

2015 年度(平成 27 年度)

日本生態学会  
北海道地区大会

2016 年 2 月 19 日 (金曜日)  
北海道大学・地球環境科学研究所

2016 年 2 月  
札幌

日本生態学会北海道地区会

## 御案内

### 大会会場

北海道大学・環境科学院

〒060-0810

札幌市北区北10条西5丁目

**D201室** (正面入口ホールに案内図を表示します)

2016年2月19日(金曜日)

9:00 受付開始

9:20 発表開始

交通: JR札幌駅北口から徒歩10分

<http://www.ees.hokudai.ac.jp/modules/query/query.html#access>

### 連絡先

露崎史朗(庶務幹事)

E-mail: [tsuyu@ees.hokudai.ac.jp](mailto:tsuyu@ees.hokudai.ac.jp)

TEL 011-706-2283

### 受付

朝9時00分より会場(D201室)

入口にて受付を行います。当日参加も受け付けます。参加無料です。



### 講演用機器

液晶プロジェクターでの発表をお願いします。発表は、会場に用意されたPC (PPT2007/Windows 7)、または、ご自身のPCで行ってください。休憩時間等に予め動作確認を行うことをお願いいたします。

午前発表の方は、9時10分までにデータファイルを提出してください。

午後発表の方は、お昼休みが終わるまでに提出してください。

### 講演

講演は、若手の発表**14分**、質疑応答**3分30秒**の合計**17分30秒**(12分, 14分, 17分30秒にベル)、一般の発表**12分**、質疑応答**2分30秒**の合計**14分30秒**(10分, 12分, 14分30秒にベル)でお願いします。発表間の30秒で次の演者は講演準備が完了できるようにしてください。

座長は直前の講演者とします。よろしくお願いいたします。

### 奨励賞

若手の部の発表者の中から、優秀者に「奨励賞」を送る予定です。選考は選考委員で行います。「奨励賞」賞状・副賞の授与は総会前に行う予定です。

### 昼食

大学生協(中央店他)があります(<http://www.hokudai.seikyoku.ne.jp/>)。大学近隣に食堂やコンビニエンスストアもあります。

### 懇親会

大会終了後、懇親会を開催する予定です。当日参加を希望される方は、15時までに庶務(露崎)に連絡をお願いします。時間・場所・会費は未定です。

## 2015 年度日本生態学会・北海道地区大会・総会 プログラム

9:00- 受付

9:15- 地区会長挨拶

### 講演

#### 若手の部

9:20 - ムクゲネズミ/*Myodes rex*/ (Imaizumi, 1971) の新生息地の発見

荒井 冬香 (北大・環境科学院) ・齊藤 隆 (北大・FSC)

9:38 - ウグイにおける降海性の“逆”緯度クライン

山田健太郎 (北大・環境科学院), 臼井平 (オホーツクミュージアムえさし),  
小泉逸郎 (北大・地球環境)

9:56 - 希少淡水二枚貝によるカエルの越冬地提供を介した生態系間のつながり

三浦一輝 1・渡辺のぞみ 1・根岸淳二郎 2

(1. 北海道大学環境科学院、2. 北海道大学地球環境科学研究所)

10:14 - 北海道十勝川水系における水生生物の比較系統地理

大磯毅晃・小泉逸郎(北大・環境科学院)

#### 10:32-10:37 休憩

10:37 - 北海道阿寒湖におけるマリモ大量打ち寄せ現象を介した集団動態

熊谷七美 (北大・院・環境科学), 若菜勇 (釧路市教委・マリモ研), 大原雅  
(北大・院・環境科学)

10:55- 水辺のランドスケープ

片桐 有乃(札幌旭丘高等学校 2年生) ・綿路昌史(札幌旭丘高校生物部顧問)

11:13 - 洋酸性化がアマモ葉上固着生物に与える影響

伊藤美菜子 (北大院・環境科学)、仲岡雅裕 (北大・FSC・厚岸)

11:31 - 岩礁潮間帯固着生物群集における季節動態のパターンとプロセスの垂直勾配に沿った変化

金森由妃 (北大・院・環境科学), 深谷肇一 (統数研), 野田隆史 (北大・地球環境)

#### 11:49-12:49 お昼休み(役員会)

12:50 - 遷移初期におけるヌマガヤ草地へのミズゴケの侵入定着パターン

宮崎 紀子 (北大・環境科学院)、露崎 史朗 (北大・地球環境)

13:08 - 群集集合：空間的および時間的ニッチ分化の重要性

平賀優大, 岩崎藍子, 大平昌史, 金森由妃, 胡之陽, 立花道草 (北大・院・環境), 奥田武弘 (水研セ・国際水研), 深谷肇一 (統数研), 野田隆史 (北大・地球環境)

**13:26** - 無茎種と有茎種の中間的な開花特性を示すイブキスミレの繁殖生態に関する研究

篠原 義典 (北大・院・環境科学)、山岸 洋貴 (弘大・白神)、速水 将人 (北大・院・環境科学)、大西 央士郎 (信大・院・理工)、大原 雅 (北大・院・環境科学)

**13:44** - Difference of the growth patterns of primary and secondary branches in the crowns of Sakhalin Spruce, *Picea glehnii* (F.Schmidt) Mast.

チェンレイ (CHEN LEI) Dr. Akihiro Sumida・北海道大学 低温科学研究所  
生物環境部門 寒冷域植物生理生態研究室

**14:02** - ナガボノシロワレモコウの花穂の役割と植食者(ゴマシジミ)に対する補償反応

内田葉子(北大理・生物)、北広島森の倶楽部 ゴマシジミ研究部、大原雅(北大院・環境科学)

**14:20** - 北海道に同所的に生息する3種の野ネズミにおけるタンニン摂取量の季節変化—ドングリ摂取と関連させて—

秋元 佑香 (北大・環境科学院)、島田 卓哉 (森林総研・東北)、齊藤 隆 (北大FSC)

**14:38-14:43** 休憩

**14:43** - 他個体の存在が成熟閾値を改変する：生活史二型をもつサクラマスにおける実験的検証

大久保 隆 (北大院環境)・高橋英佑 (北大FSC)・小泉逸郎 (北大院環境)

**15:01** - Differential individual growth as a factor of density-dependent mortality of prey  
Evangelia Kazila・高津邦夫 (北大院・環境)・岸田治 (北大・FSC)

**15:19** - オスの給餌貢献度が高いほど複数回繁殖率が増加する

乃美大佑 (北大・環境科学)、油田照秋 (新潟大)、小泉逸郎 (北大・地球環境)

**15:37** - 人為選択 (ふ化放流) と自然選択 (滝) が生活史分岐を左右する：同所的に棲むサクラマスとオショロコマにおける検証

佐橋玄記 (北大・環境科学院) 森田健太郎 (北水研)

**15:55** - 遺伝的多様性の年次変化と密度・分散の関係：変動様式が違うヤチネズミ  
個体群の比較

秋元佐紀 (北大・環境科学院)、山田敏也、齊藤隆 (北大・環境科学院)

**16:13-16:18** 休憩 (審査委員の方へ、奨励賞採点用紙を回収します)

## 一般の部

### 16:18 - 標津湿原の植生と保全

神田房行 (北方環境研究所) 吉野邦彦 (筑波大学大学院システム情報工学) 川口小百合 (北方環境研究所) 天神誠 (有限会社メディアクラフト)

### 16:33 - オオバキスミレと近縁種における異なる繁殖様式の進化

速水将人(北大・院・環境科学)・工藤純一 (鶴岡市) ・武田眞一 (盛岡市) ・小花宰 (焼津市) ・青島正幸 (焼津市) ・大原雅(北大・院・環境科学)

### 16:48 - Social networks in zebra finches during breeding season

Fumiaki Y. Nomano (Hokkaido Univ.), Mylene M. Mariette (DeakinUniv.), Simon C. Griffith (Macquarie Univ.)

