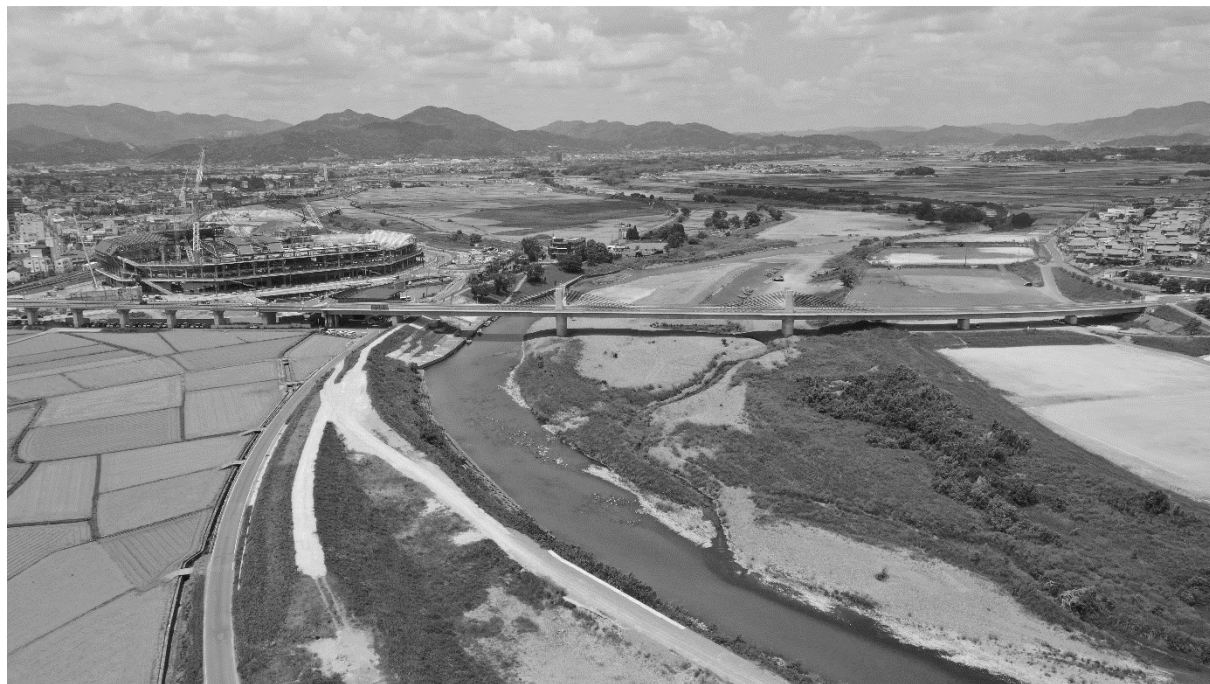


2019 年度 日本景観生態学会 第 29 回京都大会

## 大会プログラム・講演要旨集



会期 2019 年 5 月 31 日～6 月 2 日

会場 京都先端科学大学太秦キャンパス

## 目 次

|       |                       |    |
|-------|-----------------------|----|
| 1.    | 大会案内                  | 1  |
| 1.1.  | 日程                    | 1  |
| 1.2.  | 受付                    | 2  |
| 1.3.  | 昼食                    | 2  |
| 1.4.  | 口頭発表                  | 2  |
| 1.5.  | ポスター発表                | 2  |
| 1.6.  | 懇親会                   | 2  |
| 1.7.  | 公開シンポジウム              | 3  |
| 1.8.  | エクスカーション（亀岡市）         | 3  |
| 1.9.  | 会場使用の注意               | 3  |
| 1.10. | 京都先端科学大学太秦キャンパスへのアクセス | 4  |
| 1.11. | 京都先端科学大学太秦キャンパスマップ    | 4  |
| 2.    | 口頭発表プログラム             | 5  |
| 3.    | ポスター発表プログラム           | 23 |
| 4.    | 参加者名簿                 | 62 |

## 1. 大会案内

### 1.1. 日程

5月31日（金）各種委員会

13:00- 14:30 編集委員会（N413A）・企画交流員会（N413B）

14:45- 16:15 生態系インフラ活用検討委員会（N413A）

16:30- 18:00 運営委員会（N413A）

6月1日（土）一般講演・総会・公開シンポジウム

8:15- 14:30 受付 北館1階ロビー

9:00- 11:00 口頭発表A（N405）口頭発表B（N406）

11:00- 13:00 ポスター発表 北館3階ラウンジ

11:00-12:00 コアタイムA（奇数番号）

12:00-13:00 コアタイムB（偶数番号）

13:20- 13:50 総会（N302）

14:00- 17:00 公開シンポジウム（N302）

17:30- 20:00 懇親会（北館1階レストラン）

6月2日（日）エクスカーショ

10:00- 16:00 JR 亀岡駅集合

5月31日 金

| 教室    | 定員 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13   | 14 | 15    | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-------|----|---|---|----|----|----|------|----|-------|----|----|----|----|----|
| N413A | 36 |   |   |    |    |    | 編集   |    | 生態系イン | 運営 |    |    |    |    |
| N413B | 36 |   |   |    |    |    | 企画交流 |    |       |    |    |    |    |    |

6月1日 土

|        |     | 8  | 9      | 10    | 11 | 12 | 13 | 14       | 15 | 16 | 17  | 18 | 19 | 20 |
|--------|-----|----|--------|-------|----|----|----|----------|----|----|-----|----|----|----|
| ロビー    |     | 受付 |        |       |    |    |    |          |    |    |     |    |    |    |
| N405   | 84  |    | 口頭発表A  |       |    |    |    |          |    |    |     |    |    |    |
| N406   | 78  |    | 口頭発表B  |       |    |    |    |          |    |    |     |    |    |    |
| ラウンジ3F |     |    | ポスター発表 | コアタイム |    |    |    |          |    |    |     |    |    |    |
| N302   | 165 |    |        |       |    |    | 総会 | 公開シンポジウム |    |    |     |    |    |    |
| レストラン  |     |    |        |       |    |    |    |          |    |    | 懇親会 |    |    |    |

大会実行委員会事務局 N308 125

参加者休憩室 N303 156

6月2日 日

|    |  | 8 | 9 | 10      | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|----|--|---|---|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 亀岡 |  |   |   | エクスカーショ |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

## 1.2. 受付

6月1日(土) 8:15-14:30 北館1階ロビー

大会参加費

|          |                       |                  |
|----------|-----------------------|------------------|
| 大会参加費    | 一般 4000 円 (当日 5000 円) | 学生 2000 円 (当日同額) |
| 懇親会費     | 一般 5000 円 (当日同額)      | 学生 3000 円 (当日同額) |
| エクスカージョン | 一般 3000 円 (当日同額)      | 学生 2000 円 (当日同額) |

## 1.3. 昼食

6月1日(土)は11:30-13:30 北館1階のレストランが営業しています。その他、キャンパス周辺にコンビニや飲食店があります。

## 1.4. 口頭発表(北館 N405・N406)

- 発表はパソコンによるプレゼンテーションとします。パソコンは会場に設置したもの(OS: Windows 10)を使用します。
- プレゼンテーションファイルのデータ形式は、MS PowerPoint2007 形式以降、もしくはPDFで準備してください。
- プレゼンテーションファイルはUSBメモリに保存して持参してください。口頭発表の開始前(6月1日8:45分まで)に会場のPCにコピーしてください。
- USBメモリは事前に必ず最新のウイルスチェックを行ってください。
- ファイル名はプログラムに掲載されている講演番号(例:「A01.pptx」)としてください。
- 発表時間は講演12分、質疑応答3分の合計15分です。
- 発表者は、発表が終了したら次の演題の座長をお願いいたします。

## 1.5. ポスター発表(北館3階ラウンジ)

- ポスターのサイズはA0版(横84cm, 縦119cm)以内とします。
- ポスター発表のコアタイム開始時間(6月1日11時00分)までに、指定の場所へ掲示してください。
- コアタイムA(奇数番号)は11:00-12:00、コアタイムB(偶数番号)は12:00-13:00の間、ポスターの前で説明してください。
- 8時から17時まで掲示可能ですが、終了後(17時00分)、速やかに撤去してください。
- ポスターを掲示するための画鋲やテープ類は大会事務局で準備いたします。
- 景観生態学会は学会の発展を目的として優れたポスター発表を表彰します。受賞者には大会懇親会において表彰状が授与され、発表業績は学会誌「景観生態学」において公表されます。

## 1.6. 懇親会(北館1階レストラン)

6月1日(土) 17:30-20:00

17:15-17:30 当日受付



### 1.7. 公開シンポジウム (N302)

6月1日(土) 14:00-17:00 司会：長島啓子(京都府立大学)

14:00-14:10 挨拶・趣旨説明 柴田昌三(京都大学)

14:10-15:10 基調講演

14:10-14:40 原田禎夫(大阪商業大学)

「清らかな流れを次の世代へ～プロジェクト保津川の取り組み」経済的な観点

14:40-15:10 豊田知八(保津川遊船企業組合代表理事)

「保津川舟下りの文化的景観の意義とその魅力」

15:10-17:00 パネルディスカッション

パネリスト

森本幸裕(公益財団法人京都市都市緑化協会理事長)

並河悦郎(亀岡市役所)

渡辺勝敏(京都大学)

阿野晃秀(京都先端科学大学)

豊田知八(保津川遊船企業組合代表理事)

原田禎夫(大阪商業大学)

コーディネーター 深町加津枝(京都大学)

### 1.8. エクスカーション(亀岡市)

6月2日(日) 10:00-16:00

10:00 集合 JR 亀岡駅改札出口

10:00-11:00 建設中のスタジアムを見ながら徒歩で商工会議所へ  
商工会議所の屋上で景観をみながら解説

11:00-12:00 亀岡駅周辺の保津川沿いの土地利用の状況を見ながら散策

12:00-13:15 バスで亀岡市文化資料館に移動し昼食と見学 バスで移動

13:30-15:30 保津地区の散策

16:00 JR 亀岡駅解散

※参加費とは別に昼食代 1000 円と亀岡市文化資料館入館料 200 円が必要です。

### 1.9. 会場使用の注意

- 会場(教室)は原則飲食禁止となっています。飲食は教室外のラウンジでお願いします。
- ごみは基本的にお持ち帰りをお願いしています。ゴミ箱に大量のごみを捨てる、ゴミ箱の横にごみ袋を置いておく等はお遠慮ください。
- クロークは設置しませんが、N303 教室を参加者休憩室として開放します。

This map illustrates the location of the Kyoto Taisho Campus (京都太秦キャンパス) in relation to surrounding infrastructure. The campus is marked with a green square. Key features include:

- Roads:** National Route 423 (国道423号線) runs along the western edge. National Route 9 (国道9号) runs north-south through the center. National Route 171 (国道171号) runs east-west at the bottom. National Route 24 (国道24号線) runs north-south on the far right.
- Railways:** The JR Sagami Line (JR山陰本線) runs north-south. The Sagami Electric Railway (嵐電) lines, including the Tenryū Line (天神川線) and the Kyōto Line (京都線), run east-west. The JR Kōtoku Line (JR東海道本線) runs north-south at the bottom.
- Bus Routes:** The Kyoto Toei Bus (京都縦貫自動車道) is shown as a green line. The Sagami Electric Railway bus routes are indicated by red lines with bus icons.
- Landmarks and Stations:** The Kyoto Taisho Campus (京都太秦キャンパス) is the central green square. Other landmarks include the Kyoto Toei Bus Campus (京都縦貫自動車道) and the Sagami Electric Railway Campus (嵐電太秦). Stations shown include Tenryū (天神川), Sagami (嵯峨), and Kyoto (京都).
- Other Features:** A compass rose indicates North (N). A scale bar shows distances in meters (0, 100, 200).

太秦天神川駅 下車徒歩3分

御池通

市バス

セブンイレブン

ATM

京学堂 (学生ショップ)

THE COMMONS G (レストラン)

北館

MARUZEN Campus Shop

図書室

ホール

ハビネスの木

学内出入口

生垣

門扉

閉鎖中

西館

守衛室

入学センター

キャリアサポートセンター

ロビー

エクササイズルーム

更衣室

ハビネスホール

テラス

自転車置場

駐車場

倉庫

東館

ゴミ置場

受水槽

法人室

受付 総合事務室

学生相談室

保健室

法人駐車場

バイク置場

工事範囲

## 2. 口頭発表プログラム

| 口頭発表A 北館N405教室 |                                                                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9:00 OA1       | 東播磨地域における生態系インフラの社会実装モデル構築に関する基礎研究-緑道と雨庭に着目して-<br>石松一仁                                                          |
| 9:15 OA2       | 砂浜海岸エコトーンスケールにおける巨大地震・津波前後の微細地形比較とEco-DRR推進にかかわる新知見<br>*平吹喜彦・佐藤祐二郎(東北学院大学), 平山英毅・富田瑞樹・原慶太郎(東京情報大学), 岡浩平(広島工業大学) |
| 9:30 OA3       | 市街地を含む地域における生物多様性保全を志向した店舗植栽デザイン<br>*廣瀬俊介(風土形成事務所)、高田英明(星居社株式会社)、奈良部友美(hitohi)                                  |
| 9:45 OA4       | 自然公園における「証拠に基づく政策(EBPM)」の導入可能性と課題<br>*伊勢紀・徳島大学、鎌田磨人・徳島大学                                                        |
| 10:00 OA5      | 一級河川におけるエコロジカルネットワーク計画のプロセス—福岡県遠賀川流域における協働の実践と課題—<br>伊東啓太郎・須藤朋美・長谷川逸人・塩手健人                                      |
| 10:15 OA6      | 佐賀県唐津市「虹の松原」の保全活動におけるガバナンスの仕組み<br>*朝波史香・徳島大学, 藤田和歌子・NPO法人KANNE, 鎌田磨人・徳島大学                                       |
| 10:30 OA7      | 鳥取県内の道路を事例としたロードキル記録システムの現状と課題<br>*末次優花・鳥取大学、日置佳之・鳥取大学                                                          |

---

口頭発表B 北館N406教室

---

9:00 OB1 自伐林家・橋本氏の環境認識と林業地の植生構造

鎌田磨人（徳島大・社会産業理工）・松尾扶美（永源寺森林組合）・山口恵大（徳島大・工・建設）

---

9:15 OB2 北海道胆振東部地震で発生した崩壊地における植物の生育基盤の実態把握

※速水将人, 中田康隆, 佐藤創（道総研林業試）

---

9:30 OB3 高解像度植生図にもとづく暖温帯・冷温帯針葉樹林の気候的位置づけ

比嘉基紀（高知大・理工）

---

9:45 OB4 ミャンマーチン州山間地の焼き畑の植生と現状

\*朝比奈はるか（防医大・救）、和田美貴代（熊大・薬）、Moat War Dai Naw（マングレー大・植）、Kalaya Lu（マングレー大・植）、藤川和美（牧野植物園・研）、藤野毅（埼大・理工）、池内尚司（防医大・救）

---

10:00 OB5 「亀岡まるごとガーデン・ミュージアム構想」をふまえた保津周辺地域の生物文化多様性の保全

\* 深町加津枝

---

10:15 OB6 琵琶湖国定公園の集団施設地区としての近江舞子の価値と今後の課題

\* 渡辺綱男（国連大学）深町加津枝（京都大学）

---

10:30 OB7 海岸砂丘の自然を活用した人々の暮らしと今後の社会情勢変化への対応

Korehisa Kaneko

---

## 東播磨地域における生態系インフラの社会実装モデル構築に関する基礎研究 -緑道と雨庭に着目して-

○石松 一仁（明石工業高等専門学校・都市システム工学科）

本研究は、生態系インフラの代表格である「緑道」と「雨庭」に着目し、兵庫県東播磨地域における生態系インフラの社会実装に向けた実践的シナリオを提示することを目的とし、フランスの事例調査を軸に展開した。

2019年9月13日～27日にかけて、Paris, Tours, Nantes, La Rochelle, Bordeaux, Toulouseにて社会実装されている「緑道」と「雨庭」に焦点を絞って現地調査を単独で実施した。今回は、その調査結果報告と今後の展望について発表する。



写真1 雨庭の機能を内包した Nantes の先進的な緑道

（撮影者：石松一仁，撮影時期：2018年9月）

### 謝辞

本研究は2018年度一般社団法人近畿建設協会研究助成とJSPS科研費19K15129を受けたものです。

### 参考文献

日置佳之（2018）緑道論集，鳥取大学農学部生態工学研究室

## 砂浜海岸エコトーンスケールにおける巨大地震・津波前後の微細地形比較と Eco-DRR 推進にかかわる新知見

○平吹喜彦・佐藤祐二郎（東北学院大学）、平山英毅・富田瑞樹・原慶太郎（東京情報大学）、岡 浩平（広島工業大学）

2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震・津波に伴う地盤の沈降・液状化や地表表層の剥離・堆積によって、仙台湾岸の砂浜海岸エコトーンは著しく攪乱されたが、すばやい二次遷移が多く、攪乱跡地で検出されている（富田ほか、2014；遠座ほか、2014；岡・平吹、2014；菅野ほか、2014）。本研究では、攪乱直後の 2011・2012 年の砂浜海岸エコトーン全体に焦点をあてて、(1) リモートセンシング手法を用いて、地形と植被の分布様態の変化を微細（fine）スケールで解析するとともに、(2) ほぼ同じ時期・領域で実施した植生と立地の調査結果に照らして、「驚くほどすばやい自律的再生」（Turner *et al.*、2003）、すなわち「砂浜海岸エコトーンが内包する攪乱抵抗性（resilience）」（平吹ほか、2011、2012）の実態と発現機構を考究した。

調査地は、仙台湾岸の自然環境と土地利用履歴を象徴する仙台市宮城野区岡田新浜地区の砂浜海岸（N38°14'、E140°59'）で、以下の「エコトーンを構成する、主要な 3 タイプの帯状領域」に着目した：(1) 砂丘頂に建造された攪乱前の防潮堤より海側の砂丘領域（幅 500m×奥行き 60m；「海側砂丘」と呼称）、(2) 攪乱前の防潮堤より内陸側の砂丘領域（幅 500m×奥行き 200m；「陸側砂丘」と呼称）、および(3) 後背湿地（幅 500m×奥行き 200m）。

2011 年 3 月の攪乱前後の地形の状況は、2006 年 12 月 15 日と 2012 年 7 月 10 日に航空レーザー測量によって得られた数値標高モデル（DEM；比高解像度は 1cm）を用いて、QGIS 3.4.3（<https://qgis.org/ja/site/>）で解析した。また、植被の分布様態は、2012 年 7 月 10 日に撮影された空中写真（国際航業株式会社）をもとに正規化差植生指数（NDVI）を求め、0 より大きい値を植被域とした。なお、DEM と NDVI のデータは、1m 間隔で格子状に配置された同一地点における測定値で、攪乱後に人為が加わった領域を極力除外した。

砂浜海岸エコトーンの主要 3 領域の地形と植被は異なる初期応答を示し、砂浜海岸エコトーンが内包する重層的な不均一性と冗長性が「驚くほどすばやい自律的再生」と「攪乱抵抗性」に寄与していることが示された。中でも注目されたのは、(1) 海側砂丘における、津波の地表剥離による大きな地盤高低下（平均値±標準偏差＝ $-0.759 \pm 0.316\text{m}$ 、 $n=22180$ ）と植物の再生遅延、(2) 林冠欠所が介在する亜高木状クロマツ密生植林が覆っていた陸側砂丘における、相反する地表剥離と堆砂、向陽な砂裸地様の林木倒壊地の出現、低木状個体・草本のすばやい生残と再生、流入・埋土種子由来と推定される砂丘植物・帰化植物の急激な侵入・繁殖、そして(3) 後背湿地における、攪乱前のモザイク状に入り組んだ多様な地形（マイクロハビタット）・植生様態の助長、である。防災・（事前）復興に際して人工構造物を設置する際は、こうした砂浜海岸エコトーンの諸特性を織り込んで、それらの設置位置・形状・素材・工法・工期などの検討が、統合的・順応的になされるべきである。



## 市街地を含む地域における生物多様性保全を志向した店舗植栽デザイン

○廣瀬俊介（風土形成事務所）、高田英明（星居社株式会社）、奈良部友美（hitohi）

### 背景と目的

生物多様性保全基本法で努力義務とされた行動計画を策定した地方公共団体の実務的課題を、市街地の店舗における植栽デザインの実践から考察する。生物多様性保全のために市街地でどこまで努力し得るか、努力すればよいか問題を提起する目的も合わせて報告を行なう。

### 計画対象地

計画対象地は、栃木県南部の小山市（人口 167,690 人。2019 年 3 月 31 日現在）に所在し、鬼怒川低地と思川低地に挟まれた宝木台地の西側に立地する。JR 東北・北海道新幹線の停車駅である小山駅から約 700m 離れた、同駅を含む商業地域に西側を、近隣商業地域に南北両側を囲まれた第 1 種住居地域（建ぺい率 60%、容積率 200%）内に当たり、東側に 120m 程度の距離をおいて城東公園（近隣公園。面積約 2.5ha）が位置する。内部床面積 35.05m<sup>2</sup>、外部床面積 3.58m<sup>2</sup>（うち庭面積 2.89m<sup>2</sup>）、延べ床面積 38.63m<sup>2</sup>の規模で、業種は専門料理店である。

### 結果

まず、地域環境条件を把握の上、計画対象地周辺に残存する緑地で簡易に植生調査を実施し、どのような植物が分布しどのような植栽デザインが可能かを検討した。ただし、地域系統の植物種苗が生産されておらず施主知人の所有地から植物を採取して植え付けるなどした。

### 考察

同市は、市街地では遺伝的多様性保全にどの程度留意して植栽を行なうか目標を設定する必要がある。目標は、地域的な市街地景観形成がもたらす商業やコミュニティにとっての効果や文化的魅力を住民や事業者と確認し合う意図を併せて検討することが有効と考える。植物種毎の地域集団の分布域特定と種苗の生産・流通誘導も求められるものと考えられる。

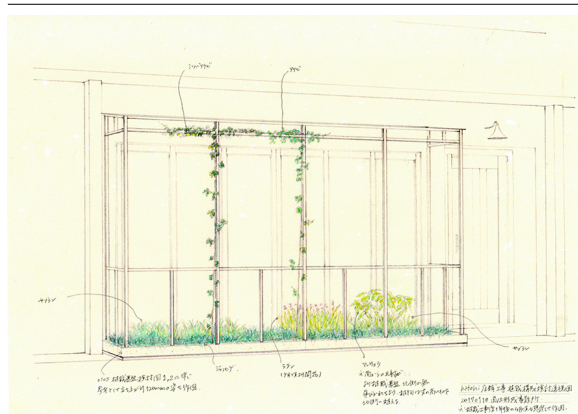


図 1. 当該店舗前庭の植栽構成検討透視図

## 自然公園における「証拠に基づく政策（EBPM）」の導入可能性と課題

○伊勢 紀、鎌田 磨人（徳島大学）

### 1. はじめに

証拠に基づく政策（Evidence-based Policy Making；以下「EBPM」という。）は、過去 30 年にわたってアメリカ、イギリス、オーストラリアを中心とした地域で、経済学者、社会学者、政策研究者が研究対象として取り上げてきた。国内での議論はあまり活発とはいえないが、2017 年には内閣府主導の EBPM 推進チームが発足し、基本方針およびガイドラインの検討が始まった。EBPM は医療、健康・福祉サービスといった公共政策において議論されてきたが、自然環境（自然公園）の保全政策もそのスコープに含まれる。

本研究では、日本における EBPM の取り組みと、評価の基礎となる自然公園における自然環境データの整備状況を概観したうえで、国立公園の管理方針として設定された項目と先のデータセットの対応関係から EBPM の導入可能性を評価し、その課題を整理した。

### 2. 方法

34 の国立公園を対象とし、各公園の管理計画書に記載された保全対象となる自然（景観）資源の抽出を行った。さらに、これらの自然資源について、公開されているデータを使った定量的な表現（地図化）の可能性について評価を行い、可能な限り公園区域と合わせて地図上で表現した。

