

2021 年度（令和 3 年度）

日本生態学会  
北海道地区大会

2021 年 12 月 18 日（土曜日）

Zoom によるオンライン開催

日本生態学会北海道地区会

## ご案内

2021年度日本生態学会北海道地区大会・総会は、12月18日（土）9:00からZoomによるオンライン開催とします。

オンライン開催は事前登録制とします。参加予定の方は、以下のメールアドレスに、12月16日（木）17時までにお知らせ下さい。申し込みメールは、タイトルを「地区大会参加申込2021」とし、本文に氏名・所属を明記して下さい。お知らせ頂いた方にはZoomアクセス情報をお知らせします。

学生もしくは大学院生の若手による口頭発表は、奨励賞の審査対象となります。選考は、大会本部で組織した審査員の投票により行われます。受賞者は総会で発表する予定です（集計に時間がかかる場合には、後日公表の可能性もあります）。受賞者は北海道地区会のHP上でも公表いたします。

北海道地区会会長 工藤岳

オンライン参加の申込先

北海道地区会会計幹事 先崎理之 [msenzaki@ees.hokudai.ac.jp](mailto:msenzaki@ees.hokudai.ac.jp)

大会・総会に関する問い合わせ

北海道地区会庶務幹事 相場慎一郎 [aiba@ees.hokudai.ac.jp](mailto:aiba@ees.hokudai.ac.jp)

## 2021 年度 日本生態学会北海道地区大会・総会プログラム

(Zoom によるオンライン開催)

2021 年 12 月 18 日 (土曜日) 9 : 00~15 : 45 (Zoom によるオンライン開催)

9 : 00 開会挨拶 (工藤岳地区会長)

講演 (口頭発表のみ : 講演時間は、一題あたり発表約 13 分、質疑 2 分の計 15 分です。

\* は、若手奨励賞審査対象講演です)

9 : 05~9 : 20

(1) 北海道根釧地方野付湾流入河川における流域土地利用が河川水中硝酸態窒素濃度に与える影響. 佐々木 章晴 (北海道大学・農学院)

9 : 20~9 : 35

(2) 脊椎動物による溶存アミノ酸の利用 : 3 種のサンショウウオ幼生を用いた検証. \* 谷村 恵奈 (小樽商科大学・商学部)

9 : 35~9 : 50

(3) ブラウントラウトの行動睡眠. \* 古澤 千春 (北海道大学・環境科学院)

9 : 50~10 : 05

(4) The influence of a harmful algal bloom occurred in 2021 on rocky intertidal community in eastern Hokkaido. \* 姚 遠 (北海道大学・環境科学院)

10 : 05~10 : 20

(5) シロツメクサ被食防衛形質と関連遺伝子の空間変異から迫る植物の都市適応のメカニズム. \* 石黒 智基 (北海道大学・環境科学院)

10 : 20~10 : 40 休憩

10 : 40~10 : 55

(6) 亜寒帯針葉樹林における森林構造及び動態把握のための地上観測とドローン観測の比較. \* 安保 絵梨 (北海道大学・環境科学院)

10 : 55~11 : 10

(7) 果樹園で繁殖する絶滅に瀕する渡り鳥の個体数減少に生活史戦略が与える影響. \* 赤松 あかり (北海道大学・理学院)

11 : 10~11 : 25

(8) Climate Adaptation and Forest Management: Seedling Drought Responses in Northern Minnesota. \* Jamie Mosel (北海道大学・地球環境)

11 : 25~11 : 40

(9) Exotic species *Hypochaeris radicata* and *Aster novi-belgii* affect differently the performance of native species in the early stage of volcanic succession.

\* 範 瑞珊 (北海道大学・環境科学院)

11 : 40~11 : 55

(10) 太く短く？細く長く？コブハサミムシの尾缺2型の出現機構と適応的意義.

\* 今野 友陽 (北海道大学・環境科学院)

11 : 55~13 : 00 休憩

13 : 00~13 : 15

(11) リュウキュウコノハズクのヒナの生死に気象条件は影響するのか.

\* 金杉 尚紀 (北海道大学・理学部)

13 : 15~13 : 30

(12) 外来種が自然復元を手助け？—世界自然遺産知床の森における外来種の役割—.

\* 鈴木 紅葉 (横浜国立大学)

13 : 30~13 : 45

(13) オスの広告声は血縁者間で類似するか—夜行性野外鳥類個体群を用いた検証—.

\* 中村 晴歌 (北海道大学・理学院)

13 : 45~14 : 00

(14) 繁殖期におけるキタノスジエビの河川下流域への回遊行動.

\* 加藤 優樹 (北海道大学・農学院)

14 : 00~14 : 15

(15) ウモウダニ負荷と関係する宿主形質の探索.

