

# 共生のひろば

人と自然からのメッセージ

## 11号

2016 (平成28) 年3月

題字 河合雅雄 書



第 11 回 共生のひろば ポスター発表 会場 2016. 2. 11



第11回 共生のひろば 口頭発表 会場 2016.2.11



第11回 共生のひろば 展示の部 会場 2016.2.11

## 目 次

シカの食害から自然環境をどう守るか ・・・菅村定昌・弘中達夫（シカから自然環境等を守る但馬北部連絡会）	8
西宮市夙川の生物環境調査ーイシマキガイを手がかりにー ・・・高田心・鈴木雄大（兵庫県立西宮今津高等学校）	13
相生湾の干潟のカニ調査 ・・・相生子ども里海クラブ あいおいカニカニ調査隊	14
ふるさとの海、相生湾～風味を感じて～ ・・・あいおい子ども里海クラブ	16
相生牡蠣の養殖 ・・・相生市立相生小学校	17
9年間の棚田保全や体験、棚田エコ学園の取り組みについて ・・・永菅裕一・大朋あゆみ（NPO 法人棚田 LOVER's）	18
ありまふじ公園の生き物を観察する子ども講座「生態学実習」 ・・・中峰空・廣田編子（三田市有馬富士自然学習センター）・佐々木一将・辻新太（講座受講生代表）	19
甲南女子大学ふれあいの森づくり ・・・特定非営利活動法人 あいな里山茅葺同人	21
地域の獣害対策を支援して里地里山の恵みをわかちあう「さともん」ネットワーク ・・・鈴木克哉（特定非営利活動法人里地里山問題研究所）	23
市民活動 10 年の振り返りと後継者育成への挑戦 ・・・大脇巧己（特定非営利活動法人さんぴいす）	24
植物画——解剖図の役割 ・・・田地川和子・貴島せい子・肥田陽子（GREEN GRASS）	28
コウノトリが生息できる環境づくり ・・・上田尚志（NPO コウノトリ市民研究所）・森薫（コウノトリ湿地ネット）	30
カメラは見た！ニュータウンの森のなかまたち ・・・中田一真（ごもくやさん 生き物撮影係）	31
打出浜干潟の生き物を探そう ・・・芦屋市立打出浜小学校 3年生	34
こども植物画教室のとりくみ ・・・岸本美季・中嶋恵子・中瀬美絵（レモンリーフ）	36
Scientific Illustration（サイエンティフィック イラストレーション）を学んで ・・・安江尚子（京都大学大学院理学研究科附属植物園）	38
シンボルフィッシュ「アユ」の遡上観察～武庫川 ・・・佐々木礼子・吉田博昭（武庫川づくりと流域連携を進める会）	43
園芸福祉活動での作品成果と公園ボランティアの活動について ・・・近藤洋介（国営明石海峡公園）	48
草葺きの住居に住んでいたー失われゆく兵庫の草葺き屋根ー ・・・山崎敏昭（ひとはく地域研究員）	50

兵庫古生物研究会 発足からの一年 [活動紹介]	・・・兵庫古生物研究会	54
淡路島の和泉層群から産出する二枚貝類化	・・・岸本眞五 (ひとはく地域研究員・兵庫古生物研究会)	56
六甲山上の「まちっ子の森」と「散歩道」を活かす	・・・堂馬英二 (六甲山を活用する会)	62
自然物由来の日本画顔料 ―生命を描くということ―	・・・町田藻映子 (京都大学大学院理学研究科植物系統分類学研究室 研究生)	64
ムクロジの花にきた虫たち	・・・牛島清春・牛島富子 (ひとはく地域研究員・兵庫植物同好会)	67
あびき湿原って凄い!!	・・・山下公明 (あびき湿原保存会)	74
絵本やジオラマで学ぶ環境教育	・・・泉山真寛・赤松真治・東垣大祐・伊藤波輝・大谷直寛・北村胡桃・柴田理沙・長尾歩実・花谷和志 いきものずかん (兵庫県立大学環境人間学部 EHC 学生団体)	77
堺市鉢ヶ峰における 1993 年から 2008 年にかけての鳥類相の変化	・・・楠瀬雄三 (エコシステムリサーチ・ひとはく地域研究員)・福井亘 (京都府立大学大学院)	81
やってみました自主講座 鳴く虫の会の試み	・・・吉田滋弘 (ひとはく連携グループ 鳴く虫研究会 きんひばり)	82
茅葺きの今とこれから	・・・阿部洋平 (淡河かやぶき屋根保存会 くさかんむり)	83
「武庫川がっこう」の目的と活動実績	・・・田村博美・大塚俊光 (武庫川がっこう)	86
企画展示 in 有馬富士公園	・・・里山レンジャー	87
野生動物保護募金助成を活用した取り組みの一例 ～兵庫県のホトケドジョウ保全の取り組み～	・・・丹波地域のホトケドジョウを守る会・神戸市立須磨海浜水族園	88
だっぴ ひと皮むけましてん ～昆虫の脱皮と企画展「だっぴ」の紹介～	・・・野本康太 (伊丹市昆虫館)	92
伊丹市昆虫館友の会の活動報告	・・・伊丹市昆虫館友の会 (井上治彦・藻川芳彦)	96
「アサザ発見！」ってホンマか？ 有性生殖の新事実	・・・平嶋祐大・木谷亮太・岡田遼太郎・久野透子・奥藤珠希・山田愛子 (兵庫県立大学附属高等学校 自然科学部生物班)	100
生きものガイドブック制作と自然講座による教育普及	・・・原口展子 (鳥根大学汽水域研究センター)・三原菜美 (鳥取県立博物館)	102
石炭火力発電所建設は是か非か？～神鋼発電新設 1 号機・2 号機建設に関する考察～	・・・中山彩乃 沼田悠果 (兵庫県立御影高等学校総合人文コース 2 年 グローバルスタディ地域環境セミナー)	105

プラナリアは永遠に生きるのか？～分裂条件からみた寿命～ ・・・岩田萌花 竹内友佳子（兵庫県立御影高等学校総合人文コース2年 グローバルスタディ地域環境セミナー）	106
LEDライトはプラナリアにどう影響するのか？～忌避行動と体色変化から探る～ ・・・村田薫音・常本京香（兵庫県立御影高等学校総合人文コース2年 グローバルスタディ地域環境セミナー）	107
菌根菌と腐生菌で発生環境に違いがあるのか？～選好指数からみたキノコの多様性～ ・・・中村雄太郎・阿波田みのり・新保悠里乃・高岡まりあ・林真里菜・廣岡季陽里・飯田龍暉・成将希 西端実弥美・中原雨音・砂川真智子（兵庫県立御影高等学校 環境科学部生物班）	108
ハヤブサの落とし物（Part5）—教材としての活用— ・・・溝田浩美（ひとはく地域研究員）	109
但馬沿岸部の流れ藻に付随する魚類の季節的变化を調べる ・・・足立龍星・杞山元康・富永つゆか（兵庫県立香住高等学校 課題研究・流れ藻）	111
みんなで育む市民科学者～共生のひろばと学校教育の関係（特に義務教育にこだわって）～ ・・・佐々木宏展（摂津市立第二中学校）	113
みんなで作るブイブイの森 ・・・前中徹・倉本健次・矢津政広（兵庫県三田市公園みどり課）	119
武庫川上流部の河川改修工事による魚類への影響 ・・・豊島直也・森大紀・谷津光太・井月尚・大前明日香・酒井ゆうい・阪中達也・田井彰人 （兵庫県立篠山産業高等学校丹南校 生物部）	123
身近な生き物を守る—篠山市の取り組み— ・・・篠山市役所	126
地域資源を有効活用～ありっ竹使い切る！！～ ・・・稲元友佳子・圓増まどか・北尾早絵・中佑太・藤田拓海（兵庫県立篠山東雲高等学校 ふるさと特産類型）	128
超巨大イヌワシの巣 ・・・NPO法人人と自然の会 かわせみの会	131
樹脂で作る花の装飾品・イワシ3種 ・・・NPO法人人と自然の会 封入標本サークル	133
ダリアで見直す地域活動 ・・・岡田照代（ダリアを楽しむ会 代表）	136
西宮のきのこ封入標本と夙川松の健全化プロジェクト ・・・漆崎文子・河上浩・北川万里・松原久・三上博栄（西宮市きのこクラブOB会）	139
ホトケドジョウ類の腹部白色線形状による個体識別調査の紹介 ・・・青山茂（ひとはく地域研究員）	140
石ころクラブの活動報告 ・・・石ころクラブ勉強会	141
国際的に通用する高校生の育成の4回の貴重な実践経験から得た秘訣、及び オーストラリア・シドニーにおける国際甲殻類学会（TCSIAA 2015 Sydney）参加・発表報告 ・・・丹羽 信彰（神戸市立六甲アイランド高）	142
幼児期の遊びや学びを豊かにする環境学習支援ツールの制作 ・・・内田友梨恵・浜田将宏・池本悠華・池田拓朗・高橋啓太・陳豫皖・嶽山洋志 （兵庫県立大学大学院 緑環境景観マネジメント研究科）	144

オオカクツツトビケラはなぜ陸上で産卵するか？	・・・渡辺昌造（ひとはく地域研究員） 146
2015年に南西諸島で確認された淡水ガメの分布	・・・嶋津信彦（しまづ外来魚研究所・兵庫県立長田高等学校生物部OB） 152
日本触媒・水源の森（赤西溪谷・兵庫県宍粟市）における植林活動のとりくみと川の生物調査	・・・小笹康男・福田正（NPO法人 ひょうご森の倶楽部）・重安一（株式会社 日本触媒） 角絢香・片野泉（兵庫県立大学 環境人間学部） 153
冬期の姫路市飾東町付近の子嚢菌調査から分かること	・・・岡田英士（姫路科学館自然系ジュニア学芸員・兵庫県立姫路飾西高等学校） 155
地域における外来ガメの防除、および今後の取り組みについて	・・・大谷健太郎（姫路科学館自然系ジュニア学芸員） 158
プラナリアのかんさつ	・・・山崎伊織（京都市立岩倉南小学校） 161
「市民の視点で武庫川を科学する」—武庫川市民学会の紹介—	・・・武庫川市民学会 163
武庫川流域市民による特定外来種オオキンケイギクの駆除活動	・・・山本義和・上田宏・白神理平（武庫川流域圏ネットワーク） 165
加古川下流域における魚類種の変化	・・・木村聡太・竹内勇貴・岸田周士（兵庫県立農業高等学校 生物部） 168
人為的攪乱による湿地の変化について	・・・柳瀬太・井上美優・下大迫卓矢・松本宗弘・森垣岳（兵庫県立農業高等学校 生物部） 172
標識再捕法の精度についての検証実験	・・・生月秀幸・酒井敦史・境田稜・垣内柊人・松本宗弘・森垣岳（兵庫県立農業高等学校 生物部） 176
環境DNA手法を用いた希少種調査捕法の確立 第2報	・・・喜多山友輔・久次米響・本城将真・松本宗弘・森垣岳（兵庫県立農業高等学校 生物部） 179
北摂里山大学	・・・重金昭雄（阪神北県民局 県民交流室 環境課）・中井義光（北摂里山博物館運営協議会） 184
おおぼこの会 わたしたちのフィールド ～小野市での活動2015～	・・・小林賢二・岡崎聡郎・小林爽子・東一文代・西尾勝彦・藤本國雄 藤本吉次・松永恵子・山本英夫・吉田士郎（おおぼこの会） 187
里山いきもの研究所～人と野生動物とのより豊かな関係性を目指して～	・・・一般社団法人 里山いきもの研究所 189
尼崎市緑地におけるバッタ類の環境選好性	・・・荒木竜平・本郷岳・山岡大悟・鳥生大祐・山内拳史郎（環境学園専門学校） 190
尼崎の森中央緑地における鳥類の生息状況	・・・田中良典・谷山竜一・水野竜佑・江原共百生・加瀬雄大（環境学園専門学校） 191
草木染めを用いた環境教育プログラムの改善と評価	・・・秦絵梨花・福本菜美（環境学園専門学校） 192

鳥類の生息状況調査から考える森づくり	・・・水野竜佑（環境学園専門学校） 193
宝塚市で子どもたちに自然や生き物のおもしろさを伝える～しぜんクラブの活動 2015～	・・・稗田 勲・大倉保子・小野恒義・岡田義晴・丸山幸子（しぜんクラブ）・小島華子（フレミラ宝塚） 194
セミの抜け殻しらべ	・・・八巻晤郎（六甲山自然案内人の会） 196
川久保溪谷の水生昆虫	・・・森本静子（ひとはく地域研究員・NPO 法人シニア自然大学校研究部水生生物科） 200
水辺の鳥（魚を食べる鳥たち）	・・・高橋剛（NPO 法人シニア自然大学校研究部水生生物科） 201
南あわじ市・吹上浜の漂着物	・・・安田渉夏・川口心羽・谷間祐月・泊 青夏・金山ひより・荒木穂奈美・楓るみ子（ガールスカウト兵庫県第 95 団） 202
博物館の山にすむ動物とつどうヒトたち	・・・福井市自然史博物館骨格標本作製ボランティア・鈴木聡（福井市自然史博物館） 205
西宮市の海岸動物	・・・渡部哲也（西宮市貝類館） 207
瀬戸内海で出会った小さなクジラの仲間 - スマスイのスナメリ調査 -	・・・中村清美（須磨海浜水族園） 208
ピンこれ～ピンセットこれくしょん～	・・・長島聖大（伊丹市昆虫館） 209
とりのたまごコレクション	・・・浜口美幸 211
あたらしい世界を超高解像度写真（GigaPan）でつかみとる！	・・・マップコンシェルジュ株式会社 212

※カラー版電子版（PDF）はホームページに掲載しています。バックナンバーもあります。  
<http://www.hitohaku.jp/publication/book/kyouseinohiroba.html>

## シカの食害から自然環境をどう守るか

菅村定昌・弘中達夫（シカから自然環境等を守る但馬北部連絡会）

### はじめに

兵庫県内でもシカの急増による食害等が多く報告されているが、大半は農業や林業に対する被害で自然環境への被害報告は少ない。但馬においては、南部に始まる植生被害が保護上重要な植物が集中的に生育するホットスポット的な存在である氷ノ山の高標高地域に広がり、やがて従来シカが少なかった豊岡市から北、円山川から西の地域においても顕著な被害が見られるようになった。特に妙見山から蘇武岳、三川山を結ぶ山系の周辺で植生被害が著しく、多くの森林では林床の草本や低木が消失した林床砂漠が拡大し、神鍋高原や三川山など保護上重要な植物を多数含む多様な自然植生に深刻な影響が認められている。同時に林床の砂漠化により林床の草本や低木に依存する鳥類や昆虫類への広範な影響も指摘されている。シカによる植生被害は、すでにさらに北方の香美町や新温泉町にも見られるようになり、海岸を走るシカも目撃されている。シカによる自然環境への被害は、生物多様性の危機であると同時に山菜や栃もちなどの自然を持続的に利用する文化の危機でもあり、防災面を含む生態系サービスの大幅な低下を意味する。

従来、農業や林業については行政の支援を受けた様々な施策・対策が行われてきているが、こういった自然環境の被害への対応は、行政が行うシカ駆除等があるにはあるが不十分であり、自然環境への直接的な対策はなされていないに等しい。そこで、但馬北部の環境団体が連携し、自分たちで取り組める対策を行うことになった。

#### 《3つの取組》

- ① 夜間ライトセンサス調査によるシカ生息分布調査
- ② 希少植物等をシカ柵で守る。
- ③ 自分たちでシカを捕獲する。

### 調査方法等

#### (1) 夜間ライトセンサス調査によるシカ生息分布調査（平成25年度～）

シカなど多くの哺乳動物はライトを当てると目が反射しよく目立つ。シカは夜になると採食のために林道や草原などの空間に出てくるが、それを車両のヘッドライトや手持ちライトで探照し目の反射数をカウントして頭数を求める。調査する時期は、9月～11月で雨天時は避け、日没後19時～23時とし、道路沿いに出てくるシカや近距離のシカは性別も判別する。なお、山間部では林道は狭く断崖沿いが多いため、走行には安全面で注意を要するが、山深い夜間道であるため対面車両が無いのが救いである。

#### (2) 保護上重要な植物等を植生保護柵で守る。（平成25年度～）

保護上重要な植物用の植生保護柵は大きく分けて、①金網固定柵、②簡易ネット固定柵、③メッシュ金網囲い柵がある。①が望ましいが、設置費用が格段に高いこと、設置に特別な技術が必要なこと、雪の被害を受けることから、ほとんどは②③である。保護上重要な植物については、専門家の情報などをもとに連絡会団体等が設置している。

広い面積を囲うことは、費用面とメンテナンス面から難しく、周囲100m程度の中規模なもの（簡易ネット）から小規模なものは1m四方程度（メッシュ金網）で実施している。特に設置が難しいのは斜面である。27年11月に三川山登山口（三川権現側）近くの急斜面2ヶ所（周囲100m程度）で、地元のメンバーが実施したものが知りうる範囲では最初の事例である。

(3) 自分たちでシカを捕獲する。(平成26年度～)

シカの駆除は主に猟友会の手によって行われているが、近年では会員の高齢化等による担い手不足があり地域によってはシカの増加に追いつかない現状がある。また大きな山岳での鉄砲猟では追われたシカが多方向に分散するため捕獲効率が非常に悪い状況がある。こういったことから近年ではワナによる捕獲(特にククリワナ)が主流となっており(※)、当連絡会の中核である神鍋グループが各自狩猟の免許をとり、猟友会にも入会した上、猟期中に地元でシカ捕獲を開始した。なお、捕獲作業の安全面と労力軽減のため、常に複数名(3～5名)で作業に当たっている。

※豊岡市のシカ捕獲数(26年度有害捕獲)・鉄砲779頭、ワナ3,262頭

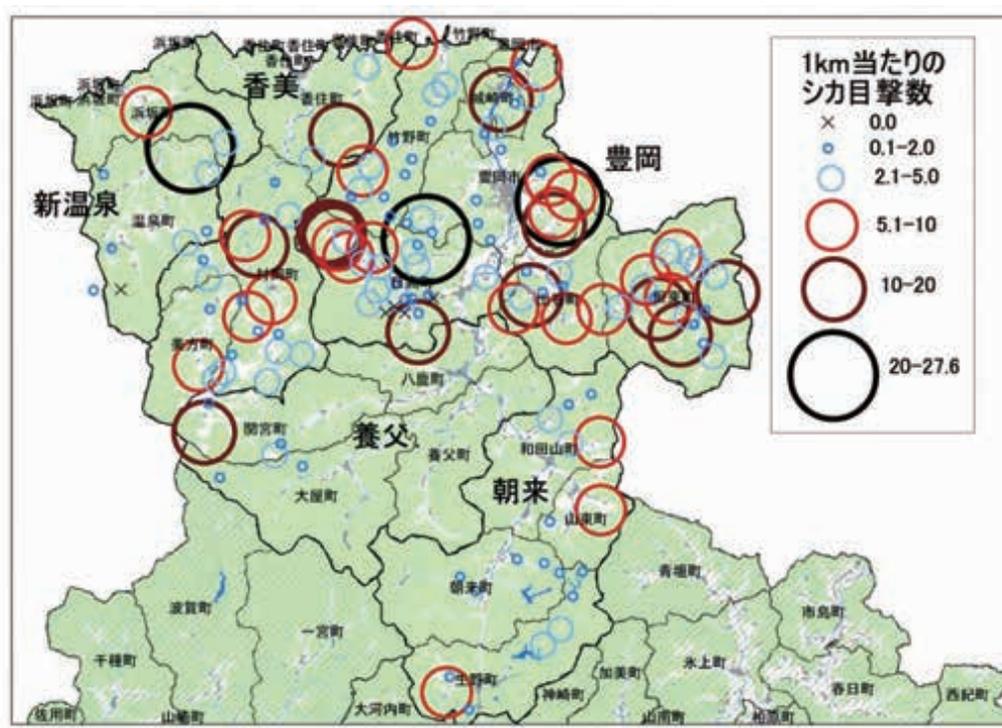
## 結果

(1) 夜間ライトセンサス調査によるシカ生息分布調査

特徴として、広域林道(妙見・蘇武・三川線)沿いとその周辺地域に高密度で見られ、以前にはほとんどいなかった神鍋高原が完全にシカ天国化し、さらにその北方の三川山周辺でも異常とも思える高密度で見られた(図1参照)

なお、上山高原周辺ではほとんど見られないが、その岸田川東側林道や新温泉町北部のいくつかの地域で相当数見られるので今後要注意である。

<図1> 夜間ライトセンサス結果(北但馬全域)



(2) 保護上重要な植物等を植生保護柵で守る。

氷ノ山古生沼の簡易ネット柵を先例として、いくつかの植生保護柵設置が行われている(表2参照)。しかしながら、但馬に存在するほぼ全ての保護上重要な植物は未だ植生保護柵で保護されている訳ではなくシカ食害の危険にさらされている。植生保護柵の面積拡大が急務である。

費用的には簡易ネットで1,000円/m、メッシュ金網(2m×1m)で300円/枚程度であり高額にはならないが、多くの場合、但馬県民局の生物多様性保全活動支援事業の補助を受けて実施している。既設の植生保護柵は、今後、補修、更新など課題が多い。

<表2> 但馬地域 自然植生を守るシカ柵設置状況

区分	実施者	場所	対象種	方式、年次等
①	南但馬の自然を考える会	氷ノ山 古生沼、古千本湿地	エゾリンドウ等 高層湿原植物	簡易ネット (古生沼 H16) (古千本湿地 H18)
②		ハチ高原(丹戸区)	ミツガシワ	簡易ネット (H25)
③	香美町教育委員会	銚子が谷 (広域林道蘇武妙見線)	カキツバタ	固定金網 (H20)
④	西但馬の自然を考える会	新温泉町対田 (浜坂道路建設地)	ミツガシワ	簡易ネット (H24)
⑤	神鍋山野草を愛でる会	神鍋溪谷	ナツエビネ	メッシュ金網 (H25)
⑥		大岡山	ミカエリソウ	メッシュ金網 (H25)
⑦		万場	ミスミソウ	メッシュ金網 (H26)
⑧		ゆとろぎ跡地	オキナグサ	メッシュ金網 (H27)
⑨	ひょうごエコ市民ネット	朝来市立脇	カタクリ	簡易ネット (H26)
⑩	上山高原エコミュージアム	上山高原	ノハナショウブ	簡易ネット (H27)
⑪	三川権現とシャクナゲの里 づくり実行委員会	三川山下部 (権現堰堤近く)	カタクリ	急斜面・簡易ネット (H27)
⑫	兵庫ウスイロヒョウモンモ ドキを守る会	ハチ高原 高丸山稜線	オミナエシ	簡易ネット(H27)

⑤～⑪は北部連絡会構成員による

その他、豊岡市が実施した7ヶ所がある(H26年度、ノアの方舟大作戦)



三川山登山口付近(カタクリ)



上山高原(ノハナショウブ)

- (4) 自分たちでシカを捕獲する。  
当連絡会の構成メンバーが実施した捕獲実績は表3のとおり。

<表3> シカ捕獲実績表

		平成26年度猟期	平成27年度猟期 (28年2月2日現在)
神鍋 鹿山の会	万場・名色	19頭	51頭
	夏栗・道場	26頭	22頭
	太田	・・・	15頭
大西英剛	香美町村岡	2頭	6頭
三谷重信	豊岡市栢江	7頭	2頭
合 計		54頭	96頭

<参考：3市町の捕獲数、H26年度>

豊岡市	香美町	新温泉町
6,836頭	1,733頭	137頭

### かかった費用(一人当たり)

- ①免状取得 **3,000円**
- ・講習会 10,000円
  - ・受験料(写真こみ) 6,000円
  - ・診断書 2,000円
  - \* 豊岡市からの補助(15,000円)を差し引く
- ②猟友会入会費用 **24,300円**
- ③ワナ等の製作・購入 **150,000円**
- ククリワナ 4,000円×30個=120,000円
  - 電殺棒 30,000円
- ④県からの報償金 15頭×5,000円=75,000円
- 合計→102,300円・・・2～3年目にペイできる**



## まとめと考察

### ① 夜間ライトセンサス

この方法の長所は、何よりシカの実態像を多数見ることができ、様々なシカの実態（時には母子の授乳、オス同志の喧嘩、路上に座って落ち葉を食べてる等）に遭遇し学ぶことが多い（ただし、カメラを向けると逃げるため写真撮影は容易ではない）。また、シカ以外の様々な動物に出会うことが多く（イノシシ、タヌキ、アナグマ、テン、キツネ、ハクビシン、鳥、まれにクマ）、野生鳥獣の研究に役立つと思われる。欠点としては、出没頭数が天候や季節、時刻に大きく左右され一定ではないことがあるが、毎年多く見られる場所では概ねかなりの頭数が観察される。今後は新温泉町など対象を絞って調査することとしている。

### ② シカ柵

多くの地域が積雪地域であるので、積雪前に取り外すことができる簡易ネット柵などを採用している（固定金網柵は費用も高い）。防止効果は十分あるが、オスジカの角が掛かると簡単に破損してしまう欠点があるので、時々は見回りの必要がある。また、急斜面にも希少種は生えシカの食害に遭うがシカ柵の設置が難しく、このたびの⑩（三川山）が初めての試みであるが、作業者の安全用ロープを張るまでが大変難作業であった。今後は、上山高原～小代山系に点在する希少種を保護していく予定である。

### ③ 自主捕獲

神鍋高原などでは、積雪が発生するとシカはいなくなるので（まれにオスジカが掛かる）、その場合は積雪の無い場所へ移動している。神鍋グループでは素人集団ながら、かなりの実績をあげているが、その原因は①普段からシカの踏み跡を観察しどう動いているか把握している、②先輩猟師の現場を見学しえさ（糠や柿の実）をまいている、③できるだけ早朝に見回りし掛かってから短時間で処理するので逃げられることが少ない。なお、捕獲したシカの処理は、電殺棒による安楽死処理を行い、高齢なシカなどは解体せず近くで浅く埋設するが、大きなシカほど多大な労力を要することが苦勞である。今後はこの取組を他地域へ広げていくため、行政、JA等と連携し啓発を進める予定である。

### ④ 私たちの主張

- ・行政のシカ対策の目的として、農林業だけでなく、自然環境の保護や治山・防災を入れること。
- ・特に氷ノ山、上山高原、三川山、神鍋高原など、貴重な自然植生の保護は急務である。
- ・猟友会の規模が小さい香美町、新温泉町については、広域的な支援が不可欠である。
- ・鉄砲よりワナによる捕獲の方が取組やすく捕獲効率も高いので、地域住民が積極的にワナによる自衛的捕獲を行うべき。
- ・猟友会は、地域住民を積極的に取り込んで共に有害捕獲に取り組むことにより、担い手不足を補うことができる。

# 西宮市夙川の生物環境調査 —イシマキガイを手がかりに—

高田心・鈴木雄大（兵庫県立西宮今津高等学校）

## はじめに

夙川は、西宮市内を流れる短い河川であるが、散策や花見などで市民に愛されている。私達は、本校3年次「課題研究」において、この夙川に生息しているゲンジホタルの分布などを調べ、そのことから水生のゲンジホタルの幼虫および被食者のカワニナと水質環境の相互作用について考察したいと考えた。しかし、ゲンジホタルは1年を通じて調べなければ、成長していくすべてのデータを収集することはできない。そこで、今年度は春から夏にかけての期間で調査できるイシマキガイの分布について調べることにした。



写真1 夙川駅ホーム裏付近の夙川

## 方法

夙川の河川環境を考察していく上で、川を3つのゾーンに分け、上流部は獅子カ口町3番地堰堤の上流側、中流部は宮西町13番地（阪神電鉄香櫨園駅北100m）、下流部は川添町10番地付近河口堰下流側の3か所を調査地点とした。そして、それぞれ5m×5mの25㎡の範囲で巻貝類を採集し、個体数と殻長の調査を行なった。

## 結果と考察

上流ではカワニナ6個体、中流ではイシマキガイ8個体、下流ではイシマキガイ15個体を採集した。カワニナとイシマキガイ以外の他の種類の貝は見つけることができなかった。調査をするまでは、ゲンジホタルが多数生息しているので、カワニナがいることは予想していた。しかし、かなりの個体数が見られるという予想は外れた。中流と下流の淡水域では、カワニナと共にゲンジボタルの幼虫に捕食されるイシマキガイが見つかった。またイシマキガイは藻類を主食にしているが、下流部では流れが緩やかで藻類の生育に適した環境と思われ、上流部よりも大きな個体が目立った。イシマキガイは、水中の生態系における一次消費者として重要な位置を占めていた。この調査・研究を通じて考えたことは、夙川の水質を良好に保ち続けるということは、その伏流水である宮水の水質を保ち続けるということにつながるのではないかと、ということだった。河川の生態系と水質を維持することが、酒造りの文化を守ることになるという関係まで考えることができるようになったことが、今回の研究の大きな成果だと思った。

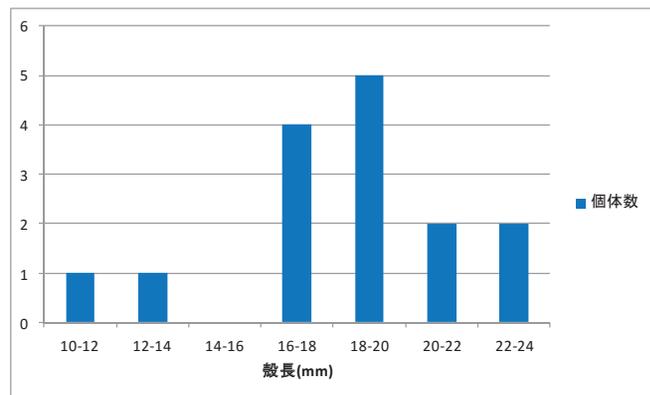


図1 夙川下流部におけるイシマキガイの個体数と殻長の関係

## 相生湾の干潟のカニ調査

相生子ども里海クラブ あいおいカニカニ調査隊

### はじめに

相生市では、相生の子ども達に、ふるさとの海である相生湾を中心とした海をテーマに環境学習、自然環境の保全・再生活動などを実施している。

その中で、様々な体験を通じて海を肌で感じ、多種多様な生物が住む相生湾の魅力と現状を知ることにより、相生湾を守り、育て、活用していくためにはどうしたらよいかを考えさせている。また、この活動を通じてふるさと相生を愛する子ども達が育てばと願っている。

この活動の中で、干潟のカニ調査を行ったことがきっかけで干潟のカニに魅了され、継続して調査を続けている子ども達が居り、その活動報告をする。



### 調査方法

調査期間：平成27年9月から平成28年1月の間の、休日。

調査場所：相生市にある3箇所の干潟であるが、特に規模の小さい1箇所をメインに調査をした。

調査方法：①現地で見つけた干潟のカニを捕獲、バケツに入れ、種別調査を行った。

②捕獲の際には、砂地、土、泥地、岩地のいずれの場所で捕獲したのかを記録した。

③調査時に、気温を測定、記録するようにした。(干潟の出現潮位については、調査員が潮位表にて確認)

④カニ達の写真も撮影するようにした。

調査員：小学2年生、小学1年生の兄弟



### 結果

17種のカニを発見することができたので以下に示す。(一部素人判断で判定を行っている個体もあり、また、干潟のカニでは無い物も含まれていますが、ご了承下さい。)

科名	和名	学名	兵庫県RDBランク
ベンケイガニ科	アカテガニ	<i>Chiromantes haematocheir</i>	B
ベンケイガニ科	クロベンケイガニ	<i>Chiromantes dehaani</i>	C
ベンケイガニ科	アシハラガニ	<i>Helice tridens</i>	C
ベンケイガニ科	ヒメアシハラガニ	<i>Helice japonica</i>	B
ベンケイガニ科	ハマガニ	<i>Chasmagnathus convexus</i>	B
ベンケイガニ科	クシテガニ	<i>Parasesarma plicatum</i>	A
ベンケイガニ科	フタバカクガニ	<i>Perisesarma bidens</i>	B
ベンケイガニ科	カクベンケイガニ	<i>Parasesarma pictum</i>	—
ベンケイガニ科	ユビアカベンケイガニ	<i>Parasesarma eacts</i>	C
オサガニ科	ヤマトオサガニ	<i>Macrophthalmus japonicus</i>	C
コメツキガニ科	コメツキガニ	<i>Scopimera globosa</i>	C
コメツキガニ科	チゴガニ	<i>Ilyoplax pusilla</i>	C
モクズガニ科	モクズガニ	<i>Eriocbeir japonica</i>	—
モクズガニ科	ケフサイソガニ	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	—
モクズガニ科	ヒライソガニ	<i>Gaetice depressus</i>	—
スナガニ科	スナガニ	<i>Ocypode stimpsoni</i>	B
スナガニ科	ハクセンシオマネキ	<i>Uca lactea</i>	C

## まとめと考察

今回は秋から冬の調査であったが、温度を測定することで、どのカニが、どれくらいの気温で冬眠するのかという目安が分かるものと思われる。しかし、本年は年末から年明けまでは暖冬ということもあり、少なからずカニ達の活動に影響を与えたのではないと思われる。数年間、年間を通じて調査を続けていくことにより、より正確なデータが取れ、カニ達の行動パターンが見えてくるものと思われる。以下に、干潟で発見したカニの、最後に確認できた日とその気温を示す。

科名	和名	最後に確認できた日	気温	居たところ 砂・土・泥・岩
ベンケイガニ科	アカテガニ	10/18	18.7	砂・土・泥・岩
ベンケイガニ科	クロベンケイガニ	10/25	20.1	砂・土・泥・岩
ベンケイガニ科	アシハラガニ	11/22	16.1	砂・土・泥・岩
ベンケイガニ科	ヒメアシハラガニ	10/25	20.1	砂・土・泥・岩
ベンケイガニ科	ハマガニ	11/22	16.1	砂・土・泥・岩
ベンケイガニ科	クシテガニ	12/24	13.9	砂・土・泥・岩
ベンケイガニ科	フタバカクガニ	11/22	16.1	砂・土・泥・岩
ベンケイガニ科	カクベンケイガニ	10/12	19.6	砂・土・泥・岩
ベンケイガニ科	ユビアカベンケイガニ	10/12	19.6	砂・土・泥・岩
オサガニ科	ヤマトオサガニ	1/3	12.2	砂・土・泥・岩
コメツキガニ科	コメツキガニ	10/18	18.7	砂・土・泥・岩
コメツキガニ科	チゴガニ	10/18	18.7	砂・土・泥・岩
モクズガニ科	モクズガニ	10/25	20.1	砂・土・泥・岩
モクズガニ科	ケフサイソガニ	1/9	9.0	砂・土・泥・岩
モクズガニ科	ヒライソガニ	1/9	9.0	砂・土・泥・岩
スナガニ科	スナガニ	10/18	18.7	砂・土・泥・岩
スナガニ科	ハクセンシオマネキ	10/18	18.7	砂・土・泥・岩

調査をした感想として、小型の砂地付近に住むカニ（コメツキガニ科、スナガニ科）（図1）の方が、気温の変化（低下）に敏感で、季節の進行が深まるにつれ見かけなくなるのが早かったように思われる。また、干潟では大型のカニ（ベンケイガニ科）についても、同様の事が言える。

気温の変化（低下）に強いと思われたのが、泥地から岩場にかけて生息しているカニ（オサガニ科、モクズガニ科）（図2）で、1月初旬の午後からの調査では、活動しているところが確認できた。

今回の調査で子ども達が気づいたことがあり、12月、1月の調査で、気温とカニ達の発見状況についてであるが、午前中の調査時の気温と、午後からの調査時の気温とが同じ気温であっても、午前は発見できなかったが、午後からであれば発見できた、というものである。これは、半日程度日が当たった後の干潟の方が、カニ達の体温や、土中の温度が暖まり、活動できたのではないかと推測できる。

今後の調査であるが、今回実施した調査を継続しつつ、①今回の活動で見つけていないカニを見つける②春はいつごろから活動するのか③いつ頃から卵を持つようになるのか④アカテガニの産卵行動を観察する、としている。



図1（スナガニ）



図2（ヤマトオサガニ）

## ふるさとの海、相生湾～風味を感じて～

あいおい子ども里海クラブ



平成27年度実施事業について

実施事業	内容
①干潟の生物調査	干潟のカニの調査と、絶滅危惧種について
②田植え体験	稲作を体験する
③リフレッシュ瀬戸内、稚魚の放流と相生湾の魚のつかみ取り	海岸清掃とヒラメの稚魚放流、相生湾の魚のつかみどり
④日本海スノーケリング調査	スノーケルを使って、瀬戸内海と日本海の生物の違いを調べる
⑤いえしまエコツアー	体験合宿（1泊2日 カヤック、生物調査等）
⑥チリメンモンスターを探せ	工場見学、チリモン選別、魚の大人と子供の違いを学ぶ
⑦おわん島環境体験	島内散策、保安林について、海藻の押し葉作り
⑧ビーチクリエイション	おわん島で拾った貝殻などで、作品を作る
⑨唐荷島潮位体験	潮の干満の仕組みを学ぶ、カメノテを食す
⑩魚の年齢調査と塩づくり	鱗、耳石から魚の年齢を調べる、日本海、瀬戸内海の4地点の海水から塩を作り、味比べ
⑪稲刈り体験	稲の刈り取り作業
⑫カキと暮らす生物調査	カキに付着している生物を採取し、分類する
⑬相生市子ども環境会議	1年間の活動報告会

日本海スノーケリング調査より



いえしまエコツアーより



おわん島環境体験より



唐荷島潮位体験より



## 相生牡蠣の養殖

相生市立相生小学校



### はじめに

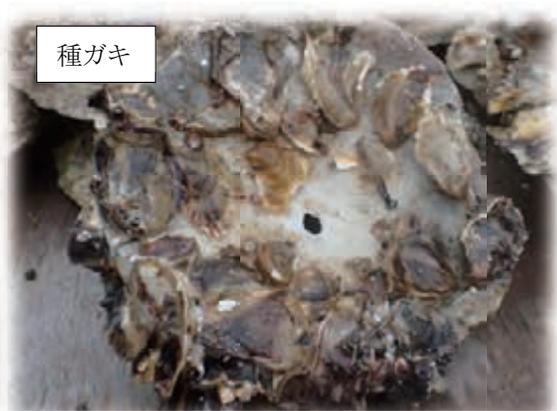
相生市立相生小学校3年生は、漁師さんや漁業組合の方、相生市役所環境課の方々にお世話になって、「牡蠣」を育てる体験をさせていただきました。

相生の牡蠣はとても有名だということは知っていても牡蠣はどうやって育つか、牡蠣を育てるにはどのような工夫があるのかは、よく知りませんでした。

そこで、これまで取り組んできた学習の成果を、「養殖マニュアル」として、全編26ページにまとめました。そこでは、牡蠣の養殖方法や、その生態、子ども達が牡蠣について思った疑問など、分かりやすく解説しています。なお、「養殖マニュアル」については、相生市市民生活部環境課へお問い合わせ下さい。



種付け作業



種ガキ



育成調査



カキ剥き体験



水揚げ体験

相生小学校牡蠣養殖年間スケジュール
6月種付け作業
7月カキについての学習会
9月生育調査とおわん島体験
11月生育調査と工場見学、カキ剥き体験
1月水揚げ体験（収穫祭）

## 9年間の棚田保全や体験、棚田エコ学園の取り組みについて

永菅裕一・大朋あゆみ（NPO 法人棚田 LOVER' s）

### はじめに

NPO 法人棚田 LOVER' s は過疎化・労働力不足・赤字の経営・鳥獣被害等により棚田が放棄され失われているという生の声を代表が聞き、学生や社会人の有志が棚田を保全するために集まったNPO 法人で、美しい棚田を未来へつなぐために、「自然やいのちに感謝」、「愛の心を育み、楽しむ」をキーワードに 2007 年から活動している。192 名の都市や農村の会員（当初 5 名）とともに、兵庫県神崎郡市川町を中心に香美町・姫路市・神戸市、大阪府にて、田植え、稲刈り、講座、試食会などの活動をしている。（下記に市川町の棚田の写真を掲載）

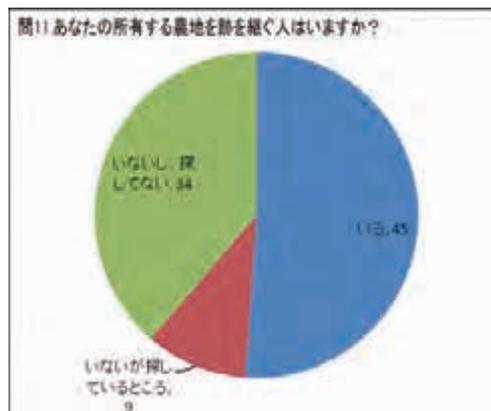
### 調査方法

生態系保全・持続可能な循環型社会の創出のためには、農地や景観価値・治水機能による地滑り防止作用、生態系保全、食の生産地などの価値を有する棚田を保全することが必要である。特に、棚田は平田に比べ、在来種数が多く、貴重種が存在していることも研究されている。（出口詩乃、鷺谷いづみ 2008「畦畔植生の評価」東京大学）。

その中で、現状を知るために、当団体が 2011 年にアンケート調査「所有する農地の後を継ぐ人がいるかどうか」、を地域住民全体（153 軒）に実施した。

### 結果

153 軒のうち 88 軒の回答（71.4%）で、34 軒がいないし探していない、9 軒がいないが探しているという結果（下記表）が得られ、今後放棄田が増えることは明らかである。



### まとめと考察

上記の結果からもわかるように、棚田の保全と活用、地域活性化、都市と農村交流の普及啓発・促進を行い、担い手を育成することが急務である。

そこで、本団体は田植え、稲刈り・種まき・料理体験、婚活、古民家・石垣再生、棚田保全の 5 か条の作成も行っている。そして、2014 年に気づき・知識を深め・主体的に実践し・次世代へと受け継ぐ教育者を養成するまでの環境教育機関である「棚田エコ学園」を開園し、担い手育成に重点を置いている。また、2016 年の共生の広場では稲わらで作ったリースも展示させていただいている。

## ありまふじ公園の生き物を観察する子ども講座「生態学実習」

中峰空・廣田編子（三田市有馬富士自然学習センター）  
佐々木一将・辻新太（講座受講生代表）

### 「生態学実習」とは？

小学3年生以上を対象に月1回、一年を通して身近な生き物を観察する「キッピー山の生態学実習」を実施している。自然や生き物に興味を持つ児童が集まり、それぞれが自分の目で学ぶ場となることを目的としている。そのため、受講生は自分で発見したものを観察し、記録を取る作業を毎回行い、自ら学べるプログラムとなるよう工夫している。

### 概要と経緯

平成14年度～21年度までは「キッピー山の生態学実習」の前身となる小学4年生以上を対象とした「キッズ研究員」事業を展開。年度ごとに初級編・上級編と内容を変更し、また専門分野ごとに班分けを行うこともあった。平成18年に「兵庫県環境学習環境教育基本方針」が策定され、小学3年生を対象とする体験型環境教育事業の推進が掲げられたため22年度からは対象学年を3年生以上に変更し「キッピー山の生態学実習」として一年を通して様々な生き物を学ぶ事業展開を行っている。

### 1年間の主な実施内容

- 4月「春の有馬富士」春の生き物を採集・採取し、ファーブルを用いて観察・スケッチ。
- 5月「有馬富士登山」有馬富士にのぼり、出会う生物の観察をする。
- 6月「オオサンショウウオの観察」一般社団法人兵庫県自然保護協会の協力のもと、三田市小柿羽東川でオオサンショウウオの調査・観察を行う。観察を終え小柿野外活動センターにて詳しい生態を学ぶ。
- 7月「プランクトンの観察」有馬富士公園内にある福島大池及び棚田にてプランクトンを採集。プレパラートの作成方法や顕微鏡の扱い方を学ぶと共にミクロの世界に触れる。
- 8月「ナイトハイク」五感を使って鳴く虫やカエルなど夜に活動する生き物を観察する。
- 9月「タネ標本作り」ひつつく種や羽のついた種などを採集し種子散布型を解説。種の標本作成。
- 10月「キノコの観察」秋のキノコを採集・同定を行う。スケッチをしながらキノコの仕組みを観察。菌類の生態系での役割を学ぶ。
- 11月「有馬富士公園のほにゅうい」哺乳類に詳しい外部講師を招き、毛皮や頭骨を手に取りながら観察。哺乳類の足跡を観察し、石膏でとる。
- 12月「土壌生物の観察」冬越しをする土壌昆虫を観察するため枯れ木やその周辺の土を採取し、土壌昆虫を中心に観察を行う。分解者の役割を学ぶ。
- 1月「冬鳥の観察」福島大池に飛来するカモや野鳥の観察。
- 2月「冬芽の観察」春を待つ植物を観察するため、冬芽の種類を比較しファーブルを用いて芽鱗の形状や切断面を観察。
- 3月「両生類の卵さがし」厳寒期に産卵するアカガエルやカスミサンショウウオの卵や成体の観察を行う。

### 評価と課題

この活動は開館より約15年、子どもたちに自然や生き物をより深く知ってもらうために続けられてきた。受講生が時を経て再び来館することもある。彼らに尋ねてみると「キッピー山の生態学実習」が原体験となり、後の人生の岐路に少なからず影響を与えていることがうかがえる。現在では、当初

の受講生が学生や社会人となり、様々な分野で活躍している。今後の課題は、巣立った受講生たちが新しい人材育成に関わる場を設けるなど、持続可能な活動維持の仕組みを構築することと考えている。

#### **募集について**

毎年2月～3月末に小学3年生以上を対象に公募。生き物の作文とスケッチを描き応募。定員20名。

## 甲南女子大学ふれあいの森づくり 特定非営利活動法人 あいな里山茅葺同人

### 団体の紹介

私たちは平成16年にあいな里山公園で開催された茅葺き講座の受講生が中心の団体で、公園の運営に市民参画団体として草地や樹林の管理に参加してきました。そこで培った知識・経験を活かし、地域の里山景観の保全を通じたネットワークの構築を目指して平成20年10月に特定非営利活動法人を設立しました。

活動目標は里山景観の保全と生物多様性の環境改善を図り、そこでは子どもたちが群れて遊び、心身の健全化に促進できる場づくりの具体化です。スタート時点は60歳以上が殆どの団体でしたが、地域交流親子教室イベントを重ねることで若いお父さんやお母さんの入会があって、16人の老若男女で楽しく取り組んでいます。



平成21年甲南女子大ふれあいの森づくり始動



地域交流キノコ栽培親子教室イベント

### 活動の経緯

私たちが平成21年からフィールドとしている甲南女子大学ふれあいの森は六甲山麓の閑静な住宅地に隣接し豊かな自然が残された約2.5haの里山林です。小学校や幼稚園が近隣にあり、子どもたちにとっては身近でアクセスのよいロケーションにあります。里山林を整備することで陽当たり、風通しを改善して生物多様性の復元および園路ならびに簡易施設を維持補修しています。また、大学の研究室や対外協力センターなどと共催で身近な自然環境にふれあえる地域交流イベントも運営しています。

### 活動の内容

甲南女子大学ふれあいの森は樹齢が50年以上のアベマキが主体の落葉樹林が傾斜地にあるため、山を一部削り安心して集えるウッドデッキの野外教室を大学生と共同作業で平成23年に完成しました。

私たちの林相整備の間伐や下草刈りによって、兵庫県の絶滅危惧植物のCランクに指定されているオケラの生育を確認しています、今後も下草刈りを継続することで、個体数が増えいくのではないかと期待しています。

大学生のイベント企画を具体化するための、キノコ栽培場やカブト虫ビオトープなどの整備も行っています。特に春と秋の地域交流イベントキノコ栽培



ウッドデッキでキノコ炊きさん試食会

培親子教室では、キノコの植え付けと 1.5 か月後の収穫・炊さん試食会と合わせて大学生が企画する里山あそび体験を開催しています。

これまでの里山あそび体験のメニューとして、女子大生ならではのユニークな落ち葉のファッションショー、拾い集めたドングリや落ち葉などを使った工作教室、ススキの秘密基地づくりでは子どものノコギリ初体験を見てお母さんの方が喜んでくれました。なかでも、私たちにとって嬉しかったことは転がりながらも何回も繰り返して落ち葉にまみれながら斜面をすべる子どもたちの元気な姿と、歓声が帰りの道すがらでも長く続いて聞こえていたことです。また、子どもやお父さん達には大阪湾が眺望できるツリーハウスアーはとても好評でありました。



大はしゃぎの落ち葉すべり



落ち葉のファッションショー



みんなで秘密基地づくり



ツリーハウスツアー

### 活動の展望

甲南女子大学ふれあいの森は落葉樹が樹齢を重ねて森全体の高齢・高木化が進んでいく中で、安全性と快適性を念頭においた林相の整備活動は生物多様性の保全促進を図るとともに、長い年月をかけて成長した間伐材はできるだけ木工などに活用したいです。ならびに身近な自然環境の中で地域のお母さんと子どもたちが遊びながら話し合える場となる、ふれあいの森づくりに継続して取り組みます。

また、大学生と連携を高めて落ち葉堆肥やキノコ栽培場などの充実を図り、循環型の森の恵みの普及促進を視野に森の空間利用を展開したいと思います。

特定非営利活動法人 あいな里山茅葺同人

〒651-1121 神戸市北区星和台 7-19-1

TEL(FAX) 078-594-1923

HP <http://www.kankyo.atnifty.com/~kayabuki/>

担当者 星島 明 (携帯電話) 080-3833-1923

## 地域の獣害対策を支援して里地里山の恵みをわかちあう 「さともん」ネットワーク

鈴木克哉（特定非営利活動 法人里地里山問題研究所）

### はじめに

近年、全国の農山村でサルやシカ・イノシシ等の野生動物による「獣害問題」が深刻な問題となっています。とくに山際に立地している地域は野生動物の被害にあいやすく、多大な負担が強いられていますが、多くの農山村では人口減少や高齢化が進行しているため、意欲や体力が減退しており、今後の人口減少社会においては、獣害管理の担い手や財源の確保がさらに難しくなるかと危惧されています。今問題化している地域で獣害対策が継続できなくなると、今後野生動物の分布はさらに都市部へと拡大することが予想されます。見方を変えれば、被害を受けている地域が最前線となって野生動物のそれ以上の進入を食い止めている状況であるといえますが、このような農山村の問題の内実は都市部ではあまり知られていない現状があります。

### さともんが目指すこと ～獣害を美味しく、楽しく解決する～

そこで私たちは、豊かな自然と調和した人の暮らしが紡がれる里地里山を持続的に継承していくために、農山村の最も深刻な課題の一つである獣害問題の解決に向けた支援を通じて、地域に存在する豊かな「里の恵み（さともん）」をさまざまな人で共に守り、わかちあい、継承するネットワークづくりを行っています。関心を持ってくれる方に対して、さまざまな関わりの場を用意し、地域を応援するしくみをつくります。獣害対策をきっかけに地域を元気にしていくとともに、獣害から守り継承したい魅力的な地域資源を発掘して、都会のニーズと結びつけることで、地域と支援者を Win-Win の関係で結んでいきます。このような取り組みで、野生動物を含む多様な自然と持続的に共生できる地域社会の創生に寄与することを目指しています。



### 獣害対策に頑張る地域を応援したくなったら

あなたも応援がしたくなったら、まずは、さともん HP から「しるもん」（情報会員：無料）になって知ることからはじめてください。さともん Facebook ページでいいね！を押してください。いろんな情報をシェアして拡散したり、人に伝えていただくことが獣害に頑張る地域の応援へとつながります。

## 市民活動 10 年の振り返りと後継者育成への挑戦

大脇巧己（特定非営利活動法人さんぴいす）

### はじめに

当法人は、平成 15 年 3 月に任意団体の「NPOさんぴいす」として誕生し、翌年（平成 16 年）の 9 月に法人認証を受け、特定非営利活動法人さんぴいす（以下、さんぴいすと記す）となった。

設立当初は事務所も持たず、メインとなるスタッフが本業の傍らでさんぴいすの活動もおこなっていた。

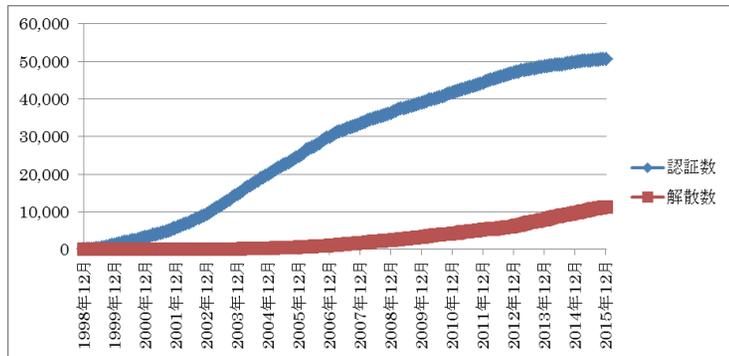


図1 国内のNPO法人の認証数と解散数（内閣府統計資料より）

本格的な事業開始は、法人認証の翌年の平成 18 年の 4 月に専従職員を 2 名置いてからになる。共生のひろばとのつながりは、芦屋市内の自然を活用した小中学生を対象とした体験型環境学習である「芦屋川探検隊」（現在は、アシレンジャーと名を変え継続実施中）の活動を学芸員の三橋先生にご協力頂いたことがきっかけであり、博物館との接点は子どもを対象とした生き物観察であるが、当法人の本来の事業は、次世代育成のための人材育成全般である。

共生のひろばが 10 年間継続して開催してきた結果、11 年目以降の開催については、多くの意見が出され、新たな試みのもと開催されたように、当法人もこの節目を機に、これまでの 10 年間の活動を振り返ると共に、この先、更なる 10 年をどのように活動していくべきかを考えたことをここにまとめてみた。

地域や団体との共生、多様性については、この 10 年で活動自体も多様化し、共生も生まれたと思う。しかし、10 年間の活動を当団体だけでなく、他団体の現状も含め客観的に見た時に、どうしても気になることが 1 つある。それは、どんなに有意義な活動や楽しい活動をおこなってきている団体にも、必ず訪れる共通の課題であり、いつかは答えを出さないといけない問題であり、活動が充実していればいるほど、その時には気づかない課題だと感じたので、これまでの共生のひろばでの発表趣旨とは少し違う視点ではあるが、活動の継続性より思うところを書かせてもらいたいと思う。

共生のひろばに参加する団体の多くは、任意団体であり、法人格を有していたとしても、その法人で専従職員を置くような団体は稀だと思うので、当法人のこれまでの活動が、全てそのまま活用頂けるとは思わないが、地域との協働や事業（または、事業とまで言わないまでも、それぞれの団体が行っている活動）を今後も継続していく際の参考程度にはなると思うので、そのつもりで一読頂ければ幸いである。

### NPOの現状

日本のNPOは皆さんもご存じの通り、1995年に発生した阪神大震災の時に活躍した復興ボランティアの活動によりNPO活動が国民に認知され、その後制定された特定非営利活動推進法（通称：NPO法）によりNPO法人が生まれ、今日に至っている。昨年度、震災より20年が経過し、国内のNPO法人もその数を着実に増やしてきた。平成26年の12月にはついに累積認証数が5万法人を超え（図1）、その数は、国内の大手7社のコンビニエンスストアの店舗数とほぼ同じ数に達したと言われている。しかし、コンビニエンスストアは身近な場に多数点在することを自覚している、N

PO法人がこれと同じくらい存在することは、あまり意識にない。NPO活動をおこなっているのは法人格を持っている団体だけではないので、任意団体も加えれば、コンビニエンスストアの2倍の数では足りぬ可能性も十分ある。このため、NPO自体の認知度は高くなっているものの、NPOに対する正しい理解はあまり進まず、①NPOってボランティアのことじゃないんですか？ ②NPOって、儲けちゃいけないんじゃないんですか？ といった誤解が未だに多く残っている。

また、各団体が社会的に重要な役割を果たすユニークかつ独創的な活動をしているものの、それぞれの活動をおこなうだけに手いっぱい、事業を継続するために必要な経済的基盤の強化や人材の育成といった面にはなかなか注力出来ず、無償ボランティアや少額の有償アルバイトなどに頼る団体運営を余儀なくされているのが現状である。

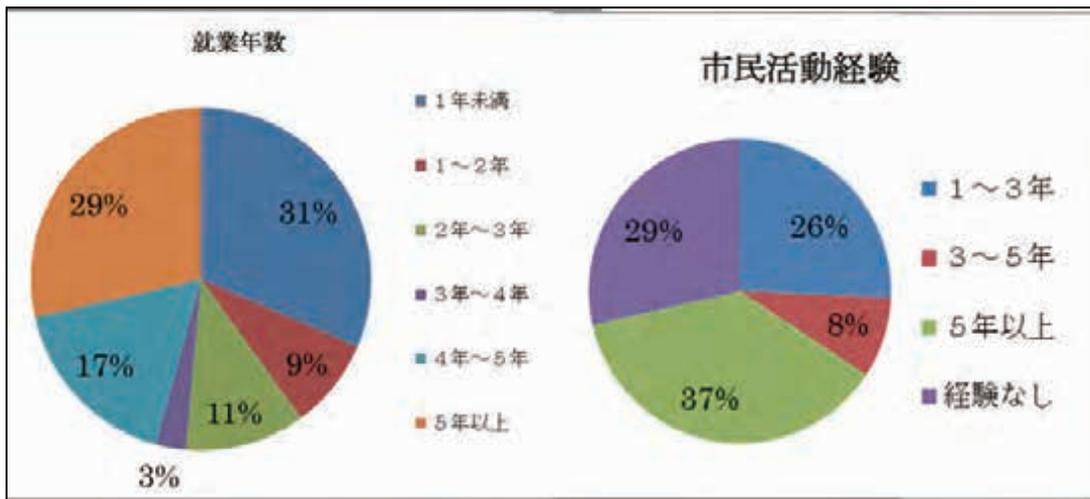


図2 中間支援センターの職員に対するアンケート 就業年数とこれまでの市民活動経験について



図3 中間支援センター職員が抱える問題点

さんびいすが 2012 年に阪神地域、播磨地域で活躍している中間支援センターのスタッフに対して実施したアンケート調査(図2、3)でも、地域のNPOを支援するスタッフ自体が自らの経験不足や知識不足、本来しなければならない仕事以外の業務が忙しく、中間支援業務に専念できないといった問題点を挙げている。

この結果は、単にスタッフの経験不足と言うだけでなく、実はその組織の後継者育成とも大きくかかわるものである。実は法人格の有無に限らず、活動の継続に大切な後継者が多くのNPOで育成できていないことのあらわれでもある。

兵庫県におけるNPO法人に関わる人々にこんな呼び方があるのをご存じだろうか。第一世代、第二世代、第三世代……。さんびいすは、震災後9年目の2004年に法人認証を受けた第三世代のNPOであり、表1にあるように震災以前よりNPO活動をおこない、NPO法設立にも注力したリーダー達を第一世代。その第一世代のリーダーの元で、活動を続けてきたスタッフや職員を第二世代と呼ぶ。

現在、多くの第一世代のリーダー達が引退もしくは、次のリーダーへと世代交代の時期を迎えているが、多くの第二世代のスタッフは、第一世代のリーダーと同年代の事が多く、後継者不足に悩まされているのが現状である。そして、第三世代の我々も次の10年が経過するまでの間に、同じように後継者をどうするかといった問題に直面するのは間違いないことである。

	第一世代	第二世代	第三世代
時期	阪神大震災直後～	NPO法成立後～	震災後、10年前後
担い手・設立経緯	行政職員（非常勤、臨時職員含む）や元職員、大学教授など有識者などが中心にNPO多い	ボランティア経験を持つ市民が、第一世代のリーダーの元でNPO活動に従事	幅広いキャリアを持つ人同じが課題解決の新たな形態としてNPOを選び活動を開始
活動の特長	国や県、市など行政との調整や法整備。 NPOの認知度、地位向上など。	ボランティアや職員として、NPO活動に従事してきた。 弱者や被害者の支援や、中間支援など。	活動内容も様々。 起業スタイルの一つとして選ぶ場合も。

表1 兵庫県におけるNPOに携わる人々の世代別特長

さんぴいすのこれまでの10年の活動や現在に至る経緯については、下記にデータを置くので興味がある方は、確認ください。 <http://sanps.com/pfd/20160211sanps.pdf>

### 共生と多様性を維持するために

さんぴいすは、第2回の共生のひろばから参加しているが、この間、新しい団体も多く参加してくれているし、各団体の活動も当初よりも多岐にわたってきている気がする。しかし、その一方で常連として毎回共生のひろばに参加されている団体の皆さんの多くが、私たちより年配の上に、その当時より10歳年を取った。活動より10年が経過した我々も、次の10年を考える時、今は我々が中心となり様々な活動を続けているが、我々が活動を止めてしまった途端に、これまで積み重ねてきた活動も止まることに気付いた。生き物の営みからすれば、そこで種が途絶えるのと実は同じことではなかろうか。生き物の世界でもは、種が途絶えるのと同時に新たな種が生まれる。

NPO活動も同じでひとつの活動団体が活動を止めたとして、第四、第五世代といった新たな活動を始める人が現れる可能性もあるだろうが、もし、種が絶える事を望んでいないのであれば、他の生き物のように、環境に任せるだけでなく、環境を変え継続できる方法を考えるのが我々人である。

NPOの活動は、どれも意義を持った重要なものが多いので、活動をおこなっている最中はその活動を行うことに重きを置きすぎる傾向があり、そのため、共生のための情報発信やネットワーク化といった活動を継続するために大切なことが、活動に関わる狭い範囲の人にとのみとなってしまうことが多々ある。これが、実は20年近い歴史を持ち、数・種類共に多様化してきたNPOが、未だに市民に正しく理解されていない現状を生み出しているのだと言える。

## 次の10年への課題

今、活動が充実している時だからこそ、これからの10年に向けた準備が必要になる。そこでさんぴいすでは、以下2つの課題にこれから取り組んでいく。

- 1) 拡散から集約    2) 後継者育成

1) 拡散から集約 に関しては、これまでの10年間に続けてきた活動を取捨選択し、学校教育ならびに包括的な人材育成事業をさんぴいすから独立させる為、平成27年7月にNPO法人アクティブ・ラーニング・アソシエーション（ALA）を設立した。これにより、活動に対する適正な対価を得られる仕組みを生み出し、今後、我々と共に活動をしたいと願う若者の雇用も可能な経済力を目指す。

その上で、2) 後継者育成 をさんぴいすとして進める。これまでさんぴいすでも、他のNPO同様活動に興味を持つ学生をボランティアとして受け入れ、様々な事業のお手伝いをしてもらってきたが、ボランティアの募集だと応募する学生自体にも「お手伝い」として指示された事だけを着実にこなせば良いとの考えが先立ち、受動的な経験しか身に付かないことが多い。そこで、互いの関係をよりWin・Winとするために、ボランティアからインターンシップ（表2）へと学生の受入れを変え、より能動的な体験から経験を積んでもらうことにより、NPO活動に対する理解を深めた学生達を育てていきたいと考えている。

募集内容	インターンを経験したい学生（大学、短大、専門学校、大学院生）
期間	<b>1stクール 平成28年3月～6月</b> ※希望者は、2ndクール（7～10月）以降も継続可能です
事業内容	<b>芦屋市内でおこなうイベントや教育関連の事業の企画、広報、運営など</b> 1stクールでは、芦屋バルの実施、市内の学生教育ボランティアの立ち上げ準備、2ndクール以降のインターンシップ受入れ時に行う講座の企画などのお手伝いをしてもらう予定です。
身に付くもの	<b>コミュニケーション力、マネジメント力、コーディネート力など</b>  社会人として身に付けておきたい大切な力を育て、行政職員や経営者など、学内では出会えない人脈づくりにも役立ちます。 ※NPO法人アクティブ・ラーニング・アソシエーションが実施する「社会人基礎力（経産省）」の12要素が身に付く研修も実施します

