



共生のひろば

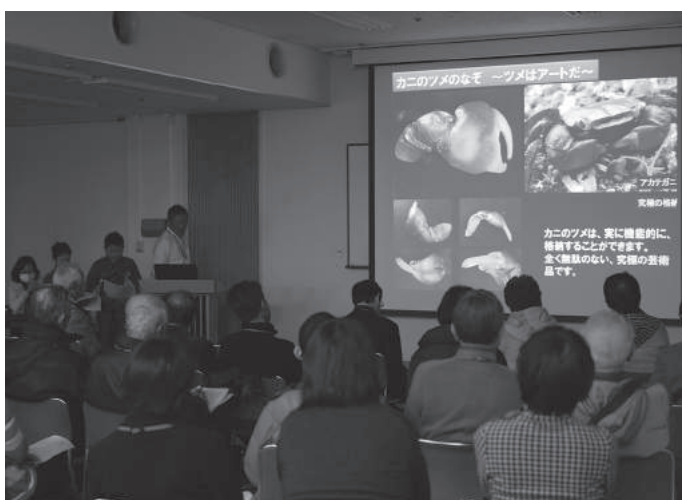
人と自然からのメッセージ

13号

2018(平成30)年3月



第 13 回 共生のひろば ポスター発表の部 会場 2018.2.11



第 13 回 共生のひろば 口頭発表の部 会場 2018.2.11



ギャラリートーク 会場「ヒアリ騒動最前線こぼれ話」

目 次

あびき湿原群の保全活動	・・・山下公明(あびき湿原保存会)	8
絶滅危惧種の蝶 ウスイロヒョウモンモドキの保全活動	・・・久保弘幸(兵庫ウスイロヒョウモンモドキを守る会)	10
プラナリア対決 在来種 VS. 外来種	・・・谷田清楓・石井美樹・岩下歌武輝・細田ひかる 谷本卓弥(兵庫県立西宮高校 自然科学部)	13
珪藻土による水中のアンモニア除去	・・・入江夏音・茅野由奈・梶下結月・金川大祐・米山玲緒 (兵庫県立加古川東高等学校 自然科学部地学班 珪藻土チーム)	16
ユニトピアささやま里山再生活動	・・・本多俊之(環境カウンセラー)	20
超個性的な干潟のカニたち	・・・大角一尋・大角涼斗(あいおいカニカニブラザーズ)	23
市民が取り組む武庫川の特定外来種オオキンケイギクの駆除活動	・・・山本義和・白神理平・上田 宏・小川嘉憲(武庫川流域圏ネットワーク)	25
本庄のたからもの ～新しい命が生まれ、育つために～	・・・丈野想空・杉原麻央・山田紫音・横山智咲(三田市立本庄小学校 6年)	27
高知市浦戸湾の干潟における水辺の鳥	・・・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生命環境科学研究科)	30
ホトケドジョウとナガレホトケドジョウの卵・仔稚魚の比較	・・・青山 茂(ひとはく地域研究員)・土井敏男(元神戸市立須磨海浜水族園)	31
とっておきの植物画Ⅳ ー身近な植物ー	・・・小豆むつ子(植物画家・ひとはく地域研究員)	32
親子バードウォッチング ～子どもたちが野鳥をはじめとした自然環境に興味・関心を持ち、学んでもらうために～	・・・松岡和彦・油谷邦夫・藤川久美子・豊川尚子・宮崎亮太(日本野鳥の会ひょうご)	39
外来種ホソオチョウとジャコウアゲハは競合しているのか～淀川河原での3年間の調査から～	・・・河村幸子(東京農工大学大学院/ひとはく地域研究員)	41
ペットボトルを使った流水性トビケラの飼育	・・・渡辺昌造(ひとはく地域研究員)	44
アリジゴクからウスバカゲロウへ華麗な変身	・・・大橋正規(六甲山自然案内人の会)	48
昆虫のみりよく	・・・大庭真咲・谷野 温・松岡 想・森山毅一・谷野 順(昆虫友の会)	50
いきものコレクションアプリ「バイオーム」を用いた生物データベースの構築	・・・藤木庄五郎・源六孝典(株式会社バイオーム/京大・農)	51
鳴く虫クイズ・バツタクイズ	・・・高田 要・薦田佳郎・藤井真理・西浦睦子・吉田やよい・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)	52
「第2回 高校生のための生き物調査体験ツアー in 台湾」活動報告	・・・佐々木洋平(公益財団法人国際花と緑の博覧会記念協会)	53
穴があったら入りたい!? カメラが見た森の巣穴	・・・上村哲三・中田一真(ごもくやさん)	55
岡山県津山市付近から見つかる約1600万年前のカニ(甲殻類)化石	・・・岸本真五(兵庫古生物研究会・ひとはく地域研究員)	58
さぁ!里山の生きものたちに会いに行こう!!～自然の楽しさ、野生動物の魅力を伝える始発点～	・・・江藤公俊・森 正恵(一般社団法人里山いきもの研究所)	62
アカハライモリの成長に必要な条件とは	・・・倉見鼓太郎(鳥取市立東中学校)	64

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 2017～ ・・・小野恒義・大倉保子・伊藤則幸・山村 穰・坪井 勲・林 光代・古川清子・岡田義晴・宗像重子・ 野田昭夫・古澤紀子(フレミラしぜんクラブ)・小島華子(宝塚市老人福祉センター)	66
学校実習田のオタマジャクシの生息状況 ・・・太田龍乃介・大山朝史・橋本寛之助・揚田英人・稲岡大晟・上田有沙・武村夏希・ 藤田明士・山上琴音(兵庫県立篠山東雲高等学校 自然科学部)	68
南芦屋浜ビーチコーミング 大阪湾奥の淀川・十三干潟で「ミナミテナガエビ」を採取・確認 ・・・河田航路(ひとはく地域研究員・認定 NPO シニア自然大学校)	71 72
丸山湿原群保全の会 大阪府と近辺地域の外来種フロリダマミズヨコエビの採取・確認 ・・・森本静子(ひとはく地域研究員・認定 NPO シニア自然大学校研究部水生生物科)	76 79
猪名川を遡上するアユの研究 ・・・上西陽大・津田真之介・内田哲平・清水樹・内山麗・森田彩那(猪名川町立六瀬中学校 ふるさとクラブ)・ 中西一成(六瀬中学校長・環境カウンセラー)	80
「海の生きもの調べサマースクール in いえしま」講座参加児童による研究 ・・・内田悠仁・坂本直晴・高村 蓮(講座参加児童)・榎谷英樹(兵庫県立大学客員研究員)	87
子どもの主体性を尊重した「海の生きもの研究」への取組と成果～「いえしま」での実践から～ 魅力あふれる伊川を求めて 一水制工、壊れては作り、壊れては作りー ・・・榎谷英樹(兵庫県立大学客員研究員)	91
魅力あふれる伊川を求めて 一水制工、壊れては作り、壊れては作りー ・・・石原 清・岸川三枝子・玉井 誠・永石克己・長野 繁・野崎庸夫・藤本靖子・ 細川幸雄・三浦 官(NPO 法人グループ「わ」川づくり研究会)	95
川から学んだ自然の大切さ ・・・前田佑和・野村晃介・森 直人・石堂吏玖(伊丹市立荒牧中学校 科学部)	100
歩いてわかった石屋川の植生と防災について ・・・山本帆乃佳・森本 桃(兵庫県立御影高等学校 総合人文コース)	104
武庫川流域圏の環境と武庫川守による武庫川づくり ・・・吉田博昭・佐々木礼子(武庫川づくりと流域連携を進める会)	105
有馬層群のいろいろな石 一鎬射山(かぶらいさん) 萩田雅弘・神尾颯太・河津 哲・春木正太郎・藤本 守美・堀居康一・松原 勝・松原陽子・ 水野康太郎・水野あつ子・水野 修司・森本泰夫・島田大二郎・田中博子(石ころクラブ勉強会 A 班)	108
有馬層群のいろいろな石 一丹生山(たんじょうさん) 岡崎聡郎・萩田雅弘・神尾颯太・河津 哲・藤本守美・堀居康一・舟木冴子・松原 勝・松原陽子・ 水野康太郎・水野あつ子・水野修司・森本泰夫・島田大二郎・田中博子(石ころクラブ勉強会 B 班)	110

『でえらあすげえぜ!カブトガニ』ワークショップ@岐阜県大垣市赤坂の展開 ・・・藤田敦子(百科編集部)・田中一秀(百科編集部/日本カブトガニを守る会)・ 岩崎由美子(日本カブトガニを守る会)・服部左代子(百科編集部)	112
絵本ずかん「ラララさめのくに」制作プロジェクトの全貌 ・・・藤田敦子・田中一秀(百科編集部)・ 仲谷一宏(北海道大学)・桜井雄・石井陽風・今尾真也(百科編集部/さかだちブックス/ リトルクリエイティブセンター)・白井南(さかだちブックス/リトルクリエイティブセンター)	114
微小レプリカ作成方法の従来法との比較と半透明シリコンによる改良(透明シリコン追加) ・・・藤本艶彦(ひとはく地域研究員)	116
兵庫県立大学の男女共同参画の取組 ―共生のための環境整備― ・・・山口真紀(兵庫県立大学本部事務局特任助教・男女共同参画推進室コーディネーター)	120
再生可能エネルギーで御影高校の電力はまかなえるか? ・・・野田裕亮・中村亮太(兵庫県立御影高等学校 総合人文コース)	123
住民主体の小さな武庫川づくり 4つの取り組み ・・・石原清・市橋雅恵・上田宏・大島勲・ 亀井敏子・神田洋二・古武家善成・佐々木礼子・白神理平・竹内勝・辰登志男・土谷厚子・ 法西浩・山岡保寛・山本義和・吉田博昭(武庫川づくりと流域連携を進める会Ⅱ武庫川講座)	124
LEDライトは菌を撲滅できるのか～チューバとグローブのクリーン作戦～ ・・・吉本有玖・徐隆成(兵庫県立御影高等学校 総合人文コース)	129
コオロギの闘争行動～敗者から学ぶ勝者の法則～・・・小河彩輝・河原大地(兵庫県立三田祥雲館高等学校)	130
六甲山のキノコにはどんな多様性があるのか～地域連携から伝える生物多様性～ ・・・吉田みやび・辻彩乃・日野皓平・柳原なな子・野中涼夏・ 石橋智尋・関口高雄(兵庫県立御影高等学校 環境科学部生物班)	131
日本国内におけるヒアリ定着の可能性 ・・・森祥輔(兵庫県立三田祥雲館高等学校)	132
「森林棲小型鳥類の食性」・「豊高生物研究部のサイエンスキッズ活動」 ・・・郷野真紘・鳥巢捷斗・中川夏生・橋爪花・木下翔太郎・ 黒木陽一・南川郁夫(大阪府立豊中高等学校 生物研究部)	133
プラナリア。外来種は在来種を駆逐するか? ・・・杉浦壘・川谷楓馬・石澤志門・金剛麻衣子・安岡凛・土居恭子(兵庫県立三田祥雲館高等学校)	135
千種川流域における溶存イオンの起源と動態 ・・・藤吉麗(地球研)・大串健一(神戸大)・山本雄大(名古屋大)・陀安一郎(地球研)・ 横山正(赤穂特別支援学校)・古川文美子・伊藤真之(神戸大)	136
台風21号(2017年10月)による三田市内の倒木の方向 ・・・門井淳(兵庫県立三田祥雲館高等学校)	137
海洋資源調査実習報告～日本海のひみつ!ヒレグロの正体に迫る～ ・・・岡本修弥・斉藤智也・本田亮平(兵庫県立香住高等学校 アクアコース)	139
北播磨自然観察サポーターチーム「おおぼこの会」～わたしたちのフィールド 小野市での活動～ ・・・小林賢二・岡崎聡郎・小林爽子・東一文代・西尾勝彦・藤本國雄・ 藤田晴子・藤本吉次・山本英夫・吉田士郎・(おおぼこの会)	140
淡路島の後期白亜紀和泉層群から産出したモササウルス類化石 ・・・兵庫県古生物研究会	142

最近のカワリヌマエビ属 <i>Neocaridina</i> の現状 (吉岐の新種発見の経緯を含む) および 2017TCS (6月19日 -22日) スペインバルセロナ大会参加・発表報告 ・・・丹羽信彰 (京都大学理学部)・繁戸克彦・橋元京子・坂口友香・星野暎香・三原弥宇 (神戸高校)	147
円山川下流域における魚類相調査 ・・・上垣祐貴・佐藤洋平・金沢友星 (兵庫県立香住高等学校 海洋科学科 アクアコース)	149
昆陽池公園の野鳥 ・・・尾崎雄二・尾崎由紀 (野鳥観察グループ「チームK」)	151
みんなで作る地域の生きもの図鑑 ―博多湾の生きもの調べ― ・・・印部善弘・中西奈津美 (博多湾生きものネットワーク)	153
汗のニオイは消せる?! ～ニオイを科学する～ ・・・佐野朱音・辻井ももこ・正生夏海・水口みなみ (兵庫県立北摂三田高等学校)	155
ヘルシーパークに向けた公園イベントの実施報告 ・・・近藤洋介 (淡路島国営明石海峡公園)	156
絵本やビオトープで学ぶ環境教育 ・・・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・奥平夏海・古門優衣・坂口友理・櫻井杏子・溝口侑希・山内かれん・中村晃大・ 中村こころ・藤城美穂 (兵庫県立大学環境人間学部 EHC 学生団体「いきものずかん」)	158
メダカの生態と色彩の関係 ・・・西村知朗・中条晴貴・網本美樹・井手 葵・大道琴絵・松本侑里花・宮地祐依 (兵庫県立大学附属中学校)	161
「まちっ子の森」にいらっしやい!～再生の森で六甲山に親しもう～ ・・・堂馬英二 (六甲山を活用する会)	163
自然を染める～草木染めを通して、こんなことが分かりました～ ・・・菅原幹登・藤本晏里沙・平松実咲・塚本采子・松浦風紗・岩田樹奈・ 宮崎心葉・河上 楓 (兵庫県立大学附属中学校)	165
人博連携セミナーが広げた私たちの学び～人と自然を繋ぐ人と自然科活動記録～ ・・・小林賢幸・阪下竜喜・中西智也・安井博昭・大野 紗椰・高濱 凛・ 西川善葉・三宅義貴 (兵庫県立有馬高等学校 人と自然科)	167
粒や粉の不思議～ $1 + 1 = 2$ じゃない世界～ ・・・出田こころ・竹上一刀・中島 彩・中野 桜・藤本虹乃・森田倫珠・森脇啓太 (兵庫県立大学附属中学校)	169
「市民の視点で武庫川を科学する」―武庫川市民学会第5期活動と今後の方向― ・・・武庫川市民学会	171
ため池調査と稀少植物の保全～姫路市香寺町相坂地区～ ・・・後藤佳里奈・小林朝日・内藤菜絵・中原優麻・久後地平 (兵庫県立香寺高等学校 自然科学部)	173
淡路島の和泉層群から産出した巨大なノストセラス属アンモナイト化石について ・・・泉 賢人 (兵庫古生物研究会)	177
紙パイプで作る「生物撮影スタジオ」体験コーナー ・・・堀内保彦・宮元正博 (NPO 法人 フィールド)・八十島将充 (もりや産業株式会社)	180
千丈寺山の炭焼き窯跡探訪 ―三田市千丈寺山のひと暮らしの痕跡― ・・・山崎敏昭 (ひとはく地域研究員)	182
正多面体の構造と強度の関係 ・・・遠山慶太・岩本凜哉・坂根有飛・長谷川博章・高見彩莉亜・田中怜子 (兵庫県立龍野高等学校)	186

東お多福山草原保全・再生活動の10年の歩み

・・・三宅武男・河合 篤 (東お多福山草原保全・再生研究会) 187

千種川水生生物調査～44年間の歴史とキタガミトビケラについて～

・・・荒尾祥大・大前香仁・木山拓希・金本李空・清水竜馬・田口 翔・春名明里・

春名清孝・日平拓夢・平瀬光希・福田瑠香・柳谷巨亮 (兵庫県立千種高等学校) 191

同居人

・・・佐藤友香 (兵庫県立伊丹北高等学校) 192

豊岡の野鳥とコウノトリ

・・・橋本敏男・武田広子 (豊岡市立コウノトリ文化館) 193

Flowerの世界

・・・倉田梨真 (兵庫県立伊丹北高等学校) 196

カワバタモロコの調査方法に関する研究

・・・坂根啓太・安原璃空・平山佳樹 (兵庫県立農業高等学校 生物部) 197

アカミミガメを対象とした目視調査と環境DNA調査の精度比較

: ため池への外来種侵入予測ポテンシャルマップ構築に向けて

・・・ 覺田青空・東垣大祐 (兵庫県立大・環境人間)・

相馬理央 (兵庫県立大・院・環境人間)・源利文 (神戸大・院・人間発達)・

土居秀幸 (兵庫県立大・院・シミュレーション)・片野泉 (奈良女子大・院・人間文化) 200

「生きものと友だちになるための図鑑」を創る

・・・市原晨太郎・山本 楓・前田 笙・岡田慶次郎・横山侑一郎・多田百百音・

伊坂友里・木山七海 (兵庫県立大学附属高等学校 自然科学部生物班) 202

兵庫県東播磨地域のドブガイの分布と局所絶滅を引き起こす要因

・・・東垣大祐・覺田青空 (兵庫県立大・環境人間)・相馬理央 (兵庫県立大・院・環境人間)・

土居秀幸 (兵庫県立大・院・シミュレーション)・片野泉 (奈良女子大・院・人間文化) 203

LED照明付テラリウムでのコケ植物の育成

・・・内野敦明・内野ちさと (Mosslight・(株)イースプランニング) 206

吹田市立博物館 平成29年度夏季展示「自然のふしぎをあそぼう」

・・・藤田和則・檜田清治・筏隆臣 (吹田市立博物館夏季展示実行委員会)・池田直子 (吹田市立博物館学芸員) 208

紙芝居「やまばとになったわらし」

・・・松岡和彦・藤川久美子・豊川尚子・宮崎亮太 (日本野鳥の会ひょうご 親子バードウォッチングチーム) 210

オリジナル紙芝居『ゆうたくんとイヌワン』を用いた環境教育活動

・・・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・奥平夏海・

古門優衣・坂口友理・櫻井杏子・溝口侑希・山内かれん・中村晃大・中村こころ・藤城美穂

(兵庫県立大学環境人間学部 EHC 学生団体「いきものずかん」) 211

※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>

あびき湿原群の保全活動

山下公明（あびき湿原保存会）

あびき湿原群の保全活動

この豊かな自然環境を
私達の手で！
次世代に繋げるため
に！！

あびき湿原保存会
会長 山下公明

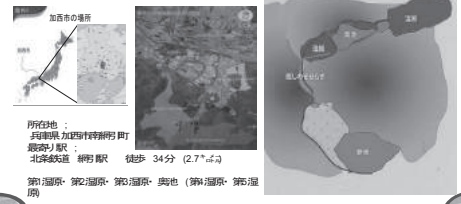


あびき湿原群とは？

加西市の場所

所在地：
兵庫県加西市神舞町
最寄り駅：
北条鉄道 神野駅 徒歩 34分 (2.7km)

第1湿原・第2湿原・第3湿原・奥池（第4湿原・第5湿原）



湿原保全活動の変遷（保全前と保全後の比較）

平成25年11月より保全活動開始！
地元の神舞町民のボランティアを中心に、年齢5～85歳のメンバーが約1割ご参加
平成25年10月5日、平成26年10月5日、平成27年9月、平成28年10月5日開催

整備前 平成24年8月の撮影・3撮影
貴重な自然は皆で守る!! 残しつつある湿原

整備後 平成29年5月の撮影・3撮影
平成27・28年春（木道設置）



湿原地での苗木の除去



真夏の保全活動

平成28年夏は7～8月に雨が降らなかつた為、地元保存会員で、奥池から水を湧動ポンプで汲み上げ、散水!

コンバインを湿原湿原材料に改造し、物取の輸入一式設置（保存会員の手作りで）



種の保存、そして次世代へ [採取 そして 種蒔き]

カタクリの採取活動


ユウスケの採取活動
(大畑1号地で実施)



野生生物保護 三原則
あびき湿原保存会

- ・持ち出さない
- ・持ち込まない
- ・踏み込まない

「湿原」は放置すれば 消失してしまいます!!
みんなの目で しっかりと 積極的に見守ってこそ 甦ります!
あなたの子供の代にも その子供にも この自然を残してあげようよ!
一緒になって みんなで一緒になって 守ろうよ!!
いつまでも 生きている実感を味わおうよ!!

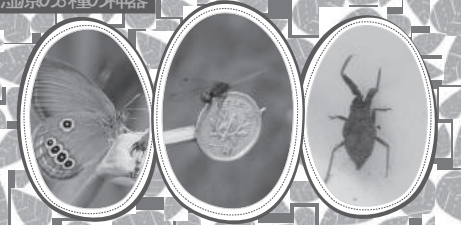


湿原の3種の神器

ヒメヒカゲ

ハツチョウトンボ

ヒメダイコウデ





多くの皆さんに聞きに来ていただきました。
ありがとうございました！

絶滅危惧種の蝶 ウスイロヒョウモンモドキの保全活動

久保弘幸（兵庫ウスイロヒョウモンモドキを守る会）

はじめに

ウスイロヒョウモンモドキは、タテハチョウ科に属し、モンシロチョウと同じか、やや小さめのチョウである。生息地は環境の良い草原である。環境省のレッドリストでIA類に分類されており、日本でも最も絶滅の恐れが高いチョウの一つとされている。

かつては近畿地方から中国地方にかけて、多くの生息地が存在したが、1980年代以降急激に衰退し、現在では兵庫県の但馬地域のほか、岡山・鳥取などにわずかな生息地を残すのみとなっており、2011年の時点で、生息地の約90%が失われている。

兵庫県でも2000年代初めには生息個体数が著しく減少し、絶滅直前の状況となった。このため、2003年にチョウ愛好家の有志が「守る会」をつくり、保全活動をおこなってきた。



写真1 ウスイロヒョウモンモドキ
(養父市ハチ高原)

表 ウスイロヒョウモンモドキの周年経過

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
幼虫(休眠)			幼虫		蛹	成虫	卵	幼虫	幼虫(休眠)		

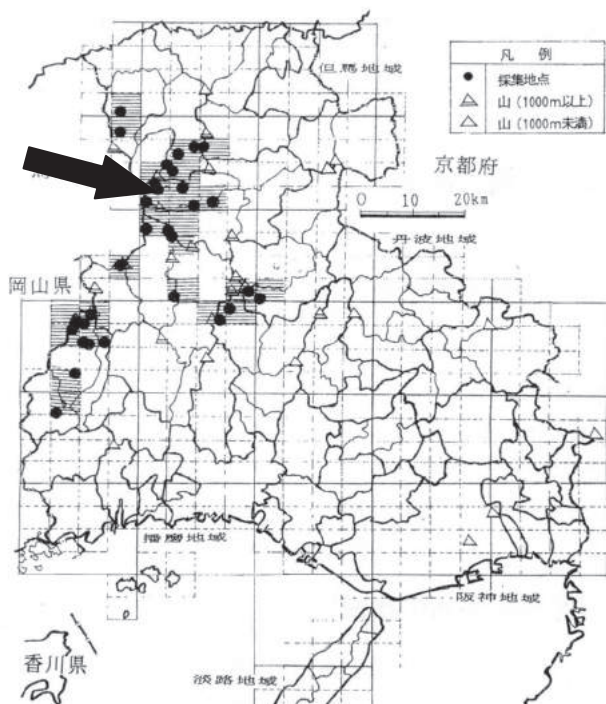


図1 ウスイロヒョウモンモドキ生息地の衰退（広畑・近藤 2007より作成）

1970年代以前には、西播磨地域～但馬地域にかけて多数の生息地が見られたが、西播磨地域のうち佐用郡では1980年代までに、ほぼすべての生息地が失われた。

その後2000年ごろまでに、宍粟郡の生息地でも絶滅が進み、2000年ごろには、養父市葛畑、同市別宮と高丸山の3か所となった。

2000年以降には葛畑・別宮でもしだいに見られなくなり、2010年代には高丸山生息地（矢印）を残すのみとなった。

★衰退の理由

- (1) 開発や植生の変化によって生息環境が失われた
(草原での放牧や飼料用の草刈りがおこなわれなくなった)
- (2) 限られた生息地に採集者が集中した結果、乱獲によって絶滅した

★高丸山生息地でも、2003 年ごろには 1 日に数頭を見かけるのみとなった

保全活動の方法と経過

保全活動は、本種の生息状況解明と採集の抑制、生息環境整備を並行して実施してきた

(1) 保全活動初期 (2003～2005 年ごろ) = 生息状況調査および生息環境調査と採集自粛要請

- ① トランセクト方式による生息状況調査
- ② 植生調査および気象観測 (気温・湿度・地温・風速・日照時間等)
- ③ 生息地での採集自粛要請看板設置・現地での直接的自粛要請と学術誌誌上等での呼びかけ
- ④ 生息地での草刈り時期・草丈等の調整
- ⑤ 地元農家への委託による食草オミナエシの増殖と生息地への植栽
- ⑥ 普及活動：夏＝蝶観察会・秋＝オミナエシ植栽会 地元中学校への出前授業

(2) 安定期 (2006～2011 年ごろ) = 個体数の増大から安定へ

- ① 前段階の調査ほかの事業を継続 (民間助成金の獲得による活動)
- ② 法的背景の進展：**自然公園法の指定動物**となる (2006 年)

(3) シカ害による急激な個体数減衰への対応 (2012～) と種の保存法による指定

- ① 2012 年ごろからの急激な個体数減衰：要因はシカ害
- ② 対応の変更：これまでの事業を継続しつつ人工増殖と生息地への計画的放虫
- ③ **種の保存法による指定動物**となる (2016)：県および地元市町を含む「高丸山ウスイロヒョウモンモドキ保全再生推進協議会」の発足と環境省補助金による事業開始
- ④ シカ害防止のため生息地の囲い込み (2016～)

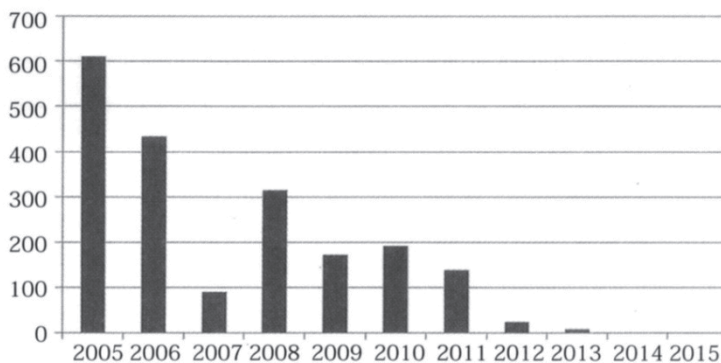


図2 トランセクトで観察されたウスイロヒョウモンモドキ
確認総個体数の変化

2003 年にはきわめて少数しか見られなかった個体数が、採集禁止の呼びかけと草刈り時期や高さの調整によって急速に回復した (2005 年)。

その後はゆるやかに減少し、2008 年ごろからは安定期に入ったと思われたが、2012 年に急減し、2014 年にはトランセクトコース上では見られなくなった。

2007 年の個体数が少ないのは、成虫の最盛期に調査できなかったためだが、マーキングにより発生数は多かったことが確認されている。

結果と考察

- (1) 採集を抑制すれば相当程度の個体数回復効果がある。
- (2) 年に 2 回程度の草刈りを恒常的に実施することでススキの優占を防ぎ、食草のオミナエシおよび成虫の蜜源植物を維持することが可能である。
- (3) シカの侵入で、食草・蜜源植物が大きな被害を受けたことが、個体数の激減に直結した。
- (4) 緊急避難として人工採卵～累代飼育を実施して、個体を確保している (生息域外保全)。
- (5) シカの排除は困難であるため、生息地の一部をシカ除け網で囲い込み、その内部で草刈り、食草および蜜源植物の植栽と幼虫の放虫を行うことで、産卵、幼虫の越冬巣が確認されるようになった。
- (6) 今後は人工増殖と現地放虫をおこないつつ、保全範囲内の環境を維持することで自然繁殖個体を回復させるとともに、これまでの事業を継続することでより高い保全効果を目指したい。



生息地の環境（養父市高丸山）



獣糞に集まったウスイロヒヨウモンモドキ



採集禁止の呼びかけ



夏の観察会



オミナエシの育苗



地元地区によるオミナエシの植栽会



生息地に設けられた鹿よけネット



トランセクト調査の状況

プラナリア対決 在来種 VS. 外来種

谷田清楓・石井美樹・岩下歌武輝・細田ひかる（兵庫県立西宮高校自然科学部 2 年）
谷本卓弥（同顧問、ひとはく地域研究員）

はじめに

在来種プラナリア（ナミウズムシ *Dugesia japonica*）はほぼ日本全域の湧水や溪流に生息しており、環境省の「水生生物による水質判定」では「きれいな水」の指標生物とされている（浦野 2014）。ところが、明らかに富栄養化した都市河川である天神川（図 1）の水生生物調査において、プラナリア類が生息しているのを発見し、実体顕微鏡で観察したところ、外来種であるアメリカツノウズムシ *Girardia dorotocephala* であることが判明した（図 2）。本種は北米大陸原産で、ナミウズムシと同様サンカクアタマウズムシ科に属し、体表には茶褐色～黒茶褐色の細かい色素点がみられる。頭部は正三角形に近く、耳葉は長く尖っている（原島, 2015）。日本では 2003 年に愛知県の水族館で見つかったのが最初である。（川勝, 2007）この外来種プラナリアについて、日本における詳しい生態がわかっておらず、その環境適応力や再生能力を在来種と比較しながら考察するのが本研究の目的である。

方法

(1) 生息地の水質測定

アメリカツノウズムシの生息地である天神川（伊丹市、武庫川支流）とナミウズムシの生息地である湧水（神戸市中央区、私有地）の水質をバックテスト（共立科学研究所）を用い、COD, $PO_4^{3-}P$, NH_4^+-N , NO_3^-N , NO_2^-N について測定した。また同時に水温, pH, 電気伝導度 (EC) についても測定を行った。



図 1 水生生物および水質調査地点(google map より)

(2) 体長および移動速度

暗室において、水の入った 25×15×3cm の透明アクリル容器の下に方眼紙を敷き、一方から LED ライトで照射し、その中でウズムシ類が暗所に移動する速度を計測した。10℃, 15℃, 20℃, 25℃, 30℃の各水温で、ウズムシ類を一昼夜順化した後、その水温下で実験を行った。一個体について 3 回計測し、外来種、在来種ともに各温度 6 個体ずつ計 60 個体で実験を行った。また、同時に移動中の最も体が伸びた状態での各個体の体長を測定した。（図 3）

(3) 水温による 2 種の再生能力

シャーレの上に冷水で濡らしたろ紙を敷き、その上でウズムシ類をメスで頭部、胴体、尾部に 3 等分し、一旦 20℃の水に入れた後、徐々に水温を各設定温度にし、順化した。恒温器、ヒーター、冷蔵庫等を用いて 5℃, 15℃, 20℃, 25℃, 30℃の水環境をつくり、その中に切断したウズムシ 2 種を各温度ごとに 5 個体ずつ入れ、計 50 個体で実験を行った。切断 3 日目より実体顕微鏡を用いて各部の再生の様子を観察した。尾部については眼が再生する日数を計測し、頭部については全身が再生する日数を計測した。

(4) 生存可能な水温域の測定

25℃の水の中に入れたアメリカツノウズムシ、およびナミウズムシ各 5 尾を半日かけて 30℃の水中で順化さ

せ、さらに2日ごとに2℃ずつ水温を上げていき、生息状況を確認した。さらに水温5℃の下でも生息状況を確認した。

なお、(2)～(4)の実験では、1日以上汲み置きした水道水を使用した。

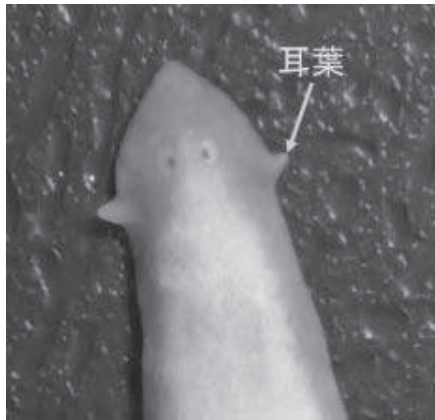


図2 アメリカツウズムシ頭部

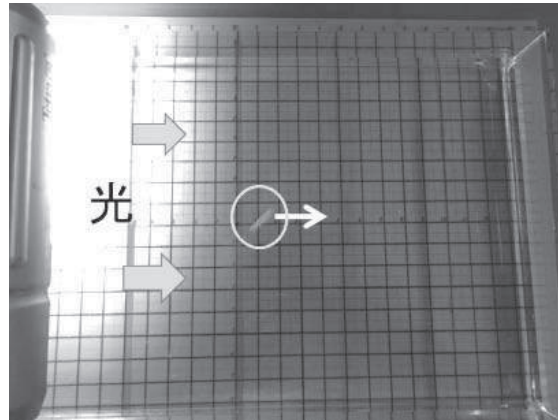


図3 体長および移動速度測定

結果と考察

(1) 生息地の水質

天神川の水温は25.5℃で、CODが8 mg/L、 $PO_4^{3-}-P$ が0.1mg/Lと高値で、湧水の水温は20.5℃で、CODが2 mg/L以下、 $PO_4^{3-}-P$ が0.02mg/L以下であった(表1)。アメリカツウズムシの方がより富栄養化した水域に生息していた。

(2) 体長および移動速度

10℃水の個体は体が十分に伸びきらないため、体長測定から除外した。それ以外の各24個体ずつ計48個体で計測した結果、アメリカツウズムシの平均体長は10.8mm、最大値15mmで、ナミウズムシの平均体長は9.2mm、最大値13mmで有意差が認められた(図4, t検定 $P < 0.01$)。

また、移動速度はどの温度帯でもナミウズムシの方が速かった。30℃、25℃の高水温ではその差は小さく、20℃、15℃では約1mm/sとその差が大きくなった。10℃では両種とも動きが遅くなり、アメリカツウズムシはわずか0.53mm/sであった(図5)。

		天神川	湧水
水温	(℃)	25.5	20.5
COD	(mg/L)	8	<2
$PO_4^{3-}-P$	(mg/L)	0.1	<0.02
NO_3^+-N	(mg/L)	0.2	2
NO_2^+-N	(mg/L)	0.005	<0.005
NH_4^+-N	(mg/L)	0.2	<0.2
pH		7.2	7.4
EC	(mS/cm)	0.22	0.42

表1 天神川および湧水の水質

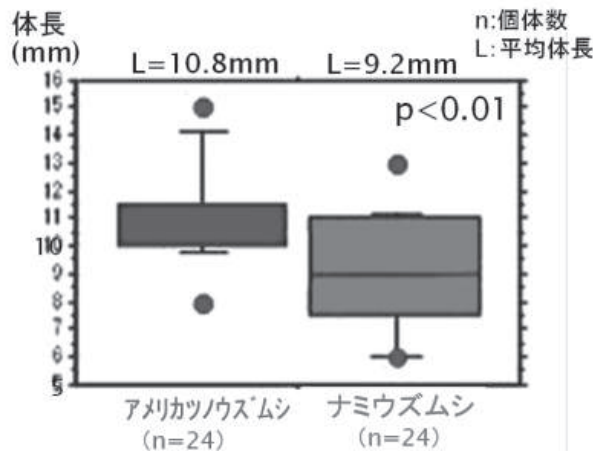


図4 2種の体長比較

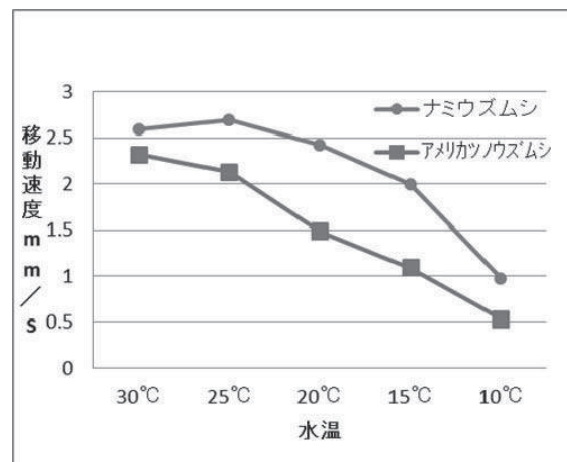


図5 水温による2種の移動速度比較

(3) 水温による2種の再生能力

どの温度帯であっても眼および全身の再生日数には両種間では大きな違いは見られなかった。両種とも25℃、30℃の高温域ほど再生時間が短く、低温になるにしたがって再生に時間がかかるようになった。15℃では両種とも尾部から眼が再生したが、頭部からは10日間の実験期間中、全身再生しなかった。また、5℃の低温域ではアメリカツグムシの切断個体は3～7日ですべて死滅してしまったのに対し、ナミウズムシは再生が進まないものの、その後も生存し続けた(表2-1, 2-2)。

水温	アメリカツグ	ナミウズムシ
30℃	3日	3日
25℃	3日	3日
20℃	3-5日	3-4日
15℃	7-8日	6-7日
5℃	死滅	*1

表2-1 水温差による眼の再生日数

*1 生存するものの10日以上再生せず

水温	アメリカツグ	ナミウズムシ
30℃	6-7日	6-7日
25℃	6-7日	6-7日
20℃	7-8日	7-10日
15℃	>10日	>10日
5℃	死滅	*1

