

第108回 土佐生物学会大会 講演要旨集



ハラガタカブトゴケ *Lobaria spathulata* (Inumaru) Yoshim.

撮影場所：安芸郡馬路村魚梁瀬

写真：岡本達哉（高知大学理学部）

高知大学メディアの森6階 メディアホール
2013年12月7日（土）

第 108 回土佐生物学会大会プログラム

2013 年 12 月 7 日 (土)

学会長挨拶 9:30

[一般講演]

座長：藤原滋樹

1. (9:35~9:50) 植物が音を聴いているのは本当か
○片岡真梨奈・井上歌穂・山崎 徹 (春野高等学校科学研究会)
2. (9:50~10:05) 高知城公園の野生動物 Ⅲ
甲藤理和・小林優佳・小松智琴 (土佐女子中学高等学校・生物部)
3. (10:05~10:20) アッキガイの生態 I
○植田悠希・河添将也・眞鍋 剛 (高知南高等学校 2年)
4. (10:20~10:35) ナミアメンボの高知市・南国市個体群における生活史変動と地球温暖化
○江見健太郎・井出隆太・古木隆寛・関本岳朗・中城 満・原田哲夫 (高知大学大学院総合人間自然科学)
5. (10:35~10:50) 準絶滅危惧種ヒモハゼの巣穴利用実態~3 種類の巣穴条件による比較
○邊見由美¹・伊谷 行² (¹高知大学大学院総合人間自然科学, ²高知大学教育学部)

休憩 10:50~11:00

座長：加藤元海

6. (11:00~11:15) コテングコウモリ *Murina ussuriensis* の人工ねぐらを用いた確認とその利用
谷岡 仁 (香美市)

7. (11:15~11:30) 四国地域の国有林内およびその周辺地域におけるコウモリ目生息確認調査
○谷地森秀二¹・谷岡 仁²・美濃厚志³・金川弘哉⁴ (1 特定非営利活動法人四国自然史科学研究センター, 2 香美市, 3 株式会社東洋電化テクノリサーチ, 4 高知大学大学院総合人間自然科学)
8. (11:30~11:45) 高知県須崎市周辺におけるキクガシラコウモリ類の人工洞窟利用状況
○金川弘哉¹・谷地森秀二²・谷岡 仁³・美濃厚志⁴・加藤元海⁵ (1 高知大学大学院総合人間自然科学, 2 四国自然史科学研究センター, 3 香美市, 4 (株) 東洋電化テクノリサーチ, 5 高知大学理学部)
9. (11:45~12:00) 高知市周辺におけるコウモリの傷病保護およびリハビリについての回顧的検討
○山崎由希・早川大輔・吉澤未来・渡部 孝 (わんぱーくこうちアニマルランド)
10. (12:00~12:15) 鹿害によって増えた甲虫の例と2013年秋に見つかった甲虫2種
中山紘一 (高知昆虫研究会)

昼休み 12:15~13:00

(大学生協食堂と購買部が営業中です。昼食にご利用下さい)

[特別講演]

座長：川村和夫

1. (13:00~13:30) 生態系におけるレジームシフトー湖沼の富栄養化ー
加藤元海 (高知大学理学部)
2. (13:30~14:00) 人間活動が河床の植物群落に及ぼす影響
比嘉基紀 (高知大学理学部)

休憩 14:00~14:10

[一般講演]

座長：岡本達哉

11. (14:10～14:25) 落葉広葉樹天然林におけるシカ排除柵実験 ～剥皮被害の防止と林床植生の回復～
○奥村栄朗¹・奥田史郎²・酒井 敦¹ (¹森林総合研究所・四国支所, ²森林総合研究所・関西支所)
12. (14:25～14:40) 四国山地三嶺山域さおりが原に設置した防鹿柵からの林床植生回復の可能性
○高野美波・比嘉基紀・石川慎吾 (高知大学理学部)
13. (14:40～14:55) カブトゴケ属 地衣類の属レベルの問題点
吉村 庸 (公益財団法人 服部植物研究所)
14. (14:55～15:10) 土佐市の市街地における樹皮着生蘚苔類 -土佐市と高知市との比較-
○高橋瀬奈・松井 透 (高知大学理学部)
15. (15:10～15:25) 蘚類の造精器を分類形質として再評価する
○片山優美・松井 透 (高知大学理学部)
16. (15:25～15:40) 蘚類の繁殖季節学的研究 ～蘚類数種の配偶子囊の発生段階～
○支倉航平¹・松井 透² (¹高知大学大学院総合人間自然科学, ²高知大学理学部)

休憩 15:40～15:50

座長：峯一郎

17. (15:50～16:05) ホヤの胚に対する有機スズの影響
○愛甲由紀¹・山田友香里²・安住 薫³・藤原滋樹² (¹高知大学大学院総合人間自然科学, ²高知大学理学部, ³北海道大学薬学部)
18. (16:05～16:20) カタユウレイボヤにおける神経管形成の仕組みの解析
○ライ チンシー¹・三田 薫^{1,2}・藤原滋樹¹ (¹高知大学理学部, ²筑波大学・下田臨海

実験センター)

19. (16:20~16:35) ミダレキクイタボヤ *TRAMP* 遺伝子の単離と発現解析
○池田紀之¹・木下可奈子¹・砂長 毅² (¹高知大学理学部, ²高知大学自然科学系)
20. (16:35~16:50) ミダレキクイタボヤ間充織細胞への遺伝子導入法の開発
○松尾侑哉¹・砂長 毅² (¹高知大学大学院総合人間自然科学, ²高知大学自然科学系)
21. (16:50~17:05) ミダレキクイタボヤの胚発生期および幼生期における生殖系列マーカーの発現解析
○尾納隆大¹・田代真那美¹・砂長 毅² (¹高知大学大学院総合人間自然科学, ²高知大学自然科学系)
22. (17:05~17:20) 無性生殖という名のエピジェネティックス
○川村和夫¹・関田諭子²・砂長 毅¹ (¹高知大学自然科学系, ²高知大学総合科学系)
23. (17:20~17:35) 高知市でのオオバン 1 羽の越夏
田中正晴 (日本野鳥の会高知支部)

休憩 17:35~17:45

総会 (17:45~)

懇親会 (19:00 より) 葉山 (はりまや町 1-6-1 中種アーケード街)

[一般講演]

1. 植物が音を聴いているのは本当か

○片岡真梨奈・井上歌穂・山崎 徹

(春野高等学校科学研究会)

植物に音楽を聞かせるとよく成長したり味がよくなるという話を耳にする。今回我われは音波が植物にどのような影響を与えるのかを確認するために、暗箱の中でカイワレ大根の種子に 75dB 程度のサイン波を5日間聞かせて発芽・成長させた。そして音以外は同条件の対照と比較する実験を行った。その結果、我われが行った条件では、音を聞かせると莖の成長が抑制されることがわかった。また、32℃以上の高温条件ではその抑制効果がなくなることもわかった。さらに、植物体の糖度は音を聞かせたほうがわずかに高かった。

