



2025年6月21・22日

日本景観生態学会 第35回 金武大会

発表要旨集

A01

つながっているようでつながっていない 景観生態学と地理教育との関係性 — ずれと重なりに課題と可能性を探る —

○河本 大地¹, 東 晃太郎², 池本 翔真², 河合 悠真²

¹奈良教育大学社会科教育講座地理学研究室, ²奈良教育大学大学院教育学研究科

KEYWORD

学校教育, 生物多様性, 地理総合, ESD (持続可能な開発のための教育), 社会科教育

ABSTRACT

景観生態学という語は, ドイツの地理学者Carl Trollが1939年に初めて用いたとされる. その後も地理学者による景観生態学への関与はあるが, 景観生態学という学問分野の存在を意識している地理学関係者は, 日本では多いとは言い難い.

一方, 景観生態学の裾野を広げていくには, 教育活動を通じた関心の喚起が重要になる. しかし, 日本景観生態学会編 (2022) 『景観生態学』の索引で明示的に教育について扱っている語をひもとくと, 東日本大震災の被災地において小中学生が総合的な学習の時間に地域資源として海浜植生の再生を進める「環境教育」, 登録ランドスケープアーキテクトにおいて評価基準として導入されている「単位制の継続教育」(CPD), そしてジオパークおよびユネスコエコパークにおける「ESD」(持続可能な開発のための教育)の実践くらいである. 地理学と密接にかかわる地理教育については, 触れられてもいない.

とはいえ, 景観, 地域, 風土, 森林, 農村, 都市, 土地利用, 国土, 地図, GIS, 空間, スケール, 水循環, 災害など, 景観生態学において重視される語や概念の多くは, 地理教育でも頻繁に用いられている. 景観生態学と地理教育との関係を今一度整理してみる価値はあると思われる.

そこで発表者らは, 小学校の生活科・社会科, 中学校の社会科地理的分野, そして高等学校において2022年度に必修修化された地理歴史科「地理総合」を対象に, 教科書や学習指導要領において景観生態学で重視され頻出する語がどのように扱われているかを洗い出す作業をおこなった.

日本の学校教育では, 現行の学習指導要領において「見方・考え方」が重視されている. 景観生態学の見方・考え方を地理教育に取り入れることで, どの学習段階においてどのような学習効果が見込まれるだろうか? 高校の「地理総合」必修修化を, 景観生態学への興味関心の喚起につなげられないだろうか? 本発表ではこうしたことを考え議論したい.

A02

児童によるセミ初鳴き観測の試み： 気象庁生物季節観測の継承に向けて

今井英文¹, 宮澤明里¹, 植原俊晴¹, ○井田秀行¹

¹信州大・教育

KEYWORD

生物季節観測, 市民科学, セミ初鳴, 児童, 環境教育

ABSTRACT

気象庁は1953年から全国58地点で生物季節観測を実施し、動植物の初見日や初鳴き日を記録してきた。しかし、2021年に観測対象が植物6種に限定され、動物の季節観測は廃止された。これまでの長期観測データは、温暖化や都市化の影響を評価するための基礎資料として重要であり、今後は市民科学による継承が求められる。特に、市民による観測を広く普及させ、持続的な取り組みに発展させるためには、身近な自然に興味を持つ意識を若年層から引き出すことが重要である。

本研究では、児童によるセミ初鳴き観測を通じて、気象庁の生物季節観測を継承する方法としての有効性を検証し、その教育的意義と観測データの活用可能性を評価することを目的とした。

これまで観測を行っていた長野地方気象台に近い小学校2校(4年生97名)を対象に、ニイニイゼミ、アブラゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシの初鳴き観測を実施した。観測精度を検証するために、音声記録装置を学区内3地点に設置し、自動記録を行った。

児童には、事前学習として理科の「季節と生物」単元の授業(4単位時間)を通じて、セミの識別方法や観測記録の意義について理解を深める機会を提供した。観測は登下校時や休日を含む任意の随時観測とし、鳴き声を確認した際には、その日時と場所を記録できるよう観察記録冊子を配布した。

音声記録装置によって録音されたデータを解析し、各セミの初鳴き日を特定した。児童による観測データも集約し、音声データと比較することで、児童による観測データの活用可能性を評価した。

児童の観測結果と音声記録装置との比較では、ミンミンゼミの観測精度が比較的高かった。一方で、ニイニイゼミとアブラゼミは鳴き声の識別が難しかったためか、観測時期にばらつきが生じた。これら2種に関しては、識別方法の工夫が課題である。しかし、児童による観測は、音声記録装置よりも広い範囲をカバーでき、装置では対応できない地区や時間帯からもデータが得られた。

以上より、児童によるセミ初鳴き観測は、生物季節観測を補完する手法として一定の有効性があることが確認された。さらに、身近な生物の観察を通じて科学的態度を育成する教育効果も期待され、複数校で実施することでデータ精度の向上が見込まれる。今後は、教材や授業内容を改善し、識別が難しいセミ種にも対応できる観測体制を整えることで、児童による観測の精度と継続性の向上を図る予定である。

A03

砂浜海岸エコトーンと生態系レジリエンスの認知を促す 「海辺マップ」の作成と活用

○ 平吹喜彦^{1・2}, 赤谷加奈³, 遠藤源一郎², 田中ちひろ², 棟方有宗²

1 東北学院大学, 2 カントリーパーク新浜, 3 いきものパレット

KEYWORD

砂浜海岸エコトーン, 東北地方太平洋沖地震・津波, 大規模復興事業, 生態系レジリエンス, 統合的な海岸管理

ABSTRACT

2011年の東北地方太平洋沖地震・津波とその後の大規模な復興事業によって、宮城県仙台市と名取市の仙台湾湾岸では、地域を象徴する自然環境と里浜の様態が激変した。2023年、砂浜海岸とその内陸に接続する沖積平野東域から成る「海辺」を主対象として、多様な生態系を指標する130種の自生動植物とそれらの生存を支えるハビタットの存続・自律的再生が鳥瞰できるマップ（絵図）を、景観生態学の視点で作成した。地域在住の年少者や地域内外からの来訪者を含む広範な市民に対して、(1)海辺への来訪と自然環境・復興事業とのふれあいを促し、(2)生態系レジリエンスの実態を認知しながら、持続可能な防災・復興まちづくりのあり方を探求する糸口を提供することが目的である。

この『「よみがえる生きものと自然」に出会う 仙台・名取の海辺マップ』（以後、「海辺マップ」と記述）では、特に、南北およそ15kmの海岸線に沿った、奥行き1.5km前後の領域（砂浜海岸エコトーン）に着目した。作成基盤とした情報源は、演者らの活動成果に加えて、研究者や市民団体、行政機関などが公表した学術調査報告、復興事業関連資料、地形図、航空写真、衛星画像などで、地元在住の鳥類・昆虫類・底生動物・魚類・植物の研究者・住民ら6名の方々から手厚い支援を受けた。刊行した海辺マップには解説用と記録用の2タイプがあり、南蒲生/砂浜海岸エコトーンモニタリングネットワークのホームページで閲覧・ダウンロードが可能である。

今回の発表では、平吹・赤谷（2025）の著作を踏まえながら、先ず海辺マップ作成時に大切にしたい(1)当該地域の自然史・地域史、(2)被災地で実施された学術研究・グリーンインフラ創出支援にかかわる知見、および(3)マップの読み解きや体験・気づきの分かち合いを促進するために盛り込んだ工夫について紹介する。次に、(1)利用者それぞれの使用目的・実態に即したカスタマイズ化、および(2)活動結果の包括的な共有を実現するプラットフォーム化に向けた道筋を提示する。海辺マップの読み解きや探求をさらに深めることで、その先にある「生態系のレジリエンスを活かした防災・減災、復興まちづくり、事前復興」や「その土地ならではの自然、歴史、文化、生業に根ざした持続可能な地域づくり」といった課題の克服にむけた新たな発想や方策が見出されることを期待している。

A04

砂浜海岸の3次元地形変化と流域特性の関係

○中田康隆¹, 北野陽大¹

¹京都府立大学大学院 生命環境科学研究科

KEYWORD

砂浜海岸生態系, 海岸侵食, 流域管理, 土地利用, RTK-UAV

ABSTRACT

砂浜海岸では砂が海と陸の境界部で水と風の営力により行き来し、この動的な環境に適応した動植物が生息・生育している。20世紀後半より、海岸付近での開発やレクリエーション利用が増加し、生態系の破壊や景観悪化が引き起こされてきた。さらに、土砂供給量の減少や海面上昇により海岸侵食が促進されることが懸念されている。砂浜海岸の海岸侵食に関する研究は、砂浜の汀線の変化を対象にしたものが多く、その後背の砂丘の変化を対象にしたものは少ない。また、砂丘を3次元で計測し、変化量を計測した研究も見られるが、複数の砂浜海岸を対象にした研究は皆無である。海岸侵食の実態をより現実に即した形で明らかにするには、複数の砂浜海岸の地形変化を3次元で把握し、評価する必要がある。そのためには、複数の砂浜海岸を対象に解析する必要があるが、解析に必要な多時期かつ多地点の3次元データの入手の困難さが研究を進める上での制限要因の1つとなってきた。本研究では、UAV-SfM (Structure from Motion) およびALS (Airborne laser scanning) による高精細な空間情報を用いることで上記の課題を克服する。本研究発表では、全国の24の砂浜海岸とその砂の供給源である流域を対象に、UAV-SfMとALSにより作成した数値標高モデルの差分解析から、変化量(侵食量と堆積量)を算出した。また、砂浜海岸の侵食の進行を遅らせるためには、砂の供給源である流域特性(上流から沿岸までの幅広い環境要因)に着目し、これらとの関係性を明らかにした上で、流域の管理策を講じる必要がある。そのため、砂浜海岸の変化量を目的変数とし、流域特性を説明変数として統計的に関係性を解析した。その結果、特に砂浜海岸の砂丘部の体積変化量と関係のある説明変数は、流域内のダム数、森林組成のLUDI(土地利用多様性指数)、外来種植林・農耕地(樹園地)の面積割合が、重要な変数であると絞られ、3つの変数とも目的変数に対して負の関係が確認された。これは、流域内のダム数、森林組成LUDI、農耕地(樹園地)の面積割合が増加することで、砂丘部が侵食傾向となる確率が増加することを意味している。したがって、砂丘部の侵食確率を下げるためには、流域内のダム数を可能な限り少なくすること、人為的に森林の分断化を行い過ぎないことが重要であると考えられる。

A05

防潮堤への覆砂による海浜植物生育基盤の創出について

○松島肇¹, 鐘向梅¹, 鈴木玲², 木村浩二³, 平吹喜彦⁴, 岡浩平⁵, 齊藤賢治⁶, 大越陽¹, 植野陽子¹

1北海道大学, 2北の里浜花のかけはしネットワーク, 3雪印種苗(株), 4東北学院大学, 5広島工業大学, 6宮城植物の会

KEYWORD

防潮堤¹, エコトーン², 法面覆砂³, 海浜植物群落⁴, グリーンインフラ⁵

ABSTRACT

2011年3月11日に発災した東北地方太平洋沖地震・津波による災害からの復旧・復興事業として、仙台平野の海岸線には T.P. 7.2 m の防潮堤が建設された。これらは、将来起こり得る津波災害から内陸の生活域を守ることを目的としているが、一方で攪乱生態系である海浜環境への影響が懸念されていた。すなわち、防潮堤により海からの飛砂や風、海塩飛沫などの影響が軽減されることにより、内陸側で内陸性植物の繁茂が確認されるなど、エコトーンの分断への懸念であった。また、海面上昇による海側海浜の消失も懸念され、海浜植物群落の消失リスクも懸念されていた。これに対し、著者らは宮城県の協力のもと、防潮堤に海浜砂を覆砂することで、海浜植物の生育基盤を創出し、さらに海側と内陸側との分断を解消することを目指した。本報告では、その効果について報告する。

調査対象地は宮城県仙台市若林区の荒浜地先海岸とした。2019年6月、北部に位置する七北田川河口砂州の浚渫に合わせて、砂州表土を調査対象地までトラックで運び、約 30 cm厚となるよう、防潮堤の海側・内陸側の両法面を 150 m に渡って覆砂した。覆砂上の植生の変化については、覆砂前の2019年5月、覆砂後の2019年10月、2020年8月、2021年9月、2022年8月、2023年9月に撮影したUAVによるオルソ画像を Photoshop で判読し、その被覆面積の変化を比較した。判読においては、150 m の調査区を3分割し、その中心部分 20 mを調査サイトとして抽出した。また、比較対象として、調査区の南側100mの位置に覆砂していない対照区を設定し、同様に植生の被覆面積を判読した。

その結果、対照区では海側・内陸側ともに10%程度の被覆率の増加に留まっていたのに対し、覆砂区ではいずれも20-50%の被覆率の増加が確認された。写真の判読の結果、対照区では海浜植物の生育基盤としての砂の被覆がほとんど確認できなかったが、覆砂区では法面上部の覆砂1/3~1/2程度が風で消失していたものの、残された覆砂上に海浜植物が定着していた様子が確認された。2023年8月、法面覆砂上に定着した植物種を調査した結果、周辺に分布していた海浜植物11種の定着が確認され、法面覆砂が海浜植物の生育基盤として機能していたことが確認された。

A06

国立公園を起点にした保護区のつながりを探る ～環境特性にもとづくネットワークの可視化～

○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 徳島大学大学院社会産業理工学研究部

KEYWORD

国立公園, 保護区ネットワーク

ABSTRACT

日本の国立公園は、地質・地形的に卓越した自然景観を有し、広大で連続性のある自然環境を保護する区域である。しかし、これらの保護区が環境特性に基づいてどのように関連し、生態学的ネットワークを形成しているかは十分に明らかにされていない。本研究では、各国立公園が有する独自の環境特性を明確化し、その空間的分布を評価した。さらに、OECMとして登録された地域が、国立公園を中核としたどのネットワークに属するのかを分類し、その環境的つながりを可視化した。これにより、日本の保護区ネットワークの強化に資する具体的な知見を提供することを目的とした。

本研究では、地形、地質、気象といった物理的な環境変数を用いて各保護区の特徴を数値化し、ENFA (Ecological Niche Factor Analysis) およびMaxEnt (Maximum Entropy Model) を適用して環境的な分布を評価した。特にENFAは、各国立公園の特徴的な環境 (特異性と辺縁性) を明確化し、MaxEnt はそれらの環境特性に基づく分布確率を推定するために使用した。これらの解析を通じて、各保護区の環境的類似性を評価し、その連結性を視覚化した。

解析の結果、各国立公園が有する独自の環境特性が明確化され、その空間的分布が示された。また、OECMとして登録された地域は、国立公園を中核とするネットワークのいずれかに分類され、それぞれの地域がどのような環境特性に基づいて保護されているかが明らかとなった。この結果は、日本の保護区ネットワークの強化に資する情報を提供し、生態系ネットワークの強化に向けた具体的な方策の検討に寄与することが期待される。

A07

流域スケールで評価する災害リスクと自然再興両立の可能性（最上川流域と天竜川流域を事例に）

○山田 由美¹, 秋山 祐樹², 上原 三知³, 荒金 恵太⁴, 一ノ瀬 友博⁵

1 兵庫県立大学, 2 東京都市大学, 3 信州大学, 4 国土交通省, 5 慶應義塾大学

KEYWORD

防災減災, ネイチャーポジティブ, 空き家確率, 計画

ABSTRACT

気候変動適応策としての防災減災とネイチャーポジティブ（自然再興）を両立させる空間計画を目指すため、本研究では流域スケールで2地域のリスク評価と現行計画整理や空き家動態の把握を行った。対象は最上川流域と天竜川流域とした。それぞれの水系を含む自治体数について最上川は32、天竜川は36である。

評価対象の災害リスクは洪水害・土砂災害・高潮災害とした。洪水害では内水氾濫を考慮した滋賀県における1000年確率降雨の浸水深を建物レベルに与え流域単位で平均値を比較した。天竜川流域が最上川流域より高い結果であったが、洪水に限らず災害リスクは流域内でも地域的な偏りが見られる。

都市計画、環境保全計画系の策定状況に関しては、最上川流域の方が都市計画区域に係る計画（都市計画マスタープラン（広域含む））策定自治体が多く、逆に天竜川流域は環境保全に係る計画（緑の基本計画・生物多様性戦略・地域環境基本計画）の策定自治体割合が高かった。計画実施状況に関しては空間分布も把握できたため、さらに生態系のタイプと重ねた考察を加える。

最後に人口減少社会において将来生じうる空き家の発生を把握するため、建物レベルで予測された「将来空き家確率データ」を流域単位で整備し比較した。全国的に統計初期の2020年から2045年まで空き家確率は上昇傾向にあるが、最上川流域では全国平均より高い推移をしておりおよそ10%から26%に推移した。

本研究では環境単位として流域で集計・分析・可視化を行った。それにより見いだされる生態系のまとまりを考慮した広域連携の可能性やゾーニング結果を発表では提示する。

A08

景観生態学をベースとした ヴァナキュラーな建築・ランドスケープのための デザインディレクション・サポートのありかた

○ 伊東啓太郎

国立大学法人九州工業大学大学院建設社会工学専攻環境デザイン研究室

KEYWORD

ヴァナキュラー, サステイナブル, 風土性, 自然環境, デザイン

ABSTRACT

「ヴァナキュラー」とは、ラテン語の vernaculus（「土地に属する、土着の」）を語源とし、特定の地域において自然発生的に育まれた建築や暮らしの形式を指す。すなわち、その土地の気候や地形、生態系、文化、暮らしの知恵など風土に根ざして、人々が自然とともに築いてきた建築や生活空間のあり方である。このような考え方は、地域に適応し、自然と共存するサステイナブルな知の体系といえるだろう。例えば、B. ルドフスキーは、「建築家なしの建築」の中で、工業化された西洋の近代建築がしばしば人間性や地域性を失ってしまうことへの批判として、ヴァナキュラーな建築に注目した。また、景観生態学の「風土性と地域のランドスケープデザイン」特集（2016）でも少し触れたが、ドイツの建築家ブルーノ・タウトは、日光の東照宮や桂離宮の空間構成、素材の使い方に注目し、風土と美的感性の調和について言及した。タウトの言説で、興味深いのは日本の伝統建築が自然と生活の中で形作られてきたという点に既に注目していたことである。日本の哲学者・和辻哲郎も「風土」（1935）において、自然環境が人間の思考や文化形成に与える影響について考察した。彼は気候や地形といった外的環境が、人々の精神性や共同体のあり方に深く作用していることを指摘した。和辻の言説からも、「風土」とは単なる気候条件ではなく、自然と人間の相互作用を通じて形成される文化の基盤と捉えることができる。私たちは、景観生態学をベースとしたデザインの実践に取り組みながら、現代の建築やランドスケープデザインにおいてもこのような視点が重要であると考えている。本報では、私たちがこれまで取り組んできた遠賀川魚道公園のランドスケープ設計プロセス、九州工業大学GYMLABO、九工大未来思考センターのデザインを通じて、予算等の限られた条件の中で現代におけるヴァナキュラーの再解釈とデザインディレクションやデザインサポートのありかたを検討し、デザインに取り込んだ。気候変動など様々な課題に直面する現代において、地域の風土性、水、地形、生態系の機能などをどのように読み取り、私たちはそれらをデザインにどう取り込んでいくのか、これからの景観生態学の役割について考察したい。

B01

東アジア地域の氾濫平野における 過去数十年間の堆積環境の変化とその要因

○田代 喬¹, 陀安一郎², 郝 愛民³, 井芹 寧³

1東海国立大学機構名古屋大学, 2人間文化研究機構総合地球環境学研究所, 3温州大学

KEYWORD

氾濫平野, 半閉鎖性水域, 東アジア, 堆積環境, 鉛-210年代測定法

ABSTRACT

氾濫平野は近年, 人類が大きく改変してきた景観である. 温暖・湿潤な東アジア地域では, 洪水氾濫の影響が特に顕著なフィールドと言えよう. 本研究は, 東アジア地域の氾濫平野に残る半閉鎖性水域の調査から, 過去数十年間にわたる堆積環境の変化を明らかにすることを目的とした.

調査地として, 長江下流域の太湖南岸地域 (浙江省湖州市), 瓠江下流域にあって近年修復された三垞湿地内の水路 (浙江省温州市), 揖斐川水系津屋川に連なる池状水域 (岐阜県海津市) を対象とした. 各調査水域では, 柱状採泥器により底泥コアを採取して一定層厚に切り分け, 湿潤密度と乾燥かさ密度を計測した. その後, 乾燥検体に対し微弱な外部磁場をかけて帯磁率を計測し, 強熱減量と重金属含有量を分析する一方, 鉛-210年代測定法 (鉛-210法) を適用した. 鉛-210法では, 検体から放出された気体 ^{222}Rn とその壊変で生じる ^{214}Pb と ^{210}Pb が放射平衡に達するまで封入した後, 定量した全 ^{210}Pb と ^{214}Pb の比放射能から大気由来の過剰 ^{210}Pb (半減期22.3年) の比放射能を求め, 壊変過程にCRS (Constant Rate of Supply) モデルを適用し, ^{137}Cs 比放射能も参考に堆積年代を推定した.

各水域の底泥コアの分析により, それぞれの氾濫平野における過去20~80年間の堆積過程が明らかになった. ここで得られた堆積速度は, 湖沼や内湾の既報値 ($0.1 \text{ g cm}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ 前後) より概して大きく ($0.28 \sim 2.14 \text{ g cm}^{-2} \text{ yr}^{-1}$), 各地点では年代による変異が大きかった. 乾燥かさ密度, 帯磁率, 強熱減量や各種金属含有量は, 地域による違いが大きかったが, 深度によって変異が見られるなど, 過去の環境汚染, 集水域の土地被覆や水系で生じた洪水などを反映していた. 例えば, 1970年代に堆積した層では, その前後に比べてPb含有量がやや多く, 有機鉛化合物を含むガソリンが使用された時期と一致するなど, かつての大気汚染による影響が表れた. また, 人工水域の堆積物は, かさ密度が大きく, 帯磁率, 強熱減量, 金属含有量は小さく, これは湧水を担保するための庭園の整備の影響が示唆された. また, 以上から, 氾濫平野の半閉鎖性水域における底泥コアには, 過去数十年間に生じた自然・社会事象による堆積環境の変異が蓄積されていることが明らかになった.

B02

香川県土器川の霞堤が持つ 治水および生態的機能に関する予察的考察

○鬼久保浩正¹, 鎌田 磨人²

¹徳島大学大学院 創成科学研究科, ²徳島大学大学院 社会産業理工学研究部

KEYWORD

土器川, 霞堤, 流域治水, 治水効果, 樹林地ネットワーク

ABSTRACT

近年, 気候変動に対応するため, 流域治水の観点で総合的な水管理に重点を置いた検討が進められている. 香川県土器川には霞堤が存在することが知られている. これまでの河川改修により開口部が閉じられた箇所もあるが, 現在も複数の霞堤が残存し, 流域治水への活用が検討されている.

