

日本生態学会東北地区会

会 報

第 80 号

2020 年

日本生態学会東北地区会

日本生態学会東北地区会報 第 80 号 (2020 年)

目 次

日本生態学会東北地区会第 64 回大会

(2019 年 12 月 21-22 日)

研究発表

- 小巻翔平(岩手医大)琉球列島の生物地理区境界 1
- 佐藤和人(岩手大院・総合)ダム湖の物理環境及び表層魚類からみたミサゴの狩場特性 2
- 押切智博(岩手大院・総合)岩手県盛岡市公道におけるタヌキのロードキル発生要因の考察 3
- 森 航大(岩手大院・総合)巢内観察カメラを用いた沿岸ミサゴの餌内容解析—餌資源からミサゴ保全を考える— 4
- 大和田光一(弘前大・農生)草地におけるアリ類とナメクジ類の餌資源を巡る競合関係の解明 5
- 渡邊涼太郎(弘前大院・農生)トンボ科アカネ属における精子競争は雌雄の交尾器形態の共進化をもたらすか? 6
- 菊地孝介(弘前大・農生)同所的に形成される虫こぶ 2 種類における齧歯類による捕食 7
- 大野美涼(弘前大院・農生)ブナの冬芽開芽時期の決定における日長応答性の地理的変異 8
- 高木広陽(弘前大院・農生)消雪時期がブナ当年生実生の生存に及ぼす影響 9
- 村田 怜(山形大院・理工)アーバスキュラー菌根菌に炭素源を部分的に依存する林床植物の安定同位体分析による探索 10
- 原田茜音・薄田実咲(秋田中央高校)河跡湖における水生植物の生育状況とその保全に関する研究 11
- 大高唯愛・伊保内陽奈(秋田中央高校)なぜミズヒキの斑は生じるのか? 12
- 佐々木佳音(秋田県立大・生物)林冠およびササの回復状況がササ一斉枯死後のブナ稚樹の更新に及ぼす影響 13
- 本間千夏(秋田県立大・生物)温帯混交林における個体レベルの競争相手の不均衡性と生活史段階に沿った変化 14
- 小杉奏太(東北大・理)内浦湾において原発温排水に反応した魚種の特異性: 非線形時系列解析によるアプローチ 15
- 石川佳穂(東北大院・生命)植物プランクトンの変動メカニズムは時間変化するか: 分類階級間の比較 16
- 岩下 源(東北大院・生命)生息地改変する場合の個体群動態モデル 17
- 河本泰岳(東北大院・生命)生物遺骸と微生物群集: 干潟底質でのメタ 16S/18S rRNA 解析 18
- 丸岡奈津美(東北大院・生命)逃げるが勝ち?: 絶対単為生殖型 *Daphnia pulex* 2 系統の共存における休眠卵の役割 19
- 石井直浩(東北大院・農)八甲田山系の湿原植物群集における種多様性と遺伝的多様性の比較解析 20
- 古賀 帆(東北大院・農)菌根菌タイプの異なる落葉広葉樹 5 種の成木下における実生種の置き換わり 21
- 小沼拓矢(東北大院・農)スギの遺伝資源保全を目的とした地域在来系統探索のための集団遺伝学的解析 22

長岡麟平(東北大院・農)ゲノムワイド SNP 分析によるニューカレドニア産シソ科 <i>Oxera</i> 属における隠蔽種の発見	23	中村日香(岩手大・農)ウダイカンバにおける被食防衛能のサイズ依存性	30
大友優里(東北大・理)長期観測データから読み取る、温排水放出に伴う魚類群集動態の変化	24	木村愛梨(岩手大・農)住田町産メープルシロップの開発・利用と地域活性化の可能性	31
中村 歩(八戸工大・工)アマモの形態から推定されるブルーカーボン貯留機能の変異	25	大杉嗣弘(弘前大・農生)ダミーキャタピラーを用いた樹上における捕食者の特定	32
甲田聖志郎(八戸工大・工)渡り鳥が浅所海岸のコアマモに与える影響の評価	26	西道早紀(弘前大・農生)哺乳類の頭蓋骨を利用する生物相の解明	33
五十嵐美咲(福島大・人文)福島県の避難指示区域の中と外におけるアカマツの葉の DNA 酸化損傷レベルの比較	27	公開講演会「私たちのくらしの中の森の恵み」 真坂一彦(岩手大・農)「森—ミツバチ—食のつながり〜生物多様性と生態系サービス〜」	34
研究相談 一ノ澤友香(岩手県立大・総合)岩手県におけるイノシシの出没予測	28	清和研二(東北大院・農)「森林生態学を林業に生かす」	35
佐々木翔哉(岩手県立大・総合)沖縄島におけるケナガネズミ個体群の遺伝的多様性	29	会記 (2019 年度)	36
		日本生態学会東北地区会会則・会員数	39

演題：琉球列島の生物地理区境界

著者：小巻翔平（岩手医科大学）

要旨

本邦には豊かな生物相が形成されていると言われる。そのおもな要因として、日本列島が2つの生物地理区、すなわち旧北区と東洋区にまたがっていることが挙げられる。この2つの生物地理区の境界として現在一般的に受け入れられているのが渡瀬線である。数多くの教科書、論文、ウェブサイトでは、渡瀬線はトカラ列島の悪石島と小宝島の上に位置すると説明されている。トカラ列島は鹿児島県十島村に属し、屋久島と奄美大島の上に存在する12の島で形成される。このうち悪石島と小宝島の間は1000m以深の深い海（トカラギャップ）で隔てられ、過去にも陸続きにならなかったため陸上生物の分散が妨げられた結果、生物相の境界となったと考えられている。

しかしながら海底地形図を見ても、そこに1000m以深の海は存在しない。また教科書、論文、ウェブサイトを調べても、その引用元を調べても、なぜ悪石島と小宝島の上に境界が存在するのか説明した文献にはたどり着かない。つまり、渡瀬線やトカラギャップに対する一般的な解釈には信憑性がない。あいまいな渡瀬線の解釈に基づいて語られた生物多様性や生物地理にも説得力がなくなる。

そこで、渡瀬線やトカラギャップの本来の定義を明らかにするための文献調査と、境界の位置を特定するための β 多様性解析を実施した。文献調査では、各用語を最初に提唱した文献や当時出版された生物地理学の教科書、当時の生物地理学者が発表した文献、各用語を使ったGoogle Scholar検索で見つかった全文献、そしてそれらの文献から引用元をたどり続けることで、境界定義や使われ方の変遷を探った。 β 多様性解析では、公開データや図鑑、論文から陸棲貝類、アリ、チョウ、トンボ、両生類、爬虫類、鳥類、植物の、大隅諸島から奄美群島の上にある各島での存在情報を収集し、Simpson indexを用いて非類似度を計算した。そして各島の上の間に仮想の境界線を設定し、それぞれの仮想境界線が非類似度に与える効果を回帰分析によって計算した。また比較対象として蜂須賀線に注目し、沖縄諸島以南でも同様の解析を実施した。

文献調査の結果、渡瀬線は種子島・屋久島と奄美大島の上の間に置かれるもので、本来の定義ではトカラ列島は考慮されていなかったことが明らかになった。またトカラギャップは種子屋久海脚と奄美海脚の上の琉球海嶺の途切れを指すもので、同じくトカラ列島を分割するものではない。一方で、蜂須賀線やケラマギャップは現在の使われ方のおおりに、沖縄諸島と宮古列島の上の間に置かれるのが正しい。

β 多様性解析の結果でも、悪石島と小宝島の上には顕著な生物地理学的境界は観察されず、屋久島とトカラ列島の上の間に境界の存在が示唆された。一方で沖縄諸島以南では、沖縄諸島と宮古列島の上で突出した生物地理学的境界の存在が示唆され、蜂須賀線の存在を支持する結果となった。

以上の結果から、渡瀬線・トカラギャップは悪石島と小宝島の上には存在せず、現在誤った使われ方をしていると考えられる。

ダム湖の物理環境及び表層魚類からみたミサゴの狩場特性

佐藤和人^{1,2)}, 榊原貴之^{1,2)}, 森航大^{1,2)} 東淳樹^{2,3)}

1) 岩手大・院, 2) 魚鷹研究チーム, 3) 岩手大・農

1. 背景と目的

ダムの建設は河川生態系に様々な影響を及ぼす。その影響を正しく評価するためには、多様な生物によるダム湖の利用実態を明らかにすることが重要である。

魚食性猛禽類であるミサゴ *Pandion haliaetus* は日本国内において従来沿岸部に生息するが、近年内陸部へと分布を拡大しており、特にダム湖での増加が顕著である。また、岩手県内陸部においてダム湖および河川に営巣する本種を対象とした調査では、オオクチバスやゲンゴロウブナなどの外来魚が巣に搬入される餌資源の主な部分を占めていたという報告されている。

以上より、内陸部で増加する本種を取り巻く現状は人為の影響を大きく受けており、必ずしも喜ばしいものではない。ダム湖における本種の生息実態や生息環境の把握は喫緊の課題である。

そこで本研究では、本種の採餌環境としてのダム湖を評価することを目的とし、ダム湖における本種の狩場を環境特性と表層魚類に着目して分析した。

2. 調査方法

岩手県盛岡市西部に位置する御所ダムを対象に、2018年4月から10月にかけて調査を行った。

ダム湖畔を移動しながらミサゴの狩場を観察することで記録した狩り地点（着水地点）に調査地点を設定し、小型ボートから環境要因（水深、流速、透明度）を測定するとともに、魚類の捕獲を行った。本種は水面から深さ1.0m程度までの魚類を捕食するため、三枚網（1.2m×20.0m）をダム湖表層に設置し、本種に捕食される水面近くを泳ぐ魚類（表層魚類）を捕獲対象とした。

上記の調査とともに、比較のための非狩場としてGISソフト（QGIS 2.18.15）を用いてランダムに調査地点を設定し、同様にして環境要因の測定と表層魚類の捕獲を行った。

3. 結果

三枚網により捕獲された魚類のうちの63.4%が、ミサゴの主な捕食対象になると推測される標準体長20cm以上のものであり、その内訳はニゴイ、ウグイ、フナ属魚類が9割以上を占めた。これらの魚類が捕獲されたのはダム湖上流側の特に湖岸沿いの地点が多く、下流側はいずれの地点でも捕獲されなかった（図1）。

また、表層魚類の捕獲数と環境特性について狩場と非狩場を比較した結果、ミサゴの狩場は有意に水深が浅く、有意に魚類の捕獲数が多かった（図2）。また、流速と透明度について有意差は検出されず、ダム湖全体で大きな差が無い可能性が示された。

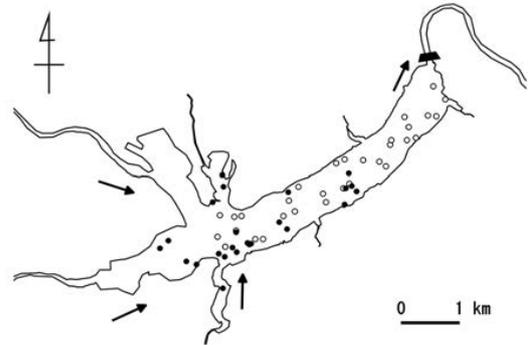


図1. 全調査地点における魚類捕獲の有無

1尾でも捕獲があった地点を●、捕獲が無かった地点を○とした。矢印は河川の流れの方向を示す。

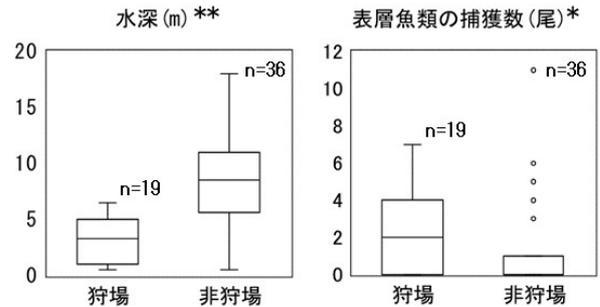


図2. 狩場と非狩場の比較

(Wilcoxonの順位和検定: ** p<.01, * p<.05)

4. 考察

ダム湖において水深の浅い場所は、つまりミサゴが捕食可能な範囲の水深を泳ぐ表層魚類が多く、狩場として重要度の高い場所であると言える。加えて、本研究で得られたダム湖の流速と透明度について本種の採餌行動に関する既往文献値と比較すると、いずれもほぼ全ての調査地点が本種の狩りに十分な値を有していた。従って、本ダム湖でこれらの要素は本種の狩りを制限していないと推察される。

また、本ダムの河川流入部にはダム建設と水位変動に伴うビオトープの形成と堆砂の増加が報告されている。このことから、堆砂で生じる緩やかな傾斜とビオトープを中心とした植生の発達、魚類に棲み場を提供するとともにミサゴの狩場として機能していると考えられる。

堆砂の増加はダム管理の側面から見ると望ましいことではない一方で、本ダムにおいてミサゴに狩場を提供する要因となっていたことは、生態系に配慮したダムの運用を考える上で注目すべき点であると言える。

※本研究はWEC 応用生態研究助成(助成番号:2017-02)による支援を受けて実施しました。

岩手県盛岡市公道におけるタヌキのロードキル発生要因の考察

押切智博（岩手大・院），原科幸爾（岩手大・農）

1. 背景と目的

ロードキルは、道路が建設されることによる野生動物への悪影響のひとつとされているが、その件数は道路総延長とともに増加傾向にある。野生動物との道路上での事故は動物個体を死傷させるだけでなく、ドライバーの事故にも繋がる恐れがある。そのため、野生動物のロードキルが頻発する場所の傾向を把握することは事故防止、野生動物保全の両面で重要な知見になる。ロードキルの主な既往研究は高速道路、国道といった高規格な幹線道路を対象としたものであり、市町村道での事例は少ない。そのため、市町村道を含めたロードキルの実態把握が求められている。

そこで、本研究では盛岡市内の道路（国道、県道、市道）における動物のロードキルの発生箇所とその影響要因を明らかにするため、市内のロードキルの位置情報と周辺環境等の地理的特性からロードキル発生の要因を考察することを目的とした。

2. 方法

2-1 ロードキル発生地点の特定

岩手県盛岡市内の国道、県道、および市道を対象とした。各道路における管理主体が所有する動物死体の回収記録の位置情報を基に緯度経度情報を取得し、ArcGIS 10.5によりポイントデータに変換した（図1）。

2-2 解析方法

出現した動物種の中で最もポイント数が多いタヌキのデータ（ $n=511$ ）を用いて一般化線形モデル（GLM）による交通事故の影響要因の解析を行った。なお道路の線形構造の違いから、同一の解析単位を設けることが難しいため、それぞれ異なった解析単位を設定した。