表2 さんぴいすがおこなうインターンシップ

これにより、NPOに携わる多くの人々の共通課題である下記の項目の改善を続けていきたいと考えている。

ベテラン → プロフェッショナル  
 お手伝い → 人材育成  
 個の活動 → ネットワーク  
 時代の変化に柔軟に適応

ダイヤモンドが、ダイヤモンドでしか研磨できないように、人は人の中でしか磨かれない。我々は、これからの新たな10年、次世代の後継者の種を蒔き続け、蒔いた種が芽を出すことができる「場」や「環境」を今後も守り続けていきたいと思っている。

## 植物画——解剖図の役割

田地川和子・貴島せい子・肥田陽子 (GREEN GRASS)

### 植物画とは

植物画とは、本来は科学的研究を目的として描かれた絵をさします。植物を細密で正確に描きながら、芸術性をも併せもった絵画といえます。

ヨーロッパで始まったこれらの絵は、薬学等の資料となる図譜として描かれ、大航海時代（15世紀末～16世紀前半）には珍しい植物を記録する手段として、また17, 18世紀には王侯貴族の楽しみとして人々の心を捉えてきました。

日本では、今日的な意味での植物画が描かれるようになったのは、江戸時代に入ってからです。ヨーロッパと同様に、写実的な植物画は本草学（薬物を研究する学問）の必要から描かれました。明治時代になって植物の研究が盛んになり、それと共に植物画も多く描かれるようになりました。

今、植物画は芸術性をもった新しい絵画の分野として定着しつつあります。



ソラマメ (*Vicia faba* L.)  
田地川和子



ニンニク (*Allium sativum* L.)  
貴島せい子



イネ (*Oryza sativa* L.)  
肥田陽子

### 解剖図について

植物画は植物学的に正確に描く絵画です。そのために肉眼では見えにくい微細な特徴や構造を解りやすく描くことも必要になります。花や種子の内部、葉の毛の生え具合など植物の特徴を目に見えるように分解・拡大して画面に描き込んだものが「解剖図」です。植物画を構成する大きな要素といえます。

### 解剖図の描き方

解剖図制作には、まず描く植物の知識が必要になります。描き始める前に植物図鑑などで下調べをしたうえで、



## コウノトリが生息できる環境づくり

上田尚志（NPO コウノトリ市民研究所）・森薫（コウノトリ湿地ネット）

### はじめに

NPO コウノトリ市民研究所・コウノトリ湿地ネットは、日本では一度野生絶滅したコウノトリがもう一度里で暮らせるよう、環境や湿地再生に取り組んでいる市民団体で、豊岡市を中心に全国の個人、研究者、企業等で構成されている。

コウノトリの直接の餌場となる湿地づくりを行って生きものを増やすことを基本とし、コウノトリと餌生物の調査、子どもたちへの環境教育、普及啓発活動などを行なっている。その活動の様子を紹介することにより、コウノトリ野生復帰のことを広く知ってもらおうとともに、ひろばに参加されている方たちとの交流を深め、できれば豊岡の湿地作りの輪に参加してほしいと願って出展した。



### 方法

NPO コウノトリ市民研究所は、開設当時から豊岡市周辺の生きもの調査をした結果を冊子にまとめて資料を配布。コウノトリ湿地ネットはラムサール条約に認定された円山川下流域を中心とした自然や、コウノトリの餌場づくりの映像を映しポスターを掲示した。

### 結果と考察

NPO コウノトリ市民研究所の、植物の分布などのパンフレットや田んぼのフィールドノートは好評で多くの方が持ち帰られた。コウノトリ湿地ネットの餌場づくりや餌生物のポスターは、コウノトリの食性や生息できる環境の理解へつながり、コウノトリの生息できる環境づくりについて関心をえられた。引き続き人博4階の「ひとほくサロン」で4月3日まで展示されている。



展示ブースの様子



ビデオ上映の様子

# カメラは見た！ニュータウンの森のなかまたち

中田一真（ごもくやさん 生き物撮影係）

## 1. はじめに

三田市中央公園は北摂三田ウッディタウンの玄関口にある面積約 16.3ha の公園です。この一帯はニュータウン開発前、昭和 40 年代まで里山として利用されていました。

ごもくやさんは、中央公園を中心に里山管理・生物多様性の保全に取り組むボランティアグループです。私は、その生き物撮影係として、手入れの進む森と、そこに出現する動植物を観察・記録・撮影し、地域コミュニティ誌や自然観察会、インターネット等で紹介しています。

## 2. 調査方法（自動カメラによる動物撮影）

夜行性のものが多く、観察しにくい哺乳類を記録するため、2010年5月以降、自動カメラによる定点撮影を継続しています。徐々に設置台数を増やし、現在はスチールカメラ3台、動画用トレールカメラ2台を常設。機材は週1回点検し、データ回収や電池交換を行っています。

（機材の概要、設置状況）

○スチールカメラ：防犯用人感センサーを流用し、動物の体温に反応してデジタル一眼レフカメラのシャッターが切れる仕掛けを自作。

獣道2箇所（No. 1:2010.5～、No. 2 :2013.2～）、水辺1箇所（No. 3:2013.5～）に常設。



No. 1

No. 2

No. 3

○トレールカメラ：市販のものを使用。

アナグマの巣穴前2箇所（No. T1:2015.5～、No. T2:2015.6～）に常設。



No. T1

No. T2

（機材の写真は武田晋一氏撮影）

## 3. 結果

約6年間の定点撮影により、哺乳類11種（イヌ、ネコ含む）、鳥類35種を記録しました（表1参照）。

特に哺乳類はこれまで糞や足跡などの痕跡で生息は推定されていたものの、実物の観察が困難だったその姿を、映像として記録することができました。昨年導入したトレールカメラには、アナグマ親子のじゃれ合う姿や、巣穴掘り行動、落ち葉集め行動が記録されたほか、巣穴前に様々な哺乳類が訪れ、中を覗き込んだり入ったりする興味深い姿も記録されています。

カメラNo	1	2	3	T1	T2	
設置場所	けもの道	けもの道	水辺	巢穴前	巢穴前	
設置時期	2010.5-	2013.2-	2013.5-	2015.5-	2015.6-	
哺乳類	1 キツネ	○	○		○	○
	2 タヌキ	○	○	○	○	○
	3 イヌ		○			
	4 ネコ	○	○		○	○
	5 アライグマ	○	○	○	○	○
	6 テン	○	○	○	○	○
	7 イタチSP	○	○			○
	8 アナグマ	○	○	○	○	○
	9 ハクビシン	○	○			
	10 ノウサギ		○			○
	11 アカネズミ	○	○	○	○	○
鳥類	1 カイツブリ			○		
	2 ミゾゴイ		○			
	3 ゴイサギ	○				
	4 ササゴイ			○		
	5 オンドリ	○		○	○	
	6 マガモ			○		
	7 カルガモ			○		
	8 ハイタカ			○		
	9 キジ	○				
	10 ヤマシギ	○	○	○		
	11 キジバト	○	○	○		○
	12 カワセミ			○		
	13 ヒヨドリ	○		○		
	14 ノゴマ			○		
	15 コルリ			○		
	16 ルリビタキ	○		○	○	
	17 ジョウビタキ			○		
	18 トラツグミ	○	○	○		○
	19 クロツグミ	○		○		
	20 アカハラ			○		
	21 シロハラ	○	○	○	○	○
	22 マミチャジナイ			○		
	23 ツグミ			○		
	24 ウグイス	○		○		
	25 センダイムシクイ			○		
	26 キビタキ			○		
	27 エナガ			○		
	28 ヤマガラ			○	○	○
	29 シジュウカラ	○		○	○	○
	30 メジロ			○		
	31 アオジ	○				
	32 カワラヒワ	○		○		
	33 スズメ			○		
	34 カケス	○		○		
	35 ハシブトガラス			○	○	

(表1：自動撮影で記録された哺乳類、鳥類 2016.1末現在)

#### 4. 今後の展開

継続的に記録することで、年により、季節により、出現する種の増減があることが分かってきました。動物たちの行動は中央公園だけで完結しているわけではなく、ニュータウン周縁の森にも出入りしながら、一体として利用しているものと思われます。今後、可能であれば、周縁の森にも観察範囲を拡大し、「ニュータウンの森のなかまたち」の行動を、より立体的に把握して、紹介していきたいと考えています。

5. 自動撮影による撮影結果



スチールカメラに記録された哺乳類の一部

(左列上テン、下タヌキ、右列上段アナグマ、中段左からキツネ、ノウサギ、下段左からハクビシン、アライグマ)



トレールカメラに記録された哺乳類の一部

(上段左から、タヌキ、ネコ、アカネズミ、中段左からテン、アナグマ、アナグマ、  
下段左からイタチの仲間、キツネ、アライグマ)

# 打出浜干潟の生き物を探そう

芦屋市立打出浜小学校 3年生

## はじめに

打出浜小学校は、芦屋市の東端に位置し、埋め立て地に建てられた学校です。三方をマンションに東面は海に囲まれており、自然が少ない環境にあります。その中で環境教育の取り組みとして、芦屋川の観察や伊丹昆虫館で昆虫の観察等を行ってきました。3年前に人と自然の博物館の三橋弘宗先生にご指導いただき、学校横の江尻川河口が生き物の宝庫で自然観察に良い場所であることを知りました。



昨年度からは三橋弘宗先生と和田年史先生にご指導いただき、生き物の観察を行っています。

## 調査方法

今年度の取り組みは活動を4回計画しました。

第1回	6月	「打出浜干潟へ行こう」	場所	打出浜干潟
第2回	7月	「海の生き物について知ろう」	場所	打出浜小学校 視聴覚室
第3回	9月	「カニの標本を作ろう」	場所	打出浜小学校 ピロティアー
第4回	10月	「ひとはくで学ぼう」	場所	人と自然の博物館

## 結果

第1回「打出浜干潟へ行こう」は6月3日（水）に実施しました。干潮時に河口へ下りて生き物を探しました。水のひいた狭い河口に90人の子ども達が下り、石の裏を見たり岸壁の牡蠣を観察したり石をひっくり返したりして、たくさんのカニとヤドカリを見つけました。取ったカニはコンテナに入れていましたが、あっという間にいっぱいになりました。三橋先生と和田先生に、カニがケフサイソガニという名前であることや、牡蠣が海の浄化に役立っていることを教えて頂きました。カニを一人1匹入れ物に入れて持ち帰り、水を入れて冷凍にしました。



感想を読みますと、たくさんカニを捕まえて嬉しかったこと、へドロっばい泥がついて臭ったことやドロドロになったのがいやだったこと、たくさんのカニが居てびっくりしたこと、カニの名前がケフサイソガニと知ったこと、卵を持っているカニがいた驚き、カニにオスやメスがいること、持てなかったカニに触れるようになった喜び等々、子ども達の驚きや発見など貴重な体験になった様子がわかりました。

第2回「海の生き物について知ろう」は7月2日（木）に打出浜小学校へ和田先生に来ていただき



て実施しました。写真を見せていただきながら、カニやイカなど、海の生き物について勉強しました。感想文には、カニのつくりを図に解説付きで表したり、初めて知った生き物の生態などが書かれており、子ども達がカニやイカなど、身近な海の生き物に興味を持ったことがよくわかります。

第3回「カニの標本を作ろう」は9月17日（木）学校で実施しました。あいにく天気が悪かったので、雨のかからない屋外で作業しました。2種類の液を混ぜて樹脂を作ります。アルコール漬けになっているカニを入れ物から取り出し、樹脂につけて体中が樹脂におおわれているようにした後、タッパーに置きました。その上から樹脂をかけて、カニ全体が樹脂の中にどっぷりと浸かるように樹脂を満たして完成です。自分のカニ標本を作るので、子ども達は三橋先生の説明を聞く時も作業をする時も大変真剣に、そして慎重に行っていました。



感想文には、樹脂を初めて扱うことの大変さと、三橋先生や和田先生の知識に感心したこと、カニの扱いに苦労したことなどを書いていましたが、どの子どももカニ標本の完成をとっても楽しみにしている様子がよくわかる感想文でした。



第4回「ひとはくで学ぼう」は10月23日（金）に人と自然の博物館へ行きました。三橋先生と和田先生に海の生き物についてスライドを使って話をさせていただきました。タカノケフサイソガニとケフサイソガニの違いやダイオウイカの話、カニにはもっとたくさんの種類があることなどを聴き、そのあと、お楽しみにしていた自分のカニ標本をいただきました。話を聞いた後のひとはくの見学は、海の生き物だけでなく、自然環境についてや生き物に対する興味関心が深まった

ようでした。もう一度ひとはくに来てゆっくりと展示物を見たいとか、家の人と一緒に来たい等の感想がたくさん書かれていました。

## まとめと考察

江尻川河口は校区にありながら、暗渠になっている小さな川の河口で、普段は子ども達が入らない場所ですが、生き物探しをすることで、たくさんの生き物が棲んでいるという事実を知りました。また、活動時に三橋先生や和田先生に専門的な知識をお話し頂いたことで、干潟や生き物や海に興味を持つ良い機会になりました。人と自然の博物館では、三橋先生と和田先生が楽しくわかりやすく研究されていることや研究成果についてお話をしてくださったので、研究することの楽しさを感じることができました。

このたびの環境教育の取り組みをきっかけとして、子ども達は、通学路から見る打出浜干潟は、潮の満ち引きがあり、潮が引くとたくさんのカニやヤドカリやフナムシがいて、砂の中には貝などが棲んでおり、潮が満ちているときには魚が泳いでいるなど、自然の営みが行われている場所であることに気づきました。登下校の途中で干潟を見て、「水が引いていたよ」とか、「白い鳥がいたよ」とか、「魚が見えたよ」とか、教えてくれるようになりました。興味関心が広がって自分で詳しく調べる子どもも増えました。貴重な打出浜干潟の自然を守るのも、壊すのも人間です。打出浜干潟をきっかけに、自然を大切にする子ども達が多く育ってほしいと考えて取り組んでいます。

## こども植物画教室のとりくみ

岸本美季 中嶋恵子 中瀬美絵  
(レモンリーフ)

### はじめに

植物画とは、植物を芸術と科学の目で描く絵のことをさします。私たちレモンリーフは、人と自然の博物館で毎年10月に、そして夏休みには神戸市立森林植物園で、小学1年生から中学3年生を対象とした「こども植物画教室」を担当して10年目になります。そのとりくみをご紹介します。

### 活動内容

私たちの植物画教室は、朝、描く植物を子ども達を選ぶところから始まります。色鮮やかな草花やおもしろい実を付けた枝など、博物館の先生方が採集してくださった植物はどれも魅力的。「何を描こうかな?」とみんな真剣な表情で選びます。こちらも緊張する瞬間です。目を輝かせながら描きたい植物を見つけた時は、ほっとします。そして座席について、五感を働かせしっかり観察します。

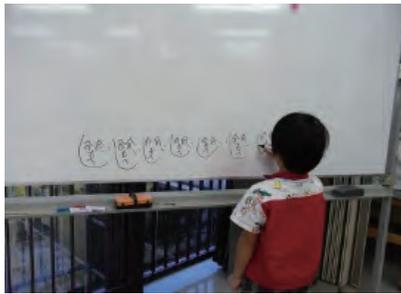


この座席も兄弟や友達どうしが同じグループにならないようになど、描くことに集中できるよう配慮しています。次に構図を考え、デッサンから彩色へと進んでいきますが、子どもたちのキラキラした好奇心に寄り添いながらのアドバイスを心がけています。低学年は一日で仕上げ、高学年・中学生は二日続けての制作です。

小学2年生の作品です



構図・デッサンは、まず植物をよく観察するところから始まります。博物館の先生に説明を受けながら、ルーペや時には実体顕微鏡などを使い、その植物の特徴をつかんでいきます。花や葉っぱだけでなく根っこや果実など、実際の大きさに忠実に、または拡大して、鉛筆でしっかりと描いていきます。彩色は私たちの作った色見本を参考に、実際の植物の色に近づけるよう絵の具を混ぜ、うす塗りで色を重ねていきます。特に小学生の絵の具は発色良く作られているため、植物本来の色を事前に混色して作った色見本は、子供たちに説明するための必需品となっています。



休憩中は気分転換も・・・

せっかく描いたデッサンがつぶれないように、水の量を加減しながら慎重に進めていきます。慣れない面相筆を使つての彩色に、最初は戸惑っていた子どもたちも、だんだん筆使いが上手になっていきます。低学年で筆がまだ上手く使えない場合は、色鉛筆を使つたりもします。葉脈や茎に生えた毛など、細かい部分に至るまでしっかり描いてようやく完成です。色々な過程があり



神戸市立森林植物園 提供

ますが、見たまを描くこと、観察することが何より重要です。一生懸命観察すればするほど、筆が進まなくなることもあるくらいです。絵が上手下手ということより、探求する姿勢が一番大切だと考えています。

そして、出来上がった作品は、植物と対話しながら描きあげた素晴らしいものとなります。子どもたちも私たちもわくわくする瞬間です。絵とともに、誇らしげな顔も印象的です。続けて来てくれる子どもたちもいます。低学年の頃は、他のイベントに参加してしまい途中でいなくなったり、パレットがプールのように色の洪水になったりと、私たちをびっくりさせていた子どもたちも、会うたびに身長も高く、描く姿勢も落ち着いてきて、その成長には驚かされます。そして、作品も年を追うごとにしっかりとしたものとなり、毎年国立科学博物館で行われる「植物画コンクール」で入賞する子どももいます。私たちも成長する場となっています。

### おわりに

学校の授業で絵を描く機会がありますが、植物だけに集中して取り組めるこの教室は、他にない貴重な時間を与えてくれると思います。子どもたちには、植物を身近に感じ、真っ白だった画用紙から、完成した作品を見たときの充実感を味わってもらえたら、またそのお手伝いできれば、何より幸せです。植物画は画材となる植物がとても重要です。いつも色々な植物を採集し、新鮮な状態で準備してくださる博物館の先生方に、心より感謝申し上げます。



皆、集中しています！



採集作業は下見もかねると2～3日かかり、水あげも心配です。

## Scientific Illustration (サイエンティフィック イラストレーション) を学んで

安江尚子 (京都大学大学院理学研究科附属植物園)

### はじめに

日本でも広く知られるようになり、愛好者が多くなっているボタニカルアートは、植物学的な (Botanical) 絵画 (Art) という意味で、科学性と芸術性を併せ持った絵のことです。

その歴史は古く、古代から薬草を見分けるために描かれてきました。そして17, 18世紀の大航海時代には、ヨーロッパの国々が新たに発見した大陸や島々で見つけた珍しい植物を記録する手段として、植物学者と植物画家が連携し植物の特徴を正確に表した絵として描かれました。

日本でも江戸時代、本草学 (薬草を研究する学問) の発展とともに植物図譜が描かれ始めました。そして明治時代には、本草学が植物学へと変わり、植物の研究が進展するとともに植物画も多く描かれるようになったのです。1,500種類以上の植物を命名し、日本の植物分類学の基礎を築いた一人として知られる牧野富太郎の『大日本植物志』は世界に誇る図譜であり、植物分類の集大成である『牧野日本植物図鑑』は、現在まで改訂を重ね、日本で最も多く利用されてきた植物図鑑の一つとして広く知られています。

現在では、科学性よりも芸術性を求めたボタニカルアートが描かれることが多いようですが、イギリスのキュー王立植物園 (The Royal Botanic Gardens, Kew) などでは、専属のボタニカルアーティスト (植物画家) が在籍しており、植物学者の指示を受けながら、植物の構造を正確に詳細に描くことで種の同定 (見分けること) に役立てるといふ、科学性に重点をおいた Scientific Illustration (科学的な植物画) を描いています。言い換えると分類学のための図と言えます。

牧野富太郎の植物画も科学性に重点をおいた植物画といえます。このような Scientific Illustration には植物の他に、昆虫、動物、鳥類、魚類などを描いたものがあります。



キュー王立植物園 (The Royal Botanic Gardens, Kew)



牧野富太郎の図版



キュー王立植物園専属のボタニカルアーティスト

私は、キュー王立植物園で、Scientific Illustrationの指導を受ける機会を得ました。私がこれまで描いていた植物画の領域をはるかに超える経験でしたので、その一端が紹介できればと思っています。

キュー王立植物園では、1787年から植物学者と植物画家の連携による Botanical Magazine (ボタニカルマガジン) を刊行し、現在も Curtis' s Botanical Magazine (カーティスボタニカルマガジン) として続いています。全体像は彩色ですが、形態学的な特徴は拡大し、ペン&インクで描くという Scientific Illustrationの伝統も変わりません。日本の植物も数多く描かれています。



Curtis' s Botanical Magazine (カーティス ボタニカル マガジン) の表紙と Botanical Art及びScientific Illustrationの掲載ページ

## Scientific Illustrationを描く過程

私がキュー王立植物園で Scientific Illustrationの指導を受けたのは、マメ科を研究している植物学者とキク科を研究している植物学者からでした。

Scientific Illustrationを描く過程を、その時の経験をふまえて説明したいと思います。



キュー王立植物園の標本室

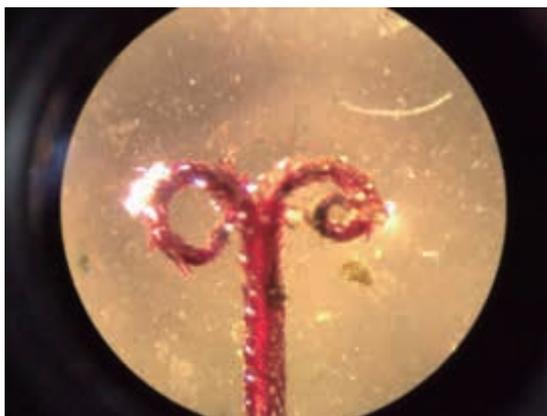


標本

まず、植物学者から研究対象の標本を渡されると、最初に「habit (ハビット)」と呼ばれる等倍の全体像を描きます。標本は押し葉にされているためしばしば不自然な形になっていることがあります。そっくりそのまま描くのではなく、できる限り自然な様子で、且つ特徴が隠れている部分は見えるようにアレンジして描きます。

その後、花の分解図などの部分図を描きますが、これはあらかじめ植物学者から記録すべき特徴を聞いてスケッチしていきます。標本には、花や葉などの個別の部位が台紙に貼り付けられた封筒に保存されているのですが、花の分解図はそれらを用いて描きます。

花の分解は自分で行うのですが、標本の乾燥している花を分解するには、まずその花をお湯で戻すところから始まります。キュー王立植物園には専用の機器があり、とても小さなフライパン型の銅なべに水と乾燥した花を入れ、その機器に乗せると数百度の熱と細かい振動で花が柔らかくなります。柔らかくなった花を取り出し分解しますが、非常に小さい花などはプレパラートに載せ、顕微鏡を覗きながらピンセットと針のようなナイフで分解していきます。分解したそれぞれの部位は顕微鏡を使って拡大して描きます。



顕微鏡で見たキク科植物の柱頭



分解したマメ科植物の花

Scientific Illustrationには必ず正確な倍率、もしくはスケールバー（実際の大きさを示すために図または写真の中に書き加える直線）を記載するので、分解図をスケッチしている時は、拡大したサイズを正確に描き、倍率を忘れずメモしておくことが重要となります。

すべてのスケッチは、植物学者のチェックを受けます。植物学者の確認が済むと、それぞれのスケッチをトレーズ紙に写し、それらを組み合わせて配置し構図を決めるのです。

すべての図が描き写せたら、ペンで仕上げて行きます。鉛筆のように何度も消して描き直せるわけではないので、一本一本の線を慎重に描き込んでいきます。

最後に、描き上がったそれぞれの図の横に鉛筆でスケールバーを書き込んで完成です。スケールバーだけではなく、紙の裏に各図のキャプション（部位の名称・倍率等）を書く場合もあります。

同じ科の植物を上述の過程を繰り返して描くことで、その科の植物の特徴を知り、植物学者が必要とするその植物の部分図（重要な部位）が自然とわかるようになるのです。



部分図を写したトレーズ紙と仕上げ途中の絵



完成した絵



作業机の様子

## さいごに

ボタニカルアートはこれからますますたくさんの人に親しまれていく絵であり、皆さんの目に触れる機会も増えるのではないかと考えています。

今回ご紹介した Scientific Illustrationという科学的な植物画が、写真という技術がある現在でも必要とされていて、専門に描く画家が少ないながらも存在するということが知ってもらい、これから少しでも多くの人に Scientific Illustrationが認知されればと思っています。

## シンボルフィッシュ「アユ」の遡上観察～武庫川

理事長 佐々木礼子・事務局長 吉田博昭  
(武庫川づくりと流域連携を進める会)

### はじめに

当会は、武庫川流域委員会の有志メンバーと流域住民が、同委員会の提言書にある「住民参画型の流域総合治水『武庫川づくり』」を実現するために設立した、シンクタンク・中間支援組織団体である。地球温暖化の急加速に伴う気候変動が進む中、健全な武庫川の水循環および流域環境づくりから治水に係る川づくりまで、住民主体の365日の武庫川づくりに向けて住民と行政のパートナーとしての活動を行っている。そのようななかで、兵庫県および武庫川流域委員会では、今は幻であるが、かつて「武庫川」といえば「アユ」と言われるほど豊漁で駆弁にするほど有名であったアユを「武庫川づくり」のシンボルフィッシュに位置づけ、現在の武庫川はどれほどアユが生息できる環境状態にあるのか、武庫川づくりを行う上で「アユ」を河川環境における健康の指標ととらえ、アユが豊漁であった昭和30年代前半(高度海成長期)の河川および流域環境づくりをめざしている。

アユの遡上できる川づくりは、住民が最もわかりやすく参画しやすい川づくり分野である。近年の武庫川では、春に武庫川漁業協同組合が放流するアユが定着アユとして生息してきたと思われるが、潮止め堰がネックとなり、海から遡上する天然アユはほとんど確認されず、これまで「遡上」というレベルには至っていない。1000個体を超えるアユが群れて遡上する光景を確認してこそ「アユが遡上する」と言えるレベルのようである。

当会では、アユの遡上にむけた武庫川の河川環境を見守り、県が主催する「アユが遡上できる武庫川づくり」に参画し、アユをはじめ魚類の挙動・遡上観察を行いながら、遡上を妨げる要因について調査を積み重ねてきた。2015年度は回遊魚であるアユが海から遡上する際の妨げになっていた潮止め堰が遡上時期に転倒していたことから、これまでになかった観察結果を得ることができた。



1号堰を飛び跳ねるアユ

### 調査方法

#### 1. 潮止め堰転倒に伴う目視によるアユの遡上調査と塩水遡上調査

武庫川からアユの姿が激減するに至った大きな要因は、①下流域の地下水に塩水が混入するのを防ぐ目的を兼ね備える潮止め堰(可動堰)、②下流域が砂防河川を支流に多く控える扇状地河川であることから多数設置されている床止工、③支流に建設されたダムによる水量制限から平常時の河川流量が激減したこと、などが挙げられる。

そのなかで、最も天然アユの遡上の妨げになっていると思われる潮止め堰については、2011年に兵庫県が策定した武庫川水系河川整備計画における河川対策によって、今後15年以内に撤去されることになっている。

一方、2014年の台風11号による災害復旧工事に伴い2015年3月中旬に潮止め堰を転倒したところ、堰の構造的な問題から転倒堰が元に戻せず、5月末までの約2か月半におよび、魚類遡上の障害になる潮止め堰が転倒状態になった。その結果、これまでになかった河口域からの魚類の遡上を確認され、目視による遡上観察調査とアユの遡上時期にこれまでになかった転倒試験が行なえなかった理由を模索すべく塩水の遡上調査を行った。

## 2. アユの産卵床づくりとその後の遡上アユの挙動調査

アユがシンボルフィッシュに位置付けられて以来、住民参加の川づくりの一環としてシンボルフィッシュ「アユ」について武庫川漁業協同組合とともに兵庫県が毎年行ってきたアユの産卵床づくりなどの取り組みに参加し、遡上アユのその後の調査を行うとともに、専門家から遡上アユの挙動やアユをはじめとする水生生物の棲める川づくりに向けた改善手法とその効果などについてノウハウなどを学んだ。

### 結 果

#### 1. 潮止め堰転倒に伴う目視によるアユの遡上調査と塩水遡上調査

##### 1) 潮止め堰転倒に伴う目視によるアユの遡上調査

3月中旬から5月下旬の約2か月半、アユの遡上時期に堰が転倒したことから、これまでにない河口域からの遡上アユが確認された。目視による遡上観察では、19日に1号床止工を盛んに飛び跳ねるアユが確認された。地元でのヒアリングによると、これほどたくさんのアユが飛び跳ねる姿



転倒している潮止め堰

は久しぶりに見たということである(年配者)。住吉川では4月18日にアユの遡上を観察されている。

また、10月初旬には仁川合流付近や天神川でアユの群れを確認した。大きな出水がない限り1mを超える落差のある百軒樋を越えるのは無理である。しかし、百軒樋堰下流までの遡上は可能であることが推測できる。武庫川本川下流における夏期の水温は30度を超えるが、魚類は仁川合流付近のように湧水がある水温の低いゾーンに避難して生息する。しかし残念ながら、現在の低水路護岸はこのような避難場所が乏しい整備になっている。ア

ユの群れは11月末まで水温の低い仁川合流付近に群れていた。



堰転倒で大きくなった1号床止の落差を飛び跳ねるアユ



仁川合流付近 群れでアユが確認されたのは初めて

##### 2) 塩水遡上調査

###### □ 背 景

武庫川下流の尼崎市、西宮市、伊丹市は、戦前から大阪市域と一体に著しい地盤沈下を経験してきた地域である。昭和32年に尼崎市の一部が工業用水法の指定地域になって以来、昭和35年に尼崎市全地域、昭和37年に西宮市、昭和38年に伊丹市が指定され、工業用地下水の採取規制が進められた。昭和39年に尼崎市一部地域において既設基準外井戸への強制転換がはじまり、昭和44年に同市の残地域と西宮市、伊丹市を含む指定地域全域の水源転換が終了した。(環境省全国地盤環境情報ディレクトリーH25版より)

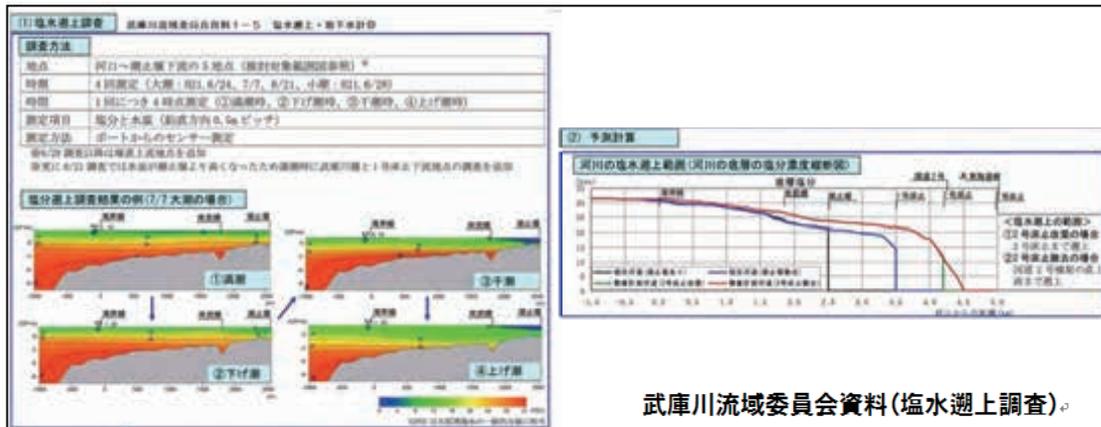
一方、平成 24 年から施行されている兵庫県武庫川水系河川整備計画における下流の河川整備事業では、武庫川本川の流下能力を上げるために、東海道線橋梁下流の 2 号床止までの下流区間で河道掘削を行ない、それに伴い潮止め堰を撤去する計画になっている。潮止め堰を撤去すれば、汽水域が上流に広がり、干潮域が 2 号床止にまでおよび、シンボルフィッシュであるアユをはじめとする魚類の遡上や干潟の創出などによって多様な水生生物の育む自然豊かな下流域が形成されることになる。しかし、撤去による地下水への塩水遡上、浸透による影響が懸念され、兵庫県では大雨による出水時に自然転倒する潮止め堰を試験的にも転倒させ、井戸水への塩水浸透調査を行っている。



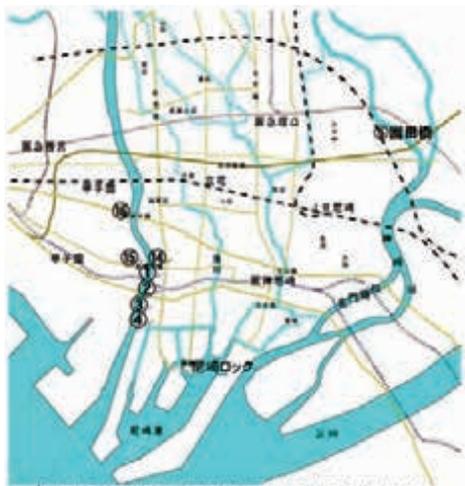
平常時の潮止め堰(大潮干潮時)



工事転倒中の潮止め堰



武庫川流域委員会資料(塩水遡上調査)。



調査結果：尼崎市の井戸 0 本、採水量 0 t、西宮市の井戸 5 本、採水量年間 300 万 t、  
 ⑭ 14 号井戸：深層、浅層とも現状で海水浸入により、塩水化している。  
 ⑮ 対岸の 15 号井戸：深層は現状で海水浸入により塩水化しているが、浅層では海水浸入による塩水化は認められない。  
 ⑯ 鳴尾浄水場付近 7 号井戸：深層、浅層とも海水浸入による塩水化は認められない。(県 HP より)

武庫川流域委員会の提言書に則り武庫川づくりを見守る当会では、県と並行して武庫川の塩分濃度調査を行ってきた。県と当会の調査結果をまとめると、右岸西宮側深層では塩水浸透が確認されているが浅層や鳴尾浄水場では浸透を免れ、左岸尼崎側では浅層、深層とも塩水の浸透が確認されている。西宮の津門川は鳴尾防潮水門、庄下川は尼崎ロックで海と遮断されて地下水の塩分浸透を防ぐ構造になっているが、尼崎東部を流れる猪名川では⑮園田橋で干潮域に

なっており、この影響も考えられる。表1からも堰転倒直後3/16の武庫川橋18%を除き潮止め堰転倒期間中の塩水遡上は阪神橋梁付近までで、潮止め堰撤去が塩水浸透に与える影響は限られていることが推測できる。また、アユの遡上時期と転倒時期が重なり近年希な大量遡上が確認され、堰が魚類に大きな影響を及ぼしていたことを実感した。以上のことから潮止め堰の撤去が地下水に及ぼす影響より、撤去によって下流武庫川に提供される自然環境へのプラスの影響効果の方が大きいことが判明した。

表1 武庫川下流塩分濃度調査(川底の値、単位%) 武庫川づくりと流域環境を定める会

調査日	甲武庫水位	①武庫川橋	②阪神橋梁	③お号線	④南武庫	潮汐	備考
14/4/18	0.73	*	0	*	*	大満	
14/4/23	0.66	*	0	*	28	小干	
14/5/16	0.62	*	0	*	24	大満	
14/6/24	0.53	*	0	24	25	中満	
14/7/30	0.49	*	18	22	28	中満	魚道断流
14/9/22	0.66	*	*	30	30	中満	
15/3/16	0.73	18	2	*	28	若干	工事転倒
15/3/17	0.71	0	0	8	30	中満	"
15/7/29	0.81	0	0	*	10	大干	洪水転倒
15/7/30	0.80	0	0	*	0	大満	"

■ は潮止め堰全倒時期、15年3月15日～5月末工事転倒

れ、堰が魚類に大きな影響を及ぼしていたことを実感した。以上のことから潮止め堰の撤去が地下水に及ぼす影響より、撤去によって下流武庫川に提供される自然環境へのプラスの影響効果の方が大きいことが判明した。



地下水を汲み上げる鳴尾浄水場



野菜洗い場(地下水を汲み上げる)



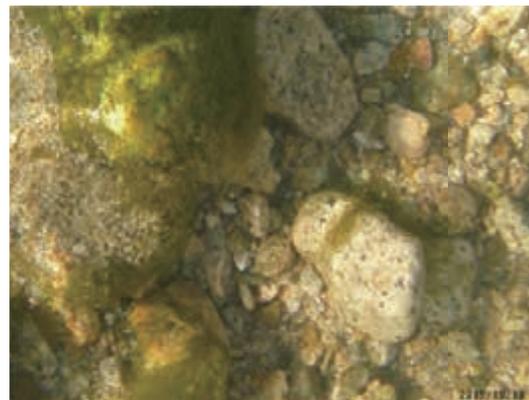
畑の井戸ポンプ小屋

## 2. アユの産卵床づくりとその後の遡上アユの挙動調査

2015年10月に下流武庫川においてアユの産卵床づくりと水辺の小枝づくりによる2号床止工の魚道改良が行われたが、温暖化の影響か、水温が下がらずアユの群れは11月末まで仁川合流付近に居座っていた。



10月中旬アユの産卵床づくり 2号床止工下流で川底を掻いて一面を覆うカワシオグサを除く



青い糸状の植物がカワシオグサ

産卵のためにアユが上流から下る頃には、産卵床づくりの際に足で除去したカワシオグサが再び繁茂し、折角やわらかくした河床も再び硬くなって産卵できたかどうか不明である。

## まとめと考察

2015年度の潮止め堰転倒により、春のアユ遡上時期に潮止め堰を転倒すれば、7000個体強(兵庫県宝塚土木による調査)のアユが遡上することが判明した。また、転倒による遡上から仁川合流域にここ数十年来、最も多くのアユが群れを成し、仁川合流付近にはアユが快適に生息することのできる因子があることも確認できた。



大雨の出水により度々攪乱され、新たな自然環境を生み出す仁川合流域

当たり前のようにアユが回遊する昭和30年代の武庫川になるまでには、堰の転倒、床止め工の改築、帯工の工夫、逃げ場や涼み場の確保など護岸へのひと工夫、仁川合流域をはじめとする湧水スポットへのひと工夫、断流の心配がない平常時の河川流量の確保など、改善しなければならない多くの課題が残されている。アユの生息状況は川の健康のバロメーターであり、課題の解決は健全な武庫川の水循環を保全再生するうえでも大切なことである。

今後もアユの遡上時期に潮止め堰の転倒が行えるよう、河川管理者に要請するとともに、シンボルフィッシュが快適に過ごせるような河川環

境づくりをめざして、河川管理者による河川施設整備事業(ハードな治水事業)に加え、水辺の小技づくりのような住民主体の川づくりを推進することが望まれる。

## 謝 辞

アユの産卵床づくりおよび仁川合流付近の生物観察会では、独立行政法人環境再生保全機構の地球環境基金助成を受けた大会主催の川づくりリーダー養成「武庫川講座」におけるフィールドワークで、兵庫県立人と自然の博物館研究員の三橋弘宗先生にさまざまなご指導をいただき、武庫川守活動の一環である当調査の重要な足掛かりとなったことに深く感謝申し上げます。また、アユの産卵床づくりにおいては、兵庫県宝塚土木事務所および兵庫県武庫川漁業協同組合にご後援やご配慮をいただきましたことに感謝申し上げます。

## 参考文献

環境省全国地盤環境情報ディレクトリーH25版

兵庫県 第55回武庫川流域委員会配布資料5-4-5 「下流築堤区間における河道対策の安全性の検討について」塩水遡上・地下水計算 P. 25, P. 27

兵庫県 武庫川流域委員会 提言書「武庫川づくりへ向けて」

兵庫県 武庫川水系河川整備計画

## 園芸福祉活動での作品成果と公園ボランティアの活動について

近藤 洋介（国営明石海峡公園）

### はじめに

国営明石海峡公園（淡路地区）は2002年にオープンし、約40haの広大な園内に四季折々の様々な植物や、淡路島の青い海と空が広がり、開放感のある景観を提供している。

その後、2005年には市民と協同を進めボランティア団体である淡路島国営明石海峡公園クラブ（愛称：海峡フレンズ）を設立された。設立当初から園芸福祉、公園ガイド、園芸活動、イベント企画を柱として活動を進めている。

今回は園芸福祉にスポットを当て、活動の様子やボランティアサポーターの声を紹介する。

### 「園芸福祉」とは

国営明石海峡公園で行っている園芸福祉は淡路島内の障がい者支援センター「ぶったあ」の方たちに毎月活動に参加してもらい、植物を使ったクラフト体験や花植え、園内散策などをして一緒に楽しむ活動である。活動に際して兵庫県園芸療法士の方を迎えることでプロの視点からアドバイスをもらい、生きた植物を素材に五感を刺激するようなプログラムを実施している。また、参加者との接し方などについてアドバイスをもらっている。

### 園芸福祉プログラムの一例

【植物を使ったリース作り】



●ハート型リース作りの説明

今回はローズマリーを土台にしてリース作りをした。生きたローズマリーの感触や、香りを楽しんでもらえる。



●リース完成後の記念写真



●参加者が制作したリース

## 【園内散策 コスモスの観察】



●紅葉を見ながらコスモス畑へ向かう



●コスモス畑で記念撮影

### 「園芸福祉」活動のねらい

園芸福祉では、植物を使ったプログラムを楽しむ中で参加者に癒しの場を提供することで、以下の効果をもたらすよう活動を進めている。

- 参加者のコミュニケーション・作業能力の向上
- 参加者同士の親睦を深める
- ボランティアサポーターも一緒に楽しんで元気をもらう

### 「園芸福祉」の成果として ～サポーターの声～

園芸福祉の活動においては、上記のようなコミュニケーション・作業能力などの向上を常に意識して園芸療法を実践しているのではなく、基本的には皆で楽しく過ごしてリフレッシュすることを重視している。ゆえにデータを記録しておらず、その成果を実証することはできないが、サポーターの声を抜粋し活動がもたらす可能性として紹介をする。

- ずっと返答をしてくれなかった参加者がどこに押し花シールを貼るか聞いたら「ここ」と教えてくれた。
- 七夕の飾り付けで、短冊に好きな単語を書くことができた。七夕の歌も歌えて成長を感じた。
- ある参加者は食事制限があり、普段は笑顔が少ないそうだが園芸福祉のときは微笑んでいた。
- サポーターによるオカリナ演奏のとき、参加者の大好きな歌が始まると踊りや手話をしてくれて、とても楽しかった。

# 草葺きの住居に住んでいた 一失われゆく兵庫の草葺き屋根

ひとはく地域研究員 山崎 敏昭

## 1. はじめに

私は、ひとはく地域研究員として、三田市域を中心に播磨地域や丹波地域、丹後地域の草屋根を訪ねて記録しています。数万年にさかのぼる私たちと草屋根のおつきあい。まだまだ健在と思わせる、人や住居、地域との出会いに元気づけられています。

さて、「草葺民家」について皆さんはどういうイメージを持つでしょうか。今の田園風景のなかの植物で屋根を葺いた建物を、「茅葺民家」と呼ぶ皆さんが多いことでしょう。それも正解です。今ある民家の屋根の素材は「茅（カヤ）」のものがほとんどだからです。

ススキ科の植物の通称である「茅」は、草のなかでも丈夫で長持ちする屋根葺きに持ってこいの素材でした。けれども、大きなカヤ場がない地域では、少ないカヤを溜めておいて相互にやりくりし、不足した分は対価を払って購入しなければなりません。

そうした理由もあって、昭和までは、いろいろな素材で葺かれた屋根がありました。大きな川などがある場所や湖がある地方では川原や湖岸に群生する「葦」を使い、田んぼや畑の多い地域では「稲わら」や「麦わら」、笹やぶが多い地域では「笹」などが使われていました。また、表面が「茅」であっても屋根のボリュームを増すために稲や麦わらを使っている家が普通でした。収穫の時、コンバインなどの機械で「わら」を細かく刻んでしまう今では却って「わら」を集める方が、「茅」を集めるよりも大変かもしれません。

今回は、こうした植物で葺かれた屋根を「草葺（くさぶき）」屋根としてお話を進めます。草屋根の歴史は古く、おそらく私たちの祖先が木の上の生活から、草原へと生活の場を移した数十万年からの歴史があると思われます。また、日本だけでなく東～東南アジア、ヨーロッパ、アフリカ等、広く世界各地でいろいろな草葺き屋根が見られます。

## 2. ひとはく周辺の草葺き屋根

ひとはく（兵庫県立人と自然の博物館）が位置する兵庫県三田市周辺は、「摂丹型（せったんがた）民家」と呼ばれる民家タイプの分布圏の西縁に位置します。摂丹型民家は、屋内の土間と床上部分を縦割りにし、床上部分を正面から「エンゲ（縁側）」、「ザシキ（座敷）」、「ダイドコ（居間）」、「ナンド（納戸・寝室）」と一列に配置する民家のタイプです。また入母屋屋根の三角形の妻側を正面に見せることも特徴とされています。このタイプの分布は、明治時代までの地域区分であった、摂津国の北部から丹波国、京都市街を含む山城国の一部にひろがり、特に数多くみられる北摂津から丹波高原の地域



図1 麦わらと銅板葺いの草葺き民家群  
(三田市高平地区)



(右) 摂丹型民家の分布域

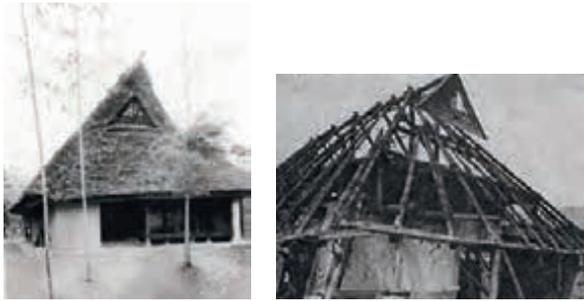


図2：撰丹型民家の破風の旧観 大阪府域  
大阪府能勢町旧泉家住宅（左：修復後、右：移築解体中・破風板の取り付け状況がよく観察できる）\*参考文献より



1



2



3



4

図3：撰丹型民家の破風の旧観 京都府域  
1綾部市（旧地端徳町）岡花家住宅（修理前）、2亀岡市桂家住宅、3亀岡市中川家住宅 4旧園部町小林家住宅、  
\*参考文献より

名にちなみ、1970年代後半から「撰丹（せったん）」型と呼ばれるようになりました。

### 3. 草葺屋根の地域性

今日の建築学や民俗学で用いられている民家の類型は、部屋の配置による分類が基本となっています。けれども兵庫五国（撰津・播磨・丹波・但馬・淡路）や、隣接の京都府丹後、丹波地域の民家を訪ねてみますと、平面だけでなく屋根の形も地域それぞれに違ってきます。

試みに、ひとはく周辺の「撰丹型民家」の屋根を示します（図2～5）。入母屋屋根の小屋根部分を「破風（はふ）」といいます。その部分に注目していただくと、京都府、大阪府、兵庫県とおもむきが変わっていることがわかります。また、兵庫県内でも播磨に近い三田市周辺の旧有馬郡と丹波地域、大阪府に近い阪神地域の西撰平野とでは様子が変わっています。破風を強調することが撰丹型民家の特徴とされていますが、実は分布圏のなかで大きく様相が違っていました。



1



2

3



4

5



6

7

図4：摂丹型民家の破風の旧観 兵庫県域（1）

1丹波市旧友井家住宅（修理前）、2篠山市二之坪の住宅、3宝塚市近谷家住宅、4猪名川町清水谷家住宅、5尼崎市平瀬家住宅、6川西市清水家住宅、7川西市福田家住宅 \*参考文献より

こうした様相の違いについて大工さんに聞いても良く分かりませんでした。そしていろいろと調べると、どうやら屋根の葺き方が関わっているということがわかりました。江戸時代の文献や古文書には、播磨の三木の大工さんが丹波や丹後、京都にでかけてお寺や神社、民家を建てていたことが記されています。また、三木以外に若狭や富山の大工さんも来ていたようです。けれども屋根葺きはこうした大工さん達の領域ではなく、屋根職と地域の人たちが一緒にやっていたということが、今残っている民家の屋根の手法や記録からうかがえます。



1



2



3



4

図5：摂丹型民家の破風の旧観 兵庫県域（2）

旧有馬郡域の状況

1神戸市四鬼家住宅、2西宮市梶本家住宅、3三田市赤松家住宅、4三田市貴志地区内の住宅（※破風口がよい） \*参考文献より



図6 兵庫県指定有形民俗文化財旧東家住宅（宝塚市）の今と昔

#### 4. 屋根は変化する？！

屋根葺きの職人さんに伺いますと、昭和の中ごろまでは、各村に一人くらいの割合で屋根葺きの職人が居たといえます。何故なら、村々で少ない茅をお互いに融通したり、わらを持ち寄り、毎年どこかの家で葺き替えの仕事があったからだそうです。また、屋根の葺き替えも今みたいに一度に全面というのではなく、今回はこの面、次はその面とそれぞれに傷んだ場所から順を決めて部分ごとに、屋根の点検を兼ねて葺いていたそうです。

やがて、蓄えの出来た家から瓦葺きとなって行き、そうしたつながりから一軒、また一軒と抜けて行き、互いの茅やわらの融通も難しくなり、屋根職さんも屋根の板金屋さんになり、今やトタンや鋼板覆いの家がほとんどで、草葺の家は数えるほどになっています。

#### 5. 草葺屋根のこれから—「草葺きの住居に住んでいた」過去形にしないために—

今なお、三田市や神戸市北区、篠山市、丹波市、猪名川町、宝塚市西谷地域、川西市北部は、鋼板で覆われた草屋根も含めて3000棟近くが残る、全国でも屈指の草葺屋根民家地域です。これらの草葺民家は、建替え等で徐々に失われつつあります。

草葺屋根が失われることについて、いろいろと話題になります。人の暮らしとともに草屋根がどのように守り伝えられてきたのか、そのあたりの所を明らかにすることが、次の世代に継承するしくみ作りに寄与するのではないかと考えています。

日本の伝統的な田園風景を伝えるもの、なつかしさを感じさせるものとして語られる草葺き民家のうち文化財や観光地化などで活用されているものはごくわずかです。ほとんどの民家は今も現役の家です。その屋根の下にはそれぞれの家族の暮らしがあります。

時代とともに暮らしは移り変わります。文化財の遺構としてではなく、人が住み続けている理由について、また住み継いでゆく理由について、考えて行きたいと思います。

引用参考文献：山崎敏昭・黒田龍二 2014.06 「摂丹型民家における破風考」『日本建築学会近畿支部研究報告集』

第54号

## 兵庫古生物研究会 発足からの一年 [活動紹介]

### 兵庫古生物研究会

#### はじめに

昨年9月に「ひとく連携グループ」になったばかりで、今回の共生のひろばには初めての参加となります。平成27年2月に発足した出来立てはやほやの研究会です。

この発端は昨年9月の共生のひろばでのことです。代表の岸本が来館者の方々と話をする中で、地元兵庫県の化石産地をめぐるセミナーが殆どないこと。化石を発見した時の素晴らしい体験をより多くの方々と共有したいこと。そんな思いから有志5名で兵庫古生物研究会を立ち上げました。大学や研究員の先生方に顧問をお願いし、19名（本年1月現在）の会員で活動をしています。小学生～シニアまでの、化石採集や古生物が大好きな人たちばかりの集まりです。最近、化石採集を始めた人から30年以上も化石とつき合っている人まで様々です。男性もいれば女性もいます。家族全員で参加されているご一家もあります。以下にこの一年間の会の活動を紹介します。

第11回『共生のひろば』には、会員所蔵の化石展示で参加させていただきました。会員一人ひとりの思い出いっぱいの標本です。

#### 2015 活動紹介

◎2015年2月 「兵庫古生物研究会」の発足

ひとく連携活動グループを視野に入れながら、有志5名で兵庫古生物研究会を発足させました。

##### ★第1回例会（2015/3/22） [参加者7名]

『和泉層群北阿万層（淡路島）での化石調査会』

代表の岸本が自分の研究・調査のためのフィールドの一つとしている淡路島の和泉層群（白亜紀後期）での化石採集会です。初めての例会で、7名と参加者は少なかつた

ですがアンモナイトやイノセラムス（二枚貝）、スナモグリの爪などの化石を採集することができました。



##### ☆4月定例調査（2015/4/18）

—淡路島の和泉層群北阿万層ほかー

本会では、年間に3回程度の例会（採集会や研修会など）を持ちたいと考えていますが、ここで言う「定例調査」とは、「例会」という位置づけではなく、岸本代表個人の調査・研究のための巡検に同行するという形をとっています。

##### ☆5月定例調査（2015/5/31）

—淡路島の和泉層群北阿万層ほかー

##### ★第2回例会（2015/6/13） [参加者5名]

『人と自然の博物館セミナー聴講「生物潜水艦 アンモナイトの謎」と収蔵庫見学』

セミナーでは、アンモナイトの殻の構造などのお話や化石のレプリカづくりをしました。



セミナー終了後、菊池先生のご案内で収蔵庫の見学をさせていただきました。

☆7月定例調査 (2015/7/26)  
—淡路島の和泉層群北阿万層ほか—



☆9月定例調査 (2015/9/13)  
—淡路島の和泉層群北阿万層ほか—

★第3回例会 (2015/9/27) [参加者 10名]  
『兵庫県養父市関宮での化石採集会』

この地域には新生代 新第三紀 中新世 (約 2300 万年前～約 500 万年前) の北但層群が分布しています。近くのコンビニで待ち合わせをし、車で産地の近くまで行きました。山道を歩くこと約 10 分。この地は、貝殻が溶けてしまっていて、いわゆる印象化石で特徴づけられる化石産地です。1 m 位もある岩塊を大ハンマーで割り、岩の中から化石を探しました。



☆10月定例調査 (2015/10/18)  
—淡路島の和泉層群北阿万層ほか—

☆11月定例調査 (2015/11/15)  
—淡路島の和泉層群北阿万層ほか—

■『古生物喫茶』 (2015/12/13) [参加者 11名]

岸本代表宅にて、同氏所蔵化石標本類の見学と解説。化石産地の情報交換や来年度の採集地検討などについての意見交換を行いました。おにぎりやサンドウィッチ、菓子類をつまみながら和気あいあいとした時間を過ごすことができました。最後にくじ引きで代表や会員から化石を頂きました。



☆1月定例調査 (2016/1/17) [参加者 12名]  
—淡路島の和泉層群北阿万層ほか—



★第4回例会 (2016/2/11)

『人と自然の博物館 第11回「共生のひろば」へ参加』

連携活動グループとしての積み重ねも少ない本会ですが、化石標本の展示で第11回共生のひろばに参加しました。兵庫県内産の化石標本を展示できればよかったのですが、何しろ発足以来一年ですので、県の内外を問わず会員所蔵の「思い出の化石」を並べてみました。『腰を下ろしたとき、足先にあった化石。帰り間際の最後の一撃で見つけた化石。何回も何回も採集に行き、やっと見つけた化石。初めての採集での大物……。』 “思い出は **priceless** !”

