

第107回 土佐生物学会大会 講演要旨集



高知県東熊山（カヤハゲ）に生息するニホンジカと調査中の豊泉諭氏（高知大学理学部）
写真：松井透（高知大学理学部）

高知大学理学部情報科学棟1階共通講義室4
2014年12月13日（土）

第107回土佐生物学会大会プログラム

2014年12月13日(土)

学会長挨拶 9:30

[一般講演]

座長：岡本達哉

1. (9:35~9:50) 市ノ又風景林の風倒ギャップにおけるヒノキの更新
○下村一真¹・酒井武²・杉田久志³・比嘉基紀¹・石川慎吾¹ (1高知大学・理, 2森林総合研究所, 3森林総合研究所四国支所)
2. (9:50~10:05) 高知市皿ヶ峰における草原生植物の刈り取りによる回復の可能性
○高橋瑛乃・比嘉基紀・石川慎吾 (高知大学・理)
3. (10:05~10:20) シカ食害による植生破壊と蘚類相との関係：白髪山(香美市)～カヤハゲ間での分析
○豊泉諭・松井透 (高知大学・理)
4. (10:20~10:35) 土佐市市街地の樹皮着生蘚苔類
○原田昌典・松井透 (高知大学・理)
5. (10:35~10:50) 植物は音を聴いているのかII
○片岡真理奈・井上歌穂・井澤陽菜花・岡崎秀斗 (春野高校科学同好会)

休憩 10:50~11:00

座長：加藤元海

6. (11:00~11:15) 土佐湾産巻貝の相対成長変異
○尾崎巧・島田海里・西本葵・橋本静 (春野高校科学同好会)
7. (11:15~11:30) 高知県内におけるシオマネキ属 (*Uca*) およびオサガニ属 (*Macrophthalmus*) の分布状況
美濃厚志 (高知大学・院・黒潮圏, 株式会社東洋電化テクノロジー)

8. (11:30~11:45) ヒモハゼ及びクボハゼによるヨコヤアナジャコの巣穴利用
○邊見由美¹・岩田洋輔²・伊谷行² (¹高知大学・院・教育学, ²高知大学・教)

[特別講演]

座長：川村和夫

1. (11:45~12:15) アカウミガメの生態調査, 飼育下繁殖, 保護・普及活動
斉藤知己 (高知大学海洋生物研究教育施設)

昼休み 12:15~13:00

(大学生協食堂が営業中です。昼食にご利用下さい)

[一般講演]

座長：谷地森秀二

9. (13:00~13:15) 江ノ口川・浦戸湾のパルプ廃液汚染問題への高知学芸高等学校と高知県立高知小津高等学校の調査・研究
田中正晴 (日本野鳥の会高知支部)

10. (13:15~13:30) 仁淀川源流域における河川環境と底生動物
○井上光也¹・小原直子¹・加藤元海² (¹高知大学・理, ²高知大学・院・黒潮圏)

11. (13:30~13:45) 高知県新庄川におけるニホンカワウソの存続に影響を与えた要因
○佐藤大紀¹・加藤元海² (¹高知大学・理, ²高知大学・院・黒潮圏)

12. (13:45~14:00) 水生昆虫食：河川底生動物の食料としての可能性
見並由梨¹・井上光也¹・○加藤元海^{1,2} (¹高知大学・理, ²高知大学・院・黒潮圏)

13. (14:00~14:15) 四国におけるイシツチサンショウウオの生息環境と生息適地の予測
○渡邊礼雄¹・井上光也²・比嘉基紀²・加藤元海^{2,3} (¹高知大学・院・理学, ²高知大学・理, ³高知大学・院・黒潮圏)

休憩 14:15~14:30

座長：遠藤広光

14. (14:30~14:45) 大型飼育動物の摂取エネルギーに関する研究

○三好智子¹・加藤元海² (1 高知大学・院・理学, 2 高知大学・院・黒潮圏)

15. (14:45~15:00) 自動撮影カメラの鳥類調査への応用：視認が困難な野鳥の生息環境の特徴

○長井香奈実¹・谷地森秀二²・加藤元海^{1,3} (1 高知大学・理, 2 四国自然史科学研究センター, 3 高知大学・院・黒潮圏)

16. (15:00~15:15) 四国山地ツキノワグマ生息分布域の把握 ―はしっこプロジェクト―

○谷地森秀二¹・山田孝樹¹・池田秀明²・佐藤重穂³・谷岡仁⁴・松田浩祐⁵・近藤英文⁵・寺山佳奈⁶・楠瀬雄三⁷・山崎浩司¹ (1 四国自然史科学研究センター, 2 四国森林管理局, 3 森林総合研究所四国支所, 4 香美市, 5 鏡川自然塾, 6 高知大学, 7 エコシステムリサーチ)

17. (15:15~15:30) コテングコウモリ *Murina ussuriensis* のねぐらトラップにおける授乳初期幼獣の観察と出産前メスの集合状況

谷岡仁 (香美市)

休憩 15:30~15:45

座長：松井透

18. (15:45~16:00) 日本産ウシノシタ科イヌノシタ属の分類学的研究

○内藤大河¹・遠藤広光² (1 高知大学・院・理学, 2 高知大学・理)

19. (16:00~16:15) 日本産アシロ科イタチウオ属魚類の分類学的研究

○水町海斗・遠藤広光 (高知大学・理)

20. (16:15~16:30) 日本初記録のワニギス科魚類 2 種 *Champsodon nudivittis* (Ogilby, 1895) と *Champsodon sagittus* Nemeth, 1994

○鯨坂晃成¹・遠藤広光² (1 高知大学・院・理学, 2 高知大学・理)

21. (16:30~16:45) ホヤ胚の遺伝子発現に対する有機スズの影響

○愛甲由紀¹・山田友香里¹・安住薫²・藤原滋樹¹ (¹高知大学, ²北海道大学)