表2-2 水温差による全身再生日数

*1 同左

(4) 生存可能な水温域の測定

30～32℃では両種は少なくとも2日間生息し、32～34℃においてはナミウズムシは死滅し、アメリカツグムシは少なくとも2日間生存した。しかし35℃以上になると死滅した。5℃の低温では両種とも10日間は生存していたが、ほとんど動かなかった。

考察および今後の課題

ナミウズムシとアメリカツグムシを捕獲し、室内において体長測定と移動速度を計測した結果、アメリカツグムシの方が大柄で、動きが遅いことがわかった。これはアメリカツグムシが河川下流部の流れの遅い環境に適応しているのかもしれない。ただし、今回の実験だけでは断定することが出来ず、溶存酸素など他の要因についても実験を行う必要がある。

再生実験ではどの温度域でも両種に大きな違いは見られなかったが、上流域に生息するナミウズムシが30℃の高温下でも生存可能であった。移動速度や再生実験においてわずかにナミウズムシの方が低温域に強く、逆にアメリカツグムシは34℃の高温域でも生存した。ただ、この僅差の温度差だけでは生息域の違いは説明できない。さらに両種の分布調査を行い、生息地の水質、溶存酸素、食性、他種との競争、捕食等について調査が必要である。

日本における外来種プラナリアの生態についてはまだまだ不明な点が多く、今後も研究を継続する必要がある。

参考文献

- 1) 浦野紘平他, 水の生き物を調べよう, 環境省水大気環境局, (2012)
- 2) 原島広至他, 実験単, エヌ・ティー・エヌ, (2015)
- 3) 川勝正治他, プラナリア類の外来種, 陸水学雑誌, 68巻, 461-469 (2007)
- 4) 山田卓三他, 新しい教材生物の研究, 講談社(1980)

珪藻土による水中のアンモニア除去

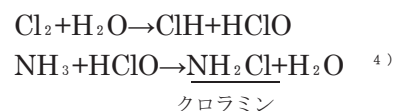
入江夏音, 茅野由奈, 梶下結月, 金川大祐, 米山玲緒
(兵庫県立加古川東高等学校 自然科学部 地学班 珪藻土チーム)

動機・目的

本校のプールでは、水質浄化のために毎日塩素が使用されている。しかしプールの水に含まれる汗の成分であるアンモニアと浄化剤の塩素が化合すると、人間の目などを刺激するクロラミンという有害物質に変化する。そこで、クロラミンによる被害を軽減する方法を考えていたところ、文献調査より珪藻土が空気中でアンモニアガスを吸収することを知った。そこで珪藻土が水中でもアンモニアを吸収すれば、発生源であるアンモニアを除去することでクロラミンによる被害を軽減できるのではないかと考え、珪藻土を用いたアンモニアの除去を目的に研究をはじめた。

キーワード

「珪藻土」珪藻の殻の化石を含む堆積岩で、多孔質である。
「ゼオライト」多孔質であり、沸石ともいう。
「クロラミン」塩化物と水中にあるアンモニアが化合した物質。



水質調査

まず、研究をはじめるときに本校のプールの水質環境を調べた。パックテストを用いてアンモニウム態窒素の濃度を、電子 pH 計を用いて pH の測定をおこなった。

また、プールの測定場所により数値の差が生じる可能性を考慮し、プールを 5 か所に区切って測定をおこなった (図 1)。

その結果、アンモニアの濃度がすべての箇所ですべての箇所約 1ppm と、予想していた値よりも少ない数値となった (表 1)。これは継続的に投入される塩素による浄化で、水質が文部科学省の指定する学校環境衛生基準を満たす値に保たれているためといえる。また、この結果より場所によるアンモニアの濃度の差異はないことがわかった。pH においてもすべての採取場所で約 7.0 に保たれており、偏りはみられなかった。この調査からプールの浄化目的値をアンモニア濃度 1ppm 減と設定した。



図 1 プールの測定場所

表 1 アンモニア濃度[ppm]

測定場所 測定日	①	②	③	④	⑤
7月19日	1.0	0.5	1.0	1.0	0.5
7月27日	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
7月27日	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0

pH

測定場所	①	②	③	④	⑤
pH	6.96	6.92	6.94	6.94	6.92

水中のアンモニアを吸収するしくみの仮説

珪藻土は多孔質であるため、その珪藻土の孔にアンモニア分子が入り込み、吸着できるのではないかと考えた (図 2)。

孔の大きさ アンモニア分子 0.287nm, 珪藻土 2.0~50nm



図 2 珪藻土のアンモニア吸収のしくみ

実験材料

珪藻土を水中で使用するにあたり、一般では粉末で販売されている珪藻土を固化する必要がある。しかし、珪藻土はそれ自身では固まらず糊成分が必要であった。私達が糊成分を用いて珪藻土を固め

るとすると珪藻土の孔を塞いでしまいアンモニアを吸収できなくなる恐れがある。そこで、地域の企業である釜谷紙業株式会社に珪藻土を含み、孔を塞がないように加工されている塗装材を提供していただいた。その塗装材には、珪藻土25%、シーラー溶液・土が75%含まれている。そして、その塗装材をストーンペーパーに塗り付け、珪藻土ペーパーを自作した(図3)。



図3 珪藻土ペーパー作成

なお、ストーンペーパーとは石灰石由来の炭酸カルシウムと高密度ポリエチレンからできている水に強く破れにくい紙のことである。

実験1

自作した珪藻土ペーパーが水中でアンモニアを吸収することを確かめる実験をした。比較するものとしては以下の2つである。

【A】珪藻土ペーパー

【B】何も入れていないもの

実験方法は、ビーカーに7.0ppmのアンモニア水溶液100mlを入れ、【A】は各々4cm四方の大きさに切ったものを水溶液の中に入れ、24時間後のビーカー内のアンモニアの濃度をパックテストで測定した。また、水温は測定開始・終了時も約29℃であった。その結果、珪藻土ペーパーは水中でアンモニアを吸収する能力があることがわかった(図4)。

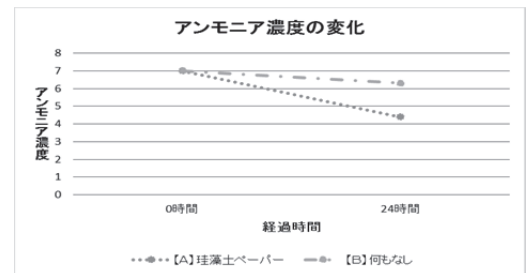


図4 水中でのアンモニア濃度の変化

実験2-1①

実験2-1①では、アンモニアの吸収量を詳細に見るために、測定回数を14時間・10時間ごとに、測定期間を3日間に増やして実験をおこなった。その結果、測定時間によって水温の差が生じ、アンモニアの吸収量も水温の差によって変化しているようにみえた(図5)。また、冬に実験をおこなったため、実際にプールを使用する夏のような高温状態でのアンモニア吸収量と異なる可能性が考えられた。

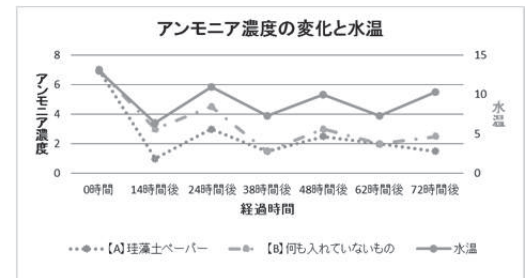


図5 アンモニア濃度の変化と水温

実験2-2①

実験2-1①より、アンモニアの吸収量が水温に影響しているのではないかという仮説を立てた。そこで実験用ホットプレート(図6)を用い、10℃前後だった水温を約27℃に上げて3日間一定に保った。そして、実験2-1と同様の実験方法で実験をおこなった。その結果、温度を一定したことにより、アンモニア吸収量が安定した(図7)。

しかし、温度を全体的に27℃という高温で保つことで、珪藻土ペーパーのアンモニア吸収量が減少した。減少した理由としては、水温が上がったことによりアンモニア分子の熱運動が激しくなり、多孔質から放出されるアンモニア量が



図6 実験用ホットプレート

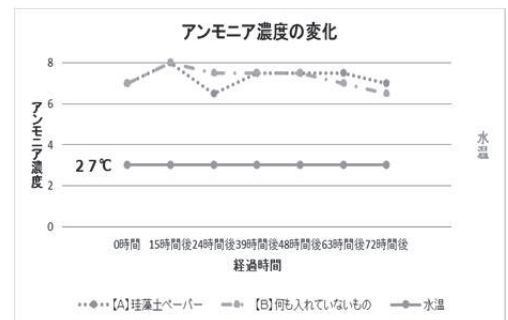


図7 アンモニア濃度の変化と水温

増加したためであると考察する。

新実験材料

珪藻土は水温の変化によりアンモニアの吸収量が影響することから、珪藻土のように多孔質構造をもち、さらにイオン交換作用をもつゼオライトを実験材料に入れることにした。そして、企業より『クリーンライフプロ』という開発中の商品を提供していただき、実験に用いることにした。『クリーンライフプロ』はストーンペーパーの表面に珪藻土 19%、ゼオライト 30%が含まれる塗布材が塗布加工されたもので、消臭、調質機能を利用して壁紙やペットシートなどに用いられる。また、『クリーンライフプロ』は空気中において 45 分間で 95ppm のアンモニアガスを吸収することが企業の実験によって検証済みである。

実験 2-1②

次に、実験 2-1①の比較対象に【C】『クリーンライフプロ』を追加し、同様の方法で水温の変化によるアンモニア濃度変化を計測したところ、珪藻土と比較すると『クリーンライフプロ』は水温の変化にあまり左右されず、安定してアンモニアを吸収していることがわかった (図 8)。

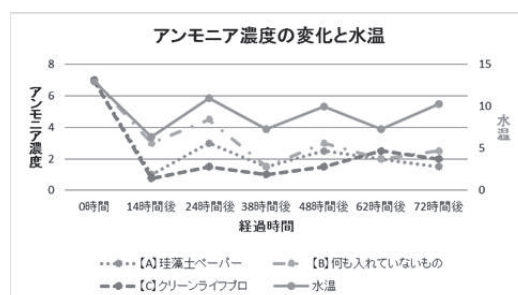


図 8 アンモニア濃度の変化と水温

実験 2-2②

さらに実験 2-2①と同様に温度を一定にし、【C】『クリーンライフプロ』を用いてアンモニア濃度を計測したところ、『クリーンライフプロ』は珪藻土と比較すると、より多くのアンモニアを吸収することがわかった (図 9)。

これは、『クリーンライフプロ』に含まれるゼオライトのイオン交換によるアンモニア吸収効果が高いからだと考えた。また、『クリーンライフプロ』は安定してアンモニアを吸収していることから、水中でアンモニアを吸収するのに一番有用であることがわかった。

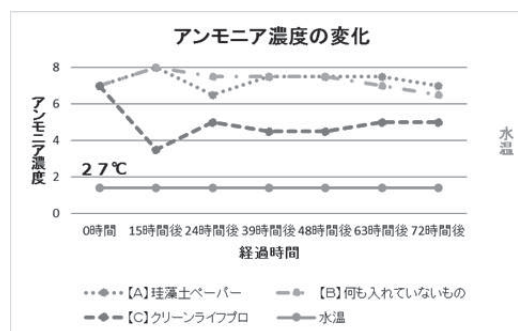


図 9 アンモニア濃度の変化と水温

実用化への提案

次に、実際にプールで使用する際の加工方法を考案した。実験でのビーカー中の水 (100ml) と『クリーンライフプロ』 (4cm×4cm) の比率を体積 531.25 m³ のプールに適用したところ、『クリーンライフプロ』の必要な面積は 8500m² となった。これは非常に大きな値であるため、体積を小さく、表面積を大きくする加工方法が必要である。そこで、紙の性質を利用した加工方法として『クリーンライフプロ』をくす玉型に折ることを提案する (図 10)。

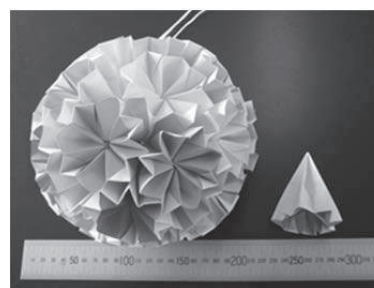


図 10 くす玉 模型

ロープに吊るしたくす玉を、遊泳後のプールに設置することで効率よくアンモニアを吸収できると考えた。しかし、このくす玉を実際にプールで使用すると、7948 個も必要である。また、浄化目標値が 1ppm であることから、『クリーンライフプロ』が 3ppm のアンモニアを吸収できることを考慮するとしても 2650 個となる。そのため、非常に多くのくす玉を作成しなくてはならない。そこで、表面積を大きくする方法だけでなく、『クリーンライフプロ』を改良し、アンモニア吸収効果を高めて、より少ない個数でアンモニア除去が可能に

する必要がある。

まとめ

実験 1 からは、珪藻土は水中でアンモニアを吸収する能力があるとわかった。実験 2 からは、水温がアンモニアの吸収量に影響することが、また、珪藻土とゼオライトを混合した『クリーンライフプロ』のように、珪藻土だけでなくゼオライトを混合した方が有用であることがわかった。

今後の課題

『クリーンライフプロ』自体のアンモニア吸収効果をゼオライトのイオン交換などを利用して、今以上に高めること。『クリーンライフプロ』に持続性をもたせる処理を考えること。アンモニアの濃度の変化が大きい設置時刻から 15 時間後までの濃度変化をより詳細に計測し、『クリーンライフプロ』をプールで使用する際の最も効率的な設置時間を決定すること。ゼオライトのみを含むもので実験をおこなうこと。ペーパーの面積を小さくし、アンモニアの吸収量の限界値をもとめること、である。

謝辞

釜谷紙業株式会社様には、実験で使用した珪藻土塗装剤や『クリーンライフプロ』を提供していただきました。また、大変有益なアドバイスをいただきました。この場を借りて謝意を表します。

ユートピアささやま里山再生活動

本多俊之（環境カウンセラー）

はじめに

パナソニックエコリレージャパン（以下エコリレーと表記。）は、リオサミットに刺激を受けた松下電器労組組合員が、地球環境問題への貢献をめざして組合・会社・退職者の共同活動として1973年に設立した組織である。

ユートピアささやま（以下ユートピアと表記）は、パナソニック労連が篠山市矢代で運営する保養施設である。元陸軍の射撃訓練場であった谷底部に宿泊・遊戯・運動施設があり、周辺は山林である。筆者は1993年に、園内にあった花の植物館辻本館長の依頼により里山管理計画策定のための調査を行ったことからユートピアとのかかわりが始まった。その後2005年から現地において指導者養成研修の講師としてかかわるようになったが、2012年からかねてより提案していたユートピア構内の環境を利用した里山再生活動をエコリレーの活動としてはじめることになった。なお、筆者はエコリレーの運営委員会に外部からの委員として関わるとともに当活動の実行委員長を務めている。

ユートピアささやま里山再生活動

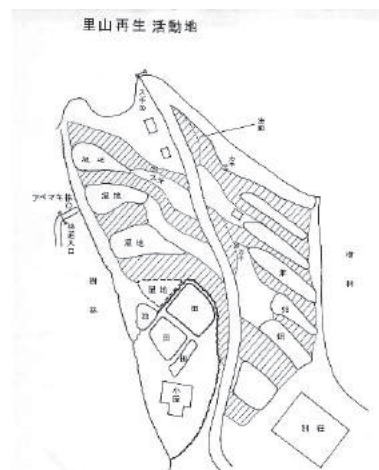
活動地は、ユートピアの脇の谷のひとつに作られた棚田あとと周辺の山林である。棚田は終戦前後に耕作が行われなくなったとのことであるが、地形はよく保存されている。ユートピア開設のときに構内の梅を集めて梅林としていたが、長年月により梅の劣化が進んでいた。山林の植生はコナラ・アベマキ林、アカマツ林、杉ヒノキ植林地である。棚田ゾーンの中央には道が通り東部分と谷沿いの西部分と東部分に分かれる。

いわゆる里山保全活動において生き物系以外の人々が担う活動では生物が比較的重視されないように思われる。また、里山の本来の用途である採草地利用を行っている活動はあまり聞かない。そこで、このゾーンを利用して、①生物多様性の保全再生を目標に②水田水路、採草地、燃料林の3点セットを再生、③資源を循環的に利用、④昔の農業の方法で行う。という方針のもと里山再生活動をはじめることになった。

事前調査と田圃の計画

最初に棚田の調査を行った。最下部の平地は一部が湿地のほかは比較的乾いた地面からなるが、活動地に隣接する別荘建築のときの残土を捨てたため、元の土とガラが混然とした状態になっていた。棚田部分は、粘土層は残存しているが田土層が見当たらない。耕作を終了した時に田土だけ移動したのではないかと想像される。谷奥のヒノキ林にも棚田の跡地が見られ、東側の棚田に水をひいたと思われる痕跡も見られた。また、周辺の棚田を調べてこの地域の棚田では水路沿い以外では石垣が組まれていないこともわかった。

以上のことから田圃をつくるためには田土の導入が必要と結論し、篠山盆地内の田土を導入し、水をひきやすい谷底部のみ田圃にすることに決定した。ただし、ヒメアカネが確認されていることから湿地部分は残すことにした。この翌年、谷沿いの一段上の棚田跡の3枚も田圃として再生したが、獣害対策のため、水田は谷の一番下部に集約することになり、谷底の湿地の大部分を田圃にするかわりに湿地の土と上の3枚の田圃の土を入れ替



えた。現在（2018年時点）では上の段の3枚の田圃は水を送って湿地として維持している（図参照）。なお、東側の棚田は水を引くのが困難なため黒豆畑として利用している。

山林の作業

作業は現地職員のサポートを受け、現役社員、OB、複数の大学の学生、近隣住民が構成する里山倶楽部のメンバーが参加して月1度活動を行っている。

採草地・柴山をめざす山林の作業は少し遅れて開始された。西側山林は下部に水平の林道があり、その林道に沿ってアベマキなどの高木が並んでいる。林道より下は、南端はヒノキ林、東側面は下から尾根まではコナラ・アベマキ林。棚田から林道への入り口に近い部分は下部から尾根までヒノキ林である。2013年に林道より下の部分を部分伐採した。これは後で林道より上部の伐採作業時の伐採木運びだしには役だったが、斜面保全に問題があり以後この部分の伐採はなるべく行わないことにした。2014年から林道より上部の山林の伐採を行い林床が明るくなったが、林床に見られる芽生えはヒサカキ、ソヨゴ、サルトリイバラなど伐採前からあったものが多い。その後、落ち葉かきなども行った。2017年時点ではアベマキ、ネムノキなどの陽樹が見られるようになってきている。ただ、この部分は傾斜が大きく、ボランティア作業に困難なため、今後の用地拡大は他の部分にて行う予定である。

一方林道沿いのアベマキ高木の列はなんの目的があって、ここに存在しているのかが謎であった。はさがけのため、斜面保全のため、落ち葉を採取して肥料とするためなど様々考えられるが、現地の方に聞いても不明であった。このアベマキの一部をナラ枯れのため伐採することになった。その結果樹齢は90年から125年で、耕作が終わった終戦前後およそ70年前には今の半分ほどの高さであったことがわかった。当時の樹齢は20から50年と考えられるので、樹高を抑える管理が行われていたのではないかと考えられる。

生物の現状①絶滅危惧種、両生類、ホタル

田圃耕作と並行して生物調査を行った。なにぶんひとりしか調査員がいないので十分な調査が行えず、畦のり面の植物の調査が中心になっている。昆虫は補助的に行った。

絶滅危惧種としては下記のものが確認されている。

昆虫	兵庫県ランク	環境省ランク
アキアカネ	要注目	
ヒメアカネ	要注目	
ハルゼミ	要注目	
ヘイケボタル	要注目	
オオムラサキ	Cランク	準絶滅危惧
両生類		
アカハライモリ	要注目	準絶滅危惧
シュレーゲルアオガエル	Cランク	
モリアオガエル	Bランク	
ニホンアカガエル	Cランク	
トノサマガエル		準絶滅危惧
ニホンヒキガエル	Cランク	
植物		
カヤラン	Cランク	

棚田再生の効果が顕著と思われるのが両生類とホタルである。もちろんそれまでなかった止水環境ができたためである。特に華々しかったのはホタルで、活動を始める以前にも園内の川沿いで少数のホタルの生息が確認されていたが、それをほかに上回る個体数のホタルが棚田の水辺で見られるようになったのは圧巻であった。カエルの産卵は以前から園内の庭園池などで見ることができたが、アカガエル、ヒキガエル、シュレーゲルアオガエル、モリアオガエル、そしてアカハライモリなど多様な両生類が出現したことは驚きであった。アカガエル、ヒキガエルは冬の終わりに水のたまった水田に産卵するが、早春の水田作業とバッティングすることがあり 2018 年からは上部の湿地に産卵を誘導し作業に巻き込まれることがないように期待している。

生物の現状②草本類

棚田再生に伴い多人数が現地に入ることの影響とシカ・イノシシの獣害により草本類は打撃を受けている。草本類を俯瞰すると①一般の畦などでよく見かける種類（ムラサキサギゴケ、ゲンノショウコ、キランソウなど）②数が少なくなったが耕作の影響を受けつつも存続しているもの（ノアザミ、アキノタムラソウ、タチツボスミレ、ノコンギクなど）③最近増えてきたもの（ミゾホオズキ、ショウジョウバカマ、コシロネなど）④1～2回かぎり出現し以後消失したと思われるもの（リンドウ、アカバナ、オミナエシなど）⑤①のような畦の植物ではないが安定して持続している植物（イチリンソウ、アケボノソウ、ミズタビラコなど）の5パターンが見られる。②の減少と①の増加は里草地的環境から畦の環境への変化が関わっていると考えられる。⑤は主に川沿いの植物で生存には増水によるかく乱が関わっていると考えられ、人為のかかわる里山的な植物とは性格が異なるかもしれない。

このほか、ユニットピア構内にはキツネノカミソリ群落などが見られ、シカの食害を防ぐ対策などを行っている。また、最近クリソウが見られるようになったが、植栽されたものではなくなんらかの理由で移入したようである。

棚田地区には以上のように様々な草花が見られるが、現地に設置した養蜂箱を鉢が利用していない。理由は不明だが、現地の畦や法面の植物が蜜源として機能することを目指したい。

今後の展開

現在は下地作りの段階で、今後教育利用ができることを目指して、次の課題に取り組んでいる。
①採草地・柴山の完成と利用、②獣害対策③灰屋（はんや：肥料用に草木灰を作る地域独自の小屋）の完成と利用、④生物の保護。

超個性的な干潟のカニたち

大角 一尋・大角 涼斗(あいおいカニカニブラザーズ)

はじめに

干潟で、カニの生態観察をしていた時、いつものように、ヤマトオサガニを見つけ、その長い目をじっと見ていたら、これまでの経験から干潟には、長い目と短い目のカニがいる事に気づき、なぜ、長い目と短い目をしたカニがいるのか考えた。



方法

それぞれのカニについて、その特徴を整理し、その謎に迫った。

①干潟に生息しているカニを、目が長い種と短い種分け

目の長いカニ	目の短いカニ
オサガニ、ヤマトオサガニ、ヒメヤマトオサガニ、スナガニ、ハクセンシオマネキ、コメツキガニ、チゴガニ	ベンケイガニ、アカテガニ、クロベンケイガニ、ハマガニ、アシハラガニ、ケフサイソガニなど
オサガニ科、スナガニ科、コメツキガニ科	ベンケイガニ科、モクズガニ科

②生息しているところについて

	目の長いカニ	目の短いカニ
陸地	スナガニ科 スナガニ	ベンケイガニ科、モクズガニ科の一部
水没する泥 (満潮時水没)	オサガニ科	モクズガニ科モクズガニ (水中に生息)
水際 (満潮時水没)	コメツキガニ科、スナガニ科ハクセンシオマネキ	モクズガニ科ケフサイソガニ、タカノケフサイソガニ

③ツメの特徴について (食性が大きく影響している)

目の長いカニ	目の短いカニ
小さい、華奢、薄い、爪先は鋭く尖っている、内側に曲がっている	大きい、分厚い、爪先は鋭く尖っていない、大小の歯がある

※例外種 (目が長いものの、爪が比較的大きい種：スナガニ、ハクセンシオマネキのオスの片方の爪)

④食性について

目の長いカニ	目の短いカニ
砂、泥食	雑食 (砂、泥、植物、動物性のもの)

※例外種 (目が長いものの、雑食性の種：スナガニ)

⑤その他、目の長いカニについてのみ、ウェービング(求愛行動)を行う。

求愛行動をするカニ (ヤマトオサガニ、ヒメヤマトオサガニ、ハクセンシオマネキ、コメツキガニ、チゴガニ) ※例外種あり (ウェービングしない種：オサガニ。また、繁殖期になると、スナガニは、オスの体が赤くなる。)

結果と考察

①から⑤より、ほぼ、目の長いカニと目の短いカニについて、特徴で区分することが出来る。

それらから、目の長いカニは草食獣で、目の短いカニは、肉食獣(雑食)であると言える。

目の長い、草食獣であるカニは、肉食獣やその他捕食者に日々狙われており、自分の身を守るため、周辺を警戒し、捕食者よりも先に見つけるため、少しでも遠くを見ようと目を長く進化させてきた、と推察した。

また、目の短い、肉食獣であるカニは、目を長くすることよりも、獲物を捕獲し、食べやすく砕いたりすることに重点をおいた結果、爪を大きく進化させた、と推察した。

ただ、①で目の長い、と整理したカニの中で、肉食(雑種)に近い種がいる。それは、スナガニである。

まず、生息地については、陸生である。次に爪であるが、片方は、確かに小さく華奢で、内側に曲がっているが、片方の爪は、大きく(ベンケイガニ科、モクズガニ科ほどではない)、歯もあり、食性についても雑食性で、カニなども食べているなど、目の短いカニの要素も多く持つ。

ただ、スナガニは、とても目が良く、警戒心の強いカニで、泥干潟に生息しているカニと同様に、こちらに気づくと、いち早く巣穴深くに隠れてしまい、なかなか姿を現さない。また、大きな目を少しだけ覗かせ、周囲の様子を伺いながら巣穴から出てくる姿は、この調査で言うところの目の長いカニの姿そのものである。

今後も、日々の観察から、興味深いカニたちの生態について、考察していきたい。

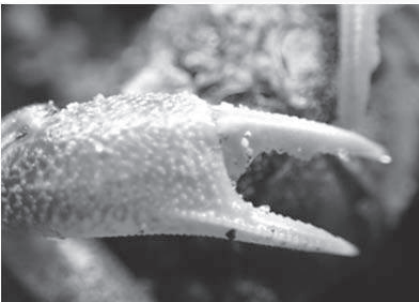
目の長いカニ：オサガニ科オサガニ



目の短いカニ：ベンケイガニ科クロベンケイガニ



目の長いカニの爪：コメツキガニ



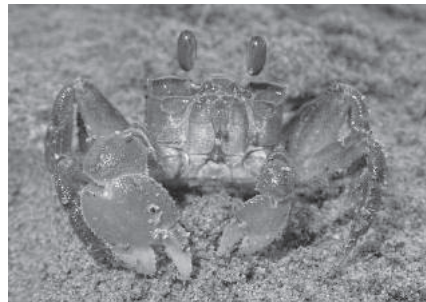
目の短いカニ：アカテガニ



雑食性(肉食：フタバカクガニがアカテガニを捕食)



両方の特性を持つスナガニ



市民が取り組む武庫川の特定外来種オオキンケイギクの駆除活動

山本義和・白神理平・上田 宏・小川嘉憲（武庫川流域圏ネットワーク）

はじめに

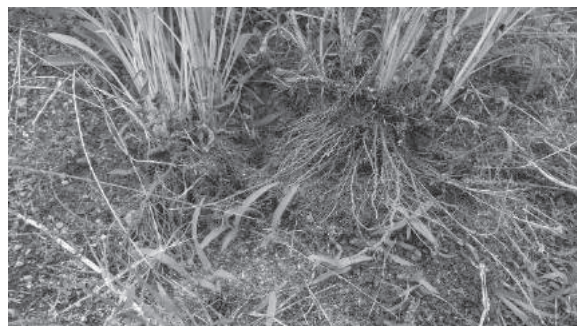
武庫川流域圏ネットワークは、武庫川に関する各種情報の共有と発信を行い、武庫川の安全と自然環境保全を目的として2011年に設立された市民環境団体で、15の団体会員と104名の個人会員で構成されている。今回は、市民参加を求めて、武庫川および仁川の河川敷で行っている特定外来種オオキンケイギクの駆除活動について報告する。

オオキンケイギク

北アメリカ原産のキク科の多年草で、5～7月にコスモスに似た直径が5～7cmの黄色の美しい花を長い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。根は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、生態系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ている。外来生物法で指定されている部位は根と種子である。生きたままでの運搬、栽培、譲渡が禁止されており、違反すると懲役3カ月、罰金300万円の厳しい罰則がある。



オオキンケイギクの花、開花後に種子をつける



オオキンケイギクの強靱な根

駆除活動

環境省は2015年1月に外来生物法を運用レベルで変更した。すなわち、①最終処分はゴミ焼却場、②運搬中の飛散防止、③公表して実施、の3条件を満たすと、市民活動としてオオキンケイギクの駆除活動に取り組むことが可能になった。この措置は、大いに評価すべきことである。

武庫川流域圏ネットワークでは、市民に皆さんに参加協力を求めて、オオキンケイギクの駆除活動を2015年3月8日に武庫川の支流である仁川の下流部の河川敷で行った。この日は、130名の参加者が得られ、オオキンケイギクの小株3,100を根元から抜き取り、密封・運搬して焼却処分した。



オオキンケイギクの駆除は、オオキンケイギクの群落がみられる①仁川駅近くの仁川河川敷の両岸300m、②仁川下流部の左岸200m、③武庫川本川右岸の河川敷堤防で、現在まで定期的に行っている。オオキンケイギクの駆除を開花期に行う

と、「きれいな花を何故摘み取るのですか？」と質問を受けることが多い。「生態系への悪影響を防ぐ。生物多様性を守る。」と説明しても、すぐには理解が得られないことが多く、啓発活動の重要性を肌で感じている。

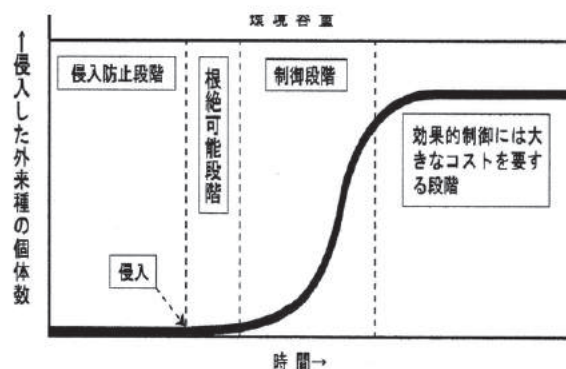
オオキンケイギクの駆除活動には、宝塚中学校の科学部生徒、学校や大学の先生、企業の方、兵庫県や流域市の行政関係者、家族連れ、市民環境団体、など多様な人々に参加いただいている。駆除の方法として、根元からの抜き取り、地上部の刈り取り、開花期に花を摘み取る種子の拡散防止などが現実的なこととして考えられる。地上部の刈り取りは、行政が定期的に行う草刈りであるが、これはある程度の効果があることは間違いないが、作業中に種子を拡散させることにつながる。花を摘み取る作業は、簡単な方法であり、廃棄する植物量も少ないというメリットもあるが、その直後から脇芽を出して再び花を咲かせるので、あまり効果的な方法とは思えない。オオキンケイギクの根は強靱なので、大きくなった株を抜き取るには労力を必要とし、廃棄する植物量が多くなるという問題点があるが、一番効果のある方法と思われる。なお、私共のオオキンケイギクの駆除会にはパッカー車を出動させて、ゴミ焼却場まで運搬いただいている企業があり、そのボランティア活動（CSR：企業の社会的責任）には大いに感謝している。



私共のオオキンケイギクの駆除の効果はどの程度あるのか、定量的な検討は出来ていない。以前はオオキンケイギクの群落があった約200mの区間で、数名の方がオオキンケイギクの駆除をしておられ、ここには一株も見られないところもある。オオキンケイギクの駆除を行った現場での変化としては、要注意の外来生物に指定されているヘラオオバコの繁殖が目立っている。植生管理の難しさを感じられる。喜ばしいこととしては、オオキンケイギクの駆除を行っている場において、武庫川の希少種カワラサイコ（兵庫県RDBでCランク）がみられるようになってきたことが挙げられる。宝塚市自然保護協会の調査では、この場はカワラサイコの群落であったが、オオキンケイギクの繁殖によって消失したとされている。

一般的に考えると、外来植物が国内に侵入してきた場合に、どの時期にどのような対策を打てば、その効果はどの程度なのかは左図が示した通りである。オオキンケイギクは明治中期に国内に侵入したと言われている。戦後の高速道路建設などで道路法面強化の目的で、強靱な根を張り、美しい花を咲かせるオオキンケイギクが多く利用され、国内に分布を広げたとされている。また、園芸用にも市販されてきたことから、その強い繁殖力で、更に国内にひろがり、2006年には特定外来種に指定されるまでになってしまった。現在では、根絶可能段階を越えて、繁殖制御段階を駆け上っていると思われる。武庫川流域圏ネットワークは、今後も市民と行政が協働してオオキンケイギクの駆除に取り組みたい。

外来植物の侵入段階と対策の有効性



本庄のたからもの ～新しい命が生まれ、育つために～

丈野想空・杉原麻央・山田紫音・横山智咲（三田市立立本庄小学校6年）

はじめに

「ニッポンバラタナゴ」という希少な魚が、校区内のある場所に生息している。数年前から専門家のアドバイスの下、本校の池で保護してきた。しかし、保護止まりで繁殖には至らず、寿命が来れば死に、生息地からまた採取して放流するという繰り返しであった。保護というより、寿命まで生きながらえさせるという状態であった。

今年度に入り、DNA鑑定の結果、その「ニッポンバラタナゴ」は本庄地区固有種であることが判明した。さらに、生息地の状況が思わしくなく、天候の影響などによって死滅してしまう恐れがあるという状態になっている。本庄地区にしかない他に類を見ない固有種である「ニッポンバラタナゴ」を何とか保護したい。ただ、生きながらえさせるだけでなく、ビオトープを「ニッポンバラタナゴ」が「くらす（生まれ育つ）場所」にしたいという思いのもとに、この取り組みが始まった。

ただ、毎年やっているから同じように「ニッポンバラタナゴ」の保護活動をするというのではない。本庄地区固有種の「ニッポンバラタナゴ」が置かれている状況を5、6年生全員が知り、どうすればいいかをみんなで考えた上での取り組みであった。本庄地区の宝である「ニッポンバラタナゴ」を守ろう。そういう熱い思いのもとに、この取り組みが始まった。

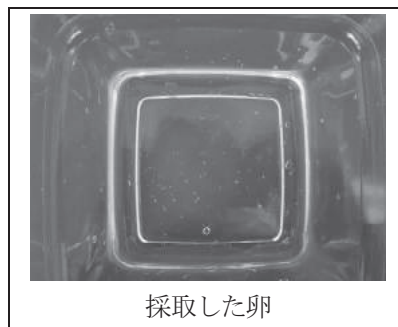
具体的な取り組みと結果

①人工授精

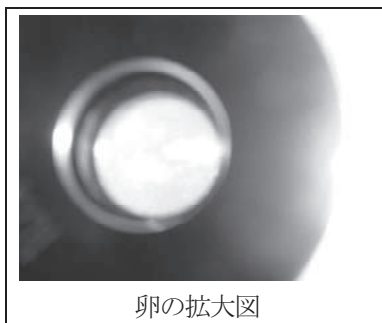
5月8日、人工授精に取り組んだ。みんなで書物やインターネットで調べた手順に沿って、人工授精に挑戦した。メスから卵はいくつか取り出せた。しかし、オスの精子をその卵にかけるのが難しく、うまく受精させられなかったようだ。しばらく、その卵を観察していたが、孵化することはなかった。残念ではあったが、人工授精の方法とその難しさを学ぶことができた。次への課題としてみんなでそれを確認できた。



卵の採取



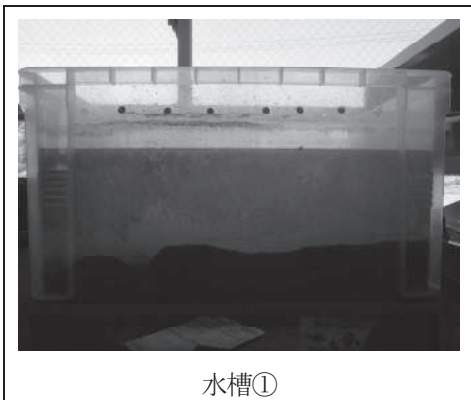
採取した卵



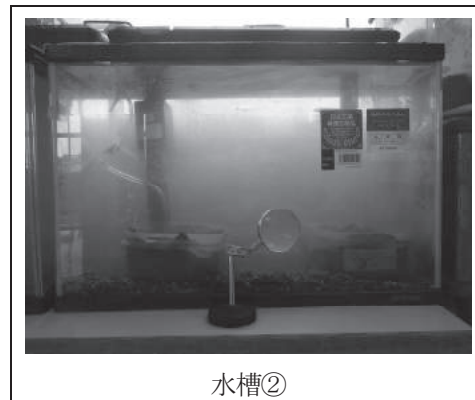
卵の拡大図

②ドブ貝を用いた産卵

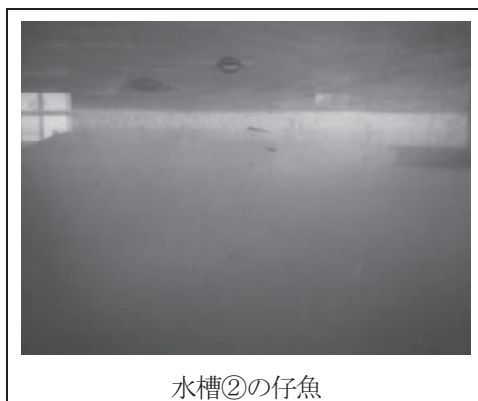
本校のビオトープには、「ニッポンバラタナゴ」の生息地から採取してきたドブ貝が住んでいる。住んでいると言っても、「ニッポンバラタナゴ」とともにとってきた泥の入ったプランターにドブ貝を入れて、それをそのままビオトープにつけて、言わば住まわせているという感じである。ドブ貝をそのままビオトープに放流したこともあるのだが、それではしばらくすると死んでしまっていた。ビオトープの土がドブ貝の生息には適していなかった。そこで、ドブ貝の住んでいた環境をなるべくそのまま再現しようと、ドブ貝の住んでいた泥の中に住まわせたのだが、それが功を奏したようでもう1年以上も生きている。そのドブ貝を使って、人工授精と平行して、水槽ではあるが、自然に近い状態で繁殖させようと試みた。



