

2016 年度（平成 28 年度）

日本生態学会  
北海道地区大会

2017 年 3 月 3 日（金曜日）  
北海道大学・地球環境科学研究所

2017 年 3 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)

2017年3月3日(金曜日)

9:00 受付開始

9:25 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

岸田治 (庶務幹事)

E-mail: [kishida@fsc.hokudai.ac.jp](mailto:kishida@fsc.hokudai.ac.jp) TEL 0144-33-2171

### 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 (Powerpoint2016/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。

会場に用意されたPCを使用する方は事前にファイルを提出してください。午前発表の場合は、9時15分まで、午後発表の方は、お昼休みが終わるまでにご提出ください。

### 講演

講演時間は若手の部と一般の部で異なります。若手の部は、発表15分、質疑応答4分の計19分 (12分, 15分, 18分にベル)とします。一般の部は、発表12分、質疑応答2分の計14分 (10分, 12分, 14分にベル)でお願いします。発表間の1分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

考委員が行います。「奨励賞」賞状・副賞の授与はすべての講演が終わった後、行います。

### **昼食**

大学生協(中央店他)があります(<http://www.hokudai.seikyou.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(13:00から総会がありますので、ご参加ください)。

### **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(岸田)に連絡をお願いします。時間・場所・会費は未定です。

## 2016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

9:25 － 地区会長挨拶

### 講演〔若手の部〕

9:30 － 自然河川における環境 DNA メソッドを用いたサケ科魚類および冷水病原菌 *Flavobacterium psychrophilum* の生態学的研究  
本多託也（北大・農学院）・水野伸也（さけます内水試）・荒木仁志（北大・農学研究院）

9:50 － 阿寒湖のマリモの繁殖－遊走細胞に注目して－  
梅川健人（北大・理）・若菜勇（釧路市教委・マリモ研）・大原雅（北大・環境科学院）

10:10 － Web 上の写真から繁殖形質の地域変異を探る  
渥美圭佐・小泉 逸郎（北大・環境科学院）

10:30 － 高オゾン濃度環境下におけるシラカンバの BVOC 放出  
増井昇（北大・農学部）・望月智貴・谷晃（静岡県大・食品栄養科学）・小池孝良（北大・農学研究院）

10:50 － 11:00 休憩

11:00 － 一回繁殖型多年生植物オオウバユリの集団間変異  
大嶋希美・早船琢磨・大原雅（北大・環境科学院）

11:20 － 都市-農地景観においてサケ残滓の腐食機能は腐食性脊椎動物を介して変化するか？  
玉田祐介・赤坂卓美・柳川久（帯広畜産大学）

11:40 － Toxic impact of alien prey depends on foraging ecology of native predators  
Evangelia Kazila（北大・環境科学院）・Osamu Kishida（北大・北方圏FSC）

12:00 － 13:00 お昼休み（役員会）

13:00 － 総会（庶務報告，会計報告，その他）

### 講演〔若手の部〕再開

13:30 － オゾン暴露に対するトドマツの生理成長応答～ニホンカラマツとの比較から  
萱井徹人（北大・農学院）・北尾光俊（森林総研・北海道支所）・来田和人（道総研・林試）・渡部敏裕・小池孝良（北大・農学院）

- 13:50** – 近縁な野ネズミ 2 種の糞中 DNA を利用した食性解析とその種間比較  
井上結太 (北大・農学部)・齋藤隆 (北大・北方圏 FSC)・島田卓哉  
(森林総研)・神戸崇・荒木仁志 (北大・農学研究院)
- 14:10** – ゴマシジミとナガボノシロワレモコウの共生関係 – 花穂の切除実験による補償効果の検証 –  
内田葉子 (北大・環境科学院)・北広島森の倶楽部 ゴマシジミ研究部・大原雅 (北大・環境科学院)
- 14:30** – マイクロサテライト解析を用いた豊平川におけるサケ (*Oncorhynchus keta*) の遡上前期群と後期群の遺伝的差異の研究  
河合駿 (北大・農学院)・佐藤俊平・森田健太郎 (北水研)・荒木仁志 (北大・農学研究院)
- 14:50 – 15:00** 休憩
- 15:00** – エゾヤチネズミの nDNA と mtDNA による異なる遺伝的集団構造パターンの生成要因の検証  
村上翔大 (北大・環境科学院)
- 15:20** – 日本産エンレイソウ属植物の分化と繁殖 – 白い花弁を持つ種に着目して –  
相田大輔 (北大・理)・大原 雅 (北大・環境科学院)
- 15:40** – 牧場の糞を巡る生物たちの関係  
佐藤愛記・福井翔太 (稚内高校・科学部)・磯清志 (稚内高校・科学部・顧問)
- 16:00 – 16:10** 休憩 (審査委員の方へ、奨励賞採点用紙を回収します)
- 講演 [一般の部]
- 16:10** – 感染症と生物毒の中毒とは異なる – 保全生態学的戦術立案の前提として両者峻別が必須  
浅川満彦 (酪農大・獣医学群/野生動物医学センター)
- 16:25** – 雌雄異株植物マユミでみられる花粉制限と資源制限  
紺野康夫・坂下 裕樹 (帯畜大)
- 16:40** – 石狩海岸の砂丘植生について  
佐藤謙・堀内剛・福原将・斎藤智康 (北海学園大・工学部)
- 16:55** – 釧路湿原温根内の湿原植生にみられた 7 年間の変化  
佐藤雅俊 (帯畜大・畜産生命科学)・野原精一 (国環研・生態環境センター)
- 17:10** – 表彰式 [若手の部]