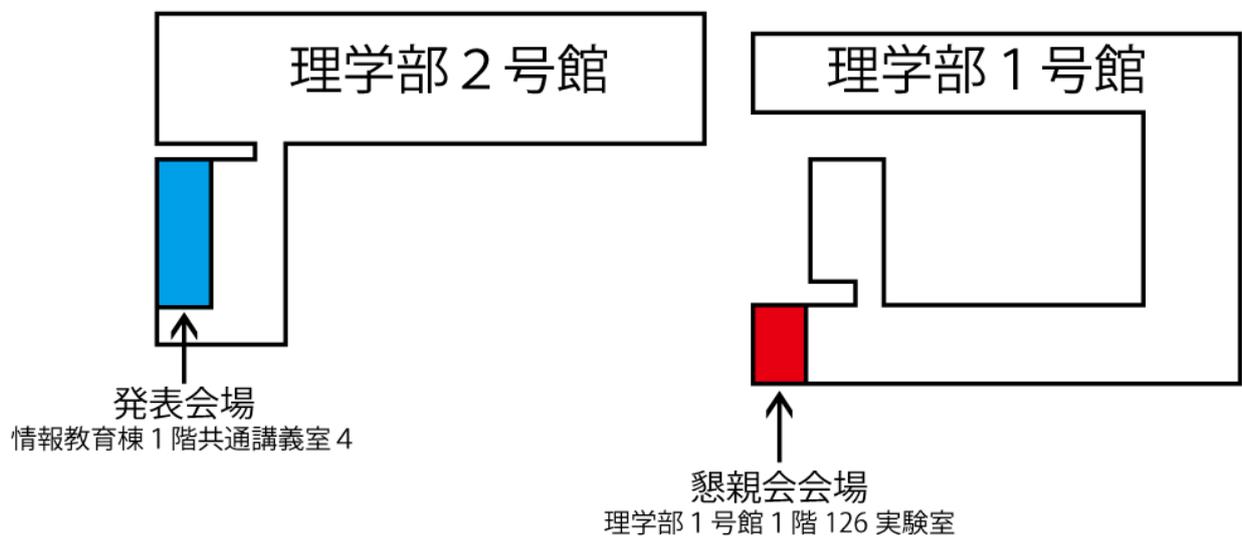
22. (16:45~17:00) ミトコンドリアの形態と機能

○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)

休憩 17:00~17:15

総会 (17:15~)

懇親会 (18:30 より) 理学部1号館 126 学生実験室



[一般講演]

1. 市ノ又風景林の風倒ギャップにおけるヒノキの更新

○下村一真¹・酒井武²・杉田久志³・比嘉基紀¹・石川慎吾¹

(¹高知大学・理, ²森林総合研究所, ³森林総合研究所四国支所)

高知県四万十町の市ノ又風景林には温帯性針葉樹のヒノキ(*Chamaecyparis obtusa*)、モミ、ツガと常緑広葉樹のアカガシ、ウラジログシ、サカキなどが混生する52 haの天然林が残存する。同林分では、尾根上にヒノキの大径木が集中的に分布するものの、林冠下ではヒノキの更新個体は見られない。暖温帯のその他の温帯性針葉樹林でも同様の事例が観察されている。このことから、ヒノキを含む温帯性針葉樹は、攪乱を契機として一斉に更新する(鈴木 1979, 1980)と考えられているが、実際の更新事例は確認されていない。そこで本研究では、高知県四万十町の市ノ又風景林の1997年に形成された風倒ギャップ(約100 m²)周辺において毎木調査と樹冠解析を行い、地表攪乱を伴った立地でのヒノキの更新の可能性について検討を行った。稚樹(樹高1.3 m以上で胸高直径5 cm以下)を調べた結果、林冠下ではヒノキは確認されなかったが、ギャップでは1本確認された。同様に、実生(樹高1.3 m以下)を調査した結果、林床ではヒノキの実生は確認されなかったが、ギャップ内では13本確認された。このことから、ギャップの形成がヒノキの実生・稚樹の定着に寄与していると考えられる

2. 高知市皿ヶ峰における草原生植物の刈り取りによる回復の可能性

○高橋瑛乃・比嘉基紀・石川慎吾

(高知大学・理)

高知市皿ヶ峰は古くから採草地や墓地として利用され、刈り取りだけでなく山火事による攪乱頻度も高かったため、日本の暖温帯ではめずらしい半自然草原が維持されてきた。皿ヶ峰には多くの草原生絶滅危惧種が生育し、この地域の生物多様性を高めているホットスポットとして知られている。現在では採草地としての利用はなくなり、数年に一度の山火事が草原植生の維持に重要な役割を果たしている。しかし、2009年1月以降は山火事が起きておらず、徐々に樹林化が進行するとともに、ネザサが増加し、草原生植物が減少している。このまま植生遷移が進行すれば、草原生希少植物の絶滅や草原植生の種多様性の低下が危惧される。本研究では、皿ヶ峰における草原生植物の保全と復元のための基礎的な情報を得るために、ネザサが増加している地域(ネザサ区)と、樹林化が進行している地域(低木林区)で、遷移の進行の異なる地点をそれぞれ5カ所選定し、2014年5月に木本類とネザサの刈り取りを行った。植生調査を各調査区において刈り取り前に1回、その後、毎月1回ずつ行った。刈り取り前の植生調査の結果、草原生植物の種数は、低木林区で平均7.4種、ネザサ区で平均6.2種であった。刈り取り後の植生調査の結果、草原生植物の種数は、低木林区で平均15.6種、ネザサ区では平均9.6種であった。草原生植

物の増加種数は、低木林区では平均 8.2 種（最少 3 種，最多 14 種），ネザサ区では平均 3.4 種（最少 1 種，最多 7 種）で，低木林区の方が草原生植物種数の回復がはやかった。皿ヶ峰において草原生植物の復元を目的とした刈り取り作業を行う場合には，樹林地から優先的に行うと，より効果的であることが明らかになった。

