

令和3年度 千葉県と連携大学との研究成果発表会

野生生物保全と自然再生における官学民の協働： 自然保護はこれから何をめざせばいいのか

要旨集

日 時：令和3年11月27日（土）
13:00～16:55
開催方法：オンライン開催（Zoom）

問い合わせ先

千葉県生物多様性センター

TEL 043-265-3601

FAX 043-265-3615

E-mail bdc@mz.pref.chiba.lg.jp

主催 千葉県、東邦大学

共催 江戸川大学、千葉大学大学院園芸学研究科、
千葉科学大学、千葉工業大学、
東京大学大学院新領域創成科学研究科、
東京海洋大学、東京情報大学



プ ロ グ ラ ム

13:00	開 会	
13:00～13:05	挨 拶	能條靖雄（千葉県環境生活部 自然保護課長）
13:05～14:35	基調講演	司会進行 井上英治（東邦大学理学部生物学科）・・・ 1
	千葉市動物公園における屠体給仕の取り組み：展望と課題・・・ 2	
	鍋木一誠（千葉市動物公園 園長）	コメンテータ 黒澤徹（AMAC）
	関東におけるコウノトリの野生復帰―野田市の挑戦―：成果と課題・・・ 3	
	長谷川雅美（東邦大学理学部生物学科）	コメンテータ 森本直樹（野田市こうのとりのもり）
14:35～14:45	休憩	
14:45～16:45	個別発表（発表 10 分間＋質疑応答 5 分間、ルーム A、B の二部屋にて実施）	
	※開始時間は目安です。	
ルーム A	・・・	5
14:45～	銚子沿岸域におけるドローンを用いたスナメリの行動観察・・・ 6	
	萩原誉崇（千葉科学大学）	
15:00～	アライグマ餌トラップ法による生息確認の精度評価・・・ 7	
	渡邊英之（東京大学大学院新領域創成科学研究科）	
15:15～	ナラ枯れ被害地での更新状況とシカの採食圧による影響・・・ 8	
	加藤大樹（東京大学農学部応用生命科学課程森林生物科学専修），	
	鈴木牧（東京大学大学院新領域創成科学研究科）	
15:30～	糞 DNA を用いたタヌキの密度推定・・・ 9	
	久保浩太郎（東邦大学理学研究科）	
15:45～	休憩	
16:00～	足元からの学び―都市域で提供される緑地空間の意義と可能性・・・ 10	
	相内慎太郎，青柳辰哉，木下睦，木村優菜，小柴百叶，新保海斗，世木田優，	
	田口俊輔，中村夏暉，横尾菜摘，吉田一翔，鷺巣強志，五明美智男（千葉工業大学）	
16:15～	千葉県における蘚苔類の分布及びその保全に向けた新たな培養法の検討・・・ 11	
	宮原杏一（千葉科学大学）	

16:30～	都市人工林の生態系機能—生物由来のサービス・デイスサービス評価の試み—	1 2
	竹井通隆, 鈴木牧 (東京大学大学院新領域創成科学研究科)	
ルーム B		1 3
14:45～	千葉県主要河川における魚道の種類と分布の把握および管理状況の簡易評価	1 4
	佐藤哲也, 五明美智男 (千葉工業大学)	
15:00～	環境 DNA 分析および魚類採集により推定されるアマモ場生物群集構造の比較	1 5
	石田彩穂, 嶋香菜子, 大島聖悟, 五明美智男 (千葉工業大学)	
15:15～	骨組織から読み解くオオサンショウウオの成長 — 齢査定法の確立を目指して —	1 6
	野田昌裕 (東京大学大学院新領域創成科学研究科), 前川和輝, 石川世奈, 林昭次 (岡山理科大学生物地球学部生物地球学科), 安西航, 田口勇輝 (広島市安佐動物公園)	
15:30～	ある島嶼におけるメジロとホオジロの全個体数推定	1 7
	立川大聖 (東邦大学理学部)	
15:45～	休憩	
16:00～	仙台湾岸の津波攪乱跡地における植生指数の変化	1 8
	田畠斗夢, 富田瑞樹 (東京情報大学)	
16:15～	外来植物セイタカアワダチソウの駆除効果	1 9
	加曽利捷斗 (東邦大学理学部)	
16:30～	土壌シードバンクの利用可能性	2 0
	樋川裕介 (東邦大学理学部)	
16:45～16:55	まとめ 座長: 長谷川雅美 (東邦大学理学部生物学科)	
16:55	閉 会	

基調講演

千葉県動物公園における屠体給仕の取り組み：展望と課題

千葉県動物公園 園長 鏑木一誠

動物園は、“生きた動物の展示を通して、生物多様性や共生、そして野生動物を含む自然環境、ひいては地球全体を守る事へと人々の関心に向かわせる機会を供する場”であり、その基盤となるのが科学的視点と動物福祉です。「屠体給餌」は、この動物福祉の理念に基づいた、動物の心理的幸福と種の特異的な行動の促進、行動の選択肢の増加、そして肉食獣の体の仕組みや、野生本来の生態を知る、新たな学びの機会の創出を目的としています。また、私たちが暮らすこの地域を含め、全国で害獣として駆除され、廃棄されているたくさんの動物たちがいて、社会問題の1つともなっています。「屠体給餌」は”命を無駄にしない“為の、害獣問題に対する新たな対策アプローチでもあります。動物園の歴史的な背景や社会的存在意義、そして課題を踏まえながら、当園の取り組みをご紹介します。

プロフィール：千葉縣市川市。[東芝グループ](#)のパソコン事業会社で執行役員を務め、動物が好きで地元に貢献したいとの思いから動物公園の園長職に応募、2019 年に就任。以来、民間企業での事業構築や新規事業の創出等の経験も生かしつつ、感動、癒やしと憩い、学びの場としての更なる発展に取り組む。

コメンテータ 黒澤徹(合同会社 AMAC)

旅行会社では、世界の山々で山岳ガイドとして活躍。鋸南町に狩猟者として移住後、千葉県各地のイノシシやシカなどの野生動物による農作物被害、生活被害に対して、地域住民が主体となった体制作りを通じた、獣害対策の業務に携わる。