土器川は讃岐山地を源流に丸亀市まで流下する一級河川で, 中流部には扇状地が形成されている. 霞堤は, 主に扇状地地帯に築かれている. 扇状地震堤に関する既往研究では, ①流路の固定, ②氾濫戻し, ③支流の処理, ④逆流防止効果, ⑤水害防備林, ⑥取水地点の固定の機能が整理されており, 氾濫平野の霞堤機能で整理されている治水的機能, すなわち, 河川水位の低減効果や貯留効果といった機能効果と主目的が異なっていると考えられている.

本研究では, 土器川における霞堤の治水機能を評価するため, 標高データを用いて, 霞堤開口部の堤内地側における貯水可能性を把握した. その結果, いずれの霞堤部分でも貯水可能な面積は小さく, 外水氾濫の貯水池機能としての効果は低いと考えられた. 一方, 霞堤箇所にはいずれも支川や用水路といった流入水路が存在し, これらの水路の支流の処理や氾濫戻しの効果が期待される.

土器川の霞堤周辺部には来歴は不明であるが, ケヤキやアキニレが優占する樹林地が残存するという特徴がある. 環境省植生図から整理した結果, 土器川流域では水田が40%以上と大部分を占め, 次いで市街地が20%であった. 一方, 森林は16%であったが, 多くは平野部内の丘陵地や平野部周辺の山地裾野部で, 平野部にはほとんど見られなかった. このため, 霞堤周辺の残存林は, 平野部における樹林地ネットワークの形成に重要な役割を担っていることが予測される. 今後, 森林の整備時期や整備目的を把握するとともに, 残存林の森林の構造や, それら森林が樹林地性鳥類にとっての価値を把握することで, 霞堤に付帯する森林の生態的機能を浮き彫りにするための研究を行っていく.

B03

養蜂家による木本性蜜源に対する評価とその利用実態 — 栃木県養蜂組合員へのアンケート調査より —

○新倉早織¹, 山本美穂²

1 しもつけ流域の会, 2 宇都宮大学農学部

KEYWORD

養蜂, セイヨウミツバチ, 栃木県, 蜜源植物, 木本性蜜源

ABSTRACT

養蜂とは、ミツバチを飼養してハチミツ等の生産物を収穫する、あるいは農作物の花粉交配に利用する産業であり、我が国では畜産の一形態として分類される（工藤，2022）。養蜂は「間接的な自然資源利用」をする点に特徴があり（柚洞，2006），越冬後の蜂群を回復させるためには人工飼料だけでなく、大量の花蜜と花粉を供給してくれる蜜源植物が必要となる（真坂ほか，2013）。蜜源環境として特に優良な植物を掲載している『日本の主要蜜源』（日本養蜂はちみつ協会（現日本養蜂協会），2005）では主要蜜源16種類のうち11種類は木本植物であり、蜜源となる広葉樹は養蜂において重要視されている。木本植物と養蜂の関係においては、北海道における主要な蜜源のハチミツ生産量において、木本植物が蜜源域として大きく貢献している（真坂，2013）ことが明らかにされているが、ミツバチを飼養する養蜂家からの木本性蜜源に対する評価や、利用実態については明らかにされていない。そこで本調査では県土の約5割が森林であり、県内のみで移動を行う定飼、花粉交配用ミツバチの生産が中心の栃木県を対象として、2019年にアンケート調査を行った。アンケート調査は栃木県養蜂組合員を対象とし、回収率は65%であった。調査の結果、栃木県で利用していると回答のあった植物全32種類のうち、16種類は木本植物であった。これらの種は「建勢・採蜜」期までを中心に開花することも、養蜂家から重要視されている一因であることが推察される。蜂場として特に重視する事情では80%の回答者が「蜜源植物」を重視しており、採蜜圏内の蜜源植物の資源状況については「不足している」が73%、不足と回答した者のうち、不足する理由については回答者の82%が「蜜源の減少・劣化（木本）」を選択した。利用実態としては、蜜源利用のために国有林貸付制度を利用し、トチノキの開花に合わせ森林に蜂場を設置する事例や、農薬からの退避場所、直射日光を避けるために森林に蜂場を設置する事例が認められた。さらに蜜源不足である意識や、次世代のための蜜源を育てたいという思いから、養蜂家が団体を結成し、皆伐後の造林地に蜜源植物を植栽する事例が確認された。

B04

スギ人工林における樹木種多様性の 林齢および景観構造依存性： 長伐期・異齢林施業の事例から

○伊藤 哲¹, 川口千尋¹, 赤池友樹², 山川博美³, 山岸 極³, 平田令子¹

1 宮崎大学農学部, 2 宮崎大学大学院農学研究科, 3 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所九州支所

KEYWORD

生活型, 自然林型樹種, 攪乱依存, 種組成, 類似度

ABSTRACT

戦後の日本の針葉樹人工林施業は、標準伐期齢（40年前後）を想定した比較的短伐期の単純同齢林造成が主であったが、近年は持続的森林管理の観点から、部分的に小面積皆伐による異例林施業や長伐期施業への転換が推奨されている。しかし、これらの施業が針葉樹人工林の林分構造の複雑化や樹木種の多様化にどのように貢献するのかについて十分には明らかにされておらず、これらの施業を推進する上で科学的根拠の提示が望まれている。そこで本研究では、老齢スギ人工林（137年生）と4年生から80年生までのパッチで構成される異齢人工林の広葉樹個体群を調査し、林分構造の多様化に対する長伐期施業および小面積皆伐による異齢林施業の貢献度とその限界を評価した。

老齢スギ人工林は同地域の照葉樹自然林と同等の樹木種数を保持していた。また、林内の広葉樹のサイズ分布も、植栽されたスギの林冠化であるにもかかわらず照葉樹自然林に匹敵するものであり、樹齢だけでなく林冠木の高さが人工林の下層広葉樹の構造的な多様度を創出する重要な因子であることを示していた。しかし、種組成の面では堅果などの重力散布種子を持つ種の侵入個体が照葉樹自然林に比べて少なく、これは台風による自然攪乱でスギが倒伏しギャップが形成された場所でも同様であった。

異齢林施業地では広葉樹の下層への侵入に明瞭な林齢依存性が見られ、老齢パッチで森林性や萌芽林など各難を受けた場所に本来生育する樹木種の種多様性が高く個体数も多かった。若齢パッチの高密度葉群の下で起きやすい“幹の排除”は、小面積皆伐によって形成された林縁の効果によって緩和される傾向があった。さらに、耐陰性の高い樹種のいくつかは、異齢パッチのモザイクの中でメタ個体群的に維持されている可能性も示された。しかし、重力散布型種子の樹種については、光環境が改選された老齢パッチに落ちて侵入定着はあまり見られなかった。

以上の結果から、長伐期施業および小面積皆伐による異齢林施業は、林内の広葉樹個体群のサイズ構造と種組成を多様化する効果があり、この効果を発現させるには、特に重力散布型樹種にとって種子源の維持あるいは修復が重要であると結論付けられた。

B05

北九州市における常緑広葉樹が優勢となった里山林の 植生管理手法の検討 ―皆伐後初期の植物の再生状況

○真鍋徹¹, 鬼武伸男², 梅野岳³

1 北九州自歴博, 2 山田緑地管理事務所, 3 北九州市都市整備局

KEYWORD

里山 植生管理 協働 照葉樹林 コナラ林

ABSTRACT

国内では、落葉広葉樹が優勢であった里山林が、林の利用低減に伴う植生遷移の進行によって、常緑広葉樹が優勢な林に遷移していることが知られている。北九州市小倉北区の広域公園である山田緑地（面積約140ha）でも、コナラなどの落葉広葉樹が優占していた林分において、ツブラジイなどの常緑広葉樹林の優占度が増加している。

当公園では、そのような常緑広葉樹林化しつつある林分を、かつての優占樹種であるコナラやノグルミ、クマノミズキなどの落葉広葉樹が優勢な林分に転換し、生態系の多様性を高めるとともに、落葉広葉樹林を好適な生育・生息地とする生物の種多様性を高めることを目的とした管理手法を検討している。

この目的の達成に向け、コナラやノグルミ、クマノミズキ、ハゼノキなどの落葉広葉樹とツブラジイやタブノキ、シロダモなどが林冠層を構成する40m×80mの区域を試験区とし設置し、2017年度から2024年度まで、毎年12月から1月に20m×20mの方形区に生育する全樹木を地際から伐採した。

伐採直前には、方形区に生育する全維管束植物を対象とした植物社会学的調査と、樹高2m以上の樹木（ツル性のものは除く）を対象とした毎木調査を実施した。また、伐採した方形区では、毎年11月から12月に、再生してきた維管束植物を対象とした植物社会学的調査を実施した。あわせて伐採後3年目までは、各年の11月から12月に、再生した樹高2m以上の樹木（ツル性のものは除く）を対象とした毎木調査を実施した。その際、各個体が萌芽再生由来か、伐採後に発芽した種子由来かも記録した。

各方形区とも、伐採後2年目から、樹高2mを越す個体が増加し、3年目には高密度になった。個体数の多かった種は、アカメガシワ、クサギ、ハゼノキなどの落葉広葉樹であり、これら個体の多くは種子由来であった。一方、コナラは全て種子由来であり、個体数も少なかった。

また、各方形区とも、伐採前には生育していなかったクマイチゴなどが発生し、伐採前に比べ維管束植物の種多様性は非常に高まった。一方、伐採後3年目以降は、再生樹木の高密度化のため、種子植物の種多様性は低下傾向にあった。

これらのことから、目標としたコナラやノグルミなどが優勢な林分へ効率的な転換には、アカメガシワやクサギなどの再生した先駆種を、ある程度、伐採する必要があるものと考えられた。

B06

隣接林分の下層刈り払いによる 森林性野ネズミの堅果貯食場所の誘導試験

○平田令子¹, 宮城かな子¹, 伊藤 哲¹

¹宮崎大学農学部

KEYWORD

アカネズミ, 下層植生, 堅果運搬, 伐採跡地, マテバシイ

ABSTRACT

伐採跡地の広葉樹林再生においては周辺林分からの種子散布による天然更新が重要である。照葉樹林の林冠構成種であるブナ科樹木の堅果は野ネズミによる貯食行動によって二次散布されることから、照葉樹林と伐採跡地が隣接している場合、野ネズミによる伐採跡地への堅果散布が期待される。発表者らは、伐採後3, 4, 17年目にマテバシイの堅果運搬状況を調査したが、伐採跡地よりも隣接するスギ人工林への運搬が多いことを確認した。これは、隣接するスギ人工林の下層植生が発達していることで、伐採跡地よりも野ネズミが選好したのではないかと考えた。そこで本研究では、伐採跡地に隣接するスギ人工林の下層植生の刈払いによって野ネズミの堅果運搬行動を制限できるか、そして、伐採跡地への堅果運搬を誘引できるかを明らかにする。

調査は宮崎大学農学部附属田野フィールドのスギ人工林伐採跡地(2005年5月に伐採)と隣接する111年生照葉樹二次林、および71年生スギ人工林で行った。2024年9月にスギ人工林の一部の下層植生(樹高4m以下の広葉樹)の刈払いを行った。刈り払う区画は、伐採後17年目の調査において、堅果の運搬が多く確認された区域とした。その後、11月に伐採跡地と照葉樹二次林の林縁部に磁石を埋め込んだ堅果100個とセンサーカメラを設置し、金属探知機を用いて堅果の探索を行った。

11月に設置した堅果は100個全て持ち去られ、そのうち19個の堅果を発見した。林縁に8個、伐採跡地に3個、照葉樹二次林へ8個運搬されていた。平均運搬距離は伐採跡地方面へ4.1m、照葉樹二次林方面へ13.7mであった。スギ人工林へは運搬されなかった。

これまでの調査では、伐採後3, 4, 17年目においては、伐採跡地方面への平均運搬距離はそれぞれ2.6m, 5.7m, 9.2mであり、さらに、照葉樹二次林への運搬は確認されていなかった。しかし、本調査では伐採跡地方面への平均運搬距離は短くなるとともに、照葉樹二次林への運搬が確認された。また、刈払い区とスギ人工林には運搬されなかったことから、刈払いによって野ネズミの行動が影響を受け、堅果の運搬場所が変化したのではないかと考えられた。現時点では堅果の探索範囲が限られており発見率が低いいため、本発表では堅果の探索範囲を広げた結果と合わせて報告する。

B07

瀬戸内海島嶼群の植生景観を決定づける 自然・社会的条件

○森定伸, 鎌田磨人

徳島大学大学院先端技術科学教育部, 徳島大学大学院社会産業理工学研究部

KEYWORD

Social Ecological System, 景観形成要因, 瀬戸内海, 島嶼, positioning map

ABSTRACT

1. 研究の目的

瀬戸内海は多島海であり, 島嶼国である日本を特徴づけている. 島嶼はその隔絶性から, 地域性の解明を主要課題とする地理学などにおいて古くから研究対象とされてきた. 島嶼地域の多様性・独自性は, 多くの研究者に認識されるが, 景観形成要因の解明について, 体系的な科学的方法論は十分に整理されていない. 本研究は, 瀬戸内海島嶼群を対象に, 植生景観に基づいた地域区分を行い, これの自然的・社会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 (岡山県・広島県・山口県・香川県・愛媛県) の島嶼 (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. クラスタリングと指標凡例の抽出

第6・第7回自然環境保全基礎調査植生調査の1/25000植生図 (環境省生物多様性センター) を目的図として, 植生図の凡例を相観でまとめ, 植生自然度 (環境庁自然保護局 1974) を参照して13種類に統合した. 島別の統合凡例別分布割合の行列データを用いてクラスタリングを行い, IndVal法を用いて各グループの指標凡例を抽出した.

3-2. NMDSによる配置図の作成と間接傾度分析

上記の行列データを用いてNMDSによる配置図を作成し, 環境要因との相観を求めた上で, クラスタリング結果と合わせて, 環境要因の等高線図との重ね合わせから間接傾度分析を行った.

4. 結果・考察

瀬戸内海島嶼群は大きく4つのグループに区分された. 指標凡例は, グループ1: マツ林, 2: 広葉樹二次林, 3: ウバメガシ林, 4: 放棄果樹園および果樹園であった. 有意な相関が認められた環境要因のうち, 年間降水量では, 約1300mmを境界に雨量の少ない場所にグループ1と3が, 雨量の多い場所に2と4が分布した. 島内に占める花崗岩地域の割合では, 約60%を境界に分布の多い場所にグループ1と3が, 少ない場所に2が分布し, 両者の中間的な場所に4が分布した. また, TWIの平均値では, 約6.3を境界に値の高い場所にグループ1と3が, 低い場所に2が分布し, 両者の中間的な場所に4が分布した. これらの結果を用いてポジショニングマップを作成し, 瀬戸内海島嶼群の景観形成要因を定量的に示した.

B08

森林再生に向けた斜面崩壊直後の生物学的レガシーの 分布推定と回復過程のモニタリング

○芳賀智宏¹, 村上広樹¹, 堀田亘², 松井孝典¹, 森本淳子³

¹大阪大学大学院工学研究科, ²国立環境研究所, ³北海道大学大学院農学院

KEYWORD

斜面崩壊, 自然撓乱, 植生回復, リモートセンシング, 機械学習

ABSTRACT

地震や大雨などの自然撓乱を契機とした斜面崩壊が各地で多発している。近年では航空写真や衛星画像などのリモートセンシングを活用することで、崩壊斜面の位置を広域かつ迅速にモニタリングする体制が整いつつある。今後は、崩壊後の植生回復に貢献する生物学的レガシーの分布を把握することで、被災地の復旧と自然再生を両立させるための基礎情報の整備が期待される。そこで本研究では、災害直後に得られる画像情報をもとに、生物学的レガシーの空間分布を推定し、それが植生回復過程に及ぼす影響を評価することを目的とした。

対象は、2018年の北海道胆振東部地震により大規模な斜面崩壊が発生した北海道厚真町である。解析には国土地理院が災害直後に撮影した20 cm解像度の正射画像を用い、QGISを用いて崩壊地に残された木本植物や倒木の枝葉などを目視で識別した。影領域を除外した上で画像を25×25ピクセル (5×5 m) のパッチに分割し、パッチ内におけるレガシー被覆率と対応付けた35, 257件の学習データを作成した。

画像特徴の抽出方法が異なる3種の画像認識モデル (Convolutional Neural Network (CNN), Vision Transformer (ViT), MLP-Mixer) をアンサンブルしたレガシー分布推定モデル MiC (Model for legacy inference by Combination) を構築した。学習データを緯度経度情報に基づきk-means法で10の空間クラスターに分類し、入れ子交差検証によりハイパーパラメータの最適化と汎化性能の評価を行った。推定精度はRMSEで評価した。

交差検証の結果、CNN, ViT, MLP-Mixer, MiCのRMSEはそれぞれ 0.110 ± 0.006 , 0.104 ± 0.002 , 0.099 ± 0.003 , 0.098 ± 0.002 であり、大域的特徴に着目するViTやMLP-Mixer, さらにアンサンブルによるMiCが高い精度を示した。MiCにより推定されたレガシー分布によれば、崩壊斜面の約25%で、5×5 m領域内のレガシー被覆率が25.1%以上のホットスポットが確認され、これらは主に西部の山裾や谷底に分布していた。これに対し、北部および中央部の急斜面ではレガシー被覆率が3.2%未満の地域が多く、空間的な偏在性が認められた。

さらに、Sentinel-2 L2Aプロダクトから得られた2018~2024年の7~10月のマルチスペクトル画像を用いて、正規化植生指数 (NDVI) および正規化土壌指数 (NDSI) を算出し、初期のレガシー分布および地形的条件がその後の植生回復に与える影響について検討した。本研究は、災害直後に取得可能な画像情報を用いたレガシー評価の枠組みを提示し、自然再生を考慮した災害復旧の計画策定に資する知見を提供するものである。

P01

多時期のDSMを用いた マングローブ林のモニタリング方法の開発

○丹羽英之¹, 鎌田磨人²

¹京都先端科学大学, ²徳島大学

KEYWORD

多時期DSM, UAV, 時系列クラスタリング, テッセレーション, マングローブ林

ABSTRACT

多時期のDigital surface model (DSM)を使えば, 森林の変化を広範囲で正確にモニタリングできる. Uncrewed aerial vehicle (UAV)プラットフォームで作成されたDSM(UAV-DSM)は, 空間解像度が高いだけでなく, 高い時間分解能でデータを取得できることが重要な利点である. しかし, 多時期のUAV-DSMの有効性は十分に研究されていない. 本研究では, 森林モニタリングにおける多時期のUAV-DSMの有効性を実証することを目的とし, マングローブ林を対象に, 13時期のUAV-DSMを使って時系列変化を分析することで, マングローブ林の減少や成長を評価した. 沖縄本島の億首川の河口に分布するマングローブ林を調査対象とした. 六角形テッセレーションを使い13時期のDSMの平均値を算出した. 時系列クラスタリングを使いテッセレーションをクラスタリングした. 時系列クラスタリングを用いることで, 13時期のDSMのもつ情報を活かした分析ができた. まず, 増加傾向と減少傾向にある場所を区分することができた. 台風などによる大きな降雨イベントで河川の流量が増えた時に流路際のマングローブが消失していると考えられる. 森林モニタリングにおける多時期のUAV-DSMの有効性を実証することができた.

P02

韓国におけるツキノワグマ導入個体群が利用する 森林植生とその連続性評価

○ PARK MINJU 1, 鎌田 磨人 2

1 徳島大学大学院創成科学研究科, 2 徳島大学大学院・社会産業理工学研究部

KEYWORD

ツキノワグマ, 生息地連続性, 森林植生, TPI

ABSTRACT

1. はじめに

韓国に生息するツキノワグマ (*Ursus thibetanus ussuricus*) は, 東北アジア地域に該当する大陸型ツキノワグマの一種である。1910年代の日本統治時代から1960年代にかけて害獣駆除や狩猟により個体数が急減し, 絶滅の危機に陥った。現在では韓国環境部により絶滅危惧野生生物I級および天然記念物に指定されている。

ツキノワグマの個体群回復をめざし, 2004年からロシアや北朝鮮から智異山国立公園に再導入された。この復元事業により, ツキノワグマの個体数は順調に増加し, 智異山国立公園外に移動して, 人間の生活圏に侵入するなどの問題を引き起こす個体も生じている。個体数の回復は人間との軋轢を生じさせる可能性があり, クマと人が遭遇する機会を減らす対策を講じていく必要もある。

このため, 本研究では, ツキノワグマが主要な餌資源として利用する森林植生の分布と生態的連続性を定量的に評価することを目的とする。行動追跡データが公表されている個体KM53に注目し, どのような植生を利用したのかを明らかにすることで, 生息地拡大および分散パターンを予測するための基礎資料を提供する。

2. 解析対象範囲および解析内容

調査地は, ツキノワグマ導入個体KM53の位置データ (計314点) が含まれている韓国南部の智異山・伽耶山国立公園とその周辺地域である。

韓国環境部が提供する2023年度植生図 (1:5000) を用い, ツキノワグマの主要な餌資源はブナやナラ類のドングリであることが知られているため, ブナ科森林を餌資源森林と仮定し, 植生高11m未満のブナ科森林, 11~21mのブナ科森林, 21m以上のブナ科森林, その他の植生に凡例を統合してまとめた。また, DEMを用いてTPIを算出し, 尾根, 上部斜面, 中部斜面, 下部斜面, 平地, 谷の6つに地形を分類した。これらからツキノワグマが選好する植生および地形を抽出した。

3. 結果及び考察

3-1. 餌資源森林の連続性

KM53のポイントデータは11m以上の森林とその周辺に偏在しており, ツキノワグマの生息地として選好していると推測された。また, 11~21mのブナ科森林のパッチは, その59%が100m以下の距離で隣接しており, パッチ間の移動が比較的容易に行われるであろうと思われた。

3-2. ツキノワグマの選好傾斜面分析

移動ポイントの約69%が中部斜面に集中し, 尾根や上部斜面にも分布が確認されたが, 平地や谷ではほとんど見られなかった。特に谷は利用割合が低かった。これらの結果から, ツキノワグマは, 尾根・上部斜面・中部斜面を中心に活動していることが示唆された。

P03

針葉樹人工林の広葉樹林化に向けた政策課題の検討

○中川宏治¹

¹びわこ成蹊スポーツ大学

KEYWORD

広葉樹林化, 天然更新, 人工造林, 森林環境譲与税

ABSTRACT

我が国の森林政策において、針葉樹人工林の広葉樹林化を目的、あるいは関連する既存施策・事業は少なくない。2003年以降、高知県を皮切りに全国で導入された「森林環境税」を財源とする環境林整備事業や、2019年から自治体に対して譲与が始まった「森林環境譲与税」を財源とする自治体の独自事業、さらには2022年に導入された主伐時の全木集材と再造林の一貫作業に対する補助金制度などはいずれも広葉樹林化の財源となり得る。また、広葉樹林化で必要となる森林作業種は、伐採種として皆伐や択伐など、更新種として天然更新と人工造林があり、広葉樹林化はそれぞれを組み合わせる進められる。前述の各事業との対応をみると、例えば、環境林整備事業は天然更新、一貫作業に対する補助金制度は人工造林に活用することが可能であるなど、国や都道府県の補助体系としては、針葉樹人工林の広葉樹林化に向けた条件がある程度整備されている。

