

第 108 回
土佐生物学会大会
講演要旨集



アカウミガメ (撮影：藤本竜平)

高知大学理学部情報科学棟 1 階共通講義室 4
2015 年 12 月 12 日 (土)

第 108 回土佐生物学会大会プログラム

2015 年 12 月 12 日 (土)

学会長挨拶 9:30

[一般講演 1]

座長：遠藤広光

1. (9:35~9:50) 土佐湾産イシダタミの環境変異 ~波浪が形を変える?~
○岡崎秀斗・○片岡未夢・○中野碧巴 (春野高等学校科学部)

2. (9:50~10:05) 高知県津野町天狗高原におけるコウモリ目確認状況
谷地森秀二 (四国自然史科学研究センター)

3. (10:05~10:20) 樹林の上部に設置したねぐらトラップを利用したコウモリとヤマネ
谷岡仁 (香美市)

4. (10:20~10:35) 朝倉キャンパスで見られるトンボ目成虫
○池澤舞 (高知昆虫研究会)

=====休憩 (5分) =====

5. (10:40~10:55) 高知市高須・大津地区でのオオジュリンの越冬状況
○田中正晴 (日本野鳥の会高知支部)

6. (10:55~11:10) 高知県中土佐町島ノ川の小面積皆伐地周辺における給餌によるニホンジカの誘引特性~夏期と秋期の比較~
○後藤将太¹・八代田千鶴²・酒井敦³・奥村栄朗³・比嘉基紀⁴・石川慎吾⁴ (1 高知大・院・理, 2 森林総研・関西, 3 森林総研・四国, 4 高知大・理)

7. (11:10~11:25) 石鎚山のシラベ林の広がりの変遷 ー白骨林の形成とササ原への侵入ー
○杉田久志¹・比嘉基紀² (1 森林総合研究所四国支所, 2 高知大学理学部)

=====休憩 (5分) =====

[特別講演]

座長：川村和夫

1. (11:30~12:00) 心臓の底力：非神経性コリン作動系の働き

有川幹彦（高知大学理学部）

=====昼休み 12:00~12:45=====

（昼休みが短いため、お弁当をご持参いただくと助かります。また、大学生協力フェテ
リアが営業中です）

[ポスター発表]

12:45~13:15

1. タヌキ脂

○香西佳奈¹・加藤元海²・谷地森秀二³（¹高知大学理学部，²高知大学黒潮圏，³四国自然
史科学研究センター）

2. 高知県中土佐町におけるニホンザルの環境選択

○寺山佳奈¹・金城芳典²・加藤元海³（¹高知大学大学院総合人間自然科学研究科，²四国
自然史科学研究センター，³高知大学黒潮圏）

3. 耕作放棄地におけるヤギの採食嗜好性

○柿真理・加藤元海（高知大学理学部）

4. 黒尊川と小川川の底生動物群集の比較

○井上光也¹・山中萌¹・加藤元海²（¹高知大学理学部，²高知大学黒潮圏）

5. 高知県の河川上流域における水生昆虫群集の体長，個体数，生物量の関係

○山中萌¹・井上光也¹・加藤元海^{1,2}（¹高知大学大学院総合人間自然科学研究科，²高知大
学黒潮圏科学部門）

6. 高知県東洋町の生見海岸におけるアカウミガメ卵のキツネとツノメガニによる食害と
その対策

○小牧祐里¹・加島祐二²・谷地森秀二³・齊藤知己⁴・加藤元海⁵（¹高知大・理，²徳島県牟岐町，³四国自然史科学研究センター，⁴高知大・海洋生物研究教育施設，⁵高知大・黒潮圏）

7. 四国山地三嶺さおりが原における防鹿柵内外の6年間の植生変化

○浅野諒也・石川慎吾・比嘉基紀（高知大学理学部）

8. 三嶺山域カヤハゲの土壤侵食斜面に設置された植生マットの効果

○越智水星¹・比嘉基紀¹・横山俊治²・石川慎吾¹（¹高知大・理・生物，²高知大・理・災害）

9. 高知県三嶺カヤハゲに設置された植生マットと蘚苔類の関係

○井上大介・石川慎吾・松井透（高知大学理学部）

10. スジハゼ類と共生するテッポウエビの巣穴構造

○藤原稚穂¹・邊見由美²・伊谷行^{1, 2}（¹高知大学教育学部，²高知大学大学院黒潮圏総合科学専攻）

11. シオマネキ属 (*Uca*) 2種およびオサガニ属 (*Macrophthalmus*) 3種の底質環境の化学的組成

○美濃厚志^{1, 2}・山崎照之²・伊谷行^{1, 3}（¹高知大学・院・黒潮圏，²株式会社東洋電化テクノリサーチ，³高知大学・教）

[一般講演2]

座長：松井透

8. (13:15~13:30) オフェリアゴカイにおけるフォスファゲンキナーゼの基質決定と基質合成

○矢野大地¹・中野啓二²・宇田幸司²・鈴木知彦²（¹高知大学応用自然科学専攻，²高知大学理学部）

9. (13:30~13:45) マガキに存在するD-アミノ酸とD-アミノ酸代謝酵素

○溝端キリコ・宇田幸司（高知大学理学部）

10. (13:45~14:00) 群体ホヤにおける生殖細胞形成関連遺伝子群の発現・機能解析
○大月恵¹・川村和夫²・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)

11. (14:00~14:15) ミトコンドリア DNA と核 DNA から見た四国におけるサワガニの生物地理学

Weerachai Sajuntha¹・古屋八重子²・山岡遵²・産田孝²・岩代洋子²・○吾妻健³ (¹Mahasarakham 大学タイ, ²水生生物研究家, ³高知大学医学部)

12. (14:15~14:30) オオイタサンショウウオの遺伝的多様性と系統分類学的問題
○菅原弘貴 (TOTO 株式会社茅ヶ崎総合研究所バイオ研究部)

=====休憩 (5分)=====

座長：宇田幸司

13. (14:35~14:50) 土佐塾の山に何がいます？

○坂本若菜・○濱村時羽・久野太靖・吉村俊祐・山中佑介・山下智矢・松本すみれ・川村優芽・岡本一紗 (土佐塾中学・高等学校)

14. (14:50~15:05) ラップムシの分類学に関する覚え書き
熊沢秀雄 (高知大学医学部)

15. (15:05~15:20) 巣穴共生性カニ類における宿主特異性と巣穴内行動の定量
○岡田祐也¹・邊見由美²・伊谷行^{1,2} (¹高知大・院・教育, ²高知大・院・黒潮圏)

16. (15:20~15:35) 巣穴共生性ハゼ類ヒモハゼ, チクゼンハゼによる宿主特異性の確認

○邊見由美¹・乾隆帝²・伊谷行¹ (¹高知大・黒潮圏, ²山口大・理工)

=====休憩 (5分)=====

座長：伊谷行

17. (15:40~15:55) 日本産イシヨウジ (*Corythoichthys haematopterus*) の分類学的再検討

○森智奈美・遠藤広光 (高知大学理学部)

18. (15:55~16:10) 日本産ソコイワシ科魚類の分類学的研究

○山本祥代・遠藤広光 (高知大学理学部)

19. (16:10~16:25) 高知県固有種トサシマドジョウの研究

高橋弘明 (株式会社西日本科学技術研究所)

20. (16:25~16:50) 砂の粒径の違いがアカウミガメ孵化幼体の孵化, 脱出及び歩行・遊泳能力に与える影響

○和田真央子¹・藤本竜平¹・小林翔平²・熊澤佳範³・斉藤知己¹ (高知大・海洋生物研究教育施設,²東京農工大院・連農,³春野の自然を守る会)

