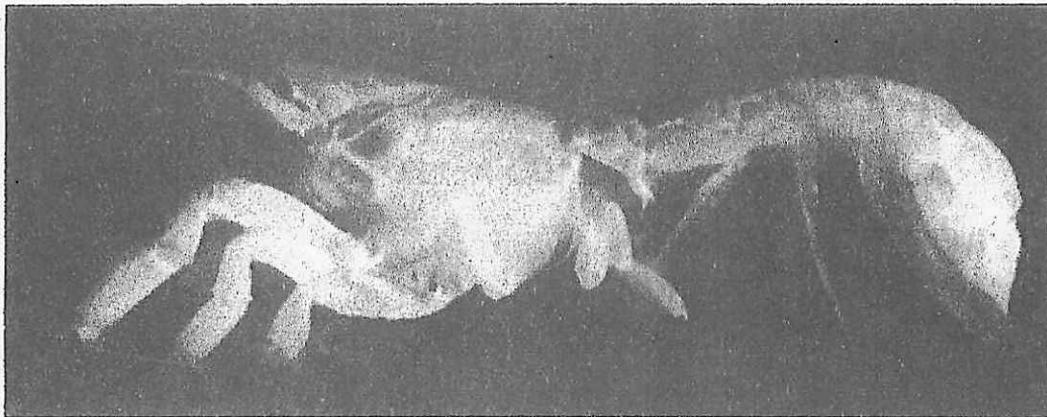


土佐生物学会 2005 年度例会 要旨集



アナジャコ *Upogebia major*

写真提供: 伊谷 行 先生(高知大学教育学部)

高知大学 メディアの森
6 階 メディアホール
(2005 年 12 月 4 日)

2005 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： 遠藤広光

1. (9:35~9:50) 室戸阿南海岸の干潟環境におけるカニ類
山本藍子¹・町田吉彦¹・佐藤友康² (¹高知大・理・自然環境, ²東洋技研)
2. (9:50~10:05) 高知県におけるアリアケモドキ属 (ムツハアリアケガニ科) の分布
佐藤友康¹・山本藍子²・町田吉彦² (¹東洋技研・²高知大・理・自然環境)
3. (10:05~10:20) 高知県の魚類相研究小史
山川 武 (高知大学・理・自然環境)
4. (10:20~10:35) 高知県未記録のアミメカワヨウジを含む高知市新堀川の魚類
長野博光¹・阪本匡祥²・中尾光利²・町田吉彦² (¹安芸市・²高知大・理・自然環境)
5. (10:35~10:50) マンボウの解剖学
中江雅典・佐々木邦夫 (高知大学・理・自然環境)

休憩 10:50~11:05

座長： 種田耕二

6. (11:05~11:20) 高知県のアリツカムシことはじめ
中山絃一 (高知市)
7. (11:20~11:35) 高知県のオナガバチとその類似種について
熊沢秀雄 (高知大・医・寄生虫学教室)
8. (11:35~11:50) 高知平野におけるケリの記録
田中正晴 (四国自然史科学研究センター)
9. (11:50~12:05) 高知県におけるコウモリ目の生息状況 (その3)
谷地森秀二¹・山崎三郎² (¹四国自然史科学研究センター・²森の回廊・四国をつくる会)

昼休み 12:05~13:05

〔シンポジウム〕

座長： 町田吉彦

10. (13:05~13:30) アナジャコ類と共生するカニ類、エビヤドリムシ類、二枚貝類の生態
伊谷 行 (高知大・教育)

[高等学校の部]

座長： 杉野泰生 (13:30~14:30)

11. 無菌操作の検証

池澤 舞 (高知県立高知小津高等学校・生物部3年生)

12. 水質検査

野瀬 優 (高知県立高知小津高等学校・生物部1年生)

13. 蚯蚓〜ミミズ〜

森本直樹・森 慎司・横山和弘 (高知県立高知小津高等学校・理数科3年生)

14. 走磁性細菌について〜考察〜

有藤 太康 (高知県立高知小津高等学校・理数科3年生)

15. 遺伝子組換え作物

伊野部麻里・吉田美央 (高知県立高知小津高等学校・理数科3年生)

16. 鶏抽出タンパク質の分解度測定

廣田 岳 (高知県立高知小津高等学校・理数科3年生)

休憩 14:30~14:45

[一般講演]

座長： 藤原滋樹

17. (14:45~15:00) 単細胞緑藻クラミドモナスにおける RNAi 干渉反応関連遺伝子の同定

藤村政隆・山崎朋人・大瀧 武 (高知工科大・物質環境システム工学科)

18. (15:00~15:15) ヒラズゲンセイのアルギニンキナーゼの cDNA 配列解析

市成秀一¹・岩波健太郎¹・宇田幸司¹・鈴木知彦¹・吉松靖峯² (¹高知大・理・物質科学,
²高知市)

19. (15:15~15:30) ミサキマメイタボヤの *myc* 遺伝子

森 京子 (高知大・理・物質科学)

20. (15:30~15:45) 走査プローブ顕微鏡の生物学への応用

峯 一朗 (高知大・理・自然環境)

21. (15:45~16:00) 魚におけるウキブクロの調節

種田耕二 (高知大学・理・自然環境)

休憩 16:00~16:10

座長：吉村 庸

22. (16:10~16:25) 高知平野伊達野低湿地周辺における最終氷期以降の植生史
三宅 尚・中村 純・山中三男・石川慎吾 (高知大・理・自然環境)
23. (16:25~16:40) 高知市の市街地における樹皮着生蘚苔類 ~1973年と2005年の比較~
森田梨絵・松井 透 (高知大・理・自然環境)
24. (16:40~16:55) 高知県産蘚苔類とクマムシ類の関係
石田観佳子・松井 透 (高知大・理・自然環境)