関東におけるコウノトリの野生復帰―野田市の挑戦―：成果と課題

長谷川雅美 東邦大学理学部生物学科

2020 年に、野田市から放鳥されたオスのコウノトリと徳島県の鳴門から巣立ったメスのコウノトリは渡良瀬遊水地に定着し、番いとなり、2羽のヒナを巣立たせました。鳴門から来たメスが事故で亡くなったあと、翌2021年、やはり野田から放鳥されたメスが後継となり、2羽のヒナを巣立たせました。2005年に兵庫県豊岡市で始まったコウノトリの再野生化が軌道にのり、2015年に始まった野田市からの放鳥が実を結び、関東平野におけるコウノトリの野生復帰が一步を記したのです。この成果は、国がやらないなら私がやるという姿勢で、野田市における自然再生に取り組み、それを野田市だけの自己満足で終わらせることなく、関東平野に広げてコウノトリも住める環境を再生する取り組みを、多くの自治体とともに牽引された根本崇前市長、そしてこの取り組みを引き継がれた鈴木有現市長、これらの事業に賛同し、支持・支援されてきた方々の成果にほかなりません。この基調講演では、とてもその全貌を紹介することはできないことを承知していただいたうえで、野田市が担ってきたコウノトリも住める自然環境再生のための取り組みを紹介させていただきます。基調講演のテーマを、野生生物保全と自然再生における官学民の協働、自然保護はこれから何をめざせばいいのか、としたのは、まさに野田市と千葉市の取り組みから学んでいける、と考えたからです。

コメンテーター 森本直樹（野田市こうのとりの里）

株式会社野田自然共生ファームこうのとりの里主任飼育員。子供の頃から生物が好きで、日本獣医生命科学大学に進学。そこで野生動物や動物の看護等を学ぶ。2010年に動物看護師として埼玉県動物病院に勤務となりその後、岐阜大学応用生物科学部附属野生動物救護センター、京都市動物園野生鳥獣救護センターのスタッフを経て、2015年からこうのとりの里主任飼育員となる。

個別発表 ルームA

銚子沿岸域におけるドローンを用いたスナメリの行動観察

○萩原誉崇・小濱 剛（千葉科学大学）

日本を含む東アジアに分布するスナメリ（*Neophocaena asiaeorientalis*）は、ハクジラ亜目ネズミイルカ科に属する背鰭のない小型の鯨類であり、主に熱帯・温帯の水深 50m 以浅の沿岸域や河口域に棲息する。瀬戸内海に棲息する本種の群れサイズに関する既往の研究によれば、単独個体の割合が 48.1%を占め、比較的群れサイズは小さく、2 頭以上の群れは繁殖や子育てなど、限られた時期にのみ確認される（Kasuya and Kurehara 1979）。一方近年では、ドローンを用いた調査により、本種が沖合で大規模集団を形成することや、複数個体群による採餌行動が確認されている。単独生活が基本とされてきた本種にとって、複数個体での行動に協調性が見られたことは極めて重要な知見である。

野生下での行動観察は従来、個体識別などを行いながら、個体間での相互反応を観察することが必要とされ、主に目視観察によって行われてきた。しかし、目視調査は個人の能力によって発見率にバイアスを生み、定量性に問題がある。また、本種は背鰭がないことから、水面浮上時の目視観察や個体識別が困難となる。

以上のことから、俯瞰的な視点を持つドローンを用いることで、より詳細なスナメリの行動観察が可能となるが、ドローンが野生下の行動観察に用いられるようになったのは最近であり、知見も乏しい。また、ドローンに対する鯨類の行動反応について、ハンドウイルカを対象にした研究では、高度に応じて、方向転換とテールスラップの回数が大幅に増加することが分かっているが、スナメリに関する同様の知見はない（Fettermann *et al.* 2019）。このように、スナメリの行動観察にドローンを用いることで、新たな知見が得られる可能性が高いが、動物福祉の観点からも、ドローンがスナメリの行動に与える影響を評価する必要がある。

そこで本研究では、スナメリの棲息海域に近い立地を活かし、ドローンを用いたスナメリの行動観察を長期的に行うことを目的とした。本研究を遂行するにあたり、はじめに予備調査を行い、スナメリのドローンによる侵襲性の反応を明らかにした後、行動の日周性及び季節変化について明らかにすべく、データを収集し解析を行う。

予備調査は、調査海域を銚子マリーナ海水浴場の沿岸域、沖合 1.5km として、ドローンで網羅するように飛行させ、個体発見後に行動観察を行った。気象条件の整った日時を選定し、一日の中で、早朝、昼、日没前と時間帯を区切り、1 回の調査飛行時間は約 1 時間とした。また、離着陸ポイントの風速が平均 9.5m/sec を超える場合と、ビューフォート風力階級が 6 以上は中止とした。

現在、スナメリの発見率の検証とともに行動反応の比較対象として、安静時のスナメリの行動を撮影する事前調査を行っている。観察された個体は、単独個体が多く見られた。夏季には、親子と思われる 2 頭のペアが確認され、採餌行動と思われる行動も同時に確認することができた。

アライグマ餌トラップ法による生息確認の精度評価

渡邊英之(東京大学大学院 新領域創成科学研究科)

千葉県では2000年以降アライグマ(*Procyon lotor*)の捕獲頭数が増加しており、分布域が拡大している。千葉県北部など生息密度の低い侵入初期段階では、個体の早期発見や生息場所の特定による効率的な捕獲が求められる。そこで、本研究では簡易で安価なアライグマ訪問確認手法であるアライグマ餌トラップ法の精度とその有効性を検証した。

環境省近畿地方環境事務所(2008)はアライグマの訪問確認手法としてアライグマ餌トラップ法を開発した。これは手先が器用だというアライグマの特性を利用し、ペットボトルなどの筒状容器の中に設置した判別餌の消失によってアライグマの訪問を確認する手法である。しかし、アライグマと他種を区別できていない可能性やアライグマの訪問を見逃してしまう可能性が定量的に評価されておらず、この手法の有効性については報告がない。

