ELR2022 つくば

講演要旨集

日時：2022 年 9 月 20 日（火）～23 日（金）

会場：International Congress Center
つくば国際会議場

日本緑化工学会、日本景観生態学会、応用生態工学会

本資料は、ELR2022 つくばの発表要旨をまとめたものである。なお、それぞれの要旨は、査読を経ていない。

目　　次

大会実行委員長挨拶……1

ELR2022 つくば　実行委員会……2

大会会場……3

プログラム……5

エクスカーション……27

企業展示……29

公開シンポジウム……30

口頭発表……45

ポスター発表……175

自由集会……383

【大会実行委員長 挨拶】



ELR2022 つくば大会参加者の皆様

この度，３学会(日本緑化工学会、日本景観生態学会、応用生態工学会)合同大会である「ELR2022」を茨城県つくば市で開催いたします．

コロナ禍がいまだ続く中，そして３学会合同という大所帯で，本大会は対面＋WEB のハイブリット形式で行います．もちろん，状況が悪化した場合，オンラインのみの開催に余儀なく切り替えねばならないことを一方で心配しながらも，対面を入れた形で実現できることを一同願って準備してきました．そして，たいへん多くの口頭，ポスター発表と研究集会の企画を皆さまから頂きました．心より感謝申し上げます．

当初，大学キャンパスでの開催を考えましたが，新型コロナ感染状況が悪化すれば大学構内の立ち入りは厳しくなると予想されたことから，今回「つくば国際会議場」で開催することにしました．たいへん立派な施設でありますが，一方で大学に比べれば使用できる会議室数が限られる条件での開催となりました．また，スペースの確保等を含めて新型コロナ感染対策にも熟慮しました．このような制約の中でも，口頭とポスターの両方など複数件の発表を可能とし，研究集会では極力，希望日時や関連するイベント時間帯の重複回避を念頭に，大会プログラムを作成いたしました．その結果，大会としては，休憩時間が少ないタイトなスケジュールとなった側面もあり，ご不便をお掛けしますが何卒ご理解頂ければ幸いです．

最後に，実行委員会を代表する立場ではありますが，委員全員の献身的な協力でここまで進めることができましたことをぜひお伝えし，感謝したいと思います．それでは，本大会のテーマ「ネイチャーポジティブ」実現に向けた研鑽の場として，参加者同士の活発な議論，意見交換，そしてより交流の深まることを心から願って，ご挨拶の言葉とさせて頂きます．

令和 4 年 9 月 12 日

ELR2022 つくば大会 実行委員長　清水義彦

【ELR2022 つくば 大会実行委員会】

実行委員長

清水義彦（群馬大学大学院）

副実行委員長

西廣淳（国立環境研究所）

実行委員

応用生態工学会

相崎優子(八千代エンジニアリング株式会社)、天野邦彦(公益財団法人河川財団)、天野浩美(株式会社建設環境研究所)、五十嵐美穂(日本工営株式会社)、和泉大作(株式会社建設技術研究所)、厳島怜(東京工業大学)、上田夏希(パシフィックコンサルタンツ株式会社)、大杉奉功(一般財団法人水源地環境センター)、沖津二朗(応用地質株式会社)、小楠高弘(株式会社地域環境計画)、加藤康充(株式会社建設環境研究所)、川口究(いであ株式会社)、木下長則(株式会社建設環境研究所)、熊澤一正(応用地質株式会社)、向後祐介(株式会社地域環境計画)、篠原隆一郎(国立環境研究所)、島村彰(株式会社建設環境研究所)、東海林太郎(パシフィックコンサルタンツ株式会社)、住谷昌宏(応用生態工学会事務局)、高橋陽一(一般財団法人日本建設情報総合センター)、中村圭吾(公益財団法人リバーフロント研究所)、西浩司(いであ株式会社)、林亮太(日本工営株式会社)、藤野毅(埼玉大学大学院)、藤村善安(日本工営株式会社)、前田範章(国際航業株式会社)、丸谷成(応用地質株式会社)

日本緑化工学会

岩崎寛(千葉大学)、小宅由似(香川大学)、大貫真樹子(日本植生株式会社)、岡浩平(広島工業大学)、小川泰浩(森林総合研究所)、辻盛生(岩手県立大学)、上條隆志(筑波大学)、香山雅純(森林総合研究所)、徳江義宏(日本工営株式会社)、中島敦司(和歌山大学)、中村華子(緑化工ラボ)、内田泰三(九州産業大学)、貫名涼(京都大学)、福井亘(京都府立大学)、吉原敬嗣(紅大貿易株式会社)

日本景観生態学会

石井正人(株式会社新日本コンサルタント)、今井洋太(神戸市立工業高等専門学校)、岡浩平(広島工業大学)、小林秀輝(金沢大学)、須藤朋美(九州工業大学)、竹村紫苑(水産資源研究所)、丹羽英之(京都先端科学大学)、橋本啓史(名城大学)、藤原道郎(兵庫県立大学)

（敬称略）

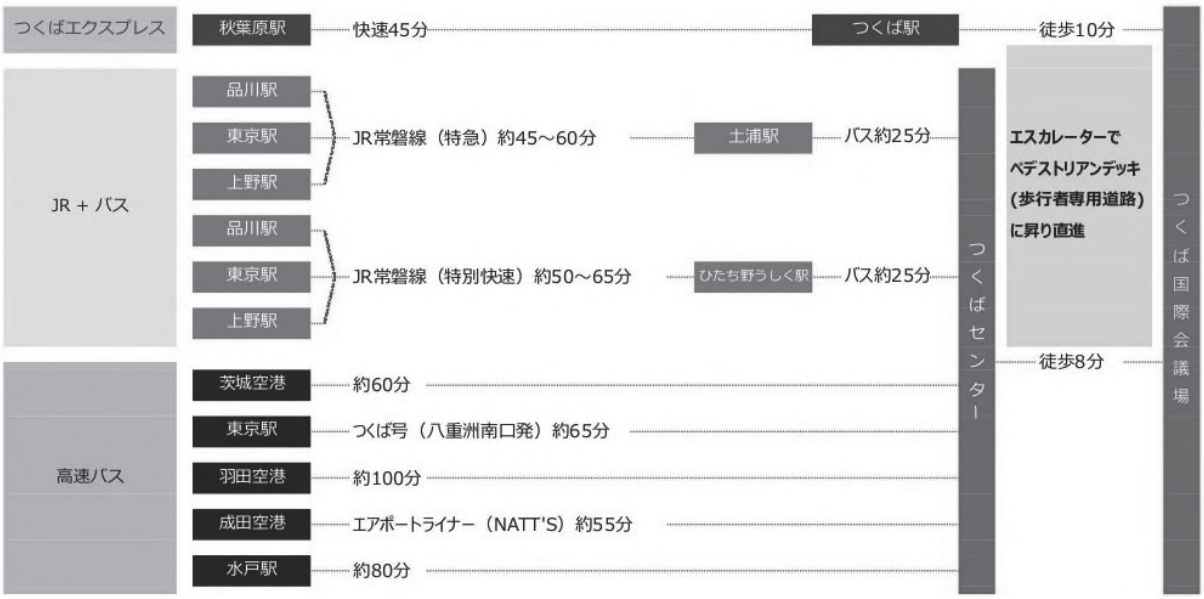
※各学会の委員の並び順は五十音順です。

【大会会場】

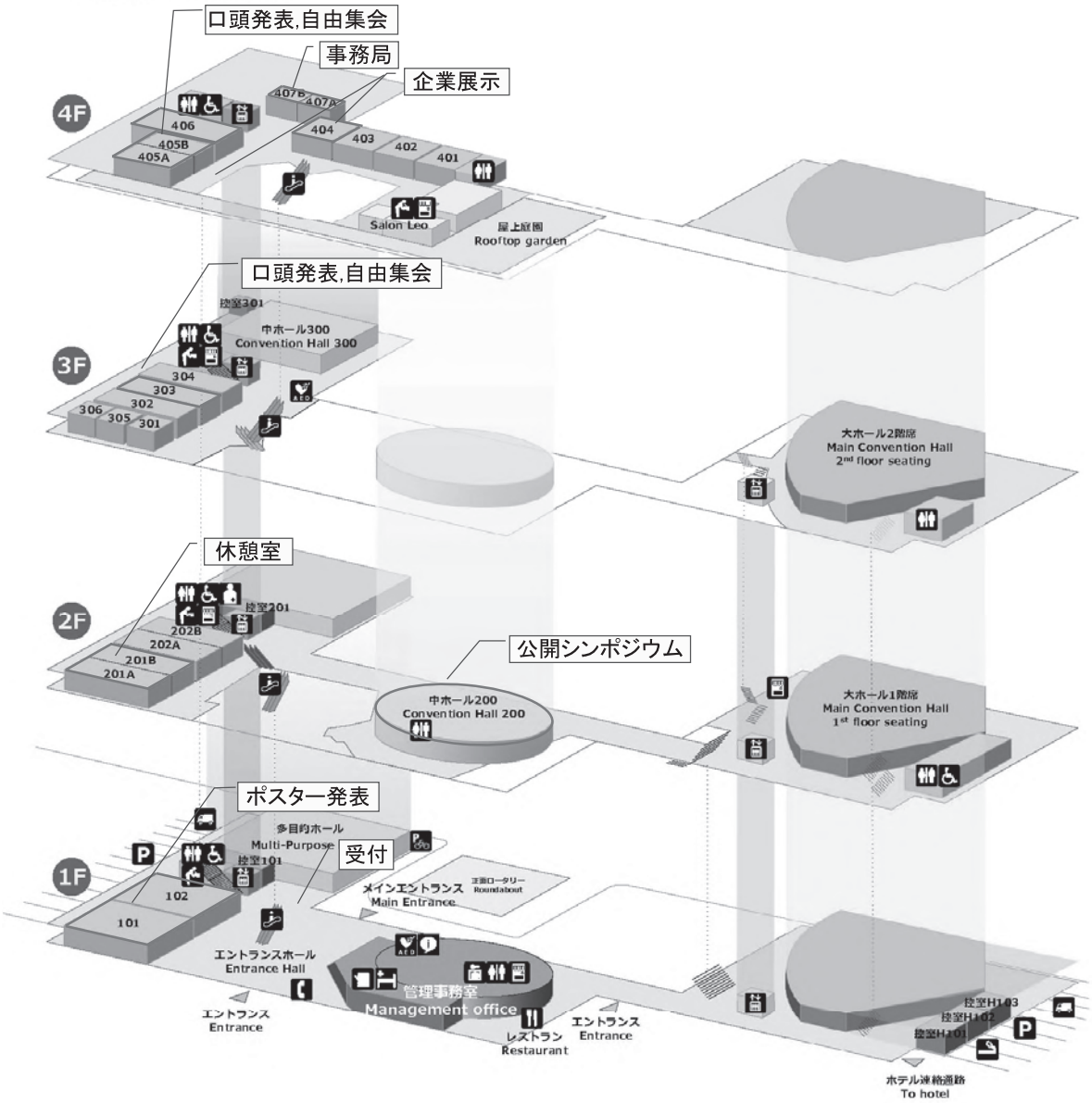
International Congress Center つくば国際会議場



アクセスルート



Tsukuba International Congress Center Floor outline



インフォメーション Information	駐車場 Parking area	エレベーター Elevator	FAX・コピー・プリンター(有料) Facsimile & Copy & Printer(pay)
トイレ Toilet	駐輪場 Bicycle parking area	エスカレーター Escalator	飲料自動販売機 Automatic vending machine(soft drinks)
多目的トイレ Multi-Purpose toilet	搬入口 Delivery entrance	レストラン Restaurant	AED(自動体外式除細動器) Automated External Defibrillator
オストメイト対応トイレ Ostomate toilet	コインロッカー Coin locker	喫煙所 Smoking area	
救護室 First-aid room	公衆電話 Telephone	給水所 Water service	

ELR2022　全体スケジュール

9月20日（火）

エクスカーション　鬼怒川・小貝川コース、筑波山コース

9月21日（水）

	会場	使用目的	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1階	エントランスホール	受付		受付											
2階	中ホール200	公開シンポジウム							[PS]公開シンポジウム						
3階	小会議室303	自由集会			[W-A]自由集会A 応用生態工学会の災害対応		公開シンポジウム準備		公開シンポジウム第2会場			[W-B]自由集会B 天然記念物指定から102年・田島ケ原サクラソウ自生地保全の今後 -自然科学緊急調査検討会による調査結果から見えるもの-		[W-E]自由集会E 現場で短時間にできる環境DNA分析	
4階	小会議室405	委員会/休憩室/自由集会			[JSRT] 日本緑化工学会 理事会		[JSRT] 日本緑化工学会　評議員会		休憩室			[W-C]自由集会C OECMで活きる！生物多様性に配慮した緑化工学		[W-F]自由集会F 生態系のレジリエンスと修復・緑化	
	中会議室406	委員会/休憩室/自由集会				[ECES] 応用生態工学会　普及・連携委員会			休憩室			[W-D]自由集会D ポストコロナ時代の魅力的な都市緑地を考える		[W-G]自由集会G 高強度の降雨に対応する斜面緑化を考える	
	小会議室407	大会事務局		事務局											

9月22日（木）

	会場	使用目的	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1階	エントランスホール	受付	受付												
	大会議室101-102	ポスター発表		ポスター掲示			コアタイムA （奇数）	コアタイムB （偶数）	ポスター撤収						
2階	中会議室201	休憩室		休憩室											
3階	小会議室303	□頭発表/自由集会		[O-A]□頭発表：緑化		[O-B]□頭発表：保全生態			[O-G]□頭発表： ランドスケープ計画	[O-H] □頭発表： 環境 マネジメント	[O-I]□頭発表： 生態系サービス	[W-H]自由集会H 30by30を見据えて進める地域性種苗緑化の取り組み		[W-K]自由集会K i-Treeによる生態系サービス評価 -事例紹介と今後の課題	
4階	小会議室405	□頭発表/自由集会		[O-C]□頭発表：外来種		[O-D]□頭発表：環境DNA			[O-J]□頭発表：河川環境			[W-I]自由集会I ダム水源地生態研究の進展		[W-L]自由集会L 河川・ダムに関するデータベースについての意見交換会	
	中会議室406	□頭発表/自由集会		[O-E]□頭発表：グリーンインフラ		[O-F] □頭発表： 環境修復			[O-K] □頭発表： 都市環境	[O-L]□頭発表：道路	[O-M」□頭発表：その他	[W-J]自由集会J 田んぼのいきものをどうやって守っていくか？－水田水域における多様な生物の保全と再生－その6		[W-M]自由集会M グリーンインフラ地域実装のプロセスと求められるアクション	
	小会議室404	企業展示		企業展示											
	405～406廊下	企業展示		企業展示											
	小会議室407	大会事務局		事務局											

9月23日（金）

	会場	使用目的	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1階	エントランスホール	受付	受付									
2階	中会議室201	休憩室		休憩室								
3階	小会議室303	□頭発表/自由集会/総会		[O-N]□頭発表：生息場・生息地評価		[O-O] □頭発表：モニタリング		[G-JALE] 日本景観生態学会　総会		[W-O]自由集会O 自然資本を活用していくためのローカルガバナンス		
4階	小会議室405	□頭発表/自由集会/総会		[O-P]□頭発表：植物・植生		[O-Q]□頭発表： 水質、ダム		[G-JSRT] 日本緑化工学会　総会		[W-P]自由集会P 生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関するガイドラインの検討状況について		
	中会議室406	□頭発表/自由集会/総会/委員会		[O-R]□頭発表：動物	[W-N]自由集会N アニマルウェルフェアの考え方に配慮した動物実験および調査を考える			[G-ECES] 応用生態工学会　総会	[ELR] 表彰式	[ECES] 応用生態工学会　理事会・幹事会		
	小会議室404	企業展示		企業展示								
	405～406廊下	企業展示		企業展示								
	小会議室407	大会事務局		事務局								

2022年9月22日(木)

小会議室303

口頭発表 | 緑化

緑化

09:00 ～ 10:45 小会議室303

[O-A-01] 連続繊維複合補強土工による樹林化のり面のUAV搭載型レーザースキャナーを併用した植生追跡調査

*山梨 太郎[1,2]、佐藤 康弘[1,2]、近藤 保徳[1,2]、土田 萌[1]、山田 守[2]（1. 日特建設株式会社、2. ジオファイバー協会連合会）

09:00 ～ 09:15

[O-A-02] ヘデラ類ポット苗の茎の引張強度への灌水抑制の効果

*大澤 啓志[1]、室橋 美早紀[2]、馬場 湧作[3]、岡田 陽介[4]、清水 秀一[5]（1. 日本大学生物資源科学部、2. 株式会社グリーンアンドアーツ、3. 西武造園株式会社、4. 株式会社グリーニアン、5. 清水園芸）

09:15 ～ 09:30

[O-A-03] ニホンジカの採食行動における不嗜好性順位に関する実験

*大西 貴一[1]、中村 剛[2,3]、藤原 宣夫[2]（1. 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科、2. 大阪公立大学大学院農学研究科、3. 日本植生株式会社）

09:30 ～ 09:45

[O-A-04] 物理的性質が異なるウレタン樹脂の植栽基盤としての適性の検討

*紀 昊青[1]、高橋 輝昌[1]、人見 拓哉[1]、王 玲玲[1]、長谷川 啓示[2]（1. 千葉大学園芸学研究科、2. アップコン株式会社）

09:45 ～ 10:00

[O-A-05] 令和元年房総半島台風による広葉樹林被害要因のGIS解析

*小林 達明[1]、清水 海優[2]、加藤 顕[1]、高橋 輝昌[1]、丸山 喜久[3]（1. 千葉大学大学院園芸学研究院、2. 千葉大学園芸学部、3. 千葉大学大学院工学研究院）

10:00 ～ 10:15

[O-A-06] 自然公園における地域性種苗の緑化普及を目指した予備的調査

*中村 華子[1]、杉万 裕一[2]、山下 淳一[3]、中島 敦司[4]（1. 緑化工ラボ、2. 株式会社一成、3. 環境省阿蘇くじゅう国立公園管理事務所、4. 和歌山大学システム工学部）

10:15 ～ 10:30

[O-A-07] 10種類の草本植物の根系を含む土供試体のせん断特性に関する経年評価

*宗岡 寿美[1]、新田 祥吾[1,2]、山崎 由理[3,4]、木村 賢人[1]、辻 修[1,5]（1. 帯広畜産大学、2. 新田農場、3. 東京農業大学、4. 鳥取大学農学部、5. (株)ズコーシャ）

10:30 ～ 10:45

口頭発表 | 保全生態

保全生態

10:45 ～ 12:00 小会議室303

[O-B-01] 農地景観における森林特性がフクロウの分布に与える影響

*森田 季恵[1]、赤坂 卓美[1]、外山 雅大[2]（1. 帯広畜産大学、2. 根室市歴史と自然の資料館）

10:45 ～ 11:00

[O-B-02] トキ野生復帰推進の社会的枠組みとその課題

*岩浅 有記[1,2]、鎌田 磨人[3]（1. 徳島大学大学院先端技術科学教育部、2. 大正大学地域構想研究所、3. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

11:00 ～ 11:15

[O-B-03] 環境アセスメントにおけるキンランの効果的な移植技術の開発

*長浜 庸介[1]、上野 裕介[1,2]、遊川 知久[3]、大城 温[1]（1. 国土交通省国土技術政策総合研究所、2. 石川県立大学生物資源環境学部、3. 国立科学博物館筑波実験植物園）

11:15 ～ 11:30

[O-B-04] 淡路島におけるチドリ類をフラッグシップとした保全ネットワークの構築と実践

*立田 彩菜[1,4]、藤原 道郎[2,3]（1. パシフィックコンサルタンツ株式会社、2. 兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科、3. 淡路景観園芸学校、4. 兵庫県立大学）

11:30 ～ 11:45

[O-B-05] 耕作放棄された谷津の湿地化は水生動物群集にどのような効果をもたらすか？

*田和 康太[1]、平野 佑奈[2]、松島 野枝[2]、加藤 大輝[2]、橋本 純[3]、渡部 陽介[3]、西廣 淳[1]（1. 国立環境研究所、2. 東邦大学、3. 清水建設（株））

11:45 ～ 12:00

小会議室405

口頭発表 | 外来種

外来種

09:00 ～ 10:15 小会議室405

[O-C-01] 刈取り回数の違いがヨシススキとススキの種間競合の優位性に及ぼす影響

*稲垣 栄洋[1]、小林 陽平[1]（1. 静岡大学）

09:00 ～ 09:15

©ELR実行委員会

[O-C-02] 三春ダムにおける外来魚の継続的な防除でみられた在来魚等の確認状況の変化

*坂本 正吾[1]、稲川 崇史[1]、沖津 二朗[1]、中井 克樹[2]、大杉 奉功[3]、松崎 厚史[4]、佐々木 良浩[4] （1. 応用地質株式会社、2. 滋賀県立琵琶湖博物館、3. 一般財団法人水源地環境センター、4. 国土交通省東北地方整備局三春ダム管理所）

09:15 ～ 09:30

[O-C-03] 環境 DNAを用いた江の川水系におけるオオカナダモの季節的繁茂特性の把握

*宮平 秀明[1]、宮園 誠二[1]、赤松 良久[1] （1. 山口大学大学院）

09:30 ～ 09:45

[O-C-04] ダム湖の外来魚オオクチバスにおける新たな駆除効果の評価方法の開発；
大規模 DNA分析を用いた高精度近親関係解析による個体数推定法の適用

奥村 健太[1]、野原 健司[1]、井戸 啓太[2]、坂本 正吾[3]、稲川 崇史[3]、沖津 二朗[3]、松崎 厚史[4]、佐々木 良浩[4]、大杉 奉功[5]、秋田 鉄也[6]、田原 大輔[7]、*武島 弘彦[7] （1. 東海大学　海洋学部、2. 京都大学大学院　理学研究科、3. 応用地質、4. 国交省　三春ダム管理所、5. 水源地環境センター、6. 水産研究・教育機構　水産資源研究所、7. 福井県立大学　海洋生物資源臨海研究センター）

09:45 ～ 10:00

[O-C-05] 冬季ダム湖におけるオオクチバス（*Micropterus salmoides*）の行動生態の解明

*山本 竜司[1]、長岡 祥平[1]、佐藤 信彦[2]、南 憲吏[3]、黒田 充樹[1]、稲川 崇史[4]、坂本 正吾[4]、沖津 二朗[4]、大杉 奉功[5]、白川 北斗[6]、東 信行[7]、上田 健太[1]、中森 陸[1]、宮下 和士[2] （1. 北海道大学大学院環境科学院、2. 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター、3. 島根大学　エスチュアリー研究センター、4. 応用地質株式会社、5. 一般財団法人水源地環境センター、6. 国立研究開発法人水産研究・教育機構　水産資源研究所、7. 弘前大学　農学生命科学部）

10:00 ～ 10:15

口頭発表 | 環境ＤＮＡ

環境 DNA

10:15 ～ 12:00 小会議室405

[O-D-01] 環境 DNA分析の新展開：系統地理学への適用とその有用性の検証

*辻 冴月[1]、芝田 直樹[2]、乾 隆帝[3]、中尾 遼平[4]、赤松 良久[4]、渡辺 勝敏[1] （1. 京都大学、2. ㈱環境総合リサーチ、3. 福岡工業大学、4. 山口大学）

10:15 ～ 10:30

[O-D-02] 環境 DNA分析によるダム湖におけるアユの生息場利用および季節動態の把握

*中尾 遼平[1]、辻 冴月[2]、中原 忠義[3]、内藤 信二[3]、滝本 雅之[3]、馬場 貴裕[3]、赤松 良久[1] （1. 山口大学大学院創成科学研究科、2. 京都大学大学院理学研究科、3. (独)水資源機構）

10:30 ～ 10:45

[O-D-03] 渓流保全工が整備された区間における環境DNA調査の適用

鈴木 啓介[1]、戸田 満[1]、川邊 三寿帆[1]、谷川 優太[1]、島村 彰[2]、*横山 良太[2]、関根 洋[2]、釣 健司[2] （1. 国土交通省北陸地方整備局　湯沢砂防事務所、2. 株式会社　建設環境研究所）

10:45 ～ 11:00

[O-D-04] MiFish領域にみられる魚類の流域スケールでの空間遺伝構造

*中島 颯大[1]、菅野 一輝[1]、村岡 敬子[1]、篠原 隆佑[1]、崎谷 和貴[1]、金谷 将志[2] （1. 土木研究所、2. 国土交通省）

11:00 ～ 11:15

[O-D-05] 気候変動に対する魚類分布域の応答予測に関する基礎的検討

*滝山 路人[1]、赤松 良久[2]、大中 臨[2]、小林 勘太[3]、宮園 誠二[2]、乾 隆帝[4]、中尾 遼平[2] （1. 山口大学工学部社会建設工学科、2. 山口大学大学院創成科学研究科、3. （株）建設環境研究所自然環境部、4. 福岡工業大学社会環境学部社会環境学科）

11:15 ～ 11:30

[O-D-06] 河川水を対象とした鳥類の環境ＤＮＡメタバーコーディング解析の検出特性

*篠原 隆佑[1]、田和 康太[2]、菅野 一輝[1]、村岡 敬子[1]、崎谷 和貴[1] （1. （国研）土木研究所、2. （国研）国立環境研究所）

11:30 ～ 11:45

[O-D-07] 環境 DNA手法を用いた江の川浜原ダム下流における魚類の季節変動の把握

*花岡 拓身[1]、赤松 良久[1]、丸山 啓太[1]、宮園 誠二[1]、中尾 遼平[1]、齋藤 稔[2] （1. 山口大学大学院創成科学研究科、2. 国際農林水産業研究センター）

11:45 ～ 12:00

中会議室406

口頭発表 | グリーンインフラ

グリーンインフラ

09:00 ～ 11:15 中会議室406

©ELR実行委員会

[O-E-01] 雨庭に適した緑化植物の選定:多年草草本15種の冠水耐性の検証

*水口 将武[1]、阿野 晃秀[1]（1. 京都先端科学大学大学院）

09:00 ～ 09:15

[O-E-02] 緑地の降雨の浸透能を必要な精度で簡便に推定できる手法の検討

*戸田 克稔[1]（1. 国立研究開発法人建築研究所）

09:15 ～ 09:30

[O-E-03] 緑地が有する雨水貯留浸透機能の評価方法に関する調査研究

*金 甫炫[1]、大石 智弘[2]（1. 国土交通省 国土技術政策総合研究所、2. 内閣府 沖縄総合事務局 開発建設部）

09:30 ～ 09:45

[O-E-04] つくば市における芝畑のグリーンインフラ効果-雨水浸透に着目した評価-

*劉 山[1]、藤田 直子[2]（1. 筑波大学人間総合科学学術院人間総合科学研究群芸術学学位プログラム(博士前期過程)、2. 筑波大学芸術系）

09:45 ～ 10:00

[O-E-05] 大学キャンパスの多面的機能評価に関する研究

*中河 名生[1]、須藤 朋美[2]、伊東 啓太郎[2]、石塚 直登[2]（1. 九州工業大学大学院工学府、2. 九州工業大学大学院工学府工学研究員）

10:00 ～ 10:15

[O-E-06] Eco-DRRの視点からみた土地利用による景観パターンの変化に関する研究――東京と上海を例として

*唐 明暉[1]、藤田 直子[2]（1. 筑波大学　人間総合科学学術院　人間総合科学研究群　芸術学学位プログラム　博士後期課程、2. 筑波大学　芸術系　教授）

10:15 ～ 10:30

[O-E-07] 複数の霞堤を有する長良川谷底平野部における多段階洪水外力下での氾濫現象

*中島 大雅[1]、原田 守啓[2]、瀧 健太郎[3]（1. 岐阜大学大学院自然科学技術研究科　環境社会基盤工学専攻、2. 岐阜大学准教授　流域圏科学研究センター、3. 滋賀県立大学准教授　環境科学部）

10:30 ～ 10:45

[O-E-08] Revisiting the trending green infrastructure horizons towards sustainability
- A review of research for the last 10 years (2012-2022) -

*Herath Mudiyanselage Malhamige Sonali Dinesha Herath[1]、Mudalige Don Hiranya Jayasanka Senavirathna[1]、Fujino Takeshi[1]（1. Department of Science and Engineering, Saitama University, Japan）

10:45 ～ 11:00

[O-E-09] 宮城県気仙沼市大谷海岸における海岸防潮堤法面への覆砂と自生種導入効果について

*松島 肇[1]、黒沢 高秀[2]、島田 直明[3]、平吹 喜彦[4]、岡 浩平[5]、鈴木 玲[6]、大越 陽[7]、徐 梦林[7]（1. 北海道大学大学院農学研究院、2. 福島大学、3. 岩手県立大学、4. 東北学院大学、5. 広島工業大学、6. 北の里浜 花のかけはしネットワーク、7. 北海道大学大学院農学院）

11:00 ～ 11:15

口頭発表 | 環境修復

環境修復

11:15 ～ 12:00 中会議室406

[O-F-01] 海岸防災林復旧事業地における生物多様性保全対策の取組み

*安藤 みゆ[1]、小山 浩之[1]、中静 透[2]（1. 国土防災技術株式会社、2. 国立研究開発法人　森林研究・整備機構）

11:15 ～ 11:30

[O-F-02] 国立公園内における移入種除去及び植生遷移モニタリング事例報告

*伊豆 凜太郎[1]、真木 伸隆[1]、土岐 君仁[1]、上田 夏希[1]、鬼久保 浩正[1]、渡辺 有紀[1]、青森県上北地域県民局 地域整備部（1. パシフィックコンサルタンツ（株））

11:30 ～ 11:45

[O-F-03] 民間資本導入による自然保護区管理体制強化で山火事被害を防止し森林を再生した事例

*家根橋 圭佑[1]、浅野 剛史[1]、吉野 倫典[1]（1. 日本工営株式会社）

11:45 ～ 12:00

小会議室303

口頭発表 | ランドスケープ計画

ランドスケープ計画

13:30 ～ 14:45 小会議室303

[O-G-01] 樹木葬墓地の全国的な展開と緑地空間における景観評価

*今泉 優子[1]、藤田 直子[2]（1. 筑波大学人間総合科学学術院人間総合科学研究軍芸術学学位プログラム(博士前期課程)、2. 筑波大学芸術系）

13:30 ～ 13:45

[O-G-02] 富山県砺波地方における明治期以降の自然災害の変遷

*王 聞[1]、柴田 昌三[1]、深町 加津枝[1]（1. 京都大学地球環境学堂）

13:45 ～ 14:00

©ELR実行委員会

[O-G-03] 自然・文化景観の保全と継承に関する研究
-福岡県福津市を対象として-
*坂本 裕哉[1]、伊東 啓太郎[2]、須藤 朋美[2] （1. 九州工業大学大学院工学府、2. 九州工業大学大学院工学研究院）
14:00 ～ 14:15

[O-G-04] Study on the Designation of the first National Park in the world
*口井 隆司[1] （1. 和歌山大学）
14:15 ～ 14:30

[O-G-05] 農福連携を促す農園のランドスケープの空間特性
*田 子楽[1]、藤田 直子[2] （1. 筑波大学人間総合科学学術院人間総合科学研究群芸術学学位プログラム(博士後期課程)、2. 筑波大学芸術系）
14:30 ～ 14:45

口頭発表 | 環境マネジメント

環境マネジメント

14:45 ～ 15:30 小会議室303

[O-H-01] デジタル技術を用いた公園管理の取り組み
*金子 是久[1] （1. 北総生き物研究会）
14:45 ～ 15:00

[O-H-02] 多主体協働による里山のマネジメント手法に関する研究
*緒方 悠磨[1]、長谷川 逸人[1]、伊東 啓太郎[2] （1. 九州工業大学大学院工学府、2. 九州工業大学大学院工学研究院）
15:00 ～ 15:15

[O-H-03] 金融業界と生物多様性ー徳島県における株主コミュニティの取り組み
*朝波 史香[1]、泊 健一[2]、鎌田 磨人[1] （1. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部、2. 徳島合同証券株式会社）
15:15 ～ 15:30

口頭発表 | 生態系サービス

生態系サービス

15:30 ～ 16:30 小会議室303

[O-I-01] 京都市左京区鞍馬における伝統文化と生物多様性のための里山再生
*深町 加津枝[1] （1. 京都大学）
15:30 ～ 15:45

[O-I-02] 漬物作りを通した自然資本の持続可能な利用に関する日中比較 ー山形県と中国四川省における文化的景観の形成ー
*スン スシエア[1]、藤田 直子[2] （1. 筑波大学人間総合科学学術院人間総合科学研究群芸術学学位プログラム(博士後期課程)、2. 筑波大学芸術系）
15:45 ～ 16:00

[O-I-03] 開花展葉判定によるトチノキ(Aesculus turbinata)個体群のフェノロジー評価
*飯田 義彦[1] （1. 筑波大学）
16:00 ～ 16:15

[O-I-04] 中山間地域におけるコミュニティ・ビジネスのコアとしての山菜料理屋「みたき園」 ー自然資本をサービスに転換するための知恵と社会関係資本ー
*横畑 健介[1]、大元 鈴子[2]、丹羽 英之[3]、鎌田 磨人[4] （1. 徳島大学理工学部社会基盤デザインコース、2. 鳥取大学地域学部、3. 京都先端科学大学、4. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）
16:15 ～ 16:30

小会議室405

口頭発表 | 河川環境

河川環境

13:30 ～ 16:30 小会議室405

[O-J-01] 中聖牛を設置した木津川の高水敷たまりでの洪水撹乱と季節による水生生物群集の変化
*石田 裕子[1]、中村 萌[2]、片野 泉[3]、竹門 康弘[4] （1. 摂南大学理工学部都市環境工学科、2. 奈良女子大学大学院人間科学研究科、3. 奈良女子大学研究院自然科学系、4. 京都大学防災研究所）
13:30 ～ 13:45

[O-J-02] 那賀川上流域の異なる土砂供給区間におけるコウモリの活動量比較
*相江 広紀[1]、佐藤 雄大[1]、赤坂 卓美[2]、河口 洋一[1] （1. 徳島大学、2. 帯広畜産大学）
13:45 ～ 14:00

[O-J-03] iRICを用いた魚道の遡上シミュレーション
*藤田 朝彦[1]、加藤 康充[1]、富田 邦裕[1]、久加 朋子[2]、清水 康行[3] （1. (株)建設環境研究所、2. 富山県立大学工学部、3. 北海道大学大学院工学研究院）
14:00 ～ 14:15

[O-J-04] 砂州河道の河道掘削が瀬淵の生態的機能に及ぼす影響
*原田 守啓[1]、永山 滋也[2]、萱場 祐一[3] （1. 岐阜大学流域圏科学研究センター、2. 岐阜大学地域環境変動適応研究センター、3. 名古屋工業大学）
14:15 ～ 14:30

[O-J-05] UAVを使い取得した熱赤外オルソモザイク画像を用いた河川の水温分布の把握
*丹羽 英之[1]、金谷 都洋嗣[1] （1. 京都先端科学大学）
14:30 ～ 14:45

[O-J-06] 河川流域の感熱特性を流域と河道の特徴から理解す

©ELR実行委員会

る　ー中国地方3流域を例にー

*溝口 裕太[1]、赤松 良久[2]、宮本 仁志[3]、崎谷 和貴[1]（1. 土木研究所、2. 山口大学大学院、3. 芝浦工業大学）

14:45 ～　15:00

[O-J-07] 火山山麓での二酸化炭素ガス湧出をともなう湧水域の水質と付着物の特性

*宇佐見 亜希子[1]、田代 喬[1]、野崎 健太郎[2]、松本 嘉孝[3]、江端 一徳[3]、谷口 智雅[4]、坪井 秀樹[5]、八木 明彦[6]、岩月 栄治[6]（1. 名古屋大学減災連携研究センター、2. 椙山女学園大学、3. 豊田工業高等専門学校、4. 三重大学、5. 一般財団法人東海技術センター、6. 愛知工業大学）

15:00 ～　15:15

[O-J-08] 河川生態系モデルを用いた気候変動に伴う水温上昇が水生生物に及ぼす影響に関する検討

*福丸 大智[1]、赤松 良久[1]、小林 勘太[2]（1. 山口大学創成科学研究科、2. 株式会社 建設環境研究所自然環境部）

15:15 ～　15:30

[O-J-09] 都市河川豊平川における水温レフュージ

*根岸 淳二郎[1]、中村 慎吾[2]、折戸 聖[3]、有賀 望[2]、根岸 鈴[4]、根岸 豊[5]、中村 太士[1]（1. 北海道大学、2. 札幌市豊平川さけ科学館、3. 北海道栽培漁業振興公社、4. 札幌第一高等学校、5. 札幌南高等学校）

15:30 ～　15:45

[O-J-10] 洪水が小規模の人工ワンドの生物生息空間に与える影響

*阿部 晟大[1]、田中 耕司[2]、中西 史尚[3]（1. 大阪工業大学大学院、2. 大阪工業大学、3. 河川財団）

15:45 ～　16:00

[O-J-11] 亜熱帯性島嶼奄美大島における河川底生動物の餌料源解析

*高橋 真司[1]、阿部 信一郎[2]、竹門 康弘[3]、井口 恵一朗[4]（1. 東北大学、2. 茨城大学、3. 京都大学、4. 長崎大学）

16:00 ～　16:15

[O-J-12] 野鳥川に現存する歴史的空石積み護床工の有する水生生物の生息場としての環境機能

*林 博徳[1]、児嶋 力也[2]、外山 英志郎[1]、島谷 幸宏[3]（1. 九州大学、2. 福岡市役所、3. 熊本県立大学）

16:15 ～　16:30

中会議室406

口頭発表 | 都市環境

都市環境

13:30 ～ 14:15　中会議室406

[O-K-01] 機械学習を応用した緑地環境によるゼロ次予防推進のための 疫学研究プロジェクト【第2報】

*大塚 芳嵩[1,2,3]、今西 純一[1,2]、那須 守[4]、岩崎 寛[3]（1. 大阪公立大学大学院農学研究科、2. 大阪国際感染症研究センター、3. 千葉大学大学院園芸学研究院、4. 室蘭工業大学大学院工学研究科）

13:30 ～　13:45

[O-K-02] 都市のエコロジカルネットワークにおける街路樹の機能に関する研究　ー北九州市小倉北区を対象としてー

*谷尾 道希[1]、須藤 朋美[2]、長谷川 逸人[1]、伊東 啓太郎[2]（1. 九州工業大学大学院工学府、2. 九州工業大学大学院工学府工学研究員）

13:45 ～　14:00

[O-K-03] 地上レーザーと深層学習による壁面緑化植物の葉面積測定

*加藤 顕[1]、山口 洵[2]、彦坂 晶子[1]、栗木 茂[3]、大島 佳保里[3]、上柳 燎平[3]、浅野 涼太[3]（1. 千葉大学　大学院園芸学研究院、2. 千葉大学　園芸学部、3. 戸田建設株式会社 技術研究所）

14:00 ～　14:15

口頭発表 | 道路

道路

14:15 ～ 15:15　中会議室406

[O-L-01] 都市交通計画から考える都市緑化の可能性：明日への布石

*石松 一仁[1]（1. 明石工業高等専門学校 都市システム工学科）

14:15 ～　14:30

[O-L-02] 植物根系が層構造を有する土供試体のせん断強度特性に与える影響

*三浦 直己[1]、中村 大[1]、川口 貴之[1]、宗岡 寿美[2]、川尻 峻三[1]（1. 北見工業大学、2. 帯広畜産大学）

14:30 ～　14:45

[O-L-03] 沖縄島中南部における道路街路樹3樹種に発生した胴吹きとひこばえの実態調査

*谷口 真吾[1]、田場 睦規[1,2]、松本 一穂[1]（1. 琉球大学農学部、2. 大和ハウス工業株式会社）

14:45 ～　15:00

[O-L-04] クサヨシ(Phalaris arundinacea L.)を利用した植生工の雨滴に対する侵食防止効果の評価

*五郎部 生成[1]、中村 大[1]、川尻 峻三[1]、川口 貴之[1]、宗岡 寿美[2]、菖蒲 哲也[3]（1. 北見工業大学、2. 帯広畜産大学、3. アヤメ緑化工業）

15:00 ～　15:15

口頭発表 | その他

©ELR実行委員会

その他
15:15 ～ 16:30 中会議室406

[O-M-01] 子どもの動植物に対する興味に着目した小学校ビオトープの活用方法の提案
*星野 愛結[2]、伊東 啓太郎[1]、須藤 朋美[1]、長谷川 逸人[2]、松村 竜也[2]、谷尾 道希[2]（1. 九州工業大学大学院工学研究院、2. 九州工業大学大学院工学府）
15:15 ～ 15:30

[O-M-02] 河川流域の歴史的景観を復元する研究手法 - 16世紀後半筑後川下流の城館から①-
*中西 義昌[1]（1. 北九州市立自然史・歴史博物館）
15:30 ～ 15:45

[O-M-03] インドネシア・バリ島の伝統的「外庭」の社会・生態的機能評価
*加藤 禎久[1]、菱山 宏輔[2]、Agung Darmadi[3]（1. 公立鳥取環境大学、2. 専修大学、3. ウダヤナ大学）
15:45 ～ 16:00

[O-M-04] 物理環境条件に基づく国立公園の特徴把握
*伊勢 紀[1,2]、鎌田 磨人[3]（1. 徳島大学先端技術科学教育部、2. Pacific Spatial Solutions株式会社、3. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）
16:00 ～ 16:15

[O-M-05] 瀬戸内海の島々の植生景観を決定づける自然・社会条件
*森定 伸[1]、伊勢 紀[1]、鎌田 磨人[2]（1. 徳島大学大学院先端技術科学教育部、2. 徳島大学社会産業理工学研究部）
16:15 ～ 16:30

2022年9月23日(金)

小会議室303

口頭発表 | 生息場・生息地評価

生息場・生息地評価
09:00 ～ 11:15 小会議室303

[O-N-01] 遠州灘海岸における海浜性植物の生育要因：生育基盤要因と攪乱要因に着目して
*萱場 祐一[2]、大西 望夏[1]（1. 五洋建設株式会社、2. 名古屋工業大学）
09:00 ～ 09:15

[O-N-02] ダム湖における魚類行動の可視化
*長岡 祥平[1]、南 憲吏[2]、稲川 崇史[3]、坂本 正吾[3]、沖津 二朗[3]、白川 北斗[4]、大杉 奉功[5]、東 信行[6]、黒田 充樹[1]、上田 健太[1]、中森 陸[1]、朱 妍卉[1]、佐藤 信彦[2]、宮下 和士[2]（1. 北海道大学大学院　環境科学院　生物圏科学専攻、2. 北海道大学　北方生物圏フィールド科学センター　生態系変動解析分野、3. 応用地質株式会社　地球環境事業部　応用生態工学研究所、4. 国立研究開発法人　水産研究・教育機構　水産資源研究所　水産資源研究センター、5. 一般財団法人　水源地環境センター、6. 弘前大学　農学生命科学部）
09:15 ～ 09:30

[O-N-03] 田植え時期と輪作の有無が田面水中の水生動物群集に及ぼす影響
*安野 翔[1]（1. 埼玉県環境科学国際センター）
09:30 ～ 09:45

[O-N-04] 北海道大黒島で繁殖するウトウを対象とした洋上風力発電センシティビティマップの開発
*河口 洋一[1]、佐藤 雄大[1]、藪原 佑樹[1]、大門 純平[2]、綿貫 豊[2]（1. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部、2. 北海道大学大学院水産科学研究院）
09:45 ～ 10:00

[O-N-05] 河床耕耘によるアユ生息場の改善効果の検証
*内田 朝子[1]、間野 静雄[2]（1. 豊田市矢作川研究所、2. 川の研究室）
10:00 ～ 10:15

[O-N-06] ワカサギの生息適水温域に着目した北浦の水温観測データの可視化について
*八丈 裕己[1]、金山 明広[1]（1. 独立行政法人水資源機構）
10:15 ～ 10:30

[O-N-07] 自律航行ボートを用いた湖底環境マッピングシステムの開発
*相田 拓郎[1]、山田 浩之[2]、尾山 洋一[3]（1. 北海道大学大学院農学院、2. 北海道大学大学院農学研究院、3. 釧路市教育委員会マリモ研究室）
10:30 ～ 10:45

[O-N-08] 宇治川における止水性生息場の保全創出のための河道地形評価
*竹門 康弘[1]、Wang Jue、角 哲也[1]（1. 京都大学防災研究所水資源環境研究センター）
10:45 ～ 11:00

[O-N-09] 由良川における河川整備によるリスクの変遷と洪水時の堤内地を含めた退避場所
*関 圭祥[1]、田中 耕司[2]（1. 大阪工業大学大学院、2. 大阪工業大学）
11:00 ～ 11:15

口頭発表 | モニタリング

モニタリング
11:15 ～ 12:30 小会議室303

[O-O-01] VRカメラを用いた水圏生態系モニタリングシステムの開発
*奈良 竜征[1]、山田 浩之[2]、尾山 洋一[3]（1. 北海道大学大

©ELR実行委員会

学院農学院、2. 北海道大学大学院農学研究院、3. 釧路市教育委員会マリモ研究室）

11:15 ～ 11:30

[O-O-02] 衛星リモートセンシングによる広域的な植生の連結性評価

*平山 英毅[1,2]、原 慶太郎[1]（1. 東京情報大学総合情報学部、2. 千葉大学環境リモートセンシング研究センター）

11:30 ～ 11:45

[O-O-03] 稲城南山東部土地区画整理事業におけるオオタカ保全措置について

*板谷 浩男[1]、古松 正博[1]、鬼久保 浩正[1]、伊藤 彰朗[2]、山崎 俊浩[3]（1. パシフィックコンサルタンツ株式会社、2. 株式会社緑生研究所、3. 南山東部土地区画整理組合）

11:45 ～ 12:00

[O-O-04] 空中・水上両用ドローンを用いた簡易的な河床材料調査手法に関する検討

*大中 臨[1]、赤松 良久[1]、宮園 誠二[1]、丸山 啓太[1]、坂本 佑太[2]（1. 山口大学大学院創成科学研究科、2. 山口大学社会建設工学科）

12:00 ～ 12:15

[O-O-05] 森林火災後の下層植生回復

*村上 萌[1]、加藤 顕[2]、蝦名 益仁[3,1]（1. 北海道大学大学院環境科学院、2. 千葉大学大学院園芸学研究院、3. 北海道立総合研究機構林業試験場）

12:15 ～ 12:30

[O-O-06] 約30年経過した高速道路の盛土のり面樹林に対する地域住民からみた生物多様性と魅力

*川原田 圭介[1]、包清 博之[2]（1. 西日本高速道路株式会社、2. 九州大学大学院芸術工学研究院）

12:30～12:45

小会議室405

口頭発表 | 植物・植生

植物・植生

09:00 ～ 11:30 小会議室405

[O-P-01] 空間解像度の異なる二年代の植生図を用いた植生・土地利用変化の把握手法の検討

*小川 みどり[1]、鎌田 磨人[2]（1. 徳島大学大学院先端技術科学教育部、2. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

09:00 ～ 09:15

[O-P-02] タシロランの保全対策としての播種の有効性の検討

*與那城 千恵[1]、松井 敏彦[1]、重吉 実和[1]、谷浦 拓馬[1]、山内 寛[1]、芦野 洸介[1]、遊川 知久[2]（1. 中央復建コンサルタンツ株式会社、2. 国立科学博物館　筑波実験植物園）

09:15 ～ 09:30

[O-P-03] 都市における自然再生の評価とマネジメント手法の提案

*馬庭 彪悟[1]、須藤 朋美[2]、伊東 啓太郎[2]（1. 九州工業大学大学院工学府、2. 九州工業大学大学院工学研究院）

09:30 ～ 09:45

[O-P-04] Comparison between the Responses of *Myriophyllum Roraima* and *Egeria Densa* to Microplastics Exposure

*劉 釗至[1]、SENAVIRATHNA M.D.H.J.[1]、藤野 毅[1]（1. 埼玉大学）

09:45 ～ 10:00

[O-P-05] アズマネザサの刈り取りがムラサキシキブ属2種の種子発芽および初期成長に及ぼす影響

*中島 宏昭[1,3]、森山 蒼大[2]、田中 聡[3]、鈴木 貢次郎[3]（1. 下田市役所、2. 株式会社ダイアックス、3. 東京農業大学地域環境科学部）

10:00 ～ 10:15

[O-P-06] 航空レーザ測量データによるタケの稈長の推定

*手塚 透吾[1]、溝口 裕太[1]、篠原 隆佑[1]、崎谷 和貴[1]、斉藤 展弘[2]（1. 国立研究開発法人土木研究所、2. 国土交通省中国地方整備局浜田河川国道事務所）

10:15 ～ 10:30

[O-P-07] 石垣島耕地防風林の50年間の管理施業による林分構造変遷と多面的利用の可能性

*竹中 浩一[1]（1. 国際農林水産業研究センター農村開発領域）

10:30 ～ 10:45

[O-P-08] 剣山系尾根上の草原に侵入したウラジロモミの成長とシカ食害の状況把握

*戴 帰航[1]、小川 みどり[1]、丹羽 英之[2]、鎌田 磨人[3]（1. 徳島大学大学院先端技術科学教育部、2. 京都先端科学技術大学バイオ環境学部　、3. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

10:45 ～ 11:00

[O-P-09] 小田貫湿原のノハナショウブ開花数の変化に及ぼす人為的介入の影響

*中込 光穂[1]（1. 静岡大学総合科学技術大学）

11:00 ～ 11:15

[O-P-10] 津波撹乱跡地における人為改変度に着目した植物の種多様性と植生指数の８年間の変化

*田畠 斗夢[1]、富田 瑞樹[2]、菅野 洋[5]、平山 英毅[2,3]、平吹 喜彦[4]、原 慶太郎[2]（1. 東京情報大学大学院、2. 東京情報大学、3. 千葉大学環境リモートセンシング研究センター、4. 東北学院大学、5. 東北緑化環境保全株式会社）

11:15 ～ 11:30

口頭発表 | 水質

水質、ダム

11:30 ～ 12:30 小会議室405

[O-Q-01] Effects of Light Intensity on the Vertical

Distribution of *Microcystis aeruginosa* Colonies

*晏 宏宇[1]、SENAVIRATHNA M.D.H.J.[1]、藤野 毅[1] （1. 埼玉大学）

11:30 ～ 11:45

[O-Q-02] Effect of different light and temperature combinations on *Microcystis aeruginosa*

*Jayasanka Senavirathna[1]、Aihemaiti Bahaguri[1] （1. 埼玉大学理工学研究科）

11:45 ～ 12:00

[O-Q-03] 流水型ダム貯水池に残置された巨石が地形多様化に与える効果

*中村 亮太[1]、竹門 康弘[1]、角 哲也[1] （1. 京都大学）

12:00 ～ 12:15

[O-Q-04] ダム下流における石礫の露出高及びコケ植物の被度がアユの採餌場所利用に及ぼす影響

*小野田 幸生[1]、兼頭 淳[2]、中村 圭吾[3] （1. 土木研究所（現 豊田市矢作川研究所）、2. 株式会社建設技術研究所、3. 土木研究所（現 公益財団法人 リバーフロント研究所））

12:15 ～ 12:30

中会議室406

口頭発表 | 動物

動物

09:00 ～ 10:30 中会議室406

[O-R-01] 長良川流域におけるアユの時空間動態～成長期から産卵期の分布を決める水文トリガー～

*永山 滋也[1]、原田 守啓[1]、藤井 亮吏[2]、末吉 正尚[3] （1. 岐阜大学、2. 岐阜県水産研究所、3. 国立環境研究所）

09:00 ～ 09:15

[O-R-02] 砂防事業におけるニホンリスの環境保全措置及び工事中モニタリング調査の事例

*小田 優佳[1]、増永 功[1]、浮田 健一[1]、安東 新吾[1] （1. 株式会社荒谷建設コンサルタント）

09:15 ～ 09:30

[O-R-03] 徳島県那賀川流域のダム湖におけるコウモリ類の採餌活動

*佐藤 雄大[1]、中西 真[1]、赤坂 卓美[2]、河口 洋一[1] （1. 徳島大学、2. 帯広畜産大学）

09:30 ～ 09:45

[O-R-04] 氾濫原の景観変化が砂礫性オサムシ類と水生昆虫との関係性に与える影響

*玉田 祐介[1,2] （1. 株式会社長大、2. 帯広畜産大学）

09:45 ～ 10:00

[O-R-05] レーザー計測システムを用いた猛禽類の飛翔高度の検証

*山川 将径[1]、前 正人[1]、片桐 寿通[1]、田屋 祐樹[1]、加茂川 千枝[1]、上野 裕介[2] （1. 株式会社　国土開発センター、2. 石川県立大学）

10:00 ～ 10:15

[O-R-06] 環境 DNA定量メタバーコーディング法を用いた河川魚類の移入・絶滅プロセスの検討

*宮園 誠二[1]、宮平 秀明[1]、花岡 拓身[1]、赤松 良久[1]、中尾 遼平[1] （1. 山口大学大学院創成科学研究科）

10:15 ～ 10:30

2022年9月22日(木)

緑化

ポスター発表 | 緑化

緑化

12:00 ～ 13:30 緑化 (大会議室101-102)

[P-a-001] 令和2年7月豪雨に伴う林道切取法面の崩壊とその発生要因

*寺本 行芳[1]、下川 悦郎[2]、江崎 次夫[3]、土居 幹治[4]、松本 淳一[4] （1. 鹿児島大学農学部、2. 鹿児島大学名誉教授、3. 愛媛大学名誉教授、4. マルトモ株式会社）

[P-a-002] 間伐による伐採後5年経過したスギ・ヒノキ水平根の RBMwパラメータの推定と補強強度推定への適用

*島田 博匡[1] （1. 三重県林業研究所）

[P-a-003] 火山性荒廃斜面における三日月形治山緑化資材の２年間の植生回復と表面侵食

*小川 泰浩[1]、上條 隆志[2]、欒 春陽[3]、武藤 惠[4] （1. 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所、2. 筑波大学生命環境系、3. 筑波大学生命環境科学研究科、4. 筑波大学理工情報生命学術院）

[P-a-004] 客土と耕起が草原生植物の初期定着に及ぼす効果の検証

*相澤 章仁[1]、寺井 学[1] （1. 株式会社大林組）

[P-a-005] 視点場から撮影した動画と VRを用いた緑地景観の印象評価-光環境の違いに着目して-

*平井 茜[1]、杉浦 徳利[2]、上町 あずさ[2] （1. 武庫川女子大学大学院建築学研究科(現:株式会社錢高組)、2. 武庫川女子大学建築学部景観建築学科）

[P-a-006] 自由学園における分収造林制度を利用した学校林の展開と新しい地域連携モデルへの移行

*吉川 慎平[1] （1. 自由学園 環境文化創造センター）

[P-a-007] 胆沢ダム建設で生じた原石山跡地の植生回復

*瀧口 俊[1]、藤田 大知[1]、浅見 和弘[1] （1. 応用地質株式会社）

©ELR実行委員会

[P-a-008] 貯蔵条件の違いによるイロハモミジとクリーピングレッドフェスク 種子の含水率と発芽率推移の比較

*小野 幸菜[1]、吉田 寛[1] （1. 東興ジオテック株式会社）

[P-a-009] 緑化土壌を対象としたバイオ炭混合による保水効果の検証

*松岡 達也[1]、平野 尭将[1]、渡部 陽介[1]、黒岩 洋一[1]、小島 啓輔[1]、隅倉 光博[1] （1. 清水建設（株）技術研究所）

[P-a-010] 海岸林のギャップに植栽されたクロマツの成長と光環境の関係

*山佐 圭吾[1]、岡 浩平[1]、吉﨑 真司[2] （1. 広島工業大学 環境学部、2. 東京都市大学 環境学部 名誉教授）

[P-a-011] ネパール国カブレ郡での地域連携による森づくりの実践と今後の課題・展望

*小田 幸子[1] （1. 自由学園 環境文化創造センター）

[P-a-012] 北海道における地被植物(ミント類)を導入した畦畔景観の維持管理に対する農家の意識変化

*上杉 鮎香[1]、松島 肇[2]、森本 公美子[3] （1. 北海道大学農学部、2. 北海道大学大学院農学研究院、3. 名古屋市）

[P-a-013] ススキ（*Miscanthus sinensis* Andersson）の地域性種苗を使用した斜面緑化における緑化資材の検討

*古野 正章[1]、保浦 成徳[2]、鶴田 徹[2]、服部 浩崇[2]、田中 淳[3]、吉原 敬嗣[4]、内田 泰三[5] （1. 九州産業大学大学院工学研究科、2. 前田工繊株式会社、3. 国土防災技術株式会社、4. 紅大貿易株式会社、5. 九州産業大学建築都市工学部）

[P-a-014] 地域性系統のススキ（*Miscanthus sinensis* Andersson）を用いた斜面崩壊地の緑化事例

*古野 正章[1]、内田 泰三[2]、伊津見 和広[3]、田中 淳[4] （1. 九州産業大学大学院工学研究科、2. 九州産業大学建築都市工学部、3. 株式会社ツチヤ工業、4. 国土防災技術株式会社）

[P-a-015] 鉄筋枠構造体と木本樹木根系の「グリップ効果」による盛土法先崩壊抑止対策（その１）
ー大型木枠土槽による屋外観察試験（地盤＆土槽の変状）ー

*杉山 太宏[1]、山形 隆三[2]、西野 文貴[3]、武井 理臣[3]、伊藤 美咲[1] （1. 東海大学、2. 山形開発工業株式会社、3. 株式会社グリーンエルム・東京農業大学）

[P-a-016] 鉄筋枠構造体と木本樹木根系の「グリップ効果」による盛土法先崩壊抑止対策（その２）
ー大型木枠土槽による屋外観察試験（植栽したポット苗の根系伸長）ー

*西野 文貴[1,2]、山形 隆三[3]、杉山 太宏[4]、武井 理臣[1,2]、伊藤 美咲[4] （1. 株式会社グリーンエルム、2. 東京農業大学、3. 山形開発工業株式会社、4. 東海大学）

[P-a-017] 阿蘇地域におけるススキ（*Miscanthus sinensis* Andersson）種子の 採取時期と温度条件による発芽率の違い

*森 優芽[1]、小澤 怜奈[1]、中村 華子[2]、橘 隆一[1]、福永 健司[1] （1. 東京農業大学地域環境科学部、2. 緑化工ラボ）

[P-a-018] *Solanum incanum*及び*S.somalense*の土壌改良資材としての有用性

*加藤 康太[1] （1. 東京農業大学大学院 地域環境科学研究科 林学専攻）

[P-a-019] オフィスの植栽を利用した園芸活動による就業者のワークエンゲージメント およびウェルビーイング・社会的健康の改善に関する検証

*小島 倫直[1]、花里 真道[2]、岩崎 寛[2] （1. 株式会社竹中工務店、2. 国立大学法人千葉大学）

[P-a-020] 底面給水による育苗がスギコンテナ苗の成長と根鉢形成に及ぼす影響

*近藤 晃[1] （1. 静岡県立農林環境専門職大学短期大学部）

[P-a-021] Street tree composition and diversity in urban area of Kyoto City

*譚 瀟洋[1]、康 傑鋒[2]、柴田 昌三[2] （1. 公益財団法人　地球環境戦略研究機関　IGES、2. 京都大学大学院　地球環境学堂）

[P-a-022] 土の締固め度と土壌硬度ならびに草本根系伸長に関する基礎実験（その２）

*伊藤 美咲[1]、杉山 太宏[1]、池谷 真希[1] （1. 東海大学）

[P-a-023] 海岸埋立地の植栽林の萌芽更新におけるいくつかの樹種の萌芽枝生育量の比較

*広永 勇三[1] （1. 元千葉大学園芸学研究科）

都市環境

ポスター発表 | 都市環境

都市環境
12:00 ～ 13:30 都市環境 (大会議室101-102)

[P-b-024] 水辺ビオトープにおける物理的環境操作による蚊の発生抑制の検討

*福丸 拳梧[1]、大澤 啓志[2] （1. 株式会社シー・アイ・シー、2. 日本大学生物資源科学部）

[P-b-025] 野生植物の生育地としての街路樹空間に関する研究
ー函館市の木本植物・つる性植物の調査から

*村上 健太郎[1]、雲山 一葉[2]、粕加屋 風汰[3] （1. 北海道教育大学（函館校）教育学部、2. 北海道庁、3. 北上市役

©ELR実行委員会

所）

[P-b-026] 都市河川の魚類群集構造と環境要因に関する基礎的知見

*丸岡 慶祐[1]、厳島 怜[1]、木内 豪[1]（1. 東京工業大学）

[P-b-027] 草原周辺の宅地率の違いは送粉相互作用関係を変化させるか？

*辻本 翔平[1]、野田 顕[2]、西廣 淳[1]（1. 国立環境研究所、2. 東邦大学）

[P-b-028] 都市緑化樹木の樹冠の高さ毎の蒸散量の差異の検討

*手代木 純[1]、石田 泰之[2]、持田 灯[2]（1. 公益財団法人都市緑化機構、2. 東北大学）

植物・植生

ポスター発表 | 植物・植生

植物・植生

12:00 ～ 13:30 植物・植生 (大会議室101-102)

[P-c-029] 皆伐更新地の植生管理が開花フェノロジーと訪花昆虫に与える影響

*赤尾 智宏[1]、倉本 宣[2]（1. 明治大学大学院農学研究科、2. 明治大学農学部）

[P-c-030] ナラ枯れ被害木の伐採・搬出による近接木の被害遅延の可能性

*松本 薫[1]（1. 埼玉森林インストラクター会）

[P-c-031] 非高木種ヒサカキとヤブツバキの根系構造と土壌硬度

*山瀬 敬太郎[1]、今若 舞[2]、大橋 瑞江[2]、池野 英利[3]、藤堂 千景[1]、伊東 康人[1]、檀浦 正子[4]、谷川 東子[5]、平野 恭弘[5]（1. 兵庫県立農林水産技術総合センター森林林業技術センター、2. 兵庫県立大学、3. 福知山公立大学、4. 京都大学、5. 名古屋大学）

[P-c-032] 関東地方南部の小規模なオープンスペースにおける風散布種子の時間的・空間的分布

*片山 暖那[1]、倉本 宣[1]（1. 明治大学）

[P-c-033] 仙台湾沿岸における津波による低頻度大規模撹乱後10生育期目の植生回復と人為影響

*菅野 洋[1]、富田 瑞樹[2]、平吹 喜彦[3]、原 慶太郎[2]（1. 東北緑化環境保全(株)、2. 東京情報大学総合情報学部、3. 東北学院大学教養学部）

[P-c-034] 大規模湿性草地のモニタリング～植生区分にUAV画像から得られる植生指数は使えるか？～

*香川 裕之[1]、菅野 洋[1]、佐藤 翔[1]、吉田 奏映[1]、山下 雅成[1]、太刀川 晴之[2]（1. 東北緑化環境保全株式会社、2. 前 環境省 八戸自然保護官事務所）

[P-c-035] 河川水辺の国勢調査を用いた水生植物の出現傾向

*槻 ちがや[1]、崎谷 和貴[1]（1. 土木研究所流域水環境グループ流域生態チーム）

[P-c-036] ネナシカズラ属（ Cuscuta）によるクズの生物的防除

*内田 泰三[1]、東元 太誠[1]、青木 颯[1]、柴田 仁[1]、早坂 大亮[2]（1. 九州産業大学建築都市工学部、2. 近畿大学農学部）

[P-c-037] 刈取り時期と刈取り高の違いがイタドリ(*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr. var. *japonica*)の成長に及ぼす影響

横山 裕一[1]、*稲垣 栄洋[1]（1. 静岡大学）

[P-c-038] 刈取りがイタドリ(*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr. var. *japonica*)の生産構造に及ぼす影響

横山 裕一[1]、*稲垣 栄洋[1]（1. 静岡大学）

[P-c-039] 医療薬草園と農作物園を核とした障害者の活動空間に関するデザインの考察

*馬 丁[1]（1. 筑波大学）

[P-c-040] 木曽岬干拓地における樹木の分布拡大過程

*橋本 啓史[1]、中林 雪乃[1]（1. 名城大学農学部）

[P-c-041] 茅葺き民家を構成する植物素材の分布と土地利用の変遷ー山に近い八重地集落の暮らしに着目してー

*吉武 佳穂[1]、藤原 道郎[1]（1. 兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科/淡路景観園芸学校）

[P-c-042] NDVI画像による実験室培養 Microcystis aeruginosaの 光・温度条件下での生理反応評価への応用

*MUNILA AJI[1]、Senavirathna M. D. H. J.[1]（1. 埼玉大学理工学研究科）

[P-c-043] 仙台市沿岸部の砂浜域における津波後10年間の植物群集の変化

*富田 瑞樹[1]、菅野 洋[2]、平吹 喜彦[3]、原 慶太郎[1]（1. 東京情報大学、2. 東北緑化環境保全株式会社、3. 東北学院大学）

[P-c-044] UAVを用いた津波攪乱跡地と盛土上に生育するクロマツの樹高推定

*大垣 岳斗[1]、富田 瑞樹[2]、平山 英毅[2,3]、平吹 喜彦[4]（1. 東京情報大学大学院、2. 東京情報大学、3. 千葉大学環境リモートセンシング研究センター、4. 東北学院大学）

[P-c-045] 北海道空知地方におけるずり山の植物種の多様性ー局所スケール要因に着目してー

*河合 仁美[1]、森本 淳子[1]、酒井 裕司[2,3]、中村 太士[1]（1. 北海道大学農学院、2. イメージランドスケーププランニング、3. NPO法人　炭鉱の記憶推進事業団）

[P-c-046] 地熱発電所冷却塔からの排出蒸気に含まれる硫化

©ELR実行委員会

水素ガスによる植物影響に関する一考察　～火山ガス噴気孔周辺でのブナの観察実験～

*木村 啓[1]、菅野 洋[1]、平山 英毅[2]、富田 瑞樹[2]、富田 尚樹[1]、岡田 真秀[1]（1. 東北緑化環境保全株式会社、2. 東京情報大学）

[P-c-047] Evaluation of a new Index calculated based on NDVI images to compare individual plant health of a riparian vegetation

*ZUMULATI MAIMAITI[1]、Jayasanka Senavirathna[1]（1. 埼玉大学理工学研究科）

[P-c-048] 異なる温度条件下におけるシダ植物の胞子発芽と前葉体成長
-実用化に向けての取り組みと現状について-

*武井 理臣[1,2]、西野 文貴[1,2]、高野 公志、清澤 賢司[1]、橘 隆一[2]、福永 健司[2]（1. 株式会社グリーンエルム、2. 東京農業大学）

[P-c-049] 葉形質から説明される湿地生植物の生態学的特性

*原田 竜輔[1]、比嘉 基紀[2]（1. 高知大学大学院総合人間自然科学研究科、2. 高知大学理工学部）

[P-c-050] 小型 UAV を活用した津波被災地における海浜植物ケカモノハシ の空間分布の評価

*栗栖 寛和[1]、岡 浩平[1]、平吹 喜彦[2]、松島 肇[3]（1. 広島工業大学環境学部、2. 東北学院大学教養学部、3. 北海道大学大学院農学研究院）

[P-c-051] 自然災害による一時的な塩分汚染がチカラシバおよびススキの発芽に及ぼす影響

*亀井 碧[1]、中島 敦司[2]（1. 和歌山大学大学院システム工学研究科、2. 和歌山大学システム工学部）

[P-c-052] メッシュシートの目合いの大きさとオオイタドリ（ Fallopia sachalinensis (F. Schimidt) Ronse Decr.）の生育抑制

*佐藤 厚子[1]、林 宏親[1]（1. 寒地土木研究所）

[P-c-053] 芹川堤防上に生育するケヤキ古木の根系発達状況の把握について

*森岡 千恵[1]、塩見 真矢[1]、多田 亨[2]（1. 日本工営（株）、2.（有）緑汎）

[P-c-054] 大山隠岐国立公園鏡ヶ成草原における火入れによる植生管理

*日置 佳之[1]、谷本 百望[2]、藤本 有咲[3]、本部 星[4]、猪山 裕之[1]（1. 鳥取大学、2. 西武造園（株）、3. 内山緑地建設（株）、4. アジア航測（株））

[P-c-055] UAV画像を対象とした CNNと FCMによるスズランの花領域検出法の開発

*白井 光[1]、景山 陽一[1]、長本 大介[2]、野口 智史[2]、竹門 玄地[2]、西村 唯[2]、小嶋 照男[3]、秋沢 成江[3]（1. 秋田大学、2. 建設環境研究所、3. エコテク地域環境センター）

[P-c-056] ニホンジカの分布拡大シミュレーションと植生被害度の空間分布

*比嘉 基紀[1]（1. 高知大・理工）

[P-c-057] 両性花序をもち種子生産するジャヤナギに似たヤナギ属個体のアポミクシス性の検討

*中村 彰宏[1]、伊藤 由希[1]、竹谷 祐介[1]、名波 哲[1]（1. 大阪公立大学）

動物

ポスター発表 | 動物

動物
12:00 ～ 13:30 動物 (大会議室101-102)

[P-d-058] 景観の変化が湧水湿地を利用する哺乳類にもたらす影響

*徐 云竜[1]、佐伯 いく代[2]（1. 筑波大学　生命環境学群生物資源学類、2. 筑波大学　生命環境系　）

[P-d-059] ニホンリスの生息地としてのスギ人工林の評価：庄内地方における事例

*本田 鈴香[1]、斎藤 昌幸[1]（1. 山形大学大学院農学研究科）

[P-d-060] 樹上性カエルの上陸個体数に影響する環境要因：水田景観と気候が異なる地域間の比較

*松島 野枝[1]、長谷川 雅美[1]、西廣 淳[2]（1. 東邦大学理学部、2. 国立環境研究所）

[P-d-061] 中型哺乳類は積雪に覆われても林道を歩きたい

*鈴木 美緒[1]、渡部 凌我[1]、斎藤 昌幸[1]（1. 山形大学大学院）

[P-d-062] 佐渡島の止水域における水生昆虫群集の特性

*松村 拓樹[1]、岸本 圭子[2]（1. 新潟大学自然科学研究科、2. 龍谷大学先端理工学部）

[P-d-063] 育雛期におけるフクロウ(Strix uralensis)の給餌組成の日周変化

*鈴木 悠介[1]（1. 宇都宮大学地域創生科学研究科）

[P-d-064] 人工構造物を巧みに利用する渓流性哺乳類カワネズミ

*元木 達也[1]、濱田 竜輔[1]（1. 株式会社環境アセスメントセンター）

[P-d-065] 佐渡島におけるヘビ類の分布様式

*澤田 聖人[1]、渡部 侑果[4]、小林 幸平[5]、阿部 晴恵[3]、上條 隆志[2]（1. 筑波大学大学院　理工情報生命学術院　生命地球科学研究群、2. 筑波大学　生命環境系、3. 新潟大学　佐渡自然共生科学センター、4. 新潟大学大学院　自然科学研究科　環境科学専攻、5. 新潟大学　農学部　フィールド科学人材育成プログラム）

©ELR実行委員会

外来種

ポスター発表 | 外来種

外来種

12:00 ～ 13:30 外来種 (大会議室101-102)

[P-e-066] 矢作川水系および猿投山周辺の丘陵地におけるエビ類　調査計画

*櫻井 郁也[1]、内田 臣一[1] （1. 愛知工業大学）

[P-e-067] 侵略的外来植物ギンネムの効果的・効率的な駆除手法

*徳丸 慶太郎[1]、大嶺 匡史[1]、増田 毅[2] （1. 株式会社南西環境研究所、2. 丸和バイオケミカル株式会社）

[P-e-068] イノシシのタケノコ摂食の有無によるモウソウチク林の新稈数の違い

*藤原 道郎[1] （1. 兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科／淡路景観園芸学校）

[P-e-069] 外来魚の上流域への急拡大に伴う石狩川河跡湖群における魚類多様性構造の変化

*戴 秉国[1]、根岸 淳二郎[2]、Jiang Zhongguan[3] （1. 北海道大学大学院環境科学院、2. 北海道大学大学院地球環境科学研究院、3. ドイツ統合生物多様性研究センター）

[P-e-070] 岡山県旭川水系における外来バラタナゴ属魚類の産卵母貝利用

*住田 崇成[1]、谷口 倫太郎[1]、勝原 光希[2]、中田 和義[2] （1. 岡山大学大学院　環境生命科学研究科、2. 岡山大学学術研究院　環境生命科学学域）

[P-e-071] 無農薬水田土壌に侵入した外来植物ヒメホテイアオイの生長を制御 する灌漑形態と土壌栄養分の影響

*タパ　マガラ シラザナ[1]、タン　ココハン[1]、藤野　毅[1] （1. 埼玉大学理工学研究科）

[P-e-072] 環境 DNAを用いた櫛田川におけるコクチバスの流程分布の把握

*松澤 優樹[1]、森 照貴[1] （1. 国立研究開発法人　土木研究所　自然共生研究センター）

保全生態

ポスター発表 | 保全生態

保全生態

12:00 ～ 13:30 保全生態 (大会議室101-102)

[P-f-073] 山地河川および平地河川のコンクリート河床に成立する底生動物群集

*太田 克哉[1]、三宅 洋[1] （1. 愛媛大学）

[P-f-074] 機械学習を用いた氾濫原生息魚類の適地推定 ー琵琶湖流域を対象として

*山村 孝輝[1]、瀧 健太郎[1]、水野 敏明[2]、酒井 陽一郎[2]、川瀬 成吾[3]、中尾 博行[4] （1. 滋賀県立大学　環境科学部、2. 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター　総合解析部門、3. 滋賀県立琵琶湖博物館、4. うおの会）

[P-f-075] 余市岳におけるエゾコザクラの葉緑体ゲノムの遺伝変異とその形態特性

*原 悠里[1]、我妻 尚弘[1]、岡本 吉弘[1]、森 志郎[1] （1. 酪農学園大学大学院）

[P-f-076] 河川と農業用水路の淡水魚類群集を対象とした潜在的な生息マップ

*森 照貴[1]、末吉 正尚[1,2]、米倉 竜次[3]、石山 信雄[4]、永山 滋也[5]、中川 光[1] （1. 土木研究所自然共生研究センター、2. 国立環境研究所生物多様性領域、3. 岐阜県水産研究所、4. 北海道立総合研究機構林業試験場、5. 岐阜大学地域環境変動適応研究センター）

[P-f-077] 岡山県南部の農業水路におけるタナゴ類4種の選好環境

*沖 千晶[1]、齋藤 稔[2]、勝原 光希[3]、中田 和義[3] （1. 岡山大学大学院環境生命科学研究科、2. 国立研究開発法人国際農林水産業研究センター、3. 岡山大学学術研究院環境生命科学学域）

[P-f-078] コウノトリビオトープの2タイプの既設水田魚道の遡上比較と改良土嚢魚道の効果

*立川 裕章[1]、田井 魁斗[1]、中尾 祐太[1]、吉田 樹一[1]、佐川 志朗[1,2] （1. 兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科、2. 兵庫県立コウノトリの郷公園）

[P-f-079] 数種類のバットディテクターによる集音可能距離の比較

*山田 芳樹[1]、高橋 希[2]、赤坂 卓美[2]、鈴木 祐太郎[1] （1. 株式会社ドーコン　環境事業本部　環境保全部、2. 帯広畜産大学　環境生態学分野　保全生態学研究室）

[P-f-080] 多摩丘陵の里山を残した公園における畦畔草地の保全

*紀 正[1]、倉本 宣[2] （1. 明治大学農学研究科、2. 明治大学農学部）

[P-f-081] 黒川遊水地群の生物相と生物多様性を支える維持管理法に関する考察

*山中 綾乃[1]、皆川 朋子[1] （1. 熊本大学）

[P-f-082] 岡山県真庭市の津黒高原湿原における水生昆虫類の生息環境改善計画

*日笠 祐甫[1]、日置 佳之[1] （1. 鳥取大学生態工学研究室）

[P-f-083] Pfankuch法の導入による河床安定性が底生動物群集に及ぼす影響の広域的把握

*岩見 明輝[1]、太田 克哉[1]、三宅 洋[1] （1. 愛媛大学大学院理工学研究科）

[P-f-084] 自然保護区での設置規制が太陽パネル開発に与える影響

©ELR実行委員会

*真野 丈瑠[1]、中島 敦司[2] （1. 和歌山大学大学院システム工学研究科、2. 和歌山大学システム工学部）

[P-f-085] Habitat contribution of the hyporheic zone to the total diversity of macroinvertebrates in rivers of Hokkaido, Japan

*ALAM MD KHORSHED[1]、Negishi Junjiro N.[2] （1. Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University、2. Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University）

[P-f-086] 湿地の復元活動が生物文化多様性の保全に与える効果：東海地方の湧水湿地を事例として

*佐伯 いく代[1]、李 雅諾[2] （1. 筑波大学生命環境系、2. 筑波大学大学院人間総合科学研究科）

[P-f-087] 分布北限域に生育するヒメノボタンの種子発芽および休眠特性

*高岸 慧[1]、森山 実央子[1]、宮本 太[1] （1. 東京農業大学大学院農学研究科）

グリーンインフラ

ポスター発表 | グリーンインフラ

グリーンインフラ

12:00 ～ 13:30 グリーンインフラ (大会議室101-102)

[P-g-088] 木質バイオマス発電と組み合わせた水害防備林の持続可能な維持管理に向けた検討

*村松 輝哉[1]、大槻 順朗[2] （1. 山梨大学工学部、2. 山梨大学大学院総合研究部）

[P-g-089] 福岡県新宮町における雨庭に対する住民の意識と評価に関する研究 ～株式会社立花建設企業敷地を事例として～

*阿野 晃秀[1]、田中 淑恵[3]、山下 三平[2] （1. 京都先端科学大学、2. 九州産業大学、3. 株式会社立花建設）

[P-g-090] 日本国内における田んぼダムの地理的な分布状況

*庄山 紀久子[1]、大野 智彦[2] （1. 茨城大学、2. 金沢大学）

[P-g-091] 廃校プールにおける里山資源の活用ー浮島とキンブナによる生態系の創出ー

*井本 郁子[1,2]、徳江 義宏[1,3]、水野 潤[1,4]、西谷 元則[1,5]、松原 猛[1]、井上 剛[1,6]、久芳 良則[1] （1. (公社)日本技術士会栃木県支部、2. (特非)地域自然情報ネットワーク、3. 日本工営株式会社、4. 平成理研株式会社、5. 株式会社　水環境プランニング、6. 株式会社　エスアイエイ環境事務所）

[P-g-092] 応用地生態学的手法を用いた景観評価方法の提案

*下河 敏彦[1]、谷川 俊治[1]、鵜沢 貴文[1]、稲垣 秀輝[1]、小坂 英輝[1]、柚原 隆英[1]、生沼 洋祐[1]、清水 勇介[1]、荒舘 佳子[1]、高橋 ひろか[1] （1. 株式会社環境地質）

[P-g-093] 圏央道あきる野 ICビオトープにおける継続的維持と活用の取り組み

*畑川 芳弥[1]、石坂 健彦[1]、鈴木 弘武[2] （1. （株）ネクスコ東日本エンジニアリング　環境緑化部、2. 東日本高速道路株式会社　関東支社　技術企画課）

[P-g-094] 雨庭における繰り返し湛水・乾燥条件に対する植物の適性評価

*田中 美有[1] （1. 千葉大学大学院）

[P-g-095] 谷津景観における放棄水田の湿地化による治水対策評価と対策優先順位の考え方についての検討

大槻 順朗[1]、*野尻 雄介[1]、西廣 淳[2]、加藤 大輝[3] （1. 山梨大学、2. 国立環境研究所、3. 東邦大学）

環境修復

ポスター発表 | 環境修復

環境修復

12:00 ～ 13:30 環境修復 (大会議室101-102)

[P-h-096] 球磨川流域における迫の地形特性と履歴ー迫を活用した流出抑制と生物多様性の保全にむけてー

*新垣 俊介[1]、一柳 英隆[2]、鹿野 雄一[3]、皆川 朋子[4] （1. 熊本大学自然科学教育部、2. 熊本県立大学、3. 一般社団法人九州オープンユニバーシティ、4. 熊本大学大学院先端科学研究部）

生息場・生息地評価

ポスター発表 | 生息場・生息地評価

生息場・生息地評価

12:00 ～ 13:30 生息場・生息地評価 (大会議室101-102)

[P-i-097] 琴似発寒川におけるサケおよびサクラマスの産卵床分布の比較

*鈴木 享子[1]、原田 貴之[1]、有賀 望[2]、吉冨 友恭[1] （1. 東京学芸大学、2. 札幌市豊平川さけ科学館）

[P-i-098] 熊本県成道寺川におけるホタルの出現個体数の変動と河川環境の関係について

*有吉 雄哉[1] （1. 福岡工業大学　）

[P-i-099] 河川-農水路ネットワークと水路内環境が氾濫原性魚類に与える影響

*末吉 正尚[1]、米倉 竜次[2]、森 照貴[3]、石山 信雄[4]、中村 圭吾[5] （1. 国立環境研究所生物多様性領域、2. 岐阜県水産研究所、3. 土木研究所自然共生研究センター、4. 北海道立総合研究機構林業試験場、5. リバーフロント研究所）

[P-i-100] 谷あいの休耕田における植生の違いがヘイケボタ

©ELR実行委員会

ルの生息密度に及ぼす影響

*小林 拓真[1] （1. 和歌山大学大学院システム工学研究科）

[P-i-101] ダムの影響を考慮した底生動物分布モデルにおける複数の集団学習手法の検討・比較

*田中 凌央[1]、糠澤 桂[2]、鈴木 祥広[3] （1. 宮崎大学大学院工学研究科工学専攻、2. 宮崎大学准教授工学部工学科土木環境工学プログラム、3. 宮崎大学教授工学部工学科土木環境工学プログラム）

[P-i-102] 土石流危険渓流におけるナガレホトケドジョウの生息淵の特性とホームレンジ
ー撹乱に対する適応戦略ー

*田井 魁人[1]、立川 裕章[1]、中尾 祐太[1]、中 晶平[2]、佐川 志朗[1,3] （1. 兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科、2. 奈良県水循環・森林・景観環境部、3. 兵庫県立コウノトリの郷公園）

[P-i-103] 甲府盆地における利水利用が小河川の魚類相に与える影響の評価

*外丸 広大[1]、倉田 佳歩[2]、大槻 順朗[3]、中村 高志[3]、八重樫 咲子[3] （1. 山梨大学大学院医工農学総合教育部、2. 山梨大学工学部、3. 山梨大学大学院総合研究部）

[P-i-104] 林道脇に生じる水たまりにおけるトウホクサンショウウオの産卵利用

*笹岡 夏保[1]、斎藤 昌幸[1] （1. 山形大学大学院）

[P-i-105] 河跡湖の樹林化に伴うトンボ類の生息状況の変化
ー木曽川の笠松トンボ天国の事例ー

*東川 航[1]、松澤 優樹[1] （1.（国研）土木研究所 自然共生研究センター）

[P-i-106] ハリヨ生息地津屋川湧水群の洪水攪乱に関する検討

*鷲見 哲也[1]、吉川 慎平[2] （1. 大同大学、2. 自由学園）

[P-i-107] 気候変動下の遺伝子流動動態予測：流域の水温異質性が支えるハナカジカ個体群の維持機構

*中島 颯大[1,2]、鈴木 啓明[3,4]、中津川 誠[3]、松尾 歩[5]、廣田 峻[5]、陶山 佳久[5]、中村 太士[1] （1. 北海道大学、2. 土木研究所、3. 室蘭工業大学、4. 道総研、5. 東北大学）

[P-i-108] 石川県におけるブナ科樹木3種の堅果エネルギー量から見るツキノワグマの出没

*鈴木 愛海[1] （1. 石川県立大学）

[P-i-109] コウノトリ育む水田における3種のカエル類の産卵場所モデルに基づく水田再生とその効果

*中尾 祐太[1]、藤田 大空[1]、末本 貴大[1]、松本 聖斗[1]、立川 裕章[1]、田井 魁人[1]、吉田 樹一[1]、田和 康太[2]、佐川 志朗[1,3] （1. 兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科、2. 国立環境研究所 気候変動適応センター、3. 兵庫県立コウノトリの郷公園）

[P-i-110] 砂浜海岸の動物群集に及ぼす防潮堤の影響：仙台湾での調査を例に

*内田 健太郎[1]、柚原 剛[1]、鈴木 碩通[1]、市毛 峻太郎[1]、占部 城太郎[1] （1. 東北大・院・生命）

[P-i-111] コウノトリ育む水田における落水が水生動物に与える影響

*吉田 樹一[1]、立川 裕章[1]、中尾 祐太[1]、田井 魁人[1]、佐川 志朗[1,2] （1. 兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科、2. 兵庫県立コウノトリの郷公園）

環境ＤＮＡ

ポスター発表 | 環境ＤＮＡ

環境ＤＮＡ

12:00 ～ 13:30 環境ＤＮＡ (大会議室101-102)

[P-j-112] 湿地性希少種ヒメタイコウチ(*Nepa hoffmanni*)の奈良県内生息域における分布調査

*牛尾 菜花[1]、土居 秀幸[2]、窪田 敏[3]、片野 泉[4] （1. 奈良女子大学理学部化学生物環境学科、2. 兵庫県立大学大学院情報科学研究科、3. 五條のヒメタイコウチを守る会、4. 奈良女子大学研究院自然科学系）

[P-j-113] 環境 DNA減衰過程におよぼす泥と流れの影響

*辻 恵実[1]、片野 泉[2]、土居 秀幸[3] （1. 奈良女子大学大学院人間文化総合科学研究科、2. 奈良女子大学研究院自然科学系、3. 兵庫県立大学大学院情報学研究科）

[P-j-114] MiFish法による環境 DNA分析において参照配列との一致率が低い魚種・地域の特定

*菅野 一輝[1]、篠原 隆佑[1]、中島 颯大[1]、村岡 敬子[1]、崎谷 和貴[1]、金谷 将志[2] （1. 土木研究所 流域水環境研究グループ 流域生態チーム、2. 国土交通省 河川環境課）

[P-j-115] 河川水辺の国勢調査（河川版）における捕獲調査季節と確認種に関する検討

*村岡 敬子[1]、金谷 将志[2]、菅野 一輝[1]、篠原 隆佑[1]、中島 颯大[1]、崎谷 和貴[1] （1. 国研　土木研究所、2. 国土交通省）

[P-j-116] 河川水辺の国勢調査（ダム版）における捕獲調査季節と確認種に関する検討

*村岡 敬子[1]、金谷 将志[2]、菅野 一輝[1]、篠原 隆佑[1]、中島 颯大[1]、崎谷 和貴[1] （1. 国研　土木研究所、2. 国土交通省）

[P-j-117] 環境 DNA分析による野川における魚類相の比較
−整備状況の異なる区間に着目して−

*柳川 善光[1]、三雲 祥太[1]、吉田 安理沙[2]、鈴木 享子[3]、吉冨 友恭[3] （1. 日立製作所、2. 東京学芸大学大学院、3. 東京学芸大学）

[P-j-118] 釜無川および塩川流域の水生昆虫を対象とした環境 DNAメタバーコーディング

©ELR実行委員会

*八重樫 咲子[1]、佐々木 勇人[2]、野村 虹之介[2]、金子 栄廣[1]（1. 山梨大学院・総研部、2. 山梨大学・工）

[P-j-119] 野川における環境 DNA分析を導入した魚類相調査の有用性の検討
–採捕調査との比較から–
*吉田 安理沙[1]、鈴木 享子[2]、吉冨 友恭[2]、柳川 善光[3]（1. 東京学芸大学大学院、2. 東京学芸大学、3. 日立製作所）

[P-j-120] スイゲンゼニタナゴおよび近縁タナゴ類3種の環境DNA検出法の検討
*大槻 華乃子[1,5]、濱田 麻友子[2]、小出水 規行[3]、坂本 竜哉[2]、中田 和義[4]（1. 岡山大学大学院環境生命科学研究科、2. 岡山大学自然科学学域牛窓臨海実験所、3. 農研機構本部、4. 岡山大学学術研究院環境生命科学学域、5. 株式会社カイハツ）

[P-j-121] 環境 DNAとネットワーク分析によって解き明かす歴史的な都市用水網の魚類の多様性
*江口 健斗[1]、上野 裕介[1]、郡司 未佳[2]、今村 史子[2]、乾 隆帝[3]（1. 石川県立大学、2. 日本公営（株）中央研究所、3. 福岡工業大学）

モニタリング

ポスター発表 | モニタリング

モニタリング

12:00 ～ 13:30 モニタリング (大会議室101-102)

[P-k-122] 河川堤防植生の評価に向けたマルチスペクトルセンサの活用について
*田崎 冬記[1]、清水 一平[1]、吉田 暁[1]、渡邉 幸一[1]（1.（株）北開水工コンサルタント）

[P-k-123] ウチョウランの移植による保全対策と22 年後のモニタリング
*室伏 幸一[1]、遊川 知久[2]、吉崎 真司[3]、朝倉 俊治[1]（1. 株式会社環境アセスメントセンター、2. 国立科学博物館筑波実験植物園、3. 東京都市大学環境学部名誉教授）

[P-k-124] iPad Pro搭載 LiDARにより取得した点群を用いた市街地内の緑化地における毎木調査の試行
*小宅 由似[1]、重原 奈津子[2]、吉岡 威[3]、小田 龍聖[4]（1. 香川大学創造工学部、2. 京都市環境保全活動推進協会、3. 街路樹診断協会、4. 森林総合研究所）

[P-k-125] 河川水辺の国勢調査(河川環境基図)における衛星画像を活用した解析の可能性 ～渡良瀬川での事例を基に～
*山口 皓平[1]、徳江 義宏[2]、難波 広樹[1]、五十嵐 美穂[1]（1. 日本工営株式会社　地球環境事業部　環境部、2. 日本工営株式会社　中央研究所　技術開発センター）

[P-k-126] ドローン空撮の適時性を活かした農業・農村環境のモニタリングの可能性
*栗田 英治[1]（1. 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門）

[P-k-127] コウモリ類の超音波音声データを用いた種同定システムの開発
*梅本 章弘[1]、亀山 剛[1]、伊藤 岳[1]、森岡 諒[2]（1. 復建調査設計株式会社、2. 株式会社Will Smart）

[P-k-128] 森林での分布調査のための UAV画像入データベースの開発
ーブナ林での開花調査への適用ー
*中村 彰宏[1]、木田 和泉[2]、木寺 由樹[3]、唐木 優歌[4]（1. 大阪公立大学、2. 林野庁中部森林管理局、3. 株式会社大幸造園、4. 阪神園芸株式会社）

水質

ポスター発表 | 水質

水質

12:00 ～ 13:30 水質 (大会議室101-102)

[P-l-129] スイレンの繁茂と底泥堆積を伴う富栄養化した浅水人工池の物質収支
*辻 盛生[1]、和田 洋平[1]、鈴木 正貴[1]（1. 岩手県立大学総合政策学部）

環境マネジメント

ポスター発表 | 環境マネジメント

環境マネジメント

12:00 ～ 13:30 環境マネジメント (大会議室101-102)

[P-m-130] The Allelopathy Effect of *Egeria densa* Fresh Tissue Extracts on Cyanobacteria Inhibition
*Wijesinghe Ashika[1]、M.D.H.J. Senevirathna[1]、Fujino Takeshi[1]（1. Saitama University）

河川環境

ポスター発表 | 河川環境

河川環境

12:00 ～ 13:30 河川環境 (大会議室101-102)

[P-n-131] 淀川ワント〝群における魚類群集と本川の侵食・堆積傾向の関係
*神崎 裕伸[1]、竹門 康弘[2]（1. 公益財団法人河川財団近畿事務所、2. 京都大学）

[P-n-132] ユスリカ幼虫による亜鉛イオンの取り込みと体内の亜鉛イオン動態の可視化
*永岡 洸介[1]、Shrestha Ashok Kumar[1]、藤野 毅[1]、萩森

©ELR実行委員会

政頼[2] （1. 埼玉大学　、2. 武庫川女子大学）

[P-n-133] 流域全体を俯瞰した洪水攪乱指標の提案

*平野 和希[1]、原田 守啓[2] （1. 岐阜大学大学院　自然科学技術研究科、2. 岐阜大学准教授　岐阜大学流域圏科学研究センター）

[P-n-134] 伝統的河川工法・聖牛により創出されたワンド・低水敷タマリの環境と生物群集

*中村 萌[1]、田中 亜季[2]、石田 裕子[3]、竹門 康弘[4]、土居 秀幸[5]、片野 泉[6] （1. 奈良女子大学大学院人間文化総合科学研究科、2. 大阪公立大学、3. 摂南大学理工学部都市環境工学科、4. 京都大学防災研究所、5. 兵庫県立大学大学院情報科学研究科、6. 奈良女子大学研究員自然科学系）

[P-n-135] 洪水流解析と連動したカワラハハコ群落の適地モデルの検討

*泉野 珠穂[1]、丹羽 英之[2]、瀧 健太郎[1] （1. 滋賀県立大学大学院 環境科学研究科、2. 京都先端科学大学 バイオ環境学部）

[P-n-136] ALB点群データから算出される河床凹凸指標に基づくアユ好漁場の特性把握

*小川 大介[1]、堀田 大貴[1]、遠藤 慎一[1]、海津 利幸[2]、細井 寛昭[2] （1. （株）建設技術研究所中部支社環境室、2. （株）建設技術研究所中部支社河川部）

[P-n-137] 自然堤防帯河道内氾濫原における細粒土砂堆積予測モデルの検証

*戸崎 大介[1]、原田 守啓[2] （1. 岐阜大学大学院　自然科学技術研究科、2. 岐阜大学准教授　流域圏科学研究センター）

[P-n-138] 平成29年九州北部豪雨後の中小河川における大規模な河川改修は
河道や魚類相をどう変化させたのか？

*富重 幹太[1]、皆川 朋子[1] （1. 熊本大学）

[P-n-139] アユの肥満度を規定する付着藻類指標は何か？ -15年間の調査データに基づくアユの肥満度と藻類の関係性解析-

*白井 崚太[1]、堀田 大貴[1]、小川 大介[1]、井川 裕介[1] （1. 株式会社　建設技術研究所　中部支社　環境室）

[P-n-140] 愛知川におけるアユとビワマスの産卵床分布の比較

*東 善広[1]、水野 敏明[1]、小倉 拓郎[2] （1. 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、2. 筑波大学）

[P-n-141] 2016年北海道豪雨災害前後における美生川での河道内樹木の新規侵入特性の検討

*久加 朋子[1]、山口 里実[2]、西山 典志[3]、清水 康行[4] （1. 富山県立大学、2. 国立開発研究法人 寒地土木研究所、3. 株式会社 福田水文センター、4. 北海道大学）

[P-n-142] 荒川水系黒目川における親水利用頻度の高い場所での魚類生息状況について

*リュウ シンイゥ[1]、峯岸 遼河[2]、唐 奥[2]、田中 あや香[2]、青木 宗之[3] （1. 東洋大学大学院、2. 元東洋大学理工学部、3. 東洋大学理工学部）

[P-n-143] 都市における水鳥の生息地や移動空間として利用される河川の特徴

*竹重 志織[1]、澤 祐介[2]、加藤 和弘[3] （1. 放送大学大学院、2. 山階鳥類研究所、3. 放送大学）

[P-n-144] 球磨川における瀬淵構造の変化とアユの生息場評価

*杤木 彩香[1]、皆川 朋子[1] （1. 熊本大学）

海岸・海域・汽水域

ポスター発表 | 海岸・海域・汽水域

海岸・海域・汽水域

12:00 ～ 13:30 海岸・海域・汽水域 (大会議室101-102)

[P-o-145] 砂浜海岸の健全性を指標するスナガニ属3種の簡易種同定方法

*柚原 剛[1]、大槻 朝[1]、内田 健太郎[1]、鈴木 碩通[1]、市毛 崚太郎[1]、占部 城太郎[1] （1. 東北大学 大学院　生命科学研究科）

[P-o-146] 仙台海岸における海藻資源の無脊椎動物利用と分解

*根岸 淳二郎[1]、大越 陽[2]、内田 典子[3]、大原 昌宏[4]、松島 肇[5] （1. 北海道大学大学院地球環境科学研究院、2. 北海道大学大学院農学院、3. 東北大学災害科学国際研究所、4. 北海道大学総合博物館、5. 北海道大学大学院農学研究院）

[P-o-147] 海岸砂州における徘徊性節足動物群集に対する人工構造物の影響

*大越 陽[1]、松島 肇[2]、根岸 淳二郎[3]、大原 昌宏[4]、内田 典子[5]、平吹 喜彦[6]、植野 晴子[1] （1. 北海道大学大学院農学院、2. 北海道大学大学院農学研究院、3. 北海道大学大学院地球環境科学研究院、4. 北海道大学総合博物館、5. 東北大学災害科学国際研究所、6. 東北学院大学教養学部）

環境学習

ポスター発表 | 環境学習

環境学習

12:00 ～ 13:30 環境学習 (大会議室101-102)

[P-p-148] 東京都野川流域における環境活動の空間的把握とその視覚化の検討

©ELR実行委員会

*中城 美優[1]、吉冨 友恭[2]（1. 筑波大学大学院、2. 東京学芸大学）

[P-p-149] キャンパスの景観形成・生物多様性等への関心の醸成を目的とした自然のスクールシンボル選定の試み

*吉川 慎平[1]、小田 幸子[1]（1. 自由学園 環境文化創造センター）

[P-p-150] 河川体験活動の分析手法としてのウェアラブルカメラの有用性の検討
ー児童の行動と発話の記録データをもとにー

*吉冨 友恭[1]、鈴木 享子[1]、吉橋 久美子[2]、山本 大輔[3]（1. 東京学芸大学、2. 豊田市矢作川研究所、3. 豊田市環境政策課）

[P-p-151] 川学習における児童のコミュニケーションの分析
ーウェアラブルカメラに記録された発話データをもとにー

*吉橋 久美子[1]、山本 大輔[2]、吉冨 友恭[3]、鈴木 享子[3]（1. 豊田市矢作川研究所、2. 豊田市環境政策課、3. 東京学芸大学）

[P-p-152] 緑化工学に関わる「環境」・「自然」の概念における変遷の整理

*高林 裕[1]、福井 亘[1]、小岩 実穂子[1]、植地 俊輔[1]（1. 京都府立大学大学院生命環境科学研究科）

[P-p-153] 農村地域の子どものあそびと生態系サービスに関する研究

*須藤 朋美[1]、長谷川 逸人[2]、伊東 啓太郎[1]（1. 九州工業大学大学院工学研究院、2. 九州工業大学大学院工学府）

[P-p-154] 海浜環境の維持管理における地域参画を目指した小学校での環境教育

*植野 晴子[1]、松島 肇[2]、鈴木 玲[3]、平吹 喜彦[4]、木村 浩二[5]、島田 直明[6]、大越 陽[1]（1. 北海道大学大学院農学院、2. 北海道大学大学院農学研究院、3. 北の里浜　花のかけはしネットワーク、4. 東北学院大学、5. 雪印種苗（株）、6. 岩手県立大学）

生態系サービス

ポスター発表 | 生態系サービス

生態系サービス

12:00 ～ 13:30 生態系サービス (大会議室101-102)

[P-q-155] 地域住民による河道内植生管理と河川空間利用に関する研究

*伊豫岡 宏樹[1]、中野 健人[2]（1. 福岡大学工学部、2. 国土交通省九州地方整備局）

[P-q-156] イベント検索サイトを利用した森林レクリエーションの抽出と分類

*小田 龍聖[1]、小宅 由似[2]（1. 森林総合研究所、2. 香川大学）

[P-q-157] 遠賀川流域生態系ネットワーク形成の取組

*竹本 進[1]、花木 良[1]、嶋田 久美子[1]、宮原 彰[2]、山田 將喜[2]、坂本 二俊[2]、柄沢 祐子[2]（1. 株式会社　建設環境研究所、2. 国土交通省　遠賀川河川事務所）

物質循環

ポスター発表 | 物質循環

物質循環

12:00 ～ 13:30 物質循環 (大会議室101-102)

[P-r-158] 食品残渣由来リサイクル堆肥の水稲栽培への施用に関する研究

*大藪 崇司[1]、荒井 正英[2]、前田 泰芳[2]（1. 兵庫県立淡路景観園芸学校／兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科、2. 五洋建設株式会社）

[P-r-159] 硝酸態窒素濃度の高い渓流における窒素保持機能の評価

*笠原 玉青[1]、田中 熙一[2]（1. 九州大学　大学院農学研究院、2. 九州大学　農学部）

ランドスケープ計画

ポスター発表 | ランドスケープ計画

ランドスケープ計画

12:00 ～ 13:30 ランドスケープ計画 (大会議室101-102)

[P-s-160] Space Syntaxに基づく青島の海浜公園の景観空間分析

*周 楊[1]、藤田 直子[2]（1. 筑波大学人間総合科学学術院、2. 筑波大学芸術系）

[P-s-161] 雑木林の伐採木を利用した堆肥開発

*奥村 悠貴[1]、三井 裕樹[1]（1. 東京農業大学大学院農学研究科）

[P-s-162] Research on Landscape Characteristics of Tianmeng Mountain Scenic Area in Linyi City Based on Landscape Visual Sensitivity Evaluation and SBE method

*徐 夢林[1]、松島 肇[2]（1. 北海道大学 ／大学院農学院、2. 北海道大学 ／大学院農学研究院）

[P-s-163] 棚田保全の現状と将来性―テレワーク移住者は耕作の担い手となり得るか―

*鷹尾 彗剛[1]、藤田 直子[2]（1. 筑波大学芸術専門学群、2. 筑波大学芸術系）

道路

©ELR実行委員会

ポスター発表 | 道路

道路

12:00 ～ 13:30 道路 (大会議室101-102)

[P-t-164] SfM (Structure from Motion) 写真測量を活用した侵食試験方法の開発

*鍛冶元 雅史[1]、中村 大[1]、川口 貴之[1]、川尻 俊三[1]、宗岡 寿美[2] （1. 北見工業大学、2. 帯広畜産大学）

[P-t-165] 交通利用停止から約6年経過した旧道における動植物の侵入

*松本 昂也[1]、内田 泰三[2]、荒瀬 輝夫[3] （1. 九州産業大学大学院工学研究科、2. 九州産業大学建築都市工学部、3. 信州大学農学部）

[P-t-166] 緑化のり面の極表層土被り圧を模擬した低鉛直応力における草本植物根系の地盤補強効果

*宇高 優介[1]、中村 大[1]、川口 貴之[1]、三浦 直己[1]、宗岡 寿美[2]、川尻 峻三[1] （1. 北見工業大学、2. 帯広畜産大学）

ダム

ポスター発表 | ダム

ダム

12:00 ～ 13:30 ダム (大会議室101-102)

[P-u-167] 新丸山ダム建設事業におけるクマタカの保全に配慮した樹木伐採の進め方

*遠藤 慎一[1]、竹田 智晴[1]、井川 裕介[1] （1. （株）建設技術研究所）

[P-u-168] 流水型ダムが底質及び魚介類に与える影響評価-鹿児島県西之谷ダムを対象として-

*津田 拓海[1]、西原 涼平[2]、皆川 朋子[3] （1. 熊本大学大学院自然科学教育部、2. 元熊本大学、3. 熊本大学大学院先端科学研究部）

[P-u-169] 宇治川の河道地形と濾過食者の生態機能

*原 直子[1]、坂本 菜々子[2]、田代 喬[3]、土居 秀幸[4]、竹門 康弘[5]、片野 泉[6] （1. 奈良女子大学大学院人間文化総合研究科化学生物環境学専攻、2. 奈良女子大学理学部化学生物環境学科生物科学コース、3. 名古屋大学減災連携研究センター、4. 兵庫県立大学大学院情報科学研究科、5. 京都大学防災研究所、6. 奈良女子大学研究院自然科学系）

カーボンニュートラル

ポスター発表 | カーボンニュートラル

カーボンニュートラル

12:00 ～ 13:30 カーボンニュートラル (大会議室101-102)

[P-v-170] 国土交通省屋上庭園における芝地の CO_2固定能の推定

*黒沼 尊紀[1]、渡辺 均[1]、今井 一隆[2]、手代木 純[2]、渡部 亮[3]、有賀 淳[3] （1. 千葉大学環境健康フィールド科学センター、2. 公益財団法人 都市緑化機構、3. 国土交通省）

[P-v-171] バイオマス活用のための油糧作物栽培試験について

*小澤 徹三[1]、増田 俊二[1]、品川 武[1]、松井 爽[1]、高橋 英樹[1]、極楽寺 隼也[1]、植野 豊[1]、中島 雅之[1] （1. 西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社）

その他

ポスター発表 | その他

その他

12:00 ～ 13:30 その他 (大会議室101-102)

[P-w-172] ゲームエンジンによる洪水流の可視化：伝統的治水システムの表現の試み

大槻 順朗[1]、上條 彩華[1]、*牧野 惇士[1]、佐藤 隆宏[2]、長谷川 英一[2] （1. 山梨大学、2. 日本工営株式会社）

[P-w-173] 河川流域の歴史的景観を復元する研究手法 -16世紀後半筑後川下流の城館から②-

*中西 義昌[1] （1. 北九州市立自然史・歴史博物館）

[P-w-174] 大峯奥駈道における江戸時代と現代の利用の違いとその影響

*中野 雄太[1]、中島 敦司[1] （1. 和歌山大学）

[P-w-175] 短期ワーケーションが都心勤務者の心理に与える効果

一奥能登における事例一

*荒井 菜穂美[1]、梅原 瑞幾[1]、岩城 慶太郎、岩崎 寛[1] （1. 千葉大学園芸学研究科）

[P-w-176] 電子野帳による調査の高度化とデータ整形の自動化　～ Availableな調査データが自然に蓄積していく仕組み作り～

*野村 大祐[1] （1. 株式会社建設環境研究所）

2022年9月21日(水)

中ホール200

公開シンポジウム

公開シンポジウム

13:30 ～ 16:30 中ホール200

[PS] 公開シンポジウム

13:30 ～　16:30

©ELR実行委員会

2022年9月23日(金)

小会議室303

総会

日本景観生態学会　総会
13:00 ～ 14:30 小会議室303

[G-JALE] 日本景観生態学会　総会
13:00 ～ 14:30

小会議室405

総会

日本緑化工学会　総会
13:00 ～ 14:30 小会議室405

[G-JSRT] 日本緑化工学会　総会
13:00 ～ 14:30

中会議室406

総会

応用生態工学会　総会
13:00 ～ 14:30 中会議室406

[G-ECES] 応用生態工学会　総会
13:00 ～ 14:30

2022年9月21日(水)

小会議室303

自由集会

自由集会 A
応用生態工学会の災害対応
10:00 ～ 11:30 小会議室303

[W-A] 応用生態工学会の災害対応
10:00 ～ 11:30

自由集会

自由集会 B
天然記念物指定から102年・田島ケ原サクラソウ自生地保全の今後 -自然科学緊急調査検討会による調査結果から見えるもの-
16:45 ～ 18:15 小会議室303

[W-B] 天然記念物指定から102年・田島ケ原サクラソウ自生地保全の今後 -自然科学緊急調査検討会による調査結果から見えるもの-
16:45 ～ 18:15

小会議室405

自由集会

自由集会 C
OECMで活きる！生物多様性に配慮した緑化工学
16:45 ～ 18:30 小会議室405

[W-C] OECMで活きる！生物多様性に配慮した緑化工学
16:45 ～ 18:30

中会議室406

自由集会

自由集会 D
ポストコロナ時代の魅力的な都市緑地を考える
16:45 ～ 18:30 中会議室406

[W-D] ポストコロナ時代の魅力的な都市緑地を考える
16:45 ～ 18:30

小会議室303

自由集会

自由集会 E
現場で短時間にできる環境 DNA分析
18:30 ～ 20:30 小会議室303

[W-E] 現場で短時間にできる環境 DNA分析
18:30 ～ 20:30

小会議室405

自由集会

自由集会 F
生態系のレジリエンスと修復・緑化
18:45 ～ 20:30 小会議室405

[W-F] 生態系のレジリエンスと修復・緑化
18:45 ～ 20:30

中会議室406

自由集会

自由集会 G
高強度の降雨に対応する斜面緑化を考える
18:45 ～ 20:30 中会議室406

[W-G] 高強度の降雨に対応する斜面緑化を考える
18:45 ～ 20:30

2022年9月22日(木)

小会議室303

©ELR実行委員会

自由集会

自由集会 H

30by30を見据えて進める地域性種苗緑化の取り組み

16:45 ～ 18:30 小会議室303

[W-H] 30by30を見据えて進める地域性種苗緑化の取り組み

16:45 ～ 18:30

小会議室405

自由集会

自由集会 I

ダム水源地生態研究の進展

16:45 ～ 18:45 小会議室405

[W-I] ダム水源地生態研究の進展

16:45 ～ 18:45

中会議室406

自由集会

自由集会 J

田んぼのいきものをどうやって守っていくか？ー水田水域における多様な生物の保全と再生ーその⑥

16:45 ～ 18:30 中会議室406

[W-J] 田んぼのいきものをどうやって守っていくか？ー水田水域における多様な生物の保全と再生ーその⑥

16:45 ～ 18:30

小会議室303

自由集会

自由集会 K

i-Treeによる生態系サービス評価 -事例紹介と今後の課題

18:45 ～ 20:30 小会議室303

[W-K] i-Treeによる生態系サービス評価 -事例紹介と今後の課題

18:45 ～ 20:30

小会議室405

自由集会

自由集会 L

河川・ダムに関するデータベースについての意見交換会

19:00 ～ 20:30 小会議室405

[W-L] 河川・ダムに関するデータベースについての意見交換会

19:00 ～ 20:30

中会議室406

自由集会

自由集会 M

グリーンインフラ地域実装のプロセスと求められるアクション

18:45 ～ 20:30 中会議室406

[W-M] グリーンインフラ地域実装のプロセスと求められるアクション

18:45 ～ 20:30

2022年9月23日(金)

中会議室406

自由集会

自由集会 N

アニマルウェルフェアの考え方に配慮した動物実験および調査を考える

10:30 ～ 12:30 中会議室406

[W-N] アニマルウェルフェアの考え方に配慮した動物実験および調査を考える

10:30 ～ 12:30

小会議室303

自由集会

自由集会 O

自然資本を活用していくためのローカルガバナンス

15:00 ～ 17:00 小会議室303

[W-O] 自然資本を活用していくためのローカルガバナンス

15:00 ～ 17:00

小会議室405

自由集会

自由集会 P

生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関するガイドラインの検討状況について

15:00 ～ 17:00 小会議室405

[W-P] 生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関するガイドラインの検討状況について

15:00 ～ 17:00

2022年9月21日(水)

©ELR実行委員会

小会議室405

委員会

日本緑化工学会　理事会
09:30 ～ 10:30 小会議室405

[JSRT] 日本緑化工学会　理事会
09:30 ～　10:30

委員会

日本緑化工学会　評議員会
11:00 ～ 12:30 小会議室405

[JSRT] 日本緑化工学会　評議員会
11:00 ～　12:30

中会議室406

委員会

応用生態工学会　普及・連携委員会
11:00 ～ 13:00 中会議室406

[ECES] 応用生態工学会　普及・連携委員会
11:00 ～　13:00

2022年9月23日(金)

中会議室406

委員会

応用生態工学会　理事会・幹事会
15:30 ～ 17:00 中会議室406

[ECES] 応用生態工学会　理事会・幹事会
15:30 ～　17:00

式典

表彰式
14:30 ～ 15:00 中会議室406

[ELR] 表彰式
14:30 ～　15:00

©ELR実行委員会

【エクスカーション】

○日時：令和４年９月 20 日（火）
　鬼怒川・小貝川コースと筑波山コースの２コースを企画

１．鬼怒川・小貝川コース（台風接近のため、9/16 中止決定）

○目的

　エクスカーションでは、大会テーマであるネイチャーポジティブ（Nature Positive）の目標達成のための一つである自然資本を持続可能なように利用することにも関連する流域治水の取り組みについて学ぶ。

　流域治水は、気候変動の影響による水災害の激甚化・頻発化等を踏まえ、流域に関わるあらゆる関係者が協働して、氾濫を出来るだけ防ぐ、減らすための対策や自然環境が有する多様な機能を活かすグリーンインフラを推進するなどの対策が進められています。そこで、国土交通省関東地方整備局下館河川事務所のご協力を得て、鬼怒川・小貝川における流域治水の取り組みや自然環境の保全について学ぶ。

○コース行程

9:30	出発
9:30→10:00	貸し切りバスで移動（つくば駅→小貝川ふれあい公園）
10:00～10:30	小貝川ふれあい公園：オオムラサキの森 （オオムラサキの保全の取り組み・河畔林景観保全の取り組み）
10:30→10:50	移動（小貝川ふれあい公園→母子島）
10:50～11:30	母子島遊水地（流域治水（遊水地）の取り組みと初期湛水地の環境保全）
11:30→12:00	移動（母子島→道の駅）
12:00～12:45	道の駅　グランドテラス筑西にてお昼
12:45→13:45	移動（道の駅→氏家）
13:45～14:45	鬼怒川氏家地区（礫河原保全の取り組み）
14:45→16:15	移動（氏家→常総市）
16:15～16:30	鬼怒川緊急対策プロジェクト対応状況
16:30→17:00	移動（常総市→つくば駅）
17:00	つくば駅着

2. 筑波山コース

○目的

エクスカーションでは、開催地であるつくば市の自然を代表する筑波山とし、ブナ自然林と筑波山神社の社寺林を見学する。見学とともに筑波山のブナ自然林の特徴、植生垂直分布、ブナ林の保全事業に着目した現地解説を実施する。

○コース行程

9:00	出発
9:00→10:00	貸し切りバスで移動（つくば駅→筑波山神社）
10:00→10:20	徒歩で移動（筑波山神社→ケーブルカー宮脇口）
10:20→10:30	ケーブルカーで移動（ケーブルカー宮脇口→筑波山頂駅）
10:30～11:30	自然散策路を歩きブナ自然林を見学。 散策路を歩いた後、ブナ林の保全事業地を見学する。
11:30～12:30	御幸平で昼食休憩
12:30	筑波山頂駅集合
12:40→12:50	ケーブルカーで移動（筑波山頂駅→ケーブルカー宮脇口）
12:50～13:30	筑波山神社周辺の社寺林見学
13:30→14:30	貸し切りバスで移動（筑波山神社→つくば駅）
14:30	つくば駅到着、解散

【企業展示】

9 月 22 日（木）,23 日（金） 9:00～17：00
会場：小会議室 404
小会議室 405～中会議室 406 前廊下

No.	出展者	出展内容
1	日本植生株式会社	緑化資材の紹介
2	（株）建設環境研究所	各種技術の紹介
3	日本工営（株）	土壌藻類を用いた法面保護・自然侵入促進工資材等の紹介
4	（株）生物技研	環境 DNA 解析の受託サービスの紹介
5	グリーンフロント研究所（株）	市民科学支援システム新技術紹介
6	（株）ゴーフォトン	環境 DNA の現場での分析に最適なモバイルPCR 装置（日本板硝子(株)製、モバイル PCR 装置、PicoGene PCR1100)と、検出試薬の展示、紹介
7	グリーン産業(株)	海浜緑化工法等の紹介
8	極東貿易（株）	鳥の飛翔軌跡のレーザー計測システムの紹介
9	エスペックミック（株）	在来種を用いた緑化資材の紹介
10	（株）グリーンエルム	群集マットおよびシダマットの紹介、解説
11	さくま書店	書籍の販売
12	AS 企画	お土産の販売
13	朝倉書店	書籍の販売

【公開シンポジウム】

（河川基金助成）

公開シンポジウム講演要旨集

Nature-positive を実現させるには
－2030 年にむけて－

日時：2022.9.21 Wed. 13:30～16:30（予定）
会場：つくば国際会議場（エポカルつくば）中ホール

日本緑化工学会・日本景観生態学会・応用生態工学会
3 学会合同大会
ELR2022　つくば

後援：国土交通省関東地方整備局，河川財団，環境省自然環境局，リバーフロント研究所，建設コンサルタンツ協会関東支部，土木学会関東支部，日本緑化工学会，日本景観生態学会，応用生態工学会



河川
基金

本シンポジウムは，（公益財団法人）河川財団の河川基金の助成を受けています.

目　　次

プログラム　……1

はじめに　……2

話題提供者・パネリストのプロフィール　……3

＜＜話題提供＞＞

話題提供１
『生物多様性と経済活動に関する最近の動向と研究への期待』　……9
藤田　香
（日経 ESG シニアエディター・東北大学大学院生命科学研究科教授）

話題提供２
『生物多様性保全の新たな国際枠組みと次期生物多様性国家戦略』　……10
山本　麻衣
（環境省自然環境局生物多様性戦略推進室室長）

話題提供３
『TNFD（自然関連財務情報開示タスクフォース）が目指すもの』　……11
原口　真
（MS&AD インシュアランスグループホールディングス TNFD 専任 SVP）

話題提供４
『民間企業の取組／生態系に配慮した造園緑化事業、生物多様性の実効性評価分析』
……12

八木　隆史
（積水ハウス株式会社 ESG 経営推進本部環境推進部課長）

話題提供５
『Nature-positive の実現に向けたグリーンインフラの評価と技術』　……13

中村　圭吾（公益財団法人リバーフロント研究所主席研究員）

プログラム

開 催 日；2022 年 9 月 21 日(水)

開催場所；つくば国際会議場（エポカルつくば）中ホール

13：30　挨拶・趣旨説明　西廣 淳（国立環境研究所気候変動適応センター室長）

話題提供 1
「生物多様性と経済活動に関する最近の動向と研究への期待」
藤田　　香
（日経 ESG シニアエディター・東北大学大学院生命科学研究科教授）

話題提供 2
「生物多様性保全の新たな国際枠組みと次期生物多様性国家戦略」
山本　麻衣
（環境省自然環境局生物多様性戦略推進室室長）

話題提供 3
「TNFD（自然関連財務情報開示タスクフォース）が目指すもの」
原口　　真
（MS&AD インシュアランスグループホールディングス TNFD 専任 SVP）

話題提供 4
「民間企業の取組／生態系に配慮した造園緑化事業、生物多様性の実効性評価分析」
八木　隆史
（積水ハウス株式会社 ESG 経営推進本部環境推進部 課長）

話題提供 5
「Nature-positive の実現に向けたグリーンインフラの評価と技術」
中村　圭吾
（公益財団法人リバーフロント研究所 主席研究員）

15：10　パネルディスカッション「Nature-positive を実現させるには」
コーディネーター：西廣 淳（国立環境研究所気候変動適応センター室長・
東邦大学理学部生命環境科学科准教授.）
パネリスト：大槻 順朗（山梨大学 地域防災・マネジメント研究センター　助教）
白川 勝信（北広島町立芸北高原の自然館 主任学芸員・兵庫県立
大学大学院緑環境研究科特任教授）
貫名　涼（京都大学地球環境学堂地球親和技術学廊 助教）
佐藤 希世（国土交通省水管理・国土保全局河川環境課
課長補佐）
奥田　青州（環境省自然環境局生物多様性戦略推進室室長補佐）

16：30　終了予定

はじめに

「Nature-positive を実現させるには
－2030 年にむけて－」

「ネイチャーポジティブ（Nature Positive)」は「生物多様性の減少傾向を食い止め，回復に向かわせる」ことを指し，その 2030 年までの達成が国際的な目標になっています．目標達成には社会・経済に変革を起こし，自然資本を持続可能なように利用することが必要となるため，環境保護の観点だけでなく，ビジネス界からの関心もかつてなく高まっています．

本公開シンポジウムは，人と自然が関わる場を主な研究対象にしている３学会が連携して開催し，この分野の複数の専門家及び行政から最新の情報を共有するとともに、ネイチャーポジティブの実現に向けて何が必要か，何かできるかについて，みんなで考えたいと思います．

第一部では、ネイチャーポジティブをめぐる経済・社会の第一線で活躍されている皆様から、最新の動向について話題提供がなされる予定です。ESG 投資、TNFD、新生物多様性国家戦略、30by30、OECM、グリーンインフラなどがキーワードになるでしょう。

第二部では、これら国際的な潮流を日本の未来の構築にどのように繋げていくのかについて意見交換します。日本国内の地域の文化・防災・コミュニティを支える「身近な自然」は、気候変動の進行、経済成長の低迷、若者の自尊心の低下などが問題視される現在・未来において、さらに重要性を増すことが指摘されています。ネイチャーポジティブの潮流をより有意義・着実にするには何が必要か、その実現の先に何があるのかについて、立場を超えて議論したいと思います。

参加者それぞれが、新しい研究、施策、ビジネスを考えるきっかけになるシンポジウムを目指します。どうぞご期待ください。

＊ELR とは、自然環境の保全や再生を主な研究対象とする３つの応用系学会、すなわち応用生態工学会（Ecology and Civil Engineering Society)、日本景観生態学会（Japanese Association for Landscape Ecology)、日本緑化工学会（Japanese Society of Revegetation Technology）の頭文字をとったものです。

話題提供者・パネリストのプロフィール

話題提供者（敬称略）

○藤田　香（ふじた　かおり）



日経 ESG シニアエディター・東北大学大学院生命科学研究科教授.

専門分野：生物多様性・自然資本、持続可能な調達、ESG 投資、SDGs、ビジネスと人権、地方創生.

東京大学理学部物理学科を卒業し日経 BP 入社.『日経エレクトロニクス』記者,『ナショナルジオグラフィック日本版』副編集長,『日経エコロジー』編集委員、日経 ESG 経営フォーラムプロデューサーなどを経て現職. 環境省中央環境審議会委員, SDGs ステークホルダーズ会合委員, 自治体の有識者委員を務める.

主な著書に『SDGs と ESG 時代の生物多様性・自然資本経営』など.

○原口　真（はらぐち　まこと）



MS&AD インシュアランスグループホールディングス　TNFD 専任 SVP. TNFD タスクフォースメンバー.

専門分野：サステナビリティ.

1996 年 MS&AD インターリスク総研に入社、2020 年同社フェローを経て現職. 環境省次期生物多様性国家戦略研究会委員、東京都生物多様性地域戦略改定検討会委員を務める.

主な著書に『決定版！グリーンインフラ』（日経 BP 社）など.

○山本　麻衣（やまもと　まい）



環境省自然環境局生物多様性戦略推進室室長.

山口県出身。1995 年に環境庁（当時）入庁以来、環境省本省や地方環境事務所等において、主に国立公園や野生生物保護管理を担当。長崎県自然環境課長（出向）、希少種保全推進室長を経て、2022 年 7 月より現職。

著書（共著）に、『日本の自然環境政策』（東京大学出版会）、『鹿児島環境学Ⅱ』（南方新社）

○八木　隆史（やぎ　たかし）



積水ハウス株式会社 ESG 経営推進本部 環境推進部課長.

専門分野：生物多様性、樹木医

1996 年入社　事業所にて建物設計、エクステリア設計を担当。

2016 年　環境推進部へ異動、地球環境大賞を受賞した生態系に配慮した造園緑化「5 本の樹」計画や持続可能な木材調達「フェアウッド調達」などを推進。

○中村　圭吾（なかむら　けいご）



公益財団法人リバーフロント研究所主席研究員

（リバフロサポートセンター　センター長）

専門分野：河川環境，生態工学．博士（工学），技術士（建設部門）．

1994 年建設省入省．土木研究所河川環境研究室，スイス連邦工科大学(EAWAG/ETH)客員研究員，国土交通省河川計画課課長補佐，近畿地方整備局福井河川国道事務所長，土木研究所水環境研究グループ上席研究員・自然共生研究センター長などを経て 2022 年 4 月より現職．河川環境を軸に、3 次元データ活用や環境 DNA、グリーンインフラなど幅広い課題に研究と行政の経験を活かして社会実装に取り組む。2020 年 5 月より「グリーンインフラ官民連携プラットフォーム」の技術部会長。2022 年 6 月にグリーンインフラの評価に関する中間報告書を公表。

パネリスト(敬称略)

○大槻 順朗（おおつき　かずあき）



山梨大学 地域防災・マネジメント研究センター助教.

専門分野：河川工学、応用生態工学

1983 年長野県生まれ。2006 年九州大学工学部卒業、2011 年九州大学大学院工学府都市環境システム工学専攻博士後期課程修了、博士（工学)。東京理科大学助教、土木研究所自然共生研究センター専門研究員を経て 2020 年 4 月より山梨大学大学院総合研究部工学域（地域防災・マネジメント研究センター）助教。環境保全再生を治水に生かす技術，川づくりの 3 次元技術に関する研究を通じ，持続可能な地域社会の構築を推進している。応用生態工学会若手の会会長。

○白川 勝信（しらかわ　かつのぶ　）



北広島町立芸北高原の自然館主任学芸員・兵庫県立大学大学院緑環境研究科特任教授.

広島県芸北地域で、湿原、半自然草原、里山林など、地域の人間活動によって維持されていた生態系の保全をテーマに博物館活動を展開している。子ども、事業者、行政、ボランティアなど、様々な主体による自然への関わり方を見直し、新たな仕組みを組み込みながら、地域と自然を将来に残していく道を模索している。2003 年 4 月より芸北 高原の自然館に学芸員として勤務（現職)。2017 年に第 1 回 ジャパン アウトドアリーダーズ アワード 大賞受賞。専門は生態学（博士（学術))。

関連資料：https://note.com/coconi_itaru/n/nc3b7ab1bd89e

○貫名　涼（ぬきな　りょう）



京都大学地球環境学堂地球親和技術学廊助教.

1988 年京都市生まれ。京都大学博士（農学)。京都大学大学院地球環境学堂景観生態保全論分野ならびに同大学院農学研究科環境デザイン学分野助教（両任)。自然資源利用、持続可能性、在来知、生物多様性などをキーワードに、広範な視点から地域資源の利活用を基礎とした持続可能な環境のデザインとマネジメントを探求している。とりわけ幼少期より祇園祭に囃子方として奉仕してきたことから、厄除け粽に用いられる“チマキザサ”の持続的な利用に向けた研究と社会活動に注力している。

○佐藤 希世（さとう　きよ）



国土交通省水管理・国土保全局河川環境課課長補佐.

1985 年北海道生まれ。2008 年北海道大学工学部土木工学科卒業。同年国土交通省入省。水管理・国土保全局河川環境課流水管理室、関東地方整備局河川環境課、環境省環境影響審査室等で環境に係る業務に従事。現在は多自然川づくりや河川環境調査等を担当。

○奥田　青州（おくだ　せいしゅう）



環境省自然環境局生物多様性戦略推進室室長補佐.

三重県紀北町出身。2005 年環境省入省。釧路自然環境事務所、屋久島自然保護官事務所、生物多様性地球戦略企画室、復興庁、生物多様性条約事務局（カナダ）、外務省、環境省希少種保全推進室等を経て 2019 年 7 月から現職。次期生物多様性国家戦略策定に向けた検討等を担当。

コーディネーター(敬称略)



○西廣　淳（にしひろ　じゅん）

国立環境研究所気候変動適応センター　室長

東京大学大学院農学生命科学研究科　連携併任教授

東邦大学大学院理学研究科　客員教授

専門分野：植物生態学, 保全生態学. 博士（理学）

1971 年千葉県生まれ. 土木研究所, 国土技術政策総合研究所, 東京大学大学院, 東邦大学理学部を経て, 2019 年より国立環境研究所気候変動適応センター勤務. 日本自然保護協会理事.

生物多様性保全, グリーンインフラ, 生態系を活用した気候変動適応（EbA）に関する実践と研究を, 千葉県を主要なフィールドとして展開中. 代表を務める里山グリーンインフラネットワークは第２回グリーンインフラ大賞国土交通大臣賞受賞. 主な著書（共著）に『実践版！グリーンインフラ』（日経 BP 社）,『人と生態系のダイナミクス　河川の歴史と未来』（朝倉書店）など.

話題提供 1

『生物多様性と経済活動に関する最近の動向と研究への期待』

藤田　香
（日経 ESG シニアエディター・東北大学大学院生命科学研究科教授）

要旨：企業経営や私たちの暮らしにとって、生物多様性・自然資本に配慮することがますます重要になっている。企業活動や社会の暮らしは生物多様性・自然に大きく依存しており、また自然に影響を与えている。気候変動対策や生物多様性保全、資源循環の活動などサステナビリティに取り組む企業に金融機関も注目し、ESG（環境・社会・ガバナンス）投資を加速させている。投資家が注目する課題は「自然」のテーマに移ってきている。

国際的には、2022 年末に COP15（生物多様性条約第 15 回締約国会議）が開催され、2030 年までの生物多様性の世界目標が採択される予定だ。さらに 2021 年の G7 で、2030 年までに生物多様性の損失を止めてプラスに転じる「ネイチャー・ポジティブ」が宣言された。企業が自然への依存と影響を把握し、リスクと機会を評価して対応策を講じ、報告する枠組みをつくる TNFD（自然関連財務情報開示タスクフォース）も発足した。企業は自社と自然との関係を開示することが求められるようになる。

こうした中、自然への依存や影響を測り、目標を設定するためには、科学的なデータが不可欠だ。生態系の研究が果たす役割は今後ますます大きくなると期待している。

話題提供２

『TNFD（自然関連財務情報開示タスクフォース）が目指すもの』

原口　真
（MS&AD インシュアランスグループホールディングス TNFD 専任 SVP）

要旨：TNFD（自然関連財務情報開示タスクフォース）が目指すもの

1. TNFD 活動の概要

TNFD（Taskforce on Nature-related Financial Disclosures；自然関連財務情報開示タスクフォース）は、2021 年 6 月に発足しました。TNFD は、企業や金融機関などの市場参加者が自然関連リスクと機会についてリスク管理と情報開示をするためのフレームワークを開発し提供することを使命とする市場主導型のイニシアチブです。そして、世界の金融の流れを自然にとってマイナスの状態から自然にとってプラスの状態へとシフトさせるようサポートすることを究極の目的と考えています。

共同議長（David Craig 氏と Elizabeth Mrema 氏）のもと、世界 5 大陸の市場参加者から 34 名のタスクフォースメンバーが選出されて、2021 年 10 月からフレームワークの開発に着手しました。開発作業は、タスクフォースメンバーがワーキンググループに分かれ、こうした活動に経験値の高い事務局と外部の専門家の支援を受けながら進められています。TNFD は 2022 年 1 月に外部の知識パートナーを公表しましたが、市場参加者によく知られている CDP、GRI、SASB Standards Research チーム、NGFS（気候変動リスク等に係る金融当局ネットワーク）などがおり、また、同じく自然関連課題に取り組む Science Based Targets Network (SBTN)も連携しています。

2. 自然関連リスク評価・管理におけるロケーションの重要性とデータギャップの課題

TNFD は、自然関連リスクや機会が、ビジネスと接点のあるバイオームと地域の生態系とに対する事業の依存関係や影響に関連して発生すると認識しています。これは事業活動による GHG の排出場所と影響を受ける場所が一致しない気候関連課題と異なる視点です。

一方で、TNFD は、企業が事業と自然との接点を発見する際に使用する自然関連データについてさまざまなギャップがあると考えています。

- 自然のカテゴリーによって異なるデータ・カバレッジ
- 測定アプローチの分散
- データの空間的／時間的バイアス
- データのアクセスと適合性の制限

これらの課題を解決するために、世界のデータプロバイダーを集めたデータ・カタリスト・イニシアティブという取り組みも開始しています。日本からも複数の組織に参

加いただいていますが、これからは、自然関連データを開発、活用できる人材の発掘、育成が、企業や金融機関で求められる時代になっていくと考えています。

話題提供３

『生物多様性保全の新たな国際枠組みと次期生物多様性国家戦略』

山本　麻衣
（環境省自然環境局生物多様性戦略推進室室長）

要旨：生物多様性と生態系サービスの損失が続いていることを多くの科学評価報告書が指摘している。また、2020 年までの生物多様性の世界目標である愛知目標の最終評価においても、「完全に達成できたものはない」と指摘され、2050 年までの長期目標である「自然との共生」の達成には、「今までどおり（business as usual）」から脱却し、気候変動対策などの複数分野と連携した行動を取ることが必要とされた。

このような評価を踏まえ、現在、愛知目標に次ぐ新たな世界目標（ポスト 2020 生物多様性枠組）の議論が行われており、12 月にカナダ・モントリオールで開催予定の生物多様性条約 COP15 で採択される予定だ。ポスト 2020 生物多様性枠組では、2030 年までに陸と海の 30%以上を保全する「30by30 目標」を含む数値目標や、生態系を活用した気候変動緩和策・適応策に関する目標の設定、社会・経済活動に関連する目標の充実・強化等が検討されている。

我が国では、ポスト 2020 生物多様性枠組の採択後、速やかにその国内実施を進めるため、既に次期生物多様性国家戦略の検討を開始している。本年 7 月に示した素案では、2030 年までに達成すべき短期目標として「ネイチャーポジティブ」の実現を掲げた。また、その下での取組の柱として、30by30 目標の達成を含めた取組により健全な生態系を確保すること、生態系による恵みを維持し回復させ社会課題の解決に活かすこと、自然資本を守り活かす社会経済活動を広げることなどを位置づけた。

国際的・全国的な目標の達成に向けたトップダウン的な取組と、地域における課題解決のためのボトムアップ的な取組を効果的に結びつけ、自然と共生した地域や世界の実現に向けて動き出すことが求められている。

話題提供４

『民間企業の取組／生態系に配慮した造園緑化事業、生物多様性の実効性評価分析』

八木　隆史
（積水ハウス株式会社 ESG 経営推進本部環境推進部課長）

要旨：生物多様性の企業取組に関して定量化が重要なポイントとなっています。
当社の生物多様性の実効性評価として、2001 年より住宅の庭における生態系に配慮した造園緑化事業「5 本の樹」計画を例にご紹介いたします。
「5 本の樹」計画とは、地域の在来樹種を中心に庭木を選定することで、人にも環境にもやさしく、多くの生きものが活用できる庭づくり・街づくりの提案です。この考えにご理解いただき賛同いただいたお客様のおかげで、2021 年までの累積植栽本数が 1810 万本となりました。

生物多様性への取組の定量化と情報開示が求められる中、当社も、この活動の効果を測るために、これまで、多くの緑地調査でも採用しているルートセンサスによる生きもの調査を当社の分譲地において実施してきました。この調査により分譲地での生き物の種数増加など一定の効果があることが実証され、「5 本の樹」計画の定性的な評価として見せることは可能でしたが、取組全体の定量的な評価には至りませんでした。

今回、琉球大学久保田研究室との共同検証により、同研究室の生物多様性ビッグデータを使い当社の植栽実績データ（樹種・本数・位置情報）を分析することで、当社の「5 本の樹」計画の活動の実効性評価が可能となりました。民間企業の持つ実績データをうまく活用できたことが、今回の定量評価を実現させました。
当社は、これをネイチャーポジティブ方法論として公開し、実効性のある生物多様性保全の推進に貢献すべく広く社会へ共有しています。

話題提供５

『Nature-positive の実現に向けたグリーンインフラの評価と技術』

中村　圭吾
（公益財団法人リバーフロント研究所 主席研究員）

要旨：グリーンインフラは、「自然の機能を活かしたインフラ整備や土地利用の考え方」であり、ネイチャーポジティブを日本国内で実装する上で、非常に重要である。ここでは国土交通省が進めている産官学などの連携基盤である「グリーンインフラ官民連携プラットフォーム」の概要を紹介するとともに、その技術部会が検討を進めてきた「グリーンインフラの評価の考え方とその評価例」（中間報告書）を題材に、公共事業におけるネイチャーポジティブについて考察する。あわせてすでに「公共事業が生物多様性増やす時代」に突入した英国の生物多様性ネットゲイン政策にもふれ、その仕組みや評価手法を紹介することで話題提供としたい。

【口頭発表】

9 月 22 日（木） 9:00～12:00 ［会場：小会議室 303］
［O-A］ 緑化
［O-B］ 保全生態

9 月 22 日（木） 13:30～16:30 ［会場：小会議室 303］
［O-G］ ランドスケープ計画
［O-H］ 環境マネジメント
［O-I］ 生態系サービス

9 月 22 日（木） 9:00～12:00 ［会場：小会議室 405］
［O-C］ 外来種
［O-D］ 環境 DNA

9 月 22 日（木） 13:30～16:30 ［会場：小会議室 405］
［O-J］ 河川環境

9 月 22 日（木） 9:00～12:00 ［会場：中会議室 406］
［O-E］ グリーンインフラ
［O-F］ 環境修復

9 月 22 日（木） 12:00～16:30 ［会場：中会議室 406］
［O-K］ 都市環境
［O-L］ 道路
［O-M］ その他

9 月 23 日（金・祝） 9:00～12:45 ［会場：小会議室 303］
［O-N］ 生息場・生息地評価
［O-O］ モニタリング

9 月 23 日（金・祝） 9:00～12:30 ［会場：小会議室 405］
［O-P］ 植物・植生
［O-Q］ 水質、ダム

9 月 23 日（金・祝） 9:00～10:30 ［会場：小会議室 406］
［O-R］ 動物

ELR2022 つくば

優秀口頭発表賞

【最優秀口頭発表賞】

O-P-02　タシロランの保全対策としての播種の有効性の検討
與那城 千恵※（中央復建コンサルタンツ株式会社）・松井 敏彦（同）・
重吉 実和（同）・谷浦 拓馬（同）・山内 寛（同）・芦野 洸介（同）・
遊川 知久（国立科学博物館　筑波実験植物園）

【優秀口頭発表賞】

O-N-03　田植え時期と輪作の有無が田面水中の水生動物群集に及ぼす影響
安野 翔※（埼玉県環境科学国際センター）

O-R-04　氾濫原の景観変化が砂礫性オサムシ類と水生昆虫との関係性に与える影響
玉田 祐介※（株式会社長大・帯広畜産大学）

O-D-01　環境 DNA 分析の新展開：系統地理学への適用とその有用性の検証
辻 冴月※（京都大学）・芝田 直樹（㈱環境総合リサーチ）・
乾 隆帝（福岡工業大学）・中尾 遼平（山口大学）・赤松 良久（同）・
渡辺 勝敏（京都大学）

O-C-02　三春ダムにおける外来魚の継続的な防除でみられた在来魚等の確認状況の変化
坂本 正吾※（応用地質株式会社）・稲川 崇史（同）・沖津 二朗（同）・
中井 克樹（滋賀県立琵琶湖博物館）・大杉 奉功（一般財団法人水源地環境センター）・松崎 厚史（国土交通省東北地方整備局三春ダム管理所）、・
佐々木 良浩（同）

O-O-01　VR カメラを用いた水圏生態系モニタリングシステムの開発
奈良 竜征※（北海道大学大学院農学院）・山田 浩之（北海道大学大学院農学研究院）・尾山 洋一（釧路市教育委員会マリモ研究室）

O-F-03　民間資本導入による自然保護区管理体制強化で山火事被害を防止し森林を再生した事例
家根橋 圭佑※（日本工営株式会社）・浅野 剛史（同）・吉野 倫典（同）

O-J-02　那賀川上流域の異なる土砂供給区間におけるコウモリの活動量比較
相江 広紀※（徳島大学）・佐藤 雄大（同）・赤坂 卓美（帯広畜産大学）・河口 洋一（徳島大学）

O-I-02　漬物作りを通した自然資本の持続可能な利用に関する日中比較 －山形県と中国四川省における文化的景観の形成－
スン スシエア※（筑波大学）・藤田 直子（同）

O-D-04　MiFish 領域にみられる魚類の流域スケールでの空間遺伝構造
中島 颯大※（土木研究所）・菅野 一輝（同）・村岡 敬子（同）・篠原 隆佑（同）・崎谷 和貴（同）・金谷 将志（国土交通省）

O-B-05　耕作放棄された谷津の湿地化は水生動物群集にどのような効果をもたらすか？
田和 康太※（国立環境研究所）・平野 佑奈（東邦大学）・柗島 野枝（同）・加藤 大輝（同）・橋本 純（清水建設（株））・渡部 陽介（清水建設（株））・西廣 淳（国立環境研究所）

O-B-01　農地景観における森林特性がフクロウの分布に与える影響
森田 季恵（帯広畜産大学）・赤坂 卓美（同）・外山 雅大（根室市歴史と自然の資料館）

以上

口頭発表 | 緑化

緑化

2022年9月22日(木) 09:00 〜 10:45 小会議室303

[O-A-01] 連続繊維複合補強土工による樹林化のり面の UAV搭載型レーザースキャナーを併用した植生追跡調査

*山梨 太郎[1,2]、佐藤 康弘[1,2]、近藤 保徳[1,2]、土田 萌[1]、山田 守[2]（1. 日特建設株式会社、2. ジオファイバー協会連合会）

09:00 〜 09:15

[O-A-02] ヘデラ類ポット苗の茎の引張強度への灌水抑制の効果

*大澤 啓志[1]、室橋 美早紀[2]、馬場 湧作[3]、岡田 陽介[4]、清水 秀一[5]（1. 日本大学生物資源科学部、2. 株式会社グリーンアンドアーツ、3. 西武造園株式会社、4. 株式会社グリーニアン、5. 清水園芸）

09:15 〜 09:30

[O-A-03] ニホンジカの採食行動における不嗜好性順位に関する実験

*大西 貴一[1]、中村 剛[2,3]、藤原 宣夫[2]（1. 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科、2. 大阪公立大学大学院農学研究科、3. 日本植生株式会社）

09:30 〜 09:45

[O-A-04] 物理的性質が異なるウレタン樹脂の植栽基盤としての適性の検討

*紀 昊青[1]、高橋 輝昌[1]、人見 拓哉[1]、王 玲玲[1]、長谷川 啓示[2]（1. 千葉大学園芸学研究科、2. アップコン株式会社）

09:45 〜 10:00

[O-A-05] 令和元年房総半島台風による広葉樹林被害要因の GIS解析

*小林 達明[1]、清水 海優[2]、加藤 顕[1]、高橋 輝昌[1]、丸山 喜久[3]（1. 千葉大学大学院園芸学研究院、2. 千葉大学園芸学部、3. 千葉大学大学院工学研究院）

10:00 〜 10:15

[O-A-06] 自然公園における地域性種苗の緑化普及を目指した予備的調査

*中村 華子[1]、杉万 裕一[2]、山下 淳一[3]、中島 敦司[4]（1. 緑化工ラボ、2. 株式会社一成、3. 環境省阿蘇くじゅう国立公園管理事務所、4. 和歌山大学システム工学部）

10:15 〜 10:30

[O-A-07] 10種類の草本植物の根系を含む土供試体のせん断特性に関する経年評価

*宗岡 寿美[1]、新田 祥吾[1,2]、山崎 由理[3,4]、木村 賢人[1]、辻 修[1,5]（1. 帯広畜産大学、2. 新田農場、3. 東京農業大学、4. 鳥取大学農学部、5. (株)ズコーシャ）

10:30 〜 10:45

©ELR実行委員会

連続繊維複合補強土工による樹林化のり面の UAV 搭載型レーザースキャナーを併用した植生追跡調査

日特建設株式会社 佐藤康弘、○山梨太郎、近藤保徳、
土田　萌、ジオファイバー協会連合会　山田　守

1. はじめに

小里川ダムにおいて，連続繊維補強土工（ジオファイバー工法）に苗木植栽工を施したのり面の施工後 19～25 年経過時における植生追跡調査，UAV による写真撮影，UAV 搭載型レーザースキャナ（UAV LS）を用いた 3 次元点群データによる植栽木（中～高木）の樹高解析を試みた結果を報告する。

2. 調査地概要

調査地の小里川ダムは岐阜県に位置し，2004 年に竣工した堤高 114　mの重力式コンクリートダムである。調査は、ジオファイバー工法が施工された堤体下流の左岸･右岸および原石山のり面で実施した。なお、ダム堤体のり面に 10 樹種、原石山のり面に 11 樹種の樹木苗を導入した。

3. 調査結果概要

13 箇所の調査枠を設定して行った植生調査の結果，各箇所の高木林化の傾向が認められたが，箇所によって異なった群落特性が認められた。

① 堤体右岸：小段高木優占タイプ
② 堤体左岸：のり面低木と高木共存タイプ
③ 原石山：のり面高木と小段高木共存タイプ

UAV による撮影では，2003 年から 2021 年の 18 年間で全体的に樹高が増し，高木林化が進行したことが確認できた（写真. 1）。

UAV LS で得られた点群データからは，樹高 5m以上の樹冠位置の解析図（図 1），断面図および樹冠高さの頻度分布図（図. 2）を作成し，植生調査と調和的な結果が得られた。



写真. 1 2021 年（今回撮影）の堤体下流両岸の全景

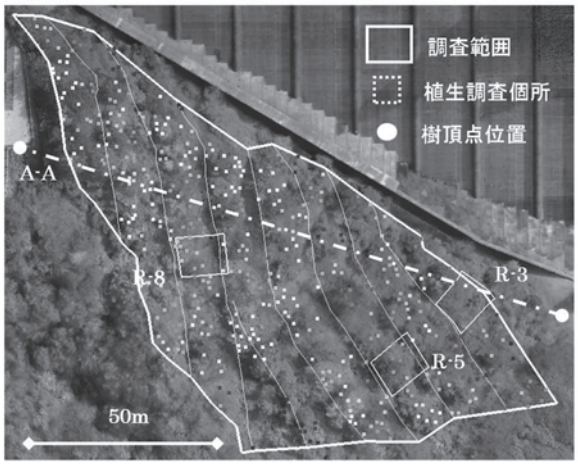


図. 1 堤体右岸の樹頂点位置（5m以上）

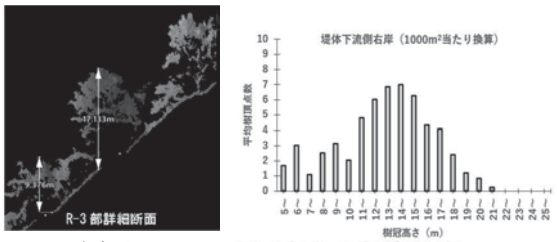


図. 2 樹高解析断面と樹冠高さの頻度分布

4. まとめ

施工後約 19～25 年経過したジオファイバー工法施工のり面は，設計・施工時のコンセプトである“早期樹林化による生態系の回復”をある程度達成したものと判断される。

O-A-02

ヘデラ類ポット苗の茎の引張強度への灌水抑制の効果

日本大学生物資源科学部　○大澤啓志
㈱グリーンアンドアーツ　室橋美早紀
西武造園㈱　馬場湧作
㈱グリーニアン　岡田陽介
清水園芸　清水秀一

1. 研究背景

都市部の壁面緑化において、施工直後の植栽苗の枯損を避けるため、生育良好な苗を用いることが重要となる。生育良好／非良好の苗を識別する指標が求められ、本研究では壁面緑化で多く用いられるヘデラ類についてポット苗の茎の切断時の引張強度に着目し、灌水抑制苗及び一般流通苗で比較した。

2. 研究方法

ヘリックス（*Hedera helix* L.）及びピッツバーグ（*H. helix* 'Pittsburgh'）について、園業者２社（Ａ・Ｂ社苗）より購入した９cmポット苗、及び灌水抑制を行って育成したポット苗を用いて計測した。成葉となる上端部８cmの茎を切り出して皮層を剥いで芯部のみとし、ノギスで直径を計測した後、フォースゲージ（IMADA 社製：ZTS-1000N）を用いて切断時の最大引張強度を計測した。

3. 結果と考察

ヘリックスは、Ａ社苗と灌水抑制苗でそれぞれ正の相関が認められ（r=0.627 及び r=0.597）、Ｂ社苗では相関は弱く（r=0.387）なっていた（図１）。単位面積当たりの引張強度は、灌水抑制苗が最も高く（平均 37.6 N/mm^2、N=79）、Ｂ社苗（平均 26.4 N/mm^2、N=64）、Ａ社苗（平均 14.1 N/mm^2、N=60）の順で、３業者の苗間には有意差が認められた（ANOVA; $P<0.01$、Scheffe' Ｆ検定; $P<0.01$）。

ピッツバーグは、Ｂ社苗と灌水抑制苗でそれぞれ正の強い相関が認められ（r=0.751 及び r=0.793）、

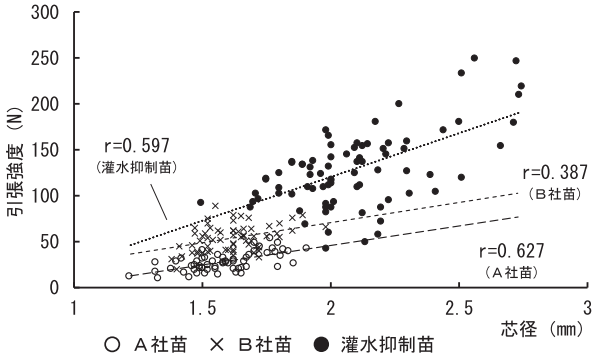


図１　ヘリックス苗の芯径と引張強度の関係

Ａ社苗では相関は弱く（r=0.437）なっていた（図略）。単位面積当たりの引張強度は、灌水抑制苗（平均 39.3 N/m^2、N＝69）、Ｂ社苗（平均 35.7 N/m^2、N=73）、Ａ社苗（平均 25.8 N/m^2、N=99）の順で、ヘリックス同様に３業者の苗間には有意差が認められた。

同じ品種であっても、単位面積当たりの引張強度は業者間で差があることが確認された。ヘリックス及びピッツバーグとも灌水抑制苗＞Ｂ社苗＞Ａ社苗の順であり、灌水抑制苗が今回比較対象とした２業者の流通苗に対し「引っ張りに対して抵抗力を持つ苗」であることが示された。一般にヘデラ類のポット苗は施設内で促成して育苗することを鑑みると、灌水抑制による育苗が効いていると考えられた。すなわち夏期に灌水抑制すると、その間成長が抑えられ、ゆっくり成長することで単位引張強度が高まるといったものである。これまで地際直径による指標性が指摘されているが、本研究では茎の太さの違いを標準化した、単位面積当たり引張強度による生育良好／非良好の苗の識別の有効性を確認した。

ニホンジカの採食行動における不嗜好性順位に関する実験

大阪府立大学大学院生命環境科学科　○大西貴一
大阪公立大学大学院農学研究科，日本植生株式会社　中村剛
大阪公立大学大学院農学研究科　藤原宣夫

1. はじめに

本実験では，シカ不嗜好性植物間における不嗜好程度の違いを明らかにすることを目的とし，シカの採食行動で発生する植物種間の「不嗜好性順位」を観察記録した。

2. 実験方法

2-1. 実験地および供試植物の選定

大阪府内でシカによる食害が確認されており，その程度が異なる地域から，被害が比較的小さい「三草山ゼフィルスの森」（以下，三草山）とより大きな「北山本山寺の周辺地域」（以下，本山寺）を実験地とした。供試植物は橋本・藤木の植物リスト[1]に不嗜好の報告が1件以上ある植物から，のり面緑化への適性と植物材量としての調達性を踏まえ，表1に示す12種を選定した。

2-2. 実験設定

三草山には2実験区を置き各2期間の実験を，本山寺には3実験区を置き各1期間の実験を行った。実験区は，シカの通過痕跡のある場所に，供試植物の鉢苗を各種 1〜2 鉢をまとめて置き，自動撮影カメラを全ての鉢苗が写るように配置した。採食行動の観測はカメラでの動画（1回30秒，15または30秒のインターバル）と，概ね2週間ごとの現地確認によった。観測記録をもとに，各植物種の各時点での採食状況を葉の採食程度を「不採食」,「採食あり」,「採食され尽くした」の3段階に分類し，それらを時系列に整理して各供試植物の食べられ始めた順番（採食早さ）と実験終了時の葉の採食程度（最終採食程度）を読み取った。

採食早さでは植物種ごとの平均の早さ，最終採食程度では「不採食（表では○）」評価の多さ，次いで「採食された（表では△）」評価の多さで順位付けを行った。

表 1　不嗜好性順位

最終採食程度から見た不嗜好性順位			採食早さから見た不嗜好性順位	
順位・種名	○（個）	△（個）	順位・種名	平均採食早さ順位
1 アセビ	7	0	1 アセビ	9.86
1 シキミ	7	0	1 シキミ	9.86
3 センダン	5	1	3 センダン	9.07
4 マツカゼソウ	4	0	4 マツカゼソウ	7.86
5 タケニグサ	3	1	5 タケニグサ	7.64
6 ヘクソカズラ	3	0	6 クサギ	6.43
7 クサギ	2	3	7 ススキ	5.86
8 ススキ	2	1	8 ネズミモチ	5.21
8 ネズミモチ	2	1	9 ヘクソカズラ	5.07
10 メドハギ	1	3	10 メドハギ	4.43
11 ノイバラ	1	1	11 ノイバラ	4.14
12 アカメガシワ	0	2	12 アカメガシワ	2.57

3. 結果および考察

採食早さから見た不嗜好性順位と最終採食程度から見た不嗜好性順位を並記し表1に示す。ヘクソカズラを除く 11 種で相対的な順位が一致し，今回の実験では不嗜好性が強い種の採食がより遅くかつ食べ残されることが確認された。またアセビ，シキミ，センダンの3種が最も不嗜好性が強く，アカメガシワが最も弱いことが示された。不嗜好性の決定要因については「有毒」が最も強いと考えられた。しかし実験地や期間により順位が異なる種もあり，毒の成分や自生の有無などとの関係について，より詳細な検討が必要である。

引用文献

1）橋本佳延・藤木大介（2014 日本における採食植物・不嗜好性植物リスト．人と自然，25：133-160.

