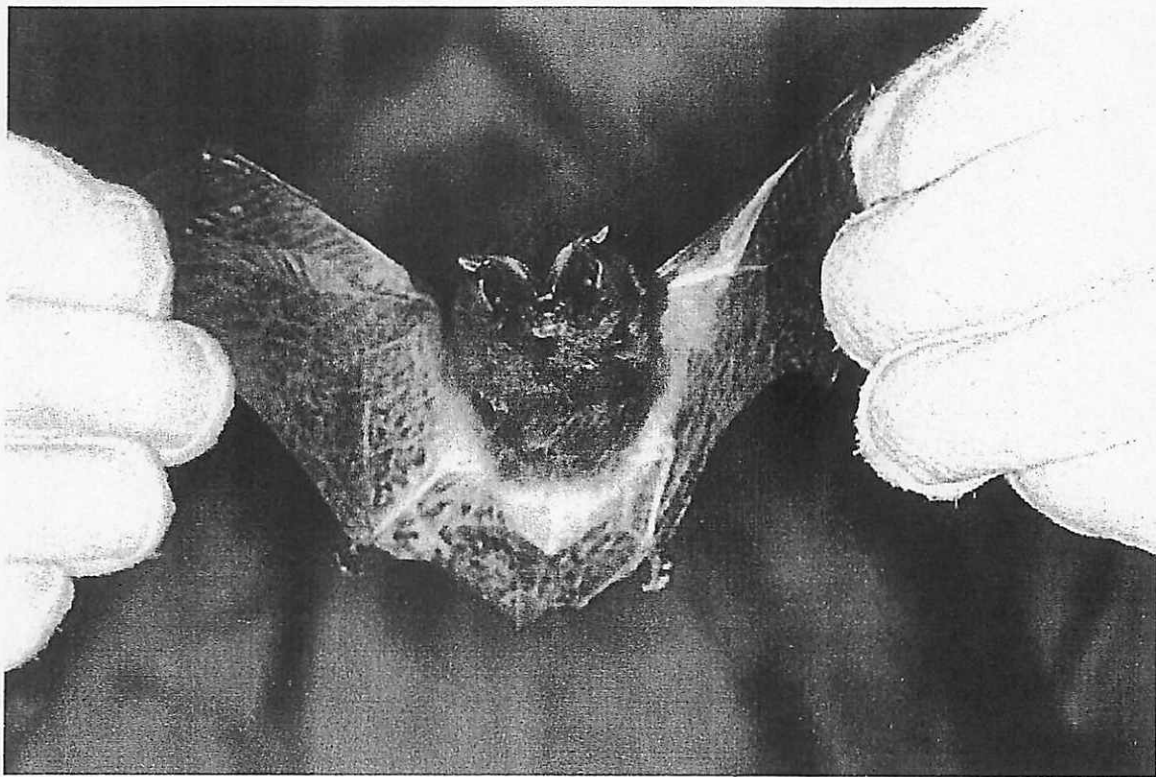


土佐生物学会 2004 年度例会 要旨集



チチブコウモリ（撮影日：2003.10.18. 撮影地：高知県本川村）
写真提供：谷地森秀二先生（四国自然史科学研究センター）

高知大学 メディアの森
6 階 メディアホール
(2004 年 12 月 5 日)

2004 年度土佐生物学会プログラム

学会長挨拶 9:30

〔一般講演〕

1. (9:35~9:50) 河川域に生育するニレ科樹種の比較生態学的研究
比嘉基紀・石川愼吾・三宅尚(高知大・理・自然環境)
2. (9:50~10:05) 四国山地塩塚高原における半自然草地植生の成立要因
および季節変化と植物相
河野円樹・石川愼吾・三宅尚(高知大・理・自然環境)
3. (10:05~10:20) 絶滅危惧植物ホソバヒメトラノオの生活史特性
山野紀子・高橋愛美・石川愼吾・三宅尚(高知大・理・自然環境)
4. (10:20~10:35) 四国におけるツキノワグマに対する住民意識
金澤文吾・金城芳典・谷地森秀二(四国自然史科学研究センター)

休憩 (10:35~10:50)

5. (10:50~11:05) 高知県におけるコウモリ目の生息状況(その2)
谷地森秀二・山崎浩二・金城芳典・金澤文吾(四国自然史科学研究センター)
6. (11:05~11:20) 高知平野におけるハクセキレイの繁殖事例
田中正晴(日本野鳥の会高知支部)
7. (11:20~11:35) イワガニ科ヒライソモドキ属とヒメアカイソガニ属4種の
高知県における記録
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)
8. (11:35~11:50) 浦戸湾におけるアリアケモドキ(スナガニ科アリアケガニ属)の記録
佐藤友康¹・町田吉彦²・山本藍子²・西岡賢二¹(¹東洋技研, ²高知大・理・自然環境)