2. 高知城公園の野生動物 Ⅲ

甲藤理和・小林優佳・小松智琴

(土佐女子中学高等学校・生物部)

共同研究者

2年：五百蔵由加子・川村典子・清水華月

1年：善万真珠・田中摩依・槌谷美栞・日比野茜・矢野愛絵

中3：田鍋杏衣・中嶋梨乃

中2：松岡沙奈

中1：上村沙耶・中岡咲月・正木望永

高知市中心部に位置し、古くから県民に親しまれている高知城公園において、自動撮影カメラ及び捕獲わなを用い、公園内に生息する野生動物の確認と生態調査を行っている。今年度の調査においても、げっ歯目（ノネズミ類）の捕獲が得られず、生息環境となる森林部の面積は十分であると考えられるが、げっ歯目は生息していないか、または個体群密度が極めて低い可能性が強まった。

また、自動撮影カメラによる行動の記録・観察から、高知城公園に生息するタヌキの活動は、午後8時前後及び午前0時から明け方にかけて顕著になり、午後9時から午前0時にかけての3時間は、活動が低下することがわかった。

さらにタヌキについて、捕獲された個体にGPS機能付きの携帯電話を装着し、行動場所の追跡を試みたが、信頼性のあるデータを得ることはできなかった。

3. アッキガイの生態 I

○植田悠希・河添将也・眞鍋 剛
(高知南高等学校 2年)

大陸棚に生息するアッキガイを水槽の環境で飼育した。飼育しながら、光に対する行動、餌の摂取などについて観察・実験を行い、いくつかのアッキガイの生態が明らかになった。明らかになった点は以下の通りである。

- ①光のある環境下でも行動する。
- ②肉食であり、摂取する餌は特徴がある。
- ③人工飼育下でも、餌の摂取と共に体重の増加が見られた。

4. ナミアメンボの高知市・南国市個体群における生活史変動と地球温暖化

○江見健太郎・井出隆太・古木隆寛・関本岳朗・中城 満・原田哲夫
(高知大学大学院総合人間自然科学)

本研究はナミアメンボ(*Aquarius paludum paludum* [Fabricius])高知-南国個体群及び四万十市個体群の生活史が地球温暖化に伴って3点[(1)世代数の増加、(2)夏休眠の出現、(3)越冬世代の分散放棄]の変動が見られるかを、2012年と2013年を通して行われた2週間毎のサンプリングデータと1995年及び2009-2011年の同様データの比較により検討した。高知-南国市個体群では、2012年には11月の急激な温度低下の為か、年4化に世代数減少が見られたが、2013年と2011年には年5化が見られ、1995年の3化性からの増加と言える。四万十個体群では、2013年には5月下旬、6月下旬、7月中下旬、11月上旬にまとまった数の羽化が推定され、2007-2012年まで示された年3化性からの世代数増加が初めて疑われた。2012年雌サンプリング個体解剖により、四万十個体群で8月初旬から9月初旬にかけて70%以上の個体の生殖腺が未成熟で、夏休眠が本個体群で初めて記録された。2012年両個体群共に秋採取雌個体の飛翔筋が全て溶解していたので、分散放棄と水辺での越冬の定着が推論できる。2012年高知-南国個体群を対象に、光周期反応実験を行ったところ、10月の日長に相当する12.5時間明期-11.5時間暗期で、70%の雌個体に生殖成熟が、60%の雌個体に飛翔筋の溶解または未発達が見られ、他の光周期条件より有意にそれらの割合は高かった。四万十個体群では温暖化の兆候として、2012年(生殖腺未発達)、2013年(8-10月の少ない羽化数)に夏休眠の可能性が示された他、2013年には世代数増加が推定された。2012年高知-南国個体群では秋の日長による生殖誘導が示唆された。2012年高知-南国個体群で温暖化影響の鈍化が見られたが、総じて生活史形質の温暖化による変動が両個体群で進みつつあると考えられる。

5. 準絶滅危惧種ヒモハゼの巣穴利用実態～3種類の巣穴条件による比較

○邊見由美¹・伊谷 行²

(¹高知大学大学院総合人間自然科学, ²高知大学教育学部)

高知県 RDB で絶滅危惧 I B類、環境省 RDB では準絶滅危惧に指定されているヒモハゼ *Eutaeniichthys gilli* は、干潟域に生息するアナジャコ・スナモグリ類の巣穴を利用することが分かっている。しかし、野外観察だけでは巣穴利用の定量的な把握は困難であり、その利用実態は明らかにされていない。本研究では、ヨコヤアナジャコ *Upogebia yokoyai* に巣穴を再現させたもの、ニホンスナモグリ *Nihonotrypaea japonica* に巣穴を再現させたもの、ビニールチューブで巣穴を模したものと、といった3種類の水槽を用意し、ヒモハゼの行動を100分間ビデオで記録し比較した。その結果、ほとんどの個体が巣穴を利用していた。巣穴を利用した個体の、巣穴に滞在していた平均時間はヨコヤアナジャコが宿主の場合は約24分、ニホンスナモグリが宿主の場合は約37分、人工巣穴の場合は約35分だった。

6. コテングコウモリ *Murina ussuriensis* の人工ねぐらを用いた確認とその利用

谷岡 仁

(香美市)

コテングコウモリ *Murina ussuriensis* は、主に樹洞をねぐらとする森林性のコウモリとされ、西日本では確認例が少ないコウモリとされている。高知県においては県版レッドデータブック刊行後に確認された種であり、分布状況の把握や保全上の評価が必要である。近年、本種のねぐら利用の探索や枯葉を用いたトラップの利用により確認できることが明らかになっている。

筆者は土佐生物学会2011年度例会において、設置した枯葉製トラップと紙製のトラップを利用した本種の確認について報告した。本発表は、その後のトラップ利用による確認結果について報告するものである。

2011年においては、秋季を中心に夏季以降にねぐら利用が確認され、主に枯葉製のトラップが利用されていた。

2012年の調査の結果、紙製や布製の人工ねぐらを使用することで春から秋の活動期における確認が可能であった。オスでは春季から冬眠直前の11月中旬まで利用があったが、メスでは8月以降に利用があった。一方で春季から初夏の期間のメスの確認や出産哺育に関係する母子の確認などはなかった。人工ねぐらは枯葉製のものと同程度に利用がみられたものもあった。

2013年の調査の結果、メスでも6月中旬から7月下旬をのぞく活動期の期間で利用が確認された。6月中旬に妊娠中と思われる個体、7月末には当歳子と一緒にねぐらを利用する母子と思われる個体が確認された。本種の繁殖生態についてはほとんど判明しておらず、子コウモリの確認報告は全国でもわずかであり、本種の生態を知る上で重要な記録であると思われる。