休憩 16:55~17:00

[総会] 17:00~17:30

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. 室戸阿南海岸の干潟環境におけるカニ類 山本藍子・町田吉彦(高知大・理・自然環境)・佐藤友康(東洋技研)

徳島県下の干潟海岸に生息する底生動物については、徳島市の吉野川と勝浦川、那賀郡那賀川町および阿南市の那賀川に生息するカニ類を含む情報がある。また、徳島県版レッドデータブックによれば、カニ類では5種が同県の絶滅危惧ⅠA類に、9種が絶滅危惧Ⅱ類に、2種が準絶滅危惧種に指定されている。しかしながら、これらの指定は主に吉野川河口汽水域のカニ類の生息状況に基づいている。近年、吉野川河口域のカニ類が調査され、1981年から2004年にかけて同地域で記録された4科20種が報告されている。このように、徳島県下の干潟環境のカニ類相についての研究は、紀伊水道沿岸の一級河川である吉野川と那賀川が中心で、高知県に隣接する県南海岸ではほとんどなされていない。演者らは2004年から2005年にかけて、高知県の絶滅危惧種を含む干潟環境に生息するカニ類の分布を明らかにする目的で研究を開始し、これまでにいくつかの成果を上げてきた。高知県下における研究は継続中であるが、土佐湾沿岸と徳島県南部沿岸のカニ類相を比較する目的で、室戸阿南海岸での調査を2005年に行った。その結果、8科29種のカニ類が確認された。動物地理学的に重要な種として、四国未記録であり、また、本邦における南限記録でもあるヤワラガニ科のツノダシヤワラガニや、北限記録となるベンケイガニ科のタイワンアシハラガニも採集された。さらに、徳島県版レッドデータブックで絶滅危惧に指定されている6種および準絶滅危惧に指定されている2種が確認され、貴重な干潟環境の存在が明らかとなった。

2. 高知県におけるアリアケモドキ属(ムツハアリアケガニ科)の分布 佐藤友康(東洋技研)・山本藍子・町田吉彦(高知大・理・自然環境)

高知県版レッドデータブックによると、県内では日本産アリアケモドキ属(*Deiratonotus*)の3種のうち、カワスナガニとアリアケモドキの生息が確認されている。両種は全国的に希少種とされており、前種は高知県の準絶滅危惧種に指定されている。しかしながら、両種の県内での分布は、一部の採集記録を除いて明らかになっていなかった。本報告で、2004-2005年にかけて演者らが実施した高知県下の干潮域に生息するカニ類の分布状況調査から、これら2種の県内全域での生息分布を初めて明らかにし、高知県における今後の希少種モニタリング調査のための基礎的データを提供する。また、採集データから、高知県におけるアリアケモドキはカワスナガニのそれと比較してより狭い環境に適応していることが明らかになった。なお、本研究の結果を基に、高知県版レッドデータブックに掲載されていないアリアケモドキについて、高知県における本種の生息状況の評価基準を検討する。

3. 高知県の魚類相研究小史

山川 武(高知大学・理・自然・自然環境)

一般にその地域の生物相は時間軸をも含めたその地域の環境の総和であり、生物相の把握はその地域の環境を理解する上に欠くことができない。黒潮の洗う長い海岸線を持った高知県は多様な魚類相が見られる。高知県の魚類相の把握の為に多くの先人によって多数の研究が行われてきた。演者は先人の研究をとりまとめ、高知県の魚類相を明らかにしようと試みている。ここでは、これらの先人の業績についてその概略を述べる。

演者は草学時代の研究については全く調べておらず、種という概念に基づいた近代分類学(リンネの分類)にのっとった記録についてのみ調査した。高知県の魚が近代生物学の方法で最初に記録されたのは明治30年に石川・松浦(1897)によって編まれた「帝国博物館天産部魚類標本目録」であろう。ここには9種の魚が記録されている。これ以前にも日本の魚を記録した研究はある。たとえばオランダのHouttuynは日本産の36種を記録した(1782年)。演者は石川・松浦以前の研究については文献の入手の困難性が第1の理由で調査できていない。

石川らのあと、高知県の魚類を報告したのは日本魚類学の父といわれる田中茂穂で、1905年に「高知県産魚類」という論文を動物学雑誌に載せ、18種を報告した。田中はその後229種を報告している。相前後して世界的な魚類学者Jordanの弟子のSmithは高知市のみならず浦戸、須崎などを訪れ、1906年に89種を報告した。高知県の魚類を本格的に調査したのは田中の弟子の蒲原稔治で1930年からその生涯をかけておよそ1200種を報告した。蒲原以後その研究は岡村 収、町田吉彦らによって引き継がれ、現在では2000種を越える魚類の存在が明らかになった。

4. 高知県未記録のアミメカワヨウジを含む高知市新堀川の魚類

長野博光(安芸市)・阪本匡祥・中尾光利・町田吉彦(高知大・理・自然環境)

新堀川は、高知市の市街地を東西に流れる江ノ口川と堀川を結ぶ運河で、1625年に完成した。江ノ口川と堀川はともに浦戸湾に流入する。新堀川は長さ約500m、幅約16~25mであるが、およそ40%が暗渠となっている。新堀川は南端部がはりまや橋の東方わずか400mに位置し、高知市の中心部にあること、また、1951年から1972年まで、江ノ口川を経由して大量のパルプ廃液が流れていたこともあり、これまで新堀川の生物相に関する研究例はなかった。2005年5月に、高知県絶滅危惧IA類であるシオマネキが新堀川に生息することがマスコミに取り上げられて以降、その環境が市民の関心を集めるようになった。そこで、演者らが継続している浦戸湾の魚類相の調査の一環として、2005年10月2日に新堀川の魚類の予備的調査を実施した。その結果、6科9属10種の魚類が確認された。この中には高知県絶滅危惧IA類のアカメと同準絶滅危惧種のカワアナゴの幼魚が含まれ、また、これまで国内では八重山諸島以南に生息するとされていたアミメカワヨウジが採集された。特に、アカメは9個体が採集され、さらに、ガンテンイシヨウジを始めとする魚類が確認されたことは、新堀川が都市部における貴重な汽水環境であることが裏付けられている。このことは新堀川に生育するコアマモと密接に関連していると考えられ、コアマモの保全が最優先の課題であることを示している。