# 淡路島の和泉層群から産出する二枚貝類化石

岸 本 眞 五

(ひとはく地域研究員・兵庫古生物研究会)

## はじめに

兵庫県淡路島南部の中生代白亜紀後期(約 7000 万年前)の地層である和泉層群からは、多彩な海棲生物群の化石を数多く産出する。

淡路島の和泉層群から豊富に産する化石については古くから注目され多くの研究がなされてきて、ことに貝類化石に関しては笹井博一 1936、市川浩一郎・前田保夫 1958, 1961, 1963 等の研究が知られている。市川・前田による研究は、淡路島産出の化石から多くの新種を記載され、現在も淡路の和泉層群産出の二枚貝類化石を調べるには最も参考とされる。

今回の報告の同定について、市川・前田 1961 また速水格 1975・田代正之 1992 等を主な資料として使用した。

## 産地とその概要

二枚貝類化石のその多くは、西淡層・阿那賀層・北阿万層の各層準から産出が報告されている。(図 1) 過去の研究によると、内陸に分布する層準の産地が数多く紹介されているが、これらの産地は現在では確認できる場所は少なく、最近では内陸部の産地のほとんどは開発工事等で現れる露頭で、これらも調査確認できる期間は短期なものとなり十分な調査はできていない。一方で海岸の露頭では現在でも産出を確認できる。

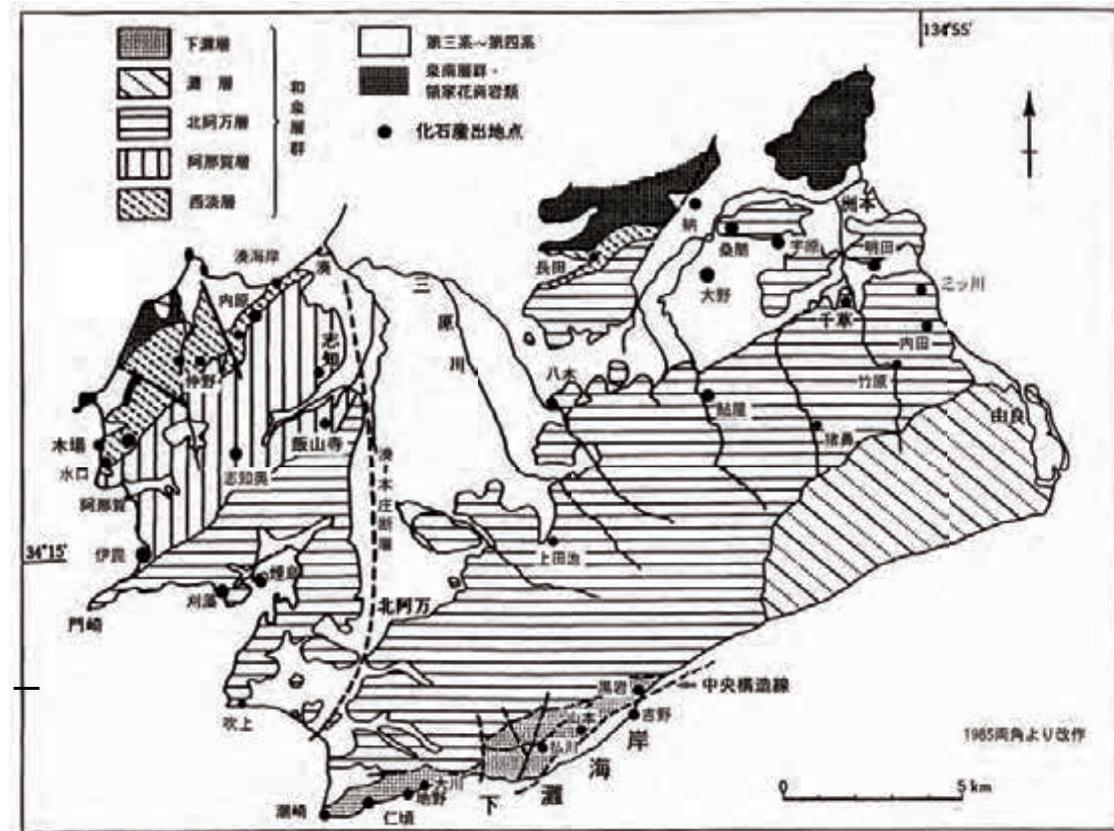


図 1. 主な化石産地

これまでに二枚貝類化石の産出が知られている層準と産地は次の通りである。

1. 西淡層 湊・内原・仲野・木場・水口・倭人長田（広田）
2. 阿那賀層 伊比・志知奥・飯山寺・志知
3. 北阿万層 刈藻・煙島・吹上・上田池・八木・鮎屋・猪鼻・納・大野・桑間・宇原  
千草・竹原・明田・内田
4. 下灘層 潮崎・仁頃・地野・大川・払川・山本・吉野・黒岩

### 1. 西淡層

南あわじ市(旧西淡町)の湊・内原・仲野・木場では淡路の和泉層群で最も下位あたりの西淡層が見られ、湊頁岩層からは淡路島の化石を代表する頭足類の異常巻きアンモナイト *Didymoceras awajiense* と *Pravitoceras sigmoidale* を多産することが知られている。この層準から産出する二枚貝類は量的には少なく、アンモナイト類の産出量の方が目立つ。その中でも最も見られるものに *Nanonavis splendens* がある。しかしこれらは殻が溶け去ったキャストがほとんどである。*N. awajianus* も産出が確認されていて、また 植物片等の吹き溜まり状態の不純物が多い層準からは時折 *Inoceramus* sp., *Acila* sp.等が見られた。また *P. sigmoidale* の殻に付着した状態で *Anomia* sp.が産出している。島の中央部の南あわじ市(旧緑町)倭人長田（広田）では1980年代前半から始まった開発工事で現れた西淡層の泥岩層から多くのアンモナイト *Pachydiscus awajiensis* を産出したが、これらに伴って貝類化石も多く種を産出し、特に大型のサンカクガイ科の *Yaadia obsoleta* は他の淡路島の層準からの産出の報告がなく特筆すべき産出といえる。

### 2. 阿那賀層・北阿万層

南あわじ市阿那賀から志知にかけて分布する志知頁岩層からの報告で、過っては飯山寺・志知等から *Portlandia izumensis* や *Izumia trapezoidalis* などの報告があるが現在では産出露頭を特定することができない。また本四連絡高速道路の工事によってこの志知頁岩層が崩され一時は *P. awajiensis* をはじめ多くの化石の産出を見たことがあるが二枚貝類では *Nanonavis* sp.の保存不良なものを産出した。

また淡路島の和泉層群を構成する地層の中で最も広く分布する北阿万層は砂岩泥岩の互層からなり、西部では砂岩がちで薄く泥岩が介在している。この泥岩層の分布する南あわじ市の諭鶴羽山系の北側に多くの化石産地が点在している。これらの産地の中で納・大野・桑間・宇原等は洲本市内の丘陵地で小規模な工事によって現れた露頭で現在では確認できるところはない。これらの中でも大野で報告のある *Corbula* sp.(南光重毅 1996)は汽水域の環境を示す二枚貝で、今後古環境を考える上で重要な要素である。また洲本市の南部の厚い泥岩層(内田泥岩層・堀籠 1990)からは、1990年代から多くの海棲生物群の産出が知られている。ことに植物食恐竜ハドロサウルス類ウミガメ類やモササウルス類・首長竜など大型海生爬虫類の産出が知られている。これらと共に多くの二枚貝類の産出を見る。*Inoceramus shikotanensis*, *Periploma ambigus*, *Nanonavis amakusensis* 等を普通に産し、*Inoceramus* 属の仲間は殻径 50 cm近いものまで見られた。*Acila* sp., *Ostrea* sp., *A. (A.) obsoleta*, *A. (Microtrigonia) amanoi*, *A. (M.) minima*, *Eriphyla* sp. *Leptosolen japonica*, *Amakusatapes ovatus*, *Periploma* sp.などを観るがそれらは合殻での産状が多く、このことは海底の環形動物の生痕化石が多く観られることと共に堆積環境を推察する重要な指標となる。

### 3. 下灘層

淡路島の和泉層群の最上部層とされる下灘層は、下灘白色シルト質泥岩層と礫岩層の互層が広く分布している。化石は海岸の転石礫(ノジュール)から多く見つかっており、保存の良いものが多い。下灘海岸でも西地域の仁頃・地野では白色シルト質泥岩層が分布しており、仁頃では *Eriphyla (Eriphyla) japonica* を多産し、*Periplomya grandis* の合殻を普通にまた *Panopea* sp., *Panopea (Myopsis) cf. nagaoi* Hayami を稀にみる。地野ではスランブ運動によりできたと思える偽礫(rip-up clasts)を含むコンクリーション化した層準からは多くの二枚貝類を産する *E. Japonica*, *P. grandis* はしばしば含まれている。

地野の東部・大川の泥岩層からは *Nucula* sp., *Acila* sp.等を産し、また地野東部の海岸転石に緑色の泥岩を基質(matrix)とした礫岩に大量の離弁の *Nanonavis splendens* を含んだものがある。

弘川や山本の山間部の沢に泥岩層の露頭が多く現れているが概して化石の含有は少ない。弘川では特に *Inoceramus? awajiensis* を多く産し、これらの離弁のものが密集した団塊も見られる。

東部地域の吉野・黒岩の海岸では 50cm 以上もあるノジュールが過っては海岸に波浪によって打ち上げられて、これらにアンモナイト類などと共に二枚貝類を含んでいた。特に *Nanonavis splendens* はノジュール中に合殻で含まれるが分離が悪く剖出は困難なものが多い。

また植物片を多く含んだノジュールには *Portlandia* 属や *Corbula* 属を離弁で密集して含んでいることがある。

### 主な産出化石リスト

産出化石リスト						
No.	化石名		淡路島の和泉層群での産出層準			
	FAMILY	学名	西淡層	阿那賀層	北阿万層	下灘層
1	マクリカガイ科	<i>Nucula</i> cf. <i>amanoi</i> Tashiro			△	
2		<i>Nucula</i> ( <i>Leionucula</i> ) <i>shichensis</i> (Ichikawa & Maeda)	—	—		—
3		<i>Nucula</i> ( <i>Leionucula</i> ) <i>azenotanensis</i> (Ichikawa & Maeda)		—		○
4		<i>Nucula</i> (s.l.) <i>izumensis</i> Ichikawa & Maeda				○
5		<i>Acila</i> ( <i>Truncacila</i> ) <i>yoshidai</i> Tashiro & Otsuka	△			△
6		<i>Acila</i> sp.	△		△	△
7	ウバノイ科	<i>Portlandia izumensis</i> Ichikawa & Maeda	—	—		○
8		<i>Portlandia cuneistriata</i> Ichikawa & Maeda	△			△
9		<i>Portlandia obliquistriata</i> (Amano)				△
10		<i>Portlandia forcata</i> Ichikawa & Maeda		—?		
11	シロエカガイ科	<i>Nanonavis awajianus</i> Ichikawa & Maeda	△		△	△
12		<i>Nanonavis turgida</i> Tashiro	?			
13		<i>Nanonavis amakusensis</i> Tashiro & Otsuka	△	△	◎	
14		<i>Nanonavis elongatus</i> (Nagao & Otatume)				△
15		<i>Nanonavis splendens</i> (Ichikawa & Maeda)	△			◎
16		<i>Nanonavis</i> sp.			◎	
17	シシカガイ科	<i>Limopsis kogata</i> (Ichikawa & Maeda)				—
18	タネカガイ科	<i>Glycymeris kogata</i> Ichikawa & Maeda		—		—
19		<i>Glycymeris shimonadensis</i> Ichikawa & Maeda				—
20		<i>Glycymeris shichensis</i> Ichikawa & Maeda		—		
21	ウバノイ科	<i>Brachidontes nankoi</i> Ichikawa & Maeda	△			
22		<i>Septifer</i> sp.				△
23	ヒバリカガイ科	<i>Modiolus shimonadensis</i> Ichikawa & Maeda				○
24	イセムス科	<i>Inoceramus? awajiensis</i> Matsumoto				○?
25		<i>Inoceramus balticus balticus</i> Bohm	△		△	△
26		<i>Inoceramus balticus toyajoanus</i> Nagao & Matsumoto		—		
27		<i>Inoceramus shikotanensis</i> Nagao & Matsumoto			◎	
28		<i>Inoceramus miyahisai</i> Noda			○	△
29		<i>Inoceramus hetonaianus</i> Matsumoto				—
30		<i>Inoceramus</i> sp.				○
31	イサカガイ科	<i>Nippononectes</i> cf. <i>kozaii</i> Tashiro & Matsuda			△	
32		<i>Micronectes bellaturus</i> Ichikawa & Maeda	△	—	△	

33		<i>Propeamussium awajense</i> Ichikawa & Maeda	—	—		
34	ナミカゲシ科	<i>Anomia</i> sp.	◎		△	△
35	蚌の仲間 ※1	<i>Ostrea</i> sp.	△	△	△	△
36	サカガキ科	<i>Apiotrigonia (Apiotrigonia) obsoleta</i> Nakano	—	—	△	
37		<i>Apiotrigonia (Apiotrigonia) tuberculata</i> Nakano		—		
38		<i>Apiotrigonia (Apiotrigonia) minor</i> (Yabe & Nagao)	—	—	—	
39		<i>Apiotrigonia (Microtrigonia) amanoi</i> (Nakano)			△	
40		<i>Apiotrigonia (Microtrigonia) postonodosa</i> Nakano	—	—		
41		<i>Apiotrigonia (Microtrigonia) minima</i> (Nakano)			△	
42		<i>Yaadia obsoleta</i> (Kobayashi & Amano)	○			
43		<i>Yaadia japonica</i> (Yehara)				
44	ツキガキ科	<i>Myrtea (Myrtea) angutaris</i> Tashiro	△			
45		<i>Myrtea ezoensis</i> (Nagao)			—	
46		<i>Lucinoma</i> sp.	—			
47	マクロシロ科	<i>Clisocolus (Clisocolus) japonica</i> Tashiro & Otsuka			—	△
48		<i>Clisocolus (Clisocolus) crenulatus</i> Ichikawa & Maeda	△		△	△
49	トマヤカ科	<i>Izumicardia parva</i> Ichikawa & Maeda				△
50	エリフェラ科	<i>Eriphyla (Eriphyla) japonica</i> Ichikawa & Maeda			○	◎
51		<i>Eriphyla (Eriphyla) elegans</i> Ichikawa & Maeda				△
52	サメカゲ科	<i>Protocardia</i> sp.				△
53		<i>Protocardia (Protocardia) koshikijimensis</i> Amano				△
54	キリアシカゲ科	<i>Leptosolen japonica</i> Ichikawa & Maeda		—	○	△
55	サクラガキ科	<i>Linearia</i> sp.			○	○
56		<i>Agnomyax elegans</i> Tashiro			—	
57	マルスタレガ科	<i>Tenea japonica</i> Ichikawa & Maeda		—	○	
58		<i>Izumia trapezoidalis</i> Ichikawa & Maeda		—		○
59	ユカガキハマグリ亜科	<i>Aphrodina izumensis</i> Ichikawa & Maeda				○
60		<i>Loxo japonica</i> (Amano)				—
61		<i>Amakusatapes ovatus</i> Tashiro & Otsuka			○	
62	クハベニカゲ科	<i>Corbula (Bicorbula) ushibukensis</i> Tashiro & Otsuka				◎
63		<i>Corbula</i> sp.			○	◎
64	キヌトウカゲ科	<i>Panopea</i> sp.				△
65		<i>Panopea (Myopsis) cf. nagaio</i> Hayami				○
66		<i>Panopea (Myopsis) elongata</i> Tashiro & Kozai				△
67	フナクムシ科	<i>Teredo</i> sp.	△		△	○
68	ササガキ科	<i>Periplomya nagaio nagaio</i> Ichikawa & Maeda				○
69		<i>Periplomya nagaio brevis</i> Ichikawa & Maeda				○
70		<i>Periplomya grandis</i> Ichikawa & Maeda				◎
71		<i>Periplomya</i> sp.				○
72	リュウケウロコモカゲ科	<i>Periploma ambigus</i> Tashiro			◎	
73		<i>Periploma (Periploma) nagaiana</i> Tashiro			○	
74		<i>Periploma</i> sp.			○	

※ ◎：多産 ○：普通 △：稀産 —：報告あり 無印：未確認

※1 カキの仲間に関しては、属名を決めたいものも多く、暫定的に *Ostrea* sp. に整理している。

標本図版説明

(  10mm を示す)

- Fig.1 *Nucula* cf. *amanoi* Tashiro 北阿万層 内田  
 Fig.2 *Nucula (Leionucula) azenotanensis* (Ichikawa & Maeda) 下灘層 地野  
 Fig.3 *Acila* sp. 北阿万層 内田  
 Fig.4 *Portlandia cuneistriata* Ichikawa & Maeda 西淡層 倭人長田  
 Fig.5 *Nanonavis amakusensis* Tashiro & Otsuka 北阿万層 内田  
 Fig.6 *Portlandia* sp. 下灘層 黒岩  
 Fig.7 *Portlandia izumensis* Ichikawa & Maeda 下灘層 大川  
 Fig.8 *Nanonavis awajianus* Ichikawa & Maeda 西淡層 仲野  
 Fig.9 *Nanonavis awajianus* Ichikawa & Maeda 北阿万層 内田  
 Fig.10 *Septifer* sp. 下灘層 仁頃  
 Fig.11 *Apiotrigonia (Apiotrigonia) obsoleta* Nakano 北阿万層 内田  
 Fig.12 *Brachidontes nankoi* Ichikawa & Maeda 西淡層 倭人長田  
 Fig.13 *Modiolus shimonadensis* Ichikawa & Maeda 下灘層 弘川  
 Fig.14 *Nanonavis elongatus* (Nagao & Otatume) 下灘層 黒岩  
 Fig.15 *Nanonavis splendens* (Ichikawa & Maeda) 下灘層 黒岩  
 Fig.16 *Apiotrigonia (Microtrigonia) amanoi* (Nakano) 北阿万層 内田  
 Fig.17 *Eriphyla (Eriphyla) japonica* Ichikawa & Maeda 下灘層 仁頃  
 Fig.18 *Nippononectes* cf. *kozaii* Tashiro & Matsuda 北阿万層 内田  
 Fig.19 *Inoceramus ? awajiensis* Matsumoto 下灘層 弘川  
 Fig.20 *Inoceramus balticus balticus* Bohm 北阿万層 内田  
 Fig.21 *Inoceramus shikotanensis* Nagao & Matsumoto 北阿万層 内田  
 Fig.22 *Inoceramus miyahisai* Noda 北阿万層 内田  
 Fig.23 *Clisocolus (Clisocolus) crenulatus* Ichikawa & Maeda 北阿万層 内田  
 Fig.24 *Panopea* sp. 下灘層 仁頃  
 Fig.25 *Panopea (Myopsis) cf. nagoi* Hayami 下灘層 仁頃  
 Fig.26 *Leptosolen japonica* Ichikawa & Maeda 北阿万層 内田  
 Fig.27 *Periplomya grandis* Ichikawa & Maeda 下灘層 仁頃

標本図版



## 六甲山上の「まちっ子の森」と「散歩道」を活かす

堂馬 英二（六甲山を活用する会）

### 1. 13年の成果の柱は「森と歴史の散歩道」だ

設立以来14年目で、六甲山記念碑台周辺に「六甲山頂・森と歴史の散歩道」を実現して、その運用を図るといふ大きな実践成果を挙げている。「散歩道」と一体の「まちっ子の森」は、放置山林化した雑木林を六甲山上で唯一といえる環境学習林に整備し、自然体験に活用している。その契機になっているのは「アセビ伐採による森林再生の調査」の試みで現在も継続している。

これらの背景に、「六甲山魅力再発見市民セミナー」13期124回の継続開催がある。六甲山を広くまた深く知ることを実践し、3年毎に『六甲山物語1～4』を発刊している。「六甲山発郷土誌づくり」と言える実績やノウハウは、地域を学ぶ領域で全国的にもアピール可能だ。

「アセビ伐採調査」によって昔の六甲山の里山風景を再現できたが、森の変化を短期間で検証することは難しいので、地道な観察調査を継続している。ところが、標準の調査コードラートでの「実生新芽生育調査」3年目で、突然に例年の6倍以上という大量の実生新芽が発芽した。「アセビ伐採調査」の成果になる兆候を目にして、先駆事例をまとめて発表する気運を高めている。

「散歩道づくり」を通じて試行錯誤し、いろんな教訓やノウハウも培った。「まちっ子の森」や「散歩道」を物理的に点検・整備することと同時に、実践過程で蓄積した知見や情報を伝えることも課題にしている。山麓の市民や学生ボランティアなど、次の「担い手」を養成しつつ、山麓市民や幼少児家族を「散歩道」の有力な「使い手」に育むつもりで案内している。



2015.2「家族ぶら」体験ツアー



2016.8 六甲山健康散歩



2016.9 実生新芽生育調査

### 2. 「六甲山は誰のもの？」と問いかける

国立公園内で、私有の雑木林でアセビを伐採し、近畿自然歩道で山道整備を続けてきた。環境省や神戸市に「木竹の伐採許可」を申請し、地権者との貸借契約を年次更新し、活動資金を種々の助成先に求め、有志を募って活動してきた。市民団体が主導して推進する事業としては、労が多く荷が重い。社会的な課題に対してショートリリーフのつもりで寄与してきたが、この活動を移譲していく先が見当たらない。六甲山上の地域コミュニティは住民が減り高齢化し、環境保全に関わる余裕がない、地域の事業者からの協力や支援も期待できない、行政任せにもならない。

私たちの取り組みの根底には「六甲山は市民にとってこそ大切だ」という認識がある。お客さんとして六甲山で楽しむだけではこのような意識は芽生えない。六甲山の大半は私有地が占有し

ている状態で、土地所有者でない利用者は傍観者的な見方に立ちやすい。しかし、「市民の山だ。市民共有の環境資源だ」という意識が芽生えると、自発的な関わり方に転換できる。この「散歩道」づくりは、「六甲山は自分のものだ」と体感して認識を共有するという意義も宿している。

### 3. 次の「逸手<sup>いって</sup>」は「アセビ伐採モデル」と「六甲山健康散歩」

これまでの整備活動を単純に維持継続するためにも、知恵や工夫を迫られる。対境関係や内部事情から克服すべき課題も山積している。そんな状況を打開するため、次に打つ手を思案している。「まちっ子の森」を活かす方向では、「アセビ伐採モデル」をまとめて、六甲山上の森林整備にアセビ伐採を反映したい。「散歩道」を活かす方向では、「六甲山健康散歩」を取り上げている。六甲山の持つ自然資源をそのまま生かせる「散歩」に、有力な方策と効用を補強したい。これらを足がかりに、市民の目線で六甲山の自然環境を自ら活かす試みを進める。

## 自然物由来の日本画顔料 -生命を描くということ-

町田藻映子（京都大学大学院理学研究科植物系統分類学研究室 研究生）

### はじめに

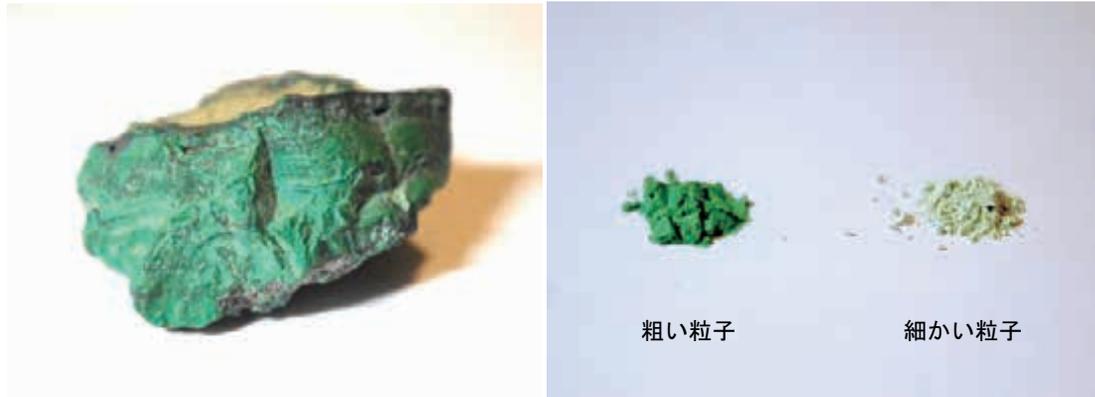
日本画とは、岩絵具（いわえのぐ）という画材を使って書かれている絵画です。岩絵具は、明治時代に油絵が日本に入ってくるよりもずっと昔から日本で使われてきた画材で、もともとは大陸から伝わったものでした。明治以降、西洋から入ってきた油絵と区別するために、それまで日本で描かれていた絵画（岩絵具を使った絵画）を“日本画”と呼ぶようになりました。現在では、岩絵具を扱うための技法も多岐にわたり、作家さん一人ひとりが独特の表現技法を用いて絵画を描いています。

日本画画材の最たる特徴は、すべて自然物からできていることにあります。今回はその原材料や、それを扱う作家の独特な感覚について、私の制作のお話を交えながら、少しだけ紹介をさせていただきます。

### 日本画の画材について

日本画で使われている岩絵具とは、孔雀石や藍銅鉱など色のある鉱物を砕いて粉状にしたものです。これらの鉱物は宝石としても扱われるものなので、絵の具は昔から非常に貴重なものでした。また、鉱物以外にも、珊瑚、貝、虫や植物染料から作られている絵の具もあります。ベンガラなどは、酸化鉄を含んだ土そのものが絵の具になっています。

一種類の鉱物からは約10～15種類の絵の具が作られます。色の違いは粒子の大きさで決まり、粒子が荒いと、濃く鮮やかな色になります。粒子が細くなると、色は白っぽく淡くなっていきます。



孔雀石 緑青（りよくしょう）という絵の具になる



藍銅鉱 群青という絵の具になる

粒膠

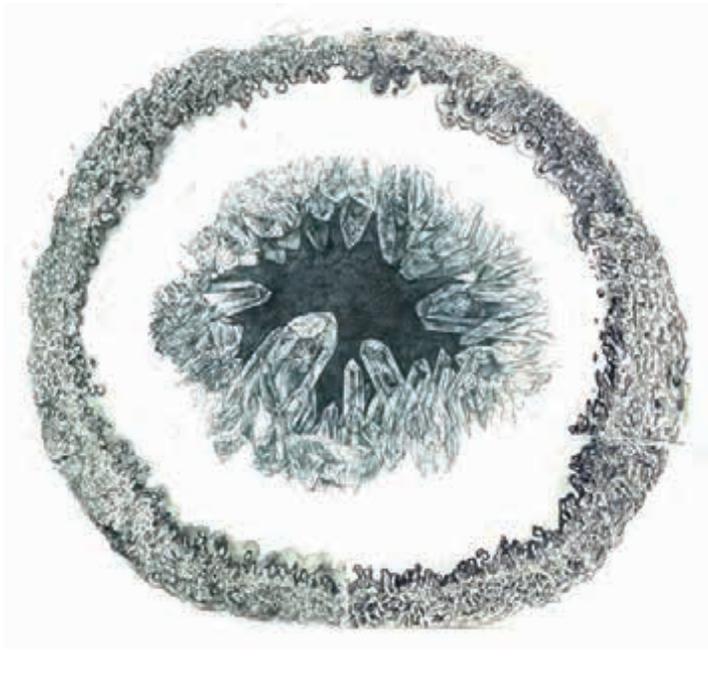
日本画の絵の具は粒状なので、紙に絵の具を定着させるために、膠（にかわ）という定着材を用います。膠とは、牛や鹿などの動物の皮を煮詰めて出てきたコラーゲンです。ゼラチン板のように乾燥させて保存できるようにしてあります。使うときは、水で液体状に戻します。生ものなので、一度水に戻したら、保管時は要冷蔵。長くても一週間が使用期限です。

このように、日本画の画材は、自然界に存在するあらゆるものが原材料になっています。“岩絵具”とひとまとめに呼ばれていますが、色ごとに原材料が異なるので、海外では岩絵具を使った絵画は“mixed-media（複合素材）”と表記されることもあります。日本画画材に接していると、ずっと昔の人々は、自然の中で色になるものは何でも利用したのだということを実感できるように思います。実は運動場の砂などでも、きちんと精製すれば絵の具として利用できるものになるのです。

## 日本画の制作過程

※古典絵画の模写ではないので、制作方法は作家によって異なる場合があります。

絵画制作の基本的な手順として、まず初めに、モチーフを見て写生（スケッチ）を行います。写生は、「生を写す」というように、対象の本質がいかなるものかを知るための大変重要な作業です。例えば、モチーフが花であれば、「花を花として成立させているもの・こと」を理解していくための作業になります。写生は、絵を作るための情報集めのようなものです。



鉱物の写生



植物の写生

私にとっては、そのような制作過程が非常に面白く感じられ、生物というものの本質を追求すること自体が制作のテーマになる最初のきっかけとなりました。

写生が済んだら、絵画を描くために、絵の具の使用手順を考えます。

岩絵具を使うときは、基本的に粒子の粗いものを最初に塗り、徐々に細かい粒子の絵の具を上重ねて塗ってゆきます。そうすることで粗い粒子の間に細かい粒子が入り込み、画面に絵の具がしっかり定着し、発色も綺麗になります。また、粒子と粒子の間から、下に塗った色がわずかに見え隠れすることで、独特の深い色味が表現できます。

その効果を出すために、最初に下地に塗る絵の具、途中で使う絵の具、仕上げに使う絵の具を、ある程度計画を立てることが必要になります。

## 制作過程から完成まで



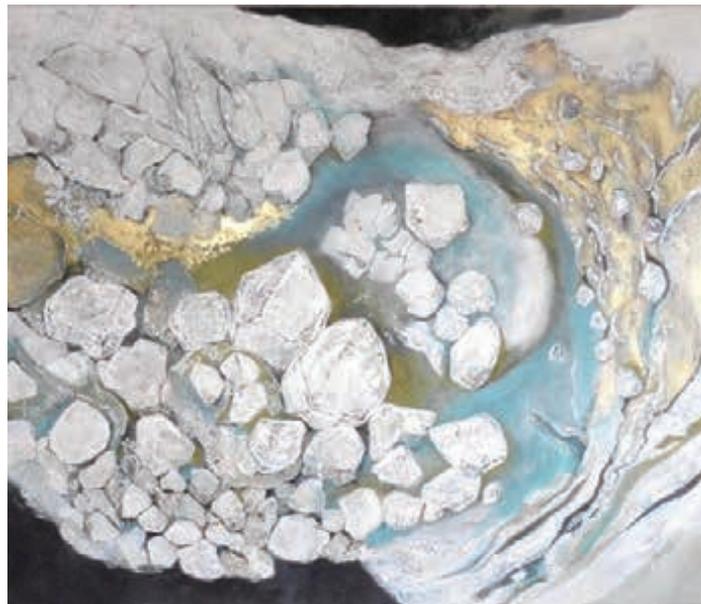
過程 1



過程 2



過程 3



完成

### さいごに——日本画画材に見る人間と自然の関係性

この絵の具は自然物であるだけに、どうしても思い通りにいかないことが多くあります。

膠は、夏にはすぐに腐ってしまいます。冬には温度が低いと、作業中でもすぐにゲル状に固まってしまいます。また、水との配合を間違えると、塗った絵の具がうまく定着しなかったり、厚塗りした部分にヒビが入ってしまったりします。膠が強すぎると、数年経って絵画にカビが生えてしまうこともあります。また、細かい粒子の絵の具は、膠と均一に混ぜることが難しく、丁寧に少しずつ指で溶いていかなくてはなりません。時には、一色を用意するのに30分かかることもあります。このように作業効率は決して良いわけではありません。

しかし、絵の具を溶くだけの長い時間は、自分のやっていたことからいったん離れ、自らに対して冷静になれる貴重な時間でもあります。また、自分の都合で力づくに独りよがりによがるのではなく、画材にきちんと耳を傾けることで、必ず他には代え難い深みのある表現が生まれます。

人間の生活において、自然と共存していくことは、時に難しく大変厳しいものではありません。しかし、自然の声を無視せず、きちんと耳を傾けることで、私たちは大変ありがたい恩恵を受けることもできる。自然物由来の日本画の画材を扱っていると、そのような人間と自然との関係性をも改めて実感することができるように思います。

## ムクロジの花にきた虫たち

牛島清春・牛島富子  
(ひとはく地域研究員、兵庫植物同好会)

### はじめに

ムクロジ (*sapindus mukurossi* Gaern.) は、ムクロジ科ムクロジ属の落葉高木で、関東地方以南に分布しているが、その開花の形態を、2011年～2014年にかけて4年間の調査により、花は二型花で、雄花→無性期→雌花→無性期→雄花のパターンで開花する一日花であること、および、その開花は、二重雌雄異熟を示すことを確認し、中国四国植物学会に報告した(共同研究)。

樹は虫媒花で、昆虫による送受粉で結実することも実験で確かめた。その訪虫の種類と状況、および、各年比較変化について観察記録をまとめ報告する。

### 調査地と調査方法

#### (1) 調査地

北摂山地の、図1、表2に示す猪名川上流域のムクロジ生育地で、兵庫県川西市一庫ダム大路次川右岸の②番の木と、同じく川西市一庫山道-1⑨番の木の、2株2か所に飛来する虫たちについて観察調査を行った。

調査木の場所は、ダム湖の縁と山麓の林縁など、比較的湿り気の多いところに自生しているが、猪名川上流域の生育数は極めて少なく、連続観察調査可能な②番と⑨番の木とした。②番の木は、樹高の下から約2/3のところの地上より9～11m付近で標本採集したが、木と山との位置関係は、木の西南方向に面して、山の東北側斜面があり、日当たりが限られ、虫たちの飛来や時間帯が制約されているものと思われる(図2)。⑨番の木の採集位置は、山道のわき、地上より約2～3mで採ったが、この木の近辺は、開発が進み付近に建物ができ、また、隣接して他の数本の高木が、調査木を日陰にしているため、昆虫の飛来に多少影響しているものと見られる。なお、この木は、2015年は、木の下部に花をつけず観察ができなかった。

#### (2) 調査項目と観察方法

花に来ていた虫の種類 …… 標本採集とその記録 虫和名 採集年月日、採集時刻、天候、集まる虫の状況とその要因、木の開花の状態

各年の飛来虫の比較 …… 虫の種類(採集標本による)、飛来数は目視で、稀、少ない、多い、非常に多いの、区分をした。

標本採集出来なかった虫は、記録写真とした。

#### (3) 調査期間

調査は表1に記した開花期間の午前中に標本採集を行った。

表1 虫たちの飛来調査期間 各年の花序の平均値 (単位 日)

調査木番号	調査年区分	調査開始日	前期雄花期間	花なし無性期	雌花期間	後期雄花期間	調査期間合計
			訪虫あり	虫いない	訪虫あり		
②の木	2013	6/18	7	3	2	8	19
	2014	6/17	8	2	2	9	21
	2015	6/11	7	3	3	7	20
⑨の木	2014	6/17	欠測	0	3	10	13
	2015	6/11	7	3	2	6	17

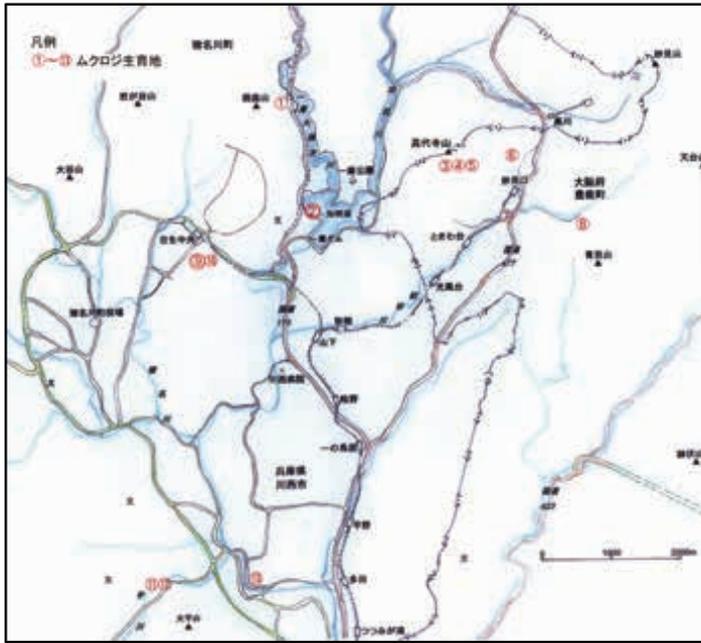


図1 猪名川上流域の調査図

表2 猪名川上流域の生育地

木番号	生育地	標高 m	幹周り cm
①	猪名川大路次川右岸	155	52
②	川西一庫ダム右岸	150	—
③	大阪府高代寺山	420	215
④	大阪府高代寺山	420	113
⑤	大阪府高代寺山	410	86
⑥	大阪府高代寺山	250	22・46
⑦	大阪府初谷川沿い	180	113
⑧	大阪府初谷入口	210	—
⑨	川西一庫山道-1	135	36・53 ・65・68
⑩	川西一庫山道-2	140	207
⑪	川西芋川右岸	80	26
⑫	川西芋川右岸	80	52
⑬	川西多田神社境内	60	492

注) 太字は調査木を示す

## 調査結果

### (1) 花に来ていた虫 年別訪虫状況

表3 花にきた虫 2013年 観察木 ②番

観察日	観察時刻	天気	虫の和名	虫の状況	開花の状態
6/18	11:30～	曇り→晴れ	アザミウマの仲間、ニホンミツバチ、	少ない	少数の花序に前期雄花開く
6/20	11:00～	強い雨	セイヨウミツバチ、コハナバチの仲間、	少ない	前期雄花少ない
6/22	14:50～	晴れ曇り	キオビツチバチ、キムネクマバチ、	少ない	前期雄花やや多い
6/23～24	10:15～	曇り→晴れ	キイロスズメバチ、アブの仲間、カノコガ、	蜜蜂非常に多い	前期雄花多い
6/25	10:30～	晴れ→雨	セセリチョウの仲間、カラスアゲハの仲間、	少ない	前期雄花少ない
6/26	14:00～	豪雨→晴れ	◎チョウは11時頃まで、 ◎午後昆虫殆どいない		
6/27	10:20～	晴れ		昆虫はいない	花はない無性期
6/28	10:20～	晴れ			
6/29	10:20～	晴れ		少数の蜜蜂が来る	雌花開く 後期雄花極少数
6/30	10:20～ 15:00～	薄晴れ		午前少数の蜜蜂、 午後昆虫いない	雌花開く後期雄花極少数
7/1	12:20～	晴れ	アザミウマ仲間、タイワンメダカカミキリ、	午後昆虫はいない	後期雄花非常に多い(満開)
7/2	10:10～	晴れ	アオハナムグリ、ナミテントウ、	蜜蜂が非常に多い	〃
7/3	9:45～	小雨強雨	ベニカミキリ、ニホンミツバチ、	〃	後期雄花多い
7/4	9:50～	雨	セイヨウミツバチ、コハナバチの仲間、	〃	〃
7/5	10:45～	曇り	キオビツチバチ、キムネクマバチ、	〃	〃
7/6	11:00～	曇り夜強風	キイロスズメバチ、オオフタオビドロバチ、	〃	〃
7/7	9:30～	晴れ・酷暑	アブの仲間、セセリチョウの仲間、	蜜蜂は少ない、	〃 〃
7/8	9:30～	晴れ・酷暑	クチバの仲間、 ◎午後昆虫殆どいない	昆虫殆どいない	残りの蕾開花終わる

表4 花にきた虫 2014年 観察木 ②番・⑨番

標本採集 月日	採集 時刻	天候	虫和名	虫の状況	開花の状態
2014年-②番					
6/22	14:00～	雨	ニホンミツバチ	多い	前期雄花非常に多い
6/25	11:30～	晴れ-夕立	ニホンミツバチ、キムネクマバチ	非状に多い	〃 (一部無性期)
6/27	9:50～	曇り夜雨	ホソクチゾウムシ、フナガタクチキムシ、サルハムシの仲間、 ニホンミツバチ、キオロスズメバチ	多い	雌花開く 前期雄花少ない
7/1	12:00～	晴れ	カスミカメムシの仲間、オオメナガカメムシ、 ケンキスイの仲間、サルハムシの仲間、ニホンミツバチ、 キムネクマバチ、ハエの仲間、	多い	雌花少数 後期雄花非常に多い
7/2	10:30～	晴れ曇り	コアオハナムグリ、テングチョウ、ルリシジミ	少ない	雌花極少数、後期雄花多い
7/5	10:30～	曇り雨	ニホンミツバチ	〃	後期雄花やや多い
2014年-⑨番					
6/17	11:50～	曇り	ニホンミツバチ	少ない	雌花多い
6/20	〃	晴れ	ニホンミツバチ	多い	後期雄花非常に多い
6/21	11:20～	曇り雨	キムネクマバチ、ツヤハナバチの仲間	〃	〃
6/23	10:00～	曇り	アザミウマの仲間、ツマジロカメムシ、ヒメホシカメムシ、 コアオハナムグリ、キイロラカミキリ、ニホンミツバチ、 オオハキリバチ、キオビツチバチ、カノコガ、 コケガの仲間	多い	後期雄花多い
6/24	〃	晴れ	ハナムグリ	〃	〃
6/25	〃	晴れ夕立	キムネクマバチ、ナミテントウ	多い	後期雄花少ない
6/27	9:50～	曇り夜雨	サルハムシの仲間、ハエの仲間、メイガの仲間、 シヤクトリムシ(ガの幼虫)、クモの仲間、	少ない	後期雄花少ない 終わり近い

表5 花にきた虫 2015年 観察木 ②番

標本採集 月日	採集 時刻	天候	虫和名	虫の状況	開花の状態
6/23	11:00～	晴れ曇り	ニホンミツバチ、ツマグロキンバエ	非常に多い	前期雄花多い雌花開く
6/27	10:30～	薄晴れ曇り	メンガタカスミカメムシ、フナガタクチキムシ、コガタズメバチ、キム ネクマバチ、ヒメハナバチの仲間、ユスリカの仲間	多い	遅い雌花極少数開く 後期雄花非常に多い
6/28	10:20～	曇り晴れ	クロウリハムシ、ニホンミツバチ、キムネクマバチ、 ハチの仲間、ヤドリバエの仲間、 クロバネキノコバエの仲間、クモの仲間	非常に多い	後期雄花非常に多い(満開)
6/29	11:20～	曇り	テントムシの仲間幼虫、タイワンメダカカミキリ、 フナガタクチキムシ、 キオビツチバチ♀、キオビツチバチ♂、	少ない	後期雄花多い
6/30	10:00～	〃	アザミウマ、ニホンミツバチ、キオビツチバチ、 ハエの仲間、クモの仲間	多い	後期雄花多い
7/4	9:15～	〃	アオハナムグリ、アカビロウドコガネ、ニホンミツバチ、 ルリシジミ	〃	殆どの雄花終わり近い 遅れていた花序満開
7/8	9:45～	小雨	クロバエの仲間	少ない	後期雄花終わりに近い

(2) 開花と訪虫

満開の日は、ハチ、チョウなど多く種の虫が飛来するが、午後には、虫は少なくなる、これは花から出る蜜、花粉の量に関係しているものと考えられる。また、花が咲いていない無性期の日は、虫は来なく、開花期間でも、咲き始め、咲き終わり頃の花の少ない時期には、訪虫も少なく、標本採集も困難であった。

(3) 訪虫の種類と状況、訪虫要因

年別の花に来る虫たちの種類と状況、および、その要因について表6にまとめた。花に集まる

要因では、花の蜜、花粉に来て送粉する虫は、22種とその仲間が観察された。花、葉の食害者は、15種の仲間が見られ、また、これに集まる昆虫を捕食する虫も9種の仲間が観察された。

花に来る要因については、図鑑等の記述を参考に判断したが、種によっては複数の要因の場もあり単なる訪問者の可能性もある。

表6 年別訪虫の種類と状況および要因

無脊椎動物	目区分	種和名	訪虫の状況				花に来る要因	
			2013年 ②番の木	2014年-1 ②番の木	2014年-2 ⑨番の木	2015年 ②番の木	集まる場所と要因	虫の行動
昆虫類	アザミウマ	アザミウマの仲間	多い		多い	多い	花の蜜花粉	食害者
	カメムシ	カスミカメムシの仲間		少ない			花の蜜花粉 若い果実	食害者
		オオメナガカメムシ		〃				
		ヒメホシカメムシ			少ない			
		ツマジロカメムシ			〃			
		メンガタカスミカメムシ				少ない		
	コウチュウ	コアオハナムグリ		少ない	多い		花、木の蜜、花粉	送花粉者
		アオハナムグリ	少ない		〃	多い		
		タイワンメダカミキリ	〃					
		ナミテントウ			少ない	少ない	他の虫を捕る	捕食者
		ホソクチソウムシ		少ない		〃		食害者
		クロウリハムシ				〃	葉	
		サルハムシの仲間 ㊟		少ない	少ない		葉	
		キイロトラカミキリの仲間			〃	少ない	花粉、枯れた幹枝	
		アカビロウドコガネ				〃	若い果実	
		フナガタクチキムシ		少ない		〃	花の蜜花粉	
		ベニカミキリ ㊟	少ない				花粉、枯れた幹枝	
		ケシキスイの仲間		少ない			若い果実	
	ハチ	ニホンミツバチ	非常に多い	非常に多い	非常に多い	非常に多い	花の蜜花粉	送花粉者
		セイヨウミツバチ	少ない			少ない		
		キオビツチバチ	〃		少ない	〃		
		キムネクマバチ	多い	多い	多い	多い		
		ツヤハナバチの仲間			〃			
		コハナバチの仲間	少ない					
		オオハキリバチ ㊟			少ない			
		ヒメハナバチの仲間				少ない		
		オオフタオビドロバチ ㊟	少ない					
		コガタズメバチ	〃	多い		多い		
	キイロスズメバチ	〃	〃		〃	他の虫を捕る	捕食者	
	ハエ・カ	クロバネキノコバエの仲間		多い	多い	少ない	花の蜜花粉	送花粉者
クロバエの仲間					〃	花の蜜・虫を捕る	捕食者	
ヤドリバエの仲間					〃			
ツマグロキンバエ					〃			
ユスリカの仲間					〃			
アブの仲間		少ない	少ない	少ない	〃			
チョウ・ガ	カノコガ ㊟			少ない		花の蜜花粉	送花粉者	
	コケガの仲間			〃				
	クチバの仲間	少ない		〃				
	シャクトリムシ(ガの幼虫)			〃		花葉	食害者	
	キマダラセセリ ㊟	少ない				花の蜜花粉	送花粉者	
	アゲハモドキ ㊟			稀				
	アオスジアゲハ ㊟			〃	稀			
	カラスアゲハ ㊟	少ない		〃				
テングチョウ ㊟		少ない						
ルリシジミ		多い		少ない				
クモ類		クモの仲間			少ない	少ない	花葉の近く	捕食者

注) 種和名欄……無印は標本採集したもの、㊟は写真で確認したもの

(4) 花を訪れる虫の種および、その仲間の数

全数は、3年間の調査で46種であり、その内訳を表7に示した。

・非常に多くきた虫

ニホンミツバチは、調査各年とも非常に多く来ていることが判る。なお、近くの猪名川土手で2015年に行ったサイカチの花の訪虫調査では、セイヨウミツバチが多く、ニホンミツバチは来ていなかったの、付近の農家で養蜂を副業にしている人に聞いたところ、ニホンミツバチは、蜜の採集量や虫の強さでセイヨウミツバチより劣り、また、冬季の養蜂にも手数がかかるためセイヨウミツバチに切り替えたとのことであった。

・多く来た虫

アザミウマの仲間、ハナムグリの仲間、キムネクマバチ、スズメバチの仲間、ハナバチの仲間、ハエの仲間、シジミチョウの仲間

・少ない虫

カメムシの仲間、ハムシの仲間、カミキリの仲間、クチキムシの仲間、キスイの仲間、ツチバチの仲間、ドロバチの仲間、ハキリバチの仲間、アブの仲間、カノコガ、コケガの仲間、クチバの仲間、シャクトリムシ、セセリチョウの仲間、アゲハチョウの仲間、タテハチョウの仲間、クモの仲間

表7 虫の種とその仲間の数（採集した標本・写真で確認）（単位 種）

類区分	目区分	種および、その仲間数				種および、その仲間数 重複を除く 合計
		2013年	2014年-1	2014年-2	2015年	
昆虫	アザミウマ	1		1	1	1
	カメムシ		2	2	1	5
	コウチュウ	3	5	5	7	12
	ハチ	8	4	5	7	11
	ハエ、カ、アブ	1	2	2	6	6
	チョウ、ガ	3	2	7	2	10
クモ			1	1	1	
種および、その仲間数計		16	15	23	25	46

終わりに

この観察で多くの種類の虫たちを確認した。これらの虫は花の最盛期に多く集まり、その集団は大きな羽音をたてているが、花が少なくなるにつれ虫たちは減少し、花が終わると全くいなくなり、羽音も聞かれない。調査は、ムクロジの5年間の開花の形態調査と同時に行った。昆虫については、専門的ではないが、昆虫3年間の観察から言えることは、木の周囲の環境の変化が、虫たちの種類とその数の増減に敏感に影響していることが見て取れ、特にミツバチは、人間の生活と花の多い年、少ない年など、その花の付き方に深く関係している。これは、他の虫たちにも言えることと思われる。

なお、調査木の付近に毎年大きな羽音を響かせていた虫たちの音が、2015年には殆ど聞かれなかったことは寂しい限りである。

このような研究は長く続けて、気候の変化、生育環境の変化、人との関わりなどで、虫たちがどのようにそれに対応し変化していくかを見とどけることも必要なことと考えられる。

謝辞

この研究について、兵庫県立人と自然の博物館の、八木 剛 先生に昆虫の標本作成、同定、文の構成などのご指導を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

花にきた虫の写真



図2 ②の木全景 2015/7/4



図3 ニホンミツバチと雄花 6/30



図4 雌花とアザミウマ 6/17  
花の外観は両生花のようにみえる



図6 オオフトオビドロバチ・コアオハナムグリ 7/4



図5 クロウリハムシ 6/28



図7 ナミテントウ 7/2



図8 チャイロナガカメムシ 7/10



図9 キムネクマバチ 6/28



図10 コガタズメバチ 7/4  
ミツバチを捕食



図 11 キオビツチバチ 6/30



図 12 アゲハモドキ 7/2



図 13 キマダラセセリ 7/4

## あびき湿原って凄い!!

あびき湿原保存会 代表 山下公明

あびき湿原は加西市の南東部、北条鉄道網引駅から約2.7キロメートルの距離にある兵庫県最大規模の湿原です。全くの手つかずの雑木林状態の草原を、平成25年11月から保全活動をスタートし、平成27年1月に『あびき湿原保存会』を立ち上げました。(現在会員55名)また、平成26年6月にはあびき湿原とその周辺の自然環境の素晴らしさが認められ、その保護のために加西市としては初めての「加西市野生生物保護地区」に指定され、この素晴らしい自然環境を保護する動きが始まりました。



そんなまだ認知されてから僅かの湿原ですが、とんでもない『凄い湿原』でもあるのです!!

### [あびき湿原の凄さ その①]



地元の人中心のボランティアの手で保全活動が実施されている湿原です。

湿原に入る山道、中央を横断する散策の木道も、女性を含むボランティアで木の皮剥ぎをしながら丁寧に整備しています。毎年11月から3月までは湿原の草刈りや周辺整備の保全作業期間です。第1湿原から第3湿原までは湿原が蘇りつつあります。第4・第5湿原は平成29年度からの予定です。

### [あびき湿原の凄さ その②]

湿原の中央を走る木道のすぐ目の前にハッチョウトンボやトキノウ、ノハナショウブ等の希少動植物が観察できる湿原は兵庫県ではここだけ!手を伸ばせば届く距離で観察できる…!次代を背負う小さな子どもにも、自然の息吹、素晴らしさを感じ取って欲しいとあびき湿原保存会の皆で決めた観察方法です。でも、『持ち出さない、持ち込まない、踏み込まない』のルールは、しっかり守ってもらいます!



### [あびき湿原の凄さ その③]



湿原の3種の神器と云われている「ハッチョウトンボ」「ヒメヒカゲ」「ヒメタイコウチ」に同時に出逢えるのは、兵庫県ではこのあびき湿原だけ!!全国的にも数少ない貴重な湿原です!

また、周辺に、ギフチョウが乱舞する地域や、自生のカタクリが群生する谷など、野生生物・自然がいっぱい残っている地域が有るのも、あびき湿原の凄い所!

#### [あびき湿原の凄さ その④]

初夏から秋口まで体長 2 センチの真っ赤なハッチョウトンボが舞い、6 月には可憐なトキソウ群生地や花菖蒲の原生種である紫のノハナショウブが乱立する。真夏には本当に真っ白なサギソウの花が飛び回るように群生する。訪れるたびにそんな感動に出逢える!! しかもそれらがレッドデータブックに載っている希少動植物!! あびき湿原ってやっぱり凄い!!



#### [あびき湿原の凄さ その⑤]

そんな本物の自然いっぱいの手作りの湿原の広さが、なんと兵庫県最大規模だったのです!! 第 2・第 3 湿原は自生する植物の違いにより分類されていますが連続する湿原です。一つの連続する湿原の広さとしては、間違いなく兵庫県一の規模を誇ります!!

#### 凄いあびき湿原の「観察会」は?

毎年、年数回はあびき湿原観察会が実施されています。平成 28 年度から地元の小学校をはじめ加西市内の小学生の自然学習の対象地域としても計画されています。一般の観察会も 6 月初旬と 8 月中旬に予定されています。当日はナチュラリスト等のガイドが案内する予定になっています。詳しい観察会日時は九会地区ふるさと創造会議のホームページでも案内します。確認ください。Home page ; <http://kue-furusato.org/>

#### 凄いあびき湿原はこんな「評価」も!!

- 2015 年 3 月 日本自然保護大賞に入選しました。
- 2015 年 8 月 兵庫県生物多様性保全プロジェクトに認定されました。
- 2016 年 北条鉄道網引駅からあびき湿原までの道が『新日本歩く道紀行 100 選(テーマ: 水辺の道)』に選定されました。

#### 凄いあびき湿原の「問い合わせ先」は?

こんなあびき湿原をあなたも訪れてみませんか? 本物の自然の素晴らしさに出会いに来られませんか?

- ・電車…北条鉄道「網引駅」から約 2.7 キロメートル。徒歩約 50 分。
- ・車…山陽自動車道「加古川北インター」出口から約 15 分。
- ※ 現在、湿原内にトイレがありません。網引駅・南網引公会堂・加西産業団地公園内のトイレを利用ください。

##### 問合せ先

- ・加西市環境課  
〒675-2395 兵庫県加西市北条町横尾 100 番地  
Tel. 0790-42-8716
- ・あびき湿原保存会 代表 山下公明  
メールアドレス [xinc94675@zeus.eonet.ne.jp](mailto:xinc94675@zeus.eonet.ne.jp)
- ・九会地区ふるさと創造会議 事務局  
メールアドレス [kuefurusato@gaiia.eonet.ne.jp](mailto:kuefurusato@gaiia.eonet.ne.jp)





あびき湿原案内図  
(第1湿原～第3湿原・奥池)

## 絵本やジオラマで学ぶ環境教育



いきものずかん（兵庫県立大学環境人間学部 EHC 学生団体）  
泉山真寛、赤松真治、東垣大祐、伊藤波輝、大谷直寛、  
北村胡桃、柴田理沙、長尾歩実、花谷和志



### 1. はじめに ～活動概要～

いきものずかんは、子どもたちを対象に、分かりやすい環境教育を目指している兵庫県立大環境人間学部 EHC（エコヒューマン地域連携センター）所属の学生団体です（以前は、PSS の名称で活動していました。）「海と空の約束」という紙芝居を使い、PSS 時代と合わせて今まで約 5 年間、姫路や神戸などの教育施設や水族館で活動してきました。最近では、「環境ジオラマ」を制作し、より実践的な環境教育の教材を開発中です。



～これまでの主な活動（西谷さん海空プロジェクトと協働）～

- ・須磨海浜水族園で紙芝居
- ・姫路白浜の海で環境教育（3 小学校合同事業）
- ・奥須磨公園フェスタで紙芝居
- ・神戸市の児童館でビオトープ整備&紙芝居&生き物観察
- ・神戸市生田川/都賀川/福田川で環境教育&紙芝居

他、多数

## 2. 海と空の約束プロジェクトの紙芝居活動とその意義とは

「海と空の約束（神戸新聞 mook）」、愛称『海空』は、明石市在住の絵本作家・環境教育コーディネーターである西谷寛さんが作成された、自然環境の大切さを伝え・考えるための絵本・紙芝居です。西谷さんは現在、海と空の約束プロジェクトという市民活動を展開されています。



もともとは我が子のために読み聞かせ用に作った創作童話で、それに有村 綾さんの絵を加えこの絵本・紙芝居ができました。環境教育の教材として高い評価を受け、国連生物多様性の10年日本委員会推薦図書に選ばれています。また、海空の活動は生物多様性アクション大賞の審査員賞を受けています。さらに、英語のほか11言語に訳され、JICA やオイスカを通じて『海空』は世界に広がっています。

物語は「海」と「空」を擬人化して展開され、お互いに助け合いながら生き物達と暮らし友情を育んでいくという、子どもが興味を持ち、感情移入し易い話になっています。ですが、その中に生き物が歩んできた進化の道のりや近年の深刻な海洋汚染による生物の減少、自然界の自浄作用と言った要素が盛り込まれています。

実際の教育現場では、紙芝居を上演するだけでなく紙芝居終了後は内容に関連した問いかけやクイズを出します。そうすることで、どうすれば海とその生き物を守っていけるのかという事をより深く考え・理解し、実践できることが判るようになります。活動場所としては児童館や保育園・幼稚園・小学校や地域イベントなど、幅広い取り組みをしています。

実際の教育現場では、紙芝居を上演するだけでなく紙芝居終了後は内容に関連した問いかけやクイズを出します。そうすることで、どうすれば海とその生き物を守っていけるのかという事をより深く考え・理解し、実践できることが判るようになります。活動場所としては児童館や保育園・幼稚園・小学校や地域イベントなど、幅広い取り組みをしています。

ところで、パワーポイント等のプレゼンテーションソフトが普及した昨今において、何故わざわざ紙媒体である紙芝居にこだわるのか、という意見を持たれる方も多いと思われます。確かに、その方がコストを安くする事ができますし、現に補助的にプレゼンテーションソフトを用いる場合もあります。

しかしながら、自分の身体よりずっと大きな紙に物語が描かれているという印象や、紙が捲られるその瞬間の気分の高揚は紙芝居特有の“味”で、また子供を強く引き付けるものです。それに加え、里山、川原、海岸と自然体験できる場所で電子機器を用いず紙芝居もできるという事が大きな強みです。自然の中で上演される紙芝居は人々の心に強い印象を与えるに違いありません。また、この自然にはこのような生物がいるのかと実感してもらえたり、自然を守りたいという気持ちやその実践についてより具体的に学べるのではないのでしょうか。

これからもいきものずかんは西谷さんと協力しながら、『海空』の魅力と自然や水の大切さを伝えていきます。

### 3. 環境ジオラマの制作

2015年度～2016年度、いきものずかんは環境教育の学習教材開発の一環として「環境ジオラマ」の制作に取り組みました。環境ジオラマとは、様々な生態系を構成要素として取り入れ、各生態系やその繋がり方について説明するジオラマです。これまで、ジオラマを環境教育の教材として用いた前例は少なく、これからの活動にも可能性があります。

ジオラマを使う目的は、以下の3つを子ども達にわかりやすく、体系的に伝えることです。

#### ①生態系同士の繋がり（異なる自然環境への理解）

私たちは海や山や川、里山、ため池など、様相の異なる自然環境に触れています。そこには、様々な生き物が生息しています。それらの自然環境では、お互いにどのような生態系関係があるのか、ということ立体的に視覚化します。

#### ②水の循環（水はどこから来て、どこへ向かうのか）

川の水が流れて海に注ぎ、そこから蒸発して、さらに山に降り注ぎ、森林を通ってまた川に流れ込むという「水の循環」をより直感的に理解できるようになります。「海と空の約束」も物語のなかで水の循環も扱っているのです、併用することも可能です。

#### ③人間活動と自然環境との適切な関わり方（自然との共生）

人間も自然環境が供給する様々な資源を利用しています。しかし、日本国内でも二次林の放置やゴミ問題・水質汚濁など、自然との関わり方に問題が表れています。そこで、この環境ジオラマでは、自然環境との適切な関わり方を考察できるような仕組みも施していきます（この部分は、現在も製作中です）。



↑環境ジオラマ（縦）

↑環境ジオラマ（横）

#### 4. 活動の様子

～「海と空の約束」を使った環境教育～



～環境ジオラマを使った環境教育～



# 堺市鉢ヶ峰における 1993 年から 2008 年にかけての鳥類相の変化

楠瀬雄三<sup>1)</sup>・福井亘<sup>2)</sup>

(エコシステムリサーチ／ひとはく地域研究員<sup>1)</sup>・京都府立大学大学院<sup>2)</sup>)

## はじめに

堺市鉢ヶ峰において日本野鳥の会大阪支部が行っている探鳥会の 1993 年から 2008 年の記録から、15 年間における鳥類相の変化を調べた。

## 調査方法

探鳥会は、8 月および雨天を除き、毎月 1 回行われるが、参加者が毎回ほぼ同じルートを歩きながら目視観察によって出現種を記録していた。そこで本研究では、出現種の月ごとの在・不在データを解析に用いた。また、大阪府において夏鳥、冬鳥とされる種の出現傾向を基に、1 年を 5 月から 7 月の繁殖期と、11 月から 4 月の越冬期に分け、そして、5 月に始まり 4 月に終わる 1 年間を「年度」と呼ぶことにする。いっぽう土地利用の変化は、1985 年、1999 年、2007 年撮影の航空写真を用いて、調査地の中心から半径 2 km の円内を調べた。

## 調査結果

各年度の鳥類相を比較すると、1996 年度については、繁殖期にスズメ、ウグイス、エナガなど 14 種、越冬期にスズメ、ヒヨドリ、シロハラなど 17 種の出現頻度が、他年度の出現頻度よりも 40% 以上低かった。この年を除くと、1993 年度から 2008 年度にかけての出現頻度の変化には、繁殖期にはヤマガラ、ヤブサメ、キビタキなどの増加、ゴイサギの減少がみられた。一方、越冬期にはケリ、ジョウビタキ、ヒバリ、ミサゴの増加、エナガ、ゴイサギ、キジの減少がみられた。これらの種では、キジを除くと、年数の経過と出現頻度との間に有意な相関関係が得られた。土地利用の変化には、1985 年から 1999 年にかけて樹林や農地の減少がみられたが、1999 年から 2007 年にかけては土地利用に大きな変化はみられなかった。

## 考察

繁殖期および越冬期のいずれかに出現頻度が減少したゴイサギとエナガについて、堺市、大阪府、環境省のそれぞれのレッドリストを調べたところ、ゴイサギとキジが堺市レッドリストの絶滅危惧種に指定され、大阪府、環境省のそれにはしてはいていなかったため、やや広域における個体数の減少が要因となって出現頻度の低下につながったと考えられる。一方、エナガはいずれのレッドリストにも掲載されていなかったことから、局所的な個体数の減少により出現頻度が減少したと考えられる。そのほかの種の出現頻度の増加には樹林の階層構造や耕作形態、種の分布域の変化が要因として考えられる。



図 1 調査地。赤線は調査ルートを、白丸は半径 2km を示す。

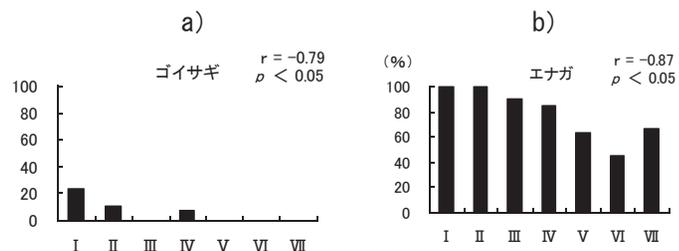


図 2. 越冬期と繁殖期における年数の経過と観察頻度の相関。a) 繁殖期 b) 越冬期。I : 1993~1995 年度, II : 1997~1998 年度, III : 1999~2000 年度, IV : 2001~2002 年度, V : 2003~2004 年度, VI : 2005~2006 年度, VII : 2007~2008 年度。

## やってみました自主講座 鳴く虫の会の試み

吉田 滋弘（ひとはく連携グループ 鳴く虫研究会「きんひばり」）

### はじめに

鳴く虫研究会「きんひばり」は『より多くの人を「鳴く虫が奏でる優美で幻想的な世界」へ誘い、その美しさを知らせ、昔ながらのゆとりある豊かな気持ちを広めていく』ことを目的に、人博の「鳴く虫インストラクター養成講座」の修了生が集い活動をおこなっています。

ここ2年間は人博内で自主的に鳴く虫の講座を開きました。特に2015年度には従来と違う対象者別の講座を開きましたので、その内容をご紹介します。

### 方法

- (1) 2014年度は従来からのインストラクター養成講座を継続  
5名参加。2名がインストラクター登録するも、参加人数は増えない。（よくありがちな状況、工夫が必要と考えました。）
- (2) そこで対象者をしぼった講座を実施してみることに
  - 1) 6/16 初心者のための鳴く虫観察会 参加者4名  
種類がまだ少なく聞き分けもらいやすい6月に実施できました。
  - 2) 9/5 小さい子どものための秋の鳴く虫観察会 参加者20名  
夜の虫の観察を十分楽しんでもらえました
  - 3) 9/26 大人のための秋の鳴く虫観察会 参加者3名  
小泉八雲「虫の演奏家」、詩花和歌集「虫のなみだ」の紹介



写真1 小さい子どものための観察会



写真2 ペットボトルによる採集

### 結果と考察

- (1) 対象者をしぼることで講座の内容がはっきりできて、うまく伝えられるようになった。
- (2) 参加者が何を求めて来られているかをつかんでおくと思われる。
- (3) 子どもには子どもの特性があるので、無理に虫の名前と鳴き声を結びつけようとしないで肩の力を抜いた講座内容にしたい。
- (4) 参加者の理解を進めるための工夫として、「鳴く虫カード」を利用してみたい。
- (5) 今後、広報の仕方に工夫の余地がある。何らかの形でネット上に広報が出来るようにしたい。

## 茅葺きの今とこれから

阿部洋平

(淡河かやぶき屋根保存会くさかんむり)

### 《はじめに》

私たちは茅葺き屋根を通して、普段、人と自然、都市と農村、昔と今など繋がりが希薄になってしまっているものの、新しい関係性を築いていくことを目指して活動しております。

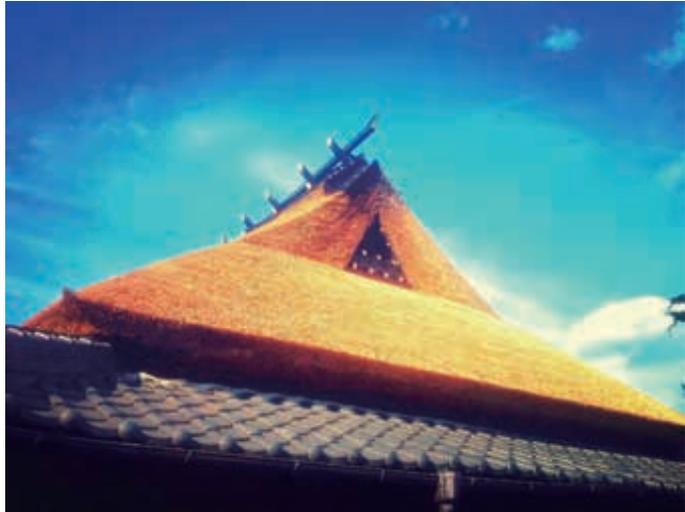
具体的には、神戸市北区まちづくり推進課や神戸市教育員会文化財課などと協同したりしながら、茅刈りや屋根葺き体験のワークショップ、かやぶき屋根の工事現場見学会や、かやぶき民家を活用したイベントなどを企画実施しています。

そこで感じるのは、茅葺きに興味がある人、茅葺きに触れて喜んでくれる人、茅葺きの未来に関わってくれる人などがたくさんいるということです。

そんな夢があふれる茅葺きのことを、もっと知ってみてください。

### 神戸には茅葺きがいっぱい！！

神戸市には北区を中心に約750棟以上の茅葺き民家（トタン葺きも含む）があるんです。淡河町には最近の調査でも200棟以上も残っていることが分かりました。街に近い茅葺きとしては全国有数です。もっと身近に感じてもらえたらうれしいと思い活動しています。



### 茅葺き危機!① 茅がない？ いや、茅（ススキ）は着実に増えてます!!

今は全国的に茅を増やしているという取り組みが盛んになってきました。

神戸でも淡河を始め八多や藍那でも、大規模な活動としては東お多福山のススキ草原回復活動があり、県内では三木山森林公園や高原各地などでも様々な取り組みがされています。



## 茅葺き危機？②職人がいない？いや、若手世代も新たに増えてます!!

全国的に茅を増やしていこうという取り組みが盛んになってきました。神戸でも淡河を始め八多や藍那でも、大規模な活動としては東お多福山のススキ草原回復活動があり、県内でも三木山森林公園や高原各地などでも様々な取り組みがされています。



## 楽しい取り組みをいつも！

ススキで秘密基地を作ってみたり、稲わらで小屋を作ってみたり。子どもたちが自然の素材に触れて見て楽しんで。そういう体験を親やお友達としていくことで、茅葺きの持つ温かみやなんとなく和むような良さを感じて貰えるように毎年いろんな場所で沢山のの人たちとイベントをしています。



## 海外にも茅葺きはありますよ！

茅葺きは日本だけのものではなく、現在も世界中にあります。しかも「古民家」と呼ばれるようなものではなく、バリバリの現役で日常生活に溶け込んでます。オランダなどは茅葺きの先進国といえるほど、法整備などが進み柔軟な対応で素敵な建物なども多く新築されています。



### 茅葺きの未来は明るく広がる

日本でも、今は古民家の活性化など茅葺きを取り巻く環境が大きく変化しつつあります。私たちは縄文時代から続くこの素晴らしい屋根をきちんと受け継ぎ、次に繋げていきます。そうしながらまた、形式に捉われず日本らしい新しいものも創りたいと思っています。



## 「武庫川がっこう」の目的と活動実績

田村博美・大塚俊光（武庫川がっこう）

### はじめに

市民活動団体「武庫川がっこう」は設立3年半ほどの組織であるが、一般的な環境側面からの調査や分析などとはひと味違った活動を目的としている。活動範囲は武庫川を中心として周りの街や田園、集落、自然など幅広い。

### 活動理念と目的

当会の活動理念は「武庫川とまちは一体」であり、武庫川が良くなるとまちなも良くなり、街が美しく魅力的になると武庫川の間や景観もよくなることを目指している。

河川についてはややもすると自然科学的な側面からの活動が多い。当会では武庫川とまちな景観・風景、河川敷地の有効活用と地域をよく知るといった側面から活動している。河川は県管理、まちはそれぞれの市管理という縦割りによる制約も起因し、流域を見渡しても周りの土地利用と河川空間の一体的活用という視点からの地域づくりの事例は少ない。このような中で武庫川に関心を持ち、暮らしや教育の中で武庫川の河川空間を実感・活用し、災害時においても自助、共助の対応が出来る、しいては武庫川づくりの担い手育成やより魅力的な地域づくりが進むことを期待し活動している。

### 方法

武庫川に関心を持ってもらい幅広い活動に参画してもらおう方法として、①守る②育てる③活かす④学ぶという4つの視点から活動を行っている。その拠点として武庫川下流域に数多く立地している福祉施設や福祉系学校、民間福祉施設群と河川空間の結びつけに着目し、河川敷地に「むこにゃん広場」を整備し活動拠点とした。広場や花畑整備は区市とアドプト制度による提携を行い実施している。

広場を利用し、市民や福祉施設入所者、学校などが楽しく交流できるイベント「武庫川のへそカーニバル」を2回/年実施、「こども川博士講座」を設け武庫川や流域の自然環境に親しみ体験できる活動、武庫川のカヌー大会、プロジェクトウェットによる環境やリスク回避体験なども実施している。

また、近くの小学校低学年を対象とした「環境学習支援」、市民対象の「武庫川探訪」「武庫川とまちな勉強会」も実施している。

2014年度には「第1回武庫川のええとコスケッチ作品」を募集し、203点の応募作品の中から沿川4市での展示、市民投票を経て入選作品を選定した。延べ1000名以上の市民が訪れ高い評価であった。

