

日本生物教育学会

四国支部ニューズレター

第2号 2019年2月15日発行

目次

- ・ 顧問挨拶 . . . 2
- ・ 情報提供 . . . 3
 - 分類学軽視の生物教育の危うさ
橋越清一
- ・ 特別企画「科学系社会教育施設の活用を目指した教育コンソーシアム」 . . . 6
 - ・ 科学系社会教育施設の活用を目指した教育コンソーシアムの設立とその意義
向 平和
 - ・ タヌキのフンも博物館資料！？ 博物館は、ヒト、モノ、情報の交差点
稲葉正和
 - ・ アカウミガメ産卵例の考察 1999年6月と2013年7月の事例
前田洋一・永峰令子
 - ・ 石鎚山系の自然と人文を網羅する面河山岳博物館
矢野真志
 - ・ 未記載種の展示 命名法的行為を理解してもらうために
吉富博之・徳田明仁
- ・ 次回研究会の開催案内 . . . 19
- ・ 賛助会員からのお知らせ . . . 21

日本生物教育学会四国支部

The Society of Biological Science Education of Japan Shikoku branch

発行：橋越清一

事務局：愛媛大学教育学部内

URL：<http://www.ed.ehime-u.ac.jp/~sbsej98/>

E-mail：sbsej4@gmail.com

日本生物教育学会四国支部の発足にあたって

日本生物教育学会四国支部顧問 米澤義彦

日本生物教育学会の四国地区の会員は、ここ数年間は40名前後で推移していますが、その大半は愛媛県と徳島県の会員です。一時は徳島県だけで50名近い会員がいたこともありますので、少し寂しい気がします。

どうして会員数が減少したのでしょうか？学会がその役割を果たしていないからでしょうか？私は学会がその役割を果たしていないとは思っていません。むしろ、学会の役割は今まで以上に大きくなっていると思っています。

「21世紀は生物学の世紀」といわれるように、20世紀後半からの生物学の進展は著しいものがあります。1940年代にはDNAが遺伝子の本体であることが明らかにされ、1953年には遺伝子としての機能を矛盾なく説明するDNAの構造が提案され、確定しました。それ以後の生物学の発展はご存じの通りです。それに伴って、学校教育での生物学分野の学習内容、特に高校生物の学習内容は前回(平成20年)の学習指導要領の改訂で大きく変更されました。従来かなりのページ数が割かれていたマクロ生物学の分野が大幅に削減され、その穴を分子生物学の内容が埋めています。その中には、「ほんとうに高校で学習する必要があるのか？」というような内容も含まれています。

生物学の進展に伴い、学校教育における生物学の学習内容が変化していくのは当然のことです。したがって、学校教育を担う教員は日々新しい知見を消化・吸収して、児童・生徒に還元していく使命を担っていると言っても過言ではありません。そのためには教員自身が新しい知識を吸収する「場」を確保しなければなりません。その「場」が「生物教育学会」だと私は思います。

新しい知識を吸収する「場」は、一般的には、学会の全国大会ですが、全国各地の持ち回りで開催される全国大会に参加することは容易ではありません。その意味において、このたび新しく発足した四国支部は、年2回の研究会と年4回のニュースレターの発行が予定されています。四国地区に在住の生物教育に携わるものがこの四国支部の活動を足場に、その知識と経験を全国の会員に広めてくださることを期待したいと思います。

分類学軽視の生物教育の危うさ

橋越清一

HASHIGOE Kiyokazu

愛媛大学教育学研究科

【キーワード】教科書, 分類, 生物教育用語

現代生物学の命題は、「生命とは何か」と「種(species)の問題 (種の起源)」であると筆者は思う。

前者の問題は、「生命体」の合成という合成生物学の発展でかなり解決すると考えている。筆者が高校で教えていた頃の高校の教科書をも、生命の問題は言及されていなかったように思う。では、「生命とは何か」という場合、外界との仕切り、エネルギー変換、自己複製に加えて、動的平衡の4つの側面がある。それぞれについて解決したとしても生命について解決できるかどうかはよくはわからないが、少なくとも生命合成が行われるならばある程度生命が見えてくると思う。これは「人間とは何か」を理解するために、ロボット工学が努力していることに似ている。

さて、筆者が問題にしたいのは後者の「種の問題 (種の起源)」の方である。筆者が高校で教鞭をとって一番面白くワクワクしたのは進化のところだった。教科書的には面白くなかったので、進化生態学、進化生物学の本から抜粋して教科書を逸脱して教えていたように思う。種(species)を考えるには生態学と進化学の両方の知識が必要であり、さらにストーリー性が重要である。では、「種とは何か」といった場合、明確に答えられる人はいるだろうか。DNA の特定の

部位を解析する系統解析によって新種が記載されていることが多い昨今、再度種(species)について考えてもいいように思う。

種の知識、すなわち分類学の知識なくして生態系、生物多様性、進化といった分野は理解できないのではないか。そう考えると、例えば高校における現場の生物教員にどれだけの分類学の知識・教養があるかは疑問である。また、「生物の分類」が入った中学校理科ではどれくらい分類学が理解されているのだろうか。中学校理科においては分類学の知識はいらぬとする見解もあるが、生態系、生物多様性、進化といった問題を考えていく場合に果たしてそれで大丈夫なのだろうか。現状を考えると、分類学軽視の生物教育の危うさがみえてくる。

文部科学省(2017)の学習指導要領の中学校理科の生物分野では

(3) 生命や地球に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度と、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を養うとともに、自然を総合的に見ることができるようになる。

として、さらに、

(7) 生物の観察と分類の仕方

㊦ 生物の観察

校庭や学校周辺の生物の観察を行い、いろいろな生物が様々な場所で生活している

ことを見いだして理解するとともに、観察器具の操作、観察記録の仕方などの技能を身に付けること。

④ 生物の特徴と分類の仕方

いろいろな生物を比較して見いだした共通点や相違点を基にして分類できることを理解するとともに、分類の仕方の基礎を身に付けること。

その内容の取扱いでは、

ア アの(ア)の⑦については、身近な生物の観察を扱うが、ルーペや双眼実体顕微鏡などを用いて、外見から観察できる体のつくりを中心に扱うこと。

としている。そして、

観察した生物などを比較して見いだした様々な共通点や相違点を基にして、生物が分類できることを理解させるとともに、分類の仕方の基礎的な技能を身に付けさせることが主なねらいである。なお、身近な生物を観察することにより、生物に対する興味・関心を高めるようにすることが大切である。(下線は筆者が追加)

さらに、「ここでの分類は、観察及び資料等から見いだした観点や基準を基にして行わせるものとし、目的に応じて多様な分類の仕方があり、分類することの意味に気付かせるような学習活動を設定することが重要であり、学問としての生物の系統分類を理解させることではないことに留意する。」

(下線は筆者が追加)という内容は、中学校理科では分類の本質には迫ることができないと思われる。そして、

(イ) 生物の体の共通点と相違点

⑦ 植物の体の共通点と相違点

身近な植物の外部形態の観察を行い、その観察記録などに基づいて、共通点や相違

点があることを見いだして、植物の体の基本的なつくりを理解すること。また、その共通点や相違点に基づいて植物が分類できることを見いだして理解すること。

⑧ 動物の体の共通点と相違点

身近な動物の外部形態の観察を行い、その観察記録などに基づいて、共通点や相違点があることを見いだして、動物の体の基本的なつくりを理解すること。また、その共通点や相違点に基づいて動物が分類できることを見いだして理解すること。

