

# 土佐生物学会 2010年度例会 要旨集



ツヤウミアメンボ  
写真: 原田哲夫先生 (高知大・教育)

高知大学 共通教育棟 222 教室  
(2010年12月12日)

# 2010年度土佐生物学会プログラム

学会長挨拶 9:30

## [一般講演]

座長： 砂長 毅

1. (9:35~9:50) 外洋棲ウミアメンボ類の塩分濃度耐性  
関本岳朗<sup>1</sup>・大角裕貴<sup>1</sup>・井餘田航希<sup>1</sup>・白木隆士<sup>1</sup>・Sam Wouthuyzen<sup>2</sup>・原田哲夫<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>高知大・教育・環境生理, <sup>2</sup>インドネシア科学院)
2. (9:50~10:05) 熱帯太平洋, 熱帯インド洋及びインドネシア領海の各海域に生息する外洋  
棲ウミアメンボの棲息密度  
大角裕貴<sup>1</sup>・関本岳朗<sup>1</sup>・井餘田航希<sup>1</sup>・白木隆士<sup>1</sup>・竹中志保<sup>1</sup>・中城 満<sup>1</sup>・Sam  
Wouthuyzen<sup>2</sup>・片桐千仞<sup>3</sup>・原田哲夫<sup>1</sup> (<sup>1</sup>高知大・教育・環境生理, <sup>2</sup>インドネシア科学院,  
<sup>3</sup>北大・低温研)
3. (10:05~10:20) 宿主の脱皮に対するイソスジエビノハラヤドリの行動  
三好由佳莉・伊谷 行・樺葉頭信 (高知大・教育)
4. (10:20~10:35) 土佐湾浅海域に分布するコブシガニ類相：特にヒラテコブシの個体群特性  
荒井督司・伊谷 行・森永純一・山田ちはる (高知大・教育)

休憩 10:35~10:55

座長： 三宅 尚

5. (10:55~11:10) 高知県神田川におけるコウホネ属の分布 —特に水質と河川の改修履歴の  
観点から—  
山ノ内崇志<sup>1</sup>・石川慎吾<sup>2</sup> (<sup>1</sup>高知大・院・総合人間自然科学, <sup>2</sup>高知大・理・生物科学)
6. (11:10~11:25) 四国山地三嶺山域稜線部におけるニホンジカの食害によるササ草原の衰退  
とヤマヌカボを用いた緑化の有効性  
中嶋宏心<sup>1</sup>・森本梓紗<sup>1</sup>・石川慎吾<sup>1</sup>・坂本 彰<sup>2</sup> (<sup>1</sup>高知大・理・生物科学, <sup>2</sup>三嶺の森をまも  
るみんなの会)
7. (11:25~11:40) すぐ使える原生動物教材！コルポータを使った実習マニュアル  
舟谷亮二 (高知大・院・総合人間自然科学研究科)
8. (11:40~11:55) ミダレキクイタバヤにおける生殖細胞形成機構の解析  
田代真那美・柏瀬 幸・砂長 毅 (高知大・理・海洋生命)

昼休み 11:55~13:00

座長： 石川慎吾

9. (13:00~13:15) 四万十町大正周辺における野生動物生息状況の記録  
浦 綾加・寺田彰吾・本山悠真 (四万十高校自然環境コース3年)
10. (13:15~13:30) 四万十町大正地区におけるカエル類調査  
宇田圭吾 (四万十高校自然環境コース3年)
11. (13:30~13:45) 植物と糖  
斧紗耶佳・野本裕也・瀧石朋大・下村和輝 (高知小津高校・理数科)

休憩 13:45~14:00

座長： 原田哲夫

12. (14:00~14:15) アサリ水管の光に対する反応  
國信亜美・種田耕二 (高知大・理・生物科学)
13. (14:15~14:30) キツネウオ属魚類(イトヨリダイ科) の歯に見られる雌雄2型  
山川 武
14. (14:30~14:45) 高知県におけるニホンリスの生息状況  
谷地森秀二 (四国自然史科学研究センター)

休憩 14:45~15:00

座長： 藤原滋樹

15. (15:00~15:15) 高知県レッドデータ リストの見直し (カミキリムシ科)  
中山紘一 (高知昆虫研究会)
16. (15:15~15:30) 高知平野でのセイタカシギの飛来状況  
田中正晴 (日本野鳥の会・高知支部)

休憩 15:30~15:45

## [特別講演]

座長： 種田耕二

17. (15:45~16:15) 繊毛虫ミドリゾウリムシと緑藻クロレラとの細胞内共生成立機構の研究  
児玉有紀 (高知大・理・生物科学)

[総会] 16:30~17:30

懇親会 (18:30 より) 葉山 (はりまや町 1-6-1 中種アーケード街)

## 1. 外洋棲ウミアメンボ類の塩分濃度耐性

関本岳朗<sup>1</sup>・大角裕貴<sup>1</sup>・井餘田航希<sup>1</sup>・白木隆士<sup>1</sup>・Sam Wouthuyzen<sup>2</sup>・原田哲夫<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>高知大・教育・環境生理, <sup>2</sup>インドネシア科学院)