(1) 国・県道

道路を約2 kmのセグメントに分割し、解析単位とした。国・県道のロードキル発生数を目的変数とし、交通量、車道幅員、土地被覆別面積割合を説明変数とした。

(2) 市道

市道を3次メッシュ（約1 kmグリッド）で分割し解析単位とした。メッシュ内のロードキル発生数を目的変数とし、土地被覆別面積割合、幅員別の道路延長量を説明変数とした。

セグメント、メッシュ共にタヌキのロードキル数が0の区間を多く含むことから、過剰分散に対応するため、目的変数の確率分布は負の二項分布を仮定した。両者とも変数増減法によりモデル選択を行い、AIC 最小モデルを決定した。

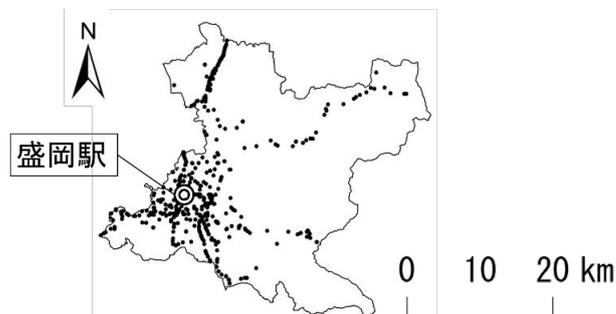


図1. 盛岡市内のタヌキのロードキル発生地点
(図内の黒点がロードキル発生地点)

3. 結果と考察

(1) 国・県道

モデル選択の結果、説明変数には交通量、車道幅員とその2乗項が、土地被覆では水田、畑地、建ぺい地の面積率の2乗項が選択された。加えて係数の正負より、交通量、水田の面積率、畑地の面積率が増加するとタヌキのロードキル発生数が増加し、建ぺい地面積率が増加するとロードキル発生数が減少するという関係性が示された。

土地被覆には、タヌキが採餌場として利用する農地的な環境が選択された。また車道幅員とロードキル発生数との関係について、道路を2車線道と4車線道の2群に分類し、セグメントごとのロードキル発生数を比較した結果、4車線道のロードキル発生数が有意に多かった。

以上の結果から、国・県道におけるタヌキのロードキル発生数は、農地を通る比較的高規格な道路において最も多くなると推察される。

(2) 市道

車道幅員13 m以上19.5 m未満の道路と19.5 m以上の道路を除いた全ての幅員別道路延長、土地被覆では針葉樹林の面積率が選択された。係数の正負より、メッシュ内の各幅員別道路延長が増加するとタヌキのロードキル数が増加するが、一定以上の延長量では、逆にロードキル数は減少するという関係性が示された。また針葉樹林面積率が増加すると、ロードキル発生数は減少するという関係性が示された。

道路延長とロードキル発生数の関係について、ロードキル発生数の予測値がピークとなる道路延長は、メッシュ内道路延長の中央値付近に該当する。このことから、メッシュ内の各道路延長が長くなると考えられる市街地と、道路延長が比較的短くなると考えられる山地部の中間にあたる地域でロードキル数が最も多くなることが推察される。

巣内観察カメラを用いた沿岸ミサゴの餌内容解析—餌資源からミサゴ保全を考える—

森 航大^{1,2}・榊原貴之^{1,2}・野口将之²・吉井千晶^{2,3}・東 淳樹^{2,4}

1. 岩手大・院 2. 魚鷹研究チーム 3. (株)建設技術研究所 4. 岩手大・農

1. はじめに

ミサゴ (*Pandion haliaetus*) は水域生態系における上位捕食者であり、環境省 RL (2019) では準絶滅危惧 (NT)、岩手県 RDB (2014) では「絶滅の危機が増大している種」とされる B ランクに指定されている。

本種は全国的に内陸部での増加が認められる一方で、調査地とした岩手県沿岸部においては減少傾向であると指摘されている。護岸や防潮堤の整備などの災害復興活動により餌となる魚類の生息環境の改変や、営巣地近くでの人間活動 (宅地造成など) の増加が本種への脅威となっており、沿岸部において本種の生息環境への配慮が求められる。

沿岸部における本種の生息環境の実態を考究するために、餌内容の把握は重要な基礎的知見となる。しかし、国内における本種の餌内容は特に沿岸部において断片的な記録にとどまる。本研究では育雛期の給餌内容を調べることにより、沿岸部における本種の採食環境を評価することを目的とし、巣内育雛期間中の給餌内容を定量的かつ詳細に記録することを試みた。

2. 研究方法

太平洋に面する岩手県宮古市の宮古湾周辺に営巣する本種 2 ペアを対象とした。以下、市街地側に営巣していたつがいを A ペア、半島側のものを B ペアと呼ぶ。

本種の営巣樹上に小型 CMOS カメラを設置し、育雛期である 2018 年 5 月下旬から 8 月上旬の日の出から日没にかけて毎日ビデオ撮影を行った。

ビデオ映像から魚種の同定、全長の測定、推定重量の算出を行った。全長の測定は本種の第 1 趾から 3 趾までの長さ約 17cm を参考に、重量は魚類の既存文献値をもとに全長から体重をアロメトリー式で推定した。

3. 結果

両つがいともにダツ目の搬入回数が最多で、サバ科やアジ科、コイ科、ボラ科なども多く搬入された (表 1)。推定重量ではサバ科とボラ科の値がそれぞれのつ

がいで最大となり、雛の成長に大きく貢献した重要な餌資源であることが示唆された (表 2)。

表 1. 各巣の搬入回数上位 5 種 (%)

Aペア (n=220)		Bペア (n=283)	
ダツ目	23	ダツ目	29
コイ科	20	サバ科	24
ボラ科	19	アジ科	12
サバ科	14	コイ科	8
アジ科	10	タイ科	6

表 2. 各巣の推定重量上位 5 種 (%)

Aペア (総約173kg)		Bペア (総約92kg)	
ボラ科	59	サバ科	27
コイ科	11	ダツ目	15
サバ科	8	タイ科	12
ダツ目	6	アジ科	11
アジ科	6	コイ科	10

4. 考察

2 巣間の餌内容の違いから、各つがいが利用していた狩場は異なると推測される。B ペアは餌の重量が小さい分搬入回数が多かった一方で、A ペアは重量の大きい魚類を利用し、搬入回数を少なくしていた。本種は狩場を占有しないことが知られており、如何に効率的に給餌するか、各つがいの工夫が垣間見える。

搬入回数の多かった魚類は表層や浅瀬、流れが緩やかな環境に生息しているものが多く、表層を泳ぐ魚類を捕獲する本種の狩り行動の特性とも対応していた。搬入された魚類の生息環境の特性から、湾内や河口部が主要な狩場であると推察される。

本調査の結果より、つがいの主要な狩場は個性や巣の立地条件によって異なると考えられ、岩手県沿岸部においては本種の保全のため多様な水域環境の保全が重要である。特に内湾や河川河口部は本種の狩りのしやすい場所であるが、このような場所は治水や海岸開発事業などの開発圧が強く注意が必要である。よって、本種の保全のために今後は、魚類の生息環境を保全し、狩場の質を維持することが欠かせない。

本研究は WEC 応用生態助成金 (助成番号 2017-02) により実施した。

草地におけるアリ類とナメクジ類の餌資源を巡る競合関係の解明

大和田光一（弘前大学）・山尾僚（弘前大学）

アリ類は、個体数の多さと高い攻撃性から草地の多くの生物種に対して捕食や共生関係を通じて様々な影響を及ぼしている。これまで、アリ類が草地生態系に及ぼす影響について多くの研究が報告されてきたが、巣口周辺の限られた範囲を対象とした研究が多い。そこで昨年、予備調査として野外の草地でアリ類の行動圏を網羅したより広範囲なアリ除去実験を行ったところ、アリ類の減少に伴ってナメクジ類の出現が有意に増加した。アリ類とナメクジ類は草地に普遍的に生息する生物であり、草地生態系を構成する重要な生物であることは知られているが、未だ両者の直接的な相互作用は検出されていない。本研究では、アリ類とナメクジ類の相互作用を解明することを目的として、野外調査と室内実験を実施した。野外調査では、草地に縦 50 m×横 30 m(1500 m²)の区画を設定し、区画内にアリ除去剤を設置した除去処理領域とアリ類を除去しないコントロール領域をモザイク状に 3 か所ずつ設けた。区画内にアリ類とナメクジ類の両者が利用するシーチキンとハチミツを混ぜたベイトトラップを設置し、アリ類とナメクジ類の種類と個体数を調査した。その結果、コントロール領域に比べてアリ除去領域においてナメクジ類がベイトトラップに高頻度で訪れた。また、ベイトトラップに訪問したナメクジ類の個体数はアリ類の個体数と負の相関を示したことから、アリ類とナメクジ類は餌資源を巡る競合関係にあることが示唆された。アリ類とナメクジ類の餌資源を巡る競合関係を明らかにするために、ベイトトラップを競合の対象とした室内実験を行った。その結果、アリ類はギ酸をかけることでナメクジ類を撃退する行動が観察され、アリ類の非存在下と比べてアリ類の存在下においてナメクジ類のベイトの摂食時間は減少した。これらの結果から、野外の草地においてアリ類とナメクジ類は餌資源を巡る競合関係にあることが示唆された。



図1. ベイトトラップを訪問したアリ類とナメクジ類の様子

トンボ科アカネ属における精子競争は雌雄の交尾器形態の共進化をもたらすか？

渡邊涼太郎 池田紘士 (弘前大院・農生)

昆虫では、交尾器の形態が種間で非常に多様化している。これまでの研究から、交尾器の進化は主に交尾後の性選択が要因とされ、特に、精子競争による雄の交尾器の進化が多く研究されている。一方で、雄の過剰な進化が雌にとってコストとなった場合には、性的対立が生じ雌雄の交尾器形態において拮抗的な共進化を導く可能性があるため、交尾器の進化メカニズムを解明するには雌雄両方について研究することが重要であるが、雌の交尾器の進化に関する研究は雄に比べ非常に少ない。そこで、本研究では雌雄共に特殊化した交尾器を持つトンボ科に注目し、トンボ科の雌雄の交尾器形態は精子競争に起因して共進化し、多様化が生じているという仮説を検証した。

まず、雌雄の交尾器の形態が相関しているか調べるために、トンボ科の中でも種が豊富なアカネ属のうち 8 種を対象として独立比較法を実行した。雄の形態として、雌の交尾器から精子を掻き出す器官であるフック状構造の長さ、射精時の精子量の指標となる小球部の体積 (図 1) を用い、雌の形態として、精子貯蔵器官である交尾囊と受精囊の体積 (図 1) を用いた。その結果、雄の小球部と雌の受精囊の体積が正に相関することが示された。雄のフック状構造と雌の交尾器には相関はみられなかった。次に、これらの形態について、系統樹上に祖先形質を復元して比較し、形態間の進化パターンが相関しているか調べた。その結果、小球部と受精囊は同様の進化パターンを示しており、これらの形態は雌雄間で共進化していることが示唆された (図 2)。今後は対象種を増やすことでより詳細な進化パターンを明らかにし、加えて性選択に関わる他の繁殖形質との関連を調べることで、交尾器の共進化を駆動したメカニズムの解明を目指していく。

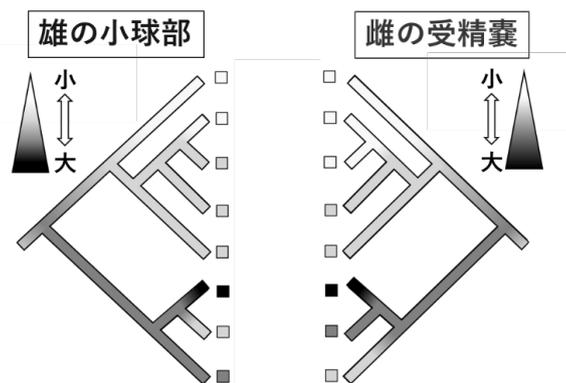


図 1 雌雄の交尾器の形態。
上が雄、下が雌の交尾器を示す。

図 2 祖先形質の復元結果の対合。系統樹の色が白に近いほど小型で、黒に近いほど大型であることを意味する。

同所的に形成される虫こぶ 2 種類における齧歯類による捕食

菊地孝介¹・奥田圭²・池田紘士¹・笹部美知子¹・山尾僚¹
(¹弘前大学 ²広島修道大学)

昆虫類は植物上に刺激を与えて、植物の正常の組織と異なる虫こぶと呼ばれる構造物を形成する。虫こぶのサイズや形態・含有成分は、種によって大きく異なっており、虫こぶの捕食者との相互作用により多様化してきたと考えられている。虫こぶの捕食者としては、主に昆虫類と鳥類が良く知られるが、哺乳類による捕食は定性的に報告されるに留まっている。哺乳類による捕食は、形成者の生存や成長に強く影響する可能性が高く、その詳細を明らかにすることは、虫こぶ形成や虫こぶの形態の適応的意義について理解する上で必要不可欠である。これまでの我々の調査から異なる 2 種のアブラムシがマルバマンサク（以下マンサクとする）上に形成するマンサクメイガフシとマンサクサンゴフシのうち、マンサクメイガフシが齧歯類によって優先的に捕食されることが示唆された。本研究では、マンサク上に形成される虫こぶの捕食者を特定するため、青森県内の 3 地点でセンサーカメラを用いてマンサクに訪れる動物相を調査した。その結果、マンサク上で齧歯類のヤマネとヒメネズミが頻繁に観察された。また、齧歯類による捕食率はこれまでと同様にマンサクサンゴフシと比べマンサクメイガフシで高かった。次に、虫こぶ間で齧歯類による捕食率に差が生じる要因を明らかにするため、1) 虫こぶ内で齧歯類によって捕食されると考えられるアブラムシの数、その分泌物である甘露の量、2) 齧歯類の捕食に対して防御物質として働くと考えられる虫こぶ組織中の縮合タンニン含有量を虫こぶ間で比較した。その結果、甘露の量において虫こぶ間で差はみられなかったが、アブラムシの数はマンサクメイガフシで有意に多かった。縮合タンニン含有量はマンサクサンゴフシで高かった。これらの結果をもとに、齧歯類による虫こぶの捕食に影響する要因について考察する。



図 1. マンサクに形成される虫こぶ
(左) マンサクメイガフシ, (右) マンサクサンゴフシ



図 2. マンサク上で観察されたヒメネズミ

ブナの冬芽開芽時期の決定における日長応答性の地理的変異
大野美涼、山尾僚 (弘大・農生)