としている。

これを現場で行うことによって、教材によって分類は異なることになり、さらに動物園や植物園、博物館などの施設がある都市部と身近な自然が多くあるが前述のような施設がない農村部における教育格差は当然生じてしまう。この程度の分類では生態系や生物多様性、進化といったものは理解できないはずだ。

少し、種 (species) についてまとめておきたい。まずは手っ取り早いフリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』では、生物の形態によって種を区別する「形態的種」、マイヤーによって 1942 年に提案された生殖的隔離を重要視する「生物学的種」、生物をその生活している場またはニッチ (生態的地位) で分かれているかどうかを判断する立場の「生態学的種」、地理的に隔離されている物を別種と見なす立場の「地理学的種」、単系統に属し、他の系統と異なる特徴、進化的傾向を持つ生物群や系統を種とする立場の「進化学(系統学)的種」、時間的種は種の誕生と終焉によって定義されるとする「時間的種」も紹介されている。

筆者はこの種の問題を以前から考えてき

たが、未だに結論は出ていない。筆者が考えている種 (species) は主に高等植物についてであるが、有性生殖を行う広布種の場合は地域集団 (地域個体群)、つまり遺伝子交流が可能な集団であるディーム (交配集団) を、隔離分布している小集団で構成されているような種の場合はそのものを種 (species) として見ていると考えている。種分化がストーリーをもって説明できるとよい。一番すっきりしているのは鳥類の場合のように思え、亜種との関係など高等植物とは異なり分かりやすいように思える。まあ、高等植物の種 (species) 以下の下位単位である亜種、変種、品種やエコライン、エコタイプは分かりにくいものであるし、雑種を容易につくることは混乱しやすい原因である。とはいえ、生物の分類群によって種は大きく異なることは否めない。

筆者は、現在の大学における教員養成課程では分類学をしっかりと教えることはなかなか難しくなっていると考えている。分子生物学が主流の昨今、分類学の軽視を見直し、身近な生物の分類ができる学生や教員の養成が必要ではないかと思う。教科書の中にある生態系や生物多様性、保全などを教える教員には分類学の知識やスキルが最低必要であり、それをもとに児童・生徒を教育していくことが重要ではないか。AIですべてが片付くような機運がある一方、生物教育においてはすべてが AI で解決するものばかりではないと考えている。例えば、フィールド調査を実施する場合は AI 頼りだけではとても不便である。結局、フィールド調査では現場で分類できるスキルを教員が持たないと調査研究はできないことになる。現在最も分類に長けているのは環境ア

セスメントに従事している方々かもしれない。生物教員であれば、少なくとも「校内インベントリー (生物情報)」を作成したり、「地域インベントリー」を作成したりして、教材化するスキル、すなわち「教材化力」を身に付ける必要があると考えており、その養成が急務であるといえる。

筆者が観察会の講師として参加してみても、多くの方が「生物の名前を知りたい」と思っていることを痛感する。生涯教育的にも身近な生物の分類ができると豊かな人生にもつながると思われ、小・中・高・大といった生物教育の中でそのような体験をさせることが少なくとも重要ではないかと考えている。

文献

- ・文部科学省 中学校学習指導要領解説理科編 平成 20 年 7 月
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2011/01/05/1234912_006.pdf
- ・文部科学省, 2017. 中学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説理科編
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/06/12/1387018_5_2_2.pdf
- ・ <https://ja.wikipedia.org/wiki/>
- ・網谷祐一, 2002. E・マイヤーの生物学的種概念, 科学基礎論研究, 29(2), 23-28.

科学系社会教育施設の活用を目指した教育コンソーシアム の設立とその意義

向 平和

HEIWA MUKO

愛媛大学教育学部

1 社会教育施設の活用について

社会教育施設は「社会教育の奨励に必要な施設（社会教育法第3条）」として学校の教育課程として行われる教育活動を除いたインフォーマルな教育活動の推進の場として設置された。また、現代の知識基盤社会において学び続ける必要性が増しており、さらに進む情報化社会（超スマート社会：Society 5.0）への対応においても社会教育施設の活用は必要不可欠である。しかし、我が国の成人の学び直しは進んでおらず、生涯学習の推進方法が模索されているのが現状である。

学校教育においても社会教育施設の活用が学習指導要領で明記され、教科書でもその活用が記載されている。上述の通り、社会人の学び直しの場として認識してもらうには、学校教育での活用を通じて社会教育施設の学びが有意義なものとして周知されることが重要である。理科教育において最も活用が期待される社会教育施設として科学系博物館と動物園・水族館があげられる。

2 教育コンソーシアムの設立の意義

そこで、中谷医工計測技術振興財団科学教育振興助成の支援を得て、科学系社会教育施設を活用できる学校教員を育成するために、大学・学校・教育センター・社会教育施設が参加する教育コンソーシアムを設立し、具体的教員の養成・研修の教材開発、実践事例の蓄積を行うこととした。

これまでも社会教育施設は学校への出前授業や資料の貸し出しなど貢献している。しかし、学校教育のカリキュラムとの整合性や効果的な指導法の検討が十分とは言えない。また、学校側も出前授業、遠足や修学旅行で社会教育施設を活用しているが社会教育施設の職員にすべてを任せていることも多い。そして社会教育施設を活用している教員は個人的なつながりで関係していることが多い。そこで本コンソーシアムでは、社会教育施設の職員は学校・教育課程を、学校教員は社会教育施設を理解する

ことが重要であると考え、連携することを目的に設立した。

相互理解が進むことで、学校側は効果的な社会教育施設の活用がなされ、児童・生徒に対して有意義な教育活動を提供できる。また、長期的な視点で考えると上記のように社会教育施設側の教育活動の質の向上によって地域の子どもたちが地域の自然や科学技術の特質を知ることができ、地域創生の観点からも大きな役割を果たせると考えられる。

さらに本コンソーシアムでは教育課程に即したフォーマルなものにとどまらず、インフォーマルな教育活動についても積極的に関与することを目指している。これまで個人的なつながりにより実施されていた諸機関との連携を接続することによりさらなるコミュニティーの形成および教育活動における実施内容の充実に資することを目標としている。さらに専門性の高い外部の施設と関わることで学校教員の資質向上にも寄与し、次期学習指導要領で求められる「主体的、対話的で深い学び」への対応にも有効に働くと考えられる。

今回、本ニュースレターにおいてコンソーシアムに協力いただいている愛媛県総合科学博物館の稲葉正和氏、愛媛県立とべ動物園の前田洋一氏、面河山岳博物館の矢野真志氏、愛媛大学ミュージアムの吉富博之氏に寄稿をお願いし、快くお引き受けいただきました。今後の連携に繋がれば幸いです。

文献

向平和（2018）学校教育における動物園の活用を目指したコンソーシアムの設立，日本科学教育学会年会論文集，42，

向平和（2018）これからの生物教育を担える教員養成・研修の試み—愛媛大学での取り組みを中心に—，生物教育，59（2），108-109.

向平和・前田洋一（2012）：社会教育施設を活用できる教員の養成への試み—とべ動物園との連携による教材づくり—，大学教育実践ジャーナル，10，39-44.