### 17:03 - アザラシ類から、最近、見出された寄生虫病ー海洋環境との変化に関する関係があるのだろうか

浅川満彦 (酪農学園大学獣医学群獣医学類感染・病理学分野)

### 17:18 - 齢構成モデルを用いたサケ自然再生産の検討

鈴木健吾・渡邊久爾・平林幸弘・本多健太郎・斎藤寿彦 (北水研さけます資源部)

## 17:33 若手講演表彰式 および 総会

### 表彰式

### 総会 (議題)

1. 庶務報告
2. 会計報告
3. その他

# 講演要旨

若手 - 1

## ムクゲネズミ *Myodes rex* (Imaizumi, 1971) の新生息地の発見

荒井 冬香 (北大・環境科学院)・齊藤 隆 (北大・FSC)

これまで報告のなかった、道北・北海道大学天塩研究林内で新たにムクゲネズミ/*Myodes rex*/ (Imaizumi, 1971) が2個体捕獲された。

ムクゲネズミは、北海道とサハリンのみで生息が確認されている希少種である。北海道に分布する同属種のエゾヤチネズミ/*M. rufocanus*/(Sundevall, 1846)、ミカドネズミ/*M. rutilus*/(Pallas, 1779) と比べ、その分布は不連続で狭く、道内でも大雪山系から西側、黒松内低地より東側という限られた地域でしか生息は確認されていない。この特徴的な分布パターンは、系統地理学的な意味をもつのか、あるいは、調査努力が不十分なため、単に捕獲・解析された標本自体が少ないことによる問題なのかは未だ定かではない。

互いに酷似しているムクゲネズミとエゾヤチネズミは、外部形態のみで判別することが難しいため、まず、上顎第3臼歯を観察し種同定を行った。複雑型をした臼歯の形状から、捕獲した2個体ともムクゲネズミと同定できた。続いて、ミトコンドリア DNA の D-loop を解析したところ、ハプロタイプは先行研究で示された遺伝的に分化した道内の4集団、すなわち利尻島・北部・中部・南部のうち北部グループに属していた。捕獲場所の天塩研究林は、道北内陸部に位置しており、これまでオホーツク海側と日本海側に分断されていた北部の分布域をつなげることができた。このように、少数の標本であってもムクゲネズミの分布の見直しに貢献できる成果となった。

今後も、広域で不連続に分布している北部・中部グループの網羅的な調査を続け、不連続性の真偽を検証する努力が求められる。さらに、生息が明らかでない道東地域や隣接島などでも、DNA 解析を含めた分布調査を行い、この種の系統地理学的理解を深める必要がある。

## 若手 - 2

### ウグイにおける降海性の“逆”緯度クライн

山田健太郎 (北大・環境科学院), 臼井平 (オホーツクミュージアムえさし), 小泉逸郎 (北大・地球環境)

同一個体群から移動する個体としない個体の両者が出現する現象は *partial migration* としてしられ、様々な分類群に見られる一般的な行動である。なぜ異なる移動特性が同一個体群中に維持されるのかを解明することは *migration* の進化の理解に繋がる。魚類ではサケ科魚類が最も研究されており、いくつかの種では回遊（降海）する個体の割合が高緯度ほど高くなる“緯度クライн”が存在する。これは高緯度ほど海洋の一次生産量が増加し、回遊によるベネフィットが大きくなるためだといわれてきた（餌量仮説）。しかしながら、降海性の緯度クライнはサケ科魚類以外では全く実証されていない。そこで本研究では、日本全国に分布し *partial migration* を示すウグイにおいて降海性の緯度クライнを検証した。

本研究では九州から北海道にかけて 16 個体群 565 個体を収集し、耳石の Sr/Ca 解析及び海産指標寄生虫を用いて残留型と回遊型を決定した。また、マイクロサテライト DNA 分析を用いて、低緯度と高緯度の個体群で遺伝的変異に差があるかを調べた。更に降海型と残留型の性比、成長率、生殖腺体指数(GSI)を比較することで降海型の出現要因についても検討した。

解析の結果ウグイにおいては低緯度ほど降海率が高くなる“逆緯度クライн”が存在することが明らかとなった。また降海型と残留型の性比、成長率、GSI に有意な差はなかった。

低緯度地域では高緯度地域に比べ河川に生息する魚種が多いことが知られている。このため、低緯度では種間競争がウグイの回遊を促進した可能性がある。これは成長率、GSI 解析から示唆される、ウグイの回遊目的が成長や繁殖のためではないという結果とも一致する。これまで魚類の回遊の進化においては餌量が主要な要因だと考えられてきたが、今後更に様々な分類群を調べて再検討する必要がある。



## 若手 - 3

### 希少淡水二枚貝によるカエルの越冬地提供を介した生態系間のつながり

三浦一輝 1・渡辺のぞみ 1・根岸淳二郎 2

#### (1. 北海道大学環境科学院、2. 北海道大学地球環境科学研究院)

水生昆虫や両棲類のような複雑な生活史を持つ生物 (CLHs; Complex life histories、以下 CLHs) は異なる生態系間を移動することで、系間を強く結びつける。そのため、CLHs の個体数や生存率に強く影響を及ぼす要因は、周辺の生態系にも影響を及ぼし得る。1) カエルが夏には陸域に移動分散し冬には河川に移動して越冬すること 2) 河川に生息する希少淡水二枚貝カワシンジユガイ属 (以下、二枚貝) が河床に堆積する有機物量を物理的に増加させることで、エゾアカガエル (以下、カエル) の越冬地を提供するという仮説を、野外における観察と実験によって検証した。

調査は北海道東部厚岸町別寒辺牛川の A 支流を対象とし、2014 から 2015 年に周辺を構成する 3 つの景観タイプ (森林、湿地、川岸) で各季節のカエルの分布パターンと移動方向を定量化した。また、冬季に河畔域を構成する湿地においてカエルの越冬個体を採集した。2015 年には対象支流に合計 12 区 (1 区間は川幅×10m) の実験区間を設定し、3 つの処理水準 (二枚貝除去区、除去-放流区、未操作区) を各 4 区間ずつ設定した。処理直前、直後、冬季 (実験から約 4 ヶ月後) に各実験区の物理環境、二枚貝生息密度、堆積有機物量、カエルの越冬個体数を定量化して各水準間で比較した。

