

植生学会第24回大会 講演要旨集



白神岳山頂付近（2011年7月18日）

ニッコウキスゲやイブキトラノオが生育する偽高山帯高茎草本群落（標高約1200 m）
後方の左側はダケカンバ低木林，右側はチシマザサ群落

2019年10月5日（土）～10月7日（月）

弘前大学創立50周年記念会館

植生学会

植生学会第 24 回大会プログラム

会期 2019 年 10 月 5 日 (土) ~10 月 7 日 (火)
会場 弘前大学創立 50 周年記念会館

実行委員長	石川 幸男	大会支援委員長	石川 慎吾
実行委員	山尾 僚	受付担当	松村 俊和
	赤田 辰治	要旨担当	比嘉 基紀
	中村 剛之	会計担当	津田 智
	本多 和茂	プログラム担当	川西 基博
	山岸 洋貴	トレーニングスクール担当	島野 光司
	根本 直樹	植生情報担当	加藤 ゆき恵
	松山 信彦		

大会日程

10 月 5 日 (土)

大会支援委員会	(12:30~13:00)
編集委員会	(13:00~15:00)
企画委員会・表彰委員会・群集属性検討委員会	(15:00~16:00)
運営委員会	(16:00~18:00)

10 月 6 日 (日)

受付	(8:45~)
一般講演 口頭発表	(9:30~11:30, 13:30~14:15)
ポスター発表	(10:00~16:00, コアタイム 11:30~13:30)
特別セッション	(14:30~15:50)
総会・学会賞授与式	(16:00~17:50)
懇親会	(18:30~20:30)

10 月 7 日 (月)

エクスカージョン 白神山地 十二湖・暗門・高倉森

第 24 回大会実行委員会

〒036-8561 弘前市文京町 3 番地 弘前大学農学生命科学部附属 白神自然環境研究センター
電話・Fax: 0172-39-3708 E-mail: yishi@hirosaki-u.ac.jp
大会ウェブサイト <http://shokusei.jp/congress/2019/congress.html>

大会支援委員会

〒108-0023 東京都港区芝浦 2 丁目 14 番 13 号 MCK ビル 2 階 笹氣出版印刷株式会社 東京営業所内
E-mail: shokuseigakkai@gmail.com

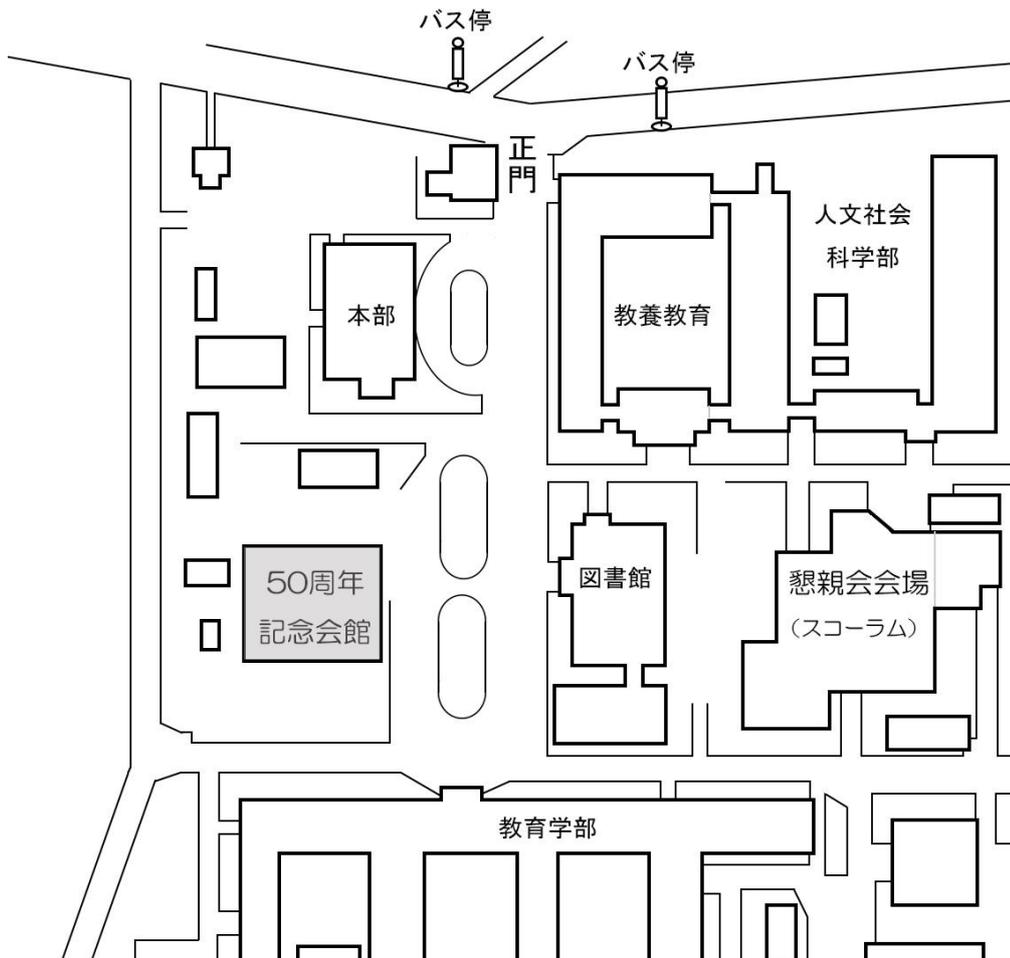
会場案内

会場：弘前大学創立 50 周年記念会館（弘前大学文京町キャンパス）

〒036-8561 弘前市文京町 1 番地

TEL.0172-39-3490 FAX.0172-36-2132

URL <https://www.hirosaki-u.ac.jp/jimu/soumu/kaikan/>



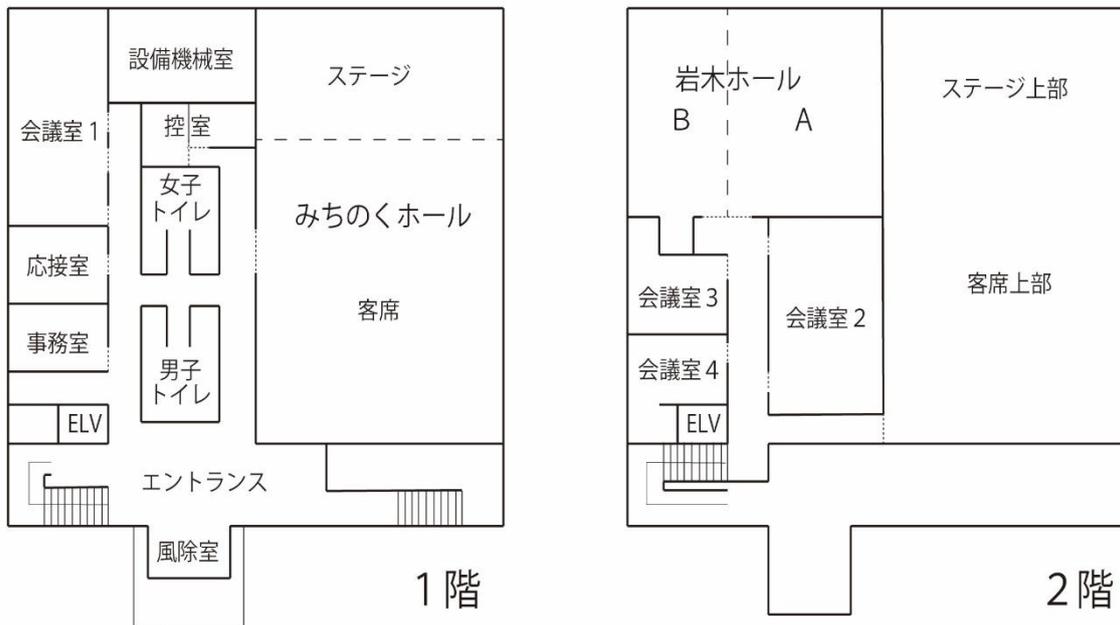
10月5日(土)

会議室 1	大会支援委員会・表彰委員会・運営委員会
会議室 3	編集委員会・企画委員会
会議室 4	編集委員会・群集属性検討委員会

10月6日(日)

エントランス	大会受付
みちのくホール	口頭A会場, 総会会場
岩木ホールA	口頭B会場
岩木ホールB	ポスターP1会場
会議室 1	休憩室
会議室 2	ポスターP2会場
会議室 4	大会本部

弘前大学創立 50 周年記念会館



懇親会会場

10月6日(日)18時30分より、生協食堂2Fスクーラムで懇親会を開催します。できるだけ事前に参加申込をお願いします。当日参加も受け付ける予定ですが、人数が限定されることがあります。

※事情により使用する部屋を変更する場合があります。会期中は実行委員会からの掲示にご注意ください。
 ※指定された会場以外には立ち入らないでください。

受付について

- (1) 大会参加受付は、6日8時45分より弘前大学創立50周年記念会館1Fエントランスホールで行います。
- (2) 事前に参加申し込みをされていない方は「当日参加」の表示がある机で受け付けます。

当日参加の場合は、諸費用はその場でお納めください。

大会参加費：

会員	一般 4,000円,	学生 3,000円	※高校生以下は無料
非会員	一般 5,000円,	学生 4,000円	※高校生以下は無料

懇親会参加費：

会員	一般 7,000円,	学生 5,000円	※高校生以下は1家族3,000円
非会員	一般 8,000円,	学生 6,000円	※高校生以下は1家族4,000円

大会期間中のお問い合わせ先

実行委員長・石川幸男 (電話 080-5591-7341)

大会プログラム 10月6日(日)

口頭発表 (*: 発表賞への応募)

時間	A会場 (みちのくホール)	B会場 (岩木ホールA)
9:30	A01* 府中市浅間山における種組成からみたスゲ属植物の生育立地特性 ○高橋歩・吉川正人 (東京農工大・院・農)	B01 霧ヶ峰におけるスキー場が持つ植生保全の役割 新井聡一郎 (信州大学理学部)・○島野光司 (信州大学理学部)
9:45	A02* 本州中部上流域河川の高水敷における希少植物群落の特性および外来植物との関係について ○中原美穂 (信大院・総合理工学研)・大窪久美子 (信大・学術研究院農学系)	B02 モロッコ南西部の乾燥帯における種組成と生育環境の関係 ○川田清和 (筑波大学)・Charradi Youssef・Mohamed El Fadili・Mohammed Yessef (ハッサン2世農獣医学大学)・藤井義晴 (東京農工大)・磯田博子 (筑波大学)
10:00	A03* 東京都水道水源林におけるスズタケの開花と生育環境 ○鈴木和野・星野義延 (東京農工大・院)・岩崎浩美・千葉徹也・佐藤萌子 (東京都水道局)	B03 兵庫県の棚田に分布する畦畔草原の種組成・種多様性と気候条件の関係 ○江間 薫 (兵庫県立大・院・環境人間)・黒田有寿茂・石田弘明 (兵庫県立大・自然・環境研)
10:15	A04* 餌植物の生育密度に依存したニホンジカの資源利用 ○大崎晴菜 (弘前大学)・千本木洋介 (南会津町役場)・坂本祥乃 ((株)野生動物保護管理事務所)・宮本留衣 ((株)テンドリル)・田島美和 ((一財)自然公園財団)・奥田圭 (広島修道大学)・山尾僚 (弘前大学)	B04 ホソバシヤクナゲ群落とその立地 中西 正 (鳳来寺山自然科学博物館)
10:30	A05 ニホンジカによる長期の採食を受けた林床植生の回復過程-四国山地三嶺山域さおりが原に設置した防鹿柵における事例- 池田華優・○石川慎吾・比嘉基紀 (高知大・院・理)	B05 能勢町の巨木、ツブラジイ (大阪府指定天然記念物) はスダジイだった。 小林悟志 (冒険の森)
10:45	A06 国指定天然記念物鯉ヶ窪湿原の植生とモニタリング ○波田善夫・太田 謙 (岡山理科大学)	B06 六甲山の南側地域に分布するヒメユズリハ林の生態的特性 石田弘明 (兵庫県立大学自然・環境科学研究所)
11:00	A07 西別湿原におけるウシ攪乱後の植生 ○佐藤雅俊 (帯畜大)	B07 日本と中国に共通して分布するコナラ属樹木の分布特性 比嘉基紀 (高知大・理工)・松井哲哉・中尾勝洋 (森林総研)・田中信行 (東京農大)・Zhiheng Wang (北京大学)
11:15	A08 鹿児島市喜入地区におけるハマサジ個体群の分布と動態 岩元鈴夏・○川西基博 (鹿児島大・教育)	B08 西表島の植物の多様性ホットスポットはどこか? - 全島調査から見てきた植物相と植生の分布パターン - ○設楽拓人 (琉大)・遠山弘法 (国環研)・指村奈穂子 (日本自然環境専門学校)・山本武能 (琉大)・古本 良 (林育セ)・石垣圭一 (琉大)・井村信弥 (琉大)・内貴章世 (琉大)

ポスター発表 (コアタイム)

時間	P会場 (岩木ホールB, 会議室2)
11:30	講演番号奇数の発表コアタイム (11:30~12:30)
12:30	講演番号偶数の発表コアタイム (12:30~13:30)

口頭発表

時間	A会場 (みちのくホール)	B会場 (岩木ホールA)
13:30	A09 巨大地震・津波直後の砂浜海岸エコトーンにおける地形・植生応答と攪乱抵抗性の検出 ○平吹喜彦・佐藤祐二朗 (東北学院大学 地域構想学科)・菅野洋 (東北緑化環境保全(株))・平山英毅 (東京情報大学大学院 総合情報学研究科)・富田瑞樹・原 慶太郎 (東京情報大学 総合情報学科)・岡 浩平 (広島工業大学 地球環境学科)	B09 植生の観察情報のデータベースについて ○松村俊和 (甲南女子大)・比嘉基紀 (高知大)・川西基博 (鹿児島大)
13:45	A10 津波被災低地の植生管理 浅見佳世 (常葉大学)	B10 衛星リモートセンシングデータを用いた機械学習による植生図化手法の検討 ○原 慶太郎 (東京情報大学)・Ram Sharma (東京情報大学)・平山英毅 (東京情報大学)・富田瑞樹 (東京情報大学)
14:00	A11 国内における植生調査資料の蓄積状況～学会アンケートの結果から ○橋本佳延 (兵庫県立人と自然の博物館)	

特別セッション

時間	A会場 (みちのくホール)	B会場 (岩木ホールA)
14:30	青森の植生 (大会実行委員会企画)	植生・分布情報解析 (大会支援委員会企画)
	SA1 津軽の山・川・湿原, そして低地のブナ林 齋藤信夫 (青森自然誌研究会)	SB1 序列化手法(ordination)の考え方と使い方 松村俊和 (甲南女子大)・川西基博 (鹿児島大)
15:00		SB2 点過程モデルを用いた分布予測 比嘉基紀 (高知大)
15:30	SA2 エクスカーション説明会 石川幸男・山尾 僚・赤田辰治 (弘前大学)	

時間	A会場 (みちのくホール)	
16:00	総会・学会賞授賞式	
17:20	植生学会賞受賞者 記念講演	

時間	懇親会会場 (生協食堂2F スコラーム)
18:30	懇親会 (18:30~20:30)

ポスター発表演題 (*: 発表賞への応募)

ポスターP1 会場 (岩木ホールB)

<p>P01 海浜植物イソスミレの汀線-内陸傾度における出現位置とハビタットの種組成 ○黒田有寿茂 (兵庫県大・自然研)・鐵 慎太郎 (東京農工大・院)</p>	<p>P08 霧ヶ峰高原におけるフランスギクをはじめとしたキク科外来植物の分布及び群落特性 辻 琴音 (信大農 (現所属: 林野庁))・○大窪久美子 (信大・大学院・農学系)</p>
<p>P02 空中写真に基づく鳥取砂丘海岸植生の歴史の変遷 ○永松 大 (鳥取大 農)・赤松幹久 (鳥取大 地域)</p>	<p>P09 “ハスカップ”史～北海道石狩低地帯南部の湿原利用の一例 小玉愛子(みちくさ研究所 in 苫小牧)</p>
<p>P03 歌川広重「六十余州名所図会」に描かれた海岸マツ林の植生景観 澤田佳宏 (兵庫県立大学・緑環境景観マネジメント研究科/淡路景観園芸学校)</p>	<p>P10 クマガイソウの結実率に関わる景観構成要素 ○奈良侑樹 (東京情報大・院・総合情報)・原 慶太郎 (東京情報大・総合情報)</p>
<p>P04 植生学会企画委員会「東日本大震災プロジェクト フェーズ2」活動報告 ○大淵香菜子 (東京農業大)・島田直明 (岩手県立大)・平吹喜彦 (東北学院大)</p>	<p>P11* 高知県の暖温帯天然生溪畔林における溪畔林の植生構造 (予報) ～林床植生と樹木の散布型から～ ○秋山琴音 (高知大・院・理)・比嘉基紀 (高知大・理工)</p>
<p>P05 岩手県陸前高田市における湿原性希少植物再生実験地の2年間の消長 ○島田直明・齊藤幸四郎 (岩手県大・総合政策)</p>	<p>P12 暖温帯のヒノキ人工林における17年間の林床植生の変化 ○酒井 敦 (森林総研東北)・稲垣善之 (森林総研四国)</p>
<p>P06 戦場ヶ原湿原における40年前との植物分布比較-モニタリングサイト1000の調査から- ○吉川正人 (東京農工大・院・農)・加藤 将・横井謙一 (WIJ)・樋口正信 (国立科博・植物)</p>	<p>P13* 高知県の小集水域における維管束着生植物の分布特性 ○瀬戸美文 (高知大・院・理)・比嘉基紀 (高知大・理工)</p>
<p>P07 草原跡地における間伐・下刈り管理に伴う草原生植物の動態 ○井上雅仁 (鳥根県立三瓶自然館)・高橋佳孝 (西日本農研センター)</p>	

ポスターP2 会場（会議室2）

<p>P14 亜熱帯常緑広葉樹人工林に侵入した樹種構成とサイズ比較 谷口真吾（琉球大学農学部）</p>	<p>P21 伊豆大島三原山における外来草食動物キョン増加後の林分 構造と種組成 ○中嶋美緒（筑波大・院・生物資源科学）・上條隆志（筑波大・生命 環境系）</p>
<p>P15* 異なる光環境に生育する落葉樹3種の開芽時期の調節にお ける光受容器官の特定 ○大野美涼・山尾 僚（弘前大・農生）</p>	<p>P22 練馬区立牧野記念庭園の過去・現在の写真から見る植生の 変化 伊藤千恵（練馬区立牧野記念庭園記念館）</p>
<p>P16 熱帯季節乾燥林における樹木フェノロジーの灌漑による変 化 ○吉田圭一郎（横浜国大・教育）・濱 侃（横浜国大・日本学術振興 会特別研究員）・宮岡邦任（三重大学・教育）</p>	<p>P23* 1/2.5万植生図凡例設定のための大規模データベースを用 いた群落分類の試行 ○則行雅臣（東京農工大・院 中外テクノス）・吉川正人・星野義延 （東京農工大・院）</p>
<p>P17* 三宅島2000年噴火荒廃地における遷移初期種の葉の窒 素・リン利用特性と土壌の関係 ○松田直樹（筑波大・院・生命環境）・二木隆裕（筑波大）・浅野眞 希・高橋純子・山路恵子・上條隆志（筑波大・生命環境系）</p>	<p>P24 イノシシ生息域におけるモウソウチク林の新稈発生状況— 植生図化の基礎情報として— 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/淡路 景観園芸学校）</p>
<p>P18 Occurrence of plant species in three types of agroforestry patches neighboring each other in East Java, Indonesia Yasa Palaguna Umar, Tomohiro Hirayama, ○Satoshi Ito3, Momoka Matsukura, Takuro Mizokuchi, Adi Ssetiawan, Yasushi Mitsuda, Ryoko Hirata (University of Miyazaki), Tsuyoshi Kajisa (Kagoshima University), Hagus Tarno, Kurniawan Puji Wicaksono, Arifin Noor Sugiharto (University of Brawijaya)</p>	<p>P25* 四国におけるニホンジカによる植生への被害分布状況 ○渡部雄貴・長谷川千尋・比嘉基紀・石川慎吾(高知大・理)</p>
<p>P19 硫気孔に隣接する冷温帯落葉広葉樹林を対象とした UAV 観測の有効性の検討 ○富田瑞樹（東京情報大学）・菅野 洋・木村 啓・岡田真秀（東北 緑化環境保全株式会社）</p>	<p>K01 ニホンジカによる日本の植生への影響 シカと植生に関するアンケート調査（2018~2019）報告 植生学会シカと植生の調査プロジェクト（植生学会企画委員会）</p>
<p>P20 環境省植生図を用いた植生解析 広島県南西部の事例 ○森定 伸（株式会社ウエスコ）・佐久間智子（中外テクノス）・岡 井陽平（株式会社ウエスコ）・波田善夫・豊原源太郎</p>	

一般講演に関する注意事項

口頭発表について

1. **講演時間は15分**（発表12分，質疑応答3分）です。
2. 講演者は次の座長をお願いします。午前・午後の最初の講演の座長は実行委員会で行います。
3. 次の講演者は会場前方の座席で待機し，すみやかな交代にご協力ください。
4. 講演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を使用してください。持ち込みパソコンの使用はできません。
5. 講演中のパソコンの操作は，講演者本人か共同研究者が行ってください。
6. **発表用ファイルのみを保存したUSBメモリを持参し**，下記の時間内に各会場の実行委員立会のもと，会場で使用できるパソコンにコピーしてください。なお，**USBメモリは最新のウイルスチェックを行った上でお持ちください**。
 午前の講演（講演番号 01～08） 6日 **9:00～ 9:25**
 午後の講演（講演番号 09～10） 6日 **13:00～13:25**

<発表用ファイルの作成に関する注意>

- 会場で使用できるパソコンの OS は Windows7 または 10 です。
- プレゼンテーションに使用するソフトは，MS PowerPoint 2013，もしくは Adobe Acrobat Reader です。プレゼンテーションファイルのデータ形式は，PowerPoint 2013（.pptx）形式，もしくは Windows 版の pdf としてください。
- Mac 版のソフトウェアで作成する場合は，Windows 版の上記ソフトで正常に表示・操作できるか事前に確認してください。
- アニメーション機能や標準以外のフォント使用は会場の PC で正しく再現できない場合があるため，使わないことを推奨します。
- ファイル名は本プログラムに掲載されている講演番号と演者氏名（例：**A01 津軽りん子**）としてください。

ポスター発表

1. ポスターは A0 版（横 84 cm，縦 119 cm）以内の大きさに作成してください。
2. ポスターは講演番号が記された所定の位置にセロテープ等で掲示してください。**画鋲（ピン類）は使えません**。テープ類は会場に準備しておきます。
3. ポスターは6日の10:00までに掲示し，16:00までに撤去してください。
4. コアタイムは11:30～13:30です。コアタイムの間，演者はポスターの横に立って説明をしてください。特に発表賞に応募された方は，この時間帯に不在の場合，審査の対象となりませんのでご注意ください。

植生学会第 24 回大会 研究発表賞へ応募された方へ

植生学会では、若手研究者による優れた研究を奨励するために学会表彰制度の一環として、毎年の大会における優秀な発表に対して「研究発表賞」を授与しています。この賞へ応募された方は以下の点に注意して準備をしてください。

1. 賞の種類

口頭発表賞：最も優秀な口頭発表に対して贈られます。

ポスター発表賞：最も優秀なポスター発表に対して贈られます。

2. 審査対象

- 申し込み時点において、学生およびポスドクであること。
- 過去の植生学会年次学術大会で研究発表賞を受賞していないこと。
※ただし、共同研究者にはこれらの制限を設けません。