これら調査結果は、九州南部における本種の研究結果と同様の傾向にあり、四国山地の個体も九州の個体群と同様の生態を有していることを示唆すると考えられた。

本研究で試みた方法やトラップの形状にはさらなる検討が必要であるものの、本種の生息確認やねぐら利用の調査には人工ねぐらを用いた方法が有効であると考えられた。

7. 四国地域の国有林内およびその周辺地域におけるコウモリ目生息確認調査

○谷地森秀二¹・谷岡 仁²・美濃厚志³・金川弘哉⁴

(¹ 特定非営利活動法人四国自然史科学研究センター、² 香美市、³ 株式会社東洋電化テクノリサーチ、⁴ 高知大学大学院総合人間自然科学)

四国においてコウモリ目は3科15種の生息が確認され、そのすべてが飛翔昆虫を食物として利用している。このうち、多くの種が準絶滅危惧や情報不足としてランクされている。また、それぞれの種の生息状況は十分に把握されていないことに加え、特に日中の休息場および繁殖場として樹洞を利用する種に関する情報はきわめて少ないのが現状である。樹洞性コウモリが生息するためには、飛翔昆虫の種や数が豊富な環境や樹洞ができる大径木が必要であり、多くのコウモリが生息する地域は、上記の要件を有する生物多様性が高い地域であると言え、保護林や緑の回廊等の候補地として検討できると思われる。

四国自然史科学研究センターは、四国内のコウモリ目の生息状況を把握する調査を行っており、その一環として樹洞性の種を主な対象とした捕獲調査を行なったので結果を報告する。

調査は2012年5月より2013年10月にかけて実施した。種の確認方法は、カスミ網およびハーブトラップを用いた捕獲により行った。調査地は、愛媛県久万高原町面河溪谷、金山谷、高知県土佐清水市今ノ山、足摺岬、いの町シラサ峠、津野町天狗高原、四万十町奥打井川、香美市物部別府、徳島県三好市見ノ越および西島の9地域である。調査地の選定には、1) 広葉樹林帯の範囲内もしくは隣接地である事および2) 樹洞が形成されるような大径木がある事の2点に留意した。カスミ網は、コウモリの通り道と予想される林道において、通り道を遮るように地上高0m~5.4mに設置した。カスミ網の設置時間は日没前後より23時30分までとし、設置後は、調査員がカスミ網の近辺に待機し、捕獲状況の監視を行うと共にバット・ディテクターを用いて周辺に飛来するコウモリの状況も

記録した。バット・ディテクターにコウモリが発する超音波が感知された場合には、感知した時間、気温および感知した周波数帯を記録した。ハープトラップは、カスミ網と同様にコウモリの飛翔ルートを遮るように設置した。設置時間は、日没前後より翌朝までとし、見回りを21時前後、夜明け前後の二回実施した。コウモリが捕獲もしくは確認できた場合は、捕獲時間、気温を記録し速やかに確保した。捕獲した個体は、種の判別、性の判別、成長段階の確認、前腕長の計測、体重の計測および外部寄生虫の採取を行った。なお、捕獲に際しては環境省よりカスミ網使用許可および調査実施各県より学術捕獲許可を受け実施した。

調査の結果、キクガシラコウモリ科キクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリ、ヒナコウモリ科テングコウモリ、コテングコウモリ、ユビナガコウモリ、モモジロコウモリ、ノレンコウモリ、クロホオヒゲコウモリ、ウサギコウモリ、モリアブラコウモリの2科10種を捕獲した。このうちクロホオヒゲコウモリ、ウサギコウモリ、モリアブラコウモリは高知県初記録である。また、四国におけるモリアブラコウモリの確認は44年ぶり、クロホオヒゲコウモリの確認は25年ぶりである。さらに、高知県天狗高原では2科9種を確認し、多くの種のコウモリが生息している地域であることを確認した。

8. 高知県須崎市周辺におけるキクガシラコウモリ類の人工洞窟利用状況

○金川弘哉¹・谷地森秀二²・谷岡 仁³・美濃厚志⁴・加藤元海⁵

(¹高知大学大学院総合人間自然科学,²四国自然史科学研究センター,³香美市,⁴(株)東洋電化テクノリサーチ,⁵高知大学理学部)

日本に生息する小型コウモリ類のうち、休息や出産を洞窟内で行う種は、天然の洞窟だけではなく、防空壕や野菜をしまっておく岩穴などの人工洞窟を利用する例が全国で確認され、洞窟性コウモリにとって人工洞窟も重要な生活場所であることがわかってきた。

筆者らはどのような環境をもつ人工洞窟であれば洞窟性コウモリが利用できるのかを調査している。そのなかで、高知県須崎市およびその周辺において、キクガシラコウモリ類が利用する人工洞窟を複数確認し、それらの利用状況を記録したので報告する。

調査は、2013年4月1日より2013年11月28日にかけて行った。高知県須崎市およびその周辺地域を調査地とし人工洞窟の分布と洞窟の構造を把握した。確認できた人工洞窟のうち、調査可能な人工洞窟は戦争遺跡3ヶ所、石灰採石を行っているトンネル1ヶ所および収穫した農作物を保存するための穴19ヶ所(生姜の穴)の計23ヶ所であった。戦争遺跡は戦時中、海軍の基地として利用されていた素掘りの穴で、高さ4m、幅4m、奥行きはそれぞれ8m、9m、14mであった。内壁は岩が露出しており、床面は水が溜まりやすくなっていた。トンネルはセメントの材料を採石場からベルトコンベアで運ぶトンネルの管理隧道で、入り口は通常柵状の金網でふさがれていた。高さ4m、幅5m、奥行

きは200mで、内壁は吹付けのコンクリートで覆われているが、凹凸が多くコウモリが
掴まりやすい状態となっていた。床面の脇には水路があり、常時水が流れていた。生姜の
穴は高さ1.5m、幅1m、奥行き5～15mで、内壁は土や岩が露出している素掘りであっ
た。各人工洞において、気温、コウモリの利用の有無、種、個体数を月1回程度観察した。
また、同時に捕獲調査を行い、性判別、体重、前腕長、成長段階を計測し、標識を装着し
たのちに放逐した。

捕獲調査の結果、標識を装着したのはキクガシラコウモリ123個体（雄38個体、雌
85個体）、コキクガシラコウモリ399個体（雄285個体、雌114個体）で、一回以上
再捕獲されたのはキクガシラコウモリで35個体（雄10個体、雌25個体）、コキクガシ
ラコウモリでは124個体（雄93個体、雌31個体）であった。キクガシラコウモリは、
1個体のみ複数の洞を利用した例が見られたが、ほとんどの個体は標識を装着した洞のみ
での再捕獲であった。一方、コキクガシラコウモリは、6個体が標識を装着した洞とは別
の洞で確認された。その内3個体は、非繁殖期に中土佐町内の洞で標識を装着され、繁殖
期に須崎市の洞へ移動した事例が見られた。