結果、カエルは夏には周辺の森林や湿地に広く移動分散し、秋には気温の低下に伴って河川に移動することがわかった。冬の湿地からカエルの越冬個体はほとんど確認されず、カエルの越冬は冬季にも凍らない流水環境に強く依存していると考えられる。また野外実験より、冬季には他の処理水準に比べて二枚貝の除去区で堆積有機物量とカエルの越冬個体数が減少した。これらのことから、河川に生息する希少淡水二枚貝は、カエルの移動と陸上の機能 (たとえば節足動物の個体数調節) を介して、周辺の複数の生態系にも影響を及ぼす可能性がある。

## 若手 - 4

### 北海道十勝川水系における水生生物の比較系統地理

大磯毅晃・小泉逸郎(北大・環境科学院)

多くの生物は氷期 - 間氷期の劇的な気候変動の中で、地域絶滅や再移入を繰り返して現在の分布を形成した。このような歴史の一部は DNA に残されており、これまでに様々な種・地域で系統地理学的解析が行われ、集団の形成要因や過程が推察されてきた。しかし、先行研究の多くは島、大陸などの大きなスケールにおいて単一種のみを扱っており、詳細な要因を解明することは困難であった。より詳細に地域固有の生物相の形成要因を知るためには、複数種・小スケールにおいて遺伝構造を解析することが必要である。

北海道十勝川流域内にはミヤベイワナやケショウヤナギをはじめとした特殊な歴史を持つ生物が棲息しており、生物地理を考えるうえで興味深い水系である。そこで本研究では、十勝川水系における複数の水生生物の遺伝構造を調べ、現在の生物相になった過程を推察することを目的とした。対象種として、移動性が低い淡水魚 3 種とエゾアカガエル、ニホンザリガニを用いた。各種の mtDNA を解析し、ハプロタイプの地理的分布を求めた。本研究では、十勝の南西側に位置する日高地域、北側にある大雪地域、東部地域の 3 つのグループに大きく分けられると予測を立てた。

解析の結果、地史的に古い日高地域と大雪地域では深い分岐はみられず、遺伝的にほぼ均一であった。一方、地史的に最も新しい東部地域では多くの種で遺伝的な独自性が認められた。十勝川水系の西側の十勝平野は低地帯・氾濫原であるために、近い過去に河川争奪などが頻繁に起こり、日高地域と大雪地域間の水生生物の分散を促進していたのかもしれない。また、東部地域が遺伝的に隔離された要因として、南北に走る居辺台地が分散を制限していたことが考えられる。以上より、十勝川水系における水生生物相の形成には、古い歴史ではなく、近い過去あるいは現在の地形要因が大きく影響していることが示唆された。

北海道阿寒湖におけるマリモ大量打ち寄せ現象を介した集団動態

熊谷七美（北大・院・環境科学），若菜勇（釧路市教委・マリモ研），大原雅（北大・院・環境科学）

マリモ（*Aegagropila linnaei*）は北半球に広く分布する淡水緑藻の一種で、糸状体が集まって球状の集合体を形成する。球状マリモが群生する阿寒湖北部のチュウレイ湾では5~7年周期で強い南風によって大型の球状マリモが湖岸に大量に打ち寄せられる現象が繰り返されており、直近では2013年11月に発生が確認された。本研究ではこの大量打ち寄せ現象の発生によるマリモ集団構造の変化を明らかにするために、2013年の打ち寄せ発生前後で、マリモの分布と生育状況の比較調査を行った。

調査では同湾のマリモ集団の分布域に3本の調査線（西からL220, L240, L260）を設置し、ベルトトランセクト調査を行った。そして沈水植物の種類と被度を記録すると共に、各調査線上の岸からの距離60mと80m地点で採集枠を用いたマリモを採集調査を実施した。

調査の結果、L220とL240では打ち寄せ前は距離45-80mに大型の球状マリモが分布していたが、打ち寄せ後は距離45mでほとんどのマリモが消失し、距離60-80mでは大型マリモが減少していた。また採集されたマリモを比較した結果、打ち寄せ後の方が小型の断片数が増加していた。一方、L260は距離20-60mにヨシが生育しており、打ち寄せ前にはヨシ生育域にマリモの分布は認められなかったが、打ち寄せ後には大型マリモの滞留が確認された。

以上の結果から、L220とL240の両領域ではマリモの打ち寄せ現象により、流動が激しい湖岸の近くではほとんどのマリモが流されたのに対して、岸から遠くなると長径の大きなマリモが選択的に流されたことが示唆された。さらに、打ち寄せ後にマリモ断片数が増加したことから、打ち寄せ現象の影響で球状マリモが崩壊し断片化した可能性が考えられる。しかしL260では浅瀬にヨシが生育しているため、大型マリモの移動が妨げられ、滞留したものと考えられる。従って、マリモは大量打ち寄せによって崩壊と成長を繰り返しながら集団を維持していると考えられる。

## 若手 - 6

### 水辺のランドスケープ

片桐 有乃(札幌旭丘高等学校 2年生)・綿路昌史(札幌旭丘高校生物部顧問)

本研究は水辺から林までを行動圏とし、種ごとに水辺の植生や非生物的環境を特異的に利用し生息するトンボ目によって、水辺を取り囲むランドスケープ構造を解析する新たな方法を考案した。トンボは幼虫・成虫とも水辺の生態系では高次の消費者であり、トンボ相が多様であることはその下位段階・上位段階も多様性に富んでいることを意味している。そこで、トンボが水際に沿って飛翔するときにトンボが見るランドスケープを、断片的に捕らえて解析する方法を考案した。これを用いるとトンボ相の多様性が高まるランドスケープ構造を明らかにすることができ、さらにパターン化できると考えた。

まず、植生(樹木)データを GPS 機能がついたタブレット端末を使用し、GIS (Geographic Information System : 地理情報システム) 機能がある LocusMapFree を用いて登録した。そして、QGIS を用いて水際線に沿って 1m 間隔で垂線を引き、その線上にある植生データ(水辺からの距離、樹高) を Excel データに変換して解析した。この植生データを持った垂線を「トンボが水際を飛翔しているときに見ている景色のライン (Lines of the Landscapes which Dragonflies See)」の頭文字"LLDS"と名付けた。この LLDS のデータと水辺でのトンボ相の多様度(Shannon-Wiener)の関係からトンボ相の林に対する選好性を見だし、どのようなランドスケープ構造にどのようなトンボ相が移入するのかわかるモデルを作成することができた。このモデルをパターン化し個体群・群集の動態のモニタリングや自然再生の方向性を予測することが可能となった。