\* 白岩 颯 (北海道大学・理学院)

14 : 15~14 : 45 休憩

14 : 45~15 : 45 総会 (議題、庶務報告・会計報告、受賞発表、その他)

15 : 45 閉会

講演要旨

(口頭発表のみ)

## (1)

北海道根釧地方野付湾流入河川における流域土地利用が河川水中硝酸態窒素濃度に与える影響

佐々木 章晴（北海道大学農学研究院）

北海道根釧地方の河川流域植生は、落葉広葉樹林を主体としていた。第二次政界大戦後、草地酪農開発が大規模に進められ、河川と河川との間の台地は草地化され、落葉広葉樹林は河川周辺に残存する景観となった。さらに乳牛飼養頭数の増加は、牧草生産性を高めるための化学肥料の多投入、乳生産量をさらに増加させるための購入飼料の増加を招き、流域全体の物質動態が大きく変化した。これらのことによる草地土壌、河畔林土壌、河川水質も大きく変化したことが予想される。特に硝酸態窒素の動態から上記の一端を明らかにすることを試みた。

主な調査サイトは、根釧地方中標津町を西から東へ流下し、野付湾に流入する当幌川と、その上流域に位置する中標津農業高校農場とした。調査・試験期間は2004年から2006年とした。

まず、中標津農業高校農場の窒素動態を算出した。農場系全体への投入窒素は化学肥料と購入飼料であった。搬出窒素は主に生乳出荷であった。投入窒素から搬出窒素を差し引くと余剰窒素が発生していることが明らかになった。

次に、草地土壌、植生がササの原野、林地の土壌中硝酸態窒素濃度を測定し、草地土壌には硝酸態窒素が多く含まれていることが明らかになった。また、原野・林地への窒素施肥試験によって、原野・林地は主に植物によって硝酸態窒素が吸収されている可能性が明らかになった。

傾斜（5°）している草地において、土壌水の硝酸態窒素を測定した。施肥イベントによって、傾斜の下に移動する硝酸態窒素濃度が増加していることが明らかになった。また、河川水を1か月に一度採取し、硝酸態窒素濃度と施肥イベントに関連がある可能性が明らかになった。

これらのことから、草地の余剰窒素は施肥イベントによって増加し、それに連動して河川水中の硝酸態窒素が変動すること、また、原野・林地は硝酸態窒素を鳩首することから、河川水中の硝酸態窒素濃度を低減させる可能性が示唆された。

(2)

### 脊椎動物による溶存アミノ酸の利用:3種のサンショウウオ幼生を用いた検証

谷村恵奈・片山昇（小樽商科大学・商）

細菌のような微生物は環境中の遊離アミノ酸（溶存アミノ酸）を利用し増殖するが、脊椎動物のような大型の動物は一般に、環境中のアミノ酸を直接利用することではなく餌を食べることで外部からアミノ酸を摂取する必要があると考えられてきた。しかし近年、水生脊椎動物も環境中のアミノ酸を利用できる可能性が指摘されている。この現象が多くの生物で当てはまる一般的な事象なら、従来の生態学の理論は再構築される可能性があり、さらに、希少動物の保全や養殖技術の進展などの応用面においても大きな発展が期待できる。本研究の目的は、北日本に生息する3種のサンショウウオ（エゾサンショウウオ[*Hynobius retardatus*]、トウホクサンショウウオ[*H. lichenatus*]とクロサンショウウオ[*H. nigrescens*])の孵化幼生を対象にして、「水生脊椎動物による環境中の溶存アミノ酸の利用可能性」を示すことである。そのため、環境水として2種類のアミノ酸（フェニルアラニンとグリシン）を各1mMの濃度で調整した溶液を準備し、水中にアミノ酸を加えた場合と加えなかった場合で、これら3種の幼生の成長速度を調べた。

実験開始時の幼生の全長は種間で有意に異なったが、実験期間（1～7日目）を通しての幼生の成長速度はアミノ酸の効果がみられた。エゾサンショウウオでは水で飼育したときよりもフェニルアラニン溶液で飼育したときのほうが成長は速く、クロサンショウウオでもグリシンおよびフェニルアラニン溶液で飼育した時の方が成長は速かった。トウホクサンショウウオでは、実験期間中の成長速度に関してグリシンおよびフェニルアラニンの効果はみられなかった。しかし、発育段階を初期（1～5日目）と後期（5～7日目）に分けて解析してみると、トウホクサンショウウオでも発育初期の成長はアミノ酸に影響され、事後検定の結果からも水で飼育したときよりもフェニルアラニン溶液で飼育したときのほうが成長は速かった。

以上の結果から、アミノ酸の種類やサンショウウオの種類、発育段階によって効果の大きさに違いはみられるものの、「高濃度の溶存アミノ酸環境下ではサンショウウオ類の孵化幼生の成長は促進される」ことが判明した。本実験系では細菌を完全には取り除けていないが、環境水中にはサンショウウオ以外の他の真核生物は存在しないことを確認している。したがって本研究の結果は、他の真核生物の媒介がなくても「水生脊椎動物が溶存アミノ酸を取り込む」という、見過ごされてきた栄養伝達経路の存在を示唆する。