本研究ではまず、森林環境譲与税を財源とした取り組みのうち、広葉樹林化に関する情報を文献調査により収集した。その結果、広葉樹種による植栽を行った事例は、大きく、道路や電線などの重要インフラ施設の隣接地あるいは人家裏などにおける災害対策を目的とし、1ha程度まで比較的小面積の林分での植栽と、それ以外の数ha程度以上のまとまった面積の植栽に分けられた。前者については、「災害に強い森づくり事業」などの既存事業に対し、森林環境譲与税を財源として嵩上補助を実施することで、広葉樹を植栽する取り組みがみられた（例えば、成田市、田辺市、北九州市、添田町）。後者については、例えば、牧場跡地でヤチダモなどの広葉樹種を植栽した事例（清里町）、花粉発生源対策促進事業に嵩上補助を実施しクヌギの植栽を行った事例（倉敷市）、市民参加により広葉樹苗を植栽したモデル林の整備（三島市）、択伐後に広葉樹苗の植栽を進めた事例（丹波市）などが確認された。さらに、先進的な事例では、鹿児島県で広葉樹苗低密度植栽の手法を検討するために試験研究に取り組んでいるほか、兵庫県では、県民の針広混交林や広葉樹林化に向けた森林整備のニーズの高まりを踏まえ、「県産広葉樹苗木生産者育成事業」を実施している。今回の発表では、文献調査の結果を整理した上で、基礎自治体に対する聞き取り調査の結果も踏まえ、針葉樹人工林の広葉樹林化に向けた政策課題を抽出した結果を報告する。

P04

森林生態系サービスの評価に向けた トチミツ養蜂に関する試行的把握

○飯田義彦¹

¹筑波大学

KEYWORD

蜜源樹木, トチノキ, 経済的価値, 非木材林産物 (NTFPs), 保全

ABSTRACT

1. はじめに

森林の生態系サービスを定量的に評価することは地域の森林環境を保全するにあたって重要な情報を提供する。トチノキは蜜源樹木として養蜂活動に貢献しており、養蜂による経済活動との結びつきを把握することはトチノキ個体群の保全の一助になると考えられる。しかし、これまでにトチミツ（栃蜜）に関する基礎情報は網羅的に調べられていない。本研究では、森林生態系サービスを定量的に評価する一環として、トチミツ養蜂に着目し、その地理的特性や製品の経済的価値を試行的に把握することを目的とした。

2. 方法

上記の把握を目的に、2019年12月～2025年3月までの期間で、北海道から沖縄県まで重複を含む85ヶ所の道の駅や農産物直売所などにおいてハチミツ製品の画像を記録した（延べ343製品）。そのうち、販売所での情報表示や製品のラベルに基づき、トチミツ製品を選定し、養蜂業者の所在地、税込価格（円）、内容量（g）、採取地などのデータベースを作成した。税込価格（円）と内容量（g）から単位重量当たりの税込価格（円/100g）を算出した。

3. 結果

(1) トチミツ養蜂の地理的特性

トチミツ養蜂業者の所在地として、北海道、青森県、秋田県、宮城県、福島県、茨城県、福井県、石川県、滋賀県、京都府、兵庫県、鳥取県、広島県、福岡県が確認された。また、トチミツの採取地として、北海道、青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、福井県、石川県、京都府、滋賀県、兵庫県、鳥取県が確認された。

(2) トチミツ製品の経済的価値

トチミツ製品は68製品が確認された。そのうち、税込価格（円）と内容量（g）の両方が確認できた64製品を対象に、重量当たりの税込価格（円/100g）を算出したところ、平均値677.5、中央値632.6、標準偏差222.2という値が得られた。

4. 考察

トチミツの採取地はトチノキの分布域と概ね一致し、64製品を対象にした100g当たりの平均価格は677.5円であった。養蜂は地域の自然環境の維持に関わる送粉サービスを提供すると同時に、経済的価値を継続的にもたらす生産活動である。トチミツ養蜂は蜜源樹木としてのトチノキを持続的に活用することで、地域の社会生態系を構成する骨格的な要素として機能していると考えられる。養蜂に代表される非木材林産物 (NTFPs: Non-Timber Forest Products) の活用は、伐採に依存しない森林と経済の均衡を図る手段として注目される。

謝辞：本研究は、科研費基盤研究 (C)（課題番号：23K11541）の一部を活用して実施された。

P05

多時期リモートセンシング画像を用いた ケラマジカ生息環境の変遷把握

○下嶋 聖¹, 伊藤 駿², 伊敷利恵子³

1東京農業大学, 2アジア航測株式会社, 3株式会社国建

KEYWORD

GIS, 土地被覆, リモートセンシング, ケラマジカ, 慶良間諸島国立公園

ABSTRACT

シカの個体数は世界各地で増加しており, 生態系サービスや農業に影響を与えている. 本研究の対象種であるケラマジカは, ニホンジカの亜種の一つであり, 沖縄県の慶良間諸島にのみ生息している. 17世紀頃, 薩摩藩が移入したといわれており, 島嶼環境という閉鎖環境特有の環境圧や攪乱を経て, 個体数の増減を繰り返しながら, 生息環境が維持されてきた. しかし本州と同様, ケラマジカの採食行動による地域住民とのコンフリクトが生じているケースも見受けられるようになってきた. 本研究では, 1960年代以降の慶良間諸島(阿嘉島, 慶留間島, 外地島, 屋嘉比島)を対象に, 多時期のリモートセンシング画像を用いて土地被覆の変遷を把握した上で, 社会文化的な背景に基づいたケラマジカの個体数と土地被覆の関係性について明らかにすることを目的とした.

慶良間諸島の土地被覆の変遷把握には, 7時期の空中写真を用いて解析を行った. 各時期の画像は, CP(コントロールポイント)をあらかじめGIS上で作成し, SfMソフトを用いて, ジオレファレンス済みのオルソモザイク画像の生成を行った. 生成した各時期の画像は, 画像分類を行い, 土地被覆別の面積変化を把握した. 次にケラマジカの動態と社会文化的背景との関係を明らかにするため, 文献調査及び慶良間諸島住民に対してヒアリング調査を行い, ケラマジカに関する歴史的な知見や現況下で発生している事象に関する情報を収集した. これらのデータを統合し, ケラマジカの原単位を算出し, 各時期におけるケラマジカの生息数と社会文化的な背景の変化との関係について考察を行った.

解析の結果, まず慶良間諸島の土地被覆変化について1962年から2020年代までの約60年間に森林が大きく増加し, 草地が減少していることが明らかとなった. 次に, ケラマジカ1頭あたりの森林面積(単位)は, 1970年代が約3.5ha, 1990年代が約1.7ha, 2000年代が約3.9haと推定された. 1995年頃から森林面積に対するケラマジカの生息密度が上昇したことが推測される. 3つ目に, ケラマジカの動態と土地被覆や社会文化的背景との関係をみると, 主に人口動態の変化と島の生業に影響を受けており, 社会産業やライフスタイルの変化と密接に関係していることが示唆された. 本研究はJSPS科研費JP18K11770の助成を受けたものである.

P06

四国および紀伊半島における ツキノワグマ生息空間としてのブナ科植生の連結性評価

○戴 帰航¹, 鎌田 磨人²

¹徳島大学大学院創成科学研究科, ²徳島大学大学院・社会産業理工学研究部

KEYWORD

ツキノワグマ, ブナ科植生, パッチ解析, 空間的連結性

ABSTRACT

1. 背景と目的

ツキノワグマは本州および四国に生息する森林性哺乳類であるが、四国では個体数が約20頭にとどまり、絶滅リスクが高い状態が続いている。本研究では、餌資源として重要なブナ科植生に着目し、生態条件が類似する紀伊半島を比較対象として、標高100m以上の範囲におけるブナ科植生の分布と空間的連結性を比較・分析する。これにより、四国における潜在的な生息可能性と生息環境の課題を明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法

四国および紀伊半島の標高100m以上の範囲を対象に、環境省植生図を用いてブナ科植生を抽出した。抽出後のポリゴンデータをもとに、各地域のパッチ数、総面積、最大・平均パッチ面積などを算出した。さらに、パッチの空間的連結性を評価するため、25m～800mの複数の距離でバッファを発生させて、dissolve処理によって統合されたパッチの変化を分析した。そして、各距離におけるパッチ数および面積の増加量を指標として、連結性の違いを定量的に比較した。

3. 結果と考察

分析の結果、四国地域におけるブナ科植生は、紀伊半島と比較してパッチ数が多く、平均パッチ面積が小さいことから、より分断化が進行していることが確認された。最大パッチ面積の分布にも地域差があり、四国では小規模パッチの密集が目立つのに対し、紀伊半島では中～大規模のパッチも一定程度含まれていた。

バッファ解析では、両地域において距離の拡大とともにパッチの統合が進んだが、四国では150m付近、紀伊半島では200m付近で連結性の向上が顕著となった。この違いは、四国のブナ科植生が小規模ながら密に分布しているのに対し、紀伊半島では比較的大きなパッチが広く分散しているという、空間構造の違いを反映していると考えられる。

これらの結果から、四国では空間的な断片化が顕著である一方で、パッチ間の距離は比較的近く、短距離での連結が可能であることが示唆された。ただし、小規模なパッチが多いため、全体としての生息環境の連続性や質には課題が残ると考えられる。今後はそれらを統合して機能的な森林面積を抽出し、四国における潜在的な生息個体数の定量化および再導入の可能性評価を行う予定である。

P07

大規模攪乱後の森林景観における気候変動下での 最適な森林管理策—気候変動適応の観点から—

○堀田亘^{1, 2}, 森本淳子², 芳賀智宏³, 中村太士²

1 国立環境研究所, 2 北海道大学, 3 大阪大学

KEYWORD

斜面崩壊, 生態系サービス, 気候変動適応, 森林管理, 自然林化

ABSTRACT

気温上昇や降水量変化, 自然攪乱 (風倒, 斜面崩壊など) の頻度, 強度, 規模の増大といった気候変動は森林生態系に大きな影響を与える要因である. 特に, 自然攪乱は森林が持つ多様な生態系サービスを一時的に低下させる. そのため, 気候変動下においては, 自然攪乱の発生後, 将来気候に適応しつつ森林の持つ生態系サービスを迅速に回復させ, 持続的に発揮させるための管理策を開発する必要がある. そこで本研究では, 2018年に景観スケールで多数の斜面崩壊が発生した北海道厚真町の森林域を対象に, 斜面崩壊地における森林再生シナリオと残存林管理シナリオを組み合わせ, 将来気候下で多様な生態系サービスを持続的に供給可能な管理策を探索した.

本研究では, 森林景観モデルLANDIS-IIを用いたシナリオ分析を行なった. 斜面崩壊地での森林再生シナリオは天然更新, 植栽面積縮小, BaU (現行の森林再生計画), 植栽面積拡大, すべて植栽の5種類とした. 植栽面積縮小・拡大の対象となる箇所は, 植栽適地ランキングを作成することで空間明示的に設定した. 植栽適地ランキングは, 各崩壊斜面の平均斜度, 林道等との距離, 残存植生量に基づいて算出した. なお, 植栽樹種としてカラマツ (現行の植栽種) とスギ (温暖気候適応種) の2種類を検討した. また, 残存林管理シナリオは伐採面積2倍, 伐採面積1.5倍, BaU (現行の森林管理計画), 一部放棄, 半分放棄の5種類とした. 伐採地の拡張や放棄する林地の選定は管理適地ランキングを作成することで空間明示的に行なった. 管理適地ランキングは各小班の平均斜度と林道等からの距離に基づいて算出した. 森林再生シナリオと残存林管理シナリオはそれぞれ1対1対応とした. 各森林再生・残存林管理シナリオについて, 現在気候に加え複数の将来気候シナリオでシミュレーションを行なった. 評価対象の生態系サービスは生物多様性 (木本種のShannon-Wienerの多様度指数), 炭素収支 (純生態系生産量), 木材生産 (主伐伐採量) とした. 評価の指標は各サービスの平均の供給量と時間的な変動係数とした. シミュレーション結果から, 将来気候下でも多様な生態系サービスの持続的な供給を実現できる, 気候変動適応型森林管理策に必要な要素を考察した.

P08

針葉樹小面積皆伐施業地における UAV-LiDARを用いた階層構造の把握

○赤池友樹¹, 伊藤哲², 山川博美³, 山岸極³, 平田令子²

¹宮崎大学大学院農学研究科, ²宮崎大学農学部, ³国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所九州支所

KEYWORD

林齢, 生活形, 異齢林, 点群データ, 相対照度

ABSTRACT

自然林では一般に異なる樹高の異種樹木個体が階層を形成して垂直的に共存する。近年、木材生産を主目的とする針葉樹人工林においても、このような多種共存による林分構造の複雑化が望まれている。針葉樹人工林においては植栽木で形成される林冠構造の違いが下層の光環境と樹木分布に強く影響すると考えられる。これまでに、森林内における階層ごとの樹木分布から林分構造を評価した研究は数多く報告されている。しかし、林冠層を含む高い階層での光環境計測が困難であることから、針葉樹人工林の階層ごとの光環境やその不均一性と下層樹木のサイズ構造・種組成分析に基づいて林分構造の複雑化のメカニズムを議論した研究例は少ない。そこで本研究では、UAV-LiDARによって得られる点群データを活用して階層ごとの下層樹木の分布と相対照度の関係を林齢ごとに評価することで、針葉樹人工林における下層樹木の発達のメカニズムについて明らかにすることを目的とした。

対象地は、スギを主とする異齢林施業地で、99年生スギ人工林(2022年時点)と、小面積皆伐と再造林によって形成されたスギ57年生・38年生・12年生パッチ、およびヒノキ21年生パッチで構成されている。この異齢林にプロットを設置し、5m×5mに分割したグリッド内に生育する樹木の樹種名と樹高を基にサイズ構造・種組成の解析を行った。また、2024年9月にLiDARを搭載したUAVを用いて、対象林分の高密度点群データを取得し、垂直的な点群の積算分布から擬似的に相対照度の指標(以下、相対照度指標)を算出した。

その結果、21年生パッチにおけるヒノキ樹冠下の個体数は他の林齢と比較して少なく、相対照度指標も小さかった。38年生パッチにおけるスギ樹冠下の先駆性の個体数は、他の林齢と比較して多く、相対照度指標も大きかった。林齢38年生以降、林齢が大きいほど下層樹木の分布する階層の範囲は広く、各階層における垂直的な相対点群数は小さかった。以上の結果から、21年生パッチは、林冠閉鎖により下層の光環境が悪化し、樹木個体が消失したことが示唆された。一方で、38年生パッチは、間伐により林冠に空間が生じ、光環境が改善され、光要求度の高い個体も侵入したことが示唆された。林齢38年生以降では、垂直分布の拡大、各階層の葉群密度の低下が階層構造の発達を促進し、これが樹木の共存を可能にしていると考えられた。

P09

新農家日記に見る森林景観と生業の変化 — 栃木県那須烏山市大木須の事例

○新倉 黎¹, 山本 美穂²

1東京農工大学連合農学研究科, 2宇都宮大学

KEYWORD

新農家日記, 針葉樹人工林, 天然広葉樹林, 生業, 大木須

ABSTRACT

戦後に造成された針葉樹人工林は今日伐期を迎え、地域の森林資源管理において利用と将来設計に大きな課題を投げかけている。それらが農家林家の営みの中でどのように管理されてきたのか、地域資源にどのような影響を与えたのか、地域毎の事情や条件、人的動向や歴史性に即して整理した事例は少ない。また、農山村の過疎化の進行により、脈々と継承されてきた歴史民俗や文化も失われようとしている。これらを背景として、森林とさらには農地も踏まえた地域資源の在り方について整理することは、人口の一極集中化が進む現在において重要であり、さらには刻限が迫る事態にある。

そこで本研究の目的を、農山村地域におけるランドスケープとそこで暮らしを営んだ人々のライフコースの変容を具に描き、今後の展望を提示することとした。これらを達成するために栃木県那須烏山市大木須在住の農家であった故長山茂樹氏が記した「新農家日誌」（富民協会発行）の解読及び関連資料の整理を主とした文献調査を行った。本報告では特に森林景観と農村社会が変化した1960年から1980年代の部分について報告する。

結果は以下の2点である。

1点目に長山家における針葉樹人工林はその子息たちとともに成長しており、その造成は所有山林の価値を高める行為であったと言える。来る伐採とその収入を見据えた財産保持的及び投資的な位置付けにあった。またその所在は山間部の農地と隣接した場所に造成されており、コメの減反政策等による休耕地化も施業頻度と少なからず関係があったことが示唆された。

2点目に長山氏の生業の変化を見ると、①1964年から1972年までは葉たばこ生産に従事した営農期、②1973年から1980年までは市街地の親戚が営む金物店への賃労働期、③1981年以降は再び農業を営んだ帰農期の大きく3つの期間に大別された。1960年代から1970年代にかけて葉たばこ生産量は大きく減少したがその中でも長山家は生産を続けた葉たばこ農家であった。1972年から1974年にかけては国の林業構造改善事によって、林道開設とシイタケ生産への基盤整備がなされた。薪炭材及び葉タバコ生産が後退する中で新たな広葉樹利用に寄与したといえるだろう。

現在、大木須では産官学のプロジェクトが進んでおり、耕作放棄地の解決や養蜂業、自然体験村の構想など積極的な農林地の活用がなされようとしている。地域毎の実態に即した森林資源管理とは何か、模索と将来設計していくことが必要である。

P10

徳島県那賀川流域における育成林業の展開にともなう 人とツキノワグマの関係の変化

○富田 聖夢¹, 鎌田 磨人²

1徳島大学大学院創成科学研究科, 2徳島大学大学院社会産業理工学研究部

KEYWORD

採取林業, 育成林業, 拡大造林, ツキノワグマの害獣化, ツキノワグマの経済的価値

ABSTRACT

徳島県南部を流れる那賀川上流域には, 絶滅の危機に瀕するツキノワグマ (以下, クマ) の地域個体群が生息している. 希少性ゆえに近年は保護対象とされる一方で, 地域社会では「やっかいな害獣」と見なされている. 本研究では, 近世の徳島県域における人とクマの関係も参照しつつ, 那賀川流域で, 人が森を介してどのようにクマと出会い, また, 森林利用の変化が人とクマの関係にどのような影響を与えてきたかを, 文献や聞き取り調査, 旧版地形図等を用いて作成した植生図等に基づき検討する.

17世紀半ば, 狩猟者は, “奥山”で暮らすクマを稀に捕獲していた. その胆嚢と皮は藩に献上することが義務づけられていた一方で, その報奨金は高額であり, クマの経済的価値は高かった (町田 2025). 明治期以降, クマを買い上げてきた藩という主体が消滅した.

那賀川最上流域の木頭地域は, 旧版地形図を用いた分析では1930年頃までは広葉樹林に覆われていた. クマが暮らすその森からは, 「採取林業」によりモミ・ツガ・ケヤキなどが搬出されていた. 第一次世界大戦による木材需要の高まりと山村の貧困化によってブナやサクラの採取へと広がり, 天然広葉樹からなる木材資源が枯渇した. そして, 「育成林業」への転換が進められ, スギの植林が行われるようになった (四手井・半田 1969).

人の森への侵入が一時的な採取林業が卓越していた時代は, クマは人と出会う機会が少なく, 「森で暮らす者」であり続けられたと考えられる. 1900年頃の新聞に捕獲記事が掲載されているが, クマが頻繁に社会に登場するようになったのは1950年頃, 「スギの皮剥ぎ被害」が報じられて以降である. 太平洋戦争後の拡大造林に伴い, クマの生態に関する啓発が行われるようになり, 「クマと出会ったら弁当を置いて逃げろ」との言説も広まった. 「やっかいな害獣」となったクマには高額の捕殺報奨金が出されるようになった. クマを買い上げる主体の再登場により経済的価値も高められたと言え換えることもできよう. 「捕殺したクマを食していた」との記憶が語られるのもこの頃である.

1986年にクマの捕獲が禁止され, 同時期に林業が衰退した. 現在, 地域でクマに関心を持つ者は少ないが, 「やっかいな害獣」としてのクマ像は残存している. 今後, 森林利用のあり方を変えることをとおして, 人とクマの関係を再構築していく必要がある.