### 3. 結果

EBPM で利用可能な自然公園における自然環境データは下表のとおり（オープンデータのみ）。

- ・ 国立公園候補地調査
- ・ 公園計画再検討（見直し）のための学術調査
- ・ 国立公園の許可申請に伴う環境調査
- ・ 自然環境保全基礎調査
- ・ モニタリングサイト 1000
- ・ 河川水辺の国勢調査
- ・ 森林資源モニタリング調査
- ・ アメダス
- ・ 個別調査（研究機関など）

### 4. 考察

自然公園における自然環境（景観）の質の維持と保全については、広域的かつ経年的に取得可能なデータセットが EBPM には不可欠であるが、現時点で国の事業として実施されている調査結果からこの要件を満たすことはできない。入手可能な情報のうち、最新のものとしては高解像度の衛星画像の活用が不可欠になると考えられる。また、自然公園においては、人の利用状況の把握も求められるところであり、これに関してはモバイル端末などで集積される人流データの活用が有効となるだろう。



## 一級河川におけるエコロジカルネットワーク計画のプロセス —福岡県遠賀川流域における協働の実践と課題—

○伊東啓太郎<sup>1)</sup>・須藤朋美<sup>1)</sup>・長谷川逸人<sup>1)</sup>・塩手健人<sup>1)</sup>・大野良徳<sup>2)</sup>

1) 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

2) 国土交通省遠賀川河川事務所

福岡県の一級河川遠賀川では、2010 年から継続して流域全体のエコロジカルネットワーク再生事業を推進してきた。本計画は、自然再生事業として位置づけられ、エコロジカルネットワーク検討会（委員会）によって、国、自治体、大学、専門家、コンサルタント、地域の協働で継続的に議論と実践がなされてきた。生態系ネットワークの概念は、「21 世紀の国土のグランドデザイン（1998 年 3 月）」で位置づけられ、「生物多様性国家戦略 2012-2020（2012 年 9 月）」や「国土形成計画（全国計画）2015 年 8 月」において、生態系ネットワーク形成の重要性や関係機関における連携の推進が位置づけられている。

遠賀川は、古くから続く稲作文化や石炭産業によって、わが国の近代化や戦後復興に大きな役割を果たすなど、人々の生活や文化、経済と深く結びついてきた河川である。過去においては石炭の選別に利用した水の排水や高度成長期の生活排水の影響を受けて遠賀川の水質は著しく悪化したが近年は汚水処理の進捗等により改善してきている。また鉱害復旧等による護岸整備により河岸の直線化や高水敷の乾燥化が進み、高水敷は運動広場や採草地とし高度に利用されている。その一方で、ワンドやたまり、砂州、ヨシ原等の湿地環境が減少している。また、農業用水や水道用水の取水のために設置された数多くの堰による湛水域のため、瀬や淵は減少している。

このため、遠賀川では「多自然川づくり」を基本とした河川の整備が進められており、遠賀川河口堰における多自然魚道の整備、中島地区における自然再生、御徳地区では排水樋管の整備を行い、水田との連続性を確保する取り組みなどが行われてきた。しかし多様な生物が生息・生育すると同時に、地域と調和を保った環境を再生するには、多くの課題が残されている。これまで流域の各地で森林保全や河川の自然再生、環境学習などの取組が個々に行われてきたが、流域レベルで生態系ネットワーク形成を促進するためには、各主体が連携と協働により取組んでいくことが必要である。

本報では、これまでの 10 年の取り組みから、国（河川管理）、大学（委員長としての役割）、専門家・コンサルタント（生物、歴史等についての議論・提案）、地域（個々の自然再生事業のモニタリング）、自然再生事業の成果と今後の課題について整理し、同様の課題を持っている地域、大学、研究機関とプロセスや協働の課題を共有しながら、議論を行いたい。

## 佐賀県唐津市「虹の松原」の保全活動におけるガバナンスの仕組み

○朝波史香（徳島大・院・先端技術科学教育部）・藤田和歌子（NPO 法人唐津環境防災推進機構 KANNE）・鎌田磨人（徳島大・社会産業理工学研究部）

多くの海岸マツ林は、暴風や高潮、津波等による被害を低減するために古くから植栽されてきた。そうした調整サービスに加え、燃料としての落ち葉や食材としての松露の提供といった供給サービス、美しい景観の提供等の文化サービスも提供されるようになった。こうした海岸マツ林は、それぞれの地域で固有の価値を持ち、それぞれに管理保全されてきたが、近年は放置され、また松枯れもあいまって、劣化・消失している地域も多い。

日本三大松原の一つであり、国の特別名勝に指定されている佐賀県唐津市の「虹の松原」でも、松枯れや遷移に伴う景観の質の低下が懸念されている。一方、当地で行われている再生保全活動は、多くのボランティアが関わり、その結果として林床に松露の発生が見られるようになったこと等、他地域のお手本になるとして注目されている。本研究では、保全活動に係る人・組織の構造と役割分担、そして、活動を支える動機（インセンティブ）をヒアリング、参与観察、文献等から明らかにするとともに、課題を浮き上がらせる。

現在の保全活動が実施されるきっかけは、国有林としての虹の松原管理者である佐賀森林管理署が、2007年の「虹の松原再生・保全再生対策調査報告書」で「基本計画」を示したことである。この計画を円滑に進めるために、佐賀森林管理署と虹の松原保護対策協議会（以下、協議会）が協定を締結し、協議会は「虹の松原再生・保全実行計画書」を作成した。そして、協議会は、佐賀県と唐津市の負担金として得ている運営費から約 800 万円を拠出し、NPO 法人唐津環境防災推進機構 KANNE（以下、KANNE）に事業委託した。現在、KANNE は 2 人の専従スタッフ（事務局長および事務局員）と 2 名のパートタイム職員を雇用し、保全実行計画を遂行している。

維持管理は、アダプト方式とイベント参加方式で行われている。アダプトに参加している団体は 221 で、個人を含めると 7,196 名にも上る。参加企業は、事務局長が個々に訪問して説明することで増やしてきた。何らかの形で唐津市や虹の松原の環境保護活動に貢献したいとの考えを持っている企業については、速やかな賛同が得られたと言う。イベントでは、落ち葉掻き作業として「Keep Pine Project～虹の松原クリーン大作戦（KPP）」が年 4 回開催され、300 人/回が参加するようになっている。この他、マツ林に興味を持つ人の裾野を広げるため「松葉タワー選手権」「いきもの観察会」「野鳥観察会」等のプログラムや、学校への出前授業等を行っている。KPP の運営には 30 名程度の高校生ボランティアが加わり、その高校生が「Keep Pine Project は先輩が命名した」と誇る様子や、「やっと松原に来て嬉しい」という言葉を参与観察の際に得ることができたのは、こうした努力の結果であろう。

一方、活動のマネジメント、アダプトおよびイベントへの参加者の獲得や実施マネジメントは、不安定な雇用形態の中で活動する KANNE 事務局のボランタリーな気持ちに依存している。持続的な活動とするためには、今まで以上の協議会等の参画・支援が必要である。

## 鳥取県内の道路を事例としたロードキル記録システムの現状と課題

○末次 優花（鳥取大学大学院連合農学研究科）、日置 佳之（鳥取大学農学部）

道路等による自然環境への影響のひとつとして「ロードキル」が挙げられる。「ロードキル」とは動物が道路上で車に轢かれる現象であり、広義には側溝への落下、照明灯への衝突など道路に起因する野生動物の死傷も含まれる<sup>1)</sup>。道路におけるロードキルは、野生動物の死傷だけでなく、人身事故や車両の損傷にも発展する危険性があり、その防止は、環境保全の面だけでなく、走行上の安全確保の面でも重要な課題<sup>2)</sup>とされている。

ロードキルの防止に重要な観点は、(1)ロードキル発生要因の特定、(2)効果的なロードキル対策の計画・施工、の2点だと考える。(2)に関しては、『エコロードー生き物にやさしい道づくり』<sup>3)</sup>や『国総研資料 第152号 ロードキル防止技術に関する研究ー哺乳動物の生息域保全に向けてー』<sup>4)</sup>など複数の文献において推測が示されている。しかしながら、(1)は対策立案の基礎となる重要な観点であるにも関わらず、ロードキル発生地点に共通する土地利用パターン・植生など景観的要因や、道路構造・交通量など道路に関連した要因について体系的に研究し発表された事例は、日本国内ではタヌキ<sup>4,5)</sup>やツシマヤマネコ<sup>6)</sup>など数えるのみである。

ロードキル発生要因の研究が進まない理由のひとつとして、筆者らは「ロードキル記録システム」に課題があるのではないかと考えた。ここで言う「ロードキル記録システム」とは、道路管理者や警察等のロードキル死体(道路上の動物の死体)の記録方法などの体系を指す。ロードキルの記録が、研究に活用できるような記録体系になっているかどうかにより、ロードキル発生要因の特定の可否や精度が左右されるものと考えられる。

そこで本研究では、鳥取県内の供用後道路を対象として、道路管理者及び警察のロードキル記録システムのヒアリング結果から見えてきた日本国内におけるロードキル記録システムの現状と課題について報告する予定である。また諸外国の記録体系と比較することで、日本における今後のロードキル記録システムの可能性についても言及する予定である。

### 参考文献

- 1) (株)高速道路総合技術研究所 緑化技術センター 緑化研究室. 2016. エコロードガイドー高速道路における自然環境保全の取組み. (株)高速道路総合技術研究所. 151
- 2) 亀山 章. 1997. エコロードー生き物にやさしい道づくり. (株)ソフトサイエンス社. 238
- 3) 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路環境研究室. 2004. 国土技術政策総合研究所資料 第152号 ロードキル防止技術に関する研究ー哺乳動物の生息域保全に向けてー. 国土技術政策総合研究所. 103
- 4) 園田 陽一. 2005. 都市環境における野生哺乳類の生息地としての緑地の管理・配置に関する研究. 博士論文(農学). 明治大学. 東京
- 5) 藤井 健太. 2019. 徳島自動車道でのタヌキのロードキル数と道路構造・周辺土地利用との関係. 学士論文. 徳島大学. 徳島
- 6) 近藤 由佳・高田 まゆら・原口 墨華・茂木 周作・前田 剛・柳川 久. 2011. ツシマヤマネコの交通事故地点における空間スケールを考慮した景観要因の解析. 日本生態学会大会講演要旨集. 58巻. 335

## 自伐林家・橋本氏の環境認識と林業地の植生構造

○鎌田磨人（徳島大・社会基盤デザイン）、松尾扶美（徳島大院・建設創造システム、現 東近江市永源寺森林組合）・山口恵大（徳島大・建設工）・飯山直樹（徳島大・環境防災研究センター）

人工林地の荒廃が進む中、「持続可能な生態系管理を行ないながら収入を得る」ことを理念にした「自伐林業」が注目されている。その自伐林業の先駆的存在であり森づくりのモデルに位置づけられているのが、徳島県那賀町の橋本氏とその林地である。本研究では、持続可能な林業のあり方を検討することを目的に、橋本氏がどのような哲学を持って森づくりを行っているのか、そして、林業地の立地環境をどのように認識しているのか、それら考え方に基づいて施業された林地にはどのような植生が成立しているのかを、ヒアリングおよび植生調査により明らかにした。

ヒアリングの分析は、「地形」「植生」「目指す山の姿」を含む文章から、単語の関連性を表す共起ネットワークを描画し、グラフ構造を読み解くことで行った。「破碎」「尾根」を含むサブグラフでは、それらが乾燥、風、崩壊といったリスク認識に、また、尾根は木の成長が悪いかつ林道から遠く搬出条件が悪いという認識につながっていた。方位を含むサブグラフでは、「南」向き斜面は台風の風が来るリスクと結びついて認識されていること、一方、「北」向き斜面は影になりやすく、木が光を求めてスーッと真っ直ぐに伸びること、すなわち、木材生産に適した地形と認識していることが読み取れた。3 つめのサブグラフは「上、下」と結びつくもので、「斜面下部」ではスギを育てて木材生産を行なうところではあるが、単純一斉林にはしないという意識、「斜面上部」でも質の高い木を育てるためには、雑木を全部切ることはしないという意識が読み取れた。また、「林間下」に生えてくるモミ・シイ・カシは、できるだけ残してゆこうとする意識が読み取れた。

橋本氏は「一利を興すより一害を取り除くこと」と「調和を図ること」が森づくりの基本だと言う。そうした哲学と信念に基づき、地形を読み取りながら壊れない作業路を丁寧に作っていくこと、強い風が吹き込む場所は広葉樹を残して防風効果を高めること、むやみに広葉樹は切らず土壌の保水効果を高めようとする、そして、択伐施業で筋の良い木を将来に託しつつ保育していくこと等を心がけてきている。

ドローン撮影及び踏査による植生調査から、すべての林地がスギやヒノキの植林地となっているわけではなく、スギ優占林分は斜面下部に多いこと、南向き斜面の上部にはシイ等の常緑広葉樹林が、また、尾根部にはモミ林が残されていることがわかった。また、スギやヒノキの林内には、コジイ-アセビ型、ケヤキ-イロハモミジ型、モチツツジ-スズタケ型、モミ-シキミ型等として識別される植生が、地形に応じて見出された。このように、橋本氏の林業地では土地のポテンシャルに応じた植生が保持されており、それは、橋本氏の環境認識と整合していた。102ヶ所の植生調査区内では、92科252種の植物が記載され、そのうち10種は徳島県版レッドリスト掲載種であることから、質の高い植生が保持されていることが示唆された。

## 北海道胆振東部地震で発生した崩壊地における植物の生育基盤の実態把握

○速水将人・中田康隆・佐藤創（道総研林業試）

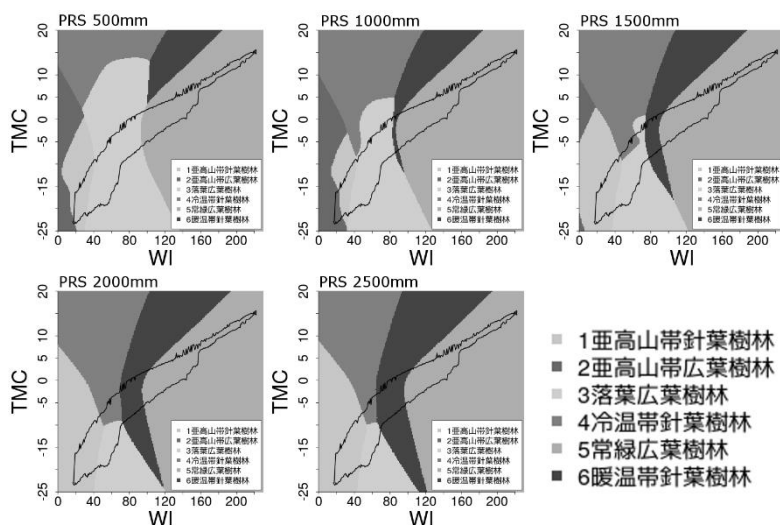
平成 30 年 9 月に発生した北海道胆振東部地震では、最大震度 7 を観測した厚真町を中心に約 240km<sup>2</sup> の範囲に 6000 箇所以上の稠密な斜面崩壊が発生した。森林被害は約 4300ha に及び、地震由来の災害としては明治以降最大面積の被害となった。現在、被災地では、未曾有の被害に対応した森林再生技術開発が強く求められている。特に、大面積かつ複数の崩壊地で森林を再生させるには、まず崩壊斜面が森林の生育基盤として現在どのような状態であるかを早期に把握し、植物が生育可能な条件を満たしているかどうかを判定する必要がある。本研究では、崩壊地を対象とした森林の生育基盤の実態を早期に把握することを目的として、1) 立地条件（傾斜角・崩壊深）、2) 表土の安定性、3) 土壌物理性（土壌硬度・透水性）についての調査を行った。

その結果、全崩壊地数の約 19% が、重機を使用し安全に作業することが可能な 20° 以下の傾斜で崩壊が発生していた。また、発災前後の航空機 LiDAR データ（セルサイズ 0.1m）を用いた差分解析により崩壊深を推定した結果、セルごとの崩壊深に大きなばらつきが認められたことから、崩壊前の森林の表土の残り方は崩壊地ごとに異なる可能性が示唆された。しかし、表土が残っている崩壊地を継続調査した結果、雨裂侵食が発生し表土侵食が拡大している様子が確認された。このことから、崩壊地の一部では表土が急速に変化しており、不安定な状態であることが示唆された。さらに、57 地点の崩壊地を対象に表土の簡易貫入試験と透水性試験を行った結果、植物の根系が侵入可能で、かつ、透水性が高いと判定できた地点は、32 地点（57%）だった。 今後は、上記 1) ～ 3) から得られた結果を類型化し、森林の生育基盤としての崩壊地の評価基準を作成する予定である。さらに将来的には、生育基盤の区分判定を現場関係者の方々簡易に行えるような判定基準についても考案していく予定である。

## 高解像度植生図にもとづく暖温帯・冷温帯針葉樹林の気候的位置づけ

○比嘉基紀（高知大・理工）

日本の森林植生は、亜高山帯常緑針葉樹林、冷温帯落葉広葉樹林、中間温帯林、モミ・ツガ林、常緑広葉樹林、亜熱帯林に区分され、各植生帯の境界は温量指数（暖かさ・寒さの指数）に良く対応することが明らかにされている。しかし、日本の森林植生帯研究では、モミ・ツガ林の気候的な位置づけが明確にされておらず、また各植生帯の分布と気候条件の関係について、統計解析などによる客観的な評価も行われていない。本研究の目的は、高解像度の植生図と最新の分布予測モデルをもとに、日本の森林植生帯の分布構造の検証を行うことである。解析データには、環境省の自然環境基礎調査（第6～7回）の四国地方の1/25,000植生図を使用した。凡例をもとに、6つの自然植生（常緑広葉樹林、暖温帯針葉樹林、冷温帯針葉樹林、落葉広葉樹林、亜高山帯広葉樹林、亜高山帯針葉樹林）を抽出し、3次メッシュごとの分布データを作成した。植生図とデジタル標高モデルより作成した傾斜角度、地形単位、メッシュ気候値より作成した暖かさの指数（WI）、最寒月の月最低気温の平均値（TMC）、夏期降水量（PRS）、冬期降水量（PRW）を重ね合わせ、多項ロジットモデル（ソフトマックス回帰）により、植生分布モデルを構築した。解析の結果、広域の植生分布に対する変数の重要性は、WI、TMC、PRSの順で高かった。一方、傾斜角度と地形単位は、他の変数との相関が高く、単独では変数の重要性は低かった。検証データによるモデル全体の正答率は62.55%で、暖温帯・冷温帯針葉樹林で正答率が低かったこと、地形要素を加えても精度はそれほど改善されなかった。このことから、森林植生帯の広域分布は、大部分が気候要因（WI、TMC、PRS）で説明されるものの、より局所的（<1km<sup>2</sup>）な要因（例えば、複雑な山岳地形）も影響している可能性が示唆された。暖かさの指数と最寒月の月最低気温の平均値のレンジの組み合わせでは、暖温帯・冷温帯針葉樹林の分布確率は常緑広葉樹林や冷温帯落葉広葉樹林の分布確率よりも小さかった。しかし、夏期降水量が多い地域では、暖温帯・冷温帯針葉樹林の分布確率が上昇することが明らかとな



った。これまで、温暖湿潤地域では、降水量は植生分布にはほとんど影響しないと考えられてきたが、本研究の結果から暖温帯・冷温帯針葉樹林は、温帯の降水量の多い地域に位置づけられる植生帯であることが明らかとなった。

図1. WI, TMC, PRS 傾度上における各植生タイプの分布予測。黒線内は日本領域の組み合わせ

## ミャンマーチン州山間地の焼き畑の植生と現状

○朝比奈はるか（防医大・救）、和田美貴代（熊大・薬）、Moat War Dai Naw（マンダレー大・植）、Kalaya Lu（マンダレー大・植）、藤川和美（牧野植物園・研）、藤野毅（埼大・理工）、池内尚司（防医大・救）

ミャンマー西部はインド、バングラデシュと接し、国境付近にはアルプス・ヒマラヤ造山帯の一部である標高 2000m を超える褶曲山脈が南北に横たわる。その一角を占めるチン丘陵はアジアモンスーン地域にあり、標高による気温低減率を考慮すればほとんどが照葉樹林の成立する気候下にあると考えられる。そしてチン州南部のナマタン国立公園とラカイン州境周辺には自然度の高い森林が残されているものの、そのほかの地域では、焼畑と焼畑跡の再生林が全体を被っている（右図）。



我々はミャンマーのチン州南部にて焼畑地の植生調査を、初めて植物社会学的方法にて行い、また、焼畑のサイクルなどについての調査を行ったので報告する。

焼畑地の植生遷移は標高により異なっていた。標高 1900m 付近の火入れから一年で放棄された畑では、キク科外来種のキダチカッコウアザミが優占していた。また同標高の放棄後 5-6 年ほどの畑では、樹高 7m ほどのネパールハンノキとカシヤマツが生育するもののその被度は極めて低く、灌木および高茎草本類が優占し、植生を構成する種数も少なかった。一方、1300m あたりの火入れから 1 年で放棄された畑では、キダチカッコウアザミと近縁のカッコウアザミ属の被度が比較的高いものの、他の草本種の被度も高く、1900m の地点に比べると、際立つ優占種がなかった。同標高の 7-8 年経った畑では、木本の被度が高く、林冠層には焼け残りと思われる 25m のカシヤマツがあったほか、15m のハマカズラ属と、6-7m 前後のアカネ科、アカメガシワ属、そしてイチジク属の木本が、そして灌木層にはカシヤマツが優占しつつ、ハマカズラ属やイチジク属、そしてマメ科の木本の侵入が見られた。草木層ではキク科に加えて被度は低いながらも、ガガイモ科やマメ科の草本が数種ずつ生育していた。

現在の焼畑のサイクルは、チン州の中央、州都 Hakha での高橋による 2007 年の報告<sup>1)</sup>よりさらに短い 5-6 年を基本にしていることが聞き取り調査により分かった。しかし細かく観察してゆくと、出稼ぎや換金作物からなる貨幣経済が浸透しつつある現在では、購入した肥料を焼き畑で使用するケースがある等、利用の仕方が多様化しており、サイクルは幅がある<sup>c.f.2)</sup>と推測された。定置畑への移行も進み、重労働を必要とする焼き畑のなかでも条件の悪いものは徐々に放棄される傾向が見られた。 1) 高橋昭雄, 焼畑、棚田、マレー・コネクション東南アジア研究, 2007. 45(3): p. 404-427、2) JICA 草の根技術協力事業 報告書 2006-2009 高知県牧野記念財団&JAICA

\*本研究は JSPS 科研費 15K12300 の助成を受け行われた。

## 「亀岡まるごとガーデン・ミュージアム構想」をふまえた保津周辺地域の生物文化多様性の保全

○深町加津枝（京都大学）

京都府の亀岡盆地を流れる保津川周辺では、水辺を利用した水運が発達し、水辺や耕作地、森林を利用した生活が営まれてきた。保津川沿いの伝統的な集落は、地形を巧みに利用し、水害から免れるために段丘上に位置し、大きく蛇行しながら流れる保津川では、瀬、淵など多様な水辺空間がみられ、水田などにつながる湿地環境が維持されてきた。このような環境は全国でも有数の淡水魚の生息地となり、アユモドキ、イチモンジタナゴ、メダカなどの絶滅危惧種も含む多くの魚類が確認されている。一方、大雨が降ると上流からの流れが保津峡でいったん狭まり川の水が逆流して水害が起こるなど、治水上の深刻な問題をかかえてきた。こうした状況の中、川に架かる橋の中には増水すると沈む沈下橋、船の航路を維持するための石積みの水寄せ、航行中の危険を回避するための川作など生前災害に対処する河川技術も発達してきた。

2018年に策定された「亀岡まるごとガーデン・ミュージアム構想」は、小盆地宇宙で織りなす、豊かな自然と文化のつながりづくりをテーマにして、都市部と農村部それぞれの方針や地域資源の活用のための提案がなされている。また、亀岡駅北と「京都・亀岡保津川公園」を重点地域と位置付け、現地調査やアンケート調査、地元でのワークショップをふまえた公園等の整備、保全のあり方が提示された。「京都・亀岡保津川公園」は、亀岡駅北地区と近接し、山並みや田園景観の保全、生物多様性保全上重要な区域であり、整備・保全のための基本的な考え方としては、