9. 高知市周辺におけるコウモリの傷病保護およびリハビリについての回顧 的検討

○山崎由希・早川大輔・吉澤未来・渡部 孝
（わんぱーくこうちアニマルランド）

当園において傷病保護されたコウモリの現在までの状況について報告する。

1993年4月～2013年11月までの当園で受け入れた傷病鳥獣保護記録より、コウ
モリの保護日、保護地、保護原因および転帰を調査した結果、高知市を中心とした7市町
村よりアブラコウモリ72個体、コキクガシラコウモリ1個体の計2種73個体を保護し、
うちアブラコウモリ14個体が放獣された。これらのうち幼獣は少なくとも16個体確認
され、うち2個体が放獣された。平均看護日数は32.72日であった。また、放獣に成功
した幼獣2個体に行った人工保育の手技についてもあわせて報告する。

10. 鹿害によって増えた甲虫の例と 2013 年秋に見つかった甲虫 2 種

中山紘一

(高知昆虫研究会)

四国の産地では、植林地の増大、成長による自然林の減少、回廊の分断、それに加えて鹿害により、林床の植生が壊滅的となり、食草の減少、林床の土砂の流出、乾燥などによって昆虫の数は激減しているが、反対に食糞性のコガネムシなどは鹿の増加によって個体数が明らかに多くなったと思われるものがある。

ミヤマダイコクコガネ (高知県レッドデータ：DD)

剣山系で十年ほど前から採集例が急に増え、牛糞、人糞トラップ、灯火採集などで採集できる機会が増加。鹿の個体数が増え、糞が至るところにあり、食料の増加とともに個体数が増加したと考えられる。

ゴホンダイコクコガネ (DD)

高知県の東部、北川村、馬路村などで近年ごく普通に得られるようになった。今まで報告の無かった香美市奥物部でも見つかるようになった。

イガクロツヤマグソコガネ (DD)

剣山系での採集例が多い。全般に採集例の少ないものであるが、以前より個体数が増加したと思われる。ケブカマグソコガネに混じり、灯火にも飛来する。

マダラヒメスジマグソコガネ

標高 900m から上に棲む、全国的にも個体数は少ない。最近、剣山系でまれに採集できるようになった。

ホソツツリンゴカミキリ (NT)

海岸部に分布しているものはキジョラン、山地ではつる植物のイケマを幼虫が加害、成虫も生きた植物に集まり、イケマの茎、葉柄、葉などを後食する。鹿がイケマを食べないため、日当たりの良い斜面にイケマノ群落が増え、本種の採集例も増加した。海岸部に分布しているものは相変わらず個体数が少ない。

2013 秋に見つかった甲虫 2 種

ハムシ科 タケトゲトゲ 2013 年 10 月 6 日 南国市植田 美濃厚志 採集

ツチハンミョウ科 キュウシュウツチハンミョウ 南国市植田 美濃厚志 採集

[特別講演]

1. 生態系におけるレジームシフトー湖沼の富栄養化ー

加藤元海

(高知大学理学部)

今回は、どのような湖沼で栄養塩負荷による富栄養化が起こりやすいのかを、具体的に実際の湖沼（琵琶湖や諏訪湖など）に適用できる研究を紹介する。水質の悪化は、栄養塩負荷量の増加とともに徐々に進行するとは限らず、ある臨界負荷量までは良好な水質が維持され、それを超えると突発的にアオコの大発生に代表される富栄養化が起こる可能性が指摘されている。

突発的な富栄養化のように突然系の状態が大変化を起こす現象はレジームシフトと呼ばれ、海洋における水産資源量の大変動、陸上では砂漠化など、様々な生態系で報告されている。レジームシフト現象は（1）変化の予測が困難、（2）変化の前後で系状態は激しく異なる、（3）変化後の系状態の回復が難しい、という特徴をもっているために、人為的攪乱による生態系の異変として生物多様性の消失と並ぶ問題である。

生態学では、繰り返し検証可能で見通しの良い研究が重要視されてきたため、実験系など小規模で単純な系での研究が進められてきた。しかし、レジームシフトは生態系レベルと大規模で、低頻度で繰り返しのきかない現象であるため、従来の生態学的手法では解明することが難しい。生態系を保全する際には、レジームシフトに関する予測研究が重要となる。しかしこれまでの生態学における理論研究は、定量的な予測には不適な非常に抽象的なモデル、もしくは、特定の生態系に限定・特定した非常に具体的な数値計算という両極端にどちらかに分類されるものが多い。ここでは、モデル自体は非常に単純なものではあるが、パラメータは野外観測や実験データに基づいた値を用い、様々な湖沼形態やその他の陸水学的条件を組み込んだ応用範囲が広く、しかも予測精度の高い汎用的な予測モデルを紹介する。

レジームシフト現象は一般に、好ましい状態と好ましくない2つの状態があり、それぞれ自己安定化機構が働き、通常は他方の状態に遷移しにくい。例えば、経済の好況と不況、健康状態の小食なのに肥満体質と大食いなのに太らない体質など、意外にも我々の身近に見られる。要因として、近年の効率追求型社会が背景にあると考えられる。健康は個人的な問題であるが、生態系の場合その問題は多くの人々が共有している。生態系におけるレジームシフトを身近なものに関連付けてその問題を紹介したい。

2. 人間活動が河床の植物群落に及ぼす影響

比嘉基紀

(高知大学理学部)

近年、先進国の主要河川では河川環境の人為的改変に伴い河辺植生が発達傾向にあることが報告されている。河床における植生の発達は、外来種の増加とそれに伴う河川に固有な生物種の減少、生物多様性の低下などから憂慮されている。河川生態系の保全や復元目標を確立するには、人為的影響による水流、流砂、地形などの相互作用系の変質とそれに伴う生物群集の変化の過程を明らかにする必要がある。本講演では、河川環境の人為的改変によってどのような植物群落がどのように成立したのかについて、木曾川下流(感潮域)の事例を中心に紹介する。さらに、河川環境が改変された要因を糸口として、日本の自然環境の変遷から、河川以外で生じている生態学的な問題点と今後の課題について議論したい。

[一般講演]

11. 落葉広葉樹天然林におけるシカ排除柵実験 ～剥皮被害の防止と林床植生の回復～

○奥村栄朗¹・奥田史郎²・酒井 敦¹

(¹ 森林総合研究所・四国支所, ² 森林総合研究所・関西支所)

高知・愛媛県境の三本杭(1226m)周辺の国有林内には、四国における南限のブナ林を含む落葉広葉樹天然林(モミ, ツガ, アカガシ等が混交)が約800ha残され, 人工林化の著しい四国山地において重要な保全対象である。ここで, 2000年頃からササ原の裸地化, 林床植生の消滅, 剥皮被害の増加等, ニホンジカによる森林の衰退が顕著となってきた。当調査地では, 毎木調査プロットにおける摂食剥皮被害の発生状況を継続調査しており, その結果は2011年度の本学会大会でも報告している。一方で, 林内にネット柵を用いたシカ排除実験区を設定し, 剥皮被害の防止と林床植生の回復について調査してきたので, 今回はその結果を報告する。