## 若手 - 7

### 洋酸性化がアマモ葉上固着生物に与える影響

伊藤美菜子（北大院・環境科学）、仲岡雅裕（北大・FSC・厚岸）

大気中の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)増加が引き起こす海洋酸性化の進行は、多くの海洋生物に影響を与えることが懸念されている。中でもサンゴや貝類に代表される石灰化生物は、炭酸カルシウムでできた殻や棲管を持ち、酸性化の進行に伴い炭酸カルシウムが溶出しやすくなるために、大きな負の影響を受けることが危惧されている。CO<sub>2</sub>の溶解度は水温や塩分に依存しており、海水温が低いほどCO<sub>2</sub>が溶けやすくなるため、寒流域など水温が低い環境ほど酸性化の影響がより深刻であると予想される。しかしながら先行研究の多くは熱帯のサンゴ礁や外洋の浮遊生態系を対象としており、温帯や亜寒帯沿岸での研究例はいまだ少ない。本研究では、寒流である親潮の影響を強く受ける北海道道東にある厚岸のアマモ場に生息する葉上固着生物2種（ウズマキゴカイ；*Neodexiospira brasiliensis* と *Circeis spirillum*）を対象に、CO<sub>2</sub>添加量の異なる3つの条件下で5週間にわたって室内飼育実験を行い、酸性化による生物への影響を調べた。実験の結果ウズマキゴカイ両種において、生存率と加入率はCO<sub>2</sub>添加量が増えるほど低下する負の反応を示した。しかし、変化の挙動は種ごとに異なっていた。対して成長率では、両種ともCO<sub>2</sub>を少量添加した“High”が一番高い値を示し、対照区よりも成長が良くなった。その一方で、よりCO<sub>2</sub>量の多い“Extreme”では成長は悪く、*C. spirillum*では殻サイズの減少がみられた。“High”で観測された高い成長と低い加入率は、成長と繁殖の間にトレードオフの関係があることを示唆した。酸性化に対する種ごとの反応の違いは、それぞれの種の特性や生活史等を反映していると考えられる。

岩礁潮間帯固着生物群集における季節動態のパターンとプロセスの垂直勾配に沿った変化

金森由妃（北大・院・環境科学），深谷肇一（統数研），野田隆史（北大・地球環境）

群集構造の季節変化は普遍的な現象であるが，群集の季節変化の大きさやプロセスは環境勾配に沿って変化するだろう．なぜなら，一般に，種組成や個々の種の個体群動態は環境勾配に沿って変化するので，それを反映して群集動態とその駆動機構も変化すると考えられるからである．そこで本研究では，浸水時間の違いによって垂直方向に顕著な環境勾配が存在する岩礁潮間帯において，固着生物群集を対象に，（i）群集構造の季節変化の大きさ，（ii）現存量が明確に季節変化を示す種群と，それらの種群の個体群動態の季節性，（iii）群集の季節動態に対して相対的に重要な群集プロセス（加入，攪乱，存続および置換），について潮位に沿った変化を明らかにした．

北海道東部の 25 岩礁に設置された永久方形区で，2002 年－2014 年の春と秋に固着生物を調査し，その季節推移データから夏と冬の推移確率行列ならびに秋と春の群集構造を推定した．

（i）群集構造の季節変化の大きさは潮間帯の上部で最小，中部で最大となった．（ii）現存量が季節変化を示す種群は潮位に沿って連続的に変化した．一方，それらの種群の個体群動態の季節性では，季節変化の方向（現存量が増加する季節）は種群によって決まっており潮位で逆転することはなかったが，変化の大きさは種群によってさまざまであった．（iii）群集の季節動態に重要なプロセスは潮位で変化し，上部では加入が，中部では攪乱が，下部では存続および置換が重要であった．

岩礁潮間帯では一般に，上部ほど物理的環境の季節変動が大きくなる．本研究の結果は，群集の時間変動性は物理的環境の変動の大きさを反映するという生態学における一般的推測が必ずしも正しくはないことを示唆する．

遷移初期におけるヌマガヤ草地へのミズゴケの侵入定着パターン

宮崎 紀子（北大・環境科学院）、露崎 史朗（北大・地球環境）

ミズゴケ類は、湿原生態系機能発達の鍵であるが、ミズゴケ湿原は泥炭採掘等により激減している。サロベツ湿原では遷移初期にミカヅキグサ草地が形成され、次いでヌマガヤ草地に推移する。ヌマガヤ草地において部分的にミズゴケ侵入が認められるが、その侵入定着要因は不明な点が多い。そこで、物理化学的環境と種間関係に注目し、ミズゴケの侵入定着要因を特定することを目的に調査及び研究を行った。

サロベツ湿原で採掘から42年経過した区画に50 cm × 50 cm 方形区を50個設置し、2014/2015年7月に植生調査を行い、リター厚と植生高を記録した。また無雪期に、ミズゴケ伸長量、水質、照度を測定した。2014年10月に採取したヌマガヤ種子を用い、温室で施肥・土壌基質・播種密度を変え播種実験を行った。これらのデータを用いてミズゴケとヌマガヤの種間関係、環境要因との対応関係を解析した。

結果として、リターが堆積するか、ヌマガヤ被度の高い方形区で、ミズゴケ定着が良好であったが、主構成種がヌマガヤの厚いリターを有する方形区では、ミズゴケ伸長量が低かった。したがって、ヌマガヤ被度が中程度の草地でミズゴケ侵入・定着が最も良好と考えられた。また温室実験で、ヌマガヤの成長は施肥により促進されたが、種子密度・基質効果は検出されなかった。

以上のことから、ミズゴケは適度にヌマガヤ植被の発達した草地に侵入定着するが、ヌマガヤが超優占すると、そのリターにより成長が抑制されることが示された。ヌマガヤの成長は泥炭中の養分量に規定されるため、水質は間接的にミズゴケの定着に影響している。ヌマガヤ草地を適度に管理することで、遷移初期にミズゴケ侵入適地を創出し、成長を促進できる展望を得た。

## 若手 - 10

### 群集集合：空間的および時間的ニッチ分化の重要性

平賀優大, 岩崎藍子, 大平昌史, 金森由妃, 胡之陽, 立花道草 (北大・院・環境), 奥田武弘 (水研セ・国際水研), 深谷肇一 (統数研), 野田隆史 (北大・地球環境)

新たなハビタットパッチが形成されると、徐々に生物が住みつき、やがて群集が形成される。この過程を群集集合という。遷移に伴う群集集合は8つのタイプに大別できる：(1) 中立群集 (2) 種選別 (3) 種選別 - 加入制限 (4) 種選別 - マス効果 (5) 生活史トレードオフ (5) 生活史トレードオフ + 種選別 (6) 生活史トレードオフ + 遷移初期に種選別 (7) 生活史トレードオフ + 遷移後期に種選別 このタイプのうちどれが該当するかについて実際の群集で検証された例はない。そこで岩礁潮間帯の固着生物群集を対象に、群集集合が上記のどのタイプに属するかを、(i)  $\alpha$  多様性の時間的傾向 (ii) 局所群集構造の時間的入れ子性 (iii)  $\beta$  多様性の時間的傾向 (iv)  $\beta$  多様性の説明要因としての環境要因と空間要因の重要性の時間変化パターンの4つの基準をもとに、検証した。