P11

循環葬®：自然葬による社寺林の持続的保全と 収益化の両立

○八板真和子¹, 小池友紀², 正木雄太², 石井弘明¹

1 神戸大学大学院農学研究科, 2 at FOREST株式会社

KEYWORD

森林保全, 社寺林, 収益化, 持続的管理, 生物多様性

ABSTRACT

近年の少子化傾向にともない、無縁墓や墓じまいの件数が年々増加している（2022年には全国で約15万件/厚生労働省 衛生行政報告例より）。従来の墓（墓石型一般墓）に代わる埋葬方法として樹木葬や海洋散骨があるが、樹木葬の多くは整備された墓地に小型の墓石を設けた従来の墓の規模を小さくしたものである。一方、海洋散骨は故人が自然に還る自然葬として人気があるが、遺族が故人を偲ぶには船をチャーターする必要があるなど手間がかかる。

at FOREST株式会社が運営する自然葬である「循環葬®」は、遺骨を粉碎して森林土壌と混ぜ合わせ、土中に直接埋葬。墓標をつくらないことから、生活者がイメージする自然葬に最も近い埋葬方法である。さらに、埋葬する森林を持続的に保全し、遷移後期の天然林として永続的に維持することを目的としているため、神社や寺院が所有する森林（社寺林）を持続的に保全すると同時に、維持管理費を生み出す収益化が可能である。本研究では、荒廃した寺有林の保全と収益化を両立する事例研究として、千葉県南房総市の寺院において実施した、循環葬による森林整備について報告する。

循環葬の実施予定地は約30年生の管理放棄されたヒノキ林で、ヒノキの多くが枯死しており、植林されたヒノキ・スギおよびスダジイが優占する高木層と、ヒサカキが優占する低木層のみの単純な垂直構造であった。一方、隣接する天然性の照葉樹林は、多様な樹種を含む複雑な垂直構造を呈し、とくに低木層には様々な樹種の幼木が更新していた。ヒノキ林の広葉樹は4種のみであったのに対し、照葉樹林では計26種が観察され、多様性指数（ H' ）は2.74とヒノキ林（ $H' = 1.19$ ）と比べて多様性が高いことが明らかとなった。そこで、ヒノキ林を「埋葬エリア」として整備するとともに、照葉樹林を「憩いのエリア」として参拝者が天然林の中で故人を偲ぶことができるようデッキや遊歩道を整備した。さらに、憩いのエリアを整備する際に掘り起こされた樹木個体（計30本）を埋葬エリアに移植した。

循環葬は、誰にでもいつかは訪れる死（埋葬・供養）と森林保全という世代を超えた長期間の営みを組み合わせることで、管理放棄された社寺林を天然林へと誘導し、持続的な森林保全に必要な収益を生み出すことが期待できる。

P12

山地から海岸に至る流域の森林及び景観指標を考慮した 土砂・流木量の推定

○ 北野陽大 1, 中田康隆 1

1 京都府立大学大学院生命環境科学研究科

KEYWORD

景観指標, 土地利用, 流域生態系管理, 海岸侵食, オープンデータ

ABSTRACT

流域において、植生や土砂、水の三要素は相互に作用し合い、特に上流域の森林の状態は、土砂や流木の発生と密接に関係している。また、森林は水源涵養機能を持ち、降水の浸透や貯留、蒸発散を通じて、流域内の水量変動や流出特性に影響を与える。このような水循環の特性は、下流の土砂や流木の供給量に反映され、最終的には河口や海岸の侵食や堆積にも関与する。したがって、森林環境が流域内の水や土砂動態に及ぼす影響を評価することは、流域環境管理において重要である。林野庁が示す全国森林計画では、広域的な流域を対象とした伐採量や計画量の算定が行われており、広域スケールでの森林・流域環境の評価手法の確立が求められている。また、国土交通省の流域治水推進行動計画に基づく流域治水プロジェクトでは、広域流域スケールの治水対策や生物多様性の保全が進められており、流域単位での統合的な環境管理の重要性が高まっている。さらに、近年では全国規模の空間データが公開され、オープンデータを活用した研究の応用可能性が高まっている。

これらの背景を踏まえ、本研究では、日本の一級水系109流域を対象としたデータベースを構築し、上流域でのダムで観測された土砂量や流木量を基に回帰モデルを作成し、これを山地から海岸に至る広域流域スケールへ外挿する手法を検討した。先行研究では、地形や地質、土地被覆などの変数が主に用いられ、森林に関する指標は森林率や植生別面積割合に限られていた。本研究では、流域の森林や生態系管理に着目し、より詳細な森林指標（例えば、植生自然度や地上部バイオマス量など）や、景観指標を考慮した解析を実施した。まず、上流域での土砂量や流木量を目的変数とし、社会要因（人口密度や道路密度など）、気候要因（降水量や気温など）、地形要因（流域面積や流域勾配など）、土地被覆要因（地質や植生など）、森林構造要因（樹高や材積など）といった、様々な空間スケールで影響を及ぼす要因を説明変数として一般化線形混合モデル（GLMM）を構築した。また、土地被覆に関わる変数については、その景観生態学的な空間パターンを考慮するために、景観指標を用いてその特性を定量化した。次に、この回帰モデルを全国の一級水系109流域へ外挿し、広域スケールにおける土砂量・流木量を推定した。さらに、推定結果の妥当性を評価するため、各一級水系の沿岸部における海岸線変化との比較を行った。

P13

阿武隈高地における谷津田地形の形成要因と 景観構造の解析

○石井正人 1

1 NiX JAPAN株式会社

KEYWORD

里山景観, 谷津田, 地形解析, 準平原, サクラ

ABSTRACT

全国の空中写真を眺めると、景観生態学の文脈でしばしば言及される谷津田の景観のうち、極めて浅く、複雑に入り組んだ地形を特徴とする地域が存在することに気づく。福島県中部に広がる阿武隈高地はその代表例の一つである。

その地形的特性と文化的景観の融合から、令和元年議員立法により成立した「棚田地域振興法」に基づく指定地域にも含まれている。

本研究では、阿武隈高地の南部、特に三春町・郡山市東部・石川町・鮫川村周辺を対象に、谷津田地形の地質・地形的特性を分析し、集落や地域景観資源となるサクラの名木の分布との対応関係を明らかにすることを目的とした。

対象地域では、基盤地質として中生代の花崗岩が広く分布し、長期的な化学的風化と第四紀以降の隆起・浸食によって、緩斜面の丘陵に浅い支谷が多数刻まれた準平原状の地形が形成されている。谷底には湧水湿地が発達し、弥生期以降の稲作と結びついて谷津田として利用されてきた。

本研究では、5mメッシュDEMを用いた地形解析により、谷密度や分岐比、地形湿潤指数(TWI)などの指標を抽出し、谷地形の複雑さや湿潤性の傾向を分析・考察した。その結果、浅く細分化された谷が極めて密に入り組んだ地形構造を持つことが確認され、阿武隈高地特有の谷津田景観の構造的背景が明らかとなった。

さらに、谷津田の分布と集落の立地との空間的位置関係、サクラの名木と集落、谷津田との空間的位置関係についてGISを用いて検討した。

なお、広島県世羅町・三良坂町、岡山県吉備高原面などにも、類似する準平原性の地形と谷津田景観が見られるが、今後の比較研究の課題として位置づけた。

本研究は、阿武隈高地における谷津田地形の成因的理解に加えて、集落・文化植生との空間的連関を評価し、里山景観の保全・活用に資する基礎資料の整備を目的としたものである。

P14

里地里山における1960年代と現在の 生態系サービスの比較

○若林慶¹, 沖宗怜治², 上田悦史³, 長谷川逸人⁴, 伊東啓太郎⁵, 須藤朋美⁵,
松村竜也⁶

1国立大学法人九州工業大学工学部, 2国立大学法人九州工業大学大学院工学府,
3九州旅客鉄道株式会社, 4中央大学理工学部人間総合理工学科助教,
5国立大学法人九州工業大学大学院工学研究院, 6ショーボンド建設株式会社

KEYWORD

里地里山, 生態系サービスの活用, 土地利用図, 農村景観, 持続性

ABSTRACT

里地里山とは、自然地域と都市地域との中間に位置しており、長い歴史の中で様々な人間の働きかけを通じて、二次林や人工林、農地、ため池、草原などの自然環境で構成される地域概念である。我が国では、社会構造の変化により里山林や野草地などの利用を通じた自然資源の循環が少なくなること、大きな環境変化を受け、里地里山における生物多様性は、質と量の両面から劣化が懸念されている。

本研究では、土地利用の変容の分析と地域住民の資源利用の変容の分析を基に、里地里山の景観と資源利用の関係における課題と展望を提示することで、里地里山の持続的な生態系サービスの活用方法を検討した。

対象地は、福岡県福岡市早良区脇山で、霊峰背振山を源に清らかな水と自然環境に恵まれた山間地であり、昭和3年には昭和天皇即位式の献上米として、主基斎田に指定された良質米の産地である。

脇山の空中写真及び地形図を取得し、GISを用いて土地利用図を1947年、1963年、1981年、2016年の計4年代作成した。土地利用の分類ごとに面積の比較と、土地利用の変化パターンを分析した。次に、地域住民に対する半構造化インタビューにより、農林業の形態や地域の資源利用を抽出し、それらを生態系サービスにより分類し、比較した。これらの結果を用いて、脇山の生態系サービスを整理、地図化し、1960年代と現在を比較した。

脇山では、針葉樹林の土地利用が占める割合が最も高く、面積も増加傾向にあることが明らかになった。1960年頃は、人工林管理、田植えや稲刈り、の採取や炭焼き、木の枝や竹などの子供の遊びへの利用、薪炭材の家庭用燃料などの資源利用がなされていた。しかし、現在は1960年頃に見られた生態系サービスの利用がほとんど見られなくなった。これらの結果もとに、地域文化の保全、地域特有の資源の保全、人口針葉樹林の管理、水田・川の生物の生息環境の整備と管理について考察した。

本研究では、土地利用の変容および地域住民の資源利用の変容を基に生態系サービスマップを作成し、里地里山における生態系サービスの変遷を明らかにしてきた。今後は、本研究では取り扱わなかった生息・生育地サービスや調整サービスなどについても評価していくことが重要である。

P15

稲の成長に伴うサギ類の水田利用の変化： サギ類4種と各種の傾向

○林田綾音¹, 石井秀之介², 平田令子²

¹宮崎大学大学院農学研究科, ²宮崎大学農学部

KEYWORD

被覆率, アオサギ, チュウサギ, NDVI, 採餌場所

ABSTRACT

湛水時期の水田はサギ類の採餌場所として機能している。この時期の水田内は水管理や稲の成長によって短期間で大きく変化する。稲の成長については、チュウサギが稲の被覆率の低い時期に水田を利用することが報告されている。このことから、水田のサギ類の採餌場所としての機能は稲の成長とともに変化するのではないかと考えられる。しかし、チュウサギ以外のサギ類について稲の成長との関係を調べた例は少ない。本研究では稲の成長に伴う被覆率の上昇が、サギ類4種（アオサギ・ダイサギ・チュウサギ・コサギ）や各種の水田利用をどのように変化させるのか調べることを目的とした。

調査は2024年6月下旬から8月中旬に宮崎県綾町の水田地帯で行い、調査期間を3期間に分けた。調査内容は①サギ類の個体数・位置・行動の記録、②稲の被覆率の測定(4調査地各3~5筆の水田)、③ドローンによるNDVI値(正規化植生指数)の測定、④水田面積の増減の記録である。その後、②③のデータをもとに回帰分析を行い、水田1筆ごとの稲の被覆率を推定した。最後に、サギ類の個体数を目的変数、被覆率と調査期間を説明変数としたGLMにより解析を行った。

解析の結果、稲の被覆率が低い水田ほどサギ類4種の個体数は多く、また、期間が進むにつれて被覆率の高い水田を利用する個体数が増加することが示された。種ごとの解析では、ダイサギとコサギの水田利用はサギ類4種と同じ傾向となったが、アオサギは被覆率の低い水田ほど個体数が多く、期間が進むと水田を利用しなくなり、チュウサギは期間が進み被覆率が高くなってから水田を利用することが示された。

水田のサギ類の採餌場所としての機能は、4種全体としては稲の被覆率が低いときに大きいと考えられた。これは、被覆率の高い水田ではサギ類は餌を探しにくいことを示しているのかもしれない。ただし、期間の進行による稲の成長に伴い水田全体の被覆率が上昇すると、その期間中で相対的に被覆率の低い水田を利用するようになることも分かった。アオサギは他の3種よりも被覆率の影響を受けやすかった。これはアオサギが水田だけでなく河川や干潟などを他の3種よりも利用することが影響していると推察された。チュウサギの傾向は先行研究と異なったが、これには水田以外の採餌場所の存在、繁殖と田植えのタイミングや他種との競争が関わっている可能性がある。

P16

水域に着目した農村地域における 生物文化多様性の保全に関する研究 —福岡県福岡市早良区脇山を対象として—

○重信伊織¹, 上田悦史², 伊東啓太郎³, 須藤朋美³, 松村竜也⁴

1国立大学法人九州工業大学大学院工学府, 2九州旅客鉄道株式会社, 3国立大学法人九州工業大学大学院工学研究院, 4ショーボンド株式会社

KEYWORD

農村地域¹, 水域景観², 生物文化多様性³

ABSTRACT

農村地域は人間活動と自然環境の相互作用によって形成された二次的自然であり, 多様な環境要素により構成されている. このような環境は, 多様な生物文化を形成しており, その保全が求められるが, 近年は土地の改編や人々のライフスタイルの変化により, その継承が危ぶまれている. 本研究では, 魚類生態系を含む水域と地域住民の関係性に着目し, 生態系および文化の継続と衰退の実態を明らかにすることで, 農村地域における生物文化多様性の保全の在り方について考察することを目的とした.

対象地は福岡県福岡市早良区脇山とした. 脇山は, 脊振山系に囲まれた自然豊かな地域であり, 昭和3年に昭和天皇即位式にて新穀をたてまつる主基斎田に指定された歴史を持つ良質米の産地である.

はじめに, 対象地の水域(本研究では河川・水田・水路と定義する)の変遷を明らかにするために, 圃場整備前後の平面図を取得し, ArcGISを用いて1980年代と現代の水域の景観図を作成し, 比較を行った. 次に, 水域と地域住民との関わりの変化を明らかにするために, 対象地の自然環境について知識を有する地域住民に対する聞き取り調査を行った.

調査の結果, 1986年から1999年にかけて行われた圃場整備事業の影響によって, 土地の集約化・水管理の効率化が進められた一方で, 水田の総面積・総枚数, また水路の総延長の減少したことが明らかとなった. また, かつての対象地では, 多様な魚類が生息し, 地域固有の魚類の呼び名や魚とりの方法が明らかとなった. 加えて, 当時の水域では, 出役制度や田越し灌漑に伴う手間替えと呼ばれる共同作業を通して, 地域住民による水管理が行われていた. 現在では, 魚類の生息数の減少, また, 魚とりや共同作業等の衰退, 形態の変化が確認された. また, 地域の歴史や文化, 知識を次世代に伝える機会の減少が懸念されており, 水域文化のさらなる衰退が示唆された.

本研究では, 土地改変による水域の物理的な減少, それに伴う生態系の縮小が, 地域住民と水域との関係性を希薄化させる要因となっていることが推察された. 今後は, 対象地における生態系の調査や, 文化の実態の把握を行い, 地域の生態系と文化の相互作用を踏まえた持続可能な保全・継承の仕組みづくりについて, 考察していく予定である.

P17

農村集落における土地利用と豪雨災害に起因した 斜面崩壊の発生要因：朝倉市杷木平榎集落を対象として

○志水健一郎¹，朝廣和夫²

1 九州大学芸術工学府博士後期課程， 2 九州大学芸術工学研究院

KEYWORD

豪雨災害，斜面崩壊，里山，果樹園，中山間地域

ABSTRACT

近年，豪雨に起因した斜面崩壊は世界中の中山間地域で発生している．また，これらの災害の発生はグローバルな気候変動との関連も指摘されており，災害の発生が増加傾向にあることが危惧されている．本研究では，平成29年7月九州北部豪雨災害により斜面崩壊が多発した福岡県朝倉市杷木志波地区にある平榎集落を対象に，中山間地域における農村集落の景観を構成する林地および果樹園の植生と土地管理が表層崩壊の発生に与える影響を統計的手法により評価した．対象地には，カキ果樹園が多く分布し，その周囲をスギ，ヒノキ林や雑木林等が囲むように集落景観が構成されている．本研究では，被災状況判読図，災害前後のDEM，林小班データ，空中写真，XRAINの降雨量データ，地質データを用いて，地形，気象，土地利用に関する複数の因子を抽出し，カイ二乗検定および二項ロジスティック回帰分析を用いて，斜面崩壊の発生要因に関する考察を行った．

分析の結果，雑木林および50～59年生のスギ林において，斜面崩壊の発生確率が他の植生よりも有意に高いことが明らかとなった．それらに加えて，戦前から栽培が続いている伝統的果樹園でも斜面崩壊の発生リスクが高い傾向が確認された．また，降雨量，傾斜角，標高，TPIといった地形的要因も斜面崩壊の発生と統計的に有意な関係を示した．一方で，地質や傾斜方位，ヒノキ林については有意な関連性は認められなかった．

雑林や50～59年生のスギ林では，樹木の老齢化や林地の維持・管理不足により樹木の根系支持力が低下している可能性があり，それらが斜面崩壊リスクの増加に寄与していると考えられた．また，伝統的果樹園では，長期にわたり樹木の更新や土地の再整備が行われておらず，これが地盤の不安定化につながっている可能性が示唆された．今後は，胸高直径や樹高，樹木密度，土壌条件などの物理的データを因子に加え，より具体的な斜面崩壊の発生要因を分析する必要がある．

本研究は，豪雨災害に起因した斜面崩壊のリスクと里山景観の構成要素との関係を明らかにし，防災的視点を含んだ持続可能な土地利用・景観管理の重要性を示唆するものである．特に，中山間地域の農村集落における生業活動と斜面災害のリスクとの関係を，地形，気象，植生を含めた統合的視点から評価した点に本研究の意義があると考えられる．

P18

大津市比良山麓における農地保全に向けた社会連携

○河村優利佳 1, Klarissa Joy Bejasa 1, 大崎理沙 2, 深町加津枝 2

1. 地球環境学舎 2. 地球環境学堂

KEYWORD

農地保全, 社会連携, 伝統知・地域知, 石の文化, 文化的景観

ABSTRACT

生活や生業の場として機能してきた里山は二次的な自然であり, 社会経済の変化などによって土地利用形態や管理状況は大きく変化してきた。里山の森林や農地での自然資源の持続的な利用の機会は大きく減少し, 生物文化多様性の保全などの側面から多くの課題を抱えている。今後, 里山・里海の自然や文化に即した伝統知・地域知を顕在化しながら社会連携により課題解決に繋げていく活動が重要となる。

大津市比良山麓では, 宅地や農地が湖岸や扇状地を中心にまとまって分布し, 山地から湖岸に向かって河川が流れている。2010年頃から地元組織や市民組織, 大学などが連携し, 活動の中で伝統的な石組み水路などを保全・再生し, 地域づくりにつなげる試みがみられるようになった。こうした活動の中では, シシ垣や防災上重要な石提, 地域を災害から守ってきたという伝承がある巨石など, 石の文化についての理解を深め, 教育や研究の一環として現代的な価値を再考している。また, 集落や農地に必要な石組み水路, 農地などの石積みの補修のための場所, 材料, そして知識, 技術の提供, 協力を地元の造園業者, 農家など生業に関わる住民が連携してきた。地元中学校や京都市内の大学の学外教育の場, 来訪者や行政, 専門家との交流の場ともなっている。

2020年代からは, 市民組織や研究プロジェクトを通じた社会連携に基づき, 圃場整備がなされていない農地の保全や活用のための活動が見られるようになった。山からの水や湧水を多様に利用した水系管理は, 農業生産のみならず, 伝統知・地域知を活用した災害対応としても重要となる。また, 江戸時代に遡る地元石材を用いた水路や水田において農業生産を行ったり, 教育や交流の場として活用していくことは文化的景観を活かした地域づくりにも繋がる。本報告では, こうした比良山麓での活動を対象に, 農地保全の動向を時系列に沿った組織間のネットワーク図としてまとめ, 今後の社会連携のあり方について考察を行った。

P19

気候変動による長野県のワイン用ブドウ栽培適地移動とそれに伴う生物多様性との潜在的競合の予測

○鮫島慈敬¹, 町村 尚¹

¹大阪大学工学研究科

KEYWORD

気候変動適応, 高地移転, 気候変動シナリオ, 自然保護区域, 植物群落

ABSTRACT

ワイン用ブドウの栽培適地は気候変動の影響を強く受け, 世界各地でその分布が移動している. 近年では従来の主要産地が栽培適地から外れ, 新たな地域が栽培適地となる現象が報告されている. 日本のワイン産業は近年急速に発展し, 特に長野県は標高や気象条件, 土壌の多様性を活かした多様な品種の栽培が進んでいるが, 気候変動による栽培条件悪化が問題となっている. ブドウ栽培地の高地移転は有望な気候変動適応策であるが, 既存の土地利用や生物多様性保全との競合が懸念される. 本研究は長野県を対象に, 気候変動によるワイン用ブドウ栽培適地の移動を予測し, 自然保護区域や現存植物群落との空間的重複から高地移転と生物多様性保全の潜在的競合を評価した.

本研究では, 長野県を対象にワイン用ブドウの栽培適地条件を決定するため, 2020年の1kmメッシュ月平均気温および月降水量 (A-PLAT), 10mメッシュ平均傾斜角および最大傾斜方位 (基盤地図情報数値標高データから計算), 土壌図ポリゴン (国土数値情報) を収集した. 栽培品種が既知のワインヤード37箇所を選定し, Google Maps上でブドウ畑ポリゴンを作成して前記のデータと重ね合わせることで, ユーグリーン指数 (HI; ブドウ栽培に適した有効積算温度), 4~10月の積算降水量, 平均傾斜角, 最大傾斜方位, 土壌名の各々の栽培適地条件を決定した. 2030~2090年の1kmメッシュ気候変動予測 (SSP2-4.5シナリオ) をA-PLATから取得し, 気候変動による将来の栽培適地を10mメッシュで抽出した. 抽出した栽培適地を自然保護区域, 鳥獣保護区域, 現存植生図の各ポリゴン (国土数値情報) と重ね合わせることで, 生物多様性保全との潜在的競合を評価した.

結果から, 栽培適地面積は2020年から2080年にかけて約26.1%減少すると予測された.

2080年の栽培適地には自然保護区域が9.9 ha, 鳥獣保護区域が6.1 ha含まれた.

P20

数値標高モデルを用いた窪地指標の作成と 洪水浸水想定区域との関係性評価

○長谷川太一¹, 今井洋太², 宇野宏司², 鎌田磨人³

¹神戸市立工業高等専門学校 都市工学専攻, ²神戸市立工業高等専門学校 都市工学科,
³徳島大学大学院 社会産業理工学研究部 社会基盤デザイン系

KEYWORD

DEM, 解像度, 窪地指数, 浸水想定区域

ABSTRACT

近年, 我が国における水災害は気候変動の影響により激甚化・頻発化している。そのため, 従来の水害対策のみでは水災害への対応が困難となっている。これを受け, 国土交通省は治水方針を従来の水害対策から流域治水への転換を推進している。

流域治水ではダム建設や河道掘削等に加え, 遊水池や水田等の洪水調節機能を有する施設・土地を活用する方法が検討されている。また, 雨水や氾濫水が集まりやすく, 周囲と比較して標高の低い窪地地形は遊水池や水田の整備適地として挙げられており, 窪地地形などの地形の空間的把握は遊水池や水田の活用検討において重要である。

窪地地形などの地形的特徴は数値標高モデル (DEM) を用いることで推定・把握できると考えられる。高解像度DEMでは堤防等の詳細な地形情報を表現することができ, 微地形などの狭域における地形的特徴を把握することも可能である。しかし, 広域での解析においては詳細な地形情報がノイズとなる可能性がある。一方で, 低解像度DEMは詳細な地形情報の表現には適さないが, 広域における地形的特徴を把握する上では有効であると考えられる。すなわち, 地形解析はDEMの解像度に依存するため, 解像度に応じて表現される地形的特徴を整理しつつ, 分析を行う必要がある。

本研究ではDEMの解像度を変化させ, 各解像度における窪地指数の算出結果を整理した。そして, 国土交通省によって公表されている浸水想定区域を窪地指数やその他の地形指数を用いて予測を試みた。

本研究では兵庫県に提供されている1m解像度のDEMを使用し, 窪地指数の抽出を試みた。1m解像度のDEMにSAGA GIS 9.5.1のFill sinks (wang & liu) 機能を用いて窪地の充填処理を行い, 処理前後の標高差から窪地指数を算出した。また, SAGA GISのresampling機能を用いて5m, 10m, 50m解像度のDEMを作成し, 同様に窪地指数の算出を行った。

浸水想定区域の予測では, 目的変数として国土数値情報により提供されている令和5年度版の洪水浸水想定区域データを用いた。予測を行う際, 浸水想定区域を1, 浸水想定区域外を0とした。また, 説明変数として窪地指数, 地形湿潤指数 (TWI), 地形の凹凸を示すTPIを用いた。これらの変数と統計ソフトRを用いたロジスティック回帰分析を行い, 浸水想定区域の予測を試みた。

P21

学校ビオトープにおける水辺管理の実践・評価と 自然共生サイトとしての展開

○宮園遼¹, 伊東啓太郎², 須藤朋美², 緒方友希³

1国立大学法人九州工業大学大学院工学府, 2国立大学法人九州工業大学大学院工学研究院,
3ショーボンド建設株式会社

KEYWORD

ネイチャーポジティブ, 自然共生サイト, 生物多様性保全, 水辺管理, 順応的管理

ABSTRACT

近年, 生物多様性の損失が深刻化しており, ネイチャーポジティブの実現に向けた取り組みが求められている. そのような背景のもと, 「自然共生サイト」の登録が進められており, 自然再生のみを目的としない緑地の生物多様性保全機能が注目されている. そのような緑地の1例である小学校ビオトープは, 地域の生物多様性保全と子どもの環境学習・自然体験の場として期待され, 2000年代に各地に創出されたが, 保全や活用が現在まで継続している事例は多くない. 本研究では, 2002年に設計・施工され, 現在も生物の生息空間および子どもの学習・遊びの空間として活用されている壱岐南小学校ビオトープ(福岡市西区)を対象とし, 2023年9月に実践した堀干しが生態系に与えた影響を評価するとともに, 自然共生サイト制度を活用した持続的な管理体制の構築を目指した.