1. アユモドキをはじめこの地に特有の動植物、生態系を保全し、水系と陸地の連続性、ネットワークを確保する
2. 水田を中心とした原風景(昭和30年頃の風景)を保全、再生し、子供たちがいろいろな魚と遊べる場、風景を育んでいく
3. 風土にあった植物や農作物、果樹等を育て、五感で楽しむ場とする
4. 1～3と関わる営農活動の継続、地域活性化につながる様々な施策、事業と連携する
5. この地の自然や文化に関わる調査・研究、普及・啓発、交流拠点となる施設、仕組みをという5つの項目があげられている。

一方、「京都スタジアム」整備、土地区画整理事業や河川整備などの公共事業が進められ都市化が進行し、亀岡盆地の湿地環境は大きく変化し、また、地元での生活様式や生業も大きく変化しており、農林業従事者の減少や農林地の管理放棄など多くの課題が存在する。川の恵みや脅威と向き合い、川筋で自然と折り合うなかで育まれてきた文化的景観の継承が求められているといえよう。本報告では、「亀岡まるごとガーデン・ミュージアム構想」をふまえながら、保津周辺地域の自然や文化に関わる課題を整理するとともに、対象地の生物文化多様性を活かすための施策や事業展開の可能性を検討する。



## 琵琶湖国定公園の集団施設地区としての近江舞子の価値と今後の課題

○渡辺綱男（国連大学）・深町加津枝（京都大学）

琵琶湖国定公園は、1950年7月24日、日本初の国定公園に指定され、総面積は97,601ha（滋賀県域95,958ha、京都府域1,643ha）となっている。公園計画において、湖西の近江舞子は、湖東の近江八幡と共に琵琶湖沿岸域の重要な利用拠点として集団施設地区に位置づけられている。計画書には、近江舞子は白砂青松の自然環境に恵まれた風光明媚な景勝地であり、水泳場として広く京阪神および県民に利用されており、琵琶湖を含む自然景観を適正に利用する場として計画する旨、記載されている。本研究は、こうした近江舞子の現状や変化を把握・整理することにより、集団施設地区としての価値や今後の課題、方向性について考察することを目的とする。

調査では、公園計画書や自然環境・利用状況等に関する資料の分析を行うとともに、当地区の管理を担ってきた南小松自治会・南小松入会地管理会等の地元関係者へのヒアリングおよび現地踏査を行った。

近江舞子の価値や特質として、1）白砂青松の景観（琵琶湖八景のひとつ「涼風 雄松崎の白汀」、琵琶湖周航の歌など）、湖－白砂青松－内湖－里－山なみの連続性、2）内湖特有の景観構造が維持されている数少ない自然環境（湿地の希少種）、3）水辺レクリエーションの先駆け（歴史ある水泳場・キャンプ発祥地）、4）漁業やヨシ刈り等の生業の場、5）入会地管理会や自治会による主体的な管理、6）市民組織によるヨシ刈り、たらい船など保全・活用の新たな動きなどの点があげられた。

一方、保全・利用・管理上の課題として、1）「白砂青松」の衰退（道路開発、落ち葉かき等の管理活動の縮小）、2）内湖生態系・景観の劣化（縁辺部での土地造成や干拓、水質の悪化、生業・資源利用の衰退、外来種の侵入）、3）民宿、海の家等の利用施設の老朽化、廃墟の増加、4）未利用・私有のレクリエーション用地の放置、太陽光発電等の新たな開発圧、5）限定的な利用形態（水泳、キャンプ、バーベキュー）の過剰利用、利用マナーの低下、6）水上バイクの騒音、7）松林の維持管理、ゴミ処理等の管理費用負担の増大などの点があげられた。

国民休暇村や地方自治体が主体となって整備が進められてきた近江八幡とは対照的に、近江舞子では、行政に多くを依存することなく地域の自治組織が中心となって利用拠点の管理運営を担い、それが当地区の大きな特質となってきたが、時代の変化、利用者ニーズの変化の中で様々な課題を抱えており、新たな展開が求められている。今後は、地域の自然と文化資源を活用した利用形態の多様化（夏季集中から通年利用へ、点から線・面へ）、内湖生態系の保全・再生と利用プログラムの連携、地域－行政－市民組織－研究者等の新たな協働のガバナンスなどが重要になると考えられた。

## 海岸砂丘の自然を活用した人々の暮らしと今後の社会情勢変化への対応

○北総生き物研究会 金子是久

海岸砂丘は、海と陸地の間の緩衝帯であり、本来、海から陸域にかけて、砂浜、海岸植生、湿地、海岸林と多様な環境が数キロにわたり連続し、生物多様性の形成、津波等の自然災害を緩和する機能を有している。また、古くから人々が定住し、主に漁業等を生業とした街を形成してきた。沿岸都市の住民は、海岸砂丘の地下にある淡水層（雨水が砂地を浸透した水と台地から浸透してきた水が混合する層）を生活用水等に利用し（金子ら 2012, Kaneko et al. 2013, Kaneko & Matsushima 2017）、様々な生業を営んでいたことから、海岸砂丘の自然の恩恵を受けていたと推察されるが、これについて検証した例は少ない。本研究では、千葉県の東京湾側の沿岸都市を調査地とし、海岸砂丘の自然を活用した人々の暮らしから生み出された産業を生態系サービスとして評価し、今後の社会情勢変化における海岸砂丘の再生について検討した。

沿岸都市の産業は、松井（1929）、鈴木（1997）、土壌・地下水の水質環境は、表層地質図・地形分類図・土壌図（国土交通省国土政策局国土情報課 5 万分の 1 都道府県土地分類基本調査（千葉））および千葉県衛生研究所（1983）から引用した。調査地は、地形分類が砂洲、砂堆・自然堤防、表層地質が砂がち堆積物、井戸の深度が表層下 2-10m であり、海岸砂丘上に位置していた。また、大正から昭和初期には、酒や醤油等の醸造業、貝灰や海産物製造業が営まれ、産業として発展したことで環境と経済を両立させていた。特に醸造業が存在していた沿岸都市は、経済規模が比較的大きかった。その後、調査地は、1960 年代に入ると、大規模な沿岸開発が進行し、広域な海岸砂丘は石油・化学業、鉄鋼業の京葉臨海工業地帯へと変貌し、高度経済成長期における日本の経済発展に貢献した。しかし、2010 年以降は、国内需要の低迷、アジア地域での競争激化等により企業の生産縮小、撤退、生産設備の休止・停止が相次いだことから、今後は工業地帯の役割を終えたエリアを対象に海岸砂丘の再生協議が必要である。

金子是久・押田佳子・松島肇（2012）海岸砂浜がもたらす生態系サービスー供給・調整・文化的サービスとしての重要性ー. 景観生態学 17(1):19-24.

Kaneko k, Oshida k, Matsushima H (2013) Ecosystem services of coastal sand dunes saw from the aspect of Sake breweries in Chiba Prefecture, Japan: a comparison of coastal and inland areas. Open Journal of Ecology 3(1):48-52.

Kaneko k & Matsushima H (2017) Coastal sand dune ecosystem services in metropolitan suburbs: effects on the sake brewery environment induced by changing social conditions. Progress in Earth and Planetary Science4:2-4.

鈴木久仁直著（1997）ちばの酒物語～酒づくり・心と風土の歴史～. 千葉県酒造組合.

国土交通省国土政策局国土情報課 5 万分の 1 都道府県土地分類基本調査（千葉）

[http://nlftp.mlit.go.jp/kokjo/inspect/landclassification/land/1\\_national\\_map\\_5-1.html](http://nlftp.mlit.go.jp/kokjo/inspect/landclassification/land/1_national_map_5-1.html)

千葉県衛生研究所（1983）千葉県地下水水質資料集. 千葉県.

松井天山（1929）千葉縣市街鳥瞰図. 千葉県.

### 3. ポスター発表プログラム

北館 3 階ラウンジ

|     |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P01 | 児童が聴取する音環境に関する研究-郊外地区の小学校における音環境の現況および農村地区の小学校との比較-<br>*飯川裕基(九州工業大学大学院工学府)、伊東啓太郎(九州工業大学大学院工学府)、須藤朋美(九州工業大学大学院工学府)、古閑丈瑛(株式会社AJEX)、穴井謙(福岡大学)                                                                                                  |
| P02 | How children take the space of urban as play and how being provided: the case study of Yangon city, Myanmar<br>Shwe Yee Lin, Tomomi Sudo, Keitaro Ito, Hayato Hasegawa (Laboratory of Environmental Design, Kyushu Institute of Technology) |
| P03 | 砂浜植生復元のための環境教育プログラムの開発と評価<br>*島田直明・齊藤良英(岩手県大・総合政策)                                                                                                                                                                                          |
| P04 | 多主体協働によるグリーンインフラのマネジメント手法に関する研究-福岡県遠賀川多自然魚道公園を対象とした環境教育の実施から-<br>※塩手健斗・国立大学法人九州工業大学 伊東啓太郎・国立大学法人九州工業大学 長谷川逸人・国立大学法人九州工業大学 江藤孝倫・国土交通省遠賀川河川事務所                                                                                                |
| P05 | グリーンインフラとしての大学キャンパスの機能評価及び緑地マネジメント-九州工業大学戸畑キャンパスにおける取り組み-<br>*小池拓也・九州工業大学大学院工学府                                                                                                                                                             |
| P06 | 千葉県佐倉市におけるグリーンインフラ・マップ作成<br>*中野雄貴(東京情報大大学院・総合情報)、原慶太郎(東京情報大・総合情報)                                                                                                                                                                           |
| P07 | やんばる国立公園の地生態学図の作成とその活用について<br>荒尾章子*・増澤直・齊藤剛・今野尚美・宮本渉                                                                                                                                                                                        |
| P08 | 既存イベント型植樹林における目標植生の再設定<br>*本部 星・鳥取大学 持続性社会創生科学研究科 / 日置 佳之・鳥取大学 農学部                                                                                                                                                                          |
| P09 | 地上3D レーザースキャナを用いた二次林の計測方法とその問題点<br>*高木康平、日置佳之・鳥取大学                                                                                                                                                                                          |
| P10 | UAVにより取得した高時間解像度の画像を用いた植生分類の試み<br>丹羽英之(京都先端科学大学)                                                                                                                                                                                            |
| P11 | 海岸マツ林の景観生態学的保全手法に関する研究<br>*柳田壮真、伊東啓太郎、長谷川逸人、須藤朋美、松崎俊一                                                                                                                                                                                       |
| P12 | 常緑広葉樹林帯における人工林下層植生タイプの決定における景観要因の影響-宮崎県綾町における事例-<br>*光田 靖・宮大農、岡本 南・宮崎県                                                                                                                                                                      |
| P13 | 愛媛県加茂川河口域における長期的および短期的な塩生植物群落の分布の変化<br>*岡浩平・菰田将大(広島工業大学・環境)                                                                                                                                                                                 |
| P14 | 山口県島田川の河口砂州に成立した海浜植生と微地形の5年間の変化<br>*二神良太・復建調査設計株式会社、中本啓太・広島工業大学、岡浩平・広島工業大学                                                                                                                                                                  |
| P15 | 高知県大岐浜における海岸クロマツ林から照葉樹林への遷移過程<br>*森定 伸((株)ウエスコ、徳島大・院・先端技術科学教育部)、野崎達也((株)ウエスコ)、小川みどり、鎌田磨人(徳島大・社会産業理工学研究部)                                                                                                                                    |
| P16 | Landsatデータを用いたカンボジアにおける伐採パターンのモニタリング<br>迫田杏里、光田 靖(宮大・農)、加治佐 剛(鹿大・農)、太田徹志(九大・農)、平田令子、伊藤 哲(宮大・農)                                                                                                                                              |
| P17 | 自生および外国産コマツナギにおける葉緑体ゲノムの遺伝的差異<br>*今西 亜友美(近大・総社)、今西 純一(大阪府立大・生環)、陶山 佳久(東北大・農)、井鷲 裕司(京大・農)                                                                                                                                                    |
| P18 | メドハギの葉緑体DNA変異の地理的分布について<br>*今西純一(大府大・生環)、今西亜友美(近大・総社)、陶山佳久(東北大・農)、井鷲裕司(京大・農)                                                                                                                                                                |
| P19 | 石見銀山石銀集落跡におけるハチク伐採後の植生変化<br>鈴木重雄(駒澤大・文)*                                                                                                                                                                                                    |

|     |                                                                                                                                                                                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P20 | 連結性向上に効果的な森林パッチ創出領域の選定方法の開発<br>* 平山英毅（東京情報大大学院・総合情報）、富田瑞樹、原慶太郎（東京情報大・総合情報）                                                                                                                   |
| P21 | 連続性から見た緑道の導管機能評価<br>Yoshiyuki Hioki                                                                                                                                                          |
| P22 | 雨庭の普及・啓発に資する「雨樋アート」の発生と展開<br>※阿野晃秀・武田智詞（京都先端科学大学）                                                                                                                                            |
| P23 | 生態学的視点を考慮したオープンスペースの設計プロセスに関する研究—九州工業大学戸畑キャンパス内オープンスペースの設計、行動解析を通して—<br>竹田匠・九州工業大学・工学部・環境デザイン研究室                                                                                             |
| P24 | 環境基本計画・生物多様性地域戦略と運動した地域の環境マネジメント-福岡県福津市 における多主体協働による里山環境保全のしくみづくり-<br>*長谷川逸人・国立大学法人九州工業大学工学府建設社会工学専攻環境デザイン研究室、須藤朋美・国立大学法人九州工業大学工学府建設社会工学専攻環境デザイン研究室、伊東啓太郎・国立大学法人九州工業大学工学府建設社会工学専攻環境デザイン研究室   |
| P25 | 植物染めプログラム組込みによる地域における外来種防除活動の活性化と展開<br>*二又徳子・藤原道郎                                                                                                                                            |
| P26 | 環境ボランティアによる参加協働型モニタリングの開発—石垣島白保集落におけるグリーンベルト植樹活動を対象にして—<br>*竹村紫苑（中央水研）・多宇辰雄（NPO法人夏花）・山城吉博（白保村ゆらていく憲章推進委員会）・普天間元（NPO法人珊瑚舎スコーレ）・坂田恭子（ゲストハウスバキラ）・吉田礼（NPO法人夏花）・池間大斗（石垣市）・上村真仁（筑紫女学園大学）・佐藤哲（愛媛大学） |
| P27 | モウソウチク林の新稈サイズとイノシシによる食害量の季節変化・植生変化の基礎情報として<br>藤原道郎                                                                                                                                           |
| P28 | 宮崎県綾町のフットパスにおける鳥類の種多様性<br>*平田令子・木村すみれ・伊藤哲（宮崎大・農）                                                                                                                                             |
| P29 | 景観構造を用いた二ホンミツバチ送粉サービス予測モデルにおける年次変動の評価-4年間の継続調査結果-<br>*山城悠太・宮崎大学大学院                                                                                                                           |
| P30 | 北陸から東北地方日本海側地域におけるカワヤツメの漁撈と利用文化の変遷<br>*荒川裕亮・石川県立大学大学院、柳井清治・石川県立大学                                                                                                                            |
| P31 | 「見えない」鳥を音で追う：定位技術を活用した鳥類観測<br>松林志保（阪大）、斎藤史之（いであ（株））、鈴木麗雪（名大）、中臺一博（東工大・HRI）、奥乃博（早稲田大）                                                                                                         |
| P32 | 集落アンケートを用いた獣害対策の効果に関する評価<br>望月翔太（福島大学）、今村舟（NPO法人Wiron）、山本麻希（長岡技術科学大学）                                                                                                                        |
| P33 | 明治後期以降五箇山地域における和紙産業に関わる土地利用の変遷<br>*王聞・京大農学研究科 深町加津枝・京大地球環境学 柴田昌三・京大地球環境学                                                                                                                     |
| P34 | 中世史料の分布から歴史的景観を復元する研究手法～戦国期の筑後川中流域と筑後国守護大友氏の関係から～<br>*中西義昌・北九州市立自然史・歴史博物館                                                                                                                    |
| P35 | 名古屋市相生山緑地の土壌化学性に地形と現在・過去の土地利用が及ぼす影響<br>*橋本 啓史（名城大）、長谷川 泰洋（名産大）、西部 めぐみ（なごや生物多様性センター）                                                                                                          |
| P36 | 中国におけるエコミュージアム生態博物館の現状と自然環境・生業文化の保全・活用の可能<br>*楊 燕秋、藤原 道郎（兵庫県大院・緑環境景観マネジメント研究科/淡路景観園芸学校）                                                                                                      |
| P37 | マレーシアサバ州・クロッカーレンジ公園バッファゾーンにおけるGISを用いた参加型土地利用計画の提案<br>*伊尾木 慶子、Mui-How Phua、Norlina Mohd Din                                                                                                   |
| P38 | Phantom4RTKを用いた崩壊地における土砂動態モニタリングの可能性-胆振東部地震により発生した崩壊地の森林再生を目指して-<br>*中田康隆、速水将人（道総研林業試）、奥水健一（道総研地質研）                                                                                          |
| P39 | 都市のグリーンインフラを活用した環境学習に関する研究—大学キャンパス緑地を活用した保育の実践と評価—<br>*須藤朋美・九州工業大学大学院工学研究院 環境デザイン研究室、伊東啓太郎・九州工業大学大学院工学研究院 環境デザイン研究室、Shwe Yee Lin・九州工業大学大学院工学研究院 環境デザイン研究室、長谷川逸人・九州工業大学大学院工学研究院 環境デザイン研究室     |

## 児童が聴取する音環境に関する研究-郊外地区の小学校における音環境の現況および農村地区の小学校との比較-

○飯川裕基<sup>1)</sup>、伊東啓太郎<sup>1)</sup>、須藤朋美<sup>1)</sup>、古閑丈瑛<sup>2)</sup>、穴井謙<sup>3)</sup>

1)九州工業大学大学院工学府、2)株式会社 AJEX、3)福岡大学

自然環境は、子どもの心身の成長にとって重要な環境である。しかし都市化の影響により、身近な自然環境は減少し、子どもが直接的自然体験を行える環境を保全・創出することは重要な課題となっている。直接的自然体験を行うにあたっては、五感(視覚、聴覚、触覚、嗅覚、味覚)を使うことが重要である。したがって、子どもを対象とした自然環境の設計において、五感を使った体験に考慮して設計する必要がある。しかし、五感を用いた直接的自然体験に配慮した設計では、音環境について十分に考慮されていないのが現状である。そこで本研究では音環境に着目して、異なる自然環境を有する郊外地区および農村地区において児童が聴取する音環境を比較し、音環境の視点から地域計画の在り方やランドスケープ・デザインの手法についての知見を得ると共に、考察を行う。

本研究では、2つの小学校の敷地および周辺環境を対象とした。郊外地区の小学校として福岡県福岡市西区戸切にある壱岐南小学校の学校ビオトープと校庭、帰路を対象とした。学校ビオトープは、2002年に九州工業大学環境デザイン研究室と壱岐南小学校が、児童たちとのワークショップを通して協同で設計・施工し、現在も遊び場や学習の場として活用されている。周辺環境は宅地開発により住宅地となっているが、古くからの田園風景も残っている。一方、農村地区の小学校として福岡県福岡市早良区脇山にある脇山小学校の校庭と帰路を対象とした。脇山小学校は福岡市の南端に位置し、四方を山々に囲われており、校区のほとんどが昭和45年に市街化調整区域に指定され、自然環境が多く残されている。

児童が聴取する音環境の把握のために録音調査を行った。録音機器を用いて録音し、録音データから聴取できた音を「児童が聴取する音(以下、聴取音と呼ぶ)」とした。学校ビオトープ、校庭では定点調査、帰路では録音高さを保ちつつ移動しながら録音した。分析では、既往研究における定義をもとに、聴取音を「Anthrophony(人間活動に伴う音)」、「Geophony(地形や気象などの非生物から生じる音)」、「Biophony(人間を除く生物が発する音)」の3類型に分類した。次に、ある音が単位時間中に聴取できた時間の割合を示す指標 Audible Time Rate (ATR) と、音環境の多様度を示す指標である Acoustic Diversity Index(ADI)を応用した多様度指数 ADI<sub>1</sub>を用いて、各調査地の音環境の現況把握および比較を行った。

本研究では、郊外地区および農村地区を対象に児童の聴取する音環境の比較することで、児童が体験する音環境という視点から地域計画の在り方やランドスケープ・デザインの手法についての知見を得ることを試みた。児童が活動する地域に存在する自然環境が、児童の聴取する音環境の多様性に影響していることが示唆された。今後は、音環境の季節的変化や子どもの音環境に対する意識との関係についても研究を進め、地域計画やランドスケープ・デザインに活かしていきたい。

How children take the space of urban as play and how being provided: the case study of Yangon city, Myanmar

○Shwe Yee Lin, Tomomi Sudo, Keitaro Ito, Hayato Hasegawa  
Laboratory of Environmental Design, Kyushu Institute of Technology

The impact of development, economic and rapid urbanization on the natural environment causes various environmental problems (such as loss of biodiversity, fragmentation of ecosystems). in Myanmar as well as in the other countries. The rapid action to conserve the natural environment has not taken quickly; the future capacity of the condition of the situation in Myanmar will face critically diminished. Moreover, there is also a concern that the environment of children's play, particularly in the urban city, Yangon will decline consequently. This study is intended to provide preliminary input data for the improvement direction of children's play space development and planning.

The study area of this research is in Yangon, the central business city of Myanmar. According to the aim of the study, it is included (i) the children's play space and experience, (ii) the place for children from the perception of stakeholders, administration members. It consisted of two stages. First, the questionnaire survey was carried out through primary and middle schools to investigate children's play spaces. In this study, children include primary and middle school students, ages 6-12. Second, semi-structured interviews were conducted to three administration members of Playgrounds, Parks & Gardens Department of Yangon city. The perception of children's play spaces and the functions of the department was included.

The study found that street space, playground and parks, and the school ground are utilized mostly. Moreover, the main barrier of outdoor play is almost the fear of traffic and crime. Therefore, developing more playful and child-friendly places by consideration of the importance of nature contact through play should be considered. A key challenge was the lack of understanding and recognition by administrators of the importance of the local scale for the daily lives of the children. Towards the end, the upgrading facilities (quality and quantity) to improve the play spaces and planning by considering the consolidation of parks and greenery in Yangon, being as a part of green infrastructure initiative are needed from multidisciplinary field.