北海道南部に同サイズの人工裸地を21個作成し、12年間にわたり、固着生物各種の被度を測定した。得られたデータから前述の(i) (ii) (iii) (iv)のパターンを求めた。

その結果、8つの群集集合のタイプのうちの「種選別 - マス効果」に合致した。このことは、岩礁潮間帯の攪乱パッチでの遷移における群集集合では、従来の遷移研究で重要視されてきた「生活史トレードオフ」や岩礁潮間帯の群集でしばしば強調される「加入制限」といったメカニズムはあまり重要ではなく、むしろ種選別とマス効果が重要であることを強く示唆している。



**無茎種と有茎種の中間的な開花特性を示すイブキスミレの繁殖生態に関する研究**

**篠原 義典（北大・院・環境科学）、山岸 洋貴（弘大・白神）、速水 将人（北大・院・環境科学）、大西 央士郎（信大・院・理工）、大原 雅（北大・院・環境科学）**

スミレ属植物は、形態上、地上茎を持たない「無茎種」と地上茎を持つ「有茎種」に大別される。無茎種と有茎種では、花の着生様式が異なり、無茎種は根元から花を根生するが、有茎種は茎から花を腋生させる。また、スミレ属植物は、1個体内で花弁を持ち、開花して結実に至る「開放花」と、花弁を持たず、蕾のまま結実に至る「閉鎖花」をつける。したがって、無茎種では開放花と閉鎖花ともに根生し、有茎種では両花ともに腋生する。イブキスミレも開放花と閉鎖花を生産するが、スミレ属で唯一、それぞれの花を着花様式が異なり、開放花は根生する一方で、閉鎖花は腋生する。さらに、北海道のイブキスミレ集団は、根生と腋生の2タイプの開放花を着花することも報告されている。本研究では、イブキスミレの繁殖生態について明らかにすることを目的とし、日本全国の集団で、個体における開放花（根生、腋生）の着花様式について調査を行った。その結果、イブキスミレは、開放花について3つ着花様式（根生のみ、腋生のみ、根生と腋生の両方）を示し、それぞれの着花様式を示す個体の割合が集団間で異なることが明らかになった。次に、イブキスミレの2タイプの開放花（根生、腋生）の特徴、役割を明らかにするため、北海道の集団で各開放花の形態、生産時期、種子生産数を比較した。その結果、根生開放花の方が腋生開放花よりも早い時期に大型の花を開花させたが、それぞれ2タイプの開放花の種子生産数は変わらなかった。よって、2タイプの開放花は種子生産に関して同じ機能を持つと考えられた。しかし、異なる着花様式を示した個体間では、2タイプの開放花の種子生産に対する寄与が異なり、根生開放花だけを付ける個体において、最も開放花による種子生産の寄与が高くなった。よって、イブキスミレは着花様式の違う3つの繁殖戦略を持ち、集団間で異なる繁殖戦略をとることが示唆された。

Difference of the growth patterns of primary and secondary branches in the crowns of Sakhalin Spruce, *Picea glehnii* (F.Schmidt) Mast.

チェン レイ (CHEN LEI) Dr. Akihiro Sumida · 北海道大学 低温科学研究所  
生物環境部門 寒冷域植物生理生態研究室

Characteristics of branch growth and mortality greatly influence the development of tree crowns. However, the process of branch growth and mortality is still poorly understood. We investigated the patterns of growth and death of primary branches (those branching off the main trunk) and secondary branches (those branching off the primary branch) for sunlit and shaded trees in an even-aged plantation of Sakhalin spruce, *Picea glehnii*, in Sapporo, Japan. Light intensities above the tip of secondary branches on the distal part of a primary branch were stronger than those of the proximal part of the primary branch ( $p < 0.05$ ). These secondary branches in the distal part also produced more current-year shoots and exhibited a lower mortality than those in the proximal part ( $p < 0.05$ ). Diameter of a secondary branch had a positive relationship with the length of current-year shoots ( $p < 0.05$ ). In addition, there was a positive relationship between the number and the mean length of current-year shoots on a secondary branch ( $p < 0.05$ ). Although the light intensity of the primary branch that produced one or more current-year shoots was stronger than those did not ( $p < 0.05$ ), the mortality of primary branch decreased with the vertical distance from the crown base ( $p < 0.05$ ). It suggests that the growth and death of individual branch of Sakhalin spruce is not fully autonomous.

ナガボノシロワレモコウの花穂の役割と植食者(ゴマシジミ)に対する補償反応

内田葉子(北大理・生物)、北広島森の倶楽部 ゴマシジミ研究部、大原雅(北大院・環境科学)

植物は様々な草食動物からの捕食を受ける一方で、それに対する防衛戦略を持つものが存在する。防衛戦略には、捕食を逃れるための防御機構と、捕食によるダメージを補う補償反応の主に2つが知られている。本研究の対象種であるナガボノシロワレモコウ(以下ナガボ)は複数の花穂を付ける草本植物で、ゴマシジミの幼虫に子房や胚珠が捕食される。先行研究では、ゴマシジミの捕食を受けた花穂の結果率は低下することが明らかになっている。本研究では、ナガボには捕食による種子生産の低下を、捕食を受けていない花穂で補う戦略があるのではないかと考え、各花穂の役割を調査すると共に、捕食に対する補償が生じるか検証することを目的とした。

北海道北広島市のナガボ 20 個体の花穂の追跡調査を行い、花穂数、花穂長、生産した果実数と果実重を計測し、花穂間で比較した。最初に形成される茎頂の花穂(花穂 I)は、最も花穂長が長く、多数の花を付けた。しかし、果実の生産量・質では、花穂間で大きな違いはなかった。そのため、どの花穂もナガボの種子生産においてほぼ同じ役割を持つことが示唆された。さらに捕食に対する補償反応の有無を確かめるため、花穂 I の切除処理を、花穂が出始めた時期(切除 1)と、ゴマシジミの捕食時期(切除 2)のそれぞれ 25 個体で行った。その結果、切除 1 の個体では他の花穂の結果率で有意な増加が認められた一方、切除 2 の個体では結果率と果実重量に有意な低下が認められた。このことから、ナガボには補償反応が存在することが示唆されたが、切除の時期によって異なり、早い時期の捕食に対しては機能する一方、ゴマシジミの捕食に対して補償が行われる可能性は低いと考えられた。

本研究からゴマシジミによる花穂の捕食は、ナガボの種子生産に負の影響を与える可能性が低いことが示唆され、このことがナガボとゴマシジミの種間関係を維持する要因の 1 つではないかと考えられる。