# 講演要旨

若手-1 9:30-

自然河川における環境 DNA メソッドを用いたサケ科魚類および冷水病原菌  
*Flavobacterium psychrophilum* の生態学的研究

本多 託也 (北大・農学院) ・水野 伸也 (さけます内水試) ・荒木 仁志 (北大・  
農学研究院)

冷水病病原菌 (*Flavobacterium psychrophilum*) は世界中で感染魚の死亡を引き起こしている。特に、養殖環境におけるアユ (*Plecoglossus altivelis*) およびサケ科魚類において、*F. psychrophilum* による冷水病の発症が多く報告されている。北海道では、シロザケ (*Oncorhynchus keta*) の親魚から *F. psychrophilum* が高い割合で検出されている。さらに、河川で捕獲した親魚から生産された稚魚が河川に大量放流されている。しかし、今日まで、自然河川で細菌を検出する便利な手段はない。本研究では、環境 DNA 法 (以下、eDNA 法と呼ぶ) を用いて、自然河川における *F. psychrophilum* を定量する技術を開発した。この方法を用いて、産卵期における *O. keta* の移動と *F. psychrophilum* の存在量との関係を調べた。まず、種特異的プライマーを設計し、培養液から細菌を検出するための eDNA 法を最適化した。その後、千歳川と内別川で野外採水を行った。これらの水を濾過した後、*F. psychrophilum* および *O. keta* の両方について定量 PCR をした。*F. psychrophilum* の DNA は、培養液と河川水の両方から eDNA 法によって検出された。定量 PCR の結果、濾紙上の総菌数は検出された DNA の量に反映される可能性があった。さらに、内別川において、*F. psychrophilum* の季節的な出現は、*O. keta* の存在に関連している傾向があった。また、千歳川では、捕獲されたサケの尾数と検出された *O. keta* および *F. psychrophilum* の DNA 量との間に強い相関がみられた。これらの結果は、自然河川における *O. keta* の移動と *F. psychrophilum* の豊富さとの間に強い関連があることを示唆しており、eDNA 法は河川の細菌を検出する新しい有効な手段として役立つことができる。



## 若手-2 9:50-

### 阿寒湖のマリモの繁殖 ―遊走細胞に注目して―

梅川健人（北大・理）・若菜勇（釧路市教委・マリモ研）・大原雅（北大・環境科学院）

北海道阿寒湖に生育する淡水緑藻の一種マリモ (*Aegagropila linnaei*) は、集合体を形成する「集合型」、岩石などに固着する「着生型」、湖底に漂う「浮遊型」という3つの生育形を示す。集合型に関しては研究が盛んに行われてきたが、一方でマリモが藻類としてどのように繁殖するかは十分には明らかでない。本研究は阿寒湖のマリモの繁殖生態を明らかにするために、遊走細胞の形成条件や動態に焦点を当てて行った。

マリモの遊走細胞に関する先行研究は少なく、形成条件に関しても、培養実験条件下では栄養塩が関与するとの報告があるものの (Yabu, 1975)、その再現性は未確認である。また酵素多型を用いた生育形間の遺伝的多様性の比較により、遺伝的多様性が低い集合型集団では、遊走細胞を介さない栄養繁殖が行われている可能性が高いと推測された (Soejima et al., 2002)。しかし、遊走細胞形成と生育形の関係性については不明であるとともに、遺伝的多様性が高い着生型集団に関しても、遊走細胞を介した繁殖の有無を明らかにする必要がある。

本研究では、まず遊走細胞の形成条件を解明するため、栄養塩条件を操作した培養実験を行った。また、遊走細胞形成と生育形の関係性について検証するために、集合型と着生型における遊走細胞の形成頻度を比較した。さらに湖内における遊走細胞を介した繁殖の存在を確かめるために、着生型集団にタイル製の人工基質を設置して、遊走細胞の捕捉を試みた。

培養実験の結果、栄養塩の豊富な環境で遊走細胞数が増加する傾向が見られたため、マリモの遊走細胞形成には栄養塩が関係することが示唆された。遊走細胞形成と生育形の関係性については検証できなかったが、季節性が形成に影響する可能性が示された。人工基質を用いた調査では、遊走細胞の捕捉に成功し、成長したマリモ糸状体を得ることができた。この結果から、阿寒湖の着生型マリモ集団は遊走細胞を介した繁殖を行うことが明らかと