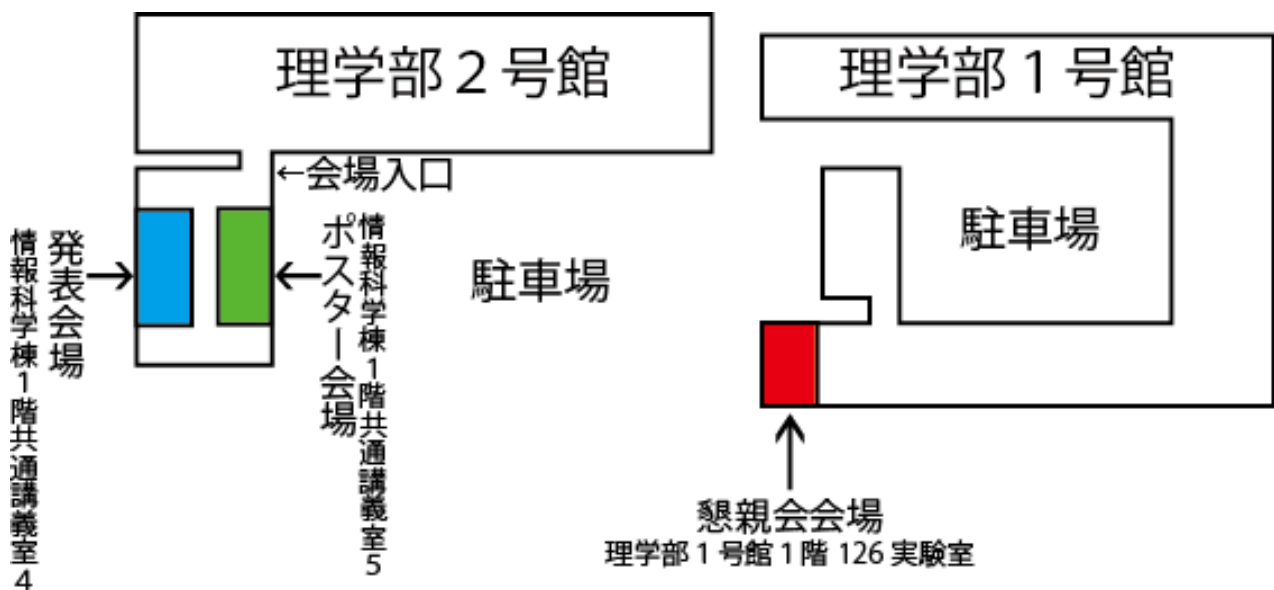
21. (16:50~17:05) アカウミガメの孵化幼体における遊泳活性の経時変化について

○藤本竜平¹・和田真央子¹・小林翔平²・熊澤佳範³・斉藤知己¹ (高知大・海洋動物学研究室,²東京農工大院・連農,³春野の自然を守る会)

=====休憩 (5分) =====

総会 (17:10~)

懇親会 理学部1号館 126 学生実験室



[一般講演1]

1. 土佐湾産イシダタミの環境変異 ～波浪が形を変える?～

○岡崎秀斗・○片岡未夢・○中野碧巴
(春野高等学校科学部)

イシダタミ(*Monodonta labio form confusa*)は北海道南部以南の日本全国の潮間帯に普通に分布する種で、そのため研究報告も多い。しかし、環境と個体群密度やサイズについての関係の報告はあるものの、殻高・殻径比に地域差があることについて触れているものは見当たらない。

去年春野高校は高知県香南市夜須町手結の個体群が高知県土佐市宇佐町のイシダタミの個体群に比較して、殻径に対する殻高が低くなっていることに気がついた。今回、この原因を特定するため以下の6つの仮説を立て検証を行った。

- ① 手結では細長い貝が優先的に波にさらわれ、結果的に丸い個体だけが残った。
- ② 手結では、厳しい波浪から身を守るため水の抵抗が少ない形に適應した。
- ③ 波にさらわれないため、岩の狭いすき間に入り込むための形に適應した。
- ④ 手結と宇佐では天敵が異なり、それに対応するための形態が変化した。
- ⑤ 手結と宇佐では食藻の種や量が異なり、それによって形態変化が起こった。
- ⑥ 手結と宇佐では繁殖しているイシダタミの系統または種が異なる。

その結果、②以外の仮説は否定もしくは肯定とは言えない結果になり、②だけが肯定的な結果が得られた。よって、外洋の手結と内湾の宇佐のイシダタミについて、殻高・殻径比が異なる主な要因は波浪の影響である可能性が非常に高いことが明らかになった。



2. 高知県津野町天狗高原におけるコウモリ目確認状況

谷地森秀二

(四国自然史科学研究センター)

高知県で生息が確認されているコウモリ目は、3科15種である。このうち、2012年10月から天狗高原で実施したコウモリ目捕獲調査によって2科9種を確認した。捕獲方法は主にハートラップを用いて森林内の作業道や遊歩道に設置したが、調査時期によって捕獲状況は大きく異なり、種によっては特定の時期に多数の個体が捕獲されたが、他の時期にはほとんど確認できないなど顕著な時期による違いがみられた。これまでの調査によって得られた捕獲状況から、天狗高原周辺の森林環境とコウモリとの関係性を考察する。

3. 樹林の上部に設置したねぐらトラップを利用したコウモリとヤマネ

谷岡仁（香美市）

コテングコウモリ *Murina ussuriensis* は、初夏に樹冠付近で哺育集団を形成することが近年明らかになったが、その集団の形成過程は明らかになっていない。筆者の2014年の観察では、林床付近に設置したねぐら用トラップを春に集団で利用し、6月以降は利用がなくなる様子が観察された。このねぐらの集団利用は、初夏の哺育集団へとつながる前駆的な集合である可能性があり、林床の集合が樹林の上部へと移動し出産哺育すると推測された。このことから、コウモリのねぐらトラップを樹林の林床付近および中層から樹冠付近にかけての上部に設置し、ねぐら利用の確認調査を行った。

調査地点は高知県内の2箇所山林、1)香美市土佐山田町に位置する高知大学農学部付属演習林（暖地フィールドサイエンス教育研究センター（嶺北フィールド））および2)香美市物部町の山林とした。農学部付属演習林では、樹冠観察用のタワーが設置されたコナラ林とアカガシ林の林床(高さ1.9m)付近、中間層(高さ6m)付近、樹冠付近(高さ15m)付近に設置し、月に1回程度の頻度で利用確認を行った。香美市物部町の山林では、雑木林やスギ植林の林床(高さ1.9m)付近と樹林上部(高さ8.2m)付近に設置し、月に4回から9回の頻度で利用確認を行った。調査期間は2015年4月末から11月末の期間とした。なお、個体の捕獲は高知県学術捕獲許可を得ておこなった。

調査の結果、農学部付属演習林ではコテングコウモリは確認されなかったが、香美市物部町ではコテングコウモリの利用が確認された。コテングコウモリは4月の芽吹き前に林床のねぐらでメスが集合をはじめ、5月中旬にねぐらは樹林上部へ移った。確認個体は5月末には妊娠の兆候が明らかであり、6月中旬に出産の開始が確認され、6月下旬まで哺育集団のねぐら利用が観察された。なお、今回の哺育集団の観察はおそらく国内2例目の観察記録であると思われる。標識調査の結果、林床を利用した個体と樹林上部を利用した多くの個体が林床利用の個体と共通していた。本研究の結果、コテングコウモリのメスは春にねぐらで集合をはじめ、その集合が哺育集団になることが明らかになったと考えた。

また、調査中コウモリ用のトラップをしばしば国指定天然記念物のヤマネ *Glirulus japonicus* が利用する様子が観察されたので、その状況をヤマネの新たな調査方法の可能性として簡単に紹介する。

4. 朝倉キャンパスで見られるトンボ目成虫

○池澤舞

(高知昆虫研究会)

トンボ目は日本に 17 科約 200 種、高知県においてはそのうち約 90 種の記録がある。調査方法は週に 1~2 回、晴れた日中にキャンパス内を 30 分~1 時間程度散策し、その際に確認できたトンボ目成虫を記録した。調査した期間は 2008 年から 2009 年(前期)と 2014 年から本年(後期)にわたる計 4 年間で、平地から丘陵地の池沼や緩い河川、水路を好む種を中心に 8 科 21 種のトンボ目成虫を確認した。また、このうち 13 種については、キャンパス内の池や周囲の水路で産卵活動が確認できた。

しかしながら、前期には池での産卵が確認できたが後期は確認できなかった種もあり、池の管理・整備がその要因の一つになっていると推測された。

5. 高知市高須・大津地区でのオオジュリンの越冬状況

○田中正晴

(日本野鳥の会高知支部)

オオジュリン *Emberiza schoeniclus* はスズメ目ホオジロ科に属する野鳥で、高知県へは数少ない冬鳥として渡来する。全長は 16 cm、冬羽では背が褐色で下面は白っぽい野鳥である。従来、渡来すると河川などのアシ原に生息するとされてきた。近年、高知市高須・大津地区では国分川のアシ原だけでなく稲刈り後に生育する再生稲の中で観察することが多くなった。

オオジュリンの 2004 年度-2014 年度までの生息調査について報告する。

6. 高知県中土佐町島ノ川の小面積皆伐地周辺における給餌によるニホンシカの誘引特性 ~夏期と秋期の比較~

○後藤将太¹・八代田千鶴²・酒井敦³・奥村栄朗³・比嘉基紀⁴・石川慎吾⁴

(¹高知大・院・理, ²森林総研・関西, ³森林総研・四国, ⁴高知大・理)