## 砂浜植生復元のための環境教育プログラムの開発と評価

○島田 直明、齊藤 良英（岩手県大・総合政策）

### 背景・目的

小学校学習指導要領解説「理科」では、地域の自然を教材化し、これらの積極的な活用を図ることが求められている。地域の自然に直接触れることは、自分の生活している地域を見つめなおし理解を深め、地域の自然への関心を高めることにもなりうる（文部科学省、2017）とされている。

岩手県沿岸部では、東日本大震災の影響による大規模な防潮堤工事によって、砂浜への立ち入りが制限され、子どもたちが地域の自然に触れる機会が減少している。また、海浜植物は、沿岸地域では町を代表するシンボルとして取り上げられるものもあり、地域の身近な自然であるといえる。

これらの背景から、本研究では岩手県の沿岸小学校で地域の身近な自然である海浜植物を用いた環境教育プログラムを開発・実践し、その評価について紹介する。

### プログラムの目標と実施小学校

プログラムの開発にあたり、目標 1「地域の自然に親しむことで自然への理解向上」、目標 2「自然を大切に思う気持ちの育成」、目標 3「地域への理解・関心の向上」の三つを目標として掲げた。本プログラムは、野田村立野田小学校、山田町立船越小学校、陸前高田市立広田小学校で実践した。それぞれの小学校近辺の砂浜は、防潮堤工事前には海浜植物が多く確認されたが、工事により生育地が大きく改変された砂浜である。対象学年は小学校により異なり 4 年生もしくは 5 年生、対象人数は 18～30 名である。

### プログラム（授業）内容

プログラムは、(1)それぞれの地域の砂浜の現状を知る座学、(2)海浜植物の種まきとその後の育成活動、(3)海浜植物の観察、(4)砂浜環境の調査、(5)種まきした苗の砂浜への植え替えなどを用意した。それぞれの小学校の授業スケジュールなどに応じて、プログラムの順番や内容は適宜変化させた。プログラムの前後に小学生にアンケートを取り、目標の達成について検討を行った。

### プログラム（授業）の評価

目標 1「地域の自然に親しむことで自然への理解向上」および、目標 2「自然を大切に思う気持ちの育成」は、授業後にアンケートの評価が向上したことから、概ね達成できたといえる結果であった。しかし、目標 3「地域への理解・関心の向上」については、回答の変化が認められなかった。これは、地域の自然を学び、植物には詳しくなったが、地域について詳しくなったという感じる児童の増加にはつながらなかったことが原因として考えられる。

## 多主体協働によるグリーンインフラのマネジメント手法に関する研究 —福岡県遠賀川多自然魚道公園を対象とした環境教育の実施から—

○塩手 健斗<sup>1)</sup>、伊東 啓太郎<sup>1)</sup>、須藤 朋美<sup>1)</sup>、長谷川 逸人<sup>1)</sup>、江藤 孝倫<sup>2)</sup>

1) 国立大学法人九州工業大学環境デザイン研究室 2) 国土交通省遠賀川河川事務所)

自然環境が質的・量的に減少している今日において、グリーンインフラ（以下、GI）に注目し、地域の生態系を活用した社会資本整備が求められている。しかし、そうした社会資本が施工されたまま、活用されておらず、また活用に関する研究が少ない現状がある。また、環境に対する人間の責任と役割を理解した人材育成のため、環境教育の重要性が高まっている。このような現状から、GIの活用方法を考えていくことは、重要な課題である。本研究では、多主体協働によるGIのマネジメント手法を提案することを目的とする。

本研究では、福岡県遠賀郡芦屋町にある遠賀川多自然魚道公園を対象地とする。本対象地は2008年から「生きものと人をつなぐゆるやかな水辺空間の再生」をコンセプトとして、コンクリートのみで構成された空間から改修を行い、公園機能を有した緑地を創出した。そこで、2015年度より、芦屋町立芦屋東小学校第4学年を対象とした、多主体協働による環境教育を実施している。本研究では、対象地の生態学的特性、環境教育による児童の意識変化と環境教育の評価、4年間の環境教育プロセスの評価の3点について調査を行った。

生態学的特性の解析では、調査を実施した2014年度から2018年度において、対象地では外来種が優先していた。2018年度は総SDR中の約32%を生態系被害防止外来種が占めており、特にヒメジョオン(*Stenactis annuus*)とヘラオオバコ(*Plantago lanceolate*)が2014年度より大きく増加していた。そこで、生態系被害防止外来種などの種を特定した草地マネジメントを行う必要があると考えられる。また、児童の意識変化を把握するために実施した感想文の解析では、座学において説明した内容に比べ、屋外で現地を見学した際に説明した内容が共起ネットワーク図に多く出現していた。4年間の感想文で同じような傾向が見られ、直接的な自然体験を行うことで、児童の身近な環境に対する知識が深まり、学習意欲を向上させると考えられる。さらに、本研究は2016年度より国土交通省との3ヵ年プロジェクトとして実施しており、2018年度でプロジェクトが終了する。そのため、本環境教育の継続的な実施や地域に根差した事業とするには、地域住民の教育への参加が必要であると考えられる。

以上より、多主体協働による環境教育のマネジメントの仕組みを構築することで、GIの教育の場としての機能が効果的に発揮されることが示された。今後は、小学校が自立して教育を実施できる教育内容や地域住民が事業に参加する仕組みを確立させ、継続的に環境教育を実施していく必要がある。



## グリーンインフラとしての大学キャンパスの機能評価及び緑地マネジメント -九州工業大学戸畑キャンパスにおける取り組み-

○小池拓也<sup>1)</sup>、伊東啓太郎<sup>1)</sup>、須藤朋美<sup>1)</sup> 尾池哲郎<sup>2)</sup>、菅原猛<sup>3)</sup>

1)九州工業大学大学院工学府 2)株式会社 FILTOM 3)菅原造園建設株式会社

現代の都市では、都市緑地の減少に伴う生物多様性や文化的サービスの回復・保全を行うために、生物学的意義や社会学的意義を含めた緑地計画が求められており、緑地の多機能性に着目したグリーンインフラという考え方が注目されている。また、都市内において自然度の高い広面積の緑地を新たに創出することは、物理的、技術的さらにコスト的にも難しい。従って、現存する都市緑地のなかから中核となり得る生態学的機能を保有したのを見いだすことが現実的である。そこで、都市においてまとまった面積をもつ大学敷地の緑地・水域の役割は大きいと考えられる。本研究では、樹木の特性から、大学キャンパスのグリーンインフラとしての機能を評価し、生物多様性を保全しながら活用するための大学キャンパス緑地のマネジメントについて提案する。

本研究の対象地である九州工業大学戸畑キャンパスは、福岡県北九州市戸畑区のほぼ中央に位置している。敷地面積 26.0ha の内 38.5%の 10.0ha が緑地であり、123 種 3492 本の樹木が存在する。隣接する都市公園と一続きの緑地を形成しており、住宅地に囲まれた都市において、生態系サービスを享受するうえで貴重な緑地となっている。そこで、周辺からみた対象地の位置づけをするため、樹木の分布や種類に着目して対象地の空間特性の把握および評価をした。また、大学緑地が利用者に提供している生態系サービスを明らかにするため、花期および紅葉に着目したゾーニングにより文化的サービス、都市においてバランスのとれた食物網の存在の指標とされるシジュウカラ (*Parus minor*) の食餌木分布調査により生息地サービス、土地被覆構成要素を基にした透水面の把握より調整サービスを視覚化し評価した。これらの結果をもとにクラスター分析を行い、総合的に対象地のグリーンインフラとしての機能を評価した。

花期および紅葉に着目したゾーニングでは、正門から研究施設にいたるエリアは複数の観賞機能を有している一方、課外活動施設の多いエリアは季節による景観の変化が乏しいことが分かった。また、クラスター分析の結果、「クラスター1：樹木の少ない不透水面」、「クラスター2：樹木の少ない透水面」、「クラスター3：樹間の広い、高木が多く含まれるエリア」、「クラスター4：多様な樹木が密集したエリア」の4タイプに分類され、それぞれ全体の37.8%、22.8%、32.8%、6.6%であった。改修のコストを考慮して、まとまって存在するクラスター2の自然環境を、周辺環境に合わせて改善することが効果的であると考えた。

本研究より、対象地におけるグリーンインフラの機能を可視化することが出来た。今後、都市における生態学的機能向上を目指した緑地マネジメントを推進する上で、調査する機能の項目を増やす必要がある。また、戸畑キャンパス周辺の都市緑地においても同様の調査を行うことで、大学キャンパスの都市緑地としての位置づけを考察し、広域を考慮した対象地の緑地マネジメントを行う事が出来ると考える。

## 千葉県佐倉市におけるグリーンインフラ・マップ作成

○中野雄貴(東京情報大大学院・総合情報), 原慶太郎(東京情報大・総合情報)

近年、レジリエンスを高めた持続可能な地域づくりのために、グレーインフラに代わる新たなインフラとして、グリーンインフラ（Green infrastructure）が注目され始めている。グリーンインフラとは、自然が持つ多様な機能（生態系サービス）を活用することで、持続可能な社会と経済の発展に寄与する社会基盤や土地利用のことである（グリーンインフラ研究会、2017）。しかし、都市や農山漁村など地域ごとに発揮されるグリーンインフラの機能効果は異なる（西田、2017）。グリーンインフラを地域の管理に結び付けるには、その空間的な広がりを示すグリーンインフラ・マップが必要となる（Firehock and Walker, 2015）。地図化をすることで、野生動植物の生息地としての評価など、地域計画における効果的な施策が期待できる。ただし、地図化においては、1）スケールの適切性と2）多機能性の表現方法、が課題となる。

本研究では、千葉県北西部に位置する佐倉市をモデルケースとして、地域計画・管理の基本となる市町村スケールにおけるグリーンインフラ・マップ作成を目指す。佐倉市は、人口17万人で、印旛沼に面し、流入する小河川の上流に谷津田がみられ、周辺の斜面林とともに野生動植物の貴重な生息地となっているなど、都市景観と農村景観が隣接し、様々な土地利用が混在するためグリーンインフラ・マップの検討及び作成に適していると考えられる。

昨年度の研究報告では、佐倉市の代表的な土地利用タイプとそこで発揮され则认为られるグリーンインフラの機能について、既存資料と現地調査によって整理した。グリーンインフラ研究会（2017）の機能別分類に基づき、グリーンインフラの機能を6つの土地利用タイプごとに整理し、その中から佐倉市にとって重要度の高い次の7つを取り上げ、土地利用別機能表を作成した。a) 洪水・土砂災害防止, b) 二酸化炭素固定, c) 局所気候緩和, d) 食糧生産, e) 生物多様性保全, f) 歴史文化・観光資源, g) レクリエーション。

本年度は、グリーンインフラ・マップ作成手法を検討し、その一例として局所気候緩和について報告する。2017年5月23日に取得されたLandsat8/TIRSデータを用いて、入江（2017）に基づいて地表面温度図を作成した。作成した地表面温度図を佐倉市の相観植生図と比較し、局所気候緩和の効果を1（効果小）～5（効果大）までの5段階に評価して図示した。これによって、佐倉市において、印旛沼や森林とそれに隣接する地区で、気候緩和効果が高かった。市街地内では、住宅だけの区域と公園や街路樹が隣接している区域とで、気候緩和効果が異なっていた。水田は局所気候緩和効果が高く、佐倉市では、市街地に隣接している場所が多いため、市街地に対して緩和効果が発揮されていることが考えられる。

今後、残りのグリーンインフラ・マップの作成を進め、佐倉市の現在のグリーンインフラ機能と、その空間的分布を明らかにすることで、グリーンインフラ・マップの作成の有効性を示す。

## やんばる国立公園の地生態学図の作成とその活用について

○荒尾章子，増澤直，齊藤剛，今野尚美，（株式会社地域環境計画）

地生態学図とは、生態系を構成する自然環境要素（地質、地形、気候、土壌、植生等）の特徴や成り立ちに基づき、さらに、地域性や土地利用、景観を考慮した区分によって、地域の生態系のまとまりやつながり具合等を地図に見える化したものである。

今回、地生態学図を試作したやんばる国立公園は、多くの人が抱くであろう国立公園の“傑出した”自然の風景地というイメージからは残念ながらはなれている。ブロッコリーの森とも評されるような亜熱帯照葉樹林は、一見メリハリがないうえ、そのほとんどが昔から人手の入った二次林である。また、沖縄といえば誰もが思い浮かべる美しいサンゴ礁や砂浜もほとんど含まれていない。しかし、やんばる国立

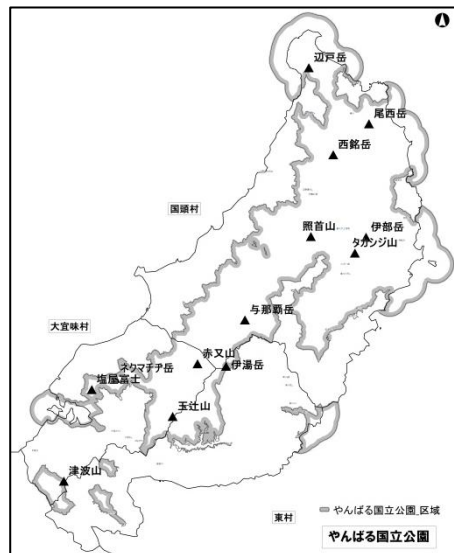


図1 やんばる国立公園全体図

公園が指定されたそのもっとも大きな駆動力は、この森が生物多様性の宝庫であり、多くの固有種や希少種を太古より擁してきたという事実である。人々の暮らしと共にやんばるの森が多様で連続性を維持し続けてきた、それ自体が“傑出している”ことが認められたからである。そのことは、本国立公園のテーマである「亜熱帯の森やんばるー多様な生命（いのち）育む山と人々の営みー」に如実に表れている。

このようなやんばる国立公園の持つなかなか分かりにくい“傑出した”自然の価値や魅力をどう伝え、大切な場所を保全し、持続可能な形で利用していったらよいのか、を考えるためには、まずなによりも当地域の自然の成り立ちを背景として、生態系や景観のまとまりやつながり具合を地図にすることが早道である。

やんばる国立公園を含む沖縄島北部地域は、国や沖縄県、関係村などによって世界自然遺産登録の動きが進められていることや、環境省が進める国立公園満喫プロジェクトの効果によって、これから、この地域を訪れる人も多くなるはずである。地生態学図を活かして、訪れる人たちに生態系や景観の空間的なひろがりやまとまり、つながり、人の暮らし、生業、自然環境と人のつながりの中ではぐくまれてきた伝統や歴史、文化、信仰などもつなぎ合わせながらストーリーとして説明していくと、より一層、やんばる国立公園への愛着も沸かせることができ、またもっと知りたいといった知的観光の推進にも役立つことが期待できる。また、現在、やんばる国立公園では、管理運営計画を検討中であり、今回作成した地生態学図とストーリーが、保護、適正な利用にあたっての土地へのきめ細やかな配慮事項を検討したり、管理を実行することに活かされると、土地利用の最適化につながるものと考えられる。

## 既存イベント型植樹林における目標植生の再設定

○本部星（鳥取大学大学院持続性社会創生科学研究科）、日置佳之（鳥取大学農学部）

### 緒言

近年、自然林を目標としたイベント型の植樹運動が全国各地で行われている。多くのイベント型植樹林では、生活型の異なる様々な種がほぼ同齢の状態で植えられる。また、その後の樹林化の過程が必ずしも明らかでないことから、植樹当時の目標林形やそれに至る育成管理の計画も明確ではない。そのような既存のイベント型植樹林を自然林へ誘導するため、本研究では、明確な目標を再設定する方法について検討した。

### 方法

調査地は鳥取県日野郡江府町に位置するサントリー天然水奥大山ブナの森工場の植樹イベント用地である。ここでは2008年から2017年まで毎年植樹イベントが行われてきたが、当初設定された目標は漠然と自然林を目指したものであり、具体性に欠けていた。

そこで、植栽後100年経過し極相林となった時点と、30年後若齢林として安定した時点の目標植生を検討した。今回検討した目標植生設定方法を図1に示す。主に、文献（既存アウフナーメ等）、植栽樹種の生残率、植樹林の植生、周辺自然林の植生について調査した。まず、文献調査より、現地に成立し得る極相の群集を特定し、それを100年後の目標群集とした。また、その遷移途中相にあたる植生を30年後の目標群集とした。さらに、それぞれの目標群集について、下位単位区分種の植樹林での生残率成績から下位単位を決定した。次に、設定した目標植生と類似した植生を有する周辺自然林において植生調査を行い、植樹林の現状での植生、文献調査の結果と照合して階層別の種組成を決定した。最後に、周辺自然林と文献をもとに階層別の優占度を決定した。

### 結果及び考察

上記手法により、100年後の目標はクロモジ-ブナ群集典型亜群集チマキザサ変群集と設定された。これは、ブナが優占しミズメやミズナラが混生するブナ林である。また、30年後の目標植生は、クリ-ミズナラ群集コバノガマズミ亜群集チマキザサ変群集と設定された。これは、高木層にコナラ、亜高木層にミズナラが優占しブナなどが混生するコナラ林である。

今回検討した手法では、現地調査は、植栽樹種の生残率、植樹林の植生、周辺自然林での植生に関する調査のみであり、少ない労力で目標を詳細に設定することができた。今後は他の事例についても同様の手法で目標設定が可能か検証を重ねる必要がある。また、周辺に自然林（特に極相林）が存在しない地域や、過去の調査データに関する文献が存在しない地域においては、同様の手法での目標設定が困難なため、別の手法を検討することも必要である。

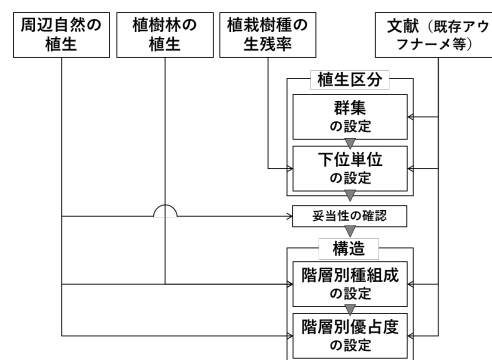


図1：検討した目標設定のフロー

## 地上 3D レーザースキャナを用いた二次林の計測方法とその問題点

○高木 康平、日置 佳之（鳥取大学・農学部）

### 1. 背景と目的

近年，地上 3D レーザースキャナは土木測量等で普及し始めており，森林分野でも人工林の計測で多くの実績がある。しかし，二次林における計測は少なく，林分単位での計測例は特に少ない。本研究では二次林のバイオマス量の推定を目的として，計測上の問題点を抽出した。

### 2. 方法

**2.1 調査対象地：**岡山県真庭市蒜山下和地内の真庭市有林 **2.2 使用機材：**地上 3D レーザースキャナ Nikon Trimble 社の TX6。本機種は 50 万点／秒のレーザーを照射し，最長計測距離は 120m，距離精度は 2mm 以下である。 **2.3 計測方法：**プロットの植生及び計測時の条件を表 1 に示す。計測は 6 分/回(スキャン分解能：11.3mm@30m)で行った。除伐は，樹高 4m 程度までの低木及びササを対象とした。

### 3. 結果及び考察

除伐前後のスキャン画像を図-1 に，単木を抽出したものを図-2 に示す。図-2 に示された検証対象に照射された点群数は，除伐前で 513,740 点/m<sup>2</sup>，除伐後で 555,830 点/m<sup>2</sup>で，除伐により約 8%の点群が増加した。また，根本付近などは除伐により形状が明確となった。除伐後のプロット 2 の断面図を図-2 に示す。プロット 2 は亜高木層に常緑樹のソヨゴが優占しており，ソヨゴの葉に多くのレーザーが照射されたことから，計測対象であるコナラ，アカマツへ照射された点群が減少し，明瞭な画像を得ることは出来なかった。10 月 10 日の雨天時は，午前中にプロット 1 を，午後にプロット 2 を計測した。プロット 1 では点群数が元の 73.9%，プロット 2 では点群数が元の 26.8%に減少した。これは雨滴による鏡面反射の影響と考えられる。

### 4. まとめ

地上 3D レーザースキャナで正確に二次林を計測するには，①雨天時の計測を避ける。②レーザーを遮るササや亜高木層の常緑樹等を事前に除伐する必要があることが明らかとなった。

表-1 各プロットの優占種及び計測時の条件

|             | プロット1     | プロット2     |
|-------------|-----------|-----------|
| 優占種         | コナラ       | コナラ、アカマツ  |
| 2018年7月24日  | 天候:晴、除伐:無 | —         |
| 2018年10月10日 | 天候:雨、除伐:有 | 天候:雨、除伐:有 |
| 2018年11月11日 | 天候:晴、除伐:有 | 天候:晴、除伐:有 |



図-1 除伐前(左)と後(右)のスキャン画像

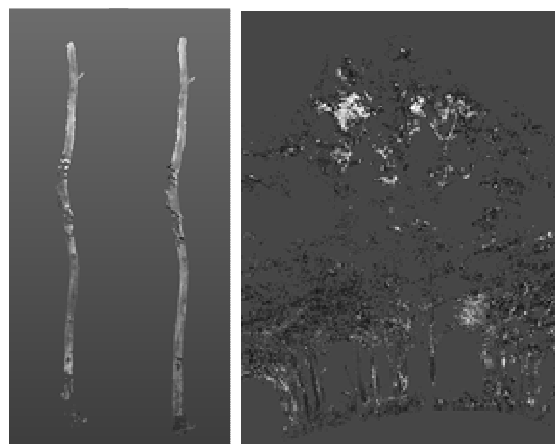


図-2 除伐前(左)と後(右)単木画像

図-3 プロット 2 の断面図

## UAVにより取得した高時間解像度の画像を用いた植生分類の試み

○丹羽英之（京都先端科学大学バイオ環境学部）

UAV を自然環境調査に用いる利点として、第一に安価に高空間解像度の画像が取得できることが挙げられる。別の利点として、高時間解像度の画像が取得できることが挙げられる。フェノロジーを考慮し狙った時期に何度も撮影することができる。本研究では、高時間解像度の画像を用いた植生分類を試みた。

複数時期の空中写真を用いた植生分類の研究はあるが、本研究では京都府南丹市南八田の森林を対象に、春期と秋期で植生の変化が大きい時期に複数回撮影した画像を用い（表 1）、植生分類の可能性を探究した。

樹木の春期の展葉と秋季の落葉に着目した、約 7 日間隔で撮影した。汎用性を考慮し、撮影は一般的に UAV に搭載されている可視光カメラで行った。対象山地の DEM をもとに地表から 100m の高さで飛行するルートを作成し、自動航行によりすべて同じ飛行ルートで撮影した。撮影した画像は SfM で処理し、オルソモザイク画像を得た。可視光画像（RGB）から算出でき緑色の強さを表す指標として提案されている 2G\_RBi を算出した。まず、目視範読によりスギ・ヒノキ植林と竹林を区分した。次に、オブジェクトベース画像分類を用い、教師付分類により落葉期である 3 月 29 日の画像で常緑樹と落葉樹を区分した。展葉がほぼ終わる 5 月 15 日の画像でオブジェクトを作成し、各オブジェクトの 2G\_RBi の平均値を 15 回分算出した。15 回分の 2G\_RBi の平均値を変数とし、時系列クラスター分析によりオブジェクトを分類した。

オブジェクトベース画像分類では、常緑樹と落葉樹は区分できていた。時系列データは展葉期に 2G\_RBi が上昇し、落葉期に下降するフェノロジーを捉えていた。時系列クラスター分析は 2G\_RBi の平均値の変動によりオブジェクトを概ね分類できていたが、異なる変動を示すオブジェクトを完全に分離できていなかった。

高時間解像度の画像により、森林の展葉・落葉フェノロジーを捉えられることを示せた。しかし、植生分類については、多くの課題が残る結果となった。

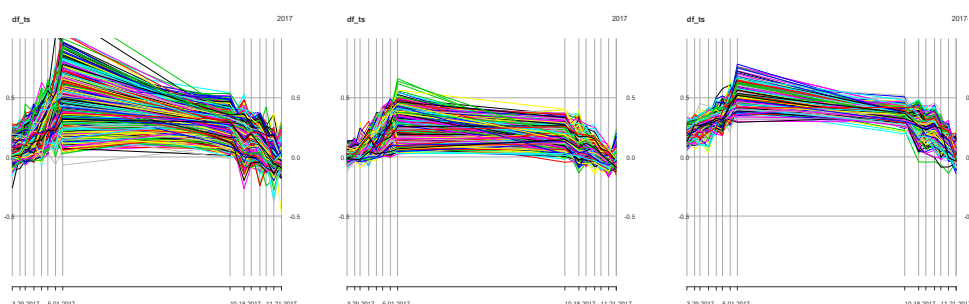


図1 時系列クラスタリングの例

| 年    | 月  | 日  |
|------|----|----|
| 2017 | 03 | 29 |
|      |    | 04 |
|      |    | 05 |
|      |    | 10 |
|      | 04 | 18 |
|      |    | 25 |
|      |    | 01 |
|      |    | 08 |
|      | 05 | 15 |
|      |    | 18 |
|      |    | 31 |
|      |    | 07 |
|      | 11 | 15 |
|      |    | 21 |
|      |    | 28 |
|      |    | 05 |

## 海岸マツ林の景観生態学的保全手法に関する研究

○柳田 壮真<sup>1)</sup>, 伊東 啓太郎<sup>1)</sup>, 長谷川 逸人<sup>1)</sup>, 須藤 朋美<sup>1)</sup>, 松崎 俊一<sup>2)</sup>

1) 九州工業大学大学院工学府 2) 福津市地域振興部 うみがめ課

海岸マツ林は、海からの風や飛砂、塩害などを防ぐために造成された人工林であり、沿岸域での人々の暮らしを守ってきた。また、マツの枝や葉は燃料として採取され、白砂青松の景観やマツが生育できる環境が維持されてきた。しかし、マツの枝や葉が燃料として利用されなくなったことにより、海岸マツ林の植生遷移が進行し、かつての海岸マツ林の風景が変化している。現代において海岸マツ林の保全・再生を行うためには、海岸マツ林が持つ多機能性を地域の要望を踏まえて発揮させ、グリーンインフラとして活用する必要があると考える。本研究では、地域住民によって海岸マツ林の保全活動が行われている福岡県福津市を研究対象地とし、周辺の土地利用・保全活動の実態・保全されている海岸マツ林の植生の 3 つの視点から、福津市における海岸マツ林の現状を把握し、今後の海岸マツ林の利用と保全方法について考察を行った。