水槽①



水槽②



水槽②の仔魚

その結果は①の水槽で1匹、②の水槽で2匹が孵化し、水槽を元気に泳ぎ回っていた。みんな大喜びであった。ただ、みんなで成長させようと飼育をしていたのだが、残念ながら成魚になる前に死んでしまった。どこに問題があったのかをみんなで考え、仔魚を育てることの難しさも確認した。

③ビオトープでの産卵

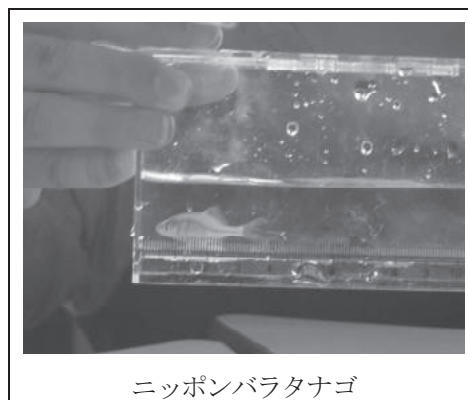
本校のビオトープには「ニッポンバラタナゴ」がいて、ドブ貝もいる。「ニッポンバラタナゴ」が、産卵、繁殖していく条件がそろっているのだが、実際に、産卵、繁殖しているのか、その確認が難しい。そこで、6月9日（金）、5、6年生で仔魚がいるかどうかを確認すべく、あみで仔魚らしきものをすくってみた。だが、残念ながら「ニッポンバラタナゴ」の仔魚を確認することはできなかった。

このことで、ビオトープの中で「ニッポンバラタナゴ」が、自然に産卵、繁殖しているのかを確認することが思いの外難しいことが分かった。「自然に産卵・繁殖しているのかもしれない。」しかし、確かめるすべがない。そんなもどかしさの中、またも次への課題が見つかった。

④現在のビオトープ



ビオトープの生き物採取



ニッポンバラタナゴ

11月1日(木)、ビオトープの生き物採取を行い、現在ビオトープに生きる生物の確認を行った。幸い「ニッポンバラタナゴ」は多数確認できた。またドブ貝も4個体ほどは死んでいたが、20個体以上はまだ生きていた。



生きているドブ貝



死んでいるドブ貝

まとめと考察

今回の取り組みで達成したことと胸を張って言えることは少ない。少ない数ではあったが「ニッポンバラタナゴ」の仔魚をみんなで見られたことだろうか。ただ、どうすれば「ニッポンバラタナゴ」を繁殖させることができるか。その重要性や方法はこれまでの取り組みの中でずいぶん理解できたと思う。この試みは、5、6年生での取り組みであったが、来年の「ニッポンバラタナゴ」の繁殖期には、現5年生が6年生として新5年生をリードしながら再度「ニッポンバラタナゴ」の繁殖に取り組んでもらいたいと思っている。

ただ、それまでの間に取り組まなければいけないことはたくさんある。

- ①ドブ貝が生息しやすいビオトープの土壌作りをすること。
- ②ドブ貝が産卵するために必要な魚の確保すること。
- ③人工授精の方法の熟知すること。
- ④自然に産卵、繁殖しているのかを確認する方法を確立すること。

本庄小学校のビオトープ池を「ニッポンバラタナゴ」の第2の生息地とすべくこれからも取り組みを進めていきたいと考えている。

高知市浦戸湾の干潟における水辺の鳥

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生命環境科学研究科）

はじめに

高知県ではコシヤクシギ、オオジシギ、ホウロクシギなどのシギ類やササゴイ、チュウサギなどのサギ類など、水辺の鳥が絶滅危惧種に指定されている。県下には干潟は少ないが、それでも高知市浦戸湾にはいくつかの干潟が残されている。しかし、これらの干潟における生物相についての情報は少なく鳥類に関するものはみあたらない。本報では浦戸湾の干潟でみられた水辺の鳥について報告する。

方法

調査地を選ぶにあたり、予備調査として干潮時に湾沿岸を踏査し、湾内では比較的地面の露出する面積の広い場所を調べた。その結果、青柳橋、十津、衣ヶ島、瀬戸の4地区を調査地として選んだ（図1）。各地区の干潟面積の算出では、各地区の調査日のうち、最も潮位の低かった日の干潟の範囲を目測し、それを地図上に記入した。その後、室内にて計測した。計測には画像処理ソフトウェア（Adobe社製 Photoshop ver. 6. 0）を用いた。調査範囲は、干潮で露出した地面とその周辺の浅水域とした。調査時期は、干潟を利用する主な水辺の鳥であるシギ・チドリ類を含めるため、渡りの時期である春季と秋季とした。調査時間は、干潮の前後1時間とし、15分ごと計9回、調査範囲にみられた調査対象種の種名と確認個体数を記録した。調査では8倍の双眼鏡と30～60倍の望遠鏡を用いた。調査は単独で行った。調査の対象種は、サギ科、クイナ科、チドリ科、シギ科、セキレイ科、ヒタキ科のうち、中村・中村（1995a, b）において河川、湖沼、干潟、砂浜、海岸などの水辺を主な生息環境とする種とした。

結果

4地区全体では16種、延べ873個体が確認された（表2）。瀬戸では9種延べ58個体（表3）、衣ヶ島では5種延べ12個体（表4）、十津では9種162個体（表5）、青柳橋では11種延べ610個体（表6）が確認された。最も延べ個体数が多かったのはアオサギで、次いでイソシギ、コサギの順であった。高知県レッドリストに記載されている種として準絶滅危惧種（VU）のササゴイが十津と青柳橋で確認された。

おわりに

本報によって、これまでほとんど記録のなかった浦戸湾の干潟における水辺の鳥についての情報が得られた。今後も継続して調査が行われることで各種の個体数の増減が把握できるようになり、高知県における鳥類の保全が進むことを望む。

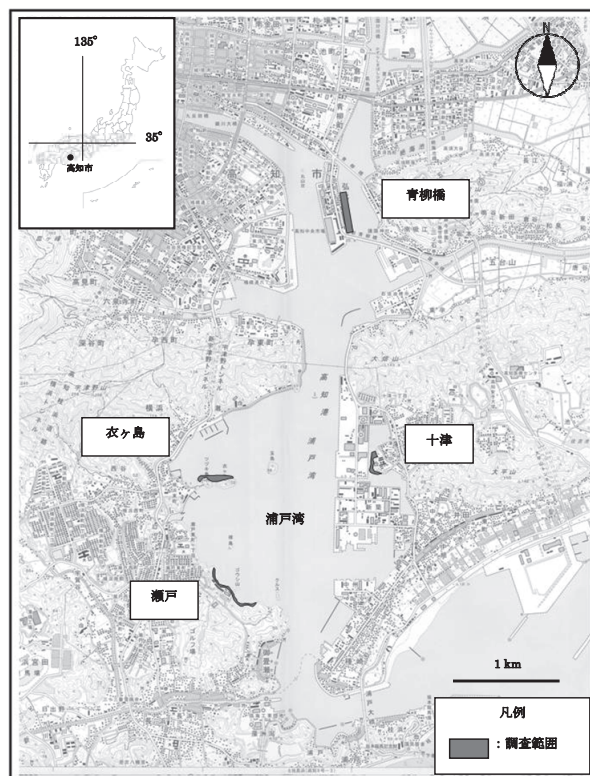


図1 調査地

ホトケドジョウとナガレホトケドジョウの卵・仔稚魚の比較

青山 茂 (ひとはく地域研究員)・土井敏男 (元神戸市立須磨海浜水族園)

はじめに

日本産ホトケドジョウ属 4 種のうち、兵庫県にはホトケドジョウとナガレホトケドジョウの 2 種が分布している。ホトケドジョウは湧水起源で、砂泥底の水路や湿地に生息する。ナガレホトケドジョウは山間の浅くて流れの穏やかな砂礫底の細流に生息する。ここでは、加古川水系の生息地から得た両種の卵・仔稚魚について、形態的な比較を行い、生息環境への適応等について考察した。



ホトケドジョウ

ナガレホトケドジョウ

材料と方法

ホトケドジョウの仔稚魚については、丹波市青垣町の水につかった休耕田で採集した。ナガレホトケドジョウの卵・仔稚魚については、神戸市北区の源流域で採集した。一部は生息地で採集された親魚が産んだ卵とふ化させた仔魚を用いた。得られた卵・仔魚は 5%ホルマリン標本とし、実態顕微鏡下でサイズ測定と形態観察を行った。

結果

卵径について、ホトケドジョウでは 1.1-1.2mm、ナガレホトケドジョウでは 1.3-2.3mm で、前者の方が小さかった。仔魚についても、同一ステージでは前者の方が小さかった。ホトケドジョウでは背側に大きな黒色素胞が縦帯状に並び、ナガレホトケドジョウでは小さな黒色素胞が体全体に広く分布していた。眼の位置については、ホトケドジョウではより側面に、ナガレホトケドジョウではより背面に位置し、前者では腹側から一部がはみ出て見えるのに対して、後者では見えず、仔稚魚の眼径については前者では吻長より大きく、後者では小さかった。

まとめ

以上の形態的特徴から、ホトケドジョウの仔稚魚では日当たりの良い止水的な環境での浮遊生活に適応しているのに対して、ナガレホトケドジョウの仔稚魚では薄暗い流れの砂地や礫面での底棲生活に適応していると考えられた。

参考文献

Aoyama S. & Doi T. (2011) *Folia Zool.* 60: 355-361.

青山 茂 (2017) *兵庫陸水生物.* 67・68: 19-21.

とっておきの植物画 IV

・ ・ ・ ・ 身近な植物 ・ ・ ・ ・

小豆むつ子（植物画家・ひとはく地域研究員）

はじめに

植物画（ボタニカルアート）は、植物の姿を何の誇張も交えずに正確・細密に描き表しながら、しかも鑑賞に堪えうる芸術性をもった絵画である。

今回は身近なカワラナデシコ・ネムノキ・ノウゼンカズラを題材に、観察画として教材を作成した。カワラナデシコとネムノキについては2007年の共生のひろばで発表を行ったが、昨年改めて観察を行い、絵を加筆した。

材料と方法

今回観察に用いたのは、カワラナデシコ・ネムノキ・ノウゼンカズラの3種である。以下の通りに観察と絵画の制作を進めた。

1. 植物について、図鑑でよく調べる。
2. 植物を採集し、さく葉標本を作る。当面の観察用に生植物も採集する。
3. 生育環境や生育状態を記録する。
4. 肉眼、ルーペ、実体顕微鏡で観察する。
5. 花などは解剖して観察し各器官の大きさを物差しやノギスで測定する
6. 鉛筆で描き色鉛筆（カワラナデシコ・ネムノキ）と水彩絵の具（ノウゼンカズラ）で彩色する。

結果

観察した結果をふまえ、これまで共生のひろばで発表した観察画と同様の様式で教材化した。カワラナデシコ（図1）・・・両性個体で開花すぐは雄蕊が伸び雄性期状態にあるが、のちに雌蕊が伸びて雌性期状態へと変化してゆく。爪部の翼を加筆した。

ネムノキ（図2）・・・高さ10m以上に達する落葉高木。葉柄の基部に大型の蜜腺がある。ピンク色のハケのようなものは多数の雄蕊で、花には頂生花と側生花の2種類がある。葉柄の蜜腺を加筆した。

ノウゼンカズラ（図3）・・・長さ10mくらいに伸びるつる性の木本で無毛の幹をもち、羽状複葉は7または9個の卵形の小葉からなる。7月以後新梢の先に円錐花序をつけ、雄蕊の一個は退化している。

謝辞

ひとはくの高野温子先生には、標本の作成からまとめ方まで多岐にわたってご指導を賜った。また、レッドビーンズの小豆佳代さんにはコンピューターを用いた作業について大変お世話になった。この場を借りて厚く御礼申し上げる。

カワラナデシコ(観察)

双子葉植物



■カワラナデシコ ナデシコ科 ナデシコ属の多年草

学名: *Dianthus superbus* L. var. *longicalycinus* (Maxim.) Williams

属名は Dios (ギリシャ神話の神ジュピター) + anthos (花) の意。

種小名は気高い・華美な、の意。

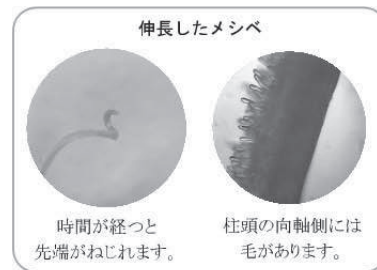
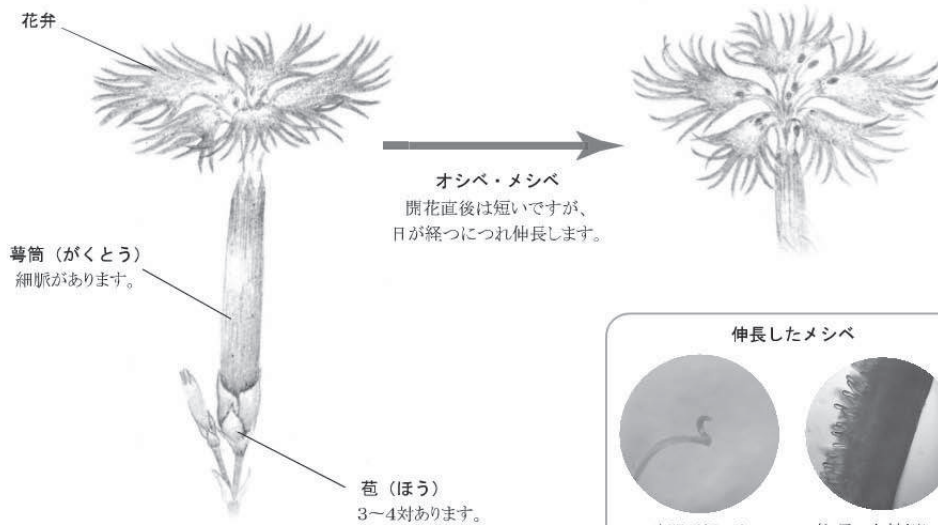
低地や日当たりのよい草原や河原などに生えます。花期: 7~10月。

思わず撫でてみたくなる程
かわいい花です。

花のつくり

- がく……円筒状で先端は5裂
- 花弁……5個
- 雄蕊（オシベ）……10個
- 雌蕊（メシベ）……1個（花柱は2個）

花



花弁
長さ 5.5 ~ 6 cm 程度。



種子



ネムノキ (観察)

双子葉植物



■ネムノキ マメ科 ネムノキ属の落葉高木

学名: *Albizia julibrissin* Durazz.

属名は、ヨーロッパにこの属を紹介したイタリア人の名に由来。

林縁、原野などの日当たりのよい湿地によく生育します。

暗くなると葉は閉じて垂れ下がる（就眠運動と言います）ので、木が眠っているように見えるところからネムノキと名づけられました。花期：7～8月。

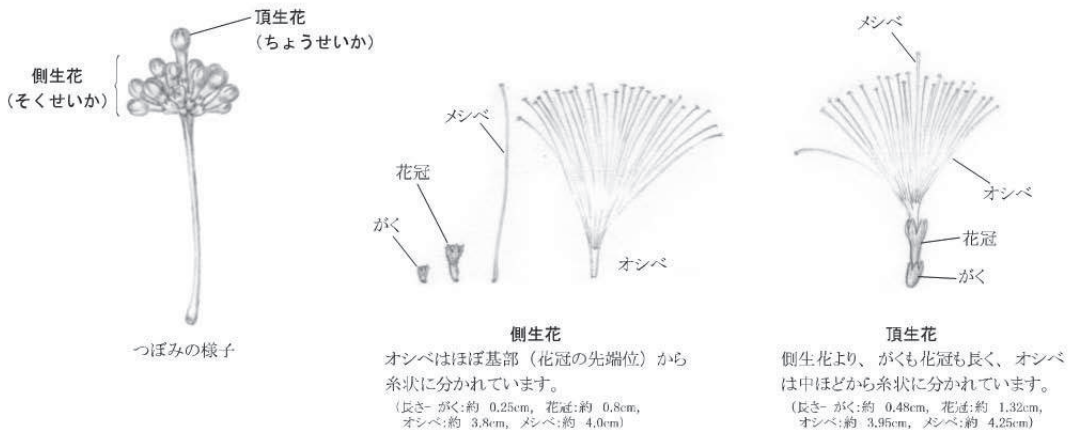


ピンク色の糸状の部分は
花びらではなく雄蕊です。

花のつくり

- がく…………… 1個 先端は5裂
- 花冠…………… 1個 先端は5裂
- 雄蕊 (オシベ) ……約 22～ 26個
- 雌蕊 (メシベ) …… 1個

花 側生花と頂生花の2種類あります。



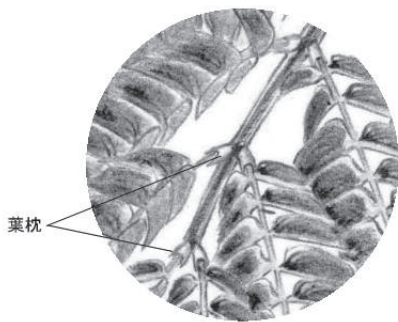
ワンポイントレッスン

メシベはオシベより6～7mm程度長く突き出ているので、よく観察して描きます。

枝



葉 2回偶数羽状複葉



葉枕の働きで就眠運動がおこります。

果実 (豆果実)

果実は背側が裂開して
種子がこぼれ落ちます。



ワンポイント観察

羽片や小葉のつけ根の葉枕 (ようちん) の部分は、ふくらんでいます。

ノウゼンカズラ (観察)

双子葉植物



■ノウゼンカズラ ノウゼンカズラ科、ノウゼンカズラ属のつる性落葉樹

学名: *Campsis grandiflora* (Thunb.) K.Schum.

属名は、雄しべが弓形をしていることから。種小名は大きい花の意。

中国原産で、真夏の太陽のもとで次々に花を咲かせます。日本には平安時代前期の九世紀、すでに渡来していました。

2000年8月 自宅 庭

ノウゼンカズラは 真夏の太陽が大好きです。

花のつくり

- ガク筒……5裂
- 花冠……5裂
- 雄しべ……4本(長・短2本ずつ)
- 雌しべ……1本(柱頭2裂)

■柱頭が開いている状態



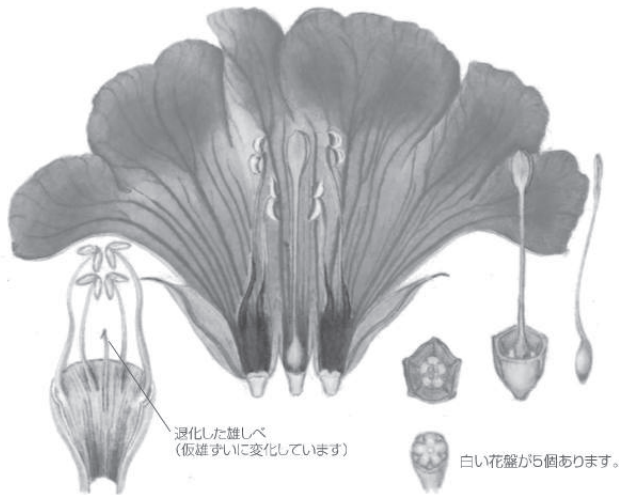
蕾のときは花冠の先が左巻きに重なっています。

花冠は、筒形でガク筒には稜があります。

ワンポイント観察

柱頭はへら型で2片に裂け、上下に開いていますが花粉をつけた昆虫がふれるとしっかりと閉じて、花粉を挟んでしまうようです。

■柱頭が閉じている状態



花冠が落ちたところガク筒は鐘形で5裂しています。

ワンポイントレッスン

左右相象の花冠で、上下のある花は下部を切開します。

気根を出して、他のものからみつぎながら成長します。

親子バードウォッチング

～子どもたちが野鳥をはじめとした自然環境に興味・関心を持ち、学んでもらうために～

松岡和彦・油谷邦夫・藤川久美子・豊川尚子・宮崎亮太（日本野鳥の会ひょうご）

1. はじめに

親子バードウォッチングは、2011年に日本野鳥の会ひょうごの有志で結成され、今年で7年目を迎えます。子供たちの自然離れや理科離れが叫ばれる中、私たちは子どもたちが自然に接して、いきいきとした科学を体験し、自然界の厳しさや不思議に感動そして関心を持つことによって、「観察する力」、「考える力」、「思いやる力」を身に付けて欲しいと考えています。そのために「野鳥や植物、昆虫、動物など生き物すべてが相互に関連し、影響を与えながら、人を含めた自然環境をつくりあげている。」ということ、一緒に楽しく学べるように努めています。今後子どもたちが自然保護や環境問題に興味・関心を持ち、それらの活動・研究に携わるようになってもらうことを願い、活動しています。

2. 活動内容

(1) 活動場所

偶数月の第3日曜日に、神戸市立森林植物園で森林の野鳥を中心にしたバードウォッチングを実施しています。また、8月には、パワーポイントを使用した野鳥の生態の話や、古巣や剥製等を展示する室内ワークを行っています。また、1年に2回、甲子園浜で1月はカモ・カモメ類、5月はシギ・チドリ類の水辺の野鳥を中心にしたバードウォッチングを実施しています。

(2) 季節に応じたテーマ設定でより関心を

バードウォッチング親子では、季節に応じて、その季節に合うテーマ設定を考えています。そのテーマに沿って、野鳥の生態や自然の不思議を子どもたちと一緒に探求して、自然に興味を持ってもらえることを目指しています。

○春

- ・シベリアなど北方への渡りに備え、栄養や脂肪を蓄えるための採餌する野鳥の観察。
→なぜ警戒心が薄れるのか、また、鳥たちを思いやる観察をすることの重要性和意義
- ・繁殖活動をする野鳥の観察。→さえずりの役割、なわばりを持つ意味

○夏

- ・役目を終えた巣箱の観察。
→巣材にはどのようなものを使用しているか、巣箱に侵入もしくは危害を及ぼした外敵はいるのか
- ・真夏に野鳥が少なく感じ、観察しにくくなることを実感する。
→なぜそうなるのか、巣立ったヒナはどのような場所にいるのか

○秋

- ・その年生まれの若鳥を観察し、成鳥とどのような違いがあるかなどを観察する。
→若鳥の分散移動が成鳥に排除されることによって生じることを知る。
- ・渡り鳥を観察する。→渡りとはどういうものか、また、なぜ渡りを行うのか

○冬

- ・巣箱の設置→巣箱を掛けることの必要性
- ・地表面をクワやスコップを使用して掘り返し、エサを求めてやってくる野鳥の観察。
→なぜ地表面を掘り返すと野鳥がやってくるのか

(3) 活動の方法について

- ① 双眼鏡やスコープを使用して野鳥や自然を観察し、随時図鑑や絵による説明を加えたり、子どもたちや時に一緒に参加されている保護者、クイズや発問を行い、理解を深めてもらうようにしています。
- ② 8月には神戸市立森林植物園において、午前はパワーポイントを使用した野鳥の動画や生態の話、剥製や羽根、古巣などを展示した室内イベントを行い、午後に巣箱の中の観察とバードウォッチングを行うという、自然をたっぷりと学べる企画を行っています。
- ③ 甲子園浜で年に二回行われる親子バードウォッチングでも、バードウォッチングとともに、紙芝居や野鳥の全般的な話を行う室内ワークを行っています。
- ④ 親子バードウォッチングでは、毎回パンフレットを作成して参加者に配布し、希望者には内容を深めた「たより」を送付しています。
- ⑤ 子供たちの向上心、探求心に応えるべく、2017年12月より「ジュニアスタッフテスト」と題して、野鳥の識別力などをテストし、5段階の検定を設け、合格者には検定証を発行して、次代のリーダーを育成する活動を始めました。
- ⑥ 親子バードウォッチングの普及とスタッフの知識・技能の向上を目指し、様々なイベントに参加しています。「共生のひろば」には昨年から参加させていただき、今年は、楽しみながら野鳥をはじめ自然に興味を持ってもらうことを目標に、バードセイバーについてのポスター展示とぬりえ、野鳥クイズと「鳥は何を食べているの？鳥になって知ろう！」を作成しました。野鳥クイズは簡単な問題から少し難しい問題を組み合わせ、野鳥の知識を少しでも多くしてもらおうと考え作成しました。また、「鳥は何を食べているの？鳥になって知ろう！」では、くちばしには洗濯ばさみ、エサにはゴム板を使用するなど身近なものを使用し、鳥の目線になってエサを探してもらい、鳥の採餌を体感してもらおうと考えました。また、バードセイバーについての知識と関心を持ってもらうために、バードストライクの現状と課題のポスター展示と塗り絵によるバードセイバー作りをしてもらいました。

3. 活動の現状と今後の展望について

活動を始めた2～3年は、参加者が1～3組という少ない時もありましたが、近年では、リピーターも増え、うれしいことに野鳥や自然に興味を持つ子どもたち同士のつながりも出来つつあります。しかし、中学生以上になってしまうと野鳥に興味を持ったり、野鳥をはじめ自然にふれあう機会が極端に減ってしまうように感じるため、今後は若年層の自然に触れ合う機会づくりを課題として挙げておきたいと思います。常に子どもたちの気持ちを受け止めつつ、気配りをもって活動を行い、より多くの子どもたちに自然に興味・関心を持ってもらい、何よりも自然とふれあい楽しいという気持ちを持ってもらえるように、今後も活動に創意工夫し、普及・発展させていきたいと考えています。

外来種ホソオチョウとジャコウアゲハは競合しているのか ～淀川河原での3年間の調査から～

河村幸子（ひとくはく 研究員・東京農工大学大学院）

はじめに

ホソオチョウ (*Sericinus montela*) はアジア大陸東部に生息するアゲハチョウ科のチョウで、1978年東京都日野市で確認されたのが最初と言われる。人為的に持ち込まれたもので、移入先は朝鮮半島と推定される (Tani, 1994)。兵庫県では神戸市で確認された例が1件あるがその後は確認されていない。大阪市淀川十三付近では、2008年と2013年に大量発生があった (西田, 2013) ので、2015年から調査を始めた。食草のウマノスズクサの分布状況とジャコウアゲハの発生状況を合わせて調査し、ジャコウアゲハとの競合がされているのかを考察した。

ジャコウアゲハ (*Byasa alcinous*) の和名は雄成虫が腹端から麝香のような香りを出すこと (成分はフェニルアセトアルデヒド) に由来する。東アジアに分布する。日本では秋田県以南から八重山諸島に分布し、南西諸島では多くの亜種に分けられる。雄は黒い色が強く、紅い模様があるのに対し、雌は明るい褐色で、非常にゆっくり飛ぶ。河原や荒地などを飛ぶ。幼虫は終齢になっても色が変わらず、黒または茶色と白である。食草のウマノスズクサは毒性のあるアリストロキア酸を含み、幼虫は体内に毒を蓄積する。そのため、鳥が食べない。この毒は一生を通じて体内に残るため、捕食者は中毒を起こす。このため、ジャコウアゲハ類に擬態するもの (クロアゲハ・オナガアゲハ・アゲハモドキ等) が多い。蛹は「お菊虫」と呼ばれ、各地に残る怪談「皿屋敷」の「お菊」に由来する。1795年播磨国・姫路城下に後ろ手に縛られた女性のような姿をした虫の蛹が大発生し、昔、姫路城で殺されたお菊の幽霊が、虫の姿を借りてこの世に帰って来た。」とうわさしたという。現在は姫路市の市蝶に指定される等、日本人の文化とのつながりが多いチョウである。



写真1 ホソオチョウ♂ (左) と♀ (右)

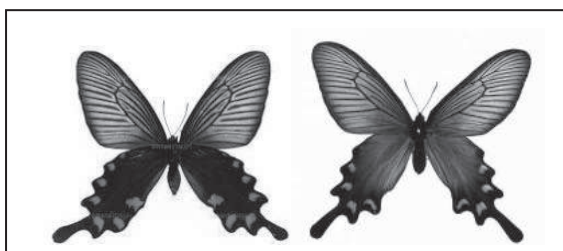


写真2 ジャコウアゲハ♂ (左) と♀ (右)



写真3、お菊虫と呼ばれる蛹

この2種の幼虫は食草が同じウマノスズクサしか食べず、その競争によってジャコウアゲハが減少するのではないかと危惧されている。

韓国では、ジャコウアゲハは森林地帯に生息し、ホソオチョウは草原に生息するので、競合することはない (金, 2016) という。これに対して日本では、ウマノスズクサの成育している場所に放蝶されているので、ジャコウアゲハとの競合が問題となっている。

国内の生息地は、京都・大阪・長野・茨城・栃木・群馬・埼玉・東京・山梨・静岡・滋賀・岡山・山口・福岡の各府県だが、どこも局所的で国内分布の拡大も人為的な放蝶と考えられている。

方法

1. 大阪府淀川区十三付近の淀川河原での調査を実施。2014年5月～2017年12月
ウマノズクサの分布・成育状況・草刈との関係
ジャコウアゲハとホソオチョウの卵・幼虫・蛹・成虫の個体数調査
2. 飼育・観察・実験を室内で実施。
食餌料・温度差による発育状況・行動観察・羽化実験

結果と考察

1. 2015年7月3日に初めてホソオチョウを確認した。ホソオチョウはモンシロチョウと同じくらいの大きさだが、飛翔力は弱く1m程の高さを飛び、移動もほとんどなかった。幼虫数だけを見ると7月はホソオチョウの方が5倍にも達していた(図1)が草刈の後、一匹も見られなくなり、同時にジャコウアゲハが急増した。その後も、ホソオチョウがいる時よりいなくなってからジャコウアゲハの数が増え、競合していたことが明らかになった。大阪淀川の十三付近では2016年10月以降ホソオチョウの確認はできていない(図2)。

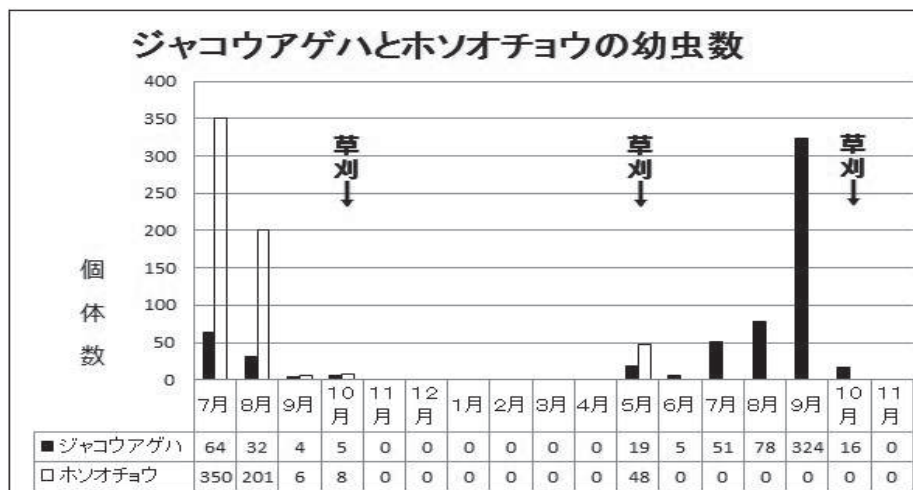


図1 ジャコウアゲハとホソオチョウの幼虫個体数

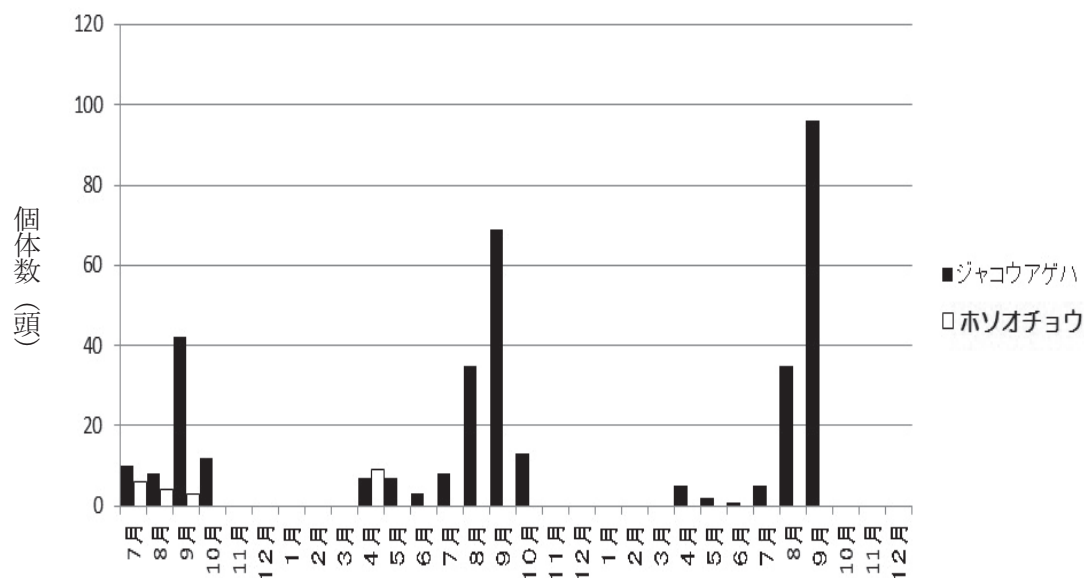


図2 成虫個体数変動

原因は不明であるが考えられる要因として重要であると思われるのは、蛹化の方法の違いである。

ホソオチョウの吐糸の量が少なく、少しの震動でも落下すること、また、蛹化の時にあまり移動せず、近くの草に蛹をつくるので、草刈で全て刈り取られてしまう(図3)。これは30mも移動して堅い基質に蛹化するジャコウアゲハとの大きな違いである。

ホソオチョウは日本各地で「数年で消滅している」と言われている。外来種であっても、新しい土地で必ずしも繁栄するとは限らないことの一例かも知れない。また、韓国ではすでに希少種になっている(矢後)との情報もある。

もちろん、移動や見落とし、人の手による採集も考えられ、原因は明らかでない。今後も調査を続け、さらに多様な角度から調べていきたいと考える。

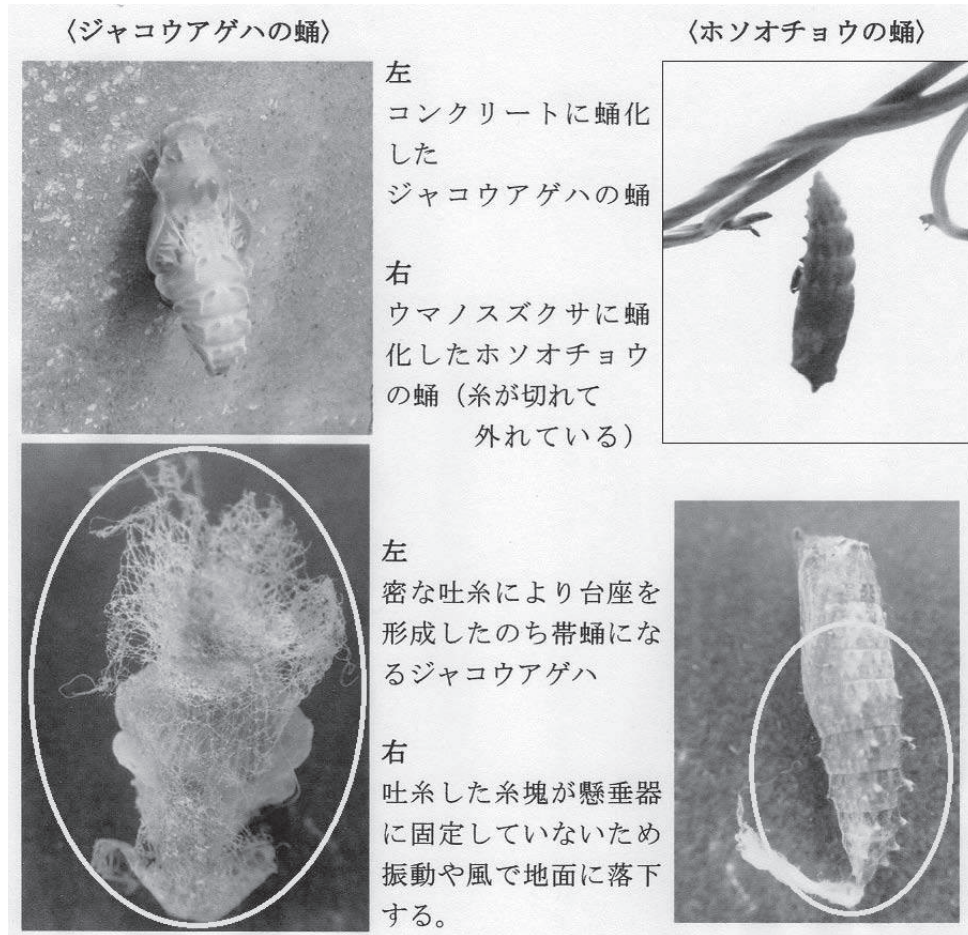


図3 ジャコウアゲハ(左)とホソオチョウ(右)の蛹の違い

ペットボトルを使った流水性トビケラの飼育

渡辺昌造（ひとはく地域研究員）

はじめに

流水性の水生昆虫を水槽で飼育するには、空気などで水槽内を攪拌して流れを起こすことが一般的に行われているが、流速を制御することはむずかしい。

今回、野外採集したヒゲナガカワトビケラ成虫がペットボトル内で産卵を行ったため、このペットボトルに一方方向の水を送る循環式飼育装置を製作し、流速、水温を一定に保持して孵化、幼虫飼育を行った。