タヌキのフンも博物館資料！？

博物館は、ヒト、モノ、情報の交差点

○稲葉 正和

Ehime Prefectural Science Museum

愛媛県総合科学博物館 学芸課 自然研究グループ

【キーワード】 越智勇一、タヌキ、食性調査、自ら学び続ける力

1. 越智勇一先生をご存知ですか？

筆者は、学校に収蔵されている標本の調査をとおして、過去の愛媛県の動物相について調査している（稲葉, 2018a, 2018b など）。昨年11月に標本の調査記録を報告するため、麻布大学で開催された日本爬虫両生類学会に参加したところ、思わぬ出会いに恵まれた。

麻布大学には、いのちの博物館というユニークな博物館が設置されている。その博物館で愛媛県出身の越智勇一先生（日本学術会議会長・麻布大学学長・東京大学農学部長などを歴任された獣医学者）の企画展が開催されていた。越智先生は、自発性感染学説（現在でいうところの日和見感染）を提唱された研究者であり、ピフィズス菌の発見者として有名な光岡知足東大名誉教授などを指導した教育者でもあったこと（高槻, 2018）を企画展示をとおして初めて知った。越智先生の業績やお人柄については、越智勇一先生追想集刊行委員会（1995）や大竹修（2017）に詳しいので、機会があればぜひ御一読頂きたい。

越智先生が残された言葉には、「学問の道を歩む者にとって、唯一の喜びは、金でもなく、権力でもなく、自分の仕事が認められることであろう。」や「苦勞するのは三年くらいで、後悔するのは一生である。」など魅力的な言葉が多い（越智勇一先生追想集刊行委員会, 1995）。かと思えば、講義中に「タバコを1本よこせ。君たちも吸ってよいよ。」と息抜きされるなど（倉益, 1995）、大海に棲むクジラのようなお方（古泉, 1995）だったようだ。

越智先生を知れば知るほど、より詳しく調べてみたい。そして、多くの人に越智先生を紹介したいという思いが強くなった。そのため、この企画展を担当している麻布大学の高槻成紀先生に相談したところ、快く御協力を頂き、企画展のパネルを譲渡して頂くことになった。現在、麻布大学いのちの博物館との合同企画展の開催に向けて、準備中である。

2. 四国のタヌキのフンを探しています。

高槻先生とやり取りしていく中で、思わぬ出来事が起きた。高槻先生から「私は哺乳類の食性調査を行っており、現在はタヌキの食性に興味を持って調べているのだが、四国のタヌキのフンは手に入らないだろうか？」とのメールが届いたのである。かつて、生物学者の池田清彦氏が新婚旅行に出かけようとした際、骨董好きの友人に「骨董屋に立ち寄って古いタンツボを買ってきてくれないか。」と所望され、新婦が激怒したという話を讀んだことがある（池田, 1992）。さすがに、そこまでのインパクトはないにせよ、「タヌキのフンを探しています。」と言えば、大方の人は驚くだろう。私が驚かなかったのは、ひとえにあらゆるものを無目的・無制限に収集する使命を課せられた博物館職員だからである。

とはいえ、筆者はフィールド調査の経験が不足しており、タヌキのタメフン場というものにほとんど遭遇したことがない。かつて西予市の海岸を訪れた際、うず高く積まれたタメフンを発見した。間違いなくタヌキのタメフンだろうと思いつつも、カワウソはフンをサインポストにするというし、海岸にタヌキがいるものなのか、もしかして・・・と考え、大量のフンを博物館に持ち帰ったことがある。（タヌキが海岸にも生息していることを後日知った。）

持ち帰ったフンを丁寧に分解して調べたところ、昆虫やら枯れ葉やら植物のタネやらしか出てこず、正真正銘のタヌキのフンであることがわかった。タヌキに化かされたような気分がガッカリしたものだ。そのうえ、「冷蔵庫も一杯だから、フンとかまでは集められないよ・・・。」と先輩に優しくたしなめられ、さらにガッカリした苦い記憶がある。その時、「俺は、今後一切フンなど集めんぞ！」と憤慨したものだ。しかし、まさかタヌキのフンが必要になる機会に出くわすとは。再びタヌキに化かされたような気分である。

3. 共同研究を夢見て・・・

高槻先生は、シカの食性や生態を専門的に研究されていた哺乳類学者である（高槻, 2006）。近年はタヌキやテンなどの食肉目の食性に関する研究でも優れた業績を多数発表されている（高槻, 2017; 高槻ほか, 2018 など）。

筆者は、愛媛県のカモシカやキツネの分布記録に関する論文を発表予定だが、その論文に引用する文献調査でしばしば高槻先生の御名前を目にしていた。その高槻先生から、「四国のタヌキのフンを提供してくれたら、ぜひ共同研究にしましょう。」という夢のような言葉が送られてきた。タヌキのフンを集めたら憧れの哺乳類学者と共著で論文が発表できるかもしれない。しかし、タヌキのフンは廃棄してしまい、愛媛県総合科学博物館には所蔵されていない。自分の浅はかに地団駄を踏んだものだ。

「あらゆるものを、無目的に、無制限に収集する。それが博物館に課せられた使命だ。」と東京大学総合研究博物館の遠藤秀紀先生は常々おっしゃっている。国立科学博物館の川田伸一郎先生も「無目的、無制限、無計画に標本を収集する大切さ」を説かれている（川端, 2018）。しかし、タヌキのフンまでその対象であったとは・・・ふと調べてみると、遠藤先生も、赤坂御用地に生息しているタヌキの食性について、タメフン場に残されたフンをもとに調査し、論文を発表されていた（手塚・遠藤, 2005）。ああ、タヌキのフンはやはり研究材料になりえるのか。自分の浅学をまたまた反省するばかりである。

4. モノを集める博物館の使命

博物館は、あらゆるモノ（標本）を収集する施設であるが、モノが勝手に集まってくるはずはない。それゆえ、博物館で働く（闘う）学芸員には、過酷な自然環境（暑い、寒い、かゆい、くさい、いたい、こわいなど）の中で、あらゆるモノを無目的、無制限に収集、保存し、次世代の研究者に引き継ぐという崇高な使命がある。無目的、無制限に収集された豊富な資料は、多くの研究者の多様なニーズに応えうる豊かな土壌となる。（だからこそ、タヌキのフンも残しておくべきであった・・・。）しかし、それぞれの学芸員には専門分野があり、収蔵庫の容量不足といった物理的な問題も存在するため、すべての資料を過不足なくそろえることは不可能である。また、多種多様な標本の管理を

いかに行うかという問題に、現場で格闘する多くの学芸員が直面している。

筆者が考えるこの問題への解決策は、人的ネットワークの構築である。一人一の学芸員、もしくは単館で扱える資料の質、量には限界がある。そのため、各館をHUB化し、それぞれの得意分野を共有化していくことが、今後の博物館運営に求められると考える。向先生がよく言われている「大きな袋を作る」という発想は、そのような点で非常に共感できる。

5. タヌキのタメフン場を知りませんか？

さて、話をタヌキのタメフンに戻そう。筆者は博物館に勤務する中で、様々な人的ネットワークを形成してきた。四国の哺乳類に詳しい研究者に連絡を取ったところ、面河山岳博物館の矢野真志さん、四国自然史科学研究センターの谷地森秀二さん、西条自然学校の山本貴仁さんなどから、タヌキのタメフン場に関する情報がぞくぞくと集まってきた。

谷地森さんのグループは、交通事故死したタヌキの解剖を行っており、タヌキの胃内容物を大量に冷凍保存している。それらの資料を高槻先生に提供する予定である。また、矢野さんもタヌキのタメフン場のモニタリング（フンの確認・採集・保存）に着手された。普段からフィールドに出て、様々な経験を積まれている四国の研究者たちに心強さを感じている。

私も、何とかタヌキのタメフン場を発見し、モニタリングに着手したいと考えている。松山城にはタヌキが生息しているようで、しばしば城山周辺で交通事故死したタヌキを見るとの情報を得た。矢野さんがモニタリングしているのは、山岳地域の個体群である。私としては、家からほど近く、人間の生活圏に近接する城山のタヌキの食性に興味を持っている。何度か城山に足を運び、タヌキのタメフン場を見つけないものだ。問題は、採集したタヌキのフンを家のどこに保存しておくかであるが・・・。