### 結果と考察

環境という概念を幅広く捉え、「地域の魅力づくり」といった視点から幅広い複合的活動も必須であると確信し、今後ともこのような地域づくりの視点から活動を継続したい。



図1 当会の活動理念と実践

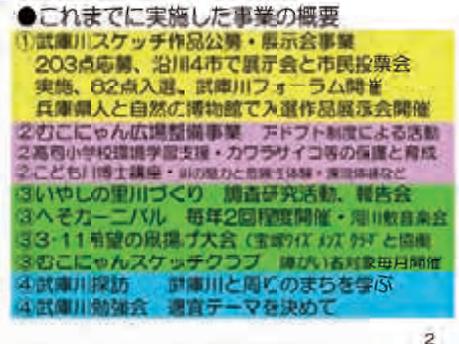


図2 実施してきた事業概要

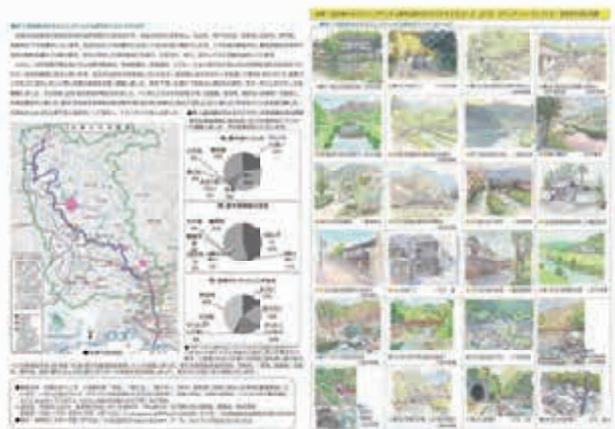


図3 武庫川スケッチ入選作品の一部

## 企画展示 in 有馬富士公園

### 里山レンジャー

「クワガタ・カブトムシ展」を2015年7月19日～8月1日、県立有馬富士公園パークセンターにて、開催しました。

子どもたちの大好きな昆虫を通して、「里山の自然に興味を持ってもらいたい。」また、世界のクワガタ・カブトムシを展示することで「自然が生み出す生き物の多様性を感じてもらいたい。」との思いを持って、初の大型企画展に挑戦しました。展示期間中の来場者数（パークセンター利用者数）はのべ2万人！

展示の目玉はズラリと並んだ水槽に、有馬富士公園にいるクワガタ・カブトムシと、外国産31種類（コガネムシ含む）、合わせて42種類のクワガタ・カブトムシの生体展示。

他にも、クワガタ・カブト大水槽（写真1）や昼と夜それぞれに樹液に集まる昆虫のミニジオラマ展示、ペットボトルを使ったトラップ作りコーナー、折り紙で昆虫を折るコーナー（写真2）、有馬富士公園の写真を背景にヘラクレス・ヘラクレスを持って記念撮影するコーナー、クワガタ・カブトムシの飼育教室及び飼育キット等の販売コーナー、里山レンジャーキッズが園内で採集してきた昆虫の生態展示コーナー（写真3）等を設け、会場は大いに賑わいました。

図鑑でしか見たことのないお気に入りのカブトムシを見つめる男の子、飼育に挑戦したいとニジイロクワガタを誕生日プレゼントに買ってもらった女の子、「園内にもクワガタいますか？」という質問の答えからお話しし、里山レンジャーの活動に興味を持たれる親御さんも。

クワガタ・カブトムシへの興味と共に“それらが自然界で生きるために必要な環境にも目を向けてほしい”そう願って、里山レンジャーでは、ビオトープの整備などの活動も1年を通じて行っています。

また、クワガタ・カブトムシ展は来年も開催予定です。それ以外にもこの企画展に使用した手作りの展示台を利用して、有馬富士公園パークセンターでは、季節に応じた昆虫や魚類、ゲンゴロウなどの水生昆虫の展示、セミの標本展示（写真4）、昆虫フィギュアを利用した展示なども行っています。是非ご覧下さい。



（写真1）



（写真2）



（写真3）



（写真4）

## 野生動物保護募金助成を活用した取り組みの一例 ～兵庫県のホトケドジョウ保全の取り組み～

山科ゆみ子<sup>1)</sup>、大塚剛二<sup>1)</sup>、足立隆昭<sup>1)</sup>、長居克己<sup>1)</sup>、杉本義治<sup>1)</sup>、  
矢尾謙三郎<sup>1)</sup>、井本満也<sup>1)</sup>、和田成史<sup>1)</sup>、角谷慶二<sup>1)</sup>、近藤まさ子<sup>1)</sup>、  
東口信行<sup>1)2)</sup>、國居彩子<sup>1)2)</sup>  
(丹波地域のホトケドジョウを守る会<sup>1)</sup>、神戸市立須磨海浜水族園<sup>2)</sup>)

### 1. 背景

ホトケドジョウは、コイ目タニノボリ科に属する日本固有種で、環境省レッドリストで絶滅危惧ⅠB類、兵庫県レッドデータブックのAランクに指定されている。兵庫県が本種の分布の西限にあたり、県内の生息地は丹波地域のわずか5ヶ所のみで、圃場整備等により個体数が減少している。また、地域住民への普及啓発も進んでいない。そこで当団体では9年間に渡り、継続的にフィールド調査、生息地の再生や造成、新たなホトケドジョウ生息地の探索、地域住民への啓発活動を実施している。本発表では2012年4月から2015年3月までの3ヵ年、公益社団法人日本動物園水族館協会の野生動物保護活動助成事業を活用し、丹波地域のホトケドジョウを守る会と神戸市立須磨海浜水族園が協同で実施した域内保全活動について報告する。

### 2. 活動内容

活動は大きく分け、フィールド調査、生息地の再生と造成、地域住民への普及啓発の3つがある。フィールド調査では、2012年5月から2015年3月にかけて月1回、4地点（A：湿地、B：用水路、C：ため池、D：湿地）で、各定点にてタモ網による採捕調査、仔稚魚の目視調査、水質調査を行った（写真1参照）。生息地の再生と造成では、浅場の陸地化や増水による個体の流出を防ぐための泥浚い、新たな生息地の造成を行った（写真2参照）。また、地域住民への普及啓発では、活動を紹介するパンフレットの作成と配布、講演会、環境学習などを実施した（写真3、4参照）。



写真1 採捕調査



写真2 生息地の造成



写真3 普及啓発活動



写真4 作成したパンフレット (A4巻三つ折り)

### 3. 調査結果

水質調査の結果から、水質の年間平均（平均±標準偏差）は水温で 14.4℃±4.68、pH は 6.5 ±0.53、DO は 85.5%±24.0 であり、ホトケドジョウは冷水を好み、弱酸性で溶存酸素量の多い場所に生息する事が裏付けられた（図 1～3 参照）。

図 4～7 に各地点の年度別の採捕個体の全長分布を示した。捕獲調査の結果から、すべての地点で年によって当歳魚の個体数が大きく変動しており、安定した繁殖ができていない可能性が示唆された。C（ため池）においては、成魚の個体数も少なく、安定して確認されておらず、危機的状況にあると言える。

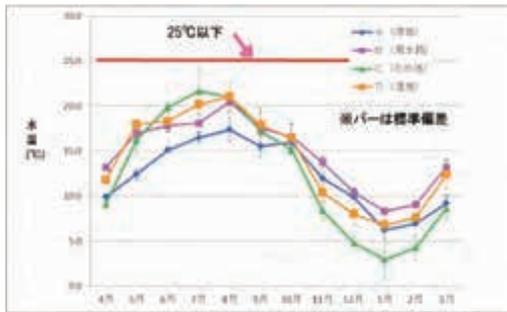


図 1. 水温の月別変化（3年間の各月平均）

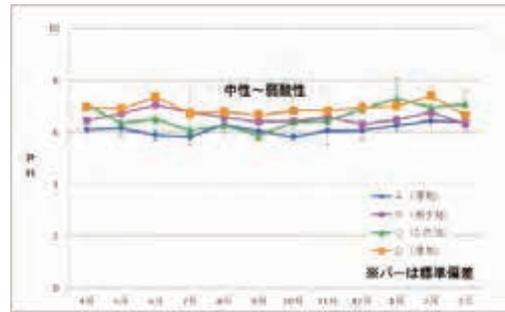


図 2. pH の月別変化（3年間の各月平均）

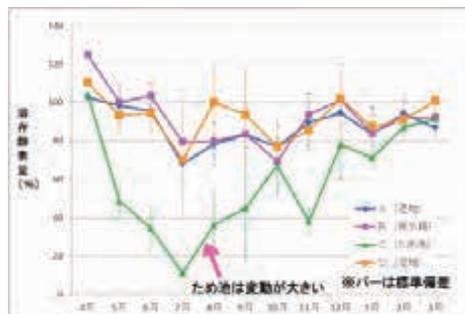


図 3. DO の月別変化（3年間の各月平均）

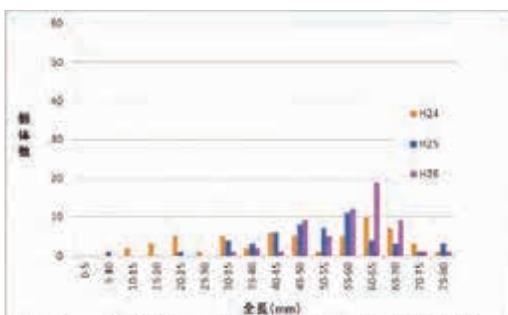


図 4. A(湿地) の採捕個体の年度別全長分布

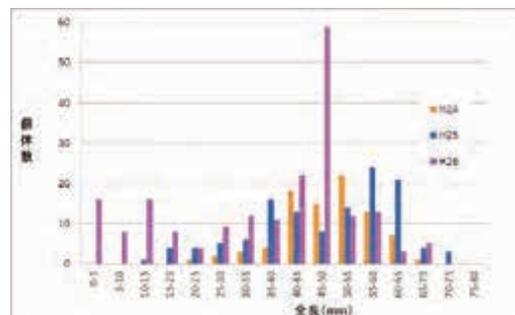


図 5. B(用水路) の採捕個体の年間別全長分布

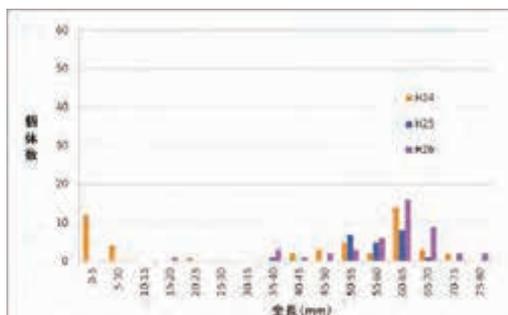


図 6. C(ため池) の採捕個体の年間別全長分布

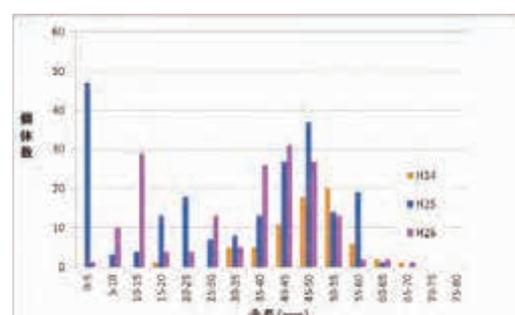


図 7. D(湿地) の採捕個体の年間別全長分布

#### 4. 生息地の造成

局所的な絶滅が危惧される緊急性と造成の簡便性を加味した結果、D（湿地）とB（用水路）において、新たな生息地の造成や拡大を実施した。

生息地D（湿地）は、平成 24 年度に生息地の造成を実施した。生息地の面積が非常に狭い上、個体数が減少傾向にあり、また下流がコンクリートU字溝で大雨などにより、個体の流出の危険性があった。そこで、上流部の休耕田を利用し、現況のため池と同様の環境を再現した。波板で流路を確保すると共に、木杭と丸太を千鳥状に配置することで勾配と流速を軽減させ、仔稚魚が生息できる環境を創出するように工夫した（写真 5、6 参照）。造成後の調査結果では、従来の生息地と造成部の水温・水質に大きな差異はなく、造成部にて当歳魚が確認された（図 8、9 参照）。



写真 5 造成後（生息地 D：湿地）



写真 6 造成後 6 ヶ月（生息地 D：湿地）

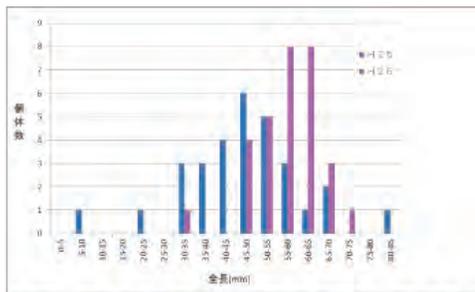


図 8. 下流側の採捕個体の年間別全長分布

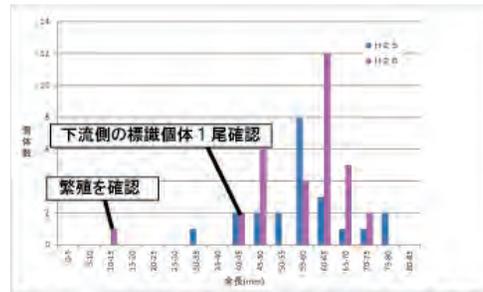


図 9. 造成部の採捕個体の年間別全長分布

生息地B（用水路）は、平成 26 年度に既存のため池の拡大を実施した。上流に人工池を設置しているが、土砂の流入と抽水植物の繁茂による陸地化や夏場の渇水、水位低下により、個体数減少の危険性があった。そこで、人工池を掘り下げ、十分な水深の確保と漏水対策として防水シートを設置した。造成後の調査結果では、成魚及び仔稚魚が安定して確認された（写真 7、8 参照）。



写真 7 造成後（生息地 B：用水路）



写真 8 造成後 6 ヶ月（生息地 B：用水路）

## 5. 普及啓発活動

環境学習や環境保全セミナーの実施、地元の小学校に里親制度を導入しての飼育管理の指導、講演会や会議への積極的な参加など、ホトケドジョウの普及啓発に努めた（写真 9-11 参照）。また、広く団体活動の広報と地域住民への啓発活動に力を努めた結果、新規会員を獲得することができた。



写真 9 地元の小学校にて飼育指導



写真 10 小学校にて紙芝居の読み聞かせ



写真 11 第 10 回「共生のひろば」での活動発表

## 6. まとめと考察

3 ヶ年の助成事業における取り組みの中で見えてきた今後の課題として、現在の生息地は、依然絶滅リスクが高く予断は許されない状況にある。造成・拡大した新たな生息地は、水質・捕獲調査により、生息場所だけでなく繁殖場所としての機能も果たしていると示唆される。特に生息地D（湿地）では、従来生息地から造成部への移動も確認できたことから、生息場所の面積が大きくなり、個体数の増加が期待できると考えられる。生息地の保全活動の効果はすぐには現れにくく、これからも好適な生息地の維持を図り、経年的なモニタリング調査を通じて個体群動態を追跡する必要があると考える。また、新たな危険分散地や生息地の探索調査を計画的に実行するため、積極的に地域住民への普及啓発と情報収集を行う事も必要であると考えられる。

## だっぴ ひと皮むけましてん ～昆虫の脱皮と企画展「だっぴ」の紹介～

野本康太（伊丹市昆虫館）

### はじめに

皆さんは脱皮という言葉を目にしたことがありますか？それは、文字どおり皮をぬぐことです。昆虫は皮をぬいで大きくなり、皮をぬいで変身（変態）します。セミやチョウが脱皮をして成虫になる瞬間を見たことのある方も多いのではないのでしょうか。その姿は私たちに生命の神秘を感じさせます。また残されたぬけがらは、昆虫の体そのままの精巧さ、美しさを持っています。「もぬけのから」「空蟬」「ひと皮むける」「ぬけがらのようになる」などの言葉は、脱皮やぬけがらが人間に身近だったからこそ生まれたのでしょう。この度、伊丹市昆虫館では企画展「だっぴ～ひと皮むけましてん～」を開催しております（2016.1.27～4.18）。昆虫はもちろん、エビやクモ、は虫類など多様な生きもののぬけがらに、写真や映像などを交えて脱皮の不思議にせまります。共生のひろばでは昆虫の脱皮について、そして企画展「だっぴ」のヒミツを紹介します。

### 脱皮って何だ？

脱皮とは、体の表面にある古い皮を脱ぎすて、新しい皮を持った体になることです。昆虫は脱皮なしでは成長できず、生きていけません。脱皮で残された古い皮は、「ぬけがら」とよばれます。ぬけがらにはその昆虫の特徴がしっかり残されているので、例えばセミのようにぬけがらだけで種類を見分けられることもあります。では何故昆虫は脱皮するのでしょうか？それは体の皮が伸びないからです。昆虫の体の表面はクチクラとよばれる硬い皮（外骨格）で守られています。クチクラは少ししか伸びないので、エサをたくさん食べても体を大きくできません。そこで、小さくなった古い皮をぬぎすて、新しい大きめの皮を作るのです。幼虫から蛹や成虫に変身（変態）する時も、一度作った皮は伸びたり変形したりできないので新しい皮を作って脱皮する必要があります。



トノサマバッタの脱皮(羽化)

### 幼虫脱皮と変態脱皮

脱皮には幼虫脱皮と変態脱皮があります。小さな幼虫から大きな幼虫へ成長するときの脱皮を「幼虫脱皮」、幼虫からさなぎや成虫に変身するときの脱皮を「変態脱皮」とよびます。チョウのように卵・幼虫・さなぎ・成虫と変身する場合、幼虫からさなぎへの脱皮（よう化）、さなぎから成虫への脱皮（羽化）が「変態脱皮」です。



クロアゲハの幼虫脱皮（左）と変態脱皮（よう化）（中） ナミアゲハの変態脱皮（羽化）（右）

## 変態って何だ？

昆虫が卵からふ化して成長し、成虫へと体の形を大きく変えることを変態とよびます。さなぎにならず、成虫になるものを不完全変態、さなぎになってから成虫になるものを完全変態とよびます。どちらも成虫になると、それ以上の脱皮はしません。不完全変態をする昆虫にはトンボ目、バッタ目、ナナフシ目、ゴキブリ目、カマキリ目、カメムシ目などの仲間がいます。これらの仲間は幼虫と成虫の体の形、食べているエサや生活様式がだいたい同じです。完全変態をする昆虫には、コウチュウ目、ハエ目、チョウ目、ハチ目などの仲間がいます。これらの仲間は幼虫と成虫は体の形が大きくちがひ、食べているエサや生活様式もガラッと変わることが多いです。



不完全変態の昆虫（バッタ）の一生



完全変態の昆虫（チョウ）の一生

## 脱皮の不思議に迫る企画展「だっぴ ひと皮むけましてん」のヒミツ

皮をぬいで大きくなり、皮をぬいで変身する昆虫たち。昆虫はなぜ脱皮するのか？どうやって脱皮するのか？虫は何回脱皮するのか？さなぎの中味はドロドロって本当？など脱皮の不思議を展示することで、昆虫たちの生きざまや自然の奥深さを知って欲しい。長机2つ分の小さな展示がひと皮むけて企画展へと成長するまでには長い道のりがありました。そんな企画展「だっぴ ひと皮むけましてん」のヒミツを少し紹介します。



企画展「だっぴ」のエントランス

### ヒミツ① いつから準備していたの？ → およそ10年前からです

2005年頃から虫のぬけがらをコツコツ集めつつ、2007年及び2010年に小規模な展示を行い内容を模索しました。2013年に愛媛県にある面河山岳博物館のぬけがら展に展示協力し、その後より充実した内容をいたこバージョンに発展させることを決意しました。企画展開催を3ヶ月後に控えた2015年10月頃、ついに担当者の尻に火がつきます。詳しい展示内容や展示室の雰囲気、かつての小さな展示では実現できなかった体験しながら脱皮のことを学べる仕組みなどスタッフ皆で相談し2016年1月「ひと皮むけましてん」開催にいたりました。昆虫館独自に集めた資料に加え、他の博物館や水族館、個人や研究者、写真家やクラフト作家の方からの資料提供、展示デザイン会社の方など多くの方々の協力なしには実現しなかった企画でもあります。

## ヒミツ② 一番大変だったのは？ → 脱皮の写真や映像の撮影

脱皮のようすをリアルに紹介するためには、ぬけがらに加えて脱皮の写真や映像が必要でした。エサの食べ具合や体の様子から脱皮しそうな虫たちを監視し続け、撮影に挑戦しました。大抵の昆虫は脱皮が近づくとエサを食べなくなり、そわそわと落ち着かず動き回ります。そして適当な場所を見つけると、じっとして動かなくなります。徐々に新しい体が外から透けて見えてくることもあります。その状態でしばらく待っているとお尻の方から頭の先の方に向かって体が波打ち始めます。体の中味を頭の方に向かって絞り出すような、そんな動きです。脱皮特有のこの動きによって頭から背中にかけての皮が破れ、新しい皮をもった体が出てきます。でも脱皮の撮影はそう簡単にうまく行きません。何時間も待ったあげく、ちょっと目を離れたスキに脱皮されてしまったり、眠気に勝てず、朝目が覚めると、時既に遅しということも多々ありました。撮影は本当に大変でしたが、やはり展示前の1ヶ月間はあれやこれやの大忙しでした。

## ヒミツ③ だっぴ展のおすすめは？ → 200種 30,000点のぬけがらと体験型展示

企画展が無事オープンし、展示しているぬけがらの種類と数を確認したところ 206種 32,036点もありました。種類の内訳は昆虫 179種、クモ 3種、ゲジ 1種、甲殻類 15種、は虫類 8種で、点数 32,036点の内 31,728点は大阪市立自然史博物館からお借りしたアブラゼミとクマゼミのぬけがらです。特に昆虫 179種については昆虫標本と、そのぬけがら標本のセットで展示しており、これだけの種類を一挙にご覧頂ける展示は他にないと思われます。

体験しながら脱皮について知って頂ける体験型展示（ハンズオン展示）もおすすめです。脱皮中の昆虫たちの連続写真と観察コメントをつけた「ぱらぱら脱皮絵本」、たまごのぬいぐるみのチャックを開けると幼虫が出てきて、さらにチャックを開けていくとさなぎや成虫に変身していく「変身ぬいぐるみ」、脱皮中のセミやアゲハチョウになりきる「変態顔ハメ」（別名：羽化する顔ハメ、またの名をひと皮むける顔ハメ）などご用意しております。



変態顔ハメ(撮影後に画像を右に90度回転する)



昆虫標本とぬけがら標本のセット展示



アブラゼミとオンブバッタの変身ぬいぐるみ

## おわりに

ここでは脱皮と変態について簡単に紹介しましたが、企画展「だっぴ ひと皮むけましてん」の中では、脱皮に関わるホルモンや新しい皮ができ古い皮を脱ぐまでの仕組み、昆虫とはちよっ

とちがう甲殻類の脱皮、ヘビやカエルの脱皮、脱皮を邪魔する殺虫剤、ぬけがらの漢方薬などの話題も取り上げています。知れば知るほど謎が深まる？不思議な脱皮。2016年4月18日まで開催しております。皆さんも是非見にいらして下さいね。

### おまけ あなたならどう答える？だっぴアンケート

展示の導入に使うために昆虫館に来館された方々に事前アンケートを行いました。その結果を簡単にご紹介します。大変興味深く、にっこり笑ってしまうような回答もあります。あなたならどう答えますか？回答数は79人です。

#### Q1 脱皮という言葉を知っていることがありますか？

脱皮について知っていることがあれば教えてください（自由記述）

#### Q2 脱皮を見たことがありますか？

どんな生きものの脱皮を見ましたか？（自由記述）

#### Q3 変態とという言葉を知っていることがありますか？

変態について知っていることがあれば教えてください（自由記述）

#### Q4 もし脱皮できるなら、あなたは脱皮したいですか？

したい理由、したくない理由があれば教えてください（自由記述）

#### Q5 お風呂に入る時、服は上から脱ぐ？下から脱ぐ？

上下べつべつに脱皮するダンゴムシは、下半身を先に脱ぎます。

#### A1 ある（79人） ない（0人）

脱皮について知っていること（自由記述）：昆虫が皮をぬぐ・脱皮して大きくなる？・古い体が新しくなる・成長するときにする・幼虫が成虫になる・ヘビやザリガニの皮がめくれる・チョウになる・セミになる・など

#### A2 ある（61人） ない（17人）

脱皮を見たことのある生きもの（自由記述）：セミ（29）・チョウ（22）・ヘビ（9）・ザリガニ（7）・カブトムシ（4）・バッタ・トンボ・カマキリ・スズムシ・ダンゴムシ・カニ・ヤモリ・カナヘビ・など

#### A3 ある（61人） ない（17人）

変態について知っていること（自由記述）：完全変態と不完全変態・成長の時期によって虫の形が変わる・昆虫が幼虫から成虫になること・ヤゴがトンボになること・オタマジャクシがカエルになる・変な人（複数）・など

#### A4 したい（31人） したくない（47人）

したい理由（自由記述）：新しい自分になりたい（複数）・肌がきれいになりそう、若返りそう（複数）・はやく大きくなりたい・ひと皮むけたい・など したくない理由（自由記述）：失敗したら死んでしまう・気持ちわるい・いたそう・めんどくさそうで時間がとられる・へんなかつこうになりたくない・今のままで満足など

#### A5 上から（52人） 下から（8人） ないしょ（16人）

### 伊丹市昆虫館基本情報

所在地：〒664-0015 兵庫県伊丹市昆陽池3-1 昆陽池公園内

休館日：毎週火曜日（火曜日が祝日の場合は翌水曜日）

入館料：大人400円、中高生200円、3才～小学生100円

TEL：072-785-3582 FAX：072-785-2306 E-mail：[ge7n-skmt@asahi-net.or.jp](mailto:ge7n-skmt@asahi-net.or.jp)

HP：<http://www.itakon.com/>

## 伊丹市昆虫館友の会の活動報告

伊丹市昆虫館友の会（井上治彦、藻川芳彦）

### 【はじめに】

伊丹市昆虫館友の会は、昆虫館を積極的に利用して自然と親しみ、学習しようとする人々によって組織され、会員相互の親睦を深め、昆虫館と連携しつつ、自然科学の発展に寄与するべく（友の会規約第3条）、2004年（平成16年）1月1日に発足した団体です。会計年度は1月1日に始まり12月31日に終わり（友の会規約第11条）ますので、年間の活動も会計年度に合わせています。

具体的には、1月の総会で、前年度決算と今年度予算を審議・承認し、前年度の事業報告と今年度の活動計画提案を行い、年間の活動のスタートとします。その後は、年間7回の役員会（運営委員会）を開き、現在は24名の役員で（運営への関わり方は千差万別ですが）会の運営を行っています。現在の会員数は413名となっています。また、2014年1月の総会は、創立10周年の記念総会として盛大に開催しました。

当会は、老若男女、初心者からプロ級の人まで、多種多様です。みんながそれぞれのレベルで楽しんでおり、とにかく、アットホームで会の雰囲気が素晴らしいのが自慢です。

### 【2015年の活動内容】

#### 1. 自然観察ハイキング・ミニハイキング事業

身近な野山や公園等に出かけ、自然観察を行い、会員相互の交流を図った。

- ①香櫨園浜ハイキング：5/17
- ②甲山森林公園ハイキング：6/7
- ③きずきの森でライトトラップ：7/25
- ④伊丹市内縦断ハイキング：9/12
- ⑤鶴殿のヨシ原：10/12

#### 2. 研修事業

昆虫等のことを詳しく調べ、整理したい会員のための研修等を行った。

- ①会員の研究成果の展示・発表：1/12
- ②封入標本づくり：3/14・4/4
- ③昆虫標本の作り方講座：7/18
- ④きしわだ自然資料館見学：12/12

#### 3. 広報事業

会員間の情報交換、友の会の活動報告や行事の案内等を行った。

- ①友の会ニュース第24号の発行：2月
- ②友の会ニュース第25号の発行：10月
- ③活動案内の発行：5月

#### 4. 調査・観察事業

会員と昆虫館スタッフが協力して生き物の調査と参加者間の交流を行った。

- ①昆陽池公園カブトムシのすみかづくり：3/21
- ②春の昆陽池いきものしらべ：雨天中止
- ③いたこん合宿（於；びわ湖バレイ）：7/31～8/2
- ④コウモリ観察会：8/22
- ⑤昆陽池ビオトープ水ぬき調査：10/24

#### 5. 他事業への出展参加、その他

友の会の活動をアピールし、他の組織との交流を図った。

- ①友の会総会・交流会、講演会の開催：1/12
- ②猪名川クリーン作戦への参加：2/7
- ③昆虫館夏期特別展期間中に友の会が出展（オリジナルキーホルダー販売）：8/15、22
- ④大阪バードフェスティバル（於：大阪市立自然史博物館）に出展：11/14-15
- ⑤昆虫館事業（講座・観察会等）に役員や会員が運営スタッフとして参加
- ⑥「鳴く虫と郷町」スズムシ等の里親プロジェクト等への協力
- ⑦いたこんくらの活動支援：運営委員会

### 【特徴のある活動】

#### 1. いたこんくらの育成・運営

友の会会員で、より専門的に学習しようとする中学生・高校生を対象に、2008年度に発足させた組織で、第1期のメンバーは、高校生になると大学受験を控え、次世代が入ってこないことと相まって休眠状態となった。その後、第2期のメンバーが自然発生的に出てきた2015年度から活動を再開した。

☆活動のあらまし

- ①前回は、特定の学芸員の負担が大きかったことを受け、このたびは、メンバーの自主的・自立的な活動を促し、友の会役員の一を担当窓口とし、館の職員と友の会役員は、負担にならないように活動をサポートするようにしている。
- ②メンバー8名のうち、6名がグループを作り、昆陽池公園の昆虫相の調査を行っている。
- ③友の会ニュースに、いたこんくらの活動報告コーナーを設け、会員に活動内容を周知してもらうようにしている。
- ④友の会行事等で、いたこんくらのメンバーが小学生以下の初心者の子どもたちに対し、昆虫採集・標本作製等の自然への関わり方のイロハを優しく指導できるように育成していく。その中から、将来の運営役となるメンバーを発掘する。

#### 2. 友の会役員と館の学芸スタッフとの協働

友の会役員の有志と学芸員有志とでチームを作り、助成金を得て、ガイドブックを二冊（回）作成した。

「昆陽池公園の昆虫観察ガイド春～夏」2011年3月発行（コベルコ自然環境保全基金助成事業）

「昆陽池公園の自然観察ガイド」2013年3月発行（一般財団法人セブンイレブン記念財団助成事業）

## ☆目的

- ①友の会の力量を高め、学芸員との協働の成果を問うため、有志の役員6名と館の学芸員4名で調査・研究活動を行うこととした。
- ②外部の助成団体の資金を獲得し、冊子（ガイドブック）を作成し、一般市民へ配付し、活用してもらう。また、そのことにより、館と友の会の存在及びその活動の一端を周知する。

## ☆とりくみ内容（「昆陽池公園の自然観察ガイド」作成時）

- ①助成金申請については、館と友の会からそれぞれ1名ずつ、各種申請業務に慣れたメンバーを窓口（事務局）として業務の円滑化を図った。
- ②助成金交付内定後は、毎月1～2回調査日を設け、資料の集積を行い、発行前の数ヶ月は編集・作成のための会議を毎月数回開催した。
- ③屋外での使用を考慮し、それに耐えうる紙質・印刷品質等を考慮した。
- ④発行に関して、市の広報紙、地域ミニコミ誌等で広報。また、地域放送局（FMいたみ）の取材等で、一般市民の方に作成・配付の周知を図る。
- ⑤希望者には、無償で配付し活用してもらう。（郵送料のみ負担。一人一冊とする）
- ⑥伊丹市内の幼稚園、小学校、中学校の全校園に配付し（一校あたり複数冊）、環境学習等で活用していただく。



市民や学校・園に配付する前には、友の会行事（昆陽池公園での観察会）で使用し、説明役（観察会の案内人）がいなくても十分に活用できることを確認した。



図1. 封入標本づくり



図2. 香櫨園浜自然観察ハイキング



図3. 昆虫標本の作り方講座



図4. きずきの森でライトトラップ

図5. いたこん合宿 (びわ湖バレイ)



図6. 伊丹市内縦断自然観察ハイキング

図7. ビオトープ池の水抜き調査



図8. 大阪バードフェスティバル出展

## 「アサザ発見！」ってホンマか？ 有性生殖の新事実

平嶋祐大・木谷亮太・岡田遼太郎・久野透子・奥藤珠希・山田愛子  
(兵庫県立大学附属高等学校 自然科学部生物班)

### はじめに

2014年相生市のため池で生物班はアサザを発見した。アサザは兵庫県レッドデータBランクに指定されている絶滅危惧植物である。県内では稲美町の天満大池など数か所しか自生地は知られていない。近年に発見されたアサザ生育地の多くは、栽培で増えた株が移入されたものである。そこで、相生市のアサザが自然分布か移入かを調べることにした。もし人為的に移入されたのであれば、自家不和合性のため有性生殖はできない。個体数は多くてもクローンと考えられる。

本研究では発見されたアサザの花型や結実率に注目して、観察と実験に取り組んだ。その結果、アサザの有性生殖の方法についてこれまでと異なる事実を発見した。



写真1 アサザ

### 方法

- ① ため池でアサザが結実しているか調べる。結実していれば、花型が2型以上あり、クローンではない。自然分布と考えられる。
- ② 結実しているのであれば、ため池に短花柱花、長花柱花が存在しているのか、確認する。
- ③ 短花柱花だけでも、結実するのか人工交配によって確認する。
- ④ ため池で種子によってアサザは繁殖しているのか調べる。
- ⑤ 相生市のアサザは受粉しやすい特別な系統かもしれない。インターネットで単一の花型で結実する例がないか調べる。
- ⑥ 周辺農家の人にアサザの生育を確認した年代などの聞き取り調査をする。



写真2 短花柱花



写真3 長花柱花

### 結果と考察

ため池を10mごとに南北5区画、東西9区画、の45区画(1区画は陸地)にわけ、ボートを使用し、各区画に生育するアサザの花型と第2節めの花序(第2花序)の結実率を調べた。

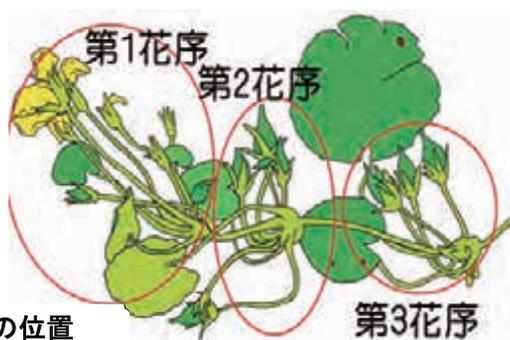


図1 アサザの花序の位置

結果は、すべての花が短花柱花であった。アサザは花型が2型存在しないと正常に結実しないといわれているが、確認した開花後の子房440個のうち、94個で結実が確認された。結実率は21.4%であった。ボートの調査で長花柱花を見落とした可能性もありうるので、これらのアサザを栽培条件下で人工授粉することで結実するか確認した。27回の交配実験をおこなったが、結実したのは1回のみであった。結実率は3.7%であった。人工交配で結実率が低かった原因として以下のような理由が考えられた。

- ① 人工交配したアサザがクローンまたは近縁だった。
- ② 開花末期の昼では柱頭の状態が悪く受精できない。
- ③ 容器のポリバケツが小さく水の量が少ないため、水の温度が高くなりすぎた。
- ④ 移植後、発根や新しい葉の形成など、成長に養分が優先的に使われ、受粉後の胚の成長のための養分が十分でなかった。



写真4 アサザの果実



写真5 交配実験用アサザ



写真6 アサザの実生苗

アサザは、短花柱花どうして種子ができることは確認できた。そこで、ため池で種子が発芽成長しているのか実生苗を探したところ、砂州の水と陸地の移行帯で実生苗が確認できた。

相生市の短花柱花のアサザは等花柱花のように、自家受粉でも結実率の高い特殊な系統かもしれない。可能であれば、他の生育地もボートで調査するべきだが、時間や費用がかかる。そこでインターネットでアサザの果実や種子を検索した。結果、栽培しているアサザが結実することはすくなくないことがわかった。

以上の結果から、アサザは短花柱花間で種子を形成し有性生殖をおこなうことがわかった。

なお、この生育地が自生地ではないことが聞き取り調査の結果判明した。ため池を利用している農家の男性が2006年頃に他の生育地から移入した株が増殖したということであった。

## 生きものガイドブック制作と自然講座による教育普及

原口展子（島根大学汽水域研究センター）・三原菜美（鳥取県立博物館）

### はじめに

山陰海岸の海には多種多様な生きものがくらしています。これらの生きものは、夏休みの自由研究や海岸への漂着物、海水浴での捕獲などによって、多くの人の興味の対象になってきました。生きものに対する理解を深める手段の一つに、図鑑等で種名や生活史などを調べる方法があります。しかし、図鑑や専門書を使って調べることは、ふだん生きものに馴染みのない人にとって難しく、結局わからないまま、関心が途絶えてしまうといった問題点があります。また、鳥取県立博物館『山陰海岸学習館』では、野外観察会の参加者や地域の子供たち、学校等から、身近な生きものを紹介するガイドブックを作してほしいという要望がありました。そこで、学芸員らが地道に調査・研究してきた記録をもとに、掲載種や話題を身近なものに絞ったガイドブックを作成しました。



本ガイドブックは、山陰海岸学習館のホームページより PDF を無料でダウンロードでき、多くの方々に活用いただけるようになっています (<http://site5.tori-info.co.jp/~museum/gakusyukan/>)。

### ガイドブックの内容

#### 1. 生きものを生息環境ごとに紹介

山陰海岸の多様な生きものを取りまく沿岸環境は、「磯場」、「藻場」、「砂浜」に大別されます。それぞれが大切な役割を果たし、沿岸生態系を構築しています。ガイドブックでは、各環境で良く見かける生きものを各パートに分けて紹介しています。

#### 2. 海中で見かける様子にこだわった生体写真

標本写真では、海中での様子を想像するのが難しい場合があります。また、実際の生きものたちは、岩の上にいたり、岩穴から顔を出したり、群れでいたりします。そこでガイドブックでは生体写真、すなわち「生きた写真」にこだわることで、生きものたちの魅力を伝えることに努めました。写真の多くは、地元のダイバーの方々に提供いただきました。



#### 3. 生きものたちのエピソード

一般的なガイドブックでは、生きものの写真と名前を紹介するだけのものもあります。しかし、生きものたちには知られていないエピソードや観察ポイントがたくさんあります。そこで、本ガイドブックでは、海で観察するのが楽しくなるような話題を集め、「観察してみよう!」や「コラム」のコーナーで紹介しています。



## 自然講座による教育普及

山陰海岸学習館では、「磯の観察会」、「魚の赤ちゃん調べ」、「夜の渚でスナガニの観察」、「海藻観察に出かけよう!」、「打ち上げ貝で宝さがし」等で、山陰海岸の身近な海の生きものをテーマに、その魅力を伝えてきました。また、野外だけでなく室内で楽しく学ぶ“自然講座”も行っており、ただ話を聞くだけでなく、実際に生きものに触れ、観察する機会も設けています。講座によっては、オリジナルの作品を作ることもあります。今回は、発表者らの行ってきたコアな自然講座を紹介します。

### 1. 「見てさわって海藻を知ろう！」

この講座では、海藻の知られざる姿を体感していただくことをモットーに開催しました。海藻は、身近な食材として親しまれていますが、実際の海でくらす姿や形はあまり知られていません。本講座では、海藻の色のひみつや海での役割をお伝えし、参加者の方々にはたくさんの海藻に触れていただきました。食べる時には緑色のワカメは茶色の海藻のなかま。真っ黒なヒジキは海の森をつくる茶色の海藻のなかま。寒天は紅い海藻のなかま。いろいろな種類があるアオノリのなかまなどなど。海藻の知られていないエピソードを専門家ならではの視点からお伝えしました。



### 2. 「海藻おしば」

この講座では、海藻の美しい姿とアートとしての魅力を実感していただくことをモットーに開催しました。「海藻おしば」は、「標本」と「アート」に大別できます。参加者の方々には、ひとつの海藻をきれいに広げ、じっくり観察していただきながら、名前も調べ、標本作りを体験していただきました。そして、いろいろな海藻を使ってのアート作品にも挑戦していただきました。ただ作品を作るだけでなく、「見てさわって海藻を知ろう！」の講座同様、海藻博士だからこそ伝えることのできる、海藻の魅力についても熱く語りました。そして、素晴らしい作品がたくさんでき、参加者の方々の高いセンスに多くのことを学びました。



参加者の作品の一部



### 3. 「鳥の羽で図鑑を作ろう！」

この講座ではさまざまな鳥の羽を使って、いつもとは違った視点から野鳥に親しんでもらうことをモットーに開催しました。野鳥は街中や野外で見られる身近な生きものですが、ふだんは近寄って見たり、触ったりすることはできません。本講座では、鳥の一番の特徴である羽を手にとって観察していただいたあと、その機能について説明しました。さらに、もし野外で羽を拾った場合に興味が広がるよう、羽から鳥の種類を特定するためのポイント(大きさ、色、形など)を説明し、最後に本物の羽を使って図鑑を作りました。講座後のアンケートでは「もっと鳥のことを知りたくなった」「他の羽も図鑑にしたら楽しいだろうな」などの感想があり、参加者の野鳥に対する関心を高めることができましたようです。



#### おわりに

身近な生きものについて、興味を持っている方はたくさんいらっしゃると思います。山陰海岸のそばにらす方々はもちろんのこと、他の地域にお住まいの方々にもこのガイドブックをきっかけに、生きものに関して興味関心を深めていただければと思っています。

また、今回紹介させていただいた自然講座は、その分野の深い知識を持った専門家が行っているコアな講座として、より深みのある内容を目指しました。発表者らは今後もさらに発展的な講座に挑戦していこうと思っています。生きものに興味のある方はもちろん、生きものに興味のない方も、博物館施設が行う普及講座にぜひ参加してみてください。そして、少しでも生きものの魅力を感じていただければと思っています。

# 石炭火力発電所建設は是か非か？～神鋼発電新設1号機・2号機建設に関する考察～

中山彩乃 沼田悠果

(兵庫県立御影高等学校総合人文コース2年 グローバルスタディ地域環境セミナー)

## はじめに

総合人文コース2年生におけるGS課題研究の選択講座「地域環境セミナー」では、地域の環境や自然に関わる研究・調査を行っている。私たちの班は学校の近くに新たに建設が予定されている、神戸製鋼の石炭火力発電所に興味を持った。神戸製鋼ではすでに140万KW級の超臨界圧型石炭火力発電2機が稼働している。今後さらに130万KW級の超超臨界圧型石炭火力発電2機が、平成33年の稼働を目指して建設準備中である。そこで私たちは以下の疑問点から調査した。

- ①なぜ環境への影響が大きい石炭火力発電所を新たに作る必要があるのか。
- ②地域環境への影響はないのか。
- ③地域の住民はどのように思っているのか。

## 調査方法

- 神戸製鉄所火力発電所への取材と現地視察
- 有識者（兵庫県立人と自然の博物館）からの聞き取り
- 周辺住民への街頭アンケート調査
- 在校生徒への意識アンケート調査

## 検証結果

①震災以降の復興に伴う赤字、外国鋼材との競争などによる経営悪化により、神戸での製鉄事業を撤退し、発電による関西電力への売電によって経営再建をはかることが大きな理由であった。また製鉄事業では石炭を原料としていたため、既設設備の発電所への転用が可能で、コストダウンが期待できた。さらに都市型発電により、送電ロスを無くした高効率の電力を安定供給できること、などが建設の理由であった。

②

疑問	神戸製鋼	有識者
CO <sub>2</sub> 排出	発電効率の高い設備(超超臨界圧発電設備)を導入、燃焼効率を高めて排出量を最小限にする。また電力需要地に近接しているため送電ロスが少なく、発電効率はさらに高まる。国からのCO <sub>2</sub> 排出規制があればそれにばう。	排出量は驚異的な数になる。従ってCO <sub>2</sub> を固体化する必要がある。発電所の周囲は交通量が多いのでCO <sub>2</sub> の排出量が多く、さらに発電所が加わることで、排出規定値を超えてしまうだろう。
温排水の影響	取排水の温度を7℃以下としている。海流等で希釈されるので海域での温度上昇、海生生物に与える影響は少ないと考えている。今の発電所では影響は確認していない。	従来以上に一度に大量の温水を流すため、海水の温度上昇は避けられない。海洋生態系が変わってしまう。
ばい煙	電気式集じん装置・排煙脱硝装置を設備。煙突から出る煙はほぼ水蒸気。PM2.5以下の粉じんの対策には限界がある。環境モニターを設置して、ばい煙排出濃度及び時間当たりのSO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> の排出量を公開して、監視体制を徹底させる。	
事故の危険性	災害に強い設計 ・煙突には制震装置を取り付け、頑固な鉄筋コンクリート構造にしている。 ・石炭サイロには防災設備を設置。	災害時の準備がどれだけのものか。

③近隣住民への街頭アンケートでは、気になる人の割合が半数以下であったが、本校生へのアンケートでは、過半数を超えた。

## 考察

資源の枯渇問題、原子力発電所の事故の教訓などから、将来的には私たちは再生可能エネルギーによる電力自給を目指さなくてはならない。しかし資源の少ない日本では、その実現にはまだ時間がかかる。石炭は安く供給環境も安定しているので、環境対策を万全にすれば、利用価値は高いかもしれない。今回の調査で、石炭火力発電の技術は予想以上に進んでいることが分かった。しかしCO<sub>2</sub>対策はこのままでは不十分だ。COP21の目標値を達成するためにも、国の指示を待つのではなく、企業自ら率先して取り組むべきだと感じた。またそのような取り組みを、地域や国にしっかりと発信し、石炭火発も含めた日本のエネルギー問題全体を、国民でしっかりと考えていくべきだと思った。

# プラナリアは永遠に生きるのか？～分裂条件からみた寿命～

岩田萌花 竹内友佳子

(兵庫県立御影高等学校総合人文コース2年 グローバルスタディ地域環境セミナー)

## はじめに

本校総合人文コースにおける総合学習の講座、グローバルスタディ・地域環境セミナーでは平成24年度から石屋川のプラナリアの調査を行っている。石屋川は都市部の住宅街を流れる河川にもかかわらず、清流で見られるプラナリアが生息している。プラナリアの生態調査を通じて、地域の環境を見守っていくことが目的である。

今回は、毎回観察されるプラナリアが、同じ個体なのかどうかに興味を持ち、プラナリアの寿命について、以下の観点から調査した。

- ①観察個体の寿命
- ②分裂した個体のグループとしての寿命

## 調査方法

採集した8個体のプラナリアを実験室内で、水替えの時期、給餌(アカムシ)の時期等の飼育条件を一定にして経時観察を行った。



## 結果

### ①観察個体の生存グラフの作成

各個体の生存期間を調査した。また分裂した個体は区別し、次の分裂までの日数を記録した。その結果、ほとんどの個体で複数回の分裂が確認できた。

### ②新規で再生した個体の寿命

分裂した個体が生存する日数を記録した。その結果、採集した日から130日までで、分裂した個体も含めた約7割が生存し続け、その平均寿命は68日であった(1月18日の時点)。

### ③分裂間隔と水温の関係(図1)

初めて分裂して再生した個体の、次の分裂までの日数と水温の関係を調べると、21~22°Cで最も分裂し、16°C以下、25°C以上では分裂が見られなかった。また分裂周期は3~4週間の長期型と1週間前後の短期型に別れた。短期型は長期型に比べ小さな個体が多かった。さらに同じ系統のプラナリアでも短期型と長期型が見られた。

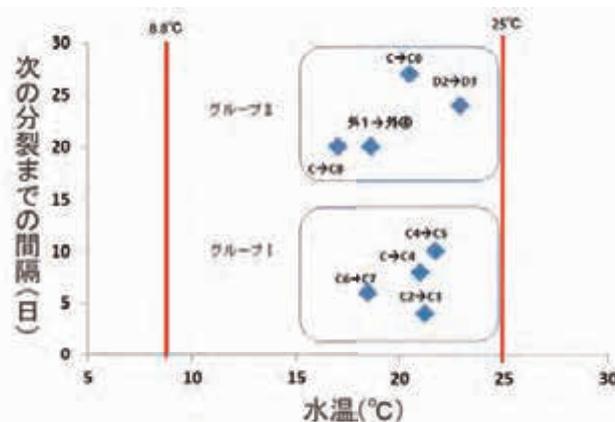


図1 分裂間隔と水温の関係

- \* 赤線は最低観察水温と最高観察水温を示す
- \* C→C6はC個体からC6個体が再生したことを示す
- \* 外は外来種個体を示す

## 考察

採集してから120日以上たっても約7割の個体が生存し続けた。また生存しながら分裂も繰り返しており、同じ遺伝子の個体が短期間で増えると考えられる。一方分裂間隔を調べると、1週間前後の短期型(図1グループI)と3~4週間の長期型(図1グループII)に別れた。またグループIは全般に小さな個体が多く、分裂間隔の決定要因は、親の大きさに依存している可能性がある。分裂間隔の違いにより、短期型は個体数を短期間で増やし、生息領域を拡散させる。一方長期型は、1個体が同じ場所に留まって、移動よりも成長を優先させていると考えられる。このように同じ遺伝子系統にもかかわらず分裂の時期をずらすことは、環境変化に対応できる多様性につながると思われる。

# LEDライトはプラナリアにどう影響するのか？～忌避行動と体色変化から探る～

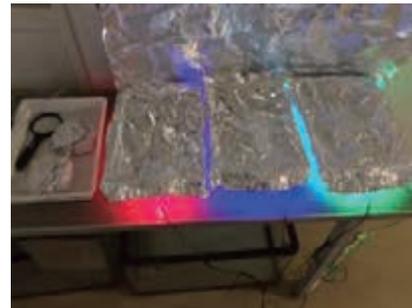
村田薫音・常本京香

(兵庫県立御影高等学校総合人文コース2年 グローバルスタディ地域環境セミナー)

## はじめに

本校総合人文コースにおける総合学習の講座、グローバルスタディ・地域環境セミナーでは平成24年度から石屋川のプラナリアの調査を行っている。石屋川は都市部の住宅街を流れる河川にもかかわらず、清流で見られるプラナリアが生息している。プラナリアの生態調査を通じて、地域の環境を見守っていくことが目的である。

先行研究で、プラナリアはLEDの光を当てると体色が淡化することが判明している。そこで本年度は何色のLEDが淡化現象に影響しているのかを調査した。



## 調査方法

### ①LEDの色と忌避行動の関係

5匹のプラナリアに白、赤、青、緑のLEDを5分間照射(3回)して、忌避行動をとるプラナリアの割合を調べた。

### ②LEDの色と体色変化の関係

採取したプラナリアを色指標のスケールを用いて、濃いグループ(色指標8~9)と薄いグループ(色指標4~6)に分けた。次に赤、青、緑のLEDをそれぞれのグループに、太陽の出ている時間に合わせて照射し、65日後の体色を観察した。なお各グループ、LED1色につき3匹の個体を用意し、その平均を記録した。また暗黒条件で飼育したものを比較個体として準備した。なお、餌は牛ミンチを週1回あたえ、その後水を交換して飼育条件を一定にした。

## 結果

### ①LEDの色と忌避行動の関係

白、赤、緑のLEDでは70~80%の個体が忌避行動を示したが、青LEDでは忌避率は50%を下回った。

### ②LEDの色と体色変化の関係

体色の濃いグループ、薄いグループともに青LEDの照射で最も淡化が進んだ(図1)。なお暗黒で飼育したものは全て色が濃くなった。

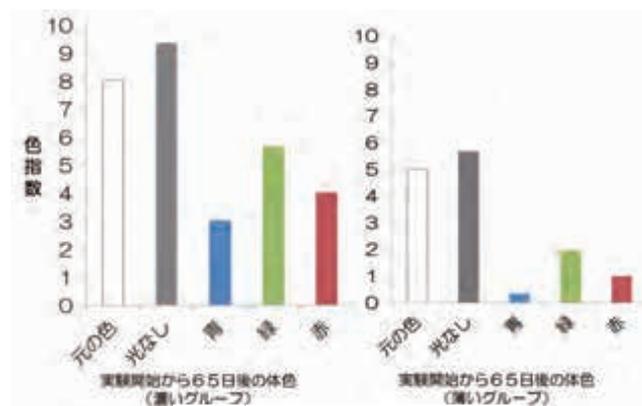


図1 LEDの色と体色変化の関係

## 考察

赤色光は青色光に比べ水深の浅いところには届かず、プラナリア

は水面に近いと判断して忌避効果が高まったのかもしれない。また緑色LEDより赤色LEDの方が忌避率の高いところから、赤外線に近い色を嫌っている可能性もある。このような忌避行動から赤色LEDが保護色として体色淡化を促すと予想したが、結果は青色LEDによる淡化が著しかった。このことから光の波長で、保護色として淡化するのではなく、青色LEDのもつエネルギーそのものが影響していると考えた。実際に美容分野では、青色LEDによるメラニン合成阻害で、美白効果が期待されるという報告がある。青色LEDの影響が体色淡化だけにとどまるのかどうか、今後さらに調査する必要がある。

## 菌根菌と腐生菌で発生環境に違いがあるのか？

### ～選好指数からみたキノコの多様性～

中村雄太郎 阿波田みのり 新保悠里乃 高岡まりあ 林真里菜 廣岡季陽里 飯田龍暉  
成将希 西端実弥美 中原雨音 砂川真智子 (兵庫県立御影高等学校 環境科学部生物班)

#### はじめに

本校では平成20年度から兵庫県立人と自然の博物館・兵庫きのこ研究会と協力しながら六甲山のキノコの調査を行っている。六甲山の再度公園(ふたたびこうえん)のキノコの多様性を標本作成や生態分析から明らかにし、生物多様性を多くの人に伝えることが活動の目的である。今回は菌根菌や腐生菌、毒キノコや可食キノコの出現に、気温や降水量がどのように関係しているのかを、選好指数を用いて明らかにした。



#### 調査方法

- ①2001～2014 までのキノコの観察記録から、出現頻度の高いキノコ111種をエクセルのピボットテーブル機能を用いて選出した。
- ②キノコごとに気温と降水量の選好性を Jacobs の式で算出した。
- ③キノコごとに選好指数が0～1の好みの環境を、菌根菌・腐生菌、可食キノコ・毒キノコで分析した。

#### 結果と考察

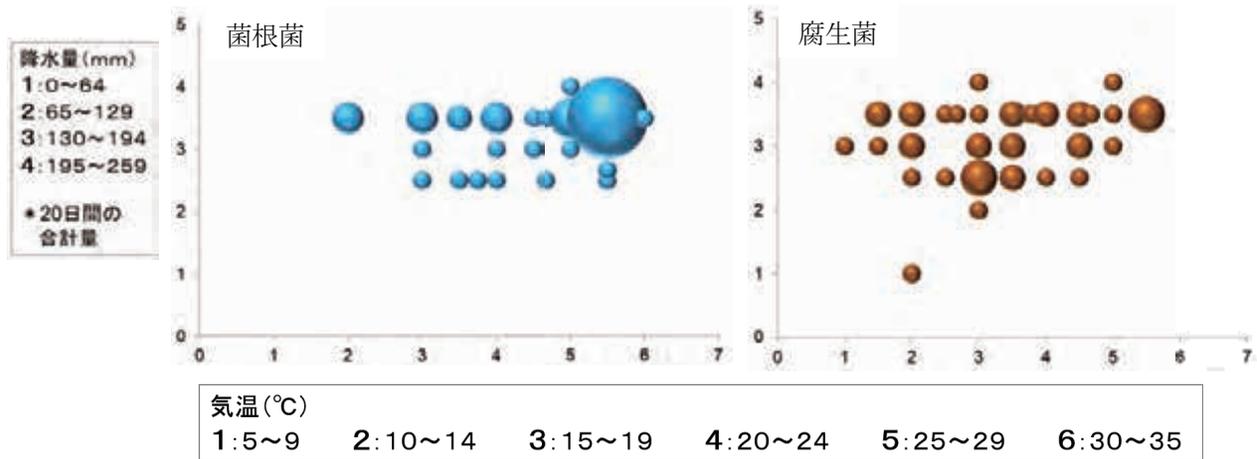


図1 菌根菌と腐生菌における好みの気温・降水量の関係\*バブルの大きさは種数の多さを表す

菌根菌は腐生菌に比べ、高温多雨環境を好むことが判明した(図1)。これは共生相手の植物の光合成に有利な環境に依存しているためと考えられる。一方腐生菌では温度、降水量の好みに多様性が見られた。特に木材腐朽菌は、気温、降水量の感受性に幅があった。これは木から生えるキノコが、外気温の変化や乾燥の影響を直接受けないためと考えられる。そのため、季節を通して多種のキノコが木の分解に関わることが出来ると思われる。また可食、毒キノコについても整理すると、可食、毒キノコともに、全体の傾向と同様、菌根菌が高温多雨環境を好んだ。実際に盛夏の観察会では、多くの菌根菌の可食、毒キノコが観察される。

以上の結果から、キノコは好みの気象条件に多様性を持たせながら森林環境の形成に深く関わっていることが分かった。

## ハヤブサの落とし物 (Part5)

### —教材としての活用—

溝田浩美 (人と自然の博物館地域研究員)

#### はじめに

ハヤブサは鳥類を主な餌としている昼行性猛禽類である。偶然が重なり 2002 年 10 月から自宅前の鉄塔を狩りの場として利用しているハヤブサの観察や、餌となった鳥類の羽などの回収をすることになった。観察は 2009 年の 7 月まで続き、気の向いたときに断続的にとった観察ノートは 25 冊に、回収した羽などもかなりの量になった。

これらを「共生のひろば」において第 1 回から第 4 回まで“ハヤブサの落とし物”として発表してきた。Part1 としてノートに描き溜めた捕食鳥類の残骸のスケッチを、Part2 として“体羽”を、Part3 として“飛翔羽”を、Part4 として“残骸のはく製”を製作し展示してきた。

これらの展示物は、自然の素晴らしさや、身近な環境に関心を持っていただく教材として非常に役立った。“ひとはく地域研究員”として 10 年、どのような形で地域に貢献できるのか試行錯誤してきた中で、最も活用してきた“ハヤブサの落とし物”を中心に今までの活動をまとめてみた。



“ハヤブサの落とし物”の羽や翼の標本

#### 活動内容

これまで、幼児から社会人まで幅広く活動の対象としてきた。最も多くの割合をしめたのは小学生で、次いで高校生であった。これは継続的に活動できたことが大きい。

神戸市立有野児童館では、2007 年から 2012 年までの 5 年間、“人と自然の博物館”の先生方にも協力していただきながら 25 回もの体験型の環境学習“おもしろ理科教室”をおこなった。この中で“ハヤブサの落とし物”は少しずつ形を変え 3 回登場させた。これらの活動から生き物に関心を持った子どもたちと一緒に、博物館の“いきものかわらばん”に 2 年連続出品でき、賞もいただいた。

長谷川先生に誘っていただいた兵庫県立西宮甲山高等学校の“甲高自然観察リーダー養成講座”には、2010 年から年数回講師として参加し 6 年になる。自然に恵まれた高校の立地を活かした、保育士、幼稚園教諭、小学校教諭を目指す生徒たち相手の講座である。ここでも“ハヤブサの落とし物”は毎年貴重な教材となっている。



2015.11.20 兵庫県立西宮甲山高等学校  
甲高自然観察リーダー養成講座

小学校での講座としては甲子園学院小学校の“夕焼けセミナー”に2008年、2009年と行かせていただいた。この時初めて教材の羽と下敷きを使ったゲーム形式の羽当てクイズを製作した。子どもたちは積極的に参加してくれ、実物の標本に興味津々だった。



2009.6.23 甲子園学院小学校 “夕焼けセミナー”

2010年には神戸大学サイエンスショップの“市民の科学ミニミニ発表会”で、大学生や社会人向けに“ハヤブサの落とし物”の話をする機会を得た。子どもたちとはまた違った雰囲気の中、大学の先生方を交え、いろいろな話ができた。

2012年には文一総合出版からハヤブサの原稿依頼があり、BIRDERの9月号に“食痕からハヤブサの食性を探る”というタイトルで掲載していただいた。

2013年の有野台児童館での“夜間開館”や、2014年のユースステーション北神（NPO法人S-space）での“夏休みおたのしみ教室”では、幼児を含む親子の参加が多く、歌やゲームを交えての環境学習の場となった。

“ハヤブサの落とし物”以外では、大谷先生と一緒に、佐用町昆虫館のスタッフや神戸市立道場小学校の自然学校へ標本づくりのお手伝いなど、さまざまな昆虫関連の講座や活動に参加する機会をいただいた。これらの経験は私の大きな財産となり、本当に幸せな時間であった。



2010.3.31 神戸大学サイエンスショップ  
“市民の科学ミニミニ発表会”

### 今後の活動に向けて

“ハヤブサの落とし物”の講座も興味を持って参加してもらえようクイズ形式にしたり、実際に触ってみたり、自分たちで同定したり、実際に体感できることを大切にしてきた。それを野外の活動につなげることができればと思う。先日、甲山高校での講座の後、野外で捕食された鳥の羽を実際に回収する機会に恵まれ、今まで何気なく見ていたものが生徒たちの中で変わる瞬間を見て感激した。小さな積み重ねではあるが、今までも多くの方々との出会いの中で活動を続けることができた。今後もまた新たな出会いの中で、小さな種をまけたらと思う。

## 但馬沿岸部の流れ藻に付随する魚類の季節的变化を調べる

足立 龍星・杞山 元康・富永 つゆか  
(兵庫県立香住高等学校 課題研究・流れ藻)

### はじめに

兵庫県日本海沿岸部は山陰海岸ジオパークにも認定されており、水中では、多数のホンダワラ科藻類が繁茂し、広大なガラモ場を形成している。沿岸部ではその藻類が切れて海面を漂う流れ藻が多数みられる。

本調査では小型実習船「しりうす」から、流れ藻を採取し、それらに付随する魚類の、水温や季節による変遷を明確にすることを目的とした。



### 方法

船上で行う作業：船上から流れ藻を捜索し、流れ藻を見つけた後、直径75センチのタモ網を用いて採取する。同時に採取地点の緯度経度、水温、水深を野帳に記録する。藻を濯ぎ、中の生物を出す。その後魚種ごとに計数する。

陸上で行う作業：陸上では、ミルソーやシャーレに採取した魚種を入れ、棘上数、軟条数、体型の比率を用いて検索図鑑で同定する。その後調査地点ごとにデータをまとめる。

### 調査地点

調査地点は竹野沖から余部沖の水深40～160mの地点で39個の流れ藻を採取し、藻の採取地点の緯度経度・水深・水温を記録し、藻にナンバリングを行った。

### 結果と考察

5月から11月の7ヶ月間の調査で計461個体、14種の魚類が採取された。出現した魚類と時期の関係を以下に示した。5月には、メバル類が流れ藻に付随しているが8月には採取されなかった。モジャコは5月後半のみの採取となった。6月、7月はメジナが多く見られたが、8月には見られなくなった。また、7月から11月の長期間にわたりアミメハギが多く採取された。8月から11月にかけてニジギンボが見られた。9月、10月には少数ながらそれぞれハナオコゼとヨウジウオが見られた。イシダイは7月、9月に見られたが、それ以外の月には見られなかった。5月は最も多くの魚種が見られ、次いで8月、9月という結果になった。6月、11月が最も採取された魚種が少なかった。