### (3)

ブラウントラウトの行動睡眠

古澤千春（北大・環境）・小泉逸郎（北大・地球環境）

睡眠はクラゲからヒトに至るまで幅広い分類群でみられ、エネルギー節約や記憶の統合などの機能をもち、採餌や繁殖などの生態学的文脈に影響する重要な行動である。多くの動物では、睡眠は次の行動特性によって定義される（行動睡眠）：①概日リズムによる日周性、②刺激に反応しにくい（高い覚醒閾値）、③睡眠阻害によるリバウンド。この枠組みは分類群横断的に睡眠の有無を調べることを可能にさせたが、先行研究では哺乳類や鳥類が中心であり、魚類ではわずか数種しか調べられていない。睡眠の包括的な理解を促進するためには、魚類の睡眠に関する知見を蓄積する必要がある。

本研究では、北海道大学苫小牧研究林のかけ流し式水槽を用いてサケ科ブラウントラウトの行動睡眠について検討した。本種は水中で遊泳する以外に、しばしば河床に体の一部をつけて静止する。静止は遊泳と明瞭に区別できるため、日周性や覚醒閾値を調べるのに適している。静止が行動睡眠に相当するか調べるために、ブラウントラウト（mean±SD = 148 ± 5.7 mmFL; n = 29）を個別に飼育し、観察および操作実験を行った。まず、48時間の行動観察によって、個体ごとに異なる日周性が確認された（夜行性、昼行性、周日行性）①。次に、昼間（8, 14時）と夜間（20, 26時）で個体に機械刺激を与え、反応までの時間を調べた。夜間では違いがみられなかったが、昼間は静止の方が遊泳よりも覚醒閾値が高かった②。最後に、夜行性および周日行性個体を対象に昼間に強制遊泳させ、夜間に静止のリバウンドを調べた。その結果、強制遊泳させた処理区は対照区に比べて静止時間が長くリバウンドが確認された③。

以上から、サケ科でも概日リズムと恒常性によって調節された睡眠をとることが明らかとなった。今後、睡眠の適応的意義を調べるなど有用なモデルになりうる。



(4)

**The influence of a harmful algal bloom occurred in 2021 on rocky intertidal community in eastern Hokkaido**  
(2021年に生じた赤潮が北海道東部の岩礁潮間帯生物群集に及ぼす影響)

姚 遠 (北海道大学・大学院環境科学院)・立花 道草 (同)・藤井 玲於奈 (同)・米田 智樹 (同)・劉 小河 (同)・新井 慧 (同)・稲富 楽 (同)・岩崎 藍子 (東北大学・大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学教育研究センター)・野田 隆史 (北海道大学・大学院地球環境科学研究院)

In mid-to-late September 2021, large-scale harmful algae blooms were reported in coastal waters off the south-eastern coast of Hokkaido, Japan. The dominant species of harmful algae blooms *Karenia Selliformis* could produce the toxin that decimates marine life, fisheries in different localities of eastern Hokkaido suffered different damage have been reported.

Understanding the effects of disturbance on the population dynamics and community structure of natural ecosystems is a core task for ecologists. In previous studies, effects of harmful algae blooms on fishery specie are revealed, but the studies of the effects on ecosystems and ecological processes within the distribution range of harmful algae blooms are rare. The important question how red tide affects different species in different localities remains unclear. To answer this question, the effect of harmful algae blooms on all organisms in the ecosystem need to be assessed simultaneously. Rocky intertidal assembly is an ideal system for this topic, because the abundance of all species in the system could be easily and precisely collected simultaneously.

In this study, we used 18 years of long-term census data of 7 species (5 sessile algae, 1 sessile animal, and 1 grazer) in the rocky intertidal assembly located on 5 coasts of eastern Hokkaido to establish a population dynamics model for isolating the fluctuation of each species due to intraspecific density effects. In order to evaluate the subsequent impact of harmful algae blooms, we simulated the population abundance in the absence of harmful algae blooms in 2021, then compared with the observed data of one month after the occurrence of red tide (census period: 2021/11/04-11/07). To assess the impact of harmful algae blooms on different species in different localities, we calculated the decrease rates of all species in different coastal areas, and the intensity of harmful algae blooms by return period of disturbance, as well as the changes in the proportion of each species before and after the red tide.

The result showed that both sessile algae and sessile animal represent a small decrease rate and short return period, whereas grazer was affected by harmful algae blooms seriously, in which 14% census sites of grazer suffered a significant effect (return period >20 years). Spatially, there was no significant difference in the effects of harmful algae blooms on sessile species among different coasts, but the the effects of harmful algae blooms on grazer in Nikomanai (42°56' N, 144°40' E) was significantly higher than that of other coasts.

These results indicated that harmful algae blooms have larger impact on grazer than sessile species in rocky intertidal assembly after a short period of occurrence. However, because the abundance of grazer *Littorina sitkana* used in this study account for more than 95% of all grazer species, the time delay indirect effect of harmful algae blooms on rock intertidal assembly need a longer observation data to estimate.