近年、高知県ではニホンシカ (*Cervus nippon*、以下シカとする) の増加による農林業や生態系への被害が深刻化している。シカの捕獲頭数は年々増加傾向にあるものの、被害額は高止まりで推移しており、より効率的な捕獲技術の確立が求められている。誘引捕獲(シャープシューティング)は、給餌により誘引した野生鳥獣を熟練の射手が狙撃する狩猟方法で、効率的な捕獲技術と考えられている。日本国内では実施例が少ないものの、給餌によるシカの誘引効果には生息地周辺の餌資源量が影響していることが指摘されており、効率的に捕獲を行うための条件などについて詳細な検討が求められている。シカは餌資源が比較的豊富な森林の皆伐地をよく利用することが知られている。このことから、皆伐地とその周辺において、餌資源量の空間分布を考慮して給餌を行うことによりシカを効果的

に誘引できる可能性がある。そこで、本研究では皆伐地周辺における給餌によるシカの誘引効果を明らかにすることを目的に、2015年の8月（夏期）と10月（秋期）に高知県中土佐町島ノ川の小面積皆伐地とその周囲の餌資源量の異なる6ヵ所計12地点においてシカの誘引試験を行った。自動撮影カメラを各地点に設置し、出没したシカを撮影した。また同時期に各地点で林床植生の刈り取りを行い、嗜好性植物の乾燥重量を測定して餌資源量とした。刈り取り調査の結果、調査地の餌資源量は夏期、秋期ともに皆伐地（夏期 82.5kg/ha, 秋期 184.8kg/ha）と林縁（夏期 71.9kg/ha, 秋期 110.3kg/ha）で多く、二次林では少なかった（夏期 6.9kg/ha, 秋期 4.7kg/ha）。人工林では夏期に多くなり、秋期に減少する地点（夏期 114.2kg/ha, 秋期 36.3kg/ha）と夏期、秋期ともに少ない地点（夏期 16.9kg/ha, 秋期 3.9kg/ha）があった。給餌試験の結果、皆伐地周辺の5ヵ所において、期間中は前後の期間と比較してシカの出現頻度が増加した。また夏期、秋期共に餌資源量にかかわらずほとんどの場所で餌が完食されていた。給餌期間中のシカの出現頻度は、夏期、秋期ともに皆伐地、林縁、二次林で高かった。これらの場所は餌場や身を隠す場所として利用されることが知られている。発砲可能な時間帯でシカが出没したのは日の出直後が最も多く、日中にはほとんど確認されなかった。これらのことから、利用頻度の高い皆伐地、林縁、二次林では、シカを効率的に誘引できる可能性があるものの、実際に捕獲を行うためには、シカが日中に出没するように給餌方法を調節する必要があると考えられる。

7. 石鎚山のシラベ林の広がりの変遷 —白骨林の形成とササ原への侵入—

○杉田久志¹・比嘉基紀²

（¹森林総合研究所四国支所，²高知大学理学部）

四国の中央部に位置する石鎚山(1982m)は西日本の最高峰であり、山頂付近にはシラベ林がみられる。シラベ林では立枯れが目立つ林分もあり、「白骨林」とよばれる特異な景観をつくっている。過去の風害により形成されたと推察されるが、いつ形成されたのか、その後シラベが回復するのか、は明らかでない。一方、シラベ林は石鎚山の亜高山帯域の全域を被っているのではなく、替わりにイブキザサを主とするササ原が稜線部を中心に広がっており(和田ら, 1939; 鈴木ら, 1979; 宮脇, 1982)、偽高山帯のような景観を形成している(杉田・清水, 2002)。一帯のササは1964~1966年頃に一斉開花結実して枯死したが、その後約10年で回復し、ササ枯死後にシラベの更新が進んだという事例は報告されていない(山中, 1979)。しかし、ササ枯死後50年を経た現在、ササを抜けたシラベがササ原のなかに点在しているのが確認され、ササ一斉開花枯死を契機にシラベ林が分布域を拡大している可能性が考えられる。そこで、本研究では、1957年から2012年までに撮影された空中写真の判読を行い、シラベ林の広がりの変遷を解析して、白骨林の形成・回復とササ原への侵入過程について検討する。

[特別講演]

1. 心臓の底力：非神経性コリン作動系の働き

有川幹彦（高知大学理学部）

循環器系の中心に位置づけられている心臓は、そのポンプ機能により律動的に血液を拍出し続けている。何らかの原因によって心臓の血液拍出が不十分となり、全身が必要とするだけの循環血液量を保てない状態、いわゆる心不全になると、心臓交感神経活動の亢進により心拍出量および循環血液量が維持される。しかしながら、機能の低下した心臓に対する交感神経の作用は、心機能のさらなる低下を引き起こして予後の悪化をもたらす。

近年、迷走神経（心臓副交感神経）刺激が心不全病態改善作用を示すことが明らかになった。これを機に、循環器疾患に対する副交感神経系への直接介入による臨床試験が進められているが、その分子機序は未だ明らかにされていない。我々の研究グループでは、迷走神経刺激、神経伝達物質であるアセチルコリン、さらには副交感神経活動の活性化作用を持つコリンエステラーゼ阻害剤を用いて、コリン作動系の持つ心筋保護作用の分子機序解明を目指し研究を行ってきた。その結果、副交感神経終末より放出されるアセチルコリンが、虚血性心不全病態において、心筋細胞に虚血耐性をもたらし、炎症細胞の活動を抑え、心筋組織内に血管新生を促し、そして心臓の収縮性を高めることにより、機能の低下した心臓を保護し、不全心を持つ個体の短期および長期生存率を増加させることが明らかになった。これにより、虚血性心不全治療において、副交感神経活動の活性化が予後改善に有効であることが示された。

しかし、ひとつの疑問が残る。交感神経の終末が心臓全体に行き渡っているのに対して、副交感神経の終末は心房と一部の刺激伝導系に限られている。ポンプ活動に重要な心室筋にはほとんど分布しておらず、副交感神経終末からのアセチルコリンの供給は望めない。では、不全心に対して保護作用を示すアセチルコリンはどこから供給されるのだろうか。実は、心臓はアセチルコリン合成システムを細胞内に有し、自らアセチルコリンを産生するという戦略で見事にこの問題を解決していたのである。本講演では、この心筋内に存在する非神経性コリン作動系の働きと心臓に備わる底力について紹介したい。

[ポスター発表]

1. タヌキ脂

○香西佳奈¹・加藤元海²・谷地森秀二³

(¹高知大学理学部, ²高知大学黒潮圏, ³四国自然史科学研究センター)

高知県では以前からタヌキ脂が民間治療薬として利用されている。タヌキ脂の効能や作り方、使用方法は地域により差があるため、具体的には明らかになっていない。本研究では、高知県内の34市町村を対象に聞き取り調査と文献調査を行った。

その結果14市町村で現在もタヌキ脂が販売または作られていた。各地域で作り方や保存方法に違いがみられた。かつては冷蔵などの保存方法がなかったため、塩漬けのタヌキ脂が作られていた。冷蔵や冷凍の保存方法ができてからは、脂を煮詰め軟膏状にしたものが作り始められた。梶原町、四万十町では以前は塩漬けであったが、現在では軟膏状と塩漬けのもの両方使うという人が多くみられた。大豊町や本山町、土佐町、いの町では現在でも塩漬けのタヌキ脂が主流であり、道の駅や直売所で販売されているところが多い。須崎市や南国市では軟膏状が多くみられた。四万十市などの高知県の海岸地区ではタヌキ脂について知っている人及び販売所を探すことはできなかった。

タヌキ脂の利用方法について聞き取り調査を行った結果、風邪や火傷という答えが一番多くみられた。また切り傷、擦り傷をしたときに塗るとの答えも多くみられた。あわせて実際に越知町桐見川でタヌキ脂を作った経過を報告する。

2. 高知県中土佐町におけるニホンザルの環境選択

○寺山佳奈¹・金城芳典²・加藤元海³

(¹高知大学大学院総合人間自然科学研究科, ²四国自然史科学研究センター, ³高知大学黒潮圏)

高知県中土佐町押岡地区において、食物資源の分布および季節的消長が、常緑広葉樹林の里山に生息するニホンザルの植生選択に与える影響について明らかにすることを目的に本研究を実施した。調査対象としたニホンザルの個体の行動圏内における植生調査と、主要な食物資源量の分布および季節的消長を調べた。行動圏内には針葉樹林、広葉樹林、果樹園（現役果樹園と放棄果樹園）などの植生区分があり、行動圏内の植物は全部で159種確認された。放棄果樹園では過去に栽培されていたヤマモモ、ビワ、カキ、クリ、柑橘類以外に、木本ではハゼノキなど7種、草本ではフユイチゴなど114種が確認された。この個体の放棄果樹園や針葉樹林に対する選好性は高かった。果樹園では、春から初夏にはヤマモモやビワ、夏から秋にかけてはカキやクリ、夏から冬には柑橘類が実るため、年間を通して重要な採食場所となっていると考えられた。果樹園は本調査地区のニホンザルにとって重要な採食場所であり、また、果樹園に近接する針葉樹林を隠れ場所として利用していることにより、選好性が高くなっていると考えられた。

