

共生のひろば

人と自然からのメッセージ

5号

2010(平成22年)年3月

パートナーシップ事業



「第5回共生のひろば」は、生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)の開催を盛り上げる、COP10支援実行委員会パートナーシップ事業として登録しています。



ACKNOWLEDGED BY



本事業「共生のひろば」は、国連大学が推進している「持続可能な開発のための教育に関する地域拠点(RCE:Regional Centre of Expertise on Education for Sustainable Development)」の一つであるRCE兵庫-神戸の事業の1つに位置づけられています。RCEは国連が決議した「持続可能な開発のための教育の10年(D E S D)」を効果的に進めるために、地域の生涯学習にかかわる機関や組織、団体などと連携・協力する地域のネットワークです。

5号

2010



共生のひろば 5号
人と自然からのメッセージ

2010年（平成22年）3月31日 印刷
2010年（平成22年）3月31日 発行

発行 兵庫県立人と自然の博物館
ひょうごサイエンス・クロスオーバーネット
〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目
印刷 アイシー印刷株式会社



第5回共生のひろば ポスター発表・作品展示の様子 (2010.2.11、人と自然の博物館)



第5回共生のひろば 口頭発表会場の様子 (2010.2.11、人と自然の博物館)

目次

人と自然の共生とはどういうことか	1
河合雅雄 (兵庫県立人と自然の博物館 名誉館長)	
ミスジナガハグサ <i>Poa subcaerulea</i> (イネ科イチゴツナギ属) の謎 2	
ーミスジナガハグサとナガハグサの混乱ー	3
西野雅満 (植物リサーチクラブ・ひとはく地域研究員)	
昆陽池の水生生物相について	7
岸部克也・朝井琢也・今井佑輔・岩下敢太・山本修平 (兵庫県立伊丹北高校 自然科学部)・ 谷本卓弥 (同 顧問・ひとはく地域研究員)	
ぎっちゃん君とともに	12
三木くに枝・岩崎博子 (ひとはく連携活動グループ 鳴く虫研究会「きんひばり」)	
15年間で著しく減少した川西市加茂地区のヒメボタル	13
畚野 剛・市原敏彦・井上道博・恵須川満延・澤山輝彦・中本二郎・平田信活 (川西自然教室)	
ホタルの幼虫上陸観察セミナー、3年間のまとめ	17
藤井真理・溝田浩美 (受講生代表)	
尼崎 21 世紀の森・尼崎の森中央緑地の森づくり	22
高木一字 (アマフォレストの会)	
六甲山におけるキノコの長期観測データを用いた出現種数の推定および気象要因との対応分析	23
森田綾子・大西里佳・田中友香里・鷺見秋彦・中川湧太 (兵庫県立御影高等学校)・ 河合裕介 (同 教諭)	
安室川の淡水産紅藻チスジノリを復活させる試み PartIV	28
大田沙也香・小谷真莉亜・東 真央・半田莉央・新林弘敏・吉田拓優・景山玲南・ 万波 寛・濱中由慈・菊野小雪・柴原美咲・小谷綾里・小林胡桃・大鳥矢真人・ 前川直哉・岸本舞夏・高瀬彩華・深澤大輝・安西優斗・梶原由紀子 (上郡中学校科学部)・ 東山真也 (同指導教諭)	
みんなで出来る川の自然再生 ～竹筋コンクリート水制のつくり方～	29
清水洋平・久加朋子・佐々木宏展・大澤剛士・石田裕子 (ひとはく連携活動グループ 水辺のフィールドミュージアム研究会)	
水生寄生蜂 <i>Apilops</i> sp. (ヒメバチ科:トガリヒメバチ亜科) の生活史と寄主探索行動	32
長崎 撰 (豊中市立第十四中学校)・平山智子 (神戸女学院大学)	
ピオトープづくり活動を通して ～いのちをかんがえる～	33
松下 修 (三田市立武庫小学校)	
住吉川の自然再生に向けた里海づくりのための調査活動	39
里野晶子 (神戸川と海を考える会)・島本信夫 (アマモ種子バンク)	
住吉川の自然再生に向けたアユの棲みやすい川づくりのための調査活動	41
関 桂一 (住吉川清流の会)・島本信夫 (アマモ種子バンク)	
学校のプールにいたミジンコ (<i>Daphnia pulex</i>) の行動と生態	
～学校プールで生き物同士のつながりを考える～	43
川底英剛・西 拓樹・木嶋崇人・神野泰淳・美間克也・伊藤 毅・ 高嶋志門 (大阪府茨木市立三島中学校科学部)・佐々木宏展 (同 顧問)	
コヤマトビケラの生活史ー幼虫集合行動の目的を探るー	47
松岡純平・原口太志 (兵庫県立福崎高等学校生物部)・久後地平 (同 顧問)	
生物多様性の保全のために 微酸性電解水もちいた無菌培養	
オートクレーブ、クリーンベンチを使わないバイオ実験技術の開発	53
朴木彩乃・梶 遥香・飯塚 翔・足立梨瑛・歌崎 聖 (兵庫県立大学附属高校自然科学部生物班)・ 田村 統 (同 顧問)	

サイエンスカフェはりまの設立と活動	55
尾崎勝彦 (サイエンスカフェはりま世話人)	
ひょうごサイエンス・クロスオーバーネット	59
久保田 宏・伊藤真之 (神戸大学大学院人間発達環境学研究科)・田中成典 (同工学研究科) 他	
ミツバチは永久の友	61
ひとはく連携活動グループ アピス同好会	
農産物直売所のススメ	62
塩山沙弥香 (兵庫県立大学大学院 環境人間科学研究科 共生博物部門)	
2009 どんぐりっ子あつまれ エコエネルギーで資源循環型の森づくり	63
内橋欣司 (北はりま地域づくり応援団)	
「世界で一つの貴石を探そう! ~河川敷での観察学習報告~」	64
吉田士郎・山本英夫・岡崎聡郎・小田昌代・小林賢二・小林爽子・高田 要・西尾勝彦・ 西田 猛・藤本美智子・古田洋理・松永恵子・山田 登 (おおぼこの会)	
鳴く虫ワールド 2009	65
ひとはく連携活動グループ 鳴く虫研究会「きんひばり」	
神戸大学サイエンスショップ	69
堂園いくみ・伊藤真之・蛭名邦禎・前川恵美子 他 (神戸大学大学院人間発達環境学研究科)	
東お多福山草原刈り取り管理の2年間の成果と今後の展望	72
桑田 結 (ブナを植える会)・芦屋森の会 2001・日本山岳会 関西支部・六甲楽学会	
学校林「浄川の森」を使った小学校3年生の自然体験学習ー『「浄川の森」を知ろう』の実施ー	73
谷山陽子・笹倉智子・山内寛和 (西宮市立山口小学校3年生担当)	
神戸大学サイエンスショップ 天文ボランティア~アストロノミア~の活動報告	75
永田優子 (神戸大学発達科学部)・飯田広史・大善 雄 (同・大学院人間発達環境学研究科)	
NPO法人 日本ハンザキ研究所 が進める環境教育の実践	77
田口勇輝・栃本武良 (特定非営利活動法人 日本ハンザキ研究所)	
丹波地方の溜池・湿地における湿生・水生植物の植生	79
松岡成久 (植物リサーチクラブ)	
ラフィア繊維の布とかご	85
福田笑子 (植物リサーチクラブ)	
冬季における大阪城の樹林性鳥類相	88
楠瀬雄三 (ひとはく地域研究員)・福井 亘 (京都府立大学大学院)	
高校生と学ぶー植物画を描く上での自立をめざしてー	89
田地川和子・貴島せい子・肥田陽子 (ひとはく連携活動グループ GREEN GRASS)	
トラックで移住するシダ植物	95
林 美嗣 (植物リサーチクラブ・ひとはく地域研究員)	
続・花粉を観る	101
福岡忠彦 (植物リサーチクラブ・ひとはく地域研究員)	
摘み菜ご飯、できたよ! おいしいな!	107
西浦睦子・入口紀代里・鈴木久代・長町美幸・松浦百合・矢野直子 (ひとはく連携活動グループ NPO法人さんぼくらぶ)・平谷けいこ・社ひとみ (摘み菜を伝える会)	
装飾花をもった花たち Part 2 装飾花の役割~生育環境と花の立体的配置に着目して~	109
西野眞美 (植物リサーチクラブ・ひとはく地域研究員)	
鎮守の森は何十年経っても変わらないの?	
ー西宮市越木岩神社社叢における1978年から30年後の植生変化ー	
増井啓治 (植物リサーチクラブ)	115
地元の支援者の方々と一緒に環境体験学習『葉っぱで学ぼう』を行って	118
古田洋理 (3年生担当)・小野東小学校3年生 (小野市立小野東小学校)	

高山におけるシカ食害の現状	119
伊東吉夫 (植物リサーチクラブ)	
千刈貯水池に注ぐ波豆川と羽束川下流の回遊性水生生物	123
法西 浩 (ひとはく地域研究員)	
古寺山の小さな谷の生きもの	128
渡辺昌造 (兵庫県立大学 環境人間学研究科)	
「ふるさといきもの館」を実施して	129
波多野哲哉 (ひとはく連携活動グループ 山東の自然に親しむ会)	
エコトランクで楽しく遊ぶ! 学ぶ!	134
赤阪幸司・芦田博貴・遠藤健彦・大島達也・神谷亜依・高島基郎・田中洋次・南部恭宏・藤長裕平 (兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科)	
自然にふれあい、ふるさと与布土 (ようど) の良さを発見しよう!	135
朝来市立与布土小学校3年生・大槻かおり (同 担任)・藤本邦彦 (山東の自然に親しむ会)	
明石公園で虫をみつけたよ ～ぼくたち・わたしたちの昆虫採集～	141
明石市立明石小学校 3年生	
「ふれあいの里山」復活大作戦 IN 明石	142
川島幸夫 (エコウイングあかし (明石市環境基本計画推進パートナーシップ協議会))	
山陰海岸ジオパーク地形・地質模型	143
松原 勝 (石ころクラブ)	
市民観察会の記録	144
中島得三 (NPO法人 人と自然の会 植物観察会)	
兵庫県の昆虫たち	145
高尾海星	
市民調査による兵庫県のカタツムリの分布	146
カタツムリ調査・兵庫 2009 実行委員会	
タンポポ調査・西日本 2010	147
タンポポ調査・西日本 2010 実行委員会	
「昆虫の不思議」	148
矢部清隆	
コガネムシ天国	149
河原大芽 (姫路市立妻鹿小学校)	
ハチ北高原でつかまえた昆虫	150
岸本将希 (姫路市立妻鹿小学校)	
あいな昆虫 2009	151
ユース昆虫研究室	
博物館への期待	153
白木江都子 (特定非営利活動法人大阪自然史センター 理事)	
第5回共生のひろばに寄せて	155
伊藤真之 (神戸大学大学院 教授/ひょうごサイエンス・クロスオーバーネット)	
着実に広がる連携の輪——第5回共生のひろばから	157
岩槻邦男 (兵庫県立人と自然の博物館 館長)	

人と自然の共生とはどういうことか

河合雅雄（兵庫県立人と自然の博物館 名誉館長）

高度な文明社会の急激な進展により、大規模な自然破壊が進行しつつある。かつては公害と言われて局所的であったが、今やその規模は地球レベルに達し、地球環境問題として一括される恐るべき自然破壊の状況に立ち至るに及んだ。そのことに対応する処方箋として、「共生」がとりあげられ、「自然と人の共生」というキャッチフレーズが大々的に唱えられている。そのこと自体はよいことだと思うが、共生という語の内容が曖昧でかつ安易に使われているのが気になる。この言葉の意味することを考えてみたい。



共生とは、元来生物学の用語である。簡単に要約すると、異種間の個体の密接な関係ということで、相利共生と片利共生に大別される。このテーマの例については、非常に多くの類書があるからここでは省略するが、共生の定義からすれば、「人と自然の共生」という文言は拡張解釈だということである。自然とは何かという問題はさておき、ここでいう自然の中には大気や水、土などの無機的自然も含まれている。人と自然の共生とはどういうことなのかを、原義を頭におきながら考えてみたい。

人間と自然の関係

人と自然の関係では、人間と自然はどのような関係にあるのか考えてみたい。ヒトがサル類から進化して地球上に誕生したのは、約600万年前である。場所はアフリカ。そのときの生活様式は、狩猟採集生活であった。アウストラロピテクス属やホモ属など多様な種が生成・消滅・新生を繰り返しながら進化していったが、生活様式は基本的には狩猟採集生活であった。彼らは石や木、骨などの自然物で道具を作った。総称して石器時代と言われる。

この時代の人間の生態系の中での生態的地位を考えてみるとどうなるか。食物連鎖の中での地位は、雑食性の肉食獣という所であろう。人口が非常に多ければ、捕食者としての影響はかなりなものだったろうが、おそらく人口は少なかったと思われる。推定のしようもないが、狩猟採集民であった縄文前期の人口が、全国で10万5千人余とされていることから考えると、猿人や原人の人口は少なく、したがって彼らの捕食圧はとりあげるほどではなかったであろう。つまり人類は、雑食性の肉食獣の生態的地位にある生態系の一員だったと言える。共生という次元では、自然と相利共生の関係であった。

1万1千年前の頃、生業革命が起こった。農耕牧畜の開花である。つまり、自然に強く依存していた生活から、自然を改変し利用するという新しい次元の生活様式を獲得したのである。それはエルトンプラミッドからの離脱であり、反自然的動物という新種の出現でもあった。農耕牧畜という新しい生業は非常な勢いで地球上に広がり、今や狩猟採集民族は絶滅危惧種的存在になってしまった。共生という関係においては、人間は自然から一方的に利益を得、自然に対しては何もおかえしも与えない、つまり、人間と自然は片利共生の関係にあるとあってよい。ただし、人間は一方的な自然の破壊者、搾取者であったわけではない。新しい生態系の創出という行為も行ってきた。例えば、水田や溜池や里山の造成は、水生動物や陸生動物に、自然にはない新しい生態系を創出したとあってよい。

しかし、20世紀の後半になって事情は一変した。急激な高度な工業化により大地も大気も水系も汚染され、農薬の使用、農地改革、河川工事、大規模な森林伐採等によって生態系は破壊

され、人間は自然に対する搾取者として振るまうようになった。つまり、人間と自然は片利片害関係になったのである。いわば自然に対して害虫的存在になりかけているのだ。

文明という武器を手に入れた人間は、反自然的な存在である。そして、人間は自然から一方的に恵みを受けている片利共生者である。この事実を素直に受け入れ、自然に対する謙虚な気持、敬愛の心を失わず、せめて寄生虫的存在にならぬよう努力すべきではないだろうか。そして、かつての多様な水生生物が賑った水田や生物多様性に富んだ里山を復元し、新しい生態系を創出する工夫をしていくべきではないか。

文化的共生

人間は文化を創造し文化的世界を創出することによって、反自然的存在となった^{註)}。とによって、そのことによって人間はたんなる自然破壊者になったのではない。文化は諸刃の剣である。反自然的存在であることは、一面自然にはないすぐれた側面を内包するということでもある。つまり、創造力と想像力を自由という培地で展開した文化的世界である。この世界の中で、人間と自然の新たな共生関係を創出することが可能である。それは相利共生とか片利共生といった生物的次元を超越した“文化的共生”ともいべき共生空間である。

早春を彩って、カタクリの花が咲いている。ギフチョウにとっては大切な密源である。アリにとっては種子についているエライオゾームを恵んでくれる花である。ギフチョウとアリにとっては、カタクリの花はそれ以外の何ものでもない。一方、カタクリから見れば、それぞれが送粉者と種子散布者であるにすぎない。しかし、カタクリと昆虫は、かけがえのない相利共生の関係をつくっているわけで、カタクリはこうした昆虫がいなければ種のいのちを存続させることができないのである。それは進化的運命共同体とでも言えようか。

人間はどうか。一輪のカタクリの花を見ても、多様な感想を抱くだろう。

ある人は、美しいと思い、ある人は可憐、ある人は寒風にさらされた姿を凜然と感じるだろう。同じ美しいという感動にも、ある人はあでやかと見、ある人は逆に素朴な美しさを感じるだろう。このように人様々な感動は、人とカタクリの相互作用によって、美の世界が創出されたと見ることができる。また、人は寒空に毅然と咲く姿に崇高さや神秘的な感動を受ける。山や岩石、大木など自然界にある事物に神秘性や超自然的な感動をもつとき、その事物を媒介にして自然と人の目に宗教的な世界が立ち現れたことになる。また人は、カタクリがなぜ早春のまだ寒い日に花を咲かせ、木々が芽吹くと枯れて消失するのはなぜかと疑問を持つ。あるいはアリがなぜ種子を食べないで運び去るのか、どこへ持っていくのかといった疑問を抱くだろう。そのとき科学の世界への通路が開かれたのである。

生花は人と自然の文化的共生空間を、見事に顕現した一つの典型と言ってよい。大地に転がっている石と枯枝。そこに生えている野菊と薄。それらの一つ一つを見ればどうということはない。しかし、人間が作った陶器の壺にそれらを集めて活ければ、その物自体からはかけ離れた見事な造形物が顕現する。それは人と自然物の相互作用によって創造された文化的共生空間なのである。日本庭園は、文化的共生空間として代表的なものであろう。徹底的に人為的にアレンジした庭に、借景という手つかずの自然を配することにより、芸術と宗教の混然一体となった空間を演出したものだ。

このような例をあげれば、いくらでもつきないであろう。要は人間と自然の共生とは、文化的共生という生物的次元を超えたところで可能なのである。そして、それを構成する生物種や岩石などの特性を生かすことによって成り立っている。生かすということは、人間が意味づけ価値づけるといことである。それは文化的所産である以上、民族により社会や時代によって変容していくが、自然を損なわず人間の心を豊かにする世界の創出に他ならない。

註) ここで言う文化は文化人類学による概念で、社会によって共有され伝承される生活様式および価値概念をさす。河合 著『森林がサルを生んだー原罪の自然史』参照。

ミスジナガハグサ *Poa subcaerulea* (イネ科イチゴツナギ属) の謎2 —ミスジナガハグサとナガハグサの混乱—

西野雅満 (植物リサーチクラブ・ひとはく地域研究員)

はじめに

「ナガハグサ」(参考図※1) とよく似た種に「ミスジナガハグサ」がある。‘この種はしばしば「ナガハグサ」と混同されて標本庫に入れられている’ と森茂弥氏は植物誌の中で報告している。

そこで私は、

疑問1. ナガハグサとミスジナガハグサを分類するのは可能なのか

疑問2. 混同があるとすれば、どういう原因からその様な混乱が起きているのか

という2つの疑問をもち、両種を観察しそれぞれの疑問を考察した。

材料と方法

「人と自然の博物館」所蔵のナガハグサの標本と、兵庫・大阪・京都・岡山大で採取したナガハグサまたはミスジナガハグサと思われる個体とを用いて、「葉舌」と「第1苞穎の脈数」を観察した(参考図※2)。葉舌と第1苞穎の脈数は、両種の主要な区別点である(参考図※3)。

結果

- 観察 I ① 葉舌の形態の違いと毛の密度の多少を観察した。
② それを図1に表した。縦軸は毛の密度、横軸を葉舌の形態とした。

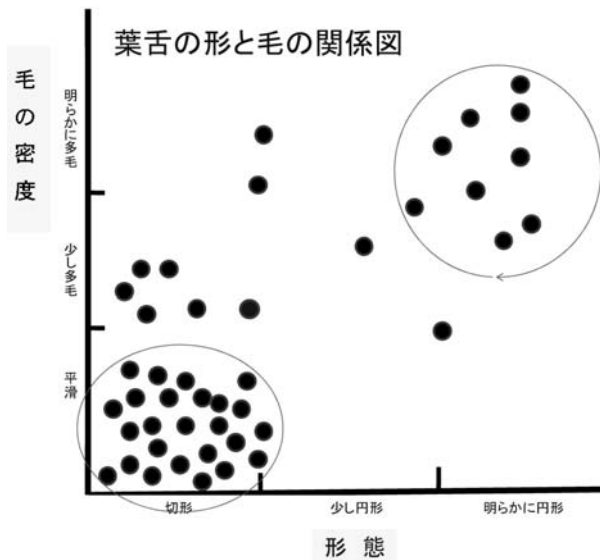


図1

- 結果 I 右上と左下におおむね分かれ、上のグループがミスジナガハグサ、下のグループがナガハグサと分類できた。ところがここには中間的な個体も多々あった。

- 観察Ⅱ
- ① 観察Ⅰと同じ個体を使って、1枝全部の第1苞穎の脈数を顕微鏡で調べた。
 - ② 第1苞穎に1脈2脈3脈が観察できた。
 - ③ 上記の観察結果を表1に示した。

表1

第1苞穎の脈数

個体番号	1脈	2脈	3脈	個体番号	1脈	2脈	3脈
1	14	7	0	16	0	4	3
2	12	0	0	17	0	0	4
3	9	5	0	18	1	5	5
4	8	7	0	19	0	1	6
5	8	3	1	20	0	1	6
6	7	3	0	21	0	0	9
7	7	3	0	22	0	4	9
8	7	3	2	23	0	0	12
9	6	1	2	24	0	1	12
10	4	4	0				
11	4	0	1				
12	3	4	2				
13	3	3	2				
14	2	2	1				
15	2	4	0				

- 結果Ⅱ
- ① 3脈が多いグループと、1脈が多いグループとにほぼ脈数でも分類できた。前者はミスジナガハグサに、後者はナガハグサに対応すると思われる。
 - ② 個体番号12から15のように中間的な個体も多いので、なるべく多くの小穂で脈数の傾向をつかむ必要がある。1枝で判断できなければ、2枝目も観察すれば、ほぼ脈数の傾向がわかる。

以上の2つの結果をふまえて、もとの「葉舌と毛の関係図」の中間的な個体の同定をして図2に示した。図1での中間的な個体は、脈数の傾向をみて、それぞれをミスジナガハグサとナガハグサに同定した。

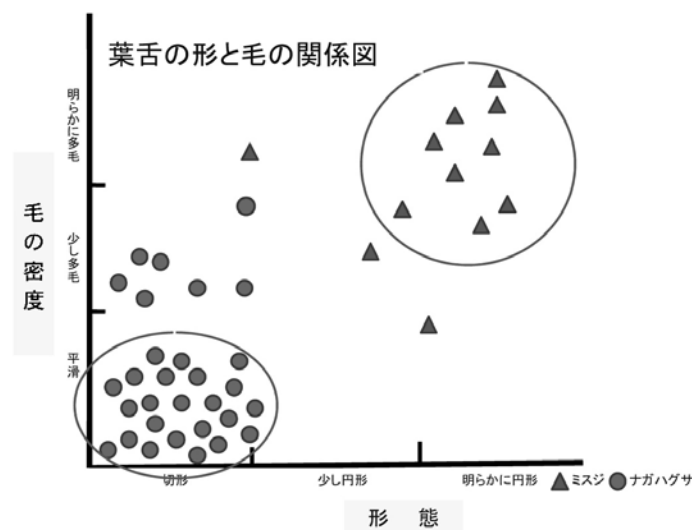
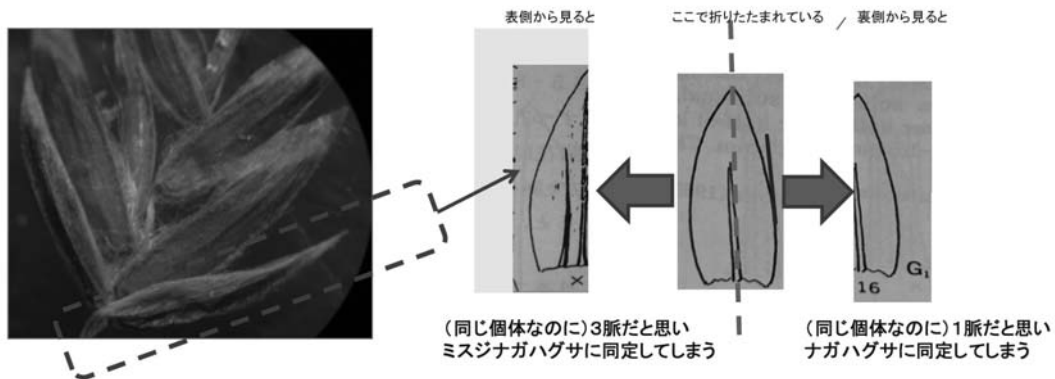


図2

以上の観察で、両種の分類は可能なことがわかった。

興味深い発見

第1苞穎の脈数を観察する際に、同じ個体でも片面からみると3脈に見え、反対の面から見ると1脈に見える、つまり2脈の場合があった。ということは、第1苞穎の脈数を基準にした同定の過程で、見方によっては同じ個体がナガハグサに同定されたりミスジナガハグサに同定されたりする可能性がある。両種を同定する場合は、必ず第1苞穎の両面を観察する必要があると思われる。従来の図鑑には2脈は記載されていない（参考図※3）。2脈の存在に気付かなかった可能性もあり、これが混乱の原因のひとつとも考えられる。



まとめ

疑問1. 両種の分類は可能なのか。

考察. 分類は可能である。ただし従来の図鑑の分類では混乱が起こる可能性があるので次の注意が必要である。

- ほぼ葉舌で同定できるが、葉舌は中間的な個体も多々あるので、第1苞穎の脈数の傾向も加味しながら、総合的な同定が必要である。
- 第1苞穎の脈数は必ず両面を調べる必要がある。
- 第1苞穎の脈数は1枝全部の小穂を見るなど、多くのデータをもとに、脈数の傾向を見る必要がある。

疑問2. 混同があるとすれば、どういう原因からか。

考察. 混同の原因と考えられる要因として次のことが考えられる。

- ① 図鑑に2脈が記載されていないのと葉舌の中間的な形質に対する記載が欠けている（参考図※2参照）。
- ② イネ科の同定はむずかしいとされているので、細かいところまで観察しないで同定されている可能性がある。
- ③ ミスジナガハグサの存在自体が知られていないので、観察する人が少ない。

今後の課題

今後の課題としては、中間的な個体の形態的形質が遺伝的に固定化しているかを栽培して確かめたいと思っている。

謝辞

人と自然の博物館の高橋先生、高野先生、布施先生にご助言を頂いた事を感謝いたします。

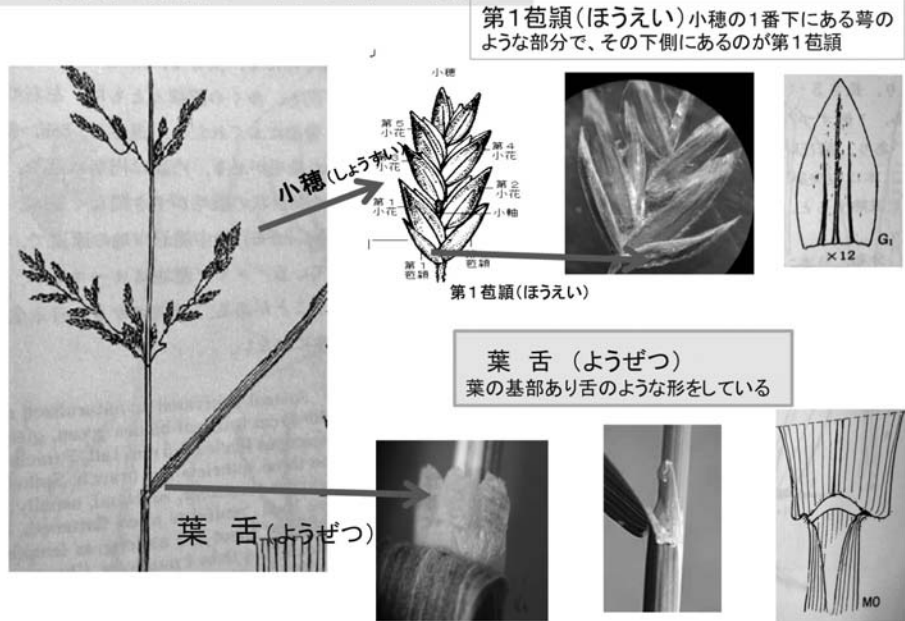
<参考図>

※ 1

ナガハグサ (*Poa pratensis*) は明治の初期に牧草として輸入された帰化植物。
牧草学での名はケンタッキー ブルー グラス。

※ 2

この発表で観察した(イネ科の)部位

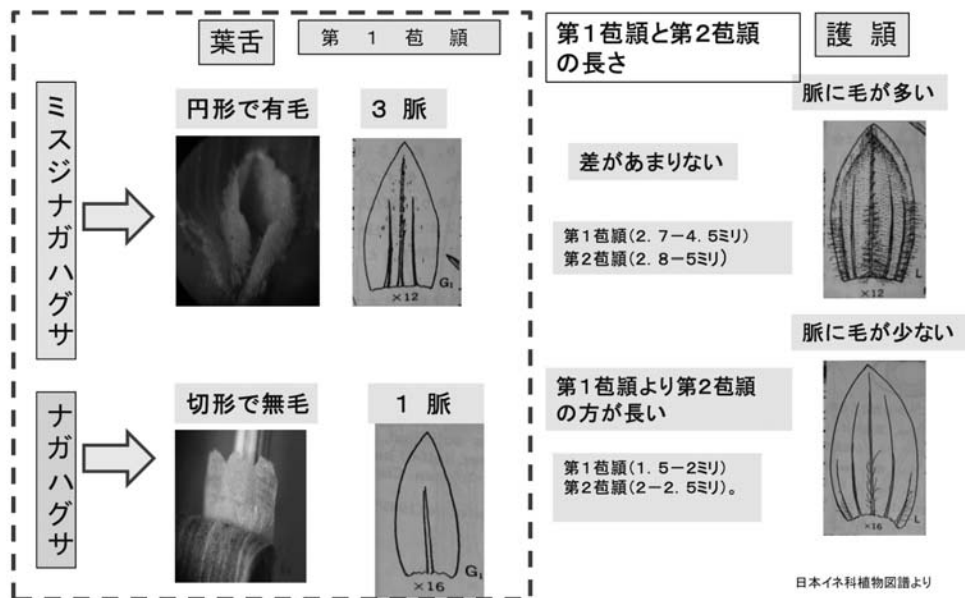


日本イネ科植物図譜より

※ 3

図鑑による

従来から用いられていた両種の相違点



日本イネ科植物図譜より

昆陽池の水生物相について

岸部克也・朝井琢也・今井佑輔・岩下敢太・山本修平（兵庫県立伊丹北高校 自然科学部）・
谷本卓弥（同 顧問・ひとはく地域研究員）

1 はじめに

兵庫県伊丹市の中央部に位置する昆陽池は、奈良時代の高僧・行基によって造られた溜池である。かつては広大な広さを誇ったが、戦後に住宅地やランド造成のために埋め立てられた。その後、昆陽池公園と貯水池として整備され現在は約12.5haの市民の憩いの場となっている。水生生物相の本格的な調査は1995年度以来行われておらず、今回、伊丹市みどり公園課より本校自然科学部に調査依頼があったのを機に、伊丹市立北中学校、南中学校の生徒と共に合同調査を行った。特にオオクチバス、ブルーギル、アカミミガメ類などの特定外来種がどの程度生息しているかを確認することも本調査の目的の一つである。

2 方法

(1) 調査場所

昆陽池において、外部からの導入水が流入する場所を3カ所選び、St.1~St.3とし、さらに導入水の溜まりをSt.4~St.5、昆陽池とつながる人工のビオトープ池をSt.6とした(図1)。St.1、2の導入水は猪名川水系からの工業用水で、濾過されているため生物の移入は不可である。また、St.3の導入水は武庫川水系からの採水で、入水口にはゴミ受け金網があるものの、幼魚や魚卵、その他小型水生生物の池への侵入は可能である。St.6のビオトープ池は増水時に昆陽池と水路でつながり、水生生物の移動は可能となる。

本調査場所はいずれも一般市民が立ち入り禁止の場所であり、昆陽池公園内では動植物の採取は禁止されている。今回は伊丹市みどり公園課の許可を得た上で、みどり公園課職員と共に調査を行った。

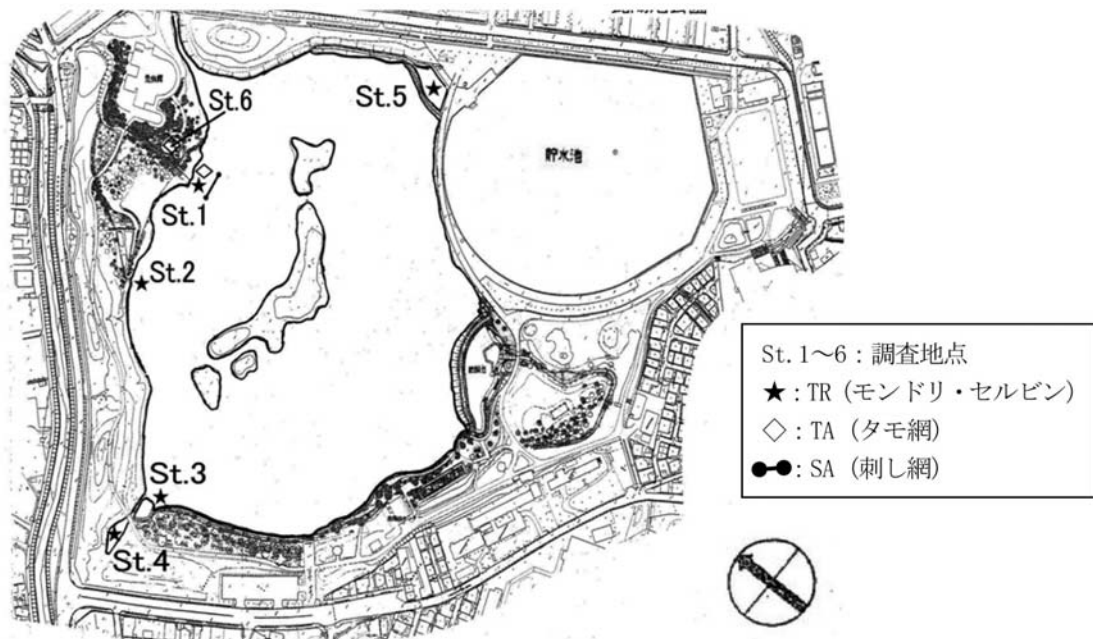


図1 調査場所

(2) 調査日時

H. 21年(2009) 5月30日、8月3日、10月10日、12月20日の計4回、いずれも13時~17時の間に実施した。

(3) 調査方法

①タモ網 (TA) St. 1、St. 6 [写真1]

St. 1では約30分間、4人で目合2mm、口径約35cmのタモ網を用いて流入水路、池岸の水中、水底、水草の生え際を探った。

また、St. 6のピオトープ池では水抜きを行った後、約2時間タモ網での採集を行った。

②トラップ (TR) St. 1~St. 5 [写真2]

餌(釣用の撒き餌)を入れたモンドリ2個を池水底に、セルビン1個を流入水路付近に設置し、約1時間後に回収した。

③刺し網 (SA) St. 1

8m×1.7m、網目8cmの刺し網をSt. 1の岸より約5mの場所に、岸と平行に設置し、約5時間後に回収した。

①~③いずれも捕獲後、生物の同定と個体数のカウントを行った後、代表的な種は70%アルコール標本として1個体ずつ保存し、他は放流した。また、水面上からの目視も補足的に行った。

なお、同時にSt. 1~3の各地点において表層水の簡易水質調査(水温、pH、電気伝導度、COD、窒素、リンなど)も行った。pHおよび電気伝導度は簡易測定器(HORIBA製)で、CODおよび窒素、リンはパックテスト(共立理化学研究所製)を用いて測定した。

3 結果及び考察

4回の調査で確認できた生物種と捕獲した個体数を表1に示した。また、簡易水質検査の結果を表2に示した。

表1 生物調査結果

分類	科	種名	1972				1995				1996				2009																								
			公園	伊丹市による調査	6月	7月	1月	6月	7月	1月	6月	7月	1月	6月	7月	1月	6月	7月	1月	6月	7月	1月	6月	7月	1月	6月	7月	1月	6月	7月	1月	6月	7月	1月	6月	7月	1月		
			達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時	達成時
魚類	コイ科	コイ							1						1																								○
	コイ科	キンブナ		○	○	○	○				6	1																										○	
	コイ科	ケソコワフナ																																				○	
	コイ科	アライゴイ														3																						○	
	コイ科	オイカワ						○	○	○																											○		
	コイ科	タモロコ	○	○	○																																◎		
	コイ科	モツゴ	○	○	○	○	○				4	1				2	1	3		6	40	4	25		1	1			41	12						◎			
	コイ科	ツチフキ	○	○	○																																◎		
	ハゼ科	ウキゴリ				○	○	○										10																			◎		
	ハゼ科	クボシホリ				○	○	○																														◎	
	ドジョウ科	ドジョウ	○	○																																			
	ドンコ科	ドンコ	○	○																																			
	メダカ科	メダカ	○	○																																		◎	
ナマズ科	ナマズ	○	○	○																																			
サワシユ科	ブルーギル*				○	○																																	
サワシユ科	オオクチバス*				○																																		
サワシユ科	カムルチー*	○	○																																				
甲殻類	ヌマエビ科	シマヌマエビ*																																				○	
	テナガエビ科	スジエビ	○	○	○	○	○																															◎	
	テナガエビ科	テナガエビ	○	○	○	○	○																																
	アマリガサ科	アマリガサ	○	○	○																																	○	
両生類	アマガエル科	ウシガエル*	○	○																																	○		
	イシガメ科	アカミミガメ*	○	○																																	○		
は虫類	イシガメ科	イシガメ	○	○																																			
	イシガメ科	クサガメ	○	○																																			
	スッポン科	スッポン	○	○																																			
昆虫類	カトンボ科	ハクロトンボ*	-																																				
	タイコウチ科	タイコウチ	-																																				

表2 水質調査結果

項目	5/30(土)			8/3(月)			10/10(土)			12/20(日)
	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1
天候	晴			晴			晴			晴
気温	22.5			32.1			22.2			7.6
水温	21.0	25.0	21.5	29.9	33.0	33.7	20.1	21.3	20.0	7.5
pH	7.6	8.9	—	10.5	10.1	10.2	7.2	7.3	7.1	7.8
COD	10.0	10.0	10.0	10.0	20.0	20.0	10.0	13.0	13.0	10.0
電気伝導度	184.0	240.0	240.0	(計測できず)			154.0	197.0	260.0	141.0
NH ₄ ⁺	0.2	0.2	0.2	0.5	0.2	1.0	0.5	0.2	0.2	0.0
NO ₂ ⁻	1.0	1.0	2.0	2.0	0.5	0.5	2.0	1.5	1.0	1.0
NO ₃ ⁻	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.05	0.05	0.02	0.01
PO ₄ ³⁻	0.10	0.01	0.02	0.20	0.50	0.50	0.20	0.20	0.20	0.02

〈魚 類〉

魚類は12種の生息を確認した。うち10種が在来種である。都市近郊のため池においては特定外来種の侵入や生息環境の悪化によりコイ科をはじめとする在来の魚類が激減している。本調査の結果、昆陽池では在来種が多数生息していることが判明した。特にモツゴはいずれの調査日でも常に多くの個体数を確認でき、また、トラップ・タモ網どちらの方法でも捕獲できた。刺し網ではオイカワ、コイ、フナ類、ナマズなどを捕獲することができた。また、過去に確認されていなかったコウライニゴイを新たに確認した。昆陽池公園造成前に生息していた魚種のうちツチフキ、ドンコ、ドジョウの3種は確認できず、メダカも近隣の天神川からの移入したものがSt. 6のビオトープ池でのみ繁殖していた。

特定外来種ではブルーギル幼魚を3尾のみ、タモ網で捕獲した。調査前にはオオクチバスやカムルチーなどの特定外来種の生息を予測していたが、今回の調査では確認できなかった。ただし、今回の調査地点が水深の浅い北西部に集中しているため、南部を含めた広範囲で調査を行う必要がある。また、今回、足場が悪く実施できなかった投網による調査も今後、行う必要がある。

以下に代表的な生物種について考察する。

・コイ (コイ科) *Cyprinus carpio* [写真3]

口ひげが2対あり、緩流の中底層に生息する。雑食性で、ユスリカ幼虫、イトミミズなどの動物や水草などを好む。St. 1の刺し網では体長約40cm、St. 6のビオトープ池で体長約35cmの1個体をそれぞれ捕獲した。

・ギンブナ (コイ科) *Carassius auratus langsdorfi*

腹側が銀白色を呈し、緩流の深みやため池などに生息する。雑食性で底にすむ動物や付着藻類などを捕食する。St. 1で体長3～5cmの6個体、St. 6において体長18cmの1個体をタモ網で捕獲した。

・ゲンゴロウブナ (コイ科) *Carassius cuvieri*

元来は琵琶湖の固有種で、国内移入種である。他のフナに比べて体高が高く、眼がやや下に付いている。エラの前方にある鰓耙という部分で植物プランクトンなどの細かいエサをこしとって食べる。St. 1の刺し網で体長20～28cmの4個体を、St. 6では体長20～23cmの3個体をタモ網でそれぞれ捕獲した。

・コウライニゴイ (コイ科) *Hemibarbus labeo*

口ひげが1対あり、コイとよく似ているが、体がスマートで顔が細長く口が下を向いているので区別できる。St. 1の刺し網で体長約30cmの2個体を捕獲した。

・モツゴ (コイ科) *Pseudorasbora parva* [写真4]

緩流を好み、少々の汚水でも生息できる。雑食性で、底生動物や付着藻類などを食べる。

St. 1～St. 3、St. 6でトラップおよびタモ網調査で体長3～10cmの個体を多数捕獲した。昆陽池の魚類の優占種となっている。

・ウキゴリ（ハゼ科）*Gymnogobius urotaenia* [写真5]

河口域から下流域の流れの穏やかな場所に生息する。動物食で、水生昆虫、小魚、甲殻類などを捕食する。St. 1～St. 6すべての場所で体長5～10cmの個体を確認した。特にSt. 1やSt. 4の流入水路、St. 6のピオトープ池で個体数が多かった。

・ナマズ（ナマズ科）*Silurus asotus* [写真6]

口ひげが2対あり、緩流の淀みや水田につながる水路などに生息する。夜行性で、小魚、エビ類、水生昆虫などを捕食する。St. 1の刺し網で体長20cmの1個体のみを捕獲した。

・ブルーギル（サンフィッシュ科）*Lepomis macrochirus* [写真7]

ダム湖やため池などの止水域を好み水生昆虫、甲殻類、魚卵などを捕食する。St. 1のタモ網調査で体長3cmの6個体を捕獲した。

〈両生類・は虫類〉

特定外来種であるウシガエル幼生8尾、アカミミガメ類の幼体1個体を捕獲した。ピオトープ池では冬眠中のウシガエル成体を3個体捕獲した。過年度に確認されているクサガメ、イシガメ、スッポンは今回の調査では確認できなかったが、目視による生息情報も寄せられている。いずれも警戒心が強いいため調査前に調査地点より逃避した可能性もある。

〈甲殻類〉

4種の生息を確認した。特にスジエビ [写真8] はいずれの調査日でもタモ網、トラップで多数捕獲できた。ミナミヌマエビ、テナガエビは少数捕獲した。アメリカザリガニはSt. 4の武庫川導入水の溜まり、St. 6のピオトープ池のみで確認できた。

〈水質〉（表2）

水質調査では夏（8月）に表層の水温、COD、 PO_4^{3-} の値が高く、この時期はかなり富栄養化していると思われる。そのため、良好な水質を好む生物は生息しにくい環境となっている可能性がある。

4 謝辞

本報告をまとめるにあたり、調査の機会を与えていただき、さらに調査道具の貸与および労力の提供をしていただいた伊丹市みどり公園課 高津一男さま、平床博憲さま、また、共に調査を行った伊丹市立北中学の理科部の生徒達および顧問の越智慎一郎先生、「伊丹の自然を守り育てる会」の堺 勝重さん・土田和男さん・村上敦子さんに深く感謝いたします。

5 参考文献

- 1) 中坊徹次、2000、日本産魚類検索全種の同定第二版、東海大出版
- 2) 今西将行、1996、生きている武庫川、NPO法人野生生物を調査研究する会
- 3) 山と溪谷社編、1991、日本の淡水魚、山と溪谷社
- 4) 兵庫県環境科学センター、1996、昆陽池の水質浄化に伴う影響調査
- 5) 「伊丹の自然」発行委員会1992、伊丹の自然、伊丹市立博物館



写真1 タモ網による調査



写真2 モンドリ(上)とセルビン(下)



写真3 コイ



写真4 モツゴ



写真5 ウキゴリ



写真6 ナマズ



写真7 ブルーギル

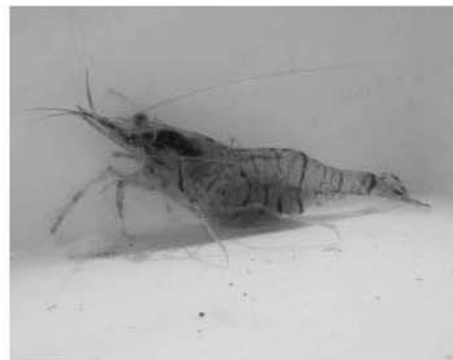


写真8 スジエビ

ぎっちゃん君とともに

三木くに枝・岩崎博子
(ひとはく連携活動グループ 鳴く虫研究会「きんひばり」)

1. はじめに

人博連携グループ・鳴く虫研究会「きんひばり」は大谷先生・八木先生の「鳴く虫インストラクター養成講座」の初級・上級を修了したメンバーで構成するグループです。

09年で9期生31名を数え、初級・上級講座のアシスタントや講習会の開催などを行ってきました。このたび09年6月～8月の3カ月の間、企画展「初夏の鳴く虫と巡回展 んちゃん君参上！」の展示や講習会のアシスタントとして協力したので報告します。

2. 経緯

- (1) 08年夏から秋にかけて企画展の話が起き、大谷先生から「きんひばり」へも協力要請がありました。
- (2) 企画展として、伊丹市昆虫館他5館とタイアップした鳴く虫(直翅類)の巡回展をすることになり、サブタイトルが会員のアイデアを元に「んちゃん君参上！」とされました。同時に「きんひばり」としての展示もすることになりました。んちゃん君とはキリギリスの鳴き声からつけたキャラクターの愛称です。

3. 主な参加内容

- (1) 「キリギリスの赤ちゃんを育てよう」への参加
- (2) 巨大キリギリスの組み立てと彩色
- (3) 4Fひとはくサロンでの自主展示(飼育記録 生き虫展示 4枚絵合わせ等)
- (4) 講演会アシスタント(栗林先生、戸田先生、鈴木先生、河南堂一座)
- (5) 鳴く虫講習会実施(初夏の鳴く虫、夏の鳴く虫、鳴く虫カードで遊ぼう)

4. まとめ

会員の手分けで、準備を含めて3カ月の日程をこなすことができました。これ以外に通常のプログラム12日もこなすことができました。連携グループが企画展に協力することができる一例になったかと思います。今後も鳴く虫の文化を伝えていく活動をしていきたいと思っています。



[左] 全長3.8mの巨大キリギリスに彩色

[下] ひとはくサロンで展示の準備



15年間で著しく減少した川西市加茂地区のヒメボタル

畚野 剛・市原敏彦・井上道博・恵須川満延・澤山輝彦・中本二郎・平田信活
(川西自然教室)

1. はじめに

ヒメボタルは日本固有の陸生のホタルで、本州、四国、九州に分布し、兵庫県からは250カ所以上の産地が知られている(八木 2007)。本種は、兵庫県版レッドデータブック2003では「要注目種」とされ、メスは後翅が退化して飛翔できない、餌として陸貝が必要、光を用いた雌雄の交信に明るい人工光が妨げになること等により、都市部での生息は困難な昆虫であると思われる。

兵庫県川西市南部の加茂地区に「ホタル」が生息することは、以前から現地の人たちには知られていた。1993年5月、当教室会員の井上道博が、加茂1丁目で発見した「ホタル」はヒメボタルであることを確認した。引き続き会員たちが探索したところ、生息地は、地形的には伊丹台地の東縁の崖の中腹から麓にあたる、南北約700mの範囲に及ぶことが判明した。その東側は市街化調整区域でイチジク畑や水田が広がっている。

加茂地区におけるヒメボタルの生息は、1994年から当教室が何回か夜間観察会を実施したこともあり、多くの市民の知るところとなった。そこで、当地のヒメボタルの生息状況をモニタリングすべく、1995年から15年間にわたり、成虫発生期期間(5月の初見日から6月の終見日)中、会員7名が交代で、毎夜、発光個体数を計数してきた。今回、蓄積されたデータを再整理した結果、加茂のヒメボタルの個体数の変動傾向について、幾つかの知見が得られたので報告する。

2. 調査地と調査方法

川西市加茂1丁目から4丁目にかけて、伊丹台地の東縁部に沿った約1kmの観察ルートを設定し、それぞれの生息域がほぼ似た環境になるよう調査地域を12の調査区を振り分けた(図1)。

調査は、ルートセンサス方式による目視調査とし、生息地各区を徒歩で巡回した。生息地はすべて私有地である。また垣で囲われた畑や手入れの悪い竹藪など、内部への立ち入りは困難であるため、主として道路から見える範囲で、各区での発光個体数を記録した。

調査開始日は、過去の記録や大阪府池田市や兵庫県伊丹市などの情報も合わせ、5月上旬からとし、以後、終見日に至るまで、天候にかかわらず、原則として毎日、調査員が交代で調査を実施した。初見日から終見日までの日数は年によって異なり20日から50日間であった。観察時刻は午後8時から9時ごろとした。当日の天候、気温、気づいた点なども記録した。

なお、本種の特徴から、確認した個体のほとんどはオス成体であったと思われる。

3. 結果と考察

日ごとの発光個体数を、初見日から終見日まで累積した値(以下、総発光数と称する)を、表1a、bに示した。

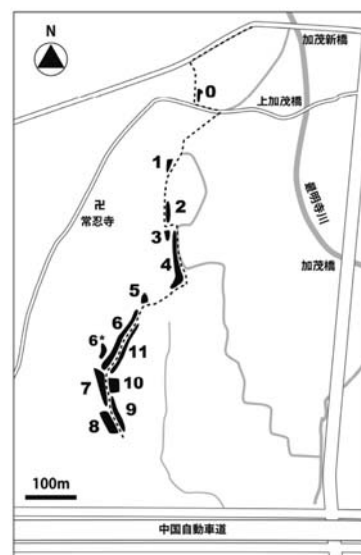


図1 ヒメボタルの調査ルートと調査区
点線の小道を歩き、0区から11区の順にヒメボタルの発光個体数を数えた。0区は2001年に新たに追加され、6*区は2008年以降6区に追加された。表1a、1b、図3参照。

表1a 各調査区の総発光数の年次変異 第1、2期(1995～2004年)
 調査日数は、初見日から終見日まで実際に調査した日数。1995年、1996年に設定された調査区は、1997年に細分化し、2001年以降0区を新たに設けた。

		第1期						第2期			
調査区	95	96	調査区	97	98	99	00	01	02	03	04
—	—	—	0区	—	—	—	—	77	79	71	103
—	—	—	1区	51	59	37	20	24	100	49	44
—	—	—	2区	12	1	0	0	4	14	20	7
A区	225	398	3区	197	264	183	375	296	271	261	166
			4区	296	301	277	752	133	188	231	327
B区	100	337	5区	109	130	59	29	85	103	65	51
			6区	127	160	25	34	75	16	45	65
			11区	66	64	39	25	25	28	81	39
C区	350	923	7区	131	164	336	309	120	81	72	124
			8区	12	0	0	7	3	1	0	2
			9区	606	391	224	187	114	200	81	155
D区	320	407	10区	322	288	531	547	191	102	88	124
合計	995	2065		1929	1822	1711	2285	1147	1183	1064	1207
調査日数	31	39		32	20	37	20	50	34	37	40

表1b 各調査区の総発光数の年次変異 第3期(2005～2009年)および各調査区の現状についての所見
 調査日数は、初見日から終見日まで実際に調査した日数。6区は、2008年以降、調査範囲を拡張した(図1の6*)。

		第3期					現状評価	推定される衰退の要因
調査区	05	06	07	08	09			
0区	35	8	0	0	0	絶滅	孤立、樹木伐採、除草	
1区	29	16	64	103	65	100以下が多い	孤立	
2区	0	1	5	1	1	絶滅?	全部住宅化	
3区	141	64	77	83	48	100以下が多い	除草、乾燥化	
4区	336	226	337	301	235	比較的健全	(一部で除草、駐車場化)	
5区	7	9	13	14	4	絶滅に近い	駐車場、資材置き場化	
6区	50	47	89	123	123	比較的健全	(宅地化進行)	
11区	1	2	5	8	2	絶滅に近い	除草、乾燥化	
7区	62	45	67	80	51	100以下が多い	乾燥化	
8区	1	0	8	4	0	絶滅?	乾燥化	
9区	112	56	38	65	43	100以下が多い	除草、乾燥化、一部住宅化	
10区	111	29	19	50	72	100以下が多い	除草、乾燥化	
合計	885	503	722	832	644			
調査日数	47	34	38	44	45			

1) 加茂地区全体としてのヒメボタルの変化

各年次の総発光数の合計により加茂地区全体としてのヒメボタルの変化を見ると、年を追うごとに次第に少なくなっている傾向が見られ、総個体数の大きな変化を基準としてつぎのような3つの期間に分けられた(図2)。第1期(1995～2000年)は、総発光数が1711から2285個体(平均1962個体)と多く、多数の個体が同時明滅する瞬間を見た人は幸運をかみ締めること

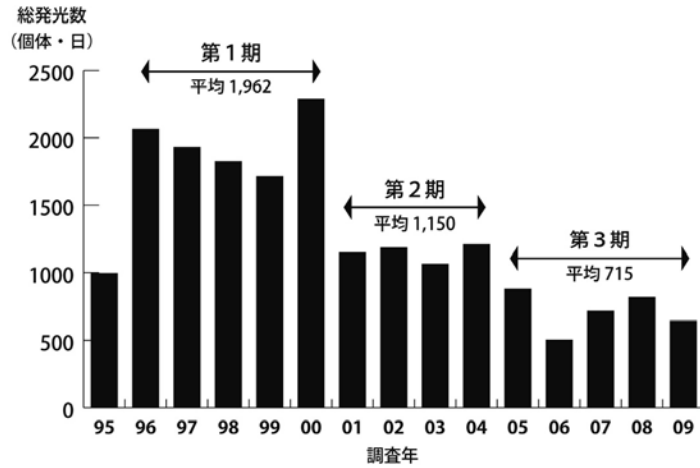


図2 川西市加茂地区におけるヒメボタルの総発光数の推移
総発光数とは、日ごとの発光個体数を、初見日から終見日まで累積した値。

ができた。第2期（2001～2004年）になると、総発光数は1064から1207個体（平均1150）で、前期の約6割に減少した。さらに、第3期（2005～2009年）には、総発光数は503から885個体（平均715）となり、第1期の3分の1近くにまで激減してしまった。その要因を特定することは困難であるが、竹林等の住宅地化、駐車場化で生育基盤が狭められていったことや、畑作などで除草の結果、乾燥化が進行し餌の貝類も減少したのではないかと、街頭の整備で道路近くでは成虫の交尾行動に支障があるのではないかと、などが考えられる。

なお、伊丹市口酒井での7年間の調査記録（村上 2008）によると、2004年には他の年に比べて格段に多くの個体が観察されていたが、当地では、とくにそのような傾向は見られなかった。

2) 調査区ごとの変化

このような減少の要因を推定するために、調査区ごとの変化を調べてみた。現状の評価と推定される衰退の要因を表1b右半分にまとめた。第3期に至って、11の調査区のうち5区までが絶滅に近い状態、残りのうちの5区も総発光数が100以下という低空飛行状態にあり、健全なのは第4区、第6区だけであることがわかった。個体数の減少要因は多様であり、住宅・駐車場・資材置き場化による空間の消失、草地・畑地の除草、街灯の整備などが推定された。小面積で孤立していた第0区は不明の原因で突然失われた。人間活動の盛んな都市部での保護の難しさを感じている。

3) 環境悪化の事例としての住宅開発

前項で述べたように、ヒメボタルの発光数の激減は、調査区ごとに種々の環境要因の変化が関係していると推定されるが、最も目に見える姿は住宅開発であろう。一事例として第2期に第6区で急激に進んだ急崖の竹林の伐採と住宅化を地図と工事中の写真で紹介しよう（図3-5）。

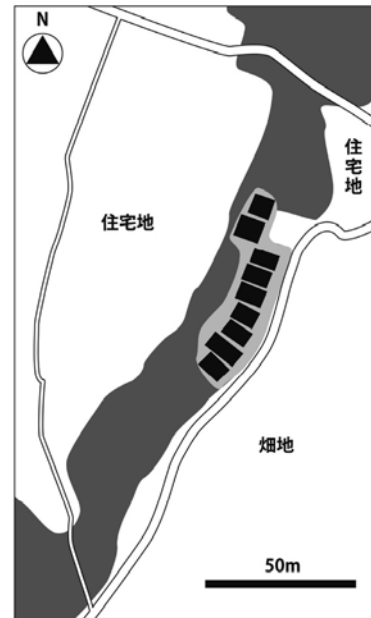


図3 住宅の建設によって縮小したヒメボタル生息地の竹林
図1の6区と周辺。濃い影の部分は残存する竹林または雑木林。ほぼ伊丹台地東縁の崖部に相当する。黒色部が2002年以降新たに建設された住宅。その背景の薄い影の部分は、それ以前は竹林であった。

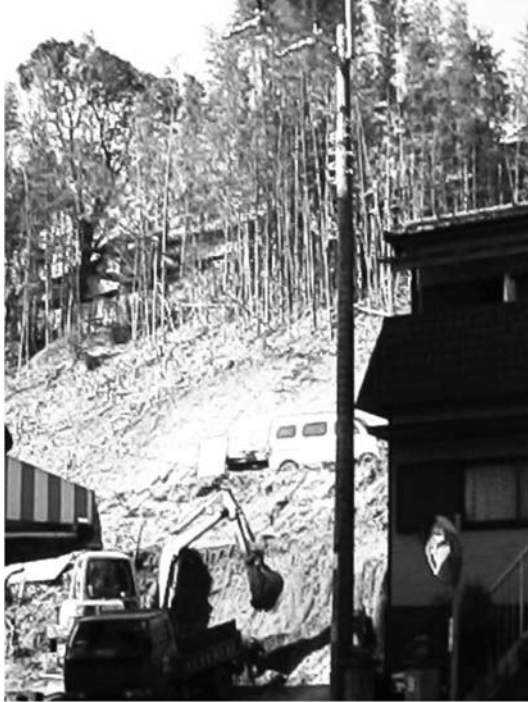


図4 崖が削られ、竹林を透かして上の家が見える！
(2002年2月21日撮影)



図5 どんどころにでも家は建てられる！？
(2002年2月21日撮影)

図3の地図で黒色に塗りつぶしにした住宅が2002年以降に新たに建てられた。2002年この区の総発光数は15年間で最低の16個体であった。2008年に、崖の上の畑(図1の6*)まで観察地を広げたこともあり100個体台に回復した。このことから、竹林が減びない限り、ホタルは生き残れる可能性があると感じた。

まとめ

15年間で、川西市加茂地区のヒメボタルの地区全体としての個体数は1→2期、2→3期と段階的に減少してきた。個体数の減少は住宅開発などで分断された小さな調査区で著しかった。一方、主要な調査区(第3、4、6、7、9、10区)は中核の竹林で繋がっていると思われ、これが今後もヒメボタルが生き残るための大切な環境要因ではなかろうか。ただし全体として、印象的に感じている地面の乾燥化とそれによる陸生貝類などの減少が進む可能性もあり、竹林といえども油断は禁物であろう。行政、地権者、住民(特に地元)、学校等が連携して環境維持の対策を考え実施してゆく体制づくりが必要と感じている。みんなが見守り続けることで、この貴重な自然のおくりものが次世代に引き継がれてゆくことを願う次第である。

謝辞

兵庫県立人と自然の博物館の八木 剛先生には当教室のヒメボタル各種調査に関し、つねに、ご協力、ご指導賜りましたことを感謝申し上げます。

文献

- 村上敦子. 2008. 伊丹のヒメボタル. 共生のひろば, 3号, 46-51.
八木 剛. 2007. 兵庫県におけるヒメボタルの分布. 人と自然, No. 18, 163-172.