「白鳳丸」による3航海[熱帯太平洋域: KH-10-04-Leg 1,2), 熱帯インド洋(KH-10-05); インドネシアのトミニ湾及びセレベス海(KH-09-05-Leg 7)]実施中に, ORI ネットまたはニューストーンネットによるサンプリングが行われた。そのうち生きて活発に滑走している成虫及び5齢幼虫を対象に塩分濃度耐性実験を行った。海水と淡水を1:0 (35-36%), 2:1(23-24%), 1:2(11-13%), 0:1(0%)の割合に混合した4種類の飼育用水を作成し, いずれかの条件で飼育した。2時間おきに観察を行い, 生死を確認した。実験はインド洋で採取されたツヤウミアメンボ(*Halobates micans*: 以下ツヤ), インドネシア・ドミニ湾で採取された *H. sp2*, 熱帯太平洋で採取されたコガタウミアメンボ(*H. sericeus*: 以下コガタ) を対象に行われた。*H.sp2*を対象にした実験では, 2/3 海水で平均生存時間が約100時間と海水最も生存時間が長く, 100%海水や1/3 海水の約90-95時間より長い傾向が見られた。一方淡水では, 8時間から44時間の間に, “淡水麻痺”(6本の肢が痙攣を起こしている状態)が全個体で観察され, 麻痺から2時間に全ての実験個体が死亡した。ツヤやコガタを対象とした実験でも1/3 海水または2/3 海水で最も生存時間が長く, 淡水では同様に麻痺を起し, その直後に死亡した。外洋棲ウミアメンボは海上で急な降水に見舞われる機会があることから, かなり広い範囲の海水塩分濃度への適応能力を備えている可能性がある。

## 2. 熱帯太平洋, 熱帯インド洋及びインドネシア領海の各海域に生息する外洋棲ウミアメンボの棲息密度

大角裕貴<sup>1</sup>・関本岳朗<sup>1</sup>・井餘田航希<sup>1</sup>・白木隆士<sup>1</sup>・竹中志保<sup>1</sup>・中城 満<sup>1</sup>・Sam Wouthuyzen<sup>2</sup>・片桐千仞<sup>3</sup>・原田哲夫<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>高知大・教育・環境生理, <sup>2</sup>インドネシア科学院, <sup>3</sup>北大・低温研)

「白鳳丸」または「みらい」による8航海[熱帯太平洋域(MR-06-05-Leg 3, MR-08-02, MR-09-04, MR-10-03, KH-10-04-Leg 1,2), 熱帯インド洋(KH-07-04-Leg 1, KH-10-05); インドネシアのトミニ湾及びセレベス海(KH-09-05-Leg 7)]実施中に, ORI ネットまたはニューストーンネットによるサンプリングが行われた。サンプリング結果から外洋棲ウミアメンボ類の生息密度を求め, 海域間で比較した。1 km<sup>2</sup> 当たり10000頭を超える高い密度でのツヤウミアメンボ(*Halobates micans*: 以下ツヤ) の棲息が北緯0-10°, 東経130-135°の西部熱帯太平洋域で推定された。陸水の影響を受けにくい同緯度で東経147-156°の海域では, 5000頭/km<sup>2</sup>程度のツヤの推定棲息密度であった。これまで, コガタウミアメンボ(*H. sericeus*: 以下コガタ) の棲息は北緯13-45°に限って報告されてきたが, 赤道から北緯12°の緯度範囲に含まれる4つのサンプリング海域で, 2010-7100/km<sup>2</sup>の比較的中程度のコガタの棲息密度が推察された。本種は黒潮(KC), 北赤道海流(NEC), ミンダナオ海流(MC),

北赤道反流(NECC)海流を渡り歩いている可能性が推察される。東インド洋では、ツヤが優占して棲息していたが、陸地に近い海域から西に離れるにつれて棲息密度が激減した。陸水の影響が考えられる。また、トミニ湾では  $5.917 \times 10^6$  頭/km<sup>2</sup> という極めて高い棲息密度での *H.sp2* の棲息が推定された。この推定棲息密度は、これまで熱帯大西洋域でのサンプリングで推定されたツヤの  $208 \times 10^3$  頭を遥かに超える。この高い密度の棲息はトミニ湾の鏡のような海表面の穏やかさと関係しているかも知れない。

### 3. 宿主の脱皮に対するイソスジエビノハラヤドリの行動

三好由佳莉・伊谷 行・樺葉顕信（高知大・教育）

甲殻類の体表はさまざまな生物の付着基質となる。エビヤドリムシ類は、エビやヤドカリなどの十脚目の鰓室や腹部に付着する等脚目の甲殻類であり、雌とその腹部に付着する矮雄とのペアで生活している。鰓室内に寄生するエビヤドリムシ類では、目立った移動行動を行わず宿主の脱皮後も新しい身体の鰓室内に居ることが知られている。アナジャコ類の腹部に寄生するエビヤドリムシ類 *Phylloporus sp.* では、宿主の脱皮時に移動行動を行い同じ宿主個体を利用し続けることが明らかになっている。一方、コエビ類の腹部に寄生するエビヤドリムシ類では、まだ明らかになっていないが、片側の胸脚の大部分が退化しているため *Phylloporus sp.* と同じ行動をとることは困難であると考えられる。本研究では、イソスジエビの腹部に寄生するイソスジエビノハラヤドリ *Diplophryxus jordani* の行動を明らかにするため、脱皮時の行動を記録するとともに脱皮殻の破損状況を確認した。その結果、*D. jordani* は宿主の脱皮時に付着姿勢を少し変えるものの、宿主の腹部に付着したままであり、脱皮殻と共に脱ぎ捨てられることはなかった。脱皮殻は *D. jordani* の付着部位が大きく破れていた。つまり、*D. jordani* は宿主に付着したまま古い殻を破ることによって、宿主の脱皮に対応して、同一宿主個体との寄生関係を続けていると考えられる。