3. シカ食害による植生破壊と蘚類相との関係：白髪山（香美市）～カヤハゲ間での分析

○豊泉諭・松井透

（高知大学・理）

白髪山は高知県香美市物部町に位置する標高 1769.7m の山である。本地域を含む三嶺周辺では 2007 年頃からニホンジカによる食害が目立ち始め、樹木の枯死が広い範囲で確認された。同様に、カヤハゲ（東熊山, 1720m）ではミヤマクマザサ群落が枯死するなどの影響がみられた。三嶺の蘚類相の研究は、これまで森本・日出（1961）、宮脇（1982）、弘田（2001）などによって行われてきた。しかし、これらは全てニホンジカによる食害が確認される以前に行われたものである。そこで本研究は、現在の白髪山～カヤハゲ間における蘚類相を調査し、シカ食害による植生破壊が蘚類相にどのような変化をもたらしたのかを明らかにすることを目的とした。

本研究の結果、白髪山～カヤハゲ間から希少種アツサヤキンシゴケ（*Ditrichum zonatum*）を含む 14 科 25 属 39 種が確認された。弘田（2001）との比較検討を行った結果、1700m 以上の裸地化した場所では種数が大幅に減少した。これに対し、1400m 付近の登山道入り口では種数が増加していることが明らかとなった。これらの結果とともに、白髪山～カヤハゲ間における蘚類相の現況について報告する。

4. 土佐市市街地の樹皮着生蘚苔類

○原田昌典・松井透

（高知大学・理）

蘚苔類は、気温や湿度などわずかな環境の変化に影響を受けやすい（埜田 1974、清水ほか 1992）。このことから、特に樹皮に着生する蘚苔類は、都市環境の変化を把握するのに好適で多くの研究が行われている（管ほか 1992、畦ほか 2010 など）。高知県ではこれまで高知市の市街地に生育する蘚苔類調査が行われ、都市化の進行とともに気温上昇や乾燥化が進み出現種数の減少が明らかとなってきた（原・鴻上 1978、森田 2006）。一方、土佐市では市街地に発達する社寺林などの孤立林に生育する蘚苔類の調査（高橋 2013）は行われているものの、街路樹など都市部を代表する地域は対象とされていない。そこで本研究は、街路樹を中心に調査を行い、土佐市市街地の樹皮着生蘚苔類の生育状況を明らかにすることを目的とした。

本研究の結果、蘚類 8 科 11 属 11 種、苔類 3 科 3 属 3 種、合計 11 科 14 属 14 種を確認した。これらの中にはヒナノハイゴケやヒメシワゴケ、コゴメゴケなどの市街地を代表する種や、カラヤステゴケやコモチイトゴケなどの低山地に生育する種も確認された。

本発表では今回の調査データに森田（2006）と高橋（2013）のデータを加え、様々な分析を行ったのでその結果も含め報告する。

5. 植物は音を聴いているのかⅡ

○片岡真理奈・井上歌穂・井澤陽菜花・岡崎秀斗
（春野高校科学同好会）

去年度、カイワレ大根に暗条件でサイン波によるサウンドストレスを与えると胚軸の伸長が抑制された。今年度は明条件でサウンドストレスを与えたところ、胚軸の伸長は促進され、質量増加は抑制傾向にあった。栄養成長についての影響を調べるため、ハツカダイコンで実験を行ったところ、伸長に差はなかったが初期の成長が抑制されることが分かった。この現象は苗づくりに有効ではないかと考え、キャベツとブロッコリーで確認したところ、本葉が展開しはじめてからサウンドストレスを与えるとより望ましい形態の苗を作れることが分かった。

6. 土佐湾産巻貝の相対成長変異

○尾崎巧・島田海里・西本葵・橋本静
（春野高校科学同好会）

去年度、スガイ、イシダタミ、タマキビについて殻高・殻径比の相対成長の変異点が存在することが分かった。この三種はいずれも干潮時に陸上に残る生活をしている。今年度はその現象が一般的なものかどうかを確認するため、水中から出ない貝にも対象を広げることにした。海中での採集は容易ではないので、手結で採集した打上げ貝9種を加えて比較検討した。その結果、殻高・殻径比の相対成長の変異が起こるのは干潮時に陸上に残る生活様式が大きく影響していることが分かった。

7. 高知県内におけるシオマネキ属 (*Uca*) およびオサガニ属 (*Macrophthalmus*) の分布状況

美濃厚志

（高知大学・院・黒潮圏，株式会社東洋電化テクノリサーチ）

高知県レッドデータブック（2002）によれば，県内に生息するシオマネキ属は，シオマネキ (*Uca arcuata*) とハクセンシオマネキ (*Uca lactea*) の2種，オサガニ属は，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種が報告されている。

これらの種は，砂や泥の優先する潮間帯の汽水干潟環境に生息しているが，近年の南海トラフ地震対策事業や河川・道路改修工事の影響により，生息地の減少が懸念される。

筆者は、2011年から高知県内におけるシオマネキの分布状況について目視観察による調査を行っている。本発表では、これまでのシオマネキの調査結果に加え、2014年に実施しているハクセンシオマネキ、オサガニ、ヒメヤマトオサガニおよびヤマトオサガニの分布状況について報告する。

8. ヒモハゼ及びクボハゼによるヨコヤアナジャコの巣穴利用

○邊見由美¹・岩田洋輔²・伊谷行²

(¹高知大学・院・教育学, ²高知大学・教)