ホタルの幼虫上陸観察セミナー、3年間のまとめ

藤井真理・溝田浩美（受講生代表）

1. はじめに

毎年ホタルの飛び交う5～7月ころになると、全国の光る成虫のホタル情報と共にホタル生息域の環境保全、保護のグループ活動も話題になります。

ところが、水辺のゲンジボタル幼虫に関する報告はまだまだ少ないようです。蛹から羽化した成虫は約2週間、飛翔、発光し、生息数、生息域などを調査しやすいのです。陸生のヒメボタルとは異なり、ゲンジボタルでは卵から孵化した幼虫の生息環境は水中で、幼虫が蛹になる時、雨天時の夜、光りながら上陸します。いったん、土の中に潜ると翌日には光が見えなくなるので、見逃すと、次の雨天の機会を待たなくてはなりません。それも逃すと、最悪、翌年に、ということになりかねません。そして幼虫の生息場所が成虫の生息域と異なる場合には、更に観察しにくいということになり、報告が少ないのでしょう。

今回、わたしたちは、ひとはくの大谷先生が以前から調査、研究されていた観察地で、ホタルの幼虫上陸観察に関する講義と調査実習を合わせたセミナーを受講しましたので、3年間(07～09年)にわたる結果をまとめて報告します。

2. 調査方法

調査は、2006年の大谷先生の予備調査の結果を元に、行いました。この調査地は、神戸市北区の古い神社付近の水田地帯です(図1、昼間の様子)。平地で道も広く、自然の河川ではありませんが、家族連れにも安全で、観察、調査にはちょうどよいところです。この観察地で、3月～5月にかけて、雨天日の夜、8時前後に行いました。調査地のコンクリート三面張り側溝を4つに分けて(A～D、図2)、コースに沿って一方向に歩きながら、側溝の両側を光りながら上陸中のゲンジボタル幼虫の数を数えました。そして水温、気温を測り、AからDの数を合計して比較する調査シート(図3)を用いて行いました。ABCDの中でBのみ片側が雑木林、竹林です。溝の幅、水深は1m以内で、土の部分の高さは50cmから1mでした。参加者を7グループに振分けて、連絡網を作り、曜日ごとに雨天時に観察に行きました。図4はA地点での観察、調査の様子ですが、街灯はほとんどありません。

ここまですると成虫の動向も見たくなり、希望者でその後の成虫の追跡調査も同様の方法でしてみました。



図1 幼虫の上陸を観察したA地点

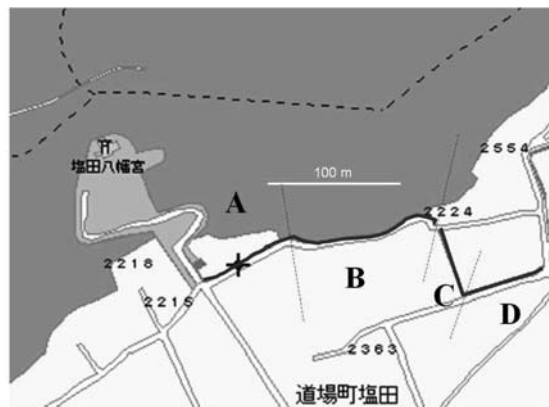


図2 調査地の平面図

ホタル幼虫上陸観察シート No.

日付 (. .), 天候 (雨・曇・晴)	観察者 ()
時間 (: ~ :)	記入者 ()
雨の状況 (いつから→朝・曇・夕・夜中・明け方) 時間がわかれば (:)	気温 (. °C)
(大雨・雨・小雨・バラつき・なし)	水温 (. °C)
(風→大・あり・わずか・なし)	上陸幼虫総数 ()匹
その他のメモ	A(), B(), C(), D()

図3 幼虫上陸の調査シート



図4 幼虫上陸をみんなで観察

3. 結果

2006年の予備調査の結果を元に、3月はじめのセミナー終了後から観測を開始しました。07年は、3月24日、夜に幼虫の初上陸が、4月上旬～中旬にかけて幼虫上陸数のピークが数回見られました(図5)。成虫は、最後の幼虫上陸の日から約2週間後の5月22日に飛び始め、6月4日にピークが見られました。

08年は、3月23日に初上陸、4月7日にピークが見られました(図6)。成虫の初飛翔は5月20日、5月31日がピークでした。

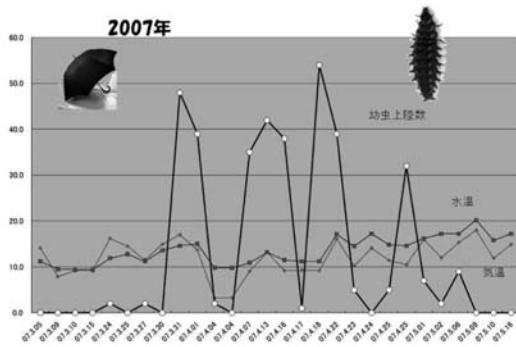


図5 幼虫上陸の結果(黄丸黒線, 2007)

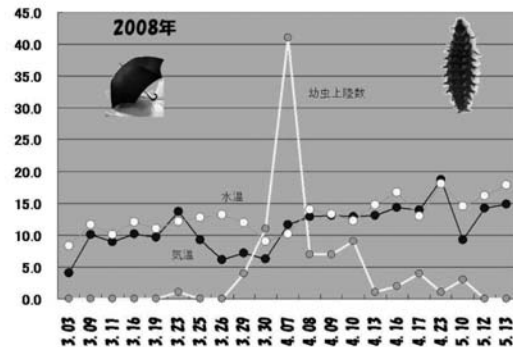


図6 幼虫上陸の結果(黄丸黒線, 2008)

09年は、3月22日に初上陸、4月4日にピークが見られました(図7)。成虫は5月20日から飛び始め、5月31～6月3日がピークが見られました。

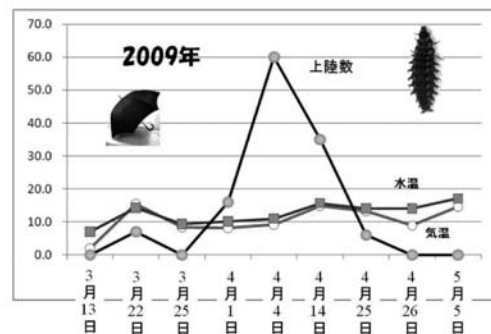


図7 幼虫上陸の結果(黄丸黒線, 2009)

4. まとめ

以上3年間の結果をさらに、毎回の幼虫上陸数を幼虫上陸総数で割った比率でまとめてみました。07年には、3/31、4/1、14、16、17、25にかけて約10%前後の分散した上陸が見られましたが、08年には4/7に45%の、09年は4/4、4/15に45%、25%の上陸が見られました(図8)。



3年のまとめ

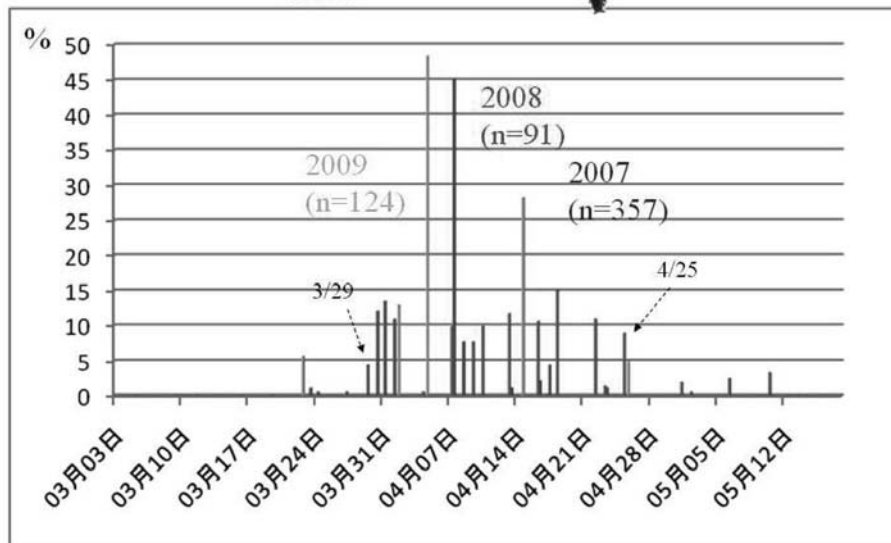


図8 幼虫上陸の3年間の結果
棒グラフは各年ごとに図中の観察総数の%で出した。

全体から言えるのは、

1. 上陸のピークは1-2日のときも多数日のときもある
2. 上陸数はかなり変動する
3. 上陸は3/29~4/25の間に集中した
というぐらいでしょうか。

5. セミナー参加者の感想

では、おしまいに、セミナー参加者の感想や様子などを取りまとめてみました。

まず、参加者は、幼虫、成虫共にホタルをまだ見たことのない小学生を含む家族連れや大人から、自然観察会スタッフ、地球温暖化防止委員、ひとはく地域研究員まで、そして小学生から70代までの幅広い年齢層でした。居住区も西は姫路、加古川から東は西宮、宝塚まででした。

1年目は参加者27人、熱気にあふれ、担当の日以外にも時間があれば駆けつけた方も少なかつたようです。参加者はもうそろそろかしら、などと天候を毎日のように気にしていたようです。調査地は六甲山の北側で、こちらで雨が降っていても、六甲山の南側（海側）の灘区では晴れていることもありました。また、西宮市名塩のように雨が降りやすい地区もあり、間違えやすかつたのです。

2年目のこの年は参加者17人、条件が整わなかつたのか、幼虫の上陸数も少なく、雨の日でも幼虫に必ず出会えたというわけではありませんでした。

3年目は、参加者7人でした。でも早速、担当の日に雨が降り、幼虫の初上陸の日となってホタル幼虫の光に早々と出会えた方もありました。

～みなさんの感想より（抜粋・構成）～

- ① 小さいころにはよくホタルを見たのに、最近は地元でも見かけないので、セミナーを通してホタルを見られてとても懐かしかつたです。
- ② 幼虫がそろそろ登っていくのを見たときは感激しました。子どもたちにも自然の中でのホタルを見てもらいたい、そして心でも感じ取ってもらいたいと思いました。
- ③ 小学生を含む家族より

- (1) - 1 観測担当の日は、何度も空を見上げては雨が降るかどうか、あるいは上陸に間に合うかどうかでドキドキしていました。幼虫がボワッと光るのを見たときはとても感動しました (父)。
- 2 観測の前のセミナーで幼虫は雨の降る日に上陸すると聞き、驚きました。私たちの感覚では雨の日より晴れの日の方が歩きやすいからです。連絡をもらって見に行くと本当に幼虫が光っていました。成虫だけでなく、幼虫も光る！ 生まれて初めてみました (母)。
- 3 私の家の近くは明るく、ホタルがないので、初めて生で見られてよく勉強になりました (小3) [Faxでいただきました]。
- (2) 小5の息子が申し込んで親は付いていただけだったのが、姉も、もともと関心があったので、一家4人で調査に行くことになりました。はじめは不安だったが、楽しくなり、ホタルに感動して、次第にはまっていきました。写真をよく撮っていた子も八木先生の「ユース昆虫研究室」生になりました (母)。
- (3) 子どもにも好きになってもらいたいと思って、家族で参加しました。その年はなかなかホタルに出会えなかったけれど息子と幼虫を見つけた時はうれしかったです。近くの川でもホタルを観察してみましたが、なんらかの条件が整わないと一斉上陸できないのではないだろうかなど、ホタルはまだまだわからないことがあるように思いました (父)。
- ④ 初上陸の連絡を先生からもらって地元での観察の参考にできました。三木市では北区と同時期に幼虫の上陸が見られ、セミナーが役立ってよかったです。
- ⑤ 険しい崖を2つの提灯をぶら下げてよじ登っていく幼虫の姿を見て非常に感激しました。セミナーで勉強したことで、その後の宝塚市でのホタルの生息調査に活かすことができました。
- ⑥ 働いていましたが、ずっと1人で担当することになったのを(たいていは2人~5人)知って、夜の調査を心配した夫が、その担当日は早くに帰って付き添い、ホタル幼虫の上陸を見たときも真っ先に喜んでくれました。2年目には、今年は調査に行かないの？と催促されて、とても協力的だったことがあらためてわかってうれしかったです。
- ⑦ 講義を受けているのに、はじめは幼虫の、成虫より弱い光り方や大きさも忘れていました。やっと目が慣れてきた頃には幼虫上陸の時期もおわります。ほっとしたのも束の間、ゴールデンウィークが過ぎると、こうなれば成虫も見に行きましょと、連絡が入ります。3月から6月後半までずっとホタル、ホタル、ホタルでした。
- ⑧ 近くで両側が土の護岸のところをよくホタル成虫を見ていたので、それに比べて、コンクリートの護岸の溝に棲み、流れの速い川の中から上陸するホタル幼虫の力強さに心打たれ、その環境適応力にびっくりしました。こんな幼虫をいろいろ見ていると、ホタルって、本当に健気だなあと感心しました。
- ⑨ 自然観察会のスタッフをしていると、家族連れや子どもたちに楽しく学んでもらったり、一緒に調査してもらうには工夫が必要だと常々感じています。調査では、時には厳しく、時にはうれしいことや喜びもたくさん用意して、引っ張っていくことも大切なのですが、ホタルは光る！ということがあって、十分満足できる、とても良い素材だと思いました。
- ⑩ フロアスタッフのみなさんからいただきました。

☆テンションが上がり、妖精のような気持になった

☆ホタルと友だちになったような気分

☆我を忘れてホタルを追いかけ、感動した

☆ホタルと共にカエルの鳴き声も聞け、楽しかった

☆あぜ道を歩くのがなつかしかった、寒かった、道に迷った、貴重な体験

- ☆なかなか幼虫が見つからなかった
- ☆幼虫が上がってくる雨の日や定時の観察は、天候に左右されて大変だった
- ☆自然の中でのホタル観察会は、よくあるホタル観賞会と比べ、少ないホタルを見つけるのが楽しく、うれしかった
- ☆昔、水の中にホタルの幼虫がいることが不思議だったが、謎がとけた
- ☆幼虫も成虫も光ることがわかった
- ☆ホタルの種類が多くて驚いた
- ☆ホタルの一生を見て、生き物はすごいなあと思った
- ☆自然は大切に守っていかねばいけないと思った

受講生全員が幼虫上陸を観察するというのも大切な目的の一つだったので、そろそろ初上陸しそうな日には特に全員に連絡し、集まるようにしました。大谷先生も、ほぼ毎回随行して下さって、ホタルの生態や、自然環境を学ぶ、よい機会でした。参加者のみなさんも、調査の合間に観察、発見、自ら学ぶことを楽しんでくださったようです(図9-11は受講生の撮影です)。図12に各年の観察メンバーを示します。みんなの力がようやくこの報告書に結集しました。

たまたま近くに住んでおり、3年間参加したため、代表して報告することになりました。最後に、ひとはくや大谷先生には今回、発表の機会をいただき、深く、お礼申し上げます。



図9 セミナーの最初の日の現地観察 (A地点、2007.3.1)



図10 セミナーの最初の日の現地観察 (C地点、2007.3.1)

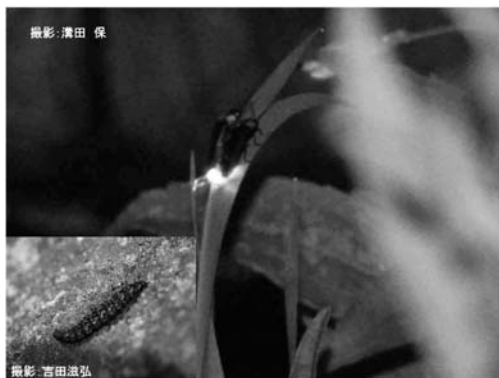


図11 2年目の成虫の交尾と幼虫の撮影

年	2007年		2008年		2009年	
	氏名	担当曜日	氏名	担当曜日	氏名	担当曜日
2007	藤井真理	月	藤井真理	月	藤井真理	月
2007	米林猛	水	米林猛	水	米林猛	水
2007	米林遼	火	米林遼	火	米林遼	火
2007	上家章子	金(4月から)	上家章子	金	上家章子	金
2007	清田浩美	日	清田浩美	日	清田浩美	日
2007	紀古 洋奈	木	紀古 洋奈	木	紀古 洋奈	木
2007	西浦睦子	さんば	西浦睦子	さんば	西浦睦子	さんば
2007	フロアスタッフ	火	フロアスタッフ	火	フロアスタッフ	火
2007	山路和子	土	山路和子	土	山路和子	土
2007	吉岡	金	吉岡	金	吉岡	金

図12 各年ごとのセミナーに参加したメンバー
フロアスタッフ:高瀬・有村・寺尾・岡本・瀬良・笹山。

尼崎21世紀の森・尼崎の森中央緑地の森づくり

高木一字（アマフォレストの会）

はじめに

尼崎の臨海地域（国道43号線以南の約1000ha）において「森と水と人が共生する環境共生型のまち」をめざして「尼崎21世紀の森構想」が平成14年3月に策定されました。尼崎の森中央緑地は、その臨海地区の南西端、武庫川の河口東側に位置し、かつては製鋼所などの工場があった約29haの埋め立て地です。中央緑地は尼崎21世紀の森構想の先導整備地区として「生物多様性」をキーワードにした特色ある森づくりを進めています。

「アマフォレストの会」は、地域産の種子から苗木を育て、尼崎の森中央緑地の森づくりを行っている市民団体です。

尼崎の森中央緑地がめざす森

中央緑地をとりまく武庫川と猪名川の流域、六甲山系・北摂山系さらには大阪湾岸域を目標地域として、この地域内に存在している森や草原、またはかつて存在したと考えられる森や草原の豊かな自然の姿を手本にしています。単に高木となる植物を植えて森を作るのではなく、本物の森の姿を手本とすることで、様々な昆虫や鳥などの動物も生育することができる「生態系」として成り立つ森をめざしています。

また最も海の影響を受ける外周部には潮風に耐性の強い「ウバメガシトバラ群集」の森を育て、その内陸側には地域の気候条件に安定して持続できる照葉樹林の「コジイ・カナメモチ群集」の森を、人々がよく集まる芝生ひろば周辺は、定期的な伐採管理で維持する「コナラ・アベマキ群集」の明るい雑木林を、というように立地環境に応じた多様な森を創出します。こうして地域の豊かな生物多様性を創りだせるように計画しています。

地域性苗木を育てる

森をつくる苗木は、地域の遺伝子の多様性を守るため、目標地域の外からは持ち込みません。このような地域の遺伝子を持った苗木を「地域性苗木」といいますが、一般の苗木市場にはほとんど流通していません。そこで自分たちで目標地域の森へ出かけて、種子を採取し、種子から苗木を育てています。現在、中央緑地の育苗圃場では、約75種類の木本種の苗を育てています。発芽から約3年間、樹高約50cmを目安にポット苗を育て、森に植栽します。06年から約1万本の苗木を中央緑地に植栽しました。今後10年で20万本を植え、森を作る計画です。

森づくりの実験的試み

尼崎の森中央緑地の一部「はじまりの森」では森づくりの様々な手法を試して、生物多様性の高い豊かな森づくりの方法を実験しています。

- ・ 鳥散布の核（核森）の取り組み

木の実を好む鳥がやってくるように、はじめから実を付ける成木を植えた部分を作りました。木の実を食べた鳥が、フンをすることで周辺に苗を広げてくれることを期待しています。

- ・ ドングリ類の直播き

直根をだすドングリ類は、ポットではまっすぐな根を出さなくなります。シラカシ、スダジイなどのドングリを直接森にする場所に播種して、生育できるかどうかを観察しています。

尼崎の森中央緑地のように地域性苗木を用い、地域の生物多様性にこだわった森づくりは全国的にも先例がなく、分からないこともたくさんあります。実験的な試みを通して、これからの森づくりに活かします。



中央緑地の位置
左端の川が武庫川

六甲山におけるキノコの長期観測データを用いた出現種数の推定 および気象要因との対応分析

森田綾子・大西里佳・田中友香里・鷺見秋彦・中川湧太
(兵庫県立御影高等学校)・河合裕介(同 教諭)

はじめに

本校では昨年度より六甲山再度公園(修法ヶ原)のキノコの調査を市民グループ「兵庫きのこ研究会」や「人と自然の博物館」と連携しながら行っている。同研究会にキノコの鑑定や現地案内を依頼するとともにHP上から過去の観察記録をお借りして解析に利用した。採取したキノコの標本作製指導、データ解析方法などは同博物館に指導していただいた。本校の2学年総合学習「森から学ぶ」講座、学校設定教科「グローバルスタディ・環境科学セミナー」、環境科学部生物班で標本作製、データ解析を行った。

調査方法

(1) キノコの出現種数の推定

過去8年間の観察記録から、年度ごとに新規加入するキノコ種数を数え、種数の減衰傾向を回帰式に適合させ、数式から新規加入種数が1種になるまでの年数(飽和年数)、新規加入種数が10種になるまでの年数、総種数を以下の条件で求めた。

- ①初年度を含み、同定未確定種を含む場合
- ②初年度を含み、同定未確定種を除く場合
- ③初年度を除き、同定未確定種を含む場合
- ④初年度を除き、同定未確定種を除く場合

同定未確定種とは、鑑定の結果が属、科どまりのキノコで、アセタケの仲間やベニタケの仲間などに多く見られる。そこで兵庫きのこ研究会にグループごとの同定未確定種の再鑑定を依頼し、①の同定未確定種を含むグラフ作成の基礎資料とした。また初年度の種数合計は、全てが新規加入とは言い難いので、初年度を除いたグラフ(③、④)を作成し、同定未確定種を含むか除くかで比較した。

(2) 降水量と出現率の関係

- ①8年間の観察記録からピボットテーブルなどを利用して、確認総数と観察した年数の関係を調べ、キノコの出現パターンをA~Dまでの4つのグループに分けた。
- ②各グループごとに観察日における出現率の割合を求め、降水量との相関を調べた。



結果と考察

(1) キノコの出現種数の推定

I 初年度を含む場合

同定未確定種を同研究会に推測で再鑑定していただいた結果から新規加入種の経年変化をグラフ化した(図1-①)。また同定未確定種を全て除いたグラフと比較した(図1-②)。

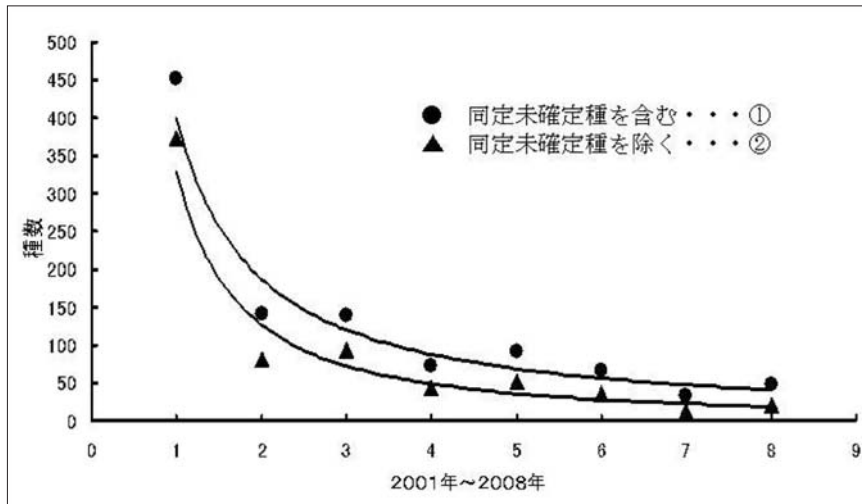


図1 新しく出現する種の推移

その結果①のグラフでは種数が飽和するまでの年数は241年後、新規加入種数が10種になるまでの年数が29年後、予測総種数が1953種となった。また②のグラフでは飽和するまでの年数が68年後、新規加入種数が10種になるまでの年数が12.7年後、総種数が897種と算出された。

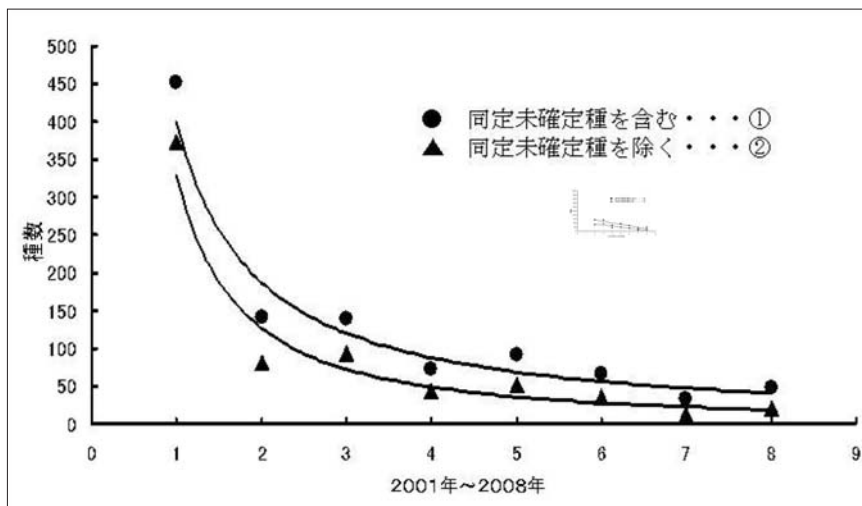


図2 初年度を除いた新しく出現する種の推移

II 初年度を除く場合

図1のグラフから2001年度の記録を除き、同様にして予測を行った。なお総種数を求める際は初年度の観察個体数も含ませた。同定未確定種を含む場合(図2-③)の種数が飽和するまでの年数は8.7年後、新規加入種数が10種になるまでの年数が8.2年後、予測総種数が1055種となった。また同定未確定種を除く場合(図2-④)のグラフでは飽和するまでの年数が7.8年後、新規加入種数が10種になるまでの年数が7.1年後、総種数が714種と算出された。

III 前提条件の違いによる種数予測のまとめ

以上の結果に加え、兵庫きこの研究会の経験に基づく予測、人と自然の博物館による飽和曲線から求めた予測を追加して一覧にした(表1)。なお残り種数が10種以下になるまでの年数は、実際フィールドで採取する際の現実的な期間と考え、参考値として計算した。

表1 前提条件の違いによる種数などの予測

調査方法	近似 グラフ	種数が飽和するま でに何年かかるか	残り種数が10種以下に なるまでに何年かかるか	推定総種数	評価
初年度を含む (未確定種を含む) ①のグラフ	指数 グラフ	241年	29年	1953種	初年度の個体数全てが 新出種とは言えない。
初年度を含む (未確定種を除く) ②のグラフ	指数 グラフ	68年	12.7年	897種	初年度の個体数全てが 新出種とは言えない。
初年度を除く (未確定種を含む) ③のグラフ	直線 グラフ	8.7年	8.2年	1055種	かなり信憑性が高い。
初年度を除く (未確定種を除く) ④のグラフ	直線 グラフ	7.8年	7.1年	714種	同定未確定種の中にも 新出種が存在すると思 われる。
兵庫きのこ研究会 の予想		15年以上		1000～ 2000種	現地で観察した体験に 基づくものである。
人と自然の博物館 の予想	飽和曲線			最大で 1300種	各予想の中間的な数字 である。

初年度の確認個体は全てが新出種とはいえない点、同定未確定種には新出種も含まれている可能性があるという点から、③のグラフすなわち初年度を除いた同定未確定種を含むグラフが最も信頼度が高いと考えた。さらに兵庫きのこ研究会の予測、人と自然の博物館の予測も勘案して、御影高校の再度公園の種数予測として1000～1300種が妥当であると判断した。

(2) 降水量と出現率の関係

I 確認総数と観察した年数の関係

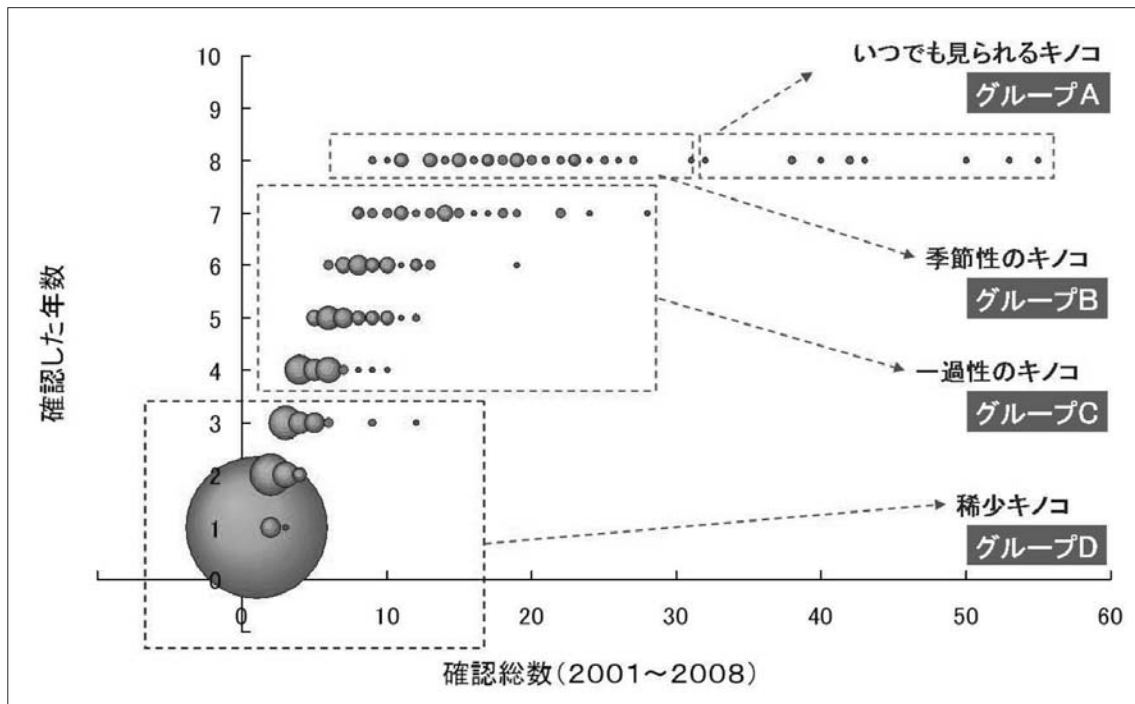


図3 確認総数と観察した年数の関係

図3の結果から、出現回数が多く毎年必ず見つけられている種（いつでも見られるキノコ）をグループA、毎年見られているが回数がそれほど多くない種（季節性のキノコ）をグループB、見られる年と見られない年がある種（一過性のキノコ）をグループC、見つかる回数が少ないか、新しく出現した種（稀少キノコ）をグループDとした。グループAは多くの個体数が確認できるものの種数そのものは少ない。一方グループDの種数は圧倒的多数を占めた。このことから確認回数の少ない種が多様性を支えていることが分かった。なおグループDには同定未確定種も多く含まれるが、それらを排除してグラフを作成しても他のグループより圧倒的に多い事を確認した。

II 各グループと降水量との関係

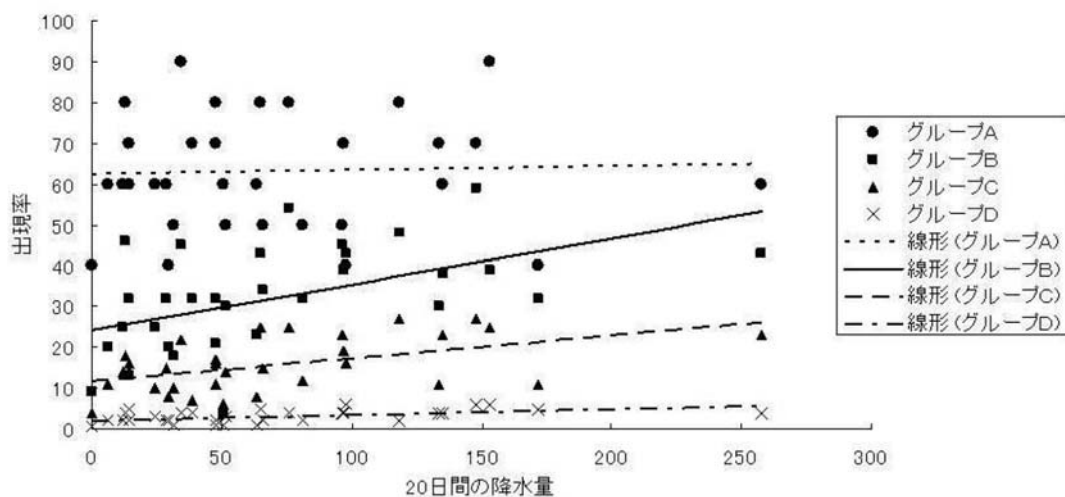


図4 各グループと降水量との関係

次に観察日の各グループ別の出現率と観察日から20日間さかのぼった総降水量との関係を調べた。その結果、グループA（いつでも見られるキノコ）では相関係数が $R^2=0.0015$ となり、降水量との相関が見られなかった。これは硬質菌など乾燥に強いキノコが多く含まれる事、見慣れているキノコなので見つけても採取されなかった事などが原因として考えられる。その他のグループではいずれも $R^2=0.25$ 前後で一致し、降水量との相関が見られた。その中でもグループB（季節性のキノコ）の傾きが最も大きく、降水量との密接な関わりをうかがわせた。なお降水量の合計日数として5、10、15、20、30日間をとり、それぞれ各グループ別の相関係数を調べたところ、20日間の総雨量に最も高い相関が見られたため、20日間の降水量の合計を計測期間として使用した。

III 季節性のキノコ

季節性のキノコは、特定の季節、期間に集中して見られる傾向がある。個々のキノコと降水量の関係は未調査であるが、生徒らが観察、採取した比較的わかりやすい季節性のキノコの例を以下に示す。クロコタマゴテングタケ、ヒトヨタケはやわらかく標本化の難しいキノコである。特にヒトヨタケは自然状態でも原型を長時間維持するのは難しい。今回これらのキノコも標本化に成功したので、展示ブースで確認して欲しい。

まとめ

本校が推定した1000~1300種が、他の地域と比較して多いのか少ないのかを今後の課題として検討していきたい。石川県や北海道では1300種、兵庫県全体では2000種との予想もあるが、希少種が六甲山再度公園のキノコの多様性を支えているところから見ても、様々な環境条件に適応するキノコが狭いエリアで出現していると思われる。六甲山は海に近く、また比較的若い



クロコタマゴテングタケ 5月



ウコンハツ 7月

松や広葉樹から成り立つ森林環境から成り立っており、このことから他の地域より種数は多いと予想する。またいつでも見られる硬質菌などのキノコ以外、全てのキノコで降水量と関わりがある事が証明され、特に季節性のキノコは降水量と密接に関係している事が示唆された。今後は温度条件と合わせて、季節ごとにどのキノコが降水量に敏感なのかを明確にし、環境変化の指標となる種が存在しないか検討していきたい。なお現地で採取したキノコは凍結乾燥処理後、アクリル樹脂などで標本化し、これらを4つのグループに分け展示公開している。限定的な地域での種の多様性をキノコの標本から体感してほしい。なおこのイベントは企画展として2月11日(木)～4月18日(日)まで「ひとくサロン」で実施されている。

安室川の淡水産紅藻チスジノリを復活させる試み Part IV

大田沙也香・小谷真莉亜・東 真央・半田莉央・新林弘敏・吉田拓優・景山玲南・万波 寛・濱中由慈・菊野小雪・柴原美咲・小谷綾里・小林胡桃・大鳥矢真人・前川直哉・岸本舞夏・高瀬彩華・深澤大輝・安西優斗・梶原由紀子(上郡中学校科学部)・東山真也(同指導教諭)

これまでの取り組み

2004年1月、9年ぶりにチスジノリ(配偶体)が再発見されて、科学部では水質調査を行い生育する条件を探った(2004年3月~2006年7月)。そして人為的に生えやすい条件を作って(「川を磨き・耕す」)チスジノリが生育するか研究した(2005年9月~2006年7月)。その後配偶体が多数出現したので配偶体と流速の関係进行调查した(2006年12月~2007年6月)。また、チスジノリ現地見学会を2007年3月と2008年3月に科学部主催で開催した。

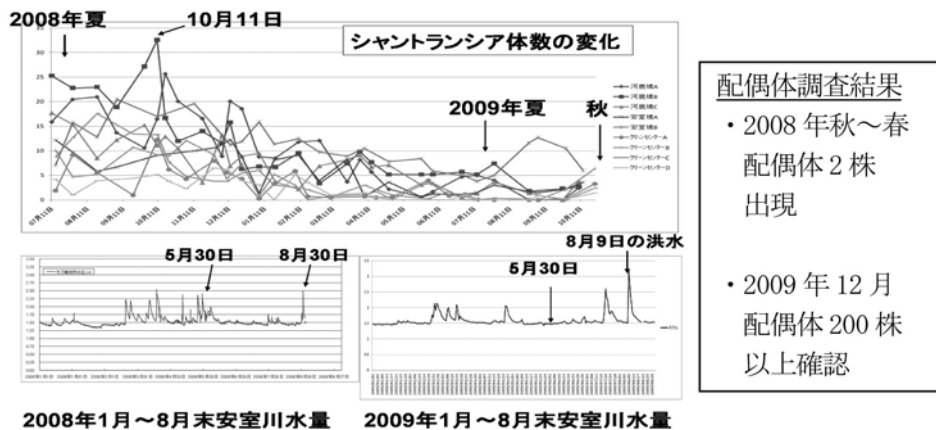
シャントランシア体(孢子体)の密度調査と配偶体調査

(目的) チスジノリの生活環で最も謎が多いシャントランシア体(孢子体)と配偶体の関係を探るため、シャントランシア体の生息状況を詳しく調べることにした。〔シャントランシア体を計数〕

(調査方法) 今まで配偶体が多く見られた安室川の河鹿橋下、安室橋下、クリーンセンター横の3地点で流速、水深、日射量等の異なる場所ごとに、河鹿橋はA、B、C、安室橋はA、B、クリーンセンター横はA、B、C、D、に調査地点を設定した。そして、それぞれの地点で2m×2mの枠内のこぶし大以上のレキを無作為に10個取り上げ、シャントランシア体の最も多い所に3cm×3cmの枠を当てて数を数えた。その平均を出したのが下のグラフである。



(結果) 〔シャントランシア体数調査結果と水量、配偶体数との関係〕



まとめ

2008年は梅雨に出水が多く、夏場のシャントランシア体数が多かった。10月11日のピークは8月30日の出水によるものと考えられる。一方2009年は梅雨に出水が少なく夏場のシャントランシア体数が少なかった。このように出水とシャントランシア体数の増減とが対応し、出水で川底のレキ表面がきれいになることでシャントランシア体が増加できると考えられる。

また、2008年のようにシャントランシア体が多いときは冬場の配偶体の出現が少なく(2株)、2009年のようにシャントランシア体数が少ないときは冬場の配偶体が多くなることも分かった。これはさらに経年観察が必要であるが、2009年はチスジノリにとって生育環境が悪く(シャントランシア期の無性生殖が不調)危機的な状況であったため、配偶体をつくり子孫を残そうとしたためではないかと考えられる。

みんなで出来る川の自然再生 ～竹筋コンクリート水制のつくり方～

清水洋平・久加朋子・佐々木宏展・大澤剛士・石田裕子
(ひとはく連携活動グループ 水辺のフィールドミュージアム研究会)

はじめに

私たちはニュータウン開発された三田市内において、残っている自然環境を生き物たちにとってより良くするための“簡単な方法”を探して、試して…といった活動を行っています。今年度は、竹を利用したコンクリートブロックの作り方について紹介します。これは、三田市内を流れる池尻川（コンクリートで固められた川）にホテル再生を目的に設置する予定のものです*。

*この活動は三田土木事務所協力のもと、池尻川のホテルを再生するために兵庫県立有馬高校などの他団体の方々と協力して行っています。

方法

マグホワイトと、補強材として竹を使用したブロックを作成しました。通常のコンクリートはセメント・石・砂・水から構成されますが、今回は通常のセメントの代わりに、マグホワイトと言う水硬性の中性硬化剤（水を汚さない）を利用しました。マグホワイトでつくったコンクリートブロックは強度が弱いと言われています。私たちは、砂が多く入った配合（配合1）と石が多く入った配合（配合2）の2種類の配合（図1）と、それぞれの配合に補強材の竹（竹筋）を入れたもの、入れないものの計4種類のブロックを作りました。そして、それぞれのブロックの強度を比較しました。

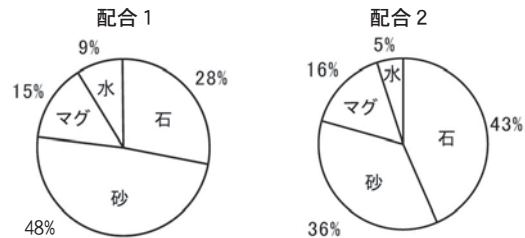


図1 コンクリートの配合
配合1：メーカー推奨
配合2：コンクリートづくりのプロより指導



結果・まとめ

試験の結果、図2のように竹筋無しでは配合2が配合1に比べ、強度が大きいことがわかりました。また配合1では、竹を入れることで2倍近くの強度を持つことが明らかになりました。配合2では竹を入れないブロックの強度が大きくなりましたが、それはコンクリート自体の強度が竹の強度より大きかったことが原因と考えられます。今回は、竹を1本しか入れませんでした。竹の本数を増やすことでより強いブロックが作れることが期待できます。中性の素材で作ったブロックは砕ければ土や石に戻ります。竹も自然素材です。竹筋コンクリートは、丈夫で環境への負荷が小さい水制ブロックとして活躍してくれると考えられます。

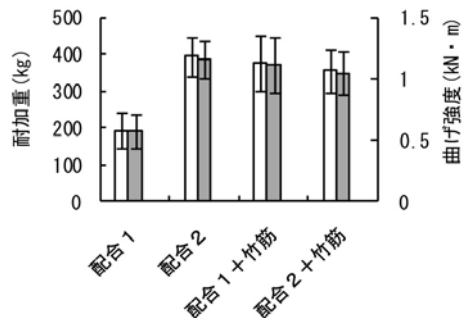
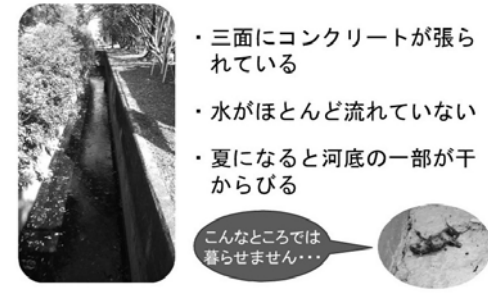


図2 各ブロックの強度の比較

1)

こんな川を見てどう思いますか？




- ・ 三面にコンクリートが張られている
- ・ 水がほとんど流れていない
- ・ 夏になると河底の一部が干からびる

こんなところでは暮らせません・・・

2)

生き物が棲みやすい川にするには

コンクリートを剥がすと



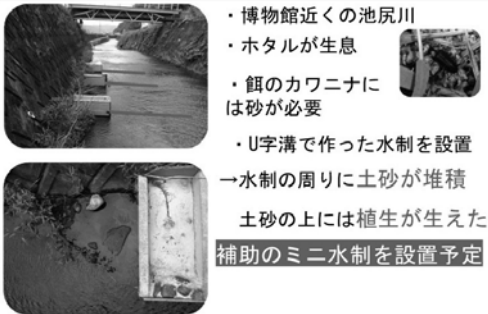
- ・ 工事にはとてもお金がかかる・・・
- ・ もし増水すると災害になることもある

それならば・・・

自然の川のように川底に砂や石がたまる工夫をしてはどうか？

3)

池尻川に水制を作りました



- ・ 博物館近くの池尻川
- ・ ホタルが生息
- ・ 餌のカワニナには砂が必要
- ・ U字溝で作った水制を設置


→ 水製の周りに土砂が堆積
土砂の上には植生が生えた

補助のミニ水制を設置予定

4)

ミニ水制ブロックの材料選び①


一般的なコンクリートブロックの材料



砂利 砂 セメント 鉄筋

↓

- ・ アルカリ性
- ・ 生き物に毒
- ・ 流されるとゴミになる



5)

ミニ水制ブロックの材料選び②

私たちが使った材料



砂利 砂 マグホワイト 竹

↓

- ・ 中性のセメント
- ・ 自然素材
- ・ 水を汚しにくい

6)

今年度、私たちが行ったこと

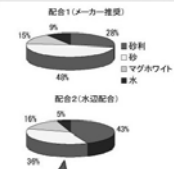
- ① 2種類の配合のミニ水制ブロックを作りました
マグホワイトでブロックを作る方法(配合)はまだ明らかになっていません。
- ② ブロックに竹を入れました
鉄筋コンクリートならぬ竹筋コンクリートです。
- ③ ブロックの強度を測定しました
どの方法で作ったブロックが一番強いのか？

↓

実用的なミニ水制ブロックの作り方を提案します！


7)

ブロックを作りました①




- 配合1(メーカー推奨)
 - 砂利 20%
 - 砂 15%
 - マグホワイト 4%
 - 水 9%
- 配合2(水辺配合)
 - 砂 43%
 - 砂利 30%
 - マグホワイト 16%
 - 水 5%

砂多目(メーカー推奨)
砂利多目(水辺配合)



材料を測る




容器に材料を入れて混ぜる

砂→砂利→マグホワイト→水の順番で入れる

8)

ブロックを作りました②



よく混ぜたら型枠(雨樋)の中に流し込む



ナタで竹を縦に割る

9)

ブロックを作りました③



サンダーで竹の表面を削る


コンクリートと竹の密着が強くなります



コンクリートの中に竹筋を入れる


10)

ブロックを作りました④



しっかり叩いて空気を抜く

この後、2週間ほど養生



完成！！

4種類のブロックを作りました

メーカー 竹なし	メーカー 竹あり
水辺 竹なし	水辺 竹あり

11)

強度を測定しました～4種類を比較～



車

500kg

引張る

水制ブロック



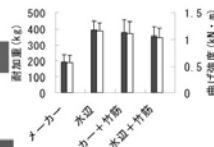
壊れるときの力を測定

12)

結果

配合で比較

メーカー	水辺
弱 <	強



竹筋の有無で比較

メーカー 竹なし	メーカー 竹あり
弱 <	強


竹を入れると2倍近い強さ

水辺 竹なし
 水辺 竹あり || ちょっと強 | ≒ | ちょっと弱 |

だいたい一緒ぐらいの強さ

13)

まとめ



メーカー推奨より強くなる配合が分かりました
→砂利を多目に入れるとGood!!