周辺の土地利用については、ArcGIS を用いて海岸線から陸側 300m の範囲で変遷を評価した。植生については、海岸マツ林保全の活動拠点で毎木調査を行い、生態学的視点から評価した。海岸マツ林の保全活動については、活動を運営している郷づくり推進協議会の方にヒアリングを行った。さらに、活動の参与観察を行い、参加者に対してヒアリングを行った。

福津市の沿岸域は過去 60 年間で農業的利用から都市的利用へ変わった。また、福津市の海岸マツ林は中学生の環境学習の場や地域のイベントの場として利用されてる。これらの活動は、郷づくり推進協議会と中学校の協働によって実現したものであり、ボトムアップ型で展開していた。以上より、福津市の海岸マツ林は、都市化や生活様式の変化に対応して、地域住民の要望に合ったグリーンインフラとして機能していることが明らかになった。さらに、保全活動の運営団体や参加者の一部は海岸マツ林の保全活動を地域のコミュニティづくりの一環としてとらえており、海岸マツ林の保全活動を通したソーシャルキャピタルの醸成が考えられた。毎木調査からは、次世代の海岸マツ林を形成する実生の生長が確認された。また、光環境と実生の分布の関係から、林床への光の確保は実生の生長に必要であることが示唆された。しかし、保全活動参加者の実生の存在の認知が低いことから、実生の一部が草刈りの際に切られてしまっていることが考えられた。また、他の植物の生長を抑制するための実験的な取り組みとして、松葉を林床に残しマルチング材として使用していたため、実生の生長が制限されていると考えられた。

本研究より、福津市の海岸マツ林の保全方法と利用について整理することができた。今後は、海岸マツ林の天然下種更新の有用性、草刈りや松葉かきなど整備の方針を生態学的知見に基づいて検討する。また、調査によって得られた結果を地域の人たちと共有、意見交換を行い、継続的かつ効果的な海岸マツ林の保全活動を行うためのしくみを検討する必要がある。

## 常緑広葉樹林帯における人工林下層植生タイプの決定における景観要因の影響 ー宮崎県綾町における事例ー

○光田 靖（宮大・農）、岡本 南（宮崎県）

### 1. はじめに

宮崎県東諸県郡綾町においては、行政や NPO 法人との協力関係のもと、国有林で人工林を天然林へと再生するプロジェクト（綾プロジェクト）が進行している。既往の研究においては、人工林から天然林への再転換には伐採前に林床へ侵入している前生稚樹が不可欠であることが示唆されている。綾プロジェクトは照葉樹林再生を目指すものであり、早期の回復を狙うためには照葉樹林において上木層を構成する樹種の前生稚樹が豊富に存在することが望ましい。しかし、実際に人工林を観察すると前生稚樹が存在していても、求められる樹種のものはほとんど存在しない林分が多く認められる。そこで、綾プロジェクトの推進に貢献する情報を提供することを目的として、綾町国有林において人工林下層における前生稚樹の構成から植生タイプを分類し、その決定要因を明らかにすることを試みた。人工林下層植生タイプの決定には様々な林分条件や立地条件が影響していることが明らかになっているが、本研究においては特に景観要因に着目して解析を行った。

### 2. 対象地および方法

対象地は宮崎県綾町に存在する国有林内のスギ人工林である。林分状況およびアクセスの観点から 19 個の小班において調査を行った。現地調査においては幅 4 m のベルトランセクトを設定し、樹高 0.6 m 以上の常緑広葉樹について、樹種判別のうえ出現位置と樹高を記録した。ベルトランセクトを 10 m 間隔で分割した解析プロットを単位とし、下層に常緑広葉樹が全く存在しなかった 9 プロットを除く 204 プロットについて樹種別本数を集計した。樹種別本数から各プロットの非類似度を Chao 指数により評価し、Ward 法による結合によってクラスター解析を行った。クラスター分析によって与えられた下層植生タイプを目的変数とし、様々な林分要因、立地要因、および景観要因を説明変数とする、マルチカテゴリーロジットモデルを開発した。

### 3. 結果および考察

下層に存在した前生稚樹の樹種別本数によるクラスター分析の結果、下層植生タイプは大きく 3 つのタイプへと分類された。タイプ 1 ではバリバリノキが、タイプ 2 ではシロダモが突出して多く、タイプ 3 は照葉樹林の林冠構成種が多く含まれるという結果となった。この下層植生タイプを予測するモデルを開発したところ、間伐の有無、林齢、樹冠投影面積、人工林以前の土地利用および広葉樹林からの距離が説明変数として採択された。下層植生が照葉樹林再生に望ましいタイプ 3 となるには、間伐がない、林齢が高い、樹冠投影面積が大きい、人工林化される前が広葉樹である、および広葉樹林に近いという条件が明らかとなった。人工林から天然林を再転換する上で、以前の土地利用や広葉樹林からの距離といった景観要因を考慮することが必要であることが示唆された。



## 愛媛県加茂川河口域における長期的および短期的な塩生植物群落の分布の変化

○岡 浩平、菰田将大（広島工業大学・環境）

塩生植物は、内湾や河口などの波あたりが弱く、満潮時には植物体が冠水し、干潮時には干出する立地に主に生育する。塩生植物は、生育地が埋め立てや河川改修などの影響を受けやすいことから、絶滅の危機に瀕している種が多い。塩生植物の生育地である河口域は、出水による土砂の堆積や侵食の影響を受けやすいことから、このような攪乱が塩生植物の分布にも影響していると考えられるが、その実態はよくわかっていない。攪乱による塩生植物の破壊や再生の動態を把握するためには、短期的な変化だけでなく、長期的な地形や植生の変化を捉えることが必要である。このような中、愛媛県加茂川河口域では、1995年に植生図（小林 1996）が作成されていることに加えて、2017年7月に観測史上最大規模の出水が発生したことから、長期的と短期的の両方の視点から、植生の変化を捉えることができる。そこで、本研究では、愛媛県加茂川河口域を対象にして、長期的および短期的な塩生植物群落の分布の変化を明らかにすることを目的とした。

対象地は、1995年の植生図（小林 1996）と比較するために、愛媛県加茂川の河口から1.3～2.5kmの範囲を選定した。加茂川は、愛媛県西条市を流れ瀬戸内海に注ぐ2級河川で、延長28.64km、流域面積191.8km<sup>2</sup>である。加茂川の河口域には、愛媛県最大規模の干潟が発達している。調査については、2017年5月に小型UAV（Phantom3 Advanced）を使用し、高度40～120mから撮影した画像をもとに、QGISを用いて植生図を作成した。1995年の植生図も、QGISを用いてポリゴン化し、1995年～2017年の各群落の面積や分布の変化を算出した。また、2017年9月に同様の手法で小型UAVの撮影を行い、2017年5月から出水により裸地になった場所を抽出した。

1995～2017年の変化では、全体の植生の面積は増加し、水域・裸地の面積は減少した。各群落に着目すると、ハマツナ群落は面積の変化は小さかったが、分布が下流側に移動した。ハマサジ・フクト群落、ナガミノオニシバ群落とヨシ群落は、面積も分布もほとんど変化しなかった。内陸植物群落は上流側で面積が大幅に増加した。2019年の5月～9月の出水による植生の消失面積は、ハマツナ群落がもっとも多く、次にハマサジ・フクト群落が多く、その他の群落は少なかった。これらの結果より、対象地の長期的な変化は、上流側において塩生植物から内陸植物に群落が変化しており、植生遷移が進行していると考えられた。また、短期的な変化では、1年草のハマツナ群落や2年草のハマサジ・フクト群落など、生活史の短い群落ほど攪乱の影響を受けやすい立地に分布していると考えられた。

### 引用文献

小林真吾（1996）加茂川河口域における塩生植物群落の立地環境，愛媛県総合科学博物館研究報告 1：35-44.

## 山口県島田川の河口砂州に成立した海浜植生と微地形の 5 年間の変化

○二神 良太（復建調査設計（株））、中本 啓太（広島工業大学）、岡 浩平（広島工業大学）

河口砂州は、出水による消失と波の作業による回復を繰り返し、大規模な地形変化が起こる環境である。海岸延長や海浜幅が小規模である瀬戸内海では、河口砂州は多様な海浜植物の生育する貴重な環境である。河口砂州に成立した海浜植生を保全するためには、経年的な河口砂州の地形変化や海浜植生の遷移状況を把握する必要がある。そこで本研究では、河口砂州の 5 年間の地形変化と海浜植生の遷移状況を明らかにすることを目的とした。

研究対象地は、山口県島田川の河口砂州とした。河口砂州の規模は、幅が約 80m、長さが約 190m である。島田川河口域の空中写真を確認すると、1981 年から河口砂州の伸長が確認されており、1992 年から植生が確認された。島田川の西側には、海岸延長約 2km の虹ヶ浜海岸が広がっている。

調査は、河口砂州全体を含むように 80m×155m の調査区を設置した上で、調査区を 5m×5m の方形区（方形区数：496 個）に分割し、植生調査と微地形調査を行った。植生調査では、方形区内の出現種の被度を記録した。微地形調査では、各方形区の四隅で水準測量を行い、四隅の地盤高の平均値を方形区の地盤高とした。植生調査と水準測量は、2013 年 8 月と 2018 年 8 月に行った。

微地形調査の結果、2013 年から 2018 年にかけて、河口砂州の河川側及び先端が大きく消失していた。2018 年 7 月の集中豪雨により、流量が増加したためと考えられる。また、汀線側で地盤高が高くなり、堆積傾向であった。

植生調査の結果、海浜植物は 2013 年及び 2018 年に 8 種が確認された。2013 年と 2018 年に共通する海浜植物は、コウボウムギ、ハマゴウ、ハマボウフウ、アキノミチヤナギ、ハマヒルガオ、ハマナデシコ、オカヒジキの 7 種であり、2013 年にはツルナ、2018 年にはハマエンドウが確認された。2013 年と 2018 年の海浜植物の出現頻度は、以下のとおりである。コウボウムギは、54.6%から 47.5%に減少していた。河口砂州全体で広く分布していたが、2018 年に汀線側で増加、河川側で減少していた。ハマゴウは、40.9%から 42.3%と大きな変化は見られなかった。河口砂州全体で広く分布していたが、2018 年は河川側で減少、汀線側で増加していた。ハマボウフウは、17.3%から 29.3%に増加していた。主に河口砂州の汀線側に分布しており、2018 年はさらに汀線方向へ分布域が広がっていた。アキノミチヤナギは、12.9%から 6.4%に減少していた。主に河口砂州の先端・河川側に分布していたが、2018 年は河口砂州の先端・汀線側で分布していた。ハマヒルガオは、12.5%から 23.6%に増加していた。主に河口砂州の先端・河川側で分布していたが、2018 年は河口砂州の先端・汀線側でも確認された。オカヒジキは、1.8%から 13.0%に増加していた。2018 年は河口砂州の汀線側に分布していた。

本調査結果より、海浜植物と地形との対応が確認された。今後、植生の整理を行い、微地形との対応を定量的に解析し、考察を進める。

## 高知県大岐浜における海岸クロマツ林から照葉樹林への遷移過程

○森定 伸 ((株)ウエスコ、徳島大・院・先端技術科学教育部)、野崎達也 ((株)ウエスコ)、小川みどり、鎌田磨人 (徳島大・社会産業理工学研究部)

日本の海岸砂丘地に成立している海岸林の多くは、防潮、防風、飛砂防止等を目的に、過去に育成されたクロマツ植林地である。しかし、これらのクロマツ林は、マツ枯れ病の蔓延や、管理放棄によって衰退しつつある。一部の地域では、地域住民の手による活発なクロマツ林の保護・維持活動が行われているが、一方で、管理が間に合わず、マツ林として更新させることが困難となっている海岸林も多い。東日本大震災以降、海岸林が持つ防災・減災機能が再認識される中、管理の手間がかからない広葉樹への誘導も検討されているが、海岸クロマツ林が放置された場合の植生の変化過程については必ずしも明らかになっていない。

高知県土佐清水市の大岐海岸の砂丘地では、クロマツ林からの遷移によって見事な照葉樹林が成立している。その遷移過程を明らかにすることは、放置海岸林の管理のあり方を考える上での知見を提供する。本研究では、海岸林の管理のあり方についての基礎的知見を得るため、植生調査、毎木調査、年代の異なる空中写真判読から約 40 年間にわたる植生変遷を把握した。

調査の結果、現在の植生配置は、汀線から内陸側に向かって、クロマツ・マサキ群落、ヒメユズリハ群落、タブノキ群落ヤブニッケイ群、同バリバリノキ群が分布して、内陸側ほど樹木のサイズが大きく、生育本数が少なかった。また、群落を構成する樹種の多くがクスノキ科等の鳥散布性であった。他方、空中写真の判読からは、ほぼ全域がマツ枯れ後にクロマツ林から照葉樹林へと移行した状況が確認され、汀線からの距離で植生遷移の進行速度が異なっていた。将来的には、海側にマサキトベラ群集、陸側にムサシアブミ・タブノキ群集が成立すると考えられた。

大岐海岸の照葉樹林は、マツ枯れ病によるクロマツの衰退と、潮風（汀線からの距離）に大きく影響を受けて成立していた。当地においては、クロマツを植栽せずとも自然な照葉樹の侵入により樹林が維持されると考えられ、クロマツを主体としない海岸林として貴重な樹林と判断された。

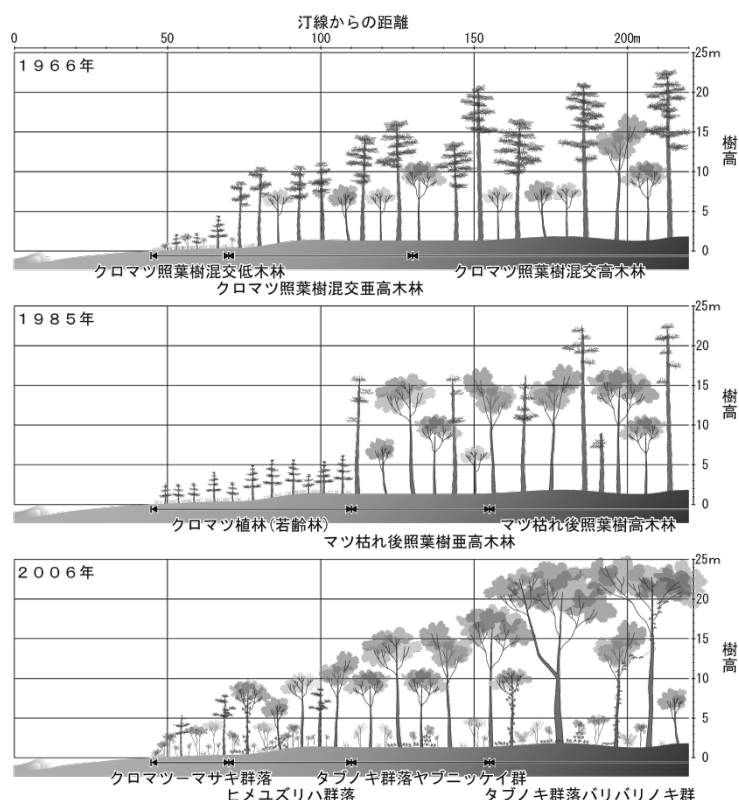


図. 1 植生の変遷の状況 (断面模式図)

## Landsat データを用いたカンボジアにおける伐採パターンのモニタリング

○迫田杏里、光田 靖（宮大・農）、加治佐 剛（鹿大・農）、太田徹志（九大・農）、平田令子、伊藤 哲（宮大・農）

熱帯林における森林減少および森林減退は国際的な問題であり、これを防止するための国際的な枠組みとして REDD+が推進されている。REDD+は炭素ベースで評価されることから、ゴムやオイルパームなどのモノカルチャープランテーションを誘発する危険性が示唆されてきた。そのため REDD+にはセーフガード項目があり、その中で地域の生物多様性に配慮することが求められている。しかし、セーフガード項目の有効性については未検証であり、実際にプランテーションの拡大が生じていないのか確認する必要がある。そこで、本研究では Landsat データを用いて伐採パターンのモニタリングを行うことにより、プランテーションによる生物多様性低下について検討することを目的とする。

対象地はカンボジア北西部にあるコミュニティフォレストである。対象地における森林伐採パターンの変化を明らかにするため、時系列 Landsat 画像を用いて伐採地抽出を行った。使用した画像は 1990 年から 2017 年までの期間において日中撮影で調査地に雲のかかっていない 22 シーンである。各画像について Tasseled Cap Wetness 指標を計算し、30×30 m 間隔の格子点について指標値のモニタリングを行った。また、各画像において目視判読により 10 箇所程度の伐採地を抽出し、伐採地に含まれる格子点における伐採前後の Wetness 指標を比較して、伐採を判別するしきい値を求めた。全 21 期間について、それぞれ求められた Wetness 指標に関するしきい値を用いて、対象地全体の伐採地を抽出した。伐採地と判別されたピクセルについてラスタからベクタに変換して、伐採地をパッチ認識した。各期間の伐採地パッチについて総面積、パッチ数、および平均パッチ面積を集計し、その時系列変化を明らかにした。

対象期間の初期では平均パッチ面積は小さかったものの、特に 2000 年以降で平均パッチ面積が極端に大きくなる傾向が顕著であった。これは 1990 年代では現地住民の生活用品（薪、柵や農業用具など）を得るための小規模かつ分散型の伐採であったのに対し、2000 年代ではゴムプランテーションやキャッサバ畑を造成するための大規模伐採へと伐採パターンが変化したことを意味している。かつての小規模分散型伐採によって、対象地であるコミュニティフォレストでは伐採からの経過年数が多様なパッチが生じ、生育段階の違いによって植物種の多様性が高く維持されていた可能性がある。しかし、近年の大規模伐採による大面積プランテーション化によって地域の生物多様性が著しく低下したと考えられる。Landsat データによるモニタリングにより伐採パターンが大規模化したことが確認され、東南アジア熱帯林において生物多様性の低下が進行している現状が明らかとなった。

## 自生および外国産コマツナギにおける葉緑体ゲノムの遺伝的差異

○今西 亜友美（近大・総社），今西 純一（大阪府立大・生環），陶山 佳久（東北大・農），井鷲 裕司（京大・農）

近年，のり面緑化においても，国内に自生する在来植物の利用が推奨されている。しかし，緑化に使用される在来植物の種子の大部分は外国で生産されており，在来の地域集団に対する遺伝的攪乱が懸念されている。地域性系統の植物による緑化の推進に向けて，緑化に使用される在来植物の国内集団の遺伝構造や，外国産種子との遺伝的な違いを明らかにする必要がある。そこで本研究では，緑化現場で多用されるコマツナギ（*Indigofera bungeana* Walp.）の国内集団の遺伝的変異と地理的分布および緑化用種子や緑化個体との遺伝的な違いを明らかにすることを目的とした。

コマツナギはマメ科の草本状低木であり，野原や土手などの日当たりがよく乾いた場所に生育する。2015 年 7 月から 2016 年 10 月にかけて，日本国内の自生地から 50 個体，のり面緑化地から 17 個体，中国産種子から育てた 13 個体，日本産種子を用いて中国で生産された種子から育てた 4 個体（以下，原種子日本産種子）から遺伝解析に用いる葉を採取した。採取した葉から改変 CTAB 法によって DNA を抽出し，葉緑体 DNA 上の 2 領域（863 bp）の塩基配列を決定した。その後，塩基配列上の変異からハプロタイプを識別し，TCS ver. 1.21 を用いて最節約ハプロタイプネットワークを構築した。

葉緑体 DNA の変異から 18 種類のハプロタイプが識別された。ハプロタイプを識別できた国内自生のコマツナギ 43 個体のうち，ハプロタイプ A1 が 31 個体，A2 が 4 個体，A3 と A4 が 1 個体ずつ，B9 が 6 個体であった。A1 は，北の山形県から南の福岡・大分県まで広範囲に分布していた一方，A2 は宮城・新潟・長野県のみ，B9 は主に太平洋側に分布していた。A3 と A4 はそれぞれ滋賀県と鹿児島県で見られた。また，原種子日本産種子はすべて A2 であった。日本産の種子を用いて緑化したとされるのり面 4 ヶ所中 3 ヶ所で A2 が見られ，そのうち 1 ヶ所は広島県であった。

中国産種子はハプロタイプ A6 が 4 個体，B2 が 3 個体，B10 が 2 個体，B1，B3，B11，B12 が各 1 個体であり，外国産種子を用いて緑化したとされるのり面の個体も，A6，B1，B5 が各 2 個体，A5，B2，B4，B6，B7，B8，B12 が各 1 個体と，国内自生のコマツナギには見られないハプロタイプであった。

以上のことから，国内自生のコマツナギには全国的に分布する 1 つのハプロタイプがある一方で，東北・北陸地方または太平洋側など局地的に分布する少数のハプロタイプがあることが分かった。日本産種子として東北・北陸地方のハプロタイプの種子が流通しており，当該ハプロタイプが見られない地域ののり面緑化にも用いられていたことから，今後は日本産種子の採取地にも留意して緑化に使用する必要がある。また，外国産（中国産）種子に由来する個体はすべて国内自生のコマツナギには見られないハプロタイプであることが明らかとなったことから，外国産種子の使用は国内自生集団の遺伝的攪乱を引き起こす可能性が考えられた。

## メドハギの葉緑体 DNA 変異の地理的分布について

○今西純一（大府大・生環）、今西亜友美（近大・総社）、陶山佳久（東北大・農）、井鷲裕司（京大・農）

現在，法面緑化に用いられる在来植物の種子の大部分は外国から輸入されており，国内の在来集団に対する遺伝的攪乱の可能性が指摘されている。また，2015 年の環境省「自然公園における法面緑化指針」において，地域性系統の植物による緑化の方針が示されたが，地域性系統の地理的範囲に関しては基本的な考え方が示されるに留まっている。そこで，本研究は法面緑化に利用される主要な在来植物であるメドハギ（*Lespedeza cuneata* (Dum.Cours.) G.Don）を対象とし，日本国内の在来個体の遺伝的変異の地理的分布と，緑化用種子や緑化法面に生育する個体との遺伝的差異を明らかにすることを目的とした。

日本国内の自生地からメドハギ 30 個体，その変種であるハイメドハギ 8 個体，近縁種のシベリアメドハギ 8 個体，緑化法面からメドハギ 28 個体，シベリアメドハギ 1 個体，オオバメドハギ 2 個体の葉サンプルを採取した。さらに，緑化に利用されるアメリカ産種子 3 ロット，中国産種子 4 ロット，日本産種子 3 ロットを入手し，発芽，育成後に葉サンプルを採取した。これらのサンプルから改変 CTAB 法によって DNA を抽出し，葉緑体 DNA 上の 3 領域（1127 bp）の塩基配列を決定した。その後，塩基配列上の変異からハプロタイプを識別し，TCS ver. 1.21 を用いて最節約ハプロタイプネットワークを構築した。

中国産種子 1 ロットからメドハギが，1 ロットからシベリアメドハギが，3 ロットからオオバメドハギが発芽した（同一ロットからのシベリアメドハギとオオバメドハギの発芽あり）。

葉緑体 DNA の変異から 12 種類のハプロタイプが識別された。国内自生のメドハギの 30 個体中 22 個体はハプロタイプ A1，残りの 8 個体は A2 または B1，B3，C1 であった。ハイメドハギは A1，A5，B1，C1，シベリアメドハギは A1，A4 で，メドハギと同じハプロタイプを示す個体もあった。一方で，オオバメドハギは B4，C2 を示し，他種と明瞭に区別された。

国内自生のメドハギのハプロタイプの分布からは，全国的にハプロタイプ A1 が分布する一方で，少数ではあるが東日本に分布するハプロタイプ B1，B3 や，西日本に分布するハプロタイプ C1 が見られた。緑化法面のメドハギの 28 個体中 21 個体は A1 であり，A1 が優占するという点において国内自生のメドハギと同様の傾向を示した。しかし，アメリカ産種子を播種した緑化法面のメドハギの 8 個体中 1 個体は B5 で，国内自生のメドハギには見られないハプロタイプであった。同様に，中国産種子を播種した緑化法面のメドハギの 2 個体中 1 個体は B5 で，中国産種子から発芽したメドハギの 1 個体は B2 であり，国内自生のメドハギには見られないハプロタイプであった。