堀干しは, 水生生物の退避, 水抜き, 外来種および堆積物の除去, 水底の乾燥という手順で1週間かけて行った. また, 堀干しの成果を踏まえたうえで管理計画を策定し, 自然共生サイト登録プロセスを通じて, 管理体制の構築に向けたステークホルダー間の調整を行った.

調査は草本植生, 生物, 水質の3項目について堀干し前後で実施した. 調査結果から, 特定種の優占抑制と水生・湿性植物の種数増加, 水生生物の多様性および希少種の増加, 化学的酸素要求量および全リンの減少など水質の改善が確認された.

堀干しの有効性を示した一方で, 従来はステークホルダー間の連携が不十分であり, 一律な除草による環境の均質化がビオトープの機能低下を招いていた. これに対し, 各ステークホルダーとの協議により, 年度初めに前年の管理計画と結果を踏まえた管理計画の更新を行うことを決定した. このように, 自然共生サイト登録プロセスを通じて, ステークホルダー間の連携が取れた, 子どもの利用と地域の生態系保全を両立する新たな管理体制と運用の仕組みを構築した.

以上より, 堀干しが生態系保全に寄与する管理手法であること, さらに自然共生サイトへの登録が適切な管理を進めるきっかけとなることを示した. 今後は, モニタリング結果を管理計画に反映させつつ, 各ステークホルダーのニーズの変化に対応する順応的管理の継続を目指す.

P22

ダム湖による生息場の分断が 水生昆虫の遺伝的交流パターンに与える影響

○岡本聖矢¹, 中川光¹, 溝口裕太¹, 谷野宏樹², 森照貴¹

1 土木研究所自然共生研究センター, 2 長野県諏訪湖環境研究センター

KEYWORD

生息場の分断化, ダム湖, 水生昆虫, 遺伝子流動

ABSTRACT

生物の遺伝的集団構造のパターンとそのメカニズムを理解することは、生物多様性の維持において重要である。河川を含む淡水生態系の生物多様性は世界的な減少傾向にあり、種多様性や遺伝的多様性に関する知見の蓄積が求められている。本研究では、環境変化に対して鋭敏な流水生水生昆虫を対象に、河川の分断化に着目し、分布パターンと遺伝的集団構造、遺伝的交流について明らかにすることを目的とした。対象としたヒゲナガカワトビケラ属2種（ヒゲナガカワトビケラ *Stenopsyche marmorata*, チャバネヒゲナガカワトビケラ *Stenopsyche sauteri*）は、瀬に生息する普通種である。ダムによる流れの分断化を受けている木曽川と分断化がほとんどない長良川の2流域を対象に源流域から下流域を含む52地点を調査した。各地点で大礫以上を対象とした10反復の礫単位法を用いて、ヒゲナガカワトビケラ類の幼虫を定量採集した。加えて、6つの環境要因（標高、河床勾配、河川次数、周辺の森林面積、周辺の農地面積、ダムの有無）を地理情報システムによって取得した。各種の分布パターンと個体数に関連する環境要因を一般化線形混合モデルによって解析したところ、ヒゲナガカワトビケラは森林の少ない平地やダム下流域で個体数が多くなっていた（ $P < 0.001$ ）。一方、チャバネヒゲナガカワトビケラは、周辺に森林と農地が多い里山のような環境で個体数が多かった（ $P < 0.001$ ）。対象の2種についてミトコンドリアDNA COI領域（721-bp）を解析した。加えて、より広範な地点から採集できたヒゲナガカワトビケラについては、一塩基多型（79, 343 SNPs）に基づく遺伝子解析によって、各流域の遺伝子流動を調べた。その結果、2種とも木曽川流域集団に比べ、長良川流域集団において遺伝的多様度が高くなっていた。ヒゲナガカワトビケラについて、2流域それぞれで遺伝子流動の方向性と強度を評価した結果、2流域とも流域外への遺伝子流動よりも、流域内での遺伝子流動が強い傾向にあった。分断化がほとんどない長良川流域は、分断化されている木曽川流域と比較して、遺伝子流動の強度が高くなっていた。長良川にはダムがほとんど存在しておらず、生息場が連続的となりやすいため、集団間の接続性も高くなっている可能性がある。これらの研究は、これまで魚類において報告されてきたダムによる遺伝子流動の制限が、流水生水生昆虫においても存在することを示唆するものである。成虫期に陸域へ移動可能な流水生水生昆虫においても、生態系ネットワークの形成を検討する上では、ダムのような分断化をもたらす要素も考慮する必要がある。

P23

小河川における霞堤及び周辺耕作放棄水田が有する 洪水貯留機能に関する基礎的検討 —耕作放棄水田の活用に注目して—

○宮津陽菜¹, 今井洋太², 宇野宏司³

1神戸市立工業高等専門学校 都市工学専攻, 2神戸市立工業高等専門学校 都市工学科,
3神戸市立工業高等専門学校 都市工学科

KEYWORD

耕作放棄水田, 霞堤, グリーンインフラ, Eco-DRR, 流域治水

ABSTRACT

近年, 気候変動に伴う豪雨災害の増加から, 河川管理者が主体となって行う治水対策に加え, 氾濫域も含めて一つの流域として捉え, 河川流域全体のあらゆる関係者が協働し, 流域全体で水害を軽減させる治水対策「流域治水」への転換を進めることが求められている。流域治水は主に一級水系で進められているが, 中小河川以下では対策が遅れており, 人的・物的被害の拡大が懸念されている。こうした背景から, 小河川の氾濫原上に広がる耕作放棄水田を一時的な遊水地として活用することが期待されているが, その機能に関する研究は十分とはいえない。また, 霞堤や耕作放棄水田は, 洪水時の一時的な貯留だけでなく, 平常時においても湿地環境を形成し, 水辺性動植物の生息・生育場所としての役割を果たすことが知られている。こうした治水と環境保全の両立を図る観点からも, 霞堤及び耕作放棄水田の活用可能性を検討することが重要である。

本研究では, 気候変動に伴い頻発する洪水被害への対策として推進される流域治水への寄与することを目的として, 小河川における霞堤及び周辺の耕作放棄水田が有する洪水貯留機能について, 数値解析による基礎的な検討を行った。

本研究では, 兵庫県豊岡市田結川の一部区間を対象に, iRIC (Nays2D Flood) を用いた二次元氾濫解析を実施した。計算対象区間における川幅は約1.2m, 河床勾配1/100程度である。計算格子のサイズは約0.3mに設定した。また, 氾濫解析には, ピーク流量1.5m³/sおよび2.0m³/sの一山型の流量ハイドログラフを使用した。解析では, 水田の排水用開口部および控堤, これらに接続する耕作放棄水田をそれぞれ「霞堤」および「付帯遊水地」として捉え, 河床勾配や粗度係数, 開口部幅などの条件が洪水流の動態に与える影響について評価した。その結果, 霞堤や耕作放棄水田が, 条件によっては洪水ピーク時の流量を一定程度緩和する効果を持つ可能性があることが示唆された。特に, 地形条件や開口部の設定によって, 洪水流の流入時期や貯留の程度に違いが見られた。これらの結果から, 霞堤や耕作放棄水田を活用した治水対策は, 小河川において一定の有効性をもちうるということが示唆された。今後は, 耕作放棄水田内の植生・地形・土壌条件の違いが貯留機能および生態系に及ぼす影響について検討を進めてゆく。

P24

簡易コンテナビオトープは 周辺の水辺環境を評価できるのか？

○松澤優樹¹, 森照貴¹

¹土木研究所 自然共生研究センター

KEYWORD

ビオトープ, 水生昆虫, 環境評価, 氾濫原

ABSTRACT

現在, 全世界の淡水生物のうち4分の1が絶滅の危機に瀕しているといわれている. 日本においても, 水田やため池などの淡水域を主な生息場とする水生昆虫の多くが環境省レッドリストに掲載されており, 淡水魚についても約40%が絶滅の危機にある. これらの状況から河川や湖沼, 水田やため池といった水辺環境における生物の生息状況を把握し, 再生や保全を進めることは喫緊の課題である. しかし, 流域スケールのような広域的な水辺環境の質を評価する方法は限られており, 土地利用情報や景観指標による間接的な評価, もしくは莫大な調査努力を要する現地調査を実施する必要がある. そこで本研究では, 広域的に簡易なコンテナビオトープを設置し, そこに飛来する水生昆虫群集を指標とすることで, 設置地点周辺の水辺環境の質を簡易かつ効率的に評価できる可能性について検討した.

本研究では濃尾平野の19地点にコンテナビオトープ (120×86×46cm) を設置した. 各コンテナビオトープにおいて年3回 (春, 夏, 冬) のすくい取りを実施し, 生息している水生昆虫を調査した. さらにコンテナの設置地点から約2 km圏内の水域を対象に, 3つの調査地点を設定し, 周辺調査として水生昆虫の採捕を実施した.

全19地点のコンテナビオトープから, 合計1科, 4属, 20種の水生昆虫を採捕した. 周辺調査では, 1科5属55種の水生昆虫を採捕し, コンテナビオトープで採捕された水生昆虫の9割以上が確認された. また, GLMによる解析の結果, コンテナ設置地点周辺の水生昆虫の個体数・種数とコンテナビオトープに飛来する水生昆虫の個体数・種数の間に有意な正の関係性が示された. よって, コンテナビオトープに飛来する水生昆虫群集は, 周辺に分布する水生昆虫相を反映しており, コンテナビオトープを活用することで, 周囲2 km程度の水辺環境の質を簡易的に評価できる可能性が示された.

今後, コンテナビオトープ自体が水辺の生物多様性保全に寄与することができるのか, また, コンテナビオトープに飛来した昆虫の個体数・種数からより広域な範囲における水生昆虫の分布を予測できるのか検証する.

P25

伊勢湾における主要魚種の海洋環境を考慮した分布推定

○竹村紫苑¹, 川内陽平¹, 神山龍太郎¹, 澤山周平¹, 横内一樹¹, 荒木克哉²,
加藤毅士², 今泉哲², 原田誠²

¹水産研究・教育機構 水産資源研究所, ²愛知県水産試験場

KEYWORD

SDM, GIS, 漁業, 時空間変化, 気候変動

ABSTRACT

近年, 日本各地で海洋環境の変化に伴い, 漁獲物の組成変化が顕著となっている. 海洋環境の変化が漁獲物組成に及ぼす影響を理解する第一歩として, 漁獲量等の情報を面的に把握することが重要であり, 時空間的なトレンドを可視化する地図化手法が水産分野でも着目されている. また, 水産分野では, 各県で研究機関の調査船より得られた種組成や分布密度などの生物多様性情報が長期的に蓄積されてきた. したがって, この長期的な生物多様性情報と衛星画像等の景観スケールの環境情報を用いて, 生物種分布モデル (Species Distribution Models; SDM) を構築できれば, 漁獲量等の時空間的なトレンドを面的に地図化できるであろう. 以上より, 本研究の目的は, 伊勢湾において調査船のトロールネットで得られた主要魚種の捕獲量を表層水温と黒潮流軸の位置および形状によって予測するSDMを構築し, 捕獲量の時空間的なトレンドを地図化することである. 本研究では, 生物分布データとして, 愛知県水産試験場が蓄積してきた伊勢湾一斉調査の観測データ, 環境要因データとして, NOAAの表層水温 (MODIS/TERRA), 海上保安庁の黒潮流軸データ (海洋速報), 水路協会の海底地形データを使用し, GISを用いてこれらの情報をデータベースに統合した. 次に, 目的変数を主要魚種の春季 (4~6月) 捕獲量, 説明変数を当年春季・冬季 (1~3月) および前年秋季 (10~12月)・夏季 (7~9月) における表層水温および黒潮流軸の形状, 水深とした一般化線形モデル (GLM) を構築し, 得られた魚種別のSDMを外挿して, 捕獲量の時空間的なトレンドを地図化した. その結果, 対象とした13魚種のうち11種は, 低水温・黒潮離岸で多獲される種 (シャコ, マコガレイ, 小型くるまえび類等), 高水温・黒潮接岸で多獲される種 (ガザミ, タコ, ハモ等) を含むことがわかり, その特性から分布を予測するSDMが構築された. また, 得られたSDMを用いて, データが欠損した期間・地点の捕獲量を補完・地図化した結果, 過去から現在にかけて伊勢湾における春季捕獲量の時空間的なトレンドを魚種間で比較可能となった. しかしながら, 一部の魚種についてはSDMの説明力が十分でなかったことから, 春季以外の捕獲量データや, 水深別水温等の調査船データを用いた解析が今後の課題である.

P26

生育基盤保全区と盛土区における クロマツの3年間の樹高成長

○富田瑞樹¹, 大垣岳斗², 菅野洋³, 平吹喜彦⁴

¹東京情報大, ²東京情報大院, ³日本工営(株), ⁴東北学院大

KEYWORD

RHGR, 植生指数, UAV

ABSTRACT

2011年の津波で攪乱された仙台市沿岸部の砂丘域には、生物多様性保全のために砂質基盤を保全した生育基盤保全区と、海岸防災林復旧のために粘土成分を含む丘陵地土砂を重機で締め固めた盛土区がある。盛土区では締め固めによる硬質土壌層が植栽クロマツの根の成長を阻害し、一部で冠水が観察されている。多くの樹木種では、過湿・滞水土壌において根系が成長不全になると、地上部の水ストレスによる樹高成長の抑制や、光合成能力・葉のサイズ低下がみられることが知られている。また、個体サイズの増加につれて隣接個体との競争が生じ、樹高成長に影響する。本研究では、生育基盤保全区と盛土区におけるクロマツの3年間の樹高成長と植生指数との関係を報告する。

2022年12月, 2024年2月, 2025年4月に、仙台市宮城野区の調査地(140×130 m)においてクロマツの樹高・当年主幹長を測定し(生育基盤保全区: n = 103, 盛土区: n = 1155), 相対樹高成長速度(RHGR)を求めた。UAVを用いて地上高度30 mからマルチスペクトル画像を撮影し, 2022年のマルチスペクトル画像についてはクロマツの樹冠ごとにNDVIの中央値を算出した。また, 2022年に調査地から40地点を任意に抽出し, 土壌深度10~20cmにおける体積含水率を測定した。

生育基盤保全区に比べると盛土区は体積含水率が顕著に高く, 樹冠NDVIが低い個体が多くみられた。また, 盛土区の区画によってRHGRが異なり, RHGRの低い個体が多い区画では樹冠NDVIが低いほどRHGRが低い傾向があった。生育基盤保全区では総じて樹冠NDVIが高く, 低い個体はわずかであった。また, 樹冠面積が大きいほどRHGRが低い傾向がみられた。生育基盤保全区では樹高の最大値・最小値ともに3年間で増加したが, 盛土区では樹高の最大値は増加したものの最小値はほぼ変化がなく, 樹高の個体間差が拡大した。

盛土区では土壌の透水性が低く, 特に一部の区画においては透水性の低さがクロマツの葉の活性度と樹高成長に負の影響を与えたと考えられ, その影響が継続していると推察された。一方, 生育基盤保全区のクロマツは順調に成長しながらも, 樹冠の拡大に伴う個体間競争が樹高成長に影響していると考えられた。

P27

陸ガニ及びカブトガニの産卵環境保全のための エコロードの提案

○長谷川逸人¹, 末次優花², 須藤朋美³, 伊東啓太郎³

¹中央大学工学部人間総合理工学科, ²日本大学 理工学部 交通システム工学科, ³国立大学
法人九州工業大学大学院工学研究院

KEYWORD

エコトーン, 微地形, UAV, レーザー測量, ロードキル

ABSTRACT

海岸環境においては、堤防や道路の建設、沿岸域の埋め立てといった開発行為により、陸域と水域との連続性が損なわれ、生物だけでなく土砂や養分の移動経路も物理的に遮断されている。こうした異なる生態系間の連続性、すなわちエコトーンの維持・再生は、多様な環境条件を必要とする種の生育・生息環境を確保する上で、極めて重要である。本研究では、陸ガニ類およびカブトガニの産卵環境保全を目的として、生物と物質の移動を両立させるエコロードの提案を目指し、福岡県福津市津屋崎干潟における陸ガニ類およびカブトガニの産卵環境・産卵状況、ならびにロードキルの発生状況を報告する。

研究対象地である津屋崎干潟は、大きな河川の流入がない入り江で、西側は山林、北側と東側は平地、南側は玄界灘に面している。1970年代後半に、西側の山林と干潟を分断する道路の建設、湾口の埋め立て、防波堤の整備が行われたことにより、潮汐や山林からの流入を通じた土砂供給経路が限定され、干潟内の砂州の後退が進行した。その結果、カブトガニ (*Tachypleus tridentatus*) の産卵ペア数の急激な減少が報告されている。また、西側の山林には、アカテガニ (*Chiromantes haematocheir*) やベンケイガニ (*Sesarmops intermedius*) など、繁殖期に放仔のため海岸林縁部から海へ移動する陸ガニ類が生息している。これらの種は放仔の際に干潟へと道路を横断するが、その過程でロードキルが発生している。大きな河川の影響がない対象地において、山林からの土砂供給と陸ガニの放仔ルート把握することができれば、生物と物質の移動を可能にするエコロード計画の基礎情報となる。

本研究では、2019年10月および2020年10月の大潮最干潮時に、UAVを用いたレーザー測量により干潟および周辺山林の微地形データを取得した。微地形データを用いて干潟内の土砂動態を評価し、水門解析によって山林からの水の流入地点を特定した。干潟内の土砂移動量および山林からの土砂供給量の定量化が今後の課題である。さらに、現地調査により、カブトガニの産卵地点および陸ガニ類の道路横断地点をGPSで記録した。陸ガニについては、轢死体の位置情報と対象道路における夜間交通量もあわせて取得した。その結果、産卵個体は特に道路の南側に集中していた一方で、ロードキルは北側・南側の両方で多く確認された。現地調査から北側にはハマガニ (*Chasmagnathus convexus*) も生息しており、アカテガニ・ベンケイガニとの行動パターンの違いによるロードキルの発生が示唆された。

P28

ゴーストフォレストと生態系遷移に関する 最新の研究動向と日本の海岸生態系研究の展望

○ 大森結衣

京都大学農学研究科

KEYWORD

ゴーストフォレスト, 塩水侵入, 海岸林後退, 景観遷移, 海面上昇

ABSTRACT

近年, 塩水侵入の増加に伴い海岸林が枯死する「ゴーストフォレスト (Ghost Forests)」が世界各地で報告され始めている. この海岸林衰退の主な要因は, 一般的に海面上昇に伴う塩水侵入の増加とされており, 一度海岸林がゴーストフォレスト化すると, 低木林や湿地を経て最終的には開水域 (open water) へと遷移する. この一連の遷移は不可逆的であるとされており, ゴーストフォレストは生態系への影響を示す視覚的指標あるいは警告として位置づけられている. 塩水侵入のメカニズムには, 海面上昇やハリケーンなどの気象要因に加え, 防潮堤の有無, 都市開発, 地下水の過剰利用による地盤沈下といった人為的要因が複雑に関与しており, ゴーストフォレスト化との因果関係の解明をより複雑にさせている. また, 地形や堆積物供給の有無, さらには優占する植生によっても異なり, 必ずしも海面上昇が顕著な地域に限らず海岸林の後退が生じている. この点において日本も例外ではなく, マツノザイセンチュウ病等の病害虫だけでなく, 将来的には塩水侵入との複合的な影響により海岸林の衰退が加速する可能性も否定できない. 本稿は, 米国におけるゴーストフォレスト及び海岸景観遷移に関する最新の研究動向を概観し, ゴーストフォレスト化が示唆する今後の日本における海岸林研究の課題と展望について考察する.