竹の有無は水辺配合で強度に大差なし
→今回は竹筋を一本しか入れなかったから
竹筋の本数を増やせばもっと強くなる可能性大

中性素材と自然素材を使用
→洪水で流されても環境負荷が小さい

水制ブロックとしての活躍が期待！！

14)

ご清聴ありがとうございました



完成イメージ

今年池尻川にミニ水制を設置する予定です
詳しくはブログをご覧ください
<http://ameblo.jp/mizubefmk/>



水生寄生蜂*Apsilops* sp. (ヒメバチ科: トガリヒメバチ亜科) の生活史と寄主探索行動

長崎 撰 (豊中市立第十四中学校)・平山智子 (神戸女学院大学)

現在世界ではハチ類の中から11科計150種の水生のハチの存在が知られ、その多くは捕食寄生者である。しかし、ほとんどの種の寄主や行動の知見は報告されていない。行動についての報告は、イギリスと日本の溪流に生息するトビケラに寄生するミズバチとアジアの水田においてイネの害虫としてしられるミズメイガ類に寄生するヒメバチだけと思われる。しかし、後者は完全に潜水する種ではない。

調査した*Apsilops* sp. (以下ヒメバチと略記: 未記載) は、1980年京都市深泥池で発見され、水生のガ類 (ツトガ科) のミドロミズメイガ (以下ミドロと略記) に捕食寄生する。ミドロは水生植物であるコウホネ類の浮葉裏面に産卵した後、浮葉に潜葉し成長した後葉柄に穿孔し蛹化する。ミドロ成虫は葉柄内で羽化して水面にあらわれる。このヒメバチは葉柄に穿孔した幼虫あるいは蛹に産卵することは演者らが報告している。しかし、本種的生活史や詳細な寄主探索行動については全く明らかにされていない。そこで2009年4月末から9月中旬まで三田市北部のため池で計17回成虫の採集と行動観察を行い、また、室内実験のためヒメバチ成虫、浮葉の採取を行った。実験室では水槽を用いて浮葉を固定し、ヒメバチ雌成虫を放し、寄主探索行動を観察した。浮葉は3タイプ用意し、1. 新葉 (食害なし)、2. 潜葉のみ (寄主小型)、3. 潜葉と穿孔幼虫あるいは蛹がいると思われる浮葉 (寄主大型)、の計3タイプの浮葉を葉柄とともに水槽水底に固定し、雌成虫1匹を放し行動をDVDカメラで計120時間記録した。また、9月上旬計201枚の葉柄のついた浮葉を採取し、葉柄を調べてヒメバチの寄生の状態を調べた。その結果ヒメバチは少なくとも年2化と思われた。調査期間中池水面で採集したヒメバチ成虫は計28匹で、うち22匹が雌であった。雌22匹を水槽内に1匹ずつ放して行動を観察した。22匹のうち潜水した個体は11匹であった。ヒメバチは潜水する際、浮葉と葉柄の接続部から潜水し、潜水の際、呼吸のため体に気泡をつけた。潜水中葉柄に沿って歩き、産卵管を葉柄に刺し、寄主を探索した。探索後、ほとんどの成虫は、葉柄を離れ、水面に泳ぐように浮上した。浮上後浮葉上でクリーニング行動を行い、体についた水滴を落とした。潜水時間は平均43秒、最大で252秒であった。ヒメバチは浮葉の小型の潜葉虫は攻撃しなかった。室内実験では明らかな産卵行動は観察できなかった。雌成虫は3タイプのうち、食害のない新葉にも潜水したが、穿孔された浮葉にもっとも潜水した。潜水時間は有意に大型寄主のいると思われる穿孔された浮葉で長かった。また、9月上旬採取した201枚の浮葉の葉柄からヒメバチに寄生された計30匹のミドロの蛹、成熟幼虫を発見した。これらは殺されており、また、通常ヒメバチ1個の卵があったことから、ヒメバチは寄生発育停止型の外部寄生であり単寄生の寄生蜂であることがわかった。当日はこれらヒメバチの探索行動と生活史について明らかになったことを報告する予定である。

ビオトープづくり活動を通して ～いのちをかんがえる～

松下 修（三田市立武庫小学校）

1. はじめに

人と自然の博物館の近隣にある武庫小学校では、2006年より、NPO法人野生生物を調査研究する会の谷本卓弥氏・三田市有馬富士自然学習センターの指導員にアドバイスをいただきながらビオトープづくり活動をおこなってきた。活動の主体は5・6年生のさかな委員会のメンバー15名である。子どもたちはいただいたアドバイスを取り入れ、目を輝かせながら活動を続けている。また校内においてはビオトープを素材とした授業を学年ごとに実践している。

現在、武庫小学校のビオトープには、メダカ・ドジョウ・カワバタモロコが繁殖する池、その池の周囲にあるバッタやコオロギ等の草の生態園、棚田をイメージして設計した池・石を積み上げた爬虫類の生態園、どんぐりの森の苗床がある。



2005年12月：ビオトープ活動を始める前の様子



2009年6月：ビオトープの様子

2. 2006年～2009年の活動の経緯

【2006年度の活動】

①ビオトープづくり活動開始 ～谷本氏・学習センターの指導員との出会い～

活動を始めた頃、指導者はビオトープについての知識はほとんどなく、三田市有馬富士自然学習センターのスクールサポート制度を活用させていただいた。これにより、谷本氏・学習センターの指導員との関係が構築され、効果的な指導が行えた。また既存する施設や簡単に手に入る材料でのビオトープづくりのアイデア及び生態系の知識を得た子どもたちは意欲・関心を持って活動に取り組んだ。

②既存する施設の活用

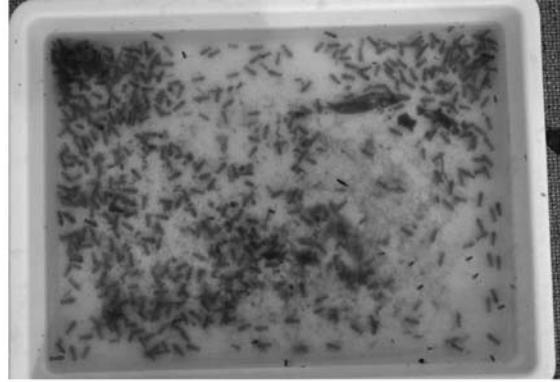
ビオトープづくりは既存する池を活用することから始めた。まずプールから救出したタイリクアカネのヤゴ・メダカ・昆虫・水生植物を入れた。水生植物は育ち、ヤゴは7月上旬から一斉に羽化を始め、メダカが繁殖した。また池には、シオカラトンボ・ギンヤンマなど今まで見ることができなかった生き物が来た。そのためビオトープ池の周りを囲む子どもたちの姿がよく見られるようになった。

休止期間のプールを活用し、メダカの繁殖にも取り組んだ。プールに水草を入れ、ビオトープ池で繁殖したメダカを入れると大繁殖した。また以前のプールではタイリクアカネのヤゴだけであったのが、シオカラトンボ・ギンヤンマ・ホソミオツネトンボなど、飛来する昆虫の種類が増えた。子どもたちは、生まれたはじめて見る群れで泳ぐメダカを見てとても喜んでいた。



写真提供：谷本氏

プールでのヤゴ救出作戦



採取したヤゴはタイリクアカネの一種類のみ



三田の里山でのメダカの捕獲



捕獲したメダカをビオトープ池へ



ビオトープ池で繁殖したメダカを休止期間中のプールへ



【2007年度の活動】

①カワバタモロコの繁殖

2007年の秋、子どもたちはメダカより大きな魚影を見つけてきた。子どもたちはペットボトルで仕掛けを作り、捕獲に挑んだ。谷本氏に見ていただくと、兵庫県レッドデータAランク「カワバタモロコ」と分かり、子どもたちは大喜びだった。昨夏に入れた水草にカワバタモロコの卵が付着していたと思われる。これを機会に子どもたちの絶滅危惧種に対する関心は高まった。また子どもたちが生態系について考えるきっかけともなった。

②メダカの配布

プールで大繁殖したメダカを近隣の学校でも増やしてもらおうと呼びかけた。子どもたちはメダカを捕獲するための方法やメダカが大繁殖した要因を谷本氏に説明をしていただいた。子どもたちにとって繁殖したメダカを捕獲し多くの学校に配布できたこと、絶滅の恐れが出てきた生き物を増やすために活動をしているという自覚を高めることにつながった。また子どもたちは泥の中から、

多数のギンヤンマ・シオカラトンボのヤゴを見つけた。子どもたちはタイリクアカネの一種類しか確認できなかった昨年度と比較し、生き物の種類が増えていることにも気がついた。このことにより、たくさんの種類の生物が息息するには水生植物が欠かせないことを実感した。



網戸を使ったメダカの捕獲



カワバタモロコの繁殖の確認

【2008年度の活動】

①ビオトープの授業への活用

ビオトープづくりも3年目に入り、「数種類のトンボの飛来やヤゴの発見」、「ツルヨシ・ガガブタ・エビモなどの水生植物の繁殖」、「メダカ・ドジョウ・カワバタモロコの繁殖」など、多種多様な生物を観察できるようビオトープへとになっていた。そこで、このビオトープを素材した授業づくりに、6年担任の松本教諭が取り組んだ。

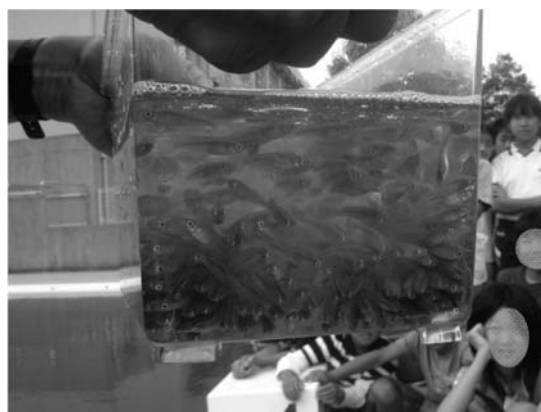
6年生の国語科には、イースター島の生態系の崩壊をテーマにした教材がある。松本教諭は、より子どもの身近なものとするために、このビオトープを活用した。まずは生き物と直接関わらすことに取り組んだ。最初にプールのメダカを捕獲する実体験を行った。ほとんどの子どもたちは、メダカの捕獲を体験したことや群れで泳ぐメダカを見たことがなかった。子どもたちは、体験を通して、繁殖したカワバタモロコ・メダカの多さを実感した。この体験は「絶滅危惧種といわれている魚が、なぜ武庫小学校では繁殖するのか。」という課題を持たせることにつながった。

そこで学習センターの指導員から、「カワバタモロコやメダカの減少、ニュータウンの開発・水田の改良・外来種の移入による生態系の崩れ、そして里山の自然のすばらしさ」について話を聞くことにより、ビオトープの生き物同士が支え合い、生命をつないでいること、さらには生態系の大切さを実感していくことになった。

各自が作成したレポートは学習センターに展示していただき、たくさんの方々に生態系の大切さを広めることにつながった。



プールでメダカの捕獲をする子どもたち



メダカの多さに驚く子どもたち



学習センターの指導員との学習会



学習センターでのレポート発表

【2009年度の活動】

2009年度に入り、さかな委員会は委員長2名を中心とし、活動がより充実してきた。休み時間・放課後・休日には自主的に集まり、外来種の駆除やビオトープの整備を行った。また谷本氏や学習センター指導員よりアドバイスを受け、新しいビオトープの設計と設営に取り組み始めた。

①新しいビオトープづくり

子どもたちは、多種多様な生き物を呼ぶために新しいビオトープを計画した。子どもたちは昨年から作っていた腐葉土・廃材・セメントをこねる箱で新しいビオトープを創り上げた。これらの材料は手に入りやすい物である。さらに子どもたちは谷本氏から、池と池が孤立しないように「生き物の通り道」の大切さを教えていただいた。子どもたちはアドバイスを活かしながら、休み時間・放課後など、常にビオトープの周りに集まり、新しいビオトープづくりについて話し合いを重ねた。さらに子どもたちは、新しいビオトープが里山の自然に近づくように稲も植えた。

夏頃になるとこのビオトープには、コバネイナゴ・トノサマバッタ・ショウリョウバッタ・カマキリ・チョウトンボなど、昨年まではほとんど見ることができなくなった生き物が見られた。子どもたちは、環境を整えることで多種多様な生き物が集まることを実感したようであった。



新しいビオトープづくり



新しいビオトープの完成

②三田谷公園とのつながりを考えて

校内のビオトープは充実してきた。そこでさらなる生き物のネットワークを構築するために、隣接する三田谷公園内の雑木林とのつながっていくアドバイスをいただいた。その一つの方法としてドングリの森を校内につくることに取り組んだ。まずは三田谷公園のコナラやアヤマキのドングリを集めた。それを発芽させ、苗を育て、将来的に校内にドングリの森をつくる。この活動は、子どもたちに校内にあるビオトープ池を中心とした生き物のネットワークづくりから、校外にある雑木林などのつながりも考えさせる機会となり、子どもたちの考えを広げることにつながった。



虫食いのドングリ種分け作業



ドングリの苗床

③外来種の生命と生態系維持のジレンマ ～いのちをかながえる～

多種多様な生き物が見られるようになったビオトープである。ビオトープづくりを行う中で、外来種との遭遇は避けられない。子どもたちはビオトープについての知識が豊かになるにつれて、生態系の崩壊の原因の一つに外来種の存在があることを強く認識するようになった。

子どもたちはビオトープ池にウシガエルを見つけた。子どもたちは駆除をするために様々な方法を考え捕獲に挑んだ。そしてウシガエルを捕獲することに成功した。しかし、実際に生きているウシガエルを目の当たりにすることで、目の前にいるウシガエルの生命を奪うことに疑問を抱いた。この課題に関しては、以前より兵庫教育大学准教授 淀澤氏より、「法律や駆除の方法を押しつけるのではなく、子どもの心の成長段階として、子どもと教師がともに考えることが大切である。」というアドバイスをいただいていた。ともに考えることで、子どもたちは現在も悩み続けている。その中で子どもたちから次のような言葉を聞いた。「一つの生命よりも全体の生命が大切」・「自然が一つの生命となっている」という生態系を一つの生命と捉えた考え、逆に「外来種を移入したのは人間。それなのに、駆除するのはおかしい。」・「外来種も生きている。生命をうばうことはできない。」といった生命の大切に考える考えなどである。子どもたちは生態系の維持と外来種の生命の大切さの間でジレンマに陥っている。

その子どもたちの課題に対して、谷本氏・学習センターの指導員は、子どもの考えに寄り添いながら、学習会を行っていただいた。また全国学校ビオトープコンクールの審査員の方々も「悩むことが大切なんだよ。」をあたたかい言葉をかけてくださった。それらの人々のあたたかい気持ちに接した子どもの中には、「将来、生物学者になって生態系のことを研究する。」・「これからも自然の素晴らしさをもっと知ることしていきたい。」などと、単に生き物好きでビオトープづくり活動に関わるのではなく、幅広く自然について考えるように、一つ成長した姿を見せてくれた。その姿は、大人が生態系について考えていくことの大切を改めて知らせてくれたように思う。



一列になってウシガエルの捕獲に挑む



生態系についての学習会

3. ビオトープを学校文化に

さかな委員会の子どもたちは、生態系の大切さを体験を通して感じている。それを与えてくれる学校ビオトープは現在の子どもには欠かせないものである。今後、この活動をいかに継続し、充実していくかが課題である。そのためにも、この素晴らしい素材を授業への活用・指導者の引き継ぎなど、学校にいかにビオトープを位置づけていくかが課題であると考えます。

子どもたちに自然の魅力を感じさせるこのビオトープが、学校の文化として発展していくことを願っている。

謝辞

今回のビオトープづくり活動にあたり、NPO法人野生生物を調査研究する会の谷本卓弥先生・三田市有馬富士学習センターの指導員の方々には、細やかであたたかいご指導・ご助言をいただきました。また兵庫教育大学准教授淀澤勝治先生には、子どもの心の発達についてご指導・ご助言をいただきました。心より感謝申し上げます。

さらには三田市教育委員会・三田ロータリークラブ・武庫小学校PTAのみなさまからも、あたたかなご支援をいただき感謝申し上げます。

さかな委員会

6年生：池野 知行・小南 亘輝・北川 達也・紀之内 拓巳・坪田 祐典・松矢 一輝

勝井 悠生・原 悠平・室山 容一朗

5年生：大原 創一朗・辻元 凌太・門田 歆大・芝本 光希・小南 智輝・郡山 佳太

担 当：松下 修・藤 奈央樹

住吉川の自然再生に向けた里海づくりのための調査活動

里野晶子（神戸川と海を考える会）・島本信夫（アマモ種子バンク）

はじめに

住吉川は六甲山に源を発し、神戸市東灘区の市街地を経て大阪湾に流入する延長4kmの二級河川である。生活排水の流入はなく、神戸市随一の清流といわれ、その河川敷は遊歩道として整備され地域住民の憩いの場となっている。一方、河口沿岸域（住吉浜）は港湾区域として長年にわたり産業利用が優先され、海岸線はコンクリートの垂直護岸で囲まれ、地域住民が近づきにくい人工海岸となっているが、住吉浜には上流からもたらされる砂が堆積し、干潮時には砂浜が現れ、意外と多くの生物が生息している。平成21年からトヨタ自動車「トヨタ環境活動助成プログラム」の助成を得て、住吉川流域で活動する4つの市民団体が連携して住吉川流域連絡協議会を構成し、関係行政機関と協働しながら、住吉川流域の生物多様性の再生・保全を目指した「森～川～海を結ぶ都市型河川の自然再生」を開始した。このプロジェクトでは、森で落葉広葉樹の植樹活動、川ではアユの棲みやすい川づくり、海では里海づくりのための調査活動を行っている。ここでは、昨年実施した里海づくりのための調査活動を紹介する。



住吉川の河口に広がる砂浜

調査方法

住吉浜における底生生物調査を5月27日及び9月17日に潜水調査により実施した。また、水質浄化に大きな役割を果たし潮干狩りの対象となるアサリの生息状況調査を3月から10月まで毎月1回干潮時に坪刈り調査を実施した。夏季の7月～9月には海水中の溶存酸素の測定を行った。

結果

底生生物調査の結果、河口側の水深2mより浅い砂礫の海底には、ゴカイなどの環形動物、貝類などの軟体動物、エビ・カニなどの甲殻類を主体とした40種を超える底生生物が生息し、そのうちアサリは最も生物量が多かった。一方、沖側の水深3mより深い泥の海底には生物はきわめて少なく、アサリの生息はみられなかった。

坪刈り調査の結果、アサリの生息域は住吉大橋から水深2mまでの約2,000㎡であった。春の潮干狩りシーズンには、1㎡当たり400～500個体、河口全域で約90万個体(3.3トン)生息していると推定された。



アサリの坪刈り調査

7月以降アサリの生息数は急減した。海水中の溶存酸素を測定した結果、7～8月には海底の溶存酸素量は1.6mg/lと厳しい貧酸素状態であった。貧酸素発生以前の5月と以降の9月の底生生物相を調査したところ、9月には種類数、個体数、湿重量ともに大きく減少していた。貧酸素はアサリだけでなく、住吉浜の生態系に大きなダメージを与えている。

春の平均的な生息密度で住吉浜全体のアサリのろ過水量を推定すると、1時間で532トン（家庭用風呂3,300杯分）、1日で12,800トン（25mプール36杯分）と推定された。住吉浜のアサリがこれだけの量の海水をろ過する過程で、海水から有機物を除去し、貧酸素の緩和にも寄与していると考えられる。

一方、これまで住吉浜は長年にわたり港湾区域として産業利用が優先され、地域住民が近づきにくいこともあって河川域に比べ地域住民の関心も薄く、アサリなどの生息自体があまり知られていなかった。地域住民に住吉浜に親しんでもらうため、7月24日に神戸川と海を考える会の主婦を対象にした海のフォーラムとアサリの試食会を開催した。



アサリの試食会

まとめ

1) 住吉川河口域には干潮になると砂浜が現れる。河口側の水深2mより浅い砂礫の海底には、環形動物、軟体動物、甲殻類を主体とした40種を超える多くの生物が生息し、とりわけアサリが最も生物量が多かった。

一方、沖側の水深3mより深い泥の海底には生物はきわめて少なく、アサリの生息はみられなかった。

2) アサリの現存量は春の潮干狩りシーズンには1㎡当たり400～500個体、住吉浜全体で約90万個体（3.3トン）生息していると推定された。春の平均的な生息密度で住吉浜全体のアサリのろ過水量を推定すると、1時間に532トン（家庭用風呂3,300杯分）、1日に12,800トン（25mプール36杯分）と推定された。

3) 7月以降アサリの生息数は急減したが、その原因のひとつとして貧酸素水の影響が考えられた。7～8月の底層の溶存酸素量は1.6mg/Lときわめて厳しい状況であった。貧酸素水はアサリだけでなく、住吉浜の生態系に大きなダメージを与えている。

4) 住吉浜は長年にわたり港湾区域として産業利用が優先され、コンクリートの垂直護岸で囲まれた地域住民が近づきにくい人工海岸であるが、神戸市東部では貴重な砂浜が残されている。今後、地域住民が安全で快適に潮干狩りや磯遊びなどを楽しめる本来の海岸として再生するため、地域住民がもっと住吉浜に親しむ機会を増やすとともに、港湾管理者をはじめ関係行政機関と協働しながら、望ましい住吉浜の有り方を検討する。

住吉川の自然再生に向けたアユの 棲みやすい川づくりのための調査活動

関 桂一（住吉川清流の会）・島本信夫（アマモ種子バンク）

はじめに

住吉川は六甲山に源を発し、神戸市東灘区の市街地を経て大阪湾に流入する延長4kmの二級河川である。生活排水の流入はなく、神戸市随一の清流といわれ、その河川敷は遊歩道として整備され地域住民の憩いの場となっている。しかしながら、両岸は直線的なコンクリートの護岸で囲まれ、多数の人工的な堰が生物の自由な移動を妨げるなど、生物の生息環境としては多くの問題を抱えている。平成21年からトヨタ自動車「トヨタ環境活動助成プログラム」の助成を得て、住吉川流域で活動する4つの市民団体が連携して住吉川流域連絡協議会を構成し、関係行政機関と協働しながら、住吉川流域の生物多様性の再生・保全を目指した「森～川～海を結ぶ都市型河川の自然再生」を開始した。このプロジェクトでは、森で落葉広葉樹の植樹活動、川ではアユの棲みやすい川づくりのための調査活動、海では里海づくりのための調査活動を行っている。ここでは、昨年実施した川での取り組みを紹介する。



住吉川の風景

調査方法

住吉川に生息するアユの生活史を明らかにするため、平成21年4月23日と5月11日に下流域に張り網を設置し、海から遡上する稚アユの遡上状況を調査した。7月6日と8月28日には、河川全域にわたるアユの生息状況及び食性、付着藻類、底生生物の調査を実施した。10月29日と11月9日には、下流域で産卵状況調査及びサーバーネットによるふ化仔魚の採集を行った。

結果

1) 春の遡上状況について

4月には稚アユの遡上が確認され、すでに国道2号線を超えた辺りまで遡上していた。各堰ごとに遡上した尾数を観察したところ、落差が50cm以上の堰は稚アユにとって遡上を阻む要因となっていた。特に河口から9番目の堰は落差が80cmもあり、堰の下には多数の稚アユが滞留していた。

2) 夏の生息状況について

夏にはアユは河口から約2.5km遡った阪急電車北側辺りまで生息域を広げていた。潜水調査の結果、7月時点の全域の生息数は1,240尾であった。アユは砂が堆積し転石があり、中洲が形成され植生がみられるなど、多様な環境の形成される場所に多く生息していた。生息場所による個体差は著

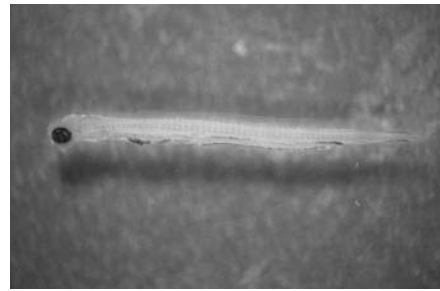


遡上稚アユの採集

しく、中流域では大型の縄張りアユが確認される一方、河口から9番目の堰から下流の遡上を阻まれたアユは小型でやせていた。

3) 秋の産卵状況について

水温の低下にともないアユは産卵のため下流域に集合した。アユはこぶし大の浮き石に卵を産み付けるが、卵は確認できなかった。サーバーネットによる採集の結果、10月29日にはふ化仔魚は採集されなかったが、11月9日には282尾のふ化直後の仔魚が採集され、住吉川で産卵が行われていることが確認された。



ふ化直後のアユの仔魚

まとめ

- 1) 春、住吉川には海から稚アユが遡上し、夏には河口から約2.5km遡った阪急電車北側辺りまで生息域を拡大し、秋には下流域に集合し、こぶし大の浮き石が堆積する場所で産卵する。
- 2) 潜水調査の結果、住吉川全域における7月時点の生息数は1,240尾であった。
- 3) 多数の人工的な堰のうち、落差が50cm以上の堰はアユの遡上を阻む要因となっている。特に河口から9番目の堰は落差が80cmもあり、アユの遡上を阻む大きな障害となっている。
- 4) アユは砂が堆積し転石があり、中洲が形成され植生がみられるなど、多様な環境の形成される場所に多く生息していた。
- 5) 生息場所による個体差は著しく、中流域では大型の縄張りアユが確認される一方、河口から9番目の堰から下流の遡上を阻まれたアユは小型でやせていた。
- 6) アユの遡上や生息を阻害する具体的な要因が明らかになってきた。2年目の2010年には、河川管理者（兵庫県神戸土木事務所）と住吉川流域連絡協議会による協議の場を設け、アユの棲みやすい川づくりを通じた生物多様性に富んだ川づくりの方策を検討する。

学校のプールにいたミジンコ (*Daphnia pulex*) の行動と生態 ～学校プールで生き物同士のつながりを考える～

川底英剛・西 拓樹・木嶋崇人・神野泰淳・美間克也・伊藤 毅・高嶋志門
(大阪府茨木市立三島中学校科学部)・佐々木宏展 (同 顧問)

はじめに

学校のプールは、夏季の水泳期間以外にも水が張られたままであり、その間に水生昆虫をはじめとする水生生物の生息が確認されてきた(六山1964)。例えば、松良(1998)は、京都市内の小学校のプールにおいて、三年間の継続調査を行った結果、16分類群の水生生物を確認している。このように、学校プールという人工止水域に「どこから来て、どのように生息しているのか?」というテーマは非常に興味深いものである。

近年では、全国各地で学校プールにおけるユニークな取り組みが広がりつつある。例えば、慶應義塾幼稚舎が中心となり、「ヤゴ救出ネット」というプール生物の全国調査に取り組んでいるもの、アサザプロジェクトの一環として、茨城県牛久市立牛久第三中学校の科学部が、牛久沼の再生を目標にあげて、学校プールを牛久沼のモデルとし、自然再生に取り組んでいるものなどがあげられる。これらの例のように、視点ひとつで、学校のプールでも生態学的に意義のあるおもしろいテーマや取り組みを見出すことが可能と考えられる。

しかし、数ある取り組みの中でも、認識されにくい植物プランクトンや動物プランクトンを対象にした取り組みは少ないように思われる。学校プールが「生態学的な視点を養う場所」として価値を高めていくには、トンボなどの中・大型の水生生物を支える植物プランクトンや動物プランクトンの視点が重要になるものと考えられる。

今年度、三島中学校科学部は学校プールにおいて、動物プランクトンのミジンコ (*Daphnia pulex*) を確認した。今年度はこのミジンコの行動と生態に注目し、特に1) ミジンコはプールのどこにいるのだろうか?・2) 【正の走行性vs魚の匂い】どちらの刺激を優先するのか?・3) なぜ、無性卵は殻がないのに、耐久卵には殻があるのか?という3つテーマを設定し、研究を進めていくことにした。

対象種

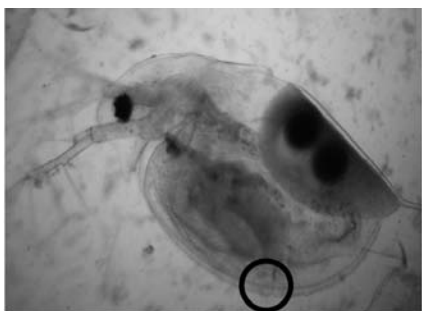


図1a ミジンコ (*Daphnia pulex*) 全形

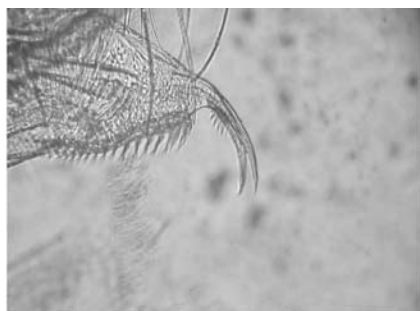


図1b 同定ポイント「図1aの○を拡大」

テーマ(1)「ミジンコはプールのどこにいるのか?」

(原文:川底 改訂:佐々木)

きっかけ

学校のプールにミジンコなんているわけがないだろうと思っていた。しかしながら、プールで観察してみると、そこには濁って見えるほどたくさんのミジンコがいることに気づいた。そこで、「プールのどのあたりにどのくらいの個体数があるのだろうか?」という疑問をもったので、調べてみようと思い、個体数調査を実施した。

方法

ミジンコ (*Daphnia pulex*) の分布調査を、2009年5月19日に大阪府茨木市立三島中学校のプールで実施した。プールにおける採集は、壁際・底・水面（水面とは、壁際に接していない水域さす）の三か所でプランクトンネットを引き、各場所5メートル、繰り返し回数3回を条件とした。室内では、各場所ごとのサンプルを攪拌し、スポイトで取り上げたのち、ホールスライドガラスにのせ個体数を計数した。なお、計数時に、1) 4×10倍の視野から見える個体数、2) 各場所繰り返し20回、3) 個体の全形がみえないものはカウントしないという条件を設定した。

結果および考察

各場所の平均個体数は壁際が7.2個体、底が0.7個体、水面が2.2個体となった（図2）。つまり、壁際が最も多く、底が最も少ないという結果が得られた。ミジンコは植物プランクトンを餌資源としていることが知られている（花里 2006）。5月の時点で、水域全体の植物プランクトン量が減少し、側壁に付着した藻類を餌資源として利用していた可能性が推測された。しかしながら、風による水流の影響、直射日光を回避する行動の可能性など、分布に影響を与えている複数の要因が考えられた。今後の課題は、分布決定の要因を多角的に検討し、プールにおける分布決定要因を明確にしていく必要性が考えられた。

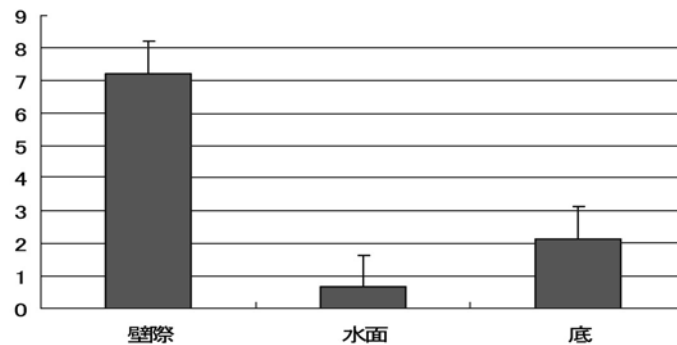


図2 学校プールにおけるミジンコ (*Daphnia pulex*) の壁際・水面・底の平均個体数

テーマ（2）「【正の走行性vs魚の匂い】どちらの刺激を優先するのか？」

（原文：木嶋 改訂：佐々木）

きっかけ

予備実験の際、卓上ランプの光をミジンコの飼育容器に近づけると大半の個体が光に集まった。また、ミジンコを飼育している容器にメダカを入れてみると、逃げるような行動をとった。このようなきっかけから「【正の走行性vs魚の匂い】どちらの刺激を優先するのか？」という疑問をもったので、以下の研究を進めていくことになった。

方法

学校のプールで採集したミジンコ (*Daphnia pulex*) を使った。100 l の汲み置きの水が入ったメスシリンダーにミジンコを1匹入れた。1つ目は、何もしていない状態・2つ目は卓上ランプの光を上から当てた状態・3つ目は卓上ランプを上から当てたままメダカの飼育水を入れた状態、その3つの条件でミジンコの鉛直行動がどのように変化するかを調べた。記録方法は、ストップウォッチを使用し、10分間の間、30秒おきにどのメモリの位置にいるかを記録した。なお、メスシリンダーのメモリをそのまま使用したため、100が水面で、0が底となる。

結果と考察

何にも刺激与えていない状態のとき、メスシリンダーのメモリで0～100の間でミジンコは鉛直行動をしていた（図3；ひし形）。卓上ランプの光を当てた状態のとき、メスシリンダーのメモリで0～70の間でミジンコは鉛直行動していた（図3；四角）。注目すべき結果として、

卓上ランプの光を当てたままメダカの飼育水を入れた状態のとき、メスシリンダーのメモリで0～20の間でミジンコは鉛直行動をしていた（図3；三角）。つまり、光に集まる習性があるにもかかわらず、メダカの飼育水を入れると底で停滞することがわかった。これらのことから、ミジンコはメダカの飼育水を感知し、逃げる行動をとることが示唆された。また、ミジンコの感知能力は、生き残る確率を高めるための戦略と考えられた。

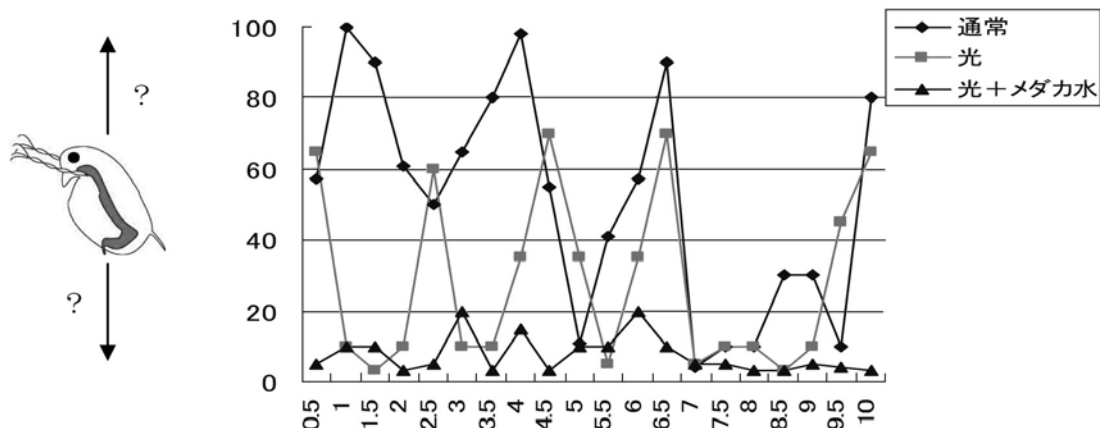


図3 メスシリンダーにおけるミジンコの鉛直行動

テーマ（3）なぜ、無性卵は殻がないのに、耐久卵には殻があるのか？

（原文：西 改訂：佐々木）

きっかけ

5月中旬ごろ、緑色になっている学校のプールに行ってみると、大量のミジンコ (*Daphnia pulex*) がいることに気付いた。そのミジンコを採集し、顕微鏡を使って観察した。観察をしている時、ミジンコと一緒に植物の種のようなものが見つかった。先生も最初は植物の種だろうと言っていた。しかし、部員の一人がこの種のようなものを背負っているミジンコを発見した。詳細に観察し、インターネットで調べていく内に、これはミジンコの耐久卵であるということが分かった。みんなの話し合いの中で、「なぜミジンコの無性卵は殻が無い（図4a）のに、耐久卵は殻に包まれている（図4b）のか？」という疑問を持った。先行研究では、殻は乾燥に耐える工夫という知見がある。しかし、今回は異なる側面の「ミジンコの耐久卵の殻は捕食回避のためにある」という仮説を立て、耐久卵の殻の意味にせまることにした。

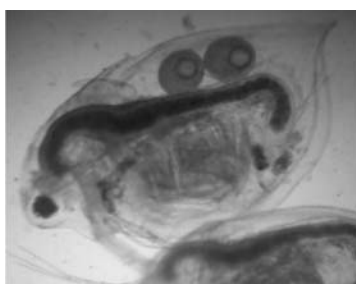


図4a 無性卵を抱いた個体

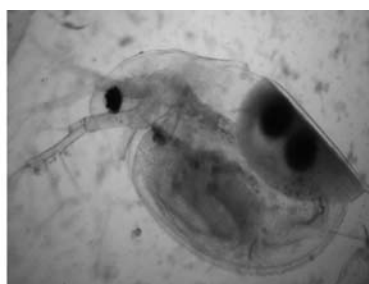


図4b 殻を有する耐久卵を抱いた個体

方法

「ミジンコ (*Daphnia pulex*) の耐久卵の殻は捕食回避のためにある」という仮説を検証するために、あらかじめプールで取っておいた耐久卵をメダカ・金魚に捕食させた。そして口に入れた回数30回の内、何回耐久卵を食べ、何回吐き出すかを調べた（金魚は繰り返し14回、メダカは繰り返し7回）。注意した点として、1回に2個の耐久卵を口に入れた回数はカウントしなかった。結果の%は金魚を14回、メダカを7回の平均を出したものである。

（金魚平均4cm メダカ平均3cm）

結果および考察

メダカ（平均3 cm）は、平均71%の割合で耐久卵を吐き出した。また、金魚（平均4 cm）は平均70%の割合で耐久卵を吐き出した（図5）。ミジンコは生まれてまもない仔魚やすこし成長した稚魚の時期の魚に好まれて捕食されていることが知られている（花里 2006）。その時、ミジンコの無性卵も一緒に捕食されているものと推測される（実際、2010年1月に採集した無性卵を抱えている個体をメダカに与え、捕食されたことを確認している）。それに比べ耐久卵は金魚・メダカともに7割以上と高い確率で吐き出されている。よって、耐久卵は無性卵と比べて捕食回避に役立っている可能性が示唆された。今後は、体育の授業で水泳が始まる前に、無性卵を背負った個体を確保し、メダカ・金魚の無性卵個体の捕食率を明らかにしていくこと・体サイズ別や魚種別での捕食回避率を明らかにしていくことなどが課題である。

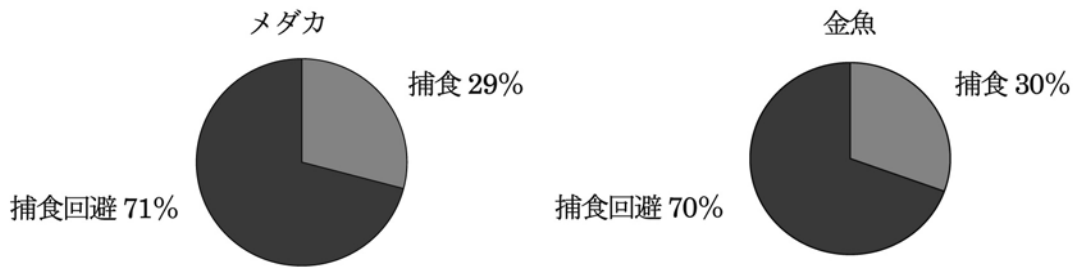


図5 ミジンコ耐久卵の捕食率および捕食回避率（メダカ・金魚）

まとめ

- 1) ミジンコはプールのどこにいるのだろうか？
5月の時点で、壁際に偏って分布している。
- 2) ミジンコの複数の刺激が重なるとどのような鉛直行動を示すのか？
正の走行性を示しても、メダカの飼育水を検知すると逃げる行動をとる。
- 3) なぜ、無性卵は殻がないのに、耐久卵には殻があるのか？
耐久卵の殻は、捕食回避に役立っている可能性がある。

成果

科学部は、この研究で「第53回大阪府学生科学賞」最優秀賞（大阪科学技術センター賞）を受賞し、全国大会である日本学生科学賞の予選に出品する機会を得た。また、大阪科学技術センターが発行する「the OSTEC」に同大会の受賞模様を掲載していただき、身に余る評価をいただいた。

謝辞

本研究を進めるにあたり、三橋弘宗氏（兵庫県人と自然の博物館）にはプランクトンネットをお借りした。水辺のフィールドミュージアム研究会の方々には、活動時に有益な議論をしていただいた。体育科の方々には、プールで観察および実験する許可をいただいた。この場を借りて感謝いたします。

参考文献

- 花里考幸（2006）ミジンコはすごい！，岩波ジュニア新書
- 花里考幸（2006）ミジンコ先生の水環境ゼミ，地人書館
- 滋賀の理科教材研究会【編】（2007）やさしい日本の淡水プランクトン図解ハンドブック，合同出版
- とんぼ救出ネット（HP：<http://rika.yochisha.keio.ac.jp/yago/home.htm>）
- 田中正明（2002）日本淡水産動植物プランクトン図鑑，名古屋大学出版会

コヤマトビケラの生活史－幼虫集合行動の目的を探る－

松岡純平・原口太志（兵庫県立福崎高等学校生物部）・久後地平（同 顧問）

1. はじめに

コヤマトビケラ (*Agapetus japonicus*) は、ヤマトビケラ科、コヤマトビケラ属に属する小型のトビケラで、終齢幼虫の全長・成虫の前翅長ともに約5mmである。本州、四国および九州に分布し、河川の中流域に生息する。幼虫は、砂粒でドーム型の巣を作り、巣を携えて移動する (図1)。

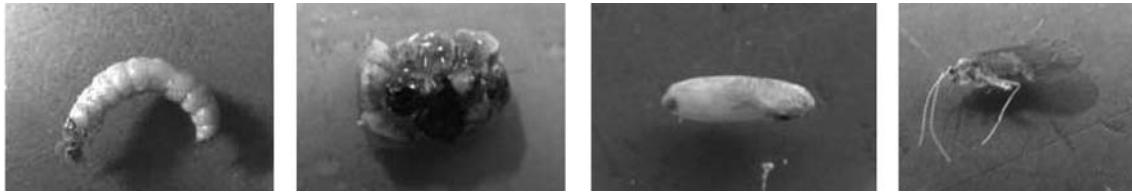


図1 幼虫 幼虫の巣 蛹 (繭) 成虫

蛹化するときは集合して石礫の表面に固着し、蛹化集団を形成する。私たちは、学校の近くを流れる市川支流の振古川でコヤマトビケラ幼虫の大発生を見つけたことをきっかけとして、2007年の12月から約2年間コヤマトビケラの生活史を調べている (図2)。ヤマトビケラは大発生すると石に付いた珪藻などを食べ尽くすため、鮎の生育に悪影響をおよぼすことが知られている。大発生の要因をつきとめて、それを防ぐ方法を見つけることを目的として研究をスタートさせたのであるが、現在は、幼虫集合行動のメカニズム解明に的をしぼって取り組んでいる。

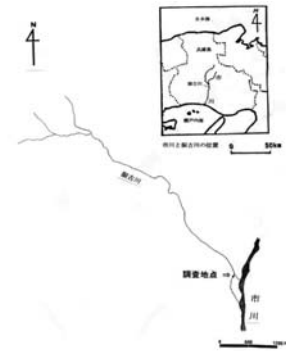


図2 調査地点

調査方法①

1年目は隔週、2年目からは毎週、約30匹の幼虫を採集してその前胸長を測定し、その結果に基づいて幼虫の成長過程を追跡して生活史を調べた。

結果①

幼虫は脱皮の度に大きく成長する。幼虫の前胸長測定結果が大きく5つに分かれることから、幼虫の齢期は5齢であることがわかった (図3)。さらに、各採集回ごとの各齢期の幼虫と前蛹、蛹の個体数比率から、コヤマトビケラは5月と9月に羽化のピークを持つ年2化であるが夏期に羽化をする個体が少数あることがわかった。

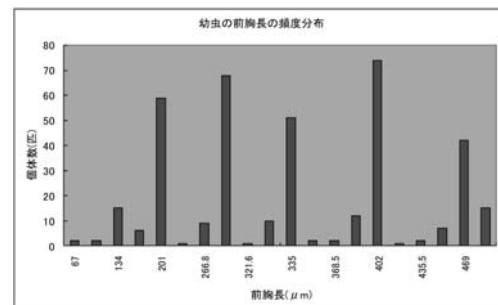


図3 幼虫の前胸長頻度分布 (2008年1月から9月までの採集個体測定結果に基づいて作成)

調査方法②

幼虫の移動状況を把握するために調査地点の河川の形態図を作成した。まず調査地点の流心部にメジャーを張り渡し、次に1m間隔で、メジャーの向きと垂直になるようにロープを張り渡した (図4)。ロープには1mごとに印が入れているため、この作業で調査地点に1m間隔の格子点が設置できた。この後、格子点を真上から見て、方眼紙に礫の配置を記入していき、河川形態図を完成した (図4、図5)。



図4



図5

結果②

1 m間隔の格子点において、水深と流速を記録した。その結果、左岸側から右岸側にかけて水深が深くなり、流速も速くなっていることがわかった（表1、表2）。

表1 格子点の水深 (cm)

R4	R3	R2	R1	C	L1	L2	L3	L4	L5	
12	8	8	7	10	8	6	3	2	0	0
10	10	7	8	10	8	7	5	3	0	1
10	9	9	10	10	3	6	5	4	0	2
11	9	8	7	8	5	6	0	6	3	3
15	11	8	6	7	5	4	3	3	1	4
14	13	5	7	6	6	4	2	3	4	5
14	11	6	6	4	7	5	2	3	5	6
12	10	6	8	6	6	5	3	2	2	7
14	13	6	8	5	4	4	5	4	4	8
12	13	7	7	7	6	6	4	7	6	9
14	11	7	7	10	9	2	5	9	9	10
8	9	7	7	12	8	8	10	12	11	11
11	9	8	7	2	11	12	13	12	12	12

表2 格子点の底面流速 (cm/sec.)

R1	R2	R3	R4	C	L1	L2	L3	L4	L5	L6	
12.5	8.51	10.96	<5	10.07	12.7	19.06	30.7	13.73			0
10.65	15.51	9.1	11.57	10.61	14.18	8.87	25.12	<5			1
20.39	13.33	11.72	11.43	9.62	<5	7.96	9.26	<5	<5		2
23.36	14.72	13.74	10.26	9.69	20.28	<5	<5	15.36			3
18.03	11.03	10.51	13.15	12.02	<5	<5	20.2	18.77	<5		4
23.14	10.5	10.68	<5	22.31	8.43	8.96	<5	19.44	10.59		5
24.84	24.55	<5	15.85	<5	13.44	9.58	<5	19.44	10.59		6
29.87	18.2	<5	10.61	14.4	21.1	10.2		<5	<5	13.7	7
24.14	8.59	<5	14.57	9.61	24.39	11.26	<5	<5	11.2	3	8
19.92	13.21	14.48	11.36	13.09	20.31	<5	8.81	8.81	9.89		9
23.95	17.65	15.09	<5	11.33	15.58		<5	<5	8.74		10
23.35	19.1	16.81	11.37	13.07	8.88	11.85	<5	<5	10.74		11
22.31	18.42	7.89	15.47	16.65	15.47	<5	<5	<5	<5	12.7	12
											※空欄は陸地
											m

調査方法③

河川形態図を作成した調査地点に、左岸側と右岸側に各3箇所、流心部に4箇所、計10カ所のコドラート設置場所を決めた（図6）。コドラートは20cm×25cmの大きさで、アルミの棒を用いて作成した（図7）。

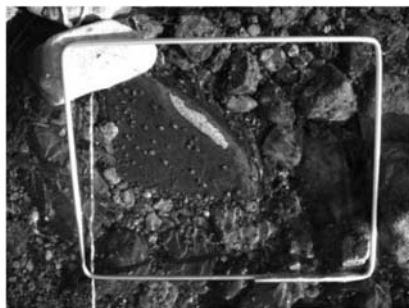


図7 設置したコドラート

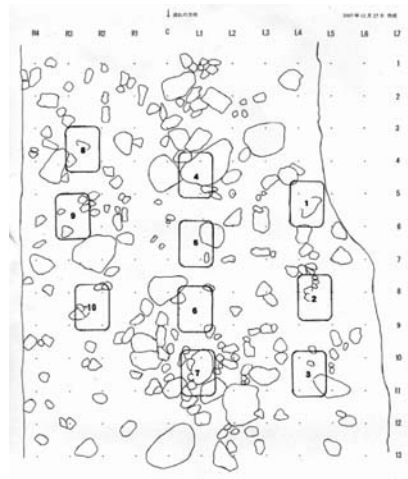


図6 河川形態図と設置したコドラートの位置

箱眼鏡を用いてコドラート内の礫面を観察し、そこに生息するコヤマトビケラの個体数を数えて記録した。計数結果は、左岸側3箇所、流心部4箇所、右岸側3箇所をそれぞれ合計し、その数値を1 m²あたりに換算して生息密度とした。2週間に一度この作業を行い、その結果をグラフにまとめて、生息密度の推移を調べた。

結果③

14回の調査で記録したコドラート内の幼虫生息数から求めた、左岸側、流心部、右岸側の幼虫生息密度に基づいて、幼虫の生息密度推移をグラフ化した(図8)。図8を見ると、1月25日から3月21日にかけての、冬季には左岸側、流心部、右岸側の生息密度がほぼ平行に横ばい状態である。冬季は幼虫の大きな移動はないものと考えられる。

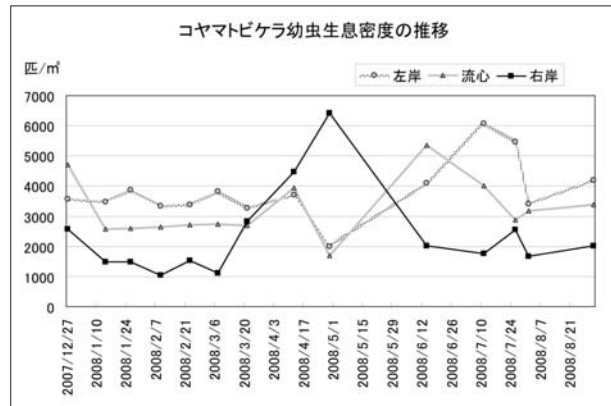


図8 コヤマトビケラの生息密度推移

ところが、4月12日以降大きな変化が見られる。次の調査日の4月29日には、左岸側と流心部の生息密度が大きく下がったのに対して、右岸側の生息密度が逆に大きく上がっている。この期間に、幼虫の右岸側への大移動があったのである。なぜ、このような移動があったのだろうか？

私たちは、この結果について考えた結果2つの仮説を立てた。まず1つは、調査地点の水深の違いに原因があるということである。

表1に示すとおり、明らかに調査地点は右岸側の水深が深い。深いところへ移動すれば、減水して水位が下がっても干上がってしまうことはないだろう。冬季に幼虫の生息密度が高い左岸側と流心部は浅く、流速が右岸側より遅い。おそらく、この部分は産卵に適した環境で、幼虫が流されにくく、餌となる珪藻の発育も良好であるため、幼虫は蛹化するまでは大きく移動することはないのだろう。水位が下がって干上がるところが生じて、幼虫であれば移動できる。この大移動があった時期は、蛹化の時期である。蛹化すれば、礫面に固着するために移動できなくなる。蛹の期間に乾燥して死滅することを避けるために移動したのだ！！

蛹化の時期に多くの幼虫が移動した右岸側は流れの速い場所でもある。この点に注目して私たちはさらに2つ目の仮説を立てた。蛹化集団を形成することは、蛹の呼吸のための酸素供給が目的なのではないかという仮説である。蛹は油紙のような繭をつくってその中に入っている。清潔な水域を好むナガレトビケラ類はこの繭が流れを遮断するため、酸素供給が妨げられるから、溶存酸素の多い場所にしか住めないことが指摘されている。ヤマトビケラもきれいな水に住むとびけらである。このことから、流れの速い右岸側へ移動した理由は、繭の中に水が浸透しやすいように強い水圧を求めていたのだと考えた。さらに、蛹化集団を形成することによって凹凸のある巣の集団の表面で水は乱流となるため、蛹の周囲から偏りなく酸素が供給されることになるのではないかと考えた。

仮説の検証①

2年目は、1年目の仮説の検証から始めた。まず、終齢幼虫は水深が深くて流れの速いところへ移動するかどうかを、再び調べてみることにした。川の左岸にメジャーを張って、10mの区間においてA～Oまで15個のコドラート(25cm×20cm)を設置し、その位置を記録した(図9)。

約1週間の間隔で、5回、15箇所のコドラート内に生息する幼虫の数を記録した。あわせて、毎回、コドラート設置場所の水深と流速を記録した。こうして、終齢幼虫が、蛹化時期に近づくとつれて、水深が深く、流れが速い場所へ移動するかどうかを調べた。

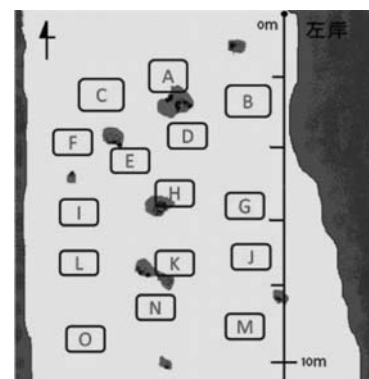


図9

仮説の検証結果①

この結果に基づき、水深と幼虫の個体数の関係をグラフ化した（図10）。その結果、時間経過に伴って、終齢幼虫は水深6cmまでの浅い場所から、水深12cmまでのより深い場所へ移動したことが分かった。さらに、そこから水深16cmまでの深い場所へも移動が見られた。

さらに、底面流速と幼虫の個体数の関係もグラフ化した（図11）。その結果、底面流速12cm/秒までの緩い流れの場所から、底面流速24cm/秒までのより速い場所へ移動したことが分かった。さらに、底面流速36cm/秒の所へも移動が見られた。この移動の傾向は、水深についても、底面流速についても4月12日から4月18日にかけての、蛹化直前の時期に顕著であった。この結果から考えると、やはり1年目の仮説の通り、蛹になると移動できないため、減水したときに干上がってしまうことを避けるために、深い場所へ移動するのではないかと考えられる。流速についても、蛹の呼吸を容易にするために、より流れの速い場所へ移動した可能性はあると考えた。

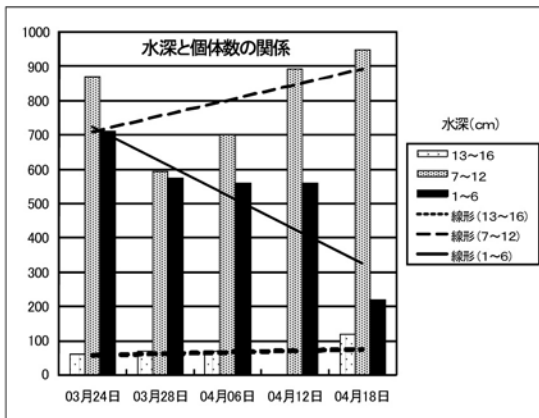


図10 水深と幼虫生息密度の関係

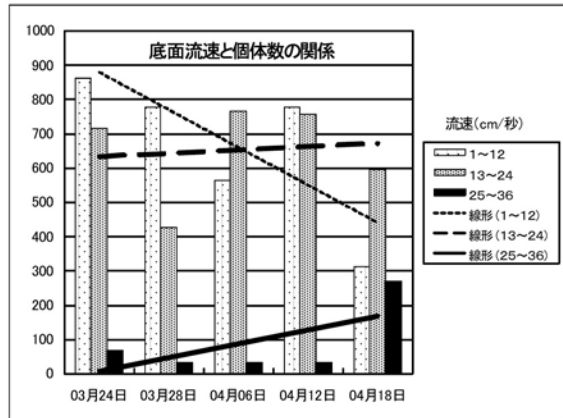


図11 流速と幼虫生息密度の関係

仮説の検証②

検証1の結果、幼虫は仮説の通り、蛹化直前に深くて流れの速い場所へ移動することが裏付けられた。しかし、蛹化時期になると調査場所において、左岸側の浅い場所においても蛹化集団が見られた。そのため、別の方法でもう一度幼虫と蛹の分布を調べてみることにした。川の左岸にメジャーを設置して、1m間隔で川を横断してロープを張り渡した。そして、ロープに沿って25cm四方の箱眼鏡を左岸側から順次右岸側まで移動させていき、箱眼鏡枠内10cm四方のコドラートをつくり、その部分に生息のコヤマトビケラを観察して幼虫と蛹の個体数を記録した。同時に、観察した場所の水深と流速も記録した（図12）。

仮説の検証結果②

計測した水深を1cm～5cm、6cm～10cm、11cm～15cmに区分し、その範囲に生息していた幼虫と蛹の生息密度を算出してグラフ化した（図13）。その結果、幼虫も蛹も水深が深くなるにつれて、生息密度が高くなることがわかった。さらに、幼虫と蛹を比較すると、幼虫よりも蛹の方が、深いところの生息密度の比率が高いこともわかった（図14）。このことから、水深に関しては、仮説の通り、蛹になるときに幼虫は深い場所へ移動することが裏付けられた。

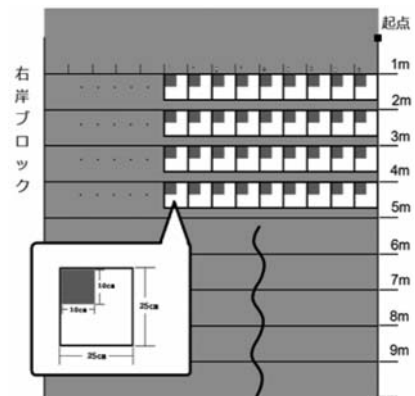


図12

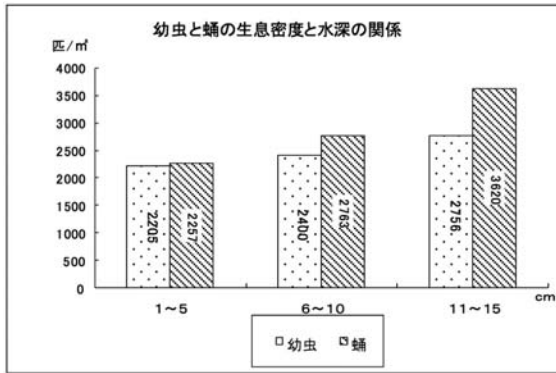


図13 幼虫と蛹の生息密度と水深の関係 1

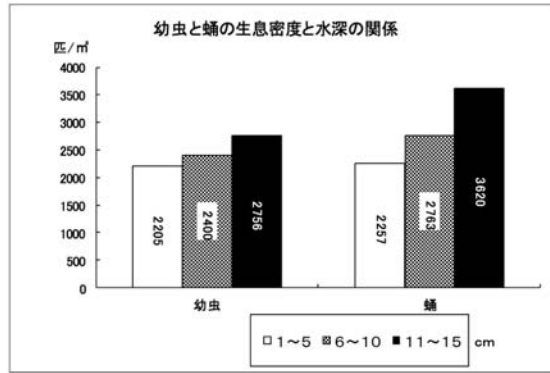


図14 幼虫と蛹の生息密度と水深の関係 2

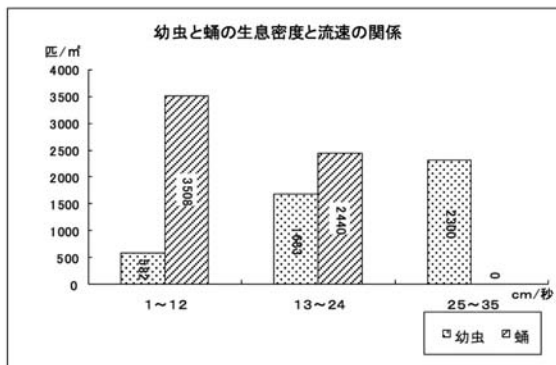


図15 幼虫と蛹の生息密度と流速の関係 1

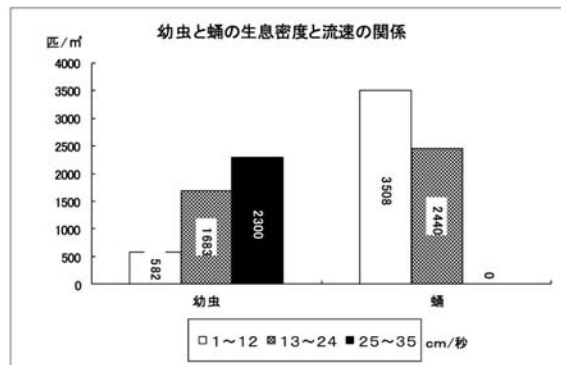


図16 幼虫と蛹の生息密度と流速の関係 2

さらに、計測した流速を1 cm/秒~12cm/秒、13cm/秒~24cm/秒、25cm/秒~35cm/秒に区分し、その範囲に生息していた幼虫と蛹の生息密度を算出してグラフ化した(図15)。その結果、幼虫は流れが速い場所の方が生息密度が高いことがわかったが、逆に、蛹は流速が速い場所の方が生息密度が低く、最も速い場所には全く生息していなかった(図16)。

蛹になるときは、幼虫は流速の遅い場所へ移動するということがわかった。これらの結果から、幼虫は蛹になるときに水深が深くて流れが緩い場所へ移動することが明らかとなった。仮説としていた、蛹は礫に流れを遮られるために呼吸が困難となるため、終齢幼虫が流れの速い場所へ移動して蛹になるという考え方は間違っていた。

仮説の検証③

何のために、どのようにして終齢幼虫は集合するのかと考えた。流れの向きと幼虫が集合することは関係あるのか。さらに詳しく、調べてみることにした。

蛹化集団を形成している礫またはこれから蛹化集団を形成するのではないと思われる礫を6個選び、蛹化集団のある礫面を写真撮影して記録した。そして、礫のある場所の水面の流れの方向と流速を測定し、さらに、蛹化集団を形成している礫面の流れの方向と流速を測定した。

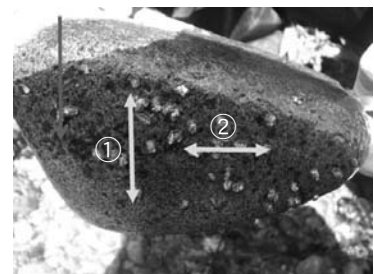


図17

水面の流速(→) : 39.2/秒
礫面の流速(↔) : < 5 cm/秒

仮説の検証結果③

礫のある場所の水面の流速は、どの場所でも20cm/秒を超えていたが、礫の表面の流速は水面の流速に比べて非常に遅いことがわかった(図17)。やはり、コヤマトビケラは、流れの緩い場所で蛹になるということを再確認することができた。

また、礫面の水流の方向は、流速計のプロペラがどちらに向けても回転する場合があります、水流に面していない垂直な礫面では、水が巻き込んで渦を巻くように流れているようである。

仮説の検証④

仮説の検証3で6個の礫を撮影した後、ほぼ毎日同じ礫を取り上げて、最初に撮影した礫面と同じ場所を撮影していった。写真を調べて、新たに蛹化集団に加わる幼虫がどのような方向から移動してくるかを調べた。

仮説の検証結果④

写真を調べた結果、大部分の新たに加わる幼虫が下側から移動してくることがわかった。この結果から、蛹化集団を形成するとき、集合する幼虫は礫面の流れの向きとは無関係に移動してくることがわかった(図18)。下から集合してくることから、他の礫や、川床にいた幼虫が集まってきて、川床から這い上がってくるようである。



図18 (4月6日)

(4月14日)

(4月26日)

まとめ

コヤマトビケラの幼虫は、蛹化時期に深くて流れの緩い場所へ移動することがわかった。幼虫の集合行動は速い流れを求めておこなわれるのではなく、流れの方向とも関係がないこともわかった。蛹化集団の形成には集合フェロモンがはたらいている可能性もあると考えている。集合することによって、寄生昆虫等からの加害を軽減する効果があるのではないかと考えている。今後は、これらのことも考慮して新たな検証をしていきたい。

参考文献

谷田一三・野崎隆夫・伊藤富子・服部壽夫. 2005. トビケラ目. 川合禎次・谷田一三(共編), 日本の水生昆虫: 393~572. 東海大学出版会, 東京.