以上から，国内自生のメドハギには全国的に分布する 1 つのハプロタイプが優占する一方で，東日本または西日本に特徴的に見られる少数のハプロタイプがあること，外国産種子由来の個体にも全国的に分布する 1 つのハプロタイプが多いが，一部に国内自生のメドハギに見られないハプロタイプが見られることが明らかとなった。

## 石見銀山石銀集落跡におけるハチク伐採後の植生変化

○鈴木重雄（駒澤大・文）

島根県の大田市にある石見銀山遺跡は、中世から近代の鉱山遺構が森林に覆われた形で残り、これが環境への負荷の少ない開発と認知されたことによって 2007 年にユネスコの世界文化遺産に登録された。しかし、銀山の遺構の多くは採鉱後、放置されたことによりハチク (*Phyllostachys nigra* var. *henonis*) によって被覆されており、明治期の墓所では、ハチクの侵入により墓石が転倒するなどの直接的な破壊が進むとともに、遺構の石積みなどの観察を難しくさせるなど、遺産の利活用面でも課題がある。このため、地元自治体や NPO 団体がハチクの除去を行っている。本発表では、2008 年にハチクを伐採した地点の 11 年間の植生変化を紹介する。

調査を行ったハチク伐採地は、石見銀山遺跡の中央にある石銀集落の遺構上である。本集落遺構は、16 世紀に銀の採掘を行った坑口（間歩）の周囲に斜面に平場が作られ、作業場および居住スペースとして利用されたと考えられる遺構である。伐採前は、この平場とその間の法面にハチクが密生しており、林外から平場等を認識するのが難しい状況であった。2008 年 9 月に 0.2 ha、2009 年 9 月に 0.15 ha のハチクの地上部をほぼ全て除去し、その後は、定期的に刈り払い等を実施している。調査区は、2008 年に伐採した箇所を設置した。伐採前には、高さ 14 m 程のハチク稈が 24,400 本/ha と密生しており、かつ、ほぼ全ての稈でタケ類天狗巢病の発症が見られ、倒伏も著しかった。

伐採後は、丈の低いハチク稈が毎年発生しているものの、刈り払いにより、高さの回復は抑制されている。伐採翌年の 2009 年には、オオアレチギクなどの外来草本や、イワガラミ、ヒヨドリジョウゴ、ヘクソカズラなどのつる植物が多く侵入し、その後、キイチゴ類、シシウドなどの低木、高茎草本へと遷移した。2013 年には落葉広葉樹を中心とする低木層も形成されるようになり、2018 年には、ヤマボウシが 4.9 m にまで成長した。ハチク稈の刈り払いを継続することで、今後、先駆樹木を中心とする林が形成されると期待される。

このように、継続的な刈り払いにより、ハチク林の再生は抑えられているものの、刈り払いが行われなくなれば、残存しているハチクの地下茎から急速にハチクの再生が進むとみられる。このため、現状の維持には多大なコストが掛かる。銀山遺構は広範囲に及ぶことから、持続的な文化遺産の保護・活用のためにも、適切な植被の検討が不可欠であると考えられる。

本研究の実施には、NPO 法人緑と水の連絡会議の協力をいただいた。

## 連結性向上に効果的な森林パッチ創出領域の選定方法の開発

○平山英毅（東京情報大大学院・総合情報）、富田瑞樹、原慶太郎（東京情報大・総合情報）

津波により森林や地上構造物が大面積にわたって流出するなどした大規模災害時の復興事業において、景観スケールでの生物多様性の保持の観点から、野生生物の生息地となる森林パッチの連結性（connectivity）を高めることが肝要である。特に仙台市の被災地の多くは非住居地域となり（仙台市, 2017）、公園整備や公共施設の立地などに伴う森林パッチ創出が想定され、生物多様性保持における効果的な配置計画が求められる。

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震に伴う巨大津波は、仙台湾岸域の森林面積を急激かつ大きく縮小させ、その後の復旧・復興事業により、森林の面積縮小や消失が進んだ。森林を利用する生物にとって、森林面積の縮小や消失は、生息地の総量が減少するだけではなく、生息地間の移動を妨げる要因にもなり、景観スケールで生物多様性を保持するためには、生物の生息地間の移動に配慮した復旧・復興事業が必要である。本研究では、生物の生息地間の移動の容易さの程度を連結性と定義し、連結性を向上させる森林パッチ領域の選定方法を開発することを目的とした。

仙台市の被災地（七北田川と名取川に挟まれた地区）を対象とし、地理情報システム（GIS）を用いて、森林パッチ創出による連結性の向上度を示す空間分布図を作成した。具体的には、現状の森林パッチ分布図を作成するために、2016年4月5日に得られたRapidEye衛星画像を用いて、土地被覆分類処理を実施した。土地被覆分類結果のうち耕作地を森林パッチ創出が可能な領域として設定したうえで、耕作地内に1つの森林パッチを無作為に発生させ、森林パッチ発生前後で連結性がどの程度向上したかを解析した。この解析を1000回反復し、それぞれの結果に空間的内挿処理を実施することで、連結性の向上度を示す空間分布図を作成した。連結性については、連結性積算指数（IIC: Integral Index of Connectivity）と、クラス一致確率（CCP: Class Coincidence Probability）を用いることで、パッチ増減による景観スケールでの生物の移動の容易さと、森林パッチの空間的広がり进行评估した。また、その際には3つの距離クラス（短: 100 m, 中: 800 m, 長: 2500 m）を設定した。

その結果、長距離クラスでは、パッチ発生領域の違いによる連結性向上への効果に大きな変化は見られなかった。中距離クラスでは、海岸線の残存林と耕作地内に点在する森林パッチを連結させる領域に森林パッチを創出することが、連結性向上に効果的であることが示唆された。一方、短距離クラスにおいては、IICでは、パッチ発生領域の違いによる連結性向上への効果に大きな変化は見られなかった。しかし、CCPの結果からは、耕作地内の森林パッチや海岸部の残存林の周囲にパッチを創出することが、連結性向上に効果的であることが示唆された。本研究のような定量的解析は、大規模な攪乱後の生態系の連結性を改善する際に有効だと考えられる。

この研究は、公益財団 日本生命財団 2017年度 環境問題研究助成（学際的総合研究）の助成を受けて行われた。



## 連続性から見た緑道の導管機能評価

○日置佳之（鳥取大学農学部）・石田浩之（日比谷アメニス）

### 緒言

緑道（greenway）は、自転車・歩行者の安全な交通路、低環境負荷型交通網、災害時の避難路・防火帯、健康レクリエーションの場、生態的回廊などの役割を担う可能性のあるグリーンインフラである。フォアマン（Forman）は、景観生態学的に見た回廊（corridor）の機能として5つを指摘し、その1つに導管（conduit）がある。導管機能とは、水道管内を水が流れるように「回廊の内部を何かが移動することができる」機能である。緑道で通行帯を移動するのは人であり、歩行か自転車がその移動手段である。通行の円滑さは、縦断方向の平面形状（直線／曲線）、幅員、傾斜、障害物の多寡に影響されるものと想定される。本報告では、このうち障害物の多寡、とくに緑道の通行帯を阻害する道路との交差点に着目して、交差点が導管機能に与える影響の評価を試みた。

### 方法

2014年、大阪府堺市内の8路線の緑道を踏査し、交差点での待ち時間を計測した。調査路線には、泉北ニュータウンの立体交差型緑道と堺市中心部の平面交差型緑道を含めた。横断箇所の平均待ち時間は、有信号については20箇所の実測平均値、無信号は29箇所の理論平均値を用いた。

### 結果

横断箇所の待ち時間による、緑道の分断状況を表1に示した。

| 緑道名     | 所在地   | 敷地型    | 総距離<br>(km) | 総幅員<br>(m) | 通行帯<br>幅員<br>(m) | 分断箇<br>所数 | 無信号横<br>断箇所数 | 有信号横<br>断箇所数 | 分断箇<br>所数／<br>km | 無信号<br>横断箇<br>所数／<br>km | 有信<br>号横<br>断箇<br>所数<br>／km | 無信号横<br>断箇所待<br>ち時間(秒)<br>／km | 有信号横<br>断箇所待<br>ち時間(秒)<br>／km | 横断箇所<br>待ち時間<br>(秒)／km |
|---------|-------|--------|-------------|------------|------------------|-----------|--------------|--------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 大仙緑道    | 堺市堺区  | 高圧電線敷地 | 1.10        | 10.4       | 2.6              | 15        | 15           | 0            | 13.64            | 13.64                   | 0.00                        | 575.5                         | 0.0                           | 575.5                  |
| 環濠周辺緑道  | 堺市堺区  | 環濠隣接地  | 4.00        | 7.9        | 3.2              | 21        | 7            | 14           | 5.25             | 1.75                    | 3.50                        | 73.9                          | 217.7                         | 291.6                  |
| 阪神高速沿緑道 | 堺市堺区  | 環濠埋立地  | 2.80        | 33.0       | 4.0              | 12        | 5            | 7            | 4.29             | 1.79                    | 2.50                        | 75.4                          | 155.5                         | 230.9                  |
| 浅香山緑道   | 堺市堺区  | 河川堤防   | 0.70        | 31.7       | 7.2              | 0         | 0            | 0            | 0.00             | 0.00                    | 0.00                        | 0.0                           | 0.0                           | 0.0                    |
| 泉ヶ丘緑道   | 堺市南区  | NT型    | 9.90        |            | 3.4-5.0          | 0         | 0            | 0            | 0.00             | 0.00                    | 0.00                        | 0.0                           | 0.0                           | 0.0                    |
| 桐緑道     | 堺市南区  | NT型    | 5.50        | 33.3       | 5.0              | 0         | 0            | 0            | 0.00             | 0.00                    | 0.00                        | 0.0                           | 0.0                           | 0.0                    |
| 光明池緑道   | 堺市南区  | NT型    | 5.80        | 20.7       | 4.0              | 0         | 0            | 0            | 0.00             | 0.00                    | 0.00                        | 0.0                           | 0.0                           | 0.0                    |
| 東除け川緑道  | 堺市美原区 | 河川堤防   | 0.72        | 4.3        | 4.0              | 4         | 3            | 1            | 5.56             | 4.17                    | 1.39                        | 175.8                         | 86.4                          | 262.2                  |

無信号横断箇所の平均待ち時間：42.2秒／箇所、有信号横断箇所の平均待ち時間62.2秒／箇所

### 考察

NTの立体交差型緑道では、交差点での待ち時間が全くないため、緑道内の通行は円滑であった。対して、NT以外では、交差点での待ち時間による、通行時間のロスがあり、単位距離当たりの交差点数が多くなるほど、その傾向が著しかった。緑道内通行の円滑さは、交差点の数に大きな影響を受けており、既成市街地では分断が深刻であることが明らかになった。緑道の導管機能を向上させるためには、交差点の立体化などの対策が必須である。

謝辞：本研究は、科学研究費助成事業の挑戦的萌芽研究「緑道の計画手法に関する研究」により実施した。

Forman, R. T. T. (1995) Land Mosaics The ecology of landscape and regions, pp.632, Cambridge University Press

## 雨庭の普及・啓発に資する「雨樋アート」の発生と展開

○ 阿野晃秀（京都先端大・バイオ環境）・武田智詞（長野興農株式会社）

昨今注目が集まるグリーンインフラの重要な機能として、自然を模倣した雨水管理システムがあり、2005 年頃から機能面に加えてアメニティや啓発効果を重要視したデザイン（Artful Rainwater Design）が見られるようになった。雨水管理システムの機能的要素の一つに、不透水性面から貯留・浸透が可能な場所へと雨水を導く Conveyance があり、その主要な要素である雨樋も意匠が工夫され始めた（それらを「雨樋アート」と呼ぶこととする）。特に、雨樋の形態を工夫することにより、雨水の排水と地域の自然環境との関わりを伝えることのできる造形は、環境教育的な機能があり、我が国においてもその採用は有用であると考えられる。

本研究では、日本における応用の可能性を探るため、「雨樋アート」の機能や形態の多様性、製作時期や場所などの概況を把握し、整理することを試みた。

Pinterest と Google 画像検索を使用し、ウェブ上で画像を収集することで事例検索を行った。結果、2018 年 3 月の時点で 359 枚の画像が見つかり、主に 5 つの機能（啓発・一時貯留・運動・音・植物育成）、および、5 つの形態パターンに分類できることが分かった。形態としては、鎖樋を改良したタイプと雨樋の流出口にアート作品を取り付けるタイプのものが、全体の 8 割を占めていた。また、所在の判明した 198 の作品の内、米国のポートランド市に 24 個、シアトル市に 22 個、ドイツ 24 個と分布に偏りが見られた。これらの国、都市では「雨樋アート」の販売がビジネスとしても展開されていた。また、製作時期が雨庭の普及を推進する経済的なインセンティブを与える政策の施行時期と重なっていた。

以上より、雨樋の意匠を工夫するにあたり、取り入れやすい形態パターンがあること、展開を推進するにあたっては、政策などの社会システムを整えることが必要であることが伺える。

# 生態学的視点を考慮したオープンスペースの設計プロセスに関する研究 —九州工業大学戸畑キャンパス内オープンスペースの設計、行動解析を通して—

○竹田 匠、伊東啓太郎（九州工業大学・工）

## 1. はじめに

近年、都市部においては都市化が進み住民の憩いの場となる緑地が造成されにくい状況が生まれている。大学キャンパスにおいても多様な機能が混在しているため、キャンパス全体として緑地環境を創出することが課題となっている。そこで本研究では、両者の緑地環境が生まれにくいという課題を解決するために、九州工業大学戸畑キャンパス内のオープンスペースを対象に利用者の行動解析、ヒアリング、植生調査を行うことで都市部に求められるオープンスペースのあり方を把握する。また大学キャンパスと調和した景観と生態学的に配慮した設計の提案を行い、人と生物に与える影響について考察を行う。

## 2. 研究概要

### 2-1. 自然環境の把握

国土地理院発行の空中写真をもとに、ArcGIS10.1を用いて、北九州市戸畑区、九州工業大学戸畑キャンパス内の緑被面積を判別する。キャンパス内においては合わせて樹木調査も行い、自然環境の現状を把握する。また施工後には、大学キャンパス内の別の緑地空間との生態の繋がりを調査する。

### 2-2. 行動解析

設計対象地を見渡せる高所に定点カメラを設置して撮影を行う。得られたビデオデータから対象地を通った人の軌跡を地図上にトレースする。また同様の調査を施行後にも行い、施工によってもたらされたアフォーダンスが利用者にどのような影響を及ぼしたのか考察する。

### 2-3. ヒアリング調査

九州工業大学戸畑キャンパス内において、施設課、学生、地域住民から以下の2点についてヒアリング調査を行う。1) 普段対象地をどのような目的で利用しているか 2) 対象地がどのような空間になってほしいか また施設課の方々については、3) 対象地を回収することになった経緯を加えてヒアリング調査を行う。

### 2-4. 景観と生態学的視点を配慮した設計

調査結果をもとに景観と生態学的視点を考慮した設計を行う。その際以下の3点に留意する。1) 行動解析から得られたデータをもとに、現在の動線を妨げないこと 2) 利用者の憩いの場とすること 3) 大学内の自然環境が向上すること、キャンパス内に存在する他のビオトープの関連が持てること。

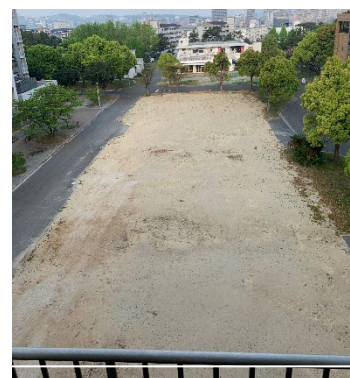


図1 対象地写真

## 環境基本計画・生物多様性地域戦略と連動した地域の環境マネジメント -福岡県福津市における多主体協働による里山環境保全のしくみづくり-

○長谷川逸人<sup>1)</sup>, 伊東啓太郎<sup>1)</sup>, 須藤朋美<sup>1)</sup>, Shwe Yee Lin<sup>1)</sup>, 柳田壮真<sup>1)</sup>, 飯川裕基<sup>1)</sup>, 塩手健斗<sup>1)</sup>  
古橋範朗<sup>2)</sup>, 木村航<sup>3)</sup>, 角信喜<sup>3)</sup>, 富永透<sup>4)</sup>

1)九州工業大学大学院工学府 2) 暮らしの間屋 3) 三粒の種 4) みんなの縁側王丸屋

地方自治体による生物多様性保全への取り組みの重要性が認識され、地域の生物多様性保全を推進するための環境政策づくりが進められている。しかし、環境政策は実践が伴わなければ、地域の生物多様性を保全することはできない。人々が生活に必要な自然資源を持続的に利用し管理することで里山環境は多面的な機能を有し、結果として生物多様性が維持されていた。しかし、生活様式が変化し、適切な里山環境の利用・管理が行われておらず、森林の荒廃、生物多様性の損失が生じている。そこで地域の生物多様性を保全し持続的に利用するために、里山環境をグリーンインフラとして位置づけ、地域の人々が生態系サービスを楽しむように森林マネジメントの仕組みを構築する必要がある。本研究では、環境政策と連動した多主体協働による里山環境保全のしくみについて提案する。

本研究の対象地である福岡県福津市では、2017年に環境基本計画の改定と共に生物多様性地域戦略が策定された。計画の中では里山環境の保全・再生の取り組みが重要なプロジェクトの1つとして示され、筆者らは地域住民と協働によって森林再生プロジェクトに取り組んでいる。そこで福津市での環境政策の策定から実践までのプロセスについて人の繋がりの変遷を視覚化し、評価した。また、森林再生プロジェクトの対象地における生態系サービスの変遷を評価するため、土地所有者を対象として非構造化インタビュー調査を実施した。さらに、対象地の生態学的特性を評価するため、管理放棄された里山環境で拡大が問題となっているモウソウチク (*Phyllostachys edulis*) 群落に着目し、モウソウチクの密度が林床植生の種多様度及び照度に与える影響について、植物社会学的調査及び光環境調査を実施した。

福津市における計画策定のプロセスにおいて、大学、行政、市内教育機関、地域の環境保全に取り組む市民団体といった多様な主体が市内の自然環境に関する情報や保全の目標を共有する場が設けられ、主体間の繋がりを形成しながら環境政策づくりが行われた。また、計画策定後も実践に向けた推進体制が構築されていた。非構造化インタビュー調査では、過去に存在していた生態系サービスがインフラ整備や生活様式の変化によって失われたが文化的サービスについては1部残っていることが明らかになった。これらの残された地域固有の生態系サービスの再生も保全活動の目標にできると考えられる。またモウソウチク群落を対象として実施した調査では、モウソウチクの密度と林床の種多様度及び照度は相関関係にあることが分かった。

本研究より、里山環境のような地域の自然環境保全を推進する上で、政策のヴィジョンと生物多様性の現状を多主体で共有できる仕組みづくりが重要であると考えた。またこれらと連動して、生物多様性保全に必要な管理方針と森林マネジメントによって享受できる生態系サービスを地域住民と確認しながら里山環境の保全活動を実践する必要がある。

## 植物染めプログラム組込みによる地域における外来種防除活動の活性化と展開

〇二又 徳子、藤原 道郎（兵庫県大院・緑環境景観マネジメント研究科／淡路景観園芸学校）

外来種、特に特定外来植物の防除活動においては、人手や資金不足により活発で継続的な活動に繋がらない、駆除後の再定着による活動者のモチベーション低下などの課題がある。それらの課題を解決するためには、防除活動に新たな価値を見出し、主体的な参加者の増加による防除活動活性化が必要と考えられる。また、人口減少化地域における外来種防除活動の活性化と継続には、広く地域と関わる人（関係人口）を増やし、地域の魅力を高める必要があると考える。そこで、防除活動の新たな価値を生み出す手段として、駆除した植物を活用した「植物染め」が有効ではないかと考えた。本研究では、継続的な活動と地域活性化を最終目標とし、植物染めを通して外来種防除活動に新しい価値を見出し防除活動の活性化へ繋げること、防除後の再定着防止による外来種防除の実効性向上の検討を目的として、防除活動に効果的な植物染めプログラムの作成と組込み、および防除後の再定着防止の検討を行った。

特定外来生物法およびその施行令に則り、特定外来植物 16 種類のうち 9 種類と特定外来種以外の外来種 9 種類を対象に、植物の状態、色素抽出方法(pH の異なる 3 つの溶媒)、染色方法（媒染剤：アルミ・酸・銅）を選定する試行実験を行い、染色に適した染色条件と方法を決定した。その結果を踏まえ、実際の活用を想定した染色素材を用いた実験と作品開発を行った。また、防除プログラムと染色プログラムからなる外来種防除活動プログラムの作成を行い、ナルトサワギクの分布が著しい兵庫県淡路島の洲本市竹原地区において、リハーサルと一般参加者に対する実践を行い、参加者への参与観察およびアンケート調査からプログラムの有効性を検討した。さらに防除後の休耕田に地域の意向と環境を踏まえ選定した植物、レモンマリーゴールドとラベンダーデントータを植栽し、植栽植物とナルトサワギクの成長量を計測した。

その結果、色素抽出方法、染色方法の違いにより、多様な植物の色が得られることが明らかとなった。防除活動プログラムでは外来種対策と防除について学んだ後、現地でのナルトサワギクの抜き取り作業を通してナルトサワギクの見分け方と駆除方法を体得、抜き取り作業と共に染色で使うナルトサワギクの花摘みを行った。染色プログラムでは、摘んだナルトサワギクの花で染色した羊毛を使ったフェルトボール作りとストラップを作成した。防除活動において単位面積当たりに抜き取られた植物採取量と染色利用量から推定される種子飛散防止の防除効果が明らかとなり、防除効率の定量化がなされた。参加者からは外来種や防除活動への興味が増すなどの評価が得られた。防除後の植栽試験においてレモンマリーゴールドは植物体高 100 cm 程度、植被率 80% 以上に成長し、ナルトサワギクの繁茂を抑制することができた。

外来植物を駆除し廃棄処分にするだけでなく、逸出が生じない方法で植物染めに活用することで、防除活動や地域への関心を高めることができたと考えられ、植物染めは、防除活動活性化に有効なツールとして利用できると考えられた。また、再定着抑制効果のある植物による外来植物の防除効果が明らかとなり、地域環境（人・土地）にあった植物を植栽することで地域の休耕田等の土地活用の可能性も期待される。

## 環境ボランティアによる参加協働型モニタリングの開発

—石垣島白保集落におけるグリーンベルト植樹活動を対象にして—

○竹村紫苑（中央水研）・多宇辰雄（NPO 法人夏花）・山城吉博（白保村ゆらていく憲章推進委員会）・  
普天間元（NPO 法人珊瑚舎スコーレ）・坂田恭子（ゲストハウスパキラ）・吉田礼（NPO 法人夏花）・  
池間大斗（石垣市）・上村真仁（筑紫女学園大学）・佐藤哲（愛媛大学）

### はじめに

琉球諸島では、農地の土壌（赤土）が海域へ流出し、サンゴ礁生態系の劣化を引き起こす要因の一つとなっている。石垣島の白保地区では農地からの赤土流出を防止するため、県内外の様々な人々が地域住民との協働により農地の縁にゲットウやイトバショウを植樹するスタディツアーを 2010 年から実施してきた。これまでの継続的な活動により、植樹手法等の知見が蓄積されてきたが、植樹したグリーンベルトの活着と成長の程度は十分に把握されていない。そこで本研究の目的は、地元住民が環境ボランティアと一緒にグリーンベルトの活着率と成長率を把握するための参加協働型モニタリングを開発することである。

### 方法

2015 年から 2018 年の期間、沖縄県石垣島の白保集落における 18 箇所のグリーンベルトを対象に、以下の調査を実施した。i) ゲットウまたは、イトバショウを植樹した農地の縁に測線を設定し、測線の長さを計測した。次に、ii) 測線に対してグリーンベルトが活着する長さを計測し、その割合を活着率と定義した。そして最後に、iii) 測線内にランダムに選定した観測地点において、生育する樹種の樹高を計測し、その高さを成長量と定義した。