実験区には標高1000m付近の林内で林床植生の状況の異なる3ヶ所を選び, 2007年1月にネット柵(25×25m)を設置, 柵内および隣接する柵外に調査区画を設定した。実験区No.1の林床は, 本来スズタケが優占していたが, 設定時には消滅していた。No.2, No.3はミヤコザサが優占し, No.2では消滅に近い状態まで衰退していたが, No.3では15cm程度まで矮性化しているものの, 林床をほぼ覆っていた。いずれの実験区でも上木の剥皮被害は激しく, 小径木を中心に多くの枯死木が発生していた。ここで2012年までの毎年, 上木の剥皮被害と枯死, 林床植生を調査した。

排除柵の設置後, 新たな剥皮被害は柵外のみで, また枯死木は柵内外ともに, ほぼ毎年発生した。柵外での被害は, 大部分がすでに被害を受けている立木への再被害であった。最優占種であるコハウチワカエデは, 柵設置時に約1/3の立木が被害木であり, その後, 柵内外とも枯死が進行している。また, 柵設置時に, 柵内ではシロモジ, アブラチャン, 柵外ではヒメシャラが, 非常に高い被害率であった。柵設置以前の被害による柵内の枯死は2012年まで依然として発生し, シロモジ, アブラチャンは大部分が枯死した。一方で, 柵外のヒメシャラは, 繰り返し被害を受けているが, 枯死するものは少ない。枯死率の年変動には大きな傾向は認められず, 柵内, 柵外で差はなかった。現時点では, 排除柵設置の効果による柵内外での構成種の差は, まだ大きくなっていない。

柵内の林床植生の回復程度は実験区の間で大きく異なった。No.1ではスズタケの回復は見られず, シカの採食に強い特定の草本やシダを除くと, 植生の回復はきわめて遅い。No.3ではミヤコザサの回復が顕著で, 設置後3~4年で稈高が約1mに達し, 密生状態となって, 当初増加したササの個体数や出現植物種数は大きく減少した。No.2ではミ

ヤコザサは徐々に回復しているが、まだ他の植物種を被圧するには至っていない。木本稚樹は定着するものが少なく、各調査区とも個体数の大きな増加は認められないが、No.1, No.2 の柵内では萌芽枝の成長により木本の積算高が増加している。

なお、この研究の一部は四国森林管理局の調査事業委託によるものである。

12. 四国山地三嶺山域さおりが原に設置した防鹿柵からの林床植生回復の可能性

○高野美波・比嘉基紀・石川慎吾
(高知大学理学部)

ニホンジカによる食害対策の一つとして、全国各地で防鹿柵が設置されている。防鹿柵によって、希少植物の保護、高木性樹木の定着と成長促進、林床植生の回復に効果があることが明らかになっている。しかし、シカ個体群を適正密度まで低下させることに成功した場合、防鹿柵で保全されていた植生から、柵外へどのように植生が回復するのか、そのプロセスについて明らかした研究はほとんどない。そこで本研究では、このことを明らかにするために以下の調査を行った。

四国山地三嶺山域さおりが原（標高 1160m）において、2008 年に設置した 20×20 m の防鹿柵（St.1）に隣接するように、2011 年 10 月に 5×10 m の柵（St.1-ad）を増設し、その増設した柵内での植生の回復状況を 0.5×5 m のベルトトランセクトを設置して調査した。さらに、林冠ギャップが形成された場所に、2011 年 11 月に 8.5×10 m の柵（St.2）と 2012 年 10 月に 10×14 m の柵（St.3）を新たに設置し、明るい林床での植生回復状況を調査した。

St.1-ad では、St.1 と距離が離れるに従って種数が減少した。暫定的に、柵外でも生育が確認された種を生き残り種、それ以外を新たに St.1 から進出してきた種（進出種）として区別した。進出種には、ムカゴイラクサ、マネキグサなど成長点の位置が高い種が多かった。一方、生き残り種には、ミヤマセントウソウ、ヒメチドメ、シロバナネコノメソウなど成長点の低い種や匍匐型の生活型を持ち、採食耐性の高い種が多かった。進出種の出現範囲は St.1 に隣接した約 1.5m までに限られていた。生き残り種の多くは全体的に出現したが、St.1 に近い場所で個体数の多い種もあり、それらの種は生き残り個体からの回復に加えて、St.1 から進出してきた個体もあると考えられた。St.2 と St.3 に出現した種は、St.1 と比べて、調査地域に生育する高木種（ケヤキ、アカシデなど）と周食型動物散布の果実を持つ種（クマイチゴ、ヤマウルシなど）が多かった。後者の実生は、林冠ギャップができて林床が明るくなったことにより、埋土種子が発芽したと考えられる。

13. カブトゴケ属 地衣類の属レベルの問題点

吉村 庸

(公益財団法人 服部植物研究所)

カブトゴケ属は、日本産葉状地衣類の中ではウメノキゴケ属に次いでよく知られた地衣類であるが、分類の困難なグループでもあった。

日本の温帯域に普通に産するのは *Lobaria orientalis* (Asah.) Yoshim. であるが、欧米に広く分布する *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. と混同されてきた。日本で最初にカブトゴケを採集したのは、恐らくクラーク先生であろう。その標本はアメリカに送られ、Tuckerman によって同定され、*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. の名で Smithsonian Institution に保管されているが、これは *Lobaria orientalis* (Asah.) Yoshim. である。*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. の基準標本は、British Museum (大英博物館) の Linne herbarium に保管され、貸し出し禁止品である。この標本には粉芽があり、地衣体の髓層にスチクチン酸、ノルスチクチン酸を含み、呈色反応は K+黄色から深黄色または橙色、C-、P+橙色。*Lobaria orientalis* は粉芽も裂芽もなく、地衣体表面はのっぺりしている。髓層の反応は KC+紅色または赤色、P+橙色で、シロフォル酸、ノルスチクチン酸を含んでいる。カラフト、北海道富良野の東大演習林、日高山地では、欧米型の *Lobaria pulmonaria* が採集されている。

Yoshimura, I. and Hawksworth, D. L. 1970. Typification of *Lobaria pulmonaria* and its allies. J. Jpn. Bot. 45: 33-41.

カブトゴケ属と近縁属の分類は地衣図鑑 (1974)、吉村 et al. (2006) では、*Lobaria* (Schreb.) Hoffm.、*Sticta* (Schreb.) Ach. ヨロイゴケ属、*Pseudocyphellaria* Vain. キンブチゴケ属の3属であり、多くの種を含んでいる。これらの3属の区別点は、地衣体裏面の盃点、偽盃点の有無とされてきた。吉村・古谷 (1987) は、盃点、偽盃点及び類似構造体の構造を、SEM を用いてカブトゴケ科の多くの種について調べた。特に、白斑と偽盃点について調べた。

吉村庸・原田浩・岡本達哉・松本達雄・宮脇博巳・高橋奏恵. 2006. 日本産地衣類の分類体系. Lichenology 5: 95-110.