O-A-04

物理的性質が異なるウレタン樹脂の植栽基盤としての適性の検討

千葉大学園芸学研究科 ○紀　昊青、千葉大学園芸学研究科 高橋輝昌
千葉大学園芸学研究科 人見拓哉、　千葉大学園芸学研究科 王　玲玲
アップコン株式会社 長谷川啓示

1. はじめに

紀ら（2020）[1] はウレタン樹脂を植栽基盤として植物の栽培実験を行い、植物根が樹脂内部に侵入しにくく、生育状況が不良であることを明らかにした。植物が樹脂内に活着しにくいことが課題として挙げられた。

本研究では、紀ら（2020）[1]の結果をふまえ、根の侵入と水の動きを促すように、切り込みを入れ、穴を開けたウレタン樹脂で植物栽培を行い、樹脂の物理的性質と植物の生育特性の関係を調査した。

2. 材料並びに方法

2-1. 実験に用いたウレタン樹脂

高密度の茶色樹脂と低密度の白色樹脂を採用した。茶色樹脂は白色樹脂よりも、透水係数と硬度が高い。

2-2. ウレタン樹脂上の植物栽培実験

2-2-1. 供試植物

コムギの種子とバミューダグラスのソッドを供試植物に用いた。

2-2-2. 処理区の設置

処理区は、2 種類の植物（コムギ、バミューダグラス）と 3 種類の植栽基盤（茶色樹脂、白色樹脂と対照区としての焼砂）を組み合わせて 6 区設けた。

2-2-3. 栽培方法

樹脂基盤は 80 ㎜（幅）× 210 ㎜（長さ）× 50 ㎜（厚さ）の樹脂の塊に、切り込みと穴あけ加工を行ったものである。樹脂の上面にあけた穴にコムギの種子を入れた。バミューダグラスのソッドを 80 ㎜ × 210 ㎜ の大きさに切り、穴をあけた樹脂の上に載せた。コムギまたはバミューダグラスを植えた樹脂を底面積 80 ㎜ × 210 ㎜ のプランターに入れて栽培した。対照区では樹脂の代わりに焼砂をプランターに 5 ㎝ の厚さに詰めた。

栽培期間（バミューダグラスの栽培は 2020 年 8 月 6 日から 11 月 5 日まで、コムギの栽培は 2020 年 8 月 11 日から 9 月 30 日までであった）にはじょうろで毎日各プランターあたり 1 L の水道水を潅水した。2 週間 1 回で液肥の施用を行った。

2-2-4. 測定項目

栽培期間中にはコムギとバミューダグラスの草丈と葉色を 1 週間ごとに測定した。

栽培終了後、コムギの活着率、バミューダグラスの緑葉被覆率、基盤より上の乾燥重量、根長密度と根重密度をそれぞれ測定した。

3. 結果と考察

樹脂基盤での植物生育は、概ね対照区（砂基盤）での植物生育よりも劣っていた。

茶色樹脂基盤（高密度）と白色樹脂基盤（低密度）での植物生育を比較すると、概ね白色樹脂の基盤で良かった。その理由は、茶色樹脂の高い硬度は植物の幼根の伸長を阻害したこと、と茶色樹脂の透水性が高いために樹脂内の水分が少なかったためと考えられた。

引用文献

1）紀 昊青・高橋輝昌・人見拓哉・王 玲玲・長谷川啓示(2020) ウレタン樹脂の物理的性質および植栽基盤としての有効性の検討. 日本緑化工学会誌, 46(1): 127-130.

令和元年房総半島台風による広葉樹林被害要因の GIS 解析

千葉大園芸　○小林達明、清水海優、加藤顕、高橋輝昌
千葉大工　丸山喜久

1. 研究の背景と目的

千葉市で最大瞬間風速 58m を記録した令和元年房総半島台風では、本州ではこれまで前例の少ない常緑広葉樹林の全倒壊被害が房総半島南端地域で見られ、その林分状況については昨年報告した。ところで、その被害箇所の分布は一様でなく、団状に集まりつつ分散しており、その原因を探ることは、今後の広葉樹林風倒リスクを検討するために重要である。そこで、南房総市と館山市の全域を対象に、台風後の航空写真を分析して、地形や風速、植生などによる被害の違いを分析した。被害が特に激しかった大房岬では詳細な現地調査を併せて行った。

2. 方法

房総市大房岬内に半径 5mの円形区を 55 か所とり、座標、方位、傾斜角度、樹木の本数、樹種、胸高直径、樹高、被害形態(被害なし・軽度の被害・幹折れ・寝返り)、倒木の本数、天空率を計測した。

大房岬周辺の航空写真を判読し、森林区域の被害を[被害なし、軽度の被害、幹折れ、根返り]に分類した。さらに高精度標高データから斜面方位、同傾斜、同断面曲率を計算した。これらのデータを ArcGIS 上で整理し、1000 ポイントをランダムに抽出して被害要因を分析した。

房総市・館山市域の航空写真を教師に、現地調査で確認した被害形態を参考にして、被害を[被害なし、軽度の被害、重度の被害]として、教師付き最尤法によって航空写真簡易オルソ画像の分類を行った。また、標高データから斜面方位、傾斜角度、地形露出度（topex）を計算した。日本気象協会が提供する 2019 年台風 15 号による千葉県全域の強風再現解析結果から最大瞬間風速分布データを、自然環境調査 Web-GIS から現存植生図データを得た。森林区域から 9000 ポイントをランダムに抽出して、被害要因を分析した

3. 結果

大房岬における毎木調査結果をロジスティック回帰分析したところ、風倒被害の有無と有意な関係を示したのは胸高直径平均値と斜面方位だった。胸高直径平均値が大きいほど被害が大きく、マテバシイの大木ほど風倒していたことを示す。

マテバシイの多い大房岬の航空写真による被害分類の数量化二類分析の結果、標高が高くなるほど、傾斜角度は 5〜20°の範囲の角度で、斜面断面曲率は凸になるほど、風害が発生していた。方位は南東から南西向きの斜面で、風倒害が生じていた。

南房総市・館山市の航空写真解析の数量化二類分析の結果、マテバシイ林で最も被害があり、竹林、コナラ林、シイ・カシ二次林、シイ林で被害が起きやすく、タブノキ・ヤブニッケイ二次林では被害が生じにくかった。標高が低くなるほど、傾斜は 30° 以上、瞬間最大風速 46.1m/s 以上の猛烈な風で被害が生じやすかった。また、スダジイ林で枝折れ等の軽度被害は発生しやすかったが、重度の被害は生じにくい状況だった。標高が低いことは海岸に近いことを意味しており、臨海部の急斜面で被害が主に発生していたことを示す。

軽度の被害は、斜面方位と関係なかった。軽度の被害は主に潮害で発生していると考えられ、風衝の強さとは関係なく発生するためではないか。

強度の被害は、地区スケールでは主風方向と一致したが、広域スケールでは斜面方位と明確な関係が得られなかった。。

自然公園における地域性種苗の緑化普及を目指した予備的調査

緑化工ラボ ○中村華子、株式会社一成 杉万裕一、
環境省阿蘇くじゅう国立公園管理事務所　山下淳一、和歌山大学 中島敦司

1.　自然公園における地域性種苗活用の取り組み

著者らは阿蘇の草原植物の活用と地域活性化を目指し、ススキを始めとする野草地（周辺の半自然草原）の植物を地域性種苗として緑化事業に利用することを推進している。2016 年に発生した熊本地震やその前後の豪雨災害に関連した復旧工事等において対象地域は阿蘇くじゅう国立公園および周辺地域である場合、自然公園における法面緑化指針（環境省 2015）に則って事業が行われることが望まれる。そこで地域性種苗の潜在ニーズや普及に必要な対応を把握することを目的とした予備的な調査を行った。

2.　九州地方・阿蘇地域における緑化の実態調査

調査は 2020 および 2021 年度に行った。九州管内の各県部局の自然公園における緑化工事発注担当者に対して工事仕様/計画や植物選択の意思決定プロセスや使用植物の認識に関する聞き取り調査を行うとともに、2016～2019 年度に自然公園で行われた緑化工事の情報を収集した。また受注者側の緑化資材メーカーや種苗会社にも地域性種苗使用の可能性や問題点を把握するためヒ聞き取りを行い種苗、緑化材の取扱い状況や今後の課題を整理した。

調査の結果、緑化工事の実施対象地を決める際に設計を行うことが多い一方、工事設計の時には使用植物までは決定していないことが多かったことから、設計段階で自然公園法の手続きにかかる指導を行って工種や地域性種苗の使用が検討されることが有効であることが示唆された。また阿蘇くじゅう国立公園内における使用植物について発注者、受注者とも、過去の環境省指導に基づき、在来種を 60% 以上使用するとする、いわゆる「阿蘇配合」を採用するよう配慮しているとの回答が得られた。しかしこのとき植物（種子）について、地域性、国産、輸入を分けて取り扱いしていないことが多いため基本的に外国産の種子が使用されていると考えられた。

計画の際には基本的に各機関・部門の設計基準図書に基づいて工種等を検討しており、積算には物価調査図書に記載された最安値製品を採用しているとの回答が多かった。環境省の「自然公園における法面緑化指針」は認知度が低く、担当者の 80%以上が認識していなかった。緑化目標を設定しているかどうかについては、初期緑化目標の植生タイプが回答された事例が 10%程度で最終緑化目標の設定が定められていた回答はなく、自然公園における法面緑化指針で定められている「緑化目標の設定とモニタリング等の施工後の管理」はあまり実施されていない結果となった。さらに準備工について、現在はほぼ行われておらず実施は困難であるとの回答が得られた。このように、地域性種苗を利用した緑化を推進するためには、そもそも工事の計画方法や、資材や工法の仕分けを含めて幅広く問題解決のための検討が必要であることが示唆された。

今後地域性種苗を採用していくためには、価格や仕様・性状のわかりやすい情報整理や公開をすすめること、地域性種苗が工事設計の段階で優先的に検討され、自然公園における法面緑化指針に沿った工事が計画、実施されるよう関係機関と連携した取組みが必要となる。予算調整を要する場合は関係機関との協議の必要がある等課題も大きい一方で、周辺体制が整った場合には協力・採用していくことは可能であるとの回答も得られ、今後、試験施工や実績を重ねることが重要だと考えられた。

これからも、地域性種苗による緑化の普及推進を目指して課題解決に取り組みたい。

10 種類の草本植物の根系を含む土供試体のせん断特性に関する経年評価

○宗岡寿美[1)]，新田祥吾[1,2)]，山崎由理[3,4)]，木村賢人[1)]，辻 修[1,5)]
1）帯広畜産大学　2）新田農場　3）東京農業大学　4）鳥取大学農学部　5）(株)ズコーシャ

1. はじめに

この研究では，積雪寒冷地の北海道で植生工を想定して作製された 10 種類の草本植物の根系を含む土供試体の強度定数（c・ϕ）を経年評価した。施工限界期を考慮して生育を開始した草本植物の生育 1 年目データ（既発表論文[1)]）に生育 2 年目データを加えて検討した。さらに，産業管理外来種である TF に代替可能な草本植物について考察した。

2. 材料および実験方法

緑化用客土（4.75mm ふるい通過分，自然含水比 98.4%）を一定の乾燥密度（0.524g/cm^3，3 層）で育苗箱に充てんした。上層 3cm には高度化成肥料（10kg/100m^2）を施用し，10 種類の草本植物の種子を一定の密度（発生期待本数 2,500 本/m^2）・覆土厚（0.5cm）で 2 箱ずつ合計 20 箱に点播した[1)]。

2017 年 8 月 11 日，種子を含まない育苗箱（ブランク）4 箱を含めた合計 24 箱を実験圃場に設置し，10 種類の草本植物を自然条件下で生育させた。同年 10 月 22 日には 10 種類・各 1 箱およびブランク 2 箱（合計 12 箱）を実験室内へ搬入した[1)]。圃場に残された合計 12 箱の育苗箱はさらに生育を継続し，翌年（2018 年）8 月 10 日に実験室へ搬入した。

実験室内では，各育苗箱内の土層から地表面下 3cm がせん断面となるように不かく乱状態で円柱形の土供試体を取り出し，定圧一面せん断試験（地盤工学会基準 JGS 0561-2009）を実施した。その結果をクーロンの破壊規準における強度定数（粘着力 c，せん断抵抗角 ϕ）で評価した。この間，実験圃場近傍にて各種気象観測を実施するとともに，生育中の茎葉部および試験後の根系などの諸量も測定した。

3. 結果および考察

生育 1 年目・2 年目における土供試体の一面せん断試験の結果，10 種類の草本植物の根系を含む土供試体の強度定数（c・ϕ），ブランクの強度定数（c_{blank}・ϕ_{blank}）より，土供試体に根系を含むことによる強度定数増加量をΔc（$=c-c_{blank}$）・$\Delta\phi$（$=\phi-\phi_{blank}$）と表現した。

10 種類の草本植物の根系を含む土供試体の強度定数のうち，生育 2 年目のΔc は全 10 種類において生育 1 年目よりも大きく，とくに RCG・ChF・MF・TF(D)・TF(N) では 1.43～2.12kN/m^2 と相対的に大きな値を示した。Δc が増大する要因はせん断面と垂直に働く根系（とくに種子根・節根）の作用であり，とりわけ節根の存在が土供試体の粘着力 c を増大させていた。

生育 2 年目の$\Delta\phi$ は WC・PRG を除くイネ科 8 種類で生育 1 年目よりも大きく，ChF・TF(D)・RCG・TF(N)・MF の 5 種類で 5.2～7.7° と顕著に増大し，多くの草本植物で（経年的に）1 年間生育させることで$\Delta\phi$ も増大していた。生育 2 年目には植物の生育にともなう根系（とくに側根）の発達により，土供試体に生じる緊縛力がせん断抵抗角 ϕ に作用することを確認した。

以上より，積雪寒冷地の法面保全を考えるとき，土供試体の強度定数（Δc・$\Delta\phi$）が経年的に増大する 3 種類の草本植物（RCG・ChF・MF）を植生工に適用することで法面表層の補強効果が期待できる。今後，産業管理外来種である TF の代替種を考える上で植生工に適用可能な草本植物として検討に値する。

引用文献

1）宗岡寿美・下田誠也・山崎由理・木村賢人・辻 修（2018）10 種類の草本植物の根系を含む土供試体のせん断特性，日緑工誌 44(1)，pp. 9～14

口頭発表 | 保全生態

保全生態

2022年9月22日(木) 10:45 〜 12:00 小会議室303

[O-B-01] 農地景観における森林特性がフクロウの分布に与える影響

*森田 季恵[1]、赤坂 卓美[1]、外山 雅大[2] （1. 帯広畜産大学、2. 根室市歴史と自然の資料館）

10:45 〜 11:00

[O-B-02] トキ野生復帰推進の社会的枠組みとその課題

*岩浅 有記[1,2]、鎌田 磨人[3] （1. 徳島大学大学院先端技術科学教育部、2. 大正大学地域構想研究所、3. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

11:00 〜 11:15

[O-B-03] 環境アセスメントにおけるキンランの効果的な移植技術の開発

*長浜 庸介[1]、上野 裕介[1,2]、遊川 知久[3]、大城 温[1] （1. 国土交通省国土技術政策総合研究所、2. 石川県立大学生物資源環境学部、3. 国立科学博物館筑波実験植物園）

11:15 〜 11:30

[O-B-04] 淡路島におけるチドリ類をフラッグシップとした 保全ネットワークの構築と実践

*立田 彩菜[1,4]、藤原 道郎[2,3] （1. パシフィックコンサルタンツ株式会社、2. 兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科、3. 淡路景観園芸学校、4. 兵庫県立大学）

11:30 〜 11:45

[O-B-05] 耕作放棄された谷津の湿地化は水生動物群集にどのような効果をもたらすか？

*田和 康太[1]、平野 佑奈[2]、柗島 野枝[2]、加藤 大輝[2]、橋本 純[3]、渡部 陽介[3]、西廣 淳[1] （1. 国立環境研究所、2. 東邦大学、3. 清水建設（株））

11:45 〜 12:00

©ELR実行委員会

農地景観における森林特性がフクロウの分布に与える影響

帯広畜産大学 ○森田季恵、赤坂卓美
根室市歴史と自然の資料館 外山雅大

1. はじめに

近年増加する耕作放棄地の再森林化は、農地景観のような分断化景観における生物多様性保全の重要な要素である。しかし、一度開発された森林は、放置するのみでは必ずしも天然林と同等の種数や多様度まで回復しない可能性がある。このため、今後の生物多様性保全のためには、積極的に森林に回復すべき耕作放棄地の条件の把握が求められる。しかし、森林面積や林齢、樹種構成といった森林に関わる多くの要因は要因間で共変することが多く、対象動物の分布等に対して最も重要な要素が不明瞭になることが多い。

そこで本研究では、農地景観に生息する夜行性フクロウ類に配慮した森林管理に資する知見の提供を目的に、フクロウ *Strix uralensis* の分布に対する森林特性の相対的重要性を明らかにした。

2. 方法

調査地域である北海道十勝平野を 500m×500m のグリッドに区切り、ランダムに 59 ヶ所を選定し、これらを調査グリッドとした。調査グリッドにおいて、フクロウの分布を把握するために、フクロウの育雛期である 2020 年 7 月下旬から 9 月に、フクロウの音声を用いたプレイバック調査を行った。得られたフクロウの分布データとグリッド内およびグリッドの周囲 500m～3000m 内の森林（河畔林、平地広葉樹林、そして平地針葉樹林）の面積、パッチ数、そして林齢との関係を検討した。

3. 結果

23 グリッドでフクロウの鳴き返しを確認した。フクロウの在不在は、面積(平地広葉樹林)や林齢と正、パッチ数（河畔林）と負の関係を示したが、面積の純効果が最も大きかった（図 1)。また、複数の指標間での共有効果も、面積といずれかの指標間が大きかった。

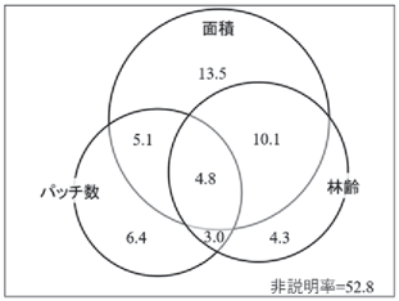


図 1　フクロウの在不在に対する各指標モデル（面積、パッチ数、そして林齢）の貢献度（%）について示すベン図。それぞれの貢献度は、擬似 R^2 を用いている。

4. 考察

生息地の総量の減少による野生生物への影響は、生息地の空間配置の影響と誤認されることが多く、両影響を正確に区分けする必要性が指摘されている。本研究はこれらの指摘を支持し、農地景観における生息地の総量の重要性を主張する。

大面積の広葉樹林は、フクロウにとって営巣場所や餌資源の供給場所、人為活動からの避難場所として重要な機能を有する。今後フクロウの保全を進めるためには、周囲に森林が存在する耕作放棄地に注目した森林管理が求められるだろう。特に、フクロウの存在確率に対して、面積と林齢の共有効果も大きかったことから、老齢林を有する森林付近での耕作放棄地にも注意を払う必要があるだろう。

O-B-02

トキ野生復帰推進の社会的枠組みとその課題

徳島大学大学院先端技術科学教育部 / 大正大学地域構想研究所　岩浅 有記
徳島大学大学院社会産業理工学研究部　鎌田 磨人

1. はじめに

佐渡におけるトキの野生復帰は 2008 年の最初の 10 羽の放鳥から約 14 年が経過し、2021 年末では野生下のトキの推定個体数は 478 羽となっている。トキの定着は順調に推移し、トキの飼育・繁殖・訓練・放鳥といった生態学的な事項については、環境省や専門家による評価が随時行われている。しかし、トキの野生復帰では、生息環境整備のみならず、人と人のつながり・連携の拡大といった社会関係資本を充足させていくことも目標に掲げられているが、これらを含むトキ野生復帰プロジェクトのあり方に関して地域社会の視点による評価は行われていない。そのため、放鳥され始めた時期に比べ、トキの定着を目的とした取組推進はマンネリ化や頭打ちが生じているようである。本稿では今後のトキ野生復帰推進やプロジェクト全体の評価につなげるため、その原動力となるトキ野生復帰推進の社会的枠組みに注目し、既存資料や関係者のヒアリングにより経緯や課題を抽出・整理することを目的とする。

2. トキ野生復帰推進の社会的枠組み

トキ野生復帰プロジェクトは 2003 年の環境再生ビジョン策定により本格的に始動した。その推進にむけて「トキ野生復帰連絡協議会」と「人・トキの共生の島づくり協議会」が設立された。

「トキ野生復帰連絡協議会」は、トキの野生復帰に向けて佐渡島の内外で行われている様々な活動に関する情報の交換と共有等を目的として、2003 年に設立された。放鳥前後の重要な時期に島内の野生復帰に関する住民意識の盛り上げや島外への野生復帰活動の PR に果たした会の役割は大きかった（長田、2012)。しかしながら、所期の目的である小佐渡東部地区を中心とした地域社会づくり活動について一定の成果を得たことを理由として放鳥後の 2010 年に解散した。ヒアリングの結果、運営方針の意見の相違や、それによる主導権を巡る争いも解散の要因となったこと等が明らかとなった。

「人・トキの共生の島づくり協議会」は、多様な主体が連携しトキと人が共生する社会づくりを進めることを目標とし、放鳥前年の 2007 年に設立された。トキの野生復帰に関し佐渡島内の関係団体が一堂に会する場としてトキの野生復帰に関する幅広い情報を共有するために活用され、生息環境整備部会と観光・普及啓発部会を設け、個別テーマの議論も行なっている。ヒアリングの結果、事務局の体制が脆弱であり頻繁に会を開催できておらず（総会・各部会、年２回)、推進力やプロジェクト全体の評価の余力に乏しいこと等が明らかとなった。

3. 社会的枠組みの必須要素と今後について

ヒアリングを通して、社会的枠組みを継続させるための必須要素として、ビジョン、人材、資金の他、事務局の体制（掛け持ちではない専任、全体把握コーディネーター)、熱意の継続、トランスディシプリナリー（個別テーマだけではなくテーマ間や全体的な視点）などの要素も重要であることが見いだされた。トキが佐渡の日常に戻ってきたことは喜ばしいことである。しかし、単にトキが定着するということだけでなく、地域社会が豊かになっていくための社会的枠組みの検討やそれに基づくプロジェクト全体の評価に向けて、今後も研究を進めたい。

引用文献

1)長田（2012）野生復帰、2：89-101

環境アセスメントにおけるキンランの効果的な移植技術の開発

○長濵庸介[1)]、上野裕介[1)2)]、遊川知久[3)]、大城温[1)]
1）国土交通省国土技術政策総合研究所、2）石川県立大学生物資源環境学部
3）国立科学博物館筑波実験植物園

1. はじめに

キンラン属は、我が国の里山地域を代表する植物種群のひとつであり、菌根菌との共生関係を持つ部分的菌従属栄養植物である。キンラン属に関する研究成果は近年多く見られており、菌根共生メカニズムの一部の解明や、各地における生育環境の報告など、本種の生態解明が進められているが、保全手法の確立には至っていない。そのため、キンラン属の移植は多くの開発事業で取り組まれているものの移植失敗のリスクが伴う。

本研究では、道路事業において遭遇頻度が高く、移植事例は多いが移植に困難を伴うキンラン属を対象として、効果的・効率的な保全手法を確立するための実証実験を行っており、このうち、キンランの株移植の実験について報告する。

2. 実験方法

実験は、茨城県南部のコナラやシラカシなどが優占する樹林において実施した。株移植が成功しやすい方法を把握するため、樹林内に自生していたキンランを複数の方法により掘り取り、同樹林内に移植した。移植するキンランの堀り取り方法や移植株数は、表1に示すとおりである。

株移植は2017年12月に実施した。移植後は2021年まで移植先の下草刈りや落ち葉かきを毎年1月または2月に実施するとともに、出芽した移植株の数を毎年開花時期に調査した。

3. 結果及び考察

図1に示すとおり、ボイド管による方法[1)]や根鉢による方法では、各年とも出芽率が比較的高かった。

表1　移植するキンランの堀り取り方法及び移植株数

方法	方法の説明	移植株数
ボイド管による方法	直径30㎝のボイド管を用いて、株周辺の土壌ごと堀り取って移植する方法[1)]	10株
手掘りによる方法	根を傷めないよう手で丁寧に土を取り除いて移植する方法	10株
圧縮空気による方法	圧縮した空気を噴射する装置を用いて、根を傷めないよう丁寧に土を取り除いて移植する方法	12株
根鉢による方法	根の広がりを考慮して、スコップで根鉢を崩さずに掘り取り、株周辺の土壌ごと移植する方法	20株
通常の掘り取りによる方法	キンラン属の菌根共生の生態を意識せず、通常の植物と同様に移植ゴテなどで掘り取って移植する方法	10株

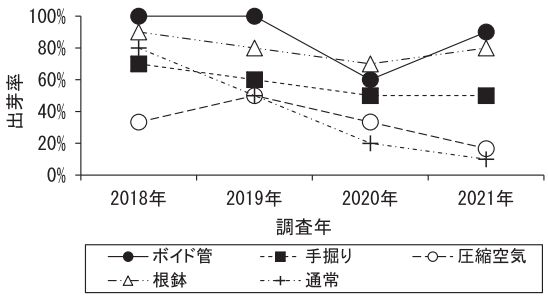


図1　移植株の出芽率

一方、圧縮空気による方法や通常の掘り取りによる方法では、出芽率は大きく低下した。

したがって、移植株の活着を高めるためには、ボイド管による方法や根鉢による方法のように、土壌ごと移植することが重要である可能性が考えられた。

4. おわりに

移植株の出芽は現在も継続して調査しており、今後の出芽する株数の変化も把握したうえで、効果的・効率的な移植手法について明らかにする予定である。

参考文献

1) 木村研一・山崎旬・遊川知久・倉本宣（2012）東京都内の雑木林におけるキンラン移植株のモニタリング結果と知見，日本緑化工学会誌，38(1)：212-215.

淡路島におけるチドリ類をフラッグシップとした保全ネットワークの構築と実践

パシフィックコンサルタンツ株式会社／兵庫県立大学　○立田彩菜
兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科／淡路景観園芸学校　藤原道郎

1. はじめに

淡路島でチドリはシンボル的存在として知られ，淡路市と洲本市では市の鳥に制定されている．島内の砂浜で繁殖するチドリ類にはシロチドリ(*Charadrius alexandrinus*)とコチドリ(*C. dubius*)がいるが[1]，特にシロチドリは絶滅危惧種Ⅱ類，兵庫県RDBでAランクに指定されて[2]．島内全域における生息数調査は1991[3]年以降行われておらず，その実態は明らかではない．そこで，島内のチドリ類の生息・繁殖状況を解明し，生息数回復に向けた保全体制の構築および実践を行うため，地域住民グループの立ち上げとネットワーク化，地域住民による調査と保全の実践を行った．

2. 方法

チドリ類を保全活動への関心と参加を高めることが期待される種＝フラッグシップ種[4]とし，チドリ類の保全を進めることで淡路島全体の海浜保全につなげることを活動の理念とし，説明会等を通じて活動の参加者を集めた．参加可能な頻度などを把握するため事前アンケートを行い，その結果を踏襲した観察マニュアルを作成した．各浜にSNSによる連絡体制を構築した．2022年4月～7月にかけて調査および保全活動を実施した．活動の持続と技術力の向上を目的とし，月に1度，観察会や現地でチドリ類の見分け方，巣の発見方法等についてレクチャーを行った．調査員を観察技術力別にタイプ分けし(表1)，今回の調査における技術力の変化，観察頻度などを記録し，調査継続のためにどのようなことが必要なのか考察を行った．

3. 結果と考察

島内3市，11の地点，28人のメンバーが集まった．11地点中，11地点すべてで実際に地元の調査員による調査が行われ，19人のべ359回（2022年7月15日時点），一人当たり平均月5回の観察が行われた．今回，野鳥観察が初めての調査員が，観察方法の指導により営巣を発見するまでに技術力が向上した．さらに営巣発見をきっかけに観察頻度が増えた．

表-1 調査員の観察技術レベルの変化

	観察技術レベル	調査前	調査後
A	野鳥観察初めて	12	1
B	チドリ類の判別	2	5
C	シロチドリ，コチドリの判別	0	4
D	巣もしくはヒナの発見	5	3
E	保全活動ができる	0	6

複数人で観察している地域や営巣が発見された地域では活動の継続性が高かった．一方で巣や雛が消失すると観察頻度が減る傾向が見られたこと，野鳥観察が初めての調査員でかつ一人しかいない地域や，営巣が確認されなかった地域では，観察頻度が低い傾向がみられた．これらに対しては，活動継続性の向上などが課題と考えられた．

引用文献

1)竹田俊道:シロチドリ，慶野松原保存管理中間報告書 平成29年度報告．南あわじ市教育委員会編，18-21,2017
2)植田睦之・植村慎吾:分布図シロチドリ，自然環境保全基礎調査 全国鳥類繁殖分布調査報告 日本の鳥の今を描こう2016-2021.鳥類繁殖分布調査会編，55,2021.
3) 山崎博道:減りつつある淡路島のシロチドリ．鳥と自然63，1-3,1991.
4)Caro,T.：Conservation by Proxy: indicator,umbrella,keystone,flagship, and other surrogate species. Island Press, Washington, DC, 2010.

耕作放棄された谷津の湿地化は水生動物群集にどのような効果をもたらすか？

国立環境研究所 ○田和康太、東邦大学 平野佑奈、
東邦大学 柏島野枝、東邦大学 加藤大輝、
清水建設（株） 橋本純、清水建設（株） 渡部陽介、
国立環境研究所 西廣淳

1. はじめに

千葉県北総地域には数多くの谷津（小規模な谷）が存在し、1950 年代頃までは谷底において湧水を活用した稲作が行われていた。しかしながら、過去約 50 年間にわたり、休耕や耕作放棄が急速に進行した。さらに近年では宅地開発や残土・廃棄物処分に伴う谷津の埋め立ても進行している。

近年、激甚化する自然災害を踏まえ、流域の生態系をグリーンインフラとして活用する治水が重視されつつある。こうした中、河川の最上流部に当たる谷津がもつ、流出遅延や浸透による洪水被害の緩和・防止機能が期待されている。谷津を利活用し、地形を維持するとともに、谷底面に畦などの構造を再生し水を貯留しやすくすること（以下、湿地化と呼ぶ）は、治水だけでなく生物多様性保全への効果も期待できる。

千葉県北部では、谷津の休耕田や耕作放棄田を湿地化する取り組みが複数の場所で実施されている。しかしながら、谷津の湿地化が水生動物群集に及ぼす影響について未解明な点が多い。そこで本研究では、谷津の湿地化前後および周辺の湿地環境と水生動物群集を比較し、谷津の湿地化が湿地の生物多様性保全に貢献するのかを検証した。

2. 調査地と方法

千葉県富里市立沢地区の谷津（通称、八ツ堀のしみず谷津）を調査地とした。ここでは地元住民の団体（NPO 富里のホタル、おしどりの里を育む会）、清水建設（株）、研究機関等の連携により、2021 年 9 月より、谷底面におけるかつての水田 2 枚分の範囲での畦の整備、湧水周辺の植生管理、湧水から水田面につながる土水路の整備などによる湿地化が進められている。湿地再生前の調査を 2021 年 6 月 24 日に、再生後の調査を 2022 年 6 月 15 日にそれぞれ実施した。また再生後の調査では、谷底の再生湿地（内部に水稲を植えた「水田区」と植えない「水面区」に区分）と土水路での調査に加え、比較対象として、周辺慣行田において水生動物の定量掬い取り調査（各区 8 か所）を行った。

3. 結果と考察

調査の結果、再生前には 11 分類群、再生後には 19 分類群の水生動物が採集された。再生前にはオニヤンマ幼虫、カワニナ、サワガニ、オオヒメグンゴロウ成虫、キベリヒラタガムシ成虫などの谷津の細流や樹林に囲まれた薄暗い湿地を好む水生動物で群集が構成されていた。その一方で再生後にはこれらの水生動物に加え、ニホンアマガエル幼生、シュレーゲルアオガエル幼生、コミズムシ属成虫・幼虫、マツモムシ成虫・幼虫など開放的な止水域を選好する水生動物が出現した。

再生湿地（水面区と水田区）、土水路、慣行田の水生動物群集をコドラートごとに NMDS で比較した結果、再生湿地は周辺慣行田とは群集の種組成が異なること、水面区と水田区にも相違があることが示唆された。既存の谷津環境も維持しつつ、多様な湿地環境を再生することで対象地の生物多様性が向上するものと推察される。発表では、2022 年 7 月に実施した調査の結果も含め、議論を深めたい。

外来種

2022年9月22日(木) 09:00 ～ 10:15 小会議室405

[O-C-01] 刈取り回数の違いがヨシススキとススキの種間競合の優位性に及ぼす影響

*稲垣 栄洋[1]、小林 陽平[1] （1. 静岡大学）

09:00 ～ 09:15

[O-C-02] 三春ダムにおける外来魚の継続的な防除でみられた在来魚等の確認状況の変化

*坂本 正吾[1]、稲川 崇史[1]、沖津 二朗[1]、中井 克樹[2]、大杉 奉功[3]、松崎 厚史[4]、佐々木 良浩[4] （1. 応用地質株式会社、2. 滋賀県立琵琶湖博物館、3. 一般財団法人水源地環境センター、4. 国土交通省東北地方整備局三春ダム管理所）

09:15 ～ 09:30

[O-C-03] 環境 DNAを用いた江の川水系におけるオオカナダモの季節的繁茂特性の把握

*宮平 秀明[1]、宮園 誠二[1]、赤松 良久[1] （1. 山口大学大学院）

09:30 ～ 09:45

[O-C-04] ダム湖の外来魚オオクチバスにおける新たな駆除効果の評価方法の開発；大規模 DNA分析を用いた高精度近親関係解析による個体数推定法の適用

奥村 健太[1]、野原 健司[1]、井戸 啓太[2]、坂本 正吾[3]、稲川 崇史[3]、沖津 二朗[3]、松崎 厚史[4]、佐々木 良浩[4]、大杉 奉功[5]、秋田 鉄也[6]、田原 大輔[7]、*武島 弘彦[7] （1. 東海大学　海洋学部、2. 京都大学大学院理学研究科、3. 応用地質、4. 国交省　三春ダム管理所、5. 水源地環境センター、6. 水産研究・教育機構　水産資源研究所、7. 福井県立大学　海洋生物資源臨海研究センター）

09:45 ～ 10:00

[O-C-05] 冬季ダム湖におけるオオクチバス（*Micropterus salmoides*）の行動生態の解明

*山本 竜司[1]、長岡 祥平[1]、佐藤 信彦[2]、南 憲吏[3]、黒田 充樹[1]、稲川 崇史[4]、坂本 正吾[4]、沖津 二朗[4]、大杉 奉功[5]、白川 北斗[6]、東 信行[7]、上田 健太[1]、中森 陸[1]、宮下 和士[2] （1. 北海道大学大学院環境科学院、2. 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター、3. 島根大学　エスチュアリー研究センター、4. 応用地質株式会社、5. 一般財団法人水源地環境センター、6. 国立研究開発法人水産研究・教育機構　水産資源研究所、7. 弘前大学　農学生命科学部）

10:00 ～ 10:15

©ELR実行委員会

刈取り回数の違いがヨシススキとススキの種間競合の優位性に及ぼす影響

静岡大学　○稲垣栄洋、静岡大学　小林陽平

1. はじめに

ヨシススキは，インドから東南アジアを原産とするイネ科多年生植物である。ヨシススキは，風散布型種子であり，近年では種子の飛散により，道路沿いに分布が拡大している。ヨシススキは草丈が２ m 以上になる大型の雑草であるため，景観悪化や見通しの低下，管理作業の障害などさまざまな雑草害を引き起こす。また，在来の生態系への影響が懸念されることから，総合対策外来種に指定されている。

刈取りによって管理される道路法面には，ススキ優占群落が成立することが多い。ススキは日本在来の植物であり，2 次遷移の極相として，古くからカヤ場やススキ原に見られるような里山の原風景を形成している。しかし現在，外来植物であるヨシススキが道路法面のススキ群落に侵入し，ススキが優占する在来植生を駆逐しつつある。そこで，ヨシススキを防除し，ススキ群落を保全する植生管理方法の構築の基礎として，刈取り回数の違いが，ヨシススキとススキの生育の優劣に及ぼす影響を置換栽培法によって検討した。

2. 材料および方法

試験は，静岡大学農学部地域フィールド科学教育センター（静岡県藤枝市仮宿）のビニルハウス内で行なった。ヨシススキとススキの実生苗（本葉が 5～6 枚）を供試し，2021 年 5 月 25 日に，径 18 ㎝のビニールポットに 2 本立てで定植した。2 本立てのうち，2 本ともヨシススキを植えた「ヨシススキ単植区」，ヨシススキとススキを 1 本ずつ植えた「ヨシススキ・ススキ混植区」，2 本ともススキを植えた「ススキ単植区」の 3 試験区を設定し，刈取り回数の違いによって「無刈り区」，「1 回刈り区」，「4 回刈り区」の 3 水準を組み合わせて 9 試験区とした。栽培試験は，2021 年 5 月 25 日から 10 月 6 日まで行った。1 試験区は 5 鉢とした。

調査は，草高と分げつ数を週に 1 回測定し，刈取り後には地上部と地下部の乾物重の測定を行った。

3. 結果および考察

ヨシススキ，ススキともに，4 回刈り区では，無刈り区，1 回刈り区に比して，草高が抑制された。また，無刈り区，１回刈り区，4 回刈り区のいずれの試験区においても，ヨシススキ，ススキともに混植による草高の抑制は認められなかった。

一方，地上部乾物重は，ヨシススキ，ススキともに，刈取り回数の増加に伴って，減少する傾向にあった。ただし，ヨシススキの地上部乾物重は，刈取り回数にかかわらず，単植条件と混植条件で差異が認められなかった。一方，ススキの地上部乾物重は，無刈り区，1 回刈り区では単植条件より混植条件で小さくなった。また，地下茎乾物重も同様の傾向が認められた。このことから，ヨシススキとススキの混植条件下において，刈取り回数が少ない場合は，ススキの生育が抑制され，相対的にヨシススキの地上部の生育がススキに対して優占すると考えられる。

4 回刈りを行なった場合には，ヨシススキがススキに対して優位になる傾向は認められなかった。このことから，刈り取り回数が多い場合は，ヨシススキの優位性は低下する傾向が示された。ただし，刈取りが多いとススキ群落が衰退し，他のイネ科雑草に植生が置き換わる危険性もある。

このことから，刈取り回数のみによってヨシススキを抑制し，ススキの優位性を高めることは困難であると推察される。

三春ダムにおける外来魚の継続的な防除でみられた在来魚等の確認状況の変化

応用地質株式会社 ○坂本正吾，稲川崇史，沖津二朗、滋賀県立琵琶湖博物館 中井克樹、
一般財団法人水源地環境センター 大杉奉功、国土交通省東北地方整備局三春ダム管理所 松崎厚史，佐々木良浩

1. はじめに

福島県の阿武隈川水系大滝根川に位置する三春ダム（1998 年完成、湛水面積 2.9㎢）では、特定外来生物オオクチバス *Micropterus salmoides*（以下、バス）が湛水中（1997 年）から、ブルーギル *Lepomis macrochirus*（以下、ギル）が湛水後に増加し、以降貯水池に定着している。両種の増加後には在来魚等（国外外来種以外の魚種）の小型個体や個体数割合が減少する悪影響が確認されたことから、防除対策として、①両種の繁殖期にダム水位操作パターンを工夫した産卵床の干し上げ（バス 2008 年以降、ギル 2012 年以降）、②電気ショッカー船（以下、EFB）を活用した生息状況の把握（2015 年以降）を実施している。防除対策の開始後、バスは産卵床や 2 歳魚以上が減少傾向を示し、ギルは確認数が増減している。このような状況の中、在来魚等の確認状況にも変化がみられたため報告する。

2. 方法

2-1. 河川水辺の国勢調査

三春ダムでは、1999 年から河川水辺の国勢調査（以下、水国）として、魚類相調査が貯水池や流入・下流河川において 5 年間隔で実施されている。調査はタモ網、投網、定置網等を用い、過年度と同じ調査地区において同じ努力量で魚類を採捕した。採捕後、魚種、個体数、体長を計測した。

2-2. EFB の電流への反応数

調査は、2015 年 10 月、2016～2021 年 5～7 月、9、10 月に実施した。調査では時速 2～4km 程度で水中に電流を流しながら、EFB が航行可能な湖岸部を周回し、電流に反応したバス・ギルや在来魚等の個体数を記録した。バス・ギルは捕獲し、バスの一部の個体を対象に胃内容物を確認した。

3. 結果と考察

水国において、貯水池で確認した魚類全体に占める在来魚等が占める割合は、外来魚防除対策の開始後に増加し、約 70%以上となった。特にフナ類は、2019 年調査において小型個体が多数確認された。

EFB の電流への反応数は、2017 年以降バス・ギルが増加したものの、2018 年以降に在来魚等が大幅に増加した（図 1）。バスの胃内容物からは、オイカワやウキゴリ、フナ類が確認された。

近年、外来魚防除後に在来魚等の確認数が増加する事例が報告されている（滋賀県曽根沼、宮城県伊豆沼等）。三春ダムの水国でみられたフナ類の小型個体の増加、EFB の電流への在来魚等の反応数の増加は、バス・ギルの生息数が減少し、捕食される個体が減少したことが要因である可能性がある。一方、バス成魚の減少に応じて当歳魚が増加する「リバウンド」が生じる場合があり、三春ダムでも 2017 年以降、同様の現象が生じていると推測される。確認された在来魚等の回復基調を継続させるべく、今後はリバウンドで増加したバス当歳魚の抑制対策も重要である。

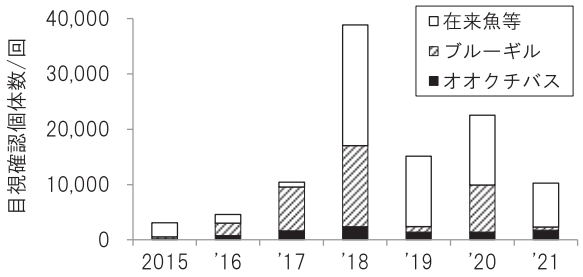


図 1　電気ショッカー船での目視確認個体数
（9～10 月の調査 1 回当たり）

本報告は、国土交通省東北地方整備局三春ダム管理所の魚類調査業務の成果の一部である。

環境 DNA を用いた江の川水系におけるオオカナダモの季節的繁茂特性の把握

山口大学大学院創成科学研究科　○宮平秀明，宮園誠二，赤松良久

1. はじめに

流域における外来沈水植物の季節的繁茂特性を把握することは，駆除区間の優先順位付けを行ううえで重要となる．しかし，流域網羅的に外来沈水植物の季節的なモニタリングを行うには，多大な時間や労力を要する．そこで，本研究では，効率的な生物モニタリング手法である環境 DNA 分析を用いて，水系スケールにおける外来沈水植物オオカナダモの季節的な繁茂特性を検討することを目的とした．

2. 調査方法

本研究では，一級河川江の川を対象にして 2021 年の 11 月（衰退期）と 2022 年 6 月（生長期）において流域網羅的（合計 43 地点）に環境 DNA 分析のための採水（表層 1L）を行った．採集した水試料は，ろ過，DNA 抽出，定量 PCR を行った後，オオカナダモ環境 DNA 濃度（copies/L）を算出した．続いて，調査地点を，土師ダム上流（グループ１），土師ダムから三川合流部（グループ２），三川合流部に流れ込む支流（馬洗川など，グループ３），三川合流部下流（グループ４）の 4 グループに分類し，グループ間のオオカナダモ環境 DNA 濃度の違いを検討した．さらに，オオカナダモ繁茂に関係し得る環境要因（採水地点上流 1 kmまでの河床勾配，平均 Topographic Wetness Index（TWI），など）を検討した．

3. 結果及び考察

環境 DNA 分析の結果，土師ダム下流区間（グループ２）で最もオオカナダモの環境 DNA 濃度が高く，三川合流部下流（グループ４）で環境 DNA 濃度が低い傾向がみられた（図-1）．また，衰退期から成長期にかけて土師ダム下流区間で環境 DNA 濃度の増加が大きく，オオカナダモ群落面積の増加が相対的に高い可能性が明らかとなった．土師ダム下流区間は，ダムの流量調節により流れが平滑化しており，流量変動が相対的に少ないオオカナダモが定着しやすい環境が存在していることが考えられる[1]．また，オオカナダモ環境 DNA 濃度と環境要因との関係において，平均 TWI と環境 DNA 濃度との間に顕著な正の相関がみられた（図-2）．これらの結果から，オオカナダモが，流量変動が小さく，土砂の堆積し易い緩流域で季節を通して繁茂している可能性が明らかとなった．

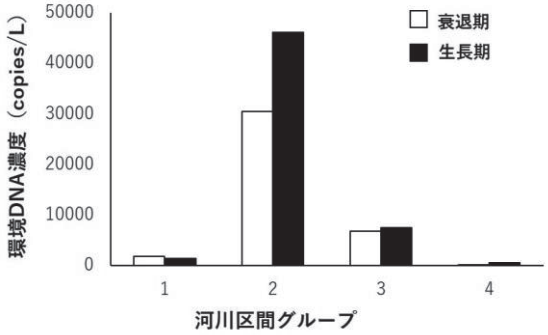


図-1　各河川区間グループにおける平均環境 DNA 濃度

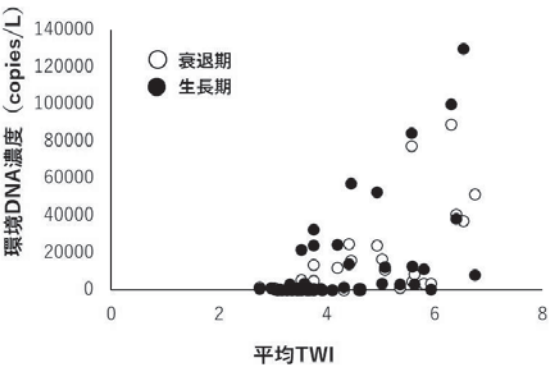


図-2　環境 DNA 濃度と平均 TWI との関係

引用文献

1) 児玉貴央，宮園誠二，赤松良久．江の川土師ダム下流区間におけるオオカナダモ 定着に影響を及ぼす環境要因の解明．土木学会論文集 B1(水工学)Vol.77, No.2, I_973-I_978, 2021

ダム湖の外来魚オオクチバスにおける新たな駆除効果の評価方法の開発；大規模 DNA 分析を用いた高精度近親関係解析による個体数推定法の適用

東海大海洋　奥村健太、野原健司、京大院理　井戸啓太、応用地質　坂本正吾、稲川崇史、沖津二朗、
国交省三春ダム管理所　松崎厚史、佐々木良浩、水源地環境センター　大杉奉功、
水産機構資源研　秋田鉄也、福井県大海洋生資　田原大輔、○武島弘彦

１．目的

オオクチバス *Micropterus salmoides* は北米原産の魚類であるが、日本へ移入後、外来生物として定着してきた。オス親が子の保護を行うため、繁殖力が高く、生態系に大きな影響を与えることから、特定外来生物に指定され、全国の河川やダム湖等において様々な駆除対策が実施されている。オオクチバスの「駆除の方法」は、様々な有効手法が開発されてきた一方で、「駆除効果の評価方法（駆除効果を把握するための個体数推定）」は、除去法や標識再捕獲法等の従来法が主流で、大きな労力がかかる上に、精度が低いことが大きな課題となっている。

近年、DNA 分析による個体間の近親関係の推定から、個体数を推定できるという「Close-kin Mark-recapture（CKMR）」が注目されており、ミナミマグロやホホジロザメの資源量把握等に活用されてきた。CKMR では、基本的に標識再捕獲法と同様の考え方で個体数を推定する。サンプル中の近親関係を“標識”とみなし、近親関係がサンプル中に見つかりやすい（見つかりにくい）場合は母集団の個体数サイズが小さい（大きい）、という考え方で個体数を推定する。オオクチバスでは、年級群とよばれる、ある年に生まれた子孫において、両親が同じ兄弟（全兄弟）や、片親だけが同じ兄弟（半兄弟）の関係、各年級群の間における半兄弟の関係が、個体数推定に有効な近親関係の標識となると想定される（図１）。従って、ある年級群で兄弟関係が検出されやすいほど、その世代の親の個体数は少ない、年級群間で半兄弟関係が検出されやすいほど、それらの親の個体数が少ないと推定される。一方で CKMR による個体数推定の精度を高めるには、DNA 分析による正確な兄弟関係の推定が必須となる。従来法による DNA 分析では、変異の情報が少ないことにより、兄弟関係推定の正確性に大きな課題があった。

そこで本研究では、ダム湖のオオクチバスにおける「新たな駆除効果の評価方法の開発」を目指し、CKMR による個体数推定の実現可能性を検討した。個体数推定の精度を左右する、近親関係解析について、年級群の大規模 DNA 分析を行い、実際に「全兄弟や半兄弟」が検出できるかどうかを調べた。

２．方法

福島県に位置する国土交通省所管三春ダムの貯水池から採集した体長 2.7 から 6.2cm の当歳魚 91 個体を試料とした。GRAS-Di 法により得られた大規模 DNA データに基づき、家系解析を行った。

３．結果と考察

最終的な DNA データは、91 個体、4,088 遺伝子座となった。家系解析の結果から、統計的に高い信頼性で兄弟関係が識別できることが実証され、235 ペアの全兄弟、112 ペアの半兄弟関係が検出された。今後、年級群の高精度近親関係解析を継続的に行っていけば、CKMR による高精度な個体数推定が実施でき、ダム湖のオオクチバスで、新たな駆除効果の評価法の開発が十分可能であることが示された。

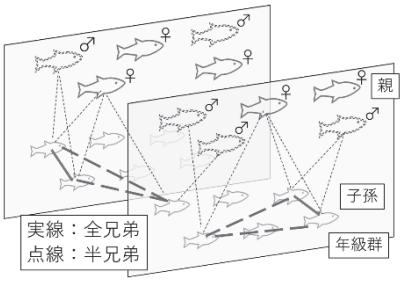


図１ オオクチバスにおける CKMR のイメージ図

冬季ダム湖におけるオオクチバス（*Micropterus salmoides*）の行動生態の解明

○山本竜司[1)]，長岡祥平[1)]，佐藤信彦[2)]，南憲吏[3)]，黒田充樹[1)]，稲川崇史[4)]，坂本正吾[4)]，
沖津二朗[4)]，大杉奉功[5)]，白川北斗[6)]，東信行[7)]，上田健太[1)]，中森陸[1)]，宮下和士[2)]
1)北海道大学大学院環境科学院，2）北海道大学北方生物圏フィールド科学センター，
3）島根大学 エスチュアリー研究センター，4）応用地質株式会社，5)一般財団法人水源地環境センター，
6）国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所，7）弘前大学 農学生命科学部

1. はじめに

オオクチバスは，移入により分布域を拡大した代表的な外来種であり，生態系に及ぼす影響の大きさから防除が強く求められている．本種は止水域でより強力に定着するため，ダム湖への定着と周辺水域への拡散が懸念されている．そのため，ダム湖では移入の防止，定着した個体の駆除などの長期的な防除が求められている．本種は至適水温となる秋に活動が活発になり，その後，水温の低下に伴い湖内の特定の地点へ移動し，越冬すると考えられている．そのため，越冬地や蝟集度合いを解明できればより効率的な防除が期待できる．本研究では，超音波テレメトリー手法を用いて秋から冬までのダム湖内におけるオオクチバスの移動を連続的に追跡し，越冬に係る行動生態を明らかにすることを目的とした．

2. 調査方法

福島県の三春ダム貯水池において，2020 年と 2021 年の秋から冬にかけて調査を行った．捕獲したオオクチバスの腹腔内にピンガー(アクアサウンド社製)を挿入して 2020 年に 2 個体（FL：502 ㎜，420 ㎜)，2021 年に 4 個体 (FL：276 ㎜, 259 ㎜, 216 ㎜, 244 ㎜) を放流した．湖内の複数地点に受信器(アクアサウンド社製)を係留し (2020 年に 5 機，2021 年は 10 機)，受信記録から本種の大まかな水平分布と遊泳深度を推定した．

3. 結果と考察

受信記録から 2020 年は 2 個体 74 日分，2021 年は 3 個体 45 日分の行動データを得た．その内，4 個体は湖内の水温が低下するのに伴い水平分布が変化し，越冬に移ったと思われる行動を示した．また，水平分布が変化する過程で幅広い深度帯の利用がみられ，この一連の行動は越冬地の探索を目的とした特有の行動であると考えられる．しかし，越冬地と思われる位置や生息深度帯には共通した傾向が見られず，順応性の高い本種が，同じ湖においても個体によって秋から冬にかけての生息地選択が異なることが示唆された．以上より，本種の効率的な防除を検討する上で，個体による行動の違いを考慮する必要があると考えられる．

口頭発表 | 環境ＤＮＡ

環境 DNA

2022年9月22日(木) 10:15 ～ 12:00 小会議室405

[O-D-01] 環境 DNA分析の新展開：系統地理学への適用とその有用性の検証

*辻 冴月[1]、芝田 直樹[2]、乾 隆帝[3]、中尾 遼平[4]、赤松 良久[4]、渡辺 勝敏[1] （1. 京都大学、2. ㈱環境総合リサーチ、3. 福岡工業大学、4. 山口大学）

10:15 ～ 10:30

[O-D-02] 環境 DNA分析によるダム湖におけるアユの生息場利用および季節動態の把握

*中尾 遼平[1]、辻 冴月[2]、中原 忠義[3]、内藤 信二[3]、滝本 雅之[3]、馬場 貴裕[3]、赤松 良久[1] （1. 山口大学大学院創成科学研究科、2. 京都大学大学院理学研究科、3. (独)水資源機構）

10:30 ～ 10:45

[O-D-03] 渓流保全工が整備された区間における環境 DNA調査の適用

鈴木 啓介[1]、戸田 満[1]、川邊 三寿帆[1]、谷川 優太[1]、島村 彰[2]、*横山 良太[2]、関根 洋[2]、釣 健司[2] （1. 国土交通省　北陸地方整備局　湯沢砂防事務所、2. 株式会社　建設環境研究所）

10:45 ～ 11:00

[O-D-04] MiFish領域にみられる魚類の流域スケールでの空間遺伝構造

*中島 颯大[1]、菅野 一輝[1]、村岡 敬子[1]、篠原 隆佑[1]、崎谷 和貴[1]、金谷 将志[2] （1. 土木研究所、2. 国土交通省）

11:00 ～ 11:15

[O-D-05] 気候変動に対する魚類分布域の応答予測に関する基礎的検討

*滝山 路人[1]、赤松 良久[2]、大中 臨[2]、小林 勘太[3]、宮園 誠二[2]、乾 隆帝[4]、中尾 遼平[2] （1. 山口大学工学部社会建設工学科、2. 山口大学大学院創成科学研究科、3. （株）建設環境研究所自然環境部、4. 福岡工業大学社会環境学部社会環境学科）

11:15 ～ 11:30

[O-D-06] 河川水を対象とした鳥類の環境ＤＮＡメタバーコーディング解析の検出特性

*篠原 隆佑[1]、田和 康太[2]、菅野 一輝[1]、村岡 敬子[1]、崎谷 和貴[1] （1. （国研）土木研究所、2. （国研）国立環境研究所）

11:30 ～ 11:45

[O-D-07] 環境 DNA手法を用いた江の川浜原ダム下流における魚類の季節変動の把握

*花岡 拓身[1]、赤松 良久[1]、丸山 啓太[1]、宮園 誠二[1]、中尾 遼平[1]、齋藤 稔[2] （1. 山口大学大学院創成科学研究科、2. 国際農林水産業研究センター）

11:45 ～ 12:00

©ELR実行委員会

環境 DNA 分析の新展開：系統地理学への適用とその有用性の検証

○辻冴月[1)]、芝田直樹[2)]、乾隆帝[3)]、中尾遼平[4)]、赤松良久[4)]、渡辺勝敏[1)]
1)京都大学、2)㈱環境総合リサーチ、3)福岡工業大学、4)山口大学

1. はじめに

種内に見られる遺伝的地域性や系統分化に基づいて、種の分布変遷史や地域個体群の遺伝的多様性の理解を目指す系統地理学はミクロとマクロの進化過程をつなぐ総合的な科学分野であり、分散、種分化、絶滅などの集団レベルの過程の推測に貢献する。またその知見は在来集団の保全の基礎情報ともなる。しかし、地理的に離れた多くの地点で対象種を複数個体捕獲し、各個体の組織 DNA を個別に分析する必要があるなど、調査に要する多大な労力や時間が研究の大きな障壁のひとつとなっていた。

近年、環境 DNA 分析が種の検出だけではなく、遺伝的多様性の評価にも有用であることが示されており、系統地理学への応用に期待が高まっている。そこで、本研究では淡水魚 5 種を対象として、環境 DNA 分析を用いて各種の既知の系統地理情報を正しく評価することができるかを検討した（図 1）。

2. 方法

対象種は組織 DNA を用いた先行研究により系統地理情報が明らかにされているドンコ、イシドンコ、カワムツ、ヌマムツ、オイカワとした。西日本の合計 94 地点から収集された環境 DNA 試料に含まれる対象種の DNA をグループ特異的プライマーで増幅し、網羅的な塩基配列決定を行った。検出された配列を種ごと分け、デノイズ処理を行った後、既知の系統地理情報と比較した。

3. 結果と考察

すべての対象種について、環境 DNA 解析によって推定された系統樹と各系統の地理的分布パターンは、既知の情報をほぼ完全に反映していた。ドンコ 2 種では、先行研究で見逃されていた系統が新たに検出されたほか、従来ひとつの集団とされていた山陰・琵琶・伊勢集団内に遺伝的に明確に区別される複数の地域集団が含まれることが示唆された。また、最近縁のカワムツとヌマムツでは、種間で共通して伊吹鈴鹿山脈を堺とした東海集団の存在が示された。さらに、オイカワでは、琵琶湖から検出された系統が西日本全域からも同様に検出された。これは湖産アユの放流に伴う本種の国内移入の事実を裏付けている。このように、いくつかの技術的限界と今後の課題は残っているものの、環境 DNA 分析を用いた系統地理学は調査の時間と労力を大幅に削減し、複数種の同時調査を容易に実現し得ることが示された。

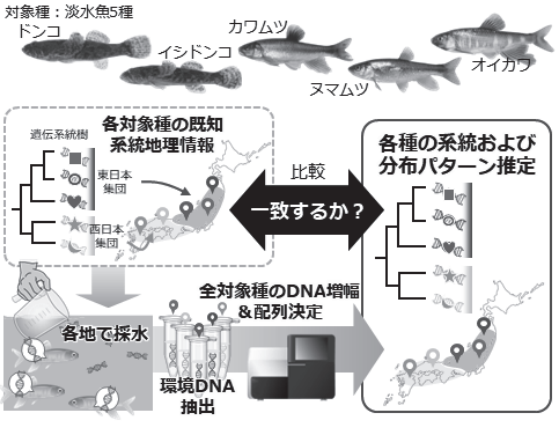


図 1 本研究の流れ（イメージ）

O-D-02

環境 DNA 分析によるダム湖におけるアユの生息場利用および季節動態の把握

○中尾遼平[1)]、辻冴月[2)]、中原忠義[3)]、内藤信二[3)]、滝本雅之[3)]、馬場貴裕[3)]、赤松良久[1)]
1)山口大学、2)京都大学、3)(独)水資源機構

1. はじめに

アユは、成長に伴って河川と海を往来する両側回遊魚である。本種は内水面漁業における水産重要種であり、その資源管理は水産上重要な課題である。また、ダム湖のある河川において、ダム上流に放流されたアユは、仔魚期にダム湖を利用することで個体群を維持するダム湖陸封型となることが知られている。そのため、ダム湖のアユ個体群の資源管理には、ダム湖および流入河川においてアユがどの時期にどの環境を利用しているかを把握する必要がある。しかし、広大なダム湖を網羅的かつ継続的に調査するには多大な労力を要する。そこで本研究では、ダム湖および流入河川におけるアユの生息場利用および季節動態の把握を目的として、環境 DNA 分析を用いた 2 年間のモニタリング調査を実施した。

2. 方法

本研究では、2020 年 8 月から 2021 年 10 月にかけて、兵庫県一庫ダム湖内 7 地点、2 本の流入河川で各 2 地点の計 11 地点において、月に 1 回の採水調査を実施した（図 1)。また、2021 年の産卵期前には頻度を週 1 回程度に増加させ、追加の採水調査を実施した。各地点で表層水 500mL を 3 繰り返し採水し、研究室にてガラス繊維ろ紙 (GF/F) を用いてそれぞれ個別にろ過した。その後、ろ紙から DNA を抽出し、リアルタイム定量 PCR によって各サンプルに含まれるアユの環境 DNA 濃度（copies/L) を推定した。

3. 結果と考察

環境 DNA 分析の結果、一庫ダムの陸封アユは仔魚期である冬期をダム湖で過ごし、春から秋にかけて流入河川で成長・産卵する生態を有していた（図 1)。ダム湖内においても、1 月および 2 月の厳冬期にはアユの環境 DNA がほとんど検出されず、水温の低い表層をさけて中層へ潜っていることが示唆された。また、春の遡上期および秋の産卵期において、環境 DNA 濃度の上昇する時期に河川間で違いが見られた。これは、アユの遡上や産卵の時期が河川間で異なることを示唆している。これらの差異は、河川間における季節的な水温変動のずれに起因すると考えられる。今後、これらの環境要因との関係を精査することで、遡上や産卵期に関するより詳細な知見を提供できるようになると考えられる。

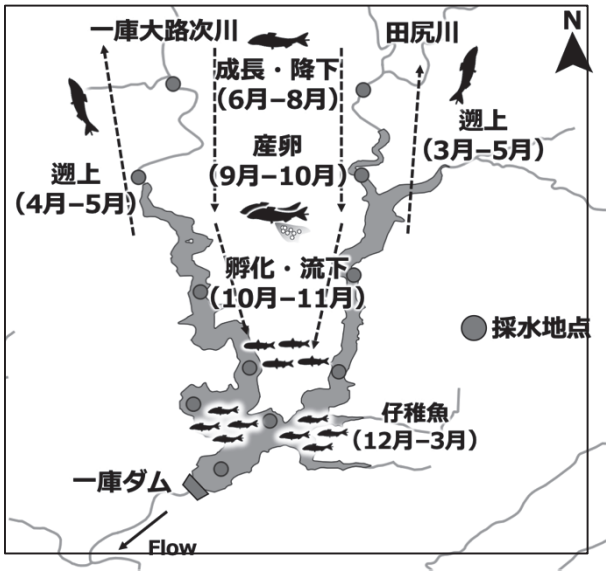


図 1. 一庫ダムにおけるアユの生息場利用

渓流保全工が整備された区間における環境 DNA 調査の適用

国土交通省 北陸地方整備局 湯沢砂防事務所　鈴木啓介[*1]，戸田満[*2]，川邊三寿帆，谷川優太
株式会社 建設環境研究所　島村彰，○横山良太，関根洋，釣健司
[*1]国土交通省 中国地方整備局 企画部，[*2]北陸地方整備局 高田河川国道事務所

1. はじめに

湯沢砂防事務所（以下，管内）では，個別の事業箇所において，環境調査とそれに基づく保全対策等を継続的に実施している．管内は事業箇所が多い上に，自然公園や危険箇所など調査に対する制約も多いことから，より効率的な調査手法として，環境 DNA 調査の導入に当たって検討を行っている．

本研究では，管内の登川流域に整備された渓流保全工（登川流路工）において，流程に沿った環境 DNA 調査と潜水目視・採捕調査（以下，魚類調査）を行い，その調査結果から，渓流保全工における環境 DNA 調査の有効性を評価した．

2. 調査箇所と調査手法

調査箇所は，信濃川水系魚野川右支川の登川流域（流域面積 83.2 ㎢，流路延長 18.5 ㎞，平均河床勾配 1/16）の登川流路工（延長 5.66㎞，帯工 11 基，床固工 46 基）に設定した．

環境 DNA 調査及び魚類調査は，令和 3 年 8 月に実施した．環境 DNA 分析用の検体は，先行研究を受け，約 0.6㎞（0.3～1.5 ㎞）間隔の 10 箇所で採水した．分析は Mifish 法及びアユの種特異的 PCR 法を用いた．魚類調査では，全ての床固工・帯工の区間において潜水目視，採捕を行い，生息魚類を確認した．

3. 結果

登川流路工内において確認される代表的な 5 種について，採水箇所の上流 0.6㎞ の範囲の魚類調査結果と Mifish 法の結果を照合すると（表 1），全 45 例中 38 例で一致した（84%）．渓流保全工における Mifish 法の結果は，採水箇所及び 0.6㎞ 程度上流類の生息状況の情報を反映しているものと考えられた．

Mifish 法と魚類調査の結果の不一致が多かったアユについては，種特異的 PCR を行った．種特異的 PCR の結果は，魚類調査と一致しており，Mifish 法では検出されづらいアユは，種特異的 PCR によって，魚類調査と一致した結果を得ることができた．

4. 考察

渓流保全工区間において，約 0.6㎞ 間隔で採水した環境 DNA 調査の結果は，魚類調査と整合性が高く，流程に沿った魚類の生息状況を把握することができた．また，環境 DNA 調査は，採水箇所の上流約 0.6㎞ の範囲の魚類調査結果と一致している場合があり，礫床河川に約 0.1～0.2㎞ おきに床固工・帯工が設置されている渓流保全工内において，数百メートル上流の情報を含んでいると考えられた．

以上から，環境 DNA 調査の渓流保全工への適用において，採水間隔等に関する重要な情報を得た。

表 1　Mifish 法と魚類調査の比較

確認種			下流 ← 採水⑩	採水⑨	採水⑧	採水⑦	採水⑥	採水⑤	採水④	採水③	採水②	→ 上流 採水①
ウグイ	A	Mifish法	●	●	●	●	●	●	●			
	B	魚類調査（採水箇所）	●	●	●	●	●		●			
	C	魚類調査（採水箇所から0.6㎞上流までの区間）	●	●	●	●	●	●	●			データなし
アユ	A	Mifish法	●	●								
	B	魚類調査（採水箇所）	●	●	●	●						
	C	魚類調査（採水箇所から0.6㎞上流までの区間）	●	●	●	●	●					データなし
ニッコウイワナ（アメマス類）	A	Mifish法	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	B	魚類調査（採水箇所）						●		●	●	●
	C	魚類調査（採水箇所から0.6㎞上流までの区間）					●	●	●	●	●	データなし
ヤマメ（サクラマス類）	A	Mifish法	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	B	魚類調査（採水箇所）	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	C	魚類調査（採水箇所から0.6㎞上流までの区間）	●	●	●	●	●	●	●	●	●	データなし
カジカ	A	Mifish法	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	B	魚類調査（採水箇所）	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	C	魚類調査（採水箇所から0.6㎞上流までの区間）	●	●	●	●	●	●	●	●	●	データなし

データなし：上流端の採水箇所では、それより上流の魚類調査を実施していないため、上流区間のデータはない。

：採水箇所の魚類調査結果とは整合しないが、0.6㎞ 上流までの区間の魚類調査結果と整合性が高い比較。

O-D-04

MiFish 領域にみられる魚類の流域スケールでの空間遺伝構造

土木研究所 ○中島颯大、菅野一輝、村岡敬子、篠原隆佑、崎谷和貴
国土交通省 金谷将志

1. はじめに

MiFish 法を用いた環境 DNA メタバーコーディング解析は、効率的かつ高精度に水域の魚類相を把握できる手法として注目されており、国土交通省等が実施している河川水辺の国勢調査にも取り入れられようとしている[1)]。環境 DNA を用いた生物調査（環境 DNA 調査）では、分析段階で DNA 配列の遺伝情報が得られるため、種の在・不在のみならず種内の遺伝的変異を把握できる場合がある。集団遺伝学分野では、遺伝的変異の局所的な空間パターンが個体群の健全性や連続性の評価に有用であることが知られているが[2)]、環境 DNA 調査における種内レベルの遺伝的変異の活用可能性については十分に議論されていない。本研究の目的は、今後多く行われるであろう MiFish 法を用いた環境 DNA 調査で得られるデータから、流域内の遺伝的変異の空間パターンを捉えることが可能であるか明らかにすることとした。

2. 方法

秋田県雄物川の流域内 20 地点で採水された河川水を環境 DNA メタバーコーディング解析に供試し、魚類の塩基配列を網羅的に決定した。流域内の広範囲で検出された 8 種について、置換を考慮せずハプロタイプの地点内の頻度（ここではリード数の割合）のみで計算される統計量（ハプロタイプ多様度平均 H_S、ハプロタイプ分化度 H_{ST}）[3)]を算出した。H_{ST} の高い種を中心に、各地点のハプロタイプ数および頻度を地図化し、遺伝的変異の空間パターンを検討した。

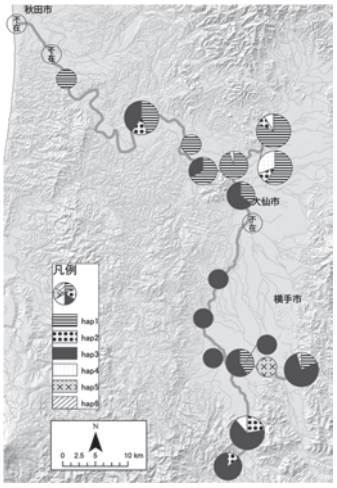
3. 結果と考察

解析の結果、H_S、H_{ST} の値は多様であり、種ごとに遺伝的多様性・遺伝的分化の特性をつかむことができた（表 1）。なかでもエゾウグイ、カジカ、ヤリタナゴは H_{ST} が 0.2 以上と高く、地点間の遺伝的分化がはっきりとみられた。H_{ST} が高い種のうち、エゾウグイでは、横手盆地内でハプロタイプ数が低く、盆地北部を境にした南北で優占ハプロタイプが異なるパターンがみられ（図 1）、盆地内で繁殖・分散の程度が低い傾向にある可能性が示された。

本研究では、MiFish 法で得られたデータから、流域内における複数種の遺伝的多様性や遺伝的分化度を求め、遺伝的変異の空間パターンを大まかに捉えることができた。一方、リード数は PCR 条件を含む様々な理由で変動するため、その扱いについては詳細な検討を要する[4)]。今後、他領域を含めた解析や、伝統的な集団遺伝解析との整合性の評価を含め、精度向上のための検討を進めたい。

表 1 雄物川流域 8 魚種の流域内のハプロタイプ多様度平均（H_S）とハプロタイプ分化度（H_{ST}）。

種名	H_S	H_{ST}
アブラハヤ	0.57	0.14
アユ	0.06	0.01
ウグイ	0.06	0.03
エゾウグイ	0.32	0.48
オイカワ	0.05	0.02
カジカ	0.19	0.40
ドジョウ	0.10	0.02
ヤリタナゴ	0.46	0.28



↗図 1 雄物川流域におけるエゾウグイのハプロタイプ分布図。各地点の円の大きさはハプロタイプ数、円グラフの内訳はハプロタイプ頻度を示す。

引用文献

1)村岡ら (2022) 土木技術資料 64:5; 2)Nakajima et al. (2021) Heredity 127:413–422; 3)Hudson et al. (1992) Mol Biol Evol 9:138-151; 4)Turon et al. (2020) Ecol Appl 30:e02036

気候変動に対する魚類分布域の応答予測に関する基礎的検討

○滝山路人[1)]　赤松良久[2)]　大中臨[2)]　小林勘太[3)]　宮園誠二[2)]　乾隆帝[4)]　中尾遼平[2)]
1)山口大学工学部社会建設工学科　2)山口大学大学院創成科学研究科
3)建設環境研究所自然環境部　4)福岡工業大学社会環境学部社会環境学科

1．はじめに

地球温暖化に伴う河川水温の上昇によって、魚類の分布域の変化が予想される。しかし、魚類の生息状況と水温との関係を実河川で大規模に検討するために、水温の連続モニタリングに加え、環境 DNA 分析を用いた研究は少ない。そこで、本研究では、中国地方において連続観測した広域の河川水温データと環境 DNA データを組み合わせ、将来的な河川水温の上昇に伴う魚類の分布変化について検討した。

2．材料と方法

中国地方一級水系である江の川、太田川、高津川水系の計 87 地点において水温ロガーを用いて 15 分間隔で河川水温を記録した。また夏期を対象として 2020 年に江の川、太田川水系で、2018 年に高津川水系で採水調査を実施し、環境 DNA 定量メタバーコーディング法を用いて魚類の環境 DNA 濃度を網羅的かつ定量的に推定した。その後、遊泳魚 4 種、底生魚 4 種を対象として、環境 DNA 濃度と採水日前 1 か月間の平均水温との関係を一般化線形モデル（GLM）で推定した。将来気温は、ピアニ法によるバイアス補正後の地球温暖化予測第 9 巻（気象庁）の将来予測値（2096 年 8 月）を用いた。さらに、各地点における気温に対する水温の変化量と観測水温を基に将来水温を算出した。算出した値を GLM により推定したモデルに当てはめることで各魚種の将来分布の予測を行った。

3．結果と考察

GLM の結果、ヨシノボリ属を除く全てのすべての魚種で環境 DNA 濃度が水温および水温の 2 乗項により説明されるモデルが選択された（例：カワムツ、図-1）。また、この 7 種において環境 DNA 濃度が明確にピークを示す水温帯が見られ、これが各魚種の好適水温帯と考えられた。水温上昇に伴い、各魚種で環境 DNA 濃度の空間分布の変化が見られた。最も環境 DNA 濃度の減少地点が多かった種はカワムツであり（図-2）、51 地点中 29 地点での減少が見られた。さらに、環境 DNA 濃度の分布変化地点に着目すると中流から上流への移動が見られた。これは水温の上昇により、カワムツの好適水温帯が中流から上流へ変化したことが考えられる。これらの結果から、環境 DNA 定量メタバーコーディング法を用いて各魚種の好適水温を推定し、気候変動に伴う将来的な分布の変化を推定可能であることが明らかとなった。

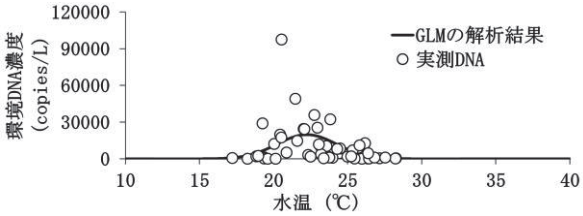


図-1 カワムツの環境 DNA 濃度と水温の関係および GLM による解析結果

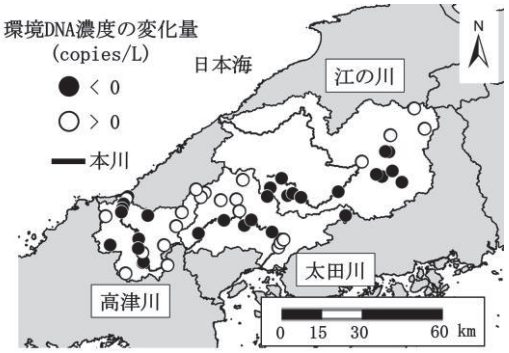


図-2 カワムツの環境 DNA 濃度の将来変化量

O-D-06

河川水を対象とした鳥類の環境 DNA メタバーコーディング解析の検出特性

土木研究所　○篠原隆佑、菅野一輝、村岡敬子、崎谷和貴
国立環境研究所　田和康太

1. はじめに

特定の分類群等を網羅的に検出できる環境 DNA メタバーコーディング解析（以下、MB 解析）は、魚類を対象とした MiFish プライマーの報告を皮切りに、哺乳類（MiMammal）、鳥類（MiBird）、両生類（Amph 16S）と多くの分類群に分析対象が広がりつつある。環境 DNA のサンプル中には当該環境にいた幅広い生物の DNA が含まれており、分析に必要な量の DNA を採取できれば、一つの試料で複数の分類群の生息情報を把握できる可能性があり、調査の効率化が期待できる。しかし、魚類を対象とした MB 解析の研究事例は蓄積が進んでいるものの、他の分類群の知見は少ない。そこで本研究では、魚類調査用に採取した河川水のサンプルを用いて鳥類の MB 解析を行い、検出特性の把握を試みた。

2. 調査方法

2021 年の秋季に那珂川水系那珂川の 8 地区計 23 地点（2～5 地点/地区）で得られた採水物 23 検体を用いて、鳥類を対象とし MB 解析を実施した（使用プライマー：MiBird-U（Ushio et al.2018））。検出された代表配列について、BLAST による相同性の検索を行い、一致率 97.5%以上の OUT を対象に鳥類に該当する配列を選出し、種（属・科）を特定した。検出された種は過去の河川水辺の国勢調査（鳥類）（以下、水国調査）の結果と比較し、検出結果の妥当性を検証したほか、生活型から見た検出種の特徴を整理した。

3. 結果と考察

23 検体のうち 16 検体で DNA の増幅が確認され、243 の配列が検出された。このうち鳥類に該当した

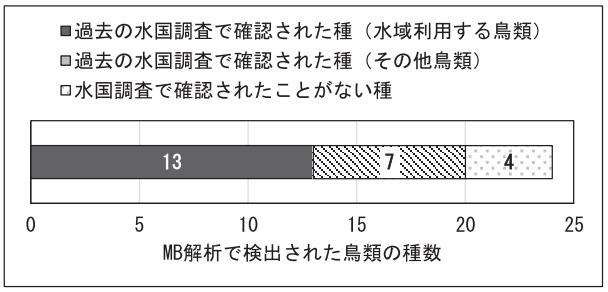


図 1　MB 解析（MiBird）で増幅が確認された鳥類の種数と過年度水国調査（那珂川）での確認状況

79 配列を一致率のトップヒットを参考にして 24 種（属・科）に特定した（図 1）。特定した種を過去の水国調査の確認状況と比較すると、20 種は経年調査で確認があり、那珂川水系に生息している種と推定された。20 種のうち 13 種は水域で採餌・休息する種[1)]が占めており、河川水の環境 DNA には水域を生活圏とする種が検出されやすい傾向が確認された。この傾向は、同水系内で目視調査と同時に環境 DNA 調査を実施した田和ほか(2022)[2)]と概ね一致した。検出回数が多かった種は、カモ科、アオサギ、カワウ、ダイサギで、水域の利用頻度が高く、比較的大型種であった。水国調査で確認されていない残りの 4 種のうち 2 種はシチメンチョウ、ヤケイ類（ニワトリ）の家禽類であった。魚類を対象とした河川の環境 DNA 調査の事例の多くでは、海産魚が河川で検出されるが、鳥類の場合は家禽類が河川外由来の DNA として検出されやすいと考えられる。

引用文献

1) 国土技術政策総合研究所・土木研究所：鳥類の良好な生息場の創出のための河川環境の整備・保全の考え方（付録）、2020
2) 田和ほか：河川域の鳥類を対象とした環境 DNA 解析と観察調査の比較 － 那珂川を事例に －、2022

環境 DNA 手法を用いた江の川浜原ダム下流における魚類の季節変動の把握

○花岡拓身[1)]　赤松良久[1)]　丸山啓太[1)]　宮園誠二[1)]　中尾遼平[1)]　齋藤　稔[2)]
1)山口大学大学院創成科学研究科　2)国際農林水産業研究センター

１．はじめに

ダム下流河川における魚類は、ダムによる遡上阻害の他にも、減水を理由とした河川形態の変化に伴う生息空間の減少、藻類の育成不良による餌環境の悪化といった負の影響を受けていることが報告されている。しかし、魚類はその移動性の高さから河川規模に適した網羅的な調査が難しく、魚類群集の季節的変化に関する知見は少ない。そこで本研究では、年間を通した魚類を対象とした環境 DNA 調査と、河川の物理環境調査を行うことで、ダム下流における魚類の季節変動を把握することを目的とした。

２．材料と方法

調査定点は、広島県と島根県を流れる江の川の浜原ダム下流とした。同河川は流域面積 3,940 km^2 の一級河川であり、河川環境の改善を目的として 2014 年から置土が実施されている。魚類の環境 DNA 調査は 2021 年 4 月、7 月、10 月、2022 年 1 月（以降、春夏秋冬）に、10 定点（減水区間外 6 定点、減水区間 3 定点、浜原貯水池上流 1 定点）で行った。分析は、種を網羅的かつ定量的に評価できる定量メタバーコーディング法を用いた。採水から実験は、環境 DNA 学会が公表する環境 DNA 調査・実験マニュアル ver2.2 に従った。また、魚類群集の季節変動を把握するために、最下流を基準としたβ多様性（Bray-Curtis 距離）や nMDS、指標種分析を行った。物理環境調査（水深、流速、河床材料の粒径区分、河床貫入度）は、環境 DNA 調査と同様の日に 7 定点で行った。加えて、川の防災情報より浜原ダムの放水量の把握、UAV を用いた置土の流出状況の把握を行った。

３．結果と考察

魚類は春に 6 科 25 種、夏に 7 科 26 種、秋に 6 科 24 種、冬に 5 科 22 種の合計 8 科 31 種が検出された。定点ごとの種数に大きな差はなかったが、春から冬にかけて平均種数は減少し、特に秋に大きく減少した。調査区間全体の環境 DNA 濃度は、年間を通してニゴイ属、カワヨシノボリ、チチブ属の占める割合が高かった。しかし、秋にはアユ、冬にはカジカと、産卵期と同調して環境 DNA 濃度が高くなる種が認められた。春夏秋冬の魚類群集は、夏と秋では違いが認められなかったものの、他の組み合わせでは違いが認められた（図１）。最下流を基準としたβ多様では、夏から秋にかけて近似直線の傾きが減少し、流程方向の群集の変化が異なることが明らかとなった。物理環境調査では、置土直下において、河床材料が細粒化していることが確認された。また出水は、5 月から 7 月にかけて中規模出水が、8 月に大規模出水が発生した。これらのことより、江の川浜原ダム下流における魚類群集は、ダムの影響を受けつつ、春夏秋冬で変化していることが明らかとなった。また、季節によって特定の種の環境 DNA 濃度が高くなることから、産卵期や産卵の可能性が高い区間を把握できる可能性も示唆された。

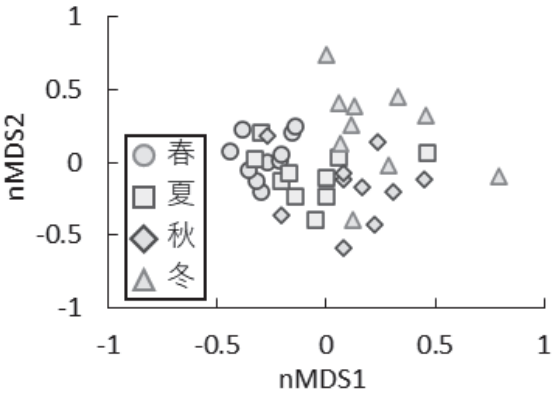


図１　nMDS の結果

口頭発表 | グリーンインフラ

グリーンインフラ

2022年9月22日(木) 09:00 ～ 11:15 中会議室406

[O-E-01] 雨庭に適した緑化植物の選定:多年草草本15種の冠水耐性の検証

*水口 将武[1]、阿野 晃秀[1] （1. 京都先端科学大学大学院）

09:00 ～ 09:15

[O-E-02] 緑地の降雨の浸透能を必要な精度で簡便に推定できる手法の検討

*戸田 克稔[1] （1. 国立研究開発法人建築研究所）

09:15 ～ 09:30

[O-E-03] 緑地が有する雨水貯留浸透機能の評価方法に関する調査研究

*金 甫炫[1]、大石 智弘[2] （1. 国土交通省 国土技術政策総合研究所、2. 内閣府 沖縄総合事務局 開発建設部）

09:30 ～ 09:45

[O-E-04] つくば市における芝畑のグリーンインフラ効果-雨水浸透に着目した評価-

*劉 山[1]、藤田 直子[2] （1. 筑波大学人間総合科学学術院人間総合科学研究群芸術学学位プログラム(博士前期過程)、2. 筑波大学芸術系）

09:45 ～ 10:00

[O-E-05] 大学キャンパスの多面的機能評価に関する研究

*中河 名生[1]、須藤 朋美[2]、伊東 啓太郎[2]、石塚 直登[2] （1. 九州工業大学大学院工学府、2. 九州工業大学大学院工学府工学研究員）

10:00 ～ 10:15

[O-E-06] Eco-DRRの視点からみた土地利用による景観パターンの変化に関する研究ー ー東京と上海を例として

*唐 明暉[1]、藤田 直子[2] （1. 筑波大学　人間総合科学学術院　人間総合科学研究群　芸術学学位プログラム　博士後期課程、2. 筑波大学　芸術系　教授）

10:15 ～ 10:30

[O-E-07] 複数の霞堤を有する長良川谷底平野部における多段階洪水外力下での氾濫現象

*中島 大雅[1]、原田 守啓[2]、瀧 健太郎[3] （1. 岐阜大学大学院自然科学技術研究科　環境社会基盤工学専攻、2. 岐阜大学准教授　流域圏科学研究センター、3. 滋賀県立大学准教授　環境科学部）

10:30 ～ 10:45

[O-E-08] Revisiting the trending green infrastructure horizons towards sustainability - A review of research for the last 10 years (2012-2022) -

*Herath Mudiyanselage Malhamige Sonali Dinesha Herath[1]、Mudalige Don Hiranya Jayasanka Senavirathna[1]、Fujino Takeshi[1] （1. Department of Science and Engineering, Saitama University, Japan）

10:45 ～ 11:00

[O-E-09] 宮城県気仙沼市大谷海岸における海岸防潮堤法面への覆砂と自生種導入効果について

*松島 肇[1]、黒沢 高秀[2]、島田 直明[3]、平吹 喜彦[4]、岡 浩平[5]、鈴木 玲[6]、大越 陽[7]、徐 梦林[7] （1. 北海道大学大学院農学研究院、2. 福島大学、3. 岩手県立大学、4. 東北学院大学、5. 広島工業大学、6. 北の里浜 花のかけはしネットワーク、7. 北海道大学大学院農学院）

11:00 ～ 11:15

©ELR実行委員会

雨庭に適した緑化植物の選定：多年草草本１５種の冠水耐性の検証

京都先端科学大学 バイオ環境研究科　○水口将武○阿野晃秀

1. はじめに

近年、気候変動に伴う集中豪雨の増加により都市型水害が激甚化している。この対策としてグリーンインフラ(G.I.)の要素技術の一つである雨庭（雨水流出抑制機能を高めた植栽空間）の普及が急がれている。日本における社会実装は端緒についたばかりであり、雨水管理機能に関する研究は進みつつあるが植栽に関する知見は不足している。雨水貯留・浸透の観点のみから見ると植栽は必須要素ではないが、G.I.としての多機能性を考慮すると植物を導入する意義は大きい。そこで、本研究では日本において雨庭に使用可能な緑化植物を選定すること・選定のための実験系を確立することを目的に実験を行った。

2. 方法

雨庭は凹型の地形をしており土壌水分環境が異なる。プランター内を土壌の厚みに応じて階段式に上、中、下段に分けることで、地形的特徴を模式的に再現した(図 1)。各段差につき 6 種類の多年草草本を選定し、月次 7 回冠水の高頻度区、月次 4 回冠水の低頻度区、冠水なしのコントロール区の 3 実験区（各条件 3 サンプルずつ）を設定し冠水耐性を検証した。評価項目は枯死数、高さ、被度、観賞価値として葉の状態、しおれ、病害虫の有無、花芽の個数を目視評価した(2 回/月)。期間は日本の多雨期を想定し 2021 年 6～10 月にかけて行った。

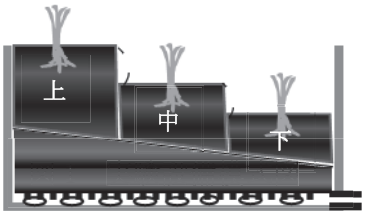


図 1　実験設備模式図

3. 結果・考察

いずれの冠水頻度でも全サンプルが枯死した種は確認できなかった。また、しおれや病害虫などの異常が見られた種もすべての個体で確認できなかった。一方で冠水によって成長に影響が見られた種も確認された。それぞれの種の冠水耐性は表 1 の通りであった。

表 1　冠水の影響

	差なし	成長促進	成長抑制
上段	クガイソウ/アヤメ/キキョウ/ヨメナ	カワラナデシコ	シュウメイギク
中段	オミナエシ/ワレモコウ/ノカンゾウ/シモツケソウ	シュウメイギク	ヨメナ
下段	イグサ/ミソハギ/フジバカマ/サギソウ/カキツバタ		

これらの結果から、本実験に用いた 15 種は、検証した冠水頻度の範囲内において雨庭で使用可能であることがわかった。また、本実験系を用いて雨庭に対する緑化植物の適性を簡易的に検証することができたと言える。

緑地の降雨の浸透能を必要な精度で簡便に推定できる手法の検討

国立研究開発法人建築研究所　○戸田克稔

1. はじめに

緑地の雨水貯留浸透機能を活かして流域治水を推進するには，降雨が単位時間に地表面から土壌中に浸透していく量（以下，降雨の浸透能）を，必要な精度で簡便に測定または推定できる手法が必要となる。本研究では，METER 社製の携帯型ミニディスクインフィルトロメータ（以下，インフィルトロメータ）による降雨の浸透能の推定精度を検証するために，本装置を用いて算定した現場飽和透水係数と散水型浸透計を用いて算定した最大浸透能の関係を分析するとともに，降雨の浸透能をさらに簡便に推定できるようにするために，山中式土壌硬度計で測定した土壌表面の硬度と最大浸透能の関係を分析した。

2. 研究の方法

横浜市の寺家特別緑地保全地区内の林地（A_0層有り，日常利用無し），三ッ沢公園内の林地（A_0層無し，日常利用有り）及び芝生地（日常利用有り）において，2 地区ずつ集水枠（鉛直投影 1m×1m）を設置し，2021 年 11 月 25 日から 12 月 20 日にかけて実験等を行った。散水型浸透計を用いた実験は，写真 1 の装置（高さ約 2m）を使用し，各地区とも 3 パターンの散水強度で実施した。各実験では，集水枠からの流出強度が定常状態になってからの 5 分間における散水強度と流出強度の差分から浸透強度（終期浸透能）を算定し，その結果を田中らが提案している式 [2] にフィッティングさせて，地区ごとに最大浸透能を算定した。インフィルトロメータを用いた実験は，写真 2 の装置（全長 32.7cm，-0.5～-7.0cmH_2O の範囲の負の圧力水頭を負荷可能）を使用し，各地区とも集水枠内の 5 ポイントで，それぞれ 3 パターンの圧力水頭で実施した。各実験での測定時間は 10 分間とし，30 秒間隔で下部チャンバー内の水面の高さを記録した。その結果をもと，ポイントごとに，算定法 1（METER 社提供の Excel のシートを用いる方法）と算定法 2（小川らが提案している式 [1] を用いる方法）でそれぞれ現場飽和透水係数を算定した。



写真 1 散水型浸透計

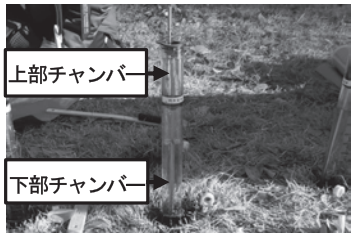


写真 2 インフィルトロメータ

3. 結果と考察

線形単回帰分析の結果，マクロポアが無い緑地であれば，インフィルトロメータを用いて算定した現場飽和透水係数から最大浸透能を危険率 5%で良好な精度で推定できる可能性があることが分かった。同様に，線形単回帰分析の結果，山中式土壌硬度計で測定した土壌表面の硬度指数から最大浸透能を危険率 5%で良好な精度で推定できる可能性があることも分かった。これらの成果を社会実装に繋げていくには，さらにデータを蓄積し精査していく必要がある。このほか，現場飽和透水係数は，算定法 1 に比べ算定法 2 の方が，全体的に 2～4 倍程度高い値となることも分かった。算定法 1 で使用されているパラメータが要因の一つとして考えられる。今後，その要因等についても調査していく必要がある。

引用文献

1) 小川大輝，酒匂一成，伊藤真一（2020）携帯型ミニディスクインフィルトロメータから算定される現場透水係数の精度向上に関する検討．令和 2 年度土木学会全国大会第 75 回年次学術講演会講演概要，2-003 5-6.

2) 田中茂信，時岡利和（2007）現地散水実験による流出・浸透特性の把握手法に関する検討．土木学会第 62 回年次学術講演会講演概要集，Ⅲ-405.

緑地が有する雨水貯留浸透機能の評価方法に関する調査研究

国土交通省 国土技術政策総合研究所 ○金　甫炫
内閣府 沖縄総合事務局 開発建設部 大石 智弘

1. はじめに

グリーンインフラ（GI）は，インフラとしての効果が定量的に示されることによって一層の活用が期待され，このことは緑地を導入する場合も同様である。本研究は，緑地が有する雨水貯留浸透機能の評価について，既存研究等の文献調査を行い，評価の考え方を整理した上で，都市緑地の評価に適した方法と浸透能の設定方法等について検討を行った。

2. 緑地が有する貯留浸透機能評価の考え方

河川や下水道計画においては，流出係数や降雨損失モデル等を用いて緑地を評価しており，降雨損失モデルは，緑地による遮断，蒸散，蒸発抑制，浸透等の機能も考慮可能である。しかし，解析に求められる情報が多く，時間やコスト等の負担が生じるため，簡便な方法も活用されている。

3. 緑地への雨水浸透量を算出する方法

流出解析等に緑地による浸透量を取り入れる際には，土地被覆毎の最終浸透能が求められる。

3-1. 土地被覆毎最終浸透能の設定

最終浸透能は，既存調査結果を参考値とすることも可能であるが，既存の調査での土地被覆分類は少なく，検討する現地の条件が異なる場合は，現地実測によって最終浸透能を補足することが望ましい。

3-2. 浸透能の実測方法

現地実測は，実際の降雨と近い条件で実測ができる散水型と簡便な実測が可能な冠水型等がある。

3-3. 浸透量を有効降雨から差し引く方法

計画対象地の土地被覆毎の最終浸透能が設定されると，雨水浸透量を算出し，浸透によって損失した降雨量からピーク流出量の増減を比較することで，緑地による効果を定量的に評価することができる。

表 1　緑地による降雨損失の算定例

a 土地被覆毎の雨水浸透量の算定

土地被覆	面積 ha	最終浸透能 mm/h		雨水浸透量 m³/s
		文献値	補正値	＝1/360×補正値×面積
建物	0.35	0	0	0
道路	1.03	0	0	0
裸地	0.14	9	9	0.0035
芝地	0.96	21	21	0.0560
植栽地	0.32	144	96	0.0854

b 有効降雨のピーク雨量の算定

算定方法	現在	芝・植栽地喪失
・降雨損失 ＝雨水浸透量 ÷ 面積 × 360	18.6 mm/h	4.6 mm/h
・降雨強度	116.0 mm/h	116.0 mm/h
・有効降雨のピーク雨量 ＝降雨強度 - 降雨損失	97.4 mm/h	111.4 mm/h

表 1 のように面積が 2.8 ha の地域で，降雨強度が 116 mm/h の場合，有効降雨のピーク雨量は，97.4 mm/h であるが，芝地と植栽地が喪失すると 111.4 mm/h となり，流出量が 14 mm/h 増える。なお，この方法では，任意の降雨強度において最終浸透能を推定する方法 [1]を採用した。

4. まとめと考察

このような評価方法は，緑地の保全，または水害対策施設の計画において，緑地が果たす機能を定量的に示すことができ，既存緑地や公園が有する雨水貯留浸透機能の維持，または回復のための診断方法としての活用も期待できる。しかし，同じ土地被覆でも，状態によって浸透能が大きく異なる場合もあり，緑地が過大・過小評価される恐れがある。

引用文献

1) 田中茂信・時岡利和 (2007) 現地散水試験による流出・浸透特性の把握手法に関する検討. 土木学会第 62 回年次学術講演会公演概要集第Ⅱ部門: 5-6.

つくば市における芝畑のグリーンインフラ効果-雨水浸透に着目した評価-

筑波大学人間総合科学学術院 ○劉山
筑波大学芸術系 藤田直子

1. 背景と目的

芝生は都市のオープンスペースの主要な要素であり、修景効果やレクリエーションの場の提供などの機能を有するが、近年のグリーンインフラに対する注目に伴い、芝生の防災減災機能へも評価の目が向けられてきた。茨城県つくば市は1970年代中頃より日本最大の芝生の生産地を形成しており、市内に芝畑が広がっている。ゴルフ場建設時代に芝生のニーズは増え、現在でも法面緑化などへの需要が高い。新品種の開発も進み、野芝、高麗芝、姫高麗芝の他につくばグリーンやつくば姫など７種類の芝生を生産している。立地面でも、つくば市は平坦地が多く降雪も少ないため、芝生を生産しやすい地理と気象環境が備っている。しかし、芝畑の位置や面積を特定するデータは国も自治体も組合も有しておらず、現状では数量的に芝畑のグリーンインフラ効果を測定するのは困難な状況である。

本研究は対象地における芝畑の位置と面積を特定し、芝畑の品種や維持管理の違いを含めて雨水の浸透率を明らかにし、芝畑のグリーンインフラ効果を示すことを目的とする。

2. 研究調査と結果

2-1. 資料調査とデータ収集

土地利用状況、GISデータを元に、つくば市の地理的特徴、つくば市の田、畑地区及び芝生の種類に関する情報を把握した。

2-2. 地形と水文の実態の可視化

地理情報システムの水文解析ツールを用いて対象地の地理空間特性を把握し、グリーンインフラの設定手段をまとめ、機能や特性を検討したのち、市内全域の地表水の流向や流量を把握した。

2-3. 浸透能テスト

筑波大学内Muse Gardenにおいて、浸透能テストの予備調査を行った。気象状況に応じた芝生地の浸透率の影響を確認した。

2-4. 対象地の芝畑の特定

つくば市上郷地域の農地エリアを対象にして、時期ごとの画像分類を通して各時期の芝畑の抽出状況を検証した。その後、土地利用図や数値地図など複数のアプローチで芝畑の抽出方法を探った(図 1)。更にUAV(P4 Multispectral)による特定にも着手し、解明を試みている。

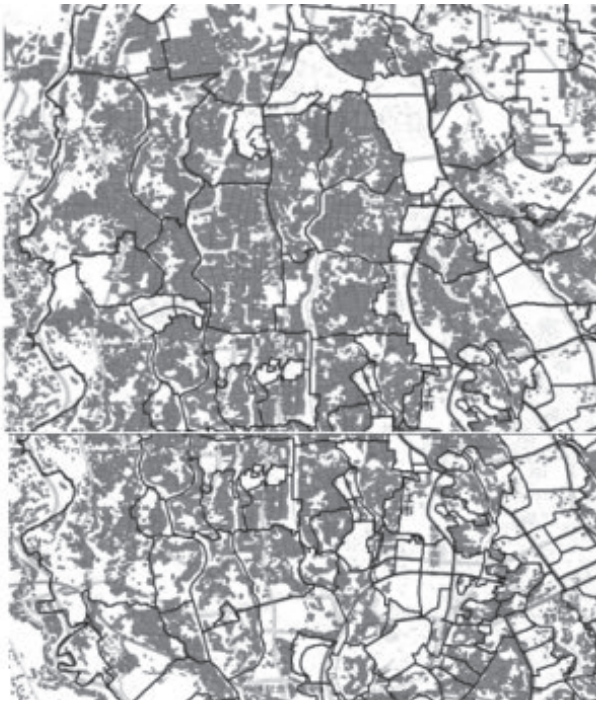


図 1 数値地図に基づく大字別の分布状況

謝辞

本研究は『都市緑化機構調査研究活動助成』の支援を受けた成果の一部である。

大学キャンパスの多面的機能評価に関する研究

九州工業大学大学院工学府 ○中河名生　九州工業大学大学院工学府工学研究員 須藤朋美
九州工業大学大学院工学府工学研究員 伊東啓太郎　九州工業大学大学院工学府工学研究員 石塚直登

1. 背景

大学キャンパスは、大学自身の組織的な変化や社会の要請・変化に応じて、絶えずその空間を変化させており[1)]、キャンパスが教育・研究の場のみにとどまらず、地域社会との交流の場としての役割を持つ場であるべき[2)]である。また大学のみならず、周辺住民にとっても貴重な財産であり、特にキャンパス内の緑地は、地域の緑地としての役割も果たしている[3)]。大学キャンパスをビオトープ化し、都市公園とともに生物の移動の中継地ネットワークを構成することが可能である[4)]。水資源や自己電源、通信環境が確保された大学キャンパスは、地域のレジリエンス確保にとって、重要な役割を果たす[5)]とされる。以上のことから大学キャンパスは、教育研究の場、地域社会の交流の場、生物多様性保全の場、防災の拠点の機能を持つべきである。本研究では、地域社会交流の場、防災の拠点の機能に着目し、大学キャンパスの持つ多面的な機能評価を行う。得られた多面的な機能評価からキャンパスマスタープランの改訂の提案を行うことを目的とする。

2. 研究対象地

本研究では、福岡県北九州市にある九州工業大学戸畑キャンパスを対象地とした。当キャンパスは面積が 25ha と都市部に位置する緑地では大規模で、100 年以上もの歴史を持つ生物の生息地、都市緑地としての価値がある。また、対象地内にある旧体育館を、知識・技術・設備を有機的に結びつける交わりの形成拠点[6)]「GYMLABO」としてリノベーションした。

3. 内容

研究対象地の大学キャンパスがどのような機能を有しており、発揮しているかを評価するために(1)土地被覆と分節装置によるキャンパス内のオープンスペースの定義,(2)カメラ録画による人々の行動調査,(3)交わりの形成拠点の発揮する機能の評価,(4)キャンパス内のレインガーデンの雨水処理能力評価を実施する。得られた多面的な機能評価からキャンパスマスタープランへの反映の方法を考察する。

4. 引用文献

1)小篠隆生,小林英嗣：市街地整備の計画枠組としてのオープンスペースの研究、都市計画論文集 32 巻 p.37-42,1997
2)白井彦衛、斉藤一雄、城戸敏子：キャンパスの構成要因に関する意識調査、造園雑誌 48 巻 5 号 p.222-227,1984
3)高橋里佳、小松尚：キャンパス緑地の保全・活用を目的とした大学の地域連携組織に関する研究、日本建築学会計画系論文集　第 74 巻代 644 号 p.2191-2199,2009
4)木俣美樹男、斉藤崇之：大学キャンパスの生物多様性保全・管理に関する意識とその変容、環境教育 22 巻 3 号 p.2-13,2013
5)日本学術会議、我が国の大学等キャンパスデザインとその整備
システムの改善にむけて、p.13,2017
6)九州工業大学 HP：閲覧日 2022 年 7 月 6 日

Eco-DRR の視点からみた土地利用による景観パターンの変化に関する研究
―東京と上海を例として―

筑波大学人間総合科学学術院　○唐 明暉
筑波大学芸術系　藤田 直子

1. 研究背景と研究目的

近年、温暖化が進んでいる中、気候変動による極端な気象現象が発生し、アジアで大規模な自然災害が頻繁に発生している。アジアでは都市化が進んでおり、人口が多い大都市で洪水などの水害が多発している。極端な気候の中で、従来の防災方法（ダムなどのコンクリート防災設備）だけでは限界が懸念されている。土地利用の変化と景観パターンの関係に関する研究があるが、都市化段階と景観パターンの関係、そして土地利用変化と景観パターン変化の結果と都市化段階の関係に関する研究が少ない。

そこで本研究の目的は、Eco-DRR の観点から、アジアの大都市（東京と上海）の都市化段階における景観パターンの変化を明らかにすることである。そのための具体的な研究項目として 2 つの分析目的を設定された。一つ目は、都市化の段階による土地利用の変化を明らかにすること。 2 つ目は、土地利用に関連する景観パターンの変化を明らかにすることである。

2. 研究方法

本研究では、研究目的を達成するために二つの項目を実施した。一つは衛星データによる土地利用分析であり、もう一つは Fragstats を用いた。景観パターン分析である。まず衛星データと人口変動データを用いて、土地利用を 5 種類に分類し、土地利用を分析した。次に、土地利用データを使用して、Fragstats ソフトウェアが災害関連の景観パターンの SHDI や CONTAG などの要素を分析した。

3. 研究結果

東京の各段階での景観パターンの結果（表 1）では、東京の再都市化および郊外化と比較して、景観の SHDI（多様性）が減少した。東京の各景観タイプのつながりの度合いは高まっていた。東京の同じタイプのランドスケープパッチは、より単一になった。上海の初期の都市化と急速な発展期（表 2）と比較して、景観の SHDI（多様性）は増加した。上海の各景観タイプのつながりは減少した。

表 1　東京の景観パターン結果

Year	COHESION	DIVISION	CONTAG	SHDI	SHEI
1986	98.65	0.65	64.24	1.05	0.42
2006	98.73	0.62	67.07	0.93	0.39

表 2　上海の景観パターン結果

Year	COHESION	DIVISION	CONTAG	SHDI	SHEI
1987	99.92	0.68	66.76	0.93	0.58
2010	99.80	0.90	56.66	1.18	0.73

謝辞

本研究は「JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム」の支援を受けたものである。

引用文献

1) T Ichinose. (2021) Eco-DRR Eco-DRR Disaster Prevention and Mitigation using Nature Wisely KEIO University Press, Tokyo. (In Japanese)
2) Environmental Policy Division. (2017) Green Infrastructure Aiming for a better relationship between people and the natural environment. https://www.mlit.go.jp/common/001179745.pdf (in Japanese).

複数の霞堤を有する長良川谷底平野部における多段階洪水外力下での氾濫現象

岐阜大学大学院自然科学技術研究科　○中島大雅
岐阜大学流域圏科学研究センター　原田守啓　滋賀県立大学環境科学部　瀧健太郎

1. 背景と目的

近年，全国各地で発生している記録的豪雨による大水害の頻発を受け，社会資本整備審議会(2020 年)では「流域全体で行う持続可能な流域治水への転換」が答申された．加えて，土木学会声明(2021 年)において「多段階リスク明示型浸水想定図」が提案されるなど，流域治水の推進が本格化している．

流域治水の推進にあたり，霞堤と霞堤背後の遊水地が持つ治水機能[1)]，生態的機能が注目されている．木曽川水系長良川の谷底平野部は霞堤が複数現存し，岐阜県は霞堤を伝統的防災施設としている．山付き狭窄部，河岸段丘等の地形に氾濫域が制限される谷底平野部における霞堤の機能に着目した研究は未だ不十分であり，本研究では，複雑な氾濫形態を有する谷底平野部の霞堤に関して，多段階洪水外力下での氾濫現象の特徴を分析し，これらの氾濫が下流域へと伝播する洪水波形への影響の考察を目的とする．

2. 手法

2-1. 対象地域の概要

木曽川水系長良川の谷底平野部を対象とし，岐阜県が管理を行う指定管理区間を対象区間とする．

2-2. 河道氾濫一体型モデルの構築

本研究では，複数の分合流を扱うことができ，河道モデルと氾濫解析モデル間での水のやり取りを扱う連成計算が可能な DioVISTA Flood Professional を用いる．対象区間に流入する 4 河川の各々に流入ハイドログラフを設定し，河道モデルと氾濫解析モデルを連成させた河道氾濫一体解析を行う．

2-3. 多段階洪水外力の設定

既往研究[2)3)]より，長良川流域において d4PDF 領域気候モデルを入力値とした貯留関数法による洪水流出解析が実施されている．本研究では，既往研究[2)3)]の計算結果より対象区間 4 河川のハイドログラフを抽出し，10 年確率から 1000 年確率相当までの洪水波形全 50 ケースの氾濫解析と分析を行う．

3. 結果と考察

3-1. 氾濫ブロックごとの氾濫形態

確率規模に応じた氾濫ブロック毎の浸水特性を分析するため，50 ケースを 10 段階に区分して浸水面積及び氾濫流速の平均値，標準偏差を集計した．この結果，氾濫の特徴により 16 個ある氾濫ブロックが 4 パターンに分けられた．霞堤等の不連続堤部を有する氾濫ブロックでは，計画規模未満の流量から浸水が発生するが，大部分の浸水域で流速が遅く，穏やかに流れる特徴が垣間見えた．一方，連続堤に囲まれた氾濫ブロックでは，普段は連続堤防によって守られているが，計画規模以上の流量が発生した場合，氾濫域が一気に浸水する特徴が見られた．

3-2. 氾濫によるピーク流量低減効果

各氾濫ブロックへの氾濫によるピーク流量低減効果に着目すると，計画規模以下の洪水ではピーク流量減少量が僅かであったが，計画規模以上の洪水では線形でピーク流量の減少が生じた．しかし，氾濫面積の増加は指数関数的であり洪水規模の増加に伴って浸水被害が大幅に拡大することが確認された．

引用文献

1) 瀧健太郎，中村亮太，原田守啓，田中耕司：霞堤の治水機能の評価方法および流域治水計画における位置付けに関する一考察，河川技術論文集，第 27 巻，pp. 557-562. 2021
2) 原田守啓ら：アンサンブル気候変動予測データベースを用いた洪水頻度解析による長良川流域の温暖化影響評価，土木学会論文集 B1(水工学)，Vol. 74, No. 4, pp. 181-186. 2018
3) 原田守啓，瀧健太郎：d4PDF 領域気候モデルと洪水流出解析による流域を俯瞰した洪水規模・頻度の分布特性の分析，土木学会論文集 B1(水工学)，Vol. 77, No. 2, pp. 475-480. 2021

Revisiting the trending green infrastructure horizons towards sustainability - A review of research for the last 10 years (2012-2022) -

○ H.M.M.S.D.Herath, M.D.H.Jayasanka Senavirathna & Takeshi Fujino
Graduate School of Science and Engineering, Saitama University, Japan

1. Introduction

Green infrastructure (GI) is being criticized as incapable of entirely replacing hard engineered infrastructure (grey infrastructure) owing to its limited capacity to sustain alone [1]. Hence, a trending debate on how to integrate the positive functions of grey infrastructure and GI [2-3] towards sustainable GI implementations in vast spatial extents [4-5] is emerging. This review work presents the trending scientific GI dialog to identify the sustainability horizons.

2. Methodology

A literature review was conducted with "Green Infrastructure" AND "Urban Flood Plain Management" search criteria in ISI–indexed scholarly journals covering the decade 2012-2022. Five bibliographic databases (SpringerLink; Taylor and Francis Online; ScienceDirect; Wiley Online Library, and Environmental Review) were utilized to search for relevant articles. It was observed that there are limited GI applications in broad spatial extents during literature screening. Accordingly, the 120 journal articles selected were reviewed under a defined protocol.

3. Results and discussion

The image of GI in concurrent urban planning is significantly heterogeneous owing to the GI a) multifunctionality [3, 6-7] b) complexity, [6,8] and c) flexibility [2,9] characteristics. Various types of science–based evidence for GI planning and design, partnership, co-creation, and coordination approaches for reducing uncertainties of GI applications are rapidly emerging worldwide [10-11].

On the basis of a comprehensive review and analysis of emerging GI dialogs, concurrent scientific debate on the applicability of GI in a four–way classification involving i) GI for sustainable and resilient cities, ii) green–gray debate, iii) GI as a resolution for urban issues and iv) green–gray continuum has been aligned.

4. Conclusion and recommendations

In theoretical debate of the decade 2012-2022, the green–grey continuum approach is strongly discussed as highly potential in terms of achieving urban sustainability. Extensive scientific evidence on green–gray continuum potentials would be more essential.

References

1] Leng, L et al.(2021) Sci. of the Total Env. 775.
2] Keeley, M et al. (2013) Env. Manag., 51(6), 1093–1108.
3] Otsuka, N et al.(2021) Local Env. 26(11), 1346–1363.
4] Lee, H et al.(2021) Lands. & Ecol. Eng. 17(4), 427–437.
5] Wong, CP et al.(2018)Ecosphere, 9(11).
6] Carlet, F (2015)Env. Sci. & Policy, 51, 65–76.
7] Kim, H et al. (2021). People & Nature, 3(4), 861–871.
8] Saeedi, I et al. (2022) Natu. Res. Model. July 2021 1–26.
9] Jean, MÈ et al. (2021) Water Res. Resea. 57(12), 1–20.
10] Lamond, J & Everett, G (2019) Lands. & Urb. Plan. 191 (August), 103639.
11] Jessup, K et al.(2021) Urb. Forest.& Urb. Gree. 64.

宮城県気仙沼市大谷海岸における海岸防潮堤法面への覆砂と自生種導入効果について

北海道大学 ○松島肇、福島大学 黒沢高秀、岩手県立大学 島田直明、
東北学院大学 平吹喜彦、広島工業大学 岡浩平、
北の里浜 花のかけはしネットワーク 鈴木玲、北海道大学 大越陽・徐梦林

1. 背景と目的

撹乱生態系である海浜地では、北米を中心に生態系の解明や自然的・人為的撹乱からの高い復元力が明らかにされてきた。国内では海浜植物群落の人為的改変の影響が注目され、人工構造物の設置が植物種構成を変化させ、海岸の侵食傾向と相まって生息環境が減少していることが解明されてきた。しかし、2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）レベルの大規模な自然撹乱と、それに続く広範な防潮堤建設や盛土造成、クロマツの一斉植林といった災害普及事業による人為的改変によりもたらされる生態的・社会的影響を把握した研究は世界的にも例がなく、新たな知見が年々蓄積されている。

一方、実務レベルでも災害復旧事業において、CSG 工法など、様々な工法により防潮堤への覆砂・植栽が行われてきた。宮城県気仙沼市に位置する大谷海岸もその一つである。大谷海岸の東側（以下、三島海岸）では、治山事業として防潮堤が CSG 工法により整備され、堤体法面への覆砂が行われた。覆砂には地元で取り置きした砂を使用し、一部では市民団体による海浜植物の移植も行われてきたことから、植生調査を行い、植物の侵入・定着状況を把握し、また市民が移植した海浜植物の定着状況についても併せて把握することを目的とした。

2. 方法

2022 年 5 月 20 日、21 日の二日間、三島海岸の堤体海側法面にて植生調査を実施した。三島海岸では 2018 年から 2020 年にかけて 3 期に渡り治山事業として防潮堤が竣工し、それぞれ覆砂に用いた砂と条件が異なる。そこで調査区を 3 ヶ所（2018 年区、2019 年区、2020 年区）設定し、各調査区において法面基部、中央部、上部にそれぞれ水平方向に 1 m × 10 m の調査側線を設置してブラウン–ブランケ法により植生調査を実施した。



写真　大谷海岸の様子。右側が覆砂した防潮堤法面。左側が海浜。

3. 結果と考察

覆砂に砂丘林床砂を用いた 2018 年区では、植生の被覆が比較的密に見られたが、オニウシノケグサなど外来種が優占し、在来の海浜植物はハマヒルガオが 1 株確認されたのみであった。一方、在来の海浜植物が生育していた表砂を覆砂に用いた 2019 年区では多くの海浜植物が確認され、特に基部ではハマニガナやテンキグサが優占していた。2019 年区同様の表砂に加え、植生基盤を封入したマットを 20 cm 深に敷設し、小学校で育苗していた海浜植物苗を 2021 年に移植した 2020 年区では、植栽したプロット内では海浜植物が優占していたが、それ以外のプロットではムラサキツメクサ、カラスノエンドウ、ヨモギが優占しほとんど見られなかった。今後の推移を注視する必要がある。

口頭発表 | 環境修復

環境修復

2022年9月22日(木) 11:15 〜 12:00 中会議室406

[O-F-01] 海岸防災林復旧事業地における生物多様性保全対策の取組み

*安藤 みゆ[1]、小山 浩之[1]、中静 透[2] （1. 国土防災技術株式会社、2. 国立研究開発法人　森林研究・整備機構）

11:15 〜　11:30

[O-F-02] 国立公園内における移入種除去及び植生遷移モニタリング事例報告

*伊豆 凜太郎[1]、真木 伸隆[1]、土岐 君仁[1]、上田 夏希[1]、鬼久保 浩正[1]、渡辺 有紀[1]、青森県上北地域県民局 地域整備部 （1. パシフィックコンサルタンツ（株））

11:30 〜　11:45

[O-F-03] 民間資本導入による自然保護区管理体制強化で山火事被害を防止し森林を再生した事例

*家根橋 圭佑[1]、浅野 剛史[1]、吉野 倫典[1] （1. 日本工営株式会社）

11:45 〜　12:00

©ELR実行委員会

海岸防災林復旧事業地における生物多様性保全対策の取組み

国土防災技術株式会社　○安藤みゆ、小山浩之
国立研究開発法人 森林研究・整備機構　中静 透

1. 背景・目的

2011 年の東北地方太平洋沖地震に伴う巨大津波により東日本一帯の海岸防災林は甚大な被害を被った。その復旧に際して、林野庁では地下水位の高い海岸地域において良好な根系の生育基盤を確保するための盛土を行い、クロマツの苗木を植栽した。一方で、大規模な盛土が津波後の回復しつつある自然環境を損ねてしまうとの指摘を受けて、仙台湾では一部の盛土区域の内部及び周辺に非盛土の保全区（レフュージア）を設けた。さらにその保全区どうしを連結させ、生態的回廊（コリドー）とする試みを行った。

本報告は、これら地域で 2013～2020 年に実施した動植物調査結果に基づき、復旧事業地における保全区の効果（コリドー効果含む）について検討したものである。調査の主要部分は、東北森林管理局仙台森林管理署の委託業務として実施した。

2. 材料・方法

調査地は、宮城県仙台市宮城野区岡部の海岸防災林復旧事業地における盛土植栽地と 3 つの保全区（1 区：海側保全区、2 区：盛土間保全区、3 区：内陸側保全区）である。それぞれの区域において、2013 年以降、夏秋 2 季の動植物相を調査した（鳥類調査については春冬を加えた 4 季実施）。

また、2020 年には、保全区どうしを連結させたコリドー効果を検討するため、近年、環境指標生物として注目されている地表性甲虫類[1), 2)]を対象として、各保全区のコリドーに近い N 地点（1N、2N、3N）、遠い F 地点（1F、2F、3F）において、夏秋 2 季のベイトトラップを設置した。

3. 結果・考察

2013～2020 年の植物・昆虫類・鳥類調査で確認された種数を表 1 に示す。盛土工事により植物は一時的に種数減となったが、工事後は回復傾向にある。希少種（レッドリスト掲載種）は、保全区から周辺の盛土区域へ拡散した可能性がある。

表 1　植物・昆虫類・鳥類 確認種数（2013～2020 年）

調査項目・場所＼調査年		2013年 工事前	2014年 工事中	2016年 工事後1年	2018年 工事後3年	2020年 工事後5年
植物	3 保全区（10. 0ha）			212 （3）	206 （4）	216 （4）
	盛土区域（17. 4ha）			209 （0）	245 （1）	246 （1）
	合計	193 （0）	161 （0）	275 （3）	300 （4）	307 （4）
昆虫類	3 保全区（10. 0ha）			213 （8）	310（10）	259（11）
	盛土区域（17. 4ha）			55 （0）	189 （7）	145 （4）
	合計	215 （7）	219 （8）	221 （8）	347（11）	290（11）
鳥類	3 保全区（10. 0ha）			47 （4）	37 （5）	51 （4）
	盛土区域（17. 4ha）			36 （3）	36 （4）	42 （3）
	合計	51 （4）	38 （3）	48 （4）	39 （5）	52 （4）

注）盛土工事は2014～2015年の2ヶ年、（）書きは確認されたレッドリスト掲載種（準絶滅危惧以上）。

また、2020 年のコリドー効果検証の調査で捕獲された地表性甲虫類は 11 科 31 種 459 個体であった。地表性甲虫類の個体数については、3 つの保全区全てでコリドーに近い N 地点の方が、コリドーに遠い F 地点より多い傾向にあった。

さらに N 地点と F 地点の関係を検討するため、クラスター分析を行った。N 地点は 3 地点の組成がよく似ていたが、F 地点の最も内陸部分（3F）は、他の 2 地点（1F，2F）と組成がやや異なっていた。また、コリドーに近い N 地点では、海岸から内陸に向かって種数の減少が少ないが、コリドーに遠い F 地点では海岸沿いから内陸に向かって急速に種数が減少している。それぞれ 1 か所だけのデータでは明確には言えないものの、コリドーによる保全効果があった可能性は考えられる。

引用文献

1）石谷正宇（2010）　地表性甲虫を指標とした環境影響評価の現状，日本環境動物昆虫学会，21(2)，p73-83
2）李哲敏，石井実（2010）　大和川の河川敷における地表性甲虫類群集の種多様性，日本環境動物昆虫学会，21(1)，p15-28

国立公園内における移入種除去及び植生遷移モニタリング事例報告

パシフィックコンサルタンツ株式会社　　○伊豆凛太郎、真木伸隆、土岐君仁、
三井裕美、上田夏希、鬼久保浩正、渡辺有紀

青森県上北地域県民局地域整備部

1. 取組の経緯

青森県十和田市の十和田湖八幡平国立公園内において、H11 年に国道を覆い塞ぐ推定崩壊土量 10 万 m^3 以上の大規模な地すべりが発生した。

青森県では自然環境保全に配慮して国道の早期復旧を図り、環境省、専門家等を交えた検討を行い、H11 年中に緑化工法による法面復旧工事が完了した。

その後、法面植生が回復した一方で、オオバヤシャブシ等の移入種の生育が確認されたため、青森県では移入種侵入の原因分析、対応方針の検討、現地調査を H16 年度に実施した。H17 年度には、調査結果に基づく適正な植生管理の基本方針を策定し、H18 年度以降は、基本方針に則る取組が行われている。

2. 法面植生の管理に係る基本方針

現地調査では、法面復旧時に使用された移入種により在来種が被圧された状況が確認された。一部では、在来種のタニガワハンノキ群落も成立していたが、生育不良の個体が見られ、管理が必要と考えられた。このため、学識者に相談しながら、以下の基本方針等を設定した。

表 1　法面植生管理上の基本方針等

基本方針	周辺の在来種の対象法面への進入による植生遷移の進行に期待し、現状を保全する。
取組期間	H18 年～R8 年の 20 年間
目標植生	タニガワハンノキ等の在来種の樹冠が法面上に連続して分布する。
管理手法	・定期的（5 年ごと）植生モニタリング -植生図作成、方形区調査 ・移入種の除去、逸出防止 -手作業による目視移入種確認、除去 ・林床の除草による既存稚樹の生長促進 -稚樹、幼木周辺の除草、マルチ材敷均し

3.取組結果

継続的な移入種を対象にした除草作業の結果、移入種のオオバヤシャブシ、ヤマハギ、キクタニギクは R3 年現在で 5 年以上確認されておらず、根絶したと判断された。メマツヨイグサについても、R2 年以降は確認されておらず、移入種の管理の効果が確認された。

4.植生遷移の結果

ヒメヨモギ等の草本群落や裸地が H17 年時点では広範囲に確認されていたが、徐々に草本群落が縮小し、R2 年にはタニガワハンノキ群落が大半を占めており、法面植生の遷移が進行した。一部ではより自然度が高いドロヤナギ群落へと遷移しつつある状況が確認されており、目標の植生に近づいていると考えられた。

5.課題

移入種のメマツヨイグサの再発生の可能性が残るため、法面植生の遷移についてモニタリングを継続し、移入種の生育が確認された際には、引き続き、適切な除草作業を行う必要がある。

6. 今後の予定

基本方針に基づき R8 年まで対応を継続し、最終的な取組の成果について評価を行う予定である。

※本取組は青森県上北地域県民局地域整備部の国道 102 号道路災害防除植生調査として実施している。

民間資本導入による自然保護区管理体制強化で山火事被害を防止し森林を再生した事例

日本工営株式会社 ○家根橋圭佑、浅野剛史、吉野倫典

1. 序論

OECM(Other Effective area-based Conservation Measures)設定や管理の質向上等を通じて良好な生態系の拡大を目指す 30by30 が国際的に注目を集めている。また、ESG 投資市場拡大、TNFD(Taskforce on Nature-related Financial Disclosures)発足等、生物多様性と社会経済との結びつきが強まっている。

かかる状況下、自然保護区管理に民間企業の資本を導入する試みは重要性を増しており、30by30 達成の鍵として期待されている。

2. 本論

筆者らは（独）国際協力機構（JICA）の「オロメガ湖・ホコタル湖統合的湿地管理プロジェクト」の一環で、2016 年から 2021 年にかけてエルサルバドル国 Las Moritas 自然保護区において、保護区管理を所掌する環境・天然資源省（MARN）を協力先として、管理体制強化と森林再生に取り組んだ。ホコタル湖上流に位置する本保護区は、湖を中心とした流域保全を進める上で最も重要な場所とされていたが、人的・資金的リソースの不足に起因して、十分な管理が行われていなかった。その結果、焼き畑や自然発火による火災などで自然環境の荒廃が進んでいた。

そこで保護区の自然再生のため、森林環境調査を行い、その結果に基づき、植林、防火植物柵・防火帯整備、地域住民への啓発活動等を行う計画を立てた。また、活動資金等確保のため、民間企業の自然保護に関する経営戦略や自然資源利用状況を調査し、CSR の観点から自然保護区管理への貢献を促した。

その結果、複数の民間企業が貢献の意思を表明し、飲料水製造業と食肉加工業の 2 社が MARN との共同管理に係る協力合意書に署名した。また、合意に基づき、植林用苗場設立や防火帯設置などの支援、地域住民雇用による定期的なモニタリング等が開始された。その結果、山火事の延焼被害の防止・軽減（図 1）や森林植生の回復（写真 1）が見られた。

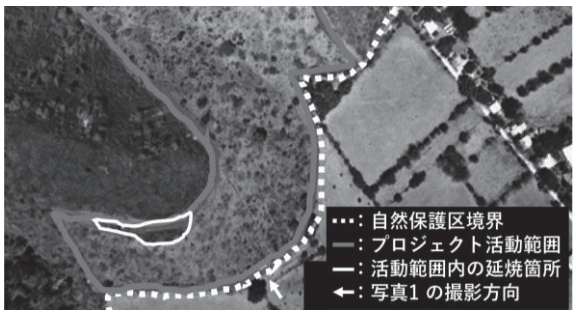


図 1　山火事の被害状況に見る保全活動の成果

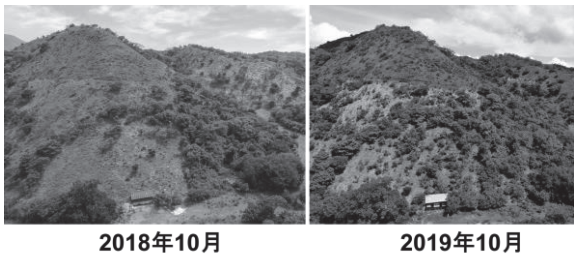


写真 1　活動前後の自然保護区の自然環境比較

3. 結論

本事例では、民間企業に対し、保護区管理への貢献による企業価値の向上や MARN との正式な連携による広報的な効果などを説明し、それらを効果的に発現させるための MARN 側の支援を表明した。その結果、自然資源を持続的に利用しつつ、企業価値の向上を図りたい民間企業と、自然保護区管理に資金等の支援を要する MARN とが結びつき、共同管理モデルが構築された。また、共同管理で実現された活動により、目に見える形で自然修復が果たされた。

本事例で確立された自然保護区管理への民間資本導入や植生再生の手法は、エルサルバドルや中米各国の他の自然保護区での応用が期待されている。

口頭発表 | ランドスケープ計画

ランドスケープ計画

2022年9月22日(木) 13:30 〜 14:45 小会議室303

[O-G-01] 樹木葬墓地の全国的な展開と緑地空間における景観評価

*今泉 優子[1]、藤田 直子[2] （1. 筑波大学人間総合科学学術院人間総合科学研究軍芸術学学位プログラム(博士前期課程)、2. 筑波大学芸術系）

13:30 〜 13:45

[O-G-02] 富山県砺波地方における明治期以降の自然災害の変遷

*王 聞[1]、柴田 昌三[1]、深町 加津枝[1] （1. 京都大学地球環境学堂）

13:45 〜 14:00

[O-G-03] 自然・文化景観の保全と継承に関する研究 -福岡県福津市を対象として-

*坂本 裕哉[1]、伊東 啓太郎[2]、須藤 朋美[2] （1. 九州工業大学大学院工学府、2. 九州工業大学大学院工学研究院）

14:00 〜 14:15

[O-G-04] Study on the Designation of the first National Park in the world

*口井 隆司[1] （1. 和歌山大学）

14:15 〜 14:30

[O-G-05] 農福連携を促す農園のランドスケープの空間特性

*田 子楽[1]、藤田 直子[2] （1. 筑波大学人間総合科学学術院人間総合科学研究群芸術学学位プログラム(博士後期課程)、2. 筑波大学芸術系）

14:30 〜 14:45

©ELR実行委員会

樹木葬墓地の全国的な展開と緑地空間における景観評価

筑波大学人間総合科学学術院　○今泉優子
筑波大学芸術系　藤田直子

1. 背景・目的

少子高齢化や核家族化が深刻化[1]し、死亡者数の増加が進んでいる日本では、墓地需要が増加している[2]。従前の家墓思想から、管理継承が不要な永代供養への注目が高まる中、その一形態である樹木葬墓地が 1999 年に誕生した。草創期の樹木葬墓地は里山再生などに着目した形態[3]であったが、徐々に自由度の高さや価格面などの特徴が着目されるようになってきた[4]。

本研究の目的は、樹木葬墓地の全国的な展開を時系列に分析することで傾向と転換点などを明らかにし、そこから抽出された代表的な樹木葬墓地の地理的特徴、空間設計・利用実態などの緑地空間における景観を評価することとした。

2. 内容・方法

2-1. 樹木葬のマスメディアでの扱われ方の変遷

日本三大新聞の樹木葬を取り扱った記事を対象とし、テキストマイニングを用いた単語頻度、係り受け頻度の分析のより人々が持つ樹木葬への意識の変化を明らかにした。

2-2. 樹木葬のマスメディアにおける地理的特徴

上記の記事について、樹木葬墓地名の記載を抽出し、所在地情報を割り出し地理情報システム(GIS)を用いたGIS分析により、どのような樹木葬が選ばれるかを明らかにした。

2-3. 樹木葬墓地分布と地理的特徴

全国の樹木葬墓地を対象とし、GIS分析により、樹木葬の地理空間的特徴を明らかにした。

2-4. 樹木葬墓地の空間設計・利用実態

2-1〜2-3の結果により選出された樹木葬墓地を対象とし、実測とヒアリング調査により空間設計・利用実態を明らかにした。

3. 結果

3-1. 樹木葬墓地の全国的な展開

テキストマイニング分析により、樹木葬の自然への志向性よりも墓や埋葬に関する内容、継承負担への懸念が高まっていることが明らかになった。

テキストマイニング分析と、所在地データに対するGIS分析により、樹木葬墓地の持つ志向性、地理的特徴、緑の形態の変遷が明らかになった。

全国的な樹木葬墓地のGIS分析では、東京都などの関東首都圏に多く、大阪府や愛知県、広島県や福岡県、宮城県などの地域ごとの中心市街地に立地が集中している特徴が明らかになった。

3-2. 樹木葬墓地の緑地空間における景観評価

緑地空間の空間設計と利用実態には共通点と相違点がみられた。例えば共に里山再生型の2墓苑(知勝院と森の墓苑)では、埋葬箇所ごとに墓標として樹木を植える埋葬形態を持つ共通点がある一方で、知勝院は上記の形態で統一しているのに対し、森の墓苑では1本の樹木の周辺に複数の埋葬箇所を設けるシンボルツリー型や、樹木ではなく花を植える花壇のような形態など、多様な形態を用いて里山再生を目指しているという相違点があった。

引用文献

1) 内閣府(2020)：高齢社会白書〈令和2年版〉：内閣府 1-201
2) 文化庁文化部宗教課(2015)：宗教関連統計に関する資料集：1-107
3) 千坂げんぽう(2010)：樹木葬和尚の自然再生-久保川イーハトーブ世界への誘い-：地人書館, 177
4) 内田安紀(2016)：樹木葬申込者における自然観あるいは死生観：宗教研究：89, pp336-337

富山県砺波地方における明治期以降の自然災害の変遷

京都大学地球環境学堂 ○王　聞、柴田昌三、深町加津枝

1. 背景と目的

地球温暖化や気候変動に伴い、洪水や暴風、土砂災害等の自然災害は想定を超える規模で増加しつつある[1)]。災害の脅威への備えが社会の重要課題となり、災害歴史を踏まえた長期の災害分析が必要である[2)]。砺波地方は富山県西部に位置し、三方に山地を配し、中央に広大な扇状地があり、庄川水系と小矢部川水系が発達する。日本海型気候に属する多雨多雪地帯で、局地風も有名である。古くから洪水や風害、表層雪崩等の自然災害が多発してきた。本研究では、砺波地方の明治期以降の自然災害履歴を把握し、自然災害の種類および災害発生頻度の変化を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

本研究では、砺波地方の災害履歴を把握するため、2008 年に発刊された『礪波地方気象災異史叢』[3)]を用いた。1868～2008 年の 141 年間に発生した「水害」・「風害」・「雪害」・「土砂災害」を分析対象とし、砺波地方の災害発生件数を把握した。また、時系列での自然災害の変遷を把握するため、それぞれの自然災害について、10 年ごとの災害発生頻度と発生割合を求めた。聞き取り調査より、災害発生状況の変化の社会背景及び地域の立地の特徴を明らかにした。

3. 結果

1868～2008 年において『礪波地方気象災異史叢』に記録された災害は総計 996 件であった。そのうち、水害が 519 件、風害が 141 件、雪害が 243 件、土砂災害が 93 件であった。砺波地方では藩政期以降の治水事業が推進され、土砂流出防備保安林や防雪保安林等の指定もなされてきた。しかし、全災害の発生頻度は年によって増減はするものの、減少傾向はみられなかった。1868～1917 年に水害が全災害の 50%以上を占めており、この時期には水害への対処が最も大きな課題であったことが示された。風害は 1868～1877 年に最も少なかったが、その後発生頻度が増加する傾向が認められた。雪害は発生頻度にバラツキがあった。1963 年に起きた歴史的にも稀な豪雪である三八豪雪等、極端な降雪による影響が考えられる。土砂災害は、1868～1947 年には発生頻度が低かったが、1948 年以降には発生頻度と発生割合が増加していた。被災内容を見ると、明治期～大正期の水害は、堤防決壊や家屋・田畑流失の被害が中心であったが、昭和後期以降は駅等交通拠点の被害、支流や用水路の小規模氾濫による住宅や工場浸水の事例も見られるようになった。昭和期以前の土砂災害は河川沿い山麓部の一部に限定されていたが、その以降は比較的に広域での事例が見られた。

4. まとめ

明治期以降の砺波地方における自然災害履歴を分析した結果、年代によって災害発生頻度が大きく異なり、変動してきたことが明らかになった。行政による災害対策が推進された一方、災害発生頻度の減少傾向はみられなかった。その要因として、発生頻度が自然条件だけでなく、交通網の発達、用水路や住宅地等の開発、都市化や産業の変化に伴う地域の災害特性の変化が考えられた。

引用文献

1) 国土交通省（2021）第Ⅰ部危機を乗り越え豊かな未来へ．令和３年版国土交通白書．国土交通省、 pp. 4-145.
2) 阿部雅人・藤野陽三（2008）自然災害リスクの特性に関する統計的分析．土木学会論文集A、64(4)：750-764.
3) 山路晴彦（2008）礪波地方気象災異史叢．地域環境再生を育む会、766pp.

自然・文化景観の保全と継承に関する研究
-福岡県福津市を対象として-

九州工業大学大学院工学府　○坂本裕哉
九州工業大学大学院工学研究院　伊東啓太郎
九州工業大学大学院工学研究院　須藤朋美

1. 序論

日本は四季折々で美しい自然景観に恵まれているが，国土開発により景観が乱れ，各地で地域の特性を活かした景観形成が求められている．良好な景観形成には，地域の歴史や文化などの景観特性を理解する必要がある．そこで，本研究では，土地利用の履歴や植生の変遷，福津市景観計画との比較から，自然・文化景観の保全と継承に向けた提案をすることを目的とする．

2. 研究方法

2-1. 研究対象地

本研究の対象地は，福岡県福津市北部に位置する旧津屋崎町で文化遺産や自然環境に恵まれている．

2-2. 土地利用の変遷分析

QGIS 上で道路，線路の形成年代特定図，土地利用の形成年代特定図を作成し，時間的奥行きの深いエリアを抽出した．1936 年，1970 年，2020 年における土地利用の面積推移を算出し，その要因を考察した．時間的奥行きは，土地利用が古い時代から不変化であるほど時間的奥行きが深いと定義されている[1)]．

2-3. 自然環境の変遷分析

QGIS 上で植生の形成年代特定図を作成し，道路・線路の形成年代特定図を重ね合わせ，時間的奥行きの深いエリアの自然環境を明らかにした．

2-4. 時間的奥行きエリアと福津三十六景の比較

福津三十六景と植生の形成年代特定図を重ね，福津三十六景の周辺環境を解明し，時間的奥行きの深いエリアと福津三十六景周辺の自然環境を比較する．

3. 結果

時間的奥行きの深いエリアとして，津屋崎千軒周辺，新原・奴山古墳群周辺，勝浦浜海岸周辺，津屋崎干潟周辺の田園，福津市立津屋崎小学校周辺の田園を抽出した．土地利用面積は，1936-2020 年に宅地が増加し，田畑，荒地は減少した．宅地の増加は大規模団地や宅地の開発が，田畑，荒地の減少は農地の優先的な宅地化や高齢化，未利用農地の荒廃が原因と考えられる．勝浦浜海岸周辺は砂浜植生から自然裸地へ変化し，海岸侵食により砂浜植生が消滅する危険性が高いことから，当エリアも波の流れにより植生が変化したと考えられる．また，新原・奴山古墳群周辺は植生自然度の低下が明らかになった．

福津三十六景のうち勝浦の田園風景や津屋崎漁港などは植生，土地利用が不変化で，地域の生業とともに守られてきた景観と考えられる．以上より，時間的奥行きが深いエリアや福津三十六景は，自然環境が変化せずに残っていないことが明らかになった．

4. 総括

植生は長年に渡り自然の関わり合いの中で形作られ，植樹は人々の営みや歴史を考慮する必要があると言える．また，自然景観や文化景観は景観価値の認識が重要なため，自然・文化景観の保全・継承に向け，①土地の歴史や風土を踏まえた植栽計画の実施，②景観価値の共有の 2 つを提案する．

引用文献

1) 宮脇勝：「歴史的景観キャラクタライゼーションに関する研究-鎌倉市中心部の社寺・道路・街区・水路・土地利用の歴史的景観特性アセスメント-」，日本都市計画学会 都市計画論文集，Vol. 47 No. 3，pp. 607-612，2012

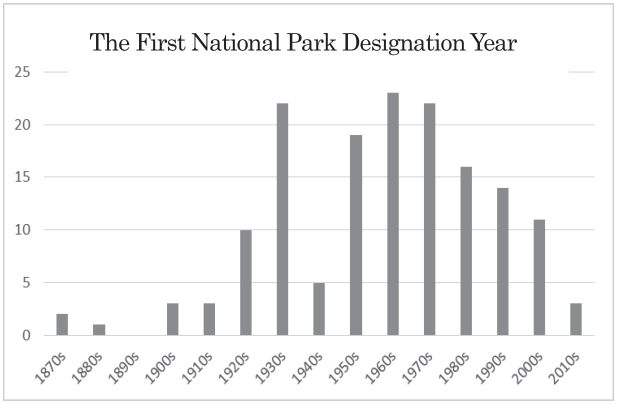
Study on the Designation of the first National Park in the world

Takashi Kuchii　Ph.D. ABD, Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University
Atsushi Nakashima　Professor, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

The first National Park was designated in the United States in 1872, and over the next 90 years the National Park system spread to more than 100 countries. Although there are many other nature conservation systems besides National Parks, National Parks are widely adopted throughout the world and have become an important means of protecting nature on Earth. As of March 2022, 158 of the 193 member countries of the United Nations have National Parks. Over the past four years, we have visited 55 National Parks in 12 countries to try to get a picture of the world's National Parks. However, it is difficult to get a complete picture of the world's National Parks. National Parks differ from one country to another in many ways, including their size, management systems, and landscapes. Therefore, this study focuses on whether each country has a National Park and, if so, the first year of its National Park designation, in order to capture trends in the designation of National Parks around the world.

Similar studies have been conducted in the past, but this research is being conducted again now that information is more readily available via the Internet. The World Database on Protected Areas (WDPA) is a joint project of the United Nations Environment Programme (UNEP) and the International Union for Conservation of Nature (IUCN), and is the most comprehensive global database of protected areas in the world. dataset on protected areas, including National Parks. However, this database is not yet complete. Therefore, this study investigated more deeply the first parks in each country and the year of designation through papers, books, websites, and interviews.

As a result, we have identified different types of National Parks and the year the country first designated a National Park. By analyzing these data, we noted trends in the first designation of National Parks around the world and on the continent.



Reference

1) Masaaki Yui et al (1997) A Study on the Designation of National Parks and Nature Reservation Areas in All the Countries of the World, Tech.Bull.Fac.Hort. Chiba Univ. 51:87-101
2) Ryo Sakuma (2009) The London Protocol of 1933 and the establishment of National Parks, The University of Tokushima Faculty of Integrated Arts and Sciences Human, 16:35-51
3) Hajime Nakamura (1984) Political and Economic Aspects of the Establishment of the World's National Parks, JILA 48:5 p43-48, DOI 10.5632/jila1934.48.5_43
4) Motoko Oyadomari (2008) How the world's National Parks were established, JJSK 53 p9-13, DOI 10.11519/jjsk.53.0_9

農福連携を促す農園のランドスケープの空間特性

筑波大学人間総合科学学術院　○田 子楽
筑波大学芸術系　藤田 直子

1. 研究背景と研究目的

障害者は、世界人口の 15%、日本国民の 7.6%を占めている。彼らが物理的・社会的な隔離が取り除かれた社会の一員として共生するため、社会参画の手段として『農福連携』が検討されている。

農福連携は、障害者の社会参画により農業労働力が確保され、荒廃農地の防止や農地の維持・保全の効果があり、地域コミュニティ活性化の促進も期待される。また、障害者のリハビリや就労創出にも効果があると分かってきた。しかしながら、これまでの農福連携は、福祉側と農業側からのアプローチが主であり、ランドスケープの専門的見地の裏付けが伴っていない。

そのため、本研究の目的は、文献調査、現地調査、地理情報システム分析等によって、農福連携に関わる農園のランドスケープの現状、課題等を考察する。その上で、景観生態学や景観デザインのアプローチを活用することにより、これまで明らかにされなかった農福連携を促す農園のランドスケープの空間特性や要素等を解明する。

2. 研究方法

2-1. 文献研究と事例収集

景観生態学、農学など学術分野の論文情報や農福連携事例等を集約し、日本における農福連携取り組む農園の実態、課題などを解明する。

2-2. 現地調査

全国を 9 つの地域に区分し、農福連携に取り組む農園から 1 地域あたり 2〜3 ヶ所を現地調査する。ただし、現時点では北海道地域の対象地を主として、農園の課題や実情、農福連携に関わる取り組みと農園のランドスケープ空間特性を分析する。

2-3. 分析

グラフィック解析（Autodesk CAD、Illustrator）や地理情報システム（ArcGIS pro）により、農福連携に取り組む農園のランドスケープの空間特性を分析し、類型化する。

3. 研究結果

全国における農福連携に取り組んでいる農園の現状、分布、課題等を可視化した。また、北海道地域の農福連携に取り組む農園 3 カ所のランドスケープの空間特性を分析し、類型化した（図 1、表 1）。



図 1　北海道の農園 3 カ所の敷地形態

表 1　北海道の農園 3 カ所の景観特性

	AGRICOLA	どりーむ・わーくす	竹内農園
農園形態	集結型	分散型	集結型
景観類型	水田型	畑地型	畑地型
農業地域類型	平地農業地域	中間農業地域	都市的地域

謝辞

本研究は『都市緑化機構調査研究活動助成』の支援を受けた成果の一部である。

口頭発表 | 環境マネジメント

環境マネジメント

2022年9月22日(木) 14:45 〜 15:30 小会議室303

[O-H-01] デジタル技術を用いた公園管理の取り組み

*金子 是久[1] （1. 北総生き物研究会）

14:45 〜 15:00

[O-H-02] 多主体協働による里山のマネジメント手法に関する研究

*緒方 悠磨[1]、長谷川 逸人[1]、伊東 啓太郎[2] （1. 九州工業大学大学院工学府、2. 九州工業大学大学院工学研究院）

15:00 〜 15:15

[O-H-03] 金融業界と生物多様性ー徳島県における株主コミュニティの取り組み

*朝波 史香[1]、泊 健一[2]、鎌田 磨人[1] （1. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部、2. 徳島合同証券株式会社）

15:15 〜 15:30

©ELR実行委員会

デジタル技術を用いた公園管理の取り組み

北総生き物研究会　○金子是久

1.　はじめに

近年、日本の社会情勢は、人口減少・少子高齢化、IOT・AI・フィンテック等によるDXの第４次産業革命、５G（五世代移動通信システム）等の影響を受けて急速に変化しつつあり、社会全体が大きな転換期を迎えようとしている。特に、コロナウイルスの感染拡大に伴う行政の不手際な対応原因の１つとして、IT技術の導入の遅れが指摘され、今後の迅速な対応が急務とされている。このような社会情勢の変化は、公的機関の公園等にも当てはまることと考えられるが、現在の都立公園の情報管理は、維持作業（草刈り、支障枝・枯損木処理）、苦情要望対応、生物情報等の情報を項目別に紙媒体でファイル管理している状態であり、これは、データの収集・整理・活用等を行う上で時間的なロスとなり、非効率な管理と言える。

一方、GIS（地理情報システム）では、様々なデータ情報をデジタル地図上に可視化し、同時に把握することが可能であることから、GISを活用したデジタル管理は、公園の情報管理をより効率的に進める上で有効な手段であると考えられる。

本報告では、(公財) 東京都公園協会の職員として平成30年～31年に勤務していた都立桜ヶ丘公園とその衛星公園（平山城址公園・長沼公園）を対象にQGIS　(Quantum GIS) を用いた情報管理を試験的に実施し、今後の社会情勢に対応した効率的な公園管理を実証した。

2.　調査結果

QGISを用いた試験的な公園の情報管理の結果としては、以下のとおりである。

2-1. 情報の可視化

各管理項目（公園エリア・生物情報・維持管理・住民情報）をデジタル地図上に示すことで、各管理項目の一括管理の可視化が可能となる。

2-2. 適切な意思決定

希少動植物、維持管理(草刈り・支障枝木の処理)、エリア面積等の数項目の位置・内容の経年的な管理が可能となり、これらの情報の関連性や傾向から迅速な課題解決及び改善がしやすくなり、顧客満足度の向上につながると考えられる。

2-3. 業務効率化の推進

紙媒体に比べ、データ整理、情報の収集や検索の時間が短縮され、効率的な情報管理が可能となる。今後、労働時間の短縮化、残業時間の減少等の働き方改革の推進が期待できる。

3.　今後の課題

一部の職員は、GIS のによる公園管理に積極的であったが、GIS のシステムや作業の仕方がわからない職員が多くみられ、全体に浸透するにはさらに時間を費やすものと考えられる。

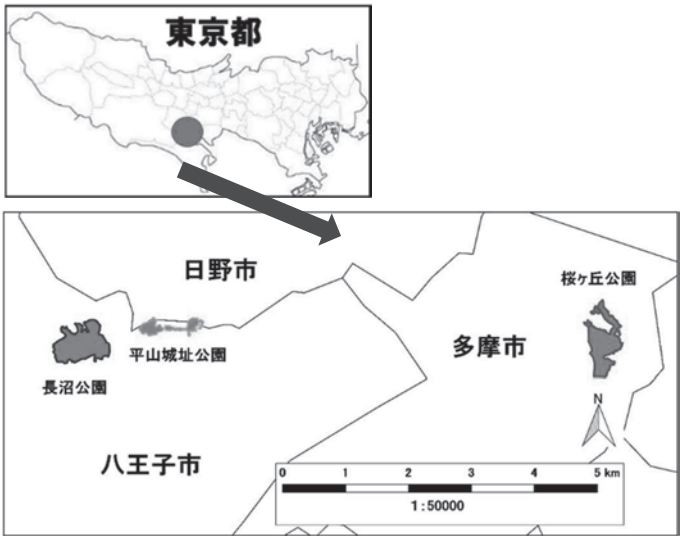


図１　調査地位置図

多主体協働による里山のマネジメント手法に関する研究

九州工業大学大学院工学府 ○緒方悠磨、
九州工業大学大学院工学研究院 伊東啓太郎、
九州工業大学大学院工学府 長谷川逸人

1. はじめに

人間に様々な恩恵を与えてきた日本の二次的な自然環境の１つとして里山が挙げられる．現在，里山はこれまで行われきた定期的な利用と管理の減少によって荒廃が進んでいる．

里山に対する関心の高まりにより，市民団体による里山の保全活動が行われるようになっている．しかし，活動支援体制の不備や参加者の不足，里山保全に関する知識や技術の不足等の問題で継続的な活動を行うことが困難な市民団体も少なくない[1)]．

本研究では，市民を中心とした多主体による里山保全活動が継続的に活動していくために，里山保全活動の継続と充実に向けたマネジメント手法について提案する．

2. 研究対象地と研究方法

本研究では，2017 年から九州工業大学環境デザイン研究室と地域住民により「ふくつ大峰山森づくりプロジェクト」と呼ばれる里山保全活動が実施されている，福岡県福津市大峰山を対象地とした．

大峰山の竹林に調査区を設置し，毎木調査と照度調査を行うことで竹林内の環境を評価した．また、インタビューから里山保全活動の参加者の里山への認識の調査と分析を行った。

3. 結果

3-1. 竹林の毎木調査と照度調査

毎木調査によると調査区の竹の成立密度はタケノコ生産や良好な景観管理の目安となる密度よりも大きいが、三年間で減少しており，竹林整備活動によって環境が少しずつ改善されていた. 林内照度についても 3 年間で上昇していた。

3-2. 里山保全活動参加者へのインタビュー

ふくつ大峰山森づくりプロジェクトの活動の中心メンバー 3 名に対して，個別にインタビューを行い分析した.

メンバーは, 里山を「保全しなければならない自然環境」ではなく「自らが手を入れることで様々な恩恵を受けられる場所」だと捉えており, 保全活動を「自然環境の保全のために明確な目的を持って行う活動」ではなく「できる範囲で行う楽しい活動」という位置づけをしていた. 活動の規模について，人数を増やすことよりも，できることを増やす方が重要であると考えていた.

4. 考察

ふくつ大峰山森づくりプロジェクトにおいて、今後の活動では①環境調査の範囲や調査項目の拡大，②植物の生態について考慮した管理活動の実践，③お客さんではない主体的な立場の参加者の受け入れ，④環境保全という大きな目標にとらわれすぎない活動のペースや規模の設定が必要であると考えられた.