3. 審査方法と審査項目

(1) 審査方法

大会参加者の中から植生学会表彰委員会が選任した審査員により、賞ごとに以下の項目について審査を行います。

(2) 審査項目

審査は、「**表現技術**」「**説明技術**」「**研究の質**」という3つの観点から行われます。審査項目は口頭発表賞もポスター発表賞も同じです。

表現技術： 文字や図表の見やすさ、情報の量、アピール性などについて審査されます。

説明技術： 説明のはやさや声量、説明時間、質問への対応などについて審査されます。

研究の質： 新規性や独創性、データの質や量、解析方法、議論や結論の妥当性などについて審査されます。

(3) 事前審査

大会当日の短時間で審査を行うことは必ずしも簡単なことではありませんので、大会前に審査員による「講演要旨」の事前審査が行われます。事前審査では「研究の質」に加えて「**要旨の作成技術**」が審査されます。

4. 審査結果の発表

学会賞等の授与式後発表し、植生学会長から受賞者に表彰状が授与されます。また、受賞者の氏名と演題を植生学会誌第36巻2号および植生情報第24号に掲載します。

その他

会場での食事

大学生協の食堂は6日には営業していません。会場付近には食堂等がほとんどないので、あらかじめ宿泊施設周辺で飲食物を購入していただくことをお勧めいたします。会場付近にはスーパーマーケット（Uマート）があります。

当日は休憩室（会議室1）で食事ができるほかに、口頭B会場（岩木ホールA）でも、午前と午後の発表の間の休憩時間中に食事をするのが可能です。みちのくホールでの飲食はできません。また、エントランスでの食事もご遠慮ください。

宿泊

宿泊は各自で手配してください。6日には弘前市内でアップルマラソンが開催されるため、5日と6日の宿泊は大変に混雑することが予測されます。直前の予約は難しい状況ですので、早めの手配をお勧めします。

懇親会

10月6日（日）18:30～20:30 弘前大学生協食堂2Fスコーラム（大会会場すぐ近くの建物です。徒歩1分）

1. 受賞者記念講演の終了後、生協食堂2Fスコーラムで懇親会を開催します。
2. 懇親会会場には必ず名札をご持参のうえ、入り口で掲示してください。
3. エクスカーションに参加しない方は、懇親会終了後に会場出口にて名札をご返却ください。
4. 原則として事前に参加申込をお願いします。当日参加も受け付ける予定ですが、人数が限定される場合があります。

エクスカーション

世界自然遺産にも登録されている白神山地で実施します。Aコースでは日本海側の十二湖、Bコースでは弘前市側の表玄関である暗門地区、Cコースでは暗門地区付近の高倉森で、それぞれブナ林をはじめとした植生を巡検します。

1. エクスカーションは雨天決行です。動きやすい服装と防水性のある靴の着用、雨具（カッパ・傘）と防寒具の携行を推奨します。AコースとBコースでは基本的に散策路や林道を歩きます。Cコースでは登山道を踏査します。各コースとも長靴やそれに類する登山靴を用意してください。またCコースでは、セパレートタイプの雨具を用意してください。
2. 天候等、現地の状況に応じてルート変更あるいは視察場所、踏査ルートの変更をすることがあります。
3. 7日の昼食はあらかじめ各自でご準備ください。
4. 弘前からの移動距離、時間の長いAコース（約2時間）では、移動途中で休憩所に立ち寄りますので、飲み物程度は入手可能です。Bコースでは歩行の開始地点（弘前から約1時間）にレストハウスがあり、Cコースでも移動中にこの地点を経由しますが、飲み物はあらかじめご準備ください。
5. エクスカーションには自家用車での参加はできません。
6. 7日は、3コースともに弘前大学正門を8時に出発し、弘前駅を経由して現地に向います。各自の宿泊場所に依りて、これら2地点のどちらかで目的地に向うバス、タクシーに乗車してください。乗車場所は6日の大会参加受付、あるいはエクスカーション説明会の際にお聞きしますので、必ずお知らせください。帰路の行程、解散場所と予定時間等の詳細は、大会ホームページをご覧ください。

参加者名簿 (1/3)

氏名	所属	発表	懇親会	エクス カーション
秋山 琴音	高知大学大学院 総合人間自然科学研究科 理学専攻	P11	○	B
浅見 佳世	常葉大学	A10	○	A
阿部 聖哉	電力中央研究所			
石川 慎吾		A05	○	A
石田 弘明	兵庫県立大学自然・環境科学研究所	B06	○	B
伊藤 哲	宮崎大学農学部森林緑地環境科学科	P18	○	
伊藤 千恵	練馬区立牧野記念庭園記念館	P22	○	A
伊東 由緑子	兵庫県立淡路景観園芸学校			A
井上 雅仁	島根県立三瓶自然館	P07	○	B
梅原 徹	(株) 建設環境研究所		○	B
江間 薫	兵庫県立大学・院・環境人間	B03		C
大窪 久美子	信州大学学術研究院農学系	P08		B
大崎 晴菜	弘前大学	A04		
大志万 菜々	東京農工大学植生管理学研究室			A
太田 謙	岡山理科大学研究・社会連携部		○	C
大野 美涼	弘前大学農学生命科学研究科	P15	○	
大淵 香菜子	東京農業大学	P04	○	A
大山 弘子				
大利 卓海	高知大学 大学院 理 植物生態学研究室		○	B
岡井 陽平	株式会社ウエスコ		○	B
小川 みどり			○	B
加倉井 理佐	東京農工大学農学部地域生態システム学科			B
加藤 ゆき恵	釧路市立博物館		○	A
金子 和広	北海道大学農学部生物資源科学科			C
上赤 博文			○	A
唐津 勇人	東京農工大学自然環境保全学専攻		○	C
川田 清和	筑波大学生命環境系	B02	○	A
川西 基博	鹿児島大・教育	A08	○	C
清末 幸久	鳥取県立博物館		○	B
黒田 有寿茂	兵庫県大・自然研	P01	○	A
桑原 佳子	NPO おおいた生物多様性保全センター		○	A
小玉 愛子	みちくさ研究所 in 苫小牧	P09		
小林 悟志	冒険の森 里山保全活用研究室	B05	○	
齋藤 信夫	植生学会			
酒井 敦	森林総合研究所東北支所	P12	○	C
崎尾 均	新潟大学佐渡自然共生科学センター		○	C
匂坂 光希	東京農工大学植生管理学研究室			A
佐藤 雅俊	帯広畜産大学環境農学研究部門	A07	○	C
澤田 佳宏	兵庫県立大学／兵庫県立淡路景観園芸学校	P03	○	A
設楽 拓人	琉球大学 熱帯生物圏研究センター 西表研究施設	B08	○	A

参加者名簿 (2/3)

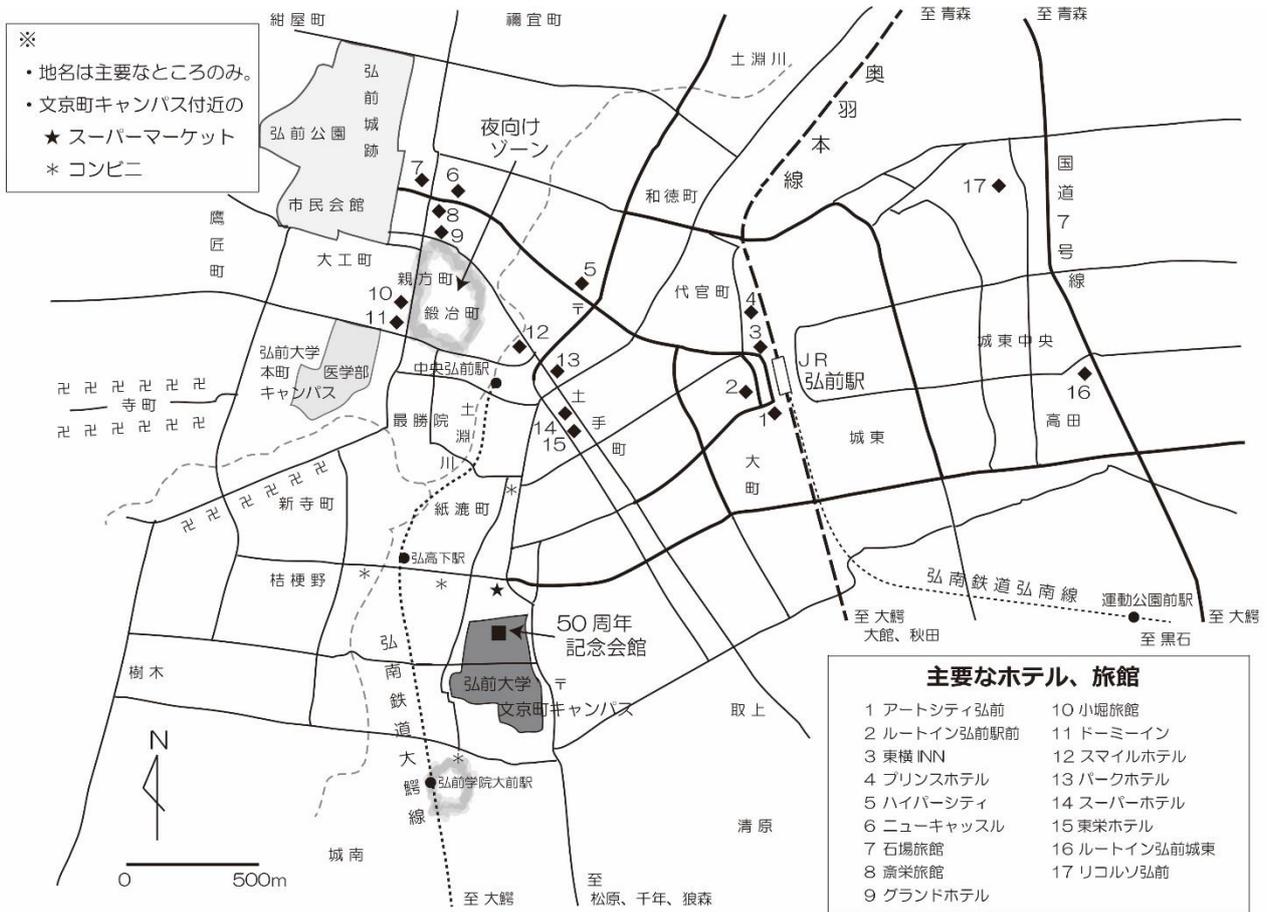
氏名	所属	発表	懇親会	エクス カーション
島田 和則	森林総研多摩森林科学園		○	C
島田 直明	岩手県立大学総合政策学部	P05	○	
島野 光司	信州大学理学部	B01	○	A
鈴木 重雄	駒澤大・文			
鈴木 悠生	駒澤大学大学院 人文科学研究科 地理学専攻			C
鈴木 莉野	東京農工大学・院	A03	○	A
瀬戸 美文	高知大学大学院	P13	○	B
高橋 歩	東京農工大学大学院農学府	A01	○	A
武田 義明			○	A
竹原 明秀	岩手大学人文社会科学部			
田中 徳久	神奈川県立生命の星・地球博物館		○	B
谷口 真吾	琉球大学農学部	P14		B
津田 美子	岐阜大学流域圏科学研究センター		○	
富田 啓介	愛知学院大学教養部		○	A
富田 瑞樹	東京情報大学	P19	○	
中嶋 美緒	筑波大学生命環境科学研究科生物資源科学専攻	P21	○	
永末 るな	東京農工大学農学部地域生態システム学科			B
中西 正	鳳来寺山自然科学博物館	B04	○	
中原 美穂	信州大学大学院総合理工学研究科	A02		A
永松 大	鳥取大学農学部	P02	○	
中村 幸人	東京農業大学		○	A
並川 寛司	北海道教育大学札幌校生物学教室		○	
奈良 侑樹	東京情報大学大学院総合情報学専攻博士前期課程1年	P10		B
成ヶ沢 久仁子	アジア航測(株)			
西尾 孝佳	宇都宮大学雑草と里山の科学教育研究センター		○	
NUERBIYE	東京農工大学・院・連農		○	A
則行 雅臣	東京農工大学大学院、中外テクノス	P23	○	A
橋本 佳延	兵庫県立人と自然の博物館	A11	○	
長谷川 奈美	入間市博物館			A
波田 善夫		A06	○	B
浜田 拓	(株)地域環境計画		○	
原 慶太郎	東京情報大学総合情報学部	B10	○	
原田 敦子	藤沢市役所みどり保全課		○	A
原 正利	千葉県立中央博物館			B
比嘉 基紀	高知大・理工	B07	○	
平吹 喜彦	東北学院大学 教養学部 地域構想学科	A09	○	A
福嶋 司	東京農工大学		○	B
富士田 裕子	北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園		○	A
藤原 道郎	兵庫県立大院緑環境景観マネジメント/淡路景観園芸	P24	○	B
星野 順子	星野フィールドサイエンス		○	B

参加者名簿 (3/3)

氏名	所属	発表	懇親会	エクス カーション
星野 義延	東京農工大学大学院		○	B
前迫 ゆり	大阪産大・院・人間環境		○	B
松田 直樹	筑波大・院・生命環境	P17		B
松村 俊和	甲南女子大学 人間科学部 生活環境学科	B09	○	C
宮崎 奏一	農工大学地域生態システム学科 3年			C
宮本 江梨子	大和不動産鑑定株式会社			A
村上 雄秀	IGES 国際生態学センター		○	
森定 伸	株式会社ウエスコ	P20	○	A
八木 正徳	東京農工大学 植生管理学研究室		○	A
山下 葵	東京農工大学農学部地域生態システム学科			B
山ノ内 崇志	福島大学共生システム理工学類		○	A
横山 茂				C
吉川 正人	東京農工大学大学院農学研究院	P06	○	C
吉田 圭一郎	横浜国立大学教育学部	P16		C
渡部 雄貴	高知大学理学部	P25	○	B

会場までのアクセス

弘前大学文京町キャンパス 〒036-8561 弘前市文京町1番地



弘南バス (乗車時間：約 15 分)

乗るバス：小栗山・狼森線 (こぐりやま・おいのもり線), 学園町線 (がくえんちょう線)

バス停：JR 弘前駅中央口 バス乗り場3番

下車するバス停：弘前大学前(ひろさきだいがくまえ)

タクシー

JR 弘前駅中央口乗り場(乗車時間：約 10 分)

徒歩

JR 弘前駅中央口から約 30 分

口頭発表 講演要旨

カヤツリグサ科スゲ属 *Carex* は、日本だけで約 270 種を含む大きな属で、森林、湿原、草原等様々な立地に生育しており、管理された落葉二次林の林床もスゲ属の種が多様な場所の一つである。東京都府中市に位置する浅間山（せんげんやま、標高 80m、面積約 8.3ha）のコナラ二次林では、東京都で唯一生育が確認されているクジュウツリスゲ等、多様なスゲ属植物が生育している。しかし、どのような環境が、局所的に多くの種の生育を可能にしているかは明らかになっていない。そこで、浅間山に生育するスゲ属植物相を明らかにするとともに、主要な種の生育地の群落の種組成と環境を調査することで、各種の生育立地特性を明らかにすることを目的とした。

2018 年 4～6 月に浅間山全域を踏査し、自生するスゲ属の種を記録した。また、生育量の多い主要な 9 種のスゲ属の生育環境を比較するため、116 地点で Braun-Blanquet の優占度階級を用いた植生調査を実施した。調査区は、スゲ属の種が草本層で優占度 2 以上となる場所に 4 m² の大きさで設置し、低木層以上の階層についてはそれを含む 25 m² の範囲に出現した種を記録した。同時に、落葉被覆率、土壌硬度、土壌の体積含水率、各階層の植被率を測定した。

調査の結果、浅間山では過去に記録がなかった 5 種を含む 21 種のスゲ属植物が確認された。そのうち、クジュウツリスゲとチュウゼンジスゲ、ヒメゴウソは東京都内の他地域で記録がない種であった。

生育量の多い、ヒメカンスゲ、ヒカゲスゲ、クジュウツリスゲ、チュウゼンジスゲ、ヒゴクサ、ホソバヒカゲスゲ、ナキリスゲ、メアオスゲ、カワラスゲの 9 種が生育する群落の種組成を階層クラスター分析で分類した結果、非類似度 0.3 でナキリスゲ、メアオスゲ、カワラスゲ、および他 6 種の 4 つのグループに分類された。ナキリスゲはムクノキ、エノキなど高木の实生、メアオスゲはヤマグワ、アカメガシワなどの先駆的な木本の实生、カワラスゲはキンミズヒキやダイコンソウなど林縁生の草本と共存していた。他 6 種が生育する群落は種組成が類似しており、落葉二次林の林床を特徴づける植物が多くみられた。ヒメカンスゲ、ヒカゲスゲのみと共存する種はなかったが、ホソバヒカゲスゲはギンランやニガナなど、クジュウツリスゲ、チュウゼンジスゲ、ヒゴクサはシラヤマギクなど、より明るい環境を好む草本と共存する傾向を示した。

以上のように、生育地の群落の種組成から、スゲ属植物の生育環境の違いを明らかにすることができた。落葉二次林に生育するスゲ属のうち、ヒメカンスゲやヒカゲスゲは比較的生育環境の幅が広いのに対し、クジュウツリスゲやチュウゼンジスゲは、草原生、林縁生の植物を含む群落に偏在していた。このことから、浅間山では落葉二次林の管理にともなう草原的な環境の維持が、遺存的な植物と考えられるクジュウツリスゲやチュウゼンジスゲの生育を可能にし、スゲ属植物相の豊富さを維持してきたと考えられた。

○中原美穂（信大院・総合理工学研）、大窪久美子（信大・学術研究院農学系）

近年、河川敷周辺の河川固有植物や草原性植物の減少や絶滅が全国的な問題となっている。発表者らは、天竜川水系の河川敷においてツメレンゲやカワラサイコ等の河川固有植物や、スズサイコ、イヌハギ等の草原性植物の中でも希少な草本植物の生育を確認し、これらは群落単位での保全が重要と考えられた。そこで本研究では、本水系の高水敷における希少植物群落の特性と立地環境を把握し、成立要因や現状を明らかにすることを目的とした。また、外来植物との関係を考察し、希少植物群落の保全策を検討することを目的とした。

調査プロットの面積は4 m²で、7つのベルトトランセクトに合計30プロットを設置した。群落調査は植物社会学的植生調査法を用いて2018年8~9月に実施した。また、群落の立地環境条件を把握するために、相対光量子密度および土壌硬度の調査を同11月に、リター層調査を2019年2月に実施した。周辺の整備と管理の履歴についての聞き取り調査を2019年5月に行った。

植生調査の結果、全出現種は48種であった。各種の相対積算優占度（SDR₂'）を算出し、TWINSpan解析を行った。その結果、全調査プロットは5つの群落型に分類され、出現種は8種群に分類された（表1）。群落分類の指標種は主に在来イネ科多年生草本だった。共通種は特定

外来生物のオオキンケイギクや在来木本のテリハノイバラ等であった。希少植物が集中したイヌハギ-ハリエンジュ型とタカサゴソウ-シバ型ではハリエンジュが優占し、オガルカヤ-イタチハギ型でもイタチハギの優占度が高く、草本群落での樹林化の進行が指摘された。また、スズサイコ-オオキンケイギク型では、オオキンケイギクによる群落構造の改変が生じていると考えられた。希少植物の保全策としては、在来イネ科多年生草本（オガルカヤ、シバ、チガヤ）の優占群落に復元することが重要であり、そのためにはオオキンケイギク等の競合種の駆除、また遷移進行の抑制を目的とした植生管理が必要である。

表1 TWINSpan解析の結果による各群落型の構成種 各種の相対積算優占度（SDR₂'）

群落型	種群					
	イヌハギ-ハリエンジュ型 Lt-Rp型	タカサゴソウ-シバ型 lc-Z型	スズサイコ-オオキンケイギク型 Cp-CI型	オガルカヤ-イタチハギ型 Ct-Af型	カワラナデシコ-チガヤ型 Ds-lc型	
種群I	オオキンケイギク	10.71	15.59	20.26	6.12	10.87
	カゼクサ		2.33	2.01		3.76
	コマツナギ	2.56	10.09	7.57	5.68	9.67
	ツルウメモドキ	6.90	1.80		1.82	2.44
	テリハノイバラ	12.38	7.25	5.73	6.70	4.22
種群II	ヒメジョオン	0.81	0.73	0.49	0.37	1.04
種群III	スイカズラ	2.18	2.36		1.50	6.53
種群IV	アカマツ		1.20			
	アケビ	5.03				
	イヌハギ	8.44	0.88			
	エノコログサ		0.68			
	カワラサイコ	0.73	6.17	3.67	0.50	
	クズ	4.79			3.96	
	シナダレスズメガヤ		1.47			
	シバ		14.84	0.74		
	タカサゴソウ		0.16			
	ヌルデ	4.31	1.50			
種群V	ミヤマニガイチゴ		2.87			
	ハリエンジュ	6.75	7.79			
	ヒキヨモギ		0.49			
	ヘクソカズラ	0.68				
	リュウノヒゲ	6.18				0.63
	イタチハギ				16.98	
	イタドリ	3.07		0.71	1.99	
	カナビキソウ		2.29	2.00	0.77	
種群VI	カワラヨモギ		1.42	1.04		
	キク科 s p 1				1.19	
	コスモス			0.27	1.63	
	ササ (?)				0.82	
	ツメレンゲ	4.14	1.35	1.49	0.41	0.28
	メドハギ	8.23	12.90	17.74	6.40	5.75
	木本 1				2.43	
種群VII	イネ科 Sp 1			1.65	0.92	0.43
	オガルカヤ	8.35	1.29	12.97	20.03	4.18
	オトコヨモギ			7.37		1.53
	カワラマツバ			3.93	9.19	0.70
種群VIII	スズサイコ	3.52	2.53	6.81	9.25	1.42
	ガガイモ			0.34		1.63
	カワラナデシコ			1.50		4.36
	ススキ			1.70		8.03
	クヌギ				0.78	2.81
	チガヤ					12.58
	ツルボ					1.00
	トゲチシャ					2.02
	ハルジオン				0.53	0.75
	ムラサキツメクサ					1.16
種群IX	メマツヨイグサ	0.08				10.03
	ヨモギ	0.15				2.17

※cut level 0-1.0-3.0-5.0-8.0-10.0-15.0-20.0-35.0

東京都水道水源林におけるスズタケの開花と生育環境

○鈴木莉野・星野義延（東京農工大学・院）

岩崎浩美・千葉徹也・佐藤萌子（東京都水道局）

ササ類は日本の夏緑広葉樹林林床の主要な構成種であり、林床におけるササ類の優占は森林更新に負の影響を及ぼすことが知られている。また、ササ類は通常は地下茎により栄養繁殖するが、数十年に一度一斉に開花し、実生により更新をする。しかし、近年はシカの増加による採食圧の上昇により、ササ類の衰退による土壌の流出や乾燥、ササ類の実生更新の阻害が指摘されている。

東京都の管理する水道水源林（以下水源林）でも、スズタケの開花が報告され、開花による枯死が進行するとともに、シカ食害による林床植生の衰退が進んでおり、水源涵養機能の低下が心配されている。しかし、水源林でのスズタケの開花時期や分布の変化、ササ類の生育環境は未解明であり、他地域でもササ類の分布変化に関する研究は少ない。

そこで本研究では、スズタケを対象にして、水源林の全域を対象とした広域分布調査で開花時期と分布の変化を明らかにするとともに、最も遅く開花した地域で生育環境調査を行い、生育環境を明らかにすることを目的とした。

水源林は、東京都と山梨県にまたがる多摩川源流域の約 2 万 4 千 ha の森林で、約 7 割が天然林であり、スズタケ、ミヤマクマザサなどのササ類が分布している。

生育環境調査は 2015 年に開花が確認された林班（約 0.88ha）の天然林を中心に 2018 年と 2019 年に 65 地点で実施した。1 m²の調査区でササ類の生育状態や実生数を種ごとに計測・記録し、調査区の周囲 25 m²の区画において地形、リター被度、標高等を記録した。解析は、スズタケの在不在データを目的変数、環境要因を標準化したものを説明変数とし、二項分布を仮定した GLM を作成し、AIC によってモデル選択を行った。