5. マンボウの解剖学

中江雅典・佐々木邦夫(高知大・理・自然環境)

マンボウ(フグ目マンボウ科)はその独特な姿や巨大さから多くの人々の興味を引き、古くから解剖学的研究がなされてきた。しかし、いまだに不明な点も多く、近年でも新たな発見・議論が相次いでいる。今回は演者らが行なっている研究の成果を織り交ぜつつ、マンボウの解剖学的特徴を紹介する。

マンボウの形態的特徴として、顎に1対の臼歯状歯がある、皮下に厚いコラーゲンの層が発達する、背鰭・臀鰭を支える骨と筋肉が発達する、鰓がない、舵鰭(後方の鰭)があるなどが挙げられる。また、演者らの研究により以下のことが明らかになった。1. 脳重量は体重の0.01%で、他のフグ目魚類(0.3~0.4%)よりも相対的に軽い。2. 流れを感知する器官である側線は体の前半で終わり、体の後半にはない。3. 聴覚に関わる器官である耳石は極めて小さい。4. 舵鰭を支配する神経枝の配列は、背鰭・臀鰭を支配する神経枝のそれと等しい。4は舵鰭の背鰭・臀鰭由来説を支持する。

6. 高知県のアリヅカムシことはじめ

中山紘一(高知市)

1. アリヅカムシ類は近年ハネカクシ科に統合された微小な甲虫のグループで、日本からは300種ほどが記録されている。

体長1.2mm~4.2mmで、1.6~1.8mm程度のものが多い。ほとんどが落ち葉や倒木、蟻の巣、洞窟などで見つかри、ほぼ一年中採集が可能である。

微小なことから、最新の図鑑でも50種足らずしか掲載されていないこともあって、同定が難しく、特に高知県では研究はあまり進んでいなかった。

都道府県別では神奈川県114種(推定数を含む)。実数では宮崎県の92種2亜種が一位で愛媛県と長崎県が91種、これに広島88種、京都87種と続く。高知県ではわずかに26種が記録されているに過ぎなかった。

高知市在住の宮田隆輔、俊江夫妻は土壌昆虫に興味を持ち、4年ほど前からアリヅカムシを重点に置いて高知県各地を調査した。

中山は2003年12月に大阪で開かれた日本甲虫学会と日本鞘翅目学会合同の大会に出席し、日本のアリヅカムシ類の分類の第一人者である国立科学博物館の野村周平博士に未記載種1種を含む高知県産のアリヅカムシ約20種の同定を依頼した。そのおり、宮田夫妻の収集したアリヅカムシの標本についての同定を依頼しておいた。

2005年春、宮田夫妻の収集した標本が野村博士の元に届けられ、高知県のアリヅカムシ相がある程度判明した。その結果、高知県で見つかっているアリヅカムシの種数は115種3亜種となり、一挙に都道府県別アリヅカムシ種数1位となった。(未発表)

2. アリヅカムシの採集法

落ち葉、その下の土壌を篩にかけてソーティングする。また落ち葉や土壌を採取しツルグレン装置にかける。河川の洪水時に堆積した堆積物の下の土壌を篩う。また初夏には灯火にも来るが微小なので見つけにくい。

- ・土壌が安定しているところよりは不安定な場所が良い。
- ・谷筋、から谷、崖地などのくぼみに堆積している落ち葉。

- ・針葉樹林よりは広葉樹林がよく、林内よりは林縁が良い
- ・南向き斜面よりは北向き斜面
- ・下の土壌が砂地よりは小石混じりの腐植土を含む土が良い。
- ・ススキなどの根元(なるべく大きな株を選ぶ)
- ・崖地や斜面で堆積物があっても落石防止ネットを張ってあるところは少ない。

見つけたアリヅカムシは吸虫管で採集し、酢酸エチルを染みこませたティッシュを入れたポリ袋、管ビンなどに入れるか 50~70%のアルコールに入れて持ち帰る。

3. 標本の制作

微小なので双眼実態顕微鏡下で展脚して形を整える。三角に切ったPET板に木工ボンドで胸部を接着するのが良いが、時間がかかるのと、標本が破損しやすいので、厚手のケント紙に下面を接着して、脚や触角も接着するほうが時間がかからず、標本も破損しにくい。微小なので、形を整えるには習熟が必要。

4. 高知県のアリヅカムシ相の特徴

- ・広葉樹林性のアリヅカムシが多い
- ・ルイスアリヅカムシのように、本土ではほかで発見されていない種もいくつかある
- ・洞窟性のアリヅカムシは高知県特産のものが多い

5. 今後の課題

- ・好蟻性アリヅカムシの種が増える可能性がある
- ・県東部の調査がいまのところ不十分
- ・地下浅層のアリヅカムシはまだ未発見のものがある可能性が高い
- ・朽ち木、樹皮下、キノコなどで見つかる種が愛媛県などと比べてまだ少ない

7. 高知県のオナガバチとその類似種について 熊沢秀雄(高知大・医・寄生虫学教室)