アライグマ餌トラップの生息確認能力を評価するためにカメラトラップ調査を行い、偽陽性率(アライグマ訪問以外の原因で判別餌が消失する確率)と偽陰性率(アライグマが訪問したのに判別餌が消失していない確率)を明らかにした。

2021年5月から10月にかけてアライグマ餌トラップを設置し、周囲3m以内に通過・滞在した中大型哺乳類9種76訪問を確認した。判別餌の採餌に成功したのはアライグマのみで、偽陽性率は0.00であった。アライグマの訪問のうち、判別餌の採餌に成功したのは9訪問で偽陰性率は0.81であった。採餌に失敗する場合やアライグマ餌トラップに興味を持たずに通過する場合も多かった。

以上の結果からアライグマの判別餌が消失していた場合にはアライグマの生息が確認できるが、判別餌が消失していなくてもアライグマが生息している可能性は棄却できないことがわかった。わなの設置場所選定や大量設置によるアライグマ侵入確認の手法として、アライグマ餌トラップは有効である可能性がある。

環境省近畿地方環境事務所(2008)近畿地方アライグマ防磁所の手引き

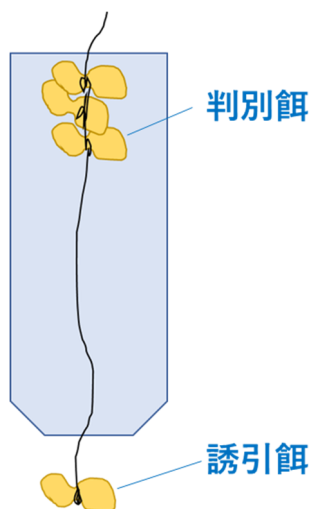


図1. アライグマ餌トラップの模式図

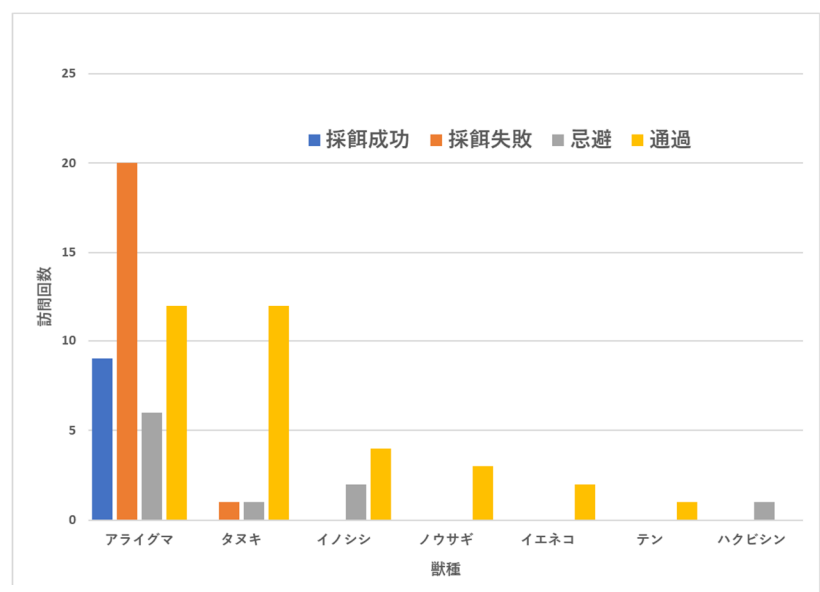


図2. 各種のアライグマ餌トラップに対する行動

ナラ枯れ被害地での更新状況とシカの採食圧による影響

加藤大樹¹，鈴木牧² (¹ 東京大学農学部森林環境資源科学専修，² 東京大学大学院新領域創成科学研究科)

2017年に鴨川市のマテバシイ林で初めてナラ枯れ被害が確認されて以降，千葉県では主に県南部地域，近年では県北部地域でもマテバシイやコナラなどのナラ枯れ被害が報告されている(千葉県2020)．一方で，マテバシイやコナラの大木が枯死することで林冠にギャップが生じ林床に光が届くようになるため，被害跡地では下層植生の発達や樹木の更新も期待される．

また，千葉県では'80年代以降ニホンジカの分布域が拡大しており，2015年の調査では館山などを除く県南部地域の広い範囲に生息していると推定されている．シカの生息密度が高い地域では採食圧により下層植生が衰退し，シカ不嗜好性の植物や被食耐性を持つ種など特定の植物が優占するなど，林内植生構造の劇的な変化が確認されている．ナラ枯れ被害地におけるシカの密度が高い場合は実生への食害によって更新が阻害され，多様性の低い森林へ変化する，あるいは森林として再生しない可能性がある．

本研究ではギャップ形成直後の下層植生へのナラ枯れ被害とシカの食害の相互作用を調べるために調査を行った．コナラのナラ枯れ被害が発生した千葉県内の森林のうち，シカが生息し，かつシカ防護柵が設置されている清和県民の森豊英島と東京大学千葉演習林檜ノ木台試験地の防護柵内外，およびシカが生息していない柏市のこんぶくろ池自然博物公園を対象とし，それぞれナラ枯れギャップの内外に調査区を設置した．各調査区では，2m四方プロット内の植被率と各種の被度，1m四方プロット内の実生の樹種・高さ・本数を記録し，また周囲の森林で毎木調査を行った．

シカが排除されている豊英島防護柵内では植被率が高く，複数の種による同程度の割合での共優占がみられた一方，シカが生息する地域では植被率が低い傾向にあり，アセビなどのシカ不嗜好性植物や先駆樹種による単一樹種の優占が多くみられた．ナラ枯れギャップ内はギャップ外に比べ優占度が低かった．こんぶくろ池公園ではアズマネザサの圧倒的な優占がみられた．コナラの実生はシカのいない豊英島の防護柵内とこんぶくろ池公園で主に確認され，いずれも高さは50cm以下であった．シカのいる地点ではコナラの実生はほとんど確認できなかった．

以上の結果は，シカの存在による下層植生の衰退と多様性の低下，ナラ枯れギャップ形成による下層植生の繁茂を支持する．こんぶくろ池公園におけるアズマネザサの優占は，房総半島北部において南部よりアズマネザサが優勢であることと関係があると考えられる．アズマネザサの生育状況によって，ナラ枯れとシカの森林更新への影響が変化する可能性がある．