6. 多様な研究テーマに共感できる心

現在の教科書や入試問題では、分子生物学の内容ばかりに力点が置かれているように感じる。生徒の研究発表でも、DNAを用いた系統解析など、最先端の研究らしいものが散見される。しかし、実際の研究現場では、「タヌキのタメフン場を知りませんか？」といった突拍子もない研究課題が提起される場合もある。自然

界に生息する生物を実験対象として選んだ場合、まずモノを仕入れなければ研究は始まらない。大学時代、モデル生物であるショウジョウバエばかり扱ってきた自分にとっては、この当たり前の事実すらカルチャーショックであった。与えられた入試問題をただ解いている生徒たちにとっても、同様の体験が待っているように思えてならない。

モデル生物は入手が容易であり、先行研究が多く、実験の成果も得られやすいという利点がある。しかし、研究対象となる生物を選定する際の試行錯誤の経験、野外で汗まみれ、泥まみれになって標本を採集したり、データをとったりする体験も大切だ。それらの経験や体験が、多様な研究が導き出す新知見への柔軟な理解や謎を解き明かした研究者の努力への共感を生むと考える。多様な経験や体験を通じて、研究者の研究力が強化されることを考えると、モデル生物の研究に偏重する傾向はいささか不安ではある。

私は博物館に勤務して様々な人々と交流する中で、生物学の持つ奥深い魅力にあらためて気が付けた。研究は一人ではできない。他者の研究内容に共感し、多くの人とつながる能力も大切な「学力」である。そう考えると、文部科学省が提起した「主体的、対話的で深い学び」というテーマは、的を得ているように感じる。

7. 自ら学び続ける力の育成を目指して

私は、文部科学省の提示したテーマに「自ら学び続ける力」も加えて欲しいと考えている。博物館に勤務するようになってから、学会などで若手研究者に出会う機会が増えた。最近知り合いになった若手研究者は、博士号取得への夢を捨てきれず、会社を退職して研究生活に戻ったと語っていた。私は、自らの目標に向かって学び続ける彼らの姿勢に深い感銘を受けるとともに、自分のもとを巣立っていた生徒たちのことをよく思い出すようになった。

人生は長い。私が博物館での研究活動をおして様々なことを学んできたように、生徒たちにも、様々なことを学びなおすチャンスがある。そのチャンスを活かすためには、自らの可能性を諦めず、積極的に学びと向き合う姿勢が必要である。若手研究者との交流を通じて、自ら学び続ける力を持った生徒たちを育てたいと願うようになった。

生徒たちに、自ら学び続ける力を身に付けさせるためには、教員自身が自らの学び続ける力を育てていかねばならない。日本生物教育学会四国支部が、会員間の交流を通じて、お互いを切磋琢磨し、会員同士が学びあえる場に発展していくことを祈念している。

引用文献

- 池田清彦(1992):昆虫のパンセ. 青土社. 215pp.
稲葉正和(2018a):最近発見された愛媛県重信川水系産のスナヤツメ(ヤツメウナギ科)の標本. 愛媛県総合科学博物館研究報告. 22. p. 1-8.
稲葉正和(2018b):最近発見された西条市産のシラウオ(シラウオ科)の標本. 愛媛県総合科学博物館研究報告. 22. p. 9-14.
川端裕人(2018):研究室に行ってみた。第5回「無目的、無制限、無計画の大切さ」。入手先. ナショナルジオグラフィック日本版サイト <https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/web/15/072100014/080600005/> (参照:2018. 12. 28)
古泉巖(1995):麻布における越智先生の30年. 獣医界一先輩の足跡 その思考と行動. 越智勇一先生追想集刊行委員会. p. 124-127.
倉益茂實(1995):人を深く愛した越智先生. 獣医界一先輩の足跡 その思考と行動. 越智勇一先生追想集刊行委員会. p. 121-123.
越智勇一先生追想集刊行委員会(1995):獣医界一先輩の足跡 その思考と行動. 越智勇一先生追想集刊行委員会. 205pp.
大竹修(2017):獣医学の狩人たち 20世紀の獣医偉人列伝. 大阪公立大学共同出版会. 406pp.
高槻成紀(2006):シカの生態誌. 東京大学出版会. 480pp.
高槻成紀(2017):テンが利用する果実の特徴ー総説. 哺乳類科学. 57(2). p. 337-347.
高槻成紀(2018):越智勇一という人. 麻布大学のちの博物館. 29pp.
高槻成紀・岩田翠・平泉秀樹・平吹喜彦(2018):仙台の海岸に生息するタヌキの食性ー東北地方太平洋沖地震・津波後に復帰し復興事業で生息地が改変された事例ー. 保全生態学研究. 23(1). p. 155-165.
手塚牧人・遠藤秀紀(2005):赤坂御用地に生息するタヌキのタメフン場利用と食性について. 国立科学博物館専報. 39. p. 35-46.

アカウミガメ産卵例の考察

1999年6月と2013年7月の事例

前田洋一^A、永峰令子^B

YOICHI MEDA, REIKO NAGAMINE

愛媛県立とべ動物園^A、鹿児島市平川動物公園^B、

【キーワード】 アカウミガメ、人工孵化、移植、

1 目的

アカウミガメは日本の太平洋沿岸の砂浜で産卵し、四国では徳島県や高知県で定期的に産卵が確認されているが、愛媛県内での産卵例は非常に少ない¹⁾。とべ動物園は、1999年重信川河口での事例²⁾と2013年伊予市新川海岸での事例³⁾について、現地保全と一部の卵の人工ふ化を試みている。今後、不定期な産卵があった時に適切な対応を行うため、生物学的なデータの比較に加えて、上記2例の事例や広報について再考してみる。



図1 アカウミガメ幼体

2 調査地及び方法

1999年の産卵場所は重信川河口中洲、2013年の産卵場所は伊予市新川海岸（海水浴場）であった。それぞれ市民からの情報提供の翌日、1999年6月21日、2013年7月15日に現地調査を行った。調査時に水に浸かっていたり変形していた卵について動物園に持ち帰り人工孵化を試みた。

3 結果

(A) 重信川河口中洲の例

(1) 産卵日：1999年6月20日 9時ごろ

(2) 発見の状況

日本野鳥の会愛媛の会員の方が産卵しているところを発見し、動物園に連絡があった。

(3) 調査日と保全対応

6月21日に東雲女子大とともに調査を実施した。満潮時には完全に水没する場所であったので、産卵総数107個のうち健全な状態の70卵を河口左岸の砂浜に移植した（表1-1）。産卵の情報は非公開とし、移植場所の囲いも設置していない。中洲にはアカウミガメが動き回ったと思われる足跡が多数確認された（図2）。



図2 河口中洲のウミガメの足跡

(4) 情報の公開

移植地の場所を特定されないように、愛媛県自然保護課に情報提供を行ったが、一般への情報公開は行わなかった。

(5) 人工孵化と仔ガメの育成

人工孵化には極めて変形していた2卵を除いた24卵を供した（表1-2）。卵は、発泡スチロールの箱の中に水を張ったバットを設置し、その上に金網と湿らせたタオルを敷き並べた。上部は湿度保持のためラッピングフィルムで覆った。設置した部屋は、ボイラーにて加温、加湿している為、室温は28℃から30℃で変化した。

孵化は9月3日に10個体、9月4日に4個体、9月5日に1個体が孵化した他、7卵が死ごもり、2卵は無精卵であった。すべての個体

には直径約 2cm の卵黄囊がついていた。残念ながら卵黄囊が吸収されて、海水に移動することができた個体は孵化した 15 個体の内、9 月 4 日生まれの 3 個体と 9 月 5 日生まれの 1 個体のみであった（内 1 個体も早期に死亡）。