引用文献

1) 石浦邦章・加我宏之・下村泰彦・増田昇（2005）：市民団体による里山保全活動の運営形態の発展プロセスに関する研究, ランドスケープ研究 68 巻 5 号 pp617-622

金融業界と生物多様性ー徳島県における株主コミュニティの取り組み

徳島大学大学院社会産業理工学研究部　○朝波史香，徳島合同証券株式会社　泊健一
徳島大学大学院社会産業理工学研究部　鎌田磨人

1. はじめに

日本気象協会のまとめによると、2008 年～2017 年の 10 年間に、気候変動による自然災害で生じた世界の経済損失は約 252 兆円にも達している。気候変動に伴うさまざまな課題が、あらゆる産業、ビジネスに甚大な影響をもたらしている。このような危機的な状況の中、金融界も気候変動への対応がビジネスの継続、発展において、大きな課題であることを認識している。しかしながら、地方においては株式を上場している企業は少なく、ほとんどが中小企業である。そのため、危機認識が十分に浸透せず、経営に活かされない現状がある。また、危機意識を持って環境改善活動を行おうとする市民団体等に資金提供できる枠組みが少ない。本報告では、こうした課題に地方での金融業がどのような役割を果たせるのか、インタビューをとおして明らかにし、また、農業をとおした生態系の保全に係る資金調達の仕組みを検討する。これをもとに、生態学研究者と証券業界との連携の可能性について考えたい。

2. 徳島合同証券株式会社の取り組み

地方都市の証券業である徳島合同証券株式会社では、地域で頑張っている企業や市民団体を支援するため、投資家へむけて ESG 投資への提案を行ったり、CSR 活動の一環としてクラウドファンディング（以下 CF）事業を行ったりしている。CF では、例えば、地域の高校生の水質浄化活動を支援してきている。しかしながら徳島では上場企業は少なく、また、CF は一度限りの支援でしかない。そのため、継続的に地域活動を支えることはできないでいた。

このような中、2022 年 6 月に日本証券業協会の運営会員に選ばれたのを契機に、徳島合同証券では、地域に根ざした非上場企業に株式投資する「株主コミュニティー」の運営を 2022 年 10 月に始めることとなった。

3. 株主コミュニティー

「株主コミュニティー」とは、日本証券業協会が非上場株式企業等の取引ニーズや成長企業の資金調達を支援し、地域に根差した活動を促進していくために 2015 年 5 月に創設した制度である。協会の指定を受けた証券会社が企業の財務内容を審査し、銘柄を作る仕組みで、上場企業の株式と異なり、取引ができるのは対象企業の役員や従業員、地域住民らでつくるコミュニティーの参加者に限られる。８月に取扱いが開始され、累計売買金額は 2016 年 2 月には 1 億円、2017 年 10 月には 10 億円、2019 年には 20 億円を突破している（日本証券業協会 2019）。

3. 株主コミュニティーの制度に基づく生物多様性保全型農業事業の支援

有機 JAS 認定を取得しインターネットなどで米を販売する農業法人「日和ファーム」は、徳島県阿南市長生町の大津田川流域で水稲を栽培している。この地域は環境省による「日本の重要湿地 500」に選定されており、水田内にも絶滅危惧の水生植物が多く生育する。将来は阿南市民に株をもってもらい上場することを目指しており、株主コミュニティーの仕組みを用いて、地域の生物多様性の保全に貢献しようとの考えをもつ徳島合同証券株式会社に徳島県の第一号として認定されるよう準備を進めている。本法人が農業事業を営むこうした地域で無農薬栽培と有機栽培による稲作が継続されることは、水田を氾濫原の代替湿地として機能させることにつながる。

口頭発表 | 生態系サービス

生態系サービス

2022年9月22日(木) 15:30 〜 16:30 小会議室303

[O-I-01] 京都市左京区鞍馬における伝統文化と生物多様性のための里山再生

*深町 加津枝[1] （1. 京都大学）

15:30 〜 15:45

[O-I-02] 漬物作りを通した自然資本の持続可能な利用に関する日中比較 ー山形県と中国四川省における文化的景観の形成ー

*スン スシエア[1]、藤田 直子[2] （1. 筑波大学人間総合科学学術院人間総合科学研究群芸術学学位プログラム(博士後期課程)、2. 筑波大学芸術系）

15:45 〜 16:00

[O-I-03] 開花展葉判定によるトチノキ(Aesculus turbinata)個体群のフェノロジー評価

*飯田 義彦[1] （1. 筑波大学）

16:00 〜 16:15

[O-I-04] 中山間地域におけるコミュニティ・ビジネスのコアとしての山菜料理屋「みたき園」 ー自然資本をサービスに転換するための知恵と社会関係資本ー

*横畑 健介[1]、大元 鈴子[2]、丹羽 英之[3]、鎌田 磨人[4] （1. 徳島大学理工学部社会基盤デザインコース、2. 鳥取大学地域学部、3. 京都先端科学大学、4. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

16:15 〜 16:30

©ELR実行委員会

京都市左京区鞍馬における伝統文化と生物多様性のための里山再生

〇京都大学・深町加津枝

1. はじめに

京都市左京区に位置する鞍馬は、鞍馬寺の門前町であるとともに、鞍馬街道と若狭街道との結節点なり、北山地域で生産される「鞍馬炭」などの林産物の中継地となってきた。大部分の森林は私有林で急峻な地形となり、1960 年代頃まではアカマツやコナラなどが優占する二次林であった。しかし、近年では人工林化、マツ枯れ、常緑樹林化に加え、シカなどの食害や台風などの自然災害により、植生が大きく変化している。こうした中で生物多様性保全上で重要な里山は断片的に残っており、10 月 22 日に行われる由岐神社の例祭「鞍馬の火祭」では、アカマツ、コバノミツバツツジ、クロモジなど多様な里山の自然資源が利用されている。こうした里山利用は、地元住民が各自で行うほか、1963 年に発足した「鞍馬火祭保存会」により松明用の柴や篝の材料の調達を協力して行う体制がある。

「鞍馬の火祭」や「木の芽煮」などの伝統文化を今後も継承していく上では、里山の自然資源の持続的な利用を行うための里山再生が重要となる。

本研究は、2021 年より「鞍馬火祭保存会」が中心となって取り組む里山再生の活動や会員の意向を分析することにより、伝統文化と生物多様性の保全、活用との関係、および活用を継続するために必要な仕組みのあり方を検討することを目的とした。

2. 里山再生の目標とゾーニング

鞍馬における里山再生の活動の目標は、以下の３項目であった。

①コバノミツバツツジ、クロモジ、フジなど、鞍馬火祭で用いられる松明などの材料となる植物を調達できる里山の再生

②クリ、サンショウなど、鞍馬の伝統的な食文化などとして親しまれる樹木について学び、四季折々に楽しむための里山の利用

③里山における希少種を含む生物多様性の保全

また、活動の重要拠点となる「由岐神社の森」（鞍馬集落から車で 10 分程で標高 490〜600m）では、計画区域が設定され、ゾーニングに基づく事業や整備が行われている。大学などと連携したモニタリングサイトにおける動植物の調査やガイドブック作成などによる普及・啓発活動なども進んでいる。

ゾーニングでは、重点エリアの地形や既存歩道の位置などのアクセス性とともに、植生や鳥類の分布状況、地域住民による自然資源利用などが考慮されている。「由岐神社の森」は、「伝統文化を支える森」「湿性草地」「半自然草地」「水辺林」に区分され、それぞれの特性に応じて作業道兼観察路の設置、林相改良、防鹿柵設置などが行われている。

3. 里山再生活動の KPI と今後の見通し

里山再生活動では、3 つの観点と 8 項目からの重要業績評価指標（KPI:Key Performance Indicators）が設定されている。それらは、里山での活動に関わる KPI（里山における活動日数、里山での活動への参加人数など）、生物多様性に関わる KPI（モニタリングサイトの植物の種数やシカによる食害の度合など）、普及・啓発に関わる KPI（伝統行事における鞍馬の里山資源の利用種類数など）であった。

鞍馬での里山再生では、伝統文化に関わる伝統知や住民のこだわりに、科学的な知見や他の主体との協働作業が加わることにより、生物多様性の視点がより深まる可能性が示唆された。また、自然災害やシカによる食害への対応策としての里山再生を位置付けることが、伝統文化と生物多様性をつなぐ地域主体の活動の進展に重要であると考えられた。

漬物作りを通した自然資本の持続可能な利用に関する日中比較
－山形県と中国四川省における文化的景観の形成－

筑波大学人間総合科学学術院　○スン　スシエア
筑波大学芸術系　藤田直子

1. はじめに

本研究は日中比較研究を通して、東アジアにおける生業、特に農産物の加工・二次販売に関する文化や技術の発生や伝播や差異などを、文化的景観領域の研究の中で解明する試みにより、自然資本の持続可能な利用を明らかにすることを目的とする。

本研究は文化的景観の観点から漬物作りを捉え、山形県の「青菜漬」「おみ漬け」と中国四川省の「広元土酸菜」を事例として、両地域の生産、加工、人々の働き方、生活風景などの諸要素を「緑の景観」として捉え、文化的景観の構成要素と価値を明示し、文化的景観を保全しながら、生業を維持、発展させる方法を提示する。

2. 研究項目

項目１：現地調査を通じて漬物作りに関する景観要素を抽出する。

項目２：現地調査を通じて両地域の漬物作りに関する有形要素の現状とその変遷について調査を行い、その変遷原因を抽出する。漬物作りが景観に及ぼす影響などを把握する。

項目３：両地域において漬物作りの原材料、加工方法、保存方法について、持続可能な利用の実態を明らかにすることで、地域の気候風土から育まれる文化的景観の比較を行う。

3. 結果

① 現地調査と資料分析の結果に基づき、山形県における漬物作りに関連する景観構成要素を「有形景観」と「無形要素」に分類し、地域に分散している漬物作りを支えてきた要素を一つの価値システムに網羅し、一体として評価・考察する方法を提示した（図１）。

② 現地調査と資料分析の結果に基づき、中国四川省における漬物作りからみる文化的景観を「漬物作りに適した土地利用」、「循環型食品加工エコロジーによる景観」、「漬物作りから読み解く人口の地域間移動」、「農村から都市に移行する景観」と「技術更新により変わる労作風景」にまとめた。

③ 比較分析の結果に基づき、両地域において生業を維持する上で保全すべき景観の要素を明らかにした。また、両地域において漬物作りからみる景観の相違点をまとめて、差異を生じる原因を明らかにした。

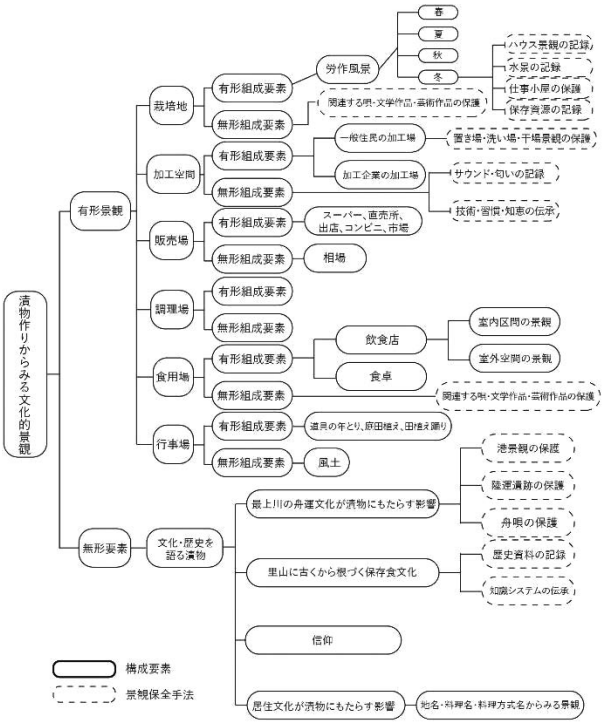


図１景観構成要素の関係分析（山形県）

謝辞

本研究は『JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム』の支援を受けたものである。

開花展葉判定によるトチノキ（*Aesculus turbinata*）個体群のフェノロジー評価

筑波大学 ○飯田義彦

1. はじめに

渓畔林の構成樹種であるトチノキ（*Aesculus turbinata* Blume）は渓流域に群生し，その果実であるトチノミは野生動物の食糧源であり，山村地域では古くから救荒食として山村の生活を支えてきた。現在でも栃餅などの特産品の原材料として欠かせない樹実類であり，その開花現象は山村地域の食文化とも関連している。トチノキの開花や結実の生物季節学的なプロセス（フェノロジー phenology）は山地の生態系サービスの供給と密接にかかわっており，フェノロジーの継続的なモニタリングはトチノキ林の持続的な保全や利用にとって重要な知見を提供するものと考えられる。本研究は，トチノキ個体群レベルでのフェノロジー特性の評価手法を提起することを目的とした。

2. 方法

京都府綾部市古屋の山中に自生するトチノキ林を対象に，開花展葉判定によるフェノロジー評価を現地観察に基づいて実施した。トチノミ採集が行われているトチノキ個体群として， M区（標高約690～710 m），S区（標高約450～520 m），O区（標高約400～430 m）を対象とした。樹冠の花序の開花（flowering）過程及び葉芽の展葉（leafing）過程を相観的に判定するための個体レベルでの判断基準とランク区分を作成した。フェノロジー判定は，2021年5月初旬～6月上旬まで概ね8日～11日の間隔で目視での現地観察を計5回行った。

3. 結果

3-1. トチノキ個体群の花序フェノロジー特性

S区では第2判定日（5月15日）に花序ランク1と3に分かれる集団が確認され，個体群内での開花に個体間の差異，つまり早晩性があることが読み取れた。また，いずれの調査区も第3判定日（5月23日）には花序ランク3と4で占められ，開花のピークがこの時期に同調していたことが確認された。開花後期にあたる第4判定日（5月31日）においては，いずれの調査区でも花序ランクは3～5種類のランクで構成されており，個体群内で早晩性があることが示された。一方で，O区の個体群では1つの花序ランクが全個体のうち50 %以上を占めており，明瞭な早晩性は確認されなかった。

3-2. トチノキ個体群間の開花最盛期の差異

個体群としての開花の最盛期（満開状態）にある花序ランク3と4が現れる判定日に着目すると，S区及びO区では第2判定日（5月15日）と第3判定日（5月23日）に花序ランク3と4の最頻値が現れ，M区では第3判定日（5月22日）と第4判定日（5月31日）にこれらの最頻値が現れており，前者と後者とでは7日間程度の差異があることが確認された。つまり，より標高の高いM区で開花の最盛期の出現が遅くなることが読み取れた。

4. 考察とまとめ

現地観察を進める中で，トチノキの開花過程を個体特有の特性として記載するためには，花序の状態変化だけでなく，樹冠における花序の占有度を同時に組み合わせて判定すること，つまり、2つの指標を用いることで開花現象の実態がより的確に把握できることが見出された。一方で，立地環境の違いが開花の最盛期のずれに影響している可能性が示唆された。このように個体群レベルでのフェノロジー評価の方法を用いることにより，個体群の花序フェノロジーの挙動と他の環境要因との対応関係を検証するための基礎的な情報が得られることがわかった。

中山間地域におけるコミュニティ・ビジネスのコアとしての山菜料理屋「みたき園」
―自然資本をサービスに転換するための知恵と社会関係資本―

徳島大学理工学部社会基盤デザインコース　○横畑健介、鳥取大学地域学部　大元鈴子
京都先端科学大学　丹羽英之、徳島大学大学院社会産業理工学研究部　鎌田磨人

1. はじめに

鳥取県八頭郡智頭町は中国山地に位置し、その９割以上を山林が占める人口約6,500人の町である。山菜料理屋「みたき園」は、その環境を活用し過去50年にわたり、地元産の山菜を智頭に伝わる知恵で調理・保存・提供することで、地域の雇用を創出している。すなわち、社会関係資本の上に成り立つコミュニティビジネスとして、山菜を摘む時期、場所、利活用等が継承されてきている。本研究は、2022年５月、６月の約２か月間、みたき園の日々の業務に携わりながら参与観察を行い、コミュニティビジネスのあり方を把握するとともに、その存続に関わるリスクについて評価を行う。

2. 方法

参与観察では、従業員の山菜採取に同行し、山菜の種類、採取場所を確認し、みたき園の開店前の準備、配膳などを行いながら山菜の灰汁のとり方や、調理方法を観察した。また、従業員からは智頭における昔の暮らしの知恵を聞いた。そして、どんな地域から客がくるのかを観察した。みたき園の社長、女将からは、みたき園の歴史、山菜の採取場所の変化について、また経営についての考え方などについてインタビューをおこなった。

3. 結果と考察

山菜は主に５月に採取された。その種類と場所はチシマザサのタケノコであるスズコ(奥山)、タケノコ（里山・みたき園所有)、ヨモギ(芦津集落内休耕田周辺)、ギボウシとサンショウ(みたき園の畑)、フキ(従業員の畑)であった。このように、食材となる山菜の多くは、従業員、従業員家族が智頭町内の様々な場所から採取してきていた。山菜の一部は、とれる場所が秘匿されているものもある。

６月はみたき園の茶畑での茶摘み後、釜で煎り、揉み、乾燥させる作業まで行われた。この新茶は、みたき園が月一回、全国各地のファンに送るふるさと便として送る品物の一つとして使用されている。

みたき園の運営を支えているのは、経営者家族、地域で暮らしてきた従業員やその家族、また、近年ではＩターンによる者が加わったりもしている。客は岡山や近畿圏から来る者が多い。

近年、シカの食害により、スズコ等の採取が困難になってきている。山椒味噌で味付し提供されるスズコはみたき園の目玉となる食材であり、どのように採取場所を保全していくのかが課題である。また、かつて、山地での採取場所が限られていたゼンマイは、山林構造の変化や採集者の消滅により、地域内で確保することが困難になっている。

従業員、従業員家族の高齢化も課題となってきている。みたき園の働き手のほとんどは女性であり年齢は40代以上で、70代から80代が３割ほどいる。そして70代以上の従業員が中心となって毎日、厨房や配膳作業をおこない、採取作業も担っている。働き手の不足は、みたき園で受け継がれてきた山菜の採取場所や時期の継承を困難にする。

みたき園が持つコミュニティビジネスとしての役割を維持するためには若い人材の確保、シカ食害への対策を、地域一体で取り組んでゆける仕組みを構築する必要がある。

口頭発表 | 河川環境

河川環境

2022年9月22日(木) 13:30 ～ 16:30 小会議室405

[O-J-01] 中聖牛を設置した木津川の高水敷たまりでの洪水撹乱と季節による水生生物群集の変化

*石田 裕子[1]、中村 萌[2]、片野 泉[3]、竹門 康弘[4] （1. 摂南大学理工学部都市環境工学科、2. 奈良女子大学大学院人間科学研究科、3. 奈良女子大学研究院自然科学系、4. 京都大学防災研究所）

13:30 ～ 13:45

[O-J-02] 那賀川上流域の異なる土砂供給区間におけるコウモリの活動量比較

*相江 広紀[1]、佐藤 雄大[1]、赤坂 卓美[2]、河口 洋一[1] （1. 徳島大学、2. 帯広畜産大学）

13:45 ～ 14:00

[O-J-03] iRICを用いた魚道の遡上シミュレーション

*藤田 朝彦[1]、加藤 康充[1]、富田 邦裕[1]、久加 朋子[2]、清水 康行[3] （1. (株)建設環境研究所、2. 富山県立大学工学部、3. 北海道大学大学院工学研究院）

14:00 ～ 14:15

[O-J-04] 砂州河道の河道掘削が瀬淵の生態的機能に及ぼす影響

*原田 守啓[1]、永山 滋也[2]、萱場 祐一[3] （1. 岐阜大学流域圏科学研究センター、2. 岐阜大学地域環境変動適応研究センター、3. 名古屋工業大学）

14:15 ～ 14:30

[O-J-05] UAVを使い取得した熱赤外オルソモザイク画像を用いた河川の水温分布の把握

*丹羽 英之[1]、金谷 都洋嗣[1] （1. 京都先端科学大学）

14:30 ～ 14:45

[O-J-06] 河川流域の感熱特性を流域と河道の特徴から理解する　ー中国地方3流域を例にー

*溝口 裕太[1]、赤松 良久[2]、宮本 仁志[3]、崎谷 和貴[1] （1. 土木研究所、2. 山口大学大学院、3. 芝浦工業大学）

14:45 ～ 15:00

[O-J-07] 火山山麓での二酸化炭素ガス湧出をともなう湧水域の水質と付着物の特性

*宇佐見 亜希子[1]、田代 喬[1]、野崎 健太郎[2]、松本 嘉孝[3]、江端 一徳[3]、谷口 智雅[4]、坪井 秀樹[5]、八木 明彦[6]、岩月 栄治[6] （1. 名古屋大学減災連携研究センター、2. 椙山女学園大学、3. 豊田工業高等専門学校、4. 三重大学、5. 一般財団法人東海技術センター、6. 愛知工業大学）

15:00 ～ 15:15

[O-J-08] 河川生態系モデルを用いた気候変動に伴う水温上昇が水生生物に及ぼす影響に関する検討

*福丸 大智[1]、赤松 良久[1]、小林 勘太[2] （1. 山口大学創成科学研究科、2. 株式会社 建設環境研究所自然環境部）

15:15 ～ 15:30

[O-J-09] 都市河川豊平川における水温レフュージ

*根岸 淳二郎[1]、中村 慎吾[2]、折戸 聖[3]、有賀 望[2]、根岸 鈴[4]、根岸 豊[5]、中村 太士[1] （1. 北海道大学、2. 札幌市豊平川さけ科学館、3. 北海道栽培漁業振興公社、4. 札幌第一高等学校、5. 札幌南高等学校）

15:30 ～ 15:45

[O-J-10] 洪水が小規模の人工ワンドの生物生息空間に与える影響

*阿部 晟大[1]、田中 耕司[2]、中西 史尚[3] （1. 大阪工業大学大学院、2. 大阪工業大学、3. 河川財団）

15:45 ～ 16:00

©ELR実行委員会

[O-J-11] 亜熱帯性島嶼奄美大島における河川底生動物の餌料源解析

*高橋 真司[1]、阿部 信一郎[2]、竹門 康弘[3]、井口 恵一朗[4] （1. 東北大学、2. 茨城大学、3. 京都大学、4. 長崎大学）

16:00 ～ 16:15

[O-J-12] 野鳥川に現存する歴史的空石積み護床工の有する水生生物の生息場としての環境機能

*林 博徳[1]、児嶋 力也[2]、外山 英志郎[1]、島谷 幸宏[3] （1. 九州大学、2. 福岡市役所、3. 熊本県立大学）

16:15 ～ 16:30

©ELR実行委員会

中聖牛を設置した木津川の高水敷たまりでの洪水撹乱と季節による水生生物群集の変化

摂南大学理工学部 ○石田裕子、奈良女子大学大学院人間科学研究科　中村　萌、奈良女子大学研究院自然科学系　片野　泉、京都大学防災研究所　竹門康弘

1. はじめに

木津川下流域では、上流からの土砂供給の減少により河床低下が進行し、低水敷と高水敷の二極化が生じている。河道の二極化は、高水敷の冠水頻度の低下や樹林化を引き起こしている。その対策として、木津川 15-16km 右岸砂州では、伝統的河川工法である中聖牛が試験的に設置された。増水時の中聖牛の水刎ねと堰上げ効果で、高水敷たまりの冠水頻度が高まり。生息場環境が更新されることが期待される。本研究では、中聖牛の設置された砂州における高水敷たまりの水生動物群集の洪水攪乱および季節による変化について報告する。

2. 調査地、時期および方法

淀川水系木津川の 15-16km 右岸砂州の高水敷の旧河道沿いに直列する 3 つのたまりを調査対象とした（34° 48′ 20-33″ N, 135° 48′ 14-15″ E)。上流側からそれぞれ、上流たまり、中流たまり、下流たまりと呼ぶ（図 1)。



図 1　調査地

調査は 2020 年 2 月、6 月、10 月、2021 年 3 月、6 月、10 月に実施した。

環境調査として、水温、水質（pH、溶存酸素濃度、電気伝導度、COD)、底質を測定した。生物調査として、タモ網による半定量調査およびもんどりによる採集を実施した。二枚貝類については，複数人による採集を実施した。2021 年の調査では、各たまりの環境 DNA についても測定した。

3. 結果および考察

調査地の高水敷たまりは、2020 年 6 月と 10 月に冠水が確認された。2021 年は高水敷が冠水するほどの増水は見られず、たまりは冠水しなかった。

採集された生物は全体を通して、十脚目（ヌマエビ類）が多かった。2020 年と 2021 年の多様度指数 H’は、それぞれ 2.02±0.60、1.60±0.68（平均値±標準偏差）であり、2021 年のほうが低かった。2021 年の高水敷たまりは、冠水による撹乱がなく、水の交換がなかったため、生息している水生動物が固定化されたと考えられる。

採集および環境 DNA 分析の結果、止水域に生息する魚類が多く確認された。下流たまりでのみ確認されたのは、ヨドゼゼラとシロヒレタビラだった。下流たまりは砂地の底質が広く分布し、上流端から伏流水が湧出しており、季節を通じて水温が比較的安定している。この環境が、氾濫原環境を好むヨドゼゼラやシロヒレタビラの生息に適していると考えられる。今後、中聖牛の堰上げ効果による冠水頻度を維持することで、下流たまりの環境を維持することが必要である。

那賀川上流域の異なる土砂供給区間におけるコウモリの活動量比較

徳島大学 ○相江広紀，徳島大学 佐藤雄大，
帯広畜産大学　赤坂卓美，徳島大学　河口洋一

1. はじめに

近年，ダムが環境に及ぼす影響が表面化する中，置土をはじめとした土砂還元は，下流河川の環境改善の可能性が期待されている[1]．しかし，栄養的なつながりに着目し，陸域生態系の上位捕食者への影響を評価した研究は例がない．本研究では，環境改変への応答が明瞭であるコウモリを指標として置土が陸域生態系に影響を与えるかを明らかにすることを目的とし，羽化する水生昆虫の成虫の生物量とコウモリの活動量を計測した．

2. 方法

調査は，徳島県南部を流れる那賀川の上流域で行った．那賀川本流には，3つのダム(上流側から小見野々ダム，長安口ダム，川口ダム)がある．これらのダムのうち，長安口ダムのみで置土事業が行われている．本研究では，ダムを境とした土砂供給が異なる3つの区間を設定し，比較を行った．それぞれの区間は，上流側から自然区(自然な土砂供給が行われているもの)・粗粒化区(供給無し)・置土区(置土による供給有り)とした．各区間に 4 地点ずつ設けた調査地点では羽化した水生昆虫の成虫を採集した．また，コウモリが餌を探索・採餌する際に発する超音波を録音し，コウモリの活動量とした．

3. 結果及び考察

マレーズトラップによる調査で，陸生昆虫は全期間で994個体(5,033.8mg)，水生昆虫は2104個体(14,321.6mg)が採集された．水生昆虫において、自然区では、他の区間よりハエ目の割合が大きかった。粗粒化区では、トビケラ目が大きな割合を占めていた。置土区では、カワゲラ目の割合が大きかった．バットディテクターでは，141,892の音声ファイルが録音された．全ての調査地点でホオヒゲコウモリ属，アブラ・ユビナガコウモリグループが出現の90%を占めていた．ホオヒゲコウモリ属は探索数，採餌数ともに置土区が他の区間と比べて多かった．ホオヒゲコウモリ属は特に水辺への依存度が高いため[2]、顕著に区間での差が出たと考えられる。アブラ・ユビナガコウモリグループに関しては，自然区と比較して，粗粒化区と置土校で活動量が多い傾向があった。自然区では他の区間と比較して小型の水生昆虫が多く採集された。このことから、コウモリが体サイズの大きい水生昆虫の成虫を優先して採餌している可能性が示唆された。

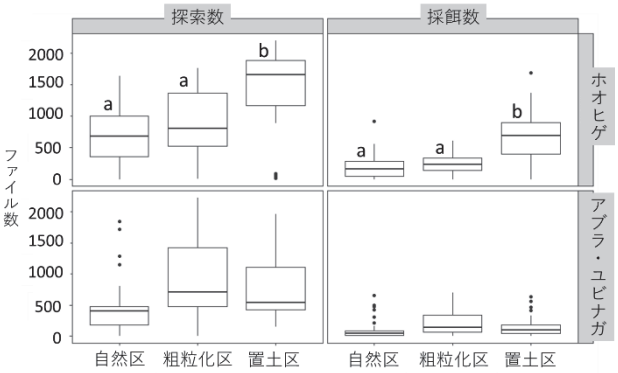


図 1 コウモリの活動量(1晩あたり)

引用文献

1) Breeanne K. Jackson, Sarah L. Stock, Leila S. Harris, Joseph M. Szewczak, Lynn N. Schofield, and Michelle A. Desrosiers: River food chains lead to riparian bats and birds in two mid-order rivers, ECOSPHERE, Volume11, Issue6, 2020

2) Ruth D. Warren, Dean A. Waters, John D. Altringham, David J. Bullock: The distribution of Daubenton's bats (Myotis daubentonii) and pipistrelle bats (Pipistrellus pipistrellus) (Vespertilionidae) in relation to small-scale variation in riverine habitat, Biological Conservation,92, pp.85-91, 2000

iRICを用いた魚道の遡上シミュレーション

藤田　朝彦[1)]，加藤　康充[1)]，富田 邦裕[1)]，久加　朋子[2)]，清水　康行[3)]
1)株式会社 建設環境研究所 2) 富山県立大学工学部 3)北海道大学大学院工学研究院

1. はじめに

魚道は、河川環境保全の上で重要な構造物である。河川の縦断連続性を保持し、生物多様性の維持に強く寄与している。このような魚道について、その評価は、一般には実際に遡上状況を目視･採捕調査等で確認して行うことが多い。しかし、このような魚道の遡上調査は多大な労力を消費する。また、流況の影響を強く受け、季節によって魚類の利用魚種は大きく異なる。これらのことから、魚道調査は特定の魚道、特定の魚種で行われることが多く、再評価、検証されていない魚道も多いと考える。そこで、本研究では、iRICのNays2DHとUTT（universal tracer tracker）を用いて、魚道の簡易的な評価の実現を目指した魚類の遡上を再現、評価できるシミュレーションを作成した。

2. 方法

実際の粗石斜路型魚道模型を用いた遡上実験[1)]をモデルとし、iRIC上で実験結果を再現し、シミュレーションの精度を確認した。シミュレーションは、iRICのNays2DHとUTTの2種のソルバを用いて行った。Nays2DHは、二次元の河川流況と河床変動を計算することができるツールである。UTTは、iRICに実装された各種流体計算ソルバの計算結果を用いて、個別要素法により各種物質の軌跡を追跡・可視化するツールである。物質そのものに巡航能力を持たせることもでき、本研究では魚類に対して用いてiRIC上で魚の遊泳能力・特性を指定して動きを表現した。魚類の遡上行動については、文献から適切な突進速度、遊泳速度等を複数の体サイズごとに設定した。また、飛び跳ね遡上する場合の行動についても検討した。

3. 結果

iRICを用いた魚類のシミュレーションでは、実際の遡上実験データに近い魚道内流況と、魚類の遡上率を再現することができた。今後は、

① 多魚種の正確な遡上パラメータの整理（巡行速度、突進速度、遡上方法等）。
② 様々な魚道形状（階段型、ハーフコーン型等）のシミュレーション上での再現。
③ 実際に運用され、魚種、個体数等の遡上データが得られている魚道をモデルにした再現実験によるシミュレーションの精度向上。

といったモデルの改善を行うことにより、魚道シミュレーションの実現による、迅速かつ低コストな魚道評価の実施を目指している。

引用文献

1)宮園正敏,戸松　修:斜路式魚道における粗石の配置について.砂防学会 56:3-12,2005

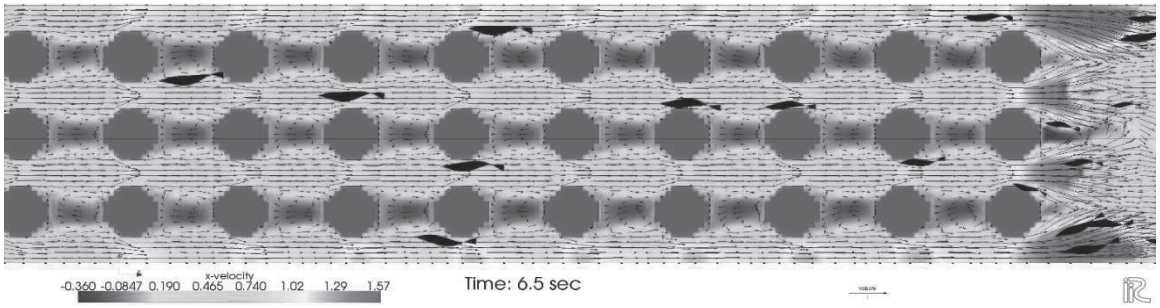


図　iRICによる魚類の遡上シミュレーションの実施状況

砂州河道の河道掘削が瀬淵の生態的機能に及ぼす影響

岐阜大学　○原田守啓，岐阜大学　永山滋也
名古屋工業大学　萱場祐一

1. はじめに

近年頻発する激甚な水害を受け，流域治水への転換を提言した社会資本整備審議会答申（令和２年７月）では，気候変動予測に基づく洪水規模・頻度の増加の予測に鑑み“河川整備計画の目標流量の見直し”にも言及している．気候変動予測に基づく形で基本高水流量を引き上げ，これに伴って河道配分流量を増やしたいという河川計画論上の要請は今後高まることが予想される．近年相次いでいる豪雨災害を受けて，緊急的な流下能力向上を目的とした樹木伐採や河道掘削が全国の河川で既に行われている．これらの河道掘削は，河川整備計画策定時に検討された整備計画河道を目標に掘削されているが，ダム等による洪水調節分が少なく河道分担流量が多い河川では，整備計画河道の検討過程において，樹木伐採・河道掘削等により確保できる流下能力の「限界」近い河道計画となっている河川も存在する．しかしながら，河道掘削によって河道内の生息場と生態的機能に及ぶ影響と，そこから導かれる河道掘削の限界については，不明な点も多い[1)]．本発表では，砂州河道における河道掘削により，砂州地形を基盤として成立している瀬淵構造とその生態的機能に及ぶ影響について，既往の知見のレビューを通じて考察する．

2. 石礫床河川の砂州を基盤とする瀬淵構造

石礫床河川の代表的河川地形である砂州と，瀬・淵構造の対応については，砂州の盛り上がった前縁線を乗り越える部位が早瀬（あるいは砂州波高が高く落差が大きい場合は荒瀬とも）となり，その下流に，水深が深く流速が遅い淵が存在する．幅広い粒度分布で構成される石礫床河川では，砂州の形状に応じた河床材料の分級が生じ，河床環境の多様性を高めている．砂州の表層は粗粒化しており，砂州の移動性に影響を及ぼす．洪水時における砂州の移動と瀬・淵構造の対応に着目すると，一つの洪水波形の中でも，洪水ピーク流量付近で砂州が発達した後の洪水減水期に前縁線部が侵食され，これが普段の早瀬を形成することも報告されている．

3. 砂州河道の瀬淵の生態的機能と掘削の影響

砂州の形状と流路の平面形に対応して早瀬の形態はさまざまで，早瀬の形態により生息場としての機能にも違いがある．砂州河道の淵は，一つ下の砂州の前縁線によってせき上げられ滞留するために水深が深くなっているのであって，淵は砂州水衝部が洗堀されたものではないことに留意が必要である．砂州上部の掘削等の要因により最深河床と砂州前縁線部の比高である砂州波高が減少した際には，早瀬（荒瀬）の落差は減少し，淵の水深は浅くなって，全体的に一様な平瀬に近づいていく．砂州の生態的機能として知られている河床間隙水域との水交換による水温安定，水質の安定機能も，砂州波高によってもたらされる局所的動水勾配によって発揮されていることから，砂州波高の減少は砂州の生態的機能を低下させる．

発表では，砂州河道の瀬淵に関する既往の知見についてのショートレビューを示し，砂州河道における河道掘削が各生態的機能に及ぼしうる影響について論じる予定である．

引用文献

1) 原田守啓・萱場祐一：河道の限界－治水と環境が調和した持続可能な河道についての一考察, 河川技術論文集, 第 28 巻, pp. 451-456., 2022.

UAV を使い取得した熱赤外オルソモザイク画像を用いた河川の水温分布の把握

京都先端科学大学 ○丹羽英之、金谷都洋嗣

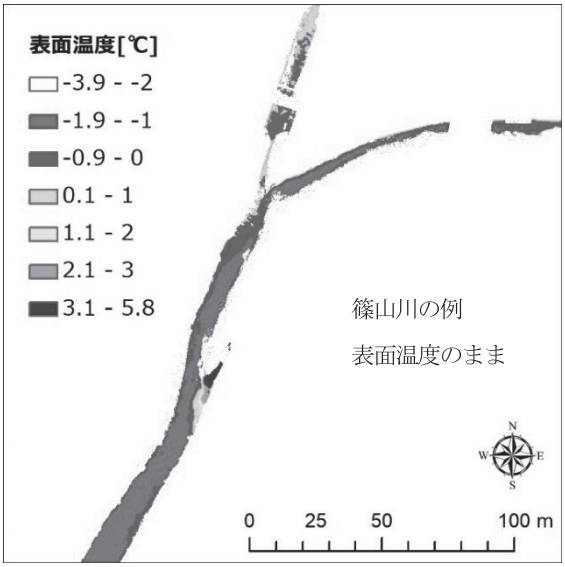
1. はじめに

UAV 搭載型熱赤外センサを用いて熱赤外オルソモザイク画像を作成でき、同時に計測した水温データで補正することで河川水温が推定できる（Niwa 2022)。河川水温が空間的に連続して把握できれば、河川生態系の分析に新しい可能性が開ける。Casas-Mulet et al. (2020)は、周辺より水温の低いCWP（cool water pach）を抽出し、温暖化などによる河川水温の上昇が予測されるなか、CWP を保全することの重要性を指摘した。

本研究では、河川で熱赤外オルソモザイク画像を作成することで、湧水などに起因する、河川水温が周辺と異なる場所の実態が把握できるかどうかを実証することを目的とした。

2. 方法

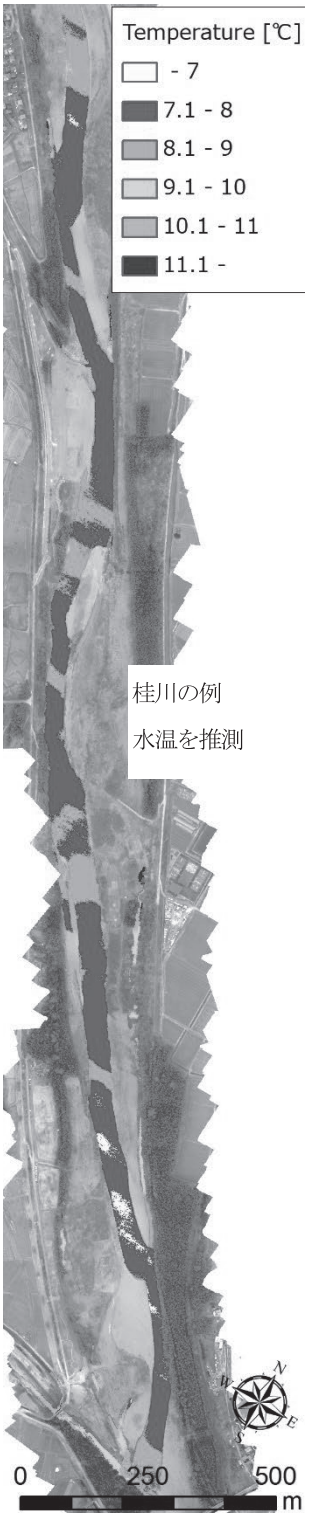
篠山川（兵庫県）と桂川（京都府）を調査対象地とした。DJI Matrice 300 にMicasense Altum を搭載し、冬季に撮影した。撮影した画像は Structure from motion-multi view stereo (SfM-MVS) photogrammetry で処理し、熱赤外オルソモザイク画像を作成し、水域でクリップすることで周辺と温度が異なる場所を探索した。



3. 結果・考察

周辺より表面温度の高い場所を把握でき、湧水による影響と推測された。合流する支川と本川で表面温度が異なることが把握できた。実測した水温を用いると水温が推測できた。

今後は、水温の実測による補正、冬季と夏季の比較、生物分布との分析などを進める予定である。



引用文献

1) Casas-Mulet, R., Pander, J., Ryu, D., Stewardson, M.J., Geist, J., 2020. Unmanned Aerial Vehicle (UAV)-Based Thermal Infra-Red (TIR) and Optical Imagery Reveals Multi-Spatial Scale Controls of Cold-Water Areas Over a Groundwater-Dominated Riverscape. Front. Environ. Sci.

2) Niwa, H 2022. Comparison of the accuracy of two UAV-mounted uncooled thermal infrared sensors in predicting river water temperature. River Research and Applications (in press)

河川流域の感熱特性を流域と河道の特徴から理解する　—中国地方 3 流域を例に—

土木研究所　○溝口裕太、山口大学大学院 赤松良久、
芝浦工業大学　宮本仁志、土木研究所　崎谷和貴

1. はじめに

気候変動による河川の水温レジームの変化が懸念されているが、変化の程度は、将来の気象条件に加えて、気象に対する河川水温の応答性（感熱特性）に依存する。既報 [1)]では、河川流域の感熱特性を支配する特徴量を検出する手法を構築し、中国地方 3 流域への適用から、流域と河道の重要な特徴を明らかにした。本報では、同手法から検出された重要な特徴量が、どのような素過程を経て感熱特性に影響を与えるのか考察を深める。

2. 材料と方法

高津川流域、佐波川流域、小瀬川流域（合計 67 地点）を対象とし、4 年間の観測水温を用いて計算した感熱特性を捉える指標の一つである熱平衡偏差（Thermal Equilibrium Difference; $M_aT_w-M_aT_{eq}$[M_aT_w:年平均観測水温、M_aT_{eq}:年平均平衡水温]; 以下、TED）を目的変数、流域と河道に関する 89 項目の特徴量を説明変数として Random Forest（以下、RF）を構築し、変数重要度分析と感度分析から流域と河道の重要な特徴量を検出した [1)]。対象の 3 流域では、TED は負値をとり、値が大きい（ゼロに近い）ほど気象の影響を受けやすいことを意味する。

3. 結果と考察

3-1. 感熱特性を支配する流域と河道の特徴

変数重要度分析の結果、全 89 項目の説明変数のうち、流域の質的な特徴（地被、地質、土壌）を意味する広葉樹林、新生代堆積岩、黒ボク土壌などが相対的に重要な特徴量として検出された（表 1）[1)]。

次に、検出された 9 項目の特徴量について感度分析を実行した結果、それら特徴量と TED との関係は表 1 のように順、逆、無相関に分類された [1)]。

3-2. 感熱特性に影響を及ぼす素過程の考察

既報から得られた前節の結果に基づき、検出された 9 項目の特徴量が感熱特性に影響を及ぼす素過程を考察する。図 1 のように、それぞれの特徴量が感熱特性に影響を及ぼす素過程は、日射量、基底流出の水温（落葉期）と流出時間（熱交換）、低・渇水量（熱容量）であると考えられる。例えば、集水域に占める新生代堆積岩の割合が大きいほど、低・渇水量（熱容量）は低下し、河川水温は大気の熱環境の影響を受けやすくなると考えられる。平坦地と黒ボク土壌は、水塊と大気等との熱交換の時間が延びたことで、熱容量の増大による効果が相殺され、順もしくは無相関になったと考えられる。

引用文献

1)溝口ほか、河川技術論文集、28、pp.151-56、2022

表 1 変数重要度分析による重要な特徴量の検出と感度分析による特徴量の分類 [1)]

	変数重要度分析	感度分析
熱平衡偏差	平坦地 広葉樹林 新生代堆積岩 中・古生代堆積岩 [乾性褐色森林土壌] 流路方位(南)	順相関
	針葉樹林 流路方位(北)	逆相関
	黒ボク土壌	無相関

[ ]：相対的に重要度の低い特徴量（それぞれの水温特性の値と比較して感度分析結果が 2 オーダーより小さいもの）結果が 2 オーダーより小さいもの）

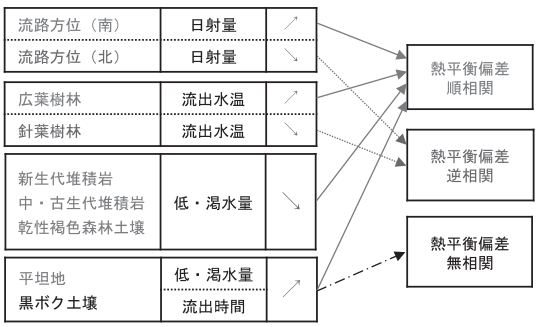


図 1 流域と河道の特徴量が感熱特性に影響を及ぼす素過程の考察

火山山麓での二酸化炭素ガス湧出をともなう湧水域の水質と付着物の特性

名古屋大減災セ ○宇佐見亜希子・田代喬、椙山女大 野崎健太郎、
豊田高専 松本嘉孝・江端一徳、三重大 谷口智雅、
東海技術センター 坪井秀樹、愛知工業大 八木明彦・岩月栄治

1. はじめに

火山山麓の周辺にはCO_2ガスをともなう湧水が点在することが知られており[1)]、水質形成過程の研究が盛んにおこなわれている。しかし、生態系の仕組みについての研究は少ない。本研究の調査地点は、ダムにより無水区間となった場所にこの湧水域が存在しており、湛水期でのダム放流水の影響がある。CO_2ガス湧出とダム無水区間という特異的な湧水域は河川生態学におけるフロンティアの１つと考えられる。生息環境において新たな知見を求めることを目的に、本研究では、水質および河床付着物の特性について調べた。

2. 調査方法

2021年11月から2022年6月に湧水域0.04km^{2}内の10ヵ所で試料を採取した（図1）。pH, EC, DOを現地で測定し、河床付着物については乾燥重量（105℃乾固），強熱減量（600℃2時間），クロロフィルa量（Chl.a量：Lorenzen法）を測定した。付着物および水中のAl, Fe, Mn, Na, Mg, K, Ca, Si, Sは ICP 発光分光分析装置にて定量した。

3. 結果と考察

河床付着物の褐色の地点（B2p, C1p, D2p, D3w, T1p）では乾燥重量に対するFeの割合が14-28%、それ以外の乳白色（A1p, A3w, B1p）や緑色（A2r, D1p）地点では3-6%であった。全地点の乾燥重量に対するAl、Caの割合は、それぞれ1-3%、0.3-0.8%であり、地点間での顕著な違いはなかった。付着物の褐色はFeであり、他の地点では、Feの割合が少なくAl化合物や付着藻の色であった。

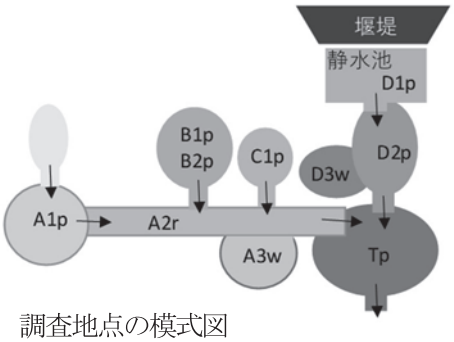


図１　調査地点の模式図
A,B,C,Dは水流の系列，Tは合流後，矢印は水の流れを表す。
p:淵，r:瀬，w:ワンドを示す。

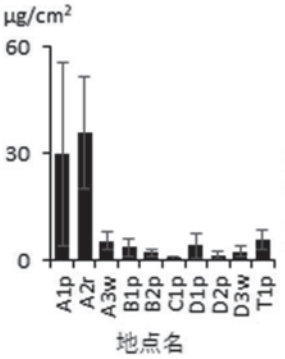


図２ 河床付着の Chl.a 量

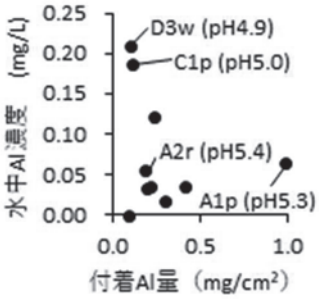


図３ 河床付着 Al 量と水中 Al 濃度の散布図

河床付着Chl.a量が少ないC1p、D3w地点（図2）の水質はpH5.0、pH4.9であり、溶存Al濃度が高かった（図3）。このような水環境が藻類増殖の抑制要因であることが推察される。一方、付着Chl.a量が多いA1p地点の水質はpH5.3および低濃度の溶存Alであり、付着物中のAl量が多かった。Alが懸濁化し沈着する水環境では藻類増殖を阻害しないことが示唆された。

引用文献

1) 大沢信二（2016）：温泉と地球科学（日本温泉科学会 大沢信二・西村進（編））ナカニシヤ出版，pp.3-36.

河川生態系モデルを用いた気候変動に伴う水温上昇が水生生物に及ぼす影響に関する検討

○福丸大智[1)]　赤松良久[1)]　小林勘太[2)]
1)山口大学大学院創成科学研究科　2)株式会社　建設環境研究所自然環境部

1．はじめに

気候変動により世界の平均気温が上昇傾向にある今日，それに伴う河川水温の上昇も懸念される．河川水温は水質や生態系に大きな変化を及ぼすため，将来的な生態系保全に向けて将来気候下における河川生物の分布や生物量の変化を検討する必要がある．

そこで，本研究では d4PDF の将来気温に基づいて将来水温を予測した．さらに，河川生態系モデルを用いて気候変動下の水温上昇に対する水生生物の応答を検討した．

2．方法

本研究の対象は，高津川の河口から3.4～11.0kmの区間とした．河川水温の将来予測には，深層学習を用いた河川水温予測モデルを使用した．このモデルは，過去 7 日間の気温から，現時刻の水温を予測可能である．高津川では，流域網羅的に水温ロガーを設置し，15 分間隔で水温の連続観測を実施している．2016/12/3～2019/12/31 の観測水温時別値と農研機構メッシュデータの気温時別値を用いて深層学習モデルに気温と水温の関係性を学習させ，このモデルにバイアス補正後の d4PDF の 4℃上昇実験の将来気温を入力して将来水温を予測した．なお，将来水温の予測期間は 2008/5/1～2009/4/30 を基準に全球平均気温が 4℃上昇した期間である．

水温上昇が水生生物に及ぼす影響評価には，河川生態系モデルを用いた．本モデルは，河川の流れ場や水温，栄養塩などの物理量の変化に伴う付着性藻類，底生動物，魚類の生物量の時空間変化を一体的に解析可能である．検討は，計算区間の上流端に現況水温(2019/5/1～2020/4/30)を与える Case1 と将来水温の予測値を与える Case2 に分けて比較した．

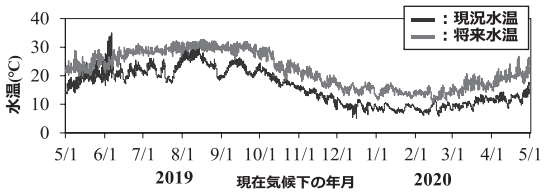


図 1　現在，将来気候下における水温の比較

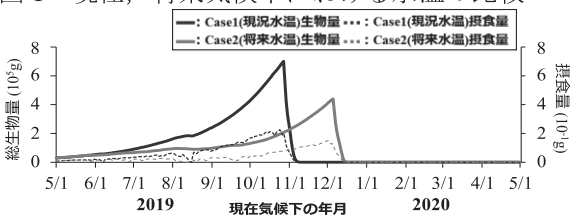


図 2　計算区間全体のアユの総生物量と摂食量

3．結果および考察

図 1 に現況水温と深層学習モデルにより予測された将来水温の比較を示す．水温上昇幅は平均で 6℃程度であった．計算区間全体のアユの総生物量および摂餌量の変化を図 2 に示す．計算期間前半の 5～11 月にかけて，Case2 の生物量が大幅に小さかった．これについて，アユの好適水温は 14～25℃であるとされているが，本研究では将来水温が 28℃以上となる時間数は現在水温の約 15 倍であった．このことから，Case2 は水温がアユの好適水温帯から外れ，摂餌量が減少したため，生物量が Case1 に比べて小さくなったと考えられる．また，Case1，Case2 ともに 10～12 月に生物量が最大となり，その後減少傾向が見られたが，Case2 はその時期に遅れが生じた．これは，水温の上昇に伴い，降下・産卵の時期が遅れたためである．

以上より，気候変動下の水温上昇に伴い，アユの好適水温帯から外れることで生物量が減少するほか，降下･産卵時期が大幅に遅れることが明らかとなり，気候変動がアユの生息状況に悪影響を及ぼす可能性が示された．

都市河川豊平川における水温レフュージ

北海道大学大学院地球環境科学研究院　○根岸　淳二郎，
札幌市豊平川さけ科学館　中村慎吾，北海道栽培漁業振興公社　折戸 聖，
札幌第一高等学校　根岸鈴，札幌南高等学校　根岸豊，
札幌市豊平川さけ科学館　有賀望，北海道大学大学院農学研究院　中村太士

1. はじめに

河川生態系において，水温は様々な生態系プロセスに大きな影響を有している[1), 2)]。近年，気候変動に伴い，比較的高緯度の地域においても河川水温の上昇が報告され，冷水性生物の生息環境や関連する生態系機能が変化することが懸念されている[3)]。一方で，支流等が生物にとっての水温レフュージを提供する可能性が近年注目されている[4)]。本研究では，都市河川を例に，ダム発電放流水が合流する本川生態系に及ぼす影響を把握し，夏季水温レフュージとしての機能を検討することを目的とした。

2. 方法

調査は，北海道札幌市を流れる石狩川水系豊平川の本川および支流である山鼻川を対象に行った。山鼻川の流量の多くは上流藻岩ダムからの発電放流水が占める。2021 年秋季（9 月）から 2022 年夏季（8 月）にかけて，合流点近辺を含む地点で水温を連続測定するとともに，流量観測を行った。更に，北海道開発局の管理する流量観測所の測定データを取得した。これらを用いて，一次元不等流解析を行い定常流条件下で水理モデルを構築し，気象条件を入力し水温モデルを構築した。このモデルを基に，山鼻川の放流水が河道に沿っておよそ 12 キロ上流の取水口から取水有り（現状）と取水無し（本川流下実験処理）の場合でシミュレーション実験を行い，合流地点近辺本川区間の水温環境変化を推定した。

3. 結果および考察

山鼻川との合流点下流の本川区間は，平均 40% 以上の流量を山鼻川からの放流水が占めていた。山鼻川の水温は上流取水口での河川水温を維持しながら，約 3 時間の時間差を有して山鼻川上流端放出口に到達した。これは，発電放流に用いられる河川水が，太陽放射の影響を受けず外気との熱交換を最小限に，保温状態で放流地点に到達しているためであると考えられた。合流点直下流の本川区間は、合流直前の本川に比較して夏季には低水温・低日変動幅の水温特性を有した。

2021 年の最高気温が 30 度を超えた条件下で行ったモデルを用いた実験の結果，取水無しの場合，本川下流部は摂氏 5 度程度の水温上昇が推定された。一方で，合流上流の本川区間では摂氏 3 度程度の水温低下が推定された。これらは，発電流量が本川を流下することで熱交換や太陽放射の影響を受けることで生じたと考えられた。したがって，現状では，発電放流水が豊平川下流部の夏季水温上昇を抑制し水温レフュージを形成していることが示唆された。

引用文献

1) Caissie, D. (2006). The thermal regime of rivers: a review. Freshwater biology, 51(8), 1389-1406.
2) Vannote, R. L., & Sweeney, B. W. (1980). Geographic analysis of thermal equilibria: a conceptual model for evaluating the effect of natural and modified thermal regimes on aquatic insect communities. The American Naturalist, 115(5), 667-695.
3) Kaushal, S. S., Likens, G. E., Jaworski, N. A., Pace, M. L., Sides, A. M., Seekell, D., ... & Wingate, R. L. (2010). Rising stream and river temperatures in the United States. Frontiers in Ecology and the Environment, 8(9), 461-466.
4) Mejia, F. H., Torgersen, C. E., Berntsen, E. K. et al. (2020). Longitudinal, lateral, vertical, and temporal thermal heterogeneity in a large impounded river: implications for cold-water refuges. Remote sensing, 12(9), 1386.

洪水が小規模の人工ワンドの生物生息空間に与える影響

○阿部晟大 [1)]，田中耕司 [2)]，中西史尚 [3)]
1)大阪工業大学大学院，2)大阪工業大学，3)河川財団

1.はじめに

淀川では，水陸移行帯を創生するために河川敷の切り下げやワンド・たまりの整備，イタセンパラの再生，外来種駆除等自然再生事業に取り組んでおりワンドの再生が続けられている [1)]．本研究では，淀川の状況を踏まえ良好な河川環境の復元，再生並びに多くの大小様々なワンドの維持管理の指標を提案するための基礎的な検討として，出水流量時の平面二次元河床変動解析を行い，ワンドの物理環境の変化を評価した．

本研究では，淀川河口から 27km 地点上流，淀川大堰から 17km 上流の大塚地区に新しく整備された小規模のワンド(大塚ワンド)を対象とした．

2.解析条件

平面二次元河床変動解析(iRIC Nays2DH を援用)を行った．この計算の条件は，河道断面，マニングの粗度係数，河床勾配，河床材料，植生高さ，地形データは国土交通省淀川河川事務所からの提供資料 [2)]より設定した．さらに外力としては，平成 25 年 9 月台風 18 号，平成 30 年 7 月西日本豪雨，平成 30 年 9 月台風 24 号におけるの実績洪水を対象とした．

3.解析結果と考察

実績洪水での大塚ワンドの堆積傾向を明らかにするために，洪水減水後の大塚ワンド周辺の縦断方向での河床高と平均粒径を図 1 に示す．大塚ワンドは元地形に比べて切り下げて整備されており，新たに増設するワンド内部では掃流力が低下し，流砂が堆積する傾向にあることが確認された．また，淀川流域に最大級の洪水流出をもたらした H25 年 9 月台風 18 号の条件ではワンドが完全に埋没することが確認された． 大塚ワンドは堆積傾向にあり，洪水による外力を受けるたびにワンド内の水深は浅くなると考えられる．2011 年から 2020 年の枚方地点の観測水位から，大塚ワンドが本流と接続すると考えられる日数は年平均で 46.5 日となる．これらのことから，ワンドの生物生息空間としての機能はワンド内への土砂堆積により，水生昆虫や小型の魚類が生息できる恒久的な水域から，フナやナマズなどの魚類が産卵する一時的な水域 [3)]へと遷移することが推察される．

4.今後の展望

今後は，ワンドの物理環境と定着する水生生物をモニタリングし，物理環境の変化による水生生物への影響を検討する．

5.参考文献

1)中西ら：河川技術論文集，第 25 巻 369-374，2019 年 6 月
2)国土交通省淀川河川事務所からの提供資料
3)綾ら：土木学会年次学術講演概要集，第 55 巻 24-25，2000 年 8 月

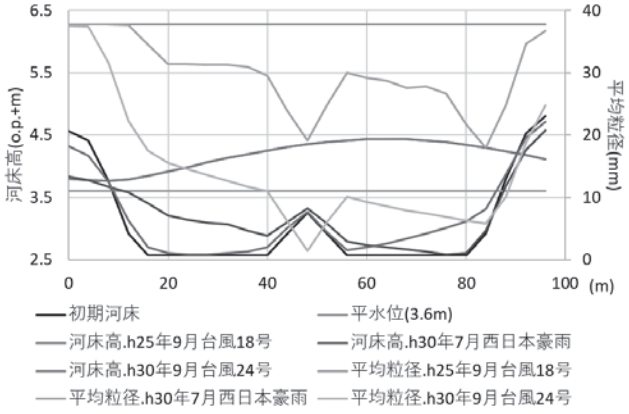


図 1 大塚ワンドの縦断方向での河床高と平均粒径の変化

亜熱帯性島嶼奄美大島における河川底生動物の餌料源解析

東北大学 ○高橋真司、茨城大学 阿部信一郎
京都大学 竹門康弘、長崎大学　井口恵一朗

1. 背景

南西諸島のほぼ中央に位置する奄美大島は、アマミノクロウサギ(*Pentalagus furnessi*)やアユの亜種であるリュウキュウアユ(*Plecoglossus altivelis ryukyuensis*)に代表される希少な固有種の生息地であり、その重要性が評価されて 2021 年に世界自然遺産に登録された。亜熱帯の森を流れる河川内には、リュウキュウアユを始めとする淡水魚類やトビケラやカゲロウに代表される底生動物及び複数の甲殻十脚類など、多様な水生動物が生息している。河川生態系内では付着藻類や陸上植物、そしてそれらが分解・細粒化した微粒状有機物（FPOM）が主要な餌料源となる。しかしながら、奄美大島の河川における FPOM の生産経路には不明な点が多く、リュウキュウアユによる付着藻類の摂餌やアマミノクロウサギの糞粒が FPOM 生産の経路の一つとなっている可能性がある。そこで、本研究では、安定同位体比を用いて底生動物の餌料源の解析をすることを目的とした。そして、亜熱帯の島嶼河川における物質循環及び底生動物の食物網の解明に取り組んだ。

2. 調査地点及び方法

現地調査は、奄美大島を流れる役勝川と戸口川で行った。調査は、2018 年から 2020 年の夏季に計 3 回実施した。各調査地点で、物理環境調査、水質測定を行い、併せて有機物採集、底生動物調査及び潜水による魚類調査を行った。また、役勝川上流河川の水際でアマミノクロウサギの糞粒を採取した。底生動物はコドラート付サーバーネットを用いて採集を行い、採集した底生動物群から主要な刈取食者（主な餌料源は付着藻類）と濾過食者（主な餌料源は FPOM）を選出した。採取した有機物及び生物試料の炭素・窒素安定同位体比（$\delta^{13}C$・$\delta^{15}N$）は、元素分析装置と質量分析計から構成されているオンライン分析システムを用いて測定した。

3. 結果

調査期間内においてリュウキュウアユは役勝川及び戸口川で確認され、2018 年の役勝川中流で 4.796 匹/m^2 と最も生息密度が高かった。各有機物の $\delta^{13}C$ に基づいて FPOM 起源を推定した結果、各地点における FPOM 組成の平均藻類寄与率は 33%〜74%だった。また、FPOM の藻類寄与率は付着藻類現存量が低い地点で高まる傾向を示したが（$P < 0.05$）、リュウキュウアユの個体数密度とは有意な相関が認められなかった（$P > 0.05$）。刈取食者及び濾過食者の藻類寄与率は FPOM の藻類寄与率と正の相関関係があった（刈取食者:$r = 0.31$、$P < 0.05$; 濾過食者:$r = 0.71$、$P < 0.01$）。また、アマミノクロウサギの糞粒の $\delta^{13}C$ 及び $\delta^{15}N$ は陸上植物と FPOM の中間にプロットされた。

4. 考察

FPOM 中の藻類寄与率の増加には、リュウキュウアユによる付着藻類の摂餌の影響は認められなかった。奄美大島の河川は付着藻類量が低く、十分量の藻類を摂餌できていないため、摂餌の際の取りこぼし量が極めて少なく、FPOM 組成に影響を及ぼさなかった可能性がある。底生動物の餌料源は摂食機能群に関わらず FPOM に依存していることが示唆された。$\delta^{13}C$・$\delta^{15}N$ の結果から、アマミノクロウサギの糞粒は、水位上昇に伴い河川内に沈水した場合、水中で細粒化され、FPOM の生産に貢献している可能性が示唆された。

野鳥川に現存する歴史的空石積み護床工の有する水生生物の生息場としての環境機能

九州大学 ○林博徳、福岡市役所 児嶋力也、
九州大学 外山英志郎、熊本県立大学 島谷幸宏

1. 背景と目的

本研究対象河川である野鳥川には伝統的河川構造物が多く現存している．伝統的河川構造物は，歴史的，文化的，治水的，環境的な価値など多く価値を有している．野鳥川では，1810 年に築造された眼鏡橋をはじめ，数多くの伝統的河川構造物が江戸時代に築造されたとされており，その価値は非常に高いと思われる．また，野鳥川における伝統的河川構造物である空石積み護床工は既往の魚道の研究で得られている知見と照合しても十分に魚の往来を妨げないこと，表面の凹凸により多様な環境ができ，生物の生息場としての機能も十分に備えていると考えられる．しかし，近年では洪水により被災すると，その多様な価値が認識されないまま従来のコンクリート型の構造物に改修される傾向にある．その原因には，外力に対する強度や環境，治水機能が定量的に明らかになっていないことが挙げられている．そこで本研究では，野鳥川における伝統的河川構造物である空石積み護床工の環境機能を定量的に明らかにすることで，伝統的構造物の保存のための知見の一つとすることを目的とした．

2. 方法

2-1. 研究対象地

研究対象地は福岡県朝倉市を流れる一級河川小石原川の支川の野鳥川である)．調査対象地点は野鳥川の最下流から延長 2km 区間にある護床工で全 17 地点である．その 17 地点の護床工をその構造に従って，野鳥川の伝統的な工法の空石積み，伝統的な工法を模倣した練積み，一般的なコンクリートの 3 つの種類に分類した．

2-3. 底生動物調査

底生動物調査は，夏期と冬季に分け，平成 29 年 9 月，平成 30 年 1 月に実施した． 空石積み、練石積み、コンクリートからそれぞれ 1 地点に自然区間を加えた 4 地点を対象とした．50cm 四方のコドラートを 4 か所設定し，1 分間のキック＆スイープ法と礫のブラッシングにより採捕した．そこで採捕した底生動物を同定した．なお、自然区間は比較する地点にできるだけ近く，流況が類似している瀬とした．



図１　研究対象とした護床工

3. 結果

図２に調査結果を示す。本調査により、種数・個体数の両方で、空石積みの堰は自然区間と同等の生息場として機能していること、種数・個体数の両方で、コンクリート堰および練積みの堰は自然区間に比べて有意に少ないことが明らかとなった。

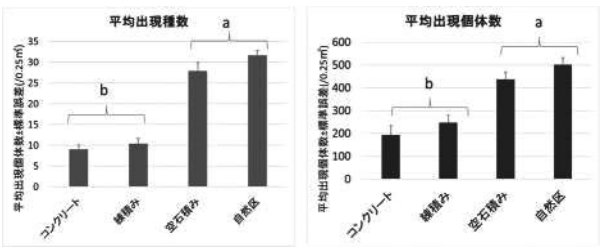


図２　底生動物調査結果（左：出現種数・右：出現個体数）

都市環境

2022年9月22日(木) 13:30 〜 14:15 中会議室406

[O-K-01] 機械学習を応用した緑地環境によるゼロ次予防推進のための 疫学研究プロジェクト【第2報】

*大塚 芳嵩[1,2,3]、今西 純一[1,2]、那須 守[4]、岩崎 寛[3] （1. 大阪公立大学大学院農学研究科、2. 大阪国際感染症研究センター、3. 千葉大学大学院園芸学研究院、4. 室蘭工業大学大学院工学研究科）

13:30 〜 13:45

[O-K-02] 都市のエコロジカルネットワークにおける街路樹の機能に関する研究　ー北九州市小倉北区を対象としてー

*谷尾 道希[1]、須藤 朋美[2]、長谷川 逸人[1]、伊東 啓太郎[2] （1. 九州工業大学大学院工学府、2. 九州工業大学大学院工学府工学研究員）

13:45 〜 14:00

[O-K-03] 地上レーザーと深層学習による壁面緑化植物の葉面積測定

*加藤 顕[1]、山口 洵[2]、彦坂 晶子[1]、栗木 茂[3]、大島 佳保里[3]、上柳 燎平[3]、浅野 涼太[3] （1. 千葉大学大学院園芸学研究院、2. 千葉大学　園芸学部、3. 戸田建設株式会社　技術研究所）

14:00 〜 14:15

©ELR実行委員会

機械学習を応用した緑地環境によるゼロ次予防推進のための疫学研究プロジェクト【第 2 報】

大阪公立大学 ○大塚芳嵩、大阪公立大学 今西純一、室蘭工業大学 那須 守、千葉大学 岩崎 寛

1. はじめに

本研究は、2021 年度日本緑化工学会大会において発表した同一プロジェクトの第 2 報となる。第 1 報では、プロジェクトを発起するにあたり、緑地環境に着目したまちづくりによるゼロ次予防（そもそも病気にならないまちづくり）の重要性について、社会経済的格差に基づく健康格差の観点から背景を説明し、機械学習とビッグデータを利用した新たな疫学研究の手法について概要を提示した[1, 2]。興味のある方は引用文献の動画を事前にご覧ください。

本研究では、本プロジェクトの基本理念や方法論についてより詳細を説明すると同時に、2021 年 3 月に実施した第 1 回調査の概要について説明する。

2. （仮称）合同調査プロジェクトの詳細

本プロジェクトには、以下の 4 つの柱がある。本プロジェクトの基本理念として、①まちづくりによるゼロ次予防についての政策提案を行うため、公衆衛生学と都市計画学の知見を緑地環境学へ応用して社会的処方箋を行うマクロの側面、②地域看護と園芸療法の知見を緑地環境学に応用して楽しみながら健康になる行動変容を促すミクロの側面がある。また、これら 2 つの基本理念を実現する手段として、③社会疫学分野における疫学研究の取り組み(JAGES)を参考に緑地環境と健康増進をメインテーマとした新たなビッグデータを作成し[3]、④それらのデータを確率モデリングにより分析する。

本研究のマクロな側面としては、歩きやすいまちづくりや Age-friendly city の知見にまちの緑地環境に関する知見を取り入れる。例えば、公園を新規造成せずに環境再整備のみで、まちの環境を改善して近隣住民の利用頻度（身体活動量）の向上を狙う取り組みを行う。ミクロの側面としては、近隣住民の公園の利用頻度を維持・増進するため、マーケティング・サイエンス分野の知見を取り入れ、近隣住民のペルソナ（機械学習により推定された基本的な人格特性）を参照し、住民と地域の特性にあわせた最適な環境の提供やイベント誘致を行う。一方で、本研究は、近年発展が目覚ましいデータ・サイエンス分野の知見も取り入れる。例えば、ビッグデータの作成および対象者の追跡調査が容易で、対象者のサンプリング調整やヒューマンエラー防止機能等の利点を有するオンラインアンケート調査を採用する。また、分析にあたっては、データに含まれるすべての変数の組み合わせや確率的な因果関係を構造モデルとして表現し、疑似実験（シミュレーション）を行えるベイジアンネットワークによる解析に用いる。

3. 第 1 回目調査の実施と概要

第 1 回目調査は、2021 年 3 月大阪市を対象に母集団の人口統計に配慮した上で 20-69 歳までのモニター5765 名から回答を得た（居住地のデータ有）。

4. 今後の展開

本プロジェクトは、現在第 2 回目の調査（追跡研究）を完了し、2 時点のパネルデータ作成に着手した。また、2023 年 3 月以降の第 3 回調査以降も実施準備を行い、今後も調査を継続する予定である。

引用文献

1) 日本語版動画：https://onl.la/vT9L76L
2) 英語版動画：https://onl.la/8qstUqY
3) 日本老年学的評価研究： https://www.jages.net/

都市のエコロジカルネットワークにおける街路樹の機能に関する研究
― 北九州市小倉北区を対象として ―

九州工業大学大学院工学府 ○谷尾道希、九州工業大学大学院工学府工学研究員　須藤朋美
九州工業大学大学院工学府 長谷川逸人、九州工業大学大学院工学府工学研究員 伊東啓太郎

1. はじめに

現在の都市では、既存の都市緑地の面積を拡大したり、大面積の都市緑地を新規に整備できる機会はほとんど期待できない[1)]。そのため、生態系を維持、回復させるエコロジカルネットワーク計画が求められている。都市のグリーンインフラの機能を向上させるため、緑地を連結させる回廊機能をもつと考えられる街路樹についてエコロジカルネットワーク計画の観点から分析することが重要である。本研究では、緑地や生態系保全に関する計画・施策や土地利用の変遷について傾向を明らかにし、その緑地の配置が及ぼす街路樹の回廊機能への影響について考察することを目的とする。

2. 研究方法

本研究では、福岡県北九州市小倉北区を対象地とする。まず、市の施策について調査した。次に、市の計画と実態を観察するために、国土交通省発行の空中写真を、Esri 社の ArcGIS Pro 10.7（以下、GIS）を用いて解析した。小倉北区の 1975 年、1994 年、2009 年の空中写真から、GIS の画像分類機能を用いて各年の土地被覆分類図を作成した。加えて、各年代間で土地利用が変化した箇所を GIS のオーバーレイ解析により抽出し、比較することで緑地や水域を含む自然環境の変遷について考察した。さらに、2009 年の土地被覆分類図をもとに、GIS を用いて、コゲラを指標種とした生息ポテンシャル図を作成した。ここでは、既往研究[2)]よりコゲラの生息環境の条件を設定して、生息・採餌可能な緑域を抽出している。また、街路樹の回廊機能について考察するため、街路樹を取り除いた場合の生息ポテンシャル図を作成した。

3. エコロジカルネットワークにおける街路樹の機能

北九州市では、深刻な公害を乗り越えた経験から、より良いまちづくりを目指した基本構想を計画してきた。しかし、いずれも緑地の量的な保全目標や、保全地区の設定はされているが、具体的な緑地の配置計画の設定には至っていなかった。また GIS による土地被覆の比較から、対象地では、緑地保全のための施策によって街路樹などの小規模な緑地面積は増加しているが、この緑地面積の増加が効果的にコゲラの生息環境の増加に貢献していない可能性があることが分かった。さらに生息ポテンシャル図の比較から、エコロジカルネットワークにおける街路樹の機能として、緑地の連結性を確認したが、緑地と緑地を物理的に繋げるだけでは生物の生息環境としての機能を発揮しないことが分かった。環境保全計画における実施内容の指針として都市全体の緑地を量だけでなく、配置により周辺緑地とどのようにつなげていくかについて具体的に設定する必要があると考える。

引用文献

1) 小出舞，加藤和弘，渡辺達三，（2003）：都市部河川緑地における越冬期の鳥類相に影響を及ぼす要因，ランドスケープ研究 67 巻 5 号，pp. 573-576
2) 山田順之，島田知幸，（2007）：リモートセンシングと GIS を利用した都市域におけるエコロジカルネットワークの評価手法に関する研究－コゲラを指標種として－，都市計画論文集，pp. 145-150

O-K-03

地上レーザーと深層学習による壁面緑化植物の葉面積測定

発表者所属 千葉大学 ○加藤 顕、山口 洵、彦坂晶子
戸田建設 栗木 茂、大島佳保里、上柳燎平。浅野涼太

1. はじめに

これまでは壁面緑化の効果検証に，温熱指標を用いた間接的評価が行われてきた。そうした研究では熱赤外線カメラを用いた表面温度の計測が行われてきたが，熱赤外線カメラでは建物や緑化植物の影の影響を受け，安定的にデータを取得することが難しかった。その一方で，レーザーリモートセンシングの分野では詳細な植物形態を非接触で把握する研究が進んでおり，周辺環境への効果も定量化する研究が行われるようになった。カーボンニュートラルのために植物による炭素蓄積量が注目されるようになり，炭素蓄積量を把握する意義が壁面緑化でも生じており，植物形態を把握する手法が望まれている。本研究は，植物形態でも特に水分蒸散量に関わる「葉の枚数」や「葉面積」に注目し、深層学習を用いた植物形態の認識手法を検討した。

2. 手法

深層学習では2次元画像を用いるため，レーザーの3次元データを画像データに変換する必要があった。そのためにパノラマ距離画像という画像データに変換し、対象植物の側面形状を表示するオルソ画像が作成した。さらに，図1のマス目のサイズに合わせて画像を50cm x 50cmのサイズで画像を分割し、葉表面の凹凸形状から葉の枚数を推定するモデルを深層学習により作成した。本研究で用いたレーザーセンサーでは葉1枚1枚を判別できるほど鮮明な画像を得られなかった。さらに画像上で葉の大きさ(大中小)を個葉単位で判別することも容易でなかった。そのため，葉の枚数をカウントするには，大きい葉の枚数を小さい葉の枚数でカウントし直し，葉の大きさを統一して解析を行った。

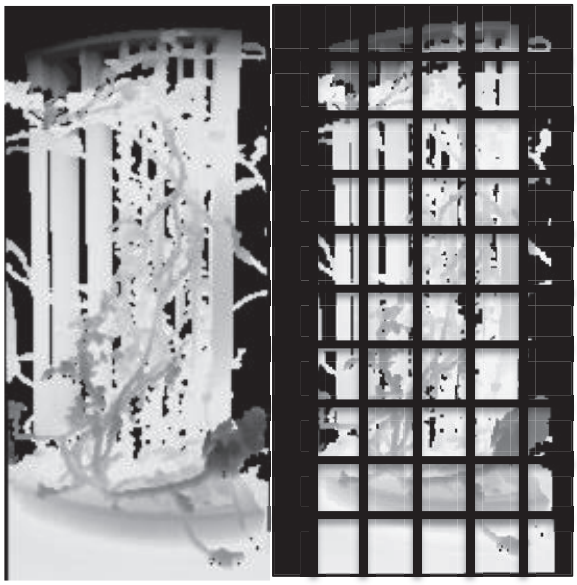


図1 深層学習に用いたレーザーによる画像データ

3. 結果と考察

これまで2次元画像を扱ってきた深層学習を3次元レーザーデータでも適用できるようにデータを変換して解析した。深層学習の結果として葉の有無については90%の正確性，葉の枚数については72%の正確性があるモデルを作成できた。葉の枚数から葉面積を計算し，実測した葉面積と比較した結果の平均誤差は27%であった。正確性や誤差はまだ改善の余地があるが，葉表面の凹凸から葉の枚数を推定する手法を深層学習によって構築できた。カーボンニュートラルを目指す社会の要望に応えるため，緑化植物の炭素吸収機能を評価する必要性が出てきている。壁面緑化推進は建築物省エネルギー性能表示制度の認証にも必要である。水分蒸散量や炭素吸収量は葉面積から算出できるため，葉の枚数を深層学習で効率良く把握する本研究手法は，壁面緑化の維持管理に貢献できる技術であると考えられる。

口頭発表 | 道路

道路

2022年9月22日(木) 14:15 〜 15:15 中会議室406

[O-L-01] 都市交通計画から考える都市緑化の可能性：明日への布石

*石松 一仁[1] （1. 明石工業高等専門学校 都市システム工学科）

14:15 〜 14:30

[O-L-02] 植物根系が層構造を有する土供試体のせん断強度特性に与える影響

*三浦 直己[1]、中村 大[1]、川口 貴之[1]、宗岡 寿美[2]、川尻 峻三[1] （1. 北見工業大学、2. 帯広畜産大学）

14:30 〜 14:45

[O-L-03] 沖縄島中南部における道路街路樹3樹種に発生した胴吹きとひこばえの実態調査

*谷口 真吾[1]、田場 睦規[1,2]、松本 一穂[1] （1. 琉球大学農学部、2. 大和ハウス工業株式会社）

14:45 〜 15:00

[O-L-04] クサヨシ(Phalaris arundinacea L.)を利用した植生工の雨滴に対する侵食防止効果の評価

*五郎部 生成[1]、中村 大[1]、川尻 峻三[1]、川口 貴之[1]、宗岡 寿美[2]、菖蒲 哲也[3] （1. 北見工業大学、2. 帯広畜産大学、3. アヤメ緑化工業）

15:00 〜 15:15

©ELR実行委員会

都市交通計画から考える都市緑化の可能性：明日への布石

明石工業高等専門学校 ○石松一仁

要旨

図１に示すように，わが国では高度経済成長期において，急激な人口増加と所得増加が進行した結果，分厚い中流階級が誕生した．そして，自動車保有率の増加と持ち家取得推進政策がスプロール現象の追い風となり，低密度な都市空間が拡大した．この成長モデルは自動車本位であるため，自動車の渋滞・混雑問題の緩和対策としてバイパスなどの幹線道路建設が積極的に展開された結果，その幹線道路沿いに商業施設が多数立地し，モータリゼーションが進展した．現在，中心市街地の空洞化が進行し，自動車を運転できない高齢者の日常生活が非常に不便になっており，この状況は地方都市ほど深刻である．同時に，気候変動およびヒートアイランド現象に起因する暑熱環境の悪化も顕在化しており，夏季の日中に直射日光を受けながら高齢者や幼い子どもが徒歩で外出する行為は健康マネジメントの観点から危険である．

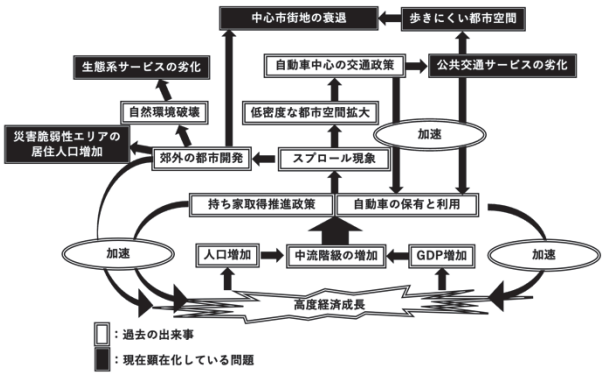


図 1 高度経済成長期におけるモータリゼーションに起因した現在顕在化している諸問題

一方で，モータリゼーションの進展と同時並行的に，自然災害に対して脆弱な土地にまで居住地が拡大し，生態系が内包する水循環システムと戦前に建設された土木構造物だけでは水需要の増大や自然災害に十分に対応できず，土木構造物の積極的建設を主軸とする社会資本整備が全国的に展開された．

現在，持続可能な開発目標 SDGs の基本理念に沿った安心・安全で持続可能な国土の形成を多様な主体による国土の国民的経営により推進していくために，Nature-based Solutions の考え方や手法に関する検討を行い，GI の実装を推進していくことが示されている．

都市域における GI で中心的な役割を果たすのが，緑道である．緑道とは，緑地帯による生物の生息地相互の連絡機能を兼ねた歩道・自転車道およびそのネットワークのことであり，本来的に多機能重合型の典型的な GI である．緑道は，1)都市型洪水の緩和，2)暑熱環境の緩和，3)生物多様性保全，4)低環境負荷型交通網の実現，5)中心市街地活性化，6)密集回避型都市内移動網の形成，といった都市環境問題を解決するブレークスルーとなる可能性を持っている．欧州連合では，緑地配置計画のみならず都市交通計画の観点から都市域を含む国土全体を網羅するように緑道網が発達しているため，環境保全と防災・減災の実現に加え，モータリゼーションに歯止めがかかることでコンパクトシティが形成され，中心市街地活性化にも成功している．さらに，交通機関の中で都市空間消費量の最も大きい自動車への過度な依存から脱却することで都市空間にオープンスペースが生まれ，その空間に新たに雨庭のような GI を実装するといった好循環も報告されている．

そこで本口頭発表では，現在の都市を形成した本源である道路分野において緑道網整備を核とした破壊的イノベーションを展開することが都市緑化の可能性を高めることにつながる理由について，都市計画の観点から議論する．

植物根系が層構造を有する土供試体のせん断強度特性に与える影響

北見工業大学 ○三浦直己、北見工業大学 中村大、川口貴之、川尻峻三
帯広畜産大学 宗岡寿美

1. はじめに

本研究では、土質と締固め度 D_c が異なる 2 層構造の土供試体を作製し、その境界面をせん断位置とした定圧一面せん断試験を行い、草本植物の根系が層境界に与える影響について明らかにすることに取り組んだ。また、X 線 CT スキャンを用いて供試体内の根系の発達状況ならびに侵入状況を確認した。

2. 試験概要および試験結果

表 1 は本研究の試験条件をまとめたものである。土試料には砂質土と粘性土を用い、別々に締固めて、重ね合わせることで層構造を再現している。下層の締固め度を大きくすることで地山を模擬し、根系の侵入を困難にした。供試体は 2 種類作製し、一つは根系を含まない供試体（土供試体）、もう一つはこれにケンタッキーブルーグラスを播種して根系を発達させた供試体である。以上の供試体に対して、地盤工学会基準に準じた定圧一面せん断試験 [1]を実施した。せん断位置は供試体底面から 30 mm の位置としている。せん断試験は 24 時間の圧密過程を経て、供試体が浸水飽和してから行った。

図 1 は定圧一面せん断試験の結果である。最大せん断応力 τ_{max} に着目すると、根系含有土供試体の τ_{max} は、根系を含有しない土供試体の τ_{max} に比べて、明らかに大きいことが確認できる。このことから根系が層境界を補強していることが窺える。

図 2 は X 線 CT スキャンにより得られた根系含有供試体の 3 次元再構成画像である。全ての供試体において根系の下層への侵入を確認できる。

図 3 は供試体下層に含まれる根系の乾燥質量と最大せん断応力 τ_{max} の関係を示したものである。図から，根系が層境界を増強する効果は下層に到達した根系の量によって決まることが窺える。

3. まとめ

本研究の結果から、草本植物の根系が下層の土まで発達することが出来れば、層境界は補強されて靭性が向上することが明らかとなった。

表 1　試験条件

ケース	供試体の種類	供試体名	締固め度 D_c (%)	
			上層	下層
1	土供試体	S/C-1, 2	85	95
2	根系含有土供試体	S/C-KBG1～3	85	95

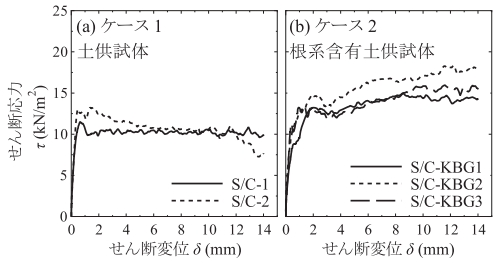


図 1　定圧一面せん断試験結果

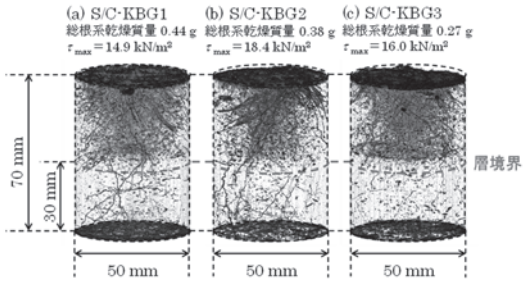


図 2　根系含有土供試体の 3 次元再構成画像

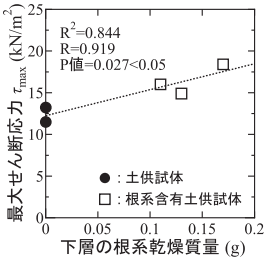


図 3　最大せん断応力と下層の根系乾燥質量

引用文献

1)　地盤工学会(2009)地盤材料試験の方法と解説 JGS 0561-2009　土の圧密定圧一面せん断試験方法、pp.675-676.

O-L-03

沖縄島中南部における道路街路樹 3 樹種に発生した胴吹きとひこばえの実態調査

○谷口真吾（琉球大学農学部）、田場睦規（大和ハウス工業）
松本一穂（琉球大学農学部）

1. はじめに

沖縄島中南部の幹線道路沿いに道路街路樹として植栽された 3 樹種（リュウキュウコクタン、ホルトノキ、アカギ）を供試し、「胴吹き」（地上高 20 cm 以上の樹幹に発生した幹萌芽枝）と「ひこばえ」（地上高 20 cm 以下の地際の根株に発生した根萌芽枝）の発生状況を調査した。胴吹きとひこばえの発生実態から道路街路樹が受ける環境ストレスの応答の結果として、樹木に生じる外観的被害の発生原因を考察した。そして、沖縄島中南部の道路街路樹を健全に維持するために胴吹き、ひこばえの発生しない管理方法を提案した。

2. 材料ならびに方法

調査した道路街路樹は、内閣府沖縄総合事務局南部国道事務所の所管路線のうち、連続して同じ樹種が植栽される 3 区間である。街路樹の形状に関する計測項目は樹高、胸高直径（地上高 1.2 m 部位）、枝張り（東西南北の 4 方向）、枝下高（車道側と歩道側）、根株（ルートカラー）径である。街路樹の健全度は、地上部衰退度判定基準 [1] に従い評価した。樹幹の胴吹き、ひこばえの発生本数と発生した樹幹面（発生部位）の向きを示す方位角を計測した。

3. 結果と考察

胴吹きは 3 樹種とも、発生木ならびに無発生木に樹高、樹冠体積の大きさによる影響は認められなかった。ひこばえはリュウキュウコクタンでは樹高、樹冠体積の小さい個体で発生する傾向にあったが、他の 2 樹種では樹高、樹冠体積の大きさによる影響は認められなかった。胴吹き、ひこばえの発生本数と衰退度の関係は、衰退度の評価基準 [1] の「やや良」の生育を示す個体の発生が大半を占めていた。胴吹き、ひこばえの発生本数の多かった樹幹面（発生部位）の方位は、3 樹種とも東南から西、北西向きの樹幹面であり、西側に集中して多かった。ひこばえの発生は、リュウキュウコクタンとホルトノキでは明瞭な傾向がみられなかったが、アカギでは南西から西、北向きの根株にひこばえの発生が増加する傾向であった。このため、胴吹きの発生とアカギにおけるひこばえの発生は、日中、東向きから南、西、西北向きの樹幹面への太陽光の照射がひとつの原因として推察された。

つぎに道路街路樹の健全性を維持するための管理方法を提案する。胴吹きとひこばえの発生を防ぐ樹形管理の提案として、太陽光の樹幹への直射を少しでも防ぐことが必要である。樹木個体の樹幹に発生する大枝（枝の基部直径 8～10 cm 以上）や定期的な整枝のための剪定は、樹木の内的な生理ストレスにより胴吹き、ひこばえの発生の危険性を高めることが推察される。東から南、西向きの樹幹には自然枝を剪定せずに出来るだけ低い位置まであえて残し、全体として自然樹形に近い枝張りと樹形を確保することが望ましいと考える。しかし、植栽時に東、南、西に面する側に道路本線が並行する場合には、視距確保のために樹木の枝張りを抑える、あるいは枝を除去する必要がある。その際には直接的な樹幹への太陽光の直射を遮る処置が必要になる。この場合、この方向の樹幹に太陽光の日射を照り返す反射ペンキなどを定期に塗布することも工夫のひとつである。

引用文献

1) 一般財団法人日本緑化センター編：一般財団法人日本緑化センター、樹木診断様式（改訂 2 版）、79 pp、2018

クサヨシ(*Phalaris arundinacea* L.)を利用した植生工の雨滴に対する侵食防止効果の評価

北見工業大学　○五郎部生成、中村　大、川尻峻三、川口貴之
帯広畜産大学　宗岡寿美、アヤメ緑化工業　菖蒲哲也

1. はじめに

本研究では、地域性種苗を利用した植生工の雨滴に対する侵食防止効果を明らかにすることを最終目的として、クサヨシ（以下，RCG）を生育させた土供試体に対する侵食抵抗試験を実施した。比較対象には、外来草本植物のケンタッキーブルーグラス(以下，KBG）を用いている。

2. 試験概要

本研究では土を締固めて作製した土供試体(C)と、土供試体に播種して草本植物を生育させた茎葉部有土供試体（C-RCG-L, C-KBG-L)、茎葉部をカットした根系含有土供試体（C-RCG-R, C-KBG-R）の 3 種類を作製した。各供試体は直径 60 mm，高さ 130 mm の円柱形で、締固め度 D_c は 85%とした。

本研究で用いた侵食抵抗試験は、筆者らが先行研究において開発した試験方法 [1]で、植物根系を含む土供試体に水を噴射して侵食を発生させ、その侵食深を X 線 CT スキャンで求めるというものである。水圧は 0.04 MPa で、平均流速は 7.62 m/s である。

3. 試験結果および考察

図1は各供試体の試験終了時におけるX線 CT スキャン画像の一例である。画像では土が灰色、侵食孔を黒色で示した。図から、土供試体では侵食は真直ぐ進行し、貫通していることがわかる。次に、茎葉部有土供試体は、草本植物の種類に関わらず、全ての供試体で貫通が発生していない。さらに、根系含有土供試体を見ると、KBG では土供試体に比べると侵食にかかる時間が幾分長いものの、比較的短時間で侵食が進み、貫通が発生した。一方、RCG では侵食が供試体上部から中央付近で止まり、貫通は発生しなかった。

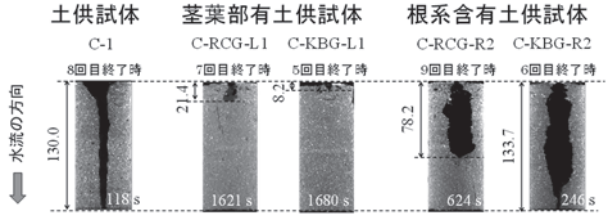


図１　X 線 CT スキャン画像の一例

図 2 は侵食深の経時変化である。図から明らかなように、草本植物の種類に関わらず、土供試体に比べて、茎葉部有土供試体および根系含有土供試体では侵食に要する時間が長いことが確認できる。このことから、根系や茎葉は土の侵食抵抗を増加させ、侵食を遅延させていると理解できる。

4. まとめ

本研究で実施した侵食抵抗試験の結果から，クサヨシにもケンタッキーブルーグラスと同程度，耐侵食性があることが明らかとなった。

引用文献

1)　五郎部生成・中村 大・川尻峻三・川口貴之・中陳実咲希・宗岡寿美 (2021) 植生工の雨滴に対する侵食防止効果の新たな評価手法の検討. 日本緑化工学会誌, 47(1): 57-62.

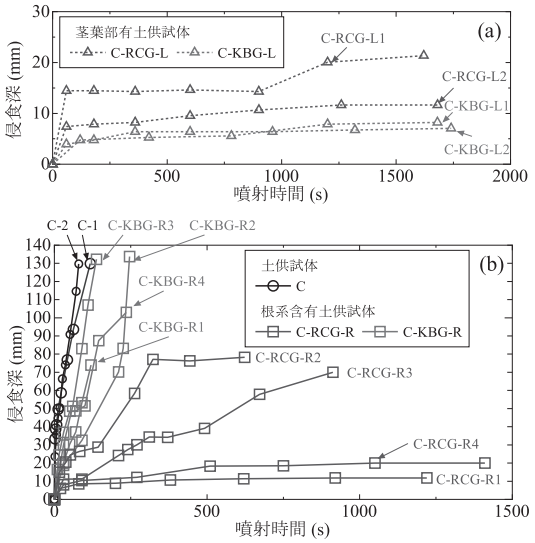


図２　侵食深の経時変化

口頭発表 | その他

その他

2022年9月22日(木) 15:15 〜 16:30 中会議室406

[O-M-01] 子どもの動植物に対する興味に着目した小学校ビオトープの活用方法の提案

*星野 愛結[2]、伊東 啓太郎[1]、須藤 朋美[1]、長谷川 逸人[2]、松村 竜也[2]、谷尾 道希[2] （1. 九州工業大学大学院工学研究院、2. 九州工業大学大学院工学府）

15:15 〜 15:30

[O-M-02] 河川流域の歴史的景観を復元する研究手法 -16世紀後半筑後川下流の城館から①-

*中西 義昌[1] （1. 北九州市立自然史・歴史博物館）

15:30 〜 15:45

[O-M-03] インドネシア・バリ島の伝統的「外庭」の社会・生態的機能評価

*加藤 禎久[1]、菱山 宏輔[2]、Agung Darmadi[3] （1. 公立鳥取環境大学、2. 専修大学、3. ウダヤナ大学）

15:45 〜 16:00

[O-M-04] 物理環境条件に基づく国立公園の特徴把握

*伊勢 紀[1,2]、鎌田 磨人[3] （1. 徳島大学先端技術科学教育部、2. Pacific Spatial Solutions株式会社、3. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

16:00 〜 16:15

[O-M-05] 瀬戸内海の島々の植生景観を決定づける自然・社会条件

*森定 伸[1]、伊勢 紀[1]、鎌田 磨人[2] （1. 徳島大学大学院先端技術科学教育部、2. 徳島大学社会産業理工学研究部）

16:15 〜 16:30

©ELR実行委員会

子どもの動植物に対する興味に着目した小学校ビオトープの活用方法の提案

九州工業大学大学院工学府　○星野愛結　九州工業大学大学院工学研究院　伊東啓太郎
九州工業大学大学院工学研究院　須藤朋美, 九州工業大学大学院工学府　長谷川逸人
九州工業大学大学院工学府　松村竜也, 九州工業大学大学院工学府　谷尾道希

1．序論

子どもにとって自然体験は重要だと考えられている. 自然環境との共生のあり方を模索するうえで, 第一に必要なことは自然環境について正しく理解することで, それには, まず, 自然環境に対して関心を持つことが必要である[1]. 関心の対象としては, 身近な自然環境が重要な位置を占めてくる[1]. 自然環境が減少している今日, 学校ビオトープは重要でありながら活用方法に課題が残っている.

2. 研究対象地

研究対象地は, 福岡県福岡市西区に位置する壱岐南小学校内にある学校ビオトープで. 九州工業大学環境デザイン研究室と壱岐南小学校が 2002 年に協働で設計・施工された.

3. 研究方法.

本研究では, (1) 草本植生調査, (2) 水生生物と昆虫類を対象とした生物調査 (3) ビオトープ内の子どもへのインタビュー調査を行うことで, 対象地の動植物の生息状況と, 子どもの視点から見た対象地の資源を明らかにした. その結果を用いて, 対象地において子どもの興味の対象となっている動植物と, その要因を考察した.

4. 結果

植生調査では 57 種の草本植物が, 生物調査では 48 種 246 匹の生物が確認された. 対象地は, 生息する植物と動物の関係を見る事が出来る空間であることが明らかになった.

インタビューの回答は 23 名から得られ, 興味の対象となっている動植物は, 木本 11 種, 草本 7 種, 昆虫網 3 種, 魚網 2 種, 両生網 1 種, 腹足網 1 種であった. 植物との関わりは, 植物の特徴を活かした利用と, 植物の特徴が気になって生じる行動と, 分からないことが原動力となっている行動が見られた. 植物の特徴は, 視覚・聴覚・触覚・味覚, 実体験, 漫画から知ったと考えられた. 動物の利用方法は, 観察と採集が挙げられた. 動物の特徴は, 視覚・触覚, 実体験から知ったと考えられた. また, 動物は出会えるかどうかが選出理由となっていたことから, 動物に出会えることに価値を感じていると考えられる. 植物と動物で共通した点は, 分からないことが観察や行動の原動力となっている例が見られた点である.

5. 総括

本研究で, 子どもたちが意味や価値を見出している動植物は一部であることが明らかになった. したがって, 活用方法について提案の余地があると考える. 生物の不思議への関心が, やがて地球のしくみや生命の重さ, 自然の素晴らしさを理解する手がかりとなる存在であるはずである[2]. 本研究において, 動植物について分からないことが, 観察や行動を促す要因の一つであると考えられた. 活用の際は, 子どもたちに発見されていない動植物を対象とし, 動植物について分からないことについて自分で気づき確かめられるような内容を提案する.

引用文献

1) 馬場生織, 岩坪五郎 (2001) :「近畿大学奈良キャンパスの現存植生に関する生態学的研究」, 近畿大学農学部紀要 第 34 号 113~149
2) 海津ゆりえ (1998) :「自然観察における子どもの動植物に対する認識に関する研究」, 東京大学農学部演習林報告

河川流域の歴史的景観を復元する研究手法 -16 世紀後半筑後川下流の城館から①-

北九州市立自然史・歴史博物館　○中西 義昌

1. 研究の目的

筆者は、歴史的景観復元の一手法として前近代の史料・考古資料・地理情報の活用方法を検討してきた。JALE2019 では、中世の所領安堵の史料に記載された地名表記から分布を落とし、16 世紀に戦国大名大友氏が筑後川流域(福岡県南部)の領主や土豪が持つ土地の権利保障を行うことで、河川の船着場や市、交通路を掌握することで地域の支配を進めていたことを紹介した。本報告では、引き続き、低湿地が広がる筑後川下流域(福岡県南部・佐賀県北部)の歴史的景観復元を試みる。

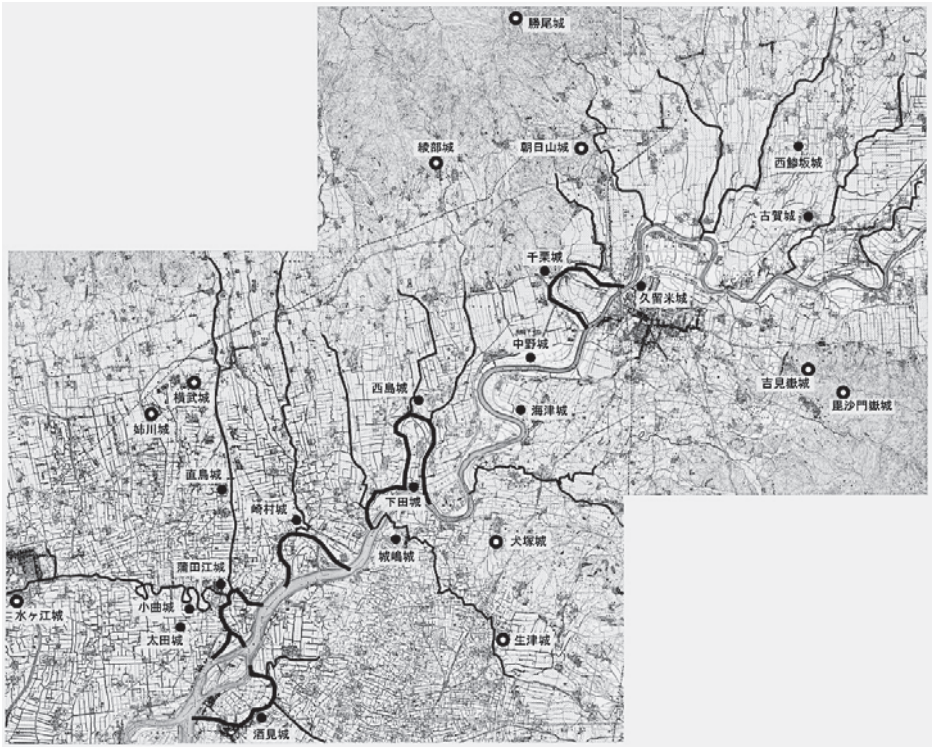
2. 筑後川下流の様相と城館の分布傾向

当該地域は、近代に放水路建設により蛇行は解消され田園が広がるが、それ以前の景観は、断片的ながらも、明治時代の地図や江戸時代の絵図から17 世紀初頭(江戸時代初期)まで遡ることができる[1)]。本流は、激しい蛇行と複数の流路・砂州を形成し有明海に流れ込んでいた。また、干満の差が著しい有明海からの逆流により水位が上昇する。そのような水環境を反映し、低湿地では本流・支流からクリークと呼ばれる堀が網の目のように広がり人々の生活と往来に寄与してきた。

複雑な流路を持つ筑後川は国境・県境でもあり、両岸の低地帯には船着場・渡し場、市町が成立し、後背の自然堤防には集落が形成された。16 世紀には当該地域の領主や土豪は、流域に城や館(以下、城館)を築き影響力を広げたとされる。そこで、現在とは異なる当時の景観を探る手掛かりの一つとして、当時の城館跡の分布データから筑後川下流域に築かれた城館の分布図を作成する。旧地形を遡ることが可能な旧２万分の１地図(明治時代に作成)に城館の分布をプロットすることで作成した[2)]。分布図からは、流域の城館(図中●)は大半が蛇行する筑後川に支流が合流する地点に近接する傾向が読み取れた。続く②では、個別の事例から更に検討を加えたい。

1) 絵図資料では、「肥前国慶長国絵図」(徴古館蔵)から 17 世紀初頭まで遡ることができる。

2) 地図は、国土地理院発行の旧２万分の１地図(鳥栖・中原・久留米・瀬下・神埼・城嶋・佐賀)を使用。城館の分布は『福岡県の中近世城館跡Ⅳ』(福岡県教育委員会, 2017)『佐賀県の中近世城館第２集』(佐賀県教育委員会, 2013)を参考に作成した。



筑後川下流域の城館分布図

インドネシア・バリ島の伝統的「外庭」の社会・生態的機能評価

公立鳥取環境大学 ○加藤禎久、専修大学 菱山宏輔
ウダヤナ大学 Anak Agung Ketut Darmadi

1. 研究の背景と目的

本研究は、インドネシア・バリ島の伝統的家屋敷の一部である小規模な緑地、トゥラジャカン(以下、TJ)が研究対象である(写真1)。TJは「バリらしさ」を保つうえで重要な文化的･機能的特性を有するが、観光化や都市化の影響で消失しつつある。本研究では、観光化・都市化の減少圧下でも残存し、保全・活用されるTJ機能、利用、管理の仕組みを生態学的および社会文化的観点から融合的に解明することを目的としている。



写真1 プンリプラン村のTJ(通りの両端)

2. 研究方法

中山間部で観光化されても逆にTJを活用して観光客の増加、地域振興につなげているプンリプラン村において、TJ植生調査および調査票によるアンケート調査を実施した。また、住民、慣習村長、行政担当者へのインタビューを行った。

3. 結果と考察

3-1. 植生調査

プンリプラン村の目抜き通りに面しているTJは63庭ある。うち、観光客が入村する入口から目抜き通りに出て上部(北側)のTJは32庭、下部(南側)のTJは31庭である。観察結果から、上部にあるTJの方が下部のTJよりも面積が大きいと思われたので、計測した縦と横の長さから面積を算出し、比較をした。その結果、上部に位置するTJの方が下部に位置するTJよりも有意に面積が大きいことが判明した($p < 0.01$)。

63庭すべてにおいて、各TJに植えられている植物の種数とTJ面積の関係を分析した。その結果、TJの植物種の多様性と面積の間には正の相関関係があることがわかった(F-statistic: 21.17 on 1 and 61 DF、$p < 0.001$)。つまり、広い庭ほど、より多くの植物種が植えられていることが明らかになった。

3-2. アンケート調査

TJの植物の利用は、家主の家族だけでなく、近隣の住民にもその利用が許されている。また、隣人が隣の家のTJまで掃除や水やりをするなど、相互扶助としてある一定の共同管理が行われている。

3-3. 生態・社会文化的分析

プンリプラン村では観光客を楽しませる(呼び込む)ためにTJを活用しており、一斉植栽などで審美目的の一年草が増えたが、伝統的な宗教儀礼・祭礼用(村の祭りで葉や花を利用する)用途も残っていることが分かった。また、植物種の多様性は、TJ面積および世帯収入に正比例していた(分析途中結果)。さらに、観光化しているが、TJの維持管理、利用を通じた相互扶助の仕組みが村をひとつにしていることが明らかとなった。

謝辞

本研究は、住総研の2018年度研究助成およびJSPS KAKENHI Grant Number JP20K06108の助成を受けました。

物理環境条件に基づく国立公園の特徴把握

徳島大学先端技術科学教育部・Pacific Spatial Solutions 株式会社 ○伊勢紀、徳島大学大学院社会産業理工学研究部 鎌田磨人

1. はじめに

国立公園は、「日本のすぐれた自然の風景を保護し国民の保健休養強化に資するとともに生物多様性の確保に寄与する（自然公園法）」ことを目的とした保護区域であり、「新・生物多様性国家戦略」では、標高の高い奥山の自然植生などを広く含むことなどから、日本における生物多様性保全の屋台骨と位置付けられている。一方で、国立公園の指定は社会状況の影響を受け、発足当時の地域振興や外国人観光客誘致を意識したものから、自然保護、生態系、生物多様性の保全まで変遷している[1]。このため、景観生態学会による提言[2]にもあるように、国立公園の「自然の成り立ちや、自然景観や文化景観の構成要素の分布から位置づけを再整理」を通じた検証が必要である。そこで、本研究では、国立公園における自然景観の構造を形成する物理環境条件に着目し、各国立公園の特徴の整理を行った。

2. 方法

2-1. 使用データ

自然景観の構造を形成する物理環境条件として、地質（形成時代・岩相）、地形・地盤分類、平年値（年平均気温、年最高気温、年最低気温、年間降水量、年最大積雪深、年合計日照時間、年平均全天日射量）のGISデータを用いた。なお、これらのデータは以降の分析で用いるため、国立公園のポリゴンでクリップし、質的データについては、面積が最大の属性を、量的データについては、形成時代については、最大（最古）値とし、平年値については変数の種類に応じて、最大値、最小値、平均値を求めた。なお、クラスター分析のため、質的データはGower距離を計算し、量的データは標準化した。

2-2. 分析方法

2-1で整理した国立公園ごとの変数を用いて階層型のクラスター分析を行った。なお、クラスター解析はPython用の機械学習ライブラリであるscikit-learn(https://scikit-learn.org/stable/)を用いた。

3. 結果・考察

地質データの得られない瀬戸内海国立公園と平年値データの得られない小笠原国立公園を覗く32の国立公園を5クラスター(下位のクラスターは10クラスター）に分類することができた（図1）。

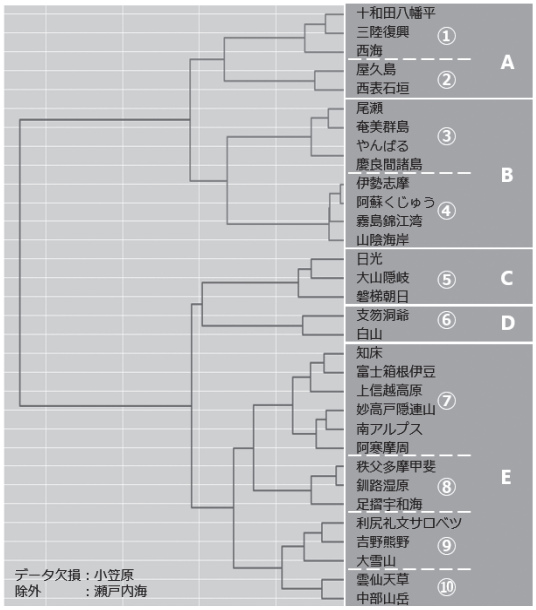


図1　クラスター分析結果

引用文献

1）国立公園研究会・自然公園財団編：国立公園論、南方新社、2017.
2）日本景観生態学会：次期・生物多様性国家戦略で推進すべき事項についての提案、景観生態学会誌、No.25（2）、pp.109-116, 2020.

瀬戸内海の島々の植生景観を決定づける自然・社会条件

徳島大学大院先端技術科学教育部 ○森定 伸 、伊勢 紀 、
徳島大学社会産業理工学研究部 鎌田磨人

1. 研究の目的

景観の形成要因等についての研究は、社会科学的観点から多くの事例がある[1)2)3)]。GIS が普及し、多種の空間データが整備された現在、これらについても自然科学的観点からの詳細な解析が可能となった。本研究は、ある程度の文化的なまとまりを有し、環海性・隔絶性・狭小性に特徴づけられる島嶼を対象に、社会科学的観点に加えて自然科学的観点からの景観形成要因(Social Ecological System)の解明を目的とする。

2. 調査地

瀬戸内海は日本最大の内海で 700 以上の島がある。本研究は中国四国地方(岡山県・広島県・山口県・香川県・愛媛県) の島々 (小豆島周辺～屋代島周辺) のうち、面積 1ha 以上の 315 島を対象とした。

3. 方 法

3-1. 景観形成の仮説シナリオ

本研究では瀬戸内海の島々で異なった景観が成立した要因を以下の仮説シナリオに基づいて検討する。1)広い集水域を有して水の確保が比較的容易な大きな島は有人島が多く、また、沖積平野も発達しているため水田耕作が可能となり、これを含む里地里山が形成されて、多様な景観が育まれた。逆に、2)小さな島は水の確保が困難なため無人島が多く、制限要因の強い島 (急傾斜・乾燥傾向・遠距離等) ほど、出作による耕作地利用が減少した。3) 資源に余裕がある大きな島では、利用不適地の開墾が後に回されて、急崖等に自然植生が残存する。逆に、4) 資源に余裕がない中規模の島では、隣接するより小さな島々を含めた過度の土地利用によって、社叢等を除き自然植生が減少・消失した。

3-2. オーバーレイ開析

植生図 (2 年代) と地質図を凡例を統合して 50m 解像度のラスターデータとし、10mDEM から算出した地形属性値 (傾斜角度、TWI、直達日照量、有人島からの距離等) を同様のラスターデータとして、既存資料と空中写真から①有人島：現在も人が定住する島、②無人島 (利用有り)：現在は人の定住が無く過去に耕作地等として利用されていた島、③無人島 (利用無し)：現在は人の定住が無く過去に耕作地等として利用されていた記録の無い島の 3 種類に区別し、島単位でオーバーレイ開析を行った。

4. 結 果

現在まで整理した結果を以下に示す。大きな島ほど有人島が多く、小さな島は無人島 (利用無し) が多かった。大きな島ほど沖積層地域が広く、TWI が 7.0 以上と高かった。水田は面積約 70ha 以上の島に分布し、水田のある島はこれの無い島に比較して植生図の凡例数が多かった。無人島のうち、耕作地利用が確認された島は、これが確認されなかった島に比較して大きく、傾斜が緩やかで、TWI が高かったが、有人島からの距離には明確な差は見られなかった。自然植生は有人島に多く残されて、大きな島ほど広い面積で残存していた。

引用文献

1) 藍澤宏, 沈相旭: 広域における地形条件からみた土地利用形成に関する研究, 日本建築学会計画系論文報告集 420, pp. 31-39, 1991
2) 堀内美緒, 他: 明治後期の日記にみる滋賀県西部の里山ランドスケープにおける山林資源利用のパターン, ランドスケープ研究 69(5), pp705-710, 2006
3) 入江満美, 他: 水田地域における土地利用変化の地形的要因, 東京農業大学農学集報 59(1), pp63-73, 2014

口頭発表 | 生息場・生息地評価

生息場・生息地評価

2022年9月23日(金) 09:00 ～ 11:15 小会議室303

[O-N-01] 遠州灘海岸における海浜性植物の生育要因：生育基盤要因と攪乱要因に着目して

*萱場 祐一[2]、大西 望夏[1] （1. 五洋建設株式会社、2. 名古屋工業大学）

09:00 ～ 09:15

[O-N-02] ダム湖における魚類行動の可視化

*長岡 祥平[1]、南 憲吏[2]、稲川 崇史[3]、坂本 正吾[3]、沖津 二朗[3]、白川 北斗[4]、大杉 奉功[5]、東 信行[6]、黒田 充樹[1]、上田 健太[1]、中森 陸[1]、朱 妍卉[1]、佐藤 信彦[2]、宮下 和士[2] （1. 北海道大学大学院　環境科学院　生物圏科学専攻、2. 北海道大学　北方生物圏フィールド科学センター　生態系変動解析分野、3. 応用地質株式会社　地球環境事業部　応用生態工学研究所、4. 国立研究開発法人　水産研究・教育機構　水産資源研究所　水産資源研究センター、5. 一般財団法人　水源地環境センター、6. 弘前大学　農学生命科学部）

09:15 ～ 09:30

[O-N-03] 田植え時期と輪作の有無が田面水中の水生動物群集に及ぼす影響

*安野 翔[1] （1. 埼玉県環境科学国際センター）

09:30 ～ 09:45

[O-N-04] 北海道大黒島で繁殖するウトウを対象とした洋上風力発電センシティビティマップの開発

*河口 洋一[1]、佐藤 雄大[1]、藪原 佑樹[1]、大門 純平[2]、綿貫 豊[2] （1. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部、2. 北海道大学大学院水産科学研究院）

09:45 ～ 10:00

[O-N-05] 河床耕耘によるアユ生息場の改善効果の検証

*内田 朝子[1]、間野 静雄[2] （1. 豊田市矢作川研究所、2. 川の研究室）

10:00 ～ 10:15

[O-N-06] ワカサギの生息適水温域に着目した北浦の水温観測データの可視化について

*八丈 裕己[1]、金山 明広[1] （1. 独立行政法人水資源機構）

10:15 ～ 10:30

[O-N-07] 自律航行ボートを用いた湖底環境マッピングシステムの開発

*相田 拓郎[1]、山田 浩之[2]、尾山 洋一[3] （1. 北海道大学大学院農学院、2. 北海道大学大学院農学研究院、3. 釧路市教育委員会マリモ研究室）

10:30 ～ 10:45

[O-N-08] 宇治川における止水性生息場の保全創出のための河道地形評価

*竹門 康弘[1]、Wang Jue、角 哲也[1] （1. 京都大学防災研究所水資源環境研究センター）

10:45 ～ 11:00

[O-N-09] 由良川における河川整備によるリスクの変遷と洪水時の堤内地を含めた退避場所

*関 圭祥[1]、田中 耕司[2] （1. 大阪工業大学大学院、2. 大阪工業大学）

11:00 ～ 11:15

©ELR実行委員会

遠州灘海岸における海浜性植物の生育要因：生育基盤要因と攪乱要因に着目して

五洋建設株式会社 大西望夏
○名古屋工業大学　萱場祐一

1．はじめに

近年，津波等に対する海岸堤防の建設，漂砂の減少、海面上昇等により海岸の砂浜幅が減少し，海浜に依存する生物の生育・生息が影響を受けている．東日本大震災で被害を受けた仙台湾南部海岸では，堤防復旧において環境影響の回避や低減を図るため，汀線からの距離が 70m以上，汀線からの比高 2.5m以上の領域が植物の生育地として重要であり，この領域を含む砂浜を「良好な砂浜物理環境」として評価した[1)]．しかし、この結果が他の砂浜海岸に適用できるかは不明である．そこで、本研究では，遠州灘海岸をサイトとし，海浜性植物の生育に影響を与えるであろう「汀線からの距離」と「汀線からの比高」を含む幾つかの要因に着目し，植物と環境要因の関係を検討したので報告する．

2．方法

2-1．現地調査の方法：現地調査は 2021 年 8 月 4 日と同年 10 月 14 日に行い，場所は遠州灘海岸のうちの浜名湖河口の東側，砂浜幅およそ 170mの砂浜とした．調査内容は植生調査，物理環境調査，地形測量である．植生調査では 3m×3m のコドラートを 20 個ランダムに配置し，各コドラートの植物種と被度の確認を目視で行った．物理環境調査では①土壌水分濃度，②土壌塩分濃度，③土壌粒径の測定を行い，地形測量ではスタティック法を用いて位置情報を読み込み，Metashape ソフトを用いて DEM、オルソ画像を作成し，④汀線距離、⑤地盤高を算出した．なお、本研究では生育基盤に関する要因として①②③を位置付けた．また，攪乱要因となる波浪，飛砂，風の測定を行わなかったため， 8 月から 10 月にかけての⑤地盤高の変化をΔZ とし、これを攪乱の指標する要因として用いた．

2-3．解析方法：植物の在・不在のコドラート間における各要因の平均値の差，また，各要因間の相関関係を分析した．解析には統計解析ソフト R を用いた．

3．結果

Metashape で作成された DEM を図 1，オルソモザイク画像を図 2 に示す．確認植物の種数は合計 10 種であり，汀線からの距離が短い領域のコドラートでは植物が存在せず，汀線距離が大きく，地盤高が高くなると植物の被度が増加した．土壌水分、土壌塩分、土壌粒径は地盤高・汀線距離と相関が低く，ΔZ が汀線距離と地盤高と強い関係性を持つことがわかった．

図 1　数値標高モデル DEM

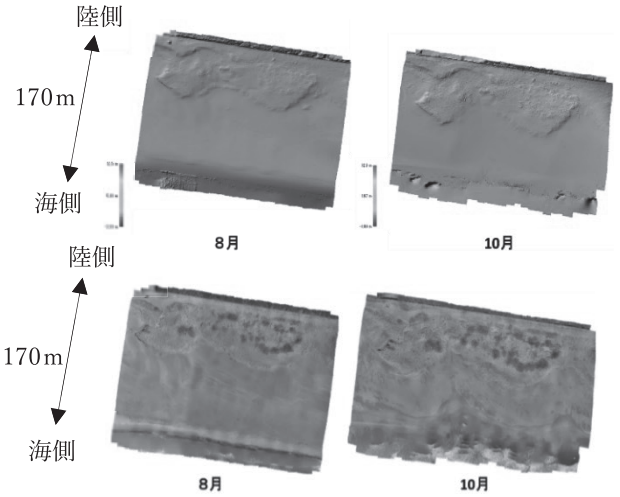


図 2　オルソモザイク画像

4．結論

生育基盤に関する要因と植物の生育とに明確な関係は見られなかったが、攪乱要因を指標するΔZ は植物の生育に影響を及ぼしていていることが示され，攪乱要因は砂浜における植物の生育を支配している示唆された．本研究では植物の生息が容易な条件として地盤高 3m 以上，汀線からの距離 90m 以上という結果を得たが，それらの値は海岸によって異なる可能性がある．今後，日本の砂浜の特性と植物の生育との関係を一般化し，海浜性の植物の生育に必要な砂浜幅を明確にすることが必要となる．

参考文献

1)　仙台湾南部海岸環境対策検討委員会による仙台湾南部海岸環境調査業務(2012-2016)

ダム湖における魚類行動の可視化

○長岡祥平[1]，南憲吏[2]，稲川崇史[3]，坂本正吾[3]，沖津二朗[3]，白川北斗[4]，大杉奉功[5]，
東信行[6]，黒田充樹[1]，上田健太[1]，中森陸[1]，朱妍卉[1]，佐藤信彦[2]，宮下和士[2]
1. 北海道大学大学院環境科学院，2. 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター，
3. 応用地質株式会社，4. 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所，
5. 一般財団法人水源地環境センター，6. 弘前大学 農学生命科学部

1. はじめに

ダム湖は特有の水質形成機構を持ち，湖内ではこうした水質の影響を受けた特有の生態系が形成される．このため，ダム管理ではこの生態系機構の理解も重要であり，ダム湖内における魚類の行動特性の把握もその一つと考えられる．本研究では福島県三春町さくら湖において魚類(ウグイ，ニゴイ，フナ)の空間分布と環境要因との関係解明を目的とし，魚類の行動を追跡するための超音波テレメトリ調査と，環境要因の把握のための鉛直水質調査を実施した．

2. 調査方法

湖内の成層化が進む夏季(2019/8/19～9/9，2020/8/18～9/6)と湖水が鉛直的に循環する秋(2021/11/18～12/27)に調査を行った．超音波テレメトリ調査では，刺し網で捕獲した個体に麻酔処理を施し，腹腔内にピンガー(アクアサウンド社)を挿入して縫合した後に放流した．2019年は1匹(ウグイ)，2020年は5匹(ウグイ)，2021年は計26匹(ウグイ16匹：ニゴイ4匹：フナ2匹)を放流した．受信機(アクアサウンド社)は2019年に5機，2020年に2機，2021年は10機設置した．鉛直水質調査は小型メモリーCSTD計(JFEアドバンテック社)，携帯型CTD計(Xylem社)を用い，湖内全域で行った．

3. 結果と考察

夏季(2019年,2020年)のウグイの行動追跡の結果，深度17mの利用が最も多く，昼間と夜間の平均滞在深度はそれぞれ約17m，14mであった．一方，秋季(2021年)のウグイは夏季とは異なり，昼間と夜間の平均滞在深度はそれぞれ約16m，7mであった．夏季と秋季では水温・溶存酸素量が大きく異なり，夏季のウグイの生息域は秋季に比べ，これらの環境要因により極端に制限されていると考えられる．また，ニゴイとフナの秋季の追跡結果から，魚種ごとに生息する深度に違いがあることが明らかになった．秋季において3魚種は共に日周鉛直移動を行っており，こうした空間的な移動の時系列変化を今後継続して蓄積することで，ダム管理と，魚類を含めたダム湖内生態系との関連性の評価が可能になると期待している．

田植え時期と輪作の有無が田面水中の水生動物群集に及ぼす影響

埼玉県環境科学国際センター　○安野　翔

1. はじめに

水田は人為的に管理された湿地生態系ではあるが、多様な水生生物の生息場として機能する。埼玉県では、4 月末から田植えが始まる水田がある一方、麦収穫後の 6 月下旬に田植えが行われる米麦二毛作水田も見られる。田面水中の生物群集は、生活史が水湛水時期と一致する種が中心になると考えられる。しかし、田植え時期や輪作の有無が、田面水中の水生動物群集に対してどのような影響を及ぼすかについては不明な点が多い。本研究では、埼玉県内の同一地域において、早植え栽培（4 月末～5 月植え）、普通期栽培（6 月植え）、米麦二毛作（6 月後半植え）の水田にて、田面水中の水生動物群集を比較した。

2. 材料と方法

埼玉県加須市内の 2 地域において、田植え時期および輪作体系の異なる合計 30 枚の水田にて調査を行った。水生動物の採集には 1mm メッシュのたも網を用いて 50cm 区間の底引きを 20 回行った。採集した生物については、実験室に持ち帰り、種同定と計数を行った。貧毛類については個体数のみ計数し、ユスリカ科幼虫については亜科レベルまで、それ以外の生物については種または属まで同定したうえで計数した。水田内の環境要因として、水温、pH、電気伝導度を測定した。調査は、2020～2022 年の 5～7 月に、各水田の田植えから起算して約 2 週間後、4 週間後、中干し直前の 5～6 週間後の計 3 回ずつ実施した。水田間で水生動物の群集構造を比較するため、Bray-Curtis 指数を用いて PERMANOVA による重心の検定を行った。なお、群集構造解析のためのデータは、各水田 3 回分の調査データをプールしたものを用いた。また、農法ごとの指標種を IndVal 法により抽出した。水生動物群集の主要な構成種である肉食性水生昆虫の個体数に着目した一般化線形混合モデル（GLMM）による解析を行った。個体数を常用対数変換した値を応答変数とし、水田内の環境（水温、pH、電気伝導度）、餌生物個体数（ユスリカ科幼虫と貧毛類）の常用対数、田植えからの経過日数を説明変数とし、調査水田と調査日をランダム項とした。

3. 結果と考察

調査期間を通じて、合計 57 分類群の水生動物が採集された。PERMANOVA の結果、農法間（$p<0.001$）および地域間（$p<0.01$）で群集構造に有意な差が認められた。早植え水田では、IndVal 値により計 7 分類群が指標種として選択され、特にトウキョウダルマガエル幼生は、早植え栽培の水田でのみ確認された。同様に指標種に選ばれたアカネ属幼虫については、普通期栽培でも採集されたものの、早植え水田を中心に生息が確認された。アカネ属の卵は冬期に水田の土中で休眠するが、湛水開始の遅い水田では生存率が下がるのかもしれない。

二毛作水田では、単作水田に比べて極めて多数のユスリカ幼虫が採集された。IndVal 法による指標種抽出の結果、二毛作水田ではユスリカ亜科幼虫やヒメガムシの他、ハイイロゲンゴロウやコマツモムシ等の肉食昆虫を含む計 16 分類群が選択された。GLMM による解析の結果、餌生物（ユスリカ科幼虫と貧毛類）の個体数が多いほど、肉食性昆虫の個体数が多くなる傾向が認められた（$p<0.001$）。二毛作水田では、収穫後に土中にすき込まれた麦藁が分解し、栄養塩が溶出することで、微小藻類が増加したと考えられる。それらがユスリカ幼虫の餌となり、食物連鎖を通じてより上位の栄養段階に位置する肉食性昆虫までも支えていると推察される。

O-N-04

北海道大黒島で繁殖するウトウを対象とした洋上風力発電センシティビティマップの開発

○河口洋一[1)]、佐藤雄大[1)]、藪原佑樹[1)]、大門純平[2)]、綿貫 豊[2)]
1）徳島大学、2）北海道大学

1. 研究目的

再生可能エネルギー導入への期待が高まるなか，洋上風力発電所の増加に伴う海鳥類の風車衝突事故や，生息地放棄といった負の影響が懸念されている．我が国でも洋上風発の導入にあたって慎重な環境影響調査が求められるが，洋上における事後評価は多くの困難を伴う．それゆえ，事前に，海鳥の採餌場所や移動経路として重要な海域を明示したセンシティビティマップを作成し，高リスク海域での建設事業を回避することが有効と考えられる．

本研究では，北海道東部の大黒島で繁殖するウトウ（*Cerorinca monocerata*）を対象に，GPS 発信機を装着して行動を追跡し，育雛期における行動圏を明らかにするとともに，統計モデルにより利用場所選択に影響する環境要因を抽出する．その上で，作成されたモデルを北海道東部海域に外挿し，本種にとって潜在的に重要な海域を予測したセンシティビティマップを作成することを目的とした．

2. 方法

調査は 2019 年 7 月に，北海道東部，厚岸町の大黒島で行った．夜間に帰巣した親鳥 6 羽を捕獲し，遠隔でデータ取得が可能な GPS 発信機を装着した．得られた GPS データから，dynamic Brownian bridge movement model（dBBMM）により，追跡個体の行動圏を推定した．その上で，行動圏内の利用頻度を応答変数に，海洋環境データ（水温，水深，クロロフィル a 濃度）と営巣地からの距離を説明変数とした一般化加法モデル（GAM）を構築した．構築されたモデルは，本種の最大移動距離（営巣地から半径 164km）の範囲内に外挿した．

3. 結果および考察

3-1. 利用海域の特徴

育雛期のウトウは，営巣地から 40km 圏内に広がる陸棚上の海域を集中的に利用していた．GAM による解析でも，海域利用の頻度は，営巣地に近いほど高まる傾向がみられた．7 月にはウトウの主要餌であるサケ稚魚が，大黒島周辺の沿岸域に広く分布することが知られており[1)]，親鳥は長距離移動することなく，好適な餌場に到達できると考えられた．

3-2. 道東エリアにおける高リスク海域

作成されたモデルを外挿した結果，営巣地直近では特に利用頻度が高くなると予測された（図 1）．少なくとも，道東海域で繁殖するウトウにとって，営巣地周辺での風力発電所建設は，衝突事故や生息地放棄のリスクを高める可能性がある．

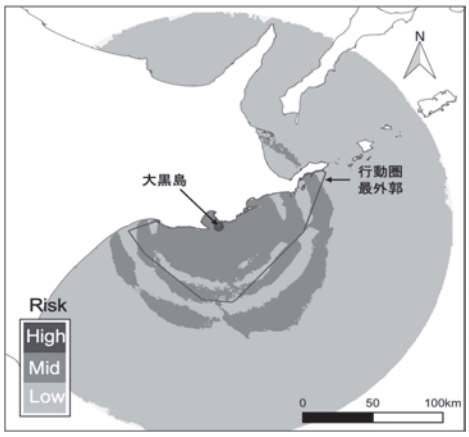


図 1 道東海域におけるウトウのセンシティビティマップ．

引用文献

1)Ueno and Ishida : Summer distribution and migration routes of juvenile chum salmon (Oncorhynchus keta) originating from rivers in Japan, Bull Nat Res Inst Far Seas Fish 3, pp.139-147, 1996

河床耕耘によるアユ生息場の改善効果の検証

豊田市矢作川研究所　○内田　朝子・川の研究室　間野　静雄

1. はじめに

愛知県中央部を流れる矢作川では、天然アユの遡上があるにも関わらず、アユ漁の不振が問題となっている。矢作川の本流に建造された 7 つの横断構造物の下流では、アーマー化現象が確認されている。アーマー化河床では、礫表面に糸状藻類やコケ植物の生育が継続しており、これらの繁茂はアユの餌である微細な付着藻類の生育に影響を及ぼしていると考えられている。アユ漁の不振の要因としてこの餌環境の変化が指摘されている（山本ほか 2021）。

アーマー化した河床環境の改善にしばしば重機を用いた河床耕耘が実施されているが、その検証は十分されていない（山本 2019）。矢作川漁業協同組合は、2021 年 2 月、愛知県の治水事業である河畔林伐採や河道掘削の一環でアーマー化河床を耕耘する機会を得た。矢作川研究所では、耕耘した河床を人為河床攪乱の実験場と見立て、アユを指標に耕耘による河床改善効果の検証に取り組んでいる。

2. 調査方法

調査は矢作川の中流に位置する阿摺ダムの下流 2.5 km、支流犬伏川の合流前の本流で実施した。バックホーを用いて河床を耕耘した区（耕耘区）とそれに隣接する非耕耘区(対照区)において一次生産力、コケ植物の生育密度、友釣りによるアユの釣果、潜水観察によるアユの生息密度を調査した。

3. 結果と考察

河床耕耘から 9 ヶ月経過した 2021 年 10 月に一次生産力の測定と友釣り調査を行った。一次生産量は非耕耘区で 46.3 mg C m^2 h^{-1} と耕耘区よりやや高かったが、光合成速度は耕耘区で 6.4 mg C mg Chl. a^{-1} h^{-1} と非耕耘区より高かった（図 1）。2 回実施した友釣り調査の釣果は、両日とも耕耘区で 1.5 尾/h を示し、非耕耘区より高かった（図 2）。2021 年の夏季は水位の高い日が多く、十分な調査ができなかったものの、これらの結果から河床耕耘はアユの餌環境や生息状況にプラスの影響をもたらしたと考えられる。土砂供給のないダム下流で耕耘効果の継続性の検証が課題である。本公演では、耕耘後 2 年目の夏季となる 2022 年の結果を紹介する。

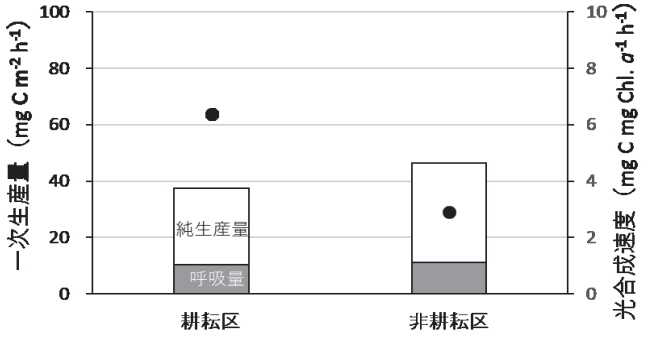


図 1 耕耘区と非耕耘区の一次生産量(bar)および光合成速度(●).

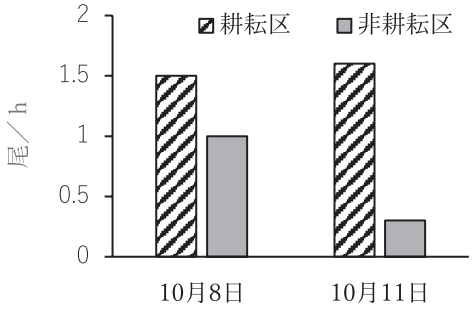


図 2 耕耘区と非耕耘区のアユ釣果比較.

ワカサギの生息適水温域に着目した北浦の水温観測データの可視化について

独立行政法人水資源機構　○八丈裕己、金山明広

1. ワカサギ漁獲量の減少

北浦（茨城県）におけるワカサギの漁獲量は、直近 20 年で多いときは年間 100t を超えていたが、2019 年と 2020 年は 2 年連続で、年間 1t と激減している。ワカサギの年間漁獲量はこれまでも変動幅が大きく、漁獲量減少の原因について、時代の経過とともに様々な議論がなされてきた。茨城県水産試験場の報告によると、ワカサギ資源の主要な変動要因として、湖内の環境変化に伴う初期餌料発生密度の低下 [1]があげられている。また、冬季の気候が寒いほど翌年は豊漁で、暖冬であった年は不漁であるといわれており、ワカサギ資源の変動要因に関して気候変動の影響についての指摘 [2] もある。

2. ワカサギの生息適水温域

ワカサギの日本海側の南限となる宍道湖では、渇水年である 1990 年および 1994 年にワカサギの漁獲量が著しく減少しており、以降、漁獲は激減したままという状況が継続している。他方、諏訪湖でも、2016 年 7 月にワカサギのへい死が多数確認されている。

水産部門の調査研究によると、呼吸量の測定結果から、ワカサギの生息適水温は 23℃～26℃であり、26℃以上になると代謝異常を来すという報告がある [1]。また、水槽実験結果から、半数致死水温は 29.1℃と推定されていることに加え、生存可能な上限水温は 30℃とされている [3]。

3. 北浦の水文気象観測データの整理と考察

北浦でワカサギの漁獲量が激減した 2019 年の湖内環境を可視化するため、北浦の最深箇所付近に設置している釜谷沖自動観測所の、風速、気温、水温、水位の毎時データを整理した（図 1）。

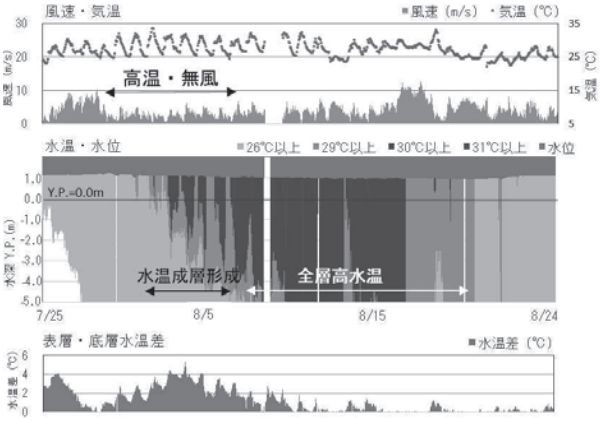


図 1　北浦釜谷沖観測データ（2019 年 7, 8 月）

2019 年 7 月 29 日から 8 月 13 日まで無降雨、晴天が継続し、日中の最高気温が 30℃を超える真夏日が大半を占め、最低気温が 25℃を下回らない熱帯夜が連続していた。また、風速は低く、無風状態に近いため湖内に鉛直循環が発生せず、期間前半は水温成層が形成されている。その後、平均水深が 4m と浅い北浦は、水温成層が変化し、全層でワカサギの致死水温である 29℃を超える状況が、8 月 6 日から断続的に約 13 日間（内、30℃以上が約 8 日間）継続している。全層が 29℃を超える状況は、翌年の 2020 年 8 月中旬から下旬にかけても発生している。気候変動に伴って霞ヶ浦の水温も経年的に上昇傾向を示しており、こうした全層高水温化というワカサギの生息にとって非常に厳しい湖内環境は、今後も継続して発生すると考えられる。

引用文献

1) 熊丸敦郎：霞ヶ浦における近年のワカサギ資源変動要因について、茨城内水試調研報 38、1～18、2003
2) 中村誠：霞ヶ浦におけるワカサギ資源に関する研究、茨城内水試研報 28、1992
3) 根本孝・根本隆夫：2010 年夏季の霞ヶ浦におけるワカサギのへい死の発生とワカサギの生存可能な上限水温の推定、茨城内水試研報 44、7～11、2011

自律航行ボートを用いた湖底環境マッピングシステムの開発

北海道大学大学院農学院　○相田拓郎　北海道大学大学院農学研究院　山田浩之
釧路市教育委員会マリモ研究室　尾山洋一

1. はじめに

湖沼の生態系や環境の保全の観点から、それらの広域での空間的なモニタリングが必要とされている。従来、潜水やソナーによる調査が行われてきたが、前者は労働コストの高さ、後者は形状の把握は可能でも色調が不明という問題があった。その問題を解決する新たな手法として、海域では大型船舶で水中映像を撮影し、その画像から SfM（Structure from Motion）技術を用いて海底のオルソ画像やデジタル標高モデル（DEM）を作成する事例が増えている。しかし、その航行と撮影の自動化技術はなく、浅い水域での調査を要する湖沼での適用例はない。そこで本研究では、その調査に適した自動航行と撮影、オルソ画像作成を可能とするシステム開発を目的とし、複数の湖沼にてその性能・精度評価を行った。

2. 方法

2-1. 自律航行ボートと水中撮影ユニットの製作

対象域の湖底映像を自動で取得する自律航行ボートと水中撮影ユニットの開発を行った。オルソ画像と DEM の作成には Metashape professional（Agisoft 社）を用いた。自律航行ボートは水草や気泡による航行・撮影阻害を防ぐため、エアボート型を採用した。また、水中撮影ユニットは解像度 12Mpx のカメラと GNSS 受信機、照度センサを用いて構築し、先のボートで曳航するようにした。

2-2. 現地性能試験と画像の精度評価

性能試験は、2021 年 7 月と 8 月に支笏湖（北海道千歳市）で実施した。約 1500 m^2 の調査対象域で、オーバー・サイドラップが 50%以上となるように航行・撮影条件を設定した。オルソ画像での計測精度を評価する目的で、35 cm 四方の標識を水深 1、2、3 m のそれぞれに 3 個所設置した。各標識地点で水深（標高）の計測と測位を行った。GIS ソフトウエア（QGIS）を用いてオルソ画像上での各標識の辺長と面積、標高を計測した。

2-3. マリモを対象とした試験

生物相調査への適用性を検討するため、湖底の球状マリモを対象とした調査を 2021 年 10 月に阿寒湖チュウルイ湾（北海道釧路市）にて実施した。マリモの生息する約 1250 m^2 の調査域を対象とし、航行・撮影条件は、支笏湖での試験と同様に設定した。

3. 結果と考察

3-1. 各種画像の作成と精度評価

安定した自律航行と画像取得が確認された。また、それらの画像から地上分解能 2 mm のオルソ画像と DEM の作成に成功した。GIS 上での計測精度評価の結果、標識の辺長はどの水深においても 1.5 cm の誤差（約 4%）に収まった。DEM 標高は、実測値と正の直線関係にあったが、一律に約 2 m 低くなる傾向があった。これは、カメラの GNSS 受信機の高度の誤差によるものと考えられた。

3-2. マリモ分布

調査対象域で作成したオルソ画像によりマリモの分布を把握することができたが、その画像が作成できたのは対象域の約 2%の範囲に限られた。これは、撮影時の透明度や照度が低く、SfM 処理での特徴点抽出が困難となったためと考えられた。今後は、オルソ画像作成に適した透明度や照度等の環境条件を明らかにする必要があると考えられた。

宇治川における止水性生息場の保全創出のための河道地形評価

京都大学防災研究所 ○竹門 康弘、Wang Jue、角 哲也

1. はじめに

淀川水系宇治川においては、1924 年竣工の大峯ダムには排砂ゲートがあったが、1964 年竣工の天ヶ瀬ダムには排砂設備を欠いたため、その後大戸川からの土砂供給が遮断された。その結果、天ヶ瀬ダムから宇治橋区間では河床材料の粗粒化や岩盤化が、宇治橋から淀川三川合流点までの区間では、河床低下による河道の二極化と粘性土層（土丹）の露出が問題となっている[1)]。

一方、宇治川の流況については、瀬田洗堰の放流操作によって、洪水時のピークカットとともに、一定放流量が長く続いた上に階段状に変化する様式となっている。

本研究では、上記の河床地形と流況変動ののもとで、ワンドやたまりなどの止水性生息場の立地条件と冠水頻度、水質、底生動物群集の特性との関係から宇治川の河道地形の課題を明らかにした上で、止水性性生息場を保全創出する手法について考察した。

2. 調査地と方法

宇治川の宇治橋（50.0kp）から淀（38.9kp）までの 11.1km 区間において、200m ピッチの横断測量データ、2018 年の流量データならびに淀と宇治橋における水位データから HECRAC 6.1 (The Hydrologic Engineering Center, CEIWR-HEC)を用いて 1 次元の流れの計算を行い、200 ピッチの水位変化を予測した。

隠元橋下流地点（46.2kp）ならびに京滋バイパス下流地点（49.0kp）のそれぞれにおいて、早瀬 3 ヶ所、ワンド 4 ヶ所、たまり 17 ヶ所を選定し、2021 年 4 月にそれぞれの生息場の河床標高と水質の測定、底生動物群集を 500μm メッシュの D フレームネットを用いて 2 分間×2 人の半定量採集を行った。底生動物はできる限り種、属、亜科、科まで同定し、各種群集多様度の分析を行った。また、群集組成と生息場環境条件との関係を NMDS ならびに CCA を用いて分析した。河床地形評価の測度として、河床に比高度数分布指数（FVSI）、潤辺長、冠水頻度、ならびに粘性土層の標高を選び、全調査区間の流程変化を図示するとともに、野外調査を行った止水性生息場の特性との対応を考察した。

3. 結果と考察

3-1. たまり生息場の類型

たまり生息場の物理化学的環境条件ならびに底生動物群集の種多様性の様式から、1）比高が低く底生動物群集の組成が本川と共通の流水型タクサが多い低水路たまり、2）比高が高いか中程度で湿地や水田と共通の止水型タクサが多い高水敷たまり、3）比高が高いにもかかわらず流水型タクサや止水型タクサの双方が見られる中州の高水敷たまりの 3 類型が区別された。

3-2. たまり生息場と粘性土層標高の関係

本研究で調査したワンド 4 ヶ所、たまり 17 ヶ所のうち、ワンド 2 ヶ所、たまり 13 ヶ所が粘性土層の標高に対応することがわかった。この結果は、宇治川では河道の二極化が進行しているために、本川水位に連動するたまりは少なく、本川水位が低下しても水が漏れない粘性土層の存在がたまり生息場の維持に働くことを示している。これらの結果から、高水敷を掘削する際に、**たまり類型ごとの生息場ポテンシャル**の高い掘削方法について検討を試みる。

引用文献

1）国土交通省近畿地方整備局河川部、淀川河川事務所：第 13 回淀川水系総合土砂管理検討委員会資料 5、宇治川下流部の粘性土層調査・河床変動予測、pp. 1-16、2022.