### 若手-3 10:10-

#### Web上の写真から繁殖形質の地域変異を探る

渥美圭佑・小泉 逸郎（北大・環境科学院）

繁殖形質の地理的変異は、生態系や生物進化に重要な役割を果たす。しかし、一時的にしか発現しない繁殖形質が多いため、その地理的変異を明らかにすることは難しい。

本研究は、Web画像検索（Google imageとTwitter）により、オス・メス双方が婚姻色をもつ淡水魚・ウグイでの、繁殖時期・婚姻色の広範囲にわたる地理的変異(>1500km)を明らかにした。本種は容易に釣れるため、釣り人が撮影した写真がWeb上で多く手に入る。我々はまず、写真が特に多かった複数の河川で、婚姻色写真が撮影された時期と実際の繁殖期がある程度一致することを確認した。そして、日本全国から得られた合計310枚の婚姻色写真の時期と撮影場所の緯度の関係を調べ、繁殖期が高緯度域で遅くなることを示唆した( $r^2 = 0.19, P < 0.001$ )。最後に、婚姻色パターンを定性的に評価し、婚姻色に変異が見られるのか調べた。ほとんどの個体(81%)が従来知られていたパターンを示したのに対し、珍しい婚姻色パターンが新たに発見され、近縁種との中間的パターンも発見された。

繁殖期を推定する本研究の方法は、一時的な繁殖形質をもつ植物・一部の魚などに応用可能であろう。Web上の画像を使った分析は、データ精度などの制限はあるものの非常に簡便である。視認可能な形質を調べる際の簡易的方法として、Web画像検索は有効であると考えられる。

## 若手-4 10:30-

### 高オゾン濃度環境下におけるシラカンバの BVOC 放出

増井昇（北大・農学部）・望月智貴・谷晃（静岡県大・食品栄養科学）・小池孝良（北大・農学研究院）

BVOC（Biogenic Volatile Organic Compound）は生物起源揮発性有機化合物と呼ばれる物質であり、 $C_5H_8$ のイソプレンユニットを基本骨格として、 $C_{10}H_{16}$ のモノテルペン（MT）、 $C_{15}H_{24}$ のセスキテルペン（SQT）等から構成される。植物は、これらの化合物群を葉や花から放出することで、大気環境や生物間相互作用に寄与している。

本研究では、BVOCの生物間相互作用としての機能に着目した。植物が放出したBVOCは、花粉媒介者や植食者である昆虫に対してシグナル物質として機能しており、昆虫がBVOCを感知することで、特定の植物に誘因、又は忌避されるといった作用をもたらす。

本研究で使用した北大札幌研究林苗畑では、これまで高オゾン（対流圏 $O_3$ ）濃度環境下におけるシラカンバ（*Betula platyphylla* var. *japonica*）の虫害状況を調査してきた。これによると、本試験地においてシラカンバの主要植食者であるハンノキハムシ（*Agelastica coerulea*）は、摂食実験の結果では $O_3$ 区の葉を選好した。しかし、野外では $O_3$ 区の葉を忌避する傾向にあった。本研究では、この矛盾した傾向の原因が「シグナル物質として機能するBVOCの、 $O_3$ 区シラカンバによる特徴的な放出」にあると考えた。なお、事前測定で得られた測定結果から、MT、SQTに関して調査を行った。

測定の結果、MT、SQTともに、基礎放出速度で処理区間に有意な差は見られなかった（ $t$ 検定： $P > 0.1$ ）。また、個々の成分ごとに見た日中放出比でも、同様に差は見られなかった。したがって、本研究では「 $O_3$ 暴露によるシラカンバのBVOC放出に顕著な変化はない」と結論付けた。

本研究で得られた結論から、「BVOCが“放出後に” $O_3$ と反応することで構造変化を起こす」ことが、新たに虫害要因の可能性として挙げられる。この仮説の検証には、シラカンバの植食者であるハンノキハムシに対する、BVOCの選好性試験が考えられる。始めにBVOC、 $O_3$ 単独の誘因（又は忌避）効果を確認し、BVOC- $O_3$ 間の反応に伴う選好性変化の検証が、今後の展望として期待される。

若手-5 11:00-

一回繁殖型多年生植物オオウバユリの集団間変異  
大嶋希美・早船琢磨・大原雅（北大・環境科学院）

オオウバユリ (*Cardiocrinum cordatum* var. *glehnii*)は、北海道と本州の低地林床に生育する一回繁殖型多年生植物である。オオウバユリの繁殖様式には、有性生殖である種子繁殖と、無性生殖である栄養繁殖の2通りが存在する。種子繁殖では、発芽後の実生から経年成長を繰り返しながら地上部に展開するロゼット葉の大きさと数が増加し、6~8年の年月を要して開花に至る。一方、栄養繁殖では開花個体の地下部に親個体と遺伝的に同一の新しい娘鱗茎が形成される。