吉村庸・古谷利枝. 1987. 走査電子顕微鏡によるカブトゴケ科地衣類の盃点, 擬盃点, 並びに類似構造体の微細構造について. 高知学園短期大学紀要 18: 345-359.

一方、カブトゴケ属の属内の小区分は、地衣体裏面のトメントによる模様、胞子の形態、成分などでなされる。*Lobaria* 属の概念について、Vainio 以前 (before 1890) と Vainio

(1890) 及び現在の概念をブラジルでのシンポジウムで発表した (Yoshimura 1998a, b)。その時に、Jaakko Hyvönen らの要望で分子系統を調べることになり、その結果は Stenroos et al. (2003) によって発表されたので、この概要も報告する。

Yoshimura, I. 1998a. Vainio and *Lobaria*, old and modern concepts. In Marcelli, M.P. & Ahti, T. (Eds.) . Recollecting Edward August Vainio, pp. 85-94. CETESB. São Paulo.

Yoshimura, I. 1998b. *Lobaria* in Latin America: Taxonomic, geographic and evolutionary aspects. In Marcelli, M.P. & Seaward, M.R.D. (Eds.). Lichenology in Latin America: History, current knowledge and applications, pp. 129-134. CETESB. São Paulo.

Stenroos, S., Stocker-Wörgötter, E., Yoshimura, I., Myllys, L., Theli, A., and Hyvönen, J. 2003. Culture experiments and DNA sequence data confirm the identity of *Lobaria* photomorphs. Can. J. Bot. 81: 232-247.

14. 土佐市の市街地における樹皮着生蘚苔類 -土佐市と高知市との比較-

○高橋瀬奈・松井 透
(高知大学理学部)

市街地における樹皮着生蘚苔類は大気汚染との関係が注目され、イギリスのニューキャッスル (Gilbert 1968) や日本の東京 (Taoda 1972) をはじめ非常に多くの都市で調査・研究が行われてきた。また近年、都市部における蘚苔類の分布の研究が進み、多くの希少種が報告されている (河濟 2005、畦ほか 2010 など)。特に都市部の孤林を対象にした大石ほか (2007) は、樹皮着生する希少種の分布と環境要因との関係を考察している。高知市市街地においては原・鴻上 (1978) や森田 (2006) などの研究が行われてきたが、高知市に隣接する土佐市市街地での研究は行われていない。本研究は、土佐市市街地における樹皮着生蘚苔類の生育状況を明らかにするとともに、森田 (2006) との比較検討を行った。

その結果、土佐市市街地からこれまで蘚類 3 科 8 属 9 種、苔類 5 科 8 属 9 種の合計 8 科 16 属 18 種を確認することができた。これらの中にはキャラハゴケやトガリゴケ、セイナンナガハシゴケなど高知市での生育が確認されていない種や、コウヤケビラゴケやヤマトフタマタゴケなど低山地に生育する種が含まれる。一方、原・鴻上 (1978) により市街地性蘚苔類とされたヒナノハイゴケやミノゴケなどの生育は確認できなかった。

15. 蘚類の造精器を分類形質として再評価する

○片山優美・松井 透

(高知大学理学部)

配偶子嚢は配偶子を形成する極めて重要な器官であり、その形態や発生様式はコケ植物を蘚類・苔類・ツノゴケ類の3群に分類する形質のひとつとして用いられている(Schuster 1984 など)。しかし、属や種のレベルでの分類形質としてはほとんど用いられていない。東・松井(2008)は、造卵器の「形」そのものを形態計測学的手法を用いて分析し、大きく3つのグループに識別した。さらに造卵器の形態は環境的要因に大きく影響を受けていることを示唆した。そこで本研究は造精器の形態的特徴を明らかにするとともに、分類形質として再評価することを目的とした。

計測には蘚類10科12属16種を用いた。まず顕微鏡下で標本から造精器を取り出し、その輪郭をスケッチした。このスケッチをもとに造精器の長さや幅を計測し、標識点の設定を行い輪郭曲線解析(楕円フーリエ解析と薄板スプライン解析)を行った。

その結果、造精器の大きさは小形・中形・大形の3つのグループに分けられ、大形の造精器はハマキゴケ属(ハマキゴケとカタハマキゴケ)のみに見られた。また、中形と大形の造精器は棍棒のような長楕円体であった。これに対し小形の造精器はずんぐりとした楕円体をしていて、長楕円体の造精器は種数が多かったため一般的な形と考えられる。ずんぐりとした楕円体の造精器をもつ種(コゴメゴケやヒメシワゴケなど)は樹皮着生で、樹皮に密着する特徴があった。また、樹皮やコンクリートに着生するヒナノハイゴケの造精器は長楕円体とずんぐりとした楕円体の中間の形をしていて、

16. 蘚類の繁殖季節学的研究 ～蘚類数種の配偶子嚢の発生段階～

○支倉航平¹・松井 透²

(¹高知大学大学院総合人間自然科学, ²高知大学理学部)

コケ植物の生活環は、世代交代の典型例のひとつとして高校の教科書にも掲載されている。しかし、いつ受精が行われているか?いつ減数分裂が起きているか?などの極めて基本的な情報は乏しい。Greene(1960)は、配偶子嚢や孢子体の発生段階を区分し、野外での継続調査を行うことでコケ植物、特に蘚類の詳細な繁殖季節学的なデータを得た。日本でもGreene(1960)の方法を用いて出口・武田(1986)や出口・日高(1987)などの研究が行われているが、詳細な繁殖季節学的データが得られている種はまだ少ない。

そこで本研究では、これまで繁殖季節学的データの得られていないコツボゴケ、ツルチヨウチンゴケ、ヒメシノブゴケ、コバノエゾシノブゴケの4種と、継続調査を実施しているカタハマキゴケ(松井・石崎 2013)及びヒジキゴケ(安岡 2011、石崎 2012、植

月 2013) の 2 種を加えた計 6 種について、Greene (1960) の方法を用いて配偶子嚢と胞子体の継続的な観察を行った。今回は配偶子嚢の発生段階について発表を行う。

本研究の結果、配偶子嚢の発生開始時期は種によって差があるものの、受精の時期は 5 - 7 月に集中していることが明らかとなった。この期間はちょうど梅雨と重なっており、受精に水を必要とする蘚類にとって、最も適した時期であると考えられる。

配偶子嚢の発生は、ヒジキゴケをのぞく全ての種で年 1 回観察された。ヒジキゴケはこれまでの研究結果から年 2 回の発生及び受精の可能性が示唆されていた。しかし、ここ数年間は特に月ごとの降水量が大きく変動していたため、ヒジキゴケに何らかの影響を与えていたことも否定できなかった。本研究でもこれまで通りの結果が得られたことから、本種は年 2 回の配偶子嚢の発生及び受精を行う特異な種であると考えられる。

17. ホヤの胚に対する有機スズの影響

○愛甲由紀¹・山田友香里²・安住 薫³・藤原滋樹²

(¹高知大学大学院総合人間自然科学, ²高知大学理学部, ³北海道大学薬学部)