謝 辞

楠田睦郎自治会長様をはじめ、甘地区のかたがたには、当研究を優先して河川の清掃作業延期を申し出ていただく等の配慮を賜りました。ここに記して厚く感謝申し上げます。

生物多様性の保全のために 微酸性電解水をもちいた無菌培養オートクレーブ、クリーンベンチを使わないバイオ実験技術の開発

朴木彩乃・梶 遥香・飯塚 翔・足立梨瑳・歌崎 聖
(兵庫県立大学附属高校自然科学部生物班)・田村 統 (同 顧問)

はじめに

野生生物を保護するための条約として、ラムサール条約、ワシントン条約に続いて1992年地球サミットで、生物多様性条約が採択された。条約発効年に日本も締結し1995年に生物多様性国家戦略が制定された。そして兵庫県においても生物多様性ひょうご戦略が2009年に策定された。

生物の多様性の消失は、里山やため池など私たちの身近な自然の中でも急速に進行している。その原因は開発や乱獲、生活様式の変化や管理不足、外来種の影響など多様である。

兵庫県立大学附属高等学校自然科学部では「地域の生物多様性の保全」「絶滅危惧種の繁殖技術の確立」などを研究テーマとして活動している。はじめに取り組んだのは姫路市の市花でもあるサギソウの無菌播種であった。すでに元姫路市立手柄山温室植物園長の上埜武氏や元兵庫県立人と自然の博物館研究員の永吉照人氏がサギソウの無菌播種に取り組んでおり、助言をうけながら実験したところ、播種後2年目には開花させることができた。

しかし、従来の無菌培養技術では農業高校など設備の整った限られた場所でしか実施できない。地域の個体群の保全のためには、もっと簡単に、経費をかけずに小学生でもできる無菌播種技術の開発が必要不可欠と考え、研究に取り組んだ。

方 法

無菌培地の製造

- ① 容器内の滅菌 ペットボトルなどの培養容器内に、培地の半分の量の微酸性電解水を入れて、ふたをしてよく振る。
- ② 培地の調整 通常のご二倍の濃度で培地をつくる。
- ③ 培地の分注 培地を培養容器内に分注する。量は、容器内の微酸性電解水と等量にすることで、適正な培地濃度となる。
- ④ 培養容器を軽く揺るようにして、培地と微酸性電解水を混ぜて培地を滅菌する。
- ⑤ ふたとペットボトルの口に微酸性電解水を噴霧して滅菌し、ふたをする。

播 種

- ① 銅線で作った播種棒を、微酸性電解水で滅菌する。
- ② 次亜塩素酸ナトリウム1%水溶液で、種子(または果実)を滅菌する。
- ③ 播種棒の輪の部分で種子をすくい取る。
- ④ 培養容器の口に種子を持ってきて、微酸性電解水を噴霧し種子を容器内に散布する。
- ⑤ ふたとペットボトルの口に微酸性電解水を噴霧して滅菌し、ふたをする。

結 果

ハイポネックス培地や、ムラシゲースクーグ培地では微酸性電解水による培地の滅菌成功率は95%以上と良好であったが、培地にバナナやリンゴ果汁を添加した場合、微酸性電解水では培地を滅菌することはできなかった。有機物を添加した場合、急速に微酸性電解水が分解され、十分に培地を滅菌できなかったと考えられる。

今後の課題

今後、有機質を添加した培地でも微酸性電解水で滅菌できないか手順などを再検討する。

さらに、多くの絶滅危惧植物の無菌培養を試み、微酸性電解水添加培地の効果を確認する。

種子の滅菌方法について、発芽し始めたときにコンタミがおこることもあり、種子の殺菌方法と発芽の影響について調べる必要がある。

培養中にコンタミするものも少なくない。培養中のコンタミの防止策について検討する必要がある。

移植するときに、コンタミすることが多く、移植方法について微酸性電解水を空气中に噴霧することで無菌空間をつくれぬか実験中である。

現在、「微酸性電解水添加培地」を利用して以下のような郷土の絶滅危惧植物の培養を試みている。【実験中の植物】 サギソウ ミズトンボ コバノトンボソウ セッコク シラン ウチョウラン イシモチソウ ササユリなど

謝 辞

本研究にあたり武田科学振興財団より助成金をいただいた。ここに厚くお礼申し上げる。

サギソウ

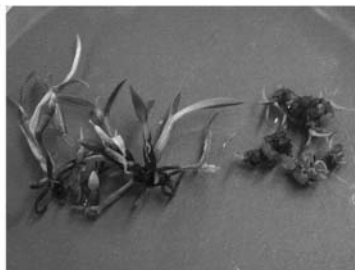
環境省RDB 絶滅危惧Ⅱ類
兵庫県 Bランク



良い種子を得られれば比較的容易に無菌培養可能である。休眠期間に室温で管理した場合、春になっても発芽しない塊茎が存在する。休眠打破するために低温が必要なかもしれない。現在、屋外で管理している培養容器の個体の発芽率を調べる予定である。

セッコク

兵庫県 Bランク

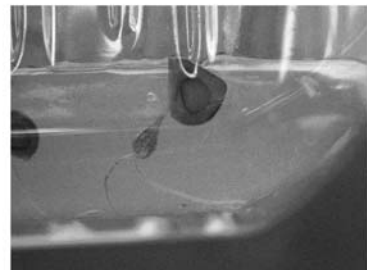


サギソウに比較して種子は小型であるが発芽率は高いようである。MS培地では正常に生育しているが、ハイポネックス培地ではカルス（多芽体？）化することが多い。

セッコクの仲間は薬用植物として利用している国もあり、容易な無菌培養技術が開発できれば、持続可能な生物資源の活用にも貢献できると思われる。

ササユリ

絶滅危惧種としての指定なし



開花まで5年前後必要といわれている。無菌播種により、開花までの時間を短縮できると考えられる。

里山整備により、個体数が増えているように思う地域もあれば、シカの食害のためか開花個体を確認できなくなった地域もある。

種子の発芽に1年近く必要なため、未熟種子を利用する方法を開発する必要がある。

サイエンスカフェはりまの設立と活動

尾崎勝彦（サイエンスカフェはりま世話人）

はじめにーサイエンスカフェとは

市民が喫茶店やパブなどで飲み物を片手に映画や演劇、音楽などについて語り合う光景はよく見られるものである。しかし、このような語らいの場において、科学がその話題になることは極めて少ないだろう。サイエンスカフェは専門家と市民が科学を話題として、気軽に語り合うコミュニケーションの場であり、科学が演劇や音楽などと同様に心の豊かさに繋がる文化として市民に認知されるためのひとつの手段でありプロセスである。

はりま設立までの経緯

著者（はりま世話人）の個人的志向として、喫茶店でお茶をすることが好き、科学の話を聞くことが好きであり、もともとサイエンスカフェ神戸の一般参加者であったが、運営にかかわるようになった。08年6月にJSTの地域支援ネットワーク支援予算獲得にともない、県下各地でのサイエンスカフェ開催組織の一旦として世話人の地元である姫路で同年9月に立ち上げた。

運営方針等について

まず、「はりま」という名称だが、「姫路」ではなく、より広い地域を示す「播磨」とし、さらにソフトなイメージにするためにひらがな表記とした。運営体制は、代表、世話人、事務局、運営委員を置き、メーリングリストによって相談・意見交換等を行っている。開催にあたっては、できるだけ地元で困ったゲストスピーカー、開催場所、話題などを選ぶようにしていること、ゲストスピーカーは、大学等の専門の研究機関に属する研究者に限らず、在野の研究者や大学院生など広い視野で考えること、2～3ヶ月に1回程度の開催頻度とすること、カフェ終了後にはできる限り懇親会を持ち、ゲストおよび参加者間の距離をより縮めること、などを運営方針としている。但し、絶対厳守事項とはしておらず、運営方針というよりも希望に近いものである。

開催記録

表1に第6回までの開催記録を示す。第5回と第6回の間は世話人の自己都合により半年以上の期間が開いてしまった。それを除けば、上記方針（希望）にほぼ沿った形で開催できていると考えている。特筆事項に、上記方針に沿った面、および各回の特徴を示す。第3回の「実物観察」は参加者が鉱物標本を手にとってみたり、実体顕微鏡でのスライス標本の観察を行った。また、第6回の「実物観察」は、観察というよりも匂いを嗅いだり、噛んで味わってみたり

表1 サイエンスカフェはりま開催記録（08年9月～10年1月）

回	日時	ゲスト	所属	タイトル	開催場所	特筆事項
第1回	2008/9/23	通山由美	獨協大学薬学部	からだを守る白血球の七変化	喫茶みんと	地元出身研究者 女性参加者
第2回	2008/11/22	嶺重 慎	京都大学大学院理学研究科	ブラックホールをみる！	大野邸	城下町の町家 懇親会開始
第3回	2009/1/31	新井敏夫	兵庫県立湊川高校	六甲山地の成り立ちと地震	喫茶みんと	在野研究者 実物観察
第4回	2009/3/21	久保田隆至* 安田淳一郎**	* 東京大学素粒子物理国際研究センター ** 名古屋大学高等教育センター	素粒子物理～理論から実験の現場まで～	Bistrot ZEBRA	2人ゲスト D院生 アルコール
第5回	2009/6/14	家永善文	元姫路市立科学館	姫路城周辺の植物観察	姫路城周辺	野外開催
第6回	2010/1/9	本多義昭	姫路獨協大学薬学部	シルクロードのくすりを訪ねて	姫路獨協大学薬学部	地元大学での開催 実物観察

と五感を通してテーマである葉草を捉えた。第1回の「女性参加者」は、女性の参加者が大多数を占めていたことを示す。これまで、サイエンスカフェ神戸などの参加経験から、参加者の多くは男性であったのだが、このときだけなぜ女性が多かったのかの原因は定かでない。第4回の「アルコール」は、サイエンスカフェではなく、サイエンスパブであったことを示す。第5回の「野外観察」はサイエンスカフェとしては珍しい試みであろう。カフェであることを重視し、スタッフが湯茶・菓子を運ぶという苦労があったが、参加者の皆様には喜んでいただいたと思っている。

表2に参加者属性（年齢、職業）を示す。概して年齢が高い方が参加人数が多い。職業では会社員、主婦が多いが、人口全体に占める年齢や職業の割合を考える必要があるだろう。

表2 参加者の属性

No	<年齢>							計	<職業>								計
	10代	20代	30代	40代	50代	60代	≥70		学生等	会社員	教員	公務員	研究員	主婦	無職	その他	
第1回	0	2	3	1	6	6	1	19	0	5	1	0	0	8	0	4	18
第2回	3	1	1	5	9	5	1	25	2	8	3	3	0	3	1	4	24
第3回	0	3	1	2	0	3	0	9	1	2	1	0	1	1	1	1	8
第4回	1	5	3	3	2	0	1	15	0	8	2	0	1	1	0	2	14
第5回	1	3	2	4	8	14	5	37	2	2	1	3	2	13	6	5	34
計	5	14	10	15	25	28	8	105	5	25	8	6	4	26	8	16	98

表3に参加しての感想を示す。この表からは、普通未満の少なくともネガティブに属する回答は皆無であった。しかし、このことは額面どおりには受け取るべきではなくやや控除して考える必要があるだろう。控除要因としては、本当に不満足であればアンケート回答などする気にもなれないだろう事が推定される。また、後述の表7に示すように、参加者の大多数が自然・科学に対する興味を持っていることから、普通以上の評価を得ることは至極当然のことであろう。しかし、少なくともアンケートに回等した参加者については、満足いただけたものであることには違いない。表4に理解の程度を示す。大多数の参加者が普通程度の評価をしている一方で、とてもむずかしいとする回答が第1回（分子生物学）と第4回（素粒子物理学）に3名ずつあった。理解の程度の話題依存性も考えられる。この問題は事前のゲストスピーカとの打ち合わせやファシリテーションの方法によってかなり軽減できる可能性はあろう。

表3 参加しての感想

<参加しての感想>	<参加しての感想>					計
	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	
とても楽しかった	6	20	5	8	29	68
まあまあ楽しかった	8	4	5	4	8	29
普通	5	1	0	2	0	8
あまり楽しなかった	0	0	0	0	0	0
全然楽しなかった	0	0	0	0	0	0

表4 理解の程度

<理解の程度>	<理解の程度>					計
	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	
とてもわかりやすかった	1	6	4	2	36	49
まあまあわかりやすかった	5	12	5	7	1	30
普通	1	2	0	1	0	4
すこしむずかしかった	9	4	1	1	0	15
とてもむずかしかった	3	0	0	3	0	6

表5にはりま以外のサイエンスカフェも含めてのこれまでの参加経験を示す。約6割が新規参加者で、話題を選んで参加しているものと考えられる一方で、はりま地域ではこのような行事が少ないことも新規参加者の多い要因の一つと考えられる。表6は今後の参加の意向を問うた結果である。大多数は積極的また機会があれば参加したいと考えている。これは、表3とも関係があろう。すなわち楽しいと感じたので次回以降も参加したいと考える、ということである。

表5 これまでの参加体験

<参加経験>	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	計
よくしている	1	4	3	3	2	13
したことがある	0	10	6	5	12	33
今日がはじめて	18	11	1	7	23	60

表6 今後の参加について

<今後の参加>	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	計
積極的にしたい	6	14	4	5	14	43
機会があればしたい	11	12	6	10	22	61
どちらともいえない	0	0	0	0	1	1
あまりしたくない	1	0	0	0	0	1
もうしたくない	0	0	0	0	0	0

表7に、これまで持っていた自然や科学に対する興味、関心の度合い、表8にそれが参加してみてもどのように変化したかを示す。参加者の大多数が自然や科学に対する興味がもともと高く、また、参加してみてもさらに興味が深まったものと考えられる。

表7 自然・科学に対するももとの興味

<参加経験>	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	計
よくしている	1	4	3	3	2	13
したことがある	0	10	6	5	12	33
今日がはじめて	18	11	1	7	23	60

表8 自然・科学に対する興味の変化

<今後の参加>	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	計
積極的にしたい	6	14	4	5	14	43
機会があればしたい	11	12	6	10	22	61
どちらともいえない	0	0	0	0	1	1
あまりしたくない	1	0	0	0	0	1
もうしたくない	0	0	0	0	0	0

今後の展望、問題点等

6回の開催を経てきたが、いまだ定番感がなく開催準備において、いきあたりばつり的な感が否めない。また、アンケートでは概ね肯定的な回答が寄せられているが、前項でも述べたように、①本当に不満足であればアンケート回答などする気持ちになれないこと、②もともと科学に興味・関心が少ない人が参加していること、などからかなり控除して考える必要がある。さらに②については、科学を一般市民に広めるというサイエンスカフェの目的からすれば問題でもある。もともと自然や科学に興味のなかった人がカフェに参加して、興味や関心が高まる、ということが繰り返されて、興味・関心の高い市民が多くなり、科学が文化として認知されればよいのだが、現状ではこの拮がりという面に対しては寄与しているとはいえない。興味・関心の低い人たちに参加してもらうこと自体が大きな課題である。これはサイエンスカフェを運営する一組織だけの問題ではないので、各運営組織がネットワークを作り、情報やアイデアをシェアしながら模索し続けていかなければならない。

一方、文化として認知される、とりわけ精神文化として認知されるためには何がしかの形で心の豊かさに関連していなければならないだろう。ここで心の豊かさについて議論するつもりはないが、少なくとも我々は心の豊かさを求めて様々な芸術を鑑賞するという事に異論はないであろう。つまり、芸術は精神文化としての確固たる地位を築き上げているのである。科学の実用的な文化的側面—すなわち、我々の生活に役立つということ—に異を唱える人はいないだろう。それでは、科学の精神文化的側面、科学による心の豊かさとはどのようなことが考えられるであろうか。例えば、人間は根源的に物事を知りたいという欲求を持っていて、科学によってその根源的欲求が満たされる、ということは考えられる。これは、単に欲求が充足されるということだが、この自然を知ることについてもう少し考えてみたい。我々は自然の一部であり、自然法則によって生かされている。そして、科学によって自然をより深く知ることができる。自然をより深く知ること、人間や自己をより深く知ることができ、自然の中での人間や自己の位置づけや立場がより明確になることで我々は根源的安息・安寧を得ることができるのではないだろうか。神経生理学者のラマチャンドランはその著書「脳の中の幽霊」のなかで、「人間は他の哺乳動物とは違って自分が死ぬ運命にあることをはっきりと自覚し、死を恐れている。しかし宇宙の研究は、時間を超越した感覚や、自分はより大きなものの一部であるという気持ちを与えてくれる。自分が進化する宇宙という永遠に展開するドラマの一部で

あると知れば、自らの命に限りがあるという事実の恐ろしさが軽減される」と、述べている。ここで、「宇宙」という言葉を「自然」という言葉に置き換えても文意は通じるであろう。

「科学」を専門家だけの占有物とせず、その知識の一端をひろく一般市民に広めていくというサイエンスカフェを通して、上述したような心豊かな市民社会を築き上げていくことの一旦を担えないものかと思う。

<引用文献>

Ramachandran, V.S. & Blakeslee, S. PHANTOMS IN THE BRAIN, 山下篤子訳, 脳の中の幽霊. PP206.

ひょうごサイエンス・クロスオーバーネット

久保田 宏・伊藤真之（神戸大学大学院人間発達環境学研究所）・
田中成典（同工学研究科） 他

ひょうごサイエンス・クロスオーバーネットについて

地域社会において、科学を人々にとって より身近なものとするために様々な取り組みが行われている。「ひょうごサイエンス・クロスオーバーネット」（略称：クロスネット）は、兵庫県においてこのような広い意味の「科学コミュニケーション」に取り組む機関や人々のネットワークとして、(独)科学技術振興機構「地域ネットワーク支援」を受けて2008年に発足した。兵庫県は、豊岡のコウノトリに象徴される環境と調和した地域・農業の在り方や六甲山の森林などの自然環境保全・再生の取組み・歴史や、播磨のSpring-8や神戸に建設が進む次世代スーパーコンピュータなど、豊かな自然と先端科学技術の集積の2つの側面で、恵まれた環境・資源を持っている。クロスネットの取組みは、こうした恵まれた環境・資源を活かしながら、地域の博物館・科学館などの社会教育機関、大学、研究機関、自治体、企業、市民グループ、個人など、多様な機関や人々が、交流・連携を促進し、地域の科学コミュニケーションの取組みが持続的な形で展開、発展してゆくことを目指している。

クロスネットは、神戸大学が提案・運営機関、兵庫県を連携自治体として、兵庫県立人と自然の博物館、大学コンソーシアムひょうご神戸、(財)ひょうご科学技術協会の他、県内のさまざまな機関、市民グループなどが参加している(2010年2月時点で約20機関)。ネットワークの展開・活動においては、「持続可能な発展」の視点を重視し、課題解決のための科学の視点に加えて、「文化としての科学」の地域コミュニティへの浸透を目指す。

クロスネットの取組み

クロスネットでは、これまでに、以下のような取組みを進めてきた。

- (1) 兵庫県各地のサイエンスカフェ開催支援（専門家をゲストに市民が科学について気軽に語り合う場）
- (2) 科学コミュニケーションに取り組む人々の集う「ひょうごサイエンスフォーラム」の開催
- (3) ホームページの開設と運営
- (4) 市民の科学に関わる調査・研究活動の成果を発表・蓄積するオンライン電子ジャーナルの創設準備
- (5) サイエンスツアーの試行



姫路市「野里の町屋大野邸」で開催されたブラックホールに関するサイエンスカフェはりま



尼崎ロボットテクニカルセンターにおける産業用ロボットに関するサイエンスカフェひょうご

これらのうち、特にサイエンスカフェの開催支援は重点的取組みとして、多くの成果をあげている。これまでに、豊岡、篠山、伊丹（サイエンスカフェ伊丹）、三田（サイエンスカフェ in さんだ）、西宮、尼崎、神戸（サイエンスカフェ神戸、サイエンスカフェ六甲山）、明石、姫路（サイエンスカフェはりま）、南あわじ（くましろふれあい広場）などにおける開催を支援してきた。特に、各地域の市民グループが主体的に運営・開催する体制づくりや、話題・ゲストの選定、広報などをお手伝いしている。各地のサイエンスカフェのテーマの例としては、「知ろう 語ろう スーパーコンピュータと科学」、「産業用ロボットの現状と近未来」、「魅力あふれる生き物『オオサンショウウオ』の素顔」、「里山の保全と生物多様性」、「姫路城周辺の植物を観察しよう!」、「カナダの大自然や先住民が作り出したすばらしい美」など多様な話題が取り上げられている。

2009年10月に開催された「ひょうごサイエンスフォーラム2009」では、兵庫県、人と自然の博物館、甲南大学等の他、各地でサイエンスカフェを開催する市民グループ、企業など、多様な立場の人々の参加を得て、活発な交流・情報交換が行われた。2010年2月には、震災・防災と地球科学をテーマに淡路島の野島断層、神戸の布引断層などを見学する第1回のサイエンスツアーが実施された。2月末には、丹波の草食恐竜化石発掘現場などを見学する第2回のサイエンスツアーを計画している。サイエンスツアーでは、都市部の人々と、兵庫県に広がる自然・科学の資源をつなぐことを目指している。

取組みの意義と今後に向けて

兵庫県は、科学技術の取組みの課題の一つとして「サイエンスコミュニティの醸成」（研究者と県民の双方向コミュニケーションが行われ、サイエンスが日常の生活に根ざした地域コミュニティ）を掲げている。ネットワークが発展し、クロスネットがこのようなコミュニティづくりに資することを目指してゆきたい。

参考

ひょうごサイエンス・クロスオーバーネット ホームページ <http://www.hscn.jp/>

ミツバチは永久の友

ひとはく連携活動グループ アピス同好会

報道各社が、今春「蜜蜂の減少」を取り上げて、特別番組として放映されたので、多くの国民の目にとまったことでしょう。未だ、その原因は解明されておりませんが、複合汚染？がさやかれております。私たち「アピス同好会」は単にミツバチを飼って楽しんでいるだけではありません。ハチの習性を正しく理解して頂く運動と、街中などに営巣したミツバチを殺すことなく保護をして、飼育して増やしています。

昨年からはミツバチの減少が世界的な規模で進行していることをうけて、その原因の追求や複合汚染とも言われている現状の啓蒙活動にも取り組んでおります。小さな昆虫が生きられない地球は、人類もまた生きられないことは明白であります。昨今、お金さえ出せば何でも手に入る時代ですが、安全や安心はそうたやすく手に入る時代ではありません。

日本の国内における食品偽装は、ある新聞社の情報公開請求で食品表示に違反があったとして、農林水産省が2008年、小売業者などに日本農林規格（JAS）法に基づき行政指導や厳重注意をしたケースは879件あり、このうち公表したのは110件だけで、残る769件は非公表。国の態度に国民の一人として憤りを感じます。違反業者を指導する権限は都道府県にあり、それらを合わせると相当数の違反が存在する可能性は否定できません。この事実を見てもあなたが手にする「本物・手作り」とうたわれている商品を本当に信用し、安心して良いのでしょうか？

一方、最新の蜂蜜研究論文によれば、市販されている「純粋蜂蜜」はかなり問題な商品だと言わざるを得ません。大量供給の中国の蜂蜜からはスーパー抗生物質と言われた「シプロフロキサシン」が多数検出されております。安価なハチミツを摂取していると、知らぬ間に強力な抗生物質を体内に入れていることになります。

また、インドのある会社では格安のシロップや水飴などを「酵素的加工」をし、蜂蜜類似物として販売、そのパンフレットには、天然のハチミツをチェックするあらゆる検査機関もすべてパスをすると保証し、蜂蜜の代用品として使えると請け合ったと、記されております。

私たちはミツバチという小さな昆虫を通して、環境や未来を考えそれを多くの方に伝えてゆきたいと活動しています。私たちは、多くの方に本物のハチミツを提供するには、会で採れたハチミツを「みつしぼり」と言う形で体験して頂き、自分で絞った本物入手するという、至ってシンプルに、そして本物を提供出来るよう活動して参りましたが、今後もこのような形で提供できればと思っております。今後の会の活動として、ハチミツの「治癒力」を研究し、単においしいだけでなく、薬としての機能を多く持っていることを広報しなければならないと思っています。

ある研究者は、ハチミツは地球上に存在するもっとも強力な抗菌物質の一つで、細菌や真菌などの微生物を殺す力を持っていると断言する。

古代文化ではハチミツを傷を覆う薬として使っていた事実。風邪薬・ストレス・抗ガン作用。

ハチミツではありませんが、ハチの毒針を使った治療は中国では盛んにおこなわれていて、日本からも多くの方が、高額な治療費を払って、中国に行っている事実。ハチミツの持つ薬効のほんの一部にすぎません。私たち人間の永久の友として、ミツバチ達が繁殖できる環境を守りながら、活動を続けて行きたいと思えます。

「アピス同好会」はハチは永久の友として、保護や正しい知識の普及活動を行っています。この写真は博物館内の養蜂場と内検（ハチの健康管理など）と保護活動のスナップです。たくさんのハチが私たち会員と戯れています。そのハチを愛おしく世話をされる様をご覧ください。



農産物直売所のススメ

塩山沙弥香（兵庫県立大学大学院 環境人間学研究科 共生博物部門）

はじめに

近年、全国の農産物直売所（以下、直売所）が注目されている。直売所には以下の3つの役割があると考えられる。1つ目は、消費者に直接農産物を販売することで生産者に生きがいややりがいを与える。2つ目は、その土地で取れたものを販売することで、地産地消の拠点となる。3つ目は、近郊都市から人々が訪れることで、ゆるやかな都市農村交流の場となっている。

そこで、自然豊かな地域である兵庫県篠山市にはどのような直売所がどれだけ存在しているのかを調べた。

調査概要

直売所の分布実態を把握するために、2009年2月20～22日と3月6～8日に篠山市全域で調査を行った。調査の方法は篠山市の主な国道・県道などにある施設あるいは小屋を有している直売所と思われるものを有人・無人や開店の有無にかかわらず、確認の上、地図上に位置を記録した。有人で開店している直売所に関しては、開店している季節・曜日・時間および、直売所の運営主体、利益配分を聞いた。またその周辺地域にある直売所の位置についても聞いた。

調査の結果

調査により、篠山市内全域で51件の直売所を確認することができた。図は51件の直売所の位置をタイプ別にプロットしたものである。タイプは調査の内容により把握したデータをもとに、①無人販売所、②有人－個人運営の直売所、③有人－グループ運営の直売所、④公共施設内の直売所の4つに分けた。その結果、無人販売が14件、有人販売が37件であった。また有人販売のうち個人運営が12件、グループ運営が25件であった。

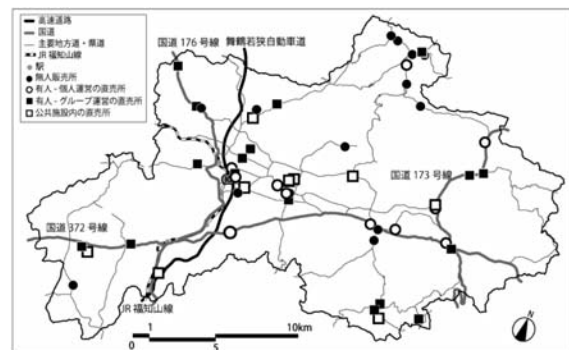


図 篠山市域の直売所分布図

調査を行ったのが冬であったため、本来営業しているが今は売るものがないので、閉店している直売所もあった。篠山市では、特産品である黒豆と山の芋の時期になると、臨時に店先や道路に簡易的な売り場を設置して直売所を行う場合もあるようだ。しかしそのような季節性が限られていて、かつ小屋等の施設を有していないものは、今回の調査には含まれていない。

まとめ

市全域にわたって直売所がみられた。その多くは国道・主要地方道・県道沿いにある。特にIC付近や篠山城跡付近に多くみられた。また北部の草山地区には多くの無人販売所があった。

篠山では多くの直売所によって、地産地消が行われていると考えられる。また有人の直売所では近郊都市からの客とのやり取りにより、ゆるやかな都市農村交流が行われていると考えられる。

直売所の中には地域の住民グループによって運営されている直売所があった。そのような直売所は近所のおっちゃんやおばちゃんのたまり場となっており、そこで様々なコミュニケーションが行われていると考えられる。ただ単に直売所は農産物を販売するだけではなく、地域の人々が集う拠点となりうる可能性も秘めている。

2009どんぐりっ子あつまれ エコエネルギーで資源循環型の森づくり

内橋欣司（北はりま地域づくり応援団）

北はりま地域づくり応援団は、自然体験活動と環境学習活動場の推進を図る目的で、2005年4月に、北はりま冒険あそび場（どんぐりっ子の森）を開場し、5年の活動を展開してきました。2008年には、「ソーラーパネルで森に光を」プロジェクトを立上げ、NPO法人ワット神戸・県立三木北高等学校ECO-Pサークルと共に、どんぐりっ子の森にソーラーパネルを設置し、トイレ・集会場の照明設備を整備しました。2009年は、「エコエネルギーで資源循環型の森づくり」をキーワードに、間伐材を利用した体験活動、雨水等を利用した資源循環型の森づくりを展開しています。

（1）森に光を体験活動

「ソーラーパネルで森に光を」プロジェクトで集会場とトイレにあかりが灯る様になり、どんぐりっ子キャンプに参加する子ども達は、楽しい夜の一時を過ごせる様に成りました。各班ソーラーパネル付きランタンを使い、日中太陽の光を受けエネルギーを充電させ、ランタンでテントのあかりにしました。充電不足で、真っ暗に成る事もあり、エネルギーにも限りがある事を体験し、太陽エネルギーが自分達の生活にいかに必要であるかを体感しました。

（2）資源循環型の森づくり活動

森づくり活動により排出した間伐材等を利用して、自然体験活動・キャンプ等で薪・燃料として活用したり、又きのこ栽培をしたり、落葉、草等を利用し腐葉土をつくりました。今後、ギフチョウ等の貴重生物の生息環境を維持する為に、豊かな森づくりを展開して行きます。

（3）資源循環型の水システムの体験活動

雨水を集め簡易ろ過器を通して、炊事等に使用します。又、自然に負荷をかけないように排水は、簡易ろ過器を通して、水を綺麗にし自然に返します。

子ども達は、ペットボトルで簡易ろ過器を製作し、汚れた水が綺麗に成る事を体験しました。

「世界で一つの貴石を探そう！～河川敷での観察学習報告～」

吉田士郎・山本英夫・岡崎聡郎・小田昌代・小林賢二・小林爽子・高田 要・西尾勝彦・
西田 猛・藤本美智子・古田洋理・松永恵子・山田 登（おおばこの会）

はじめに

私たち「おおばこの会」は「野に遊び 野に学ぶ 野を愛し 野の魅力を語り合う」ことを原点に据えながら、地域の子供達とつながり、地域の子供達の心を自然につなぐための様々な活動を試みている。今年も自然観察サポーターとして、地域小学校の環境学習、自然学習にも加わってきたが、いくつかの活動の中から11月初旬に行った「世界で一つの貴石を探そう！」をとりあげ、その概要を紹介して活動報告にかえようと思う。

活動内容

日 時：平成21年11月8日(日) 9:30～12:00

参加者：小学生 4年生5名、5年生4名、6年生3名 計12名（男子5名、女子7名）

場 所：加古川下流（小野市黍田町 やなせ苑沿いの河川敷）

県下最大の流域面積を持つ加古川はいろいろな岩石が小石として流れ込み、小石採集の適地とされている。活動した場所は河原の占める面積も大きく、活動する上で安全性も高い。

プログラムの展開

1. 安全のための行動ルールについての徹底説明を行う（配布資料にも明記）

- サポーターの指示に従い、勝手な個人行動をしない。
- 川の中に入らない。
- むやみに石を投げない。
- 足首の捻挫等に注意し、走り回らない。

2. みんなで遊ぼう ～班別行動～

- 班ごとに区画された範囲の石を積み上げて塔をつくろう。
（塔に名前をつけて、高さを比べよう）
- 石を投げて水面でスキップさせよう。（何回スキップできたかな）

3. きれいな小石を探そう（ケース配布）

- 自分の見つけた小石について自慢しあおう。

4. 今日のおさらい

- 岩石・鉱物についてのまとめ。



子ども達の感想より

- 木の化石（珪化木）があって、とてもおもしろかった。
- 種類の違う石がたくさんあることに驚いた。
- ハンマーで石を割ってもらったり、ルーペを使って説明してもらえたのでよくわかった。
など

今後への展望

子ども達は私達の想像以上に敏感に反応をおこし、興味関心を深めるものである。今後も多様なテーマを用意し、子ども達の視野拡大に貢献努力をはかりたいと思う。

鳴く虫ワールド2009

ひとはく連携活動グループ 鳴く虫研究会「きんひばり」

初夏の鳴く虫と巡回展・展示物と教材

鳴く虫研究会「きんひばり」は、2009年6月6日～8月31日に開催された「初夏の鳴く虫と巡回展 ぎっちゃん君 参上！」に参加、協力し、幅広く有意義な活動をすることができた。ひとはくサロンに「きんひばりコーナー」を出展し、生きた鳴く虫も1週間ずつ3回展示した。8月9日には「鳴く虫カード・虫源平であそぼう」を行い、その他のイベント・セミナーでもいろいろお手伝いした。そこで使用した「きんひばり」オリジナルの展示物や手作りの教材類とそのプログラムについて、実物も一部展示して紹介した。



<きんひばりコーナー>

- ① 3枚合わせカード：3枚合わせて初夏と夏の虫を完成させる。3枚がおもしろいところ。自由に遊んでもらえるよう出していたので、台紙を貼れパネにしてじょうぶに作った。
- ② 4枚合わせパズル：裏表に6種×4枚の写真のついた紙製のパズルで、折り曲げて4枚同じ虫をそろえる。ちょっと遊んでいくのに適度な難易度。
- ③ どんな虫がいないかな（写真右上）：棲み場所の絵に貼られた鳴き声のカードをめくると虫の写真と解説が出てくる展示物。
- ④ ぎっピョンくん（写真右→）：伝承玩具の鉄棒人形の応用で、ぎっちゃん君が跳びはねるおもちゃ。



←⑤クルクル不思議パック

クルクルまわすと、次々写真が出てきて、鳴く虫の成長を見ることができる。

<8/9 鳴く虫カード・虫源平であそぼう>

- ① 3枚合わせカード：バラバラにカードを並べておき、自由に遊んでもらうようにした。こうすると、時間や人数に制限がないので、気軽に参加できる。（写真右→）
- ② 親子合わせカード：成虫と幼虫を当てるカード。カード裏の種名やヒントを手がかりにするが、少々むずかしい。



←③鳴く虫旗源平（虫源平）：旗源平は金沢市に伝わるお正月の遊びで、2個のサイコロの目の組み合わせで旗を取り合う。旗に鳴く虫の絵や写真をつけ、キリギリス組とコオロギ組で勝負する。サイコロの目によって急な逆転もあり、単純ながらおもしろいゲーム。

④うちわ作り（写真右→）：シール用紙に虫の絵を描いて骨に貼り、まわりを切り取ってできあがり。裏面はあらかじめ貼っておき、表だけシール用紙で手早く貼れるようにした。なかなか好評で、用意した30本を2時間で全て使い切った。子どもたちは自作のうちわに満足げだった。



⑤鳴く虫マジック：選んだ虫がどれかを当てるマジック。
カード裏面の数字からわかるようになっている。

⑥おもちゃコーナー：絵が変わる「ぱたぱた」やストロー工作で翅が動くキンヒバリなどの単純なおもちゃで、意外と楽しんでもらった。

牛乳パックで作った虫カゴ→
水切りネットをはってある

<その他>

牛乳パック工作：6/6の巨大キリギリス作製と合わせて、牛乳パックでキリギリス型の虫カゴを作る工作も行った。会員の作った鳴く虫作品もきんひばりコーナーなどで展示した。



←ヘキサフレクサゴン：数学パズルの応用で、6角形に折りたたんだ紙をめくると虫の写真が3種類×3面が出るようにしたものを、観察会のおみやげに配った。

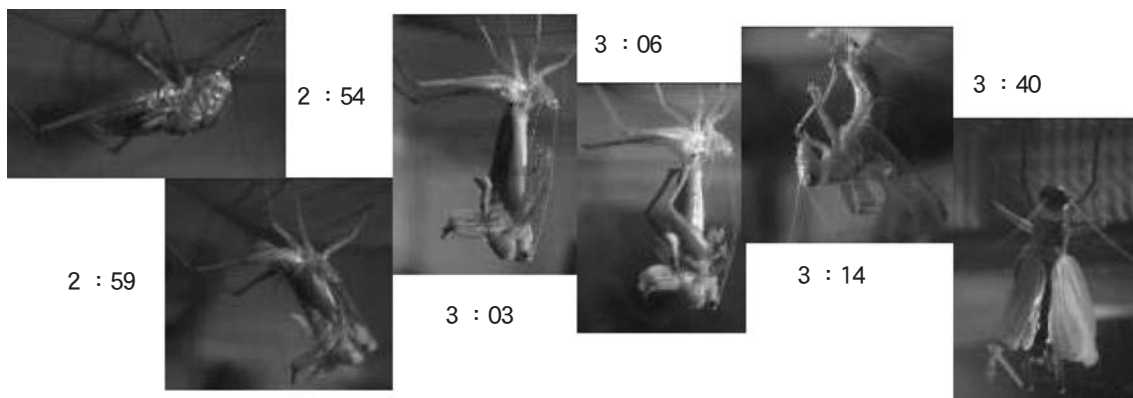
会員それぞれのアイデアや趣味・特技を生かして、いろいろな展示物やおもちゃ・カードなどを、工夫、手作りして使った。遊びとしておもしろいことが大切だと思うので、知識を教えるよりも、遊んでいるうちに自然と鳴く虫に親んでもらえればよいと考えている。子どもたちがおもしろがってくれて、鳴く虫への興味が引き出せることが目標だが、今回少しではあるが、手ごたえを感じることができた。

鳴く虫の飼育

「キリギリスの赤ちゃんを育てよう」セミナーでは、我々の飼育の知識や経験を教えながら、受講者と一緒にキリギリス類の幼虫を採集、飼育し、飼い方や飼育記録について展示を出した。その後も会員各自が継続して、いろいろな鳴く虫の飼育や調査を行った。

<キリギリスの飼育記録（岩崎博子）>

4月19日のセミナー初日に採集したキリギリスの若齢幼虫を成虫まで141日間飼育し、その成長を写真で詳細に記録した。7月6日深夜には1時間20分に及ぶ羽化の様子を子細に観察、記録することができた。また育てた成虫について、24時間の鳴き声調査も行った。キリギリスは夏の日中によくその声を聞くが、飼育下でも同様であった。



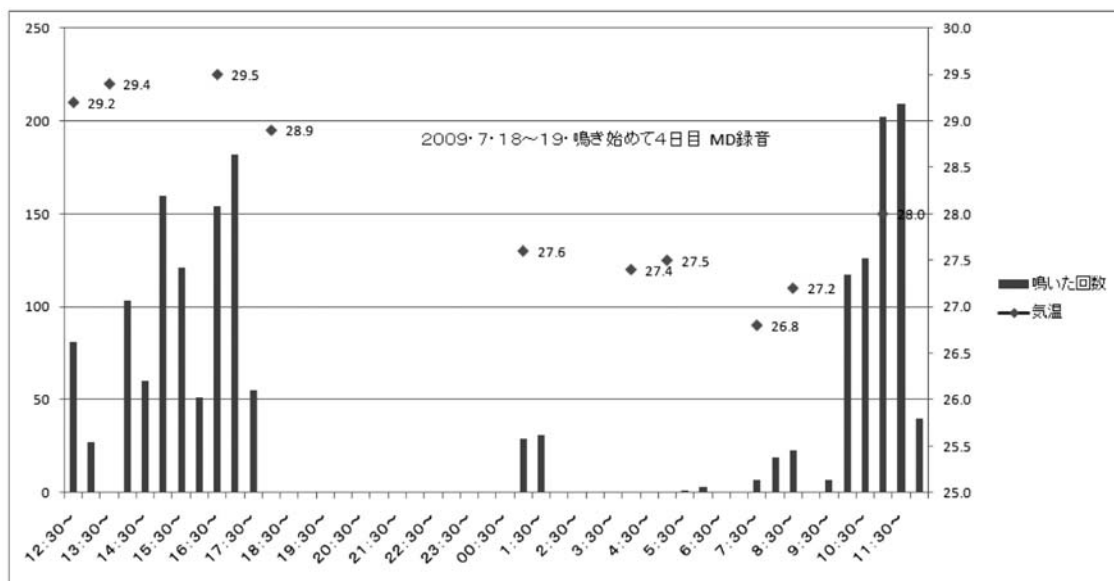


図 24時間鳴き声調査

<鳴く虫の食事 (高田 要)>

鳴く虫が、自然界でどういいうエサを食べているのか、飼育している鳴く虫に、多くの種類の植物を順に与えてみた。いろいろな種類の植物を食べること、葉だけでなく植物のいろいろな部位を食べること、虫の種類により好みがあることなどがわかり、野外での食性をうかがい知ることができる興味深い結果が得られた。今回は一度給餌しただけの植物も多かったので、虫の個体数、植物の種類や与える回数を増やして、実験を続けていきたいと考えている。

キリギリスでは、アキノノゲシ・オニノゲシ・タンポポ・ヒナタイノコズチ・トウバナを特によく食べ、セイタカアワダチソウ、ヤブガラシ、アメリカヌホオズキ、シロツメクサ(花・葉)、カボチャ(花)、スイバ、カタバミ、ノチドメ、イヌガラシも食べていた。与えても食べなかった植物は、ギシギシ、アメリカヌスビトハギなど32種あった。

アキノノゲシは、キリギリスだけでなく、クサキリやエンマコオロギなど他の虫もよく食べ、この中では一番の好物のようであった。また、野草ではないが、昔からキリギリス釣りの遊びにタマネギを餌に使うと聞いたとおり、キリギリスの仲間はタマネギを好んで食べるということがわかった。クサヒバリにキュウリやカボチャの花を与えると食べていたが、鳴く虫たちはこのような花も好むようだった。

野外では、オナガササキリやウスイロササキリが各種イネ科の種子を食べているところ、ツユムシがコスモスの花粉、セスジツユムシがカラスウリの花を食べているところなども観察できた。ササキリ類はイネ科の穂の部分好むようであった。

エノコログサの種子を食べるウスイロササキリ





カラスウリの花を食べるセスジツユムシ

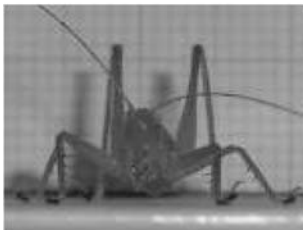
<鳴く虫の幼虫たち (河井典子)>

鳴く虫の幼虫はどれもよく似ているので、見分けることができるようにするため、幼虫を採集し成虫まで飼育して種類を確認したり、繁殖させて孵化から成長を追ったりして、その形態を観察し写真を撮った。そのうちの24種について展示した。不完全変態の幼虫はよく観察すると、成虫に似通った体型をしていたり、共通の部分的な特徴が認められたりすることが多く、見分けの手がかりとなることがわかった。しかし個体差もあり、ササキリ類や中型のコオロギなどは、まだ十分に見分けることができないので、今後も多くの幼虫を採集・飼育し、比較・観察を続けていきたい。



ササキリ幼虫は赤褐色で特徴的

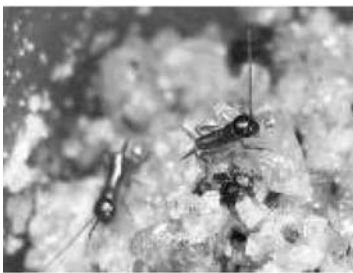
他のササキリ類幼虫はどれもよく似るが
淡褐色で顔に縦線があるのはオナガササキリ



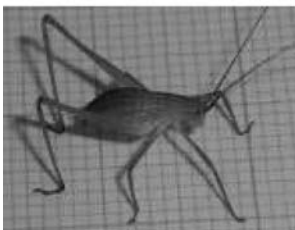
ハヤシノウマオイは幼虫の時から
脚にトゲがある (肉食性が強く捕食のため)



ずんぐりしたクマスズムシ幼虫
触角の中央が白いのは成虫と同様



孵化したてのクマコオロギ幼虫



成虫がよく似ている
セスジツユムシとツユムシでは
←セスジツユムシは丸いからだつきで、背
に細くて白い縦じまがあるので、見分けが
つく

ツユムシ→



神戸大学サイエンスショップ

堂園いくみ・伊藤真之・蛭名邦禎・前川恵美子 他
(神戸大学大学院人間発達環境学研究科)

神戸大学サイエンスショップについて

科学・技術はさまざまな意味で現代社会の基盤となっており、また、環境問題などに取組む上でも大きな役割を担っているが、一方で、科学が専門化・高度化するのに伴って、一般の人々の科学に対する関心が低下していることが問題になっている。このような背景を踏まえて、神戸大学発達科学部(大学院人間発達環境学研究科)では、2007年に「神戸大学サイエンスショップ」を創設した。「サイエンスショップ」は市民社会の科学に関わる諸課題に対して、社会からの要請・依頼を受けて、大学やNGOなどが調査・研究を行う機関として1970年代にオランダに生まれた。神戸大学サイエンスショップは、このような課題解決型の取組みにあわせて、文化としての科学の普及や、地域の科学教育・学習活動への支援も重視した独自のモデルづくりを目指している。2007-2009年度の期間には、専任のスタッフ2名の他、大学教員と学生・大学院生が運営を担ってきた。

サイエンスショップの活動

サイエンスショップでは、これまでに、以下のような取組みを進めてきた。

(1) 神戸をはじめとした兵庫県各地のサイエンスカフェの開催支援

「サイエンスカフェ」は、街のカフェなどで科学者をゲストに科学・技術などの話題について、専門家と市民が語りあうイベントで、神戸市内で月1回程度のほか、兵庫県各地(姫路、伊丹、南あわじ、西宮、尼崎、明石、篠山、豊岡など)で開催してきた。

純粋な基礎科学から、産業に関わる科学技術、インフルエンザ、生物多様性と保全や、事業仕分けなど社会問題や環境問題に至るまで様々な話題を取り上げている。各回の参加者はおよそ30名ほどで、ゲストと参加者の対話の時間を多くとるように努めている。



2009年7月11日開催
「産業用ロボットの現状と近未来」
於：尼崎ロボットテクニカルセンター(尼崎市)



2009年1月31日開催
「知ろう語ろう、スーパーコンピュータと科学」
於：リアルプリンセサリカルディーナ(神戸市)

2009年度に開催されたサイエンスカフェのタイトル(抜粋)：

「未来のものづくりは藻類工場で」

「太陽系に未知の「惑星X」が存在する！」

「植物のからだづくりはどうやって決まるのか？」

「有機農業と棚田のサイエンス～科学や環境のつながりとは？～」

(2) 市民の主体的なコミュニティ活動・研究活動への支援

科学に関する市民の主体的な活動を支援している。研究を行う上での疑問や質問の相談を受け付け、専門家を紹介し、また大学での実験・作業・設備利用を仲介している。

●南あわじ市のシカの農作物被害への取組みをきっかけとしたコミュニティ活動への支援

南あわじ市のシカによる農作物被害対策のため、専門家による講演会や「サイエンスカフェくましろ」などコミュニティ活動への協力をしている。また、学生もその活動に参加している。



写真：[左] 南あわじ市のシカ被害の様子、[右] 学生参加の様子

●気候変動に関するIPCCレポートを市民と科学者が協力して精読する会の定期開催

市民を中心に、月に1～2回開催している。地球温暖化が叫ばれる中、様々な分野からの知見を集結・提示したIPCCレポートに自ら目を通して解説していく。



写真：「IPCCレポートを根掘り葉掘り読む会」の様子

●地域の高校生との連携ネットワークによる流星物質の衝突による月面発光現象の観測

地域の高校生と、2007年のふたご座流星群に伴う流星物質の月面衝突発光現象を観測した。観測に参加した高校生をゲストとして、サイエンスカフェを開催した。

●小規模ビオトープづくりと生き物調査の実施

地域の市民が参加して、神戸大学内にビオトープをつくり、年に数回、生き物観察会をおこなっている。

●天体観望会（日蝕、月、惑星など）の実施

大学生・大学院生主催の天文ボランティア・アストロノミアが、地域の小学校の協力により、天体観望会をおこなっている。



写真：[上]月面観測のサイエンスカフェ、[下]ビオトープづくり

●市民の研究活動支援

市内の中学生や市民が自主的に行う研究活動を支援している。

テーマ例：

「変形菌の阻止円形成に影響する納豆成分の分離」

「月のクレーターと海について」

「六甲アイランドの甲虫類」など



写真：[上左]月面観測の様子、[上右]月の勉強会、[下]納豆成分分離実験の様子

●兵庫県と周辺の府県の高校生の研究活動の発表会の開催（兵庫県生物学会と連携）

兵庫県生物学会と共催で、高校生による科学研究発表会を開催している。毎年11月23日ごろに開催し、2009年は、およそ150名が参加した。兵庫県だけでなく、広島県・岡山県からも参加があった。高校生同士の交流や大学生・大学院生とも交流した。



写真：[左]ポスターセッションの様子、[右]口頭発表の様子

(3) 実験教室の開催

地域の小学校や公民館にて、実験教室を開催している。

●鶴甲小学校・夏休み親子理科教室

テーマ：

「魔法のソフトウェアを使ってみよう」

「鳥になって空から町をみてみよう」

「いのちの誕生をみよう」

「ウミホタルの光のひみつ」

●猪名川町公民館講座・夏休み親子でサイエンスパーク

テーマ：

「宝石ってどんな石？」

「星の砂は何の砂？」

「虫が運ぶ花粉を観察してみよう」



写真：[上]メダカの孵化の様子、[中]ウミホタル観察の様子、[下]宝石観察の様子

(4) その他

市民の科学に関する相談への対応、助言などを随時おこなっている。また、大学教育の一環として、学生が主体的に取り組む研究活動への支援等も行っている。

成果と今後の課題

これらの取り組みを通じて、サイエンスショップは地域社会と科学の新しい接点としての役割を果たした。また、人々のつながりを豊かにする「科学」の可能性が示された。今後は、市民の調査・研究活動などへの支援にさらに力を入れて取り組みを進めてゆきたい。

東お多福山草原刈り取り管理の2年間の成果と今後の展望

桑田 結 (ブナを植える会)・
 芦屋森の会 2001・日本山岳会 関西支部・六甲楽学会

はじめに

東お多福山には六甲山系で唯一の広大な草原が広がっています。かつては草原生の植物の豊かなススキ草原でしたが、近年の管理停止や山火事の減少のため、ネザサが勢力を広げススキや草原生植物が極端に減少しています。私たちは、生物多様性の保全再生の観点からかつてのススキ草原の復元を目指して、平成19年秋より3年計画でネザサの刈り取り管理実験を行っています。

活動報告

平成19年11月から100㎡のコドラードを6カ所(No.1～6)設置して、ネザサの刈り取りを行いその後の植生や種組成、出現種数の変化を追うための植生調査を刈り取り前(平成19年)、刈取1年目春・秋(平成20年5月と10月)、刈取2年目春・秋(平成21年5月、10月)の5回行ってきました。2回刈り区(No.1、2、4)では平成19年秋、平成20年秋の2回ネザサを刈り取り、3回刈り区(No.3、5、6)は平成19年秋、平成20年夏、平成20年秋の3回ネザサを刈り取りました。

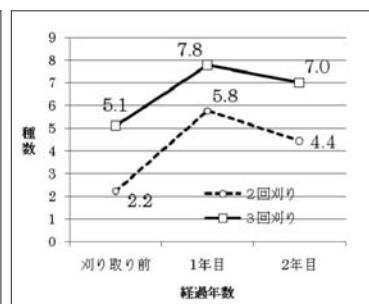
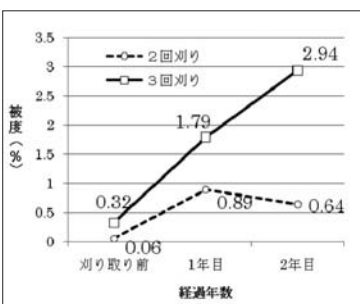
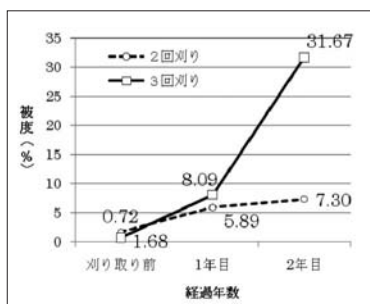