干潟域に生息する魚類は、干潮時には沖合潮下帯に移動したり、干潟域に散在する潮溜まりや澁筋に集積したりする必要がある。なかでも、ヒモハゼやウキゴリ属の数種は干潮時にアナジャコ類の巣穴を利用することが知られている。しかし、採集時や観察時の状況の記述とともに野外における定量的なデータが示された研究例はない。本研究では、高知県須崎湾において、ヒモハゼ *Eutaenichthys gilli* とクボハゼ *Gymnogobius scrobicuratus* による干潮時のヨコヤアナジャコ *Upogebia yokoyai* の巣穴利用について、吸引、掘り返しの2種類の方法で採集することにより共生率の算出を試みた。その結果、ヒモハゼとクボハゼはヨコヤアナジャコの巣穴を産卵期だけではなく、通年利用していることが明らかになった。また、巣穴への共生率は、吸引採集では、ヒモハゼで2.7%、クボハゼで2.6%、掘返しによる調査では、ヒモハゼで4.9%、クボハゼで3.2%であった。総合すると、干潮時の干潟におけるヨコヤアナジャコの巣穴へのヒモハゼの共生率は3 - 5%、クボハゼの共生率は3%程度と推定される。

[特別講演]

1. アカウミガメの生態調査，飼育下繁殖，保護・普及活動

齊藤知己

(高知大学海洋生物研究教育施設)

アカウミガメ *Caretta caretta* (爬虫綱：カメ目：ウミガメ科) は世界の熱帯から亜熱帯海域に広く分布するウミガメであるが，IUCN (国際自然保護連合) のレッドリストに絶滅危惧種として掲載されるなど，国際的にも喫緊な保護の必要性が叫ばれている。とくに我が国は本種にとって北太平洋で唯一の産卵場を供していることから，その保護に大きな責任を担っているといえる。アカウミガメの生態については，各産卵地の自治体や保護団体などによって，主に産卵のために砂浜海岸に訪れた雌の観察に基づき調査がされてきた。しかし，夏の夜に広大な砂浜を数時間おきにパトロールするのは多大な労力を要する作業であるため，自然下における本種の生態的知見は断片的にしか得られていなかった。演者は 18 年間勤務した名古屋港水族館 (愛知県名古屋市) において，ウミガメが上陸，産卵可能な面積，奥行き等を考慮した砂浜 (幅 5×奥行き 20 m) を水槽 (水量 550 m³；直径 13×深さ 2.5 m) に連結させた施設を用い，設備の拡充，観察体制の整備を繰返し，また，野外調査から得られたデータを用いて飼育条件を改善しながら，本種の飼育下での繁殖に取り組んだ。その結果，現在では安定して本種の繁殖に成功するようになり，2011 年までに得られた総卵数は約 14,000 個，孵化脱出個体の総数は約 8,400 個体に及んだ。繁殖個体は他の研究機関等と共同で野生復帰，生活史の解明を目的とした調査，希少種保護を啓蒙する機会としての普及活動に用いた。これらの活動により，飼育下では雄の交尾行動が春季に盛んになり初夏の雌の産卵開始とともに衰えること，雌 1 個体につき約 2 週間の間隔で 5 回程度の産卵が行われることや最長で産卵が 8 年続くこと，飼育下では 13 年で雌が成熟することなどが明らかになってきた。

アカウミガメの生態上の特徴として，砂浜で産卵が行われること，成長とともに生息地が変わること，成熟に時間がかかることなどがあげられる。そのため，本種の生活は様々な人間の生活活動からの影響を受けやすく，近年の産卵回数の減少はこれを反映したものと考えられる。例えば，徳島県阿南市の蒲生田海岸では 1950 年代には年に 500 回以上もの産卵が記録されたにもかかわらず，最近では 50 回を上回ることはない。2014 年はわずかに 1 回となった。本種の産卵回数は海の生物群集や生態系の健全性を示す尺度の一つである。その回復をはかることは海洋生態系の再生，環境保護の進展と同義であり，今後の国や地方行政の課題の一つといえよう。黒潮流域圏である高知県の沿岸域はアカウミガメの再生産の為に重要な地域の一つと考えられる。演者は 2012 年に着任して以来，高知県下における本種の生態調査を進めるとともに，保護のあり方を模索している。また，生息域外保全に取り組む動物園などの機関とも連携して繁殖個体の野生復帰も念頭に入れ，本種の個体数の回復に少しでも貢献したいと考えている。

[一般講演]

9. 江ノロ川・浦戸湾のパルプ廃液汚染問題への高知学芸高等学校と高知県立高知小津高等学校の調査・研究

田中正晴

(日本野鳥の会高知支部)

1951年高知市旭町に高知パルプ工業が操業を開始し、工場より硫化水素を含む廃液 1万3000トン(日量)を未処理のまま江ノロ川を通じて浦戸湾に流し始めた。江ノロ川・浦戸湾は廃液に汚染されて、江ノロ川はドブと化し、浦戸湾では奇形魚が現れ魚類の大量斃死が続いた。江ノロ川での硫化水素ガスの発生は地域住民の生活に甚大な被害をもたらした。

その江ノロ川・浦戸湾の汚染状況を把握するために、高知学芸高等学校科学クラブは江ノロ川からわき上がる硫化水素ガスの影響を調査し、顧問の村岡猛男教諭は硫化水素濃度を測定して公表した。高知小津高等学校化学クラブは化学的酸素要求量を測定し公表した。

これらの研究は江ノロ川・浦戸湾の汚染問題の解決に寄与した。両校の調査・研究について報告する。

10. 仁淀川源流域における河川環境と底生動物

○井上光也¹・小原直子¹・加藤元海²

(¹高知大学・理, ²高知大学・院・黒潮圏)

高知県中西部を流れる仁淀川は、同じく高知県を流れる四万十川や鏡川に比べて底生生物に関する情報が少ない。そこで仁淀川源流域の6支流17地点を対象として、河川地形や水質などの物理化学的環境、底生藻類や底生動物などの生物相を調査した。水が山から浸み出す地点である6支流の最源流点は標高364-1206mに位置していた。底生藻類とサワガニを除く底生動物は、各支流において、最源流点が下流の調査地点に比べて生物量が少ない傾向がみられた。仁淀川源流域では、四万十川上流域と鏡川上流域ではみられないミヤマシマトビケラ属やオナシカワゲラ科の種、およびガガンボカゲロウが多く、調査地点で採集された。