シカが存在する地点では，シカによる踏み荒らしや実生への食害がコナラの発芽や成長を阻害している可能性がある．また，コナラの実生が複数確認された二つの調査区のうち，豊英島防護柵内はギャップが中層木によって一部閉鎖され，こんぶくろ池公園ではアズマネザサによって被覆されていた．いずれも林床まで十分に光が到達せず，コナラの成長には適していない．以上の点から，現状では調査区内のコナラのナラ枯れ被害が生じた地点においてコナラ林が再生する可能性は低く，別の樹種を中心に構成される森林に遷移すると予想される．

糞 DNA を用いたタヌキの密度推定

久保浩太郎（東邦大学大学院理学研究科生物学専攻）・塚田英晴（麻布大学獣医学部動物応用科学科）・井上英治（東邦大学理学部生物学科）

タヌキ (*Nyctereutes procyonoides*) は様々な環境に生息しているが、生息密度に関する知見は少ない。また、タメ糞と呼ばれる同じ場所に糞をする習性を持つが、タメ糞場の利用状況に関しては不明瞭な点が多い。そこで、本研究では、宮城県牡鹿郡女川町出島 (2.68km²) に生息するタヌキを対象に、異なる時期に採取された糞由来の DNA を用いて、2つの手法で密度推定を行い、その妥当性を検討した。

個体識別と性判別を同時に行える実験系を確立した後、2018年2月と2020年2月に島内全域のタメ糞場から採取された糞 149 試料を解析した。マイクロサテライト 9 領域と ZFY 領域の遺伝子型を決定した上で、個体と性を判別し、DNA 標識再捕獲法による密度推定を行った。密度推定は、空間明示型標識再捕獲法である SECR による方法と、空間情報を利用しない手法である Capwire で個体数を推定した後、島の面積で割り密度を求める方法の 2 つの手法で行い、その結果を比較した。

個体識別が行えた 2018 年 2 月の 38 試料からは 28 個体が、2020 年 2 月の 48 試料からは 34 個体が識別された。SECR を用いて密度を算出した結果、2018 年 2 月で 14.5 頭/km²、2020 年 2 月で 47.3 頭/km² となり、調査期間中に島にて、大きく個体数を増減させる変化はなかったにも関わらず、結果が 2 倍以上も異なることが分かった。これは、1 個体あたりのサンプル数が少なく、同じ個体がサンプルされたタメ糞場間の距離の分布が 2018 年 2 月と 2020 年 2 月で大きく異なっていたため、正しく推定できなかったことが理由だと考えられる。一方、Capwire を用いた個体数推定では、2018 年 2 月は 57 個体、2020 年 2 月は 64 個体と推定され、島の面積で割り密度を算出すると 2018 年 2 月は 21.3 頭/km²、2020 年 2 月は 23.9 頭/km² であった。2018 年と 2020 年は独立した試料を使用したにも関わらず、密度推定値が近い値であったことから、今回の個体数推定は妥当であると考えられる。先行研究では、都市部に比べて島嶼で密度が高いと考えられていたが、本研究では都市部の値に近かった。これは出島において複数の食肉目との共存関係が密度低下に影響したためであると考えられる。

足元からの学びー都市域で提供される緑地空間の整備の意義と可能性

相内慎太郎・青柳辰哉・木下 睦・木村優菜・小柴百叶・新保海斗・
世木田 優・田口俊輔・中村夏暉・横尾菜摘・吉田一翔・鷺巣強志・五明美智男

JR 津田沼駅前位置する本学津田沼キャンパスは、人工的な都市域において一定程度の緑地・植生・オープンスペースなどを提供している。ミクロからマクロまでの生命現象を学ぶ生命科学科において野外生態学、生態系教育をベースに活動する本研究室では、3年時の講義実験においてキャンパスを利用したフィールドカリキュラムを実施している。ビオトープの構造要素に着目した調査は、構造要素の伝搬図を頼りに生きもののすみかの構造を見つけ出し写真撮影するものであり、キャンパスの植生調査は、優占的にみられるケヤキの樹高・樹周、高木・低木・草本の人為的所作による種と分布を把握しようとするものである。

2つのカリキュラムは野外調査に触れる初歩的なものである。その結果については一定の分析にとどめてきたきらいがあり、特定したすみかの可能性のある構造をどのような生きものがどのように利用しているか、植生はすみかの創出と多様性に寄与しているのか、あるいは造園エンジニアが設計し管理する植生の種、配置、利用面との関係でどのような工夫がなされているのか、などの発展的な考察には注力してこなかった。本研究は、今年度の前期の実験にて構造調査と植生マップ作りを体験した参加者（研究室3年生）が、自らの気づきにより、上述のような発展的な考察を試みることを目的としたものである。

12人のメンバーが6グループに分かれ、津田沼キャンパス内に設けた6領域で2週にわたって植生・樹木調査、環境構造調査を行った。キャンパスは大きくケヤキとイチヨウの2種の樹木で構成されていた。他にも多くの樹木があり、キンモクセイやイロハモミジなど季節を感じることでできる低木、透かしとして用いられ機能性のある植栽などが確認できた。また、キャンパス内では人工、自然の多くの構造要素が発見でき、10⁰～10¹mの構造が多くみられた。少なくない生物が構造要素をすみかとして利用していること、またその可能性があることも推察された。

発表では、上述の結果に加え、

- ・植生の状況（樹高・樹径関係、季節特性）
- ・植生の種類・分布と機能（緑陰、植生による遮音、キャンパス内の植生による規則性とデザイン性、オフィスと植生の関係）
- ・構造の種類・分布と機能（自然物と人工物の構造要素）
- ・キャンパスと周囲との境界性・遮蔽性と開放性、親緑性

などについての気づきを整理し、受講者自ら学習効果さらには緑地空間の意義と可能性について考察を加える予定である。

千葉県における蘚苔類の分布及びその保全に向けた新たな培養法の検討

○宮原 杏一¹・小濱 剛¹・糟谷大河²

(1. 千葉科学大学 危機管理学部・2. 慶応義塾大学 生物学教室)