図1 ススキの被度の変化 図2 草原生植物の植被率の変化 図3 草原生植物の種数の変化

結果、ススキの被度、草原生植物の被度の回復は2回刈りより3回刈りの方が、効果が高いことがわかりました(図1、図2)。また草原生植物の5㎡当たりの平均出現種数の変化は2回刈り区、3回刈り区ともに、刈り取り1年目に約3種の増加が確認されましたが、2年目は種数の増加はほとんどなく横ばいとなりました(図3)。東お多福山の草原が長期にわたって管理が放棄された影響で、草原全体で草原生植物の種類数が大幅に減少しているため、小面積刈り取っただけでは種数の回復には限界があるのかもしれない。

今後の活動

平成22年度は次の日程で行事を行います。一般参加を歓迎します。ふるって参加下さい。

平成22年5月12日(水) (予備日5月13日(木))、7月26日(水) (予備日7月27日(木))、
 10月13日(水) (予備日10月14日(木))、11月24日(水) (予備日11月25日(木))

集合場所は東お多福山北山麓の土樋割峠(阪急バス東お多福山登山口下車、徒歩25分)で、午前9時30分集合です。また、東お多福山が都市近郊という好立地にあることを活かして、環境学習の場として整備をすすめるよう、環境省・兵庫県、神戸市、芦屋市などの関係行政に働きかけてゆく予定です。

問い合わせ

ブナを植える会事務局 〒652-0884 神戸市兵庫区和田山通1-2-25 D-102(有)桑田製作所内
 桑田 結 (H.P 090-3166-9785) FAX 078-652-7625

学校林「浄川の森」を使った小学校3年生の自然体験学習 — 『「浄川の森」を知ろう』の実施

谷山陽子・笹倉智子・山内寛和（西宮市立山口小学校3年生担当）

西宮市立山口小学校に隣接する樹林は、「浄川（じょうせん）の森」と呼ばれ、学校の学習の場として活用されています。この樹林は、地元の方々によって林内の道の整備（階段やロープなどの設置を含む）を行っていただいたりしています。また、平成21年度は、ひとほくの協力を得ながら、小学校3年生（3クラス；児童78名）を対象に自然体験学習プログラム『「浄川の森」を知ろう』を実施しました。

この年度の3年生は、1年を通じて何度か「浄川の森」（コナラ・アカマツ・モウソウチクなどが高木層で優占する樹林）に入って、身近な森がどんなものか学びました。

＜みんなで行ったプログラムの日にちとタイトルなど＞

- ・ 5月27日 「浄川の森を たんけん しよう！」
クラスごとに森に入り、探検をしました。
- ・ 6月3日 「たけのこ ニョキ ニョキ」
前回と同様に森に入り、「たけのこ」の観察をしました。
- ・ 6月15日 「葉っぱ・はっぱ・ハっぱ」
各人が集めた葉を班ごとに（葉のとくちょうで）2つのグループに分けました。
- ・ 10月23日 「葉っぱ シルエット クイズ」
葉のシルエット（コナラ、アカマツ、ソヨゴ、アラカシ、タカノツメのそれぞれの葉の実物のコピー）をもとに、各人が5つの種類の葉を探しました。
- ・ 11月30日 「この木なんの木？」と「〇〇の木を探せ！」
コナラ、アカマツ、ソヨゴの木の幹や果実を観察しました。
これまでの観察結果をもとに後日、みんなでマップを作りました。

プログラム「この木なんの木？」の例

ここでは、11月末に実施した「この木なんの木？ 一木の幹やタネを観察しよう」の一部を紹介します。

＜プログラム＞

対 象：1クラスずつ（児童約25名ずつ） 指導・補助：教員1名ずつ+ひとほく研究員
活動時間：約50分（木を探して質問に答える；約30分、マップに木の位置を記入する；約10分、
その他（前後の説明やまとめなど）；約10分）

内 容：

- ・ 各児童が「記録シート」および、班ごとに「浄川の森マップ」を持って、マップに示した『観察場所「A」、「B」、「C」』を探し、木の幹につけられたフダの質問に答える。
- ・ 質問の内容は、「みきの色は？」、「みきのもようは？」、「どんな実(み)？」の3つである。
それぞれ1つの質問を1本ずつ、アカマツ、コナラ、ソヨゴの3種類の幹に、合計9つの木（観察場所「A」に5つ、「B」と「C」にそれぞれ2つずつ）にフダを設置した。
- ・ 児童はフダを探して質問に答えながら、その木の幹や果実、葉っぱなどを観察する。
- ・ それぞれの木の特徴を知ったアカマツ、コナラ、ソヨゴについて、マップ上に位置を記入する。
- ・ 最後に、「気づいたこと」や「驚いたこと」などを記録シートに書いて、何人かに発表させた。



それぞれの観察場所で、幹を観察しているところ



マップに木の位置を記入

子どもたちの感想や反応

<参加した児童の感想（気づいたこと、驚いたこと）>

「おんなじ木が、いっぱいあった。」「いっきに三本とかでも、一本の木がおなじとはしりませんでした。」「みきがみどりでおどろきました。」「はっぱは 3しゆるい いじょう あることに きづいた。」「木がふくをぬいだみたいですごいです。」などの意見がありました。

子どもたちは、マップをたよりに質問が書かれたフダを一生懸命に探していました。子どもたちの感想には、私たちも予想をしなかったことも多く、驚かされました。



第5回「共生のひろば」でのポスター発表

神戸大学サイエンスショップ 天文ボランティア ～アストロノミア～の活動報告

永田優子（神戸大学発達科学部）・
飯田広史・大善 雄（同・大学院人間発達環境学研究所）

1) はじめに

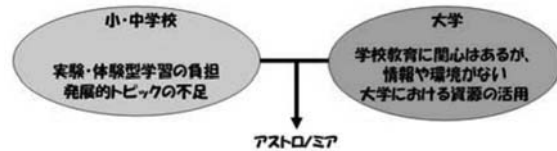
2009年度に神戸大学サイエンスショップ（以下、神戸大S.S.）の枠組みのなかで発足した、天文ボランティアグループ「アストロノミア」の活動について紹介する。

神戸大S.S.は主に市民と専門家との対話などの場作りを通じて、地域社会の人々が科学をより身近に感じ、楽しむことができるように様々な支援を行うことを目的の一つとしている。また大学教育の側面においては、通常の授業の枠組みの中では困難な、コミュニケーション能力やプロジェクトマネジメント能力などの育成の場としての役割も持つ。

アストロノミアは、このような環境のもとに集まった学生たち10人程度で形成されている。

2) アストロノミアとは？

アストロノミアは、科学教育において小・中学校が抱える課題と、大学が抱える課題の双方を補う目的で結成された。



目指すべき運営方法を以下に示す。

『大学の持つ人的・物的資源を有意義に活用し、小・中学校で天文学を通じた科学教育のための企画を実施する。企画・実施は、教員のアドバイスも受けつつ、学生が主体的に行う。』

3) 活動内容

アストロノミアの主な活動は、神戸大S.S.が所有する口径20cmの望遠鏡などを用いて、神戸市内の学校で出張観望会を行うことである。すなわち観望会の企画・運営が主な活動内容となっているが、メンバー全員が天文学を専門としているわけではないことから、天文学に関する自主的な勉強会を行うことからスタートした。

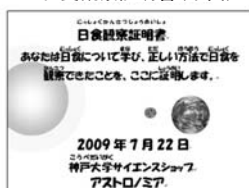
しかし、勉強会を行うこと目的を見失わないように、世界天文年でもある2009年最大の天文イベント、7月22日の皆既日食に焦点を合わせ、アストロノミア企画第一弾を行うこととした。

当日は曇り時々晴れというあいにくの天候ではあったが、雲間から時折見える部分日食を見ようと（神戸では最大食でも皆既にならない）、多くの児童が運動場に集まった。また、コンピュータールームも借りて、皆既日食のWeb中継や仕組みの解説も行っており、児童たちが今回の日食を通じて、宇宙、さらには科学全般に興味を持ってもらえるような企画を目指した。

この日食観望会は児童や先生から好評であり、アストロノミアの学生にとっても、さらにモチベーションを高める良い機会となった。

日食観望の様子(右図)

日食観望証明書(下図)



日食観望会

日 時：2009年7月22日

実 施 校：神戸市立御影小学校

観望方法：

- ①運動場での遮光板を用いた観望
- ②コンピュータールームで日食の動画や画像などから仕組みを学ぶ

そ の 他：日食観望に参加した児童には

『日食観望証明書』を進呈

その後同じ小学校と相談し、10月27日に夜の観望会を行うことが決定した。この企画に関して、アストロノミア内の3人が企画のコアメンバーとなり、実施小学校と入念な打ち合わせを行いつつ、観望会の企画検討を進めた。

そして観望会当日。神戸市立青少年科学館や、実施小学校の理科準備室に眠っていた望遠鏡も借りて、計4台の望遠鏡で小学4年生およそ65人とその保護者を迎えた。この日も天候の影響で急遽目標天体やタイムスケジュールの変更を余儀なくされたが、望遠鏡に取り付けたCCDカメラでリアルタイムの月の映像をスクリーンに映し、全員で確認しながら解説を行ったりもして、月と木星に関しては、児童・保護者さらには先生も新しい発見や感動があったのではないかと思われる。後日回収したアンケートにも非常に好評な意見が多く、「ぜひ今後も続けていって欲しい」といううれしい声も多くいただけた。



星空観望会

日 時：2009年10月27日

実 施 校：神戸市立御影小学校

観察方法：

①宇宙や観察天体について説明（左上図）

②4台の望遠鏡を設置し、ローテーションを組み合わせながら観察（左下図）

③CCDカメラで月の映像をリアルタイムで映しながら解説（右下図）

そ の 他：保護者用にも観望の時間を設けた



4) 今後の展望

まず何よりも、この活動を来年度以降も継続的に行っていくことが重要であると考えます。この活動のベースラインは、すでにある大学の人的・物的資源を有効に活用するというものであるため、予算はそれほど重要ではない。むしろ積極的に活動する学生の確保が非常に重要である。

そして今後は、神戸市総合教育センターなどの協力の下、今年度の活動内容の周知と広報を行い、神戸市内の幅広い小・中学校に活動を展開していきたいと考えています。

また、企画内容も夜に行う星空観望会にこだわらず、昼間の授業で月観望会を行うなど柔軟で多彩な企画も考えてゆきたい。

理科離れが叫ばれる昨今、一部の子供達にとっては、「科学≡『よくわからないもの』」になりつつある。望遠鏡越しに科学を見ることで、『よくわからないもの』を『面白そうなもの』に変えられるような企画をこれからも実施していきたい。

NPO法人 日本ハンザキ研究所 が進める環境教育の実践

田口勇輝・栃本武良（特定非営利活動法人 日本ハンザキ研究所）

はじめに

日本ハンザキ研究所は、1) オオサンショウウオをはじめ、自然環境等の保全及び復元に係る調査・研究並びに技術開発、2) 学外学習や生涯学習などの支援や人材育成、3) 自然環境等の情報の収集と発信及び啓発に係る事業、4) 同様な目的を持つ研究者や行政・民間などとの交流事業、を活動目的とし2008年8月に特定非営利活動法人として発足しました。朝来市生野町に残されていた廃校を活用し、ここを活動拠点にしています。今回の発表では、ハンザキ研が推し進めている環境教育の実践を、いくつか紹介いたします。なお、“ハンザキ”とは、“オオサンショウウオ”の昔の標準語です。



オオサンショウウオなど地域における自然の調査と観察会

ハンザキ研の前には清らかな市川が流れ、周りには豊かな自然が残されています。市川では、1975年から栃本をはじめ姫路市立水族館がハンザキの調査を継続的に行ってきました。既に約1500個体を写真識別し、うち約800個体にはマイクロチップによる識別が行われています。これらの調査を通じて、これまでハンザキの不思議な生態をいろいろと明らかにしてきましたが、まだまだ未知な生態も多いために、鋭意、調査を継続しています。一方で、これらの調査結果を市民へ還元するため、ハンザキに留まらず、モリアオガエル等の観察会、周囲の山におけるハイキング等を企画して、自然を肌で感じてもらえる活動を行っています。



学生たちへの自然体験の場

上記の活動に関連してハンザキ研では、特に小学生からまでの学生たち大学生・一般（親子づれ）の方々へ、自然体験の場を提供しています。ハンザキ研から市川へは階段を設置し、校内から川岸へ簡単にアクセスできるようにしました。校外学習としてハンザキ研に来てくれた子どもたちには、川で魚や水生昆虫を捕まえたり、水遊びをしてもらいながら、自然の面白さを体感してもらっています。また、河川工事のため一時的に保護しているハンザキを間近で観察してもらったり、所内に展示してある様々な資料やハンザキグッズを見てもらいながら、ハンザキの生態や河川環境



の人工化による環境問題、また保全事例などを学習してもらってあります。廃校を利用しているということもあり、講義を行うスペースも充分にあります。さらに、ハンザキ研の周囲に残されている自然を利用して、季節に応じた様々な観察会（春：山野草、夏：水辺の生き物orきのこ、秋：紅葉狩り、冬：野鳥）を企画しています。



地元イベントでのプチ出前授業

地元の黒川や生野では、地域興しのイベントが年にいくつも行われています。地域には豊かな自然が残っている一方で、高齢化が大きな課題でもあります。これらのイベントで地域の良さをアピールするために、ハンザキの生態や保全事例をまとめたパネルを出展して、訪れた人々にプチ出前授業を行っています。話を聞いてくれた方たちの中には、是非また子どもたちを連れて訪れたい！とおっしゃって下さる方も沢山おられ、嬉しい限りです。



まとめ

地域の豊かな自然資源をいかに活用していくか、そのためにはまず地域の自然をよりよく知ることが大切です。ハンザキ研では、自然観察・調査研究を行い、その成果を多くの方たちにダイジェスト版で体験していただく多数の機会を設けています。今回のパネル発表も、日本ハンザキ研究所が進める環境教育の実践の一例と言えます。パネルでは写真をたくさん使って、様々な活動の様子やハンザキ研周辺の自然をご紹介します。それらをご覧いただくと、きっとあなたもハンザキ研へ、生野・黒川地域へ訪れたいと思うことでしょう。そして、ぜひ一度、わたしたちのフィールドへ足を踏み入れていただけると幸いです。



《NPO法人 日本ハンザキ研究所》

住所 〒679-3341

兵庫県朝来市生野町黒川292

電話・FAX 079-679-2939

E-mail info@hanzaki.net

ホームページ URL <http://www.hanzaki.net>

丹波地方の溜池・湿地における湿生・水生植物の植生

松岡成久（植物リサーチクラブ）

はじめに

植物には地域によって出現する種や群落に違いが見られる。湿生・水生植物の場合、生育環境が制限されるため、特にその傾向が現れやすい。今回はあまり詳しく調べられていない丹波地方に分布する湿生・水生植物の分布を把握し、地域的にどのような特徴が見られるのか調べてみた。

調査方法

丹波地方に点在する溜池および湿地、水田、休耕田などの湿地環境を立地環境によるタイプ別に分類。そこに生育する湿生・水生の草本植物をリストアップし、各調査地における出現種数と、全体での各種の出現頻度を調べた。溜池のタイプ分類としては谷池と皿池とに2分するのが一般的であるが、他に塩類栄養類の影響を考慮し棚田中にある池を棚田中池、水源を伏流水に依存し比較的貧栄養と考えられる扇状地池（または地すべり地池）、山際の湧水と天水に依存すると考えられる山際池とに分類した。同様に水田や休耕田も谷津、扇状地（または地すべり地）、沖積地、河川後背湿地というタイプ別に分類した。

調査結果と考察

①A-1. 溜池と水生植物

丹波地方には全体的に山間の流れを堰き止めて造った谷池が多く、表1に示したタイプ別の集計にもそれが表れている。周囲が完全にコンクリート等で護岸されている池は少なく、面積の広い溜池は少ない。皿池以外のいずれの池でも規模が比較的大きければ岸近くに浅水域が広がり、岸辺に湿生植物群落が見られるが、このような溜池は今田町など丹波南部地域に数多く見られた。図1の円グラフは抽水・沈水・浮遊・浮葉植物・池畔の小型1年生草本（両生植物）を水生植物とみなし、それらが見られる溜池を「植生あり」とし、溜池畔に多年生湿生植物のある湿地があっても水生植物が見られない溜池を「植生なし」として調査溜池全体および各少地域別、タイプ別でのその数と比率を示したものである。なお調査溜池数は131地点である。

表1 調査した溜池のタイプ別・地域別集計

地域	谷池	棚田中池	山際池	扇状地池	皿池	その他	各地域計
今田町	11	5	3	0	0	0	19
篠山市	15	10	8	0	2	1	36
旧篠山	5	1	0	0	1	0	7
旧西紀	2	2	1	0	0	1	6
溜池	3	1	2	3	0	0	9
山南町	5	12	1	1	2	0	21
春日町	12	0	3	0	0	0	15
丹波市	5	8	4	0	0	0	17
市島町	0	0	0	1	0	0	1
氷上町	0	0	0	0	0	0	0
青垣町	0	0	0	0	0	0	0
タイプ別計	58	39	22	5	5	2	131

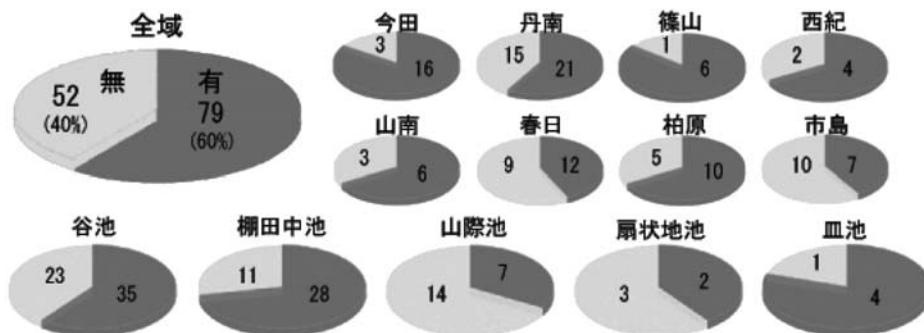


図1 調査した溜池の植生の有無（氷上町は植生のない溜池が1ヵ所、青垣町は調査地0のため割愛）

グラフから今田・丹南・篠山・西紀といった篠山市のほうが山南・春日・柏原・市島などの丹波市の溜池よりも植生のある溜池が多いことが解る。また、図2は篠山市、丹波市、全域の溜池での在来種の出現種数を表したもので、丹波市の159種に対して篠山市はほぼ倍にあたる322種が出現している。これは篠山市に比べて丹波市のほうが溜池の総数が少なく、規模の小さなものが多いことのほか、北部ほどシカによる食害が激しく、後に詳しく述べるがシカの忌避植物が残って群落を形成していることが多いためだと考えられる。溜池のタイプ別植生の有無(図1の下段)では山際池では植生が少ないが、これは山際の池では3方に土堤が築かれるため、浅水域が広がる部分を欠き、土堤側は水際からすぐに水深が深くなり植生が乏しくなるためである。

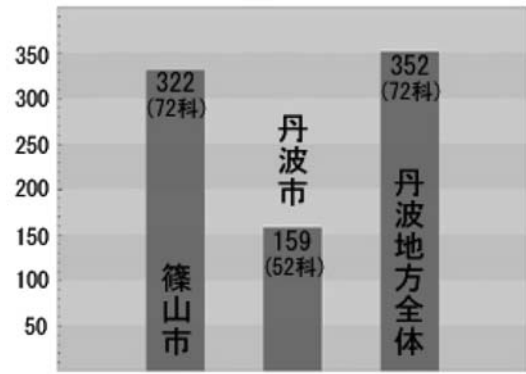


図2 調査溜池の全体での在来種の出現種数

A-2. 丹波地方の溜池で見られた水生植物群落の特徴

図3は植生のある溜池に出現した水生植物群落の数と比率を示したもので、群落の組み合わせの多いものや沈水植物群落が見られる溜池は比較的自然度が高いといえる。各群落では以下のような種組成が見られた。なおここでは南部を今田町、中部を旧丹南町・旧篠山町・旧西紀町・山南町・春日町・柏原町、北部を氷上町、市島町、青垣町とした。

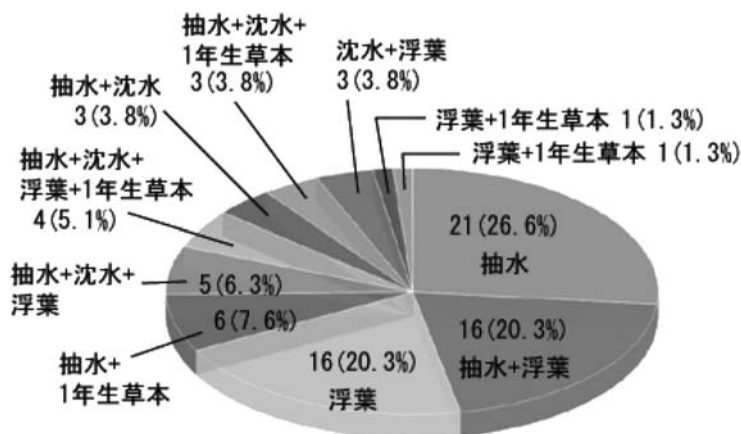


図3 水生植物群落の組み合わせと出現箇所数およびその比率

a. 抽水植物群落

a. 抽水植物群落

多くの溜池でガマ(ヒメガマを含む)、カサスゲ、ショウブの各群落が見られ、ときに混生している。ヨシ、マコモの群落は比較的少ない(ヨシ群落はオギ群落とともに河川では多い)。またフトイ群落は丹波地方では比較的よく見られ貧栄養～やや富栄養な溜池まで生育していた。

南部～中部の貧栄養または腐植栄養質な溜池ではミクリsp.の群落が比較的多く見られた。草丈の低い高さ50cm以下の中層をなす群落ではアゼスゲ、チゴザサの出現頻度が最も高く、貧栄養な溜池ではヒメホタルイ、ハリイ類(ハリイ、オオハリイ、エゾハリイ)、ミズユキノシタが出現することが多い。中部の皿池では丹波地方初記録となるウキシバ群落が見出された。中部～北部の溜池ではアメリカザリガニが大繁殖している場所があり、水がアメリカザリガニの活動によって泥で濁り、ガマ類、ヨシ、カサスゲ、マコモ、カンガレイなど、食害を受けにくい抽水植物のみが生存している例が多数見られた。

b. 沈水および浮遊植物群落

溜池での出現頻度は少ない。最も多いのはミズニラ、キクモの各群落で南部～中部の溜池で見られた。南部の溜池ではタチモ群落が比較的普通に見られる。中部～北部の溜池では貧栄養～中栄養な溜池にイトモ群落の出現頻度が比較的高い。他にホッソモ群落やミズオオバコ群落が見られたが、ホッソモは溜池よりも休耕田や水路で見出されることが多く、ミズオオバコ群落が見られたのはわずか1ヶ所であった。浮遊植物のイヌタヌキモは南部の溜池に多いが、中部～北部の溜池では全く見られず、中部では溜池直下の湧水が供給される水路内でわずかに見

られた。

c. 浮葉植物群落

もっとも普通に見られたのはヒシ群落でやや中栄養～富栄養な31ヶ所の溜池で確認した。次にホソバミズヒキモ群落で南部～中部の溜池16ヶ所の溜池で出現した。ホソバミズヒキモはイトモよりやや中栄養な溜池で見られることが多く、南部ではフトヒルムシロとともに出現する場所が多く、中部ではヒシとともに出現し、一部でイトモと同所的に生育している場所もあり紛らわしいことがある。フトヒルムシロ群落は調査対象地の10ヶ所で見られたが南部に多く、中部以北では極端に減少する。ジュンサイ、ヒツジグサ群落はほぼ南部のみに自生地が限られた。オグラコオホネは南部～中部の溜池に少数ながら点在する。丹波地方の南部では種組成の豊富な浮葉植物群落がよく発達しているが、中部～北部ではヒシやホソバミズヒキモ単生、あるいはヒシとホソバミズヒキモによる浮葉植物群落となり、種組成は乏しくなる。過去に記録のある旧丹南町のガガブタ、および旧前山村（現市島町）のヒツジグサが自生していたと見られる溜池を調べたが発見できず、両地域とも絶滅してしまったと考えられる。

d. 1年生草本群落

溜池畔の浅水域から岸辺に見られる1年生草本による群落で、水没すると沈水形をとるハリイ類やミズニラ、タチモ、キクモなどとともに両生植物とされることもある。これらの群落の出現頻度は南部では高かったが、中部～北部では少ない。サウトウガラシ、イヌノヒゲ、シロイヌノヒゲ、ツクシクロイヌノヒゲ、ヒナザサの各群落が見られ、シロイヌノヒゲ、ツクシクロイヌノヒゲ、ヒナザサの各群落は南部のみで見られた。

A-3. 丹波地方の溜池畔で見られた湿生植物群落の特徴

[丹波地方全域で見られたもの]

e. ヌマトラノオ群落

高茎の抽水植物群落やヌマガヤ湿原の中層を形成したり、土堤水際近くに湿生スゲ類やアカショウマ、チダケサシ、ヒメシロネなどとともに群落をつくる。

f. トダシバ群落

南部ではヌマガヤ群落よりも多少乾いた場所でも出現し、中部以北ではヌマガヤの代償植生のようにチゴザサ、アゼスゲ群落の次に水際近くから現れる。ヤマイを随伴することが多い。

[南部で見られたもの]

g. ヌマガヤ群落

溜池畔の湧水湿地の水没しにくい場所に見られ、表水があるかオオミズゴケを表層に伴う。植生は多様性に富み、イヌノハナヒゲ、ミカツキグサ、イヌシカクイ、ヤマイ、ヤチカワズスゲ、シロイヌノヒゲ、ハリコウガイゼキショウ、ミズギボウシ、モウセンゴケ、サワシロギク、キセルアザミなどが生育し、重要種が出現することが多い。

h. イトイヌノハナヒゲ群落

ヌマガヤ群落よりも水際に近い場所や、溜池畔の粘土質の裸地に出現する草丈の低い群落。ミミカキグサ類、シロイヌノヒゲ、イトイヌノヒゲ、ヤリハリイ、コアゼガヤツリ、スイラン、モウセンゴケ、ヒメオトギリ、コケオトギリのほか、サウトウガラシ、ヒナザサなどが出現し、1年生草本群落と重複する部分も多い。

i. オオミズゴケ群落

溜池畔の湧水滲出部をマット状に覆ったり、ヌマガヤ群落中や小規模なハンノキ林の林床などに発達する。他の群落との組み合わせによって様々な種が出現し、多くの湿生植物の生育基盤となっている。

[中部で見られたもの]

j. ネコノメソウ群落

山間の谷池の池畔に見られ、匍匐する茎で横に広がり地表を覆う。ミズタバコ、ミゾホオズキ、ニシノヤマクワガタ、ヤマサギゴケ、ミズユキノシタ、ハリイ、オオバタネツケバナが

出現することが多く、ときにミズニラも混生し高標高地ではオオバチドメが出現する。これらの種は一部を除いて全て地表を匍匐する性質をもつ。これら地表に広がる草本は野生動物にとっては食べにくいもので、シカの捕食圧から逃れて成立している群落と考察される。

k. タカネマスクサ群落

前出のネコノメソウ群落とともに山間の谷池に出現することが多い。シラコスゲ、アケボノソウ、マツカゼソウが常在種であり、シカの忌避植物とあまり好まない湿生スゲ類からなり、シカによる他の草本の食害の結果成立した群落だと考察される。タケニグサ、クリンソウ(稀)、ヤマキツネノボタンなどのシカの忌避植物、サワオグルマ、オタカラコウ、タニガワスゲなどのシカの嗜好性の低い種を伴うことが多い。

[北部で見られたもの]

1. ミゾソバ群落

耕作地に囲まれたやや富栄養な溜池畔の湿原で見られたもので、ヤノネグサ、コアゼガヤツリ、アゼガヤツリ、アブラガヤ、コブナグサを随伴した。水際近くでは抽水生のカサスゲ群落、さらにショウブ群落へと次第に移行する。

A-4. 丹波地方の溜池で見られた重要種

丹波地方で記録・確認した溜池の重要種を以下に挙げておく。丹波新産種、および極端に自生地・個体数の少ないものも注目種として挙げておく。カッコ内に示したのは兵庫県RDBのランクまたは注目種とその出現地数である。

オグラコウホネ(A:3)、アギナシ(B:1)、ヤマトミクリ(B:1)、カキツバタ(B逸出?:1)、クリンソウ(B:1)、サギソウ(B:1)、コウホネ(C逸出?:1)、イトモ(C:5)、ミクリsp.(C以上:5)、ヒナザサ(C:2)、ミズオオバコ(C:1)、オオミズゴケ(C:2)、オニスゲ(C:1)、ミカヅキグサ(C:1)、フトイ(C:5)、カキラン(C:3)、ヤマトキソウ(C:1)、トキシウ(C:1)、ノハナショウブ(C:3)、ミズニラ(C:9) 以上20種

ウキシバ(新産:1)、ヒメオトギリ(新産:1)、ヤリハリイ(注目:1)、アシカキ(注目:4)、オトコゼリ(注目:1)、タマコウガイゼキショウ(注目:1) 以上6種

②休耕田と水田の湿生植物(水田雑草含む)

溜池調査と平行して休耕田と水田の植生も調べた。休耕田の調査箇所数は41ヶ所、水田は23ヶ所で、水田に関してはサンプル数が少ないため簡単に触れ、ここでは主に休耕田の植生について考察する。

表2は調査した休耕田のタイプ別および地域別の調査地数を集計したもので、谷津の奥が休耕田となっている場所が多く、それがタイプ別集計として表されている。こういった休耕田の多くは1~2年間は様々な水田雑草の生育が見られるが、次第にヤナギタデ、オオイヌタデなどの多年草が増加し、やがて高茎の草本に埋まってしまふ。しかし、常に湧水の供給があっ

表2 調査した休耕田のタイプ別・地域別集計

地域		谷津	扇状地	沖積地	後背湿地	各地域計
休耕田	今田町	2	1	0	0	3
	旧丹南	13	5	1	0	19
	旧篠山	4	0	0	0	4
	旧西紀	2	0	0	0	2
水田	山南町	0	0	0	0	0
	春日町	2	2	1	0	5
	柏原町	1	1	0	0	2
	市島町	0	5	0	0	5
	氷上町	1	0	0	0	1
青垣町	0	0	0	0	0	
タイプ別計		25	14	2	0	41

て湛水状態となり、雑草対策のために春期に耕起されたり、初夏に草刈りがなされるような管理休耕田では多様な植生が見られた。湛水状態の休耕田ではガマ群落が発達し、中層にチゴザサ、ホソバノヨツバムグラ、シカクイ(狭義)群落ときにカサスゲ群落が出現する休耕田が多く見られた。このような休耕田では湛水部分にヒシやキクモが見られることが多く、ホッスモ、イトトリゲモ(稀)、ヤナギスブタが生育する場所も見られ、オオハリイ、タイワンヤマイ(中~北部に頻出)、イヌホタルイ、ヒロハノコウガイゼキショウ、エゾノサヤヌカグサ、チョウジタデ、キツネノボタンなどが出現した。また中部の扇状地または地すべり地最上部の、山際

から湧水が供給される経年した休耕田（休耕後40年・年1回草刈り）では、表層にオオミズゴケ群落が発達し、チゴザサ、ヤノネグサ、ハシカグサが優占する湿地となりアギナシ、ヘラオモダカ、コマツカサススキ、アブラガヤ、シカクイ、コシンジュガヤ、ノテンツキ、イヌノヒゲ、ノハナショウブ、サワギキョウ、タチカモメヅル、ミソハギ、サワオグルマ、ヌマトラノオ、アキノウナギツカミ、ヒメシダ、ハンノキなど多様な湿生植物が出現し、かつてあったであろう湿地の姿を取り戻しつつある場所もある。しかし、このような多様な植生は、水田を含む集落全体をシカの防護柵によって取り囲んだ場所のみ見られ、防護柵のない地域では食害を受けにくいカヤツリグサ科草本やムラサキサギゴケ、ヘビイチゴ、ニョイスミレ、チドメグサ、ツボクサなどの匍匐性の草本が見られることが多かった。このような群落はシカの食性によってコントロールされた植生だと考察される。なお休耕田で最も多く重要種が見られたのは防護柵内にある谷津奥の湛水休耕田であった。以下に記録・確認した重要種を挙げる。カッコ内は兵庫県RDBのランクまたは注目種とその出現地数である。

アギナシ(B:1)、イトトリゲモ(B:1)、オオミズゴケ(C:3)、ミズワラビ(C:1)、ノハナショウブ(C:1)、ヤナギスブタ(C:2)、アブノメ(C:1) 以上7種

ミズオトギリ(新産:1)、ヒメオトギリ(新産:1)、ホソバリンドウ(新産:1)、ウキゴケ(注目:2)、マシカクイ(注目:2)、ヤマアワ(注目:1) 以上6種

水田では防護柵のない地域でも、個別に防護ネットが張られるためシカなどの野生動物の食害をまぬがれ、様々な水田雑草が各地で確認できた。立地タイプ別に見て最も重要種が多く出現したのは扇状地または地すべり地の水田9ヵ所で、続いて後背湿地の2ヶ所、谷津1ヶ所であった。また畦畔にアギナシの生育する自然度の高い水田も見られた。以下に確認した重要種を挙げる。なおカッコ内に示したのは兵庫県RDBのランクまたは注目種とその出現地数である。

ミズネコノオ(A:2)、アギナシ(B:2)、スズメハコベ(B:1)、シソクサ(B:6)、タウコギ(C:5)、ミズワラビ(C:4)、アブノメ(C:4)、ホシクサ(C:4) 以上8種

ヒメミソハギ(注目:1) 以上1種

これらのうちタウコギは旧篠山町地区では極めて普通に見られるが、他の地区では稀である。この地域内のタウコギの集団は刺に小逆刺がない遺伝的に固定された移動性の乏しいタイプであり、これが分布を広げない一因となっている可能性がある。また、ミズワラビは丹波市内に自生地は多いが、篠山市内では比較的稀なものとなる。ヒメミソハギは北部のみに分布する。

③その他の湿地

湿生植物は溜池畔、休耕田、水田などの典型的な湿地環境以外にも様々な小湿地的な場所にも生育している。以下に今回の調査で見られたものをいくつかのタイプに分類してみた。

a. 山間の小湿地

北部の山間部に見られたもので、谷間の一画が平坦となり粘土質の土壌の窪地に湧水が溜まっており、ヒメサルダヒコ、オオバチドメなど匍匐性の草本がマット状に生育し、周辺部にヒメミカンソウ、クラマゴケといったシカの忌避植物が生育していた。

b. 砂防ダム内・溜池跡の湿地

中部の砂と軟泥の堆積した砂防ダム内で見られたもの。溜池畔に出現するネコノメソウ群落、タカネマスクサ群落と同様な植生が出現した。中部に数ヶ所ある山間の溜池跡に成立した湿地にも同様なものが見られた。細流脇や水溜りにはミズニラ、ミズハコベが出現することがある。

c. 道端の湧水地

谷津の農道脇や山間の林道脇、棚田の土手などに見られ地域によって植生は異なる。山間の林道脇ではネコノメソウ群落、タカネマスクサ群落が見られる。中部の農道脇の湧水地ではヒメシロネ、サワオトギリ、ツリフネソウが見られることが多い。またサワオグルマ、タムラソウ、ムカゴニンジン、ウシノシッペイ、ノテンツキなどが見られる手入れされた棚田の土手が局所的に点在し、このような場所では上部にリンドウ、カワラナデシコ、キキョウ、オミナエシなどの草原に依存する種が豊富であった。また南部の一部ではイトハナビテンツキが出現した。

d. 崩壊地の湧水地

有馬層群の流紋岩質凝灰岩が風化した露頭下部に見られるもので小規模な貧栄養湿地を形成しており南部と中部にそれぞれ1ヵ所見られた。両場所ともにモウセンゴケ、イヌノハナヒゲ、ノギラン、アリノトウグサ、オオバノトンボソウが出現した。南部ではこの他にオオミズゴケ群落が登場し、種組成は溜池畔のヌマガヤ群落のものに近く、ヌマガヤ、ヤチカワズスゲ、ホタルイ、ヤマイ、ヤマトキソウ、コバノトンボソウ、ニガナ、ノチドメなどが出現した。

これらの湿地のうち出現した重要種を以下に挙げる。カッコ内に示したのは兵庫県RDBのランクまたは注目種と、その出現地数である。

ヤマジスゲ(C:1)、ムラサキミミカキグサ(C:1)、コバノトンボソウ(C:1)、ヤマトキソウ(C:1)、ミズニラ(C:2) 以上4種

ヒメオトギリ(新産:1)、ミズスギ(注目:1) 以上2種

まとめ

丹波地方では湿生・水生植物は南部では豊富であるが、中部～北部では多様性を欠く。これは北に向かうほど溜池が少なくなり、規模も小さくなることと、溜池が人里と山地のちょうど境界付近に最も多く分布するため、溜池畔の植物がシカの食害の被害を真っ先に受けるためだと考えられた。中部～北部のほとんどの溜池では本来あったと考えられる植生は破壊され、シカの忌避植物や嗜好性の低い植物によって群落が発達している。また山間の休耕田では防護柵に囲まれた場所がそのまま植生保護の役割をしていることが解った。このことから、丹波地方の植生の保護には何よりも真っ先にシカに対する対策が必要だといえるだろう。丹波地方に多く見られる谷池のほとんどは防護柵の外側にあり、シカの食害に対して無防備な状態である。今後新たに防護柵を設ける場合、溜池畔にシカの食害を受けやすい重要種が見られる場所では溜池も防護柵内に入れることが望まれる。2009年6月に発見した南部の溜池畔のアギナシ自生地は、秋に再訪すると野生動物の激しい攪乱によって蹂躪されており1株も確認することができなかった。

最後に図4で今回の調査に基づいて地域的区分ではない植生による区分を試みた。南部と中部はかなり明瞭に分かれるが、中部と北部の境は調査途上であるうえ、溜池・湿地は少なく、シカの攪乱と食害によって本来の植生がはっきりとしない。中間的な領域はグラデーションで示し、両地域の特徴が一部重複する。南部タイプは東播や三田市の植生と連続し植生は多様性に富む。ヌマガヤ群落、イトイヌノハナヒゲ群落、オオミズゴケ群落、ジュンサイ・ヒツジグサ・フトヒルムシロからなる浮葉植物群落が登場。サワシロギク、ジュンサイ、シロイヌノヒゲ、ツクシクロイヌノヒゲ、ヒナザサ、オニスゲ、ミカヅキグサなどの種によって特徴付けられる。中部タイプは丹波地方の大部分を占め、一部は三田市の山地にも見られる。タカネマスクサ群落、ネコノメソウ群落、ヒシ・ホソバミズヒキモ群落が登場。イトモ、サワオグルマ、タムラソウ、タウコギ、ニシノヤマクワガタ、ミゾホオズキ、シラコスゲなどによって特徴付けられる。北部タイプは仮定の段階だが、マシカクイ、コンロンソウ、バイカモなどが特徴付ける種となりそうだが、今後の課題としたい。



図4 植生によるタイプ区分の試み

ラフィア繊維の布とかご

福田笑子（植物リサーチクラブ）

はじめに

現在、自然素材が注目される中、軽くしなやかな素材の特性により、ラフィアはラッピング用のひもや、帽子・バッグの材料として利用されている。私は、川島テキスタイルスクールのワークショップにて、小西誠二先生に「ラフィアのかごづくり」を学び、それ以来染色したラフィアで作品づくりを楽しんでいる。この度ラフィアという植物や、自生地アフリカでのラフィアの使用法・役割について知識を深めたいと思い、以下の項目について調査した。



写真1 ラフィアヤシ

1 ラフィア

ヤシ科植物。ラフィア属は、約20種からなり、中米・南米、アフリカ、マダガスカルが原産。熱帯雨林の周辺などに生育する。

ラフィアの得られる *Raphia farinifera* は、幹の高さ 9 m、羽状葉は長さ 15~18 m、幅 3 m で、ほぼ真っ直ぐ上に伸びる。葉の表面は緑色で裏面は白っぽい（文献 ①）。

2 ラフィアの繊維ができるまで

ラフィアヤシの繊維は、若い葉だけを利用する。まだ開ききらない葉を、ヤシの木に登って葉軸の上のほうから採る。摘み取られた葉は、長さを揃えて、畳み込まれた葉の先端のほうを開き、葉裏の柔らかい部分に小刀を当て、上面の表皮だけの状態にする。その後、得られた半透明の繊維を天日に干し、手の爪や専用のくしを使って細かく裂き、長さ 1 m ほどの繊維の束とする（文献 ②）。



写真2 表皮を剥いている様子



写真3 屋根に干されたラフィアの束

3 ラフィアの布

草ビロード

クバ王国ショワ族の「草ビロード」と呼ばれる布は、ラフィアヤシの平織りの布にラフィア糸を刺繍して幾何学模様を描き出したものである。かつては妊娠中の女性の仕事であったとされている。最近では、工芸品として男性も作るようになっている。

刺繍の技法は、平織りの表に出た目を撚りのない普通のラフィア糸でひとつずつ拾うミシンと呼ばれる単純な刺繍と、同じく目をひとつ拾って細かくほぐした糸を通し、それを1、2ミリの長さに切る、ランバットと呼ばれる技法の二つが組み合わされている。1、2ミリの切り揃えられた糸が一定の面の広がり埋めると、ビロードと同じ効果が得られる。それが「草ビロード」の名の由来となっている（文献②）。



写真4 草ビロード



写真5 草ビロードとコンゴの女性

ンチャク

コンゴ共和国クバ王国では、埋葬用の死装束としてアップリケを施したンチャクを作っている。女性用のンチャクは男性用のマフェルとは対照的に、裳布の布面に現世的な地位のルールなどには束縛されない、奔放でさまざまな表現の場を提供しているように見える。本来は布をなめす作業のなかでできてしまう穴や、たびたび着用するうちに生じてしまうほころびをふさぐものであったはずの当て布は、クバの女性達の手で独特のアップリケの技法に発展させられ、これがンチャクの基本的なデザインとなった（文献②）。縦横無尽に展開する丸や線の組み合わせに、迷路をみているようなユーモラスさを感じる。

一方、カメルーンのティカール族では、社会的地位を示すため、ラフィアで作られた袋を持つ。また、袋の口縁部の両端の3～4cmに色鮮やかな短い房がある小振りの手提げ袋は、青年が妻を迎える際に、婚約者の両親に小銭やパームオイル、魚、塩などを入れて贈るものである（文献③）。

このようにラフィア布は、アフリカの一部の民族にとって、生死や婚礼に関わる儀式で用いられるなど、社会的階級を示す特別な布としての役割を担っている。



写真6 ンチャク

4 ラフィアのかご

アフリカでは、その地域に自生する草木を利用し、かごづくりが行われている。ラフィアもその素材のひとつで、かごやざるづくりは通常女性の仕事とされる。道具は針などのシンプルなものがあれば、かごを作ることができる。そのためクラフトの歴史の中でも、かごやざるは早い時期につくられたといえる。アフリカの編みの技法は、最も古くからある「巻き上げ編み」(コイリング)が多く使われている(文献④)。巻き上げ編みとは、芯に渦巻き状に繊維を巻きつける技法で、底から編みはじめ、径や高さを編みながら調節でき、すきなところで終わることができるのが特徴といえる。また、バッグなど柔らかく仕上げるものには、「絡み編み」(ルーピング)と呼ばれる技法を用いる。前列の連続する小さな輪に糸を絡めていくことで、形づくられている。

技法を変えることで、同じラフィアの繊維から、異なる表情・手触りの品が生まれる。ラフィアのかごが観光用として注目が集まるようになってからは、さらにデザイン性、実用性、美術性にと工夫が凝らされている。



写真7 ラフィアのバッグ



写真8 ラフィアのかご

謝辞

写真の掲載にあたって、二宮まゆり氏(写真1)、文献②の著者渡辺公三氏(写真2,3,6)、文献④の著者白鳥くるみ氏(写真4,5,7,8)にそれぞれ許可を得たことを記して感謝する。

引用文献

- ① 仙頭照康(1989) ラフィア属. 所収:相賀徹夫編,園芸植物大事典. 5:128. 小学館,東京.
- ② 渡辺公三・福田明男(2000) クバ王国のアップリケと草ビロードアフリカンデザイン. pp. 12, 14, 16, 18, 19. 株式会社里文出版,東京.
- ③ 井関和代(2000) アフリカの布ーサハラ以南の織機・その技術的考察. p. 89. 河出書房新社,東京.
- ④ アフリカ理解プロジェクト編(2007) 見る・作る・知る おしゃれなアフリカ4 アフリカアート&クラフト. pp. 5, 21. 株式会社明石書店,東京.

冬季における大阪城の樹林性鳥類相

楠瀬雄三（ひとはく地域研究員）・福井 亘（京都府立大学大学院）

はじめに

寒い冬はつつい外に出るのを遠慮してしまいがちですが、冬こそ手軽に鳥を観察するのに適した季節といえます。それは、冬になると山地にいた鳥たちが平地へ降りてくるので、身近な所でもいろんな鳥に出会える機会がグッと増えるからです。大阪城公園はそんな場所の一つです。本発表は、大阪城で4年間に会った鳥たちの記録です。

調査方法

観察期間は2004年1月から2007年2月のうち、主に11月から3月の冬季です。観察場所は年によって多少の違いがありますが、主に音楽堂の西側と豊国神社の南側を中心に、市民の森、旧大阪市立博物館の東側、肥後石の森などの樹林です。観察は午前7時から10時までの60～90分間に、上述の場所を歩きながら双眼鏡で目視しました。

なお、この記録はタイトルにあるような、厳密に冬季のみに限ったものではありません。また、樹林生とはいえない鳥が目録に含まれていますが、上空を飛ぶだけではなく、その樹林を少なからず利用していると思われたことから、そのまま載せることにしました。

結果

2003年度にはシメ、アオバト、トラツグミなど、普段では目撃することが少ない種が確認されました。特にシメの確認回数が多いのが特徴的な年でした。2004年度にはサメビタキ類が多く確認されました。サメビタキ類は渡りの中継地として大阪城に立ち寄りますので越冬していませんが、春よりは秋にみられることが多かったです。2005年度は広い地域で冬鳥や留鳥の個体数が非常に少なかった年でした。私の記録でも、イカルやモズの観察頻度が低かったですし、シロハラとツグミの個体数が少なかった年だと記憶しています。その原因は、夏場の渇水や繁殖地である北国での環境悪化などが推察されていましたが、何にしても寂しい年だったと思います。2006年度には12月にクロツグミを、2月にルリビタキが確認されました。また、ヤマガラスの目撃回数が非常に多い年でした。

まとめ

大阪城で鳥の観察をはじめた未だ間もないのですが、その短い期間にも、鳥類相の年変動が大きいこと、鳥によって好む環境が異なることが分かってきました。特に冬の公園でお馴染みの鳥、エナガ。本種の姿を大阪城で見ることは極めてまれであることも分かってきました。おそらく大海に浮かぶ孤島のように、大阪城の樹林は都市という人工的な環境に孤立した島のような場所になっているだと考えられます。



クロツグミ 藏重さん撮影

高校生と学ぶ - 植物画を描く上での自立をめざして -

田地川和子・貴島せい子・肥田陽子
 (ひとはく連携活動グループ GREEN GRASS)

はじめに

私達GREEN GRASSは1998年～2006年まで、人と自然の博物館、神戸市立森林植物園ほか兵庫県内で小・中学生を対象とした「こども植物画教室」を担当してきた。その教室で我々は植物の採集から描き始めるまでの準備を整え、こども達が描くことに集中出来る教室づくりをしてきた。「こども教室」開始から10年近くを経過し、この教室の参加者で引き続き植物画を描きたい高校生が出てきた。そこで、高校生が自立して植物画を描ける様にするプログラムの開発を目的として、2008年「植物画研究会」を立ち上げた。研究会では、絵画の技術のみでなく、こども植物画教室では体験しなかった、植物を描き出すまでの準備や心構えを含めて教える事とした。

2年間で11回の研究会を実施し、その都度起きた問題点を話し合いながら、自立を目指した研究会の取り組みを発表する。

プログラムとそのねらい





「植物画」とは、植物のありのままの姿を植物学的に観察し、何の誇張も交えずに、正確に細密に描き表しながら、しかも芸術性を併せ持った絵画という事が出来る。科学の目をもってひとりで植物画を描くために、2つの大切な事がある。まず、植物への深い関心を持つこと。植物に好奇心や興味を抱かなければ、描く事が好きだけでは植物画を描くことは出来ない。身近な植物に心を留め、折々に観察し、よく知る。そこで得られた植物への感動や知識が植物画を描く事へと繋がっていく。そして、もう一つ必要になるのが描くための絵画の技術や植物画特有の技法の習得である。植物画に必要なこの点を踏まえて、次の8点のプログラムを開発した。

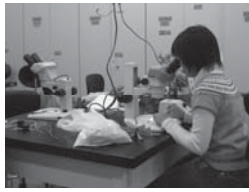




	プログラム	ね ら い
1	植物観察	自然の中の植物を年間通して観察し、成長や変化、植物の不思議を五感で知り、植物への関心を深める
2	植物採集	自分で採集する事により、採集に適切な用具の選択や使用方法、採集方法、保存方法、持ち帰り方を学ぶ
3	採集植物の整理、図鑑での特徴の確認、標本作り	目的に応じた植物の扱い方、植物の特徴を知り、資料保存する事を学ぶ
4	解剖、解剖図	植物の構造を描くためにルーペ、顕微鏡を使って解剖の仕方、器具の使い方、解剖図の描き方を学ぶ、また、拡大、転写方法を学ぶ
5	作品制作用具	植物画に適した水彩紙、絵の具、筆、あるいはデバイダー等の用具の情報を学ぶ
6	「兵庫のフェアブル展」への出品	学んだ解剖図を主体とした作品作りの体験、また学んだ事を身近に生かす事で大きな目標に繋げる
7	植物画展や本の鑑賞	完成度の高い原画作品や、世界の植物画集を見ることで、植物画の魅力や特徴を実感し、感性を磨く
8	植物画の制作	国立科学博物館主催「植物画コンクール」出品を目標に置き、学んだ知識や技術を実際に作品制作に生かす






以上を実践する事で自立を促すプログラムを進めた。

プログラムの実施記録

それぞれの研究会で実施したプログラムと課題、問題点をここに挙げる。

研究会 開催日	プログラム	問題点と課題
第1回 2008年 4月3日	<ul style="list-style-type: none"> ・野外観察・採集 ・標本の作り方 ・図鑑の検索の仕方 ・2年間通じて観察する植物を見つける ・「植物画研究会」についての説明 	<ul style="list-style-type: none"> ・高校生3人に、植物に対する親しみや、自ら近づいて観察しようとする積極性が足りない。野外観察の機会を増やし、植物との触れ合いを深めていく。 ・5月連休中に各自が決めた植物を探し描き始めるようメールをするが、自主的に描くことは出来なかった。次回から、研究会でテーマを決めて描く時間を設ける。 ・研究会の目的、主旨、など文章にしたものを渡し、理解出来るように読みながら説明したが、反応が乏しい。 
第2回 7月31日	<ul style="list-style-type: none"> ・植物観察、採集 ・顕微鏡を使った植物解剖指導；ひとくは福田先生 ・解剖図の描き方と転写方法 ・解剖図を主体にした作品制作 (ペン、鉛筆、彩色などによる) ・作品の記載事項(植物名、採集日、採集地、作者名、部分名) 	<ul style="list-style-type: none"> ・今回はひとくは「兵庫のフェアブル」展、参加作品を制作する目的も兼ねた。事前の観察地の下見、目的に合った植物の試し採集と解剖など丁寧な準備を行って臨んだが、高校生の植物への関心が低い。多くの自生植物に関心は示すものの、採集に自ら積極的に関わろうとしない。 ・初めての体験の解剖などのプログラムを楽しんだようだが、それでも作業を促すなどしないと、進展していかない。 ・高校生3名中、2名からの退会申し入れがあった。1名のみとなった高校生への指導の問題が生まれた。 
*夏休み植物観察会 神戸市立森林植物園 8月9日	<ul style="list-style-type: none"> ・植物観察、採集(コンクール応募作品・画材用) ・植物の特徴、描く時の注意点 指導：園主任 福本先生 	<ul style="list-style-type: none"> ・今回の特別の観察会は、急ぎで行った。国立科学博物館主催「植物画コンクール」に出品する作品制作を急いだ高校生が画材を求めて、「こども教室」に特別参加を求めたため、自立を促す会の目的に則して画材採集の機会をつくった。 ・研究会の主旨、目的を折りに触れ理解してもらおう努力が必要である。また、毎年のコンクール応募を目標としている高校生に、今年度の画材を得る機会を作ること気がつくべきであった。 
第3回 8月23日	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクール応募作品へのアドバイス ・「兵庫のフェアブル」展パネル製作 	<ul style="list-style-type: none"> ・高校生2名が退会后、1名だけの参加となった。1名を5人で指導する状況になった。来年高校生になる参加候補者に誘いの声かけを始める。 ・現在までの高校生の様子から今も、野外活動と制作との結びつきが弱いように感じる。さらに、より意識して対処する必要がある。 ・後日、完成した作品写真がメールで送られてきた。描く力は十分に育っている。 

<p>第4回 12月14日</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・オオイタビカズラの観察・採集 ・解剖、解剖図制作 ・図鑑などによる特徴確認 ・さく葉標本作り 	<ul style="list-style-type: none"> ・専門的な用具を使った果実の解剖などはレベルの高い体験であり、興味深く満足できたようだ。 ・年間を通して、観察し、作品に描く対象として選んだオオイタビカズラはこの時期に果実が充実することが判明。そこで今回の採集枝を描いておくことをアドバイスしたが、描き出すことができなかった。適切な時期を逃さないことが、作品制作の最大のポイントであることが理解されていない。これを理解し乗り越えなくては植物画は描けないことを、学んでほしい。 
<p>第5回(2年目) 2009年 4月2日</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・野外観察 ・植物の苗を持ち帰り、育て観察 ・植物画研究会の目的を再度説明 ・今年度の目標設定 	<ul style="list-style-type: none"> ・高校生1名が加わり、新たに研究会への理解を得られるように努力する。 ・観察ノートを丁寧に作っていて、関心が芽生えているようだが、まだまだ自発的な植物への興味が見えにくい。 ・今年度の目標をコンクール作品制作として、対象植物を次回探すこととする。 ・経験に応じてそれぞれに適した個別の作品制作プログラムを組む。 
<p>第6回 4月25日</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前回の苗の葉のデッサン、彩色 ・植物画展の鑑賞 	<ul style="list-style-type: none"> ・2年目の高校生に対しては、さらに詰めた指導をして力を伸ばす。 ・大人の作品を鑑賞して、アートの部分を育てる。 ・1年目の高校生にとっては久しぶりの植物画であり、プログラムのためにはかなり基礎的な指導も必要。 
<p>第7回 5月5日</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・植物観察・採集(各自の画材植物を含む)図鑑での確認 ・採集植物のデッサン 	<ul style="list-style-type: none"> ・今回の研究会は当初予定になかったが、次回夏休み研究会まで気持ちを途切れさせない様にとの配慮から実施した。 ・各自選んだ植物を、一年間通して描くことを念頭において、自分の手で採集させ、採集と制作が結びつく様にしていく。 
<p>第8回前期 8月2日</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・各自の対象植物の観察・採集 ・作品制作(コンクール、共生のひろば用) 	<ul style="list-style-type: none"> ・自分で描いた「アジサイ」の作品の名前と学名をメールで質問してきた。「セッカヤエアジサイ」の様であるが、アジサイは園芸用に交配して作られたものが多く、同定のむつかしさを伝え、森林植物園への問い合わせを促した。 ・独自で森林植物園に出向き、同定していただき、園内の個体の前で特徴の説明を受け、さらに枝と専門資料のコピーを提供いただいた。この行動に自立への一歩が見られた。 ・はっきりと判断出来ないものは書かないと言うことを教えた。「学名」が単に「横文字の花の名前」とは違うことを理解出来たか？この問題に関して、どのような対処が適切か指導側で話し合ったが、かなり専門的な部分に踏み込むことになり、本格的な指導は今回は難しいと判断した。 