広域分布調査では、水源林の現地管理業務の一部を委託されている職員に 1970 年以降のササ類の分布、開花についての聞き取り調査と、業務委託の日誌とササ類の定点調査のデータから、ササ類の開花状況や生育状態に関する写真や記述を抜き出し、種、生育状態、位置、年月を記録する文献調査を行い、林班単位で集計した。

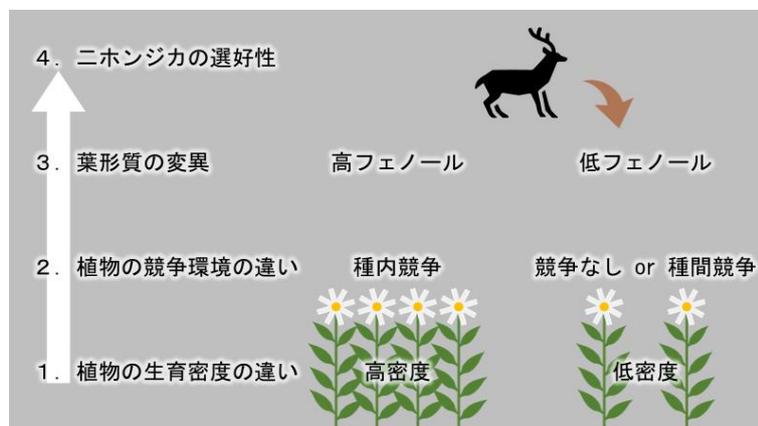
スズタケは、高標高と岩塊斜面には分布せず、傾斜 30 度以上の急斜面でも生育がみられた。GLM のベストモデルでは、標高、傾斜、露岩率が選択され、標高と露岩率の係数はマイナス、傾斜の係数はプラスであった。

水源林のスズタケの開花前後の分布域は、生育状態が確認できた林小班全体の約 80% から約 6% と大幅に減少した。スズタケは 1999 年から 2015 年まで、15 年以上に渡り全域で開花し、東から西へ進行する傾向がみられ、他地域と比較して開花が長期に渡る傾向があった。スズタケ開花後の実生の発生は最も多い調査区で 1.4 本/m² と他のササ種の開花後の実生密度の報告と比較して低かった。

スズタケの開花と衰退が確認された水源林では、スズタケは急斜面にも生育していたため、スズタケの衰退が土壌の流出を助長する可能性が高いと考えられる。また、開花後のスズタケの実生更新も進んでおらず、シカの影響もあり、開花前の生育状態に回復することは困難であると考えられた。

○大崎晴菜（弘前大学）、千本木洋介（南会津町役場）、
坂本祥乃（(株)野生動物保護管理事務所）、宮本留衣（(株)テンドリル）、
田島美和（(一財)自然公園財団）、奥田圭（広島修道大学）、山尾僚（弘前大学）

植物群落は多くの生態系の基盤となるため、植物群落の種数や種組成といった群集の特性から植物を利用する植食性動物や土壌生態系に与える影響を予測する試みがなされてきた。しかし、その一方で植物が環境に応じて様々な反応を示すという環境応答性の効果については殆ど着目されてこなかった。我々は、植物の生育密度の違いによって植物が曝される競争環境が異なることと、植物の競争環境の違いが葉の化学的・物理的形質を変化させる点に着目し、植物群落が植物を利用する植食者の資源利用に与える効果を検証してきた。我々はこれまでに、多年生草本のエゾノギシギシとそれを餌として利用するハムシ類を対象とした研究で、エゾノギシギシの種内競争が、葉形質の可塑的な変異を介してハムシ類の分布を規定していることを報告した。このような植物間相互作用による葉形質の変異は、ハムシ類などの節足動物だけでなく、より大型の草食哺乳類の餌資源の利用にまで影響している可能性がある。本研究は、ニホンジカとその不嗜好性植物として知られるシロヨメナを対象に、餌植物の生育密度の違いに伴う葉形質の変異が草食性哺乳類の資源利用に与える影響について検証をおこなった。野外に自生する生育密度が異なるシロヨメナ個体について、葉の化学分析とニホンジカに対するバイオアッセイ実験を実施した。その結果、同じシロヨメナ個体群内であっても同種他個体と単一群落を形成しているシロヨメナ個体は、単独で生育するシロヨメナ個体よりも葉の総フェノール濃度および C/N 比が高く、単独個体よりも防御レベルの高い葉を生産していることが示唆された。さらに、バイオアッセイ実験の結果、単独で生育していたシロヨメナ個体は 100% の確率でニホンジカに食べられるのに対し、集団で生育するシロヨメナ個体は 50% の確率で食べ残され、嗜好性に明らかな違いが見られた。以上の結果は、ニホンジカのシロヨメナに対する嗜好性が、シロヨメナの生育密度によって決まっていること、植物間相互作用による葉形質の変化が節足動物のみならず草食性哺乳類の餌資源の利用にまで影響していることを強く示唆している。本発表では、これらの結果をふまえ、植物の分布様式が植食者の分布や資源利用に与える影響や植物群集へのフィードバック効果について考察し、植生を評価する上での分布集中度の重要性について、今後の展望も交えつつ議論したい。



ニホンジカによる長期の採食を受けた林床植生の回復過程
-四国山地三嶺山域さおりが原に設置した防鹿柵における事例-
池田華優・○石川慎吾・比嘉基紀（高知大・院・総合人間自然科学）

近年、日本各地でニホンジカ（以下シカという）の個体数が増加し、それに伴って植生への被害が拡大して、生物多様性の低下、森林の更新阻害、表土の流失、斜面の崩壊など様々な問題が生じている。四国山地三嶺山域さおりが原（標高 1160m）でも、2005 年ころからシカによる食害が急激に進行し、2007 年には林床植生がほとんど消失した。さおりが原は斜面下部に形成された平坦地で、中央に緩やかな流路があり比較的湿潤な立地が広がっている。林冠層ではサワグルミ、ケヤキ、アサガラなどの溪畔林構成種が優占しており、シカの食害を受ける前の林床は、北側ではマネキグサ、イシヅチウスバアザミなどの多年生草本が、南側ではスズタケが優占していた。シカの過剰な採食圧によって著しく衰退したこれらの林床植生を回復させることを目的に、2008 年から 2016 年にかけて 5 カ所に防鹿柵が設置された。柵は流路を隔てて北側に 2 カ所（2008 年、2016 年に設置）と南側に 3 カ所（2011 年、2012 年、2016 年に設置）それぞれ設置された。2016 年に設置された柵の 1 つは 2008 年の柵を囲うように、もう 1 つは 2012 年に設置された柵に隣接するように設置された。2016 年に設置された柵内での林床植生の回復を担うのは、早期に設置して植生が回復した柵内の林床植生以外に、シカの食害を受けても生き残っている個体、埋土種子、上層木や柵外から散布された種子などがあり、それらのいずれに依存して回復しているかはそれぞれの種によって異なるであろう。これらの回復過程の実態を解明するため、本研究では 5 カ所の防鹿柵を対象に以下の調査を行った。各柵内において 2m×2m の方形区を 5 個ずつ、計 25 個設置して植生調査を行うとともに、各方形区付近で 2 リットル（20cm×20cm、深さ 5cm）の土壌を採取し、実生発現法により土壌中に残存する埋土種子を調べた。2016 年に設置した柵内に、早期に設置した柵を起点として、それと垂直方向に幅 1m、長さ 20m の帯状調査区を 4 本設置し、2016 年夏から 2018 年秋まで 1 m 間隔で植生調査を行った。これにより、早期に設置した柵内で回復した植生が、柵外へ拡大していく過程を明らかにした。

上記の調査の結果、早く設置した柵ほど柵内の植被率、種数ともに高い値を示し、マネキグサなど希少種の回復も確認できた。埋土種子は、初期に設置された柵に比べ 2016 年設置の柵内では種数、個体数ともに少なかったものの、埋土種子からの回復が期待できる種としてクマイチゴ、ヤマウルシなど種子寿命の長い種があった。帯状調査区における植生回復過程から、早期に設置した柵から外側に向かって進出している種として、マネキグサ、コフウロ、サイコクサバノオなどが確認できた。これらは直立型や分枝型などで成長点が高く、種子散布距離の短い種が多かった。高木性樹種の被度分布は距離とは無相関で、上層木や周辺から散布された種子が発芽・成長して回復している可能性が高かった。シカの採食下でも残存している確率の高い種を明らかにするために、調査を行った時点で柵外にあった調査区の記録をもとに柵外での出現頻度を算出した結果、シロバナネコノメソウ、ヒメチドメなど匍匐型の種や、ミヤマセントウソウなど成長点の低い種が高い値を示し、これらの種は主に生き残った個体から回復していた。

以上の結果より、新たに設置された防鹿柵における林床植生は、主に上記の 4 つの過程で回復すること、種によって主な回復過程が異なっていること、その違いには生育型や種子散布型などの生態学的特性の違いが関連していることが明らかになった。

鯉ヶ窪（こいがくぼ）湿原は、岡山県新見市哲西町、標高 550m の高原に発達している湿原であり、面積は約 3.6ha。湿生植物群落としては、中国地方唯一国の天然記念物に指定されている。指定はオグラセンノウやミコシギク、リュウキンカ、ビッチュウフウロ、コタヌキモ、ドクゼリなどの隔離分布や氷河時代の遺存植物が多数生育していることによる。

鯉ヶ窪湿原では周辺森林の発達による日照障害、涵養水量の減少などが懸念され、様々な対策が実施されてきた。また、2015 年に環境省のモニタリング事業の対象として選定され、100 年間のモニタリングが実施される計画となっている。このような背景から、湿原の植生、維持・管理の施策、モニタリングの方法と問題点などについて述べる。

1. 鯉ヶ窪湿原の植生

鯉ヶ窪湿原には、2つのタイプの植生が発達している。広い面積を占めているのは草丈 2m ほどのヨシが疎に生育し、ヤマラッキョウやノハナショウブ、ヒメシダ、サワヒヨドリなどが多い、やや富栄養な植生である。この植生中には、ビッチュウフウロやミコシギク、オグラセンノウなどの鯉ヶ窪湿原を特徴づける植物が生育している。

もう一つの植生はコイヌノハナヒゲやヤチカワズスゲ、コアナミズゴケ、シロイヌノヒゲ、サギソウ、トキソウ、コバノトンボソウ、モウセンゴケなどが生育する草丈の低い植生である。景観的には、低地で形成されるイヌノハナヒゲ属・ホシクサ属を中心とする植生との類似性が高い。

2. 湿原植生維持と管理に関する主要な対策

a. 日照の障害：湿原の周辺は里山としてあるいは採草地として長年維持され、昭和初期以降は牧場として利用されてきた。天然記念物に指定された以降は、集水域は厳正に保護され、森林化が進行することとなった。江戸時代にため池として鯉ヶ窪池が構築されたが、それ以前は広大な湿原であったと推定される。対策として、湿原に隣接する高木（特に広葉樹）を伐採した。

b. 水路の浸食防止：湿原を流下する水路が深掘れし、水路の周囲が乾燥化した。対策としては、水路への土嚢投入、導水路の掘削、湖内堰堤の建設などを実施した。

c. 管理導の整備：牧場時代に管理道が設置されていたが、放置され通行できなくなっていた。再整備し、伐倒木の搬出が可能となった。

3. モニタリングの方法と評価

各地の湿原で長期的なデータが集積され、変遷の実態が報告されるようになってきた。加えて、環境省による事業モニタリングサイト 1000 が実施され、定期的・組織的にモニタリングのデータが得られ、公表されることとなっている。陸水域調査では、第二回目の調査が行われる時期となっており、3 年間隔のデータが得られる。固定枠や固定帯状調査などのデータは、変化した実態を数値的に提示できるが、その評価については、ノウハウの蓄積も少なく、問題点も多い。

種の特性に指数を決めておくことができれば、湿原のモニタリングにおいても、調査地のスタンドの動向が数値として評価でき、提示することができることになる。種の指数に関しては、乾漆傾向の指数、栄養分の貧富傾向などを抽出できれば、二次元的あるいは三次元的な変化を評価できることになる。その指数として、反復平均法による種の位置指数を利用した例を紹介する。

佐藤 雅俊（帯広畜産大学 環境農学研究部門）

西別湿原は別海町中心街の西 5km に位置する面積 16.36ha の湿原であり、絶滅危惧種であるヤチカンバ (*Betula ovalifolia* Rupr.) の日本に 2 カ所しかない生育地のうちの 1 カ所として知られている。もとは 1 つの湿原であったものが 1976 年以降の草地化などにより分断され、現在では 4 カ所に断片化している。この分断化された湿原の 1 カ所に、2017 年 7 月に、近隣の放牧地からウシ約 20 頭が偶発的に侵入し、数時間滞在してヤチカンバを含む湿原植生を攪乱し、チャミズゴケのブルトを損壊した。希少種であるヤチカンバとその生育を支える湿原植生に対してウシの攪乱が与えた影響を明らかにすることを目的として、攪乱当年および翌年の植生について調査を行い、生育植物種の量が回復したか検討した結果を報告する。

調査ではウシの侵入がみられた任意の地点に大きさ 2m×2m の方形区を 32 区設置し、大きさ 1m×1m の方形区を 36 区設置した。前者ではヤチカンバ株の生死や損傷の有無・新条の有無を記録し、後者では維管束植物の被度（％，目測）を記録した。結果に基づき、1) 維管束植物の種数・2) 維管束植物の被度の合計値・3) 各出現種の被度・4) ヤチカンバ生株数および枯死株数、の各項目について、ウシが侵入した当年と翌年とで比較し増減について検討した。ウシ侵入翌年の調査については別海町教育委員会から委託を受けた。

比較の結果、ウシ攪乱の翌年には植物量の増加がみられた。維管束植物種数は 1.4 種増加し、被度の合計値は 20% 増加した。出現種のうち、中間湿原の優占種となるヌマガヤの被度は 7% 増加し、希少種であるヤチカンバの被度は 2.6% 増加した。ムジナスゲ・ヤチヤナギ・イソツツジ・ホロムイヌゲ・ワタスゲ・モウセンゴケといった湿原の主要種の被度も 2% から 0.1% 増加した。一方で、高層湿原植生の基盤となる重要なチャミズゴケについては植物量の回復はみられなかった。侵入した牧草種であるコヌカグサ・クサヨシ・ナガハグサについては植物量の減少がみられなかった。ヤチカンバ生株の密度は、侵入直後では 1.2 株/m²だったが翌年には 1.8 株/m²に増加した。一方で枯死株も 0 株/m²から 0.1 株/m²に増加した。

今回のウシの攪乱はヤチカンバの株密度に対して正の影響を与えたといえる。しかしながら、西別湿原においてヤチカンバの個体群を維持するためにはチャミズゴケのブルトを伴う高層湿原植生が必要であり、それが攪乱によって損なわれることは望ましくない。チャミズゴケを除く湿原生の植物種の量については回復すると期待できるため、今後は、チャミズゴケの量が増加しブルトが形成されるかどうか、或いは侵入した牧草種や雑草種が定着・増加しないかどうか、経過を観察する必要がある。もしチャミズゴケの増加がみられない場合には、人為的な手法を用いてでも量を回復させる必要があると考えられる。

はじめに

ハマサジ (*Limonium tetragonum*) は、イソマツ科の2年草で、塩分に対する耐性が高い塩生植物である。東北地方以南の本州、四国、九州に分布しており、環境省レッドリストでは準絶滅危惧種に指定されている。鹿児島県では絶滅危惧Ⅱ類に指定され、荒崎や天保山、奄美大島の笠利等いくつかの自生地でも絶滅が確認されていることから、ハマサジは塩性湿地生の植物のなかでも特に注意を必要とする種であると考えられる。そこで、ハマサジの保全に向けた基礎的知見を得るために、鹿児島県鹿児島市喜入地区においてハマサジの個体群構造および立地環境との関係を明らかにすることを目的とした。

調査地と方法

鹿児島県鹿児島市喜入町の海岸部全体を調査地とし、春期と秋期にハマサジの分布状況を確認した。ハマサジの生育が確認された愛宕川河口付近と中名地域の小河川に調査区 (3×3 m²) を設置し、開花枯死個体と未開花生存個体それぞれの個体数を記録した。また、愛宕川河口付近において、幅2m、長さ13mのベルトトランセクトを設け、地形測量とハマサジの分布する位置を記録した。さらに、設置したベルトトランセクトを1m×1mに区切り26のコードラート内に出現する植物の優占度を植物社会学的植生調査法に従って記録した。

結果と考察

喜入町の海岸を踏査した結果、愛宕川河口付近や中名地域の小河川の河口域に限って分布が確認され、砂浜や岩石海岸などのように波が直接押し寄せる立地にはみられなかったことから、ハマサジが生育するためには、海水の出入りの穏やかな塩湿地であることが条件の一つと考えられた。

ハマサジの分布する位置は観測基準面の高さからみて最低値が310 cm、最高値が356 cmであった。2017年の潮汐概況 (観測地点「鹿児島」) によると最高潮位は386.0 cm、過去5年間の朔望平均満潮位が348.6 cm、平均潮位は、220.9 cmとなっていたことから、ハマサジは常に海水に浸ることはないが満潮時には海水を被る個体がほとんどであり、最高潮位に達するときに全個体が海水に浸ることが明らかになった。

本調査地では、最も海側に一年草のハマツナと多年草のナガミノオニシバが群落を形成し、その群落と同じ領域にハマサジが生育していた。その後背にハマゴウなどの低木群落が成立していたが、明瞭な帯状構造は発達していないことがわかった。なお、愛宕川河口付近にはメヒルギからなるマングローブが成立しているが、その付近にハマサジは生育していなかった。ハマサジの生育立地の底質の主成分を占めるのは中礫であるのに対し、マングローブは泥質潮間帯に成立する植生であるとされている。一般に土壌は粒径が大きいほど透水性が高いため、ハマサジは水はけがよく長時間塩水にさらされない礫の多い立地に分布し、メヒルギとは生育立地が重複していないと考えられた。

ハマサジは二年草とされていることから、今回の春の調査 (2018年2~3月) で開花枯死していたハマサジについては、その前年 (2017年) の夏から秋に開花枯死した個体と考えられ、発芽はさらにその前年 (2016年) と考えられる。また、秋の調査 (2018年10月~11月) で開花枯死していたハマサジはその前年 (2017年) に発芽した個体、未開花生存個体については、当年 (2018年) に発芽した個体と考えた。これらの三世代とも同じような位置に分布していたことから、種子が海水の出入りの影響により湿地内に分散しても、限定された位置でしか定着・発芽できないことが予想される。以上のことから、喜入地区のハマサジ個体群は、ごくわずかに残された湿地への依存度が大変高い可能性が考えられた。

A09

巨大地震・津波直後の砂浜海岸エコトーンにおける地形・植生応答と攪乱抵抗性の検出
○平吹喜彦・佐藤祐二郎(東北学院大学 地域構想学科)、菅野 洋(東北緑化環境保全(株))、平山英毅(東京情報大学大学院 総合情報学研究科)、富田瑞樹・原慶太郎(東京情報大学 総合情報学科)、岡 浩平(広島工業大学 地球環境学科)

はじめに

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ものの、その直後から、生残・発芽した植物体に由来する「すばやい二次遷移」が報告されている(富田ほか、2014; 遠座ほか、2014; 岡・平吹、2014; 菅野ほか、2014)。本研究では、2011・2012年時点の砂浜海岸エコトーン全体に着目して、(1)リモートセンシング手法を用いて、攪乱に伴う地形変化と植生再生様態を微細スケールで面的に把握するとともに、(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」、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。

調査地と調査方法

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で(N38°14'、E140°59')、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に位置する砂丘領域(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に位置する砂丘領域(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様態は、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みなした上でQGIS 3.4.3で解析した。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。

結果と考察

砂浜海岸エコトーンの主要3領域における地形と植生は、異なる初期応答を示した。中でも注目されたのは、以下の3点である: (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±0.316m、測点数は22180)と植生の再生遅延(NDVIによる植生認知箇所は、22180測点のわずか3.2%)、(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の発生(小砂丘の頂部では層厚1mに達する剥離が、斜面・丘間凹地では層厚40cmに達する堆砂を検出)、向陽な砂裸地様の林木倒壊地の出現、低木状個体・草本の生残および流入・埋土種子由来と推定される砂丘植物や帰化植物の急激な侵入・繁殖(NDVIによる植生認知箇所は、100000測点の52.6%)、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微細地形・植生様態の助長、先駆種を含む湿生・乾生草本植物の急激な侵入・繁殖(NDVIによる植生認知箇所は、100000測点の87.1%)。

砂浜海岸エコトーンが本来持ち合わせている「重層的な不均一性と冗長性」という構造が、物理的な破壊力・改変力を減衰・分散させ、そして地表の剥離・堆積、セーフサイトの形成、植物体の生残・移動・発芽における多様な様態をもたらしていると推察した。防災・復興・事前復興事業で人工構造物を設置する場合には、こうした「砂浜海岸エコトーンの攪乱抵抗性が、自ら持続する仕組み」を織り込んで、それらグレイインフラの設置位置・形状・素材・工法・工期などの検討が統合的・順応的になされることが肝要であろう。

1. 背景

東日本大震災の津波被災地、特に集団移転後の宅地跡地には造成地や耕作放棄地に似た植生景観が広がり、植生管理が住民の大きな負担となっている。一方、10年の復興期間が終盤にさしかかった現在、かつて集落の中心地だった宅地跡地の一角には公園緑地などが整備されつつある。しかし、海岸砂丘や後背湿地など自然性の高い貴重な生態系の成立地においてさえ、「巨大防潮堤の建設や広域海岸林基盤盛土の造成が進んで、陸と海とのつながりが絶たれ、固有の植生・生態系が連関するエコトーンが失われてしまったという懸念が指摘されている」（大淵ほか, 2018）という現状のもと、公園緑地などの整備に際して生物多様性保全に配慮する意識は決して高くはない。公園緑地などにおいても生物多様性に配慮した整備を進めるためには、現況植生に基づく植生の将来予測や、植生管理の省力化にも配慮した緑化の可能性を地域住民に知ってもらうことが望ましい。今回の発表では、演者が係わった広場づくりワークショップをケーススタディとして、被災低地の現存植生の把握、郷土個体を用いた緑地整備について報告する。

2. 調査地および調査方法

ケーススタディである広場計画地は岩手県大船渡市三陸町綾里の港・岩崎地区の津波被災地に位置する。2019年3月にデモンストレーション草原（デモ草原）を設置し、8月にデモ草原の追跡調査と被災地一帯の現存植生調査を行った。デモ草原には張りシバおよび張りシバとチガヤ混植、張りシバとススキ混植の3つの植栽条件を設けた。さらに、大船渡市内ではシカの食害が顕著であり植生管理を考える際の懸案事項ともなることから、各植栽条件に防鹿柵の有無を加えた合計6つの植栽区（各3㎡）を設置した。現存植生調査は被災地一帯を調査対象として、第1優占種と第2優占種の植被率と、第3位以下については植被率の高い順に種名を記録した。参考資料として、津波被災を受けなかった刈取り草地の植生調査も行った。

3. 結果・考察

被災地のおよそ半分にはセイタカアワダチソウやオニウシノケグサなど外来種の優占する植生が成立しており、ススキやヨモギなど在来種が優占する植生であっても第3優占種以下に高頻度で外来種が混生していた。デモ草原においても外来種率が50%弱と高いのに対して、草原生の種は平均1種（/㎡）未滿しか生育していなかった。被災地のうち少なくとも大船渡市が取得した土地では年1回の刈取りのみが実施されており、調査の結果は、被災地に広がる未利用地では外来種の高茎多年草が優占する傾向にあり、広場においても管理が行き届かなければ外来種が繁茂する状況に推移することが推察された。一方、防鹿柵の有無については条件により植被率が大きく異なり、防鹿柵のある植栽区ではシバを除く種の積算植被率が75%なのに対して、柵を設けなかった植栽区では20%に過ぎなかった。少子高齢化が進み植生管理の継続に不安を覚える住民が多く、広場に舗装を求める意見も少なからずあるが、シカの食害は図らずも広場への草原設置の意見を後押しする結果となった。

※本研究は積水化学「自然に学ぶものづくり研究助成プログラム」の助成を受けて行った。

国内における植生調査資料の蓄積状況 ～学会アンケートの結果から

○橋本佳延(兵庫県立人と自然の博物館)

[背景・目的]

植生調査資料（以下、調査票と略す）は過去や現在の植生の状況を後世に伝えることのできる大変有用な科学データである。わが国の植生学研究は戦前に始まり、これまでに国内各地で多くの研究者・調査者によって植生調査が行われてきたが、論文や報告書、地方植生誌等で発表されたものはそれらのごく一部であり、実際にはこれらより遙かに多くの調査票が国内で保管されている可能性が高いが、その概要は明らかではない。また、調査票を社会で共有するためのデータベースのシステムのあり方や、登録作業の技術的な方法は確立しつつあるが、掲載点数の充実や社会的な運用のしよみの構築などの検討項目は山積している。

そこで本研究では、これらの課題の解決にむけて、今後の植生調査資料データベースの充実化の潜在的な可能性と、充実化を行う上で必要とされる労力を推定するために、国内における調査票の保存の量的把握を行うことを目的とした。

[方法]

国内の植生学研究者・学生および植生調査を実践する技術者の調査票の保管状況を把握するために、2019年3月から4月にかけて、国内在住の植生学会個人会員491名を対象とした郵送式アンケートを行った。設問は回答者に関して5題、調査票の保管状況に関して4題、保管する調査票の量や質（調査対象地域や調査対象群落類型）に関して2題の計11題とした。調査の実施にあたっては植生学会企画委員会の後援を得た。

回答の集計は各設問の単純集計及び関連設問同士のクロス集計を行った。

[結果および考察]

調査の結果、95の回答が得られた（回収率 19.3%）。調査票の保管状況に関しては、多くの回答者が個人または所属機関で保管しており（71.6%）、そのうち55.9%が個人による所蔵であることから、調査票の社会的継承が担保されていない状況が存在することが明らかとなり、個人所蔵者に対して社会として支援することが不可欠であると考えられた。

保管されている調査票の紙質は薄い中性紙（74%）が最も多く酸性紙（13%）も含まれているため長期保存については記録紙の劣化の不安が残るものが多いこと、Level bookに記録（30%）され単票形式となっていないため、管理上の取扱いが難しいものが一定程度含まれていることが明らかとなった。

調査票は研究・調査単位で保管される場合が多く（76%）、調査年代、地理的区分単位、人物単位、植生タイプ単位でまとめている例は10～20%であることから、植生DBへの登録にあたっては調査者の意図が伝わるよう、保管単位を崩さない工夫が必要と考えられた。

保管されている調査票の調査年代については、1950年代以前のもを保管しているとの回答はなく、半世紀以上前の記録した原票にあたることは国内においては極めて難しい状況と考えられた。また、調査票の蓄積は2010年代から1960年代に遡るにつれて漸増する傾向が確認され、調査実施から時間が経つほどに継承が困難になることが示唆された。

霧ヶ峰におけるスキー場が持つ植生保全の役割

新井 聡一郎・○島野 光司（信州大学理学部）

はじめに

スキー場は冬場にゲレンデとして利用するため、適度に草刈りをしていることで貴重な草本植物の生育の場となっている(Kubota & Shimano 2009). そのためスキー場は今後の草原性の植物保護には欠かせない環境であるといえる. 一方で近年, スキー場もある半自然草原に特定外来生物をはじめとする帰化植物の侵入も確認されている(渡邊ら 2013).