10 月 12 日に最終的に水温の上がる春に宇和海に放流する予定で、容量の多い海水の水槽を持つ虹の森公園おさかな館に 3 頭を移動した（放流前にすべて死亡）。ふ化直後に死亡した 11 個体（図 3）の平均体重（卵黄囊込み）は 17.99g 平均直甲長は 38.3mm であった。



図 3 ふ化直後に死亡した仔ガメ

(6) 産卵巣の仔ガメたち

移植場所の定期的な監視は行っておらず、後に産卵巣を掘り起こしたところ卵の殻が多数発見されたことから、複数個体が脱出したものと思われる。

(B) 伊予市新川海岸の例

(1) 産卵日：2013 年 7 月 14 日 5 時ごろ

(2) 発見の状況

海岸を散歩していた永井秀伸さんがウミガメを発見し、動物園にはウミガメが上陸していたとの連絡があった。



図 4 産卵場所

(3) 調査日と保全対応

7 月 15 日に動物園職員 1 名が通報者と現地を確認した。海から上陸した際の足跡が残っており、それを頼りに産卵場所を探すのがなかなか発見できなかった。1 時間ほど 7 か所を掘ったところで産卵巣を確認し、その際掘り出してしまった 5 卵を動物園に持ち帰った。

新川海岸での産卵が確認されたことから、7 月 17 日には生物多様性センターが産卵場所に人止め柵をした。7 月 24 日には愛媛県自然保護課、愛媛県生物多様性センター、伊予市、伊予農業高校と合同で産卵巣の掘り起こしをして卵の確認を行った。これは日本ウミガメ協議会の亀崎氏のご助言を受けて行ったもので、異常卵や腐敗卵を取り除き、正常卵 87 個を埋め戻した（表 1-1）。産卵場所周辺には海浜植物も繁茂しており（図 4）、満潮時でも海水に浸からないという判断をして、産卵場所に埋め戻すこととした。



図 5 卵の掘り返し

(4) 情報の公開

8 月 2 日にはマスコミに向けて情報公開し、翌日の新聞紙面の一面に大きく取り上げられた。これにより、多くのマスコミと見物の方を呼ぶこととなり、孵化脱出予定日前から夜間の監視を行わなくてはならないこととなった。一方で付近住民の方々が自主的に海岸の見回りや清掃を行ってくださるという効果もあった。

(5) 人工孵化と仔ガメの育成

7 月 15 日に採集した 5 卵と 7 月 24 日に採集した 8 卵、計 13 卵に対して人工孵化を試みた（表 1-2）。卵は湿らせたバーミキュライトを敷いたプラスチックケースの中に並べ、保温ライトや床敷ヒーターなどで温度を維持した（図 6）。結果的にケース内の温度は 27℃から 31℃に保たれた。9 月 9 日の朝、1 卵が孵化し

ているのを確認、腹部の卵黄嚢はほぼ吸収された状態であった。体重は 17g、直甲長 42.5mm であった。残りの 12 卵は無精卵であった。6 日齢で最初の給餌を行い、アジをミンチ状にしたものを 1 日 2 回計 1g から順次増やしていった。9 月 30 日、放流のために高知県室戸市に移動をさせたが当日は波が高く放流を中止し、NPO 法人日本ウミガメ協議会室戸基地に仔ガメを預けて放流をお願いした。相次ぐ台風などの影響で放流の延期が続いたが、10 月 29 日、(55 日齢、体重 44.3g 直甲長 59.4mm) に室戸沖 10km の太平洋に放流された。



図 6 人工孵化の様子
(6) 産卵巣の仔ガメたち

伊予農業高校の生徒が産卵巣の温度を継続的に計測してくれる中、産卵から 50 日が近づくころから、愛媛県自然保護課、愛媛県生物多様性センターとともに夜間の見回り監視を行った。マスコミやギャラリーが朝早く暗い中集まるほどの過熱ぶりであったが、孵化脱出予定日を過ぎててもその兆候が見られない為、産卵から 86 日が経過した 10 月 8 日に産卵巣の掘起こしを行った。その結果、2 卵に死ごもり (図 7 孵化直前で卵から出ることのできなかつたもの) が確認されたが、それ以外の卵は割れたり腐敗しており、ほとんどが無精卵であったものと思われた。



図 7 死ごもりの個体

表 1-1 産卵の状況と卵の移動

	産卵日	産卵数	移植数	人工数	産卵巣の確認
1999年	6/20	107	70	24	卵殻の破片多数
2013年	7/14	130	87	13	腐敗卵多数 死ごもり 2個体

表 1-2 人工孵化の結果

	人工数	孵化数	有精卵数 (有精卵率)	無精卵	孵化日数
1999年	24	15	22 (91.7%)	2	75~77
2013年	13	1	1 (7.7%)	12	58

4 考察

(1) 産卵巣の保全について

伊予灘海岸などの内海でのアカウミガメの産卵については、砂浜の狭さ、人の出入り、黒潮の流れる外洋までの距離、仔ガメの脱出後の光環境、などを考慮すると、仔ガメの生育上決して良好な場所とは言えない^{4) 5)}。今報告の 2 例では、産卵場所が海水に浸かる状況や海水浴客による踏み付けが考えられた為、卵の移植と埋め戻しを行った。移植に関しては、自然巣の孵化率よりも低くなることや移植により温度環境を変化させてしまうと、孵化幼体の性比を人為的に操作することになり、産卵場所の状況を考慮して慎重に判断することが必要である。

(2) 人工孵化、産卵巣の孵化について

状態が悪く、孵化する可能性が極めて低いと思われる卵に対して人工孵化を試みた。それにもかかわらず、1999 年の孵化率が 90% を超えているのは、母ガメが卵を持ち産卵するまでの状態が良かったものと推測できる。産卵巣の確認時には多数の卵殻が見つかっていることから、産卵巣から移植した 70 個の多くが孵化脱出したものと考えられる。一方 2013 年は産卵巣を確認したところ、腐敗した卵が多く確認されている。人工孵化の有精卵率も 7.7% と非常

に低いことから、母ガメが産卵した卵のほとんどが無精卵であったものと考えられた。

(3) 情報の公開、広報について

2013年は8月2日に報道公開して現地保全を行った。新聞の一面を飾ったこともあり、砂浜は多くのマスコミと見物者であふれた。今回は現地が海水浴場であったことも公開する判断の一つとなった。可能であれば公開することなく産卵巣の保全を行う方が良いと思われる。死亡した仔ガメの液浸標本は、当園、愛媛県総合科学博物館（当園より移管）、虹の森公園おさかな館に保存されている。産卵時のデータ等と合わせて今後の教育事業に活用していく必要がある。

謝辞

アカウミガメ上陸の情報をいただいた永井秀伸氏、保全活動を行うにあたりご協力いただいた、愛媛県自然保護課、生物多様性センター、伊予農業高校、伊予市、東雲女子大学 NPO 法人日本ウミガメ協議会の関係諸氏にお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 愛媛県レッドデータブック 2014
- 2) 前田洋一 (2006) 愛媛の自然 47(11),2006 11-12
- 3) 永峰令子 (2014) とべ ZOO Vol25 No.4
- 4) 亀崎直樹 (2012 年) : ウミガメの自然誌～産卵と回遊の生物学～ 東京大学出版会
- 5) NPO 法人日本ウミガメ協議会
(http://www.umigame.org/J1/umigame_sanranchi_mondai.html)