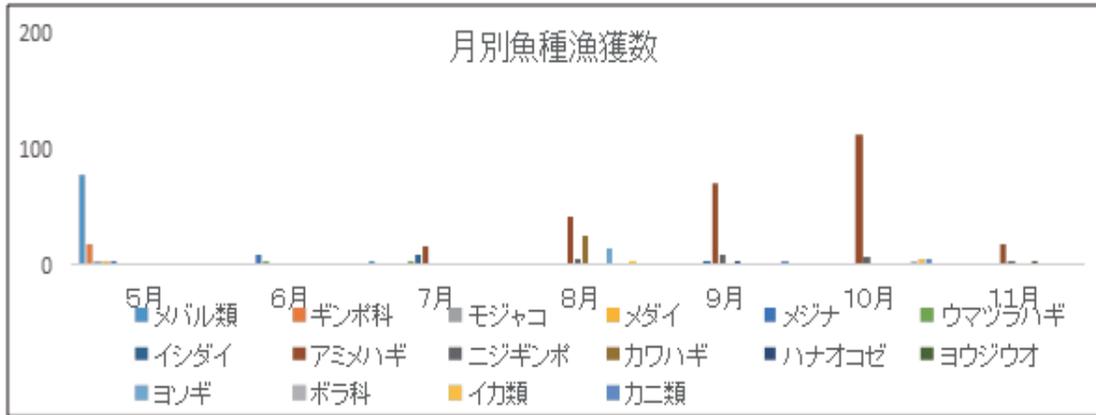


図1 月別魚種採取数

流れ藻には、小型甲殻類や魚類を初めとした多数の生物が付随しており、生育場所や摂餌場所として使用していた。季節が変わると共に、魚類層も変化し様々な魚類の仔稚魚が流れ藻に付随していた。流れ藻は、多くの生物資源を育む重要な場所になっていた。今回の調査で得た結果を基にモジャコやメダイといった水産主要種も但馬沿岸部に見られることが分かり、今後は調査を続けると共に利用法なども探っていきたい。

## みんなで育む市民科学者

～共生のひろばと学校教育の関係（特に義務教育にこだわって）～

摂津市立第二中学校 佐々木宏展（同顧問）

### はじめに（フィールドサイエンス部）

フィールドサイエンス部では、「自分の生まれ育った校区や市区町村の生態系を科学的な態度で見守る市民を育成すること」を目的として、フィールドワークとそれともなう表現活動を継続してきた。当校の周辺環境は、住居や工場が多く、都市的な環境である。実感をベースとした体験をどのように担保していくかということは、学校の設置率が高く、自然体験が乏しい都市部でこそ考えていく必要がある。ゆえに、一般的に重要な自然環境ではない場所（自然保護区やモニタリングサイト1000などではないという意味）であるが、生徒にとっての地元という場所で何ができるのかということを試行錯誤しながら積み上げていくことは、同等の課題を抱えた学校に多少なりとも貢献できる可能性がある。

今回は、教師の目線で、部活動がどのように展開されてきたのか、また、学校教育から見た共生のひろばという場所が、どのような意義を持つのか、個人的見解ではあるが、これを機会に記録しておきたい。SPP や SSH・SGH など特別な指定をうけていない普通の学校がどこでも真似できる安価な活動モデルを構築していくことは、ナチュラルヒストリーの担い手を育成することに少しは役にたつかもしれない。

### 活動モデル（経験のスパイラル）



プロセス		ねらい	備考	活用ツール	教師の役割
①	フィールドワーク	関心の形成 生徒の関心のアセスメント フィールドで遊ぶ (※実感・身体感覚の重視) 過去の経験と現在の体験をつなぐ 地元の生態系への愛着の形成	関心を形成するために、教師が生態系を選ぶという意図以外は、特定の種に絞らない。	GPS 付きカメラ・携帯	ファシリテーター・インタープリター
②	まとめる	ポスターの作り方を学ぶ 体験を振り返る (リフレクション) 学問とつなげる	データを通して協同的に議論する。	PPT・QGIS・携帯フォトシステム・エクセル・ワード	ティーチング
③	学内・地域で表現	自己の学びが役に立つ実感 (自尊感情) 気づき (不十分さ・新たなアイデア・) の形成 モチベーションの形成	まちづくりのWS・市民環境フェスティバル・文化発表会・自然情報交換会・自然観察会・自然史系博物館など	—	コーチング ティーチング
④	来年度の行動の計画を立てる	関心を目標につなげる 協働性の育成		思考ツール (例えば、toctefkj 法など)	ファシリテーター

## 自然体験

自然体験においては、義務教育段階であることを考慮すると、できる限り地元の自然と関わることを大切にしたいし、またそうしてきた。もちろん、地元といっても、近隣の市町村なども行動圏内ではあるので、出向く場合もある。加えて、フィールドにおいて最も重要なことは、“問い”が誰の“問い”であるかということである (和井田 2012)。教師が、“やらせたい”あるいは、“指導ができる”対象を選んでしまうと、教師の“問い”が学びのスタートとなって指導をしていくことになる。これは、主体的に探求していく生徒を育むという観点からは、ほどとおい指示待ちの生徒を育成してしまうことになるだろう。

もちろん、すでに興味関心があり、教師の“問い”と生徒の“問い”がほぼ一致しているのであれば、“誰の問い”であるかということは考慮する必要性はないと考える。フィールドに連れて行く時に、どこに連れて行くかということは、教師の意図が反映される場所であるが、継続的な探求と学びを担保するためには、生徒自身に生じた“問い”ということが重要である。

また、フィールドにおいては、“遊ぶ”という観点を重要視している (佐伯 2004)。遊ぶ中で発見したことは、生徒同士で共有をしている様子が伺えるし、中には教師に話にくることが多い。また、以前の経験と比較してその違いを生徒同士で説明している様子なんかも伺える。つまり、対象が充実していれば、多くの発見と探求を重ねているのである。上記において、このような経験を重ねることで、生徒なりの問いが生まれてくるものと考えられる。よって、教師は、考えをつなぐことや、質問すること、発見を共有することに徹する役割、つまりファシリテーター的な役割が、フィールドワークの際には重要である。

最後に、指導している際の実感であるが、当初何も経験していないときの「考えること」のモチベーションと、経験をへたときの表現の「考えること」のモチベーションは圧倒的に異なっていた。や

は、物事を考えていくときの“体験や経験”は、自然を考えることを楽しむうえでとても大切なことであるという実感がある。上記のことも踏まえて、丁寧に関心をアセスメントすることが重要と考えている。

## 振り返る

経験をアーカイブする。部活動なので、定期的ですぐ振り返ることが困難な場合が多々ある。そこで、位置情報が重要な役割を果たす。生物が分布する位置情報を取得し、地図上にアーカイブしておくことで、経験を再び思い出しやすくなる。これはGoogleマップでもよいし（三橋 2010）、携帯フォトシステム（大澤 2013）でもよい。本部活は、携帯フォトシステムを活用させてもらっている。とにかく携帯やカメラのGPSを使って位置情報をとっておくと、GISなどを使って地図上で遊べる（作品集参照）ので面白いし、

経験の備忘録 (<http://ssv190.niaes2.affrc.go.jp/Psystem2/MapShow.do?mode=settsu>) として、先輩の引き継ぎとして、あるいはそのままプレゼンの資料として、学校の交流としても役に立つ。また、これらの生物分布情報はWeb上にオープンデータとして公開されている。

## 表現する

表現する場所は、できるだけ地域に出向く。生物分布情報を共有することが、地域の役にたつ実感ができる限り担保する。例えば、まちづくりのワークショップや、市民が企画する環境フェスティバルや、公民館で開かれる河川の情報交換会などがある。加えて、自然史系博物館が市民に開く場などがある。また、学内では文化発表会などがある。文化発表会は、無関心層への普及としての効果が期待できる。

## 行動計画を立てる

自然体験や、協同的にまとめる経験、データを整理する経験、表現する経験を通して、うまくいったことやうまくいかなかったこと、こうすればよかったことなどが認識として蓄積される。このようなことを振り返り、よりよい取組にしていくために、4月から5月ごろに行動計画を作成する（図）。この行動計画を作成するときに、アンビシャスターゲットツリーという思考ツールがあり（岸良 2014）、簡便かつ主体的に行動計画を立てることができるツールとして有効である。もちろん、多様な方法論があるので、よりすぐれたものがあればそれでよい。

## 学校教育から見た共生のひろば

共生のひろばは、自然を探求し続けている“熱のある市民”と出会う場所と考えている。それぞれにフィールドを持ちながら、発見や気づきをプレゼンする姿は、生徒にとってみれば、自分の地元の自然を捉え直す契機となるだろう。

また、共生のひろばの真骨頂は多様な立場が一同に会することである。そして、生徒も表現として参加することである。表現を通して、1) 自分の学びが役に立つこと、2) 自分の理解の浅はかさ気づくこと、3) 地元だけでは捉えることができなかった自然の多様性に気づくこと、4) 成長の実感を得ることができる、など多くの内面的モチベーションにつながるものと考えられる。

共生のひろばの参加は、教師という立場だけでなく、私も水辺のフィールドミュージアム研究会 (<http://ameblo.jp/mizubefmk/>) という団体で発表者として登壇した経験がある。この時に多くの人と出会い、自分の考えや、他者の考えを交わすことを通して、大好きな自然を考えつづけ、深める機会を得ることができた。この時に出会った仲間は自身にとって、大きな成長を実感させてくれるものであった。今教諭として部員に伝えている表現の仕方は、ここでの経験によるところが大きい。

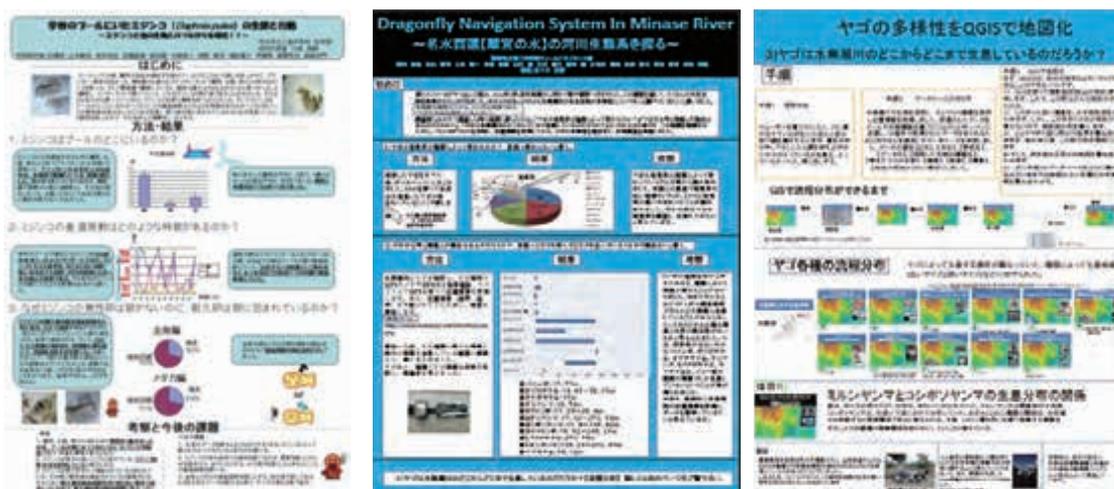
科学部の顧問のこの頃は、本当に生徒が表現する場所がないと感じていた。以前アップした歴史ある日本学生科学賞も、地方大会では、作品を展示するだけ。生徒たちは、成長の実感がないし、面白

くないだろうなと感じていた。その時に、出会ったのが、人と自然の博物館で毎年実施している共生のひろば。博物館で遊びながら、自分も表現者として関わり、生徒も表現者として関わる場。そこには研究者の卵や、行政の人もいれば、生き物を飼育しているおばちゃんが発表していたり、高校生・大学生もいて、小中学生もいた。ナチュラルヒストリーということを中心に、立場や権威に関係なく、プレゼンをする。高校生の方が、プレゼンがうまかったりして、笑いながら学んだのを覚えている。これからも継続してほしい場である。

### 指導経験履歴

年度	対象	フィールド	賞（大阪府学生科学賞）
2010年度	ミジンコ	学校のプール	最優秀賞 (大阪科学技術センター賞)
2012年度	—	—	—
2013年度	ヤゴ	大阪府三島郡 水無瀬川	最優秀賞（読売新聞社賞）
2014年度	ミシシippアカミミガメ	摂津市の用水路	佳作
2015年度	イシガメ・ミシシippアカミミガメ・カワアナゴ・ナガミヒナゲン	摂津市の大正川 摂津市の用水路 校区	優秀賞 (大阪府教育委員賞)
2016年度	オオキンケイギク・イシガメ・ナガミヒナゲン	摂津市の大正川	最優秀賞 (読売新聞社賞)

### 作品集





## 参考文献

- 岩佐礼子 (2015) 地域力の再発見 [内発的發展論からの教育再考]. 藤原書店
- 大澤剛士・山中武彦・中谷至伸 (2013) 「携帯電話を利用した市民参加型生物調査の手法確立」  
保全生態学研究
- 大澤剛士・神保宇嗣・岩崎亘典 (2014) 「オープンデータ」という考え方と、生物多様性分野への  
適用に向けた課題(学術情報) 日本生態学会誌 64 : 153 - 162
- 岸良裕司 きしらまゆこ (2014) 考える力をつける3つの道具 98-110. ダイヤモンド社
- Kolb, David (1984) *Experiential Learning as the Science of Learning and Development*,  
Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- 佐伯胖 (2004) 「遊ぶ」ということの意味「わかり方」の探求 思索と行動の原点. 198-225 小学館
- 佐伯胖・藤田英典・佐藤学 編著 (1995) 科学する文化 (シリーズ学びと文化 3)
- 桜井良・小堀洋美・関恵理華. (2014). 「市民科学の課題と可能性 - 市民調査団体への聞き取りから」.  
人間と環境 40(1): 45-48
- 佐藤学 (2010) 教育の方法. 左右社
- Silvertown J (2009) A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology and Evolution* 24:467-471.
- 苦野一徳 (2014) 教育の力 ～すべての子どもに〈生きる力〉を～. 講談社現代新書
- 中瀬勲 (2008) 生物多様性の地域づくり. 52-57. *BIOCity*
- 古澤拓郎・大西健夫・近藤康久編著 (2011) フィールドワーカーのためのGPS・GIS入門. 古今書  
院
- 和井田節子・柴田好章 編著 (2012) 協同の学びをつくる ～幼児教育から大学まで～. 三恵社
- 三橋弘宗 (2010) 生物多様性情報の整備法. (鷲谷いづみ・宮下直・西廣淳・角谷拓編) 保全生  
態学の技法. pp 103-128, 東京大学出版会, 東京
- 安西祐一郎 (2011) 心と脳 - 認知科学入門. 岩波新書
- 鷲谷いづみ・鬼頭秀一 編著 (2007) 自然再生のための生物多様性モニタリング. 東京大学出版  
18(2):157-165
- Soga M, Gaston KJ (2016) Extinction of experience: the loss of human-nature interactions.  
*Frontiers in Ecology and the Environment*. 14: 94-101.

## みんなで作るブイブイの森

兵庫県三田市公園みどり課 前中徹・倉本健次・矢津政広

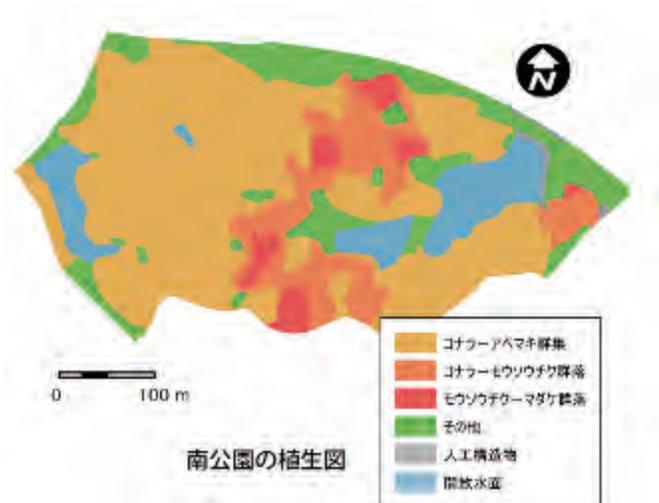
### はじめに

「ブイブイの森」は三田市の南部、フラワータウンに位置する約 15ha の里山林である。コナラやアベマキなど落葉高木で広く覆われ、生物多様性を保全する重要な場所として三田版レッドデータブックでは B ランクに指定されている。地域に潤いを与え、自然と共生するまちづくりを進める上で欠かせないまちなかの里山林である。一方、人の関わりは薄く、手入れが行き届かなくなった事により照葉樹やササ、タケなどの面積が拡大。里山林としての価値は損なわれつつあった。

里山林としての価値を将来へ引き継ぐ為には従来からの行政主導型の管理、活用ではなく、恩恵を享受する市民をはじめ行政、研究機関が共に手を携えながら次代へ豊かな自然環境と生物多様性を継承していく必要がある。表題の「みんなで作る」とは前述した多様な主体の協働による里山林づくりを指し、本レポートはその過程について集約したものである。

### 現状について

ブイブイの森の植生はコナラやアベマキなどの夏緑高木が多数を占め、その割合は全体の 55% に上る。その他、コナラ林へモウソウチクが侵入する群落は約 14% を占めている。モウソウチクーマダケで構成される高密度のタケ群落は 4% となっている。その他約 10% は人工的に植栽されたアカマツ林やスギ・ヒノキ林。北側の幹線道路沿いはニセアカシアならびにトウネズミモチなどの人工林が占める。林内に存在するため池周辺では全表面積に対する割合は低い。ハンノキ、ジャヤナギなどが群落を形成し、湿地に生息する植物や昆虫などいきものの重要な生息場となっている。



### 課題について

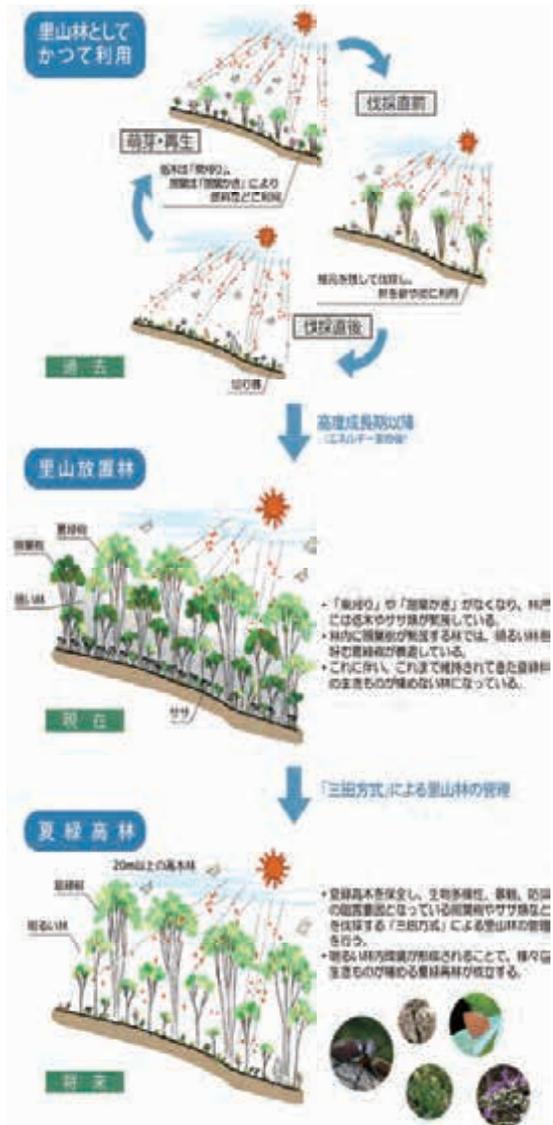
林内で多数を占めるコナラ・アベマキ群落内には管理の放置によりササ類やツル性植物などが繁茂している。またモウソウチクやマダケなどタケ類も高い密度で侵入している。結果的に林内の光量不足を招き、種多様性の低下、里山景観の悪化などの悪影響を及ぼしている。侵略的外来種であるニセアカシア、トウネズミモチについては現時点での拡大は見られないが将来的に侵入源となる可能性がある。



(左図) 林内にツル性植物やササ、タケ類が侵入する様子  
※まちなか里山セミナーによる現地踏査

三田市には「高平ナナマツの森」、「観福（かんぷく）の森」、「有馬富士公園」など多くの整備された里山林が存在する。これらはボランティア団体や企業、研究機関などが積極的に関わりを持つ事で継続的に保全が図られている。ブイブイの森については市南部の市街地に位置し、周辺からのアプローチも容易であり、まちなかの立地を活かした里山づくりを推進する事とした。

- ブイブイの森の価値を維持、増進する為、明るく、種多様性の高い里山林へ誘導できる夏緑高林方式での管理を行う。
- 夏緑高林方式（三田方式）とはコナラなどの夏緑高木を保全し、ソヨゴ、ヒサカキなどの照葉樹、ササ類やツル性植物などを市民参画により選択伐採する。
- 市民参画型の里山管理を行い、管理活動を通じた交流、地域コミュニティーの場としての活用と共に、訪れた市民が林内で自然環境を学び、楽しむ場とする。
- 取組にあたっては市民、研究機関、行政が三位一体となって連携し、それぞれに不可欠な財政的・人的・技術的な要素の担い手となり、協働での実施を推進する。
- 市民参加については行政のコーディネートと研究機関のサポートにより講習会を実施し、里山林に関する管理、環境学習の場を企画する。



### 取組について

方針に基づき行政（三田市）と研究機関（県立人と自然の博物館）により里山林管理の市民参加に向けた人材育成プログラムを策定。講座内容は①里山の基礎知識、②植生調査、③安全対策、④伐採実習、⑤総括を一年間かけて履修する。新規の担い手を育成する必要がある事から当面の間は毎年開催とした。名称は「まちなか里山セミナー」とし、本セミナーの修了生を対象に実際にブイブイの森で活動する団体への加入を呼びかける事とした。



## 活動について

まちなか里山セミナーが2期目を終えた2014年12月、実際に森で活動する「(仮称) ブイブイの森活動団体」が29人の会員と共に発足した。前述のとおりセミナーでの参加を促してきた事から多くの参加があった。会員の世代構成としては60代が多いものの、少なからず女性や現役世代からの参加があった。参加の理由としては、「他で里山活動を経験済みでブイブイの森への関心が強い」というものや、「経験は全く無いが何かを始めたかった」というものが比較的多く、その他、特徴的な声としては「親子で昆虫採取ができるような明るく楽しい森にしたい」、「子どもの頃に遊んだ里山の風景を思い出しながら取り組みたい」など具体的なイメージをもって参加するものまで様々であった。活動に際しては実際に危険な作業が伴うと共に、活動への動機づけの意味合いも含め、各自で掛金を支払う形で「兵庫県ボランティア・市民活動災害共済」への加入を義務付けた。

## 情報共有について

森での活動開始後、会員同士の親睦と活動の情報発信を図る事を目的に、毎作業後に会報誌を発行してきた。2015年2月の第1号を皮切りに月1～2回の頻度で現在(2016年1月)まで15号を発行した。制作は現在のところ行政(三田市)が担っている。内容は作業風景、会員からの声、今後の作業に活かせる改善点、森の変化の様子など多種多様に盛り込んでいる。今後は他の里山管理団体等との交流資料としての活用も考えられている。

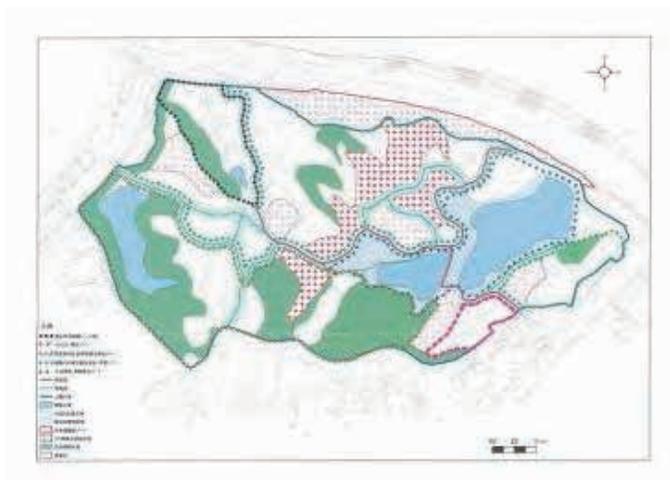
## 中間総括ならびにゾーニングについて

活動組織の発足から約半年後の2015年7月、現地での活動を踏まえ、ブイブイの森の設計図となるゾーニング案について会員間で議論を交わした。議論の土台となった案については、各種条件や活動状況を考慮し原案を行政(三田市)で作成。調整を研究機関(県立人と自然の博物館)で行なった。



会員からは「里山としての活用のみならず、公園として人を呼び込む施策が必要」との意見から「誰もが訪れる事ができる休憩スペースの設置」などが案として出された。また活動する上での「用具保管庫やトイレの設置(現在は設置済み)」、「野鳥の生息地を残す」などより具体的な意見もあった。実現の可能性は別として「アカマツ林が存在する事からマツタケ林を復活」や「現地の植生以外の新たな植樹」なども意見として出された。議論を経て大きくは下記5つのゾーンに分けた。

- ①エドヒガン保全ゾーン…森に残るエドヒガンの保全。
- ②野生動物生息環境保全・学習ゾーン…野鳥や小動物の営巣などの為、自然遷移に委ねる。
- ③植物の多様性優先保全・学習ゾーン…多様な夏緑性の植物を優先して保全する。
- ④水辺環境・景観保全ゾーン…水際の植物を保全し、ため池の景観を楽しむ。
- ⑤外来種駆除ゾーン…外来植物の侵入を防ぎ、駆除する。



### まとめ

構想から活動開始1年後までの経過を集約した。ブイブイの森では既に林床から新たな植生が芽生え始め、活動による変化の息吹が感じられている。会員はもとより森を訪れる市民が変化を実感する事により、薄暗い森の印象も次第に変化して行くものと思われる。また、他の里山林には無いまちなかという特性から、ややもすると組織の論理に陥りがちな活動とは一線を画し、地域からの声を取り入れながら活動に活かして行けるものと考えられる。基本方針ならびにゾーニング等、基本的な指標は持ちながらも、従来からの考え方や行動に縛られる事なく新たな発想や着目で、みんなでつくる森づくりを目指したい。



## 武庫川上流部の河川改修工事による魚類への影響

豊島直也・森 大紀・谷津光太・井月 尚・大前明日香・酒井ゆうい・阪中達也・田井彰人  
(兵庫県立篠山産業高等学校丹南校 生物部)

### 1. はじめに

学校近くの武庫川上流部は、河川改修の工事があまり行われていないために、自然環境が保全され、メダカやタナゴなどの魚類が多く生息している。しかし、流れが弱いため大雨が降ると洪水になることがあった。そこで、約10年前から自然環境に配慮した工事が行われている。

去年に引き続き、私たちは、工事から1年経った河川と工事直後と工事前の河川の魚類の調査を行い、工事が与える影響を調査した。

### 2. 方法

#### (1) 調査日

平成26年7月23日(水)・28日(月)、  
8月6日(水)・28日(木)  
平成27年7月24日(金)・27日(月)・29日(水)、  
8月4日(火)・19日(水)



図1 A地点(舟瀬橋上流)



図2 B地点(舟瀬橋の周辺)

#### (2) 調査場所

武庫川上流(篠山市当野)

A地点: 舟瀬橋上流約100m(図1)

B地点: 舟瀬橋の周辺(図2)

C地点: 舟瀬橋下流約100m(図3)



図3 C地点(舟瀬橋下流)



図4 河川工事(B地点)

A地点は、まだ工事はされていない。水深は10~130cm。川底は砂と泥で浅い所には、オオカナダモが繁茂している。

B地点は、平成27年1~3月に工事された(図4)。水深は10~100cm。川底は石と砂と粘土。

C地点は、平成26年1~3月に工事され、1年が経過している。水深は10~30cm。川底は砂と泥。

#### (3) 調査方法

5名で投網(図5)およびタモ網で30分間、魚類を採集し、採集した魚類の種類と個体数を記録した。この調査を各地点で3回ずつ行い、その合計を結果とした。



図5 投網

### 3. 結果と考察

調査した結果を表1に示す。

A地点は15種、B地点は11種、C地点は19種が採集できた。

A地点では、今年新たにカワヒガイ(図6)、カネヒラ、ギギ(幼魚)が採集でき、去年と合わせた種数は19種だった。一方、工事直後のB地点ではオイカワ(幼魚)、カワムツ、メダカ(図7)が特に多数採集することができた。工事後1年が経過したC地点では水深が浅く、オイカワ(図8)やカマツカ、ヤリタナゴ、メダカなど19種が採集できた。去年の同じ場所では12種だったが、1年で種類が多くなった。



図6 カワヒガイ

表1 調査結果 採集できた種と個体数)

	種名	地点 科名	A		B		C	
			平成26年	平成27年	平成26年	平成27年	平成26年	平成27年
1	オイカワ	コイ科	11	6		26	49	24
	オイカワ(幼魚)	コイ科	3	3		136	41	36
2	カワムツ	コイ科	4	6		66	1	7
	カワムツ(幼魚)	コイ科	0	0		0	1	4
3	ヌマムツ	コイ科	3	1		2	2	1
4	カマツカ	コイ科	12	7		11	4	70
	カマツカ(幼魚)	コイ科	7	0		0	17	1
5	モツゴ(幼魚)	コイ科	1	0		0	0	2
6	ムギツク	コイ科	2	1		4	1	10
	ムギツク(幼魚)	コイ科	1	3		0	1	1
7	カフヒガイ	コイ科	0	5		3	0	6
8	タモロコ	コイ科	2	0		0	0	1
	タモロコ(幼魚)	コイ科	0	1		0	0	0
9	イトモロコ	コイ科	1	1		3	0	2
	イトモロコ(幼魚)	コイ科	3	0		0	5	0
10	ヤリタナゴ	コイ科	6	0		6	6	47
	ヤリタナゴ(幼魚)	コイ科	0	1		4	0	2
11	アブラボテ	コイ科	3	3		0	1	1
	アブラボテ(幼魚)	コイ科	3	4		0	0	0
12	タイリクバラタナゴ	コイ科	0	0		0	2	0
	タイリクバラタナゴ(幼魚)	コイ科	0	0		1	0	0
13	カネヒラ	コイ科	0	1		0	0	1
14	ギンブナ	コイ科	0	0		0	0	2
15	ドジョウ	ドジョウ科	4	7		0	0	12
	ドジョウ(幼魚)	ドジョウ科	2	0		0	0	0
16	シマドジョウ	ドジョウ科	1	0		0	0	0
17	ナマズ	ナマズ科	3	0		0	0	0
18	ギギ(幼魚)	ギギ科	0	3		0	0	1
19	メダカ	メダカ科	3	26		33	5	53
20	オオクチバス	バス科	0	0		0	0	2
21	ヨシノボリ	ハゼ科	0	0		1	1	2
	ヨシノボリ(幼魚)	ハゼ科	4	0		0	1	0
22	ドンコ	ドンコ科	5	0		0	0	2
	ドンコ(幼魚)	ドンコ科	1	2		0	0	1
個体数 合計)			85	81		296	138	291
個体数 成魚)			60	64		155	72	243
個体数 幼魚)			25	17		141	66	48
種数			16	15		11	12	19
備考			未工事	未工事	未調査	工事直後	工事直後	工事1年目



図7 メダカ



図8 オイカワ

このことより工事の行われていないA地点と、工事の行われたB地点とC地点の種数を比較すると工事直後は減るものの1年で戻ることがわかった。これは近くに工事していない場所があるから魚類が移動することができるためと考えた。

しかし、個体数で比較すると、工事直後には、オイカワ、カワムツ、メダカなどが増え、1年が経過すると、オイカワが減り、カマツカ、ムギツク、ヤリタナゴ、ドジョウなどが増え、全体の個体数も増えた。これは大型の魚種が生息していないため、大型の魚種を天敵とする小型の魚種にとっては工事直後の場所はとても良い環境だと考えられる。

調査地点の景観は、未工事の場所と工事後の場所は全く違っているが、工事後1年が経過すると魚類相は戻ることがわかった。これは、魚種が移動する範囲に未工事部分があるため、復元できたものだと考えられる。

#### 4. おわりに

調査場所の堤防や川底は、工事後でもコンクリートになっていないため、多くの生き物が生息している。しかし、外来種も見られたので、これらは減っていくことを望んでいる。

今回採集できた魚類の一部は、人と自然の博物館の三橋弘宗先生の指導のもと、プラスチック封入標本とプラスチックネーション標本にすることにした(図9)。プラスチック封入標本は、多くの方がすでに作っているため、よく見かけることがあるが、プラスチックネーション標本はまだ作る人が少なく珍しい標本である。この標本はサンプルの中の水分を抜いて、その代わりにシリコンに置き換えたもので、乾くと半永久的に固定され、素手でもさわることができる。作成した標本を昨年11月に行われた兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会で展示したところ多くの反響があり、好評であった(図10)。武庫川の生物を標本として実物を残すことは、意義のあることで今後の貴重な資料となることを期待できる。最後になりましたが、研究の助言と標本作成の指導をしていただいた三橋弘宗先生にお礼を申し上げます。



図9 三橋先生の指導



図10 総合文化祭での発表

# 身近な生き物を守る－篠山市の取り組み－

(篠山市役所)

## 1. はじめに

メダカ、ドジョウ、サンショウウオ、カエル、ホタル、ササユリ・・・篠山の生き物のほとんどは、農地や里山に生息し、人々の暮らしのなかで生活を営んでいます。

篠山の生物多様性は、人が山や田んぼに入り、手を加えることで守られてきました。しかし、圃場整備により農作業の効率がよくなり、化石燃料を使用することで生活は豊かになった一方で、水路はコンクリート化され、山の手入れはされなくなり、篠山でも生き物の生息場所は少なくなっています。そのため、生き物に目を向ける機会は減り、大人も子どもも生きものへの関心が低くなっています。

篠山市在住で、霊長類学の世界的権威である河合雅雄氏の著書「少年動物誌」を基にした映画「森の学校」では、昭和初期の篠山の豊かな自然が描かれています。

その頃の自然豊かな環境を取り戻すため、平成25年、市の生物多様性の保全に関する方針を示した「森の学校復活大作戦－生物多様性ささやま戦略－」を策定し、市の主要施策として取り組んでいます。

平成26年度より、農林業に関する事務を所掌する農都創造部に「農都環境課」を新設しました。これにより関係部署との連携を強化し、農林業に携わる市民への普及啓発、水路改修を希望する地域団体に環境配慮型工法を提案するなど、一体的に生物多様性の保全に取り組んでいます。

## 2. 生物多様性の保全に関する取り組み

### (1) 市民への意識啓発「生物多様性促進活動補助金」

生き物の生息環境を守るため、休耕田ビオトープや江（掘り上げ）に年間を通して水を貯め、草刈等の維持管理を行う市民、また、生き物に関する普及啓発や環境整備を行う市民や団体に対して補助金を交付し、生物多様性の保全に関する取り組みを広めています。



### (2) 市民への意識啓発～身近な植物観察会～

田んぼの畦や里山に生息する身近な植物（カワラナデシコ、ヤブカンゾウなど）に目を向けてもらおうと、西紀北・藤坂地区での植物調査や市外での希少な植物生息地との比較などを通して、篠山市の植物の生息状況を学習しました。



### (3) 外来種から身近な生きものを守る

篠山市でも、ミシシippアカミミガメ、ブルーギル、オオキンケイギク等の外来種が、在来種の生息環境を脅かしています。

平成26年度より、篠山城跡において、ニホンイシガメの生息環境を保全するため、アカミミガメの防除に取り組んでいます。

平成27年度からは「農都ささやま外来生物対策協議会」を設立、行政・市民・事業者・大学が連携し、アカミミガメの捕獲・処分体制を確立しました。また、子どもと保護者を主対象とした外来魚捕獲体験イベントや外来種に関する注意喚起チラシを配布するなど、意識啓発にも取り組んでいます。

環境省の補助金により設立した「農都ささやま外来生物対策



協議会」は、市・市民・神戸大学・㈱自然回復から構成され、各専門分野（アカミミガメの防除及び処分・外来種に対する意識啓発）で連携しながら取り組みを進めています。

【篠山城跡堀におけるアカミミガメの防除調査結果】

	平成27年度 (全ての堀で実施)	平成26年度 (南堀のみ実施)	捕獲後の取扱い
アカミミガメ	496匹	326匹	冷凍・焼却処分
クサガメ	520匹	378匹	再放流
イシガメ	25匹	9匹	再放流

**(4) 農業分野における生物多様性保全対策**

農業従事者の高齢化や担い手不足により、生き物が豊かに生息する素掘り水路からコンクリート水路への改修が、各地域で行われています。そこで、生き物の生息環境を守るため、国の補助金を活用して水路改修を希望する地域団体に対して、環境配慮型工法の提案を行っています。また、生き物に関するアンケートや生き物マップの作成を通して、農業に携わる市民に生物多様性の保全に関する意識啓発を行っています。



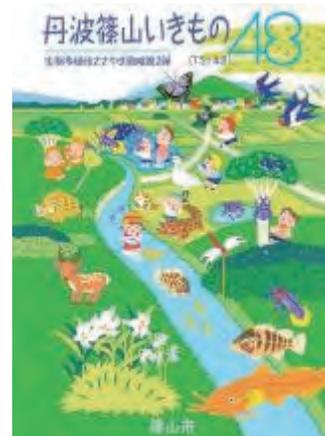
**3. これからの取り組み**

**(1) 生物多様性に配慮した水路整備方針の作成**

「生物多様性に配慮した水路整備指針」を作成し、事業者を対象に環境配慮型工法の現地説明会・生き物調査を実施するなど、市内で実施する水路工事において、生物の生息環境を保全する取り組みを進めます。

**(2) 丹波篠山いきもの48 (TSI48)**

篠山の身近な生き物にスポットライトを当て、その大切さを知ってもらう・・・それが「丹波篠山いきもの (TSI48)」です。身近な生き物のイラストを作成し、小学生へのアンケート等により守りたい生き物48種類を選出、ポスター・Tシャツ等の作成や生物多様性フォーラムを開催し、意識啓発に取り組んでいきます。



## 地域資源を有効活用～ありっ竹使い切る！！～

稲元 友佳子・圓増 まどか・北尾 早絵・中 佑太・藤田 拓海  
(兵庫県立篠山東雲高等学校 ふるさと特産類型)

### はじめに

私たちの学校は兵庫県の中東部、篠山市に位置している。篠山市は、美しい街並みや歴史的建造物が数多く存在する。しかし、近年市内に放置された竹林が増加し、文化財の破壊や山林の侵食、生物多様性の減少を助長している。

そこで、この美しい街、篠山の景観と環境を守るために私たちは、竹林を地域とともに整備するチーム、「しのめ竹林マスターズ」を結成し、伐採した竹を有効利用する方法の研究も同時にスタートした。

### 調査方法や研究方法

#### 1) 放置竹林の調査

→篠山市内の放置竹林を調査するため、Yahoo の航空写真と現地調査を行い地図上にプロットした。

#### 2) ガーデニング等の資材として活用

→竹を取り入れたデザインを考案する。

#### 3) 竹チップに加工して活用

##### ①下水処理過程で発生する、乾燥汚泥の臭気軽減

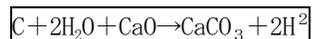
→篠山市の下水処理過程から発生する汚泥を乾燥させた乾燥汚泥。年間 800t 排出され、産業廃棄物となっている。肥料登録はしているものの、強烈な悪臭で利用が困難である。そこで、竹チップを利用して臭気軽減ができないか検証した。

- ア 汚泥と竹チップの混和の割合を変えた試験区を設け、微生物の発酵が促されるように水分を 60% に調整。(右写真)
- イ 1 週間ごとに切り返しを行い、温度、NH<sub>3</sub> 濃度を測定。



##### ②竹粉と消石灰を反応させる、水素発生装置の開発

→近年、石油を代替する資源として水素に注目が集まっている。新しいエネルギーとしての水素利用法も研究されている。そこで、簡易な装置を製作し、竹の熱分解ガス化を行った。有機物熱分解ガスに加热水蒸気を加えて水素生成反応を起こす。反応式は以下の通り。



そのため、600℃で反応が起こせるような構造を作った。(竹粉 3g・消石灰 3g) (下図)

- ア 燃料は竹を利用。
- イ 反応させる炉はミニボンベを利用。竹を燃やす燃焼炉はリサイクルの一斗缶。
- ウ 導管より水素を排出
- エ 冷却し集気。

※安全性を配慮し、精機会社に接合部の溶接を依頼した。



##### ③家畜(鶏や牛など)の飼料化

→国内の飼料自給率は低下し、ほとんど輸入に頼っている。さらにその飼料代も高騰し、畜産家は大きな打撃を受けている。そこで、再生可能な国産資源として竹を飼料化する研究を開始した。この研究は農研機構畜産草地研究所と連携して行っているものである。

## 【方法】

ア 伐採後すぐにチップ化した竹に水分を加え、50%の条件にしたものに、乳酸菌（サイマスター）を加え、嫌気条件にし、1か月程度保存。

イ 採卵鶏に3%・5%添加し、採卵率、HU（ハウユニット値）を測定。

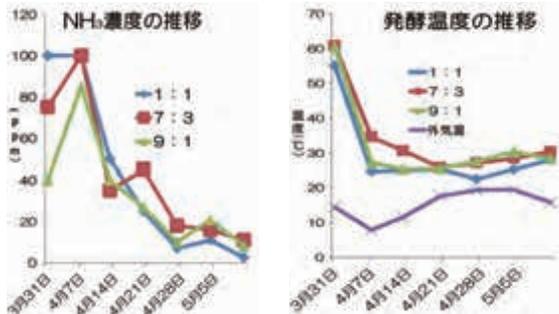
（添加は竹チップ（5mm）と、微粉末（1mm以下）の2種類で行った）

また、先行研究があるため、それを参考に新たな試験設定を行った。（中家畜以上を対象）竹を幹と枝葉に分け、それぞれ、対照区、乳酸菌添加区、酒粕添加区（産業廃棄物を有効利用）、乳酸菌+酒粕添加区に分け実験を開始した。この研究に関しては、現在実験中である。しかし、先行研究で竹の栄養価などが明らかになっているので、さらに良質なサイレージを作りだし、実用化したいと考える。

## 結果と考察

### 1) 下水処理過程で発生する、乾燥汚泥の臭気軽減

3つの試験区で温度が上昇し、順調に発酵が進んだ。アンモニアの濃度も低下し、官能試験においても臭気が軽減した。（下図）



#### 【考察】

水分を60%に調整したことで、微生物の働きが活発になり、竹や汚泥をエネルギー源として発酵が進んだと考えられる。その結果、乾燥汚泥の独特の臭気が軽減した。堆肥の品質は、カリ含量が低く堆肥としては珍しい微量必須元素が家畜糞堆肥並みと専門家より講評を頂いた。

### 2) 竹粉と消石灰を反応させる、水素発生装置の開発

集気したビンを舞鶴高専に送付し、分析を行っていただいた。内容物は空気が7割、水素が2割程度そのほかメタンや酸素が1割となった。

#### 【考察】

水素の発生過程で、空気が混入してしまったが、水素が発生したことも分かった。空気の混入原因として、①装置のパイプなど、接合部のゆるみ②竹粉と消石灰の攪拌が不完全であったことによる発生不足が考えられる。今後は構造を確実にし、水素のみを分離したい。

### 3) 家畜（鶏や牛など）の飼料化

1か月、通常給餌の配合飼料に竹チップを添加したところ、竹チップ添加区で産卵率、HU値が向上した。（右図）

#### 【考察と今後の展望】

小家畜用の飼料としては有効であると考えられるため、引き続き給餌を続け、飼料代の削減にも寄与したい。

大家畜用のサイレージは、先行研究があるため、それを参考に新たな試験設定を行った。竹を幹と枝葉に分け、それぞれ、対照区、乳酸菌添加区、酒粕添加区（産業廃棄物を有効利用）、乳酸菌+酒粕添加区に分け実験を開始した。この研究に関しては、現在実験中である。

	対照区	竹チップ添加区	竹微粉末添加区
1羽/ハウユニット値	68.5	75.5	83.5
産卵率(%)	83.27	95.19	84



しかし、先行研究で竹の栄養価などが明らかになっているので、さらに良質なサイレージを作りだし、実用化したいと考える。

### まとめ

篠山市内の放置竹林を整備し、竹の有効利用法を模索することから私たちの研究は始まった。今後は現在研究中のものを発展させ、実用化することを目標にしたい。農都宣言を行った篠山市を竹の力で盛り上げたい。地域資源を有効活用！！ありっ竹使い切る。私たちの活動は続く！

## 超巨大イヌワシの巣

(NPO法人人と自然の会・かわせみの会)

赤保正文・垂井ふさ子・西村節子・能勢公紀・藤原玉規・鳥越俊彦・木村公之・西部泰弘  
石倉則雄・大西則和・清田けい子・市川あけみ・久保和恵・橋本泰和・上総栄一・林幸子  
乾慎一・荒木ミサ子・三宅敏雄・田中良人・土肥範昭

今年度はひとくはく収蔵資料展『学んで魅せる標本展』が開催されました。私たちは博物館の常設展示の標本以外に何か際立つ標本を展示できないかを考えました。浮かんできたのが超巨大イヌワシの巣です。布野先生の指導のもと実寸大のイヌワシの巣を製作し、ひとくはくに展示することになったのです。10年間常設展示していただく標本を目指してさあ製作開始です。

9月下旬からアカマツの枯れ木集めを始めました。幸いなことに深田公園はアカマツの枯れ木が豊富でした。10人余りで汗を流しながら5～6日ほど人海戦術で集めました。10月の初めにはかわせみの会で伊吹山へイヌワシの観察に行き、待望のイヌワシに出会いました。多くの枯れ木が必要なので自主的に各自の家の近くで枯れ木を集めてひとくはくへ持って来てもらいました。巣の展示だけではインパクトに欠けるので、巣の背後に実物大のイヌワシの写真を飾ることにしました。何度もお願いし、やっと奈良県在住の四宮孝章氏の写真をお借りすることができました。11月10日やっとイヌワシの巣の製作です。その日は13名の方が集まりました。ご多忙の三橋先生に台座を作っていただき、3階入口付近にイヌワシの巣を設置します。段ボール50箱余りを運びこみ、横幅3m20cm～奥行3m、高さ80センチの見事な巣を1日で完成させることができました。巣の背後のイヌワシの写真がさらに迫力を倍加してくれています。11月15日のドリームスタジオスペシャルでは来館者の方々に兵庫県のイヌワシの危機的状況を解説し、関心を持っていただけたと思います。

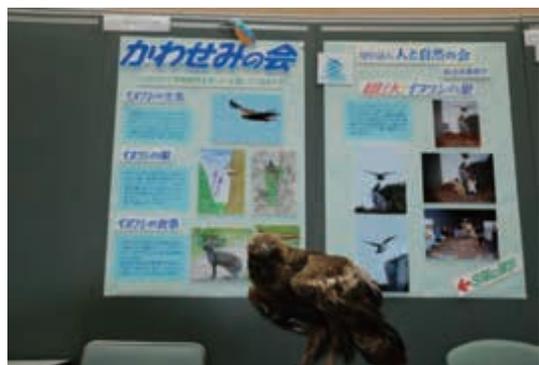
『共生のひろば』が近づいてきました。一般市民の方々にもっともっとイヌワシに関心を持って欲しいとの思いから、【超巨大イヌワシの巣】で『共生のひろば』に参加することになりました。1月5日のかわせみの会のミーティングで、子ども達でもわかりやすい展示をコンセプトにすることが決まりました。ポスターには写真を多く使い、文字は大きく簡潔にする、小冊子は家族で読めるように、イヌワシの生態と危機的状況を絵と解説でわかりやすくまとめることに努めました。やっとのことでみんなでポスターと小冊子を作り上げることができました。

2月11日の『共生のひろば』展示会場では来場された皆様にイヌワシのことをもっと知っていただくように会員みんなで説明しました。またポスターも小冊子も大変好評でした。小冊子については兵庫県立大学の学生団体「いきものずかん」の方からは是非これを紙芝居にしてひとくはくで兵庫のイヌワシのことを広くPRしていきませんかとの声をもらいました。

現在兵庫県に住むイヌワシは8羽とのことです。つがいは2組しか観察されていません。恐ろしいことに雛が育った数は20年余りでゼロ！このままでは兵庫のイヌワシは絶滅してしまいます。遅かれ早かれ全国のイヌワシも同じ道をたどるかもしれません。イヌワシの餌となるノウサギの住める環境(里山)を再生していかなければなりません。ノウサギの住める環境こそが生物多様性の高い豊かな自然なのです。

自宅にいと、18時過ぎに、布野先生から「館長賞を受賞しましたよ」との信じられない連絡が入りました。会員一人ひとりの努力の賜物の結晶が投票された方々に評価されたのでしょうか。今でも信じられない気持ちです。

最後に指導をいただいた布野先生、台座を製作していただいた三橋先生に改めて深謝する次第です。



## 樹脂で作る花の装飾品・イワシ3種

NPO 法人人と自然の会 封入標本サークル

活動内容：水生昆虫をプラスチック樹脂を使って封入標本を制作することから始した活動です（2000年から。流域・生活研究グループ/三橋弘宗先生指導）。昆虫、花、羽根、穀物（酒造適合米）、魚類まで対象を広げました。身近に標本を所有することによって、自然の造形の美しさ・不思議さに気付くキッカケになればと願っています。

### ●樹脂で作る花の装飾品

制作手順

① 八分咲きの花をシリカゲルで密封する（一週間程度）



② シリカゲルを完全に払い落とす（細かい筆などを使い）



③ 花を固化液に浸ける（特殊変性樹脂<開発中>）



④ 花を自然乾燥させて完成



プリザーブドフラワーとして彩色のものがありますが、人口着色なので趣としてもう一つといった感じです。花の自然そのままの美しさを追求して今回挑戦してみました。葉っぱのしなやかさの感じも表現できそうなので、ブローチ以外の用途もありそうです。ダリア・ツバキ・スイセン・ビオラ、春の七草の一部を試してみました。

### ●イワシ3種

- 制作手順 ①鮮度のよいものを水洗いしてヒレを展してホルマリン液を塗付する（館内）  
②ホルマリン液（10%）に浸す（3日程度）（館内）  
③水洗いしてアルコール液（70%）に浸す（館内）  
    順次 80%→90%→99%に浸す（2～3日毎）（館内）  
④調合された樹脂を3～4層に分けて注入する（開放空間）  
    容器：ポリプロピレン製  
    樹脂：「ユピカ」/「パーメック N」 混合容積比 100：1  
⑤一週間後 脱型したものを水ペーパーで順次研ぎ上げていく  
    #100→#400→#1000→#2000（其の都度 水を換える）  
⑥専用磨き剤「ジブ」をキッチンペーパーに含ませてキュッ キュッと音が出るまで磨いて仕上がり 直射日光を避けて保存します



背の青い魚は健康に良いとされ特に「イワシは海の人参」ともいわれるほどで、EPA、DHAが多く含まれ（動脈硬化予防）手軽に摂取できるサプリメントは人気があります。しかし近年は案外食材として家庭で調理されることは少なく大衆魚と言われながら疎遠になっているようです。

先ずマイワシ（真鰯・真鱈）です。

英名：Spotline sardine ニシン亜目ニシン科マイワシ属。呼称：日本海側ではヒラゴ、関東ではナナツボシ、次のカタクチイワシに比べるとおちょぼ口です。店頭では鱗が外れて斑点が現れるので判別しやすい。出世魚でコバイワシ（8～12cm）、チュウバイワシ（12～18cm）、オオバイワシ（20cm～）と名前が変化します。阪神間では鮮魚として、水産加工物としては「目刺し」で市販されています。北陸地方（特に福井県）ではヌカ漬けにしたものが「こんかいわし」として食べ継がれています。

次はカタクチイワシ（片口鰯）です。

英名：Halfmouth sardine ニシン亜目カタクチイワシ科カタクチイワシ属。高知県では「どろめ」として人気があります。下あごが口半分大きく開くのでこの名がある。カツオ漁の餌である。水産加工物としておなじみですが・・・。「煮干し」、お節の「ごまめ」「たごさく」、「しらす」

(軽く乾したもの)「ちりめん」(強く干したもの)、「アゴ刺し」等々。終戦前後阪神間で両天秤で「打出の浜の手手カムイワシ」と威勢よく囃しながら行商で売られていたのはカタクチイワシでした。

最後はウルメイワシ(潤目鰯)です。

英名: Round herring ニシン亜目ニシン科ウルメイワシ属。目が大きく潤んでいるように見えるのでこの名がある。鮮魚は地元のみでほとんどが高級干物として流通しています。「目指し」はマイワシより高級物で通ります。



マイワシ



カタクチ(煮干し)



封入標本サークル会員: 宇陀公正・岡田照代・北方唯男・神山久枝・松生昭子・木村公之

## ダリアで見直す地域活動

岡田照代（ダリアを楽しむ会 代表）

### はじめに

三田市から東北へ約15キロ、宝塚市北部の上佐曽利地区は80年以上の歴史を持つ、全国有数のダリア球根生産地です（約300品種・年間約80万球）。この地域は標高が約200mあり、南部の市街地に比べて夏は2～4℃気温が低いので、冷涼な気候を好むダリアの栽培に適しています。

ダリアは、キク科の多年草でメキシコ、グアテマラなど中南米の高地が原産地です。フランス、オランダなどで品種改良が進み、現在では約3万品種以上にも上るさまざまな形と色のダリアが創り出されています。日本でも毎年新しい品種が発表されています。

### ダリアを楽しむ会の活動

本会は2005年から、宝塚市の特産品であるダリアの花や球根について市民の関心を高め、生活の中でさまざまに利用することを目的に以下のような活動を続けています。

- (1) ダリアの花を使った染色や封入標本づくりなどの普及啓発
- (2) ダリアの栽培及び切り花利用の普及
- (3) ダリアの食用に関する試作など新たな利用の調査研究

① 宝塚市内のこども園や小学校で郷土学習や環境学習を支援しています。



宝塚市西谷こども園で“ダリアの花びら染め”体験学習を指導（2011/11/11）



宝塚市西谷小学校で郷土学習としてダリアの球根植え付けを指導（2009/05/12）



西谷小学校でダリアの花の封入標本づくりを指導（2008/11/17）





宝塚市東公民館サマースクールでダリアのフラワーアレンジメント教室 (2015/7/27)

② 宝塚市西谷の収穫祭・ダリアまつり・アート展などでダリアの魅力を広くアピール



宝塚市西谷収穫祭でダリアの花絨毯づくりとフラワーアレンジメント教室 (2013/11/3)

③ ダリアの球根を使った料理の試作と試食会の開催



ダリアの球根や花びらを使った寿司や甘酢づけなどの試食会 (2015/7/8)

④ ダリアを話題とした交流会等による「人の環づくり」



ダリアを活用した町おこし懇談会(2015/08/17)

JA 女性会でフラワーボトル教室開催 (2015/09/01)

## ⑤ 県立公園や民間企業での協働による楽しい啓発活動



県立明石公園のまちづくりガーデンショーでダリアなどの花の衣装をまとう(2014/10/04)



宝塚ガーデンフィールズと協働で干支にちなむダリアの花絨毯などを制作(2011/11/5)

### 地域活動としての成果

普及活動などを10年以上続けてきたこともあって、宝塚北部・西谷地区ではダリア栽培を中心とした「花の里」づくりの機運が盛り上がっています。

特に2014年度(平成26年)には、宝塚市が市制60周年記念事業の一環として「ダリアで彩る花のまちづくり事業」を実施しました。市内の主な公園・緑地や49の小学校・幼稚園の校庭にダリアの球根約5000球が植えられ夏から秋にかけて華やかな花が市内各所を彩ったことや、宝塚駅前での大規模な「ダリアの花飾り」イベント等で市民の関心が広がったと評価しています。

また近年、西谷地区に在住のアーティスト達がダリアをモチーフにして写真、スケッチ、版画、壁画などの創作に取り組み、作品を上佐曾利地区の生協店舗の一角に展示しています。さらに、ダリアを使った化粧品・乳液、石鹸などの開発販売などの動きもあります。

これらダリアを利用したさまざまな事業や活動の応援やつなぎ役として、本会の存在が少しは役立ってきたものと自負しています。

### 今後の展望

宝塚市北部地域(旧西谷村)はここ数年で大きな転機を迎えます。大きな要因は2017年春に予定されている新名神高速道路の宝塚北スマートインターチェンジ(仮称)の開設です。今まで静かだった村にも、他府県から多くの車や人が入ってくるでしょう。住民にとっては不安要素もありますが、地元の資源や人材を活かすチャンスにもなります。80年以上の歴史を持ち全国的にも優れた栽培技術と販路を持つダリアとその活用は最大の地域資源と言えます。

これを活かすには、さらに知名度を上げること、そして他の農産物やサービスと組み合わせた新たな付加価値を見つけ出す必要があります。例えばダリアを使った料理の試作は飲食関係のプロも関心を示し、本格的な検討が始まろうとしています。

本会が進めてきたダリアに関する多面的な評価や他分野とのコラボレーションが地域資源としての魅力アップと新たな展開につながることを期待しながら、今後も地道な活動を続けていきたいと考えています。

## 西宮のきのこ封入標本と夙川松の健全化プロジェクト

漆崎文子・河上浩・北川万里・松原久・三上博栄（西宮市きのこクラブOB会）

### はじめに

西宮市きのこクラブOB会は、西宮市が主催する市民講座「きのこクラブ」の受講修了者で構成され、西宮市の甲山におけるきのこの定点観察を月1~2回、周辺地域での観察を月1回行っています。

採集したきのこは、乾燥標本または凍結乾燥（フリーズドライ）後に樹脂封入標本にし、西宮市北山緑化植物園に常設展示しています。また、一部のきのこについては継代培養を行っています。

夙川松の健全化プロジェクトは、夙川河川敷の松（クロマツ）に有効な菌根菌を共生させて樹勢を回復させることを目指し、西宮市との協働事業として2010年に着手しました。



ポスター発表

### 方法

クロマツの樹勢を回復するためには、菌根菌と共生した発根の促進が必要であり、そのために効果のある土壤改良資材を選定する目的で、西宮市と協働してつぎの活動を行っています。

#### ① 共生させる菌根菌の胞子液の作成

菌根菌の子実体（きのこ）を夙川河川敷で採取する。

松の根に共生させるための胞子液を作成し、資材化する。

#### ② 菌根菌胞子液の散布

松が着床している土壤を数十cm掘り、土壤改良資材を入れる。

菌根菌の胞子液をジョウロで散布し、埋め戻す。

#### ③ 確認と評価

翌年または4年後などの時点で掘り返し、松の根と菌根菌の共生状況を確認し、土壤改良資材の評価を行う。



菌根菌胞子液の散布



松根に活着した菌根

### 結果と考察

以上の活動により、松に共生させる土壤改良資材と施用手法が確立できれば、各地の松並木や松林にも適用でき、全国の松樹の健全育成が期待できます。

西宮市では、これまでに効果を検証できた菌根菌と確認できた手法による本格施用を、一昨年度より実施し、さらに施用範囲を広げる事業に取り組んでいます。

当会は、これらの活動に対して、これからも協働による支援を行う予定です。

## ホトケドジョウ類の腹部白色線形状による個体識別調査の紹介

青山 茂（ひとく地域研究員）

### はじめに

兵庫県にはナガレホトケドジョウとホトケドジョウが分布する。前者は山間の浅くて流れの穏やかな細流に生息し、後者は湧水を水源とする細流、湿原や水田周りの小溝に生息するが、両種ともに生息環境の悪化によって急速に減少している。そのため、環境省レッドデータブックでは両種共に絶滅危惧IB類に、兵庫県レッドデータブックでは前者がBランクに後者がAランクに選定されている。両種の腹部には白色線が左右2本あり、その形状変異による個体識別が可能である。今回、この個体識別法による調査について紹介する。



ナガレホトケドジョウ

ホトケドジョウ

### 調査方法

ナガレホトケドジョウについては1995年から、ホトケドジョウについては1999年から、加古川水系のそれぞれの生息地で随時採集し、体長測定と個体識別のための腹部の写真撮影を行っている。それぞれの写真から目視によって腹部白色線の形状を確認し、個体識別した。



ナガレホトケドジョウの腹部白色線

### 結果

ナガレホトケドジョウについては、個体の成長を追うことで、雌が雄より大きくなる体サイズの性的二型が認められ、それは雄の成長率が雌のそれより先に下がることに起因すること、寿命は10年以上であることなどがわかった。ホトケドジョウについても、成長の一部と、寿命が6年以上であること、ナガレホトケドジョウより早く成長することがわかった。

### まとめ

この個体識別法の課題としては次のようなものがある。①毎月の調査で撮影した写真から腹部白色線形状の照合を目視で行っているが、個体数が増えてくると非常に煩雑である。②毎月の調査でけっこうデータが取れるので、それを整理し、報告としてまとめるのに時間がかかる。③これまでに成長の一部しか報告しておらず、今後、寿命や移動、個体群動態についても報告する必要がある。

## 石ころクラブの活動報告

### 石ころクラブ勉強会

#### 山陰海岸ジオパークの地形・地質模型（石ころクラブ グループA）

2009年度より作成を始めた『山陰ジオパーク地形・地質模型』作りも、いよいよ本年2015年度に完成しました。

この立体の地形・地質模型は等高線で山陸の高さはもちろん、地形・地質・地層・断層や岩石の種類などが色分けされていて特徴がよく分かります。

7年かけて完成した作品を是非ご覧ください。

#### 見て、ふれよう、みんなで集めた石や砂（石ころクラブ グループB）

石ころクラブではみんなで野外観察会（現地へ出掛けて地質などの見学および可能であれば石や砂などを採集します）へ行きます、また、個人やグループで日本全国の石や砂を集めました。

本日は、石ころクラブのみんなで集めた『山陰ジオパーク』と野外観察会（京都府笠置町、木津川の河原）と日本全国の石や砂を、見て、ふれてみてください。

## 国際的に通用する高校生の育成の4回の貴重な実践経験から得た秘訣、及び オーストラリア・シドニーにおける国際甲殻類学会(TCSIAA 2015 Sydney)参加・発表報告

The know-hows I gained from the four times of experience working with high school students who have given their presentations abroad at The Crustacean Society, and a report of The Crustacean Society International Association of Astacology in Sydney held on July 19-23, 2015.