### 結果および考察

ゲットウは、活着率 50%以上、樹高 1.5m 以上のグリーンベルトが形成されるまでに約 1500 日の期間を要していた。一方、イトバショウは、500 日程度で活着率 50%以上、樹高 1.5m 以上のグリーンベルトが形成されていた。これらの結果から、イトバショウはゲットウよりもグリーンベルトの形成が 3 倍ほど早いことが明らかとなった。

また、ゲットウはグリーンベルトの活着率が植樹後 2500 日をピークに低下する傾向がみられた。同様に、イトバショウも植樹後 2000 日を過ぎると、活着率にばらつきが確認された。これらの結果から、植樹後 5～6 年経過したグリーンベルトは、倒木等により分断されていることが示唆された。

本研究を通じて開発された参加協働型モニタリングによって、イトバショウは短期間で効率的にグリーンベルトを活着させる樹種として適していること、そして、植樹後に一定期間が経過したグリーンベルトは倒木の除去や、苗の補植などの管理を必要とすることが明らかとなった。また、本モニタリングは簡便な調査手法であるにも関わらず、環境ボランティアとの継続的なモニタリングを通じて、植樹したグリーンベルトの活着と成長を一定の精度で追跡可能であることも明らかとなった。

### 謝辞

本研究はアースウォッチ・ジャパンの協力により行った（石垣島白保のサンゴ礁：赤土堆積量と流出対策の長期モニタリングとサンゴ礁文化の体験）。グリーンベルト調査の実施に際しては、環境ボランティアのみなさまに多大なご協力をいただいた。この研究は、総合地球環境学研究所・未来設計プロジェクト E0-5「地域環境知形成による新たなコモنزの創生と持続的な管理」の援助を受けて行った。また、三菱商事株式会社（2015-2016 年）、公益信託 経団連自然保護基金 / 経団連自然保護協議会（2017-0082, 2018-0045）、そして、独立行政法人環境再生保全機構地球環境基金（30-ハ-B11）による研究補助金を利用した。ここに記して感謝する。

## モウソウチク林の新稈サイズとイノシシによる食害量の季節変化 植生変化の基礎情報として

藤原道郎（兵庫県立大・院・緑環境景観／淡路景観園芸学校）

西日本を中心とした放置竹林の増加と竹林の分布拡大により、生物多様性の減少、景観の悪化、災害の危険性増加の懸念などの課題が生じている。また、竹林に発生するタケノコはイノシシの餌にもなっておりイノシシの生息地や個体数の増加にも影響を与えていると考えられる。一方、イノシシの食害により近年の新稈発生が抑制されている竹林も確認されている（小田巻ほか 2017）。新稈発生の減少が続くことによる竹林減少の可能性が考えられるが、その実態はまだ明らかとは言えない。新稈の発生・成長は植生変化の基盤でもあり、その実態解明は植生変化の基礎情報としても重要であると考えられる。そこで、本研究では竹林の新稈サイズとイノシシによる食害量の季節変化を明らかにすることを目的とした。

調査対象地は兵庫県淡路島北部に位置するイノシシが生息する県立淡路島公園内の樹高約 16m のモウソウチク優占林である。林内に設置された 10×10m のプロット 7 個、5×10m のプロット 2 個において、2018 年 12 月から 2019 年 4 月まで約 25 日間間隔で、イノシシによるタケノコ食痕の位置、地中に残った食害を受けた新稈（タケノコ）の根元の位置と（皮を除いた）直径、地上に現れた食害を免れた新稈の位置を記録した。食痕は採取し実験室に持ち帰り生重・乾重を計測した。

暫定値ながら結果は以下のとおりである。イノシシによるタケノコ食痕数の 100 m<sup>2</sup>あたりの平均は 12 月下旬に 6.8 個、3 月上旬（約 55 日後）に 12.3 個、3 月下旬に 18.6 個、4 月下旬 10.7 個であり、1 日 100 m<sup>2</sup>あたりの平均は 12 月下旬～3 月上旬に 0.23 個、3 月上旬～下旬に 0.74 個、3 月下旬～4 月中旬に 0.45 個と 3 月に増加したものの 4 月には減少した。イノシシが食べ残した食痕（タケノコ 1 個あたり）の乾燥重量は 12 月下旬は 3.4 g、12 月下旬～3 月上旬は 4.4 g、3 月上旬～下旬は 6.4 g、3 月下旬～4 月中旬は 26.3 g と 4 月中旬まで増加を続けた。イノシシに食害を受けたタケノコの根元直径は 12 月下旬～3 月上旬は 3.6 cm、3 月上旬～下旬は 3.6 cm、3 月下旬～4 月中旬は 4.2 cm と増加傾向にあった。イノシシの食害を免れた新稈の発生は 3 月下旬までは見られず 4 月中旬には見られるようになった。また、掘り跡の深さや食べ残しの量もタケノコの発生時期により異なるようであった。

以上の結果、イノシシの食害による新稈発生の抑制量や季節変化の一部が明らかとなったと考えられるが、地上部における 2～3 年生の竹稈は見られなかったことから経年調査も必要である。イノシシの分布域と非分布域での竹林の分布拡大にも違いがみられることが予想され、植生図化への応用も検討したい。

### 引用文献

小田巻 直矢・藤原 道郎・大藪 崇司・澤田 佳宏・山本 聡(2017)兵庫県淡路島における人による管理・イノシシによるタケノコ摂食が竹林再生に及ぼす影響. ELR2017 名古屋 / 8th ICLEE 講演要旨集, p 158.

## 宮崎県綾町のフットパスにおける鳥類の種多様性

○平田令子、木村すみれ、伊藤 哲（宮崎大・農）

近年、イギリス発祥とされている“フットパス”が日本においても注目されるようになり、各地でフットパスが整備されるようになってきた。フットパスのルート内には、地域住民が昔から維持・管理してきた森林や田園、古い町並みなどがあり、フットパスを歩くことでその地域に根付いた文化や景観をみることができる。このような、昔からの文化や景観をフットパスの整備によって維持することは、人々の生活と共に育まれてきた自然環境の保全や生物の種多様性保全とも関わってくると考えられる。そこで本研究では、ユネスコエコパークに認定されている宮崎県綾町のフットパスを対象として、ルート沿いの鳥類種多様性を評価し、ルートの整備や維持がその地域の鳥類種多様性をどの程度保っているのかを明らかにすることを目的とした。

綾町内に設定されている散策ルートで、鳥類調査と土地利用調査を行った。ルート沿いの景観の違いを考慮して3つのルート（ルート①：農地を多く含む、ルート②：森林及び農地を多く含む、ルート③：水辺環境を多く含む）を選んだ。2018年5月～11月にルートセンサスを行い、出現した鳥類種と個体数を記録した。また、各ルートの鳥類観察範囲内の土地利用を記録した。これらを基に1) 観察鳥類種と綾町生息鳥類種リストとの比較、2) 鳥類の生息地分類、3) 鳥類の土地利用タイプ別利用率を求め、ルート間で比較した。

ルートセンサスの結果、合計49種1188羽が観察された。観察鳥類種が既往リストに対して占める割合は57%だった。生息地分類の結果、農地性種が11種、森林性種が14種、水辺性種が13種、様々な環境に生息する種が11種であった。ルート①は、農地と果樹園がルート全体の60%を占めていたにも関わらず、それらの鳥類の利用率は低く、人家の庭など緑地の利用率が高かった。ルート②は、樹林と農地が全体の60%を占め、樹林の利用率は高かったが、農地の利用率は低かった。ルート③は、河川が全体の3%、樹林が全体の10%しか占めていなかったが、利用率は高く、合わせて約半数の鳥類が観察された。

本研究では、リスト記載の約半数の鳥類種がルート沿いを生息地として利用していたことが分かった。観察鳥類はいずれのルートでも樹林や緑地の利用率が高かった。このことからルート沿いに樹林や緑地を残すことが鳥類種保全に重要であると考えられた。また、河川が含まれることで水辺性種の出現が増えたことから、水辺環境の維持も重要であると言える。今回、農地性に分類された種もその多くが農地以外の土地利用タイプも利用していることが分かった。このことは、農地性種の保全には農地だけではなく、樹林など様々な土地利用タイプを含めてルートの整備や維持をすることが必要であることを示唆した。



## 景観構造を用いたニホンミツバチ送粉サービス予測モデルにおける年次変動の評価-4年間の継続調査結果-

○山城悠太、光田 靖、伊藤 哲、平田令子（宮大・農）

これまで宮崎県綾町における日向夏栽培を対象として、ミツバチによる送粉サービスと景観構造との関連性について研究を進めてきた。これまでの解析結果では、日向夏を訪れるミツバチの豊富さが、周辺の景観構造に影響を受けるという結果となった。一方で、その影響に年次変動があることが確認された。周囲の天然林面積はミツバチ訪花数に対して正の影響を与えることが示唆された。また、周囲の農地・草地面積はミツバチ訪花数に対して正の影響を与えるが、年度によって負の影響を与えることが示唆された。本研究では引き続き送粉サービスの指標としてミツバチ訪花数モニタリングを行い、景観構造との関係について検証した。

宮崎県東諸県郡綾町内に存在する 14 箇所の日向夏農園を対象とし、調査対象木を 1~4 本設定し、日向夏開花時期に対象木へのミツバチ訪花数を計測した。調査木とその周辺木 2 本の計 3 本を 1 セットとして、3 分間で訪れたニホンミツバチの数を計数した。また、ミツバチの計数調査時に、調査木のサイズおよび開花レベル（5 段階）の計測を行った。調査地周辺の景観構造を定量化するため、平成 25 年度のオルソ写真（提供：宮崎県県土整備部砂防課）を使用して土地利用図を作成し、各調査地を中心に半径 2 km、1 km、0.5km および 0.1km を円状に抽出して土地利用別面積を計測した。これらのデータを使用して、目的変数をミツバチ訪花数として景観構造から説明するミツバチ訪花数予測モデルを作成した。ミツバチ訪花数予測モデルはミツバチの採餌行動を説明する生態モデルと、観測者におけるミツバチ発見能力の違いを考慮した観測モデルから構成される。生態モデルでは説明変数として広葉樹林面積および農地と草地の合計面積を景観構造要因として用い、開花状況の違いを表現するために開花レベルも説明変数として用いた。また、観測日および観測時間がミツバチの行動に与える影響をランダム効果として組み込んだ。観測モデルは生態モデルで予測されたミツバチ訪花数を真値として、これに観測者個人別に設定される発見率を掛けたものが実際に観測されたミツバチ訪花数とするモデルである。生態モデルと観測モデルを組み合わせたミツバチ訪花数予測モデルについて、モンテカルロマルコフ連鎖法によりパラメータ推定を行った。

先述のように、2016 年から 2018 年のデータを用いてモデルを開発した結果、パラメータに大きな年次変動が見られた。生態系サービスと景観構造との関係を明らかにするためには、データを蓄積して関係性の年次変動をモニタリングする必要がある。よって、本発表においては、現在調査中である 2019 年のデータを用いて、パラメータの年次変動について更に検証を行う。

## 北陸から東北地方日本海側地域におけるカワヤツメの漁撈と利用文化の変遷

○荒川 裕亮、柳井 清治（石川県立大・生物資源環境学）

### 【背景】

カワヤツメ（*Lethenteron japonicum*）は体長が約 50cm にもなる無顎類の一種で、日本国内では島根県・茨城県以北に分布する。本種は内水面漁業の対象として、北海道から日本海側地域を中心に漁獲されてきた。しかし近年、その資源量は全国的に激減している。減少要因として、河川環境の多様性低下が挙げられる。また本種は遡河回遊性で、堰堤などの遡上能力が乏しいことから、河川における連続性の健全性を示す種でもある。

カワヤツメは歴史的に里山地域で貴重な食糧として利用され、石川県能登半島では春を告げる風物詩にもなっていた。しかし、東北から北陸地方にかけて点在するカワヤツメの伝統文化は記録されておらず、漁業従事者の減少や高齢化に伴い、それらの情報は失われようとしている。漁業による過去の捕獲情報は、改修工事や構造物が設置される以前の分布情報を示しており、今後の河川環境を復元する上で、重要な指標となる。そこで本研究は、北陸から東北地方日本海側地域におけるカワヤツメの漁撈や利用文化を収集・体系化させて、民俗学的な知見を蓄積し、その変遷を調べることで今後の河川環境の復元目標を設定することを目的とした。

### 【方法】

研究対象地域は石川県から秋田県までの日本海側の地域である。内水面漁業協同組合および関係者へ電話での聞き取り調査を行った。質問項目は①カワヤツメ漁の有無（過去、現在）、有の場合は②漁法、③時期、④漁獲量である。また現在漁獲が行われている場合は、実際の漁場においてカワヤツメ漁に関する詳しい情報を聞き取った。

### 【結果と考察】

カワヤツメの漁期は 2 つの時期が存在し、9 月から 1 月にかけての晩秋期と 3～6 月にかけての春期であった。主に本流では 2 つの時期に行われて、支流では春期のみに行われていた。下流で 2 つの時期に採捕されることは、秋遡上と春遡上の 2 個体群が存在することを示している。また大河川の場合、産卵場として支流を利用することから、支流では産卵期である春にのみ採捕されたと考えられる。

カワヤツメの漁法として、3 つのタイプが存在していた。1 つ目は、ドウや定置網を設置し、河川を遡上する個体を捕まえる漁法で、これは大河川の本流や下流域で主に行われていた。2 つ目は、堰堤などの前に密集した個体を、かぎ状のものが棒の先端についた漁具などでひっかけて捕まえる漁法で、主に中流域や中小河川で行われていた。3 つ目は、春に産卵床を形成している個体を、手づかみやひっかけて捕まえる漁法で、これは上流域の支流や中小河川で行われていた。以上のように、多様なカワヤツメの漁法が存在していることが明らかとなったが、これは河川の規模や環境、そして無顎類で餌では釣れないカワヤツメの生態に合わせて考え出された先人の知恵であると考えられる。

過去の捕獲情報やその変遷、そして各地域の利用文化に関しては発表の場で議論する。

## 「見えない」鳥を音で追う：定位技術を活用した鳥類観測

○松林志保（阪大）、斎藤史之（いであ（株））、鈴木麗璽（名大）、中臺一博（東工大・HRI）、奥乃博（早稲田大）

鳥類の多くは昼行性であるが日本でも約 10 種の鳥類が主に夜間に鳴く。これらの夜行性鳥類には生息地の質を測る環境指標種や希少種が含まれ、その数や生息実態の把握は環境アセスメントにおいても重要な調査項目である。一般的にはこれらの夜行性鳥類の調査には、スピーカーで流す音声に対して鳴き返す頻度や位置を推定する手法が用いられるが、この人間の「耳」に基づく調査には、鳥の正確な位置の把握が難しさや再現性、検証性の低さなどの限界がある。

一方で近年、鳥類観測の現場では、複数のマイクで構成されるマイクロフォンアレイを活用し音の到来方向を推定する定位技術が注目を集めているが、機材の価格や利用の難しさから応用事例は世界でも限られている。これらの課題を克服するために、我々はロボット聴覚オープンソースソフトウェア HARK（Honda Research Institute Japan Audition for Robots with Kyoto University）、市販のマイクロフォンアレイと PC を活用した簡易録音システムを構築し、比較的廉価で汎用性の高いデータ収集・分析を試みている。その観測例として、本研究は、夜行性鳥類の観測事例として夜行性フクロウ（大阪府準絶滅危惧種）とヒクイナ（国指定準絶滅危惧種）に関する予備的調査結果を報告する。

森林に生息するフクロウと湿原に生息するヒクイナの音声データの予備的解析から、従来の人間の観測者主体の観測方法では容易に得られない位置情報付きの音声データの収集の有効性が実証された。音による間接的な観測は観測対象に非接触であるため、従来の人間の調査員による観測に比べ観測対象に低ストレス下でのデータ収集の実現という利点をもつ。予備的分析から、本録音分析システムは異なった自然環境下における汎用性を持ち、他希少種の生息実態の把握および生態理解への高い応用可能性が示された。本研究がしめすように、音声の定位技術に基づく本観測手法の活用は、希少種の生息地保全や創出に関する政策の設計や実施に質の高いエビデンスの提供といった貢献を果たすことが期待できる。

## 集落アンケートを用いた獣害対策の効果に関する評価

○望月 翔太（福島大・食農）、今村 舟（NPO 法人 Wiron）、山本 麻希（長岡技科大）

近年、野生鳥獣による農作物被害は日本全国の農村地域における社会問題の一つである。中でも中・大型哺乳類による被害は深刻であり、早急な解決が必要とされている。本研究で対象とするニホンザルによる農作物被害は他の中・大型哺乳類であるイノシシやシカによるものとは異なる。ニホンザルは対策を講じなければ、農作物への依存が他種よりも早いペースで進行していく。ニホンザルの多くはメスの血縁を基点とした群れを形成し、群れの行動圏内をまわって移動しながら生活する。その結果、行動圏内の集落に群れが集中的に出没し、被害が発生する。環境改変や捕獲という対策メニューは他の動物種に対してもよく用いられるが、ニホンザルは昼行性であることから住民の活動中に集落に出没するため、これらに加えて追い払いといった住民主体の対策が推奨されている。継続的な被害対策のためには、住民の対策意欲をいかに維持していくかが重要となる。これまでの手法の開発・検討の結果としてニホンザル被害対策の方法論は整備されたと言われている。しかし、集落ごと・市町村ごとの状況が異なるために対策手法を画一的に行うことは難しい。また、今後は人口減少と高齢化が特に進むような変化の大きい農村地域において、各群れの生態的特性を把握しつつ、地域が主体となれるように適切な対策を選択していくことが重要となっている。つまり、対策を円滑に行うためには、集落ごとの状況に応じた対策を適切に行う必要がある。そこで本研究においては、アンケート調査により各集落の状況を整理し、対策の効果について実感する集落条件を評価した。

アンケート調査の結果、全てで 226 部のアンケートが回収された。アンケート分析の際には回収率が分析の際の精度指標の 1 つとして扱われることがある。しかし本研究では、各市町村の判断で各集落にアンケート配布されたため、全配布数が不明であり回収率を算出することが不可能であった。分析のために回答率が 9 割未満や集落の重複、集落名の未回答、被害なしのいずれかに該当する集落を除いた全データ数は 180 となった。このうち、追い払いの効果に関するデータは 97 集落だった。電気柵の効果に関するデータは 62 集落だった。追い払いの効果の実感に関する評価として、行政との協力項目数や集落内の維持活動数、被害の程度、集落課題の個数、被害の経歴が重要な集落条件であった。行政との協力項目数と集落維持活動数が中程度の場合、効果を実感しやすいことがわかった。また、被害の程度や集落課題の個数、被害の経歴については、値が高くなるにつれて、対策の効果を実感できなくなるという結果であった。電気柵の効果の実感に関する評価としては、行政との協力項目数が最も影響していた。その他の集落条件は、電気柵の効果の実感に対し寄与しなかった。また、行政との協力項目数が多い場合に、電気柵の効果を実感することがわかった。

本研究では、集落ごとの条件に注目して、被害対策の効果を得やすい集落条件を評価することができた。費用対効果の高い対策を実施していくことが求められる中、本成果は適切な対策を集落に対して提案できる集落診断手法としての可能性を示せたといえる。

## 明治後期以降五箇山地域における和紙産業に関わる土地利用の変遷

○王聞（京大・農）、深町加津枝・（京大・地球環境学堂）、柴田昌三（京大・地球環境学堂）

五箇山地域は富山県の南西端に位置した日本有数の豪雪地帯であり、世界遺産「白川郷・五箇山の合掌造り集落」に指定された地域を含んでいる。五箇山では、地域の生業と伝統工芸として和紙産業が継承され、五箇山和紙は越中和紙の一つとして昭和63年に国の伝統的工芸品に指定されている。和紙の原料となる楮は近隣の森林から採取したり、畑で栽培されており、和紙産業は地域の風土に基づいた生業として、地域の文化的景観の形成に重要な役割を果たしてきた。

本研究では、五箇山地域の和紙産業を対象に、産業に関わる土地利用の特徴とその明治後期以降の変遷を明らかにすることを目的とした。研究方法は国土地理院が発行した地形図の解析、文献調査および現地への聞き取り調査となる。

調査の結果、明治後期以降に土地利用の急激な変化が起こったことが明らかになった。原材料である楮の栽培畑は明治後期から平成初頭まで減少し続け、その中でも昭和中期に最も大きな減少が見られた。一方、五箇山和紙の生産形態については、個人から組合へと変化したため、一部消失した景観があるものの、明治期にみられた土地利用の特徴は現在にも引き継がれてきた。今後は、和紙産業に関わる伝統的な土地利用を継承するうえで、それに関わる資源利用と作業風景をいかし、地域活性化に貢献する独特な文化としての新たな役割を果たすことを期待されている。

## 中世史料の分布から歴史的景観を復元する研究手法 ～戦国期の筑後川中流域と筑後国守護大友氏の関係から～

○中西 義昌（北九州市立自然史・歴史博物館）

### 1 研究の目的

人と自然の関わりの変遷を検証する景観研究では、過去の歴史的景観を復元する研究手法が重要である。従来、相対的に記録・資料群が多く情報量も豊富な近現代（19～20 世紀）から近世（江戸時代、17～19 世紀）の歴史的景観については活発な研究が進められてきた。一方、中世後期（室町・戦国時代、15～16 世紀）になると、資料の制約が大きくなり、得られる情報量もかなり限定的なものとなる。それゆえ、歴史的景観の復元は著しく困難である。

この課題に対して、先に帆柱連山（北九州市八幡東区・八幡西区）をフィールドに、近年の学際的な中世史研究の手法を援用し、遺跡（城郭遺跡、寺院遺跡）や考古遺物など主に歴史考古学の資料情報を活用することで中世後期の歴史的景観を遡及的に復元・分析を行う手法を提示した<sup>1)</sup>。本報告では、古文書・古記録など歴史学研究で蓄積された情報から、歴史的景観復元の研究手法を提示する。

### 2 中世史料の分布から戦国時代の筑後川中流域の景観を復元する。

具体的な手法は以下の通りである。今日残る中世の古文書・古記録の内、領主・土豪（村落や当時「庄園」「郷」と呼ばれた地域の有力者）が支配する土地の地代や労役の徴収権について、幕府や守護など上位権力側が保障する文書が存在する。文書に記された村や字名には今日まで伝わるものがあり場所の比定ができる。そこで、自治体史や地名事典から特定の時期を設定し古文書・古記録を抽出する。そして、史料批判を行い問題がないことを確認したうえで、地図などの地理情報の上に比定する。その結果、発給元である上位権力が土地の保障を行った範囲が読み取れる。そして、得られた結果に同時代の遺跡（城郭遺跡、寺院遺跡）や考古遺物などの考古学情報を重ねることで、当該地域の歴史的景観の復元が見込まれる。

本報告では、筑後川中流域（久留米市善導寺町・北野町・草野町・大橋町・田主丸町）をフィールドに 16 世紀代の歴史的景観について考察を試みる。この地域は筑後国府に近く、巨瀬川・小石原川・佐田川などの大きな支流が筑後川に合流する。この地域の中世史料をみると、当時、筑後国守護であった大友氏（現在の大分市を本拠とする戦国大名）が上位権力となり、合流点から各支流沿いに割拠した領主・土豪に土地の保障を約束する文書を多数発給した様相が読み取れた。流域には、大友氏と関係の深い城郭や寺社なども点在し照合することができた。よって、大友氏が複数の支流が合流する河川の要衝を掌握することで、流域村落の領主・土豪との関係を深めた様相を解明した。このように、資・史料群の分布状況、考古学の史料情報を地理情報と組み合わせることで、限られた情報から歴史的景観復元の可能性を提示できた。

〈引用文献〉1) 中西義昌・御前明洋・真鍋徹：山地の歴史的景観を復元する～北九州市帆柱連山の山城遺跡から～、ELR2017 名古屋講演要旨集 p.83, 2017

## 名古屋市相生山緑地の土壌化学性に地形と現在・過去の土地利用が及ぼす影響

○橋本 啓史 (名城大)、長谷川 泰洋 (名産大)、西部 めぐみ (なごや生物多様性センター)