昼休み (11:50~13:10)

9. (13:10~13:25) 魚の行動にみるオスの戦略メスの戦略
種田耕二 (高知大・理・自然環境)

10. (13:25~13:40) メジナ虫の物語
熊沢秀雄 (高知大・医・寄生虫学教室)

[高等学校の部]

11. (13:40~13:55) 野生酵母の分離
伊藤貴斗・入野稔也・細川紘史 (高知小津高等学校)

12. (13:55~14:10) 遺伝子組換え納豆の検出
植田春香・安岡悠希・川添晶子 (高知小津高等学校)

休憩 (14:10~14:30)

[シンポジウム]

13. (14:30~15:00) 「新しい」生態学から見えてきた世界
高橋正征 (高知大・院・黒潮圏海洋科学)

14. (15:00~15:30) ソバ属植物の異型花柱性型自家不和合性に関する
分子遺伝学的研究
長野美緒 (高知大・理・物質科学)

休憩 (15:30~15:40)

総会 (15:40~16:30)

懇親会 (18:00 より)
葉山 (はりまや町 1-6-1 中種アーケード街)

1. 河川域に生育するニレ科樹木の比較生態学的研究

比嘉基紀・石川慎吾・三宅尚（高知大・理）

日本の主要河川では、人為的な物理的環境の改変により河床の複断面化が進行し、洪水による破壊作用が弱く安定した立地が増加した。その結果、砂礫堆上にハリエンジュ、アキグミなどが侵入・定着し、木本群落への遷移が進行している。徳島県吉野川や高知県物部川でも、1980年代以降河床の複断面化が進行し、洪水による破壊作用の弱い安定した立地が増加した。この安定した高燥な砂礫堆上でアキニレ (*Ulmus parvifolia*) の侵入・定着が確認されている。アキニレは、同じニレ科のムクノキ (*Aphananthe aspera*) やエノキ (*Celtis sinensis*) とともに暖温帯の沖積低地や河川の自然堤防などで群落を形成するが、高燥な立地へのムクノキやエノキの大規模な侵入・定着はみられない。そこで本研究では、高燥な砂礫堆でアキニレのみが分布拡大する原因を明らかにすることを目的に、3種の侵入・定着に関わる生態学的特性の解明を試みた。

種子の休眠・発芽特性を明らかにするために、段階温度法によって発芽実験を行った。実験に用いた種子は、異なる保存条件(冷湿・冷乾・室温・野外土中)と保存期間(0, 35, 70, 105 日)で前処理を行った。その結果、アキニレとムクノキの種子は特別な休眠性を持たず乾燥保存後の発芽が可能であった。エノキは2種に比べて発芽率が低く、乾燥条件で休眠が誘導され、冷湿と野外土中保存で休眠が解除された。

アキニレとエノキを、異なる土壌粒径(粗砂・細砂)、光条件(相対光量子密度 100%・30%・5%)、水分条件(雨水のみ・地下水位-11cm・-1cm)に設定した鉢に播種し、定着状況の観察を行った。その結果、アキニレは強光・乾燥条件での発芽・定着が可能であった。エノキは強光・乾燥条件ではあまり発芽がみられず、発芽できた個体もその後強光・乾燥により根が萎縮し枯死しているのが確認された。

実生の成長実験を、異なる土壌粒径(粗砂・細砂)、光条件(相対光量子密度 100%・30%・5%)、水分条件(雨水のみ・地下水位-15cm・-1cm)で行った。その結果、生存率は3種とも雨水のみの粗砂と地下水位-1cm の条件で低かった。実生の伸長成長は、アキニレとエノキは明るく乾燥した条件で、ムクノキは乾燥した条件で良好であった。

以上の結果より、砂礫堆上でアキニレのみが分布を拡大しているのは、種子散布型の違いと種子の発芽・定着特性が影響していると推察された。アキニレの種子は風散布であるが、エノキとムクノキは鳥散布のため、止まり木のない裸地への散布は少ないと考えられた。また、アキニレとムクノキの種子は高燥な砂礫堆上での発芽が可能であるが、エノキは草本群落下などの湿潤な場所へ散布されない限り発芽しないと推測された。さらに、エノキは発芽しても強光・乾燥により根が損傷を受けるため、定着できる確率は3種の中で最も低いと考えられた。しかし、3種とも実生期の生存率が乾燥条件下で低いものの、生残することができた個体の成長は良好であった。このことから、高燥な砂礫堆上にも存在する適湿で光の弱い発芽・定着適地に運良く侵入することができた個体は、その後高木にまで成長することが可能であると推測された。