本研究ではスキー場と対象として, 周辺の自然植生との比較から, 帰化植物や希少種の生育しやすい環境を調査し, スキー場の持つ植物の保全的役割を明らかにする.

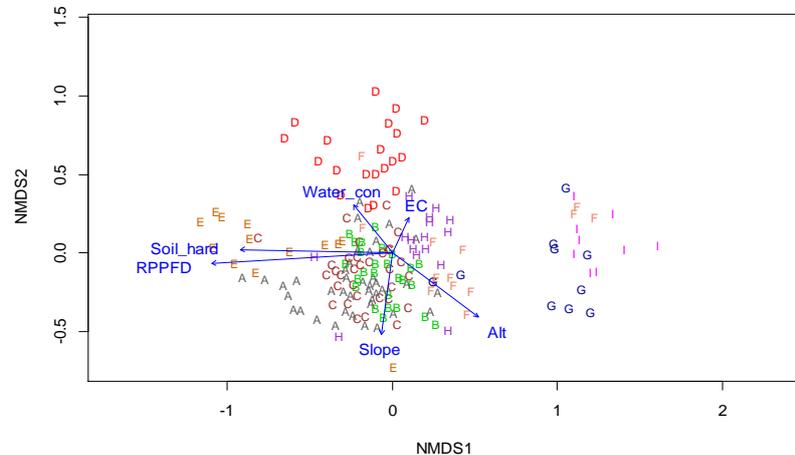
調査・解析方法

2018年6月から10月に車山高原 SKYPARK スキー場と霧ヶ峰高原において18の調査地に6m²(森林は16m²)のプロットを設置した. これには樹叢やスキー場内の森林, 池などを含む. 各プロットで植生調査, 土壌調査, および光環境調査(相対光量子束密度)を実施した. 土壌調査は現場にて体積含水比(VWC), pH, EC, 土壌硬度を計測した. 得られた植生データをk-medoids法による非階層クラスター分析にかけ, 9つの植生区を設定し, 指標種を見出した. また, NMDS上で, 各植生区と環境属性との関係を解析した.

結果と考察

植生区は主に一般的な草原, 湿潤な草原, 水辺, 亜高山性, 踏みつけ群落や森林群落などとなった. ゲレンデの二次草地の一部は, 霧ヶ峰の自然性の高い草地と一つの植生区を作っていた. また, スキー場の池周辺のプロットは八島湿原周辺の湿った立地のプロットと同じ植生区に収まった. リフト乗り場など, 土壌硬度が高い踏みつけ群落の植生区では, 多くの帰化植物が統計的に有意な指標種となった. これらの植生区の配置はNMDS上で, 明るさや土壌水分, 傾斜などの環境属性で説明できることがわかった.

スキー場の植生は, 草原生植物の保全の場としての役割と, 帰化植物の侵入, 繁殖を促進する場としての側面があることが明らかになった. こうしたことを踏まえ, 適切な管理が求められよう.



○川田清和（筑波大学）・Charradi Youssef・Mohamed El Fadili・Mohammed Yessef
（ハッサン 2 世農獣医大学）・藤井義晴（東京農工大）・礒田博子（筑波大学）

ステップ地帯における主な農業は放牧であり、野生植物は家畜の餌資源として利用されている。また、乾燥地に生育する植物から産生される二次代謝物質は、健康食品や化粧品に用いられる天然の機能性成分としても近年注目を集めており、乾燥地の植物は今後もさまざまな資源として利用されると予想される。とくに北アフリカのサハラ砂漠辺縁部における熱帯型ステップはモンゴルのような温帯型ステップに比べて生産量が少ないため、過度な植物資源の利用によって急速に砂漠化が進行することが危惧される。植物資源を持続的に利用するためには、利用量と賦存量のバランスに基づく利用計画を立てる必要がある。基本的情報である種組成や分布状況の把握が不可欠である。そこで本研究はモロッコ南西部の乾燥帯における種組成と生育環境の関係を示し、同地域における植物資源の管理および利用方法について検討した。

本調査地はモロッコ南西部のオートアトラス山脈以南である。調査地周辺は砂漠気候やステップ気候などの乾燥帯に属しており、地中海性気候の影響を受けるため夏季に少雨となって乾燥する。野外調査は 2018 年 2 月から 3 月に 12 地点、2019 年 2 月から 3 月に 27 地点、2019 年 5 月に 2 地点の計 41 地点において植生調査を実施した。20 m × 20 m の範囲に出現した植物種を記録し、種ごとの被度を記録した。出現頻度が 4 地点以上の種類を対象にして TWINSpan による群落区分を行った。

調査地に出現した植物種は 184 種（不明種 14 種を含む）であった。TWINSpan による第 1 分割によって、*Argania spinosa*（アカテツ科アルガン属）を指標種とする 29 地点（Group 1）と、*Artemisia herba-alba*（キク科ヨモギ属）、*Stipa parviflora*（イネ科ハネガヤ属）を指標種とする 11 地点（Group 2）に区分された。Group 1 は海側の低標高域とその周辺の山地に分布し、Group 2 は内陸側の高標高域に分布していた。また、第 2 分割の結果から Group 1 は *Tetraclinis articulata*（ヒノキ科テトラクリニス属）、*Pistacia lentiscus*（アナカルジア科カイノキ属）、*Brachypodium distachum*（イネ科ヤマカモジグサ属）、*Frankenia corymbosa*（フランケニア科フランケニア属）を指標種とする 8 地点（Group 1-1）と、*Launaea arborescens*（キク科ラウナエア属）を指標種とする 21 地点（Group 1-2）に区分された。Group 1-1 は大西洋の影響を受けた比較的湿潤な環境に分布し、Group 1-2 はスース河流域の扇状地とその周辺に分布していた。また、Group 2 は *Stipa capensis*（イネ科ハネガヤ属）を指標とする 7 地点（Group 2-1）と *Carlina racemosa*（キク科チャボアザミ属）を指標種とする 5 地点（Group 2-2）に区分された。Group 2-1 は岩石砂漠のような土壌の薄い山地に分布し、Group 2-2 は礫砂漠のような砂礫が広がる高原に分布していた。各群落の指標種となった植物は高頻度で出現するため利用による消失リスクは少ないと考えられるが、低頻度で出現する有用植物資源については過度に利用を集中しない配慮が必要である。

【謝辞】本研究は JST-JICA 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（JPMJSA1506）の支援を受けて実施しました。

○江間 薫（兵庫県立大・院・環境人間）・黒田有寿茂・石田弘明（兵庫県立大・自然・環境研）

背景と目的

棚田の畦畔法面に広がる半自然草原（以下、畦畔草原）は年 4 回程度の草刈りや火入れなどの管理によって維持され、草原生植物の重要な生育地となってきた。しかし、近年、棚田とその畦畔草原は圃場整備や耕作放棄などにより、全国各地で著しく減少している。

畦畔草原の保全が急務であるが、そのためには第一段階として畦畔草原の実態を明らかにする必要がある。畦畔草原は様々な地域に分布していることから、その種組成や種多様性は地域によって異なっていると推察される。また、このような地域差には気候条件が何らかの影響を与えている可能性がある。しかし、畦畔草原の種組成・種多様性の地域差と気候条件の関係について研究した例はない。

兵庫県は日本海と瀬戸内海の両方に面しており、その気候条件は多雪気候の日本海側地域と少雨気候の瀬戸内海側地域の間で大きく異なっている。兵庫県の各地域には数多くの棚田が残存しているので、畦畔草原の種組成・種多様性と気候条件の関係を研究する上で兵庫県は好適地であるといえる。

そこで、本研究では、兵庫県の棚田に分布する畦畔草原を対象に調査を実施し、その種組成・種多様性の地域差と気候条件の関係について検討することを目的とした。

調査・解析方法

兵庫県を北部、西部、東部、南部の 4 地域に区分し、2008 年、2013 年および 2016~2018 年の 9~11 月に各地域の畦畔草原で植生調査を実施した。この調査では 1 m×1 m の調査区を合計 382 個設置した。

植生調査で得られたデータをもとに調査区の種類と序列を行った。前者の解析では TWINSPLAN（分割のレベルは 2 段階）を、後者の解析では DCA を実施した。また、DCA によって得られた調査区の 1 軸スコアと年平均気温、年降水量、最深積雪の関係について順位相関分析をおこなった。

種多様性の地域差と気候条件の関係について検討するために、調査区あたりの出現種数を算出し、地域別の平均出現種数を求めた。また、調査区あたりの出現種数と年平均気温、年降水量、最深積雪の関係について順位相関分析をおこなった。

結果と考察

TWINSPLAN を実施して調査区を 4 タイプに分類した。その結果をみると、北部と北部以外の調査区は別のタイプに分類される傾向が認められた。種組成をタイプ間で比較したところ、北部の調査区を特徴づける種としてクロバナヒキオコシ、ウツギ、ヒメミカンソウ、リンドウなどが、北部以外の調査区を特徴づける種としてホシダ、アキノタムラソウ、コマツナギ、ワレモコウなどが抽出された。

DCA によって得られた 1 軸スコアと 2 軸スコアから構成される座標平面上に全調査区を配置したところ、北部と南部の調査区がそれぞれまとまって分布する傾向が認められ、兵庫県の棚田に分布する畦畔草原の種組成は地域間で異なる傾向にあることがわかった。また、北部と南部の分布の重複は非常に少なく、両者の種組成の間には比較的大きな地域差がみられた。DCA の 1 軸スコアと年平均気温、年降水量、最深積雪の順位相関係数はそれぞれ -0.811 、 0.759 、 0.873 であり、種組成の地域差には気温、降水量、積雪量が大きく関係していることが示唆された。

種多様性では、地域別の平均出現種数は、西部の 30 種が最も多く、次いで北部の 29 種、東部の 25 種、南部の 22 種が続く。北部または西部と南部の間に比較的大きな差が認められた。調査区あたりの出現種数と年平均気温、年降水量、最深積雪の順位相関係数はそれぞれ -0.464 、 0.305 、 0.496 であり、種多様性の地域差には気温と積雪量が関係していることが示唆された。しかし、種多様性に対するこれらの条件の影響力は種組成に対する影響力よりもかなり小さいと考えられた。

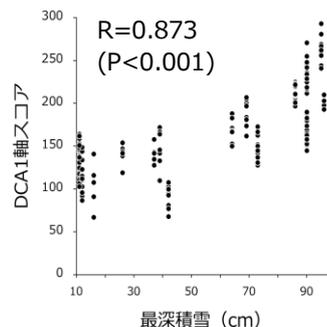


図 DCA1 軸スコアと最深積雪の関係

B04

ホソバシャクナゲ群落とその立地

—愛知県民の森の観察から—

中西 正（鳳来寺山自然科学博物館）

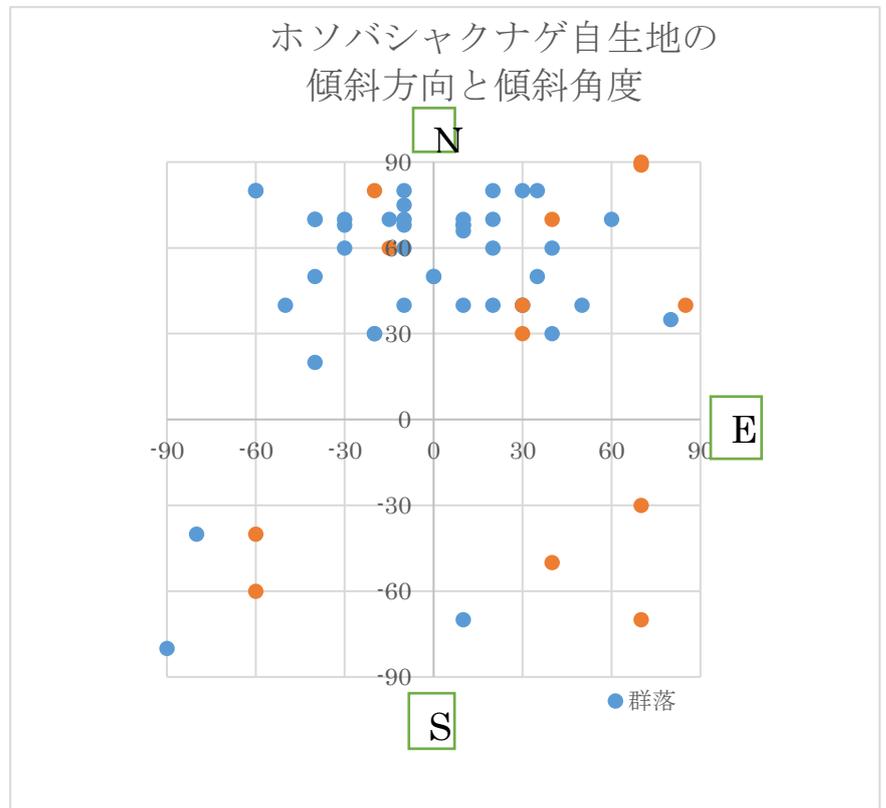
ホソバシャクナゲ (*Rhododendron makinoi*) は愛知県東部・静岡県西部の岩場に生える。高さは1~2mの常緑低木で、その葉の幅は1~2.5cmであり、知られているシャクナゲの仲間では最も細い。また、低地に自生するシャクナゲとしても知られている。

調査地は「愛知県民の森」で、ここは愛知県の東部の山岳地に位置しており、新城市の北部にある。この面積は572haで、宇連川（豊川）の支流である大津谷川の集水域に一致しており、まとまった地域である。大津谷川は北から南に流れ、周囲は尾根で囲まれており東尾根はほぼ海拔400m、北尾根は500~700m、西尾根は300~500mである。この地の多くは流紋岩質凝灰岩で、尾根には岩が露出することが多く痩せ尾根になっている。この尾根上には登山道がつけられており、周囲を一周することが可能である。

県民の森のハイキングコースを歩き、明らかに植栽と思われるものを除きホソバシャクナゲの自生地を記し、群落調査を行った。

結果のまとめ

- (1) 愛知県民の森にはホソバシャクナゲ群落は尾根部を中心に分布していた。
- (2) ホソバシャクナゲは森の階層構造のⅢ層にあり、現在は群落の多くはヒノキ植林地にあるが、群落としてはアカマツ群落の構成種と考えられる。
- (3) ホソバシャクナゲ群落が発達した場所ではⅠ・Ⅱ層の植被率が高い。これから、ホソバシャクナゲ群落の生育には半日陰的環境が必要と考えられる。
- (4) ホソバシャクナゲの立地は北斜面であり、地表への光照射は小さい。その環境は地表温度の上昇を軽減させていると考えられる。このことはホソバシャクナゲの根茎が浅く、乾燥に弱いために必要な環境と言える。



【はしめに】

京都府の県境に位置する大阪府能勢町にある八坂神社の境内には、大阪府指定天然記念物（昭和49年3月29日指定）である巨木のシイが存在する。幹周5.5m、樹高18m、推定樹齢400～500年とされており、その樹種はツブラジイ（*Castanopsis cuspidata*）とされている。これまで全国のシイ分布の地域を調査してきて、スダジイ（*C. sieboldii*）の巨木は目の当たりにするが、樹齢400～500年のツブラジイは希である。本当にその巨木がツブラジイであるのか、現地に行って葉の採取と堅果の採取を行ったが、堅果の形状と大きさ、樹皮を見る限りにおいてはツブラジイとは同定しえなく、葉の断面の表皮組織を顕微鏡観察した結果、表皮組織は2層であった。明らかにその巨木はスダジイであった。その周辺の個体群もスダジイであるのかどうか、またはツブラジイは存在していないのか、この地域の分布域が、スダジイなのかツブラジイなのかを明らかにするために、八坂神社周辺のシイ個体群の調査を行った。

【目的と方法】

八坂神社の社寺林を含む周辺のシイノキ個体群の葉を採取し、イノキの樹種同定は、葉の断面の表皮組織を顕微鏡観察し、1層をツブラジイ、2層をスダジイとして同定した。また、1層と2層が混在している個体は雑種として判別した。調査は、標高365m～479mの範囲で、27個体を行った。調査域は、シイノキが優先する個体群は、わずかで広葉樹（二次林）に生育する個体が多かった。

【結果と考察】

27個体において、葉の表皮組織の層数で同定した結果、雑種は4個体、ツブラジイは1個体、スダジイは、22個体であった。ツブラジイの個体が少ないのは標高400mに近い場所であるためと示唆された。スダジイとツブラジイは、一般的に海岸部がスダジイで、内陸部（海岸部から3km先）はツブラジイが分布し（初島1949;平井1966;小林2008）、標高の分布域は、内陸部でも300m以下がツブラジイ、400m以上になるとスダジイが分布することが知られている（yamanaka1962）。大阪府能勢町の八坂神社は、内陸部であり標高は400m前後であり、シイノキの分布域ではツブラジイよりもスダジイが占めることになり、本調査の結果でも符合した。

八坂神社周辺に分布しているシイ個体群は、標高365m～479mで、ほとんどの個体は標高400m以上に分布しており、同定した結果、スダジイがほとんどであった。従って、大阪府指定の天然記念物のシイノキは、現状のシイ個体群の分布状況からも、スダジイであると判断できる。

天然記念物指定の当時は、大阪府の内陸部はツブラジイであるとする認識が主流で、標高差による分布の違いはあまり着目されていなかったのが、同定の誤りをしてしまった原因であったと考えられる。

■はじめに

兵庫県南東部に位置する六甲山の南側地域にはヒメユズリハ、ヤマモモ、ヤブニッケイなどが優占する照葉樹林（以下、ヒメユズリハ林）が点在している。これらのヒメユズリハ林は半自然植生（二次遷移の途中相）であり、その種組成は照葉自然林のそれと比べて単純であると報告されている。しかし、本地域のヒメユズリハ林を対象とした調査は 1979 年以降ほとんど行われていないため、その実態については不明な点が多い。

兵庫県西宮市越木岩神社の境内には、階層構造の発達したヒメユズリハ林がまとまった面積で分布している。この社叢は六甲山南側地域を代表するヒメユズリハ林として大変重要な存在であるといえる。そこで本研究では、越木岩神社のヒメユズリハ林を対象に植物相調査と植生調査を実施し、これらの調査結果を周辺地域に分布する照葉自然林の調査結果と比較することで、ヒメユズリハ林の生態的特性を明らかにすることを目的とした。

■調査地と調査方法

調査対象としたヒメユズリハ林の分布域の面積（以下、樹林面積）は 11,000 m²、海拔範囲は 85-105 m である。調査地の地形は大部分が緩傾斜地で、地質は砂礫、砂、シルト、粘土から構成される中・低位段丘層である。調査地は気候的には暖温帯の下部に属し、年間を通じて降水量の少ない瀬戸内式気候の影響下にある。

2011 年 2 月から 2014 年 12 月までの期間にヒメユズリハ林の植物相調査と植生調査を実施した。植物相調査では林内をくまなく踏査し、出現した維管束植物の種名を記録した。植生調査では階層構造の発達した林分に 8 個の調査区を設置した。調査区的面積は斜距離に基づく 100 m²（10 m×10 m）とした。各調査区において各階層の高さと植被率（%）を記録すると共に、階層ごとに全維管束植物の出現種のリストを作成し、各出現種の被度（%）を記録した。

■結果と考察

植物相調査の結果、ヒメユズリハ林では 40 種の照葉樹林構成種が確認された。ヒメユズリハ林の樹林面積から期待される照葉自然林の照葉樹林構成種数を推定したところ、ヒメユズリハ林の照葉樹林構成種数は照葉自然林のその 77.8%または 81.5%であると推定された。植物相調査と植生調査の結果をヒメユズリハ林と照葉自然林の間で比較したところ、ヒメユズリハ林ではシイ類をはじめとする多くの照葉樹林構成種が欠落する傾向が認められた。ヒメユズリハ林における照葉樹林構成種の欠落には、1) この樹林がアカマツ林に由来していることと 2) 照葉樹林構成種の供給源である照葉自然林までの距離が非常に長いことが大きく関係していると考えられる。ヒメユズリハ林は二次遷移の途中相であるが、ヒメユズリハ林の周囲 7.2 km 以内には照葉自然林はまったく分布していないので、このような状況が改善しないかぎり、気候的極相の優占種であるシイ類がヒメユズリハ林に侵入・定着し優占することは非常に難しいといえる。したがって、越木岩神社ではヒメユズリハ林がこれからも長期にわたって存続する可能性が高いと考えられる。このようなヒメユズリハ林は気候的極相の前段階にある植生、すなわち前極相とみなすことができると思われる。