P29

施工後数年の防潮堤法面覆砂における、 徘徊性昆虫群集の種組成変化の傾向

○大越陽¹, 松島肇², 植野晴子³

1北海道大学農学研究院, 2北海道大学農学研究院, 3北海道大学農学院

KEYWORD

砂浜海岸, グリーンインフラ, 生態系修復, 海岸防災, CSG工法

ABSTRACT

宮城県気仙沼市三島海岸では、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による津波の後、復旧・復興事業の一環として防潮堤の再建が行われた。これに伴う人為的改変が生態系に与える影響が懸念されたため、それに対する保全事業の1つとして、建設以前に取り置いた現場表土を用いて海側の堤体法面への覆砂が行われた。この事業は既存の技術に基づかない試行的な取り組みであったため、その効果の検証として覆砂法面上での動植物の生息状況を把握することで、海岸防災と生態系保全の両立に寄与する知見が得られることが期待される。また現時点では施工からの年数が浅く環境条件の変動が予想されることため、継続的なモニタリングが重要である。本研究では海浜生態系における主要な動物相の1つである徘徊性昆虫群集に着目し、2023年及び2024年の調査結果の比較から施工からの刑事的な変化の傾向について明らかにすることを目的とした。

三島海岸では防潮堤本体の完成後、海側法面にて2018・2019・2020年の三度に渡り覆砂及び緑化施工が行われた。2018年施工区では防潮堤建設以前に存在していたクリ・コナラ林の林床表土が、2019年及び2020年施工区では砂浜表土が覆砂に用いられた。本研究では各施工区の天端・法面中央・基部、堤外にある砂浜、通常の盛土法面である陸側法面に調査地点を設定し、各調査地点にてピットフォールトラップを用いて徘徊性昆虫の採集を行った。調査は2023年と2024年の6月に行った。各調査区で採集された徘徊性昆虫の種組成に基づき、NMDS（非計量多次元尺度法）による序列化を行った。

結果、砂浜表土を用いた2019年施工区及び2020年施工区では経年による種組成の変化が見られ、2024年の調査では2023年と比べて堤外砂浜との非類似度が大きい傾向にあった。林床表土を用いた2018年施工区では2023年時点で比較的内陸性種の多い種組成であり、経年による種組成の変化は小さかった。これらのことから、海側法面では経年により内陸性種が中心の種組成へと変化しており、施工から5-6年で種組成の変動が少ない状態に達する可能性が示唆された。一方、覆砂に用いた表土による違いが生じる可能性も考えられるため、今後のモニタリングによる実証が重要である。また、経年により堤外砂浜との非類似度が増加する傾向が見られたことから、海浜性種の生息地を維持するための管理についても検討の余地がある。

P30

海水浴場における草方格・堆砂垣の 海岸砂丘生態系復元効果について

○植野晴子¹, 松島肇², 大越陽², 中田康隆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, 3京都府立大学大学院生命環境科学研究科

KEYWORD

海岸砂丘生態系, グリーンインフラ, 生態系復元, 植生, 地形

ABSTRACT

砂浜海岸では、海浜植物が飛砂を捕捉・堆積させることで海岸砂丘が形成される。風や波のエネルギーを減衰させるこうした海岸砂丘生態系は、気候変動適応の観点からもグリーンインフラとして注目されている。しかし、近年ではレクリエーション利用のための海岸整備により砂浜海岸の整備が進む一方、生態系の劣化が課題となっている。そのため、生態系復元手法に関する知見が求められるが、実際の海岸管理に応用できる科学的検証は十分とは言えない。本研究では、防風・防砂工法として用いられる草方格および堆砂垣に着目し、設置後約2年半で成立した植生と、復元された海岸砂丘の形状との関係を明らかにし、今後の海岸砂丘生態系復元と管理に資する科学的知見の蓄積を図ることを目的とした。

対象地は北海道石狩市浜益区の川下海水浴場とし、2021年11月に、対象地の後浜上に汀線と平行に10 m四方の試験区を4つ設置した。試験区は、2 m格子状の草方格A区、1 m格子状の草方格B区、堆砂垣を設置した堆砂垣区、無処理の対照区とした。設置後、2年半経過した2024年6月に植生調査を行った。調査は、各試験区において1 m格子状に100分割したコドラートごとに、出現種、植被率、草高を記録した。比較のため、対象地に残存する砂丘を残存植生区とし、計20個のコドラートを設置し同様に調査を行った。また、2021年10月から2024年4月にRTK法でUAV測量を行い、海岸砂丘形状の変化を把握するため数値表層モデルを作成した。分析はコドラートごとに出現種数、植被率、標高、標高変化量、傾斜角を算出し、クラスター分析ならびにNMDSによる序列化を行った。

その結果、草方格A・B区は他の試験区より出現種数や植被率が高く、傾斜の緩やかな地点でハマニガナが優占する傾向がみられた。堆砂垣区はテンキグサが優占する傾向がみられ、傾斜や標高変化量の大きな地点では植被率が僅かであった。対照区は海水浴場開設期間に一部通路となる箇所では植被率が僅かであったが、通路以外では堆砂垣区と同程度の出現種数、植被率であった。草方格による生態系復元効果の有効性が示唆された一方、試験区の植生はハマヒルガオやコウボウムギが優占する残存植生とは大きく異なっていた。引き続き植生変化の把握が必要であろう。

P31

久美浜砂丘におけるハイネズ群落の立地条件に着目した 海岸砂丘植生の現況評価

○山中柚季, 中田康隆, 長島啓子

京都大学大学院 農学研究科 森林科学専攻 環境デザイン学研究室, 京都府立大学大学院
生命環境科学研究科 環境科学専攻 森林計画学研究室, 京都府立大学大学院 生命環境科学
研究科 環境科学専攻 森林計画学研究室

KEYWORD

UAV, SfM, 土地被覆図, 海岸侵食, 生態系

ABSTRACT

海岸砂丘には汀線から陸にかけての環境勾配に沿って植物が棲み分けることで、海岸砂丘植生の成帯構造が成立する。しかし開発・レクリエーション利用の増加、海岸侵食の深刻化により、海岸砂丘は減少・劣化傾向にある。本研究では開発の影響を受けやすい安定帯に生育するハイネズを指標種とし、その立地条件を時空間的に明らかにすることで、久美浜砂丘の海岸砂丘植生の現況を評価することを目的とした。開発の影響を把握するために、3時期（1898年、1947年、2009年）の航空写真や地形図を用いて土地被覆図を作成した。また、現存するハイネズ群落の立地環境を把握するため、植生調査とUAV(Unmanned Aerial Vehicle)レーザー測量を実施した。得られた植生データを用いて群落区分を行い、点群データを基に算出した地形量等を用いて、群落の序列化とGLM(General Linear Model)による立地環境の解析を行った。ハイネズ-砂丘群落が分布する中間西エリアでは汀線から内陸にかけて、ハマヒルガオ群落→ケカモノハシ群落→ハマゴウ・カワラヨモギ群落→ハイネズ-砂丘群落の順に植生が変化する明瞭な成帯構造が残されていた。これは中間西エリアでは市街地化が進行せずに砂丘が広く残り、砂丘後方の安定帯では開発の影響が小さかったためと考えられた。またハイネズ-岩石海岸群落が分布する中間東エリアでは、ハイネズ群落が海食崖の前線部にせり出す形で生育することが定量的に示された。岩石海岸のような傾斜が急な場所では開発が進んでこなかったためにハイネズ群落とともにイソスミレやトウテイランなどの希少種が残される一方で、海岸侵食の影響を受けて汀線近くの生育環境の厳しい立地に分布していると考えられた。ハイネズ群落が確認されなかった西エリアと東エリアでは市街地化の進行が中間エリアよりも著しく、安定帯の生育環境の劣化が懸念された。西エリアではハマゴウ・カワラヨモギ群落などの安定帯を欠いた成帯構造が形成されており、東エリアでは安定帯に分布するハマゴウ・カワラヨモギ群落が人為的開発の影響を受けてチガヤ・オオハマガヤ群落に変容したことが示唆された。ハイネズ群落やその他貴重な海岸砂丘植生が現存する久美浜砂丘においても、植生が局所的に劣化していることが定量的に示された。今後も研究を継続し、海岸砂丘植生やその生育環境の希少性、さらには環境の劣化がより詳細に定量化されることで、人々の理解が促され、保全・再生事業の促進につながると考えられる。

P32

海岸砂丘において発生した 林野火災跡地の植生回復状況の評価

○細川知暉¹, 長島啓子¹, 中田康隆¹

¹京都府立大学大学院

KEYWORD

海浜植物, 衛星画像, 群集解析, 海岸林, 希少種

ABSTRACT

近年, 林野火災による植生の焼失が世界的に増加している. 林野火災後の植生回復を取り扱った研究の知見は蓄積されているものの, 海岸砂丘で発生した林野火災に関する研究例は少なく, 特に日本ではほとんど存在しない. そこで本研究では, 自然性の高い砂丘に見られる成帯構造を有し, 希少種が多く生育する京都府の久美浜砂丘において, 2023年8月に発生した林野火災を対象に, 衛星指標を用いて焼損範囲および植生量変化を把握し, 植生調査により火災後に成立した群落やその成立要因を明らかにし, 海岸砂丘における初期の植生回復状況の評価を目的とした. まず, 衛星画像を用いて火災の焼損を示すdNBR(differenced Normalized Burned Ratio)を算出し, 火災の被害状況を把握した. これに加え, UAV(Unmanned Aerial Vehicle)-LiDAR測量データにより植生高を求め, 焼損が大きかった地域を抽出した. その結果, 焼損が大きかった場所のほとんどは, 前砂丘より陸側の低木や草本が生育するエリアであった. 一方, 海岸砂丘植生が生育するエリアや, 海岸林のエリアでは, 焼損度が低い傾向を示した. 焼損が大きかった場所を中心に植生調査を行い, 得られた植生データを用いて群落区分を, 衛星指標やUAV-LiDAR由来の地形指標を用いて序列化を行った結果, 焼損度, 汀線からの距離などの因子により, 6群落に区分された. 焼損の大きかった場所に成立した群落では, 海岸砂丘植生の成帯構造を構成する種であるチガヤ・ハマゴウが出現した. 一方, 火災前に成立していたハイネズは全く出現せず, さらに裸地の増加によりコマツヨイグサ・アレチノギクなどの帰化植物の侵入が認められた. 以上より, 火災後, 海岸砂丘植生の成帯構造は回復しつつあるものの, 帰化種の増加により劣化する可能性もあることが示唆された. 本研究により, 海岸砂丘で発生した林野火災後の植生回復は成帯構造が一部回復するものの, 焼損度合いにより組成や構造に違いが生じることが定量的に示された. 本研究は初期の植生回復を取り扱ったものであるため, 今後引き続き調査を行い, 中・長期的な植生回復のメカニズムを解明することが求められる. また, 海岸林エリアの主要構成種や森林構造を調査し, 林内で焼損度が低下した要因を把握することで, 海岸林の火災の応答に関する知見が得られることが期待される.

P33

津波攪乱後および復旧工事後における 植物の潜在分布域の可視化と比較

○田畠斗夢^{1, 2}, 富田瑞樹¹, 菅野洋³, 平山英毅⁴, 平吹喜彦⁵, 原慶太郎¹

¹東京情報大, ²アジア航測(株), ³日本工営(株), ⁴東京農大, ⁵東北学院大

KEYWORD

大規模攪乱, 生育基盤, 人為改変

ABSTRACT

種の潜在分布域を可視化することはその種の保全や管理に有効である。可視化のための分布モデル構築時には種の在不在と環境要因が用いられるため、環境が劇的に変化した場合は潜在分布域も大きく変化する。本研究では、2011年の東北地方太平洋沖地震に続いた津波の攪乱跡地において、復旧工事が本格化する前の2012年と、復旧工事がほぼ終了した2020年に実施した植生調査結果を用いて出現種の潜在分布域を可視化した。

宮城県仙台市宮城野区岡田新浜の汀線から砂浜、砂丘、海岸林、後背湿地を含む780m×320mの範囲において、夏季に植生調査を実施した(2012年:n=44, 2020年:n=81)。全調査地点の2割以上に出現した種を対象に決定木を用いて分布モデルを構築した。応答変数は種の在不在、説明変数は正規化植生指数、標高、植生高、Shannon-Wienerの多様度指数、汀線からの距離、人為改変度である。層化抽出法を用いて学習データ(75%)と検証データ(25%)に調査結果を分割し、学習データに対して一つ抜き交差検証法を適用し、モデルを構築した。検証データによるモデルの精度検証後に、種の潜在分布域を作成した。

いずれの年もモデルが構築された種は18種であり、なかでも精度が60%以上の種は6種であった。例えば、カスミザクラは2012年に内陸側の残存林に潜在分布域が広がっていたが、2020年にはその範囲が縮小した。2012年にほぼ内陸側に限られていたセイタカアワダチソウの潜在分布域は、2020年には海側の盛土上に拡大し、かつ、分布確率が増加した一方、砂質の生育基盤が残された保全区には見られなかった。また、ススキも似た傾向を示した。海岸性植物であるコウボウムギの2020年の潜在分布域は、砂浜と、防潮堤背後の盛土、その背後の保全区に限られた。いずれも、津波攪乱後から復旧工事完了後までの環境要因の変化を反映しており、特に盛土造成や、津波攪乱後に取り置かれた砂の盛土上への覆砂、保全区の設置など、生育基盤の状態が潜在分布域に強く影響していると考えられた。

P34

大学キャンパスの自然環境と利用者のアクティビティに着目した大学キャンパスのランドスケープデザイン

○ 龍幸佑¹, 玉井萌華², 須藤朋美³, 伊東啓太郎³

1 九州工業大学工学部建設社会工学科, 2 株式会社一条工務店, 3 九州工業大学大学院工学研究院建設社会工学研究系

KEYWORD

大学キャンパス, 緑の空間, 利用者のアクティビティ

ABSTRACT

近年, 地球温暖化や生物多様性の保全と言った課題解決に向け, 都市における緑の空間や緑のネットワークの必要性が高まっている. しかしながら, 市街化が進んだ都市の中に新しく大規模な緑地を創出することは難しく, 既存の緑地の質や機能を高めていくことが求められている. そこで, 本研究では大学キャンパスを都市の緑地として位置づけ, 利用者アクティビティに着目し, キャンパス内のランドスケープデザインについて考察する.

本研究は九州工業大学戸畑キャンパスを対象とした. 対象地は福岡県北九州市戸畑区の中央に位置し, 隣接する公園や中高一貫校とは, ひとつづきの大きな森を形成している. キャンパス敷地の緑被率は45.4%であり, 九州工業大学の前身である明治専門学校時代から学内や地域の人々に親しまれてきた歴史ある緑地である.

本研究では, 現状のキャンパス内の植生, 建物・道路等の土地被覆図, ベンチ等の屋外ファニチャーの分布から景観レイヤーの作成を行い, 調査地における実際の利用状況調査の結果に基づいて, 利用者のアクティビティと緑の空間との関係性を評価する. キャンパス内の多様なアクティビティの中でも, 特にベンチでの滞留行動に着目した. 各ベンチが実際にどの程度の時間利用されていたかを「ベンチ占有時間」として測定した. 同時に調査地における利用者の滞留行動を把握するため, ビデオカメラによる定点観測を行った. 調査時期を1月と5月にそれぞれ5日間ずつ行い, 調査時間は12:00-13:00, 16:00-17:00とした. 次に, ベンチの利用状況を把握するために, 滞留の発生場所をそれぞれ敷地図面上にプロットし, その分布とベンチ配置から利用者の行動とベンチの配置計画とのつながりを分析し, 視覚的に確認した. それらに作成した景観レイヤーと重ね合わせ, 評価を行った. 取得したデータより滞留エリアと動線エリアが混在しているために, 緑の空間が有効に利用されていないことやベンチの整備・配置計画に課題があることが明らかとなった.

今後は, 緑の空間を維持しつつ公共空間に適した環境条件の明確化や夏季における緑陰が利用状況に与える影響を分析し, 四季の変化による利用アクティビティの変化やキャンパスにおける緑陰空間の有効性を明らかにしていく. 加えて, 四季における環境要因の変化が利用者のアクティビティに与える影響を継続的に調査することで, より快適で機能的なランドスケープデザインに貢献できると考えられる.

P35

都市部グリーンインフラにおける 雨水貯留地下タンクの効果評価

○チャン ニャット クアン¹, 伊東 啓太郎², 須藤 朋美², 浦田 知裕¹,
古谷 怜音¹, 松尾 憲親³

1国立大学法人 九州工業大学 大学院工学府 工学専攻, 2国立大学法人 九州工業大学 大学院
工学研究院, 3株式会社 大建

KEYWORD

グリーンインフラ, 雨水貯留, 雨水管理, 雨水利用, 利水治水

ABSTRACT

近年, 都市化の進展と気候変動の影響により, 都市部では短時間強雨による浸水や洪水のリスクが年々高まりつつある. 特に市街地では地表の不透水化が進行し, 雨水が地中に浸透せず表面流出量が急増することで, 排水機能の限界を超える内水氾濫や河川氾濫の被害が顕著化している. また, 水源地の減少や地下水の過剰利用, 河川や都市排水による水質汚染も深刻化しており, 持続可能な都市水循環の構築が課題となっている. このような状況を背景に, 近年では自然の機能を活用し, 複数の課題解決を同時に図るグリーンインフラが注目されている. その中, 雨水を一時的に貯留・再利用するシステムは, 洪水被害の軽減に加えて水資源の有効活用や都市のヒートアイランド対策, 生態系サービスの提供など, 多様な効果を兼ね備える持続可能な都市グリーンインフラのひとつとして高く評価されている.

本研究では, 都市型グリーンインフラの実践事例として, 福岡市植物園に設置された雨水貯留地下タンクに着目し, その効果を定量的に評価した. 対象としたタンクは, 建物屋根に降った雨水を集水・貯留する構造であり, 貯水容量は20m³である. 10分間隔の降雨データを用いて流出量のシミュレーションを行った結果, ピーク流量の発生を最大4時間20分遅延させる効果が確認され, タンクのピークカット機能の有効性が示された. さらに, 降雨強度に基づく流出抑制率を算出した結果, 貯水率50%の条件下で約12.7%の流出抑制効果が得られた. 加えて, 雨水の利活用に関する調査からは, 園内植物の散水に雨水を活用することによって年間7万円以上の水道料金を削減できる可能性が示され, 水資源活用の観点からも効果が確認できた. また, 簡易水質検査においても再利用に適した水質であることが分かった.

今後は, 本研究で得られた都市部における知見をもとに, 農山漁村地域への展開が期待される. 水道インフラの整備が不十分な地域においては, 雨水を農業用水や生活用水, さらには防災用水として利活用することが可能であり, 地域の特性に応じた柔軟な設計と運用が求められる. 雨水貯留地下タンクは, 水循環の改善と防災力の向上に貢献する多機能なグリーンインフラとして, 都市部および農山漁村地域の両方における今後の普及が期待される.

P36

都市の土地利用の多様性とエコロジカルネットワークの実現実態—東京都を対象に

○清水里咲, 長谷川逸人, 三浦詩乃, ホーテス・シュテファン

1 中央大学大学院理工学研究科都市人間環境学専攻, 2 中央大学助教授 理工学部人間総合理工学, 3 中央大学准教授 理工学部都市環境学科, 3 中央大学教授 理工学部人間総合理工学

KEYWORD

多様性, エコロジカルネットワーク, 都市, 指標

ABSTRACT

現在, 地球温暖化や大気汚染などの環境問題から車中心から人中心のまちづくりに向けて, 都市デザインの分野では居心地が良く歩きたくなるまちへというスローガンでウォークアブルなまちづくりが着目されており, これは人間にとって生理的, 心理的にも重要な役割を果たしている緑地の配置も重要である. そのため今後のまちづくりには生物の生息空間配置の観点から提案されているエコロジカルネットワークの考え方が重要であると考え.

そこで本研究ではウォークアブルなまちづくりにとって重要である都市のアメニティの充実度と緑地の規模や形に着目し, 人と自然が共生する持続可能なまちづくりの実現実態について明らかにする.

東京都を対象にメッシュごとに, 生物生息空間の形態・配置の6つの原則 (Diamond, J. M., 1975) より, 公園や林などの緑地を大きさや分散, 連続性の3つ観点から指標化を行う. また, 土地利用現況調査結果から都市のアメニティの多様性について1つ1つのアメニティをパッチと見たて景観生態学の指標のrichnessとevennessを用いて指標化し, 東京都全域での特徴をヒートマップに表す.

人と自然の共存という観点から, 緑地の指標と都市の多様度で東京都全体の中でマトリクス分析を行い可視化する. ここで多様度の高い地域では人にとっては便利で歩きやすい街並みであっても, 緑地の創出が困難であり生物にとっては生存が難しい地域ではないのではないか, という仮説をもとに緑地の指標と都市の多様性の指標の相関を明らかにする. そのうえで, 具体的に東京都の中で多様度の高いメッシュに着目し, 緑地の指標の大きさは東京都全体の分布の中でどこにあたるのか示す.

P37

バイオフィリックデザインにおける AI・ロボット技術の活用

○真鍋海里¹, 伊東啓太郎², 須藤朋美², 石塚直登², 水谷彰伸³, 田向権³,
田中悠一朗³, 田中啓文³, 宮園遼¹, 上田悦史⁴, 古谷怜音¹

1国立大学法人九州工業大学大学院工学府, 2国立大学法人九州工業大学大学院工学研究院,
3国立大学法人九州工業大学生命体工学研究科, 4九州旅客鉄道株式会社

KEYWORD

バイオフィリックデザイン, 観葉植物, AI, ロボット

ABSTRACT

近年, 都市生活におけるストレスの軽減や居住空間の快適性向上を目的として, 自然光, 水, 植物などの自然要素を空間に取り入れるバイオフィリックデザインが注目を集めている. 特に植物はバイオフィリックデザインにおいて必要不可欠な要素であり, 視覚的な癒しや空気浄化などの機能により, 人間の健康や幸福感の向上に寄与するとされている. しかし, 植物は自ら移動することができず, 人間の生活に最適化された環境下では十分な光や水, 栄養素を得られない状況も多く, 健全な生育を阻害する要因となっている.

そこで本研究では, 空間の環境情報に基づいて植物の移動ルートを設定し, ロボットによって観葉植物を移動させることで, 植物がより良好な環境条件下に移動し, 健全な成長が行えるシステムの構築を目的とした. 具体的には, 観葉植物を動かすことができるロボットシステムの構築と, 温度・湿度・照度それぞれの環境傾度マップの作成を行った. 実験は, 九州工業大学若松キャンパスのニューロモルフィックAIハードウェア研究センター「fancy」にて実施した. まず, Preferred Robotics社製の移動ロボット「Kachaka」を用いて観葉植物の移動実験を行った. 次に, 温度・湿度・照度センサーを空間全体に格子状に配置し, 5分間隔で24時間の環境データを取得した.

それらの実験・調査の結果, ロボットによって植物を意図した位置に移動させることが可能であることを確認した. また, 窓際のセンサーと屋外センサーのデータに類似した変動が見られ, 空間内の一部の情報から全体の環境傾向を推定できる可能性が示唆された. さらに, 取得したデータをもとに温度・湿度・照度の環境傾度マップを作成することができた. このマップデータから, 空間の各地点での環境データを読み込んで解析することで, 植物が健全に成長できる移動ルートの設定に役立てられると考えられる.

今後は植物本体にセンサーを設置し, そのデータを用いて環境傾度マップを更新していくシステムの構築を行っていく. また, この研究では空間内の一定の高さの平面にセンサーを設置して行ったので, 今後はさらに床や天井にセンサーを設置し, 空間全体の環境データの計測を行う. 空間内の一部の情報から全体の環境傾向を推定できる可能性があるため, 少ない個数のセンサーデータから空間全体の環境傾度を把握出来るようになれば, コスト削減に繋がるのではないかと考えている.

P38

放置竹林における異なる成長段階の竹稈除去

○藤原道郎¹, 竹本佳美²

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

KEYWORD

モウソウチク, 竹稈利用, 外来種防除, 所要時間, イノシシ

ABSTRACT

外来生物, 特に特定外来生物による地域生態系への影響は続いており, その対応は喫緊の課題である. 各地で対策が講じられているものの人員と予算が限られ, また, 継続性も必要なことから解決には困難を要することが多い. 一方, 防除そのものを目的とするだけでなく, 他の目的や機能発揮の結果, 外来種防除につながることも考えられる. 本来, 人がタケノコ採取のために植栽されたモウソウチク林であるが, 近年, イノシシがタケノコを摂食することでモウソウチクの竹稈発生数の減少していることが明らかになりつつある. また, モウソウチクをチップ化しマルチ材とすることで特定が来生物ナルトサワギクの再生抑制になることも明らかになりつつある. さらに, モウソウチクのタケノコが1m程度に成長した段階の竹稈を採取しメンマに加工することが行われ, 結果的に竹稈の成長を止めることになっていると考えられる. これらはモウソウチクの異なる成長段階での攪乱と捉えることができる. すなわちイノシシによるタケノコ摂食は, 竹稈の成長初期段階での攪乱, メンマ用の竹稈採取は竹稈の成長途中の成長中期段階での攪乱, 竹チップ作製のための竹稈伐採は成長が終了した成長終期段階での攪乱といえる. 本研究では, モウソウチクの竹稈発生・成長における異なる成長段階での攪乱の影響を検討する.