由良川における河川整備によるリスクの変遷と洪水時の堤内地を含めた退避場所の推定

大阪工業大学大学院 ○関　圭祥
大阪工業大学 田中　耕司

1. はじめに

一級河川由良川の河川整備は、これまでの治水の考え方に基づいており、確実に治水効果を向上させる。本研究は由良川中流部の河川改修経緯を踏まえた治水効果を把握することである。さらに、現在の河川環境において魚類避難場提供の可能性について考察した。

2. 解析手法

（株）日立パワーソリューションズが提供するDioVISTA/Flood Professional1)を用いて氾濫解析をおこなった。2013年台風18号の洪水波形を用いた。治水効果はリスクマップで把握した。小・中型種の平均体長は令和2、3年度の河川水辺の国勢調査の調査結果から抽出し、採捕された魚類群集の平均体長は約5.8cmとした。これにより突進速度は約0.58m/sであると推定し、突進速度を閾値として利用した。本研究では突進速度以下の空間を魚類避難場空間として定義し、確率規模毎に可視化した。なお、本研究では破堤を考慮していない。

3. 解析結果

1961年では中流部全体が高頻度（1/5～10）の浸水リスクにあることがわかった。当時は全域が無堤区間のため、高頻度で氾濫していたと考えられる。2004年では河道掘削・上流一部築堤が行われた結果、浸水リスクは低くなり、浸水域は狭くなった。2017年では築堤区間が伸び、左岸側の浸水域はより狭くなった。しかし整備水準の低い地区では高い浸水リスクが残る。右岸側の私市地区は内水氾濫により2004年と比べて変化がない。整備計画モデルでは支川沿いを除き、浸水域の減少および浸水リスクの低減がみられた。河川改修によって、浸水被害は田・畑などの農地に限定され、治水効果が発現していると確認された。魚類避難場想定マップから避難場として選択できる空間は支川沿いの堤内地にあるとわかった。高頻度の浸水エリアは、河川環境にとって良好な空間といえる。

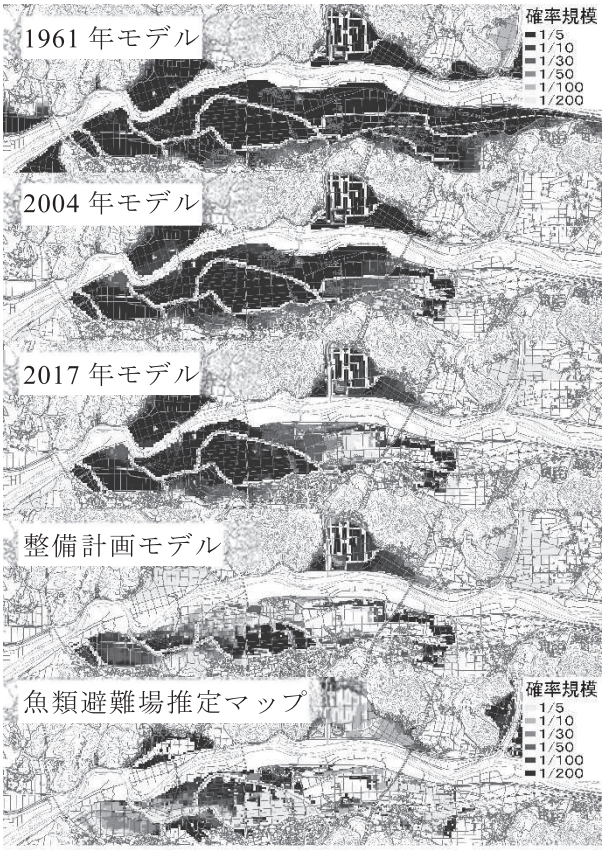


図1　1318型リスクマップと魚類避難場推定マップ

引用文献

1) 日立パワーソリューションズ：DioVISTA/Flood Professional, https://www.hitachi-power-solutions.com/service/digital/diovista/flood/index.html

口頭発表 | モニタリング

モニタリング

2022年9月23日(金) 11:15 ～ 12:30 小会議室303

[O-O-01] VRカメラを用いた水圏生態系モニタリングシステムの開発

*奈良 竜征[1]、山田 浩之[2]、尾山 洋一[3] （1. 北海道大学大学院農学院、2. 北海道大学大学院農学研究院、3. 釧路市教育委員会マリモ研究室）

11:15 ～ 11:30

[O-O-02] 衛星リモートセンシングによる広域的な植生の連結性評価

*平山 英毅[1,2]、原 慶太郎[1] （1. 東京情報大学総合情報学部、2. 千葉大学環境リモートセンシング研究センター）

11:30 ～ 11:45

[O-O-03] 稲城南山東部土地区画整理事業におけるオオタカ保全措置について

*板谷 浩男[1]、古松 正博[1]、鬼久保 浩正[1]、伊藤 彰朗[2]、山崎 俊浩[3] （1. パシフィックコンサルタンツ株式会社、2. 株式会社緑生研究所、3. 南山東部土地区画整理組合）

11:45 ～ 12:00

[O-O-04] 空中・水上両用ドローンを用いた簡易的な河床材料調査手法に関する検討

*大中 臨[1]、赤松 良久[1]、宮園 誠二[1]、丸山 啓太[1]、坂本 佑太[2] （1. 山口大学大学院創成科学研究科、2. 山口大学社会建設工学科）

12:00 ～ 12:15

[O-O-05] 森林火災後の下層植生回復

*村上 萌[1]、加藤 顕[2]、蝦名 益仁[3,1] （1. 北海道大学大学院環境科学院、2. 千葉大学大学院園芸学研究院、3. 北海道立総合研究機構林業試験場）

12:15 ～ 12:30

[O-O-06] 約30年経過した高速道路の盛土のり面樹林に対する地域住民からみた生物多様性と魅力

*川原田 圭介[1] 、包清 博之[2] （1. 西日本高速道路株式会社、2. 九州大学大学院芸術工学研究院）

12:30～12:45

©ELR実行委員会

VR カメラを用いた水圏生態系モニタリングシステムの開発

北海道大学大学院農学院　○奈良竜征、北海道大学大学院農学研究院　山田浩之
釧路市教育委員会マリモ研究室　尾山洋一

1. はじめに

流域の末端にある湖沼生態系は、人間活動の累積的な影響を受けて劣化及び消失しつつある。そうした生態系の保全のため、水中カメラによるモニタリングが非侵襲的で継続性のある方法として期待されている。しかし、近接撮影しつつも対象範囲を拡大しようとする場合は複数台のカメラが必要となることから、その機材・設置コストが高額となる問題があった。最近では、1 台で全方位撮影が可能な VR カメラの開発が進み、機能性や解像度が向上しつつあるが、長時間の水中撮影や環境データの同時取得を可能とする機器はない。そこで本研究は、湖沼などの水域を対象とし、全方位画像と環境データの双方を記録可能とするモニタリングシステムの開発を目的とした。ここでは、そのシステムの性能評価を目的に、マリモ（*Aegagropila linnaei*）の生息する湖底で現地試験を実施した。

2. システムの開発

現地調査者への聞き取りや予備試験を踏まえて、要求仕様を明確にし（表 1）、その仕様を満足する VR カメラやセンサ等を選定した。それらを用いてマイコンによるカメラ制御と環境データ（照度、水温、水深）の記録を可能とするシステムを構築した。電力および記憶容量の節約のため、カメラ制御では、サーボを用いて設定した照度に応じてカメラの起動と停止、撮影開始を実施できるようにした。環境データ記録は任意の時間間隔で SD カードに記録できるようにした。

3. 現地性能試験

開発したシステムの防水性能、環境データ記録、カメラ制御の確認を行うため 2021 年 10 月 5～6 日、2022 年 5 月 15～18 日に阿寒湖チュウルイ湾で現地試験を行った。ここでは、水深 1.8 m の湖底に開発したカメラを設置した。撮影は 30 秒間隔、環境データ記録は 10 分間隔に設定した。カメラの起動と停止させる照度は 5 lx に設定した。

4. 結果と考察

2 回の現地試験では機器内部への漏水や移動、転倒はなかった。2021 年の試験では、環境データが一部欠測しカメラ制御が安定しない不具合があったものの、約 15 時間の連続撮影に成功した。その後のマイコンプログラムの修正により、2022 年の試験では、約 52 時間の連続撮影とデータ記録、安定したカメラ制御に成功し、要求仕様を満足する性能を有することを確認した。

2 回の現地試験で得られた画像から、マリモが回転する様子や魚類の行動を捉えることができたため、この画像を用いてマリモの動態を定量的に把握が可能かについて検討した。マリモの付着物のピクセル座標を目視により 10 分間隔で記録した結果、その間に移動した距離（移動距離）の時間変化を捉えることができ、本システムを用いてマリモなどの生物の動態のモニタリングが可能と考えられた。

表 1　システム要求仕様

1)湖底の状態を VR カメラで観察できること
2)基礎的な環境データを同時取得できること
3)プログラミングにより撮影・観測期間を設定できること
4)観測期間の運用に耐えうる防水性・耐久性を有すること
5)携行性が高く、設置しやすいこと
6)環境・生物への影響を極力小さくすること

O-O-02

衛星リモートセンシングによる広域的な植生の連結性評価

○平山英毅*,**・原　慶太郎*
*東京情報大学総合情報学部、**千葉大学環境リモートセンシング研究センター

1. 本研究における衛星植生図の作成の経緯

わが国における生物多様性の保全および持続可能な利用に関する生物多様性国家戦略の遂行には、環境省が整備を進める 1/25,000 植生図（以下、環境省植生図）が主要な情報基盤として活用されている。しかし、作成に 1999 年～現在までの 20 年を超える期間を要してきたため、自然的・人為的な植生変化・改変が進み、隣接する図幅間における作成年次の違いによる不整合などの課題が指摘されている。この課題に対して、環境省（生物多様性センター）の植生図更新検討会において、次期植生図で採用する凡例の整理や具体的な更新技術手法の検討が進められている。この検討会において、正確な教師データと高い時空間分解能衛星データを用いて、機械学習の手法で解析することにより、現況の植生分布を正確に表現する詳細な植生クラスの分類図（衛星植生図）が作成され、植生図の更新作業の効率化に有効であることが示されてきた。

2. 衛星植生図の活用への期待

本研究で用いた東北地方を対象にした衛星植生図は、相観植生型と群落優占種（属）に基づく 50 以上の植生クラスによって構成される機械学習モデルの分類結果である。衛星データには、2018 年 1 月 1 日から 2020 年 12 月 31 日に亘り Sentinel-2/MSI が観測したデータ（空間分解能 10 m）を収集・整備し用いた。教師データには、正確な情報を用いるため、植生判読の専門家による空中写真の判読により GIS ポリゴンデータを整備した。機械学習手法には勾配ブースティング決定木を適用した。この結果、検証点における分類精度は 97%以上を有する高精度な衛星植生図が作成できた。衛星植生図が高い精度を有することが明らかになり、環境省植生図の更新作業に適用することに加えて、直近かつ全国同時期の植生現況を表現する衛星植生図そのものの活用が期待される。

3. 衛星植生図を用いた連結性評価への適用例

生物多様性及び生態系サービスの総合評価（JB03）において、保護地域拡大は生物多様性の維持には一定の効果があるものの、回復に向けては「生息地間のつながり」が重要であることが指摘されている。この生息地のつながりは、景観生態学の分野では連結性（connectivity）と定義され、定量的な評価方法に関わる研究が進められてきた。そこで、東北地方を対象に得られた衛星植生図を用いて、植生クラスごとの連結性の評価を試みた。その結果、衛星植生図は植生クラスごとの分布状態を広域的に表現することができ、広域の連結性解析への有効性が明らかになった。

4. まとめ

本報告では、これまで東京情報大学で手法検討を進めてきた衛星植生図について紹介し、加えて、衛星植生図の活用方法の一例として、東北地方を対象とした植生クラスごとの連結性解析の結果を示し、広域の連結性解析において有効なデータとなることを明らかにした。

謝辞

本研究で用いた衛星植生図は、アジア航測株式会社からの令和 3 年度の委託研究による成果である。東京情報大学が衛星データの収集・整備・植生分類を担当し、教師データの整備は、アジア航測株式会社が整備を進めたものである。

稲城南山東部土地区画整理事業におけるオオタカ保全措置について

パシフィックコンサルタンツ株式会社　○板谷浩男、古松正博、鬼久保浩正、株式会社緑生研究所　伊藤彰朗、南山東部土地区画整理組合　山崎俊浩

1. 稲城南山東部土地区画整理事業について

1-1. 稲城南山東部区画整理事業について

事業区域の全体面積約87ヘクタール約95%が個人の私有地（残る約5%は道路などの公共用地）。事業地周辺では斜面地に多くの山砂採取により高低差60メートルにも及ぶ危険な崖が放置され、昭和44年より東京都から地権者に対して危険なガケ地の改善を勧告されていた。その後、稲城が市制に移行した昭和46年に、当該事業区域は市街化を計画的に図る地区とされた。事業としては平成3年よりオオタカ調査を行い、平成5年には南山東部土地区画整理組合設立準備会が発足し、平成13年より環境影響評価の手続きを開始した。

1-2. 事業計画とオオタカ保全について

本事業は、東京における自然の保護と回復に関する条例第47条第5項の規定に基づく協議を行い、東京都から平成18年3月31日に同意を得た。東京都の同意は動植物の生息又は生育について事業者の適正な配慮等が条件であり、事業地とその周辺に生息するオオタカを保全することが同意条件の1つになった。

2. 事業における保全措置

2-1. オオタカ生息状況

当該事業では、平成3年から令和4年まで毎年オオタカ調査を継続し、当該地及び周辺におけるオオタカの生息状況を確認している。この間、オオタカは11か所に営巣し、7か所で繁殖に成功した。特に事業が開始した平成18年から令和3年までの15年間は連続で繁殖に成功している。

2-2. 東京都における猛禽類保護に関する条例

東京都では、都内で1,000平方メートル（国及び地方公共団体が有する敷地にあっては250平方メートル）以上の敷地で開発計画や建築計画等がある際は、「東京における自然の保護と回復に関する条例」（略称自然保護条例）の第47条・48条及び第14条に基づき、「開発の規制」又は「緑化の指導」（「緑化計画書制度」参照）を「開発の規制」に該当する計画は、「知事の許可」を必要とする。また、事業者は『開発許可の手引き(2)』に従い、希少猛禽類の保護を実施する必要がある。

2-3. 保全のための工夫と効果

当該事業では、『開発許可の手引き』に従い、繁殖期に相当する2−8月に営巣地から350m以内は工事を停止したため、事業の進捗が遅れていた。その後、オオタカの営巣がほぼ同じ営巣木で安定して行われたため、松雪ら2010(1)を参考にし、オオタカの鳴き声の確認位置や幼鳥の確認位置をもとに営巣中心域等の保全区域を設定するとともに、巣にCCDカメラを設置し常時監視を実施することで、オオタカの行動を詳細に確認し、事業影響についても評価を実施した。また一方で、専門家からオオタカ保全のためには工事の早期完了が重要であるという意見を頂き、順化として、異常行動が無いことを確認したうえで平成30年から令和2年まで徐々にオオタカ営巣期間の工事実施期間を拡大した。

更に、オオタカと営巣地の争奪をしていたフクロウの巣箱を設置し、巣箱でフクロウが繁殖をするようになったことからオオタカが繁殖する巣を移動させずに安定させることに成功した。

引用文献

1) 松雪智恭, 小林将, 倉西秀夫　2010　千歳道路事務所における環境配慮への取り組み－道路工事におけるオオタカへの配慮について－
2) 東京都環境局自然環境部緑環境課 2021 開発許可の手引き

空中・水上両用ドローンを用いた簡易的な河床材料調査手法に関する検討

[1] 山口大学大学院創成科学研究科 ○大中臨 [1)]、赤松良久 [1)]、宮園誠二 [1)]
丸山啓太 [1)]、[2] 山口大学社会建設工学科　坂本佑太 [2)]

1. はじめに

河川の表層河床材料は、河道管理に重要な河道特性の一つであるが、その調査は多大な労力を要する。近年、Splash Drone4[1)]（Swell Pro 社、以下 SPD4 と称す）と呼ばれる水・空両用ドローンが開発されており、ドローンから水面下河床の撮影ができる。SPD4 より得た画像から水面下の粒度分布を測定できれば、効率的な河床材料の把握が可能となる。そこで本研究では、SPD4 を用いて河川水面下の粒度分布を把握する手法を検討した。

2. 検討方法

山口県佐波川の 9.4 kp から 9.6 kp の区間における河道 3 地点（各地点 9 箇所）にて、以下の手順により河床材料画像を得た。[1] 河床に 40×40 cm（10 cm 間隔）の格子を設置、[2] GNSS 測量より格子状の座標を入手、[3] デジタルカメラにて格子と河床材料を撮影、[4] SPD4 に装着した水中カメラにて格子と河床材料を撮影。上記手順にて河床材料の画像入手後、UAV 写真測量 [2)]を行い、当該区間の面的な水深分布を得た。

本検討では格子を用いず、SPD4 によって撮影された画像と撮影地点における水深から粒度分布を把握する手法（以下、SPD4 法と称す。）の有用性を検討するため、SPD4 法と写真測定法による面積格子法 [3)]（以下、写真測定法と称す。）で得られた粒度分布を比較した。写真測定法は、始めに ArcMap（Esri 社）にて河床材料の輪郭ポリゴンを作成し、当該ポリゴンの画像から、画像の縮尺（mm/pix）を用いて撮影された地点における河床材料の粒径を把握した。なお、縮尺は [3]で得られた画像に写る格子の幅（10 cm）あたりのピクセル数を用いて推定した。その後、河床材料の粒径計測結果から、ふるい分析で採用するふるい目の粒径階を参考に個数密度分布を算定した。 SPD4 法は、写真測定法手順と比較して画像縮尺の導出過程のみ異なり、[4]で得られた画像に写る格子と当該地点における水深より、水深あたりの写真内の縮尺を推定する線形式を作成し、縮尺を推定した。なお、この度 SPD4 で撮影された画像は歪みが発生していたため、射影変換と Bicubic 補間を用いた画像補正を行った。

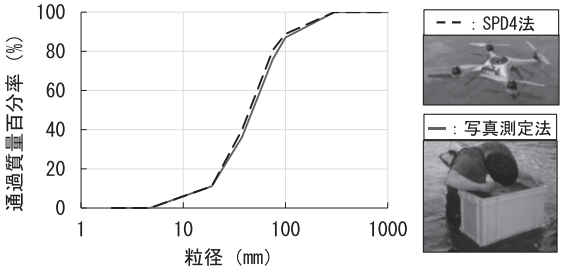


図-1　両手法による粒径加積曲線導出結果

3. 結果および考察

SPD4 法は写真測定法よりも粒径を過小に評価する傾向があるものの、各粒径階における累積確率密度の誤差が 6 %以内であった（図-1）。また、各画像で共通する河床材料 61 サンプルを対象に粒径の差異を検討した結果、平均誤差は約 3.7 mm、粒径に対する誤差の比率の平均は約 6.1 %であった。以上より、SPD4 で撮影された画像と水深からおおよそ水面下河床の粒度分布を把握できることが明らかとなった。

参考文献

1)Swell Pro JAPAN、https://www.swellpro.jp/、2022/7 閲覧。
2)大中ら：UAV 写真測量に基づく水面下を含めた効率的な河道形状モニタリング手法の検討、水工学論文集、Vol.77、2021。
3)村上正人：河床材料調査、砂防学会誌、Vol.71、2019。

森林火災後の下層植生回復

北海道大学大学院環境科学院　○村上　萌
千葉大学大学院園芸学研究院　加藤　顕
北海道立総合研究機構林業試験場　蝦名益仁

1. はじめに

近年，気候変動やフェーン現象によって森林火災が大規模化している。森林火災のモニタリングは衛星画像や空撮画像を用いることが多い。しかし，森林上空からの撮影では樹冠下の植生を把握することは困難である。下層植生の緑被率は従来 Braun-Blanquet 法で測定するが，目視による判断では正確なデータを収集できなかった。本研究の調査地である北海道ではササ類が下層植生として優占している。ササの根や地下茎は火災による熱の影響が少ないため，ササは火災後早期に回復する可能性がある。本研究では，従来の方法では正確な測定が難しい下層植生の緑被率に注目し，森林火災後の植生回復が高木の回復によるのか下層植生の回復によるのかを新たな技術を用いて明らかにすることを目的とする。

2. 手法

対象地は北海道雄武町の道有林である。2019 年に火災があり，約 215 ha が燃えた。火災による焼損度を表す difference Normalized Burn Ratio（dNBR）値を衛星画像から算出し，その値が異なる 21 か所で半径 10 m の円形調査プロットを設置した。火災直後～2021 年に 3 回でドローンによる空撮を行い，2020 年に全プロットで 3 次元レーザーによる 3 次元データを取得した。上空から緑被面積を計算するために、ドローンによりオルソ画像を作成し、森林内での下層植生はポールカメラを用いてオルソ画像を作成して緑被面積を計算した。dNBR 値が高い（焼損度が高い）場所では 2 年後の緑地面積の増減率が高く、本研究では dNBR 値と高木の割合が異なる 4 つのグループにデータを分けて解析を行った。

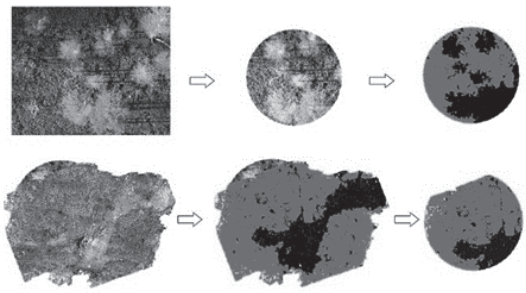


図 1　ドローン（上）とポールカメラ（下）によるプロット範囲での画像処理結果例

3. 結果と考察

ポールカメラを用いることで下層植生の緑被率を正確に測定でき，上空からでは分からない樹冠の下の植生状況を把握することができた（図 1）。8 m 以上を高木と定義した場合，ドローンでも高木が少ない場所ではポールカメラと下層植生の緑被率が同じであった。ドローンで上空から把握できる植生回復は，高木が多い場所では高木の回復により，高木が少ない場所では下層植生の回復によって生じると考えられる。しかし，森林火災で高木が燃えなかったが地表火によって下層植生だけが燃えた場合，ドローンでは下層植生の変化を把握できなかった。そのため，ドローンでは把握できない下層植生のモニタリングはポールカメラが有効な手法であると考えられる。

北海道では特にササが多く，落葉樹の樹冠下であれば雪の下でも越冬ができるためササが覆う場合が多い。ササが容易に拡大する場所ではポールカメラを用いた下層植生のモニタリングは森林災害後の植生回復を把握するには重要だと考えられる。

約 30 年経過した高速道路の盛土のり面樹林に対する地域住民からみた生物多様性と魅力

西日本高速道路株式会社 ○川原田圭介、
九州大学大学院芸術工学研究院 包清博之

1. はじめに

約 30 年を経過した高速道路樹林に対する地域住民の認識特性を調査・分析し，地域住民からみた生物多様性と魅力の条件を把握することを目的とした。具体的には，地域住民の高速道路樹林に対する，①視認状況と印象，②高速道路樹林以外の緑地（以下，「一般緑地」という）への関心との違い，③地域環境の向上に期待する役割と生物多様性の保全を踏まえた管理手法に関する評価を検討課題とした。

2. 調査方法

調査は，アンケート調査とし，佐賀市内 13,807 世帯の戸建，および集合住宅に，調査票を投げ込み配布し，有効回答 948 件（6.9 %）を対象に分析を行った（図-1）。

3. 調査結果と考察

高速道路樹林の視認状況と印象は，その存在を認識したうえで日常的に視認し，印象は，中立的，または肯定的である。

高速道路樹林への関心は，一般緑地と同じ関心項目間で相関があり，「緑のある景色」や「季節変化」への関心が高い。また，高速道路樹林に関心を示す地域住民は，一般緑地に対しても同様の関心を示す割合が高い。ただし，地域住民全体では，一般緑地に対する関心より低く，「季節変化」「野鳥のさえずり」「木陰」は 10.0 %以上低い（図-2）。

高速道路樹林に期待する役割は，「景観」「居住環境」「自然環境・生物多様性」の評価が肯定的である。

生物多様性の保全を踏まえた管理手法の評価は，「自然に任せる」や「伐採（樹林をなくす）」に対して否定的である。

以上より，約 30 年経過した高速道路樹林に対して，生物多様性の保全に配慮した管理計画を図るための，地域住民からみた魅力の条件が把握できた。

具体的には，皆伐や自然に任せる管理を避け，関心の高い「緑のある景色」や「季節変化」に配慮しつつ，「植樹」「剪定」「草刈」「間伐」「外来種駆除」を行うことが，地域住民の高速道路樹林に対する生物多様性を踏まえた魅力ある管理手法になると考えられた。また，「季節変化」「野鳥のさえずり」「木陰」への配慮の工夫によって，一般緑地と同等の魅力の拠り所となり，管理計画への理解が深まる可能性が示唆された。

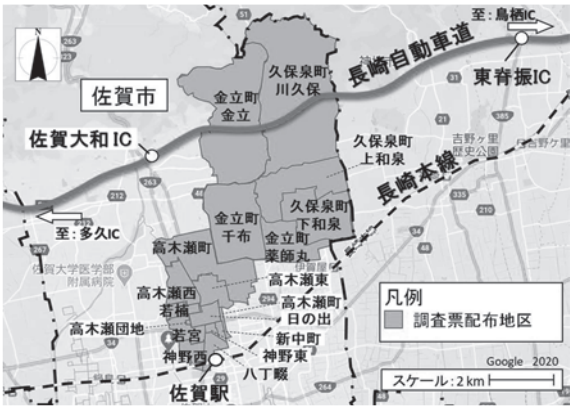


図 1　佐賀市内の調査回答者の居住地区

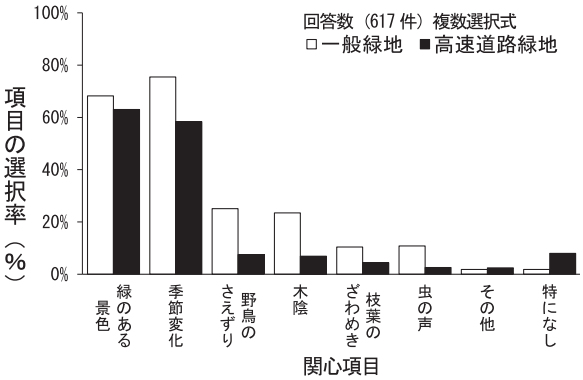


図 2　高速道路樹林と一般緑地の関心項目

口頭発表 | 植物・植生

植物・植生

2022年9月23日(金) 09:00 ～ 11:30 小会議室405

[O-P-01] 空間解像度の異なる二年代の植生図を用いた植生・土地利用変化の把握手法の検討

*小川 みどり[1]、鎌田 磨人[2] （1. 徳島大学大学院先端技術科学教育部、2. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

09:00 ～ 09:15

[O-P-02] タシロランの保全対策としての播種の有効性の検討

*與那城 千恵[1]、松井 敏彦[1]、重吉 実和[1]、谷浦 拓馬[1]、山内 寛[1]、芦野 洸介[1]、遊川 知久[2] （1. 中央復建コンサルタンツ株式会社、2. 国立科学博物館　筑波実験植物園）

09:15 ～ 09:30

[O-P-03] 都市における自然再生の評価とマネジメント手法の提案

*馬庭 彪悟[1]、須藤 朋美[2]、伊東 啓太郎[2] （1. 九州工業大学大学院工学府、2. 九州工業大学大学院工学研究院）

09:30 ～ 09:45

[O-P-04] Comparison between the Responses of *Myriophyllum Roraima* and *Egeria Densa* to Microplastics Exposure

*劉 釗至[1]、SENAVIRATHNA M.D.H.J.[1]、藤野 毅[1] （1. 埼玉大学）

09:45 ～ 10:00

[O-P-05] アズマネザサの刈り取りがムラサキシキブ属2種の種子発芽および初期成長に及ぼす影響

*中島 宏昭[1,3]、森山 蒼大[2]、田中 聡[3]、鈴木 貢次郎[3] （1. 下田市役所、2. 株式会社ダイアックス、3. 東京農業大学地域環境科学部）

10:00 ～ 10:15

[O-P-06] 航空レーザ測量データによるタケの稈長の推定

*手塚 透吾[1]、溝口 裕太[1]、篠原 隆佑[1]、崎谷 和貴[1]、斉藤 展弘[2] （1. 国立研究開発法人土木研究所、2. 国土交通省中国地方整備局浜田河川国道事務所）

10:15 ～ 10:30

[O-P-07] 石垣島耕地防風林の50年間の管理施業による林分構造変遷と多面的利用の可能性

*竹中 浩一[1] （1. 国際農林水産業研究センター農村開発領域）

10:30 ～ 10:45

[O-P-08] 剣山系尾根上の草原に侵入したウラジロモミの成長とシカ食害の状況把握

*戴 帰航[1]、小川 みどり[1]、丹羽 英之[2]、鎌田 磨人[3] （1. 徳島大学大学院先端技術科学教育部、2. 京都先端科学技術大学バイオ環境学部　、3. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

10:45 ～ 11:00

[O-P-09] 小田貫湿原のノハナショウブ開花数の変化に及ぼす人為的介入の影響

*中込 光穂[1] （1. 静岡大学総合科学技術大学）

11:00 ～ 11:15

[O-P-10] 津波撹乱跡地における人為改変度に着目した植物の種多様性と植生指数の８年間の変化

*田畠 斗夢[1]、富田 瑞樹[2]、菅野 洋[5]、平山 英毅[2,3]、平吹 喜彦[4]、原 慶太郎[2] （1. 東京情報大学大学院、2. 東京情報大学、3. 千葉大学環境リモートセンシング研究センター、4. 東北学院大学、5. 東北

©ELR実行委員会

緑化環境保全株式会社）
11:15 ～　11:30

©ELR実行委員会

空間解像度の異なる二年代の植生図を用いた植生・土地利用変化の把握手法の検討

徳島大学大学院・先端技術科学教育部 ○小川みどり
徳島大学大学院・社会産業理工学研究部 鎌田 磨人

1. はじめに

日本全域の植生や土地利用状況を把握する情報源として、環境省自然環境情報 GIS 提供システムがあり、その提供データの一つに植生図がある。植生図は、1973 年より環境省自然環境保全基礎調査の一環として実施され、第 2 回から第 7 回に至るまで、全国の植生・土地利用情報を得るために多大な労力・時間を費やされた経年的な基礎情報である。これら年代の異なる植生図を用いたオーバーレイ解析を行うことで、植生・土地利用変化の把握が可能であり、国土や地域の管理に役立つと期待されている。

一方、植生図化する際の最小面積単位は 1ha と統一されているものの、年代によって凡例が異なる他、第 2～3 回（1978～1987 年）では 5 万分の 1 の地形図、第 6～7 回（1999～2022 年作成中）では 2.5 万分の 1 など、基図の縮尺（空間解像度）が異なる。こうした凡例の相違、位置の誤差、精度の差異等は年代間の植生比較を困難にしており、比較を行うための手法を整理しておく必要がある。

このようなことから、本研究では空間解像度の異なる二年代の植生図を用いた植生・土地利用変化の把握を行うことで、課題や制約の状況を明らかにし、最適な解析手法を提案する。

2. 解析方法

植生図は環境省ホームページよりダウンロードした。植生図はポリゴンデータで提供されているため、凡例を大区分に統合した後 50m、100m、200m、300m解像度のラスターへ変換した。変換に際しては、グリッドに含まれる最大面積を代表群落と位置付け、得られたラスターの凡例数、面積、二年代の植生・土地利用変化割合などの解析を行った。

3. 結果と考察

二年代の植生図ともに空間解像度を下げるほど凡例数は減少し、200mラスター、300mラスターでは多くの凡例が消失した。消失する凡例は主に自然林や湿原・湖沼・河川に分布する凡例であり、狭面積パッチやライン状の狭域に分布する植生であった。面積変化についても同様に、空間解像度を下げるほど広域に分布する植生・土地利用の面積は増加し、狭域に分布する植生・土地利用の面積は減少した。

植生・土地利用の二年代の変化をラスターサイズの違いにより比較すると、空間解像度を下げるほど植生・土地利用の変化の無いラスターは増加、あり得ない変化を示すラスターは減少した。あり得ない変化を示すラスターは自然林や二次林、湿原・池沼・湖沼植生、開放水域に存在し、自然林や二次林ではシデ林などのクラス域をまたぐ凡例で生じた変化であり、湿原・池沼・湖沼植生、開放水域では地形図の縮尺から生じる図化精度の差異であった。この問題を解決するのは困難であるものの、全体の比率としては小さく、植生・土地利用変化を解析するにあたって大きな問題ではないと考えられた。

以上により、植生 図の最適なメッシュサイズ（空間解像度）は 50m もしくは 100mと判断した。

タシロランの保全対策としての播種の有効性の検討

○與那城千恵[1)]、松井敏彦[1)]、重吉実和[1)]、谷浦拓馬[1)]、山内寛[1)]、芦野洸介[1)]、遊川知久[2)]
1）中央復建コンサルタンツ(株)、 2）国立科学博物館　筑波実験植物園

1. はじめに

タシロランは東北地方南部より南に分布するラン科の菌従属栄養植物で、環境省 RL2020 では準絶滅危惧(NT)に指定されている。本種は特定の菌類に栄養を完全に依存することから移植困難とされ、これまで野生復帰に成功していない。そこで、タシロランの保全対策として野外播種の有効性を検討するため、キンランで有効性が示されている「種子スティック法」[1)]を用いて播種を試みた。また、「種子パケット法」[2)]により発芽状況を確認した。

2. 方法

2-1. 播種

成熟した果実を採取し(2021.6.28,7.1)、数日風乾させて種子を採取した。種子を①木製のスティック(90㎜×10㎜)に両面テープで付着させた種子スティック(100 本)と、②不織布で挟みスライドマウントで固定した種子パケット(20 枚)を作成し、播種した (2021.7.6)。播種地点は大阪府吹田市が管理する緑地内とし、タシロランの共生菌が湿潤環境を好み、植物遺体を栄養源とすることを考慮して５地点（A～E）を選定した(表１)。このうち、C、D地点はタシロラン自生地に隣接する。各地点で種子スティック 20 本を深さ約２㎝に水平に、種子パケット２枚を深さ約３㎝、７㎝に垂直に埋設した。

2-2. 発芽確認及び開花確認

播種の約４ヵ月後(2021.11.17)に種子パケット 10 枚を回収して発芽状況を確認し、翌年の開花期（2022.6.27, 7.1,5）に種子パケット 10 枚の回収・発芽確認、種子スティックからの開花確認をした。

3. 結果と考察

回収した種子パケットのうち、D地点で約４ヵ月後に回収した１枚(深さ約 7㎝に埋設)のみで種子の発芽が確認された(写真１)。胚が肥大し地下茎が伸長した状態が確認され、成長ステージは人工培養[3)]より１ヵ月以上遅れていた。

開花期には、C地点で２個体の開花が確認された(写真２)。種子スティックからは 10～15㎝離れた位置であり、タシロランは長さ 40㎝程度の地下茎から複数の塊茎を分枝させて花序を伸ばすこと[3)]、自生地までは数m離れていたことから、種子スティックから発芽・成長した可能性が高い。また、これにより、野外では播種から約 12 ヵ月で開花に至る可能性が高いことが示唆された。

以上の結果により、野外においてタシロランの発芽・開花が確認されたことから、保全対策として種子スティック法による播種の有効性が示唆された。

表１　播種地点の概要

地点	植生	周辺環境
A	竹林	竹の落枝あり
B	竹林	竹の落枝あり
C	アラカシ群落	タシロラン自生地に隣接
D	アラカシ群落	タシロラン自生地に隣接・落枝あり
E	竹林	竹の落枝あり

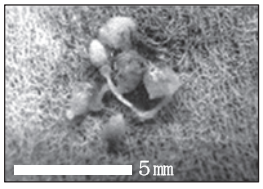


写真１　発芽した種子

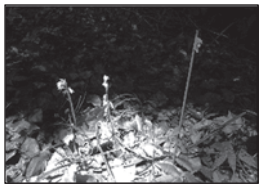


写真２　開花した個体

引用文献

1) 山﨑旬：野生復帰に向けたキンラン *Cephalanthera falcata* (Thunb.)Blume の野外播種による人工増殖事例～種子スティック法に至るこれまでと今後～、日本緑化工学会誌 44(3)pp. 537-539、2019
2)遊川知久：共生菌に栄養依存する移植困難植物の野外播種試験を用いた保全、日本緑化工学会誌 44(3) pp. 518-520、2019
3)谷亀高広：ラン科植物の菌根共生系解明に関する研究、日本菌学会会報 52 pp. 11-18、2011

都市公園における自然再生の評価とマネジメント手法の提案

九州工業大学大学院工学府〇馬庭彪悟　九州工業大学大学院工学研究院須藤朋美
九州工業大学大学院工学研究院 伊東啓太郎

1. はじめに

健全な生態系は、安全な水や食料の確保などに寄与するとともに、暮らしの安心・安全を支え、さらには地域独特の文化を育む基盤として、人間の福利に貢献している[1)]。昨今では、都市部での生態系サービスの向上のため、自然再生事業が行われてきたが、その再生された土地に外来種等の繁殖しており、生物多様性が低下していることが問題となっている。よって、今後自然再生跡地において生物多様性保全を目的としたマネジメント手法が必要とされている。本研究では自然再生事業が行われた対象地において草本類の植生調査を行い草本類の植生の変遷を明らかにするとともに、対象地のマネジメント手法を提案することを目的とした。

2. 対象地の植生の変遷

対象地は福岡県北九州市に位置する遠賀川魚道公園（2012 年施工完了）及び夜宮公園巡り坂池とし、魚道公園では 2015 年から 2019 年において、巡り坂池では 2017 年から 2021 年にかけて草本類の出現種数、優占度を明らかにした。調査の結果から、自然再生後の草本類の出現種数の変遷を見ると、両対象地とも減少していた。その要因は、両対象地においてアレチハナガサ、セイタカアワダチソウ、タチスズメノヒエ、ヒメジョオンが他の草本類と競合し、優占しているためと考えられる。

3. 対象地のマネジメント手法の提案

両対象地のマネジメント手法を提案するにあたり、植生調査の結果から、他の草本類と競合し、繁殖を広げる外来種の繁殖を防止することが両対象地において必要であると考えられる。本研究では対象地で優占していた 4 種を対象とし、これらの種の繁殖防止を目的としたマネジメント手法として、植物のフェノロジーを考慮した刈り取りが適切であると考えられる。以下の表 1 に対象種の開花時期および種子形成・散布の時期を示す。

表 1　対象種の開花時期、種子形成・散布

種名		1月	2月	3月	4月	5月	6月
アレチハナガサ（*Verbena brasiliensis Vell*）	開花時期						
	種子形成・散布						
セイタカアワダチソウ（*Solidago altissima*）	開花時期						
	種子形成・散布						
ヒメジョオン（*Stenactis annuus*）	開花時期						
	種子形成・散布						
タチスズメノヒエ（*Paspalum urvillei*）	開花時期						
	種子形成・散布						

種名		7月	8月	9月	10月	11月	12月
アレチハナガサ（*Verbena brasiliensis Vell*）	開花時期						
	種子形成・散布						
セイタカアワダチソウ（*Solidago altissima*）	開花時期						
	種子形成・散布						
ヒメジョオン（*Stenactis annuus*）	開花時期						
	種子形成・散布						
タチスズメノヒエ（*Paspalum urvillei*）	開花時期						
	種子形成・散布						

表 1 の対象種の開花時期及び富沢ら[2)]や根元[3)]の研究を考慮すると、両対象地において刈り取りを行う時期は 6 月及び 8 月に行うのが適切であると考えられた。本研究では外来種のみに着目したが、魚道公園ではクズの繁殖、巡り坂池ではガマの繁殖も問題となっており、今後対象地において更なる生物多様性の保全のため、これらの在来種についてもマネジメント方法の検討が必要と考えられる。

引用文献

1) 環境省（2020），環境基本計画
2) 富沢美和, 鷲谷いづみ（1998），フジバカマとセイタカアワダチソウの夏季における地上部喪失に対する反応：復元植生の管理計画を立てるために, 保全生態学研究，3 巻，1 号 p53-57
3) 根元正之（1979），人工草地における主要雑草の生態学的特性-大雑草の刈り取りに対する反応-雑草研究，vol. 24　p12-18

Comparison of the *Myriophyllum Roraima* and *Egeria Densa* response to Microplastics

Zhaozhi LIU、M.D.H.J. SENAVIRATHNA、Takeshi FUJINO
Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

1. Introduction

The toxicity of high concentration microplastics (MPs)to aquatic plants has been confirmed. However, there can be species-specific responses to microplastic exposure, and the concentration of the MPs can be a detrimental factor. Therefore, the present study investigated *M. Roraima* and *E. Densa*, exposed to low to high concentrations of MPs.

2. Methodology

Plant shoots were cultivated hydroponically and exposed to 0 mg·L^{-1} (control), 0.05 mg·L^{-1}, 0.25 mg·L^{-1}, 1.25 mg·L^{-1}, and 6 mg·L^{-1} that made of 3-μm MPs (Fig.1).

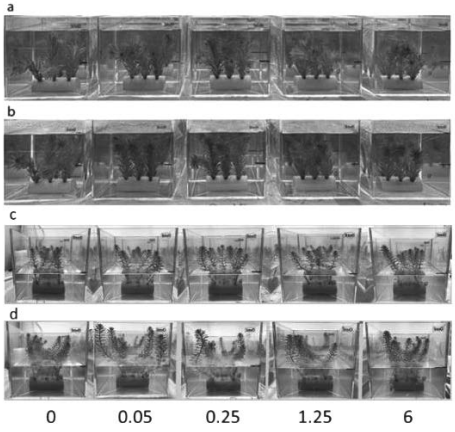


Fig.1 Plant cultivation image of the start and the end of the exposure.

Plant roots were observed microscopically. Shoot elongations, photosynthesis pigments, and oxidative stress were investigated.

3. Results and Discussion

3-1.Morphology

Microplastic particle adsorption was confirmed in the plant roots (Fig.2). Shoot elongations did not differ significantly.

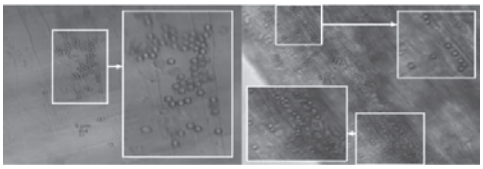


Fig.2 Microscopic images of the 6 mg·L^{-1} MPs exposed *E. Densa* (left) and *M. Roraima* (right) roots.

3-2.Physiology

No differences were found in photosynthesis pigments. Cellular hydrogen peroxide contents and antioxidant enzyme activities were different between treatments and species. However, the trends of these parameters were found similar in both species.

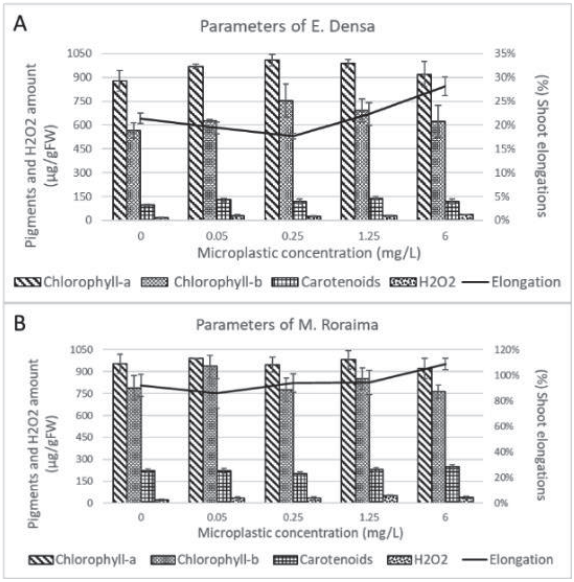


Fig 3. Pigments, elongation and H_2O_2 of A. *E. Densa* B. *M. Roraima*

The effects of low microplastic concentration on both species were confirmed. Both species responded to microplastics in similar trends except for the sensitivity to the MP exposure.

アズマネザサの刈り取りがムラサキシキブ属 2 種の種子発芽および初期成長に及ぼす影響

下田市役所・東京農業大学地域環境科学部 ○中島 宏昭
株式会社ダイアックス 森山 蒼大
東京農業大学地域環境科学部 田中 聡
東京農業大学地域環境科学部 鈴木 貢次郎

1. はじめに

関東地方の管理放棄された二次林ではアズマネザサが繁茂することで，林床植物の種の多様性が減少する。しかし，アズマネザサなどの下草刈りが，低木層の植物の種子発芽や実生の生育に及ぼす影響に着目した報告は少ない。アズマネザサの刈り取りによる光環境の変化が低木層の種子発芽と実生の更新に与える影響について検証することは，低木層の再生手法を検討する上で重要である。

本研究では二次林に生育するシソ科ムラサキシキブ属の落葉性低木のムラサキシキブとヤブムラサキを対象にアズマネザサの刈り取りが種子発芽と実生の初期成長に及ぼす影響について検証した。

2. 材料ならびに方法

2-1. 調査地概況

調査は神奈川県川崎市麻生区にある早野梅ケ谷特別緑地保全地区内の二次林で行った。調査地は，約 40 年間管理放棄されていたと思われる二次林で，2010 年から毎年夏期に手鎌によってアズマネザサを刈り取る刈り取り区と刈り取りを行わない無刈り取り区が設定されている。無刈り取り区では，稈高 2〜3 m のアズマネザサが全域の低木層を優占しているが，刈り取り区では，アズマネザサの稈高は 50 cm 内外に抑えられている。

2-2. 調査内容

2-2-1. 光環境

調査地(4 か所)及び調査地外の上方が開けた草地(1 地点)の計 5 地点で光量子センサーを用いて，光量子束密度を計測し，相対光量子束密度を算出した。

2-2-2. 人工気象器での種子発芽実験

調査地でムラサキシキブとヤブムラサキの種子を採取した。採取直後の種子，6 か月間 5 ℃湿潤条件にて保存した種子または 6 か月間 5 ℃乾燥条件にて保存した種子を，シャーレに 30 粒ずつ置床した。温度条件は 15〜30 ℃の 5 ℃間隔，光条件は明/暗条件または恒暗条件とした。それぞれ 3 反復とした。

2-2-3. 二次林下での種子発芽実験

自然条件下でのムラサキシキブとヤブムラサキの種子発芽率を比較するため，刈り取り区および無刈り取り区内に発芽実験区を設定し，200 粒ずつ素焼き鉢に播種した。それぞれ 3 反復とした。

2-2-4. 実生個体調査

ムラサキシキブとヤブムラサキの発芽 1 年目の実生を素焼き鉢に 2 個体ずつ移植し，刈り取り区および無刈り取り区 2 地点ずつの計 4 地点で実生個体の生存率を調査した。それぞれ 3 反復とした。

3. 結果及び考察

種子発芽については，採取直後では両種とも明条件で有意に発芽率が高く，6 か月間の低温湿潤貯蔵により暗条件でも有意に発芽率が向上した。また，無刈り取り区の実生個体の生存率は 0〜16.7%に対し，刈り取り区の生存率は 60%以上となった。

ムラサキシキブ，ヤブムラサキの種子発芽には光条件が関係している可能性が高いが，低温湿潤に晒されることで，暗い林床下においても発芽すること，および，低木層におけるアズマネザサの生育はムラサキシキブ，ヤブムラサキの実生の生存及び成長を妨げる要因となることが明らかとなった。

航空レーザ測量データによるタケの稈長の推定

土木研究所　○手塚透吾、溝口裕太、篠原隆佑、崎谷和貴
国土交通省浜田河川国道事務所 斉藤展弘

1. はじめに

河道内の植生管理は、治水面からみて河川管理上の大きな課題である。近年では、航空レーザ測量（以下、ALS）データから立木位置や樹高を求め、さらに材積を推定する森林資源解析が盛んに実施されており、同技術の援用による河道内植生管理の効率化が期待されている。本研究では、その第一歩として、河道内植生に占める割合の大きさから、西日本において課題になりやすいタケ類[1]のうちモウソウチクを対象に、ALSデータからタケ1本ごとの稈長の推定を試みた。さらに、用いるデータの空間解像度の違いによる推定精度を比較した。

2. 材料と方法

江の川で2021年11月に取得されたALSデータを用いて、数値表層モデル（以下、DSM）と数値標高モデル（以下、DEM）の差分解析（DSM－DEM）から樹冠高モデル（以下、DCHM）を作成した。DCHMの空間解像度は、0.1および0.5m/pixelとし、空白セルはtinによる補間を行い、最終的にガウシアンフィルタを適用した。このDCHMと、ALSと同時期に実施した現地調査で記録した115本のタケの樹冠をGIS上で重ね合わせ、各樹冠内のDCHMの最大値を稈長（以下、DCHM稈長）として推定した。さらに、DCHM稈長と伐採により計測した稈長（以下、現地稈長）の差（DCHM稈長－現地稈長）により平均誤差（以下、ME）と二乗平均平方根誤差（以下、RSME）を算出し、解像度間で推定精度を比較した。

3. 結果と考察

3-1. 現地稈長とDCHM稈長の比較

DCHM稈長は現地稈長と比較して長く推定される傾向がみられた。これは、本調査地のタケの樹冠がほとんど隙間なく隣接しており、ALSでは捉えにくい地盤の高さを示すDEMの再現性が低いことで差が生じた可能性などの要因が考えられる。また、DCHM稈長の推定誤差は、MEが1m前後、RMSEが2m程度となることが示された（表1、図1）。

表1　現地稈長およびDCHM稈長

[m]

稈長		平均	最大	最小	ME	RSME
現地		16.3	20.2	12.0	－	－
DCHM	0.1m/pixel	16.8	20.0	12.9	0.6	2.0
	0.5m/pixel	17.7	21.1	15.6	1.4	2.4

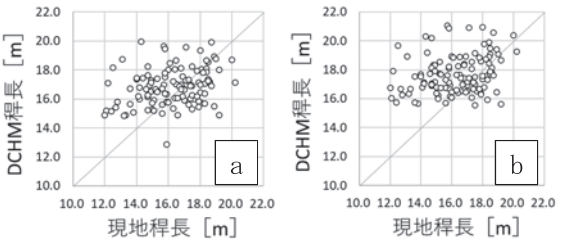


図1　現地稈長とDCHM稈長の比較（a：0.1m/pixel、b：0.5m/pixel）

3-2. 解像度間の比較

0.1m/pixelは、0.5m/pixelと比較してME、RMSEともに小さく、稈長の推定精度が高いことが示された（表1）。この理由として、低い解像度では優勢なタケの影響が大きく、稈長の短い劣勢なタケをうまく表現できなかったことで、結果として0.5m/pixelでは、推定誤差が大きくなったと考えられる。

引用文献

1）佐貫ほか：全国一級河川における河道内樹林化と樹木管理の現状に関する考察、pp.241-246、2010

石垣島耕地防風林の 50 年間の管理施業による林分構造変遷と多面的利用の可能性

国際農林水産業研究センター ○竹中浩一

1. はじめに

本研究は、圃場施設として造成された耕地防風林における 50 年間の変遷を林分構造から把握し、現在林分の多面的森林利用への可能性について検討することを目的とした。亜熱帯島嶼では、台風などから作物を保護するため林帯が造成される。防風目的の林分は物理的な衝撃の緩和を目的とするため、導入当初より高密度の樹木配置や早期に成立することが必要とされてきた。しかし、長期間にわたる管理施業は防風林を面的に維持したことにより、そこでは防風設備としての効果だけではなく森林植生としての幅広い機能をも発揮させたのではないかと推測された。本発表では、造成当時の資料、直近の計測値を収集することにより林分の現状評価を行った。

2. 調査方法

対象地は、国際農林水産業研究センター熱帯・島嶼研究拠点（沖縄県石垣市，以下、「熱研」）の耕地防風林である。この造成は 1972 年に計画され、一辺約 550m のほぼ正方形を成す圃場を囲むように配置された外周防風林、内側の耕地を格子状に区分する基幹防風林、双方の防風林により分割される耕地内を補完する防風垣の 3 種により構成される。面積は 3.55 ヘクタールを占め、モクマオウ、テリハボク、イヌマキ、ソウシジュ、ブッソウゲ、アカリファ等が植栽された。2022 年現在、造成初年度から 50 年が経過した。調査は(1)1972 年造成時の基本計画書や作業従事者の証言から情報を整理、(2)1990 年に行われた防風林全個体 9120 本の記録をデータ化、さらに(3)2021 年に標準地（10×20m、計 6 箇所）を設定し幹胸高直径及び樹高を計測した。外周防風林を方位毎に区分し、3 時点における計測値等を集計し、樹種構成、成立密度を経時比較した。

3. 結果

各段階の林分構成は次のとおりであった。

3-1. 1972 年頃（造成当初）外周防風林の状況

・主林木モクマオウ、副林木テリハボクの混在、合計 22859 本（モクマオウ 58%、テリハボク 35%）→植栽密度約 5400 本/ha

3-2. 1990 年（18 年経過）外周防風林の林分構成

・初期生育不良、除伐、風倒木伐採等管理施業により立木数減少⇔テリハボク直播により樹種構成変化。合計 6800 本（モクマオウ 30%、テリハボク 62%）→立木密度約 1600 本/ha

3-3. 2021 年（49 年経過）標準地の林分構成

・モクマオウ撤去、フクギ導入。標準地全体構成（各標準地範囲）：フクギ 36%(30–93%)、テリハボク 64%(7–100%)→立木密度約 2840 本/ha(1800–4150 本/ha)

4. 考察

50 年経過後の同林分は、管理施業により目的樹種を主体とした構成に誘導された。植栽密度は防風林としてかなり密に設計されたが実際には管理効率を重視した植栽間隔に転換されていた。初期の活着は思わしくなく、導入 18 年後にはモクマオウからテリハボクへの転換が進み立木密度もより「疎」になった。直近では、ほぼフクギとテリハボクのみの構成に変化し、全体的立木密度は再び増加した。樹種転換による減と自然発芽による個体数の回復が主な要因として考えられた。現在林分は 1800～4150 本/ha と疎密度に均一性はなかった。しかし、立木密度に拘わらず樹冠層は鬱閉し、林内相対照度は低いことから、樹下植栽の可能なコーヒーノキ、カカオ等の栽培あるいはキノコ原木栽培による防風林の多面的利用の可能性が考えられた。

O-P-08

剣山系尾根上の草原に侵入したウラジロモミの成長とシカ食害の状況把握

徳島大学大学院・先端技術科学教育部　○戴帰航、小川みどり
京都先端科学技術大学・バイオ環境学部　丹羽英之
徳島大学大学院・社会産業理工学研究部　鎌田磨人

1．はじめに

徳島県剣山系の尾根上には、ススキやミヤマクマザサなどの優占する雄大な草原が広がり、多様な草本植物が生育している。特にススキについては、茅葺き屋根の材料や堆肥の飼料として利用されていたこともあり、草原では火入れなどの人為的な管理が 1960 年頃まで継続され、採草地として利用されていた。

しかし、1960 年代以降、社会構造や生活様式の変化に伴い草原の管理が放棄され、近年では、ウラジロモミや落葉広葉樹など樹木の侵入に伴い樹林化し始め、草原の面積は減少傾向にあった。

一方、全国的なシカの増加に伴い耕作地および草原、森林植生への食害が増加しており、当該地の草原においてもその影響が危惧されている。

このため、本研究では、草原の樹林化およびシカの食害による影響の把握を目的とした調査、研究を行ったので、現在までの成果を発表する。

2. 調査地および調査内容

調査地は徳島県東祖谷村剣山系の落合峠（標高 1520m）とした。調査内容は以下に示す 2 手法である。

2-1. 植生判読

国土地理院および林野庁から取得した 1954 年、1962 年、1975 年、1990 年、2000 年、2006 年、2020 年の合計 7 ヶ年の空中写真を ArcGIS に載せ、草原、ウラジロモミ林、落葉広葉樹林、植林の 4 つに植生を判読区分し、植生図を作成した。そして、最も古い 1954 年の草原の範囲を基準とし、各植生の面積変化を求めた。

2-2. ベルトトランセクト調査

2002 年に実施された既往研究に基づき、30m ×200mのベルトトランセクトを 3 本設定した。

調査対象は主にウラジロモミとし、樹高、樹冠径、地際直径を計測したほか、ウラジロモミ周辺に生育するススキ、ミヤマクマザサの植被率および草丈を計測した。なお、ウラジロモミの食害および枯死が確認された場合については、樹皮剥がしなどの被害内容を記すとともに、被害状況を目測で計測した。

3. 結果及び考察

3-1. 植生変化

落合峠では、1954 年から 2000 年にかけて草原の面積は顕著に減少、ウラジロモミ林の面積は徐々に増加、落葉広葉樹林の面積は顕著に増加していたが、2006 年以降、草原の面積の減少は止まり若干の増加、ウラジロモミ林の面積は継続的に増加、落葉広葉樹林の面積は減少した。草原の面積の減少傾向が抑制された要因としては、当該地の気候的な要因とともに、シカの食害に伴い、草原から落葉広葉樹林への遷移が抑制されたためと考えられる。

3-2. ベルトトランセクト調査

ウラジロモミ 405 本を調査した結果、2002 年の既往研究と比較して、全体的にウラジロモミの地際直径は増加しており、成長している傾向がみられた他、新規個体（幼木）もわずかに確認された。しかし、多くの枯死木が確認され、生存個体の半数以上に樹皮剥がしなど食害の痕跡や上部が枯死するなど、シカの影響を受けていた。

ススキとミヤマクマザサの草丈では、ススキの草丈は伸長傾向、ミヤマクマザサの草丈は萎縮傾向を示した。シカはススキよりもミヤマクマザサを好んで採食することから、ススキよりもミヤマクマザサへの食害の影響がより顕著に現れたものと考えられる。

小田貫湿原のノハナショウブ開花数の変化に及ぼす人為的介入の影響

静岡大学農学部 ○中込光穂、岡　愛香梨、岸田周士、松本和浩

1. はじめに

小田貫湿原は静岡県富士宮市に位置する富士山麓に唯一残された湿原で、ノハナショウブ（*Iris ensata* Thunb. var. *spontanea* Nakai）が自生する。一般にノハナショウブは、自生する草原や湿原に対する地域住民が行う草刈り等の人為的介入の減少により、絶滅の危惧に瀕している[1)]。本技術報告では，小田貫湿原の一部区域でノハナショウブの開花が見られなくなった要因について考察し、開花の回復に向けた適切な管理法を提案する。

2. 材料ならびに方法

調査は富士箱根伊豆国立公園内の第 2 種特別地域の重要湿地に指定されている静岡県富士宮市の小田貫湿原で行った。小面積の湿原を A 区とし，A 区とは森林で区切られ，2001 年より湿原維持のために草刈りを行っている湿原を B 区とした。2009 年は A 区のみ，2020、2021 年は A、B 両区において開花個体数、植物体および花器官の外部形態について調査した。2020、2021 年は土壌の pH、EC および硝酸イオン含量についても測定した。自生地周辺の環境および植生については写真撮影および目視により確認、判別を行った。

3. 結果および考察

草刈りの行われていない A 区のノハナショウブの開花数は、2009 年で 71 花、2020 年で 10 花と減少し、2021 年には開花が見られなくなった（表-1）。また、2009 年には調査者の長靴の足首が隠れるほどの水深がある場所も散見されていたが、2021 年にはススキ、ササ類が繁茂し乾燥化が進行していた。2001 年より草刈り・刈草の持ち出しが行われている B 区では、2009 年については調査データを取得していないが、杉本[12)]による開花の報告があり、2020 年では 40 花、2021 年で 19 花と、開花数は減少したものの A 区で開花が見られなくなった 2021 年においても開花が維持されていた。このことから、ノハナショウブの自生を維持するためには、草刈り・刈草の搬出といった人為的介入が必要であり、さらに、乾燥化の進んだ湿原においては、表土の剥ぎ取り・搬出といった対策が有効であると示唆される。

引用文献

1) 平松　渚・市川裕介・田淵俊人（2007）ノハナショウブの変異性に関する研究（第 4 報）：富士山麓に自生するノハナショウブの外部形態および花色の変異に関する研究．園芸学研究，6（別冊 2）：578.

2) 杉本順一（1982）静岡県下に消えた植物．遠州の自然，5：11-14.

表-1　A 区および B 区におけるノハナショウブの開花数，外部形態の調査年による差異

調査区	調査年	開花数	外花被 (mm)		内花被(mm)		最大花径	草丈	葉幅
			縦径	横径	縦径	横径	(mm)	(cm)	(mm)
A	2009	71	6.4±0.1	3.9±0.1	4.8±0.1	0.8±0.0	14.2±0.3	92.7±2.3	0.8±0.0
	2020	10	4.8±0.3	3.1±0.3	3.3±0.2	0.8±0.1	11.6±0.9	79.3±5.5	1.0±0.2
t 検定		-	*	*	*	n.s.	*	*	*
B	2020	40	5.5±0.2	3.7±0.2	3.8±0.1	0.7±0.0	13.2±0.5	92.5±3.6	1.1±0.0
	2021	19	6.6±0.3	3.4±0.1	4.0±0.2	0.6±0.0	12.2±0.4	83.4±3.2	0.8±0.1
t 検定		-	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*

Student の t 検定で，*は $p<0.05$ で有意差があることを，n.s.は有意差がないことを示す。A 区の 2021 年は開花が観察されなかったためデータなし。

O-P-10

津波撹乱跡地における人為改変度に着目した植物の種多様性と植生指数の８年間の変化

東京情報大学大学院 ○田畠斗夢、東京情報大学 富田瑞樹
東北緑化環境保全株式会社 菅野洋
東京情報大学・千葉大学環境リモートセンシング研究センター 平山英毅
東北学院大学 平吹喜彦、東京情報大学 原慶太郎

1. はじめに

撹乱後の生態系は、生態系の復元力（レジリエンス）や、埋土種子や前生稚樹等の生物学的遺産を利用しながら適切に管理されることで、その再生が促進され得る。また、再生目標とする生態系によるものの、多機能性や種多様性を重視する場合、生態系の再生状況は、生態系機能や種多様性、種組成等の複数の観点から長期的に評価される必要がある。

東北地方太平洋沖地震に続いた大津波によって撹乱された仙台市新浜地区の沿岸には、復旧工事による改変程度や保全状態の異なる領域が数ヘクタールにわたり存在している。この改変程度や保全状態によって生態系の再生状況は大きく異なると考えられる。

そこで本研究は、津波による撹乱から 1 年後の 2012 年と、さらに 8 年が経過した 2020 年の植生の再生状況を、リモートセンシングによって得られた植生指数と、植生調査結果から評価することを試みた。

2. 調査方法

調査地は、宮城県仙台市宮城野区岡田新浜の汀線から砂浜、海岸林、後背湿地を含む 780m×320m の範囲である。生物多様性保全対策検討委員会の結果を参照しながら、調査地を 5 区域（砂浜植生区、盛土東区、倒木除去区、残存林区、盛土西区）に区分した。

2012 年と 2020 年に上記の 5 区域において植生調査を行った。それぞれの区域に植生高に応じて一辺が 2.5m または 5m、10m の方形区を計 91 か所設置し、出現種、階層ごとの植生高、植被率、優占度等を記録した。

2012 年 7 月 10 日に航空機によって得られた CIR 画像と、2020 年 8 月 26 日に UAV にて得たマルチスペクトル画像をもとに正規化植生指数（NDVI：Normalized Difference Vegetation Index）を算出し、各区域における一次生産力の指標として用いた。植物の種多様性の評価には Shannon-Wiener の多様度指数 H’を用いた。また、生態系の再生状況の指標とするために帰化種と海岸植物種を定義し、それぞれの種数を区域ごとに求めた。

3. 結果・考察

2012 年と 2020 年を比較すると、盛土西区を除く区域で NDVI が増加した。特に残存林区では、NDVI が大幅に増加していた。津波撹乱後の状態が保全された残存林区における生物学的遺産による植生の素早い再生によるものと考えられた。一方で、施工からの経過年数が少ない盛土西区では NDVI の増加は小さく、生物学的遺産が除去されたためと考えられた。

2020 年の 5 区域の多様度指数を算出した結果、残存林区、盛土東区、盛土西区、倒木除去区、砂浜植生区の順に値が大きかった。盛土東区と盛土西区を比較すると、盛土東区に海岸植物が多く確認された。倒木除去区と砂浜植生区の立地はそれぞれ砂丘および後浜であることから、内陸性の帰化種が侵入・定着しにくいことによると推察された。

発表では 2012 年における多様度指数や帰化種と海岸植物種の結果を含め、2020 年との比較について報告する予定である。

口頭発表 | 水質

水質、ダム

2022年9月23日(金) 11:30 ～ 12:30 小会議室405

[O-Q-01] Effects of Light Intensity on the Vertical Distribution of *Microcystis aeruginosa* Colonies

*晏 宏宇[1]、SENAVIRATHNA M.D.H.J.[1]、藤野 毅[1] （1. 埼玉大学）

11:30 ～ 11:45

[O-Q-02] Effect of different light and temperature combinations on *Microcystis aeruginosa*

*Jayasanka Senavirathna[1]、Aihemaiti Bahaguri[1] （1. 埼玉大学理工学研究科）

11:45 ～ 12:00

[O-Q-03] 流水型ダム貯水池に残置された巨石が地形多様化に与える効果

*中村 亮太[1]、竹門 康弘[1]、角 哲也[1] （1. 京都大学）

12:00 ～ 12:15

[O-Q-04] ダム下流における石礫の露出高及びコケ植物の被度がアユの採餌場所利用に及ぼす影響

*小野田 幸生[1]、兼頭 淳[2]、中村 圭吾[3] （1. 土木研究所（現 豊田市矢作川研究所）、2. 株式会社建設技術研究所、3. 土木研究所（現 公益財団法人 リバーフロント研究所））

12:15 ～ 12:30

©ELR実行委員会

Effects of Light Intensity on the Vertical Distribution of *Microcystis aeruginosa* Colonies

○Hongyu YAN、M.D.H.J. SENAVIRATHNA、Takeshi FUJINO
Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

1. Introduction

Microcystis aeruginosa can self-regulate their lift in the water by regulating their gas vesicle contents. [1] Many studies have investigated their vertical presence in water bodies in situ experiments. [2] However, cyanobacteria can be affected by various factors during in situ surveys. Therefore, we designed and conducted this experiment to discuss a single factor, light, on the vertical migration of cyanobacteria.

2. Methods

Three transparent acrylic pipes with outlets (taps) fixed at five different levels (0.25, 0.5, 0.75, 1.0, and 1.25 m height) were filled up to the 1.5 m depth with *M. aeruginosa* solution for the experiment.

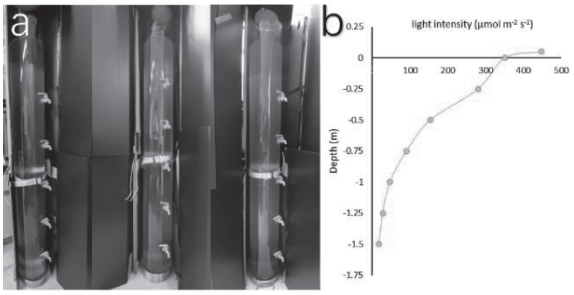


Figure 1 a| Transparent acrylic pipes.
b| Light intensity at each level

Samples were cultured with 12/12 light cycle (6:00 to 18:00 light). Light intensity above water was around 450 μmol m^{-2} s^{-1}. Cultures were acclimatized for 3 days and collected five times (6:00, 10:00, 14:00, 18:00, and 20:00) on day 3. Cell counts at each level were used to measure the vertical migration of *M. aeruginosa*.

3. Results

On day 3, cell concentrations changed with the depth and showed a bow-shaped distribution at 6:00 and 18:00 but wavy-shape at other times.

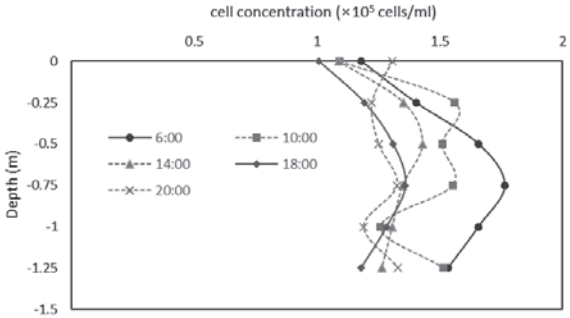


Figure 2 Variation of cell concentration at different depths with time in one day

4. Discussion

According to the cell counts, it is clear that the cyanobacteria concentrations at each depth were changing over time. But, we found that at 6:00 (darkness for 12 hours) and 18:00 (light for 12 hours), the trends were bow-shaped with the highest concentration at 0.75 m depth. However, at 20:00 the trends again changed. These indicated that there was a circadian rhythm-like phenomena exist. However, further research is necessary to understand the mechanism behind the phenomena.

Reference

1) Walsby, AE372955. "Gas vesicles." *Microbiological reviews* 58.1 (1994): 94-144.
2) Takamura, Noriko, and Masayuki Yasuno. "Diurnal changes in the vertical distribution of phytoplankton in hypertrophic Lake Kasumigaura, Japan." Hydrobiologia 112.1 (1984): 53-60.

Effect of different light and temperature combinations on *Microcystis aeruginosa*

M. D. H. J. SENAVIRATHNA, Bahaguri AIHEMAITI
Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

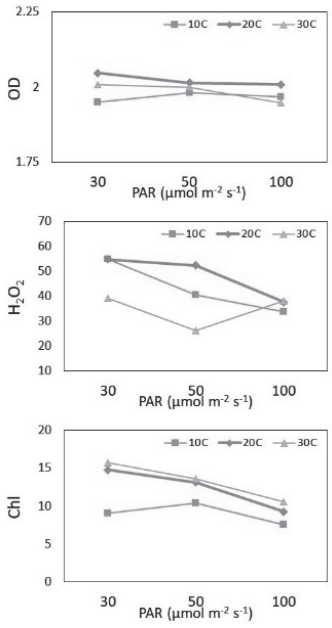
1. Introduction

The growth of cyanobacteria in freshwater bodies (lakes, ponds and some rivers) is a widely discussed environmental topic in many parts of the world. The temperature and light play a major role in the growth of cyanobacteria as they have favorable ranges of both parameters [1]. Different cyanobacteria species have different favorable ranges for temperature and light. When the two factors have combined, the response of the cyanobacteria is a product of the influence of two factors. Research on such responses is important to understand the survival of cyanobacteria in different temperature light conditions. The present research investigated the combined effect of different temperature and light intensities on *Microcystis aeruginosa*.

2. Methods

Microcystis aeruginosa was cultured in controlled laboratory conditions (30 μmol m^2 s^{-1} photon intensity light, 20℃ temperature). Experiment samples were prepared from healthy cultures, and temperatures 10℃, 20℃, and 30℃ and 30, 50 and 100 μmol m^2 s^{-1} photosynthetically active photon intensity combinations were exposed. The growth was measured as per the optical density (OD) measured at 730nm wavelength. Pigmentations (Chlorophyll) and oxidative stress (H_2O_2) were quantified using spectrophotometric methods.

3. Results and discussion



The optical density, Oxidative stress, and chlorophyll of the cells were altered with the increasing light intensity under each of the temp. conditions. The trends were not linear and not the same between temperature conditions. The combination of light temperature is crucial for the growth and the stress status of the cyanobacteria. The cyanobacterial light preference changes with the experiencing temperature or vice-versa. However, 100 μmol m^2 s^{-1} light intensity can be considered too high for *M. aeruginosa*.

References

Kumar M.J., Kulshreshtha J., Singh P.J (2011), Growth and biopigment accumulation of cyanobacterium Spirulina platensis at different light intensities and temperature, Braz J Microbiol. 42(3)

流水型ダム貯水池に残置された巨石が地形多様化に与える効果

京都大学○中村亮太，京都大学　竹門康弘
京都大学　角哲也

1. はじめに

治水専用ダムの中で洪水吐きを河床部に有するダムを流水型ダムと呼ぶ．洪水時においてのみ冠水する流水型ダム貯水池は，氾濫原的環境を形成する可能性を有している．流水型ダム貯水池におけるビオトープ造成事例は少数ながら報告されている[1)]．しかし，出水による地形変化や氾濫原的地形の形成についての知見は見られず，流水型ダム貯水池の地形設計や管理については課題が多い．島根県の益田川ダムでは，貯水池に残置された巨石の周囲に形成されたワンドが確認されおり（**図 1**），巨石の配置が流水型ダム貯水池の地形多様化に効果的であると考えられる．そこで本研究は，流水型ダム貯水池に残置された巨石が地形多様化に与える効果について明らかにすることを目的とする．

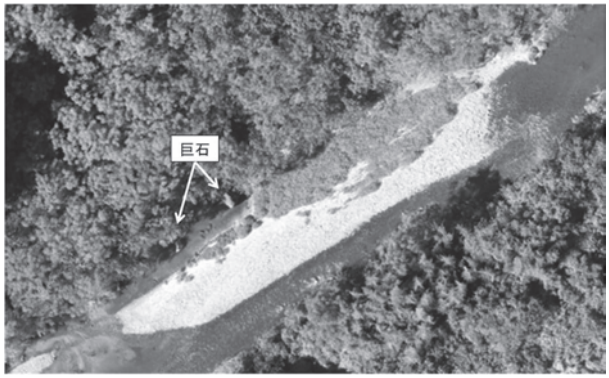


図 1　ダム堤体より上流 350m 地点に形成されたワンド（2021 年 10 月撮影）

2. 益田川ダム貯水池の地形変化

衛星画像（GoogleEarth）を用いて，ダム上流 350m 地点におけるワンド形成時期について確認したところ，2018 年 5 月から 2020 年 10 月の間にワンドが形成されていることが分かった．ワンドのある砂州の河床材料粒径から，当該砂州を移動させる洪水は概ね 100m^3/s 以上であるため，2018 年 5 月以降で発生したピーク流量が 100m^3/s 以上の洪水を抽出した．抽出した洪水を対象に 2 次元河床変動計算（iRic software，Nays2DH）[2)]を実施した．境界条件は，既往研究[3)]に従い，巨石周りのワンド形成を再現した．さらに，地形データを編集し，巨石を複数配置した場合の地形改変効果について推測した．

3. 結果と考察

2 次元河床変動計算によって，ダム上流 350m 地点におけるワンド形成を再現することができた．狭窄部に位置する益田川は，河床勾配が大きく，河床粒径が大きい．一方，益田川ダム貯水池において背水の影響を受ける区間では，河床勾配が小さく，礫や細粒分の堆積が見られた．従来河道と異なる特性を有する益田川ダム貯水池では，巨石の残置が貯水池地形の多様化に寄与することが明らかになった．さらに，仮想的に配置した巨石周りにおいても地形の多様化が見られたが，その効果は巨石の位置によって異なり，貯水池形状や土砂動態を考慮した巨石の配置が重要であることが示唆された．

謝辞

本研究は，公益社団法人河川財団河川基金の河川基金助成事業（助成番号 2022-5311-018）を受けた．

引用文献

1) Minagawa T., Shimatani Y., Hayashi H., Tanabe A., Landscape design and the evaluation of the artificial wetland at the Nishinotani Dry Dam Reservoir in Kagoshima, Japan, *Proceedings of the 8th AWS*, pp.253-254, 2017.
2) iRic software, https://i-ric.org/about/, 2022/07/31
3) 角哲也，倉橋実，石田裕哉，IC タグを用いた流水型ダム貯水池内における土砂移動 - 堆積過程のモニタリング，河川技術論文集，第 20 巻，pp. 13−18，2014.

ダム下流における石礫の露出高及びコケ植物の被度がアユの採餌場所利用に及ぼす影響

土木研究所（現豊田市矢作川研究所）○小野田幸生、
株式会社建設技術研究所 兼頭淳、
土木研究所（現公益財団法人リバーフロント研究所） 中村圭吾

1. はじめに

石礫の露出高は河床の砂面高から石礫頂部までの高さとして定義され、石礫と周辺の砂等との関連に着目した指標である[1)]。石礫の露出高は周辺の砂等の浸食によって増加し、堆積によって減少する傾向があり、人為的な土砂供給の評価ツールとして有効であると考えられる。

アユは大きな露出高を持つ石礫を採餌場所として選好する傾向があるが、浮石状態の大きな石礫への選好性[2)]を反映したものと考えられる。ダム下流の粗粒化および細粒土砂の抜けだしは露出高を増加させるものであり、アユに有利に働くと考えられる。ただし、ダム下流では土砂供給がないため、攪乱の減少に伴う糸状藻類やコケ植物等の異常繁茂が生じることがあり、大きすぎる露出高をもつ石礫はアユの餌質の面から不適である可能性がある。

そこで本研究では、ダム下流において石礫の露出高、コケ植物の被度、アユの採餌場所利用を調べ、それらの関連を解析した。

2. 方法

矢作川の阿摺ダムの下流700mを調査地とした。

2018年8月にシュノーケリングにより、石礫単位でデータを収集した。石礫の露出高は砂面から石礫の頂部までの高さを折れ尺で計測した。コケ植物の被度(10%単位)とはみあとの有無も同時に記録した。

露出高とコケ植物に対するアユの採餌場所利用の選好性については、はみあとの有無に基づき選択指数（マンリーのα）を算出することで評価した。露出高とコケ植物の被度との相関関係は、スピアマンの順位相関によって検証した。

3. 結果と考察

石礫の露出高に対するアユの選好性は、露出高150mm程度までは露出高が大きいほど選択指数が高かった。また、露出高250mm程度まではランダムな利用時よりも選択指数が高かったが、それ以上の露出高は選択指数が低かった。コケ植物の被度については、コケ植物の被度が低い石礫ほど選択指数が高く、被度が増加するほど選択指数が減少した。コケ植物の被度が50%以上の石礫では、ランダムな利用時よりも選択指数が低かった。露出高とコケ植物の被度との間には有意な正の相関がみられた（$\rho = 0.39$, $P < 0.01$）。

150mm程度までの範囲で露出高が大きいほどアユの選択指数が高かった結果は、アユが浮石状態の巨石を選好することを反映したものと考えられる。ただし、本研究では250mm程度以上の露出高については選択指数が低く、忌避されたと考えられる。露出高とコケ植物との被度との間には正の相関があり、大きな露出高をもつ石が忌避されたのは、高いコケ植物の被度によるものと考えられる。

本研究の成果は、ダム下流の攪乱の少ない場所において、アユの餌質の面から許容される露出高の上限値とみなすことができ、人為的な土砂供給の必要性を評価する際に活用できると考えられる。

引用文献

1) 小野田幸生, 堀田大貴, 萱場祐一：土砂供給に伴う河床環境変化の評価に向けた露出高による石礫の埋没度の定量化. 河川技術論文集, 24: 343-348, 2018

2) 阿部信一郎, 新井肇, 荒木康男, 榎本昌宏, 原徹, 藤本勝彦, 伊藤陽人, 井塚隆, 松崎賢, 田子泰彦, 山本敏哉：河床に露出した巨石の割合とアユの漁獲不振の関係. 水産増殖, 62(1), 37-43、2014.

口頭発表 | 動物

動物

2022年9月23日(金) 09:00 ～ 10:30 中会議室406

[O-R-01] 長良川流域におけるアユの時空間動態～成長期から産卵期の分布を決める水文トリガー～

*永山 滋也[1]、原田 守啓[1]、藤井 亮吏[2]、末吉 正尚[3] （1. 岐阜大学、2. 岐阜県水産研究所、3. 国立環境研究所）

09:00 ～ 09:15

[O-R-02] 砂防事業におけるニホンリスの環境保全措置及び工事中モニタリング調査の事例

*小田 優佳[1]、増永 功[1]、浮田 健一[1]、安東 新吾[1] （1. 株式会社荒谷建設コンサルタント）

09:15 ～ 09:30

[O-R-03] 徳島県那賀川流域のダム湖におけるコウモリ類の採餌活動

*佐藤 雄大[1]、中西 真[1]、赤坂 卓美[2]、河口 洋一[1] （1. 徳島大学、2. 帯広畜産大学）

09:30 ～ 09:45

[O-R-04] 氾濫原の景観変化が砂礫性オサムシ類と水生昆虫との関係性に与える影響

*玉田 祐介[1,2] （1. 株式会社長大、2. 帯広畜産大学）

09:45 ～ 10:00

[O-R-05] レーザー計測システムを用いた猛禽類の飛翔高度の検証

*山川 将径[1]、前 正人[1]、片桐 寿通[1]、田屋 祐樹[1]、加茂川 千枝[1]、上野 裕介[2] （1. 株式会社　国土開発センター、2. 石川県立大学）

10:00 ～ 10:15

[O-R-06] 環境 DNA定量メタバーコーディング法を用いた河川魚類の移入・絶滅プロセスの検討

*宮園 誠二[1]、宮平 秀明[1]、花岡 拓身[1]、赤松 良久[1]、中尾 遼平[1] （1. 山口大学大学院創成科学研究科）

10:15 ～ 10:30

©ELR実行委員会

長良川流域におけるアユの時空間動態～成長期から産卵期の分布を決める水文トリガー～

岐阜大学 RARC ○永山滋也、原田守啓
岐阜県水産研究所　藤井亮吏
国立環境研究所 末吉正尚

1. はじめに

地球温暖化による水温や流況の変化を介した河川生態系への影響が懸念されている。河川の水温や流況は水生生物の移動や分布に強く影響する。長良川において重要な水産資源かつ文化・観光資源でもあるアユは、春に海から遡上して夏には河川上流域まで分布を広げ、秋に中流域まで降河して産卵する生活史をもった回遊性の年魚であり、水温と深く関係した移動・分布特性を示す。しかし、実河川における流域スケールでのアユの時空間動態と水温・流況との関係を調べた研究はない。本研究では、成長期にあたる盛夏から晩秋の産卵終期にかけたアユ時空間動態と水温・流量との関係を明らかにし、今後の温暖化影響の予測に資することを目的とした。本発表は、別々に行った3つの検討結果に基づく。

2. 方法

長良川流域に設定した 42 箇所の採水地点において、2020 年 8 月 11 日から 12 月 1 日にかけて 2 週間に 1 回採水し、アユ環境 DNA の定量 PCR を実施した。また、産卵降河個体を捕獲する 7 つの「瀬張り網」漁場における 2020 年と 2021 年 9 月から 11 月の日漁獲尾数データを取得した。採水地点の水温は水温ロガーで毎時取得し、各採水日について直前 1 週間の日平均水温を算出した。採水地点の流量は、降雨流出氾濫モデル（RRI モデル）に解像度約 450m の地形モデル（HydroSHEDS）と気象庁の 1km メッシュ解析雨量を入力条件として用いて期間中の流況の再現計算を行うことにより算出した。アユ時空間動態と水温との関係は、アユ環境 DNA 量（copies/mL）を応答変数、日平均水温を説明変数とした一般化線形モデルにより検討した。流量については、環境 DNA から得られた 8 月と 10 月のアユ分布との関連を検討した。また、産卵降河のトリガーを詳細に検討するために、瀬張り網漁による日漁獲尾数を応答変数、日平均水温と複数の流量指標を説明変数とした回帰木モデルを構築した。

3. 結果と考察

8 月 11 日，アユは本川下流域の高水温（＞26℃）と，7 月中の洪水攪乱が大きかった支川を避け，本川上流域と支川の 1 つに偏在していた．8 月 25 日には本川に分布を広げたが，水温 20-26℃の場所に集中していた．この本川への分布拡大は支川流入により冷却された合流点下流部が中心であった．9～10 月上旬は水温の低下に伴い本川全域に分布が広がり，10 月下旬には産卵降河によって下流の分布が増え始め，11 月に産卵盛期となって下流の谷底平野～扇状地区間に集中分布した．産卵降河は水温が約 18℃以下となった 10 月中旬に始まり，約 15℃以下となった 11 月上旬に活発化した．この水温条件に加えて，日々の産卵降河は降雨に伴う流量の増大と強く関係していた（増加量とは関係なし）．以上より，河川におけるアユの時空間動態は水温と流量に強く支配され，ダイナミックに変化していることが明らかとなった．温暖化による水温の上昇や洪水攪乱の規模・頻度の変化は，アユの河川生活期の分布や産卵のタイミング等に強く影響することが示唆され，その影響は既に顕在化している．本川の高水温化を緩和する支川環境の保全に加え，関連する水産業や観光業の適応策を考える必要がある．

砂防事業におけるニホンリスの環境保全措置及び工事中モニタリング調査の事例

株式会社荒谷建設コンサルタント ○小田優佳、増永功、浮田健一、安東新吾

1. はじめに

鳥取県西部の大山では、国土交通省が大山山系直轄火山砂防事業区域において、「砂防自然環境調査」を実施している。この調査では、対象区域内の砂防事業実施箇所において、生物を対象に事業影響把握のためのモニタリング調査等を実施している。

本報告では、ニホンリスの環境保全措置及び工事中のモニタリング調査事例について紹介する。

なお、本発表内容は、発注者である国土交通省中国地方整備局日野川河川事務所の承諾を得ている。

2. 事業概要

事業地区は、大山山麓の標高500m～650mに位置し、主な植生はアカマツ林とオニグルミ・コナラ等の落葉広葉樹林である。

当該地区では、平成23年度に砂防事業実施前の自然環境調査を実施した際、ニホンリスの生息痕跡が確認された。そこで、事業影響の把握を目的として平成24年度にニホンリスの生息状況調査を実施し、生息環境保全の重要度により事業地を区分した。その結果、ニホンリスへの事業影響が懸念されたことから、環境保全措置として①管理用道路の位置の変更、②工事車両進入路の環境保全、③最小限の樹木伐採、④ニホンリスの貯食期における早朝の立ち入り制限を提案した。また、伐採及び工事中のニホンリスのモニタリング調査を行うことにより、事業影響を把握することとした。

3. モニタリング調査方法

ニホンリスのモニタリング事例はほとんどなく、調査方法の検討が必要であった。哺乳類調査で一般的なフィールドサイン法のみでは、痕跡が長期間残るため調査時点の生息状況を把握するには不十分と考え、無人撮影法を併用することとした。

調査範囲は約15haで、フィールドサイン調査の後、無人撮影装置を10日以上設置した。無人撮影装置(Ltl-Acorn6210)は、進入路や伐採箇所周辺の利用痕跡のある樹林に10箇所設置した。また、無人撮影装置で樹上を利用するニホンリスを確実に撮影するため、樹木の幹の胸高付近に給餌台を設置して、誘因餌(オニグルミ)を置く工夫を行い(写真1)、給餌台が中心となるように撮影した(写真2)。

調査期間は工事中の平成28年～令和3年の6年間で、5月(繁殖期)と10月(貯食期)の年2回行った。



写真1 誘因餌の給餌台



写真2 撮影した写真の例

4. 結果と考察

調査の結果、平成30年から令和2年にかけて「重要度の高い樹林」に最も近い箇所で堰堤本体工が実施されると、着手半年後に調査範囲内のニホンリスの確認頻度が減少したが、令和2年までに本体工着手前と同程度の確認頻度に回復した。これは、本体工着手前に実施された伐採の影響も含めて、本体工着手から約2年経過するまでに、ニホンリスが工事に順化した可能性がある。したがって、ニホンリスの確認の減少は一時的であり、伐採及び工事による影響は著しいものではなかったと考えられた。

本調査により、ニホンリスの調査時点の生息状況を把握することができたため、フィールドサイン法と無人撮影法の併用は、モニタリング調査に有効であったと考えられる。特に、無人撮影法で樹木に給餌台を設置することで、樹上性のニホンリスの生息確認を効率的に行うことができたと考えられる。

徳島県那賀川流域のダム湖におけるコウモリ類の採餌活動

○佐藤雄大[1)]，中西 真[1)]，赤坂卓美[2)]，河口洋一[1)]
1）徳島大学，2）帯広畜産大学

1. 研究目的

ダムは，利水・治水面において人間社会に必要不可欠なインフラだが，河川とその周辺環境に多大な変化をもたらしてきた．特に，広大な止水環境であるダム湖の出現は，水域に生息する生物だけでなく，ダム周辺の陸域生態系を構成する生物の多様性や行動パターンにも影響を及ぼしていると考えられる．その影響を明らかにする上で，これまでに昆虫類や両生類を対象とした研究は数多く行われてきたが，陸域生態系の高次消費者にあたる哺乳類への影響はほとんど明らかとなっていない．国内の森林域に生息する哺乳類のなかでも，コウモリ類はもっとも高い種多様性を有し，ダムによる影響解明に適した指標生物といえる．

そこで本研究では，ダムによって創出された止水環境がコウモリ類に及ぼす影響を明らかにするため，徳島県那賀川の 3 箇所のダム湖において，音声録音装置を用いてダム湖を利用するコウモリ相を把握するとともに，ダム間，およびダム湖とダム下流河川における活動量の違いを明らかにすることを目的とした．

2. 方法

調査は，徳島県南部を流れる那賀川流域に設置された 3 箇所のダム（川口ダム，長安口ダム，小見野々ダム）において，2021 年 9〜11 月にかけて行った．各ダム湖岸にそれぞれ 3 地点，各ダムの下流河川に 1 地点の調査サイトを設け，コウモリの超音波音声を録音するバットディテクターを 1 週間設置した．

音声データから出現種を判別するため，音声解析ソフトウェアにより，計 11 個の音声特徴量を用いて可能な限り種まで同定した．種判別が困難なものについては，複数種を含む種群として同定した．また，出現種および種群について，通過・探索時の音声データ数と，採餌の際の音声データ数をそれぞれ集計し，活動量の指標とした．

3. 結果および考察

音声解析による分類の結果，2 種と 3 つの種群が同定された．このうち，特に出現数の多かった 2 つの種群（ホオヒゲコウモリ属 spp.，アブラ/ユビナガコウモリ）の採餌活動量は，いずれも川口ダムで有意に高い傾向を示した（図 1）．また，ホオヒゲコウモリ属の活動量は，下流河川に比べてダム湖で有意に高かった．

ホオヒゲコウモリ属やアブラコウモリ属では，採餌場所として開放水域を選好する種が多いことから，本研究で対象とした 3 つのダムの中でもっとも水位変動幅の小さい川口ダムは，これらのコウモリ類にとって好適な採餌環境となっていることが示唆される．

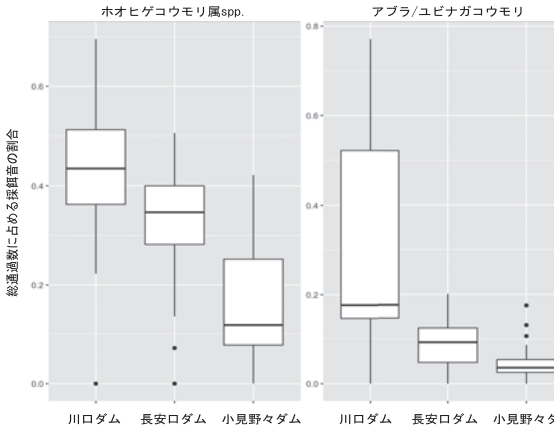


図 1　ダム間における採餌活動量の違い．

氾濫原の景観変化が砂礫性オサムシ類と水生昆虫との関係性に与える影響

玉田祐介 1)2)
1) 株式会社長大
2) 帯広畜産大学

1. はじめに

農地への転換や都市化等の土地利用の改変は、生物多様性に最も影響を及ぼす要因の一つである。平坦で肥沃な氾濫原は古くから人為的土地利用へ転換され、陸域生態系及び水域生態系の双方に影響を及ぼしている。氾濫原景観において、水域から羽化した水生昆虫は陸域生態系へ供給され、陸域と水域との連結性を構築することが知られている。水生昆虫を消費する陸域消費者としては、鳥類、コウモリ類、クモ類、オサムシ類等が知られている。このような陸域と水域との連結性は、様々な要因によりその強度が変化し、例えば、河川内の一次生産量によって水生昆虫量が変化すると、陸域への供給量が多くなり、陸域消費者の個体群・群集へ影響を及ぼす。しかし、景観変化が陸域と水域との連結性に与える影響はほとんど明らかとなっていない。景観変化は陸域由来の餌資源量の変化等を通して、陸域と水域との連結性に影響を及ぼしている可能性がある。そこで、本研究では、陸域消費者として砂礫性オサムシ類をモデルとし、砂礫性オサムシ類と水生昆虫との関係性が周辺の土地利用により変化するかを調査した。

2. 方法

北海道日高地方に位置する沙流川水系において、17 調査地点（砂礫地）を設定し、2021 年 7〜8 月に調査を実施した。各砂礫地の水際及び中央部に計 18 個（水際及び中央部に各 9 個）のピットフォールトラップを設置し、砂礫性オサムシ類（コホソクビゴミムシ及びノグチアオゴミムシ）を捕獲した。また、各砂礫地に隣接する河川内においてサーバーネットにより水生昆虫を捕獲し、湿重量を計測した。さらに、景観スケールの環境要因として周囲の森林面積率を、パッチスケールの環境要因として砂礫地面積を、局所スケールの環境要因として礫の大きさ及びはまり度をそれぞれ計測した。砂礫性オサムシ類と水生昆虫との関係性が周辺の土地利用により変化するかを明らかにするため、目的変数をコホソクビゴミムシまたはノグチアオゴミムシの個体数密度、説明変数を水生昆虫湿重量、周囲の森林面積率、砂礫地面積、礫の大きさ及びはまり度、水生昆虫湿重量と周囲の森林面積率との交互作用項とした、一般化線形モデル（GLM）を構築した。

3. 結果・考察

GLM の結果、コホソクビゴミムシの個体数密度は周囲の森林面積率、礫の大きさ及びはまり度と関係が見られたが、水生昆虫湿重量や砂礫地面積との関係性は見られなかった。ノグチアオゴミムシの個体数密度は砂礫地面積や礫の大きさ及びはまり度と関係が見られた他、水生昆虫湿重量、周囲の森林面積率、及びそれらの交互作用項と関係性が見られた。すなわち、水生昆虫湿重量がノグチアオゴミムシの個体数密度に与える影響は、周囲の森林面積率により変化した。

以上の結果から、砂礫性オサムシ類の分布には砂礫地の質や量と共に周囲の森林面積率が重要であることが示唆された。また、ノグチアオゴミムシの分布には水生昆虫が餌資源として重要な役割を果たしていることが示唆され、その影響は景観依存的であると考えられた。そのため、氾濫原景観の景観変化は、陸域と水域との連結性の一部を改変する可能性があると考えられる。

レーザー計測システムを用いた猛禽類の飛翔高度の検証

○山川将径、前正人、片桐寿通、田屋祐樹、加茂川千枝（株式会社　国土開発センター）
上野裕介（石川県立大学）

1. はじめに

環境アセスメントでは、生態系の上位種である猛禽類の調査が実施されることが多い。近年、風力発電施設と猛禽類との衝突が注目されており、また工事では、河川を横断する際等に移動式クレーンを用いることがあり、このような背の高い構造物に猛禽類が衝突する可能性を検証する必要があった。

しかし、従来の調査では飛翔高度を数値で把握することは困難であり、定量的な評価はできていなかった。このため本研究では、レーザー計測システム（写真 1、極東貿易 LMS1.0）を使用することで猛禽類の飛翔高度を計測し、背の高い構造物との衝突の可能性検証を試行した。

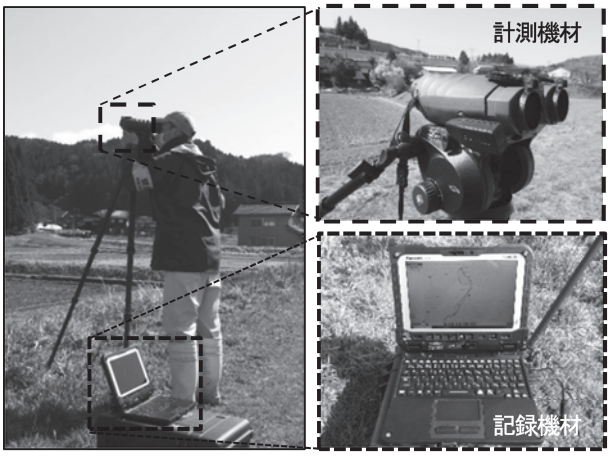


写真 1　レーザー計測システム

2. 猛禽類の飛翔軌跡の 3 次元計測と精度検証

レーザー計測システムを使用するにあたり、はじめに、このシステムの精度を検証した。検証方法は、目印までの距離を、従来の簡易測量と今回のレーザー計測システムを用いてそれぞれ計測し、比較した。結果は水平距離 500m で 20cm 程度の誤差であり、精度は確保されていることを確認した。

次に、実際に飛翔する猛禽類（イヌワシ、クマタカ、サシバ等）を対象に、熟練調査員の目視観察結果とレーザー計測システムでの計測値の精度比較を行った。この結果、調査地点から猛禽類までの距離や背景の状況といった条件によって、目視調査では計測誤差が大きくなる一方で、レーザー計測システムにも運用上の課題があることがわかった [1)]。

3. クレーンや風車との衝突の可能性検証

クレーンや風車を設置する際には、それら構造物と猛禽類の衝突の可能性が問題となる。そこで移動式クレーンを使用する予定の現場において、実際に猛禽類の飛翔高度をレーザー計測し、衝突の可能性を検討した。その結果、工事予定箇所の上空を飛翔する猛禽類の飛翔高度は、最も低い高さを飛翔したケースでも、移動式クレーンのブームの先端の高さよりも、さらに約 20m 高く、衝突の可能性は低いことを確認できた（図 1）。

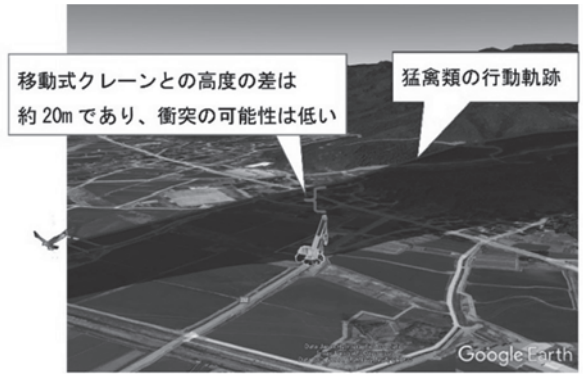


図 1　レーザー観察システムより作成した
3 次元飛翔線図とクレーンの設置イメージ

参考資料

1) 上野ほか (2021)、レーザー計測システムを用いた猛禽類の飛翔軌跡の 3 次元計測、日本鳥学会 2021 年大会講演要旨

環境 DNA 定量メタバーコーディング法を用いた河川魚類の移入・絶滅プロセスの検討

山口大学大学院創成科学研究科　○宮園誠二、宮平秀明、花岡拓身、赤松良久、中尾遼平

1. はじめに

河川魚類の移入・絶滅プロセスを解明することは、気候変動や人間活動等による環境の変化による将来的な魚類の絶滅を予測するうえで重要となる。しかし、流域における魚類の移入・絶滅プロセスを把握するには、多大な時間や労力を要する。そこで、本研究では効率的な生物群集モニタリング手法である環境 DNA 定量メタバーコーディング法を用いて、河川魚類の群集データを収集し、魚類の移入・絶滅プロセスを検討することを目的とした。

2. 調査方法

2021 年の 3 月、7 月（大規模出水直前）、8 月（大規模出水直後）、10 月に広島県江の川土師ダム下流（約 35km 区間）の支流 16 地点において、環境 DNA 分析のための採水（表層 1L）及び流量（m^3/s）の測定を行った。採集した水試料は、ろ過、DNA 抽出、環境 DNA 定量メタバーコーディング法（qMiFish 法）[1] を行った後、各魚類の環境 DNA 濃度（copies/L）を算出した。魚類の移入・絶滅率は、Miyazono et al.[2] に従い各地点の魚類の在・不在データを基に算出した。続いて、サンプリング間（3 月～7 月、7 月～8 月、8 月～10 月）の調査地点の魚類移入・絶滅率と支流流量との関係を検討した。最後に、移入・絶滅率が各魚種の個体数量（abundance）により変化し得るか検討するために、各魚種の移入・絶滅率と環境 DNA 濃度との関係を検討した。

3. 結果及び考察

調査地点の魚類絶滅率については、出水前後の 7 月から 8 月にかけて支流の流量と顕著な正の相関があり（図 1）、河川規模の大きな調査地点で、出水時に多くの魚類が下流に流された可能性が示唆された。また、調査地点の魚類移入率は、出水直後の 8 月から 10 月の期間において、河川流量と顕著な正の相関があり、出水後に河川規模の大きな地点で魚類が回復傾向にあることが示唆された。最後に、各魚種の移入・絶滅率と環境 DNA 濃度との間に、それぞれ正の相関と負の相関がみられた（図 2）。これらの結果から、個体数量が相対的に多い魚種ほど出水時に局所的な絶滅が少なく、出水後に回復しやすい可能性が示唆された。

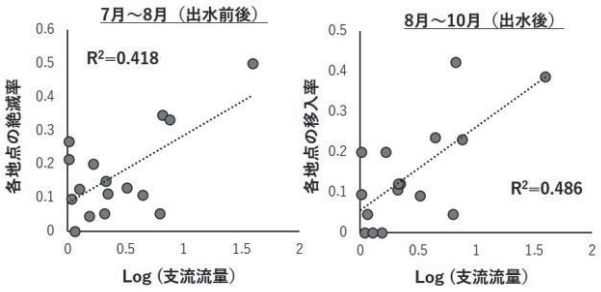


図 1　各地点の魚類移入・絶滅率と支流流量との関係

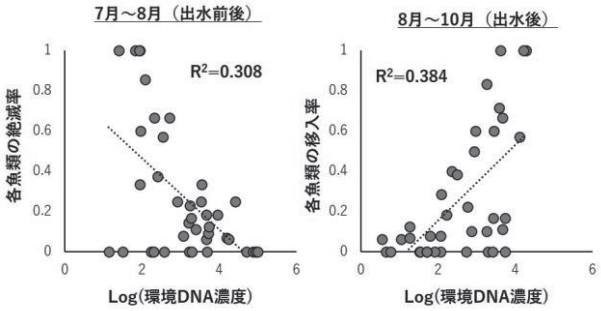


図 2　各魚類の移入・絶滅率と環境 DNA 濃度との関係

引用文献

1) Ushio, M., Murakami, H., Masuda, R., Sado, T., Miya, M., Sakurai, S., Yamanaka, H., Minamoto. T. and Kondoh, M.: Quantitative monitoring of multispecies fish environmental DNA using high-throughput sequencing, Metabarcoding & Metagenomics, Vol.2, pp.1-15, 2018.

2) Miyazono, S. and Taylor, C.M.: Effects of habitat size and isolation on species immigration-extinction dynamics and community nestedness in a desert river system, Freshwater Biology, Vol.58, pp.1303-1312, 2013.

【ポスター発表】

9 月 22 日（木） 8:45～17:00 ［会場：中会議室 406］
コアタイムA（奇数）12:00～12:45　コアタイム B（偶数）12:45～13:30

[P-a]　緑化
[P-b]　都市環境
[P-c]　植物・植生
[P-d]　動物
[P-e]　外来種
[P-f]　保全生態
[P-g]　グリーンインフラ
[P-h]　環境修復
[P-i]　生息場・生息地評価
[P-j]　環境 DNA
[P-k]　モニタリング
[P-l]　水質
[P-m]　環境マネジメント
[P-n]　河川環境
[P-o]　海岸・海域・汽水域
[P-p]　環境学習
[P-q]　生態系サービス
[P-r]　物質循環
[P-s]　ランドスケープ計画
[P-t]　道路
[P-u]　ダム
[P-v]　カーボンニュートラル
[P-w]　その他

ELR2022 つくば
優秀ポスター発表賞

【最優秀口頭発表賞】

P-f-081　黒川遊水地群の生物相と生物多様性を支える維持管理法に関する考察
山中 綾乃※（熊本大学）・皆川 朋子（同）

【優秀口頭発表賞】

P-t-164　SfM（Structure from Motion）写真測量を活用した侵食試験方法の開発
鍛冶元 雅史※（北見工業大学）・中村 大（同）・川口 貴之（同）・
川尻 俊三（同）・宗岡 寿美（帯広畜産大学）

P-a-019　オフィスの植栽を利用した園芸活動による就業者のワークエンゲージメントおよびウェルビーイング・社会的健康の改善に関する検証
小島 倫直※（株式会社竹中工務店）・花里 真道（千葉大学）・
岩崎 寛（同）

P-d-061　中型哺乳類は積雪に覆われても林道を歩きたい
鈴木 美緒※（山形大学大学院）・渡部 凌我（同）・斎藤 昌幸（同）

P-b-027　草原周辺の宅地率の違いは送粉相互作用関係を変化させるか？
辻本 翔平※（国立環境研究所）・野田 顕（東邦大学）・
西廣 淳（国立環境研究所）

P-n-138　平成 29 年九州北部豪雨後の中小河川における大規模な河川改修は河道や魚類相をどう変化させたのか？
富重 幹太※（熊本大学）・皆川 朋子（同）

P-c-046　地熱発電所冷却塔からの排出蒸気に含まれる硫化水素ガスによる植物影響に関する一考察　～火山ガス噴気孔周辺でのブナの観察実験～
木村 啓※（東北緑化環境保全株式会社）・菅野 洋（同）・
平山 英毅（東京情報大学）・富田 瑞樹（同）・
富田 尚樹（東北緑化環境保全株式会社）・岡田 真秀（同）

P-i-101　ダムの影響を考慮した底生動物分布モデルにおける複数の集団学習手法の検討・比較
田中 凌央※（宮崎大学大学院）・糠澤 桂（宮崎大学）・鈴木 祥広（同）

P-c-030　ナラ枯れ被害木の伐採・搬出による近接木の被害遅延の可能性
松本 薫※（埼玉森林インストラクター会）

P-c-035　河川水辺の国勢調査を用いた水生植物の出現傾向
槐 ちがや※（土木研究所）・崎谷 和貴（同）

以上

緑化

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 緑化 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-a-001] 令和2年7月豪雨に伴う林道切取法面の崩壊とその発生要因

*寺本 行芳[1]、下川 悦郎[2]、江崎 次夫[3]、土居 幹治[4]、松本 淳一[4] （1. 鹿児島大学農学部、2. 鹿児島大学名誉教授、3. 愛媛大学名誉教授、4. マルトモ株式会社）

[P-a-002] 間伐による伐採後5年経過したスギ・ヒノキ水平根の RBMwパラメータの推定と補強強度推定への適用

*島田 博匡[1] （1. 三重県林業研究所）

[P-a-003] 火山性荒廃斜面における三日月形治山緑化資材の２年間の植生回復と表面侵食

*小川 泰浩[1]、上條 隆志[2]、欒 春陽[3]、武藤 惠[4] （1. 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所、2. 筑波大学生命環境系、3. 筑波大学生命環境科学研究科、4. 筑波大学理工情報生命学術院）

[P-a-004] 客土と耕起が草原生植物の初期定着に及ぼす効果の検証

*相澤 章仁[1]、寺井 学[1] （1. 株式会社大林組）

[P-a-005] 視点場から撮影した動画と VRを用いた緑地景観の印象評価-光環境の違いに着目して-

*平井 茜[1]、杉浦 徳利[2]、上町 あずさ[2] （1. 武庫川女子大学大学院建築学研究科(現:株式会社錢高組)、2. 武庫川女子大学建築学部景観建築学科）

[P-a-006] 自由学園における分収造林制度を利用した学校林の展開と新しい地域連携モデルへの移行

*吉川 慎平[1] （1. 自由学園 環境文化創造センター）

[P-a-007] 胆沢ダム建設で生じた原石山跡地の植生回復

*瀧口 俊[1]、藤田 大知[1]、浅見 和弘[1] （1. 応用地質株式会社）

[P-a-008] 貯蔵条件の違いによるイロハモミジとクリーピングレッドフェスク 種子の含水率と発芽率推移の比較

*小野 幸菜[1]、吉田 寛[1] （1. 東興ジオテック株式会社）

[P-a-009] 緑化土壌を対象としたバイオ炭混合による保水効果の検証

*松岡 達也[1]、平野 尭将[1]、渡部 陽介[1]、黒岩 洋一[1]、小島 啓輔[1]、隅倉 光博[1] （1. 清水建設（株）技術研究所）

[P-a-010] 海岸林のギャップに植栽されたクロマツの成長と光環境の関係

*山佐 圭吾[1]、岡 浩平[1]、吉﨑 真司[2] （1. 広島工業大学 環境学部、2. 東京都市大学 環境学部 名誉教授）

[P-a-011] ネパール国カブレ郡での地域連携による森づくりの実践と今後の課題・展望

*小田 幸子[1] （1. 自由学園 環境文化創造センター）

[P-a-012] 北海道における地被植物(ミント類)を導入した畦畔景観の維持管理に対する農家の意識変化

*上杉 鮎香[1]、松島 肇[2]、森本 公美子[3] （1. 北海道大学農学部、2. 北海道大学大学院農学研究院、3. 名古屋市）

[P-a-013] ススキ（*Miscanthus sinensis* Andersson）の地域性種苗を使用した斜面緑化における緑化資材の検討

*古野 正章[1]、保浦 成徳[2]、鶴田 徹[2]、服部 浩崇[2]、田中 淳[3]、吉原 敬嗣[4]、内田 泰三[5] （1. 九州産業大学大学院工学研究科、2. 前田工繊株式会社、3. 国土防災技術株式会社、4. 紅大貿易株式会社、5. 九

©ELR実行委員会

州産業大学建築都市工学部）

[P-a-014] 地域性系統のススキ（*Miscanthus sinensis* Andersson）を用いた斜面崩壊地の緑化事例

*古野 正章[1]、内田 泰三[2]、伊津見 和広[3]、田中 淳[4]（1. 九州産業大学大学院工学研究科、2. 九州産業大学建築都市工学部、3. 株式会社ツチヤ工業、4. 国土防災技術株式会社）

[P-a-015] 鉄筋枠構造体と木本樹木根系の「グリップ効果」による盛土法先崩壊抑止対策（その１）
ー大型木枠土槽による屋外観察試験（地盤＆土槽の変状）ー

*杉山 太宏[1]、山形 隆三[2]、西野 文貴[3]、武井 理臣[3]、伊藤 美咲[1]（1. 東海大学、2. 山形開発工業株式会社、3. 株式会社グリーンエルム・東京農業大学）

[P-a-016] 鉄筋枠構造体と木本樹木根系の「グリップ効果」による盛土法先崩壊抑止対策（その２）
ー大型木枠土槽による屋外観察試験（植栽したポット苗の根系伸長）ー

*西野 文貴[1,2]、山形 隆三[3]、杉山 太宏[4]、武井 理臣[1,2]、伊藤 美咲[4]（1. 株式会社グリーンエルム、2. 東京農業大学、3. 山形開発工業株式会社、4. 東海大学）

[P-a-017] 阿蘇地域におけるススキ（*Miscanthus sinensis* Andersson）種子の 採取時期と温度条件による発芽率の違い

*森 優芽[1]、小澤 怜奈[1]、中村 華子[2]、橘 隆一[1]、福永 健司[1]（1. 東京農業大学地域環境科学部、2. 緑化工ラボ）

[P-a-018] *Solanum incanum*及び*S.somalense*の土壌改良資材としての有用性

*加藤 康太[1]（1. 東京農業大学大学院 地域環境科学研究科 林学専攻）

[P-a-019] オフィスの植栽を利用した園芸活動による就業者のワークエンゲージメントおよびウェルビーイング・社会的健康の改善に関する検証

*小島 倫直[1]、花里 真道[2]、岩崎 寛[2]（1. 株式会社竹中工務店、2. 国立大学法人千葉大学）

[P-a-020] 底面給水による育苗がスギコンテナ苗の成長と根鉢形成に及ぼす影響

*近藤 晃[1]（1. 静岡県立農林環境専門職大学短期大学部）

[P-a-021] Street tree composition and diversity in urban area of Kyoto City

*譚 瀟洋[1]、康 傑鋒[2]、柴田 昌三[2]（1. 公益財団法人　地球環境戦略研究機関　IGES、2. 京都大学大学院　地球環境学堂）

[P-a-022] 土の締固め度と土壌硬度ならびに草本根系伸長に関する基礎実験（その２）

*伊藤 美咲[1]、杉山 太宏[1]、池谷 真希[1]（1. 東海大学）

[P-a-023] 海岸埋立地の植栽林の萌芽更新におけるいくつかの樹種の萌芽枝生育量の比較

*広永 勇三[1]（1. 元千葉大学園芸学研究科）

©ELR実行委員会

P-a-001

令和２年７月豪雨に伴う林道切取法面の崩壊とその発生要因

鹿児島大学農学部 ○寺本行芳，鹿児島大学名誉教授 下川悦郎
愛媛大学名誉教授 江崎次夫，マルトモ株式会社 土居幹治・松本淳一

1. はじめに

鹿児島県の大隅半島では，2020年７月３日から同月29日までの令和２年７月豪雨によって，多くの人的被害や住宅被害が発生した。令和２年７月豪雨による総降雨量は，大隅半島の多いところでは年降雨量の約半分となる1,300㎜を超え，記録的な豪雨となった。本研究の調査対象地である，大隅半島に位置する鹿児島大学農学部附属演習林（以下，演習林）では，この豪雨によって崩壊が多発し，木材生産に資する林道や木材生産の場である森林斜面が大きな被害を受けた。

本研究では，令和２年７月豪雨に伴って演習林の林道切取法面で発生した崩壊の実態とその発生要因について，現地調査に基づき検討した。

2. 調査地と方法

演習林（鹿児島県垂水市）に設置された林道を調査対象地とした。演習林管理棟における2020年７月の日降雨量の測定値によると，令和２年７月豪雨における最大日降雨量は292.5㎜（７月６日），累積雨量は1,215.5 ㎜であった。

令和２年７月豪雨によって崩壊した林道切取法面27箇所を対象として，崩壊の実態とその発生要因を明らかにするための現地調査を行った。その内容は，(1) 崩壊した切取法面の面積，方位および切取高の調査，崩壊による生産土砂量の調査，(2) 崩壊した切取法面の肩部に連結する自然斜面の形状の調査である。

3. 結果と考察

崩壊した27箇所のうち，面積は90%以上が20㎡未満，生産土砂量は95%以上が10㎥未満であった。

切取法面の崩壊による生産土砂量と切取法面の面積の関係について検討した結果，切取法面の崩壊による生産土砂量は，切取法面の面積の増加に伴って大きくなっていた。崩壊深は0.1～0.6ｍの範囲であった。

崩壊した切取法面の面積と切取高の関係および崩壊による生産土砂量と切取高の関係を検討した。崩壊した切取法面の面積と崩壊による生産土砂量は，切取高の増加とともに大きくなっていた。この理由として，切取高が大きくなるほど崩壊する可能性のある法面の面積が大きくなることにより，崩壊による生産土砂量も増加することが考えられる。

崩壊した切取法面の肩部に連結する自然斜面の等高線形状は，すべて谷型であった。等高線形状を尾根型，直線，谷型で比較すると，谷型では，雨水が最も集中しやすく，さらに，雨水と土砂の移動が最も活発である。

令和2年7月豪雨の後に行った現地調査によると，崩壊した切取法面の肩部に連結する自然斜面では，表面流の発生による落葉・落枝の流出とそれに伴う土壌の露出が多数確認された。今回の記録的な豪雨では，自然斜面において表面流の発生が確認されたことから，土壌浸透能を上回る降雨であったと考えられる。林道切取法面の崩壊の発生には，切取法面に直接もたらされた降雨に加えて，雨水の集中しやすい，谷型の等高線形状を有する自然斜面で生じた表面流の切取法面への集中が関与したと推察される。

謝辞

本研究の実施にあたり，鹿児島大学農学部附属高隈演習林の関係者の皆様に多くのご協力を頂いた。記してここに謝意を表する。

間伐による伐採後5年経過したスギ・ヒノキ水平根の RBMwパラメータの推定と補強強度推定への適用

三重県林業研究所 ○島田博匡

1. はじめに

近年、樹木の水平根による補強強度推定において、根の引き抜き変位量や力学特性のばらつきを考慮した RBMw が国際的な評価を得ているが、我が国での適用事例は少ない。また、間伐後の水平根による補強強度の評価において、間伐による伐採木の根（以下、腐朽根）にも一定期間は引き抜き抵抗力が残存することから、腐朽根による補強強度を求めて残存する立木の根（以下、生根）の補強強度に加える必要がある。そこで、本研究では間伐による伐採後 5 年経過したスギ、ヒノキ腐朽根の引き抜き試験を行い、間伐による腐朽根の RBMw パラメータ推定の可否を明らかにした。さらに、得られたパラメータを間伐後6年経過した林分の水平根分布データに適用して補強強度の推定を試みた。

2. 試験地と方法

三重県津市内の 38 年生スギ人工林（以下、スギ林）、53年生ヒノキ人工林（以下、ヒノキ林）を試験地とし、間伐による伐採 5 年後の根株からスギ 30 本、ヒノキ 39 本の腐朽根に対する引き抜き試験などを行い、伐採5年後の腐朽根の RBMw パラメータを推定した。さらに、伐採5年後以外の腐朽根の補強強度推定にも適用できるように近接林分で測定した生根の RBMw パラメータ[1)]とあわせて、補強強度、変位量の減衰係数を求めた。また、間伐6年後にスギ林の間伐区4地点、無間伐区3地点、ヒノキ林の間伐区、無間伐区で各4地点の立木間中央部に長さ1 m、深さ1 mの土壌断面を設けて直径1 mm以上の生根と腐朽根の直径階別本数データを得た。このデータに RBMw を適用して、断面毎に水平根による最大補強強度を推定した。

3. 結果と考察

腐朽根の根直径と引き抜き抵抗力、引き抜き変位量、根長との間には、いずれも有意な関係がみられ、すべての RBMw パラメータを得ることができた。根の直径階別本数データを RBMw に適用して得られた平均最大補強強度はスギ林の間伐区の生根と腐朽根の合計が 10.9 kN/m^2、無間伐区 12.5 kN/m^2、ヒノキ林でそれぞれ 5.9 kN/m^2、6.0 kN/m^2 であった（図1）。間伐区は無間伐区よりも立木間距離が長いが、両区間でほとんど差異はみられず、間伐後に根が新たに発達したものと推察された。また、間伐区の最大補強強度全体に占める腐朽根の割合はスギ林0.9%、ヒノキ林3.4%に過ぎなかった。

引用文献

1) 島田博匡：RBMw を用いたスギ・ヒノキ人工林の水平根による補強強度の推定、日本緑化工学会誌、47(1)：15-20、2021

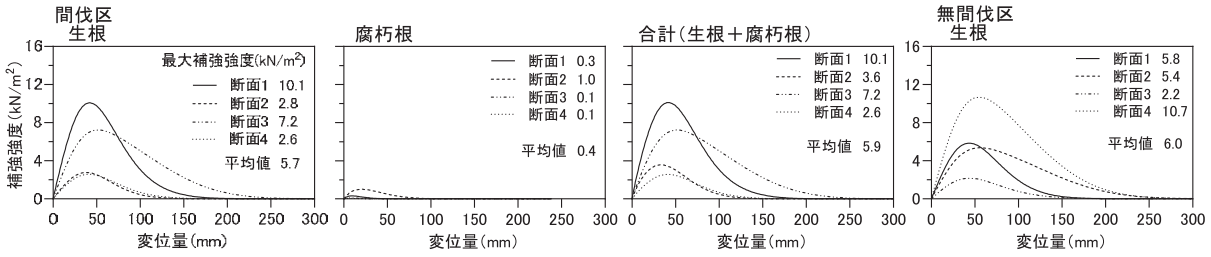


図1　根直径階別本数に RBMw を適用して得られた変位量の変化に伴う補強強度の変化（ヒノキ林の例）

火山性荒廃斜面における三日月形治山緑化資材の２年間の植生回復と表面侵食

森林総合研究所 ○小川泰浩、筑波大学　上條隆志、筑波大学　欒　春陽、
筑波大学　武藤　惠

1. はじめに

火山が爆発的に噴火すると火山斜面にリルやガリといわれる侵食地形が短期間に発達する。本研究では，火山斜面の侵食地形を改変せずに設置できる三日月形治山緑化資材（ToCR®）を三宅島の緩傾斜荒廃斜面に設置し，複数のToCR®による植生の自然回復と侵食土砂の変動を報告する。

2. 試験地ならびに供試資材の試験方法

試験地は伊豆諸島三宅島南西の標高480 m付近の雄山山腹斜面（傾斜18度）に位置し、最大の深さが約30 cmのリルが分布していた（図-1）。この斜面にToCR®を2015年に250基設置してToCR区とし、残りを対照区とした（図-1）。ToCR®は弧長1 m、中央直径15 cmであり、リルに対し数メートル間隔で階段状に複数設置された。試験項目は1 mコドラートによる植被率とリルからの侵食土砂量である。各区の植被率の計測は画像解析ソフトに取り込んだ1 mコドラートの画像から植生を示す緑色のピクセル数を画像全体のピクセル数で除した値である。侵食土砂は、各区2か所のリル（図-1のT1、T2、C1、C2）から流出した風乾全重量を数か月おきに計測した。

3. 結果と考察

3-1. 植被率の計測と解析

ToCR区と対照区の1 mコドラートの植被率はカメラ画像から求めた。画像解析ソフトの画像から植生を示す緑色のピクセル数を画像全体のピクセル数で除した値が植被率である。設置翌年の2016年は3月，6月，8月，11月の植被率を両区で比較したが5%有意水準を満たす有意差は見られなかった。設置2年後の2017年は1月，3月，5月，7月，8月，9月，11月の植被率を比較した結果，生育期に入った6月と9月のToCR区では対照区に対して5%有意水準を満たした。

3-2. 侵食土砂量の計測と解析

リル末端の土砂受け箱に流出した単位面積・観測日数当たりの侵食土砂量を3つの測定期間ごと（図-2）にToCR区と対照区を比較した。ToCR区の土砂量は対照区よりも全期間において小さい値となっていた（図-2のT1、T2）。

以上の結果は本研究では緩傾斜の噴火荒廃斜面にToCR®を設置し2年が経過すると植生の自然回復が対照区よりも有意に進み、リル侵食に伴う流出土砂量が減少傾向となることを示唆している。

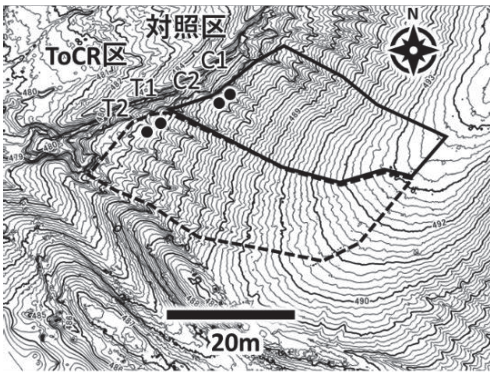


図-1　試験地の位置と地形（黒丸は土砂受け箱）

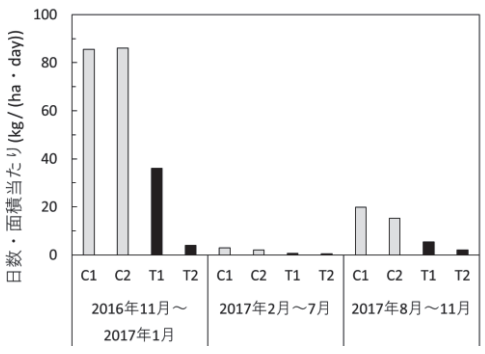


図-2　2017年の侵食土砂量

客土と耕起が草原生植物の初期定着に及ぼす効果の検証

○相澤　章仁、寺井　学（株式会社大林組）

1. はじめに

人間が管理することにより維持される二次草原は、管理圧の低下により全国的に減少している。そこで、現在も人間が管理を行っている外構緑地等で二次草原を造成・再生するための知見を得るため、客土・耕起の施工処理が草原生植物の初期定着に及ぼす効果の検証を行った。

2. 方法

東京都清瀬市にある大林組技術研究所の路傍植物が優占する外構緑地において，客土区，耕起区，対照区を設置して，6 種の草原生植物の播種試験を行った。2020 年 11-12 月に試験区を設定して播種を行い，2021 年 10 月時点で初期定着している個体数を数えて評価した。

3. 結果と考察

図-1 は各種の初期定着数を箱ひげ図で示したもので，太線が中央値，ボックスが四分位数，ひげの端が最大値，最小値を示している。

すべての種において，初期定着数は客土区が最も多く、客土はこれらの種の初期定着に有効な処理であることが示唆された。

アキカラマツ，ノハラアザミ，シラヤマギクは対照区ではほとんど初期定着が確認できなかったが，耕起区で一定の初期定着が見られたことから，これらの種には土壌条件からの影響は限定的で，既存の種が種間相互作用を通じて初期定着に影響を及ぼしている可能性があることが示唆された。

一方で，ツルボ，ツリガネニンジンは対照区でも一定程度の初期定着が確認されている区画もあり，今回設定した条件とは別の要因，例えば日当たりや土壌水分の局所的な違いなどによって，既存の植物がいる中でも初期定着する条件が整う可能性があることが示唆された。

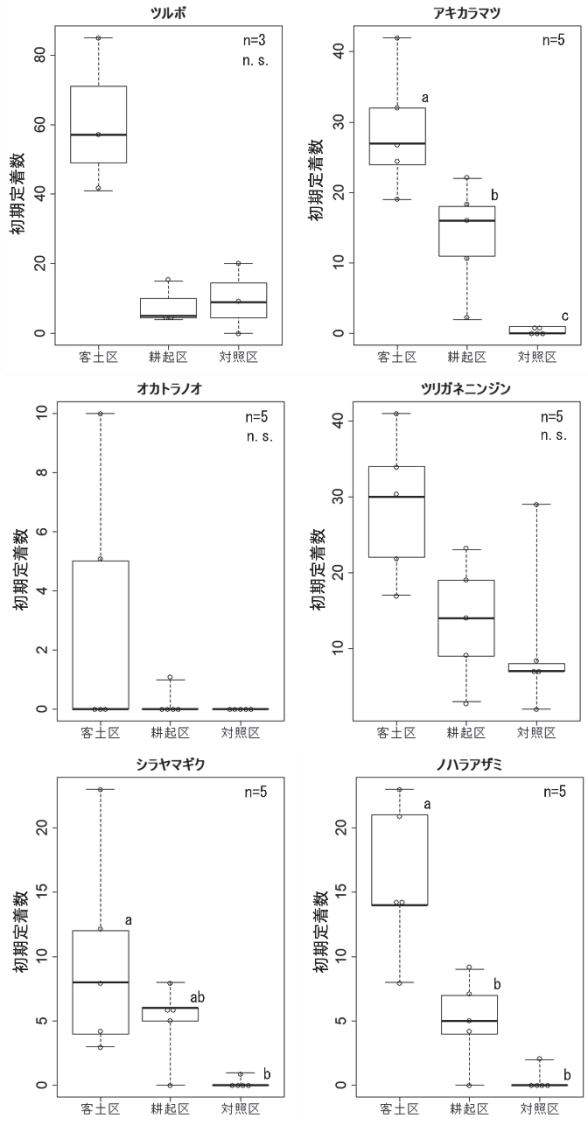


図 1　処理区ごとの各種の初期定着数の分布

視点場から撮影した動画と VR を用いた緑地景観の印象評価－光環境の違いに着目して－

株式会社錢高組　○平井茜
武庫川女子大学建築学部景観建築学科 杉浦徳利、上町あずさ

1. はじめに

近年、森林空間や緑地空間が人に及ぼす心理的・生理的な効果についての研究が進められている。しかし、実空間における印象評価実験では気象条件が結果に影響を及ぼす可能性が示唆され[1)]、また静止画像による実験では“景観評価の重要な要素の一つである空間性”に欠ける[2)]との指摘がある。本研究では、実験条件を統一することが可能であり、かつ実空間に近い印象を被験者に与えることが期待できる VR 動画を用いて緑地空間の風景の印象評価実験を行い、緑地空間の風景が人に及ぼす心理的な効果を光環境の点から明らかにすることを目的とした。

2. 方法

本実験は、武庫川女子大学上甲子園キャンパスの室内で 20 代の女子学生 32 名を対象とし実施した。1 人当たり「林」か「芝生」の 5 種類ずつの VR 動画(表 1)をヘッドマウントディスプレイ(VIVR PRO、HTC 社)で視聴しながら、口頭で SD 法による印象評価を行った。

3. 結果および考察

3-1. 因子分析の結果

VR 動画実験の結果と、実験で用いた動画を画像内の明暗に着目して解析した結果より、画像下部が暗く、明るさのコントラストが弱い動画の評価が低いことが明らかとなった。また、印象評価の評定の平均値から因子分析を行った結果、「空間快適性因子」と「活性因子」が認められた(表 2)。

3-2. 印象評価と画像解析結果の関係

因子分析で得られた 2 つの因子の因子得点を目的変数とし、画像の各特長を説明変数とした重回帰分析を行った。その結果、「空間快適性因子」を目的変数とした場合に Xup（画像上部の画素値の標準偏差）のみ説明変数に採用することが望ましいと判断され、単回帰式 $y = 0.12X_{up} - 8.54$ が得られた。以上より、視野上部に映る明るさのコントラストが緑地空間の快適性に影響を与えることが示唆された。

表 1　VR 動画実験に用いた VR 動画の例

	林の動画		芝生の動画
動画 1		動画 6	

表 2　緑地空間の VR 動画に対する印象評価結果の因子

形容詞対	因子負荷量	
	第 1 因子	第 2 因子
	空間快適性因子	活性因子
みにくい-美しい	-0.998	-0.037
暗い-明るい	-0.991	0.021
不快な-快適な	-0.951	-0.221
閉鎖的な-開放的な	-0.933	0.036
人工的な-自然な	-0.572	0.246
きゅうくつな-ゆったりした	-0.641	-0.738
はげしい-おだやかな	0.159	-0.679
累計寄与率(%)	64.5	80.5

引用文献

1)高山範理・藤澤　翠・荒牧まりさ・森川　岳（2012）木漏れ日の静止映像等による心理的ストレス低減効果に及ぼす印象評価・個人特性の影響. ランドスケープ研究,　75(5)：565-570.
2)白藤清伸・比屋根　哲・國崎貴嗣・大石康彦（2001）写真と現地における森林景観のイメージの相違. 森林計画誌、 36：1-9.

自由学園における分収造林制度を利用した学校林の展開と新しい地域連携モデルへの移行

自由学園　○吉川慎平　遠藤智史　鈴木康平

1. 研究背景と目的

戦中の山林の荒廃や木材の不足を受け，戦後国が主導した国土緑化運動や拡大造林政策を背景に，基本財産の形成や建築・燃料資材確保等を目的とした「学校林」の設置は，1950 年代にピークを迎える [1]．東京都東久留米市に所在する自由学園（以下，本学）においても，創立者による戦前からの山林所有構想を受け，1949 年以降公有林・国有林を分収育林契約によって借り受け，男子高校生によるスギ・ヒノキの植林活動を開始した．その後男子大学生による活動も加わり国内3 地域（①埼玉県飯能市の市有林，②三重県紀北町の町有林，③栃木県大田原市の国有林），海外 1 地域（ネパール国）に展開した [2,3]．他方，全国の学校分収林では契約期間満了時に学校林を廃す例もあり [1]，本稿では各地の学校林の存続に資する目的で，私学である本学が 2018 年以降に実施した分収林からの段階的な地域連携モデルへの移行について事例報告する．

2. 学校林の現況と自由学園分収林の位置づけ

全国の学校林の現況については，（公社）国土緑化推進機構が「学校林現況調査報告書」として 5 年毎に取りまとめており，本学も回答している．最新（公開）の 2016 年調査によると，保有校数は 2,492 校，面積は 16,756ha に及ぶ．所有形態は全体の 45%（1,462 校）が学校所有（公立の場合は都道府県・市町村所有とイコール）で，次いで 28%（922 校）が市町村・都道府県・国等との分収林となっており，本学もこれに該当する．分収林の契約期間は一般に 50 年，最長でも 80 年とされ，1950 年代に契約された多くの学校林は，来たる 2030 年代に相次いで満期を迎えることが想定される．同報告書では，学校林自体の目的喪失（または達成），管理負担の増加などから，契約期間満了時に廃する例があることが示されており，教育利用を主目的とした利用協定等の締結を後押しする仕組み作りを提起している [1]．

3. 自由学園分収林の地域連携モデルへの移行

本学は専門教育でない立場にありながら長年高校生・大学生による植林活動を学校行事（全員必修）として継続してきた．一方，経営上は伐期を経過しても立木からの収益が見通せない点，教育上は男女別学の経緯から女子の参加が実現していない点など多岐に渡る課題を受け，新しい時代に合わせた学校林の在り方について，2018 年より学内での検討，地元関係機関との協議を開始した．その結果，①飯能市との分収林（1949 年～）は，既存の契約は市内の他の分収林の見直しと時期に合わせて協定等に変更する方向としつつ，先行して連携協定を2019 年に締結した．②紀北町との分収林（1982 年～）は，満期に合わせて連携協定を 2021 年に締結した．③大田原市の国有林（1984 年～）は，満期が 2060 年代であり当面経過をみることとした．

4. まとめと今後の展望

新しい地域連携モデルとしての本学②の分収林は，教育上は森林の多面的機能を核に，地域での活用も想定した教育・研究フィールドとし，経営上は分収育林契約における地上権に関する事項を踏襲しており，引き続き教育と経営の 2 つの目的を合わせ持つ形とした．新たな点としては，地元地域との山林を拠点とした交流等が挙げられ，モデル林化などの検討を進めている．

引用文献

1) （公社）国土緑化推進機構：学校林現況調査報告書（平成 28 年調査），2018.
2) 吉川慎平：植林活動 地域と共につくるキャンパス，自由学園一〇〇年史 第 III 部 第 6 章，p.602-613，2021.
3) 吉川慎平：自由学園植林活動 80 年通史―自由学園における農場・植林事業概説 (2) ―，生活大学研究 Vol.7，No.1，p.35-44，2022.

胆沢ダム建設で生じた原石山跡地の植生回復

応用地質株式会社 ○瀧口俊、藤田大知、浅見和弘
国土交通省東北地方整備局北上川ダム統合管理事務所

1. はじめに

胆沢ダムでは、平成23年度から原石山跡地の自然環境復元を目的として緑化が行われた。施工直後の植栽木の生育状況は芳しくなかったものの、その後、植栽木の成長や成長した植栽木からの種子供給等により植生が回復した。本発表では、施工直後に植栽木の生育状況が芳しくなかった要因、その後の植生回復状況について報告する。

2. 胆沢ダム建設事業と原石山跡地の概要

胆沢ダムは平成25年11月に竣工、翌26年4月1日から管理を開始したダムである。原石山はダム堤体の材料を採取するために掘削されたが、原石山跡地の自然環境を復元するため、ブナ、ミズナラなどの落葉広葉樹を主体とし、多様な森林構造が形成されるよう緑化計画が策定された。

3. 緑化工の概要と植生回復の状況

3-1. 緑化工の概要

原石山跡地は掘削に伴い表土がなく、植物が生育する基盤として適していなかったため、平坦部には有効基盤厚として0.5mの覆土を実施し植栽基盤を整備した。また、原石山跡地全体がすり鉢状の地形で、排水性が懸念されたため、排水溝を設置し改善を図った。植栽樹種は、復元目標のブナ、ミズナラに加えてアカマツ、ヤマハンノキ等の先駆種も選定した（表1）。

3-2. 緑化後の状況

植栽は平成23年6月から7月に実施されたが、植栽木の生育は芳しくなかった。植栽5年後に行ったコドラート調査によるモニタリングでは、全樹種の活着率は約11%、平均樹高はヤマハンノキを除き100cm以下であった。

3-3. 植栽木の生育が芳しくなかった要因

植栽した年と翌年は夏季の降水量が平年より少なかったこと、原石山掘削時に重機が往来して細粒分が締め固まり透水性の悪い状況であったこと、遷移後期種であるブナやミズナラの植栽本数が多く先駆種のヤマハンノキより活着や成長が悪かったこと等が要因と考えられた。

3-4. 植生の回復状況

植栽から約10年後、活着したヤマハンノキが樹高8m以上に生長し、一部で高木林が形成されつつある。さらに、生長したヤマハンノキや周辺樹木からの種子供給により植生が回復してきている（写真1、図4）。また、遷移後期種のブナ、ミズナラ等の生育も確認されている状況である。

4. まとめ

緑化直後は植栽木の活着率が低いという状況がみられたが、施工時に先駆種を含めた多様な樹種を植栽したこと、樹木が生育するための植栽基盤を整備したことで、施工後に生じた問題に対応できたと考えられる。



写真1　施工10年目の状況

貯蔵条件の違いによるイロハモミジとクリーピングレッドフェスク種子の含水率と発芽率推移の比較

東興ジオテック株式会社　○小野幸菜，吉田　寛

1. はじめに

法面緑化に用いられる木本植物種子には，貯蔵条件によって急激に劣化する樹種があることが知られている。今回は自然回復緑化で用いられるイロハモミジと，市場単価の主体種子のひとつであるクリーピングレッドフェスク（以下，CRF）を用いて，貯蔵管理の必要性を確認することを目的に，温度と湿度の異なる条件下で2年間の貯蔵試験を実施し，含水率と発芽率の推移を調査した。

2. 方法

温度3，23，33℃の3条件を設定し，さらに飽和塩を用いて湿度調整したA区：LiCl（13%RH（3℃下での相対湿度，以下同じ)），B区：$MgCl_2$（31%RH），C区：$MgNO_3$（57%RH），D区：NH_4Cl（82%RH）を組み合わせた12試験区に，RSセンター（3℃，50%RH，以下，RS区とする）を加え，2016年3月11日から2年間，定期的に発芽率と含水率を調査した。

イロハモミジの発芽率は早期発芽力検定法[1)]で7日後に調査し，CRFの発芽試験は変温 20℃-30℃（16H-8H）で置床し，21日後の発芽率を求めた。

3. 結果と考察

イロハモミジは，試験開始時に58.0%（含水率7.7%，以下括弧内は含水率を示す）だった発芽率は，RS区で貯蔵2年後に76.3%（8.3～9.9%）と維持され，CRFでも同様に試験開始時91.0%（10.9%）だった発芽率は，RS区で貯蔵2年後に91.4%（10.3～11.5%）と，いずれも品質が維持されていた。

3℃でイロハモミジの発芽率はA，B，C区（10.0～10.8%）で2年間維持されたが，D区（12.0～14.7%）では1年後に35.8%，2年後に1.0%と低下した。一方，CRFの発芽率は2年間の貯蔵期間中，A～C区，D区（15.0～16.8%）のすべての試験区で維持されていた。

23℃のイロハモミジの発芽率は，A，B区（6.3～8.0%）で2年間維持されたが，C区（8.3～9.7%）では1年7ヵ月後に，D区（10.8～12.4%）では7ヵ月後に0%となった。一方，CRFの発芽率はA，B，C区（10.5～10.7%）で維持され，D区（11.9～13.4%）では1年後に0%と劣化が確認された。

33℃では総じて23℃より急激に低下し，イロハモミジの発芽率は，A区（3.6～4.9%）であっても2年後に1.0%，B区（5.9～7.0%）では1年7ヵ月後に，C区（7.9～8.6%）では8ヵ月後に，D区（11.5～11.8%）ではわずか3週間後に0%に低下した。一方，CRFの発芽率はA区，B区（7.3～7.7%）では維持されたが，C区（8.8～10.3%）では2年後に，D区（12.6～13.1%）では3ヵ月後に0%となった。イロハモミジの方が温度と湿度の影響を受け，劣化しやすく，種子の特性に応じた貯蔵管理が必要であることを再確認できた。

4. まとめ

イロハモミジと同様な特徴を持つ国内産在来木本植物は複数存在することから，地域性種苗（種子）を活用した地域生態系と生物多様性に配慮した法面緑化を実現させるためには，種子の計画的採種と貯蔵管理を含めた準備工が必要不可欠といえる。

引用文献

1)小野幸菜・秋元利之・吉田　寛・江刺洋司（2007）早期発芽力検定法の胚休眠型木本種子への適用，日本緑化工学会誌，33(1)：239-242.

P-a-009

緑化土壌を対象としたバイオ炭混合による保水効果の検証

清水建設（株）技術研究所
○松岡達也・平野尭将・渡部陽介・黒岩洋一・小島啓輔・隅倉光博

1. はじめに

都市域における緑地は様々な生態系サービスを提供する。その中でも，近年増加している人工地盤上の緑地では土壌乾燥化が懸念され，適切な潅水管理が求められる。木材等を熱分解して得られるバイオ炭は，主に農業分野の知見で土壌保水性を向上させることが報告されている[1)]。そのため，緑化土壌へのバイオ炭混合も期待されるが，検証事例は僅少である。既往研究[1)]では，頻繁に潅水が繰り返された条件においてバイオ炭混合による保水性向上が確認されなかったのに対し，土壌の乾燥化が進む散発的な潅水条件では保水効果に違いが生じたとの報告がなされている。そのため，緑化に用いられる土壌にバイオ炭を混合した際の保水効果検証においても，粗放的な管理下において潅水が繰り返される条件を考慮することが重要と考えられる。

そこで本研究では，散発的な潅水が繰り返される条件を想定し，緑化土壌へのバイオ炭混合による潅水後の時間変化に伴う土壌保水量の違いを解明することを目的とした。

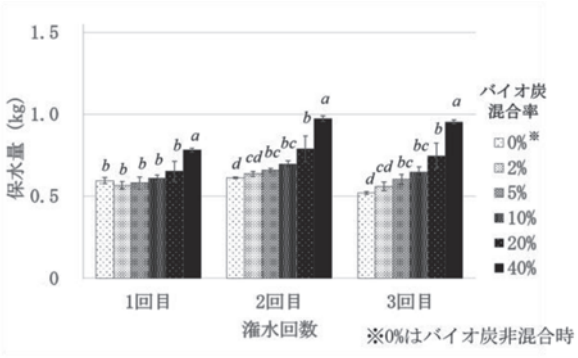
2. 材料と方法

内径約 22 ㎝の菊鉢を用い，バイオ炭と，代表的な緑化土壌である赤玉土を用いた混合土壌の保水量を評価した。バイオ炭として樫の木を原料とする木炭を用い，赤玉土への混合率は，体積比を 0%，2%，5%，10%，20%，40%とした。赤玉土，木炭ともに，ふるいを用いて土壌粒子径は 1～4 ㎜となるよう統一した。土壌を菊鉢で混入する際は 500 mL の計量カップを用い，混合土壌の体積が合計 4 L（土壌厚 12 ㎝相当）となるように赤玉土およびバイオ炭の必要量を入れ，均一になるまで攪拌した。

土壌保水量は潅水前後の鉢の重量変化から評価した。初回実験日を 0 日目として，0 日目（1 回目），14 日目（2 回目），28 日目（3 回目）の合計 3 回潅水を実施した。1 回目の潅水前に各鉢の重量を初期値（潅水前重量とする）として測定し，潅水後の鉢重量から潅水前重量を引いた値を保水量とした。

3. 結果と考察

潅水後 2 週間の土壌保水量を評価した結果，保水量の向上はバイオ炭 40%混合時で常にみられ，潅水 2 回目以降ではバイオ炭 20%混合時においても顕著であった（図 1）。このように，粗放的な管理下において潅水が繰り返される条件においても，体積比 20%以上のバイオ炭を混合することで保水性が向上する傾向が示された。



異なるアルファベットを含む場合，同様の潅水回数の中でバイオ炭の混合率間に5%水準で有意差がみられたことを表す（p< 0.05）。

図 1　潅水 2 週間後の土壌保水量

引用文献

1) 亀山幸司・岩田幸良・佐々木康一・成岡道男・宮本輝仁（2016）樹皮由来バイオ炭の砂丘地圃場への施用による土壌の保水性・保肥性改善効果．農業農村工学会論文集，301（84-1）：65-74.

海岸林のギャップに植栽されたクロマツの生長と光環境の関係

○山佐圭吾・岡　浩平（広島工業大学環境学部）
吉﨑真司（東京都市大学環境学部名誉教授）

1. はじめに

我が国の沿岸部では、防風や防砂のためにクロマツを主体とした海岸林が古くから造成されてきた。しかし、1970 年代以降はマツ材線虫病による被害が急増し、クロマツを主体とした海岸林を維持することが難しくなっている。薬剤散布やマツ枯れ跡地へのクロマツの植栽など、クロマツ林を維持する海岸林も存在するが、陽樹であるクロマツは、林内のギャップなどに発生した実生の事例では生育不良がみられることも多い。

そこで、本研究では、山口県虹ケ浜海岸林のギャップに植栽されたクロマツの生長と光環境の関係を明らかにし、クロマツの植栽に適した条件を検討することを目的とした。

2. 研究方法

対象地は海岸線に沿って 2.4 km にわたり続くクロマツ林で、ギャップにクロマツが植栽されていた幅 63 m×奥行 57 m の区画内を調査範囲とした。

ギャップに植栽されたクロマツを下層木、それ以外を上層木と定義した。上層木は、位置と幹の胸高直径を記録した。下層木は、調査範囲の海側の林縁（以下、林縁区）と林内の中央付近（以下、林内区）に密集していた。

林縁区と林内区を比較するために、下層木の樹高と幹の地際直径を記録し、樹高を地際直径で割ることで、形状比を算出した。また各区に 3 か所ずつ調査地点を設け、地上高 4 m までを 1 m 間隔に、光合成有効光量子束密度（以下、PPFD）を計測した。

次に、両区の各個体の生長要因を解析するために、下層木ごとに相対 PPFD、上層木のギャップ率および胸高断面積合計を求めた。相対 PPFD は、調査範囲にて 5 m メッシュで計測した値をもとに、調査範囲全体を QGIS で補間し、各下層木の値を読み取った。

上層木のギャップ率と胸高断面積合計は、各下層木から設けた半径 10 m のバッファ内の値を求めた。ギャップ率は、樹冠高モデルをもとに、バッファ内の林冠の高さが 7 m 以下の面積割合から求めた。樹冠高モデルは、UAV 画像から求めた数値表層モデルと国土地理院の数値標高モデルの差分から作成した。

3. 研究結果と考察

下層木の地際直径と樹高は、林内区よりも林縁区が有意に大きい値を示した。形状比は林内区よりも林縁区が有意に小さい値を示し、林縁区は樹高に対して地際直径が太い樹形であった。林縁区では、下層木の平均樹高 2.7 m に対して、地上高 3 m 以上の場所では相対 PPFD が 60%以上の値を示した。一方、林内区では、地上高に関係なく、相対 PPFD が 30%以下の値を示し、このような光環境の条件ではクロマツの生長が著しく抑制されることがわかった。

下層木における各個体の樹形に関する値は、ギャップ率と特に強い相関が認められた。ギャップ率は、地際直径および樹高と正の相関、形状比と負の相関が認められた。また、林縁区と林内区は明瞭に分かれてプロットされ、林縁区ではギャップ率の増減に応じて、樹形に関する値も上昇もしくは低下した。このことから、形状比の低いクロマツを育成するには、林縁区のようにギャップの大きい場所であったとしても、周辺の上層木による被陰を考慮に入れた位置に植栽することが有効と考えられる。

以上のことから、クロマツの植栽適地を抽出するうえで、UAV を活用した林分構造の把握は効率的な手段と考えられた。

ネパール国カブレ郡での地域連携による森づくりの実践と今後の課題・展望

自由学園 環境文化創造センター ○小田幸子

1. はじめに

森づくり（植林・育林活動）を通した国際貢献は政府機関，非政府組織，民間団体等により広く行われている．（学）自由学園（東京都東久留米市，以下学園）は，1990 年よりネパールにおいて毎年夏季休暇中に，最高学部（大学部）の学生有志と引率教員による植林活動を主としたワークキャンプを行ってきた（2020～22 年は新型コロナウイルス感染症拡大により休止）．活動開始の背景として，学園が 1949 年から国内 3 か所にて植林・育林活動を行ってきていること，また，大学部の学生が海外で社会貢献につながる活動をする上で現地のサポートを得られる環境があり，学生の経験・スキルを活かせるといった点が挙げられる．また，ネパールにおいては森林の減少・劣化という課題に対し 1970 年代から多くの援助活動により Community Forestry に取り組み，その導入・普及に成功していると言われている*.

2. ネパール・活動地の概要

ネパールはアジアにおける後発開発途上国の 1 つである（2021 年 8 月現在）．国土面積 14.7 万キロ平方メートル，人口約 3,000 万人，100 を超える民族・言語を有する多民族・多言語の国で，南北方向に大きな標高差（海抜 70m～8,000m 超）を持つことが国土の大きな特徴である．学園の活動地はネパールの東部に位置するカブレ郡（カブレ・パランチョーク郡）内のバネパ，パナウティ，デュリケルの 3 市に点在し，標高としては約 1,500m の丘陵地にある．

3. 森づくりの実践

活動を始めた 1990 年から 3 年は毎年異なる場所で植林を行ったが，1993 年に活動の見直しを行い翌 1994 年以降は，自由学園，地区営林署，Forest User Group（以下，FUG），地域の学校の 4 者による複数年契約に活動形態を変更した．以来，5 か所の Community Forest（以下，CF）にて上記の契約のもと森づくりを行っている．契約期間は短くとも 5 ヵ年であるが，契約が終了しても育林に関わることもある．FUG は地区営林署に対し CF での活動について計画・実施の報告し，営林署は FUG に対して技術指導，苗の提供などのサポートを行う．学園は FUG の計画に対し，毎年夏季の一定期間それを具体化するために CF で共に活動し必要な援助を行っている．また，地域の学校と連携することで子どもたちと共に植林活動を行い，授業を通して森づくりの大切さを直接伝えられ，将来の担い手の主体性を育む効果が期待される．なお，CF の立地条件や利用目的によって，草本の苗や種子を播種したケースがある．

4. まとめと今後の課題・展望

30 年の活動において植林・育林の結果，森の形成に成功したといえるケースが殆どであるが，FUG 側の希望する植物が天候（主に水不足）や虫害などにより全滅することもあった．学園側は現地での活動期間が限られるため，FUG 側との意思疎通の大切さもさることながら，現地の専門家のアドバイスを受けることが望ましく現地コーディネータの存在は不可欠である．また，植え付け初期の保護が植林の成否を決めると言っても過言でなく，CF を見守る監視員の存在・働きや，家畜の管理に関して住民のコンセンサスを得ることなども重要である．

今後の課題・展望として，森づくりの成果の定量的な把握ならびに FUG 側との具体的な共有，成果物から FUG 側が利益を得るための道筋の検討などがあげられる．

引用文献

*伊藤香純： ネパールにおける Community Forestry: NGO 包含による援助プロジェクトの取り組み，名古屋大学森林科学研究 23，p.99-154，2004.

北海道における地被植物（ミント類）を導入した畦畔景観の維持管理に対する農家の意識変化

北海道大学農学部　○上杉鮎香、北海道大学大学院農学研究院　松島肇、
名古屋市　森本公美子

1. 背景

日本の農業において、農業従事者の高齢化や後継者不足は深刻な問題であり、作業の省力化が求められる。そのような中、水田の畦畔管理における被覆植物による雑草防除は、環境負荷をかけず長期的な省力化が期待できる畦畔管理として挙げられる。環境負荷のかからない農法は農林水産省のみどりの食料システム戦略の中でも推進されており[1]、これからの日本の稲作農業の目指すべき方向として位置付けられている。

被覆植物による畦畔管理を実践している事例として、北海道美唄市峰延の取り組みがある。JA みねのぶでは畦畔にハーブを植栽することで、カメムシの発生源であるイネ科雑草を抑制することで農薬の使用量を慣行の 1/2 以下に減らし、「香りの畦みちハーブ米」としてブランド化し販売している[2]。

本研究では、ハーブ畦畔の維持管理に対する農家の意識調査を行うことで利点や課題、継続に関わる要因を把握し、減農薬農法であるハーブ米生産の推進に繋げることを目的とした。

2. 方法

対象は JA みねのぶ組合員のうちハーブ米農家を含む稲作農家とした。2007 年にアンケート調査を実求めた。また、15 年間での意識の変化を把握することを目的に、2022 年に同様に項目についてインタビュー調査を行った。アンケート結果は集計・分析し、自由回答は KJ 法[3]を用いて整理した。



写真　ハーブが畦畔に植栽された水田景観（北海道美唄市）

3. 結果と考察

2007 年のアンケートでは、畦畔管理について、多くの農家がハーブを導入したことで作業時間や労力は増加したと答えた一方、害虫防除や景観の向上など、ハーブによる効果を実感していると回答した。作業中にハーブの香りから爽快感や癒しを感じているという農家もあった。また、ほとんどの農家がハーブ米生産の継続を希望する結果となった。

しかし、ここ数年で行われた水田の区画整理を機にハーブ植栽を辞めた農家もおり、2022 年のハーブ米農家の戸数は 2007 年と比べ減少していた。

2007 年当時はハーブ植栽を肯定的にとらえている農家が多い傾向が見られたが、区画整理などにより一度なくなったハーブを新しく植えるには、得られるメリットに対して作業時間や労力などのデメリットが上回っていると推察された。

引用文献

1) 農林水産省, “みどりの食料システム戦略トップページ”, 2022-7-1, https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/, （参照 2022-7-26）
2) 峰延農業協同組合, ”お米情報「香りの畦みちハーブ米」”, http://www.ja-minenobu.or.jp/specialty/herb.php, （参照 2022-7-26）
3) 川喜田二郎. 発想法 創造性開発のために 改版. 中公新書. 2017. 230p

ススキ（*Miscanthus sinensis* Andersson）の地域性種苗を使用した斜面緑化における緑化資材の検討

九州産業大学大学院工学研究科　○古野正章
前田工繊株式会社　保浦成徳、鶴田　徹、服部浩崇
国土防災技術株式会社　田中　淳
紅大貿易株式会社　吉原敬嗣
九州産業大学建築都市工学部　内田泰三

1. はじめに

本研究では、ススキの地域制種苗（種子）を確実に生育させるための緑化資材の検討を行った結果を報告する。

2. 方法

熊本県阿蘇市波野地区における、2012年7月の九州北部豪雨に伴う表層崩壊斜面を対象とした。対象斜面に表1のような試験区を2019年5月に設け、ススキの生育状況の把握を行った。試験区A、Bは一般的に使用されている緑化資材、試験区C、Dはマットの構成材料であるワラむしろの量を変化させたもの、試験区E、Fはマットの構成材料であるワラむしろの量を変化させヤシ繊維ネットを組み合わせた立体的なマットである（表1）。調査では、各試験区にコドラートを設置し（1m×1m×3箇所）、ススキの平均草丈および被度の測定、比較を行った。調査は2019年～2021年（いずれも10月上旬～中旬）に行った。

3. 結果および考察

ススキの被度が最も高くなった施工2年目は、試験区DおよびFで30%を超えて高く、いずれもワラむしろの量が少ない（450 g/㎡未満）区であった（図1）。また，無施工区のススキの被度は1.7%、被覆の低い試験区AおよびB、ワラむしろの量が多い（450 g/㎡以上）試験区Eでは20%以下とススキの被度が低くなった（図1）。一方、3年目には、いずれの試験区もススキの被度が低下したが、ススキの草丈は生長していた（図2）。すなわち、導入したススキの発芽や初期生育には、適度な被覆と厚すぎない素材さらに補肥力も必要であり、種に適した緑化素材を活用することが重要と示唆された。

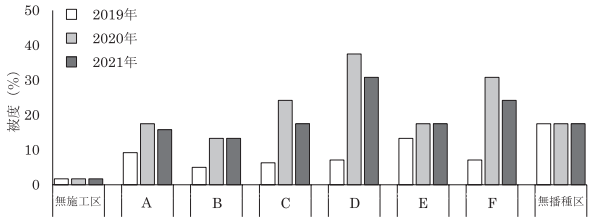


図1　ススキの被度

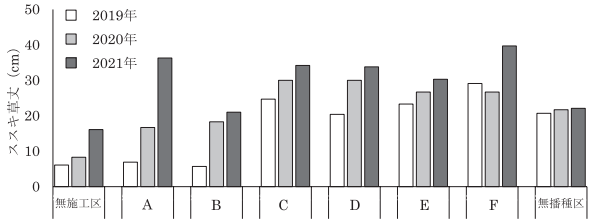


図2　ススキの平均草丈

表1　試験区設定

試験区	無施工区	A	B	C	D	E	F	無播種区
ススキ播種量	–	20g /m^2　想定発生期待本数約1,300本/m^2（発芽率：24%，純度：76.8%，粒数：1,789粒/g）						–
ネット主要素材	–	ポリエチレン2重ネット	ポリエチレン1重ネット	ワラ450g/m^{2}以上	ワラ450g/m^{2}未満	ワラ450g/m^{2}以上＋ヤシネット	ワラ450g/m^{2}未満＋ヤシネット	ワラ450g/m^{2}未満＋ヤシネット
土壌改良材付肥料袋	–	●	–	●	●	●	●	●
施肥量g/m^2	–	N：P：K 33.1：33.1：33.1	N：P：K 3.9：3.9：3.9	N：P：K 3.0：28.3：3.4				

地域性系統のススキ（*Miscanthus sinensis* Andersson）を用いた斜面崩壊地の緑化事例

九州産業大学大学院工学研究科 ○古野正章
九州産業大学建築都市工学部 内田泰三
株式会社ツチヤ工業 伊津見和広
国土防災技術株式会社 田中　淳

1. はじめに

日本緑化工学会生態・環境緑化研究部会では、地域性系統の植物を使用した緑化の普及に向けた活動を行っている。この活動では、地域の方々と協働で、地域性系統のススキ（*Miscanthus sinensis* Andersson）、ヤマハギ（*Lespedeza bicolor* Turcz.）、コマツナギ（*Indigofera pseudotinctoria* Matsum.）などの種子を採取し、出荷までの一連のプロセスを実践している。そこで本研究では、前述した活動で得られた、地域性系統のススキが導入された斜面崩壊地における緑化事例を報告する。

2. 方法

対象の斜面は、熊本県南阿蘇村火の鳥温泉地区に位置する、熊本地震により崩壊した斜面である。ここでは、まずイネ科外来牧草類で早期の被覆を行い、その後にススキが優占する群落へ遷移させていくといったコンセプトのもと緑化が行われている。導入種は、地域性系統のススキをはじめ、イネ科外来牧草類のクリーピングレッドフェスク（*Festuca rubra* L.）などの7種である（表1）。本報では、緑化から3年が経過した2021年10月上旬に、植物の生育状況（出現種の被度、頻度、草丈）を調査した結果を報告する。

表1　導入種の種子配合表

種名*	重量 (g/m^2)	粒数 (g/粒)	発芽率 (%)	純度 (%)	発生期待本数 (本/m^2)
クリーピングレッドフェスク† （CRF　ハイウシノケグサ）	1.5	1,000	95	80	1,140
バミューダグラス† （BG）	0.5	4,000	98	80	1,568
ヨモギ‡	3.0	3,000	60	50	2,700
イタドリ‡	2.0	800	50	70	560
ススキ§	0.1	1,653	53	86	75
メドハギ‡	7.0	600	65	90	2457
ヤマハギ‡	2.0	130	50	90	117

* 種の表記は道路土工 切土工・斜面安定工指針に準拠
† イネ科外来牧草類，‡ 外国産在来種，§ 地域性系統

表2　生育が確認された植物（SDR_2上位5種）

種名	科	平均草丈 (cm)	SDR_2
ススキ§	イネ科	109.3	100.0
ネザサ*	イネ科	100.3	57.9
メリケンカルカヤ*	イネ科	108.0	50.2
オオアレチノギク*	キク科	55.6	26.0
クリーピングレッドフェスク†	イネ科	11.5	23.8
その他（不明6種除く24種）	–	–	–

$SDR_2=(C'+H')/2$
C'：被度の平均値が最大の種の値を100とした時の比数
H'：草丈の平均値が最大の種の値を100とした時の比数
†,§ 導入種（† イネ科外来牧草類，§ 地域性系統）
* 自然侵入種

3. 結果

対象斜面における、積算優占度（SDR_2）の第1位はススキであった（表2）。また、第2位はネザサ（*Pleioblastus argenteostriatus* (Regel) Nakai）、次いでメリケンカルカヤ（*Andropogon virginicus* L.）、オオアレチノギク（*Conyza sumatrensis* (Retz.) E.Walker）、クリーピングレッドフェスと続いた。ここでは、これらの優占種を含め8科29種（不明6種除く）の植物が確認された。

4. まとめ

対象斜面では、ススキをはじめ、導入した種や多くの自然侵入種の生育が確認された。また、当初のコンセプト通り、ススキが優占する群落へ遷移しつつあることが明らかになった。

鉄筋枠構造体と木本樹木根系の「グリップ効果」による盛土法先崩壊抑止対策（その１）
－大型木枠土槽による屋外観察試験（地盤＆土槽の変状）－

東海大学　○杉山太宏・伊藤美咲、山形開発工業㈱　山形隆三
（株）グリーンエルム・東京農業大学　西野文貴・武井理臣

1. はじめに

盛土・切土斜面の崩壊は、法先（または法尻）付近に集中するせん断応力がせん断強度を上回り、この付近から始まることが多いとされている。そのため、豪雨や地震への対策としてはもとより、津波の堤防越流による洗堀対策としても法先部を補強する重要性が唱えられている。著者らは、2011 年 3 月の東日本大震災で発生した震災廃棄物の一部が盛土の基盤材として利用された「森の防潮堤 [1]」をヒントに、法先部や盛土内に鉄筋枠構造体を設置して表層には木本ポット苗を植栽することを考案した [2]。鉄筋枠構造体の地盤補強効果に加えて、木本根系が成長・伸長して鉄筋枠を掴む（グリップする、絡みつく）ことで、地盤の崩壊抑止効果を向上させられるものと想定した。

本研究では、鉄筋枠構造体の斜面崩壊抑止効果と樹木ポット苗の根系成長とそのグリップ効果を確認する目的で、2018 年 6 月にコンパネ板で作成した木枠法面試験土槽（奥行 1.5 m、高さ 1.45 m、幅 0.5 m）4 体を用意し、その後 4 年間屋外にて経過観察した結果を報告する。本報では、「その１」として土槽内の地盤と土槽自体の変状について紹介する。

2. 試験体の準備と観察結果

用意した試験土槽 2 体に、図 1 の鉄筋枠構造体を設置した（写真 1,2 の右 2 体）。鉄筋枠上面から 5 ㎝まで基盤材として真砂土を投入し、その上に混合土を 25 ㎝客土後、ポット苗のスギ、タブノキ、シラカシ、スダジイを計 7 本植栽した（写真 1）。水やりは雨水を基本としたが，一週間降雨がない場合には十分な散水を行い管理した。しかし、同年 11 月までに

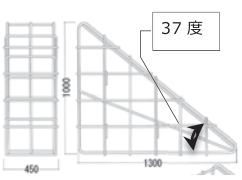


図 1 鉄筋枠構造体


写真 1 2018 年 6 月植栽直後


写真 2 2020 年 6 月（2 年経過後）

豪雨や台風の影響により苗木は全て枯れてしまったため、鉄筋枠ありの 1 体にのみ再植栽して他は枯れた苗木を取り除き表層を整え観察を継続した。

写真2が実験開始から2年後の土槽の様子である。鉄筋構造体のない左の 2 土槽は、降雨による土圧の増加によって早い段階から側方へのはらみ出しが確認されて時間とともに増大したのに対し、鉄筋枠構造体ならびにポット苗を植栽した土槽ならびに斜面の変状は僅かに抑えられることが確認された。

なお、植栽した樹木根系の成長・伸長の様子については、同タイトルの「その２」で紹介する。

引用文献

1) 宮脇昭：瓦礫を活かす「森の防波堤」が命を守る－植樹による復興・防災の緊急提言、学研新書、2011.9.20.
2) 池谷真希、杉山太宏、山形隆三、西野文貴：鉄筋枠構造体を敷設した地盤への木本ポット苗植栽による根系の伸長観察、日本緑化工学会第 52 回大会、研交-28、2021

鉄筋枠構造体と木本樹木根系の「グリップ効果」による盛土法先崩壊抑止対策（その 2）
－大型木枠土槽による屋外観察試験（植栽したポット苗の根系伸長）－

（株）グリーンエルム・東京農業大学　○西野文貴・武井理臣
東海大学　杉山太宏・伊藤美咲、山形開発工業㈱　山形隆三

1. はじめに

盛土・切土斜面の崩壊は、法先（または法尻）付近に集中するせん断応力がせん断強度を上回り、この付近から始まることが多いとされている。そのため、豪雨や地震への対策としてはもとより、津波の堤防越流による洗堀対策としても法先部を補強する重要性が唱えられている。著者らは、2011 年 3 月の東日本大震災で発生した震災廃棄物の一部が盛土の基盤材として利用された「森の防潮堤 [3]」をヒントに、法先部や盛土内に鉄筋枠構造体を設置して表層には木本ポット苗を植栽することを考案した [1]。鉄筋枠構造体の地盤補強効果に加えて、深根性・直根性の木本根系 [2] が成長・伸長して鉄筋枠を掴む（グリップする、絡みつく）ことで、地盤の崩壊抑止効果を向上させられるものと想定した。

本研究では、鉄筋枠構造体の斜面崩壊抑止効果と樹木ポット苗の根系成長とそのグリップ効果を確認する目的で、2018 年 6 月にコンパネ板で作成した木枠法面試験土槽（奥行 1.5 m、高さ 1.45 m、幅 0.5 m）4 体を用意し、その後 4 年間屋外にて経過観察した結果を報告する。

2. 試験体の準備と観察結果

用意した試験土槽 2 体に、図 1 の鉄筋枠構造体を設置した（写真 1、右 2 体）。鉄筋枠上 5 ㎝まで基盤材として真砂土を投入し、その上に混合土を 25 ㎝客土後、ポット苗のスギ、タブノキ、シラカシ、スダジイを 2018 年 6 月に植栽した（写真 1）。水やりは雨水を基本としたが、一週間降雨がない場合には十分な散水を行い管理した。

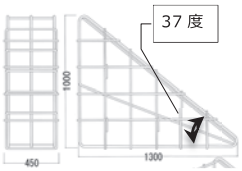


図 1 鉄筋枠構造体


写真 1 2018 年 6 月植栽直後


写真 2 2020 年 6 月（1 年 5 ヶ月経過後）

しかし、同年 11 月までに豪雨や台風の影響により苗木は全て枯れてしまったため、鉄筋枠ありの 1 体（一番右）にのみ同年 11 月に再植栽して他は枯れた苗木を取り除き表層を整え観察を継続した。

写真 2 が実験開始から 1 年 5 ヶ月年後の土中の様子である。スダジイの根元直径は 3.7 ㎝、シラカシは 3.4 ㎝、タブノキは 2.8 ㎝、スギは 2.5 ㎝で植栽後の生育に大きな問題は見られなかった。スダジイの主根が鉄筋構造体の間を通り問題なく地面に向かって伸長している様子が観察された。また、水平根と斜平根も同様で、それぞれの根が交わっている様子が確認された。

引用文献

1) 池谷真希、杉山太宏、山形隆三、西野文貴：鉄筋枠構造体を敷設した地盤への木本ポット苗植栽による根系の伸長観察、日本緑化工学会第 52 回大会、研交-28、2021
2) 苅住昇：最新樹木根系図説、誠文堂新光社、pp. 2060、2010
3) 宮脇昭：瓦礫を活かす「森の防波堤」が命を守る－植樹による復興・防災の緊急提言、学研新書、2011. 9. 20.