比嘉基紀（高知大・理）・松井哲哉・中尾勝洋（森林総研）
 ・田中信行（東京農大）・Zhiheng Wang（北京大学）

コナラ属 (*Quercus*) 樹木は、主に北半球の熱帯から温帯地域に分布する。南北に山脈が連なり、亜熱帯から亜寒帯まで森林が連続的に分布する東アジア地域では、コナラ属樹木はしばしば優占林を形成する。東アジア地域におけるコナラ属樹木の気候的分布特性を明らかにすることは、地域の植生構造の解明および温暖化影響評価の観点から重要である。本研究では、日本と中国に共通して分布するコナラ属樹木（落葉樹：アベマキ、コナラ、クヌギ、カシワ、ナラガシワ、常緑樹：イチイガシ、シラカシ、アラカシ、ツクバネガシ）について、気候的分布特性を明らかにすることを目的に種分布予測モデル (SDMs) を構築した。SDMs には、inhomogeneous Poisson process に基づく最先端の在のみデータモデリング手法 (down-weighted Poisson regression: DWPR, Renner & Warton 2013, Renner et al. 2015) を用い、気候変数には WorldClim の連続する最暖3カ月の平均気温 (Bio10)、最寒月平均気温 (Bio6)、最暖3カ月及び最寒3カ月の降水量 (Bio18, Bio19) を使用した。分布データには、植物社会学ルルベデータベース (PRDB) と Atlas of woody plants in China のデータを使用した。解析の結果、コナラ属9種の分布に最も影響する変数は、最寒月平均気温と最寒3カ月降水量 (Bio6, Bio19) 及び最暖3カ月の平均気温と降水量 (Bio10, Bio18) の交互作用であった。常緑樹4種 (イチイガシ、シラカシ、アラカシ、ツクバネガシ) について、南方では最寒月平均気温が -5°C を下回る地域にも出現したが、北方では同様の気温の地域でも分布が欠落していた。現在の気候条件下における潜在生育適地を推定した結果、常緑樹4種は現在の分布地点よりも北方に潜在生育適地が確認された。同様の傾向は、クヌギ、アベマキ、ナラガシワでも確認され、潜在生育適地と分布地点が一致するのはコナラ、カシワのみであった。以上の結果より、イチイガシ、シラカシ、アラカシ、ツクバネガシ及びクヌギ、アベマキ、ナラガシワの分布は、それぞれの種が生育可能な気候的ニッチの全域に達しておらず、分布拡大途中であることが示唆された。現在の分布と潜在生育適地が一致しない要因として、最終氷期最盛期の気候環境及びその後の分布変遷の影響が考えられる。

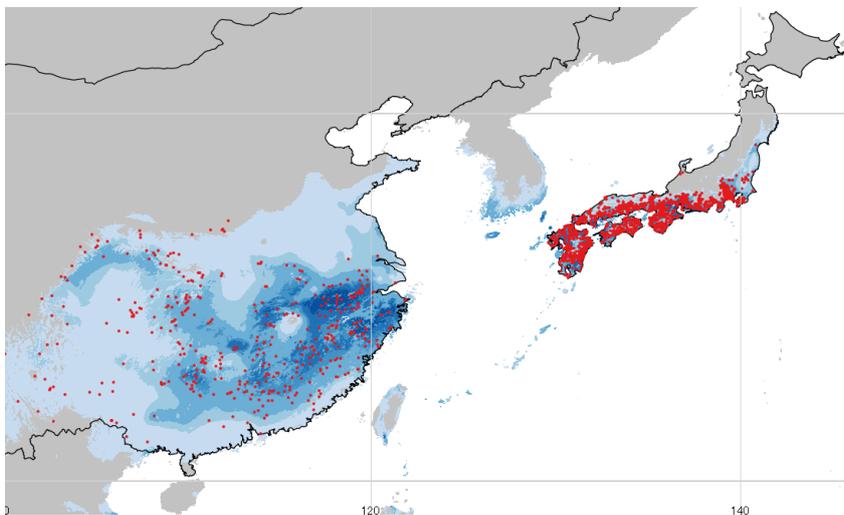


図. アラカシの分布と潜在生育適地

B08

西表島の植物の多様性ホットスポットはどこか？

ー全島調査から見てきた植物相と植生の分布パターンー

○設楽 拓人(琉球大・熱生研)、遠山 弘法(国環研)、指村 奈穂子(日本自然環境専門学校)、山本 武能(琉球大・熱生研)、古本 良(林木育種セ)、石垣 圭一(琉球大・熱生研)、井村 信弥(琉球大・熱生研)、内貴 章世(琉球大・熱生研)

西表島は、日本の最南部の亜熱帯地域に位置し、島の9割を自然林が占め、日本で最大かつ多様性の高い森林生態系が残された貴重な地域である。山地帯のイタジイ(スダジイ)やオキナワウラジロガシを中心とする森林、下流の汽水域の広大なマングローブ林をはじめ、特別天然記念物のイリオモテヤマネコやカムリワシなどの貴重な野生動物が数多く成育することで有名である。さらに、平成29年2月には世界自然遺産の一部として国際自然保護連合(IUCN)に推薦され、注目を集めている。

西表島は平地が少なく、標高は500m未満であるものの、複雑に入り組んだ地形となっており、地形の違いによって様々な植物が生育している。さらに、台湾、中国大陸、日本の本土等との共通種があり、複雑な植生を構成している。この理由の一つは西表島がかつて大陸や近隣の島々と陸続きであったことに由来すると考えられており、植物地理学的にも重要な島である。しかし、このような豊かな植物が見られる一方で、その地形の複雑さにより、踏査が困難であることから、これまで包括的、組織的なフロラ(植物相)研究は行われてこなかった。したがって、具体的に森林生態系を構成する植物が、島のどこに、どのように生育しているのか、どのような植生を構築しているか、について詳細かつ基礎的な情報はほとんどなかった。そこで、本研究では、基盤となる植物分布情報の収集に、踏査のほか、トランセクト法を用いた定量的・網羅的な方法を用いた全島調査を実施している。

本研究で調査方法として採用しているトランセクト法では、西表島の島内を1×1kmのメッシュに区切り、各メッシュ内に100×5mのトランセクトを設置し、調査区内に出現した全維管束植物の種を記録している(図1)。さらに、トランセクト内に出現した森林構造を把握するために、毎木調査を実施している。本発表では、その調査経過の報告と、その中で明らかになりつつある西表島の「植物の種多様性ホットスポットはどこなのか?」、フロラや植生の特徴、今後の展望について発表する。

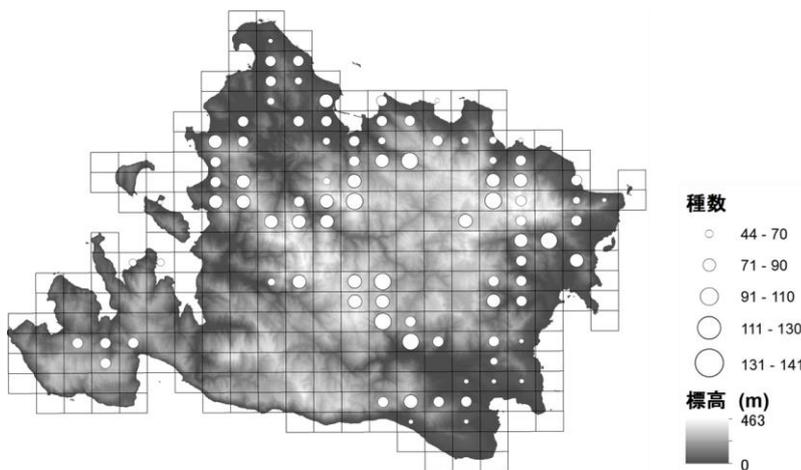


図1 西表島における1kmメッシュごとの種多様性

○松村 俊和(甲南女子大)・比嘉 基紀(高知大)・川西 基博(鹿児島大)

[背景・目的] 植生に関する研究では、調査データを自分で入手するのが基本ではあるが、データベース(DB)に基づいて大規模なデータを使用した研究も増えつつある。DBから入手したデータだけを研究に使用するのでなくとも、比較対象や参考資料として活用できる可能性がある。このような植生に関するDBは数多くあるが、どこに・どのようなデータがあるのか、またどの程度あるのか、あるいは入手方法としてまとまっているものはみあたらない。そこで、本研究では日本を対象にした植生の観察情報(plot および occurrence)のDBにどのようなデータがあるのかを明らかにすることを目的とする。

[方法] 既存のDBを把握するために、Journal of Vegetation Scienceなどに掲載の論文が使用したDBやIAVSのウェブページ(<http://iavs.org/Resources/Databases.aspx>)に掲載されたDBおよび自身で情報を得たDBをリスト化した。維管束植物の観察データ(plot(組成)情報および occurrence(在)情報)で、統計解析ソフトRでデータを入手できるもの、および申請不要かつ一括で入手可能なものを対象とした。

[結果および考察] DBの日本および世界でのデータ数は表1のとおりであった。

plotの国内のDBでは、自然環境保全基礎調査の結果を掲載した自然環境局生物多様性センターの全国植生調査DB(http://gis.biodic.go.jp/webgis/files/veg_survey_db.zip)と兵庫県立人と自然の博物館のひとはく植生資料DB(http://www.hitohaku.jp/musepub_col/VegetationTop.aspx)などがあり、それぞれ約5.9万と約1.3万地点のデータがあった。一方、国外のDBでは、GBIFとBIENがあり、ともにRでデータが入手可能である。GBIFでの日本のSAMPLING_EVENTでは、13が含まれているものの、学名が科レベルのものが多かった。BIENには136のplot情報があった。世界全体では、GBIFおよびBIENでそれぞれ240および約63万であった。

occurrenceのDBでは、GBIFとBIENに多くのデータがあり、日本のデータとしては、それぞれ約26万件と約81万件があった。GBIFとBIENとも世界全体でのoccurrence情報も多く、それぞれ約2.5億件と約2.1億件であった。

以上のように、plot情報は日本国内のDBに多いものの、国外のDBにはほとんどが無かった。逆に、occurrence情報は国外のDBのデータが充実していた。

表1. plot情報および occurrence情報の掲載数

DB	plot(日本/世界)	occurrence(日本/世界)	※発表資料とRのコード https://goo.gl/kqAHxs
生物多様性センター	約5.9万 / —	— / —	
ひとはく	約1.3万 / —	— / —	
GBIF	13 / 240	約26万 / 約2.5億	
BIEN	136 / 約63万	約81万 / 約2.1億	

— : データなし。GBIFのplot : SAMPLING_EVENT数。



B10 衛星リモートセンシングデータを用いた機械学習による植生図化手法の検討

原慶太郎・Ram Sharma・平山英毅・富田瑞樹（東京情報大学・総合情報）

衛星リモートセンシングによる植生構造や分布の解析は、その目的とスケールに応じて、用いるデータや手法が異なる。1970年代に始まった衛星リモートセンシングによる植生解析は、2000年代に入り、様々な空間分解能・時間分解能・分光（スペクトル）分解能のデータが入手可能となり、目的に応じた利用が進んでいる。対象物の粒度（grain size）とセンサの空間分解能との関係によって、IKONOSのような超高空間分解能衛星データによる解析では、予め対象物をオブジェクトに区切って分類するオブジェクトベース分類の手法（原 2005）、さらに、中空間分解能ながら高時間分解能の Terra/MODIS データを用いた日本全土の植生現況図作成の手法（原ほか 2015）などを開発してきた。近年、機械学習や深層学習の画像分類への応用が大きな進展をみせているが、本報では、衛星リモートセンシングデータを用いた全国規模の植生図化へのこの手法の適用について検討した結果を報告する。

全国規模で衛星リモートセンシングデータを用いて植生図化に取り組む際には、求める最小図化単位、観測波長域、計算効率、費用などの面から、現状では、Landsat/OLI や Sentinel/MSI などの衛星データがふさわしいと考えられる。米国 USGS/NASA の Landsat8 号（2013年）に搭載された OLI センサは、空間分解能 30 m で、可視域から近赤外、中間赤外の波長域に 9 バンドの観測帯をもつ。欧州 ESA の Sentinel-2（2A:2015年, 2B:2017年）の MSI センサは、空間分解能 10-60 m で、OLI とほぼ同様な 13 バンドの観測帯をもち、とくに Red Edge と呼ばれる 700-780 nm 付近の観測帯を有する特徴をもつ。これらのデータを用いて、環境省の自然環境保全基礎調査に基づく 1/2.5 万植生図（環境省植生図）をグランドトゥールースとして解析を進める際の課題について検討した。予察的な解析として、尾瀬ヶ原周辺域を対象として 2014, 15, 16 年に取得された Landsat/OLI データを用いて、環境省植生図（2011年）と 2017 年の現地調査によりグランドトゥールースデータを取得し、機械学習の手法であるランダムフォレストによつての相観区分図を作成した。検証の結果、真値の落葉広葉樹林（ダケカンバ群落）を常緑針葉樹林と誤分類した領域の反射率は、オオシラビソ群落（常緑針葉樹林）の反射率と類似していた。すなわち、現地の優占群落が環境省植生図と異なっている、もしくは両者が混交している可能性が考えられた。この領域に対して、2018 年の現地調査や過去に撮影された空中写真で検証を行なったところ、当該地域は落葉広葉樹と常緑針葉樹の混交林であり、かつ針葉樹が一定以上の割合でみられ、樹高は広葉樹よりも高い場合もあることが確認できた。次に、Sentinel-2/MSI データを用いて、同様な解析を進めた。当該地域の観測データは、Sentinel-2A,B の 2 機運用が始まった 2017-2018 年の 2 年間では、Landsat/OLI データ : 153, Sentinel-2/MSI データ 397 と、Sentinel-2 の時間分解能の向上によって取得データが増し、尾瀬地域のように山岳地で気候的要因によって多雪で雲が発生しやすい地域においても、植生解析に十分なデータの取得が可能であり、より良好な分類結果が得られることが明らかになった。

本研究は第 4 次尾瀬総合調査及び JSPS 科研費 JP19H04320 の助成を受けて実施された。

ポスター発表 講演要旨

はじめに

イソスミレ *Viola grayi* は本州（鳥取県以北の日本海沿岸と青森県の太平洋沿岸）および北海道南西部の海岸砂地に分布する日本固有の海浜植物である。ハビタットの消失や劣化により多くの海浜植物の存続が危惧されているが、イソスミレもこのような種の一つであり、2019年の環境省レッドリストでは絶滅危惧 II 類に指定されている。また、本種は分布の確認されている道府県の多くで絶滅危惧種に指定されており、地域個体群の消滅も確認されている。これらのことから、イソスミレの保全の必要性・緊急性は高く、各分布地における生育状況の把握は急務といえる。

海域－陸域間の様々な環境勾配を総合的に指標する汀線－内陸傾度に着目し、海浜植物の分布や植生の成帯構造を把握していくことは、保全対象種の生育状況だけでなく、その生育立地特性や生態的特性を理解する上でも有用と考えられる。そこで本研究では、汀線－内陸傾度におけるイソスミレの出現位置とハビタットの種組成ならびに植生の成帯構造を明らかにするために、各地の砂質海岸でベルトトランセクト調査を行った。

方法

イソスミレの自生する京都府、石川県、新潟県、山形県、青森県、北海道の砂質海岸を調査地とした。各調査地においてイソスミレの生育地を通るように汀線から内陸側に向けライン（1-2本）をひき、その線上に2 m×2 mの調査区を連続的に設置し、植生調査を行った。ラインは人為攪乱（人の踏みつけや車両の走行）や外来植物（特に外来緑化植物）の少ない場所に設置するよう努めたが、そのような場所が見つからなかった調査地では人為攪乱跡地や外来植物の繁茂地を横切る形で設置した。ラインの終点は低木林やクロマツ林の前部までを基本とした。植生調査では群落高、植被率、出現種（維管束植物）の被度（%）を記録した。また、オートレベルを用い、ラインに沿って10 m以下の間隔で水準測量を行った。以上の調査は2016年7月から9月、2017年6月から8月に行った。

結果と考察

汀線からの距離に伴う出現種の移り変わりや群落高および植被率の変化から、調査地の植生は植物が少なく植被の疎らな打ち上げ帯、ハマヒルガオ、コウボウムギ、ハマボウフウなど草本性の海浜植物を主体とする草本帯、ハマゴウ、ハマナスといった木本性の海浜植物が主要な優占種となる矮低木帯、アキグミなど木本性の内陸植物が優占する低木帯の4つに区分された。各ゾーンの発達程度は調査地により異なり様々であった。

イソスミレは打ち上げ帯や草本帯の前部、また低木帯にはほとんど出現せず、草本帯の後部や矮低木帯を中心的なハビタットとしていた。また、汀線－内陸方向におけるハビタットの幅は、草本帯や矮低木帯の主要な構成種であるハマヒルガオ、コウボウムギ、ハマボウフウ、ハマゴウなどのそれと比較すると狭い傾向にあった。このようにハビタットがやや内陸側に位置し、かつ限定的であったことから、イソスミレは海浜植物の中でも内陸側からの開発により失われやすい種であると考えられた。地形に着目すると、日本海側で砂丘の発達していた調査地のうち、京都府、石川県、青森県ではイソスミレは第一砂丘の海側斜面や平坦面でみられたが、山形県では状況が異なり、砂丘の内陸側斜面の後背に生育していた。山形県の調査地では、内陸植物のチガヤやススキ、外来植物のオオハマガヤが砂丘の海側斜面から内陸側斜面にかけ優占しており、これらイネ科大型草本との競合がイソスミレの生育の妨げとなっている可能性があると考えられた。

○永松 大（鳥取大 農）・赤松幹久（鳥取大 地域）

鳥取砂丘は日本海に面した鳥取県東部に形成された海岸砂丘で、東西約 16 km の規模を持つ。その中央に河口を持つ千代川を基に、東側は福部砂丘と浜坂砂丘に、西側は湖山砂丘と末恒砂丘に細分される。砂丘の大部分は今日までに飛砂防止のクロマツ植林地等に転用されたが、幅 2 km 程度だけが砂丘地として残され国の天然記念物に指定されて景観の改変につながる行為が制限されるとともに、砂丘地の保全と管理が行われている。国内の砂丘地の多くが人為改変により消滅するなか、天然記念物「鳥取砂丘」は貴重ではあるが、鳥取砂丘海岸も大部分は人為改変の影響を受けてきたといえる。ところが鳥取砂丘海岸全域での定量的な経年変化の解析は行われていない。このため本研究では鳥取市白兔から鳥取市福部町岩戸までの沿岸部「鳥取砂丘海岸」16 km を調査対象に、植生を含む土地利用の歴史的変遷を明らかにした。

解析範囲はこの区域で最も古い 1897 年測量の旧版地形図をもとに定義した。解析には鳥取県立博物館所蔵の 1968 年から 2013 年までの 5 年おき 10 年代分の空中写真と 1947 年撮影の米軍の空中写真を使用した。各年代の空中写真は複数の写真から Photoscan Professional により 1 枚のオルソフォトを合成し、ArcGIS 上で土地利用図を作成した。土地利用は砂れき地、草地、樹林、住宅地・その他施設、田・畑、池に 6 区分した。比較のために 1897 年の旧版地形図についても同様に、土地利用図の作成を行った。その後土地利用ごとの面積を算出し、経年変化を調べた。

調査範囲は 26 km² で、1897 年は砂れき地が全体の 50% を占めていた。1947 年になると砂れき地は 34% に縮小し、湖山と福部を中心に多くが田・畑や樹林へと変化した。1968 年までに湖山側の砂れき地は海岸部を除いて消失し、浜坂では樹林、福部では田・畑へと変化して砂れき地は 13% まで減少した。この背景には、砂地地帯農業振興臨時措置法（1953 年）等を背景に砂丘開発が大規模に行われるようになったことが要因と考えられる。1947 年には 3% 未満であった住宅地等は 11% 以上に増加した。2013 年には砂れき地面積は 7% まで減少し、住宅地等は 31% に増加した。住宅地等は特に湖山での増加が顕著で、1968 年に田・畑だった場所の多くが住宅地に変化した。田・畑の面積は 1968 年の 33% から 19% に減少した。砂丘は緑化後に農業利用されたが、その後市街地化が進んできたといえる。

海岸マツ林は、飛砂・強風・潮風から暮らしや農地を守るために砂質海岸に造られた植林で、16世紀後半から17世紀以降に全国各地で盛んに造られた伝統的景観・文化的景観である。近年、マツ林のある海岸の植生管理では、しばしば「白砂青松」の景観が目標とされる。そこではマツと砂のみから成る景観が求められ、海浜やマツ林林床に成立する草本群落は排除の対象とされることがある。しかし、海浜の草本群落は生物多様性保全上重要な植生でもあるため、これを排除するか保全するかをめぐって海岸管理者や地域住民の間で意見が対立する事例も生じている。そもそも海浜は草本植生が自然に成立する立地であり、マツと砂のみからなる景観を目標とすることの妥当性を検討する必要がある。そこで、本研究では、過去の海岸マツ林はどのような景観であったか、また、どのような景観が人々に好まれ受容されていたかを把握することを目的として、江戸時代の浮世絵に描かれた海岸マツ林の植生景観を整理し、また、浮世絵に描かれた草本群落の組成を推定するために図版に描かれた海岸マツ林で現地調査を行った。

本研究では歌川広重の「六十余州名所図会」を図版調査の対象とした。本作品は、五畿七道の68の国および江戸の名所を描いた計69枚の風景画集で、1853年から1856年にかけて刊行された。広重自身が現地に赴いていない図版もあるが、淵上旭江「山水奇観」(1800~1802 刊行)をはじめとする墨線による写生画を資料として用いたとされている。このことから「六十余州名所図会」には、当時の植生景観および当時の民衆に受容されていた海岸景観が表されているものと考えた。

図版の調査では、砂質海岸とその後背(砂丘)のクロマツ林を描いた図版を抽出し、それらの図版およびその資料となった「山水奇観」等の墨線画に草本群落が表現されているかどうかを整理した。現地調査は、天橋立(京都府)および気比の松原(福井県)で、マツ林の林床および海浜上の草本群落を対象として植生調査を実施した。

図版調査の結果、69枚の図版のうち海岸または海を描いたものが34枚あった。このうち、砂質海岸とマツ林を描いた図版が9枚あり、うち8枚で林床や海浜に草本群落が表現されていた。また、9枚のうち7枚は「山水奇観」を元にしたとされており、対応する墨線画7枚すべてに草本群落が表現されていた。

現地調査の結果、天橋立および気比の松原のいずれの海岸マツ林も定期的な下草刈りなどの管理が行われているように見受けられた。マツ林の林床ではアキノキリンソウやスズメノヤリなどの陽地生の草本を主体とする群落がみられた。林外の高浜ではコウボウシバやハマヒルガオの優占する植生のほか、一部の山土を客土した区画でシバや牧草類の優占する群落がみられた。

以上より、少なくとも江戸時代末期の民衆が好み受容していた海岸マツ林の景観は、「マツ林」「砂」「草本群落」からなる景観であると考えられた。また、これらの浮世絵で描かれている草本群落は、マツ林林床では半自然草原との共通種の多い植生で、林外の高浜草原としてハマボウフウクラスの植生があったと思われた。

植生学会企画委員会の下で活動を行っている「東日本大震災プロジェクト フェーズ2」は、昨年2018年の構想・準備期間に7点の実施重点項目を掲げ、今年度は「項目⑤ 地域に向けての「海浜自然植生と防災インフラストラクチャー（防潮堤や海岸林基盤盛土等）の両立」にかかわるセミナー・ワークショップの開催」と、「項目⑦ 海辺のエコツアー」にちからを注いできた。本大会ではこれまでの活動の概要とこれからの展望を報告したい。