石鎚山系の自然と人文を網羅する面河山岳博物館

矢野真志

Yano Shiji

面河山岳博物館

1. 面河山岳博物館の施設概要

面河山岳博物館は西日本最高峰（標高 1,982m）の石鎚山を有する石鎚国定公園、そして名勝面河溪の自然と人文をテーマとした郷土博物館で、平成3年4月の開館から今年度で28年目を迎えている。開館からの14年間は人口わずか1,000人の面河村が直営し、平成16年4月以降は町村合併により誕生した久万高原町（人口約8,500人）が管理・運営を行っている。現在の常勤職員は2名（事務1・学芸1）と少人数ではあるものの、山岳関係資料や昆虫標本を中心に約5万点の資料を所蔵し、隔年ではあるが石鎚山系の自然史を中心とした研究報告書を発行している。また、年3回の企画展示や講演会、自然観察会など幅広い教育普及活動を展開し、自然史系博物館が少ない愛媛県において自然科学普及の一翼を担っている。



(写真1) 面河山岳博物館外観

2. 石鎚山系の自然と人文が学べる常設展示

標高700mに位置する面河溪から石鎚山山頂までの森林は、明確な垂直分布を示すことで知られ

ている。ウラジログシを主体とした暖温帯林から始まり、モミ・ツガの中間温帯林、ブナ林を経て、亜寒帯林であるシラベ林に到達する。当館の常設展示は2つのフロアに分かれており、1階では以上のような森林の垂直分布の概要、更にはそこに生息する動植物（高山性植物やソハヤキ要素の植物、北方系昆虫など）を標本や模型、ジオラマで紹介している。石鎚山系の地質に関する展示では、拡大した地質図に合わせ、植物化石から再現された2,000万年前の石鎚山周辺の植生や1,500万年前の火山活動の様子などが詳しく図で説明されており、この地域の複雑な地史を学ぶ上では絶好の教材といえよう。2階は人文分野を扱うフロアで、日本七霊山の一つとしても数えられている石鎚山の山岳信仰について、また、登山史や木地師に関する資料を展示している。展示室中央には縮尺100分の1の石鎚山頂上大パノラマ模型を設置し、荒々しい山頂部（天狗岳）の岩場が南面北面ともに再現されている。



(写真2) 常設展示室

3. リピーターの多い特色ある特別展

当館では常設展以外の展示として、春と秋に企画展、夏休み期間中に特別展を開催している。企画展では主に石鎚山系の自然や人文に関する調査研究の成果を紹介している。一方、特別展では世界の昆虫や珍しい動物など比較的一般に受けの良いテーマを選んでいる。本来的な設立趣旨から言えば、地域に根差したテーマの展示事業を企画すべきであるが、夏期に限っては登山やハイキングを伴わない家族単位での来館が多く、多様な展示内容を求められていることから、比較的地域性の薄い展示（近年で言えば、危険生物や巨大昆虫、両生類など）を実施している。この夏期展示の人気は非常に高く、年間入館者数の約半数を占めるほどになっており、年々リピーターは増加傾向にある。

4. 地域向け活動とこれからの博物館

当館の利用者の大半は観光客及び登山者であるが、住民に地域の価値を再発見してもらうための普及事業にも力を入れている。その一つが住民限定の生物部「モモンガクラブ」で、月1回程度、生物調査や自然観察会等を行っている。地域学的な学びを期待する住民を囲い込み、地元で博物館ファンを育てることを目指し、この10年間で約80回のイベントを企画、延べ300名以上が会員となっている。また、気軽に地域の自然科学を学んでもらうため、平日夜間の講演会「夜の講座」も実施している。内容は久万高原町や石鎚山系、愛媛県といった地元がフィールドの生物に関する話題が中心で、講師は当館学芸員や県内の研究者などが登壇している。これまでに30講座を実施し、約1200人が受講、そのうち町民が占める割合は60%と高いことから、地域住民の科学リテラシー向上に一定の役割を果たしていると言えるだろう。今年度より当館では、地域の自然や文化を記録する「トコロジスト（場所の専門家）」の育成事業をスタートさせた。

住民や面河溪・石鎚に関わる人々に地域をモニタリングしてもらうことで、これからの自然の利用や観光の在り方を模索していこうとしている。今後、博物館は資料を軸にした活動だけでなく、これらの人材の拠点として機能していくことが求められるだろう。



(写真3) モモンガクラブ「春の野草を食べる会」
(久万高原では食用にするイタドリの保存処理をしているところ)



(写真4) 夜の講座「コケの話」の様子

未記載種の展示

命名法的行為を理解してもらうために

○吉富博之^A, 徳田明仁^A
YOSHITOMI Hiroyuki, TOKUDA Akihito
愛媛大学ミュージアム^A

【キーワード】 ヒメドロムシ科, 新種, 国際動物命名規約, 記載論文

1 はじめに

愛媛大学ミュージアムの昆虫学研究分野は、農学部昆虫学研究室として1945年から半世紀以上も分類学をメインとして研究を継続してきた¹⁾。2009年にコレクションが愛媛大学ミュージアムに移管されてからも、その維持・管理は同研究室が行っており愛媛大学ミュージアムのうちの1つとなっている²⁾。

2017年度前半の愛媛大学ミュージアムの特別展は、昆虫学研究分野で行うこととなった。夏には農学部昆虫学研究室の学生と教員が共同で行う「昆虫展」を毎年開催しているが、特別企画展の企画・準備・運営は初めてである。そこで同研究室の研究テーマの軸である分類学に焦点を当てた企画とすることになった。

2 アマミヨコミゾドロムシの発見

2017年3月、ちょうど特別展の企画を考えている際に吉富宛に上手雄貴さんからメールが入った。奄美大島でヨコミゾドロムシを採集したというのだ。ヨコミゾドロムシ *Leptelmis gracilis* Sharp は、本州、四国、九州、そして韓国に分布し、比較的大きな河川の中・下流域に見られることが多い。そして近縁な1種 *Leptelmis formosana* Nomura, 1962 が台湾に分布している。また、本属は中国大陸から複数種が知られている。本属の種は琉球列島から知られていなかったの、採集した際にはとても驚いたという。奄美大島で見つかったのなら、台湾か日本本土の種と同種と考えたが、上手さんから送られてきた標本を調べると、明らかにこれまで知られる種とは異なった種であることが判り、上手さんと吉富、そしてこの仲間の専門家の林成多さんの3人で共同研究することになった。雄交尾器の特徴から日本や台湾の種よりも中国南部から知られている種に近縁なことが判明した。いわゆる遺存固有種というものだ。和名はアマミヨコミゾドロムシと呼ぶことが自然と決まった。

本種の発見は、まさにタイムリーであり現地ですでに未記載であることが疑われ、新種発見のストーリーとしても明快で面白い。実際に新種の発見・記載は、地味な作業の結果で成り立つことが多く未記載だと判るまでも何年も調査しなければならないこともある。また、新種の発見・記載は、国際動物命名規約に則った命名法的行為であり、具体的な例を示さないと一般の来場者に理解してもらうことは意外と難しい。そこで今回の新種発見は、企画している特別展で目玉として展示することができるのではないかと。吉富と徳田は未記載種（まだ記載論文が公表されていない種）を展示する際のリスクを回避することを十分に話し合い、上手さんと林さんには特別展期間中に論文投稿・アクセプトを目指すことをお願いした。

吉富も特別展に必要な情報収集のため4月に奄美大島に調査に行き、アマミヨコミゾドロムシを複数個体得ることができた。そして採集風景を動画撮影した。

3 特別展

特別展は、「昆虫分類学の世界展—新種発見のための7つのカギ—」として5月17日から7月31日に開かれ、のべ4,956人の来場者であった。本展覧会は分類学的研究の研究活動を紹介しつつ、7つのカギを基に新種発見のプロセスと分類学の基礎を紐解いた。展示クイズを7問設問し、解きながら新種を発見するプロセスをたどることになった。