### 4. 土佐湾浅海域に分布するコブシガニ類相：特にヒラテコブシの個体群特性

荒井督司・伊谷 行・森永純一・山田ちはる（高知大・教育）

ダム建設や海砂採取などの影響により浅海の細砂は消失し続けており、細砂底に住む生物は生息環境を失う可能性が高い。細砂底の生物の保全を考えるうえで、それらの生態学的特性を記述することは急務である。本研究では、砂浜や細砂底の減少による海底の底質変化が生態系に与える影響について推定するための基礎資料を得ることを目的に、土佐湾の仁淀川河口沖合の浅海底にて桁網を用いた定期定量採集を行い、カニ類のうち多数採集されたコブシガニ類（甲殻亜門：十脚目：短尾下目）の種組成、分布、個体群特性を明らかにした。調査地からは7種のコブシガニ類が採集されたが、優占種はヒラテコブシ *Hiplyra platycheir* (De Haan, 1841) であった。より深い海域で調査された既往の研究例で

は本種は記録されていない。本種は底質が細砂である水深 20 m と 30 m に多く、より粒径の粗い水深 10 m と、より粒径の細かい水深の 40 m では少なかった。抱卵個体はほぼ周年観察され、性判別の困難な小型個体は特に 8 月と 12 月に多く採集された。本種のサイズには性的 2 型があり、最大甲幅はオスで 16.3 mm、メスで 13.1 mm であった。鉗脚および腹部の形態測定の結果、2 次性徴の開始は甲幅 6 mm 前後であった。

## 5. 高知県神田川におけるコウホネ属の分布 —特に水質と河川の改修履歴の観点から—

山ノ内崇志<sup>1</sup>・石川慎吾<sup>2</sup> (<sup>1</sup>高知大・院・総合人間自然科学, <sup>2</sup>高知大・理・生物科学)

ベニオグラコウホネ *Nuphar oguraensis* Miki var. *akiense* Shimoda は中国地方、四国、九州、朝鮮半島、台湾に分布するスイレン科コウホネ属の多年草である。本種は最近になって高知県に分布することが確認され、その生育地は高知市神田川といの町奥田川の 2 河川に限られる。本種は環境省 RDL で絶滅危惧Ⅱ類（オグラコウホネとして記載）、高知県 RDB ではⅠA 類とされており、保全対策が急務である。しかし、ベニオグラコウホネの分布環境、生育条件、種生態に関する研究は全国的にも少ない。本研究では神田川におけるコウホネ属の分布について、水質および河川改修の履歴に着目した調査を行った。

水質調査の結果、神田川は上流の一部を除き、流程の大部分で低温かつ低 pH の水質を示し、RpH との比較から、これらの流程では CO<sub>2</sub> が過飽和状態にあると考えられた。湧水は一般的に土壌中の高い CO<sub>2</sub> 濃度を反映し、CO<sub>2</sub> が過飽和状態にあるとされている。また、神田川は一般的に湧水地帯となりやすい扇状地の扇端部を流れていることから、湧水の影響を強く受け、その特徴が水質に反映されていると考えられた。一方、旧版地図（1927 年、1978 年）および航空写真（1948 年、1956 年）の判読からは、かつての神田川の河道が大きく蛇行していたこと、1930～1940 年代の改修により直線化されたことが読み取れた。現存する 2 カ所のコウホネ属生育地は、河道を直線化した際に旧河道を残した部分と一致した。

コウホネ属は、光合成炭素源として遊離炭酸（以下 CO<sub>2</sub>\* と記す）しか利用できず、そのため CO<sub>2</sub>\* が豊富な弱酸性軟水の水域に分布が偏ることが知られている。先行研究では、神田川の水質は弱アルカリ性であることから CO<sub>2</sub>\* が乏しいと推定し、コウホネ属の生育に適していない可能性が指摘されていた。しかしながら、湧水では CO<sub>2</sub> が豊富であるため CO<sub>2</sub>\* 濃度も高く、水生植物の光合成および生育が促進され、生育可能となることが知られている（Sand-Jensen & Frost-Christensen 1998）。水質調査の結果から、神田川は CO<sub>2</sub>\* が豊富な湧水環境であると考えられ、このことがコウホネ属の生育を保障する要因の一つとなっている可能性がある。一方で、コウホネ属の分布は 2 地点のみに限られており、生育可能と推定される湧水影響下の流程に対して実際の分布は狭かった。これら 2 地点は旧河道が残された部分に相当することから、現存するコウホネ属の分布は環境要因に制限されているのではなく、河川改修前からの遺存的なものである可能性が高いと考えられた。また、