(5)

## シロツメクサ被食防衛形質と関連遺伝子の空間変異から迫る 植物の都市適応のメカニズム

石黒智基(北大・環境科学), Marc T. J. Johnson (Univ. of Toronto), 内海俊介(北大・FSC)

都市化にともなう気温上昇や生息地分断、汚染増加などの劇的な環境変化が生物多様性や生態系の特性に強い影響を与えることがこれまで報告されてきたが、近年、都市化が生物の進化に及ぼす影響について新たに注目が集まっている。しかし、都市環境のどの要素が、どのように進化に影響を与えるのかについては、まだ多くのことが明らかになっていない。これは、多くの環境要素が都市化勾配に沿って変動しているのに加え、二分的な比較（都市個体群 vs 郊外個体群）やトランセクトによる調査（都市から郊外へのトランセクト）といったアプローチが主流だからである。

したがって、都市化と生物進化の関係について理解を深めるためには、さまざまな環境要素および種内の形質変異について、都市から郊外にかけての地域一帯における空間分布を包括的に捉えて解析することが必要であると考えた。

本研究では、シロツメクサ (*Trifolium repens*) の被食防衛形質であるシアン産生能とその関連遺伝子に着目し、都市から郊外までのその変異の詳細な空間分布を明らかにし、どのような環境要因がシアン産生能力の進化に影響を与えているのかを解明することを目的とした。

札幌市近郊 300 km<sup>2</sup> の 122 地点より計 3300 個体のシロツメクサを採取し、都市から郊外までのシアン産生能の有無と関連遺伝子の空間変異を調べた。また、被食度や生育地の開空度を調べ、GIS データベースより気温や積雪深などの景観データを得た。これらについて、空間的自己相関を考慮した構造法的式モデリングや空間分布推定を行った。

その結果、都市構造に関連した被食圧と開空度によって、シアン産生能の集団内頻度が変化することがわかった。その一方で、シアン産生能の頻度は、都市中心から郊外にかけて単調ではない複雑な変化を示し、さらに農地以外の大きな自然緑地周辺でシアン産生能の頻度が高いことが分かった。また、都市構造に関連した不透水面率によって、関連遺伝子の集団内頻度が変化することが分かった。

(6)

## 亜寒帯針葉樹林における森林構造及び動態把握のための地上観測とドローン観測の比較

安保絵梨(北大・環境), 西村尚之(群馬大),  
蝦名益仁・竹内史郎・大野泰之(道総研・林業試),  
原登志彦(北大・低温研), 相場慎一郎(北大・地球環境)

近年、ドローン技術は急速に発展・普及しつつあり、森林現況の把握においても注目されている。ドローンによる森林現況の把握は、従来の胸高直径(DBH)の計測による調査方法と比べて、低コスト・短時間などのメリットがある。また、同じリモートセンシングである航空レーザーと比べても、低コスト・高解像度・雲の影響が少ないなどのメリットがある。将来、ドローン観測で地上観測に相当するデータが得られるようになれば、より広範囲で多時期なデータを利用した森林把握が可能になるだろう。本研究では、地上観測データとドローン観測データの関連性を調べることで、森林構造や動態の把握におけるドローン観測の有用性を検討することを目的とした。

調査地は、大雪山層雲峡に位置する標高約 1000m の原生林プロット 2ha と二次林プロット 1ha である。主要樹種はトドマツ・エゾマツ・アカエゾマツで、林床はクマイザサが優占する。DBH が 4.8 cm 以上の個体を対象に、調査地の地上観測個体とドローン観測個体を対応させたうえで、地上観測データ(個体ごとの DBH・樹高、バイオマス等)とドローン観測データ(個体ごとの樹冠面積・樹高、判読割合から求めたバイオマス等)の比較を行った。

地上観測に対してドローン観測で判読できた個体の割合は、原生林・二次林において、それぞれ、幹本数では 42.8%・56.3%、胸高断面積では 87.7%・90.7%、バイオマスでは 91.1%・93.1% となった。幹本数では下層木の多くを判読できなかったが、胸高断面積やバイオマスでは約 85~95% の高い割合を検出できたことから、ドローンでも林冠木の影響が大きい森林構造特性については、十分に把握可能と考えられる。また、森林把握に不可欠なパラメーターの DBH と樹高に関する結果では、地上観測による DBH とドローン観測による樹冠面積の間の相関は各プロット・各樹種で高く ( $R=0.7\sim 0.9$ )、樹高に関しても両観測手法間の誤差は両プロットにおいて 1.75m 以下となった。