北海道に同所的に生息する 3 種の野ネズミにおけるタンニン摂取量の季節変化—ドングリ摂取と関連させて—

秋元 佑香（北大・環境科学院）、島田 卓哉（森林総研・東北）、齊藤 隆（北大 FSC）

ミズナラ堅果（ドングリ）は、植物が生産する被食防御物質であるタンニンを高濃度で含んでいる。アカネズミ等の野ネズミは少量のタンニンを一定期間摂取し続けること（馴化）によって、タンニン摂取による消化阻害などの悪影響を克服できることが報告されている。また、北海道に同所的に生息する 3 種の野ネズミ（アカネズミ、ヒメネズミ、エゾヤチネズミ）のタンニン耐性については、アカネズミが最も高いと報告されている。本研究では、3 種の野ネズミについてタンニン耐性の種間差と野外におけるドングリ利用との関係、タンニン耐性の構築プロセスの解明を行った。2013 年から 2015 年の雪解けから雪が降り積もるまでの各月（5 月、6 月、7 月、8 月、9 月、10 月）に北海道大学雨龍研究林において 3 種の野ネズミの糞を採取し、Shimada et al. (2011) に従って糞中のプロリン含有率からタンニン摂取量を推定し、季節変異と種間変異について分析を行った。アカネズミの野外での推定タンニン摂取量は、3 年間を通じて、春から秋にかけて増加する傾向が認められたが、他の 2 種においてはこのような傾向は見られなかった。また、エゾヤチネズミにおいては本手法の検量モデルから外れており、推定値の信頼性は低いと考えられた。アカネズミとヒメネズミの推定タンニン摂取量は、春と夏には有意な差は見られなかったが、秋にはアカネズミの方が有意に高い値を示した。秋のタンニン摂取量の種間差は、タンニン耐性の高いアカネズミのみがタンニンに富むドングリを秋に高頻度で利用していることを示唆している。また、アカネズミとヒメネズミのタンニン摂取量が春と夏には差がなかったことから、アカネズミは馴化に必要なタンニンを常に摂取しているのではなく、馴化は秋の比較的短期間に行われていると考えられた。

他個体の存在が成熟閾値を改変する：生活史二型をもつサクラマスにおける実験的検証

大久保 隆（北大院環境）・高橋英佑（北大 FSC）・小泉逸郎（北大院環境）

【背景】

生物の表現型は、遺伝情報だけでなく環境条件によっても大きく左右され、異なる表現型が単一の遺伝子型から生じることがある。この多型の出現機構に関しては、生活史のある時期に「個体のコンディションがある閾値を突破できるかどうかに応じて生活史が選択される」という地位依存条件仮説が広く唱えられている。例えば、サケ科魚類の場合、幼生期にある体サイズ閾値を突破した個体は河川にて小型で成熟する「残留型」に、突破できなかった個体が川から海に降海する「回遊型」になることが知られている。しかし、先行研究では、閾値は固定されたものとして捉えられており、他個体が閾値に与える影響については検証されていない。例えば、ある時期までに体サイズ閾値を超えた個体でも、周囲により大型の個体が多くいた場合には、残留型にならずに回遊型になった方が適応的かもしれない。そこで本研究では、「個体群構造の差異により、体サイズ閾値が変化する」という仮説を立て、特に密度、および個体群の平均体サイズ組成が与える影響に着目した。

【方法】

上記の仮説を検証するため、本研究ではサクラマスを用いた飼育実験を行った。供試魚として七飯淡水実験所産サクラマス0歳魚を使用し、2015年5月から9月にかけて同一環境下で飼育した。実験群として、小体長・低密度群(SL群)、小体長・高密度群(SH群)、大体長・低密度群(LL群)、大体長・高密度群(LH群)の計4群を設定し、6月～9月の各月毎の尾叉長を計測することで、成長過程を記録した。

【結果・考察】

回帰分析の結果、個体の尾叉長及び個体群の平均体サイズが成熟（残留型への分化）に影響することが示唆された。また、予測通り平均体サイズの大きい区では体サイズ閾値も上昇していた。これらの結果は、個体群構造の差異が閾値に影響することを示唆しており、地位依存条件戦略においては初めての実証例である。

Differential individual growth as a factor of density-dependent mortality of prey

Evangelia Kazila · 高津邦夫 (北大院・環境) · 岸田治 (北大・FSC)

Density-dependent mortality is an important process regulating population size in nature. Although predator encounter probability is often considered as the cause of density-dependent mortality of prey species, other factors have rarely been discussed. We hypothesized that in trophic interactions between growing predator and prey, increase in prey density can lead to an increase in their predation mortality, because it reduces prey's defensive ability by limiting growth of prey individuals. To test this hypothesis, we conducted a natural pond experiment using 28 enclosures, in which high or low prey density treatments were crossed with predator presence or absence. Results revealed that prey mortality increased in high density, but only if predators were present, suggesting that density-dependent mortality occurred via predation. Prey growth in high density was slower, resulting in small-sized individuals which were easily preyed upon. Even though higher encounter rate between predator and prey in high prey densities could also explain the observed mortality pattern, an additional experiment excluded this possibility. Therefore, differential growth of prey individuals can be an important factor of density-dependent mortality in nature.

## 若手 - 17

### オスの給餌貢献度が高いほど複数回繁殖率が増加する

乃美大佑（北大・環境科学）、油田照秋（新潟大）、小泉逸郎（北大・地球環境）

一シーズンに複数回繁殖を行う戦略は多くの生物で報告されているが、これらの中でも個体によって、また、個体の中でも年によって繁殖回数は異なる場合がある。複数回繁殖できるかどうかは適応度に大きく影響する可能性があるため、それがどのような要因によって決まるのかを調べることは個体レベルの繁殖戦略を知る上で重要である。鳥類や幾つかの哺乳類などのように雌雄で子育てを行う種では繁殖成功度は双方の努力量に依存するため、メスだけでなくオスの貢献度も重要であると考えられる。しかしながら、オスの貢献度が複数回繁殖率に与える影響を調べた研究はほとんどない。

本研究では、複数回繁殖を行うシジュウカラ個体群を対象に、2013-2015の3シーズン各つがいにおける雌雄の給餌頻度を記録し、オスの給餌貢献度（オス/オス+メス）が複数回繁殖率や巣立ち率、メスのコンディションに与える影響について検討した。

解析の結果、オスの給餌貢献度が高くなるほど複数回繁殖率が高くなり、またメスのコンディションが良くなる傾向が見られた。しかし、巣立ち率との間に相関は見られなかった。

これまで1回目の繁殖時期やメスの年齢などが複数回繁殖率に影響を及ぼすことが知られてきた。本研究は新たにオスの重要性を明らかにした。またオスの貢献度が高いとメスの負担を減らし、コンディションが良くなることも示唆された。巣立ち率には影響しなかったことから、1回の繁殖ではメスが不足分を補うと考えられる。しかし、オスの貢献度の低いペアでは巣立ち後の世話なども含めメスの負担が大きくなるために、複数回繁殖率が低かったと考えられる。繁殖回数は年間の繁殖成功度に大きく影響すると考えられるため、今後他の多くの生物種でも複数回繁殖におけるオスの貢献を見直す必要がある。