3. 耕作放棄地におけるヤギの採食嗜好性

○柿真理・加藤元海
(高知大学理学部)

高知県長岡郡大豊町怒田地区の草地管理を目的としてヤギを放牧してから4年経過した耕作放棄地において、2015年9月から11月までヤギの放牧区内と放牧区外に生える植物のうち、ヤギが好んで食べる種の調査を行なった。ヤギの各植物種に対する嗜好性は、採食の観察を行なっている時間に対して各種を採食している時間の割合を基に推定を行なった。放牧区内ではヨモギ、ヒメクグ、ミゾソバ、ススキを採食する時間の割合がこの順で高かった。放牧区外では、ススキ、カラムシ、ミゾソバ、クズ、オニウシノケグサ、ヨモギ、ヤマグワを採食する時間の割合がこの順で高かった。放牧区外でのミゾソバの採食行動は10月20日から31日のみ観察され、ミゾソバに対する採食時間の割合が他種に比べ著しく高かった。ミゾソバの花期は10月であり、花はデンプンを多く含むことから嗜好性が一時的に高くなったと考えられる。

4. 黒尊川と小川川の底生動物群集の比較

○井上光也¹・山中萌¹・加藤元海²
(¹高知大学理学部, ²高知大学黒潮圏)

2014年4月から2015年10月まで仁淀川支流の小川川と四万十川支流の黒尊川で底生動物群集の比較をした。小川川ではヨコエビやガガンボカゲロウ、ナベブタムシが採集されたが、黒尊川では採集されなかった。一方で、黒尊川ではカタツムリトビケラとモンカワゲラが採集されたが、小川川では採集されなかった。生物量では、小川川でトビケラ目が優占するのに対して、黒尊川ではカワゲラ目やカゲロウ目の割合が高かった。黒尊川の最下流の調査地点では、上流側の調査地点に比べて生物量が著しく低かった。黒尊川最下流では水温が最も高い地点であった。この地点では、1個体あたりの生物量が大きな造網性のトビケラ目が少ないことから、洪水による攪乱頻度が高い可能性が考えられる。

5. 高知県の河川上流域における水生昆虫群集の体長、個体数、生物量の関係

○山中萌¹・井上光也¹・加藤元海^{1,2}
(¹高知大学大学院総合人間自然科学研究科, ²高知大学黒潮圏科学部門)

本研究では、夏季に仁淀川と四万十川の上流域で1地点ずつ底生動物に関する調査を行ない、体長と個体数、生物量の関係を明らかにすることを目的とした。両河川とも大きい個体から小さい個体へと体長区分を累積した個体数は直線的に増加した。同様に体長区分を累積した生物量の増加は、両河川とも小さい体長区分の個体を追加するにつれ飽和する傾向にあった。大型底生動物群集の中で優占する分類群に関しては、両河川とも大きな個体のみに限定した場合は個体数においても生物量においてもトビケラ目が優占したものの、小さな個体まで含めるとカゲロウ目が優占する傾向にあった。

6. 高知県東洋町の生見海岸におけるアカウミガメ卵のキツネとツノメガニによる食害とその対策

○小牧祐里¹・加島祐二²・谷地森秀二³・斉藤知己⁴・加藤元海⁵

(¹高知大・理, ²徳島県牟岐町, ³四国自然史科学研究センター, ⁴高知大・海洋生物研究教育施設, ⁵高知大・黒潮圏)

高知県の東に位置する東洋町生見海岸では、アカウミガメの産卵が長年確認されているが、2010年頃より野生動物による食害が散見され始めた。2013年には産卵巣18巣のうち15巣が食害を受け、13巣が全滅した。2014年の調査により、食害を起している動物はキツネであることが示唆された。2015年の調査では、キツネによる食害を防止するために産卵巣の周りに柵の設置を行った。

2015年1月6日から7月30日にかけて、生見海岸周辺の森林内に自動撮影装置を2カ所に1台ずつ設置し、周辺に生息する哺乳動物種の把握を行った。6月20日には1枚が横196cm、縦120cmのイノシシ対策用の金柵を用いて産卵巣を包囲した(6m×4m)。7月30日から10月4日にかけて産卵巣付近に自動撮影装置を3台設置し、撮影された動画を確認することでウミガメの卵を食害する動物種およびその行動を調査した。

生見海岸周辺の森林内では、ウサギ目ノウサギ科ニホンノウサギ、偶蹄目イノシシ科ニホンイノシシ、シカ科ニホンジカ、食肉目イタチ科ニホンアナグマ、イヌ科キツネ、タヌキ、ジャコウネコ科ハクビシン、ネコ科ネコ、齧歯目ネズミ科アカネズミ、の4目8科9種が撮影された。

産卵巣での撮影では、キツネ、ネコ、及びイヌが確認された。キツネが最初に砂浜で確認されたのは8月22日で、柵で囲っていない孵化前の産卵巣に興味を示していたものの、柵を警戒した様子ですぐに立ち去った。それ以降、野生動物は一切撮影されなかったため、9月13日に柵を撤去したところ、9月16日以降にはネコやキツネが撮影されるようになった。特にキツネは、孵化脱出後調査を終了した産卵巣を掘ったり、掘り出した卵を咥え、捕食する行動が確認された。

柵を設置してキツネなどの動物が産卵巣に姿を現さなかった期間(8月23日~9月13日)には、産卵巣の周辺で多数のカニ穴が確認された。孵化脱出後調査で、産卵巣の中からカニが採取され、これを同定したところスナガニ科スナガニ属ツノメガニと判明した。

今回の結果から、キツネに対する食害の防止方法として柵の設置は有効であった。しかし、柵を設置してキツネの食害対策を行えば、ツノメガニの開けた穴が増殖し卵が狙われていた。また、カニ穴調査(9月10日~10月4日)を行った結果、柵を除去した後にはカニ穴は減少した。このことから、キツネなどの野生動物の存在はツノメガニの密度を抑える効果があると考えられる。今後、キツネとツノメガニの相互作用を考慮し、卵の食害を最小限に抑える防護柵の設置方法を検討する必要がある。

7. 四国山地三嶺さおりが原における防鹿柵内外の6年間の植生変化

○浅野諒也・石川愼吾・比嘉基紀

(高知大学理学部)

近年、シカの個体数増加に伴い、全国各地でシカの食害による林床植生の衰退が大きな問題となっている。希少種の保護、高木性樹木の定着と成長促進、林床植生の回復を目的として、全国各地で防鹿柵が設置されており、その効果が確認されている。四国山地剣山系においても同様の目的で2008年から多くの防鹿柵が設置されている。そのうち、さおりが原付近では、マネキグサなどの希少種やスズタケの保護を目的に数カ所で防鹿柵が設置され、柵内外に2 m×2 m 永久方形区を設置して継続的に植生調査が行われてきた。本年も同様の調査を行い、2008年からの林床植生の変化を検討したのでその結果を報告する。

さおりが原に設置した防鹿柵の柵内では、植被率が約10%から約90%までに回復した。種数は2013年までは徐々に増加したものの、2015年には減少した調査区があり、ここではマネキグサやシコクブシなどの大型の多年生の優占度が増加し、アサガラ、ミズキ、イヌザクラなどの高木性樹種の実生やヤマネコノメソウ、マルバコンロンソウなどの小型の草本が消失した。柵外の調査区では、植被率、種組成の変化はほとんど見られなかったものの、2015年には防鹿柵の近くに設置した調査区において、種数と植被率が増加した。これは、管理捕獲によってシカの個体数が減少していることで、柵内から進出してきたコフウロと散布されたケヤキやモミの実生が食害を受けずに残存するようになったからであると思われる。

トチノキ巨木近傍の林冠ギャップに設置した防鹿柵では、設置直後から高い被度を維持しているが、出現種数は2013年までは徐々に増加したものの、2015年に大きく減少した。その理由として、クマイチゴとコウツギの優占度が増大した結果、下層の光条件が悪化し、ヒメチドメ、ユリワサビ、サワリソウ、イワボタンなど多くの小型の草本類が消失したことが考えられる。

8. 三嶺山域カヤハゲの土壌侵食斜面に設置された植生マットの効果

○越智水星¹・比嘉基紀¹・横山俊治²・石川愼吾¹

(¹高知大・理・生物, ²高知大・理・災害)