材料と方法

ヒゲナガカワトビケラ *Stenopsyche marmorata* 成虫は、兵庫県神戸市北区有野町唐櫃（からと）にある神戸電鉄神鉄六甲駅(135.206639° E, 34.785553° N, 標高323m)において、2013年4月25日午後9時40分頃に駅ホームの壁や窓に止まっている雄3頭、雌3頭が採集された。この駅の南側は武庫川水系有野川の支流、平見川に面している。採集した成虫をすぐにペットボトル（容量600mL）に入れたところ、2013年4月29日にボトル内面に卵塊が付着しているのを視認した。そこでこのペットボトルに水槽の水を循環させる飼育装置（図1）を製作し、ペットボトルへの流量、水温を一定に保持して、孵化、幼虫飼育を行った。

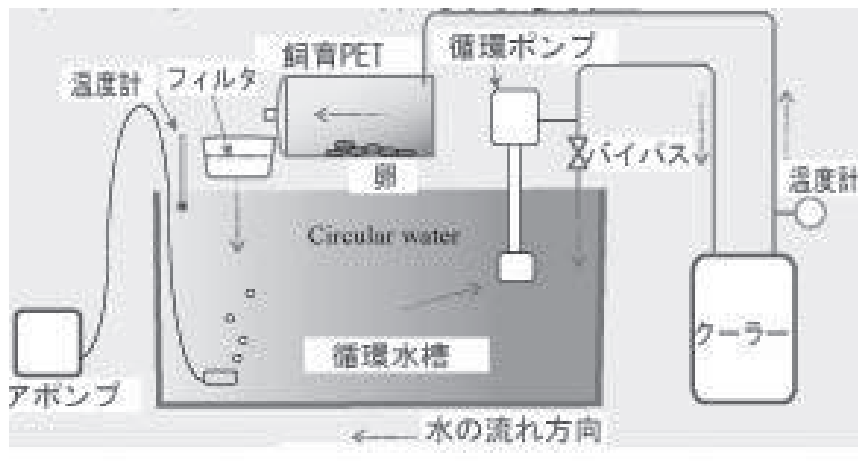


図1. 飼育装置フローシート

結果

流下幼虫は2013年5月12日から2013年8月24日まで採取できた。全採取幼虫（全40頭）の頭幅と頭長の関係から採取幼虫は1齢～3齢幼虫に区分され、頭長は頭幅のおよそ2倍であった。流下幼虫の採取日ごとの頭幅寸法と採取数を図2に示す。産卵確認後14日目ではまだ頭・胸の斑紋は確認できない（写真1左）が、産卵確認後20日目になると体全体が濃くなり、頭部背面の正中線上に円形の斑紋を持つ個体が現れた（写真1右）。このときすでに前肢基節の二つの突起は認められたが、長短は明瞭ではなかった。産卵確認後34日目（6月1日）ではすべての個体で頭部中央の眼鏡状の斑紋が明瞭になった（写真2左）。産卵確認後41日目（6月8日）では頭部サイズの変化は認められないが、体サイズのばらつきが大きくなった（写真2右）。産卵確認後55日目（6月22日）までは2齢幼虫と推定され、1齢幼虫の流下個体は19頭、2齢幼虫は27頭であった。産卵確認後78日目（7月15日）で3齢幼虫と推定される個体が1個体採取され、頭・胸などのキチン部が琥珀色を帯

び、頭部中央を横断するほぼ直線的な黒紋とのコントラストが明瞭になった（写真3右）。産卵確認後98日目（8月4日）では脱皮殻を付着させた1個体（写真3左）を確認し、産卵確認後118日目（8月24日）に最後の3齢幼虫の1個体を確認した後は、翌年の1月まで流下幼虫はなかった。

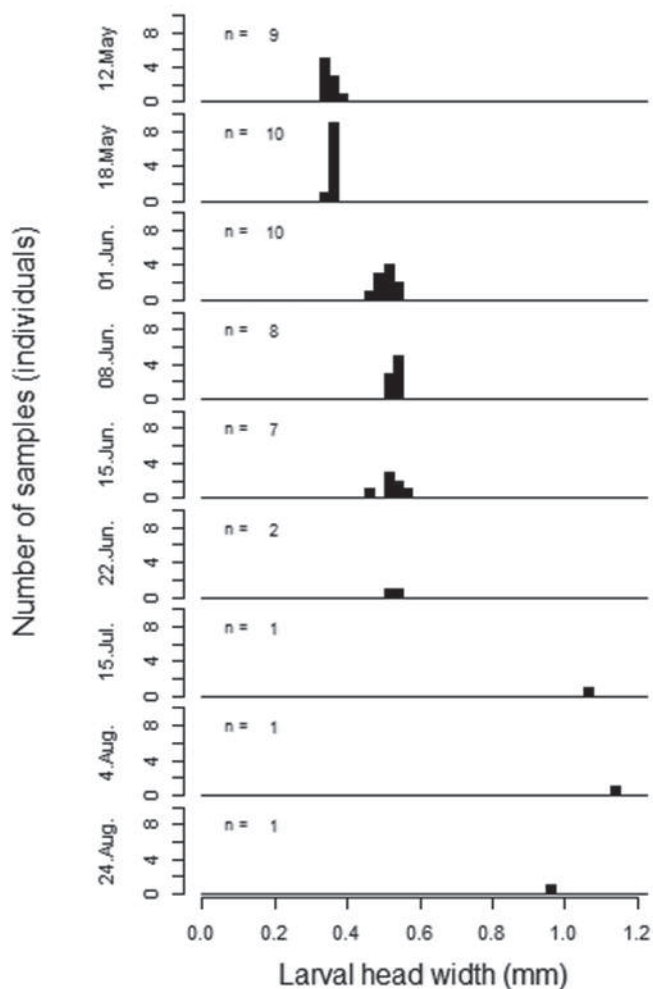


図2. 採集日ごとの頭幅区画ごとの採集数の変化

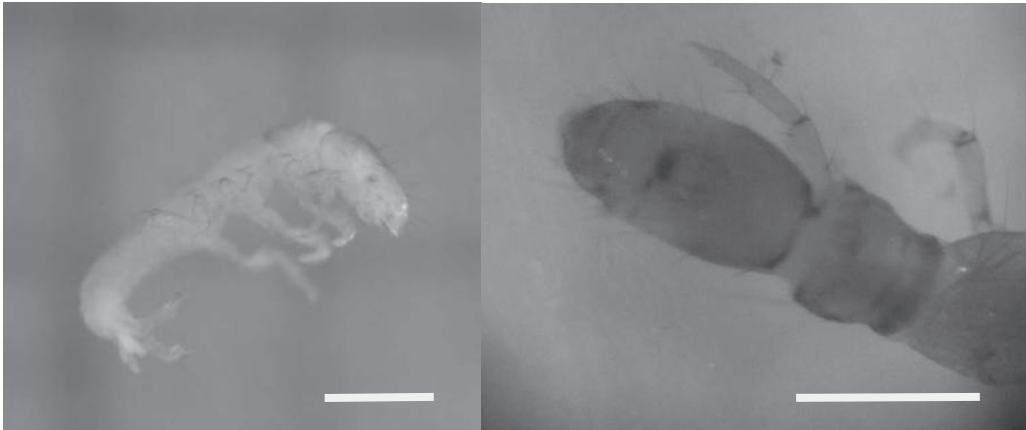


写真1. 1 齡幼虫（左：産卵確認後 14 日目、右：20 日目、0.5mm スケール）。

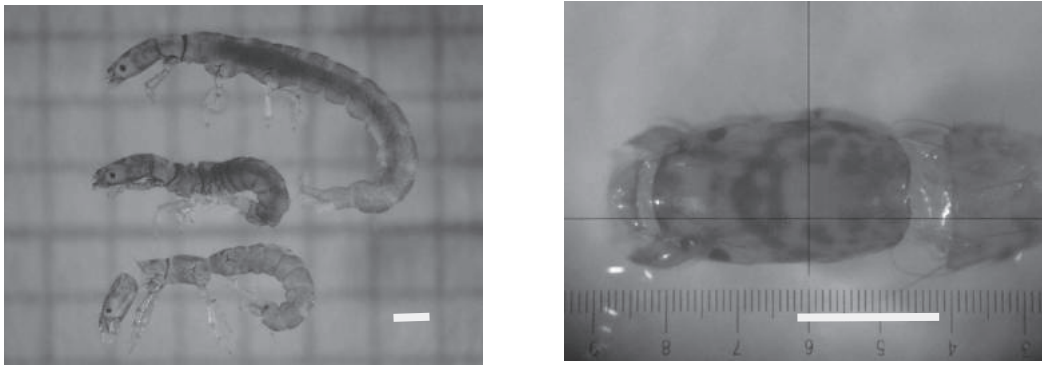


写真2. 2 齡幼虫（左：産卵確認後 34 日目、右：41 日目、0.5mm スケール）。

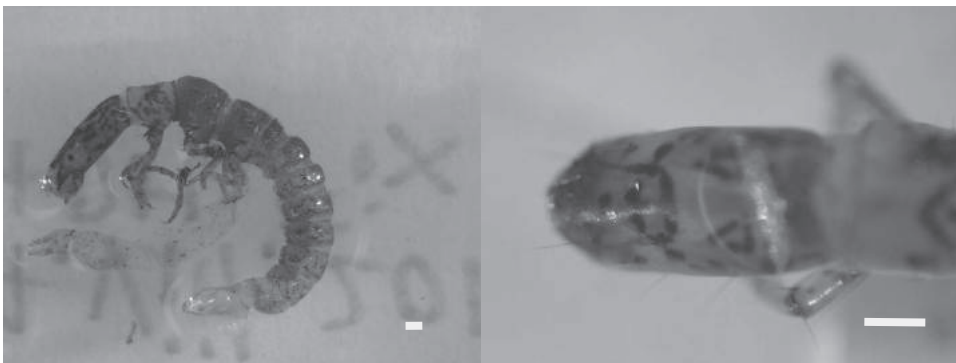


写真3. 3 齡幼虫（左右：産卵確認後 98 日目、0.5mm スケール）。

考察

孵化・成長

採集した雌成虫は3頭共に卵をすでに体内に抱えており、ペットボトル採集後すぐに産卵を行ったものと推定される。本種は雌成虫が水中に潜って産卵する習性があり、ペットボトル内に少量の水が残っていたことが産卵を刺激したと考えられる。幼虫の成長速度には水温や餌条件が大きく影響する。本報告の飼育条件では、水温を16°Cに保持して積算温度が時間経過とともに変化しない。また本種幼虫は巣網に捕捉されたデトリタスを餌にする。幼虫採取用のフィルターには微細なデトリタスが捕捉されていたので、ペットボトル内の砂礫に捕獲網を形成していなかったために、十分な栄養を摂取できなかったことが推測される。そのためペットボトル内の礫に留まっている幼虫とサンプリングした流下幼虫との間で成長の差があった可能性もある。一定割合の幼虫をペットボトル内へ戻す方法や礫間に生息する幼虫を直接採取するサンプリング方法も検討する必要がある。造網型トビケラは捕獲網を形成するための礫を必要とし、礫の供給とともに礫のサイズの選定も生態学的な研究課題の一つである。

形態変化

近縁種のチャバネヒゲナガカワトビケラ *Stenopsyche sauteri* との分類形質となっている本種頭部の濃色斑紋は、1~3 齢幼虫ではいくつかの個体変異がみられるという。本報告では、1 齢幼虫から3 齢幼虫にかけて円形から眼鏡状、そして頭部中央を横断する黒斑へと変化するパターンを示した。この中央黒斑は直線的で、青谷ら（1987）が指摘しているチャバネヒゲナガカワトビケラでは後方に湾曲するといった個体はみられず、3 齢幼虫においては有効な分類形質と考えられる。しかし4~5 齢幼虫で認められる正中線上に伸びる黒色縞斑は認められなかった。

飼育流速条件

湯浅（1987）は本種の巣作り観察を流速約18.6cm/秒で行っており、また久後ら（2005）は本種の生息する河川の低層流速は10~30cm/秒で出現度が高いことを報告しており、今回の流速条件2.8cm/秒は本種の生息条件としては適当ではなかったことが考えられる。造網性トビケラは餌密度と流速を感知して巣網の網目サイズを変えることから、本種の造網行動にも流速が関与している可能性がある。本報告では流下幼虫を捕捉するサンプリング方法としたが、西村（1987）は本種幼虫が意図的に流下していることを指摘しており、特に1~2 齢幼虫では流下する割合が高いという。流速をさらに高速にしても幼虫の流下には影響を与えないと考える。

参考文献

- 青谷晃吉・横山宣雄（1987）東北地方におけるヒゲナガカワトビケラ属2種の生活環について. *Jpn. J. Limnol.*, 48, 1, 41-53.
- 久後地平・西村登・若園美沙子（2005）ヒゲナガカワトビケラ属2種（トビケラ目：ヒゲナガカワトビケラ科）の同所的共存について—兵庫県夢前川での調査例. *兵庫陸水生物*, 56・57:23-34.
- 西村登（1987）日本の昆虫⑨ヒゲナガカワトビケラ. 144pp. 文一総合出版, 東京.
- 湯浅義明（1987）ヒゲナガカワトビケラの飼育と展示. *インセクタリウム*, 24(7), 12-17.

アリジゴクからウスバカゲロウへの華麗な変身

大橋正規（六甲山自然案内人の会）

はじめに



ウスバカゲロウの幼虫は河原や建物の軒下等の砂場でよく見かける すり鉢状の巣の中に獲物が来るのを待ち伏せしている肉食（体液）昆虫で、よく見るとこれほど謎の多い生き物はいない。



河原で数十匹を捕獲して 3 年間自宅の飼育ケースで成虫になるまでの変態を観察しました。（不完全変態一蛹と成虫が同じ形、卵も見つからない）

幼虫から繭・蛹へ

自然界では1 齢幼虫から成虫に成るまで2～3 年掛かると言われているが、捕獲した個体に毎日、蟻を朝晩 1 匹ずつ与えたとんと1 週間で繭（砂玉）を造った。（それまでの生長期間が不明だが）

繭を切り裂いて中を見ると成虫そっくりの蛹（頭・眼・口・触覚・胴・羽・脚・肛門全部を備えている）が居た。図鑑等では幼虫の間は肛門が無く糞は成虫に成って初めて溜め糞をすると記されているが、蛹の腹部に丸い真珠の様なものが付いておりこれが溜め糞ではないかと考察した。

幼虫は口が無く大顎の鋭い先端を蟻などの小昆虫に突き刺して体液のみを吸い取るため、肉や草の様な残さいが無く糞も綺麗なものと思われる。

因みに充分餌を与えた個体の大顎の先端を切り取ると綺麗な水玉が噴出した。これを消化して残ったものが糞として溜めていたものと考えれば納得が出来る。上の写真の丸いものの成分と一致すれば溜め糞であることが証明できるのだが・・・。



蛹から羽化脱出へ

繭を砂上に集めて観察すると3～4 週間で羽化脱出が始まった。繭の先端がモゾモゾと動きガサガサと小さな音がして成虫が脱出するが、1 秒もかからず出てしまうため、写真撮影は困難でましてや動画を撮るのは難しい。

30匹位の羽化脱出を観察した中で奇跡的に1個体だけ35秒位かけて脱出したため動画撮影に成功した。

この動画は誰も撮っていない貴重なものである。

私の公開Youtube：15MFLiKcgy4をご覧ください。

繭から脱出すると近くの枝に泊り15分位で翅が伸び、1時間くらいで翅が乾燥して暗闇の中に飛び立ってゆく。但し家の中なのでカーテンに止まっている。

羽化脱出の時間帯は決まったように19時から21時までの間でした。



産卵の謎 解明に挑戦



脱出飛び立った成虫をしばらく室内で放置して交尾産卵を期待したが、成功しなかった。伊丹昆虫館等ウスバカゲロウの専門家に聞いてみたが、卵や産卵シーンは誰も見たことが無く解明されていないとのこと。ならば自分が解明してみようと意欲がわいてきた。詳しい色々な人に聞くと、トンボのように先ず成虫に成って鋭い歯で蛾などの小昆虫を食べないと生殖機能が出来ないのも無理であるとのこと。

ならば、河原などの蟻地獄の多い場所で初夏の夜間成虫が飛来するのを待ち伏せして根気よく観察する以外に方法が無い。（今夏試してみようと思う）

その際、成虫を捕獲して体内を調べるのも一つの方法である。

また、新年子が多く発生する時季、小さな蟻地獄の砂を持ち帰ってルーペで見たが孵化した卵殻が無い・・・これもまた不思議な事。孵化した幼虫が卵殻を食べると言う説もあるが、口も歯も無い幼虫が食べることが出来るのか・・・否定せざるを得ない。

発想の転換—卵胎生？

今まで誰も卵を見たことがないと言うことは、卵を産むのではなく胎内で孵化させた幼虫を直接砂の上に産むのではないだろうか？

いずれにしても大変興味深いので今後も解明に挑戦したい・・・誰か同志を求む。

結果と考察

- ① 溜め糞は成虫ではなく蛹の段階で排泄するのではないか。
- ② 産卵なのか卵胎生なのか。

昆虫のみりよく

大庭 真咲・谷野 温・松岡 想・森山 毅一・谷野 順(昆虫友の会)

友の会について

ぼくたちは、ふだんは、ばらばらで活動しています。昆虫採集をしたり、標本を作ったり、幼虫を飼育したり、いろんなことをしています。時々、いっしょに虫とりをして、情報交換をしています。虫が好きな人なら誰でもメンバーになれます。

共生のひろばでの発表

展示(チョウ目を中心とした昆虫標本、夏休みの昆虫採集記録、昆虫のスケッチ、昆虫折り紙)と、3つのコーナーを準備しました。

- 1) 友虫(ともむし)シールを作って自分に貼ろう

スタンプと色ぬりで作る「友虫シール」は約70人が服や名札に貼ってくれました(※「友虫」は、毎年会うのを楽しみにしているような、親しい虫という意味でつくった言葉です)。虫が好きな小さな男の子からおばあちゃんまで、虫をあまり好きでない人もシールを貼っていました。気に入って、2枚以上作る人もいました。高校の先生が「虫が苦手な子にも興味を持ってもらえそう」と言って写真を撮っていました。



▲トントンずもう

- 2) 昆虫ずもう(折り紙のトントンずもう)

段ボールで作った切り株を土俵に、折り紙のクワガタやカブトムシをたたかかせます。親子で対決している人もいました。親子で対決する様子を見ていると、強いクワガタ力士をなぜか子どもが先に選ぶので、子どもがだいたい勝ちます。おとな同士で楽しんでいる人もいました。

- 3) 虫とり相談コーナー

「ミンミンゼミはどうやったらとれますか?」などの相談はなく、展示している標本についての質問ばかりでした。「この標本はどうやって作ったの?」「この虫は誰がとったの?」「全部自分でとったの?」「どの虫が好きなの?」などの質問が続きました。標本は目立つのでこのような質問があったのだと思います。今回、標本には小さなラベルしか付けてい

なかったの、別の紙に種名を大きく書いたり、発生する季節ごとに分けたり、すんでいる場所に分けたり、見る人にその虫の持ちょうが分かるように工夫したらよかったと思います。

これからの活動

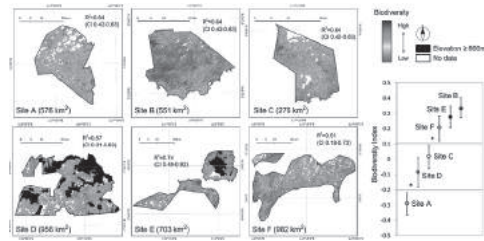
これからも、それぞれ目標を持って採集や観察、飼育などしながら、昆虫のみりよくをみんなに伝えていきたいです。

いきものコレクションアプリ「バイオーム」を用いた生物データベースの構築

藤木庄五郎・源六孝典（株式会社バイオーム、京大・農）

背景・目的

環境破壊による生物多様性の消失は将来的に 200~450 兆円の経済的損失をもたらすと予想されている（シェル・国際自然保護連合報告書 2008）。しかし、環境保全の進捗を把握するのに実用的な生物多様性の評価手法は未だなく（Gardner et al., 2012; GCS 2011）、その開発が世界的に喫緊の課題となっている。近年、衛星画像を用いたリモートセンシングという手法を用いることで、生物多様性を広域に評価できる可能性が理論的には示唆され始めてきたが（図 1 :Fujiki et al., 2016）、しかし、未だ実用化には至っていない。その理由の一つは、現場の生物データベースが致命的に不足していることである。そこで、本研究は、環境保全の進捗を評価する仕組みの構築のために、地球上のあらゆる生物・環境情報をビッグデータ化することを目的とした。その初めのアプローチとして、現在、京都大学発ベンチャー株式会社バイオームを中心として、生物の情報を投稿、共有できるスマートフォンアプリの開発を行っている。今回の発表では、そのプロトタイプを展示・公開し、様々なステークホルダーからのフィードバックを得ることで、サービスの改善を行うことを目指した。



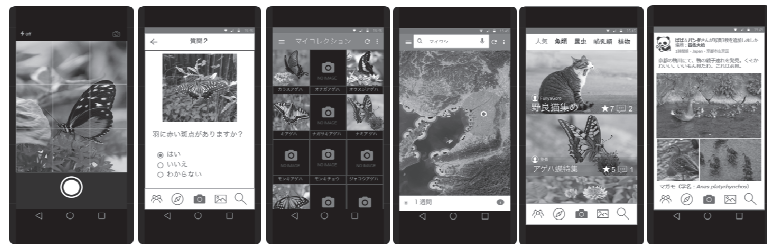
（図 1）生物多様性の定量化技術の例

方法

現状では対象地域を日本全国に絞り、日本の全分類群（原生生物、菌類などを除く）を対象としたアプリを開発している。まず、京都大学と連携し、既存の学術データを収集し、そのデータをアプリに組み込んだ。このアプリを通して、一般市民の方々に楽しみながら情報を投稿していただく仕組みを構築した。ここから投稿されたデータをもとに、データベースの構築のための知見を得る。アプリ自体のリリースは 2018 年 4 月を目標にしている。

スマートフォンアプリ

生物を写真で撮影して集める、現実世界を舞台としたコレクションアプリである。このアプリの特徴は、独自のアルゴリズムを用いて高い精度で生物の名前を判定できる点であり、生物に詳しくない人でも自分の見つけた生物の名前や情報を知ることができるように工夫されている（図 2）。また、このアプリでは、タイムラインやイベント発信機能を用いて、ユーザー間のコミュニケーションを活発に行えるよう工夫されている。特にイベント発信機能では、生物の市民参加型調査をスムーズに発信することができ、様々な研究活動に応用することが可能である。このアプリを通して、多くの人に生物多様性の価値を肌で感じ、身近な問題として意識してもらうことが目標である。今回の発表ではまだリリース前ということもあり、結果を示すことはできないが、今後集められたデータは、環境の保全や研究の発展に使われるよう各種組織に提供する予定である。



（図 2）開発中のいきものコレクションアプリ

鳴く虫クイズ・バッタクイズ

高田 要 薦田 佳郎 藤井 真理 西浦 睦子 吉田 やよい 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)

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。

2017年度も6月と9月に人博で計3回のセミナーを行いました。

会員の高田は長年のフィールド観察を行う中で、バッタクイズを作りました。実際にやしろの森公園での親子向けワークショップでクイズが行われるのを見て、

- ・初心者の多いワークショップの導入部やまとめとして使いやすい
- ・素朴な問題の中で、キラリと光る難問ができる
- ・手厚く（多く）問題を作ることで、悪天候時の代替のワークショップとして使用できる
(せっかく楽しみにしていただいているのに、全くの中止になるのを防ぐことができる)

等の利点があることに気がついた。

そこで今回の共生の広場では、元のバッタクイズ 20問に、新作 34問を追加して、「鳴く虫クイズ・バッタクイズ」としてみなさんに楽しんでいただこうと思います。

さてクイズの中から、いくつか・・・。

- イナゴを食べるとどんな味がするでしょう？
- コオロギの仲間は空を飛ぶでしょう？



図1 クイズに出題されたクビキリギスの顔

「第2回 高校生のための生き物調査体験ツアーin台湾」活動報告

佐々木 洋平 (公益財団法人国際花と緑の博覧会記念協会)

1. はじめに

「高校生のための生き物調査体験ツアーin台湾」は、兵庫県立人と自然の博物館と公益財団法人国際花と緑の博覧会記念協会、台北市立動物園、財団法人台北動物保育教育基金會の4機関による共催で、一昨年に初めて実施されました。

このツアーは、次世代を担う高校生が海外の自然環境の中で、研究者と一緒に生物の調査・研究の手法を、体験を通じて習得することで、自然科学分野での視野を広げると共に、現地の高校生との交流により、国際的な感覚を身につけることを目的として企画されたものです。

2. 概要

(1) 日 程 : 2017年8月1日(火)から8月5日(土) 4泊5日

(台風の影響で、6泊7日の予定から2日間日程を短縮)

(2) 場 所 : 台北市立動物園内各所・東眼山自然教育センター

(3) 参加者 : 日本の高校生17人(兵庫11人、大阪3人、京都1人、奈良1人、鹿児島1人)

と台湾の高校生20人のほか、兵庫県立人と自然の博物館ならびに台北市立動物園の
研究員、国際花と緑の博覧会記念協会ならびに同動物園スタッフ、看護師 15人

(4) 内 容 : 日本および台湾からの参加高校生に対し、兵庫県立人と自然の博物館の研究者(5名)と台北市立動物園の研究者・スタッフ(4名)計9名が同行しました。具体的には台湾北部のフィールドで、動物や植物、昆虫を観察・採集するなどして本格的な生物相の調査、そして生態研究の現場を体験すると共に、研究員それぞれの専門分野の視点から、得られたデータの見方や考察の進め方についても指導、解説を受けました。加えて日台の高校生の交流の機会も多く設けられ、異なる文化的背景を有し、母国言語も異なる生徒たちの間で、相互理解とコミュニケーション能力の向上が図られました。

3. 主な活動内容 (今回のツアーで実施した様々な活動の中から、主なものをご紹介します)

(1) キノボリトカゲの食性調査

事前に捕獲しておいたキノボリトカゲの口にスポイトを入れて、生理食塩水を一度胃に流し込んだあと、その水をもう一度スポイトで吸い取ることで、極力トカゲを傷つけずに胃内容物を取り出し、その食性を解明する調査を経験しました。



(2) コウモリトラップの設置とコウモリの観察

夜間に、コウモリの通り道に楽器のハーブによく似たトラップを仕掛け、そこに引っかかり、落下して捕獲袋に収まったコウモリを朝に回収しました。そして捕獲されたコウモリを対象に、体長の測定やDNA調査のためのサンプル(飛膜小片)採取の実演を見学しました。



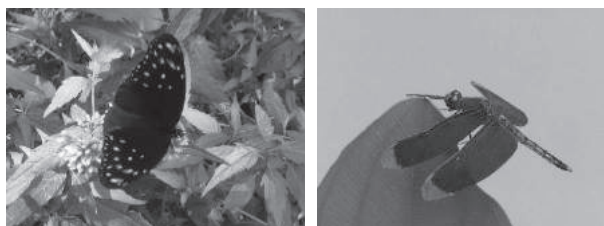
(3) コケ植物の採集と標本づくり

東眼山自然教育センター周辺でコケ植物を観察・採集し、センターの施設に持ち帰って形態的特徴を観察するとともに、標本づくりを体験しました。



(4) 日中に活動する動物の観察

日中の観察で甲虫やチョウやトンボなどの昆虫類や、鳥類など、私たちの住む日本本土では見ることのできない、色あざやかな生きものたちを多く観察することができました。



(5) 夜間観察

東眼山と台北市立動物園の両方で、ライトトラップに集まって来た様々な昆虫を観察しました。また、ライトで照らしながら遊歩道を歩き、夜行性のカエルやヘビなども、数多く観察しました。



(6) 班ごとのポスターの製作と発表

参加 37 名の高校生が、日本人と台湾人の混合の 8 つの班に分かれて、4 日間で印象に残った生き物についてポスターを製作し、発表しました。

製作時間が 1 時間と限られる中で、片言の英語や身振り手振り、スマートフォンの翻訳機能などを駆使しながら、必死でコミュニケーションをはかり、各班とも、1 枚のポスターを作り上げました。



4. まとめ

今年も参加した高校生の大半が海外渡航経験がなかったことから、現地での見たことのない生きものとの遭遇に加え、異国での生活や交流においても、日々、大きな刺激を受けていることが感じられました。

また、このツアーに参加したことで、同じ志を持つ友人ができたことに、大きな喜びを感じることが、帰国後の彼らの笑顔から伝わってきました。

次年度以降も今年の反省を生かしつつ、有意義なツアーの実施を心掛けたいと思います。



穴があったら入りたい！？ カメラが見た森の巣穴

上村哲三・中田一真（ごもくやさん）

1. はじめに

「ごもくやさん」は、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、北摂三田ウッディタウンの三田市中央公園を中心に活動している。平成22年（2010年）の発足以来、ササユリの保護活動や自動カメラによる動物の生息調査、水辺環境の保全による両生類の保護等に取り組んできた。

トレイルカメラによるアナグマの巣穴観察を2015年5月から開始し、子育てや越冬の様子等を観察してきた。2017年2月、インターネットによる通信機能付トレイルカメラを、株式会社エコルシステムの協力を得てアナグマの巣穴前に設置し、ほぼリアルタイムでの観察ができるよう態勢を充実した。

2. 方法

中央公園の自然観察園（立入禁止区域）内にあるアナグマの巣穴に、公園管理者の許可を得て通信機能付トレイルカメラ（写真1）を設置。インターネット経由で撮影画像を取得し、巣穴の様子を観察した。観察にあたっては、従前から設置しているトレイルカメラ（動画撮影用）を併用し、適宜、相互の映像を照らし合わせながら、撮影された行動の意味合いを把握するようにした。通信機能付トレイルカメラは、太陽光パネルによる給電装置を使用。従前から設置するトレイルカメラは、データ回収および電池交換のため、週1回点検を行っている。

- 観察期間：2017年2月1日～（継続中）
- 観察場所：三田市中央公園自然観察園内
- 観察道具：通信機能付トレイルカメラ（写真1）
（HykeCam SP158-J）、
動画用トレイルカメラ
（Bushnell TROPHYCAM 119537C）



写真1 通信機能付トレイルカメラ

3. 結果と考察

約1年間の観察期間中、通信機能付トレイルカメラで撮影された哺乳類は、アナグマ、タヌキ、テン、アカネズミの4種類、撮影枚数は約4千5百枚であった。以下、時期別に巣穴の様子の概略をまとめる。

(1) 春の巣穴（アナグマの出産、交尾、引越し）

2016年秋から雌雄ペアでアナグマが越冬。

2017年2月末、オスが巣穴を出て、メスだけが残った。

3月初旬、出産のためか、メスが巣材（巣穴周辺の落ち葉）をかき集め、巣穴の中に大量に運び込む。

3月7、8、9、12、13日、オスが日に2～3回（日没後および未明の時間帯）巣穴を訪れ巣穴前で交尾（メスはオスの「ジェジェジェ」という呼びかけに応じて巣穴から出てくる）。交尾は1回あたり1.5時間近く続いた（写真2）。

以降、メス単独で巣穴で暮らしていたが、4月9日、子4匹を巣穴から順次運び出し、どこか別の巣穴に引っ越した(写真3。引越先は発見できなかった)。



写真2 アナグマの交尾



写真3 アナグマの引越し

(2) 夏から秋の巣穴(子アナグマ育つ)

その後、夜はアカネズミ、昼間は野鳥(キジバト、アカハラ等)が写るくらいで目立った動きはなかったが、6月3日、巣穴前に子アナグマ(写真4)が登場した。この頃から公園内の他のカメラにも頻繁にアナグマ母子(母1、子4)の姿が写っており、4月9日の引越しから約2ヶ月を経て、子アナグマたちの行動範囲が広がっている様子が見て取れた。

7月から9月まで、母子はたびたび巣穴前に姿を現していた(写真5)が、10月に入ると、母子の2頭が巣穴に定着した(他の子3頭は消息不明)。

10月22日の台風21号は公園内にも大きな被害をもたらしたが、母子はこの巣穴で無事乗り越えた(通信機能付トレイルカメラは落ちてきた木の枝に直撃され、地面に転がり落ち、雨に打たれてレンズ内部にくもりが発生する被害を受けた)。



写真4 子アナグマ



写真5 アナグマ家族

(3) 秋から冬の巣穴(アナグマ・タヌキ巣穴争奪戦)

10月末から理由は分からないが、アナグマが巣穴を度々不在にしていたところ、留守中、タヌキが様子を見に来るようになった。

11月に入ると、巣穴の主はタヌキのペアに交代(写真6)。タヌキペアが完全に定着し、日没後に外出し、日の出前に帰巢する、規則正しい生活をほぼ毎日送るようになった。

12月12日19時過ぎ、アナグマ母子が約一ヶ月ぶりに帰巢。巣穴の様子をうかがっていたところ、巣穴周辺にいたタヌキと鉢合わせした。アナグマ母子は一旦巣穴に入ったが、タヌキペアに包囲された(写真7)ため、母アナグマが正面突破を試みる。タヌキの間を割って巣穴を飛び出したが、子がついて来れず、巣穴の外で母アナグマとタヌキペアのにらみ合いに。最後は再び母アナグマがタヌキペアを突破して巣穴に戻り、結局、タヌキペアがその場を立ち去った。2分後、アナグマ母子は巣穴を出て森の中へ。

翌朝、タヌキペアが巣穴に戻り、以降はタヌキペアが巣穴を利用し続けている。

12月19日にはタヌキのオスがメスに交尾を迫るシーンが記録された。



写真6 タヌキペア



写真7 アナグマ VS タヌキ巣穴争奪戦

(4) まとめ

約1年間、通信機能付トレイルカメラと、従来型の動画用トレイルカメラを併用し、アナグマの巣穴観察を行った。ほぼリアルタイムで巣穴前の動向がつかめるため、週1回、従来型の点検作業を行う際にも、巣穴の主が不在の時間帯を選択して作業することができ、生き物への影響を極力抑え、より自然な状態での観察が可能となった。

一方、観察の完全無人化を目指し通信機能付トレイルカメラに接続した太陽光給電装置は、夏場、木の葉が生い茂るようになると急激に発電量を減らし、発電が追い付かないケースがあることなど、その限界も知ることができた。

今後の完全無人化に向け明確になった課題をもとに、ごもくやさんでは、改良型の太陽光給電装置を接続した通信機能付トレイルカメラを導入し、巣穴観察を現在も継続している。

以 上

岡山県津山市付近から見つかる約 1600 万年前のカニ(甲殻類)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

岡山県津山市付近には新生代新第三紀の中期中新世(約1600万年前)の勝田層群と呼ばれる地層が分布しており、ピカリアなどの亜熱帯性の気候を示す貝化石を多産するとともにカニの仲間(甲殻類)の産出も知られている。

西南日本の中部中新統の各層群から産出する甲殻類化石の記載は Karasawa (1993) ほかの研究によってまとめられている。特に勝田層群の甲殻類については、津山市新田産のイソオオギガニの仲間 (Karasawa, 1992) が最初に記載され、その後の Karasawa (1993) の研究をもとに岸本 (1995, 1996) で自採標本 14 属 15 種を分類し報告、これらは Karasawa and Kishimoto (1996a, b) によって 13 種の十脚甲殻類に再整理され報告された。また近年になって津山市高尾から産出するオキナワアナジャコ属が Ando et al. (2016) で *Thalassina tsuyamensis* として新種記載された。

今報告では勝田層群から産出が知られている 14 種の紹介に加え、新たに発見された *Philyra plana* (スベスベマメコブシガニ) と *Shako* sp. (シャコ属の一種)、また同じ甲殻類に分類される等脚目で山名・山家(1982)で報告がある *Bathynomus* sp. (オオグソクムシ属の一種) の産出を報告する。



地理院地図「電子国土Web」使用

地層と産地

勝田層群の層序については、今報告では Taguchi (2002) を使用する。勝田層群は下位から美作層、吉野層・高倉層に分けられ、吉野層は真加部礫岩部層と出雲川(いずもたわ)砂岩部層に、さらに高倉層は野介代(のけだい)泥岩部層と竹田砂岩泥岩部層に分けられている。

甲殻類の産出は主に吉野層の砂岩および泥岩層で多く、カガミガイ (*Phacosoma nomurai*) などをみる沿岸の砂質堆積物からはエンコウガニやコブシガニ類が多く、河口に近い環境の泥質堆積物からはピカリア (*Vicarya yokoyamai*) に伴ってスナモグリ類を多産する。オオグソクムシはヒタチオビガイ (*Musashia* sp.)、ウラシマガイ (*Liracasis japonica*) 等の暖流系の亜深海に棲息する貝類などと共産し、野介代泥岩部層以外からの産出は見ない。

産出化石リスト

化石名	産地 No.	T.A.-																				
		1	7	8	9	13	16	17	18	29	30	34	35	37	38	41	42	44	46	47	48	50
	層準 ※1	吉	吉	吉	吉	吉	吉	野	吉	吉	吉	吉	吉	吉	吉	吉	吉	野	吉	吉	吉	
<i>Callianassa nishikawai</i> Karasawa		C	F	F	C	—	R	R	—	C	—	—	R	—	F	F	—	R	—	C	F	F
<i>Upogebia striata</i> Karasawa and Kishimoto		C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Laurentiella imaizumi</i> Karasawa		R	—	C	C	—	—	—	—	C	—	—	—	—	C	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tymolus itoigawai</i> Takeda and Tomida		—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cancer (Romaleon) sanbonsugii</i> Imaizumi		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scylla</i> sp. aff. <i>S. serrata</i> (Forsk.)		R	—	R	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	R	—	—	R	—	—	—	—
<i>Ozius collinsi</i> Karasawa		R	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—
<i>Carcinoplax antiqua</i> (Ristori)		R	—	—	—	R	R	R	—	—	—	C	—	C	—	—	F	—	—	—	—	—
<i>Parthenope</i> sp.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—
<i>Philyra miyamotoi</i> Karasawa and Kishimoto		R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—
<i>Typilobus kishimotoi</i> Karasawa		—	R	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	R	—	R	—	—	—	—	—	—
<i>Miosesarma japonicum</i> Karasawa		F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F	—	F	—	—	R	—	—	—	—	—
<i>Macrophthalmus (Mareotis) viai</i> Karasawa and Inoue		R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Thalassinia tsuyamensis</i> Ando and Kishimoto		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F	—	—	—	—
<i>Shako</i> sp.		—	—	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Philyra plana</i> Karasawa		—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bathynomus</i> sp.		—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—

※1 層準 吉：吉野層 野：野介代層 産出頻度 C：common(普通) F：frequent(多い) R：rare(まれ) —：No confirmation(未確認)

今回報告の3種



Family Leucosiidae コブシガニ科

Philyra plana Karasawa

スベスベマメコブシガニ

産地 Loc. T.A.-17 吉野層
津山市二宮(吉井川河床)

岩相 砂岩

菱形の甲羅で殻の表面はなめらかで顆粒はなく甲羅は凸状に膨らむ、また正中線の心域では微かに稜を呈している。Karasawa (1989) で記載された瑞浪層群宿洞(しゅくぼら)層の *Philyra plana* に同定され *P. miyamotoi* とは甲羅の前側縁および後側縁に顆粒列がないことから区別される。



Family Squillidae シャコ科

Shako sp.