オナガバチ亜科(Rhyssinae)の蜂は、ヒメバチ科 Ichneumonidae の他の構成員と同様、昆虫の捕食寄生者である。その宿主は枯死木の材を食害するキバチ幼虫やカミキリムシ幼虫と言われる。オナガバチの雌個体は長い産卵管を木の表面から差し込んで、内部にいるキバチ幼虫等に産卵する。後者は、やがて孵化するオナガバチ幼虫の餌となる。オナガバチに似るがクチキヒメバチ亜科(Poemeniinae)に分類される *Pseudorhyssa* 属の蜂は産卵管を材に直接突き刺さないで、オナガバチが産卵した穴に挿入し、オナガバチがすでに産卵した同じ宿主に産卵する。孵化した幼虫は、オナガバチ幼虫を殺して餌を独占する。今回は高知県で演者が採集した数種のオナガバチと、*Pseudorhyssa* 属の1種について紹介する。

8. 高知平野におけるケリの記録 田中正晴(四国自然史科学研究センター)

ケリは、チドリ類チドリ科に属する野鳥である。日本ではケリは局地的に生息しており、本州北部では夏鳥、本州中部では留鳥として繁殖している。しかし繁殖地が南下しており、現在近畿から岡山県、広島県、福岡県、徳島県、愛媛県での繁殖が確認されている。高知県へはケリは数少ない冬鳥として渡来するが、近年ではその冬季の記録が増えている。また2001年8月16日～10月6日と2005年8月19日には夏季にも記録した。将来、高知県でも繁殖する可能性もある。

9. 高知県におけるコウモリ目の生息状況(その3) 谷地森秀二(四国自然史科学研究センター) 山崎三郎(森の回廊・四国をつくる会)

高知県においてコウモリ目は3科8種の生息が確認されている。このうち、高知県レッドデータブック(動物編)にリストアップされている種はヤマコウモリ、テングコウモリおよびオヒキコウモリの3種であるが、その全てが「情報不足」としてランクされており、県内の生息状況は十分に把握されていない。

四国自然史科学研究センターは平成15年4月から、高知県内のコウモリ目の生息状況を把握する調査を行っている。今回は、事業の一環としてこれまでに行ってきた洞窟性コウモリの生息状況調査により得られた結果を報告する。

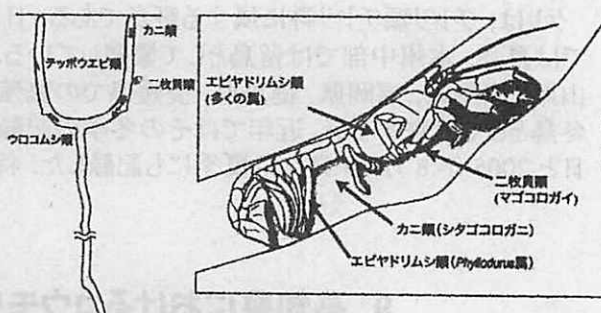
調査は2003年¹⁰11月から2005年¹²11月にかけて実施した。調査を行った場所は、既存文献においてコウモリ目の生息が報告されている洞窟、地元住民からコウモリ目の生息情報が得られた洞窟およびトンネル、野菜や果実を収穫した後に一時的に保管する野菜室と呼ばれる土穴、防空壕跡および太平洋戦争中に掘削された平気格納庫とした。調査地の配置は、高知県全域をカバーできるように可能な限り調査地点を分散させるよう務めた。調査は日中に行い、1～4名で調査地である洞やトンネルに侵入した。調査地においてコウモリの利用が確認された場合は、種、個体数、コロニー数および洞内気温を記録した。

調査を行なった場所は²²¹⁰⁷⁷48ヶ所であった。確認された種はキクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリ、ユビナガコウモリおよびモモジロコウモリの2科4種であった。最も多くの場所で確認された種は、キクガシラコウモリであった。最も確認場所が少なかった種は、モモジロコウモリであった。確認個体数が最も多かった種は、コキクガシラコウモリであった。確認個体数が最も少ない種は、モモジロコウモリであった。

繁殖を確認ができた種はいなかった。一方、冬眠状態になっている個体はすべての種において確認した。冬眠の状態は、コロニーを形成していた種はキクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリおよびユビナガコウモリであった。モモジロコウモリのみは、単独で冬眠していた。

10. アナジャコ類と共生するカニ類、エビヤドリムシ類、二枚貝類の生態 伊谷 行(高知大・教育)

海洋環境における共生関係の例としては、太平洋東部の干潟でユムシ類のU字状の巣穴の中に多様な生物が住み込む事例が有名であり、海洋生物学の多くの教科書で紹介されている。演者は日本の干潟でアナジャコ下目甲殻類の共生者の研究を行い、右図のような共生系がみられることを明らかにした。アナジャコ類を宿主とする共生系では、巣穴共生(図の左)と体表共生(図の右)という2種類の生息場所が創出されることにより、ユムシ類を宿主とする共生系よりも多様で複雑である。



日本各地でアナジャコ科、スナモグリ科、ハサミシヤコエビ科のアナジャコ類と、共生するカニ類、エビヤドリムシ類、二枚貝類を採集して、共生者相を宿主間で比較した結果、アナジャコ科が他の科よりも多様な共生者相を持つことが分かった。共生者の宿主特異性のパターンを共生場所により比較すると、体表共生者が巣穴共生者よりも宿主特異性が高いことが明らかになった。また、体表共生者には共生を成立させるために適応的な形態や行動が見られた。

11. 無菌操作の検証 池澤 舞(高知小津高等学校・生物部3年)

普通寒天培地を扱う際のガスバーナーを用いた方法について、以下の検証・実験をおこなった。

①ガスバーナー周辺の気流 ②無菌操作の有効範囲

小津高校で行っているスーパーサイエンスハイスクール事業の一貫で、高知大学や大阪大学の、遺伝子組換え実習を体験した時、ガスバーナーを用いた無菌操作をおこなった。その際に「ガスバーナーをつけることで上昇気流が発生し、上から落ちてくる菌の培地への混入を防ぐことができる」と説明を受けた。