11. 高知県新庄川におけるニホンカワウソの存続に影響を与えた要因

○佐藤大紀¹・加藤元海²

(¹高知大学・理, ²高知大学・院・黒潮圏)

ニホンカワウソは、生息範囲が山から川、そして海に至るまで広く、生態系において上位捕食者に位置することから保全生態学的に重要な種である。日本で最後にニホンカワウソが確認された高知県の新庄川を対象に、生態学的な観点から現在と過去の河川環境を調べた。現在の河川環境に関しては、減流域から河口域に至る流程8地点で河川地形や水質

などの物理的環境、付着藻類や底生動物などの生物相の調査を行った。過去の河川環境に関しては、文献調査と聞き込み調査を行った。現在の河川環境は、上流域から下流域にかけて物理化学的環境と生物相に関して、流程に沿った顕著な変化の傾向はみられなかった。水質に関しては、過去から現在にかけてはわずかではあるが改善する傾向にあり、水質の悪化がカワウソ絶滅の直接の要因ではなかったことが示唆される。明治初期から昭和初期にかけて乱獲で個体数が減少し、河川内にある堰の改修で主要な餌資源である魚類が減少した。河川周辺の植林やハウス栽培が原因で、水量が減少しさらなる魚類の減少をもたらした。乱獲に加え、1960年代以降、河川内改修や周辺環境の変化の人為的な3つの要因が重複したことがニホンカワウソの生息環境の著しい劣化を招き、1973年頃の気象災害による巢の破壊が新庄川からニホンカワウソの姿を消した決定的な要因であると考えられる。

12. 水生昆虫食：河川底生動物の食料としての可能性

見並由梨¹・井上光也¹・[○]加藤元海^{1,2}

(¹高知大学・理, ²高知大学・院・黒潮圏)

地球上における急激な人口増加に伴う食料問題の対策の1つとして、栄養価や生産コストの面から昆虫を利用することが有益であるとの報告書を2013年に国連食糧農業機関がまとめた。現在食べられているのはほとんどが陸生昆虫で、水生昆虫は少ない。しかし、水生昆虫の一部はザザムシや孫太郎虫として日本では食用とされてきた。本研究では、比較的大型で採集しやすい水生昆虫であるヘビトンボ、ヒゲナガカワトビケラ、大型カワゲラを対象に食用昆虫としての可能性を探るため、水生昆虫の生物量や収穫のしやすさを河川において現地調査し、加えて水生昆虫食に対する意識調査を行なった。底生動物の生物量は0.1から7.5 g/m²の範囲で、うち食用昆虫の割合は平均で63%だった。また、生物量と捕獲努力量との間には正の相関がみられた。大型の水生昆虫を効率的に採集するには、降水や水生昆虫の生活史を考慮すると冬から初春に行なうのが適切であろう。昆虫食に対する意識では、見た目への抵抗感に関する記述が多くみられた。しかし、水生昆虫を食べる前より実際に食べた後の方が肯定的な意見が増えた。水生昆虫食の普及には、見た目の工夫を施し、抵抗感を打ち消す広報や教育によって、今後、水生昆虫が食材として受け入れられる可能性はあると結論付けた。

13. 四国におけるイシツチサンショウウオの生息環境と生息適地の予測

[○]渡邊礼雄¹・井上光也²・比嘉基紀²・加藤元海^{2,3}

(¹高知大学・院・理学, ²高知大学・理, ³高知大学・院・黒潮圏)

イシツチサンショウウオは四国の山間部に生息する流水性サンショウウオである。本研究では、イシツチサンショウウオが生息する河川の環境と生物相について定量的な現地調査を行なった。現地調査に加え文献調査から得られたイシツチサンショウウオの生息地情報を基に、地理情報システム(GIS)を用いて潜在生息適地を解析した。現地調査から標

高、低い水温、河川周囲の植生のうち広葉樹が占める割合、主要な餌となるカゲロウ目やカワゲラ目、トビケラ目の水生昆虫の存在がイシツチサンショウウオの生息に重要であった。潜在生息適地解析で得られた潜在生息適地について、約6割が自然公園、自然保護区もしくは鳥獣保護区のいずれかに含まれていた。また、潜在生息適地の多くは隣接した状態で分布しており、石鎚山系や剣山系にある保護地区と重複していた。一方で保護区に含まれない潜在生息適地は隔離された状態で個々に存在している場所が多かった。

14. 大型飼育動物の摂取エネルギーに関する研究

○三好智子¹・加藤元海²

(¹高知大学・院・理学, ²高知大学・院・黒潮圏)

代謝スケーリングと個体サイズとの関係の研究は昔からされており、生物の個体重は、個体サイズの指標として良く利用されている。また、大型動物のエネルギー摂取に関しては、ウシやブタ、ニワトリなど陸上家畜動物についての文献は豊富にあり、日本飼養標準も作られている。日本飼養標準とは、家畜等の成長過程・生産量に応じた適正な養分要求量を示した、家畜飼養管理の基本となるものである。一方、動物園や水族館で飼育されている動物に関する研究はあまりない。そこで本研究では、高知県内の動物園と水族館において、動物の体重と餌の量を計測することにより、動物の1日あたりの摂取カロリーや栄養成分の推定を行なった。対象生物は、マンボウなどの大型魚類から、哺乳類、鳥類、両生類、爬虫類と様々な分類群の生物である。そして、様々な動物の単位体重あたりの摂取エネルギーを測定することによって、それぞれの分類群ごとや生活様式ごと、分布域ごとに傾向がみられるかを検証した。

15. 自動撮影カメラの鳥類調査への応用：視認が困難な野鳥の生息環境の特徴

○長井香奈実¹・谷地森秀二²・加藤元海^{1,3}

(¹高知大学・理, ²四国自然史科学研究センター, ³高知大学・院・黒潮圏)