阿蘇地域におけるススキ（*Miscanthus sinensis* Andersson）種子の採取時期と温度条件による発芽率の違い

小澤怜奈[1]・○森 優芽[1]・中村華子[2]・橘 隆一[1]・福永健司[1]
[1]東京農業大学地域環境科学部 [2]緑化工ラボ

1. はじめに

阿蘇地域では，2012年の九州北部豪雨や2016年の熊本地震等により土石流や表層崩壊が多数発生した[3,4]。被災地には阿蘇くじゅう国立公園を含んでいることから，「自然公園における法面緑化指針」に基づき地域性系統の植物を用いることが望まれている[2,3]。阿蘇地域はススキなどが優占する日本最大の半自然草原が特徴であるため，今回の再生事業ではススキを主体とした緑化が検討されている[1,4]。

ススキの種子は，採取時期が早すぎると穎果が熟さずシイナとなって発芽率に影響を及ぼす可能性があり，逆に採取時期が遅すぎると穎果が小穂から脱落してしまう[5]ため，採取時期に注意が必要となる。

そこで本研究では，阿蘇地域におけるススキ種子の最適な採種時期と合わせて，発芽に最適な温度条件を明らかにすることを目的として，発芽試験を行った。なお，本研究は日本緑化工学会「阿蘇小規模崩壊地復元プロジェクト」の一環として行っている。

2. 試験方法

ススキの種子は，熊本県阿蘇市荻岳で採取した。2020年は11/1, 11/22, 12/12, 2021年は10/3, 11/1, 11/22, 12/12，に採種し，試験に供した。種子は，採取直後に，2020年産では2ヶ月以上，2021年産では2週間程度の冷温処理（5℃）を行った。

軽石を充填した滅菌ディスポシャーレに給水し，穎果の入っている種子（小穂）を50粒ずつ播種した。繰り返し数は1条件につき3回とした。温度条件は15℃，20℃，25℃の恒温条件，25/15℃（明期12hr/暗期12hr）の変温条件の計4条件で行った。光条件は明期12hr/暗期12hrで，明期の照度を3,300luxとした。試験期間は播種後28日間とした。

3. 結果と考察

最終発芽率は，2020年産の種子では11/22採取で約65%（20℃，25℃，25/15℃条件），2021年産では12/12採取で約60%（25/15℃条件）と，それぞれ最も高かった。25/15℃条件下の最終発芽率をみると，2020年産の種子では，11/1，11/22，12/12の順に46%，65%，51%，2021年産では，10/3を加えて順に1%，33%，45%，60%だった。この両年による傾向の違いには，採取後の種子に対する冷温処理期間の影響[6]も考えられるため，引き続き検討を進めている。

引用文献

1) 環境省（2020）阿蘇くじゅう国立公園 公園区域及び公園計画変更書［第5次点検］，https://www.env.go.jp/content/900528362.pdf, 2022.7.13閲覧
2) 環境省自然環境局（2015）自然公園における法面緑化指針，別添1，http://www.env.go.jp/press/files/jp/28385.pdf，2022.7.13閲覧
3) 日本緑化工学研究会 生態・環境緑化研究部会（2019）地域植物資源の活用と保全の試み・阿蘇小規模崩壊地復元プロジェクト，自然保護助成基金助成成果報告書vol.28
4) 生態・環境緑化研究部会（2018）阿蘇周辺自然公園の草原再生に関する種苗の使用範囲についての見解，日本緑化工学会誌，43(3)：459-463
5) 吉原敬嗣 入山義久（2018）阿蘇の草原再生の活用を目指したススキ種子現地採取の試み，日本緑化工学会誌，43(4)：614-619
6) 亀井 碧・中島敦司・川中一博・山田 守（2021）ススキ *Miscanthus sinensis* Andersson の種子重量および採取時期が発芽に及ぼす影響日本緑化工学会誌，47(2)：292-297

Solanum incanum 及び *S.somalense* の土壌改良資材としての有用性

東京農業大学　加藤康太、橘隆一、福永健司

1. はじめに

半乾燥地で農業を行うための課題として、水資源の不足だけでなく土壌の塩性化が挙げられる。そのため半乾燥地の土壌の pH は中性からアルカリ性を示しており、塩性化した土壌では大抵の農作物は生育不能となるため農地の不毛化が進む。このような地域で自然環境を改善し農業生産ができる方式を確立するには、アルカリ性土壌を中性化する必要がある。先行研究においてナス科の *Solanum incanum* L. の果汁は pH5.1、*Solanum somalense* Franch. の果汁は熟れているもので pH4.1、若いもので pH4.5~5.0 を示した（橘、未発表）。これらを土壌にすきこむことで土壌の pH を下げることが期待できる。本研究では *S. incanum* と *S. somalense* の植物体の pH 測定やアレロパシーの検定を行い、土壌改良資材としての有用性を明らかにすることを目的とする。

2. 実験方法

供試植物は *S. incanum* と *S. somalense* とし、2018 年にジブチで採取した種子を用い、それぞれ 50 粒を 5 繰り返しで播種した。明条件 12 時間（3,300 lux）、暗条件 12 時間の 25/15℃の変温条件下で種子を発芽させ、双葉の開いたものから温室で生育した。温室では赤玉土、軽石、腐葉土をそれぞれ体積比 5:3:2 で混ぜたものを培地とし、プラグトレーに 1 個体ずつ植え替えた。成長を促進するために液体肥料を 1 週間に 1 度与えた。鉢底穴から根が見えたものは培地の配合は変えず一回り大きいな育苗ポットに植え替え、成長させる。十分に成長したものから掘り取り乾燥させる。

乾燥させた植物体を粉砕し、1:10 (w/v) の比率で純水と混合する。これを 30 分間振とうした後 3,000g で 3 分間遠心分離を行い、得られた上澄液を葉抽出液とする。この測定は 3 繰り返しで行う。

アレロパシーの検定には、葉からの溶脱を特異的に検出する手法であるサンドイッチ法を用いる [1]。6 穴マルチディッシュにオートクレーブによる滅菌後の寒天を添加し、その上に *S. incanum* の乾燥の粉末を浮かせる。ゲル化させた後さらに寒天を添加し粉末がサンドイッチ状に挟まれた状態でゲル化させ、上部に検定植物を 5 粒ずつ播種する。一定期間培養した後検定植物の幼根長と下胚軸長を測定し、対照区比の伸長率を求めることでアレロパシー活性の判定を行う。繰り返し数は 5 回とする。

検定植物には、アレロパシーに対する感受性が高いとされ、検定で一般的に使用されるレタスを使用する。また、栄養価値が高く栽培されているピーマン、トマトへの影響も乾燥地での実際の活用を想定して試験する [2]。

3. 結果と予定

S. incanum は最終発芽率が 70.8%を示し、現在の成立本数は 51 個体である。地上部の高さは平均で 3.6 cm、最大 6.7 cm、最小 1.8 cm であった。*S. somalense* は最終発芽率が 13.6%を示したが、植え替え後に全て枯死した。

S. incanum は乾燥させても十分な大きさまで成長させ、掘り取りを行う。可能であれば地上部、地下部、葉、茎などで分けて検定ができるような大きさまで成長させる予定である。

2022 年 5 月のジブチでの現地調査の際、採取した *S. incanum* と *S. somalense* の果実の乾燥体試料は、地域別に十分な量が確保できているので、8 月中に輸入許可が降りた後、pH の測定とアレロパシーについての検定を行う予定である。

引用文献

1) 藤井義晴 (2000) アレロパシー 他感物質の作用と利用、社団法人農山漁村文化協会、179-186

2) 今井秀夫 (1998) 熱帯における野菜栽培について、熱帯農業、42(3):200-208

オフィスの植栽を利用した園芸活動による就業者のワークエンゲージメントおよびウェルビーイング・社会的健康の改善に関する検証

株式会社竹中工務店　○小島倫直
千葉大学予防医学センター　花里真道
千葉大学大学院園芸学研究院　岩崎　寛

1. 背景

国が実施するストレスチェックでは，半数以上の就業者が仕事や生活に関するストレスを抱えることが明らかになった。就業者の心身のケアは現代の重要な社会課題といえる。心身をケアする手法の一つとして期待されるのが，主体的に植物に関わる園芸活動を提供してケアを行う園芸療法の取組みである。これは長年の研究蓄積から効果が立証されている。これまでは鑑賞が主用途であったオフィスに設置される植物でも，ストレスを抱えた就業者が主体的に植物に触れあう園芸活動の機会を創出することができれば，ストレスの緩和を達成できる可能性がある。

2. 着目点・目的

オフィスの緑地で採集される植物を用いた複数回の園芸活動からなる園芸活動プログラムを構築し，オフィスの就業者に提供する。これによる就業者の状態改善の効果を検証することを目的とする。

本検討では園芸活動プログラムを体験することで改善が期待される項目として，①ワークエンゲージメント，②ウェルビーイング，③社会的健康の 3 項目に着目し検証した。

3. 実験

3-1. 方法

実験は千葉県印西市の事業所で実施した。被験者は事業所に勤務する 20 代から 50 代の男女 20 名である。2021 年 7 月から 10 月に，オフィスの緑地で採取された植物を用いたクラフト製作を行う 4 種類の園芸活動を提供し，その効果について調査した。

3-2. 実験結果

3-2-1. 園芸活動プログラムの体験で得た効果感

図 1 に 3 か月間の園芸活動プログラムを体験したことで得られた効果感の調査結果を示す。

過半数の被験者が，ワークエンゲージメントや心身の健康，参加者間の交流に良い影響があったと感じていた。職場における園芸活動が就労者の心身に関わる状態の改善に寄与しうることが示された。

3-2-2. 定量尺度による効果の検証結果

園芸活動プログラムを体験する前後で被験者の状態を調査した結果を表 1 に示す。ワークエンゲージメントを UWES，ウェルビーイングを WHO-5，社会的健康を UCLA 孤独感尺度の各定量尺度で調査した。園芸活動プログラムの体験後にワークエンゲージメントが有意に向上しており，園芸活動が就労意欲に関わる状態の改善に寄与する可能性が示された。

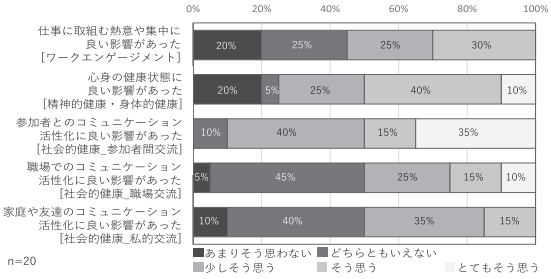


図 1　園芸活動プログラムの体験で得られた効果感

表 1　園芸活動プログラム体験の前後での状態比較

調査項目	調査ﾀｲﾐﾝｸﾞ	平均	標準偏差	最小値	中央値	最大値	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ前後の有意確率	
ワークエンゲージメント（UWES 9項目版）	体験前	3.06	0.92	1.44	2.83	5	0.047	*
	体験後	3.23	1.05	1.78	2.94	5		
ウェルビーイング（WHO-5）	体験前	11.75	4.91	4	11	21	0.954	
	体験後	11.75	4.61	4	11.5	19		
社会的健康（UCLA 孤独感尺度 6項目版）	体験前	13.75	3.7	6	14	21	0.314	
	体験後	13.2	3.72	6	13	19		

n=20　　＊有意確率 5 %以下

底面給水による育苗がスギコンテナ苗の成長と根鉢形成に及ぼす影響

静岡県立農林環境専門職大学短期大学部　○近藤　晃

1. はじめに

コンテナ苗は培地と潅水で育苗される容器栽培である。その生産技術について，全国のコンテナ苗生産者に行ったアンケートでは，潅水ムラや潅水管理など潅水の問題を挙げる生産者が最も多かった[1)]。コンテナ苗の潅水は，スプリンクラーや散水チューブなどを用いて苗木の上方から散水する頭上潅水が主体で，底面給水は斎藤の報告のみである[2)]。

本研究はスギコンテナ苗の育苗において，底面給水と頭上潅水（常法）が苗木の成長や根鉢形成に及ぼす影響を明らかにすることを目的として行った。

2. 材料と方法

試験にはサイドスリット付きコンテナ容器に移植したスギ１年生実生苗を用い，底面給水と頭上潅水による育苗を行った。底面給水はコンテナ容器が底面から５ ㎜程度浸る深さのベンチに概ね２日間浸水した後，水切りのため排水した。頭上潅水はコンテナ容器の上方から潅水が容器底面から流出するまで均一に散水した。底面給水と頭上潅水の頻度は，培地の乾き具合を観察して判断し，それぞれガラス室内で１成長期間行った。

１成長期後，苗木の苗高，根元径および地上部（主軸・枝葉）と地下部（粗根・細根）の乾重量を求めた。また培地と根系の一体化を評価するため，山中式土壌硬度計を用いて根鉢の硬さを測定した。

3. 結果と考察

3-1. 成長

１成長期後の苗高，形状比（苗高/根元径，苗木形態を表す），地上部重（T），根重（R）およびT/R率（苗木バランスを表す）には両潅水法に有意な差異はなく同等であった。根元径が小さく苗高が高い，徒長したコンテナ苗は認められなかった。

3-2. 根鉢

両潅水法ともに，コンテナ苗の根系は径２ ㎜以下の細根の割合が多く，細根率は同等であった。コンテナ苗を容器から抜き取る際，両者ともに培地が根鉢から脱落することはなく，根系は容器底面まで達し，根鉢を強く握っても根鉢が変形することはなかった。さらに空気根切りがされずにコンテナ容器底面から根が露出した個体や根腐れした個体は両者とも認められなかった。育苗したコンテナ苗を単木混交で苗畑へ定植した50日後の活着率は共に100％であった。

以上から，底面給水で育苗したスギコンテナ苗は頭上潅水で育苗した苗木と同等の育苗成績と活着率であることから，底面給水は頭上潅水（常法）と同様，有効な潅水法と考えられる。

引用文献

1) 小笠真由美・藤井栄・飛田博順・山下直子・宇都木玄：山林用針葉樹コンテナ苗における育苗方法の現状と課題―全国のコンテナ苗生産者に対するアンケート調査より―．日本森林学会誌，103，105-116，2021.

2) 斎藤真己：休耕田を利用した無花粉スギコンテナ苗の省力的な水耕栽培技術．日本森林学会誌，102，270-276．2020

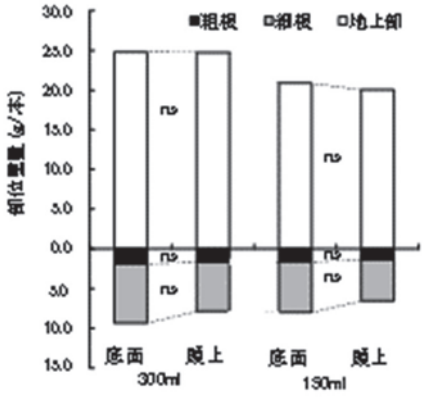


図１　底面給水と頭上潅水によるスギコンテナ苗の部位重量

300 ml と 150 ml はコンテナの孔容量，ns は水準間に有意差がない（ANOVA，0.05＜p）こと示す。

京都市街地における街路樹の構成と多様性について

Street tree composition and diversity in urban area of Kyoto City

Xiaoyang Tan[a], Jiefeng Kang[b,*], Shozo Shibata[b]

[a].*Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2108-11 Kamiyamaguchi, Hayama, Kanagawa, 240-0115, Japan*
[b].*Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University, Kyoto, 606-8501, Japan*

*Corresponding author
Email addresses: kamenole0313@gmail.com(X.Tan); kangjf1943@gmail.com(J.Kang); shibata.shozo.6n@kyoto-u.ac.jp(S.Shibata)

Keywords: tree diversity, street tree selection, species adaptation, management

Abstract:
Trees play important roles in urban areas and provide ecological, social, psychological and economic benefits to people. A high diversity of tree species and genera has been widely proposed as a key component in the resilience of street tree populations to pests, diseases, and climate change. Therefore, the assessment of tree diversity is considered integral to academia, urban planning and sustainability purposes. Despite their apparent importance, little research is documented on street trees diversity in Japan. Taking Kyoto City as a case study, the objectives of the present study were three-fold: (1) to obtain basic information on the diversity and distribution of genera and species of street trees in the urban area of Kyoto City; (2) to examine the diversity at different settlements within cities, distinguishing between street environments; and (3) to analyze the major drivers of street tree species composition and diversity. The analysis of tree diversity was based on field investigations conducted from June to October in 2018. A total of 41 streets with a combined length of 95 km with street trees were selected. The 1230 tree samples included 27 species in 19 genera from 18 families. The seven most widely planted species were found to be *G. biloba*, *A. buergerianum*, *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino., *Prunus* spp. (include *Prunus* × *yedoensis* Matsum., *Prunus jamasakura* Siebold, *Prunus spachiana* (Lavall,e ex H.Otto) Kitam.), *Liriodendron tulipifera* L., *Cornus florida* L., and *Platanus* × *acerifolia* (Aiton) Willd. The abundance of street trees of the settlements is positively correlated with richness. Both of the diversity indexes are positively correlated with land price, which is consistent with the results of luxury effect in previous urban biodiversity studies. Though not significantly correlated with total population density, an age-based biodiversity inequality was detected for the percentage of certain group of people (age under 14 and age over 75).

土の締固め度と土壌硬度ならびに草本根系伸長に関する基礎実験（その２）

東海大学 ○伊藤美咲・池谷真希・杉山太宏

1. はじめに

人工的に造成された宅地・道路・河川盛土およびその法面が、地震や豪雨によって崩壊する被害が後を絶たない。地盤工学会関東支部では、土構造物（盛土）の耐震性・耐洪水・豪雨性の向上等の要求に応えるべく委員会を立ち上げ、盛土の締固め管理法があらためて総合的に検討され書籍にまとめた[1]。一方、盛土法面の表層崩壊を防ぐための植栽工に使用される草本植物の根系は、地盤の固さによって成長・伸長が困難となるが、土の締固め管理基準である締固め度 Dc（$=\rho_d/\rho_{dmax}$）との関係についての情報は数少ない現状にある。

著者の二人は、第 50 回大会（2019）において同タイトルでの研究成果を報告した。本報では、その後、土試料を変えて実施した一連の実験結果（締固め度と土壌硬度ならびに力学定数の関係、締固め度による根系の成長・伸長観察）について報告する。

2. 試料および実験方法

土試料は、黒土単体、真砂土単体、乾燥重量比で黒土：真砂土＝6：1、黒土：真砂土＝2：1とした計 4 種類である。突き固めによる締固め試験により所定の締固め度 Dc＝65～100 %に静的に締め固めた各試料に対して、表 1 の試験を行った。

表 1　試験一覧

突き固めによる締固め	JIS A 1210
透水	JIS A 1218
定圧一面せん断	JGS 0561
一軸圧縮	JIS A 1216
土壌硬度	JGS 3431（案）

成長観察用試料は図 1 のような土構成として、直径 19.5 cm の塩ビ管を加工した容器に播種して育成した。最適含水比に調整した土試料は Dc＝65～100 %になるよう静的に締固めた。

3. 試験結果

図2は，締固め度Dcと土壌硬度の関係である。各土試料の土壌硬度も、Dc=80 %付近まではほぼ同一勾配で直線的に増加し、その後は増加率を低減しながら 25 mmを超えるまで増加した。図中の黄色とオレンジ色の境界、土壌硬度24 mmが「根系発達に阻害あり」の指標値で、その締固め度Dcは試料によるが80 %以上であった。実施した力学試験の結果は想定された通りで、締固め度の増加とともに強度ならびに強度定数は増加し、透水性は低下した。

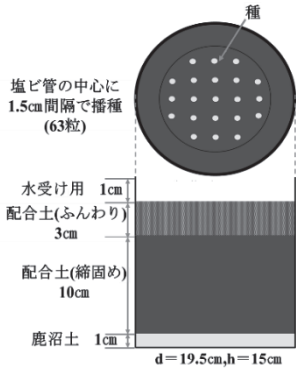


図 1 観察用試料と播種

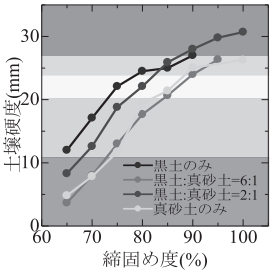


図 2 締固め度と土壌硬度

締固め度Dcを75, 85, 95 %として各試料土の根系成長・伸長を観察した結果から、締固め度が大きくなると伸長する根の本数は減少するが，Dc＝95 %でも根が伸長可能なことが確認された。

4. まとめ

4 種類の土試料の試験結果から、土壌硬度と締固め度 Dc ならびに土の力学定数の相関性が高いことが明確となった。「多くの根が浸入困難」となる締固め度 Dc=95 %の条件下でも、一定量の根系が侵入できることが確認された。

引用文献

1) 地盤工学会関東支部：土の締固め管理－現状・新たな展開・展望－、総合土木研究所、2022.2.25 発刊
2) 池谷真希、杉山太宏：土の締固め度と土壌硬度ならびに草本根系伸長に関する基礎実験、日緑工学会第 50 回大会、研交 31、2021.

P-a-023

海岸埋立地の植栽林の萌芽更新におけるいくつかの樹種の萌芽枝生育量の比較

広永勇三　（元 千葉大学園芸学研究科博士研究員）

１．はじめに

千葉県富津市にある富津市民ふれあい公園は、緩衝緑地として位置づけられ、埋立地に建設された火力発電所と既存住宅地の境界地の植栽林として 1980 年代半ば常緑広葉樹を中心とした植栽林が造成された。2021 年には 35 年程度が経過し樹高 12m程度のうっぺいした樹林となっている。大気環境改善の必要性も低下していることから、樹林の一部を、地域燃料資源（薪材）としての活用を図り、また樹種を彩りのある種類に変換し公園としての利用性を高めるため、管理事務所の許諾を得て、2020 年から現在の幹を伐採し樹林を更新する試みが地元の NPO 団体森林デザイン研究所によってはじめられた。本調査は、伐採による更新に資するため、伐採後の幹での萌芽枝の生育を把握し萌芽枝の育成管理や周辺の生育環境としてを評価の基礎資料とすることを目的として行った。

２．調査対象と調査の方法

萌芽更新のための伐採は、伐採の高さは、作業性や安全性（視認性）を考慮して樹高１ｍ程度のところで行われた。１ｍの切り株での萌芽を部位を探るため、出芽の部位を高さにより区分した。すなわち、頂端、上部 10cm 未満、上部 10cm 以上～30cm 未満、下部 10cm 以上～30cm 未満下部 10cm 未満の６部位に加え、主幹と同根の側幹からの萌芽枝、そして幹の地中部分から出芽する地中側枝の２区分を加え、８区分とした。調査対象樹種には、当該公園に多く植えられているものから選び、マテバシイ、シラカシ、ヤマモモ、エノキの４種類を選んだ。測定は、2022 年７月に行い、枝元をデジタルノギスで直径を計った。これから枝の断面積を計算し、生育量の比較に用いた。

３．結果と考察

１個体あたりの萌芽枝の枝数は、エノキが最も多く、次いでヤマモモ、シラカシが多く、マテバシイが最も少なかった。一方、萌芽枝の断面積は、マテバシイが最も大きく、エノキ、シラカシが続き、ヤマモモが最も小さかった。出芽の部位についてみると、頂面での出芽のあったのはエノキだけであった。エノキは上部 10cm に７割近くの断面積があり下部ほど少なかった。またヤマモモもエノキと同様の傾向がみられた。シラカシは中央部が多く、マテバシイは側幹や地中側枝が多くを占めた。このように、樹種により萌芽枝の出芽位置や生育量が異なることが示された。

表　各樹種の調査個体数、主幹の平均幹周（高さ50cmで測定）、萌芽枝の平均本数平均断面積

		シラカシ				マテバシイ				ヤマモモ				エノキ			
調査個体数		3				5				3				3			
平均幹周(cm)		42.3				38.2				46.3				41.7			
	幹での部位	本数		断面積		本数		断面積		本数		断面積		本数		断面積	
	(単位:cm)	(本)	(%)	(mm2)	(%)	(本)	(%)	(mm2)	(%)	(本)	(%)	(mm2)	(%)	(本)	(%)	(mm2)	(%)
萌	頂面	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	4.9	11.2	2.9
	0～10	3.7	7.0	36.9	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	37.0	120.3	34.5	22.3	32.5	263.8	68.5
	10～30	14.0	26.8	87.0	22.6	2.4	12.0	39.6	9.6	20.0	33.6	110.5	31.7	21.7	31.5	64.8	16.8
芽	30～69	19.7	37.6	157.2	40.8	5.2	26.0	83.3	20.2	13.0	21.8	75.3	21.6	18.3	26.7	30.1	7.8
	下10～30	12.0	22.9	88.6	23.0	2.6	13.0	28.1	6.8	3.3	5.5	31.0	8.9	3.0	4.4	15.2	3.9
	下0～10	2.7	5.1	12.8	3.3	1.0	5.0	18.6	4.5	1.3	2.1	11.2	3.2	0.0	0.0	0	0.0
枝	側幹	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	23.0	117.7	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
	地中側枝	0.7	1.3	2.5	0.6	4.2	21.0	125.1	30.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
	計	52.3	100.0	384.9	100.0	20.0	100.0	412.5	100.0	59.5	100.0	348.3	100.0	68.7	100.0	385.1	100.0

都市環境

2022年9月22日(木) 12:00 〜 13:30 都市環境 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00〜12:45，B(偶数)12:45〜13:30

[P-b-024] 水辺ビオトープにおける物理的環境操作による蚊の発生抑制の検討

*福丸 拳梧[1]、大澤 啓志[2] （1. 株式会社シー・アイ・シー、2. 日本大学生物資源科学部）

[P-b-025] 野生植物の生育地としての街路樹空間に関する研究
ー函館市の木本植物・つる性植物の調査から

*村上 健太郎[1]、雲山 一葉[2]、粕加屋 風汰[3] （1. 北海道教育大学（函館校）教育学部、2. 北海道庁、3. 北上市役所）

[P-b-026] 都市河川の魚類群集構造と環境要因に関する基礎的知見

*丸岡 慶祐[1]、厳島 怜[1]、木内 豪[1] （1. 東京工業大学）

[P-b-027] 草原周辺の宅地率の違いは送粉相互作用関係を変化させるか？

*辻本 翔平[1]、野田 顕[2]、西廣 淳[1] （1. 国立環境研究所、2. 東邦大学）

[P-b-028] 都市緑化樹木の樹冠の高さ毎の蒸散量の差異の検討

*手代木 純[1]、石田 泰之[2]、持田 灯[2] （1. 公益財団法人 都市緑化機構、2. 東北大学）

©ELR実行委員会

水辺ビオトープにおける物理的環境操作による蚊の発生抑制の検討

株式会社シー・アイ・シー　○福丸拳梧
日本大学生物資源科学部　大澤啓志

1. はじめに

本研究では,物理的な環境操作を行うことにより,水辺ビオトープでの蚊の発生を抑制する方法を検討した。具体的には光条件や水の流速条件，水の交換頻度を変えることで，各条件での蚊の幼虫ボウフラの発生状況から蚊が産卵を忌避するような条件の把握を試みた。水辺ビオトープの創出活動の普及に向けた基礎的知見を得るため，蚊の発生を抑制する物理的条件を明らかにすることを本研究の目的とした。

2. 材料ならびに方法

2-1　対象生物の概要

本研究の対象である蚊は，ハエ目 Diptera のカ科 Culicidae に属するものを指す。世界には 3,520 種以上，日本には 100 種以上生息しており，疾病を媒介する蚊は主にハマダラカ属，イエカ属，ヤブカ属の蚊とされる [1)]。日本で人の生活圏に普通に見られる蚊は 10 種程度とされ，主に昼間活発に吸血するヒトスジシマカ（*Aedes albopictus* Skuse）やヤマトヤブカ（*A. japonicus* Theobald），夜間に活発なアカイエカ（*Culex pipiens* Linnè），コガタアカイエカ（*C. tritaeniorhynchus* Giles）等が知られている [2)]。

2-2. 実験方法

本研究では，光及び流水環境，水替え頻度を組み合わせた以下の 6 条件の実験区を設け，2021 年 5～9 月にかけて 2 週間毎にボウフラの発生数を計数した。

・陽光/止水域/約 60 日で水替え（陽光止水 60 日区）

・日陰/止水域/約 60 日で水替え（日陰止水 60 日区）

・日陰/流水域（流速約 4.5 cm/s）/約 60 日で水替え（日陰緩流水 60 日区）

・日陰/流水域（流速約 15 cm/s）/約 60 日で水替え（日陰早流水 60 日区）

・日陰/止水域/約 14 日で水替え（日陰止水 14 日区）

・日陰/止水域/約 120 日で水替え（日陰止水 120 日区）

実験は日本大学生物資源科学部（神奈川県藤沢市）内の草地で行った。

3. 結果・考察

3-1. ボウフラの発生状況

計 10 回の調査のうち，ボウフラが確認されず繁殖期初期と推察される最初の 3 回（5 月～6 月前半）を除く，7 回分の調査でのプラ船 1 個当たりの平均ボウフラ確認数を各条件間で比較した。その結果，陽光止水 60 日区で 1.4 個体／プラ船（n=35），日陰止水 60 日区で 13.0 個体／プラ船（同），日陰緩流水 60 日区で 3.2 個体／プラ船（同），日陰早流水 60 日区で 0.0 個体／プラ船（n=34）日陰止水 14 日区で 0.6 個体／プラ船（n=35），日陰止水 120 日区で 29.2 個体／プラ船（同）であった。止水条件下での日陰の有無で比較すると，日陰で発生数が多くなる傾向が認められた。日陰条件で止水域～流水域で比較すると，流速が弱い程，発生数が多くなる傾向が認められた。

引用文献

1) 大迫英夫 (2015) 蚊の分類と生態及び熊本県での蚊の日本脳炎ウイルス調査. 獣医疫学雑誌, 19(1): 4-6.
2) 日本の淡水生態系における蚊の生態. 農業および園芸, 94(2): 142-150.

野生植物の生育地としての街路樹空間に関する研究
—函館市の木本植物・つる性植物の調査から

北海道教育大学（函館校）教育学部 ○村上　健太郎、
北海道庁 雲山　一葉、北上市役所 粕加屋　風汰

1. はじめに

世界的に生物多様性保全が喫緊の課題となっている中，都市における活動が注目を集めている。本研究では函館市内の街路樹空間（植枡）について，野生生物の生育地としての活用可能性を検討することを目的とした。

2. 方法と材料

調査対象は函館市の街路樹の植桝に生育している野生木本植物及びつる性多年草とした。野外調査は，これらの種をリストアップするための調査(a)（全147箇所）と植枡における野生種の移入・定着確率を検討するための調査(b)（全423箇所；野生種が見られない植枡も対象とする）の2種類を2021年7月～10月にかけて行った。得られたデータをもとに種数と植枡面積（A）や孤立距離（$Dflc$: 大規模連続林からの距離，$Dfug$: 都市緑地からの距離）等との関係について単相関分析を用いて検討した。これらは調査(a)のデータをもとに行った。また，各種の在／不在を目的変数に，A, $Dflc$, $Dfug$ を説明変数としたロジスティック回帰分析（赤池情報量規準が最小となるモデルを選択）を行い，各種の生育に影響する要因について検討した。ロジスティック回帰分析では調査(a), (b)の両方のデータを用い，出現頻度2回以上の種（36種）についてのみ取り上げた。

3. 結果

調査(a)から，記録された野生植物種は23科54種であった。出現回数が多かったのはノブドウ（49回; 12.1％），ケヤキ（37回; 9.1％）などであった。北海道RDB準絶滅危惧のエゾエノキが2回（0.5%）記録された。種数は $\log A$ との間に有意な正の相関が認められ（r=0.85; p<0.01），$\log Dflc$ の間に有意な負の相関が認められた（r=-0.43; p<0.05）。

調査(b)から，$Dflc$ の平均値が約0.2 kmの地点（大規模林から近い）では植枡に野生植物種が生育していた確率は58.8 ％と高かった一方で，約1.9 kmの地点では0.0 ％（ただし海岸にかなり近いエリア），2.5 kmの地点では5.9％，3.4kmの地点では20.7 ％と低くなった。

ロジスティック回帰分析の結果を整理すると，検討した36種のうち15種（41.7 ％）で A の増加とともに生育確率が高まることが分かった。また，11種（30.6％）が $Dflc$ の増大とともに生育確率が低下することが分かった。$Dfug$ の増大とともに生育確率が低下する種も8種（22.2％）見られた。

4. 考察

函館市の植桝には稀少種を含む野生植物種が確認された。大方の予想通り，面積と孤立距離に影響を受けている種が多かったが，野生種が移入・定着している確率は立地条件（特に $Dflc$）による差が大きいことが明らかになった。大規模林に近い地域（函館市のケースでは西部地区，美原地区等）で，植物種の多様性保全に注力した植枡管理を進めることができれば，効果的であると考えられた。

5. おわりに

街路樹空間は植物種多様性保全に活用可能と考えられる。今後は街路樹の管理・剪定など他の環境要因も調査し，植桝の種構成が多様となる条件を明らかにする必要がある。

都市河川の魚類群集構造と環境要因に関する基礎的知見

○丸岡慶祐[1)]、厳島怜[1)]、木内豪[1)]
1)東京工業大学　環境・社会理工学院　融合理工学系

1. はじめに

急激な都市化に伴う水文環境の変化、河川地形の改変、水質の劣化によって河川生態系は大きく影響を受けている[1)]環境の劣化した都市河川の環境再生は重要な課題であるが、都市化による環境構造の変化が生物相に及ぼす影響を調べた事例は少なく、有効な環境修復技術や環境に配慮した河道改修技術が確立されていない。

本研究では、環境劣化した都市河川の魚類群集構造と物理環境の関係を解明するため、都市化が著しい鶴見川流域を対象に広域的な魚類相調査を実施し、環境構造との関係を解析し、都市化が魚類相に及ぼす影響について考察を行った。

2. 方法

鶴見川流域の 71 地点を対象に、魚類相調査及び物理環境調査を夏季及び冬季に実施した。調査区間は川幅の 10 倍程度（1 リーチ）とし、ハビタットごとに魚類の採捕、物理環境の計測を行った。魚類はエレクトリックショッカー及びたも網を使用して採取した。物理環境データとして、流速、水深、川幅、河床材料の粒径、植生の有無を調査した。

各地点の魚類相に影響を及ぼす物理要因を明らかにするため、各地点と物理環境の関係を NMDS（非計量多次元尺度法）によって解析した。物理環境は水深及び流速の平均値と標準偏差、川幅、植生割合、水中植生の有無、河床材料の粒径、河床がコンクリートである割合、摩擦速度、川幅水深比、河床勾配、河口からの距離、蛇行度を対象とした。環境を評価する多様度指数は生物群集内の多様性を示す指数として Shannon-Weaner の多様度指数 H’を使用した。また、都市化の程度を評価するため、調査地点の半径 100m の土地利用を国土数値情報から算出した。

3. 結果及び考察

夏季及び冬季の魚類調査の結果、26 種、9,422 個体を採取した。その中でも、神奈川県レッドデータブック 2006 に絶滅のおそれのある生物種として記載されている種のうち、9 種を確認した。また、外来種として、グッピー（Poecilia reticulata）、ブラックバス（Micropterus）、ブルーギル（Lepomis macrochirus）、ドジョウ属（大陸系統）（Misgurnus sp(clade B2)）の 4 種を確認した。

NMDS の結果、水深の平均値、水深及び流速の標準偏差、川幅が多様度指数と関連の強い指標として選択された（$p<0.05$）。また、この多様度指数が高い地点では、絶滅危惧種が多く確認されている。以上のことから、生物多様性が高い地点では、一定値以上の水深及び、川幅が必要であり、水深、流速のバラつきが大きい、つまり物理環境の多様性が重要であることが示唆された。例えば、絶滅危惧種であるヤリタナゴ（Tanakia lanceolata）が確認された地点では、砂州や植生があることで、環境に多様性が生まれていた。一方、3 面をコンクリートで囲まれ、水深、流速がほぼ一定である地点においても絶滅危惧種であるホトケドジョウ（Lefua echigonia）が発見された。この地点付近の土地利用は特に森林割合が高いため、環境の多様性だけではなく、周辺の土地利用も生物多様性に重要であることが示唆される。

引用文献

1)　Paul & Myer, 2001. Streams in the urban landscape.

草原周辺の宅地率の違いは 送粉相互作用関係を変化させるか？

国環研 ○辻本翔平、東邦大 野田顕、国環研 西廣淳

1. 初めに

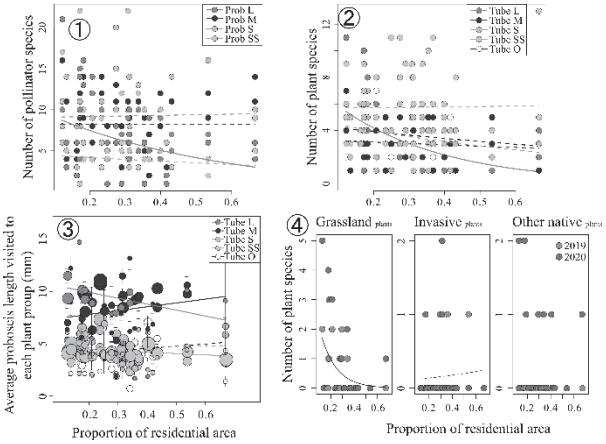
都市景観の広がりは、生息地の喪失や分断化を招くことから生物多様性減少の一因であるとされている(1)。生物多様性の減少は機能分類群の減少にもつながることから生物間相互作用の劣化につながると指摘されている(2)。送粉系において、植物と昆虫の機能分類群間の訪花関係の変化は植物の繁殖成功に影響する重要な要因である(3)。しかし、都市化によって送粉系の機能群間がどう変化するのかについては十分な検証がなされていない。そこで本研究では都市開発が進む千葉県北部の草原において、周辺宅地率の増加が植物機能群・送粉者機能群及びその相互作用関係にどう影響するのか評価を試みた。

2. 方法

野外調査は2019年6-11月と2020年3-11月に計60日間行った。調査は22か所の周辺環境の異なる草原を対象に各草原で15分間、花に訪花する昆虫の種類・その個体数と植物種を記録した。野外で種同定できない送粉者に関してはすべて捕獲し、顕微鏡下で同定した。各調査において、単位面積あたりの開花種とその花数を記録した。送粉者と植物は口吻及び花筒の長さに基づいてL、M、S、SS(＋植物のみ筒無し:O)の機能分類群に分けた。草原周辺の土地被覆は第7回植生調査(環境省)の植生図に基づき、宅地、草地、樹林、湿地、畑地に分けたのち、草原の中心から半径500m内の宅地率を求めた。宅地率の増加に伴い、送粉者の種数、個体数、口吻長組成、植物の種数、花筒長組成、各花筒長機能群の植物に訪問する送粉者の口吻長の変化を解析した。

3. 結果

結果は、宅地率の増加に伴い、送粉者に関しては口吻長Lの種数とLとMの個体数、植物に関しては花筒長Lの種数が減少した。その結果、口吻長・花筒長いずれの組成も宅地率の増加と共に短くなることが分かった。また、宅地率の増加と共に各花筒長カテゴリに訪れる送粉者の口吻長組成にも変化が見られ、L、SS花筒に訪れる送粉者の短口吻化と、M花筒に訪れる送粉者の長口吻化が検出された。この結果は宅地率の増加が特定の機能群やその送粉相互作用関係に影響することを示している。



宅地率の増加と、①送粉者種数、②植物種数、③訪問する送粉者の口吻長、④植物タイプごとのL花筒植物種数の変化。実線は有意な効果があったもの。

引用文献

1) Seto, K. C., Güneralp, B., & Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(40), 16083-16088.

2) Aguirre-Gutiérrez, J., Kissling, W. D., Carvalheiro, L. G., WallisDeVries, M. F., Franzén, M., & Biesmeijer, J. C. (2016). Functional traits help to explain half-century long shifts in pollinator distributions. Scientific Reports, 6(1), 1-13.

3) Hiraiwa, M. K., & Ushimaru, A. (2017). Low functional diversity promotes niche changes in natural island pollinator communities. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 284(1846), 20162218.

都市緑化樹木の樹冠の高さ毎の蒸散量の差異の検討

都市緑化機構　手代木純
東北大学　　石田泰之、持田灯

1. はじめに

都市のヒートアイランド対策として、緑地には植物の持つ蒸発散作用による潜熱放散により気温を低減させる効果があり、地表面被覆によりコンクリート等の人工構造物に比べ蓄熱量が小さい。そのため緑化の推進はヒートアイランド現象に対する緩和・適応策として有効とされている。特に夏期日中の放射環境の改善がこれらの体感気候に大きく影響する。このように都市に存在する植物の蒸散量を正しく把握することは、都市の熱収支や水収支を予測・評価していく上でも重要な課題である。

手代木[1)]らは実大樹木のケヤキを用いてライシメーター法による蒸散量の測定と、ポロメーターを用いた蒸散量の差異について研究し、ポロメーター法による個葉蒸散量から単木樹木全体の蒸散量を推定できる可能性を示唆した。なおその際の測定位置は一定の高さ（約5m）とし、方角毎に4方向を測定することにより実施されたが、樹冠の高さ毎の比較は行っていない。高さ別の蒸散量の差異について、別途発表（小林ら[2)]）による内容をもとに考察する。

2. 測定方法

宮城県仙台市にある東北大学川内キャンパスの構内（北緯38度25分、東経140度85分）にあるコナラ(*Quercus serrata*)1本を対象に、2016年7月30日12時から18時の間､図1に示す各測定位置(Top、Middle、Bottom）における個葉の蒸散量及び葉温の測定を行った。個葉蒸散量は各位置で 10枚の葉を測定し、葉温は葉の裏に熱電対を貼り、各位置で 4枚の葉を測定した。測定値は、それぞれ測定された葉の平均値とした。

なお測定場所は、両面が開けていて日照が十分確保され、周辺建物による風の阻害が起きない場所である。

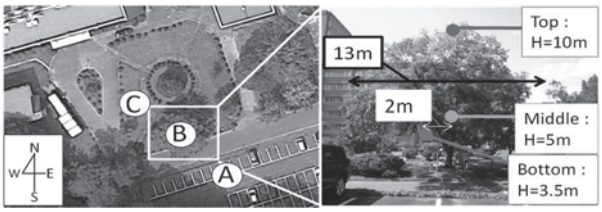


図1　蒸散量の測定対象と位置

3. 測定結果

樹冠の各ポイントにおける蒸散量測定値では、Topにおける蒸散量が最も大きく、次いでBottom、Middleが最も小さい。これは、1日を通して比較的強い日射を受けるTop、地表面からの反射日射を受けるBottom、樹冠に進入した日射が減衰した後に到達するMiddle、といった各点における日射を受ける状況の違いによるものと考えられた。

なお樹冠の各ポイントにおける葉温を測定した結果、部位間の差は小さい結果となった。蒸散による潜熱放散の結果、葉温の上昇が抑えられて部位間の差が大きく表れなかったものと考えられた。

ポロメーターを用いて、樹冠内で一様で無い、葉の位置、向き、高さ毎の蒸散の違いについて、ポロメーターで比較をすることが可能であることが確認できた。

引用文献

1) 手代木純, 柳雅之, 内田大貴(2015)：ライシメーター法とポロメーター法を用いた単葉からの実大樹木蒸散量推定の可能性の検討．日本緑化工学会誌 41(1):181-186.

2) 小林炎, 石田 泰之, 本間 実季, 石津 光, 手代木 純, 持田 灯(2021) ケヤキを対象とする蒸散量測定に基づく典型的な夏期晴天日における蒸散量予測を目的とした気孔コンダクタンスモデルのモデルパラメータ同定．日本建築学会環境系論文集（782）377-387

植物・植生

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 植物・植生 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-c-029] 皆伐更新地の植生管理が開花フェノロジーと訪花昆虫に与える影響
*赤尾 智宏[1]、倉本 宣[2] （1. 明治大学大学院農学研究科、2. 明治大学農学部）

[P-c-030] ナラ枯れ被害木の伐採・搬出による近接木の被害遅延の可能性
*松本 薫[1] （1. 埼玉森林インストラクター会）

[P-c-031] 非高木種ヒサカキとヤブツバキの根系構造と土壌硬度
*山瀬 敬太郎[1]、今若 舞[2]、大橋 瑞江[2]、池野 英利[3]、藤堂 千景[1]、伊東 康人[1]、檀浦 正子[4]、谷川 東子[5]、平野 恭弘[5] （1. 兵庫県立農林水産技術総合センター森林林業技術センター、2. 兵庫県立大学、3. 福知山公立大学、4. 京都大学、5. 名古屋大学）

[P-c-032] 関東地方南部の小規模なオープンスペースにおける風散布種子の時間的・空間的分布
*片山 暖那[1]、倉本 宣[1] （1. 明治大学）

[P-c-033] 仙台湾沿岸における津波による低頻度大規模撹乱後10生育期目の植生回復と人為影響
*菅野 洋[1]、富田 瑞樹[2]、平吹 喜彦[3]、原 慶太郎[2] （1. 東北緑化環境保全(株)、2. 東京情報大学総合情報学部、3. 東北学院大学教養学部）

[P-c-034] 大規模湿性草地のモニタリング～植生区分に UAV画像から得られる植生指数は使えるか？～
*香川 裕之[1]、菅野 洋[1]、佐藤 翔[1]、吉田 奏映[1]、山下 雅成[1]、太刀川 晴之[2] （1. 東北緑化環境保全株式会社、2. 前 環境省 八戸自然保護官事務所）

[P-c-035] 河川水辺の国勢調査を用いた水生植物の出現傾向
*槻 ちがや[1]、崎谷 和貴[1] （1. 土木研究所流域水環境グループ流域生態チーム）

[P-c-036] ネナシカズラ属（ Cuscuta）によるクズの生物的防除
*内田 泰三[1]、東元 太誠[1]、青木 颯[1]、柴田 仁[1]、早坂 大亮[2] （1. 九州産業大学建築都市工学部、2. 近畿大学農学部）

[P-c-037] 刈取り時期と刈取り高の違いがイタドリ(*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr. var. *japonica*)の成長に及ぼす影響
横山 裕一[1]、*稲垣 栄洋[1] （1. 静岡大学）

[P-c-038] 刈取りがイタドリ(*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr. var. *japonica*)の生産構造に及ぼす影響
横山 裕一[1]、*稲垣 栄洋[1] （1. 静岡大学）

[P-c-039] 医療薬草園と農作物園を核とした障害者の活動空間に関するデザインの考察
*馬 丁[1] （1. 筑波大学）

[P-c-040] 木曽岬干拓地における樹木の分布拡大過程
*橋本 啓史[1]、中林 雪乃[1] （1. 名城大学農学部）

[P-c-041] 茅葺き民家を構成する植物素材の分布と土地利用の変遷ー山に近い八重地集落の暮らしに着目してー
*吉武 佳穂[1]、藤原 道郎[1] （1. 兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科/淡路景観園芸学校）

[P-c-042] NDVI画像による実験室培養 Microcystis aeruginosaの 光・温度条件下での生理反応評価への応用

©ELR実行委員会

*MUNILA AJI[1]、Senavirathna M. D. H. J.[1] （1. 埼玉大学理工学研究科）

[P-c-043] 仙台市沿岸部の砂浜域における津波後10年間の植物群集の変化

*富田 瑞樹[1]、菅野 洋[2]、平吹 喜彦[3]、原 慶太郎[1] （1. 東京情報大学、2. 東北緑化環境保全株式会社、3. 東北学院大学）

[P-c-044] UAVを用いた津波攪乱跡地と盛土上に生育するクロマツの樹高推定

*大垣 岳斗[1]、富田 瑞樹[2]、平山 英毅[2,3]、平吹 喜彦[4] （1. 東京情報大学大学院、2. 東京情報大学、3. 千葉大学環境リモートセンシング研究センター、4. 東北学院大学）

[P-c-045] 北海道空知地方におけるずり山の植物種の多様性ー局所スケール要因に着目してー

*河合 仁美[1]、森本 淳子[1]、酒井 裕司[2,3]、中村 太士[1] （1. 北海道大学農学院、2. イメージランドスケーププランニング、3. NPO法人　炭鉱の記憶推進事業団）

[P-c-046] 地熱発電所冷却塔からの排出蒸気に含まれる硫化水素ガスによる植物影響に関するー考察　～火山ガス噴気孔周辺でのブナの観察実験～

*木村 啓[1]、菅野 洋[1]、平山 英毅[2]、富田 瑞樹[2]、富田 尚樹[1]、岡田 真秀[1] （1. 東北緑化環境保全株式会社、2. 東京情報大学）

[P-c-047] Evaluation of a new Index calculated based on NDVI images to compare individual plant health of a riparian vegetation

*ZUMULATI MAIMAITI[1]、Jayasanka Senavirathna[1] （1. 埼玉大学理工学研究科）

[P-c-048] 異なる温度条件下におけるシダ植物の胞子発芽と前葉体成長
-実用化に向けての取り組みと現状について-

*武井 理臣[1,2]、西野 文貴[1,2]、高野 公志、清澤 賢司[1]、橘 隆一[2]、福永 健司[2] （1. 株式会社グリーンエルム、2. 東京農業大学）

[P-c-049] 葉形質から説明される湿地生植物の生態学的特性

*原田 竜輔[1]、比嘉 基紀[2] （1. 高知大学大学院総合人間自然科学研究科、2. 高知大学理工学部）

[P-c-050] 小型 UAV を活用した津波被災地における海浜植物ケカモノハシ の空間分布の評価

*栗栖 寛和[1]、岡 浩平[1]、平吹 喜彦[2]、松島 肇[3] （1. 広島工業大学環境学部、2. 東北学院大学教養学部、3. 北海道大学大学院農学研究院）

[P-c-051] 自然災害による一時的な塩分汚染がチカラシバおよびススキの発芽に及ぼす影響

*亀井 碧[1]、中島 敦司[2] （1. 和歌山大学大学院システム工学研究科、2. 和歌山大学システム工学部）

[P-c-052] メッシュシートの目合いの大きさとオオイタドリ（ Fallopia sachalinensis (F. Schimidt) Ronse Decr.）の生育抑制

*佐藤 厚子[1]、林 宏親[1] （1. 寒地土木研究所）

[P-c-053] 芹川堤防上に生育するケヤキ古木の根系発達状況の把握について

*森岡 千恵[1]、塩見 真矢[1]、多田 亨[2] （1. 日本工営（株）、2. （有）緑汎）

[P-c-054] 大山隠岐国立公園鏡ヶ成草原における火入れによる植生管理

*日置 佳之[1]、谷本 百望[2]、藤本 有咲[3]、本部 星[4]、猪山 裕之[1] （1. 鳥取大学、2. 西武造園（株）、3. 内山緑地建設（株）、4. アジア航測（株））

[P-c-055] UAV画像を対象とした CNNと FCMによるスズランの花領域検出法の開発

*白井 光[1]、景山 陽一[1]、長本 大介[2]、野口 智史[2]、竹門 玄地[2]、西村 唯[2]、小嶋 照男[3]、秋沢 成江[3] （1. 秋田大学、2. 建設環境研究所、3. エコテク地域環境センター）

[P-c-056] ニホンジカの分布拡大シミュレーションと植生被害度の空間分布

*比嘉 基紀[1] （1. 高知大・理工）

©ELR実行委員会

[P-c-057] 両性花序をもち種子生産するジャヤナギに似たヤナギ属個体のアポミクシス性の検討

*中村 彰宏[1]、伊藤 由希[1]、竹谷 祐介[1]、名波 哲[1] （1. 大阪公立大学）

©ELR実行委員会

P-c-029

皆伐更新地の植生管理が開花フェノロジーと訪花昆虫に与える影響

明治大学大学院農学研究科 ○赤尾智宏、明治大学農学部 倉本宣

1. はじめに

環境・文化資源[2)]の観点からみて、皆伐・下草刈りを伴う雑木林の植生管理は、林床植生やその花の種多様性を高める一側面がある[1)]。さらに近年、伐採直後の二次林が、草地環境の生物相の代替ハビタットになるとわかってきている[3)]。管理が継続されている雑木林も代替となるか、動植物双方を踏まえて検討する必要がある。本研究では、雑木林の植生管理が開花草本のフェノロジーを介して訪花昆虫に与える影響を検討した。

2. 調査地と方法

2-1. 調査地

狭山丘陵のさいたま緑の森博物館(以下:緑の森)にある皆伐更新区画を「ボランティア区画」と「その他区画」に二分して調査した。周辺の里山環境は樹林化が進行していたが、1995 年に緑の森が開館して皆伐が一部で本格的に再開された。近年、「ボランティア区画」では上層木の伐採や下草の手刈りが実施されていた一方で、「その他区画」では業者による大規模な機械刈り（9 月頃）が中心であった。

2-2. 方法

草本に関しては、両区画を踏査して種ごとの開花量を階級値で記録して、開花季節の区分とそれを特徴づける種の抽出を行った。昆虫に関しては、定点観察と移動観察を併用して訪花を記録した。そして昆虫の分類群ごとに訪花適性のみられた草本を整理し、開花季節・期間との関係を比較した。調査は 2020 年 3〜11 月にかけて実施した。

3. 結果

開花季節は両区画全体で 5 つに区分され、各々を特徴づける草本には、草原性種に加えて外来種も含まれた。9 月上旬までの開花量の増減は、「ボランティア区画」の方が激しかったが、「その他区画」では 5〜6 月に著しく減少傾向を示した。

昆虫はハナバチ類とハナアブ類だけでも 38 種の草本で訪花適性がみられたが、前者では開花期間が短い草本に訪花する傾向がみられた。他の分類群も適性のみられた季節に相違があった。

4. 考察

皆伐更新地は草原性植物の代替的な生育環境に一定程度なりうる。一方で外来植物や先駆植物にも環境を提供しており、全体の開花量を維持するためにもそれらの刈り取りが欠かせない。

昆虫の分類群によって、開花期間の長さと訪花適性の関係が異なること、発生期間が短くても多くの花に訪花する分類群の存在を踏まえると、長期的に開花する一部の草本が優占する環境では、様々な訪花昆虫の花資源を確保できない可能性がある。種間の開花の咲き繋ぎの安定性など時間軸も重要である。

5. おわりに

雑木林における花の時空間的な種多様性を創出するには植生管理が重要であり、それが訪花昆虫の花の利用に影響を与える可能性を示した。開花フェノロジーの個体レベルでの評価や、植生管理の花資源生産に与える影響など検討の余地がある。

引用文献

1) 深田健二・亀山 章（2005）雑木林における上層木の伐採が林床草本の種組成と開花に及ぼす影響. 環境システム研究論文集, 33: 461-467.
2) 服部 保・赤松弘治・武田義明・小舘誓治・上甫木昭春・山崎 寛（1995）里山の現状と里山管理. 人と自然, 6: 1-32.
3) 森林総合研究所（2020）生物多様性に配慮した森林管理テキスト関東・中部版. 森林総合研究所編, 47 pp.

ナラ枯れ被害木の伐採・搬出による近接木の被害遅延の可能性

埼玉森林インストラクター会　○松本　薫

1. はじめに

公園施設等では危機管理の観点から危険木伐採などの単木的な処理（以下，単木処理）による早急な対策が求められる。単木処理では枯死木などの危険排除が最優先となる。一方で，穿入はあるが枯死に至らない穿入生存木の扱いは明確でなく，被害再発の要因という指摘や激害地では残すべきという考え方もある。カシナガの生態としては尾根や林縁に集中飛来した後に周囲に拡散することや，寄主樹木の密集した箇所に被害が集中することも知られているが，カシナガの生態と単木処理の影響を関連づけて示した報告はほとんどない。本研究では最近になりナラ枯れが発生し，単木処理が行われたさいたま緑の森博物館（緑森）を対象に，今後の対策における単木処理の使い道を検討した。

2. 調査方法

埼玉県所沢市及び入間市に位置する緑森において，ナラ枯れ被害木（フラス発生木）を含む20m×20mの毎木調査区を9箇所設定した。調査区内の樹木について，樹種と胸高直径，ナラ枯れ状況を記録した。加えて，調査区内の各コナラを中心とした半径 15m 範囲に生育するコナラも同様に記録した。

3. 単木処理の効果

単木処理のうち，伐採・搬出処理をした切株の周辺15mのナラ枯れ量は，無処理で被害のあるコナラよりも低い量となった（図1）。鎌田[1]によればナラ枯れ被害は階層的拡散を示し，被害木周辺の短距離レベルと数100mの中距離レベル，数kmの長距離レベルに分けられる。短距離レベルの拡散には集合フェロモンによる誘引が影響し，伐採・搬出によりコナラの本数が減ったことで誘引の影響が減少したと

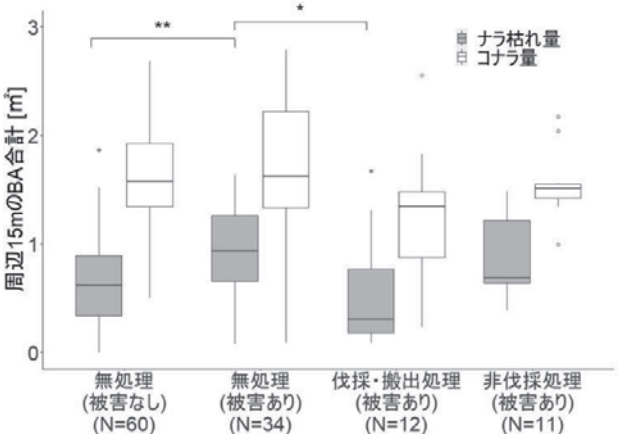


図1　単木処理（ナラ枯れ被害）ごとの周辺 15m のナラ枯れ量及びコナラ量

考えられる。中距離レベルの拡散としてカシナガは走光性から林内を移動し尾根部などに集中飛来することが知られている。山崎[2]はカシナガが林の上から寄主選択することを指摘し，前年被害木から300mにピークがある分散パターンを示している。今回，伐採された株の周辺は明るくなったはずであるが，図1の結果からカシナガの林内移動による増加はみられなかったと考えられる。また，寄主樹木の密度が減ったことで伐採株周辺のコナラがカシナガに選択されにくくなったことも推測できる。被害初発地である調査区は歩道沿いの尾根部に多く，こうした場所は既存の報告でもナラ枯れ被害の集中域となることが知られている。集中域での伐採・搬出処理は短距離レベルあるいは中距離レベルでの拡散を抑え，被害の集中を回避できることが示された。

引用文献

1) 鎌田直人（2008）カシノナガキクイムシからみたブナ科樹木萎凋枯死被害（ナラ枯れ）研究の最前線．樹木医学研究，12(2)：61-66.
2) 山崎理正（2020）ナラ枯れを媒介する昆虫の生態．山林，2020-1：56-64.

非高木種ヒサカキとヤブツバキの根系構造と土壌硬度

○兵庫農技総セ 山瀬敬太郎、兵庫県大 今若舞、大橋瑞江、福知山公大 池野英利、
兵庫農技総セ 藤堂千景、伊東康人、京都大 檀浦正子、名古屋大 谷川東子、平野恭弘

1. はじめに

低木種や小高木種（以下、非高木種）の根系は小さく浅いが、非高木種の中には、同じ根直径であれば高木種に匹敵する土壌補強強度をもつ樹種がある[1)]。このことは、非高木種の根系が土壌中に広く発達することで、高木種の根系による土壌補強強度を補完し、侵食型の表層崩壊を防げる[2)]可能性を示している。一方、根系発達は樹種特性があり、また、成長に伴い土壌の硬さの影響を受ける[3)]ことから、森林斜面の土壌補強強度を効果的に高めるには、樹種ごとに，異なる個体サイズの根系構造と土壌硬度との関係を把握する必要がある。そこで、アカマツ二次林に高頻度で生育する低木種ヒサカキ *Eurya japonica* と小高木種ヤブツバキ *Camellia japonica* を掘り取り、根系構造と土壌硬度の関係を解析した。

2. 調査地と方法

調査地は、兵庫県神戸市北区（海抜 630 m）で、50 年近く放置されたアカマツ二次林で実施した。地質は六甲花崗岩、土壌は褐色森林土に分類され、調査地から約 9.5 km 離れた神戸地方気象台（海抜 5 m）の平均気温は 17.0℃、降水量は 1278 mm である。

地上部サイズが異なるヒサカキとヤブツバキ各 3 個体を選び、直径(地上高 10 cm、d_{10})と樹高(h)を測定した後、地上高 10 cm の位置で伐採し、エアスコップを用いて、直径 1 mm 以上の根を切断しないように丁寧に根系を掘り取った。根の位置が動かないように、根を少しずつ露出させては幹中心から水平方向に 0.25 m 間隔の位置で、根直径、幹中心からの方位角、地表面からの深さを記録した。幹及び枝葉(T)と根系(R)の別に乾燥重量を測定し、T/R 比を求め、また、長谷川式大型土壌貫入計(H-200NL)を用いて、個体より約 1.5 m 離れた位置で土壌硬度を計測した。

3. 結果と考察

ヒサカキと比較してヤブツバキの直根は、多くの根が侵入困難とされる層位（≦0.7 cm/drop）[4)]まで伸長していた（図 1）。一方、根系の体積は、土壌が膨軟過ぎの層位（>4.0 cm/drop）[4)]で抑制される傾向にあり、T/R 比が大きくなった。以上の結果は、土壌硬度が根系発達、すなわち森林斜面の土壌補強強度に影響を与えること、また、これらの影響は樹種により異なることを示している。

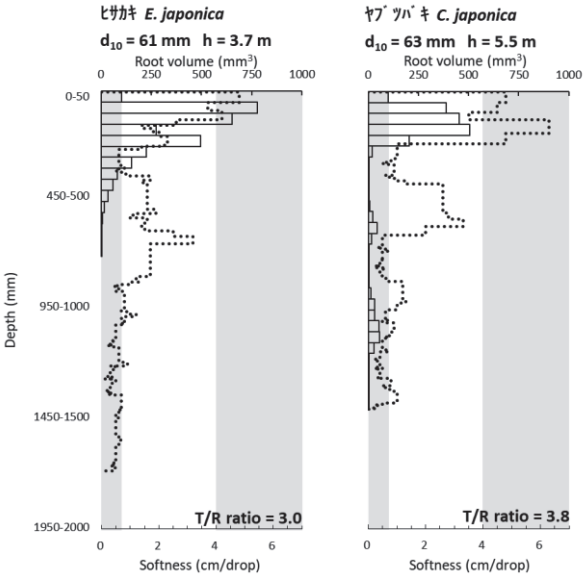


図 1 深さ方向 50 mm ごとの根体積（棒線・実線）と土壌硬度（折れ線・点線）の比較。図は、各樹種の中間サイズの各 1 個体を示す。色塗り部分は、土壌硬度の値が根系発達に何らかの障害を及ぼす層位[4)]を示す。

引用文献

1) 山瀬敬太郎・藤堂千景・平野恭弘（2015）低木樹種 2 種の根系による崩壊防止力の検討、日本緑化工学会誌、41、15-20.

2) 沖村孝（2017）第 4 章 六甲山系の災害と歴史. 5 土砂災害への対策、三俣学・新澤秀則編、都市と森林、晃洋書房、pp. 79-81.

3) Krammer, P.J. (1952) Plant and soil water relation on the watershed. J Forestry, 50, 92-95.

4) 社）日本造園学会緑化環境工学研究委員会（2000）緑化事業における植栽基盤整備マニュアル、ランドスケープ研究、63、224-241.

関東地方南部の小規模なオープンスペースにおける風散布種子の時間的・空間的分布

明治大学農学部　○片山暖那、倉本宣

１．背景

植物は動物に比べて移動能力が低く、種子は高等植物にとって分散のための重要な手段である[3)]。種子分散の目的としては空間逃避仮説、移住仮説、指向性仮説の３つが考えられている[1)]。風散布種子は種子サイズが小さいものが多く、多数の種子を広く散布したり、攪乱の場にいち早く侵入したりするため[1)]移住仮説が当てはまると考えられる。そのため、散布される種子は母植物から離れるほど少なくなるが[3)]、遠くまで飛び、予測不可能な好適地へ散布される種子の存在は重要になる。

２．目的

本研究では、実際に飛んできた種子を調査し、母植物から離れて飛ぶ種子の三次元的な分布を明らかにする。

また、年間を通して調査を行って季節的な変化を明らかにする。

３．方法

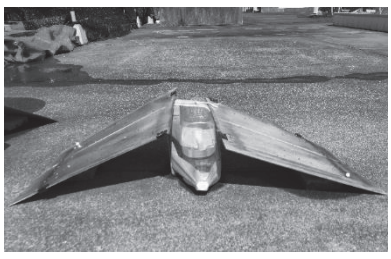


写真１：粘着板

多摩丘陵に位置する大学キャンパス内において粘着板を設置し、飛んでいる種子を捕捉した。害虫発生予察用スプレーを吹きかけたプラ板を粘着板とし、雨水がたまらないように斜めに固定した板に取り付けた。

４．結果

屋上に設置した粘着板には、屋上内に樹木や雑草が生育していないにも関わらず、30 種以上の種子が捕捉された。捕捉された種子には、セイタカアワダチソウやヒメジョオン、オニタビラコなどのキク科植物をはじめ、イロハモミジやケヤキ、サワラなどの木本類の種子もあった。

５．まとめ

草本類も含め多くの種子が屋上の高さまで飛んでいることが分かった。

長距離散布において高く舞い上がった種子は平均的に軽く、定着の際に競合に耐えられない可能性がある[2)]。捕捉した種子の発芽率と組み合わせることで、空中に分布していた種子の分散における有効性を調べることができると考えられる。

６．引用文献

1)菊沢喜八郎（1995）植物の繁殖生態学,蒼樹書房,東京

2)Ran Nathan et al.(2002)Mechanisms of long-distance dispersal of seeds by wind, Nature, 418:409-413

3)Silvertown.J.W,河野昭一 高田壯則 大原雅 共訳(1992)植物の個体群生態学第２版,東海大学出版会,東京

仙台湾沿岸における津波による低頻度大規模撹乱後 10 生育期目の植生回復と人為影響

東北緑化環境保全(株) ○菅野洋、東京情報大学総合情報学部 富田瑞樹
東北学院大学教養学部 平吹喜彦、東京情報大学総合情報学部 原慶太郎

1. はじめに

撹乱を受けた生態系における機能や構造の回復は、新たに生じた環境条件に応じた様態となるが、しばしば撹乱前の特性を引き継いだものとなる。一方、人為による生態系への過度のインパクトは、その回復力（レジリエンス）を低下させる可能性がある。本研究では、東日本大震災時の津波によって大規模な撹乱を受けた仙台湾沿岸において、津波撹乱から 10 生育期を経た 2020 年 8〜9 月時点における植生回復と盛土造成等の復旧事業による人為影響の程度を明らかにすることを目的とした。

2. 調査地および方法

調査は、宮城県仙台市宮城野区岡田新浜（緯度 38 度 14 分、緯度 140 度 59 分）に位置する南蒲生／砂浜海岸エコトーンモニタリングサイト内 [1] で行った。植生調査は、汀線から内陸に向かって帯状に成立していた「砂浜植生ゾーン」（砂浜植生が優勢な、防潮堤より海側の後浜領域）、「低木林ゾーン」（植栽由来のクロマツ純林が優勢な、防潮堤より陸側の砂丘領域）、「高木林ゾーン」（クロマツとアカマツ、落葉広葉樹が林冠を構成する混交林が優勢な後背湿地・内陸側浜堤複合領域）の 3 タイプごとに、「自然区」（その場の土壌・微地形・残存植生がおおむね保全された区画）と「人為区」（重機踏圧地や丘陵地土砂盛土が実施された区画）を区分した上で、総計 91 地点に方形区を設定して、2020 年 8〜9 月に実施した。種の在・不在をもとに算出した Jaccard の類似度を用いた NMDS 解析による序列化後、K-means 法による空間的なまとまり（グループ）と、IndVal によるそれぞれの指標種とを抽出した。

3. 結果および考察

解析の結果、調査した 91 地点は 5 グループに区分され、それはおおよそ①砂浜植生ゾーンの自然区と重機踏圧人為区（指標種はハマニガナ、コウボウムギなど）、②低木林ゾーンの自然区（メマツヨイグサ、ハマヒルガオなど）、③低木林ゾーンと高木林ゾーンの丘陵地土砂盛土人為区（セイタカアワダチソウ、シロツメクサなど）、④高木林ゾーンの自然区のうち地盤が高い残存林と倒木箇所（コナラ、イヌツゲなど）、そして⑤高木林ゾーンの自然区のうち地盤の低い地表剥離裸地と湿地（ヨシ、イヌイなど）であった。この結果は、①自律的に再生した自然区では、砂浜海岸エコトーン本来の植生様態および撹乱後も残存した植栽由来の樹林の影響を受けつつ、成帯構造が再構築されたこと、反面、②丘陵地土砂を用いた盛土人為区では、低木林ゾーンと高木林ゾーンを問わず帰化植物が優勢な、砂浜海岸とは異質の植分が成立したことを示している。また、③高木林ゾーンの地表剥離裸地では湿生植物の、低木林ゾーンの覆砂を施した丘陵地土砂盛土では砂浜植物の、すばやい発生と分布拡大がそれぞれ検出され、埋土種子などの生物学的遺産の貢献が推察された。数百年〜千年に一度という大規模地震・津波に見舞われながらも、砂浜海岸エコトーンの成帯構造を反映して出現したさまざまな自然立地で、多様な自生種が生残・発生して植生回復が自律的に進んでいる実態は、生態系レジリエンスの発現機構と生物学的遺産の有用性を提示しているといえる。

1)「南蒲生／砂浜海岸エコトーンモニタリングネットワーク」ホームページ https://sites.google.com/site/ecotonesendai/ （最終閲覧 2022-07-30).

大規模湿性草地のモニタリング～植生区分にUAV画像から得られる植生指数は使えるか？～

東北緑化環境保全(株) 香川裕之、菅野洋、佐藤翔、吉田奏映、山下雅成
前 環境省 八戸自然保護官事務所 太刀川晴之

1. 目的

気候変動に伴う水災害の激甚化に対し、「流域治水」の一環として全面買収方式の遊水地整備や河道掘削等を含む複合的な治水対策が検討・実施されている。これらのインフラ整備に伴って副次的に大規模な湿地が創出されることも少なくないが、水収支の変化等に伴って植生変化が生じやすく、効率的効果的な植生モニタリングが重要となる。そこで本研究では、大規模湿性草地を対象とし、UAV画像から得られる植生指数から植生タイプを区分する簡易で高精度なモニタリング手法を検討した。

2. 材料および方法

調査地は、水収支等の変化に伴う植生変化が指摘されている[1]青森県三沢市の仏沼干拓地(約222ha)とした。植生調査は2021年7月25-29日に実施した。仏沼内の168地点に1m×1mの方形区を設置し、上層と下層の植生の高さ(cm)と植被率(%)、各層優占上位3種の高さと被度(%)を記録した。この結果からクラスター解析により植生タイプを区分した。UAV空撮は2021年7月20-21日の日中に実施した。マルチスペクトルカメラ搭載のUAV(P4 Multispectral, DJI社製)を使用して調査地全域を撮影し、その画像から4つの植生指数（NDRE、NDVI、GNDVI、OSAVI）を算出した。これらの結果から仏沼全域の植生タイプを予測するため、調査地点の植生タイプを目的変数、植生指数を説明変数として分類樹木を行った。

3. 結果と考察

植生調査の結果、下層の優占種の違いにより5つの植生タイプに区分された（上層はいずれもヨシが優占)。植生タイプごとの植生の量（高さ×被度）は、アオミズ優占タイプが最も多く、アゼスゲ優占タイプが最も少なかった（図1)。UAV空撮で得られた植生指数の値は植生の量に比例し（OSAVIを除く)、特にNDREとの相関が高かった。

分類樹木の結果、アオミズ優占タイプの正答率は94%と高く、植生指数によって比較的高精度に植生タイプを区分できることが確認できた。一方、過湿の状態で成立していたカサスゲ優占タイプのそれは28%と低く、アオミズ優占タイプに誤分類された場合が多かった。これは、水管理の変化に伴う急激な植生変化の結果と推測され、本モニタリング手法における注意点と考えられた。

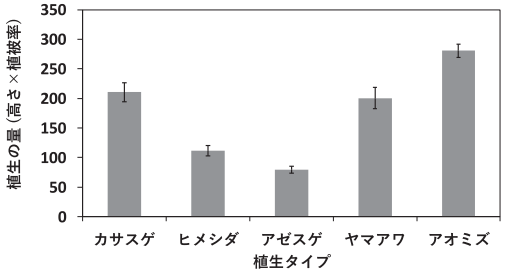


図1　下層の植生タイプごとの植生の量

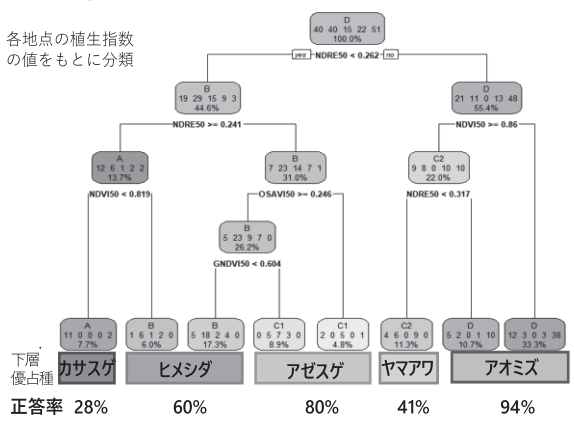


図2　植生指数による植生タイプの予測結果

引用文献

1)三上修・高橋雅雄 (2013) https://doi.org/10.3312/jyio.44.67

河川水辺の国勢調査を用いた水生植物の出現傾向

土木研究所　○槻ちがや、崎谷和貴

1. 背景と目的

河川区域、特に国土交通省管理区間のような大河川では水生植物の出現種数や生育面積が年々減少しているとされるが[1)]、先行研究も少なくその実態はよくわかっていない。

そのため、本研究では1990年から実施されている河川水辺の国勢調査を使用し、調査地点ごとに水生植物種の経年変化を集計し、それらが各地方でどのような出現傾向を示すかを明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2-1. 対象河川と対象種

本研究では、河川水辺の国勢調査が実施されている全国109水系の直轄管理区間を対象とした。対象種は水生1（通常の生育形として沈水・浮遊・浮葉形のうちいずれか1つ以上をとる）および水生2（主に抽水状態で生育し，通常は沈水・浮遊・浮葉形とならない）のカテゴリとした[2)]。

2-2. 解析

河川水辺の国勢調査の4巡目（1990年から2015年）までの植物データから水生1および水生2に該当する種を抜き出した。次に調査地点ごとに、安定（1巡目から4巡目まですべてで確認）、直近消失（2巡目および3巡目で確認し4巡目では未確認）、消失（1巡目で確認、3巡目および4巡目で未確認）に分類し、地域（各整備局管内）ごとにまとめた。なお、上記以外の分類も考えられるが、今回は、もともと存在していた種がその地点で存続したか消失したかの傾向の把握に焦点をあてているため、上記の3分類のみを分析対象とした。全ての解析はR version 4.0.5にて行った。

3. 結果と考察

全国的な傾向として、水生1と水生2の両方で安定に分類される種は少なく、多くの種が消失もしくは直近消失に分類された。また、安定して出現する種は水生2の方が多かった（図1）。このことから、調査地点単位では安定して出現する水生植物種は全国的に出現しにくいと考えられた。また、大河川では主に抽水状態で生育する種が安定して生育しやすいと考えられた。

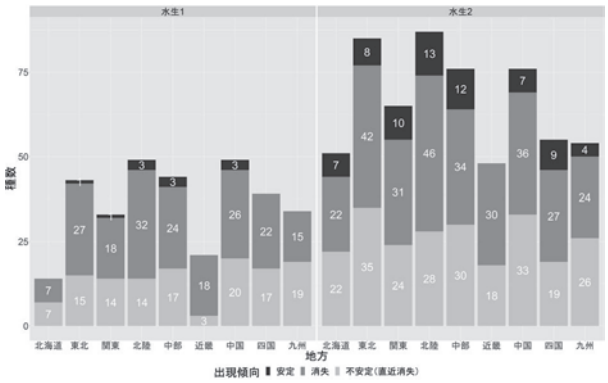


図1　各地方の水生1・水生2の出現傾向。

謝辞

国土交通省水管理・国土保全局河川環境課よりデータを提供していただきました。

引用文献

1) 片桐浩司・池田茂・大石哲也・萱場祐一：揖斐川の氾濫原水域における沈水植物群落の分布と成立条件、応用生態工学、19(1)、pp.55-65、2016

2) 首藤光太郎・山ノ内崇志・山口昌子・加藤　将・志賀　隆：日本産水生・湿生植物チェックリスト ver. 1.00、http://wetlands.info/tools/plantsdb/wetlandplants-checklist/、2019

ネナシカズラ属（Cuscuta）によるクズの生物的防除

九州産業大学建築都市工学部 ○内田泰三・東元太誠・青木　颯・柴田　仁
近畿大学農学部 早坂大亮

1. はじめに

日本原産のクズは、マメ科のつる植物で、古くから食用や装飾の材として利用されている。その一方で、樹林地・道路・鉄道・農地等における強害雑草としての側面も極めてつよい。アメリカ東南部をはじめとする諸外国でも猛威を振るい、世界の侵略的外来種ワースト100にも指定されている。本種の防除に向けて、刈取りや耕起などの機械的防除、イマザピルやMDBA液剤などを用いた化学的防除による知見も少なくなく、筆者らもこれまでに検討してきた。しかし、世界的にみても、効果的なクズの防除手法の確立には至っていない。

ネナシカズラ属は、ヒルガオ科（APG体系）のつる性の寄生植物群であり、広く世界中に分布し、150～200種が知られている。多くの種が葉緑素をもたず、黄白色や橙色の長いつるを伸ばして寄主にからみつき、寄生根をだして寄主の水分・養分を吸収する。

2021年7月中旬、筆者らは、河川堤防に繁茂するクズの一部にネナシカズラ属が寄生しているのを確認した（写真1）。これまでも、ネナシカズラ属がクズを含むマメ科をはじめ、キク科、アブラナ科、シソ科などに寄生することはよく知られているが、ネナシカズラ属が実際にクズの生理生態に及ぼす影響については明らかにされていない。本報では、ネナシカズラ属によるクズの生物的防除への一助として、ネナシカズラ属に寄生されたクズ（またはクズ群落）の生態的動態について報告する。

2. 方法

対象地概要：対象地は、福岡県福岡市を流れる二級河川の唐原川である。両岸の大部分はコンクリートによって護岸されているが、法面部分は土壌がむき出しになっており、さまざまな植物が生育する。とくに、中流域ではクズの繁茂が著しい。

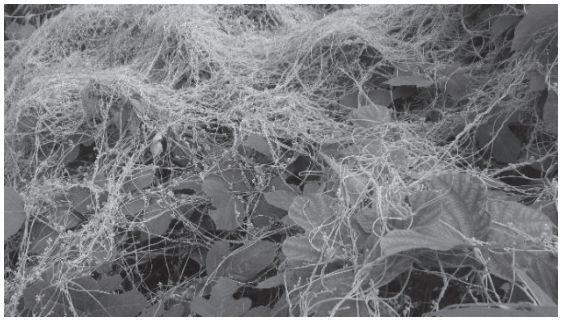


写真1　クズとそれに寄生するネナシカズラ属

調査区設定：唐原川の中流に位置する杜田橋の下流側、左岸の法面に繁茂するクズ50mの範囲（ネナシカズラ属の寄生をうけた約20mの範囲を含む）を調査区とした。2021年10月中旬、調査区内に1m×1mの方形枠を連続して設置し、枠内に出現した種の被度を記録した。2022年6月中旬にも同様の調査を行った。なお、調査区を含む唐原川の法面植生は、2022年1月上旬に定期的な除草作業が実施されている。

3. 結果

ネナシカズラ属による寄生の有無に関わらず、クズの被度は約90%と高かった。しかし、寄生を受けた範囲のクズの多くは、枯死していた。

翌年の6月、寄生をうけた範囲のクズの被度は、そうでない範囲の約1/10であり、出現種数は逆に前者が後者の約1.5倍であった。

参考文献

西野惇志・前原　裕・橋本洸哉・内田泰三・早坂大亮（2019）切土法面植生に配慮した強害雑草クズの根絶手法の探索．日本緑化工学会誌，44(4)：596-605.

刈取り時期と刈取り高の違いがイタドリ（*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr. var. *japonica*）の成長に及ぼす影響

静岡大学　横山裕一、静岡大学　○稲垣栄洋

1. はじめに

イタドリは河川堤防や道路法面等に群生する強害草である。一方，イタドリは古くから薬草や山菜として利用されてきており，有用な資源植物としての一面も持つ。

筆者らは，イタドリの敷き藁やペレット資材，抽出液が有用な農業資材として活用できることを明らかにしている。イタドリを有用植物として活用する場合には，原料となる大量のイタドリの確保が課題となる。そのため，イタドリの資材化を実現する上では，イタドリを定期的に刈取って収穫しながら，群落を維持管理することが求められる。

そこで本研究では，イタドリの抑制と維持の両面から，刈取りの時期や頻度，刈取り高の刈取り管理の違いがイタドリの成長に及ぼす影響を明らかにしようとした。

2. 材料および方法

静岡大学農学部地域フィールド科学教育センター（静岡県藤枝市仮宿）の屋外にある平地を試験地とした。試験には，岩手県内で採取したイタドリ種子を播種し，1年間栽培した2年生苗を供試した。

2021年4月30日に，1/2000 aワグネルポットに大玉の赤玉土を2 L敷き，山土とバーミキュライトを等量で混合した用土を10 L充填後，イタドリ苗を1個体定植した。

刈取り時期を6月1回，7月1回，8月1回，6月と8月の2回の4水準とし，刈取り高を地際部で刈取る「地際刈り」，地際から5 cm上部で刈取る「高刈り」の2水準として組み合わせた8試験区に刈取りを行なわない対照区を加えた9試験区とした。1試験区は6株とし，対照区のみ10株とした。6月刈取りは6月2日，7月刈取りは7月8日，8月刈取りは8月4日に，それぞれ行った。

地下茎由来で伸長した地上茎を1次枝，刈取られた1次枝由来で伸長した地上茎を2次枝として区別し，週に2回，草高，1次枝数，2次枝数，開花個体数を調査した。2021年9月24日に，すべての試験区の個体を地際から刈取り，部位別乾物重を測定し，9月28日に，地下茎の芽数と乾物重を計測した。

3. 結果および考察

試験終了時の草高は，8月地際刈り区，8月高刈り区，6・8月地際刈り区，6・8月高刈り区が対照区よりも有意に小さかった。また，試験終了時の地上部乾物重は，8月地際刈り区と6・8月地際刈り区が対照区よりも有意に小さかった。さらに8月に刈取りをした場合，種子生産も認められなかった。これらのことから，イタドリの地上部の成長を抑制する上では，8月の地際刈りが有効であると考えられる。

一方，イタドリ群落を維持し，地上部を定期的に得る上では，翌年以降の成長維持に向けて，地下茎の発達と翌年の芽の発生を妨げないことが重要である。試験終了時の地下茎の乾物重は，6月高刈り区，7月地際刈り区，7月高刈り区，8月高刈り区で，対照区との差は小さかった。また，試験終了時の地下茎の芽数は，6月地際刈り区，6月高刈り区，7月高刈り区，8月高刈り区で，対照区との差は小さかった。これらのことから，6月，7月，8月の高刈りは，地下茎の発達と翌年の芽の発生数に及ぼす影響が小さく，翌年以降の成長を維持できると考えられる。

刈取りがイタドリ（*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr. var. *japonica*）の生産構造に及ぼす影響

静岡大学　横山裕一・静岡大学　○稲垣栄洋

1. はじめに

タデ科の多年生植物であるイタドリは，路傍や荒れ地，河川堤防，高速道路の緑地，鉄道敷などに繁茂して，景観の悪化や巡視管理の障害などの雑草害を発生させる。

これまで，イタドリの刈取りに対する応答は，草高や乾物重などバイオマスで評価されてきた。しかし，イタドリは地下茎で繁殖するクローナル植物であり，刈取り後に再生茎が発生して群落が構成される。このような再生茎によって形成されたイタドリ群落の生産構造は，その後のイタドリのバイオマス生産に大きな影響を与えることが推察される。そのため，イタドリ群落を管理する上で，再生後の生産構造は重要な知見となる。しかし，刈取り後のイタドリの生産構造については，ほとんど調査されていない。そこで本研究では，イタドリ地下茎からの 1 次枝と 2 次枝の再生に着目し，刈取り管理が，イタドリの生産構造に及ぼす影響を調査した。

2. 材料および方法

岩手県内で採取したイタドリ種子を播種し，1 年間栽培した 2 年生苗を供試した。2021 年 4 月 30 日に 1/2000 a ワグネルポットに 1 本植えで定植した。ワグネルポットは静岡大学農学部附属地域フィールド科学教育センター（静岡県藤枝市仮宿）の屋外に設置した。刈取り時期と刈取り高を組み合わせて処理区を設定し，刈取り時期は 6 月 1 回，7 月 1 回，8 月 1 回，6 月と 8 月の 2 回の 4 水準，刈取り高は地際部で刈取る「地際刈り」，地際から 5 cm上部で刈取る「高刈り」の 2 水準とした。さらに，刈取りを行なわない対照区を加えた 9 試験区とした。6 月刈取りは 6 月 2 日，7 月刈取りは 7 月 8 日，8 月刈取りは 8 月 4 日に，それぞれ行なった。1 試験区は 6 株とし，対照区のみ 10 株とした。2021 年 9 月 24 日に，すべての試験区の個体を用いて 5 cm 層ごとに照度を測定した後，層別刈取り法を実施した。

3. 結果および考察

いずれの試験区においても，2 次枝の同化器官の方が 1 次枝の同化器官よりも発達する傾向にあった。6 月地際刈り区は，1 次枝の同化器官が 10〜15 cm の層にかけて多く分布したのに対して，2 次枝の同化器官はその下層の 5〜10 cm の層に多く分布した。一方，6 月高刈り区では，2 次枝の同化器官が 10〜15 cm の層に分布し，1 次枝の同化器官は，その下層の 5〜10 cm の層に葉層を形成した。このように 6 月に刈り取った試験区では，同化器官の多い高さが，1 次枝と 2 次枝で異なる傾向が見られた。

一般的に植物は上層に LMA の大きい厚い葉をつけるとされている。しかし本研究のイタドリでは，対照区，6 月刈り区，7 月刈り区において，草冠部で LMA が比較的小さい薄い葉を形成し，その下層で LMA が比較的大きい傾向が得られた。最上位層で LMA が小さかった理由は明確ではない。ただし LMA が小さい葉は，展葉速度が速いことや，パイオニア植物では LMA が小さいことが知られている。イタドリはパイオニア植物としても知られていることから，イタドリが上層部で LMA の小さい葉をつけることは，他の植物に先駆けて草冠を形成し。他種との競合に対し有利に作用している可能性がある。

医療薬草園と農作物園を核とした障害者の活動空間に関するデザインの考察

筑波大学人間総合科学学術院 ○馬丁
筑波大学芸術系　藤田直子

1. 研究背景

厚生労働省の統計によると国民のおよそ 7.6%が何らかの障害を有している。しかし身体障害における施設入所者の割合は 1.7%、精神障害における入院患者の割合は 7.2%、知的障害における施設入所者の割合は11.1%と概ね少なく、将来的に障害者向けの施設は社会的な需要が高まると推測される。

2. 研究目的

本研究の目的は、生態的循環と障害者が利用しやすい医療薬草園と農作物園とを両立する空間デザインを探ることである。農体験を通じて障害者のリハビリ活動を促進する空間を創出するとともに、障害者と健常者との交流を促進する空間を創出する。

3. 研究方法

3ー1. 医療薬草園と農作物園の空間設計の事例整理と分析

事例を収集し、障害者のための医療薬草園や農作物園の傾向を整理・分析する。その中から障害者向けの設計の要求と規則をまとめて障害者向けの医療薬草園と農作物園の設計方法を検討する。

3ー2. 障害者向け園芸療法のデザインの効果検証

園芸療法の理念指導のもと、医療薬草園や農作物園の設計を行う。この空間の設計では園芸療法と行動心理学を融合させる。障害者が健常者と一緒に園芸作業を行うことができる空間を設け、障害者の観察学習を促進し、治療の主体性を高める。障害者が交流意欲と行為動機を持つよう誘導する。

4. 研究結果

茨城県つくば市若森を事例とし、障害者向けの医療薬草園と農園のデザインを検討した。

まず現状敷地の無機環境と有機環境を調査し、生態的物質循環図を作成した(図 1)。

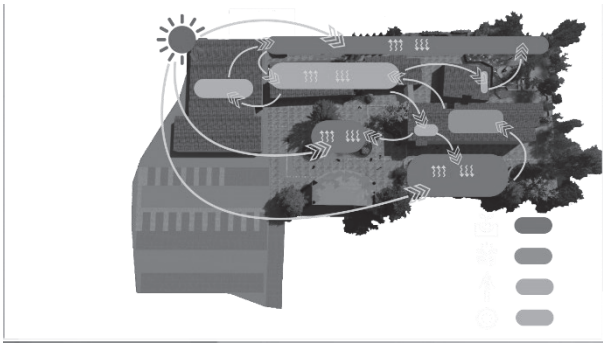


図 1 生態的物質循環図

敷地の景観分析を行い、ランドスケープノードを丸で、視線を細い点線で、景観軸を太い点線で表した(図 2)。

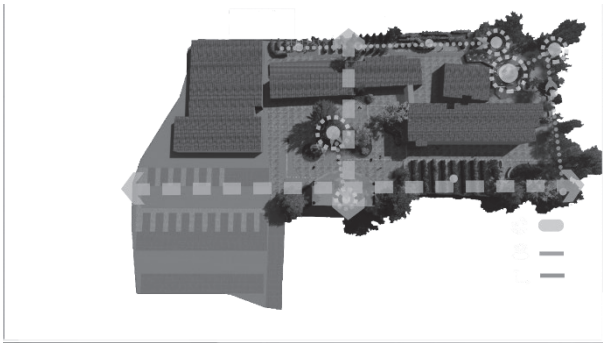


図 2 景観分析図

その他に敷地の機能的な区分を検討し、各エリアに相応しい植生配置の作成等を実施している。今後、障害者の農体験活動を参与観察してデザインに反映させていき、基本設計と実施設計を行っていく。

補注

本研究は筑波大学共同研究『農<AGRIE+CULTUER>を媒介とした障害者医療福祉施設の多面的共生型の環境デザイン創出に関する共同研究』(代表:藤田直子)の成果の一部である。

木曽岬干拓地における樹木の分布拡大過程

名城大・農 ○橋本啓史、中林雪乃

1. はじめに

木曽岬干拓地は、三重県桑名郡木曽岬町、桑名市、愛知県弥冨市にまたがる干拓地である。農業干拓事業として着手されたが、完成後20年以上放棄された。その間に、葦原などの湿生草原を中心とした二次的自然が再生した。そして、絶滅危惧ⅠB類に指定されている猛禽類チュウヒも繁殖するようになった。しかしその後、企業立地を図る都市的土地利用に転換し、三重県は2001年より干拓地全体の土地利用計画を策定し、環境影響評価や北側で盛土造成等を進め、2015年には中央部にメガソーラーパネルが設置された。開発が進み、チュウヒが生息できる環境が減ったことから、2006年より木曽岬干拓地南部分の一部に池を掘削しチュウヒ保全区とする計画が始まったが、この保全区では一度も繁殖は成功しておらず、干拓地内でも繁殖を成功させるつがいが減った。

このようにチュウヒの繁殖が減ってしまったのは、木曽岬干拓地の開発が進んだことの他にも、干拓地内の草原が樹林化し、乾燥しだしていることも原因の一つであると考えられている。そこで、空中写真をもちいて干拓地の樹林化とその推移を調査し、樹林化の原因を探った。

2. 方法

2000年、2007年、2020年の国土地理院撮影の空中写真からGISソフト（ArcGIS 10）上で樹木の位置・面積を読み取った。また、干拓地の中央を南北に走る電線からの距離、前回あった樹木からの距離、周辺の前回あった樹木の密度等を算出した。

2000年12月8日、2007年1月26日、2021年2月25日の草本の多くが枯れた冬季のLandsat衛星画像から改良型正規化差分水指数(MNDWI)を求めた。5万分の1都道府県土地分類基本調査（桑名）の土壌図から樹木の生えている場所の土壌タイプも把握した。

次にそれらを樹木のなかった地点と比較し、どのような場所に木が増えたかや、土壌の違いで樹林化傾向が変化するか等を検証した。

3. 結果および考察

前述のように干拓地北部では開発が進められているので、南部のみで経年変化を見ると（表1）、2000年から2020年の20年間で樹林面積は5.0倍、樹木個体数は14.1倍となった。年増加率は面積では期間の前半と後半で若干小さくなっているが、個体数では大きくなっていた。土壌タイプ別の20年間の樹林面積増加率は、中粗粒灰色低地土壌・灰色系の2023.6%が最も高く、中粗粒褐色低地土壌の294.1%が最も低かった。

表1　干拓地南部における樹林面積と樹木個体数の変化

年度	面積 (㎡)	年増加率	個体数 (本)	年増加率
2000	11424		291	
2007	20667	8.8%	567	10.0%
2020	56735	8.1%	4106	16.5%

木曽岬干拓地に侵入している樹種としては、ナンキンハゼ、クロマツ、ヤナギ類、エノキなどが多いが、主に既存の樹木の周りや鳥が止まって糞を落とすことの多いと考えられる電線周辺から増加していた。しかし、風散布や稀な鳥散布によって既存の樹木から離れたところにも所々樹木が分散し、それがまた種子供給源や鳥の止まり木となり、樹林化が進んだと考えられた。また、土壌水分が低いところに樹木が新たに分布している傾向も見られた。

茅葺き民家を構成する植物素材の分布と土地利用の変遷
―山と近い八重地集落の暮らしに着目して―

兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科・淡路景観園芸学校
○吉武佳穂，藤原道郎

1. はじめに

民家の大部分を構成する植物素材の分布や，住民による利用法を明らかにすることは，地域的生態学的知識の蓄積および地域の固有性について理解を深めることに通じる．徳島県勝浦郡上勝町の八重地集落には，1880 年頃(約 140 年前)に普請された茅葺き屋根の民家がある．民家周辺は人工林の増加や管理放棄などにより，土地の履歴が分かりづらくなっている．加えて過疎・高齢化の進行により植物素材の利活用をはじめ伝統的な知識・知恵を直接受け継ぐことが困難になりつつあり，その記録は急務だと考える．そこで本研究では，地域住民への聞き取りに重点を置き“茅葺き民家を構成する植物素材の分布，土地利用の変遷，植物素材の採取・運搬・利用方法”を明らかにすることを目的とした．

2. 調査対象地および調査方法

上勝町は面積の約 9 割が森林に覆われた中山間地域で，八重地集落は町内の最西端標高約 400～1400m に位置している．集落の世帯数・人口は 1960 年の 57 戸，347 人から 2021 年現在 16 戸，約 25 人まで減少している．

使用されていた植物素材を明らかにするため，茅葺き民家を構成する柱，梁，桁の太さと長さを計測し，複数の対象者への聞き取りから樹種特定を行った．藩政時代からの林政や土地利用の変遷を明らかにするため，文献，絵図，旧版地図，植生図，空中写真の解析，現地調査および聞き取り調査を行った．用材の運搬方法や利用方法などを明らかにするため文献調査および聞き取り調査を行った．聞き取り対象者は主に地域の林業・建築業・森林管理者・土地所有者(60～80 代)とした．

3. 結果および考察

使用されていた主な樹種は，スギ，ヒノキ，ケヤキ，ヤマザクラとされた．柱の太さは 12～13cm に集中しており，梁や桁の太さと長さは共に柱より大きかった．現在の森林植生は，多くがスギ・ヒノキ・サワラ植林であり，その中に落葉広葉樹二次林や自然植生のモミ群落・ツガ群落がパッチ状にわずかに残っていた．文献調査より，集落内では 1882 年頃植林が始まり年々焼畑跡がスギ植林地へ置き換わっていった[1]こと，1857 年に割山(入会地の個人分配)が行われる[2]までは入会地より材を入手していたことなどが明らかになった．木材は 1918 年以降木馬(きんま)や大八車といった運搬道具を使い，それに対応した道を利用し林内から集落まで移動させていた．

木材は基本的に自分の土地から切り出し，屋根葺き用の茅は集落の入会地から採取していたと考えられた．明治期に焼畑造林が拡大しているので，それ以前は落葉広葉樹二次林やモミ群落・ツガ群落がより広い面積で存在していたと考えられた．得られた情報をもとに民家が普請された 1880 年頃の植生図の作成，運搬道具ごとに存在していた道の位置を特定し素材の移動量や移動範囲の推定を試みたい．

引用文献

1) 上勝町誌編纂委員会(1975) 上勝町部落小史, p52. 上勝町教育委員会
2) 羽山久男(1981) 山村地域の史的展開-徳島県勝浦郡上勝町-, p314. 教育出版センター

NDVI 画像による実験室培養 *Microcystis aeruginosa* の異なる光・温度条件下での生理反応評価への応用

埼玉大学理工学研究科
Munila　Aji、Senavirathna M. D. H. J.

1. 概要

正規化植生指数（NDVI）は、植生状態を把握する為広く用いられている指標である。また、NDVI 画像は水中の藍藻のブルーム状態を把握することが可能であると考えられる。NDVI 画像を加工し、個々の植物の健康状態を判定する試みは少ないが、可能である(Loures et al. 2020)、それでも NDVI を活用して藍藻の状態を判断した例はない。我々は、NDVI 画像を利用し、実験室で培養藍藻の光と温度のストレス応答を判定することを検討行った。

2. 研究方法と結果

Microcystis aeruginosa を、光合成活性放射（PAR）強度（30, 50, and 100 µmol m^{-2} s^{-1})と温度体制（10、20、30 ℃）の組み合わせに 1 週間曝露する。藍藻の NDVI 画像とクロロフィル蛍光画像を撮影し、成長、色素沈着、酸化ストレス、総タンパク質を定量化した。NDVI 画像を処理して擬似画像を得、擬似画像のカラーインデックス値の画素数から指数（NS Index）を計算する。成長、色素沈着、酸化ストレス、総タンパク質について、NS 指数および光化学系 II の最大量子収率（Fv/Fm）との関係を検証する。NS-Index と Fv/Fm の関係はリニアで統計的に重要と考えられる。また、各温度条件下における。本研究では、NS index がサンプルの暗順応を必要としないことを示す。したがって、Fv/Fm よりも藍藻の状態を NS index を使用して判断する方が簡便である。

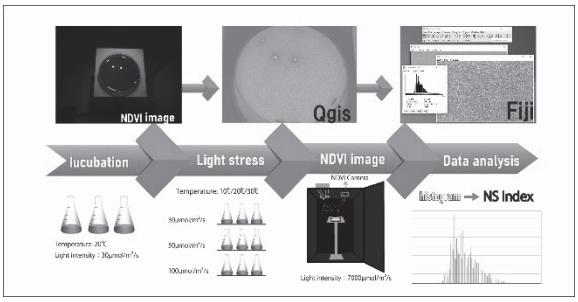


図 1. NDVI 画像処理・解析の流れ処理結果

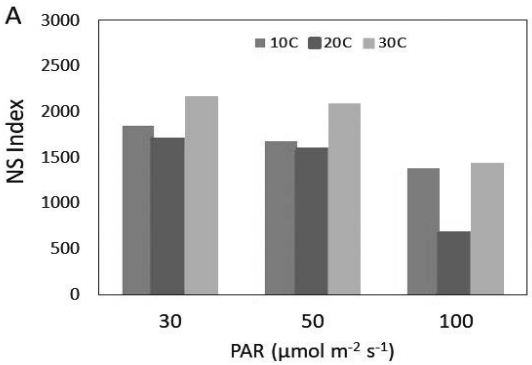


図 2.異なる光と温度の組合わせに曝された *Microcystis aeruginosa* の NS-Index。温度（30℃、50℃、100℃）

3. ディスカッション

藍藻のストレスレベルを簡便に説明するために、SN Index が利用できると考えられる。SN index の有用性を確認するためには、さらなる研究が必要である。

引用文献

Loures, L., et. al. Assessing the effectiveness of precision agriculture management systems in mediterranean small farms. Sustainability 12:3765, 2020.

P-c-043

仙台市沿岸部の砂浜域における津波後 10 年間の植物群集の変化

東京情報大学 ○富田瑞樹、東北緑化環境保全株式会社 菅野洋
東北学院大学 平吹喜彦、東京情報大学 原慶太郎

1. 背景

攪乱は群集構造を決定する主要因のひとつであり，攪乱からの群集の再生過程を長期的に記録することは生態系のレジリエンスを明らかにする上で重要である．東北地方太平洋沖地震に続いて発生した津波によって大規模に攪乱された宮城県仙台市沿岸部の砂浜域における植物群集は，津波とその後の復旧工事による人為というタイプの異なる攪乱によって，その組成や構造が大きく変化しつつある．

本研究では，これらの攪乱からの植物群集の再生過程を明らかにすることを目的として，津波から 1 年が経過し，復旧工事が本格化し始めた 2012 年と，その後 6 年が経過し，復旧工事が一段落した 2018 年，さらに 4 年が経過した 2022 年に植生調査を実施した．

2. 方法

汀線から内陸にかけての環境傾度と人為が植物群集に与える影響を明らかにするために，2012 年 6 月 23 日に仙台市宮城野区岡田新浜の砂浜域において汀線に平行する 620m の調査線を 4 本設置した．それぞれの調査線沿いに約 20m 間隔で 2m 四方の方形区を設置し，その位置を GPS で記録するとともに，植生調査を実施した．調査線は汀線側から順に，砂浜域 1，砂浜域 2，防潮堤前面域（旧防潮堤後面の洗掘域），防災林域の 4 領域に区分される．砂浜域 1 および砂浜域 2 は，津波後の人為が少ない一方，潮風や飛砂の影響を強く受ける．防潮堤前面域は，防潮堤復旧時に仮設された作業道や，洗掘抑制のための防潮堤表法尻部の捨石，一部で実施された防潮堤の覆砂試験等の人為と，潮風や飛砂の影響が及ぶ領域である．防災林域は防潮堤の後背部で，津波前の砂丘上に成立していた低木クロマツ林域に該当し，津波後の海岸防災林復旧よる盛土の影響が顕著な領域である．GPS の記録をもとに，2018 年 6 月 29〜30 日および 2022 年 6 月 10 日にも植生調査を実施した．各調査年における調査線ごとの方形区数は 22〜32 であり，3 回の調査の総方形区数は 362 である．

3. 結果と考察

3 回の調査で 74 種の維管束植物が確認され，2012 年には 45 種，2018 年には 40 種，2022 年には 52 種が出現した．3 回とも出現した種は 24 種であり，コウボウムギ，ハマボウフウなどの砂浜植物の他に，セイタカアワダチソウ，ハリエンジュなどが確認された．4 領域で比較すると，種数と帰化種数の推定値は，防災林域，防潮堤前面域，砂浜域 2，砂浜域 1 の順に高い一方，砂浜植物種数の推定値は，防潮堤前面域が他の領域に比べてやや高かった．特に帰化種数は，防災林域において 1.49/4㎡から 3.49/4㎡と 10 年間で大きく増加した一方，砂浜域 1 においては 0.29/4㎡から 0.06/4㎡と減少しており，防潮堤の海側に比べると潮風や飛砂の影響が少なく，人為による影響の大きい防災林域で帰化種が分布を拡大した一方，砂浜域では減少したことが示された．また，種数と砂浜植物種数はいずれの領域においても 10 年間で増加していた．植生高は，2012 年から 2022 年までに主に防災林域でやや増加した一方，植被率は砂丘域 2 と砂丘域 1 において顕著に増加した．

これらの結果から，4 領域における砂浜植物の分布と，防災林域における帰化植物の分布が 10 年間で拡大していることが示され，津波による撹乱後の砂浜植物群集の再生と，人為の顕著な防災林域への帰化植物の侵入・定着が並行していると考えられた．

UAV を用いた津波攪乱跡地と盛土上に生育するクロマツの樹高推定

東京情報大学大学院 ○大垣岳斗、 東京情報大学 富田瑞樹
東京情報大学 千葉大学環境リモートセンシング研究センター 平山英毅
東北学院大学 平吹喜彦

1, はじめに

森林・林業の分野においてUAVを利用した研究は数多い。また近年、UAV を使用したSfM(Structure from Motion)写真測量の技術が利用可能になった。これらを利用したリモートセンシングをおこなうことで、UAVで飛行可能な範囲を一度に撮影でき、以前より用いられてきたレーザー測量用の高価な機材よりも低コストで多くの測量が可能であると報告されている[1)]。しかし、履歴の異なる個体群で樹高推定精度を比較した研究は少ない。本研究では、仙台湾沿岸部の津波攪乱跡地に生残・定着したクロマツ個体群と、盛土上に植栽されたクロマツ個体群を対象にUAV と SfM を用いて樹高を推定し、それぞれにおける樹高推定精度を検証することを目的とした。

2, 方法

2021 年 12 月 4 日に仙台市宮城野区岡田新浜の津波攪乱跡地と盛土区を対象地（140m×130m）として調査を実施した。前者は、津波後に倒木が除去されたものの、生残・定着したクロマツとその立地が保存された区域、後者は高さ約 1.2m の盛土上にクロマツが植栽された区域である。各区域からクロマツ 25 個体を任意に選択し、計 50 個体について毎木調査を実施した。

対象地に地上基準点を設置し、RTK-GNSS 測位と平板測量から基準点の座標・標高を得た。UAV（Inspire2、DJI）撮影では飛行高度 30mとして解像度 1cm の画像が得られた。SfMでDSMとDTMを作成し、その差を樹高モデルとして、地理情報システムで樹高推定値を抽出した。

3, 結果

津波攪乱跡地のクロマツの樹高は平均 245cmであり、盛土区域のクロマツは樹高が平均103cm であった。津波攪乱跡地の決定係数は0.7902 と、盛土区の 0.5208 に比べて高かった。

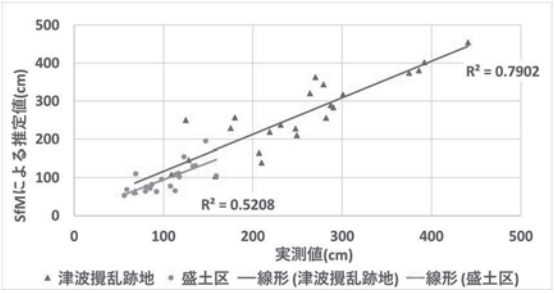


図 1　樹高推定精度の比較

4, 考察

津波攪乱跡地に比べて盛土区の決定係数が低かったのは、盛土区の一部の個体の樹高が低いことや葉色が背景と似ていたことが要因の一つと推察された。このため特徴点が抽出されず、小サイズの個体が DSM 上に精度良く再現されなかった可能性がある。今後は、SfM のパラメーター調整等の検討が必要である。

引用文献

1)朝香智仁, 青山定敬, 岩下圭之, 小型UAVが観測した空中写真による海岸クロマツ林の樹高推定 海岸林学会誌(2010)9巻2号, p. 91-96

P-c-045

北海道空知地方におけるずり山の植物種の多様性
－局所スケール要因に着目して－

北海道大学大学院農学院　○河合仁美
森本淳子
イメージランドスケーププランニング NPO 法人炭鉱の記憶推進事業団　酒井裕司
北海道大学大学院農学院　中村太士

1.　はじめに

石炭を採掘する鉱山“炭鉱”の歴史は古く，世界各地で産業を支えてきた．しかし，石炭の需要の減少に伴い，炭鉱の閉鎖が増加すると予測される．炭鉱跡地に存在するずり山は,“石炭又は亜炭に係る捨石が集積されてできた山”[1]であり，斜面の安定性に欠け，容易に崩壊する．したがって，炭鉱跡地の管理，安全性の向上のためには，ずり山斜面の安定化はきわめて重要な課題である．植生回復は土壌の表面侵食を防ぐという点から，斜面の安定化に対して一定の効果があると考えられる.一方で,地域の生物多様性保全にずり山が果たす役割については明らかにされていない.本研究は,ずり山における植生（植物種の多様性）に影響を及ぼす要因の相対的な影響度を明らかにすることを目標とする.空知地方では,広域スケール要因がずり山の植生高や植被率に与える影響を検討し，平均斜度，経過年数の影響が大きいことが明らかとなっている．ずり山の長期的で実現可能な保全に向けて，植物の種構成の解明や局所スケールの環境要因が植生量や植物種の多様性に及ぼす影響を理解することが必要である．そのため本研究では，ずり山の植生に対する局所スケール要因の影響を解明することを目的とした.

2.　方法

対象地は，空知振興局内（夕張市，三笠市）のずり山４か所とした．広域スケール要因の影響を考慮し，平均斜度 25° 以下でずり山成立からの経過年数が 30～50 年程度のずり山を選定した．各ずり山において調査区画を６プロット，Reference を 1 プロットの合計 7 プロットを設置した．Reference は，空中写真を参考に閉山時に森林環境にあった地点を選定した．ずり山における種構成や植生状態の解明のため，高木調査（樹高，樹種，樹高，地際直径,植被率）と下層植生調査（種，植生高，植被率）を行った．局所スケール要因として，斜度，斜面方位，土壌硬度，土壌粒径，土壌含水率，光環境（光量子束密度）の影響を調べた．解析では，種構成を DCA によって視覚化した．環境の比較及び種構成と環境の関係を CCA を用いて視覚化を行った．CCA の説明変数の決定では Spearman の順位相関分析を行った.

3.　結果と考察

ずり山の種構成は似通っていることが明らかとなった．下層植生に関しては，ずり山には道端・空地に多く存在する種の侵入が確認され，Reference と異なる種が侵入していることが明らかとなった．これは，採掘放棄地のような土壌養分が不足した環境に適応したが侵入していると考えられる．ずり山上の種組成に対し，斜度，土壌硬度，土壌粒径，斜面方位の高い影響は見られなかった．今後，含水率と光環境の影響を調査し，局所スケール要因の影響を再度検討する方針である.

引用文献

1)　国土交通省．地すべり等防止法（昭和 33 年 3 月 31 日法律第 30 号）．国土交通省.

地熱発電所冷却塔からの排出蒸気に含まれる硫化水素ガスによる植物影響に関する一考察
～火山ガス噴気孔周辺でのブナの観察実験～

東北緑化環境保全(株) ○木村啓、菅野洋、富田尚樹、岡田真秀
東京情報大学・千葉大学環境リモートセンシング研究センター 平山英毅
東京情報大学 富田瑞樹

1. はじめに

再生可能エネルギーの一つとして地熱エネルギーの利用拡大が進められている状況であり、日本では国立・国定公園の区域内など自然豊かな森林地域での地熱発電所の建設が今後増えてくることが想定されるが、持続可能な地熱開発のためにも周辺環境の適切な保全は重要な課題の一つである。地熱発電所の冷却塔からの排出蒸気による影響の一つとして、排出蒸気内に含まれる硫化水素（H_2S）ガスによる植物の活力低下が指摘されているが、その知見は極めて少なく、森林を優占する高木性樹種への排出蒸気による影響に関する知見の蓄積は急務といえる。

本研究は、冷却塔からの排出蒸気に含まれる硫化水素による植物の活力低下等の影響の知見を得ることを目的とし、発電所周辺での硫化水素濃度の動向を想定して、火山ガスの噴気地周辺で硫化水素の濃度と暴露状況の異なる地点におけるブナの生育状態を観察する野外実験を4か月間にわたり実施した。

2. 実験方法

実験は、秋田県鹿角市にある澄川温泉跡地の噴気地で実施した。

調査対象種は、地熱発電所が多く立地する東北地方において広く分布し優占する高木性樹種である落葉広葉樹のブナとした。硫化水素の濃度と暴露頻度が異なる3地点（地点A～B）に設置した苗木と5地点（地点1～5）の自生木について、目視による樹木活力度やマルチスペクトルカメラによる撮影画像を基に算出した植生指数などにより、生育状況を評価した。

また、ブナが取り込んだ硫化水素の量の目安として，葉中の硫黄量分析を行った。

3. 結果と結論

硫化水素濃度が高く暴露頻度が高い地点Aの苗木では葉の可視症状（ネクロシスの発生）および植生指数の低下が認められたのに対し、発電所周辺と同程度の硫化水素の濃度と暴露状況であると考えられる地点Bの苗木は、硫化水素がほとんど検出されない地点Cの苗木と生育状態に違いが無かった。地点Aの苗木では葉中の硫黄量が地点Bおよび地点Cの苗木よりも多いことから（図1）、硫黄分の蓄積が活力低下に関係している可能性が考えられた。一方、噴気地周辺に生育するブナ自生木については、より高い濃度の硫化水素に暴露される地点（地点3）においてもネクロシスの発生などの有害性の兆候が認められなかった。

以上より、冷却塔の排出蒸気を由来とした発電所周辺の硫化水素の濃度レベルでは、高木性樹種に活力低下の影響は生じない可能性が考えられた。

本研究はNEDO委託研究の一環として実施した。

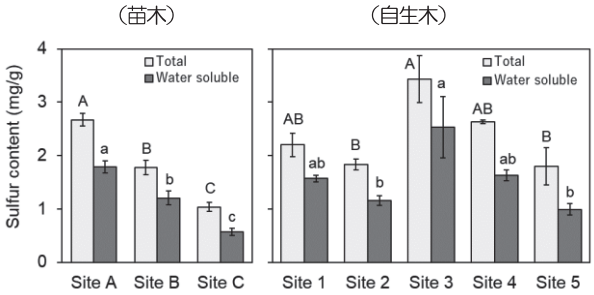


図1　地点別のブナの葉中硫黄濃度

Evaluation of a new Index calculated based on NDVI images to compare individual plant health of a riparian vegetation

ZUMULATI MAIMAITI, SENAVIRATHNA M. D. H. J
Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

1. Introduction

NDVI is usually used to evaluate the vegetation conditions of a large area. Still, there is no utilization of NDVI to evaluate individual plant health under field conditions. In this experiment, we tested a method to evaluate individual plant health using NDVI images.

2. Methods

The sampling area is a riverbank of Kamo River covered with *Pragmatist australis* plants near Saitama University. Randomly selected plants were subjected to SPD, Fv/Fm, NDVI measurement in 4 selected sampling points. The NDVI images were further processed to calculate an index named NS-index. For this purpose, NDVI images were converted to 255 color pseudo images and a color histogram was obtained for each image. Quantum GIS was used to analyze extract generate NDVI images and Fuji Image software was used to obtain pseudo images and color index histograms. SN-Index was calculated by summing the values of each histogram color index value and dividing by the area of the image.



Fig. 1 Experiment area and the experiment plants (*Pragmatist australis*)

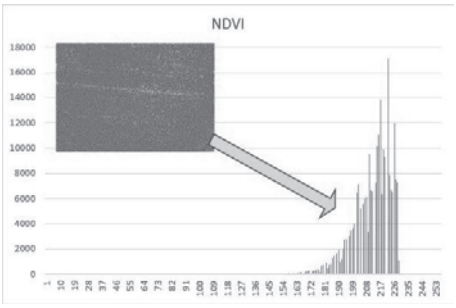


Fig.2 Pseudo image of NDVI and color index histogram

3. Results and discussion

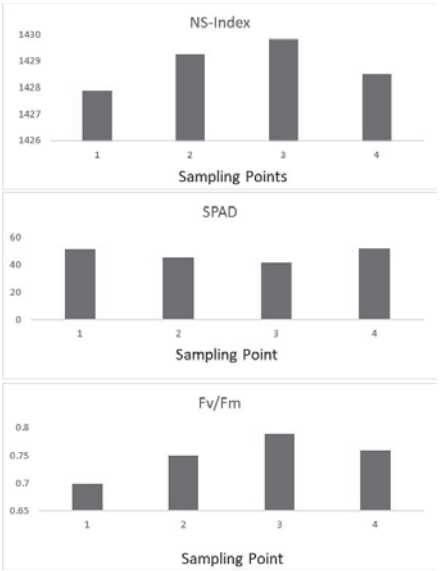


Fig. 3 NS-Index, SPAD and Fv/Fm of samples.

Data revealed that the NS-index and the Fv/Fm flowed the same trend while the SPAD was not revealing much differences between samples. Therefore, there is a possibility of applying NS-index for plant condition analysis, but further research is required.

異なる温度条件下におけるシダ植物の胞子発芽と前葉体成長
-実用化に向けての取り組みと現状について-

(株)グリーンエルム　○武井理臣・西野文貴・清澤賢司
東京農業大学　武井理臣・西野文貴・橘　隆一・福永健司、高野公志

1. はじめに

シダ植物の増殖は現在株分けが主流だが、一度に増やせる個体数が少なく大量栽培は難しい[1)]。そこで、大量に採取可能な胞子繁殖の技術を確立する必要がある。これまでの実験から恒温、変温条件間に胞子の発芽に差が無いこと、35℃以上では胞子の発芽、前葉体の成長を阻害することが示唆された[2)]。そこで実際に圃場で胞子から増殖させることを想定し、35℃が何時間継続すると、発芽や前葉体成長が阻害されるか実験した。また、実際に圃場で胞子を播種し、成育するのか併せて検討した。

2. 実験方法

実験は2021年8月26日から実施した。ベニシダ(*Dryopteris erythrosora*)、オニヤブソテツ(*Cyrtomium falcatum* subsp. *falcatum*)の胞子を1%次亜塩素酸ナトリウム溶液に約3分間浸漬して殺菌し、マイクロピペットで培地上の5ヵ所に播種した。培地にはスクロース無添加のムラシゲ・スクーグ培地を通常の半分の濃度に希釈し、寒天濃度を0.7%で調整して使用した。温度は25℃[0/24h]([ ]内は1日当たりの35℃(前)と25℃(後)の継続時間を示す)、35/25℃[3/21h]、35/25℃[6/18h]、35/25℃[9/15h]、35/25℃[12/12h](以降25℃、35℃3h、35℃6h、35℃9h、35℃12hと記載)の計5条件とした。29日後にすべてのシャーレを25℃へ移行した。測定は実験開始から30日間は週3回行い、以降は週1回行った。圃場での栽培試験では、胞子葉ごと採取し封筒内で胞子嚢を裂開させ取り出したオニヤブソテツの胞子を、2019年6月8日に梵天を用いて混合用土に均等に播付け、その後の成育を観察した。

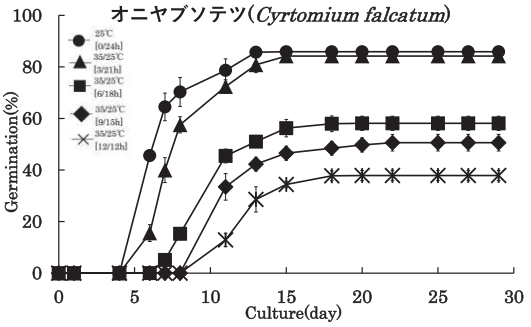


図1　35℃の継続時間と胞子の発芽率
(n=5、エラーバーは標準偏差を示す)

3. 結果と考察

ベニシダは35℃9h以上、オニヤブソテツは35℃6h以上で発芽率が低下した。また両種とも実験開始後29日目まで、35℃6h以上の条件では前葉体まで成長しなかった。以上から、35℃では胞子の発芽、前葉体の成長が抑制され、継続する時間が長くなると影響が顕著に表れることが示唆された。6月に圃場に播種したオニヤブソテツの胞子は、約10日後には発芽し約40日後には前葉体まで成長した。また、約70日後には幼胞子体が形成された。夏に胞子が成熟するオニヤブソテツの場合、遮光などのしてある圃場においての栽培は、支障は無いと考えられる。

引用文献

1) 村上健太郎：シダ類の生育地としての都市域及び都市域校外域のハードスケープ -中部地方のデータセットからの考察 -、日本緑化工学会誌、45 (2) 299-307、2019
2) 高野公志、西野文貴、橘　隆一、福永健司：シダ植物の胞子発芽と前葉体成長に及ぼす温度条件の影響、日本緑化工学会、第52回日本緑化工学会大会研究交流発表部門要旨集、p. 4、2021

P-c-049

葉形質から説明される湿地生植物の生態学的特性

高知大学大学院総合人間自然科学研究科　○原田竜輔
高知大学理工学部　　比嘉基紀

1. はじめに

近年、生態学的特性の指標として生態学的機能形質（ecological functional traits、以下、機能形質）に関心が高まっている。機能形質とは生育環境に適応的で測定可能な植物の形質のことであり、特に葉の機能形質については世界的なデータベースが構築され、様々な応用的研究が成されている。葉の機能形質は植物の生理的機能や環境適応能力との関連性が示されており、例えば葉面積（leaf area: LA、mm^2）は下層植生への光遮断能に対する指標として、比葉面積（specific leaf area: SLA=葉面積/乾燥重量、mm^2/mg）や葉乾物含有量（leaf dry matter content: LDMC=乾燥重量/生重量、%）は葉の経済性の指標として用いられ、それぞれ機能的にトレードオフの関係にある。

湿地には、水面と植物体の相対的な位置関係によって他とは異なる葉を形成する種や、草地に見られるような一般的な葉を形成する種など様々な生育形を持つ種が生育している。これら湿地生植物の生態学的特性を機能形質の観点から包括的に捉えた研究は少ない。そこで本研究では湿地生植物の生態学的特性を包括的に把握することを目的とし、葉の機能形質を生態学的特性の指標として用い解析を行った。また、解析の際に機能形質のみでは把握しきれない生態学的特性の存在を考慮し、機能形質以外に一・二年草および多年草の別、単子葉類および双子葉類の別など図鑑等から得られる情報を加えた。

3. 方法

3-1. 採集方法

高知県内の湿地に生育する植物を採集し、葉形質を測定した。個体数が少ない種や大型の個体は採集数を減らすかシュートの一部を採取した。

3-2. 葉形質及び文献データの収集と解析方法

葉形質として葉面積（LA）比葉面積（SLA）、葉乾物含有量（LDMC）を測定し算出した。これら測定値の平均値から、植物の生活史戦略である競争戦略、荒地戦略、耐ストレス戦略を推定するツールStratifyを用いて各種の生活史戦略を推定した。

機能形質、生活史戦略に加えて、1・2年草及び多年草の別、単子葉類及び双子葉類の別、生育形（沈水・浮葉、抽水、湿生、非湿生、塩生）といった生態情報を各種図鑑及び日本産水生・湿生植物チェックリスト[1]から収集し解析に用いた。

得られた機能形質、生活史戦略、1・2年草及び多年草の別、単子葉類及び双子葉類の別、生育形情報を用いて、湿地生植物の生態学的特性を明らかにするためにヒル&スミス分析により序列化した。

4. 結果および考察

生活史戦略推定の結果、湿地生植物の荒地戦略性には連続性が見られた。これは湿地環境の水文学的体制に対する植物の微細な反応性が表れていると考えられる。

ヒル&スミス分析の結果、湿地生植物は長期的な水没に対してSLAを高める方向へ、短期的な水没と高い塩ストレスに対してはLDMCを高める方向への反応を示すと考えられる。またLAの高さは競争戦略への優位性と対応し抽水植物の生育形を成立させるうえで重要な形質になると考えられる。

引用文献

1) 首藤光太郎・山ノ内崇志・山口昌子・加藤　将・志賀　隆. 2019.「日本産水生・湿生植物チェックリスト ver. 1.00」(http://wetlands.info/tools/plantsdb/wetlandplants-checklist/)

小型 UAV を活用した津波被災地における海浜植物ケカモノハシの空間分布の評価

○栗栖寛和・岡浩平（広島工業大学環境学部）
平吹喜彦（東北学院大学教養学部）
松島肇（北海道大学大学院農学研究院）

1. はじめに

2011 年に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う津波は、東北地方の海岸林に甚大な被害をもたらした。宮城県の仙台湾南部海岸では、海岸林の被災状況や動植物の生育状況などを踏まえて、エリア区分を行い、海岸林の復興が進められてきた。このうち、生物多様性配慮ゾーンでは、海岸性の動植物の保全と海岸林の再生の両立を目指し、盛土やクロマツの植栽を行わない範囲を設け、動植物の保全が図られた。しかしながら、このような保全対策の効果は十分に評価されていない。

そこで、本研究では、仙台市海岸部の津波被災地を対象にして、小型 UAV を活用して、海浜植物のケカモノハシの分布やサイズを判読し、盛土回避を中心とした海浜植物の保全効果を検証することを目的とした。

2. 方法

対象地は、仙台市宮城野区新浜に位置し、汀線から貞山運河までの約 375 m の範囲である。ケカモノハシは、イネ科の多年草で、同心円状に成長するため、個体識別が容易で、株の大きさからおよその定着後の年数を推定できる。

小型 UAV からの撮影画像（以下、UAV 画像）によるケカモノハシの個体判読の精度検証を行うために、4 か所の調査地点（合計 480 m^2）を設けた。各調査地点では、ケカモノハシの現地調査による確認結果と、UAV 画像からの判読結果を比較した。

次に、対象範囲において、UAV 画像をもとに、ケカモノハシの個体判読を行い、QGIS を用いて個体投影範囲ごとにポリゴンを作成し、個体面積を算出した。対象範囲は、砂浜、防潮堤、非盛土、盛土、作業路の 5 つのエリアに区分した。撮影時期は 2020 年 9 月と 12 月、撮影高度は 30m である。

3. 結果及び考察

UAV 画像によるケカモノハシの判読率は、個体面積が 0.05 m^2 以上は 100％であったが、0.05m^2 未満は 62.5％に低下した。このことから、UAV 画像の判読では、株の小さい個体は過小評価が生じやすいことがわかった。

震災から 9 年以上が経過した今回の調査では、ケカモノハシは砂浜エリアに広く分布していた。さらに、株の小さい個体が多いことから、新規個体の加入も進み、砂浜エリアでは個体数が増加傾向にあると考えられた。

砂浜より陸側では、非盛土エリアでケカモノハシの個体数密度が高く、株の大きい個体が多かった。これらは震災直後に侵入・定着したものと推察されるが、一方で株の小さい個体は砂浜エリアに比べて顕著に少なかった。このことから、非盛土エリアでは、新規個体の加入が少なく、株の大きい個体の寿命にも限度があると考えられるため、長期的には個体数は減少すると推察された。

盛土エリアは、防潮堤より陸側の範囲において、約半分の面積を占めていたが、ケカモノハシの個体数密度は顕著に低かった。盛土エリアに現地の砂をまきだした範囲では、ケカモノハシの個体数密度が高くなったが、非盛土エリアに比べると、決して高い値ではなかった。そのため、砂のまきだしなどの対策だけでは、盛土をケカモノハシの生育地として機能させることは難しいと考えられた。

P-c-051

自然災害による一時的な塩分汚染がチカラシバおよびススキの発芽に及ぼす影響

和歌山大学大学院システム工学研究科 ○亀井　碧　和歌山大学システム工学部 中島敦司

1. はじめに

近年，津波や台風といった自然災害の激甚化により潮上帯を越える範囲にまで塩分が飛来し，植生の衰退が危惧されている[1)]。そのようなエコトーンの自然再生に対し，本研究では地域生態系に配慮した自然再生へ利用が期待される在来植物の中で，ススキ（*Miscanthus sinensis* Andersson）とチカラシバ（*Pennisetum alopecuroides*（L.）Spreng.）を取り上げ，種子が津波や台風によって塩分に汚染された場合，どう発芽するのか確認するため実験を行った。

2. 材料ならびに方法

2021 年 10 月，12 月に採取したチカラシバ，ススキの種子を用いて a）塩水浸漬後の乾燥期間の違いが発芽に及ぼす影響，b）塩水吹付後の乾燥期間の違いが発芽に及ぼす影響を明らかにする実験を行った。

a では，チカラシバの種子を 1 日間，ススキの種子を 15 日間塩分濃度 3.5%の塩水に浸漬させた。浸漬後は水で洗い，乾燥期間が異なる処理区（0 日区，1 日区，5 日区，10 日区，15 日区）を設けて，種子を乾燥させた。b では，a と同様の塩水をスプレーで種子に吹き付けた。吹付量は少，中，多の 3 段階に分け，吹付後は洗わずに a と同様の乾燥期間を設けた。a，b ともに 1 処理区につき 3 反復でチカラシバは 25 粒，ススキは 50 粒を対象に行った。処理後は水を与えて 25℃下で発芽を観察した。Tukey-Kramer test で有意差を求めた（有意水準は 0.05）。

3. 結果ならびに考察

a の結果，チカラシバは全ての処理区で 80%以上の最終発芽率が確認された。ススキは 0 日区で最終発芽率が 60%だったが 1 日区以外の処理区は 30%以下と有意に低かった。b の結果（図-1），チカラシバでは塩水の吹付量が少ない場合，15 日区以外で 70%以上の最終発芽率であり，0 日区と有意な差が認められなかった。ススキでは吹付量に関わらず 1 日区以外の処理区で最終発芽率が 0 日区よりも有意に低かった。以上のことから，チカラシバは 10 日間塩分に汚染されたままでも，その後，塩分が取り除かれると発芽できるが，ススキは 5 日以上塩分に汚染されると発芽率が低下する可能性が考えられた。

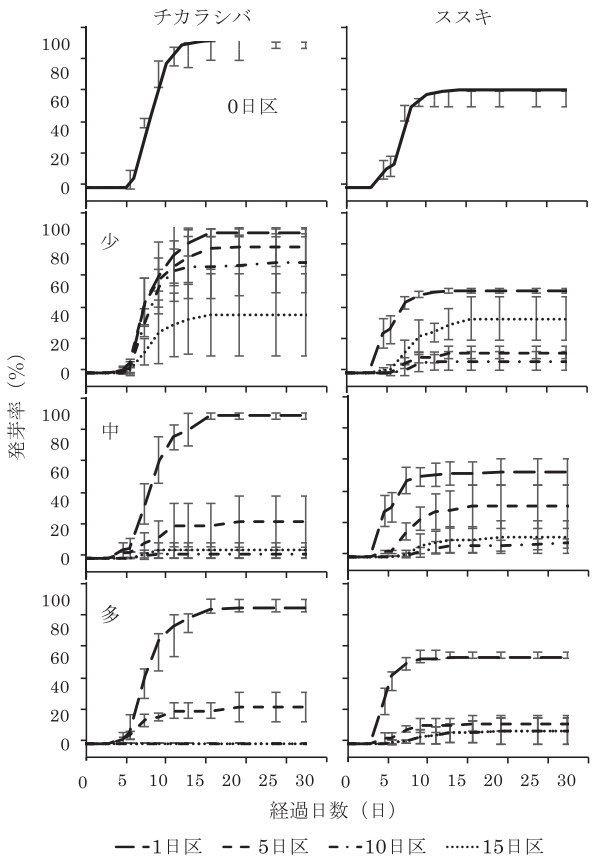


図 1　塩水浸漬後の乾燥期間に対する
チカラシバとススキの発芽率の推移

引用文献

1)　山本晴彦：農作物における塩害「潮風害」の特徴、日本海水学会誌、61(2)、pp. 110-117、2007

メッシュシートの目合いの大きさとオオイタドリ（Fallopia sachalinensis (F. Schimidt) Ronse Decr.）の生育抑制

土木研究所寒地土木研究所 ○佐藤厚子、林宏親

1. はじめに

オオイタドリは生育が旺盛であるため、道路交差部などで視程障害があること、歩道や河川堤防の天端に倒れ込み走行困難となることなどから、交通安全上の課題がある。これに対処するため、メッシュ状のシートによりオオイタドリの生育箇所を被覆した。その結果、オオイタドリの生育を大幅に低減できた[1)]。しかし、オオイタドリの生育抑制のために開発されたシート[2)]の目合いでは、シートの下のオオイタドリによるシートの浮き上がりやシートの重ね合わせからオオイタドリが生育することがあった。一方、オオイタドリ以外の草本類がシートの網目を通り抜けると、シートが定着する場合もあった。そこで、オオイタドリの生育を抑制し、かつオオイタドリ以外の草本類がシートの定着を促すことができる目合いを見いだすことを目的として、試験施工を行い確認した。

2. 試験施工と調査の方法

オオイタドリ繁茂箇所の平地において、表１に示す目合いの異なるメッシュシートを敷設し､2 年間、オオイタドリとそれ以外の草本類を植生調査した。

3. 調査結果

オオイタドリの植被率を図１に示す。シートなしでは植被率は高かったが、シート 2､3 ではオオイタドリはほとんどシートの上に生育しなかった。シート１では、１年目は 20%程度、２年目は 50%程度の植被率となり、前年よりも生育が良好であった。図 2 にオオイタドリ以外の草本類の植被率を示す。オオイタドリ以外の草本類の植被率は少ないものの、シートの目合いが 2.5 ㎜であるシート２であれば、オオイタドリの生育を継続的に抑制し、オオイタドリ以外の草本類の生育を促すことができた。

表１　シートの仕様

		シート1	シート2	シート3
目合いの大きさ（開口部）（mm）		6.0	2.5	1.2
厚さ（mm）		1.9	1.4	1.5
色		緑	黒	黒
引張強度（kN/m）	縦	4.0	3.9	4.0
	横	3.0	3.0	3.0



図１　オオイタドリの植被率

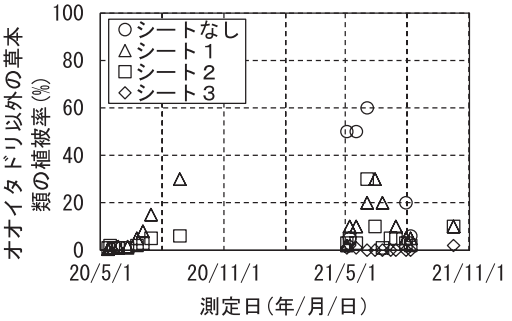


図２　オオイタドリ以外の草本類の植被率

引用文献

1) 佐藤厚子、畠山乃：被覆によるオオイタドリ（Reynoutria sachalinensis）の生育抑制効果、日本緑化工学会誌 6(1)、pp.75-78、2020.

2) 嶋津君雄、岩花　賢、長岐孝司、佐野章敏網：(ジオネット）によるイタドリ等の成長抑制手法の開発、土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集（平成 27 年度)、VI-52、2016.

芹川堤防上に生育するケヤキ古木の根系発達状況の把握について

日本工営（株）　○森岡千恵
日本工営（株）　塩見真矢、　（有）緑汎　多田亨

1. はじめに

一級河川芹川は「破堤による人命への被害の影響が大きく対策が必要な河川」として、堤防強化対策事業を進めている。要対策区間内には樹齢300年を超えるケヤキ等が生育し、歴史的価値のある樹木として地域住民に親しまれており、堤防強化対策に際しては既存古木の保全に十分配慮する必要がある。

このため、堤防上に生育する現状のケヤキ等古木の樹勢・根系についての診断・調査を行い、堤防強化対策検討における樹木保全上の留意点を整理するための基礎資料を把握した。

2. 芹川堤防上のケヤキ等古木の概況

芹川のケヤキ並木は彦根市の「彦根八景」に指定され、歴史を感じさせる景観として位置づけられている。並木を構成する樹木は築城の折（1602年、慶長8年)に芹川を現状の位置に付け替えたのに伴い、農民、町民が総出で堤防を築きケヤキ類を植樹・補強したもの（現地石碑）といわれている。

3. 想定された堤防強化対策方針

提案された芹川の堤防強化対策は、表法面に遮水シートを設置し、堤防内への浸透を防ぐ方針としたが、堤防上に生育するケヤキ類古木との根系干渉により、古木の生育環境の悪化が懸念された。（図 1）

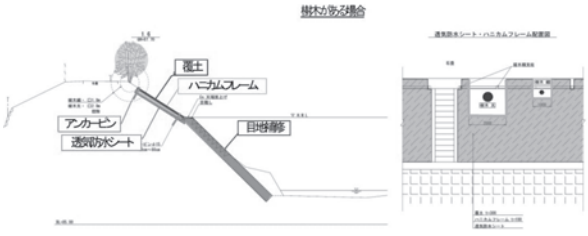


図1　提案された芹川の堤防強化対策の概要

4. 調査の概要

堤防上に生育するケヤキ古木根系と堤防強化対策工との干渉と影響を予測するため、ケヤキ古木に対し、以下の調査を実施した。

【外観診断】樹木外観を対象に、目視により樹木形状、活力状況、地上部の弱点等を把握した。

【根系調査】樹勢良好木・不良木を各1本抽出して根株周辺を掘削し、以下の項目を把握した。

表1　根系調査内容

調査目的	調査項目
根系の伸長状況把握	根系分布範囲（根株周辺）
	根系分布範囲（代表水平根）
土壌の把握	土壌構成
土壌水分の把握	土壌水分計の設置

5. 調査結果

調査結果より古木の根系は、いずれも2m程度の深さに元の地表根が健全な状態で存在していた。

樹勢良好な古木では、元根から上方に多数の根系を発達させ、地表面に吸収根を広げて樹体を維持していた。一方、樹勢不良木では上方に伸長する根系量の絶対量が少なく、上方根の発達の可否が古木の樹勢に直結していると考えられた。

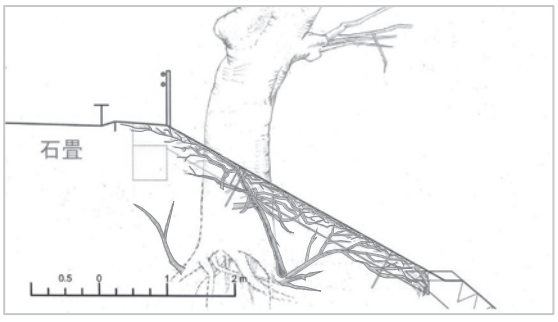


図2　樹勢良好な古木の根系発達状況

大山隠岐国立公園鏡ヶ成草原における火入れによる植生管理

○日置佳之・鳥取大学、谷本百望・西武造園(株)、藤本有咲・内山緑地建設(株)
本部星・アジア航測(株)、猪山裕之・鳥取大学

1. 緒言

半自然草原の１つである大山隠岐国立公園鏡ヶ成草原（鳥取県江府町）において、火入れ[1)]と草刈りを試行し、植生に与える影響を追跡調査した。同草原は、標高約 920m、年平均降水量 2902.5 ㎜、年平均気温 8.6℃、最深積雪深 2.5m で、冷温帯の多雪地にある。ここでは、明治時代～昭和中期までは放牧や採草が行われていたと見られる。1963 年に国民休暇村（現：休暇村奥大山）が開設されて以降、附属するスキー場とともに草刈りによる管理が長年行われてきたが、有機物の堆積や低木類の侵入による草原としての質の劣化が懸念されている。

2. 材料と方法

2018 年以降、火入れと草刈りの組み合わせによる管理を、図１に示すように試行した。草刈りでは、ススキ、ワラビ等の草本及びサワフタギ、タニウツギ等の低木を選択的に刈取り、その他の草本類は刈り残した。

調査は、2019-2020 年は、各処理区に５個ずつ設けた設けた調査区（1m×1m×5 個／各区×12 区）で植物社会学的植生調査を、2021 年は各処理区の単位で、出現種と高さ，個体の概数(目測)，開花・結実状況を記録した。

3. 結果

3-1. 生活形組成

2020 年、多年草が全体の約 79%、次いで木本が約 17%を占めていた。処理区別に見ると、火入後の年数が長いほど多年草が多く、木本が減少していた。

3-2. 開花種数・季節

2021 年、開花種数は、火入れと草刈りを組み合わせた処理区で最も多く、次いで火入れのみの処理区で多かった。また、火入れ回数が多くなると秋の開花種数が増加し、草刈りを組み合わせることで、その増加率は大きくなっていた。低刈りと高刈りで開花種数に有意差がないが、高刈りの場合、開花ピークが８月から９月の約２ヶ月間と長くなり、低刈りの場合は開花が遅れ 10 月まで開花していた。

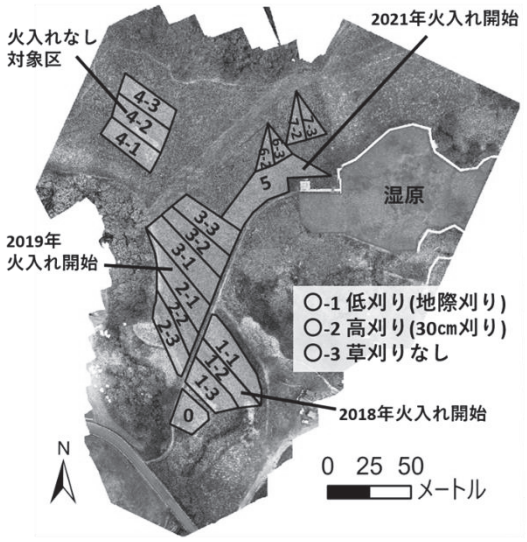


図１　2021 年における植生管理

4. 考察

火入れによりススキを中心とした多年草の割合が増加し、木本植物の割合が減少した。また、火入れ開始後の年数とともにススキ草原の種も増加した。さらに、草刈りを行うと、ススキなどの高茎種と低茎種の競合がなくなり、多種多様な植物の開花が促進されていた。高刈りと低刈りの併用は、開花時期を長引かせ、草原の花の鑑賞時期を長くする上で効果的と考えられた。

引用文献

1)　高橋佳孝(2004)　半自然草地の植生持続をはかる修復・管理法, 日本草地学会誌 50(1):99-106

UAV 画像を対象とした CNN と FCM によるスズランの花領域検出法の開発

秋田大学 ○白井光、秋田大学 景山陽一、建設環境研究所 長本大介、
建設環境研究所 野口智史、建設環境研究所 竹門玄地、建設環境研究所 西村唯、
エコテク地域環境センター 小嶋照男、エコテク地域環境センター 秋沢成江

1. 背景・目的

近年、超スマート社会(Society 5.0)の実現に向けた取り組みの 1 つに、無人航空機(UAV：Unmanned Aerial Vehicle)を用いたサービスや業務のシステム化がある。一方、日本国内に生育する在来種のスズランの管理などは人の手によって行われている[1]. したがって、コンピュータを用いて自動でスズランの種別判別および個体数推定を行うことは、管理コストの削減を可能にすると考える。

本研究ではこれまでに、UAV データを使用したスズラン群生地における花領域の検出を目的とし、Convolutional Neural Network (CNN)と Fuzzy c-means(FCM)花領域検出処理に関する検討を行った[2]。本稿では、2022 年に取得したデータを対象とし、提案手法によるスズランの花領域検出を行った。

2. 対象地域および使用データ

本研究では、北海道平取町に群生するスズランを対象として検討を行った。スズランは 1 本に対して花が 5～10 個、葉が 2 枚ある。検討には、2022 年 6 月 2 日に高度約 2m で取得された UAV データ(データ A～G；合計 7 データ)を用いた。

3. 花領域検出処理[2]

花領域検出処理は、①特徴量画像およびマージ画像の作成、②FCM による分類およびマスク画像作成、③二値化処理、④ラベリング処理、⑤花領域の位置推定処理、⑥CNN を用いた花領域検出処理、⑦グループ化処理、⑧AND 演算処理で構成される。

処理②では、FCM による分類結果を用いて、花領域を分類したクラス以外の領域に対してマスク処理を施した。処理⑥では、花領域の位置推定処理(処理⑤)の結果に対して、CNN のモデル A(花領域 1 つを検出)およびモデル B(複数の花領域を検出)を適用し、両方のモデルで検出された領域を花領域として判定した。

4. 検出結果および考察

提案手法を用いた花領域検出結果例を図 1 に示す。図 1 実線部分が示すように、提案手法を用いることで、スズランの花領域が検出されることがわかる。一方、葉領域によって一部領域が欠損した花領域を検出することができない場合を認めた(図 1 点線部)。これは、モデルの学習に用いたデータセットには花領域が葉領域で隠されている画像は含まれていないため、葉領域に隠された花領域を検出できなかったと考える。

本研究は、JSPS 科研費 21K14273 の助成を受けて実施した。また、データ取得に関して協力いただきました北海道平取町関係各位に御礼申し上げます。



図 1　花領域検出結果例(データ F；一部拡大)

引用文献

1) 平取町オフィシャルサイト、芽生スズラン群生地、http://www.town.biratori.hokkaido.jp/kankou/spot/spot1/ (Accessed：2022/7/30)

2) H. Shirai、Y. Kageyama、D. Nagamoto、Y. Kanamori、N. Tokunaga、T. Kojima、M. Akisawa: Detection method for Convallaria keiskei colonies in Hokkaido, Japan, by combining CNN and FCM using UAV-based remote sensing data、Ecological Informatics (Elsevier)、Vol.69、101649、2022

ニホンジカの分布拡大シミュレーションと植生被害度の空間分布

高知大・理工 比嘉基紀

1. はじめに

ニホンジカ（以下，シカ）の個体数増加・生息域の拡大に伴う自然植生への被害が広がっている。シカによる全国的な植生被害の実態を把握することを目的として，植生学会では 2009〜2011 年にアンケート調査を実施し 1)，植生被害度（5 段階：なし，軽，中，強，激）はシカの生息年数が長い場所，積雪期間が短い場所，市街地の面積が小さい場所で高いことを明らかにした 2)。同アンケート調査は 2017〜2019 年にも実施され，2009〜2011 年に太平洋側で顕著であった植生被害が内陸部や日本海側にも拡大したことが報告されている 1)。本研究では，植生学会の植生被害度アンケート調査データをもとにシカの生息履歴と植生被害度との関係について検討した。

2. 方法

2-1. ニホンジカの分布拡大モデル構築

環境省のニホンジカ分布アンケート調査（1987，2003，2011，2014，2020 年）をもとに，分布拡大モデルを構築した。

$$y_{t+1} \sim \mathrm{Bernoulli}(\varphi_{t+1})$$

$$\varphi_{t+1} = \psi \times (y_t + \eta \times (1 - y_t))$$

$$\psi = \beta_0 + \beta_1 \times F + \beta_2 \times A + \beta_3 \times U + \beta_4 \times O$$

$$\eta = \alpha_0 + \alpha_1 \times Ncells$$

ここで，ψは生息適地確率，ηは分布拡大確率，Fは森林面積，Aは農地面積，Uは市街地面積，Oはその他の土地利用，$Ncells$はt年の周辺 8 セルに占めるシカ分布セル数である。R と JAGS を用いてパラメーターを推定し，1978 年から 2020 年までのシカの生息履歴を推定した。

2-2. 植生被害度予測モデル構築

2017〜2019 年のアンケート調査の植生被害度（5 段階：なし，軽，中，強，激）を応答変数，当該セルにおけるシカの生息年数を説明変数として，一般化加法多項ロジットモデルを構築した。地理的変量効果として，Gaussian Process model を変数に組み込んだ。

3. 結果と考察

3-1. ニホンジカの分布拡大モデル

シカの生息適地確率について，農地面積（$\beta_2 = 0.443$）と森林面積（$\beta_1 = 0.333$）の事後分布の標準化推定値が大きかった。分布拡大確率について，$\alpha_1 = 0.628$と推定され，周辺セルに占めるシカの分布セル数が多いほど翌年に分布が拡大する確率が高いと推定された。シカの分布拡大の傾向が推定されたが，増加パターンは不連続であったため，モデル構造の改善が必要であることが明らかとなった。

3-2. 植生被害度予測モデル構築

植生被害度の解析の結果，シカが生息してから 5 年から 10 年程度で被害度が「なし」から「中」に移行することが明らかとなった。シカが生息してから 10 年から 20 年程度で「中」から「強」へ移行することが明らかとなった。「激」はシカの生息が 40 年以上の地域で確認された。「軽」の地域について，他の被害度カテゴリとの分別が十分に行えなかったため，モデルの改善が必要である。

引用文献

1) 前迫ゆり・幸田良介・比嘉基紀・松村俊和・津田 智・西脇亜也・川西基博・吉川正人・若松伸彦・冨士田裕子・井田秀行・永松 大：シカの影響に関する植生モニタリング調査と地域の生物多様性保全研究―シカと植生のアンケート調査（2018〜2019）報告―、自然保護助成基金助成成果報告書、29 巻、pp. 14-26、2020

2) Ohashi, H., Yoshikawa, M., Oono, K., Tanaka, N., Hatase, Y.: The Impact of Sika Deer on Vegetation in Japan: Setting Management Priorities on a National Scale, Environmental Management, 54, 631-640, 2014.

P-c-057

両性花序をもち種子生産するジャヤナギに似たヤナギ属個体のアポミクシス性の検討

○中村彰宏・伊藤由希・竹谷祐介・名波哲（大阪公立大学）

1. はじめに

日本のヤナギ属植物は、30 種が図鑑[1)]に記載され、河川などの湿生環境および山地に分布する。ヤナギ科の植物は雌雄異株だが、日本ではタチヤナギで雌雄同居の両性花序の形成が記載されている[1)]。低地の湿地に多く見られ、九州から東北南部以西に分布するジャヤナギは、雄株がまだ知られてなく、外来種の疑いがあると記載される[1)]。ジャヤナギのように日本で雌個体のみ存在するクスノキ科のヤマコウバシは、全国的に同一クローンでアポミクシス性をもつことが遺伝子解析から明らかにされた[2)]。そこで、本研究でも雌個体しかないとされるジャヤナギの繁殖過程の解明を目的に、両性の花序をもつジャヤナギに似た個体を対象に生育個体周辺でのヤナギ属の分布、開花結実、播種実験および周辺に生育する幼少個体の遺伝的解析を実施し、アポミクシス性を有するかどうかを検討した。

2. 方法

大阪府堺市のニサンザイ古墳横の御陵山公園内の造成湿地に生育するジャヤナギに似る個体を対象とした。周辺個体からの送粉の可能性評価のために、2021 年と 2022 年の開花期に GPS を用いて周辺のヤナギ属の存在を調査した。両年 3 月の開花期に各個体の開花状況を調査した。両年の結実期には、結実個体から種子を採取し、発芽の有無と実生を育成した。2022 年 7 月に開花個体周辺に生育する幼少個体を対象に位置と樹高を計測した。開花成木個体、幼少個体、発芽からの実生個体、住宅地の 2 個体から葉を採取し、MIG-Seq 法の SNP による遺伝子解析を行った。クローン識別はヤマコウバシに対して用いた解析手法で[2)]、同一葉で繰り返し計測時の SNP の変異率以下の個体間をクローンとした。

3. 結果と考察

開花 5 個体の近辺の公園や水辺などにはヤナギ属は生育せず、250 m 以上離れた住宅地にウンリュウヤナギとフリソデヤナギのみが確認された。生育地の湿地で約 200 の幼少個体が確認された。2021 年 11 月に地際で刈り取られたが、約半年後の 2022 年 7 月の計測時点には 1.7 m に達する株立ち個体も存在し、継続的な侵入と定着が考えられた。5 個体の成木において、2022 年に全ての個体で、2021 年には 4 個体で両性花序が確認され、開花個体からは全て種子を採取できた。2021 年に採取した種子から育成した実生個体の葉には毛が確認されず、フリソデヤナギとの雑種実生の可能性は低いと考えられた。SNP 変異率による遺伝子解析の結果、開花成木 5 個体内および幼少 4 個体内では、いずれもクローンと判定された。成木と幼木間でも、ほとんどの個体間でクローンと識別された。また、播種から得た 4 個体の実生と親個体間では、3 実生はクローンでなく、1 実生のみでクローンと判定された。この湿地では、周辺からの送粉の可能性は低く、自家受粉やアポミクシスによる種子生産を行っていると考えられた。しかし、絶対的なアポミクシスではなく、条件的なアポミクシスの可能性が考えられたが、更なるデータ蓄積が必要である。

葉などの採取や調査に関しては、堺市建設局公園緑地部および堺市環境局環境保全部にお世話になった。ここに厚く御礼申し上げる。

引用文献

1) 大橋広好 (2016) ヤナギ科：日本の野生植物 改訂新版、大橋広好ら編, 平凡社, pp.184-208.

2) Nakamura, M., Nanami, S. et al. (2021) Genetic diversity and structure of apomictic and sexually reproducing *Lindera* species (Lauraceae) in Japan. Forests 12(2) 227.

動物

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 動物 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-d-058] 景観の変化が湧水湿地を利用する哺乳類にもたらす影響

*徐 云竜[1]、佐伯 いく代[2]（1. 筑波大学　生命環境学群　生物資源学類、2. 筑波大学　生命環境系）

[P-d-059] ニホンリスの生息地としてのスギ人工林の評価：庄内地方における事例

*本田 鈴香[1]、斎藤 昌幸[1]（1. 山形大学大学院農学研究科）

[P-d-060] 樹上性カエルの上陸個体数に影響する環境要因：水田景観と気候が異なる地域間の比較

*松島 野枝[1]、長谷川 雅美[1]、西廣 淳[2]（1. 東邦大学理学部、2. 国立環境研究所）

[P-d-061] 中型哺乳類は積雪に覆われても林道を歩きたい

*鈴木 美緒[1]、渡部 凌我[1]、斎藤 昌幸[1]（1. 山形大学大学院）

[P-d-062] 佐渡島の止水域における水生昆虫群集の特性

*松村 拓樹[1]、岸本 圭子[2]（1. 新潟大学自然科学研究科、2. 龍谷大学先端理工学部）

[P-d-063] 育雛期におけるフクロウ(Strix uralensis)の給餌組成の日周変化

*鈴木 悠介[1]（1. 宇都宮大学地域創生科学研究科）

[P-d-064] 人工構造物を巧みに利用する渓流性哺乳類カワネズミ

*元木 達也[1]、濱田 竜輔[1]（1. 株式会社環境アセスメントセンター）

[P-d-065] 佐渡島におけるヘビ類の分布様式

*澤田 聖人[1]、渡部 侑果[4]、小林 幸平[5]、阿部 晴恵[3]、上條 隆志[2]（1. 筑波大学大学院　理工情報生命学術院　生命地球科学研究群、2. 筑波大学　生命環境系、3. 新潟大学　佐渡自然共生科学センター、4. 新潟大学大学院　自然科学研究科　環境科学専攻、5. 新潟大学　農学部　フィールド科学人材育成プログラム）

©ELR実行委員会

P-d-058

景観の変化が湧水湿地を利用する哺乳類にもたらす影響

指 導 教 員　　佐伯いく代

徐　　云 竜（２０１８１９５０４）

1．背景と目的

湧水湿地とは、日本の丘陵地に分布する湿地生態系の一つであり、湧水により形成され、泥炭に乏しく、小面積で、貧栄養という特徴をもつ。湧水湿地は全国に広く分布するが、特に東海・近畿・瀬戸内地方に集中してみることができる（環境庁 1995，富田 2010）。

最新の調査によると、東海地方では、1600 以上の湧水湿地が分布しており（東海地方湧水湿地目録　2021 年版）、シラタマホシクサやミカワシオガマなどの絶滅が危惧される希少植物が多く生育している（富田　2014）。

湧水湿地は地域の哺乳類の生存を支える基盤として重要と考えられている（富田　2021）。また、湧水湿地は人の生活空間に近い場所にあるため（富田　2014）、そこに生息する動物と周辺の人々との間に様々な関わりが形成されている（李・佐伯　2018）。しかし、湧水湿地を利用する哺乳類の研究データは、植物に比べると極めて乏しい（富田　2021）。

そこで本研究では、東海地方の湧水湿地において、それを利用する哺乳類の種類と行動の特徴を明らかにし、あわせて周辺の景観との関係を考察することを目的とした。

2．方法

1）調査地

湧水湿地の哺乳類の生息状況を把握するため、岐阜県中津川市、土岐市、愛知県名古屋市内の 5 か所の湧水湿地と周辺の森林を調査地に設定した（図 1）。これらは、湧水湿地周辺の都市化の度合いが異なるよう、農村地域から都市地域にかけて選定した。

2）調査方法

各調査地点において、自動撮影カメラを用いたカメラトラップ調査を実施した。調査は、2022 年 1 月 26 日から 3 月 10 日にかけて実施し、1 調査地点あたり自動撮影カメラ（以下カメラ）を 3~5 台ずつ合計 17 台設置した。カメラは、湧水湿地（止水）、湧水湿地（沢）、周辺の森林（比較用の非湿地）の三種類の環境に設置した。

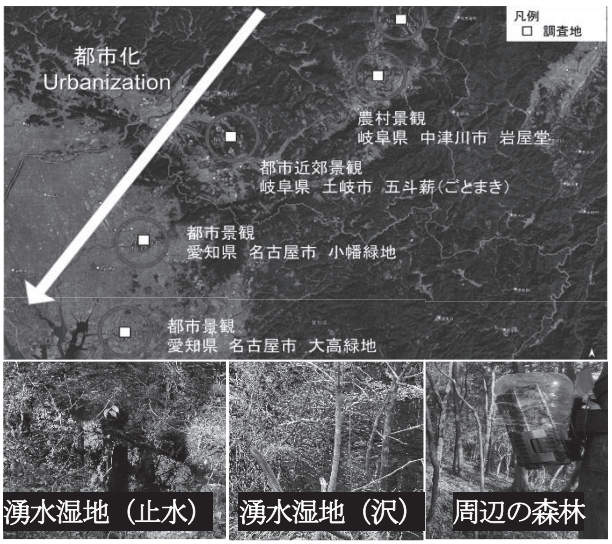


図 1：調査地（上）とカメラを設置した場所の環境（下）

3．結果と考察

全ての調査地点の撮影データを合計した結果、哺乳類は 12 分類群にわたり、305 回記録された（図 2）。これに加え、鳥類は 327 回、27 種が記録された。

撮影された哺乳類の種類と撮影回数およびその割合は、多かった順に、タヌキ（126 回、41.3%）、ニホンノウサギ（46 回、15.1%）、ノネコ（43 回、14.1%）、アライグマ（22 回、7.2%）、イノシシ（12 回、3.9%）、ネズミ類（12 回、3.9%）、ニホンカモシカ（11 回、3.6%）、キツネ（11 回、3.6%）、チョウセンイタチ（6 回、2..0%）、ニホンイタチ（6 回、2.0%）、ハクビシン（6 回、2.0%）、ホンドテン（4 回、1.3%）であった。鳥類は、キジバト（99 回、30.3%）、シロハラ（90 回、29.5%）、ヒヨドリ（36 回、11.0%）、ハシボソガラス（30 回、9.2%）が撮影された。

調査地間でのカメラ 1 台あたりの撮影頻度を比較すると、小幡緑地（都市景観）が、0.57 回/日でもっとも高く、続いて岩谷堂（農村景観）が 0.52 回/日、大高緑地（都市景観）が 0.39 回/日、椛の湖（農村景観）が 0.33 回/日、五斗蒔（都市近郊景観）が 0.23 回であった。農村と都市景観とでは、撮影頻度に明瞭な傾向はみられなかったが、出現種の多様性は農村景観のほうが高かった。

湧水湿地と周辺の森林間で撮影された哺乳類を比べると、多くの哺乳類が、共通して撮影されていた。しかし、外来生物であるアライグマは湧水湿地により多く出現する傾向がみられた。また、周辺の景観によっても記録される哺乳類に違いがみられた、農村景観を中心に出現した種は、イノシシ、ニホンカモシカ、ニホノウサギであった。一方、都市景観を中心に出現した種は外来生物のノネコとチョウセンイタチであった。タヌキ、キツネ、ハクビシン、およびアライグマは、農村・都市両方の景観で撮影された。都市部の公園内の調査地は、人間が利用する昼の時間帯での哺乳類の撮影記録は少なかったが、農村部は、昼でもよく記録された。

4．まとめと今後の展望

本研究の結果から、湧水湿地は多様な哺乳類に利用されていることが明らかとなった。また、一部の種は周辺の森林よりも湧水湿地での撮影頻度のほうが高く、周辺の景観の特性により、出現する哺乳類の種類が変化することが示された。今後は春の調査のデータ（3 月～5 月調査分）を分析し、結果の比較を行いたい。



図 2：湧水湿地で記録された哺乳類

ニホンリスの生息地としてのスギ人工林の評価：庄内地方における事例

山形大学大学院農学研究科 ○本田鈴香、斎藤昌幸

1. はじめに

人工林は一般的に生物多様性が乏しいとされるが、一方で選択的に利用する動物種も存在する。樹上性小型哺乳類であるニホンリスは、針葉樹人工林をほとんど利用しないことが報告されている[1)]。しかし、冷温帯における事例から、ニホンリスが営巣場所として針葉樹人工林を選択していることが報告されている[2)]。また、積雪環境においてもニホンリスは針葉樹人工林を選択的に利用していることが示唆されている[3)]。常緑樹天然林が少ない地域では、スギ人工林がニホンリスのハビタットとしての機能の一部を有している可能性がある。本研究では、人工林の中でも最も多いスギ人工林に着目して、常緑樹天然林の少ない庄内地方におけるニホンリスの生息地としての森林の利用実態を明らかにした。

2. 方法

山形県鶴岡市にある山形大学農学部附属上名川演習林に、スギ人工林 37 プロットと混交林 6 プロット、そして庄内地方の代表的な森林景観としてブナ林 18 プロットの計 61 プロットを設置した。

本研究ではリスの生息地利用を、採餌場所を反映する食痕数と地上利用を反映するカメラトラップによる撮影頻度によって評価した。2021 年 8 月から 11 月にクルミの食痕数と森林構造(立木本数、胸高断面積合計、開空度、倒木数、オニグルミの本数、見通し度)を調査した。また、カメラトラップは、2021 年 7 月から 10 月に実施した。解析ではまず、森林タイプ間で食痕数および撮影頻度が異なるのか Wilcoxon の順位和検定によって明らかにした。そして、スギ人工林におけるリスの生息地利用を解析するために、食痕数と撮影頻度を森林構造で説明する一般化線形モデル(GLM)を構築した。

3. 結果と考察

Wilcoxon の順位和検定の結果、食痕数と撮影頻度はどちらもスギ林で有意に高かった。このことから、この調査地のニホンリスは、広葉樹林よりスギ人工林を生息地として多く利用していることが示された。

次に、スギ人工林を対象にした GLM の結果から、食痕数も撮影頻度も樹冠が閉鎖された場所で値が高くなる傾向があった。ニホンリスは捕食者を回避するために、樹冠が閉鎖されたスギ人工林を選択していると考えられる。ただし、他の要因については食痕数と撮影頻度で結果が異なっており、食痕数はオニグルミに近く、太い樹木がある場所で多かったのに対し、撮影頻度は見通しが悪く、立木本数が多い場所で高かった。スギ人工林の構造に応じてニホンリスによる利用目的は異なることが示唆された。

引用文献

1) 田村典子 (1998) ニホンリス (*Sciurus lis*) の植生選択. 日本生態学会誌 48: 123-127.
2) 本田鈴香・斎藤昌幸 (2021) 冷温帯におけるニホンリスの営巣場所選択：複数の空間スケールによる評価. 景観生態学 26: 45-52.
3) Honda S, Saito MU, Watabe R, Watanabe K (2022) Winter habitat selection of Japanese squirrels in a snowy region of northeastern Japan. Landscape and Ecological Engineering 18: 421-428.