落葉樹の中には開芽・展葉時期を調節する際に温度情報に加えて日長情報も利用する種が知られる。しかし、日長情報を利用する生態的条件は未解明である。我々はこれまでに、日本の冷温帯に分布する4種の落葉樹を用いて日長情報の利用の有無を検証し、早春に展葉するブナやハウチワカエデが開芽・展葉時期を調節する際に日長情報を利用することを報告した。この結果は、気温の年変動が大きく、温度情報の確度が低い早春に開芽・展葉する落葉樹は、温度情報に比べて年変動の小さい日長情報を利用していることを示唆している。落葉樹が温度情報の年変動幅に対して日長情報の利用を進化させている場合、種間のみならず種内においても気温の年変動に対する日長情報の利用程度の変異が観察されるはずである。本研究では、異なる地域に分布する3つのブナ *Fagus crenata* 個体群を対象として「展葉時期に気温の年変動が大きい個体群では、気温の年変動が小さい個体群よりも日長への依存性が高い」という仮説を検証した。気候条件の異なる3地点：黒松内（北海道）、八甲田（青森県）、川渡（宮城県）から冬芽のついた枝を採取し、室内での日長操作実験を行うことで開芽に対する日長の効果を調査した。2019年1月下旬に各地点の5個体のブナから冬芽のついた枝を採取した。採取した枝を2つに切り分けて水差しにした後に、それぞれ長日条件(16L8D)と短日条件(8L16D)の人工気象機(20°C)内に設置し、冬芽毎に開芽までの日数を記録した。その結果、八甲田のブナ個体群において黒松内と川渡の個体群よりも日長の違いが開芽までの日数に与える効果が大きかった。次に、各地点の最寄りのアメダスの2000年～2019年の日平均気温のデータを用いて、1月1日を起算日とした有効積算温度の年変動係数(CV)を算出した。その結果、有効積算温度の年変動係数は、八甲田、黒松内、川渡の順に大きかった。これらの結果からブナは気温の年変動が大きく温度情報が不確実である環境で、開芽・展葉時期を調節する際に日長情報への依存性を高めていることが示唆された。

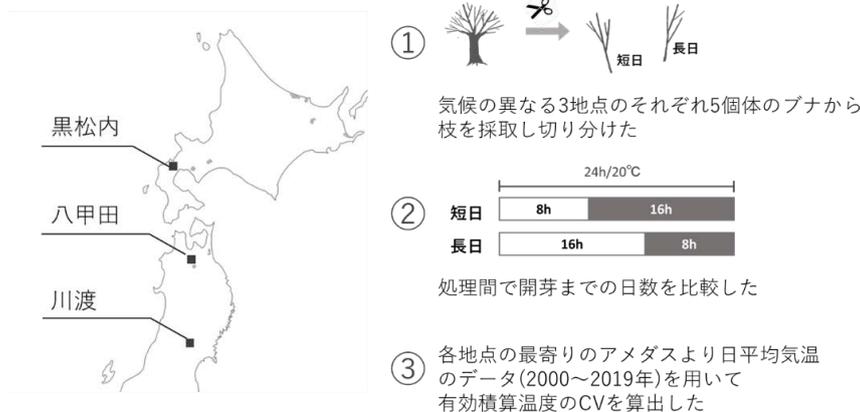


図1. 枝の採取地及び実験概要.

「消雪時期がブナ当年生実生の生存に及ぼす影響」

高木広陽、石田清（弘前大学）

・木本種の生活史の中でも種子～実生の段階は最も死亡率が高く、種の更新動態を考えるうえで重要なステージである。実生の発芽時期については光資源の有効利用・げっ歯類による捕食や立ち枯れ病の回避といった点から、早期に発芽・展葉する方が有利であるといわれている。しかしながら、晩春まで残雪が見られるような多雪地域では、実生は雪が融けるまで発芽することができない。そのため、雪融けの遅れは発芽の遅れを介して実生に悪影響を及ぼすと予想される。そこで、本研究では多雪地で優占するブナ(*Fagus crenata*)を対象に、当年生実生が多雪環境下で受ける積雪の影響について検証した。

調査地として青森県八甲田連峰内に積雪環境の異なる4調査地点を設定し、各地点に1m×1mのプロットを20箇所設置した。2018年の10月に2000個の種子を採取し重量と長径を測定した後、各プロットに25個ずつ播種した。翌年2019年の5月から各プロットの消雪状況、各個体の発芽・展葉時期の観察を行った。

播種した種子のうち989個で発芽が確認された。発芽率に対する種子形質と環境要因の影響について一般化線形混合モデルを用いて解析したところ、種子重量が発芽率と正に相関していた。積雪についてみると消雪時期は発芽率に有意な影響を及ぼさなかったが、融雪水が溜まることで生じる湛水を介して発芽率に負の影響を及ぼしていた。植物の更新や森林の組成に対する積雪のこのような影響はこれまでに報告例がなく、多雪地域に特有の生態的プロセスを新たに発見したといえる。また、発芽した実生のうち37%（367個体）が7月中旬までに死亡し、さらに43%（422個体）が11月中旬までに死亡した。生存時間分析を行ったところ消雪時期によって生存率が有意に異なっていたため、さらに解析を行った。その結果、消雪時期の遅れは発芽時期の遅れを介して実生の生存率に悪影響を及ぼしていることが明らかとなった。また、発芽が遅れるほどげっ歯類による胚軸の捕食が増加する傾向が見られた。以上のことから、多雪地域において積雪は、融雪水による湛水という直接的な影響と消雪の遅れによる発芽時期の遅れを介した間接的な影響によって、ブナ実生の発芽と生存を制限しているといえる。

アーバスキュラー菌根菌に炭素源を部分的に依存する林床植物の 安定同位体分析による探索

村田 怜(山形大院・理工), 橋本 靖(帯広畜産大・畜産), 山岸 洋貴(弘前大・白神),
横山 潤, 富松 裕(山形大・理)

一般に、植物は菌根菌と相利共生関係にあり、菌根菌に有機炭素（光合成産物）を供給する代わりに、菌根菌から栄養塩や水を得ている。その一方で、光合成能力を失い、炭素源を完全に菌根菌に依存する「完全菌従属栄養植物」も繰り返し進化してきた。また近年、外生菌根菌と共生するランやイチヤクソウでは、光合成能力を保持したまま、菌根菌からも有機炭素を得る「部分的菌従属栄養植物」が多く報告されている。外生菌根菌の炭素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) はその宿主植物よりも顕著に（約 6~8%）大きくなる。このため、炭素源の一部を外生菌根菌に依存する植物は、 $\delta^{13}\text{C}$ が独立栄養の植物よりも大きいことで区別できる。一方、大多数の植物種がアーバスキュラー菌根菌（AM 菌）と共生しているにも関わらず、AM 菌に依存する部分的菌従属栄養植物はほとんど探索されてこなかった。これは、AM 菌とその宿主植物では $\delta^{13}\text{C}$ に顕著な差が見られないため、 $\delta^{13}\text{C}$ は AM 菌と共生する植物の炭素源を必ずしも反映しないことが一因である。しかし森林生態系では、林床から林冠に向かって $\delta^{13}\text{CO}_2$ が大きくなる垂直勾配が存在するため、 $^{13}\text{CO}_2$ を多く吸収する林冠木が AM 菌の主な炭素源であれば、 $\delta^{13}\text{C}$ が林床植物の炭素源を反映する指標となる可能性がある。

本研究では、北海道帯広市の夏緑樹林を対象として、(1) AM 菌の $\delta^{13}\text{C}$ は平均的な林床植物に比べて大きいか、(2) $\delta^{13}\text{C}$ を用いて、AM 菌に依存する部分的菌従属栄養植物を探索できるかを検証した。2 か所の林分において優占する林冠木 3 種と林床植物 30 種、土壌から単離した AM 菌胞子の安定同位体分析 ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) を行ったほか、対象とした全ての植物種で AM 菌感染率を測定した。その結果、AM 菌の $\delta^{13}\text{C}$ は林床植物の平均値よりも大きく、炭素の大部分 (85.0%) が林冠木から供給されていると考えられた。しかし、AM 菌と林床植物の間で見られた $\delta^{13}\text{C}$ の差 (3.1%) は、外生菌根菌との間で見られる差よりも小さかった。また、林床植物の $\delta^{13}\text{C}$ は種によってばらつきが大きく、 $\delta^{13}\text{C}$ が顕著に大きかった種では AM 菌とほとんど差が見られなかった。これらの結果から、林床植物における $\delta^{13}\text{C}$ の種間変異は炭素源以外の要因を強く反映しており、炭素源の一部を AM 菌に依存する林床植物があれば、その $\delta^{13}\text{C}$ が大きくなることは期待できるが、 $\delta^{13}\text{C}$ だけで炭素源を推測することはできないことが示唆された。しかし、 $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ はいずれも AM 菌感染率と正の関係を示したことから、菌根共生による何らかの利益を反映している可能性がある。

河跡湖における水生植物の生育状況とその保全に関する研究

秋田県立秋田中央高校 原田茜音・薄田実咲・天野愛・児玉明希保・片桐浩司（指導教員）

1. はじめに

河跡湖は洪水時などに河道の一部が切り離されることでつくられる特殊な水域であり、異なる要求をもつ各種生物に対してさまざまな生息場を提供してきた。とくに水生植物については、数少ない生育環境のひとつとして機能していることが報告されているものの、これまで国内で河跡湖の水生植物について扱った研究はなく、とくに河川生態系の中で河跡湖が水生植物の多様性にどのように貢献しているのかをアツかった研究については世界的にみても極端に少ない。以上の背景を踏まえ、①河跡湖の水生植物は河川生態系の種多様性に貢献しているか？ ②河跡湖の水生植物相を決定している要因は何か？の2点を明らかにすることを目的に研究をおこなった。

2. 方法

良好な河跡湖が残存する北日本の河川（雄物川 0-42km，十勝川 0-42km）を対象に以下の調査をおこなった。

(1) 河道の変遷と河跡湖の成立年代の把握

⇒ 古地図（地図・空中写真閲覧サービス（国土地理院ウェブサイト）等）から、河跡湖がいつどのような経緯で成立したかを把握した。

(2) 水生植物相および生育環境調査

⇒ 2019年5-9月に雄物川の河跡湖10地点，十勝川の河跡湖13地点で水生植物相と環境条件について調査し、河跡湖と本川の水生植物相，環境条件との対応を解析した。



3. 結果と考察

(1) 古地図による河跡湖の成立年代の把握

古地図を比較した結果，雄物川の左手子地区の河跡湖は1894年から1907年の間に，仁井田地区の河跡湖は1644年から1675年の間に本川から切り離された。また十勝川の河跡湖は1936年の河川改修によって本川から切り離されたことがわかった。

(2) 水生植物相の比較と環境条件との対応

いずれの河跡湖でも，止水性の水草やヒルムシロ属の沈水植物の生育が確認された。河川と河跡湖の水生植物相の類似性は低く，河跡湖は河川生態系の種多様性の向上に貢献していることが示された。さらに種と環境条件との対応から，河跡湖の水生植物相は，河跡湖の成立年代によらず，その場の環境条件によって決定していることが示された。



1644年



1914年



現在の状況(2019.9撮影)

秋田市仁井田地区における雄物川の河道変遷（古地図による）と現在の状況

なぜミズヒキ (*Persicaria filiformis*) の斑は生じるのか？
秋田中央高校躍進探究部 伊保内陽奈 大高唯愛 明珍流星

1 研究の背景と目的

ミズヒキ (*Persicaria filiformis*) は林中や林縁にどこでも見られる身近な山野草である。ミズヒキの若葉にはV字形の黒い斑がある。花芽形成時には、この斑が薄くなり消えるものが多く確認される。一般に、カエデ属などの若葉が春先に一時的に紅葉するのは、アントシアンを生成し紫外線の害から植物を保護するためと知られているが、ミズヒキの場合は若葉の局所に斑を作る。ミズヒキが、なぜ斑を作るのかを明らかにすることを目的に研究した。



2 方法

秋田中央高校周辺の高清水山の林縁に生えるミズヒキを対象として、次を行った。

- (1) 葉の斑に虫に対する誘引性または忌避性があるか調べるため、葉の食痕を確認した。
- (2) 葉の光合成能に何らかの影響を与えている可能性を確認するため、葉緑素量の測定を行った。
- (3) 花穂に送る色素を葉で作っていると仮定し、葉の斑と花穂でアントシアン特有の吸光がみられるか確認した。

3 結果と考察

(1) 6～7月の調査では葉に付着している虫は見つからず、葉の食痕も小さく数が少なかった。その食痕から、虫が斑を好んだり、避けたりする傾向はみられなかった。9月の花穂が出始める頃には、調査した葉のうち半数に様々な食痕がつき、幼虫を捕獲できた。食痕の数や種類、面積は増えたものの、虫が斑を好んだり、避けたりする傾向はみられなかった。また、捕獲した幼虫に黒斑が鮮明に残る葉を与えると、斑の有無に関わらず食べ、この幼虫の行動から斑を好んだり、避けたりする傾向は見られなかった。

これにより、各調査時期それぞれの調査結果からは、斑の虫に対する誘引性や忌避性はないものと判断されたが、時期を比較すると、斑の色の濃い6月頃に食痕が少なく、斑の消え始める9月頃に食痕が多いことから、6月頃には総じて忌避作用があったとも考えられる。6月頃が初夏で比較的涼しく単純に調査環境の虫の活動数が少ないだろうことも考慮しながら判断する必要がある。

(2) 葉緑素計で、測定した葉の葉緑素量は、斑の有無によって差異はなかった。これにより、斑が有ることで葉緑素量に変化はなく、この面から光合成能を上げることはないと考えられる。一方で、(3)より、黒斑からアントシアンが検出されていることから、光合成に利用する光の波長や光量の面から光合成能に何らかの影響を与えているとも考えられるため、他の方法でも光合成能を測定し、光合成への黒斑の影響についてさらに検討したい。

(3) 葉の斑の有る部分と花穂からは、アントシアン特有の吸光が確認され、斑無し部からは確認できなかった。今後、質量分析を行いアントシアンの種類を特定し、葉から花穂への物質輸送の他の事例を参考にしながらアントシアンの動静を検討したい。

タイトル：林冠およびササの回復状況がササ一斉枯死後のブナ稚樹の更新に及ぼす影響
佐々木佳音¹、佐藤朋華¹、富松裕²、蒔田 明史¹（1 秋田県立大学・生物、2 山形大学・理）

林床に密生するササは樹木の実生更新を妨げる要因の一つであると指摘されているが、ササには 100 数年に一度、広域で同調開花し枯死するという特徴があり、こうしたササの一斉開花枯死は林木の更新の好機であると考えられている。ササ枯死後にブナをはじめとした林木実生の定着が促進されるという報告はすでになされているが、ササが一斉枯死してから元のサイズに回復するまでは少なくとも 20 年程度は必要であり、その間定着した林木実生の動態についての報告はほとんどされていない。秋田県北部の十和田湖付近のブナ老齢林では、1995 年に林床のチシマザサの一斉枯死が起こった。その後すでに 24 年が経過しており、ササも枯死前の群落高をほぼ回復している。本研究では、ササ枯死後に定着したブナ稚樹の現段階における個体群構造を明らかにし、林冠状況の違いに注目してブナの更新の可能性について考察する。