有機スズは船底や漁網の防汚剤として利用されてきたが、その毒性が問題となり使用が禁止された。しかし、その後も多くの海域で検出されており、有機スズによる海洋汚染問題は解決していない。有機スズは巻貝のメスをオス化させるなど、発生過程に影響を与えるという報告もある。私たちは世界中の海に分布するカタユレイボヤ (*Ciona intestinalis*) を用いて、有機スズが生物に悪い影響を与える仕組みを解明しようと試みている。ホヤは比較的汚染が進んだ海域にも生息しており、多少の汚染でも死ぬことはない。そのため、生体内で有機スズがどのように働いているかを調べることができる。私たちは、有機スズがホヤの胚発生と遺伝子発現に与える影響を調べるために研究を行っている。ここでは、これまでに分かっていることと、現在行っている研究の状況を紹介する。

ホヤの胚をトリフェニルスズ (TPT) やトリブチルスズ (TBT) で処理すると、濃度が高くなるほど頭部先端の付着突起が形成されなくなったり、尾が変形したりといった異常が見られた。このような形態異常には、多くの遺伝子の機能や発現の異常が関わっているはずである。Azumi *et al.* (2004, Mar. Environ. Res. 58, 543-546) は、カタユレイボヤの成体を TPT や TBT で処理したときに発現量に変化が見られる遺伝子をマイクロアレイ解析によって 200 個以上同定した。私たちは胚において有機スズの影響を受ける遺伝子を探すため、Azumi *et al.* (2004) が同定した成体ホヤの有機スズ標的遺伝子が胚においても発現しているかどうか、また有機スズの影響を受けるかどうかを調べている。それらのうち *Cyp3* は正常胚の背索で弱く発現し、有機スズの処理濃度が高くなるほど発現が強くなる。巻貝類や哺乳類においては、PPAR や RXR などの核内受容体が有機スズと結合して遺伝子発現に影響を及ぼしている。PPAR の合成アゴニストで胚を処理すると、

Cyp3 の発現は頭の先端と尾の先端で強くなる。ホヤ胚において PPAR は頭部と尾部の先端の細胞で発現している。これらのことを考え合わせると、ホヤにおいても PPAR が有機スズと結合して、*Cyp3* などの遺伝子の発現に影響を与えることが示唆された。現在、有機スズが遺伝子の転写に影響を及ぼす仕組みを解明するために、*Cyp3* の上流の DNA 配列と *lacZ* をつないだプラスミドを用いてレポーター解析を行っている。

18. カタユレイボヤにおける神経管形成の仕組みの解析

○ライ チンシー¹・三田 薫^{1,2}・藤原滋樹¹

(¹高知大学理学部海洋生命・分子工学コース,²筑波大学・下田臨海実験センター)

脊索動物の胚発生においては、体の背側に管状の中樞神経系（神経管）ができる。背側の神経管は脊索動物の特徴である。しかし、神経管形成の仕組みはまだ詳しく解明されていない。私たちは、カタユレイボヤ (*Ciona intestinalis*) を用いて、神経管形成を促進する遺伝子の機能を解明しようとしている。ホヤは、脊索動物門に属する海洋動物である。カタユレイボヤを実験動物として使う理由はいくつかある。カタユレイボヤ幼生の体制は単純であり、神経細胞はわずか 100 個程度である。そのため、神経系を構成する 1 個 1 個の細胞で、どんな遺伝子がどの時期に発現するかを追跡することが可能である。ホヤの単純な構造を生かし、ホヤの神経管形成の仕組みを解明できれば、脊椎動物の神経管形成の仕組みを理解するためにも参考になると考えられる。ここでは、ホヤの神経管形成の仕組みについて、これまでにわかっていることと、現在行っている研究を紹介する。

Katsuyama *et al.* (1999, *Dev. Biol.* 213, 257-268) は、マボヤの神経管形成に、転写調節因子である *Cdx* が必要であることを示した。Mita and Fujiwara (2007, *Dev. Genes Evol.* 217, 592-601) は、カタユレイボヤにおいて細胞増殖因子 *Nodal* を過剰発現させたり機能阻害したりすると、神経管が閉じなくなることを発見した。*Nodal* は、*Cdx* を含む多数の遺伝子の発現に影響を与える。*Nodal* によって調節される遺伝子の中には、形態形成運動に関与すると思われる遺伝子が含まれていた。それらは、細胞外基質を構成する因子や細胞接着分子に加え、細胞運動を制御する平面内細胞極性 (Planar Cell Polarity: PCP) 経路に関わる因子などである。最近、マウスにおいても、*Cdx* が PCP 経路に関わる遺伝子の転写を調節し、神経管形成を制御することがわかってきた (Savory *et al.*, 2011, *Development* 138, 1361-1370)。これらの結果から、ホヤにおいては *Nodal* が *Cdx* の発現を活性化し、*Cdx* が PCP 経路を調節することにより神経管の形成を進める可能性が考えられる。この神経管形成の仕組みはホヤと脊椎動物に共通なのかもしれない。

一方、*Nodal* が *Cdx* の発現を制御する仕組みまだわかっていない。私たちは現在、*Cdx* 遺伝子の転写開始点より上流の配列とイントロンの配列を単離し、神経管における転写を

活性化するエンハンサーを同定しようとしている。Cdx 遺伝子の転写調節の仕組みを解明できれば、脊椎動物の神経管形成のメカニズムの解明にもいい手がかりになると考えている。

19. ミダレキクイタボヤ *TRAMP* 遺伝子の単離と発現解析

○池田紀之¹・木下可奈子¹・砂長 毅²

(¹高知大学理学部, ²高知大学自然科学系)

ミダレキクイタボヤ (*Botryllus primigenus*) は、尾索動物イタボヤ類に属する群体性のホヤである。イタボヤ類は、出芽とよばれる無性生殖によって増殖し、群体を形成する。イタボヤ類の出芽には、体壁出芽と血管出芽の二種類がある。体壁出芽では、囲鰓腔上皮の一部が多能性上皮として機能し、新個体(芽体)が形成される。血管出芽では、未分化間充織細胞(ヘモブラスト)が共同血管系で凝集塊を形成し、多能性上皮となり、芽体が形成される。イタボヤ類における多能性上皮細胞の増殖と分化を制御する分子メカニズムは、明らかになっていない。そこで本研究では、*TRAMP* 遺伝子に注目した。*TRAMP* (Tunicate Retinoic Acid-inducible Modular Protease) は、イタボヤ類に近縁な、ミサキマメイタボヤ (*Polyandrocarpa misakiensis*) で初めて単離された。ミサキマメイタボヤの体壁出芽において、*TRAMP* は、レチノイン酸に応答して、間充織細胞で発現量が上昇し、囲鰓腔上皮の分化転換を誘導する。しかし、ミダレキクイタボヤにおいて *TRAMP* の発現場所、レチノイン酸応答性、機能は分かっていない。我々は、ミダレキクイタボヤ *TRAMP* (*BpTRAMP*) の cDNA 配列決定および発現解析を行い、現在、機能解析に向けて実験を進めている。本学会では、これまでの実験の結果について報告する。