これまで、北海道内各地のオオウバユリ集団（23集団）を調査したところ、個体サイズ、花数、遺伝的多様性などに関して集団間変異が存在し、さらに一回繁殖型であるため毎年開花個体が異なるにも関わらず、その傾向は年を経ても維持されている。本研究では、このオオウバユリの集団間変異がなぜ生じ、どのように維持されているのかを交配様式との関連から明らかにすることを目的として、北海道内の6集団を選択し、交配様式に関する野外調査と、SSR マーカーを用いた遺伝的多様性の比較調査を行った。開花個体30個体を対象にした野外調査の結果、集団間で栄養繁殖体の形成率に違いが見られた。また、集団維持における種子繁殖の割合が高いと考えられる集団（3集団）について、実生から開花するまでの各生活史段階ごとに（実生、1葉、2葉、開花）SSR マーカーを用いて遺伝的多様性の推移を調べた結果、遺伝的多様性は実生の段階から変化が無いことが明らかになった。

以上の結果から、オオウバユリの集団維持における2つの繁殖様式の割合には集団間で違いがあることが示唆された。また、種子繁殖の割合が高いと考えられる集団についても、自殖と他殖の割合が異なっている可能性が考えられる。よってオオウバユリの集団間変異は各集団における栄養繁殖と種子繁殖への依存度の違いによって生じ、繁殖形態の割合の違いが年を越えても集団で維持されているため集団間変異が生じていると考えられる。

都市-農地景観においてサケ残滓の腐食機能は腐食性脊椎動物を介して変化するか？

玉田祐介・赤坂卓美・柳川久（帯広畜産大学）

海洋から陸域への資源供給は陸域生態系の機能および構造を維持する役割を果たしている。産卵後に死亡した遡河回遊性のサケ属魚類 *Oncorhynchus* spp. は幅広い陸域環境に供給される海洋資源の一つである。また、腐食性脊椎動物は、サケ属魚類由来の栄養塩を広範囲に散布するため、陸域生態系に重要な役割を果たす機能群の一つである。しかし、世界的に多くの河川周辺が都市化や農地化している中で、都市から農地に段階的に土地利用が変化した際に腐食性脊椎動物によるサケ残滓の腐食機能がどのように変化するかはあまり明らかになっていない。そこで本研究では、都市-農地景観において、1) サケ残滓を摂食する腐食性脊椎動物の種構成がどのように変化するか、2) サケ残滓の腐食機能(消費時間)がどのように変化するか、を明らかにした。

2016年10～12月に北海道十勝川水系6河川に計18の調査地点を設定し、サケ残滓(18地点×4尾×2回)および自動撮影カメラを設置した。自動撮影カメラの映像記録から出現した腐食性脊椎動物の種、サケ残滓の消費時間を記録した。また、景観要因として調査地点周辺の都市面積、農地面積および森林面積を、局所要因として林縁までの距離を地理情報システムおよび現地計測によって計測した。上記の要因と腐食性脊椎動物の種構成との関係は冗長性分析を、サケ残滓の消費時間との関係は一般化線形混合モデルを用いて解析した。

解析の結果、腐食性脊椎動物の種構成は森林面積および林縁までの距離と関係していた。また、サケ残滓の消費時間は都市面積および森林面積が多いほど短くなった。サケ残滓は大部分がアカギツネによって消費されたため、サケ残滓の消費時間の変化は種構成ではなくアカギツネの個体数や出現頻度の変化によるものであることが示唆された。以上の結果から、都市-農地景観では特に農地景観において森林を保全することによって、自然下と同程度のサケ残滓の腐食機能を維持できる可能性がある。

若手-7 11:40-

Toxic impact of alien prey depends on foraging ecology of native predators  
Evangelia Kazila (北大・環境科学院) · Osamu Kishida (北大・北方圏  
FSC)

Vulnerability to toxic alien prey varies among native predator species, depending on their toxin resistance. Although foraging traits relating to ingestion rate of toxic substances are also likely to influence the predator vulnerability, they remain unexplored. To address this issue, we investigated the toxic impacts of an alien prey species (*Bufo japonicus* toad larvae) on two native amphibian species which are categorized in distinct functional groups (carnivore *Hynobius retardatus* salamander larvae and omnivore *Rana pirica* frog larvae). Through a series of indoor experiments, we found that frog larvae were particularly impacted, due to their lower toxin resistance and their higher ingestion rate of toxic substances. Specifically, omnivorous traits of frog larvae (i.e., food sharing and carcass consumption) rendered them more vulnerable compared to carnivorous salamander larvae. This is the first study suggesting that foraging traits of predators associated with their functional group (omnivore vs. carnivore) largely determine their vulnerability to toxic alien prey. By investigating such ecological traits we can begin to understand what types of predators are threatened by toxic alien prey. Regarding our system, our findings raise concerns about the toad invasion in Hokkaido and prompt us to investigate its potential impacts on native fauna in invaded areas.