以上のことから、ドローン観測は、森林更新に重要な下層木の変化は十分に把握できない弱点があるが、バイオマスなど林冠木の影響が支配的なパラメーターは十分に把握できる点で有用であると結論づけた。ドローン観測の有用性は、森林モニタリングにおいて、より短時間で広範囲で多時期に調査を行えることに繋がるといえる。今回、地上観測の長期毎木調査データを用いて、幹本数密度や胸高断面積合計、バイオマス、樹種の平均成長速度などに、原生林と二次林の間で遷移の進行に対応すると考えられる違いを検出した。今後、ドローン観測データが蓄積されることによって同様の解析が行える可能性がある。

(7)

### 果樹園で繁殖する絶滅に瀕する渡り鳥の個体数減少に生活史戦略が与える影響

赤松あかり<sup>1,2</sup>・青木大輔<sup>1,2</sup>・松宮裕秋<sup>2</sup>・原星一<sup>2</sup>・古巻翔平<sup>1,2</sup>・高木昌興<sup>1</sup>

(1：北海道大学、2：長野アカモズ保全研)

ここ数十年で世界中の渡り鳥と農地性鳥類の個体数は減少しており、保全策の検討のためにも減少要因の解明は重要である。東アジアーオーストラレーシアフライウェイは渡り鳥の総種数と絶滅に瀕する種数が世界で最多の渡り経路である。しかし、この地域の渡り鳥および農地性鳥類の減少要因に関する知見は他地域に比べて少ない。従って、東アジアの渡り鳥かつ農地性鳥類で減少傾向にある種を対象に個体数減少要因を特定することは重要である。

個体群動態は個体群統計パラメータ（子産数、生存個体数、移出個体数、移入個体数）に駆動されている。これ以外にも生活史形質、生息環境が個体群動態に影響を与えるとされる。そこで本研究では、果樹園で繁殖する渡り鳥の亜種アカモズを対象に、個体群動態を制限すると考えられる3つの要因（個体群統計パラメータ、生活史形質、生息環境）のうち、最も影響している要因の解明を目的とした。本種は過去100年間で繁殖分布域が90.9%縮小し、現在の個体数は332個体と推定されている絶滅危惧種である。本種の保全には個体数を維持・増加させることが重要であり、個体群動態の理解が喫緊の課題である。

本研究ではまず、個体群動態は個体群統計パラメータのうち、どれに最も影響を受けているかを検証した。その結果、子産数が最も個体群動態に影響を与えていることが予測された。次に、本種の生活史形質の個体群動態への影響を考慮するために、前年の繁殖成否が翌年の分散距離に影響を与えているかを線形混合モデルにて検証した。その結果、分散距離は前年の繁殖成否に左右されないことが分かった。そして、生息環境の個体群動態への影響を考慮するために、営巣木の巣場所の違いにより繁殖成否の違いが見られるかを一般化線形モデル、Cox 比例ハザードモデルを用いて解析したが、明確な違いは見られなかった。

以上の結果より、本種は前年の繁殖結果に応じて分散距離を変化させることはなく、巣場所の違いで繁殖結果が変わらないことが分かった。このことからアカモズの繁殖地で捕食者の個体数が増加した場合、巣での卵とヒナの捕食が増え、巣立ちヒナ数が減り、個体数が大きく減少する可能性が考えられる。つまり、巣での捕食（子産数の低下）が主な個体数減少要因だと考えられる。本種のように総個体数が少なく健全な個体群を維持できていない状態では、ありふれた捕食者数の増減でも大きく影響を受ける可能性が考えられる。本研究は、あまり研究されていない東アジアの渡り鳥かつ農地性鳥類の個体数減少要因を明らかにし、渡り鳥研究、農地性鳥類研究それぞれの知見の蓄積に貢献する。

(8)

## Climate Adaptation and Forest Management: Seedling Drought Responses in Northern Minnesota

Jamie Mosel (北大 · 地球環境)

Drought associated with climate change is predicted to increase in frequency and intensity in many parts of the world. Precipitation may also become more intense and sporadic. Local tree species may not be able to meet the rapid pace of change, which will alter forest composition and distribution. Our research investigates the effects of drought in Minnesota's mixed pine forests and how drought interacts with forest management practices designed for a changing climate.

The study site is located in the north central region of Minnesota, in the Great Lakes region of the United States, at the Adaptive Silviculture for Climate Change (ASCC) experiment. Here, we combined a drought experiment with adaptive forest management treatments to simulate future climate change scenarios. The adaptive forest management treatments at ASCC use a variety of ecologically based forestry practices to support forest types that can cope with impacts of climate change. Within this framework, we simulated 60% reductions in rainfall throughout the summer growing period using "rainout shelters" over plots of seedlings to redirect rain.

It is hypothesized that forest management treatments that reduce stand density by thinning may help to open resources to remaining trees. We measured seedling growth, survival, and photosynthesis over 3 summers of simulated drought. Our results suggest that while thinning may support mature trees, seedlings may not experience the same benefits. Furthermore, benefits varied by year, as we experienced a mild year, an extreme wet year, and an extreme dry year. Overall, however, growth and survival were highest in plots located in thinned areas of the forest. These results aim to promote the health of future forests in the Great Lakes region, and provide insight for similar forest systems elsewhere.