2. 四国山地塩塚高原における半自然草地植生の成立要因 および季節変化と植物相

河野円樹・石川慎吾・三宅尚（高知大・理）

火入れ・刈り取り・放牧といった人為的影響のもとに成立した半自然草地は、その歴史性に加え、生物多様性、風土性、景観性、レクリエーション性などにおいても高く評価され、環境面での価値が増大している。本研究では、現在火入れと刈り取りによって維持されている塩塚高原（愛媛・徳島県境、海拔 1043.4m）において、ススキ型の半自然草地植生の多様性とその季節変化を明らかにすることを目的とした。春季から秋季にかけて優占種の異なる代表的な群落 32 地点において、毎月一回の植生調査を行った。さらに植物相の調査を行い、草原生植物、特に絶滅危惧種について生育場所を把握した上で、その生育環境の解析を試みた。

各継続調査スタンドを、火入れ、刈り取り、火入れと刈り取りの 3 種類の影響を受ける場所に分けた結果、刈り取りのみのスタンドで火入れのみのスタンドより一年を通して種数、多様度指数共に高い値を示し、刈り取りは火入れよりも植物の種多様性を維持するためには効果的であることが示唆された。植物相の調査より、塩塚高原全域で 108 科 302 属 514 種、草原域のみで 74 科 201 属 311 種の生育が確認され、このうち塩塚高原全域では 58 種、草原域のみでは 38 種が、愛媛・徳島・高知県および環境庁のいずれかの RDB 掲載種であった。

また、草原域に見られた草原生植物のいくつかは、それぞれ特徴的な分布を示していた。例えば、火入れの影響の強い場所にはススキ、トダシバをはじめフシグロやヤナギタンポポ、オオナンバンギセルなどの種が多く見られ、刈り取りの影響の強い場所ではオカトラノオやノコンギクをはじめカンサイタンポポやニガナ、ハバヤマボクチ、モリアザミなどが多く生育していた。このように、それぞれの種の生育場所について、管理様式の違いや、傾斜角度・方位、群落高の違いなど、さまざまな要因が関係していることが示唆された。

3. 絶滅危惧植物ホソバヒメトラノオの生活史特性

山野紀子・高橋愛美・石川慎吾・三宅尚（高知大・理）

近年、二次草原面積の減少に伴ってそこに生活してきた草原生植物の絶滅が危惧されている。ホソバヒメトラノオも個体数の減少が著しい草原生の多年生草本で、高知県植物版レッドリストでは絶滅危惧 I B 類に指定されている。本研究の目的は、本種の保全策を検討するための基礎的な知見を得るために、種子の休眠・発芽特性・寿命、実生の定着・成長特性及び繁殖特性を明らかにすることである。

2002 年 11 月に採取した種子を室温で 1 ヶ月保存の後、室温、冷乾、冷湿、野外の各条件でそれぞれ保存し、段階温度法を用いて発芽実験を行なった結果、いずれの条件でも良好な発芽率を示し、一次休眠性をもたないことが分かった。また、室温で 6 ヶ月間保存したものは良好な発芽

率を示したものの、1年間保存したものでは、発芽率は約2分の1に低下した。種子サイズによる発芽率の違いは認められなかった。室温で6ヶ月間保存した種子を段階温度処理した後、暗条件のものを明条件・20℃恒温において実験を続けたところ、良好な発芽率が認められた。

異なる光・水位・土壌粒径及び播種深度において実生の定着実験を行った結果、土壌表層が乾燥しなければ土壌粒径と無関係に定着率は50%を超えた。また、覆土するとほかの条件が異なっているとしても、いずれも30%以下の低い定着率であった。種子サイズ別の実生の定着率をみると、0.5mm以下では $18.3 \pm 5.8\%$ 、0.5～0.7mmでは $35.1 \pm 8.8\%$ 、0.7mm以上では $40.0 \pm 8.9\%$ で、小さい種子は有意に定着率が低かった。なお、各サイズクラスの種子生産の割合は、0.5mm以下では30.0%、0.5～0.7mmでは57.4%、0.7mm以上では12.6%であった。

実生の定着に及ぼすリターの影響を調べるために、1)ネザサのリター上に播種(O)、2)播種してからネザサのリターを被せる(U)、の2条件で実験を行った結果、定着率は $7.0 \pm 2.0\%$ (O)、 $8.5 \pm 1.5\%$ (U)で、ネザサのリターのない場合と比較して極めて低率であった。また、定着位置は、リター(ネザサ)の薄い鉢の周縁部が多かった。