近年、日本全国でシカによる植生被害が増加しており、その被害は年とともに深刻になってきている。高知県と徳島県の県境に広がる三嶺山域でも2007年より被害が急速に顕在化し、その対策として防鹿柵や立木の樹皮剥ぎ防止用のラス巻きなどが行われてきた。また、ミヤマクマザサが消失した斜面では土壌の侵食が進行しており、その対策として菰張りやヤマヌカボを用いた緑化対策が施されたが、土壌の侵食防止効果は認められなかった。そこで新たに、2014年5月と2015年5月に斜面全体を覆うように植生マットが設置された。

今回は、2014年に設置された植生マット内の植生の定着状況を、斜面の位置や微地形の違いに着目して調査した結果を報告する。また、この斜面の一部では2009年に設置さ

れた植生マットがあり、ここでも同様の調査を行ってその違いを比較検討した。その結果、2009年設置の植生マットにおける植被率の平均値は約50%で、中には80%以上を示した場所もあり、植生は順調に回復していた。一方、2014年設置の植生マットにおける植被率の平均値は14%で、植生の十分な回復は認められなかった。いずれの年代のマットにおいても凸部のほうが凹部よりも、また斜面上部の方が下部よりも植被率、植生高、出現種数ともに高い値を示した。斜面凹部のマットが地面と密着している場所では植生が回復していたものの、離れている場所では表層土壌が流失し、植生の回復も認められなかった。これらの結果から、今後植生の回復を促進させていくためには、凹部斜面においてマットが土壌表面から離れている場所では、円柱状に丸めた菰を杭で止めて、マットを土壌に密着させることにより土壌流失を防いだり、斜面下部ではヤマヌカボの種子を播種したりする作業が必要である。

9. 高知県三嶺カヤハゲに設置された植生マットの蘚苔類への効果

○井上大介・石川慎吾・松井透（高知大学理学部）

高知県と徳島県の県境に位置する三嶺（標高1893m）の稜線部では、ミヤマクマザサ群落が優先していた。しかし、2007年頃からニホンジカの食害が目立ち始め、特にカヤハゲ（東熊山、標高1720m）ではミヤマクマザサが枯死し、裸地化が進行している。（石川2008）このため、土壌の侵食防止策として植生マットが設置された。本地域での蘚苔類群落の調査は松井ほか（2013）によって行われており、蘚類6科9属13種が確認されている。しかし、その後設置された植生マット内の調査は行われていない。

そこで本研究は、2014年に設置された植生マット内外の蘚苔類の生育状況を調査し、植生マットとの関係を明らかにすることを目的とした。今回、調査地を9分割し、それぞれに生育している蘚苔類を採集し同定した結果、蘚類4科8属12種を確認した。これらの中には松井ほか（2013）では確認されていない、コキンシゴケモドキやホウライオバナゴケなどを含む5種の蘚類が新たに確認された。一方、松井ほか（2013）で確認されたヤマトフデゴケは今回確認できなかった。得られたデータをもとに様々な解析を行ったのであわせて報告する。

10. スジハゼ類と共生するテッポウエビの巣穴構造

○藤原稚穂¹・邊見由美²・伊谷行^{1,2}

（¹高知大学教育学部、²高知大学大学院黒潮圏総合科学専攻）

テッポウエビ *Alpheus brevicristatus* は、日本、台湾、香港にかけて、干潟潮間帯域に巣穴を構築して生息し、ときにスジハゼ類が共生することが知られている。本種はハゼとの共生関係が条件的共生とされており、他のハゼ類とテッポウエビ類に見られる絶対的相利共生の進化を考えるうえで好適な材料であると考えられるが、生態学的知見に乏しい。巣穴を構築するベントスでは、その生態解明の手がかりとして、巣穴形態の記述が行われ、テッポウエビ類では、熱帯海草藻場や潮下帯に生息する種で研究例がある。本種では、過

去に石膏を用いた研究があるが、本研究では樹脂を用いて完全な巣穴の鋳型を採取して形態の記載を行った。とくに、干潟潮間帯域のテッポウエビ類の巣穴構造を明らかにすること、スジハゼ類との共生がテッポウエビの巣穴構造に与える影響を検討することを目的とした。大会では、フィールドとメソコズム実験において、テッポウエビの巣穴に直接ポリエステル樹脂を流し込み、鋳型採集を採取した結果を紹介する。

11. シオマネキ属 (*Uca*) 2 種およびオサガニ属 (*Macrophthalmus*) 3 種の底質環境の化学的組成

○美濃厚志^{1, 2}・山崎照之²・伊谷行^{1, 3}

(¹高知大学・院・黒潮圏, ²株式会社東洋電化テクノリサーチ, ³高知大学・教)

汽水域の干潟環境は、河川河口の流れの方向や潮汐に伴う水位変動、流量変化の影響で堆積砂泥の分布が変化し、それぞれの環境に応じた干潟の生態系が形成されている。各種のカニ類の生息環境も粒度や地盤高、底質の堅さ、塩分濃度等により分布が異なることが知られている。しかしながら、干潟底質の化学的組成と生物に関する研究は、ほとんどが塩分や硫化物に関するものであり、その報告は極めて少ない。

本報告では、高知県、愛媛県、徳島県の干潟からシオマネキ属のシオマネキ (*Uca arcuata*) とハクセンシオマネキ (*Uca lactea*) の 2 種、オサガニ属のオサガニ (*Macrophthalmus abbreviatus*)、ヒメヤマトオサガニ (*Macrophthalmus banzai*) およびヤマトオサガニ (*Macrophthalmus japonicus*) の 3 種を対象に、個々が生息する干潟の砂泥をサンプリングし、蛍光 X 線分析装置を用いて無機金属成分について分析するとともに、多重比較検定を用いて評価をおこなった。

その結果、最大 56 の金属成分が検出され、全試料において Si>Al>Fe>K>Mg>Na>Ca>Ti>Cl>S>P>Mn>Cr の順で含有率が高かった。また、種間で有意な差がある無機金属成分も確認されたことから、今後の調査で化学的組成の解明が生息環境を評価する要素になる可能性を検討する。

[一般講演2]

8. オフェリアゴカイにおけるフォスファゲンキナーゼの基質決定と基質合成

○矢野大地¹・中野啓二²・宇田幸司²・鈴木知彦²

(¹高知大学応用自然科学専攻, ²高知大学理学部)

フォスファゲンキナーゼはATPのリン酸基をグアニジド化合物に転移させ、ADPとグアニジドリノ酸化合物(フォスファゲン)を生ずる反応を可逆的に触媒する酵素である。

この酵素群は動物界に広く分布し、細胞内のATPの濃度調節や輸送に関与していると考えられている。この酵素群として、これまでアルギニンキナーゼ(AK)、クレアチンキナーゼ(CK)、グリコシアミンキナーゼ(GK)、ロンブリシンキナーゼ(LK)、タウロシアミンキナーゼ(TK)、ハイポタウロシアミンキナーゼ(HTK)、オフェリンキナーゼ(OK)などが知られているが、OKについてのアミノ酸配列や遺伝子に関する情報はほとんどない。興味深いことには、脊椎動物、節足動物、軟体動物においては上記酵素の中の一種類しか含まれていないが、環形動物においては7種類すべての多様なフォスファゲンキナーゼが見出されている。

OKは環形動物であるオフェリアゴカイ類にのみ存在すると考えられている。今回オフェリアゴカイ科である *Ophelina* sp. のESTデータが公開され、その中に複数のフォスファゲンキナーゼのcDNAと思われる配列が発見された。これらのアミノ酸配列の分子系統解析により、OKと示唆される配列があった。しかし、その酵素活性を確かめるためには基質となるオフェリンが必要であるが、オフェリンは市販されていない。そこでオフェリンの合成方法を調査し、メタノールを出発点として二回の化学反応によるオフェリン合成方法を検討した。

9. マガキに存在するD-アミノ酸とD-アミノ酸代謝酵素

○溝端キリコ・宇田幸司

(高知大学理学部)

アミノ酸には、L体(L型)とD体(D型)の二種類の鏡像異性体が存在しているが、多くの生物においては、タンパク質を初めとする様々な生体内の構成成分としてL体のアミノ酸のみを利用しており、D体のアミノ酸は一部の例外を除き、生体内には存在しない非生体アミノ酸であると考えられてきた。しかしながら、1980年代以降、光学分割技術の発達により、多くの生物に遊離型のD-アミノ酸が存在し、D-アミノ酸代謝酵素も存在することが明らかになってきた。特に二枚貝類にはD-アミノ酸が高濃度で存在することが知られ、アカガイではL-アスパラギン酸からD-アスパラギン酸を合成可能なアスパラギン酸ラセマーゼが存在することが報告されていた。しかし、カキ類については、微量のD-アスパラギン酸の存在が外套膜と内蔵から報告されているが、その詳細については検討されていなかった。そこで、本研究ではマガキ(*Crassostrea gigas*)におけるD-アミノ酸の有無を確認すると共に、D-アミノ酸代謝酵素遺伝子の単離を試みたので、その結果について報告する。