P-d-060

樹上性カエルの上陸個体数に影響する環境要因：水田景観と気候が異なる地域間の比較

東邦大学・理　○柗島野枝、長谷川雅美、国立環境研究所　西廣淳

1. 研究の目的

周辺に森林がある水田は、樹上性のカエル類にとって好適な生息地とされるが、森林の乏しい地域においても同じ種が見られることがある。このことは景観構造のみがそのような種の生息に影響するとは限らないことを示している。また、外温性であるカエル類の生理的活性は気温や湿度に強く制限されるため、気候は生息のための重要な条件である。もし、生息地の気候や様々な景観要素のもたらす微気候が、カエル類の生理的な要求を満たせれば、利用できる土地利用や植生が変わる可能性がある。この場合、気候や景観が異なる地域間では、生息数に影響を与える景観要素やその影響の強さが異なるかもしれない。

そこで、水田を繁殖場所として利用する樹上性のカエル類2種（シュレーゲルアオガエル、ニホンアマガエル）を対象として、両種が生息し、景観と気候の異なる2つの地域において、特に土地利用に注目して、個体数に影響を与える環境要因を比較した。

2. 調査地・方法

調査は、2019〜2021年に関東平野にある千葉県の印旛沼流域（以下、印旛沼）と茨城県神栖市周辺（以下、神栖）で行った。内陸にある印旛沼周辺は関東地方でよくみられる谷津（谷戸）と呼ばれる、丘陵地が侵食されて形成された谷状の地形が多い。谷津では谷底地に水田が造成され、周辺の斜面地に森林がある。一方、太平洋に隣接した神栖は砂丘地が多く、平坦な地形であり、森林はあまり多くない。また、印旛沼は神栖より気温が高く相対湿度が低い。両地域は、土地利用、地形、気候の点で景観および気候に明確に違いが見られたが、水田を利用するカエル類の種構成はほぼ同じである。

印旛沼では16調査地、神栖では6調査地を設定し、6月後半に畦で変態・上陸した2種の幼体の個体数を数えた。また、神栖では16地点で夜間調査を行い、鳴声のレベルを記録した。

土地利用に関する要因として森林率、草地率、水田率を用い、その他に気候要因、地形要因を調査地ごとに計算した。個体数及び鳴声のレベルに与える環境要因の効果の解析には、それぞれ発見率を考慮した階層モデルと順序ロジックモデルを用いた。

3. 結果と考察

シュレーゲルアオガエルでは、印旛沼では個体数に対して森林率は正の効果、草地率は負の効果が見られた。逆に、神栖での鳴声を応答変数とした解析では、草地率による正の効果が見られた。ニホンアマガエルでは調査地間で個体数に働く土地利用要因に違いは見られなかった。

一般に、シュレーゲルアオガエルの生息には樹林が重要であると考えられている。しかし、本研究では、海岸に近く相対湿度が高い地域では、草地でも生息に正の効果をもたらすことが示唆された。今後は、実際にカエルが利用している植生やその場所の微気候の違いを明らかにする必要があるだろう。カエル類における気候と景観の関係が明らかになれば、適切な保全策や、将来の気候変動に対しての対応策をより地域に適したものにできるといったことにつながるだろう。

中型哺乳類は積雪に覆われても林道を歩きたい

山形大学大学院　○鈴木美緒、渡部凌我、斎藤昌幸

1. 背景

道路が哺乳類に与える様々な影響を評価することは、人間と野生動物の関係を考える上で重要である。森林施業に必要な路網骨格である林道は、哺乳類の生息地に密接しており、一部の種は移動や採食のため選択的に利用することが知られている。豪雪地帯では冬季に林道は積雪に覆われるが、そのような環境における哺乳類の林道利用は明らかではない。本研究では、積雪環境における中型哺乳類（キツネ、タヌキ、テン、ノウサギ）の林道利用を、移動コストに関係する積雪と地形の観点から評価することを目的とした。

2. 方法

調査は2021年と2022年の1月から3月に山形県鶴岡市で行った。林道と林内に18ペアの調査サイトを用意し、カメラトラップにより各哺乳類の撮影頻度と林道利用指数[1)]を算出した。また、文献[2)]にもとづき各種の足圧を推定した。移動コストに関係する要因として、各サイトで雪への沈込深、積雪深、開空度、傾斜角を測定した。各哺乳類の相対撮影頻度と各要因の値が林道と林内で異なるかWilcoxonの符号順位和検定によって解析した。また、撮影頻度と沈込深および傾斜角との関係を負の二項分布回帰によって解析した。

3. 結果と考察

本調査地の林道は林内より有意に緩傾斜であり、他の要因は林道と林内で有意差はなかった。積雪環境下の林道は、地形の観点から移動コストが低いと考えられる。キツネとタヌキは林道で撮影頻度が有意に高く、回帰分析から緩傾斜を選択していることが示された。さらに、キツネとタヌキは林道に沿って歩く傾向があり、足圧も高いと推定された。つまり、キツネとタヌキは移動コストの低い緩傾斜の林道を選択的に利用していると考えられた(写真1)。テンは2021年のデータを用いた検定や回帰分析の結果では林道を選択しておらず、これは足圧が低いためであると考えられたが、積雪が前年より多かった2022年のデータの解析では林道を選択的に歩く傾向が示された。積雪環境での移動コストが低いテンでも、多雪年には林道を選択的に利用することが示唆された。ノウサギには林道を利用する傾向は見られなかったが、回帰分析では緩傾斜で有意に高い撮影頻度を示した。これはノウサギが緩傾斜を好むものの、捕食者を回避するため林道を選択的には利用しなかった可能性がある。以上より、林道は冬季の積雪環境であっても中型哺乳類の移動に影響を与えることが示され、生息地利用にも影響しうることが示唆された。



写真1　林道に沿って歩くキツネの例

引用文献

1)Di Bitetti, M. S., Paviolo, A., De Angelo. C. 2014. Camera trap photographic rates on roads vs. off roads:location does matter. Mastozoología Neotropical 21: 37–46.

2)小宮輝之, 2013. 哺乳類の足型・足跡ハンドブック. 文一総合出版, 東京, 128 pp.

佐渡島の止水域における水生昆虫群集の特性

新潟大学自然科学研究科　○松村拓樹、龍谷大学先端理工学部　岸本圭子

1. 背景

新潟県佐渡島にはトキの餌場整備のために造成されたビオトープや護岸工事などがされていないため池が多く存在し、これらは水生昆虫の重要な生息地と考えられる。しかし、佐渡島における水生昆虫の研究は乏しく、これまでに様々な止水域を網羅的に調査し、複数の環境要因、管理手法と関連付けて水生昆虫群集を調べた研究はほとんどない。本研究では佐渡島の止水域を対象に水生昆虫群集の特性を調査し、環境要因や管理手法との関連について検証することを目的とした。

2. 調査地・方法

調査は2021年6月と9月に佐渡島の国中平野および小佐渡に点在する止水域35地点で行った。環境要因は水域内の環境要素として水温、水深、pH、EC、DO、水草被度（浮遊植物、浮葉植物、沈水植物、抽水植物）、外来種の在・不在（アメリカザリガニ、ウシガエル）と、周囲の環境要素として開空度、調査地から半径500、1,000、2,000、3,000m範囲内の水田、森林、その他の止水域の面積率を調べた。また、ビオトープにおける水の管理として水域の変動の有無を調べた。

調査対象種は水生のコウチュウ目・カメムシ目とトンボ目とした。これらは水域の利用方法、呼吸方法が両群間で異なり、それぞれ環境要因との関連性も異なると予想される。そこで解析は、群集ごとに分けて行った。

3. 結果と考察

3-1. コウチュウ目・カメムシ目群集

コウチュウ目・カメムシ目群集に対しては水深、ウシガエルの存在、開空度、半径1,000m内水田面積率が種組成のばらつきを説明していた。また、種数、個体数ともに抽水植物が正の影響を与えており、個体数にアメリカザリガニが負の影響を与えていた。抽水植物は産卵場所や捕食者からの逃避場所としての役割が考えられた。また、アメリカザリガニによる捕食や環境改変の影響を受けていると考えられた。

3-2. トンボ目群集

トンボ目群集に対しては水温、pH、DO、開空度が種組成のばらつきを説明していた。また、種数に半径2,000m内水田面積率が負の影響を与えており、個体数に水深、pH、DOが正の影響を与えていた。半径2,000m内水田面積率は成虫の生息地と関係がある可能性が考えられた。トンボ目幼虫は鰓呼吸をしているため、DOが高いほど多くの個体数を維持できると考えられた。

3-3. ビオトープにおける水域の安定性

コウチュウ目・カメムシ目は種数、個体数ともに水域の変動の有無で差はなかった。これらは飛翔によって複数の水域を利用することが知られており、水域の不安定なビオトープでも生息地として機能する可能性が示された。トンボ目は種数、個体数ともに水域の変動がないビオトープで多かった。飛翔能力を持たないトンボ目幼虫は安定した水域が必要であると考えられた。今後は乾燥状態の期間や、水域面積の変動の程度による影響も調べる必要がある。

育雛期フクロウ *Strix uralensi* の給餌組成の日周変化

宇都宮大学　○鈴木　悠介

１．背景

フクロウ（以下本種）は現在23の都府県でレッドリストに掲載されており，絶滅の危機に瀕している種である．また，本種の生息する里地里山の環境は開発や人為攪乱の低減によりその環境の劣化が指摘されている[1)]．高い多様度を持つ里地里山の生態系は維持することは重要な課題であり，アンブレラ種である本種の保全はその鍵である．一方で本種は生態の調査が難しく具体的な保全策が立てられておらず，生態に係る知見の集積が求められている．

２．目的

里地里山は多種多様な猛禽類が生息しそれらの多種共存が実現している．共存の条件の１つにニッチが十分に異なっていることが挙げられる[2)]．保全の際はこのニッチ分化を把握し維持することが必要である．本種の利用する資源はペリット解析により，多くの研究が行われてきた．一方で，その利用方法についての研究は給餌行動の定点録画による給餌時刻調査が国内外で行われているが[3) 4)]，国内での終日を通した調査事例はない．そこで本研究では給餌組成を終日調査し，本種の資源利用の時間的特徴をとらえることを目的とする．

３．方法

本研究では，栃木県宇都宮市北部の人工林に設置された人口巣に2022年に営巣した１つがいを調査対象とした．撮影機材として，赤外線カメラ，ビデオデッキ，SDカード，ドラムリールを用い適宜防水処置を行った．現地では，近隣の電源から巣箱まで電源ケーブルを延長し，巣箱から20mほどの位置に設置したビデオデッキに電源を供給した．その後，カメラを巣箱の屋根に設置し，巣の入り口が撮影できるように調節を行った．機材設置後は3～5日ごとに記録媒体の交換，機材調節，機材浸水の有無の確認を実施した．得られた映像は被食動物の識別を行い，被食動物の種類と与えられた日付・時刻について記録を行った．記録は，被食動物をネズミ類，モグラ類，カエル類，その他と区別し記録した．モグラ類についてはヒミズとモグラの区別を行い別途記録した．時刻は国立天文台が発表した日の入り日の出時刻をもとに日中夜間を区別した．

４．結果

調査の結果，23日間の給餌行動を録画でき，計225回の給餌行動およびその内容を確認できた．この内，ネズミ類が全体の半分を占めており，カエル類が全体の約３割，モグラ類が全体の約１割を占めていた．モグラ類のうちヒミズは2/3を占めていた．これらの時刻分布は夜間ではネズミ類が全体の約５割，カエル類が約３割を占め，モグラ類は１割未満であった．一方，日中はネズミ類が約３割，カエル類が約２割，モグラ類が約２割を占め夜間より日中の方がヒミズの占める割合が大きかった．

５．結論

本種の餌組成は時間帯によって異なっていた．この内ネズミ類，モグラ類は日中と夜間で給餌組成に占める割合に差異が見られた(フィッシャーの正確確率検定，$p=3.4\times10^{-4}$)．ネズミは林縁部[5)]に，モグラ類の内ヒミズは林床に多く生息する[6)]と報告されている．報告されている生息地通りの環境で採餌が行われた場合，本種は日中と夜間で異なる環境を利用していると考えられる．

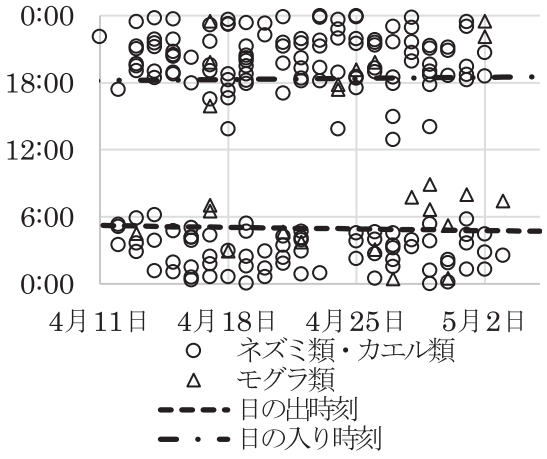


図１フクロウの給餌内容時刻分布(一部抜粋)

引用文献１）環境省(2012)生物多様性国家戦略 2012-2020２）Peter Chesson, Jessica J. Kuang(2008) The interaction between predation and competition ３）白石浩隆・北原正彦(2007) 富士山北麓における人工巣を利用したフクロウの繁殖生態と給餌食物の調査４）Ane Guro Moen(2014)Being at the mercy of their food: What kind of prey do Ural owls(Strix uralensis) deliver at the nest in a year with low vole abundance, and when do they deliver what?: Master Thesis５）出羽寛(2002) 農耕地域におけるネズミ類の分布と孤立林の利用形態６）Abe Hisash (1968) Classification and biology of Japanese Insectivora

人工構造物を巧みに利用する渓流性哺乳類カワネズミ

元木達也[1)]，濱田竜輔[1)]
1）株式会社環境アセスメントセンター

1. はじめに

近年、河川が有する自然の営みを踏まえつつ、河川生態系や地域の文化・歴史との調和にも配慮した多自然川づくりが全国各地で行われている。渓流河川においてもイワナ等の渓流魚やイヌワシ・クマタカ等の希少猛禽類など山間地特有の生態系を特徴づける動植物を保全対象に、自然環境へ配慮した砂防事業や治山事業として取り組まれている。

渓流域に生息するカワネズミは、自然度が高い環境に適応した哺乳類であるとされる。今回、生態情報が少ないカワネズミについて流路工や大型魚道の利用が確認されたため、二、三の事例を紹介する。

2. 方法

調査は長野県の渓流で実施した。カワネズミは水際の岩陰などに排泄場所を設けることから、渓流沿いにこれらの岩陰などを丹念に探索し、カワネズミの糞の確認を行ったほか、行動の観察を行った。

3. 結果

これまでの調査により確認した排泄場所の多くは岸際の岩陰であったが、構造物の利用例として流路工や大型魚道、護岸等の利用が確認された。

流路工の利用例（長野県安曇野市：黒沢川）

流路幅約 8m、高低差 0.5m 程度の床固工の直下に排泄場所がみられた。渓岸は直径が 20～30cm 程度の石からなる空石積みとなっており、石の隙間に排泄された糞が確認された。



写真 1　流路工

大型魚道の利用例（長野県松本市：奈川）

サクラマスの遡上用として金原砂防堰堤に設置された魚道内に排泄場所がみられた。魚道は延長 225m の階段式魚道で、魚道幅 2.6m 程度、プール水深は 50～70cm 程度、魚道側壁部は玉石積みとなっている。糞は、隔壁部脇の玉石積みの隙間で確認された。



写真 2　大型魚道

コンクリート護岸の利用例（長野県伊那市：小黒川）

橋梁上流の護岸下の利用が確認された。潜水・遊泳しながら護岸下の空隙に入り、数時間後に出現し、一定時間の活動の後に護岸下に戻ることを繰り返したことから、営巣場所として利用されていたと考えられる。

4. まとめ

カワネズミは、採餌環境や排泄場所として石や岩の隙間を積極的に利用していると考えられる。石や倒木などに覆われた多様な渓岸構造は、カワネズミ以外にも多くの生物の生息環境として利用されており、豊かな渓流生態系を支える重要な環境要素となっている。したがって、砂防堰堤等の施設の強度・安全性やコスト面がクリアされるようであれば、石積み工や巨石、蛇篭等を活用することで、多種多様な生物の生息環境を創出することが可能であろう。

近年は全国で土砂災害が頻発しており、砂防・治山事業などによる整備が急務となっている。渓流域において事業を行う際、このような多様な渓岸構造の視点を取り入れることで渓流環境・渓流生態系の保全につながると考えられる。

佐渡島におけるヘビ類の分布様式

筑波大学〇澤田聖人、新潟大学 渡部侑果、新潟大学 小林幸平
新潟大学 阿部晴恵、筑波大学 上條隆志

1. 背景

一般に、島嶼生態系は大陸生態系と比較して総資源量が少ないこと、侵入が難しいことから、限られた種からその生態系が構築されている[1]。

新潟県の西方沖に位置する佐渡島には7種のヘビ類（シマヘビ・ヤマカガシ・アオダイショウ・ニホンマムシ・ジムグリ・ヒバカリ・シロマダラ）が生息しており、本島は琉球列島を除く日本の離島の中で最も多くのヘビ種が生息する島である[2]。多くの種は、主に生息場所、活動時間、食物資源を分割することで生態的地位が類似する他種との共存を可能にしている[3]。とりわけ爬虫両棲類では、生息場所の分割が最も重要な生態的分化として知られている[4]。

本研究では、佐渡島においてヘビ類7種がそれぞれどのような景観を生息地として利用しているのかを明らかにするために、全島的な分布調査を実施した。

2. 方法

分布調査は2019年から2022年の4年間に渡り実施された。得られた分布情報を用いて、それぞれの種で種分布モデル（Maxent）[5]による生息適地予測を行った。また、発見時間から、それぞれの種を昼行性・夜行性・周日行性の3つに大別した。

3. 結果

確認されたヘビ類は全7種558匹であり、シマヘビ352匹（63.1%）、ヤマカガシ67匹（12.0%）、アオダイショウ64匹（11.5%）、ニホンマムシ30匹（5.4%）、ジムグリ21匹（3.8%）、ヒバカリ12匹（2.2%）、シロマダラ12匹（2.2%）であった。昼行性に分類されたヘビ種はシマヘビ、ヤマカガシ、アオダイショウであり、それぞれ標高0-350mの水田地帯、標高0-400mの水田地帯、標高0-100mの傾斜10°付近が生息適地として推定された。夜行性に分類されたヘビ種はジムグリ、ニホンマムシ、シロマダラであり、それぞれ標高0-200mで傾斜0-15°の環境、傾斜のある内陸部の水田地帯、標高0-600mで傾斜0-20°の森林地帯が生息適地として推定された。周日行性に分類されたヘビ種はヒバカリであり、標高0-200mの森林地帯が生息適地として推定された。

4. 考察

本研究より、佐渡島に生息するヘビ類は多様な景観（低地、中山間地域、森林、水田など）をそれぞれ生息地として利用していることが示された。特に、山地と平地の境界部である中山間地域は全てのヘビ類にとっての生息適地となっていた。一方、シマヘビとヤマカガシについては生息場所と活動時間帯に大きな違いはみられなかった。この2種については、今回調査していない食物資源を分割することで共存している可能性がある。

引用文献

1) Whittaker, R. J. *Island Biogeography*. Oxford University Press, New York, USA, 1998
2) Herpetological Society of Japan (ed.). *Amphibians and Reptiles of Japan*. Sunrise Publishing, Hikone, Shiga, Japan, 2021
3) Pianka, E. Niche relations of desert lizards. *Ecology and Evolation of Communities*, pp. 292-314, 1975
4) Toft, C. A. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*, pp. 1-21, 1985
5) Phillips, S. J. A brief tutorial on Maxent. *AT&T Research* 190(4), pp. 231-259, 2005

ポスター発表 | 外来種

外来種

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 外来種 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-e-066] 矢作川水系および猿投山周辺の丘陵地におけるエビ類　調査計画
*櫻井 郁也[1]、内田 臣一[1] （1. 愛知工業大学）

[P-e-067] 侵略的外来植物ギンネムの効果的・効率的な駆除手法
*徳丸 慶太郎[1]、大嶺 匡史[1]、増田 毅[2] （1. 株式会社南西環境研究所、2. 丸和バイオケミカル株式会社）

[P-e-068] イノシシのタケノコ摂食の有無によるモウソウチク林の新稈数の違い
*藤原 道郎[1] （1. 兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科／淡路景観園芸学校）

[P-e-069] 外来魚の上流域への急拡大に伴う石狩川河跡湖群における魚類多様性構造の変化
*戴 秉国[1]、根岸 淳二郎[2]、Jiang Zhongguan[3] （1. 北海道大学大学院環境科学院、2. 北海道大学大学院地球環境科学研究院、3. ドイツ統合生物多様性研究センター）

[P-e-070] 岡山県旭川水系における外来バラタナゴ属魚類の産卵母貝利用
*住田 崇成[1]、谷口 倫太郎[1]、勝原 光希[2]、中田 和義[2] （1. 岡山大学大学院　環境生命科学研究科、2. 岡山大学学術研究院　環境生命科学学域）

[P-e-071] 無農薬水田土壌に侵入した外来植物ヒメホテイアオイの生長を制御 する灌漑形態と土壌栄養分の影響
*タパ　マガラ シラザナ[1]、タン　ココハン[1]、藤野　毅[1] （1. 埼玉大学理工学研究科）

[P-e-072] 環境 DNAを用いた櫛田川におけるコクチバスの流程分布の把握
*松澤 優樹[1]、森 照貴[1] （1. 国立研究開発法人　土木研究所　自然共生研究センター）

©ELR実行委員会

矢作川水系および猿投山周辺の丘陵地におけるエビ類

愛知工業大学　○櫻井 郁也、内田 臣一

1. はじめに

淡水産のエビ類は一生を河川や湖沼などの淡水で過ごす純淡水種と、幼生期を海や汽水域で過ごしたのち、河川の上流へと移動する通し回遊種がいる。淡水エビ類では、在来種に加え外来種のカワリヌマエビ属 *Neocaridina* spp. [1, 2]、チュウゴクスジエビ *Palaemon sinensis* [3]の侵入が報告されている。

この研究では、矢作川水系および猿投山周辺の丘陵地河川において淡水エビ類を採集し、在来種、外来種の分布調べる。さらに、砂防堰堤・取水堰などの横断工作物は河川に生息するエビ類の分布拡大の障害となる可能性があるので、それらによる悪影響と外来種の分布拡大を阻止している効果の両面から横断工作物の評価を試みる。

2. 調査地

調査地を図１に示す。

2-1. 矢作川水系

矢作川水系は長野県、岐阜県、愛知県を流域とした一級河川であり、標高1,908ｍの長野県大川入山付近を源流として愛知県中央部を流れ三河湾へ注ぐ、幹川流路延長約118 km、流域面積1,830 km²の河川である。

矢作川水系広見川で調査した。

2-2. 猿投山周辺の丘陵地河川

香流川、海上川、赤津川、愛・地球博記念公園かめの池へ流入する川で調査した。

引用文献

1）白金晶子・浜崎健児 (2018) 矢作川中流における淡水産エビ・カニ類生息状況. 矢作川研究, 22: 45-50.

2）Imai, T. and T. Oonuki (2014) Records of Chinese grass shrimp, Palaemonetes sinensis (Sollaund, 1911) from western Japan and simple differentiation method with native freshwater shrimp, Palaemon paucidens De Haan, 1844 using eye size and carapace color pattern. BioInvasions Records, 3 (3) : 163-168.

3）七里浩志・渾川直子・市川竜也・樋口文夫 (2017) 横浜市内における外来性スジエビ近似種 Palaemonetes sinensis の確認状況について. 横浜市環境科学研究所報, 41: 45-49.

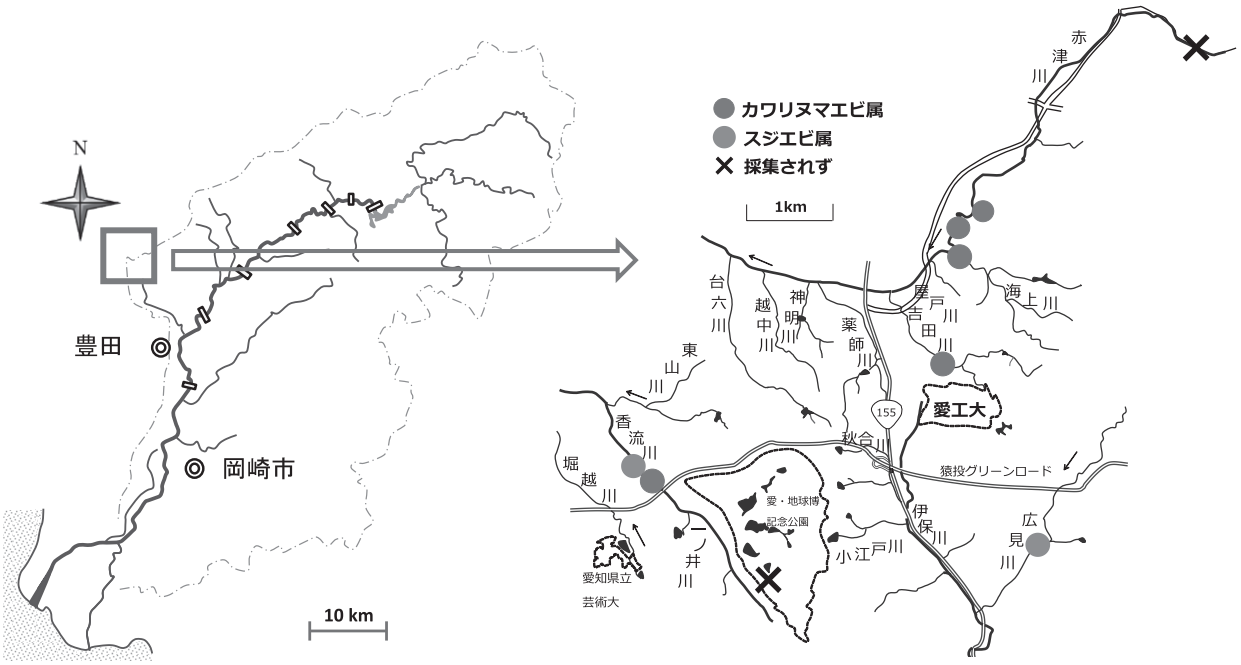


図１　調査地

侵略的外来植物ギンネムの効果的・効率的な駆除手法

株式会社南西環境研究所　○徳丸慶太郎、大嶺匡史
丸和バイオケミカル株式会社　増田毅

1. 背景及び目的

ギンネムは南米原産のマメ科に属する小高木である。ギンネムは、薪炭・緑肥・土壌流出防止の他、家畜の飼料などに利用する目的で、1910 年頃に沖縄に導入された。その後、高い萌芽再生能力と大量の埋土種子により急速に分布域を拡大していった。このように侵略性の高いギンネムは、沖縄県対策外来種リストや生態系被害防止外来種リストに記載されている。本稿は、野外試験を踏まえたギンネムの効果的・効率的な駆除手法について報告するものである。

2. 方法

沖縄県中城村に位置する道路のり面に生育するギンネム群落において、30 ヶ所のコドラートを設置した（10 処理区×3 反復）。処理区は、①無処理、②萌芽剪定（1 回/月）、③ペンキ塗布、④防草シート敷設、⑤グリホサート塗布、⑥トリクロピルトリエチレンアンモニウム 2 倍液塗布、⑦剥皮、⑧グリホサート樹幹注入、⑨グリホサート散布、⑩トリクロピルトリエチレンアンモニウム＋メトスルフロンメチル混合液散布、であった。なお、すべての処理区において、処理前に地際から 10cm 未満の位置で伐採を実施している。処理は 2019 年 11 月に実施した。その後、処理 1 週間後、2 週間後、1 ヶ月後（以降、1 回/月）にギンネムの萌芽状況及びコドラート内に生育する植物種についてモニタリング調査を行った。

3. 結果及び考察

3-1. 枯死株率

試験区毎の枯死株率は、グリホサート注入が 100%であった。また、グリホサートの塗布及び散布は約 90%であった。防草シート敷設については、根株を中心として 30cm 以上を覆うことができれば枯死できることがわかった。

3-2. 萌芽数及び萌芽長

生存個体の平均萌芽数は、グリホサートの塗布、散布及び剥皮が少ないことから、萌芽発生抑制効果がみられた。萌芽長に対しては、グリホサート散布において、わずかに萌芽伸長抑制効果が確認された。

3-3. 処理後の植生回復

グリホサート散布後のコドラート内に生育する植物種数において、処理 4 ヶ月後まで、無処理区等の非散布区と比較して、木本植物の回復が遅い傾向がみられた。しかし、その後は非散布区とおおむね同様の増減を示した。

3-4. 試験結果を踏まえた駆除手法選定フロー

駆除対象地域における薬剤の使用可否や駆除範囲の規模等の条件に適した駆除手法を選択できると効果的・効率的に駆除を進めることが可能となると考えられる。薬剤の使用を控える場所では、抜根や防草シートの敷設、使用可能な場所では、グリホサート樹幹注入を行う。ただし、面積規模が大きい場合は、グリホサートの散布や塗布により約 90%を枯死させた後に、残存個体に対してグリホサートを樹幹注入することで効率的に駆除することが可能となる。

4. 謝辞

本報告は、沖縄県環境部環境再生課から発注された「外来植物防除対策事業委託業務」の実施結果によるものである。

イノシシのタケノコ摂食の有無によるモウソウチク林の新稈数の違い

兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科／淡路景観園芸学校　藤原道郎

1. はじめに

放棄竹林の拡大により植生をはじめ様々な影響が生じており,その拡大防止が求められている.一方,イノシシ生息域においては林内においてはイノシシによるタケノコの掘り起しなども見られ，イノシシが竹林の再生に与える影響は極めて大きいことも報告されている[1]．モウソウチク林における地下茎の役割が大きいことも明らかになってきているが[2]，竹稈が地上部に出旬する前の動態，特にイノシシのタケノコ掘り起しの量的把握も重要と考えられる．そこで,イノシシの影響の有無による竹林の新稈数,およびイノシシのタケノコ摂食の状況を明らかにすることを目的とし，モニタリング調査を行った.

2. 調査地および方法

調査対象地は兵庫県淡路島北部に位置する県立淡路島公園内の北東向きの傾斜約 20° のモウソウチク林とした．2017 年 3 月に長さ約 80m の北東向き斜面上の斜面上部，中部，下部に 10m×10m の方形区を設定した．さらに各方形区において，等高線に沿った左右両側から 2.5m の位置の縦(斜面)方向に 10m，等高線に沿った横（斜面に直角）方向に 5m の範囲に，イノシシの侵入を防止するための高さ 1m の防護柵（5m×10m）を設置し，防護柵内をイノシシの影響の無いサブプロット，防護柵外をイノシシの影響を受けるサブプロットとした.2021年12月から2022年6月にかけてイノシシの影響を明らかにするために，イノシシに掘り返され食べられ食痕が残るタケノコのシュートをカウントし，根本径をカーボンノギスで計測するとともに位置を記録した．2022 年 4 月から 6 月に，地上に出旬した竹稈の高さと位置を記録した.

3. 結果および考察

イノシシの影響のないイノシシ防護柵内の出旬数は 36.0±10.6（平均±SD，100m^2 あたり，以下同じ）に対し，イノシシの影響のある防護柵外の出旬数は 18.0±7.2 と防護柵内の 50.8%となっていた．成長が途中で止まる稈（トマリタケノコ）も見られ，防護柵内で 13.3±1.2，防護柵外で 8.0±4.0 と防護柵外でトマリタケノコは少ない傾向にあった．高さ 10m程度に成長した稈は，防護柵内で 22.7±11.7，防護柵外で 8.7±3.1 とイノシシの影響がある場合は無い場合と比べ 43.9%の稈数となった．防護柵外において前年 12 月から当年 6 月までに確認されたイノシシによる食痕数は 54.0±24.2 であった．防護柵の内外で成長稈数が同じと仮定すると，イノシシにより出旬前に食べられ成長を阻害されたタケノコは 14.0±12.2 と推定された．これはイノシシの食痕数の約 25.3%にあたる．すなわちイノシシが出旬前に掘り起こして食べるタケノコのうちの 4 分の 1 程度が，イノシシの影響のない場合に竹稈として成長するものであったと推定された.

本研究は科研費（22K05711）の助成を受けたものである。

引用文献

1) 小田巻直矢・藤原道郎・大藪崇司・山本　聡：淡路島北部の竹林におけるイノシシによるタケノコ摂食が竹稈発生数に与える影響，景観生態学 26:53-57，2021

2) Kobayashi, K., Ohashi, M., Fujihara, M., Kitayama, K. & Onoda, Y. : Rhizomes play significant roles in biomass accumulation, production and carbon turnover in a stand of the tall bamboo *Phyllostachys edulis*, Journal of Forest Research, 2022.6

P-e-069

外来魚の上流域への急拡大に伴う石狩川河跡湖群における魚類多様性構造の変化

北海道大学大学院環境科学院　○戴　秉国
北海道大学大学院地球環境科学研究院　根岸　淳二郎
ドイツ統合生物多様性研究センター　Zhongguan Jiang

1. はじめに

石狩川流域には蛇行流路のショートカットや自然短絡によって形成された河跡湖が多数みられる。これらの河跡湖は石狩川本流に沿って両岸に分布しており、空間的に線状の湖沼群を形成している。

近年、石狩川流域の魚類相は外来種に撹乱されており、魚種の固有性と地域性が脅かされている。本研究では線状の石狩川河跡湖群における在来魚と外来魚の多様性と分布パターンを明らかにするため、魚類相の変遷を考察した。

2. 方法

魚類調査は 2003～2005 年（以下 2000s）と 2016 年（以下 2010s）両時期に石狩川流域における 28 河跡湖で各時期各湖 1 回行った。在来種、外来種、及び全種類の種類数と河跡湖間の魚類群集非類似性（β多様性）を計算した。

さらに、各湖のβ多様性に対する貢献指数 LCBD を算出し、流域で最も特徴的な河跡湖を特定した。また、各湖の LCBD 指数変化量と源流からの距離の回帰分析を行い、線状河跡湖群の魚組成の独自性に空間的なパターンが存在するかどうかを検証した。

3. 結果

石狩川河跡湖群で、合計 13 科 27 種の魚類が確認され、そのうち 18 種が在来種で、9 種が外来種であった。在来魚相については、非類似性と種の入れ替えが有意に増加した。一方で、外来魚相は種の入れ子構造が著しく増加した。

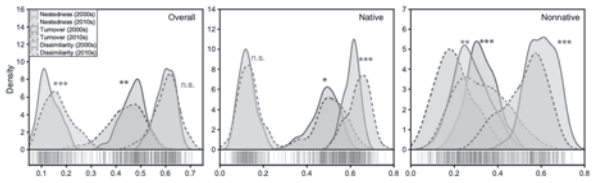


図 1　石狩川河跡湖群における魚類群集非類似性

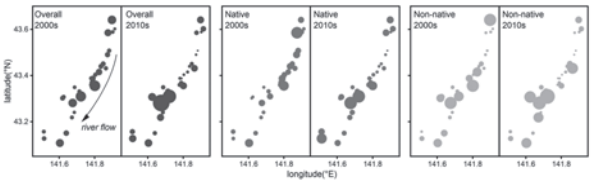


図 2　線状河跡湖群の LCBD マップ

在来魚相については、2000s には上流湖により固有な魚種が生息していたのに対し、2010s には著しく減少していることが明らかになった。

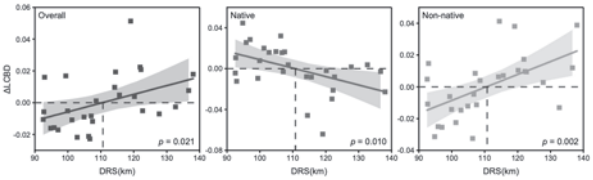


図 3　LCBD 変化量と源流からの距離の回帰

河跡湖の LCBD 指数変化量とその空間的位置の間に有意な相関が見られた。河跡湖の全種魚相と外来魚相の LCBD 変化量は位置と正の相関があったが、在来魚相の LCBD は負の相関があった。回帰曲線から、LCBD の変化量が最も少ないところは源流から 110km に位置していることがわかった。

つまり、110km 地点より上流域の湖では固有の在来種が保存され、下流域の湖では外来種が魚類群集を支配していることがわかる。したがって、在来魚が外来種に駆逐されるのは下流域の河跡湖から始まり、この十年間、急速に上流域へと進んでいく過程が鮮明に明らかになった。

岡山県旭川水系における外来バラタナゴ属魚類の産卵母貝利用

岡山大学大学院環境生命科学研究科　○住田崇成，谷口倫太郎
岡山大学学術研究院環境生命科学学域　勝原光希，中田和義

1. はじめに

コイ科タナゴ亜科に属する純淡水魚であるタナゴ類は，生きた淡水二枚貝類（以下，「産卵母貝」）に産卵する特徴的な繁殖生態を有する。タナゴ類は全般的に絶滅の危険性が高く，在来 11 種・8 亜種のうちカネヒラ（*Acheilognathus rhombeus*）を除く 10 種・8 亜種が環境省レッドリスト 2020 に掲載されている。タナゴ類が減少した一因として，国内外の外来タナゴ類による餌や産卵母貝をめぐる競争排除，種間交雑などが挙げられる。岡山県旭川水系においては，バラタナゴ属に属するカゼトゲタナゴ（*Rhodeus atremius atremius*）が国内外来種として侵入していることが報告されており（Miyake *et al*., 2011），国外外来種でバラタナゴ属に属するタイリクバラタナゴ（*Rhodeus ocellatus ocellatus*）とともに在来タナゴ類への悪影響が懸念されている。

本研究では，岡山県旭川水系における外来バラタナゴ属魚類（*Rhodeus* sp.）（以下，「外来タナゴ類」）の産卵母貝の利用状況に関する知見を得ることを目的として，二枚貝類の採集調査を行った。

2. 材料および方法

岡山県旭川水系の外来タナゴ類が生息している水域に 8 カ所の調査地点を設定し，2022 年 3 月から 6 月にかけての毎月 1 回，イシガイ目二枚貝類の採集調査を行った。採集した二枚貝類は，各調査地点につき 1 種あたり最大 30 個体を岡山大学内の実験室へ持ち帰り，種・殻長ごとに分けて飼育した。

二枚貝類からのタナゴ類仔魚の浮出状況の観察期間は 40 日間とし，浮出仔魚個体数を毎日確認した。また，観察期間終了後も仔魚の飼育を続け，種の判別が可能となるサイズまで成長させたのち，種同定を行った。なお，本要旨では 4 月および 5 月に採集した二枚貝類から浮出した仔魚の結果のみを記載する（以下，それぞれ「4 月採集」，「5 月採集」）。

3. 結果および考察

二枚貝類採集調査の結果，個体数が多かった順に，イシガイ（*Nodularia douglasiae*），ササノハガイ（*Lanceolaria oxyrhyncha*），カラスガイ族貝類（Cristariini spp.），マツカサガイ広域分布種（*Pronodularia* cf. *japanensis* 1）（以下，「マツカサガイ」）の 4 種が確認された。このうち，イシガイとササノハガイではタナゴ類仔魚の浮出が確認され，イシガイからは 4 月採集で 40 個体，5 月採集で 183 個体の計 223 個体，ササノハガイからは 5 月採集で 1 個体が浮出した。

種同定の結果，浮出した仔魚はカネヒラと外来タナゴ類であった。カネヒラは 4 月採集のイシガイから 18 個体浮出し，5 月採集からは浮出しなかった。外来タナゴ類については，4 月採集のイシガイから 13 個体，5 月採集のイシガイから 113 個体浮出した。種同定可能となる前に死亡した仔魚が認められたため，種同定した個体数は浮出仔魚個体数よりも少なくなった。

以上のことから，岡山県旭川水系における外来バラタナゴ属魚類は，産卵母貝として主にイシガイを利用すると考えられた。なお，発表では，6 月に採集した二枚貝類から浮出した仔魚のデータも含めて紹介する予定である。

引用文献

Miyake, T., J. Nakajima, N. Onikura, S. Ikemoto, K. Iguchi, A. Komaru & K. Kawamura (2011) The genetic status of two subspecies of *Rhodeus atremius*, an endangered bitterling in Japan. Conservation Genetics, 12: 383-400.

P-e-071

無農薬水田土壌に侵入した外来植物ヒメホテイアオイの生長を制御する灌漑形態と土壌栄養分の影響

埼玉大学理工学研究科 ○タパ シラザナ、タンココハン、藤野　毅

1. 背景

ミズアオイ科・アメリカコナギ属のヒメホテイアオイ (*Heteranthera reniformis* Ruiz et Pavon)は日本では静岡市内の放水路で 1996 年に初めて発見され2012年以降は埼玉県川島町や桶川市の水田で多く確認されている[1]。一度定着すると除去は困難であり、その制御方法は確立されていない(**写真 1**)。出現した水田は自然農法を採用し、無農薬・無施肥であり高い生物多様性が期待できる貴重な環境である。本研究は、現地の土壌にヒメホテイアオイの種を含ませて土壌水分や栄養塩濃度が稲苗の生長に与える影響を実験的に調べた。

2. 材料と方法

稲苗とともに繁茂する雑草の生長を制御する手法として水田土壌の水分を制御する方法が提案されている[2]。埼玉大学構内 (35.86 N, 139.60 E) の屋外用温室内に園芸用ポット(容量4.3L)を用いて現地の無農薬・無施肥土壌に稲苗 2 本とヒメホテイアオイの種 30 個を埋設し、4 つの異なる灌漑条件を保持して水の消費量とともに稲苗と出現した植物の生長状況を記録した。さらに、各灌漑条件において栄養剤を散布し、3 つの土壌栄養条件とした(**写真 1**)。

表 1 灌漑形態と土壌栄養の条件

土壌水分 (Ψ, kpa)	栄養状態 (N:P:K, kg/10a)
灌漑 I. 飽和 +3cm	1. 8:5:6(N2)
灌漑 II. 飽和	2. 4:2.5:3(N1)
灌漑 III. 不飽和 (Ψ=−25)	3. 現状(N0)
灌漑 IV. 不飽和 (Ψ=−35)	(施肥は[3]参照)

3. 結果

1ヶ月間の観測で、水消費量は灌漑 I で 7.5L 生じた。灌漑 II、灌漑 III、灌漑 IV は、灌漑 I よりも 13%、28%、35%それぞれ少なかった。無農薬・無施肥土壌であるため、稲とヒメホテイアオイ以外にもいくつかの種類の草が繁茂した。ANOVA (LSD) で比較した結果、灌漑 I においてヒメホテイアオイとその他の草の数は多かった。対照的に、灌漑 III と灌漑 IV では草の密度が大幅に低くなった。灌漑 II では、発芽と生長の両面でヒメホテイアオとその他の草にとって好ましい条件であった。灌漑 1 では稲苗の「分げつ」が他より多く生じた。

土壌栄養分に関しては稲以外の植物の発芽に有意差は確認されなかった。しかし、施肥が多い条件 N2 において灌漑 I と灌漑 II ではヒメホテイアオイの葉数と長さが共に多く、栄養の吸収が顕著であることを示した。

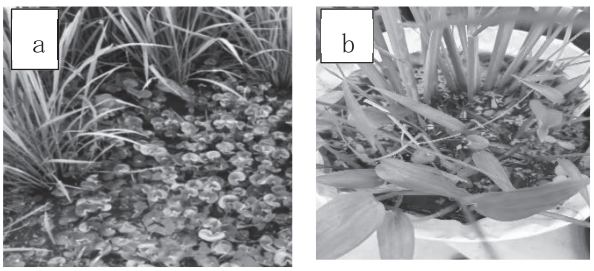


写真 1　a) 無農薬・無施肥水田に出現したヒメホテイアオイ (川島町)　b) 灌漑 I. で出現した草

参考文献

[1] 嶺田拓也(2015) 雑草研究 60(1):9-12.

[2] Shuxuan Zhang et al.(2021) Agri. Sci., 58(2), 769-776.

[3] 埼玉県農林部農業支援課(平成 30 年 3 月一部改正) https://www.pref.saitama.lg.jp/a0903/sehikijun.html

環境 DNA を用いた櫛田川におけるコクチバスの流程分布の把握

国立研究開発法人土木研究所　自然共生研究センター　○松澤優樹　森照貴

1. はじめに

コクチバス（*Micropterus dolomieu*）は1925年に導入が試みられた北米原産の肉食性淡水魚で，侵入した水域における希少種や水産魚種への悪影響が危惧されている．また，本格的な個体数増加が最近になって生じており，今後も人為的な放流による分布拡大が懸念される．そのため，侵入した河川において効果的な駆除や個体数管理の方法を確立することは急務である．効率的に駆除を実施する際にはまず，対象水域におけるコクチバスの流程分布や場所ごとの個体数密度を把握することが必要である．そこで本研究では，三重県を流下する櫛田川において，環境DNAを用いた流程分布について調査し，季節的な分布の変化や地点ごとの環境 DNA の濃度の違いについての把握を行った．

2. 調査方法

櫛田川において，河口から80 km地点の間に17の採水地点を約5km ごとに設定した．事前に10%次亜塩素酸ナトリウム漂白剤により洗浄したバケツ及び採水ボトルを用いて表層水を 1L 採水した．分析にはコクチバスを種特異的に検出が可能なプライマーを使用し，コクチバスの環境DNA濃度を推定した．

3. 結果と考察

櫛田川では，河口1 kmの地点から40km 地点までコクチバスの環境DNAが検出された（表1）．下流側については，8月のみst.1でコクチバスの環境DNAが検出された．st.1は感潮域であることからコクチバスの生息場としては適していないと考えられるが，コクチバスの繁殖期は5月頃であり，st.2の周辺でも産卵床が見つかっていることから，遊泳能力の乏しい仔魚や稚魚が流下した結果であることが推察される．上流側については，すべての調査においてst.9まで，コクチバスの環境DNAが検出された．st.9より上流側で検出されない要因については，st.9の上流部には堰があることから，堰により上流側への分布の拡大が阻害されていることが挙げられる．一方で，堰には魚道も設置されているため今後の分布の拡大が懸念される．

本研究より環境DNAを使用することで，河川におけるコクチバスの流程分布を推定することができた．一方で，環境DNAの調査のみでは，詳細な蝟集場所を限定することは困難である．今後，分布範囲において，実際の捕獲調査の結果や流速や水深などの環境条件を組み合わせることでコクチバスの蝟集場所や駆除を実施すべき場所を特定する必要があるだろう．

表1　各調査地点におけるコクチバスの環境DNAの濃度（copies/l）

id	R3年1月	R3年8月	R4年2月	河口からの距離
st.1	非検出	1420	非検出	1
st.2	13980	5350	260	5
st.3	43420	10090	150	10
st.4	15640	9840	130	15
st.5	14250	8540	110	20
st.6	6520	7540	170	25
st.7	9020	6680	410	30
st.8	2430	990	非検出	35
st.9	23450	960	60	40
st.10	非検出	非検出	非検出	45
st.11	非検出	非検出	非検出	50
st.12	非検出	非検出	非検出	55
st.13	非検出	非検出	非検出	60
st.14	非検出	非検出	非検出	65
st.15	非検出	非検出	非検出	70
st.16	非検出	非検出	非検出	75
st.17	非検出	非検出	非検出	80

ポスター発表 | 保全生態

保全生態

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 保全生態 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-f-073] 山地河川および平地河川のコンクリート河床に成立する底生動物群集

*太田 克哉[1]、三宅 洋[1] （1. 愛媛大学）

[P-f-074] 機械学習を用いた氾濫原生息魚類の適地推定 ― 琵琶湖流域を対象として

*山村 孝輝[1]、瀧 健太郎[1]、水野 敏明[2]、酒井 陽一郎[2]、川瀬 成吾[3]、中尾 博行[4] （1. 滋賀県立大学　環境科学部、2. 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター　総合解析部門、3. 滋賀県立琵琶湖博物館、4. うおの会）

[P-f-075] 余市岳におけるエゾコザクラの葉緑体ゲノムの遺伝変異とその形態特性

*原 悠里[1]、我妻 尚弘[1]、岡本 吉弘[1]、森 志郎[1] （1. 酪農学園大学大学院）

[P-f-076] 河川と農業用水路の淡水魚類群集を対象とした潜在的な生息マップ

*森 照貴[1]、末吉 正尚[1,2]、米倉 竜次[3]、石山 信雄[4]、永山 滋也[5]、中川 光[1] （1. 土木研究所自然共生研究センター、2. 国立環境研究所生物多様性領域、3. 岐阜県水産研究所、4. 北海道立総合研究機構林業試験場、5. 岐阜大学地域環境変動適応研究センター）

[P-f-077] 岡山県南部の農業水路におけるタナゴ類4種の選好環境

*沖 千晶[1]、齋藤 稔[2]、勝原 光希[3]、中田 和義[3] （1. 岡山大学大学院環境生命科学研究科、2. 国立研究開発法人国際農林水産業研究センター、3. 岡山大学学術研究院環境生命科学学域）

[P-f-078] コウノトリビオトープの2タイプの既設水田魚道の遡上比較と改良土嚢魚道の効果

*立川 裕章[1]、田井 魁斗[1]、中尾 祐太[1]、吉田 樹一[1]、佐川 志朗[1,2] （1. 兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科、2. 兵庫県立コウノトリの郷公園）

[P-f-079] 数種類のバットディテクターによる集音可能距離の比較

*山田 芳樹[1]、高橋 希[2]、赤坂 卓美[2]、鈴木 祐太郎[1] （1. 株式会社ドーコン　環境事業本部　環境保全部、2. 帯広畜産大学　環境生態学分野　保全生態学研究室）

[P-f-080] 多摩丘陵の里山を残した公園における畦畔草地の保全

*紀 正[1]、倉本 宣[2] （1. 明治大学農学研究科、2. 明治大学農学部）

[P-f-081] 黒川遊水地群の生物相と生物多様性を支える維持管理法に関する考察

*山中 綾乃[1]、皆川 朋子[1] （1. 熊本大学）

[P-f-082] 岡山県真庭市の津黒高原湿原における水生昆虫類の生息環境改善計画

*日笠 祐甫[1]、日置 佳之[1] （1. 鳥取大学生態工学研究室）

[P-f-083] Pfankuch法の導入による河床安定性が底生動物群集に及ぼす影響の広域的把握

*岩見 明輝[1]、太田 克哉[1]、三宅 洋[1] （1. 愛媛大学大学院理工学研究科）

[P-f-084] 自然保護区での設置規制が太陽パネル開発に与える影響

*真野 丈瑠[1]、中島 敦司[2] （1. 和歌山大学大学院システム工学研究科、2. 和歌山大学システム工学部）

[P-f-085] Habitat contribution of the hyporheic zone to the total diversity of macroinvertebrates in rivers of Hokkaido, Japan

*ALAM MD KHORSHED[1]、Negishi Junjiro N.[2] （1. Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University、2. Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University）

[P-f-086] 湿地の復元活動が生物文化多様性の保全に与える効果：東海地方の湧水湿地を事例として

©ELR実行委員会

*佐伯 いく代[1]、李 雅諾[2] （1. 筑波大学生命環境系、2. 筑波大学大学院人間総合科学研究科）

[P-f-087] 分布北限域に生育するヒメノボタンの種子発芽および休眠特性

*高岸 慧[1]、森山 実央子[1]、宮本 太[1] （1. 東京農業大学大学院農学研究科）

©ELR実行委員会

山地河川および平地河川のコンクリート河床に成立する底生動物群集

愛媛大学大学院　学生会員　○太田克哉，愛媛大学大学院　正会員　三宅洋

1. はじめに

河川水と土砂の効率的な流下を目的としてコンクリート三面張り護岸が広く導入されている．これによりコンクリート化された河床（以降，コンクリート河床）では物理環境の異質性が著しく低下するため，極度に劣化した生息場所の典型例として取り上げられることが多い．コンクリート三面張り護岸は，治水の重要性が高い平野部を流れる小河川（平地河川）において広く見られる．一方，山地の小河川（山地河川）でも砂防を目的とした流路工等にともない実施されている．しかし，コンクリート化が河川性底生動物に及ぼす影響についての知見は全体的に不足しており，山地河川，平地河川の双方を対象としてコンクリート河床に生息する底生動物群集を自然河床と比較した研究は見られない．

そこで本研究は，愛媛県道後平野周辺に位置する山地河川および平地河川を対象に，コンクリート河床区間および自然河床区間にて河川性底生動物とその生息場所に関する調査を実施した．河床タイプおよび河川タイプを要因とした解析により，山地河川と平地河川との間でコンクリート河床化が底生動物群集およびその生息場所環境に及ぼす影響を比較することを目的とした．

2. 方法

2021年10月25日および26日に愛媛県道後平野周辺の計10河川にて調査を行った．うち5河川は山地河川，5河川は平地河川である（図）．河床にコンクリートで床固工が施された区間をコンクリート河床区間とし，その区間と同一河川の砂礫により河床が構成された区間を自然河床区間とした（計20調査地）．各調査区間にて底生動物を定量的に採取するとともに，生息場所環境に関する調査を実施した．河川タイプ間および河床タイプ間で生息場所環境および底生動物指標を比較するため，河川を変量要因とした一般化線形混合モデル（GLMM）による解析を行った．さらに底生動物の群集構造を比較するため非計量的多次元尺度法（NMDS）による序列化解析を行った．

3. 結果および考察

底生動物の群集構造には河川タイプによる明瞭な差が見られ，山地河川では清冽な環境を選好する分類群が，平地河川では汚濁耐性と高温耐性が高い分類群が優占する傾向が見られた．河床タイプの影響については河川タイプによって異なり，平地河川よりも山地河川でコンクリート化の影響が明瞭に見られた．以上の結果に基づき，コンクリート化河川における生態系修復について具体的に提案する．

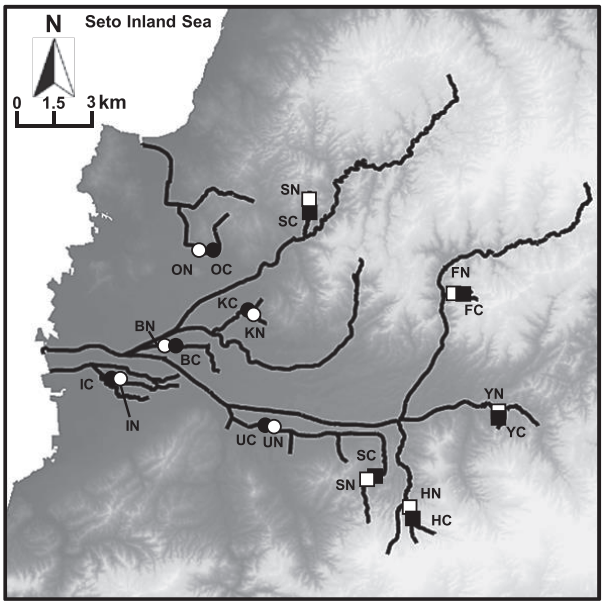


図　調査地図．丸が平地河川の調査地，四角が山地河川の調査地，黒色（C）がコンクリート河床の調査地，白色（N）が自然河床の調査地を示す．

機械学習を用いた氾濫原生息魚類の適地推定 ― 琵琶湖流域を対象として

滋賀県立大学 環境科学部 ○山村孝輝・瀧健太郎
滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門 水野敏明・酒井陽一郎
滋賀県立琵琶湖博物館 川瀬成吾・うおの会 中尾博行

1. 背景・目的

近年、生態系の重大危機に対応するため、国内では生物多様性国家戦略[1]、滋賀県では「生物多様性しが戦略」を策定しており[2]、流域生態系の保全が重要な課題となっている。滋賀県では、国内で唯一、内外水を同時に考慮した頻度別浸水深・氾濫流速を県内氾濫原のほぼ全域で算出されている[3]。また、豊富な魚類分布データが蓄積されている[4]。既往研究では、氾濫原に依存する水棲生物は攪乱頻度と強く関係していることが示唆されているが[5]、それを定量的に示している例はほとんど見られない。一方で、近年の機械学習技術の発展により、高精度な生息適地モデルを構築することが可能となってきた。

そこで本研究では、様々な機械学習手法を用いて生息適地モデルを作成し、魚類分布と攪乱（氾濫水理諸量）や各種地形条件の関係の分析を試みる。

2. 方法

水理解析の空間解像度に合わせ、滋賀県全域を50mメッシュ（国土地理院 土地利用細分メッシュの1/2）で分割し、機械学習を用いて適地モデルを作成した。目的変数の対象魚種は生活史と確認データ数の観点からアブラボテ、ドンコ、ナマズを選定した。地形特性は、河川からの距離、日射量、地盤高、水田面積率、水涯線からの距離、琵琶湖からの距離、Stream Power Index、Topographic Wetness Index、ダムからの距離を用いた。機械学習モデルはロジスティック回帰、決定木、ランダムフォレスト、ニューラルネットワーク、XGboost、LightGBMを用いた。

3. 結果

モデルは、全ての説明変数を用いたモデルの精度（再現率）、多重共線性を考慮に入れた変数選択より、XGboost を選定した。3 魚種ともにモデルは再現率45%程度を記録した。説明変数の重要度について、アブラボテは河川からの距離、水涯線からの距離、浸水深（10年確率）が高い重要度を示した。ドンコは河川からの距離、水涯線からの距離で高い重要度を示し、TWI と浸水深（200年確率）が説明変数として選択された。ナマズは地盤高と浸水深（10年確率）で高い重要度を示した。

4. 考察

アブラボテは 10 年に 1 度程度の比較的高頻度の攪乱、ドンコは土地の潜在的な湿りやすさ、ナマズは地盤高や攪乱の起こりやすさが重要であることが示唆された。予測した生息適地図では3種とも概ね生息条件と合致していたが、完全に再現できているとは言えなかった。モデルを改善するためには、調査データの地域的な偏りを補完するとともに、湧水箇所など対象魚種の生息に関係の深い他の物理条件を検討し説明変数に加える必要があると考える。

今回の生息適地モデルと現地調査を合わせて行うことで各魚種の生息要因の解像度を高めることが可能である。

引用文献

1）環境省：生物多様性国家戦略2012－2020、2012
2）滋賀県：生物多様性しが戦略
3）瀧健太郎・松田哲裕他：中小河川群の氾濫域における超過洪水を考慮した減災対策の評価方法に関する研究、河川技術論文集、第15巻、pp. 49-54、2009
4）琵琶湖博物館うおの会：みんなで楽しんだうおの会－身近な環境の魚たち―、琵琶湖博物館研究調査報告（23）、2005
5）根岸淳二郎・萱場祐一・佐川志朗：氾濫原の冠水パターンの変化とその生態的な影響―淡水性二枚貝の生息状況の観点から、土木技術資料、50（11）、38-41

余市岳におけるエゾコザクラの葉緑体ゲノムの遺伝変異とその形態特性

酪農学園大学大学院 ○原悠里（現札幌市公園緑化協会），我妻尚広，岡本吉弘，森志郎

1. はじめに

エゾコザクラでは形態的特徴による分類に加え，分子系統学に基づく分類や地理的分布の研究が進んでいるが，分布地の最西端であり，主要分布地域から孤立している余市岳は調査されておらず，現状が把握できていない。そこで，余市岳におけるエゾコザクラの葉緑体ゲノムの *trn* L（UAA）3' exon - *trn* F（GAA）領域と *atp* B - *rbc* L 領域の遺伝変異とその草丈，筒長，花径，葉長，葉幅，ロゼット径などの形態特性および花柱性を調査した。

2. 材料ならびに方法

供試材料の採取と形態特性の調査は 2018 年 7 月 25 日に，余市岳の山頂南斜面の雪田草地に生育するエゾコザクラ個体群で行った。供試材料は対象とした個体群から 20 個体を選び，各個体から葉を 1 枚採取した。採取した葉は保冷しながら持ち帰り -80℃で保存した。本調査の DNA 抽出，精製，PCR 法による DNA の増幅およびダイレクトシークエンスによる塩基配列の決定は原ら [1)] の報告に準じた。得られた塩基配列は MEGA4 を用いて，アラインメントを行い遺伝変異の有無を調べ，先行研究の結果と比較した。一方，形態特性の調査は対象とした群落群から 20 個体をランダムに選び，草丈，筒長，花径，葉長，葉幅，ロゼット径を，定規を使い目視で計測した。また，調査個体の花柱性を調べた。

3. 結果ならびに考察

余市岳で採取した 20 個体の塩基配列を分析したところ，*trn* L (UAA) 3' exon - *trn* F (GAA) 領域は 383 bp を 17 個体で決定でき，*atp* B - *rbc* L 領域は 645 bp を 14 個体で決定できた。また，2 領域ともに塩基配列を決定できたのは 11 個体であった。余市岳で決定できた 2 領域の特徴的な塩基配列を先行研究で示されているエゾコザクラの主要なハプロタイプと比較すると，ハプロタイプ A の持つ特徴的な塩基配列と一致し，余市岳のエゾコザクラのハプロタイプは A であることが明らかになった。このことから，余市岳のエゾコザクラは大雪山・日高山系グループに位置付けられた。このことはこれまでに明確にされた分布境界とも一致した。また，余市岳ではエゾコザクラの葉緑体ゲノム上の *trn* L (UAA) 3' exon - *trn* F (GAA) 領域と *atp* B - *rbc* L 領域に個体群内での遺伝変異は見られなかった。

一方，余市岳でランダムに抽出した個体の草丈は 6.8～13.1 cm で平均 10.4 cm，筒長は 0.5～0.8 cm で平均は 0.6 cm，花径は 1.9～2.8 cm で平均 2.3 cm，葉長 1.6～4.0 cm で平均 2.7 cm，葉幅は 1.1～2.2 cm で平均 1.5 cm，ロゼット径は 2.8～6.2 cm で平均 3.9 cm であった。このように，余市岳の形態特性はこれまでに報告されたエゾコザクラの形態特性を逸脱するものではなかった。また，長花柱花は 12 個体，短花柱花は 8 個体であった。理論値である 1:1 と本調査結果を比較したところ（χ^2 検定：P=0.371），長花柱花と短花柱花の割合が 1:1 から有意に乖離していなかった。このことから，個体群が通常の状態にないとは言えなかった。

以上の結果，余市岳のエゾコザクラの遺伝的な位置や形態特性などの現状を把握することができた。

引用文献

1）原悠里・我妻尚広・岡本吉弘・森志郎（2018）ニセイカウシュッペ山と函岳におけるエゾコザクラの葉緑体 DNA ハプロタイプの決定とそれらハプロタイプの分布境界の明確化．日本緑化工学会誌，44(1)：51-56.

河川と農業用水路における淡水魚類群集を対象とした潜在的な生息マップ

森照貴[1)]，末吉正尚[1),2)]，米倉竜次[3)]，石山信雄[4)]，永山滋也[5)]，中川光[1)]
[1)]土木研究所自然共生研究センター
[2)] 国立環境研究所生物多様性領域
[3)] 岐阜県水産研究所 [4)] 北海道立総合研究機構林業試験場
[5)] 岐阜大学地域環境変動適応研究センター

1. はじめに

陸水域における魚類の減少は、世界的な懸念事項となっており、国内においてもレッドリストが改訂されるたびに絶滅危惧種に指定される魚種数は増加している。淡水魚類の保全や自然再生を進めるうえで、各種の空間分布は重要な基礎情報であり、これまで特定の魚種を対象に分布を推定するモデル（分布推定モデル・生態ニッチモデル）が作られてきた。一方、その地域に生息する多魚種を網羅した事例は少なく、種ごとに得られた分布推定の結果を足し合わせ、種数を推定した場合、過大な数となることが報告されている。この理由として、これまで用いられてきたモデルでは種間相互作用が含まれていないことや、分布情報の少ない希少種についての推定精度が悪いことが挙げられる。そこで、本研究では木曽川・長良川・揖斐川流域を対象に、多魚種の生息確率を同時に推定できるモデルを用い、河川と灌漑用水路における各種の空間分布と、その結果として求められる種数について検討を行った。

2. 調査方法

木曽川・長良川・揖斐川流域において、河川と周辺の水路に生息する淡水魚類を調査するとともに、既存の論文等で報告されている調査データを集めた。水路については同じ水源を利用し、最終的に同じ排水路から河川に水を戻す地域を受益農地としてまとめて生息魚種を整理した。得られた各魚種の分布に関する実データを用い、河川区間（1 km）と各受益農地を単位として、生息分布モデル（Species Distribution Model）を作成し、各魚種の生息確率と推定種数を算出した。

3. 結果と考察

生息分布モデルを用い、各種の生息確率を求めたところ、河川と受益農地の両方にて標高が高くなるにつれて魚種が入れ替わりつつ、減少する傾向が明らかとなった。本発表では、河川と受益農地を対象に得られた推定結果を地図で示すとともに、河川や水路に存在する人工的な落差を解消した場合に、どの程度の回復が見込まれるかなどについて議論する予定である。



図 1. 対象となる木曽・長良・揖斐川流域の河川と受益農地（水田水路）

P-f-077

岡山県南部の農業水路におけるタナゴ類 4 種の選好環境

岡山大・院・環境生命　沖 千晶、国際農研　齋藤 稔、
岡山大・院・環境生命　勝原光希、中田和義

1. はじめに

河川や農業水路などに生息する小型純淡水魚のタナゴ類は、二枚貝類の鰓内に産卵する特異的な繁殖生態をもつ。タナゴ類は、河川・水路改修や外来種の影響などにより各地で減少しており、環境省レッドリスト 2020 においては、在来 11 種 8 亜種のうち 10 種 8 亜種が掲載されている。

タナゴ類の主要な生息場である河川や農業水路の改修において、希少タナゴ類の生息に配慮して事業を進める上では、改修箇所に保全対象種にとっての好適な生息環境を創出することが求められる。岡山県南部の農業水路では、複数の希少在来タナゴ類と外来種のタイリクバラタナゴがスイゲンゼニタナゴと同所的に生息している。中田ら（2017）は、国内希少野生動植物種に指定されているスイゲンゼニタナゴを対象とし、岡山県南部の農業水路において選好環境を明らかにし、生息場の創出時における好適な物理環境条件を提案した。しかしながら、その他のタナゴ類のマイクロ生息場利用については明らかになっていない。そこで演者らは、在来種のヤリタナゴ・アブラボテ・カネヒラと外来種のタイリクバラタナゴを対象とし、岡山県南部の農業水路における選好環境を明らかにすることを目的として研究を行った。本研究では、得られた結果に基づき、スイゲンゼニタナゴとタナゴ類 4 種の選好環境について比較した。

2. 材料および方法

本研究では、岡山県南部の農業水路でスイゲンゼニタナゴの選好環境を明らかにした中田ら（2017）の野外調査で得られた魚類データと物理環境データを解析に用いた。中田ら（2017）では、2014 年 6 月から 2015 年 5 月の毎月 1 回、農業水路の 21 地点で魚類採捕調査と物理環境調査が実施された。魚類調査ではセル瓶を用いて採捕を行い、タナゴ類の種ごとに個体数が記録されている。また、物理環境調査では、各地点における沈水植物の植被率（%）、水深（cm）、流速（cm/s）、底質、障害物の有無、水上カバーの有無が記録されている。

中田ら（2017）のデータについて、水温、タナゴ類の生態や行動、調査水路の管理状況をふまえて、6～8 月（夏期）、9～11 月（秋期）、12～2 月（冬期）、3～5 月（春期）に区分した。そして、タナゴ類の在・不在と環境条件の関係について一般化線形モデルと一般化線形混合モデルを構築し、AIC を基準にモデル選択を行い、最良モデルおよびΔAIC が 2 以内のモデルの結果に基づいて解釈を行った。

3. 結果および考察

モデル選択の結果、4 種に共通して、冬期は水上カバーと底質、春期は水深が説明変数に選択された。したがって、冬期と春期においては、タイリクバラタナゴと在来タナゴ 3 種間で微生息環境をめぐる種間競争が生じる可能性が示唆された。冬季については、スイゲンゼニタナゴも水上カバー下を越冬場として利用する（中田ら 2017）。このため、タイリクバラタナゴは、スイゲンゼニタナゴとの間でも越冬場をめぐり競合する可能性が考えられた。

引用文献

中田和義・宮武優太・川井健太・小林蒼茉・咸 成南・齋藤 稔・青江洋 : 岡山県南部の農業水路におけるスイゲンゼニタナゴの選好環境. 応用生態工学, 19(2): 117-130, 2017.

コウノトリビオトープの2タイプの既設水田魚道の遡上比較と改良土嚢魚道の効果

○立川 裕章[1)]，田井 魁斗[1)]，中尾 祐太[1)]，吉田 樹一[1)]，佐川 志朗[1),2)]
1）兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科　2）兵庫県立コウノトリの郷公園

1．はじめに

兵庫県北部の豊岡市ではコウノトリの野生復帰を目的に様々な環境整備事業が行われている。兵庫県立コウノトリの郷公園からほど近い水田地帯にも2001年から恒常的に湛水されたビオトープが存在し様々な生物の生息場所となっている。またビオトープには、海域から水田域までのエコロジカルネットワークの形成が成され、2連の水田魚道が敷設されている。本研究では、この1枚のビオトープに敷設された2連の魚道（千鳥X型魚道と土嚢を利用し省力化を図った改良魚道）における魚介類の遡上特性を比較した。

2．調査方法

コウノトリの人工巣塔が設けられた豊岡市祥雲寺地区の水田地帯にある1枚の水田ビオトープに敷設された2連の水田魚道（延長20 m、内幅0.24 m、勾配1/10）を調査対象とした。

2-1. 千鳥X型とコルゲート型の遡上比較

2021/5/24～8/14にかけて、計20回(24時間/回)の遡上トラップ調査を行った。トラップ設置時に魚道内の流況（水深・流速）を計16地点で計測した。遡上した個体は体長、全長、体高を記録した。

2-2. 改良魚道の実験的検討

2-1の結果を踏まえ、省力化を図った簡易魚道の開発を目指した。対象のコルゲート型魚道に2.4～3.6 mの調査区間を設けた。3種の木板と土嚢（各5組）を利用し、0.6 m間隔で設置した。調査区間中央に1.2 mの流況測定区間を設け、水深・流速を計測した。

2-3. 千鳥X型と改良土嚢魚道の遡上比較

2022/7/8～8月末（灌漑期間）において、2-1と同様の方法で調査を行った。

3．結果と考察

3-1. 千鳥X型とコルゲート型の遡上比較

計20回の遡上トラップ調査の結果、5科12種の魚類（優占種：タモロコ *Gnathopogon elongatus*）と4科4種の甲殻類（優占種：スジエビ *Palaemon paucidens*）の計678個体の魚介類が確認された。また、魚道タイプ別の遡上状況は種数および個体数いずれにおいても千鳥X型がコルゲート型より多かった。

3-2. 改良魚道の実験的検討

木板または土嚢を利用した改良魚道の流況を測定した結果、土嚢を越流部が蛇行するよう配置したもので、千鳥X型と近い流況が得られた。また遡上に悪影響を与える可能性のある越流部の剥離流とプール部の渦流を抑制することができた。

発表では、2-3. 千鳥X型と改良土嚢魚道の遡上比較の結果について魚道の流況などを提示しながら、魚介類の遡上との関係をお示しする。

4．謝辞

本研究は、JSPS科研費21H03652の補助を受けて行われた。

数種類のバットディテクターによる集音可能距離の比較

○㈱ドーコン 山田芳樹、帯広畜産大学 高橋　希、
帯広畜産大学 赤坂卓美、㈱ドーコン 鈴木祐太郎

1. 緒言

調査方法の開発は急速に進んでおり、音声調査などの調査機器を用いた手法は、現在の調査および研究においてなくてはならない。しかし、集音可能距離が未明のまま多くの調査で用いられているのが現状である。そこで本研究は、音声調査の発展の一助となることを目的に、音声調査の代表的な機器の 1 つであるバットディテクターを対象に、複数の機種の集音可能距離を比較し、それぞれの機種の特性を整理する。

2. 材料と方法

正確な集音可能距離を計測するために、解放空間である帯広畜産大学のラグビー場およびサッカー場を調査地とした。本研究では、現在、小型コウモリ類で広く用いられている MINI-3 (Ultrasound Advice,ヘテロダイン方式)、SSF BAT2 (BUND,周波数分周方式)、そして SM4BATFS (Wildlife acoustics,フルスペクトル方式) と外部マイク SMN-U2 (Wildlife acoustics) の組み合わせの 3 つを対象とした。集音距離の検証方法は、各機種の特性に合わせて以下の 2 つの方法で行った。まず、主にアクティブモニタリングで使用される MINI-3 と SSF BAT2 については、地上高約 1m に音声の再生機を設置し、超音波を再生した。この際、実際のコウモリ類の音声のみを入手することが困難であったため、多くの小型コウモリが発する 15-20kHz と 35-50kHz の 2 つの周波数帯の人工音声を作成した。再生機を用いて実際にコウモリ類が発する音声の音圧に類似するように 15-20kHz では最大 114dB、35-50kHz では最大 85dB の音声を再生し、再生機からの距離を 5m-100m まで 5m 間隔でバットディテクターを移動させ、各距離において人工音声を集音できるかを観測者が直接視聴した。また、入射角による集音可能距離の違いを考慮して、入射角 0° -180° まで 30° 間隔で実施した。さらに、再生機が再生可能な音量を 6 分割して検証した。次に、SM4BATFS は パッシブモニタリング時に用いられるため、SM4BATFS を設置して、再生機を移動させた。調査時間中録音を続け、解析ソフトを用いて、再生された人工音声を集音できるか検証した。

3. 結果および考察

集音可能範囲は、いずれの機種においても周波数帯によって異なったが、最大集音可能距離は等しく、15-20kHz では、114dB (最大音量) と 109dB で 、本実験の音可能距離 である 100m に達した。一方、35-50kHz では、 すべての機種において 15-20kHz よりも減少しており、最も探知距離が長かったのが MINI-3 で最大音量 85dB 時に 70m であり、次いで SSF BAT2 の 65m、 SM4BATFS の 55m であった。

Mini-3 は最も広範囲から高感度で信号を検出できており、一つの機器で広範囲を調査する際に有効であり、SSF BAT2 は入射角が大きくなるほど集音範囲が狭くなることから指向性が高く、狭い範囲で調査する際に有効であることを示唆する。パッシブモニタリングに用いる SM4BATFS は MINI-3 に準じて広範囲から好感度で集音していたが、高い音圧よりも低い音圧の集音可能距離が長くなるケースが確認されたことから、いくつかの入射角において過小評価している可能性がある。また、調査回ごとに集音可能距離に大きな変化が見られたため検知精度の誤差を考慮する必要があるかもしれない。

多摩丘陵の里山を残した公園における畦畔草地の保全

明治大学大学院農学研究科 ○紀　正、明治大学農学部 倉本　宣

1. 背景

かつての日本では，草地面積は現在よりはるかに広かった [3]。多摩丘陵の伝統的な土地利用が行われていた時代の谷戸では，谷底部に水田が位置し，斜面に雑木林や茅場が位置しており，水田の日照を確保するために穴刈りが行われ [2]，刈取によって維持された畦畔草地が形成し，帯状に広がっていた。しかし，多摩丘陵では開発が進み，二次林は戦後急速に減少し，大規模土地改変によって，都市的土地利用に置き換えられている [4]。川崎市においてまとまって二次林が残っているのは，生田緑地と，緑と農の 3 大拠点（黒川，岡上，早野地区，指定の目的は「農ある風景」を保全すること）である [1]。

2. 目的

本研究では，多摩丘陵の自然を生かした大規模な公園である生田緑地の畦畔草地の現状を調査し，減少の原因と畦畔草地のあり方を明らかにすることを目的とした。

3. 方法

2022 年 2 月に予備調査を行い，林縁の概況を把握した。その結果，生田緑地中林冠がはっきり分かれている園路を選んで，中央園路地区の林縁と初山部分地区の林縁を踏査した。踏査する時に林縁と畦畔草地の写真をスマートフォンに撮影し，撮影位置を記録し，林冠の閉鎖の度合いによって，林冠タイプを 3 つに分類した。踏査地点を整理すると，健全な畦畔草地 3 つと畦畔草地のない林縁 1 つの 4 つのパターンがあった。

4. 結果と考察

今回の調査を通じて，生田緑地中の畦畔草地が 3 地点に残存しており，それらのうち，一つだけが良好な畦畔植生が生育していた。

畦畔草地の存在するパターンと残存しないパターンを比較して，生田緑地の畦畔草地がなくなった原因は 2 つの要素に整理される。

1 つ目は，管理の際に，雑木林の皆伐更新を行わないで大径木化に任せたため，草地環境の維持に必要な日照環境が確保できなくなったと推察されるものである。

2 つ目は，整備の際に，林冠の下まで，園路広場として舗装したり，腰積み擁壁を築造したり，低木を密植した生垣をつくったりするものであり，林縁環境の軽視につながり，畦畔草地の維持に必要な環境を失わせている。

引用文献

1) 川崎市（更新：2019 年 10 月 1 日）“川崎市緑の基本計画とは”．川崎市公式ホームページ．https://www.ikutaryokuti.jp/management.html.（参照：2022 年 5 月 6 日）.

2) 北川淑子・大久保 悟・山田　晋・武内和彦（2004）丘陵地の谷津田に接する下部谷壁斜面下端の草本植生の種組成と種の豊かさ．ランドスケープ研究，67(5)：551-554.

3) 小椋純一（2012）森と草原の歴史 日本の植生景観はどのように移り変わってきたのか．古今書院，343 pp.

4) 武内和彦（1980）多摩丘陵の緑地現況に関する植生学的考察．総合都市研究，10：59-68.

黒川遊水地群の生物相と生物多様性を支える維持管理法に関する考察

熊本大学 ○山中綾乃、熊本大学 皆川朋子

1. はじめに

人間活動が主な要因で消失し続けている湿地保全・再生は喫緊の課題であり，その解決策の一つとして遊水地が注目されている．日本における遊水地の約 88%が湿地環境を提供できる可能性があるが，現地調査による解明は一部に限られる．また，草刈りや土壌の耕起といった適度な攪乱は，遊水地が多様な機能（治水，生物多様性保全，利活用など）を発揮するために必要な要素である一方，管理者への負担を考慮すると湿地保全・再生に対する飛躍的な貢献は期待できない．そのため，基本的に全ての遊水地で実施される治水安全度向上を目的とした維持管理に工夫を施した手法を確立することが望まれる．しかし，その具体的な手法を検討する上で必要な維持管理に対する湿地生態系の応答を調査した研究は少なく，さらなる知見の集積が求められる．以上の背景より，本研究では氾濫原依存種の生息場として機能している可能性が高いものの現地調査が未実施であり，維持管理履歴が存在し，同流域に異なる年に建設された熊本県白川水系の黒川遊水地群を対象に①生物相，②生物と維持管理との関係性を明らかにし，遊水地の治水と生物多様性保全の両立に貢献する具体的な維持管理手法について考察を行う．

2. 材料と方法

2-1. 調査地

調査地点は熊本県白川水系黒川流域に建設された無田，小野，内牧，小倉，手野の計 5 つの遊水地群である．本流域は地下水位が高く，遊水地内部には雨水や越流水による一時的な湿地と湧水由来の湿地が形成され，常時氾濫原依存種の代替生息地として機能している可能性が高いと推定される．

2-2. 生物相評価

黒川遊水地群の生物相を把握するために，植物，水生動物及び鳥類を対象にそれぞれ秋季と春季，秋季と初夏，越冬期と繁殖期に現地調査を実施した．植物はベルトトランセクト法，水生動物は手網を用いた任意採集，鳥類は定点センサスを実施し，可能な限り全ての種を網羅するように努めた．また，湧水の流出量，水域面積，水深，地盤高の測定も同時に実施し，生物相評価に用いた．生物相評価においては，各遊水地における生物群集の特徴を把握するために種の在・不在データを用いた階層的クラスター分析を行った．

2-3. 攪乱と生物の関係

黒川遊水地群における攪乱を把握するため，管理者である阿蘇地域振興局に対して冠水頻度及び維持管理履歴に関するヒアリングを実施し，生物相との関係を考察した．

3. 結果及び考察

調査の結果，植物 211 種，水生動物 86 種，鳥類 56 種，計 353 種の多様な生物が確認され，洪水時の越流によらない湧水に起因した湿地帯が常時形成されており，氾濫原依存種の代替生息地として機能していることが明らかとなった．各遊水地における建設後の経過年数と遷移段階にはおおよそ正の相関がみられたが，最も古い内牧は遷移速度が遅く，これには継続的な草刈りが関与していると考えられた．一方，維持管理車両搬入のための排水溝の造成工事や一度に堆積土砂の掘削工事を実施したことによる乾燥化および確認種数の減少がみられた．これらの結果を踏まえ，遊水地の治水と生物多様性保全の両立に貢献する具体的な維持管理手法について考察した．

岡山県真庭市の津黒高原湿原における水生昆虫類の生息環境改善計画

鳥取大学生態工学研究室 ○日笠祐甫、
鳥取大学生態工学研究室 日置佳之

1. はじめに

湿原は動植物のホットスポットといわれ,多くの動植物の生息・生育の場として重要な機能を有している.一方で,近年湿原の減少は著しく,それに伴う生息地の縮小,質的劣化などが,生物多様性を低下させる主要因となっている.[1)] このような背景から,多くの保全・再生事業が行われている.津黒高原湿原でも 2014 年以降,湿原の保全,再生事業が継続して行われている.しかし,水域に関する調査は 2015 年以降行われていない.今後の自然再生事業のために,その現状を明らかにし,必要に応じて生息環境の改善,計画を立案することが望まれる.本研究では水生昆虫類の中でも大型の水生昆虫類（トンボ目,甲虫目,半翅目）に着目し,その生息環境との関係を明らかにしたうえで,水域の改善,計画を行い,施工前後のデータの比較を行った.

2. 研究・分析方法

2-1. 調査地

岡山県真庭市蒜山下和の津黒高原湿原（図 1）を調査地とした.面積は約 0.5ha で,湿原内には古くからある 2 本の水路と,2014 年以降に自然再生事業で造成された 5 つの止水域が存在する.また,湿原外部には放棄されたため池があり, 植物遺体や土壌の堆積により湿原化している. 本研究では湿原内の水路 6 地点, 止水域 6 地点（A~F）, 湿原外部のため池に調査地点を設定した. また,2020 年度のデータをもとに改善を行った水域はC,E である.

2-2. 水生昆虫類調査

トンボ目幼虫及び甲虫目,半翅目について,コドラート調査を行い,捕獲地点,種名,個体数を記録した.調査は 2020 年 3 月～2021 年 11 月,月 2 回行った.

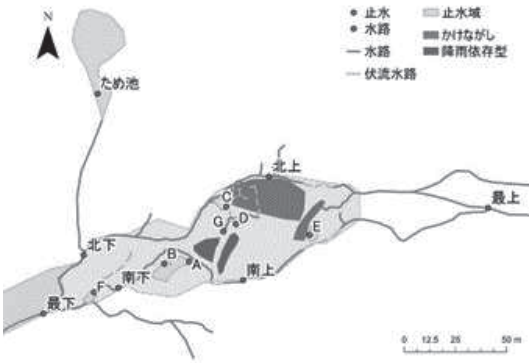


図 1

2-1. 環境要因調査

コドラート調査と同時同地点で水温,溶存酸素量(DO) ,pH,電気伝導度(COND)をマルチ水質ロガー((株) アズワン) により計測した.また,水深,植物遺体の有無,水路では流速も記録した.

2-4. 解析方法

調査地点間毎の水生昆虫類の種数,個体数から,Bray-Curtis の非類似度を算出し,Ward 法を用いてクラスター分析を行った.水生昆虫類の群集組成のばらつきを説明する環境要因を明らかにするために並べ替え検定を行い,有意であった環境要因を説明変数,水生昆虫類の種数,個体数を目的変数とし,重回帰分析を行った.なお,水生昆虫類の種数,個体数は対数変換を行った.説明変数の多重共線性の有無について,VIF 値が 5 以下であることを確認した.モデル選択は,赤池情報量基準 (AIC) に従い,最も低い AIC を示したモデルをベストモデルとした. 統計解析は全て R version 4.0.3 を用いて行った.

引用文献

1) 日置佳之(2003),湿地生態系の復元のための環境ポテンシャル評価に関する研究,日本造園学会誌,67(1):pp1-3

Pfankuch 法の導入による河床安定性が底生動物群集に及ぼす影響の広域的把握

愛媛大学大学院　学生会員　○岩見明輝　愛媛大学大学院　学生会員　太田克哉
愛媛大学大学院　正会員　三宅洋

1. はじめに

出水による物理的攪乱は，直接的な河川生物の除去に加え，生息場所環境の改変を介して間接的な影響も及ぼすことから，河川生態系特性の支配的な決定要因と考えられている．河床安定性は出水攪乱が底生動物に及ぼす影響を表す重要な指標であり，様々な手法がこれまでに開発されてきた．中でも Pfankuch が開発した河床不安定性の評価手法（以降，Pfankuch 法）は，実施が容易かつ信頼性の高いデータを得られることから広く支持を集めている（Schwendel et.al 2010）．しかし，自然度の高い山地河川や，人間活動の影響が大きい平地小河川での適用可能性は報告されているが，広範な環境特性を持つ河川を対象に適用性が検討された例はない．

そこで本研究では，愛媛県を流れる 56 水系の体系的に設定した 266 地点にて Pfankuch 法による河床安定性の評価を行い，河床安定性が底生動物群集に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした．

2. 方法

本研究は，2007 年から 2021 年の 8 月下旬から 9 月上旬にかけて行った．愛媛県内を流れる 56 水系の海水の影響が及ばない最下流部および集水域面積毎に体系的に設置した計266 地点で調査を実施した．各調査地にて定量的な底生動物の採取を行い，同時に物理化学的環境の計測を行った．各調査地点における河床安定性の程度を Pfankuch instability index の底質要素 6 項目により評価した．河床安定性と底生動物群集との関係を明らかにするため，底生動物の生息密度，分類群数を応答変数，Pfankuch スコアを説明変数とした一般化線形モデル（GLM）による解析を行った．

3. 結果および考察

GLM による解析の結果，底生動物と河床安定性との間に関係があることが示された．Pfankuch スコアと生息密度との間では有意な関係は見られなかった（図 1）．一方，スコアと底生動物の分類群数との間には有意な負の関係が見られた．河床安定性が低い地点で分類群数が少ないことから，河床攪乱による物理的な排除の結果と考えられる．このような現象は既往研究でも確認されているが，本研究は広範な環境特性を持つ河川を対象としていることから，河床安定性は底生動物群集の決定要因としてより普遍的な重要性をもつことが示唆された．

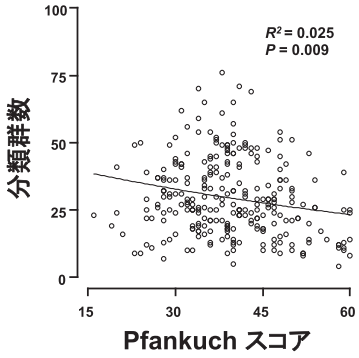


図 1　底生動物の分類群数と Pfankuch スコアの関係．図中の数値は GLM による決定係数（R^2）および P 値．

引用文献

Schwendel A. C., Death R. G. & Fuller I. C. (2010) The assessment of shear stress and bed stability in stream ecology. Freshwater Biology **55** : 261–281.

自然保護区での設置規制が太陽光パネル開発に与える影響

和歌山大学大学院システム工学研究科 ○真野丈瑠　和歌山大学システム工学部 中島敦司

1. はじめに

太陽光発電は2012年7月に施行された固定価格買取制度で売電価格が高値に設定された(資源エネルギー庁, 2022) ことにより急速に普及してきた。

和歌山県における IUCN が定める自然保護区は世界遺産, 鳥獣保護区, 自然公園, 県自然環境保全地域, ラムサール条約湿地[1)]が挙げられるが, 自然保護区を対象とした太陽光パネルに関する研究は少なく, 設置の際に届出を必要としないケースもあるため, その実態は明らかになっていない。

本研究では和歌山県を対象として, 自然保護区での太陽光パネルの開発状況と設置規制による影響を調査したので報告する。

2. 研究方法

環境省の GIS データを基にして自然保護区の抽出を行い, 和歌山県にある地上設置型太陽光パネル(以下, 太陽光パネル)を Google Map の航空写真(2021)を用いてマッピングし, 自然保護区と太陽光パネルの重なりを調査した。

自然保護区における太陽光パネルの設置規制を各省庁および和歌山県の HP で調査した。

既往研究を用いて, 和歌山県と全国の自然保護区での太陽光パネル開発状況の違いを調査した。

3. 結果

3-1. 自然保護区での太陽光パネルの設置数

航空写真から調査した結果, 図1のように和歌山県全体には1,314の太陽光パネルが設置されていることが分かった。そのうち自然保護区での設置は205 の太陽光パネルが見られ, さらに自然保護区のうち自然公園で28, 鳥獣保護区で176, 世界遺産では1の太陽光パネルが見られた。

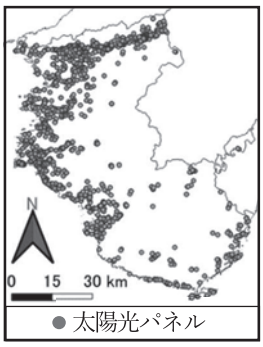


図1　和歌山県の太陽光パネル設置状況

3-2. 設置規制が太陽パネル開発に与える影響

自然保護区のうち, 自然公園への太陽光パネルの設置には許可または条件付きの届出が必要で, 鳥獣保護区では両者ともに不要であるが, 和歌山県の自然公園の区域面積に対する設置数の割合が 0.09(数/㎢)に対して, 鳥獣保護区は 0.29(数/㎢)であった。

3-3. 立地および人口密集度が与える影響

立地の違いにおいては太陽光パネルの開発規模が大きくなるほど, 平地よりも山間地に設置されることが分かった。また, 人口密集度の違いにおいてはすべての開発規模において人口密集地に設置されることが分かった。

3-4. 全国との太陽光パネル開発状況の比較

0.5MW 以上の太陽光パネルを対象として, 既往研究では日本全体の国立公園の区域面積に対する太陽光パネルの設置数の割合が 0.005(数/km)(国立環境研究所, 2021)であったのに対し, 調査の結果, 和歌山県に指定されている国立公園の区域面積に対する設置数の割合では 0.022(数/km)であることが分かった。

引用文献

1)田中 俊徳 (2010) 日本の国立公園における自然保護ガバナンスの提唱. 人間と環境, 36(1): 2-18

Habitat contribution of the hyporheic zone to the total diversity of macroinvertebrates in rivers of Hokkaido, Japan

Graduate School of Environmental Science ○Md. Khorshed Alam
Faculty of Environmental Earth Science Junjiro N. Negishi

1. Introduction

Knowledge of species diversity patterns and their ecological drivers is central to freshwater ecology and prerequisites for conservation biology (Araújo et al., 2016). The diversity in community structure may vary at local and spatial scales representing dissimilarities in composition that link local alpha to total diversity (Legendre et al., 2005). Although the important contribution of alpha and beta diversity to the total diversity has been increasingly emphasized for the benthic habitat, understanding how hyporheic habitat can contribute to the total diversity is still unknown. Therefore, we aimed to examine the importance of habitat contribution from the hyporheic zone to the total diversity and the factors that influence the contribution of hyporheic habitat. We hypothesized that the hyporheic macroinvertebrates would be an essential contributor to increasing the total diversity when the turnover would be mediated by unique taxa available only in the hyporheic habitat. We further hypothesized that the contribution from the hyporheic habitat would vary under the varying environmental contexts.

2. Methodology

Field surveys, experiments, and sampling were conducted from August to November 2020 at 15 sites in Satsunai, Tokachi, Sorachi, Horonai, and Toyohira River in Hokkaido, Japan. Benthic and hyporheic macroinvertebrates were collected using Surber sampler and colonization traps, respectively. Colonization traps were buried at 30 cm depth.

3. Results and discussions

Macroinvertebrate communities were clearly separated among sites, rivers, and between habitats in the Non-metric Multidimensional Scaling (NMDS; Fig. 1).

The results of additive partitioning showed that the site-wise hyporheic habitat contribution was higher relative to that of large spatial scale, suggesting the value of hyporheic diversity conservation should be recognized more at relatively small local scales (Fig. 2).

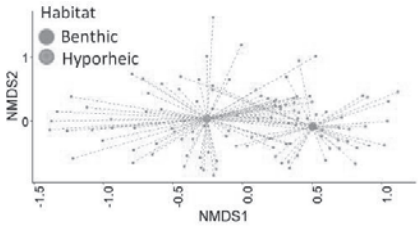


Figure 1: Biplot showing the benthic and hyporheic macroinvertebrate communities

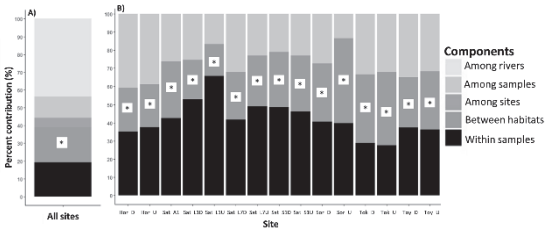


Figure 2: Bar plots showing observed values from the additive diversity partitioning at two scales: A) all sites together and B) site-wise, based on species richness. “*” denotes statistical significance between observed and expected values

The hyporheic communities were not complete nested subsets of benthic ones across the sites, implying that habitat contribution was mediated by turnover driven by the presence of unique species in hyporheic zone (Fig. 3).

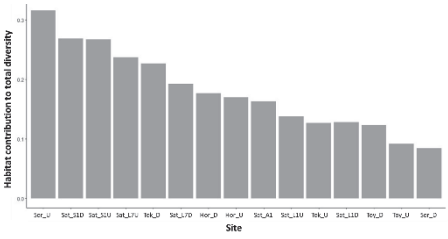


Figure 3: Bar plot showing hyporheic habitat contribution to the total diversity

The contribution from the hyporheic habitat did not systematically vary under varying environmental gradients across sites. Rather, contrasting evidence was found in comparison with taxon level responses to the environmental variables. Our findings suggest that the changes in the taxa identity and their variable responses to the local environmental factors interactively cause the varying contribution patterns across sites.

湿地の復元活動が生物文化多様性の保全に与える効果：東海地方の湧水湿地を事例として

筑波大学　○佐伯いく代、筑波大学大学院　李雅諾

1. はじめに

湿地は私たちに様々な恵みをもたらす生態系である。しかし、開発や汚染などにより、国際的に多くの湿地が消失・劣化の危機にさらされている。中部地方に分布する湧水湿地群（図1）も例外ではなく、豊かな植物の多様性をもちながら、開発や遷移の進行によりその数が急激に減少している。

1960年～1970年代に進められた拡大造林施策により、湧水湿地には、スギやヒノキがさかんに植栽された。植栽木は被陰や土壌水分の競合によって、在来植物の生育に負の影響を与えるおそれがある。そこで私たちは、湧水湿地からスギとヒノキを伐採し、在来植生を復元する試験を実施した。本試験の目的は、①伐採により湿地の植物の種組成と多様性はどのように変化するか、②地域の人々に生態系サービスをもたらす種（生物文化多様性重要種）は保全されるか、の2点を明らかにすることである。

2. 研究方法

試験は、岐阜県中津川市にある湧水湿地にて実施した。伐採前に、湿地内に3つの調査区を設け、うち2つを伐採区、1つを対称区とした。。

3. 結果と考察

伐採区では高木層の幹密度が約46%低下し、ハナノキやシデコブシといった本地域に固有の植物（東海丘陵要素植物）[1)]の相対優占度が増加した。伐採後、4年にわたり草本層の出現種を記録したところ、種数とシャノンの多様度指数はどちらも高いレベルで維持されており、レジームシフトによる外来植物の侵入や、好強光性植物の増加などはみられなかった。4つの形質をもとに、植物群集の機能的多様性[2)]について調べたところ、対称区よりも伐採区のほうが、また伐採前よりも伐採後のほうが低い値となった。これは、湧水湿地の在来植物が植栽木とは異なる葉形や開花期を持つことに起因しており、湧水湿地が本来もつ機能群の構成が復元されたと解釈した。

伐採区の草本層には、国または県のレッドリスト掲載種が4年間でのべ10種確認された。また湿地所有者らが祭事や日常生活で利用したことのある植物や、湿地景観の象徴として重要視する種が多く出現した。非在来針葉樹の除伐は、生態系サービスを担う種の生育を助け、湧水湿地と地域の人々との関係性、すなわち生物文化多様性を保全していく上でも効果的であると考えられた。



図1　調査を実施した湧水湿地

引用文献

1)植田邦彦（1994）東海丘陵要素の起源と進化．岡田博・植田邦彦・角野康郎編著，植物の自然史，北海道大学図書刊行会，3-18.
2)Rao CR (1982) Diversity and dissimilarity coefficients: A unified approach. Theoretical Population Biology 21: 24–43.

分布北限域に生育するヒメノボタンの種子発芽および休眠特性

東京農業大学大学院 ○高岸慧、森山実央子、宮本太

1. はじめに

三重県を北限とするヒメノボタンは，主に熱帯に生育するノボタン科では日本が分布北限域にあたり，日本国内では半自然草原に生育するが，生育地の減少に伴い県および環境省により希少種に指定されている。本研究では本種の発芽特性を明らかにし，本種の保護に役立てることを目的とした。

2. 材料ならびに方法

2-1. 段階温度法による発芽試験

温度条件は温度下降系（DT 系）と温度上昇系（IT 系）の 2 条件を実施した。DT 系では 5℃の恒温処理の後に 25℃の恒温処理を設定し，IT 系では 36℃の恒温処理の後に 25/12℃の変温処理を設定した。

2-2. 登熟直後の種子を用いた発芽試験

生育地から採取 8 日後の無処理種子を用いて登熟直後の発芽を観察した。

2-3. 異なる低温湿層処理期間による発芽試験

段階温度法による発芽試験の結果，短期間の低温により種子の休眠が誘導されることが確認された。そのため低温湿層処理により休眠の打破を試みた。低温湿層処理は，5℃の低温下で行い，処理期間は 0 日（無処理），30 日，60 日，90 日の 4 区を設定した。

2-4. 異なる温度と光環境による発芽試験

温度条件は 20/10℃，25/15℃，30/20℃の 3 つの変温区と各変温区の平均温度である 15℃，20℃，25℃恒温区の 6 水準を設定した。光条件は明区と暗区の 2 水準を設定した。

3. 結果

3-1. 段階温度法による発芽温度反応

DT 系では試験開始の 36℃から 16℃間で発芽が観察され，5℃から開始した IT 系では 28℃から 36℃間で発芽が観察された。DT 系の最終発芽率は 77 %，IT 系の最終発芽率は 12 %を示し，両試験間の最終発芽率に有意な差が認められた。

3-2. 登熟直後の発芽特性

試験開始後 2 日目から発芽し，8 日目には 84.7 %の発芽率を示した。

3-3. 低温湿層処理が休眠に与える影響

無処理区では 88.0 %，低温湿層処理区では 30 日区で 13.0 %，60 日区で 19.0 %，90 日区で 60.7 %の発芽が観察された。無処理区と 90 日区では，他の 3 処理区との間に有意な差が認められた。

3-4. 変温と光環境が発芽に与える影響

15℃恒温区 20/10℃変温区の発芽率は 20℃恒温区，25℃恒温区，25/15℃変温区，30/20℃変温区に対して有意に低いことが認められた。一方，変温区（25/15℃，30/20℃）とそれらの平均温度の恒温区（20℃，25℃）には有意な差が認められなかった。

4. 考察

ヒメノボタンの種子は一次休眠性を持たないが，低温環境により二次休眠が誘導されることが明らかになった。また低温環境により誘導される二次休眠の解除は 90 日以上の低温湿層処理が有効である。本種の発芽は明と暗，恒温と変温を問わず発芽適温下において発芽する能力を持つことが明らかになった。これらの結果から自然環境下において本種は，秋から春に種子を散布し，その一部は秋に発芽可能であるが，冬季の低温により二次休眠が誘導，冬季から春季の低温体験により二次休眠が解除，その後春から夏の発芽適温域において種子は埋没深土に関わらず全て発芽すると考えられる。以上の種子発芽特性から本種は永続的埋土種子集団を形成しない植物群であると考えられる。

グリーンインフラ

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 グリーンインフラ (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-g-088] 木質バイオマス発電と組み合わせた水害防備林の持続可能な維持管理に向けた検討

*村松 輝哉[1]、大槻 順朗[2] （1. 山梨大学工学部、2. 山梨大学大学院総合研究部）

[P-g-089] 福岡県新宮町における雨庭に対する住民の意識と評価に関する研究 ～株式会社立花建設企業敷地を事例として～

*阿野 晃秀[1]、田中 淑恵[3]、山下 三平[2] （1. 京都先端科学大学、2. 九州産業大学、3. 株式会社立花建設）

[P-g-090] 日本国内における田んぼダムの地理的な分布状況

*庄山 紀久子[1]、大野 智彦[2] （1. 茨城大学、2. 金沢大学）

[P-g-091] 廃校プールにおける里山資源の活用ー浮島とキンブナによる生態系の創出ー

*井本 郁子[1,2]、徳江 義宏[1,3]、水野 潤[1,4]、西谷 元則[1,5]、松原 猛[1]、井上 剛[1,6]、久芳 良則[1] （1. (公社)日本技術士会栃木県支部、2. (特非)地域自然情報ネットワーク、3. 日本工営株式会社、4. 平成理研株式会社、5. 株式会社　水環境プランニング、6. 株式会社　エスアイエイ環境事務所）

[P-g-092] 応用地生態学的手法を用いた景観評価方法の提案

*下河 敏彦[1]、谷川 俊治[1]、鵜沢 貴文[1]、稲垣 秀輝[1]、小坂 英輝[1]、柚原 隆英[1]、生沼 洋祐[1]、清水 勇介[1]、荒舘 佳子[1]、高橋 ひろか[1] （1. 株式会社環境地質）

[P-g-093] 圏央道あきる野 ICビオトープにおける継続的維持と活用の取り組み

*畑川 芳弥[1]、石坂 健彦[1]、鈴木 弘武[2] （1. （株）ネクスコ東日本エンジニアリング　環境緑化部、2. 東日本高速道路株式会社　関東支社　技術企画課）

[P-g-094] 雨庭における繰り返し湛水・乾燥条件に対する植物の適性評価

*田中 美有[1] （1. 千葉大学大学院）

[P-g-095] 谷津景観における放棄水田の湿地化による治水対策評価と対策優先順位の考え方についての検討

大槻 順朗[1]、*野尻 雄介[1]、西廣 淳[2]、加藤 大輝[3] （1. 山梨大学、2. 国立環境研究所、3. 東邦大学）

©ELR実行委員会

木質バイオマス発電と組み合わせた水害防備林の持続可能な維持管理に向けた検討

山梨大学工学部　○村松 輝哉
山梨大学大学院総合研究部　大槻 順朗

1. 背景と目的

流域治水プロジェクトの推進にあたり，伝統的な治水工法である水害防備林（水防林）も注目されている．富士川流域には近世からある万力林や明治の大水害を契機とする水防林が現存し，都市公園として維持管理されている．国内の他河川では水防林の維持管理が課題となっているが，これを容易にする要因として，①治水目的以外で活用する市民が存在し公的な維持管理費用の捻出が認められやすいこと，②維持管理コストを軽減・補填する資金の地域内循環が形成されることが重要であると考えられる．本研究では，富士川流域の４つの水防林（金川，御勅使川，釜無川，笛吹川）を対象に上記①②に関する検討を行った．②については山梨県内でも活用されつつある木質バイオマス発電による資金調達の可能性について検討した．

2. 手法

2-1　基本的調査

コドラート調査によって樹木の本密度，胸高直径を調査し，あわせて，利用形態，利用者数，年間維持管理費についても調査した．これらについては，4 箇所の水防林（都市公園）の HP や管理者へのヒアリングにより情報を得た．

2-2　バイオマス発電による資金調達

山梨県では 2014 年に新たな計画として「山梨県木質バイオマス推進計画」を策定し，県内では南部町, 山梨市に発電所が建設されている. 本研究では，水防林の範囲を対象に利用可能資源量を計算し，木質バイオマス発電を通じて得られる利益を計算した．「山梨県木質バイオマス推進計画」による山梨県の年間利用可能資源量（ton/year）と県森林面積（ha）に基づき，年間の単位面積あたりの利用可能資源量（ton/ha/year）を算出し，水防林面積（ha）から年間利用資源量（ton/year）を推定した．次に，林地残材チップの単位発熱量（kWh/kg）のデータに基づき，年間利用可能資源量に対する期待発電量（kWh），および FIT 制度による木質バイオマスの買取価格を前提とした売電利益(yen)を算出し維持管理費と比較した．

表 1　各水防林の維持管理費と推定売電利益

	金川	御勅使川	釜無川	笛吹川
密生度 (m^{-1})	0.016	0.012	-	-
面積 (ha)	36.2	35.4	1.31	14.1
維持管理費 (百万円/yr)	73.02	83.61	-	-
売電利益 (百万円/yr)	1.40	1.37	0.05	0.55

3. 結果

水防林単体での売電利益は**表 1** に示すように維持管理費全体からすると 1%後半で小さかった．しかしすべてを売電から得る必要はなく，対象とした水防林のように市民利用があれば公的な維持管理は可能である．また，地域の小水力発電等の未利用資源も含めた形で維持管理費を軽減し，地域の水害に対する強靭性を向上させることが重要である．

福岡県新宮町における雨庭に対する住民の意識と評価に関する研究
～株式会社立花建設企業敷地を事例として～

京都先端科学大学 ○阿野晃秀
株式会社立花建設 田中淑恵
九州産業大学 山下三平

1. はじめに

近年の気候変動に伴い激甚化する都市型水害への対策として、小規模分散型の雨水管理に注目が集まっている。同時に、自然の機能を賢く活用したグリーンインフラ(G.I.)もその多機能性から普及が急がれている。昨今、社会実装が推進され始めた雨庭は分散型雨水管理および小規模 G.I.の要素技術の一つである。しかし、小規模な設備が効果を発揮するためには量的な展開が必須であり、民間敷地へ広く普及させることも不可欠である。そこで本研究では、雨庭の普及に繋がる知見を蓄積することを目的に、民間敷地に実装した雨庭の植栽のモニタリングと周辺住民の当該雨庭に対する意識調査を行った。

2. 方法

対象地は福岡県糟屋郡新宮町に位置する、株式会社立花建設事務所の敷地内の植栽地を改変した雨庭である。集水域は事務所の片屋根 107 m^2 で、雨水はまず事務所に隣接した「"山"の雨庭(22.4 m^2)」に流れ込み、ここから溢れ出た余剰分が駐車場の北側に位置する「"海"の雨庭(12.0 m^2)」に流入する仕組みとなっている(潅水は無し)。「山・海」合わせて 28 箇所に 0.25 m^2 のコドラートを満遍なく設置し、枠内の植物の高さ、被度、目視による葉の状態の 3 段階評価、開花の有無を記録することで植物の状態を評価した(1 回/月、開花のみ 2 回/月)。またコドラート内に侵入した雑草の数も計測した(計測後除草)。周辺住民に対する意識調査は、新宮町の住人 48 名に対し以下のアンケート調査を行なった : ①画角を揃えた雨庭導入前後の写真 21 枚を 10 段階で評価、②6 月の雨庭の写真に対する印象を SD 法により評価(山・海 1 枚ずつ)、③その他雨庭や治水対策に対する印象・意見を聴く質問。

3. 結果・考察

植栽した 17 種のうち枯死が確認されたのはシャガ(32 個体中 5 個体が枯死)のみで、その他の種は潅水の無い条件下で問題なく成長し開花も観察された。雑草の侵入も 1 コドラートあたり 0～2 個体に抑えられていた。アンケートによる印象調査では、雨庭導入前の一般的な植栽帯(カイヅカイブキとパンジー）と比べて山・海どちらも平均して約 2 点評価が上がった。「雨庭を自宅/自社の敷地に導入したい」と回答した人の主要な理由は「地域の治水に貢献したい」「街並みの美化に貢献したい」「自然な雰囲気が好きだから」「除草が楽だから」「季節の変化が楽しめるから」であった。以上より、本研究で対象とした雨庭のシステムとデザインは、一般的な植栽帯・花壇よりも維持管理の手間を省くことができ、治水・防災に関心のある住民に好意的に受け入れられることが示唆されたと言える。

日本国内における田んぼダムの地理的な分布状況

茨城大学農学部地域総合農学科 ○庄山紀久子
金沢大学人間社会研究域法学系 大野智彦

1. はじめに

田んぼダムは水田の流出量を抑制する調整装置を設置することによって、一時的に降水を水田に貯留し、下流域の浸水被害を緩和する働きをする(図1)。このような取り組みは、一部の洪水常襲地域を中心に始められたものであるが、グリーンインフラの取り組みとして、全国的に広がりつつある。一方で、田んぼダムの個別の事例は数多く報告されているが、全国的な取り組み状況は網羅的に把握されておらず、その分布や地理的な条件は十分に分析されていない。そこで本研究では、日本全国を対象として田んぼダムの実施事例を収集した結果[1)]を活用し、分布状況を俯瞰するために、取り組み事例の地図化を試みた。

2. 方法

本研究では、まず田んぼダムの全国的な取り組み状況を把握するために、「田んぼダム」をキーワードにウェブサイトおよび新聞記事検索を行い、事例を抽出した。ウェブサイト検索は 2022 年 1 月から 3 月までの期間に実施し、新聞記事検索はG-Search データベースを利用し全期間を対象とした。特に取り組み地域を把握するために、具体的な地区名を記録するように努めた。さらに収集した事例の位置情報から地理情報システム (GIS) による地図化を試みた。

3. 結果

ウェブサイトおよび新聞記事検索の結果、全国の田んぼダムの取り組み事例として、124 件の事例を抽出した。特に兵庫県、栃木県、新潟県、秋田県、宮城県を中心に、25 都道府県において事例が抽出されたことから、田んぼダムは全国的に取り組まれていることが明らかになった[1)]。この結果から、各事例の地区名や実施主体などの情報から取り組みが行われている集落を特定し、地図化を行った結果、田んぼダムが分布する地理的な状況も明らかになった。

4. 今後の課題

田んぼダム (Paddy dam) という用語は日本独自の用語であるが、アジア地域では水田の貯水能力や洪水調節機能について、その重要性が認識されている。例えば、台湾の山間部に分布する棚田の洪水調節機能を評価した事例[2)]、中国の水田による生態系サービスとして洪水緩和機能を評価した事例[3)]などがある。また、ベトナム南部メコンデルタ地域では、水田による季節的な貯水機能が洪水リスクの低減に貢献していること[4)]、インドネシアジャワ島の都市近郊水田では、農家が生産性向上のために行う水量調整の時期と水田の貯水能力の関係を分析した事例がある[5)]。日本の田んぼダムは、明確に洪水調整を目的して実施されているという点や、制度として確立しつつあるという点では独自性のあるものと思われる。今後さらに比較研究を進めることで、地域に応じた適応策の知見が得られるのではないだろうか。



図1　田んぼダムの例

引用文献

1)大野・庄山 (2022, 投稿中)「田んぼダムの全国的な普及状況と効果的な実施に向けた課題」
2)Chen SK., Chen RS., Yang TY. (2014) Application of a tank model to assess the flood-control function of a terraced paddy field, Hydrological Sciences Journal, 59:5, 1020-1031.
3)MRC (2010) Multi-functionality of Paddy Fields over the Lower Mekong Basin, MRC Technical Paper No. 26, Mekong River Commission, Vientiane. 72 pp.
4)Fang F., Feng J., Li F., Peng S. (2017) Impacts of the north migration of China's rice production on its ecosystem service value during the last three decades (1980–2014), Journal of Integrative Agriculture,16 (1),76-84.
5) Suprihati, R., Hanani, N., Irianto, S.G.,Soemarno S. (2018) Buffering capacity of paddy field as the reservoir of rainwater and surface runoff in the Lowokwaru subdistrict, Malang, East Java. J. Degrade. Min. Land Manage. 5(2), 1065-1076.

―廃校プールにおける里山資源の活用（浮島とキンブナによる生態系の創出）―

○井本 郁子[1)2)]，徳江 義宏[1)3)]，水野 潤[1)4)]，西谷 元則[1)5)]，松原 猛[1)]，井上 剛[1)6)] 久芳良則[1)]
1）（公社）日本技術士会栃木県支部，2）特非）地域自然情報ネットワーク，3）日本工営（株），4）平成理研（株），5）（株）水環境プランニング，6）（株）エスアイエイ環境事務所

1. 背景と目的

栃木県市貝町（旧）小貝中央小学校のプールでは地域の活性化と希少種の保全を目的にキンブナの放流が2018年に開始された。しかし、コンクリートのプールには生き物の姿はなく、水道水で供給しない限りは雨水を頼っていることから水質の悪化が心配された。そこで、水質と生物の生息環境の改善に加えて、湿地の生態系の創出を目的として、炭による浄化、簡易な曝気ポンプの設置に加えて竹筏と自生植物を材料とする浮島を設置した。

2. 浮島の材料と作成

2―1 浮島作成に利用した里山の資源

浮島は近隣で採取された竹からつくった竹筏に休耕田から採取した土壌をのせ、谷津田から採取した植物を植え込んで作成した。植物材料は市貝町内の小貝川流域に自生する植物を探索し、安定した生育が期待できる種に加え、生息地の減少が危ぶまれる種等も域外保護の対象として選択した。

2―2. 浮島の植物と植生変化

当初、ショウブ、マコモ、ガマ、イなど谷津田から採取した 13 種の植物を移植し、これらはすべて活着した。さらに、1年目（2019年）は谷津田から採集した土壌に含まれる種子や根茎から発生した植物など新たに85種が加わり98種が確認された。その後、２年目の確認種数は72種、3年目は57種と種数は減少傾向にあるが、1 年生や乾性地を好む植物が減少し湿地性の種が優占している。外来種の一部は抜き取りを行っているが、確認されている種数は少ない。

3. 水質

3年間の調査期間を通して、4回/年の水質分析調査を行った。水質は窒素（T-N）やリン（T-P）、浮遊物質量（SS）などで富栄養化の状況が確認された。また、化学的酸素要求量（COD）については年間をとおして水産3級の基準（5mg/L）を大きく上回っていた。この、CODの値は春季から秋季にかけて上昇傾向がみられることから、植物プランクトン等の生物活動による影響と考えられた。植物プランクトンは、春から夏に緑藻類、藍藻類が増加し、夏季には光合成による日中のpHと溶存酸素量（DO）の上昇が顕著であった。

4. 水生生物とキンブナ

4―1. 水生生物

水質および植生の調査時に確認された昆虫類や小動物を記録した。また2021年秋には水生昆虫（底生動物）の環境利用の把握を目的に採集調査を行った。水辺を代表する水生昆虫であるトンボ類は9種が確認された。その他の昆虫類としてはタガメ、クロゲンゴロウ等の絶滅危惧種もあわせて、多様な種類が確認された。

4―2 キンブナ

2019年からプール内へ毎年放流されたキンブナは、2021年早春にプール内に設置された養殖用の囲い網からの逃げだしがあり、その後、底引きによる回収が行われたことなどから正確な個体数の推移は不明ではあるが、2021年秋には約1700匹の生息が推定された。また、2021年7月にはプール内での繁殖を示唆する当年個体が確認された。

応用地生態学的手法を用いた景観評価方法の提案

○下河敏彦・谷川俊治・鵜沢貴文・稲垣秀輝・小坂英輝・柚原隆英・生沼洋祐・清水勇介・荒舘佳子・高橋ひろか
株式会社環境地質

1. はじめに

人間は環境の変化に対応し、地表と沿海を主体として、地域に応じた景観を変化させてきた。近年、自然災害が多発する一方、生物多様性に着目した取り組みがさかんであるが、評価に当たっては審美的、主観的である。持続可能な社会の構築に向けた適切な取り組みのためにも、変化しやすい場所や規模を時間軸と空間軸との関係から分析する必要があり、応用地生態学的な手法が有効となる（図1）。本報告では、第4紀後半の地殻変動、海岸侵食、自然災害、生態系の変化が非常に速い千葉県東部に着目し（図2）、応用地生態学的な景観の評価方法を提案することを目的とする

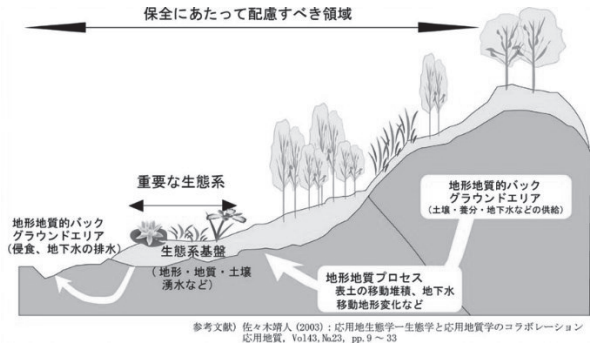


図1　応用地形生態の概念図

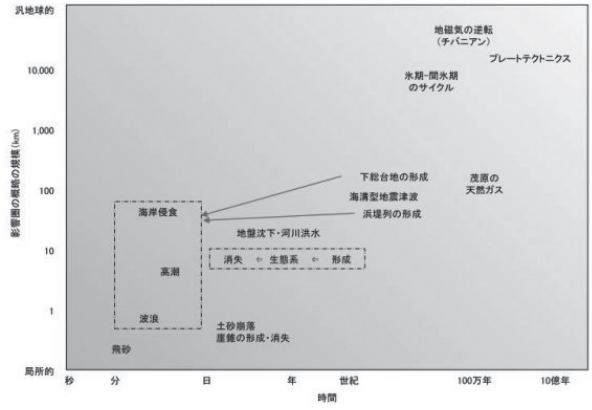


図2　地形・地質現象の時間と規模のスケール

2. 具体的事例

2-1　屏風ヶ浦

屏風ヶ浦における海食による陸地の後退は年平均5～6mであったが、現在、消波ブロックの設置された範囲はその侵食が止まり、植物が繁茂する箇所（植被箇所）も見られるようになっている。観光資源としては連続した露岩を一体としてとらえられるにとどまっているが、実際には波浪に伴い泥岩のジョイントからの崩壊-崖錐形成のサイクル、このような崖地でも生育するハマヒルガオやソナレムグラといった“小規模な緑地”を形成する分布する。

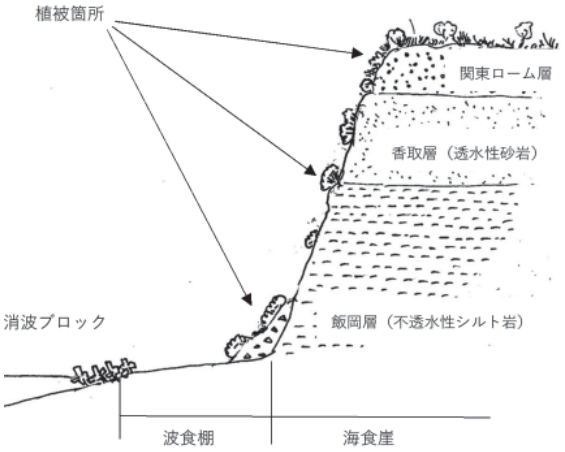


図3　屏風ヶ浦の応用地生態

2-2　九十九里浜

2011 年に発生した東北太平洋沖地震に伴う津波により、生態系変化に関する調査が行われた。本報告では、その後の変化を追跡した。その結果、東北太平洋沖地震の震源から遠い九十九里浜では、恒常的な海岸侵食の影響が地形や生態系に強い影響を与えていることが分かった。

圏央道あきる野 IC ビオトープにおける継続的維持と活用の取り組み

(株)ネクスコ東日本エンジニアリング　環境緑化部　○畑川芳弥、石坂健彦
東日本高速道路(株)　関東支社　技術企画課　鈴木弘武

1. あきる野 IC ビオトープの概況

2005 年 3 月に開通した首都圏中央連絡自動車道あきる野インターチェンジでは、ループランプ内の調整池を活用したビオトープの整備がなされている。

ビオトープが整備されてから現在に至るまで、継続的なモニタリング調査と評価を実施しており、その結果を踏まえた順応的管理により徐々に豊かな生物相が醸成されている。また高速道路に整備されたビオトープを地域連携・環境教育の場として活用することを模索し、小学校を対象とした自然観察会を計 4 回開催している。

2. モニタリング調査と順応的管理

植物相調査で確認された種数は、整備後 1 年目から 10 年目にかけて 149 種から 296 種と急激に増加しており、整備後 10 年目で現在確認されている種全体の約 9 割が出現した。整備後 13 年目は、クズやニセアカシア等の強雑草の繁茂により一時的に確認種数が減少したものの、整備後 15 年目以降は、薬剤処理による強雑草の駆除、自然観察会前の草刈（年 2 回/初夏・秋）により、明るい草地に生育するミツバツチグリ、セリ、アリアケスミレ等が新規に記録された。適切な管理が植物種の侵入・定着に影響を与え、多様性向上に寄与したことが示唆された。

動物相調査では、これまで哺乳類、鳥類、爬虫類、両棲類、昆虫類、水生生物、土壌生物を対象とした。整備後 1 年目から 10 年目に記録された動物種数は、100 種から 200 種に倍増した。しかし、整備後 12 年目以降は、調整池の塩分濃度がほぼ汽水域と同等となったことに起因して、水生生物をはじめとした動物種全体で種数の減少が見られた。

一方、調整池周辺の草刈による水生半翅類の増加、ウシガエル等の捕食者減少により、整備後 17 年目にして水生生物が急増する傾向が見られた。

3. 自然観察会の開催

あきる野 IC ビオトープは人間の立ち入りを想定した整備がされておらず、安全面での課題があった。

特に転落の危険性がある大型側溝や調整池等の危険箇所にはバリケードを設置して視覚的・物理的に立入防止対策を講じるとともに、監視者を配置して安全に配慮した。また予め設定した遊歩道の草刈りを実施し良好な視界を確保し、危険物・障害物の除去に努めた。さらに運営側の人員配置図や個人別スケジュール表を作成し、関係者間で共有することで個々人の役割を明確化し、観察会を円滑に進行できるよう工夫した。

観察会の構成は、あきる野 IC ビオトープの概要を理解する導入パート、自然観察で知識をインプットする観察パート、得られた知識をアウトプットする体験パート、一日を振り返るまとめパート、として対象学年に適した観察会プログラムを作成した。

観察会当日は、各学年に適した難易度としたことで児童たちの集中力が途切れることなく、滞り無く進行することが出来た。また徹底した安全管理により、これまで事故・怪我等は発生していない。

観察会後の児童や教員からは「楽しかった」「子供の豊かな心を育むことにつながった」と評価が得られた一方で、より小学校の授業に関連した内容を要望が寄せられた。

あきる野 IC ビオトープの一連の取り組みは、グリーンインフラの概念を体現したものであり、持続可能で魅力あるビオトープの形成に寄与するものと考えられた。

P-g-094

雨庭における繰り返し湛水・乾燥条件に対する植物の適性評価

千葉大学大学院　○田中美有、小林達明
清水建設　平野尭将

1. 背景と目的

気候変動が引き起こす豪雨や、それに伴う都市洪水への対策として、雨庭が挙げられる。昨年の発表では、雨水浸透型の雨庭に植栽する植物について検討し、水分消費が多く耐乾性が高い方が望ましいと考えられた（平野ら，2021）。貯留型の雨庭では乾燥状態だけではなく、湛水状態となることも多くある。そこで本研究では、湛水と乾燥の繰り返しへの耐性の視点からどの植物種が貯留型の雨庭に適するかを検討した。

2. 実験方法

アヤメ、カワラナデシコ、シラサギカヤツリ、ススキ、ツワブキ、ノシバ、ミソハギの７種について、湛水実験と乾湿実験の２つの実験を行った。内径φ159 mm、高さ 250 mm のワグネルポットに上端から 4 cm の高さまで赤土を詰めた。6 月下旬に苗付けを行い、約１ヶ月間を養生期間とした。

湛水実験と乾湿実験は千葉大学園芸学部実験圃場内のガラス室にて行った。湛水実験では、地表面まで冠水させる条件と地表面下 10㎝に地下水位を保つ条件の２種類の条件で実験し、7 月 25 日から 16 日間反応を観察した。各条件につき同種の植物を３個体ずつ使用した。いずれの実験でも達観評価を行い、湛水実験の達観評価をもとに、次の乾湿実験の湛水期間を決めた。

乾湿実験では、8 月 10 日から 9 月 25 日までの 47 日間、乾燥条件と湛水条件を一定期間ごとに繰り返し、反応を観察した。各種３個体ずつ実験を行なった。達観評価のほか、ポットの全重量、気孔コンダクタンス、葉の NDVI 値、気温、相対湿度、実験終了時の葉面積を測定した。測定値から各ポットの日蒸散量、日葉面コンダクタンスを算出した。

3. 結果と考察

湛水実験について、高地下水位条件の実験では、期間が終了しても達観評価ではほぼ変化がなかった。冠水条件の実験では、ススキは末期に葉が黄変し、ミソハギでは不定根の発生が見られた。カワラナデシコとツワブキでは早期から葉が萎れ、末期では褐変・枯死が見られた。

乾湿実験の結果、達観評価では、カワラナデシコとツワブキは早期に黄変・褐変が見られ、3 サイクル目には枯死した。ミソハギは１サイクル目後半から黄変が広がった。

日葉面コンダクタンスについて、アヤメ、シラサギカヤツリは日葉面コンダクタンスが実験期間中低下せず、後半にかけて増加する傾向が見られた。ノシバとススキの日葉面コンダクタンスは実験期間中一定の変化傾向がなかった。ミソハギは、１サイクル目乾燥期間で日葉面コンダクタンスが低下したものの、そこから下がることはなく一定を保った。カワラナデシコ・ツワブキの日葉面コンダクタンスは、2 回の乾湿サイクルを通して一貫した低下傾向が見られた。

実験の結果より、湛水と乾燥の繰り返し耐性が低いグループにカワラナデシコ・ツワブキ、高いグループにその他の５種を分類した。ススキ・ミソハギについては、葉色や葉数が変化する可能性があるが、環境に早く順応できると考えられる。

谷津景観における放棄水田の湿地化による治水対策評価と対策優先順位の考え方についての検討

山梨大学　大槻順朗，○野尻雄介
国立環境研究所　西廣淳，東邦大学　加藤大輝

1. 背景と目的

気候変動による適用策の議論が進む中で，湿地再生などの生物多様性保全戦略等がもたらす副次的効果により流域の頑健性を実現する動きがみられる．日本における耕作放棄地の割合は高く，これらの活用は湿地性生物の保全戦略と治水対策が両立しうる．一方，治水効果の発現は市街地等の保全対象との位置とも関係するため，戦略的に進めることが必要である．本研究は印旛沼流入河川を対象に，谷津における湿地再生がもたらす治水効果の定量的評価を通じ，小流域ごとの湿地再生優先順位を検討する．

2. 内容

谷津景観が卓越する印旛沼流域高崎川を対象とする．降雨流出・河川流・氾濫を統合的に表現できる RRI モデルを流域に適用した．このモデルでは，標高，河道形状，粗度，浸透に関するパラメータをグリッドごとに与える．流域を 30m に分割し DEM から標高を与えた. 河道形状のモデルパラメータは，実測データに基づいて設定し，斜面粗度と浸透に関するパラメータについては土地利用（市街地, 畑地, 水田）ごとに実測の流量観測値に基づいて調整した．

次に，近傍の気象庁千葉観測点の降雨強度式に基づいて，5～200 年の再現期間ごとの中央集中型降雨を作成し, 構築したモデルに与えて計算を実施した．さらに，流域を小流域に分割し，選定した 20 の小流域を対象に湿地再生による効果を推定した．具体的には，河道部の水路深さを極端に浅く（1cm）設定することで容易に氾濫するようにした．

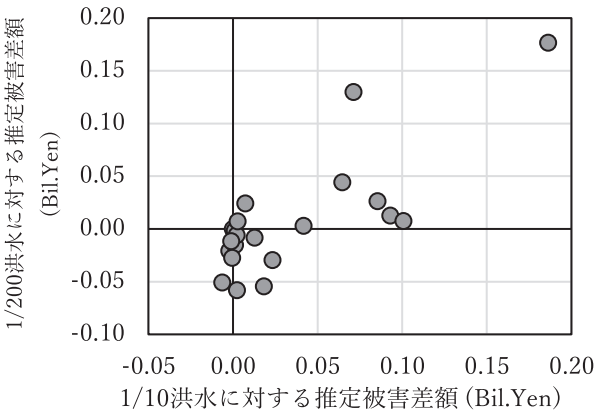


図-1 確率規模別の推定被害差額の関係

上記によって得られる最大浸水深分布をもとに治水効果を評価した．最大浸水深分布を土地利用ごとに整理し，浸水深ごとの被害率×被害面積単価の形で集計し，対策無のケースとの差分を取って推定被害差額を求めた．

3. 結果

最大浸水深と土地利用をもとにした推定被害額は，減少するケースだけでなく増加するケースが見られた（図-1）．施策を適用した場所では水深が増加し被害額が増すためである．再起確率で重みづけした被害推定差額の合計値では，減少：増加の割合は概ね同数となった．推定被害額が減少するケースでは再起確率 30 年～50 年の中規模洪水で額が大きく，大規模洪水では差額が小さいケースが多かった．

環境修復

2022年9月22日(木) 12:00 〜 13:30 環境修復 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00〜12:45，B(偶数)12:45〜13:30

[P-h-096] 球磨川流域における迫の地形特性と履歴 ー迫を活用した流出抑制と生物多様性の保全にむけてー

*新垣 俊介[1]、一柳 英隆[2]、鹿野 雄一[3]、皆川 朋子[4] （1. 熊本大学自然科学教育部、2. 熊本県立大学、3. 一般社団法人九州オープンユニバーシティ、4. 熊本大学大学院先端科学研究部）

©ELR実行委員会

球磨川流域における迫の地形特性と履歴
－迫を活用した流出抑制と生物多様性の保全にむけて－

○新垣俊介[1)]，一柳英隆[2)]，鹿野雄一[3)]，　皆川朋子[4)]
1)熊本大学大学院自然科学教育部，2)熊本県立大学，
3)一般社団法人九州オープンユニバーシティ 4)熊本大学大学院先端科学研究部

1.　はじめに

令和２年７月豪雨で甚大な被害が生じた球磨川流域では，自然環境との共生を図りながら流域全体で治水を行っていく緑の流域治水が進められている．そこで,著者らが注目しているのが迫を活用した流出抑制対策である.迫とは本地域で低い丘陵地の谷を示し，全国的には谷津田・谷戸田・谷地田，海外ではPaddy Field in Ravineと呼ばれている.迫は周りが森林に囲まれ湧水が存在することが多いことから，水生生物の生息場として重要な場となっている．球磨川流域の迫では，デンジソウを含む水生植物13種,ハッチョウトンボを含む13種の水生昆虫,ニホンイシガメを含む脊椎動物も５種確認されている.しかし,近年迫の水田は耕作放棄によって陸化が進行している.

そこで，本研究では，球磨盆地の周辺の放棄田となった迫において湿地を再生し，同時に流出抑制を図るための知見を得るため，流出抑制や生物ポテンシャルを評価する際の情報になる迫の形状や土地の履歴を把握した.

2.　方法

2-1 迫の形状及び立地特性

空中写真を用いて迫を抽出し，GIS を用いて面積を算出した．形状に関しては,谷津田の地形３分類[1)]（①樹枝状②横断軸③縦断型）に基づき分類した.さらに流出口の形状は２区分（開・閉）した.

2-2　履歴

国土地理院が発行する航空写真及び地形図を用いて 1947 年から現在までの迫田の変移（水田→放棄田）を把握した.また,1972 年から 2020 年の衛星画像より NDVI を算出し迫における植生の変化を把握した.

3.　結果及び考察

3-1.　迫の形態特性

球磨盆地周辺では約60地点の迫放棄水田が確認でき，最も多く確認された形状は横断軸形状・流出口が開いている形状で19地点であった.平均面積は約11580㎡であり，流出口（閉）のタイプの方が流出口（開）よりも面積が２倍程度大きい傾向がみられた．流出口（閉）のタイプの方が流出抑制効果が大きい可能性がある.

3-2.　履歴

1968年頃から徐々に耕作破棄が進行し始め,2003年ごろにはほぼ全てが耕作破棄され2012年には全ての水田は放棄され，10年以上が経過していた.これまでに重要種が確認された地点は1980年頃に耕作破棄され始め,2012年に全ての水田が放棄されたことが確認できた.他の地点に比べ放棄時期が遅かったことでいくつかの重要種が確認できたと考えられる.

今後は，迫の環境特性及び生物相，流出抑制効果を評価する予定である.

引用文献

1)　中央教育審議会(2019).「谷津田地域保全の意義と土地利用上の課題」.国土交通省.https://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/souhatu/h18seika/02shizen/02_nousui_06honpen3.pdf．(参照 2022-07-31)

ポスター発表 | 生息場・生息地評価

生息場・生息地評価

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 生息場・生息地評価 (大会議室101-102)

※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-i-097] 琴似発寒川におけるサケおよびサクラマスの産卵床分布の比較

*鈴木 享子[1]、原田 貴之[1]、有賀 望[2]、吉冨 友恭[1] （1. 東京学芸大学、2. 札幌市豊平川さけ科学館）

[P-i-098] 熊本県成道寺川におけるホタルの出現個体数の変動と河川環境の関係について

*有吉 雄哉[1] （1. 福岡工業大学　）

[P-i-099] 河川-農水路ネットワークと水路内環境が氾濫原性魚類に与える影響

*末吉 正尚[1]、米倉 竜次[2]、森 照貴[3]、石山 信雄[4]、中村 圭吾[5] （1. 国立環境研究所生物多様性領域、2. 岐阜県水産研究所、3. 土木研究所自然共生研究センター、4. 北海道立総合研究機構林業試験場、5. リバーフロント研究所）

[P-i-100] 谷あいの休耕田における植生の違いがヘイケボタルの生息密度に及ぼす影響

*小林 拓真[1] （1. 和歌山大学大学院システム工学研究科）

[P-i-101] ダムの影響を考慮した底生動物分布モデルにおける複数の集団学習手法の検討・比較

*田中 凌央[1]、糠澤 桂[2]、鈴木 祥広[3] （1. 宮崎大学大学院工学研究科工学専攻、2. 宮崎大学准教授工学部工学科土木環境工学プログラム、3. 宮崎大学教授工学部工学科土木環境工学プログラム）

[P-i-102] 土石流危険渓流におけるナガレホトケドジョウの生息淵の特性とホームレンジ
ー撹乱に対する適応戦略ー

*田井 魁人[1]、立川 裕章[1]、中尾 祐太[1]、中 晶平[2]、佐川 志朗[1,3] （1. 兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科、2. 奈良県水循環・森林・景観環境部、3. 兵庫県立コウノトリの郷公園）

[P-i-103] 甲府盆地における利水利用が小河川の魚類相に与える影響の評価

*外丸 広大[1]、倉田 佳歩[2]、大槻 順朗[3]、中村 高志[3]、八重樫 咲子[3] （1. 山梨大学大学院医工農学総合教育部、2. 山梨大学工学部、3. 山梨大学大学院総合研究部）

[P-i-104] 林道脇に生じる水たまりにおけるトウホクサンショウウオの産卵利用

*笹岡 夏保[1]、斎藤 昌幸[1] （1. 山形大学大学院）

[P-i-105] 河跡湖の樹林化に伴うトンボ類の生息状況の変化ー木曽川の笠松トンボ天国の事例ー

*東川 航[1]、松澤 優樹[1] （1. （国研）土木研究所 自然共生研究センター）

[P-i-106] ハリヨ生息地津屋川湧水群の洪水攪乱に関する検討

*鷲見 哲也[1]、吉川 慎平[2] （1. 大同大学、2. 自由学園）

[P-i-107] 気候変動下の遺伝子流動動態予測：流域の水温異質性が支えるハナカジカ個体群の維持機構

*中島 颯大[1,2]、鈴木 啓明[3,4]、中津川 誠[3]、松尾 歩[5]、廣田 峻[5]、陶山 佳久[5]、中村 太士[1] （1. 北海道大学、2. 土木研究所、3. 室蘭工業大学、4. 道総研、5. 東北大学）

[P-i-108] 石川県におけるブナ科樹木3種の堅果エネルギー量から見るツキノワグマの出没

*鈴木 愛海[1] （1. 石川県立大学）

[P-i-109] コウノトリ育む水田における3種のカエル類の
産卵場所モデルに基づく水田再生とその効果

*中尾 祐太[1]、藤田 大空[1]、末本 貴大[1]、松本 聖斗[1]、立川 裕章[1]、田井 魁人[1]、吉田 樹一[1]、田和 康太[2]

©ELR実行委員会

、佐川 志朗[1,3] （1. 兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科、2. 国立環境研究所 気候変動適応センター、3. 兵庫県立コウノトリの郷公園）

[P-i-110] 砂浜海岸の動物群集に及ぼす防潮堤の影響：仙台湾での調査を例に

*内田 健太郎[1]、柚原 剛[1]、鈴木 碩通[1]、市毛 崚太郎[1]、占部 城太郎[1] （1. 東北大・院・生命）

[P-i-111] コウノトリ育む水田における落水が水生動物に与える影響

*吉田 樹一[1]、立川 裕章[1]、中尾 祐太[1]、田井 魁人[1]、佐川 志朗[1,2] （1. 兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科、2. 兵庫県立コウノトリの郷公園）

©ELR実行委員会

琴似発寒川におけるサケおよびサクラマスの産卵床分布の比較

東京学芸大学　○鈴木享子、東京学芸大学　原田貴之、
札幌市豊平川さけ科学館　有賀望、東京学芸大学　吉冨友恭

1. はじめに

サケは日本の重要な漁業資源であり、近年人工ふ化放流事業による資源管理に加え、野生魚の自然再生産を考慮した資源管理の必要性が指摘されている。また、サクラマスは放流魚より自然再生産由来の野生魚が多く漁獲されており、資源管理策の立案には自然再生産の状況把握が不可欠である。本研究では、サケおよびサクラマスの自然産卵個体群の保全に資する知見を得ることを目的として、琴似発寒川における両種の産卵床分布状況および産卵床の物理環境特性（礫の粒径、水深、流速）を調査した。また、産卵期終了後に産卵床内の水温を測定し、冬季の河川水との水温差に着目して伏流水の有無を確認した。

2. 方法

2-1. 産卵床の分布調査

産卵床調査は、北海道札幌市西区を流れる琴似発寒川において行った。調査区間は、左股川との合流点からＪＲ函館本線高架下までを上流区間、ＪＲ函館本線高架下から札幌自動車道高架下までを下流区間と定めた。産卵床は、両種の産卵適期に該当する10月に調査区間を歩きながら目視で確認し、時期や場所、産卵床付近で確認された魚種、産卵床のサイズなどから総合的に判別した。確認した産卵床はGPSにて記録し、その後GPSデータとカシミール3Dを用いて産卵床の分布図を作成した。

2-2. 産卵床の環境調査

礫の粒径調査では、河床に40 cm四方のコドラートを設置し、礫を無作為に３つ選び短径を計測した。また、水深はマウンドから水面までの距離を計測し、マウンド前方部表層の流速は電磁流速計を用いて計測した。水温調査は、伏流水湧出地点において河川水温と産卵床内の水温との差が顕著に表れる冬季（12月）に実施し、水面から約10 cmの河川水温と産卵床内の深さ10〜20 cmの水温を測定した。物理環境特性の比較は、Wilcoxon-Mann-Whitney 検定により統計解析を行った。

3. 結果と考察

両種の産卵床分布は同一河川内で明瞭に分かれ、JR函館本線高架下を境にサクラマスでは主に上流区間に分布し（上流：62床／下流：6床）、サケでは下流区間にのみ分布していた（上流：0床／下流：54床）。産卵床の礫の粒径はサクラマスよりサケの方が有意に大きかった。伏流水の調査では、上流区間の河川水温とサクラマスの産卵床内の水温の間に有意差は認められず、伏流水は確認されなかった。一方、下流区間では河川水温に対しサケの産卵床内の水温が有意に高く、伏流水の湧出が確認された。本調査地は発寒扇状地と呼ばれる地形的特徴を有しており、サケの産卵床は発寒扇状地扇端部からの伏流水湧出箇所に形成されていることが明らかになった。一方、サクラマスの産卵床は主に扇端部より上流側でみられ、伏流水が確認されなかったことから、サクラマスの産卵場選択は伏流水の有無に左右されない可能性が示唆された。両種の産卵適地には地形的特徴や伏流水の湧出、河床材料組成など複数の環境条件が関連していることが考えられた。

謝辞

札幌市豊平川さけ科学館の皆様ならびに東京学芸大学教育学部の舘花嗣人氏、永井友紀乃氏、石井康平氏には、野外調査にご協力いただいた。また、北海道大学水産科学研究院の安孝珍博士には、統計解析にご協力いただいた。ここに記して感謝申し上げる。なお、本研究の一部は、JSPS科研費No.18K02954の助成を受けている。

熊本市成道寺川における道路工事とゲンジボタルの出現個体数の関係

福岡工業大学　○有吉　雄哉、森山聡之

１．はじめに

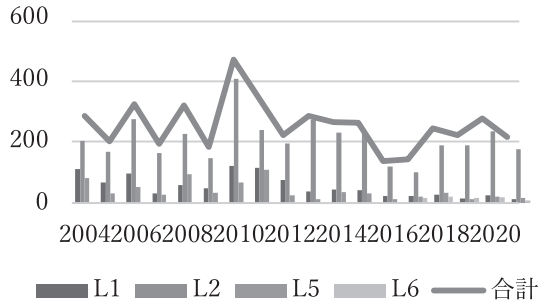
熊本県の都市圏は人口増加傾向があり、交通渋滞が問題となっていた。この交通渋滞を緩和し住民の生活環境を改善するために熊本の都市圏を囲む熊本環状道路の整備が進められている[1)]。この工事により生態系への影響が懸念されている．森山研究室では環状道路建設の影響が見られるかどうかを明確にするために、工事着工前の 2004 年から毎年ゲンジボタルの出現個体数の調査を行っている[2)]。観測個体数のデータを用いて熊本環状道路の工事が各ラインにどの程度の影響を与えたのか検討する。

２．方法

ゲンジボタルの個体数の計測は成道寺川流域の中でL1～L5と定めたラインごとにラインセンサス・カウント法を用いた。 2016年にゲンジボタルの飛翔が確認されたため従来のルートである L1～L5 に2017年から新たにＬ６を加えた。2019年以降はL3、L4 で一部住民に立ち入りを拒否され調査を実施できていないため、今回はL1、L2、L5のデータのみを使用し、L6はデータ期間が短いためライン毎の個別の解析には用いないこととする。合計，L1,L2,L5の個体数データは工事着工前の2004年から2012年までと、工事着工後の2017年から2022年に分け、それぞれ等分散を仮定した F-検定と異なる分散を仮定したt-検定を Microsoft Excel で行なった．なお仮説は個体数が減少したとした。

３．結果

2004～2022 年のホタル観測数最大値の変動を図 1 に示す。



４．考察

図 1 より、工事着工前の 2012 年までと、工事完了後の 2017 年以降では後者の方が減少しているように見える。

しかし、表 1 に示すように、F-検定および t-検定では仮説が５％有意水準で有意であるとは限らない。これは工事終了後の観測数が少ないことが考えられる。

表 1 出現個体数の P 値

	L1	L2	L5	合計
F-検定	0,0043	0,174	0,0014	0,0774
t-検定	0,0003	0,175	0,0024	0,0754

５．結論

熊本西環状線の工事の前と後では、成道寺川流域のゲンジボタル個体数は減少したとは断定できない。

引用文献

1)熊本市都市建設局土木部道路整備課：地域高規格道路熊本環状道路都市計画道路熊本西環状線。
https://www.city.kumamoto.jp/common/UploadFileDsp.aspx?c_id=5&id=16181&sub_id=1&flid=110025,2020.11.15 閲覧
2) 金子裕太,森山聡之，「熊本県成道寺川におけるホタルの出現個体数の変動と道路工事の関係について」，土木学会西部支部研究発表会予行集、 2008

河川-農水路ネットワークと水路内環境が氾濫原性魚類に与える影響

国立環境研究所　○末吉正尚、岐阜県水産研究所 米倉竜次
土木研究所　森照貴、北海道総合研究機構　石山信雄
リバーフロント研究所　中村圭吾

1. はじめに

かつては河川の周辺に広がっていた氾濫原水域は、農地化や宅地化によって、世界で最も劣化が著しい生態系の一つとなっている[1)]。日本で古くから維持されてきた水田水路は、これら劣化しつつある氾濫原水域の代替地として機能し、その生態系を支えてきた。しかし、近年の圃場および河川整備などによって、水田水路の環境も劣化しつつあり、さらなる種の消失懸念されている。本研究では、日本有数の水田地帯である濃尾平野の水路で魚類調査を行い、出現魚種の在不在ならびに群集の種数がどの環境要因によって決まっているのかを、「①水路自体の生息環境」と「②河川と水路のつながり」に注目して明らかにした。また、生態学的特性に応じて、重要な環境要因が異なるかどうかも比較することで、保全対象種の特性に応じた改善すべき農水路環境を提示した。

2. 材料と方法

濃尾平野を対象として、636 地点の水田排水路で魚類調査を行い、「①水路の生息環境要因」として、水路幅、流速、水深、冬季水深、河床タイプ（コンクリート、砂礫）、河岸植生・水草の有無を計測した。水路が複数の落差（堰など）で分断されていた場合は、落差で挟まれた水路の長さを生息地の大きさの指標として算出した。また、「②河川と水路のつながり」の指標として、調査地から河川合流点までの間に落差がある場合は、その高さの合計値を算出した。調査地で出現した淡水魚種数の多寡および各魚種の在不在が、どの環境要因に影響されているのかを明らかにするために、決定木解析の一つである Conditional Inference Tree（CTREE）による解析を行った。また、各魚種の在不在に対する各環境要因の重要度を算出し、生態学的特性（体サイズ、生息水域、生活型）間の比較を行った。

3. 結果と考察

水路の種数に影響する要因として、水路幅が最も上層に位置づけられた。大きな水路で種数は多く、その中でも河川との間に大きな落差がない水路ほど、種数がより多くなる傾向がみられた。この結果は、河川と直接つながり水量も多い水路（幹線水路）では、河川との間を行き来する種が多く、移動阻害となる落差がないことが重要であることを示唆している。一方、水路幅の小さな水路では、水深が確保されており、落差も少なく水路の底がコンクリートで固められていないことが、多くの魚種にとって重要であることが示された。小さな水路（支川水路）では、水田との間を行き来する種や水路で一生を過ごす種も存在するため、水路そのものが良好な環境であることが重要と考えられる。

種ごとの解析では生態学的特性に応じた環境との詳細な対応がみられた。例えば、流水性種は河川とのつながりや水温が重要であったのに対し、止水性種は生息地の大きさや周囲の水田面積が重要であった。このように、魚種数では影響がみられなかった要因も種ごとの解析では検出され、保全対象種に応じた再生・保全事業の指針を示すことができた。

引用文献

1) Darrah, Sarah E., et al.: Improvements to the Wetland Extent Trends (WET) index as a tool for monitoring natural and human-made wetlands. Ecological Indicators 99, 294-298. 2019

谷あいの休耕田における植生の違いがヘイケボタルの生息密度に及ぼす影響

和歌山大学システム工学研究科　○小林拓真　和歌山大学システム工学部　中島敦司

1. はじめに

人間の生活様式の変化に伴い，ホタルが生息する昔ながらの人里が消失した結果，個体数が減少している[1)]。既往研究では，ヘイケボタルの生息環境に関する定量的な把握は報告されている[2)]ものの，植生に着目した定量的な研究は少ない。そこで，各休耕田の植生と個体の確認位置を記録して，植生の違いが生息密度に及ぼす影響を調査したので，その結果を報告する。

2. 研究方法

和歌山県海南市に位置する中山間地の里地里山環境である孟子不動谷を調査地として，2021 年 5 月 25～8 月 3 日の期間のうち 7 日間，現地に足を運び，ヘイケボタルの確認位置を Google Map に記録した。また，7 つの休耕田の湿地帯と 30～80 ㎡の複数の観察池をそれぞれ調査区に設定した。観察池においては，植生ごとに，8 つの調査区を設定した。そして，各調査区で優占種，植被率，草丈を記録した。その後，ヘイケボタルの分布のレイヤーと植生を記録したレイヤーを重ね合わせて，各調査区の生息密度と植生条件を確認した。

3. 結果

湿地帯，観察池の両方の環境において，図 1，2 のように植被率が 90%以上の 4 区画はその他の調査区よりも個体密度が低かった。

また，観察池では，植物が自生していない開放水面の調査区と，浮葉植物だけが自生している調査区はその他の調査区よりも個体密度が低かった（図 2）。現地調査では，各調査区で飛んでいない個体のうち，半数以上が，茎や葉の少なくとも一部が水上に突き出ている抽水植物の上で確認することができた。

以上の結果，休耕田の止水域において，生息密度を高める環境を構成する一つの要因は、抽水植物のような，休息場所の役割を果たす植物が自生していることであると考えられた。

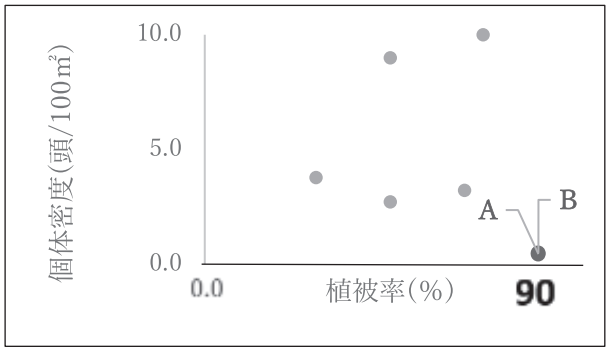


図 1　各湿地帯の植被率と個体密度の対応関係
A，B：植被率 90%の調査区

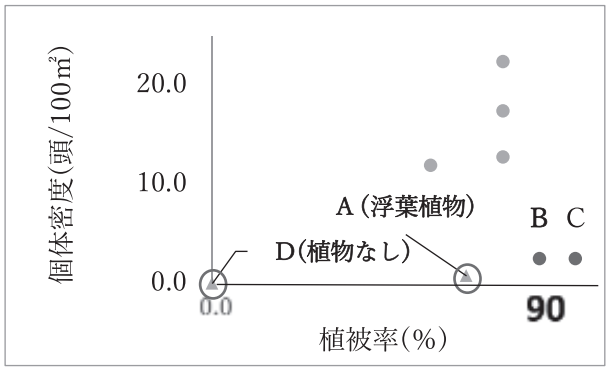


図 2　観察池の植被率と個体密度の対応関係
A：浮葉植物　B：植被率 90%の調査区
C：植被率 100%の調査区　D：植物なし

4. 引用文献

1) 大場信義(2009)　ホタルの不思議　どうぶつ社
2) 渋江桂子・大場信義・藤井英二郎(1996)　谷戸田を中止とするヘイケボタルの生息環境の解析　水環境学会誌　第 19 巻 第 4 号

ダムの影響を考慮した底生動物分布モデルにおける複数の集団学習手法の検討・比較

宮崎大学 ○田中凌央、糠澤桂、鈴木祥広

1. はじめに

流域環境管理のため、環境因子から河川生物の分布予測が可能な生息場モデルは有益である。しかし、これまでダムの影響を考慮した生息場モデルはほとんど検討されていない。そこで本研究では、宮崎県小丸川水系において流域規模での底生動物群集の網羅的な調査結果と GIS（地理情報システム）データから計算したダムの影響を表すダム指標を用いて、ランダムフォレスト（RF）と XGboost により底生動物生息場モデルを構築した。この際、ダムによる影響を受けることが報告されている造網型トビケラ 7 種の予測精度を検討した。

2. 方法

宮崎県小丸川水系の82地点の瀬（n = 62）、淵（n = 14）又は瀬淵がセットで存在している地点（n = 6）にて2018年 ～ 2019年に調査を行った。現地調査項目は、底生動物と11項目の環境変数である。また、GISデータから4項目の環境変数とCooperら[1]により提案された9項目のダム指標を算出した。生息場モデルの構築には機械学習であるRFとXGboostにより構築した。まず、3地点以上で存在が確認された156分類群の在/不在を応答変数とするモデルを構築し、各変数の重要度の平均値を算出した。その後、造網型トビケラの分布予測におけるダム指標の寄与を評価するために、ダム指標とそれ以外の重要度が低い半数の変数を除外したダム指標なしモデル、2）1）にダム指標を加えたダム指標ありモデルを構築して予測精度を比較した。この際、XGboostは感度分析を行い種ごとに最適なパラメータを適用したモデル(XGB1)とパラメータを統一したモデル（XGB2）の2種類でモデルを構築した。予測精度は、AUC（Area Under Curve）に基づくランダムデータ分割交差検証法を10反復し、その平均値により評価した。その後、アルゴリズムの予測性能を比較するためにAUC群間（7種×2モデル）において対応のあるt検定を行った。

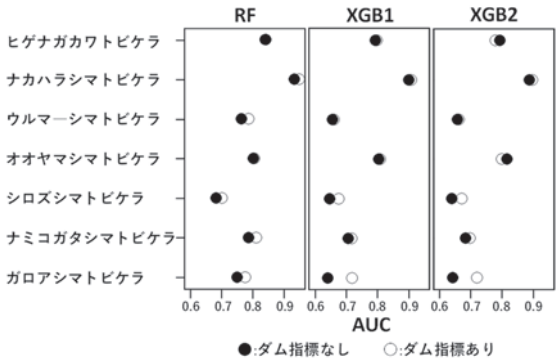


図 1　3 種類のモデル構築手法によるダム指標なし・ありモデルの分類群ごとの予測精度

3. 結果

変数の重要度は、RF においてダム指標が他の環境変数と比較して相対的に重要であったのに対し、XGboost は重要度が低い結果となった。アルゴリズムの予測性能は、ダム指標なし・ありモデルにおいて RF が XGB1、2 より有意に精度が高い結果となった（$p < 0.01$）。一方、XGB1、2 間では、有意差は確認されなかった。これより、造網型トビケラの生息場モデル構築においては RF の方が優れていることが示唆された。また、ダム指標を予測変数に加えることで、7 種中 5 種で精度の向上が確認された（図 1）。一方、オオヤマシマトビケラは XGB1 で精度が向上したのに対し、XGB2 では向上しなかった。これは、種ごとに最適なパラメータを設定することで、ダムの影響との関係性を抽出できたと考えられる。

引用文献

1）Cooper, A. R. et al.：Assessment of dam effects on streams and fish assemblages of the conterminous USA, *Science of The Total Environment*, Vol.585, pp.879-889, 2017.