■地域に向けての「海浜自然植生と防災インフラストラクチャー（防潮堤や海岸林基盤盛土等）の両立」にかかわるセミナー・ワークショップの開催

「海辺のセミナー ～7年目のいまだから 私たちの海辺を考えたい～」というタイトルで、宮城県本吉郡南三陸町に整備された南三陸・海のビジターセンターと共催で、今年の5月までに計4回実施した。地域住民を中心に、行政や宮城県内外の市民などのべ59名にご参加いただき、海辺の自然や自然再生事業、防潮堤建設、住民間の議論（合意形成）などに関して、実態や両立を進めるための課題を各地の事例をもとに学んだ。ときには講師と参加者のワークショップ、質疑を通して、震災後の海辺についての理解を深める機会となった。

■海辺のエコツアー

海辺が海浜植物の開花によって彩られる5月下旬に、比較的アクセスが容易で幅の広い砂浜と海浜植物群落が確認されている宮城県石巻市北上町白浜海水浴場において、「海辺の植物観察！」を実施した。白浜海水浴場で毎月行われているビーチパークデイとタイアップする形をとったため、様々なアクティビティを目当てに参集した市民に、被災後に自律的に再生した海浜植物を観察してもらうことができた。この際、参加者から、「どこか防潮堤がない海辺のエコトーンを訪ねて、ここと比較したい。専門家に案内していただけるとうれしい。」との要望をいただき、その後7月末に、島田と大淵がコーディネートした一泊二日のフィールド勉強会を青森県八戸市の種差海岸で実現した。

■今後の展望

実施重点項目の「② 前プロジェクト調査地点の追跡調査 ー特に、復興工事の影響や自律的回復に着目して」を実現し、地道に進めていきたい。被災した海辺の多くは、復興工事完了前後の段階にあり、人為的影響を評価しうるタイミングにさしかかっている。また、完了後に飛砂の堆積や動植物の定着が顕在化している事例も観察されており、モニタリングが求められている。

「項目⑥ 小学生用の海岸植物図鑑・教材の作成」については今冬までに岩手県の小学校での海浜植物の授業で使用する教科書を作成する予定である。また、宮城県および南三陸町の小学校と協働で次年度実施見込みの「旧堤防と新防潮堤との間の砂地に海浜植物を移植するプロジェクト」に連動して、生態学的な知見を盛り込んだ環境教育活動を展開する予定である。

○島田直明・齊藤幸四郎（岩手県大・総合政策）

1. 背景・目的

東日本大震災によって沿岸近くの低地帯では、津波によって大きく攪乱されたため、ミズアオイなど湿原に生育する種が新たに出現した場所が散見された。これらの植物は、以前の水田や水辺が埋め立てられたときに埋土種子になったと考えられている。その後、時間が経過するに従い、遷移が進み高茎植物などに置き換わったり、復旧工事によって消失した。

岩手県陸前高田市米崎町の古川沼北東側では、津波によってえぐられてできた湿地にミズアオイが出現したが、2017年夏には確認されなくなった。この湿地が、国道の拡幅工事による影響を受けることになったが、湿地の土壌中にミズアオイの種子が含まれていると考え、土壌の移植を行った。その後の2年間の希少植物の出現状況について報告する。

2. 仮移植プールの設置

2017年8～9月に、1) 移植プール（約9m×14mのものを2つ）の設置、2) 湿地の土壌の移動（①湿地から水を抜く、②土壌を陸揚げしさらに水抜き、③トラックに乗せ移動）、3) プールに水を張り、10月始めに完成した。始めに水を入れた以外は、基本は雨水によって水位を維持した。水位が低くなったときのみ、水を追加した。移植プールは、水位20～25cmと17cm程度の二つのプールを用意した。

3. 植生管理

希少植物の生育に影響を及ぼすと考えられたヒシ、ガマ類の除去を行った。ヒシは2018年夏季に、ガマ類は2018年冬季および2019年夏季に除去作業を行った。ガマ類の除去にあたっては、除去区と非除去区を設けた。

4. 調査方法

主要な種の植生調査を2018～2019年に行った。仮移植プールには1m×1mのコドラートを帯状に配置し、それぞれのプールごとに64個のコドラートを設置した。コドラートごとに水深および主要な種の植生調査を行った。

5. 結果・考察

仮移植プールには、2018年4月下旬頃からイトクズモが確認されるようになった。2018年8月、水深の浅い仮移植プールには、ミズアオイが高い被度で出現し、深いプールではイトクズモが多い傾向が認められる。どちらのプールからもイバラモ属の植物が出現した。

ガマ類の非除去区では、2019年にはミズアオイの出現があまり見られない傾向があった。このことからミズアオイの生育には、ガマ類の除去が必要であることが分かった。

この結果から、ミズアオイなどが見られなくなった湿原においても、埋土種子となっていると考えられる。このような土壌の保全や活用による湿原性の希少植物の回復が、地域の植物相にとって重要なことである。

戦場ヶ原湿原における 40 年前との植物分布比較 —モニタリングサイト 1000 の調査から—

吉川正人（東京農工大・院・農）・加藤将・横井謙一（WIJ）・樋口正信（国立科博・植物）

栃木県奥日光の戦場ヶ原は、本州では尾瀬ヶ原に次ぐ規模をもつ湿原である。周囲を 2000m 級の火山で囲まれた盆地状の地形に位置し、高層湿原から低層湿原まで、さまざまなタイプの湿原植生を含んでいる。この湿原は環境省の重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）の対象地となっており、2015 年に植生と地下水環境に関するモニタリングが開始された。ここでは、1976 年に湿原の周縁部から中心に向かって幅 1m、長さ 550m 前後の 2 本のトランセクトが設置され、植生調査が行われている（久保田ほか 1978）。モニタリングにあたっては、これらのトランセクトを復元し、トランセクトに沿って 1m×1m の固定調査区 35 ヶ所（ライン A：16 ヶ所、ライン B：19 ヶ所）を設置して、維管束植物とコケ植物の被度（%）を記録した。

本報告では、2018 年の調査結果と 42 年前の 1976 年の調査資料を比較することで、主要な湿原植物のベルトに沿った分布の変化を調べた。1976 年の調査とは調査区の設定方法が異なるため、被度を直接比較することはできなかったが、2018 年に調査した地点での在不在によって、ある程度、湿原植物の分布変化を把握することができた。

湿原西側の湯川から中央の高まりである糠塚に向かって、南西—北東方向に設置されたライン A では、基点から 30~70m 付近でヌマガヤ優占群落にホロムイスゲが加わる一方で、ヒメシャクナゲやミカツキグサが消失していた。ライン中央部の 115~175m 付近のワタスゲ優占群落では、いくつかの場所でミカツキグサの増加が顕著であった。

湿原東側の国道から湯川に向かって東—西方向に設置されたライン B では、基点から 50~140m の範囲で、ヌマガヤ、ホロムイスゲ、ツルコケモモなどが新たに出現していた。また、185~220m 付近のオオアゼスゲ優占群落には、ヨシが侵入するとともに、ワラミズゴケによるコケ層が形成されていた。450~520m 付近では、ヒメミズゴケ優占群落にホロムイスゲやヒメシダが侵入していた。

以上から、中間~高層湿原にあたる群落の種組成は安定したものではなく、40 年以上の時間軸で見れば、かなり構成種の入替わりが生じていることがわかった。とくに、谷地坊主をつくるホロムイスゲや、その間の凹地に生育するミカツキグサに増減がみられたことは、局所的にブルテとシュレンケの交代が起きている可能性を示している。

1. 目的

半自然草原の生物多様性保全においては、全国的に草原面積が減少しつつあるなか、残存する草原の保全が最優先の事項といえる。一方で、草原の範囲を拡大させることも、重要な取り組みである。かつての草原が管理放棄により樹林化した場所で、草原生植物の再生・復元の可能性が高ければ、それは再生箇所を絞り込む目安にもなると考えられる。そこで、約30年間管理が放棄されて樹林地に変遷した草原跡地を対象に、間伐と下刈りを組み合わせた処理を加え、草原生植物の再生に必要な管理を探ることを目的とした。

2. 調査地の設定

島根県の中央に位置する三瓶山の北麓に広がる北の原と呼ばれる地域のうち、かつて草原であったが現在樹林となっている場所を調査地とした。調査地内に、(1)間伐と下刈りを行う間伐・下刈区、(2)間伐のみを行う間伐区、(3)これらの処理を行わない対照区を設けた。各処理区の面積は約1haで、2006年の秋に間伐と下刈りの作業を行い、下刈りについてはその後も毎年1回秋期に継続実施した。

3. 方法

3つの処理区それぞれに、10m×20mの調査区を設け、各調査区内には2m四方の方形区を（ランダムに？）10個設置した。各調査区では、処理前に樹高2m以上の生存木を対象に毎木調査を行った。各方形区では、処理前（2005年、2006年）および処理後5年間（2007～2011年）、高さ2m以下の下層植生について植生調査を年1回、相対光量子密度の測定を年3回実施した。

4. 結果および考察

処理前にはみられなかったアリノトウグサ、ノアザミ、コウゾリナ、オトギリソウ、ミツバツチグリなどの草原生植物が、間伐・下刈区および間伐区で新たに出現した。処理前に出現していたススキ、ツリガネニンジン、ヒヨドリバナ、ネコハギなどの草原生植物は、間伐・下刈区、間伐区ともに優占度が增大する傾向にあった。草原生植物の種数は、間伐・下刈区では年次が進むにつれて増加したが、間伐区では年次の経過に伴ない減少する傾向にあった。間伐区ではクロモジ、ヤマウルシなど、萌芽再生した木本類やイバラ類が種構成の大部分を占めた。そのため、草原跡地の樹林地において草原生植物の回復を図るには、複数年にわたり下刈りの処理を加えることが必要であると考えられた。

相対光量子密度は、季節や年による変動はあるものの、間伐・下刈区では40%近くに達する時期もあった。間伐区では、処理後しばらくは20%から40%の範囲を推移したが、その後は10%以下にまで低下した。草原生植物の出現状況と照合してみると、高さ1.0mでの相対光量子密度が約40%、高さ0.1mのそれが約20%であれば、草原生植物の比率（構成割合？）が2割を占めること、また、地表面の相対光量子密度が概ね20%以上の場合に草原生植物の比率が高くなる傾向が認められた。

1. 研究目的: 霧ヶ峰高原は本州中部を代表する半自然草原が分布している。しかし現在、半自然草原は面積や規模が縮小し、草原性植物の減少が問題となっている。1970年代以降は外来植物の侵入、定着が顕著となり、在来植物や在来生態系への影響が懸念されている。本研究では、近年、分布を拡大させていると考えられるフランスギクおよび主要なキク科外来植物の分布を明らかにし、特に前者については侵入定着群落の特性と立地環境条件との関係を把握することを目的とした。

2. 方法: 霧ヶ峰高原の植生帯は夏緑広葉樹林帯上部から亜高山帯常緑針葉樹帯下部に相当する。分布調査ではキク科外来植物であるフランスギクおよびヒメジョオン類 (ヘラバヒメジョオン、ヒメジョオン、ハルジオン)、アラゲハンゴンソウ、オオハンゴンソウ、コウリントンポポ、オオアワダチソウの8種について踏査を行い、線的分布を把握した。遊歩道、登山道の総距離42kmを対象とし、出現地点をGPSレシーバーで測位記録した。次に、フランスギクの面的な分布を把握するために、50m×50mのプロットを593箇所設け、優占度階級により評価した。また、群落特性を明らかにするために本種の優占群落を対象として、1m²の方形区を30プロット設け、植生および立地環境調査を行った。

3. 結果: (1) ヒメジョオン類は車道の総延長の97.9%、遊歩道・登山道の36.6%に分布した。フランスギクは車道の51.1%、遊歩道・登山道の0.01%に分布した。また、面的分布ではフランスギクは車道沿いを中心に分布していたが、草原への侵入もわずかであるが確認された。(2) TWINSpan解析の結果、フランスギクの定着群落は5群落型に、出現植物は9種群に分類された。各群落型はヘラバヒメジョオン優占型 (Es型) やノアザミ優占型 (Cj型) 等であった。5群落型における共通出現種はヨモギやムラサキツメクサ、シバなどであり、植物高が低い種を中心に構成されていた。いずれの群落型も遷移度は低く、相対光量子密度が比較的高かった。また、フランスギクの優占度はEs型で最も高いが、植被率は全群落の中で最も低く、ヘラバヒメジョオンが優占している他、キク科の外来植物率も最も高く、特に土壌含水率の平均値が25.4%と最も低かった。

4. 考察: フランスギクの分布調査の結果、現時点での登山道・遊歩道への侵入は少ないものの、車道の総延長の5割以上で分布していた。これは道路工事による土壌のかく乱や種子の持ち込み、また白樺湖等の周辺観光地の栽培個体が逸出したおそれが考えられた。また、フランスギクは明区での発芽率が高く、発芽適温の幅も広いことから (近藤1989)、霧ヶ峰においても相対光量子密度が高く、オープンな立地環境を中心に分布が拡大し、群落が成立したと考えられた。今後、遊歩道・登山道上においても、踏みつけによる裸地化に伴い、群落の光環境が改善されれば、フランスギクがさらに草原に侵入するおそれがあり、歩道の整備や継続的な駆除等といった対策を強化する必要があると考えられた。群落型では本種はEs型で最も優占しており、乾生的な条件でヘラバヒメジョオン等のキク科外来植物と群落を形成していた。Es型を中心として、フランスギクやヘラバヒメジョオンの駆除や在来群落への復元が今後の課題として考えられた。

1 はじめに

北海道石狩低地帯南部では、湿原およびその周辺のハンノキ林に生育するケヨノミ（*Lonicera caerulea* ssp. *Edulis*）および変種クロミノウグイスカグラ（～var. *emphylocalyx*）の果実を食用として利用する風習があった。昭和初期に、アイヌ語を語源とする「ハスカップ」という名称で製菓の原材料として利用されたのを皮切りに、製菓の原材料として栽培が拡大し、自生地の土地利用の天安、現在では北海道や長野、カナダ、アメリカオレゴン州等の農家、観光農園で栽培され、製菓の原材料として流通している。一方、自生地の減少などから本来のハスカップ利用の風習を知る人は減少しており、自生地の植生的特徴、ケヨノミおよびクロミノウグイスカグラ（以下、ハスカップと記載）や採集地に対する本来のイメージを記録する必要がある。本報告では、今までに分かった(1)自生地の植生的特色、(2)自生地のイメージ の二点について報告する。

2 方法

(1)植生的特色

苫小牧市内のハスカップ自生地を任意で抽出し、10m×10mの計10か所のコドラート内に生育する植物種および被度・群度を調べた。

(2)自生地のイメージ

採集者および採集を行っていた方に広く聞き取り調査を行った。特に、自生地の環境とアクセス方法を示唆する情報の抽出のために「採集時の年齢」「樹木の高さ」「足元の感覚」などの質問を心掛けた。

3 結果と考察

(1)植生的特色

主な構成種はハンノキ、ヒメシダ、ホザキノモツケなどから構成され、ハスカップの被度は10～

20%にとどまった。樹高と構成種の相関は特に無く、池沼や湿原が乾燥して形成されたハンノキを主体とした群落が主な自生地となっていることが分かった。

(2) 自生地のイメージ

利用の情報は上記(1)と合致した。通学途中や、家の近所で採集したという情報が多く、身の回りの周辺で比較的当たり前に広がっていた環境を利用していたことが分かった。また、ハスカップの買取が積極的に行われたり、利用価値や効能が普及するようになると、アクセスや採集が困難な場所も利用されていったことが分かった。

4 今後の課題

ハスカップの自生地は「無価値なもの」とみなされ放置されていたことでフリーアクセスが容易だったが、ソーラーパネルの敷設など土地利用の変化により、残存している自生地も以後急激に減少していく可能性がある。以後も情報の収集と土地利用の変化について情報収集を継続する。

○奈良侑樹(東京情報大・院・総合情報), 原慶太郎(東京情報大・総合情報)

クマガイソウ (*Cypripedium japonicum*) は、乱獲や土地の管理放棄などによって減少しており、環境省 RDB の絶滅危惧Ⅱ類に指定されているほか、千葉県においても重要保護生物に指定されている。受粉・結実にはマルハナバチ類の訪花が必要であるとされ(田中 2001)、このハチが生息するには活動期間の間に訪花植物が咲き続けている環境が必要であり、周辺の土地の開発や耕作放棄などの環境変化がこの植物の結実率に負の影響を及ぼすことが懸念される。

本研究では、クマガイソウの保全のため、この植物の受粉・結実の維持に不可欠であるマルハナバチ類の生息環境を明らかにすることを目的とする。クマガイソウ個体群における結実率と、生育地点周辺の景観構成要素を調査し、結実率との関係を解析した。調査地点は3か所で、佐倉 A (自然公園内スギ林・私有地竹林)、四街道 A (私有地スギ林)、B (寺院庭園) とした。結実率の調査は、2019 年 6 月から 7 月にかけて実施した。景観構成要素は水田、休耕田、畑、市街地、スギ・ヒノキ林、落葉広葉樹林、常緑広葉樹林、竹林の 8 つに区分した。景観構成要素の地図化にあたっては航空写真を立体鏡で視認し、QGIS を用いて各景観構成要素の面積を集計した。解析対象範囲は生育地点から半径 1 km の圏内としたが、これはマルハナバチ類の活動範囲を考慮したためである。なお、佐倉市と四街道市にはマルハナバチは基本的にコマルハナバチとトラマルハナバチのみが分布しているとされている。そのため、これら調査に加え、既存資料からコマルハナバチとトラマルハナバチの訪花植物をリストアップし、解析範囲を予察的に踏査し、訪花植物の有無を視認した。

クマガイソウの結実率は、佐倉 A では 11.86 %、四街道 A では 6.67 %、四街道 B では 4.65 % となった。また、景観構成要素の面積は、佐倉 A では畑、市街地、常緑広葉樹林の順、四街道 A では畑、常緑広葉樹林、水田の順、四街道 B では常緑広葉樹林、水田、市街地の順で最も広がっていた。この結実率と景観構成要素との相関を解析した結果、クマガイソウの結実率は休耕田、落葉広葉樹林、常緑広葉樹林の面積と正の相関関係を持つことが明らかになった。予察的な踏査により、休耕田、落葉広葉樹林、常緑広葉樹林ではコマルハナバチおよびトラマルハナバチの訪花植物が複数種確認されている。この相関関係はこれらの餌がマルハナバチ類の個体数の増加に影響を与え、それがひいてはクマガイソウへの訪花頻度の増加につながるものと考えられる。この休耕田、落葉広葉樹林、常緑広葉樹林それぞれの面積は佐倉 A で最も広く、次に四街道 A、四街道 B の順で広がった。

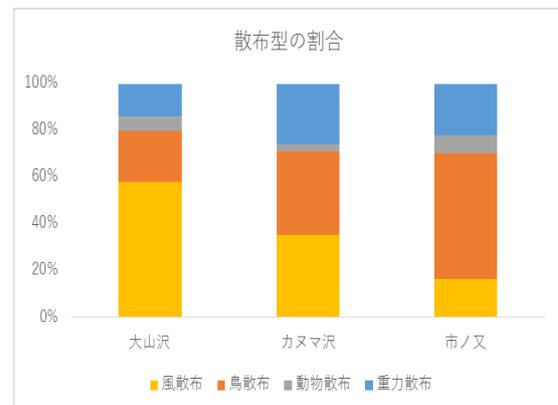
今後は各クマガイソウ小群落の生育地点ごとに光環境を計測して生育環境を調査するほか、マルハナバチの活動期間中にクマガイソウ個体群の周辺に、どのような訪花植物が開花しているかについても季節ごとに詳しく調査する計画である。

引用文献

田中肇. 2001. 花と送粉昆虫. 千葉県の自然誌 本編 5 千葉県の植物 2. 一植生一 pp.660-690. 千葉県, 千葉.

溪畔林は、河川増水時の浸食作用や堆積作用による攪乱を受けやすい山地河川の谷底周辺に成立する森林である。冷温帯では、溪畔林は周囲の森林とは種組成・林分構造が異なり、種多様性が高いことが知られている。しかし、高知県の暖温帯天然生溪畔林では、尾根・斜面の森林と比べて樹種組成に明瞭な差が見られず、種数－面積および種数－個体数曲線からも溪畔林の樹種多様性は尾根・斜面と比べて必ずしも高くないことが明らかになっている。同様の事例は、南九州でも確認されている（井藤ほか2007）。しかし、これら暖温帯の溪畔林での研究では、林床植生の多様性についての評価を行っていない。また、樹種多様性が低い要因についての検討も十分ではない。そこで、本研究では、高知県四万十町市ノ又風景林において、森林構成樹種の散布型について調べ、冷温帯（カヌマ沢・大山沢）と比較した。また、地形単位（尾根・斜面・溪畔域）別に林床の植生調査を実施し、種組成の違いを比較した。市ノ又風景林では、尾根でヒノキやツガ（風散布）が優占し、その下層にはアセビ（風散布）、ハイノキ（鳥散布）、オンツツジ（重力散布）が出現した。斜面では、シイ類（重力・動物散布）、クロバイ（鳥散布）、シキミ（自動散布）、ツクバネガシ（重力散布）が多く出現した。溪畔域では、イスノキ（重力散布）、ホソバタブ（鳥散布）、カゴノキ（鳥散布）や個体数が少ないもののキハダ（鳥散布）やイイギリ（鳥散布）などの落葉樹も出現した。散布型別で見ると、市ノ又風景林では、鳥散布の樹木の割合が最も高く、風散布の樹木の割合が最も低かった（図）。一方、大山沢・カヌマ沢では、風散布樹木が3割から半数を占め、鳥散布樹木の割合が低かった。暖温帯で一斉林を形成するアカメガシワやカラスザンショウなどの先駆植物は、その多くが鳥散布であり、森林伐採後に主に埋土種子によって一斉林を成立させる。しかし、斜面の浸食・崩壊によって形成される溪畔域の土石流堆積地では、非攪乱地に比べて埋土種子密度が低いと考えられることから、土石流堆積地で鳥散布型の先駆樹木が一斉林を形成する可能性は低いと考えられる。これらのことから、市ノ又風景林では、風散布によって一斉林を成立させるような先駆樹木が少ないことが尾根・斜面・溪畔域間の樹種組成の差が不明瞭な要因と考えられる。林床植生について、地形単位にかかわらず植被率が低く、また種組成にも明瞭な差が見られなかった。このことから、暖温帯では林床植生を考慮しても溪畔域の種多様性は高くないと考えられる。

図. 調査地の樹木の散布型と冷温帯の散布型との比較



○酒井 敦（森林総研東北）・稲垣善之（森林総研四国）

はじめに

一般に人工林の植生は植栽時に草本や先駆樹種が多く、植栽木が成長して林冠が閉鎖するにともない植生がほとんどなくなる時期を経て、林床植生が発達する。ここでは施業履歴が明らかなヒノキ人工林において、林床植生がすでに発達したヒノキ林において、17年間の林床植生の発達過程を明らかにした。

調査地と方法

調査は森林総合研究所四国支所（高知県高知市、標高 52m）実験林で行った。調査林分は段々畑の跡に植栽した 50 年生のヒノキ人工林である。1990 年に面積 265 m²の方形調査プロットを設置し、林分構造、リターフォール量のモニタリングを行っている。植栽時の密度は 4,680 本/ha で 1992 年に本数当たり 40%の間伐が実施され、2,600 本/ha となった。2005 年には台風被害のため除伐を行い、1,850 本/ha となった。2014 年にはさらに間伐を行い、2018 年 3 月には 1,057 本/ha となった。2002 年 11 月と 2017 年 9 月、2019 年 9 月に調査枠内のすべての維管束植物の植生高と Braun-Blanquet 被度を調査した。なお、当林分は低木層が密生していたことから、2017 年 10 月に胸高直径 1cm 以上の低木を胸高直径、樹高を計測したのち伐採した。