10. 群体ホヤにおける生殖細胞形成関連遺伝子群の発現・機能解析

○大月恵¹・川村和夫²・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)

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ホヤである。群体は、出芽と呼ばれる無性生殖により拡大する。有性生殖期になると個体に生殖腺が発達し、生殖細胞が形成される。マウスやショウジョウバエといったモデル生物では、生殖腺の中で生殖系列幹細胞から生殖細胞の分化が起こる。対して、ミダレキクイタボヤは無性生殖期に生殖腺をもたない。では、ミダレキクイタボヤの生殖細胞形成はどのようなメカニズムで起きているのだろうか？本研究では、ミダレキクイタボヤがもつ独特な生殖細胞形成のメカニズムを明らかにすることを研究目的とした。我々は、有性生殖期のミダレキクイタボヤにおいて発現量が上昇する遺伝子を 84 個見つけた。この遺伝子群の中からいくつかを選び、mRNA の発現解析と、siRNA を用いた遺伝子のノックダウンによる機能解析を進めている。本学会では、これまでの実験結果について報告する。

11. ミトコンドリア DNA と核 DNA から見た四国におけるサワガニの生物地理学

Weerachai Sajuntha¹・古屋八重子²・山岡遵²・産田孝²・岩代洋子²・○吾妻健³

(¹Mahasarakham 大学タイ, ²水生生物研究家, ³高知大学医学部)

導入

本邦サワガニには、色彩多型が知られており、大きく赤色型と青色型がある。鈴木・津田(1991)は、南九州では、この2つの型が南北に明瞭に分かれることを明らかにした。また、最近古屋ら(2015)は、四国の東部には、青色型が多く、西部には、赤色型が多いことを報告している。この色彩多型の遺伝的背景については、Aotsuka et al(1995)が、神奈川県周辺のサワガニについて、5 遺伝子座によるアロザイム研究を行ない、赤色型(DA、RE)と青色型(BL)には、大きな遺伝的距離があることを報告した。また、Okano et al.(2000)も南九州の37 集団について、15 遺伝子座のタンパク質変異を調べたところ、体色変異とは関係なく、島集団と内陸集団間で大きな遺伝的距離があることを認めた。一方、Segawa et al(1998)は、ミトコンドリア DNA の ND2 塩基配列を用いて、本邦における赤色型(DA、RE)と青色型(BL)の集団を調べたところ、両者間で大きな遺伝的距離があることを報告した。しかし、これらの分子レベルの報告は、学会での報告で、詳細な研究報告は、ほとんどない。

本研究では、ミトコンドリア DNA (cox1) と核 DNA (Ak イントロン) を用いて、四国におけるサワガニの集団遺伝学的並びに生物地理学的研究を行った。

材料と方法

調べた集団は、高知県8集団、徳島県3集団、愛媛県1集団の計12集団、個体数は、計186個体(メス101個体、オス85個体)である。判別された色彩は、BL1, BL2, BL3, BL3d, DA1, DA2, RE1, YE1の8種類であった。前四者は、青色型、後四者は、赤色型である。ネットワーク解析は、DnaSP 5.10、NETWORK4.6.1.3.、TCS1.21.、系統樹

解析は、MEGA 6 (NJ, ML) 及び BEAST 2.1.2.を用いた。

結果

調べた DNA サイトは、ミトコンドリア DNA では、チトクローム C オキシダーゼサブユニット 1 (cox1) の部分配列 (555bp)、核 DNA では、アルギニンキナーゼ遺伝子のイントロン 1 (Ak_Int1) の部分配列 (518bp) である。塩基配列から得られたハプロタイプは、cox1 では、30 個 Ak_Int1 では、62 個であった。ミトコンドリア DNA、アルギニンキナーゼ遺伝子のイントロン 1 の両遺伝子領域共に、色彩型とハプロタイプの間には、関連は見られなかった。ミトコンドリア DNA の系統樹解析では、東京産、千葉産に近縁のグループ、鹿児島産に近縁のグループ、四国特有のグループの、大きく 3 つのクラスターが見られた。また、アルギニンキナーゼ遺伝子のイントロン 1 の系統樹解析では、大きく 2 つのクラスターに分類された。

論議

ミトコンドリア DNA を用いて得られた 3 つのクラスターの分岐年代を Beast 法により推定するため、尖閣諸島を含む琉球諸島産の別種の集団を含めて、解析した。その結果、四国産を含めた日本本土の集団は、琉球諸島産の別種の集団とは、約 800 万年前に分岐し、四国産の 3 つの集団は、互いに、約 400 万年前に分岐したものと推定された。これらの推定は、西表島産の *G.fulva* と石垣島産の *G.marginata* の分岐年代が、約 80 万年前であるという推定 (Shih et al., Zoological Science 24, 57-66, 2007) に基づいたものである。

一方、今回、核 DNA を用いた場合は、大きく 2 つのクラスターが得られ、ミトコンドリア DNA の結果と異なっている。この相違については、今のところ、不明であるが、種分化や雑種形成との関連で今後の課題としたい。また、本研究により、色彩型と DNA のハプロタイプとは、関連がないことが、明らかにされた。しかし、色彩型の詳細な決定因子については、まだ不明であるが、独自の遺伝的背景と環境的背景の両方の因子により支配されているものと考えられる。特に BL については、遺伝的背景が大きいように思われるが、今後の課題としたい。

12. オオイタサンショウウオの遺伝的多様性と系統分類学的問題

○菅原弘貴

(TOTO 株式会社茅ヶ崎総合研究所バイオ研究部)

オオイタサンショウウオ (*Hynobius dunni*) は、サンショウウオ科に属する日本固有種である。本種は、九州の大分県を中心に、宮崎県南東部、熊本県北東部、および高知県の南西部に分布する。本種を含む市街地近郊の止水で繁殖するサンショウウオ類は、山地に生息する種に比べて人為的な環境変動を受ける可能性が高く、保護対策の立案と保護活動が急務である。野生生物を保護する際、生態学的な知見 (生活史、個体数変動など) に加えて、集団遺伝学的な知見が欠かせない。特に、集団遺伝学的モニタリング、管理単位の推定、遺伝的多様性の評価、そして遺伝子汚染の有無は、適切な保全計画を立てる上で

必須である。そこで、九州産オオイタサンショウウオにおいて、これら4項目を含む集団遺伝学的解析を行った。ミトコンドリアDNAのcytochrome b (569-bp) および核DNAのマイクロサテライト3遺伝子座を用いた解析の結果、本種は大分県から宮崎県という比較的狭い範囲に分布しているにも関わらず、大きな分集団化が認められた。また、主に分布域の周縁部と孤立集団で遺伝子多様度の低い集団が見られた。

野生生物を保護する際に、分類学的な知見（別種を同種と見なしていないかなど）は、保全活動を的確に行うためにも必須である。これまで、高知県産のオオイタサンショウウオは、形態学のおよび不十分な発生学的根拠に基づき、九州産のオオイタサンショウウオと同種と見なされてきた。しかしながら、サンショウウオ類は一般的に外部形態による差が乏しく、種によっては採集地の情報がなければ正確に同定できないとされている。このため、形態的特徴以外に、九州産と高知県産の本種が同種であるという根拠を得る必要があると考えられる。そこで、オオイタサンショウウオを含む日本産止水性サンショウウオ属の種において、ミトコンドリアDNAの16s rRNA (1103-bp)、およびcytochrome b (630-bp)を用いた系統解析を行った。その結果、オオイタサンショウウオの九州産と高知県産の間には、同一種と見なすには困難なほどの遺伝的差異が認められた。今後は、他種との間で遺伝子浸透が生じた可能性も考慮し、変異性の高い核DNAを用いた系統解析を行う必要がある。

13. 土佐塾の山に何がいますか？

○坂本若菜・○濱村時羽・久野太靖・吉村俊祐・山中佑介・山下智矢・松本すみれ・川村優芽・岡本一紗
(土佐塾中学・高等学校)

土佐塾中学・高等学校の山における自然環境の実態を明らかにするため、従来実施されている数種類の調査方法を用いて、哺乳類の生息状況を把握し、身近に野生動物が暮らしていることを知ってもらおうと考えた。

調査期間は、2014年5月～2015年11月にかけて実施し、現在継続中である。調査方法は、中大型種を把握するために自動カメラを用いた無人撮影調査、ネズミの捕獲調査、洞内調査を行い、巣箱を50個設置しその利用状況を確認した。