土石流危険渓流におけるナガレホトケドジョウの生息淵の特性とホームレンジ
-撹乱に対する適応戦略-

○田井 魁人 [1)]，立川 裕章 [1)]，中尾 祐太 [1)]，中 晶平 [2)]，佐川 志朗 [1)3)]
1）兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科
2）奈良県 水循環・森林・景観環境部
3）兵庫県立コウノトリの郷公園

1. はじめに

河川は頻繁に撹乱が起きるため，生息する生物は撹乱に適応した特性を有している．

研究対象種であるナガレホトケドジョウ *Lefua torrentis* は山間部の細流に生息する淡水魚であるが，砂防ダム建設などの環境改変の影響により生息適地が各地で減少していると言われている．

本研究では，土石流危険渓流において本種の生息淵の物理特性とホームレンジを明らかにし，本種の撹乱に対する生存戦略を考察した．

2. 調査方法

兵庫県北部に位置する円山川水系土石流危険渓流（2 次水流）において調査区間（280 m）にある 70 箇所の淵で捕獲および物理環境調査を実施した．

2-1. 捕獲調査

2021 年 10 月-2022 年 8 月にかけて，500 ml ペットボトルで作成されたモンドリを淵に一つずつ設置し，1 時間後に回収した．捕獲個体は個体識別のため腹部白色線を撮影し，元の淵に戻した．

2-2. 物理環境調査

2021 年 10 月に各淵の面積，最大水深，流速（最大水深部），水面カバーおよび水上カバーを計測した．加えて，出水による河床撹乱を定量化するため，秋季および融雪期出水を経た翌年 3 月にも各淵の最大水深を計測した．

2-3. 解析方法

各淵の捕獲の在・不在を目的変数に前述した物理環境 5 要因を説明変数にしたロジスティックモデルを構築し，AIC が最も低いモデルをベストモデルとした．なお河床撹乱度は 10 月と 3 月の最大水深の差と定義した．すなわち，より撹乱を受けた淵では差が大きくなり，河床が安定している淵では差が小さくなると解釈できるためである．

3. 結果と考察

解析の結果，再現性の高いモデルが得られ，本種は流速が小さく，水面カバーが多く，河床の撹乱が小さい淵に生息していることが明らかになった．これらのことから，本種は河川としては撹乱が大きい土石流危険渓流の中においては，より撹乱の少ない安定したカバーのある淵を選択していることが示唆される．

発表では，これらの結果に併せ，本種の狭いホームレンジ特性も根拠として提示して，撹乱に対する適応戦略をお示ししたい．

P-i-103

甲府盆地における利水利用が小河川の魚類相に与える影響の評価

山梨大学大学院医工農学総合教育部　○外丸広大，山梨大学工学部　倉田佳歩
山梨大学大学院総合研究部　大槻順朗，中村高志，八重樫咲子

1. はじめに

扇状地氾濫原は浸透性が高く本来水域に乏しいが長い歴史の中で用水と水田が開かれてきた．その面積は国土の公共水域の約 3.8 倍に渡り，利水は代替湿地としての水田形成を通じて湿地生態系の形成の一因となっている．甲府盆地では河川取水に加え地下水の揚水によって利水を確保しているが，宅地化による水田の減少と電力コスト面から揚水の停止が議論されている．しかし，水生生物への影響などの利水確保以外の影響は検討されていない．本研究では，地下水揚水による魚類の生息環境への影響を明らかにすることを通じ，扇状地氾濫原での利水利用が水域にもたらす影響について考察する．

2. 手法

釜無川左岸地域（甲斐市，昭和町，甲府市，中央市）を対象地とした．この地域の水域は，釜無川からの約 0.5～2m^3/s の取水，地下水揚水，自然湧水から形成されている．ここに分布する河川，小水路上の計 46 地点で物理環境調査を行い，うち計 16 地点で採水を実施し，MiFish プライマを用いた環境 DNA 分析法により，生息魚種を探査した．このデータを用いて，魚種ごとに水深・流速を説明変数とする在/不在推定モデルを分類木で構築した．

上記の調査と合わせ，領域の 45 地点において採水サンプルのイオン構成比を分析した．各種イオンの探索的な検討により，本調査では網羅的な検討の結果 Ca^{2+}をトレーサーとして用い，この存在比によって調査地点ごとの地下水混合比を推定した．さらに，この値を GIS ソフトウェア上で空間補間して未調査地点に値を内挿した．

物理環境調査によって得た水深・流速からマニングの式によって地下水混合分流量を減じた場合の水深・流速を推定し，これに魚類推定モデルを適用することで，魚種ごとの生息確率の増減を評価した．

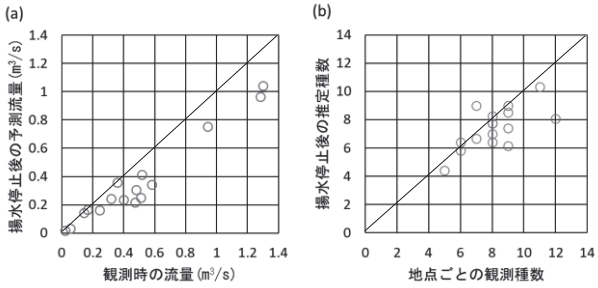


図-1　揚水停止後の (a) 流量，(b) 魚種数の推定値

3. 結果

本調査で抽出された生息魚種は 14 種であり，ヨシノボリやコイのほか，ミナミメダカ等の氾濫原依存種などが見られた．構築した種数推定モデルの決定係数 R^2 は 0.7 であった．Ca^{2+}による推定地下水混合比は，上流側で 60~100%，下流側で 0~90%程度であり，昭和町西部では特に混合比が高かった．推定混合比に基づく揚水停止後の水理量については，水深，流速が各々15%程度減少する結果となった．さらに魚類の在/不在モデルの適用の結果，検出された 14 種のうち 10 種で推定生息確率が減少した．魚種ごとに分布の広さと水理量の変化に対する応答を評価すると，推定出現率と水深の増減には正の相関が見られたが流速の増減とは相関が弱かった．

4. 考察

揚水の停止に伴い，多くの検出魚種の生息確率が低下する可能性が示されたことから，地下水揚水は，扇状地氾濫原の水域および生物多様性の形成に寄与している．今後の揚水利用については河川取水との関係性を含めて検討すべきである．

林道脇に生じる水たまりにおけるトウホクサンショウウオの産卵利用

山形大学大学院 ○笹岡夏保、斎藤昌幸

1. 背景

多くの生物の生息地である森林を通る林道は、野生生物にさまざまな影響を与えている。林道の脇には集水桝や側溝などが設置され、小さな水たまりが生じることがある。森林に生息するサンショウウオ類はそのような水たまりを産卵場所として利用することが報告されているが[1)]、定量的な評価は行われていない。林道脇の小さな水たまりが産卵場所して機能していた場合、絶滅危惧種の多いサンショウウオ類の個体群動態に影響を与えている可能性がある。

本研究では、環境省レッドリストで準絶滅危惧種に指定されているトウホクサンショウウオを対象に、林道脇の水たまりが産卵場所として利用されているのか評価することを目的とした。

2. 方法

調査はトウホクサンショウウオの産卵期である2022年4月から6月に山形県鶴岡市および庄内町で行った。晴れまたは曇りの日に林道脇の水たまりを探索し、水たまりを発見した場合、卵嚢対数と環境要因(水温、pH、リターの有無、水面から地面までの高さ、森林までの距離、道路の舗装の有無、水たまりの種類 (集水桝/側溝/土壌)、水たまりの面積、捕食者であるアカハライモリの個体数)を測定した。また、GIS を用いて標高、傾斜、沢からの距離、半径100m 以内の広葉樹林率および針葉樹林率を算出した。トウホクサンショウウオの卵嚢対数を環境要因で説明する一般化加法モデルを構築し、どのような水たまりで産卵が行われるのか評価した。

3. 結果と考察

林道脇の水たまりを251地点調査した結果、79地点でトウホクサンショウウオの産卵利用が確認された。1地点につき最大で64対の卵嚢が確認できた地点もあった。

一般化加法モデルの結果から、リターのある水たまりにおいて卵嚢対数が多くなる傾向がみられた。これは木の枝などに卵嚢を産み付けるためだと考えられる。また、水面から地面までの高さが低い場所で卵嚢対数が多かったことから、水面までが深すぎる水たまりは利用しづらいと考えられる。水温とpHに関しては、水温が低く、pHが高い水たまりで卵嚢対数が多い傾向がみられた。上記の要因よりも相対重要度は低かったが、アカハライモリの個体数と水深も卵嚢対数に影響を与えており、アカハライモリが少なく、水深が深い水たまりで卵嚢対数が多かった。

本研究から、トウホクサンショウウオが林道脇の水たまりを産卵場所として利用していることが明らかになった。ただし、本研究では林道脇の水たまりでトウホクサンショウウオの卵が死ぬことなく孵化し、幼生が成長することができるのかは評価していない。今後は、水たまりが卵や幼生の生残に与える影響を調べることで、林道という人工構造物に付随して生じる水たまりがサンショウウオ類について重要な産卵場所になっているのか、エコロジカルトラップとして働くのか明らかにすることができるだろう。

引用文献

1)徳重恵一郎, 石塚眞友, 衣笠淳, 印部善弘, 鮫島正道. 2020. カスミサンショウウオの環境保全措置：集水桝に設置した這い上がり用スロープの効果検証. Nature of Kagoshima. 46: 545-548

河跡湖の樹林化に伴うトンボ類の生息状況の変化—木曽川の笠松トンボ天国の事例—

国立研究開発法人土木研究所　自然共生研究センター　○東川航　松澤優樹

1. はじめに

高水敷には、増水時にのみ水が流れ込む「たまり」や、かつて川の流路だったところに残る「河跡湖」など、普段は流れのない止水域が存在する。こうした止水域では河川の増水が頻繁に起きない限り、周囲に樹木が定着し次第に水面を覆いかぶさるように生長する。大きな洪水が起きることで周囲の樹木が流されたり、新たな「たまり」ができることはあるが、近年では水に浸かる頻度数が少ないため、樹木に覆われた止水域が増えている。トンボ類は、水域および陸域の環境条件に左右される生物のため、河川敷に樹木が拡がることの影響を受けるものと考えられるが、これに関する知見はほとんどない。そこで本研究では、木曽川の河跡湖ビオトープ「笠松トンボ天国」において、ここ数十年の間に行われたトンボ類の生息調査データと年代ごとの樹木の定着範囲（樹林面積）の関係を解析し、樹林の拡大がトンボ類に及ぼす影響を調査した。

2. 調査方法

過去に笠松トンボ天国で行われた成虫の目視調査データを収集し、1970 年から 2013 年の間に行われた計 12 回分の調査結果（笠松町, 1973, 1989；建設省, 1978；安藤, 2000, 2015）を得た。それに加えて、現在の生息状況を把握するため、2021 年に同様の生息調査を実施した。それぞれの調査で出現したすべての種を、図鑑に記載された情報に基づいて「樹林性」と「非樹林性」に分類した。次に、トンボ天国が写った過去の航空写真を可能な限り収集し、地理情報システム（GIS）を用いて 1970 年頃から現在までの樹林面積を推定した。樹林性、非樹林性それぞれの種数を目的変数とし、推定樹林面積を説明変数とした一般化線形モデル（GLM）の統計解析により、樹林性と非樹林性の種数が樹林面積の変化に応じてどのような反応を示したのかを評価した。

3. 結果

笠松トンボ天国では 1969 年から樹林が拡大する傾向にあり、2021 年の調査では樹林性のトンボが多く記録された。トンボ天国の樹林拡大に伴い、樹林性の種数は有意に変化しなかったものの緩やかに増加する傾向にあり（$p > 0.05$）、一方で非樹林性の種数は著しく減少したことが分かった（$p < 0.001$）（図 1）。後者には、トンボ天国で現在は見られない開放的な水域を好む氾濫原性の種が数種含まれていた。

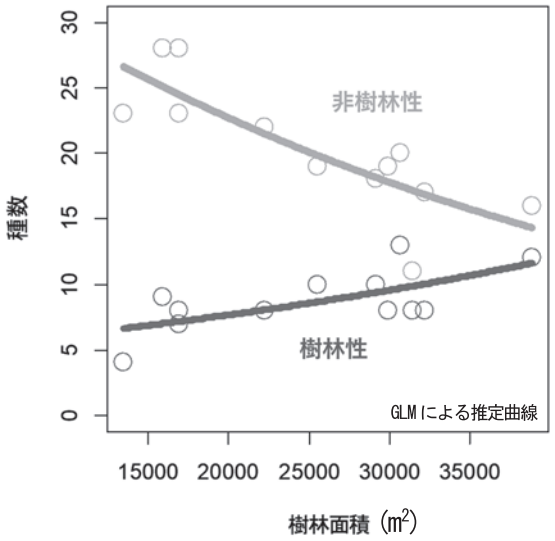


図 1. トンボ天国の樹林面積とトンボ類種数の関係

4. 考察

高水敷の樹林化により氾濫原生態系が損われることについて、河跡湖のトンボ類を対象とした明確な事例を示すことが出来た。同様の現象は全国的に起こっているものと考えられる。トンボ天国の南側には木曽川の本流があり、北側には水田地帯が広がっている。隣接する環境からトンボが飛来してくるためには、樹木を一部伐採することによって移動経路や開放空間を部分的に確保してやることが重要と考えられる。

ハリヨ生息地津屋川湧水群の洪水攪乱に関する検討

大同大学　○鷲見　哲也
自由学園　　吉川　慎平

1. 津屋川湧水群の概要

津屋川は，断層を持つ養老山地東麓の連続扇状地の湧水(図1)を北から南に集めて形成する11kmほどの小河川である。発表者らはこれまで平時の湧水の空間分布を把握してきた[1)]。この川は東側のみの片側堤防で東側は濃尾平野０m地帯にあたり，合流する揖斐川も感潮区間にあたる低平な支川である。

この扇端湧水群のほとんどが津屋川にわずかな高低差・距離しかない水路でつながるため，洪水時の攪乱も受けやすいかと考え，その影響について現地調査と河川シミュレーションを通して検討した結果を発表する。また，扇状地湧水群としての環境安定性を将来にわたり検討する基礎ツールとして流出モデルの検討を行った。本稿は前者のみ扱う。

2. 出水による湧水群のかく乱状況の検討結果

現地では，県管理区間に９地点の水位を１時間毎に計測し，縦断図を描いたところ，出水に伴う水位の上昇は合流する揖斐川からの背水が起こしていた(図 2)。特にハリヨ重要生息地の清水池の冠水頻度は2017-2019年で年4～8回と高頻度である(表1)。

これは一見生息数が多い状況と矛盾するため，洪水時の流動を iRIC でシミュレーションを行い３か所の湧水地付近の状況を確認したところ(図 3)，いずれも流速10cm/s以下にとどまった。2017年に清水池の現地を見たところ，湧水が行き場を失ってその場で透明度を保ったまま増水していた。水位勾配が小さく，湧水地が地形的凹部にあること[1)]が有利に働いていることが明らかになった。

引用文献

1)　吉川慎平・鷲見哲也：湧水環境依存種の生息場回復に向けた河道縦断における湧水ポテンシャル分布の評価手法、河川技術論文集、土木学会、Vol.24，pp.355-360，2018.

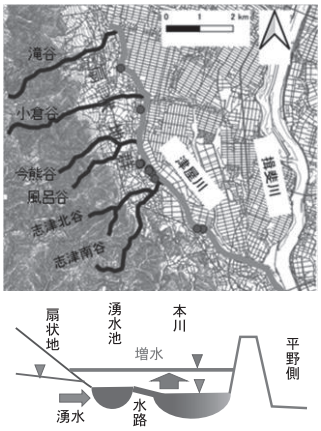


図１　研究対象区間（○は主な湧水地）と横断概念図

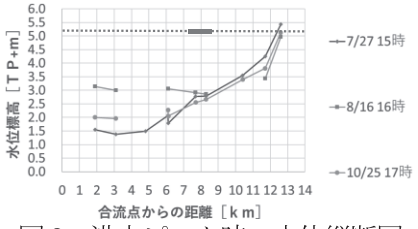


図２　洪水ピーク時　水位縦断図

表１　冠水頻度・水深の状況

	冠水頻度(回)			年最大の水深(TP+m)			
地点	2019年	2018年	2017年	2019年	2018年	2017年	計画湛水位
戸田	8			-		1.482	2.61
交差点	0		2	0.052		1.972	2.85
梅園	2		3	0.127		2.227	2.92
浄水公園	2		3	0.304	1.67	2.464	3.07
清水池	4	8	6	0.522			
一色	10			0.229			
南小倉	4			0.370			
鷲巣	3			0.432			
寺橋	5						

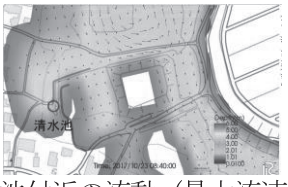


図３　清水池付近の流動（最大流速0.2cm/s）

気候変動下の遺伝子流動動態予測：流域の水温異質性が支えるハナカジカ個体群の維持機構

○中島颯大[1)2)]、鈴木啓明[3)4)]、中津川誠[3)]、松尾歩[5)]、廣田峻[5)]、陶山佳久[5)]、中村太士[1)]
1)北海道大学、2)土木研究所、3)室蘭工業大学、4)道総研、5)東北大学

1. はじめに

河川上流部に生息する冷水性魚類は、分布や生態に与える夏季水温の影響が大きいため、気候変動による生息地の分断化が危惧されている。しかし、実際の流域内において、生息地間のつながりが気候変動によりどのように応答するかは明らかではない。

生物の移動分散に伴う遺伝子流動は、生物集団の実質的なつながりであり、種の存続に重要なファクターである[1)]。よって、遺伝子流動のパターンや強度を河川の環境要素と結びつけることができれば、流域内における生息地間のつながりを予測することが可能になると考えられる。本発表では、複数の流域地質が分布し水温の空間異質性が顕著な流域で実施した、冷水性魚類ハナカジカの集団遺伝学的研究を総括し、遺伝子流動と水温の関係および気候変動による遺伝子流動の変化について考察する。

2. 方法

石狩川水系空知川上流域の多地点からハナカジカの鰭サンプルを採取し、MIG-seq 法を用いたゲノムワイドSNP解析に供試した。得られた集団遺伝データから、遺伝的多様性や遺伝的分化度を計算するとともに、地点間の直近の双方向的な遺伝子流動率をソフトウェアBayesAss[2)]により推定した。

次に、河川ネットワークをサンプル地点や主要な分岐点を端点とする「河川区間」に分割し、各河川区間における遺伝子流動の強度を水温や流量、地形要因などで説明する河川景観遺伝モデル[3)]を作成した。さらに、IPCC RCP8.5 シナリオ下における21世紀末の流量・水温変化を、流域地質に伴う地下水流出の違いを加味した水文モデル[4)]により予測し、遺伝子流動の将来変化を推定した。

3. 結果と考察

3-1. 遺伝的多様性

各地点での遺伝的多様性は流域全体で同程度であったが、砂防ダムの上流域に位置する1地点でのみ低い値を示した。水温との関連はみられなかった。

3-2. 各地点の水温と遺伝子流動

局所適応の根拠となりうるパターンはみられなかった一方で、夏季水温が低い地点から高い地点への非対称的な遺伝子流動がみられ、火山岩流域を中心にみられる、湧水的環境をもち夏季水温の低い河川が、流域内で個体供給源として機能し、流域全体での遺伝的多様性を維持している可能性が示された。

3-3. 各河川区間の水温と遺伝子流動

各河川区間の遺伝子流動の強度を説明するモデルを作成した結果、河川次数と夏季水温を含むモデルの予測力が高かった。河川次数は遺伝子流動に対して正の、夏季水温は負の効果を与えており、湧水的環境をもつ夏季水温の低い河川が、河川上流域における重要な分散経路にもなっていることが示された。将来予測では、21世紀末までに本種の遺伝子流動が流域全体で著しく減少すると推定された。

本研究では、生物種の遺伝子流動に着目することで、気候変動下における保全管理上有益な情報を得ることができた。また、河川にて生息地間のつながりを示す「遺伝子流動モデル」の作成が可能であることが示され、これは生息地の質を示す「生息適地モデル」と相補的に活用可能なものと考えられる。

引用文献

1)Kottler et al. (2021) Trends Ecol Evol 36:533–544; 2)Wilson & Rannala (2003) Genetics 163:1177–1191; 3)White et al. (2020) Ecol Appl 30:e02147; 4)Suzuki et al. (2022) Water 14:2166
※本要旨にはNakajima et al. (2021) Heredity 127:413–422 およびNakajima et al. (2022) bioRxiv の内容が含まれる。

石川県におけるブナ科樹木 3 種の堅果エネルギー量から見るツキノワグマの出没

石川県立大学　○鈴木愛海、柳井清治

1.　はじめに

石川県内のツキノワグマ(以下クマ)の目撃件数は年間百～二百件程度であるが、2020 年には 800 件を超える大量出没が起こり過去最多の人身被害件数を記録した。クマにとって一年の中で冬眠の準備期である秋期の食料が最も重要であり、橘ら(2006)によると、堅果類の豊作年の翌年に凶作年となる年にクマの出没数が増加するとしている。そこで本県では、ブナ科樹木３種(ブナ、ミズナラ、コナラ)の結実調査を実施し、大凶作から大豊作まで 5 段階の指標でクマの出没の注意情報として県民に提供している。ところが、この着果度は調査地点周辺を代表するひとつの指標値であり、実際の分布域と堅果量は不明である。そこで本研究では、これまで観測された各地点の着果度をクマの摂取エネルギー量に換算し、地図上で面的に示すことで、堅果類の豊凶がクマの出没にどのような影響を与えているかを定量的に評価することを目的とした。

2.　解析地域

2007～2020 年におけるブナ科樹木 3 種の調査地ごとの着果度分布とクマの目撃地点、流域を参考に地区分けをした。着果度は植生図(環境省 1999)の範囲に ArcGISPro の IDW 法を用いて内挿し、クマの目撃地点は 9～11 月分を抽出して GIS のカーネル密度推計で示した。区分した 5 地区のうち、特に集中して出没が見られた加賀地方の 3 地区（図 1：③④⑤）を解析対象地区とした。

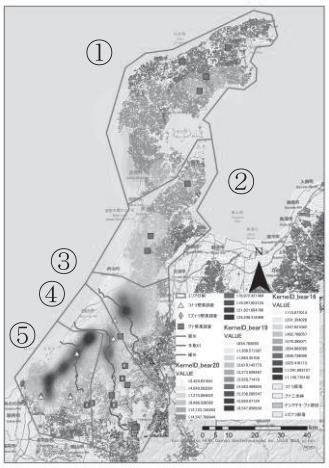


図 1：現存植生図（ブナ,ミズナラ,コナラ）およびクマ目撃地点の密度分布(2016,2019,2020)

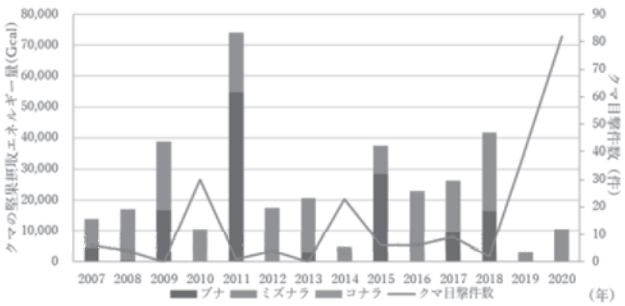
3.　解析方法

地区ごとに小谷(2008)の基準に従って着果度から堅果生産量(g)を求め、クマの消化率(%)を考慮してクマの摂取エネルギー(Gcal)に換算し、クマの目撃頻度との関係について検討した。

4.　結果・考察

試算の結果、いずれの地域でも 3 樹種の総エネルギー量が大きく減少した年にクマの目撃件数が増加しており、特にブナの減少年にクマの出没件数が増加する傾向が見られた（図 2)。2010・2014・2019・2020 年は 3 樹種すべての堅果量が少なかったことから、大量出没に繋がったと考えられた。また 2012・2016 年は、ブナが不作でも目撃件数はわずかな増加で、これは他 2 種が平年並みであったことからブナの次に生息標高帯が低いミズナラが大量出没を留めていたと考えられた。

定性的な堅果調査結果の定量化により、出没件数との関係が明瞭になり、またクマの出没箇所が集中している地域ごとに区域分けをしたところ、同年でも出没件数の変動に差がある年があることが分かった。クマの出没件数と豊凶の関係を、地域単位で細かく見ることで出没予測に繋がると示唆された。



5.　引用文献

1）橘由実、八神徳彦（2005）石川県小松市におけるツキノワグマの出没状況. 石川県林業試験場研究報告、37：59-60

2）小谷二郎（2008）ブナ科３種の堅果の豊凶予測-雄花序落下数および着果度と堅果生産数の関係-. 石川県林業試験場研究報告、40：22-26

コウノトリ育む水田における3種のカエル類の産卵場所モデルに基づく水田再生とその効果

○中尾祐太[1)]，藤田大空[1)]，末本貴大[1)]，松本聖斗[1)]，立川裕章[1)]，田井魁人[1)]，吉田樹一[1)]，田和康太[2)]，佐川志朗[1),3)]

1)兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科，2)国立環境研究所 気候変動適応センター
3)兵庫県立コウノトリの郷公園

1. はじめに

2005年から行われているコウノトリ野生復帰の舞台となっている兵庫県北部の豊岡市祥雲寺および鎌田地区の水田エリア（以降、調査地）では、トノサマガエル（以降、トノサマ）、シュレーゲルアオガエル（以降、シュレーゲル）、アカガエル属（ニホンアカガエルおよびヤマアカガエル）の3種類が同所的に生息、繁殖している。本研究ではこれらのカエル類の産卵状況を圃場スケールで調査し、卵塊数と圃場周辺の土地利用や農法との関係性を明らかにすることを目的とした。さらに得られたモデルを基に、休耕田の復田を試みたので、その効果について報告する。

2. 調査方法

2-1. 卵塊調査

調査地に計56枚の調査圃場を選定した。そのうち1枚は周年湛水を継続しているビオトープが含まれる。卵塊の確認は、圃場ごとに畦際を1周踏査し、水際から約3 mの範囲内にある3種類の卵塊を計数した。調査期間は2020年2月-2021年6月とし、週1回の調査を計15回継続した。

各カエル類の産卵に寄与する要因を特定するために、圃場周辺の土地利用を定量化して、一般化線形モデル（GLM）を構築した。

2-2. 水田再生地区

調査地から10.2 kmの位置にある片間地区において再生圃場2枚、既存圃場（対照区）4枚の計6枚の調査圃場を設けた。前述の調査方法で、2022年4月-5月の期間に、週1回の卵塊調査を計7回継続した。

3. 結果と考察

3-1. 3種類の産卵状況と得られたモデル

卵塊は、68%の圃場において計277個が確認された（アカガエル属：9%、62個、トノサマ：41%、135個、シュレーゲル：41%、80個）。

解析の結果、トノサマガエルの卵塊数は畑および減農薬水田の接地距離が長いほど、また、接する土地利用の景観区分数が多いほど説明力の高いモデルが得られた（$P < 0.001$）。産卵圃場周辺には越冬場所となる畑地や減農薬圃場など多様な土地利用が存在している必要があると考えられる。

3-2. 水田再生の効果検証

再生区では、トノサマの卵塊が11個、シュレーゲルの卵塊が3個確認された。対照区では、トノサマの卵塊が2個確認された。以上より復田の効果があったと考えられる。

4. 謝辞

調査においてご理解とご協力を賜りましたコウノトリ郷公園総務課施設管理員の稲葉誠様、片間営農組合の中尾軍治様、中尾均様に感謝申し上げます。なお、本研究はJSPS科研費21H03652の補助を受けて行われた。

砂浜海岸の動物群集に及ぼす防潮堤の影響：仙台湾での調査を例に

○内田 健太郎[1)]，柚原 剛[1)]，鈴木 碩通[1)]，市毛 崚太郎[1)]，占部 城太郎[1)]
1）東北大・院・生命）

1. はじめに

砂浜海岸は汀線から陸に向かって砂浜帯や植生帯など、異なる環境帯が形成される。このような環境構造に応じて動物群集も変化していくと考えられるが、その詳細についての知見は必ずしも十分ではない。また、宮城県では仙台湾を囲むように砂浜海岸が発達しているが、そのすべての海岸で東日本大震災を契機に高さ７.2m の防潮堤が建設された(図1)。このような防潮堤が砂浜動物群集の空間構造や種多様性にどのような影響を及ぼしているかは良く分かっていない。

そこで、砂浜海岸の節足動物を対象に、防潮堤による種多様性への影響や、群集の空間構造への影響を評価することを目的に本研究を行った。



図１　閖上地区の防潮堤

2. 調査地および方法

仙台湾南部海岸の荒浜地区（汀線から防潮堤まで約 110m）と閖上地区（同 200m）で、2021 年５月からおよそ１年間、毎月１回、ピットフォールトラップを用いた節足動物の採集と、方形区を用いた植生被度調査を行った。節足動物の採集は、各地区とも、汀線側から防潮堤を跨ぐように３本のライントランセクトを設定し、各トランセクト上に内陸側に３基、海側に 5〜8 基のピットフォールトラップを一定間隔で一昼夜設置して行った。このピットフォールトラップには誘引剤として釣り餌を、共食いを防ぐため飽和食塩水を入れ、採集した試料は研究室に持ち帰り、蒸留水で濯いだ後に 60℃のオーブンで一晩乾燥させた。試料は、出来る限り下位の分類群（タクサ）まで同定し、タクサ毎に採集個体数を計数した。また各トランセクトラインに沿って一定間隔に設置した方形区では、上方から画像を撮影し、室内で画像編集ソフトを用いて植生被度を算出した。

節足動物のα多様性は、種数・Shannon 指数(H')で評価し、地点回の違いは Kruskal-Wallis 検定により調べた。また防潮堤による群集への影響を評価するために、Horn 非類似度指数によるβ多様性を算出し、多次元尺度法により汀線からの距離による群集構造の変化を可視化した。また Horn 非類似度指数を応答変数、地点間の距離と植生被度の差、防潮堤を挟んだ地点間の位置関係を説明変数とした距離行列を作成し、ランダマイゼーションによる重回帰分析を行い群集組成の違い及ぼす要因を調べた。

3. 結果と考察

解析の結果、2021 年５月から 2021 年 10 月までのデータでは、砂浜海岸の動物群集構造は、汀線からの距離によって変化しており、種多様性は砂浜の中央部で減少していた。このような海岸動物群集の空間的な変動は、季節的な変動よりも大きいことが分かった。さらに、β多様性による解析では、群集空間構造に対する防潮堤の影響がほぼ毎月検出され、防潮堤の海側と内陸側では群集構造が有意に異なることが分かった。発表では 10 月以降の調査を含めた結果を含めて議論する。

コウノトリ育む水田における落水が水生動物に与える影響

○吉田樹一[1)]，立川裕章[1)]，中尾祐太[1)]，田井魁人[1)]，佐川志朗[1) 2)]
1）兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科　2）兵庫県立コウノトリの郷公園

1. はじめに

兵庫県豊岡市では2003年度より，環境保全型の農業である「コウノトリ育む農法」(以下，育む農法と記載)が取り組まれており，豊岡市祥雲寺地区では育む農法が盛んに行われている．

一方，育む水田においても中干し時等に圃場が落水され，農業排水路に排水される．祥雲寺地区の水田は圃場整備後であり，隣接する農業排水路はコンクリート製であるため，生息する水生動物への影響が懸念される．

本研究では，中干し期に水田から落水・流出する水生動物の種類および量を明らかにし，育む水田の落水が水生動物へ与える影響を考察することを目的とした．

2. 調査手法

祥雲寺地区の水田から2筆の圃場を抽出し，調査地とした．両圃場ではともに育む農法が実施されており，管理方法はそれぞれ減農薬および無農薬である(以下，減農薬区，無農薬区と記載)．いずれの圃場も落水時にはパイプ管(以下，落水口と記載)を伝い隣接する農業排水路に排水される．減農薬区では2022年7月22日，無農薬区では7月26日に中干しのための落水が実施された．これに伴い，落水直前に水田内に生息する水生動物を掬い取りにより，落水時に水田から流出する生物を定置網により捕獲した．

掬い取り調査は，減農薬区では2022年7月21日，無農薬区では7月25日に実施した．各圃場にて8箇所の調査地点を定め，タモ網(フレーム幅35 cm，目合い3 mm)を用いて，圃場内に生息する水生動物を捕獲した．畦に最も近い稲株から畦際までを採集区間とし，区間の水を底泥と一緒に5回ずつ，互いに重ならないように掬い取った．

落水口調査は，減農薬区では2022年7月22日から7月23日，無農薬区では7月26日から7月27日にかけて実施した．各圃場の落水口に定置網(全長約2 m，目合い5 mm)を設置し，流下する水生動物を捕獲した．定置網は7月22日，7月26日それぞれの8時（落水開始時）から18時までの1時間おきおよび，7月23日，7月27日の14時に回収した．

採取された水生動物について，分類群ごとの個体数を計数した．また，魚類については全長，カエル類幼生では全長および頭胴長，カエル類幼体では体長を1 mmの精度で計測し，カエル類幼生については成長段階も記録した．

3. 結果

掬い取り調査ではヌマガエルの幼生，コオイムシ属，ゲンゴロウ科等が捕獲され，減農薬区のみでカイエビ類が確認された．落水口調査ではドジョウ，タモロコ，ヌマガエルの幼生，コオイムシ属，ギンヤンマの幼虫等が捕獲され，ギンヤンマの幼虫は減農薬区で多くみられた．

発表では，減農薬，無農薬両圃場で突出した分類群や，水田から流出する水生動物相の経時変化等，より詳細な結果について提示する．

4. 謝辞

本研究にご協力いただいた水田所有者の齊藤高夫様，藤原寛様に心より感謝申し上げます．なお，本研究はJSPS科研費21H03652の補助を受けて行われた．

環境ＤＮＡ

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 環境ＤＮＡ (大会議室101-102)
※コアタイムはＡ(奇数)12:00～12:45，Ｂ(偶数)12:45～13:30

[P-j-112] 湿地性希少種ヒメタイコウチ(*Nepa hoffmanni*)の奈良県内生息域における分布調査

*牛尾 菜花[1]、土居 秀幸[2]、窪田 敏[3]、片野 泉[4] （1. 奈良女子大学理学部化学生物環境学科、2. 兵庫県立大学大学院情報科学研究科、3. 五條のヒメタイコウチを守る会、4. 奈良女子大学研究院自然科学系）

[P-j-113] 環境 DNA減衰過程におよぼす泥と流れの影響

*辻 恵実[1]、片野 泉[2]、土居 秀幸[3] （1. 奈良女子大学大学院人間文化総合科学研究科、2. 奈良女子大学研究院自然科学系、3. 兵庫県立大学大学院情報学研究科）

[P-j-114] MiFish法による環境 DNA分析において参照配列との一致率が低い魚種・地域の特定

*菅野 一輝[1]、篠原 隆佑[1]、中島 颯大[1]、村岡 敬子[1]、崎谷 和貴[1]、金谷 将志[2] （1. 土木研究所 流域水環境研究グループ 流域生態チーム、2. 国土交通省 河川環境課）

[P-j-115] 河川水辺の国勢調査（河川版）における捕獲調査季節と確認種に関する検討

*村岡 敬子[1]、金谷 将志[2]、菅野 一輝[1]、篠原 隆佑[1]、中島 颯大[1]、崎谷 和貴[1] （1. 国研　土木研究所、2. 国土交通省）

[P-j-116] 河川水辺の国勢調査（ダム版）における捕獲調査季節と確認種に関する検討

*村岡 敬子[1]、金谷 将志[2]、菅野 一輝[1]、篠原 隆佑[1]、中島 颯大[1]、崎谷 和貴[1] （1. 国研　土木研究所、2. 国土交通省）

[P-j-117] 環境 DNA分析による野川における魚類相の比較 –整備状況の異なる区間に着目して–

*柳川 善光[1]、三雲 祥太[1]、吉田 安理沙[2]、鈴木 享子[3]、吉冨 友恭[3] （1. 日立製作所、2. 東京学芸大学大学院、3. 東京学芸大学）

[P-j-118] 釜無川および塩川流域の水生昆虫を対象とした環境 DNAメタバーコーディング

*八重樫 咲子[1]、佐々木 勇人[2]、野村 虹之介[2]、金子 栄廣[1] （1. 山梨大学院・総研部、2. 山梨大学・工）

[P-j-119] 野川における環境 DNA分析を導入した魚類相調査の有用性の検討 –採捕調査との比較から–

*吉田 安理沙[1]、鈴木 享子[2]、吉冨 友恭[2]、柳川 善光[3] （1. 東京学芸大学大学院、2. 東京学芸大学、3. 日立製作所）

[P-j-120] スイゲンゼニタナゴおよび近縁タナゴ類3種の環境 DNA検出法の検討

*大槻 華乃子[1,5]、濱田 麻友子[2]、小出水 規行[3]、坂本 竜哉[2]、中田 和義[4] （1. 岡山大学大学院環境生命科学研究科、2. 岡山大学自然科学学域牛窓臨海実験所、3. 農研機構本部、4. 岡山大学学術研究院環境生命科学学域、5. 株式会社カイハツ）

[P-j-121] 環境 DNAとネットワーク分析によって解き明かす歴史的な都市用水網の魚類の多様性

*江口 健斗[1]、上野 裕介[1]、郡司 未佳[2]、今村 史子[2]、乾 隆帝[3] （1. 石川県立大学、2. 日本公営（株）中央研究所、3. 福岡工業大学）

©ELR実行委員会

湿地性希少種ヒメタイコウチ(*Nepa hoffmanni*)の奈良県内生息域における分布調査

奈良女子大学理学部化学生物環境学科 ○牛尾菜花,
兵庫県立大学大学院情報科学研究科 土居秀幸,
五條のヒメタイコウチを守る会 窪田敏,
奈良女子大学研究院自然科学系 片野泉

1. はじめに

湿地は生物多様性が非常に高く、水生生物・陸生生物の生息場・餌場として重要な役割を持つといわれている。他の水域との連続性が小さいため、環境の多様性も高く、生物固有種も多い貴重な環境である(Takamura 2016)。しかし、人為撹乱には脆弱であることがわかっており(Biggs 2016)、近年増加する人為撹乱の影響を受け、損失の脅威にさらされている(Oertli 2018)。本研究の対象生物であるヒメタイコウチ *Nepa hoffmanni* は、このような湿地環境に強く依存した種であり、飛ぶことも泳ぐこともできず、移動距離に制限があるため、湿地の改変に対して特に脆弱な生物である。ヒメタイコウチは東海地方、近畿地方、四国の一部に局在的に生息していることが知られており（Nakao et al. 2011）、その全ての県で絶滅危惧種に指定されているが、生息環境特性に関する詳細な情報は少ない。そこで、絶滅危惧種であるヒメタイコウチの貴重な生息地を保全することを目的に、奈良県内での生息地を把握することとした。脆弱な湿地を破壊しないために、非侵襲的な手法として、ヒメタイコウチの種特異的プライマーによる環境 DNA 法を用いた (Doi et al. 2017)。

2. 方法

野外調査は奈良県五條市で行なった。ヒメタイコウチの生息可能性がある市内の湿地域全 70 地点を調査地とした。調査地では eDNA 分析用の採水のほか、GPS による緯度経度の計測、水温、pH、EC など水質要因の測定、水深と底質の記録、10 分間の目視による捜索を行なった。実験室では、採水サンプルの濾過、DNA 抽出、リアルタイム PCR による定量(n=3)を通し、各調査地点でのヒメタイコウチの在不在を確認した。その後、PCR 検出頻度を目的変数, 現地で計測した環境要因と QGIS で収集した地理情報を説明変数として GLMM で解析し、ヒメタイコウチ在不在に関与する環境要因は何かを検証した。

3. 結果と考察

野外調査の結果、全 70 地点のうち 29 地点からヒメタイコウチの環境 DNA が検出された。解析の結果、現地で測定した水質要因はヒメタイコウチの在不在に関与しているとはいえなかった。地理的要因では、標高と地点勾配（下流側 15m 範囲）が在不在に関与していた。すなわちヒメタイコウチは、標高が高く下流側勾配が小さい地点において生息可能性が高いことが示唆された。このような地形は、洪積層と沖積平野の境界線部分の勾配屈曲点に当てはまると考えられる。東海地方における既往の分布報告においても、ヒメタイコウチは同様の地形をもつ湧水域に生息すると考察されている（Hasegawa et al. 2005）。本研究ではこの考察をさらに進め、環境 DNA 技術と GIS を用い、非侵襲的に分布を推測する手法を開発しつつあるといえる。今後の保全候補地の選定に役立てていきたいと考える。

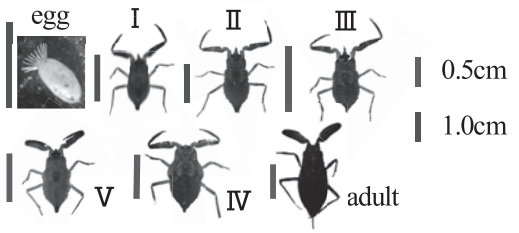


図 1　ヒメタイコウチ卵、幼虫、成虫

環境 DNA 減衰過程におよぼす泥と流れの影響

奈良女子大学大学院人間文化総合科学研究科　○辻恵実、奈良女子大学研究院自然科学系　片野泉、
兵庫県立大学大学院情報学研究科　土居秀幸

１．背景と目的

近年，希少生物や外来生物の分布調査に環境DNA(eDNA)技術がよく用いられるようになってきている。しかし，野外でのeDNA検出量には，様々な環境要因が影響を及ぼすことが知られており，この影響を加味しない限り，eDNA 技術による正確な生物分布調査は難しい。実際のeDNA検出量は，生物からのeDNA放出量と，分解者や物理化学要因などの外部要因によるeDNA阻害量や分解量とがそれぞれ加減し合い，この両者のつり合いにより決定されると考えられる．しかしeDNAの分解量（減衰過程）における外部要因の影響についての知見はほとんどない．そこで本研究では，水中に懸濁する泥の存在，および水の流れという野外環境でよく見られる外部要因２つがeDNAの減衰過程に及ぼす影響を明らかにすることを目的とし,室内実験を行なった.

２．方法

野外における泥は，無機物・有機物・細菌類をはじめとする生物など様々な物質により構成されている。中でも分解者である細菌は DNA 分解に直接関わることが予想される。そのため本実験では，細菌量を段階的に変えるため,燃焼処理を行った「泥(燃焼)」,冷凍・乾燥処理を行った「泥（冷凍）・泥（乾燥)」,何も手を加えない「泥（そのまま)」という 4 種類の泥を作成した．各実験では，ポリ瓶に 1L の汲み置き水とゼブラフィッシュ *Danio rerio* ３匹（以下ゼブラ）を入れて飼育して得た水サンプルのeDNA量を測定し比較した（写真１)。

実験 1：eDNA の放出過程を調べるため，ゼブラをポリ瓶内で1-5日間飼育しeDNA量を比較した．またeDNAの減衰過程を調べるため，ゼブラを3日間飼育してから除去し，4-21日目のeDNA量を測定・比較した。

実験 2:水の流れがない状態で,泥の影響を調べた。上記の泥４種類と泥を入れないcontrolの合計5種類の実験区を作り，止水状態でゼブラを３日間飼育してから除去した。実験開始から 0, 3, 4, 7, 10, 21 日目のeDNA量を測定・比較した.

実験 3:水の流れがある状態で,泥の影響を調べた。回転子とスターラーで流水状態にしたポリ瓶を用いて実験 2 と同じ操作を行い，同様に eDNA 量を測定・比較した.



写真１：左：実験２（水の流れがない状態)、右：実験３（水の流れがある状態）の様子

３．結果と考察

実験１でeDNA検出量は2日目以降でほぼ頭打ちとなり，減衰過程において4-10日目までは徐々に減少した．実験２（流れなし）では，泥があれば泥のない時と比べDNA検出量は減少した（泥の状態間に有意差はない)．実験３（流れあり）では，泥の有無および泥の状態で DNA 検出量に差はなかった。また実験２と３の結果を比較すると、3 日目のDNA量には流れ・泥の状態ともに影響はなかった。eDNA減衰率は4日目では流れの有無で差はないが，7日目以降，流れがあれば流れのない時と比べ減衰率が有意に高いことが示された．また，4日目以降のeDNA減衰率は泥の状態には影響されなかった。これらの結果から，まず流れの有無がDNA検出量・分解量に強く影響し，次いで泥の有無や状態も影響することが示された。

MiFish 法による環境 DNA 分析において参照配列との一致率が低い魚種・地域の特定

土木研究所　○菅野一輝、篠原隆佑、中島颯大、村岡敬子、崎谷和貴
国土交通省　河川環境課　金谷将志

1. はじめに

国土交通省が実施する「河川水辺の国勢調査（以下、水国調査）」では、コスト縮減と高度化を目指して、MiFish 法による環境 DNA メタバーコーディングの導入が検討されている。環境 DNA メタバーコーディング解析での魚種決定において、検出される配列と参照配列との一致率は重要な要素であるが、水国調査への導入にあたり採用する一致率を検討するための知見は不足している。そこで本研究では、国土交通省が実施する水国テーマ調査等の結果を利用し、全国的な一致率の現状把握と、参照配列が不足している魚種・地域の解明を試みたので報告する。

2. 調査方法

2020～2021 年、水国テーマ調査等により取得した 28 水系（27 河川・24 ダム）の計 1,486 検体を対象とした。環境 DNA メタバーコーディング解析を実施し、検出された代表配列について、BLAST による相同性の検索を行い、参照配列との最大一致率とアクセッション番号を記録した。参照配列の種名と、誤同定チェックシート（環境省）を参考に、検出された魚種を決定した。なお、明らかに食品由来と考えられる海水魚等は結果から除外した。

3. 結果と考察

1,486 検体から、53,661 の配列が検出され、これらは 7,189 の重複のない代表配列から構成されていた。7,189 代表配列の参照配列との最大一致率は、100%、99.4%、98.8%で多くみられた（図 1）。それぞれ、参照配列との完全一致、1 塩基違い、2 塩基違いを表しており、容認する塩基差に応じて採用する一致率を決めることが良いと考えられた。

各地整において、参照配列と 99%以上一致する検出配列の割合は、全国平均で 93%であり（表 1）、大多数の種は参照配列情報が十分であることが分かった。一方で、地整ごとに参照配列が不足している魚種もみられ、特にカジカ（近畿）、ホトケドジョウ（近畿・四国）、イドミミズハゼ（全国）、ウキゴリ（全国）、スナゴカマツカ（東北、関東、北陸）、ハナカジカ（東北）、ドンコ（九州）等は、参照配列との一致率が 97%未満であった。これらの魚種の配列を登録することで、環境 DNA メタバーコーディングの判別精度を高めることができると考えられる。

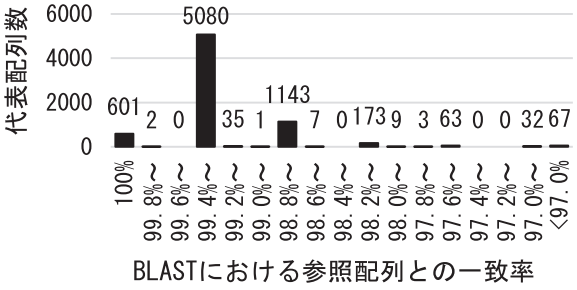


図 1　全代表配列の最大一致率の頻度分布

表 1　一致率の高い検出配列割合と低い種数

地整	水系数	検体数	検出配列数	検出配列のうち一致率99%以上の割合	重複のない検出配列数	種数	一致率97%未満の種数
北海道	5	90	2,483	0.91	914	84	4
東北	2	117	3,279	0.94	774	91	7
関東	3	355	11,858	0.96	1,262	160	9
北陸	2	120	5,233	0.97	1,022	125	8
中部	3	192	9,713	0.97	982	155	4
近畿	3	109	4,902	0.89	843	135	12
中国	4	105	3,974	0.95	860	141	7
四国	2	311	7,806	0.94	1,366	166	11
九州	4	87	4,413	0.96	805	147	10
計	28	1,486	53,661	平均0.93	6,565	293種	50種

河川水辺の国勢調査（河川版）における捕獲調査季節と確認種に関する検討

土木研究所　○村岡敬子、菅野一輝、篠原隆佑、中島颯大、崎谷和貴
国土交通省　金谷将志

１．はじめに

国土交通省等が行う河川水辺の国勢調査（以降水国調査）は、魚類等の研究者や実務者の協力により高精度な生物調査技術を構築し、現在に至っている。しかし、今後日本の労働人口の減少が予測される中、現地調査を担う技能者もまた不足することが危惧される。将来的に調査を継続するとともに、水国調査によって積み上げてきた情報の連続性や調査技術の継承を図るためには、捕獲調査の一部を残しつつ、調査内容の見直しを図っていく必要があり、その議論にあたっては、具体的な導入方法を仮定した比較検討が必要である。ここでは、河川における水国調査（魚類）への環境 DNA 調査の導入を想定し、現在春・夏・秋のうち 2 もしくは 3 期で実施する捕獲調査のいずれかの季節を環境 DNA 調査に置き換えると仮定した場合に、捕獲による魚類相データがどのように変化するのかを比較した。

２．調査方法

北海道開発局および関東、近畿、九州の各地方整備局管内で 1992～2019 年に行われた水国調査（河川版）の魚類データを用い、春-秋もしくは夏-秋の 2 期の捕獲調査で確認された種に対する 1 期の確認種数の割合（以降確認率）、春-夏-秋の捕獲調査に対する 1 期もしくは 2 期の確認率を、調査年ごとに水系単位で比較した。その際、他の調査地区に比べ遇来種の影響が大きい感潮域と、同定が属レベルおよび交雑種に該当するデータは、比較対象から除外した。

３．結果および考察

年間 2 期の捕獲調査を 1 期に減じた場合の季節別の確認率は、地域別の平均で 0.825～0.859, 3 期を 1 期に減じた場合に 0.768～0.780、3 期を 2 期に減じた場合に 0.922～0.931 と、地域間で大きな違いはなかった。地域別に実施季節別の確認率を比較すると、北海道と関東では秋に高く、九州では夏に高い傾向を示し、近畿は季節による有意な違いはなかった。また、夏-秋の捕獲調査に対する夏の確認率は北に行くほど低くなった（図-1）。夏のみの捕獲調査で確認しにくい魚種は地域によって異なり、北海道ではサケ科魚類が複数含まれていた。これらのことから、調査季節単位で置き換えをする際は、地域の特性に留意する必要があると考えられた。また、地域によって確認しにくくなる生物情報が異なることから、これを環境 DNA 調査で補えるかについても今後検討する必要がある。

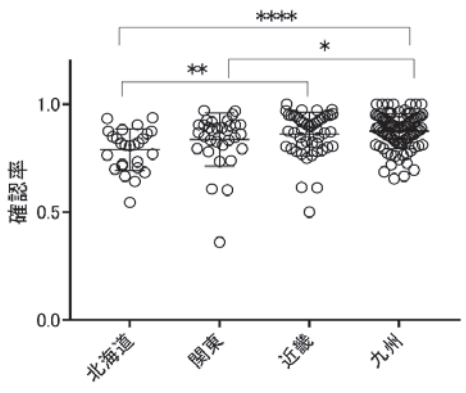


図-1　夏・秋調査に対する夏1期の確認率

P-j-116

河川水辺の国勢調査（ダム湖版）における捕獲調査季節と確認種に関する検討

土木研究所　○村岡敬子、菅野一輝、篠原隆佑、中島颯大、崎谷和貴
国土交通省　金谷将志

１．はじめに

国土交通省等が行う河川水辺の国勢調査（以降水国調査）は、魚類等の研究者や実務者の協力により高精度な生物調査技術を構築し、現在に至っている。しかし、日本の労働人口の減少に伴い将来的に調査技能者の不足が危惧されており、調査技術の継承と調査の継続の両立を図るには、捕獲調査の一部を残しつつ、環境 DNA を併用することも考えられるが、その是非の判断に当たっては具体的な導入方法を仮定した比較検討が必要である。ここでは、水国調査（魚類のダム湖に着目し、春・夏・秋のうち 2 ないし 3 期で実施する捕獲調査のいずれかの季節を環境 DNA に置き換えると仮定した場合に、捕獲による魚類データがどのように変化するのかを比較した。

２．調査方法

北海道開発局および九州地方整備局管内で 1990～2019 年に行われた水国調査（ダム湖版）のダム湖の魚類データを用い、春-秋、夏-秋の 2 期の捕獲調査で確認された種に対する 1 期の捕獲確認種の割合（以降確認率）、春・夏・秋の調査に対する 1 期もしくは 2 期の確認率を、調査年ごとにダム単位で比較した。分析対象としたのは、北海道で 90 期・年・ダム、九州が 59 期・年・ダムである。また、種ごとの確認状況を季節ごとに比較した。尚、種同定が属レベルおよび交雑種に該当するデータは、比較対象から除外した。

３．結果および考察

同じダム・季節でも捕獲される種が調査年間でばらつきがあった。2 期もしくは 3 期で実施している捕獲調査を 1 期に減じた場合の確認率、3 期の調査事例を 2 期とした場合の確認率は、季節、回数、地域間でいずれも有意な違いはみられなかった。春・夏・秋のうち 1 期でのみ確認される種の多くは、北海道、九州それぞれのグループ内での確認回数が 1 回のみだった。(表-1)。ダム湖では、年間を通じて生息魚類相が大きく変化せず、回遊性魚類の侵入もないため、捕獲調査は季節の影響を大きく受け難いと推察される。一方、捕獲確認される頻度が少ない種も多く、今後その要因や該当する種の位置づけについても整理していく必要がある。

表-1 1 期のみ捕獲確認のあった魚種

北海道	
春のみ	キンブナ
夏のみ	アユ、エゾトミヨ、カラフトマス、シマウキゴリ、ベニザケ
秋のみ	**ヤチウグイ、サケ**　キタドジョウ、シベリアヤツメ
九州	
春のみ	–
夏のみ	**アカザ**
秋のみ	アリアケギバチ, オオキンブナ，チカダイ、サツキマス（アマゴ）

太字　は複数回の事例を確認．その他は 1 事例のみ

環境 DNA 分析による野川における魚類相の比較
−整備状況の異なる区間に着目して−

日立製作所 ○柳川善光・三雲祥太　東京学芸大学大学院 吉田安理沙
東京学芸大学 鈴木享子・吉冨友恭

1. はじめに

1997 年，河川法の改正により，従来の治水，利水に加えて,河川環境の整備と保全が目的に加わった。これを受け，各自治体では，環境や景観への配慮を目的として，従来コンクリートで護岸されていた河川を緑豊かな環境に再生する取り組みが行われている。河川の緑化は生物多様性の保全の観点でも重要と考えられるが，多様性がどのように変化したかを評価するには採捕調査が必要で，時間と労力が必要であった。環境 DNA 分析は，水中に存在する DNA を分析することでそこに生息する生物種を推定する技術であり，その簡便性から生物多様性を評価するツールとして有望である。

本研究では，多摩川の支川である野川（東京都）において，環境 DNA 分析を行った。野川は国分寺市にある(株)日立製作所中央研究所の敷地内の湧水を一つの起点としている。その後，大池を経ておよそ 2km おきにコンクリート護岸の区間と自然護岸の区間が続く。この特徴的な環境に着目し，環境整備状況の異なる複数地点において，環境 DNA での分析結果がどのように変化するかについて評価した。

2. 材料と方法

湧水，大池の水門，野川の鞍尾根橋付近，小金井新橋付近，御狩野橋付近の合計 5 地点において、2021 年 9 月に環境 DNA 調査を行った。鞍尾根橋はコンクリート護岸された区間であり，以降，小金井新橋，御狩野橋と下流に移動するにしたがって緑豊かな河川環境となる。抽出した DNA は、魚類のユニバーサルプライマー：MiFish[1)]により増幅後、次世代シーケンス解析法を用いて解析した。得られた魚類相の種数と周辺の整備状況とを比較した。

3. 結果と考察

リード数の少ないものを除き，全体で 21 種の魚類の DNA が検出された。魚類が生息していない湧水では DNA は検出されなかった。大池の水門，鞍尾根橋，小金井新橋，御狩野橋では，それぞれ 5 種，9 種，18 種，9 種の魚類 DNA が検出された。コンクリート護岸の鞍尾根橋と比較すると，自然護岸の小金井新橋では検出された種数が 2 倍に増え，自然護岸によって多様な魚類相が維持されている可能性が示唆された。一方，より多くの魚類相がいると期待された御狩野橋付近では検出数が 9 種に減少した。原因としては，魚類相が少なかった可能性の他に，御狩野橋付近までの区間でいくつかの湧水と合流したことで水量が増加し，相対的に DNA 量が減り検出感度が低下した可能性，御狩野橋付近は川底が泥状となっていたことから，土壌中に含まれるフマル酸などの PCR 阻害物質[2)]が環境 DNA の検出感度を低下させた可能性などが考えられる。状況に応じて，採捕調査と組み合わせたり，阻害物質に強い遺伝子抽出キットを用いることで，環境 DNA 分析は生物多様性の評価に強力なツールとなると考えられる。

引用文献

1) Miya *et al.*(2015) MiFish, a set of universal PCR primers for metabarcoding environmental DNA from fishes: detection of more than 230 subtropical marine species. Royal Society Open Science 2:150088.
2) 高原他,(2016)“環境 DNA 分析の手法開発の現状”日本生態學會誌 66 巻 3 号.

謝辞

本研究は日立製作所と東京学芸大学による共同研究「水環境における環境遺伝子計測技術の確立」において行われた。

P-j-118

釜無川および塩川流域の水生昆虫を対象とした環境 DNA メタバーコーディング

山梨大院○八重樫　咲子，山梨大学工 佐々木　勇人，山梨大学工 野村　虹之介，
山梨大院 金子　栄廣

1. はじめに

水・大気・土壌中に存在する環境 DNA は新たな生物多様性調査手法として注目されている．大型生物の多様性調査では，彼らが環境中に放出した DNA を収集して利用する．環境 DNA を利用した水圏生物の網羅的な多様性調査では，まず採水して水を濾過することで水中の DNA を濃縮する．その後，濾過物から DNA を抽出し，雑多な生物由来の環境 DNA を鋳型として調査対象生物の DNA を増幅するユニバーサルプライマーで PCR する．その PCR 産物をハイスループット DNA シーケンサーで塩基配列を解読し，得られた配列を DNA データベースと紹介することでその由来となった生物種を調査する．

河川の底生動物は水生昆虫種が多く，水質悪化や流況改変の指標生物としてよく生物モニタリングが行われている一方で，水生昆虫を対象とした場合には生息する種を十分検出することが難しいことが報告されている [1]．

そこで本研究では山梨県を流下する釜無川と塩川の水生昆虫を対象として，複数の DNA 領域を分析対象とすることで，環境 DNA から多様な種を検出する手法を検討した．

2. 方法

2018 年 11 月に釜無川および塩川の上・下流で水生昆虫の採取と河川水の採水を行った．水生昆虫を含む底生動物全般の採集は，孔径 250μm の採集ネットを用いて定量採集 3 回，定性採集 30 分程度を行った．採取した底生動物は実体顕微鏡（Olympus SZ61）を用い，日本産水生昆虫第二版科・属・種への検索（河合・谷田 2018）に基づき科まで同定した．

採水した河川水は 500ml ずつメンブレンフィルター（孔径 0.2μm，ADVANTEC）でろ過した．次にフェノール・クロロホルム法で DNA を抽出し，OneStep PCR Inhibitor Removal Kits (Zymo research) で精製した．続いて水生昆虫の遺伝解析によく用いられるミトコンドリア DNA の Cytochrome Oxidase I 領域，16S rRNA 領域，Histon 3 領域をユニバーサルプライマーで PCR 増幅した．増幅産物は株式会社生物技研へ依頼し，アンプリコンシーケンス解析を行った．その後，Qiime 2 の vsearch pulugin を用いて代表配列を作成した．そして，NCBI に登録されている水生昆虫の DNA 配列データと，同一流域で採集された水生昆虫の DNA 配列データを利用して，BLST による DNA バーコーディングを行った．

3. 結果

水生昆虫の採集ではカゲロウ・カワゲラ・トビケラ・ハエ目に限定すると 23 科が得られた．環境 DNA からは Cytochrome Oxidase I 領域で 7 科，16S rRNA 領域で 9 科，Histon 3 領域で 10 科が得られた．カゲロウ目はどの領域でも検出しやすい傾向にあったが，トビケラ目は検出されにくい傾向にあった．カワゲラ木は Histon 3 領域でよく検出された．

謝辞：本研究は科学研究費補助金（番号：19KK0107），環境研究総合推進費（5-2006）およびダイバーシティ研究環境イニシアティブ，山梨大学学術・社会変革研究プロジェクトからの資金援助を受けました．ここに感謝の意を表します．

引用文献

1）八重樫 咲子，細川 大樹，渡辺 幸三：河川水中の環境 DNA の次世代シーケンス解析を利用した水生昆虫の群集構造および生息個体数推定の可能性：従来型定量評価手法と比較して，土木学会論文集 G（環境），73，pp. III_139-III_14748，2017.

野川における環境 DNA 分析を導入した魚類相調査の有用性の検討
-採捕調査との比較から-

東京学芸大学大学院 ○吉田安理沙・東京学芸大学 鈴木享子
東京学芸大学 吉冨友恭・日立製作所 柳川善光

1. はじめに

河川における生物モニタリング調査には様々な方法が用いられている。河川における魚類相の把握については、これまでは現場での採捕調査が主流であったが、近年、水中に存在する DNA を調べることで生物の分布情報を得ようとする環境 DNA 技術と呼ばれる分析手法が急速に発展し、多くの現場に導入されつつある。環境 DNA 調査は簡便性や効率性の観点から注目されているが、広域的かつ長期的なモニタリング調査への適用を目指す上で、様々な河川に応用し、その有用性を検証することが課題となっている。多摩川の支川である野川（東京都）は、代表的な都市河川の一つである。野川に生息する魚類の種類や個体数は公表されているものの、そのデータは限られており、継続的なモニタリング調査を視野に入れた魚類相の把握が求められている。

そこで本研究では、環境 DNA 調査を導入した野川の魚類相の把握を試みた。今回の調査においては採捕調査も併用し、その比較から環境 DNA の調査方法としての有用性について考察することとした。

2. 材料と方法

野川の小金井新橋付近において、2019 年 11 月と 2020 年 9 月に環境 DNA 調査を行った。抽出した DNA は、魚類のユニバーサルプライマー：MiFish[1)]により増幅後、次世代シーケンス解析法を用いて解析した。合わせて、2019 年 11 月と 2020 年 9 月、2020 年 11 月に同じ場所で採捕調査を行い、両調査で得られた魚種を比較した。また、調査の実施経験と得られた結果をもとに、それぞれの方法の特徴について考察した。

3. 結果と考察

これらの環境 DNA 調査と採捕調査により計 19 種の魚類が確認され、野川の魚類相を明らかにすることができた。その中でも、オイカワ、コイ、モツゴ、タモロコについては環境 DNA 分析で高いリード数が検出され、採捕調査においても確認された魚種であった。確認された魚種のうち、採捕調査で確認できたのは 8 種であったが、環境 DNA 調査では 17 種を検出することができ、環境 DNA 調査の有用性が明らかになった。また、環境 DNA 調査では採捕調査で確認できなかった魚種も検出することができたことから、採捕調査を補完できる可能性が示された。環境 DNA 調査と採捕調査の特徴を比較した結果、試料採取・分析といった調査段階において、また、ツール・コスト・作業といった側面において、それぞれメリットやデメリットがあることが明らかになった。生物モニタリング調査を行う際は、目的に応じて環境 DNA 調査と採捕調査を使い分ける、あるいは併用することで、有用な結果を得ることができると考えられた。

引用文献

1) Miya *et al.* (2015) MiFish, a set of universal PCR primers for metabarcoding environmental DNA from fishes: detection of more than 230 subtropical marine species. Royal Society Open Science 2:150088.

謝辞

本研究は日立製作所と東京学芸大学による共同研究「水環境における環境遺伝子計測技術の確立」において行われた。また、本研究の一部は JSPS 科研費 20K15542 の助成を受けている。

スイゲンゼニタナゴおよび近縁タナゴ類 3 種の環境 DNA 検出法の検討

岡山大学大学院環境生命科学研究科（現所属：株式会社カイハツ）○大槻華乃子、
岡山大学自然科学学域牛窓臨海実験所 濱田麻友子、農研機構本部 小出水規行、
岡山大学自然科学学域牛窓臨海実験所 坂本竜哉、
岡山大学学術研究院環境生命科学学域 中田和義

1. はじめに

岡山県南部と広島県芦田川水系に生息するスイゲンゼニタナゴ（*Rhodeus atremius suigensis*）は，生息数の減少や地域絶滅が続いており，種の保存法では国内希少野生動植物種に指定されている。岡山県内では近年，スイゲンゼニタナゴに分類学的に近縁と思われる外来タナゴ類（*Rhodeus* sp.）の生息が確認されている。外来タナゴ類がスイゲンゼニタナゴの生息地に侵入・定着した場合，両種の交雑等を通じて，スイゲンゼニタナゴは深刻な悪影響を受ける可能性が高いと考えられる。

演者らは，定量リアルタイム PCR を用いたスイゲンゼニタナゴの環境 DNA 検出法を開発し，本種を遊泳させた水槽からの採水サンプルを用いて，本検出法の定量性を確認した（Otsuki et al., submitted）。しかしながら，本種の生息地における侵入状況を評価するうえで必要となる外来タナゴ類の環境 DNA 検出法は未開発である。そこで本研究では，外来タナゴ類の生息分布の有無を定量的に推定する手法を開発することを目的とし，外来タナゴ類に特異的なプライマー・プローブ（以下，プライマーセット）を設計し，水槽実験で回収した環境 DNA を分析試料に用いてリアルタイム PCR を行った。

2. 材料および方法

外来タナゴ類は，*Rhodeus* 属の 3 種（以下，種 A，種 B，種 C とする）による交雑種であることが確認されている。そこで，外来タナゴ類の環境 DNA 検出法を開発するため，まず，種 A・種 B・種 C の 3 種のミトコンドリア遺伝子 NADH dehydrogenase subunit-1（以下，ND-1）に特異的なプライマーセットを設計した。さらに，各プライマーセットの精度を検証するために，予め ND-1 に基づいて識別した種 A 型・種 B 型・種 C 型とスイゲンゼニタナゴの各 6 個体を種別に 90 分間遊泳させた水槽から採水したサンプルを用いて，各プライマーセットによるリアルタイム PCR を行った。なお，採水サンプルの DNA は，ろ過したフィルター上の残渣を用いて抽出した。

3. 結果および考察

種 A・種 B・種 C の 3 種のプライマーセットを用いたリアルタイム PCR の結果，各プライマーセットでは，それぞれ対象とする種の DNA が特異的に検出された。また，3 種のプライマーセットを用いたリアルタイム PCR では，スイゲンゼニタナゴの DNA は検出されなかった。以上から，本研究で設計した 3 種のプライマーセットでは，対象種の DNA を特異的に検出できることが示され，外来タナゴ類の環境 DNA 検出が可能となった。本手法を用いることで，スイゲンゼニタナゴの生息地における外来タナゴ類の侵入状況の評価が可能になると考えられる。

4. 謝辞

本研究は環境省の生物多様性保全推進交付金（生物多様性保全推進支援事業）による助成を受けて実施した。

環境 DNA とネットワーク分析によって解き明かす歴史的な都市用水網の魚類の多様性

石川県立大学 ○江口健斗、上野裕介、
日本工営（株）中央研究所　郡司未佳、今村史子、福岡工業大学　乾隆帝

1. はじめに

かつては全国各地の都市で、農業用水路や生活用水路として用水が張り巡らされていた。しかし近代化や開発に伴って、用水の分断や暗渠化、コンクリート護岸化、下水道への統合等が行われてきた。

石川県金沢市には、江戸時代やそれ以前に農業用水路や生活用水路として整備された歴史的用水網（55 本、総延長約 150km）が残っている。これらの用水網は、金沢市の歴史的景観を生み出すだけでなく、川と都市や水田をつなぐ「人工的な水系ネットワーク」であり、長い歴史の中で都市の魚類の多様性を育んできた可能性がある。

そこで本研究では、金沢市を対象に、1)環境 DNA を用いて網羅的に用水網の魚類相を明らかにするとともに、2)ネットワーク分析を用いて魚類の多様性のパターンと維持機構を調べた。

2. 方法

2021 年 9 月 9 日から 10 月 29 日にかけて金沢市を流れる 2 級河川である大野川水系（浅野川）と犀川水系、およびそれぞれの水系から取水している用水を対象に、環境 DNA による魚類相調査を行った。

調査地点は、大野川水系は 30 地点、犀川水系は 27 地点、用水は辰巳用水、鞍月用水、大野庄用水などで 109 地点を設定した。調査地点ごとに 1 L の環境水を採水し、用水では水温、流速、水深、水路構造、植生を記録し、河川では水温、水路構造、植生を記録した。

採水した環境水は、ろ過したのち環境 DNA を抽出し、MiFish 法により地点ごとの魚種を判別した。

データ解析では、目的変数を魚種ごとの在不在とし、説明変数に用水の合流・分岐や用水の構造、堰による分断、流速・水深等を考慮に入れたネットワーク分析を用いて、魚類の種多様性のパターンと維持機構を調べた。

3. 結果

全地点で合わせて 46 種の魚類が検出された。最も検出された種は 140 地点で検出されたウグイとヨシノボリ類（カワヨシノボリを除く）であり、次にカワヨシノボリ（134 地点）、アユ（131 地点）、フナ類（124 地点）であった。

河川と用水を比較すると、河川で合わせて 35 種、用水で合わせて 39 種であり、用水の方が多くの種数が検出された。河川と用水で共通して検出された種は 29 種、河川のみで検出された種は 6 種、用水のみで検出された種は 10 種であった。

詳細な解析結果は、当日の講演にて紹介する。

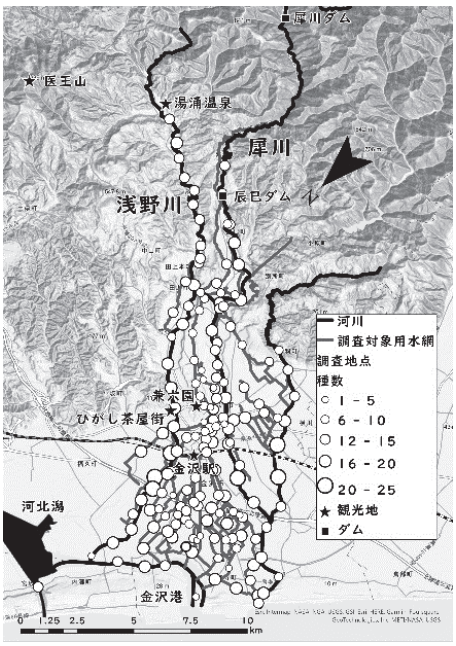


図 1　調査地点と各地点で検出された魚類の種数

ポスター発表 | モニタリング

モニタリング

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 モニタリング (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-k-122] 河川堤防植生の評価に向けたマルチスペクトルセンサの活用について

*田崎 冬記[1]、清水 一平[1]、吉田 暁[1]、渡邉 幸一[1] （1.（株）北開水工コンサルタント）

[P-k-123] ウチョウランの移植による保全対策と22 年後のモニタリング

*室伏 幸一[1]、遊川 知久[2]、吉崎 真司[3]、朝倉 俊治[1] （1. 株式会社環境アセスメントセンター、2. 国立科学博物館筑波実験植物園、3. 東京都市大学環境学部名誉教授）

[P-k-124] iPad Pro搭載 LiDARにより取得した点群を用いた市街地内の緑化地における毎木調査の試行

*小宅 由似[1]、重原 奈津子[2]、吉岡 威[3]、小田 龍聖[4] （1. 香川大学創造工学部、2. 京都市環境保全活動推進協会、3. 街路樹診断協会、4. 森林総合研究所）

[P-k-125] 河川水辺の国勢調査(河川環境基図)における衛星画像を活用した解析の可能性 ～渡良瀬川での事例を基に～

*山口 皓平[1]、徳江 義宏[2]、難波 広樹[1]、五十嵐 美穂[1] （1. 日本工営株式会社　地球環境事業部　環境部、2. 日本工営株式会社　中央研究所　技術開発センター）

[P-k-126] ドローン空撮の適時性を活かした農業・農村環境のモニタリングの可能性

*栗田 英治[1] （1. 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門）

[P-k-127] コウモリ類の超音波音声データを用いた種同定システムの開発

*梅本 章弘[1]、亀山 剛[1]、伊藤 岳[1]、森岡 諒[2] （1. 復建調査設計株式会社、2. 株式会社Will Smart）

[P-k-128] 森林での分布調査のための UAV画像入データベースの開発
ーブナ林での開花調査への適用ー

*中村 彰宏[1]、木田 和泉[2]、木寺 由樹[3]、唐木 優歌[4] （1. 大阪公立大学、2. 林野庁中部森林管理局、3. 株式会社大幸造園、4. 阪神園芸株式会社）

©ELR実行委員会

河川堤防植生の評価に向けたマルチスペクトルセンサの活用について

株式会社　北開水工コンサルタント　○田崎冬記、清水一平、
吉田　暁、渡邉幸一

1. はじめに

河川堤防の植生状態は，現状は人による近接目視点検が主となっているが，堤防等の河川インフラの老朽化は，今後，急激に進むものとされているため[1,2]，新技術を活用した高度化・効率化が課題となっている。そこで本報告では，マルチスペクトルセンサ搭載 UAV を活用して，専門技術者が目視で区分した植生区分（裸地・外来牧草・オオイタドリ・構造物）と 6 つ植生指数から作成した指数マップとを比較し，堤防植生評価の効率化・高度化等について検討した。

2. 方法

調査対象は，天塩川水系天塩川左岸 KP117 前後の約 200 m 区間の堤防植生とした。令和 3 年 6 月，上記の堤防植生を対象に，P4Multispectral（DJI）を用いて，高度 50 m から堤防植生およびその周辺のマルチスペクトルデータを計測した。得られたデータから NDVI，MCARI，TGI，NDRE，LCI，GNDVI の 6 つの植生指数について，技術者が目視判定した植生区分内（植生良好・構造物・オオイタドリ・裸地）の各植生指数の分布等を整理した。

3. 結果および考察

各植生指数の分布頻度を図-1 に示した。いずれの指数においても構造物および植生良好に明瞭なピークがみられ，2 つのピークに重なりが無かった。

一方，オオイタドリおよび植生良好の植生指数の分布範囲は重複する場合が多かったが，MCARI および TGI では他と比べて重複しない範囲が多く，両指数マップでは，オオイタドリと植生良好との判別が他の指数マップに比べて容易であった。植生指数を基に特定の植生を判別したい場合には，対象とする植生の植生指数の分布が他の植生区分と重複しないかにも着目し，適用する植生指数を選択する必要があると考えられた。

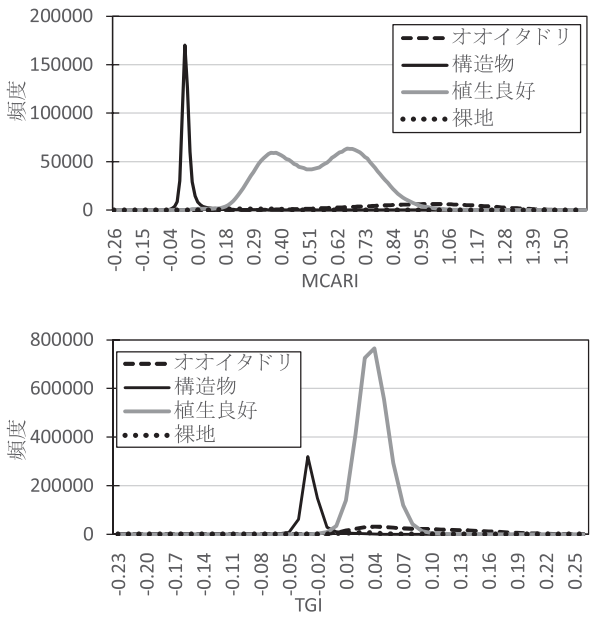


図 1　各植生区分に含まれる植生指数（TGI と MCARI）の分布

引用文献

1) 国土交通省 水管理・国土保全局 (2022) 水害レポート 2021. https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/pdf/suigai2021.pdf（参照: 2022 年 4 月 18 日).
2) 国土交通省編 (2021) 国土交通白書 2021, https://www.mlit.go.jp/statistics/file000004.html （参照：2022 年 4 月 18 日).

ウチョウランの移植による保全対策と 22 年後のモニタリング

株式会社環境アセスメントセンター ○室伏幸一、国立科学博物館筑波実験植物園 遊川知久、
東京都市大学環境学部名誉教授 吉崎真司、株式会社環境アセスメントセンター 朝倉俊治

1. はじめに

公共工事の際，影響を受ける植物の保全対策として，移植を実施することが多いものの，移植後のモニタリングを長期間実施した報告は限られている。

ここでは国土交通省長島ダム（静岡県榛原郡川根本町）建設に伴い湛水により消失するウチョウランについて，保全対策として実施した移植から 20 年以上経過した活着状況などを報告する。

2. 移植の概要

移植先は，水没を免れる湛水域外のウチョウラン自生地で，園芸採取されるおそれが少ない切り立った渓谷岩壁の 2 地点（地点 A：岩の隙間に移植，地点 B：自生する蘚類の中に移植）を選定した。

移植は 1999 年から 3 回に分けて実施し，一部は筑波実験植物園にて無菌播種による繁殖を試みた。



写真 1　移植先 A

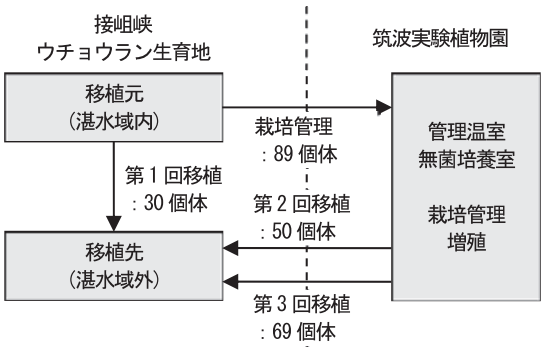


図 1　保全対策の概要

3. モニタリング

移植から 5 年後の 2004 年，22 年後の 2021 年にウチョウランの個体数を確認した（表-1）。

2004 年時は，移植した 80 個体に対し，76 個体が生育しており（活着率 95%），2021 年時は，移植した 149 個体に対し，49 個体が生育していた（活着率 33%）。移植先別にみると岩の隙間に移植した地点 A の方が活着率は高く，実生・分球による繁殖も確認された。



写真 2　実生

表 1　ウチョウランの生育個体数と活着率

移植先	移植年	移植個体数	2004 年		2021 年	
			生育個体数	活着率	生育個体数	活着率
岩の隙間に植え込む：地点 A	1999	15	23	153 %	24	160 %
	2001	50	39	78 %	6	12 %
	2004	39	－	－	16	41 %
	地点 A 計	**104[65]**	**62**	**95 %**	**46**	**44 %**
蘚類の間に植えこむ：地点 B	1999	15	14	93 %	3	21 %
	2004	30	－	－	0	0 %
	地点 B 計	**45[15]**	**14**	**93 %**	**3**	**7 %**
	総計	**149[80]**	**76**	**95 %**	**49**	**33 %**

［ ］内の数字は 2004 年モニタリング時点での移植個体数

4. 考察

移植困難な種が多いとされるラン科植物が 20 年以上経過しても生育・繁殖していることから，本種にとって移植は有効な保全対策と考えられた。

今後，活着率の向上を目指すためには，段階的に移植を行うことや近年報告されている野外播種試験 5, 9, 12) などにより広域的に移植適地を把握することが，活着率向上に向けて重要と考えられる。

iPad Pro 搭載 LiDAR により取得した点群を用いた市街地内の緑化地における毎木調査の試行

香川大学 ○小宅由似、京都市環境保全活動推進協会 重原奈津子、
街路樹診断協会　吉岡威、森林総合研究所 小田龍聖

1. はじめに

毎木調査の省力化を目的として林業分野では3Dレーザースキャンによる胸高直径測定が試行されているが、3Dスキャナーは高額であり導入ハードルは高い。iPad ProおよびiPhone Pro(2020年以降版)にはLiDARセンサーが搭載されており、建築分野などでは安価な3Dスキャン手段として期待されている。本発表では、都市公園および街路樹を対象としてiPad Proによる胸高直径(DBH)調査を試行したので、その精度と所要時間について報告する。

2. 手法

2-1. 調査対象

調査対象は大宮交通公園(京都府京都市)の植栽木57本、ブリヂストン通り(福岡県久留米市)に植栽されているケヤキ41本とした。

2-2. DBHの実測

メジャーを用いて対象木のDBHを測定した。株立ち個体は、大宮交通公園では全ての幹のDBHを記録し、ブリヂストン通りではDBHの総和に0.7を乗じた値をDBHとして記録した。

2-3. iPad Pro搭載LiDARによるDBH推定

LiDARによるDBH推定には、2021年版iPad Pro 11インチ、DBH計測アプリ「ForestScanner」[1)]を使用した。点群取得はアプリ上で幹の全面をスキャンできた時点で次の個体のスキャンに移行した。

3. 結果

3Dスキャンに要した時間は大宮交通公園で約70分、ブリヂストン通りで約50分であった。

大宮交通公園では7.1±5.9cm(平均±標準偏差)の測定誤差が生じた。株立ち7個体、株立ちでない2個体について点群を十分に取得できず、DBHの推定を行えなかった。点群を取得できなかった個体の全てがDBH15cm未満であり、うち6個体はDBH10cm未満であった。株立ちの有無で誤差を比較した結果、株立ちでない個体で6.1±4.5cm、株立ち個体で9.6±7.9cmの測定誤差がみられた。

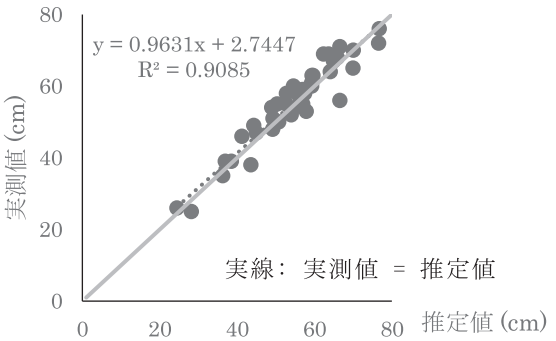


図1　ブリヂストン通りにおけるDBHの推定値と実測値の関係性

ブリヂストン通りでは平均DBH55.4cmと大径木が多く、測定誤差は2.9±2.2cmであった。実測値を目的変数、推定値を説明変数とする単回帰を行った結果、決定係数0.91と良好な精度を得られた。一方で回帰式の係数は0.96であり(図1)、点群による推定値は実測値と比べてやや過小評価となった。

以上より、DBHが比較的大きく、株立ちでなく、点群取得の支障となる植物や構造物が存在しない個体については、比較的良好な精度を得られることが示され、街路樹や公園の単木を対象としたDBH測定の効率化に有用であると示唆された。

引用文献

1) Tatsumi, S., Yamaguchi, K. and Furuya (2022) ForestScanner: A mobile application for measuring and mapping trees with LiDAR-equipped iPhone and iPad. Methods in Ecology and Evolution (Online First)

謝辞: 本調査は科研費(基盤B: 21H02224)、(一社)街路樹診断協会との共同研究の一環として実施されました。

河川水辺の国勢調査(河川環境基図)における衛星画像を活用した解析の可能性
～渡良瀬川での事例を基に～

日本工営株式会社 ○山口晧平、徳江義宏、難波広樹、五十嵐美穂

1. 背景と目的

河川水辺の国勢調査では、河川環境基図（以下「環境基図」）の作成を5年おきに実施しており、調査結果は河川管理や河川環境の評価等に活用されている。しかし、河川の地形や植生は出水や工事等のインパクトにより短期間で地形変化や植生消長を繰り返しており、5 年に一度の調査結果から変化とその要因を十分に読み解くことは難しい。近年、高解像度の衛星画像が高頻度、かつ安価に画像が入手でき、河川の地形変化や植生消長の把握に衛星画像が有効と考えられる。本研究では、環境基図の作成とあわせて衛星画像から河道や植生の変化を補足的に整理し、河道や植生等の変遷状況や変化要因の把握において衛星画像を活用することの可能性を確認した。

対象地は、一級河川渡良瀬川の河川区間(13.5km～56km)及び渡良瀬川に流下する主要な支川とした。前回調査以降、渡良瀬川では令和元年台風19号等の出水に加え、治水を目的とした河道掘削や樹木伐採等の工事により、河道内に変化が生じたものと想定された。

2. 方法

環境基図作成のための現地調査は2021年10月～12月に実施し、1kmピッチごとに植生面積及び水域面積の整理等を行った。米国Planet社のDove衛星（地上分解能3.7m）から、現地調査と同時期（10月頃）かつ平水時に取得された画像を5年分（2016年～2020年）収集した。収集した画像は、植生を強調したNatural Color画像や、NDVI(正規化植生指標)及びNIR（近赤外線波長帯）で植生と水域を強調した画像を作成・比較し、前回調査（2016年）から今回調査（2021年）の間に生じた変化状況及びその要因を分析した。

3. 結果

現地調査の結果、渡良瀬川全体を通して一年生草本群落の増加が確認された。特に、図1に示す支川との合流直下の区間(43km～44km)では、澪筋の変化及び一年生草本群落の増加が顕著に見られた。衛星画像を比較すると、令和元年と令和2年との間に植被率の低下が見られ、令和元年の出水により澪筋の変化及び植生の流失が生じたことが示唆された。また、樹木伐採等の工事実施箇所においても、樹林の減少、一年生草本群落の定着が確認された。

5年間の衛星画像の比較により、澪筋の変遷を整理すると、セグメント1(38km～56km)では出水により澪筋の変化が生じた箇所が多数確認された。一方で、セグメント2-1及び2-2(13.5km～38km)では、出水後も澪筋の変化は殆ど見られず、流路の固定化が示唆された。

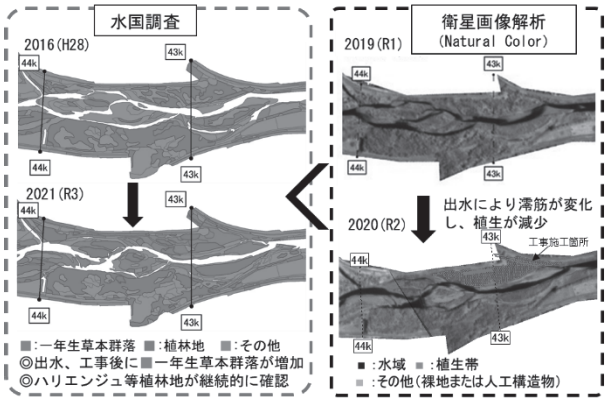


図1 環境基図と衛星画像の判読結果

4. 考察

環境基図の調査に衛星画像による解析を組み合わせることで、1km ピッチごとの細かい植生変化から広範囲の河川環境の変遷まで捉えることができ、前回調査以降に発生した出水及び工事による影響を把握できる可能性が示唆された。

ドローン空撮の適時性を活かした農業・農村環境のモニタリングの可能性

農研機構 農村工学研究部門 ○栗田英治

1. はじめに

農村地域などの環境の変化を捉えるうえで、空中写真等によるモニタリングは、有効な手段として用いられてきた。近年のドローン（小型 UAV）の性能の向上と普及にともない、空中写真によるモニタリングの機会は更に広がったと言える。従来までの航空機などを用いた空中撮影と比較して、ドローンによる空中撮影は、適時性（必要な時期に必要な場所の撮影が可能）を有する点が最大の特徴であり、作物や植生などの季節変化が顕著な農村地域では、有効性が高いと考えられる。

本報告では、農村地域での適時的なドローン空撮の調査の事例をもとに、ドローン空撮の適時性を活かした農業・農村環境のモニタリングの可能性について考察をおこなった。

2. 調査・研究方法

2-1. 調査・研究方法

ドローン（DJI 社 Phatom4Pro 使用）のプログラム飛行の機能を活用し、SfM(Structure from motion)処理が可能な複数枚の空中写真画像を得る（同一範囲において、適時的に複数回実施）。得られた画像群を用いて SfM ソフトウェア（Agisoft 社 Metashape Professional）により解析することにより、撮影ごとの調査対象範囲の三次元点群、三次元モデル（DSM）、オルソモザイク画像を得た。撮影範囲内の耕作者や事業担当者への聞き取り調査を実施し、撮影期間内の耕作や事業の状況を把握した。

2-2. 調査対象地域

地形条件が異なる２地区の水田地域を対象とした。傾斜地の地区として、新潟県十日町市 T 地区（約 9ha）、平坦地の地区として、宮城県大崎市 H 地区（約 4ha）を選定し、T 地区では、雪解け直後の５月～10 月の６ヶ月間、１ヵ月から１ヵ月半おきに６回撮影。あわせて、出穂期（8 月）については、経年的に複数年撮影を実施した。H 地区では、地区内での圃場整備の進捗状況とあわせて、冬期間、出穂期などを中心に、合計９回の撮影を実施した。（両地区とも撮影高度は 90m）。

3. 結果と考察

両地区の撮影調査の結果、表１の整理にように、農作業の作業履歴、作物の生育状況、事業の進捗状況、植生の生育状況などについて、局所的かつ適時的な把握が可能であることが分かった。畦畔や法面などの勾配や凹凸などの把握には、三次元情報が有効だが、植生の影響を受けるため、冬期間（積雪の多い地域では雪解けの直後）の撮影が望ましい。また、収量推定などにも有効な出穂期の水稲の生育ムラの把握[1)]は、圃場内の局所的な特徴や変化を把握する際にも有効であった。

表１　モニタリング項目

農作業の作業履歴
水張り，耕耘，田植え，稲刈り
作物の生育状況
出穂，生育ムラ（肥料・日当たり），湧水流入箇所
事業（圃場整備）の進捗状況
暗渠施工箇所，用排水路・畦畔跡
植生（畦畔など）の生育状況
草刈りの有無，耕作放棄地の遷移の進行

引用文献

1)栗田英治・加藤修一：営農と圃場整備をつなぐドローン圃場センシングの可能性、農業農村工学会誌、89（1）、pp.7-10、2021

謝辞：本研究の一部は、農林水産省スマート農業技術の開発・実証プロジェクトのうち国際競争力強化技術開発プロジェクトにおいて実施したものである。

コウモリ類の超音波音声データを用いた種同定システムの開発

復建調査設計株式会社 ○梅本章弘、亀山剛、伊藤岳
株式会社 Will Smart　森岡 諒

1. はじめに

コウモリ類は、哺乳類の中で最も種数が多い分類群であり、国内に生息する哺乳類のうち3割以上がコウモリ類である。日本国内では 37 種の生息が確認されており、このうち、25 種が環境省レッドリスト 2020 に記載される絶滅危惧種が多い分類群でもある。

コウモリ類の多くは、夜行性かつ飛翔性動物であることから、目視観察や捕獲が難しく、これまで分布や生態に関する知見が少なかった。しかしながら、近年の研究により、コウモリ類が発する超音波音声に基づく種判別技術の有効性が報告されていることから[1)]、少しずつ知見が蓄積されつつある。

コウモリ類の超音波音声データは、超音波の録音が可能な機材を使用してコウモリ類の発する音声を収集する。収集したデータは、コウモリ専用の音声解析ソフトウェアを用いて種判別をおこなっているが、超音波音声データが多い場合は、音声の確認に多くの時間を要するという欠点がある。

そこで筆者らは、上記の欠点を解消することを目的に、コウモリ類の超音波音声データを用いて、AIによる種同定システムの開発をおこなっている。本発表では、Phase1 として実施した超音波音声データに含まれるコウモリ類のエコーロケーションコールを検出および抽出するシステムの開発結果について報告する。

2. 調査方法

2-1. 超音波音声データの取得

超音波音声データは、コウモリ専用の録音機材である Song Meter SM4BAT FS (Wildlife Acoustics 社製) を用いて取得した。取得条件によるバイアスを回避するため、冬季を除く各季で録音をおこなった。

2-2. AI を用いたコールを検出するモデルの開発

まず、音声ファイルに高速フーリエ変換を施して、スペクトグラムに変換した。次に、スペクトグラムをさらに短い時間のフレームに分割し、コウモリのコールが含まれているデータにラベル付けを行った。これらのデータに、画像認識の機械学習によく使用される手法である CNN を適用して、コウモリのコールを検出するモデルを作成した。次に、推論では、学習と同様、スペクトグラムに変換した後、短いフレームに分割し、このフレームに作成した機械学習モデルを適用し、コウモリの確率を計算した。確率 0.9 以上のデータをコウモリと判定し、抽出した。

3. 結果と考察

開発したシステムを用いて、精度検証をおこなった結果、全予測の正答率は、96.6%と非常に高い結果が得られた。

一方で、検出されなかった種も存在したことから、改良の必要性も確認された。

引用文献

1)船越公威：九州産食虫性コウモリ類の超音波音声による種判別の試み，哺乳類科学，50(2)，pp.165-175，2010

森林での分布調査のためのUAV画像入データベースの開発
－ブナ林での開花調査への適用－

大阪公立大学 ○中村彰宏、林野庁中部森林管理局　木田和泉
株式会社大幸造園 木寺由樹、阪神園芸株式会社 唐木優歌

1. はじめに

森林に点在する個体を対象とした調査では個体探しに苦労することがある。そこで、本研究では、森林において低密度に分布する樹種を対象とした個体調査において、従来から用いられる平面図だけでなく、UAV画像を活用した山地斜面の植生情報がわかる斜面画像や開花画像を用いたデータベースを作成し、この作成方法と利用方法について検討した。

2. 方法

大阪府南部の岸和田市、貝塚市に位置する和泉葛城山のブナ林を対象としたデータベースを開発した。PC上で作成でき、タブレット端末を現地に携行して作させるために、データベースアプリケーション（FileMaker Pro 16 Advanced、File Maker Inc.）で作成した。タブレット端末（iPad Pro、Apple社）にインストールしたタブレット端末用のデータベースアプリ（Filemaker Go Ver.17、Claris社）で作成したデータベースコンテンツを作動させた。データベース中には、現地で撮影したブナ個体の画像やUAV画像群から作成したオルソ画像を切り出したブナ開花時の樹冠画像、斜面中のブナ位置把握のためのUAV斜め画像またはSfMソフト（Metashape, Agisof社）で作成した斜め点群画像などを格納し、現地で閲覧できるようにした。

3. 結果と考察

作成したデータベースを図-1に示す。個体番号、位置区分、胸高直径などのテキストデータおよび、個体のUAVのオルソ画像、平面位置図、開花時の樹幹画像などの画像データが配置されている。また、ブナの個体番号入りの開花時の斜めUAV画像を格納したことで、開花調査時に周辺に存在する常緑針葉樹との位置関係から現地でのブナ個体探しに役立てることができた。また、開花時と紅葉時の樹冠画像が格納され、樹冠内でのブナの開花状態の定性的な比較が可能となった。

本研究の一部はJSPS科研費JP15K07831助成で行い、（公財）大阪みどりのトラスト協会から資料提供等の援助を頂いた。ここに厚くお礼申し上げる。

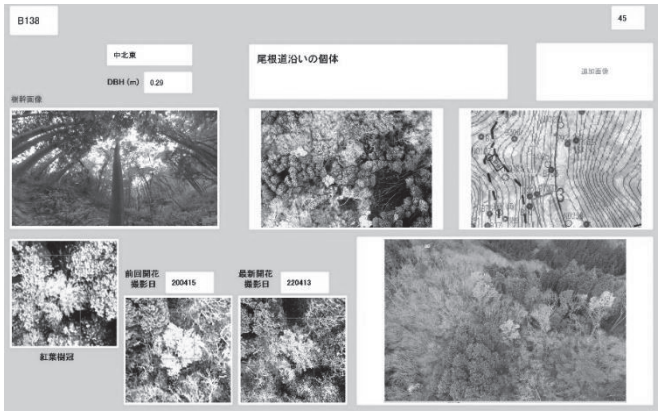
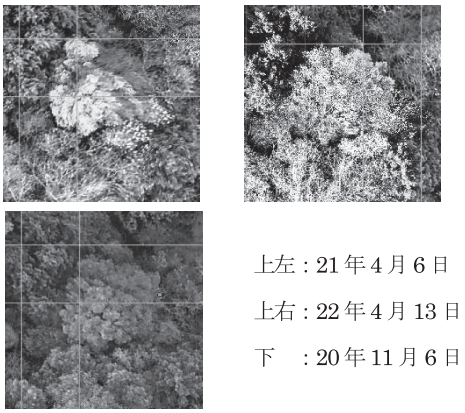


図1　作成したデータベース



上左：21年4月6日
上右：22年4月13日
下　：20年11月6日

図2　開花時（上）と紅葉時（下）のブナ樹冠画像

水質

2022年9月22日(木) 12:00 〜 13:30 水質 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00〜12:45，B(偶数)12:45〜13:30

[P-I-129] スイレンの繁茂と底泥堆積を伴う富栄養化した浅水人工池の物質収支

*辻 盛生[1]、和田 洋平[1]、鈴木 正貴[1] （1. 岩手県立大学総合政策学部）

©ELR実行委員会

スイレンの繁茂と底泥堆積を伴う富栄養化した浅水人工池の物質収支

岩手県立大 ○辻盛生，和田洋平，鈴木正貴

1. はじめに

スイレン（*Nymphaea* spp.）は，美しい花をつける水生植物として池などに植栽される園芸品種である。岩手県立大学第一調整池は常時湛水型で，雨水貯留だけではなく修景を目的として 1998 年に竣工し，水生植物としてスイレンを含む数種の植栽が行われた。水域面積は約 4,500㎡，平常時の水量は約 4,000㎥である。主な水源の学内排水処理水による富栄養化が問題となっており，スイレン群落の拡大速度の増加や過繁茂が懸念される。ここでは，今後のスイレンおよび底泥の管理を踏まえ，スイレンのバイオマスや底泥量，含まれる窒素，リン，有機物量を実地調査に基づいて定量し，群落の拡大や底泥発生状況の評価を試みた。さらに，底泥の堆積状況から当池の現在の N, P 収支を推定し，スイレンの過繁茂抑制と下流への影響の少ない管理に向けた基礎的な知見を得ることを目的とした。

2. 調査方法

過去の航空写真や衛星写真，およびドローンによって撮影した画像から，スイレン群落の拡大状況を確認した。スイレンの葉茎，地下茎，底泥の有機物量，窒素，リンの含有量を測定した。

3. 結果および考察

3-1. スイレン群落の拡大状況

スイレン群落の面積は，2014 年の 470 ㎡から 2019 年には 1,580 ㎡（水面の約 35%）と 5 年間で 3 倍以上に拡大した。この期間のみで見ると約 200 ㎡/年の増加速度であった。

3-2. 底泥の堆積状況

底泥はスイレン群落内で堆積する傾向が見られ，浄化処理水が流入する南側の群落 A 内で平均 29.5 cm，北側の群落 B で 21.3 cm，スイレン群落外では平均 2.5 cm であった。したがって，底泥は主に枯損したスイレンの葉茎などが群落拡大に合わせて堆積したと推定された。

表 1　スイレン群落内の底泥の成分組成

			群落A	群落B	総和
群落面積	2014年	㎡	220	247	466
	2019年	㎡	1,043	532	1,575
2014年総量	底泥乾燥重量	kg	3,680	6,980	10,660
	窒素	kg	32.9	28.0	60.9
	リン	kg	7.1	4.4	11.6
	有機物	kg	1,020	1,010	2,030
2019年総量	底泥乾燥重量	kg	34,900	30,100	65,000
	窒素	kg	313	121	434
	リン	kg	67.8	19.2	86.9
	有機物	kg	9,660	4,370	14,030
2014年～2019年年間増加量	底泥乾燥重量	kg	6,240	4,620	10,860
	窒素	kg	56	19	75
	リン	kg	12	3	15
	有機物	kg	1,728	672	2,400

3-3. スイレン群落における N, P 収支の推定

スイレン群落内の N, P, 有機物の組成を表 1 に示す。スイレン群落の拡大が著しくなった 2014 年から 2019 年の各成分の増加速度は，群落 A, B の総和で有機物が 2.4t/年，N が 75kg/年，リンが 15kg/年であった。排水処理水に含まれる栄養塩を基にスイレンが増殖し，底泥として蓄積されていると考えられる。スイレンの繁茂は開水面を減らすだけではなく，底泥堆積を促し将来的には陸化する。修景を目的とした水域としての機能を維持するためには底泥の浚渫が必要となるが，シートで遮水された池に重機を入れられず，バキューム処理には多額の費用がかかる。排水処理水は，水質汚濁防止法の排水基準を満たしていることから，調整池湛水のための水源を別途準備し，河川に放流することでスイレンの増殖および底泥の堆積を抑えていく必要がある。

環境マネジメント

2022年9月22日(木) 12:00 〜 13:30 環境マネジメント (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00〜12:45，B(偶数)12:45〜13:30

[P-m-130] The Allelopathy Effect of *Egeria densa* Fresh Tissue Extracts on Cyanobacteria Inhibition

*Wijesinghe Ashika[1]、M.D.H.J. Senevirathna[1]、Fujino Takeshi[1] （1. Saitama University）

©ELR実行委員会

The Allelopathy Effect of *Egeria densa* Fresh Tissue Extracts on Cyanobacteria

○ Ashika WIJESINGHE, M. D. H. J. SENEVIRATHNA, Takeshi FUJINO
Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

1. Introduction

The formation of undesirable algal blooms in aquatic ecosystems has been a serious concern for decades. Nowadays cost effective and nonpolluting control methods such as the use of allelopathy of various macrophytes provides a better approach [1]. The practical application of macrophytes to in-situ control of cyanobacteria is considered a complicated process. Therefore, the application of biologically derived allelochemicals extracted from macrophytes is a potentially attractive alternative [2].

2. Methodology

We tried two extraction methods utilizing distilled water and phosphate buffer to determine the most effective extraction method. The *Egeria densa* was selected according to the effective inhibitory actions found on cyanobacterial growth in previous studies. *Microcystis aeruginosa* was selected for the experiment and two optical densities (OD) 0.04 (low) and 0.8 (high) were tested.

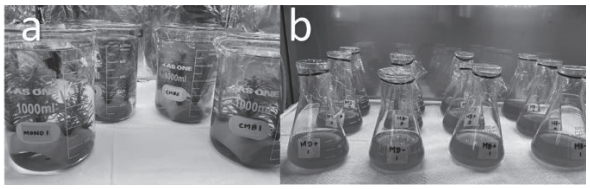


Figure 1a) Culturing of *E. densa*
b) *M. aeruginosa* acclimatization after introducing plant extracts.

3. Results

The results of *M. aeruginosa* showed no considerable difference according to the effect of extracts obtained from mono and combined cultured *E. densa*. However, the samples with high OD have shown high stress level than low OD in all the samples except the sample treated with extract obtained from combined culture utilizing distilled water.

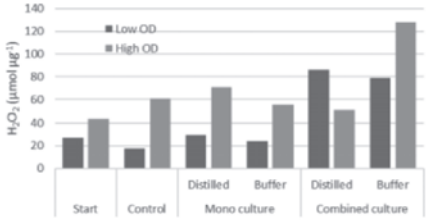


Figure 2 The effects of *E. densa* extracts on *M. aeruginosa* on high and low OD

4. Discussion

E. densa shows good inhibitive effect on cyanobacteria when grown in combined cultures. However, the fresh tissue extracts showed no considerable inhibition on cyanobacteria growth. *E. densa* seems to show effective allelopathic effect on cyanobacteria when in co-existence. As for the further studies, different extraction methodologies preserving allelochemicals need to be investigated.

Reference

1) Hu, H. and Hong, Y., 2008. Algal-bloom control by allelopathy of aquatic macrophytes—a review. Frontiers of Environmental Science & Engineering in China, 2(4), pp.421-438.
2) Mulderij, G., Smolders, A.J. and Van Donk, E.L.L.E.N., 2006. Allelopathic effect of the aquatic macrophyte, Stratiotes aloides, on natural phytoplankton. Freshwater Biology, 51(3), pp.554-561.

河川環境

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 河川環境 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-n-131] 淀川ワント゛群における魚類群集と本川の侵食・堆積傾向の関係

*神崎 裕伸[1]、竹門 康弘[2] （1. 公益財団法人河川財団近畿事務所、2. 京都大学）

[P-n-132] ユスリカ幼虫による亜鉛イオンの取り込みと体内の亜鉛イオン動態の可視化

*永岡 洸介[1]、Shrestha Ashok Kumar[1]、藤野 毅[1]、萩森 政頼[2] （1. 埼玉大学　、2. 武庫川女子大学）

[P-n-133] 流域全体を俯瞰した洪水攪乱指標の提案

*平野 和希[1]、原田 守啓[2] （1. 岐阜大学大学院　自然科学技術研究科、2. 岐阜大学准教授　岐阜大学流域圏科学研究センター）

[P-n-134] 伝統的河川工法・聖牛により創出されたワンド・低水敷タマリの環境と生物群集

*中村 萌[1]、田中 亜季[2]、石田 裕子[3]、竹門 康弘[4]、土居 秀幸[5]、片野 泉[6] （1. 奈良女子大学大学院人間文化総合科学研究科、2. 大阪公立大学、3. 摂南大学理工学部都市環境工学科、4. 京都大学防災研究所、5. 兵庫県立大学大学院情報科学研究科、6. 奈良女子大学研究員自然科学系）

[P-n-135] 洪水流解析と連動したカワラハハコ群落の適地モデルの検討

*泉野 珠穂[1]、丹羽 英之[2]、瀧 健太郎[1] （1. 滋賀県立大学大学院 環境科学研究科、2. 京都先端科学大学 バイオ環境学部）

[P-n-136] ALB点群データから算出される河床凹凸指標に基づくアユ好漁場の特性把握

*小川 大介[1]、堀田 大貴[1]、遠藤 慎一[1]、海津 利幸[2]、細井 寛昭[2] （1. （株）建設技術研究所中部支社環境室、2. （株）建設技術研究所中部支社河川部）

[P-n-137] 自然堤防帯河道内氾濫原における細粒土砂堆積予測モデルの検証

*戸崎 大介[1]、原田 守啓[2] （1. 岐阜大学大学院　自然科学技術研究科、2. 岐阜大学准教授　流域圏科学研究センター）

[P-n-138] 平成29年九州北部豪雨後の中小河川における大規模な河川改修は河道や魚類相をどう変化させたのか？

*富重 幹太[1]、皆川 朋子[1] （1. 熊本大学）

[P-n-139] アユの肥満度を規定する付着藻類指標は何か？ -15年間の調査データに基づくアユの肥満度と藻類の関係性解析-

*白井 崚太[1]、堀田 大貴[1]、小川 大介[1]、井川 裕介[1] （1. 株式会社　建設技術研究所　中部支社　環境室）

[P-n-140] 愛知川におけるアユとビワマスの産卵床分布の比較

*東 善広[1]、水野 敏明[1]、小倉 拓郎[2] （1. 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、2. 筑波大学）

[P-n-141] 2016年北海道豪雨災害前後における美生川での河道内樹木の新規侵入特性の検討

*久加 朋子[1]、山口 里実[2]、西山 典志[3]、清水 康行[4] （1. 富山県立大学、2. 国立開発研究法人 寒地土木研究所、3. 株式会社 福田水文センター、4. 北海道大学）

[P-n-142] 荒川水系黒目川における親水利用頻度の高い場所での魚類生息状況について

*リュウ シンイゥ[1]、峯岸 遼河[2]、唐 奥[2]、田中 あや香[2]、青木 宗之[3] （1. 東洋大学大学院、2. 元東洋大学理工学部、3. 東洋大学理工学部）

[P-n-143] 都市における水鳥の生息地や移動空間として利用される河川の特徴

*竹重 志織[1]、澤 祐介[2]、加藤 和弘[3] （1. 放送大学大学院、2. 山階鳥類研究所、3. 放送大学）

©ELR実行委員会

[P-n-144] 球磨川における瀬淵構造の変化とアユの生息場評価

*杁木 彩香[1]、皆川 朋子[1]（1. 熊本大学）

©ELR実行委員会

P-n-131

淀川ワンド群における魚類群集と本川の侵食・堆積傾向の関係

公益財団法人河川財団近畿事務所　神崎裕伸
京都大学防災研究所　竹門康弘

１．はじめに

淀川本川では,1968 年～1999 年の河床掘削等によって,上流部（22kp～35kp 付近）の河床と水面標高が低下した.いっぽう,1983 年の淀川大堰の運用によって,平水位が 50cm 程度上昇し,枚方付近（24kp～26kp 付近）まで湛水域となった.

昨年の発表では,淀川大堰建設前の 1971 年から 2019 年までの 48 年間に行われた計 693 回のワンド魚類群集の調査データを用いて,水面勾配,平均流速,平均掃流力との関係を分析し,　水面勾配,平均流速,平均掃流力では有意な関係は認められなかった.そこで,本研究では,各ワンド群の分布域における淀川本川の侵食・堆積傾向を分析し,　淀川のワンドに生息する魚類の種多様性について,経年変化を示すとともに,ワンド特性との対応を分析し考察した.

２．方法

本研究では,淀川大堰（10kp）から三川合流点（35kp）までの区間（以下,淀川本川とよぶ）を調査区間とした.淀川本川では,1971 年～2019 年までの 48 年間に,大阪府淡水魚試験場（現大阪府立環境農林水産総合研究所生物多様性センター）,国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所による延べ 693 回の魚類相調査が実施された.既往研究では,これらのデータを用いてワンドの魚類群集の種数や種別生態型出現種数の経年変化を分析した.また,生態型として,生息域型と繁殖場型,生息域型として,純淡水型,回遊型,汽水型,繁殖場型として流水環境繁殖型,止水環境繁殖型,両混合型に分類した.本研究では,各ワンド群を外湾側と内湾側に区別し,外湾側を侵食卓越,内湾側を堆積卓越の場というふうに仮定した上で,各ワンド群の位置する流程の物理化学的環境条件との対応を分析した.　さらに,年代別の侵食・堆積ワンドにおける種多様性,種別選好性について分析を行った.

３．結果と考察

1940 年代,1960 年代,2000 年代の各ワンド群は,本川の外湾側・内湾側との位置関係が変わらなかった.よって,各ワンド群の侵食卓越,堆積卓越の傾向は概ね同一であったため,それぞれの年代に各ワンド群の侵食卓越,堆積卓越の傾向を適応した.ワンド群の水質環境については,2012 年は侵食卓越箇所の方で好気的環境を示し,堆積卓越箇所の方で嫌気的環境を示した.いっぽう,2014 年は侵食卓越箇所,堆積卓越箇所の両方ともに嫌気的環境を示した.

ワンド群の侵食卓越・堆積卓越別の全魚種出現種数は,1980 年代と 2000 年代,2010 年代に侵食卓越箇所の方が多かった.流水環境繁殖型では,2000 年代以前に侵食卓越箇所の方で有意に多い傾向であったが,止水環境繁殖型では,1990 年代以降に侵食卓越箇所の方で有意に多い傾向が認められた.止水環境繁殖型においても攪乱されやすいワンド群で種数が多くなる傾向を示すと考えられる.これらは,淀川大堰湛水域において,湿性遷移が進行する条件下では,本川の外湾側にワンドを配置することが好適な環境になると考えられる.

４．謝辞

本研究のデータは,国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所から提供いただいた.ここに深謝します.

参考文献

１）建設省近畿地方建設局（1974）淀川 100 年史.

ユスリカ幼虫による亜鉛イオンの取り込みと体内の亜鉛イオン動態の可視化

埼玉大学理工学研究科　○永岡洸介、Ashok Kumar SHRESTHA、藤野　毅
武庫川女子大学　萩森政頼

1. はじめに

従来、化学物質規定は人間の健康保護を目的としたものだったが、2003年に水生生物保全の観点から環境基準として亜鉛が追加された。亜鉛イオンは生命活動の維持に関わる補因子として機能するが、過剰の摂取は有害である[1)]。重金属が河川底生動物に及ぼす影響についてはこれまでに多くの研究が行われているが、汚染地点では他の重金属の濃度が同時に高い。そこで、亜鉛イオン濃度のみの影響を読み取るために今回はユスリカ幼虫を用いて室内実験を行った。プローブを用いて体内の亜鉛イオンを可視化することで、水中からの取り込みと粒子に吸着したイオンの取り込みの違いを検討する。

2. 実験方法

柳瀬川(埼玉県志木市)にて2022年6月21日にユスリカ幼虫のサンプリングを行った。実験室で水温は20±0.5 ℃、溶存酸素濃度は9.0±1.0 mg/Lに保ち4日間飼育した。実体顕微鏡(STEMI305, Zeiss)を用いてフタスジツヤユスリカ(*Cricotopus bicinctus*)を集め、亜鉛標準液(和光純薬株式会社)で曝露を開始した。条件は以下の3つである。①50 mLの河川水、②50 mLのZn^{2+}溶液(30、100、500 μg/L)のみ、 ③50 mLのZn^{2+}溶液(30、100、500 μg/L)にセルロース粉末50 mgを加えたもの。それぞれに、3〜4齢の幼虫を20匹ずつ入れ、同じ条件のシャーレを3つずつ用意した。すべてのシャーレを48時間静置し、6、12、24、36、48時間後に2匹ずつ(合計6匹)を分取した。分取した個体はPBS溶液で洗浄し、すぐに100 μMのZn^{2+}プローブに移し暗所で2時間静置した。その後、DAPI蛍光写真を撮影した(オールインワン顕微鏡BZ-X800, Keyence)。

3. 実験結果

河川水の場合は48時間後まですべてが生き延びた。Zn^{2+}を投与した方は、30 μg/Lで1匹、100 μg/Lで2匹、500 μg/Lで5匹が死んだ。また、吸着物質の有無で比較すると、ある場合は1匹、吸着物質がない場合は7匹と死亡数は有意に差があった。DAPI蛍光写真より、Zn^{2+}は主に中腸に分布していることがわかった。吸着物質があるときのみ、中腸、後腸、マルピーギ管でZn^{2+}が確認された。相対蛍光強度は、曝露時間または溶液中のZn^{2+}濃度の増加とともに増加した。吸着物質がある場合、体内へのZn^{2+}吸収量は有意に増加した。このことから、環境中では底質粒子に吸着した懸濁態の取り込みが多いことが示唆される。



図1　24時間後(500 μg/L、吸着物質有)のDAPI写真

今回の実験で、体内のどこにZn^{2+}が蓄積されているか可視化することに成功した。また、500μg/L以下では曝露濃度の増加により体内への摂取量は増加したが、個体の死亡数が大きく増加することはないことが明らかになった。

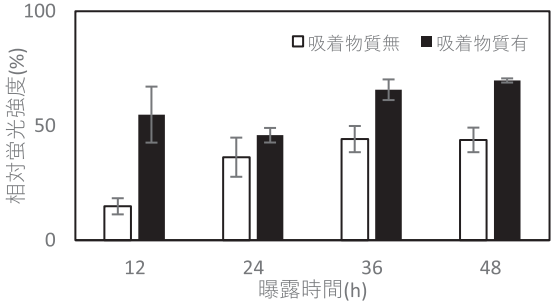


図2　Zn^{2+}濃度500 μg/Lのときの蛍光強度の時間変化

引用文献

1)　田村朋則, 浜地格(2018) Journal of Japanese Biochemical Society 90(3),328-332

流域全体を俯瞰した洪水攪乱指標の提案

岐阜大学大学院　自然科学技術研究科　○平野和希
岐阜大学流域圏科学研究センター　原田守啓

1. 研究背景と目的

出水は河道内に物理的な攪乱を引き起こし，河川生物にとって主要な環境要因を改変する重要なイベントである．記録的な豪雨に伴う大規模な攪乱は生物群集に大きなダメージを及ぼすこと，その際には支川や合流部が水生生物の避難場として機能することから，本川・支川を含む流域全体を俯瞰した洪水流況の分析と洪水攪乱の評価手法が必要である．河川における攪乱評価は，主に生態学分野において流量レジームを用いた手法が多く提案されているが，河床に作用する物理的な外力の大きさに着目した手法は少なく，加えて流域全体を対象とした手法は未だ提案されていない．そこで本研究では，代表粒径に対する無次元掃流力に着目した流域スケールでの洪水攪乱指標の提案を目的とする．また，RRI モデルへ実装・計算を行い，指標の有効性を評価する．

2. 研究手法

2-1. 対象流域及び検討対象期間

既往研究[2)]を考慮し，木曽川水系長良川流域を対象領域，2020 年出水期のうち 2 期間（6/10–8/10, 8/11–10/5）を対象期間とする．

2-2. 河道内の土砂移動に着目した洪水攪乱指標

既往研究[1)]にて著者らの提案した「流量ステージ」概念の考え方を拡張する形で洪水攪乱の指標を定義する．対象とする期間ごとに①比流量の最大値 Q_{smax}，②無次元掃流力の最大値 τ^*_{max}，③無次元掃流力 $\tau^* \geqq 0.05$ となる累積時間の割合，④無次元掃流力 $\tau^* \geqq 0.10$ となる累積時間の割合を算出する．
①，②は洪水攪乱の規模を示す指標である．③，④は洪水攪乱の持続時間を示し，流量ステージ概念におけるステージ 3，4 に概ね相当する指標である．
計算に必要な河道諸量は，既知の情報を基に決定する．

2-3. RRI モデルへの実装・分析

河川の任意の地点における流量時系列及び代表粒径 d50 に対する無次元掃流力を計算するため，2-2 で定めた河道諸量を RRI(Rainfall-Runoff-Inundation)モデルへ実装し，計算を行った．また，計算結果について流況の再現性の確認及び指標による分析を行い，既往研究[2)]の結果と比較し有効性の評価を行う．

3. 研究結果と考察

洪水攪乱指標による洪水イベントの評価を行った結果，①と比較し②の方が地点による差が顕著であり，攪乱の程度は河道の安定性に依存することが唆された．また，③，④の結果は共に既往研究[2)]によるアユの分布に対する説明性が高い結果となり，攪乱指標としての有用性が示唆された．本研究で提案した指標は，比流量では判断できない「河道内でどの程度の土砂輸送が生じているか」を判断する情報を得ることが可能である一方で，水系を構成する河道に与える与条件の設定方法や，計算手法については多くの課題が抽出されたため，今後改良を行っていく．

引用文献

1) 原田守啓，平野和希：幅広い流況下における砂州動態を記述するための流量指標，河川技術論文集，第 27 巻，p.439-444，2021.
2) Morihiro Harada, Shigeya Nagayama: Impacts of Flood Disturbance on the Dynamics of Basin-Scale Swimming Fish Migration in Mountainous Streams,Water, 14, 538, 2022
3) 国立研究開発法人土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター: 降雨流出氾濫モデル（RRI モデル）
(URL:https://www.pwri.go.jp/icharm/research/rri/index_j.html，最終閲覧 2022-5-29)

伝統的河川工法・聖牛により創出されたワンド・低水敷タマリの環境と生物群集

奈良女子大学大学院人間文化総合科学研究科 ○中村萌、大阪公立大学 田中亜季、
摂南大学理工学部都市環境工学科 石田裕子、京都大学防災研究所 竹門康弘、
兵庫県立大学大学院情報科学研究科 土居秀幸、奈良女子大学研究院自然科学系 片野泉

1. はじめに

現在の多くの河川では，流量調節や河道の固定化・直線化などの人為的影響により，自然河川とは異なる単調な河道環境となっていることが多い．木津川中流域では，砂州環境の回復を目的として伝統的河川工法である聖牛を用いた河床地形管理が行われており，これにより単調な河道内に多様な環境が生まれている．例えば，季節的な水位変動の結果，聖牛周辺の低水敷（砂州）にワンドやタマリといった一時的水域の創出が確認されている(図 1)．これら一時的水域の多くは，小規模な増水でもすぐに本川と接続する寿命の短い水域である．しかしながら，止水環境を好む生物の生息場やレフュジア(避難場)として機能すると予想され，河川中流域における生物多様性を高めている可能性がある．このように一時的水域の価値は高いと考えられるが，高水敷に位置する一時的水域とは異なり，低水敷に位置する一時的水域の環境や生物の知見はほとんどない．そこで本研究では，聖牛により創出されたワンドや低水敷タマリの環境と生物群集の特性を明らかにすることを目的とした．

2. 方法

聖牛が設置されている木津川右岸砂州上に存在する全ワンド・タマリを調査地点とし，2020 年 6 月 3 日から 2021 年 6 月 1 日までの約 1 年間，計 5 回の野外調査を行なった．各地点で環境要因(最大水深，水温，pH，EC）の測定に加え，表層水の採水，プランクトンネットを用いた有機物採集，タモ網を用いた底生動物の時間単位定量採集を行った．実験室では，水質(NO_3，PO_4)，クロロフィル a 量，微細有機物量を測定した．底生動物は実体顕微鏡下で可能な限り下位分類群まで同定・計数し，群集解析を行った．

3. 結果・考察

タマリやワンドに生息する底生動物の Shannon-Wiener 多様性指数 H' は，概ね本川と同等レベルの値を示し，本川よりもタマリやワンドで高い値を示す季節や地点も確認された．NMDS の結果では，調査を行ったすべての季節で，タマリやワンドが本川とは異なる群集構成を持つことが示された．群集組成をみると，タマリやワンドに生息する種数の約半数が本川では確認されなかった種で構成されていた．本川ではみられない止水・半止水環境に生息するタクサが多く確認され，これらの止水性タクサが一時的水域の群集を特徴付けていると考えられる．これら結果から，聖牛の設置により創出されたワンドや低水敷タマリは，河川生物や河川周辺の生物に対して，流水域とは異なる新たな生息地を提供しており，河川中流域における生物多様性の向上に寄与している可能性が示された．



図 1　聖牛周辺に創出されたタマリ

洪水流解析と連動したカワラハハコ群落の適地モデルの検討

滋賀県立大学大学院 環境科学研究科 ○泉野珠穂
京都先端科学大学 バイオ環境学部 丹羽英之
滋賀県立大学 環境科学部 瀧健太郎

1. 背景・目的

河川内の礫河原では、撹乱に依存した特有の植生分布が見られる。近年では、河道の直線化や撹乱の減少による樹林化が進み、礫河原の減少が指摘されている。礫河原を保全・再生することは、日本固有の河川環境の多様性を維持することに繋がると考えられる[1)]。

本研究では、礫河原を代表する植物であるカワラハハコ（*Anaphalis margaritacea* subsp. *yedoensis*）を指標種とし、洪水流解析と機械学習を用いて生育適地モデルを構築し、カワラハハコの生育適地を推定した。

2. 方法

調査区間は、カワラハハコの生育が広く確認され、詳細な分布データが入手可能な滋賀県東近江市の愛知川上流域（紅葉橋から下流側約2.7km）とする。

2-1. 目的・説明変数の抽出

UAV（DJI Mavic 2 pro）空撮により、目的変数となるカワラハハコ分布データを得る。洪水流解析には、フリーソフトのiRIC Nays2DH（i-ric.org/）を用いる。地形データは、低水路周辺では数値表層モデルを使用し、それ以外の河道域は滋賀県によるLPデータで補完した。計算格子は非構造格子とし、解析区間を11,092（236×47）個に分割する。メッシュサイズはおよそ5m×5〜10mである。上流端流量は、永源寺ダム放流量に残留域からの流出を加算し設定する。

2-2. 適地推定

機械学習の一種であるランダムフォレスト（Random Forest: RF（Breiman 2001））を用いて、生育適地モデルを構築する。目的変数は、測線の範囲を5m×5mに分割したメッシュ内のカワラハハコ占有率とする。説明変数は、洪水流解析から得られた水理諸量の時空間分布データより、比高（m）、澪筋からの距離（m）、最大水深（m）、最大流速（m/s）、最大渦度（s^{-1}）、最大掃流力（N/m^2）、24.27N/m^2以上48.51N/m^2以下の掃流力が働いた時間（s）とする。

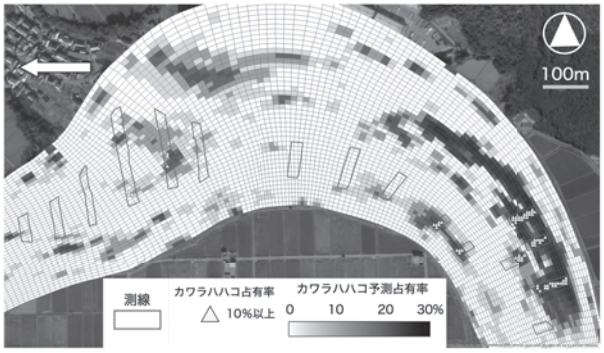


図1　カワラハハコの予測占有率と分布の比較

3. 結果

カワラハハコの生育適地を推定した結果を図1に示す。モデルのR^2値は0.54であった。色が濃い部分ほどカワラハハコの予測占有率が高い。三角印は分布データにおいて占有率が10%以上である地点，赤い枠線が測線を示している。最も色が濃い部分が調査区間内に点在している様子が分かる。予測値が高い箇所は、占有率10%以上の地点と概ね合致している。洪水流解析と連動した適地モデルで、カワラハハコの生育適地を面的に把握することができた。

引用文献

1) 五味高志・他：生態系ネットワークのインターフェースとしての礫河原：流域の時空間整理，日録工誌，44(3)，pp.489-493（2019）

ALB 点群データから算出される河床凹凸指標に基づくアユ好漁場の特性把握

株式会社建設技術研究所
○小川大介、堀田大貴、遠藤慎一、細井寛昭、海津利幸

1. はじめに

重要な漁業資源であるアユは、これまでの数多くの調査研究によって生息に適した水理条件等が明らかにされてきた。河床環境の条件としては、餌資源となる付着藻類の生育基盤やアユのなわばり形成の観点から、望ましい河床材料のサイズや存在状況(浮石か否か) の好適条件が報告されている。しかし、アユがなわばりを形成するにあたり重要と考えられる河床の凹凸形状(阿部 2012)に着目して、その望ましい条件を明らかにした研究はほとんどない。

河床地形を計測する手法として、近年、ALB 測量が実務で利用されることが増えてきた。これにより、浅い水域の河床形状を面的に把握することが可能となった。

本研究では、ALB 測量で得られた高密度な点群データを活用した河床の凹凸指標を検討し、アユの生息に好適な河床環境の特性把握を試みたので報告する。

2. 調査対象地、調査方法

2-1. 調査対象地

調査対象河川は、中部地方を流れる一級河川の上流域である。アユの生息場となる瀬を対象とし、好漁場とされる瀬と、それ以外の瀬を含めて調査を実施した。

2-2. 調査方法

対象の瀬において、ドローン搭載型のグリーンレーザ測量機器を使用し、河床高を面的に把握した。計測にあたっては 100 点/m^2 の河床高点群データを取得できるよう設定した。

3. 解析結果および考察

3-1 点群データに基づく河床凹凸指標値の設定

河床の凹凸を適切に示す指標を明らかにするため、複数の指標を借り設定し比較検討した。ここでは例として「標準偏差」「露出高」について概説する。標準偏差は一定範囲内の河床凹凸を当該範囲内の点が示す河床高のばらつきと捉えたものである。凹凸度合いが大きければ標準偏差も大きくなる。露出高は、礫間を埋める細粒土砂で構成される基盤を基準高と捉え、基準高と各点群データの標高との差分と定義した。基準高は、任意の範囲における点群データの標高のうち、下位 5%の平均値として設定した。

3-2 河床状況と各凹凸指標値の比較による検証

河床状況の異なる箇所を抽出し、各指標値を算定することにより、各河床状況の特性把握を試みた。その結果、露出高の分布状況（加積曲線）から河床凹凸の傾向を類型化することができた。

3-3 好漁場の特性把握

好漁場とそうでない漁場において、露出高の分布状況を比較した。その結果、好漁場では少ないながらも、露出高の大きな点が含まれる傾向にあった。これは、比較的大きな石が点在することによって形成される河床の凹凸をアユが好む可能性を示唆する。

4. 今後の展望

今回は、好漁場とそうでない漁場の瀬を比較した。今後は、アユがなわばりを形成する箇所における露出高等の現地計測を行い、望ましい河床の凹凸を明らかにしたい。

自然堤防帯河道内氾濫原における細粒土砂堆積予測モデルの検証

岐阜大学大学院　○戸﨑大介
岐阜大学流域圏科学研究センター　原田守啓

1. はじめに

近年，記録的な豪雨による大規模な水害が各地で発生しており，河道の流下能力を緊急的に向上させるために，全国各地の河川で樹木伐採や高水敷掘削が行われている．高水敷掘削は治水面だけでなく，ワンドやたまりなどの氾濫原を形成するという環境面の効果も期待されている[1)]．しかし，掘削後に土砂の再堆積や樹林化が生じるなどの問題が報告されている[2)]．自然堤防帯河道の高水敷の堆積土砂には，細粒土砂が多く含まれ，高水敷掘削後の再堆積に細粒土砂が占める役割は無視できない．

本研究では，自然堤防帯河道における高水敷掘削後の細粒土砂堆積量の予測を目的として著者らが開発したモデル[3)]の検証を主目的とし，木曽川水系揖斐川・長良川を対象に平面的な堆積土砂の分布を調査し，低水路からの距離，植生の有無等が細粒土砂の堆積に与える影響について考察する．さらに，これらの調査地点について，細粒土砂堆積予測モデルによる再現計算を行う．

2. 手法

2-1. 調査地の概要

調査地は，木曽川水系揖斐川・長良川の掘削地のうち，高水敷掘削後，土砂の堆積が進んでいる揖斐川 37.4kp，長良川 40.8kp の掘削地とする．

2-2. 土砂堆積物の平面分布調査

低水路からの距離，植生の有無等が細粒土砂堆積に与える影響について検討するため，現地調査を行った．揖斐川には，2 側線 29 地点，長良川には，2 側線 13 地点の調査地点を設置し，その地点で，土砂堆積厚の把握，土砂のサンプリング，植生の記録，測量を行う．調査対象は，2021 年 8 月上旬と 2021 年 11 月上旬の２回行い，この間の堆積土砂についてモデルによる検証を行う．

2-3. 細粒土砂堆積予測モデルの精度検証

細粒土砂堆積予測モデル[3)]は，期間中の堆積土砂に占める細粒土砂（0.1㎜以下）の堆積量を算出する．2-2 に示した調査地点を対象にモデルの予測性能の検証を行う．モデル計算では，各地点について巻き上げを考慮したケースと，巻き上げを考慮しないケースの２通りの値が算出される．現地調査の結果は，算出された２ケースの間に収まることが期待され，植生が繁茂した条件では巻き上げを考慮しない予測値に近い値となることが予想される．

3. 結果の概要

平面分布調査の結果，揖斐川・長良川の調査地でともに，堆積土砂に含まれる細粒土砂の割合は低水路から離れるほど，高くなる傾向が見られた．

モデル計算結果は，樹林化が進行した地点において良好な再現性を示した．一方で，低水路に面した自然堤防状の微高地[2)]では，細粒土砂の堆積量を過大評価する傾向にあった．これは，低水路付近では低水路の流れによる攪乱が強いために細粒土砂の堆積が抑制されており，本研究のモデルがおいている仮定から外れるためであると考えられた．

参考文献

1) 永山，原田，萱場：高水敷掘削による氾濫原の再生は可能か？～自然堤防帯を例として～，応用生態工学会 17(2)，67～77，2015
2) 原田，永山，大石，萱場：揖斐川高水敷掘削後の微地形形成過程，土木学会論文集Ｂ１(水工学)，71，4，pp. I_1171-1176.，2015.
3) 原田，赤堀，武田：洪水時のウォッシュロード濃度の簡易計測に基づく土砂再堆積予測，河川技術論文集，第 26 巻，pp. 585-590，2020.

平成 29 年九州北部豪雨後の中小河川における大規模な河川改修は河道や魚類相をどう変化させたのか？

熊本大学 ○富重幹太，熊本大学 皆川朋子

1. はじめに

平成 29 年九州北部豪雨では多数の斜面崩壊やそれに伴う土石流等によって福岡県朝倉市，東峰村における複数の中小河川で甚大な被害が生じた．直後に行われた魚類調査では，複数の地点で魚類が全く確認されない地点があることが報告されている[1]．その後複数の河川で激甚災害対策特別緊急事業が実施され，川幅の拡幅や河畔林の伐採などにより，河川景観は一変した．このような大規模な改変は河川環境にどのような影響を及ぼしているのだろうか？本研究では，平成 29 年九州北部豪雨，その後の河川改修が河道や魚類に及ぼす影響を定量的に評価し，これを踏まえ，大規模災害後の中小河川改修の在り方を考察することを目的とする．

2. 方法

平成 29 年九州北部豪雨後に大規模な河川改修が実施されている 15 河川を対象に，河川改修による河道拡幅の状況，周辺環境の改変状況，植生，水温及び魚類相の変化を評価した．

改修による河道及び周辺の改変状況，植生の変化は，災害前から現在までの衛星画像等を用いて評価した．水温は水温ロガーを設置することで評価した．魚類は河川改修が行われている 15 河川 46 地点に加え，対照地点として河川改修が行われていない筑後川左支川の 4 河川 6 地点を設定し，環境 DNA メタバーコーディング分析により評価した．さらに，災害の影響，改修の影響，両者の影響を受けた影響を比較するため，改修地点の中で災害による影響がほとんどなく，その後改修が行われた地点，災害の影響，改修の影響を受けた地点の魚類相を対象に，非計量多次元尺度構成法（NMDS）を行い，災害前と比較した．なお，災害前の魚類群集は筑後川水系の魚類潜在分布モデル[2]を用いて推定した．

3. 結果及び考察

画像解析の結果，2022 年 5 月までに対象河川の全延長の 7 割が改修され，15 河川中 4 河川は上流から下流までの全川で改修が行われていた．これに伴い，河道植生及び河畔林も消失していた．川幅は改修前の最大 5 倍に拡幅されていた．各河川の川幅拡幅比について勾配ごとに平均値を算出すると，最も勾配が緩やかな下流区間で最も大きい河川が多かった．水温は，川幅が大きく拡幅された河川ほど水温が高く，30℃を超える地点も存在した．魚類については計 32 種の魚類が確認された．災害の影響が小さい氾濫原を流れる中小河川は，主に河川改修により，タナゴ類やオヤニラミ等の確認種数が少なく影響を受けていることが明らかになった．川幅拡幅による水際植生の消失や河道掘削による二枚貝の減少によって影響が生じている可能性が考えられた．NMDS による解析の結果，災害の影響より改修の影響が大きい地点があることが明らかになった．

以上より，災害後の大規模な中小河川改修は，災害よりも大きな影響を及ぼすことから，5 年間で完了する激甚災害対策特別緊急事業を見直し，改修中の魚類の生息環境となる未改修区間を残しながら長期的に実施することで河川生物の影響を小さくする改修に見直す必要がある．

参考文献

1) 菅野ら（2020）平成 29 年 7 月九州北部豪雨の被災河川における魚類相，応用生態工学 23(1)，pp. 161-169.
2) 鬼倉・中島（2020）平成 29 年 7 月九州北部豪雨被災地域の潜在的な淡水魚類相の推定，応用生態工学，23(1)，pp. 171-183.

アユの肥満度を規定する付着藻類指標は何か？
- 15 年間の調査データに基づくアユの肥満度と藻類の関係性解析 -

株式会社建設技術研究所　○白井崚太、堀田大貴、小川大介、井川裕介

1. はじめに

アユは、我が国の河川生態系にて重要な位置を占めるとともに、水産的・文化的な価値も有することから、河川管理において取り上げられることの多い魚種である。アユの生息環境を評価する際、餌環境の観点からクロロフィル a、有機物量等の付着藻類指標がしばしば利用されるが、各指標とアユの成長の良しあしを長期的なデータに基づいて示した研究はほとんどない。

そこで本研究では、アユ漁場である河川における15 年間の調査結果を基に、アユの肥満度と付着藻類指標との関係性について多変量解析を行い、アユの成長を規定する要因について解析を行った。

2. 方法

2-1. 調査対象地

調査対象河川は、中部地方を流れる一級河川の上流域である。対象河川は、広くアユの漁場となっており、友釣りシーズンには多くの釣り客が訪れる。本研究では、同河川のうち、アユ漁場となっている6 地点の瀬を対象とした。

2-2. 調査方法

平成 19 年～令和 3 年の 7 月～9 月を対象とし、1～2 回/月の頻度で以下の方法により調査を行った。

2-2-1. 付着藻類

調査対象の瀬において、同一測線上の河床から中径 20 ㎝程度の礫 4 個をランダムに拾い、各礫の上面 5 ㎝×5 ㎝の付着藻類をサンプリングした。その後持ち帰り、付着藻類の指標としてクロロフィル a、有機物量（強熱減量）、無機物量の分析を行った。

2-2-2. アユの体長、体重

調査対象の瀬において、友釣りによりアユの採捕を行った。1 回の調査での採捕個体数は、調査回によって異なり、平均で約 17 個体であった。採捕後は体長・体重の測定を行い、肥満度の算出を行った。

2-3. 解析方法

調査データの中から、アユ採捕日の前後 2 日以内に付着藻類調査を実施したケースを抽出し、データセットとした（159 データ）。アユの成長指標として太り具合い（肥満度）に着目し、目的変数をアユ肥満度、説明変数をクロロフィルａ、有機物量、無機物量の 3 つとし、一般化線形混合モデル（GLMM）を用いて関係性の解析を行った。説明変数には各指標を正規化した値を、ランダム要因には調査地点を設定した。モデル選択の判断基準には、赤池の情報量規準（Akaike's Information Criterion: AIC）を用いた。

3. 結果および考察

総当たり方式での解析の結果、クロロフィルａ、有機物量、無機物量の 3 つを説明変数として用いたモデルにおいて AIC の値が最も小さくなった。それぞれの説明変数の係数は、クロロフィルａ・有機物量が正の値であり、有機物量の方が大きかった。付着藻類指標としてクロロフィルａに着目されることが多いが、アユの餌量を示す指標としてはクロロフィルａより有機物量の方が適していることを示唆する結果となった。また、餌の質を低下させる要因となる無機物については、係数が負の値となり、無機物が多いほどアユの肥満度が小さくなることをデータから示すことができた。

愛知川におけるアユとビワマスの産卵床分布の比較

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター ○東善広、水野敏明、
筑波大学生命環境系 小倉拓郎

1. はじめに

アユとビワマスは、産卵のために琵琶湖から河川へ遡上する代表的魚種である。アユは、8月下旬～10月にかけて主に流入河川の下流域において小礫の軟底を好んで産卵することが知られている。一方、琵琶湖固有種であるビワマスは、本来は流入河川の上流域まで遡上して産卵するが、近年は河川横断構造物や瀬切れのため、河川によっては下流域で産卵するようになったことが報告されている[1)]。そのため、ビワマスの産卵環境改善のためには、上流まで遡上できるようにすることが重要である。

一方で、アユとビワマスが下流域という同一区間で産卵することに注目し、その区間での産卵床分布を比較すると、それぞれの産卵環境にとって何が重要なのかを絞り込みやすいと考えられる。

琵琶湖流入河川の愛知川では、2021 年 10 月下旬から 11 月中旬にかけて、瀬切れによりビワマスが上流まで遡上できず、下流域で産卵する事象が見られた。また、筆者らは、それ以前の 9 月中旬から 10 月下旬にアユ産卵床の分布調査を実施していた。そこで、本報告では、2021 年秋季の愛知川において、アユとビワマスの産卵床、粒径、河床地形の地理的分布を比較した結果を示す。

2. 方法

2021 年 9 月 16 日から 10 月 26 日の期間に、下流区間（河口からの距離：2800～11400m）の瀬周辺の小礫主体の河床について、アユの卵の有無を調査した。2021 年 10 月 29 日から 11 月 12 日の期間には、澪筋を踏査し、目視で概略的に粒径等の河床状況、瀬淵地形、ビワマス産卵床の分布を調査した。この澪筋調査では、水面上からの目視だけでなく、ポータブル GPS 装置による位置情報の記録および水中カメラによるインターバル撮影を行うことで河床粒径の地理的分布を把握しやすくした。踏査中にビワマスが河床を掘り起こした痕跡があった場合には、試し掘りと考えられるものを除外し[1)]、それ以外を産卵床として位置を記録した。

これらから、アユとビワマスの産卵床、粒径、瀬淵地形の地理的分布を GIS で解析した。また、人工衛星画像、ドローン空撮画像、GPS による歩行軌跡データを用いて、出水イベントにともなう澪筋の位置変化と産卵床分布との関係を把握した。

3. 結果と考察

ビワマス産卵床は中～中大礫（3-10cm 程度）主体の河床に比較的広く分布していた。その空間密度は、瀬切れ地点近傍の下流部で高かったが、そこから約 7km 下流にも産卵床が存在していた。ビワマスが上流まで遡上できない場合において、河川勾配が小さい下流域においても産卵を可能にしているのは、河床礫の大きさに変化を与える瀬淵地形等の存在、つまり、流れに変化を与える地形の存在だと言える。

一方、アユ産卵床は、緩やかな瀬周辺にある小礫（0.5-3cm 程度）主体の河床の一部でしか確認できなかった。さらに、アユ産卵床は、出水による澪筋位置の変化が大きかった地域や水量変化による流況変動が大きかった地域に存在していた。このことから、アユの産卵環境にとっては、河床撹乱が大きい環境下での小礫の存在が重要だと考えられた。

引用文献

1) 尾田昌紀：琵琶湖流入河川におけるビワマスの産卵床分布、日本水産学会誌、76(2)、213-215、2010.

2016 年北海道豪雨災害前後における美生川での河道内樹木の新規侵入特性の検討

富山県立大学 ○久加朋子，寒地土木研究所 山口里実
福田水文センター 西山典志，北海道大学 清水康行

1. はじめに

近年，全国各地の河川の急勾配区間では，網状流路への河道内樹木の侵入に伴う流路の固定化や洪水時の河積阻害などが河川管理上の課題となっている。たとえば，北海道内の河川では，帯広管内を流れる札内川や音更川など，長年にわたる河道内樹木の侵入に伴い網状河川が蛇行化する区間が随所に確認されている [1)]。その一方で，帯広管内を流れる美生川のように植生侵入は進むものの流路蛇行化までは至っていない河川も存在する。このような網状河川を対象とした植生新規侵入に関する水理学的検討は数少なく，水路実験による報告 [2)3)]，イタリアのタリアメント川を対象とした衛星画像と水文解析による検討報告 [4)]など非常に限られ，詳細なプロセスは未解明の状況にある。そこで，本研究では十勝川支川の美生川を対象とし，まずは経年的な植生の新規侵入特性を把握することを目的とした。

2. 方法

美生川では，既往最大出水が観測された 2016 年北海道豪雨災害にて，河道内樹木の大多数が流失している。本検討では，豪雨災害前後において，航空写真，光学衛星画像，UAV を用いた低空撮影画像などを用い，経年的な植生分布および砂州・流路形態の位置と面積の把握を行った。ならびに，それらと経年的な流量データとの比較を行うことで，着目すべき水理パラメーター等について検討した。

3. 結果

図-1 に，美生川における美生大橋～中美生橋区間の各土地区分の面積変化を示す。**図-1** より，2016 年北海道豪雨災害後では，美生川において植生面積が

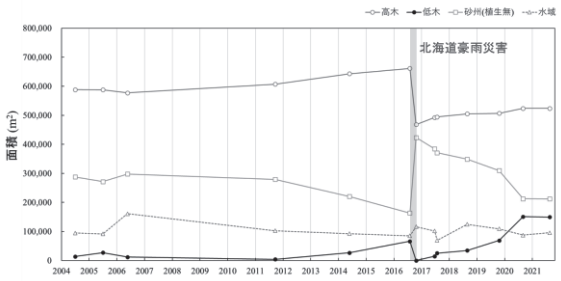


図 美生大橋～中美生橋における
土地区分面積の経年変化

顕著に増え始める以前の 2004 年よりも植生面積が占める範囲が小さくなったことが分かる。しかし，豪雨災害から 5 年経過した 2021 年度では，樹木と低木（草本が含まれる可能性あり）を合わせた植生面積が占める割合は，出生直前とほぼ同様の値まで戻っていることが分かる。大出水後の植生面積の増加速度（特に**図-1** に示した黒線）は非常に速く，裸地砂州が植生に覆われたことが見てとれる。これらの結果について，美生川における豪雨災害前後の流路変動および経年的な洪水流量の変化より考察を行った結果について報告する。

引用文献

1) 永多朋紀・渡邊康玄・清水康行・井上卓也・船木淳悟：礫床河川における河道変化と植生動態に関する研究，土木学会論文集 B1（水工学），72(4)，pp. I1081-I_1086, 2016.
2) van Dijk, W.M., Teske, R., van de Lageweg, W.I., Kleinhans, M.G., 2013. Effects of vegetation distribution on experimental river channel dynamics. Water Resources Research 49: 7558-7574.
3) 久加朋子・山口里実・渡邉健人・清水康行：植生分布を考慮した網状河川の流路変動に関する実験的検討，土木学会論文集 B1(水工学), 73(4), pp. I_883- I_888, 2017.
4) Nicola Surian, Matteo Barban, Luca Ziliani, Giovanni Monegato, Walter Bertoldi, Francesco Comiti: Vegetation turnover in a braided river: frequency and effectiveness of floods of different magnitude, Earth Surf. Process. Landforms, 40, pp542–558, 2015.

荒川水系黒目川における親水利用頻度の高い場所での魚類生息状況について

○LIUXINYU[1)]　峯岸遼河[1)]　唐奥[1)]　田中あや香[1)]　青木宗之[1)]
1）東洋大学理工学部

1．はじめに

埼玉県朝霞市の黒目川では，平成 12 年（2000 年）より住民参画による河川改修が実施され，地域住民の親しみやすさと自然の保全・創出を配慮した．本研究は，黒目側において親水利用頻度が高い場所を対象として，魚類の生息状況調査を行った．

2．調査方法

黒目川は，一級河川荒川水系新河岸川の一次支川であり，東京都東久留米市，埼玉県朝霞市および新座市を流れている．本研究における調査対象範囲は**図-1**（埼玉県朝霞市）であり，新河岸川の合流点から 3.08km 地点を基点として，180m 上流までとした．魚類調査は，投網およびさで網を用い，1 ヵ所につき 3 回程度の努力量とした．併せて，調査範囲を縦断方向に 10m 間隔で分割し，流速（1 次元電磁流速計）と水深（スタッフ）を計測した．河川形態は目視，河床材料はキックスイープ法を適用した．

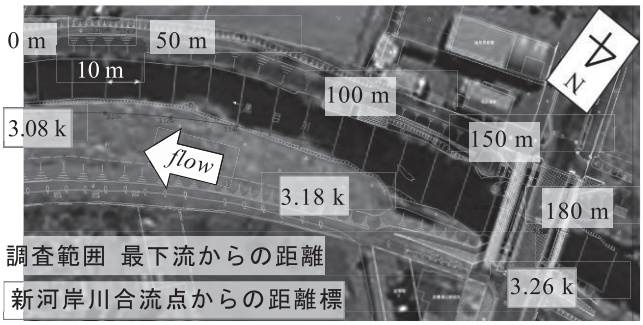


図-1　調査対象範囲

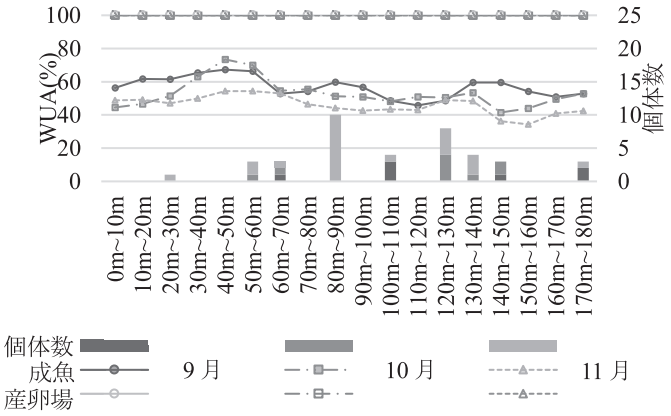


図-2　9～11 月でのアユの採捕数と WUA

3．調査結果と展望

現地調査は，予備調査も含めて 6 月～12 月に実施した．採捕できた種数は 13 種であり，個体数上位 5 種（ヌマチチブ，オイカワ，ウキゴリ，ボラ，アユ）が全体の 94%を占めた．このうち，人気も高く水産価値の高アユを対象として，PHABSIM[1)]による生息場評価を試みた．なお，**図-2** は，9～11 月における採捕されたアユの個体数と重み付き利用可能面積 WUA である．WUA を見ると，成魚の生息条件よりも産卵条件のほうが上回っていることが分かる．そのため，親水利用頻度も高く，アユの産卵床になり得る河川環境が形成できているといえる．なお，アユが特に多く採捕できた 80～90 m, 120～140 m の地点でのフルード数（横断面での水深および流速の平均値を使用して算出）は 0.3～0.4 程度であり，河川形態は平瀬，河床材料の大きさは拳よりも小さい状況であった．

今回の調査では，おおまかな傾向を示すことができたため，今後は投網の中心部分での水理量を計測する等をし，魚類が採捕できた条件をより詳細に把握していく予定である．

参考文献

1) 中村俊六，テリー・ワドゥル訳：IFIM 入門，リバーフロント整備センター，1999.