このことは同時に改修後の個体の新規加入がきわめて少ないことを示しており、何らかの原因により繁殖が阻害されていると考えられた。

## 6. 四国山地三嶺山域稜線部におけるニホンジカの食害によるササ草原の衰退とヤマヌカボを用いた緑化の有効性

中嶋宏心<sup>1</sup>・森本梓紗<sup>1</sup>・石川慎吾<sup>1</sup>・坂本 彰<sup>2</sup> (<sup>1</sup>高知大・理・生物科学, <sup>2</sup>三嶺の森をまもるみんなの会)

近年、全国的にニホンジカが増加し、その食害が大きな問題となっている。本調査地の三嶺山域においても 2007 年頃よりシカによる食害が目立ち始め、希少種の絶滅、樹皮剥ぎ、ササ草原の衰退が広範囲で顕在化している。特に稜線部のミヤマクマザサを優占種とするササ原の広い面積にわたる枯死は深刻な状況であり、場所によっては土壌の流出の被害も目立ち始め、このままの事態が進行すると斜面崩壊につながる恐れがある。一方で、2 年前よりミヤマクマザサ群落が衰退した場所でイネ科多年草のヤマヌカボ *Agrostis clavata* の増加が見られるようになった。ヤマヌカボはシカの強度採食下においても増加しており、ミヤマクマザサ群落衰退後の斜面緑化に利用できる可能性が高い。そこで、その可能性を検討するために、ヤマヌカボの種子生産量、発芽・休眠特性、実生の定着および成長特性などの生態学的特性を調査した。

三嶺山域ではシカの食害から植生を保護するための柵を設置している。その柵の内外でヤマヌカボの種子生産量を調べた結果、1 m<sup>2</sup>あたり、柵内で約 188 万粒、柵外においても約 37 万粒と大きな値を示し、ヤマヌカボは極めて高い種子生産力を持っていることが明らかになった。種子の発芽率を異なる保存条件と温度条件で調べた結果、1 カ月保存種子では、保存条件の違いにかかわらず、25℃ 12 時間・15℃ 12 時間の交代温度で、79~100% の高い値を示した。30℃ 12 時間・20℃ 12 時間の交代温度ではまったく発芽しなかったが、30℃ 12 時間・15℃ 12 時間では 71% が発芽した。また、5℃ で 1 カ月保存した種子は湿潤保存、乾燥保存にかかわらず、25℃ 12 時間・15℃ 12 時間の交代温度では 90% の高い発芽率を示したものの、25℃ 12 時間・10℃ 12 時間の交代温度では 3% (湿潤保存)、10% (乾燥保存) と、極めて低い発芽率であった。以上の結果より、ヤマヌカボの種子には一次休眠性はなく、低温域が 15℃ 程度に低下する晩夏から初秋にかけてほとんどの種子が発芽し、埋土種子集団を形成する可能性は低いことが分かった。

現地での播種実験の結果、蘚苔類の被度の増加に伴って定着率が高くなり、裸地化した場所では、蘚苔類のパッチの有無がヤマヌカボの実生の定着に大きく影響していることが明らかになった。実験圃場における実生の生長実験の結果、夏期には 2 カ月間でシュート数が 7 倍に増加し、極めて旺盛な分蘖 (ぶんげつ) 能力を持っていることが分かった。マット状に発達した群落の生物量を測定した結果、地上部の乾燥重量が柵内で 330 g/m<sup>2</sup>、柵外で 140 g/m<sup>2</sup> であり、1 平方メートル当たり 190 g をシカが利用していることが分かった。これはシカ採食下のシバ群落 (宮城県金華山島) の約 3 倍であり、ヤマヌカボ群落がシカにとって重要な食糧源となっている可能性が高い。実際にヤマヌカボ群落で採食し

ているシカを観察する機会も多く、シカの個体数が増えない限り、ヤマヌカボ群落の拡大が林床植生などほかの群落へのシカの採食圧を減少させる効果も期待できる。

以上のことより、ヤマヌカボは高い種子生産量と発芽率をもち、明るい場所であれば旺盛に分蘖をしてマット状の群落を形成し、急速に地表面を被覆するので、土壌流出防止に極めて有効であることが明らかになった。今後、食害を受けてミヤマクマザサ群落が衰退した場所を効率よく緑化するためには、ミヤマクマザサが完全に枯死する前に、ヤマヌカボの種子を8月下旬から9月にかけて播くことが有効であろう。

## 7. すぐ使える原生動物教材！コルポータを使った実習マニュアル

舟谷亮二（高知大・院・総合人間自然科学研究科）

高等学校などの「生物」の実験学習で、ゾウリムシなどの原生動物を教材として用いる場合の最大の難点は、定期的に培養を続けなければならないことに加えて、マニュアル通りに培養しても増えないことが多いことである。ところが、土壌性繊毛虫類のコルポータ（Colpoda）類は乾燥休眠シストとして長期間保存できるので、実験日の数日前に脱シスト（発芽）させればすぐに使える。本発表では、高等学校の教科書等に紹介されているゾウリムシを使った「食胞内 pH 変化の観察」や「収縮胞の運動と機能」に関する実験学習テーマが、コルポータでも代用できることを報告する。さらに、コルポータの脱シスト過程の観察と脱シスト誘導に対する  $\text{CaCl}_2$  の影響に関する実験マニュアルについても紹介する。