鳥類の生息確認調査は、双眼鏡などを用いた観察による方法が主体である。しかし、主な生息環境を森林内や藪の中を利用する種は、観察のみで情報を得ることは難しい。近年、観察による情報収集が困難な哺乳動物の調査方法として、自動撮影装置を用いる例が多くなってきている。自動撮影装置を用いた調査では、哺乳類のほかに鳥類も撮影されることが多く、撮影種の中には観察では情報が得られにくい種の撮影も少なくない。

そこで、鳥類のうち観察では情報を得られにくい種を対象に、自動撮影装置を用いた調査によって得られた情報を基に、どのような環境に自動撮影装置を設置すれば情報を得られるかについて地理情報システム(GIS)を用いて解析した。

本研究では、四国自然史科学研究センターが四国地域において2001年から2013年までに自動撮影装置によって撮影した画像を分析した。鳥類が撮影されていた画像について、撮影種、撮影年月日、撮影地点の地理情報(緯度、経度、標高)を特定した。撮影種の内、「視認が困難な種」について、撮影された地点の植生、道路や河川からの距離、標高

を検討項目として利用し、地理情報システム（GIS）を用いて生息環境の特徴を把握したので報告する。

16. 四国山地ツキノワグマ生息分布域の把握 ―はしっこプロジェクト―

○谷地森秀二¹・山田孝樹¹・池田秀明²・佐藤重穂³・谷岡仁⁴・松田浩祐⁵・近藤英文⁵・寺山佳奈⁶・楠瀬雄三⁷・山崎浩司¹

（¹四国自然史科学研究センター・²四国森林管理局・³森林総合研究所四国支所・⁴香美市・⁵鏡川自然塾・⁶高知大学・⁷エコシステムリサーチ）

これまで、四国のツキノワグマの生態については未解明な部分が多く、主要な生息域すら不明であった。四国自然史科学研究センターが2003年から行った調査によって、主要な生息域は高知県と徳島県の県境に広がる剣山を中心とした標高1,000m以上の森林であることがわかってきた。本地域では親子が確認されたり、冬眠場所が見つかったりしていることから、本地域がツキノワグマ四国地域個体群にとって重要な地域であることがわかってきた。一方、その周辺地域における調査はあまり進んでおらず、どの辺りまでを生息地域として利用しているかは、十分にわかっていない。調査が進まない理由として、調査に関わる人手不足が挙げられる。

そこで2014年度より、四国自然史科学研究センター職員のほかに、四国のツキノワグマ保全に興味を持つ有志の方々と協力して、より広範な地域を調査対象として四国のツキノワグマの生息域を調べる、はしっこプロジェクトをスタートした。

調査は、無人カメラによる撮影を中心に行った。用いた機種は、電池寿命が長く、多くの撮影データを記録できるデジタルビデオカメラタイプである。調査地点の設定は、これまでの調査でツキノワグマの生息が確認できた地域からつながる尾根上で、落葉広葉樹林が広がる地域とし、徳島県三好市矢筈山、美馬市丸笹山、那賀郡那賀町高城山および駒背越、高知県長岡郡大豊町笹越、安芸郡馬路村甚吉森の計7ヶ所の調査地点を決定した。

無人カメラの設置は、2014年5月15日から6月19日にかけて行った。無人カメラは、各地点に3台ずつ設置した。撮影結果の見回りは、おおよそ3ヶ月に一度とし、撮影は12月初旬まで行った。

今回の発表では、調査結果を紹介するとともに、得られた結果を基にした今後の本プロジェクトの方向性について述べる。

本活動の一部は、平成26年度高知県豊かな環境づくり総合支援事業費補助金を受けて行った。

17. コテングコウモリ *Murina ussuriensis* のねぐらトラップにおける授乳初期幼獣の観察と出産前メスの集合状況

谷岡仁

（香美市）

コテングコウモリ *Murina ussuriensis* は、山林の枯葉などをねぐらとして利用する生

態から近年確認情報が増えている森林性のコウモリであるが、出産哺育生態の多くは不明である。近年、森林の樹冠付近で行われるメスの離合集散的な哺育集団の形成や母仔のねぐら移動の状況が明らかにされた。本種の出産保育の時期や保育行動についての知見は非常に少ないが、鹿児島県では6月初旬、広島県では7月上旬に出産をおこなうと推測されている。また、出産保育をおこなうメスの集団が形成される時期や状況は不明である。演者は香美市物部町の林床付近に麻袋布地や紙製などの人工ねぐらトラップを設置し、月数回の点検を行い利用の観察をおこなっている。なお、個体の捕獲は高知県学術捕獲許可を得ておこなっている。本報告はトラップ利用の観察の中で、保育中の母仔の観察と出産前のメスの集合の状況の観察があったことから、その内容を報告するものである。

観察の結果から、四国山地の調査地では、6月下旬に出産がおこなわれ、8月上旬には哺育が終わると考えられた。出産前のメスの集合は5月中旬ごろにはじまる可能性があると考えられた。2014年6月24日に出産後間もない授乳初期と思われる2仔と母親の利用があり、6月16日から6月24日の期間に出産したものであった。6月末～下旬にかけて母仔およびメスのトラップ利用は無く、7月末にメス成獣と自力飛翔する成長した仔、8月上旬には仔の単独利用があった。保育期の7月下旬までのトラップ利用は点検や設置した無人撮影装置ではこの1例のみであったことから、哺育期間の林床のトラップ利用はねぐら利用の主たるものではないと考えられた。また、6月24日に観察した哺育行動は、過去に報告されている行動と同様であった。

本種の出産時期や育児生態は不明点が多く、報告や映像記録もわずかであることから、本観察は貴重なものだと考えられる。

18. 日本産ウシノシタ科イヌノシタ属の分類学的研究

○内藤大河¹・遠藤広光²

(¹高知大学・院・理学, ²高知大学・理)