		<ul style="list-style-type: none"> ・前回あったオオイタビカズラの果実が今回見つけられない。今年の冬は実はつかないのか？昨年12月の好機に描いておかなかったことが悔やまれる。高校生にはいい勉強になった。 ・1年目の高校生が顕微鏡でのヒノキバヤドリギの花の観察をするが、描くまでには至らない。昨年の基礎的なプログラムを受けていないので、いきなり作品作りをしながらの習得は、要領を得なくても無理はない。8月10日に描く機会を設ける事にする。 	
特別研究会 8月10日	・作品制作	<ul style="list-style-type: none"> ・学校行事との兼ね合わせが難しい1年目の高校生に、制作を助ける目的で機会を設けた。細かな指導と描く機会を多く作って、サポートする。 	
第8回後期 8月23日	<ul style="list-style-type: none"> ・製作中の植物の観察・採集 ・作品制作 ・拡大図の描き方 	<ul style="list-style-type: none"> ・目標達成に向けて、前回アドバイスしていたことや、自発的な植物の観察が行われていない。研究会に参加することの意味が未だ十分理解されていないと感じ、話し合いを試みた。研究会毎に今まで多くの問題が発生し、十分解決されないで抱えてきた諸々が一気にでてきたのか、今回正直な気持ちをぶつけてきた。後日、再度メールで訴えがあり、それに対してメール上のやりとりでは適切ではないと考え、話し合いをしようとしたが叶わなかった。 ・コンクール目指して制作を続けてきた1年目の高校生が学業との両立で時間が取れず、コンクールの応募を断念し、「共生のひろば」発表に目標を変更する。 	
第9回 12月13日	<ul style="list-style-type: none"> ・制作中の植物の観察・採集 ・作品制作、仕上げ ・さく葉標本制作 ・共生のひろば出品準備 	<ul style="list-style-type: none"> ・観察の結果、あきらめていたオオイタビカズラの果実を発見。これで、目標を達成するチャンスが生まれた。夏の枝をメインに作品を描き出して来ていたが、今回の実つき枝を発見して「描きたい！」と、自分の意思で描き直すことにした。 ・植物への感動が育ってくれたことがみられた。 ・昨年の解剖図、季節の異なる時期の覚書の枝など、すべてを頭にいれて構図を考え、デッサンする。2年間の研究会に参加してきた努力の成果が表れた作品が生まれた。 ・1年間だけの参加となった高校生は、ここに来て順調に仕上げを行った。 ・学業との両立で制作時間がとれず大変だったが、仕上げたことで植物画への興味を持ち続け、時間が許せばまた描きたいと言う意思がみられる。 	 

高校生の感想

2人の高校生から次のような感想を得た。

『植物画研究会を通して植物の採集の仕方、標本の作り方、解剖図の描き方などさまざまな事を学びました。これらの事は自分だけで出来ない事なので、体験できてとてもよかったと思います。とくに顕微鏡を使つての植物の観察や解剖は、私にとってとても興味深いものでした。肉眼で見ただけでは分からないものがはっきり分かり、新しい発見もあってとても面白かったです。』

『1年間だけ急ぎよ参加させてもらうことになりました。初めての高校生活と植物画を描く事の予定が上手く組み立てられなかったので、植物画研究会の方々には大変迷惑をかけたと思います。しかし普段は使う事のない器具や、知識を得る事が出来ました。作品をもっと創りたかったという後悔もありますが、充実した1年を送れたと思います。貴重な体験が出来ました。植物画研究会の方々、ありがとうございました。』

2年間の研究会で見えたこと

<研究会運営の注意項目>

2年間全ての研究会を終え、研究会毎に起こった問題等を整理してみると、次のような運営上注意すべき点が浮かび上がってきた。

- ① 「植物画研究会」の目的、主旨などへの理解
- ② 学校生活との両立
- ③ 会員数の問題
- ④ E-mail活用の利点と問題点、社会的なルールやマナー
- ⑤ より身近な目標の設定
- ⑥ 自主的に学ぶための植物への関心
- ⑦ 植物を描く心構え

<困難を極めた日程調整>

研究会の運営にあたっては、日程調整が困難を極めた。この原因は②、③、④にあると考えられる。高校生を対象とした研究会では、②各学校の行事や学業が最優先であり、それに指導者側のそれぞれのスケジュールを調整する事が求められる。さらに、③の高校生会員の少なさ(1~2人)から、必ず高校生の参加がなければ研究会が成立しないという事情があった。日程調整や質問の連絡には、④メールを使い便利だった反面、メール文の書き方で意思の疎通がうまく回れず、却って混乱を招いた事もあった。メールを使う際には、社会的に通用するルールやマナーがある事を高校生に知ってもらう必要性も感じた。

<継続のための心構え>

研究会を継続して高校生自ら積極的に活動してもらうためには、私達自身の心構えとして①、⑥、⑦が求められた。或いは、2年後の最終目的に向けて、目標を見失わずに気持ちを繋いでいくためには、①、⑤、⑥、⑦を心掛けて研究会を進める必要があった。一方、高校生達は学校生活との両立のため、時間的な制限が厳しい中活動を続けたが、彼女達の大変さの原因もこれらの項目①~⑦にあったと思われる。

<残された課題>

運営中は様々な出来事に対処を迫られ、指導者側で話し合いを重ねながら研究会を進めてきたが、解決出来ないまま残した部分も多い。例えば、我々が目指した自立して植物画を描くために「一からの準備」といった基盤の部分に身に付けさせるところまでには至らなかった。具体的には、描きたい植物を手に入れる時など、「目的を告げ理解を求める」、「結果の報告を欠かさない」等、提供者に対する配慮や感謝といった、人間としての基本的なルールやマナーを身に付けている必要がある。これらは社会に受け入れられるために大切な事であり、高校生が大人に成長するためにも学ばなくてはならない事の一つである。私達は今回、「高校生と学ぶ」場

では、このような社会性の指導をも心掛けていく必要があることを実感した。

まとめ

「植物画研究会」は極めて恵まれた条件と環境のもとにスタートし、活動する事が出来た。運営や絵画指導を担当した私たちにとっても、多くの事を学んだ2年間だった。植物の専門の先生方、植物画を専門とするGREEN GRASS、植物画の基礎的な技術を身に付けた高校生、この3者が揃い、人と自然の博物館の連携活動事業として館内の場所、器具、図書などの提供・協力を得て、初めて実現出来た。

運営にあたっては、毎回、研究会の実践記録を作り、問題点への対処やプログラムの工夫を話し合い、次の研究会に繋げていった。今回、植物画を描くために取り組んだプログラムは、高校生が目標の植物画制作を果たせた事で、適切なプログラムであったと判断している。

高校生は、時間的な問題や気持ちの維持など難しい点を何とか乗り越え、これらのプログラムを十二分に吸収した。高校生という年齢からくる未熟さはあるが、私たちは彼女達の若さが持つ大きな学ぶ力を感じた。

しかし、研究会の期間は短く、私達が目指した植物画を描く上での真の自立の道を彼女達が歩み始めるのには、今後を待たなければならないだろう。高校生がどのような進路を選ぶことになっても、この年月に学んだ事が彼女達の将来の助けになる事を私たちは願っている。

謝辞

人と自然の博物館の高橋先生、長谷川先生、福田先生には専門的な指導や運営上のアドバイスなどで、ご支援頂いた。神戸市立森林植物園の職員の皆様には、研究会へのご理解とご協力を頂き心からお礼申し上げます。

トラックで移住するシダ植物

林 美嗣 (植物リサーチクラブ・ひとはく地域研究員)

はじめに

植物は、様々な方法や手段で分布域を拡大している。風や川の流れ、動物の移動などのほか人間の営みによっても種子が遠くへ運ばれることがあり、身近な所で意外な植物を見かけることがある。今回、ミズワラビとオオアカウキクサを例として、トラックなどで移住したと思われる状況を探ってみた。

材料と調査方法

材料と場所：1	ミズワラビⅠ……………	養父市八鹿町国木字奥ノ谷の水田
	ミズワラビⅡ……………	豊岡市日高町八代字岡田の水田
2	オオアカウキクサⅠ………	豊岡市日高町猪爪字細谷のビオトープ池
	オオアカウキクサⅡ………	豊岡市日高町八代字城ノ下の水田
	オオアカウキクサⅢ………	豊岡市日高町の自宅水槽

調査方法：移住の状況を観察し、写真で記録した。

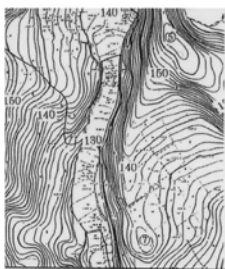
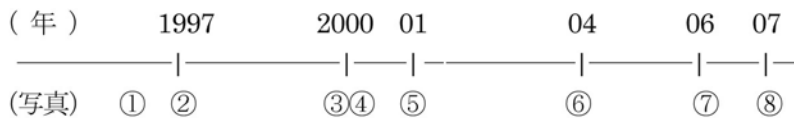
観察結果

1 ミズワラビⅠ

国木字奥ノ谷の谷間の4枚の水田は、1997年にまち直しをして造成された。その表土は養父市の平野部から搬入されている。

1998年は耕運のみで放置し、1999年から作付けを始めた。4枚の造成田のうち2枚に稲を、2枚に畑作物を栽培した。以後、概ね1年ごとにそれぞれの田で畑作と稲作とを交代している。2000年に、造成した水田にミズワラビの発生を見た。発生する株数や草丈などは年によって大きな違いがあるが、造成田には2000年以降毎年発生している。稲作田だけでなく野菜畑、ダイズやソバの畑にもミズワラビは発生している。

造成田に隣接の耕作田や放棄水田にはミズワラビは見つからないが、養父市平野部の水田にはミズワラビが発生している。



写真① 造成前の地形図



写真② 造成後の地形図



写真③ 造成後の水田



写真④ 水田に発生したミズワラビ
2000.9.29



写真⑤ 野菜畑のミズワラビ
2001.11.26



写真⑥ 水田の中
2004.10.16



写真⑦ ダイズ畑の中
2006.9.26



写真⑧ 水田の畦
2007.10.2

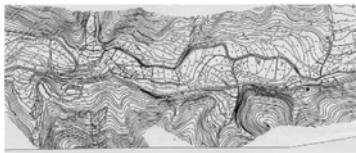
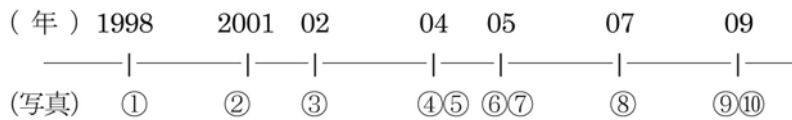
ミズワラビⅡ

八代字岡田の水田は、日高町神鍋と村岡区村岡とを結ぶ蘇武トンネルの掘削土を谷間に埋めて造成された。その表土はもとの水田のもののほか、日高町竹貫の水田から搬入された。竹貫の水田表土は宅地造成のために除去されたものである。

2002年に造成田は完成したが、その年は放置され、翌2003年から作付けが始まった。

2004年に造成田にミズワラビの発生を見た。以後、発生する株数や草丈などは年により、田ごとに大きな違いがあるが、造成田には毎年ミズワラビが発生している。

造成田に隣接の従来の水田にはミズワラビは見られない。また、基盤整備をしてまち直しをした水田も近くにあるが、表土などを外部から入れていない水田ではミズワラビは発生していない。一方、水田表土を採取した竹貫の宅地予定地近隣の水田には、ミズワラビは毎年発生している。



写真① 造成前の水田と地形図



写真② 造成中の状況



写真③ 完成した造成田



写真④ 造成後の水田と地形図



写真⑤ 造成田にミズワラビ発生
2004.8.20



写真⑥ 造成田のミズワラビ
2005.9.6



写真⑦ 竹貫の表土採取地近隣のミズワラビ (2005.9.6)



写真⑧ 造成田のミズワラビ
2007.9.14



写真⑨ 造成田のミズワラビ
2009.9.20



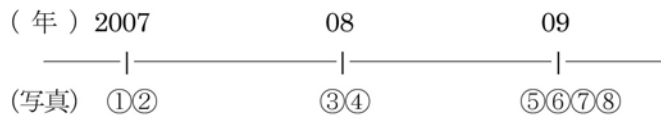
写真⑩ 竹貫の表土採取地
(盛り土の下の水田表土が採取された)

2 オオアカウキクサ I

猪爪字細谷のビオトープは、放置していた山あいの棚田を2007年に整備し、水を溜めて作った小さな池である。

2007年5月に、朝来市の園芸店よりスイレン12株を購入し、ビオトープに移植したところ、ビオトープ池一面にオオアカウキクサが繁殖するようになり、たびたび除去している。

オオアカウキクサは、スイレン池以外の造成池、近隣の水田や池などには発生していない。園芸店の水槽にはオオアカウキクサが繁殖しており、購入したスイレン苗のポットにもオオアカウキクサが付着していた。



写真① 造成前の放棄水田



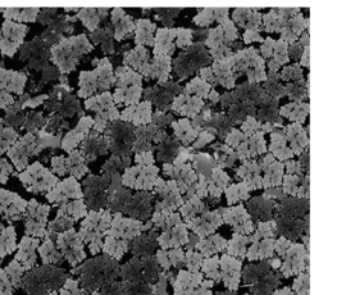
写真② 造成したビオトープ池



写真③ ビオトープ池のスイレン



写真④ ビオトープ池のオオアカ
ウキクサ 2008.9.6



オオアカウキクサ



写真⑤ ビオトープ池で繁殖している
オオアカウキクサ 2009.11.19



写真⑥ 朝来市の園芸店



写真⑦ 園芸店の水槽で繁殖しているオオアカウキクサ 2009.12.10



写真⑧ 購入したスイレンポットに付着していたオオアカウキクサ

オオアカウキクサⅡ

八代字城ノ下水田は、1.41m×1.41mの方形枠にビニルシートを敷き、畑の土と水道水を入れたものである。

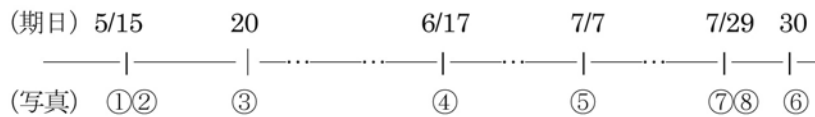
2009年5月に日高町のホームセンターで、京都府城陽市で生産されたヒメスイレン1株を購入し水田に移植した。

購入したヒメスイレンのポットにオオアカウキクサ3個体が付着しており、水田に混入した。3個体のオオアカウキクサは、増殖して70日余りで2㎡の水田全面が覆われるほど繁茂した。城陽市のスイレン生産地、水田や水路などにはオオアカウキクサがよく見かけられる。

<オオアカウキクサ増殖の状況>

期 日	5月						6月						
	16	19	22	25	28	31	3	6	9	12	15	18	21
個体数	3	5	10	15	20	30	64	103	198	309	843	1716	3689

(※ オオアカウキクサは1葉片からも増殖するので、塊の大小にかかわらず1つながりの塊を1個体とした。調査日後半には水田にカエルが住みついたため、カエルに付着して水田から外に出た個体もあり、実数はこれより多い。)



写真① ホームセンター店頭で並ぶヒメスイレン



写真② ポットに付着しているオオアカウキクサ



写真③ ヒメスイレンを移植した水田



写真④ 移植後 31 日目



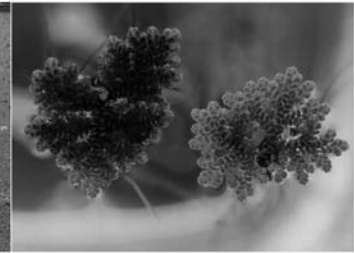
写真⑤ 移植後 51 日目



写真⑥ 移植後 74 日目



写真⑦ 城陽市のスイレン苗生産地

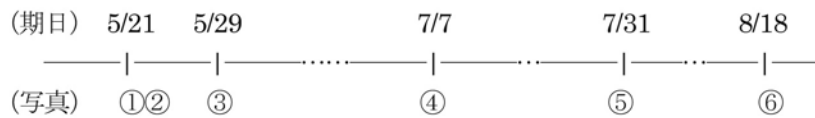


写真⑧ 城陽市圃場の一角とオオアカウキクサ

オオアカウキクサⅢ

2009年5月に八鹿町のホームセンターで、高知県土佐市で生産されたホテイアオイ1株を購入し自宅の水槽(69cm×35cm)に移植した。

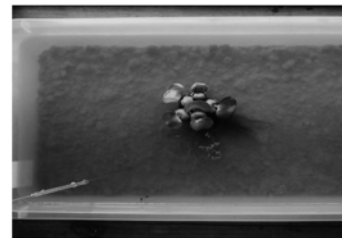
購入したホテイアオイの根にはオオアカウキクサが付着していた。オオアカウキクサが水槽内で増殖し、80日あまりで水槽全面を覆って繁茂するようになった。



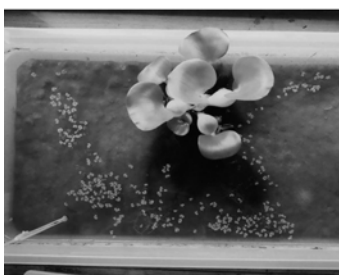
写真① ホームセンターのホテイアオイなど



写真② ホテイアオイに付着したオオアカウキクサ



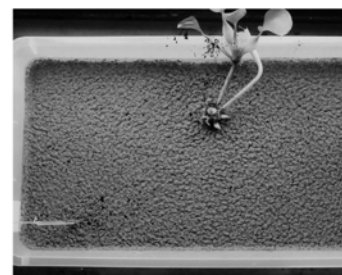
写真③ 水槽に移植したホテイアオイとオオアカウキクサ



写真④ 移植後 46 日目



写真⑤ 移植後 70 日目



写真⑥ 移植後 88 日目

考 察

1 国木字奥ノ谷と八代字岡田のミズワラビは、土地の攪乱で埋土胞子が地表に現れたこと可能性もあるが、造成田近くの従来の水田にミズワラビが発生していないこと、隣接地で基盤整備をした水田でも外部から表土などを入れていないところではミズワラビの発生が見られないことなどから、この2地点のミズワラビは外部から表土が搬入されたことによるものと思われる。

搬入した表土にミズワラビの胞子が含まれていたかどうかは確かめていないが、表土採取地付近の水田にミズワラビが発生していることから、搬入表土にも胞子が含まれていたものと推定できる。

奥ノ谷、岡田両地点の造成田のミズワラビは、その後毎年発生しており、定着しているものと思われる。

2 猪爪字細谷のオオアカウキクサは、スイレンを移植した池だけに発生し、近くの水田や既存の池、同時に造成した隣接の池には発生していない。また、オオアカウキクサを運ぶサギなどの飛来も見えていない。

一方、スイレン苗を購入した朝来市の園芸店の水槽にはオオアカウキクサが繁殖しており、購入したスイレン苗のポットにもオオアカウキクサが付着していた。このことから、細谷のオオアカウキクサは、スイレン苗のポットに付着していたオオアカウキクサが混入して増殖したものであると考えられる。この池でのオオアカウキクサの生育は2年目であるが、ビオトープが維持されれば、ここに定着するものと思われる。

なお、このオオアカウキクサは、雑種で「アイオオアカウキクサ」と呼ばれるものである。これがどこから園芸店に運ばれてきたのか、もとの生育地についても今後調べてみたい。

3 八代字城ノ下の水田のオオアカウキクサは京都府城陽市で生産されたヒメスイレン苗に付着していたものであり、また、自宅の水槽のオオアカウキクサは高知県土佐市で生産されたホテイアオイの根に付着していたものである。

ヒメスイレン苗を生産している城陽市の圃場にはオオアカウキクサが見られることを確かめた。土佐市の圃場については確かめていないが、ヒメスイレンおよびホテイアオイの苗に付着していたオオアカウキクサは、それぞれの生産地である城陽市および土佐市から運ばれてきたものと考えられる。

なお、城陽市のオオアカウキクサは「アメリカオオアカウキクサ」で土佐市のものは「アイオオアカウキクサ」であった。これらの原産地についても追跡してみたい。

まとめ

- ・ 八鹿町国木字奥ノ谷のミズワラビは、1997年に水田のまち直しをした際、養父市の平野部から搬入された表土とともに移住したものと思われる。
- ・ 日高町八代字岡田のミズワラビは、2002年に水田を造成した際、日高町竹貫の胞子を含む水田表土がダンプカーで搬入されて移住したものと思われる。
- ・ 日高町猪爪字細谷のオオアカウキクサは、朝来市の園芸店からスイレンの株に付着して運ばれ、日高町に移住したものである。
- ・ 日高町八代字城ノ下のオオアカウキクサおよび日高町の自宅のオオアカウキクサは、ヒメスイレンおよびホテイアオイの苗に付着してトラックなどで運ばれ、県内のホームセンター（園芸品売り場）を経由して、それぞれ城陽市および土佐市から日高町に移住したものである。

謝 辞

本調査の推進、報告書の作成にあたっては、県立人と自然の博物館の高橋 晃先生はじめ植物リサーチクラブ専修科講座の先生方に懇切丁寧なご指導をいただきました。また、同博物館の鈴木 武先生にはオオアカウキクサの同定をいただきました。ここに厚くお礼申し上げます。

続・花粉を観る

福岡忠彦 (植物リサーチクラブ・ひとはく地域研究員)

はじめに

花粉は種子を作る本来の役割以外にも、栄養食品としての利用や花粉症など私たちの生活に身近なものになっているが、その小ささゆえに、ふだん花粉の姿かたちを見ることはほとんどない。

私も花粉症に悩む者の一人として、その姿をよく見てみたいという興味もあって、ひとはくセミナー「植物リサーチクラブ」のテーマとしてこの3年間花粉に取り組んできた。

昨年「第4回共生のひろば」では、撮りためた花粉の写真を一同に展示する形で報告を行った。

本年は、その後さらに観察した分を加えた161種の植物の花粉について、サイズの違いや花粉型、表面模様の特徴、送粉様式との関係などについて解析した結果を報告する。

花粉を観た植物161種の内訳

- ・木本111種、草本50種
- ・裸子植物3種、被子植物158種(単子葉植物19、双子葉植物離弁花類91、同弁花類48種)
- ・科別では、バラ科(16種)、スイカズラ科(12種)、キク科(9種)、ユリ科(9種)、マメ科(7種)、ユキノシタ科(6種)、トウダイグサ科(5種)、モクセイ科(5種)など、全69科

観察方法

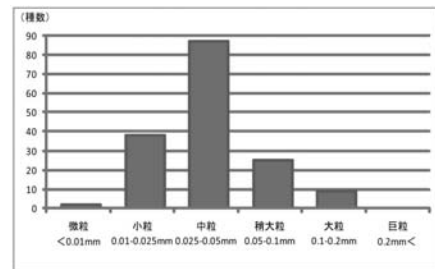
スライドグラスに花粉をのせ、グリセリンゼリーとサフラニン(染色液)を各一滴ずつ落とし、かきまぜ、カバーグラスをかけて封入する。さらにカバーグラスの周囲を透明のマニキュアでシールし、検鏡した。撮影には、人と自然の博物館の顕微鏡撮影システムを使用した。

結果のまとめ

1. サイズ

＜観察した花粉の大きさ＞

- ・半数以上は中粒の大きさ(0.025~0.05mm)であった。
- ・アオイ科のタチアオイ、ムクゲ、フヨウが0.15~0.19mmで最も大きかった。
- ・最も小さかったのは、ヤマドリソウやカテンソウで約0.01mmであった。



観察した花粉の大小トップ10の写真を次ページに記載

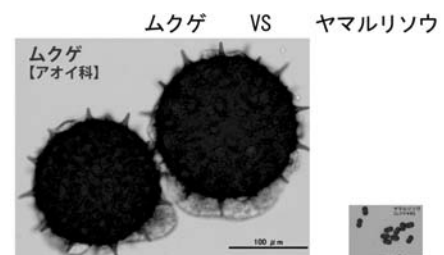
＜最大のムクゲと最小のヤマドリソウを同じスケールで比べると・・・＞

＜花の大きさとの関係＞

- ・大小トップ10どうしの花粉を比べると、大粒花粉の花は大きく、小粒花粉の花は小花が多かった。

＜開花期との関係＞

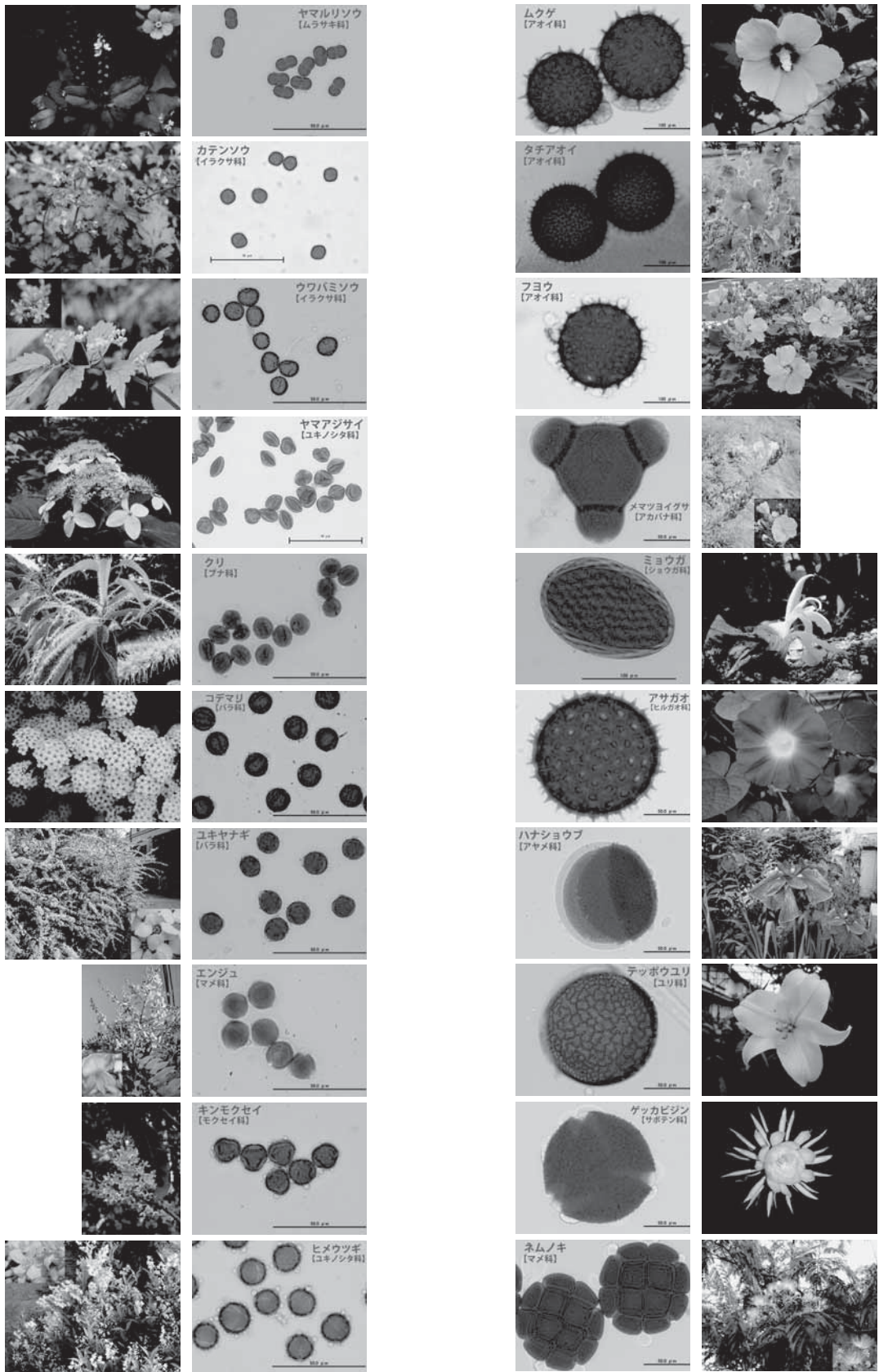
- ・大粒トップ10は夏に花が咲くものがほとんどで、小粒トップ10は4~5月または秋に開花期のあるものが多かった。



小粒トップ 10

(写真中のスケール)
ムクゲ、タチアオイ、フヨウ、ミヨウガは
100 μ m (0.1mm)、他は 50 μ m (0.05mm).

大粒トップ 10

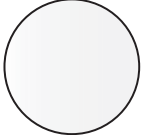
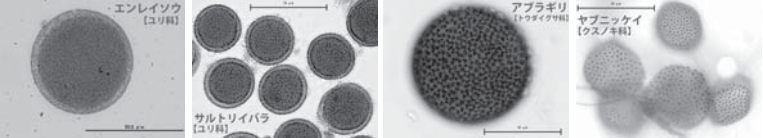
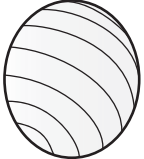

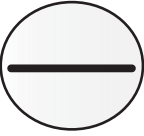
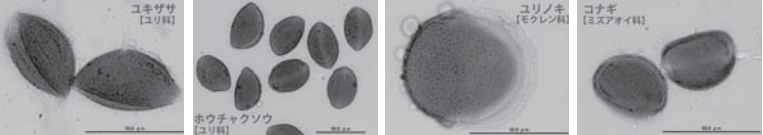

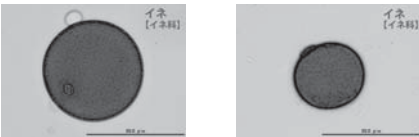

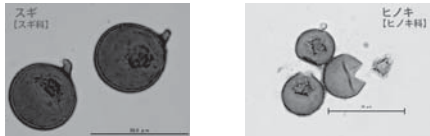
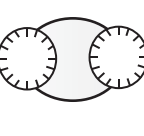
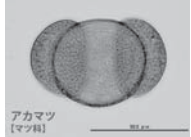

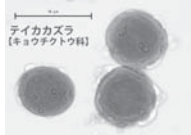

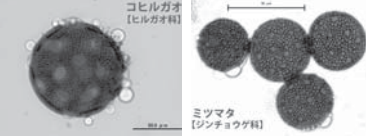

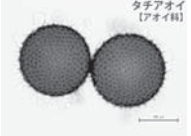

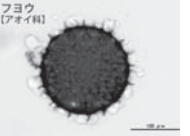


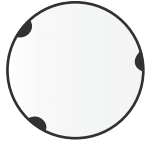
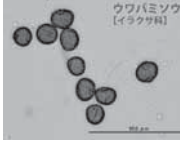
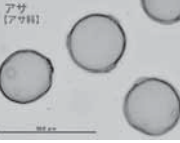
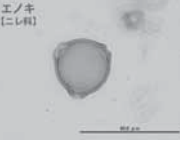

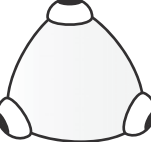
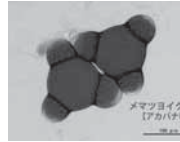

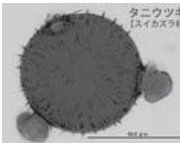
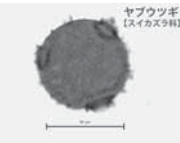

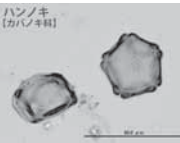

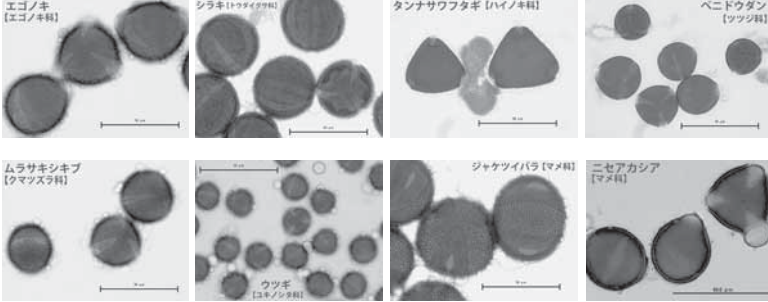

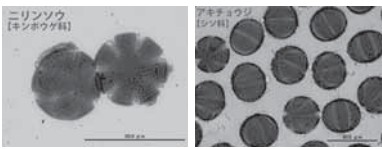


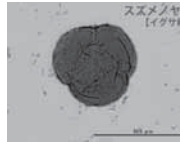

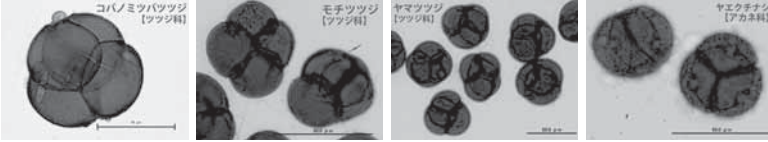
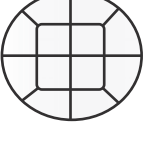


2. 花粉型

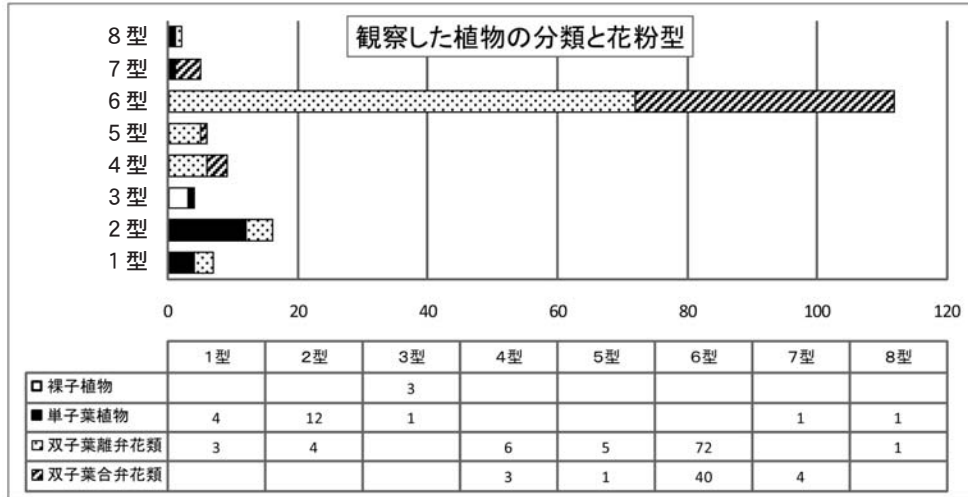
花粉の形はいろいろな方法で分類されているが、主として単粒か複粒かの外形、花粉管が伸びるための出口として花粉膜にできた発芽口の形や数、場所の違いなどによって類別されている。

ここでは、日本で最初に発行された花粉のモノグラフ「日本植物の花粉」(幾瀬マサ 1956)の分類法に従って、観察した161種の花粉型を分類してみた。

(写真中のスケール：ミヨウガ、タチアオイ、フヨウ、メマツヨイグサは100 μ m、他は50 μ m)

<p>1型</p> <p>発芽口が無い又はらせん状あるいは不明瞭</p>		<p>発芽口が認められない花粉型</p> 
<p>らせん状の発芽口をもつ花粉型</p>		<p>極観像 赤道観像</p> 
<p>2型</p> <p>極面に長く大きく発芽口がある</p>		<p>赤道軸に平行に長く伸びた長口型の発芽口をもつ</p> 
<p>3型</p> <p>遠心極かその近くに1個の発芽口がある</p>		<p>1個の発芽口をもつ単口型</p> <p>極観像 赤道観像</p> 
<p>また気嚢をもつ</p>		<p>内部の内容物が中心に集まって見える単口有心型</p> 
<p>花粉壁の一部が袋状に膨張した気嚢(翼)をもつ</p>		<p>アカマツ</p> 
<p>4型</p> <p>発芽口は多数あり赤道上&極面にあるか全表面に散在</p>		<p>赤道上に多数、極面に数個の発芽口をもつ</p> 
<p>全表面に少数の発芽口が散在</p>		<p>全表面に少数の発芽口が散在</p> 
<p>全表面に多数</p>		<p>全表面に多数</p> 
<p>らせん線上に多数</p>		<p>らせん線上に多数</p> 

<p>5型</p> <p>発芽口は赤道にある</p>		<p>赤道上に2孔</p> <p>ウツバミソウ [イラクサ科]</p> 	<p>赤道上に3孔</p> <p>アサ [アサ科]</p> 	<p>赤道上に4孔</p> <p>エノキ [ニレ科]</p> 	<p>赤道上に4孔</p> <p>モンリュウソウ [イチヤクソウ科]</p> 
		<p>赤道上に3孔の発芽口をもち、極面には粘着糸がある</p> <p>メマツヨイクサ [アカハサ科]</p> 			
<p>6型</p> <p>発芽口は赤道にあり両極の方向に長い</p>		<p>赤道上に3個の短溝型発芽口をもつ</p> <p>タニウツギ [スイカズラ科]</p> 	<p>赤道上に3個の短溝型発芽口をもつ</p> <p>ヤブウツギ [スイカズラ科]</p> 	<p>赤道上に3個の短溝型発芽口をもつ</p> <p>ドウウツギ [ドクウツギ科]</p> 	<p>5個の短溝型</p> <p>ハンノキ [カバノキ科]</p> 
		<p>赤道上に3個の溝型発芽口をもつ花粉粒で最も多い型</p> <p>エゴノキ [エゴノキ科]</p> <p>シラキ [トウダイクサ科]</p> <p>タンナサワフタギ [ハイノキ科]</p> <p>ペンドウタン [ツツジ科]</p> <p>ムラサキシキブ [クマツヅラ科]</p> <p>クワギ [クワノシダ科]</p> <p>ジャケツイバラ [マメ科]</p> <p>ニセアカシア [マメ科]</p> 			
		<p>赤道上に多数の溝型発芽口</p> <p>ニリンソウ [キンポウゲ科]</p> <p>オキチヨウリ [シソ科]</p> 	<p>溝が類溝と交互</p> <p>ヤマドリソウ [ムツサキ科]</p> 		
<p>複粒</p> <p>7型</p> <p>2個または4個の花粉粒が分かれずについている</p>		<p>4個の花粉粒が正4面形に集まり発芽口は各粒1個ずつ</p> <p>スズメノヤリ [イグサ科]</p> 			
		<p>4個の花粉粒が正4面形に集まり発芽口は各粒3個ずつ</p> <p>コバノミツバツツジ [ツツジ科]</p> <p>モチツツジ [ツツジ科]</p> <p>ヤマツツジ [ツツジ科]</p> <p>ヤエクチナシ [アカネ科]</p> 			
<p>複粒</p> <p>8型</p> <p>8個以上の花粉粒の集まり</p>		<p>円板状に4集粒 × 4</p> <p>ネムノキ [マメ科]</p> 	<p>多数集合の花粉塊型</p> <p>シラン [ラン科]</p> 		



＜最も多かった花粉型は＞

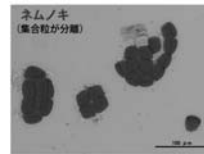
- ・観察した花粉の約70%は、赤道上に溝または溝孔型の発芽口をもつ6型で、中でも3個の溝(孔)をもつものが最も多かった。

＜植物の系統分類との関係＞

- ・裸子植物や単子葉植物は、発芽口が無い単数の1～3型が多く、双子葉植物は95%が複数の発芽口をもつ4～6型であった。また双子葉植物の中でも合弁花類は90%が6型であった。

＜複粒タイプの花粉＞

- ・花粉粒ができる過程で、分離して単粒にならずくっつき合ったままになっている。
- ・観察した中では、ツツジ属はすべて4集粒、またネムノキは16個が連結した集合粒で、少し力を加えると単粒に分かれた(→右写真)。

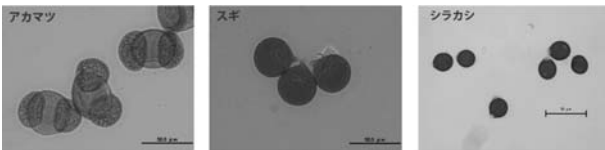


3. 送粉様式

＜風媒花の花粉＞

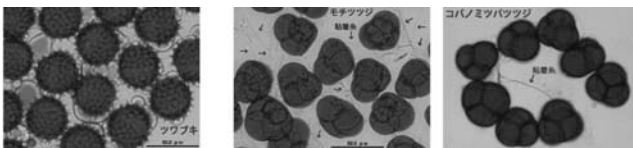
- ・サイズは中粒以下でやや小さめのものが多い。
- ・形はほぼ球形で、表面の凹凸や粘着性はない。
- ・マツ科の花粉(写真はアカマツ)は風船に似た気嚢をもち、風に飛びやすい形をしている。

＜虫媒花の花粉＞



(写真中のスケール) 50 μm (0.05mm).

- ・サイズは大粒から小粒までさまざま。
- ・形もさまざまで、表面に突起や凹凸、粘着性がある等、虫に運ばれやすい形をしている。
- ・風媒に比べて花粉量も少なくて済み効率的。
- ・(写真) 表面に刺のあるツワブキ(キク科)と粘着糸をもつモチツツジ、コバノミツバツツジ(ツツジ科)。

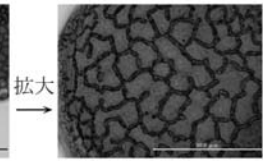
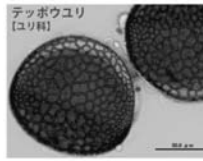
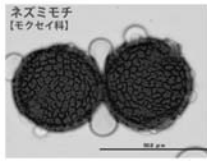
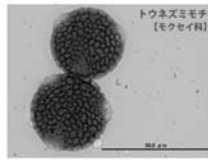
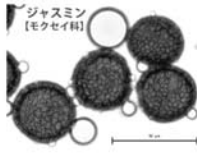


4. 表面の模様

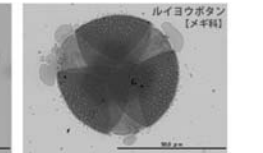
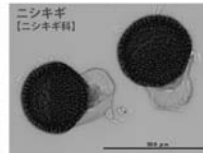
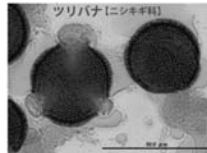
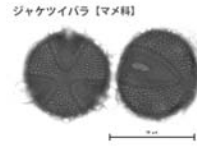
(写真中のスケール)

サザンカ(細網状)は20 μ m(0.02mm)、他は50 μ m(0.05mm).

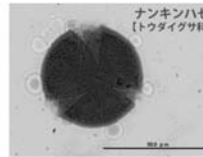
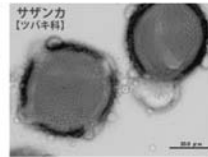
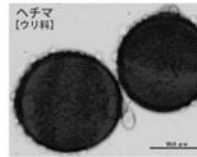
<網状>



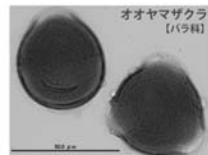
<小網状>



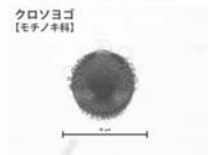
<細網状>



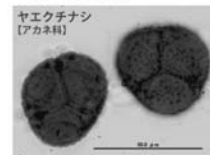
<線状>



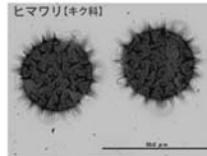
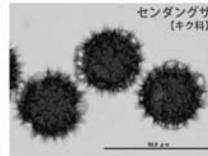
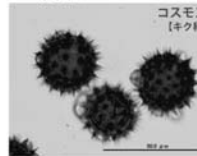
<頭状有柄紋>



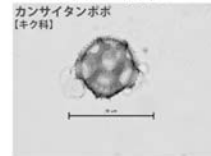
<いぼ状>



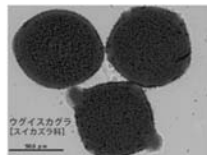
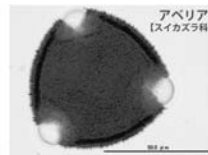
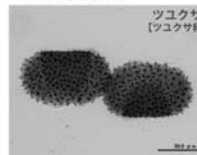
<刺状>



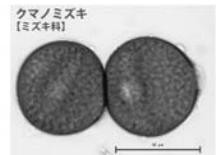
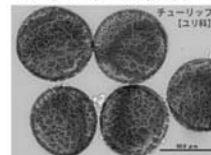
<小刺&網状>



<小刺状>



<その他の模様>



謝辞

本課題の実施と発表にあたり、人と自然の博物館の高橋晃先生からは終始いろいろなご指導、ご助言をいただきました。また高野先生、布施先生、福田先生、山本先生はじめ植物リサーチクラブの関係者の皆様には花写真の一部を提供していただくなどご支援をいただきました。

これらの方々に厚くお礼、感謝申し上げます。

参考文献

- ・幾瀬マサ (1956) 日本植物の花粉 廣川書店。
- ・日本花粉学会編 (1994) 花粉学事典 朝倉書店。
- ・那須孝悌 (1993) ミニガイドNo. 10 「花粉」 大阪市立自然史博物館。
- ・島倉巳三郎 (1973) 日本植物の花粉形態 大阪市立自然史博物館収蔵資料目録 第5集。
- ・中村純 (1980) 日本産花粉の標徴 I、II 大阪市立自然史博物館収蔵資料目録 第12、13集。
- ・上野実朗 (1982) 花粉百話 (改訂版) 風間書房。
- ・松下まり子 (2004) 花粉分析と考古学 同成社。

つな 摘み菜ご飯、できたよ！ おいしいな！

西浦睦子・入口紀代里・鈴木久代・長町美幸・松浦百合・矢野直子（ひとく連携活動グループ NPO法人さんぼくらぶ）・平谷けいこ・社ひとみ(摘み菜を伝える会)

さんぼくらぶは、神戸市北区道場町を拠点に2・3歳児から自然体験を積み重ねている。今年、一昨年から取り組んでいる「家族で摘み菜を楽しもう！」について中間発表をする。

摘み菜とは、身近に生えている、食べられる草や木の「菜」を摘んでいただくという誰にでもできる楽しみである。そして、「君がため 春の野に出でて 若菜つむ わが衣手に ゆきはふりつつ」と古今和歌集に詠まれ、摘み菜は季節を楽しむ文化としてわたしたちの暮らしに溶け込んできた（「摘み菜がごちそう」平谷2007）。そこでこれにならい、さんぼくらぶのかっぱ隊(4・5歳児)とてんぐ隊(小学生)を含む家族を対象に、主にさんぼくらぶの畑周辺で表1のように摘み菜をし、みんなで料理して楽しくいただいた。



表1. 「家族で摘み菜を楽しもう！」

実施年月日	テーマ	メニュー(上段)	摘み菜(下段)	子供	大人
2008年6/27	摘み菜を楽しもう (スタッフ対象)	摘み菜茶・摘み菜ふりかけ・摘み菜焼き・ところてん など クズ・ツユクサ・スギナ・セリ・ゲンショウコ・シロツメグサ・オオバコなど		—	11
2008年10/11	きょうのなかよし菜は？	おにぎり・ふりかけ・摘み菜だんご汁・スタジイ イノコヅチ・オオバコ・イヌタデ・ベニバナボロギク・ツユクサ・ノビル・スタジイ		20	20
2009年4/4	春のお花畑のごちそう	豆まぜご飯・春菜汁・ヨモギシュガー カラスノエンドウ・シロツメグサ・ギンギン・ヨモギなど		17	18
2009年6/27	夏菜で元気！餃子汁	摘み菜餃子汁・ひすいいわらび餅・スベリヒユ炒め など アオゲイトウ・スベリヒユ・ツユクサ・シロザなど		15	20
2010年1/6	七草・今むかし 摘んで味わおう	七草がゆ・すずしろ焼き・すずな味噌・花びらホットケーキ セリ・ナズナ・ゴギョウ・ハコベ・ホトケノザ・スズナ・スズシロ・サザンカなど		19	19

◆摘み菜に話しかけ、食べる分だけいのちをいただく

野外で野草の見分け方や摘み方を学んだ後、「ちょうだいね！」と常に話しかけながら、菜のやわらかくておいしそうな部分を各自の弁当箱に摘んだ。子どもたちが言葉に出すことで、「いのちをいただき食べ物にします」「大切にするね」という気持ちが自然に湧いてきたようだ。そして、「もう充分いただいた」「ありがとう」と言って、食べる分だけ摘んだ。

それでは、新春（1月6日）の摘み菜の様子を次に紹介する。

◆七草・今むかし 摘んで味わおう

「触って、白いセーターを着てるみたいにフワフワしてるのが、ゴギョウよ。」と教えてもらい、実際に触ってから摘んだ。「ナズナの根は、しごととゴボウのような匂いがするよ。」と言われて、匂ってみた。

時には、「セリ・ナズナ・ゴギョウ・ハコベラ・ホトケノザ・スズナ・スズシロ・・・と線



り返し、楽しいお経のような感じで七草を歌にのせながら探した。子どもたちはすぐに七草の歌を覚えた。葉の形・花のつき方・生えている場所・手で触った感触、匂い、様々なことを念頭に五感を使って探す。形が似た葉っぱもあったが、子どもたちは特徴をつかみ、しっかり区別してよく採っていた。



スズナ（蕪）とスズシロ（大根）は、すぐ横のさんぼくらぶの畑にあったが、小さな子どもの力ではなかなか抜けない。周りの大人も「よいしょ、よいしょ、がんばれ〜」と応援した。「フーン」と踏ん張り、「とったぞー」と大歓声。子どもたちは、大根を抜く時にずいぶん力のあることを実感したと思う。「抜いた大根は重たくっても、自分で持つんだよ。」「みんなに見せよう」・・・と近所の調理室に移動した。

◆調理は、皆がやりたくてたまらない。

摘んできた七草をさっと洗ってまな板の上のにせ塩をふり、「七草なずな、唐土の鳥が日本の土地に、渡らぬ先に、七草なずな・・・」と昔の歌（七草ばやし）に合わせて叩き、細かく刻んだ。みんなやりたくてたまらない。順番を待っている間も、やっている子の手元をジーッと見つめている。



「ぼくが作ったんだよ!」「私が作ったんだよ!」と、できた七草がゆ・すずしろ焼き・すずな味噌・花びらホットケーキは、皆の自慢でとてもおいしかった。「おかわり!」「おかわり!」とおかわりの嵐で、きれいに完食した。「こうやって、みんなで食べるのが楽しいんだよ。」と参加したお父さん。お母さんも後日、スーパーで初めて上新粉を買い、家でもすずしろ焼きを作った。すずな味噌も今では弁当のおかずになっている。

◆摘み菜ノートで、ゲームを楽しむ子どもたち

食後は、持ってきた自分の摘み菜ノートを出して、七草をセロテープで貼った。「貼った摘み菜は、名前を書かなくても言えるかな?」「覚えたかな?」と、自分たちで確かめてみる。子どもは、葉の形をよーく見たり、触ったり、匂ってみたりしている。「今度は、名前を言ったら、指せるかな?」「友だちのノートでもできるかな?」、子どもはゲームのように「あーだ、こーだ」と楽しみ、大人の方が「へえーっ」と感心したり・・・最後に摘み菜の名前をノートに書いて、「大切な摘み菜ノート」のでき上がり。笑顔が輝いていた。



子どもたちの「楽しかった」「七草の歌が覚えられてよかった」という感想は、もちろんのこと、大人からも、「摘み菜は初めてですごく楽しかった。」「スーパーで七草を買って毎年食べていましたが、一つ一つ名前がわかったのは初めてでした。」「いつもスーパーで買っている七草、田んぼや畑にあったんですね。この体験を明日につなげていきたい。」「この季節にも自然の恵みを感じられて、いい経験ができました。」「身近にこんなに食材があるなんて驚きました。おかゆ、感動しました」と感動の感想が多数寄せられた。



自分で摘んで、みんなで作って楽しく食べる摘み菜料理は、命をいただき自然とのつながりを実感できる。これからも、親子や仲間と一緒に五感を使って、日本の四季を感じながら、身近な摘み菜を楽しみたい。

装飾花をもった花たち Part 2 装飾花の役割 ～生育環境と花の立体的配置に着目して～

西野眞美 (植物リサーチクラブ・ひとはく地域研究員)

はじめに ‘装飾花をもつ’ という進化をとげたグループは、木本植物のみならず、草本植物やつる植物でも見られ、それらの花の立体的配置には微妙な差異がみられます。その差異はそれぞれが環境や送粉者に適応して進化してきたことにより生じたと考えられています。装飾花をもった花たちの生育環境、立体的配置、また送粉者の行動などを調査しながら、それらの花たちに、また花と送粉者の間に何がおこっているのかを考察してみたいと思います。

この発表は3つの部分から構成されています。

- A 「装飾花」クイズ
- B 「装飾花をもった花たち」のしたたかな生きかた
- C 「装飾花をもった花たち」と昆虫たちの世界



A 「装飾花」クイズ 装飾花のことを知ってください

装飾花をもった花は20種近くあります。この発表を通じて、「装飾花をもった花たち」と仲良くなっていたら幸いです。

この花は不思議な形だなあ
ひとつの花の中に 大きい花と小さな花があります



大きい花と小さい花
どちらが本当の花でしょうか？



答え

本当の花 両性花

両性花は非常に小さいですが、完全な雄しべと雌しべを持っていて、種子をつくる能力があります

飾りの花 装飾花

装飾花は花弁や萼が変化したものです

花の形をしていますが、花の機能はなく種子をつくる能力はありません。引き立て役に徹して、送粉者に「ここに花があるよ」とアピールしています。

どうしてこの花は飾りの花(装飾花)をもっているのでしょうか？



答え

大きい花(例えばユリ)などは、一つだけでも昆虫たちに、「ここに蜜や花粉があるよ」と知らせることができます。

でも小さな花たちは、1つでは目立たないのでたくさんあつまって虫に気づいてもらおうとしました。

その小さな花たちの中にもっと虫たちに気づいてもらおうと飾りの花(装飾花)をもったグループができてきました。

「装飾花をもった花たち」が昆虫に提供しているのは花粉・蜜どちらでしょう？



答え

花粉です。「飾りの花をもつ」ということは、植物にとってはとてもコストのかかることです。装飾花をもった花たちは、蜜をつくることを放棄し、昆虫に花粉だけを提供する「花粉花」と考えられています。



B 「装飾花をもった花たち」のしたたかな生き方

植物は動けないので、風や水や動物に花粉をめしべに運んでもらいます。
「装飾花をもった花」は、主に昆虫を送粉者にしています。その虫たちに花粉を運んでもらうために、あの手この手を使っています。お手並みを拝見しましょう。



■ B-1 装飾花で着飾って、みんなで一斉に咲きましょう！

少しでも華やかに！

装飾花をもった花たちは春と夏に山地で開花しますが、春と夏は山地で他の多くの種が開花する時期でもあります。その開花ラッシュの時期に、装飾花をつけたり、群生したりして、他種より目立とうとしています。