異なる光及び水位条件における実生の成長特性を調べた結果、雨水のみの水分条件下では生存率が低かった。また、着花シュートを伸長させ稔性種子を生産した個体の割合は7%(相対光量子密度100%)、3%(同30%)であった。このことから、当年生個体であっても好適な環境下においては繁殖活動を開始するものもあることが明らかになった。

生育地において異なる傾斜角度の立地に播種した結果、平坦地のみで実生の生育が確認された。また、緩傾斜で礫の存在する場所で生育している個体が多かった。これらのことから、実生の定着には表層土が安定していることが重要であると考えられる。

本調査地では、ネザサが広範囲で優占しており、分解されにくいリターの堆積によって実生の定着が阻害され新規個体が加入しにくい状況下にある。しかし、数年に1度起こる火事によって、リターの焼失があり、このことによって個体群が維持されてきたと考えられる。本種の保全のためには二次草原の維持とともに、表層土を安定させるとともにリターを除去し実生の定着を促進することが効果的であると考えられる。

* **絶滅危惧IB類**—絶滅確立:20年または5世代後に20%以上の確立で絶滅の可能性あり
(Collar et al.,1994;IUCN,1994より)

4. 四国におけるツキノワグマに対する住民意識

金澤文吾・金城芳典・谷地森秀二 (NPO 法人四国自然史科学研究センター)

昭和初期まで四国全県に生息していたツキノワグマ (*Ursus thibetanus*) は、地域的な絶滅を引き起こし、現在、徳島県、高知県にまたがる剣山山系に生息しているのみと推測されており、徳島県にて1993年から3ヵ年の間に行なわれた捕獲個体の追跡調査結果では、剣山山系における生息頭数は10数頭と推定された。現在、その保護対策としては、徳島県、高知県にて1986年以降から捕獲禁止措置を継続しているほか、林野庁四国森林管理局が設定した「四国山地緑の回廊」によるコリドーの整備が図られているが、その種の

存続のための個体数調整や生息地管理などの保護管理は実施されていないのが現状である。

ツキノワグマのように人身被害や林業被害が懸念される種を対象に保護管理を実施する上では、地域住民の理解が不可欠である。特に、剣山山系を含めた周辺地域は林業や観光が盛んな地域であり、地域住民のツキノワグマやその保護管理に対する意識の把握が必要である。そこで、本研究では剣山山系周辺地域の徳島県木沢村、東祖谷山村、高知県物部村の3町村、ツキノワグマの中心的な生息地ではないと考えられる徳島県徳島市、神山町、海南町、高知県高知市、東津野村、愛媛県河村の6市町村、合計9市町村の住民を対象にアンケート調査を行ない、ツキノワグマやその保護管理対策に対する意識を明らかにし、地域的な意識の違いや保護管理のための方向性について検討した。

徳島市、高知市は四国の地方都市であり、今回対象とした市町村の人口の96%を占めている。全ての市町村についてツキノワグマは生態系の一員であるという認識が多かったものの、都市部の住民の方がツキノワグマに対してよい印象をもっていた。また、剣山周辺で林業被害をうけた経験が多い地域では、四国の森林生態系にツキノワグマが必要でないと回答する傾向があり、生息数の管理をすべきという回答者のうち、減らすもしくは根絶すべきという意見が多かった。

ツキノワグマが生息している地域の住民は、林業への直接的被害がツキノワグマに対し悪い印象を与え、排除しようとする意識が強くなっていると示唆された。近年、四国ではツキノワグマによる人身被害の報告はないが、人身被害や林業被害対策を踏まえた個体群保護や生息地管理のための取り組みが必要である。

5. 高知県におけるコウモリ目の生息状況(その2)

谷地森秀二・山崎浩司・金城芳典・金澤文吾
(特定非営利活動法人四国自然史科学研究センター)

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。また、その他の種に関する情報も少なく、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ほとんどない。

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やってきたかすみ網を用いた平成16年度捕獲調査により得られた結果を報告する。

調査地は、高知県全域をカバーできるように国土地理院発行の1/50,000地形図を用い、地形図あたり2地点以上設けるよう努めた。調査地においてかすみ網を設置する環境は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。かすみ網は、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。設置時間は日没直前より23時30分までとし、かすみ網の設置後は、調査員がかすみ網の近辺に待機し、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。コウモリが捕獲された場合は、捕獲時間、気温、捕獲された地上高を記録し、速やかにかすみ網から取り外した。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。捕獲した個体のうち、複数個体が捕獲された場合には各種ごとに雌雄1頭ずつ標本化するために確保し、他の個体は上記観察を行った後、捕獲地点において速やかに放逐した。