産地 Loc. T.A.-8 吉野層
岡山県奈義町柿

岩相 泥岩

腹節の4体節が残された標本。甲背には4本のハッキリとした稜線(竜

骨)がある。シャコ科は甲殻類の中でも一般的なカニ・エビとは別の軟甲綱 トゲエビ亜綱 口脚目 (シャコ目)に分類されている。日本に棲息する現生種は *Oratosquilla* 属に含まれ化石種として *Shakotomidai* が瑞浪層群及び滋賀県の鮎川層群から産出したもので記載された (Karasawa, 1996)。今回の報告では不十分な標本であるため *Shako* sp. とし追加標本を待ちたい。



Family Cirolanidae スナホリムシ科

Bathynomus sp.

産地 右図 : Loc. T. A. -18
野介代泥岩部層
津山市野介代

左図 : Loc. T. A. -46
野介代泥岩部層
津山市上河原(宮川河床)

岩相 シルト質泥岩

中新世中期のオオグソクムシ類は岡山県川上町の備北層群上部泥岩層から最初の報告がされ (Imaizumi, 1953)、また津山市草加部の勝田層群高倉層 (河合, 1957) からは山名・山家 (1982) によって報告されている。今報告の2点は Taguchi (2002) の野介代泥岩部層から産した。オオグソクムシは等脚目スナホリムシ科に属する海生甲殻類の一種であり、陸上に生息する「ダンゴムシ」「ワラジムシ」の仲間。今標本は腹尾節の後縁の棘の保存が不十分であるため *Bathynomus* sp. とする。日本各地の中新世中期の地層から報告があるが全体像が残されたものはなく、ほとんどが後方節の脱皮殻とされている (松岡・小出, 1980)。

まとめ

- 勝田層群から産出を確認できた甲殻類(無柄目フジツボ類を除く)は16属17種となった。
- 吉野層の泥岩層ではニシカワスナモグリが卓越し、ノコギリガザミ属を稀に見る。
- 吉野層の砂岩層ではムカシエンコウガニを多産、コブシガニ類を伴うことが多い。
- オオグソクムシは野介代泥岩部層(高倉層)のシルト質泥岩層からの産出、共産する貝化石などふまえて、堆積場は水深200 m程度の海域であることが推察される。

謝辞

今回の調査・研究には次の方々にご指導・ご協力いただきました。お礼申し上げます。(敬称略)

- ・ 柄澤宏明・安藤祐介 瑞浪市化石博物館 (標本分類についての指導)
- ・ 榊山 匠 鳥取県立博物館 (文献収集)
- ・ 村瀬輝洋 津山市 (産地情報・標本協力)
- ・ 古谷 裕・生野賢司 兵庫県立人と自然の博物館 (草稿の校閲指導)

文献

- Ando, Y., Kishimoto, S. and Kawano, S. (2016) Two new species of *Thalassina* (Decapoda, Thalassinidae) from the Miocene of Japan. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen*, **280**, 107-117.
- Imaizumi, R. (1953) Note on *Bathynomus* sp., (Crustacea) from the Miocene of Japan. *Short Papers, Institute of Geology and Paleontology, Tohoku University*, No. 5, 84-87.
- Karasawa, H. (1989) Decapod Crustaceans from the Miocene Mizunami Group, Central Japan Part 1. Superfamily Thalassinioidea, Leucosioidea and Grapsidoidea. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum*, No. 16, 19-21, pl. 3, Figs. 2, 3.
- Karasawa, H. (1992) The crab *Ozius collinsi* sp. nov. (Xanthoidea: Decapoda: Crustacea) from the Miocene Katsuta Group, southwest Japan. *Tertiary Research*, **14**, 19-24.
- Karasawa, H. (1993) Cenozoic decapod Crustacea from southwest Japan. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum*, No. 20, 1-92, pls. 1-24.
- Karasawa, H. (1996) *Shako*, a new Miocene stomatopod Crustacea from Japan. *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series*, No. 182, 413-418.
- Karasawa, H and Kishimoto, S. (1996a) Two new species of decapod crustaceans from the middle Miocene Katsuta Group, Japan. *Bulletin of*

the Mizunami Fossil Museum, No. 23, 35-37.

Karasawa, H and Kishimoto, S. (1996b) Decapod crustaceans from the Katsuta Group (middle Miocene) of Okayama Prefecture, Japan. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum*, No. 23, 39-50.

河合正虎 (1957) 5 萬分の 1 地質図幅説明書 津山東部. 地質調査所, 川崎, 63 + 8p.

岸本眞五 (1995) 勝田層群の化石十脚類について. 痕跡, No. 18, 45-58.

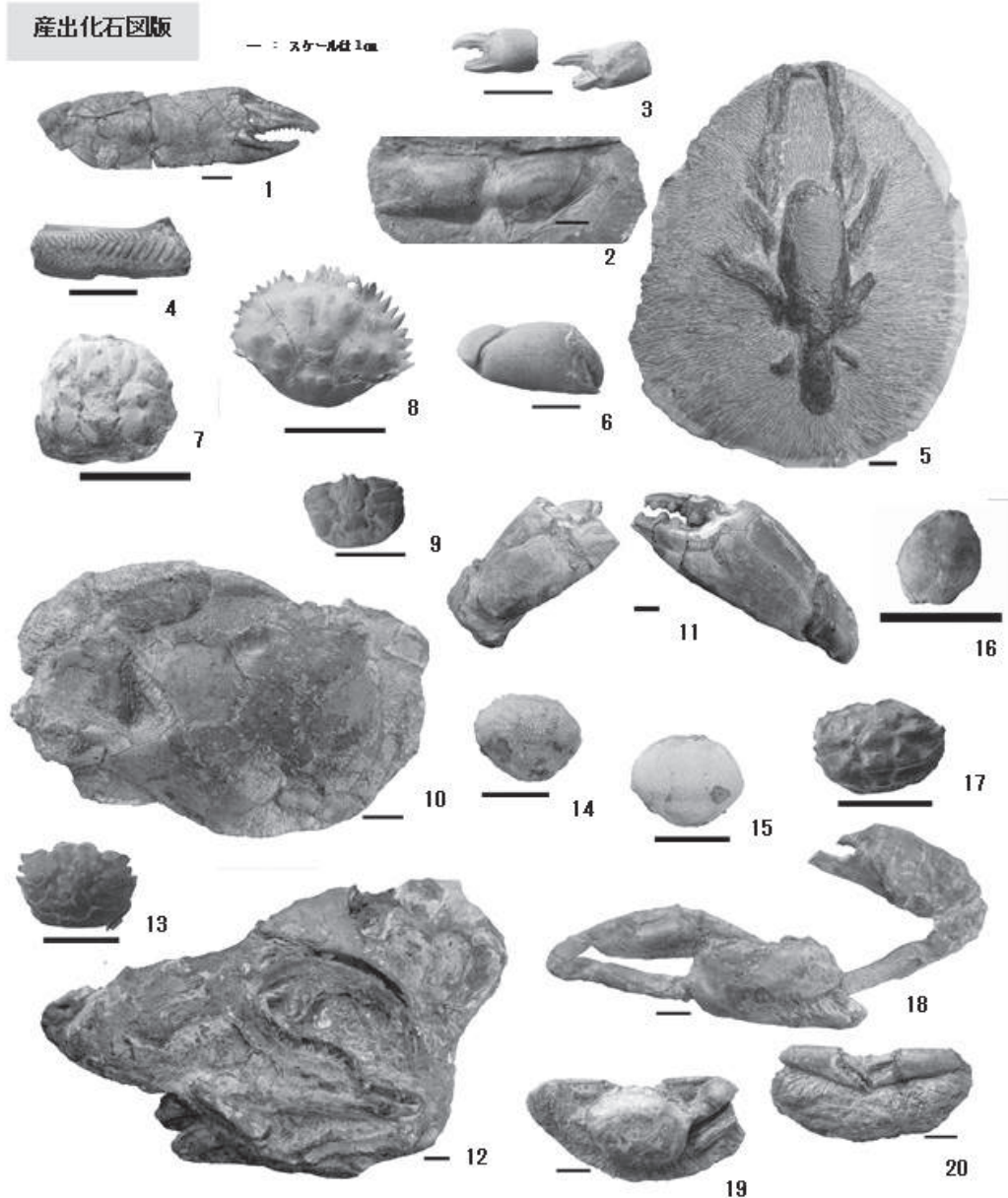
岸本眞五 (1996) 勝田層群産のノコギリガザミ? について. 痕跡, No. 19, 76-83.

松岡敏二・小出和正 (1980) 八尾層産オオグソクムシ(甲殻類・等脚目)化石. 瑞浪市化石博物館研究報告, No. 7, 51-58.

Taguchi, E. (2002) Stratigraphy, molluscan fauna and paleoenvironment of the Miocene Katsuta Group in Okayama Prefecture, Southwest Japan.

Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, No. 29, 95-133, pls. 1-9.

山名 巖・山家浩晶 (1982) 勝田および鳥取両層群における化石オオグソクムシ *Bathynomus* sp. 発見の意義. 鳥取県立博物館研究報告, No. 19, 1-15.



図版説明 Figs. 1, 2. *Callianassa nishikawai* Karasawa ニシカワスナメグリ fig. 1 Loc. T.A.-30, fig. 2 Loc. T.A.-35, Fig. 3. *Laurentiella imaizumii* Karasawa イマイズミアナエビ Loc. T.A.-1, Fig. 4. *Upogebia striata* Karasawa and Kishimoto カツタアナジャコ Loc. T.A.-1, Fig. 5. *Thalassina tsuyamensis* Ando and Kishimoto ツヤマオオアナジャコ(仮称) Loc. T.A.-44, Fig. 6. *Ozius collinsi* Karasawa コリンズイソオオギガニ Loc. T.A.-41, Fig. 7. *Tymolus itoigawai* Takeda and Tomida イトイガワマメヘイケガニ Loc. T.A.-17, Fig. 8. *Cancer (Romaleon) sanbonsugii* Imaizumi サンボンスギイチョウガニ Loc. T.A.-37, Fig. 9. *Macrophthalmus (Mareotis) viai* Karasawa and Inoue ビアオサガニ Loc. T.A.-1, Figs. 10-12. *Scylla* sp. aff. *S. serrata* (Forsk.) ノコギリガザミの近似種 fig. 10 Loc. T.A.-44, fig. 11 Loc. T.A.-34, fig. 12 Loc. T.A.-38, Figs. 13, 17 *Miosesarma japonicum* Karasawa ミオセサルマ Loc. T.A.-1, Figs. 14, 15. *Typilobus kishimotoi* Karasawa キシモトマメコブシ fig. 14 Loc. T.A.-7, fig. 15 Loc. T.A.-41, Fig. 16. *Philyra miyamotoi* Karasawa and Kishimoto ミヤモトマメコブシガニ Loc. T.A.-1 Figs. 18-20. *Carcinoplax antiqua* (Ristori) ムカンエンコウガニ Loc. T.A.-42.

さあ！里山の生きものたちに会いに行こう！！ ～自然の楽しさ、野生動物の魅力を伝える始発点～

江藤公俊・森正恵（一般社団法人里山いきもの研究所）

はじめに

「環境教育」では、環境に関わる知識と技能を修得するだけでなく、環境を持続可能なものにするための活動に参加することや、個々の人々が環境のために何を優先するかという価値観を確かなものにし、そのために新しいライフスタイルを創造していくことも目標となっています。また、環境を総合的にとらえ体験的に学習することを特色としており、人間の成長や発達過程における心の環境も重要な対象となります。

日本の環境教育では、改正教育基本法の第2条

「教育の目的」の一項に、「生命を尊び、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養うこと」と明記されています。しかし、多面的総合的な要素を数多く含み、流動的で刻々と変化していく「環境」に対し、実態に即した的確な指導を行っていくことや、学習プログラム等を確立していくことには、非常に困難な一面もあります。

そのような中、一般社団法人里山いきもの研究所では、科学的知見に基づく野生動物の正しい知識を伝えると共に、児童文化手法や剥製標本等を用い、五感を活用して里山への興味や関心を掻き立てるようなプログラムの提供を目指しています。



写真1 剥製標本のハズオン。触感は？形は？

どんなことをしているの？



写真2 人形劇で使用する小道具。全て手作り！

を企画・実施しています。

山の中や獣害対策を行っている集落での調査、学校や博物館、自然公園等の教育の場、行政、狩猟の現場等で培った経験、音楽・美術・児童文化など各自が持つ得意分野、さらには親としての視点などを生かしてアイデアを出し合いながら、9名のメンバーが日々楽しく活動しています。

里山いきもの研究所は、「次代を担う子どもたちに里山の魅力を伝えたい」「里山に興味関心を持って、実際に里山で活動しようとする人たちの力になりたい」「里山や周辺の集落で起こっている人と野生動物との軋轢を解決したい」という共通の志を持つメンバーが集まり、平成26年度に結成されました。

里山いきもの研究所の事業は、調査研究と普及共育が大きな二本の柱になっています。兵庫県を中心とした里山の野生動物を調査しつつ、調査を通じて経験した里山の楽しさを子どもたちに伝えるため、主に県立の自然公園や博物館等で子ども向けワークショップ等

体感しよう！想像しよう！

平成29年度実施した主なワークショップは、兵庫県立有馬富士公園「どんぐり劇場（一庫公園おでかけワークショップ）」（兵庫県三田市）、兵庫県森林動物研究センター一般公開日ワークショップ（兵庫県丹波市）、子育て支援施設子ども向けワークショップ（兵庫県篠山市）、兵庫県立一庫公園「むし

虫調査隊（兵庫県川西市）等があります。どのプログラムも、里山の生きものたちの生き生きとした暮らしを体感したり想像したりできるよう、知識だけではなく、音や匂い、触感等子どもたちの感覚に残るよう工夫しています。また、県立公園の展示物作製や専門学校での実習指導なども継続的に行っています。

里山いきもの研究所の合言葉は、「体感しよう！想像しよう！」。本物を体感して五感を刺激し、直接見ることはできなくてもそこに暮らす野生動物の姿や里山の将来像を想像できるようなプログラムを、これからも参加者の皆さんと共につくっていきたいと思います。

今年度は、ひょうごグリーンサポーターや兵庫県立三木山森林公園サポーターに登録する等、活動の幅を少しずつ広げていきました。また、来年度に向けて、連続講座や大人向けのワークショップ等も企画しているところです。



写真3 動物クイズ&スタンプラリー！何問解ける？



写真4 里山のどこにどんな動物がいるのかな？



写真5 夏は虫むし調査隊！捕まえて調べよう！



写真6 手作り消しゴムはんこ。子どもたちに大人気

里山いきもの研究所の想い

私たちが大切にしているのは、子どもたちに自然の楽しさや野生動物の魅力を伝えることに加え、それらに興味を持った子どもたちの背中をそっと押してあげることです。

一歩踏み出した先には、新しい発見やこれまで気付かなかった風景との出会いが待っています。そのような出会いが、野生動物に対する想像や共感を引き出し、将来、里山保全に最適な行動を選択することのできる力を育み、子どもたち自身の人生の豊かさ、さらには社会全体の豊かさに繋がっていくと考えています。そのためにも、まず、私たち自身が里山や野生動物たちへの好奇心をもって、自然と向き合うように日々心懸けています。

里山には素敵な出会いが数多く待っています。さぁ！私たちと一緒に里山の生きものたちに会いに行きましょう！

HP:<http://satoiki.sakura.ne.jp>

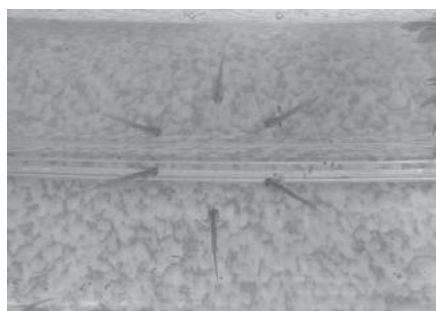
Facebook:<https://www.facebook.com/satoyamaikimono/?ref=bookmarks>

アカハライモリの成長に必要な条件とは

倉見鼓太郎（鳥取市立東中学校）

はじめに

僕は小学校5年生のときからアカハライモリを飼育し、研究している。小学校6年生のときに飼育している個体で繁殖の研究をしたが、3ヶ月経っても幼生がうまく成長せず、全滅してしまい失敗してしまった。中学1年ではアカハライモリの足の長さの違いについて研究したが、その際に野生の繁殖地が分かったことから、その場所で野生の卵を育成しようと考えた。



調査方法

前回幼生の成長を研究したときは飼育しているイモリが産卵した卵で研究したが、産卵するとメスの個体に負担がかかるため、野生の卵で研究することにした。これまでの研究で分かった繁殖地の国府町の用水路で、繁殖期である6月にオオカナダモの葉に産み付けられた卵を見つけ水草ごと採取する。広めのプラケースに用水路の水と一緒に入れ窓際からやや離れた所に設置する。一日1回上の方の水を、少しずつカルキ抜きをした水道水と入れ換える。温度計を設置して水温が上がりすぎないように管理する。孵化したら以前の研究を参考に適切な飼育方法で育成する。

結果

<卵について>

昨年は5月下旬に同じ用水路で卵が多くみられたが、今年は6月上旬から卵がみられるようになった。

水温が飼育下で産卵したときとほぼ同じだったことから、産卵するには時期よりも水温のほうが重要だとわかった。卵の大きさは飼育下でも野生のものでもあまり変わりは無かった。野生の卵は胚の一部が白くなっているものがあったが、孵化や成長には影響は無かった。

<孵化について>

野生の卵はいつ産卵したものか分からないが前回胚の形が変わり始めてから8日で孵化したのに比べ、今回胚の形が変わっているものは9日後に孵化した。このことから孵化までの日数は変わらないことが分かった。

孵化直後の幼生の大きさが前回は7mmだったが、今回は生まれたばかりでも10mm近くあった。前回は孵化直後に個体を識別するためにカップに移動させたことによってエラが十分に開けなかつたり弱ってしまったが、今回は大きめのケースで孵化してからも移動させずそのまま飼育できるようにしたことで卵の状態ですぐに成長してから孵化することができた。

孵化率は飼育下で産卵した卵も野生の卵も同じように高く、今回は60個以上水草に付いていた卵のほとんどが孵化した。

<孵化直後のエサについて>

前回は孵化直後の幼生のエサとしてブラインシュリンプを与えていたため、飼育水に塩水が入り塩分濃度が上がったり淡水に移されたブラインシュリンプがすぐに死んでしまい水質も悪化しや

すかったが、今回はタマミジンコにしたことで、飼育水でも捕食されるまで長く生かしておくことができたので十分にエサを与えることができた。

<成長について>

前回は前足が生えるまで9日ほどかかり後ろ足が生えるまで1ヶ月かかったが、今回は孵化し始めてから4日で前足が生え後ろ足は13日で確認できた。成長に差が出た理由は孵化した時点で大きさも大きく、エラも開いていたことやタマミジンコを与えたことによって栄養も十分に摂取することができたため成長も早かったと考えた。前回は後ろ足が生えた1ヶ月のころでも体色が薄く体も細かったが、今回は後ろ足が生えた13日の時点で体色も黒っぽくなり体の太さも太く成長した。

前回は成長に合わせてエサをアカムシに移行したが消化不良で死んでしまった個体が多いため、用水路から泥を取りミミズだけを泥から選別して与えていたが必要な量を確保するのが困難だった。今回は用水路から採取した泥を泥ごとケースに入れ毎日取り替えることによって、中に含まれるミミズなどの生物をうまく与えることができた。今回はアカムシも問題なく食べていた。

前回は1ヶ月の時点で体長が2cm以下だったが今回は2cm以上に成長し色も黒っぽくなった。白っぽい個体と黒っぽい個体が多かったがどちらも同じ位に成長したことから、色の違いは成長に影響しないことがわかった。

今回は安定してエサを与えられるように生きイトメを購入したので成長してきた個体にも必要な量のエサを与えることができた。

孵化から46日後、3cm程度の大きめの個体の中に一部のエラが無くなっているものが見られ水面まで上がって息継ぎをする様子が見られた。エラは右からとれているものと左からとれているものがあったため、エラがとれるのは左右の順番は関係ないことがわかった。

<上陸について>

孵化から65日後、1匹上陸した。上陸した個体は石に登っていたが再び水の中に戻ったり上半身だけ水面から出したりしていた。また、エラは完全に無くなっていたことから、エラは上陸前になると3週間ほどかけて少しずつ無くなり、体長に関係なく完全にエラが無くなった個体から上陸することがわかった。

上陸した個体は尻尾も細くなっていて陸地でもすばやく動くこともできるが、同じ場所に留まっていることが多かった。



まとめと考察

上陸後も、アブラムシや小バエを与えていたが、それ以外のアカムシなどのエサをたべず、冬が近づきエサが取れなかったり温度管理が徹底できていなかったりして、今回も全滅してしまった。上陸後の幼体に必要なエサを継続して確保すること、どの程度の湿度が必要なのか把握することが今後の課題となった。これからもイモリの研究を続けて、いつか再び挑戦したいと思う。

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 2017 ～

小野恒義・大倉保子・伊藤則幸・山村 穰・坪井 勲・林 光代・古川清子・岡田義晴
宗像重子・野田昭夫・古澤紀子（フレミラしぜんクラブ）、小島華子（フレミラ宝塚）

はじめに

私たち“フレミラ 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、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、地域の子ども達と一緒に自然を学び、楽しむことです。昆虫や植物など「生き物」に直接触れることで、教科書では学べない自然の不思議や面白さを子ども達に伝えていきたいと思えます。

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15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95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。「カエルのおもちゃを作ろう！」や、「虫の捕り方教室」、「フレミラ昆虫ランド」、「みんなの打ち上げ花火」、「葉っぱの着せ替えカード」、「ひつつきむしダーツ」、「セミ笛を作って鳴らそう！」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・育て方まで教えます。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「フレミラ昆虫ランド」も、とても人気があります。「カエルのおもちゃを作ろう！」では、紙コップとストローを使ってカエルの鳴き声をまねた”ケロケロカエル”を作りました。また貝がらに布を貼りカエルの顔にみたてた”ケロップ ストラップ”も作りました。折り紙を画用紙いっぱい貼って描いた「みんなの打ち上げ花火」もとてもきれいでした。

■葉脈標本の草木染め 葉っぱをある液体につけると・・・ステキな作品ができるよ♪

（小学生20名とスタッフ4名が参加）

ヒイラギモクセイとヒイラギの葉脈標本を、草木染めにしました。前日に水酸化ナトリウム液で煮て柔らかくしておいた葉っぱから葉肉を取り除き、生のヨモギ・タマネギの皮・スオウを煮出して作った染色液で染めました。植物による色の違い、媒染による色の変化を観察し、ステキな作品（夏休みの宿題？）が出来上がりました。

<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 22 名が参加)

フレミラ宝塚全体のおまつりに、フレミラしぜんクラブとして出店しました。いろいろな植物のタネを使った「タネのブローチ」は、何のタネか知っているかな？と質問をしても、子ども達は工作に夢中！木の実や枝を使った「自由工作コーナー」、マツカサにフェルトで飾りつけをした「マツカサのツリー」も大人気でした。「ムクロジの羽かざり」では、羽根つきを知らない子ども達に私たちがびっくり！「ひつつきむしのダーツ」はパネルも秋仕様に模様替え、「フレミラ昆虫ランド」は小さい子ども達がチョウやバッタに夢中になっていました。

<冬>

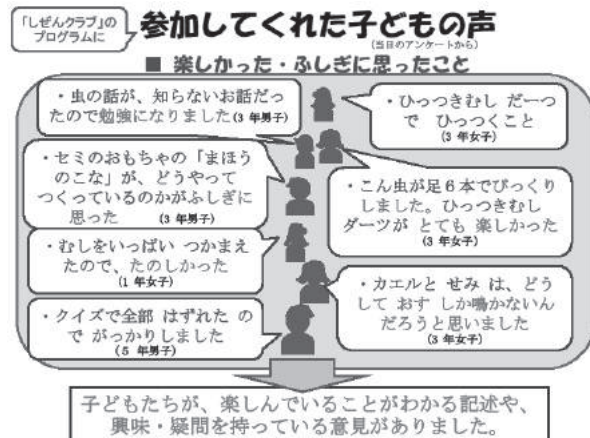
■いきいき Kids キャラバン

(小学生・親子 30 名、スタッフ 6 名が参加)

ひととはくと連携して、宝塚市内の児童館に行ってプログラムを実施しました。今年は山本山子ども館で開催しました。前半は、みんなで外に出て、身近な植物の観察をしたり、草笛、草ずもうなどの草あそびで楽しんだりしました。後半は、「音のなる工作をしてみよう！」をテーマにカエルの工作をしました。

まとめ

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達へ～」をテーマに、これからも楽しんで活動していきたいと思えます。



学校実習田のオタマジャクシの生息状況

太田龍乃介・大山朝史・橋本寛之助・揚田英人・稲岡大晟・
上田有沙・武村夏希・藤田明士・山上琴音
(兵庫県立篠山東雲高等学校 自然科学部)

はじめに

篠山東雲高校内の実習田の一部に生物のすみやすい場所(ビオトープ)を造成した(図1)。この実習田には、平成28年度の調査で5種類のカエル(ニホンアマガエル(図2)、トノサマガエル(図3)、ツチガエル、モリアオガエル、シュレーゲルアオガエル)が生息していることがわかっている。そこでこれらのカエルの生態をもっと知るために、カエルの幼生(オタマジャクシ)の個体数と大きさを調査した。



図1 ビオトープの造成

方法

(1) 調査日

平成29年5月26日～9月1日

(2) 調査場所

篠山東雲高校内の実習田(ビオトープ)
(篠山市福住)

(3) 調査方法

岸から約2mの地点に50cm²の枠をはめ込み、その中に入っているオタマジャクシをすべて、たも網で採集し(図4)、個体数と大きさ、足の有無を調査した。大きさの測定はデジタルノギスを使い、全長、頭胴長、尾高を記録した(図5・6)。



図2 ニホンアマガエル



図3 トノサマガエル



図4 調査方法



図5 オタマジャクシの計測

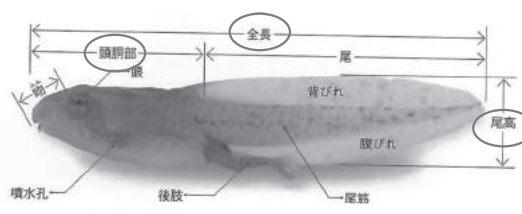


図6 オタマジャクシの計測場所

結果と考察

個体数のピークは、6月16日と7月20日にあった(図7)。ピーク後に個体数が減ることと足のある個体が多いことから、オタマジャクシは変態して上陸したと考えられる。

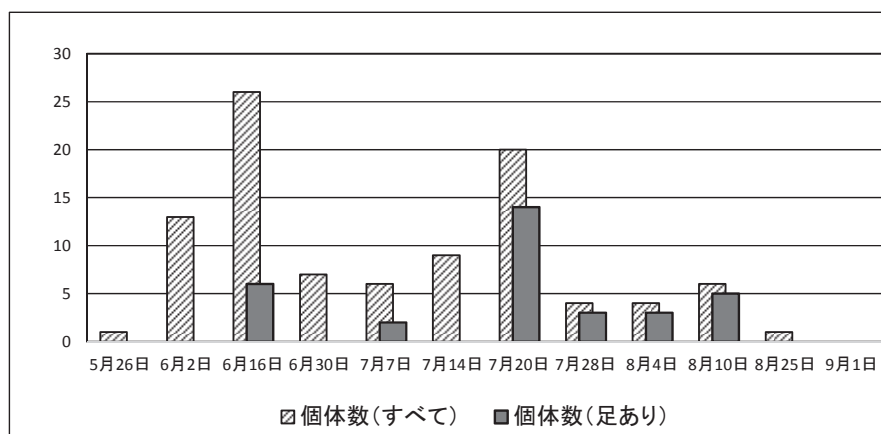


図7 オタマジャクシの個体数の推移

各調査で採集したオタマジャクシを頭胴長別の個体数をグラフに表した(図8)。個体数のピークであった6月16日のオタマジャクシの頭胴長の平均は15.8mmで、7月20日のオタマジャクシの頭胴長の平均は23.0mmであり、変態時の大きさが異なっていた。そのことから、6月16日はニホンアマガエル、7月20日にトノサマガエルのピークであると思われる。

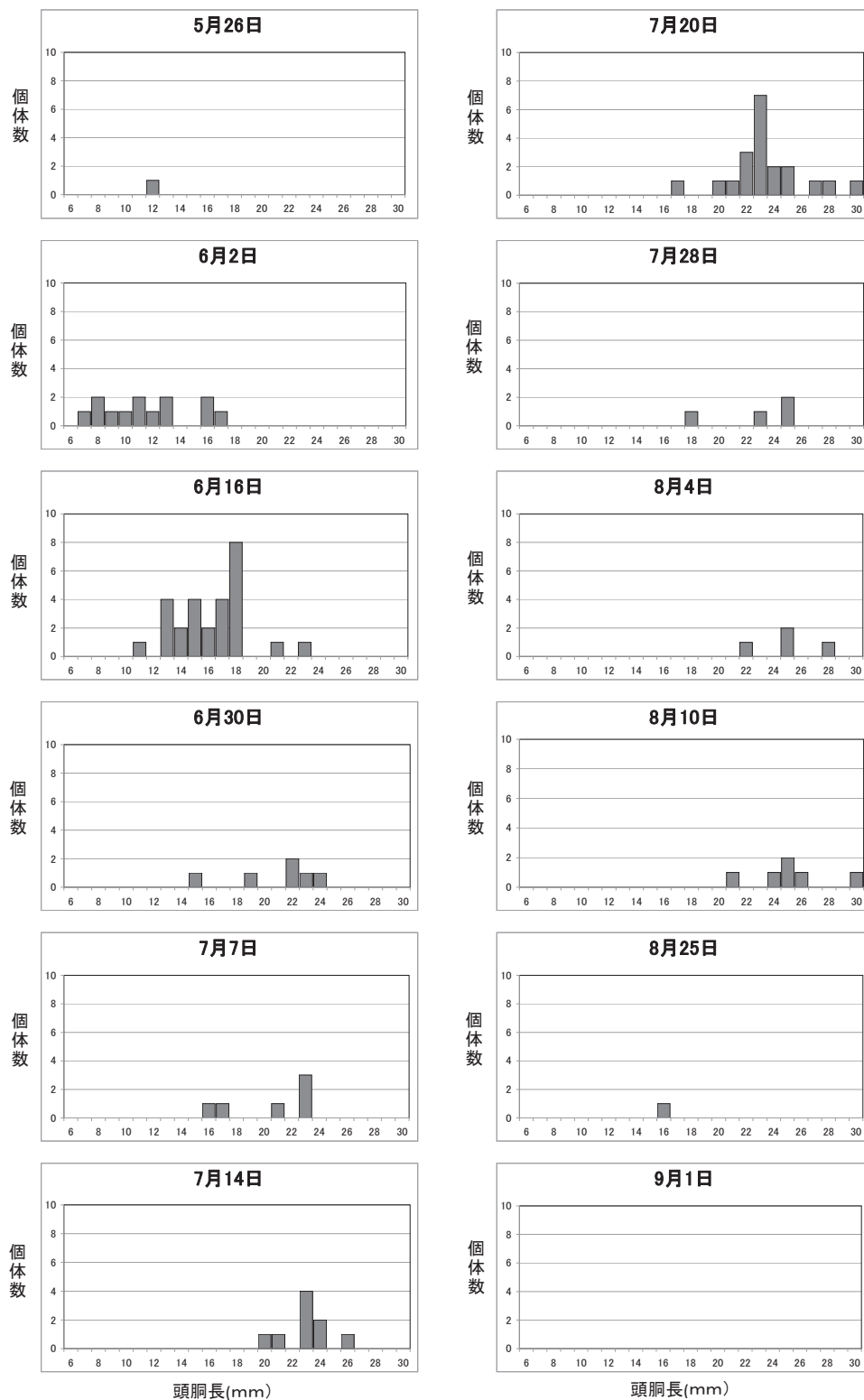


図8 調査日ごとのオタマジャクシの頭胴長と個体数

このビオトープにおいて、シュレーゲルアオガエルの卵塊(図9)を4月から5月に26個、モリアオガエルの卵塊(図10)を6月に1個確認している。ツチガエルの成体も確認できていることから、調査したオタマジャクシの中にはこれら3種も含まれていることが考えられる。しかし、ニホンアマガエルとトノサマガエルに比べて個体数が少ないので、考察には含めなかった。

調査開始を早めれば、シュレーゲルアオガエルのオタマジャクシも記録できた可能性もあり、もう少し早い時期から調査をするべきだった。

また、全長と尾高の比率から種を同定しようとしたが、明確な結果を出せなかった。

オタマジャクシの形態だけでは同定できなかったのもっと知識を増やし、オタマジャクシでも種類がわかるようにしたい。



図9 シュレーゲルアオガエルの卵塊

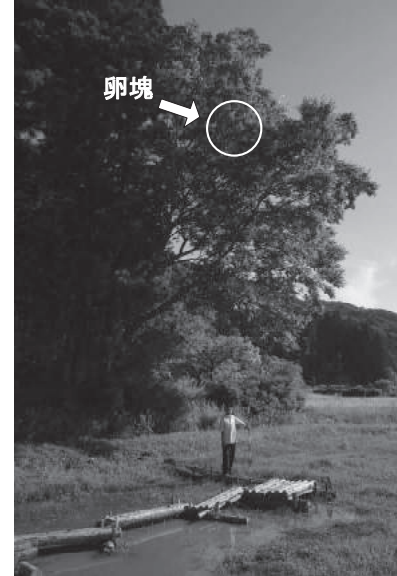


図10 モリアオガエルの卵塊

参考文献

- 1) 松井正文著, 日本のカエル 分類と生活史, 誠文堂新光社(2016)
- 2) 松井正文著, オタマジャクシハンドブック, 文一総合出版(2008)