千葉県内で蘚苔類の自生地として広く知られる鴨川市周辺の清澄山一帯は、キョスミイトゴケ、ホウオウゴケ等の多様な種が分布し、また、成東・東金食虫植物群落では固有種のモグリゴケが確認されている。このように、千葉県には多様かつ特異な蘚苔類の種が分布することが知られているが、県内全域を対象とした網羅的な蘚苔類相の調査は乏しい。そこで本研究では、まず、千葉県内で行った蘚苔類の分布調査をもとに、確認された種の分布状況を示す。調査は2019年～2021年10月にかけて行い、湿地、溪流、水辺に自生する蘚苔類について、各地点で種を同定した。各調査地点における蘚苔類の分布状況について表1に示す。なお、表の数値は蘚苔類のコロニー数を表し、1つの塊となって自生する蘚苔類を1コロニーとした。

表1 調査した各蘚苔類のコロニー数と分布の一覧(千葉県内)

和名	学名	成田	銚子	南酒々井	成東	梅ヶ瀬溪谷	大網白里市	矢切	水郷	清和県民の森
ヤマトフタマタゴケ	<i>Metzgeria lindbergii</i>			3						
コカヤゴケ	<i>Rhynchostegium pallidifolium</i>				1					
オオトラノオゴケ	<i>Thamnobryum subseriatum</i>				2	2				10以上
オオシツボゴケ	<i>Dicranum nipponense</i>		7		5					
ツルチョウチンゴケ	<i>Orthomnion maximoviczii</i>				3					2
エビゴケ	<i>Bryoxiphium norvegicum</i>									10以上
トサカホウオウゴケ	<i>Fissidens dubius</i>			7		8				
ヒメクジャクゴケ	<i>Hypopterygium japonicum</i>									2
アカイチイゴケ	<i>Pseudotaxiphyllum pohliaecarpum</i>				3		4			
タマゴケ	<i>Bartramia pomiformis</i>					10以上	2			
イチョウウキゴケ	<i>Ricciocarpos natans</i>						1	5	2	
ハイゴケ	<i>Hypnum plumaeforme</i>	10以上	8	10以上	10以上	10以上	10以上	10以上	5	10以上

今回の調査では、環境省 RL 準絶滅危惧種イチョウウキゴケの自生地を多数確認した。このことは、本種が千葉県内の広域に分布することを示唆する。また、成東では6種、清和県民の森では5種と、他の調査エリアと比べて、種数の多さから蘚苔類相の多様性を示す結果となった。

次に、確認された蘚苔類を含め、その保全を目的とした培養方法の検討を行った。蘚苔類の培養法には、無菌培養、無性芽を利用する庭園業者向けの大量生産法など、増殖を可能とする手法が複数あるが、コストが高く、培養法が確立されている種が少ないといった問題点がある。蘚苔類の培養法について検討することは、種の系統維持だけでなく、植物園、博物館等の展示などへの応用も可能となり、研究者のみならず、一般市民に対する知見の普及にも貢献できる。

培養法の検討に際し、展示施設等の費用負担軽減を考慮して、安価な培養装置を作成した。次に、培養条件として、湿度、光量、用土の3つに着目した。用土はバーミキュライト、パーライト、花の土、鹿沼土、ヤシピートの5つを用いて数種配合し、培養時における蘚苔類の生長を比較することで、より適した用土を選定した。なお、培養実験は現在進行中であるため、実験結果については、発表時に示す予定である。

【要旨】

大都市の近郊に点在するスギ等の小さな人工林（以下、都市人工林と呼ぶ）には、様々な動植物が生息している。その中には、周辺の草地や農地で活躍する送粉昆虫などの益虫と、感染症を媒介しうるマダニなどの害虫の両方が含まれている。都市人工林の管理状況によってこれらの虫の量がどのように変化するかを調べるため、東京都、千葉県の実地調査地を異なる3地域（こんぶくろ池自然博物公園、大青田の森、東京大学田無演習林）、計4地点の都市人工林を主な調査地として、マレーゼトラップと衝突版トラップによる送粉昆虫の採取（2021年5月～11月）、フラッキング法によるマダニの採取（2021年6月と9月の2回）、植生調査（2021年6月）、マダニの宿主になり得る野生動物の種数や個体数を知るためのカメラトラップ（2021年7～11月）を実施した。

各調査地で採取された昆虫の中から機能的に重要と考えられる主要な送粉昆虫を抽出し、グループごとに個体数をカウントした。2021年5月から8月の4か月間にかけては、こんぶくろ池のスギ人工林において、送粉昆虫のグループ数及び個体数が最も多かった。反面、同調査地点とこんぶくろ池の混交林でのみカメラトラップによりタヌキの生息が確認され、ダニの捕獲数が他の調査地より多かった。こんぶくろ池自然博物公園は、多様な貴重な植物が数多く存在しており、下層植生の種数がスギ林人工林で27、混交林で37と他の調査地より多かった。

こんぶくろ池のスギ林では、市の委託を受けたNPOによって定期的な小面積の更新伐採、下刈りや落ち葉かきなどが行われている。こうした積極的な植生管理は、下層植生の種の多様性をもたらし、送粉昆虫の多様性や個体数の増加に貢献している反面、豊かな下層植生によってタヌキなどの野生動物の住処が提供され、野生動物の個体数が増加し、結果的にマダニの個体数の増加も引き起こしている可能性も考えられる。

こんぶくろ池の混交林では、スギ林同様NPOによる定期的な管理が行われており、落葉広葉樹の大径木や常緑広葉樹の高木を含む、多様な樹種で構成される樹林となっている。下層植生の種の多様性は最も高く、送粉昆虫の個体数はこんぶくろ池のスギ林に次いで多かった。

大青田の森では、里山管理に関心がある地域住民が主体のNPOによる、増えすぎた樹木の伐採、下刈り、清掃などが行われている。下層植生の種の多様性、送粉昆虫の個体数はこんぶくろ池と田無演習林の中間の値を取った。