生息を確認した種は、翼手目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、霊長目ヒト科ヒト、ウサギ目ノウサギ科ノウサギ、齧歯目ネズミ科カヤネズミ、アカネズミ、食肉目イヌ科タヌキ、イヌ、イタチ科イタチ、アナグマ、ジャコウネコ科ハクビシン、ネコ科ネコ、偶蹄目イノシシ科イノシシの6目11科16種であった。

今回の調査では、豊富な哺乳動物種を確認できた。そのほとんどが、森林で暮らす種であったことから、土佐塾の山は、森林性の哺乳類の生息場所として適していると思われる。特にノウサギの授乳が12月に確認できたことから、土佐塾中学・高等学校周辺では冬でも子育てができる環境があることがわかった。しかし樹上を生活の場所として利用するヒメネズミは確認できなかったことは、一度畑になってしまったことが影響していると思われる。アカネズミに比べて、ヒメネズミは移動能力が低いことが分かっている。現在は土佐塾の山は畑から森林に変わっているが、ヒメネズミが戻ってくるには時間がかかると思

われる。

14. ラップムシの分類学に関する覚え書き

熊沢秀雄（高知大学医学部）

ラップムシ *Stentor* は池や水路でよく見つかる繊毛虫（原生生物）である。その分類学は Kahl (1935) と Tartar (1953) 以後、大きな進展はなかったが、Foissner and Woelfl (1994) が再整理した。これにより演者が 1970 年代に発表した 2 種 *S. magnus*, *S. katashimai* も異名扱いとなったが、近年ブラジルの研究者が、分子分類学による再検討を加えて、*S. katashimai* は独立種らしいという結果を得ている。これらの情報を中心にラップムシの分類学について概説する。

15. 巣穴共生性カニ類における宿主特異性と巣穴内行動の定量

○岡田祐也¹・邊見由美²・伊谷行^{1,2}

(¹高知大・院・教育, ²高知大・院・黒潮圏)

カニ類が他の海産ベントスが構築する巣穴内に共生する事例は、ムツアシガニ科、ヤワラガニ科、モクスガニ科、ムツハアリアケガニ科、オサガニ科、および、カクレガニ科の複数種で確認されており、巣穴共生の進化が幾度も起きたことが示唆されている。これらのカニ類がどのベントスの巣穴から採集されたか、という定性的知見にもとづいた宿主特異性の情報は蓄積しつつあるものの、宿主特異性に関する定量的な調査、共生を可能にする巣穴内行動の調査は行われておらず、カニ類の巣穴利用の進化過程の解明にはほど遠い状態にある。本研究では、トリウミアカイソモドキ *Sestrostoma toriumii* が宿主特異性と適応行動を有するか否かを明らかにすることを目的として、実験室においてヨコヤアナジャコ *Upogebia yokoyai*、ニホンスナモグリ *Nihonotrypaea japonica*、および、ヒメヤマトオサガニ *Macrophthalmus banzai* に巣穴を構築させて、本種の行動を冠水条件で計測した。その結果、ヒメヤマトオサガニの巣穴を利用する頻度は低く、滞在時間も短いことから、本種はアナジャコ類やスナモグリ類の巣穴に特異性があることが示唆された。さらに本種の巣穴内行動を定量的に観察したところ、ヨコヤアナジャコの巣穴内において宿主を回避する行動が頻繁に確認された。

16. 巣穴共生性ハゼ類ヒモハゼ、チクゼンハゼによる宿主特異性の確認

○邊見由美¹・乾隆帝²・伊谷行¹

(¹高知大・黒潮圏, ²山口大・理工)

日本の河口域の干潟において、ヒモハゼやウキゴリ属の複数種がアナジャコ類やスナモ

グリ類の巣穴を利用することが知られている。しかし、これらの巣穴利用については、断片的、定性的な報告例がほとんどであり、その宿主や、宿主特異性はあるのか、といったことに関する知見は少ない。そこで、本研究では、野外調査と室内実験により、ヒモハゼ *Eutaeniichthys gilli*、ウキゴリ属チクゼンハゼ *Gymnogobius uchidai* の宿主特異性を調査した。

野外調査では、徳島県吉野川河口において、ヨコヤアナジャコ *Upogebia yokoyai*、ニホンスナモグリ *Nihonotrypaea japonica* の巣穴を、それぞれヤビーポンプを用いて吸引採集した。その結果、ヒモハゼは、どちらの巣穴からも採集され、有意な差はみられなかったのに対し、チクゼンハゼはニホンスナモグリの巣穴から有意に多く採集された。

室内実験では、水槽内にヨコヤアナジャコやニホンスナモグリに巣穴を構築させることにより、その巣穴利用行動の定量的観察を行った。その結果、ヒモハゼは、どちらの巣穴も利用し、平均 24% の時間を巣穴内で過ごしたが、その利用は断続的であり、およそ数秒から数分の出入りを繰り返した。チクゼンハゼは、ヨコヤアナジャコの巣穴には平均 6% の時間、ニホンスナモグリの巣穴には平均 47% の時間を巣穴内で過ごしており、ニホンスナモグリの巣穴をより長く利用していた。

野外調査と室内実験の結果はほぼ合致しており、ヒモハゼはアナジャコ類とスナモグリ類の巣穴を同程度に利用していたが、チクゼンハゼはアナジャコ類よりもスナモグリ類の巣穴利用が頻繁に確認された。今後は、宿主選択実験や底質の選好性の実験を行うことで、宿主特異性のメカニズムが明らかになると期待される。

17. 日本産イシヨウジ (*Corythoichthys haematopterus*) の分類学的再検討

○森智奈美・遠藤広光
(高知大学理学部)

ヨウジウオ科イシヨウジ属 (*Syngnathidae: Corythoichthys*) はインド・西太平洋に広く分布し、水深 10-30 m 以浅のサンゴ礁や岩礁域に生息する魚類である。本属は現在 14 有効種を含み、そのうち日本周辺からは 5 種が確認されている。イシヨウジ *C. haematopterus* (Bleeker, 1851) は海外では台湾からオーストラリア北部までの西太平洋、紅海を除くインド洋に、日本では琉球列島、屋久島から相模湾、伊豆諸島までの太平洋沿岸、山口県から新潟県までの日本海沿岸に生息する。Sogabe and Takagi (2013) は日本産イシヨウジのミトコンドリア DNA のシトクロム b 領域と 16SrRNA 領域を分析した。その結果、沖縄産と本州・四国産のイシヨウジには遺伝的に差異が認められ、両海域でイシヨウジとされた個体は別種の可能性が示唆された。そこで、本研究ではイシヨウジと同定された計 137 標本の形態形質を精査した結果、*C. sp. 1* (沖縄県産の一部と四国産)、*C. sp. 2* (沖縄県産の大部分)、そして *C. sp. 3* (石垣島産) の 3 タイプに分けられた。各タイプは次の形質の組合わせで識別できる：吻長と眼窩後縁-胸鰭中央間長の関係 (*C. sp. 1* と *C. sp. 3* では吻長が短い vs. *C. sp. 2* では長い)、頭長と背鰭基底長の関係 (*C. sp. 1* では頭長が 1.2 倍以下 vs. *C. sp. 2* と *C. sp. 3* では 1.2 倍以上)、尾部の模様 (*C. sp. 1* では明瞭 vs. *C. sp. 2* と *C. sp. 3* では不明瞭)、尾部輪数 (*C. sp. 1* では 36-38 vs. *C. sp. 2* では 33-36 vs. *C. sp. 3* では 35-36)。文献調査から *C. sp. 2* が *C.*

*haematopterus*である可能性が高いが、*C. sp. 1*と*C. sp. 3*がどの名義種に該当するか、あるいは未記載種であるかは、現在調査中である。

18. 日本産ソコイワシ科魚類の分類学的研究

○山本祥代・遠藤広光
(高知大学理学部)

ソコイワシ科 (Family Microstomatidae) は、三大洋の熱帯から極域まで広く分布し、水深 80m から 6,000m に生息する深海性魚類である。本科には 11 属 78 名義種が知られ、現在 49 有効種が認められる。そのうち、日本周辺からは 7 属 8 種が知られる。本研究では沖縄舟状海盆 (1978 年に 2 標本) と土佐湾 (1986 年に高知市御豊瀬漁港で 1 標本) で採集され高知大学理学部 (BSKU) に所蔵される 3 標本が、日本産ソコイワシ科のいずれの既知種とも形態学的に異なるため詳細に検討した。その結果、これら 3 標本は日本未記録の属である *Bathylagichthys* (6 種を含む)、ギンソコイワシ属 *Dolicholagus* (1 種のみ) およびソコイワシ属 *Lipolagus* (1 種のみ) が共有する形質をもち、*Bathylagichthys* に最も多くの特徴が一致した。また、本標本は *Bathylagichthys* の 6 種のうち *B. problematicus* (Lloris and Rucabado, 1985) に最も似るが、標準体長に対する最大体高 (本標本では 10~12% vs *B. problematicus* では 12~14%)、両眼間隔 (5.4-7.2% vs. 3.1-3.9%)、背鰭基底長 (8.5-10.7% vs. 11.4-15.6%)、眼径 (5.7-7.5% vs. 4.5-5.2%) などの形質で明瞭に異なった。本 3 標本は背鰭 (11-12)、胸鰭 (9-10) および腹鰭 (10-11) の鰭条数、脊椎骨数 (48-49) などの差異が小さいため同種と考えられ、現時点では *Bathylagichthys* の未記載種である可能性が高い。