ウシノシタ科イヌノシタ属 (*Cynoglossidae*: *Cynoglossus*) は約50種を含み、地中海東岸および東部大西洋から西部太平洋に分布する底生魚類である。日本周辺からは、現在13種が知られる。本属魚類は Menon (1977) により包括的な分類学的再検討がなされたが、依然として多くの分類学的問題を含んでいる。本研究では日本産本属魚類の分類学的再検討を行った。その結果、以下の2種について若干の知見が得られた。デンベエシタビラメ *Cynoglossus lighti* Norman, 1925 は、渤海、黄海、中国東シナ海、南シナ海に、日本では有明海と八代海北部のみに分布する。本種はアカシタビラメ *C. joyneri* Günther, 1878 と形態が非常に類似し、アカシタビラメの新参シノニムとして扱われることも多くあった。両種と思われる49標本を精査した結果、頭長が頭高より長い同長、上眼の眼上長は頭長の30.4-34.3%などの特徴をもつタイプAと頭長が頭高より短い、上眼の眼上長は頭長の34.4-40.5%などの特徴をもつタイプBの2型に分類した。タイプAは土佐湾と有明海で、タイプBは仙台湾、瀬戸内海及び土佐湾で採集され、両種の原記載及び他の記載論文の情報から、タイプAをデンベエシタビラメ、タイプBをアカシタビラメと同定した。しかし、東シナ海産のアカシタビラメが日本近海のアカシタビラメと形態が若干異なるという報告もあるため、今後はタイプ標本を含む様々な海域に生息する

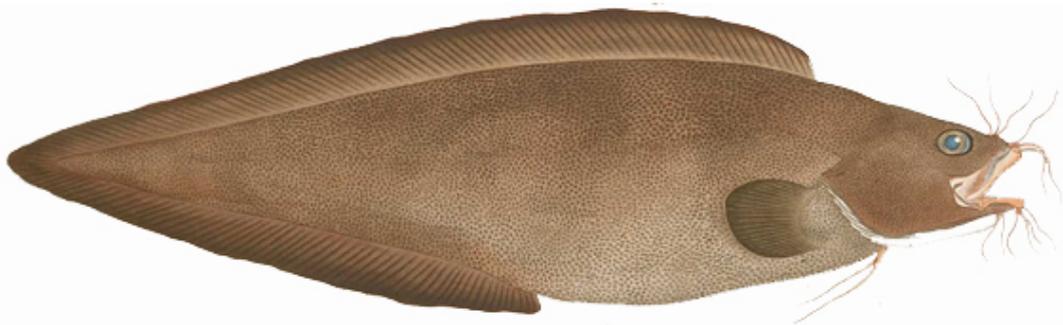
両種の標本を用いて、形態比較だけでなく、遺伝的な比較検討を行う必要がある。オタフクゲンコ *C. sp.* は東シナ海の大陸棚域に分布し、標準和名をもつが、現在まで学名が付けられていない。本種は有眼側の体側に2列の側線が有る、両体側鱗は櫛鱗、両眼が互いに接近するなどの特徴で、ゲンコ *C. interruptus*, *C. kopsii* の2種に類似する。本種と思われる14標本を精査した結果、本種は背鰭軟条数が114-119、臀鰭軟条数が90-94、脊椎骨数が56-57などの特徴により上述の2近似種と明瞭に異なる。今後は標本数を増やしてデータを蓄積する予定である。

19. 日本産アシロ科イタチウオ属魚類の分類学的研究

○水町海斗・遠藤広光

(高知大学・理)

イタチウオ属 *Brotula* は底生性で、吻と下顎にそれぞれ6本のひげを有し、体色が橙色から茶褐色、黒褐色まで様々で、アシロ科では特異なグループである。3大洋に広く分布し、タイドプールから水深650mまでに生息する。本属には16名義種が知られ、現在6有効種が認められている。そのうち、日本にはイタチウオ *Brotula multibarbata* Temminck and Schlegel, 1846のみが分布するとされてきた。2014年3月1日、高知市御豊瀬漁港でイタチウオとはやや形態が異なる本属の1個体が水揚げされ、日本には複数種が出現することが示唆された。そこで、高知大学理学部海洋生物学研究室 (BSKU) 所蔵のイタチウオと同定されていた31標本を精査した。その結果、およそ10形質で明瞭に異なる2種を確認した：*B. sp. 1* (21標本、体長98-412 mm) と *B. sp. 2* (10標本、体長204-527 mm) は、背鰭始部 (胸鰭基底より後方 vs. 胸鰭基底より前方)、背鰭前長の標準体長に占める割合 (22.8-25.7% vs. 18.8-22.3%)、背鰭軟条数 (118-133 vs. 110-116)、脊椎骨数 (14+45-48 vs. 15-16+41-44)、眼を横切る1黒色帯 (ない vs. ある) などで識別できる。また、*B. sp. 1* はタイドプールや釣りで、*B. sp. 2* は刺網や底びき網漁で、それぞれ多く採集された。文献調査からは、*B. sp. 2* が *B. multibarbata* である可能性が高く、*B. sp. 1* 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、引き続き調査中である。



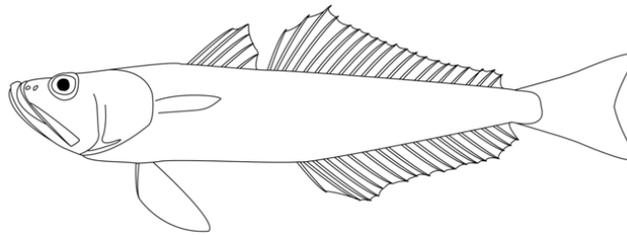
Brotula multibarbata (Temminck and Schlegel, 1846 より引用)

20. 日本初記録のワニギス科魚類 2 種 *Champsodon nudivittis* (Ogilby, 1895) と *Champsodon sagittus* Nemeth, 1994