土壌条件は成立する植生に大きく影響する。人為的な影響を受けてきた丘陵地の二次林の土壌の化学性は、地形条件に加えて、現在の植生や過去の土地利用履歴にも影響を受ける。本研究では愛知県名古屋市の東部丘陵の一角にある相生山緑地の二次林において土壌の層別の深さと土壌化学性を測定し、地形と現在の植生および過去の畑利用の影響を解析した。

相生山緑地は面積 123.7ha、標高 10~60m で谷と台地が入り組んだ地形となっている。現在は雑木林、人工林、竹林などで構成されている。一部でアカマツ林の再生が行われている。また、一部では畑作や果樹栽培が行われているが、かつてはもっと広く畑作等が行われていた。

2016~2017 年に緑地内の 20 地点の二次林（ギャップ再生林 1、アカマツ再生林 3、元畑 4 を含む）において、検土杖で各地点 5 ないし 6 か所の土壌を採取し、層別の深さを計測した後、持ち帰って乾燥してから土壌化学性（アンモニア態窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）、硝酸態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）、可給態リン酸（ $\text{P}_2\text{O}_5$ ）、カリ（ $\text{K}_2\text{O}$ ）、石灰（ $\text{CaO}$ ）、苦土（ $\text{MgO}$ ）、可給態鉄（ $\text{Fe}$ ）、交換性マンガン（ $\text{Mn}$ ）、塩分（ $\text{NaCl}$ ）の 9 項目）を Dr.ソイル（ジャパンバイオフィーム社）のキットをもちいて分析した（なお、採取量が少なく土壌化学性を分析できなかった層のある地点もあった）。それらの値と地形（斜面か平坦（尾根・谷含む）か、斜面上部（尾根含む）か下部（谷底含む）か）、現在の植生（アカマツ再生林か広葉樹林か）および過去の畑利用（畑利用の有無、期間、終了時期）の関係を回帰樹木によって解析した。また、A 層と B 層の各土壌化学性については、元畑とそれ以外との間で検定した。過去の土地利用については、地理院地図（国土地理院）のオルソ化空中写真の 1990 年頃、1980 年代前半、1970 年代、1960 年代、1940 年代後半（米軍撮影）、および昭和初期の陸軍撮影空中写真の 6 時期で畑利用の有無を確認した。

A0 層の深さは、斜面下部や谷底で浅く、尾根や斜面上部では畑の期間が一時期以下の広葉樹林で深い傾向であった。A 層の深さは畑の期間が二時期以上の地点で浅く、それ以外の地点では広葉樹林でなくアカマツ再生林の地点で深い傾向であった。 $\text{NH}_4\text{-N}$  の値は斜面で大きく、平坦な場所ではアカマツ再生林よりも広葉樹林で大きな値であった。 $\text{P}_2\text{O}_5$  の値は平坦な場所で大きく、斜面では上部よりも下部で大きかった。 $\text{K}_2\text{O}$  の値は畑の期間が四時期以上の地点で大きく、それ以外の地点では B 層で小さく、A0・A 層では平坦な場所よりも斜面で大きかった。 $\text{MgO}$  の値はアカマツ再生林で大きく、広葉樹林では畑の期間が四時期以上の地点で大きく、それ以外の広葉樹林では尾根や斜面上部の方が斜面下部よりも大きかった。 $\text{Mn}$  の値は斜面下部の方が尾根や斜面上部よりも大きかった。 $\text{NaCl}$  の値は、小さい順に斜面下部・谷底、元畑、アカマツ再生林、斜面の広葉樹林、平坦な場所の広葉樹林であった。元畑と永く樹林であった地点で差のあった土壌化学性は、A 層の  $\text{MgO}$ （元畑＞樹林）、A 層の  $\text{Fe}$ （元畑＜樹林）、B 層の  $\text{NH}_4\text{-N}$ （元畑＞樹林）、B 層の  $\text{K}_2\text{O}$ （元畑＞樹林）であった。元畑で大きかった  $\text{NH}_4\text{-N}$  と  $\text{MgO}$  および  $\text{K}_2\text{O}$  は畑に投入された肥料の影響が考えられた。元畑で小さかった  $\text{Fe}$  の差の原因は、広葉樹の落葉の堆積期間の違いと考えられた。

## 中国におけるエコミュージアム（生態博物館）の現状と自然環境・生業文化の保全・活用の可能性

○ 楊 燕秋、藤原 道郎（兵庫県大院・緑環境景観マネジメント研究科/淡路景観園芸学校）

エコミュージアムは世界中色々な展開して来て半世紀となる。中国でも 1995 年からエコミュージアムが発足され、おおよそ 20 年になる。中国のエコミュージアム（中国語に生態博物館と訳される）の現状を調査し、自然環境・生業文化の保全・活用の可能性について分析する。

### ● 中国のエコミュージアムの歴史

1986 年エコミュージアムの理念が紹介され、1995 年中国とノルウェー王国が提携、貴州省に中国初のエコミュージアムが発足され、1998 年 10 月 31 日「梭戛郷ミャオ族生態博物館情報センター」が完成した。

2005 年まで貴州省に地方行政主体で 4 つの生態博物館が創出：梭戛郷ミャオ族生態博物館（1998）、鎮山村プイ族生態博物館（2002）、隆里古城生態博物館（2004）、堂安トン族生態博物館（2005）。2005 年唯一の民間組織で創出・運営「貴州省地扞トン族生態博物館」が設立。

現在中国には 20 以上の生態博物館が設立している：雲南省－シーサンパンナ ブーラン族生態博物館（2006）；内モンゴル自治区－達茂旗敖倫蘇木生態博物館（2005）；山西省－平順県太行三村生態博物館（2014）；陝西省－漢陰県鳳堰古棚田移住民生態博物館（2012）、宜君県畑棚田農業生態博物館（2016）；広西省－南丹県里湖ヤオ族生態博物館（2004）、三江県トン族生態博物館（2004）、靖西県旧州チワン族生態博物館（2005）、賀州市客家生態博物館（2007）、那坡県黒衣チワン族生態博物館（2008）、東興市ジン族生態博物館（2009）、融水県安太ミャオ族生態博物館（2009）、靈川県長崗嶺商道古村生態博物館（2009）、龍勝県龍脊チワン族生態博物館（2010）、金秀県インヤオ（坳瑶）族生態博物館（2011）。

貴州省の生態博物館を代表する生態博物館は「第一世代モデル」と言われ、広西省の場合は広西民族博物館がコア、ノウハウ、人材育成、イベント計画などのサポートを提供し、「1（民博）+10（生態博物館）方式」の仕組みが作られ、「第二世代モデル」と言われる。

### ● 中国のエコミュージアムの現状

一時的な話題になって、観光ブームになった。地元の経済には効果があった。

中国全体的な観光業振興の流れにより、観光地は多出し、多くの生態博物館対象地の観光は衰退した。

自然や文化、生活様式は外部の影響を受けすぎて破壊される傾向が見えてきた。

### ● 自然環境・生業文化の保全・活用の可能性について

リヴィエールの述べた通り「エコミュージアム－発展的定義」として、エコミュージアムは場所や時代に合わせて発展していくものであり、中日の交流が効果的に考える。

淡路島に地域特性を持つエコミュージアム創出を探究し、インバウンド観光を取り込み、中国の訪問者に淡路島の魅力を知ってもらい、その魅力を保全する手法の一つであるエコミュージアムに興味を持たせ、更にエコミュージアム関係者に参考にして貰うことを期待する。



## マレーシアサバ州・クロッカーレンジ公園バッファゾーンにおける GIS を用いた参加型土地利用計画の提案

○伊尾木 慶子（武蔵野大・工）、Mui-How Phua（マレーシアサバ大学・森林）、Norlina Mohd Din（サバ公園局）

東南アジア諸国では国立公園などの保護区のバッファゾーンでは、住民の無計画な焼畑農業やその他の農地利用などにより、保護区そのものの機能が脅かされていることも多い。本研究では、マレーシアサバ州のクロッカーレンジ公園のバッファゾーンにある村落において、コミュニティ・コンサベーション・エリア（CCA）の設置を目的とした参加型の土地利用計画の提案を行った。多基準決定分析（MCDA）を用い、1）環境、2）資源を指標としたフレームワークの中に生物多様性、林産物、水資源などの基準を設けた。住民や外部ステークホルダーを対象とした土地利用計画のためのワークショップを開催し、それぞれの基準について地図を用いたグループディスカッションを行った。ワークショップにおいて地図上に集められた情報をポリゴンやポイントなどの GIS データとして整備し、オーバーレイ解析を行った。その結果、CCA に相当するゾーンを含む3つのゾーニングが示され、続いて開催された合意形成のためのワークショップにおいて発表されたのち、住民や外部ステークホルダーからの合意が得られた。同時に、村落内での今後の農地利用、観光やレクリエーション用地としての活用、森林再生用地も提案された。本研究で用いられた方法は東南アジアの山村地域に散在するデータの整備が進んでいないコミュニティにおいて、効果的に森林保全を行うために重要であると考えられる。

# Phantom 4 RTK を用いた崩壊地における土砂動態モニタリングの可能性 -胆振東部地震により発生した崩壊地の森林再生を目指して-

○中田康隆、速水将人（道総研林業試）、興水健一（道総研地質研）

2018年9月6日にM6.7、最大震度7の胆振東部地震が発生した。これに伴い大規模な斜面崩壊が稠密に発生し、多量の土砂流出が懸念される。そのことから早急に森林を復元する必要がある。しかし、大規模に及ぶ崩壊地の森林再生手法に関する知見は不足している。崩壊地の中でも、特に植物の根系が侵入し生育の基盤となる表土部分の土砂動態および安定性は、植物の生育基盤として重要な要素となる。そのため、まずは植物の生育基盤となる崩壊地の土砂の動態を迅速かつ正確に把握することが急務となっている。

土砂動態を把握する手法の一つとして、小型 UAV (Unmanned Aerial Vehicle) を用いた SfM 多視点ステレオ写真測量 (Structure-from-Motion Multi-View Stereo Photogrammetry) が近年注目されている。従来手法では、標定点 (Ground control point、以下 GCP) が必要であった。しかし、このような崩壊地に GCP を設置することは、労力を要するだけでなく、危険を伴う作業となる。2018年11月に GCP を必要としないもしくは大幅に削減することが可能とされる

Phantom 4 RTK が DJI 社から発売された。しかし、実際に現場で精度検証を実施した事例はまだ少ない。本研究では、崩壊地への適用に向けて検証を行った。検証試験は、労力の削減と安全性向上の観点から GCP を設置せず行った。検証点の正解データには GNSS (Global Navigation Satellite System) 測量 (リアルタイムキネマティック法) で取得した座標を用いた。

その結果、RMSE (Root Mean Square Error) は水平・垂直方向で共に約 0.06m であった (表 1)。特に植物の生育基盤の土砂動態や安定性をモニタリングする上で重要となる垂直誤差は最大でも 0.1m 程度であることから、標高変化 (動態) を 0.1m 程度の誤差範囲内で迅速に観測可能であることが示唆された。今後は P4R を用いて崩壊地の定期的な空撮を実施し、土砂動態の把握と植生遷移のモニタリングを行う予定である。

表 1. 各検証点における誤差

| 検証点   | X      | Y      | Z      |
|-------|--------|--------|--------|
| No.1  | 0.0536 | 0.0185 | 0.1080 |
| No.2  | 0.0403 | 0.0672 | 0.1040 |
| No.3  | 0.0498 | 0.0069 | 0.0440 |
| No.4  | 0.0631 | 0.0237 | 0.0480 |
| No.5  | 0.0797 | 0.0123 | 0.0350 |
| No.6  | 0.0962 | 0.0907 | 0.0570 |
| No.7  | 0.0496 | 0.0966 | 0.0423 |
| No.8  | 0.0648 | 0.0095 | 0.0600 |
| No.9  | 0.0053 | 0.0979 | 0.0600 |
| No.10 | 0.0047 | 0.0878 | 0.0530 |
| No.11 | 0.0773 | 0.0141 | 0.0480 |
| RMSE  | 0.0597 | 0.0609 | 0.0642 |

単位：m

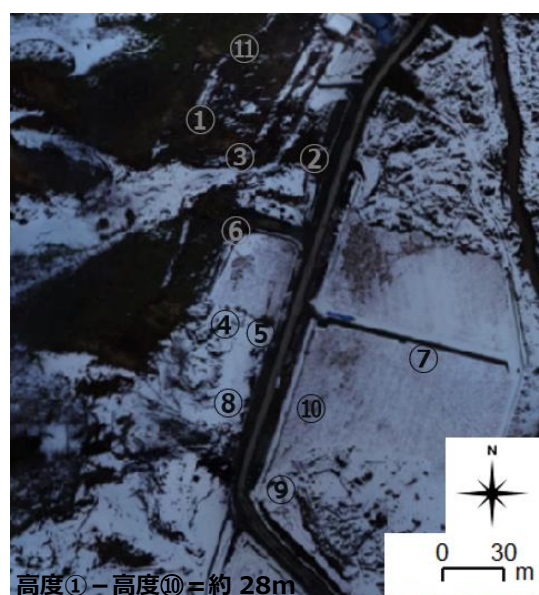


図 1. 検証点の位置

## 都市のグリーンインフラを活用した環境学習に関する研究 —大学キャンパス緑地を活用した保育の実践と評価—

○須藤 朋美、伊東 啓太郎、Shwe Yee Lin、長谷川逸人（九州工業大学大学院工学府・環境デザイン研究室）、沖川美司子（社会福祉法人北九州市福祉事業団・沢見あやめのもり保育所）

自然環境の多機能性を活用したグリーンインフラによる環境計画・デザインが注目されている。グリーンインフラは多様な生態系サービスを提供し、健康・福祉の増進、防災・減災、生物多様性保全、レクリエーション・教育等の多様な機能が期待されている。子どもが直接的自然体験を通して身に着ける様々な技能・知識・経験は生態系サービスであり、グリーンインフラの重要な機能である。グリーンインフラを活用することで、都市部においても子どもの直接的自然体験を通じた教育が実践できると考えられる。本研究では、福岡県北九州市戸畑区の九州工業大学戸畑キャンパス（以下、九工大キャンパス）を対象地として、近隣の保育所との協働による九工大キャンパス緑地をフィールドとした自然体験学習の実践から、都市のグリーンインフラの教育資源としての活用手法について考察する。

対象地の敷地面積は 26.0ha で、約 38%が緑地であり、123 種 3492 個体の樹木が確認されている。学内は大学関係者以外にも開かれており、周辺住民の出入りや利用も可能となっている。周辺は住宅地として開発されており、対象地は地域における貴重な自然環境である。本研究を協働で実施した保育所（沢見あやめのもり保育所）は、対象地の南東に隣接するように立地しており、7 月と 8 月以外は、年間を通じて朝の散歩の場所として対象地を利用している（図 1）。



図1. 対象地と保育所の立地

対象地の自然環境を活用した保育活動を、保育所と九州工業大学環境デザイン研究室の協働で協議し、5 歳児 21 名を対象に、九工大キャンパスを活用した保育活動を実施した。活動前の子どもたちが絵本の主人公のシジュウカラへの興味関心が高くなっていたことから、シジュウカラを探して観察すること活動の軸とした。プログラム実践後の保育者へのヒアリングから、活動をきっかけとして保育内容が充実したこと、子どもの自然環境への気づきや学びが生まれていることが分かった。また、活動を実践する上では、子どもの発達や保育の学びの見通しに合わせて、利用する自然環境の機能を引き出すインタープリターの役割が重要であることが示唆された。本研究では、大学の地域社会にひらけたキャンパスの整備の方針と、保育の場として利用したいという保育者のニーズがあり、それを具体化するための保育者・研究者の協働により、子どもの自然体験を通じた学びにつながった。グリーンインフラを子どもの遊び・学びの場として活用するためには、管理主体・専門家が教育実践者と連携し、グリーンインフラの子どもの教育資源としての価値を引き出すことが必要である。

#### 4. 参加者名簿

| 氏名           | 所属                                                                 | 懇親会 | エクス<br>カーショ<br>ン | 発表番号 |
|--------------|--------------------------------------------------------------------|-----|------------------|------|
| Shwe Yee Lin | Laboratory of Environmental Design, Kyushu Institute of Technology | ○   | ○                | P02  |
| 阿野 晃秀        | 京都先端科学大学                                                           | ○   | ○                | P22  |
| 伊勢 紀         | 徳島大学                                                               | ○   | ○                | OA5  |
| 伊東啓太郎        | 国立大学法人九州工業大学大学院                                                    | ○   | ○                | OA6  |
| 伊藤 哲         | 宮崎大学農学部                                                            | ○   |                  |      |
| 伊尾木慶子        | 武蔵野大学                                                              |     |                  | P37  |
| 井田秀行         | 信州大学教育学部                                                           |     | ○                |      |
| 塩手健斗         | 国立大学法人九州工業大学                                                       | ○   | ○                | P04  |
| 王 聞          | 京都大学大学院農学研究科                                                       | ○   |                  | P33  |
| 岡浩平          | 広島工業大学                                                             |     |                  | P13  |
| 加藤禎久         | 岡山大学グローバル人材育成院                                                     | ○   | ○                |      |
| 夏原由博         | 名古屋大学環境学研究科                                                        |     | ○                |      |
| 河合 恒一        | 株式会社環境アセスメントセンター                                                   |     |                  |      |
| 河本大地         | 奈良教育大学                                                             | ○   | ○                |      |
| 鎌田 磨人        | 徳島大学大学院社会産業理工学研究部                                                  | ○   | ○                | OB1  |
| 橋 侑利         | 石川県立大学                                                             |     | ○                |      |
| 橋本 啓史        | 名城大学農学部                                                            | ○   |                  | P35  |
| 金子是久         | 北総生き物研究会                                                           | ○   |                  | OB8  |
| 原 慶太郎        | 東京情報大学総合情報学部                                                       | ○   |                  |      |
| 光田 靖         | 宮崎大学農学部                                                            |     |                  | P12  |
| 荒川裕亮         | 石川県立大学                                                             | ○   | ○                | P30  |
| 荒尾章子         | 株式会社地域環境計画                                                         | ○   |                  | P07  |
| 高木康平         | 鳥取大学大学院                                                            | ○   | ○                | P09  |
| 今西 亜友美       | 近畿大学 総合社会学部                                                        |     |                  | P17  |
| 今西純一         | 大阪府立大学 生命環境科学研究科                                                   |     |                  | P18  |
| 佐野 滝雄        | アジア航測株式会社                                                          | ○   |                  |      |
| 山城悠太         | 宮崎大学大学院                                                            |     |                  | P29  |
| 柴田 昌三        | 京都大学地球環境学堂                                                         | ○   | ○                |      |
| 戎谷 遵         | 国土防災技術株式会社                                                         |     |                  |      |
| 小串 重治        | グリーンフロント研究所(株)                                                     | ○   |                  |      |
| 小池拓也         | 九州工業大学大学院工学府                                                       | ○   | ○                | P05  |
| 庄山紀久子        | 国連大学                                                               | ○   | ○                |      |
| 松林志保         | 大阪大学大学院工学研究科                                                       |     |                  | P31  |
| 森定 伸         | (株)ウエスコ、徳島大・院・先端技術科学教育部                                            | ○   |                  | P15  |
| 深町加津枝        | 京都大学                                                               | ○   |                  | OB6  |
| 真鍋徹          | 北九州市立自然史・歴史博物館                                                     | ○   | ○                |      |
| 須藤 朋美        | 国立大学法人九州工業大学                                                       | ○   | ○                | OA1  |
| 石井正人         | (株)建設環境研究所                                                         | ○   | ○                |      |
| 石松 一仁        | 明石工業高等専門学校 都市システム工学科                                               | ○   | ○                | OA2  |
| 前迫 ゆり        | 大阪産業大学大学院人間環境学研究科                                                  |     | ○                |      |
| 増澤直          | 株式会社地域環境計画                                                         | ○   |                  |      |
| 速水将人         | 北海道立総合研究機構 林業試験場                                                   | ○   |                  | OB2  |
| 村上 拓彦        | 新潟大学                                                               | ○   |                  |      |
| 丹羽英之         | 京都先端科学大学                                                           | ○   | ○                | P10  |
| 竹原 明秀        | 岩手大・人文社会・環境生物                                                      |     |                  |      |
| 竹村紫苑         | 中央水産研究所                                                            | ○   |                  | P26  |
| 竹田 匠         | 九州工業大学 工学部 環境デザイン研究室                                               | ○   | ○                | P23  |
| 中西義昌         | 北九州市立自然史・歴史博物館                                                     | ○   | ○                | P34  |
| 中静 透         | 総合地球環境学研究所                                                         |     |                  |      |
| 中田康隆         | 北海道立総合研究機構 林業試験場                                                   | ○   |                  | OB3  |
| 中野 雄貴        | 東京情報大学大学院                                                          | ○   |                  | P06  |
| 朝波史香         | 徳島大学大学院先端技術科学教育部                                                   | ○   | ○                | OA7  |
| 朝比奈はるか       | 防衛医科大学校                                                            | ○   |                  | OB5  |

| 氏名    | 所属                                   | 懇親会 | エクス<br>カーショ<br>ン | 発表番号 |
|-------|--------------------------------------|-----|------------------|------|
| 長谷川逸人 | 国立大学法人九州工業大学工学府建設社会工学専攻環境デザイン研究室     | ○   | ○                | P24  |
| 田中和博  | 京都先端科学大学 バイオ環境学部                     | ○   |                  |      |
| 渡辺綱男  | 国連大学／自然環境研究センター                      | ○   |                  | OB7  |
| 島田 直明 | 岩手県立大学 総合政策学部                        | ○   | ○                | P03  |
| 藤原道郎  | 兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科／兵庫県立淡路景観園芸学校 | ○   | ○                | P27  |
| 藤田夏帆  | 徳島大学                                 |     |                  |      |
| 二神 良太 | 復建調査設計株式会社                           |     |                  | P14  |
| 二又徳子  | 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     | ○   | ○                | P25  |
| 日置佳之  | 鳥取大学農学部                              | ○   | ○                | P21  |
| 迫田 杏里 | 宮崎大学 農学研究科 森林緑地環境科学コース               |     |                  | P16  |
| 飯川裕基  | 九州工業大学大学院工学府                         | ○   | ○                | P01  |
| 比嘉基紀  | 高知大学・理工学部                            |     |                  | OB4  |
| 平山英毅  | 東京情報大大学院・総合情報                        | ○   |                  | P20  |
| 平吹 喜彦 | 東北学院大学 教養学部 地域構想学科                   | ○   |                  | OA3  |
| 平田 令子 | 宮崎大学農学部                              | ○   |                  | P28  |
| 平野詩織  | 徳島大学                                 |     | ○                |      |
| 望月 翔太 | 福島大学食農学類                             | ○   |                  | P32  |
| 本部 星  | 鳥取大学大学院持続性社会創生科学研究科                  | ○   | ○                | P08  |
| 末次 優花 | 鳥取大学大学院連合農学研究科 生態工学研究室               | ○   | ○                | OA8  |
| 柳田壮真  | 九州工業大学大学院                            | ○   | ○                | P11  |
| 楊 燕秋  | 兵庫県大院・緑環境景観マネジメント研究科/淡路景観園芸学校        | ○   | ○                | P36  |
| 鈴木 重雄 | 駒澤大・文                                | ○   | ○                | P19  |
| 和田美貴代 | 熊本大学薬学部                              | ○   |                  |      |
| 廣瀬俊介  | 風土形成事務所                              | ○   | ○                | OA4  |
| 貫名涼   | 京都大学                                 | ○   | ○                |      |
| 長島啓子  | 京都府立大学                               | ○   |                  |      |
| 安藤晃一  | 京都大学農学研究科                            |     |                  |      |
| 北方 麻友 | 武庫荘総合高等学校                            |     |                  |      |
| 嵯峨創平  | 岐阜県立森林文化アカデミー                        |     |                  |      |
| 伊藤休一  | (株) 緑生研究所                            |     |                  |      |

■日本景観生態学会京都大会実行委員会

|          |                |
|----------|----------------|
| 大会長      | 柴田昌三（京都大学）     |
| 実行委員長・会計 | 丹羽英之（京都先端科学大学） |
| 実行委員     | 深町加津枝（京都大学）    |
|          | 長島啓子（京都府立大学）   |
|          | 阿野晃秀（京都先端科学大学） |
|          | 東口涼（京都大学）      |