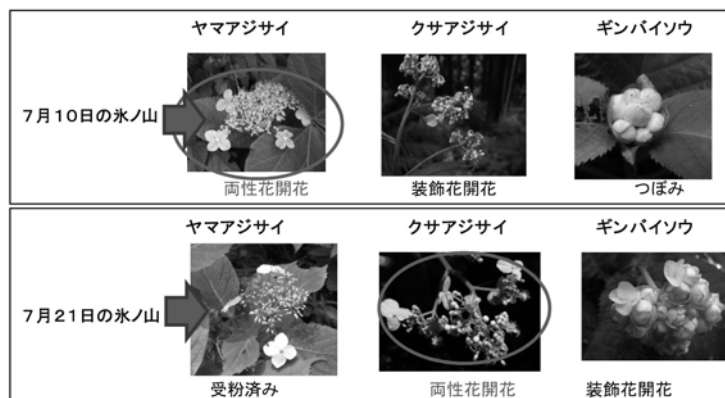
考察

春と夏は花を咲かせる植物が多く、送粉者をめぐる競争が激しいです。その時期に、蜜なしで送粉者にアピールするための戦略として、装飾花をつけるという戦略が効果的であると考えられます。

■ B-2 仲間で、咲く順序を決めておきましょう。

送粉者の奪い合いにならないように！

氷ノ山の7月から8月上旬にかけては、同じ仲間の種（ユキノシタ科アジサイ属）が開花期をずらして咲いていました。





考察 同属の種が同時期に開花すると、
 ①送粉者の取り合いになり受粉効率がおちる
 ②雑種形成がおこって稔性が下がる
 ↓
 同属内では種ごとに開花期をずらし、
 同種内の交配を確実にしているのかもしれませんが

■ B-3 大空から、迷わないで私のところに来てください！
～イワガラミとツルアジサイ～

つる植物の装飾花は送粉者への誘導灯
 装飾花の花柄が滑走路のように両性花へつながっています



考察 つる植物は高木によじ登り開花します。空中から飛んでくる送粉者に目印を与え、呼び込もうとしているかのようです。

■ B-4 オオカメノキ (ムシカリ・スイカズラ科ガマズミ属)
の花序はおしゃれです

オオカメノキの花は、濃い緑の葉を後ろに従えいつも美しく着飾っています。花序のすぐ下に常に大きな緑の葉があり、白い大きな装飾花との色彩的な対比で花序を印象的にしています。



考察 花序の面積をより広く見せたり、花序と葉の色を対比させて視覚的なインパクトを与えるのに装飾花が貢献しています。そして花序がまるで1つの花であるかのような外見を作りだしています。

■ B-5 装飾花で華やかに着飾ったので裏では質素に節約生活
～でも子孫は確実に残したい～

- 装飾花：受粉後に脱落または下向き（送粉者を呼ぶ必要がなくなるため）
- 両性花花弁：開花時・開花後に脱落
 （おしべとめしべを守る機能だけで、広告装飾は装飾花にまかせている）
- おしべ：本数多くつきで種が多い
 （送粉者に与えるための花粉と繁殖のための花粉が必要）



ヤマアジサイ
 受粉が終わると装飾花下向き



クサアジサイ
 雄蕊の本数多く、突き出る



ギンバイソウ

考察 昆虫を呼ぶための広告や繁殖のためには投資しますが、いったん役目の終了したものは切り捨ててしまいます。確実に子孫を残そうと、コストと利益を計算しながら、したたかに生きている様子が見受けられます。



C 「装飾花をもった花たち」と「昆虫」の世界

「装飾花をもった花たち」は昆虫に花粉を運んでもらわないと子孫を残せません。植物たちと昆虫の間ではどのような微妙なかけひきが？



■ C-1 移り気な昆虫をひきつけるために、ヤブデマリは色々なサービスをしています



アオジュウカイ

装飾花にすわって食事です。
まるでイスとテーブルのサービスです。

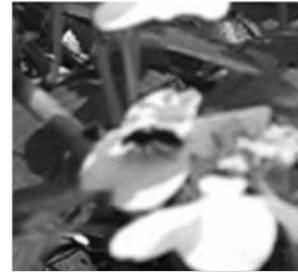


イスとテーブルはこんな風
になっています。両性花と
装飾花の形がパズルのよう
にぴったり合っています。



トゲヒゲトラカミキリ

一生懸命走っています。
装飾花がトラックになっています。



アシナガバチ

着陸エリアを提供

■ C-2 ヤマアジサイを訪問しているアブ科の2種です

ヒラタアブ類



口をあけて食事中

花序の上を這いまわり、ふちをホバリングし
ながら花粉をなめています。翅を広げ大きな
口をあけて食事中。

ハナアブ類

体が花粉のつきやすい毛に覆われている有能な送粉者？
花序を這い回り花粉をなめていました。



■ C-3 まとめ

1 装飾花をもった花たちは、他種もほしがまるマルハナバチのような有能な送粉者獲得をあきらめ、ハナアブ等の日和見主義者を数多く呼ぶことで送粉を達成しようという戦略をとっているように思われます。「装飾花をもった花たち」のように白い花で上向きに咲き、露出したおしべをもつ花は、どのような形の昆虫でも利用できるといわれています。

2 装飾花は送粉者の目をひく「広告」としての役割を果たしていますが、ヤブデマリの装飾花は送粉者の着陸および採餌場所としても利用されています。ヤブデマリの装飾花は、「広告」としての役割の他に、両性花へのアプローチを助ける役割も果たしているようです。

謝辞

この発表にあたり、高橋晃先生、高野温子先生、布施静香先生に適切なお助言をいただいたことに感謝いたします。八木剛先生はじめユース昆虫研究室の皆様には、昆虫の種を同定していただきました。ありがとうございました。

参考文献

- 樹に咲く花・茂木透 山と溪谷社
- 身近な植物から花の進化を考える・小林正明 東海大学出版会
- 花の性・矢原徹一 東京大学出版会
- 恋する植物・ジャンマリー・ベルト 工作社
- 花と昆虫がつくる自然・田中肇 保育社

鎮守の森は何十年経っても変わらないの？ —西宮市越木岩神社社叢における1978年から30年後の植生変化—

増井啓治（植物リサーチクラブ）

はじめに

鎮守の森は、常緑の広葉樹に覆われ、昼なお暗く、鬱蒼として、いつ訪れても静かに迎えてくれる。とはいえ、この神社の拝殿に掲げられた「お蔭踊り図絵馬」(天保2年)(図1)には、踊りに集まる村人の背景にアカマツの林がくっきりと描かれている。1907年の「正式地形図」(図2)では、社殿北側の山には針葉樹の記号、社殿南の参道周囲には広葉樹の記号が記されている。はたして、鎮守の森は移り変わっていくのだろうか。西宮市の越木岩神社の森を事例として、鎮守の森が変化してきたことを調べたいと考えた。



図1 お蔭踊り図絵馬



図2 1907年の地形図

調査方法

越木岩神社の森(約0.77ha)は、1974年に兵庫県指定天然記念物ならびに西宮市景観保護樹林に指定された。この神社の森の植物についての調査が1978年に実施されている(前中久之・都市緑地研究所,「西宮市越木岩神社社叢林調査報告書」,西宮市教育委員会,1979)。この時の調査データと今の神社の森の植物の生育状況を比べてみることにした。そこで、その調査場所を探し出し、2008年7月に同じ面積の区画で、直径3cm以上の木について樹種を調べ、樹高と直径を測った。また直径3cm未満の木については樹種と高さを記録した。このようにして30年前と現在のデータとを比較してみた。

結果

変化1 木の種類は変わったが、種類数は38種と変わらなかった。

消えた種類(10種)
アカマツ、クロマツ、ソヨゴ、シヤシャンボ、ネジキ、サルトリイバラなどのアカマツ林でよくみられる種類

変わらない種類(18種)
ヒメユズリハ、クロガネモチ、クロバイ、ヤマモモ、ヤブニッケイ、ヤブツバキ、モッコクなどの照葉樹とムクノキ、コナラなどの落葉樹

新しい種類(10種)
アカメガシワやクサギなどの光を好む種類とカクレミノ、ナンテン、ヒイラギ、トベラ、トウネズミモチ、ケヤキなどの園芸や街路樹の種類

変化2 木は大きく成長した。

調査した地面の面積に占める木の幹の面積は、約0.4% ⇒ 約0.6%に増加

高木の樹高は、約15メートル ⇒ 約20メートルに増加

変化3 ヒメユズリハの低木は生育しないが、芽生えは大量に発生している。

現在のヒメユズリハ芽生えの発生量は、10m×10m当たりで、約1,000本

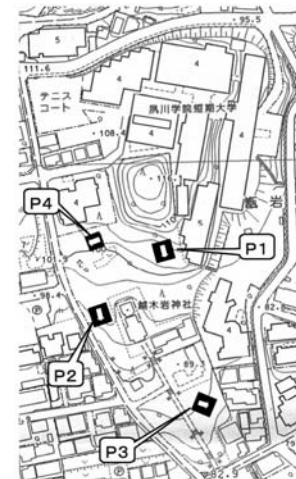
まとめ

越木岩神社の森の樹木は変化していた。アカマツ林に多い種類が消えて、園芸や街路樹に使われる樹種が新たに入ってきていた。一方、森の構成の主体となるヒメユズリハやクロガネモチ、クロバイといった照葉樹は変わることなく生育し、木の太さも高さも大きく成長していた。しかしながら、ヒメユズリハの稚幼樹は極めて少ない。変化していく森の次の世代を担うヒメユズリハを育てるために、大木が倒れ、光が地面によく当たるようになったところには、芽生えてきたヒメユズリハを保育していくことを提案したい。

今回の調査データ

越木岩神社調査プロットの概要

	P1	P2	P3	P4
社殿との位置関係	本殿東側	本殿西側	能楽堂南側	甕岩北側
標高	103m	96m	88m	102m
斜面方位	S5W	S2W	S73E	S60W
斜度	14度	6度	7度	8度
調査面積	15×15m	15×15m	15×15m	10×10m
調査日	2008.7	2008.7	2008.7	2008.10
調査プロットは1978年の西宮市教育委員会調査と同じです				



越木岩神社社叢の林分構造

	調査区番号	P1	P2	P3	P4
	調査面積	225m ²	225m ²	225m ²	100m ²
	出現種数	25	22	26	12
高木層	樹高(m)	10.4~17.2	9.7~15.4	11.6~21.0	12.8~21.
	植被率(%)	100	95	100	100
	被度優占種	ヒメユズリハ	ヒメユズリハ	クロバイ	クロガネモチ
	種数	5	10	4	5
亜高木層	樹高(m)	5.9~8.7	6.2~9.6	5.5~10.6	6.0~9.6
	植被率(%)	10	60	20	70
	被度優占種	クロバイ	ヤブツバキ	モッコク	ヤブツバキ
低木層	種数	3	7	4	3
	樹高(m)	0.3~5.0	0.3~6.1	0.3~4.9	0.5~5.7
	植被率(%)	10	30	40	30
草本層	被度優占種	ヤブニッケイ	ヤブツバキ	ヤブニッケイ	ヤブツバキ
	種数	14	17	19	8
	樹高(m)	0~0.3	0~0.3	0~0.3	0~0.5
	植被率(%)	10	10	20	2
	被度優占種	ヒメユズリハ実生	ヒメユズリハ実生	ヒメユズリハ実生	ヒメユズリハ実生
	種数	19	14	14	7

越木岩神社社叢の種組成

種	P 1			P 2			P 3			P 4		
	胸高直	胸高直	胸高直	胸高直	胸高直	胸高直	胸高直	胸高直	胸高直	胸高直	胸高直	
	径3cm	径3cm	径3cm	径3cm	径3cm	径3cm	径3cm	径3cm	径3cm	径3cm	径3cm	
	面積合	以上の	未満の	面積合	以上の	未満の	面積合	以上の	未満の	面積合	以上の	未満の
計の率	100㎡	100㎡	計の率	100㎡	100㎡	計の率	100㎡	100㎡	計の率	100㎡	100㎡	
(%)	当り	当り	(%)	当り	当り	(%)	当り	当り	(%)	当り	当り	
	個体数	個体数		個体数	個体数		個体数	個体数		個体数	個体数	
ヒメユズリハ	0.442	2.2		0.230	4.0				0.139	2.0	1.0	
ヤマモモ	0.049	0.4				0.374	0.4					
クロバイ	0.008	2.7	2.7	0.107	4.9		0.286	3.6				
クログネモチ				0.008	0.4		0.003	0.4		0.309	1.0	
ヤブニッケイ	0.042	1.8	129.8	0.013	1.8	148.9	0.112	0.9	380.0	0.095	4.0	73.0
ヤブツバキ	0.011	1.3	21.3	0.040	8.0	103.6	0.034	1.8	27.1	0.111	19.0	228.0
モッコク			1.3	0.035	6.7	8.4	0.040	2.7	3.6	0.092	1.0	
ムクノキ			5.8			1.8			4.4	0.093	1.0	50.0
コナラ	0.060	0.4	8.0			0.4						
アラカシ			5.8	0.015	0.9	8.4			125.8			
オガタマノキ			0.4	0.011	0.4							
サカキ						4.0	0.009	1.3	0.9			
ネズミモチ			1.3	0.002	1.3				0.9	0.002	1.0	
カナメモチ	0.003	0.4	3.6			6.2			2.2			
モチノキ			0.9	0.000	0.4	16.9				0.002	1.0	1.0
アカメガシワ				0.002	0.4	3.1						
ヒサカキ			2.7			9.3	0.001	0.4	2.2			1.0
カクレミノ			0.4				0.001	0.4	0.4			
クサギ				0.000	0.4							
イヌマキ			4.4			56.4			100.9			5.0
イヌビワ			0.9			8.0			4.4			
クチナシ									5.8			
ヤマウルシ			3.6									
アオキ			0.9						2.7			
ナンテン			0.4			1.3						
ヤツデ									1.8			
ヒイラギ			0.4						0.4			
マンリョウ			0.4						0.4			
トベラ						0.4						
ナワシログミ									0.4			
トウネズミモチ						0.4						
ケヤキ									0.4			
サネカズラ									7.6			
フジ									0.0			3.0
ジャノヒゲ									1.3			
コシダ			28.0									
オオベニシダ			1.3									
ベニシダ			0.4						0.4			4.0
ヒメユズリハ の実生			1083			1253			1288			292.0
計	0.614	9.3	1,308	0.462	29.8	1,631	0.859	12.0	1,962	0.844	30.0	658

胸高断面積合計の率は、調査した地面の面積に占める木の幹の面積の比率(%)です

胸高断面積合計の率が0.000となっている種は、木の幹の面積がたいへん小さいことを示します

P4のヒメユズリハ胸高直径3cm未満の個体は枯死した幹の根本からの萌芽枝です

地元の支援者の方々と一緒に環境体験学習 『葉っぱで学ぼう』を行って

古田洋理（3年生担当）・小野東小学校3年生（小野市立小野東小学校）

小野市立小野東小学校は、北播磨地域にあります。この地域で活動する北播磨自然観察サポーターチーム「おおばこの会」（支援者）の方々と兵庫県立人と自然の博物館の協力を得ながら、環境体験学習プログラム『葉っぱで学ぼう』（6月に「葉っぱでビンゴ」、11月に「葉っぱでアート」など）を実施しました。

■ プログラム「葉っぱでアート」

環境体験学習の一環として3年生は、自分たちの身近にある自然を、木の葉や実を触ったり、におったりする体験を通して学びました。ここでは、11月上旬に実施した「葉っぱでアート」を紹介します。

＜プログラム＞

対 象：5クラス（児童141名）

指導者および支援者：教員6名＋「おおばこの会」11名

活動時間および内容：

10分 内容の説明および支援者の方々の紹介。

児童7～10名の班に対して支援者1～2名についてもらった。

30分 学校および裏山を班ごとに散策しながら（子どもたちは自分がつくりたい生き物をイメージしながら）木の葉（面白い形、紅葉したもの）、実、枝などをさがし、春（6月）の裏山との違いを感じる。また、同時に自然の素材を使っての遊びや植物の豆知識を支援者の方から教わる。

40分 採取した葉、実、枝などを紙上に貼り、生き物を描く。

20分 同じ紙上に感想や工夫したことを書き込み、活動をふりかえる。片付け。

■ 子どもたちの感想

＜感想（気づいたこと、驚いたこと）＞

子どもたちからは、「いつもは見たことのない葉や実を見つけて びっくりした。」、「いろいろな葉っぱで生き物ができておもしろかった。」、「なんてんの実を目にできた。」、「こんなことができるなんて思わなかった。」などの意見がありました。



高山におけるシカ食害の状況

伊東吉夫 (植物リサーチクラブ)

はじめに

2009年は北海道のアポイ岳、利尻山、斜里岳、トムラウシ山、雌阿寒岳など都合4回北海道の山を登り、本州では東北の栗駒山、秋田駒ヶ岳、焼石岳を、日本アルプスでは、南アルプスの赤石岳、塩見岳、荒川三山、間ノ岳、農鳥岳、2年続けての北岳など三千メートル峰7座をはじめ40座近くに登頂し、高山植物の写真撮影や、植生調査等を行いました。

多くの高山に登山して気がついた事です、いたる所で高山植物の木本、草本がシカによって食害を受け、山が悲鳴を上げている光景を目の当たりにしました。ここでは、写真に納めたシカの食害の状況を紹介したいと思います。

シカについて

まずシカについて大まかに解説しますと、①シカは草食動物で食べたものを胃で反芻します、②エゾシカの雄は成熟すると体重が100kg以上になります、③雌ジカは1歳半で成熟し、満2歳から出産します、④毎年1頭づつ子供を生みます、⑤シカは一夫多妻です、⑥20歳位まで生き、生涯に生む子供は優に10頭は超えます、⑦個体数の増加率は年間15~20%と推定されます、⑧エゾシカは6月に出産し、11月頃まで雌ジカは子育て、その後交尾期に入ります。

(写真)



(知床住宅街のエゾシカ)



(知床フレペ[®]の滝近辺)

シカが増えた理由は色々ありますが、主な理由を列挙すると①里山の手入れがされなくなり、シカの餌となる草木が増え、餌が豊富となった、②地球温暖化により雪が少なくなり餓死するシカが少なくなった、③狩猟登録ハンター数の減少や高齢化などによる捕獲頭数目標の未達成などが上げられます。

各地のシカ食害の状況

どのような植物が食害を受けたか各種報告と自身で目にしたものも含めて取り上げますと、近畿圏では大台ヶ原のトウヒ、ウラジロモミ、ミヤコザサ、スズタケ、キハダが、大峯山脈ではオオヤマレンゲ、八経ヶ岳周辺ではシラビソ、オオヤマレンゲ、コシアブラ、滋賀の山門水源の森ではミツガシワ、ネジキなどが食害を受けています。

私が観察会を行っています箕面公園でもスズタケ、ミヤコザサ、ネジキなどが食害を受けており、京都の貴船方面でもあの祇園祭のチマキに使われるチマキザサ(チュウゴクザサ)がシカの食害を受けて、今では丹後半島宮津などからのササの葉に切り替えているとか。我々の身近にもシカは脅威を及ぼしています。



(大台ヶ原)



(大台ヶ原、ブラウジングライン)

中部、関東方面では日光白根山のシラネアオイが全滅したとの報告があり、東丹沢、奥秩父、富士山麓ではスズタケ、モミ、レンゲツツジ、ウラジロモミ、ミヤマハンノキ、ミネザクラはじめ多くの草本が、九州では屋久島のヘッカシダ、ヤクイヌワラビ、コモチイヌワラビ、サクラツツジ他多くの植物がヤクジカの食害を受けているという報告があります。

私が高山のシカの食害に初めて遭遇したのは、2008年南アルプス仙丈ヶ岳（3033m）へ行った時の事です。標高2700m近くにある馬の背ヒュッテ付近に、マルバダケブキの群生を見て写真を盛んに撮っていたら、稜線のお花畑に黄色のシカ防止柵が幅広く設置されているのが目に入りました。伊那市の設置だそうです、小屋周辺の一部の設置だけでも費用が500万円程度かかっているとの事でした。

馬の背から馬の背ヒュッテ周辺は仙丈ヶ岳で最もシカ食害が激しいとされている場所であることもわかりました。シカは1日に体重の10%に当たる3～5kgもの草を食べるようで、南アルプスでは推定で3万頭おり、年2割の割合で増えているとされるシカに対し、柵はほんの一部だけなので、効果は限定的で抜本的な解決にはほど遠いと思いますが、あの有毒とされるバイケイソウの新芽や、オヤマリンドウなども新芽を食べられていました。(写真)



(マルバダケブキの群生)



(芽を食べられたバイケイソウ)

この近辺の草地はシナノキンバイやクロユリが多かったようですが、今は芝刈り機で刈ったようになってしまい、いよいよ食べるものがないのかバイケイソウまで食べられているとの小屋の主人の話が印象的でした。

2009年の山登りの際にはさらにシカ食害の恐ろしい光景を目にしました。8月に登った南アルプスの塩見岳（3047m）です。南アルプス大鹿登山口から登り始めると直ぐにシカ食害防止の金網、テープの巻かれたシラビソなどの針葉樹の光景です。金網内の保護領域にはサラシナショウマの白い花穂が見られましたが、金網の外側にはシカが食べないシダ、ヤマハッカ、オオバノイノモトソウの大群落と樹木にはテープの巻かれた景色が見られました。シカのきらいなマルバダケブキもスクスクと育っていました。さらに登り高度が上がると、新芽が食べられ真っ直ぐに伸びられず脇芽が出ている針葉樹の幼木や、成長した木も樹皮が食べられたままで立ち枯れたものも多く見られました。(写真)



(樹皮保護テープ、ヤマハッカ群生)



(ウラジロナナカマドの食害)



(針葉樹の食害)



(立ち枯れの針葉樹)

ウラジロナナカマド、クロマメノキ、ヤマツツジなどの新芽も食べられ、成長が止まるため脇芽からの枝が伸び、木としてのまともな形が見られません。一方有毒のバイケイソウも新芽が食べられて花が見られず、シカの食べないシダが群生しているのと対照的です。

10月に登った甲武信岳(2475m)は甲斐、武蔵、信濃の三国境にある山で、各々の頭文字を取り名付けられたようです。笛吹川、荒川、千曲川の分水嶺になっていて、山頂近くに各々の源流が見られます。6月にはアズマシャクナゲ、7月にはハクサンシャクナゲが咲き、多くの登山客で賑わうようです。山頂への途中に十文字小屋がありますが、ここではシカ対策として、幼木にビニールを巻き付け、自主防衛をしています。ここまで登る途中にはぞっとするようなシカの食害による針葉樹林帯を目にしました。(写真)



(十文字小屋の自主防衛)



(食害を受けた樹皮)

一瞬ここは大台ヶ原?と見間違ふほどの荒れようです。色々な高山を登ってきましたが、素晴らしいお花畑を展開する裾野の広い南アルプスにおいて、シカ食害が進んでいるのを見ると、何とか対策を至急取って下さいと叫びたくります。

貴重な高山植物、絶滅危惧ⅠA類のキバナノアツモリソウは南アルプスから消えたようです。ライチョウの餌となるシナノキンバイが食害を受け続けると、ライチョウの減少にもつながる

ようです。お花畑を構成する草本が食べつくされ植生が消失し、踏み潰しなども加わって地表の裸地化も懸念されているようです。(地元新聞)

木本においても、北海道では従来食べなかったとされるミズナラやダケカンバなどの樹皮も食べられ、知床ではミズナラのブラウジングライン（ディアーライン）も見られます。(写真) 第二、第三の大台ヶ原化があちこちで発生しています。



(知床、ミズナラの食害)



(室蘭岳、ダケカンバの食害)

最後にシカの好物である二種のササについて簡単に紹介いたします。

スズタケは北海道から九州の温帯の山地の林内に群生し、本州中北部では太平洋側のみ、湿度が高いところを好んで生えます。稈の高さ1～3m、径7mm。節が低く基から先まで太さが変わらず弾力性があり、先の方で各節に1本ずつ枝を出し、葉は長さ10～30cm、無毛、革質で硬いといいます。和名のスズは篠と同じで、行李の縁巻きや釣竿の穂先によいそうです。

ミヤコザサは、北海道日高南部、本州太平洋側、四国、九州の山林内に群生するようです。高さ1mぐらい、基部で1～2回分枝することはあっても上部ではしないそうです。節は球状に膨らみ、葉は稈の先に数個集まってつき、長さ10～20cm、裏面に軟毛を密生し、冬に縁が白くなります。和名の都笹は、比叡山で最初に発見されたことから、京都にちなんで名がついたようです。特にスズタケは先の方で分岐するためシカの食害で消失する事が多いようです。

篠山の多紀連山、京都北部のクリンソウの群生、関西の藤原岳、雪彦山などのヤマビルの発生、農作物の被害など我々の身近にもシカの被害やその影響は出ています。我々に生きがいを与えてくれている高山植物にも被害が及んでいることを少しでも皆様へご紹介できれば幸いです。



(屋久島、宮之浦岳登山道途中の湿原のヤクジカ)

参考図書 「世界遺産をシカが喰う シカと森の生態学」湯本、松田編、文一総合出版

千苺貯水池に注ぐ波豆川と羽束川下流の回遊性水生生物

法西 浩 (ひとはく地域研究員)

はじめに

三田市・宝塚市・神戸市の三つの市にまたがる武庫川に千苺貯水池 (図1、写真1) がある。貯水池の歴史は古く、大正8年 (1919年) に湛水されて以来90年も神戸市民の水道水として利用されている。この貯水池に宝塚市大原野で波豆川 (図1、写真2) が、三田市木器で羽束川 (図2、写真3) が注ぐ。2009年6月28日、水生生物の調査で波豆川 (図1、写真2) を訪れ、アユ *Plecoglossus altivelis* を確認した。それ以来、こことさらに羽束川 (図2、写真3) にも調査を拡げた。調査は6月28日から10月25日まで続けた。ここでみた水生生物のうち、川口、汽水域、なぎさなどで仔魚、幼生期を過ごす回遊生物が、この貯水池でも生息していることがわかってきた。

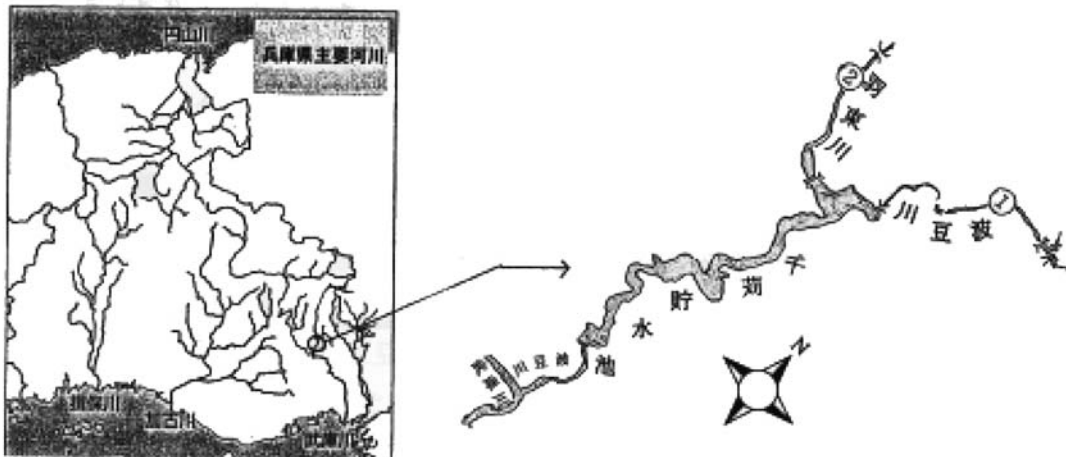


図1 調査地点概略



写真1 千苺貯水池
2009年11月15日



写真2 波豆川 (図1の①)
2009年9月27日



写真3 羽束川 (図1の②)
2009年9月27日

調査方法

ウェットスーツを着け、2本の魚網、魚を入れる布袋を持って下流から上流に向かって川床を歩き、捕獲した魚や水生生物をすべて川岸の水槽に入れ、エアープンプで空気を送り生かしておく。休憩の度に、種類、個体数、体長、写真撮影などの測定と記録を行い、その後もとの場所に放流した。ただ1部は70%エタノール液浸標本とした。

観察記録

調査地点①と②（図1）で記録した水生生物のうち、河川と海との間ではなく、千苺貯水池と川とを回遊していると筆者が考える4種の回遊性水生生物について述べる。

（1）アユ *Plecoglossus altivelis* の記録

<データ> 観察地名；年・月・日、捕獲個体数、計測値。

・波豆川（図1の①）；2009年6月28日、3個体（標本保管）、計測値は表1に示す；同7月12日、5個体（写真4、標本保管）多数観察（写真5）、計測値は表1；同9月27日、2個体観察；同10月12日、1個体観察、全長約150mm；同10月25日、1個体観察、全長100～150mm。



写真4 アユ 波豆川 2009年7月12日

表1. 捕獲したアユの計測値

No.	全長 mm	体長 mm	体高 mm
1 6/28	83	71	11
2 "	78	69	10
3 "	76	65	9
4 7/12	85	69	12
5 "	82	68	12
6 "	82	68	11
7 "	79	67	10
8 "	72	59	9

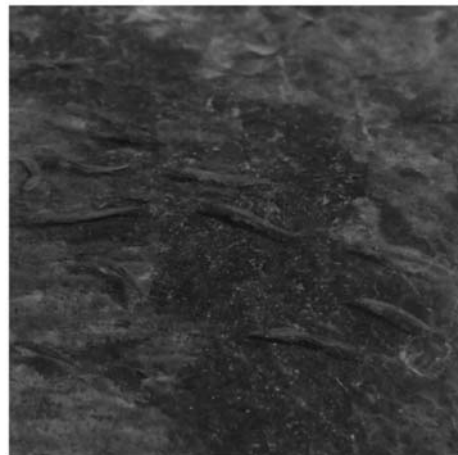


写真5 アユの群泳 2009年9月12日

（2）ウキゴリ *Gymnogobius urotaenia* の記録

・羽束川（図1の②）；2009年7月19日、5個体（写真6）、全長82、78、77、76、76mm；同9月27日、1個体、全長約100mm；同10月25日、1個体、全長90mm。

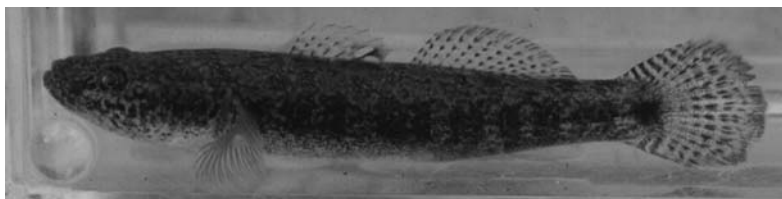


写真6 ウキゴリ 羽束川 2009年7月19日

(3) ハス *Opsariichthys uncirostris* の記録

・羽束川；2009年9月27日、3個体、約250mm；同10月25日、1個体（写真7）、全長146mm。



写真7 ハス 羽束川 2009年10月25日

(4) テナガエビ *Macrobrachium nipponense* の記録

・羽束川；2009年6月28日、2個体（写真8）、体長約80mm；同7月19日、1個体♀；同9月27日1個体♀；同10月25日、3個体、体長52、44、40mm。

・波豆川；2009年7月12日、1個体♀、体長約80mm；同10月12日6個体、体長56、48、46、45、42、34mm；同10月25日、1個体、体長59mm。



写真8 テナガエビ ♂ 波豆川 2009年6月28日

種の解説と調査結果の概要

(1) アユは、最大全長300mm、1年魚、幼魚は動物プランクトン食、成長につれ付着藻類を食す。晩秋河口下部で孵化した仔魚は海に降り生長し、春に河口に回帰、遡上する両側性回遊魚といわれている。2009年6月28日、波豆川（図1の①）で多数のオイカワ、カワムツに交じって3個体のアユを捕獲。また、7月12日も5個体を採集（写真4）。計測後他の河川と比較検討するため標本にして保管した。魚体のサイズ（表1）は他の河川のアユと比べて小さいように思われた。7月12日にはアユの群泳を観察した（写真5）。秋（9月27日以後）には、個体数は著しく減少したが、目視できた個体のサイズはかなり大きく、150mm位になっていた。

(2) ウキゴリは、全長130mm程度、他のハゼ科と同様に両側性回遊魚、仔稚魚・幼魚期は群れをつくり、中～表層に浮かんで泳ぐことからウキゴリと言われている。ウキゴリ属の中で、第1背ビレの後端部に黒色斑があり（写真6）、他種と容易に鑑別できる。羽束川（図1の②）では、流れのゆるい、藻場、岸に近いツルヨシ、マコモの茂みの水域で捕獲した。個体数は少なく、魚体のサイズは全長80mm位だった。

(3) ハス、コイ目コイ科全長300mmほど、従来は琵琶湖と淀川水系、福井県三方湖の2箇所に分布。しかし、近年アユ苗とともに全国に分布したが、河川下流域や平野部の湖沼などの水量の豊かな水系にしか生息できないと言われている。日本産コイ科中唯一の肉食性で、しかも魚食性である。そのために魚を捕らえるときに役立つ「へ」の字型で、かぎ爪型の口器を備える（写真7）。泳力は強く上層を遊泳し、水面を高く飛び跳ねることが多い。寿命は長く7年。9月27日羽束川で、胸位の水深のオオカナダモの茂みに静止中の3個体を捕獲。魚網にかかったが、すぐ飛び跳ねて逃げた。全長250mm位。10月25日には、若魚1個体を採集、全長146mmだった（写真7）。主な生息域は千刈貯水池で、水深が深く、水量が多いこの場所までが生息

域と思われる。

(4) テナガエビは、体長80~100mm、夜行性。オスの第2胸脚は体長の1.5~2倍ほど(写真8)。メスは第2胸脚が大きくなり、腹部の中が広い。生息域は池や沼、湖などの止水域の他、河川の下流から中流域まで。メスは卵を腹部にかかえているが、卵は約1ヶ月で孵化し、プランクトンゾエア幼生となり、主に汽水域で成長し、稚エビへと変態する。脱皮を繰り返し成体となると言われている。波豆川と羽束川で確認した。流れのゆるい岸辺の水草、オオカナダモ、コカナダモの茂みで採集した。個体数は多くない。6月28日から9月27日までは成体ばかりが採れたが、10月12日・25日には、若齢個体も交じるようになった。なぜかは不明。

考察と展望

3項の<データ>欄から、波豆川、羽束川の確認記録を表2にまとめた。表2にみるように、両河川の生物相はかなり異なっている。なぜだろうか。では、両河川の生息環境を考えてみよう。波豆川(写真2)は、川巾が狭く、水量が少なく、富栄養化が進んでいる。一方、羽束川(写真3)は、川巾は広く、水量は豊かで清流になっている。この川の上流三田市小柿では、約10年前にアユが放流されていたが、今はやっていない。地元木器では、住民のヒアリング調査で、ここと上流域では、小アユが生息しているという。この情報を踏まえて、今後羽束川の調査はさらに上流の流路が狭くなった地点へ、波豆川はこれよりも下流の水量の多い地点へ転向し、今回のスポット調査からゾーン調査へ転向したい。羽束川ではアユの生息が確認できるだろうし、波豆川ではハス、ウキゴリが確認できるだろう。

今後のさらに重要な目標は、回遊生物が、その生活史のうちで、仔魚期・稚魚期、幼生期を両河川と千苺貯水池をどのように活用しているのか、生態系がどのようにからみあっているのか、を解明することである。これをさらに具体化した目標は、例えばアユの場合、産卵期、産卵場所、仔魚・稚魚の発育、遡上期などの解明である。

千苺貯水池が建設され90年を経た今、平成2009年2月23日経済産業省「近代化産業遺産」に認定された。この遺産は今後大切に守られるだろう。私たちは、この水系の景観と生物の生態系、生物多様性を末永く守っていかねばならない。

表2 波豆川、羽束川におけるアユ、ウキゴリ、ハス、テナガエビなどの確認記録

2009年 月.日	波豆川				羽束川			
	アユ	ウキゴリ	ハス	テナガ エビ	アユ	ウキゴリ	ハス	テナガ エビ
6.28	○			○	-	-	-	-
7.12	○			○	-	-	-	-
7.19	-	-	-	-		○		○
9.27	○					○	○	○
10.12	○			○	-	-	-	-
10.25	○			○		○	○	○

○：確認 -：調査せず

まとめ

武庫川の支流波豆川の千刈貯水池に注ぐ波豆川と羽束川の下流で回遊生物4種を確認した。波豆川では、アユとテナガエビを、羽束川では、ウキゴリ、ハス、テナガエビを確認した。

謝辞

今回の調査では、仁木敬子さん（小4、川がきクラブ）の協力を仰いだ。なお、禁漁区で調査に許可が必要な三田市木器付近（図1の②）の羽束川の調査にあたっては、地区の代表者岡村さんの許可を得、快く承諾いただいた。お二人に紙面にてお礼申し上げる。報文の作成にあたっては仁木博子さんに、また校閲には、日頃魚の同定でいろいろとご指導いただいている魚類の専門家の田中哲夫先生に紙面をお借りして感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 川那部浩哉ほか編・監修（2005）山溪カラー名鑑改訂版日本の淡水魚，山と溪谷社，東京，720 p.
- 2) 谷口順彦・池田実（2009）アユ学，築地書館，東京，352 p.
- 3) 山崎浩二（2008）淡水産エビ・カニ・ハンドブック，文一総合出版，東京，61 p.

古寺山の小さな谷の生きもの

渡辺昌造（兵庫県立大学 環境人間学研究科）

古寺山って？

神戸電鉄唐櫃台駅を降りて東南の方角を見上げるとなだらかな山が見えます。古寺山（ふるてらやま）と呼ばれるその山の頂には、源平の時代までは多聞寺というお寺があったそうです。いまでは「清盛の涼み岩」と称される大岩があるだけで、地元のひとにもあまり登られることが少ない静かな山です。

山頂から逢山峡ハイキング道への下り道に、井戸谷（いどだに）と名がついた小さな谷があります。傍らを細い水が流れていますが、ここを登り降りする人が落ち葉に埋もれた水の流れに注意を払う人はあまりいないでしょう。私はこの数年、この小さな谷に通ってひっそり暮らす生きものたちの観察を続けてきました。四季をおって紹介していくことにします。

井戸谷の四季

❁冬 沢すじが雪で埋もれつららが垂れ下る2月。ヒダサンショウウオが産卵のために水辺に現れます。あずき色の体に金粉をまぶした鮮やかさ。産み落とされた卵塊は見る方向によって微妙に色彩が変わるとえようのないブルーに息をのみます。気温が零下でも流れる水の温度は5℃くらいあって、凍てついた谷に見える流れの中にもさまざまな生きものが冬を過ごしています。

❁春 4月下旬の遅い春にシロバナショウジョウバカマがひっそりと白い花を咲かせます。切り立った滝の壁にへばりつくように生えています。谷すじは土石流の厳しい環境で他にはほとんど草花はみられません。すこし暖かみを感じるようになる5月。岩壁をミドリカワゲラの幼虫が這い上ってきて30分ほどで羽化して次々に飛び立っていきました。生命を感じる瞬間です。

❁夏 梅雨の時期にはガレ場のなかから「ンゴ、ンゴ」とタゴガエルが呼び合う声が聴こえてきます。砂利底には白いオタマジャクシが群れています。このころにはヒダサンショウウオの幼体があちこちでこのオタマを待ち受けている姿がみられるようになります。そして盛夏になると成体になったカエルをねらうマムシが水辺でとぐろを巻いています。谷に入ると夏の暑さを忘れますが、水は酒れ気味で落葉は黒く腐って水の生きものにとっては過ごしにくい季節かもしれません。

❁秋 コナラやタカノツメの葉がいつせいに谷を埋め尽くします。オオカクツツビケラの幼虫が落葉を刻んで鳥居形の巣を作ります。水の勢いも再び増して岩を滴る水を受け取るようにタニガワトビケラの巣の袋が並びます。

落ち葉の中をひとすくいとミルンヤンマやヤマトカワゲラなどの水生昆虫が、石の下にはサワガニやヘビトンボの幼虫が潜み、谷には常に新しいドラマが待ち受けています。

これからの夢

私はこの谷の生きもの観察を通してもっと深く生きもの生きざまや環境との関係について調べてみたくなり、いま兵庫県立大学大学院でオオカクツツビケラ你的生活史と生息環境について研究しています。また昨年11月には地元の山をめぐる仲間とともに「古寺山くらぶ」を結成して、古寺山の自然と歴史を地元地域の財産にしていきたいと考えています。古寺山が地元の人に身近に愛される山になればと願っています。

「ふるさといきもの館」を実施して

波多野哲哉（ひとはく連携活動グループ 山東の自然に親しむ会）

はじめに

2009年の夏、人と自然の博物館との共催事業として「地域に生息する身近な生き物」を展示し、自然観察会（川・植物・昆虫）を行った。幅広い年齢層の方に多数来場いただき充実したものとなった。ここでは、その内容と成果、課題などについて報告する。

山東の自然に親しむ会とは

2004年に「ひとはくキャラバン in 山東」が実施され、それを機に山東町（現朝来市山東地区）在住の自然好きが集まり始めた。2005年以降「仮称」として使用をはじめ、その後、「ひとはく連携活動グループ」として正式に登録した。特に規約ももたない、ゆるやかな、自然好きが集う場として活動中。

主な活動として、山東地区内の河川の生物調査、文化祭における「ミニ水族館」展示など。またひとはくとの連携活動として、ひとはくから講師を派遣いただき、植物観察会、川の生き物観察会等を実施している。



経緯

2009年2月、朝来市のギャラリー施設「ヒメハナ公園」から生き物の展示依頼があった。2005年から4年連続して文化祭で「ミニ水族館」を実施していたのが目にとまったようだ。

毎年展示しているのは10月末から11月初旬、今回は7月末から8月中旬。生き物の管理や準備等に多少の不安はあったが、われわれはこのオファーを受けることにした。

今回の企画の目的

朝来市山東地区を中心とした身近な生き物の展示や体験活動を通じて、来館者や参加者に自然の豊かさや大切さを直に感じてもらうことを目的とした。

後援体制およびメディア対応

主催：山東の自然に親しむ会

共催：兵庫県立人と自然の博物館

後援：朝来市教育委員会、竹野スノーケルセンター

協力：円山川漁業組合、山東公民館「ふるさと探検隊」

取材：神戸新聞社、毎日新聞社、読売新聞社、朝来市CATV、朝来市秘書広報課

環境体験学習・山東公民館「ふるさと探検隊」事業の取り組み紹介

今回、タイアップ事業として「川の生き物観察会」に参加協力いただいた。朝来市山東公民館の教室講座事業として平成8年から継続実施されている。現在の活動目的は「ふるさと山東をよく知る」ということであり、山東地区の自然、産業、歴史などを年間7回程度学んでいる。また、今回は山東地区内の朝来市立与布土小学校の環境学習体験の様子も紹介。その時の授業

の様子や子供達の感想、採集した昆虫標本の一部などを展示した。

◎今回の事業に参加した子供達の感想（ふるさと探検隊隊員）

- ・ザリガニ釣りが楽しかったです。いろいろな魚が見れていい勉強になりました。おもしろかったです。
- ・生き物がたくさんとれてうれしかったです。いろんな生き物の名前がわかりました。やごがいっぱいとれました。
- ・ヒメハナ公園の池にモリアオガエルのおたまじゃくしがいました。イモリやカエルもいました。初めて知った生き物もいました。
- ・トビケラが、口からせっちゃくざいを出すということは、初めて知った。おたまじゃくしもいっぱいいて楽しかった。
- ・たのしかったよ。ありがとう。



各事業の様子と実施状況

この事業を実施する前に、会議を3回おこない、準備及び入念なチェックを行った。

◎展示内容

・水槽による魚類の展示種類等

魚種	数	備考	魚種	数	備考
カワムツ	200	白点病蔓延により途中で総入替	シマドジョウ	15	
オイカワ	50		ナマズ	3	
タモロコ	10		ギギ	3	
カマツカ	25		コイ	3	
ドンコ	10		ギンブナ	10	
タカハヤ	20		ズナガニゴイ	15	
ムギツク	15		メダカ	15	
カジカ	10	3匹竹野産	ブラックバス	3	
カワヨシノボリ	25		タイリクバラタナゴ	5	●豊岡産
ドジョウ	10		アユカケ	2	●竹野産
ナガレホトケドジョウ	5		チチブ	2	●竹野産

※●は町外捕獲（サンプル展示）



・昆虫類展示

区分	
甲虫類	カブトムシ、オオセンチコガネ、カナブン、アオカナブン、シロテンハナムグリ、フタモンウバタマコメツキ、クロタマムシ、キマワリ、チビクワガタ、ミヤマクワガタ、ノコギリクワガタ、ヒラタクワガタ、ネプトクワガタ、コクワガタ、オオゾウムシ、クワカミキリ、ゴマダラカミキリ、ミヤマカミキリ、シロスジカミキリ、キボシカミキリ、クロゲンゴロウ、ハイイロゲンゴロウ、マメゲンゴロウ、ミズスマシ
チョウ類	キタテハ、ルリタテハ、ツマグロヒョウモン、ジャコウアゲハ、スジグロシロチョウ
カメムシ類	マツモムシ、ミズカマキリ、アブラゼミ、ニイニイゼミ
ナナフシ類	ナナフシ、ニホントビナナフシ
アミメカゲロウ類	ウスバカゲロウ、アリジゴク(ウスバカゲロウの幼虫)
バッタ類	キリギリス、ヤブキリ、コロギス、ショウリョウバッタ、オンブバッタ
トンボ類	オオシオカラトンボ、ウスバキトンボ、ハグロトンボ
ガ類	ヤマユガ(まゆ)



・昆虫標本の展示

区分	種数	標本数	区分	種数	標本数
トンボ	60	305	ゴキブリ	6	20
甲虫	680	2,220	カマキリ	7	65
チョウ	103	1,416	ナナフシ	4	27
ガ	338	655	バッタ	41	77
カメムシ	62	223	ハエ、アブ	38	64
アミメカゲロウ	14	69	ハチ	64	101
トビケラ	11	19	その他	12	17
カゲロウ	5	21	計	1,507	5,299

※ミニ標本箱+コラムを6セット作成。(内、3セット今回展示)
 ※朝来市山東地区での採集がほとんどであるが、国内外で旅行中などに採集したものも含む。
 ※未同定や同定ミスもあろうかと思ます。おおよその数とお考えください。

◎イベント

1. 川の生き物観察会 (2009. 8. 2)

講師は人と自然の博物館研究員 田中哲夫先生。前週から天候が安定せず、当日も川が増水していたため、はじめに展示している魚類を中心に説明をいただいた。非常に楽しかったのは、魚それぞれのベーシックな解説だけではなく、その魚がどのような味が、またどのような料理に利用されているかといった「食文化」におよんだことだった。先生のおっしゃられた「まずい魚をいかにして美味しく食すか、これが文化だと思います！」という言葉が今も心に残る。続いて、ヒメハナ公園内の人口の川（公園が整備される前はおそらく細流だったであろう）で生き物観察を行う。意外とさまざまな生き物がいて、またそのいきものについての先生のコメントが楽しく、時間がすぐに過ぎてしまいました。



2. ヒメハナ公園内の植物観察会 (2009. 8. 8)

講師は人と自然の博物館研究員 石田弘明先生。前日までは雨だったが、当日は天候もよくほっとした。ヒメハナ公園内の植物観察ということで、特に希少な植物が見られたわけではないが、身近な植物の名前とその由来、特徴、エピソードをたっぷり説明いただき、とても充実した観察会でした。オッタチカタバミで10円玉を磨くと、ピカピカになる実演にも一同びっくり！



3. 夜の昆虫観察会 (2009. 8. 8)

講師は波多野哲哉、司会進行は戸田全彦（ともに山東の自然に親しむ会メンバー）。8月1日予定だったが雨天のため順延。7月末から地元の企業からの協力もあり、工事用足場を横幅10m高さ5mのスクリーンさながらのライトトラップ設備が完成。そこに夜間工事用投光機2機が出動。ガンガンに照射しましたが、あまり虫はよってきませんでした。敗因は、①設置場所の選定（林縁部から少し離れた公園中央広場だったこと）②ブラックライトや水銀灯ではなかったこと。（光の波長が虫達にとってお気に召さなかった）③天候不順で肌寒かったこと（今年は日照時間が非常に少なかった）などが考えられる。しかし、地元の企業の協力と発案で行ってみて、これはこれでよかったと感じる。なぜならば、大人が全力で楽しむ、大掛かりに真剣に遊ぶことは子供にもよい意味で伝わると思う。観察会というよりお祭りに近かったがよい経験になった。



結果と感想

◎来場者数、イベント参加者数

展示：延べ1,382人

(12日開催、1日平均約110人)

※11日間で1382人ももの来館者が訪れました。

川の生き物観察会：31人

ヒメハナ公園の植物観察会：11人

夜の昆虫観察会：60人



◎来場者、参加者の感想

- ・メダカやドジョウがとてなつかしい。(福知山市)
- ・虫や魚、鳥の鳴き声など、優しく教えてもらえて、小さい(子)ながらに興味を膨らんだみたいで良かったです。(町内)
- ・いろいろ種類があつてすごかった。カワムツのさかなの色がきれいだった。(大阪市)
- ・ドンコがおおきくなったらあんなに大きくなるとわかった。(神戸市)
- ・本物はすばらしい！(香美町)

※夏休みということも手伝って、市内、町内、但馬各地のほか、大阪、京都、神戸、奈良、埼玉など市外からも多数ご来場いただきました。

◎反省会の実施

8月23日、山東公民館で反省会を行った。反省点は以下のとおり。

- ・観察会のときに子供が聞く態度を早く整えられなかった。もっとスタッフが先生をフォローすべき。
 - ・展示の生き物が砂や物陰に隠れて見え辛かった。
 - ・夏で長期間の展示だったので、生体展示が非常に困難だった。
 - ・11日間、誰かが展示当番で付き、説明やメンテナンスを行ったことは成果だった。
- なお、反省会当日は、ナマズの試食会も同時に開催し、蒲焼風のムニエルに舌鼓！

◎山東地域の川、植物、昆虫の状態、生物相の特徴

河川は、円山川の一支流として上流にあたる。昭和33年に発生した伊勢湾台風以後、河川改修が進み、「川の連続性の分断」（落差溝による下流からの生物の遮断もしくは阻害）が顕著であり深刻である。すでにスナヤツメ、タナゴ類は姿を消し、アカザやヤマメなども姿を消しつつある。

植生は現在、コナラ・アカマツ等が優占樹種ではあるが、ずっと以前には照葉樹林帯であり、シラカシやスダジイが繁茂していたと予想されるという。（石田弘明研究員講義より）

昆虫相は、植相の変化や気候の変化に伴い、流入や消滅を繰り返してきたと考えられる。環境や条件さえその種の生活に合致すれば爆発的に増加することを考えれば、身近な森の中に、われわれが思う以上に多くの生き物が細々とであっても力強く生存してくれていることを願っている。

なお、外来種として、オオグチバス、ブルーギル、アライグマ、ヌートリア、アレチボロギク、ブタクサなどの流入、他にはニホンジカの急激な増加など気がかりなことは多い。

◎研修として～人材育成の観点から～

展示、イベント各部門に担当責任者を配備し、スタッフ各人の責任感と目的意識を明確に出来たことは評価できる。（統括、渉外、広報、展示、会計、庶務、各観察会）また、観察会等では記録（記述）をとったり、来場者へ展示の説明を行ったことで学ぶ機会も増えた。

◎共催のメリット

- ・ 備品の貸し出し、運搬の補助

90cm水槽や展示ブースは非常に効果的。しかも研究員の先生にお手伝いいただいて恐縮でした。

- ・ 研究員の講師派遣

イベントにおいて、専門の研究員のかたが来て頂けるのは非常に有効。我々も勉強になる。

- ・ 後援名義使用の威力

公的機関や多くの団体からの支援を表明することはその会の開催の信頼度を大きく上げると感じた。

おわりに

今後の活動として、やはり、住民と関わる活動を継続していくことが大切だと考える。特に次世代を担っていく子供たちには少しでも多くの地域のすばらしさを感じてほしい。そのためにわれわれがすべきことは、「真剣に遊ぶ」こと。こどもには、大人の真剣な遊びから本当に大事なことがたくさん伝わる、ということが最近よくわかってきた。その遊びの場のひとつとして、可能な限り当会は機能していきたい。

◇映像資料・写真提供◇

鳥類関係：増田克也氏

昆虫関係：山下博氏

活動関係：藤本邦彦氏、藤本和代氏、南光美津子氏ほか

エコトランクで楽しく遊ぶ！学ぶ！

赤阪幸司・芦田博貴・遠藤健彦・大島達也・神谷亜依・高島基郎・田中洋次・
南部恭宏・藤長裕平（兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科）

■エコトランクってなあに？

エコトランクとは、環境学習に用いる教材を箱の中に詰め込んでキット化したもので、公園や博物館などでよく見かける。箱の中には臭いや手触りなどの五感を刺激する教材や絵本、虫メガネの付いた捕虫ケースなど、こども達の興味を引くように楽しくデザインされた教材（おもちゃ）が入っている。キット化されているので、幼稚園や保育所、小学校などに貸し出すことも可能だ。今回、僕らは9つのエコトランクを企画・制作、保育所での実践などで感じたことを報告したい。

■制作したエコトランク

1. カードやスゴロク、パズルなどは小さい頃に誰もがそれで遊んだことのある玩具で、今のこども達もそれは変わらない。だから僕らはそれらのツールを、身の回りの自然環境にこども達が目を向ける（見直す）きっかけとして使ってみようと思う。保育所の園庭にある植物を探し当てるカードゲーム、こども達の生活圏にある資源をネタにしたスゴロク、生き物とその生息環境との対応を読み取るパズル。そんなものが箱の中に入っていて、遊んでいるうちに当たり前だった風景がちょっと違って見えたりしてくれることを期待している。
2. あまりにも身近でない大きな環境問題を相手にすると、自然嫌いのこどもになるという指摘がある。だから僕らは身近で手触り感のある環境の中で、五感を駆使して体験的に遊び、学ぶことが大事だと考える。ある箱には目隠しをして木肌に触れるアイマスク、臭いを当てる装置などを入れた。またある箱には五徳、フライパン、網カゴに加え、落ち葉やドングリを入れた。スタジイなどの実を煎って食べるのだ。そんな楽しい五感体験が箱の中に詰まっている。
3. みんなで協力してものを創ることで、こども達の社会性や創造性を引きだすことも僕らは大事だと考えている。具体的には、ある箱にはコテや防水シート、杭が入っていて、砂場で川の川づくりを通じて川の仕組みを体験的に学べるようになっていく。また別の箱には、枯れ木や水ごけ、土ポットなどが入っていて、これらを用いて日本の童謡に出てくる里の風景模型をつくることのできる。日本の童謡や唱歌には、ふるさと、夕焼け小焼け、春の小川など、里の風景を歌った歌が多いが、こども達はその風景や意味を知らず、模型をつくることで里の風景をみんなで共有したいと思う。さらに別の箱には、竹やビニル紐、ノコギリやハサミが入っていて、音が鳴るおもちゃなどをつくることのできるが、これを同年代のこども達で作るのではなく、低学年の幼児と一緒にすることで、異年齢児の交流を促進する一助にしたいと考えている。
4. 園庭や校庭で環境教育や環境学習を展開しようとする、生き物をいかにそこへ誘導するかが重要になると思うし、そのための仕掛けについても留意しなくてはいけないだろう。例えば野鳥を園庭によぶのに、今回はバードフィーダーを設置、観察用のコイルや子ども用テントを装備した。これらのツールを通じてより身近な生き物と親しむ機会を提供したい。

■保育所での実践

1月12日に淡路市立浦保育所で実際に幼児を対象に実践してみた。その報告はパネルで紹介したいと思うが、環境教育や環境学習を展開する上で「何をするか」という中身の議論が最も大事だと思うが、同時に「どう伝えるか」ということも非常に大事なことだと思う。小さいことかもしれないけれど、こども達になんの工夫もなく虫メガネを渡すのと、宝箱のカタチをした箱のなかから虫メガネを渡すのとでは、わくわく感が大きく違って来るだろう。それは結果的にこども達の自然に対する興味関心の深さに繋がってくると思う。僕らはこういった演出にも配慮できる環境学習のプレイヤーでありたいと思う。