調査対象地は兵庫県南部に位置する淡路島である. 淡路島の中北部に位置する淡路市, 洲本市における行政単位あたりの竹林面積割合が高く放置竹林が地域課題となっている. またイノシシの個体数密度も高い. 淡路市に位置する県立淡路島公園および地域住民主体で放置竹林管理活動が続けられている竹林を具体の調査地とした. 竹稈の成長初期段階としておもに地中にあるタケノコ採取(人およびイノシシによる), 中期段階として地上に竹稈が成長した段階での竹稈採取, 終期段階として竹稈が成長を終えた段階とし, 竹稈数, 再生稈数, 枯死稈数および竹稈胸高直径, 竹稈高などの計測とともに各段階での竹稈採取の所要時間, 竹稈の利用方法, その後の竹林への影響などの検討を行った.

人による竹稈除去に要する所要時間は中期段階が最も短く, 終期段階が最も長い. 初期段階, 中期段階では食用利用であるが, 終期段階では多様な利用が必要と考えられる.

P39

芸北の生態系管理知を応用した 登別における社会技術開発の短期化： PRISMフレームワークを用いた模倣的実装

○ 白川 勝信

登別市観光交流センターヌプル・共創資産研究所

KEYWORD

芸北, 登別, PRISM, 社会技術, リバースエンジニアリング

ABSTRACT

本発表では、広島県北広島町芸北地域における生態系管理の実践知を、北海道登別地区の社会技術開発へとリバースエンジニアリング的に応用し、短期間での構築を目指す取り組みについて報告する。広島県芸北地域では、NPO法人西中国山地自然史研究会など多様な主体により、湿原再生、草原保全、里山林の利用促進などの取り組みが継続されている。竹村ほか（2011）は、こうした協働活動の基盤にある「ネットワーク・デザイン」に着目し、日常的ネットワークとオフィシャルなネットワークの構造を分析し、地域内外の人的資源を柔軟に連結する「地域マネージャー」の存在が、順応的管理を可能にしていることを示した。一方で、ネットワーク・デザインは生態系管理の重要要素ではあるが、他地域での応用には文脈依存性や暗黙知が伴う。発表者は、芸北での経験をもとに、協働型の自然資源管理に必要な構成要素を整理し、「PRISMフレームワーク」として体系化した。PRISMは、Purpose（目的の明確化）、Role（役割の定義）、Incentive（インセンティブの設計）、Stroke（心理的な報酬やフィードバック）、Management（運営・調整機能）の5要素からなり、実践の設計・分析に活用できる思考の枠組みである。登別では、登別市観光交流センター「ヌプル」を地域と観光客の交流拠点とする活動を通じて、地域固有の課題に即した地域作りが求められており、そこに生態系管理の視点を織り込むことを試みている。特に、芸北で見られたような人的ネットワークの配置、NPOによるハブ機能、ボトムアップ型の合意形成など、実践から得られた「経験的に有効な構成要素」を模倣・応用することで、地域独自の社会技術開発の加速を図っている。本報告では、PRISMフレームワークの構造と登別での適用事例を通じ、「模倣による社会技術の短期的開発」というアプローチの有効性を検討する。

引用：竹村紫苑・大西舞・白川勝信・鎌田磨人（2011）芸北にみる自然資源の管理に向けた協働のネットワーク・デザイン。景観生態学会 第21回大会

P40

運営形態の異なる 2 つの里山保全団体における 発展プロセス・活動実態の比較

○大関泰知¹⁾, 長谷川逸人²⁾, 長谷川宏一³⁾, Hotes Stefan²⁾

1)中央大学大学院理工学研究科都市人間環境学専攻, 2)中央大学工学部人間総合理工学科,
3)中央大学研究開発機構

KEYWORD

里山保全活動, 活動継続, 森づくり活動, 植物観察, 地域文化

ABSTRACT

里山のアンダーユース問題への対応として, 1990年代後半以降, 里山保全が注目されるようになり, 全国各地で森林保全活動が多様な形態で取り組まれるようになった. しかし, 里山保全を行う市民団体の中には活動支援体制の不備や参加者の不足, 里山保全に対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が少なくない. 本研究では運営形態の異なる 2 つの里山保全団体の発展プロセス・活動実態を比較する事を通じて, 持続的な里山保全活動の実現に向けた方策を探る事を目的とした.

調査対象は東京都八王子市で活動を行っている「高尾の森自然学校」と「宇津貫みどりの会」の 2 団体とした. その後, 団体のホームページや書籍等を用いた文献調査と主要メンバーに対するヒアリング調査を行った. ヒアリング調査は 2024 年 11 月に 1 回ずつ実施し, 団体の歴史, 会員規模, 資金, 活動への参加動機, 課題点を調査した.

高尾の森自然学校はセブン-イレブン記念財団が運営している自然学校で 2015 年 4 月に開校された. 5 名のスタッフが常駐しており, 一般市民を対象に森づくりボランティアを展開している. 参加者の多くがリピーターであり, 森づくり活動に強い興味を持った人々の参加継続が見られた.

宇津貫みどりの会は宇津貫緑地で里山保全活動を行う市民団体であり, ニュータウン開発をきっかけに 1991 年 10 月に結成された. 初めは植物の移植による保存活動が行われ, 地元の農家に管理作業について教えてもらっていた. 2008 年には八王子市とアドプト契約を結び指定管理者からの指導を受けることができるようになった. 会員は植物の観察を活動参加の楽しみとし, 緑地保全に加え地域の文化を後世に伝えていかなければならないという責任感のもと活動に取り組んでいた. 一方で, 会員の高齢化と担い手の不足が課題として見られた.

高尾の森自然学校では自然学校の目指す森づくり活動に賛同し, 興味を持った人々により活動が支えられていた. 一方, 宇津貫みどりの会では植物観察への楽しみや地域文化の継承に対する責任感のもと活動が継続されていた. また, 両団体とも, スタッフの存在や農家, 指定管理者による指導により管理技術を確保できていたことも活動継続の要因と考えられた. 今後は団体ごとに異なる方向性や体制を調査し, 団体の実情に適した対策を提案できるよう, 他地域の団体の成功事例との比較検討を行っていく.

P41

企業による緑地管理 -滋賀県草津市における事例-

○遠田実礼 1, 徳地直子 2

1 京都大学大学院 地球環境学舎, 2 京都大学フィールド科学教育研究センター

KEYWORD

都市緑地, 緑地管理

ABSTRACT

「自然共生サイト」や「生物多様性増進活動促進法」により、民間団体による生物多様性に関する取り組みが注目されつつある。滋賀県草津市においても、イオンモール草津やパナソニック草津拠点「共存の森」をはじめ、各種認証等様々な取り組みが行われてきている。本研究では、それらの緑地管理担当者にインタビューを行うことで、企業管理緑地保全活動の現状と課題を調査した。

本研究では、半構造化インタビューを行った。質問項目としては、活動の開始時期や活動を開始したきっかけ、活動の方針、各種認証制度への関心度、社内の理解、また社外へのアピール方法、社外の方々から活動に参加される機会、現在までの社外からの反響、今後の展開、そして活動に関するメリット及びデメリットとした。

本研究における調査対象は、イオンモール草津とパナソニックグループとした。イオンモール草津は、「しが生物多様性取組認証2018」を取得されたほか、「CASBEE」のS評価、「サステナブル建築賞」、「生物多様性につながる企業のみどり100選」、「日本ビオトープ協会顕彰委員長賞」などで評価されている。社外に向けては、主に昆虫の観察会や水田体験、植樹祭などの様々なイベントを行っている。またパナソニック草津拠点「共存の森」は、2023年に「自然共生サイト」の認定を受けたほか、「しが生物多様性取組認証制度」や「ABINC認証」、「第2回ABINC賞 優秀賞」などで評価されている。社外に向けては、主に生物多様性レポートの発行や小学校での環境教育のほか、大学との共同研究を行っている。

社外への影響について、両者とも地域のつながりを継続的に重視されているという共通点があった。イオンモール草津では、地元企業と共同してイベントを企画し、参加者は地域の子どもが多くなっている。一方パナソニックグループは、エコロジカルネットワークの構築に寄与するため近隣の大学と話し合う場を設けられている。

また、企業による緑地保全活動における課題点も明らかになった。両者とも環境をメインの事業としていないため、緑地保全活動による直接的な事業への貢献が求められる。現時点で各種認証制度を取得されている企業においても、緑地保全活動のための社内における合意形成やコストの確保に関する課題を解決していく必要があるという共通認識が確認された。

P42

日本の竹林管理活動の実態に関する研究 —活動特性に着目した類型化—

○水川裕紀子，高取千佳

1九州大学大学院芸術工学府，2東京大学大学院工学系研究科

KEYWORD

自然資本クレジット，竹林管理，生態系サービス，クラスター分析，主成分分析

ABSTRACT

本研究は、全国213の竹林管理団体を対象に、林野庁より提供を受けた非公開アンケートデータの統計分析を通じて、竹林管理活動の多様な実態を明らかにし、活動特性の類型化を試みたものである。竹林の全国的な拡大が景観悪化や土砂災害といった生態系サービスの低下を引き起こすことが課題視されている。竹林は他の植生と比べ成長スピードが極めて速く、放置されることで周辺の生態系を急速に覆い尽くすとともに、林内の階層構造が単純化して種多様性の減少や在来種の衰退、稈の密生・枯死稈の放置による景観破壊といった問題を招きやすいという特性を持つ。一方で、適切な管理により、これらの課題を抑制しつつ、景観改善、炭素貯留、地盤保持機能の向上による土砂災害のリスク低減といった多様な生態系サービスの創出が期待されている。しかし、現場では管理の担い手不足や交付金に依存した財政構造が課題となっており、持続可能な管理体制の構築が急務である。調査では、組織形態、活動規模、参加者の年齢構成、活動目的、資金構造、生態系サービスへの貢献など多様な項目を収集し、主成分分析とK-meansクラスタリングにより、団体を以下の5類型に分類した：①地域外主体・小規模活動型、②大規模多数活動型、③若年中心・小規模活動型、④高齢者主導・地域密着型、⑤多世代・地域内外協働型。また、各類型が分布する地理的特性も明らかにした。たとえば、クラスター⑤は都市的地域に多く、多世代が関与し、景観・文化・防災・教育など多面的な貢献が確認された。クラスター③は若年層が中心で中間農業地域に多く、企業や法人による運営も見られ、雇用創出やCSRを通じた連携の可能性が示唆された。本研究は、地域特性に即した竹林管理の制度設計や、景観・生態系サービスの定量評価に基づく自然資本クレジット制度の構築に向けた基礎資料として位置づけられる。今後は、各類型における管理活動の効果の定量的把握、流域単位での受益範囲設定、管理主体間の連携促進を視野に入れた制度設計が求められる。

P43

森のようちえんにおける子どもの森林環境の活用 —京都市宝ヶ池公園どろんこ園でのアクティビティ調査—

○須藤朋美¹, 丹羽英之², 石川麻衣子, ³ 鎌田磨人⁴, 宮園遼¹, 橋場友拓¹,
伊東啓太郎¹, Ingunn Fjørtoft⁵.

¹ 九州工業大学, ² 京都先端大学, ³ 一般社団法人森のようちえんどろんこ園, ⁴ 徳島大学,
⁵ University of South-Eastern Norway

KEYWORD

森のようちえん, 子ども, 遊び, アクティビティ, 森林

ABSTRACT

身近な自然環境を活用した活動のひとつに、森のようちえんがある。森のようちえんは、地域の自然資源を活用した営みであり、森のようちえんの子どもと環境の関わりを明らかにすることで、身近な自然環境の教育資源としての活用やマネジメント手法を検討できる。そこで、本研究では、京都市宝ヶ池公園で活動している一般社団法人森のようちえんどろんこ園（以下、どろんこ園）に協力してもらい、森のようちえんにおける森林環境の活用について調査した。

どろんこ園の活動フィールドの宝ヶ池公園は、京都市左京区に位置する都市計画公園で、敷地面積は128.9ha、その内約 109 ha が森林となっており、多主体協働での森林づくりの取組みが実践されている(丹羽・鎌田, 2023)。どろんこ園では、10時にスタッフと子どもが公園内に集合し、子ども達はその日一日の活動場所や内容を話し合っ決めて、14時半ごろまで活動している。

アクティビティ調査は2024年11月1日に実施した。子どもは9名、園のスタッフが4名だった。調査者は3名で、それぞれビデオカメラを携帯し、活動に参加しながら動画データを記録した。適宜、「何を使って遊んでいるのか」等を子どもに質問し、補足で情報を得た。調査者は活動に参加しながらも、子ども達への積極的な働きかけはしないようにした。取得したビデオデータから、遊びの対象物とアクティビティをセットで書き出し、対象物の特徴によって分類、整理した。

子ども達は主に湿地と尾根の開けた場所で多くの時間を過ごした。どちらの場所でも、落ち葉、枝、小石などの手で運べて複数あつめられるような対象物はごっこ遊びによく活用されていた。湿地では、泥団づくり、ザリガニ探しが行われており、湿地の環境や生物が活用されていた。尾根では、倒木や樹木、岩場を使って、登ったり下りたりする身体遊びがされていた。このように、今回の調査では、小さな遊びの対象物の存在が子どもの遊びのバラエティにつながっていること、地形や樹木等は子どもの学齢や身体能力によってさまざまな身体をつかった遊びに活用されていることが分かった。今後は、さらに調査を重ね、季節による変化や、スタッフや子ども同士によって構築される社会環境にも着目してデータを収集するとともに、植生・地形データとの重ね合わせにより、より具体的に森林環境と子どもの関わりについて分析・考察していく。

P44

海浜植物・海ごみを中心とした 海辺環境教育プログラムの作成

千葉木乃香¹・○島田直明¹

¹ 岩手県立大学総合政策学部

KEYWORD

海浜植物, 海ごみ, 環境教育, 岩手県, 小学校

ABSTRACT

近年、プラスチックごみを含む海洋漂着物（以下、海ごみ）による海洋汚染が問題となっている。文部科学省によると、海ごみ問題を含む様々な環境問題に対処していくためには、子ども達への環境教育が極めて重要であるとされている。これを受け、各地で海辺の自然観察や海ごみ拾い、海ごみアート等を取り入れた環境教育が行われている。

しかし、海辺の環境問題を複合的に扱っていない、授業が体系化されていないといった課題も存在している。

そこで本研究では海辺の自然観察と海ごみを通して、海辺の環境問題を複合的に扱う環境教育プログラムを小学生向けに作成した事例を報告する。

調査対象としたのは、岩手県野田村立野田小学校4年生36人および陸前高田市立広田小学校5年生24人である。授業は総合的な学習の時間を用い、野田小学校は全5回、広田小学校は全6回行った。いずれの小学校もバス（野田小学校）もしくは徒歩（広田小学校）10分程度で砂浜に到着できる海辺に近い小学校であり、身近な環境であるといえる。

両小学校の1学期から2学期にかけて授業を行った。小学校の授業回数によって実際に行ったプログラム内容がやや異なるが、おおよそ以下の通りである。1回目「すなはまの植物をかんさつしよう!」、2回目「海ごみをひろおう!」、3回目「海ごみの分類をしてみよう!」、4回目「海ごみアート作品をつくろう!」、5回目「海ごみアート作品発表会」。

本研究では、海辺の自然観察と海ごみを通して、海辺の環境問題を複合的に扱う授業の実施プログラムを作成することができた。一連の授業を通し、児童の海浜植物及び海ごみに関する知識や意識を育てることができたと考えられる。

P45

地域適合性を考慮したグリーンインフラ設計とコモンズ再生による環境資源の持続可能な共同管理に関する研究

○ 本田 誠一¹, 沖宗 怜治¹, 長谷川 逸人², 古谷 怜音¹, 重信 伊織¹,
上田 悦史³, 須藤 朋美¹, 伊東 啓太郎¹

¹国立大学法人 九州工業大学 大学院工学府 工学専攻, ²中央大学 理工学部 人間総合理工学
科 助教, ³九州旅客鉄道株式会社

KEYWORD

グリーンインフラ, 地域適合性, コモンズ再生, 環境保全価値, 持続可能性

ABSTRACT

地球規模での環境問題が深刻化し、持続可能な社会の実現が喫緊の課題となる現代において、自然の多様な機能を活用するグリーンインフラ (GI) は、その解決に貢献する革新的なアプローチとして注目される。本研究は、日本の南北に位置し、異なる歴史、文化、自然環境を有する九州 (福岡市脇山地域) と北海道 (恵庭市漁川流域) を対象地域とし、GI技術がもたらす環境保全価値の多面的な探求を目的とする。対象地域の一つ、福岡市脇山は、農業に育まれた豊かな自然と里山生態系を有し、その資源は地域住民の生活と文化に深く結びついている。もう一方の北海道恵庭市漁川流域は、冷涼な気候と豊かな水源を背景に、自然との共生を重んじるアイヌ文化の影響が色濃く残る。本研究では、これら地理的、文化的、環境的に対照的な二地域を比較分析することにより、GI導入における地域適合性の要因を特定し、その環境保全価値に見られる普遍性と地域固有の特殊性を明らかにすることを目指す。

研究方法としては、地域の実情に根差した視点と学際的なアプローチを重視する。まず、グラウンデッドセオリーアプローチ (GTA) に基づき、地域住民および多様な関係者との対話を通じて、環境に対する認識やGIへの期待、さらには潜在的な価値観を抽出する。次に、地理情報システム (QGIS) を用いて、土地利用、植生、水系といった空間データを詳細に分析し、地域の環境要素とGIの適切な配置および機能発現の関係性を視覚化・定量化する。加えて、文化人類学的な視点、特に恵庭におけるアイヌ文化の自然観や伝統的な土地・資源利用に関する知見を、先行研究や聞き取りを通して深く理解し、そこから得られる持続可能な資源管理の知恵を現代のGI設計に応用する可能性を考察する。さらに、各地域の歴史の変遷や環境管理の取り組みに関するアーカイブ資料を調査することで、時間軸を考慮した全体的な文脈把握に努める。

本研究により、両地域におけるGIの環境保全価値に関する定量的・定性的評価、地域文化の特性を反映したGIの設計・運用指針、グリーンツーリズムによる地域活性化モデル、地域特性に最適化された土壌管理、そしてGI導入に向けた合意形成や認識変容を促すための具体的な示唆が得られることが期待される。学術的意義としては、異なる背景を持つ地域での比較研究を通じて、GIの理論的枠組みにおける普遍性と特殊性を明確化し、地域固有の視点と価値観を組み込んだ新たな環境保全価値評価手法を提示する点にある。社会的意義としては、持続可能な地域社会を構築するための具体的な道筋を示し、環境保全と地域経済の活性化という二つの目標を両立させる方法を提案する。これは、過去から継承される環境に関する知恵を現代に再評価し、包括的な自然環境と人間社会の調和を論じたい。

P46

能登のGI復興を考える研究会： 産学官民金連携によるNbSの可能性分析と 社会実装の試み

○上野裕介¹, 森岡千恵², 中村華子³, 鎌田磨人⁴

1石川県立大学／能登SDGsラボ, 2国土技術政策総合研究所, 3金沢大学, 4徳島大学

KEYWORD

グリーンインフラ, 防災, NbS, 分野横断, 自然共生

ABSTRACT

2024年1月の能登半島地震と9月の奥能登豪雨は、地域の自然環境と人々の生活に大きな影響を与えた。インフラ復旧が急ピッチで進む中、地域の創造的復興につなげるには、能登の豊かな自然資本やグリーンインフラ（GI）の価値を再評価し、生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）や社会課題の解決（NbS）による「災害に強く、安心安全で魅力的な地域」を再興していく必要がある。

そこで現在、50名超の有志による横断・実践的な研究会を立ち上げ、地域内/外の産学官民の協働による復興支援に取り組んでいる。災害が頻発する我が国において、地域の防災と環境、社会を豊かにする上で有用な知見と経験を蓄積し、能登のGI復興と他地域への展開を進めていきたい。この研究会は、オープンな活動であり、分野横断型で幅広く協力者を求めている。

P47

都市・農村地域における

身近な自然環境と子どもの外遊びの関係

—北九州市中原地区と福岡市脇山地区を対象として—

○山崎子穂¹, 須藤朋美², 穴水優希³, 宮園遼⁴, 伊東啓太郎⁵

1国立大学法人九州工業大学大学院工学府, 2国立大学法人九州工業大学大学院工学研究院,
3株式会社大林組, 4国立大学法人九州工業大学大学院工学府, 5国立大学法人九州工業大学大学院工学研究院

KEYWORD

自然環境¹, 子どもの外遊び², 地域資源³

ABSTRACT

高度成長期以降, 自然環境や地域社会の変化によって子どもの遊び環境は大きく変容している. 中でも, 自然体験は子どもの心身の発達に重要な役割を果たすことから, 地域環境を活用した自然体験の場や機会の創出が求められている. そこで, 本研究では都市地域と農村地域での子どもの外遊び環境について調査・比較し課題を明らかにするとともに, それぞれの地域における環境整備・仕組みづくりの方針について検討した.

本研究では, 都市部は北九州市立中原小学校(以下中原), 農村部は福岡市立脇山小学校(以下脇山)を対象地とした. 遊び環境の分析では, GISを用いて各対象地の小学校から半径2.1km範囲において, 仙田(1998)の六つの原空間を参考に, 「自然, 公園, 道路, 小学校, 住居・施設, その他」に分類し, 比較した. また, 子どもの遊び実態調査は, 中原を2024年12月, 脇山を2025年1月に実施し, 中原で85名, 脇山で62名の回答を得た. 調査は, 小学校の昼休みにインタビュー形式で行い, 普段の外遊び内容と場所について地図指摘法を用いて聴取した.

結果から, 子どもが遊びで活用している自然空間は, 中原で0.84km², 脇山で11.52 km²であり, 都市・農村で大きな差があった. 一方, 中原・脇山の両者において, 子ども達の実際の遊び場として, 「公園」の割合が最も高く, 中原は87.6%, 脇山は44.5%であり, 公園は周辺環境に寄らず重要な遊び空間となっていることが分かった. 以上の結果から, 都市では, 自然環境の少なさが課題であり, 子どもの自然体験の機会の減少に繋がっていると考えられ, 特に子どもの遊びの中心である公園の自然環境の拡充が求められる. 一方, 農村では, 周辺の豊かな自然空間を十分に活用しきれていないことが課題であり, これは子どもだけで山や川で遊ぶことが小学校で禁止されていること, 連れ出す大人も自然体験が少なく遊び方を知らないことが要因であると考えられる. したがって, 本研究で対象地とした脇山では, かつて地域の自然環境で遊んでいた世代から遊び方を継承する機会を創出するとともに, 子どもが安全に自然環境で遊ぶことができる空間の開放や仕組みづくりが必要である.