結果および考察

ヒノキ林の林床には 2002 年に 81 種の維管束植物が記録され、ミミズバイ、イヌビワ、ヒサカキ、トウネズミモチなどの低木が多く樹高は 3m 程度だった。2017 年には 85 種が記録され、ミミズバイが優占しており、他にイヌビワ、トウネズミモチ、サカキ、ユズリハが多く、樹高は 5~6m まで成長していた。2002 年から 2017 年にかけて全体の種数の変化は少ないものの、内訳をみると消失した種と新規に記載された種がほぼ同数（消失 21 種、新規 23 種）であり、新規にシダ類が多く記録された（11 種）。2017 年時の胸高直径 1cm 以上の低木はミミズバイ（79 本）、イヌビワ（21 本）トウネズミモチ（11 本）、ヒサカキ（9 本）の順に多く、特にミミズバイは胸高断面積合計で全体の 8 割を占め、他樹種を圧倒していた。低木層を伐採した 2 年後の 2019 年には、伐採した低木から萌芽が多く発生しており、草本やシダ類が発達していた。当ヒノキ林は周辺の植生フロアの豊富さ（7.4ha の四国支所敷地面積で 360 種）を反映しているためか構成種が多かった。2002 年から 2017 年にかけて間伐や台風によって林床が明るくなったことで低木層が発達し、2017 年に低木層を除去したことにより、草本層が発達したとみられる。

高知県の小集水域における維管束着生植物の分布特性
○瀬戸美文（高知大・院・理）・比嘉基紀（高知大・理工）

維管束着生植物（以下、着生植物）は、日本の照葉樹林を構成する全維管束植物種数のうち約11%を占める（服部ほか 2004）。着生植物の分布とその生育環境を明らかにすることは、日本の照葉樹林の種多様性を保全するために重要である。着生植物の分布には湿度や降水量が影響すること（服部ほか 2009）、ホスト樹木内における着生高は光・水分要求性、乾燥耐性などの種特性の違いによって種ごとに異なることが知られている（Nieder et al. 2000）。また、ホスト樹木内の根元から樹幹にかけての環境勾配と着生植物の葉形質とには関係があることが報告されている（Petter et al. 2016）。しかし、これらの研究は主に熱帯林で行われており、温帯地域での知見は十分ではない。本研究の目的は、高知県の小集水域において、尾根から谷傾度における着生植物の分布パターンの種間差及びその分布と葉形質との関係を明らかにすることである。

調査は高知県西部の天然林内の小集水域で行った。双眼鏡を用いてホスト樹木を観察し、着生植物の種名、ホスト樹木の胸高周囲長（GBH）・個体位置・樹種を記録した。ホスト樹木の個体位置について Topographic Position Index（TPI）を算出し、着生植物の分布と TPI との関係性を解析した。また、着生植物の葉を採集し、葉面積（LA）、葉重量面積比（SLA）、葉乾物率（LDMC）、葉厚（Thickness）を測定し、分布との関係性を解析した。

分布調査の結果、13 種類の着生植物（コウヤコケシノブ、ホソバコケシノブ、シノブ、マメヅタ、ヒメノキシノブ、ノキシノブ、イワヤナギシダ、マメヅタラン、ムギラン、セッコク、オサラン、カシノキラン、ヤシャビシヤク）が確認された。このうちマメヅタとマメヅタラン、ヒメノキシノブは、もっとも分布範囲が広く、尾根から谷にかけて分布が確認された。ムギランとセッコクは、尾根でも確認されたものの、斜面から谷にかけて多く出現した。一方、オサランとイワヤナギシダは谷付近でのみ出現した。LDMC は、シダ類で高くラン科で低かったが（シノブ 31.6 mg g^{-1} 、イワヤナギシダ 23.4 mg g^{-1} 、ヒメノキシノブ 14.8 mg g^{-1} 、マメヅタ 12.0 mg g^{-1} 、セッコク 15.2 mg g^{-1} 、ムギラン 11.7 mg g^{-1} 、マメヅタラン 9.6 mg g^{-1} 、オサラン 8.6 mg g^{-1} ）、尾根から谷傾度における分布パターンの種間差との関係はみられなかった。

1. はじめに

沖縄島北部に位置する国頭村、大宜味村、東村の3村はやんばる（山原）といわれ、面積の約8割が森林（27.161ha）である（沖縄県, 2013）。やんばるでは琉球王朝の時代から森林の利活用が盛んであった。現在、やんばるでは、伐区面積に大小はあるが、基本的に皆伐が主体であり、伐採跡地は早期の再森林化を目的に、常緑性の有用広葉樹（イスノキ、イジュ、ホルトノキ、クスノキ、他にセンダン）の人工造林（植樹）が行われている。

ところで、国頭村有林の常緑広葉樹人工林の一部では、平成6年（1994年）頃から下刈りや除伐の初期保育の段階で侵入種を一律に伐採除去せずに、通直で形質の良い、かつ、材積成長の旺盛な個体を残し、目的樹種（以下、植栽木と称する）と侵入種を同様に保育する「選択的な伐採管理」が施されてきた。この理由として、常緑広葉樹の植樹造林を行った植栽木の生育特性がこの段階では十分に解明されておらず、伐採後の再造林地が成林しないことの危険性を回避する策として試行されたものである。

本研究は、「選択的な伐採管理」が施されてきた亜熱帯常緑広葉樹人工林3林分において、樹冠が閉鎖するまでの初期保育段階における個体選択的な下刈り、除伐によって、植栽木の他にどのような樹種が侵入（以下、侵入木と称する）、成立してきたのかなど、侵入木の樹種構成と侵入木の成立本数、植栽木と侵入木とのサイズ比較を行った。この結果をもとに、将来的に双方の材収穫を目指す保育施業のあり方を考察した。

2. 方法

国頭村有林のうち、「選択的な伐採管理」が施された混交状態にある標準伐期齢（30～35年生）前後の林分を3林分抽出した。3林分は植栽木がイスノキの34年生と27年生の2林分、イジュの36年生1林分である。毎木調査は各林分とも尾根から斜面下部に30m×等高線方向に10mの帯状プロットを1箇所設定し、植栽木と侵入種の成立本数、サイズ（樹高、胸高直径、樹冠幅）を計測した。施業歴は3林分とも同様であり、下刈りは5年間（年1回実施）、除伐は15～20年生時に1回のみ実施した。侵入種は植栽木の更新を阻害する個体は確実に除去するが、それ以外は出来るだけ意識的に残す個体選択的な施業を行った。

3. 結果と考察

27年生イスノキ人工林では、72%が侵入木の本数割合であり、34年生イスノキ人工林では、42%が侵入木の本数割合であった。さらに、36年生イジュ人工林では、36%が侵入木の本数割合であった。3林分ごとに、侵入木の本数率が10%を超えた樹種はイタジイ、ホルトノキ、リュウキュウマツであり、侵入木の本数率が10%以下であった樹種はイジュ、タブノキであった。胸高直径、樹高などのサイズ分布、林分材積、単木材積は3林分とも侵入種が植栽木よりも顕著に大きい傾向であった。このことから、侵入木は初期保育時に全てを伐採除去するのではなく、通直で形質の良い個体は選択的に残す伐採管理を行うことで収穫時の林分材積量の増大が見込めることが推察された。

異なる光環境に生育する落葉樹 3 種の 開芽時期の調節における光受容器官の特定

○大野 美涼、山尾 僚（弘前大学農学生命科学研究科）

温帯に分布する一部の落葉高木は、冬季から春季にかけての日長の変化を認識し、冬芽の開芽時期を調節している。冬芽ごとの局所的な日長条件に応じて開芽時期がずれることから、各冬芽内に存在する幼葉が光を受容し、冬芽ごとに独立的に日長を認識していると考えられている。この冬芽ごとに独立した日長認識システムは高木樹種や先駆樹種といった常に日射に曝される種においては有効であると考えられる。しかし、森林内では林冠木の枝や幹などにより日射が断続的に遮断されるため、光環境が時間的・空間的に不均一となり、個々の冬芽による局所的な光受容のみでは正確に日長を認識することは困難であろう。そのため、林内に分布する樹種では冬芽内の幼葉に加えて枝などの器官においても光を受容し、より広範囲で受容した光情報を利用することで正確に日長を認識していると予測される。本研究では、林縁部に多く見られる先駆樹種であるミズキ（ミズキ科）、主要な林冠構成種であるブナ（ブナ科）、ブナ林の林床に優先するハウチワカエデ（ムクロジ科）という異なる光環境に生育する 3 種の落葉樹を対象に、冬芽の開芽時期の調節に関与する光受容器官を調査した。アルミニウム箔を用いて、①冬芽のみを遮光、②枝のみを遮光、③冬芽も枝も全て遮光、④遮光をしないコントロールの 4 つの処理を切り枝に施した。各枝を人工気象機内(20℃/16L8D)に設置し、コントロールの枝の冬芽がすべて開芽した際の各処理の開芽率を調査し、樹種間で比較した。その結果、ミズキは冬芽のみを遮光した処理では開芽しなかったが、枝のみを遮光した処理はコントロール処理と同等の開芽率であった。即ち、ミズキは冬芽のみで光を受容しており、枝による光受容は開芽には関与していなかった。一方、ブナでは、冬芽のみを遮光した処理は 2 割程度、枝のみを遮光した処理では 5 割程度の冬芽が開芽した。ハウチワカエデでは、冬芽を遮光した処理と枝を遮光した処理に違いはみられず、両処理で 5 割程度の冬芽が開芽した。これらのことから、ブナとハウチワカエデは冬芽と枝の両方で光を受容しており、開芽時期の調節に関与する光受容器官は樹種によって異なることが明らかになった。

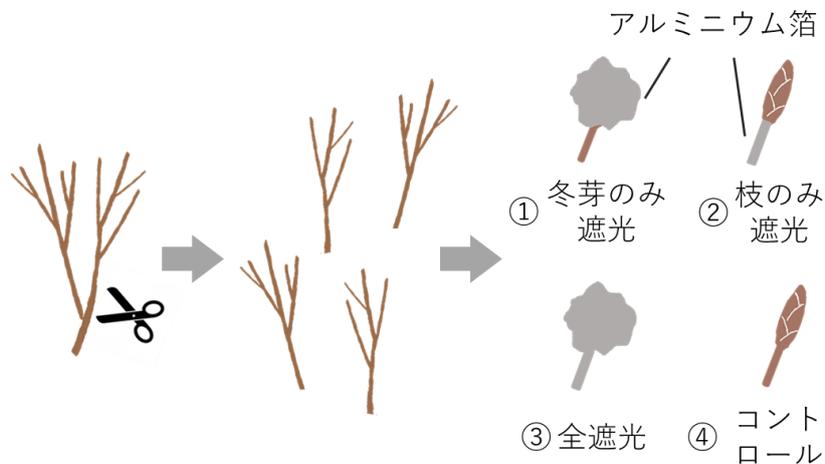


図1 各処理の模式図

○吉田 圭一郎(横浜国大・教育)・濱 侃(横浜国大・日本学術振興会特別研究員)
・宮岡 邦任(三重大学・教育)

■ はじめに

ブラジル北東部の乾燥域では 1970 年代以降に開発がすすみ、特にサンフランシスコ川流域では灌漑農地の大規模な造成が行われてきた。その結果、ブラジル北東部に代表的な植生である熱帯季節乾燥林の面積は減少し、残存する自然植生も大部分が人間活動の影響を受けている。

発表者らは、2014 年からサンフランシスコ川中流域のペトロリーナ周辺域で調査研究を行ってきた。特に灌漑による影響に着目し、農地周辺にみられる熱帯季節乾燥林の植生構造や種組成が灌漑に影響を受けた土壌水分量と対応して変化していることを明らかにした。このことは、水資源が限られた地域では、灌漑による植生への影響がより顕著になることを示している。

しかし、当該地域では点滴灌漑などの節水灌漑が主流で、土壌水分への影響は 1m 程度の範囲に限られる。一方で、植生変化は農地との境界から 100m 以上離れた場所にも及んでおり、植生の変化は灌漑水による直接的な影響ではない可能性が高い。灌漑による農場周辺の自然植生への影響を検証するためには、灌漑による水文環境の改変やそれに対する植生の応答プロセスを明らかにする必要がある。

そこで、本研究では、衛星画像および現地での定点観測から得た画像を解析し、1) 気象観測データを用いて、熱帯季節乾燥林における樹木フェノロジーと水文環境との関連性を検討する。次に、2) 熱帯季節乾燥林の樹木フェノロジーの時空間変化を明らかにして、3) 灌漑による水文環境の改変を通じた農場周辺の熱帯季節乾燥林への影響プロセスを考察する。

■ 調査地と方法

調査地は、ブラジル北東部に位置するペルナンブコ州のペトロリーナ周辺域である。この地域には灌漑農地がパッチワーク状に広がり、灌漑農地に隣接してカーチンガが分布している。

熱帯季節乾燥林の樹木フェノロジーの時間変化を明らかにするため、調査対象とした DAN 農場と NIAGRO 農場とその周辺について、Sentinel-2 衛星画像(2016/4~2019/7)から空間分解能 10m の NDVI(正規化植生指標)を算出した。また、NIAGRO 農場内の 2 箇所に設置した自動撮影デジタルカメラ(200 万画素)により毎日正午の熱帯季節乾燥林の画像を取得し(2016/9~2017/9)、植生の緑色の濃さを示す指標として GCC(green chromatic coordinate)を算出した。

■ 結果と考察

NIAGRO 農場の熱帯季節乾燥林における NDVI の時系列変化は現地で撮影した画像から得られた GCC と同調していた。降雨直後の土壌水分量の上昇に反応して熱帯季節乾燥林は一斉に展葉して GCC は急激に上昇しており、同様に NDVI も上昇した。また、乾季の季節進行に応じて熱帯季節乾燥林は落葉しており、GCC と NDVI は共に漸移的に減少した。これらのことは、NDVI の季節変化が、水文環境に反応した熱帯季節乾燥林のリーフフェノロジーと対応することを示している。

衛星画像の判読から、熱帯季節乾燥林の植生構造の変化は灌漑農地との境界から 100~500m の範囲にみられた。熱帯季節乾燥林の NDVI は降水直後に急激に上昇しており、灌漑農地からの距離に関わらず、構成樹木は一斉に展葉していた。一方で、無降水期間における NDVI の低下速度は場所によって異なり、灌漑農地から距離が近いほど緩やかになった。すなわち、灌漑農地に近いほど落葉時期が遅くなり、熱帯季節乾燥林の構成樹木の活動期間が長くなった。

灌漑は、地上からの直接的な涵養だけでなく、地下水位を上昇させることによっても農地周辺の水文環境を増加させる。また、植物が活動する期間の変化は、一次生産や生長だけでなく、繁殖や生残などへの作用を通じて、植生構造や種組成の変化を引き起こす。したがって、灌漑農地周辺での熱帯季節乾燥林の変化は、灌漑により農地周辺における植物の利用可能な水資源量が増加し、構成樹木の活動期間が長くなることで生じたものと考えられた。

三宅島 2000 年噴火荒廃地における 遷移初期種の葉の窒素・リン利用特性と土壌の関係

○松田直樹¹, 二木隆裕¹, 浅野眞希², 高橋順子², 山路恵子², 上條隆志²

¹筑波大学 生物資源科学専攻, ²筑波大学 生命環境系

【背景および目的】三宅島では 2000 年の大規模な噴火における降灰とその後の火山ガスの放出によって植生が大きく破壊され広大な火山性の荒廃地が形成された。三宅島火山荒廃地のような一次遷移初期は貧栄養環境であり、特に窒素やリンの欠乏は植物の生育を抑制することが知られている。また、貧栄養環境において限られた窒素やリンを効率的に利用するため、植物は葉が老化すると脱落する前にそれらを回収することが知られている。遷移初期における植物の窒素・リンの利用特性について氷河後退地や砂丘上などで研究が行われているが、火山遷移初期における詳細な研究は少なく、また、植生回復に伴う土壌中の窒素・リン動態の研究も限られている。特に土壌中のリンは 2000 年噴火後の三宅島において研究された事例はない。そこで本研究では、主要遷移初期種の葉と土壌の窒素・リン量の測定、回収効率を求めることによって、各種の窒素・リンに関する生態的特性と植生回復に伴う土壌中の窒素・リン動態との関係を明らかにする。

【試料および方法】2015～2017 年の 7～8 月の期間、3 段階の植生回復程度の異なる地点（小：裸地を含む疎らな草原、中：ハチジョウススキ草原、大：オオバヤシャブシ低木林）において、主要な遷移初期種 3 種（オオバヤシャブシ、ハチジョウススキ、ハチジョウイタドリ）について生葉、枯葉、周辺の土壌（0-10 cm 表土）の採取を行った。葉は葉面積の算出後乾燥し、重量測定を行った。葉サンプルは磨砕後、全窒素・全リンの測定を行った。土壌は風乾細土を作成し全窒素、可給態リン酸（トルオーグ法）の測定を行った。各成分の含有量は葉面積と乾燥重量から求めた LMA を用いて葉の単位面積当たりの含有量に換算した。また、葉の窒素・リン回収効率（枯れるまでに回収した割合）を算出した。

【結果および考察】生葉窒素含有量はいずれの地点においてもオオバヤシャブシとハチジョウイタドリがハチジョウススキに比べて高かった。窒素回収効率はオオバヤシャブシが他の 2 種に比べて有意に低かった。生葉リン含有量は地点ごとで傾向が異なり、植生回復小の地点ではハチジョウススキが他の 2 種より有意に低く、中の地点ではハチジョウススキが高く、大の地点では種間に有意差は認められなかった。リン回収効率はいずれの地点でもオオバヤシャブシがハチジョウススキより有意に低かった。ハチジョウススキでは植生回復小の地点において他の 2 地点と比較して低い値を示したが、中の地点において大の地点より高い試料も存在した。それぞれの種において土壌中の窒素含有量と窒素回収効率の間に有意な相関は認められなかった。土壌中のリン含有量とリン回収効率の関係では、ハチジョウイタドリで負の相関が認められた。

葉の養分回収は植物の養分欠乏に対する適応戦略の一つであり、土壌中の養分が増加した場合回収効率は低下することが予想されたが、ハチジョウイタドリのリン回収効率を除き、いずれの種においても植生回復と土壌養分の増加に伴う窒素・リン回収効率を低下させる傾向は認められなかった。このことから、火山遷移初期において本研究の対象種は植生回復、土壌養分変化などの環境変化が起きても回収効率を一定の範囲に保つ可能性が示唆された。特に、オオバヤシャブシは、植生回復が小の地点においても、リン回収率も低く、窒素だけでなく、リンについても制限を強く受けていない可能性がある。

Yasa Palaguna Umar¹, Tomohiro Hirayama², Satoshi Ito³, Momoka Matsukura², Takuro Mizokuchi², Adi Ssetiawan¹, Yasushi Mitsuda³, Ryoko Hirata³, Tsuyoshi Kajisa⁴, Hagus Tarno⁵, Kurniawan Puji Wicaksono⁵, Arifin Noor Sugiharto⁵

¹ Interdisciplinary Graduate School of Agriculture and Engineering, University of Miyazaki, ² Graduate School of Agriculture, University of Miyazaki, ³ Faculty of Agriculture, University of Miyazaki, ⁴ Faculty of Agriculture, Kagoshima University, ⁵ Faculty of Agriculture, University of Brawijaya, Indonesia

We investigated the occurrence of plant species in the understories of three agroforestry (AF) patches dominated by pine (*Pinus merkusii*), teak (*Tectona grandis*) and eucalypt (*Eucalyptus camaldulensis*) (hereafter, P, T, and E) in East Java, Indonesia, in order to observe relative plant occurrences in relation to the AF types and their adjacency. We recorded the presence/absence of all vascular plants (height < 1 m) occurring in sample quadrats (1 m × 1 m) placed along transects across the border of P-T and P-E patches with different distance from the patch borders. At each quadrat, coverage of litter and vegetation, the sky factor (SF) and soil water content (SWC) were also measured. Altogether 52 species including 29 native species were recorded in the three AF types. P, T and E consisted of 32, 20 and 35 species, including 16, 11, and 18 native species and 8, 6 and 13 species that were specific to each type, respectively. The difference in the specific species were partly attributed by the high SF in E and thick litter cover of the forest floor in T. These results indicated that the variability among different AF types contributed to more than half of the total and native species richness in the studied AF patches, suggesting an advantage of the having landscape consist of mosaics of different AF types for the conservation of plant species diversity. On the other hand, the species that were common to different AF types were found in the patch interior (6 and 11 species for P-T and P-E combinations) rather than in the patch edge (4 species for each of the P-T and the P-E edge). These results suggested that the low contrast of environmental differences between AFs can provide only limited edge effects in terms of promoting the coexistence of plants with different characteristics within a patch, compared to typical forest edges such as those between closed forests and open grasslands.