オゾン暴露に対するトドマツの生理成長応答～ニホンカラマツとの比較から  
菅井徹人（北大・農学院）・北尾光俊（森林総研・北海道支所）・来田和人  
（道総研・林試）・渡部敏裕・小池孝良（北大・農学院）

大気汚染物質である対流圏オゾン（ $O_3$ 、地上0～11km）の濃度は、産業革命以降から増加し続けており、将来にわたる濃度上昇も予測されている。現在の $O_3$ 濃度においても森林生態系に与える影響が確認されており、想定される高 $O_3$ 濃度に対する樹木の応答評価は必要不可欠となる。 $O_3$ は樹木の気孔から吸収されることで葉内に酸化ストレスを与え、生理活性の阻害や成長抑制などを引き起こす。 $O_3$ 暴露に対する生理応答の種間差を評価する上で、常緑性の樹種よりも落葉性の樹種で高い $O_3$ 感受性が報告されている。一方、従来の研究では、常緑針葉樹と落葉針葉樹を同じ実験系で比較している事例が乏しく、評価の対象も個葉スケールのみに限定される場合が多い。

そこで本研究では、初期成長速度が遅く、耐陰性をもつ典型的な遷移後期種であるトドマツの8年生苗木と、初期成長が早く、陽樹の特性をもつ遷移前期種であるニホンカラマツの2年生苗木を用いてポット試験を行い、1成長期間にわたり、 $O_3$ 暴露に対する応答評価を個葉・個体スケールで行った。個葉スケールでは光合成パラメーターと葉内窒素濃度を、個体スケールでは成長と各シュートの乾重量を測定し、これらの応答を比較検討した。

個葉スケールでは、両樹種とも $O_3$ 暴露による光合成の阻害が確認された。特に落葉性であるニホンカラマツの光合成速度は、トドマツよりも低下した。一方、個体スケールでは、 $O_3$ 暴露によりトドマツのみ全乾重量が有意に低下した。 $O_3$ 暴露されたニホンカラマツでは有意な変化が確認されなかったが、トドマツは地上部の各シュートにおける乾重量の低下が確認された。個体スケールでの $O_3$ 暴露に対する応答に樹種間で差が生じた原因を、トドマツの光合成応答に着目して検討したい。

若手-9 13:50-

近縁な野ネズミ 2 種の糞中 DNA を利用した食性解析とその種間比較

井上結太（北大・農学部）・齋藤隆（北大・北方圏 FSC）・島田卓哉（森林総研）・神戸崇・荒木仁志（北大・農学研究院）

日本のネズミ科の代表種であるアカネズミとヒメネズミは近縁で、かつ同所的に生息しており、基本ニッチが重複していると考えられている。しかし、先行研究においてこの 2 種間には生態的・生理的差異が報告されており、ニッチシフトの可能性も示唆されている。例えばアカネズミは主に地上性で、ミズナラの堅果などに多く含まれるタンニンの毒性への耐性が高い一方、ヒメネズミは樹上利用性も示し、タンニン耐性は低い。こういった種間差は、野外での食物利用様式にも差を生み出すことが予想されるが、野外でのネズミの食性に関する調査手法は限られており、その詳細は明らかにされてこなかった。そこで本研究では、従来の胃内容物や糞の直接観察ではなく、次世代シーケンサーと植物のユニバーサルプライマーを用いて、糞中の餌植物 DNA を網羅的に検出することで、2 種の野外における食性に差がないか比較検証した。2015 年 6, 8, 10 月に収集された計 87 個体分の糞サンプルをもとに解析したところ、アカネズミとヒメネズミの間では利用している植物種や季節性に大きな種間差はないものの、夏季の木本植物の検出率に違いが生じており、樹上性の違いによって木本植物の利用形態が異なっていることが示唆された。



若手-10 14:10-

ゴマシジミとナガボノシロワレモコウの共生関係 —花穂の切除実験による補償効果の検証—

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

植物は様々な草食動物からの捕食を受けるが、その捕食に対して防衛戦略を持つものが存在する。防衛戦略には、捕食を回避する「防御機構」と、捕食による成長や種子生産の低下を補う「補償反応」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多年生草本で、チョウの一種であるゴマシジミはナガボの花穂にのみ産卵し、孵化した幼虫がナガボの子房や胚珠を捕食するスペシャリストである。この捕食はナガボの種子生産に負の影響を及ぼすと考えられるが、ゴマシジミの具体的な捕食の程度や捕食によるナガボの種子生産への影響、ひいては捕食に対する補償の有無などは研究されていない。本研究では、ナガボとゴマシジミの種間相互関係の維持機構の解明を目的として、①ゴマシジミのナガボへの産卵状況、②ゴマシジミの幼虫による捕食の実態、③捕食によるナガボの種子(果実)の生産量の変化を、野外観察および操作実験を通して調査を行った。

調査は北海道北広島市に自生するナガボ集団で行った。ゴマシジミに卵を産み付けられた花穂の捕食率を調べたところ、捕食を受けた花穂の約半数は果実の90%以上が捕食されていた。しかし、個体当たりの果実の生産量は、捕食を受けていない個体と変わらなかったことから、捕食を受けていない花穂が種子生産を補っていることが示唆される。そこで、ゴマシジミは花穂の中でも茎頂に付ける花穂に産卵する傾向が最も高かったため、ゴマシジミの捕食時期に茎頂の花穂を切除する操作実験を行い、補償反応が生じるのか検証した。その結果、切除した個体では果実の生産量の増加は見られず、人工的な切除では補償反応が生じないことが示された。従って、ナガボとゴマシジミの種間関係を維持する機構は、茎頂に付ける花穂への単なるダメージによって生じるものではないと考えられ、さらなる今後の検討が必要と考えられる。