しかし、生物部としての活動の中で無菌操作をおこなっているときから、「ガスバーナーの周りに生じる気流とはどのようなものか」「ガスバーナーから何 cm の距離まで無菌操作が有効なのか」という疑問を持ち、気流と有効範囲の研究をおこなった。

12. 水質検査 野瀬 優(高知小津高等学校・生物部1年)

小津高校正門前の水路の水質検査をしていたところ、ある快晴の日の午後の水だけ、CODの値が比べて低く検出された。この違いは何によるものか調べるため、

①水のみ ②水と土 ③水と植物 ④水と土と植物

をそれぞれビーカーに入れて、日光照射時と日光非照射時でCODの値に変化がおこるか、一定時間ごとに区切って調査・実験をおこなった。

13. 蚯蚓 ～ミミズ～

森本直樹・森 慎司・横山和弘(高知小津高等学校・理数科3年)

生態系の一員として最も重要な動物であるミミズの体色変化や土壌形成能力等の生態について実験研究を行った。体色変化についてはエサの影響について色素入りの寒天や落ち葉を使って変化を調べた。また、土壌形成能力については、ダンゴムシとの比較やミミズがいない土壌の植物の成長に及ぼす影響を調べた。

14. 走磁性細菌について ～一考察～

有藤 太康(高知小津高等学校・理数科3年)

SSH事業において微生物について学習したことをきっかけに、菌や細菌について興味をもつようになった。そこで流れのない堀などに生息している走磁性細菌に着目し、高地城周辺の堀にて走磁性細菌の生息を調査。嫌気性の生物であるため、採取方法にさまざまな工夫を凝らして装置を作成したが採取できず、その生息域と水質との関連性を考察した。

15. 遺伝子組換え作物

伊野部麻里・吉田美央(高知小津高等学校・理数科3年)

昨年度の課題研究『遺伝子組み換え大豆』発表を聞き、遺伝子組換え作物について興味をもった。高知大学農学部の学者や院生にインタビューし、遺伝子組み換えについて深い知識を得た。また実際に遺伝操作を体験し、その手法や技術についても習得した。その後、遺伝子組み換え作物について校内アンケートを実施し、知識や実用性などを考察した。

16. 鶏抽出タンパク質の分解度測定

廣田 岳(高知小津高等学校・理数科3年)

ニワトリのササミやレバーに含まれるタンパク質が、そこに含まれる酵素によって時間の経過とともにどの程度分解されていくのか、また、条件によってどのように変化するかを、Bradford法による吸光度の測定と、SDS-PAGE(ポリアクリルアミドゲル電気泳動)を使って調べた。

17. 単細胞緑藻クラミドモナスにおける RNAi 干渉反応関連遺伝子の同定 藤村政隆・山崎朋人・大濱 武(高知工科大・物質環境システム工学科)

RNA 干渉(RNAi)は、ほとんど全ての真核生物に見られる。元々は、ウイルスからの防御反応として真核生物の成立初期に出現し、やがて内在性のトランスポゾンや正常でない自己遺伝子の発現抑制機構へと進化したらしい。

我々は、クラミドモナスに2本鎖 RNA を生産する DNA construct を導入することで、RNAi を誘起させることに成功した。更に、RNAi が誘起された株に対して短い DNA 断片(Tag)をガラスビーズ法を用いて、ランダムにゲノム上の様々な位置に導入することにより、RNAi 反応が停止した株の単離にも成功した。Tag が破壊したゲノム上の遺伝子を TAIL-PCR 法で同定することで、クラミドモナスにおける RNAi 反応関連遺伝子群を同定でき、そのカスケードを明らかにできると考えている。これまでに、作出された RNAi 反応欠損株と Tag の導入位置に関して報告する。

18. ヒラズゲンセイのアルギニンキナーゼの cDNA 配列解析 市成秀一・岩波健太郎・宇田幸司・鈴木知彦(高知大・理・物質科学) 吉松靖峯(高知市)

トサヒラズゲンセイは、高知県で初めて発見されたツチハンミョウ科の甲虫であり、Kono(1936)は新種 *Horia tosana* として記載した。しかし、1985 年、黒沢はトサヒラズゲンセイが東南アジアに広く分布する *Cissites cephalotes* と同一であるとし、和名もヒラズゲンセイに変更した。一方、大野(1993)は、*C. cephalotes* の原記載が東南アジア産ではなく南米産の標本を使って行われたことを指摘している。(以上、大原(2002)の論文から引用)

トサヒラズゲンセイは日本固有の種ではなくヒラズゲンセイなのであろうか？この答えを DNA 配列に求める意味から、私たちは高知県産ヒラズゲンセイから PCR 法によってアルギニンキナーゼ遺伝子を増幅し、その塩基配列を決定することを目的に研究を行なった。現在までの進展状況を報告する。

Kono, H. (1936) Neue und wenigbekante Kaefer Japans. *Insecta Matsumurana*. 10: 87-98.

大原賢二(2002) 徳島県のヒラズゲンセイ. 徳島県立博物館研究報告. 11:1-13.

大野正男(1993) 日本産主要動物の種別知見総覧(26) ヒラズゲンセイ(1). げんせい. 61/62: 9-22.

黒沢良彦(1985) ヒラズゲンセイ備忘録. 甲虫ニュース. 67/68: 7-10.