丹羽 信彰 (神戸市立六甲アイランド高)

Nobuaki Niwa (Kobe Municipal Rokko Island Senior High School)

世に Innovation と Global 化が声高に叫ばれている。また Active learning が加わった。要するに理科系・文科系を問わず世界的に活躍できる人材の育成である。本校が文部科学省の SSH (スーパーサイエンスハイスクール) の指定を受けて今年で最終年の5年目になる。本校の SSH の目標に「国内外の発表を通して豊かなプレゼンテーション能力を養う」、「国際的な視野と感覚を育む機会の創出」「理科英語のカリキュラム開発」など、様々な方法を通して「国際的に通用する科学技術系人材を育成すること」がある。報告者はこれまで試みのコップ10(名古屋)を皮切りに、ハワイ、ギリシャ、コスタリカ、札幌の4回にわたって国際甲殻類学会に高校生を引率して、参加させ英語で発表させてきた。いずれも大きなミスやトラブルもなく成功裏に達成できた。この4回の実践経験から得られた貴重なノーハウを検証して総括を行い、今後役に立てたい。

2003年6月姫路の菅生川でエビに付着する奇妙な生物を発見!!!詳しい調査の結果、中国南東部にしかいないヒルミミズであることが判明。日本初報告となるとともに、兵庫県姫路の菅生川及び六甲アイランド高校が世界中に知れ渡る。① 横浜国大外来種リスク評価会議(2004年ヒルミミズ発見を世界に発表。)国際甲殻類学会:② 東京海洋大学大会(2009)③ 中国青島大会(2010)④ハワイ大会(2011) ● ⑤ギリシャアテネ大会(2012) ● ⑥中米コスタリカ大会(2013) ● ⑦ ドイツフランクフルト大会(2014)⑧日本札幌大会(2014) ● ⑨オーストラリアシドニー大会(2015)【● 印は高校生の引率有り】



ハワイ国際甲殻類学会



ギリシャ国際甲殻類学会



中米コスタリカ国際甲殻類学会



尚今回は、SSH 5年目で予算縮小に伴い、高校生の引率はなかった。4回の実践を通じて学んだ高校生の国際発表の成果と秘訣：世界に飛び出して、外国を見て視野を広げる。チャレンジ精神→前へ出るキッカケになる。それには、周りの理解・協力が必要。初年度は評定平均値4.9のトップクラスの生徒で「本校生は英語べらべら」の印象を与えた。TOEIC、TOEFL等の資格は無縁で、生徒の足りない所を教師が補う。英語が出来てエビ・カニに興味があり、現場に強くて、

ハワイホノルル発表 2011年8月11日神戸新聞に掲載された。

飼育技術に長けている、そんな理想の高校生は望めない。そこでこの欠けるところを Hamad Al-Yahya 博士など周りの者が補って助ける。結論として、とにかく柔軟に考え、海外へ連れて行き、海外の見学でなく研究内容を高校生が世界に発信することが何より肝要である。35年に亘る *Neocaridina* の研究と本校の SSH 取得が丁度重なって、4 回もの国際学会への高校生の英語発表が実現した。併せて、7 月 19 日-23 日に Australia NSW 州 Sydney の Australia Museum で開催された、国際甲殻類学会 (TCSIAA 2015 Sydney) に参加・発表の様子を報告した。発表内容は、現在、Branchiobdellidan のヒルミミズ *Holtodrilus truncatus* (Liang, 1963) (Annelida: Clitellata) 発見の 2003 年から 2014 年までの観察ノートから、採集したホストのエビ (*Neocaridina* spp.) とヒルミミズとスクタリエラ Temnocephalidan, scutariellid *Scutariella japonica* (Matjašič, 1990) の共生関係を探っているが、今回はスクタリエラの卵サイズについて、コスタリカ大会でも発表したが、その後、卵サイズに関して、大卵と小卵に分けられ、親にも大型個体と小型個体が認められ、その関連に関して再検討した結果をお知らせした。また、最新のエビ・カニ情報、Fish Market や帰りの空路ケアンズ付近のグレートバリアリーフの様子などを併せて報告した。



Sydney へ出発



現地は冬



会場のオーストラリア博物館



学会のロゴ



Welcome Function Icebreaker



TCS2015 Group photo.



学会会場の様子



火災ぼや誤報騒ぎ



発表のポスター



ポスター発表風景



オーストラリア・ザリガニの  
権威 Furse 博士と



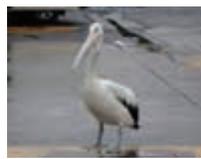
同研究者台湾台中の  
His-Te Shih 博士と。



Furse 博士の御発表



バンケット(懇親会)



Fish Market の  
巨大ペリカン



Fish Market  
の海の幸



飼育中のポートジャ  
クソンシャーク



帰路 Cairns 上空約  
1 万 m から美しい  
Great Barrier Reef  
が見えた

本発表・報告は、東京海洋大学品川キャンパスにおいて 2015 年 10 月 10 日(土)に開催された日本甲殻類学会第 53 回大会において発表した。また、神戸大学において 11 月 15 日(日)に開催された兵庫県生物学会第 19 回研究発表会において発表した。

## 幼児期の遊びや学びを豊かにする環境学習支援ツールの制作

内田友梨恵・浜田将宏・池本悠華・池田拓朗・高橋啓太・陳豫皖・嶽山洋志  
(兵庫県立大学大学院 緑環境景観マネジメント研究科)

### はじめに

幼児にとって自然や動植物とのかかわりは、その対象を命あるものとしてとらえ、心を動かし、多くのことに気づく経験に繋がる。幼稚園・保育所ではこのような幼児が自ら「気づく」活動を大切に考える必要があり、そのような学びの支援ツールの開発は重要であるといえる。そんな中、公園に立地するネイチャーセンターや自然史系の博物館などではオリジナルの環境学習支援ツールを制作する動きがみられ、例えば伊丹市昆虫館ではチョウの変態を学習できるぬいぐるみや、チョウの生態が理解できる紙芝居などが制作されている。キット化されていることから、幼稚園や保育所などに貸し出すことも可能だろう。本研究科でもこのような環境学習支援ツールの制作および貸し出し事業に取り組んでいることから、ここではそれらの一部を紹介したい。

### 取り組み内容

・里山のくらし体験キット(写真1)：本キットは、里山、集落、里海の3つのゾーンで構成される布製の模型キットであり、幼児がままごとをしながら里山・集落・里海のつながりを感覚的に知ることができる仕掛けを施している。例えば「里山で伐採した材は薪となり、また落ち葉掻きをして集めた葉や浜でとれた海藻は燃料や肥料にして使うことができる」「集落の背後にある竹林から竹を切り出し、それで竹竿を作り、魚を釣ったり火吹き竹にして火をおこしたりすることができる」「里山でとれたキノコや海の魚、集落で育てたサツマイモなどを調理して食べる遊びができる」などである。折り畳み可能なので移動も容易である。また大人の介入は重要であり、それぞれの行為が持つ意味を大人が伝えることで子ども達は各ゾーンが関わり合っていることに気付くようになる。

・食物連鎖を学ぶパズル(写真2)：本パズルは、タカのお腹にへびのピースが、へびのお腹にカマキリのピースが、カマキリのお腹にバッタのピースが、バッタのお腹に葉っぱのピースが入るといった“食うー食われる”の関係をパズルで表現した教材である。実践では餌となるピースを園内に隠し上位の動物としてそれらを探しに行く遊びを行った。もちろん自由遊びの時間にパズルとして普通に遊ぶこともでき、幼児は生き物の繋がりを遊びの中で学ぶことができる。

・口にこだわった昆虫のお面(写真3)：昆虫の口はかむ(バッタ、トンボ)、吸う(蚊、蝶、セミ)、舐める(カブトムシ、ハエ)など、いろいろあることを学ぶ教材である。それぞれのお面をつけて餌を食べる様子を子どもたちに表現してもらおう。例えばチョウは花壇に飛んでいき蜜を吸う、セミは樹木に飛んでいき樹液を吸う、ハエは飛んでいき動物の糞をなめる、バッタは草むらに飛んでいき草をかむ、などである。

・イシマキガイの暮らし絵本(写真4)：河口付近の淡水と海水が混じる所から川の中流ほどの範囲に生息するイシマキガイの一生を絵本で表現した。生息環境や餌などの情報に加え、子どもたちが飽きずに楽しめるよう間違い探しなどの遊びを入れ込み作成した。

### おわりに

このようなシミュレーション体験ができる教材を使用することで、複雑化した自然環境や暮らしの仕組みやつながりについてポイントを押さえて、短時間で伝えることができると考えるといったメリットがあると言えるだろう。また里山だけでなく自然や環境にさほど興味のない子ども達に、ゲームや遊び(おままごと)というところから興味を引き出す効果もあると考えられる。なおこれらのツールは実体験と連動させながら用いることで、より効果のある学びになると考えられる。



写真1 里山の暮らし体験キット



写真2 食物連鎖を学ぶパズル



写真3 口にこだわった昆虫のお面



写真4 イシマキガイの暮らし絵本



## オオカクツトビケラはなぜ陸上で産卵するか？

渡辺昌造 ひとく地域研究員

### はじめに

一時的水域などの不安定環境に適応している水生昆虫は、孵化幼虫の生存に好ましい環境となるように産卵時期や産卵場所を選択していると考えられている。一方ではトンボ類やヘビトンボ、ガガンボ類のように、植物組織内や湿った土や苔などの乾燥の恐れのある陸上に産卵するものがある。一般に水生生物が陸上部に産卵することの意義は捕食回避などが推察されるが、乾燥のリスクを伴う。池の周辺の樹木に産卵することが知られている両生類のアオガエル類は泡巣を作り、乾燥を防いでいる。トビモンエグリトビケラ属のなかまはもっとも乾燥した季節に卵塊を産卵するが、10日間以上の乾燥状態に耐える。北アメリカの一時的水域に生息するエグリトビケラ科Limnephilidaeのなかまは、乾燥する夏季には休眠して生殖成長を遅らせ、冷涼、湿潤となる9月に産卵する。局所個体群の存続にとって大きな影響を与えていると考えられる産卵行動は、種特異的でさまざまな適応がみられるが、その野外における詳細な実態はよく知られていない。

カクツトビケラ科に属するオオカクツトビケラ *Lepidostoma crassicorne* は、日本国内に広く分布し、河川源流域などの緩流部に生息する。このような生息場所においては、降水量の少ない地域や季節で一時的水域に類似した環境となることが予想される。本州中央部に位置する兵庫県南部の六甲山地では、春と秋に羽化し、ゼラチン質の卵塊を水上部の岩などに産みつける（渡辺, 未発表, 写真1）。本研究では、本種の産卵がどの時期に、どのような場所で行われるのか、また孵化幼虫はどの時期にどのように水域へ移入するのかという実態について調査し報告する。さらに産卵期間における若干の環境条件の変化との関係を示し、本種が生息する環境条件のなかで陸上産卵を行う生態学的意義についての考察を試みる。

### 材料と方法

調査場所は、兵庫県神戸市の六甲山北部にある古寺山（標高636m）東南の井戸谷（通称）の細流とし、標高535～584mの区間約200m（135° 13' 6.0" E, 34° 46' 23.6" N～135° 13' 10.7" E, 34° 46' 20.5" N）の区間を設定した（図1）。細流は湧水のみで水深1～2cm、上方をコナラやタカノツメなどの落葉広葉樹が被っており、11月頃には多量の落葉がある。調査期間は2007年と2008年のそれぞれ8月～10月とした。卵塊調査は区間を踏査して目視で卵塊数を計数した。卵塊の付着位置は、河床からの高さを1cm単位で測定した。また調査区間の上下流部に自動温度測定ロガー（StowAway Tidbit Temp Logger）を設置し、水温の連続測定を行い、また卵塊数計数時の気温を水銀棒温度計により測定、記録した。調査期間中の神戸市の日間平均気温および1日あたり降水量は神戸地方気象台データ（気象庁ホームページ；[http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec\\_no=63&block\\_no=47770&year=2008&month=08&day=&view=p1](http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=63&block_no=47770&year=2008&month=08&day=&view=p1)）、日長時間は海上保安庁海洋情報部の日日出没計算サービス（海上保安庁HP；[http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOHO/automail/sun\\_form3.html](http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOHO/automail/sun_form3.html)）を使用した。2007年9月、10月、2008年4月、6月に卵塊を1塊ずつ採集し、室内飼育により、孵化幼虫の同定を行なった。

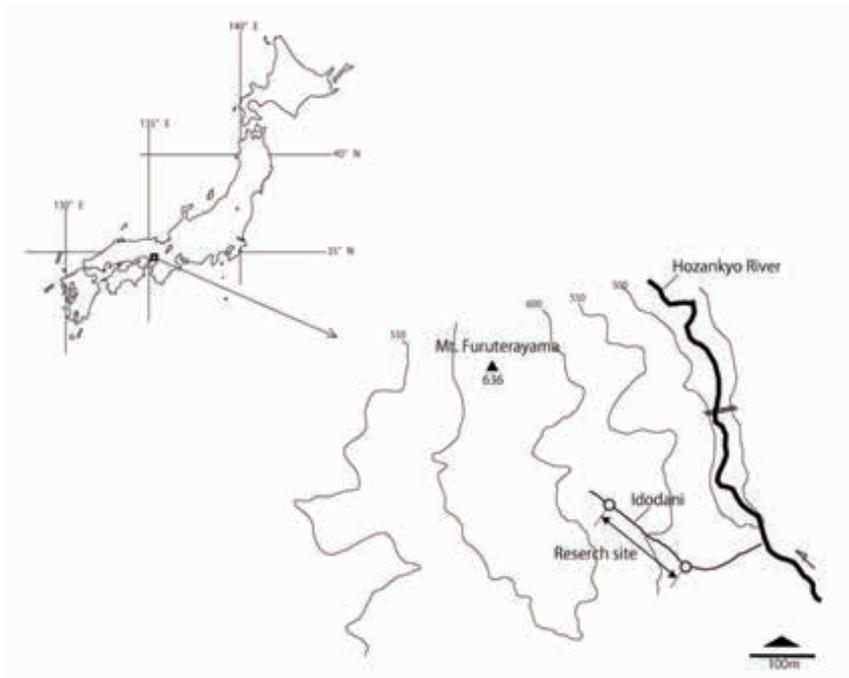


図1. 調査場所. 六甲山地北部の古寺山（兵庫県）.

## 結果

本種の卵塊は産卵直後、直径2mm程度の卵黄色であったが、数日で10mm程度に膨張し、透明ゼリー状となり、徐々に粘性が小さくなり垂下し、やがて完全に落下して消失する。調査区間における卵塊は2007年、2008年共に9月初旬から確認され始め、10月末に完全に消失した(図2)。2007年と2008年では調査頻度が異なっているが、同時期の卵塊数はほぼ同程度であった。2008年は初めて卵塊を確認してから17日目で卵塊数のピーク（9月23日、69個）を確認した。このピーク時から卵塊が完全に消失するまでの日数は26日以上、33日未満と推測される。したがって産卵が行われていた期間は8月末から卵塊数ピーク時の9月23日頃までの1か月間と推測され、その最盛期間は半月程度とみられる。9月20日～21日にかけては1日で17個の卵塊が増えていた（最多卵塊数の約25%）。幼虫の孵化はゼラチン質内で行われ、卵塊の消失とともに孵化幼虫は溪流へ移入した。

卵塊の付着場所の微細部位は、すべて河床に水面がある岩の壁面やはまり石の天井部であった（卵塊数ピーク9月23日、壁面34個、天井35個）。壁面への産卵はすべてオーバーハングの勾配、すなわち卵塊が河床に落下できる場所が選定されていた。また河床は流速の緩い小中礫の堆積した箇所が多かった。河床から卵塊の産み付けられた高さは、卵塊数ピーク時全体の80%以上が高さ7cm以下を占め、最高では17cmであった(図3)。

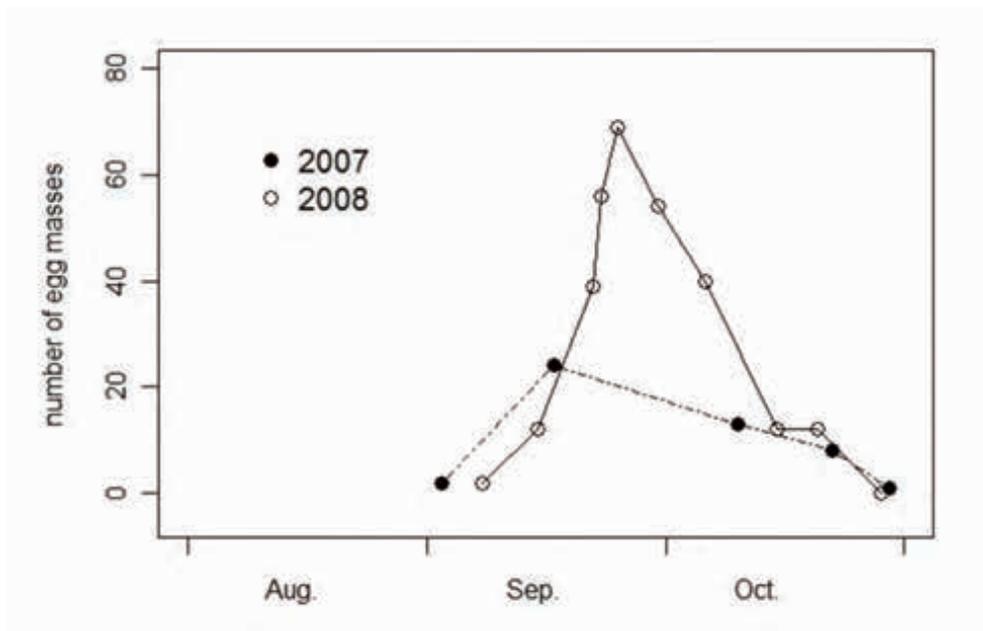


図2. オオカツツトビケラの卵塊数の経日変化.

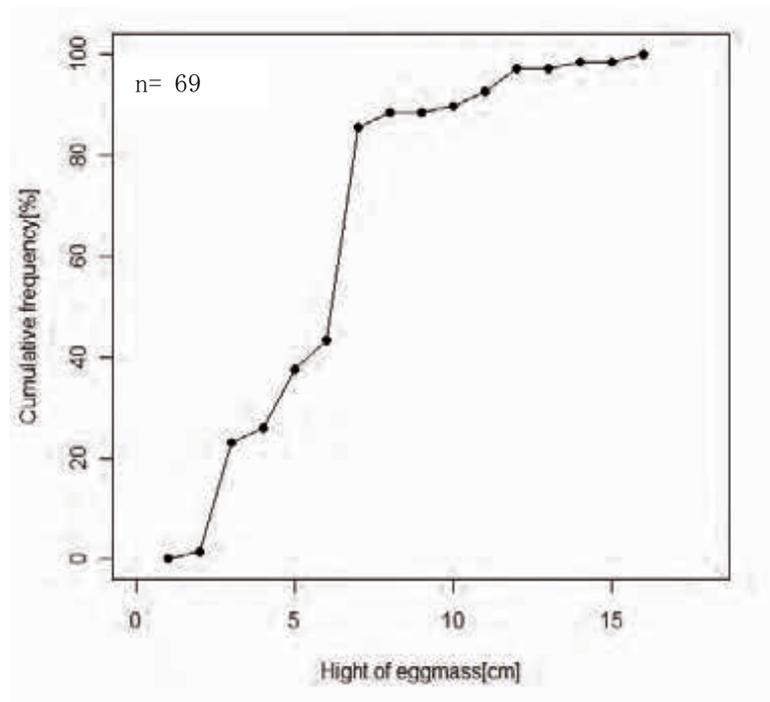


図3. 卵塊高さ（河床からの高さ）の累積度数

2008年の産卵期間（9月6日～9月23日）における日平均水温は、上流から流れるにしたがって上昇し、上流部で18.0℃～17.2℃、下流部で19.7～17.7℃の範囲であった(図4)。夏から秋への季節変化により気温が低下するとともに上下流の温度差が小さくなり、9月27日には上流と下流の水温が逆転した。調査地の気温（スポットデータ）は、産卵開始期は20℃以上あったが、産卵ピーク時には14℃程度に低下していた。神戸市気象台の観測データの日平均気温と1日当たり降水量の推移を参照すると(図5)、月間平均気温は8月28.3℃、9月25.1℃、また月間平均1日当たり降水量は8月4.2mm、9月6.5mm

となり、産卵前の8月と産卵終了までの9月で気温の低下と降水量の増加が認められた。また産卵期間中の日長時間は12.8hから12.1hと短くなった。

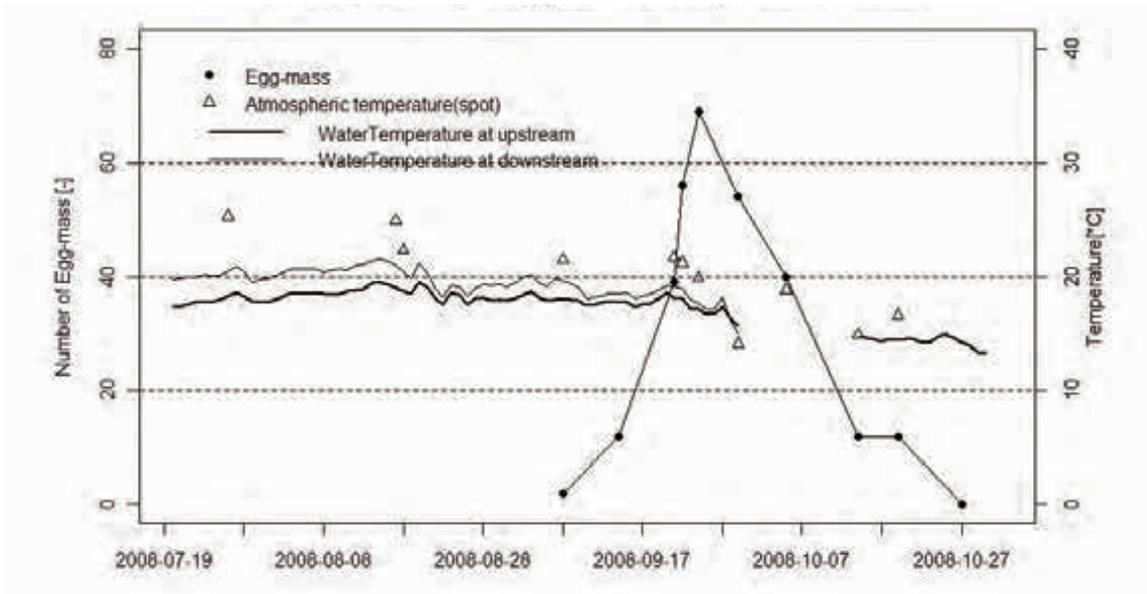


図4. 調査場所の気温および上流下流地点の水温変化

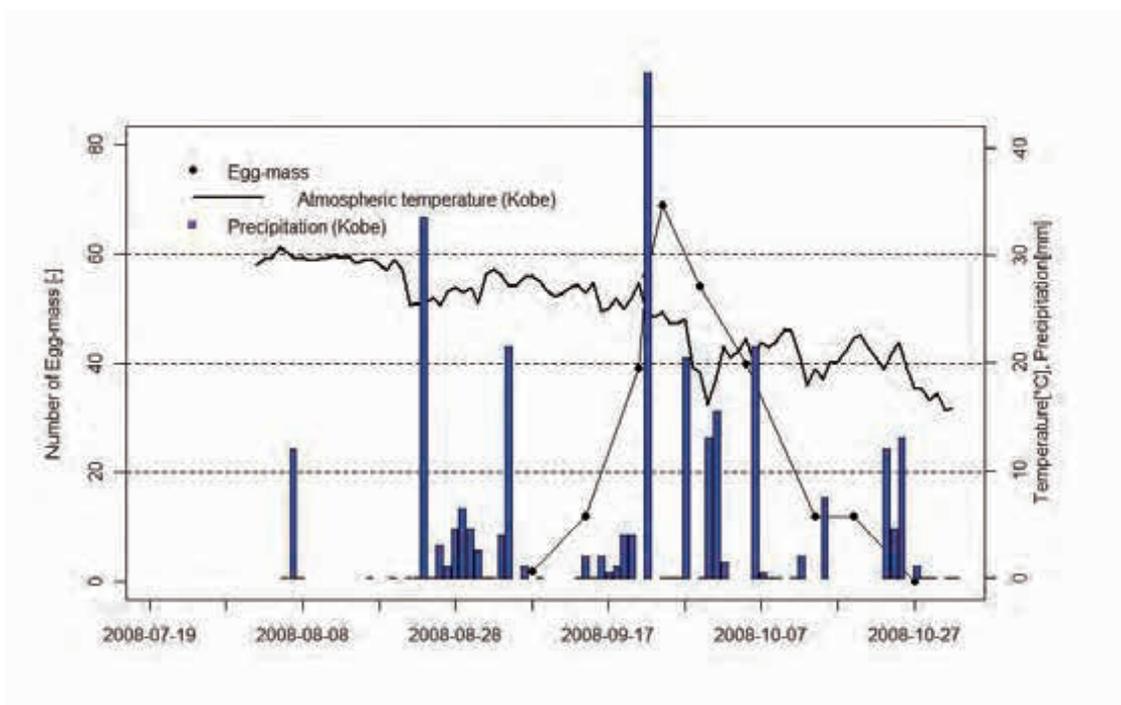


図5. 調査期間における神戸地方気象台の一日平均気温および降水量の変化

## 考察

### 産卵の経日変化

水生昆虫のメス成虫が行う産卵行動は、生息環境との相互作用を受けながら、幼虫の分布と個体数に影響をあたえる。たとえば孵化後の幼虫にとって、洪水や乾燥などの物理環境、また捕食者や寄生者などの生物環境によって生存率が大きく左右される。したがって、特に一時的な水域などの不安定環境が毎年、周期的に繰り返されるような生息場所に繁殖している水生昆虫では、乾燥にさらされる夏季は休眠を行い、湿潤な秋に産卵時期を調節する生活史を持つことや、卵をゼラチン基質のなかに包み、そのなかで孵化幼虫を生育するなどの適応がみられる。本調査対象であるオオカクツツトビケラが優占する河川源流域などの水深の浅い、落葉枝が堆積するような環境では、季節的に水域が枯渇することや、大雨による洪水を受けることが予測される。本調査地では、本種の産卵は9月の約半月間に集中して行われ、卵塊が陸上で保持される期間は約1か月間であり、産卵時期の同調性が伺える。また孵化幼虫が水域へ移入された後には、餌・巣材の資源となる落葉が一斉に行われ、フェノロジーへの適応となっている可能性がある。産卵や孵化の同調性は、温度と日長が深く関わっている。本調査期間においては、夏から秋への気温の低下、日長の短日化とともに、気温が水温に近づき、やがて逆転する時期であり、また日長は昼夜が等しくなる時期であった。産卵行動の環境要因を特定し、その時期をどのように察知するのかなどのメカニズムを明らかにするには、実験的手法が必要となる。

同じ陸上産卵を行うホタルトビケラ類では、産卵は晩秋に行われ卵塊で越冬する。そしてゼラチン質に包まれた状態で2~3か月間保持され、降雨などの水との接触で孵化幼虫の流出がみられるという。本調査の対象は、晩夏に産卵が行われ、約2週間~1か月程度の短期間で孵化幼虫の河川への流出が行われた。予測不能な不安定環境においては、孵化の時期が長期にわたり断続的に行われることが有利に働くという指摘がある一方で、短期間に同調して孵化が行われることは餌資源である落葉供給や、降水に合わせた孵化幼虫の河床定着に有利であるかもしれない。

### 産卵場所の選好性

狭食性のアゲハチョウ類は、ミカン科などの特定の植物が発する産卵刺激物質を前肢の附節にある味覚受容体で感じ取ることによって、産卵場所を選択している。水生昆虫が幼虫のためにどのようにして最適生息場所を探索しているのかについてはほとんど知られていないが、カ類で化学嗅覚を用いて産卵場所を選択していることが知られている。カメノコヒメトビケラ属のなかまは苔類の形や匂いを選択して産卵することが確かめられている。安定した岩や大礫を選択することが洪水への適応として重要な因子であるが、Hoffmann & Resh (2003) は、洪水や乾燥といったインパクトがある環境条件の下では、安定した、予測可能な産卵場所が選択されるという生活史形質を獲得しているという仮説を検証した。本研究のオオカクツツトビケラが産卵し卵塊を保持する場所は、孵化後の安定した生息環境、すなわち水深が浅く、河床に小礫が堆積している場所を提供している。本種の産卵場所は河床から一定高さに制限され、常に湿潤状態を保持しており、卵塊が時間とともに水分を含み膨潤し、垂下するのに適している。昆虫がこのような産卵場所を選択するためには、肢の湿潤感覚器官と、重力方向に対する体の向きを感知しているものと推測され、実験的研究により明らかにできると考えられる。

本野外調査により、六甲山地源流域におけるオオカクツツトビケラの産卵、卵塊の保持期間の同調性があることを明らかにした。また陸上部の産卵場所に選好性があることを明らかにした。同調性はどのような物理的環境因子により駆動されているか、産卵場所選択行動の鍵となる環境要因は何かという課題については、室内外の実験操作によって明らかにする必要がある。



写真1.  
産卵場所の環境（上）と高密度産卵場所（下）



## 2015年に南西諸島で確認された淡水ガメの分布

嶋津信彦(しまづ外来魚研究所・兵庫県立長田高等学校生物部 OB)

### はじめに

南西諸島は、九州南端から台湾北東にかけて位置する島嶼群である。南西諸島に分布する陸生・陸水生カメ類は、イシガメ科のクサガメ、ニホンイシガメ、ミナミイシガメ、セマルハコガメ、リュウキュウヤマガメ、ヌマガメ科のアカミミガメ、スッポン科のニホンスッポンの計3科7種が文献等で35島から報告されている。またイシガメ科では、交雑したと推定される個体も見つかっている。分布情報は、外来カメ類の定着、影響などを評価するために不可欠であるが、在来カメ類の分布域や鹿児島県の島嶼および大東諸島では近年の詳細な記録が不足している。本研究では、現地調査により南西諸島における陸生・陸水生カメ類の分布を明らかにした。

### 材料と方法

2015年5-10月に南西諸島43島で陸生・陸水生カメ類の分布を調査した(図1)。カニ網による採集を主とし、カニ網設置地点と他の河川流程の各一部における手網または素手による採集、および調査・移動中、一部夜間早朝の山地などにおける踏査で目視により分布を確認した。カニ網では、誘引餌のサンマと溺死防止用のペットボトルをそれぞれ入れ、計2,070地点で原則各1回、1個を午後に設置して翌日午前回収した。確認された分布をそれぞれ基準地域メッシュ(日本測地系2000)に同定し、図化した。

### 結果と考察

陸生・陸水生カメ類は、31島369メッシュから延べ2,031個体が確認された。外来カメ類は、セマルハコガメとリュウキュウヤマガメを除く各種で、初記録も含め複数の成体や幼体が認められた島嶼があり、それぞれ定着や分布拡大が示唆される。クサガメとミナミイシガメが沖縄島北部、クサガメが石垣島から採集されており、これらの駆除とともに交雑・競争によるリュウキュウヤマガメとミナミイシガメの各在来個体群への影響について、詳細な調査が必要と考えられる(図2)。

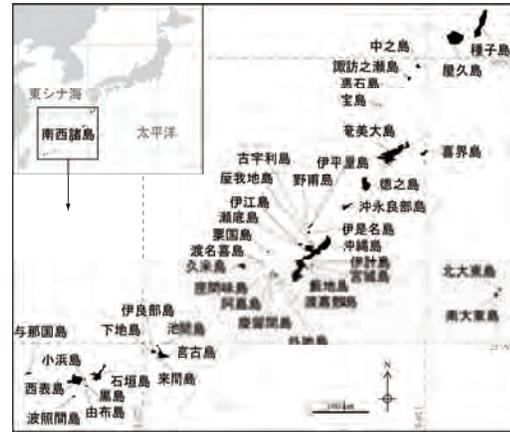


図1. 2015年に現地調査された南西諸島43島



図2. 2015年に現地調査で確認された南西諸島におけるミナミイシガメの分布. 自然分布域では■, 域外では■で示す. 本種は、22島135メッシュから延べ1,219個体が確認された。

本研究は、一般財団法人沖縄美ら島財団の助成を受け行われました。

## 日本触媒・水源の森（赤西渓谷・兵庫県宍粟市）における 植林活動のとりくみと川の生物調査

小笹 康男, 福田 正 (NPO 法人 ひょうご森の倶楽部),  
重安 一 (株式会社 日本触媒), 角 絢香, 片野 泉 (兵庫県立大学 環境人間学部)

### 「日本触媒・水源の森」とは

日本触媒・水源の森は、掛保川の上流域に位置する宍粟市赤西渓谷の水源涵養林です。一見、天然林にも見える、ミズナラやケヤキなどの落葉広葉樹がひろがる美しい森があり、それを縫うように赤西川が流れています。草花や昆虫をはじめ、鹿・猪・ウサギなどの生息の痕跡なども見られる、生物多様性を保つ豊かな森といえます。

赤西の森は、昔から多くの人たちに利用されるとともに、大切に守られてきました。昔から木地師・タタラ師などの専門家集団は、一定の利用の後は森を回復するために他の場所に移るなどして、節度ある利用方法が行われてきました。また国有林として国に移管された後も、スギ・ヒノキの植林、木材生産を行う一方、広葉樹の森は大切に保全されてきました。更に、地元・原集落では都会の人たちと交流して広葉樹を植え、針広混交林をつくる努力を重ねています。その他にも、人工林の間伐、遊歩道の整備、森の観察会、水生生物調査が行われています。

### 赤西川と生物

赤西川は、波佐利山や赤西山などの1000mをこえる山々と森によって、豊かな流量を一定に保っています（写真1）。

その流水は、森の豊かな植生によって涵養されているため、多少の降雨でも混濁することがありません。また、川岸の岩や巨礫は苔むし、安定した流況を物語っています。林道沿いの「しみ



写真1 赤西川と溪畔林

出し」にはチョウが集まり、小さな水たまりを作ると、カエルの産卵がみられます。森からしみ出した岩盤上の「したたり」にはカワトビケラ科の巣が観察できます（写真2）。このように、赤西川では、水生生物の多様な生息環境が保たれています。

たとえば、子どもたちの観察会では、オオヤマカワゲラ、クラカケカワゲラなどの大型のカワゲラ類、ヒゲナガカワトビケラ、ヤマトビケラなどのトビケラ類、多様なカゲロウ、ガガンボ、ヒラタドロムシ、ホタル類（ゲンジボタル以外に、森林性のクロマドボタル）、ハコネサンショウウオやアカハライモリ等の両生類や、ヨシノボリ、アブラハヤ属等の魚類など、様々な生物を観察しています（写真3）。

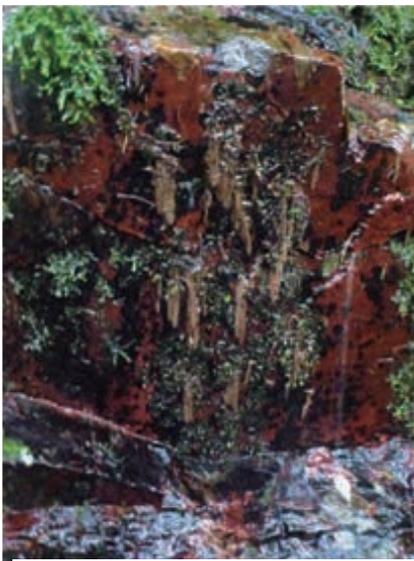


写真2 カワトビケラ科の巣

### 私達のとりのくみ、これまでとこれから

日本触媒では年3回の森林整備や自然観察会をおこなっています。子どもが自然とふれあう機会として、木工細工の製作や川の生き物調査もおこなっています。夏の活動は、子どもたちも多く参加して、楽しいものになっています(写真4)。これらの活動は、兵庫森林管理署、人と自然の博物館、兵庫県森林林業技術センターの皆様にもご指導ご協力をいただいています。今後も、地域社会や各団体の皆様とより深い関係を築き、活動の輪をさらに広げていきたいと考えています。



写真3 赤西川で見られる生物



写真4 夏の活動の様子

## 冬期の姫路市飾東町付近の子囊菌調査から分かること

岡田英士（姫路科学館自然系ジュニア学芸員・兵庫県立姫路飾西高等学校）

### はじめに

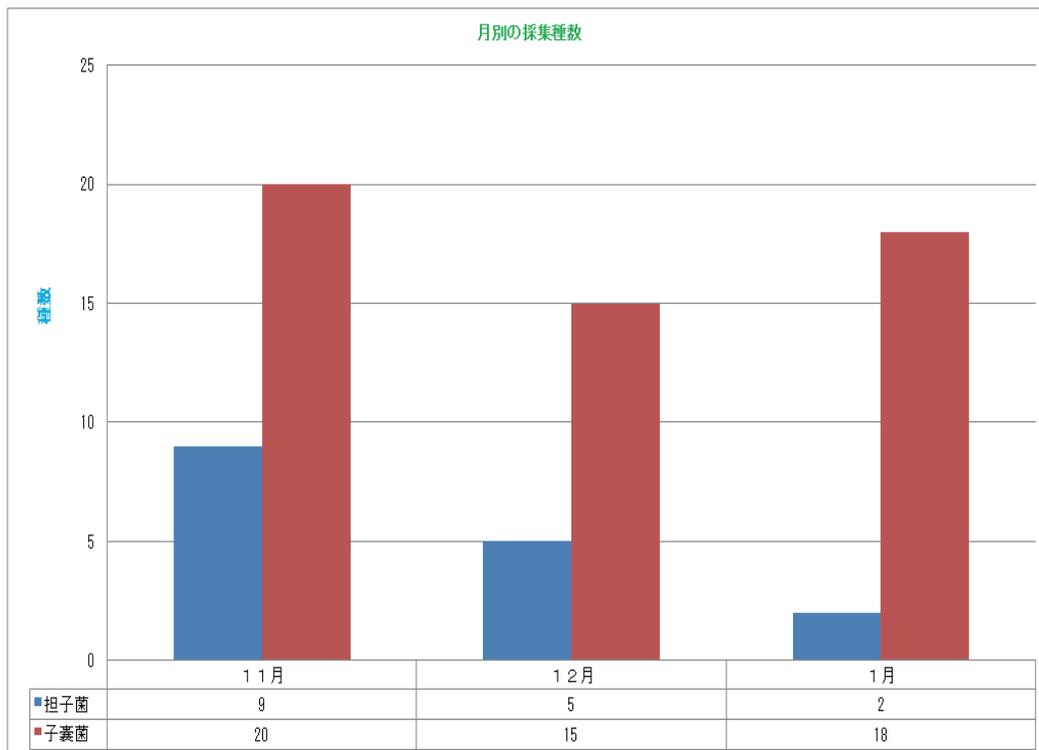
私が調査をしている姫路市飾東町付近には、山、川、野原などの自然が近くに多くありその一つに佐良和の歳徳神社、大歳神社があります。その神社は、姫路城之鬼門守護神が祀られ姫路城主16代藩主羽柴秀長が神社名を命名したと伝えられています。その歳徳神社、大歳神社間の参道沿いに発生したきのこを採集しました。また、担子菌と子囊菌で種数を比較しました。

### 調査方法

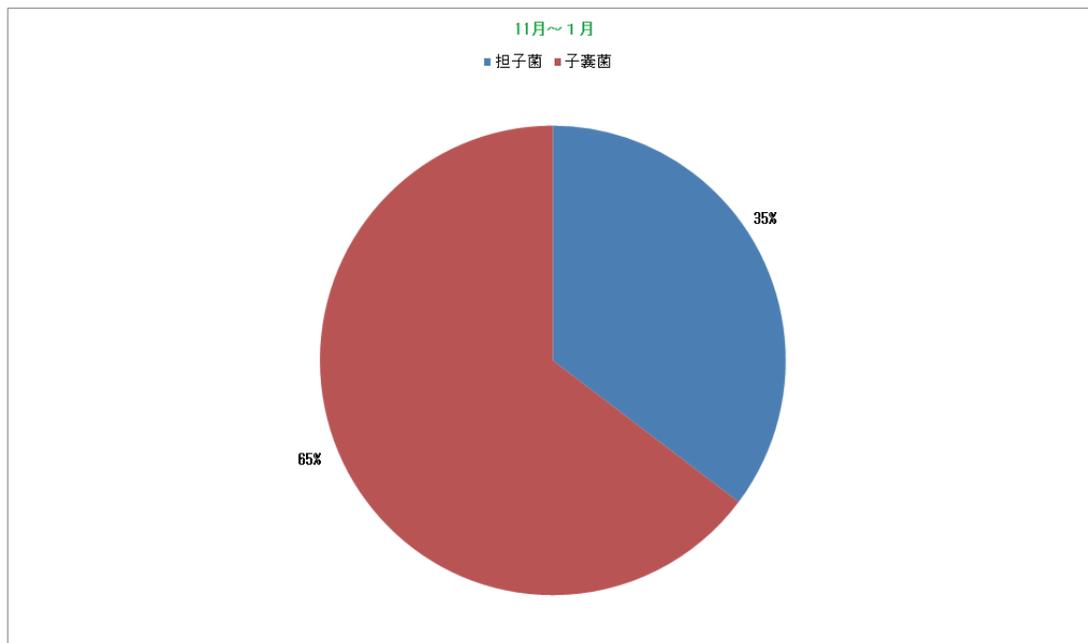
2015年11月～2016年1月にかけて月2回ほどの回数で歳徳神社と大歳神社間の参道沿いに発生したきのこを採集し同定できるものに関しては同定した。また一部の子囊菌、担子菌等を採集・記録し乾燥標本として保存した。

### 結果

3ヶ月間で計9回調査を行った。予想していたよりも多くの種が観察された。また各月ごとに見ると子囊菌の発生は安定しているが担子菌の発生は減少している（グラフ(1)）、そして全体を通して担子菌より子囊菌のほうが多い（グラフ(2)）。



月別の採集種数 (1)



2015年11月～2016年1月の種類割合 (2)

### 考察

グラフ(1)、(2)を見てわかることは、担子菌より子囊菌のほうが少ないことが分ります。これは気温が下がるにつれ担子菌類(肉質の子実体を形成するもの)は活動が低下し子囊菌類(微少なものや硬質の子実体を形成するもの)が増えてきたことによると思われる。

種名 (子囊菌)
オオミクロコブタケ
クココブタケ
ロゼリニア属 s p、1
ロゼリニア属 s p、2
ヒメテングノメシガイ
ナナフシテングノメシガイ
ヒボミクス属 s p、1
ヒボミクス属 s p、2
ビョウタケ属 s p、1
ビョウタケ属 s p、2
ビョウタケ属 s p、3
ビョウタケ属 s p、4
ニセクロチャワンタケ
ツバキキンカクチャワンタケ
チャワンタケ属 s p、1
チャワンタケ属 s p、2
セミノハリセンボン
アカコブタケ
不明種、1
不明種、2
不明種、3
不明種、4

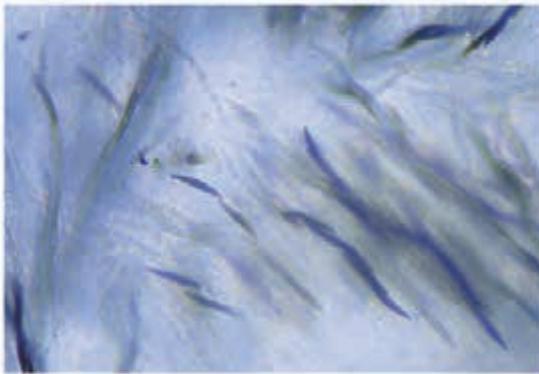
種名 (担子菌)
ムラサキシメジ
ウスムラサキシメジ
ヒラタケ
アセタケ属 s p
オオキツネタケ
ウラムラサキ
カレエダタケモドキ
モミジタケ
不明種、1
不明種、2
不明種、3
不明種、4



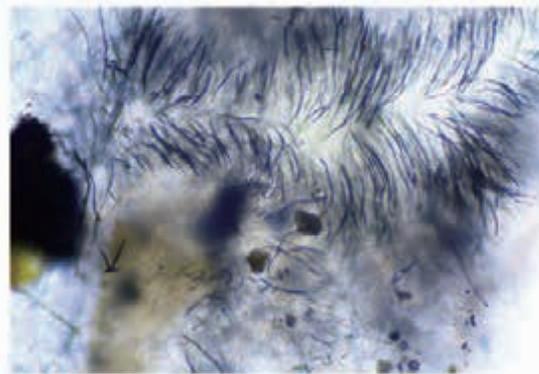
(a) 目撃観察



(b) 目撃観察



(c) 目撃観察



(d) 目撃観察



(e) 目撃観察



(f) 目撃観察

## まとめ

今回の調査では、あまり目につけない冬場のきのこを調べるにあたって予想よりも多くの種に出会えて良かった。また、今回の調査では不明種が多く、それらも引き続き調査していきたいと思えます。神社など身近な環境に様々な種が生息していることがあらためて分かりました。これは人々の生活環境のそばで多種多様な菌類が生きているその自然環境を大事にする必要性を示していると思う。

最後に、今回のレポートを書くにあたって採集した種の同定に協力してくれましたきのこグループの平山吉澄先生や会員の皆様、また色々なアドバイスを下さった姫路科学館学芸員相楽充紀様に、この場をお借りして感謝を申し上げます。

## 地域における外来ガメの防除、および今後の取り組みについて

大谷健太郎（姫路科学館 ジュニア学芸員）

### はじめに

自然系ジュニア学芸員講座で科学館前の淡水亀調査をした際、淡水亀に興味を持ち、自宅近くにある水尾川（姫路城や姫路駅の西側の姫路市街地を流れ、夢前川に流れ込む二級河川）で亀の生態調査を始めた。

ミシシippアカミミガメ（以下、アカミミガメとする）が視認で多く見られたため、アカミミガメが最も多く生息し、次いでクサガメが生息していると予想した。

### 調査方法

手探りとトラップによる方法を併用して行い、トラップは日光浴罟と餌で誘引するモンドリ（写真1）を使用し、日光浴罟は9～10月、モンドリは6～10月の期間に限定し罟かけを行った。

捕獲した亀は種・雌雄を判別し、背甲長・腹甲長・体重を計測・記録した。新たに捕獲した在来亀（イシガメ・クサガメ）にはナンバリングによる個体識別を行い、放流した。外来亀（ミシシippアカミミガメ）は計測・記録した後持ち帰り、飼育もしくは殺処分を行った。

スッポンのマイクロチップによる個体識別については機械等に多額の費用がかかるため、现阶段では行わず計測と記録を行い放流している。



写真1



写真2（イシガメ）



写真3（クサガメ）



写真4 (スッポン)



写真5 (ミシシippアカミミガメ)

## 結果

ミシシippアカミミガメ（以下アカミミガメとする）が18頭で最も多く、次いでクサガメが多かった。（延べ個体数の為、正確には13頭）

一方、イシガメ、スッポンの個体数が少なかった（表2）。

スッポンについてはマイクロチップによる個体識別が困難なため、個体識別は行っていない。

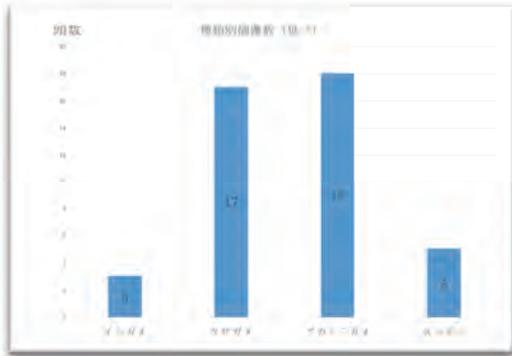
	捕獲個体数	延べ捕獲数		捕獲個体数	延べ捕獲数
イシガメ♀	2	—	クサガメ♀	6	7
イシガメ♂	1	—	クサガメ♂	7	10

表1 捕獲された亀の個体数と延べ個体数

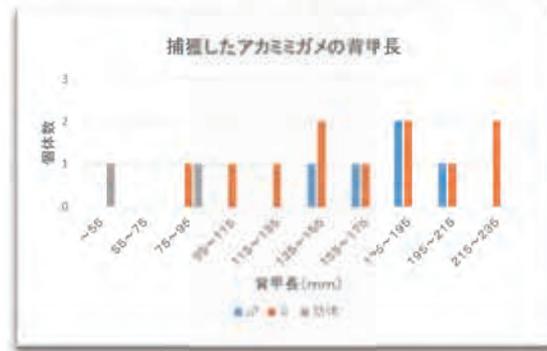
## まとめと考察

アカミミガメについて、甲長の大きい個体が多い傾向にあり（グラフ2）、性別では雄がアカミミガメ全体の28%であるのに対し、雌が61%を占めている事より多くのメスがさらに多くのメスを産出しアカミミガメの急激な増加に拍車をかけていると考えられる（グラフ5）。また、中州からは卵が見つまっていることから、再生産が行われ今後も数を増やしていくと考えられる。

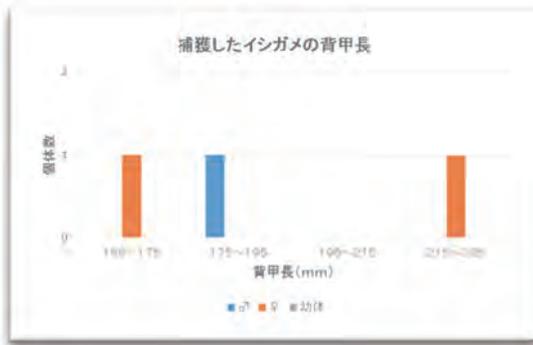
今後の取り組みとしては、引き続き定期的に水尾川で淡水亀の生態調査・アカミミガメの駆除を行い、アカミミガメの密度を低く管理し、空いたニッチ（生態的地位）に在来の亀を含む、在来の生き物が構成する生態系を構築できるようにしていきたい。また、アカミミガメの有効な活用方法の確立や、外来生物が生態系に与える具体的な影響の検証、生物多様性の普及啓発活動等にも携わっていただけたらと思う。



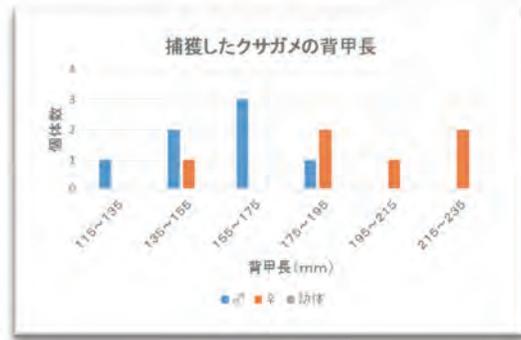
グラフ 1



グラフ 2



グラフ 3



グラフ 4



グラフ 5

調査日	イシガメ	クサガメ	アカミミガメ	スッポン
1月11日				
1月20日		2		
2月7日		1	1	
4月12日				
4月22日				
4月29日		1		
5月5日				
5月26日	1	1	4	
6月7日				
6月13日				
6月14日				1
7月15日		1		
8月2日				
8月3日		1	1	
8月10日			1	
8月22日		4	3	
8月23日		1	5	1
9月4日				
9月7日				
9月8日			1	
9月14日		1		3
9月19日				
9月22日				
9月23日		3		
9月28日		1		
10月4日	2		1	
10月6日			1	
10月10日				
10月12日				
11月7日				
計(30回)	3	17	18	5

表 2

# プラナリアのかんさつ

山崎伊織（京都市立岩倉南小学校）

近くの公園で川遊びをしていたら石の下から平べったい生き物が出てきました。この生き物はプラナリアといいます。プラナリアは、体がちぎれても死なないし、ちぎれた体のかけらからでも再生できるというすごい生き物だとテレビでやっていました。ぼくは、プラナリアが本当にちぎれた体から再生できるのかを確かめてみたいと思いました。

## 1. プラナリアのくらし

プラナリアがどんなふうにくらしているのかを考えました。

### ①見つけた日とばしょ

2015年3月28日 京都市左京区岩倉宝ヶ池公園（岩倉川）

2015年8月9日 同じ場所

### ②どんなところに住んでいたか

川の浅いところの大きめの石の下にいました。水はゆっくり流れていました。石はごつごつしてなくて、すべすべしていました。

### ③何を食べるのか

家に持って帰って調べてみたら、プラナリアはお肉とかを食べると書いてありました。とり肉のかけらをあげたら食べました。口はおなかにはありました。

### ④考えたこと

- ・浅くて流れがゆるい場所は死んだ魚とかのエサがたまるのかもしれないと思いました。
- ・石の下にいたのは泳ぐのが下手だから隠れていたんだと思いました。
- ・すべすべの石にいた理由は分かりません。

### ⑤調べたこと

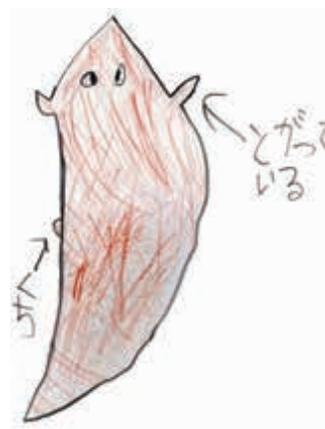
プラナリアにはいろんな種類があります。8月につかまえたプラナリアは頭の横がとがっていたので、アメリカツノウズムシです。アメリカから来たプラナリアです。3月のプラナリアの種類は分かりませんでした。

## 2. プラナリアを切ってみる

8月につかまえたプラナリアを切ってみました。本当に再生できるのかを調べました。

### ①調べ方

暗い場所で飼いました。製氷皿のマスにプラナリアを1ぴきか2ひき入れて調べました。エサは最初の日だけあげました。8月9日から調べはじめて8月21日に調べるのをやめました。



## ②再生実けんのけっか

	はじめの日 (8月9日)	→	さいごの日 (8月21日)	メモ
A	1びきをたてに2つに切った	→	1びきになった	もう1つは食べられたのかもしれない
B	1びきをよこに3つに切った	→	2ひきになった	もう1つは食べられたのかもしれない
C	1びきをよこに3つに切った	→	2ひきになった	もう1つは食べられたのかもしれない
D	1びきをよこに4つに切った	→	1びきになった	のこりは食べられたのかもしれない
E	1びきに1つのきずをつけて入れた	→	きずがなおっていた	
F	1びきに3つのきずをつけて入れた	→	きずがなおっていた	
G	1びき入れただけ	→	1びきのままだった	
H	2ひき入れただけ	→	2ひきのままだった	

## ③けっかのまとめと考えたこと

- ・プラナリアは体にきずができてもおりました (EとF)。
- ・ちぎれたかけらからでも再生できました (A～D)。
- ・プラナリアは体がちぎれることでかずがふえました (BとC)。
- ・切ったかずよりすくなくなるのは、食べられたかけらがあるからだと思いました (A～D)。口のないほうのかけらが食べられやすいんだと思いました。
- ・3月のプラナリアは体を切らなくてもかずがふえていました。たまごはなかったので、じぶんで体をちぎってふえたんだと思いました。体が大きくなりすぎたら隠れられないからだと思いました。

## 3. これからやってみたいこと

プラナリアはたまごでもふえると聞きました。たまごがみたいです。

## 「市民の視点で武庫川を科学する」－武庫川市民学会の紹介－

### 武庫川市民学会

#### 設立の経緯

篠山市の丹波山地を源とし兵庫県南東部を流れ大阪湾に流入する武庫川は、本川流路長 66km、流域圏面積 580km<sup>2</sup>（下流部想定氾濫域約 80km<sup>2</sup>を含む）を有する二級河川で、氾濫域を含む流域圏には篠山市、三田市、神戸市（北区）、宝塚市、伊丹市、西宮市、尼崎市の 7 市および大阪府能勢町の一部が含まれ、約 140 万人が暮しています。下流部想定氾濫域の人口約 110 万人、社会資本約 18 兆円は一級河川を含む全国の河川の第 10 位です。

この武庫川の中流部武庫川溪谷に、1979 年頃より治水の一環として県営治水ダム（計画初期は多目的ダム）の建設が計画されました。しかし、市民による反対運動が起ったため、改正河川法（1997）に基づき市民の意見を反映させる武庫川流域委員会（2004）が県によって設置され、行政、専門家、市民の間で 6 年半にわたり議論が行われました。

その中で、流域委員会はダムに頼らない総合治水の方向性を「提言書」（2006）にまとめました。県もこれを尊重する方向へと方針を転換しましたが、「提言書」の中には、市民の意見を取り入れるだけでなく流域市民自体が参画し連携することなくして真の川づくり・まちづくりはできない、との観点が盛り込まれました。「提言書」は、その後の討議を経て、県がまとめた「武庫川水系河川整備基本方針」（2009）の骨格となり、「基本方針」を基とし国も同意した「武庫川水系河川整備計画」（2011）において、「参画と協働」による武庫川づくりが明示されました。

この「参画と協働」の精神に則り「流域自治」を実践するために、流域委員会の専門委員メンバーを中心に結成された「武庫川づくりと流域連携を進める会（武庫流会）」（2007）等が核となり、流域連携の柱になる両輪の組織として、「武庫川流域圏ネットワーク」（2011）とともに「武庫川市民学会」が 2012 年 5 月に設立されました。

#### 設立の目的と活動

武庫川市民学会は、「科学の精神に則り、武庫川流域圏の市民および本会の趣旨に賛同する者が、武庫川流域圏および関連するあらゆる自然現象や社会現象について自ら探求し、その知識・成果を広く社会に伝え多くの市民がそれを共有することにより、人と自然が共生したより豊かな武庫川を創る場とする（規約第 2 条）」ことを目的としています。

すなわち、武庫川流域圏の自然現象、社会現象について、市民自らが学習・調査・研究した結果を専門的な見地からも考察し、その科学的な知見を他の市民に伝え、より多くの市民が武庫川を科学的に理解することによって、武庫川の川づくり・まちづくりを推進する場になることを目指しています。

市民学会では、具体的な活動として研究発表会やセミナーを開催し市民学会誌「武庫川の科学」を発行しています。また、武庫流会と共同で武庫川下流部塩水遡上調査などの環境調査を実施しています。研究発表会は、年 1 回の総会に合わせ 2012 年よりこれまで 4 回開催しました。流域で行われている市民、学生、専門家の調査結果や自然観察結果が発表されています。

セミナーでは流域の重要な問題をテーマにした講演会を開催しています。第 1 回「武庫川流域における調査・研究活動を考える」（2013）、第 2 回「潮止堰撤去に伴う諸問題と将来の武庫川流域の姿 その 1」（2013）、第 3 回「千苜水源池を含む武庫川中流部の河川環境」（2014）、第 4 回「武庫川の景観樹木と治水」（2015）、第 5 回「武庫川流域圏における人と野生生物との関係を考える」（2015）を開催しました。4 月には第 6 回「武庫川の遺産『武庫川峡谷』を紐解く」の開催を予定しています。また、第 4 回には武庫川の樹木をテーマにした写真展を併設しましたが、第 6 回にも武庫川峡谷の魅力をテーマにした写真・スケッチ展の併設を予定しています。

市民学会誌については、創刊第1号の64ページを別にすれば40ページ前後のボリュームでこれまで5号を発行しています。「寄稿」、「研究・活動紹介」、「コラム・雑感」、「流域施策紹介」などの肩の凝らない読み物とともに、「論文」、「研究・観察レポート」、「論説」など調査・研究活動の成果が掲載されています。特に、第4号では武庫川の発泡現象に関する特集を組み、他の河川でも問題となっている泡の発生状況や要因について科学的に掘り下げました。

武庫川市民学会は、市民が気軽に参加できることをモットーに、設立当初より会費無料の登録制で運営されてきましたが、活動のさらなる展開のため、財政基盤を強化する目的で2014年度より会費制（年会費1,000円：学生会員無料）に移行しました。それに伴いホームページ、「市民学会情報」などで情報発信を拡大するとともに、有料会員には市民学会誌を無料配布し、会員サービスを強化しています。

詳しくはホームページ (<http://muko-citsoc.jimdo.com/>) をご覧ください。



市民学会誌第5号（左図）・第4回研究発表会講演集（中図）・第5回セミナー資料集（右図）

## 武庫川流域市民による特定外来種オオキンケイギクの駆除活動

山本義和・上田 宏・白神理平（武庫川流域圏ネットワーク）

### はじめに

武庫川の支川である仁川の河川敷や護岸には、特定外来生物に指定されているオオキンケイギクが大繁殖している。このまま放置しておくとな生態系に悪影響を及ぼす可能性が高く、適切な措置をとる必要がある。

外来種は、その種の本래の分布域を超えて、それまでに生息していなかった地域に入ってきた生物種を示す。外来種によって生じる問題は様々であるが、①人の健康に対する影響、②生物多様性への影響、③農林・水産業に及ぼす影響、に分類される。特定外来生物とは、外来生物法（特定外来生物による生態系等に係る被害の防除に関する法律）によって、環境省により指定された特に影響力の強い生物のことであり、その多くは外国からの移入種である。指定された生物は、飼育、栽培、保管、運搬、販売、譲渡、輸入、野外に放つことが禁止され、違反時には懲罰が科せられることになっている。

オオキンケイギクは、北アメリカ原産のキク科の多年草である。5～7月にコスモスに似た直径が5～7cmの黄色い花を茎の先端に咲かせる。葉は細長いへら状をしており、葉の両面には荒い毛が生えている。高さは30～70cmになる。強靱でよく生育することから、かつては道路工事の際の法面強化や緑化に使用されたり、鑑賞用として苗が販売されたりしていた。しかし、いったん定着すると在来の野草の生育場所を奪い、周辺の環境を大きく変えてしまうために、2006年に特定外来生物に指定された。その一方では、河川敷きなどで黄色い花を一斉に咲かせることから、地域の住民に親しまれている場合もある。

写真1. 仁川の河川敷の  
オオキンケイギク



### 仁川でのオオキンケイギクの繁殖状況

仁川は、六甲山東部の「石の宝殿」付近を源流とし、甲山の裾野から広河原、阪急電鉄「仁川駅」を経て、武庫川に合流する全長9.3kmの小河川である。2014年5月末から7月初旬にかけて、武庫川との合流点から上流の地すべり資料館までの約4kmを観察し、その繁殖状況を記録した。

調査の結果、低水敷き、高水敷き、護岸でオオキンケイギクの群落が多数確認された。高密度のところでは1㎡に10株ほどオオキンケイギクが繁殖しているところも認められた。また、石積み護岸の隙間に根を張っているオオキンケイギクも数多く観察された。更に上流の「広河原」では、オオキンケイギクを確認できなかったため、現時点では仁川の上流域までは分布を広げていると思われる。オオキンケイギクは地中深くに強靱な根を張り、台風や大洪水でもほとんど流出していない。また、洪水によって種子が広範囲に広がり、繁殖がより一層促進される結果を招いたと考えられる。武庫川の本川では流域が広いので、不明な部分も多いが、宝塚大橋より下流部では所々で認められる程度である。オオキンケイギクが特定外来生物に指定される以前には、武庫川河川敷の花壇にオオキンケイギクが植えられていた。その種子や根が残り、今の状態に結びついているのかもしれない。

武庫川流域圏ネットワークでは、2014年6月開催の「第8回武庫川河川敷お掃除会」において、仁川の合流点近くでオオキンケイギクの観察会を行い、参加者130名に特定外来生物問題を紹介した。市民がオオキンケイギクの防除を行おうとする場合に、その保管や運搬において外来生物法に違反することが危惧されてきたが、2015年1月9日付けで環境省から「①特定外来植物を処分する目的で焼却場まで運搬。②運搬中の落下や種子の飛散防止の措置。③特定外来生物の防除活動であることの公表。の3条件を満たす時には外来生物法の適用を受けない」との通知がでた。この環境省からの通知によって、市民はオオキンケイギクの防除活動に格段取組みやすくなった。

### オオキンケイギクの駆除活動

武庫川流域圏ネットワークでは、適切な時期・場所・方法で、市民が行政と協働してオオキンケイギクの駆除に取り組む計画をたて、兵庫県庁の自然環境課と武庫川総合治水室を訪問して、環境省からの通知の主旨、駆除作業での留意点などの情報を得た。また、阪神南県民センター、西宮市、宝塚市の関係部署を訪ねて、駆除したオオキンケイギクの運搬や焼却場での最終処分を依頼した。

2015年には計4回の駆除活動を行ったので、その概要を以下に示す。

#### 1) 2015年3月8日実施

武庫川流域圏ネットワーク主催の「第10回武庫川河川敷お掃除会」において、下流部の仁川口橋左岸の少し上流部の河川敷200mで作業を行った。事前に朝日新聞と神戸新聞から、オオキンケイギク駆除の取組みを紹介いただき、中学生、大学生、学校教職員、兵庫県や流域市の職員、企業の方、ご家族連れなど130名が参加された。河川敷と道路の石垣からスコップ等を用いて根から引き抜いたオオキンケイギクの子株は、3000にも達し、参加者一同から大歓声があがった。回収したオオキンケイギクは、袋に密閉後、西宮市役所に運搬・焼却処分をお願いした。