19. 高知県固有種トサシマドジョウの研究

高橋弘明 (株式会社西日本科学技術研究所)

シマドジョウ *Cobitis biwae* Jordan and Snyder, 1901 として扱われてきた種には、交配実験や核型分析、分子系統地理学的研究から複数種が含まれることが示唆されていたが、中島ほか (2012) はこれらに対し、オオシマドジョウ *Cobitis* sp. BIWAE type A、ニシシマドジョウ *Cobitis* sp. BIWAE type B、ヒガシシマドジョウ *Cobitis* sp. BIWAE type C、トサシマドジョウ *Cobitis* sp. BIWAE type D の和名を提唱した。このうち、トサシマドジョウは新莊川~羽根川に至る土佐湾流入河川のみに分布する高知県固有のシマドジョウ属魚類である。演者は現在改定に向けて作業が進められている高知県レッドデータブックに関わる作業の一環として、トサシマドジョウの分布・生息状況を調査すると共に、四国に分布するもう一種のシマドジョウ種群であるオオシマドジョウとの形態による判別点を明らかにすることを目的に研究を行った。

計数形質においては 2 種間に有効な判別点は認められなかった。計測形質ではトサシマドジョウはオオシマドジョウに対し、相対的に体高、尾柄高が大きく、オスの胸鰭が長いという結果が得られた。また、骨質盤の形状が 2 種間で明瞭に異なるほか、尾鰭基部の斑

紋によっても識別可能であることが明らかとなった。なお、トサシマドジョウの骨質盤には後縁にくびれをほとんどもたないタイプ、明瞭なくびれを有するタイプの2型が認められ、遺伝的に分化した複数の集団が存在する可能性が示唆された。

今回の調査でトサシマドジョウの生息が確認された地点は7水系10地点であり、高知県レッドデータブック〔動物編〕(2002)と共通の調査地点については、トサシマドジョウの確認地点数が9水系16地点から4水系5地点と、31%に減少した。一方、今回新たに調査した17地点のうち、5水系6地点から生息が確認された。このうち、新荘川水系坂ノ川川、香宋川本流は既知の水系内での確認であり、夜須川水系、和喰川水系は初記録となる。



トサシマドジョウ (高知県物部川産 上:オス;下:メス)

20. 砂の粒径の違いがアカウミガメ孵化幼体の孵化、脱出及び歩行・遊泳能力に与える影響

○和田真央子¹・藤本竜平¹・小林翔平²・熊澤佳範³・斉藤知己¹

(¹高知大・海洋生物研究教育施設, ²東京農工大院・連農, ³春野の自然を守る会)

近年、ウミガメの卵を自然や人などによる脅威から護るため、これを孵化場へ移植して管理するケースが多い。孵化場での卵の管理には様々な問題点が指摘されているが、本邦の多くの産卵地で浜の自然回復が見込まれていない現状では、これも有効な手段の一つとするために、卵管理の条件を改善していく必要がある。演者らは2013年から野外にて孵化率調査等を行う中で、砂の粒径により産卵巣上にできる陥没の形状やその後の脱出までの日数に違いがあることを発見した。これは卵室の天井部分の崩落の早さに関係し、さらには孵化幼体の疲労度にも関係するのではないかと考え、2014年から産卵巣の砂の粒径が孵化幼体の孵化、脱出のプロセスや運動性にどのような影響を及ぼすのかを調査している。2014年の実験では、砂の粒径が細かい実験巣から脱出した幼体の方が運動性は有意に高くなる傾向が見られたが、実験巣数が少なく、また、孵化幼体の運動性実験も陸上での実験に限られていた。よって、本研究では、より信頼性の高いデータを得るために供試実験巣を増やすとともに、泳力測定を新たに行うことで、陸だけでなく海での幼体の運動性に産卵巣の砂の粒径がどのような影響を及ぼすのかを調べることにした。

高知海岸(高知県高知市・土佐市)で2015年5月29日から7月21日の間に産卵

確認された計 6 巢をそれぞれ二分割し、孵化場内に用意した細かい砂 (D50=0.5 mm) と粗い砂 (D50=1.4 mm) の異なる実験区で孵化した (実験に用いた砂は高知海岸より採取し、どちらでも自然下の産卵が認められた)。幼体の脱出は 8 月 7 日から 9 月 11 日に確認され、これらの結果を 2014 年のものとまとめたところ、細かい砂の方が第 1 群脱出数が多く、PIP 死 (頭部を卵殻から出した状態で産卵巢内にて死亡すること) の数は少ない傾向が見られた。

また、脱出が見込まれる時間帯に集中的に観察を行い、脱出後の孵化幼体を確保し、研究室に持ち帰り次第、その形態 (直甲長, 直甲幅, 体重) と運動性 (起き上がり, 3 m 走, 泳力) を測定した。その結果、細かい砂で孵化した個体で運動性が高い傾向が見られた。

以上の研究結果により産卵巢の砂の粒径が粗いと、幼体の脱出が小さな集団に分かれてしまい群れの希釈効果が低くなるだけでなく、脱出直後の幼体の運動活性が低下することで、その生き残りに多大な影響を及ぼす可能性がある。したがって移植を行う場合、孵化幼体の生残率を高める一つの方法として、孵化場の砂の粒径を細かくすることが挙げられる。

21. アカウミガメの孵化幼体における遊泳活性の経時変化について

○藤本竜平¹・和田真央子¹・小林翔平²・熊澤佳範³・斉藤知己¹

(¹高知大・海洋動物学研究室, ²東京農工大院・連農, ³春野の自然を守る会)

ウミガメの孵化幼体には地表に出てから「フレンジー」とよばれる興奮期が存在することが知られている。「フレンジー」は捕食者の多い沿岸域を速やかに離れるための、ウミガメの初期生活史上、生残に関わる重要な性質と考えられているが、その強度や持続時間などについての知見は少ない。Wyneken & Salmon (1992) はアカウミガメの孵化幼体の脱出から 6 日目までの泳ぎに要した時間を調べ、1 日 (1440 分) のうち、これが初日に平均 1300 分、2 日目に 1000 分、以後、漸減して 5 日目に 800 分程度に低下することを示し、放流前に幼体を保管することでその生残率が低下する可能性に言及している。

このたび高知海岸より得られたアカウミガメの孵化幼体を用い、「フレンジー」を経時的に波長としてとらえる事を目的とし、個体を得た直後 (0 日目) から 5 日目 (120 時間後) までの遊泳活性を観察した。また、泳力測定個体と同一産卵巢から得た別個体より 0、1、3、5 日目に血液を採取して血中グルコース濃度を測定し、遊泳活性との関連性を検討した。観察方法として、泳力データ集積システム (AD Instruments 社製 Power Lab 8/35, フォーストランジューサ MLTFO 50/ST) を用い、28°C に調整した室内の水槽にて 12 時間毎に 20 分間の泳力測定を行った。測定項目は、最大泳力 (mN)、平均泳力 (mN)、パワーストローク (両前肢で力強く泳ぐ行動) のストローク回数とし、それらの経時変化についてまとめた。

その結果、採取直後から 12 時間後に遊泳活性は大きく低下し、その後も減少傾向を示した。最大泳力 (mN) は採取直後に最大値 112.3 mN を記録し、84 時間後で最小値 2.9 mN まで低下した。平均泳力 (mN) は採取直後 19.6 mN を記録したが 5 日目には 4.2 mN と 4 分の 1 程度になった。パワーストローク回数 (回・分⁻¹) は採取直後 173.2

回・分⁻¹から12時間後で106.4回・分⁻¹、120時間後で22.9回・分⁻¹を示し経時的に著しく低下した。一方、経時的に低下し続ける遊泳活性に反して血中グルコース濃度は採取直後に示した49.8 mg・dl⁻¹から上昇して3日目に138.8 mg・dl⁻¹となり、その後低下した。

以上より、「フレンジー」の経時変化を波長としてとらえ定量化することができた。