## 若手-11 14:30-

### マイクロサテライト解析を用いた豊平川におけるサケ (*Oncorhynchus keta*) の遡上前期群と後期群の遺伝的差異の研究

河合駿 (北大・農学院) ・佐藤俊平・森田健太郎 (北水研) ・荒木仁志 (北大・農学研究院)

サケ科魚類において、サケ (*Oncorhynchus keta*) は日本で最も資源量が豊富な種類である。しかし、野生サケの生態と進化については明らかになっていない点が多い。札幌市を流れる豊平川の現在のサケ個体群は 1970 年代に千歳川から移入されたものである。また、豊平川のサケの野生集団は養殖個体よりも早く遡上してることが知られている。一方、千歳川では、遡上時期が遡上前期と遡上後期の二つに分かれていることが知られている。

本研究では、二つの遡上時期グループ間と二河川間の遺伝的差異を、マイクロサテライト 7 遺伝子座を用いて解析した。

遺伝的多様性を示すヘテロ接合度とアレリックリッチネスの結果では、豊平川個体群が近年再移入されたにもかかわらず、豊平川個体群と千歳川個体群は同程度の値を示した。集団間の遺伝的分化の度合いを示すペアワイズ  $F_{ST}$  解析の結果では、千歳前期遡上グループと千歳後期遡上グループ間では有意な遺伝的分化が確認された一方、千歳前期遡上グループと豊平川個体群間では有意な遺伝的分化は確認されなかった。

これらの遺伝的構造は豊平川個体群が千歳川個体群から再移入されたものであるという歴史と矛盾がないものだった。また、千歳川において前期遡上グループと後期遡上グループの間で生殖隔離が起きていることを示すものだった。

千歳川において遡上時期により遺伝的分化が起きていることから、保全に関して、空間的な多様性だけでなく、時間的な多様性についても注意を払うことが今後求められる。また、遺伝的攪乱を起こさないよう、管理する単位を注意深く定義していく必要がある。

若手-12 15:00-

## エゾヤチネズミの nDNA と mtDNA による異なる遺伝的集団構造パターンの生成要因の検証

村上翔大（北大・環境科学院）

生態学的時間スケールにおいて、生物の遺伝的集団構造は主に遺伝的浮動と遺伝子流動によって形成される。哺乳類を対象とした集団遺伝学的研究では、両性遺伝の nDNA と母系遺伝の mtDNA を遺伝マーカーに用いた場合にしばしば遺伝的集団構造に差異が見られるが、その決定要因については深く探求されていない。本研究では、北海道本島の 28 集団のエゾヤチネズミにおいて、nDNA のマイクロサテライト（両性遺伝）5 遺伝子座と 680 bp の mtDNA D-loop 領域（母系遺伝）を解析し、個体ベースモデルによる検証によって、集団構造の形成要因を明らかにすることを目的とした。集団間の遺伝的距離 (slatkin's  $R_{ST}$ ) を決定し、Mantel 検定を行ったところ、nDNA においては距離による隔離が支持された ( $P = 0.039$ ) が、mtDNA においては支持されなかった ( $P = 0.590$ )。また、nDNA より mtDNA による方が多くの集団間で有意に遺伝的に分化していた。このことより nDNA と mtDNA には遺伝的浮動と遺伝子流動の効果が異なって関わっている、と考えられる。コンピュータシミュレーションによってその要因の候補として考えられている性特異的な分散行動が遺伝的集団構造に与える影響について考察する。

日本産エンレイソウ属植物の分化と繁殖—白い花卉を持つ種に着目して—  
相田大輔（北大・理）・大原 雅（北大・環境科学院）

日本には9種のエンレイソウ属植物（*Trillium*）が生育するが、カワユエンレイソウを除く8種に関してはオオバナノエンレイソウ（2倍体）、エンレイソウ（4倍体）、ミヤマエンレイソウ（4倍体）を基本種とした種間交雑および染色体の倍化により種分化が生じたことが明らかになっている。本研究は、未だに種形成過程が明らかになっていないカワユエンレイソウを含め、オオバナノエンレイソウ、ミヤマエンレイソウ、その雑種であるとされる3倍体と6倍体のシラオイエンレイソウの白い花卉を持つ5種の種間関係およびその生態を明らかにすることを目的として行った。