20. ミダレキクイタボヤ間充織細胞への遺伝子導入法の開発

○松尾侑哉¹・砂長 毅²

(¹高知大学大学院総合人間自然科学, ²高知大学自然科学系)

本研究で使用するミダレキクイタボヤは、群体ホヤである。このホヤは無性生殖と有性生殖の両方で増殖することができる。ミダレキクイタボヤの間充織には、ヘモブラストとよばれる未分化細胞があり、配偶子形成と無性生殖において、新たな細胞の供給源として機能している。以前に、ミダレキクイタボヤに対して遺伝子導入実験を行ったが、遺伝子導入効率が低かった。そこで、本研究ではこの問題点を改善すべく、これまで行っていたリポフェクション法に加えて、センダイウイルスによるトランスフェクション法、パーティクル・ガン法を検討した。本学会では現在の進行中の実験も含めて報告する。

21. ミダレキクイタボヤの胚発生期および幼生期における生殖系列マーカーの発現解析

○尾納隆大¹・田代真那美¹・砂長 毅²

(¹高知大学大学院総合人間自然科学, ²高知大学自然科学系)

ホヤは脊索動物門尾索動物亜門に属する動物である。ホヤには無性生殖で増殖が可能な種があり、「群体ホヤ」とよばれる。ミダレキクイタボヤは群体ホヤの一種である。有性生殖期になると、無性生殖で形成された個体に成熟した生殖腺がみられる。これは、無性個体が生殖腺を形成するために必要な細胞を保持していることを示している。これまでの研究で、間充織細胞のひとつが生殖系列幹細胞としてはたらき、生殖細胞を生み出していることが分かっている。では、この生殖系列幹細胞はいつ、どこで、どのように形成されるのだろうか？

我々はミダレキクイタボヤの胚発生期および幼生期に注目した。これらの段階で、生殖系列が形成されているのかを調べた。生殖系列のマーカーとして知られる *vasa*, *piwi*, *nanos*, *pumilio* 遺伝子の発現をそれぞれ調べた。*In situ* hybridization 法による発現解析の結果、*vasa* mRNA は 4 細胞期から胞胚期までは胚の植物極側割球の後極で発現していた。続く神経胚期では、胚の後極の細胞で発現していた。そして、初期尾芽胚期から中期尾芽胚期までは内胚葉索で発現していた。しかし、後期尾芽胚期以降は *vasa* mRNA の発現を観察することができなかった。また、*piwi* mRNA は原腸胚期までは発現が見られなかったが、神経胚期以降、脳の周辺で観察された。*nanos*, *pumilio* mRNA は特異的な発現を観察することができなかった。つぎに、内胚葉索で観察された *vasa* mRNA を発現する細胞の運命を追跡するために、qRT-PCR によって、幼生の体幹と尾における生殖系列マーカーの発現量を比較した。その結果、*vasa* は体幹よりも尾で多く発現していることが分かった。本学会では、これまでの研究結果と考察を発表する。

22. 無性生殖という名のエピジェネティクス

○川村和夫¹・関田諭子²・砂長 毅¹

(¹ 高知大学自然科学系, ² 高知大学総合科学系)

「無性生殖」は、配偶子によらない個体繁殖法である。配偶子に代わって多能性体細胞が繁殖に利用される。体細胞はゲノムをシャッフルしないので、無性生殖が遺伝的多様性を生み出すことは期待できない。「遺伝的多様性が生まれにくい」という点で、進化生物学者は単為生殖や雌性生殖を無性生殖に含めることがあり、時折生物学者の間で混乱と論争がおきる。本講演における無性生殖は、「多能性体細胞による組織=個体再生」の意味で使用する。

「エピジェネティクス」の「エピ(epi)」は、「上」「後」「外」を指す接頭語で、真皮 (dermis) の上にある表皮 (epidermis)、後天的に発生運命が決まる後成説 (epigenesis)、本編のそとに置くあとがき (epilogue)、などと使用される。ジェネティクスは遺伝学を指すので、エピジェネティクスは DNA の上位 (後位) にあって、個別の遺伝子を束ねて制御する現象や仕組みを意味する。DNA のメチル化や、ヒストンのメチル化アセチル化等の修飾がこれに当たり、広範な遺伝子群をまとめてオンオフすることができる。興味深いことに、細胞核の DNA やヒストンは一度修飾を受けると、娘細胞の同じ部位が同じように修飾される。つまり、遺伝子変異を伴わない「遺伝」は現実におきているのであり、「習性となるか」といま改めて問われれば、生命科学者の答えは YES である。

ホヤを含む被嚢動物は、脊索動物門の中で唯一無性生殖のできる動物である。但し、全てのホヤが無性生殖するわけではない。それをする種としない種がいて、遺伝的に決まっている。かつて少なからぬ研究者は (筆頭演者を含めて) 無性生殖遺伝子なるものを想定し、それをもつ種が群体ボヤ、もたない種が単体ボヤであると考えた。これは、ヒトとサルの違いを遺伝子群の違いに還元出来ると考え、ゲノムを読めばそれがわかると期待したのと似た発想である。現在は、生き物の違いは特異遺伝子の有無というより、その遺伝子がいつどこで発現し、どういう遺伝子群とリンク (ネットワーク) を張っているかに負うところが大きいと理解されている。

ミサキマメイタボヤは、無性生殖が得意なホヤである。このホヤが属する *Styela* 科には、無性生殖する種としない種が混在している。もし無性生殖遺伝子なるものが存在するなら、その遺伝子はホヤの進化史において、何度も現れたり消えたりしたことになる。この考えは、余りに楽観的かつ非現実的である。むしろ、無性生殖ボヤは、胚発生や個体再生の時に発動するフツの遺伝子を生涯発現し続ける (あるいはスタンバイ状態を維持する) ようプログラムされている、と考えるほうが理に適っている。これは遺伝子変異を伴わない「遺伝」であり、無性生殖という名のエピジェネティクスなのである。

本講演では、上記の説明に加えてミサキマメイタボヤに特徴的なヒストンメチル化を紹介する。また、無性生殖で発現するフツの遺伝子群についても解説する。

23. 高知市でのオオバン 1 羽の越夏

田中正晴

(日本野鳥の会高知支部)

オオバン *Fulica atra* はツル目クイナ科オオバン属の野鳥で全長 36-45 cm, 全身黒い羽毛で覆われ嘴から額にかけて白色の野鳥である。高知県へ飛来するこの科の野鳥はクイナ, シロハラクイナ, ヒクイナ, ツルクイナ, バン, オオバンの記録がある。高知県では秋季の渡来し生息, 春季へ飛去する冬鳥であるが, 高知市高須の絶海池では 2013 年にオオバン 1 羽が越夏した。オオバンの越夏事例は高知県では初記録であるので, この事例について報告する。