19. ミサキマメイトボヤの *myc* 遺伝子

森 京子(高知大・理・物質科学)

ホヤは、無性生殖を営む生物の中でヒトに一番近縁である。無性生殖とは配偶子が関与しない生殖様式のこと、有性生殖のように受精を必要とせずに世代交代をする。ミサキマメイトボヤの無性生殖では、親個体の体壁がふくらみ、芽体となる。この芽体が親個体からくびれ切れて、新しい個体となる。親個体から離れた芽体で最初に見られる現象は、親個体に近い側の細胞の増殖である。この細胞はもともと親個体の体壁に分化していた細胞だが、増殖し、改めて運命づけられ、消化管や鰓などに分化する。

私は、この脱分化と細胞増殖が、がんの挙動に似ていると思い、ここで原がん遺伝子 *myc* が働いているのではないかと考えた。そこでまず、ミサキマメイトボヤから *myc* cDNA の断片を単離した。今、その断片を手がかりに全長 cDNA を単離しようとしている。

myc の全長 cDNA を単離できたら、次は *myc* がミサキマメイトボヤの生体内で細胞増殖に関与しているかどうかを調べたい。そこで、細胞へのタンパク導入法として Tat ドメインの利用を検討している。Tat ドメインとは HIV 特有の Tat タンパクの一部分である 11 個のアミノ酸配列で、そのドメインの後にタンパクをつなげると哺乳類の細胞に導入されるという報告がある。私は Tat ドメインがミサキマメイトボヤの細胞にも働くのかを蛍光タンパク EGF を用いて調べている。このドメインが働くのであれば、芽体から取り出した細胞に *Myc* を導入し、細胞増殖が起こるかを調べたいと考えている。

20. 走査プローブ顕微鏡の生物学への応用

峯 一郎(高知大・黒潮圏)

ナノメートル単位の分解能で試料の微細形態を観察する装置として、従来用いられてきた電子顕微鏡(電顕)に加え、1980年に開発された走査型トンネル顕微鏡(Scanning Tunneling Microscope)や1985年に発明された原子間力顕微鏡(Atomic Force Microscope)に代表される走査プローブ顕微鏡(Scanning Probe Microscope; SPM)が実用化されている。SPMでは、まず試料表面に微細な探針の先端を数ナノメートル以下の距離まで接近させ、それらの間に生ずるトンネル電流や、試料表面と探針先端との斥力から生ずるカンチレバー型探針の「反り返り」の大きさとして試料-探針先端間の距離を検出する。そして、その距離が一定に保持されるように試料(または探針)を上下動させながら、探針が試料表面をなぞるように走査することにより試料表面の三次元的な凹凸情報が取得される。

SPMには次のような電顕にはない利点がある。(1)試料をそのまま観察できる。つまり、電顕に必要とされる試料の固定、包埋、電子染色、シャドウイング、乾燥、といった試料作成過程が不要である。(2)大気中で観察できる。電顕による高分解能観察に必要な高真空環境は基本的に不要であり、観察法によっては水溶液中の試料を観察することも可能である。(3)実験条件下に置いた試料を連続的に観察することができる。大気圧中においた試料そのものを観察するので、環境変化に伴う同一試料の微細形態の経時変化を追跡することが可能である。

このような特長を利用すれば、試料作成過程や高真空環境により生ずる人為産物を極力排除した生物試料の微細形態観察が可能となると考え、我々は藻類の細胞壁微細構造を中心に市販の装置を用いた生物試料の SPM 観察を行っている。その結果を同一試料の電顕観察と比較しながら生物学分野における SPM 観察の有効性や問題点を検討し、また、現在計画している非接触型 SPM(Transverse Dynamic Force Microscope; Antognozzi ら 2000)の生物学分野への応用に適した改変について議論する。

21. 魚におけるウキブクロの調節 種田耕二(高知大学・理・自然環境)

魚が泳いでいる深さを変えるには、浮力を調節する必要がある。これを行っているのはウキブクロである。魚類生理学の教科書によれば、ウキブクロの体積調節は次のように説明されている。『血中のガス圧が高くなると、それが対向流増幅系でさらに高まり、赤腺と呼ばれる部分でウキブクロ内圧との圧力差でウキブクロ内にガスが移動し、ウキブクロの体積が増加する。また血中のガス圧が低下すると、ウキブクロの卵円体と呼ばれる部分で圧力差によって血中へガスが移動し、ウキブクロの体積が減少する。』というのである。このように、ウキブクロの体積変化は血中ガス圧の変化に基づくと考えられる。しかしこれで速やかな上下の移動が可能だろうか。ウキブクロへのガスの流入や流出が本当に体積変化を引き起こす原因なのだろうか。色々な事実を考慮すると、「むしろウキブクロの体積変化が先に起り、それに伴ってガス圧の変化が起るのではないかと」という考えにいたった。その根拠となったのは、1つはペンギンテトラの定位実験である。この魚は斜め方向に定位するが、これを演じているのもウキブクロである。尾ビレに重りをつけたり、浮きをつけたりすると、前と後ろのウキブクロの形を変え浮力を調節する。従来の仮説に従ってこれを説明するためには、赤腺と卵円体をそれぞれもった調節可能な2つのウキブクロを想定するか、そうでなければウキブクロを2つの小室に分ける“しきり”を想定しなければならない。しかし、急速冷凍したペンギンテトラの解剖によれば、ウキブクロは1つしか存在せず、しかも中央で仕切られてもいなかった。上の実験事実を説明するには、『この魚のウキブクロは前と後で独立した運動が可能な筋肉の袋であり、体積の調節は筋肉の収縮・弛緩で行われる』という新しい仮説をとる必要がある。この仮説を支持するもう1つの根拠がメダカの遊泳水深の実験から得られた。メダカは暗黒中で遊泳水深が深くなり、明るくなると浅くなった。一方、黒色素胞は暗黒中では凝集し、明るくなると拡散する。黒色素胞は交感神経の興奮によって凝集することが分かっているの、前に述べた『運動可能な筋肉の袋』という概念に新たに『交感神経によって支配されている』という言葉をつけ加えることで、これは十分説明可能である。もともとウキブクロは消化管が変化してできたものであるから、消化管のように平滑筋でできており、自律神経系の支配で運動可能であるとしてもおかしくはない。この仮説に従えば、遊泳水深は白背地では深くなり、黒背地では浅くなると予想される。事実、メダカを上記2種類の背地においたとき、確かに遊泳水深は白背地では深く、黒背地では浅くなった。照明条件と背地の明るさでは一見逆の結果と見えるが、入射光と背地からの反射光を考慮すると、網膜での入力-出力関係が分かる。それに基づいて論理演算回路を推定すれば、この視覚-ウキブクロ系はAND OR NOR 回路ということになる。この系を単に論理演算回路として理解できるだけでなく、実際に可能な神経的連絡モデルとしても理解できる。いずれにせよ『ウキブクロが交感神経の興奮によって収縮し、副交感神経(?)の興奮によって拡散する』との仮説にたてば、闘争に破れた個体が明るい体色となって底に沈む行動をビクビク驚き(交感神経の興奮)、それに伴う黒色素胞の凝集(明るい体色)およびウキブクロの収縮(浮力降下)として説明できる。更に、寒冷刺激によって体色が黒くなり表面に浮いてくる行動も、副交感神経の興奮に伴う黒色素胞の拡散(暗い体色)およびウキブクロの拡散(浮力上昇)として説明可能である。