### (1) 食胞の pH 観察

pH 指示薬としてコンゴレッドとクレゾールレッドを用いた。まず、各種 pH の緩衝液と pH 指示薬をパラフィルム上で1滴ずつ混合して色の変化を観察する。この色を基準にして食胞の pH を推定することができる。pH 指示薬で染色したバクテリアをコルポータに摂食させた後、一定時間ごとにランダムに食胞を選び pH を推定し、その割合 (%) を求めてグラフを作成する。

### (2) 収縮胞の機能

各種濃度のシヨ糖液を使って外液の浸透圧を変化させる。それぞれのテスト液中（動きを停止させるためにメチルセルロースを含む）にコルポータを移して顕微鏡観察し、収縮胞の1分間あたりの収縮回数を求める。収縮胞の運動はシヨ糖濃度が2.25%以上になると停止することから、細胞内浸透圧はこのシヨ糖濃度と等張であることがわかる。

### (3) 脱シストの観察

コルポータを時計皿に移してシスト化させておき（シストは底面に付着）、新鮮な培養液（0.05%麦葉浸出液）を入れた後（脱シスト誘導開始）、底面に貼り付いているシストをピペットではがしとりすぐに顕微鏡で観察を開始する。約30分後くらいから変化が現れる。まず、収縮胞の活動が始まるが、しばらくすると1個の液胞が徐々に膨らみ始め、この膨らみによりシスト壁最外層が割れて膜に包まれた栄養細胞が脱出する。引き続き、薄膜から栄養細胞が外に泳ぎでる。



#### (4) CaCl<sub>2</sub>の脱シスト形成に及ぼす影響

底面にシストが付着した時計皿を複数用意しておく。これに各種濃度の CaCl<sub>2</sub> を含む新鮮な培養液 (0.05% 麦葉浸出液) を注ぎ (脱シスト誘導開始), 90 分後に実体顕微鏡で観察して脱シストを完了したものの割合 (%) を求める。脱シストしたシストは中身がないので容易に判別できる。

### 8. ミダレキクイタボヤにおける生殖細胞形成機構の解析

田代真那美・柏瀬 幸・砂長 毅 (高知大・理・海洋生命)

無性生殖で増殖可能な動物種は、多能性幹細胞の制御機構や体細胞と生殖系列間の分化可塑性を議論するための重要なデータを提供する。無性生殖で増殖する「群体ホヤ」の一種、

ミダレキクイタボヤは、有性生殖期になると、無性個体が有性化し生殖腺を形成する。ミダレキクイタボヤの間充織には、ヘモブラストと呼ばれる未分化細胞が存在し、その一部は生殖系列幹細胞として機能している。我々は、ミダレキクイタボヤの生殖細胞形成機構に対し (1) 胚発生期における生殖系列形成過程の解明、および (2) 生殖系列幹細胞の分化制御メカニズムの解明、の 2 点に焦点を絞り解析を進めている。(1) では、まず *vasa* 遺伝子の発現をマーカーとして胚発生期の生殖系列形成を追跡した。*vasa* mRNA は 4 細胞期の後方 2 割球、神経胚、尾芽胚では 2 つの細胞で *vasa* の発現が見られた。しかし、さらに胚発生が進むと、*vasa* を発現する細胞が検出できなくなった。(2) では、生殖系列幹細胞から生殖細胞が分化する際に、*vasa* が発現するようになる点に注目し、レポーター解析によって *vasa* の転写調節機構を解析している。本学会では、これら現在進行中の実験についてその経過を含め報告する。

### 9. 四万十町大正周辺における野生動物生息状況の記録

浦 綾加・寺田彰吾・本山悠真 (四万十高校自然環境コース 3 年)

最近、野生動物の出現がニュースなどで大きく取り上げられており、四万十高校のある四万十町大正周辺でも野生動物の目撃情報が増えていると感じます。しかし私たち高校生が野生動物を目にすることは少なく、普段の生活で野生動物の生息を意識することはあまりありません。四万十高校では、昨年より国道 381 号線で野生動物の交通事故発生状況を調査し交通事故死個体を回収していますが、回収されるのは中型の哺乳動物で、大型や小型の哺乳動物はほとんど見られません。そこで私たちは、四万十町大正周辺における哺乳動物の生息状況を証拠が残る形で記録したいと考えました。また動物の交通事故を減らす方法がないか考えてみました。

調査は、①無人カメラ設置による写真撮影、②捕獲調査、③痕跡調査、④巣箱の利用状況調査、⑤交通事故死個体の回収 の5つを試みました。①は平成22年6月23日から7月12日にかけて、四万十町大正の四万十高校演習林内に無人カメラ5基を設置しました。②は四国自然史科学研究センターのコウモリ調査に同行する形で平成21年9月4日に四万十町下道、10月10日に四万十町三島、平成22年9月10日に四万十町希ノ川で実施し、捕獲個体は体長等を測定し記録しました。③は平成22年9月19日に四万十町大正の市ノ又風景林で食痕や糞を調査しました。④は、平成21年6月9日四万十町下道に巣箱を50m間隔に20個設置し、春と秋に利用状況を調査しました。巣箱を確認した際、中に卵があったり子育て中であつたりした場合は写真撮影を行い、生物がいなかった場合は巣材を持ち帰り標本にしました。⑤は通勤教員の情報に基づき事故死個体の回収を行いました。回収した個体は標本として保管しました。また動物の交通事故防止のため国道381号線の大正～北ノ川間に設置されている反射板の状況を調査するとともに、国道下の水路を動物が利用しているかどうか無人カメラを使って調査しました。回収時には写真を撮り、回収場所を地図に記録しました。