南芦屋浜ビーチコーミング

谷口 新

小さな小さなウニの存在を知り京都の琴引浜まで採集に出かけ潮間ラインの上や打ち上げられた海草の陰だろうかと考えながらたった1つずつですがコメツブウニとマメウニを見つけました。小さいけど殻表にはきちんと五角形模様が描かれ、殻裏には口と肛門が並んだ繊細な作りです。ただしもう少しちょっと近場で採集できないかと探すうち淡路島の西側多賀海水浴場で見つけ次いで淡路島東側の東浦でも見つけそしてとうとう南芦屋浜でも見つけてしまいました。南芦屋浜は散歩がてら行ける所にあるので春夏秋冬朝でも晩でも行きたい放題です。でも行ってみてわかったことですが大潮を考慮しないと徒労に終わります。ビーチコーミングは海が荒れる冬場で、人が少ない平日の干潮時が適しています。夏から秋にかけて台風の後はいろんなものが打ち上げられていて大変興味深いです。暗くなってから懐中電灯を持って波打ち際をうろうろしていると怪しまれます。浜辺にカップルなんかいたらお互い大変迷惑です。そしてここは佐賀県唐津から砂を持ってきて造成した人工海岸。(芦屋市都市環境部環境課発行に詳しい)唐津産と思われる貝類を始め外肛動物、刺胞動物、サンゴコケムシの仲間などが見られます。そこに六甲山から急流を流されてきたアズキガイ、キセルガイなどの陸貝と芦屋川汽水域産か?ヤマトシジミ、マシジミの若い個体も打ち上げられています。コメツブウニ、マメウニなどの棘皮動物は2015年10月12日芦屋浜で大量打ち上げがありました。1mmもない小さなものから10mmほどの成体まで見られ棘の残ったものも見られたことから南芦屋浜でも繁殖しているものと考えられます。海底を転がされてほとんど全部のコメツブウニ、マメウニが棘のない状態で打ち上げられます。丸くて小さくて軽いので日に照らされて乾燥すると風で簡単に吹き飛ばされてしまいます。おまけにちょっと力を加えると簡単に粉々になって消えてしまいます。浜辺で拾い集めていると「何を拾っているんですか?」と多くの方に声をかけられます。「小さなウニを拾っているんです。」「食べられるんですか?」「食べられません。」「あー、そうなんですか…」でいたい会話は終わってしまいます。でも私にとっては他のウニ同様とても興味深いものなんです。2015年に限ってはコメツブウニに殻の腹部が大きく凹んだものが少なからず見られ大量発生による生育不良を原因とした変形ではないか、そうだとする小型化するのではなく体積を減らしても殻の表面積を増やし大型化する意味を調べてみたいと思います。

2016年春には浮遊性のカメガイの大量打ち上げがありました。南芦屋浜で打ち上げられるバフンウニ、ムラサキウニが全て5mmに満たないのはウニの生育条件に合わずそれ以上成長出来ないものと思われます。南芦屋浜産として生体のはっきり確認されるのはアサリ、イワガキなどの二枚貝など。

冬場西風が吹くころ南芦屋浜にオニビシ、ヒメビシ、ヒシ、トウビシなどが打ち上げられます。これは芦屋より西側の湖沼でのヒシの生育を意味しています。栄養価の高いと言われるヒシの栽培をする産業が成り立たないかなどと考えています。

どこの浜でも見られる波打ち際の砂鉄は南芦屋浜でもしっかり集まっています。南芦屋浜の砂鉄は唐津産かもしれませんが自然の浜辺が存在したころはあちこちの砂浜で黒々とした砂鉄の集積が見られたと思われます。古代の鉄は海を渡って大陸から日本に伝わったと言われてはいますがその後この瀬戸内でこの砂鉄を採集利用した痕跡が発見されないものか期待しています。(海砂鉄は精錬には向かないという事実はあるようです。)

この標本を作成するきっかけとなったコメツブウニ、マメウニを中ほどに配置しています。対象が細かいのでビンに入れて並べるという形をとり15世紀~18世紀ヨーロッパで作られていた博物陳列室(驚異の部屋)ヴンダーカンマー(wunder kammer)をイメージしてみました。科学分類学の発達によりその考え方は廃れましたがコレクションのいくつかは今日の博物館の前身になったようです。ちなみに大英博物館はハンス・スローン卿の収集物を基にして作られているそうです。

大阪湾奥の淀川・十三干潟で「ミナミテナガエビ」を採取・確認

河田航路（ひとく地域研究員/認定NPO 法人シニア自然大学校）

はじめに

認定NPO法人シニア自然大学校水生生物科が実施した大阪湾奥・十三干潟で定例水生生物において、「ミナミテナガエビ」*M. formosense* (BATE, 1868) (林 健一 2000) を採取・確認することができ、兵庫県立人と自然の博物館へ寄贈を予定している標本に関する知見について報告する。

「ミナミテナガエビ」の生息状況は、兵庫県・瀬戸内海側では、淡路島南部の太平洋岸の河川（増田 修 兵庫の川の生き物図鑑 2011）並びに加古川下流域での生息（土井 敏男ほか 2009）が報告されているに過ぎない。また、大阪府下においては「大阪府レッドリスト 2014」に「ヒラテナガエビ」が「準絶滅危惧 (NT)」として記載されているのみで「ミナミテナガエビ」の記載は無い。

認定NPO法人シニア自然大学校水生生物科が実施した過去の定点調査において、大阪府南部の男里川並びに番川での採取実績（河田 航路 未発表）がある。また、直近の情報としては貝塚市立自然遊学館が行った調査において、大阪府南部の男里川並びに貝塚市・近木川河口及び二色の浜埋立地内・下水処理場の水路で「ミナミテナガエビ」並びに「ヒラテナガエビ」の採取記録（山田浩二 2013）（山田 浩二ほか 2016）が報告されており、分布域の北上が確認されている。

調査方法

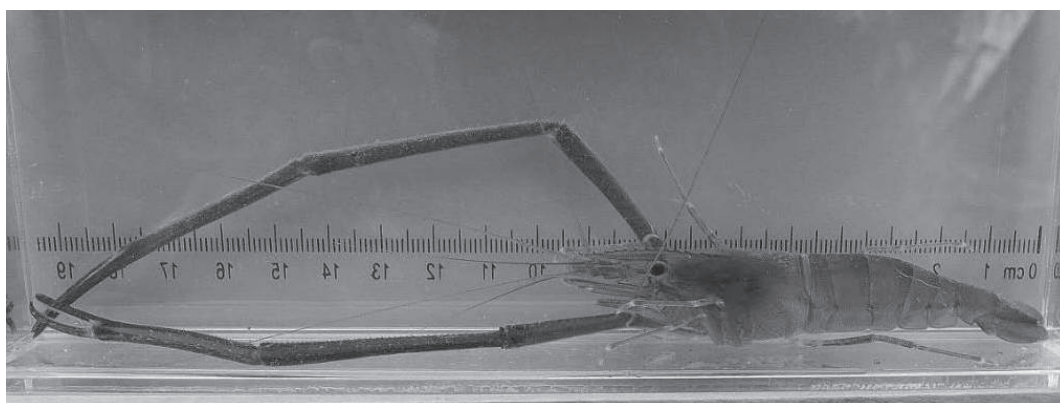
認定NPO法人シニア自然大学校水生生物科には20名が所属し、週1回程度の頻度で琵琶湖・淀川水系を中心として、大阪府、兵庫県、京都府、滋賀県の各河川の上流域、中流域、下流域（汽水域を含む）にて定点調査を行っている。今回の調査は、大阪市淀川区を流れる淀川右岸側（淀川河川公園・十三野草地区（通称）十三干潟）にて、2017年06月23日に科員12名が参加し実施した。調査方法は主にワンド並びに水路ではタモ網を用い、また、本流では投網も併用した。

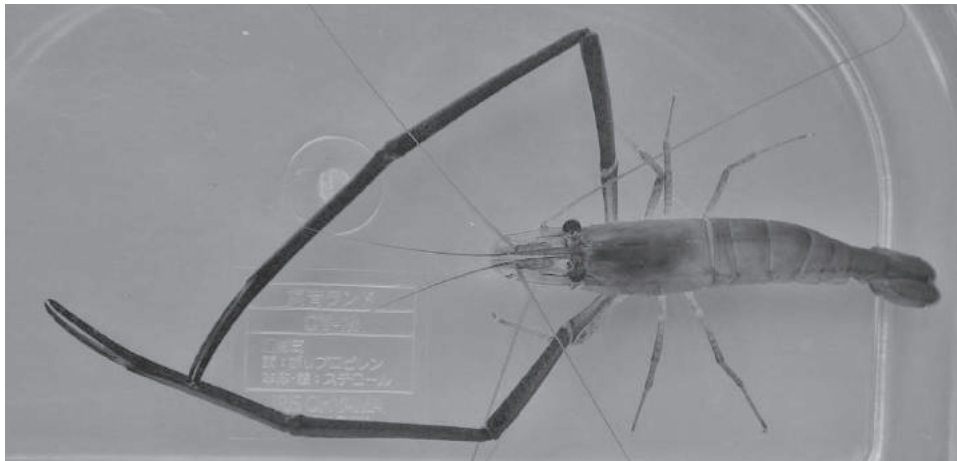
当日採取された汽水域の魚類と共に多数採取されていた「テナガエビ」の中に「ミナミテナガエビ」の成体1匹の採集・確認ができた。

採集した個体は、自宅に持ち帰り時間を掛け写真撮影をした後、再確認のための液浸標本を作製した。筆者らは、劇物指定されているホルマリンの入手が困難なため、消毒用エタノール（76.9～81.4%）を使用して固定した。種の同定には、甲殻類の専門家の先生方に意見を求めると共に、誠文堂新光社刊 豊田 幸詩/関 慎太郎著「日本の淡水性 エビ・カニ（日本産淡水性・汽水性甲殻類 102種）」の記述を基本に、手持ちの魚類図鑑等を参考に同定を行い「ミナミテナガエビ」と同定・確認した。

結果と考察

（テナガエビ科・テナガエビ属） 「ミナミテナガエビ（雄）」





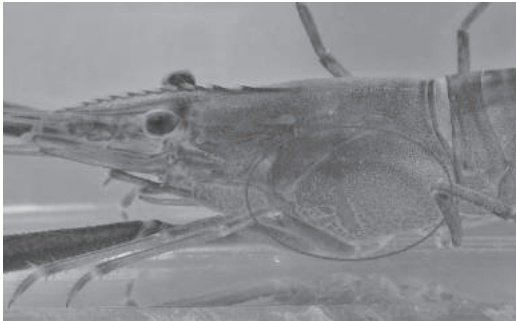

体長（眼～尾肢）約75mm強、第2胸脚（ハサミ脚）約130mmの大型サイズであった。参考図書によれば「ミナミテナガエビ」の最大体長は約100mm程度迄と記述されている。

（テナガエビ科・テナガエビ属）「テナガエビ（雄）」

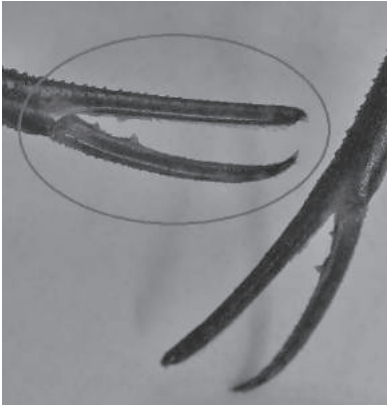


2017/07/23 淀川河川公園事務所主催のイベント「淀川の水辺で遊ぼう」のイベント支援を行ったが、当日の採取生物の中に先に採取した「ミナミテナガエビ」と同程度の大型の「テナガエビ」が混じっていたので「ミナミテナガエビ」との同定比較のために記録写真を撮影し、再確認のための液浸標本とした。今回採取された「テナガエビ」は、参考図書に基づけば「テナガエビ」の最大体長は約86mm程度迄と記述されているので、最大体長と同程度の大きな個体と思われる。

同定のための形質の違いの比較

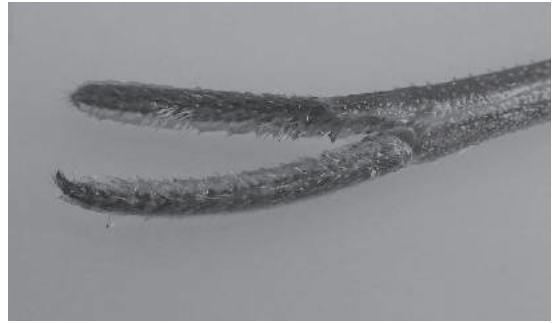
「ミナミテナガエビ」	「テナガエビ」
<p data-bbox="225 1556 464 1585">(頭胸甲側面の模様)</p>  <p data-bbox="225 1928 783 1998">頭胸甲側面に3本の斜横帯があり、前2本の線の縁が明色に縁どられる。</p>	<p data-bbox="828 1556 1067 1585">(頭胸甲側面の模様)</p>  <p data-bbox="815 1928 1374 1998">頭胸甲側面に不明瞭な斜横帯があり、暗色の横縞は無い。</p>

(雄の第2胸脚のハサミに生える毛)



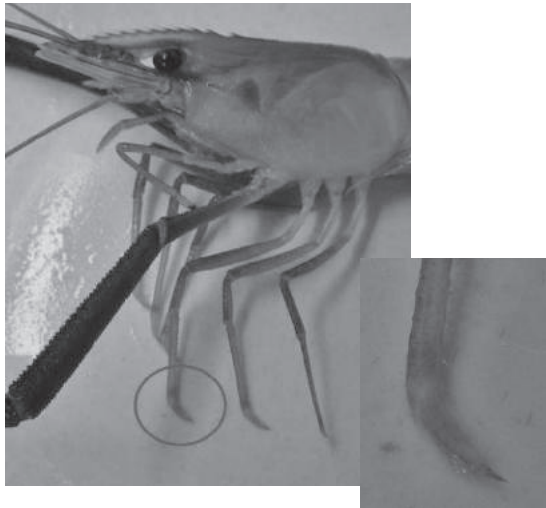
雄の第2胸脚のハサミに剛毛が密に生えていない。

(雄の第2胸脚のハサミに生える毛)



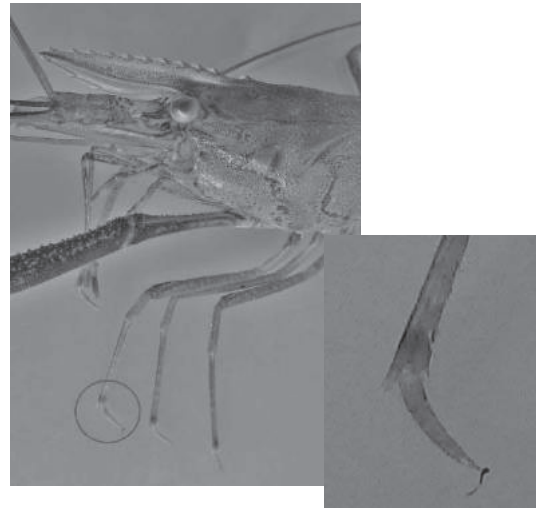
雄の第2胸脚のハサミに剛毛が密に生えている。

(第3胸脚指節の形状)



第3m胸脚指節の形状は短く頑丈

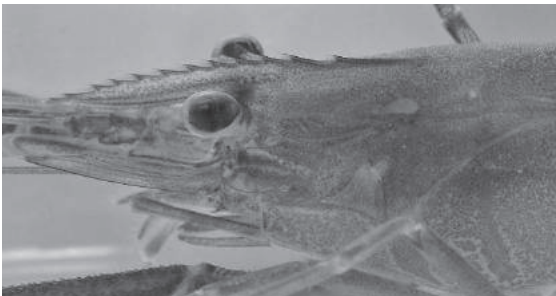
(第3胸脚指節の形状)



第3胸脚指節の形状基部から先端に向かって一様に細くなる

(参考項目)

(肝上棘)



肝上棘は、触角上棘の後方や下側にある。

(参考項目)

(肝上棘)



触角上棘は前縁ではなく、頭胸甲上にある。先端だけが前縁から出ている。肝上棘はその後方にある。

あとがき

「ミナミテナガエビ」は、大阪湾南部の男里川並びに番川において、過去の定例調査において多頻度に採取・同定する機会があったので、この経験により現地での同定時に「これは何か違う」と気付くことができたことが一番重要なことであったと思っている。

過去の定例調査において、武庫川・武庫大橋、猪名川（藻川）・上園橋の2地点で、「ヒラテテナガエビ」を採取・確認しているが、今回の淀川での「ミナミテナガエビ」の採取・確認を合わせて考える時、大阪湾には、淡路島南部より淡路島に沿って北上し大阪湾奥の沿岸部に達する潮流があり、両側回遊性テナガエビ属である「ミナミテナガエビ」並びに「ヒラテテナガエビ」2種の生息域から幼生が潮流により大阪湾奥並びに播磨灘方面に運ばれてきて定着していることを示唆していると考えている。（土井 敏男ほか 2009）

特に「テナガエビ」は、兵庫県南部の瀬戸内海並びに大阪湾流入河川・汽水域においては、普遍的に多数が採取されており、個別記録写真の撮影や個別同定は実施していないので、「ミナミテナガエビ」並びに「ヒラテテナガエビ」の生息・確認を見落とししている可能性は否定できない。

大阪湾奥の淀川においても「ヒラテテナガエビ」の生息が予測されるので今後の調査の同定時には、より慎重な同定・確認が必要と考えている。

謝辞

採取直後の同定検討において、貝塚市立貝塚自然遊学館 山田 浩二 学芸員においては、「記録写真」を基に種の同定に対し多大な助言を頂戴したことにお礼申し上げます。

引用文献

- 増田 修 (2011) 甲殻類. *in* 兵庫陸水研究会 (編)、兵庫の川の生き物図鑑、5～66、2011
- 土井敏男・中務裕子・国居彩子 (2009) ヒラテテナガエビとミナミテナガエビ (テナガエビ科)、南紀生物、52 (2)、146～149、2009
- 大阪生物多様性保全ネットワーク編 大阪府レッドリスト 2014
- 石田 惣・山田 浩二・山西 良平・和田 太一・石田 哲也 (2014) 大阪府の汽水域・砂浜域の無脊椎動物および藻類相. 自然史研究、3 (15) : 237～271
- 山田 浩二 泉州生きもの情報 ヒラテテナガエビ、自然遊学館だより 2013 No. 68 : 16～17
- 山田 浩二・河添 純子 (泉鳥取高校教諭9 (2016) 近木川、男里川におけるミナミテナガエビの記録、自然遊学館だより No. 81、2016 : 2～3
- 林 健一 (2000) 日本産エビ類の分類と生態 (112-114)、海洋と生物 129 (vol. 22 no. 3～5) . 誠文堂新光社刊 豊田 幸詩/関 慎太郎著「日本の淡水性 エビ・カニ (日本産淡水性・汽水性甲殻類 102種)
- 石田 惣・佐久間大輔・初宿 成彦・樽野博幸・中条 武司・波戸岡 清峰・山西 良平・横川 昌史・和田 岳 (2013) 第44回特別展「いきもの いっぱい 大阪湾」解説書「大阪湾本、」5～6

丸山湿原群保全の会

今住悦昌（代表） 水田光雄（副代表）

はじめに

丸山湿原群は宝塚市北部、西谷地域に広がる湧水湿原群（滲水湿原群）である。5つの形状の違う谷型湿原で構成され、面積は湿原群合計約3930㎡。多くの貴重種を含む動植物が確認され、生物多様性の宝庫となっている。

その湿原群の重要性から2014年に宝塚市、2015年には兵庫県天然記念物に指定された。集水域が複雑なため、湿原群と周辺の山林から構成される71.30haの天然記念物指定である。

湿原の本格的な発達は、周辺山林の薪炭利用が盛んになった江戸時代前期ごろからだと考えられている。

里山（山林利用）としての役割が終わった今、放置による規模の縮小や動植物の減少が心配されている。

山林活用がされていない現在ではあるが、「里山」としての天然記念物指定であり、人の手が加わり続けることが前提である。天然記念物の概念が変わるという意味で非常に大きな意義があった。

丸山湿原群は環境省の重要湿地に、西谷地域は重要里地里山にも指定されている。



丸山湿原群保全の会

2004年、地域住民・学識経験者・行政を構成員とした西谷地区湿原群研究協議会が組織され、「丸山湿原群保全活用リーダー養成ワークショップ」を一般募集する。研修・保全方法の学習を2年間にわたり実施後、2006年12月「丸山湿原群保全の会」として活動を開始した。2008年「丸山湿原エコミュージアム推進協議会」も発足し、地域ぐるみの応援がなされている。本年度で活動12年目を迎える。

活動内容

①基礎調査

湿原の状態と変化を把握するため、毎月水質検査（水温・電気伝導度測定）と動植物の定点観測を実施。電気伝導度データは12年分の蓄積がある。年平均35μS/cm前後を維持していることから、湿原内は良好に（貧栄養状態が）保たれていると思われる。昨年からは水のPH測定も加えた。



②セミナーの実施

年2回、学識者を招聘し一般向けセミナーを実施。丸山湿原群を軸とした生物多様性の重要性をアピールしている。今年度は西谷中学校への出前授業（出前セミナー）をおこなった。西谷小学校4・5・6年生も参加するセミナーとなった。

また、3月4日午前にも両生類セミナーを実施予定。午後には両生類（カスミサンショウウオ・アカガエル類）の卵塊数調査も実施する。（調査は毎年実施）

これらのセミナーは丸山湿原群のみならず、西谷地域全体の自然環境をどうとらえ守っていくかがテーマである。

③植生調査

毎年8月に実施しているサギソウ開花数調査。一般参加者をグループに分け、ルートセンサス方式で開花株数を調査。隔年で開花数が



増減していると認められる。学識者（顧問）の見解では、第1湿原（最大湿原）には1000株以上のサギソウが自生しているとのこと。

また、基礎調査の際、確認できる植物を記録。毎年見られる植物もあれば、数年あけて観察できる植物など多様である。特に希少種は大変気まぐれで、絶滅したかと思われたところにひょっこりと姿を表すことがしばしばある。

新発見も多くあり、ヤマトキソウやホンゴウソウは本年新記載種。（湿生植物とは限らず）

植物ではないがトゲアリの発見もあり、寄生するクビオレアリタケ（冬虫夏草）も確認されている。まだまだ活動の中から発見があるに違いない。

④植生管理・湿原再生作業

湿原の遷移縮小を食い止めるため、植生管理と湿原再生事業を実施している。

陸化が進み、ササの侵入が激しい。夏季・冬季にササ刈りを実施することで陽光を確保。湿生草本類の保護につながることを期待している。



実験段階ではあるが、水路の深掘れが起きる前に湿原内に横木を設置。深掘れの防止と、水の滞留時間を増やし湿地面積の拡大を目指している。

県による里山整備事業で、湿原群周辺の雑木林は大規模な整備が実施されている。しかしながら、常緑樹（ソヨゴ・ヒサカキ・イヌツゲ）やコナラなどの再萌芽が著しく、「北摂里山愛す会」（北摂里山大学OB会）と協力して管理作業を進めている。

⑤環境教育支援

毎年西谷小学校3年生の環境教育に協力。全4回。

初回は参観日に座学にて湿原の概要を説明。その後学期に1度フィールドワークを実施。「見て・聴いて・触って・匂って・味わって」の五感を大切に学習している。2月中旬には最終回として保全活動体験を予定。

この学習をどうつなげていくのか。今年度おこなった中学校出前セミナーはその試みのひとつである。

また、各種団体の訪問時に要請があればガイドを派遣している。



⑥広報活動

丸山湿原群の大切さと重要性を広く伝えるために、月1回会報を発行。月例の活動報告や、その時々に見られる動植物を紹介解説している。この会報は西谷自治会連合会を通じ西谷地区全世帯に回覧されている。HPにも掲載。全て、誰でも閲覧できるようにしている。

また、北摂里山博物館運営協議会と連携し、HP・Blogでタイムリーな話題を発信している。



大阪府と近辺地域の外来種フロリダマミズヨコエビの採取・確認

森本静子

ひとはく地域研究員 認定NPO 法人シニア自然大学校研究部水生生物科

はじめに

2003年から継続して大阪府と近辺地域の川の生き物調査を行い、フロリダマミズヨコエビを18箇所にて採取・確認した。今回、文献記録を加えて、合計19箇所の生息地を報告する。

フロリダマミズヨコエビとは(図1)

端脚目マミズヨコエビ科のフロリダマミズヨコエビはアメリカ合衆国南東部原産で、日本では1989年に初めて記録された。水生の観葉植物などに付着して日本に持ち込まれたと考えられている。在来のヨコエビは原流域や湧水などに生息し、きれいな水の指標生物として扱われているが、フロリダマミズヨコエビは在来のヨコエビが生息しにくい河川の中・下流域のやや汚染のすすんだ水域にも生息し、急速に分布を拡大している。

フロリダマミズヨコエビを採取・確認した地点(図2)

①. 2009. 06. 12, 淀川: 京都府八幡市大谷川河口; ②. 2003. 12. 19, 淀川: 大阪府枚方市葛葉ゴルフ場前; ③. 2008. 03. 21, 淀川: 大阪府枚方市穂谷川河口; ④. 2005. 04. 01, 淀川: 大阪府大阪市城北ワンド; ⑤. 2006. 06. 09, 芥川: 大阪府高槻市鷺打橋; ⑥. 2009. 12. 18, 芥川: 大阪府高槻市城西橋; ⑦. 2009. 01. 16, 安威川: 大阪府茨木市玉島橋; ⑧. 2009. 10. 23, 安威川: 大阪府茨木市西河原; ⑨. 2011. 06. 10, 大正川: 大阪府摂津市香露園境川合流点; ⑩. 2009. 06. 19, 天野川: 大阪府交野市新天野川橋; ⑪. 2011. 07. 02, 天野川: 大阪府交野市私市星の里; ⑫. 2011. 05. 06, 防賀川: 京都府八幡市八丁南橋; ⑬. 2008. 11. 13, 石川: 大阪府羽曳野市石川河川公園; ⑭. 2008. 03. 28, 大和川: 大阪府藤井寺市石川合流地点; ⑮. 2010. 11. 05, 猪名川: 兵庫県川西市阪急鉄橋～猪名川橋; ⑯. 2005. 06. 10, 武庫川: 兵庫県尼崎市武庫大橋; ⑰. 2010. 05. 03, 男里川: 大阪府大阪市菟砥橋; ⑱. 2009. 05. 29, 番川: 大阪府泉南郡岬町紫草橋; ⑲. 2009. 07. 16, 近木川: 大阪府貝塚市近木川河口(山田・岩崎, 2011);

* 同所採集は初見日を記す。⑲以外は水生生物科採集。



図1. フロリダマミズヨコエビの体制図

第2触角は第1触角の1/2、第1触角の副鞭(矢印①)は

2節、第3尾肢(矢印②)は短く第2尾肢より突出しない。図2. フロリダマミズヨコエビの採取地点



参考文献: 山田浩二・岩崎拓(2011), 近木川の水生生物(2009年度調査), 貝塚の自然, Vol. 13: 1-7.

金田彰二ほか(2007), 日本における外来種フロリダマミズヨコエビ (*Crangonyx floridanus*

Bousfield)の分布の現状, 陸水学雑誌, Vol. 68 No. 3: 449-460.

大阪府河川網図: <http://www.pref.osaka.lg.jp/kasenkanryo/kanri/kasenmouzu.html>.

猪名川を遡上するアユの研究

上西陽大・津田真之介・内田哲平・清水樹・内山麗・森田彩那（六瀬中学校ふるさとクラブ）
中西一成（六瀬中学校長、環境カウンセラー）

はじめに

六瀬中学校ふるさとクラブは、ふるさとの川『猪名川』と親しみ、猪名川の自然や人、地域の結びつきを深め、より豊かな猪名川の再生を目指してESD活動をおこなっています。創部3年目を迎え、基本調査を終え、地域の課題を探り、新たな課題に取り組もうとしています。森里川海のつながりを表す指標生物としてアユを取り上げ、その生態から地域のつながり（環）から、地域と地域のつながり（連環）を考え行動できる人材を育成しています。今年の挑戦は3つです。



①アユの遡上能力を調べる ②ダム湖のアユの実態解明 ③海からの遡上量を増やすために河口付近および大阪湾の様子を調べる これらの3つの取組について報告します。

1 アユの堰遡上実験プログラム

『アユは堰を超える力はあるか、魚道の必要性を考える』

(1) 仮説

「大雨で川が増水すると、川の流れの傾きは水の少ないときに比べて角度が緩やかになる。さらに水は濁り普段よりも浮力が大きくなっている。アユの突進力があれば、1m程度の落差のある堰でも乗り越えることができる」と考えた。



(2) 方法

- あぶら鰭を切ったアユ 200 尾を堰の下流に、あぶら鰭を切っていないアユ 800 尾を堰の上流に放流して、その後定期的に捕獲してあぶら鰭の有無を確認して、アユの堰の上下の移動を考察する。（あぶら鰭を切る作業時にはアユを麻酔で眠らせて作業した）
- 堰は六瀬中学校下流の笹尾地区の林田井堰（高増水時の林田井堰低差 1 m）を実験場を選び、実験前にアンケートを取った。（対象：生徒、保護者、先生、地域の参加者、漁協関係者）



放流日	放流数	平均体長 (cm)	あぶら鰭 あり	あぶら鰭 なし
-2863				
堰上	800	9	800	0
堰下	200	9	0	200




あぶら鰭を切る

(3) 結果

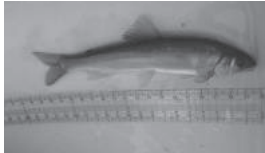
アンケート結果

	生徒 (%)	教師 (%)	関係者 (%)
堰を越える	39	25	43
堰は越えられない	61	75	57

事例1 アユの捕獲調査



平成29年7月23日(日)
水温: 26.0℃
流速 0.66m/s




あぶら鰭 なし

投網による捕獲

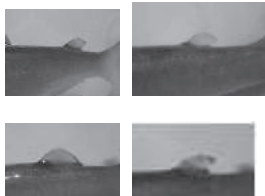
	体長 (cm)	あぶら鰭	
A11	15	なし	
A12	17	あり	
A13	15.2	なし	
A14	15.5	なし	尾鰭奇形
A15	15	なし	
A16	14.5	なし	

放流時9cmのアユが大きく成長

事例2 アユの捕獲調査



平成29年9月9日(日)
水温: 25.2℃
流速 0.57m/s



あぶら鰭 なし

刺し網による捕獲

堰上 H29.9.9			
	体長	あぶら鰭	
Aユ1	17.4	有(先が白色)	♀
Aユ2	18.3	有	♀
Aユ3	16.5	有(先が白色)	♂
Aユ4	17	有(先が白色)	♂
Aユ5	15.9	有(先が白色)	♀
Aユ6	16	有	♀
堰下 H29.9.9			
Aユ7	17	有(先が白色)	♀
Aユ8	16	有(先が白色)	♀
Aユ9	17	有	♂

堰上下のアユ捕獲一覧(H29.6.15~9.10)					
観察場所	捕獲	捕獲数(尾)	平均体長(cm)	あぶら鰭	あぶら鰭
観察日	方法			あり(尾)	なし(尾)
堰上		7		7	0
H29.7.9	刺し網	1	14.5	1	0
H29.8.20	投網	0		0	0
H29.9.9	刺し網	9	17.2	9	0
堰下		10		5	5
H29.7.23	投網	6	15.4	1	5
H29.8.10	投網	1		1	0
H29.9.9	刺し網	3	16.7	3	0

15mm以上の雨量が観察された日数				
	6月	7月	8月	9月
2017年	3	3	2	2
2016年	7	2	1	6
2015年	3	6	4	3
2014年	2	2	5	1

実験結果

(ア) 今回の観察結果では、あぶら鰭を切ったアユ(堰の下流で放流したアユ)は、堰の上流では発見できず、堰を自力での

ぼったアユは確認できなかった。多くのアユにとって1mの段差は高すぎたのかもしれない。

(イ) アユの捕獲は、他の魚種と違い、刺し網か投網でしか捕獲は難しい。採集回数を増やすことはできなかった。

(4) 考察

- ・自然の生き物は自然界の物質の流れをよく知っている。魚止めの滝と言われるように大きな落差の堰ならば遡上は難しいであろうが、小さな堰ならば大水などを利用して生き物は越えていくのではないかと考え、林田井堰(落差1m)を選んで今回の仮説実験を行った。
- ・魚には遡上の習性があるが、アユの遡上能力は他種とは群を抜いて高い。しかしながら、個体差や発育時期によって遡上能力には違いがあると考えられる。身軽な若アユの時期、なわばりを固定するまでの時期に大雨などの増水があれば、遡上量は違ってくると思われる。そこで、例年と比較して、川の増水回数を調べた表を付記した。今年は、6月の梅雨時期にあまり雨が降らなかったことも遡上できなかった要因ではないかと考えた。また、体長が15cm越えたアユや日照時間が少なくなり始めると遡上意欲が減退するのかもしれない。
- ・猪名川のアユは観察の結果、群れアユの時期が長いように思われる。群れで移動範囲が決まってくるように思われる。

- ・海から遡上してきたアユと放流アユでは、その特性に大きな差があると考えられる。海から苦難を乗り越えて上がってきたアユなら、乗り越える力はあるが、プールの中で育った人工アユでは放流した環境ですぐに遡上意欲がわからないのではないか。遡上の刺激やキャリアについてさらに実験考察してみたいと考えている。
- ・今回のアンケート結果では、1mの堰は高いと考えている人が多く、4：6で堰を越えられないと答えた人が多かった。魚のことに詳しい人ほど越えられるという意見が多かった。「堰を越える・越えないか」の検証は今後の実験に引き継ぐとして、今回の実験の成果は多くの方を巻き込んで予想に参加したことに大きな意義があったと思われる。多くの人の興味関心が猪名川のアユに注がれたことに意義があった。

2 ダム湖産アユの遡上観察プログラム



猪名川上流の一庫ダム全景 ダム湖上流の千軒井堰直下 大量の遡上アユ 選別
『ダム湖産アユは琵琶湖起源か、海産起源か、それとも交雑によって生まれたのか』

(1) 仮説

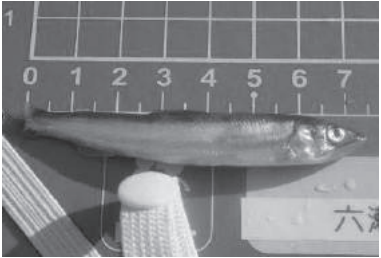

「ダム湖産アユは、強い」

(2) 捕獲観察

- ・一庫ダム管理所よりの情報で、遡上時期を特定し、猪名川漁業協同組合の指導の下、投網を使って採捕作業を行った。
- ・観察水槽に入れて、ダム湖産アユと放流アユの違いを識別する。違いの観察を行う。

(3) 結果および考察

事例3. 平成29年5月20日 一庫ダム上流 大路次川千軒井堰下 投網による採捕

個体A 平成29年5月20日採捕	個体B 平成29年5月20日採捕
	
体長 7.5cm	体長 10.3cm
色 全体的に黒っぽい	色 薄い緑色
体形 やや細身	体形 太っている

水槽観察の結果、約10分後、個体Aは呼吸が苦しくなり頭が上に傾き、約20分で酸欠による死亡を確認した。個体Bは底に安定してたたくだけで元気にいた。これらのことより、個体Aは放流アユ、個体Bは住みついた湖産アユと断定した。





事例4 平成29年7月16日(日)

千軒井堰直下 投網による採捕

アユ 45尾

オイカワ 40尾

アユについて

個体C 体長 17.3cm

尾鰭の下半分が未発達奇形で

ある やや細身 白っぽい

個体D 体長 18.6cm

やや細身 白っぽい

個体E 体長 19.7cm

緑濃い、太っている

個体F 体長 16.8cm

緑濃い やや細身

- ・個体Cの尾鰭の特徴は、下半分がねじれて小さくなっている。これは揖保川人工アユの中
に出現してくる特徴を示している。よって、放流アユであることが分かる。
- ・全体的に細身の個体C, D, Fが放流アユ、個体Eが湖産アユであると特定できる。鰓横の黄
色の斑点も湖産アユは色が濃いと思われる。
- ・放流後、1ヶ月以上経ち、放流時の体格差はなくなり、個体差の方が大きくなると予想し
ていたが、湖産アユの方が太っている傾向を維持しているようである。地元の川に慣れて
る湖産アユの方が、放流アユより発育がよいと考えられる。

3 大阪湾からの遡上量を増やすための研究プログラム

『東京の多摩川では、毎年1000万尾のアユが遡上する。淀川では40万尾と聞いた。多摩川のよう
に多くのアユが遡上してくる川にしたい』

アユの産卵床調査は、昨年度行い、産卵床付近でのアユの捕獲と解剖観察はすでに報告した。そ
の後、昨年10月15日には国土交通省猪名川河川事務所主催で六瀬中学校ふるさとクラブもお手伝
いして、流域の学校、住民の参加を呼びかけて、アユの産卵床づくりを行った。尼崎市中園橋下
において、多数の参加がありました。その後1～2週間後にアユの産卵を確認できました。研究は昨
年春より行っている海に下ったアユの行方を明らかにすることである。

(1) 仮説






「アユの遡上を増やすためには砂浜が必要である」







(2) 方法

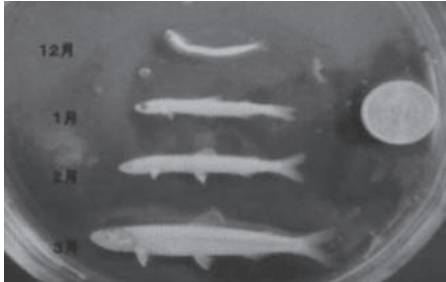
- ・孵化4日後には海に下ったアユが仔稚魚の間、どこでどのような生活を送っているのかを明ら
かにすることで、遡上量を改善する方策につながることをねらいとして研究調査を行っている。
一旦は沖に流れた仔魚は、必ず、河口付近の砂浜まで戻ってきて、遡上までの間生息してい
ると知り、河口及び河口に近い浜辺の仔稚魚調査を行ってきた。
- ・調査は浜辺でのたも網調査と2人用地引網による採捕作業を通して、浜辺の仔稚魚調査をまと
める。
- ・大阪湾の自然海岸の分布状況を調べる。同時に大阪湾の水質調査、生物調査結果を調べて大阪
湾についての理解を深め、アユの遡上に関する影響因子を考察する。

(3-1) 採捕調査結果 (大阪湾周辺の干潟および砂浜の採捕観察)

<p>事例5 尼崎港突堤</p>  <p>垂直岸壁と溶存酸素濃度の低下</p>  <p>ムラサキイガイの回収</p>	<p>事例6 尼崎北堀運河の人工干潟での実験観察</p>  <p>人工干潟で葦の栽培 汚れた海水を人工干潟施設に吸い上げて、貝や植物によって浄化を図っている。</p>	<p>事例7 尼崎北堀運河の人工干潟での実験観察</p>  <p>人工干潟でのヘドロのくみ上げ</p>  <p>チチブが底より上部に上がる。</p>
--	---	--