○鯆坂晃成¹・遠藤広光²

(¹高知大学・院・理学, ²高知大学・理)

ワニギス科魚類はインド洋・太平洋の熱帯から温帯海域に分布し、体長およそ 15 cm 以下の底生性魚類で、ワニギス属 *Champsodon* Günther, 1867 のみを含み 13 有効種で構成される。そのうち、日本周辺からは 4 種が知られる。2014 年 7 月に高知県幡多郡黒潮町佐賀漁港の底曳き網漁で、*C. nudivittis* (Ogilby, 1895) を 2 標本採集した。その後、高知大学理学部海洋生物学研究室(BSKU)所蔵の魚類標本コレクション中に、2007 年 8 月と 2013 年 11 月に同漁港で採集された 2 標本を見出した。さらに、国立科学博物館(NSMT)所蔵の標本コレクション中に、奄美大島沖で採集され *C. sagittus* Nemeth, 1994 の 1 標本を発見した。これら 2 種は日本初記録種であり、血管棘の形状、上顎後縁の位置、鰓耙数、頭後方の色彩および鱗の有無、胸鰭と腹鰭基底間の鱗の有無、腹部の無鱗域の広さ、胸部の鱗の有無および形状などの形質の組み合わせにより同属他種と異なる。



21. ホヤ胚の遺伝子発現に対する有機スズの影響

○愛甲由紀¹・山田友香里¹・安住薫²・藤原滋樹¹ (¹高知大学, ²北海道大学)

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、現在でも世界各地の海域が有機スズで汚染されている。私たちはカタユレイボヤ (*Ciona intestinalis*) を用いて、有機スズの作用機序を解明しようと試みている。ホヤは比較的汚染された海域にも生息し、多少の汚染でも死ぬことはない。そのため、有機スズが生体組織や細胞に対してどのように働きかけているかを調べるのに適している。私たちは、有機スズがホヤの遺伝子発現に与える影響を調べている。ここでは、これまでにわかっていることと、現在行っている研究の状況を紹介する。

Azumi et al. (2004, Mar. Environ. Res. 58, 543-546) は、カタユレイボヤの成体をトリフェニルスズ (TPT) やトリブチルスズ (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、これらの遺伝子が胚においても発現するかどうか、また有機スズの影響を受けるかどうかを調べ、その研究の進捗状況を昨年度の土佐生物学会で報告した。その後も、多数の遺伝子の発現を調べたところ、成体で有機スズに反応する遺伝子の多くが、正常胚においても発現していることがわかった。しかしながら、これらの遺伝子の発現量は、胚を有機スズで

処理しても変化しなかった。このことは、成体と胚では、有機スズに反応して遺伝子発現を活性化するタンパク質因子（有機スズ受容体）が異なることを示唆した。

ホヤの胚を TPT や 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る。このような形態異常には、頭部先端や尾部で発現する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。そこで、胚の頭部先端と尾部で発現することがわかっている遺伝子について、有機スズの影響による発現の変化を調べた。分泌性のシグナル分子をコードする *Wnt5* は、正常胚では尾の後ろ側で発現する。PPAR は、正常胚では頭部先端と尾部先端で発現する。胚を TPT で処理すると、処理濃度が高くなるほど、これらの遺伝子の発現が弱くなった。

PPAR については、有機スズに応答するエンハンサー領域を同定するため、上流配列を調べている。これまでに、上流 2.0 kb が尾部先端においてレポーター遺伝子の転写を活性化することがわかった。しかし、頭部先端ではたらくエンハンサーは上流 3.9 kb の範囲内にはないことがわかった。

22. ミトコンドリアの形態と機能

○川村和夫¹・関田論子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）

ミトコンドリアは、不思議で魅力的な細胞小器官である。かつて独立した生命体であったミトコンドリアは、今や宿主細胞（個体）の発生から加齢・死に至る多くの生命活動に関係している。例えば、ミトコンドリアマトリックスで合成されるアセチル CoA は、ATP 産生だけでなく、宿主の膜成分の生合成に活用されている。ミトコンドリアは、生殖細胞や筋肉に分化する予定の細胞に豊富で、実際、ミトコンドリア DNA がコードするある種の RNA は生殖細胞の決定に必須である。更に、ミトコンドリア DNA がコードするある種のタンパクは、細胞に死のメッセージを伝える。

一般に、個体や組織の老化は、ミトコンドリアの機能低下を伴っている。では、老化してはいけない組織や細胞、例えば、次世代を担う生殖細胞や組織を維持する組織幹細胞では、ミトコンドリアは機能低下しないのだろうか？あるいは、これらの細胞はミトコンドリアを品質管理する特別な仕組みをもっているのだろうか？これまでに分かったことは、
①ミトコンドリアは、集合（融合）と分散を繰り返すダイナミックな細胞小器官である；
②集合体において、ミトコンドリア DNA の修復や、膜電位のチェックがおこなわれる；
③修復不能と判断されたミトコンドリアは、膜系に覆われて細胞質から隔離され、リソソームにより消化される。このような方法によるミトコンドリアの品質管理を、特にミト（マイト）ファジーという。

出芽ホヤ（ミサキマメイタボヤ）も一人前に加齢する。哺乳類などと同様、加齢に伴ってミトコンドリアの機能が低下し、出芽から 4-5 ヶ月で個体は死を迎える。しかし興味深いことに、出芽とともにミトコンドリアは復活し、体細胞も「若返る」のである。ホヤが示すこの加齢-出芽サイクルは、先に述べた「ミトコンドリアの集合と分散」と関係があるのだろうか？ミトファジーはおきているのだろうか？これらの疑問を解決すべく、蛍光色素と電子顕微鏡をもちいて、出芽ホヤのミトコンドリアの動態を観察した。今回は、その結果を中心に、いまどきのミトコンドリアを紹介する。