調査の結果、①ではイノシシ・シカ・タヌキ・ネズミ・ハクビシンの撮影に成功し、②では三島でキクガシラコウモリが捕獲できました。③ではシカの食痕や糞はありましたがリスなど小動物の食痕を見つけることはできませんでした。④では平成21年12月には巣箱3個しか利用が確認できませんでした。平成22年5月には巣箱19個に巣材が入っており、うち14個の巣箱には鳥類特有の産座がありました。平成22年9月の調査では鳥類の利用は確認できませんでした。4個の巣箱に新たな巣材がありました。⑤では平成22年4月～11月にタヌキなど7個体を回収し、回収した個体は標本として保管しました。

今回の調査で少なくとも哺乳動物8種および鳥類の生息の証拠を記録することができました。調査結果を生かし野生動物と共生する方法を考えていきたいです。

## 10. 四万十町大正地区におけるカエル類調査

宇田圭吾（四万十高校自然環境コース3年）

四万十町大正地区は四万十川と栲原川の合流地点にあり、旧地名「田野々」からもわかるように以前は田んぼの多い土地であった。しかし、現在田んぼは数えるほどしか残っておらず、田の環境を好む生物は厳しい状態にあると考えられる。そこで四万十町大正地域において生育に水を必要とするカエル類の生息状況を調査し、カエル類の生息を保障する環境条件を考察した。

調査は四万十町大正地区の4地点（廃船のたまり水、田んぼ、河岸の水たまり2地点）において、平成22年の5月25日～6月23日と9月26日～10月25日の7時台と19時台に、各地点のカエル類成体の個体数および卵・死体・鳴き声の有無を調査した。合わせて気温、水温、天候を記録した。

調査の結果、アマガエル、ツチガエル、ヌマガエル、トノサマガエルの4種を観察できたが、アマガエルとトノサマガエルは廃船のたまり水と田んぼでしか見ることができな

かった。廃船のたまり水では5月にツチガエルの卵を確認し、その後幼生が見られた。ツチガエルとトノサマガエルは田んぼの水がなくなった10月以降、田んぼではほとんど見られなくなった。

この研究で、同じ水がある条件でも河岸より田んぼのほうがより多くのカエル類の生息を保証することが分かった。しかし生息に常に水を必要とするカエル類にとっては通年水のある環境が望ましく、人工的なたまり水が1つあるだけでもカエル類の生息を保証できる可能性があると考えられる。生物多様性を守るためにも、多様なタイプの水辺環境を整えることが望ましい。

## 11. 植物と糖

斧紗耶佳・野本裕也・瀧石朋大・下村和輝（高知小津高校・理数科）

### 1. はじめに

キシリトールなど自然界に存在する量がわずかな単糖のことを希少糖という。

今回は、前年度までの研究内容を基に、希少糖をはじめとするさまざまな糖が植物の成長にどのような影響を及ぼすのか調べるため、以下の実験を行った。

### 2. 研究内容

#### (1) 用いた糖

D-キシロース, キシリトール,  
D-グルコース, D-マンノース,  
D-ガラクトース, D-プシコース,  
D-フルクトース, トレハロース

#### (2) 行った実験

- a) パンジーとパセリを土で育成
- b) ハツカダイコンとパセリを水耕で育成
- c) プラスチックカップを用いてパセリを水耕で育成

- ① 糖の溶液は 0.050mol/L を用いる。
- ② 週に一度与える糖の溶液は 10mL で、そのほかの日は蒸留水を与え生育させる。
- ③ 葉の枚数・花の数、茎や根の長さを測定する。

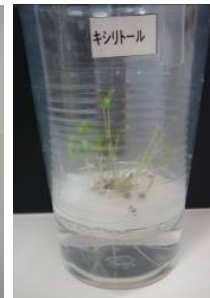
実験 a



実験 b



実験 c



### 3. 実験結果および考察

図1 パンジー 葉の数・増減率

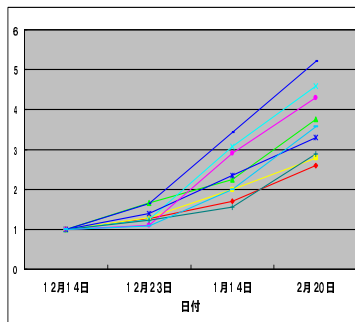


図2 パンジー 花の数・増減率

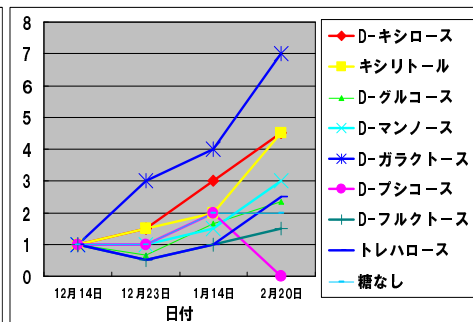


表 1

	ハセリ		ハツカダイコン	
	花	発芽	花	生育
D-キシロース	○	×	○	△
キシリトール	×	○	×	○
D-グルコース	○	×	◎	×
D-マンノース	○	△	◎	×
D-ガラクトース	○	×	○	△
D-プシコース	×	△	×	×
D-フルクトース	×	○	△	○
トレハロース	○	△	○	△
糖なし	×	○	×	○