アマミヨコミゾドロムシは、今まさに見つかった新種ということで、見つかった経緯、その発見意義、そして投稿する際の原因や原稿等を含めて展示した。また、採集風景の動画も放映した。また、クイズとしてアマミヨコミゾドロムシの学名の種小名を自由に考えて貰うという設問を行った。アルファベットで綴られていればどんなものでも正解なのだが、真面目



図1 特別展の会場の様子

にとらえてしまうためか、解答結果をみると意外に難しい設問だったようだ。来館者からは、未記載種を展示しても良いのか、という質問も来た。これはとても本質的なことで、内容をきちんと理解した上での指摘と考えられ、未記載種を展示した意味があったと思う。

図録はネット上で PDF を公開するオンライン図録を作成し来館者が自由に持ち帰れるようにした。会場に PDF をダウンロードできる二次元バーコードを示したが、反応はあまり良くなかった。

4 未記載種を展示する際に気を付けること

アマミヨコミゾドロムシはその年の 11 月に発行された学会誌で記載され³⁾、問題なく既知種となった。野外での発見から 1 年以内というスピードで記載されたことになる。

未記載種を展示する際には以下の点について気をつけなければならないと考えられる。

1) アイディアを盗まれる

未記載種には優先権のようなものは無い。先に命名・記載されたものが優先権を持つ。新種の記載は競争ではないものの、展示し一般公開することにより大型美麗種の場合は先に記載されてしまうリスクも増えることが予想される。今回のアマミヨコミゾドロムシは大型美麗種ではないものの人気のあるヒメドロムシ科の一種であり⁴⁾、面白い発見でもあることから先に記載されてしまうリスクは当然あった。加えて、先んじて和名を与え未記載種を展示してしまうことは、分類学的な倫理としてあまり良くない。

2) 誤解される

新種は、論文にて記載・命名されて初めて新種となる。未記載種はあくまでも未記載であるが、このことを一般来館者に理解してもらうことは意外にハードルが高い。今回の展示においても、クイズの解答や感想を見る限り半分程度



図2 アマミヨコミゾドロムシの展示

の来館者には正確な理解はして貰えなかったようだ。しかし、前述のように展示をしっかりと読み込む来場者には理解を深める材料になったと考えられた。

未記載種は本来であれば展示すべきではなく、公表・記載されたものを展示するのが望ましい。これは新聞報道等も同様である。しかし、今回のような意図で展示を行うことは、新種や分類学に対する理解促進にある程度の効果があったものとする。今後もし未記載種を展示する必要がある場合には上記のことには気をつけ、リスクも想定しておく必要がある。そういった意味では、今回の企画展示で未記載種を展示したことは成功であったと考える。

5 謝辞

企画展の企画・運営を一緒に行った小西和彦博士、アマミヨコミゾドロムシの共同研究でお世話になった名古屋市衛生研究所の上手雄貴博士とホシザキグリーン財団の林成多博士にお礼申し上げる。

参考文献

- 1) 大林延夫・酒井雅博 (2002) 昆虫コレクション^⑫ — 愛媛大学農学部昆虫標本室. 昆虫と自然, 37(2) : 26-28.
- 2) 吉富博之 (2015) 甲虫コレクションガイド 2 愛媛大学ミュージアムの甲虫コレクション. さやばねニューシリーズ, (19) : 20-23.
- 3) Kamite, Y., H. Yoshitomi & M. Hayashi (2017) A remarkable new species of the genus *Leptelmis* Sharp from Amami-Ōshima, with redescription of the larva

of *Leptelmis gracilis* Sharp
(Coleoptera, Elmidae, Elminae).
Elytra, n.s., 7 (2): 395–408.

- 4) 上手雄貴・中島淳・林成多・吉富博之,
2018. 日本産ヒメドロムシ科の目録と分類学的な問題点. さやばねニューシリーズ, (29) : 6-12.

生物教育関係者各位

日本生物教育学会四国支部
支部長 橋越清一

日本生物教育学会四国支部第1回研究大会のご案内

前略、ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

日本生物教育学会四国支部を平成30年11月に発足しました。本会は四国内の学校、社会教育施設、各種団体等の生物教育に携われる方々のネットワークを構築することにより、生物教育及び、魅力ある四国の自然を調査・研究し、それらの情報交換できる場を提供し、四国の生物教育・自然教育の発展に資することを目的としております。下記の通り、第1回研究会を開催いたします。

万障お繰り合わせの上、ご参加いただきますようお願い申し上げます。

草々

記

日時：2019年3月9日（土）10:00～17:00

会場：愛媛大学教育学部2号館2階理科共同学生実験室2

主催：日本生物教育学会四国支部

共催：愛媛生物教育談話会・科学系社会教育施設の活用を目指した教育コンソーシアム

後援：愛媛県教育委員会・松山市教育委員会・愛媛大学教育学部

内容

・児童・生徒による研究発表 10:00～12:00
県内の小学生・中学生・高校生の研究発表

・招待講演 13:00～15:00

「次期学習指導要領における生物教育と学社連携」

講師：愛知教育大学 教授 大鹿聖公先生

※本講演は中谷医工計測技術振興財団の助成によって実施しております。

・研究発表 情報交換 15:00～17:00

教材研究、各種調査の研究発表・情報交換

以上

諸連絡

■ポスター発表（小中高校生）

展示スペースは、縦 180cm×横 90cm です。A0 ノビのサイズでの印刷を推奨します。少し離れた位置からも読めるよう、文字のサイズにはご配慮ください。

ポスター発表のコアタイムは、30 分交代にします。発表番号が奇数、発表番号が偶数、発表番号の前半、発表番号の後半で交代するようにします。発表者も別の発表を見て積極的に議論してください。使用機器や展示物は、発表開始時間までに各自で設置してください。また、終了後は速やかに、各自で撤去をお願いします。

■口頭発表

発表は原則として液晶プロジェクターをご利用ください。発表用のノートパソコン（Windows 7, Microsoft Office 2010）を準備してあります。発表用データは、USB メモリーでご持参いただき、発表開始前にパソコンに保存しておいてください。プレゼンテーションソフトの互換性については、事前に各自でご確認ください。

動画については動作保証をしかねますのでノートパソコンをご持参頂きますようお願いいたします（接続は VGA のみ）。また、Apple 製品を液晶プロジェクターに接続して利用される方は変換ケーブル等をご持参ください。