調査の結果、2科5種の捕獲に成功した。捕獲個体の中には、昨年度高知県初記録として記録されたチチブコウモリおよびコテングコウモリの2種が含まれ、新たな生息地を2地域確認した。また、高知県版レッドデータブックにおいて情報不足としてランクされているテングコウモリも捕獲し、新たな生息地を1地域確認できた。

6. 高知平野におけるハクセキレイの繁殖事例

田中正晴（日本野鳥の会高知支部）

ハクセキレイは、セキレイ類セキレイ科に属する野鳥である。セキレイ科は日本では6種が生息し、5種が繁殖する。高知県ではキガシラセキレイ、キセキレイ、セグロセキレイの3種とハクセキレイ、キマユツメナガセキレイ、ホオジロハクセキレイの3亜種が過去に記録されている。ハクセキレイは北部日本で繁殖し、中部日本以南で越冬するとされる。しかし繁殖地は南下傾向にあり、和歌山まで南下していたが、1994年には徳島県でも繁殖が確認された。高知県ではハクセキレイは秋季に渡来し生息して、春季に北方に去っていく冬鳥であるが、2004年7月10日に高知市大津乙の耕作地で、ハクセキレイの親子とその給餌を観察した。高知県で繁殖したと思われる。冬鳥のハクセキレイの、高知県での繁殖事例は初めてのことである。

7. イワガニ科ヒライソモドキ属とアカイソモドキ属4種の 高知県における記録

山本藍子（高知大・理）・町田吉彦（高知大・理）・佐藤友康（東洋技研）

日本各地の内湾や河口域に発達する干潟海岸は、人間の生産活動、道路の建設、埋め立て、護岸工事などにより消滅の危機に直面している。高知県は平野部が少なく、土佐湾流入河川の勾配が急なため、典型的な干潟が発達していない。したがって、県内の内湾の潮間帯や河川の感潮域は干潟海岸として希少な存在である。日本の干潟海岸に生息する底生生物の概要は、1996年に和田ほかにより報告されたが、その中で高知県では中村市の四万十川河口域しか取り上げられていない。高知県は人口密度が低く、開発が十分に進んでいない地域も多いため、比較

的良好な干潟海岸が残されていると考えられるが、干潟海岸に生息する底生動物に関するまとまった研究はこれまでにない。

十脚甲殻類の短尾類、すなわちカニ類は干潟海岸の環境の指標として有効な動物群の一つである。高知県に産する汽水・淡水産短尾類は9科 52 種で、そのリストはすでに高知県レッドデータブックの中で公表されているが、その中で絶滅危惧種に指定されている種はムツハアリアケガニ *Camptandrium sexdentatum*、シオマネキ *Uca arcuata*、オオユビアカベンケイガニ *Parasesarma plicatum*、マメコブシガニ *Philyra pisum* のわずか4種である。このレッドデータブックの基となるレッドリストは、環境省の方針で5年ごとに見直すことが義務づけられており、演者らは高知県の干潟海岸に生息するカニ類の全貌を明らかにし、さらにレッドリストの再検討を目的に調査を進めている。

今回は、イワガニ科ヒライソモドキ属の2種、アカイソモドキ属の2種の調査結果を報告する。ヒライソモドキ属のタイワンヒライソモドキ *Ptychognathus ishii* は、石垣島、与論島、和歌山県、大阪府、兵庫県および福岡県からの記録があるが、比較的広い範囲に生息しているのは紀伊半島の西岸でしかない。演者らの調査では、安芸市から土佐清水市にかけての広い範囲で本種が確認された。これにより、本種は高知県では普通種と考えられる。ヒメヒライソモドキ *Ptychognathus capillidigitatus* は日本固有種である。本種に関しては本報告が高知県初記録であり、高知県が和歌山県と大阪府に次ぐ生息地となることが確認された。本種は夜須町から中土佐町までの広い範囲に生息しており、タイワンヒライソモドキと同所的に生息するが、分布域はタイワンヒライソモドキより狭いことが明らかとなった。アカイソモドキ属のヒメアカイソガニ *Acmaeopleura parvula* は、11 月に入ってから3つの調査地で多くの個体が確認された。これは、本種の産卵期が他の種に比べて遅いためであると考えられる。トリウミアカイソモドキ *Acmaeopleura toriumii* は、町田ほかにより2004 年に浦戸湾で採集された抱卵雌1個体が高知県の初記録である。本研究では3つの調査地点で確認され、本種が浦戸湾以外の場所にも生息していること、また、再生産を行なっていることが明らかとなった。以上のことから、高知県下の干潟海岸には比較的良好な環境が残されており、また、干潟海岸の短尾類相は紀伊半島西岸のそれと類似している可能性が示唆された。