22. 高知平野伊達野低湿地周辺における最終氷期以降の植生史 三宅 尚・中村 純・山中三男・石川慎吾(高知大・理・自然環境)

四国南部は花粉分析的研究の多い地域の一つであり、中村、山中らによって海成段丘や低湿地の堆積物を用いた研究が数多く報告されてきた。しかし、これまで分析された堆積物は後氷期以降のものが多く、また、この地域では最終氷期を通じて同一地点で連続した化石花粉の変遷記録は得られていない。鉢伏山山麓北側の伊達野低湿地(北緯 33 度 33 分、東経 133 度 37 分、海拔 5 m)では、1985 年に京都大学防災研究所により全長約 22 m の柱状堆積物が採取された。我々はその堆積物の花粉分析を行い、一部断片的であるが最終氷期以降、現在に至る花粉記録を得た。本研究ではその花粉記録に基づき、スギ林の変遷を中心に、伊達野周辺の最終氷期以降の植生史について報告する。

花粉・胞子の組成と出現率の垂直変化をもとに、分析結果を ITN-1～ITN-8 の 8 つの局地花粉帯に区分した。また、各花粉帯の年代を把握するために、堆積物の ^{14}C 年代測定を行い、得られた ^{14}C 年代を SPECMAP 酸素同位体比から得られた Marine Isotope Stage (MIS) と対比した。

ITN-1 帯(MIS は不明、最終氷期初期かそれ以前の亜間氷期)と ITN-2 帯(MIS3)では、モミ属、スギ属、ツガ属などが優勢でトネリコ属、ウコギ科、クマシデ属、イヌブナ型などを随伴する花粉組成を示す。高知市吉田町では、約 38,000 yrs BP 以前のモミ属、トウヒ属およびブナ属が優占する冷涼期にスギ属花粉が比較的高率で出現し、スギ林の存在が示唆されている。吉田町と本研究の分析結果から、高知平野では少なくとも最終亜間氷期(MIS3)には、スギの優勢な温帯針葉樹林が存在したことはほぼ確実である。さらに ITN-2 帯を中心に、サルスベリ属花粉が低率ながら連続して出現した。MIS3 におけるサルスベリ属花粉の出現は本研究の伊達野ではじめて確認され、太平洋沿岸域にサルスベリ属が MIS3 まで残存したことを示すものとして重要である。

ITN-3 帯(MIS3 後期)にはスギ属花粉は低率で断続的に出現する一方、ツガ属とモミ属は依然高率で、クマシデ属、コナラ属コナラ亜属、ブナ型花粉などの落葉広葉樹花粉が増加した。続く ITN-4 帯(MIS2)でもツガ属とモミ属に加えて落葉広葉樹花粉が多産する一方、スギ属花粉は極めて低率で推移した。これらの花粉組成から、MIS3 後期以降、MIS2 にかけてスギ林はほぼ消滅し、モミ属、ツガ属と、クマシデ属、コナラ属コナラ亜属、ブナなどを主とする温帯性針広混交林に移行したと推定される。

後氷期(MIS1)初頭に対比される ITN-5 帯以降、ヤマモモ属、コナラ属アカガシ亜属およびシイ属花粉が増加するが、スギ属花粉は低率であった。このように、コナラ属アカガシ亜属やシイ属を主とする照葉樹林は後氷期初頭に急速に拡大するが、スギ林が分布を拡大した形跡は認められなかった。ただし、ITN-6 帯中頃以降、スギ属花粉は 5%前後で連続して出現しており、沿岸低地の林内にはスギが点在していたと考えられる。

23. 高知市の市街地における樹皮着生蘚苔類

～1973 年と 2005 年の比較～

森田梨絵・松井 透(高知大・理・自然環境)

樹皮上に着生する蘚苔類・地衣類は、大気汚染の指標となることが知られている。その研究の歴史は古く、ヨーロッパでは 19 世紀後半から指標植物として注目されてきた。我が国でも、東京都(埴田 1974)、千葉県(中村 1976)、山口県宇部市(梅津 1978)、広島県福山市(根平・畦 1980)、宮崎県宮崎市(仲村・岩月 1981)、広島県広島市(石山・岩月 1991)、兵庫県(中川 1998)などで、大気汚染と樹皮着生蘚苔類・地衣類との関係が調査されている。

高知市では、1973 年に行われた同様の研究で、蘚苔類 17 科 27 属 28 種の生育が確認され、市街地生の種として、ヒナノハイゴケ、ヒメシワゴケ、コゴメゴケ、ギンゴケの 4 種が挙げられている(鴻上・原 1978)。本研究は、現在の高知市市街地における樹皮着生蘚苔類の生育状況を確認するとともに、鴻上・原(1978)の研究との比較検討を行い、30 年間の変化を調べることを目的とした。