子どもたちの未来へ

身近にある不思議から、自然・科学への関心を高め、
科学する心をはぐくみます。

21世紀の社会を築く子どもたちに
「豊かな感性」と「確かな学力」を。



— 知が啓く。 —
啓林館

本 社 〒642-0352 大阪府天王寺区大田4丁目3番25号 電話(06)6778-5531

東京支社 〒113-0323 東京都文京区向丘2丁目9番14号 電話(03)3854-2151

北国支社 〒069-0362 札幌市中央区南二条西8丁目1番2号サンケン札幌ビル501号 電話(011)271-2822

新潟支社 〒469-0302 名古屋市中区大のり1丁目15番20号協栄のびのびビル10号 電話(052)231-9125

広島支社 〒732-0352 広島市東区安町1丁目7番11号 広島CDビル8階 電話(082)281-7248

大塚支社 〒619-0322 富岡市中区新富岡1丁目5番6号 ハイビルスビル5階 電話(092)725-8877

<http://www.shinko-keirin.co.jp/>



顕微鏡像をハイビジョン映像モニタリング

フルHDカメラ INOCAM-HD2

■お問い合わせは当店に

株式会社猪原商会 光学機械専門商社

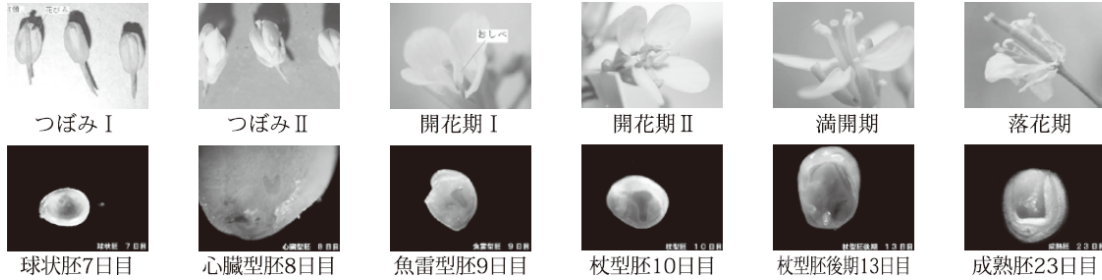
<http://www.inohara.co.jp> E-mail : info@inohara.co.jp

- | | | |
|--------------|-----------------|-----------------|
| 広島 〒730-8691 | 広島市中区大手町3丁目6番1号 | TEL082-244-2703 |
| 岡山 〒700-0941 | 岡山市北区青江1丁目2番40号 | TEL086-231-0275 |
| 愛媛 〒790-0811 | 松山市本町6丁目7番4号 | TEL089-922-5610 |
| 山口 〒754-0002 | 山口市小郡下郷303-39 | TEL083-972-5180 |
| 沖縄 〒900-0033 | 那覇市久米1丁目7番10号 | TEL098-868-6373 |

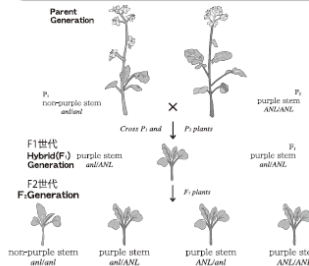
観察・実験 生物教材 | ファストプラント Fast Plants™

ファストプラントとは、種まきから最短14日で開花するアブラナ科の教育用教材植物です。

植物の構造と機能 (植物体の共通点と相違点・花のつくりとはたらき)



生命の連続性 (遺伝の規則性と遺伝子) メンデルの交配実験が体験できます



グレゴア・メンデルは、高等な生物の遺伝を研究するため、幾つかの重要な原則とその研究方法を考案しました。エンドウ (Pisum sativum) の遺伝子について、分離と独立の法則を明らかにしたメンデルの実験が、ファストプラント (生活環の短い Brassica rapa) の一遺伝子突然変異体の系種を使って行うことができます。

生命の連続性 (植物の発芽、成長、結実) 短期間で植物の一生を観察できます

NEW “プランツオン” お薦め

(Plants on the Bottle)
ペットボトルに取り付けるだけで植物が簡単に栽培できます!



お申し込みは
ホームページ
<http://www.fastplants.jp>

教育用モデル植物
農水省種苗販売登録第2498号
第4種郵便認可

ファストプラント 公認日本総代理店 OFFICIALLY LICENSED FAST PLANTS JAPAN
In The Woods, Group **小林ハードウェア株式会社 / In The Woods株式会社**
〒176-0001 東京都練馬区練馬1-6-1-301 TEL.&FAX 03-6903-0208
〒030-0802 青森市本町二丁目10-5 TEL 017-763-0811 内線5番 FAX 050-3737-3776

CASIO

<http://casio.jp/dentaku/>

選ぶなら販売実績No.1
カシオの電卓

鮮やかなカラー液晶、3Dグラフ機能を実現

従来までのグラフに加え、3Dグラフの描画・解析機能を搭載。
さらに多彩な関数機能で、学習から研究開発まで幅広く活躍します。



カラーグラフ関数電卓
fx-CG50-N 液晶10桁
オープン価格 価格 ¥45,495 (税別)
●RAM容量 最大61,000 Bytes
●解数・機能 1,200以上

描画が簡単でわかりやすいカシオの3Dグラフ機能

多彩な関数計算とわかりやすいグラフ機能

3Dグラフ

内蔵のテンプレートや式入力で3Dグラフを3つまで同時に描画でき、回転させることで形状が理解できる。

テンプレートで描画 簡単に立体が描ける テンプレートで描画可能な図形を収録	回転体グラフ描画 X軸・Y軸周りの回転体が描ける	立体座標のトレース 立体の表面座標が表示できる	直線と平面の位置関係 直線や平面の関係性がわかる 分離・交差・平行・垂直	立体断面の可視化 平面で切断した切り口がわかる ・傾斜XY平面、YZ平面、ZX平面
--	------------------------------------	-----------------------------------	---	--

2Dグラフ

関数式や統計データなどをグラフで表示することができ、式の意味やデータの傾向がわかりやすい。

グラフ描画と解析 グラフ式の表示は、Yや値分・積分・積分号なども数式で表示	グラフ式とその式から描かれるグラフを同じ色で表示	データを多様な統計グラフで表示 円・折線・棒・散布・散布相関係数	係数を変化させたグラフを重ねて描画	ピクチャープロット ものや事象の画像から数値を知る ・50種類の画像を収録
---	---------------------------------	--	--------------------------	--

オンラインマニュアル (QRコード機能)

画面に表示されたQRコードをスマートフォンやタブレットを介して読み取ると、オンラインマニュアルが参照できます。
コンテンツはQRコードで検索可能

試験モード**

試験で電卓を使用する際、一部のモードや機能を制限します。
fx-CG50-Nは、液晶パネル・ディスプレイプログラム・ディスプレイスタートガイド

学習から研究開発まで役立つ多彩な機能を搭載!

詳しくはこちらから。
<http://web.casio.jp/dentaku/fxcg50/>

主な機能

搭載機能 ●基本演算計算機能 ●行列計算 ●ベクトル計算 ●統計計算 ●Active機能 ●2Dグラフ機能 ●3Dグラフ機能 ●マッピンググラフ機能 ●テーブル機能 ●形式変換グラフ ●関数式 ●プログラム機能 ●計算結果 ●ON/OFF機能 ●関数計算 ●ピクチャープロット機能 ●関数 ●QRコード機能 ●試験モード 他 (数式処理機能は搭載していません)
ハード仕様 ●液晶: 液晶型カラー TFT 384×216ピクセル ●フラッシュメモリ: 最大16M Bytes ●サイズ 奥行き×高さ×幅(mm): 188.5×89×18.6 (カバー無し) ●重量: 約230g (電池込み) ●電源: 単4形電池×4 ●電池寿命*: 約170時間 (アルカリ電池) / 約100時間 (ニッケル水素電池) ●外部インターフェース: ミニUSB (タイプB) / シェアリング機能 ●単4形アルカリ電池4本 ●ハードケース ●USBケーブル ●3.5mmケーブル ●ディスプレイスタートガイド

*1 試験モード中は、モード実行中に作成したリストデータや変数メモリーなどの内容が参照できません。またペーパーリールなどの一部の機能が制限されます。
*2 動作環境 (PCとのデータ転送): Windows: Windows® 7 (32bit/64bit), Windows® 8.1 (32bit/64bit), Windows® 10 (32bit/64bit) / Mac OS X 10.8/10.9/10.10/10.11, macOS 10.12
*3 メニュー表示5分、計算5分、キャンセル表示50分の繰り返し表示時