8. 浦戸湾におけるアリアケモドキ(スナガニ科アリアケガニ属)の記録

佐藤友康(東洋技研)・町田吉彦(高知大・理・自然)・

山本藍子(高知大・理・自然)・西岡賢二(東洋技研)

高知県中央部に位置する浦戸湾はおよそ33万人を擁する高知市に深く入り込み、7つの河川が流入する典型的な内湾である。浦戸湾西南岸部は、大規模な埋立工事から逃れ、後背地には豊かな自然が残存している。本地域の潮間帯は、高知県で数少ない砂泥地を形成しており、所々にコアマモが生育し、ハクセンシオマネキ、ヨウジウオが生息するなど、大型ベントス類を中心に貴重な野生生物が生息していることが明らかになってきた(酒井・細木, 2002; 町田ほか, 2004; 佐藤ほか, 未発表)。しかし、浦戸湾奥部における大型ベントス相の研究は数少なく、まだまだ十分とはいえない状況である。演者らは、2004年4月から大型甲殻類に焦点を絞り、甲殻類相を明らかにすることを目的に調査を開始した。その中で、スナガニ科に属する希少種、アリアケモドキが採集さ

れたのでここに報告する。アリアケモドキは甲幅約 2cm, 六角形の幅広い甲を持つ茶褐色のカニであり、青森県から九州・沖縄島にまで分布する。河口から汽水域上限までの砂泥地に生息し、もとと個体数が少ない上に、生息地の減少等により全国的に希少とされている種である(和田, 1996)。WWF 評価では希少、愛媛県では絶滅危惧 I 類(CR+EN)にランクされている。しかし、高知県では、本種の生息は確認されているものの、絶滅危惧種としての評価はなされていない。高知県における本種の標本に基づく報告は、春野町甲殿川での報告があるのみであり(野元・和田, 2000)、本研究での報告は本県での新産地報告となる。本研究では、浦戸湾西南岸部の深浦地区から国分川下流域にいたる汽水域から感潮帯最上流域について、2004 年 4 月から 9 月の間、たも網による定性採集を行った。その結果、6, 7 月を中心に婚姻色を呈した雌雄と、抱卵雌を国分川下流域において数個体採取した。その後、8, 9 月を中心に殻幅約 2mm 程の稚ガニの出現を確認した。これらのことから浦戸湾における本種の産卵期は夏で、国分川下流域を産卵場及び定着場として利用していることが推測された。

9. 魚の行動にみるオスの戦略メスの戦略

種田耕二(高知大・理)

動物のオスとメスが異なった行動を示す例はいくつか知られている。これはそれぞれがどのような戦略に基づいているかに依存している。餌あるいは配偶者をめぐる行動についてオスとメスの行動の違いをその戦略の違いから解説した。

餌をめぐる行動については、プラティを材料として次の方法で調べた。水槽の左右の餌場に量比の異なる餌を落とし、複数の個体がそれぞれの領域にどのように分配されるかを時間をおってカウントした。その結果、オスのみの場合は餌の量比がどのような場合もほぼ 1:1 の分布となったが、メスのみの場合あるいはオス・メス混合の場合はほぼ餌の量比に応じた分布となった。このことは、オスが餌の量には関係なく、メスを確保するものとしての場所そのものを重視して行動することに対して、メスが餌の量を重視して行動することを示している。オスとメスが混在する場合はメスの分布に応じてオスの分布が決まると解釈すれば説明できる。結局、餌をめぐる行動におけるオスの戦略は、いかに場所(=メスを確保するものとして)を確保するかであり、メスにとっての戦略はいかに餌の量を確保するかにあると言えよう。

配偶者をめぐる行動については、ソードテールフィッシュを材料として用いた。オスがどのようなメスを好み、メスがどのようなオスを好むのかに注目して次の実験を行った。水槽の両方の隅に 2 つの透明な容器を置き、これらにそれぞれ選択させる個体(性が異なる)を入れ、中央の透明容器には観察個体を入れた。一定時間後に中央の容器を上げ、観察個体を自由に泳ぎ回るようにした。観察個体が、それぞれの容器周辺(容器の端から 3cm 以内)の領域にいたのべ滞在時間を測定し、これを各個体に対する選好性とした。その結果、相手をどちらも初めて見る場合は、観察個体がオスの場合もメスの場合も、大きな相手を有意に選択した。しかし、一方が見慣れている個体のときは必ずしもそうはならなかった。観察個体がオスの場合、相手の大きさに関わらず見慣れている個体のほうを有意に選択し、観察個体がメスの場合は体の大きな個体のほうを有意に選択した。すなわちオスは初めて見るメスを好み、メスは体の大きさでオスを選ぶことがわかったのである。