(9)

Exotic species, *Hypochaeris radicata* and *Aster novi-belgii* affect differently the performance of native species in the early stage of volcanic succession.

範瑞珊（北大環境科学）

Disturbance is an important factor to determine community structures, especially large disturbance such as volcanic eruption. While disturbance provide a suitable sites for vegetation development. Vegetation restoration comes from four aspects: 1. buried plants. 2. seeds germinated from the topsoil. 3. Seed dispersal from the legacies. 4. anthropogenic activities. Exotic plants are likely to invade such disturbed areas, especially in the early stages of succession. Exotic species have advantages on obtaining resources and affecting the establishment of native species

To investigate how invasive species affect vegetation development via the growth of native species, monitoring plots was established on the volcano Mount Usu erupted in 2000. Two invasive species, *Hypochaeris radicata* (Asteraceae), *Aster novi-belgii* (Asteraceae), which were recorded in Hokkaido Blue List and were common on the disturbed area. Invasive species removal experiments were conducted to detect the effects of invasive species in 2020 and 2021. The relative growth rates were calculated based on the monitoring on each species. Soil samples from 112 experimental plots were collected 5 cm below the surface in 2020 to observe the effect of exotic species on seed germination. Seed traps were established in 2021 to detect the effects of exotic species on the seed dispersal of other species.

From the results, *H. radicata* contributed to the species diversity of both native and exotic species. *Aster* had no effects on them. However, RGR showed that *Aster* had a facilitative effect on more species. Although *H. radicata* did not develop any seed bank, the germination trials showed that the seed bank was smaller in fall than in summer, seedlings were observed more after the removal of *H. radicata*. These differences seemed to be derived from the morphologically differences between *H. radicata* and *A. novi-belgii*.

## (10)

### 太く短く？細く長く？コブハサミムシの尾鋏2型の出現機構と適応的意義

今野 友陽（北大院・環境科学）・小泉 逸郎（北大院・地球環境）

生物は環境条件に合わせて形態や行動を変化させ、そういった形質はしばしば不連続になる表現型多型を示す。ハサミムシにおいて、多くの種でオスの尾鋏の形状に多型があることが知られており、どのタイプになるのかは体サイズや生息密度と関係がある。コブハサミムシにおいてもオスの尾鋏に2つのタイプがあることはわかっており、短く太いタイプをアルマン型、長く細いタイプをルイス型と呼ぶ。これら2つのタイプは多種のハサミムシで見られるように片方がもう片方の誇大版のような形態ではなく、それぞれに機能的な利点があると考えられる。本研究ではコブハサミムシにおける尾鋏二型の出現機構と適応的意義を明らかにすることを目的とした。

北海道札幌市と豊似町、静岡県伊豆市の3つの個体群を対象に共通環境下での飼育実験を行い、2型に及ぼす体サイズや生息密度の効果を検証した。また、走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて尾鋏の感覚子の種数・総数・分布を観察し、それぞれのタイプで感覚器としての機能に違いがあるかを調べた。

飼育実験の結果、伊豆個体群では体サイズの大きな個体ほどアルマン型になりやすいという結果が得られ、反応基準の閾値モデルと合致した。一方、札幌個体群では体サイズが伊豆個体群での閾値を上回ってもアルマン型になる個体は見られなかった。これはコブハサミムシの2型の出現には遺伝要因と表現型可塑性の双方が影響していることを示している。またSEM観察の結果、尾鋏の感覚子はアルマン型では5種類、ルイス型では4種類の感覚毛が発見された。特に、化学受容器と考えられるタイプC感覚毛の数がアルマン型ではルイス型と比較して著しく多かった。

昆虫の場合、一般的に体サイズの大きなオスはメスをめぐる闘争のためにより優れた武器を持つと考えられているため、太く短いアルマン型の尾鋏のほうが武器形質として優れていることが考えられる。さらにSEM観察の結果から、感覚毛の種類が多様で数も多いアルマン型が感覚器官としても優れている可能性が高い。今回の結果から、アルマン型の方が優れた形質であることが示唆されたが、ルイス型は単なる矮小版ではなく、アルマンよりも長い尾鋏であることから、何らかの機能的利点も存在すると考えられる。今後、メスによる性選択などに着目し、両尾鋏の詳細な機能について調べる必要がある。

(11)

リュウキュウコノハズクのヒナの生死に気象条件は影響するのか

金杉尚紀(北大・理),澤田明(国環研・学振 PD),熊谷隼(北大・院理),中村晴歌(北大・院理),白岩颯(北大・院理),高木昌興(北大・院理)

鳥類において繁殖成功と気象条件の関係性はしばしば研究されてきた。一般的に寒さや多雨がヒナの生死に悪影響を及ぼすことが知られている。気象条件の影響は地域や種によって異なるが、低緯度地域での知見は不足している。そこで、本研究では亜熱帯に生息するフクロウの一種であるリュウキュウコノハズクを用いてヒナの生死に気象条件が影響するかを検討した。また、ヒナの成長への気象条件の影響も検討した。