鴻上・原(1978)の調査と同一の 58 地点を調査し、現在までに蘚苔類 13 科 18 属 20 種を確認した。1973 年の調査で確認された種のうち 11 科 11 属 11 種は今回確認できなかったが、新たに 3 科 3 属 3 種を見いだした。また、多くの種で出現率や被度が減少していることを確認した。

今回確認できなかったユミダイゴケやコツボゴケなど 11 種の大半が、本来地上生の種である。1973 年に採集された標本を再検討したところ、これらの種は樹皮に堆積した土上に生育していたことを確認した。現在は道路や公園の整備が進み、樹木の根元近くまでコンクリートやアスファルトで覆われ、土壌の露出している場所がきわめて少ない。このことから、樹皮に土壌が堆積するような環境が減少し、樹皮上から地上生の種が見られなくなったと考えられる。

さらに、高知県環境白書(2004)によると、樹皮着生蘚苔類の生育に影響を与えるとされる二酸化硫黄などの物質は、高知市では過去 20 年間、環境基準を満たしている。このことから、大気汚染物質が樹皮着生蘚苔類の出現率や被度の減少の要因であるとは、考えにくい。むしろ、先に述べたように、道路や公園の舗装が進み土壌の露出している場所が減少し、空気が乾燥することや、コンクリートやアスファルトから強い光が照り返すこと、夏期の気温上昇、日没後も気温が下がりにくいことなどが、現在の高知市の樹皮着生蘚苔類に大きな影響を与えている可能性が示唆された。

24. 高知県産蘚苔類とクマムシ類の関係

石田観佳子・松井 透(高知大・理・自然環境)

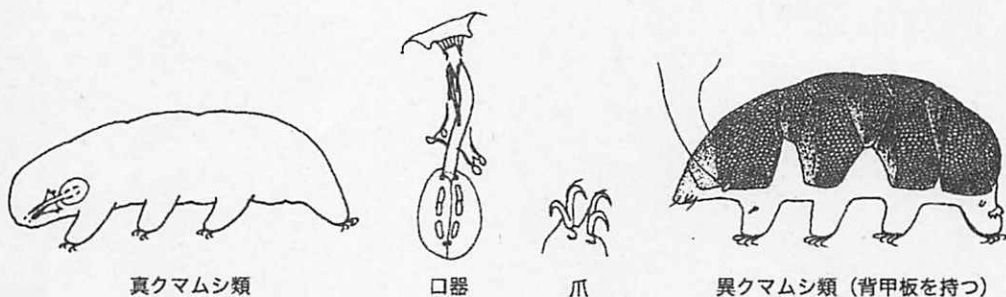
クマムシ類は緩歩動物門に分類され、世界で約 880 種が知られている。クマムシ類を大きく2つに分類すると、頭部の毛や背甲板を持つ異クマムシ類と、それらを持たない真クマムシ類に分けられる。生息地は海水、淡水、陸上が知られ、水深 4,690m の深海から標高 6,000m 級のアルプスの山中まで、極めて広範囲からの報告されている。陸産のクマムシ類は小さな植物や枯葉、土の上に生息している。周囲が乾燥すると、体を徐々に縮めて樽型と呼ばれる休眠状態となる。樽型になると数ヶ月から十数年は生命を維持できる。また、樽型では 100℃ の高温や -250℃ の極寒状態にも耐えることができる。

クマムシ類の研究は主にヨーロッパやアメリカで行われてきた。日本からは 1907 年に Richters が 2 種を初めて報告している。その後の研究を合わせると、日本産クマムシ類は約 120 種となる。日本におけるクマムシ類の分布の研究は少なく、全国的な調査は宇津木(1994, 1996)のみである。また、四国では Morikawa (1951) が石鎚山などを調査しており、高知県からは宇津木(1996)によって 4 属 5 種のクマムシ類が報告されている。

蘚苔類とクマムシ類の関係については、Hallas (1978) など海外の研究例はあるものの、日本では宇津木ほか(1997)による富山県からの報告のみである。

本研究では高知県産蘚苔類とその上に生息するクマムシ類との関係を調べた。特に、(1) 蘚苔類の形態とクマムシ類の出現率の関係、(2) 蘚苔類の垂直分布とクマムシ類の出現率、(3) 1 つの蘚苔類標本から複数種のクマムシ類が出現する場合にその要因を明らかにすること、を目的とした。

2005 年 4 月から 11 月まで、高知県内の 46 地点から約 230 点の蘚苔類を採集した。これらの標本に加え、高知大学理学部植物標本庫に保管されている 9 地点約 50 点の標本についても調べた。クマムシ類の同定には、宇津木(1994, 1996, 1999)、宇津木ほか(1997)、Rammazzotti & Maucci (1995) を参考にした。クマムシ類の重要な分類形質である爪や口器、背甲板については、ノマルスキー微分干渉顕微鏡を用いて詳細に観察した。



現在 107 点の標本を観察し終え、44 点から四国新産 10 種、高知県新産 4 種を含む 8 属 19 種のクマムシ類を確認した。蘚苔類については同定し終えた試料数が少ないため、それぞれの種におけるクマムシ類の出現率等を比較するには至っていない。

しかし、葉を茎に接する形態のギンゴケにおいては、クマムシ類の出現率が 79% と明らかに高い結果となった。また、蘚苔類の試料数に対するクマムシ類の出現率は、高知県全体では 40.6% であったが、市街地に限定すると 64.7% であった。1 つの標本に共存する複数種のクマムシ類については、標高が高くなるとその種数が増加する傾向にある。今後、さらに蘚苔類の同定を進めることで、どのような要因がクマムシ類の生息に関わるかを明らかにしたい。