また、田無演習林のスギ林では、こんぶくろ池とは対照的に定期的な管理は行われておらず、下層植生の種の多様性は他の調査地より低かった。送粉昆虫の個体数は最も少なく、カメラトラップでは野生動物が確認されず、マダニも捕獲されなかった。定期的な管理がなければ、下層植生に種の多様性がもたらされず、送粉昆虫の多様性や個体数は低くなるが、野生動物の住処も提供されないため、結果的にマダニの発生抑制につながっている可能性も考えられる。

個別発表 ルームB

千葉県主要河川における魚道の種類と分布の把握および管理状況の簡易評価

佐藤哲也（千葉工業大学生命科学専攻）

五明美智男（千葉工業大学先進工学部生命科学科）

一級・二級合わせて 226 の指定河川がある千葉県河川の一部では堰やダムなどの横断構造物に付帯する形で「魚道」が設置されている。これらは、平成 3 年から実施された「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業」でモデル河川に指定された多摩川や長良川などと比べ、魚道の場所や設置年度の情報に加え、設置後のモニタリングや魚道の管理が十分に行われていないことが多い。また、いくつかの河川では生活史の中で通し回遊を行うアユ *Plecoglossus altivelis altivelis* がレクリエーションの対象としてされていたり絶滅危惧 IB 種であるウナギ *Anguilla japonica* の生息が確認されていたりしており、これらの水産重要種に対しての魚道の健全性の確保やその他の生物への影響把握を目的とした魚道の情報整理および評価が必要と考えられる。

このような背景から、本研究では、千葉県内の主要河川における魚道の種類と分布情報の整理および管理状況の簡易評価の実施を目的に以下の作業を行なった。

1) 魚道分布図の作成

Google Earth Pro と Arc G I S を用いて河川の河口域から最上流まで横断構造物と魚道を探し、千葉県主要河川に設置されている魚道の分布図を作成した。

2) 魚道の情報整理

現地踏査にて千葉県に設置されている魚道の種類や場所を調べた。また、追加の情報として各管理団体へのヒアリングや文献から設置年度を調べ魚道の情報整理を行なった。

3) 管理状況の簡易評価

設置後のモニタリングや管理があまり行われていない要因として、労力が大きいことが考えられる。そのため、土砂・流木の堆積、魚道内の通水状況や泡立ちによる迷入、近年被害が多い鳥類による捕食など魚道の課題を中心に、目視で行える魚道の管理状況の簡易評価表を作成した。この評価表を用い、灌漑期(2020 年 9 月～12 月)・農閑期(2021 年 4 月～5 月)の 2 回の踏査にて簡易評価を試行した。

発表においては、作成した魚道の分布図と各調査地点における管理状況の簡易評価の結果および魚道情報の整理結果から、千葉県に設置されている魚道と「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業」でモデル河川に指定された多摩川との比較結果を報告する予定である。

環境 DNA 分析および魚類採集により推定されるアマモ場生物群集構造の比較

石田彩穂・大島聖吾・島香菜子・五明美智男（千葉工業大学 先進工学部生命科学科）

アマモ (*Zostera marina*) は、静穏な砂泥地に生育する海草の一種である。アマモ場には、水質浄化や底質安定化などの機能や生物の産卵場や仔稚魚の生息・摂餌場等の機能を有することから「海のゆりかご」と呼ばれる。また、アマモ場生態系は沿岸海域の高い生産性を支え、水産有用種や絶滅危惧種を含めたさまざまな生物の生息場所として利用されていることが知られている。

本研究における当初の目的は、東京湾内湾の入り口である千葉県富津市富津干潟と神奈川県横須賀市走水海岸のアマモ場の生物群集構造を比較することであった。しかし、採捕許可の関係で、神奈川県走水海岸のみで調査を実施した。アマモ場に生息する魚類・葉上生物・底生生物について、採集を行うことで生物相を把握するとともに、群集構造を考察した。魚類調査は、2019 年 11 月から 2021 年 6 月に実施し、5m 型曳き網汀線による岸側領域における採集と、宮らにより開発された MiFish プライマーを用いた環境 DNA 分析を岸沖方向で実施した。底生生物および葉上生物については 2020 年 7 月から 12 月・2021 年 3 月から 6 月にアマモ場の岸側領域にて実施した。

調査の結果、魚類は合計 96 種が確認できた。手法別では、5m 型曳き網汀線（以後曳き網）で 19 種、環境 DNA 分析で 52 種、両手法で共通して確認できたものは 24 種であった（表 1）。そこに生息していても

環境 DNA が検出されにくい魚種や環境 DNA の移流拡散、アマモ場を季節的に利用する魚種、アマモ場周辺の海域を利用する魚種などの考慮が必要であるが、環境 DNA 分析を組み合わせることで人力での採集の場合より幅広く魚種を把握できたと言える。底生生物は 25 種が確認でき、特にアサリは 1,278 個体採集された。また、葉上生物は 55 種が確認でき、ワレカラやヨコエビ等の端脚類とシマハマツボ等の巻貝類が大半を占めた。

発表時には、以上の結果及び既往の知見から群集構造の関係性について報告する予定である。

表 1 手法ごとの魚種

環境 DNA 分析のみ	曳き網のみ	両手法共通
アオタナゴ	アオヤガラ	アミメハギ
アカエイ	アカメバル	ウミタナゴ
カサゴ	アサヒアナハゼ	クサフグ
カスザメ	アナハゼ	クロダイ
キュウセン	ウミシヨウブハゼ	ゴンズイ
クロウシノシタ	オオカズナギ	トビイトギンボ
コノシロ	カズナギ	ハオコゼ
コモンダマシ	タカノハダイ	ヒメハゼ
スズキ	ニジギンボ	ボラ
トウゴロウイワシ	ヒガンフグ	マハゼ
モヨウハゼ	ビリンゴ	ヨウジウオ
他 9 種	他 42 種	他 14 種