調査は沖縄県南大東島で2016年から2021年の3月から7月にかけて行った。島内に設置した巣箱と調査中に発見した自然巣で繁殖するリュウキュウコノハズクを対象に調査を行った。ヒナの生死を明らかにするために、数日ごとに見回りを行い、孵化日と孵化卵数、巣立ち雛数を調査した。また、ヒナの成長への気象条件の影響を明らかにするために、一部の巣で孵化日から15日後と20日後に形態計測(体重、跗蹠長、翼長)を行った。気象条件は気象庁南大東気象台の観測データを用いて気温、降水量、風速について算出した。

(1)ヒナの生死には降水量が影響しており、降水量が多いほどヒナが死亡する可能性が高まることが分かった。気温と風速の影響は見られなかった。(2)また、降水量が多いほど跗蹠長の成長量が減少することがわかった。体重の増加量も降水量が多いほど減少する可能性が示唆されたが、有意ではなかった。翼長の成長には、影響は見られなかった。以上のことから、リュウキュウコノハズクのヒナの生死と成長に降水量が悪影響を及ぼしていることが明らかになった。



(12)

外来種が自然復元を手助け？－世界自然遺産知床の森における外来種の役割－

**鈴木紅葉**、小林勇太（横国大）、Rupert Seidl、Cornelius Senf（ミュンヘン工科大）、東若菜（神戸大）、比嘉基紀（高知大）、小出大（国環研）、小柳知代（学芸大）、辰巳晋一（森林総研、トロント大）、銭深華（重慶大）、森章（横国大）

世界的に、森林を再生する試みが活発化している。例えば、2030年までに3億5000万haの植林を目指すBonn Challengeによって、世界各地で多くの人工林が造成されている。その一方で、自然林（人の手を加えなくても維持される森林）は、気候変動緩和や生物多様性保全の機能が高いことが知られており、自然林を復元する重要性が指摘されている。多くの自然林再生では、本来そこにあるはずの森の姿を目標とするため、外来種は排除の対象となる。しかし、すでに定着してしまった外来種を生態系から取り除くことは容易ではない。効率的な自然林再生を実現するためには、外来種が在来種に与える影響を明らかにした上で、外来種が自然林再生に貢献する可能性を検討する必要がある。

本研究では、自然林を目指した森林再生活動が行われている北海道 知床国立公園を対象に、北海道に自生しない国内外来種であるカラマツに着目した。当地では、強風やシカの過採食による森林の成長・更新阻害が目下の課題となっている。リモートセンシングデータ（航空機LiDARデータ）と毎木調査データを用いて、カラマツが在来樹種の成長・更新に与える影響を定量化した。具体的には、在来種の樹高に影響を与える要因を検討し、稚樹と実生の種数、個体数、自然林との類似度を様々な植生タイプ間で比較した。

その結果、カラマツ林に近いほど在来種の樹高が高い傾向があった。また、カラマツ林内では、シカの過採食圧下においても他の植生タイプよりも多くの樹木が生育していた。以上より、カラマツが強風やシカの過採食などの緩衝材（防風林や更新適地）として機能し、自然林の発達を手助けする「ナースプラント」の役割を持つことが推察された。本研究は外来種の導入を推進するわけではないが、外来種の存在を一時的に許容することで自然林再生に貢献する可能性を示唆するものである。

(13)

オスの広告声は血縁者間で類似するか―夜行性野外鳥類個体群を用いた検証―

中村晴歌(北大・院理・多様性生物学)

澤田明(国環研・PD)

高木昌興(北大・院理・多様性生物学)

視覚、嗅覚、聴覚情報などを用いて血縁者を識別していると考えられる例は様々な分類群で報告されている。血縁認識が進化した要因の1つとして近親交配の回避が挙げられる。小規模で他集団から隔離された個体群では配偶者選択の際に血縁者と出会う可能性が高くなる。そのため、近親交配を回避する機構がより発達すると考えられる。そこで海洋島である沖縄県南大東島に隔離分布するリュウキュウコノハズク(*Otus elegans interpositus*)を対象とした。リュウキュウコノハズクは夜行性であり、他個体とのコミュニケーションは主に鳴き声を使って行う。フクロウ目の鳴き声は、さえずりなどを学習によって獲得するスズメ目、オウム目、ハチドリ科の鳥類とは異なり、遺伝的に決まるとされる。しかし近親交配回避を前提に野外鳥類個体群で家系を通した鳴き声の類似性を明示した研究はほとんど少ない。本研究では、リュウキュウコノハズクのオスが縄張り防衛やつがい間コミュニケーションを行う際に発する広告声の特徴が親子間で類似しているかどうかを検証した。南大東島では個体群の95%以上の個体が標識され、多くの家系が明らかになっている。オスの広告声に個体差のある12個の時間周波数成分を父子間の回帰分析を行った。その結果、特定の音節の最大周波数、間隔、長さ、音量に関する音声変数で父子間に有意な正の相関関係が認められた。その12個の音声変数の距離行列から個体間のユークリッド距離を求め、父子間、兄弟間、非血縁者間で比較した。その結果、父子間と兄弟間の距離は非血縁者間と比べて有意に近かった。オスのリュウキュウコノハズクの広告声には血縁に関する情報が含まれていることが示唆された。実際に広告声を聴いて血縁認識を行なわれているかどうかは、今後実験により検証する必要がある。