オスにとってみれば見なれた相手は自分と血縁である可能性が高いし、自分がすでに遺伝子を与えた相手である可能性もある。できるだけ多くの遺伝子を広くばらまくという戦略がオスにとっての戦略であるのに対して、メスの戦略はできるだけ大きいオス(すなわちたくましい生命力をもったオス)と交配し、できるだけ沢山の卵を残すという戦略にしたがって行動していると考えられるのである。次に、オスの入った2つの容器のどちらかの近くに、透明容器に入れたメスを置き、一定時間中央のオス(透明容器に入れている)に観察させたあと、メスを容器ごと取り除くとともに中央の容器を取り除いた。その結果、オスは、メスが近くにいないオスを有意に選んだのである。しかしこれだけではオスがもてないオスを好むとは断定できない。選択させるオスの行動がこのような結果をまねいたという考えも成り立つからである。そこで、中央のオスを不透明の容器で覆った後に前と同様の実験を行って選択させた。すると、どちらのオスも均等に選択したのである。すなわち、ソードテールのオスはメスに選ばれてないオスに接近することによって、自分を目立たせるかのような行動をすることが分かったのである。これもオスが自分の遺伝子をできるだけ沢山のものにばらまくという戦略に合致したものであると言える。

10. メジナ虫の物語

熊沢秀雄(高知大・医)

メジナ虫(ちゅう)は歴史の古い寄生虫で、旧約聖書に記された「火の蛇」はメジナ虫を表わしていると言われている。このメジナ虫を概説的に紹介するとともに、中間宿主であるケンミジンコを用いて行なった実験にも言及したい。

メジナ虫は線虫の1種で、メスは人の皮膚に住んでいる。卵胎生で、成熟したメスは体内にたくさんの幼虫を持っている。メジナ虫を持っている人は患部(虫のいる場所)がよほど熱いのか痒いのか、とにかく患部を水につけたくなるらしい。患部が水に入ると、メスはチャンス到来とばかりに幼虫を放出する。

水中に出た幼虫が運よくケンミジンコに食べられると、幼虫はケンミジンコの体内で発育する。体が少しだけ大きくなって、形も少しだけ変わり、こうして「終宿主に感染可能な」幼虫となる。そういう幼虫を持ったケンミジンコのいる水を飲むと、人はメジナ虫に感染する可能性がある。人に入ったメジナ虫は発育し、交尾し、メスは皮下に移行する。これがメジナ虫の生活史である。

メジナ虫には、たくさんの種類がある。人だけでなく哺乳類から鳥、爬虫類、両生類、魚に至るまで、メジナ虫とその近縁種がいて、どれも似たような生活史を持っている。

11. 野生酵母の分離

伊藤貴斗・入野稔也・細川純史（高知小津高校 3 年）

私たちは小津高校のスーパーサイエンスハイスクールの取り組みの中で、高度な実習や大学教官の講義を受けました。その中で微生物学について学習した際、酵母菌に強い興味を持つようになった。そこで身近にある植物から酵母菌を採取し、発酵食品であるパンを作れないかと考え、研究をおこなうことにした。

研究目的は3つで、1つ目は自然にある植物から酵母菌を採取し純粋培養すること、2つ目が採取した酵母菌の発酵力を利用してパンを作ること、3つ目が糖の違いで発酵力に変化が出るのか調べることである。

五台山にある牧野植物園で採取した40種類の植物を発酵試験し、この中から発酵力の強い2種の酵母菌を分離し、純粋培養した。ドライイーストと比較すると発酵力は弱いですが、この2種の野生酵母をパン作りに利用した。この際、学校の閉館時間や授業時間の関係で、本来おこなわない工程を取り入れた結果、本来の食パンと同じ膨らみで、香りも酵母特有のパンを作ることができた。この方法を本職であるパン屋ペロリさんにも取り入れてもらい、パン作りに重要な工程であることが確認された。また糖の違いによる発酵力の違いを調べてみたところ、単糖と二糖で発酵力に違いがあるも確認された。

私たちの研究の結果、発酵力の強い酵母菌を分離することができた。さらに野生酵母を用いたパン作成に適した工程を発見し、その要因と考えられる糖の違いについても確認することができた。

12. 遺伝子組換え納豆の検出

植田春香・安岡悠希・川添晶子（高知小津高校 3 年）

「遺伝子組換え作物は使用していません」と表示された食品を最近よく見かけるようになってきた。それだけはっきりと明示しなくてはならないほど、遺伝子組換え食品とは危険なものなのだろうか。危険なものであれば、厚生労働省は食品としてそれを市場に出すことを許可しないはずである。そこで私たちは納豆の大豆を用いて、組換え遺伝子の検出を試み、組換え作物について考えてみた。また、消費者が遺伝子組換え作物に対してどのようなイメージを持ち、どうとらえているのかという点について疑問が生じ、アンケートを実施してみた。