1996 年に設置された 1ha プロット内の 12.5m 間隔で設置された格子点 85 か所に半径 2.5 m の円形プロットを設置し、総面積 1668 m² で自然高 50cm 以上のブナ稚樹を対象とした稚樹調査、ササ群落高の測定、林冠状況の記録をし、一部のプロットで開空度の測定と芽鱗痕追跡による年枝成長の測定を行った。なお、85 か所の格子点の 2×2m 区域では、2008 年にもブナ稚樹の調査が行われており、その後 10 年間における生残率についても調査した。

調査区にはササ枯死区と生存区が含まれており、ササ生存区では 0.04 本/m²しかブナ稚樹は生育していなかったが、ササ枯死区では 0.54 本/m²が生育していた。また、この中には回復したササ群落高よりも高く伸長しているブナ稚樹も枯死区にのみ見られた。また、枯死区内の林冠タイプをブナ林冠下、ホオノキ林冠下、ギャップ下の 3 タイプに分類しブナ稚樹の生育状況を見たところ、ブナ稚樹の本数はそれぞれブナ林冠下 0.3 本/m²、ホオノキ林冠下 1.2 本/m²、ギャップ下 0.8 本/m²であった。また、ブナ稚樹の個体群構造も林冠タイプより異なっていた。ブナ林冠下では低樹高であるが長期間生存しているブナ稚樹が多くみられた。ホオノキ林冠下、ギャップ下ではササ群落高より高く伸長しているブナ稚樹が 1ha 内で数本ずつ見られた。年枝成長測定結果からは、ホオノキ林冠下、ギャップ下のブナ稚樹は「2007～2009 年で伸長が頭打ちになるグループ」と「継続して伸長しササ上まで達しているグループ」の 2 タイプが確認された。ブナ稚樹の詳しい成長解析についてはまだ行えていないが、林冠タイプによる傾向の違いが認められた。このように、ブナ稚樹のサイズ分布や更新パターンは林冠タイプごとに異なり、それぞれ違ったプロセスを経て更新する可能性が示唆された。

温帯混交林における個体レベルの競争相手の不均衡性と生活史段階に沿った変化

本間 千夏* (秋田県大 生物資源)、板橋 朋洋 (秋田県大 生物資源)、太田 和秀 (秋田県大 生物資源)、野口 麻穂子 (森林総研東北)、星崎 和彦 (秋田県大 生物資源)

要旨: 樹木の多種共存については古くから様々な理論が構築されている。その多くは種ベースの理論であるが、実際の競争は近傍個体同士の「対戦」の積み重ねである。また、樹木は一生で数 cm から数十 m まで成長するため、成長に伴って対戦の範囲も広がるはずである。ロトカ・ヴォルテラ競争式を源流とする理論では、樹木は林分内の全ての種と競争しなくてはならないが、「隣」が居るか居らないか、どんな種がどれだけ居るかは個体によって異なるだろう。つまり、個体の対戦関係は極めて状況依存的であるはずだ。近年は個体ベースで、もしくは生活史を通して種間競争について検討した研究が増えつつある。しかし、競争関係そのものの組み合わせと頻度について検討された例はない。生活史を通し個体ベースで見ると樹木間のどのような関係が見えるのだろうか。本研究では温帯混交林のデータを用い、生活史段階を 7 つに分け、同じ段階内の個体同士が対戦関係を持つとして段階ごとに対戦範囲を定義した。その上で、各段階の高木種と亜高木種の対象 8 樹種の各個体について対戦種の組み合わせと頻度を数え上げた。

生活史を通した種内と種間の対戦割合は種ごとに異なり、ある種では多種共存の条件であるとされる種内対戦が観測されなかった生活史段階も存在した (e.g. ブナ: 実生と小稚樹の段階、ミズナラ: 小稚樹と大稚樹の段階)。どの種でも孤立個体が生活史を通し減少する傾向にあったことから、新規加入制限が生活史の初期でより強く作用していることが示唆された。また、種の組み合わせが同じであっても、一方の種にとっては対戦頻度が高いが他方の種にとっては相対的重要性が低いという、不均衡な競争関係が観測された (e.g., トチノキ対サワグルミ; Figure 1)。これらの結果は、新規加入制限の影響が種と生活史段階によって変化することを示し、不均衡な競争が、現在想定されている多種共存の条件を緩和している可能性がある」と解釈できる。

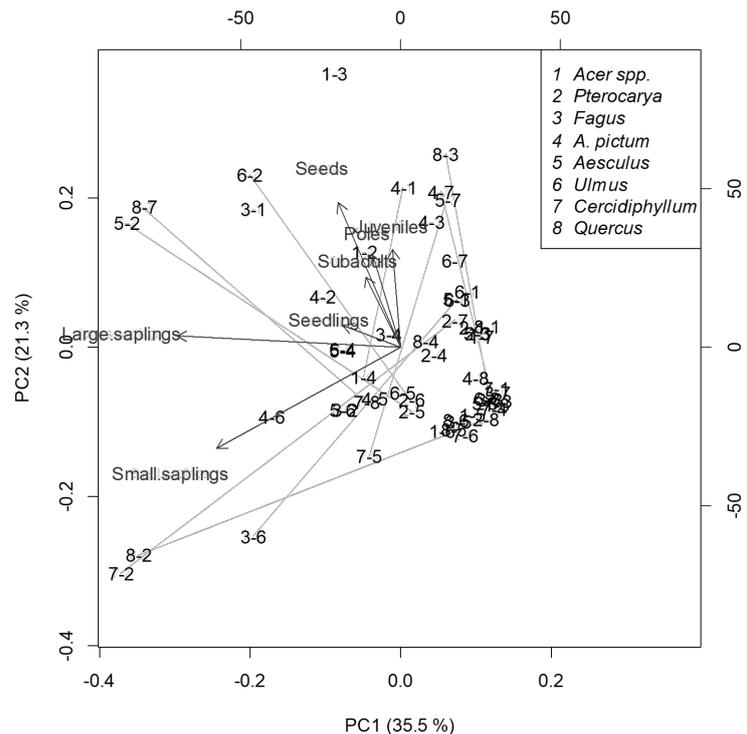


Figure 1 種の組み合わせによる対戦の割合の主成分分析の結果 生活史段階ごとに、ある種の対戦のうちに占める各種との対戦割合を算出し、そのうちの異種対戦に関して主成分分析を行った。種に番号を与え、種 A を中心としたときの種 B との対戦を“A-B”と示したものをマーカーとしている (e.g. *Aesculus* 対 *Pterocarya* は“5-2”と表記されている)。同じ番号の組み合わせがこの平面上の異なる象限に存在するとき、その対戦は不均衡なものであることを示し、その距離が長いほど不均衡性が強いことを示している。マーカー間の実線は著しく距離の遠かった 10 組に引かれている。

タイトル: 内浦湾において原発温排水に反応した魚種の特定: 非線形時系列解析によるアプローチ

著者: 小杉 奏太(東北大・理)・益田 玲爾(京都大・フィールド研)・長田 穰(東北大・生命)・川津 一隆(東北大・生命)・近藤 倫生(東北大・生命)

温度変化は生物の個体群動態に影響を与えることが知られている。しかし、その影響を個体数と温度の観測データのみから評価するのは容易ではないだろう。なぜなら、個体数変動は生物が複数の環境要素と相互作用する多次元・非線形なシステムの産物だからである。生物の個体群動態は様々な環境要素の影響を受けるのみならず、さらにそれらの環境要素間にも相互作用が存在する。

仮に、注目する生物の個体数と個体数に影響を及ぼす全ての環境要素(餌や天敵密度など)を軸とした状態空間を構成することができれば、この問題を解決することができるかもしれない。ある時間におけるシステムの「状態」は、状態空間内の一点として表現できる。もし温度の変化がシステムの動態に影響を及ぼすならば、温度変化に伴って状態空間内のシステムの占める位置や状態間の遷移ルールの変化が検出できるはずだ。

しかし現実的には、個体数に影響を与える要素をすべて把握し観測することは不可能だ。そのため、状態空間におけるシステムの位置の特定は困難であると想像される。だが、非線形時系列解析には、単一の時系列データから状態空間の再構成を可能にする埋め込みと呼ばれる理論手法がある。これを利用すれば、水温変化に伴う状態変化の量(状態空間における状態間の距離)を求めることができ、これを利用することで水温が個体群動態に影響を及ぼしたか判定することができるだろう。

本研究では、水温変化が魚類群集動態に及ぼす影響を評価するため、原発温排水の停止・放出が行われた内浦湾の魚類群集観測データの解析を実施した。この観測期間中に原発温排水の放出に伴う水温上昇が起こった。水温により大きな影響を受けている魚ほど、温排水排出前後の状態間の距離が大きくなることが期待される。そこで様々な魚種を対象に、個体数時系列データから状態空間の再構成を行った。そして、観測期間における様々なタイミングの状態間の距離を求め、温排水排出前後の状態間の距離の変化を調べた。

データ解析の結果、温排水排出前後で状態空間中での位置が大きく変化した魚種が確認された。他方、はっきりとした状態変化の検出されなかった種も多々いた。また、状態の変化した種の中でも、その違いが現れ始めるタイミングにばらつきがあった。これらの結果より、水温変化の影響を受けている種と受けていない種がいること、また、その変化の内容も種間で異なっていることが考えられた。

琵琶湖における植物プランクトン動態の状況依存性を分類階級間で比較する

○石川佳穂¹, 池田将平², 一瀬諭³, 長田穰¹, 川津一隆¹, 京極大助⁴, 古田世子², 近藤倫生¹ (1 東北大院・生命, 2 滋賀県琵琶湖研セ, 3 元滋賀県琵琶湖研セ, 4 龍谷大・農)

生態系の動態は状況依存性であることが知られている。過去の生態学的理論や実証研究から、個体数変動の状況依存性は考慮する分類解像度に依存すると予想される。しかし、野外で得られた実データに基づいてこの仮説を実証した研究はない。本研究では、過去 39 年における琵琶湖の 621 種の植物プランクトンの時系列データを利用して、分類階級によって状況依存性の強さに違いがあることを明らかにした。具体的には、種・科・綱の分類階級それぞれについて、異なる時期 12 年をモデルデータとして直近 3 年を予測し、モデルの時期的選択による予測精度の違いを利用して状況依存性を評価した。その結果、状況依存性の強さが分類階級間で異なる証拠を得た (図 1)。すなわち、綱レベルに比べて、種、科レベルではモデルとして過去のデータを用いるほど予測精度が悪くなった。さらに、平均化の効果と比較するために、ランダム群集で同様の解析を行い、綱との比較を行った。その結果、綱でまとめることには平均化以上の効果があった。具体的には、綱とランダム群集では状況依存性が有意に異なっていた。この状況依存性の分類階級間の違いは、生態系の管理や予測を行う際に、モデル作成時に利用するデータや分類階級の選択が重要であることを示唆している。

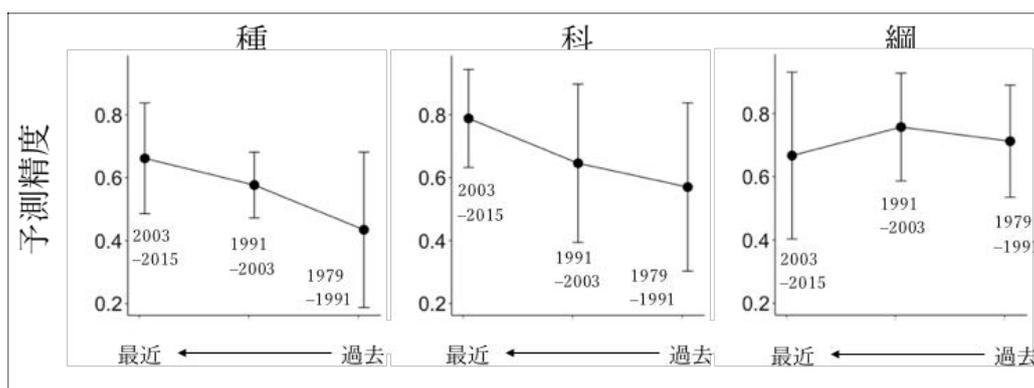


図 1 分類階級ごとの予測精度とモデルの時期の関係 (種・科・綱)

- 予測精度の平均
- ┆ 標準偏差

生息地改変する場合の個体群動態モデル

岩下源（東北大 生命） 近藤倫生（東北大 生命）

ビーバーがダムを作ることで他の生物に影響を与える。このように、生物が自身の生息環境に何らかの影響を与えることで他の種に影響を与えることがある。

そこで、本研究では生物が生息環境に影響を与えて、環境が生物に影響を与えるような個体群モデルを作成した。具体的なモデルは下式のようにになる。式の一行目は個体の存在量の増加を表している。 x はその種のニッチの場所を表している。 $n(x)$ はその種にとって好適なニッチがどれだけあるかを表している。(1)式は環境が個体数の増加に影響することを表している。二式目は環境の変化を表している。二式目の第一項は侵食や風化などの物理的な環境の変化を表しており、第二項は生物が環境を変化させる効果を表している。

このモデルを用いて、二種系の生物動態を数値計算した。次の二つの場合を計算した。一つ目は二種の生物のどちらも自分の生息地を好適になるように改変する場合。二つ目は二種の生物のうち、一方の種が自分の生息地を好適になるように改変し、もう一方の種が自分の生息地を不適になるように改変する場合。一つ目の場合は二種のニッチの距離にかかわらず共存をした。二つ目の場合は二種のニッチの距離が離れているときは、不適な改変をする種が減少し、好適な改変をする種は影響を受けない。二種のニッチが近いときはどちらの種も減少した。これらから、生物間のニッチの距離と生物が環境をどのように変えるかで二種系の動態が変化することがわかった。

$$\frac{ds_i}{dt} = s_i(s(n(x_i)) - s_i) \quad s(n(x_i)) = \frac{n(x_i) - d}{n(x_i) + d} \quad (1)$$

$$\frac{\partial n}{\partial t} = D \frac{\partial^2 n}{\partial x^2} + \sum_i m_i s_i (1 - (x - x_i)^2) \exp \frac{-(x - x_i)^2}{2} \quad (2)$$

生物遺骸と微生物群集：干潟底質でのメタ 16S/18S rRNA 解析

*河本 泰岳¹, 大槻 朝¹, 柚原 剛¹, 加藤 広海¹, 風間 健宏², 占部 城太郎¹

1. 東北大・院・生命, 2. 国環研

生物遺骸は高濃度の栄養物質を提供するホットスポットであり、その直下・周辺には特異的な生物群集が形成されると考えられる。実際、深海及び沿岸の海底では、生物遺骸に特異的な微生物群集が形成されることが、近年の研究で示されている。干潟は大気と泥と海水が境界面を形成するユニークな環境であるとともに生物の遺骸を始めとする多くの有機物が堆積する場所である。しかし、生物遺骸が形成するホットスポットに関する知見は干潟ではほとんどない。そこで本研究では、干潟環境においても生物遺骸が供給された際には特異的な微生物群集が形成されるという仮説をたて、それを検証する実験を行った。