土で育成したパンジーとパセリには大きな差は見られなかった。しかし、糖なしと比較

したとき、D-ガラクトースは成長の度合いが低かったので成長阻害作用があり、D-キシロースは成長の度合いが高かったので成長促進作用があるのではないだろうかと考えた。(図 1 参照)

水耕で育成したハツカダイコンとパセリでは、キシリトールでカビが生えずに成長したので、カビの成長阻害作用があるのではないだろうか。D-ブシコースでは、カビは生えなかったが、成長もしなかったので、成長阻害作用が強いと思われる。(表 1 参照)プラスチックカップを用いた育成で、莖だけでなく根の生育状態を観察し考察を深めたい。

## 12. アサリ水管の光に対する反応

國信亜美・種田耕二（高知大・理・生物学）

アサリが暗黒中で水管を伸ばし、光が当たると水管を引っ込める現象は砂出しの際にもよく知られた事実である。これは暗い場所で伸びた水管が光を受けて収縮するという一種の回避反射である。光受容器が水管のどこにあるのか、どのような性質があるのかを知る目的で、光によるアサリ水管の反応を調べた。暗黒中に順応して十分水管を伸ばしたアサリの水管に光を照射し、水管の収縮反応を DVD に記録した。この DVD を液晶プロジェクターでフラットな机に再生した。ポテンシオメーターとブリッジ回路を使って水管の長さの変化をレコーダーに記録した。具体的にはポテンシオメーターにつなげたカーソルを DVD 像の水管の先端に合わせ、先端の動きに合わせてカーソルを手で動かし、その電圧変化をレコーダーに記録した。暗黒中での長さとお照射後の長さから収縮率を計算した。光照射に伴う収縮は急速で、暗黒中の伸展には倍以上の時間がかかった。一定の強さの光を同じ間隔で与え続けていると次第に反応が小さくなり、ついには完全に消失した。反応がなくなったものにさらに強い刺激を与えると、再び収縮がみられたので、この反応の低下は疲労ではなく慣れによるものと判断した。レンズで細くしぼったスポット光(直径 2 mm)を水管の各部に照射し、反応の部域差を調べた結果、入水管では先端付近で小さく、出水管では逆に先端付近で最大であった。入水管は先端付近が広がり、出水管では逆に先端付近で細くしぼられているという形態的特徴がこの反応の部域差を生み出していると推論した。局所照射で水管のどの部分に照射しても反応が見られたことから、光受容器は水管のいたるところに分布していると考えた。この反応の反射経路を調べるため、各神経節間の神経連絡を断つ実験を行った。脳神経節-内臓神経節間の神経を切除しても反応は見られたが、内臓神経節-水管の間の神経を切除すると反応は見られなかった。これより、水管の反射には内臓神経節が関係していると推論した。

## 13. キツネウオ属魚類(イトヨリダイ科) の歯に見られる雌雄 2 型

山川 武

魚類の歯に雌雄 2 型が見られる報告は少なく、我が国では Hatooka (1986) によるクモウツボとシマアラシウツボの歯の形態の性的 2 型に関する報告と、Taniuchi and Shimizu

(1993) が東京湾のアカエイを材料にした同様な報告のみであろう。ウツボ科魚類では歯の数が雌雄によって異なるのは一般的であるが、その形態の雌雄 2 型は国外の研究者によっても報告がない。一方、エイ類ではガンギエイ科 (Braccini and Chiaramonte, 2003, Geniz et al., 2006), ヒラタエイ科・アカエイ科 (Kobelkowsky, 2010) など若干の報告がある。演者はイトヨリダイ科のキツネウオ属魚類を観察中に、日本産の同属 3 種のいずれにも下顎犬歯の形態に雌雄 2 型があることを見いだしたので報告する。

## 14. 高知県におけるニホンリスの生息状況

谷地森秀二 (四国自然史科学研究センター)

ニホンリスは本州以南の平野部から亜高山帯までの森林に生息している。東日本地域では山間部のみならず人家周辺の里山的な地域でも確認できる身近な野生動物である。一方、西日本地域では 2007 年の環境省 RDB において中国地方以西の個体群は絶滅のおそれのある地域個体群に指定されている。四国地域の一部、高知県においてニホンリスは、2002 年発行の高知県版 RDB において準絶滅危惧種に指定されている。高知県は県土の 84% が森林という国内で最も高い森林率を示す県であるが、そのうち、ヒノキやスギなどの人口林立が 65% を占めている。ニホンリスが準絶滅危惧種に指定されているのは、このような高い人口林率が影響しているものと思われる。

筆者は 2002 年 4 月以降、四国内の哺乳動物の生息状況調査を進めているが、その一環として高知県内のニホンリス生息状況を把握する調査を 2007 年から行っている。調査の方法は、文献調査、痕跡確認調査、自動撮影調査、死体収集活動などを用いている。本報告ではこれまで収集した情報を基に、高知県におけるニホンリスの生息状況を紹介する。

## 15. 高知県レッドデータ リストの見直し (カミキリムシ科)

中山紘一 (高知昆虫研究会)