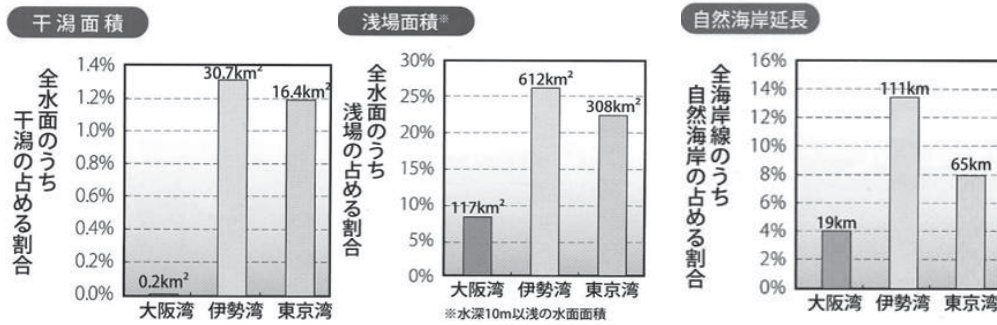
<p>事例8 十三干潟</p>  <p>平成29年5月14日 四手網による採捕</p>	 <p>ヒメハゼ</p>  <p>ヤマトシジミ</p>  <p>稚魚</p>  <p>ゴカイ</p>	<p>淀川河口には干潟再生事業も進められている。カニ類、貝類、ハゼ類が多い。稚魚も採捕をした。スズキの稚魚ではないか。</p>
--	--	---

<p>事例9 甲子園浜 平成29年5月21日</p>  <p>自然浜(左)と人工浜(右)</p>  <p>2人用地引網</p>	<p>砂浜での採集</p>  <p>レキ浜</p>  <p>タケノコメバル</p>  <p>ヒメハゼ</p>  <p>アナハゼ</p>  <p>ヨウジウオ</p>	<p>砂浜では主にヒメハゼ、ゴカイが採集できた。</p> <p>レキ浜では、カニ類、海藻も多く、魚種も多彩であった。</p> <p>砂やレキの間で、外敵から身を守り、仔稚魚期を過ごす。</p>
---	---	--

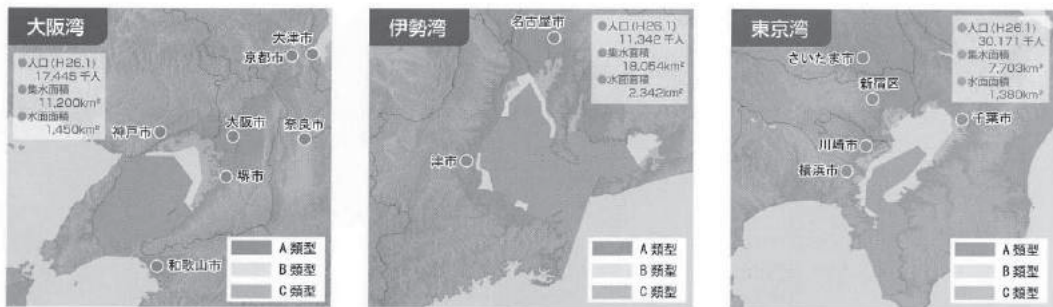
<p>事例10 甲子園浜</p> 	<p>アユの仔魚および稚魚</p> <p>孵化後、卵黄がついた仔魚を流下する河口で、プランクトンネットで捕獲した。透明なシラスでした。その後姿を消していたアユは砂浜にやって来ていました。</p> <p>上より順に12月、1月、2月、3月に成長している様子が分かる。 (写真は石川正樹氏提供)</p>
--	---

(3-2) 大阪湾文献資料より調べる

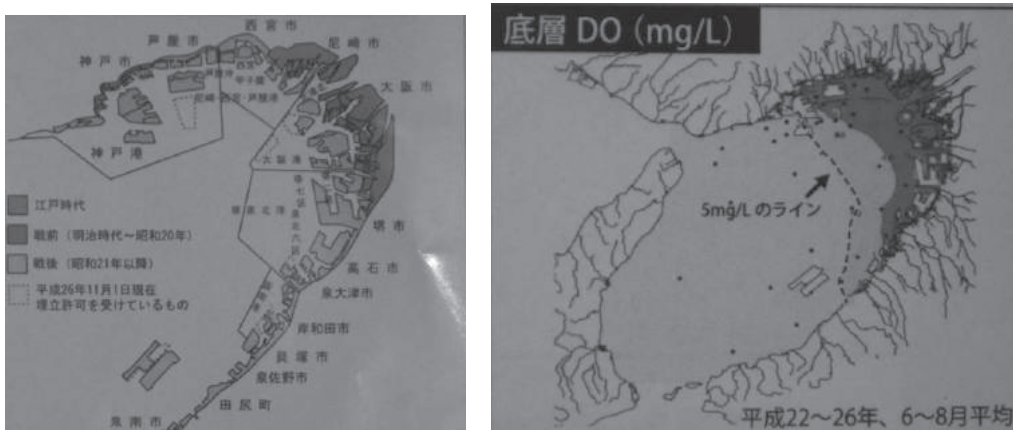
(※大阪湾再生行動計画(国土交通省近畿地方整備局)より)



(ア) 閉鎖性水域として、大阪湾、伊勢湾、東京湾の3つの海を比べてみると、浅場面積、干潟面積、自然海岸の割合において、一番低いのが大阪湾である。これは魚の仔魚、稚魚が生活できる場所が一番少ないということになる。東京湾は残されている干潟や砂浜、浅場が意外と多い事がわかった。アユの仔稚魚が過ごす砂浜は大阪湾にはほとんどない。



(イ) 大阪湾はAタイプの面積が東京湾より多いので、自然の豊かな海の割合が多いと言えますが、沿岸部ではCタイプの面積が東京湾より多くなっています。これは表層のCODおよび底層のDOがかなり悪化したきたない海が広がっていることを表しています。特に、多摩川河口域ではCタイプではなくBタイプの海であり、アユの稚魚にとっても比較的棲める環境にあると考えられます。



(ウ) 上図は、大阪湾の埋め立ての歴史を著しています。古い時代から工業地帯として埋め立ては進められ、容赦なく砂浜はなくなっていきました。近年になってようやく人工砂浜が一部で、できています。このように阪神間では、甲子園浜、香櫛園浜が残るだけで、西は須磨海岸まで砂浜はありません。アユだけでなく、海産の魚種にとっても稚魚時代

を過ごす浜辺がないことは生物多様性にとって大きな痛手となっていると考えられます。
(エ) また、底層でのDO（溶存酸素量）が5mg/lのラインが示されています。5mg/lは魚が棲める目安とされるラインであり、夏場は底生魚は生きていけません。アユは冬から春にかけて河口付近の底層を移動します。この季節は比較的、酸素は底でもあると考えられ、アユにとっては劣悪な状態ではないと考えられます。

(4) 考察

猪名川河口で孵化したアユの仔魚は、冬の間どんな運命を背負って生きているのかを実際に海に出かけて観察し、その概観をつかむことができました。また、大阪湾を調査されている大阪湾再生推進会議の皆さんが作成された資料を国土交通省近畿地方整備局よりいただき、大阪湾の状況を知り、東京湾と比較することができました。

「大阪湾からアユの遡上を増やす」 ふるさとクラブからの提言

- ① 海からの遡上を受け入れられる川自身の地力即ち自然力をつけていく。
- ② 地域の生態系にあった海産アユの放流を行い、次年度に活かしていく放流を考える。
- ③ 埋め立てでなくした砂浜・干潟を少しずつ復元し、仔稚魚のすみかを増やしていく。
- ④ 川の中の小規模の干潟を残す努力をし、多様な生き物にやさしい川環境をつくっていく。
- ⑤ 富栄養化で増殖した植物プランクトンを二枚貝などの生き物を使って除去する。
- ⑥ ワカメなどの海藻やアマモなどの海草をふやし、藻場づくりで魚のすみかと浄化を図る。
- ⑦ 海底に積もったヘドロなどを除去するための取組を進める。
- ⑧ 大阪湾へ汚水を流さない。汚水をきれいにしてから流す等、環境リテラシーを高める。
- ⑨ 大阪湾の物質の負の循環を正の循環に切り替え、総合的な取組を進める。
- ⑩ 豊かな大阪湾にするために、豊かな森、生物にやさしい大地を育てる活動に参加する。
- ⑪ 流域の人々のアユの姿を通して水の循環についての理解を深め、協働で取り組める体制をつくっていく。（ネットワークの推進）

4 まとめ

(1) 1つ目の「放流アユの堰の遡上実験」では

- ・森川海をつなぐ豊かな水の循環において、堰は物質や動植物の循環にどれだけ影響をおよぼしているかを考えました。大水や氾濫による自然の攪乱を考えると、堰があっても充分循環できていると考えるべきかどうかを問う実験でした。魚道の必要性に迫りました。
- ・大人でも予想がつかないアユの遡上実験の結果予想のアンケートは、地域住民や保護者に地域の自然に対して一喜一憂して興味を持ってもらい大きな意義がありました。
- ・遡上実験を組み立てるにあたり、魚体へのマーキングの方法や麻酔の使用など、生物実験の方法を体験することができ、その楽しさを学ぶことができました。

(2) 2つ目の「ダム湖産アユの遡上観察調査」では、

- ・アユの進化の歴史や固有種の存在に興味深く学習を深めることができました。ダム湖産アユの生活史の研究を始めました。DNA分析を用いてその由来を確かめる取組もはじめました。一庫ダム湖産アユの未来の姿を考えるスタート地点に立つことができました。

(3) 3つ目の「大阪湾からアユの遡上を増やすための研究活動」では、

- ・東京湾、伊勢湾と比較して、大阪湾のことがよく分かってきました。そして、アユの仔稚魚のことから、多くの生き物にとって砂浜・干潟が果たす役割の大きさを再発見することができました。
- ・砂浜・干潟の少ない大阪湾をどうしていけばいいのか、森川海のつながりの視点にたつて、流域全体の総合的な取組が必要だということがわかりました。そのためには、より広範な人々や組織や団体の力が必要なことがわかりました。

(4) 3年目の研究では、今までとちがって、仮説を立てて研究することができ、本当の意味で研究活動の楽しさがわかってきました。これからも実験観察をもとに研究を進めていきます。

「海の生きもの調べサマースクール in いえしま」講座参加児童による研究

内田 悠仁・坂本 直晴・高村 蓮（講座参加児童 小学校5年生）
 梶谷 英樹（兵庫県立大学客員研究員 講座参加児童の研究サポート）

はじめに

セミナーに参加した児童8名のうち、数値データをとった上で考察を行った3名の児童の研究について紹介する。なお、研究フィールドは、姫路市家島町の県立いえしま自然体験センター前浜（手つかずの磯が存在）であり、データ測定等は同センター内の環境学習センター実験室で行った。

内田 悠仁の研究

いえしま自然体験センター前浜での地引網体験や釣り等で様々な魚を捕獲した。その中でサヨリの突き出た口に興味をもち、口の形や長さが食性に関係があるのではないかと考えた。そこで、捕獲した24個体の魚について、図鑑等で種を同定した後、体重、全長、口の長さ（先端部から口の付け根までの長さ）を測定した。なお、体重は上皿天秤を用いて0.1gまで、全長・口の長さはノギスを用いて0.1mmまで測定した。測定終了後、各個体の全長の違いを無視するため、口の長さを全長で除した割合（以下、割合）で各個体を比較することを考えた。測定結果を表1に示す。

表1 各個体の種、全長、口の長さ、割合、種ごとの割合の平均値

種名	体重 (g)	全長 (mm)	口の長さ (mm)	割合	割合平均値
ヒメハゼ	1.0	50.0	2.0	0.040	0.058
	1.0	46.6	2.0	0.042	
	2.0	52.0	4.0	0.036	
	0.6	41.0	5.0	0.12	
	0.6	41.4	2.0	0.048	
	1.0	48.0	3.0	0.062	
アミメハギ	3.0	48.0	4.0	0.083	0.063
	7.0	57.0	2.7	0.047	
	5.0	52.3	3.2	0.096	
	2.0	52.0	3.0	0.057	
	2.0	52.0	3.0	0.057	
	2.0	48.0	2.0	0.041	
クサフグ	0.3	21.0	4.0	0.19	0.13
	0.6	20.9	4.0	0.19	
	0.7	2.72	2.0	0.073	
	0.4	27.0	2.0	0.074	
キュウセン	1.0	49.0	3.0	0.061	0.052
	9.0	6.7	3.0	0.044	
サヨリ	3.0	119.4	18.8	0.157	0.152
	4.0	129.0	19.2	0.148	
オニオコゼ	6.0	66.2	5.0	0.075	0.073
	4.0	71.0	5.0	0.070	
マアジ	11.0	106.5	7.0	0.065	0.065
コチ	21.0	163.0	20.0	0.12	0.12

種ごとの割合平均値は、

キュウセン<ヒメハゼ<アミメハギ<マアジ<オニオコゼ<コチ<クサフグ<サヨリの順に大きくなった。

口の小さい（割合の小さい）魚はプランクトンを、口の大きい（割合の大きい）魚はエビなどの大きい動物を食べると考えた。しかし、サヨリが何を食べるのかを図鑑などで調べたところ、食物は動物性プランクトンで、大きい動物を食べるのではなかった。サヨリの口の大きさには、食性以外の意味があると考え、次のように考察した。「サヨリは雄だけ口が赤くなることから、口の大きさ（長さ）も雌へのアピールになるのかも知れない。また、他の雄を追い払ったり、交尾したりするときに役立つのかも知れない。」

坂本 直晴の研究

貝類に関心を持ち、いえしま自然体験センター前浜でイシダタミ（図1）を採集した。イシダタミの貝殻に多くの色が含まれていることに興味をもって、貝の成長とともに、貝殻に含まれる色が変化するのではないかとの仮説を立て、貝の重量測定（上皿天秤で0.1gまで測定）を行い、その貝殻に含まれる色を調べた。また、講座終了後の夏休み中に、明石の磯にも行ってイシダタミを採集し、同様の調査を実施した。

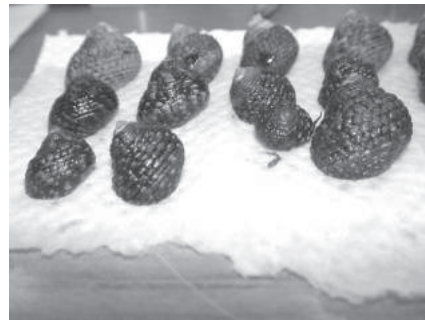


図1 イシダタミ

いえしま（表2-1）および明石（表2-2）で採集したイシダタミの重量ごとの個体数と、それぞれの色（6種類）を貝殻にもつ個体数を示す。なお、貝殻に複数の色をもつ個体が多いので、6種類の色の個体数の和が、その重量ごとの個体数と一致する訳ではない。

表2-1 いえしまで採集した重量ごとの個体数とそれぞれの色を貝殻にもつ個体数

重量 (g)	個体数	茶色	緑色	橙色	赤色	白色	黒色
0.5~1.0	2				1	1	1
1.0~1.4	2		2			2	
1.5~1.9	4	1	3		2	1	1
2.0~2.4	3	3	2		2	1	
2.5~2.9	5	1	4	3	1	2	
3.0~3.4	2	2			1		1
4.5~	2	2				1	

表2-2 明石で採集した重量ごとの個体数とそれぞれの色を貝殻にもつ個体数

重量 (g)	個体数	茶色	緑色	橙色	赤色	白色	黒色
0.5~1.0	1					1	1
1.0~1.4	2				1	2	2
1.5~1.9	1			1		1	1
2.0~2.4	3				3	2	3
2.5~2.9	3		1	1		3	2
3.0~3.4	5	1		2	2	5	5
4.5~	5			1	3	4	5

これらの結果から次のようなことがわかった。まず、いえしまのイシダタミの貝殻は茶色や緑色が基本的な色になっており、他の色は重量にかかわらず（すなわち成長の度合いにかかわらず）、存在している。一方、明石のイシダタミの場合は、白色と黒色が基本的な色で、他の色は成長に伴い存在するようにも思われる。また、ほぼ同じ時期に採集したにもかかわらず、明石のイシダタミの重量が、

いえしまのものより大きい傾向にあり、また両所とも重量のピークが2か所(いえしま 1.5~1.9g、2.5~2.9g、明石 1.0~1.4g、3.0g~)見られた。

同じ瀬戸内海に位置し、距離も近いにもかかわらず、いえしまと明石で、イシダタミの重量や貝殻の色に違いが見られたことに関して、今後、食物や環境に違いがあるかどうかのついて調べる必要があると考える。また、飼育を行い、フンについても調べたい。

高村 蓮の研究

ヤドカリに興味をもち、いえしま自然体験センター前浜の3か所(岩場、潮だまり、砂浜)で計20個体を採集し、宿貝をライターまたははんだごてで加熱することで、ヤドカリを宿貝から出した。そして、図鑑等を用いて宿貝及びヤドカリを同定した。また、宿貝については殻長・殻径・殻口長径・重量を、ヤドカリについては体長、太さ(腹節の最も太い部分)・体重(湿重量)を測定した。ノギス及び上皿天秤を用いて、それぞれmmおよび0.1gまで測定した。なお、ライター等での加熱でヤドカリが出てこないこともあったが、その場合はピンセットで無理やり出した。結果を表3に示す。

表3 採集個体の採集場所、種(宿貝、ヤドカリ)及び各種測定データ

採集場所	宿貝	ヤドカリ	殻長 (mm)	殻径 (mm)	殻口 長径 (mm)	宿貝 重量 (g)	ヤドカ リ体長 (mm)	ヤドカ リ太さ (mm)	ヤドカ リ体重 (g)
岩場	イシダタミ	ホンヤドカリ	19	16	8	2	6	8	0.1
砂浜	フクロガラ	マルテツノヤドカリ	9	16	9	1	14	4	0.2
潮だまり	イシダタミ	ヨモギホンヤドカリ	10	16	7	2	23	21	0.6
潮だまり	イシダタミ	ヨモギホンヤドカリ	13	8	8	2	21	8	0.6
潮だまり	オキニシ	ヨモギホンヤドカリ	24	15	8	2	22	16	0.5
岩場	イシダタミ	ヨモギホンヤドカリ	14	23	9	3	28	6	1.1
潮だまり	イシダタミ	ヨモギホンヤドカリ	10	15	7	1	10	4	0.3
岩場	イシダタミ	ケブカヒメヨコバサミ	13	20	8	3	14	8	0.7
岩場	キサゴ	ホンヤドカリ	12	18	7	2	24	4	0.6
潮だまり	オキニシ	不明	10	15	6	1	17	7	0.4
岩場	イシダタミ	ホンヤドカリ	19	10	5	0.8	14	6	0.2
岩場	オキニシ	ヨモギホンヤドカリ	24	18	2	2	14	5	0.1
砂浜	オキニシ	マルテツノヤドカリ	10	16	7	2	19	4	0.5
岩場	オキニシ	ホンヤドカリ	10	5	3	0.3	10	9	0.2
岩場	イシダタミ	ヨモギホンヤドカリ	15	9	7	0.7	16	4	0.1
潮だまり	イシダタミ	ホンヤドカリ	14	17	4	2	13	7	0.3
砂浜	オキニシ	マルテツノヤドカリ	17	7	3	0.4	9	5	0.1
潮だまり	イシダタミ	ホンヤドカリ	13	17	8	2	19	3	0.4
潮だまり	オキニシ	ホンヤドカリ	13	15	5	2	11	5	5
岩場	イシダタミ	ホンヤドカリ	28	24	10	3	26	8	1.6

測定データを用いて、「殻長-ヤドカリ体長」「殻径-ヤドカリ太さ」「殻口長径-ヤドカリ太さ」「宿主重量-ヤドカリ体重」の4種類のグラフを、全20個体及び採集場所ごとに作成した。その結果、全20個体及び採集場所ごとのどちらにおいても、「宿主重量-ヤドカリ体重」で最も直線性が見られた。全20個体及び砂浜での「宿主重量-ヤドカリ体重」のグラフを図2に示す。この結果、ヤドカリは自身の体長や太さよりも、体重に合った宿貝を選ぶ可能性が示唆された。

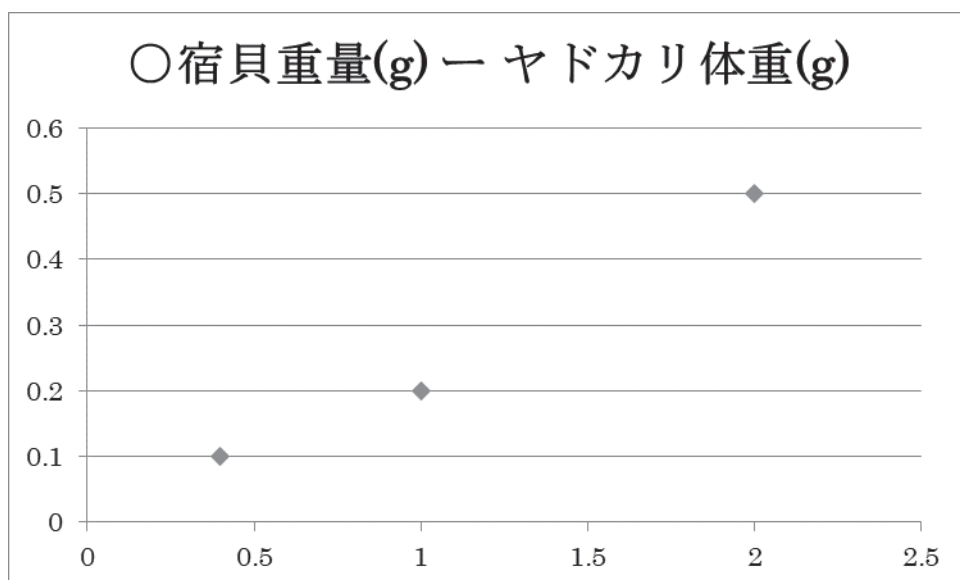
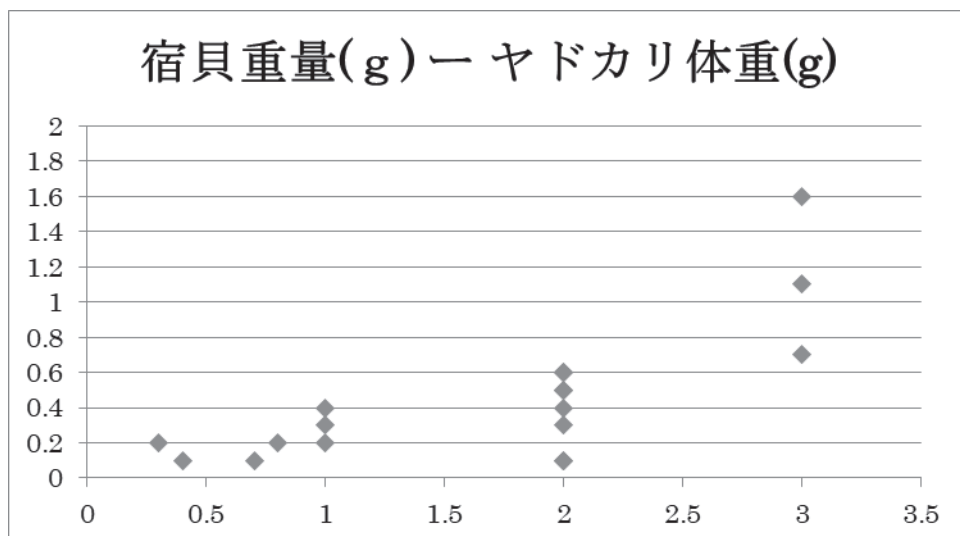


図2 「宿貝重量 (横軸) - ヤドカリ体重 (縦軸)」のグラフ
全20個体 (上) 及び砂浜 (下)

おわりに

本稿では、可能な限り児童自身の考察を優先した。小学生ゆえの測定技術等の未熟な点についてはご容赦願いたい。なお、他の5名の参加児童の研究対象は、魚類が3名、ウニが1名、ヒトデが1名であった。

当セミナーは、兵庫県立大学 和田年史准教授と榎谷が共同で実施した。当セミナーの概要等については、本冊子の別稿 (榎谷英樹 子どもの主体性を尊重した「海の生きもの研究」への取組と成果～「いえしま」での実践から～) を参照されたい。

子どもの主体性を尊重した「海の生きもの研究」への取組と成果 ～「いえしま」での実践から～

榎谷 英樹（兵庫県立大学客員研究員）

はじめに

筆者は県立いえしま自然体験センター在職時、公募で集まった小学校5・6年児童を対象に、自然を五感で感じた上で研究対象となる海洋生物を自ら決定し、必要最小限の支援で1年間かけて主体的に研究を継続して研究レポートを作成させる事業（“ひょうご いえしま発”子ども海辺の環境リポーター事業 平成20～22年度 日本財団助成）を実施した（榎谷 2009）。この事業はマスコミにも注目され（神戸新聞等に記事掲載）、児童へのアンケートから、多くの者が「自らの力で研究した」との達成感を得るとともに、「将来、理科に関する職業に就きたい」との者が大幅に増加する等の成果があった（その後の追跡調査から、大学の水産学部、農学部、医学部等、生命科学分野に進学した者が少なからず存在することが判明）。また、研究レポートを科学教育学的に分析したところ、「非精緻→精緻化→体制化」の過程（里岡ら 2004）が急速に進むという成果もあった（榎谷 2010）。

この経験を生かし、本年度「ひとはくセミナー」として兵庫県立大学 和田年史准教授とともに、小学校5・6年生を対象として、児童の主体性を尊重した海洋生物研究のセミナー「海の生きもの調べサマースクール in いえしま」を実践した。本稿では、実践の概要および環境教育学的な分析について述べる。なお、別稿にて講座参加児童の研究を紹介する。

実践（セミナー）の概要

6/25（日）を第1回として計5日での実施予定であったが、この日は悪天候のため中止とした。そのため、計4日（1泊2日を含む）で実施した。指導スタッフは和田准教授と筆者、セミナー参加児童は8名（5年男児5名、5年女児1名、6年男児1名、6年女児1名）で、各回とも兵庫県立大学生・院生数名が参加し、指導補助及び安全確保を行った。また2日目と3日目には、島根大学 原口展子特任助教（海藻学）が指導スタッフとして加わり、女子児童の掌握も担当した。1～3日目は県立いえしま自然体験センター（姫路市家島町西島）及びその前浜をフィールドとして実施し、4日目は県立人と自然の博物館で実施した。活動の様子を図1に写真で示す。なお、研究対象生物の採集については予め許可を得た。

1日目（7/8（土））：研究に対する心構えや安全確保等に関するオリエンテーションを行った後、砂浜に出て、生物採集手段としての小型地曳網を実施した。その後、磯浜で箱眼鏡等を用いて生物観察や採集を行った。最後に、和田准教授と筆者がそれぞれの児童に面談し、各々が研究対象とする生物を決定した。

2日目（7/21（金））：生物観察手段としてのスノーケリングを実施した後、磯採集や釣り等、各自が自ら方法を決めて、研究対象とする生物を採集した。また希望する者は和田准教授とともに、1日目の小型地曳網で採集した魚類の同定及び計測を行った。夜には全員で砂浜、磯浜に出て集団で観察を行い、希望する者は夜の砂浜で指導スタッフ付き添いのもと生物の採集を実施した。この日はセンターのロッジに宿泊した。

3日目（7/22（土））：原口特任助教から海藻についての講義を受けた後、昨日に続いてそれぞれの活動を開始した。図鑑等を用いての生物の同定や、体長及び重量等のデータ測定、行動の観察等を行い、得られたデータ等をもとに指導スタッフと面談しながら研究のまとめ方を検討した。最後に研究成果を模造紙1枚程度のポスターにまとめて次回持参することを課した。なお、採集した生物は元の生息場所に返させた。

4日目(8/6(日))：各自家庭でまとめたポスターを指導スタッフの助言のもと加筆修正を行った後、発表練習を実施した。そして、指導スタッフや指導補助の大学院生、保護者を前にして、各児童が質疑応答を含めて15分程度のポスター発表を行い、セミナーを終えた。

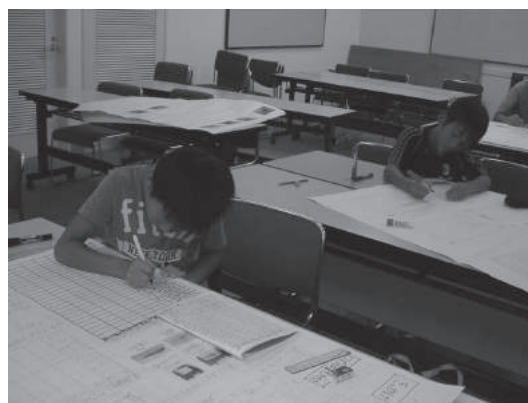


図1 活動の様子 左上：1日目 小型地曳網体験 右上：2日目 スノーケルを用いての礁採集
左下：3日目 データ測定 右下：4日目 発表を前にポスターの加筆修正

環境教育学的な分析

学校教育法第21条第2号に「学校内外における自然体験活動を促進し、生命及び自然を尊重する精神並びに環境の保全に寄与する態度を養うこと」との記述がある。本実践は参加児童の海洋生物研究を目的としたものであるが、学校外での自然体験活動として「環境の保全に寄与する態度を養う」という環境教育としての側面もあると思われる。また、これまでの環境教育による効果についての報告は、数時間で実施される授業や行事への参加者に対して、事前・事後アンケート調査をすることによって得られたものが多く、教育活動に関する中長期的効果を評価した研究は殆どない(望月 2012)。本実践は、合計実施日数は少ないものの、実施期間は1か月に渡っており、環境教育の中期的效果を評価するのに適していると考えられる。特に、海の環境教育に関する実践事例や評価の報告は比較的少なく、本実践を環境教育学的に分析することは意義があると思われる。

そこで、先行研究(いずれも海の環境教育に関するものではない)を参考にして、事前及び事後アンケート(事前アンケートは第1日目オリエンテーションで実施、事後アンケートは第4日目終了後、郵送で回答を求めた)を実施し、3種類の分析を行った。事後アンケート提出者は7名であり、事前・事後アンケートともこの7名のデータを用いて分析した。なお、データの数が少ないため、統計学的な解析には至っていない。

①環境意識の育成に関する分析

佐藤・更谷 (2006) によると、子ども達の環境意識 (環境に対する感じ方・捉え方) は、生物多様性の一端に接し地域の自然や生きものに触れることで直接的・間接的に生まれ、八木ら (2010) は、小学校での校内水族館を用いた環境教育の実践をもとに、環境意識の育成について報告している。この報告を参考にして、以下の5項目について事前及び事後に質問を行い、各5選択肢 (とてもそう思う・そう思う・ふつう・あまり思わない・まったく思わない) ので回答を求めた。

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 1) 海に来てよかったですか | 2) 海の生きものはすきですか |
| 3) 海の生きものを大切にしたいですか | 4) 海をきれいにしようと思いますか |
| 5) 生きものがたくさんいる海にしたいですか | |

表1に回答の結果を示す。参加児童はもともと海洋生物や海洋環境に関心が高く (すなわち海に関する環境意識が高く)、事前の各質問に高い点数の回答をしていた。参加児童はこれまで、海水浴、釣り、潮干狩り等で海に親しみをもっていたが、海洋生物研究は初めての経験であった。多くの児童が、事後の各質問についても、事前と同様の高い点数または事前よりも高い点数の回答をしたことから、研究活動を経て、児童の海に関する環境意識は高いレベルに維持された、または高まったと考えられる。なお、点数がマイナス方向に変化した児童が1名 (質問2) 4) いたが、研究が思うように進まなかったためだと思われる。望月 (2012) は、体験学習において飼育が大変などの苦勞した感想をもつ児童の環境意識は中長期的にマイナス方向に変化するとしており、本実践においても研究がうまく進まない児童への適切な支援が、環境意識を育むための課題だと考えられる。

表1 回答の事前から事後への点数変化

	点数増加 (人)	点数減少 (人)	点数不変 (人)
1)	0	0	7 (うち5点の者 7)
2)	2	1	4 (うち5点の者 3)
3)	1	0	6 (うち5点の者 6)
4)	0	1	6 (うち5点の者 6)
5)	0	0	7 (うち5点の者 7)

②海的环境教育が子どもにもたらす具体的な効果の分析

岩西・森永 (2011) は、児童を対象とした森林での体験学習を実践から、五感を通した様々な体験が森林の具体的な概念の形成に重要な役割を果たし、その後の森林に対する価値観や森林をめぐる諸問題への関わり方に大きな影響を及ぼすと述べている。そして、事前・事後アンケートの実施により、児童の思い描く森林像や森林の多面的機能への理解の変化について報告をしている。岩西・森永の報告を参考にして、本実践が児童の思い描く海洋像や海洋の多面的理解に及ぼす影響を明らかにするために、以下の3項目について事前及び事後に質問を行い、記述による回答を求めた。各質問に対する回答をカテゴリ別に分類して表2に示す。

- | |
|---------------------------|
| 1) 海と言えばどんなイメージがありますか |
| 2) 知っている海の生きものの名前を書いてください |
| 3) 海的环境が悪化すればどんなことが起こりますか |

表2 各質問項目に対する回答 質問1)に対する回答

大カテゴリ	中カテゴリ	小カテゴリ	事前回答数	事後回答数	回答例
生物	魚	魚	1	1	魚
		数	1	1	魚がいっぱい
	生物	数	1	1	生きものがたくさん
		種類	2	1	たくさんの種類の生きもの
環境要素				2	砂浜 磯
五感	視覚		1	3	きれい 青い
危険				1	危険なものもある
役割	遊び		2	2	釣り 海水浴 冬には来ない

質問2)に対する回答

大カテゴリ	中カテゴリ	小カテゴリ	事前回答数	事後回答数	回答例
抽象的			3	1	貝 魚 ヘビ
具体的	海岸の生物	魚類	7	26	サクラ キュウセン キヌハリ
		魚類以外	8	14	ムササビ イモヒトデ マダコ
	海岸以外の生物	魚類	6	20	マグロ サマ カンパチ
		魚類以外	7	7	マッコウクジラ ダイオウイサナ

質問3)に対する回答

カテゴリ	事前回答数	事後回答数	回答例
大気汚染	1		雨が汚くなる
地球温暖化	1	1	地球温暖化が進む
水質への影響		2	水に有害物質 赤潮が発生する
生物への影響	5	5	魚・貝が死ぬ 浜に魚が打ちあがる
人間への影響		2	住みにくくなる 汚い水を飲むことになる

質問1)は海のイメージに関するもので、事前には児童は主に生物の生息地や人の遊び場所としてのイメージをもっていたが、実体験を通して、五感を通じたイメージや環境、危険の存在への認識が生じたことが窺えた。また、質問2)は海洋生物像に関するもので、事後には実際に捕獲または観察した海岸の生物の種名の記述が大きく増加した。このことから、メディア等を通じた仮想体験的な海洋生物像が、実体験や研究活動を通して、より現実に即したものに变化したことが示唆された（なお、海藻学者による海藻の講義を実施したものの、事後にも海藻の名前を挙げた者は皆無であった。動物のみならず海藻にも興味を向けさせ、生態系についての児童の認識を深めることが課題である）。そして、質問3)は海の機能に関するもので、認識の大きな変化は見出せなかったが、事後に水質や人間への影響に関する回答が増え、実体験を通して海の一部の機能の認識については広がったと考えられた。

③環境配慮行動を規定する要因の分析

松本ら（2012）によると、環境配慮行動（環境にやさしい行動）ができる人材育成には早い時期から行動に取り組む経験をさせることが重要で、この行動には知識以外の規定要因があるとされる。松本らの研究を参考にして、以下の8項目について事前及び事後に質問を行い、質問1)～5)は各5選択肢で、質問項目6)～8)は各2選択肢で回答を求め、点数化した。

質問1) 海を大切にしたいか (目的意図)	質問2) 海的环境は悪くなっているか (環境リスク認知)
質問3) 海的环境が悪くなるのは自分たちのせいだと思うか (責任帰属認知)	
質問4) 海を大切にすれば、海的环境問題は解決すると思うか (対処有効性認知)	
質問5) 森・川・海を汚さぬように、ゴミを外で捨てない (環境配慮行動)	
森・川・海を汚さぬように、ゴミを外で捨てないことを・・・	質問6) できる (実行可能性評価)
質問7) やることは面倒くさくない (便益費用評価)	質問8) しないといけない (社会規範評価)

分析の結果、事前から事後への環境配慮行動（質問5)）の点数増加と連動して、実行可能性評価（質問6)）及び社会規範評価（質問8)）の点数が増加した。このことから、環境に関する認知（環境リスク認知、責任帰属認知、対処有効性認知）よりも、「できる」「しないといけない」という行動評価が環境配慮行動に影響を及ぼすことが示唆された。

参考文献

- 1) 岩西哲・森永紗江子 (2011) 環境教育 21 (1), 16-27
- 2) 佐藤拓哉・更谷隆彦 (2006) 環境教育 16 (1), 61-64
- 3) 里岡亜紀ら (2004) 科学教育研究 28 (2), 122-131
- 4) 松本和晃ら (2012) 環境教育 22 (1), 3-13
- 5) 望月聖子 (2012) 環境教育 21 (3), 24-31
- 6) 八木光晴ら (2010) 環境教育 20 (2), 57-63
- 7) 榎谷英樹 (2009) 21 年度兵庫自治学会研究発表大会講演要旨集 54-55, (2010) 22 年度要旨集 24-25