(14)

### 繁殖期におけるキタノスジエビの河川下流域への回遊行動

加藤優樹・神戸崇・荒木仁志（北海道大学農学院動物生態学研究室）

多くの生物はその一生を通じて生息地を移動する。こうした行動は回遊(渡り)と呼ばれ、これまでに様々な生物を対象とした研究が行われてきた。なかでも繁殖に向けた回遊は次世代の生産に直結する行動であり、ウナギやウミガメ、オオワシなどの生物ではそうした回遊における移動時期や経路に関する研究が盛んに行われ、保全上有用な知見が得られている。

キタノスジエビは 2019 年に新種記載された、北日本に生息する両側回遊の生活史（幼生期を海で過ごし、それ以外の時期は川で生活する）をおくる淡水エビである。これまでに淡水エビの仲間では繁殖期に成体が河川下流域への回遊を行う種、行わない種がそれぞれ報告されている。しかしながら小型の淡水エビでは発信機を取り付けるのが困難なことなどから、回遊行動の解明には多くの努力量を伴う捕獲調査を必要とし、ほとんどの種では繁殖期における回遊行動に関する知見が得られていない。

本研究では従来の捕獲調査と、河川水に含まれる生物由来の DNA を分析することにより、生物の在・不在や生物量を推定できる環境 DNA 調査の 2 つの手法を用いて、キタノスジエビの繁殖期における河川内での回遊特性を解明することを試みた。さらに本種を含めた 3 種の淡水エビの幼生を対象とした飼育実験を行い、繁殖期における回遊行動の適応的意義に関する考察を行った。

捕獲調査の結果、繁殖期における河川中流域での生息数の減少と河川下流域に偏った抱卵メスの生息が示され、キタノスジエビの河川下流域への回遊行動が示唆された。さらに環境 DNA 分析では繁殖期前に河川中流域で見られたキタノスジエビの環境 DNA 検出が繁殖期にはより下流域へとシフトする傾向が確認された。また飼育実験では、本種の幼生の淡水中での生存時間が他の淡水エビの幼生と比べ短いことが示され、淡水耐性の程度が繁殖期における河川下流域への回遊行動と関連している可能性が示唆された。

(15)

ウモウダニ負荷と関係する宿主形質の探索

白岩颯<sup>1</sup>・澤田明<sup>2</sup>・中村晴歌<sup>1</sup>・金杉尚紀<sup>3</sup>・熊谷隼<sup>1</sup>・高木昌興<sup>1</sup> (1: 北大院・理, 2 国環研・学振 PD, 3 北大・理)

寄生虫をはじめとする共生生物の多くは、種間相互作用を通して宿主の適応度に影響する、生態系の重要な構成要素である。しかし、自由生活生物や宿主寄生者系に比べ、片利共生や相利共生に関する理解は比較的進んでない。外部共生生物であるウモウダニ（コナダニ亜目）は、絶対共生性で、ほとんど全ての鳥類に見られる。したがって、鳥類の進化を考慮する上で無視できない。それにもかかわらず、その生態学的役割に関しては未だ明らかでない。

本研究では、ウモウダニ負荷（Feather Mite Loads: FMLs）と関係する宿主鳥類の形質を探索するため、南大東島のリュウキュウコノハズクを材料に、繁殖期に野外調査を行った。まず、リュウキュウコノハズクを捕獲し、個体の性、年齢階級及び形態計測値（e.g. 体重、跗蹠長、翼長）を記録し、体重と跗蹠長から体調指数（Body Condition Index: BCI）を算出した。また、FMLs は、先行研究に基づいて視覚的に評価した。そして、2017 年から 2021 年にかけて取られたこれらのデータを用いて、FMLs と宿主形質との関係について、GLM と AIC および BIC に基づくモデル選択で解析した。さらに、2021 年の繁殖つがいで FMLs を雌雄ともに確認できている個体について、Exact Wilcoxon signed rank test で雌雄差を調べた。

その結果、FMLs が大きい個体の特徴として、メス、繁殖 1 年目、より低い体調指数の 3 点があることがわかった。また、つがい内で見ても、オスよりメスで FMLs が高いことがわかった。このことから、ウモウダニが鳥類にとってコストになっている可能性が示唆された。メスや若齢個体に偏ったウモウダニ負荷は、個体が繁殖期に巣内で過ごす時間に起因している可能性がある。