今年度は特に、分布が限定されている6倍体のシラオイエンレイソウ、そしてカワユエンレイソウに焦点を当て調査を実施した。上記3集団の種を対象に、フローサイトメーターを用いた倍数性の調査を行った。その結果、6倍体シラオイエンレイソウが分布するとされている平取、網走の集団では、やはり6倍体の染色体量を示した。しかし、これまでカワユエンレイソウ（4倍体）の集団であると考えられていた川湯の集団において調査した個体でも、6倍体の染色体量を示した。このことから、川湯においても6倍体シラオイエンレイソウが生育することが新たに明らかになった。その一方で、川湯で調査した個体が全て6倍体の特徴を示したことから、今年度は4倍体カワユエンレイソウの個体を発見することが出来なかった。ただし、川湯で6倍体シラオイエンレイソウが発見されたことにより、同所的に生育するオオバナノエンレイソウ（2倍体）との交雑の可能性が想定され、4倍体カワユエンレイソウの分化の背景が備わったことになる。

今後は川湯においてより大規模な染色体量の測定、外部形態の詳細な観察などの調査を行い、4倍体カワユエンレイソウを発見すると共に、今回得られた仮説を基に葉緑体や核遺伝子の解析によってその形成過程を明らかにしていく予定である。

## 若手-14 15:40-

### 牧場の糞を巡る生物たちの関係

佐藤愛記・福井翔太（稚内高校・科学部）・磯清志（稚内高校・科学部・顧問）

糞食性コガネムシの中には、糞の下に穴を掘り、糞を埋めて産卵する Tunneller 型の繁殖様式を持つ種がいる。Tunneller 型のコガネムシによる土中への糞の埋め込みは、分解者としての役割を担う土壌動物群集の組成に影響を及ぼしていると予想した。そこで本研究では、道北の牧草地で普通にみられる Tunneller 型糞虫のマエカドコエンマコガネ(*Caccobius jessoensis*) (以下、糞虫と呼ぶ) を材料とし、その在・不在を操作した実験により同種による土壌動物群集への影響を調べた。

北海道稚内高等学校の校地に人為的に牛糞を設置し、牛糞下の土壌動物群集を経時的に観察した。土壌表層 10cm を耕耘、攪拌後整地した幅 2m、長さ 5m の小区画を設けた。この小区画に直径 11cm、高さ 10cm の塩ビパイプを深さ 5cm に埋め込み、無糞対照区、糞のみ、糞と糞虫の 3 つの実験区を 15 個ずつ設置した。設置後、5、10、15 日に各実験区より塩ビパイプ内の糞や土壌、糞虫を含む全てを 5 個ずつ掘り上げ、糞の重量を測定し、土壌からツルグレン装置で土壌動物を 3 日間抽出した。土壌動物は綱または目まで分類し、個体数を数えた。

土壌動物は 15 目（綱）、2,513 個体を得た。動物相はダニ目とトビムシ目が優占した。糞の減少量は糞虫の存在下で大きかった。糞の存在下では土壌動物の種数、個体数ともに無糞区より有意に増加した。しかし、糞虫の有無による土壌動物の種数、個体数に有意な差は認められなかった。

糞虫の存在下で糞の減少量が大きくなったのは、糞虫が摂食と産卵のため糞を土中へ埋め込んだためと考えられる。また、糞の存在により、土壌動物の種数と個体数が増加したのは、糞の水分の浸透等により、土壌動物に生息し易い状況が生じたと考えた。

糞虫の有無で土壌動物の種数や個体数に差がなかったことから、本研究の時間スケール（5～15 日）では糞虫の存在が土壌動物群集に影響しないと考えられた。

まとめとして、糞虫は土中への糞の埋め込みをすることで、土壌環境を変えると予想されるが、それに対する土壌動物の応答はすぐには生じないと考えた。

## 一般-1 16:10-

感染症と生物毒の中毒とは異なる - 保全生態学的戦術立案の前提として両者峻別が必須

浅川満彦 (酪農大・獣医学群／野生動物医学センター)

2016年刊の日本生態学会(編)『シリーズ 現代の生態学』第6巻に感染症が含まれたように、保全生態学においても(自然生態系の健康が標的)、公衆衛生学(ヒトの健康が標的)あるいは家畜衛生学(飼育動物の健康が標的)と同様に、感染症対策が重要な戦術として認識されるようになった。そして、演者はこの本に一文を寄せ、かつ、日本生態学会第61回大会で「野生動物感染症における防除対策」の概要紹介を行ってきたことから、獣医学(家畜衛生)に軸足を置いているにも関わらず、生態学の専門家と交流する機会が増え、自身の専門領域で得られた結果をとり広がりのある視座から見つめ直す契機を得ることが出来た。一方で、生態学者が基本的な事象が誤解されていることが散見される。たとえば、細菌・原虫などが生成する毒性成分(biotoxin)が疾病原因となる中毒(poisoning)と感染症(infectious diseases)との混同である。疾病対策をある保全生態学的戦術の主眼に備える場合、これらを峻別するのは前提条件となる。今回、酪農学園大学野生動物医学センターで経験された両疾病の事例を中心に紹介しつつ、それぞれの疾病対応についての差異を明示し情報共有したい。