四国からは 400 種近くのカミキリムシが報告されているが、人工林の増加、放置、生息地の分断化、気候の変化その他の要因によって一部の種を除いては、全体に減少している傾向にある。

高知県版レッドデータ・ブックは 2002 年に発行され、昆虫は 574 種 (571 種となっているのは誤り) がリストアップされているが、年月を経て、かなり現状との違いが目立ってきている。リストは 5 年に 1 度見直そうということになっていたが、2010 年の今になっても、新しいリストは作られていない。

私は、4 年前から、昆虫だけでも見直しをと研究会内での呼びかけをしてきたが、一部の賛同者から一部のグループや種について見直しの案を受けているのみでいまだ全体としたまとめはできていない。

2002年のリストには85種のカミキリムシが記されている。今回はカミキリムシ科についてランク変更、追加種などの候補種について独断と偏見を述べる。

(1) リストから削除する種

- ①トゲウスバカミキリ *Megopis nipponica* (NT 準絶滅危惧) →削除
- ②クワカミキリ *Apriona japonica* (NT 準絶滅危惧) →削除
- ③ホソツツリンゴカミキリ *Oberea nigriventris* (NT 準絶滅危惧) →削除

(2) ランクを下げる種

- ①スネケブカヒロコバナカミキリ *Merionoeda hirsuta* (EN 絶滅危惧 IB) → (VU 絶滅危惧 II 類)
- ②イッシキキモンカミキリ *Glenea centroguttata* (VU 絶滅危惧 II 類) → (NT 準絶滅危惧)

(3) ランクを上げる種 (DD 情報不足としていたものを含む)

- ①トサヒメハナカミキリ *Pidonia approximata* (DD 情報不足) → (VU 絶滅危惧 II 類)
- ②マホロバヒメハナカミキリ *Pidonia leucanthophila* (NT 準絶滅危惧) → (VU 絶滅危惧 II 類)
- ③カタキハナカミキリ *Pedostrangalia femoralis* (DD 情報不足) → (VU 絶滅危惧 II 類)
- ④タケウチホソハナカミキリ *Strangalia takeuchii* (NT 準絶滅危惧) → (VU 絶滅危惧 II 類)
- ⑤ヨコヤマトラカミキリ *Epiclytus yokoyamai* (DD 情報不足) → (VU 絶滅危惧 II 類)
- ⑥ナカバヤシモモフトカミキリ *Leiopus guttatus* (NT 準絶滅危惧) → (VU 絶滅危惧 II 類)

(4) リストに加えるべき種

- ①オオシロカミキリ *Olenecamptus cretaceus* → (NT 準絶滅危惧)
- ②ミヤマドウボソカミキリ *Pseudocalamobius montanus* → (VU 絶滅危惧 II 類)
- ③クロキモンカミキリ *Menesia akemiae* → (DD 情報不足)
- ④ヒメビロウドカミキリ *Acalolepta degenera* → (DD 情報不足)

## 16. 高知平野でのセイタカシギの飛来状況

田中正晴 (日本野鳥の会・高知支部)

セイタカシギ *Himantopus himantopus* は、チドリ目セイタカシギ科に属する野鳥である。日本では50年ほど前までは迷鳥扱いであったが、近年では旅鳥として春・秋に飛来し、一部が局地的に繁殖している。高知県での初記録は1979年4月4日高知市高須での1羽の観察である。その後記録が増えており、2005年4月15日南国市浜改田では一度に35羽の群れが観察された。かつては迷鳥とされていた種であるが、現在では旅鳥として春・秋に水辺に普通に飛来する。将来は高知県でも繁殖する可能性もある。

## 17. 繊毛虫ミドリゾウリムシと緑藻クロレラとの細胞内共生成立機構の研究

児玉有紀（高知大・理・生物科学）

繊毛虫ミドリゾウリムシ (*Paramecium bursaria*) の細胞質内には約 700 個のクロレラが細胞内共生している。ミドリゾウリムシとクロレラの共生は古くから知られている相利共生であるが、まだそれぞれが単独で増殖できる能力を維持しているため、クロレラの除去実験や再共生実験が容易に行える。この点からミドリゾウリムシ-クロレラ共生系は真核細胞同士の細胞内共生の成立機構を解明するのに適した材料であると考えられてきたが、クロレラの再共生過程ですら不明瞭なままであった。そこで我々はクロレラ除去細胞に共生クロレラをパルス的に与えチェイスする最適条件（細胞密度, 温度, 混合時間, 光強度）を確立した。このパルスラベルとチェイスの方法は、クロレラ除去細胞の食胞に取り込まれたクロレラの運命を 10 秒単位で追跡することを可能にした。その結果、詳細なクロレラの再共生過程と、クロレラが再共生を成立させるために必須な次の 4 つのプロセスの存在が明らかになった。(1) クロレラが宿主食胞内でリソソーム消化酵素耐性を示す。(2) クロレラが宿主食胞膜から細胞質へ脱出する。(3) クロレラを包む食胞膜が、リソソームが融合しない Perialgal vacuole 膜へ分化する。(4) PV 膜に包まれたクロレラが宿主細胞表層直下へ定着する。クロレラの再共生過程と 4 つのプロセスに関する最新の結果を報告する。