骨組織から読み解くオオサンショウウオの成長

— 齢査定法の確立を目指して —

○野田昌裕（東京大学大学院 新領域創成科学研究科）

前川和輝・石川世奈・林昭次（岡山理科大学 生物地球学部 生物地球学科）

安西航・田口勇輝（広島市安佐動物公園）

オオサンショウウオ(*Andrias japonicus*)は現存する世界最大級の両生類である。現在では様々な要因によってその個体数を減らしており、日本の特別天然記念物やレッドリスト、CITES といった多数の指定を受けるなどその保全が求められている。しかしながら、本種が長命であり継続的な調査が困難であるといった理由から、保全活動を進めるにあたり重要な寿命や成長様式などの基礎情報についてはほとんど明らかになっていない。

両生類の体の大きさは環境要因や遺伝的要因に強く影響を受けるため、年齢を体長や体重に基づいて正確に推定することは困難であるとされている。そのため両生類の齢査定に関してはこれまでに長骨の骨組織に形成される成長停止線の数に基づいて研究が行われてきた。オオサンショウウオにおいてもこの知見を基に齢査定法を確立するため、実年齢が明らかな個体で成長停止線の本数と実年齢が一致するかの検証が試みられたが(e.g. Yamasaki et al., 2017), 12 歳以上の個体での検証はなされていないことに加え、軟骨から硬骨に骨化する時期も明らかになっていないなど、全体での成長様式や年齢を考察・推定する上では多くの課題が残っているのが現状である。

そこで本研究では、広島市安佐動物公園に収蔵されている飼育下繁殖個体の標本を用いて、四肢骨の薄片や幼体の透明標本を作成することで、齢査定の手法を確立する取り組みを行っている。これまでに、成長に伴う髓腔の拡大によって骨組織中の成長停止線が消失することや、部位によって骨化する順番が異なることなどが判明している。今回の発表では現段階までに得られているその予察的な結果について報告する。

ある島嶼におけるメジロとホオジロの全個体数推定

立川大聖（東邦大学理学部生物学科）・長谷川雅美（東邦大学理学部生物学科）

生物の全数推定は、対象地域の生態系をモニタリングする上で重要な技術である。現在では種分布モデルや頻度モデル等の解析技術が発達しており、ある地域における鳥類個体群の全数推定が可能になっている。ルートセンサス法は、鳥類相を把握する目的で広く用いられる手法である。しかし、記録された個体数は、調査者の経験や調査時間帯などの様々な要因により変化する。それ故、センサス結果から生息密度を求め、面積を乗じて単純に全個体数を推定するには問題がある。センサス結果の偏りを補正できれば、推定個体数の精度を向上させることができる。本研究では、海によって隔離され調査範囲を限定できる島嶼環境に着目し、伊豆諸島新島の調査結果を用いて鳥類個体群の全数推定法を検討した。対象種は、個体数が多く、テリトリーマッピングの適用が容易なシチトウメジロとホオジロを選んだ。まず、全島（約 20 km²）を対象とした広域センサスを行い、種分布モデルにて生息適地を算出した。次に、島内の複数環境でテリトリーマッピングとルートセンサスによる個体数調査を行い、2 種のテリトリー数と 1 回のセンサスで確認されたテリトリーの比から 2 種の発見率を求めた。広域で行ったセンサス結果を密度指標として、密度指標と環境変数の関係性を示すモデルを作り、全生息適地に外挿して新島全島の密度指標を推定した。最後に全島の密度指標を発見率で補正して、シチトウメジロとホオジロの全ペア数を推定した。

仙台湾岸の津波攪乱跡地における植生指数の変化

○田畠斗夢・富田瑞樹（東京情報大 総合情報）

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震に続いた津波は大規模な攪乱イベントとして、東日本の沿岸域の生態系に大きな影響を及ぼした（Hara et al. 2016）。例えば、仙台市の沿岸部においては、衛星画像を用いた土地被覆分類から海岸林の約 9 割が津波によって倒壊したと推定されている（趙ほか 2013）。その後、津波による攪乱から 10 年が経過する間に、防潮堤や海岸林の復旧工事が進み、現在は、津波による攪乱に加えて復旧工事に伴う人為攪乱が生態系の再生状況に影響していると考えられる。

仙台市宮城野区岡田には、復旧工事における環境配慮のために、津波による攪乱後の状態が残された領域や、工事の影響を軽減するよう配慮された領域、環境への配慮なく工事が進められた領域が数 ha にわたり混在している。本研究では、これらの領域における植生の再生状況の差を、植生の活性度の指標とされる正規化植生指数

（NDVI: Normalized Difference Vegetation Index）を用いて明らかにすることを目的とした。

2. 方法

調査地は、宮城県仙台市宮城野区岡田の汀線から砂浜、海岸林、後背湿地を含む範囲である。調査地における NDVI の変化を明らかにするために、2012 年 7 月 10 日に撮影された空中写真（CIR 画像）と、2020 年 8 月 26 日に UAV で撮影したマルチスペクトル画像を用いた。CIR 画像とマルチスペクトル画像の地理空間上の位置を合わせるために、73 か所の GCP（Ground Control Point）を用いた幾何補正を実施した。幾何補正後の CIR 画像およびマルチスペクトル画像をもとに NDVI を算出した。

相観植生にもとづいて調査地を砂浜植生域、低木林域、高木林域に区分するとともに、復旧工事における作業履歴と環境配慮に応じて砂浜植生、緩衝帯、倒木除去、盛土（東）、覆砂 1、覆砂 2、残存林（東）、残存林（湿地）、残存林（西）、盛土（西）の 10 区域に細分した。

3. 結果と考察

2012 年から 2020 年にかけて、調査地全域における NDVI の中央値は 0.04～0.39 と、大幅に増加していた。NDVI が 0 以下の場合、枝や砂、土壌、木柵等が、0 以上の場合、植物が優勢であった。細分した区域ごとに NDVI の中央値を調べた結果、砂浜植生は -0.22～-0.11 と 8 年間で増加した。緩衝帯においては -0.13～0.16、倒木除去においては -0.02～0.4 と、同じ低木林域でもより人為の影響が少ない倒木除去で大きく増加した。また、高木林域の盛土（西）においては、いずれも 0.31 であった一方、残存林（湿地）は 0.25～0.74 と著しく増加した。環境配慮の度合いが高い区域ほど、NDVI が大幅に増加する傾向がみられ、マツを含む植物の量がより増加したと考えられた。数 ha の範囲における植生活性度の変化の把握には近接リモートセンシングが有効であることが示唆された。