#### 2) 2015年6月14日実施（その概要は次ページを参照）

阪急電車仁川駅の河川敷で実施。対象地域はオオキンケイギクの黄色い花で溢れていた。広報の過程や当日、「きれいな黄色い花を何故摘み取るのですか？特定外来生物とは？」というテーマで地元の方々と対話の機会が何回もあった。参加者は事前登録が60名、当日参加が40名で、地域の方々から多くのご協力を得た。今回は蕾、花、種子を回収する方法を用いたので、河川敷の眺めは黄色から緑色に変化した。しかしながら、2週間ほど経過すると再び花が咲き、黄色となった。このことから作業は大変であるが、オオキンケイギクの駆除は根元から引き抜く方法が適していることがわかる。

#### 3) 2015年9月27日実施

仁川駅近くの河川敷両岸各500mで50名が参加して行った。花の季節は終わり、夏場に行われた行政の草刈り後、高さ10～30cmに伸びた株を根から掘り起こして、土嚢袋59袋、重量427kg、を回収した。今回より、右岸ではボランティア協力の(株)ヤマサ環境に回収したオオキンケイギクを西宮市の焼却場まで運搬いただいた。左岸では宝塚市役所に依頼した。

#### 4) 2015年11月15日実施

雨天で1週間延期して開催となったため、学校行事と重なり甲武中学と宝塚中学から参加予定の約80名は不参加となった。また、開催日も小雨交じりの天候で参加者は30名と少人数であった。この日は、仁川と武庫川の合流点で空き缶、ペットボトル、レジ袋などを回収後に、仁川口橋左岸に移動して河川敷のオオキンケイギクの駆除作業を行った。3月にオオキンケイギクの駆除作業を行った場所では、オオキンケイギクに代わり、要注意外来生物に指定されているヘラオオバコが優占種になりつつある状況が確認された。

### 今後に向けて

オオキンケイギクは、日本各地で分布を広げており、完全な駆除は難しいと思われる。しかしながら、その発生源を断ち、市民と行政が協力して粘り強く駆除活動に取り組むとともに、特定外来生物問題についての啓発活動が重要と考えている。

## 第 11 回武庫川河川敷お掃除会の概要

武庫川流域圏ネットワーク 事務局長 白神理平

### 仁川河川敷のオオキンケイギク駆除－阪急電車仁川駅周辺－

2015年6月14日（日）9時30分～12時

梅雨にかかわらず曇り空に恵まれ、参加者は事前登録が60名、当日参加が40名余りで合計100名。参加者は中学生、大学生、企業の方、兵庫県や流域市の行政関係者、学校の先生、家族連れの方など、多彩。今回は当日参加の地域の皆さまも多数おられたことを、主催者として喜び、周辺自治会のご協力に感謝しています。



特定外来植物オオキンケイギク駆除の第2回目で、種子の拡散防止のために花や蕾を切り取り、兩岸（宝塚市・西宮市各約500m）で、合計197kgを集めました。密封し、宝塚市・西宮市に、回収・焼却を依頼しました。対象地域の黄色い眺めは、みどりになりました。花は盛りを過ぎ、種子の回収は注意したものの、花よりはるかに難しく、今後の課題です。

集合：阪急仁川駅の南西 100名

『きれいな花を、何故摘み取るのですか?』というテーマで、事前に地域住民の方々と何回か会話させていただきました。また当日、道行く人々が足を止めてスタッフと会話して下さいました。200kgの蕾・花・種子にもまして、そのような会話と、家族連れや中学生が多数参加くださったことが、今回の宝ものだと考えています。



2015年6月14日 第11回お掃除会の会場にて



2015年3月 第10回 河川敷や石垣で根からオオキンケイギクを駆除、3,100株 仁川口橋の少し上流



9月27日（日）

■ 仁川のオオキンケイギク駆除 ■ 仁川駅周辺  
2015年3月の根、6月の花に続き、9月は根から駆除

11月8日（日）

■ 第12回武庫川河川敷お掃除会 ■  
恒例のお掃除会でオオキンケイギクにも取り組む予定

## 加古川下流域における魚類種の変化

木村聡太・竹内勇貴・岸田周士（兵庫県立農業高等学校 生物部）  
松本宗弘・森垣岳（兵庫県立農業高校 生物部顧問）

### 1. はじめに

全長 96km、流域面積 1,730km<sup>2</sup>の河川である加古川。集水域が広く多くの支流を有しており、兵庫県に河口を持つ河川水系の中では、全長・流域面積ともに県内最大で、一級河川に指定されている。夏には河川敷で花火大会、冬には加古川マラソンなどの地域イベントが開催され、普段は地域の人々が河川敷でジョギングやサッカーなどを行っている。その他にも、釣りや川遊びなど身近な親水空間としての役割もあり、地域住民の憩いの場として数多く利用されており、身近な自然環境としての役割もある。そのような加古川には絶滅危惧種をはじめコイやオイカワなど多くの生き物が生息している。

### 2. 調査目的

生物部では、2008年より毎年4月29日に加古川下流域にある高砂市浄水場の取水路で魚類を中心とした生物の調査を行っている。調査場所の取水路は普段 2m 程度の水深だが、この日は清掃のため 15 cm程度まで水が抜かれるので、浅くなった水路に潜んでいる生き物の捕獲を行い、生物種の変化を調べている。加古川の調査で捕獲できる代表的な生き物は、ウナギ、カワアナゴ、カワヒガイなどの希少種をはじめ、オイカワ、ギギ、コイなどのよく見られる魚や、オオクチバス、ブルーギル、カムルチー、ミシシippアカミミガメなどの外来種も見られる。捕獲できる種類に大きな変化はあまりないが、外来種も含め捕獲できる生物の量は年々減少している。今年は例年まで捕獲していたブルーギルが捕獲できなくなるなどの変化が見られた。一時的な事かどうかを調べるために継続的な調査が必要だ。



図1 調査場所の取水路

### 3. 調査方法

清掃のため水が抜かれ普段 2m 程度の水深が、15 cm程度まで浅くなる。浅くなった水路に潜んでいる生き物の捕獲を行い、生物種の変化を調べる。捕獲はタモ網（図2）、サデ網、投網を用いて行う。捕獲時間は年によって若干の差はあるが、午前6時ごろから9時ごろまでの約3時間で、部員数は5名～16名と年により変動がある。



図2 捕獲に使用したタモ網

#### 4. 生物種数の変化について

確認できた生物の種数をまとめると2008年から順に、19 匹・21 匹・27 匹・25 匹・24 匹・24 匹・26 匹・29 匹と変化していた。(図 3) 調査を始めた 2008 年の 19 種から年々増えていき、今年度は 29 種もの生物を確認することができた。

種類が増えている理由ははっきりわからない。私たちの捕獲技術や同定能力が向上したことも理由として考えられるが、実際に加古川の生物多様性が高くなっていることも考えられるため、今後も調査を続けていく必要がある。

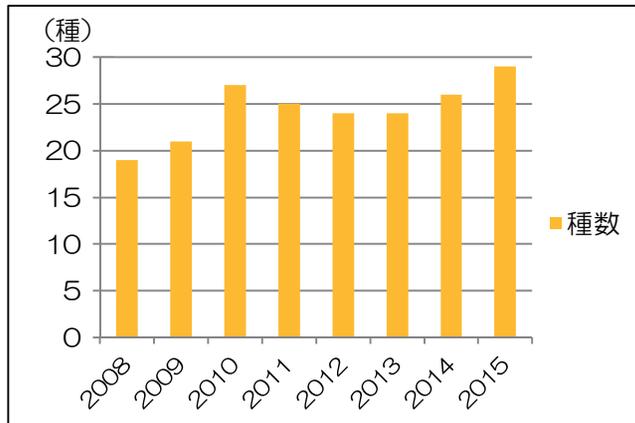


図 3 確認した生物種数

#### 5. 2010 年に出現した魚について

2010 年は初確認の種類が多く、カネヒラ、アユ、ウナギ、オオクチバスの 4 種類が新たに確認された。(図 4) カネヒラは偶然捕獲した可能性があり、この年以来捕獲できていない。

この年に確認されたアユ(図 5)は、体長が約 11cm と大きかったため、放流されたアユである可能性が考えられる。理由は天然もののアユは、秋に川でふ化し、海で越冬し、春はその海で暮らしていた幼魚が戻ってくるため、個体のサイズは小さいからだ。2015 年は 4~6 cm くらいの稚アユ(図 6)が多く見られたことから、天然のアユが川を遡上していると思われる。

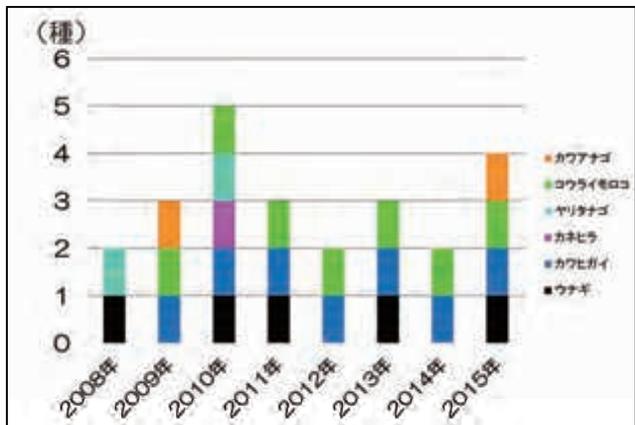


図 4 確認した絶滅危惧種



図 5 サイズの大きいアユ



図 6 サイズの小さい稚アユ

ウナギは過去8回の調査で5回確認されており、捕獲できるものは20cm程度の幼魚でコンクリートが陥没して水たまり状態になっているところに潜んでいた。

外来種のおオクチバスを初めて確認した翌年の2011年に、おオクチバスが在来種を捕食しているかを調べるために解剖した。(図7) 胃には何もなく、代わりに卵巣から大量の卵が発見された。この卵が成長し、多くの小魚やエビなどが捕食されることになったかもしれない。



図7 解剖したオオクチバス

## 6. タナゴ、ヒガイと二枚貝の関係

ここ数年で、二枚貝に産卵するタナゴ類やヒガイがあまり捕獲できなくなった。タナゴ類は、2010年から捕獲できておらず(表1)、最後に捕獲できた2010年ではヤリタナゴとカネヒラのみだった。ヒガイは、過去8回の調査で捕獲できなかったのは1回のみだったが、捕獲できる数が少なく生息数はあまり多くないと思われる。(表2)

表1 タナゴの捕獲状況

2008年	○
2009年	×
2010年	○
2011年	×
2012年	×
2013年	×
2014年	×
2015年	×

表2 ヒガイの捕獲状況

2008年	×
2009年	○
2010年	○
2011年	○
2012年	○
2013年	○
2014年	○
2015年	○

調査を始めた年には外来種が1匹しか捕獲できなかったが、翌年の2009年にはブルーギルが捕獲でき、その後年々調査を行うごとにオオクチバスや、ミシシippアカミミガメなどの外来生物が数多く捕獲された。それにつれ、タナゴ類が捕獲されなくなり、グラフで示すと外来種とタナゴ類の捕獲種数が反比例するように変化していた。(図8)

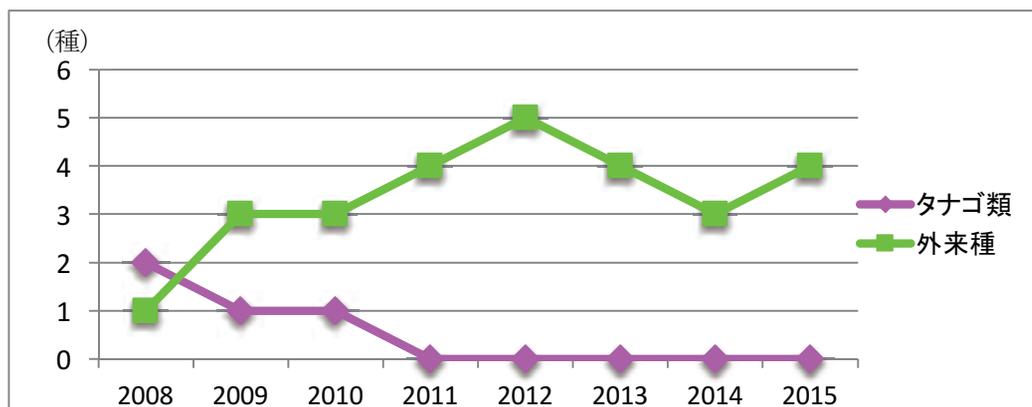


図8 確認した生物種数

タナゴや、ヒガイは独特な繁殖を行っており、イシガイなどの二枚貝のエラの部分に産卵する。貝に卵を守ってもらい、孵化するまで貝に育ててもらおう。かつてはイシガイ類とタナゴ類との間に共生関係があると考えられてきた。しかし、両者の間には共生関係はなくタナゴ類がイシガイ類を産卵場所として利用しているだけである。イシガイ類の幼生はどんな魚類に寄生しても、変態を完了させるわけではなく、種によって宿主となる魚種は決まっており、例として挙げるとヨシノボリやオイカワなどがそれにあたる。

二枚貝は通常ため池や用水路の砂泥中で生活しており、表面には殻の一部（水管のある部分）しか露出させていない。このため、タニシやカワニナのように人目につくことは少ない。

用水路は田用水路と生活用水路の二つに分類され、田用水路は幅が狭く流れが緩やかで水草も生え、多くの二枚貝が生息する場所となっている。生活用水路は日常生活に利用するため、水量が多く水の流れも速く、泥が底に溜ることがないため堆積する部分は限られる。調査場所の取水路は生活用水路に分類されており、コンクリート張りの水路である。

タナゴやヒガイの数が少なくなった原因として二枚貝の減少も考えた。2014年度の調査では二枚貝を数多く捕獲でき、手で探ればすぐに見つかるほどあったが、2015年度の調査ではほとんど確認できず、貝殻すらあまり見つからなかった。原因として、大きな水質変化が起こり、それに対応できなくなったためだと考えている。二枚貝の減少はタナゴ類やヒガイの減少にもつながってしまう。

## 7. まとめと今後の課題

これまでの調査で、加古川にはまだ希少種が生息していることがわかった。また、二枚貝の減少は水質汚濁が原因だと考えているため、pHや導電率、重金属類などを測り水質の変化を調査していく必要がある。ミシシippアカミミガメをはじめとした外来種も確認できるので、これからも注視していこうと思う。一つ一つの取り組みが川の保全に繋がると考えており、そのためには周りの水生植物の保全も関わってくると思われる。これからは魚類や貝類などの保護だけではなく、その周辺の河川敷等の環境の保全も考えたい。生き物を守り、共存していくことは個人で取り組むだけではなく、地域一体で取り組んでいくことが大切だと思うので、地域住民と協力して取り組んでいきたい。

## 8. 参考文献

- 1) 江崎保男・田中哲夫 水辺環境の保全 -生物群集の視点から- p87-89 朝倉書店
- 2) 沖野外輝夫 新・生態学への招待 河川の生態学 共立出版

## 人為的攪乱による湿地の変化について

柳瀬太, 井上美優, 下大迫卓矢 (兵庫県立農業高校 生物部)

松本宗弘・森垣岳 (兵庫県立農業高校 生物部顧問)

### 1. はじめに

#### (1) 湿地とは

私たちの住む播磨地域には数多くの湧水湿地が存在する。主にため池の谷頭部や漏水した部分に形成され、小規模な湿地ではあるが多様な生態系を築いている。

生物部では、毎年加古川市内にある湿地を調査している。この湿地は、山の中腹にある特殊な場所に形成されており、多様な生態系を築いている。この湿地は、「湿地の代表的な昆虫」であるヒメタイコウチ、ハッチョウトンボが確認できている貴重な場所でもある。湿地は上湿地、中湿地、下湿地から構成されており、上湿地内にある池からの水が中湿地、下湿地に流れ込んで、湿地が形成されている。上湿地では水生植物が見られるが、下湿地は乾燥化が進んでおり中期から後期の植生である。昔、湿地周辺は集落があり、上湿地はため池、中湿地・下湿地は水田があったが、集落が無くなり耕作放棄地となって十数年の歳月を経て現在に至る。

#### (2) 遷移について

遷移とは湿地の環境や植生が変化することである。湿地が形成された初期は土の栄養分が少なく、このような環境を好むモウセンゴケやミミカキグサなどの食虫植物が侵入する。(写真1) 時間が経過するごとに植物の遺骸が堆積し、土に養分が蓄えられると植物は大型化し、1mを超すヌマガヤやアブラガヤ、ハンノキなどが出現すると水を多く吸収するため湿地は乾燥化して消滅する。(写真3)



写真1 初期



写真2 中期



写真3 後期

### 2. 調査動機

この湿地はすでにハンノキなどが侵入して日差しを遮っていたため、そのままでは貴重な湿生植物が絶滅してしまう危機にあった。そこで2009年から2011年にかけて地域の方や行政の方とともに、湿地に侵入したハンノキなどの木本植物を伐採し、湿地の植物を保護するとともに植生の変化について調査を行った。(写真4,5) 2012年以降は大規模な伐採作業は行われず、部員によって植生調査だけを行ってきた。

今回は、2009年～2015年にかけて活動してきた内容について、伐採を行った場合と、伐採を行わなかった場合の植生の変化について比較して考察する。

植生調査はコドラート法を用いて調査を行う。湿地の中で特徴が出ている箇所を選び、そこに1m正方形の杭を設置し、その内側の植生について調査を行った。(写真6)



写真4 伐採前



写真5 伐採後



写真6 コドラート法

### 3. 内容

- 1年目 (2008) 中湿地の伐採
- 2年目 (2009) 上湿地の伐採  
植生調査 (①～⑩)
- 3年目 (2010) 下湿地の伐採  
植生調査 (①～⑮)
- 4年目 (2011) 下湿地の伐採  
植生調査 (①～⑮)
- 5年目 (2012) 植生調査 (①～⑮)
- 6年目 (2013) 植生調査 (①～⑮)
- 7年目 (2014) 植生調査 (①～⑮)
- 8年目 (2015) 植生調査 (①～⑮)

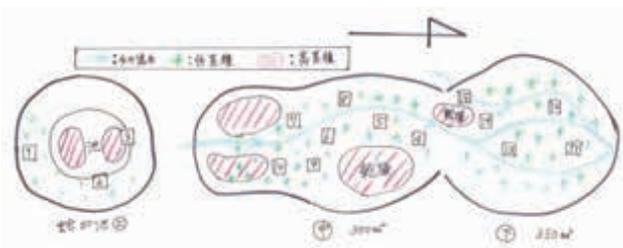


図1 湿地の見取り図

### 4. 出現種数の変化

- 2008年：中湿地の日差しを遮るハンノキなどの木本植物を伐採した。
- 2009年：上湿地の伐採をした。その後植生調査を開始し、上湿地に1～3区画、中湿地に4～10区画の合計10カ所に杭を設置した。植生調査の結果、出現種数の平均は8.0種となった。
- 2010年：下湿地の木本植物の伐採を行った。下湿地に10～15区画を追加した。出現種数の合計は137種、平均は9.1種と2009年と比べて増加していた。
- 2011年：2010年に引き続き下湿地の伐採を7月に行った。植生調査の結果、出現種数の合計は150種、平均は10.0種とさらに増加していた。しかし、9月の台風12号の大雨により湿地に勢いよく水が流れたため、植物がなぎ倒されたり、表層の土が削られたりした。
- 2012年：2011年の台風の影響による土砂崩れがあり伐採を行うことができなかった。2011年以降、大人数による伐採作業は行えていない。植生調査だけを行ったが、大雨の影響のせいで出現種数の合計は148種、平均は9.9種と、植物種が前年より減少していた。
- 2013年：植生調査の結果、出現種数の合計は158種、平均10.5種と、植物の出現種数も平均出現種数もこれまでで一番高かった。台風の影響で減少した植物が、復活してきたためと考えられる。大雨による水の流れが結果的に攪乱をもたらし、植物が増える要因となったと考察する。
- 2014年：植生調査の結果、出現種数の合計は135種、平均は9.0種となった。台風による影響もおちつき、伐採も行っていないので大幅に減少した。
- 2015年：植生調査の結果、出現種数の合計は125種、平均は8.3種となった。やはり前年同様に植生状況は減少した。これらの結果から、伐採した時となくなった後とでは大きく植生が変化したことが判明した。

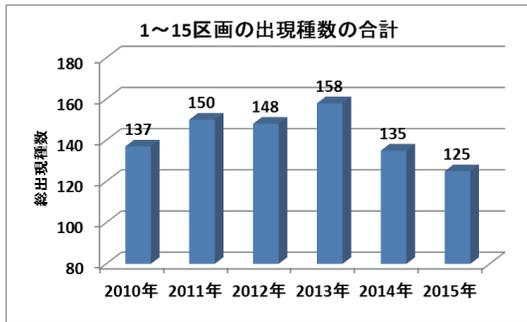


図2 出現種数の合計



図3 平均出現種数

## 5. 台風がもたらす大雨の影響による変化

2011年に台風の影響で植生が変化した。そこで台風が来る前に確認された植物種を区画ごとに表にまとめ、それらを表操作した結果、湿地はいくつかの群落から構成されていることがわかった。中湿地から下湿地へ行くほどに富栄養な環境を好む植物が出現していて、同じ湿地内でも優占する植物が違うことから、水の流れや水質、泥の堆積具合などの環境条件が推察できる。さらに、台風の影響により区画7に生息していたオオミズゴケが被度、群度と共に減少していることがわかった。(図4)大量の水が流れて水路ができてしまい、乾燥化が進んだためにこのような結果になったと考えている。2015年の湿地の被度、群度とともに値が1ととても少なく、絶滅しないかとても心配だ。



写真7 台風前



写真8 台風後



写真9 オオミズゴケ

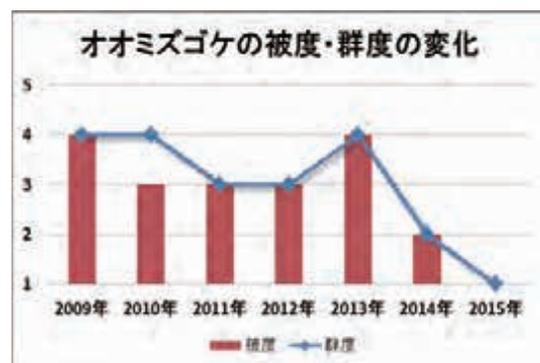


図4 オオミズゴケの変化

## 6. 生態的な変化

一年草における多年草との割合を調べてみると、伐採を行った後は徐々に一年草の割合が大きくなり、2012年にピークを迎えた。伐採が行われなくなった後は一年草の割合が徐々に減少している。(図5) このような現象は湿地に限らず見られるようで、例えば休耕田を草刈した後に一年草が増えたという報告がある。今回の場合は伐採したことによって、一年草の埋蔵種子が一斉に発芽したと思われる。一年草の植物ごとの出現区画数を見てみると、植物の種類によって出現傾向が若干違うが、一年草と多年草の割合と同じく増えた後に横ばいになり2014年から減少している。カリマタガヤが2013年に減少しているが、これは、調査時期にカリマタガヤが出穂しておらず判別ができなかった可能性がある。(図6)

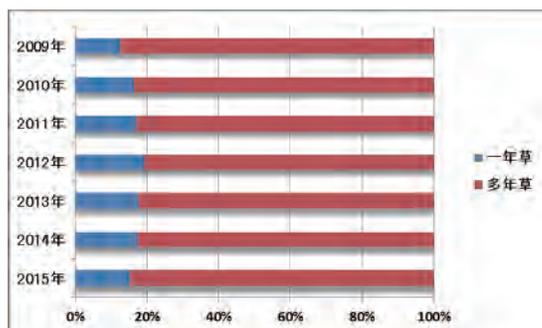


図5 一年草と多年草の割合



図6 一年草の出現区画数

## 7. 考察

問題点としては、下湿地の乾燥化が進んでいることだ。現在の状況では、植物の種類は増えているが、自生している植物はよく水を吸う高茎種が増えている。このままでは湿地の環境が無くなってしまふので、2009年の時と同じように高茎種を伐採するなどの工夫をするか、このまま遷移を見守っていくかを検討したい。

## 8. 参考文献

- 1) 柏原一凡他(2005)環境と植生の異なる放棄水田における草刈および耕起による植生変化の事例 日本造園学会誌 68(5), 669-674
- 2) 西本孝他(2002)岡山県自然保護センター湿生植物園の植生 岡山県自然保護センター研究報告 10, 35-48
- 3) 西本孝他(2010)内海谷湿原自然再生活動 岡山県自然保護センター研究報告 第17号 13-39

## 標識再捕法の精度についての検証実験

生月秀幸・酒井敦史・境田稜・垣内柊人（兵庫県立農業高等学校 生物部）  
松本宗弘・森垣岳（兵庫県立農業高校 生物部顧問）

### 1. はじめに

生物部は絶滅危惧種であるカワバタモロコの県内での分布調査と保全活動を2007年から行っている。2008年のカワバタモロコの調査時に外来種が侵入していることが判明し、池干しを行って外来種を駆除し、2009年からカワバタモロコの生息数がどのように変化していくのかを調べるために標識再捕法を用いて調査している。(図1)さらに、講演会で生物の排泄物等に含まれる環境DNAを検出することで生物の生息状況やおおまかな生息数がわかる環境DNA手法を知り、標識再捕法と組み合わせることでさらに精度の高い調査を行うことができるのではないかと考え、大学と共同研究を行った。



写真1 カワバタモロコ

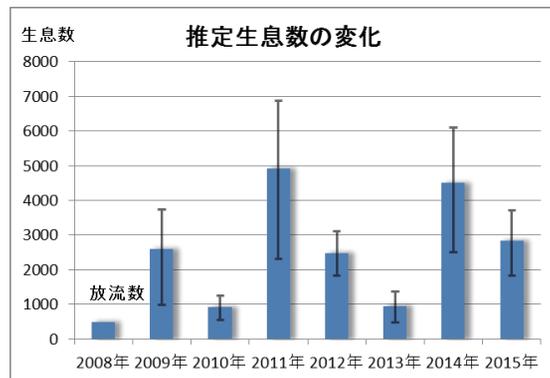


図1 推定生息数の変化

### 2. 標識再捕法について

標識再捕法とは対象の生物がどれほど生息しているのかを調べる調査方法である。まず、調査対象の池に数か所、モンドリという捕獲罟を仕掛けてカワバタモロコを捕獲する。その後、捕獲したカワバタモロコに麻酔をかけて、性別と体長、体重などを測定し、尾びれの一部を切り取って標識として放流する。(標識は生物の活動に影響を与えない程度)一週間後に再度同じ地点から捕獲を行い、一回目の捕獲数と再捕獲数、その中の標識のある個体数を調べて、算出式 ( $n/N=r/R$  N:全体の生息数 n:捕獲数 R:再捕獲数 r:標識個体数) に当てはめて池全体の推定生息数を求める。

### 3. 目的

標識再捕法での推定生息数は2009年から2012年にかけて1年ごとに増減を繰り返しながら個体数を維持していることが分かった。(図1)しかし2013年の調査で、個体数が増加すると予想していたのに対して実際は減少してしまった。その後は以前のように増減を繰り返しているが、このような結果となった原因として、再度外来種の侵入等が考えられたが、環境DNA手法で確認したところ外来種の侵入はなかった。私たちはこれまで行ってきた標識再捕法の精度の信憑性を疑った。環境DNA手法を利用した生息数調査実験では標識再捕法での推定生息数を基準として精度の確認を行ってきたが、標識再捕法自体がどれほどの精度で調査できるのかを調べるため、BB弾を用いて標識再捕法の実験を行った。

#### 4. 標識再捕法の精度の検証実験

標識再捕法の精度を確認する実験を行った。実験方法はまず、基本数を2,000とし、白色のBB弾1,000個と黄色のBB弾を2,000個用意する。白色のBB弾は標識の付いているカワバタモロコ、黄色のBB弾は標識の付いていないカワバタモロコとした。(写真2)はじめに黄色を1,900個、白色100個を箱に入れ、まんべんなく混ぜる。そこから無作為に300個を取り出してその中にある白色のBB弾の数を数える。一回ごとにどのくらい白いBB弾が含まれているのかを数え、それを式(標識数×再捕獲数÷標識の付いたカワバタモロコの数)に代入し、推定数を求める。例えば、300個のうち白色のBB弾が15個入っていたとすると、式は $300 \times 100 \div 15 = 2,000$ となり、推定数が2,000で、実際の数との誤差が0となる。この実験を合計10反復行い、10回の平均を求めたあと、白色と黄色のBB弾を100個ずつ入れ替え、同じように10回の反復を行い、最終的に黄色が1,000個、白色が1,000個、計100回の実験を行い、以下のような結果を得た。



写真2 白色が標識個体、黄色が標識なし個体



写真3 数の確認作業

実験の結果(表1)から標識数が多くなるほど誤差が小さくなることが分かった。しかし、標識数が300を超えたあたりからはほとんど変化がなかった。ため池での標識再捕法では標識数が200~300匹なので、最大2,307、最少1,428、平均約1,800、全体の数との誤差は約200となった。生息数を2,000匹とすると約200匹の誤差が見込まれるとわかった。結論としては、標識数が多いと誤差が少なくなったので、生息数が少ない池では高い精度で調査できると考えられるが、逆に生息数が多い池では精度が落ちる可能性があると考えられる。

標識数	結果	誤差	最大	最少
100	2,240	240	3,750	1,428
200	1,832	-167	2,307	1,428
300	1,813	-186	2,195	1,428
400	1,936	-63	2,142	1,690
500	1,944	-55	2,343	1,744
600	2,076	76	2,278	1,894
700	1,939	-60	2,142	1,810
800	1,900	-99	2,181	1,739
900	1,993	-6	2,177	1,812
1000	1,903	-96	1,986	1,796

表1 標識再捕法による検証実験結果(小数点以下切り捨て)

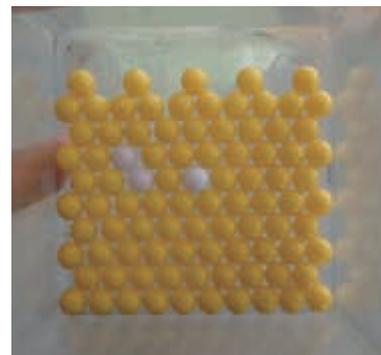


写真4 標識個体(白)

3回目と6回目以外は基本約1,700~1,900となりあまり誤差が出てないことがわかった。(図2)そして6回目以外は推定数が全体の数より少ない値で算出されている。このことから標識再捕法は実際の生息数より少ない値で算出されやすい手法ではないかと思った。そうすると、これまで行ってきた生息数調査の結果(図1)は、実際の生息数より少ない値で算出されている可能性があると考えられる。

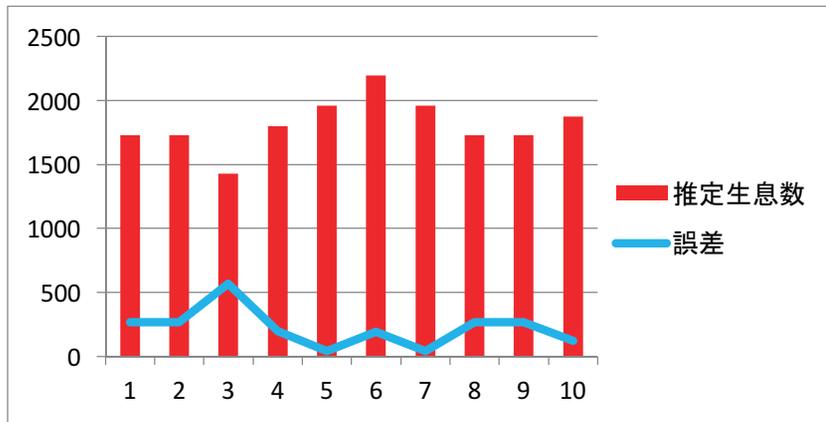


図2 標識数 300 の場合での誤差

1回目	1,730
2回目	1,730
3回目	1,428
4回目	1,800
5回目	1,956
6回目	2,195
7回目	1,956
8回目	1,730
9回目	1,730
10回目	1,875

表2 誤差数

## 5. まとめ

標識再捕法は信頼できる調査方法であり、結果は実際の生息数より少ない値を示している可能性が高いということが分かった。今後は、実験方法をさらに検討していこうと思う。今回は基本数を2,000として実験を行ったが、さらに4,000、6,000と多くして、実際の生息調査に近い条件で実験を行う必要がある。さらに再捕獲数が300だったので、数を変更することで結果がどのように変化していくのかも調べたい。これからも環境DNA手法と合わせて用いることでさらに精度の高い調査方法にしていこうと思う。

## 環境 DNA 手法を用いた希少種調査捕法の確立 第 2 報

喜多山友輔・久次米響・本城将真（兵庫県立農業高等学校 生物部）  
松本宗弘・森垣 岳（兵庫県立農業高校 生物部顧問）

### 1. はじめに

私たちは 2007 年からカワバタモロコについて標識再捕法を用いた分布調査と保全活動を行っている。(図 1) また、環境 DNA を用いる手法を知り、標識再捕法と組み合わせることでより正確な調査が行えると考え、大学と共同研究を行った。成果として、カワバタモロコの環境 DNA を検出でき、新たな生息地を発見することができた。さらに、環境 DNA から生息数を把握する手段を確立するための実験を行い、標識再捕法と比較した。



写真1 カワバタモロコ(上: 雌、下: 雄)

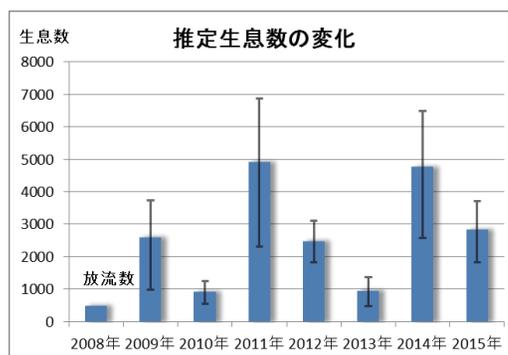


図1 推定生息数の変化

### 2. 個体数による DNA 量の変化

#### (1) 丸型容器での実験

環境 DNA を用いてカワバタモロコの生息数を求めるために、個体数によって DNA 量にどのような違いがあるのかを調べる実験を丸型容器で行った。(写真 2)

実験前にカワバタモロコの各個体重量を測定し、個体数を 1 匹、10 匹、50 匹とし、水道水を 78L 入れた丸型容器で 1 週間飼育した。また、ネガティブコントロールとして、0 匹の容器も用意した。1 週間後採水を行い、丸型容器を洗浄した。この作業を 3 週間にわたって 3 反復した。採水後は学校でろ過を行い、3 反復分の冷凍したフィルターを、神戸大学に持ち込んで DNA の検出作業に参加させていただいた。(写真 3) 分析にはリアルタイム PCR 法を用いて測定した。



写真2 飼育容器



写真3 実験の様子

この実験を行った結果、生体重はカワバタモロコの全重量を水量で割った数値とし、生体重と DNA 量の相関より回帰式、 $y=0.003x$  ( $R^2=0.7607$ ) を得ることができた。(図 2) この結果から、個体数と DNA 量に相関が見られたため、DNA 量から生息数を推測できると考える。しかし、2 反復目の実験では同じ個体数でも DNA 量に大きな差があった。原因として、スペースや数の問題で同時に実験を行えず、水温などの周辺環境の変化によって、DNA 量に変化があったと考えられる。

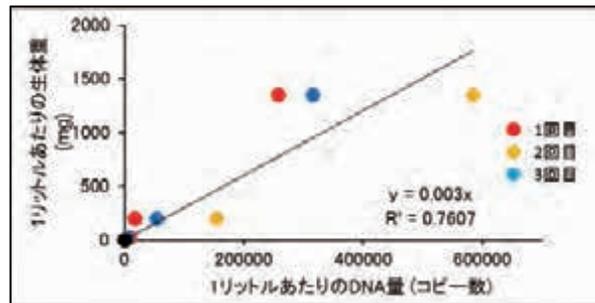


図 2 丸型容器実験の相関図

## (2) ビオトープでの実験

丸型容器での実験を踏まえて、より自然環境に近い条件で実験を行った場合、正確な結果を得られると考え、校内の水量約 2,000L のビオトープで実験を行った。(写真 4)

実験方法は、初めにネガティブコントロールとしてカワバタモロコを放流する前に採水を行った。その後、個体重量を測定したカワバタモロコを 1 匹放流し、1 週間後に対角となる 2 か所で採水を行った。その後は、各個体重量を測定したカワバタモロコ 9 匹を追加して 10 匹、40 匹を追加して 50 匹とし、それぞれ 1 週間後に採水を行った。

それぞれの水をろ過し、冷凍したフィルターを広島大学に送付して DNA 分析を行った。丸型容器実験と同様に回帰式を求めたところ  $y=0.0006x$  ( $R^2=0.7557$ ) を得た。(図 3)

それほど大きくないビオトープだが、採水ポイントの違いで DNA 量に大きな違いが生じることもわかった。



写真 4 使用したビオトープ

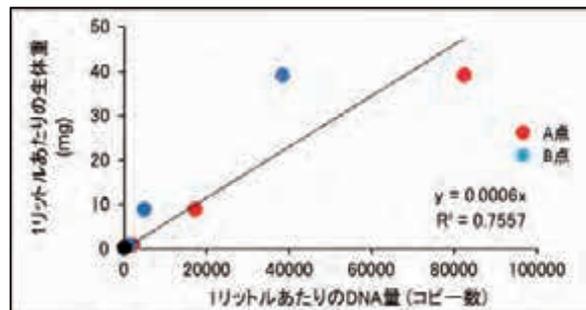


図 3 ビオトープ実験の相関図

## (3) 噴水池での実験

より水量の多い場所で実験を行えば実際の池の条件に近くなると考え、校内の直径 10m、水深 40cm (31,400L) の噴水池で実験を行った。(写真 5) また、同時に環境 DNA の検出限界水量を算出できると考えた。

まず、噴水池の中央にカワバタモロコを移動制限する形でかごを設置した。次に、重量を測定したカワバタモロコ 1 匹をかごの中に入れ、1 週間後に噴水池の中央から 1m、3m、5m の 3 点、3 方向の計 9 か所から採水を行い、サンプルをガラスフィルターでろ過して冷凍保存した。その後は、10 匹、50 匹と個体数を増やし、同様の作業を行った。冷凍したフィルターは広島大学に送付して DNA 分析を行った。

採水する際は、長い棒の先に採水ボトルをつけた道具で、水をかきまぜないように注意しながら行った。(写真 5)



写真5 採水の様子

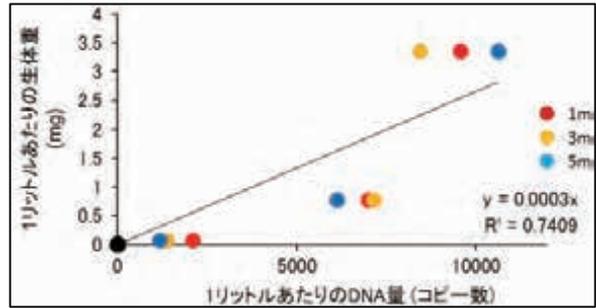


図4 噴水池実験の相関図

この噴水池での実験の結果、生体重は全重量を水量で割った数値とし、生体重と DNA 量の相関より回帰式  $y=0.0003x$  ( $R^2=0.7409$ ) を得ることができた。(図4) この実験の結果では、噴水池の中心からの距離、1m、3m、5mごとに徐々にDNA量が減少すると考えていたが、DNA量の差はあまり見られなかった。このことから、10m程度の噴水池では環境DNAがまんべんなく拡散されたと考えられる。

次に、カワバタモロコの環境DNAの検出限界水量を求めた。1匹のカワバタモロコから検出されたDNA量は平均1,534コピーとなった。採水した1Lに由来する100 $\mu$ Lのサンプルのうち2 $\mu$ Lを使用したため、2 $\mu$ Lから1コピーを検出したとして、1Lあたり50コピーが検出限界として計算した。31,400(L)  $\times$  1,534/50=963,352L/匹となり、25mプールに換算すると2.6杯もの水量から検出が可能だとわかった。

### 3. 水質の違いによるDNA検出量の変化

これまでの実験で、回帰式の値が大きく異なったことから、生息環境の違いでDNAの放出量や分解速度が違ふと考えたため、ため池の水と水道水を用いてDNAの分解速度の違いを検証する実験を行った。(写真6)

まず、ため池の水と水道水を用意し、丸型容器にため池の水を2つ、水道水を2つそれぞれ用意した。次に、重量を合わせたカワバタモロコ5匹をそれぞれの容器に入れ、1週間飼育した。1週間後にカワバタモロコを取り出し、その後は、6日間にわたって毎日採水とろ過を繰り返した。



写真6 ため池の水と水道水を用意

結果は、仮説通りDNAの分解速度に違いがみられ、水道水より池の水の方が早く分解されることが証明された。(図5) このことから、自然環境に近いビオトープの分解速度が早く、丸型容器と噴水池では分解速度が遅かったことが証明された。(表1) DNAの分解は微生物や生体外酵素などが要因の1つと考えられる。

また、検出できるDNA量は、ため池の水の方が水道水より3.86倍少ないことがわかった。(図6) ため池からのDNA量が少ないと、実際の生息数より少ない値が算出されるため、環境DNA手法による推定生息数が標識再捕法と比べて少なくなったと考えられる。

表1 水の状態とDNA量の推測

	実施日	水温	使用した水	分解速度	DNA放出量
丸型容器	5月	高	水道水	遅	多
ビオトープ	7月	高	池の水	速	多
噴水池	12月	低	井戸水	遅	少

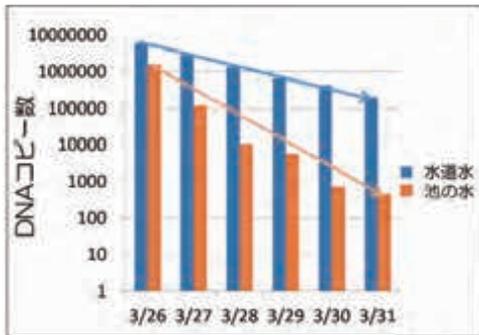


図5 DNAの分解速度の違い

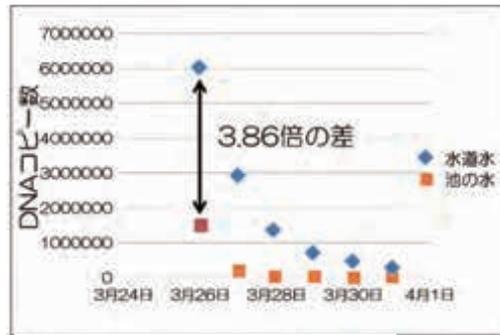


図6 DNA量の違い

#### 4. 推定生息数の比較

これらの結果から DNA 分解は微生物や生体外酵素などの生物的作用によって変化することがわかったため、ため池の環境に近いビオトープの回帰式が一番信用できるデータであると考えた。

A池(水量1,753,200L)では毎年標識再捕法を行っており、2014年から環境DNA手法を用いた生息数調査を行っている。2015年は、B池(水量22,500L)という、A池よりはるかに小さいため池で同様の調査を行い、ビオトープの回帰式( $y=0.0006x$ )をDNA検出量にあてはめて生息数を算出して、池の大きさによる推定生息数の違いについて比較した。

##### (1)A池(水量1,750,000L)での推定生息数

まず採水箇所数を検討した。噴水池での実験より、1匹あたりの検出限界水量(963,352L)を求めることができたが、前述の分解実験でため池の水の方はDNA検出量が少なくなることがわかった。水道水の方が3.86倍も多く検出できると仮定すると、実際の検出限界水量は(249,573L)の可能性もある。そうするとA池(水量1,750,000L)では最大7箇所、最少2箇所の採水となることから、今回は中間の値である4箇所での採水を実施することにした。



写真7 A池

A池4箇所での採水した水から検出したDNA量を、ビオトープで得た回帰式 $y=0.0006x$ にあてはめた。結果は4箇所の推定生息数の平均は855匹となった。標識再捕法による推定生息数が2,852匹だったので、1,997匹の誤差となった。(表2)採水ポイント③でのDNA量が多いのは、その付近に多くのカワバタモロコが集まっていたためだと考えられる。

カワバタモロコは群れで回遊する習性をもつので、群れから離れた場所で採水した場合はDNA量が薄くなる可能性がある。このため、数か所の値を平均する方がよいのか、一番大きな値だけを抽出するのかを検討する必要がある。

##### (2)B池(水量22,500L)での推定生息数

B池での採水箇所は水量的に1箇所では十分なのだが、今回は平均をとる目的で3箇所の採水とした。

採水した水から検出したDNA量を、A池で行った方法と同じく、ビオトープの回帰式に当てはめてみた。結果は3箇所の推定生息数の平均が824匹となり、標識再捕法との誤差は434匹となった。(表2)これらのことから池の大きさなどの違いから、大きい池より小さい池のほうが、正確に生息数を求められることがわかった。



写真8 B池

今後は大きな池でも正確に生息数が求められるように調査方法を検討する必要がある。

表2 推定生息数の比較(2015)

	採水場所	池の水1LあたりのDNA量	池の水1Lあたりの推定生体重(mg)	池全体の推定生体重(mg)	池全体の推定生体重(g)	池全体の推定生息数(匹)	推定生息数の平均	
ため池A	①	297	0.178	312,027	312	294	855	
	②	266	0.160	279,679	280	264		
	③	2,499	1.500	2,629,190	2,629	2,480		
	④	385	0.231	405,441	405	382		
	標識再捕法による推定生息数						2,852	
	標識再捕法との誤差(2,852-855)						1,997	
ため池B	①	36,830	22	497,199	497	469	824	
	②	66,920	40	903,426	903	852		
	③	90,330	54	1,219,458	1,219	1,150		
	標識再捕法による推定生息数						1,258	
	標識再捕法との誤差(2,852-824)						434	

## 5. まとめ

今回の実験で、水質の違いにより DNA の分解量が変化することが判明した。また、同じ池であっても採水場所によって検出できる DNA 濃度に差があることが判明した。今後は池の大きさによって算出する方法を変えることで、カワバタモロコの生息数調査に実用可能な技術に仕上げていきたいと考えている。環境 DNA による生息数調査は2年目なので、今後とも継続して調査を進めることで課題となっていることを解決できるようになると考える。今回調査したA池、B池以外のため池でも採水を行ってサンプルを集め、池の水量による算出方法を確立する必要がある。

また、検出限界水量については噴水池を用いて算出したが、自然環境に近い条件の方が正確な DNA 量を求められるので、カワバタモロコがない池を用いて実験を行うことで正確な検出限界水量が求められると考える。

## 6. 謝辞

本研究を行うにあたり、神戸大学大学院人間発達環境学研究科自然環境論コース源利文特命助教授、島根大学生物資源科学部生物資源学科高原輝彦助教授に指導、助言をいただいた。ここに感謝の意を表す。

## 7. 参考・引用文献

- 1) 神戸の淡水魚を守るために 調査・保全活動の手引き 神戸カワバタモロコ保全推進協議会
- 2) 大沼淳一・土山ふみ ため池観察ガイド
- 3) 安井幸男(2007)カワバタモロコの域内保全と絶滅要因について 兵庫・水辺ネットワーク 06-07年度交流会資料集 7-9
- 4) 源利文・福岡有紗・高原輝彦・兵庫県立農業高校生物部(2014)環境 DNA 手法の希少生物種調査への応用: 兵庫県下のため池におけるカワバタモロコの分布調査. 日本陸水学会第79回大会
- 5) 高原輝彦・源利文・土居秀幸(2014) 水を調べるだけで生き物がわかる! 環境 DNA を利用した生物分布モニタリング法. 日本陸水学会東海支部会編 身近な水の環境科学 実習・測定編. 朝倉書店, 東京都新宿区, pp. 159-161
- 6) 兵庫県立農業高等学校生物部(2015) 環境 DNA 手法によるカワバタモロコ生息調査に関する研究 第39回全国高等学校総合文化祭自然科学部門発表会
- 7) 兵庫県立農業高等学校生物部(2015) 環境 DNA 手法を用いた調査方法の確立 ～黄金に輝くカワバタモロコを探る～ 第18回日本水大賞・2016日本ストックホルム青少年水大賞提出論文

## 北摂里山大学

重金昭雄（阪神北県民局 県民交流室 環境課）・中井義光（北摂里山博物館運営協議会）

### はじめに

- ・学長：服部保（兵庫県立大学名誉教授）
- ・顧問：岩槻邦男（県立人と自然の博物館名誉館長）

北摂里山大学は、日本一の里山と言われる北摂一帯をフィールドに里山管理、生物多様性、環境学習、歴史・文化を学べる市民大学です。実習中心のプログラムを通じて、北摂里山の保全や地域活性化のための活動に取り組む人材の育成を目指し、平成 24 年度から開講しています。



### カリキュラムの特徴

- ・北摂里山を楽しく学べるカリキュラム  
里山管理だけでなく、生物多様性、環境学習、歴史・文化などを楽しく学びます。年間 11 回の開講予定。
- ・充実した講師陣  
県立大学等の研究者や森林ボランティア、環境活動団体などを講師として迎えます。
- ・豊富なフィールド活動  
フィールドで、間伐・下草刈、毎木調査などの実習を行います。現地の視察や学習ハイキングも実施。
- ・活動のネットワークづくり  
森林ボランティア、環境活動団体との協同作業を通じた交流で、活動のネットワークを広げます。
- ・働きながら学べる日程  
学生や社会人の方も参加しやすいよう、土日を中心に開講します。

### 開催概要

開催時期：5 月～翌年 2 月(全 11 回を予定)

定 員：25 名

受講料：18,000円(税込)

開催場所：北摂の里山、里山関連施設など

対象：里山に関心を持ち、フィールドでの実習に参加可能な18歳以上の健康な方で、森林ボランティアや環境活動団体のメンバーとして里山に関わる活動をされている方、若しくは、今後、活動をしようとする方

## 平成27年度に実施されたカリキュラム

### 第1回（講義形式）

- ・北摂里山博物館構想とは
- ・里山の基礎、歴史・文化

### 第2回（フィールド活動）

- ・伝統的里山を巡る(川西市黒川)



### 第3回（講義形式）

- ・北摂里山は日本人のこころ
- ・里山保全団体のマネジメント
- ・里山資源の新たな利活用

### 第4回（フィールド活動・講義）

- ・里山を活用したまちづくり
- ・下草刈り(川西市黒川)



### 第5回（公開講座&湿原見学）

- ・湿原連携ワークショップ in 北摂



### 第6回（フィールド活動）

- ・里山の現地調査、実習
- ・里山管理実習（兵庫方式）



第7回（公開講座）

- ・北摂 SATOYAMA 国際ワークショップ



第9回（フィールド活動）

- ・里山での植樹活動
- ・原木しいたけのホダ木づくり（川西市黒川）



第10・11回（講義形式）

- ・グループワーク、発表
- ・修了式



第8回（フィールド活動・講義）

- ・昆陽池での里山林整備、野鳥観察
- ・北摂の鳥類、台場クヌギと昆虫



※講義の様子は、ブログでご覧いただけます。  
<http://hitosato.blogspot.jp/>

## おおぼこの会 わたしたちのフィールド ～小野市での活動 2015～

小林賢二・岡崎聡郎・小林爽子・東一文代・西尾勝彦・藤本國雄・  
藤本吉次・松永恵子・山本英夫・吉田士郎（おおぼこの会）

### ◆はじめに

わたしたち「おおぼこの会」は、「野に遊び、野に学び、野を愛し、野の魅力を語りあう」、こうした思いを活動の原点に据えながら、地域の中で地域の人々とともに活動しています。また、地域の子どもたちに、四季を通して自然に親しむ中で動植物の生命の営みの巧みさを体験しながら知ってもらうため、観察会やサポート活動に取り組んでいます。今年度の主な活動は、小野アルプス周辺での自然観察会、ホタル観賞会、小川の生き物調査隊、鳴く虫観察会、世界でひとつの貴石探し、野鳥観察会、小学校の環境体験学習のサポートなどです。わたしたちのフィールド～小野市での活動 2015～をご紹介します。

### ◆活動概要

1. 自然の生態に触れる中で、各自の学習を深める。

①小野アルプス周辺での自然観察会

日 時：平成 27 年 5 月 9 日（土）、  
平成 28 年 2 月 6 日（土）

場 所：小野アルプス周辺

内 容：定点観察

②ホタル観賞会

日 時：平成 27 年 6 月 13 日（土）

場 所：山田町 山田の里公園

内 容：ホタルやその他の生き物、植物など自然を  
観察し親しむ

③鳴く虫観察会

日 時：平成 27 年 9 月 12 日（土）

場 所：鴨池周辺

内 容：鴨池周辺でコオロギなどの鳴く虫を探し、  
観察する



2. 自然学習の場・機会の提供、自然との共生に向けて課題の提供

①小川の生き物調査隊

日 時：平成 27 年 7 月 25 日（土）

対 象：32 名

（保護者 8 名、小学生 24 名）

場 所：小野市下来住町 前谷川

内 容：前谷川にどんな生き物がいるのかを探し観察する

②世界でひとつの貴石探し

日 時：平成 27 年 11 月 1 日（土） ※雨天中止

場 所：小野市黍田町 加古川

内 容：加古川の河原で小石を探し、岩石の種類や加古川の  
流れ、地球の生い立ち等を学ぶ



③野鳥観察「はじめの一步 野鳥観察の方法を学ぶ」

日 時：平成 27 年 12 月 13 日（土）

対 象：14 名（保護者 4 名、一般 2 名、小学生 8 名）

場 所：鴨池周辺（小野市来住町）

内 容：自分たちの住んでいる地域にどんな鳥がいるのか、  
鳥の名前や特徴を知り、観察を楽しむ。また観察  
機材についても学ぶ



3. 小学校の授業に協力し、自然学習・環境学習のサポート

①小野東小学校環境体験学習

日 時：平成 27 年 10 月 26 日（月）、12 月 7 日（月）、  
平成 28 年 2 月 15 日（月）

対 象：小野東小学校 3 年生

場 所：小野東小学校校庭とその周辺の樹林

内 容：1 年を通して学校周辺の自然を観察し、植物の  
葉っぱや枝、花、果実を使ってアート作品など  
を作りながら自然に親しむ



◆結果

子どもたちの反応は、活動内容や年齢によって様々です。例えば「野鳥観察」では、子どもたちから「双眼鏡を使うと鳥の様子がよく分かりおもしろい」「鳥の名前や特徴を知り、もっと観察したくなった」という意見がありました。保護者からは「自然の中で、子どもと楽しい体験ができた。またこのような機会を作ってみたいと思います」等という意見がありました。

◆まとめ

自分たちも楽しみながら、子どもたちへのサポート活動をこれからも継続していきたいと考えています。また今後の活動については、小野アルプスでの観察会を、子どもたちにも興味を持ってもらえるような取組みにしていきたいと考えています。

## 里山いきもの研究所 ～人と野生動物とのより豊かな関係性を目指して～

一般社団法人 里山いきもの研究所

私たちの活動は、調査研究部と普及共育（“人と野生動物とのより豊かな関係を目指す”思いや行動力を皆さんと共に育んでいく）部、との二つの部門から成り立ちます。

### 調査研究部の活動

調査研究部では、シカ・イノシシ・サルなど里山の野生動物の生息状況を把握するために調査をしています。近年、これらの動物たちによるさまざまな被害の問題が取り上げられています。江戸時代の歴史的資料にはすでに獣害問題をうかがわせる記録があり、これらは人と野生動物との間に今後も続いていく問題といえます。解決方法を考えていく上で、実態の把握は重要なカギとなります。

シカやイノシシによる深刻な農業被害に対する防除の取り組みと共に、個体数が増加傾向にあるならばそれを適正に保つための駆除も行われます。アライグマなど外来種の殺処分は、在来生物の生態系を維持するために必要な処置であるとされています。しかし、ぬくもりのある命を殺してしまうことは当然「かわいそう」なことであり、駆除や殺処分に対する市民の理解を得るための働きかけが必要となります。

また、これまで細々と続けられてきた、生きるために食べる、食べるために他の生き物の命をいただく「命のリレー」も野生動物と私たちの関係を考えるときに忘れてはなりません。

さらに、人里にサルやクマが近づかないようにするための里山での取り組みは、その地域任せでうまく解決するでしょうか。

### 普及共育部の活動

普及共育部では、このような里山が抱える課題を、多くの人に自分とのかかわりの中で考えてもらえるようなプログラムを実施していきます。

しかしながら、これらの問題の解決に向けて、人々に深刻なテーマを直接投げかけても、問題意識をもってもらうのは難しいことでしょう。普及共育部では、まずは野生の生き物たちへの愛情を育み共に考えていく土台づくりをするために、里山の自然に親しんでもらうことを大切にしています。



大人から子どもまで楽しめる観察会、参加型調査会、自然を紹介する展示物の制作、またサルやクマが出没するような集落の方々と交流する里山体感イベント。小さなお子さんと親御さん向けの人形劇や、パネルシアター…等の活動を今後も予定しています。

## 尼崎市緑地におけるバッタ類の環境選好性

荒木竜平・本郷岳・山岡大悟・鳥生大祐・山内拳史郎（環境学園専門学校）

### 【緒言】

都市化の進行にともなって生息する生物種が減少すること、そして市街地内ではある特定の種に生息数が偏ることが知られている。鳥類ではこうした研究例がいくつかあるが、昆虫を対象にしたものは少なく、バッタ類の生息を担保するための環境条件を的確に考察することが求められている（養父ほか 2001）。

本研究では、身近な昆虫のひとつであるバッタ類を対象に、尼崎市の緑地における生息状況とバッタ類の環境選好性に注目して調査をおこなった。今回、主なバッタ類の餌であるイネ科草本の被度および草本の高さが、バッタ類の密度に影響しているとの仮説を立て、検証を試みたので報告する。

### 【方法】

調査は、2015年9月から11月のうち計14日、尼崎市内の元浜緑地、尼崎の森中央緑地、大物公園、猪名川公園、環境学園グラウンドの5か所で、計31の調査区を設定しておこなった。各調査区（面積100～1800 m<sup>2</sup>）において5分間、スィーピング（捕虫網を振って採集する方法）をおこない、バッタ類を捕獲して種名と個体数を記録した。また調査区内のイネ科草本の被度（以下、イネ科被度）および草本の平均の高さ（以下、草丈）を測定した。統計的な解析にはスピアマンの順位相関係数の有意性検定を用いた。加えて、5か所の調査地のバッタ類の種数を知るために調査区以外の場所でも任意に捕獲した。

### 【結果および考察】

調査で確認したバッタ類は19種・746個体であった。このうち個体数が最も多かったのがオンブバッタの417個体で、次いでショウリョウバッタ・ホシササキリの共に56個体、マダラスズの31個体であり、この4種で総個体数の8割を占めた。

各調査区のイネ科被度とバッタ類の個体密度には有意な正の相関がみられたことから（スピアマン順位相関係数の有意性検定、 $n=25$ 、 $p<0.01$ ）、イネ科被度が高いところほどバッタ類の密度が高くなることが分かった。また、各調査区の草丈とバッタ類の個体密度には有意な正の相関がみられたことから（スピアマン順位相関係数の有意性検定、 $n=25$ 、 $p<0.01$ ）、草丈が高いところほどバッタ類の密度も高くなることも分かった。

イネ科の多いところにバッタ類が多かったのは、今回確認されたバッタ類の多くが草本類を採食するバッタ亜目の仲間であったことから、餌を確保できることが理由と考える。一方、バッタ類が草丈の高いところを好むのは捕食者から身を守るためだと考えられる。バッタ類の捕食者として、視覚を頼りに餌を探す鳥（例えばモズ・サギ類・チドリ類）の存在が大きいと予想されることから、草丈が高ければバッタ類の隠ぺい効果が向上し、鳥から捕食される危険を少しでも回避できるのではないだろうか。

調査をおこなった5つの緑地のうちバッタ類の種数が最多だったのは、尼崎の森中央緑地の16種であった。ここでは園内にイネ科を含む草本群落が散在している。また定期的に園内の一部で草刈りがなされているものの、必ず草丈が高い草と低い草がセットで存在している。こうした園内の緑地管理がバッタ類の生息種数に影響している可能性があり、今後、人為的な影響についても検討する必要があるだろう。

### 【調査で確認したバッタ類】

ショウリョウバッタ、マダラバッタ、トノサマバッタ、クルマバッタ、クルマバッタモドキ、イボバッタ、ヒシバッタ、ハラヒシバッタ、オンブバッタ、クビキリギス、ホシササキリ、ツユムシ、セスジツユムシ、エンマコオロギ、ミツカドコオロギ、ツツレサセコオロギ、マダラスズ、シバズ、カネタタキ

## 尼崎の森中央緑地における鳥類の生息状況

田中良典・谷山竜一・水野竜佑・江原共百生・加瀬雄大（環境学園専門学校）

### 【緒言】

兵庫県尼崎南部の埋立地に創出された「尼崎の森中央緑地」（以下、中央緑地）では、大阪臨海部の自然環境の再生をはかり、背後に広がる六甲山・北摂山系などの内陸の生態系とつながる広域拠点となる森を目指している。ここでは「鳥類による種子散布型の森づくり」を進めているが、鳥の利用実態の情報は決して多くない。本研究では、植生の異なるエリアごとに鳥類群集も異なると仮説を立て、調査を行った。加えて日本全国のスズメが減少傾向にあると報告されている(三上 2009)ことから、中央緑地での現状を把握するためにスズメ調査を行った。

### 【方法】

鳥類調査は、2015年6月30日から11月27日の間の21日間、高木区・芝生区・低木区に設けた調査ルート(130m)を10分で歩き、確認された鳥の種名・確認位置を調査用紙と地図に記録した。種名は目視と鳴き声により現場で同定した。スズメ調査は10月9日から11月30日の間に6日、低木区でのみ行った。その際、おおよその群れサイズ・位置・行動を観察するとともに、捕食者に対するスズメの反応を記録した。

### 【結果】

調査で確認した3区合わせての合計個体数は3,160羽となった(個体数割合:スズメ72%、ドバト7%、ヒヨドリ6%)。各区の個体数は低木区が2,428羽と最も多く、次いで高木区が698羽、芝生区が34羽であった。種数は低木で21種、高木で20種、芝生で8種となった。各区で個体数が多かった種は、高木区でドバト(206羽)とヒヨドリ(184羽)、芝生区でハクセキレイ(13羽)、低木区でスズメ(2,214羽)であった。特にスズメは低木区の中での個体数割合が91%と大多数を占めていた。低木区でのスズメ調査では、10月に約500羽、11月に約200羽確認された。低木区には、低木とイネ科草本の生えている場所と生えていない場所があったが、スズメの群れが多くいたのは前者であった。また猛禽類が中央緑地の上空に出現した際は、スズメが草本の中に隠れることが常であった。

### 【考察】

本研究により各区を利用する主な鳥は、低木区がスズメ、高木区がドバトとヒヨドリであり、芝生区は種数・個体数ともに少なく、鳥にほとんど利用されていないことがわかった。3区のうち個体数が最も多かったのが低木区であり、その多くがスズメであった。このことから、中央緑地の植生タイプの違いが鳥類群集に影響していることが示唆された。中央緑地では「鳥類による種子散布型の森」を目指しているが、樹木の種子散布に適している鳥はヒヨドリとの報告がある(唐沢 1978)。高木区ではヒヨドリが優占しており、今後も鳥による樹木(エノキ・ムクノキなど)の種子散布が期待できる。低木区ではスズメが優占しており、現状では鳥による樹木の種子散布は期待できない。それでもスズメがイネ科草本の生えた場所に多く分布していたことから、スズメが草本の種子散布に貢献している可能性はある。中央緑地での森づくりが始まって高木区が9年目、低木区が4年目である。今後もこのまま順調に進めば、低木区の低木が高木に成育して、樹木の種子散布に適したヒヨドリなどが増え、鳥類群集が変化すると予想される。一方、3区合わせての合計個体数が最も多かったスズメは、主に低木区に生息していた。今後も森づくりが進み、低木区が現在の高木区のような樹林に近づけば、草本類がなくなり、やがてスズメが好まない生息場所になると予想される。仮に中央緑地からスズメがいなくなれば、スズメの捕食者である猛禽類(チョウゲンボウ、オオタカなど)も利用しなくなる可能性がある。生物多様性の観点からみれば、低木区も重要な環境のひとつであろう。以上のことから、森づくりを進める中で、現在の高木区だけでなく低木区も残していくことが不可欠であり、その結果、中央緑地の生物多様性を高めることができると考えられる。