都市における水鳥の生息地や移動空間として利用される河川の特徴

放送大学大学院 ○竹重 志織、
山階鳥類研究所 澤 祐介、
放送大学 加藤 和弘

1. 背景

渡り性水鳥の生息地は、人為的な土地利用へ転換されて世界的に急減しており、その個体数も減少傾向にある[1),2)]。水鳥の多く種が、採餌場所やねぐらなどの複数の水域を日々行き来する生態をもつことから、水鳥の保全においては生息地とその間の移動空間を合わせて考慮する必要がある。都市域の河川や湖沼、海域は水鳥にとって重要な越冬地の一つであり、東京都心部では隅田川やその支流の河川が生息地としてのみならず、移動空間としても重要であることが明らかになりつつある[3)]。そこで本研究では、水鳥の生息地や移動空間として重要な河川の特徴を明らかにするため、河川を移動する主な水鳥であるユリカモメ（*Chroicocephalus ridibundus*）に対してGPSロガーを用いた追跡を行った。

2. 方法

2020年度と2021年度の厳冬期(12月〜1月)に、東京都の隅田川下流部と千葉県の手賀沼にて合計27個体を捕獲し、GPSロガー(Druid Technology社のDebut Nano)を装着した。測位頻度は、充電状態が良く、かつ5m/sの速度を検知した際には1分間隔、それ以外の時は60分間隔とした。越冬期（12月〜4月）における河川等の内水域の利用状況の把握を目的としているため、隅田川・荒川・江戸川・中川流域付近で得られた位置情報を用いて、対象個体が利用していた水域の特定を試みた。

3. 結果

2シーズンで27個体から合計31,116地点の位置情報が得られた。その多くは、海域と、荒川・隅田川、中川、江戸川など幅の広い河川上で得られたが、他の河川や近隣の止水域で得られたものもあった（図1）。 今後、この位置情報に基づいて採食や就塒に使われた場所を特定したのち、その間の移動に重要な河川区間の特徴を、実際の移動と河川の形態や河川内・周辺の環境要因に基づいて明らかにする予定である。

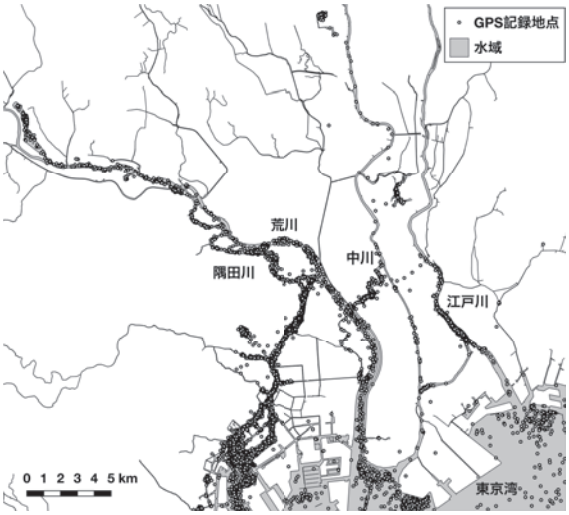


図1 GPSロガーから得られたユリカモメの東京湾奥部内水域の利用状況

引用文献

1)Wetlands International (2012) Waterbird Population Estimates, Fifth Edition. Summary Report. Wageningen, The Netherlands. https://www.wetlands.org/publications/waterbird-populations-estimates-fifth-edition/.

2)Rosenberg K V, Rosenberg Kenneth V, Dokter AM, Blancher PJ, Sauer JR, Smith AC, Paul A, Stanton JC, Panjabi A, Helft L et al (2019) Decline of the North American avifauna. Science 366:120–124.

3)Takeshige S, Katoh K (2020) Usage of urban rivers by gulls and cormorants as movement pathways in winter. Ornithol Sci 19:187-201.

球磨川における瀬淵構造の変化とアユの生息場評価

熊本大学○杤木彩香　熊本大学　皆川朋子

1. はじめに

球磨川では，市房ダムや百太郎堰等の河川横断物による河川環境ならびに水産・観光資源であるアユへの影響が指摘されている．河川横断物は，下流河川の流況の変化や土砂供給の減少を通じて，アユが生息場とする瀬淵構造の変化を生じさせ河川生物や河川生態系に影響を及ぼすことが指摘されている．この瀬淵構造は中規模河床形態の現れとして工学的にも定量化が可能であることから，河川環境評価や河道管理指標になるものと考えられる．しかし，球磨川の河川環境とりわけ瀬淵構造の変化や，その変化に対する河川横断物の影響を定量的に評価できていない現状にある．そこで本研究では，球磨川を対象として河川環境の把握と河川横断物の影響評価を目的に，瀬淵構造の変化およびアユの生息に及ぼす影響を把握した．

2. 方法

2-1. 瀬淵構造の変化

1947 年から 2009 年までに撮影された空中写真（国土地理院）や 1996 年から 2018 年の定期横断測量成果（国土交通省）から河道形状の変化を把握するとともに，現地調査及び住民へのヒアリングを行った．また，瀬淵構造を評価する指標として用いられる川幅水深比（B/h）を iRIC（Nays2DH iRIC.3x 1.0 64bit version 1.5.301）を用いて，各年代の横断形状に年平均最大流量を与え算出した．

2-2. GLM を用いたアユ生息場の評価

過去に当研究室が構築したアユの環境 DNA 濃度と水理諸量の一般化線形モデル（GLM）を用いて，球磨川におけるアユ生息適地の把握を行った．このモデルでは，目的変数に球磨川で測定したアユの環境 DNA 濃度を用い，説明変数に iRIC で算出した水深，流速，フルード数（Fr），B/h を使用している．AIC を基準にしたベストモデルには，Fr と B/h が選択され，このベストモデルに 2-1 で算出した各年代の B/h ならびに Fr を入れ，アユの生息適地の変化を検討した．

3. 結果および考察

各年代における B/h を算出したところ，砂州非発生区間（B/h<30）が増加しつつあり，このことから球磨川の瀬淵構造が変質している可能性が示唆された．また，空中写真やヒアリングにより，表層の砂礫が流失し基岩が露出している区間（河口から 73.4km～75.4k）が確認された．1947 年の空中写真では連続した砂州が確認できたが，1976 年には砂州が消失して露岩化していた．この区間は，かつてアユがよく釣れるポイントであり，砂州ならびに瀬淵構造の消失がアユの生息環境を悪化させ生息量に影響したと考えられる．また，GLM を用いてアユの生息適地を評価した結果，アユの生息適地が減少していることが分かった．生息場の評価には，物理環境に加え，水温や濁度などの水質，付着藻類などアユの餌環境について調査を行う必要があり，引き続き調査を行っていく．

参考文献

1) 黒木幹男,岸力：中規模河床形態の領域区分に関する理論的研究,土木学会論文報告集,第 342 号,pp.87-96,1984.

ポスター発表 | 海岸・海域・汽水域

海岸・海域・汽水域

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 海岸・海域・汽水域 (大会議室101-102)

※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-o-145] 砂浜海岸の健全性を指標するスナガニ属3種の簡易種同定方法

*柚原 剛[1]、大槻 朝[1]、内田 健太郎[1]、鈴木 碩通[1]、市毛 崚太郎[1]、占部 城太郎[1] （1. 東北大学 大学院生命科学研究科）

[P-o-146] 仙台海岸における海藻資源の無脊椎動物利用と分解

*根岸 淳二郎[1]、大越 陽[2]、内田 典子[3]、大原 昌宏[4]、松島 肇[5] （1. 北海道大学大学院地球環境科学研究院、2. 北海道大学大学院農学院、3. 東北大学災害科学国際研究所、4. 北海道大学総合博物館、5. 北海道大学大学院農学研究院）

[P-o-147] 海岸砂州における徘徊性節足動物群集に対する人工構造物の影響

*大越 陽[1]、松島 肇[2]、根岸 淳二郎[3]、大原 昌宏[4]、内田 典子[5]、平吹 喜彦[6]、植野 晴子[1] （1. 北海道大学大学院農学院、2. 北海道大学大学院農学研究院、3. 北海道大学大学院地球環境科学研究院、4. 北海道大学総合博物館、5. 東北大学災害科学国際研究所、6. 東北学院大学教養学部）

©ELR実行委員会

砂浜海岸の健全性を指標するスナガニ属 3 種の簡易種同定方法

○柚原 剛, 大槻 朝, 内田 健太郎, 鈴木 碩通, 市毛 崚太郎, 占部 城太郎（東北大学・院・生命）

1. はじめに

日本各地の砂浜海岸では，海岸浸食に伴う対策や防潮堤建設などの人為改変により，砂浜と内陸域の連続性が失われている場合が多い. その結果，多くの海浜植物や砂浜動物の生息に影響を与えている．中でも，十脚甲殻類のスナガニは，砂を深く掘ることで巣穴を形成し，広範囲に移動するため砂浜海岸の人為改変を評価する指標生物とされる．加えて，仙台湾での砂浜生態系の安定同位体解析より [1]，スナガニは砂浜海岸食物網の頂点に位置し, 砂浜の健全性を評価する指標ともいえる.

仙台湾の砂浜海岸では, 2018 年頃からスナガニと同属の南方種であるツノメガニとナンヨウスナガニの幼体が出現し始めている．南方種が確認される 8〜10 月は，3 種とも幼体のため形態形質での種同定が難しい．もしスナガニ属 3 種内で摂餌様式が異なれば，食物網内の位置もそれぞれ異なる可能性もあり，正確な種同定は，砂浜海岸の健全性を把握のためにも必要である．そこで本研究では, 遺伝解析として比較的容易な PCR-RFLP 法を用いた種同定方法の確立を目指した.

2. 方法

スナガニ属 3 種は 2019〜2021 年にかけて仙台湾周辺および静岡県御前崎周辺の砂浜海岸で採集した．このうち，形態形質により区別できた 28 個体の歩脚筋肉から DNA を市販キットにより抽出した（DNeasy Blood & Tissue Kit: QIAGEN 社）．得られた DNA を用いて mtDNA の 12S-rRNA 領域を PCR により増幅した．制限酵素部位を探索するための 12S-rRNA 領域の塩基配列は NCBI で検索して得られた配列を使用し，3 種を区別可能なバンドパターンが得られる制限酵素は検索ツール（NEBcutter；NEB 社）を使用し決定した．PCR 産物の制限酵素処理を 37℃で 2 時間の反応により行った後，反応産物は 2%アガロースゲルで電気泳動を行い，バンドパターンを確認した.

表 1 制限酵素の切断部位

制限酵素	スナガニ属		
	スナガニ	ツノメガニ	ナンヨウスナガニ
AciI (CCGC)	—	138 bp	—
BfaI (CTAG)	5 bp	5 bp	5 bp
	53 bp	—	54 bp
	229 bp	230 bp	—

3. 結果と考察

スナガニ属 3 種の mtDNA の 12S-rRNA 領域で約 400bp を PCR により増幅できた. 制限酵素を用いることで 3 種を識別できることが分かり，切断部位は，スナガニ, ツノメガニで 3 カ所, ナンヨウスナガニで 2 カ所得られた（表 1）．これらの制限酵素を用いた PCR-RFLP 法により，電気泳動のバンドパターンからスナガニ属 3 種 28 個体で種同定できた（図 1）．本手法では 1 本の歩脚の筋肉があれば，シーケンスせず簡易に同定できる．砂浜生物群集の健全性の指標にもなるスナガニ類の正確な種同定ができることで，群集構造変化や温暖化影響など、より詳細な理解が可能になると期待される.

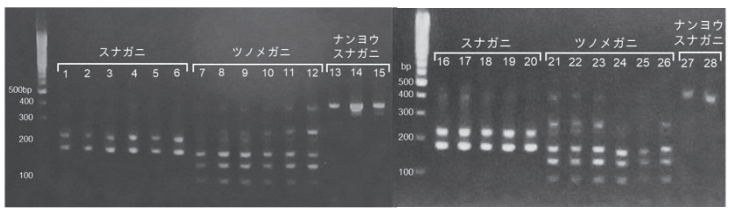


図1 スナガニ属3種 28 個体の制限酵素（AciI ・ BfaI）処理後の電気泳動図

引用文献

1) 塩澤直人・柚原 剛・由水千景・陀安一郎・占部城太郎　砂浜生態系における海起源と陸起源有機物の相対的重要性：３種安定同位体比による解析：第 68 回日本生態学会大会, 2021 年 3 月

仙台海岸における海藻資源の無脊椎動物利用と分解

北海道大学大学院地球環境科学研究院　○根岸淳二郎，
北海道大学大学院農学院　大越陽，東北大学災害科学国際研究所　内田典子，
北海道大学総合博物館　大原昌宏，北海道大学大学院農学研究院　松島肇

1. はじめに

海岸生態系において各種動植物は海洋由来の有機物にその栄養源を大きく依存している[1)]。砂浜が卓越する国内の海岸においても同様の現象が見られると想定されるが、事例は著しく少ない。また，海洋由来の漂着物の代表である海藻は，漂着後，時間とともに砂に被覆され埋没し分解することが考えられる。このような，埋没を含めた時間変化に伴う海藻資源の動物利用についての知見は限定的である。本研究では，海藻資源の無脊椎動物利用と分解を野外実験と観察・観測により明らかにした。

2. 方法

調査は，宮城県仙台海岸を対象に，2021 年と 2022 年の 5 月から 6 月にかけて行った。この時期は，ホンダワラ類を主とした海藻漂着物が海岸に多量に見られる時期である。ホンダワラ類を現地で採取し，質量を一定にした条件下で，一部を砂中 20 センチの深度に、一部を砂上に約 1 か月設置した後回収した。回収したサンプルは無脊椎動物を採取・固定した後，残留した海藻を燃焼し設置時の推定乾燥質量との比較から残存率を求めた。有機物の質変化を求めるため，CN 比を測定した。また，一部の動物および海藻に対して炭素・窒素安定同位体比を求め，採取無脊椎動物の餌資源としての海藻への依存度を求めた。

3. 結果および考察

波の影響を直接受ける汀線付近以外の地点（汀線から 50 メートル以上離れた比高の高い地点）において，埋没した海藻の質量残存率が砂上の処理に比較して有意に低かった（図１）。分解率と CN 比は負の相関を示したことから，砂中において海藻の有機物分解が促進されたと考えられた。

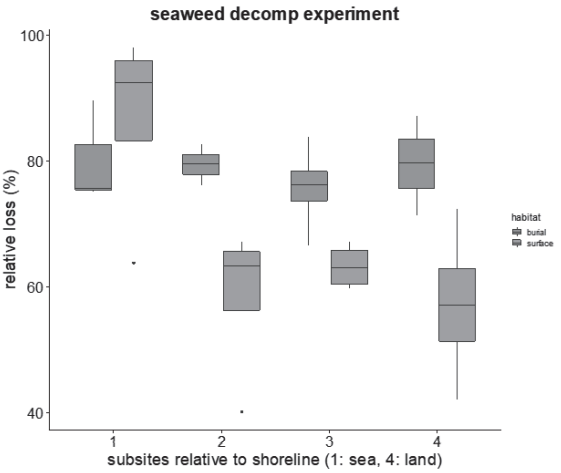


図１　分解率（赤：砂上；緑：砂中）

無脊椎動物の個体数と種数は，ともに砂上の海藻において埋没処理に比較して高い傾向が見られた。また，これら動物の多くは，海洋由来の高い窒素安定同位体比を示した。したがって，海洋有機物は漂着後一定時間大型無脊椎動物にとって重要な餌資源として機能した後，砂中に埋没し微生物が主体となる分解過程を経て栄養循環を形成していることが明らかになった。

引用文献

1)　Spiller, D. A., Piovia-Scott, J., Wright, A. N., Yang, L. H., Takimoto, G., Schoener, T. W., & Iwata, T. (2010). Marine subsidies have multiple effects on coastal food webs. Ecology, 91(5), 1424-1434.

海岸砂州における徘徊性節足動物群集に対する人工構造物の影響

北海道大学大学院農学院　○大越陽，北海道大学大学院農学研究院　松島肇，
北海道大学大学院地球環境科学研究院　根岸淳二郎，北海道大学総合博物館　大原昌宏，
東北大学災害科学国際研究所　内田典子，東北学院大学教養学部　平吹喜彦，
北海道大学大学院農学院　植野晴子

1. 背景

砂浜海岸においては，海から漂着する海藻等を汀線付近に生息する無脊椎動物が栄養源として利用している。さらに，海由来の栄養源は食物網を通じて内陸部に生息する節足動物群集も支えている。一方，こうした海からの栄養流入は人間活動により阻害される場合がある[1)]。宮城県仙台海岸では東日本大震災からの復旧・復興事業により防潮堤が建設され，海浜生態系への影響が懸念される。そこで本研究では砂浜海岸の地上部に生息する節足動物に着目し，その種組成と栄養流入に対して防潮堤が与えている影響を検証することを目的とした。

2. 方法

2-1. サンプリング

調査対象地は宮城県仙台市の砂浜海岸とし，砂浜上に防潮堤の無い蒲生地区と防潮堤のある井土地区を選定した。両調査地は海と潟湖干潟に挟まれた海岸砂州上に位置しており，防潮堤の有無以外の環境条件が類似していると考えられる。各調査地にて，汀線から垂直方向に潟湖干潟までの範囲で調査ラインを設定し（図1），20 m間隔でピットフォールトラップを設置し徘徊性の節足動物を採集した。また海陸それぞれの栄養源として，漂着海藻と陸生植物を採集した。採集は2021年の9月中旬に行った。

2-2. データ分析

各採集ポイントにおける節足動物種組成と環境要因（水域からの距離，防潮堤陸側）の関係について，NMDSによる解析を行った。

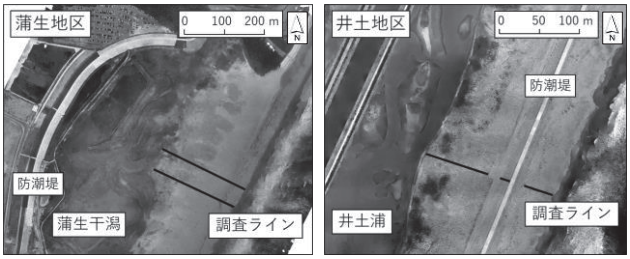


図1. 調査地の空撮写真

加えて，防潮堤の海陸両側で確認されたオオハサミムシ（*Labidura riparia japonica*）と栄養源の炭素・窒素安定同位体比に基づき，各個体に対する海から流入した栄養の寄与率を推定した。また，海からの距離を説明変数，海から流入した栄養の寄与率を応答変数とした一般化線形モデルを作成した。

3. 結果・考察

井土地区の防潮堤陸側における種組成は，防潮堤海側や蒲生地区における種組成と異なっていた。一方，海から流入した栄養の寄与率に関し，井土地区において防潮堤を挟むことによる変化は見られなかった。したがって，海岸砂州地上部に生息する節足動物群集に対する防潮堤の影響は，種組成については確認されたが，栄養流入については確認されなかった。

引用文献

1) Buckner EV, Hernández DL, Samhouri JF: Conserving connectivity: Human influence on subsidy transfer and relevant restoration efforts, Ambio 47, pp.493-503, 2017

環境学習

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 環境学習 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-p-148] 東京都野川流域における環境活動の空間的把握とその視覚化の検討

*中城 美優[1]、吉冨 友恭[2]（1. 筑波大学大学院、2. 東京学芸大学）

[P-p-149] キャンパスの景観形成・生物多様性等への関心の醸成を目的とした自然のスクールシンボル選定の試み

*吉川 慎平[1]、小田 幸子[1]（1. 自由学園 環境文化創造センター）

[P-p-150] 河川体験活動の分析手法としてのウェアラブルカメラの有用性の検討
ー児童の行動と発話の記録データをもとにー

*吉冨 友恭[1]、鈴木 享子[1]、吉橋 久美子[2]、山本 大輔[3]（1. 東京学芸大学、2. 豊田市矢作川研究所、3. 豊田市環境政策課）

[P-p-151] 川学習における児童のコミュニケーションの分析
ーウェアラブルカメラに記録された発話データをもとにー

*吉橋 久美子[1]、山本 大輔[2]、吉冨 友恭[3]、鈴木 享子[3]（1. 豊田市矢作川研究所、2. 豊田市環境政策課、3. 東京学芸大学）

[P-p-152] 緑化工学に関わる「環境」・「自然」の概念における変遷の整理

*高林 裕[1]、福井 亘[1]、小岩 実穂子[1]、植地 俊輔[1]（1. 京都府立大学大学院生命環境科学研究科）

[P-p-153] 農村地域の子どものあそびと生態系サービスに関する研究

*須藤 朋美[1]、長谷川 逸人[2]、伊東 啓太郎[1]（1. 九州工業大学大学院工学研究院、2. 九州工業大学大学院工学府）

[P-p-154] 海浜環境の維持管理における地域参画を目指した小学校での環境教育

*植野 晴子[1]、松島 肇[2]、鈴木 玲[3]、平吹 喜彦[4]、木村 浩二[5]、島田 直明[6]、大越 陽[1]（1. 北海道大学大学院農学院、2. 北海道大学大学院農学研究院、3. 北の里浜　花のかけはしネットワーク、4. 東北学院大学、5. 雪印種苗（株）、6. 岩手県立大学）

©ELR実行委員会

東京都野川流域における環境活動の空間的把握とその視覚化の検討

筑波大学大学院 ○中城美優、東京学芸大学 吉冨友恭

1. はじめに

わが国の河川や河川整備の捉え方は時代と共に変化している。1997 年に河川法が改正され、河川環境の整備と保全を目的として河川管理を行うことが明確化され、地域・市民との協働・連携が重視な施策の一つとして位置づけられた。流域スケールで河川の整備や環境保全の取り組み進めていくためには、市民による活動や他主体との連携が不可欠であるが、流域における市民団体の相互協力や体制構築においては、団体の趣旨や目的、地域性や活動範囲の違い、流域住民の意識差等、様々な課題がみられる。

本研究では、東京都の野川を対象に、野川流域で活動を行う市民団体の環境活動の空間的把握とその視覚化を目的として、環境活動マップの作成を行った。その過程における調査から流域の活動の現状を把握し、今後の活動の発展や団体間の連携、流域における環境活動の活性化の可能性について考察した。

2. 調査方法

野川流域連絡会に所属する団体委員を対象に、環境に関する活動内容、他団体との連携に関する意識等についてのアンケートおよびヒアリング調査を行うとともに、環境活動と空間の関係についての写真分析と現地視察による調査を行った。また、調査結果をもとに作成した環境活動マップに対する反応を調査し、視覚化した情報を共有することによって期待できる今後の変化や可能性についても考察した。

3. 結果・考察

3-1. 環境活動の現状と情報共有・連携の意識

野川流域連絡会に所属する市民団体は、他団体との情報共有については共通して必要性を感じていることが明らかになった。一方、連携の必要性に対しては意識に差がみられた。団体間の情報共有・連携の課題としては、団体間の活動場所に距離がみられることや団体の活動目的や活動内容の違い、メンバーの高齢化などがあげられた。

3-2. 河川の空間的な利用特性

野川流域における市民団体の活動は流域全体に広く分布しているものの、河川の一部では活動が行われていない地域が存在した。活動場所としては、人々が野川の魅力としてあげた湧水に関する場所や、河川へのアクセスがしやすい場所が選好される傾向が認められた。また、公園やビジターセンターなどが、自然環境や市民団体に興味を持つ人々が集まる拠点となり、環境活動を促進する場としての役割を果たしていることが示唆された。活動場所の選定においては、水質調査や生物調査ではデータ比較のために河川の複数個所に拠点を設定したり、野川本川と湧水の流れ込む箇所に分けて調査を行ったりしていることが明らかになった。

3-3. 環境活動の視覚化とその効果

上記の結果をもとに、団体の活動場所と内容を地図上に視覚化した野川流域環境活動マップを作成することができた。マップの効果に対するヒアリング調査の結果、「各団体の活動場所が把握できる」「他団体との情報共有・交流・連携の契機となる」「活動の周知に使える」等、マップ活用の可能性を示唆するコメントが得られた。マップ作りにおける今後の展望としては、市民団体との協働によるマップの情報更新の必要性、マップ活用の対象者を一般市民に広げ、活動への参加を促すための新たな資料作成への期待等が示された。

キャンパスの景観形成・生物多様性等への関心の醸成を目的とした自然のスクールシンボル選定の試み

自由学園　○吉川 慎平、小田 幸子

1. 研究背景と目的・方法

本稿では学校法人自由学園（東京都東久留米市，幼小中高大を設置）において，2022年7月現在進行中の創立100周年記念事業「自由学園の木・花・鳥等スクールシンボル選定プロジェクト（以下，本企画）」について，緑化，生態，景観に関する話題として取りまとめる．

2. 企画の背景・ねらい

スクールシンボルとは一般に校章やロゴマーク等の意匠を指す場合が多いが，本企画では特定の動植物名を定めたものを自然のスクールシンボルと定義する．本企画は自由学園創立者の羽二吉一が1955年にスクールフラワーをウメと公表したこと[1]，全国の市区町村，都道府県が定める木・花・鳥等の自然のシンボル選定から着想し[2]，2021年の創立100周年を記念して，ウメの他，新たに選定することを教員・学生有志で立案した．

背景・ねらいとして，本学のキャンパスは東京都多摩北部に位置し，10万m^2の敷地を「武蔵野」の面影を残す形で整えて来ており，定期的に一般にも開放している．一方，学内では身近な生活環境であるが故にその価値を客観的に認識しづらくなっているという見方から，本学の歴史・文化・庭園・自然・環境・景観などを象徴する「自由学園の木・花・鳥等」を複数選定・公表し，具体的な選定種とその選定理由を広く学内外に共有することで，キャンパスの景観形成や生物多様性等に対する関心を醸成する「きっかけ」にしようというものである．また同時に，スクールシンボルとして定めることで自由学園への愛着，関係者の連帯が深まること，意匠化によるオリジナルグッズ製作等への展開も期待されている．

3. 選定種候補に関するアンケート実施

本企画は学内での承認を得て選定委員会（学内の各校代表，学生代表）と事務局（教員と学生有志）を設置し，2022年4月より本格始動した．はじめに7〜8月にかけてキャンパスの景観を共有できる在校生，保護者，卒業生，教職員，関係団体等約1万人に，選定種候補に関するWebでのアンケート協力を呼び掛けた．質問項目として，企画の趣旨に鑑み自由学園の木・花・鳥にふさわしいと思う具体的な動植物と，その理由（回答必須）を挙げてもらう形とした．また事務局において，キャンパスに関する資料・文献調査や，管理・保全に関わる学内有識者へのヒアリング等を進めることとした．

4. 選定プロセスと選定基準

選定プロセスとして，3.で示した方法により収集した情報を事務局で整理・分析し，選定基準に照らして選定種候補と選定理由案を複数挙げ，選定委員会で絞り込み，最終的には（常任）理事会で決定することとした．

選定基準は企画の趣旨に鑑み次の5項目とした．①本学の歴史・文化・庭園・環境・景観との関わりがあるもの．②地域（東久留米，武蔵野）と結びつくもの．③関係者に親しまれ，シンボル種など存在を認知しやすいもの．④将来に渡って保全の対象となりうるもの．⑤他種との生態系的なつながりを意識できるもの．

5. 今後の課題と展望

今後，4.で示した選定プロセスを経て2022年中の公表を予定している．その後は新たな自然のシンボルに関するリーフレット（教材）の作成，当該植物への看板の設置等，普及・啓発活動へと展開していく計画である．

引用文献

1) 羽仁吉一：梅花清潔，雑司ヶ谷短信（下巻），婦人之友社，1955.
2) 吉川慎平，渡部俊太郎：緑化シンボルとしての「市区町村の木・花」選定種の全国調査結果の傾向と地域性分析への展開，第49回日本緑化工学会大会要旨集，2018.

河川体験活動の分析手法としてのウェアラブルカメラの有用性の検討
—児童の行動と発話の記録データをもとに—

東京学芸大学 ○吉冨友恭・東京学芸大学 鈴木享子
豊田市矢作川研究所 吉橋久美子・豊田市環境政策課 山本大輔

1. はじめに

河川のフィールドにおける人の活動の特徴や傾向については、河川環境の整備や活用等の観点から注目され、様々な方法による調査が行われている。調査方法としては、調査員が対象者を観察し、その状況を記録する行動追跡調査や、対象者への聞き取り調査が主流である。近年、撮影機器の性能向上により映像記録の方法の多様化が進んでいる。小型で身体に装着できるウェアラブルカメラは、一人称視点の映像を取得することができるため、調査対象者目線でのリアルな反応を記録する手段として期待できる。ウェアラブルカメラを自然体験活動の分析に導入することで、自然の観察の仕方や興味の対象等が可視化できると考えられる。また、記録データとなる映像と音声から、行動と思考の関係についても明らかにできる可能性がある。

本研究では、河川体験活動を対象とした調査にウェアラブルカメラを導入し、取得された児童の行動や発話の映像と音声データをもとに、その特徴や傾向を分析し、当該手法の有用性について検討した。

2. 調査対象と方法

矢作川の支川である岩本川（豊田市）において実施された豊田市立H小学校、第2学年の生活科の授業「岩本川探検」を調査の対象とした。調査地は、地元住民と豊田市が「ふるさとの川づくり」において整備した 170m の区間であり、児童が活動しやすい規模（流速・水深等）で、水際には植物が繁茂し、石積みや水制により多様な流れが生じている。地元住民によって構成された岩本川創遊会、そして、豊田市矢作川研究所の協力により、生物採捕活動を行った。活動時間は休憩を除いて43分であり、河川に入り、教員や協力者の説明やサポートを受けながら、魚類や甲殻類、水生昆虫等を採捕した。

河川における活動開始時に、代表者3名にウェアラブルカメラ（HX-A1H-K, Panasonic）を装着し、映像と音声を取得した。活動終了後、記録された映像を再生し、目視の対象、行動と発話を確認した。

3. 結果と考察

ウェアラブルカメラにより取得した一人称視点映像から、カメラ装着者の河川体験活動の際の行動や発話を明瞭に確認することができた。対象者が目視した事物・事象、活動する周囲の風景、動作等を可視化することができ、俯瞰して観察するだけでは捉えにくい、活動と思考との対応関係について確かめることができた。

これらの内容を分類し、タイムライン上に表示することで、児童が活動する場所、生物の採捕、周囲との会話等の割合が示された。生物の採捕時等、特定の場面に焦点をあて、その時点や前後の状況に着目すると、児童それぞれに異なる傾向がみられた。周囲にいる協力者と会話を交わし、そのことに影響を受けて活動していることも示された。

目視の静止時間、その際の発話を手がかりに、事物への興味、採捕や観察への集中度、反射的な危険の察知等の反応を読み取ることができる場面も認められた。

謝辞

本研究で行った現地調査については東京学芸大学大学院の後藤彰吾氏に、また、映像解析については川口市立中居小学校の佐藤宏太朗氏に多大なご協力をいただいた。

川学習における児童のコミュニケーションの分析
―ウェアラブルカメラに記録された発話データをもとに―

豊田市矢作川研究所　○吉橋久美子、豊田市環境政策課　山本大輔、
東京学芸大学　吉冨友恭・鈴木享子

1. はじめに

愛知県豊田市を流れる岩本川では、浚渫をきっかけに市と住民による「小さな自然再生」が始まり、「遊び学べる川」を目指す住民団体によって整備がなされ、小学校が川学習を行うようになった。河川は環境教育の場として、感性が育まれ、生物の多様性を学べ、人と関わる力を獲得できると言われる[1)]。魚の採集・観察において児童が普段以上にコミュニケーションをとっていた報告[2)]等があるが、個人に密着して分析した例は見当たらない。そこで本稿では児童のコミュニケーションの詳細を明らかにして小さな自然再生の意義を裏付ける一助としたい。

2. 調査方法

2020年9月8日に岩本川の約170mの範囲で行われた小学校2年生(55人)の生活科の授業において、児童A,B,Cの頭部にウェアラブルカメラを設置し、約50分間、動画を撮影した。動画から発話を文字起こしし、計量テキスト分析ソフト「KHCoder」[3)]で分析した。また、生物を捕まえて見せ合うこと、生物の居場所、捕まえ方、掴む方法について「教える・教わる」ことについても抽出した。

3. 結果と考察

3-1. 発話の傾向

3人の発話の総抽出語数と使用語数（括弧内）はは4,555（1,355)、異なり語数は545（353）だった。頻出語は「居る」(74回)、「捕まえる」(29回)、「ザリガニ」「マジ」「深い」(18回）などだった。出現パターンの似通った語を線で結んだ共起ネットワークでは「魚」や「ザリガニ」などを「捕まえる」と「見る」「ほら」がつながっていた。また、川に入ることや川の深さに対して「怖い」「マジ」「深い」の語が出現した（図1)。

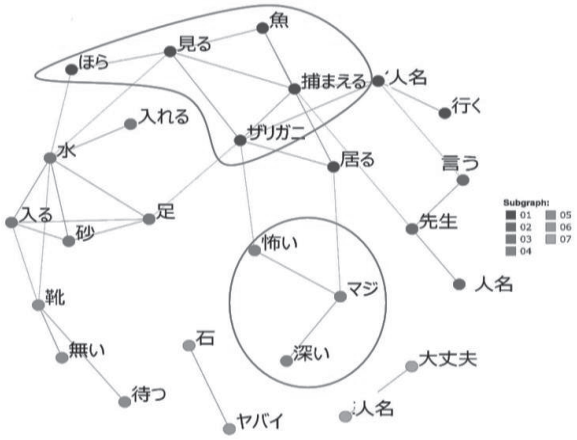


図1　語と語の共起ネットワーク

3-2. 見せ合い, 教え合うコミュニケーション

「見て」「見せて」「ほら」は3人で30回出現し、生物（17回）や川の流れや水（9回）などを見せ合っていた。教わる場面は17回、教える場面は9回あった。内容は生物の居場所（12回)、捕まえ方（8回)、アメリカザリガニの掴み方（3回）などだった。

自然再生によって遊べるようになった川は、生物を媒介としてコミュニケーションが促され「人と関わる力」をつける場になっていたといえるだろう。

引用文献

1) 水教育ガイドライン委員会（2013）水教育ガイドライン、公益財団法人河川財団.
2) 富田俊幸・福井正人（2016）魚の採集・観察活動における学習効果と実践上の課題の分析－児童の質問紙調査と教職員へのインタビュー調査に基づいて－. 環境教育, 25：100－107.
3) 樋口耕一（2014）社会調査のための計量テキスト分析　内容分析の継承と発展を目指して. ナカニシヤ出版.

緑化工学に関わる「環境」・「自然」の概念における変遷の整理

京都府立大学大学院生命環境科学研究科 ○高林　裕、福井　亘、
小岩実穂子、植地俊輔

1. はじめに

環境問題が地球全体の喫緊の課題として広く認識されたのは、1970 年代頃からである。それ以降、環境負荷の低減に向けた具体的な施策が国家や団体の枠組みを超えて講じられている。国家レベルでの温室効果ガスの排出抑制や生物多様性の保全、地方自治体レベルでのグリーンインフラの整備など、段階を経て具体的な指針が形成されている。

そのような中で、「環境」(environment) と「自然」(nature) という言葉に目を向けると、どちらの言葉にも様々な定義が存在し、曖昧な概念であることがわかる。もともと、「環境」という言葉自体は明治初期から大正にかけて日本に定着した翻訳語であるが、environment 自体の語源は諸説あるものの、共通して「ある閉じた主体を取り巻くもの」にあたる意味を有する[1)]。「自然」という言葉も現在のような意味で用いられるようになったのは明治期ごろからであり、nature は遡るとギリシャ語の physis という言葉が語源に当たるが、これは「生む」や「成長する」といった意味の言葉である[2)]。その後、時代や国、分野を超えて、幾度にもわたりこれらの言葉の意味するところを巡って議論が重ねられる中で、これらの言葉が表す概念は時代や場所によって捉われ方が変化したようである。

これに関連して、「環境問題」と「自然保護」との言葉としての関係性について論述している宮本[3)]は、環境は主体となる存在がいて初めて成り立つ概念であるが、その主体を何と想定するのかによって「環境保全」と「自然保護」とが必ずしも同じ意味をなさない場合があることを分析している。この意味の不一致において問題となるのは、環境保全を考える際に人為的な影響が自然に対して作用する里山や都市といった空間と、人の手が加わっていない自然とでは、考慮されるべき事柄が異なる、という点である。特に、人為的な影響の作用がみられる代償植生がほとんどの割合を占める高度に都市化された空間では、多くの外来種が存在する[4)]。ここで形成されている独自の生態系を評価する際には、「環境」や「自然」といった概念を丁寧に紐解き、指針とすべき現実的な方向性を探る必要があるだろう。他の例を挙げると、生物と環境との関係性を把握する多変量解析を実施する場合、生物と環境とを二分して考えることが多い。しかし、生物もまた環境の一部であると定義するならば、これらを渾然一体として分析する必要があるのではないか。

このように「環境」と「自然」という言葉は一様な定義があてはめられないものの、その意味するところは時と場合に応じて考慮される必要がありそうである。本発表では、ここに着目した。

2. 目的

上記の背景を受けて、本発表では「環境」と「自然」の概念の変遷の一端を整理し、改めてその概念の持つ幅広い意味を可視化することで、「環境」や「自然」の意味するところについて議論を深めることを目的とした。

引用文献

1) 今村光章：『環境教育』の概念の検討－用語『環境』と『環境教育』の語義と由来をめぐって－、『環境教育』10 (2)、24-33、2000
2) 亀井裕幸・湯山隼之助・中村信也・越尾淑子・浅川真理・宮澤弘二・菊池健夫・大澤力：ビオトープ再考：自然保護の立場から、東京家政大学生活科学研究所研究報告 27、41-55、2004
3) 宮本佳範：「環境・自然」概念の再検討－環境問題及び自然保護への視点から―、名古屋市立大学大学院人間文化研究科『人間文化研究』抜刷 6、91-103、2006
4) 土屋一彬・斎藤昌幸・弘中豊：都市生態学序説：「まち」の社会生態プロセスを理解する、日本生態学会誌 63、179-192、2013

農村地域の子どものあそびと生態系サービスに関する研究

九州工業大学大学院工学研究院　○須藤朋美
九州工業大学大学院工学府　長谷川逸人
九州工業大学大学院工学研究院　伊東啓太郎

1. はじめに

都市だけでなく農村においても，生活空間や社会環境の変化によって子どもの自然の中での遊びは縮小していると報告されている[1)2)]．直接的自然体験は，子どもの育ちや地域文化をつなぐ重要な生態系サービスと位置付けることができる．本研究では，農村地域における子どもの自然遊びから，農村地域の景観と生態系サービスの変化について考察する．

2. 研究対象地

福岡県早良区の脇山地区を対象地とした．脇山地区は福岡市の南西部に位置し，脊振山を水源とした水と自然環境に恵まれた山間地域である．昭和 3 年に昭和天皇即位の献上米として主基斉田に指定された良質米の産地である．当時の御田植祭に奉納された御田植舞は地域の子どもたちに受け継がれ，現在も田植えの時期に披露されている．

3. 方法

3-1　土地利用の変化

福岡市立脇山小学校（以下，脇山小学校）を中心とした半径 2.5㎞ の範囲の圃場整備前（1975 年）と現在の土地利用図を作成した．また，水田景観の変化を把握するため，対象地を流れる小笠木川と椎原川周辺の水田の分布を 1963 年，1981 年，1998 年の空中写真から作成した．

3-2. 過去と現在の子どもの遊びの調査

対象地に位置する脇山小学校の児童を対象としてどこで，何を活用して，どのように遊んでいるかをインタビューし，現在の子どもの自然遊びの環境と方法について調査した．また，1950 年代に幼少期を対象地で過ごした地域の高齢者に，どこで，何を活用して，どのように遊んでいたかインタビューした．

4. 結果と考察

4-1. 水田景観の変化

対象地では、水田の面積や形状が大きく変化していることが分かった．1986 年から 1999 年にかけて実施された圃場整備や，下水道の整備や河川工事等により，対象地の景観が変化していることが分かった．

4-2. 子どもの遊びの変化

現在の子どもの遊び調査では，計 116 名の児童へのインタビューから 30 種類の遊びを確認した．現在の子どもの遊び空間として挙げられたのは公園が最も多く、次に自宅周辺，小学校，神社，道路，山・川だった．1950 年代の子どもの遊び調査では，地域の高齢者 2 名へのインタビューから 22 種類の遊びを確認した．集落ごとに遊び集団が形成され，集落周辺の自然環境があそび場となっていたことが分かった．遊びの中で活用される資源に着目すると，1950 年代は川や山の中で得られる動植物が活用されており，インタビューの中で様々な種について言及されていた．現在の子どもの遊びの資源には自然物が挙がっていたが，種に言及するものは少なかった．

5. 課題と今後の展望

過去の遊びについてさらに多くのインタビューデータを得るとともに，地域の自然環境と文化的なつながりや環境保全の仕組みの観点からも調査を継続していく．

引用文献

1)　仙田満：こどものあそび環境，鹿島出版社，2009
2)　木下勇:都市との比較から見た農村の児童の自然との接触状況 児童の遊びを通してみた農村的自然の教育的機能の諸相に関する研究（その 1），日本建築学会計画系論文報告集、431，pp93-92，1992

海浜環境の維持管理における地域参画を目指した小学校での環境教育

北海道大学大学院農学院 ○植野晴子、北海道大学大学院農学研究院 松島肇、
北の里浜 花のかけはしネットワーク 鈴木玲、東北学院大学 平吹喜彦、
雪印種苗（株）木村浩二、岩手県立大学 島田直明、北海道大学大学院農学院 大越陽

1. 背景と目的

気候変動に端を発する災害リスクの高まりに対して、人口減少・高齢化、低未利用地の増加、インフラの老朽化、維持管理コストの増大といった社会課題が顕著な日本において、生態系が有する多様な機能を活用した防災・減災が注目されている[1)]。生態系の活用には、地域の特性を踏まえた持続的な維持管理が求められ、住民をはじめとした多様な主体の参画が重要である[1)]。東日本大震災で被災した宮城県仙台海岸では 2015 年から、地域住民と協働した海浜環境の復元・維持管理活動が行われている[2)]。活動には地元の小学校も総合学習の一環として参画し、海浜植物の育苗・植栽などを通して海浜環境への関心・理解の向上が期待される（図 1）。このような、環境教育を通した海浜環境への関心・理解の高まりは指摘されている[3)]ものの、複数年にわたった環境教育の効果を検証した研究はみられず、持続的な海浜環境の維持管理の実現に向け、その効果の把握が求められる。そこで本研究では、小学生の参画年数に応じた海浜環境に対する印象と知識量の変化を把握し、その効果を検証することを目的とした。

2. 方法

宮城県仙台市立岡田小学校の 4 年生 19 人（参画 1 年目）、5 年生 28 人（参画 2 年目）、6 年生 34 人（参画 3 年目）にアンケート調査を行った。岡田小では 2016 年から、4〜6 年生を対象に海浜植物の種子採取、育苗、植栽などの総合学習を、年に 4 回実施している。アンケート調査では、海辺の心象風景と認知している海浜植物について回答を求めた。心象は、対象を特徴づけるような、印象に残りやすい



図 1　海浜植物の種子採取に取り組む小学生

要素を中心に構成され、対象についての経験を深めていくにつれて変化する[4)]。そこで、海辺の心象風景の描画とその説明を求め、参画年数ごとにイラストの構成要素や対象と視点の関係性を分類した。また、海浜植物の認知については、自生している 8 種の海浜植物の写真をそれぞれ示し、「見たことがある」かつ「その名前を書けた」ものとした。

3. 結果と考察

海辺の心象風景のイラストは、参画年数に応じ、構成要素数が減少し、自然的要素が中心となっていた。認知している海浜植物の種数は、参画年数に応じた増加がみられ、8 種すべて認知している児童もいた。小学生への継続した環境教育により、海浜環境に対する印象と知識量の変化がみられ、その効果が示唆された。

引用文献

1) 環境省：生態系を活用した防災・減災に関する考え方、環境省・自然環境局自然環境計画課生物多様性地球戦略企画室、63pp、2016
2) 鈴木玲：人と人をつないだ海浜植生の復元活動：大津波と里浜の自然誌、岡浩平・平吹喜彦編、蒼山房、pp. 103-107、2021
3) 押田圭子、山田昌枝、上甫木昭春：自然環境教育を通じた児童が抱く理想の浜辺風景の変化に関する研究、LRJ 68(5)、pp. 457-462、2005
4) 篠原修編：景観用語辞典増補改訂版、彰国社、pp. 25、2007

ポスター発表 | 生態系サービス

生態系サービス

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 生態系サービス (大会議室101-102)

※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-q-155] 地域住民による河道内植生管理と河川空間利用に関する研究

*伊豫岡 宏樹[1]、中野 健人[2] （1. 福岡大学工学部、2. 国土交通省九州地方整備局）

[P-q-156] イベント検索サイトを利用した森林レクリエーションの抽出と分類

*小田 龍聖[1]、小宅 由似[2] （1. 森林総合研究所、2. 香川大学）

[P-q-157] 遠賀川流域生態系ネットワーク形成の取組

*竹本 進[1]、花木 良[1]、嶋田 久美子[1]、宮原 彰[2]、山田 將喜[2]、坂本 二俊[2]、柄沢 祐子[2] （1. 株式会社建設環境研究所、2. 国土交通省　遠賀川河川事務所）

©ELR実行委員会

地域住民による河道内植生管理と河川空間利用に関する研究

福岡大学工学部 ○伊豫岡宏樹，国土交通省九州地方整備局　中野健人

1. はじめに

近年は生物多様性や親水性に配慮した河川空間整備が多く行われているが、河道内の植生管理については出水対策や景観への配慮を目的とした行政による管理は多くても年 3 回程度である。福岡市を流れる二級河川樋井川では、地域住民の草刈りによって維持されている区間があり、新たなオープンスペースとして機能し始めているが、その効果については十分に評価されていないほか管理手法についても手探り状態である。そこで地域による河道内の簡単な植生管理による効果として特に河道空間の利用者との関係について検討した。

2. 方法

住宅地が広がる樋井川中流域において河道内への侵入経路が一ヶ所である地点を選び、草刈りを行わない SiteA、定期的に草刈りを行う SiteB を設定し、それぞれの地点で利用者数および草丈を計測した。河道内への出入口である階段に人感センサーを設置することで河道空間への出入りを記録した。草刈りは，両地点で 4 月のほぼ同時期に草刈りを行った後，SiteA では 9 月まで草刈りを行わず、SiteB では 1~3 週間に 1 回程度の草刈りを行った。また、概ね週に一回の頻度で利用者による踏入の影響がみられる場所と、その影響がみられない場所を目視にて判断し、それぞれ無作為に選んだ 10 地点で主要な植生であるイネ科植物の草丈を測定した。

3. 結果

表 1 に踏入の影響がない箇所でのイネ科植物の成長速度を示す。表の期間は SiteB での草刈りが行われた後から次の草刈りまでの期間内での草丈調査日を示しているである。6 月 18 日~7 月 16 日の間の成長速度が著しく小さいのは出水による植生の倒伏がみられたためである。SiteA では、出水の影響のあった期間を除くと 2.78cm/日であった。SiteB では、同じく出水の影響のあった期間を除くと 2.43cm/日であった。図 1 に SiteA、SiteB の週末の平均利用者数とイネ科植物の平均草丈の関係を示す。SiteA について利用者数と踏入の影響のない草丈との相関係数は 0.76、影響ある場所では 0.63 であり、SiteB については、踏入の影響がある場所での相関係数は 0.076 で、影響のみられる場所では 0.17 であった。SiteB では草丈は概ね 40cm 以下に維持されており、草丈と利用者数に相関は見られなかったが、SiteA では草丈が高くなるにつれて利用者数が減少しており、強い負の相関があった。

表 1　イネ科植物の成長速度(cm/日)

	5/7~21	6/4~11	6/18~7/16	7/30~8/6	8/20~27
SiteA	2.12	1.77	0.35	3.63	3.61
SiteB	2.47	2.83	1.46	2.36	2.07

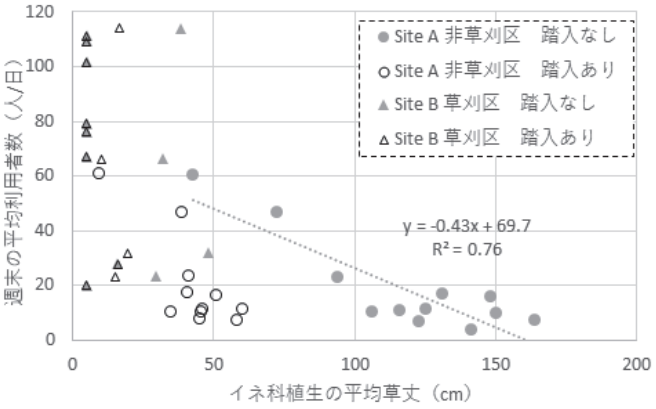


図 1　イネ科植物の草丈と平均利用者数

4. 考察

本調査では草丈を低く維持することで、近隣に公園などがあるにもかかわらず河道内に多くの利用者がみられ、身近な水辺空間の利用に関するニーズが高いことがうかがえた。また、草丈が踏入の影響のある場所で膝丈程度の 40~50cm もしくは踏入の影響のない場所で 1m を超えると大幅に利用者数が減少しており、利用者を維持するためには初夏から夏季にかけて月一回程度の高頻度な草刈りが必要であり、河川管理者による維持管理は非現実的と考えられた。河道内の植生繁茂を抑えることは、治水上の安全度の向上につながると考えられるが、短い区間の利用だけでは、大きな効果は期待できない。今回の調査地点での河道空間の維持は、地域団体による環境学習等のための場づくりに端を発しているが、このような地域による河川利用を管理者が後押しすることで利用範囲を広げることで治水上の安全度向上も見込まれる。また、今回の調査期間は、福岡県での新型コロナウイルスに対する緊急事態宣言（5 月 12 日~6 月 21 日）およびその後のまん延防止等重点措置への移行（7 月 11 日まで）期間を含んでおり、遠方への移動の自粛が求められる中で貴重なレクリエーションの場として利用されていたとも考えられる。

イベント検索サイトを利用した夏季の森林レクリエーションの抽出と分類

森林総合研究所 ○小田龍聖　香川大学　小宅由似

1. 背景

近年の社会情勢の変化の中で森林空間の利用ニーズが高まっている[1)]。森林レクリエーション（以下、森林レク）は個別の事例について研究の蓄積が進められているものの、非常に多様であり網羅的な把握が難しい。本報告ではイベントポータルサイトの掲載情報を活用した森林レクの抽出と分類を試みた。

2. 方法

イベントポータルサイト「Walker Plus[2)]」に6月21日時点で掲載されていた夏季（6月21日：夏至～9月30日：会計年度の上半期末）のイベント情報を全て収集し、イベント内容に「森」が含まれるものを森林レクに関するイベントとした。次に、イベント内容に含まれる単語から、共同研究者とともに森林レクに関わる単語を抽出し、類似の単語をグルーピングした。最後に、KH Coder[3)] を用いて Jaccard 係数によるグループ間の共起関係について検討した。

3. 結果

夏季イベントとして3923件のイベント情報を取得し、森林レクに関わるイベントとして98件が抽出された。出現単語から26のグループに分類され（表1）、グループ間の共起関係は図1に示した。**散策**しながら**自然観察**や**景色**を楽しむ利用、木工等の**制作**について学ぶ**学習会**としての利用が多く見られた他、**キャンプ**を拠点として**スポーツ**や**天体観測**を行う利用、ライブなどの**音楽**と**飲食**や**販売**をあわせたフェスの場としての利用が見られた。

表1　出現単語による森林レクリエーションの分類

グループ	登場数	出現単語
自然観察	44	鑑賞/観察/観察会/観察/生き物/冒険/探検/発見/見ごろ/フィールドビンゴ/バードウォッチング/調査/自然観察/ウォッチング/葉っぱ探し/昆虫採集/探検隊
散策	23	散策/遊歩道/散策路/ピクニック/園路/ナイトハイク/トレッキング/苔歩き/ハイキング/ウォーキング
展示	14	美術/展覧会/展示/美術館/展覧/原画展/作陶展/インスタレーション/アート/デジタルアート
制作	14	陶芸/クラフト/ポーセラーツ/パラコードキーホルダー/木工/木の車/ケーキアレンジ/草木染/物づくり/ウッドバーニング
学習会	13	講習会/授業/教室/学ぶ
飲食	11	グルメ/ジンギスカン/カクテル/食べ物/釣り/ハーブ/パン/お菓子/ご飯/おやつ/フード/クリスマスケーキ/いちご
リフレッシュ	9	憩い/夕涼み/森林浴/ヨガ/リフレッシュ/ストレッチ/リトリート
音楽	8	音楽/コンサート/ジャズ/セッション/太鼓/ライブ
撮影	8	フォトジェニック/インスタグラム/写真/フォトコンテスト/スクラップブッキング
スポーツ	8	スポーツ/カヌー/パラスポーツ/ラフトボートクルーズ/テニスコート/アスレチック/フィットネス/野球場/球技場/陸上競技場/体育館
景色	5	光景/景色/望める/絶景/展望所/展望台/パノラマ/展望
キャンプ	5	キャンプ/グランピング/山キャン/オートキャンプ/ケビン
販売	5	市場/マーケット/マルシェ
ホタル	4	ホタル
ライトアップ	4	ライトアップ/イルミネーション/チームラボ/キャンドル
謎解きゲーム	3	宝探し/問題/謎解きゲーム
乳幼児	3	森のようちえん/もりっこ
天体観測	3	天体観測/星座/星空
森林整備	3	植林/再生/森林整備/森づくり/除伐
ツリーハウス	2	ツリーハウス
登山	2	登山
犬	2	ドッグ
トレラン	2	トレラン/トレイルラン
ドローン	1	ドローン
花火	1	花火
海水浴	1	海水浴

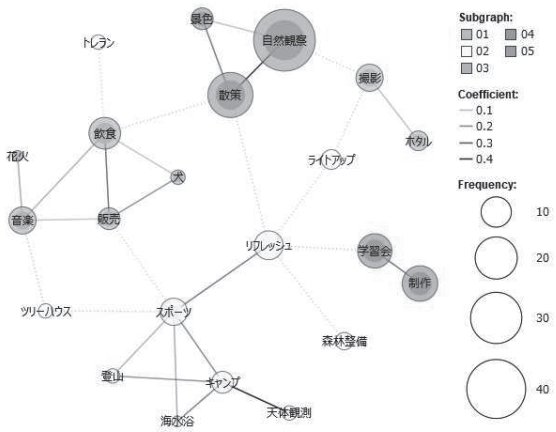


図1　グループ間の共起関係

引用文献

1) 林野庁：多様な森林空間利用に向けた「森林サービス産業」の創出、林業白書、p.124、2022
2) KADOKAWA CORPORATION:Walkerplus、https://www.walkerplus.com/、(2022年6月21日取得)
3) 樋口耕一：テキスト型データの計量的分析 —2 つのアプローチの峻別と統合—『理論と方法』、数理社会学会、19(1)pp.101-115、2004

遠賀川流域生態系ネットワーク形成の取組

（株）建設環境研究所　○竹本進、花木良、嶋田久美子
国土交通省　遠賀川河川事務所　宮原彰、山田將喜、坂本二俊、柄沢祐子

1. 生態系ネットワーク

生態系ネットワークとは、生物が生息・生育する空間（森林・農地・河川・海・湿地等）、保全すべき自然、優れた自然環境・条件を有している地域を核として、これらを有機的につなぐ取組みである。

2. アクションプラン

遠賀川を基軸とした生態系ネットワーク形成の取組を促進するために、流域で展開する具体的な行動計画として「遠賀川流域における生態系ネットワーク形成のためのアクションプラン」を令和２年８月に策定した。それぞれの関係機関が独自に取り組む「個別アクションプラン」と、関係機関が連携・協働して効率的・効果的に取り組む「連携・協働アクションプラン」がある。

3. アクションプランの取組事例

3-1. 縦断連続性の確保

河口から上流へ魚類等が生息・遡上できるように堰や床固等の河川横断工作物の段差解消による縦断連続性の確保に取組んでいる[1)2)]。

3-2. 河川における湿地環境の保全・再生

水際部のエコトーン創出に配慮した河道掘削、遠賀川の中島地区における盤下げ掘削やワンド整備による湿地環境の保全・再生に取組んでいる。

3-3. 横断連続性の確保

遠賀川水系では堤防の整備とあわせて多くの樋門・樋管が整備され、これら水路部の段差により魚類等の移動が分断されている。魚類等が河川―水路―水田等を行き来できるように「遠賀川水系エコロジカルネットワーク再生事業」に取組んでいる。

川表では石組みによる落差工や多自然水路の整備により水路段差を解消するとともに、多様な環境（瀬、淵、水際植生、空隙）を創出している。

川裏では堰板設置による水深確保や取り外し可能な簡易魚道の設置によって川裏排水路と水田等の段差解消に取組んでいる。



写真１石組みによる落差工



写真２川裏排水路堰板

整備前後のモニタリング結果より、河川・川表水路・川裏水路とも魚類の種数が増加しており横断連続性が確保されるとともに、魚類の生息・繁殖場としても機能している。

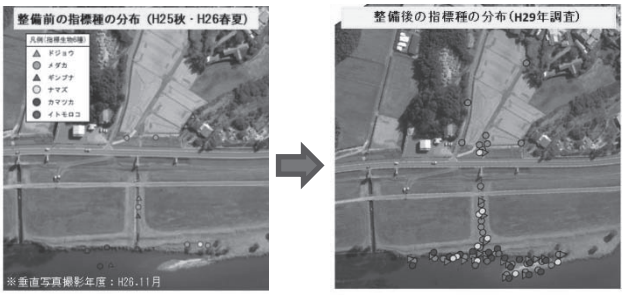


図１　魚類モニタリング結果（御徳地区）

4. 今後の取り組み

今後も引き続き、エコロジカルネットワーク再生事業による横断連続性の確保に取組むとともに、流域の関係機関と連携・協働しながら外来生物対策、環境にやさしい農産物の生産・ブランド化の支援等の取組を進めていく予定である。

引用文献

1) 日本景観生態学会編：景観生態学、pp. 160-161、2022
2) 建設環境研究所：遠賀川流域生態系ネットワーク検討業務報告書、pp. 5-94-112、2022

物質循環

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 物質循環 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-r-158] 食品残渣由来リサイクル堆肥の水稲栽培への施用に関する研究

*大藪 崇司[1]、荒井 正英[2]、前田 泰芳[2]（1. 兵庫県立淡路景観園芸学校／兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科、2. 五洋建設株式会社）

[P-r-159] 硝酸態窒素濃度の高い渓流における窒素保持機能の評価

*笠原 玉青[1]、田中 熙一[2]（1. 九州大学　大学院農学研究院、2. 九州大学　農学部）

©ELR実行委員会

食品残渣由来リサイクル堆肥の水稲栽培への施用に関する研究

兵庫県立淡路景観園芸学校／兵庫県大大学院緑環境景観ﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ研究科
○大藪崇司　五洋建設株式会社　荒井正英・前田泰芳

1. はじめに

兵庫県三木市は食品製造・加工工場が多く立地している。近年、三木市は食品廃棄物の堆肥化、資源化、バイオマス発電など地産地消に取り組んでいる。

本研究は、食品残渣由来のリサイクル堆肥の活用方策の一つとして、三木市の特産である酒米山田錦の生産水田への施用により、生育に異常は起こらないか、また収穫物に問題が起きないかについて基礎的な知見を得ることを目的とした。

2. 調査方法

調査地は兵庫県三木市の山田錦を作付けする水田とした。農業生産法人の栽培（対照区、1,700 ㎡）に加え、実験区（670 ㎡）にはリサイクル堆肥（南の光、三木バイオテック株式会社）を 10 a あたり 1 t を 2018 年 2 月 20 日に散布した。リサイクル堆肥の成分は表 1 に示した。実験区、対照区とも 6 月 1 日に田植えを行い 10 月 20 日の収穫まで実験を行った。

山田錦の生育としては葉緑素量、生育環境については水田の水位・水温、水田土壌中の全窒素と電気伝導度を毎月 1 回測定した。水中のアンモニア態窒素と硝酸体窒素の測定は、実験区では湛水と流入口と流出口の付近の水を、対照区については同水系のため湛水のみを毎月 1 回測定した。水田全体の生育状況については、7，8，10 月に MAPIR Survey2 (RED+NIR)をドローンに付けて撮影を行い植生指標（NDVI）として計算し評価した。また、実験区・対照区の 5 穂を脱穀し、籾の粒数、「被害粒」「死米」「着色粒」「未熟粒」を「不良米」とし、それ以外の「良米」と分類し、室内風乾により乾重を測定した。

3. 結果および考察

3-1. 山田錦の生育

苗移植から順次生育し、10 月 20 日に収穫された。成育期間、台風と軽微なイノシシの被害が認められた。NDVI 値は、苗移植後 1 ヶ月経過し株が大きくなるにつれて 0.3 まで上昇し、8 月 22 日には 0.5 まで上昇した。9 月 3 日の台風 21 号による倒伏被害を受け収穫前の 10 月 12 日には 0.4 まで減少した。

籾の粒数は実験区 437 個、対照区 447 個と、良米とした個数が実験区 337 個（77%）、対照区 304 個（68%）、不良米とした粒数は実験区 100（23%）、対照区 143 個（32%）と有意差が認められた。籾の重量は、実験区の良米が千粒あたり 33.6 g、対照区の良米が同 30.6 g と実験区の粒重が 9.8%増加した。

3-2. 生育環境

実験中の平均水位は、実験区 3.6 cm、対照区 4.3 cm と実験区が平均 0.7 cm 低位であった。水温は実験区 25.2℃、対照区 25.3℃と差はなかった。土壌の全窒素については、4 月から 8 月にかけて変動は少なく、0.3%以下の間で推移した。電気伝導度は、実験期間中 0.1～0.3 mS/cm で推移した。

4. まとめ

食品残渣由来のリサイクル堆肥を施用した水田において、対照区と比較して生育不良等の異常は認められなかった。籾の粒数と重量からはリサイクル堆肥を施用した実験区の方がより収量が得られた。今後も山田錦への施用効果について使用者の反応も確認しながら堆肥提供を行っていく必要がある。

表 1　リサイクル堆肥の主成分表

全窒素	リン酸全量	カリ全量	C/N 比	水分含有量	CEC	pH
1.8 %	1.1 %	3.4 %	8.0	40.6 %	82.0	7.2

P-r-159

硝酸態窒素濃度の高い渓流における窒素保持機能の評価

笠原玉青[1)]，田中熙一[2)]
1) 九州大学大学院農学研究院、2)九州大学農学部

１．はじめに

森林流域を流れる渓流は比較的貧栄養といわれるが、大気沈着量の増加により森林が窒素飽和し、斜面からの窒素流出量が増えたことで、慢性的に高い硝酸態窒素濃度が観測される渓流もある。渓流域は流域面積の７割以上を占め、下流におよぼす影響が大きいため、そのような渓流が増えると、下流の水質や生態系への影響が懸念される。渓流水質は、斜面からの流出の影響を強く受ける一方、流路内プロセスも水質を制御している。例えば無機態窒素は、生物的・物理的吸収、硝化、脱窒などによって流路内で保持、変換、除去される。そこで本研究では、慢性的に硝酸態窒素濃度が高い渓流に着目し、実験的に流路の窒素保持機能を評価し、渓流水のバックグラウンド濃度が流路内プロセスに与える影響を考察した。

2．調査方法

調査は福岡県を流れる多々良川の源流部で実施した。調査区間での流域面積は約 9 ha、平水時の流量は約 5～10 L、硝酸態窒素濃度が季節を通して 1.2～1.5 mg/L と高い。窒素保持機能は、硝酸ナトリウムと塩化ナトリウムをトレーサーとしてパルス投入実験を行い評価した。トレーサー実験の結果からは、流量、表流水と地下水の交換量も算出した。調査区間の流路はステップ・プール構造をもち、表流水と地下水の交換量が多い。そこで、流路にはピエゾメータを設置し、間隙水を採水することで、河床地形が窒素保持機能に与える影響も評価した。トレーサー実験は、3 月、6 月、11 月に実施し、季節性の評価も行った。栄養塩の流路内プロセスには河床・間隙域での微生物活動が大きく関わっている。そこで、調査区間における微生物活動の指標として、リターの分解速度の計測も 7 月と 11 月に実施した。

3．結果

調査区間約 100 m で 0.2～0.3 mg/L の硝酸態窒素が保持され、平均取込み距離は 210～250 m であった。窒素保持量と平均取り込み距離はともに、季節間の変動が小さかった。平均取込み距離は、森林流域での既存の研究結果より大きかったが、硝酸態窒素濃度が本調査地と同程度の都市河川と比較すると小さかった。表流水が流入する地点での間隙水の硝酸態窒素濃度は、表流水の濃度変動の影響を強く受けていたが、表流水より低い濃度を示していた。リターバック実験から測定した分解速度係数は、両季節とも瀬で 0.04、河川間隙水域で 0.02 であった。既存の研究に比べると、分解速度が速く、メッシュサイズの違いから算出した微生物の貢献度も高かった。したがって、硝酸態窒素濃度が低い渓流に比べると窒素保持機能は低いが、複雑な河床地形は維持されているため、流路内での水循環量は多く、硝酸態窒素が同程度に高い都市河川に比べると窒素保持機能は高いことが示唆された。

ランドスケープ計画

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 ランドスケープ計画 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-s-160] Space Syntaxに基づく青島の海浜公園の景観空間分析

*周 楊[1]、藤田 直子[2] （1. 筑波大学人間総合科学学術院、2. 筑波大学芸術系）

[P-s-161] 雑木林の伐採木を利用した堆肥開発

*奥村 悠貴[1]、三井 裕樹[1] （1. 東京農業大学大学院農学研究科）

[P-s-162] Research on Landscape Characteristics of Tianmeng Mountain Scenic Area in Linyi City Based on Landscape Visual Sensitivity Evaluation and SBE method

*徐 夢林[1]、松島 肇[2] （1. 北海道大学 ／大学院農学院、2. 北海道大学 ／大学院農学研究院）

[P-s-163] 棚田保全の現状と将来性―テレワーク移住者は耕作の担い手となり得るか―

*鷹尾 彗剛[1]、藤田 直子[2] （1. 筑波大学芸術専門学群、2. 筑波大学芸術系）

©ELR実行委員会

Space Syntax に基づく青島の海浜公園の景観空間分析

筑波大学人間総合科学学術院 ○周楊
筑波大学芸術系 藤田直子

1. はじめに

海と陸の接点である海岸は、都市住民が海に親しみ、交流する空間であり、レクリエーション機能と経済効果を持ち、あらゆる海岸都市で最も魅力的な場所である。世界各地のウォーターフロント開発・建設に伴い、多くの海岸公園が建設されているが、そのデザインの質は様々で、経済的、社会的、環境的な利益を同時に追求するものの、空間そのものや規則性を無視した本体は、サイトのアクセス性が悪く、周辺地域や都市との全体的なつながりが希薄になっている。

space syntax は、景観空間の側面の分析では独自の利点があり、既存の景観空間に存在する問題と設計最適化の提案を行い、都市の景観計画やデザインに良い影響を与える豊富な成果を上げてきた。

本研究では、空間の効率性を出発点として、中国青島市で 3 箇所の海岸景観空間を研究対象とし、space syntax を用いて青島海岸景観の空間状況を探り、その効果から対象地を分析し、それを可視化し、景観空間分析を試みた。

2. 研究方法

まず、調査地(「金沙滩公園」、「彫塑公園」、「藍谷濱海公園」)の高解像度地図を入手し、適切なモデル描画ルールに従ってベースマップを作成した。 次に DepthmapX (space syntax 解析ソフト)を使ってアクシス地図を解析し、対応する空間構造モデルを生成し、研究に必要な space syntax パラメータを計算し、最後に結果を解釈した。

3. 結果

① 空間分析における space syntax の利点を活かし、3 箇所の海岸景観をアクセス性、利用性、開放性、その他のパフォーマンス指標の観点から分析するために適切な形態変数を選択、分析し、青島の海岸景観の空間で存在している問題が明らかになった。

② 青島の海岸景観の総合的な環境、機能、質は、基本的に期待される水準と一致していた。 しかし、空間構造には問題があった。

③ space syntax 分析の結果から、3 箇の海岸景観の空間効率は、「金沙滩公園」が良好(図 1)、「彫塑公園」がそれに続き、「藍谷濱海公園」には問題があることがわかった。

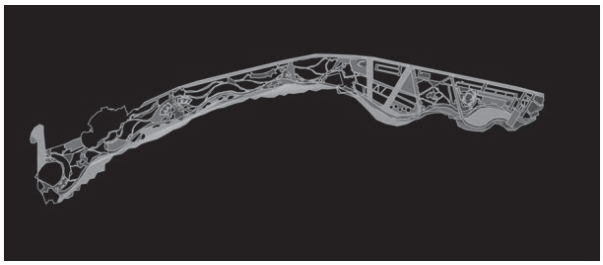


図 1 VGA 分析結果(藍谷濱海公園)

引用文献

1) Souhaila Bendjedidi, Yassine Bada, Rim Meziani. Urban plaza design process using space syntax analysis:[J]. International Community of Spatial Planning and Sustainable Development, 2019, 7(2).
2) Duan Jin, Bill Hillier. space syntax と都市計画[M]. 南京:東南大学出版社, 2007 年, 12.
3) Bill Hillier , (E) Giuliani Hansen . 空間の社会的論理[M]. 中国建設産業新聞社, 2019.
4) ケビン・リンチ 都市のイメージ[M]. 北京:華夏出版社, 2017.
5) 高汪玲(ガオ・ユーリン) 沿海都市青島における観光の変遷 [M]. Xiamen:Xiamen University Press, 2013.
6) 蒋海旭 中国沿海都市の観光競争力の空間構造に関する研究 [M]. 北京:観光教育出版社, 2015.
7) 青島市の沿岸地帯と海域に関する特別計画 青島市自然資源計画局
8) 李明芳 (リ・ミンファン) 空間エナジーの観点からみた臨海都市レクリエーションの空間構造の最適化に関する研究-煙台北方臨海を例として-[D]. 青島科技大学, 2017 年.

雑木林の伐採木を利用した堆肥開発

東京農業大学大学院　奥村悠貴　東京農業大学大学院　三井裕樹

1. 研究の背景と目的

近年の都市化と山間部での過疎化の流れの中で、里山は都市と山村の交流の場となるだけではなく、環境教育の場になるなど、里山の価値が見直されている。里山の環境を維持していくためには、雑木林の管理が必要であるが、多量に得られる伐採木の薪炭材、建築材としての利用は限られており、他の活用法を開発する必要がある。本研究では伐採木を粉砕したチップの堆肥化を行った。分解の程度を評価するため発酵温度の変化、粒径選別を行い、完熟した堆肥は成分分析、発芽実験、栽培実験を行うことで、家畜ふん堆肥との比較、有害物質の有無、肥効を検証した。

2. 材料および方法

2-1. 堆肥資材の設置、管理法

コナラの間伐材を粉砕したチップを主資材とし、副資材として牛糞、粉砕したコナラの葉、米ぬかを用いた。また、C/N 比が堆肥化に及ぼす影響を明らかにするため、石灰窒素処理区と無処理区を設置した。チップ、牛糞、葉、米ぬかの順で 5 層重ね、石灰窒素処理区では石灰窒素を米ぬかの後に添加し、C/N 比を約 27 に、無処理区では約 67 に調整した。堆肥化は 2021 年 4 月 27 日から 11 月 1 日まで行い、中央部の温度を土壌温度計を用いて週 2 回計測を行った。切り返しは月 1 回、堆肥化 3 か月までの計 3 回行った。堆肥枠は屋外の降水、直射光のあたらない場所で管理した。

2-2. 木材の分解、含有成分の評価

堆肥化 1、3、6 か月に堆肥枠中央部より生重量 1 kg 採取し風乾した。粒径計測では目幅 5 ㎜、3.5 ㎜、2.0 ㎜、1.0 ㎜でふるい分け割合を求めた。成分分析は NO_3-N、NH_4-N、P、K、Ca、Mg、pH、tC、tN、C/N を計測した。サンプルは風乾した試料を強力小型粉砕機で粉砕、2 ㎜の篩にかけたものを用いた。

2-3. コマツナの発芽実験

2021 年 11 月 16 日に堆肥中央部から採取し、プランターに堆肥と赤玉土細粒 1:0、1:1、1:3 の 3 条件を 3 反復設け、種子 60 粒播種し 1 週間後に発芽率を算出した。

2-4. チンゲンサイの露地栽培実験

露地栽培の供試作物としてチンゲンサイを用い 2022 年 4 月 12 日から実験を行った。神奈川県伊勢原市内の圃場に縦 3m、横 70cm の試験区を 9 区画設けた。堆肥による肥効を検証するために化成肥料、木材チップ堆肥（石灰窒素有・無）の 3 処理 3 反復を無作為に配置した。各区画に 15 cm 間隔で 2 条播種し、5 週間後収穫、収量を計測した。

3. 結果

堆肥の温度は約 55 ℃まで上昇したが、石灰窒素の有無で平均温度に大きな差異はなかった。堆肥の色は両区画とも黒褐色となり、体積は半減した。5.0 ㎜以上の粒子は両処理区で有意に減少し 3.5 ㎜以下の粒子は有意に増加した。また堆肥化 6 か月で 1 ㎜以下の粒子は石灰窒素処理区で有意に多かった。pH は両処理区とも弱塩基性であり、C/N 比は大きく低下した。石灰窒素処理区で Ca 量が有意に高く、他の成分に有意差はなかった。コマツナの発芽率は両処理区とも 80 %程度となった。

4. 考察

堆積初期の温度は両処理区ともに十分で、堆肥化 6 か月で両処理区ともに小粒子の割合が増加したことから木材の分解が進行していたと考えられる。各種成分は一般的な堆肥と同等の値を示し、C/N 比は 10~20 に低下し、コマツナ発芽率も高いことから、実用的な完熟堆肥が作成できた。2022 年春から露地栽培を継続しており、肥効、収量を評価する。

Research on Landscape Characteristics of Tianmeng Mountain Scenic Area in Linyi City Based on Landscape Visual Sensitivity Evaluation and SBE method

北海道大学大学院農学院 ○ 徐夢林、北海道大学大学院農学研究院 松島肇

1. Introduction

The rapid growth of global tourism has contributed to economic development and also led to an increase in the development of tourist attractions year by year[1]. How to reasonably assess the landscape quality become an important issue for the efficient development of scenic areas. Visual perception is an important part of the sightseeing experience[2], one reasonable and comprehensive visual evaluation of landscape can effectively assess the visual situation of attractions in the landscape, identify the quality of viewpoints, and make the enhancement, development and construction of scenic area more efficient.

2. Methods

In order to evaluate the visual quality of Tianmeng Mountain Scenic areas, we analyzed and discussed from two aspects: landscape visual sensitivity (objective) and landscape aesthetic (subjective). In the study, 34 major viewpoints in Tianmeng Mountain were selected as the research objects for quantitative evaluation, which were described as following:

① Landscape visual sensitivity analysis: Slope, distance from the main roads, probability of landscape occurrence, remarkable degree.

② Landscape aesthetic analysis: using the Scenic beauty estimation (SBE method) for analysis, 50 undergraduate students majoring in landscape architecture were selected to classify their favorability of the viewpoints into 7 levels, and rated by viewing a slide consisting of photos of the above 34 viewpoints taken from 3 angles during the same viewing time.

③ Standardization and establish landscape visual sensitivity-landscape aesthetic matrix.

3. Results

The results show that about 32.4% of the viewpoints in Tianmeng Mountain were in good condition, being able to have both high values of landscape visual sensitivity and landscape aesthetics;32.4% of viewpoints in landscape visual sensitivity and landscape aesthetics were not performing well; 20.6 % of them have good views, but values of the landscape visual sensitivity were low, so they were not easy to be noticed by tourists;20% of them had the high values of landscape visual sensitivity, but the low values of landscape aesthetic as they were not so popular compared to other viewpoints.

Reference

1)Zhang, Meng, et al. Impact of earthquakes on natural area-driven tourism: Case study of China's Jiuzhaigou National Scenic Spot. International Journal of Disaster Risk Reduction 58 (2021): 102216.

2)Daniel, Terry C. Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. Landscape and urban planning 54.1-4 (2001): 267-281.

棚田保全の現状と将来性―テレワーク移住者は耕作の担い手となり得るか―

筑波大学芸術専門学群　○鷹尾彗剛
筑波大学芸術系　藤田直子

1. 背景と目的

新型コロナウイルスの流行に加え、政府が推し進めている働き方改革やデジタル化がテレワークの機運を高めている。一方、農業の担い手不足は全国的に進行し，耕作放棄地の増加を招いている。その中でも立地や収量に劣る棚田では状況が深刻で、数々の制度や価値づけが行われているものの、棚田が持つ機能と景観が損なわれていく状態が長らく問題視されてきた。我々はその解消につながる可能性を秘めているのがテレワークだと考え、棚田保全とテレワーク移住を組み合わせた研究に取り組んでいる。

本研究の目的は地方に移住した人たちがテレワークで働きつつ棚田を耕作し、兼業農家として生活していくことは可能か、またそれには何が必要かを明らかにすることである。その具体化と実践によって、これまで都市部で働き営農が不可能だった人たちが、兼業農家として棚田を耕作しながら生活するための道筋を示すことができ、従来の制度よりも効果的かつ持続可能な棚田保全が可能になると考える。

2. 研究方法

調査対象として下赤坂の棚田（大阪府千早赤阪村）、上山の棚田（岡山県美作市）、国見の棚田（栃木県那須烏山市）、越後松代棚田群（新潟県十日町市）、大山千枚田（千葉県鴨川市）及び、しほろ農園付き住宅（北海道士幌町）を選定し、管理主体及び自治体へのヒアリング調査を実施した。調査項目は現在行われている棚田保存の取り組み、及び各主体の関係性とした。なお、しほろ農園付き住宅についてはテレワークで働きつつ農作業に従事する生活のモデルケースとして調査を実施した。

3. これまでの調査結果

3-1. 下赤坂の棚田

以前棚田塾という耕作の担い手育成の取り組みをしていたことがあり、8 人が継続して耕作に協力しているとの回答があった。

3-2. 上山の棚田

棚田の 8 割が移住者によって耕作されている。現在地域おこし協力隊として 10 人以上が定住している。定住者が仕事を見つけたり起業したりするのをサポートする体制が整っていることが成功要因とみられる。

3-3. 国見の棚田

以前はイベントによって耕作の担い手を確保していたが、現在は行われておらず、耕作されている棚田数枚を除き全て耕作放棄地になっていた。現在有志による復田が行われている。

3-4. しほろ農園付き住宅

移住体験としては長期の一年間に渡って滞在する設定である。本業は別にして家庭菜園をしながら生活することを想定した施設である。これまでの成果は 4 世帯の移住を実現している。

4. 今後の計画

全ての調査を完了し、棚田保全の現状と将来性を分析したのち、テレワーク移住者が棚田耕作の担い手となり得るかを種々の制度を検討事項に加えて明らかにする。

また、本研究の結果を基盤としてテレワーク移住者が耕作の担い手となるような棚田地域とその周辺に関する設計提案を行う。

道路

2022年9月22日(木) 12:00 〜 13:30 道路 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00〜12:45，B(偶数)12:45〜13:30

[P-t-164] SfM (Structure from Motion) 写真測量を活用した侵食試験方法の開発

*鍛冶元 雅史[1]、中村 大[1]、川口 貴之[1]、川尻 俊三[1]、宗岡 寿美[2] （1. 北見工業大学、2. 帯広畜産大学）

[P-t-165] 交通利用停止から約6年経過した旧道における動植物の侵入

*松本 昂也[1]、内田 泰三[2]、荒瀬 輝夫[3] （1. 九州産業大学大学院工学研究科、2. 九州産業大学建築都市工学部、3. 信州大学農学部）

[P-t-166] 緑化のり面の極表層土被り圧を模擬した低鉛直応力における草本植物根系の地盤補強効果

*宇高 優介[1]、中村 大[1]、川口 貴之[1]、三浦 直己[1]、宗岡 寿美[2]、川尻 峻三[1] （1. 北見工業大学、2. 帯広畜産大学）

©ELR実行委員会

SfM（Structure from Motion）写真測量を活用した侵食試験方法の開発

北見工業大学　○鍛冶元雅史、中村 大、川口貴之、川尻峻三
帯広畜産大学　宗岡寿美

1. はじめに

本研究では、のり面を流れる表流水に対する植生工の侵食防止効果を明らかにするため、SfM 写真測量を活用した試験方法の開発に取り組んだ。

2. 実験概要

供試体は土供試体と、これにケンタッキーブルーグラス（KBG）を播種して植物を生育させた植生供試体である。土供試体は内寸縦 450 mm、横 150 mm、深さ 100 mm の容器内に火山灰質粘性土を投入し、締固めて作製した（締固め度 D_c=85%）。

図 1 は本研究に用いた侵食試験装置である。供試体を容器ごと傾斜台に設置し、その上にタンク付の水路を据え付ける。傾斜台の勾配は 1:1.5 とした。流水はタンクに貯留した水を越水させることで発生させている。流量は土供試体で毎分 1 L と 2 L とし、植生供試体では毎分 2 L のみとした。以上の方法で，流水を与えた後に SfM 写真測量用の写真撮影を行う。この写真を Agisoft 社の Metashape に取り込み，3 次元モデルを作成することで侵食体積を測定した。これを 1 回の侵食試験とし，1 つの供試体に対して複数回繰り返すことで侵食痕の経時変化を観察した。

3. 実験結果および考察

図 2 は侵食試験後に両供試体に形成された侵食痕のコンター図である。ここでは土供試体、植生供試体ともに、流量 2 L/min の実験結果のみ示す。

図 3 は侵食体積の経時変化である。図から、土供試体では試験開始直後から侵食が発生したものの、植生供試体では試験開始から 1200 s まで侵食は発生しなかった。ただし、侵食速度で比較すると、植生供試体のそれは土供試体に比べて大きかった。

以上の結果から、草本植物の茎葉や根系には侵食開始時間を大幅に遅延させる効果があることがわかった。ただし、一旦侵食が始まってしまうと、その侵食防止効果は大きく低減するものと推測される。

4. まとめ

本研究により、SfM 写真測量を用いることで、侵食痕を詳細に観察することができ，侵食体積の変化を定量的に把握できることが明らかとなった。

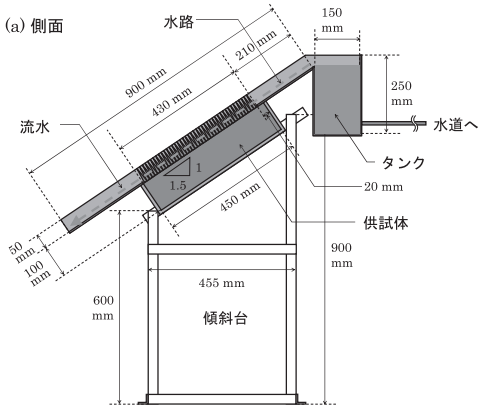


図 1　侵食試験装置

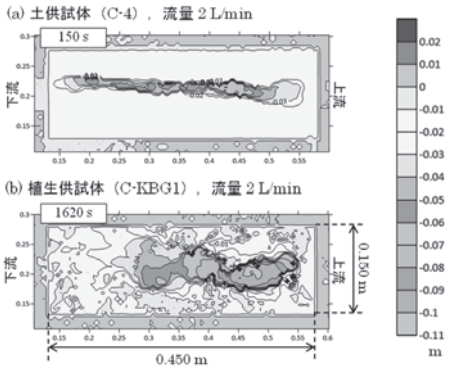


図 2　侵食痕のコンター図

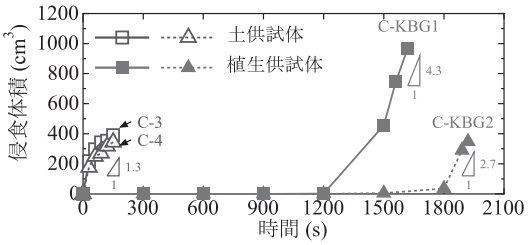


図 3　侵食体積の経時変化

交通利用停止から約 6 年経過した旧道における動植物の侵入

九州産業大学大学院工学研究科 ○松本昂也
九州産業大学建築都市工学部 内田泰三
信州大学農学部 荒瀬輝夫

1. はじめに

近年、少子高齢化の影響によって、我が国の総人口は、2008 年をピークに人口減少社会を迎えている。これに伴い、廃止や放棄が進み、適切な管理が行われないインフラが加速度的に増加する恐れがある。

こうしたインフラにおいて生態学的な視点から報告された例はほとんどない。人口減少社会における適切なインフラの管理や活用の提案に向けた知見を得ることを目的に、本研究ではそのケーススタディとして、交通利用停止から約 6 年が経過した旧道に侵入する動植物について調査した結果を報告する。

2. 方法

対象地は大分県道 647 号栃野西大山線の一区間である。2020 年 10 月上旬、対象地の任意の 13 地点において植生調査を行い、TWINSPAN による植生の類型化を行った。また、2020 年 10 月中旬から 12 月上旬、上記の 13 地点において自動撮影カメラを用いた動物調査を行い、撮影された画像から撮影頻度指数（RAI）を算出した。

3. 結果

対象地では、106 種の植物が確認された。TWINSPAN の結果、対象地はⅠ～Ⅲの 3 つの植生タイプに類型化された（図 1）。また、対象地では哺乳類 10 種、鳥類 4 種が確認された（写真 1）。なお、植生タイプと RAI に有意な関係は認められなかった（P=0.65）。

4. まとめ

除草などの管理が特に行われず、約 6 年経過することで、旧道には様々な植生タイプが成立すること、また、これらの植生タイプに関わらず、様々な動物が侵入していることが明らかになった。

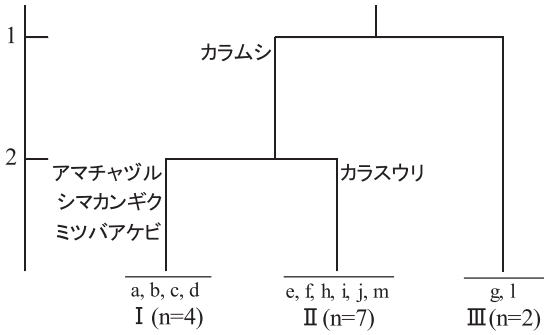


図 1　TWINSPAN による植生の類型化



写真 1　旧道に侵入する動物

参考文献

1）Arase, T., Nishio, A., Okano, T. and Uchida, T. : Effect of suspending traffic on a highway in a mountainous region on the succession of slope vegetation, International Journal of GEOMATE, Vol. 16, Issue. 16, pp. 85-91, 2019.
2）総務省. “人口減少社会の到来”. 総務省ホームページ. https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc111110.html（参照: 2022 年 7 月 30 日）.

緑化のり面の極表層土被り圧を模擬した低鉛直応力における草本植物根系の地盤補強効果

北見工業大学　○宇高優介、中村　大、川口貴之、三浦直己、川尻峻三
帯広畜産大学　宗岡寿美

1. はじめに

本研究では、植物根系が存在するのり面の極表層の土被り圧を模擬した低鉛直応力で定圧一面せん断試験を行うことにより、草本植物の根系を含む土のせん断強度特性を明らかにすることに取り組んだ。

2. 試験概要および試験結果

本研究では火山灰質砂質土を締固め度 D_c=85 %で締固めて、縦横 120 mm、高さ 70 mm の直方体の土供試体を作製した。また、これにケンタッキーブルーグラスの種子を 90 粒点播し、植物を生育させた根系含有土供試体を作製した。以上の 2 種類の供試体を地盤工学会基準 [1]に準じた定圧一面せん断試験に供している。ここでは，根系量の多少をもとに，根系含有土供試体を 3 つのクラスに分類した。

図 1 には定圧一面せん断試験結果を示す。図中にはせん断応力の極大点τ_p（○）と最終せん断応力τ_f（△）も示した。まず，根系の有無による強度特性の違いに着目すると、せん断変位δが大きい領域（δ>=7 mm）では、根系含有土供試体のせん断応力τはδが大きくなるに従って増加し、延性的な挙動を示していることがわかる。このことから、根系の発達は土の靭性を向上させると解釈できる。

図 2 に総根系乾燥質量とτ_{max}の関係を示す。図から根系量とτ_{max}には正の相関関係があると解釈できる。また，根系が良く発達した根系含有土供試体では土供試体よりも明らかにτ_{max}が大きいことから低鉛直応力下でも補強効果があるとわかる。

図 3 に総根系乾燥質量と変形係数 G_{50}の関係を示す。G_{50}は、τの極大値（τ_p）の 50%であるτ_p/2 を、そこまでに要した見かけのせん断ひずみγ_{50} で除して求めた。なお，見かけのせん断ひずみγはせん断変位δを供試体高さ 70 mm で除したものである。図から，根系量と G_{50}には負の相関関係が認められる。根系量が多いもので G_{50}の低下は顕著であり，根系の発達が変形係数の低減に大きく関与していると推察される。

3. まとめ

本研究により、低鉛直応力下においても根系による補強効果が確認できた。しかしながら、根系が砂質土の間隙中に侵入することで、局所的な密度低下や堆積構造の損傷を引き起こされ、土の剛性が低減されることが示唆される結果も得られた。

引用文献

1)　地盤工学会 (2009) 地盤材料試験の方法と解説 JGS 0561-2009 土の圧密定圧一面せん断試験方法. pp. 675-676.

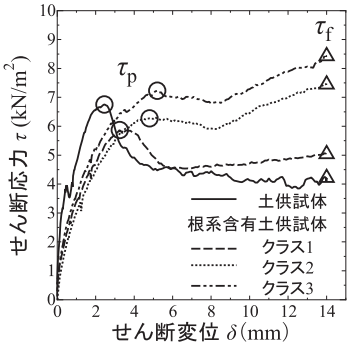


図 1　定圧一面せん断試験結果

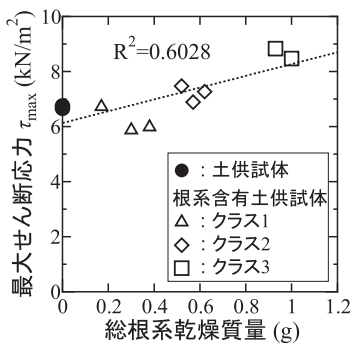


図 2　根系乾燥質量とτ_{max}の関係

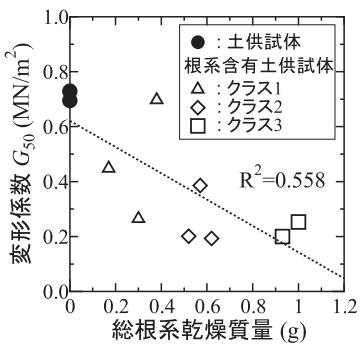


図 3　根系乾燥質量と G_{50}の関係

ダム

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 ダム (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-u-167] 新丸山ダム建設事業におけるクマタカの保全に配慮した樹木伐採の進め方

*遠藤 慎一[1]、竹田 智晴[1]、井川 裕介[1] （1.（株）建設技術研究所）

[P-u-168] 流水型ダムが底質及び魚介類に与える影響評価-鹿児島県西之谷ダムを対象として-

*津田 拓海[1]、西原 涼平[2]、皆川 朋子[3] （1. 熊本大学大学院自然科学教育部、2. 元熊本大学、3. 熊本大学大学院先端科学研究部）

[P-u-169] 宇治川の河道地形と濾過食者の生態機能

*原 直子[1]、坂本 菜々子[2]、田代 喬[3]、土居 秀幸[4]、竹門 康弘[5]、片野 泉[6] （1. 奈良女子大学大学院人間文化総合研究科化学生物環境学専攻、2. 奈良女子大学理学部化学生物環境学科生物科学コース、3. 名古屋大学減災連携研究センター、4. 兵庫県立大学大学院情報科学研究科、5. 京都大学防災研究所、6. 奈良女子大学研究院自然科学系）

©ELR実行委員会

新丸山ダム建設事業におけるクマタカの保全に配慮した樹木伐採の進め方

㈱建設技術研究所　○遠藤慎一、竹田智晴、井川裕介

1. はじめに

丸山ダムでは、洪水調整と発電の機能を強化するため、大規模な嵩上げ工事を行う新丸山ダム建設事業が進められており、試験湛水までに新常時満水位以下の樹木を伐採する計画とされている。伐採が行われる湖岸近くで希少猛禽類であるクマタカの営巣地が確認されているが、急峻な地形での既設ダム湖岸の樹木伐採という地域特性・事業特性により、工事箇所に関するクマタカへの配慮は限定された。一方、工事時期に関する配慮を長期間適用した場合、伐採工程の遅延が懸念された。ここでは、クマタカの保全と伐採工程の順守を両立させる伐採の進め方を検討したことから、その検討事例を紹介する。

2. 検討方法

新丸山ダム建設事業における樹木伐採計画は、新常時満水位以下に帯状に分布する樹木を伐採対象とし、地形、植生等の条件から 82 の作業区画が設定されていた。この作業区画毎に、クマタカへの影響の程度を予測し、その影響を最小限に抑えつつ、試験湛水までの期間の中での伐採の可否について検討することとした。

樹木伐採によるクマタカへの影響は、伐採時に発生する騒音と営巣木からの視覚的な影響に着目して検討を行った。騒音については、丸山ダムの湖岸は急峻な地形が入り組んでおり、営巣木と工事箇所の離隔距離から推定される単純な距離減衰だけでは、工事影響を過大に評価してしまう可能性があるため、地形を考慮した騒音の３次元伝搬予測を行うこととした。また、視覚的な影響については、営巣木からの可視領域図の作成により、営巣木からの作業区画の視認の可否を基に予測することとした。

3. 検討結果

3-1. クマタカへの影響検討結果

騒音の影響予測の結果、営巣木に伝搬する騒音が 50dB 以上となる作業区画は 10 区画となった。50dB という値は、他ダムの事例で、「営巣地で 50dB 程度の騒音であれば繁殖活動を阻害しないと考えられる」とされたものである。50dB 以上となる 10 区画は、クマタカへの影響が大きくなるおそれがあると判断し、「クマタカの非繁殖期（10～12 月）に伐採作業を実施する区画」として位置付けた。

視覚的な影響予測の結果、営巣木から作業区画が視認できる作業区画が 40 区画となった。これについては、「コンディショニング等の配慮を行いながら伐採作業が可能な区画」として位置付けた。

騒音・視覚的な影響のいずれも該当しなかった作業区画は 42 区画あり、これは、「通年で伐採作業の実施が可能な区画」として位置付けた。

3-2. 試験湛水までの伐採工程の検証

１日当たりの伐採面積、伐採木の搬出方法等に基づき検討された伐採工程（案）に対し、前述したクマタカに配慮した作業期間等に関する制約条件を適用した場合に、試験湛水までの期間で伐採が可能かどうかを検証した。その結果、各伐採年度に含まれる「クマタカの非繁殖期（10～12 月）に伐採作業を実施する区画」は、最大 4 区画であることがわかった。この 4 区画は、複数パーティで作業を行えば、クマタカの非繁殖期（10～12 月）の 3 か月間に伐採が可能であり、試験湛水までの期間での伐採が可能であることを確認できた。

3-3. クマタカの繁殖状況に応じた今後の対応

クマタカの毎年の繁殖状況に応じて工事工程の見直し等の柔軟な対応ができるよう、クマタカの監視計画を立案した。

流水型ダムが底質及び魚介類に与える影響評価－鹿児島県西之谷ダムを対象として－

熊本大学大学院自然科学教育部　○津田拓海
元熊本大学　西原涼平
熊本大学大学院先端科学研究部　皆川朋子

1. はじめに

気候変動による豪雨の頻発化が進む中，貯留型ダムよりも環境への影響が小さいとされる流水型ダムが注目されている．現在，流水型ダムに関して，環境への負荷を軽減するための構造に関する検討や水理・流砂特性の解明が進められているが[1)]，環境や河川生物への影響に関する知見は，益田川ダムや笹倉ダムで行われた事例[2)]だけで限られている．そこで，本研究では，鹿児島県西之谷ダムを対象に，流水型ダムが魚介類に与える影響を過去の調査結果と比較することで明らかにすることを目的とする．

2. 対象地

西之谷ダムは，鹿児島県鹿児島市内を流れる新川の河口から約 9.2km 地点に建設された洪水調節を目的とする治水専用の流水型ダムである．

3. 方法

供用開始前と直後の 2012 年 10 月-2013 年 11 月に取得した魚介類データと 9 年後の現況を比較することにより，ダムの影響を評価した．現在の状況を把握するため，調査区間は，筆者らが行った同様のダム下流 St.1-St.2，ダム貯水地内 St.3-St.6，貯水地上流 St.7 の 7 地点とし，2021 年 10-11 月に魚介類調査，2021 年 11-12 月に物理環境調査を行った．

4. 結果・考察

4-1. 物理環境

ダム下流の St.1 では，2012 年と比較すると大礫の割合が減少し砂が増加，ダム上流の St.7 では大礫の割合が増加し，砂の割合が減少している傾向がみられた．貯留型ダム下流河床で生じることが多いアーマー化は見られないが，砂や小礫が増加しており，貯水地内に堆積した土砂が流下し供給されたものと考えられた．

4-2. 魚介類

ミナミテテガエビ，ヒラテテナガエビは，2013 年にはダム上下流で確認されていたのに対し，現在はダム直下までしか確認できなかった．遡河してきた個体がダムによって上流部まで遡上できず，移動阻害が生じているものと考えられた．一方，モクズガニに関しては，2021 年にダム下流及び貯水池内で確認され，ダム上流に遡上できていることが確認された．各調査地点における魚種の生息密度を標準化させたデータを用いて非計量多次元尺度法により解析した結果，ダム下流及び貯水池内で大きく変化していた．主に低流速域を選好するギンブナやメダカが増加していたことが要因として考えられた．

5. まとめ

西之谷ダム下流河川では，底質における砂の割合の増加，魚介類に関しては，テナガエビ類の移動阻害，ダム貯水池で増加した止水性魚類による魚類群集の変化が確認された．今後は，エビ類が遡上できる魚道の改善方法を検討する予定である．

引用文献

1) 村田雄輝，木村一郎，清水康行，山口里実：穴あきダム周辺の水理特性と堆砂機構に関する数値解析的研究，土木学会論文集 B1（水工学）Vol，68，No.4，2012
2) 村上哲生，程木義邦：底面穴あきダム上下流部の水生昆虫相の比較-島根県・益田川ダムの事例，2011.

宇治川の河道地形と濾過食者の生態機能

奈良女子大学院人間文化総合研究科　○原直子，
奈良女子大学理学部化学生物環境学科　坂本菜々子，
名古屋大学減災連携研究センター　田代 喬，
兵庫県立大学大学院情報科学研究科　土居秀幸，
京都大学防災研究所　竹門康弘，奈良女子大学研究院自然科学系　片野泉

1. はじめに

ダム直下では，ダム湖由来の流下プランクトン密度が高くなっているが，数 km 以内に減衰することが多く，これは河川の自浄作用といわれている (Chang et al. 2008, Doi et al. 2008)．河川の自浄作用は大きく 2 つに分けられる (Lair 2006)．1 つ目の物理学的作用であり，支川や地下水などの流入による希釈や淵での沈降，瀬での濾過によって物理的に粒状有機物が減少する作用である．2 つ目は生物学的作用で，河川に生息する濾過食者が濾過，摂食することで河川水中の粒状有機物を減少させる作用である．生物学的作用の担い手である濾過食者の密度が，ダム下流域において増加することはよく知られた現象である (Katano et al. 2009)．しかし濾過という生態機能がいつ，どこで，どの程度，発揮されているかについての知見は少ない．そこで本研究では，自浄作用の生物学的作用，すなわち濾過食者の生態機能がどのような地形で，どの季節に最も強く働くかを明らかにすることとした．

2. 方法

濾過食者が豊富に生息する宇治川を調査地とした．河道地形による差を評価するために異なる地形（狭窄部と拡幅部，図 1）に 2 地点ずつ，季節による差を評価するために一つの瀬内に 2 地点，それぞれ上流地点と下流地点を調査地点として設定した．濾過対象物として流下粒状有機物量，流下クロロフィル（植物プランクトン）量としてその量を測定し，上流から下流への減衰傾向を濾過効率として比較した．また，生息している濾過食者を確認するために，河道地形に関しては eDNA 量測定，季節についてはコドラートを用いた定量調査を行った．河道地形評価（狭窄部と拡幅部の調査）は流量の安定した時期のみ，，季節による評価は水生昆虫の多い冬季と少ない春季で比較を行なった．

3. 結果と考察

まず，河道地形については，流下粒状有機物量の減衰傾向には地形間で差はないものの，植物プランクトンの減衰傾向は拡幅部に比べ，狭窄部で高くなっていた．eDNA 量測定の結果から，狭窄部では外来種のカワヒバリガイ，拡幅部ではシマトビケラ科と優占する濾過食者に大きな違いがあった．また，季節について，水生昆虫の数量ともに多い多季の方が植物プランクトンの減衰傾向が高いことが示された．以上のことから（1）カワヒバリガイ・シマトビケラ科による生物学的作用は，主に植物プランクトンの減衰に大きく寄与していること，（2）カワヒバリガイのみによる濾過（生物学的作用）がシマトビケラ科と瀬淵構造による濾過効率（生物学的作用＋物理学的作用）を上回ったこと，（3）水生昆虫が多い冬には濾過食者による生態機能が河川の自浄作用に強く貢献していることが示された．



図 1 宇治川の調査地点

(a) 狭窄部 (b) 狭窄部

ポスター発表 | カーボンニュートラル

カーボンニュートラル

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 カーボンニュートラル (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-v-170] 国土交通省屋上庭園における芝地の CO_2固定能の推定

*黒沼 尊紀[1]、渡辺 均[1]、今井 一隆[2]、手代木 純[2]、渡部 亮[3]、有賀 淳[3] （1. 千葉大学環境健康フィールド科学センター、2. 公益財団法人 都市緑化機構、3. 国土交通省）

[P-v-171] バイオマス活用のための油糧作物栽培試験について

*小澤 徹三[1]、増田 俊二[1]、品川 武[1]、松井 爽[1]、高橋 英樹[1]、極楽寺 隼也[1]、植野 豊[1]、中島 雅之[1] （1. 西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社）

©ELR実行委員会

国土交通省屋上庭園における芝地の CO_2 固定能の推定

千葉大学 ○黒沼尊紀、渡辺均
都市緑化機構 今井一隆、手代木純
国土交通省 渡部亮、有賀淳

1. はじめに

カーボンニュートラルの実現に向け、緑化への関心や期待は大きい。しかしながら、芝地をはじめとした草本性緑地の CO_2 固定能に関する知見は限られている。そのため、カーボンクレジット等の制度設計を含め、CO_2 固定という観点では、植林や森林管理など、木本植物による効果が議論の中心である。

黒沼ら[1,2]は、屋上緑化の土壌厚が制限されていることに着目し、竣工後の経過年数の異なる屋上緑化芝地を対象に CO_2 固定能の調査を行った。この結果、屋上緑化芝地の CO_2 固定は、芝（植物体）と有機物層（サッチ層）の炭素量の増加に起因することが明らかとなった。しかしながら、草本性緑地の CO_2 固定能に関する知見は十分とは言えず、竣工後の経過年数のより長い緑地における知見や、先行研究以外の緑化システムを用いた知見の蓄積が必要である。

そこで本研究では、竣工後、20 年間、芝地が維持されてきた国土交通省屋上庭園を対象に、土壌および芝の全炭素・窒素量を調査し、CO_2 固定能の推定を行った。

2. 材料ならびに方法

2021 年 8 月 16 日に、施工メーカーの異なる 4 ヶ所の芝地（A～D 社）から、それぞれ 4 地点について、269 cm^2（16.4 cm × 16.4 cm）の芝および土壌をくり抜いた。採取した試料は、目視により、芝（植物体）、有機物層、人工土壌層に分けて、乾燥重量、全炭素・全窒素、土壌保水能と重量を調査した。

2-1. 1 年間当りの炭素固定能の推定

先行研究の結果から、「芝（植物体）」と「有機物層土壌」の炭素量を、竣工後に蓄積した炭素量と定義し、竣工後経過年数（20.5 年）で除することで、1 年間当りの炭素固定能を推定した。土壌保水能および土壌重量（積載荷重）についても、同様の考え方に基づき、算出した。

3. 結果および考察

3-1. 屋上緑化芝地の CO_2 固定能の推定

炭素固定能を算出した結果、0.031～0.105 kg-C/m^2・year（CO_2 換算で 0.112～0.384 kg-CO_2/m^2・year）であることが明らかとなった。これらの値は、先行研究[1,2]と近しい値を示した。これより、本研究結果は、草本性緑地の CO_2 固定能に関する一知見として、活用可能であると考えられた。本研究結果を含めたこれらの知見が、カーボンクレジット等の施策へ応用され、緑化技術による地球環境の改善が促進されることが望まれる。

3-2. 土壌保水能および積載荷重の増加量の推定

屋上緑化芝地は、竣工後の約 20 年間で、有機物の蓄積により、10～28 l/m^2 程度の保水能の向上と 18～50 kg/m^2 程度の積載荷重の増加が予想された。これらの値を経過年数（20.5 年）で除すると、年間 1 m^2 当り約 0.5～1.4 l の保水能の向上と約 0.9～2.4 kg の積載荷重の増加が発生していると考えられた。以上のことから、屋上緑化芝地は、経年的に雨水の流出遅延効果や熱環境の改善効果が高まることが考えられた。一方、経年的な積載荷重の増加が発生することから、中長期的な視点で屋上緑化芝地の設計・管理が重要であることが示された。

引用文献

1) 黒沼ら(2014)屋上緑化の芝地における土壌の経年変化と CO_2 固定能の定量化. 日本緑化工学会誌, 40(1): 20-24.
2) 黒沼ら(2018)屋上緑化芝地における炭素含有量, 土壌微生物活動および窒素含有量の経年変化. 日本緑化工学会誌, 44(1): 75-80.

バイオマス活用のための油糧作物栽培試験について

正会員　○小澤　徹三、増田　俊二・品川　武・松井　爽・
高橋　英樹・極楽寺　隼也・植野　豊・中島　雅之
西日本高速道路エンジニアリング中国㈱

１．はじめに

自然エネルギー利用の推進が国策として実施されている中、太陽光発電等に関しては FIT 価格が年々低下しているが、バイオマス発電に関しては、間伐対策もあり、FIT 価格はほぼ維持されている。また、原油価格の上昇によりエネルギー施策について再検討が行われるなか、バイオマス発電にかかる資源植物（油糧作物）についても過去何度も検討されてきたが、油糧作物に関する知見が乏しいことから、明確な指針は示されてこなかった。

そこで、様々な栽培条件下において油糧作物の代表としてジャトロファの基本的な性質を明らかにするため、2008 年に予備調査を行い、2009 年以降インドネシア共和国ＮＴＢ州ロンボク島において各種栽培試験を実施したので、ここに報告するものである。

２．ジャトロファ（Jatropha curcas）とは

トウダイグサ科の落葉低木で、和名はナンヨウアブラギリ、成長が早く 4 年程度で成木となり（樹高は約 3～5 m）、果実は約 3cm の楕円形で実の中に約 3 個の 1～5cm の種子（約 600mg、30～60%の脂質）が生じる。非食用で痩地や乾燥地にも生育、50 年間は収穫可能、年 2～4 回の収穫が可能で、種子 4kg 程度で 1ℓ 搾油（A 重油相当）得られるとされている。生育・結実には、年平均気温が 17～28℃程￥程度必要とされている。



(a)着果状況



(a)着果状況

図　ジャトロファ

３．栽培試験概要

４品種（BAYAN：現地在来品種、PUYUNG・PANGUTAN：BAYAN からの選抜個体群、IP-3：他機関開発品種）に対して、潅水の有無及び施肥の有無の組み合わせにより、試験栽培を実施した（2008～2011）。

４．試験結果

・試験圃場別では日射及土壌により収穫量に差が生じた
・品種では PUYUNG の収穫量が多い
・潅水や施肥により収穫量は多くなり、潅水も施肥も行ったものが最大値
・特に、エリア２の PUYUNG で潅水も施肥も行ったものが最大値
・１年後の収穫で最大で約１t/ha（2500 本）程度の収穫が可能と推定（250ℓ/ha）

５．今後の課題

乾燥・痩せ地で栽培可能であるが、収穫前提では潅水・施肥が必要であった。また、その他の効能に関しても今後検討していきたい。

その他

2022年9月22日(木) 12:00 ～ 13:30 その他 (大会議室101-102)
※コアタイムはA(奇数)12:00～12:45，B(偶数)12:45～13:30

[P-w-172] ゲームエンジンによる洪水流の可視化：伝統的治水システムの表現の試み

大槻 順朗[1]、上條 彩華[1]、*牧野 惇士[1]、佐藤 隆宏[2]、長谷川 英一[2] （1. 山梨大学、2. 日本工営株式会社）

[P-w-173] 河川流域の歴史的景観を復元する研究手法 -16世紀後半筑後川下流の城館から②-

*中西 義昌[1] （1. 北九州市立自然史・歴史博物館）

[P-w-174] 大峯奥駈道における江戸時代と現代の利用の違いとその影響

*中野 雄太[1]、中島 敦司[1] （1. 和歌山大学）

[P-w-175] 短期ワーケーションが都心勤務者の心理に与える効果
ー奥能登における事例ー

*荒井 菜穂美[1]、梅原 瑞幾[1]、岩城 慶太郎、岩崎 寛[1] （1. 千葉大学園芸学研究科）

[P-w-176] 電子野帳による調査の高度化とデータ整形の自動化　～ Availableな調査データが自然に蓄積していく仕組み作り～

*野村 大祐[1] （1. 株式会社建設環境研究所）

©ELR実行委員会

ゲームエンジンによる洪水流の可視化：伝統的治水システムの表現の試み

山梨大学　大槻順朗，上條彩華，○牧野惇士
日本工営株式会社　佐藤隆宏，長谷川英一

1. 背景と目的

流域治水プロジェクトの展開にはこれまで以上に合意形成が重要であり，施策による影響の評価や景観変化の「見える化」がますます重要になる．近年 CG 分野から発展したゲームエンジンと呼ばれるソフトウェアは極めて高い描写能力と空間構築機能を有し，ゲームの枠を超えてノンゲーム分野への利用が広まってきている．本報告では，ゲームエンジンの機能を活かした洪水流表現を試みた結果を報告する．汎用水理解析ソフトウェア（iRIC Software，RRI）の出力結果をインポートするプラグインを開発し適用した．これを用いて過去の治水システム（霞堤）を可視化した．

2. 洪水流表現

今回はゲームエンジン Unreal Engine（以下，UE）をおよび，平面 2 次元解析モデルである iRIC Software/Nays2DFlood および RRI モデルを用いて検討した．洪水流は，水位の表現と流速の表現に分かれる．ここでは，水位・流速の出力テキストデータに対応させて UE 上に出力するプラグイン HAP（Hydraulic Analysis Pipeline）を開発した．流れは UE 上でポリゴン表面の波立ちが流れる動き（マテリアル）で表現される．この動きの速度を実流速に対応させて調整した．さらに応用的表現として，水深コンターや流線の動きの表現機能を追加した（**図 1**）．

3. 過去の治水システム（霞堤）の可視化

甲府盆地の霞堤は土地改変で現在に形を残すものは少なくなっている．リアリティをもって洪水氾濫を伝えるため，洪水流の表現に加え，①対象とする場所のみならず遠景も含めてモデリングすること，②過去の地形高・土地利用を再現する必要がある．①に関しては，UE 上で国際的 3D 地理データのオープンプラットフォームである Cesium へアクセスするプラグインを利用した．これにより大データを扱わずに UE 上で広域モデルの構築が可能となる．②では，地理院公開の DEM と過去の地形図や霞堤の遺構の位置を比較し仮想的に盛土し表現した．DEM を UE の Heightmap として読込むプラグインは九州地方整備局九州技術事務所 [1]から公開されている．

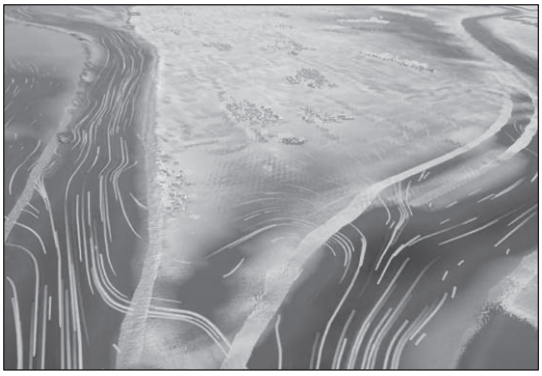


図 1　ゲームエンジンによる流れの表現

今後は本研究で開発したプラグインを一般公開し，技術の普及をはかる予定である．

参考文献

1)　九州地方整備局 HP：https://www.qsr.mlit.go.jp/kyugi/tech_improve/dx/gameengine.html

謝辞

本研究の推進に協力いただいた国土交通省九州地方整備局，房前和朋氏，糸山国彦氏に謝意を表します．

河川流域の歴史的景観を復元する研究手法 -16 世紀後半筑後川下流の城館から②-

北九州市立自然史・歴史博物館　○中西 義昌

1. はじめに

本報告では、①で作成した筑後川下流域の城館分布図から個別事例として、蛇行地点に近接して築かれた西島城跡を取り上げる。立地は［図１］の通りである。なお、その他の事例はポスター報告を参照されたい。



図１ 西島城の立地
国土地理院発行の旧２万分の１地図（明治時代に作成）に城館の分布などをプロットし作成したもの。

筑後川下流域は土地勾配が小さく水はけの悪い低湿地が広がる。利水・排水のために旧河道の転用や人為的に削平したクリークと呼ばれる堀が整備され、島状に分かれた微高地に居館や寺院、集落が築かれた。そのような環境下での城館のあり方を検討する。

2. 筑後川の蛇行に近接して築かれた西島城

西島城［図２］は、かつて北に大きく蛇行した筑後川に流れ込む支流（寒水川・切通川）の合流点に近接して築かれた城館である。16 世紀には城主の横岳氏を筑後守護の大友氏が支援し蛇行により対岸の肥前国に張り出した西島城を進出の足がかりとしたことで、肥前側の龍造寺氏と度々戦闘が行われたことでも知られる。城域は、周囲に張り巡らされた堀により島状になった微高地が集まる典型的な平城である。西島や南島といった周囲の地名が河道に挟まれた低湿地を指すことからも何度も流路が変わる複雑な環境だったことが推察される。古記録から、城内には居館跡、西念寺や西乃宮八幡宮などの寺社、城下集落があったと考えられている。城の西側は堀を介して切通川につながり、南側で蛇行する筑後川本流と合流、川湊の江見が立地する。江見は、普段は緩やかに水位が変化する筑後川の環境に対応し本流から支流に続く船着場として成立したと考えられる。一方、城の東側は寒水川・筑後川本流に挟まれた古くからの集落、矢俣（現在は天建寺）があり、人々の生活と信仰の場となる矢俣八幡宮が営まれた。



図２ 西島城跡 ［佐賀県教委 2013］

周辺の景観から、西島城は、本流から派生した支流や堀を介して後背地に広がる交通・運輸を掌握することで、複雑な流路に囲まれた後背地の治安・管理を担う役割を担ったと考えられる。古記録から、城主の横岳氏は、大友氏から西島と矢俣を安堵されている。当時、肥前国へ勢力を伸ばす足がかりとして、大友氏が横岳氏を介して、激しく蛇行する筑後川の両岸を掌握し、河川（本流・支流）や堀を通して流域への勢力浸透を進めた姿を知ることができる。

3. まとめ

西島城の検討から、筑後川下流域では本流の蛇行地点から支流や堀を介して後背地に広がる交通・運輸の要衝の掌握を意図して城館を整備する傾向が高いことを確認した。このように、下流域の低湿地地帯の歴史的景観復元については、各構成要素の関係を高低差から読み解く上流の中山間地域と異なり、複雑に網の目のように広がる河川や堀との関係を重視しながら、各構成要素の結びつきを読み解く必要があると言えるだろう。

引用文献『佐賀県の中近世城館第２集』（佐賀県教育委員会, 2013）

大峯奥駈道の江戸時代後期と現代の利用の違いとその影響

和歌山大学大学院システム工学研究科 ○中野雄太　和歌山大学システム工学部 中島敦司

1. はじめに

近年，持続可能な開発目標(SDGs：Sustainable Development Goals)のなかで，目標5「ジェンダー平等を実現しよう」がある。現在，この目標を解決するために，さまざまな政策や計画が立てられている。しかし，現在でも女性が入ることができない，「女人禁制」の山が二つある。岡山県美作市に位置する後山と奈良県天川村南方に位置する山上ヶ岳である。山上ヶ岳を対象に，「女人禁制」の江戸時代後期と現在の違いを比べたので，報告する。

2. 研究方法

対象地は，奈良県吉野郡天川村の東方に位置する山上ヶ岳とその周辺を対象にした。山上ヶ岳周辺は，現在でも女人禁制が敷いている箇所である。

江戸時代後期の大峰山系の地史・博物誌である『和州吉野郡群山記』を使用し，記載されている地名やその地域の神社，寺院，宿といった情報を抽出した。

2022年6月4日に，山上ヶ岳を訪問し，女人結界門の状態を確認した。

3. 結果および考察

江戸時代後期は，大峯奥駈道全体が女人禁制であった。しかし，嫁超峠は，花瀬と前鬼の協定で嫁入りの際の時のみ，女性が通れた。江戸時代後期の女人結界は，母公堂のみであった。

現在の女人結界が設けられているのは，清浄大橋・五番関・レンゲ辻・阿弥陀ヶ森の4箇所となっている。また，2022年6月4日にレンゲ辻に訪問した際，女人禁制を知らせる看板が荒らされていた(図-1)。

鈴木(2021)によると，山上ヶ岳の女人禁制の解放をめぐる話し合いが2000年と2004年にあったが，解放されず，現在でも議論の最中であることが明らかになっている[1)]。

これらより，江戸時代後期は大峯奥駈道全体が，嫁超峠以外は「女人禁制」であったが，現在は山上ヶ岳周辺のみとなった。レンゲ辻の女人禁制を知らせる看板が荒らされていたことから，「女人禁制」を反対している人がしたと考えられる。



図-1
レンゲ辻の女人禁制を知らせる看板

引用文献

1)　鈴木正崇　女人禁制と山岳信仰
哲学　第149集 p145-179

短期ワーケーションが都心勤務者の心理に与える効果　―奥能登における事例―

○千葉大学園芸学研究科　荒井菜穂美・梅原瑞幾
アステナホールディングス株式会社　岩城慶太郎・千葉大学園芸学研究院　岩崎　寛

1. はじめに

近年の働き方改革によりワーケーションの推進が検討される中[1)]、新型コロナウイルス感染症によりテレワークが急速に普及し、ワーケーションは自然環境下での勤務による心身・仕事への有用な効果や地域活性化に向けた新たな取組みとして注目を集めている[2)]。長期バケーションの習慣がない日本においては、本格的な導入に向けて段階的に検証していく必要があることより、本研究では都心勤務者による地方での短期ワーケーションの有用性について明らかにすることを目的とした検証を行った。

2. 研究の方法

本実験は 2021 年 10-11 月の間に、都内企業 A の勤務者 10 名を対象に、ワーケーション前・中・後における心理状態の変化について、VAS、POMS2、アンケート調査票を用いて測定を行った。

3. 結果と考察

ワーケーション前・中・後の VAS 測定値の変化により、奥能登での勤務は東京での勤務時よりも「集中」して従事でき、「気分」と「熟考」の項目においても東京での勤務時より改善する傾向が見られた（図 1）。また、POMS 2 により、ワーケーション中は「怒り - 敵意」「混乱」「抑うつ - 落ち込み」「疲労」「緊張 - 不安」のネガティブな感情は低下し、「活気」「友好」のポジティブな感情が増加するなど、感情が改善することがわかった。一方で一部の項目については帰京後には元の状態に戻る、もしくはワーケーション前よりも悪い状態になるなど、ワーケーション中の高揚感・満足感からの反動が作用する可能性が考えられた。

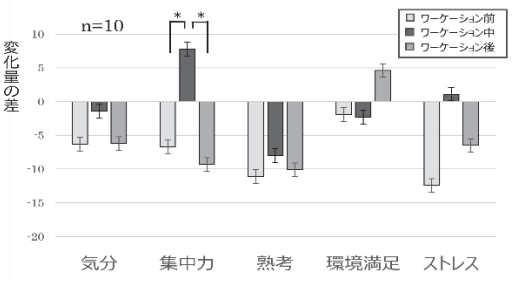


図-1 対象者全体の勤務前後の VAS 値変化量

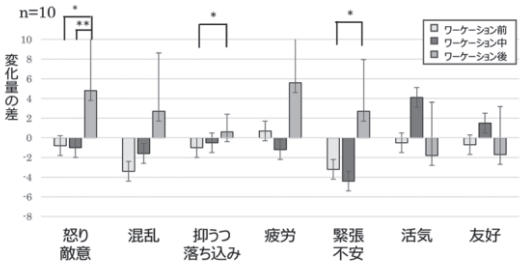


図-2 対象者全体の勤務前後の POMS 2 T 得点変化量

4. まとめ

短期のワーケーションは、仕事としての効果よりも、気分転換・リフレッシュとしての効果が期待できることが示唆され、勤務者のメンタルケアの一環として有用であると考えられた。

今回はコロナ禍で多くの被験者による実験が困難であったが、今後は被験者を増やしデータを蓄積していくことや、長期間の滞在や他のエリアにおけるも実験を行い、検証結果を蓄積していくことが必要である。

引用文献

1) 厚生労働省. 働き方改革~一億総活躍社会の実現に向けて~ 厚生労働省ホームページ https://www.mhlw.go.jp/content/000474499.pdf (参照: 2022 年 5 月 2 日).
2) 総務省. 令和 2 年度版「情報通信白書」第 1 部 第 2 章

電子野帳による調査の高度化とデータ整形の自動化
～Available な調査データが自然に蓄積していく仕組み作り～

株式会社建設環境研究所 高度情報対策室　○野村 大祐

整形データの蓄積に必要な観点

一般にデータ分析を行う場合には、同一形式に整形された大量のデータが必要となる。しかしながら、長期間、各調査地域で、様々な調査者が、様々な事業で調査を行えば、それらのデータ様式の差異を統合するために、膨大な作業コストを要する場合が多い。予めデータ様式を統一しておくことが、利用可能なビッグデータを蓄積するための重要な要件となる。

一方で、整形データを蓄積するためのシステム開発を行った場合に、現場の業務と適合しておらず、データ入力者の利便性向上の観点が軽視されている場合、そもそもシステムが利用されなかったり、あるいは従来手法との並行利用となり現場の作業負荷が増大することも多い。システム開発の目的がデータの利活用であったとしても、最も重要な観点は、まずデータが入力され、蓄積されることにある。データ入力者が従来のやり方を変えようと思うほどに、システムがデータ入力者の作業コストを低減し、業務を十二分にサポートする必要がある。

これまでの調査結果の記録方法

従来の野外生物の調査においては、生物種名や個体数、確認環境等を記録する紙野帳と、確認位置を記録するための GPS(GNSS)端末、対象生物や確認環境を記録するためのデジタルカメラ、調査範囲を確認するための紙地図、筆記用具を携行し、それぞれを使い分けながら調査を行う。調査終了後は、野帳の内容を清書した後、表計算ソフトに結果を転記し、測位時に野帳に記載しておいた測位番号を元に、野帳と測位情報を突合する。写真は目視で確認して野帳と突合する。



図１　電子野帳の役割

電子野帳

電子野帳は、これらの機能を携帯端末上に包含し、さらに利便性を高める工夫を加えることによって、調査とデータ整理の作業時間を短縮し、調査者の行動変革を促すこと、その結果として、全ての調査成果が整形データとして自然に蓄積されることを目的として開発した。

利便性を高める具体的な機能として、種名入力と同時に行う自動 GNSS 測位、入力の手間を低減する音声入力、入力者や同行者に入力内容を知らせミスを防ぐための音声読上げ、現在地の地図表示、チャット自動転送（チーム内の作業状況共有 兼バックアップ）、写真と野帳を対応付けるためのカメラ連携機能を搭載した。システムは WEB アプリケーションとして開発し、インストール不要、URL にアクセスすれば環境を問わず即時利用可能とした。端末機器は、調査の邪魔にならないサイズ（6～8 インチ）、十分な画面輝度、防水防塵、対応測位衛星数、電池の持ち、重量、価格等を考慮し選定した。

導入して２年が経過し、アジャイル開発による改良を重ねる中で、変革管理としての、開発のポイント、及び運用ノウハウが蓄積しつつある。

【自由集会】

自由集会 A

応用生態工学会の災害対応

2022年9月21日(水) 10:00 〜 11:30 小会議室303

【企画】久保田勝（応用生態工学会災害対応委員長）

自由集会 B

天然記念物指定から102年・田島ケ原サクラソウ自生地保全の今後 -自然科学緊急調査検討会による調査結果から見えるもの-

2022年9月21日(水) 16:45 〜 18:15 小会議室303

【企画】藤野 毅（埼玉大学理工学研究科）・荒木祐二（埼玉大学教育学部）

自由集会 C

OECMで活きる！生物多様性に配慮した緑化工学

2022年9月21日(水) 16:45 〜 18:30 小会議室405

【企画】今西亜友美（近畿大学総合社会学部）、岡浩平（広島工業大学環境学部）

自由集会 D

ポストコロナ時代の魅力的な都市緑地を考える

2022年9月21日(水) 16:45 〜 18:30 中会議室406

【企画】上野裕介（石川県立大学）

自由集会 E

現場で短時間にできる環境 DNA分析

2022年9月21日(水) 18:30 〜 20:30 小会議室303

【企画】渡部健（パシフィックコンサルタンツ（株））

自由集会 F

生態系のレジリエンスと修復・緑化

2022年9月21日(水) 18:45 〜 20:30 小会議室405

【企画】小林達明（千葉大学）・森本淳子（北海道大学）・岡浩平（広島工業大学）

自由集会 G

高強度の降雨に対応する斜面緑化を考える

2022年9月21日(水) 18:45 〜 20:30 中会議室406

【企画】橘隆一（日本緑化工学会 斜面緑化研究部会 / 東京農業大学 地域環境科学部）

自由集会 H

30by30を見据えて進める地域性種苗緑化の取り組み

2022年9月22日(木) 16:45 〜 18:30 小会議室303

【企画】日本緑化工学会 生態・環境緑化研究部会（申込担当：中村華子）

©ELR実行委員会

自由集会 I

ダム水源地生態研究の進展

2022年9月22日(木) 16:45 ～ 18:45 小会議室405

【企画】辻本哲郎（名古屋大学名誉教授）・一柳英隆（水源地環境センター）

自由集会 J

田んぼのいきものをどうやって守っていくか？ー水田水域における多様な生物の保全と再生ーその⑥

2022年9月22日(木) 16:45 ～ 18:30 中会議室406

【企画】田和康太（国立環境研究所）・佐川志朗（兵庫県立大学・兵庫県立コウノトリの郷公園）・河口洋一（徳島大学）

自由集会 K

i-Treeによる生態系サービス評価 -事例紹介と今後の課題

2022年9月22日(木) 18:45 ～ 20:30 小会議室303

【企画】平林 聡（アメリカ農務省、Davey Tree）・加藤 顕（千葉大学園芸学研究院）

自由集会 L

河川・ダムに関するデータベースについての意見交換会

2022年9月22日(木) 19:00 ～ 20:30 小会議室405

【企画】中村太士（北海道大学）・一柳英隆（水源地環境センター）

自由集会 M

グリーンインフラ地域実装のプロセスと求められるアクション

2022年9月22日(木) 18:45 ～ 20:30 中会議室406

【企画】西田 貴明（京都産業大学）・小笠原 奨悟（パシフィックコンサルタンツ株式会社）・池田 正（八千代エンジニアリング株式会社）・滝澤 恭平（株式会社水辺総研/ハビタ）・幸福 智（いであ株式会社）

自由集会 N

アニマルウェルフェアの考え方に配慮した動物実験および調査を考える

2022年9月23日(金) 10:30 ～ 12:30 中会議室406

【企画】関島恒夫（新潟大・農）・天野邦彦（（公財）河川財団）

自由集会

自由集会 O

自然資本を活用していくためのローカルガバナンス

2022年9月23日(金) 15:00 ～ 17:00 小会議室303

【企画】朝波史香（国立大学法人徳島大学）・長谷川逸人（国立大学法人九州工業大学）

自由集会

自由集会 P

生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関するガイドラインの検討状況について

2022年9月23日(金) 15:00 ～ 17:00 小会議室405

【企画】今西純一（日本緑化工学会緑化植物委員会 委員長）

©ELR実行委員会

●自由集会 A

「応用生態工学会の災害対応」

【日時・場所】 9 月 21 日(水) 10:00～11：30　小会議室 303
【企画】久保田勝（応用生態工学会災害対応委員長）

【趣旨】

多様な生物が利用し、生態系の基盤でもある河川は、大規模洪水により大きな変化を受ける。大規模洪水により大きな災害が生じると、規模の大きい災害復旧工事が実施される。このような災害復旧工事は、河道形状を変更する等、河川環境のさらなる改変につながることもある。復旧工事の計画・施工は、その後の河川環境の遷移も大きく規定するものであるため、より良い河川環境を実現するために、そこには応用生態工学の知見が活かされることが望ましい。本研究集会では、応用生態工学会の災害対応委員会で現在議論している、災害に対する対応方針について、これまでのとりまとめ結果を示すとともに、今後の改善に向けた議論を行うものである。

【主な内容】

・災害対応委員会行動計画（案）の説明及び今後の改善に向けた討議
（説明 20 分、討議 60 分）

●自由集会 B

「天然記念物指定から 102 年・田島ケ原サクラソウ自生地保全の今後 −自然科学緊急調査検討会による調査結果から見えるもの−」

【日時・場所】 9 月 21 日(水) 16：45〜18：15 小会議室 303

【企画】藤野 毅（埼玉大学理工学研究科）・荒木祐二（埼玉大学教育学部）

【趣旨】

田島ケ原サクラソウ自生地が国指定特別天然記念物に指定されて 7 月 17 日に 102 年目を迎える。その保護・保存にあたりいくつか深刻な問題を抱えていたが、今日までサクラソウの絶滅は免れている。昭和 40 年から今日まで同一の手法でサクラソウ株数調査が行われ、その結果から近年は明らかな減少傾向が示された。しかし、さいたま市教育委員会が令和元年度から実施している「田島ケ原サクラソウ自生地自然科学緊急調査検討会」の調査結果から自生地の草地の生態系に関して様々な新しい知見が得られつつある。本集会は同検討会に関わる研究者らによる報告を通して、文化財という特殊な条件下におけるサクラソウ自生地における草地の生態系について現状を知り、今後の保全について様々な立場から意見を募り、文化財だけではなく様々な側面からの価値を模索する。

【主な内容】

・趣旨説明

・各種調査報告

「特別天然記念物について」田中厚志（文化庁）

「自生地の植生とサクラソウの分布状況について」荒木祐二（埼玉大学）

「つる植物群落の分布拡大について」霜田航基・森田啓斗（埼玉大学）

「異なる植生タイプにおける土壌水分について」寺田瑞彩（埼玉大学）

「植生に及ぼす潅水の効果について」重川元気・山田晋（東京農業大学）

「自生地にみられる微気象について」藤野毅（埼玉大学）

「サクラソウの遺伝子多様性について」上野真義（森林総合研究所）・本城正憲（農業・食品産業技術総合研究機構）

・総合討論

●自由集会 C

「OECM で活きる！生物多様性に配慮した緑化工学」

【日時・場所】 9 月 21 日(水) 16：45～18:30 小会議室 405

【企画】今西亜友美（近畿大学総合社会学部）、岡浩平（広島工業大学環境学部）

【趣旨】

2021 年 G7 サミットで約束された 30by30 の達成に向けて、民間の取組等によって生物多様性の保全が図られている区域（OECM）を「自然共生サイト（仮称）」として認定する仕組みの構築が環境省によって進められています。現在検討されている認定基準案には、そのサイトの動植物や生態系サービスの価値、管理による保全効果、モニタリングと評価が含まれています。

一方、緑化工学分野は、都市緑化や環境林の造成、道路緑化などを通して、生物多様性に配慮した緑化や植生管理、緑化地でのモニタリング手法の研究・開発などに取り組んできました。緑化工学分野が貢献してきた緑地の多くが、自然共生サイトとして認定される可能性を秘めています。本集会では、自然共生サイトの認定開始に向けて、緑化地の認定可能性や、多様性を高めるための植生管理・モニタリング手法の研究の現状と今後の課題について考えていきたいと思います。

【主な内容】

・趣旨説明（広島工業大学　岡浩平）
・話題提供 1「緑化工学分野と OECM」（近畿大学　今西亜友美）
・話題提供 2「都市の生物多様性保全と Nature Positive」（北海道教育大学　村上健太郎）
・話題提供 3「都市人工林の植生管理とモニタリング」（帯広の森はぐくーむ・帯広畜産大学　宮崎直美）
・話題提供 4「道路緑化地の植生管理とモニタリング」（香川大学　小宅由似）
・コメント（北海道大学　森本淳子，環境省自然環境局自然環境計画課　小林誠）
・ディスカッション

●自由集会 D

「ポストコロナ時代の魅力的な都市緑地を考える」

【日時・場所】 9 月 21 日(水) 16：45～18：30 中会議室 406
【企画】上野裕介（石川県立大学）

【趣旨】

世界的な新型コロナウィルス（COVID-19）の感染拡大は、人々の行動や意識を変化させ、コロナ前とは異なる都市緑地へのニーズや新たな利用パターンを生み出した。現在、コロナ禍からの回復過程で注目されている考え方に「Build Back Better」がある。これは災害を経て、そのまま元の生活に戻すのではなく、災害への備えや様々な社会課題の解決につながる新たな都市環境を構築しようとするものである。本自由集会では、特に人間側のソフト利用（健康や教育、賑わい創出、グリーンインフラなど）に焦点をあて、『ポストコロナ時代の都市緑地計画やデザイン、多機能性に配慮したグリーンインフラとしての都市緑地』について議論する。

【主な内容】

・人流ビッグデータから見たコロナ禍での都市緑地利用
　上野裕介（石川県立大学）
・AI と社会疫学的アプローチからみた自然と健康になる都市緑地とは
　大塚芳嵩（大阪公立大学）
・コロナと気候変動への緩和策・適応策としての緑道
　日置佳之（鳥取大学）
・コロナ禍における都市緑地とグリーンインフラ
　木田幸男（(一社)グリーンインフラ総研/東邦レオ(株)）
・総合討論

●自由集会 E

「現場で短時間にできる環境 DNA 分析」

【日時・場所】 9 月 21 日(水) 18:30～20:30 小会議室 303
【企画】渡部健（パシフィックコンサルタンツ（株））

【趣旨】

「環境 DNA」が、環境調査の一部現場調査に適用可能であるという事は従来から言われており、実際に、現地で採取したサンプルを研究室に持ち帰って、PCR により種の同定が行われています。しかしながら、実験室に戻って PCR 分析を行わなければならないため、サンプル採取後、結果が判明するまで 1 週間以上の期間を要します。現場作業が可能な PCR を用いてその場で分析すれば、短時間で対象種の在不在判定が可能となります。今回ご紹介する簡易抽出法を用いれば、採水・抽出・PCR 操作を含めて、判定まで約 30 分で可能です。これを用いれば、対象種の生息場所・環境をより簡便に特定することが出来るようになります。当日は、調査事例の紹介と実際の機器を使った魚類 DNA 分析を行う予定です。

【主な内容】

〈主旨説明〉
（パシフィックコンサルタンツ（株） 渡部 健）
〈話題提供〉
① 学の視点から：現場で行う環境 DNA 分析
（兵庫県立大 土居秀幸（オンライン参加））
②建設コンサルタントの視点から：環境 DNA は使えるか？
（PCKK 渡部 健）
③ 分析会社の視点から：モバイル PCR のデモ
（ゴーフォトン 西澤尚文）

●自由集会 F

「生態系のレジリエンスと修復・緑化」

【日時・場所】 9 月 21 日(水) 18:45～20：30 小会議室 405
【企画】小林達明（千葉大学）・森本淳子（北海道大学）・岡浩平（広島工業大学）

【趣旨】

生態系スケールのレジリエンスを活かした緑地の修復・緑化について紹介・議論します。照葉樹林における風倒被害に対する樹種別の応答から、自然林が有するレジリエンスを紹介します。また、火災や崩壊、津波などの自然災害に対して、レガシーを活かした植生回復の事例を紹介します。

本集会は、R2 集会「グリーンインフラ活用にむけた生態系のレジリエンス評価」、特集記事「緑地とグリーンインフラ―緑化工学からの新たな展開（日緑工誌 46(4)：369-391）」、R3 集会「緑地の生態的レジリエンスとグリーンインフラ」に続く、緑地の生態的レジリエンスを考える企画です。

【主な内容】

・趣旨説明：小林達明（千葉大学）
・台風常襲地域の照葉樹林の風倒被害と回復：齊藤哲（森林総合研究所）
・レガシーと生態的レジリエンス―火災・風倒・崩壊からの植生回復―：森本淳子（北海道大学）
・津波により倒壊したクロマツ林の自律的な植生回復：岡浩平（広島工業大学）
・全体討論

●自由集会 G

「高強度の降雨に対応する斜面緑化を考える」

【日時・場所】 9 月 21 日(水) 18：45～20：30　中会議室 406

【企画】橘隆一（日本緑化工学会 斜面緑化研究部会 / 東京農業大学 地域環境科学部）

【趣旨】

異常気象の常態化によって，豪雨の発生が顕著になってきています。こうした背景から，道路法面や災害跡地の斜面などにおいては表面浸食，表層崩壊を起こしにくい緑化工が求められると予想されます。特に，植生が回復するまでの間においては安定した植生基盤が必要不可欠で，降雨に伴う雨水をいかに制御できるかが最も重要なポイントではないでしょうか。

本研究集会では，近年の豪雨災害の気象学的な実態や森林における降雨に対する土砂災害防止機能を再認識した上で，高強度の降雨に対応する緑化斜面として，植生とそれを支える植生基盤に期待される機能について具体的な事例を含めながら議論を進めていきたいと考えます。最終的には，今後より降雨強度が増していったときのそれぞれの機能の“限界性”についても検討したいと思います。

【主な内容（予定）】

・趣旨説明　「高強度の降雨に対応する斜面緑化を考える」　橘隆一（東京農業大学地域環境科学部）

（話題提供）

・「降雨に対する森林の土砂災害防止機能」　佐藤貴紀（東京農業大学地域環境科学部）
・「植生シート・植生マットの耐浸食性と植生の生育」　中村剛（日本植生株式会社）
・「非高木種の根による土壌補強強度とその利用」　山瀬敬太郎（兵庫県立農林水産技術総合センター）

●自由集会 H

「30by30 を見据えて進める地域性種苗緑化の取り組み」

【日時・場所】　9 月 22 日(木) 16:45～18:30　小会議室 303

【企画】日本緑化工学会　生態・環境緑化研究部会（代表者：内田泰三　申込担当：中村華子）

【趣旨】

生態・環境緑化研究部会では、事業者、市民、住民など「実際に扱う」、「実際に触れる」視点に重心を置いて、生物多様性・地域性種苗に関連するテーマに取り組んでいます。地域の方々と連携し、持続可能な地域社会を目指しながら行っている阿蘇くじゅう国立公園周辺での活動では、地域性種苗による緑化を推進することで、種苗をはじめとする地域の資源を活用しています。地域性種苗を活用することによる、経済のローカライズ、脱プラスチック、気候変動対策などとの相乗効果も重要です。研究部会での活動の最新情報を、地域性種苗に関する最新の知見とあわせてご紹介します。

そして、生物多様性条約では、生物多様性を 2030 年までに回復軌道に乗せる（ネイチャー・ポジティブ）ことが掲げられ、2030 年までに陸域・海域それぞれの 30%を保護・保全する“30×30”に取り組むことになっています。国土の 30%が保護すべき対象地となる場合、地域景観や生態系の保全、植生管理や計画について、どのようなデザインが描けるでしょうか。これから進めるべき植生管理や緑化事業のあり方について議論したいと思います。

【主な内容】

1. 2030 年までに進める取り組みの全体像と具体案　（則久雅司　環境省自然環境局国立公園課）
2. 自然公園では　どのような緑化をおこなうべきか　（内田泰三　九州産業大学・研究部会長）
3. 地域性種苗の活用・生物多様性の保全に向けた企業の取り組み（寺井学　大林組技術研究所）
4. 地域性種苗活用の最先端・阿蘇における取り組みを中心に

（1）ヨモギの地域性についての最新見解　（今西純一　大阪公立大学）

（2）地域性種苗緑化を実施するためにすぐにできること　ー阿蘇での種苗調達の取り組み

（山下淳一　環境省阿蘇くじゅう国立公園管理事務所／中村華子　生態・環境緑化研究部会）

●自由集会Ⅰ

「ダム水源地生態研究の進展」

【日時・場所】 9月22日(木) 16:45～18:45 小会議室405

【企画】辻本哲郎（名古屋大学名誉教授）・一柳英隆（水源地環境センター）

【趣旨】

水源地生態研究会は、ダムが生み出す生態系を科学的に把握し、水源地域の保全のあり方を探求することを目的とした研究会です。2008年の設立以降10年間の研究を行いました（2008-2012前期、2014-2018後期）。2020年から新しいテーマで5年研究を開始し、今年度は中間の3年目にあたります。この5年は、気候変動の影響も見据えたダム湖生態系管理、ダム下流の土砂流下量の生態系保全の視点からの適性化、ダム湖環境モニタリングへの新しい技術の適用等を中心的な課題として研究を行っています。その途中経過・成果を報告し、次の課題は何かを議論したいと思います。

【主な内容】

概要説明

辻本哲郎（名古屋大学名誉教授）「水源地生態研究会の概要」10分

成果報告

ダム湖生態系研究部会 25分

占部城太郎（東北大学） ダム湖生態系研究部会の研究について

吉村千洋（東工大） ダム湖における光化学反応とそのモデル化

ダム下流生態系研究部会 25分

竹門康弘（京都大学） ダム下流河川における生態系管理手法の検討 ～ダムと河床地形管理による河床動態の適正化に向けて～

新技術・データ管理研究部会 25分

中村太士（北海道大学）新技術・データ管理研究部会の研究について

源利文（神戸大学）ダム湖の生物モニタリングに環境DNA技術を適用するためには？

議論 35分

コーディネーター：辻本哲郎

●自由集会 J

「田んぼのいきものをどうやって守っていくか？―水田水域における多様な生物の保全と再生―その⑥」

【日時・場所】 9 月 22 日(木) 16：45～18：30　中会議室 406

【企画】田和康太（国立環境研究所）・佐川志朗（兵庫県立大学・兵庫県立コウノトリの郷公園）・河口洋一（徳島大学）

【趣旨】

流域治水や Eco-DRR，グリーンインフラといった自然の機能を活かした防災・減災へ政策転換する中，改めて水田水域の持つ生物多様性保全機能が注目されている．しかしながら，あくまで水田水域は農家の生業の中で成立する二次的環境であることを我々は留意しておく必要がある．その中でも水田の水管理は水生生物の生息に対して最も重要な要因である．第 6 回目を迎える本集会では，水田水域における水管理の違いが生物群集に及ぼす効果・影響や氾濫からの水田生物の回復過程に着目した研究を実施している演者に話題提供いただき，水管理の違いに対する各生物の応答について理解を深めつつ，今後の水田水域における政策や自然再生について議論したい．

【主な内容】

・趣旨説明　田和康太

（話題提供）

①「田植え時期および輪作の有無に対する生物の応答：水生動物とサギ類を例に」安野翔（埼玉県環境科学国際センター）

②「鳥類の生息場としてのハス田：霞ケ浦周辺の通年湛水田」○益子美由希[1*]，飯田直己[2]，内田初江[2]，山口恭弘[1]（ 1: 農研機構・畜産研・動物行動管理，2: 日本野鳥の会茨城県）

③「岡山県倉敷市真備町に生息するナゴヤダルマガエルの個体群動態：西日本豪雨前後での比較」中田和義・中嶋諒・多田正和（岡山大学）

④「再導入コウノトリの定着地，茨城県神栖市の掘下田における農繁期と農閑期の水生動物群集の特徴」田和康太

（総合討論）

司会：河口洋一

●自由集会 K

「i-Tree による生態系サービス評価 -事例紹介と今後の課題」

【日時・場所】 9 月 22 日(木) 18:45～20：30 小会議室 303

【企画】平林 聡（アメリカ農務省、Davey Tree）・加藤 顕（千葉大学園芸学研究院）

【趣旨】

i-Tree と呼ばれる生態系サービスを評価するシステムがアメリカ農務省によって開発され、樹木を測定すれば様々な生態系サービスを簡単に評価できる。本自由集会では、i-Tree の最新事例紹介と今後の課題について、開発者と研究者が議論する場を設ける。i-Tree は生態系サービスをアロメトリー式とモデル式を組み合わせ、定量的数値または価格として示すことができるソフトである。データ収集方法を簡略化し、一般市民から樹木測定データを募り、ウェブを通して短時間で評価できる。得られた結果から科学的知見を得るだけではなく、その数値を公開することで、一般市民に緑の重要性を理解し、再認識させることができるため、近年特に注目されている。i-Tree は公益性が高いツールであるため、普及するためには今後どのようなことができるかを関係者一同で議論したい。

【主な内容】

1. 小宅由似・江口則和・柴田昌三
   「都市のシンボルとなる街路樹における価値評価の試み: 高松市中央通りを例に」
2. 赤澤宏樹・川口将武・平林聡・平瀬耕・加我宏之
   「既存の樹木健全度調査を用いた街路樹の貨幣価値推定」
3. Xiaoyang Tan; Satoshi Hirabayashi; Shozo Shibata
   「Demonstrate Street Trees as Urban Green Assets by i-Tree Eco: A Case Study of Kyoto City, Japan」
4. Jiefeng Kang, Satoshi Hirabayashi, Shozo Shibata
   「Urban Forest Ecosystem Services Vary with Land Use and Species: A Case Study of Kyoto City」
5. 江口則和、小宅由似
   「i-Tree Eco を用いたヒノキ人工林の資産価値評価」
6. 鷲見泰弘,横田樹広,平林聡
   「i-Tree Eco による東京都心部の再開発街区における都市緑地機能の定量的評価」
7. 矢野佑樹、小林達明
   「緑の自治を促す「ナッジ×デザイン」を活用したまちづくりモデルの構築」
8. 加藤 顕、竹内智子、小林達明
   「キャンパス内カーボンニュートラルのための i-Tree を用いた樹木炭素吸収量測定」

●自由集会Ｌ

「河川・ダムに関するデータベースについての意見交換会」

【日時・場所】　9 月 22 日(木) 19:00～20:30　小会議室 405
【企画】中村太士（北海道大学）・一柳英隆（水源地環境センター）

【趣旨】

日本の河川・ダムでは，国土交通省やその他管理者が，流量や水位，水温・水質，生息する生物相（河川水辺の国勢調査）など多くのデータを継続的に取得している．これらのデータを集約して整理することで，個人の取得のみでは成し得ない広域・長期の解析が可能になる．しかし，これらのデータは，河川・ダム管理者が使用する前提で管理されており，広域・長期で利用しようとする研究者にとっては必ずしも利用しやすい形にはなっていない．この意見交換会は，研究者側と河川・ダム管理者との意見交換を行い，両者にとって良い形を探ろうとするものである．

【主な内容】

趣旨・経緯説明（水源地環境センター・一柳英隆）10 分
話題提供１：生物多様性のトレンド評価にむけた課題（国立環境研究所・角谷拓）25 分
話題提供２：河川ＤＸの取組と河川環境データベースの改善について（国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課・金谷将志）15 分
話題提供３：「応用生態工学」におけるデータペーパー（北海道大学・山田浩之（応用生態工学編集委員））10 分
意見交換（コーディネート：北海道大学・中村太士）30 分

●自由集会 M

「グリーンインフラ地域実装のプロセスと求められるアクション」

【日時・場所】 9 月 22 日(木) 18:45～20：30 中会議室406

【企画】小笠原 奨悟（パシフィックコンサルタンツ株式会社）・池田 正（八千代エンジニアリング株式会社）・滝澤 恭平（株式会社水辺総研/ハビタ）・幸福 智（いであ株式会社）・西田 貴明（京都産業大学）

【趣旨】

グリーンインフラは自然環境が有する多様な機能を活用しようとする考え方であり、近年、地方公共団体の行政計画への位置付けやグリーンインフラと称した事業・取組など、国内での実装が急速に進みつつある。一方で、グリーンインフラが扱う領域が非常に幅広いこともあり、実装に向けたプロセスや技術が体系的に整理されているとは言い難い。

総合地球環境学研究所の Eco-DRR プロジェクトでは、平成 30 年よりグリーンインフラ・Eco-DRR の社会実装に向けた研究を進めている。本集会では，総合地球環境学研究所 Eco-DRR プロジェクトでの研究内容を題材に、グリーンインフラの実装プロセスや地域実装に関わる研究者やコンサルタントに求められるアクションについて議論したい。

【主な内容】

・趣旨説明（5 分）
　西田 貴明（京都産業大学）
・総合地球環境学研究所 Eco-DRR プロジェクトについて（10 分）
・グリーンインフラの地域実装に向けたアクション（45 分）
　池田 正（八千代エンジニアリング株式会社）
　滝澤 恭平（株式会社水辺総研/ハビタ）
　幸福 智（いであ株式会社）
　小笠原 奨悟（パシフィックコンサルタンツ株式会社）
・グリーンインフラによる地域づくりに向けた提言（10 分）
・ディスカッション：グリーンインフラによる地域づくりに向けて（20 分）

【参考資料】

・総合地球環境学研究所の Eco-DRR プロジェクト
　https://www.chikyu.ac.jp/rihn/activities/project/project/07/
・グリーンインフラ技術レポート
　https://www.chikyu.ac.jp/rihn/publicity/detail/123/

●自由集会 N

「アニマルウェルフェアの考え方に配慮した動物実験および調査を考える」

【日時・場所】 9 月 23 日(金) 10:30～12：30　中会議室 406
【企画】関島恒夫（新潟大・農）・天野邦彦（（公財）河川財団）

【趣旨】

昨今、個人情報や著作権の取り扱い、さらにはアニマルウェルフェアなど、学会・研究活動に関わる各種の倫理規定や法令遵守が強く求められるようになってきている。特に、アニマルウェルフェアに関しては、「動物の愛護及び管理に関する法律等」に基づき、動物を適正に取り扱うこと、並びに動物実験を適正に実施することが必須条件となっている。応用生態工学分野を含むフィールド研究では、魚類や両生・は虫類、鳥類など幅広く野生動物を研究対象として扱ってきたが、これら野生動物の取り扱いもマウス・ラットなどの実験動物や産業動物と同様、アニマルウェルフェアの考え方に準拠して調査・実験を慎重に進めていくことが求められている。しかしながら、フィールド研究分野では、アニマルウェルフェアに関する十分な理解が行き届いていないこともあり、野生動物に対する不適切な取り扱いがなされていたり、本来は必要とされる実験の認証手続きが履行されていないなど、必要な措置が講じられていない可能性も否めない。本集会では、アニマルウェルフェアの考え方に配慮した動物実験・調査のあり方を理解・共有し、適正な動物実験の普及に向けた対応について議論する。

【主な内容】

○趣旨説明（（公財）河川財団・天野邦彦）
○話題提供
① 動物愛護管理法について　（環境省動物愛護管理室・吉澤泰輔）
② 大学等の研究機関における適正な動物実験の実施について（文科省ライフサイエンス課・斉藤正明）
③ 動物実験に関する国内外の動向と新潟大学の取り組み（新潟大脳研究所・笹岡俊邦）
④ 日本魚類学会「研究材料として魚類を使用する際のガイドライン」～学会編集委員会の立場から～（九州大農学研究院・小北智之）
⑤鳥類調査に係る倫理規定および調査・実験に対する配慮（名城大農学部・新妻靖章）
○総合討論
（コーディネーター：新潟大学農学部・関島恒夫）

●自由集会 0

「自然資本を活用していくためのローカルガバナンス」

【日時・場所】 9 月 23 日(金) 15:00〜17:00　小会議室 303

【企画】朝波史香（国立大学法人徳島大学）・長谷川逸人（国立大学法人九州工業大学）

【趣旨】

自然に対する働きかけの縮小（アンダーユース）により，生物多様性の損失，生態系サービスの量・質の低下，増えすぎた野生動物による食害など様々な課題が生じている．生態システムと社会システムとの狭間で生じているこうした課題の解決には，生態学的な研究が不可欠であるばかりでなく，法整備といったトップダウン的な施策と，地域自治組織や団体，多様なステークホルダーが我が事として意思決定に関わるボトムアップ的な仕組みを組み合わせ，協働していけるようにすること，すなわちガバナンスが不可欠である．

本自由集会では，身近な自然環境を活用していくための地域自治や協働による仕組みづくりについて，各地域での事例と課題について共有する．そして，関わるステークホルダーがそれぞれの力を活かし合えるルールや仕組み，意思決定，役割分担して協働していけるようなローカルガバナンスの構造とそれを作り上げるプロセスのあり方についてディスカッションする．

【主な内容】

■趣旨説明とローカルガバナンスのあり方（15 分）:朝波史香　（徳島大学　学術研究員）

■事例紹介（17 分発表＋3 分質疑応答：計 60 分）

○河本大地（奈良教育大学　准教授）

「グローバルな枠組みを活かしたローカルガバナンスの構築ージオパークの視点から見た地域と資源活用の展開ー」

○豊田光世　（新潟大学　准教授）

「新潟県佐渡市の自然再生・環境保全における合意形成のプロセスデザインとガバナンスの展開」

○長谷川逸人・朝波史香　（九州工業大学　博士後期課程・徳島大学　学術研究員）

「福岡県福津市の海岸マツ林と里山での保全活動におけるガバナンス比較」

■総合討論（40 分）

○富田涼都（静岡大学　准教授）：コメンテーター（コメント、10 分）

○長谷川、河本、豊田、朝波

○ファシリテーター：朝波

■総括（5 分）

鎌田磨人　（徳島大学　教授）

●自由集会 P

「生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関するガイドラインの検討状況について」

【日時・場所】 9 月 23 日(金) 15:00〜17:00 小会議室 405

【企画】今西純一（日本緑化工学会緑化植物委員会 委員長）

【趣旨】

緑化において地域の生物多様性に配慮することは益々重要になってきています。日本緑化工学会は 2019 年 5 月に「生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言 2019」（2019 年提言）を公表し，今後重点的に取り組むべき短期ビジョンとして「地域性系統の植物による緑化の推進」や「外来植物による緑化におけるリスク管理の実施」を挙げています。緑化植物委員会は現在，これらのビジョンの実現のために，ガイドラインの作成に取り組んでいます。今年度の研究集会では，地域性系統の植物による緑化の推進に関して，植物材料の調達範囲設定の考え方（案）や，準備工とトレーサビリティのあり方（案），緑化目標と成績判定方法の考え方（案）について説明いたします。本研究集会で頂戴する皆様からのご意見を参考にして，ガイドラインの検討を進めて参ります。

【主な内容】

話題提供

・地域性系統の植物材料の調達範囲設定の考え方（案）について
（大阪公立大学 今西純一）

・地域性系統利用のための準備工とトレーサビリティのあり方（案）について
（雪印種苗(株) 入山義久）

・地域性種苗利用工の緑化目標と成績判定方法の考え方（案）について
（東興ジオテック(株) 吉田 寛）

意見収集・回答

【参考資料】

・提言 2019
(http://www.jsrt.jp/tech/Tech_Files/teigen2019/teigen_2019.pdf)

・提言 2019 リーフレット
(http://www.jsrt.jp/tech/Tech_Files/teigen2019/teigen2019_leaf_20200731.pdf)

日本緑化工学会　日本景観生態学会　応用生態工学会　3 学会合同大会
ELR2022 つくば大会　講演要旨集
2022 年 9 月 23 日　発行

【発　行】
ELR2022 つくば実行委員会　　大会実行委員長　　清水　義彦

事務局
〒102-0083
東京都千代田区麹町 4-7-5 麹町ロイヤルビル 405 号室
応用生態工学会事務局内
TEL：03-5216-8401　　FAX：03-5216-8520