(参考) ドイツで使われているエコトランク

自然にふれあい、ふるさと与布土（ようど）の良さを発見しよう！

朝来市立与布土小学校3年生・大槻かおり（同 担任）・藤本邦彦（山東の自然に親しむ会）

はじめに

与布土小学校は兵庫県北部、朝来市に位置し、全校生58名、3年生8名の小規模校である。学校の周囲には田園が広がり、たくさんの自然と触れ合うことができる。しかし、その豊かな自然に気づかない児童や積極的に関わることを好まない児童もいるのが現状である。

豊かな自然に囲まれた環境の中にも、子どもたちの心の中に、自然を感じるポケット(感性)のような物がなければ、四季折々に変化する山の色や、虫の鳴き声や、風のにおいや…自分たちの周りの自然に気づくことも感動することもなく、当たり前のこととして見過ごしてしまう。

そこで、今年度から兵庫県下で実施することになった3年生の環境体験事業のテーマを「自然にふれあい、ふるさと与布土の良さを発見しよう！」とし、地域のたくさんの人々と交流しながら、与布土の自然や環境に触れる楽しい体験や驚きの体験を通して、与布土の人と自然の豊かさに気づく感性を育て、ふるさとへの愛着や児童自身の心の豊かさを育てる取り組みとしたいと考えた。

取り組みの実際

生き物探検第1弾「与布土の昆虫を観察しよう！」

- 1 日時 平成21年 6月2日（火）
- 2 参加者 3年生児童（8名） 職員（2名） ゲストティーチャー（2名） 藤本邦彦氏 波多野哲哉氏
- 3 活動の内容
 - ・校区内を歩きながら、昆虫を捕まえ、昆虫の名前や生態などを知る。
 - ・ウツギノヒメハナバチの巣を観察し、生態についての話を聞く。
 - ・捕まえた昆虫を思い出し、ワークシートにまとめる。
- 4 活動の発展（事後学習）
 - ・当日の活動について画像を見ながら、分かったことや感想などを出し合い、ワークシートをもとに「生き物新聞No.1」を各自作成する。
 - ・感想文やゲストティーチャーへのお礼の手紙、生き物新聞などをまとめて文集を作成する。
 - ・ゲストティーチャーから子どもたちに届いた資料をもとに、与布土の自然について話し合う。

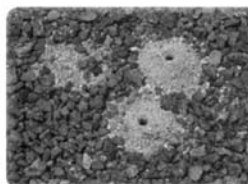
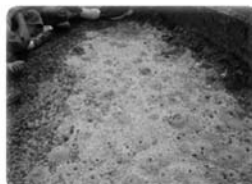


「いろんな虫がいるんだなあ。」
波多野さんのコレクションはすごい！



この虫、なんていう名前ですか？

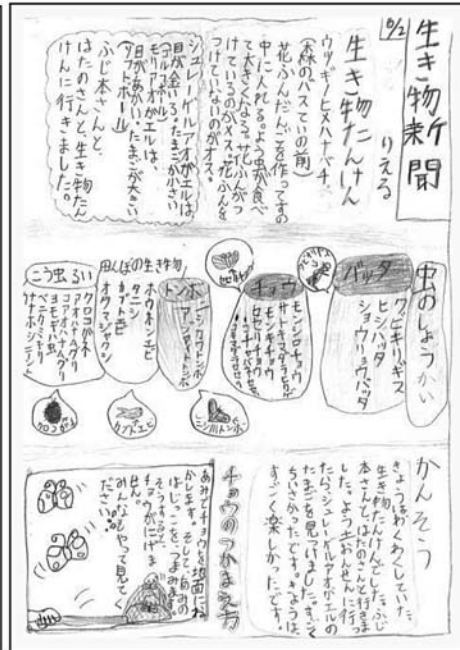
「虫つかまえるの上手やな。」って言われた時、うれしかった～



ウツギノヒメハナバチの巣をいっぱい発見！
「ワー！毎日通っているのに気づかなかった…」

(児童の作文から) 生き物たんけん (Y児)

この前、生き物たんけんに行きました。ようちえんの方から行きました。ウツギの花がさいていました。そば工場前の田んぼに、オタマジャクシやカブトエビやホウネンエビがいました。通ったことのない道で行きました。たつやくんが、田んぼにいたすごく大きなカエルをつかまえていました。気もちわるかったです。山才から森に行つて、与布土まで行きました。森のバス停の前にウツギノヒメハナバチとあながありました。そのことをくわしく教えてもらいました。ウツギの花のかふんをつけていました。さいごに与布土温泉でトイレ休けいをしたり、小さい川で、チョウやカエルを見つけました。池のここにはしがあつたので、わたりました。きれいなチョウがいたので、みんなでおいかけました。でも、つかまえられなかつたです。つかれました。シュレーゲルアオガエルとモリアオガエルのたまごがありました。



生き物探検第2弾「モリアオガエルを観察しよう！」

- 1 日時 平成21年 6月17日 (水)
- 2 参加者 3年生児童(8名)職員(2名)ゲストティーチャー(4名)藤本邦彦氏 増田氏
山本氏 浦野氏
- 3 活動の内容
 - ・出発前に今回の活動場所を地図でチェックし、確認する。
 - ・南但馬自然学校の雨ノ宮池と川上の田んぼに行き、モリアオガエルについて話を聞いた
り、卵塊を観察する。
 - ・確認したモリアオガエルやその卵塊について、ワークシートに記録する。
- 4 活動の発展 (事後学習)
 - ・当日の活動について画像を見ながら、分かったことや感想などを出し合い、ワークシ
ートをもとに「生き物新聞No.2」を各自作成する。
 - ・感想文や生き物新聞などをまとめて文集を作成する。



南但馬自然学校の雨ノ宮池には、約300個の卵塊が！！
その卵塊を見ながら聞く増田さんのお話に興味津々の子どもたち



田んぼの畦にも、卵塊を発見！
「卵塊の中にオタマジャクシがいる！！」

「くにちゃんのひみつの桑の実」は
とっても甘くておいしかった～

児童の作文から)モリアオガエルのかんさつ(E 児)

今日は、わたしが楽しみにしていた生き物たんけんです。2 回目の生き物たんけんは、モリアオガエルをかんさつします。はじめに、南たじま自ぜん学校に行きました。まず田さんが、カエルの天気よほうを教えてくださいました。カエルの体から手が出ているときは、空気がしめっているから雨がふるし、カエルが手をしまっているときは、空気がかわいているときだから晴れになるそうです。わたしは、はじめて知ったので、へーって思いました。家に帰って、お母さんやお兄ちゃんにおしえてあげようと思いました。そして、雨の宮池に行きました。とちゅうでシュレーゲルアオガエルを見つけました。きれいな色をしていました。モリアオガエルとシュレーゲルアオガエルは目の色がちがうので、そこで見分けます。雨の宮池で、まず田さんにモリアオガエルのことをいっぱいおしえてもらいました。モリアオガエルは森の中にたまごをうみます。体がみどり色のカエルで、アマガエルより大きいそうです。

大きさは、6~8センチで、夜に動き出すそうです。大きいのがメスで、小さいのがオスです。木からおちないひみつは、指の先にきゅうばんがついているからだと分かりました。しらないことばかりでびっくりしました。雨の宮池には、たまごが 300 こぐらいあるそうです。ほんとうにいっぱいありました。わたしは、よう土にひっこしてきたので、よう土はすごいなあと思いました。

その後、川上の田んぼのあぜにモリアオガエルのたまごを見に行きました。もう、オタマジャクシが出ているのもありました。わたしは、7 こ見つけました。みんなは 10 こみつけたと言っていました。その後に、くわの実を見つけました。くわの実を食べてみたら、あまくておいしかったです。学校にもくわの実があるけど、川上のくわの実の方がおいしかったです。わたしは、よう土にひっこしてきてよかったなと思いました。

生き物探検第3弾

「田んぼの中の生き物を観察しよう！」

- 1 日時 平成21年 7月9日(木)
- 2 参加者 3年生児童(8名) 職員(2名)
ゲストティーチャー(約10名) 藤本邦彦氏
三保区緑農会の皆さん
豊岡農林水産振興事務所 大槻 隆氏
朝来農業改善普及センター 杉本政子氏
- 3 活動の内容
 - ・「コウノトリ育む農法」と田んぼの生き物の関わりについて話を聞く。
 - ・生き物調査の方法を聞き、生き物を集める。
 - ・集めた生き物を分類し、名前を調べ発表する。
 - ・環境について、まとめの話を聞く。
- 4 活動の発展(事後学習)
 - ・集めた生き物について図鑑で詳しく調べる。
 - ・感想文をまとめて文集を作成する。



田んぼに入ってみると、トロトロ層は気持ちいいね。

「コウノトリ育む農法」は、いいことがいっぱいあるんだ。巣塔にコウノトリが来るといいな！



「イモリの赤ちゃんがたくさんとれた。」「かわいいな。」

(児童の作文から) 田んぼの中の生き物たんけん(Y児)

7月9日、今日、3回目の生き物たんけんに行きました。みほの田んぼに行って、田んぼの中の生き物かんさつしました。今日は、のうぎょうふきゅうセンターの、すぎ本さん、大つきさん、竹村さんやみほのおか林さんとおじいさん、おばあさん、ふじ本さんなど、たくさんの人といっしょにべんきょうしました。

みほの田んぼは「コウノトリはぐくむのうほう」といって、自ぜんにやさしい米作りをしているそうです。田んぼの水をぬいてしまうと、たくさん生き物が死んでしまうので、その田んぼは水をほとんどぬかないそうです。のうやくもまきません。ミミズがふんで作った「トトロそう」の田んぼは、草がはえてこないと聞いて、びっくりしました。

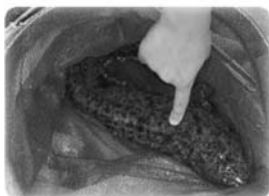
田んぼにはだして入りました。土が本当にトトロで気持ちよかったです。あみを持って入って、どんな生き物があるかさぐってみました。田んぼの横のみぞこでも生き物をとりました。わたしはイモリを見つけました。初めてでした。一人ですると、うまくとれなかったから、友だちといっしょにしてみました。そしたら、あみの中にいっぱい生き物がとれました。イトミミズが四十九ひきもいました。ヒルもとれたので、ケースに入れて、ケースの下から見てみると、ヒルの体のうらがわに何かついていて、それがケースにくっついていました。「こうやってひつつくんやな。」と思いました。

マツムシがへんな泳ぎ方をしていました。すごいなあと思いました。ドジョウはあまり見つかりませんでした。コガムシもいました。

コウノトリ育むのうほうは、人間にもやさしいと思いました。小さなムシが、大きな生き物のえさになっていきます。みほには、コウノトリのすとうがあります。五メートルもある高さです。みほの人は、自ぜんにやさしいのうほうをしているから、きっと、コウノトリもとんできてくれると思います。早くコウノトリが見てみたいです。

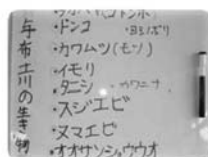
生き物探検第4弾「与布土川の生き物を観察しよう！」

- 1 日時 平成21年 10月16日(金)
- 2 参加者 3年生児童(8名) 職員(2名) ゲストティーチャー(1名) 藤本邦彦氏
- 3 活動の内容
 - ・与布土川に入り、川遊びを楽しみながら、生き物を採集し観察する。
 - ・教室に与布土川の水槽を設置する。
- 4 活動の発展(事後学習)
 - ・水槽の中の魚について図鑑で調べ、ワークシートにまとめる。魚の世話をし育てる。
 - ・オオサンショウウオについて話を聞く。



川の水は冷たかったけど、川遊びは楽しかった～

初めてとれた生き物は…このオオサンショウウオ！！
そこで、藤本さんに急ぎよオオサンショウウオの授業を
していただくことに。実物をみた後の授業は効果的！



教室に「与布土川の水槽」ができた！！

児童の作文から)与布土川のかんさつ(R児)

先週の金曜日の午後から、4回目の生き物たんけん(与布土川のかんさつ)に行きました。今日もふじ本さんに教えてもらいました。たんけんした川は、与布土川の柵木からみぞ黒ぐらいまでです。川は水がすごくつめたかったです。でも、魚とりにむ中になっていたから、すぐなれてきました。この前のたい風で、魚のしゅるいはへっていたけど、川がとてもきれいになっていました。とれた生き物は、タカハヤ(ゴトンボ)、ドンコ、ヨシノボリ、カワムツ(モツ)、イモリ、サワガニ、カワニナ、スジエビ、ヌマエビ、オオサンショウウオです。

一番さいしょに、ゆうりちゃんがオオサンショウウオを見つけました！大人になった五十センチぐらいのを一ぴきつかまえました。草むらをさぐっただけで、こんなのをつかまえるなんて思わなかったので、びっくりしました。ちょっとさわってみたら、ヌルヌルしていました。かいたかったけど、世界で大切にされている生き物だから、かえませんでした。ざんねんでした。

学校に帰ってから、水そう作りをしました。六十リットルの水そうに、みんなでバケツに丸はい水をくんで、まんたんになりました。そして、ブクブクを入れて、かんせいしました。こんな本かくてきな水そうを作ったことがなかったから、うれしかったです。それから、とってきた魚をみんなのケースから、大きな水そうの中に入れました。きれいな水そうで魚も気持ちよさそうに泳いでいました。ヌマエビがたくさんいました。

次の月曜日、学校に着いたら、すぐ水そうを見ました。ヌマエビが全部食べられていました。ドンコもいなくなっていました。かわいそうでした。「同じ水そうにいれるんじゃないかった。」と思いました。

この日、ふじ本さんに、オオサンショウウオはどんな生き物なのか教えに来てもらいました。オオサンショウウオは、とてもきちょうな生き物で、特べつ天ねん記ねん物というそうです。オオサンショウウオは、日本と中国とアメリカの一部にしかいないそうです。日本でも、いるところがきまっています。寒い所にはいなくて、ひょうごけんや鳥とりけんに、たくさんいるそうです。大むかしには、世界のどこにでもいたそうですが、今、生きのこっているのは少ないです。そんなオオサンショウウオが、わたしたちの与布土川に生きのこっていてくれてうれしいです。いなかったら、こんなたいけんもできなかったと思います。オオサンショウウオは、きれいな水の所でしか、たまごをうめないとふじ本さんから聞きました。与布土川の自ぜんがなくならないようにして、これからもずっとオオサンショウウオがたまごをうめる川になるように、わたしも気をつけていこうと思いました。

まとめ

1年間を通して子どもたちと環境体験学習に取り組んだが、一番楽しんだのは私かもしれない。子どもたちは、自然の中で教室とは違う輝きを見せ、生き生きと活動していた。自然への関心が高まっただけでなく、相手の良さを認め合い、子どもたち同士が繋がることのできたように思う。

最後に、子どもたちに本物の体験をさせていただいた地域の素晴らしいゲストティーチャーの方々に感謝致します。ありがとうございました。



まとめのイラストマップ

与布土小学校3年生 環境体験学習をサポートして

藤本邦彦（山東の自然に親しむ会）

与布土小学校3年生の学習活動をサポートするにあたり、以下の点について留意した。

- ① ふるさと与布土（ようど）の身近な自然環境の素晴らしさを伝える。
- ② 身近にありながら気づくことのなかった自然のおもしろさ、楽しさを伝える。
- ③ 各活動では出来るだけ専門的な知識や経験を持った地域の人材のサポートを得る。
- ④ 大人が体験して「楽しい」と思え、知的な興奮を感じられるような活動を準備する。
- ⑤ 「実物の自然」を、見る、聴く、触る、嗅ぐ、味わうなど、しっかり五感で感じる活動にする。

①私たちのふるさと「与布土（ようど）」とはどんな場所なのか？私たち地域の大人自身がそれを十分に知っているとは言えない。地域の自然や歴史、その価値や魅力、素晴らしさについて、そもそも私たち地域の大人たち自身が知識も自覚もないというのでは、子供達にふるさとの魅力や素晴らしさを伝えることはできない。

私たち「山東の自然に親しむ会」は2004年「ひとほくキャラバン」をきっかけに、地元地域の自然に親しみ、学習、調査、観察を続け、ふるさとの自然を「知る」活動を行ってきた。そうした経験と成果を活かして、地元小学校のサポート活動を続けている。

身近な自然環境への無理解から、貴重な自然が失われたり、ふるさとに魅力を感じられない住民が増えている。そんな中、地域の子供達に身近な自然環境の素晴らしさやふるさとの魅力を知ってもらうこと、ふるさとを好きになってもらうことは、地域にとって大変重要なことである。

②活動を行った場所は何処も子供達にとっては自宅の近所や通学路など見慣れた場所。そんな身近な場所に今まで気付かなかったおもしろい自然があることを子供達は知り、身近な風景が違ったものを感じられるようになったと思う。

③昆虫観察では地元の「虫はかせ」波多野さん、モリアオガエル観察では南但馬自然学校の増田さんなど、地域の豊かな人材を活かして、よりレベルの高い活動が実現できた。波多野さんや増田さんのお話は大変専門的でありながら子供達にはとてもおもしろかったようで、その「高度な専門知識」を子供達は好んでレポートや感想文などで紹介していた。

④私たちが最も心がけたのが「子供だまし」のような活動にしないということ。たとえ子供相手であっても、私たち大人が楽しめて知的興奮を感じられるような内容にしたいと考え、準備した。子供達は大人が考える以上に注意深く好奇心旺盛である。子供達が活動後に作成した「いきもの新聞」や感想文には、私たちが想像する以上に豊かな知識や予想外の好奇心、そして感動が書き込まれていた。

⑤教室など屋内で、写真やスライド、映像などを使い自然を学ぶといった活動はできるだけ避けた。実際に自然の中に足を踏み入れ、風や温度を感じ、実物を触り、臭い、味わい、自然を五感全体で感じる事が大切だと考える。モリアオガエルの卵塊を触った感触、虫の臭い、桑の実の美味しさ、川の中で偶然出会ったオオサンショウウオの姿と背中感触。すべてに子供達は感動していた。初秋の川の冷たい水に驚き、そのうち冷たさに慣れていつのまにか魚とりに夢中になっている子供達。本物の自然に優る教材はあり得ない。子供達は五感で自然を感じる楽しさを十分に体験してくれたと思う。最後に

本学年は人数も少なく（8人）、子供達ひとりひとりの興味や疑問に十分に対応でき、安全面での心配もほとんどなかった。地域の豊かで貴重な自然といい、あまりに恵まれた環境であると言える。

そんな与布土小学校であるが、現在統廃合の対象となっており、平成22年度限りでの廃校が決定されつつあることはあまりに残念である。地域の宝であるべき小学校を失うことは地域社会の衰退を招くだろう。私たち地域の将来にわずかな希望を見出そうとする者にとって、大変な正念場を迎える。地域に限らない社会全体の希望となるべき小学校をこのように扱う事は、決して許される事ではない。

与布土ダム建設により、今後与布土川の環境悪化が進むであろうことも同様に、地域の将来に暗い影を落としている。子供達の可能性の豊かさとは対照的な現実に、胸が塞がれる思いである。

明石公園で虫をみつけたよ ～ぼくたち・わたしたちの昆虫採集～

明石市立明石小学校 3年生

わたしたち・ぼくたち明石小学校3年生は、明石公園で昆虫採集しました。身近な所でいろいろな虫をみつけ、驚きの連続でした。その感動をパネルにしました。どうか見て下さい。

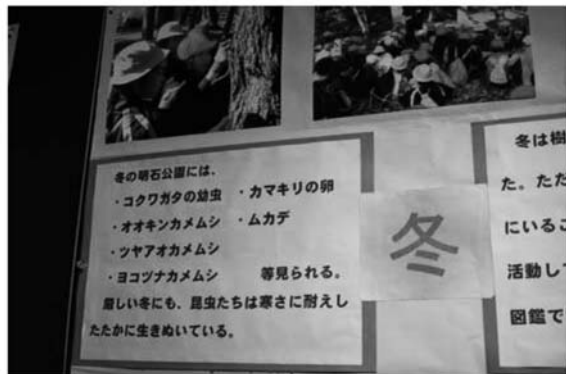
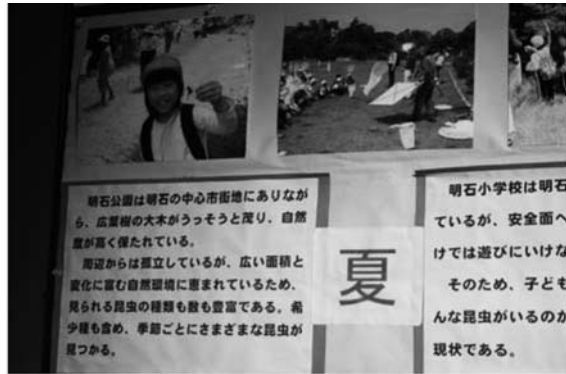


写真 展示作品

「ふれあいの里山」復活大作戦 IN 明石

川島幸夫

(エコウイングあかし (明石市環境基本計画推進パートナーシップ協議会))

明石は16kmにわたる海岸線、多くのため池と川そして数は少ないですが森がありこれらが水で繋がり豊かな自然を残しています。そして里山の風情が残る金ヶ崎公園を植生調査と整備の2本立てで癒しの場、環境学習の場として再生すべく活動を続けています。

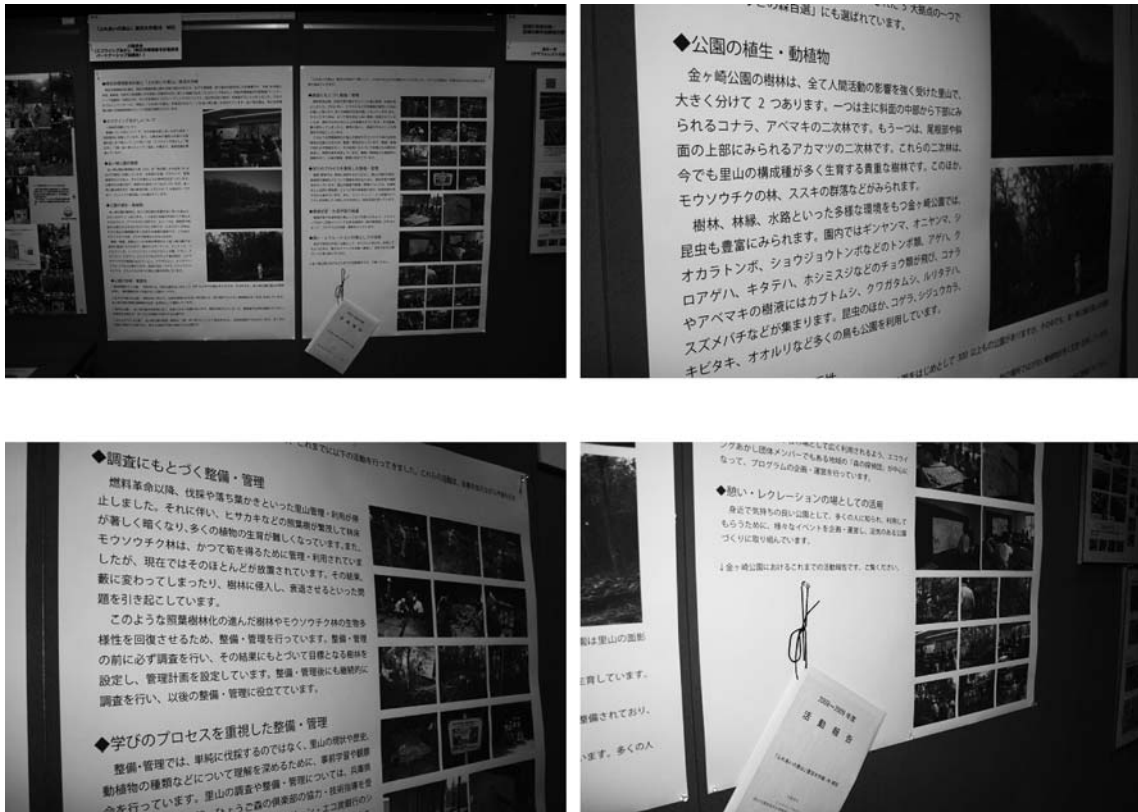


写真 展示作品

山陰海岸ジオパーク地形・地質模型

松原 勝
(石ころクラブ)

今年度の石ころクラブでは、山陰海岸ジオパークの豊岡～香住地域について、地質図入りの地形模型を作り、現地へ出掛けて地質の見学をしました。作成した模型、採集した岩石、活動の様子をのポスターを展示します。

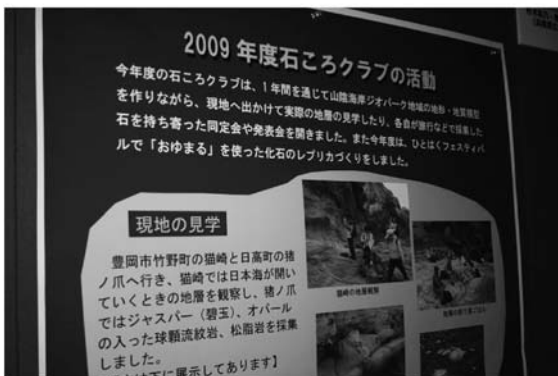
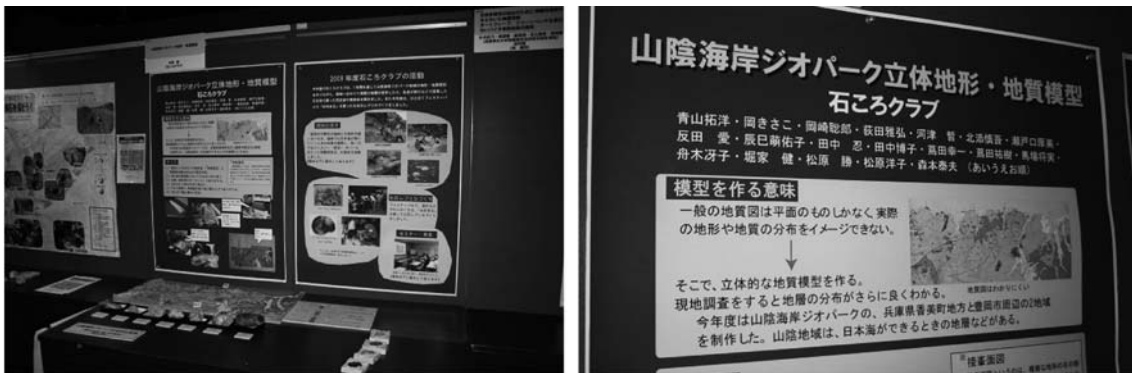


写真 展示作品

市民観察会の記録

中島得三
(NPO法人 人と自然の会 植物観察会)

NPO法人 人と自然の会 植物観察会10年の諸活動の内、社会貢献事業としての「市民観察会」の主な4コース ①JR新三田～福島大池、②虚空蔵山、③JR道場～神戸セミナーハウス、④裏六甲逢山峡のイラストマップ・草本写真、草本リスト及び若干の草本標本を展示。



写真 展示作品

兵庫県の昆虫たち

高尾海星

今回のぼくの標本は、特にハチ北高原が多いです。今回の標本で、ぼくが気に入っている虫は、オオキトンボ、オオヒョウタンゴミムシです。オオキトンボは、小野市の池の周辺をたくさん飛んでいました。オオヒョウタンゴミムシは、鳥取県の海岸近くで採集しました。他にも苦勞して捕った虫がたくさんあります。

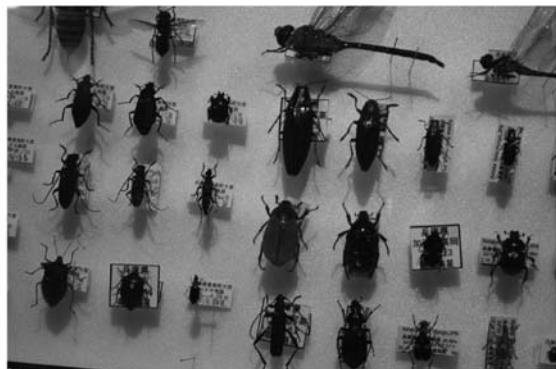


写真 展示作品

市民調査による兵庫県のカタツムリの分布

カタツムリ調査・兵庫2009実行委員会

兵庫県に分布するカタツムリ（殻の直径2cm以上）13種類などをまとめた資料を作成して、2008年と2009年に、県内小学生、高校生、一般の方などから1000件を超えるカタツムリの情報（殻や写真）が送られてきました。その結果を紹介します。

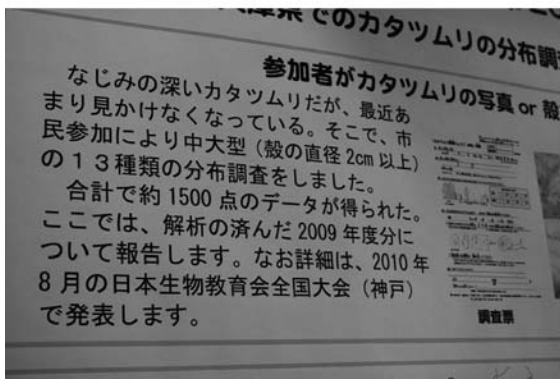
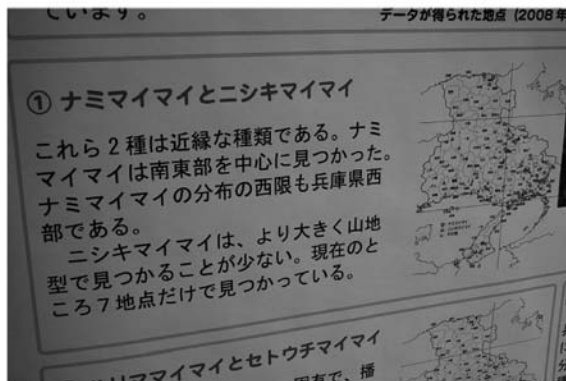
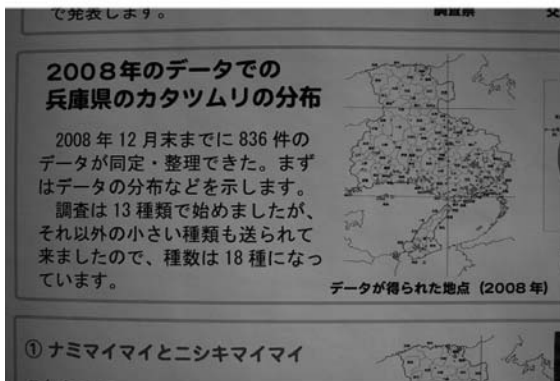
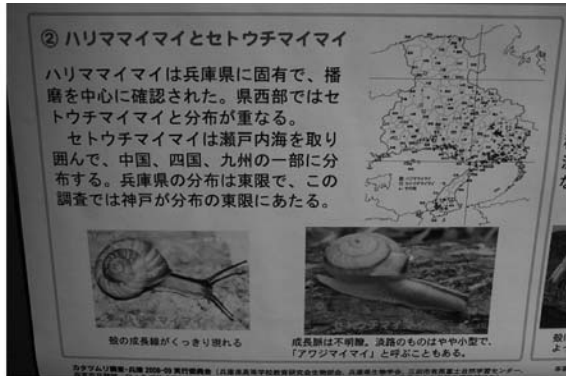


写真 展示作品

タンポポ調査・西日本2010

タンポポ調査・西日本2010実行委員会

2010年春に西日本の18府県で、市民の参加で、タンポポの分布調査をします。2009年の予備調査での概要を紹介して、タンポポの見分け方や調査のやり方などの資料を配ります。

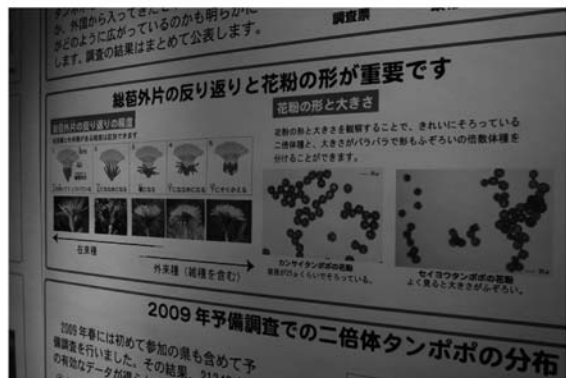
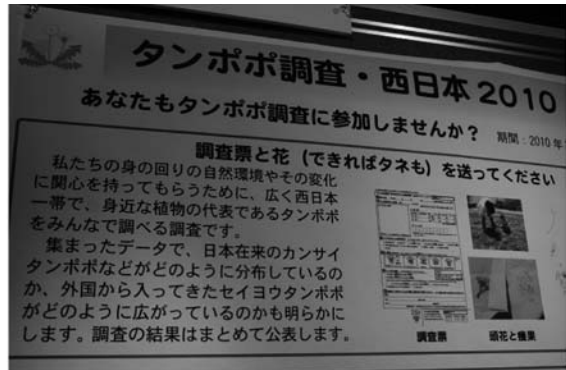


写真 展示作品

「昆虫の不思議」

矢部清隆

一番見てほしいのは「続・こう虫観察記」中のキベリハムシのページです。生息地を探して週末ごとに六甲山に行っています。家でも飼っていますが羽化に成功したことはありません。ずっと追いつきたいテーマです。



写真 展示作品

コガネムシ天国

河原大芽 (姫路市立妻鹿小学校)

この標本は、サマースクールで製作したものです。ぼくが工夫した点は、種類別に並べることです。ぱっと見るとどれも同じ虫に見えるけれど、よく見ると、たくさんの種類に分かれています。同じような似ている虫を種類ごとにていねいに分けていきました。

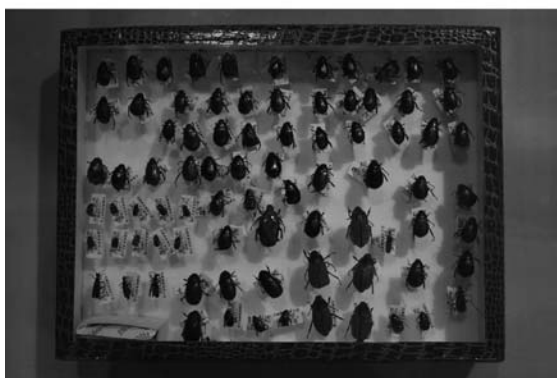


写真 展示作品

ハチ北高原でつかまえた昆虫

岸本将希 (姫路市立妻鹿小学校)

ぼくが、この標本の中で良いと思うのは、ガガンボです。標本を作る時、ガガンボの足がとれてしまい標本にするのはむずかしいかと思っていたら、八木先生が足を付けてくださいました。しかし、運んでいる際に足が取れてしまいました。ですが、まだ残っている足もあるので、ガガンボを注目してください。

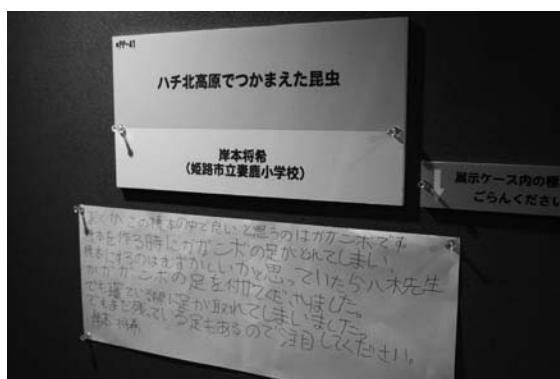


写真 展示作品

あいな昆虫2009

ユース昆虫研究室

国営明石海峡公園（神戸地区）で4月から10月までの間に調査して発見できた多種多様な昆虫を同定してリストを作り採集時のエピソードなどを加えて紹介しました。今回は、展示を光沢のあるムシ、子供達にとって人気のあるムシ、2010年が寅年なので虎の模様だったり虎と名前についているムシなどに分別しました。こんなムシがいるんだ～と思うムシもいると思います。お気に入りのムシの解説などもあります。昆虫は面白そうだとおもいませんか？

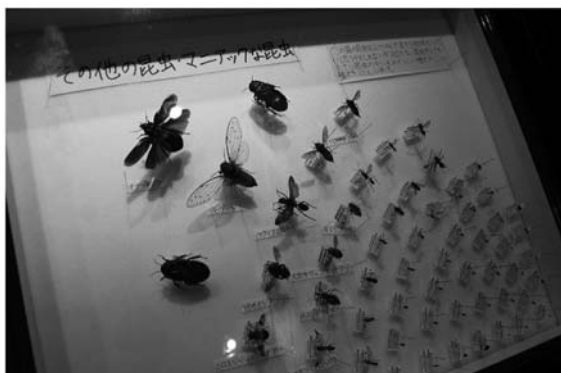


写真 展示作品

博物館への期待

白木江都子（特定非営利活動法人大阪自然史センター 理事）

大阪府貝塚市にある小さな博物館「貝塚市立自然遊学館」を昨年退職し、土曜日だけ出勤しています。主な仕事は、任意団体「自然遊学館わくわくクラブ」のメンバーとともにクラブを育てることと、今から13年前にボランティアの手で作った自然生態園を、限りなく貝塚の自然に近づけることです。肩書きに書いたNPO法人大阪自然史センター理事としては、センターが指定管理事業を受託した高槻市「芥川緑地資料館」の運営に関わっています。仕事というよりはボランティアに近いその二つの立場を生活の中心に置いていますので、その立場から共生の広場に参加させていただき、発表を聞かせていただきました。



発表の内容に①連携②専門性③地域の自然④継続のいずれかが含まれていると、心地よく共感し、発表者はどのような経緯で発表することになったのかに、とても興味を持ちました。

発表に至るまでに、何らかの形でひとはくが絡んでいるのは間違いないと思いますが、その絡み方こそが、ひとはくの姿勢・特徴・個性であるに違いありません。中瀬副館長が開会挨拶で「館の内部に向かっての行動、館の外部に向かっての行動」と話されたのは、そのようなことも含んでいるのだろうと推察しました。

学校では、熱心な先生が熱い思いで子どもたちを引っばって行く、子どもたちもそれに応えて活動し、関心が高まり活動人数が増え、担当の先生だけでは子どもたちの熱心さや探求心に応じきれず、博物館に応援を求めることになっただろうし、学校を支援していたNPOや地域の人たちも、博物館で学習する必要を感じ、相談したいことが出てきたことでしょう。「ムコのビオトープづくり活動」における外来種問題などは、連携が生まれ活動が広がったけれど、余りに深く大きい難題に出くわし、立ち往生する様がかえって好ましく、「ここからが出発点、みんな考えて行こう」という結末になったことに安堵しました。

博物館が実施するセミナーがきっかけで、対象の生きものに改めて興味を持ち、もっと知りたいという思いが湧き、観察会が終了しても観察し続けたい仲間が集まり、博物館もその集まりを応援し、繋がりを大切にしながらも自主的に動いて行くように仕向ける、そのような例が「ほたる幼虫上陸セミナー」でした。

セミナー参加者の中から「より深く追求したい、専門性を高めたいと願う人」を見つける眼力を持ち、「その人や団体に研究を続けさせる」指導者が、ひとはくには何人も居られるようです。「ミスジナガハグサとナガハグサの相違点」「安室川の淡水産紅藻チスジノリを復活させる試み」の発表を聞いていると、（たとえ相手が中学生であっても）もっと学習し研究したくなるように仕向ける指導者の存在、生徒と指導者のいい関係を羨ましく思いました。

「昆陽池の水生物相について」伊丹市みどり公園課が、業者ではなく伊丹北高校へ依頼した出発点、それを伊丹市立北中学校や南中学校の生徒と合同調査に発展させたこと、ひとはく地域研究員が生物調査の指導に当たったこと、連携の構図が理想的です。

手を貸して欲しいと依頼されたとき、博物館はどう対処するか、私自身もいろいろな場合を

経験しましたが、まず話を聞く耳を持ち、乗り出そうとしている人や館もあれば、応じきれない、時間が取れないなどの理由で、館の他の使命を優先するところもあるようです。あらためて博物館館の使命について考えさせられます。

ポスターセッションでは「とりあえず、自分にできることから始めてみました」というようなスタンスの発表が心に残りました。「続・花粉を観る」などがそうです。

私の属する自然遊学館わくわくクラブは4～5年前からハッサク果樹園の収穫手伝いを始め、最近では剪定・摘果・選果・販売などにも関わるようになり、果樹園で堆肥づくりも始めています。自分が『援農』に力を入れているので、「農産物直売所のススメ」は、発表者との会話がはずみました。科学志向から、農業を考え農業を支える方向に進む団体がもっと増えればいいな、と希います。

地域の身近な自然、地元の人もあまり登ることのない静かな山の小さな谷に数年通い、ひっそり暮らす生きものたちの観察をつづけておられる「古寺山の小さな谷の生きもの」にも心惹かれました。通われているうちに、いきものについてもっと知るために、兵庫県立大学へ社会人入学を果たされ、仲間も増え、「古寺山くらぶ」が結成されたと聞くと、しみじみうれしい内容でした。

生きもの好き（植物を含めて）が世の中にもっともっと増えたら世の中は変わる、と思っています。そのために何か動いているかと問われたら余りに微力、余りに心細い限りですが、博物館の関係者が本気になって動き始めたら、世の中が変わるのではないのでしょうか。

共生の広場での発表を聞きながら、どの部分でどのように博物館が絡んでいるのだろうと想像するのは楽しかったし、ひとはくは、個人よりもある程度まとまった単位の生きもの好き集団を増殖することに熱心だと感じました。大きい博物館は、生きもの好きの集団を増やすことができるのだと気づき、その点で、他の博物館館に刺激を与え続けて欲しいと思いました。

小さい館の諸事情は厳しいけれど、「個人レベルでのささやかな生きもの繋がり、小さい博物館にまかせてください」と言いたいなあ…。

第5回共生のひろばに寄せて

伊藤真之（神戸大学大学院 教授／ひょうごサイエンス・クロスオーバーネット）

はじめに

昨年から、共催という形でこの「共生のひろば」のお手伝いを少しさせていただいている「ひょうごサイエンス・クロスオーバーネット」（略称：クロスネット）と「RCE兵庫-神戸」の伊藤と申します。簡単にご紹介すると、「クロスネット」は、兵庫県において、皆さんに科学に親しんでいただく取組みを進める人々のネットワーク、「RCE兵庫-神戸」は、自然との共生の中で豊かな未来を開いてゆこうという人々のネットワークです。



「共生のひろば」には、確か第2回から、毎年とても楽しく参加させていただいています。今回も、小学生からシニア世代まで、ミジンコから森づくりまで、幅広い取組みについて、熱い発表や、地道に積み重ねられた活動のご報告を大変興味深く聞かせていただきました。

身近な自然に目を向ける人がいたら

いろいろなご発表を聞くうちに、ふと自分の「いなか」のことを思い出しました。正確には両親の故郷です。私は東京の都心、日本橋というところで生まれ育ちましたが、両親は千葉県の出身で、子どもの頃はよく休みを利用して遊びに行きました。海と山が程近くにあり、田んぼに囲まれた自然豊かな場所でした。私はカエルやカメなどが大好きで、とても楽しい時を過ごしました。ところが、ある時期から海岸が埋め立てられ、大きな工場ができました。埋め立ての土を採ったのでしょうか、山の一部は削られ、それほど高くない山の上は切り開かれて団地ができました。いつの間にか田んぼもなくなって、とても寂しい思いをしました。

今日、この「共生のひろば」でいろいろな発表を聞くうちに、ふとそのことを思い出しました。発表の中に、例えば、長い年月、ホテルの様子を丁寧に観察・記録された報告があったと思います。ふと思ったというのは、もしその「いなか」の町に、今日ここにおられる皆さんのように、身近な自然に暖かい目を向け、その姿を丁寧に見守る人たちがいたなら、またそうした人たちの手をとりその豊かさに気づかせてくれる人が近くにいたなら、その町の姿は今とは随分違ったものになっていたかもしれないと。

宇宙科学でいま

私の専門は宇宙科学とか天文学の分野です。私自身がそれを研究しているわけではありませんが、宇宙科学で今最も注目を集め、急速に進展している分野の一つに、「太陽系外惑星探査」があります。目指しているのは、地球と同じように、生命を宿しているような惑星を探そうということです。

ご存じのように私たちの住む地球は、太陽という星（恒星）の周りをまわっている惑星の一つです。太陽のような恒星は中心で核融合反応というのが起きていて、自分自身で大きなエネルギーを出すので、明るく輝いています。「太陽系外惑星探査」というのは、太陽以外の恒星の周りを回る惑星を見つけようという研究ですが、比較的最近まで、太陽系外の惑星というのは、一つも見つかっていませんでした。惑星は自分自身では光を出さず、中心の星の光を反射

して輝くだけなので、望遠鏡を使っても、真中の明るい星の近くにある惑星を見るのは難しかったからです。

しかし、1990年代にある方法で最初の「太陽系外惑星」が見つかって、それがきっかけとなって、次々に発見がなされ、今では300を超える惑星が見つかり、その数は増え続けています。ただし、見つかった惑星は、木星のような巨大ガス惑星であったり、中心の恒星に近いために熱すぎたり、逆に遠すぎて冷たい氷に覆われた惑星であったりして、生命を宿することができるような条件を備えているものはほとんどありませんでした。ところが、ごく最近、地球に近い条件を持つ惑星が発見されたというニュースがありました。これからさらに発見が続くだろうと期待されます。このように、「太陽系外惑星探査」は目覚ましい進展を見せていますが、あらためてわかることは、私たちの地球のように、生命を育むことのできる豊かな環境を備えた惑星は稀だということです。

むすび

今回の共生のひろばの最初、人と自然の博物館 名誉館長の河合先生のお話の中で、「文化」をキーワードとした新しい共生関係、人と自然の新しい関係のご提案がありました。すばらしいことだと思います。そこに向けて、この「ひろば」に集われるみなさまのこれからのご活躍、一層のご発展を心からお祈りするとともに、私自身、非才な一人の科学者として、クロスネットやRCEなどを通じて、ささやかでもそのお役に立てればと願っています。

着実に広がる連携の輪——第5回共生のひろばから

岩槻邦男（兵庫県立人と自然の博物館 館長）

例年建国記念の日に開くことにしている「共生のひろば」も、2010年は5回目となりました。回を追って盛り上がりが強まるこの催しが、昨年よりもさらに多い330余人の参加をえて、5回目の今年もまたひとときわ力強く遂行できたことをたいへん嬉しく思っております。

ひとはくは博物館を核とした連携の輪の拡大を生涯学習支援の重要な基盤と考えていますが、人と自然に関する学習活動の成果をより広い視点で検証するための場として、「共生のひろば」を設定しています。ひとはくの生涯学習支援の活動が着実に前進している現実も反映してか、「共生のひろば」に対する関心は毎年確実に強まり、その成果も年ごとに高まっています。今年も、時間内に収まるようにまとめられた分かりやすい発表と、自分の目で検証された成果を描き出されたポスターが、日常の調査、観察の成果を効率的に示され、また、口頭発表でもポスター会場でも、発表に対する適切なコメントや質疑が行われました。このひろばは学会発表とはまた違って、参加するすべての人々が学ぶ喜びを共有する機会です。その場から、学術的に優れた成果が出てくるのは歓迎されることですが、科学に対する貢献だけを第一義にする活動ではありません。日本で1960年代に、維管束植物のレッドリストを短期間に高い精度で編纂することができたのは、非職業的のナチュラリストが日常的に観察、調査していた地域の生き物の動態の記録が提供されたために可能となったことでした。自主的な学びが、結果として社会への貢献に通じることも珍しくありません。「共生のひろば」では、文化の基盤としての学びがより多くの人々の生涯学習の成果として積み上げていくすがたが描き出されます。ひとはくは、その活動を支援するためにさらなる活動を展開します。



ひろばに集う人たちのうちに、今年はとりわけ学校団体の人たちが目立っていました。口頭発表では、小学校は1校だけでしたが、中学校は2校、高等学校は4校が参加しました。2つの中学校の話題は対照的で、ひとつはこの中学校で数年間蓄積されている希少紅藻種チスジノリの観察で、生活史に関する堅実な記録の補完でした。もうひとつは学校のプールにいるミジンコを取り上げ、その形状、行動、習性について楽しみながら観察を進めたものでした。わたしたちの身の回りの生き物たちと語り合うことのよろこびを、これらの観察を通じて確かめ合う活動が確実に表現されました。小学校の報告は、ピオトープづくりの活動を通じて、そこに生きる生き物たちのいのちについて考えることでした。この年頃の自分が何をしていたかに思いをいたし、生物多様性豊かな地域に住む小中学生がいのちについて考える瞬間をもつことが、彼らの生涯にとって貴重な経験になるものと考えました。彼らのいのちに関する思いやりが、教条的な思弁に偏ることなく、地球の生命との共生を求めて健全に育つことを祈念します。

さらに、ポスター発表では、小学校が8件に上り、高校で2件、大学・大学院の4件もありました。口頭発表でも、発表の形式にも工夫が見られましたが、ポスター発表では表現にさまざまな試みがなされていました。自分が見たもの、確かめたものを、より多くの人と共有したいという意気込みが強く感じられました。

各賞の審査にあたっては、結果として学校団体が多く選ばれ過ぎないかと心配しながら、評点の高かった発表を中心に選んだ結果、学校団体が健闘する結果になりました。

各賞の審査にあたっては、結果として学校団体が多く選ばれ過ぎないかと心配しながら、評点の高かった発表を中心に選んだ結果、学校団体が健闘する結果になりました。

学校におけるクラブ活動が低調だといわれます。しかし、いい指導者に恵まれた学校では、生徒児童が考える習性をつくりあげるようなすばらしい機会もつくられています。ひとはくもそのような活動を支援することを誇りに思っています。このような活動の輪がさらに広がるために、「共生のひろば」がよいきっかけをつくることになればと期待します。

最近の日本の自然科学系の博物館の活動は、こんなことまでできるのか、と目を見張るばかりです。学校教育の体系は整っていても、学校を終えたら自分の仕事以外の学びを忘れてしまう、とされた日本人が、真の生涯学習を求め、体現するようになりました。それだけの余裕が日本人にできたのか、西欧文明に追いつけ追いこせの100余年をへて、西欧文明に追いつくことのむなしさに気づいてきたのか、真の学びの喜びが求められるようになったのは、人間への回帰といえるでしょう。生涯学習支援を標榜する博物館が黙っておれるはずがありません。

生涯学習支援の輪を拡げる活動がどれだけ実を結んでいるか、体感できる部分はあっても、これは現実の成果を客観的に指標することが難しい課題です。「共生のひろば」は、しかし、ひとはくとひとはくを活用してくださる人たちの協働の成果を正しく表現してくれます。参加者の数、発表の数などの指標の他に、発表内容や会場の雰囲気の上昇が、参加した誰にもひろばの意義を悟らせてくれたでしょう。わたしたちも、年ごとに内容が充実し、高度化する様子を追って、生涯学習支援の輪が着実に広がっていることに自信がもてます。何かの都合で今年はひろばの会場に参加できなかった人も、この冊子が年ごとに充実するのを見て、ここでいおうとしていることを理解していただけるのではないかと思います。成果報告のこの小冊子がそのような効果を担ってもうひとつの輪を広げてくれることを期待します。

日本に博物館活動が定着するのは、現実にも成果を積み上げるようになってきた博物館の活動が評価され、博物館のさらなる充実が図れるようになってからのことかもしれません。その日に向けて、「共生のひろば」がもっともっと高度化していくことを期待します。今年のひろばの幕を下ろすときに、来年のひろばへ向けての準備の始まりと意識したいものです。



優秀な発表、ユニークな発表、注目を集めた発表に賞が贈られた

編集後記

共生のひろばは今年で第5回目を迎え、330名の参加者が16件の口頭発表、42件のポスター作品の前で楽しい情報交流を行う大変活気のある会に成長しました。発表者の中には口頭・ポスター発表の両方を行った方がおられ、本報告書のタイトル数と当日の発表数は一致していませんが、全ての発表内容が掲載されていますので、当日の楽しい雰囲気をこの報告書から感じ取っていただければ大変うれしく思います。

発表会後の茶話会で行った表彰式では館長賞、名誉館長賞に加え、審査員特別賞と会場からの投票によって決まる会場注目大賞も授与されました。受賞された皆様おめでとうございます。2011年も2月11日に第6回共生のひろばの開催を目指し準備を進めて参りたいと思いますので今回と同様、多数の方々の発表、聴講をいただけることを期待しております。

(兵庫県立人と自然の博物館 生涯学習推進室 連携・担い手養成サブマネージャー 黒田有寿茂)

第5回 共生のひろば 受賞者一覧

館長賞	口頭	ミスジナガハグサ (イネ科イチゴツナギ属) の謎2 –ミスジナガハグサとナガハグサの相違点–	西野雅満 (植物リサーチクラブ・ひとはく地域研究員)
	口頭	コヤマトビケラの生活史–幼虫集合行動の目的を探る–	松岡純平・原口太志 (兵庫県立福崎高等学校生物部)
	ポスター	NPO 法人 日本ハンザキ研究所 が進める環境教育の実践	田口勇輝・栃本武良 (特定非営利活動法人 日本ハンザキ研究所)
	ポスター	丹波地方の溜池・湿地における湿生・水生植物の植生	松岡成久 (植物リサーチクラブ)
名誉館長賞	口頭	水生寄生蜂 <i>Apsilops</i> sp. (ヒメバチ科: トガリヒメバチ亜科) の生活史と寄主探索行動	長崎 摂 (豊中市立第十四中学校)・平山智子 (神戸女学院大学)
	口頭	学校のプールにいたミジンコ (<i>Daphnia pulex</i>) の行動と生態～耐久卵の殻の意味を中心に～	川底英剛・西 拓樹・木嶋崇人・神野泰淳・美間克也・伊藤 毅・高嶋志門 (大阪府茨木市立三島中学校科学部)・佐々木宏展 (同 顧問)
	ポスター	エコトランクで楽しく遊ぶ! 学ぶ!	赤阪幸司・芦田博貴・遠藤健彦・大島達也・神谷亜依・高島基郎・田中洋次・南部恭宏・藤長裕平 (兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科)
	ポスター	摘み菜ご飯、できたよ! おいしいな!	西浦睦子・入口紀代里・鈴木久代・長町美幸・松浦百合・矢野直子 (ひとはく連携活動グループ NPO 法人さんぼくら)・平谷けいこ・社ひとみ(摘み菜を伝える会)
審査員特別賞	口頭	15年間で著しく減少した川西市加茂地区のヒメボタル	畚野 剛・市原敏彦・井上道博・恵須川満延・澤山輝彦・中本二郎・平田信活 (川西自然教室)
	口頭	ムコのビオトープづくり活動を通して～いのちをかんがえる～	池野知行・小南亘輝・北川達也・紀之内拓巳・坪田祐典・松矢一輝・勝井悠生・原 悠平・室山容一朗・大原創一朗・辻元凌太・門田歆大・芝本光希・小南智輝・郡山佳太・松下 修・藤 奈央樹(武庫小学校 さかな委員会及び担当者)
	ポスター	六甲山におけるキノコの長期観測データを用いた出現種数の推定および気象要因との対応分析	森田綾子・大西里佳・田中友香里・鷺見秋彦・中川湧太 (兵庫県立御影高等学校)
	ポスター	「高校生と学ぶ」～植物画を描く上での自立をめざして～	田地川和子・貴島せい子・肥田陽子 (ひとはく連携活動グループ GREEN GRASS)
会場注目大賞	口頭	ムコのビオトープづくり活動を通して～いのちをかんがえる～	池野知行・小南亘輝・北川達也・紀之内拓巳・坪田祐典・松矢一輝・勝井悠生・原 悠平・室山容一朗・大原創一朗・辻元凌太・門田歆大・芝本光希・小南智輝・郡山佳太・松下 修・藤 奈央樹(武庫小学校 さかな委員会及び担当者)
	ポスター	丹波地方の溜池・湿地における湿生・水生植物の植生	松岡成久 (植物リサーチクラブ)