○富田瑞樹（東京情報大学）・菅野洋・木村啓・岡田真秀（東北緑化環境保全株式会社）

はじめに

無人航空機（Unmanned aerial vehicle: UAV）を用いたリモートセンシングは、これまでにない時間・空間・スペクトル分解能や、詳細な植生高、多方向からの観測結果が得られることから、精密農業などの分野における利用が広まりつつある。特に、マルチスペクトルカメラを搭載した UAV は正規化植生指数（Normalized difference vegetation index: NDVI）などの植生指数を求めることができる。こうした植生指数は葉面積指数やクロロフィル量と相関関係があることが知られており、葉群のフェノロジーや健全度を様々なスケールで検出可能であると考えられる。

本発表では、マルチスペクトルカメラを搭載した UAV による観測で検出可能な樹冠レベルの情報を明らかにすることを目的として、硫気孔に隣接する冷温帯落葉広葉樹林において調査した結果を予報的に報告する。

方法

宮城県大崎市鳴子温泉鬼首荒雄岳の硫気孔東側に接する冷温帯落葉広葉樹林の 200 m×100 m の範囲を対象に、マルチスペクトルカメラ（バンド：青，緑，赤，レッドエッジ，近赤外）を搭載した UAV による観測を 2019 年 6 月 14 日，7 月 4 日，8 月 18 日に実施した。撮影した画像をもとにオルソモザイク（空間解像度：5 cm）と NDVI（50 cm），NDRE（Normalized difference red edge index, 50 cm）画像を作成した。また、硫気孔からの距離に応じた植生指数の差を樹冠レベルで明らかにするために、対象範囲を東西に横断する 3 本のラインを設定し、ラインの両側 10 m の範囲に樹冠が接し、かつ、林冠層に達した高木性樹種の種名，胸高直径，樹冠の範囲を 7 月 27 日に記録した。地理情報システムを用いて樹冠の範囲に対応するポリゴンを作成したうえで、ポリゴン内の NDRE を集計した。

結果と考察

出現種は、樹冠の出現頻度順に、キタゴヨウ（31）、ブナ（12）、ホオノキ（6）、ミズナラ（5）、コシアブラ（4）、ウワミズザクラ（1）、コハウチワカエデ（1）、ミズメ（1）であり、キタゴヨウが最多であった一方、胸高断面積合計が最大だったのはブナであった。また、キタゴヨウは硫気孔に近い西側で出現頻度が高く、ブナは東側に多く出現した。7 月に得られた NDRE の種ごとの中央値は、樹冠の出現頻度が 1 の種を除くと、ミズナラ（0.19）、ミズメ（0.19）、ホオノキ（0.18）、キタゴヨウ（0.17）、ブナ（0.17）と近い値を示した。しかし、キタゴヨウでは硫気孔に近いほど樹冠の NDRE が低い傾向が見られた。また、ブナでも同様の傾向が見られるとともに、半枯れ個体は健全個体よりも NDRE が低かった。樹冠の出現頻度が高かったキタゴヨウとブナにおいては、硫気孔から噴出する硫化水素の葉群に対する影響が検出できた可能性があると考えられた。

なお、本研究は、NEDO 委託業務による研究開発の一環として実施したものである。

環境省植生図を用いた植生解析 広島県東部の事例

○森定 伸¹⁾²⁾、佐久間智子³⁾、岡井陽平¹⁾、波田善夫、豊原源太郎

1) (株)ウエスコ、2) 徳島大・院・先端技術科学、3) 中外テクノス(株)

はじめに：環境省が全国を対象に進める 1/2.5 万地形図を基図とする植生図の改訂事業（第 6・7 回自然環境保全基礎調査）では、現在までに国土の 7 割以上が図化されて、多くの行政区域で図化が完了している。一方、近年のグリーンインフラの取組の推進や、激甚化する気象災害など、自然環境に関する基礎情報の重要性が再認識されている。この様な中、本発表では植生図の利活用事例拡充の一環として、環境省植生図を用いた広島県東部の植生の発達要因の一端を明らかにすることを試みたので報告する。

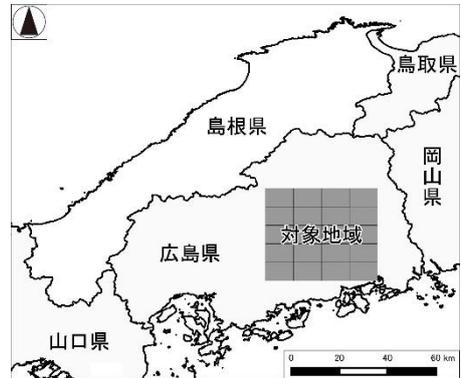


図1 対象地域

対象地域：対象地域は広島県東部の三原市、庄原市、府中市等の 11 市町村を含む、南北約 46km、東西約 55km、面積約 2,581km²（2 次メッシュ数：20 メッシュ）の範囲である。気候は、南部を中心に瀬戸内海性気候に属し、年平均気温約 9.9～15.4℃、年間降水量約 1,077～1,578mm、WI は約 77.9～124.2℃・月、CI は約 -14.9～-0.2℃・月で、北東端の山地のごく一部がブナクラス域に含まれるが、大部分がヤブツバキクラス域に属する。表層地質は、堆積岩類と火成岩類が分布し、特に火成岩類である花崗岩と流紋岩が卓越する。地形は、地域の中央西側に位置する鷹ノ巣山山塊の約 900m（カンノキ山）が最高海拔で、大部分が吉備高原面に位置して、海拔 400m 前後の緩傾斜地が広がる。一方、北東端の帝釈川、南東端の御調川、南西端の沼田川の流域は開析が進行して急傾斜地が目立つ。

方法：1/2.5 万植生図（2018 年）および 1/5 万植生図（1986 年）と地質図の GIS データは QGIS を用いて、1/2.5 万地形図 1 図幅あたり、縦×横＝200×200 個（1 辺約 50m）のメッシュに分割し、メッシュの中心に位置する凡例をそのメッシュの代表と位置づけた（解析対象：800,000 メッシュ）。地形は国土地理院が発行する 50m メッシュ DEM を用いて、傾斜角度を算出したほか、みんなで GIS（小池 2015）により集水面積を算出し、これを集水面積指数に換算した。各メッシュデータを重ね合わせ、オーバーレイ解析を行った。

結果：結果の一部を以下に示す。

- 1/5 万植生図（1986 年）の植生区別の面積割合ではアカマツ林が約 56.6%、コナラ林が約 8.3%、植林地が約 1.6%であった。他方、1/2.5 万植生図（2018 年）では、アカマツ林は約 27.8%に減少して、逆にコナラ林は約 29.7%に増加し、植林地も約 15.9%に増加していた。
- 地質別に植生区別の面積の変遷を見ると、2018 年のアカマツ林の面積割合は礫岩→花崗岩→流紋岩の順に多く、コナラ林は泥岩→砂岩泥岩互層→未固結～半固結堆積物の順に多かった。
- 1/2.5 万植生図と地形の対応からは、植生区分ごとに分布する地形に違いがあり、常緑広葉樹林は河川沿いの急傾斜地に分布し、アカマツ林は集水面積指数の小さい場所に分布する傾向が見られた。
- 地質ごとに地形が異なり、地質別に集水面積指数の頻度分布を見ると、花崗岩→流紋岩→安山岩・玄武岩の順に集水面積指数の小さい箇所が多かった。

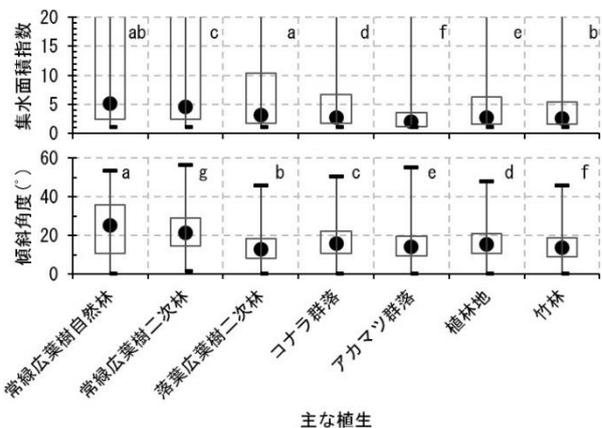


図2 植生区分と集水面積指数、傾斜角度

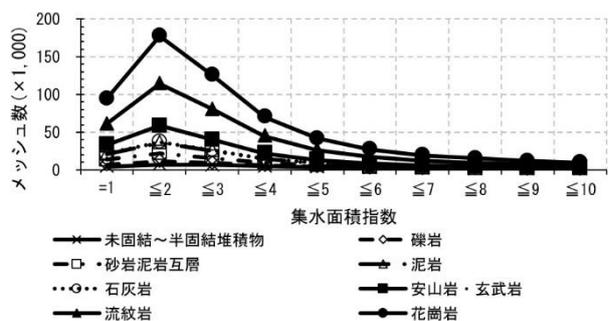


図3 地質別の集水面積指数

P21 伊豆大島三原山における外来草食動物キョン増加後の林分構造と種組成

○中嶋美緒（筑波大・院・生物資源科学）、上條隆志（筑波大・生命環境系）

1. 背景

伊豆大島は伊豆諸島最北に位置する海洋島であり、中央には三原山（758 m）を有する。三原山のカルデラ内では火山一次遷移を把握することができ、遷移には伊豆諸島の固有種・準固有種や絶滅危惧種などが出現する。一方、大島では外来草食獣のキョン (*Muntiacus reevesi*) が近年急増し（約 15,000 頭）、農作物被害が深刻化している。大島には在来の草食獣が本来分布しないためキョンによる生態系への影響が懸念されているが、大島の植生の特徴である火山一次遷移の林分構造や種組成にキョンが与える影響は検討されていない。そこで、本研究では伊豆大島の三原山にある年代の異なる 3 溶岩を用いてキョン増加前の 2005 年とキョン増加後の 2018 年の林分構造と種組成を比較し、キョン増加が三原山の火山一次遷移に影響を及ぼしているか否かを検討した。

2. 方法

はじめに、三原山（758 m）カルデラ内の同一標高上に位置する 1778 年噴火・1951 年噴火・1986 年噴火を起源とする 3 溶岩流で植生調査と毎木調査を行い、キョン増加前後の林分構造の変化を見るために各層の植被率と出現種数について二群比較を行った。続いて、キョン増加前後の種組成の変化を見るために各溶岩における 2005 年と 2018 年の各種の常在度の比較を行った。また、直径階分布を作成した結果、2005 年から 2018 年にかけていくつかの種で胸高直径 4 cm 未満の本数に減少傾向が見られたため、応答変数を各種の胸高直径 4 cm 未満の本数、説明変数を溶岩の噴火年代とキョン増加前後、ランダム効果を各種に対するキョン増加後の影響に設定した一般化線形混合モデル (GLMM) を作成し、ランダム効果の係数からキョン増加と各種の本数の減少との関連性を検討した。

3. 結果

植被率、出現種数ともに低木層と草本層において 2005 年と 2018 年で減少が見られた。常在度では、1778 年溶岩で極相林構成種と考えられる常緑広葉樹のアオキや絶滅危惧種であるシマガマズミの減少がみられた一方、東京都の絶滅危惧種であるオオシマシュスランやカゴメランの増加がみられた。GLMM では、ランダム効果の係数に有意な値が得られなかったものの、シロダモ、アオキ、モクレイシの本数についてキョン増加による負の効果が示唆された。低木層や草本層はキョンが採食可能な高さの範囲内である。また、アオキはキョンによる採食が確認されている種であるため、常在度の減少や胸高直径 4 cm 未満の本数の減少とキョン増加に関連があると考えられる。さらに、常在度が増加した種にも着目し、三原山の林分構造と種組成にキョン増加が影響を与えているか否かを考察する。

伊藤千恵（練馬区立牧野記念庭園記念館）

練馬区立牧野記念庭園は、日本の植物分類学の父と言われる牧野富太郎博士が1926年に移り住んでからなくなるまでの30余年を過ごした住居と庭を一般に開放した施設である。博士は自邸の庭を「我が植物園」と呼び、もともとの武蔵野の自然を活かしつつ、全国各地で採集してきた植物を植え、庭を育ててきた。庭園は牧野博士が逝去した翌1958年に公開され、現在開園60周年を迎えている。周囲は住宅街に囲まれる環境の中でも、植物学者の庭として、関東ではあまり目にすることのないユキワリイチゲやヘラノキや胸高直径80cmを超えるダイオウマツなどが当時から維持されてきている。2009年には文化庁登録記念物（遺跡および名勝地）に登録されており、庭園の自然を守り後世に残していかなばならない庭園といえる。一方で、博士は庭園の植生に関する情報や植栽記録を残しておらず、開園当時の全体像がわかる資料も残っていないため、庭園の維持管理方法については歴代の管理者の判断にゆだねられる部分が多い。そのため、過去の庭園の植生を明らかにすることは、今後どのような管理をして、どういった植生を目指していくのかを理解するうえで、有効な資料となることが考えられる。そこで本研究では、1960年代の写真と現在の同地点を撮影し比較することで、現在との違いを整理した。

園内の中心部を写した写真を比較すると、1960年の写真内のニシキマンサク、クロマツ、シナグリは現在でも確認でき、径が非常に太くなっていることがわかる。1982年に作られた樹木位置図から、1960年の写真内のニシキマンサクの後ろの白い枝はシラカンバ、クロマツとシナグリの間に見える樹木はシウリザクラで、ともに現在はなくなっている。ニシキマンサクも株立ちしていたものが現在では1本のみとなっている。また、ニシキマンサクに葉がついているため、春～秋にかけての写真と考えられるが、左側の林床にはクマザサ以外の草本が見られず、現在確認できるヤブランやジャノヒゲなどの常緑草本種もなく、比較的暗い林床であることがうかがえる。右側の林床を別のアングルから写した1962年8月の写真を見ると、一部ではアズマネザサと思われるササ類が人の肩ほどまでの高さがある一方、シナグリの根元には背の低い草本が広がっていることがわかる。このことから、庭園内でも管理強度にばらつきがあることが示唆される。現在は来園者が気持ちよく過ごせるよう、植栽植物を除き草丈が伸び過ぎないように管理が行われている。

1960年代の写真と現在の写真の比較から1960年代の方が、①径の細い樹木の密度が高く、②林床に暗い環境があり、③管理強度にバラツキがあることがわかった。牧野記念庭園は約0.26haと非常に小さな庭園であるが、来園者の利用頻度、近隣住宅への落ち葉の飛散を考慮しつつ、林床の管理強度を変化させて管理することにより、博士が暮らしていた頃のような景観を再現できる可能性が示唆された。

P23 1/2.5万植生図凡例設定のための大規模データベースを用いた群落分類の試行

○則行 雅臣（東京農工大・院、中外テクノス）、
吉川 正人・星野 義延（東京農工大・院）

わが国では1999年から1/2.5万縮尺での現存植生図の整備が環境省によって進められており、2018年時点で全国土の約8割の整備が完了している。これらの植生図の課題として、凡例が必ずしも種組成の比較に基づいて設定、適用されておらず、異なる植生に同一の凡例が適用される、あるいは同質の植生に異なる凡例が適用されている場合がある。1/2.5万植生図を全国版のシームレスなものとするためには、群落区分、凡例適用の整合を図る必要がある。

本研究では、植生図整備事業において取得された植生資料の格納される大規模データベースを用いて全国的な群落分類を試行し、凡例設定のための群落区分のスキームを検討することとした。

全国植生調査データベース（H12-29年度版）に格納される植生資料35,447件のうち森林植生21,201件を対象として群落分類を行った。

大規模データベースを対象とした分類手法としては、Expert systemがヨーロッパで開発され国土レベルあるいはヨーロッパ全体の群落分類に適用されており（Willner et al. 2017）、近年では台湾等のアジア地域の群落分類にも導入されている（Li et al. 2013）。Expert systemは既存体系の標徴種、区分種に基づいて群落区分の定義を構築し、その定義に基づいて未知のプロットを既知の植生単位に割り当てる手法である。

本研究の群落分類では、クラス、オーダー、群団について日本版の森林植生Expert systemを構築し、その定義に基づいて植生資料を既存の植生単位に割り当てて区分した。各区分階層のExpert systemは、日本の植生の群落表（大場1982）に記載されているクラス、オーダー、群団の標徴種、区分種を基にCocktail method（Bruehlheide 1995, 2000）を用いて診断種群の抽出を繰り返した。なお、診断種群は、適合度に基づき、 ϕ 係数0.25以上、Fisherの正確確率検定の P 値 10^{-3} 以下を閾値として抽出した。また、分類結果を確認するために、nMDSによる序列化を行うとともに、植生単位とWI、海拔、降水量等の環境要素との対応を解析した。

Expert systemを導入した日本の森林植生の群落分類では、20,449件の植生資料が8クラス、17オーダー、33群団に分類された。各植生単位と環境要素、地理的な分布との対応が確認され、nMDSにおいても各植生単位の分離が確認された。

今回の試行によって、大規模データベースを対象とした群団レベルまでの群落分類においてExpert systemの有効性が示された。ただし、植生図の凡例としては群集あるいは群集レベルの群落への群落分類が必要であり、そのためには日本版の群集レベルのExpert systemの構築が必要となる。Expert systemは既存の群落体系に大きく依存することから、既存の体系の再点検が重要な課題として挙げられる。

また、群団レベルに細分されたデータセットの群落分類については、大規模データセットへの適用が難しいとされるModified TWINSpan、Isopam、K-means clustering等の数量分類手法の適用も可能であると考えられ、群集レベルの群落分類にあたってはこれらの数量分類手法の適用についても導入の検討が必要である。

はじめに

日本における植生の現状を面的に示すものとして自然環境基礎調査における 25,000 分の 1 植生図の整備が進んでいるが、作成に時間を要することが一つの課題となっている。植生は生態系の基盤であり、構成種の種類組成情報を含んだ植生図は、日本の陸域全体の生物多様性総合評価のために欠くことのできない重要なものである。また様々な要因で生態系の変化が著しい現在、それらの時間的な変化を示すことも重要となっている。今後、どのように更新するか、効率化も求められており、植生変化を予測し、重点的な調査による植生図化が必要であると考えられる。植生変化が著しいものとして西日本を中心に分布拡大が問題となっている竹林があげられる。中でもモウソウチク林はパッチ数、面積も多く、地域の植生変化の大きな要因となっており、地下茎の伸長により数年間で隣接植生への拡大していく。新たなモウソウチクの植栽は極めて限られていると考えられ、現存の竹林の管理放棄に伴う拡大がほとんどである。そのため、現状の竹林の位置情報、隣接関係および動態の把握が重要となっている。一方、イノシシがタケノコを餌として利用することも知られており、イノシシ密度の高い地域においては、竹林の動態にイノシシの影響も大きく、さらには植生変化にも影響を及ぼしていると考えられる。そこで、植生図化の基盤情報としてイノシシ生息域におけるモウソウチク林の新稈発生状況を把握することを目的とした。また、植生図化の効率化の可能性の検討を行った。

調査地および方法

調査対象地は兵庫県淡路島北部に位置する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。2004 年度～2011 年度（2008 年度を除く）に 100m² づつ本数で約 50% 間伐を行った竹林プロット 7 個において、間伐時に稈齢および胸高直径を記録し、新稈発生を 2019 年まで継続的にモニタリングした。

結果および考察

2019 年現在の竹稈の平均密度は 60.2±9.7 本/100m²（平均±標準偏差）であった。全ての調査プロットで 3 年生以上（2017 年以降発生）の若齢稈は見られなかった。現存する竹稈の年間発生本数は 3.5±2.0 本/100m² であり、2016 年以前はほぼ毎年発生していた。10 年生以上の竹稈の割合が 57.1±25.8%（平均±標準偏差）となっており、老齢稈の割合が高くなっていた。イノシシの分布域においてはタケノコ食害により竹稈の再生が阻害され、竹林拡大の抑制につながっていることが考えられた。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、イノシシの分布密度は植生変化の基盤情報になりうると考えられた。

広域的な植生図化にはリモートセンシング技術が欠かせないが、空間的植生判読は基本的に最上層の構成種の特徴に依存している。最上層の植生変化は基本的に下層に生育している種の成長によるものである。管理水準の低下に伴い遷移による優占種の交代も比較的時間を要するものの生じており、階層構造の把握が重要となっている。竹林の分布拡大は地下茎による隣接空間への拡大となる。そこで現存の竹林の位置の特定が重要である。現在の 25000 分の 1 の植生図は個々の植生パッチの特定ができるようになったものの、位置や形状など不正確な部分もある。植生図更新に際し、それらの補正を行うとともに、隣接植生の変化を予測を基にした植生図更新を行うことが効率化につながるものと考えられる。

本研究は、平成 31 年度科学研究費 基盤研究 B「AI を用いた全国規模の群落レベルの時空間的变化を表現する植生図化と予測モデル構築」の一部を用いて実施された。

はじめに

ニホンジカ(*Cervus nippon*, 以下シカという)の個体数増加は、日本各地で自然植生への被害、例えば林床植生の衰退、ディアラインの形成などの植生構造の改変や剥皮害による特定の樹木の枯死などの様々な問題を引き起こしている。四国では、東部の剣山系や愛媛県南西部でシカが高密度で生息しているものの、2009–2011年に行われた植生学会のシカ影響アンケート調査では、四国地域での十分な被害分布状況および生息密度と被害程度との関係は明らかになっていない。また、同調査から約10年が経過し、四国の一部ではシカの個体数増加・分布拡大とそれに伴う被害の進行が懸念されることから、早急な被害状況の把握が急務である。そこで、本研究では四国地域における広域的な被害分布状況および生息密度と被害程度との関係性を明らかにすることを目的に、植生学会によるシカと植生のアンケート調査(2018-2019)に則って被害程度調査をおこなった。

方法

調査には、植生学会によるシカと植生のアンケート調査(2018-2019)の調査票を使用した。調査は、四国全域を対象に行ったが、四国山地剣山系から石鎚山系にかけてはシカによる被害拡大状況を詳細に明らかにするために高密度で調査を行った。得られた地理情報は、5倍地域(5km)メッシュで集計した。被害程度は、2014年度当初におけるシカ推定生息密度(頭/km²、環境省 2015)と比較した。

結果

2018–2019年にかけて143地点で調査を行った結果、四国中部では被害程度が低かった(なし)が、剣山系三嶺山域では被害程度の高い(激)地点が確認された。被害程度を環境省のシカ推定生息密度と比較した結果、2014年当初に分布なしと推定された地点でも「中」程度の被害が確認された。被害程度について、推定生息密度7.0頭/km²未満までは被害程度が低かった(被害なし、軽)が、7.0頭/km²以上から15.0頭/km²未満では顕著な被害程度の上昇(中–強–激)が確認された。しかし、推定生息密度15.0頭/km²以上の地点では、被害程度「激」の地点は少なく、被害程度「強」の地点のほうが多かった。推定生息密度15.0頭/km²以上の地点で、被害程度との相関が不明瞭であった要因として、実際にシカが高密度で生息する地域の生息密度の推定精度が低い可能性、高密度生息地域では捕獲の効果により被害程度が低下した可能性が考えられる。

K01

ニホンシカによる日本の植生への影響—シカと植生に関するアンケート調査 (2018~2019) 報告—

植生学会 シカと植生の調査プロジェクト*

【はじめに】

シカによる日本の自然生態系に対する影響が大きな脅威となって久しい。2009年5月~2011年1月(回答期間)に植生学会が実施した全国アンケート調査では、回答があった地域の48%でシカによる植生への影響が認められ、20%で林床の草本・低木の著しい衰退や土壌の流出といった深刻な被害が生じていた(2011年発刊, 植生情報 15:31-96)。現代においてもなお、シカの自然植生に対する影響は大きいと考えられるが、近年の全国規模での植生への影響は明らかではない。そこで前回と同様の調査項目にあらたな項目を加えて、2017年10月から2019年9月末までの期間にシカと植生に関するアンケート調査を行った。まだ調査期間中であり、現在、解析中である。弘前大会ではこれまでに集計された回答をもとに調査報告する。

【結果および考察】

本調査では、回答があった地域の68.1%でシカによる植生への影響が認められた。そのうち「強および激甚」は32.1%を占め(図1)、シカの影響が進行していることが示唆された。

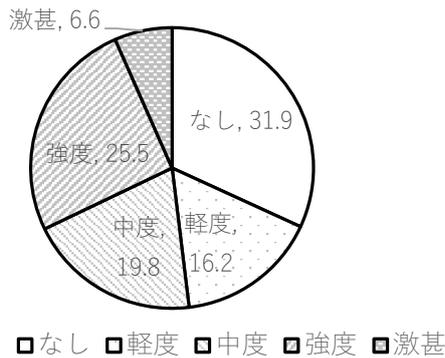


図1. 5kmメッシュから算出したシカによる植生への影響程度比率(N=539,メッシュ No.=364)。影響あり(軽度~激甚)のメッシュ比率は、68.1%であった。なお10kmメッシュでは「なし」~「激甚」までの比率はそれぞれ31.0%、17.6%、19.2%、24.9%、7.3%であった。

回答(N=573)の61.6%で食痕が認められ、表土流亡や斜面崩壊は全体の16.6%と高い値を示した。影響程度にかかわらず、シカ道を認めた比率は前回より高い値を示した(表1)。

大会ではシカの影響程度と植物群落、嗜好植物、不嗜好植物との関係、シカ柵設置など、各地区の状況について報告する。

表1. シカの影響度別にみた植生および環境への影響比率(%)(N=573)

影響度	食痕	樹皮はぎ	糞	シカ道	ディアライン	落ち葉食い	表土の流亡	斜面崩壊	個体目視	鳴き声	その他
なし	5.4	1.2	1.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
軽度	72.1	41.3	27.9	33.7	4.8	5.8	1.0	0.0	9.6	10.6	0.0
中度	93.0	60.5	48.2	62.3	16.7	6.1	5.3	5.3	20.2	19.3	3.5
強度	84.3	67.2	59.0	67.2	38.8	11.2	23.1	3.7	29.1	44.8	5.2
激甚	94.3	75.5	86.8	90.6	35.8	37.7	62.3	24.5	28.3	58.5	1.9
総計	61.6	42.6	37.0	42.9	16.6	8.4	12.4	4.2	15.2	21.6	2.1

*本調査は2018・2019年度プロ・ナトゥーラ・ファンドの研究助成を受け、世話人(井田秀行・川西基博・幸田良介・津田智・永松大・西脇亜也・富士田裕子・比嘉基紀・松村俊和・吉川正人・若松伸彦)および多くの植生学会会員・非会員の調査協力を得て実施されたことを付記する。前迫ゆり(企画委員会, プロジェクト代表)

植生学会第24回大会実行委員会
実行委員長

石川 幸男
山尾 僚
赤田 辰治
中村 剛之
本多 和茂
山岸 洋貴
根本 直樹
松山 信彦

植生学会大会支援委員会
大会支援委員長

石川 慎吾
松村 俊和
比嘉 基紀
津田 智
川西 基博
島野 光司
加藤 ゆき恵

植生学会第24回大会 講演要旨集

2019年10月5日 発行

編集・発行：植生学会第24回大会実行委員会

植生学会大会支援委員会

〒108-0023 東京都港区芝浦2丁目14番13号 MCKビル2階

笹氣出版印刷株式会社 東京営業所内

TEL: 03-3455-4439

FAX: 03-3798-1372

印刷・製本：近森謄写堂

〒780-0870 高知県高知市本町5-5-18

088-875-2181

088-875-2215