実験は仙台市東谷地干潟で行った。実験にあたってはポリ容器にマイワシ (*S. melanostictus*) を底泥と共に詰め、これを 5 m 間隔で 3×3 の格子状に 9 カ所埋設した (実験区)。また、距離の効果を検証するため、実験区のそれぞれのポリ瓶から 10 cm の位置に 1 本ずつ、底泥のみ詰めたポリ瓶を埋設し、実験区と同様に埋設した (近傍区)。さらに対照区として、底泥のみを詰めたポリ瓶を、6 本埋設した。埋設後、2、9 および 42 日目に、実験区と近傍区からは 3 本ずつ、対照区からは 2 本ずつポリ容器を回収し、容器内の底泥を採取した。採取した底泥試料から DNA を抽出し、PCR で細菌 16S rRNA および繊毛虫 18S rRNA 遺伝子の増幅を行い、NGS によるメタ解析を行なった。得られた分子データより、細菌および繊毛虫群集の構造解析を行った。その結果、両群集ともに実験区と対照・近傍区で種組成など構造に明確な差が見られ、その違いは特に 9 日目に大きくなることが分かった。また、繊毛虫の群集構造と細菌の群集構造の間には有意な相関が見られた。これら結果から、干潟でみられる生物遺骸が導く微生物群集の特徴と動態について考察する。

逃げるが勝ち？：絶対単為生殖型 *Daphnia pulex* 2 系統の共存における休眠卵の役割

○丸岡奈津美, 占部城太郎 (東北大院・生命)

Daphnia pulex は日本の平地湖沼においてもっともよく観察されるミジンコ属であるが、北米からの侵入種であり、有性生殖をしない絶対単為生殖型であることが分かっている (So et al. 2015)。日本には 4 つの遺伝系統 (JPN1-4) が侵入しており、多くの場合は 1 湖沼につき 1 系統が生息している。しかし、1 湖沼に複数の系統が生息している湖沼も稀ではない。例えば、山形県畑谷大沼では長期に渡り、*D. pulex* の JPN1 と JPN2 の同所的な分布が観察されている。両者は同種であり、共通の藻類を餌とするために野外では強い競争関係にある。実際、両者の生活史形質の間には差があることが分かっており、JPN2 は JPN1 に比べ、餌を巡る競争に劣位であることが示唆されている。それにも関わらず両者が長期的に共存している事実は、競争に劣位な JPN2 が競争的な排除を回避するための何らかの共存機構を持つことを示唆している。そこで演者らは競争劣位者が、よりすばやく、多くの休眠卵を生産することで競争優位者との競争を避け、絶滅を免れているのではないかとの仮説を立てた。この仮説を検証するため、畑谷大沼に生息する 2 系統の個体群動態と休眠卵生産を、単独及び混合での飼育によって調査した。

単独区での結果では、JPN1 の個体群密度の増加は JPN2 よりも早く、JPN2 個体群の密度ピークは JPN1 個体群に比べると 10 日ほど遅かった。また、これら単独区では休眠卵の初産出は、JPN2 個体群において JPN1 よりも 20 日ほど早かった。混合区での結果では、過去の実験で得られていた結果と同様に、JPN2 個体群は JPN1 に比べ競争に劣位であり、実験期間終了時には JPN2 個体は競争的に排除された (図 1)。しかし、混合区においても JPN2 個体群の休眠卵初産出は JPN1 に比べて 20 日ほど早かったため、JPN2 個体は、JPN1 に競争的に排除される前に休眠卵を生産できていた (図 2)。

これら結果から競争に劣位な JPN2 個体群は、共存する JPN1 よりもすばやく休眠卵を生産することにより絶滅を回避していることが示唆された。

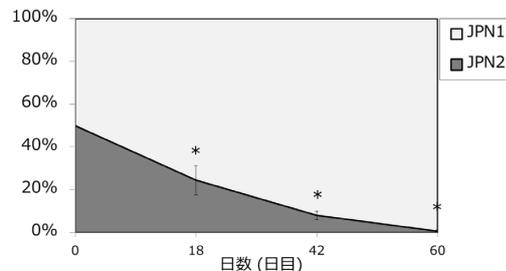


図 1. 混合区 JPN1,2 の個体数割合の変化

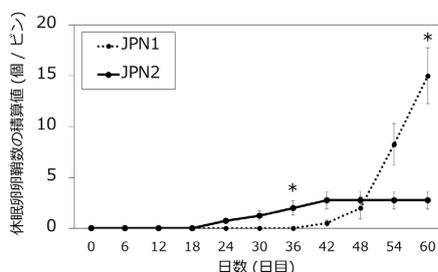


図 2. 混合区ビンあたりの休眠卵生産数の積算

八甲田山系の湿原植物群集における種多様性と遺伝的多様性の比較解析

石井直浩¹、廣田峻¹、松尾歩¹、佐藤光彦¹、後藤亮仁²、谷口快海³、河井勇高³、須藤瑠衣²、巻島大智²、彦坂幸毅³、佐々木雄大²、陶山佳久¹

1. 東北大・農、2. 横浜国大・環境、3. 東北大・生命

これまでの生物多様性保全において、保全対象地（場所）の設定は主に希少種の分布や種多様性の情報に基づいて行われてきた。しかし、種内レベルの多様性である遺伝的多様性は、種の局所的な絶滅に関連しており、種多様性に影響を与える。したがって、保全対象地の設定においても遺伝的多様性を考慮する必要がある。そこで、本研究では生育域の分断化や気候変動に対して脆弱な生態系のひとつである湿原生態系を対象とし、同一地域内の複数湿原における種・遺伝的な α ・ β 多様性の分布を比較解析することで、双方の多様性を考慮した保全対策を検討した。

研究対象として、青森県北八甲田山系に点在する20の湿原植物群集で植生調査を行い、各湿原群集内の種数、優占度を明らかにした。また、比較的多くの湿原に分布する優占種11種を対象として、各湿原につき8個体からDNA分析用試料を採取し、ゲノム縮約解析であるMIG-seq法を行った。得られた一塩基多型データから、種ごとに各湿原集団内の平均ヘテロ接合度と各湿原集団間の遺伝距離を算出した。これらのデータを用い、 α 多様性として各湿原群集内の種数と平均ヘテロ接合度の11種の平均値、 β 多様性として各湿原群集間の非類似度と各湿原集団間の遺伝距離の11種の平均値を算出し、それぞれ無相関検定とマンテル検定を行った。

20湿原における種・遺伝的多様性の分布を比較すると、 α 多様性である種数と平均ヘテロ接合度には有意な相関が認められなかったが、 β 多様性である群集組成の非類似度と遺伝距離には有意な正の相関が認められた。特に、 β 多様性を反映している遺伝的集団構造（湿原集団間の遺伝的違い）は、複数種において地理的位置に合致した同様のパターンを示し、このパターンは群集構造の空間分布（湿原群集間の種の違い）ともおおまかに合致していた。これらのことから、本研究の対象地における保全対策としては、まず種・遺伝的な β 多様性に基づく保全単位を設定し、その上で α 多様性を考慮した評価を勘案することが適切であると考えられた。

菌根菌タイプの異なる落葉広葉樹 5 種の成木下における実生種の置き換わり

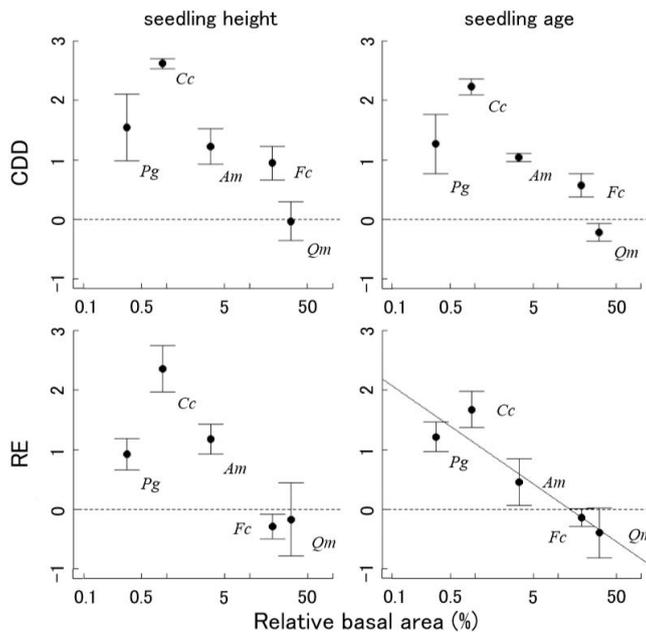
古賀 帆・鈴木 綾・佐々木 友則・清和 研二（東北大・院 農）

森林の種多様性維持メカニズムの説明には Janzen-Connell(J-C)モデルが有効である。このモデルは、主に同種からの距離依存的生存・成長（または同種個体の密度依存的死亡）から解析されてきた。しかし、成木近傍での同種の死亡だけでなく、そこで他種の更新が起きているのか、つまり、樹種の置き換わりについてはほとんど実証されていない。

一方、距離依存性と樹木種の菌根菌タイプの密接な関連性が示唆されている。アーバスキュラー菌根菌（AM）と共生する樹種は距離依存効果が強く、それに対し、外生菌根菌（ECM）と共生する樹種は距離依存効果が弱いというものである。もしそうであれば、AM タイプの樹種は互いに離れて分布し森林での優占度が低くなり、一方 ECM タイプでは個体群は集団を作り優占することが示唆される。しかし、温帯林での検証例は少ない。

そこで、本研究では、（1）距離依存効果・置き換わり効果の強さは優占度と関係しているのか？そして、（2）AM 種は ECM 種より距離依存効果だけでなく置き換わり効果も強いのか？を明らかにすることを目的とした。

方法: 2014 年に東北大学フィールドセンター二次林内で行った。AM タイプの広葉樹 3 種（ウワミズザクラ：*Pg*、ミズキ：*Cc*、イタヤカエデ：*Am*）と ECM タイプの広葉樹 2 種（ブナ：*Fc*、ミズナラ：*Qm*）の成木各 3 本選抜き、その成木の近傍 3m 以内と 15m 離れた場所で高さ 3m 以下の樹木種の高さ・年齢を全数調査した。距離依存効果（CDD：同種の近傍 vs. 遠方）と置き換わり効果（RE：親木近傍における同種 vs. 他種）は、実生の高さと年齢から算出し、相対優占度は Sasaki *et al.* 2019 から引用した。



結果: 距離依存効果・置き換わり効果が強い種で、優占度が低い傾向があった。また、AM 種は ECM 種より距離依存効果だけでなく、置き換わり効果も強かった (図 1)。

考察: J-C モデルの成立には菌根菌タイプが大きく影響することが示唆された。AM タイプで距離依存効果も置き換わり効果も大きいのは、種特異的な天敵（病原菌）による影響が大きいからだと考えられる。

図 1：相対優占度と距離依存効果・置き換わり効果（高さ・年齢）の関係

タイトル

スギの遺伝資源保全を目的とした地域在来系統探索のための集団遺伝学的解析

*小沼拓矢・東北大・農 内山憲太郎・森林総研 廣田俊・東北大・農 松尾歩・東北大・農 陶山佳久・東北大・農

生態学会東北地区会 要旨

スギは、日本を代表する造林樹種であり、古くから木材として盛んに利用されてきた。先行研究によるスギの分子系統地理学的解析では、大きく分けて本州北端、日本海側、太平洋側、屋久島の四つの地域系統が示され、分布変遷の歴史を反映した遺伝資源として考えられてきた。これらの研究では全国に残存する天然スギが用いられているが、人工林については調べられていない。しかし、戦後の拡大造林以前から残る植栽社寺林や古い造林地等の人工林には、植栽時に分布していた各地の天然林由来の独自の種苗が用いられることにより、現存する天然林とは異なる遺伝的系統が受け継がれている可能性が考えられる。宮城県の北部に位置する南三陸町にはこのような古い人工林が残っており、貴重な遺伝資源の可能性のある保全対象として注目に値する。そこで本研究では、南三陸のスギ人工林における新たな遺伝資源としての未知の地域在来系統の存在を探索するため、次世代シーケンサーを用いたゲノム縮約解析（MIG-seq 法）によって分子系統地理学的解析を行った。

過去の研究にも用いられた天然スギ 20 集団に、南三陸の 6 集団を加えた合計 202 個体から得られた 2763 SNPs について解析を行ったところ、南三陸の集団は既知の太平洋側の系統に属すが、その中でも独自の遺伝的組成であることがわかった。さらに詳細な情報を得るため、太平洋側系統の 9 集団 53 個体から得られた 4064 SNPs について解析を行ったところ南三陸杉は天然林集団に匹敵する多様性を持つこと、南三陸の中でも固有性の高い集団が存在することなどが明らかになった。これらの結果は、南三陸杉の人工林が地域固有の天然林系統に由来する可能性を示唆しており、スギにおける新たな遺伝資源として注目に値すると考えられる。このような解析は、地域固有の遺伝資源探索に有効な手法として活用が期待できる。

東北地区会発表タイトル：

ゲノムワイド SNP 分析によるニューカレドニア産シソ科 *Oxera* 属における隠蔽種の発見

発表者：

長岡麟平¹，佐藤光彦¹，廣田峻¹，松尾歩¹，Gildas Gateble²，井鷲裕司³，陶山佳久¹

¹東北大・農，²IAC，³京大・農

要旨：

現在の生物種の分類では，形態的に明瞭な差が認識されていない分類群は同一種として扱われることが一般的であり，実際には遺伝的に大きく異なっている複数の種が認識されないままとなっている場合がある．そういった隠蔽種を見出すことは，生物多様性を正確に評価する上でも重要である．世界有数の生物多様性ホットスポットとして知られるニューカレドニアでは，現在でも系統分類が十分とは言えない種群が少なからずある．シソ科 *Oxera* 属は生活史の異なる 30 種余りに分類されており，近年においてもいくつかの新種が発見されている．また，種内における集団間の遺伝的分化も顕著である場合があり，その分化程度が別種や亜種レベルに相当することもある．したがって，種間の系統解析および種内の遺伝的分化の解析によって，未知の系統の発見が期待できる分類群でもある．そこで本研究では，その 1 種である *O. palmatinervia* を対象として，主な分布域から集団サンプリングを行い，DNA 分析によって本種と近縁種との系統関係の解明と，種内における遺伝的分化程度の評価を行った．

材料として，本種 3 集団 74 個体に加え，近縁 4 種 106 個体を対象に，MIG-seq 法によるゲノムワイド SNP 分析を行った．得られた SNP 情報に基づき，種内および近縁種との系統関係を推定した．