実験材料には市販の納豆を用いたが、納豆の粘りがあるためにどのようにして組換え遺伝子を検出すればよいのか、その方法を十分に検討した。また、組換え大豆を用いてつくられた納豆を対象に用いた。まずはじめに納豆をチューブに小分けし、蒸留水を入れてボルテックスミキサー等を利用して 10 回程度洗浄を繰り返して粘りをとった。そして、粉末にするために磨り潰した。組換え遺伝子の検出は、各種市販のキットを用いて行った。さらに細胞を溶解するために、インキュベーターし、急冷して、タンパク質などを沈殿させた。その後、遠心分離と上澄みの吸い取り作業を何度か繰り返し、遺伝子を抽出した。これにローディングダイで染色し、電気泳動を行った結果、組

換え大豆を用いた納豆には組換え遺伝子を検出したが、市販の3種には検出されなかった。しかし、研究を進めているうちに遺伝子組換え作物が5%未満のものは、商品に表示する必要がないことがわかり、私たちの口に一切入っていないと一概には言えないことが分かってきた。

また、遺伝子組換え食品に対する考えを聞くため、本校の生徒全員と教職員の方々にアンケート調査を行った。遺伝子組換え作物に対する意識やイメージなどについて質問したところ遺伝子組換え作物について「理解できていない」人や、「食べたくない」という人が多く、その理由は「よくわからない作物だから」という人がほとんどだった。



13. 「新しい」生態学から見えてきた世界

高橋正征（高知大・院・黒潮圏海洋科学研究科）

ここで恥ずかしくもなく掲げた「新しい」生態学は「Global ecology（地球生態学）」ということである。日本語では、「新しい」生態学と呼んだ方が、何となく親近感を持たれるような風土があり、あえてこうした表現を使いました。今春、61歳の定年を迎えそれまでの職を退官しましたが、自分の過去を振り返ってたどり着いた結論が、社会として Global ecology の弱さとその強化の必要性でした。今回の話は、「新しい」生態学 の必要性を感じたいきさつと、それによってどのようなことが期待できるか、私なりに考えたことを紹介させていただきます。

私は1961年に理学部生物学科植物学専攻に入学し、当初から植物生態学の専門研究者を夢見て、大学院に進学し、プランクトン藻類の生態を専門とする道に進み、以来40数年間、生態学・植物生態学・水界生態学・生物海洋学の分野で主に研究・教育を進めてきました。大学院終了直後のカナダでの生活で、水界の動物、生態系、などへの関心を強く持つことになり、生態系生態学を意識しながら研究してきたことと、20世紀に見られた地球からの略奪型の人間社会から、21世紀の地球上の自然現象の中での人間社会のあり方の追求という社会要請から、今回の「新しい」生態学 の発想が生まれてきたように思います。

14. ソバ属植物の異型花柱性型自家不和合性に関する 分子遺伝学的研究

長野美緒（高知大・理）

多くの被子植物において生殖の際に自己の遺伝子を持つ花粉が認識され、自家花粉による受精が抑制される。この現象を自家不和合性といい、遺伝的多様性を維持する巧みな機構として被子植物の進化の早い段階で確立された性質であると考えられている。ナス科、アブラナ科、ケシ科において自家不和合性に関する分子生物学的解明が進むにつれ、植物によってそれぞれ異なる分子機構が働いていることが明らかになってきた。一方で、多くの植物の自家不和合性に関する分子メカニズムは未解明であり、生殖機構の多様性を考察する上で、植物学および生物学的にも解明が望まれる機構である。自家不和合性のひとつである異型花柱性型自家不和合性は、花の形と自己非自己の識別が関与し、Charles Darwin に報告されて以来、多くの研究者の興味を引いてきた。同じ形の花を自己とみなす本現象は、サクラソウ科、ミソハギ科、タデ科等、植物界に広く見られる。

ソバはタデ科に属し、雌蕊の長さが異なる2タイプの花型（長花柱花と短花柱花）が存在する異型花柱性型自家不和合性である。1995年に中国で自殖性野生種が発見され、普通種との種間雑種作出の成功により、ソバ属植物の分子遺伝学的アプローチが可能になった。我々はソバ属植物を用いて、異型花柱性型自家不和合性遺伝子周辺の連鎖地図作成、およびポジショナルクローニングによる遺伝子単離を進めている。今回は、植物の自家不和合性の多様性と、これまでに明らかにされてきたソバ属植物の生殖機構について紹介したい。