本研究では, 現代の子どもの対象に子どもの外遊びの現状, 課題, ならびに身近な自然環境との関係について考察を行った. 今後は, 親世代や祖父母世代を対象に調査を拡大し, 子どもの自然遊びを指標に地域資源と子どもの遊びについて考察していく予定である.

P48

福岡市早良区脇山における 地域資源の共同管理と景観の変遷

○沖宗怜治¹, 上田悦史², 伊東啓太郎³, 長谷川逸人⁴, 山本美穂⁵, 須藤朋美³,
松村竜也⁶, 重信伊織¹

1国立大学法人九州工業大学大学院工学府, 2九州旅客鉄道株式会社, 3国立大学法人九州工業大学大学院工学研究院, 4中央大学理工学部人間総合理工学科助教, 5国立大学法人宇都宮大学農学部, 6ショーボンド建設株式会社

KEYWORD

里地里山, 共同管理, 地域資源, 土地利用図, 農村景観

ABSTRACT

里地里山は人と自然が共生する中で形成されてきたが, 社会構造の変化により生物多様性が質と量の両面で劣化しており, 保全が求められている。里地里山と地域の関係性が失われたことによる自然環境の荒廃を防ぐためには, 社会との新たな関係性を構築することが必要である。そのためには, 土地の風土や文化, 景観管理の方法, そしてそれを実行するコミュニティに目を向ける必要がある。本研究では, 地域住民によって共同管理される地域資源について, その仕組みおよび景観との関係性から, 人と里山の関係性の変化や共同管理の持続性及び課題について考察する。対象地は, 福岡市早良区脇山で, 背振山に囲まれた自然豊かな地域であり, 昭和天皇即位式の献上米として, 主基斎田に指定された良質米の産地である。

まず, 対象地の空中写真および地形図を取得し, GISを用いて1947年, 1969年, 1989年, 2016年の土地利用図を作成した。次に, 作成した土地利用図をもとに地域住民への半構造化インタビューを実施し, 共同管理の仕組みや組織をまとめ, 比較した。さらに, 土地利用図と脇山財産区の範囲をオーバーレイ解析し, 地域資源・共同管理と景観の関連性を分析した。

かつての対象地では, 多様な資源利用によってモザイク景観が形成され, 生物多様性が維持されていた。1947年から1969年にかけては, 国の拡大造林政策の影響が顕著であり, 広葉樹林や荒地が減少し, 針葉樹林が増加していた。現在では, 針葉樹林の割合が高く, 生物多様性や水源涵養機能の低下が課題となっている。インタビュー結果から, 「脇山財産区」「地区の共有林」「農業資源」「茶園」「地域遺産」の5つの地域資源とその共同管理が明らかになった。共同管理の持続性や課題として, 公益的機能・価値への寄与, 地域史や地域行事の継承の場, きまりの不明確さ, 共同管理へのアプローチのしづらさ, 経済的価値の消失が挙げられた。

本研究では, 共同管理によって生まれる伝統知や地域史, 里山と人の多様な関わりが確認できた。今後は, 現代の地域社会システムに対応した共同管理の仕組みを構築し, 地域生態系を管理するための目標と具体的な活動を作り上げる仕組みが必要である。対象地においても, 本研究で得られた課題の具体的な解決に向け, 多様な主体が集まり, 活動を作り上げる仕組みづくりに取り組んでいる。

P49

自然資源を活用した教育活動における教員支援のための カリキュラムと教材の提案

○橋場友拓¹, ○須藤朋美², ○星野愛結³, ○森山瞳⁴, ○伊東啓太郎²,
○緒方友希⁵, ○宮園遼¹, ○沖宗怜治¹, ○重信伊織¹, ○山崎子穂¹

1 国立大学法人九州工業大学大学院工学府, 2 国立大学法人九州工業大学大学院工学研究
院, 3 株式会社五省コンサルタント, 4 九州工業大学工学部建設社会工学科, 5 ショー
ボンド建設株式会社

KEYWORD

自然体験, 子ども, ビオトープ

ABSTRACT

近年, 都市化の進行により子どもたちが自然と触れ合う機会が減少しており, 直接的自然体験の機
会の創出の重要性が一層高まっている. 学校の敷地内に設置されたビオトープは特に学校ビオトープ
と言われ, 自然体験活動等で活用されている. しかし, 実際に教員がどのような動植物を自然資源と
して活用し, どのような内容で教育活動を実施しているのかについては, 十分に把握されていないの
が現状である. そこで, 本研究ではビオトープを活用した授業において実際にどのように自然資源が
活用されているのかを調査し, ビオトープを活用した学習の支援するカリキュラムや教材の提案を目
的とした.

対象地は福岡県福岡市西区に位置する福岡市立老岐南小学校ビオトープである. はじめに教育活動
に活用可能な自然資源の調査として, 植生調査及び動物調査を行った. この調査結果を用いて, ビオ
トープで確認された種と, 全学年・3教科の教材内に記載されている動植物との照合を行い, 授業にお
ける動植物の活用に繋がる要因を分析した. また, 学習指導要領に基づき, 各学年・教科別において
自然資源の活用がどのように位置づけられているかを分析した. 次に昨年度九工大と連携して行った
自然資源を活用した教育活動において, 児童から得られたフィードバックを各回で分析し, 教育活動
への具体的な活用について考察した. 調査結果として, 自然資源の調査では草本76種, 動物44種が確
認された. 児童から得られたフィードバックでは, 授業の感想だけでなく発見や疑問, 気づきといっ
た興味・関心の高まりに関する記述が見られた. 以上の調査結果を用いて自然資源を活用した教育活
動における自然資源の分析を行い, 教育活動における課題等の考察やカリキュラムや教材の方針を検
討した. 今後は, 教員のビオトープの自然資源の認識および活用経験の有無を調査し, 授業における
動植物の活用に繋がる要因や, 実際に行われている教育活動の内容の差を把握するため, 授業で自然
資源を活用している場合には, 教科や実施内容についてもアンケートを通じて調査し, 教員が自然資
源を活用する際に必要とする教材について考察する必要がある. これらの調査・分析結果を基に教員
を支援できるカリキュラムおよび教材作成を行う.

P50

壱岐南小学校ビオトープにおける 三次元の空間特性とアクティビティの関係

○武周吾¹，緒方友希²，宮園遼³，沖宗怜治³，伊東啓太郎⁴，須藤朋美⁴

1 国立大学法人九州工業大学，2 ショーボンド，3 国立大学法人九州工業大学大学院工学府，
4 国立大学法人九州工業大学大学院工学研究院

KEYWORD

ビオトープ 子ども，遊び，自然体験

ABSTRACT

小学校ビオトープは地域の生物多様性の保全や子どもの環境学習の自然体験の場として機能が期待されている。その空間特性とアクティビティの関係性を分析することによって小学校ビオトープのさらなる機能向上が見込まれる。本研究は壱岐南小学校のビオトープを対象地とし調査を行った。本対象地は、福岡県福岡市西区に位置する、九州工業大学環境デザイン研究室と壱岐南小学校が協働で2002年に設計・施行したもので、現在も子どもたちの遊び場および学習の場として活用されている。本研究では、対象地にて行われてきた草本植生と子どもの遊び行動に関する先行研究に加え、3次元の空間特性と子どものアクティビティの関係性を考察した。

対象地の空間情報を取得するために以下の2つを行った。①草本植生調査として、わく法を用いて、対象地の草本植物の群落構造や草高を記録した。②地形測量としてLiDARを用いた3次元空間データを取得し、対象地の地形の特徴を明らかにした。また子どものアクティビティを把握するために、③休み時間にビデオカメラを用いて定点観測を行った。

①の調査から得た草本植生データと②の調査から得た3次元空間データをマップ上に重ね合わせることで地形と植生の観点から見たビオトープにおける空間特性をマップデータとして示した。また、③の調査で撮影したビデオデータをもとに子どものアクティビティを記録した。作成したマップデータにアクティビティデータを重ねあわせることでビオトープにおける3次元の空間特性と子どものアクティビティの関係性について分析を行った。

今回の調査では主に子どものアクティビティの分析を行ったが、今後の研究ではより具体的な子どもの遊び行動の種類に着目し調査を行い、地形の違いによる子どもの遊び行動の比較、分析を行う。

P51

京都市鞍馬における里山再生活動と生物文化多様性

○岡田稜平 1, Klarissa Joy Bejasa 2, 大崎理沙 3, 深町加津枝 4

1 京都大学地球環境学舎, 2 京都大学地球環境学舎, 3 京都大学地球環境学舎,
4 京都大学地球環境学舎

KEYWORD

里山再生, 生物文化多様性, 自然資源の持続的利用, 伝統文化の継承, 鞍馬火祭

ABSTRACT

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であり、「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」が松明用の柴などの調達を主体的に行ってきた。

本報告では、2023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。

活動の重要拠点となる「由岐神社の森」などでは、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。ゾーニングは、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、植生や鳥類の分布状況、地域住民による今後の自然資源の利用などが考慮されている。そして、「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きた。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、ガイドブック作成、子ども向け松明づくりワークショップなどによる普及・啓発活動なども行われてきた。

鞍馬での里山再生では、特にアカマツ林としての健全性や自然資源の持続的な利用を確保することに重要が置かれ、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を目指してきた。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、そして伝統文化と生物多様性をつなぐ生物文化多様性の保全に向けた地域主体の活動の進展が期待される。

P52

太陽光発電施設の設置適地推定—兵庫県を事例として—

○今井洋太

神戸市立工業高等専門学校 都市工学科

KEYWORD

太陽光発電施設 MaxEnt GIS

ABSTRACT

2012年7月に施行された「固定価格買取制度」(FiT制度)により再生可能エネルギーの発電事業,特に太陽光発電施設の設置事業が進んでいる.一方で,太陽光発電施設の急速な設置拡大に伴い,土砂災害等の誘発や地域景観の悪化といった問題が全国各地で発生している.このようなことから都道府県や市町村等の自治体においては,太陽光発電施設の設置に適した空間について,規制可能な領域をあらかじめ把握した上で,防災計画や生態系保全に関する計画を検討していく必要があるといえる.そこで,本研究の目的として,兵庫県を例に,太陽光発電施設に関する潜在的設置適地を推定し,太陽光発電施設の設置ポテンシャルについて面的な広がりや推定することを目的とした.本研究では,太陽光発電施設の立地特性について,兵庫県を対象に分析を行った.エレクトリカルジャパンより公開されている太陽光発電施設の位置情報について,兵庫県を対象に抽出し,山地に設置された太陽光発電施設を過去の空中写真等を比較しながらGIS上で整理し,太陽光発電施設の潜在的設置適地モデルをMaxEntを用いて構築した.その結果,潜在的適地モデルは比較的高い精度(AUC=0.83)で構築された.山地部における太陽光発電施設の開発に影響を与えていたのは,主に傾斜角や総日射量であり,寄与率はそれぞれ52.1, 28.9%となっていた.兵庫県における太陽光発電施設の設置好適地は県南部に多く存在していた.一方,県中部から県北部ではまとまった設置適地が少なく,平地に隣接した山地にのみ存在していた.この理由として,県中部から県北部では傾斜角が比較的大きく,総日射量が大きい山地空間が少ないためであると考えられた.設置好適地の空間に着目し,太陽光発電施設の設置規制に関連する区域と関連づけて整理した.その結果,尼崎市を除く兵庫県の全ての市町において,設置好適地は存在しており,防災に関連する規制の余地は少ない一方,森林保全に関連する規制の余地は一定程度存在することが確認された.しかし,防災や森林保全に関連する規制の余地がない好適地も存在し,特に神戸市等においてはその割合及び面積が大きいことも確認された.このような空間を有する市町においては,OECM等の生物多様性保全や生態系保全に関連する土地保全の仕組み等を積極的に活用してゆく必要があると考えられる.

P53

都市型水害対策地域の特定および グリーンインフラによる導入効果の評価 —遠賀川流域を対象として—

○古谷怜音¹，別府大地²，伊東啓太郎³，須藤朋美³，巖島怜³

1 国立大学法人九州工業大学大学院工学府， 2 八千代エンジニアリング株式会社，
3 国立大学法人九州工業大学大学院工学研究院

KEYWORD

都市型水害¹，流域治水²，小流域³，グリーンインフラ⁴，洪水抑制効果⁵

ABSTRACT

近年、気候変動の影響や土地の不浸透化により激甚化する都市型水害に対して、流域全体での総合的な治水を行う流域治水が注目されている。しかしながら、現在の治水対策では自然地域との関連性が希薄な行政区域を計画単位に採用しているため、流域全体での総合的な治水対策が困難であるという課題が存在する。また、流域治水では、都市型水害対策としてグリーンインフラの導入が求められているが、その洪水抑制効果の定量的な評価が少ないことも課題として挙げられている。

そこで、本研究では、福岡県遠賀川流域を対象として、自然地域との広がりがある小流域を計画単位として、流域全体で最も都市型水害の対策が必要である小流域を特定し、グリーンインフラによる洪水抑制効果を定量的に評価することを目的とする。

研究方法は、各小流域の土地利用形態および人口密度に基づくクラスター分析を実施し、都市型水害の要因とされる人工構造物や人口密度の標準化得点が高い小流域を抽出した。次に、地形湿潤指数 (TWI) を用いて水害発生リスクを評価し、高リスク地域の人口を暴露人口として算出し、暴露人口が多い小流域を対象小流域とした。次に、対象小流域における土地利用被覆図を作成し、裸地・駐車場などをグリーンインフラの導入可能地を抽出した。そして、導入可能地の雨水集水性と雨水浸透性を評価し、導入適地の選定を行った。また、導入適地に対して導入する際の実現可能性を考慮するために「公共地」「住宅地」「その他」に分類し、さらに、導入面積割合を10%刻みに設定した導入シナリオを作成した。最後に、気候変動の影響による雨水流出量の差を必要抑制量として設定し、グリーンインフラの導入による抑制量との割合から抑制効果を算出した。

本研究の結果から、対象小流域における必要抑制量は $19.6 \text{ [m}^3/\text{s]}$ であることが明らかとなった。また、「公共地・住宅地・その他」の導入適地の敷地面積に80%~100%導入したシナリオによる抑制効果が100%であること、そのうち、「公共地」「住宅地」への導入による抑制効果が占める割合が高いことが明らかになった。以上から、遠賀川流域でも特に都市型水害の対策が必要である小流域におけるグリーンインフラの導入適地の抽出、および都市型水害の抑制効果について定量的に評価することができた。

P54

鳥取県全域における動物の交通事故の現状

○末次優花 1

1 日本大学理工学部

KEYWORD

Roadkill, Wildlife-Vehicle Collisions(WVCs), Road Ecology, Temporal patterns, Tottori Prefecture

ABSTRACT

道路の整備は、経済的効果や生活の利便性向上など、人間社会にさまざまな便益をもたらす。一方、生活環境や自然環境などに対して負の影響をもたらしており、自然環境に対する道路の負の影響は、生息地の消失、生息地の分断化、生息地の攪乱、ロードキルの4つに区分されている。ロードキル(Roadkill)は動物が道路上で車両に轢かれ死亡する現象である。また、動物の死亡に関わらず野生動物と自動車の交通事故(Wildlife-Vehicle Collisions: WVCs)についても、野生動物や愛護動物(ペット)の直接的な死傷に加え、車両の損傷や人身事故に発展する危険性があり、その防止は、自然環境の面だけでなく、走行上の安全確保の面でも国内外で重要な課題である。

動物の交通事故の発生要因は、a) 動物(個体数、生態、行動等)、b) 交通(道路密度、速度等)、c) 環境(道路と周囲の景観)の3つに大別され、これらの要因の相互作用による複雑な空間的・時間的パターンにより発生する。諸外国の既往研究では、景観の特性や連続性、道路や交通等の環境と、動物の事故発生地点やホットスポットとの関係の解析など、事故の空間的パターンに焦点を当てた研究が多い。一方で、年周(季節)、月周(月の満ち欠け)、日周(時間)等の時間的パターンの研究は少なく、日本ではほとんど明らかになっていない。その一因として、日本で分析に用いられるロードキルデータの多くは、道路管理者の道路維持管理記録における動物遺体回収記録や、環境省が収集している絶滅危惧種の事故記録のような、遺体が発見された日時記録であり、事故が発生したその瞬間の日は不明な点が挙げられる。警察が所有する事故データは発生日時が明確であり、国内では唯一、北海道警察本部がエゾシカの交通事故の集計結果をホームページで公開するなど、事故防止の普及啓発に取り組んでいる。このように警察の所有する事故データを活用することで、日本においても動物の交通事故の時間的なパターンを明らかにできる可能性がある。

本研究では、鳥取県警察本部から提供いただいた動物が関係した物損・人身事故データを用いて、鳥取県全域における動物が関係した交通事故の経年変化や現状を明らかにするとともに、時間的パターン等について分析を行った結果について報告する。

P55

陸上風力発電と生態系保全のトレードオフの地図化と 保全拡大による導入ポテンシャルの定量評価

○東出天舞音¹, 芳賀智宏¹, 黄琬惠², 丹野夕輝³, 松井孝典¹, 石濱史子³,
白田裕一郎⁴, 橋本禪²

¹大阪大学, ²東京大学, ³国立環境研究所, ⁴防災科学技術研究所

KEYWORD

陸上風力発電, 生物多様性, 30 by 30, GIS

ABSTRACT

第7次エネルギー基本計画では, 再生可能エネルギー(再エネ)の比率は4-5割程度に設定されている。再エネの促進区域や保全地域を検討するために生態系保全を考慮した再エネの導入ポテンシャルを推計する必要がある。そこで, 陸上風力発電の導入ポテンシャルと生態系指標を比較することで, 1) 再エネ導入と生態系保全のコンフリクトが発生する可能性のある場所の空間分布と, 2) 生態系保全が日本全国の導入ポテンシャルの総量に与える影響を分析した。

まず再エネの導入ポテンシャルと生態系指標を100 m解像度で集計した統合データベースを構築した。再エネの導入ポテンシャルは環境省のREPOSで公開されている陸上風力発電の設備容量(GW)を使用した。REPOSの陸上風力発電の導入ポテンシャルは, 国土数値情報の土地利用細分メッシュデータ上の土地利用が「森林」「荒地」「海浜」「その他の農用地」「その他の用地」であるメッシュで推計されており, 森林・草地・畑地生態系の保全とのコンフリクトが生じる恐れがある。このため, 陸上風力発電の建設に伴う生態系影響を評価する指標として, 環境省S21プロジェクトで作成された森林, 草地, 畑地の指標種多様性地図, 環境省EADASで公開されている風力発電における鳥類のセンシティブティマップ(陸域)の注意喚起メッシュ, ProtectedPlanetで公開されている保護区の分布データを用いた。次に, 統合データベースを用いて導入ポテンシャルと各生態系指標の組合せで二変量地図を作成し, 再エネ導入と生態系保全のコンフリクトが発生する可能性のある場所の空間分布を特定した。また, 現在の陸域の20.5%を占める自然保護区に加えて, 各生態系指標の観点から重要なメッシュを追加の保全地域に設定した場合の, 日本全国の導入ポテンシャルの総量を評価した。

結果から, 陸上風力発電の導入ポテンシャルが推計されているメッシュのうち, 森林, 草地, 畑地が含まれるメッシュ, 注意喚起レベルがC以上のメッシュ, 保護区と重複しているメッシュはそれぞれ, 94.5%, 10.6%, 5.1%, 65.0%, 19.6%であった。REPOSの情報をもとに促進区域を設定する際は, 特に森林や鳥類の保全について地域別に追加の配慮が必要であることが示唆された。また, 各生態系指標の観点から陸域面積の9割を保全した場合でも, 第6次エネルギー基本計画での2030年の陸上風力発電の導入目標(17.9 GW)に相当するポテンシャルを確保できたため, 再エネの導入と生態系の保全は両立可能であることが示唆された。

P56

日本全国の太陽光・風力発電施設と導入ポテンシャルの空間分布のギャップの分析

○増田惟吹 1, 芳賀智宏 1, 松井孝典 1

1 大阪大学

KEYWORD

太陽光発電, 風力発電, 生態系保全, 土地利用, 森林

ABSTRACT

2030年までに陸と海の30%以上を健全な生態系として保全するための30by30目標を達成しつつ、気候変動緩和策として再生可能エネルギーを導入することの両立が求められている。しかし太陽光発電や風力発電の導入により、地域内の生態系の保全や住民との軋轢が生じる事例も発生している。そこで本研究では、再生可能エネルギーの導入量を適正に拡大するために、既設の太陽光発電施設と陸上風力発電施設と再生可能エネルギー導入ポテンシャルの空間的なギャップを調査した。

既設の太陽光発電施設と風力発電施設の位置情報と設備容量は、Electrical Japanから取得した。また、環境省の再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）より、太陽光発電と陸上風力発電の導入ポテンシャルのメッシュデータを取得した。REPOSでは、太陽光発電は主に田・畑・ため池・建物の屋上と屋根、陸上風力では、その他の農用地・森林・荒地・その他の用地・海浜で導入ポテンシャルが推計されている。また、生態系の保全上重要な場所や防災上重要な場所、騒音等の地域紛争の可能性が高い場所が推計から除外されている。そこで、既設の太陽光・陸上風力発電施設のうち、REPOS上で導入ポテンシャルが推計されていない場所に立地する施設を特定し、設備容量と過去の土地利用・被覆、導入ポテンシャルが推計されていない理由を調査した。

まず、太陽光発電の導入ポテンシャルが推計されていないメッシュに導入されていた太陽光発電施設は13,425件中567件で、41.8 GW中7.4 GWだった。この567件のうち、大規模な土地改変を伴うためREPOSでは推計対象ではなかった森林に導入された発電施設が最も多く、3.5 GWであった。次に、陸上風力発電の導入ポテンシャルが推計されていないメッシュに導入されていた風力発電施設は596件中419件で、6.0 GW中2.7 GWだった。これらの発電施設が立地しているメッシュで、REPOSが導入ポテンシャルを推計していなかった理由は、主に「居住地からの距離が500 m以内」という除外条件に該当したためであり、2.7 GW中1.8 GWを占めた。今後再生可能エネルギーの導入を拡大するにあたって、太陽光では建物屋上の架台設置型・屋根置き型・営農型など大規模な土地改変を伴わない導入、陸上風力では騒音や眺望など地域社会との軋轢を生じにくく、かつ、生物多様性への影響が比較的低い場所での導入が必要であることが示唆された。



日本景観生態学会 第35回 金武大会

開催日 2025(R7)年6月21日(土)－22日(日)

主会場 金武町立中央公民館

金武町字金武7758番地

<https://www.town.kin.okinawa.jp/soshiki/shakaikyoikuka/480.html>

Japan Association for Landscape Ecology
35th Annual Conference, June 21-22, 2025