その結果，本種として採取した個体群の中に，遺伝的に明瞭に異なる 2 系統が存在することがわかった．これら 2 系統は，複数の集団内に隣接して分布していた．またこれら 2 系統間の遺伝的違いは，近縁種間の違いと同等であり，別種レベルで大きく異なっていることがわかった．

これらの情報を得た後，改めて現地調査によって外部形態を観察したところ，一方の系統の個体には葉柄上に直径 1mm 程度の黒いイボ状の皮目が多数あり，他方には全く無い点で明瞭に 2 系統を識別できることがわかった．なお，本種のタイプ標本には葉柄に皮目があることから，皮目のない系統は，本研究により初めて認識された隠蔽種あるいは変種である可能性が高い．今後，今シーズンの開花期に，花形態および開花フェノロジーの調査を行い，詳しい情報を収集する予定である．

長期観測データから読み取る、温排水放出に伴う魚類群集動態の変化

○大友優里（東北大・理）、益田玲爾（京大・フィールド研）、長田穰（東北大・生命）、
近藤倫生（東北大・生命）

近年、地球温暖化や異常気象に伴う生態系の変化が問題となっている。生物群集の観測データから、気候変動などにより生物群集がそれまでとは違う状態、すなわち「異常」な状態になったことを検出することは喫緊の課題である。しかし、今までの研究では種数や総個体数といった群集レベルの特性だけから気候変動に伴う生態系の変化を検出することは難しかった。本研究では、この問題を克服するため、群集レベルの特性の時間変動の仕方の変化を考慮する手法を開発し、地球温暖化などによる海水温上昇のモデルとして、原子力発電所の温排水サイトにおける魚類群集に適用した。調査対象地である高浜原発沿岸地域では、調査期間中に原発の停止状態からの再稼働がなされており、魚類群集は原発停止中の平常水温の状態から再稼働後に急激な水温上昇を経験したと考えられる。

本研究では高浜原発沿岸での潜水調査により得られた、魚類群集の種数、総個体数、多様度の時系列データ（2012年～2019年）について、群集動態の変化を検出するため次の解析を行った。まず、全調査期間から得られるスライド窓（2年間、全65個）の間で、一方をトレーニングデータ、他方をテストデータとして、非線形時系列解析による予測を実施した。そして、得られた予測精度を元に主座標分析とクラスタリングを行った。

主座標分析およびクラスタリングの結果、原発再稼働後の魚類群集はそれ以前の魚類群集とは異なる動態を示していたことが示唆された。本研究では、変化の起きた時期が未定であるという前提のもと、水温上昇によるものと考えられる異常が群集観測データから検出された。これは、種数や種多様性などの群集全体の特徴の長期観測が生物群集の異常検知に有用である可能性を示唆している。

「アマモの形態から推定されるブルーカーボン貯留機能の変異」

中村歩¹・伊藤美菜子²・難波瑞穂²・仲岡雅裕²・田中義幸¹

¹八戸工業大学 工学部 生命環境科学科

²北海道大学大学院 環境科学院

1. はじめに

海洋植物によって隔離、貯留された炭素をブルーカーボンと呼び、全球の植物が吸収する炭素の55%を占めると2009年にUNEPが報告した。以降、沿岸生態系の機能が見直され、研究が盛んに行われている。日本の沿岸に広く分布する海草、アマモは環境要因に応じて形態を可塑的に変化させることが知られており、それに伴って生物量も大きく変化する。ブルーカーボン貯留能としては海底の堆積物中に埋没しやすい地下部の重量が大きき方が優れていると考えられる。本研究では環境要因の異なる地点のアマモの地上部・地下部の生物量とその比率がどのように変化しているのかを明らかにし、アマモのブルーカーボン貯留能を検討することを目的とする。

2. 材料および方法

調査は北海道東部の厚岸湖・厚岸湾における5つの地点で行った (Fig.1)。各地点の塩分と水深はそれぞれ、E1 (22psu, 0.6m)・E2 (25psu, 0.8m)・E3 (28psu, 0.9m)・B1 (30psu, 1.0m)・B2 (32psu, 0.5m) である。水温は6~7月にE1~3が14°C前後、B1,2が11°C前後であるが、8~9月は全地点が21°C前後である。2018年の7、9、10月に各地点で6株ずつアマモを採取し、葉長や地下茎の太さなどの形態の記録をし、葉・葉鞘・地下茎・根の部位ごとに乾燥重量を計測した。葉と葉鞘を合わせて地上部、地下茎と根を合わせて地下部とし、乾燥重量比も求めた。

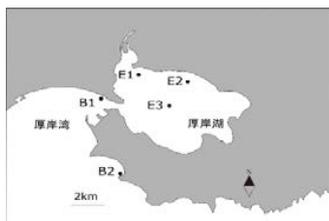


Fig.1 調査地点

3. 結果

1株当たりの乾燥重量の地点間における差は7月が最も大きく、乾燥重量はE3が最大で、最少のE1に対して地上部は約6.7倍、地下部は約6.4倍だった (Fig.2)。地上部の生物量が大きい株は、地下部の生物量も大きい傾向にあった。地上部/地下部は7月のE2が約7.2と最大であったが、10月には約2.2と最少だった。

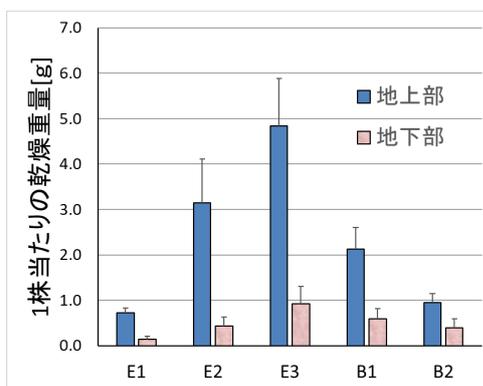


Fig.2 地上部と地下部の乾燥重量平均値 (7月)

4. 考察

2019年に得られた株密度の未発表データを使って単位面積当たりの生物量を計算すると、地上部に関しては7月にE3が675g/m²と最大で、それに次ぐB1が294g/m²と半分以下、最大のE3と最少のE1とは約5.6倍の差があった。地下部に関しても7月にE3が131g/m²と最大で、最少のE1は24g/m²と約5.4倍の差があった。10月では多くの地点で生物量が減少する中、B1ではあまり変化せず、1株当たり、単位面積当たり共に最大となった。これらのことから、E3、B1の様に水深が1m程度あり、塩分が28~30%の環境でアマモの生物量は多くなり、ブルーカーボン貯留能が高くなることが推定された。

「渡り鳥が浅所海岸のコアマモに与える影響の評価」

甲田聖志郎¹・吉田龍平²・田中聡³・三津谷武志³・田中義幸¹

¹八戸工業大学工学部 生命環境科学科、²八戸工業大学工学部 土木建築工学科、³平内町白鳥を守る会
はじめに

アマモ場 Seagrass bed は一次生産力の高い沿岸生態系であり、様々な生物攪乱を受ける事も知られている。ハクチョウやガン・カモなどによる捕食や、採餌行動による底質の巻き上げは海草の株密度や生物量に影響を与える。青森県平内町小湊にある浅所海岸は、毎年多くのハクチョウやガン・カモ類が飛来し、その後、同所に分布する小型の海草コアモモの分布域が大幅に減少することが確認されている。そのため、浅所海岸では渡り鳥が、コアモモの分布に影響を与えていることが予想される。本研究では、渡り鳥飛来前と飛来後でコアモモの株数や分布域がどのように変化するかを明らかにし、浅所海岸のコアマモに渡り鳥が与える生物攪乱の影響を評価することを目的とする。

方法

本研究は、青森県平内町小湊の浅所海岸で実施した。2019年9月30日にPVCパイプに目合17mmのメッシュを張り鳥類の捕食を受けないようにした実験区(1m²、高さ30cm)および、隣接したコントロール区(1m²)をコアモモが一面に分布する地点に12セット設置した。2019年9月30日、11月11日に各区にてコアサンプル(直径5cm、深さ10cm)を採取し、コアモモの株数を計測した。時期ごとに実験区とコントロール区とでt検定を有意水準5%で実施した。10月11日、10月18日、10月28日、11月4日にドローンを用いてコアモモ分布域を空撮した。ハクチョウは10月11日に初飛来した。ガン・カモ類は、それよりも早く飛来したと考えられる。

結果

9月30日には実験区とコントロール区でコアモモの株数に有意差は認められなかった。11月11日には実験区よりもコントロール区の株数が有意に少なくなった。実験区においてもコアモモ株数は9月と比べて減少していた。2019年10月11日には、およそ0.86haの範囲にコアモモが分布したことが空撮から確認できた。その後、分布範囲は順次減少し、11月4日には、実験区外ではほぼ消滅した。10月18日にはコアモモ分布域でオナガガモによる攪乱の様子が確認された。また、岸にコアモモの地上部が大量に漂着する様子も確認された。

考察

11月11日に実験区内においてコントロール区よりも有意に株数が大きかったことから、ハクチョウやガン・カモ類の影響を除去すればコアモモは生残することが明らかになった。本研究においては、海草類に依存しているとされるハクチョウやコクガンによるコアモモ捕食の様子を確認することは出来なかった。しかしながら、実験区の周辺で最も多く観察されたオナガガモがコアモモ分布域に盛んに頭部を潜らせ、底質を舞い上がらせている様子を上空から撮影することができた。岸にコアモモの葉が大量に漂着していることから、オナガガモによるコアモモの捕食とは断定できないが、少なくともオナガガモによる攪乱により、浅所海岸のコアマモの株数が3週間程度で、激減することが明らかになった。

福島県の避難指示区域の中と外におけるアカマツの葉の DNA 酸化損傷レベルの比較
五十嵐美咲（福島大学・人文）・水澤玲子（福島大学・人文）

東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故によって、福島県内の広い範囲に放射性物質が飛散し、現在も県内の一部地域では避難指示が継続されている。この事故に伴う放射能汚染は、放射線生物学の分野で対象とされてきた線量率に比して極めて低いため、その生物学的影響については十分に解明されていない。

私たちは、福島第一原子力発電所事故に伴う低線量被ばくの生物学的影響を明らかにすることを最終的な目標として、低線量被ばくによる DNA 酸化損傷レベルの測定手法の開発に取り組んでいる。DNA 酸化損傷とは、放射線や紫外線による被ばく、あるいは喫煙や偏った食生活などによって生じた活性酸素によって DNA が酸化された状態を指し、突然変異の原因となることが知られている。

ここでは、DNA 酸化損傷の研究で広く使用されている酸化ストレスマーカー 8-OHdG を対象として、市販の酸化損傷検出キット EpiQuik 8-OHdG DNA Damage Quantification Direct Kit (EpiGenetek, New York) を用いて、アカマツの葉の酸化損傷レベルを定量した結果について報告する。本キットは ELISA 法によって試料中の 8-OHdG 濃度を定量するものである。本研究では比色法を用いて定量をおこなった。この調査の最終的な目標は避難指示区域の内外で低線量放射線被ばくによる DNA 酸化損傷レベルを比較することだが、ここではその前段階として、紫外線の影響について検討した。まず、福島大学構内の 4 個体のアカマツについて、日中にアルミホイルで遮光処理を施した葉と未処理の葉を、各個体からそれぞれ 3 枚ずつ合計 24 枚採取し、8-OHdG 濃度を定量した。ネガティブコントロールとポジティブコントロールを一つずつ用いて相対値を算出したところ、遮光葉では平均値 0.0623 ± 0.0073 (標準誤差)、非遮光葉では 0.0626 ± 0.0059 となり、日照量の違いによる有意差は検出されなかった (*U*検定)。次に、1 個体のアカマツから 12 本の葉を採取し、そのうちの 6 枚のみにクリーンベンチ内で 2 時間の紫外線照射を施し、上と同様に 12 枚すべての葉について 8-OHdG 濃度を定量した。紫外線被ばく葉では 0.0066 ± 0.0005 、非紫外線被ばく葉では 0.0075 ± 0.0006 であり、有意差は検出されなかった。

以上の結果から、アカマツの葉は紫外線による DNA 酸化損傷の影響を受けにくいことが示唆された。今後は、野生個体を対象として放射線被ばくと 8-OHdG 濃度との関係を明らかにしていく予定だが、生育地の標高や日照量の違いによる紫外線被ばくが結果に及ぼす影響は、小さいものと考えられる。

岩手県におけるイノシシの出没予測

一ノ澤 友香（岩手県立大学）、大西 尚樹（森林総合研究所東北支所）

1. 背景と目的

近年、日本各地でイノシシの分布域が拡大している。岩手県では平成 19 年に初めてイノシシの目撃があり、平成 23 年に初めての捕獲が報告されて以降、イノシシの出没（目撃・被害・捕獲）情報は次第に増加している。本研究では、岩手県におけるイノシシの目撃情報と環境情報から、今後の出没地域を予測することを目的とする。

2. 方法

これまでの岩手県のイノシシ出没情報を元に、高い予測精度を持つ種の分布モデル (Species Distribution Model) を、MaxEnt を用いてイノシシの出没を予測した。位置データは、平成 19 年以降のイノシシ出没データを使用した。環境データは、標高、植生、土地利用、人口、積雪の 5 種類を用いた。MaxEnt での解析を行うときに出力される AUC (Area Under Curve) は、モデルの適合度を示す。予測に適した環境データを特定するため、5 種類のデータを全ての組み合わせ (31 通り) で解析を行い、AUC が高い組み合わせを選択した。

MaxEnt での予測がどれほど適合しているかを確認するために、平成 19~28 年のイノシシ出没データから、平成 29 年以降のイノシシの出没予測図を作成した。この図に、平成 29~30 年に初めてイノシシが出没した地点をメッシュで重ね、平成 28 年以降のイノシシ出没予測と、実際の出没地点を比較した。

3. 結果

環境データ単体での AUC 値は、標高が最も高く、次は植生であった (表 1)。5 種類の環境データをすべての組み合わせで解析を行った結果、植生・標高データの組み合わせが、最も高い AUC 値を示した (表 2)。

平成 19~28 年のイノシシの出没データと植生・標高データによって、今後のイノシシの出没を予測した図を作成した。この図に、平成 29~30 年に初めてイノシシが出没した地域 (黒線メッシュ) を重ねて比較した (図 1)。その結果、新たにイノシシが出没したメッシュの全てで、出没確率が 0.54 以上の地域が見られた。

表 1. 環境データ 5 種類単体の AUC

データ数	環境データ	AUC
1	標高	0.904
1	植生	0.861
1	土地利用	0.825
1	人口	0.698
1	積雪	0.698

表 2. 環境データ (単体+複合) の AUC の数値が高かった上位 10 位

データ数	環境データ	AUC
2	標高・植生	0.913
1	標高	0.904
5	標高・植生・土地利用・人口・積雪	0.871
4	標高・土地利用・人口・積雪	0.87
3	標高・植生・土地利用	0.862
1	植生	0.861
4	標高・植生・土地利用・積雪	0.861
2	標高・土地利用	0.859
3	標高・土地利用・積雪	0.859
4	標高・植生・土地利用・人口	0.858