## 草木染めを用いた環境教育プログラムの改善と評価

秦絵梨花・福本菜美（環境学園専門学校）

### 【はじめに】

既存の研究によると、草木染めを用いた環境教育プログラムにおいて、参加者から「嫌なにおいがした」「濃く色がつかなかったため楽しくなかった」などの意見が報告されている(木村・君塚 2010)。本研究では「濃く染まらず楽しくなかった」との課題を改善し、野外で開催されるイベントで参加者が楽しめる草木染めの手法を考案した。また草木染めを通して植物に興味をもってもらえたかどうか、環境教育としての効果をアンケートにより検証した。その中で、入手の容易なタマネギの皮、ドングリ（アラカシ）、セイバンモロコシを染料として、糸を染め、ミサンガを編むという新たな企画を試みたので報告をする。

### 【方法】

2015年11月15日、元浜緑地（尼崎市）で開催された「公園で遊ぼう in 元浜緑地」にて草木染め体験ブースを出展した。参加された小学生32人に布かミサンガどちらかを選んで染めてもらいアンケートをとった。イベントでは次のような手順で行った。

1. 布かミサンガかを選ぶ
2. 染色液に20分つけた後、媒染液につける
3. 布は完成、ミサンガは編んでいく（三つ編みか横巻き結び。糸の長さは約40cm）

- ・所要時間 布：30分 ミサンガ：45～60分
- ・参加者：32人（男性7人・女性25人）、年齢：3～12歳

### 【結果】

アンケートの結果、すでに植物に興味をもっている人が多かったため、草木染めを通して植物に興味をもってもらえたかどうかの環境教育としての効果を検証することはできなかったものの、染めたものに関係なく32人全員に楽しんでもらうことができた。「草木染めをまたやりたいか」という質問に対しても29人が「またやりたい」と回答した。参加者の様子を観察すると、秋に多量に採取できるドングリは、色の変化が大きく好評であった。一方で、セイバンモロコシはきれいなレモン色に染まるものの、タマネギやドングリに比べると色が薄いため反応はよくなかった。また保護者も草木染めに興味を示され「どうして染まるのか」と質問をしたり子どもと一緒に参加したりすることもあった。ミサンガを体験した13人のうち10人は最後まで編むことができたが、残り3人はできなかった。

### 【考察】

草木染めとして「ミサンガ染め」をするという試みは初めてだったが、体験した人全員に楽しんでもらったことから、今後も草木染め体験のイベントプログラムとして活用できると思われる。しかし最後まで編むことができず断念した人もいた。改善点として、今回は糸の長さが均一だったので、参加者の年齢に応じて糸の長さを調節し、編む時間を短縮したり糸同士の絡まりを抑えたりする工夫が必要である。また編み方の種類も一番簡単な三つ編み、やや難しい斜線模様、中高生対象の時は難易度の高い矢羽模様・モザイク模様等の編み方を採用すると、さらに楽しんでもらえるのではないだろうか。ドングリの染料は好評だったため、ドングリが入手しやすい秋季のイベントには適していると考えられる。セイバンモロコシは色の変化が少ないため、小学生低学年以下の人を対象としたイベントには不向きであろう。しかし、外来種であり、農作物への被害も懸念されているため、染料としての利用は有効と考えられる。イベントでは保護者と一緒に参加する子どもも少なくないので、草木染めは保護者と一緒に楽しんでもらえるという点で活用できる。実際、草木染めの色の変化を、子どもだけでなく保護者も楽しそうに見ていたので、草木染めは年齢を問わず、多くの人々に楽しんでもらえるイベントプログラムだといえる。

## 鳥類の生息状況調査から考える森づくり

水野竜佑（環境学園専門学校）

### 【緒言】

兵庫県南部に位置する「尼崎の森中央緑地」(約 29ha)は、「地域を育てる森づくり」を基本理念に掲げ、失われた自然環境を回復・育成する活動に取り組んでいる。合わせて、大阪臨海部と内陸部の自然環境を結びつける結節点として、大阪湾一帯での自然環境の広域拠点となることを目標としている。当地の「森づくりエリア」では県民の参画と協働による森づくりが進められており、「アマフォレストの会」をはじめとする、多くの県民、企業、団体が生物多様性に配慮した森づくりに参加している。ここでは「鳥類による種子散布型の緑化」を目指していることから、当地における鳥類の生息状況の把握を目的に調査を行ったので、そこで得られた知見を報告する。

### 【方法】

2015年6月30日から11月27日の間の21日間、調査ルート(130m)をゆっくり歩き、確認された鳥の種名・確認位置を調査用紙と地図に記録した。種名は目視と鳴き声により現場で同定した。

### 【結果と考察】

尼崎の森中央緑地の鳥類は、留鳥・冬鳥が多いのに対して、夏鳥が少ないことが分かった。これは鳥類の繁殖期である4～7月に営巣場所として利用できる環境が少ないことを示している。反対に留鳥や冬鳥が多いのは採食場所が多く、餌の調達や越冬をするには適した環境があることを示している。よって、当地に現状より多くの鳥類を誘致するには、夏鳥が繁殖できる環境を提供する必要があると思われる。例えば、コアジサシ(第4次環境省レッドリスト/絶滅危惧Ⅱ類)は、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(種の保存法)」において「国際希少野生動植物種」に指定されている希少な渡り鳥で、兵庫県には4～5月頃に南方から繁殖のために渡来する。営巣場所は、砂浜海岸・河川敷のほか人工的な埋立地・造成地などで、木草などが生えていない砂礫地を好むものの、現状では埋め立てや海岸付近の緑化にともない、全国的に営巣場所を奪われつつある。阪神地区では、大阪湾の人工海岸や神戸港周辺の海岸線などが本種の主要な営巣場所となっている。本調査中において、恐らくその繁殖個体群の一部が、尼崎の森中央緑地の工事中の造成地上空で確認されたことから、当地でも希少なコアジサシが営巣している可能性がある。

今後も、現状の森づくりを進め、当地全域を緑地化してしまえば、コアジサシは姿を消すことが予想される。コアジサシをはじめ、多くの夏鳥を誘致するためには、夏鳥の生息状況の把握ならびに営巣場所の確保が重要であると考えられる。

#### ◆コアジサシについて

体長約28cmのチドリ目カモメ科の渡り鳥。ニュージーランドなどの南半球で越冬し、4～5月に日本へ繁殖のために飛来する。河原・砂浜などで集団繁殖するが、日本では東京湾・九十九里海岸・大阪湾・九州北部などの埋立地や人工海岸が大規模な繁殖地となっている。環境省レッドリスト絶滅危惧Ⅱ類、国際希少野生動植物種に指定されている。



図1. 飛翔するコアジサシが確認された場所

## 宝塚市で子どもたちに自然や生き物のおもしろさを伝える ～しぜんクラブの活動 2015～

稗田 勲・大倉保子・小野恒義・岡田義晴・丸山幸子（しぜんクラブ）、  
小島華子（フレミラ宝塚）

### はじめに

私たち“しぜんクラブ”は、フレミラ宝塚で開講している高齢者大学“いきいき学舎・フレミラ”「環境・自然コース」の卒業生と在校生の任意のグループです。フレミラ宝塚は、宝塚市立の『老人福祉センター』と『大型児童センター』の複合施設です。高齢者と児童が、ふれ合い、未来を築く場所として、相互に交流を深めることを目的に様々な事業が行われています。「環境・自然コース」では自然体験教育研究所 足立勲先生をはじめとし、兵庫県立人と自然の博物館の先生方の授業を2年間受講します。授業では、私たちの身近な動植物や環境の変化、生物多様性などについて学びます。そこで学び体験したことを活かして、地域の子どもたちに何か発信したいという思いから“しぜんクラブ”を立ち上げました。

“しぜんクラブ”の目的は、地域の子どもたちと一緒に自然を学び、楽しむことです。思いを伝えたい私たちが楽しくなければ、子どもたちに楽しさは伝わらないと思います。まずは自然への関心をもってもらう。そして楽しんでもらう。その経験があれば成長してからもそのことを思い出してくれると思います。

### 1年間の活動紹介

#### <春>

・「しぜんとあそぼう 春の山野草さがしとヨモギだんごクッキング」

（小学生20名とスタッフ14名が参加）

教室で山野草の種類や形状・生態について学んでから、外に出て実際に春の山野草の観察をしました。宝塚で採集したヨモギを使って団子を作り、香りや味を感じながら試食することで、雑草とよばれる身近な植物にも食べられるものがあることを知ってもらいました。

#### <夏>

・「しぜんとあそぼう 虫と葉っぱのワクワク大発見！」

（小学生100名とスタッフ20名が参加）

フレミラ宝塚の屋内運動場で行う毎年恒例のイベントです。「ジャンプする生きものを作ろう」や、「貝がらでキラキラの昆虫を作ろう」、「虫の捕り方教室」、「蚊帳遊び」を実施しました。「虫の捕り方教室」では、虫捕り網の使い方から虫の触り方・育て方まで学びます。大きな蚊帳の中に昆虫を入れ、その中に入って直接虫に触ってもらう「蚊帳遊び」は、とても人気があります。

・「夏休み不思議シリーズ① 動物の骨ってどうなってるの？」

（小学生25名とスタッフ8名が参加）

バラバラになっている、本物のシカやイノシシの骨を使い、骨格標本をみんなで組み立てました。骨の形や大きさ・関節の繋がり方などを学びました。

・「夏休み不思議シリーズ② 草木染めに挑戦！」

（小学生24名とスタッフ13名が参加）

近隣で採取した草木や自然の材料を使ってバンダナを染めました。アルミや鉄など媒染剤の種類によって変化する色の様子も観察しました。

#### <秋>

・「わっしょいフレミラ秋まつり」

(来館者が自由参加、スタッフ 19 名が参加)

フレミラ宝塚全体のおまつりに、しぜんクラブとして出展しました。アサリの貝がらに布を貼り付けて作る「貝がらのストラップづくり」、紅葉した葉っぱを使って洋服をデザインする「着せ替えカード作り」、木の枝や木の実を使って自由に作ってみるコーナーなど、子どもも大人も自然の素材を使って工作を楽しめるようにしました。また、夏のイベントでも大人気だった「蚊帳遊び」を秋の昆虫で実施しました。

#### <冬>

・「ひとはく Kids キャラバン」

兵庫県立人と自然の博物館(略称:ひとはく)が行っている宝塚市内の児童館向けのプログラム「ひつつきムシ 研究室!ーひつつきムシについて、みんなで研究しよう!」にスタッフとして参加しました。

#### まとめ

「蚊帳遊び」では、チョウチョやバッタを手のひらに乗せて最初はビクッとしていた子どもが、帰るころにはカマキリを手に乗せてニコリ。「春の山野草さがしとヨモギだんごクッキング」ではヨモギ団子を初めて作る子どもも多く、丸める団子の大きさも形も様々でしたか、美味しいのでお父さんやお母さんに持って帰りたいという子もいました。そんな子どもたちの成長や反応を見ると、私たちも嬉しく楽しくなります。

ペンネームに“虫”という字を入れるほどの昆虫好きだった手塚治虫が幼少時代を過ごした町、宝塚から、「未来の昆虫・植物博士を育てよう～学ぶそして繋ぐ次世代の子どもたちへ～」をテーマに、これからも楽しんで活動していきたいと思います。

## セミの抜け殻しらべ

八巻 晤郎 (六甲山自然案内人の会)

### はじめに

セミは幼虫の時期に土中に3～5年間棲息しているので環境の変化にはたいへん敏感であるといわれている。そのため環境が変わってくるとセミの種類や数に変化してくる。身近にいるセミの変化は私たちが生活している環境が変化していることを教えてくれるのである。

セミは、何処にでもそれなりの数が生息しており、種類も限られている。(渦森台では6種類) 抜け殻によるセミの種類の見分け方は、ちょっとだけコツを覚えれば、誰にでも簡単にできる。セミの抜け殻は逃げないし生きているセミをとることはしない。セミの抜け殻を利用する生き物はいないと考えられる。等々から環境や生態系に対する影響がきわめて少ない調査が可能である。

### 調査地と調査方法

◎調査地：神戸市東灘区渦森台4丁目周辺の3ヵ所

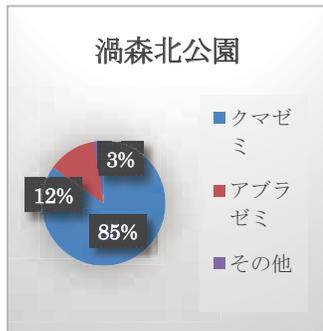
- ①渦森北公園：宅地造成のときに一緒に作られた住宅街の市バス道に面した小さな都市公園。
- ②寒天橋道：住吉川支流、寒天橋上流、渓谷沿いの杉木立の道、山側斜面。
- ③渦森展望台公園：公園の北側が直接六甲山系に繋がっているため自然色が強く感じられる。

◎調査方法

2012年～2015年、毎年7/20前後から8/20前後にかけて、調査場所で4～6回の抜け殻採集を行い、調査場所別に種類、♂♀を集計した。年次ごとの集計表を比較、調査メモによる当時の天候推移や環境変化等に注目しながら集計数値の変動について考察した。

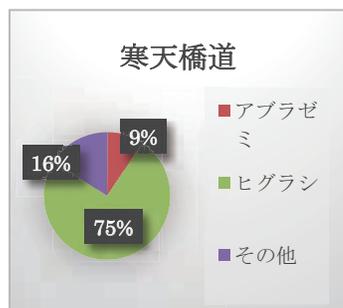
### 調査結果

	1. 渦森北公園				2. 渦森展望台公園				3. 寒天橋道				小計
	クマ	アブラ	ヒグラ	その他	クマ	アブラ	ヒグラ	その他	クマ	アブラ	ヒグラ	その他	
2012年	191	40	0	9	0	132	0	75	0	18	138	41	644
2013年	376	25	0	3	0	164	0	60	0	12	102	28	770
2014年	240	27	0	5	0	102	0	23	0	10	84	14	505
2015年	278	70	0	17	0	168	2	67	1	24	189	27	843
小計	1085	162	0	34	0	566	2	225	1	64	513	110	2762
*クマはクマゼミ、アブラはアブラゼミ、ヒグラはヒグラシ													
その他は、ミンミンゼミ、ツクツクボウシ、ニイニイゼミの合計													



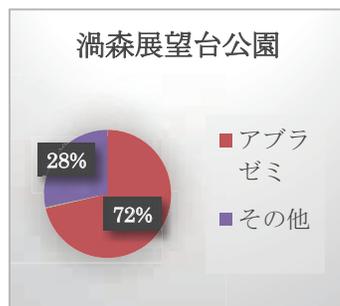
#### 1. 渦森北公園

植栽はすべて他所から持ち込まれた樹木でそれらの根についていたクマゼミが羽化し繁殖したものと思われる。アブラ、ニイニイは周囲の山地から飛来する程度で典型的なクマゼミ王国である。



#### 2. 寒天橋道

杉木立の両側斜面にはシダが多く、その葉裏がヒグラシにとって格好の羽化場所となっている。雑木も多いが低木がほとんどで樹下は湿っぽい。アブラゼミ、ミンミンゼミの抜け殻は見つかるがクマゼミは声だけ。クマゼミの抜け殻は2015年になってようやく1個みつけた。ヒグラシ王国といえる。

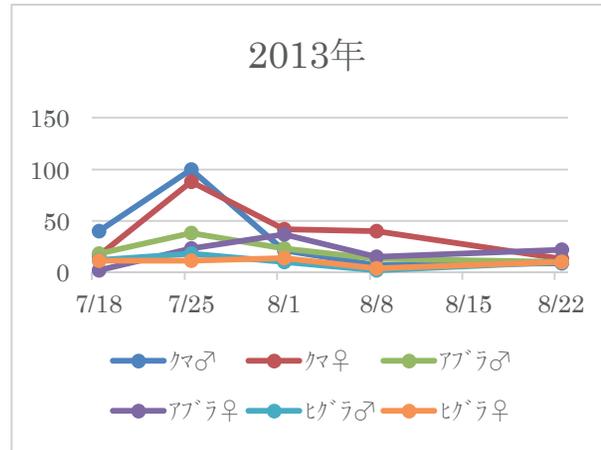
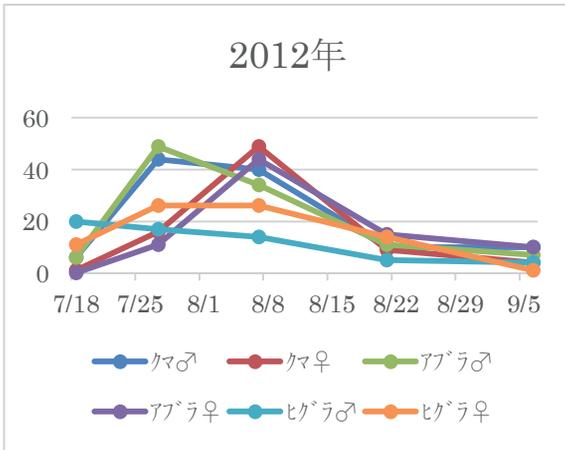


#### 3. 渦森展望台公園

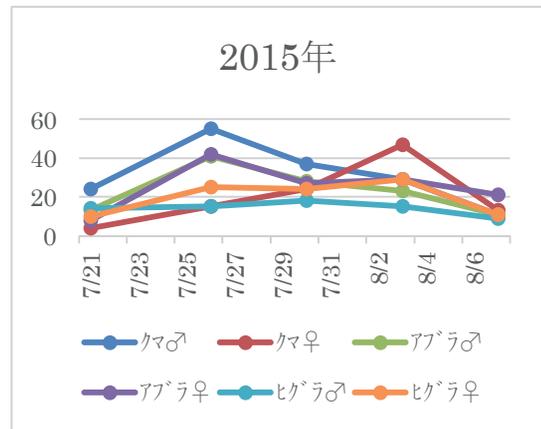
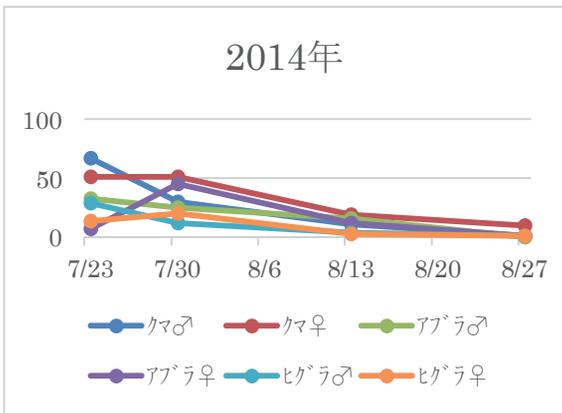
山を背景にアブラゼミの勢力が強いのか、公園の南側には人家が迫っているのにクマゼミはいない。東側の谷筋にたくさんいるヒグラシも日照が良すぎるせいか姿を見かけない。アブラゼミ王国だがミンミン、ツクツク、ニイニイが他の2箇所より多いのも特徴。

**\* 2014年、異変発生：** 調査結果表にあるように抜け殻数の小計が505個と非常に少ない。この年は7月末から8月中旬にかけて大雨を伴った台風11/12号が迷走しながら上陸してきた。この大雨で8/7は大雨警報が発令、われわれの調査も中止を余儀なくされた。ほどなく渦森台下の住吉川沿いで崖崩れが発生し道路が通行不可となり、13日は迂回路を通過して渦森台へ行かねばならなかった。調査地一帯は高台のため雨水は恐ろしいほどの勢いで側溝、道路を流れ下ったらしい。セミの抜け殻もその影響を受けて樹木の枝葉に留まることができず流されてしまったものが多数出た。この自然災害を予知したのかセミの♀が一週間ほど羽化を早めているのである。通常、渦森台周辺では7/20頃から羽化が活発になり、♂の羽化ピークが7/25～30日、♀はそれから一週間ほど遅れる。ところがこの年は♀のピークが7/30に早まったのである。(下のグラフ参照) セミの抜け殻が流されたのはやむを得ないことだが、♀が早期に大量に羽化してきたことは大いに注目に値する出来事であった。

\*年次別の羽化の推移（年次別/調査日別/種類別を折れ線グラフと表で表したもの）



						→調査日						
2012年	7/18	7/27	8/7	8/21	9/6	↓	2013年	7/18	7/25	8/1	8/8	8/22
クマ♂	6	44	40	10	10	抜	クマ♂	40	100	21	7	9
クマ♀	1	16	49	9	4	け	クマ♀	16	88	42	40	13
アブラ♂	6	49	34	11	7	殻	アブラ♂	18	38	23	13	10
アブラ♀	0	11	44	15	10	の	アブラ♀	2	23	37	15	22
ヒガラ♂	20	17	14	5	4	個	ヒガラ♂	12	18	10	2	10
ヒガラ♀	11	26	26	14	1	数	ヒガラ♀	11	11	14	4	10
7月末に4丁目の町内清掃があり、北公園の抜け殻は全部処分されたので8/1のクマ♀の数値はかなり低くなっている。												



2014年	7/23	7/30	8/13	8/27		2015年	7/21	7/26	7/30	8/3	8/7
クマ♂	67	30	11	1		クマ♂	24	55	37	29	11
クマ♀	51	51	19	10		クマ♀	4	15	24	47	13
アブラ♂	33	25	16	0		アブラ♂	13	41	28	23	11
アブラ♀	7	45	12	1		アブラ♀	8	42	27	29	21
ヒガラ♂	29	12	4	1		ヒガラ♂	14	15	18	15	9
ヒガラ♀	14	20	3	1		ヒガラ♀	10	25	24	29	11

## まとめと考察

1. セミは土の中で過ごす幼虫期間が長いので棲息には土質と湿度が大きく影響する。
2. クマゼミは裸地で硬いところでも棲息しているが、ヒグラシは地上が枯葉や枝で覆われ、かなり湿気を含んだ場所が必要である。アブラゼミは両者の中間といえるが人工造成地への適応力はクマゼミに劣るようだ。
3. 調査場所は相互に 300m 以内にあるにもかかわらず、3 種の産卵場所はほぼ固定されている。鳴き声から相互の飛来はあるようなので出現の有無は今後の調査に待ちたい。
4. 自然災害に対してセミはどのような行動をとるのか？  
2014 年の異変の経験を踏まえ、今後はセミの自然災害予知能力についても考察しながら調査を続けていきたい。

## 川久保溪谷の水生昆虫

森本静子（ひとはく地域研究員・NPO 法人シニア自然大学校研究部水生生物科）

川久保溪谷は京都市西京区と大阪府高槻市の境界にあるポンポン山と釈迦岳を水源とする西水無瀬川の溪流である。一帯に広がる森林地帯は川久保水源の森と呼ばれ、林野庁が選定する「全国 水源の森百選」に選ばれている。川久保集落を抜け、溪流沿いにポンポン山へのハイキング道を20分ほど行くと高槻市が川から取水している川久保浄水場がある。水生生物科ではこの浄水場付近で有志による調査を2010年5月4日から2014年11月28日まで計20回行った。調査は毎回3~4人で、約1時間30分行った。その結果、きれいな水、ややきれいな水に棲息する多くの水生生物を採集した。魚類ではカワムツ、タカハヤ、アマゴ、カワヨシノボリの4種、甲殻類はサワガニ、ニッポンヨコエビ、両生類はカジカガエル、ヤマアカガエルを採集している。水生昆虫は特に多く、幼虫と成虫を合わせて8目53科147種を採集した。幼虫の採集は手網（メッシュ2mm）で、成虫は成虫採集用の網で浄水場だけでなくハイキング道沿いの草むらや木の枝をスィーピングし、集落内の壁やフェンスなどにとまっているものを手で採集した。なお、筆者は大阪府に棲息するカワゲラを成虫で調査しており、川久保溪谷でも単独でカワゲラの成虫を主に採集した。その調査結果も含めているのでカワゲラの成虫の採集数が多くなっている。



“科および属の一種”の一種を省く。種数は1としてカウントする。

## 水辺の鳥（魚を食べる鳥たち）

高橋剛（NPO 法人シニア自然大学校研究部水生生物科）

水辺で魚を捕る野鳥を見ることがあっても写真に撮る機会は意外に少ない。じっと観察しているとダイサギは長い首を利用して水面を見まわし瞬時に水中に頭を突っ込み魚をくわえた。コサギは浅瀬の水の淀みで足先を小刻みに震わせている。コサギの黄色い指先が泥に埋まって行く…驚いて飛び出した魚やドジョウをくわえて一気に飲み込む。じっと待つ魚を捕る鳥たちは多い。ササゴイは堰や魚道、川の中ほどの石の上などでピクリともせずじっと待ち伏せして来る魚を捕る。ゴイサギは浅瀬に入り影を作るようにじっと立ち、魚が寄って来ると捕まえる。アオサギも小高い所にじっと立ち獲物を待つことが多い。魚だけではなくカエルやザリガニも食べるのでサギのなかまは田圃でもよく見かける。カワセミは川の流に突き出した木の枝に止まり、水中の魚影を見つけると飛び込んで一瞬にして魚をくわえ、水しぶきと共に飛び出してくる。野鳥カメラマンの中にはこの一瞬を撮る醍醐味に嵌まってしまっている者も数多く居る。カンムリカイツブリは結構長い時間水中に潜り、思わぬ所に浮かんで必ず沖へと向かって泳いでいく。捕った魚を邪魔されずに飲み込む為だろうか。

カワセミ：川の流に飛び込みオイカワを捕って元の枝に戻って来た。  
高槻市桜尾川 2008. 03. 09

カンムリカイツブリ：暫く潜っていたが…魚を啜って浮かんできた。  
京丹後市久美浜湾 2009. 11. 26

コサギ：潮が引いた干潟でハゼのなかまを捕る。大阪市海老江干潟  
2013. 04. 28

アオサギ：貯水池でドジョウを捕る。ドジョウは頭をくねらせて抵抗するも…。高槻市安満北の町  
2011. 09. 08

ダイサギ：堰の落ち込みでじっと待ち伏せしてやっと捕まえたオイカワ。高槻市芥川  
2011. 09. 08

ダイサギ：コサギの漁場を横取りしようと威嚇し追い払おうとしている。



コサギ：浅瀬を歩き回りオイカワを捕る。高槻市芥川  
2008. 02. 23

アオサギ：大きなタイのなかまを捕まえたが大きすぎて、結局飲み込むことができなかった。大阪市海老江干潟  
2009. 09. 02

ゴイサギ：浅瀬でじっと待ち伏せしてカワムツを捕る。高槻市桜尾川  
2011. 07. 12

ササゴイ：じっと待ち伏せしてオイカワを捕る。枚方市天の川河口付近  
2013. 07. 20

## 南あわじ市・吹上浜の漂着物

安田渉夏・川口心羽・谷間祐月・泊 青夏・金山ひより・荒木穂奈美・楓るみ子  
(ガールスカウト兵庫県第95団)

### 取り組み内容

2015年11月8日、南あわじ市の吹上浜で地層を観察し、漂着物を拾って歩きました。

#### ①地層の観察

和泉層群という7000万年前の海にあった地層で、砂と泥の繰り返しでできています。すごくはく力がありました。



#### ②漂着物を発見！

いろいろな貝や石がいっぱいありました。宝贝やタコツボも発見しました。昔のお金が宝贝だなんてびっくりしました。タコツボは意外と軽かったです。



### ③水で洗おう

漂着物を水で洗いました。すごくよごれていました。海水の香りがしました。



### ④種類に分ける

石や貝類、生活用品などに分けました。海外から来たものがあったびっくりしました。動物の骨もありました。



### ⑤調べて名札をつけた

貝の模様がかけていたり、うすくなっていたので、見分けるのに苦労しました。調べたあと、箱につめました。





### ⑥完成

- ・漂着物は海外からも来ることが分かりました。
- ・恐竜時代にできた地層を見てすごいなあと思いました。
- ・イカのこうらがくさかったです。
- ・貝の種類を調べるのが大変でした。



## 博物館の山にすむ動物とつどうヒトたち

福井市自然史博物館骨格標本作製ボランティア・鈴木聡（福井市自然史博物館）

### 1. 博物館の山にすむ動物

#### はじめに

福井市自然史博物館は、福井市の中心市街地の南にある孤立丘陵「足羽山」の上に建つ博物館である。1952年に開館してから現在までの63年間、足羽山を中心に福井県の自然に関する資料を収集し、調査研究、普及活動を行ってきた。

2013年から、足羽山の生態系の実態を明らかにするために5カ年計画で「足羽山総合調査」を実施している。今回、3年間行った哺乳類の生息調査の成果を紹介する。

#### 調査方法

哺乳類の生息状況を明らかにするために、自動撮影カメラおよびトラップを用いた調査を行った。

##### ① 自動撮影カメラを使った調査

予備調査：2013年9月～2014年8月

足羽山の環境が異なる10地点に1～2週間自動撮影カメラを設置し、撮影頻度、種数を比較し、本調査でカメラを設置する場所を選定。

本調査：2014年8月～2015年8月

撮影頻度と撮影種数がともに最大であった竹林に1年間カメラを設置。

##### ② アカネズミの捕獲調査

調査期間：2014年9月～11月

足羽山の環境が異なる6地点にシャーマントラップを設置し、アカネズミの捕獲を行った。

##### ③ 食肉類の捕獲調査

調査期間：2015年6月～2016年1月

かごわなで食肉類（イタチ類、タヌキ、アライグマなど）を捕獲。

##### ④ 目視・痕跡

調査期間：2013年4月～2016年1月（不定期）

捕獲調査中などに目撃した個体や痕跡（糞、足跡、食痕）を記録。

#### 結果

15種の哺乳類が確認された。このうち、2008年に出版された福井市自然史博物館展示ガイド（以下、展示ガイド）に掲載されていないものは、在来種のイノシシおよびニホンザルと外来種のシベリアイタチおよびアライグマの計4種である。一方、今回の調査では展示ガイドに掲載されているニホンリスの生息を確認できなかった。

#### まとめと考察

足羽山には、キツネ、ニホンテンなどを除き里山で見られる哺乳類がほとんど生息していることが分かった。しかし、ニホンリスが絶滅した可能性がある。また、外来種（アライグマ、ハクビシン、シベリアイタチ）が生息しており、これらが在来種に及ぼす影響は現時点では不明である。今後、足羽山の里山としての生態系機能を維持するためには、多様な環境（草地、落葉広葉樹林、照葉樹林など）の維持のほか、外来種が在来種に及ぼす影響を明らかにして対策を施す必要があるだろう。

## 2. 博物館につどうヒトたちー福井市自然史博物館骨格標本作製ボランティア（骨部）

### はじめに

福井市自然史博物館では、2005年よりボランティアを募集し、活動を行っている。現在は、昆虫、植物、クラフト、骨格標本作製の4分野で活動が行われている。

骨格標本作製ボランティア（通称：骨部）では、これまでにニホンアナグマ、ニホンザル、オオミズナギドリ、ニホンジカなどの交連骨格標本を作り、一部は大阪市立自然史博物館で開催されたホネホネサミットにも出展した。今回は、鈴木が担当した2013年4月から3年間の活動を標本展示も交えて紹介する。

### 活動内容

#### ① オサガメの解体（2013年12月4日）

福井県高浜町で打ち上がったオサガメの死体を梨木学芸員（当時）と骨部の部員が回収。福井市自然史博物館に運び、解体した。



#### ② ニホンジカの骨格標本作製（2014年3月～7月）

鈴木が担当した第78回特別展「どうやって決まるの？動物の大きさーミジンコからクジラまでー」（2014年7月19日～9月23日）でニホンジカの大きさが環境によって変わることを伝えるため、北海道、本州、屋久島産のニホンジカの交連骨格標本作製し、展示した。



#### ③ 第3回ホネホネサミット（2014年10月12日）

第1回、2回に引き続き、骨部は3回目も出展した。今回は、特別展で展示したニホンジカの骨格標本3体のほか、カメの骨格標本などを展示した。また、動物の足型作り体験を実施した。



#### ④ アオウミガメの標本作り（2014年10月25日）

福井市自然史博物館の動物資料保存用の冷凍庫には、2012年に福井の海で大量漂着したウミガメが保管されている。この日は、冷凍庫のスペースを少しでも空けるためにアオウミガメ2体を解剖し、標本化作業を行った。



#### ⑤ ニホンカモシカの解体（2015年1月24日）

福井市内で保護され、動物園での治療の甲斐なく亡くなってしまった特別天然記念物のニホンカモシカが博物館に運ばれてきた。屋内に運びこむのが困難なため、まず屋外で解体作業を行った。



#### ⑥ 哺乳類の皮標本作り（2015年8月12日）

イタチ類、ニホンテン、アライグマなどの皮標本作製した。特に冬に死亡した個体は、皮下脂肪をたくさん蓄えているため、脂取りが大変であった。



## 西宮市の海岸動物

渡部哲也（西宮市貝類館）

### はじめに

西宮市沿岸は阪神間では貴重な自然豊かな海岸が残されています。西宮市貝類館では夙川河口（香櫨園浜・御前浜）および甲子園浜で、大阪湾生き物一斉調査をはじめとして例年4回の観察会を行っています。これらの観察会で記録された海岸動物に加え、研究員による調査の結果をふまえて西宮にどのような海岸動物がいるのかを紹介します。

### 西宮の浜辺

**夙川河口**：現在では夙川河口の右岸を香櫨園浜、左岸を御前浜と呼ぶのが一般的です。かつては海水浴場として賑わいましたが、現在は遊泳できません。河口の前に西宮浜という人工島ができたため、河口からの水が外に逃げにくく、塩分濃度の低い海岸です。干潮時にできる干潟には踊るカニとして有名なハクセンシオマネキが生息しています。

**甲子園浜**：夙川の東にあり、かつて存在した阪神パークという遊園地跡の一部が水没してできた場所を含み、コンクリートの残骸が風化し、時を経て転石海岸のようになっています。東側には砂質干潟が広がっており「浜甲子園鳥獣保護区」として保護されています。夙川とともに干潟の代表的な巻貝であるウミニナが生息しています。

### 海岸動物の特徴

大阪湾奥部であることから塩分濃度が低く、タカノケフサイソガニやウネナシトマヤガイなどがみられる内湾型の動物相です。また、コウロエンカワヒバリガイのような外来種が多いのも都市部の浜辺に共通する特徴です。一方で近年ハクセンシオマネキなどの希少種も見られるようになりました。

### 西宮の浜と海岸動物

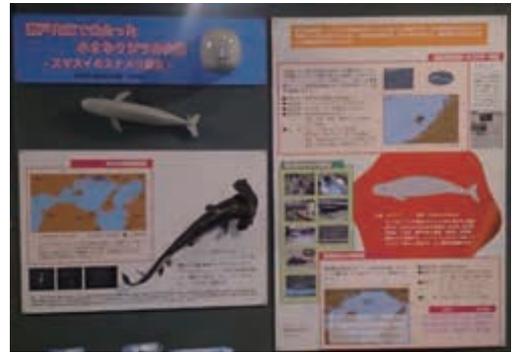


## 瀬戸内海で出会った小さなクジラの仲間-スマスイのスナメリ調査-

中村清美（須磨海浜水族園）

### はじめに

スナメリは、クジラ目ハクジラ亜目ネズミイルカ科に属する鯨類です。ハンドウイルカのような吻や背ビレはありません。丸い頭をしており、背中には一条の隆起があります。隆起の上には小さく硬いボツボツがたくさんあります。日本における主な分布域は、仙台湾～東京湾、伊勢湾・三河湾、瀬戸内海～響灘、大村湾、有明海・橘湾の5つの海域です。須磨海浜水族園では、瀬戸内海東部海域に生息するスナメリを中心に調査研究活動を行っています。



当日の様子

### 活動内容

瀬戸内海東部海域は、過去の調査で生息数が減少したと言われている海域ですが、十分な調査研究は行われておらず、不明なことが多く残されています。そこで、スナメリの実態を明らかにすることを目的に、目視調査や死亡個体の調査、聞き取り調査など様々な手法を用いて調査を実施しています。

目視調査では、船や陸上からだけでなく、ヘリや小型飛行機を利用してスナメリの探索を行います。死亡個体調査では、海岸に漂着したものや混獲個体などを対象に剖検を実施します。また、聞き取り調査では、漁業者などの海事従事者から散歩をしている一般の方まで海で出会った様々な人々から目撃情報はじめスナメリに関する情報収集を行います。



船からの目線



上空からの目線

### まとめ

これまでの調査データの蓄積により、瀬戸内海東部海域には広い範囲にスナメリが生息していることが確認できました。特に大阪湾では関西空港周辺で、播磨灘では北部で、備讃海域では庄内半島周辺で多く発見されており、これらの海域はスナメリにとって何かしら重要な海域となっている可能性が考えられます。今後、さらなる調査研究を続け、瀬戸内海東部海域に生息するスナメリの生態を明らかにするとともに、地域での啓発活動を実施していく予定です。



図1 水族園に寄せられたスナメリの目撃場所

## ピンこれ～ピンセットこれくしょん～

長島聖大（伊丹市昆虫館）

### はじめに

自然史標本を扱うにあたり、その収集、作製、その他解剖など、調査研究のための作業にはピンセットは必須の道具である。ゆえに我々自然史系博物館スタッフにとって、ピンセットは手の一部といっても過言ではない。

筆者は、これまで趣味と実益を兼ね、200本以上のピンセットの収集を行っている。「共生のひろば」ではそのうち約60本を手にとりて試用することのできる状態で展示し、紹介を行った(図1)。

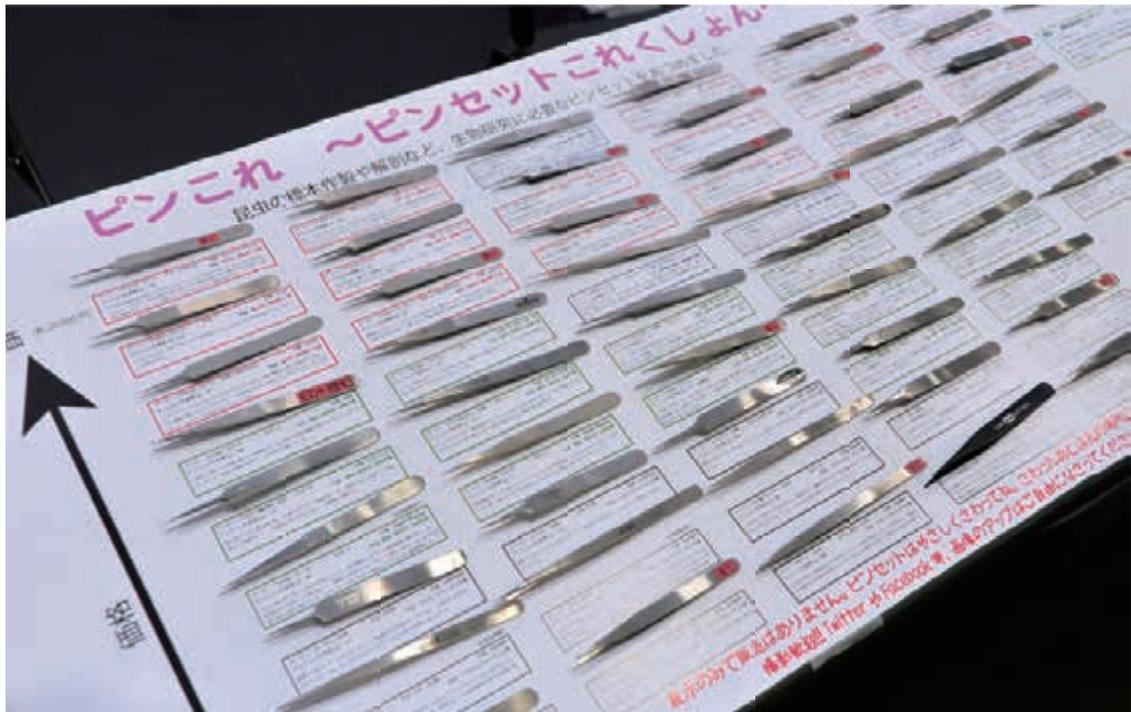


図1 ピンセットの紹介展示

### ピンこれ～ピンセットこれくしょん～の展示内容

展示に供したピンセットは、主に昆虫の標本作製や解剖などを行うための、精密な作業を行う目的のもので、価格は100円ショップで購入できるような安価なものから国外メーカーの高価なもの（およそ20,000円程度）のものまでさまざまである。高価なピンセットはスイス製の時計製造用のものを生物研究用に流用したもので、作りの精密さや材質などに優れた特徴をもつ。たとえばスイスのDumont社のDumostar®素材のピンセットは、鋼鉄製のものを凌ぐ硬度でかつ、強酸性や強塩基性の薬剤に対する耐腐食性をそなえた完全無欠ともいえる逸品である。

### ピンセットの選び方

ピンセットは「高価なものが良いもの」ということは事実である。しかし、費用対効果を考慮に入れると、すべての人がどんな作業にも高価なピンセットを使えば良いというわけではない。なるべく安く、それぞれの目的にあったものを選んでもらいたい。ピンセットの選び方の主な要点は1) 形状(好みによる)、2) 先端の精度 3) 素材: 硬さ、耐腐食性、磁性の有無など、4) 価格、である。

## ピンセットの手入れの仕方

我々にとってピンセットをふくめた日常的に手の一部として使う道具は、手入れの仕方を心得ておく必要がある。どんなに良い道具を持って、使っているうちに傷んでしまったものを放置して本来の性能を発揮することができなくなっては意味がない。ピンセットにおいては先端の形状と精度が使用者にとって非常に重要で、誤って落とすなどして先端が曲がってしまうと思い通りに使うことができなくなる。そのような時は紙やすりや砥石を用いてピンセットの先端を研ぐことによって、再調整をすることができる。

ピンセットの先端の調整は、油砥石（アメリカ産のアーカンサスストーンと呼ばれるものが最適）を用いるか、市販の耐水ペーパー（粗研ぎ：＃400～＃800、仕上研ぎ：＃1200～＃2000）に潤滑油をつけながら研ぐことで行うことができる（図2-4）。

先端のかみ合わせ精度の悪い100円ショップのピンセットであっても、丁寧に先端を調整すれば数千円もするピンセットと遜色ない使い心地になることは、ここだけの話である。

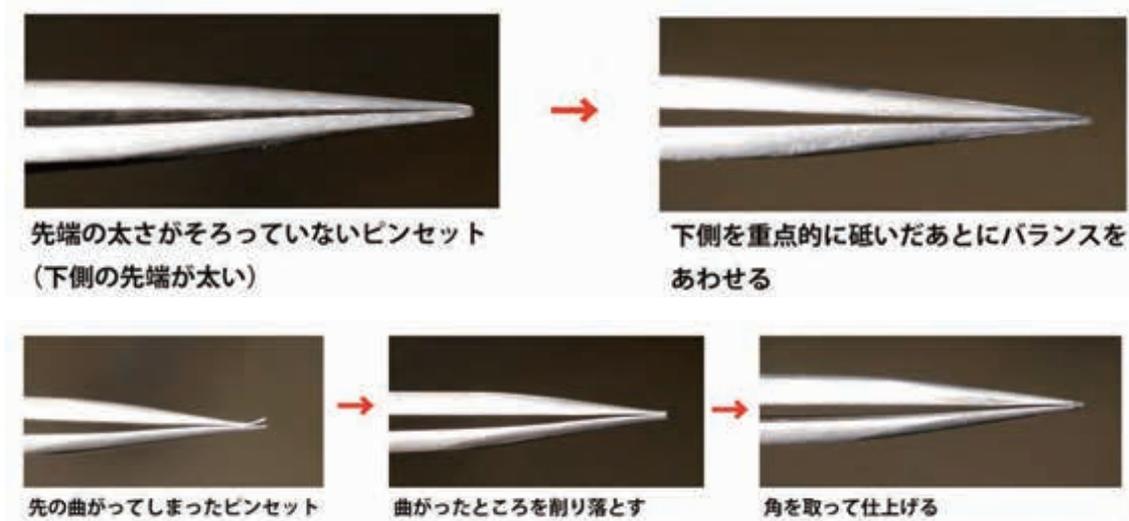


図2 ピンセットの研磨による先端の調整例



図3 研磨によって調整したピンセットの先端；左：未調整、右：調整済み（写っている昆虫は体長3mmのハネカクシ科の一種）

図4 紙やすりによるピンセットの研磨

## おわりに

ピンセットをふくめた道具の選び方や使い方を知ることが研究活動を「愉しむ」ための一つの要素である。ピンセットをお持ちでない方は、まずは自分専用のものを一本所有し、大切に試してみたいと思われ、本稿をしたための次第である。

尚、先端調整の技術などより詳しいことは、日本昆虫学会の和文誌などに掲載するべく原稿を準備中であるため、今しばらく俟たれたい。

## とりのたまごコレクション

浜口美幸

市販されている鶏のたまごを集めています。  
2013年7月から集め始め、現在200種くらい集まりました。

### 【集め方】



① 売り場の写真をとる。



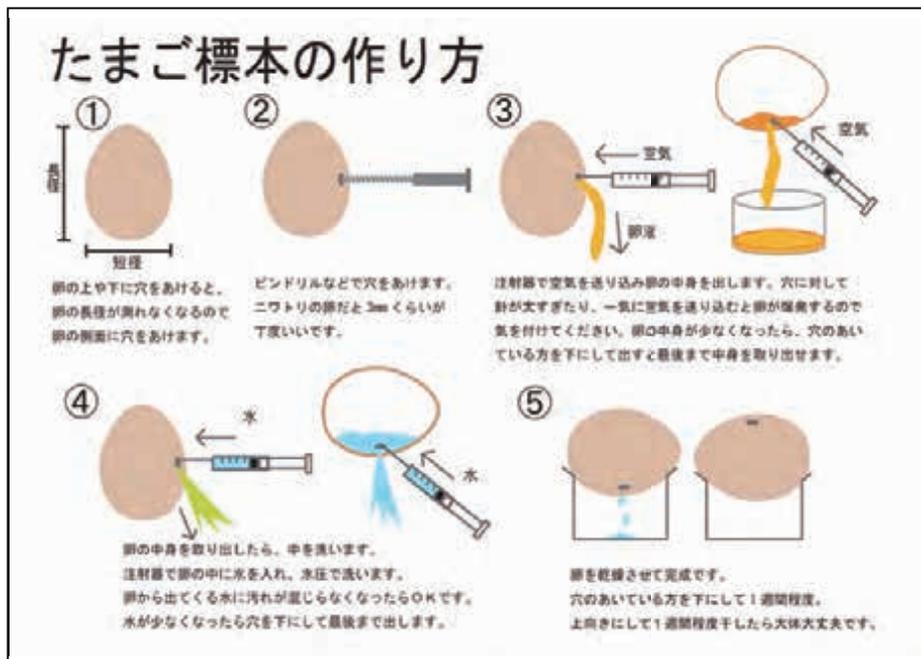
② パッケージの写真をとる。



③ たまごの写真をとる。



④ たまごの中身の写真を撮る。



【これから】集められるだけ集めていこうと思っています。

## あたらしい世界を超高解像度写真（GigaPan）でつかみとる！

マップコンシェルジュ株式会社

### はじめに

美しく雄大な風景が目の前に広がると、多くの人はその光景をカメラやスマートフォンに収めたくなるものだ。しかし、1000～2000万程度の画素数をもつ一般的なカメラの機能であっても、その風景の中にある葉の一枚一枚や、建物のレンガ一個一個までは詳細に記録することは難しい。ここで紹介するGigaPan（図1）は、NASA（アメリカ航空宇宙局）やGoogleなどが開発した超高解像度（ギガピクセル）写真を撮影することができる全自動制御の雲台（三脚用のパーツ）で、火星探査などにも活用されている。Giga（ギガ=10億）の名前の通り、10～数千億もの画素数をもつ写真を作成することが可能である。また、人間の肉眼は両目合わせても約3億画素ともいわれているが、その能力をも凌駕する最新鋭のツールである。本稿では、このGigaPanの機能や活用などについて紹介する。



図1 全自動制御雲台 GigaPan

### GigaPanの機能

GigaPanは、ユーザーが指定した撮影範囲に対して、自由に回転することができ、自動で撮影を行う雲台である。また、ユーザーが普段使用しているデジタルカメラが装着可能なため、新たに専用のカメラを購入する必要はない。撮影を行う際は、GigaPanを三脚に固定後、撮影範囲の左上と右下の位置を設定し、スタートボタンを押すと、撮影範囲内で数十～数百枚の写真撮影が自動的に行われる。なお、カメラのシャッターはGigaPanが制御するため、ユーザーが毎回押す必要はない。撮影後、カメラのメモリーカードからパソコンに撮影データを移動させ、付属のスティッチングソフトを用いて結合処理を行い、ギガピクセル写真を作成することが可能である（図2）。なお、作業時間は撮影で5～10分程度、結合処理については10～20分程度である。



図2 撮影された画像と結合ソフトによる処理画面

また、作成されたギガピクセル写真は、web 上にアップロードをすることが可能で、ギャラリーページ (<http://gigapan.com/cms/view>) 上で拡大縮小可能な web コンテンツとして閲覧が可能になる (図 3)。

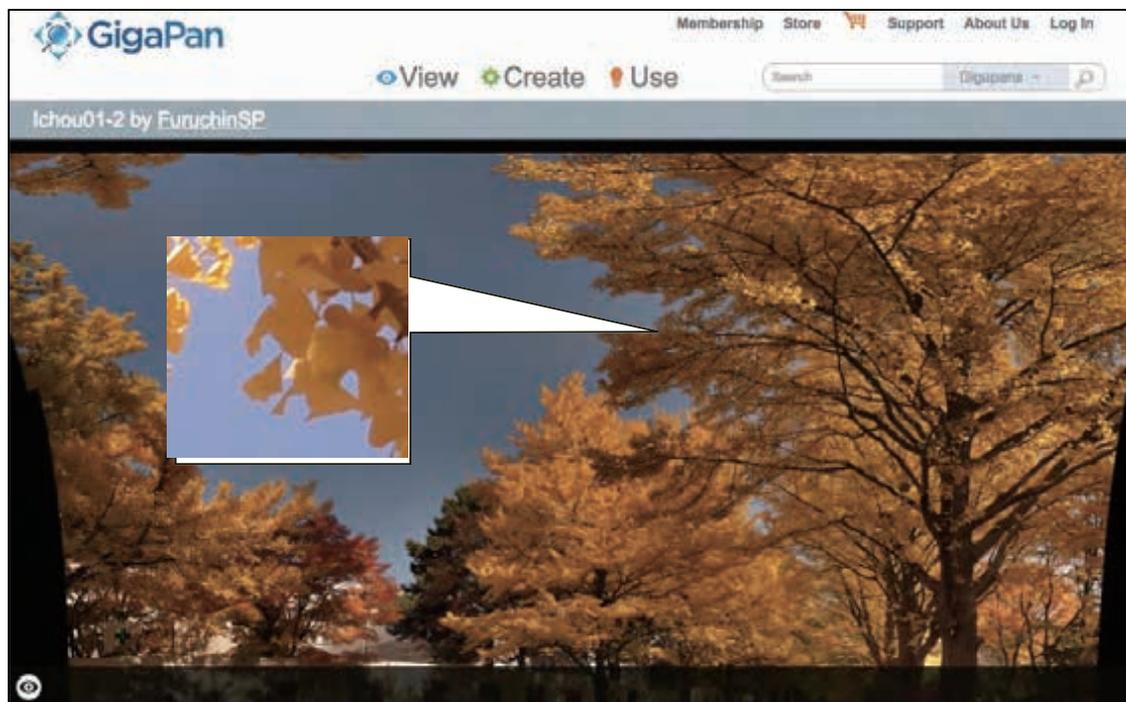


図 3 webギャラリー上での画面(拡大縮小が可能)  
<http://gigapan.com/gigapans/164997>

### ギガピクセル画像の活用

このように、手軽にギガピクセル画像が作成できる GigaPan は、国内外の様々な分野で活用されている。特に自然環境に関わる分野では、博物館標本のアーカイブ化(図 4) (<http://gigapan.com/gigapans/49310>)、方形区調査区域の比較画像 (<http://gigapan.com/gigapans/159757>)、地球温暖化による残雪変化のモニタリング (<http://www.kadinche.com/archives/3177>)、海鳥の繁殖状況のカウント (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/2041-210X.12339/full>) などに GigaPan によるギガピクセル画像が用いられ、大きな成果を上げつつある。とくに今後は、環境 DNA などと連動した地域の環境状況の記録などにもその機能が期待されており、より様々な活用が見込まれている。

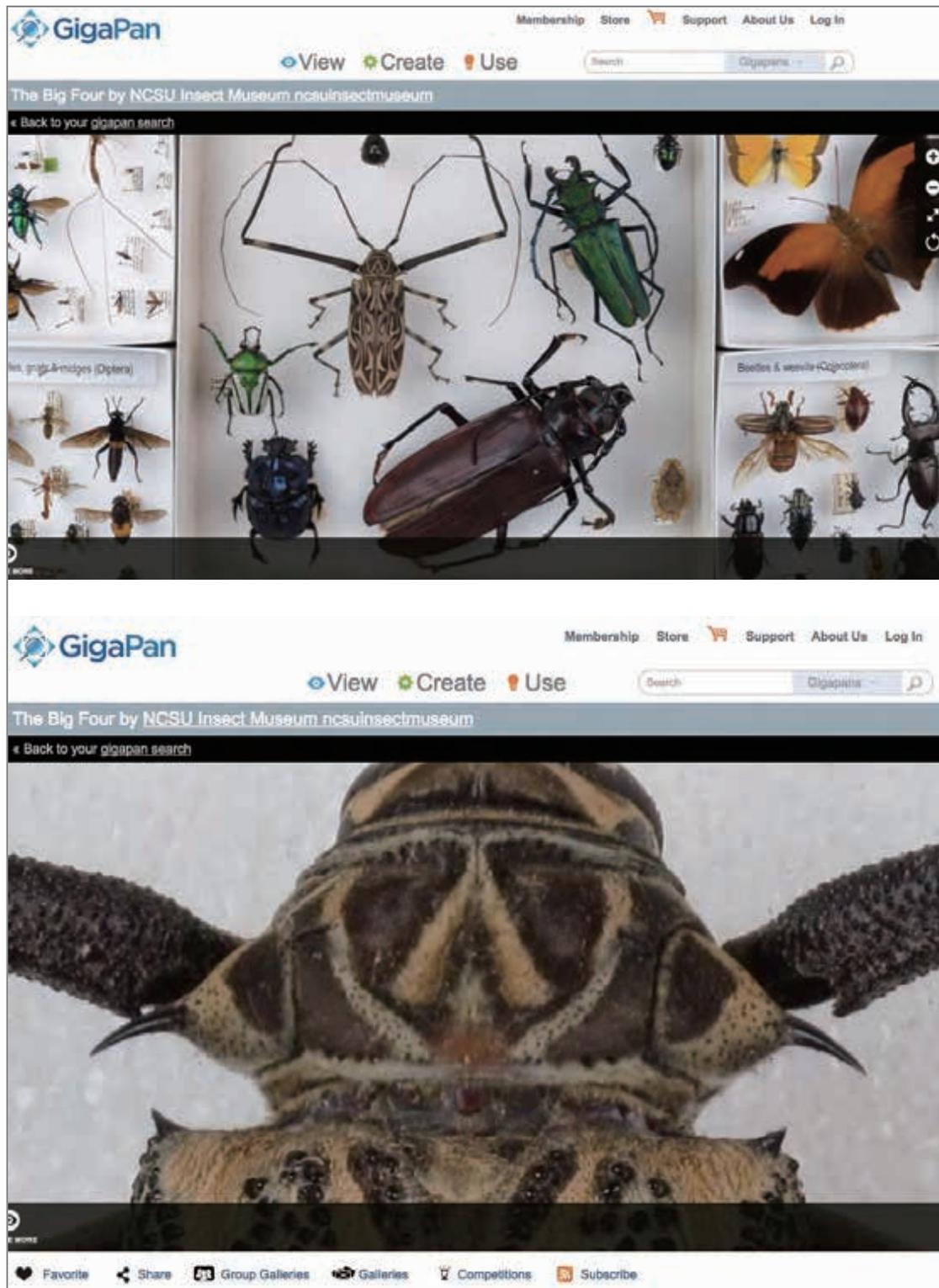


図4 ノースカロライナ州立大学(NCSU)の昆虫標本

<http://gigapan.com/gigapans/49310>

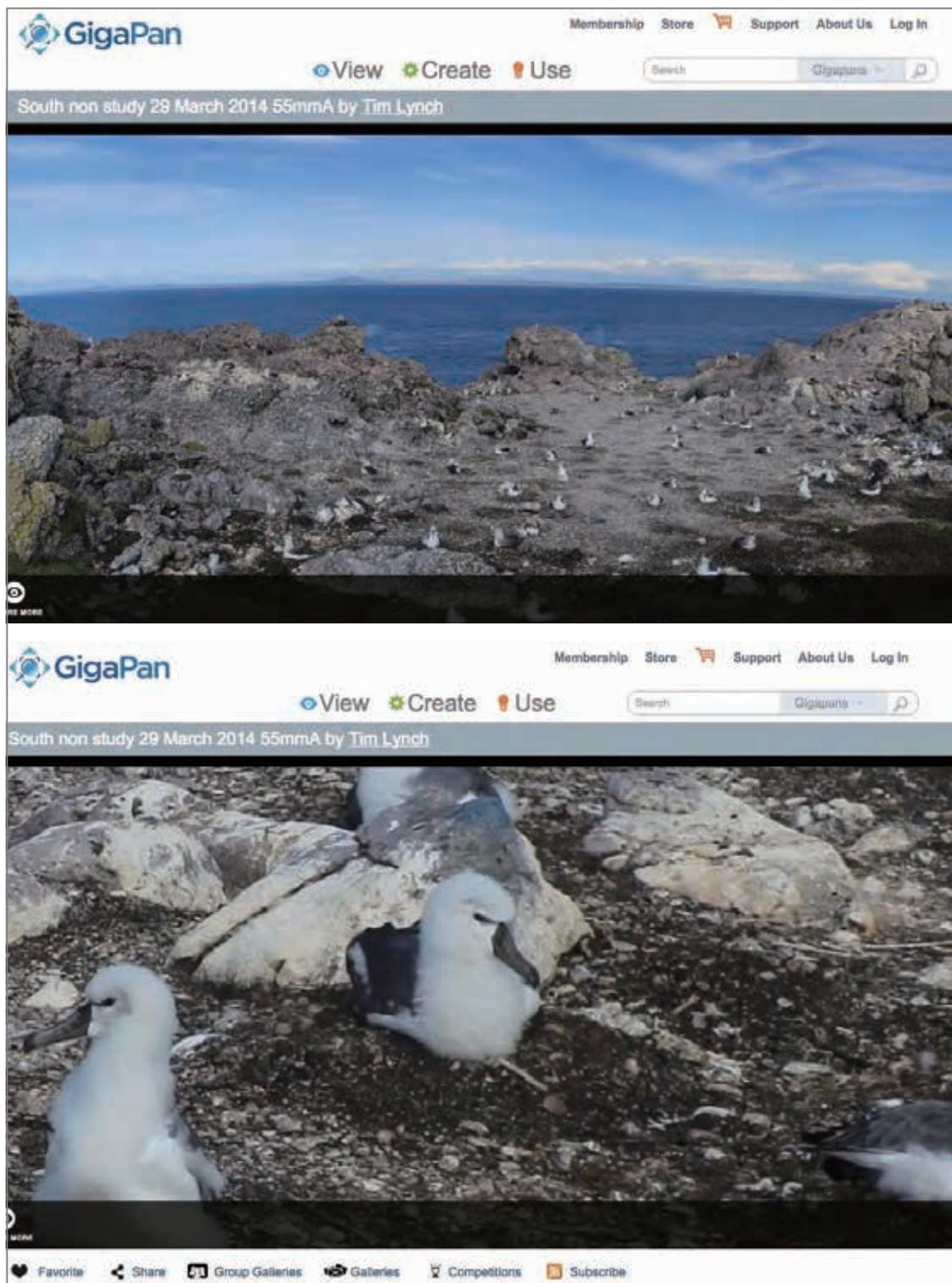


図 5 タスマニア島における海鳥繁殖状況のモニタリング

<http://www.gigapan.com/gigapans/157825>

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/2041-210X.12339/full>

## 第11回 共生のひろば 受賞者一覧

### 口頭発表部門：

館長賞： 相生湾の干潟のカニ調査 / 相生子ども里海クラブ あいおいカニカニ調査隊

名誉館長賞： ありまふじ公園の生き物を観察する子ども講座「生態学実習」 / 中峰空・廣田編子(三田市有馬富士自然学習センター)・佐々木一将・辻新太(講座受講生代表)

### ポスター部門：

館長賞： 超巨大イヌワシの巣 / NPO 法人人と自然の会 カワセミの会

名誉館長賞： プラナリアのかんさつ / 山崎伊織(京都市立岩倉南小学校)

### 展示部門：

館長賞： カメラは見た！ニュータウンの森のなかまたち / 中田一真(ごもくやさん生き物撮影係)

名誉館長賞： こども植物画教室のとりにくみ / 岸本美季・中嶋恵子・中瀬美絵(レモンリーフ)

## 編集後記

今年度で「共生のひろば」も11年目を無事に終えることができました。当館の中核事業なので心の底からほっとしています。はじまりから10年が経過したこともあって、年度当初から会合の在り方が検討されていました。10月まで検討が続きましたが結論は従来どおりの形式は中止に。理由は、職員が忙しくなって研究や新しい業務開発ができない、高度化しすぎ、マンネリ化しているなど色々。さらに、昨年度から館の運営方針が変わり、個人がやりたい業務だけを担えばOKとする、プロジェクト方式と称される先進的な業務管理体制となったことで、担当不在が発生するなど、不幸にも色んな要因が重なりました。共生のひろばの段取り準備から、広報、まとめなど、時間がとられる仕事なので、近視眼的な発想に従えば、研究者なら誰も自発的に引き受けることはまず無いでしょう。そして、意思決定できない状況が長く続き、多くの方から「今年は開催するのか?」、「分析の方法を相談したい」、「今年は〇〇について発表したい」といったたくさんの方が寄せられました。標本を寄贈してくれている方、やる気満々のキッズ、1年前から準備されている親子、一緒に共同研究している方、有益な観察情報やアドバイスを頂ける方、セミナーを陰で助けてくれている方など、多くの市民科学者の方々によって当館の運営と自然史研究が支えられていることを再認識させられました。こうした過程のなかで、中止を再考する議論が再燃し、多くの研究員の参画のもとで新たに「共生のひろばプロジェクト」として位置づけ、広く一般に公募し、ポスター発表中心で交流を重視するスタイルでの再スタートとなりました。おかげで、過去最高の参加者、来館者数を記録するほどの盛況ぶりで、すでに来年度の発表に向けて準備しているとの声が各所から聞こえています。これが何よりの励みです。昨年度の編集後記には、「次年度以降は、より多くの方が参画できる共生のひろばになるよう、新たな展開を模索」と宣言されており、なんとかこの公約が実現できたことが今年最大の成果です。引き続き、ひとはくの「共生のひろば」への応援と参加、そして叱咤激励をよろしくお願いします。

(共生のひろばプロジェクト代表 三橋弘宗)

共生のひろば 11号  
人と自然からのメッセージ

2016（平成28）年3月25日 印刷

2016（平成28）年3月25日 発行

発行 兵庫県立人と自然の博物館

〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目

編集・デザイン 一般社団法人里山いきもの研究所