外来植物セイタカアワダチソウの駆除効果

東邦大学 理学部 生物学科 加曽利捷斗

【序論】

半自然草原とは、草刈りや火入れなど、人間の活動によって管理されている草地である。かつては半自然草原が国土の約 13%を占めていたとされるが、現在では当時の約 1%程度にまで縮小した。さらに、競争力の強い外来種の移入によって草原性在来種の衰退が懸念されている。中でもセイタカアワダチソウ (*Solidago altissima*) は、国内の生態系に被害を及ぼす恐れがあり、対策の必要性が高い種とされている。半自然草原で一般的に行われている年 1-2 回程度の一律の草刈りではセイタカアワダチソウは減少せず、草刈り回数を増やすとセイタカアワダチソウだけでなく草原性在来種も減少してしまうことが報告されている。また、一律の草刈りではなくセイタカアワダチソウのみを選択的に刈り取った場合も、刈り取りを始めた年には駆除効果が顕著には出ないことが示されている。そこで本研究では、セイタカアワダチソウの選択的除去を 2 年間続けた場合の、植生や在来種に及ぼす効果を明らかにし、選択的な除去が外来植物の駆除及び半自然草原の適切な管理方法となり得るのかを検討した。

【方法】

調査は千葉県印西市武西の半自然草原で行った。調査地に 3m×6m の隣接した区画を 9 個設置し、次に示す 3 処理をそれぞれ 3 個の区画で 2 年間行った。(1)春にセイタカアワダチソウのみを刈り取る。(2)夏にセイタカアワダチソウのみを刈り取る。(3)処理を施さないコントロール。各区画に 1m×1m のコドラートを定期的に 3 個設置し、コドラート内に出現した種子植物種を記録した。また、秋にコドラート内の植物を刈り取り、バイオマス量とセイタカアワダチソウの本数を測定した。その後、出現種数、セイタカアワダチソウの本数、バイオマス量が処理区や年によって異なるのかを比較した。

【結果・考察】

1 年目の調査では処理間において出現種数に有意差は見られなかったが、2 年目の調査では在来種の種数に有意差が見られた処理区があった。セイタカアワダチソウの本数は処理区間において有意差は見られなかったが、1 本あたりのバイオマス量及びセイタカアワダチソウの総バイオマスは刈り取りによって有意に減少した。1 年目の調査においては春に刈り取りを行った区画で在来種のバイオマス量が有意に増加していたが、2 年目の調査においては春に刈り取りを行った区画に有意差は見られず、夏に刈り取りを行った区画において在来種のバイオマスが有意に増加していた。春及び夏に刈り取りを行った区画において、2 年目は 1 年目と比べてセイタカアワダチソウのバイオマス量が有意に減少していた。よって、外来植物の選択的除去は、継続的に行った場合、外来植物の駆除に効果的であると言える。

土壌シードバンクの利用可能性

東邦大学 理学部 生物学科 樋川裕介

序論

日本の草原の多くは人間活動により維持されてきた半自然草原である。しかし、草原利用の変化に伴う管理放棄や、開発によりかつて国土の 13%を占めていた草原は、今や 1%あまりにまで減少している。さらにセイタカアワダチソウをはじめとした外来種が侵入し、高い繁殖力、競争力により既存の在来植物を衰退させている。その結果、草原性在来種の多くが絶滅の危機にさらされている。外来植物を適切に防除し、草原生態系を再生、維持するためには、土壌シードバンクの形成状況を把握することが重要である。土壌中に埋没する種子は長期にわたり生存し、攪乱後に地上の新たな個体となる。そのため、すでに地上から消失した種、消失しつつある種を再び回復させる可能性を持つ。一方で、攪乱依存的な生活史特性をもつ外来種の多くも土壌シードバンクを形成するため、外来種を増加させるリスクも考えられる。そこで、本研究では残存する半自然草原の土壌シードバンクの種構成を明らかにすることで、埋土種子を用いた植生の維持、回復の可能性を評価することを目的とした。

方法

調査は千葉県印西市武西の半自然草原を対象とした。2021 年 4 月に 3×6m の隣接したプロットを 9 個設定し、1 プロットあたり 3 か所から土壌コアを 10 cm の深さで採取した。採取した土壌は上層(0-5 cm)と下層(5-10 cm)に分けて温室で撒きだし、出現した実生を記録した。得られた種を在来種、外来種に分け、地上植生と比較し、類似度を算出した。

結果・考察

土壌から 36 種、761 個体が出現し、そのうち在来種は 25 種 495 個体で平均種子密度は約 9380(個体/m²)であった。外来種のうちセイタカアワダチソウやヒメジョオンは多く出現し、その平均種子密度は約 3435(個体/m²)であった種数は在来種に比べて少なく、一部の外来種のみが多く出現した。地上植生、埋土種子からともに出現した共通種は 23 種で地上植生のみで見られた種は 57 種(うち外来種 5 種)。埋土種子でのみ見つけられた種は 14 種、うち外来種 4 種だった。種組成の類似度は地上-埋土種子間では低い一方、外来種の地上-埋土種子間の類似度は高かった。土壌中にのみ存在する在来種もあるため、埋土種子は在来種の再生可能性を有しているが、同時に外来種の種子密度も高いため、土壌シードバンクを用いた植生再生を行う場合には、外来種への対策を講じる必要があるだろう。

令和３年度 千葉県と連携大学との研究成果発表会
野生生物保全と自然再生における官学民の協働：
自然保護はこれから何をめざせばいいのか

主 催 千葉県・東邦大学
共 催 江戸川大学・千葉大学大学院園芸学研究科・千葉科学大学・千葉工業大学・
東京大学大学院新領域創成科学研究科・東京海洋大学・東京情報大学
発 行 千葉県生物多様性センター
発行日 令和３年１１月２７日
問合せ先 千葉県生物多様性センター （TEL：043-265-3601）
〒260-8682 千葉市中央区青葉町955-2（県立中央博物館内）
e-mail bdc@mz.pref.chiba.jp