図 1. イノシシの出没予測図
平成 19~28 年の出没情報 (白色□) を用いて MaxEnt で作成。黒線□は平成 29~30 年に新たにイノシシの出没が確認されたメッシュを示す

沖縄島におけるケナガネズミ個体群の遺伝的多様性

佐々木翔哉(岩手県立大)・大西尚樹(森林総研東北支所)

1. 背景と目的

ケナガネズミ (*Diplothrix legata*) は沖縄島、奄美大島および徳之島にのみ生息するケナガネズミ属の 1 属 1 種の日本固有の齧歯類である。日本在来種の齧歯類の中では最大で、夜行性で樹上生活をする。生息地の減少やマングース等の外来食肉目による捕食等によって個体数が減少し絶滅が危惧され、IUCN のレッドリストにおいて EN (絶滅危機)、環境省レッドリストにおいて絶滅危惧 IB 類に位置づけられている。そのため、同種の保全は必要である。

野生動物の効果的な保全策を検討する際には、遺伝的多様性の理解が必要である。しかし、ケナガネズミの遺伝的多様性の研究は、沖縄島北部のやんばる地域の個体群において mtDNA の部分塩基配列を調べて遺伝的多様性を評価した 1 例のみである。しかし、この研究はハプロタイプが少なく、高感度での研究は行われていないため遺伝的多様性の情報は十分ではない。

本研究は、核ゲノムであるマイクロサテライト DNA 領域を用いて沖縄島の個体群の遺伝的多様性を明らかにすることを目的として行う。

2. 方法

やんばる野生生物保護センター等で収集した沖縄島の死亡個体 88 頭の体組織を利用し、DNA の抽出を行った。マイクロサテライト DNA 領域 10 遺伝子座を PCR 法によって増幅、PCR 産物を DNA シーケンサーによって解析し、遺伝子型を決定した。その結果を用いて、遺伝的多様性および遺伝構造について統計的に分析を行った。

3. 結果と考察

3-1. 遺伝的多様性

ケナガネズミのヘテロ接合度は、期待値が 0.59、観察値が 0.51 であった。また、対立遺伝子数の平均は

Table1 ケナガネズミとアマミノクロウサギのヘテロ接合度、対立遺伝子数および近親交配の確率の平均

	ヘテロ接合度		対立遺伝子数の平均	近親交配の確率
	観察値	期待値		
ケナガネズミ	0.51	0.59	4.5	0.14
アマミノクロウサギ	0.40	0.54	4.25	—

4.5、近親交配の確率は 0.14 であった。ケナガネズミと同じような閉鎖的な島内に生息しているアマミノクロウサギのデータと比較すると、遺伝的多様性は維持されていた (Ohnishi et al 2017)。

3-2. 遺伝構造

推測した集団数 K の値が 1 のとき、対数尤度値 LnP が最大となった。このことから、沖縄島においてはケナガネズミ個体群における遺伝的な分断は起きていないことが明らかになった。その理由としては、健全な遺伝

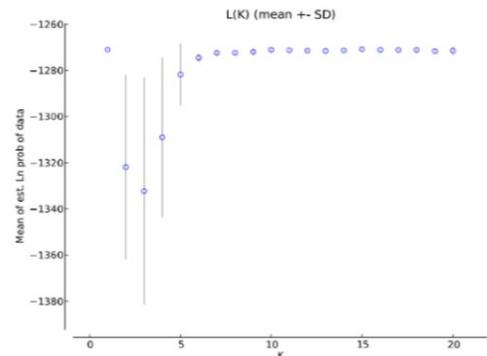


Fig.1 STRUCTURE による解析結果

的交流が維持されている場合と、個体数が減少してボトルネックが起き、遺伝的浮動が促進されて遺伝的に均一化したことが要因となっている場合とが考えられる。

ウダイカンバにおける被食防衛能のサイズ依存性

中村日香・松木佐和子（岩手大学農学部）

1. 研究の背景

北海道では、2006年頃からクスサン幼虫の大発生が繰り返し起こり、ウダイカンバ林では枯死した個体もあると報告されている（大野ら 2012）。また先行研究から、クスサン幼虫はウダイカンバの夏葉より春葉を、稚樹よりも成木の葉を好むことが分かっている（松木 2018）。しかし先行研究は4年生の稚樹と80年生の成木のみでの比較であり、樹木サイズが変化するにつれて、葉の防御形質がどのように変化していくのかを連続的に調べた例はない。ウダイカンバの葉に対する防御投資が生活史段階によってどう変化するのか、なぜ変化するのかを把握することは、有用広葉樹であるウダイカンバの保全管理に役立つと考える。

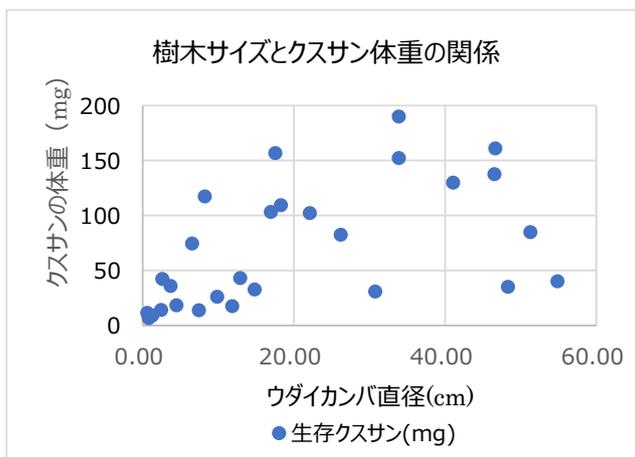
2. 研究の目的

さまざまな直径のウダイカンバ葉を用いて、クスサン幼虫の摂食実験と、葉の形質に関する分析を行い、ウダイカンバにおいて個体サイズによる被食防衛能力の違いを明らかにすることを目的とする。

3. 調査地および調査方法

岩手県雫石町の小岩井農場内にあるカラマツ人工林伐採跡地に天然更新したウダイカンバを対象とした。胸高直径0.6 cmから54.8 cmまでのウダイカンバ33本に対し、繁殖状況、光環境、樹冠体積、樹高や当年枝の伸長量などを調べた。また、同様の個体について5月下旬～6月初旬に春葉を研究室に持ち帰り、初齢のクスサン（八幡平市産）とエリサン（実験昆虫）幼虫の摂食実験を行うとともに、葉の形質分析（窒素量・葉の堅さ・LMA(g/cm²)・総フェノール・縮合タンニンの測定など）を行った。

5. 結果



直径45 cm 辺りまでは、直径が上がるにつれてクスサン幼虫の体重が増加する傾向が見られたが、それ以上の個体ではむしろ体重が低下した。エリサンでも同様の傾向が見られた。形質分析の結果では、直径10 cm以下の樹木葉はそれ以上の直径の樹木葉と防御形質が異なっていた。直径45 cm 辺りからクスサンの体重が低下したことは、

光環境も要因の一つと考えている。しかし直径と光環境の分離が難しく、現在分析方法を検討中である。

住田町産メープルシロップの開発・利用と地域活性化の可能性

岩手大学農学部森林科学科 森林保全生態学研究室 4年生 木村愛梨
共著者 岩手大学農学部森林科学科 講師 松木佐和子



【研究紹介】日本産のメープルシロップの存在をご存じだろうか。北米で主流のシュガーメープル（サトウカエデ）よりも樹液の糖度は低いながら、日本に自生するカエデ属（Acer）からもメープルシロップを作ることが出来る。今回の調査地である岩手県気仙郡住田町は、町面積の約9割を森林が占め、FSC®森林認証を取得し環境に配慮した持続可能な森林管理を進めている。しかし、町の半分以上が広葉樹林で占められているにも関わらず、そのほとんどが未利用である。住田町では二年ほど前から試験的に町内で樹液採取を行っており町内の樹液事業への関心度は高いと言える。今回の研究を通し、住田町の地域資源であるカエデ属樹木を使った樹液採取・プロジェクトの実現可能性を多角度から考察することにより、住田町におけるカエデ樹液事業の方向性を見出し、

町ならではの樹液事業のモデルを提案する事を目的とする。

【主な調査内容】

樹液採集試験：樹種/個体別のカエデの樹液滲出量、樹液採集時の気温・地温、樹液糖度の測定

樹液採集に適したカエデ資源調査：住田町内に自生するカエデ樹木の位置、樹種、直径を記録

樹液採取事業に関する聞き取り調査：住田町および樹液採取事業先進地である秩父市での聞き取り調査

【速報】現在までの踏査ではイタヤカエデ、ウリハダカエデ、ミツデカエデ、オオモミジ、ハウチワカエデ、ヤマモミジ、コハウチワカエデ、チドリノキの計7種類のカエデ属樹木が住田町内で確認できている。

今回はイタヤカエデ、ウリハダカエデ、オオモミジ、ハウチワカエデの4種、各4, 3, 3, 2計12本から得られたデータを使用した。樹液滲出量は樹種ごとに差が見られ、最大樹液滲出が見られたのはウリハダカエデ K-U1 で、4月2日から4月5日の3日間では12500 (ml) の樹液が回収できた。またこの個体のシーズンの合計樹液滲出量は 54010 (ml) となった。その次に樹液の滲出量が多かったのはウリハダカエデ N-U1 で 22905 (ml)、イタヤカエデ NG-I1 で 15675 (ml)、イタヤカエデ K-I1 で 11365 (ml) の順となった。(図1)

樹種別の樹液糖度変化は、日によって多少糖度は上下するが、全4種のカエデにおいてそれぞれ糖度のピークがあり、その後糖度は緩やかに減少する様子が確認できた。またイタヤカエデではサトウカエデ(3%前後)に匹敵する糖度を示す個体も見られた。

以上の調査結果を踏まえ今後は、樹液滲出量の多い樹種、高糖度の樹液を滲出する樹種、樹液滲出量・糖度のピークを加味し、樹液回収に効率の良いカエデ資源をカエデ資源調査結果と照らし合わせ、住田町における樹液事業の検討を進めていくこととする。

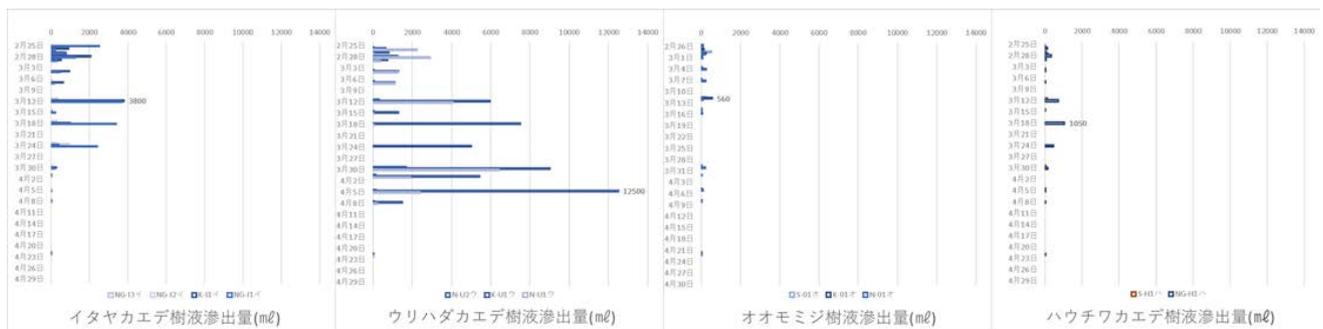


図1. 樹種別樹液滲出量

タイトル：ダミーキャタピラーを用いた樹上における捕食者の特定

大杉嗣弘¹， 伊藤海峽¹， 西道早紀¹， 野宮陸¹， 潘霞²， 水野尊文³， 中村彰宏³， 山尾僚¹

(¹弘前大・農生，²プーアル大学，³中国科学院・XTBG)

世界規模で行われたダミーキャタピラーを用いた研究によると、冷温帯地域の幼虫の主要な捕食者は節足動物であると推定されている。しかし先行研究における調査地はアメリカ大陸とヨーロッパ地域に偏っており、アジア地域については検証されていない。また、この研究で用いたダミーキャタピラーは色や姿勢の違いは考慮されていない。本研究では、東アジアの冷温帯である青森県における幼虫の捕食者を調べるため、色と姿勢が異なる6種類のダミーキャタピラーを用いて幼虫の主要な捕食者を調査した。緑、黒、白の3色の粘土を用いて体長約3cmのダミーキャタピラーを1,200個作成し（緑400個、黒400個、白400個）、地上約1～2mの低木の葉の上面に虫ピンを用いて固定した。固定の際、幼虫の姿勢の効果を調べるために、各色400個のダミーキャタピラーのうち、半数をまっすぐな姿勢、もう半数を丸まった姿勢にそれぞれ成形した。設置から7日後、ダミーキャタピラーを回収し、残された痕跡から捕食者を特定した。その結果、色や姿勢に関わらず設置したダミーキャタピラーの25%に傷や食害痕がみられ、そのうち31%が齧歯類による噛み跡であった。また、齧歯類の食痕が確認されたダミーキャタピラーのうち、86%が樹上から落下していた。次に、齧歯類による食痕が樹上と地上のどちらで残されたものなのかを明らかにするために、ダミーキャタピラーを地面に設置して齧歯類による頻度を調査した。その結果、地上における齧歯類による食害頻度は、樹上に設置した場合に比べて有意に低かった。これらのことから青森県の樹上における幼虫の主な捕食者は齧歯類であり、幼虫の色や姿勢は影響しないと考えられた。

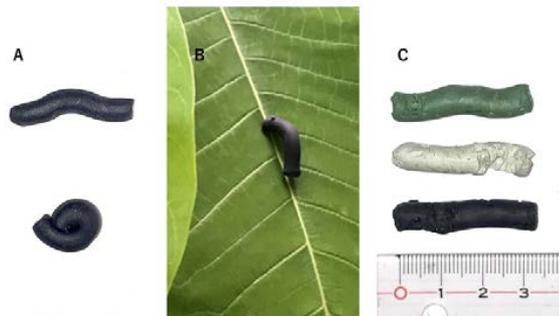


図 1 実験に使用したダミーキャタピラー。A；まっすぐな姿勢（上）と丸まった姿勢（下）。B；樹上に設置された幼虫 C；齧歯類による食害痕。

哺乳類の頭蓋骨を利用する生物相の解明

西道早紀¹, 奥田圭², 山尾僚¹

(¹弘前大・農生, ²広島修道大・人間環境)