**人為選択（ふ化放流）と自然選択（滝）が生活史分岐を左右する：同所的に棲むサクラマスとオショロコマにおける検証**

**佐橋玄記（北大・環境科学院） 森田健太郎（北水研）**

表現型の個体群間変異は、個体群間で異なる自然選択によって生じうる。また、人間活動に伴う人為選択も個体群間変異の要因となりうる。しかし、これらの選択圧は、同じ環境に棲む近縁種であっても、生活史が異なれば作用が同一とは限らないだろう。

北海道の斜里川水系には複数の支流があり、サケ科魚類のサクラマスとオショロコマが広く同所的に分布する。オショロコマは、全ての個体が生まれた川で一生を過ごす残留型になるのに対し、サクラマスの雄には生活史二型が存在し、一部の個体が河川内で数年を過ごした後、海で索餌回遊を行う降海型になる。また、サクラマスでは降海型のみを親魚に用いたふ化放流が一部の支流で約 80 年に亘り行われている。さらに、斜里川中流部には、一部のサクラマス降海型のみが遡上可能な滝が存在する。よって、サクラマスでは、①放流魚は人為選択を受け、野生魚に比べて降海型になりやすいこと（≒残留型としての成熟サイズが大きくなる）、②滝上流の野生魚は自然選択を受け、滝下流の野生魚に比べて残留型になりやすいこと（≒成熟サイズが小さくなる）が予測される。一方、降海型が生じないオショロコマの成熟サイズは、滝の影響を受けないだろう。本研究では、斜里川の 13 支流で両種の雄の成熟サイズの変異を調べ、ふ化放流と滝の影響を検討した。

サクラマス放流魚の成熟サイズは、野生魚に比べて大きかった。また、サクラマス野生魚の成熟サイズは、滝下流の支流に比べ、滝上流の支流の方が小さかった。一方、オショロコマの成熟サイズは、滝の上下で変わらなかった。以上の結果から、人為選択（ふ化放流）と自然選択（滝）はサクラマスの成熟サイズに作用し、サクラマスが海に行くか川に残るかの生活史二型の分岐に影響することが示唆された。一方、生活史二型が生じないオショロコマの成熟サイズに対しては、自然選択（滝）が作用しないことが示唆された。



**遺伝的多様性の年次変化と密度・分散の関係：変動様式が違うヤチネズミ個体群の比較**

**秋元佐紀（北大・環境科学院）, 山田敏也, 齊藤隆（北大・環境科学院）**

遺伝的多様性は短期的な時間スケールでは、個体数の変動による遺伝的浮動と移動分散による遺伝子流動によって決まると考えられる。しかし、遺伝的浮動と遺伝子流動に影響する“個体数変動”、“移動分散”の相互作用と遺伝的多様性の関係は未解明のままである。野ねずみ個体群における密度と移動分散を扱った研究では高密度時に移動分散するものと考えられてきた。しかし近年、個体が低密度時に分散する「負の密度依存性分散」を示唆する報告が相次いでいる。遺伝的多様性に関わる個体数変動、移動分散の相互作用の効果を明らかにするため、本研究では、エゾヤチネズミ個体群の周期変動のある根室集団と周期変動のない石狩集団で遺伝的多様性を比較した。5年間の野外調査を行ったところ、2集団の遺伝的多様性は似ており、ともに個体数変動に関わらず高い値で安定していた。遺伝的浮動のみを想定した遺伝的多様性（期待値）をシミュレーションから求めたところ、実測値は期待値よりも大きかった（実測値>期待値）。これは遺伝的多様性に遺伝子流動が影響していることを示した。遺伝子流動の影響は両集団で確認され、根室集団の低密度時では特に大きかった。また、各年における遺伝的空間構造を地理的距離と遺伝的距離の関係から評価した結果、根室集団の低密度時では、個体間の遺伝的距離は地理的距離にかかわらず小さかった。これらの結果は、周期変動のある根室集団で負の密度依存性分散を示している。遺伝的浮動による遺伝的多様性の喪失を補うように働く遺伝子流動の効果によって、個体数変動とは関わりなく遺伝的多様性が安定していることを実証した。

## 一般 - 1

### 標津湿原の植生と保全

**神田房行（北方環境研究所）吉野邦彦（筑波大学大学院システム情報工学）川口小百合（北方環境研究所）天神誠（有限会社メディアクラフト）**

標津湿原は北海道東部根室地方のポー川と標津川の間形成されており、1979年に国の天然記念物に指定されている。標津湿原の植生についての学術的調査は田中（1977）や橘ら（1997）により植物生態学的調査が行われ、標津湿原の構造や植物社会が明らかにされている。また、同時に標津湿原が保全上の問題を抱えていることも明らかとなった。すなわち湿原中心部の高層湿原の中央部に排水溝があり、ポー川へと湿原の水が排水されていることであり、湿原の乾燥化が懸念された。現在の植生を概観するとシラカンバやトドマツがかなりの本数入ってきており、以前の調査時点の植生と比較しても標津湿原の植生が変化していることを感じさせる。特に高層湿原域にトドマツが侵入し、湿原の乾燥化や樹林化が懸念される。またセンダイササも入ってきており、今後の拡大が懸念される。

本調査は標津湿原を植生の面から調べたものである。特に2014年と2015年の調査では無人ヘリコプターを使って比較的低い高度からの空中写真を撮影し、植生図を作成した。また、植生のモニタリングを行うため、2010年に永久コドラートを4地区に設定し、1年目にあたる2011年と5年目にあたる2015年に追跡調査を行った。また、トドマツやシラカンバの毎木調査と成長、トドマツの樹齢測定を行った。その結果、トドマツは1991年頃から標津湿原に侵入してきており、樹高の成長は3.8cm/年であり、徐々に成長していることが分かった。シラカンバも成長しているが、樹高で1.2cm/年で、枯死株も見られ、群落としては大きく拡大してはいないと思われた。その他カラマツ、アカエゾマツ、ハイマツなどが湿原に侵入しており、今後のモニタリングが必要である。センダイザサも高層湿原や排水溝の周辺に分布しており、排水溝の影響が強い。標津湿原の保全対策として排水溝からの排水を阻害するか、埋め戻すことが望まれる。

## 一般 - 2

### オオバキスミレと近縁種における異なる繁殖様式の進化

**速水将人(北大・院・環境科学)・工藤純一(鶴岡市)・武田真一(盛岡市)・小花幸(焼津市)・青島正幸(焼津市)・大原雅(北大・院・環境科学)**

スミレ属植物は、同じ個体に、開花し結実に至る「開放花」と、蕾のまま結実する「閉鎖花」を形成し、種子繁殖を行う。演者らのこれまでの研究により、北海道と東北地方に生育するオオバキスミレには、開放花と閉鎖花による種子繁殖を行う“種子繁殖集団”が存在する一方、閉鎖花をつけずに開放花のみ形成し、かつその開放花においてもほとんど種子を結実せず、主に地下部の根茎を横走させる“栄養繁殖集団”が存在することが明らかになってきた。