## 一般-2 16:25-

### 雌雄異株植物マユミでみられる花粉制限と資源制限

紺野康夫・坂下 裕樹（帯畜大）

林外と林内に生育するマユミ雌个体について、その花に人工授粉を行い、結実率を無処理の花と比較した。用いた个体は林外が雌4个体、林内が3个体、雄个体が林外3个体、林内3个体である。結実率を人工授粉のあるなしで比べると、人工授粉を施した花で子房が膨らむものの割合が、無処理の花よりも林外、林内とも高く、結実に花粉制限があることが示唆された。子房の膨らむ花の割合は林外の个体のほうが林内の个体よりも低かった。また、最終的な結実率は、林外の方が林内より高く、資源制限が起きていることが示唆された。雄機能が林外より林内の个体で低下している可能性を検討するため、雄2个体に由来する花粉をもちいて、林外雌1个体の花に受粉させてみたが、林外个体に由来する花粉と比べて結実率の低下はおきなかった。したがって、林床での雄个体に大きな機能低下は起きていないようである。

### 石狩海岸の砂丘植生について

佐藤謙・堀内剛・福原将・斎藤智康（北海学園大・工学部）

国内の自然な海岸砂丘植生は、おもに港湾や道路などのインフラ整備や土地利用によって激減し、北海道の東部・北部と石狩海岸に残されていると言われる。そのうち、石狩海岸では、小樽市銭函から石狩湾新港（その中心で石狩市に入る）、石狩川河口を経て、石狩川対岸にある石狩市厚田区聚富（シップ）まで、長さ約25kmに及ぶ海岸砂丘が形成され、内陸側に最長約1kmに及ぶ海岸林が発達している。しかし、石狩海岸の砂丘植生に関する既存研究は、全道的、あるいは全国的な海岸砂丘を対象とする中で石狩海岸を扱う場合が多いため、かえって植生資料が少なく、しかも石狩市に限られた研究が多かった。石狩海岸の植生は概況的には把握されていたが、その把握が十分な植生資料に基づいていなかった。

2016年6月と8月、演者らは、小樽市銭函の新川河口から石狩市シップまでの約21kmの範囲を網羅するように踏査し、合計253個の植生資料を得た。その結果、砂浜荒原（オカヒジキ群落とオニハマダイコン群落）、砂丘草原（ハマニンニク群落、チガヤ群落、シバ群落）、砂丘低木林（ハマナス群落、ススキーハマナス群落、ススキ群落、ハマナスーチマキザサ群落、キンギンボク群落）、森林群落（カシワ低木林、カシワ亜高木林、カシワ・エゾイタヤ林、カシワを伴う落葉広葉樹林、カシワを欠く落葉広葉樹林）を類別した。以上の結果、石狩海岸の砂丘植生は、人為の影響も認められるが、汀線から内陸（北海道の低地に普通な温帯性落葉広葉樹林）に至る各種の植物群落が一カ所にワンセット揃っており、それらが海岸砂丘の環境傾度に応じて配列する特徴が明らかになった。



## 釧路湿原温根内の湿原植生にみられた7年間の変化

佐藤雅俊（帯畜大・畜産生命科学）・野原精一（国環研・生態環境センター）

釧路湿原は日本最大の面積を持つ湿原であり、現存植生が明らかにされている。近年に始まった長期的な植生の変化を把握する取り組みについて、初期の調査結果を報告する。

釧路湿原西部の温根内において長さ 800m の調査ラインを設定した。ライン上にみられた高層湿原植生・スゲ型低層湿原植生・ヨシ型低層湿原植生・ハンノキ林の4植生について、大きさ 1m×1m の固定調査区を5区ずつ設置し、2009年から2016年にかけて6回の植生調査を行った。調査区間の距離は2mから65mまでの任意の値としたほか、スゲ型低層湿原植生については、高層湿原縁辺部に成立しライン上での範囲が狭いため、植生の広がりに応じて南南西方向に設定した60mのサブライン上に4調査区を設置した。植生調査では調査区に出現した維管束植物および一部の蘚苔地衣類の被度(%)を目測し記録した。得られた植生資料を整理し、調査区の被度の変化の有無について検討した。この調査は環境省モニタリングサイト1000の陸水域の調査として行われた。

高層湿原植生ではカラフトイソツツジ・ホロムイスゲ・チャミズゴケが優占したが、平成11年から13年にかけてエゾシカの踏圧を受けた調査区ではチャミズゴケの被度が減少した。スゲ型低層湿原ではムジナスゲが優占し、被度の経年変化はみられなかった。ヨシ型低層湿原区ではヨシとイワノガリヤスが優占したが、ある調査区では2009年の調査開始時に50%あったヨシの被度が1%まで減少した。この理由について断定はできないが、周囲の状況から判断するとエゾシカの採食や攪乱によるものと思われた。ハンノキ林ではムジナスゲ・ツルスゲ・ヌマドジョウツナギが優占したが、一部の区でヨシやヌマドジョウツナギの被度が減少し、ツルスゲの被度が増加した。同じ植生の調査区であっても種の変化の傾向が一定ではなく、全体的な変化の傾向を読み取ることは困難であった。