生物が環境を変化させることで新たなハビタットをつくり出す生態系エンジニアには周囲の生物的、非生物的環境を変化させる *allogenic engineering* と、自らの体の構造を変化させる *autogenic engineering* の2種類がある。*Autogenic engineering* は主に植物や海の生物において研究が進んでいるが、陸生の生物、特に脊椎動物はこれまで着目されてこなかった。脊椎動物、特に丈夫な骨格を持ち比較的大型の哺乳類は、死後長期間にわたって骨格が生態系に残り続ける。特に複雑な構造を持つ頭蓋骨は他の生物に空間を提供し、*autogenic engineer* として機能すると予測できる。そこで本研究では、ニホンジカの頭蓋骨を用いて骨格を利用する生物相を調査した。8月9日から11月17日までの約3か月間、青森県の岩木山に50m間隔でシカの頭蓋骨7個を設置し、1週間ごとに目視により確認した生物の種と個体数を記録した。この時骨を軽く振り、落下した生物を採集した。3か月の設置期間でのべ83個体の生物が確認され、そのうち約88%がクモ類（サラグモ科とコツブグモ科等）であった。次に、ツルグレン装置をもちいて頭蓋骨内とリター内の生物群を比較した。その結果、シカの頭蓋骨はリター内よりも高密度にダニ類が生息するものや、大サイズのトビムシ類が生息していた。これらの結果より、哺乳類の頭蓋骨は、ダニ類やトビムシ類に何らかの餌資源を提供し、ダニ類やトビムシ類を餌とするクモ類にも好適な生息環境を提供していると考えられた。これらの結果をもとに、哺乳類の頭蓋骨の *Autogenic engineering* の効果について考察する。

図 1. 林内における頭骨設置実験の様子。1; 調査地。2; 林床に設置したシカの頭蓋骨。3; ツルグレン装置に設置されたシカの頭蓋骨。

日本生態学会東北地区会第 64 回大会 公開講演会
岩手生態学ネットワーク 岩手発・市民講座「人と自然と生態学」第 21 回
「私たちの暮らしの中の森の恵み」

講演要旨

1 「森—ミツバチ—食のつながり ～生物多様性と生態系サービス～
真坂一彦（岩手大学）

2009 年～2010 年のミツバチ不足は、養蜂業が蜂蜜だけを採るだけの生業だけでなく、果樹野菜の花粉交配（ポリネーション）を通して私たちの食生活を支えているという現実を私たちの社会に強く印象付けた。そうとはいえ、養蜂業の本質はポリネーションではなく、草木から蜂蜜を生産することである。果樹野菜のポリネーションだけではミツバチの群は減りこそすれ、増加することはない。そのため野生の蜜源によって群を健全に育成することが必要になる。つまり、日本の食糧生産の安定供給のためには、蜂群の育成が不可欠であり、そのためには蜜源の確保が最優先課題となる。ところが養蜂業がどのような蜜源から、いつ、どこで採蜜しているのか、伝聞や経験論に基づく情報しかないのが現状である。今回、養蜂家が利用する主要な蜜源植物の地域性と多様性について演者が北海道で行ってきた研究を紹介する。また、昨年から岩手に来たのちに取り組み始めたウルシと養蜂業の関係についても進捗状況を紹介したい。

なお、演者が養蜂業と森の関係について研究を始めたのは、2006 年に北米原産の高木種ニセアカシアが要注意外来生物に指定されてからである。ニセアカシアは養蜂業にとって重要な蜜源植物である一方、河川敷を中心に分布を広げ、それが在来種を駆逐するとして日本生態学会によって侵略的外来種ワースト 100 に選定された。しかし、数々の言説の裏付けをとると、科学的根拠がまったく皆無であるどころかエセ科学のオンパレードであることが明らかになった。今回の講演では、外来種としてのニセアカシアを取り巻いていた言説についても簡単に解説する。

2 森林生態学を林業に生かす -多種共存の森を目指して-

清和研二（東北大学）

林業がいつまでも衰退産業であり続けるのは森林生態学の怠慢である。後世に豊かな森を残し、山村で人々が生活できるようにする責務が森林生態学者にはある。本講演では、森林管理に森林生態学者がどう関わっていくべきか私見を述べる。

1. なぜ、老熟林は日本から一気に消滅したのか？ その反省もなく、少しだけ太くなってきた広葉樹林が燃料やパルプチップ用に伐られてしまうのか。森林生態学で蓄積された知識・知恵はそれを許して良いのだろうか。
2. 日本では用材林としての広葉樹林業は成立していない。多樹種・小径木の高度利用が未発達なことだけがその理由ではない。林業者が広葉樹林の生態や機能に関する知見に無頓着なせいだ。近年の森林生態学（生物多様性維持メカニズム・生態系機能）の研究成果を取り入れた、生物多様性に配慮した森林管理・林業が必要だ。これは、森林生態学者は皆分かっている。しかし森林管理者・林業者へ伝える言葉が少なく曖昧で、ほとんど伝わっていない。
3. 日本の森林管理は土地利用区分を厳密にしている。保全する森と効率的木材生産を目的とする森（人工林）に分けている。しかし、人里近傍の山地を単純な人工的林で維持し続けることは森林生態系が本来持つ生態系機能の発揮を妨げることになる。生物多様性に配慮した施業は地域環境も保全することにつながる。
4. 木材の価値とは地球の未来を保証した産物であること。すなわち、生物多様性に裏打ちされた生態系機能の高い森林から生産されたものであるといった観点から、林業者と森林生態学者は歩み寄るべきだろう。

会記（2019年度）

【地区委員会報告】 2019年度定例地区委員会は、2019年12月21日に岩手県アイーナにおいて開催され、以下の議題について報告および審議がなされた。出席者は次の12名であった。占部城太郎（地区委員長）・山尾僚・石田清・東淳樹・松政正俊・鈴木まほろ・蒔田明史・富松裕・兼子伸吾・黒沢高秀・小口理一（会計幹事）・牧野能士（庶務幹事）

<報告事項>

・庶務報告

- 1) 2019年2月1日：日本生態学会東北地区会会報79号を発行・メール配信(地区会事務局)
- 2) 2019年10月11日：第64回地区大会及び総会の案内をメール送信(岩手県)
- 3) 2019年12月10日：第64回地区大会のプログラムをメール送信(岩手県)
- 4) 2019年12月21-22日：第64回地区大会岩手大会(いわて県民情報交流センター)
定例地区委員会
一般講演(研究発表および研究相談)
地区大会総会
- 5) 2019年12月22日：共催・岩手生態学ネットワーク【私たちの暮らしの中の森の恵み】
「森—ミツバチ—食のつながり～生物多様性と生態系サービス～」真坂一彦（岩手大・農）
「森林生態学を林業に生かす」清和研二（東北大院・農）

・会計報告

小口会計幹事より、2019年度決算と会計監査について報告があった。

・岩手生態学ネットワーク報告

東委員より、2019年度の活動報告がなされ、了承された。また2020年度も同ネットワークへの支援を希望する旨、発言があり、これについては審議事項となった（後述）。

<審議事項>

・次回、次々回地区大会開催地

次回大会を宮城県で開催することが、昨年度地区委員会の決定事項に基づいて了承された。次々回大会は、「東北地区会運営の手引き」の「別表1 東北地区開催地一覧」に従い、秋田県へ依頼し、蒔田委員から承諾を得た(地区大会総会で追認)。

・2019年度予算執行状況および2020年度予算案

小口会計幹事より、2019年度予算執行状況について説明がなされた。次いで、2020年度予算案について説明がなされ、地区大会援助には従来どおりの150,000円を計上し、また、「岩手生態学ネットワーク支援費」50,000円を計上するなどの案が承認された(執行状況および2020年度予算案のいずれも、地区大会総会にて承認)。

・岩手生態学ネットワーク支援

松政委員より、来年度も今年度と同額の 50,000 円を「支援費」として希望する旨発言があり、審議の結果、承認された。

【地区大会総会報告】

2019 年度東北地区会総会は、2019 年 12 月 22 日に岩手県アイーナにおいて開催され、総会議長に岩手医科大学の松政正俊氏を選出し、以下の議題について報告および審議がなされた。

- ・地区委員会における庶務報告および会計報告が了承された。
- ・岩手生態学ネットワークの活動について報告がなされた。
- ・2020 年度予算案が原案どおり承認された。
- ・次回地区大会を宮城県で行うこと、次次回大会は秋田県に願うことが了承された。
- ・本地区大会一般講演において、最優秀賞 1 名、優秀賞 5 名の学生を選出した。なお、選考は地区委員 1 名を含む一般会員 6 名からなる委員による審査結果にもとづいた。

最優秀賞 本間千夏(秋田県立大)

優秀賞 大和田光一(弘前大)

優秀賞 大野美涼(弘前大)

優秀賞 丸岡奈津美(東北大)

優秀賞 小沼拓矢(東北大)

優秀賞 古賀帆(東北大)

資料 1 2018 年度決算 (単位: 円)

東北地区会2018年度決算 (2018年1月1日~12月31日)

収入の部			支出の部		
費目	予算	決算	費目	予算	決算
地区会費	0	21,600	会議費	20,000	0
地区還元金	200,000	93,400	旅費・交通費	30,000	62,566
利子収入	0	0	人件費	0	0
その他	0	0	地区大会・講演会		
前年度繰越金	629,551	755,387	会場費	30,000	0
			アルバイト代	23,000	0
			講師料	0	0
			印刷費	5,000	0
			発送費	5,000	0
			学生旅費補助	45,000	150,000
			その他	42,000	0
			岩手生態学ネットワーク支援		
			支援費	50,000	50,000
			小計	200,000	200,000
			事務費		
			通信費	1,000	813
			消耗品費	3,000	0
			雑費	1,000	0
			銀行手数料	2,000	432
			小計	7,000	1,245
			選挙費	44,000	43,224
			賞金	0	0
			会誌発行	0	0
			その他	0	0
			次年度繰越金	699,119	563,352
合計	829,551	870,387	合計	1,000,119	870,387
単年度収入	200,000	115,000	単年度支出	301,000	307,035

資料2 2019年度予算執行状況(単位:円)

東北地区会2019年度執行状況(2019年1月1日~12月16日)

収入の部				支出の部			
費目	予算	中間報告	予算との差額	費目	予算	中間報告	今後執行見込
地区会活動費	0	5,900	5,900	会議費	20,000	0	4,000
旧地区還元金	93,400	68,600	-24,800	旅費・交通費	35,000	0	37,160
利子収入	0	0	0	人件費	0	0	0
その他	0	0	0	地区大会・講演会			
前年度繰越金	553,597	563,352	9,755	会場費	30,000	0	48,000
				アルバイト代	23,000	0	4,000
				講師料	0	0	0
				印刷費	5,000	0	0
				発送費	5,000	0	20,000
				学生旅費補助	45,000	0	78,000
				その他	42,000	0	0
				岩手生態学ネットワーク 支援			
				支援費	50,000	46,995	3,005
				小計	200,000	46,995	153,005
				事務費			
				通信費	1,000	0	1,000
				消耗品費	3,000	0	3,000
				雑費	1,000	0	1,000
				銀行手数料	2,000	440	1,560
				小計	7,000	440	6,560
				選挙費	0	0	0
				賞金	0	0	0
				会誌発行	0	0	0
				その他	0	0	0
				次年度繰越金	384,997	590,417	389,692
合計	646,997	637,852	-9,145	合計	646,997	637,852	590,417
単年度収入	93,400	74,500	-18,900	単年度支出	212,000	47,435	200,725

資料3 2020年度予算案(単位:円)

東北地区会2020年度予算案(2020年1月1日~12月31日)

収入の部			支出の部		
費目	2019決算見込	2020予算案	費目	2019決算見込	予算案2020
地区会費	5,900	0	会議費	4,000	20,000
地区還元金	68,600	218,261	旅費・交通費	37,160	35,000
利子収入	0	0	人件費	0	0
その他	0	0	地区大会・講演会		
前年度繰越金	563,352	389,692	会場費	48,000	30,000
			アルバイト代	4,000	23,000
			講師料	0	0
			印刷費	0	5,000
			発送費	20,000	5,000
			学生旅費補助	78,000	45,000
			その他	0	42,000
			岩手生態学ネットワーク 支援		
			支援費	50,000	50,000
			小計	200,000	200,000
			事務費		
			通信費	1,000	1,000
			消耗品費	3,000	3,000
			雑費	1,000	1,000
			銀行手数料	2,000	2,000
			小計	7,000	7,000
			選挙費	0	0
			賞金	0	0
			会誌発行	0	0
			その他	0	0
			次年度繰越金	389,692	345,953
合計	637,852	607,953	合計	637,852	607,953
単年度収入	74,500	218,261	単年度支出	248,160	262,000

日本生態学会東北地区会会則

1966年11月26日 改正
 1985年10月26日 改正
 1997年11月9日 改正
 1999年11月14日 改正
 2011年12月11日 改正
 2016年10月30日 改正
 2017年7月11日 改正

1. 本会は日本生態学会東北地区会という。
2. 本会は一般社団法人日本生態学会地区会、編集委員会、専門委員会等規則第2条による東北地区に居住する生態学会会員、および本会会則に賛同して本地区会に入会を希望する者によって構成する。
3. 本会は一般社団法人日本生態学会定款にうたわれている目的の達成に努力し、併せて本地区区内会員相互の親睦を図ることを目的とする。
4. 本会は上記の目的を円滑に達成するため次の機関および役員をおく。
 - I「総会」 総会は本会の最高議決機関であり、毎年1回開き、会務、会計その他重要事項を議決する。
 - II「役員」 本会の運営のため次の役員をおく。
 - イ) 地区委員 会員の互選により各県2名（但し会員20名を超える県では超過15名毎に1名ます）任期は2年とし再選をさまたげない。65歳以上の会員は、本人の申し出によって地区委員の被選挙人名簿への登載を辞退でき、また地区委員を辞退することが出来る。地区委員は本会運営の代表となる地区委員長1名を互選する。任期は2年とし連続再選をさまたげる。
 - ロ) 幹事 若干名 地区委員の承認を得て委員長が委嘱する。任期は2年とし重任をさまたげない。
5. 本会の経費は地区会費、地区還元金、その他をもってあてる。
6. 会員は、別に定める地区会費を納入しなければならない。
7. 本会の会計年度は毎年1月1日に始まり12月31日までとする。
8. 本会則の改正は総会の議決によらねばならない。

附 則

平成30年度より地区会費の年額を0円とし、当面これを徴収しない。

日本生態学会東北地区会 会員数（停止・宛先不明を除く、2019年12月21日現在）

	一般会員	学生会員	小計
青森県	26	14	40
秋田県	12	4	16
岩手県	36	3	39
宮城県	56	64	120
山形県	18	12	30
福島県	17	4	21
合計	165	101	266

日本生態学会東北地区会会報 第 80 号

発行日 2020 年 1 月 9 日

発行者 〒980-8578

宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3

東北大学理学部生物学教室内

日本生態学会東北地区会