本研究では、オオバキスミレにおける繁殖様式の進化的背景を解明するため、オオバキスミレの本州集団の調査地点の拡充のほか、分布域の異なる近縁種(キスミレとダイセンキスミレ)の繁殖特性についても調査を行った。また、繁殖特性が明らかになった集団に関しては、個体の核と葉緑体 DNA の塩基配列を決定し、分子系統解析を行った。

その結果、本州地方のオオバキスミレの繁殖様式は集団ごとに異なり、栄養繁殖集団は主に日本海側に、種子繁殖集団は太平洋側に分布する傾向が示された。また、静岡・熊本県に生育するキスミレは、栄養繁殖を行わず、閉鎖花をつけずに開放花のみによる種子繁殖を行うことが明らかになった。さらに、山陰地方に生育するダイセンキスミレは、開放花と閉鎖花を形成すると共に、根茎による栄養繁殖を行うことが明らかになった。分子系統解析の結果、オオバキスミレとキスミレ・ダイセンキスミレは遺伝的に区別され、オオバキスミレは単系統性を示した。また、オオバキスミレの種子繁殖集団と栄養繁殖集団からは異なる遺伝子型が検出され、集団間の繁殖様式の違いと対応していた。

以上のことから、オオバキスミレと近縁種の繁殖様式は、種内および種間で明瞭に分化していることが明らかになった。さらに、種内および種間で異なる繁殖様式の進化が、開放花と閉鎖花の形成だけでなく、分布域や遺伝子型にも影響を与えたことが示唆された。

Social networks in zebra finches during breeding season

Fumiaki Y. Nomano (Hokkaido Univ.), Mylene M. Mariette (Deakin Univ.), Simon C. Griffith (Macquarie Univ.)

Key components of population structure of highly mobile animals are often elusive. Zebra finches, *Taeniopygia guttata*, in Australia are colonial breeders and their space use is not constrained by territoriality, reflecting their ephemeral food resources. Foraging occurs in flocks that can comprise more than one breeding pairs and floaters, and is characterized by fission-fusion dynamics, in which size and membership of the flocks change continuously. Who flocks with whom can be influenced by individual behaviours and social relationships, and extrinsic environmental factors. We quantified frequency of being in the same foraging group for every pair of marked individuals in the population by electronically monitoring visits to artificial feeders during their breeding season. The rate of passive encounters at the feeders owing to individuals repeatedly returning to the same food patch, which can also occur in natural patches, were minimized by changing the location of the feeders having seeds on a weekly basis. Based on the data collected from this experimental population, we present the social network analysis of the flocking dynamics and investigate factors responsible for the observed patterns.

## 一般 - 4

### アザラシ類から、最近、見出された寄生虫病－海洋環境との変化に関するのだろうか

浅川満彦 (酪農学園大学獣医学群獣医学類感染・病理学分野)

アザラシの異常個体が多数発見された代表的な事例は、1980年代以降、大西洋沿岸の欧米諸国で多数死亡した野生のアザラシ類の感染症のアウトブレイクである。アザラシジステンパーはじめ、ヘルペス、ポックス、インフルエンザA等のウイルスが高率に見つかったことにより、鰭脚類全般のウイルス感染症の疫学調査が頻繁に行われた。しかし、寄生虫病、特に、原虫性疾患の調査については、最近になり行われつつある一方、蠕虫や節足動物に関しては限られてくる。今回は、演者らが最近経験した事例を紹介したい。冬季北海道沿岸ではアザラシ類（多くがゴマフアザラシ）新生児の救護事例が多く、そのような個体の糞便検査では線虫、吸虫、鉤頭虫などの虫卵が頻繁に見出される。納沙布と襟裳で漁網に混獲された個体を調べたものでは、アゴヒゲアザラシでは初めての条虫類となる *Diphyllobothrium* 属と *Phyllobothrium* 属に所属する種が認められた。また、2011年に納沙布で混獲されたゼニガタアザラシの心室から *Acanthocheilonema spirocauda* が得られた。この媒介者は *Echinophthiriidae* 科のシラミ類であるが、その存在は日本では知られていなかった。しかし、2015年6月、北海道襟裳岬にて救護されたゼニガタアザラシから *Echinophthirius horridus* が発見された。かつて陸上で成立していた宿主－寄生体関係が海洋生活に移行した点で、進化・生態的には興味深い現象でもある。節足動物に関してはハイダニ科 *Halarachne* 属と *Orthohalarachne* 属が寄生するが、特に、アザラシハイダニ *H. halichoeri* は発咳時の飛沫などで容易に感染を広げるようである。この属のアザラシハイダニに近縁の種ではヒトへの感染事例もあるようなので、水族館関係者は注意をしたい。このダニ類の濃厚寄生が水族館で飼育されるラッコで見出された。以上のように、最近になって、アザラシ類において多様な蠕虫・節足動物の寄生例を経験する機会が上昇したので、生態学的な解説を加えつつ、紹介をしたい。

## 年齢構成モデルを用いたサケ自然再生産の検討

鈴木健吾・渡邊久爾・平林幸弘・本多健太郎・斎藤寿彦（北水研さけます資源部）

日本系サケの放流数は1980年代前半からほぼ一定であるが、来遊数は1996年にピークを迎えた。時系列として見ると、放流数に対して来遊数には回帰までに要する期間を差し引いても解消されない“遅れ”がある様に見える。これまでサケの資源評価では自然再生産（野生魚）を無視してきたため、この“遅れ”を種苗生産技術の向上や好適な海洋環境による回帰率（生残率）の変化によるものと捉えてきた。しかし、サケの個体群動態に一定割合の自然再生産が寄与しているとすれば、放流量の増加に対し遅れて来遊数が増加することが考えられる。そこで、放流数と来遊数の推移を年齢構成モデルで再現し、どの程度の自然再生産があればこのような“遅れ”が生じるか検討した。

解析に使用したデータは、1973～2011年の放流数と来遊数、同じ期間の年齢別漁獲尾数に基づくコホート解析で算定した2歳以上の年別・年齢別の漁獲死亡率および自然死亡率である。モデルはレスリー行列を改変したもので、加入を放流魚および親魚量に比例する自然再生産とした。年齢別の出生率は平均孕卵数および成熟率に比例すると仮定した。また、加入までの生残率を一定と仮定した場合と放流種苗の初期生残率が体サイズ（体重および体重の3乗根）に比例すると仮定した場合について検討した。このモデルの下で、来遊数のデータと計算値の間の対数残差2乗和が最小となる加入までの生残率と出生率をExcelのソルバーを用いて求めた。計算の結果、加入までの生残率を一定と仮定した場合、近年の野生魚の割合は35%程度と推定された。初期生残率が体重に比例すると仮定した場合は、野生魚の割合がほぼ0%となったが計算値のデータへの当てはまりは悪くなった。初期生残率が体重の3乗根に比例すると仮定した場合は野生魚の割合が17%程度と推定された。