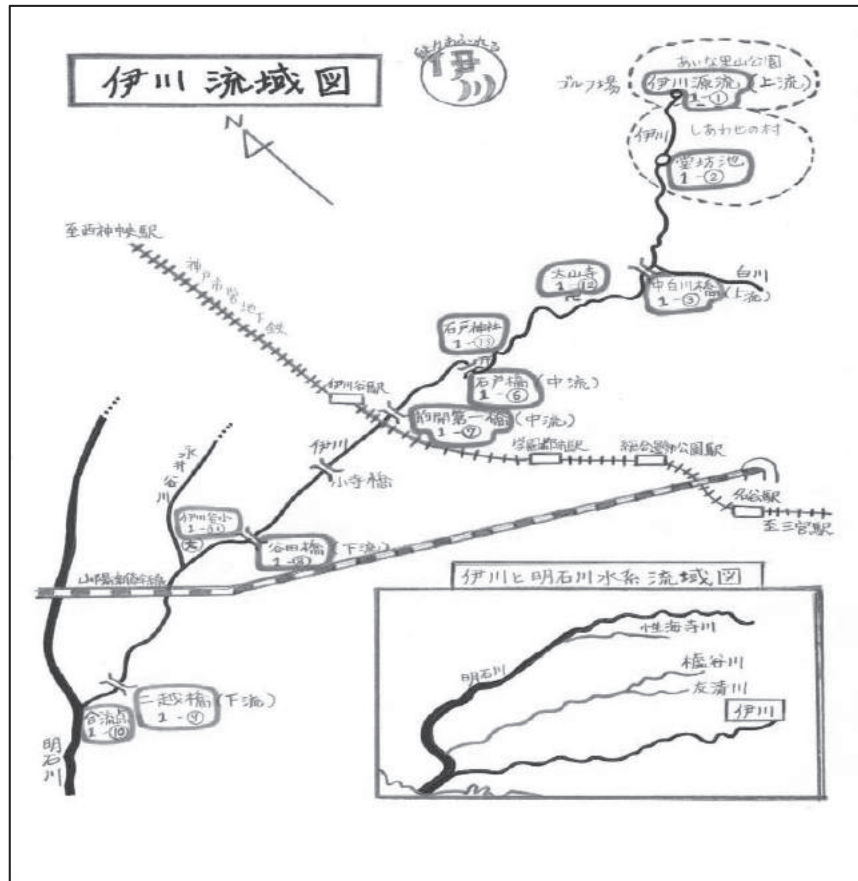
魅力あふれる伊川を求めて ー水制工、壊れては作り、壊れては作りー

グループ「わ」川づくり研究会（神戸市シルバーカレッジ卒業生が組織する NPO 法人）

石原清・岸川三枝子・玉井誠・永石克己・長野繁、
野崎庸夫・藤本靖子・細川幸雄・三浦官(50 音順 計 9 名)

はじめに

私たちはしあわせの村にある神戸市シルバーカレッジ(生活環境コース)を卒業して、卒業生からなる NPO 法人グループ「わ」の新メンバーになりました。その中の環境部会に属し「川づくり研究会」を立ち上げました。卒業後も伊川の自然環境を注視し、その経過を調査するのが目的です。私たちは活動の原点であるアカミマガメ防除作戦を引き続き展開します。なお、メンバーは昨年 7 名でしたが、私たちの活動を聞きつけて、賛同する入会希望者が 2 名の新規加入を受け入れ、9 人になりました。昨年同様、環境調査といきもの調



査を行います。三橋先生が提唱される「小さな自然再生」に重点を置き、水制工を中心に考察を進めます。川の形状を人為的に手を加えることによっていきものの生息状況にどのような効果・影響があるか等につき調査・研究し、究極的には伊川を魅力あふれる川にしていきたいと意欲を燃やしております。

伊川について簡単にご紹介しますと、六甲山系の西に位置するあいな里山公園を源に、しあわせの村をおとって国宝を有する太山寺を過ぎ、周りの田畑を潤わせつつ明石川と合流する 2 級河川です。(上記の地図参照) 今回からは活動場所をあいな里山公園の池も対象に加えました。

調査方法

まず、川の環境調査といきもの調査をすることにしました。調査地点は上流、中流、下流各 2 か所です。これは前回と変わりません。調査地点・調査方法も同じです。



環境調査 気温、水温、透視度、pH、COD です。温度は市販の寒暖計や水温計、透視度は透明のアクリルパイプで制作、pH や COD は市販のキットを使用しました。採水はほぼ流れの中央部よりできるだけゴミや藻類が入らぬようにしました。透視度計は手製で、現地での測定ですので参考程度です。正式な機器との対比が必要ですができておりません。(写真左は環境調査道具類)

なお、今年からは流速に合わせて流量にも注目していきたいと思います。流量も水質、水温、流速等と並んでいきものの生息に大きな影響を与える要因だと考えます。

いきもの調査 底生生物、魚類、昆虫、鳥類を観察しました。使用した道具は玉網や手製網、捕虫網、スコップや金ざるなどです。記録係や写真撮影者を除き、4,5人で30分ほど川の中に入り、大きな石をひっくり返したり、スコップや金ざるで川底の砂利をすくったりして底生生物を採取し、網に魚を追い込んだり、玉網で葦の根元をすくったり。昆虫や鳥類は主に目視で、川の周りを探索しました。(写真右は生物調査道具)



また、神戸市が行っているアカミミガメ防除作戦にも引き続き参加しました。前回は神戸市よりアカミミガメ捕獲用の特殊な網を3つ借り受けましたが、今回は神戸市のアカミミガメ防除作戦で得た助成金を有効活用し、網を2つ発注しました。自前の網を持つことで他のグループとの競合を避けることができるし、借り受ける手間も省けます。何より、メンバー全員が自分たちの網でアカミミガメを捕獲するのだ、というモチベーションが大いに高まる心理的な好影響も見逃せません。なお、その際、昨年の「共生のひろば」でアカミミガメ防除の先駆的活動をされている「和亀保護の会」の西堀智子様から、アカミミガメ捕獲に関する有用な情報を提供いただくなど非常にお世話になりました。その際、カメの捕獲網の業者なども教えていただきました。須磨水族園の方から講習を受けて、合計11回、そのうちあいな里山公園の池と太山寺周辺の上流部でそれぞれ1回仕掛けた以外は伊川中流部から下流部に仕掛けました。餌は魚のあらなどです。

さらに、いきもの調査の相談に「人と自然の博物館」を訪れた際三橋先生に頂いたアドバイスを参考に、単調な川の流れに変化をもたらすための小さな川づくりに挑戦してみました。やり方は簡単で、みんなで川中の大小の石を集めて中州を作り、岸からその中州に石の堤を渡した水制工を3基作りました。(図2：水制工模式図) 10月初めに神戸市を襲った台風20号による大增水で、せっかく作った水制工は跡形もなく流されました。しかし、これはもとより織り込み済みのことで想定内でした。このことによって川へ足を運ぶ回数が増えました。このことはとりもなおさず、川への愛着を増すことにも繋がります。

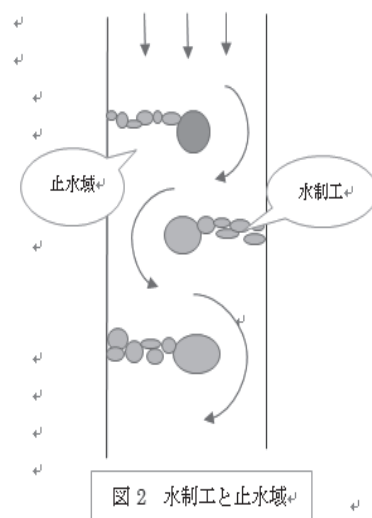


図2 水制工と止水域

調査結果

項目	調査地点	中白川橋			石戸橋			前開第一橋			谷田橋			二越橋		
		調査年/月	7月上	9月上	10月中	7月上	9月上	10月中	7月上	9月上	10月中	7月上	9月上	10月中	7月上	9月上
天候	2004年	曇	曇	晴	晴	曇	晴	晴	曇	晴	曇	曇	晴	曇	曇	晴
	2016年	晴	晴	曇	晴	晴	曇	晴	晴	曇	晴	晴	曇	晴	晴	曇
	2017年	曇	曇	雨	曇	曇	雨	曇	晴	雨	曇	晴	雨	曇	曇	雨
気温	2004年	24	24	16	29	26	16	30	25	17	28	27	18	29	30	19
	2016年	30	29	27	30	29	21	32	33	21	31	34	22	32	31	21
	2017年	24	27	15	25	27	15.5	26	25	16	27	25.5	16	26	25	16
水温	2004年	22	23	15	26	23	17	24	22	16	23	25	15	26	27	16
	2016年	24	25	23	30	27	19	27	31	20	26	30	21	32	32	22
	2017年	20	23	17	22.5	25	17	23	22	17.5	24	23	17.5	24	25	18
透視度	2004年	20	30	30	20	30	3	25	30	30	60	60	50	50	60	60
	2016年	21	63	25	49	38	40	49	38	41	49	36	33	40	40	55
	2017年	26.5	52	19	24	49	20	38	60	28	34	50	28	61	72	24
pH	2004年	8	8	8	8	8	8	7.5	7.5	7.5	8	8	8	8	8	8
	2016年	8	8	8	8	8	8	8	9	8	9	8	8	9	9	9
	2017年	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	9	9	8	7
COD	2004年	7	4	40	20	10	50	50	5	20	13	13	13	13	13	13
	2016年	6	12	18	17	12	13	10	12	11	10	11	12	11	11	10
	2017年	15	7	8	15	9	9	16	11	10	16	12	10	16	10	8

環境調査結果を14年の卒業生の調査結果と比較しました。(上の表を参照) 特記すべき点は2016年の調査では気温水温ともに当時より高くなる傾向にあった。特に二越橋において夏場、水温が気温より高くなる傾向が認められたが、2017年も7月を除き同様であった。対策として、たとえば水路を狭く、水深を深くするなどが考えられる。

表3 水生生物調査

水質	採取生物	2016年						2017年					
		上流		中流		下流		上流		中流		下流	
		あいな源流	中白川橋	石戸橋	前開第一橋	谷田橋	二越橋	あいな源流	中白川橋	石戸橋	前開第一橋	谷田橋	二越橋
きれいな水	1 カワゲラ類												
	2 ヒラタカゲロウ類		○	○					○	○	○		○
	3 ナガレトビケラ類			○					○	○	○		
	4 ヤマトビケラ類												
	5 アミカ類												
	6 ヨコエビ類												
	7 ヘビトンボ類	○	○						○				
	8 ブユ類		○	○					○	○	○		○
	9 サワガニ類	○	○										
	10 ナミウスミシ類												
ややきれいな水	1 コガタシマトビケラ類												
	2 オオシマトビケラ												
	3 ヒラタドムシ		○	○					○				
	4 ケンジボタル												
	5 コオニヤンマ	○	○						○				
	6 カワナ	○	○						○				
	7 ヤマトシジミ												
	8 イシマキガイ												
きたない水	1 ミズカマキリ												
	2 ミズムシ												
	3 タニシ類						○		○				
	4 シマイシビル												
	5 ニホトドロコエビ												
	6 イソコブムシ												
極きたない水	1 ユスリカ類												
	2 チョウバエ類												
	3 アメリカザリガニ	○	○						○	○	○	○	○
	4 エラミミズ												
	5 サカマキガイ												
その他	1 ハリガネムシ		○										
	2 タイワンシジミ		○	○					○		○		○
	3 イトノボの幼虫			○		○	○			○	○	○	○
	4 モクスガニ			○	○							○	○
	5 プラナリア								○	○	○		○
	6 モノアラガイ												○

*2017年は伊川源流部あいな里山では調査せず。

*表中の?マークはカゲロウやトビケラの同定ができていないため。

いきもの調査では水質の尺度となる底温度上昇に対する対策を講ずべきではないかと思われる生物の例を表3に示します。この表から伊川の水質は“少し汚い”と判定しました。特筆すべき事柄は去年は確認できなかったプラナリアを発見しました。その他、魚類、甲殻類(表4)や昆虫、鳥類の調査をしました。

採取・確認生物	1999年	2003年	2004年	2016年			2017年		
				上流	中流	下流	上流	中流	下流
1	ウナギ	○	○						○
2	コイ			○	○	○		○	○
3	フナ類	○	○	○		○		○	○
4	ヤリタナゴ		○						
5	オイカワ	○	○	○	○	○	○	○	○
魚	6 カワムツ(ヌマムツ)	○		○			○	○	○
	7 モツゴ	○	○			○			
	8 タモロコ	○	○						
	9 カマツカ		○						
	10 ドジョウ	○	○	○	○	○	○	○	○
	11 メダカ		○	○		○		○	○
類	12 ブルーギル	○	○	○					
	13 オオクチバス			○		○		○	
	14 ボラ	○	○						
	15 ナマズ	○		○		○		○	○
	16 ドンコ			○	○	○		○	
	17 マハゼ(ハゼ類)	○	○		○				
	18 カワヨシノボリ	○	○	○	○	○		○	
	19 トウヨシノボリ							○	
	1 スジエビ				○	○	○	○	○
	2 ヌマエビ				○	○	○	○	○
	3 テナガエビ								○
甲	4 イシガメ					○	○		○
殻	5 クサガメ					○	○		○
・	6 アカミミガメ					○	○		○
爬	7 スッポン					○			○
虫	8 カスミサンショウウオ				○				
・	9 シマヘビ				○				
両	10 マムシ				○				
生	11 カナヘビ						○		
類	12 トカゲ						○		
	13 モリアオガエル				○				
	14 ヤマアカガエル				○				
	15 ニホンアカガエル				○				
	16 ヌマガエル				○	○			○
	17 アマガエル					○			
	18 トノサマガエル				○	○			
	19 ウシガエル				○			○	
	上流調査地点: あいなりの里の源流、中白川橋								
	中流調査地点: 石戸橋、前開第1橋								
	下流調査地点: 谷田橋、二越橋								
	1995年から2004年のデータは神戸市シルバーカレッジ 生活環境コース 9期生の報告書								
	「ふるさとの川・・・伊川」の水辺調査による。								
	* 2017年は伊川源流部あいな里山での調査をせず。								

魚類等では上流から下流にかけて、オイカワやスジエビ、ヌマエビが優占種と推定しました。メンバーからはエビも川に残留するタイプと海に下るタイプがあるのでそれを調べるのも興味深いです(表3)。鳥類ではカワセミやバン、オオバンなどあまり見る事のない鳥にも出会うことができました。神戸市が進めているアカミミガメ防除作戦にも昨年に引き続き今年度も参加協力しました。今年度は、グループで捕獲網を購入し気持ちも新たに活動をスタートしました。また初めて伊川の源流であるあ

いな里山公園を含む計4か所に5月から7月にかけて延べ9回捕獲網を仕掛け合計16匹を捕獲しました。

昨年一度に11匹も捕獲した谷田橋で今年は2匹のみという結果に、私たちの防除成果であればこの上なく嬉しいことでしたが、たまたま2匹というその日の状況だったのか、網をかける場所が適切でなかったのか、餌がよくなかったのか等反省しました。



また、昨年度は捕獲チームが5チームだったのが10チームに増えたことでカメ争奪戦になった可能性も考えられます。来年度は、様々な経験を踏まえ効率の良い捕獲を目指していきたいと思っています。

反面捕獲するだけでなくもっと積極的にアカミミガメの繁殖にまでさかのぼって防除できないものかとグループ内で話も出ていますが、まだまだ分からない点も多く来年度は生態についても調べていきより深く研究を進めていければと考えています。

小さな自然の再生のために私たちが力を合わせて作っている最中の水制工の様子は右の写真、完成後の写真を下に示します。私たちの作る水制工はいったん作れば未来永劫、機能するというものではありません。現に今回も台風による増水で押し流されましたが、これは想定済みのことです。壊れては作り、壊れては作りするのが基本です。30年度は中流域に、新たな場所で水制工を作る予定です。



まとめ

伊川に魅力ある流れを取り戻す活動はまだ始めたばかりです。これからも環境基礎データの採取、水辺のいきものの調査、アカミミガメの防除、「小さな自然再生」について取り組んでいきたいと思っています。また、新たに冬眠期のアカミミガメの生態にも注目して、より効果的な防除につなげたいと思います。

川から学んだ自然の大切さ

前田 佑和・野村 晃介・森 直人・石堂 吏玖（伊丹市立荒牧中学校 科学部）

はじめに

伊丹市内を流れる天王寺川は、見た目にもあまりきれいな川ではなかった。しかし、2014年きれいな水質の川に生息しているプラナリアを発見した。そこから川の水質に興味を持ち、2015年から本格的に調査を開始した。調査場所は天王寺川と上流の足洗川、下流の武庫川である。この研究は、複数年にわたる生物的・化学的調査から川の水質を総合的に分析したものである。

方法

① 採集した生物の水質階級から水質を判定する。

指標生物……水生生物の中でも、特に、カゲロウやサワガニなど川底に住んでいる生物は、水のきれいさの程度、水質を反映している。したがって、どのような生物が住んでいるか調べることによって、その地点の水質を知ることができる。このように、生物を使って水質を判定する方法を「生物学的水質判定」という。判定に使う生き物を「指標生物」という。表は指標生物一覧である。

【水質階級Ⅰ】	【水質階級Ⅱ】	【水質階級Ⅲ】	【水質階級Ⅳ】
カワゲラ類	コガタシマトビケラ類	ミズカマキリ	ユスリカ類
ヒラタカゲロウ類	オオシマトビケラ	ミズムシ	チョウバエ類
ナガレトビケラ類	ヒラタドROMシ類	タニシ類	アメリカザリガニ
ヤマトビケラ類	ゲンジボタル	シマイシビル	エラミミズ
アミカ類	コオニヤンマ	二ホンドロソコエビ	サカマキガイ
ブユ類	カワニナ類	イソコツブムシ類	
サワガニ	ヤマトシジミ		
プラナリア (和:ナミウズムシ)	イシマキガイ		
ヘビトンボ			
ヨコエビ類			

② 薬品を用いて水質を判定。

調査する汚染物質

COD（化学的酸素要求量）… 水中の被酸化性物質を酸化するために必要とする酸素量を示したものである。代表的な水質の指標の一つであり、酸素消費量とも呼ばれる。COD値が高いほど水質は悪いことを表す。

アンモニウム態窒素……水系においてアンモニウム態窒素の値が高い場合は尿や肥料による汚染が近い時期にあったことを表す。

リン酸態リン……水系においてリン酸態リンの値が高い場合は家庭排水や工場排水による汚染が近い時期にあったことを表す。

結果

・天王寺川

発見した生物2017年

地点	A 地点	B 地点	足洗川（天王寺川上流）C 地点
水質階級Ⅰ		サワガニ	サワガニ ヘビトンボ ナガレトビケラ カワゲラ
水質階級Ⅱ	カワニナ ヤマトシジミ	コオニヤンマ ヤマトシジミ	
水質階級Ⅲ			
水質階級Ⅳ		アメリカザリガニ	

発見した生物2016年

地点	A 地点	B 地点	足洗川（天王寺川上流）C 地点
水質階級Ⅰ			サワガニ ヤマトビケラ
水質階級Ⅱ	カワニナ ヤマトシジミ	ヘイケボタル カワニナ	コオニヤンマ（死骸）
水質階級Ⅲ	シマイシビル ミズムシ タニシ類	シマイシビル ミズムシ タニシ類	ミズムシ タニシ類
水質階級Ⅳ	アメリカザリガニ		アメリカザリガニ

薬品

天王寺川 COD	A 地点	B 地点	C 地点(足洗川)
2017 年	8 以上	6	6
2016 年	8 以上	8 以上	8 以上

天王寺川アンモニウム態窒素	A 地点	B 地点	C 地点(足洗川)
2017 年	0.2	0.2	0.2
2016 年	0.2	0.2	0.2

天王寺川リン酸態リン	A 地点	B 地点	C 地点(足洗川)
2017 年	0.05	0.1	0.02
2016 年	0.05	0.05	0.05

〈生物学的な水質調査より〉

今年度採集した生物には、昨年度採集できなかった水質階級Ⅰのサワガニがいる。また水質階級Ⅱのコオニヤンマ、ヤマトシジミが発見されるなど、比較的きれいな川に生息する生物が複数種類確認できた。一方、水質階級Ⅳに分類されるアメリカザリガニも捕獲されたことから、きれいな水質とまではないえなと考えられる。だが、生物多様性の面で天王寺川はよい川だと考えられる。

〈化学的な水質調査より〉

CODの値はA地点、B地点ともに河川下流域にあたる値であった。アンモニウム態窒素の値はさほど高くなく、2地点とも雨水と同程度の水質であった。また、リン酸態リンの値は、2地点とも河川下流域の値を示した。以上から、A地点、B地点は少し汚い水質であることがわかった。

各調査ポイントで、2年の間に大きな変化は起きていなかった。

・足洗川（天王寺川上流）

〈生物学的な水質調査より〉

天王寺川の上流である足洗川では、今年度は水質階級Ⅰのサワガニ、ヘビトンボ、ナガレトビケラ、カワゲラを採集することができた。昨年度と比べ、水質階級Ⅰの採集生物種が増えた。水質階級Ⅰ以外の指標生物は発見されず、生物種から考えるときれいな水質であることが伺える。

〈化学的な水質調査より〉

CODは河川下流域にあたる値であった。アンモニウム態窒素の値はさほど高くなく、雨水と同程度の水質であった。リン酸態リンの値は、河川上流域の水質を示した。以上から、C地点はややきれいな水質であることがわかった。

生物学的な水質調査において、水質階級Ⅰの採集生物種が増え、水質階級Ⅰ以外の指標生物は発見されなくなった。水質が改善されているのか、引き続いて調査を行っていきたい。

・武庫川

発見した生物2017年

水質階級Ⅰ	(プラナリア?)
水質階級Ⅱ	ヒラタドロムシ ヤマトシジミ
水質階級Ⅲ	
水質階級Ⅳ	サカマキガイ

発見した生物2016年

水質階級Ⅰ	(プラナリア?)
水質階級Ⅱ	
水質階級Ⅲ	シマイシビル ミズムシ
水質階級Ⅳ	

薬品

武庫川 COD

2017年	8以上
2016年	6
2015年	5

武庫川アンモニウム態窒素

2017年	0.2
2016年	0.2
2015年	0.2

武庫川リン酸態リン

2017年	0.35
2016年	0.2
2015年	0.35

〈生物学的な水質調査より〉

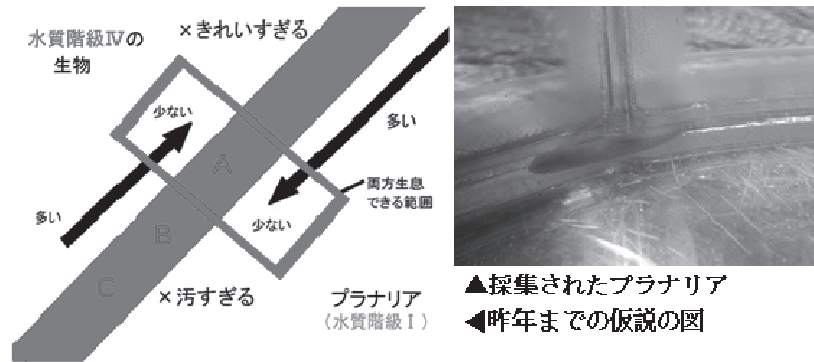
今年は、昨年発見できなかった水質階級Ⅱのヒラタドロムシ、ヤマトシジミが採集できた。水質階級Ⅳのサカマキガイもとれた。また、水質階級Ⅰのプラナリアも多く採集できたが、疑問が残ったので後で詳しく記述する。水質階級Ⅳの生物が確認されたものの、武庫川の水は河川下流域としては汚くないと考えられる。

〈化学的な水質調査より〉

CODの値は3年間で少しずつ上昇しているが、いずれも河川下流域の水質範囲である。アンモニウム態窒素の値はさほど高くなく、雨水と同程度の水質であった。リン酸態リンの値は、河川下流域の値を示した。全体的には一般的な河川下流域の水質を示しており、3年間で大きな変化も起きていないことがわかった。

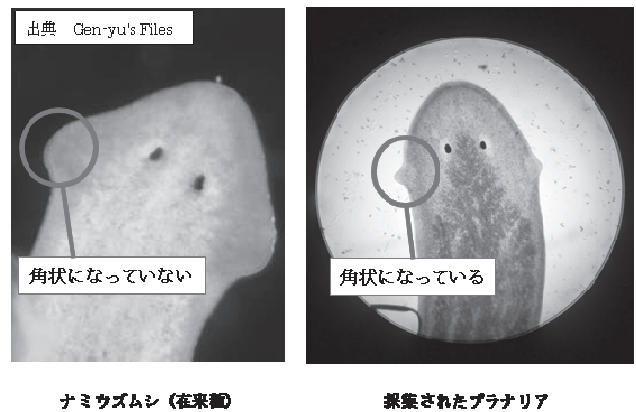
考察

水質階級Ⅰのプラナリアが武庫川で多く発見されたことについて、昨年度までは次のような仮説を立てた。きれいな水質に生息する生物と悪い水質に生息する生物の適応できる範囲のちょうど境目あたりが武庫川の調査ポイントで



はないかというものである。しかし、この仮説にはいくつかの疑問が残る。まず、プラナリアは水温が低いところを好む性質がある。20℃程度を好み、25℃が生息の限界だといわれている。だが、調査地点の水温は、夏場は30℃にもなる。また、水質的にも化学的な調査結果から生息するには厳しい環境ではないかと推測される。

これらの疑問を解決すべく、プラナリアを顕微鏡観察してみた。すると、在来のナミウズムシ（プラナリア）と比較して、耳葉が反り返り、角状になっていることに気がついた。調べを進めると、近年北米原産のプラナリアが日本の川で繁殖しているそうである。今回採集されたプラナリアは、アメリカノウズムシだとみられる。このプラナリアは、高温、悪い水質にも耐えられるそうで、淀川では別のもう一種アメリカノウズムシとともにすでに定着しているそうである。よって、このプラナリアは水質を決定する指標にはならないと考えられる。



私たちは天王寺川、武庫川には様々な生物が生息していることを確認した。特に今回の調査では、天王寺川上流の足洗川において水質階級Ⅰの生物を4種類も確認することができた。今回の調査で最も良かったのは、武庫川で採集されたプラナリアについて新たな説を立てられたことである。プラナリアは再生医療の研究でも注目されており、水質調査をするにあたり非常に興味を持っていた。その生物を発見できたのはうれしいが、在来のきれいな水に生息しているプラナリアではないと考えられる。この生物にも外来種問題があることを初めて知った。一方、去年と同じで川の上流から下流までゴミがたくさん落ちていた。そこで今年も私たちは川に落ちているゴミを拾う活動を行った。現在様々な環境問題が世界中で話題になっている。自分達の身近なことにも意識が届かないのであれば環境問題なんて大きな課題も解決することはできない。今後もこのことを続けて訴えていくのが課題ではないかと思う。

歩いてわかった石屋川の植生と防災について

山本帆乃佳・森本桃

(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本校周辺地域の環境課題を調査する活動を行っている。私たちは身近な河川である石屋川に注目し、護岸構造が植生や防災とどのようにかかわっているかに興味を持った。

調査方法

- ① 人と自然の博物館の三橋弘宗先生と石屋川の護岸と遊歩道を現地調査
- ② 神戸市土木事務所からの聞き取り調査

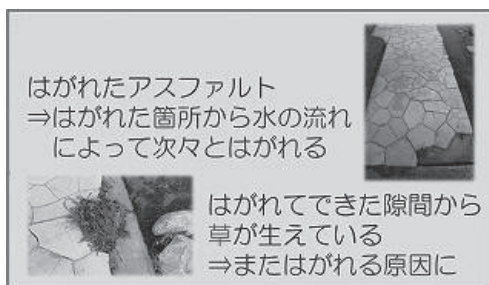
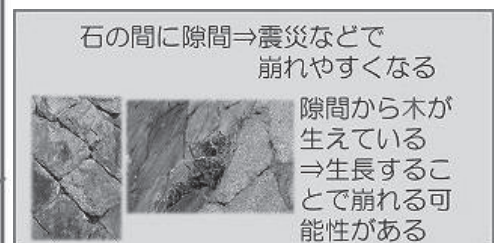
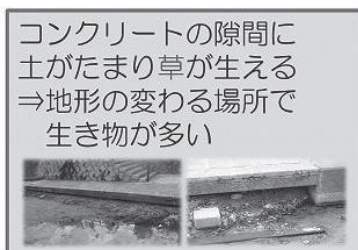
結果

- ① 現地調査により、治水の観点から良好な部分と不安な部分が判明した。

良好な箇所



不安な箇所



- ② 定期的な巡回調査では上記の箇所は許容範囲である。補修の優先順位は低い

考察

石屋川は震災以降の修復で、外見上は問題ないように見受けられるが、大規模な水害時にはわずかなほころびから崩落する可能性がある。破損箇所からは土砂が流出し、植物の発生している箇所は土砂の流出箇所と一致した。植生は河川の景観にプラスに働くが、治水の観点からは危険な状態であることがわかった。市民の注意喚起が行政の安全対策につながればと感じた。

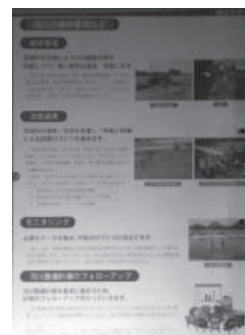
武庫川流域圏の環境と武庫川守による武庫川づくり

吉田 博昭・佐々木 礼子(武庫川づくりと流域連携を進める会)

はじめに

当会は兵庫県武庫川流域委員会を前身に住民参画型の流域総合治水の実現をめざす流域住民と行政のパートナー、中間支援組織団体である。同委員会が知事に提出した提言書にある、流域全体における住民主体の川づくりを担うことを目指してこれまで活動を続けてきた。これを武庫川守と称し、具体的には当会のシンボルマークに込められた武庫川を「知る、創る、伝える、見守る、協働、継承する」情報と人材のシンクタンクとして、行政と住民の間に入り双方のパートナーとなって住民をリードし、河川行政・流域自治体、大学、流域圏の武庫川に関わる企業や団体、個人などと連携し、住民主体の小さな川づくりを企画しながら武庫川の魅力から危険までを周知し、多様な生きものが共存できる河川環境を再生・創出し、安全で安心して暮らせる流域づくりを目指してきた。そのような住民参画型の流域総合治水の始動から10年の節目を活かして2017年2月と3月には「住民主体の川づくり」のスタートにむけたシンポジウムとフォーラムを開催した。現場レベルのフォーラムでは住民主体の川づくりのスタートを宣言し、嘉田前滋賀県知事と元国土交通省の宮本氏、井戸知事にご協力いただき大上段のシンポジウムを開催してそこに提起し、さまざま提言をいただいた。その際にそれぞれの立場から出されたさまざまな提言を活かして以後当会は活動を行ってきた。

流域委員会の提言書や県の武庫川水系河川整備基本方針・整備計画は、温暖化など環境条件の変化はあっても「参画と協働」の基本は変わらない。基本方針・整備計画に位置付けられた河川対策以外の流域対策や超過洪水対策は流域住民抜きでは実現不可能である。整備計画の基本理念には「地域共有財産」である武庫川を守り育てるためには「参画と協働」による武庫川づくりを基本にすると明記されている。「武庫川守」も「小さな武庫川づくり」流域住民の参画手法の一つである。住民による「情報収集・行政へ情報提供」、行政の「情報公開」、互いに情報を正しく理解し、知識とバランスのとれた力を養い川づくりが実践出来れば何処にも負けない「武庫川づくり」ができると確信している。



方 法 …武庫川づくりと流域連携を進める会の主な活動

① 「知 る」 … 武庫川ウォッチング

川づくりのいろはの「い」として流域圏を歩き、生きものから河川環境、川を中心にしたまちづくりなどを視察し、武庫川の魅力、恩恵から危険までを知る。

生きもの観察を中心に始めた生きものウォッチングは、観察対象が広がり、生きものとは全く関係のないと思うような地質から防災対策工事現場にまで観察対象が広がり、環境と生きものや人の暮らしまでがウォッチングの対象になっている。観察記録は環境モニタリングデータとして活かし、同じ所へ何度行っても常に新鮮なウォッチングができています。



専門分野を異にする参加者が集い、得意な事を得意な人が説明するワークショップ形式で互いに新たな知識をお土産に持って帰り、時には地元活動団体に説明役をお願いし、組織的、個人的にもつながりが深まってきた。この面からも観察対象に広がりがあり「参画と協働」の川づくりの一端を担うウォッチングになっている。

② 「創 る」 … 住民主体の「小さな武庫川づくり」

2018年度は武庫川講座受講者が中心となり、「小さな武庫川づくり検討準備委員会」を設置して武庫川講座の企画4案を1年がかりで実践する。2019年度には武庫川守がリードして「小さな武庫川づくり検討委員会」を設置し、一つひとつ小さな武庫川づくりの実践活動を実現し、流域圏の環境再生・保全活動を積重ねることで健全な武庫川流域圏の水循環づくりをめざす。

③「伝える」…武庫のながれ、ホームページ、SNS、イベント参加などによる広報活動

流域圏ニュース「武庫のながれ」の編集発行・ホームページ作成等からの情報発信、イベント出展広報活動までを行う。情報発信ツールを住民と行政の懸け橋に、武庫川流域圏の川の実態から様々な双方の正しい情報を提供する。

パネル出展などPRの機会を活かして積極的に参加出展し、当会の活動紹介と併せて他団体との交流機会や新たな課題発見の機会として活かしている。例えば共生のひろばに出展した「クモとトンボの戦い」の写真を差して「どっちを応援する」の質問から喰うか喰われるかの生存を掛けた戦いにどちらに与しても感情だけで自然に影響を及ぼす事のつたなさを学び、些細なことが学びの機会となって交流の切掛けとなる体験ができた。



④「見守る」…武庫川守

川守として最も重要な任務は平常時と緊急時の河川、流域圏の実態、河川環境のすこやかさ、水質の実態調査を行なうことである。

武庫川づくりに必要な情報収集や知識の習得はもちろんであるが、一番大きな特徴は現場を見て現場で出会った人の声を聞く「現場重視」で、現実抜きの机上の空論に走らないよう気をつけている。武庫川守といっても特別な事はしていないが、今武庫川で起きていることを「目で確かめ」、「現場の作業員に教えを請い」、「現場で巡り会った地域住民の声を聞く」、「何を求めて武庫川を訪れるか」、「アユの遡上や生きものは」・・・武庫川水系河川整備計画に盛り込まれた全ての項目を対象に時間の許す限り観察している。

川で出会った人と趣味の話、昔話、川で怖い思いをした話等、種々雑多な会話の中からそれぞれの武庫川への関わり方や関心事項が読み取れる。

武庫川守で得られた情報の発信や行政への情報提供など様々な取り組みをしている。



年によって遡上量に違いはあるものの、武庫川でアユの遡上を確認しており、何処まで遡上するのか、高温にも酸欠にも弱いアユが棲める環境があるのか2年掛かりで調査した。調査する毎に分からない事が増え結論には至らないものの、アユはアユなりに適当に移動しながら環境に耐えているのは確かである。

⑤「協働」…武庫川づくり懇談会、県主催のみんなで取り組む武庫川づくりへの参画

河川行政との懇談では、河川整備が流域委員会の提言書に沿い、最新の技術導入がなされているか、住民からの駆け込み寺として住民の思いを伝えるなど、また、行政と住民の連携による川づくりを誘導する。

河川行政主催のアユの産卵床づくり、観察会、武庫川づくり交流会など各種イベントへの参画。

武庫川流域圏ネットワーク「お掃除会・オオキンケイギク駆除」の取り組み、行政主催の各種行事、その他関連団体行事への協力・参加などここでも「参画と協働」の川づくりの一環として取り組み、連携重視の活動が出来ていると自負している。



⑥「継承する」…武庫川講座、市民カレッジなど

流域各市の市民カレッジでは武庫川に関する知識・情報を広く普及させる。

武庫川講座では川づくりリーダー「武庫川守」を養成し、武庫川の貴重な知識、継承と持続可能な武庫川づくりに向けた人財育成を行う。

確かな住民参加を川づくりに反映させるために、「武庫川流域圏ネットワーク」「武庫川市民学会」と当会の3団体は連携して流域住民と行政の協働による武庫川づくりに取り組んでいるが、活動の裾野を広げるべく武庫川づくりのリーダー養成をめざした「武庫川講座」を開催し次は実践講座に移行する。

おわりに

小さな武庫川づくりは、武庫川の現場に限ることではなく共生ひろばにもある。

他団体の高齢のリーダーは「安全で心地良い暮らしがしたい」だけでできる事をやっている。このように理解すれば自分自身が何しているか分からなくなるくらい幅の広い活動でも自信を持って続けることができる。来年の共生ひろばに向けてまた一年頑張ることができる。

有馬層群のいろいろな石— 鑄射山 かぶらいさん

舟木冴子・岡 記佐子・岡崎聡郎・荻田雅弘・神尾颯太・河津 哲・春木正太郎・藤本守美・
堀居康一・松原 勝・松原陽子・水野康太郎・水野あつ子・水野修司・森本泰夫・
島田大二郎・田中博子

石ころクラブ勉強会で行った鑄射山周辺の有馬層群の巡検について、見学したコースと各地点で採集した岩石を紹介しました。巡検の概要は下記の通りです。

石ころクラブ勉強会「鑄射山周辺の有馬層群の巡検」

場 所：神戸市北区道場町

日 程：2017年9月10日（日）10時～15時

行 程：JR宝塚線「道場」駅～武庫川左岸～鑄射山 往復約5km（図1 赤ライン）

目 的：僧川砕屑岩類，玉瀬溶結凝灰岩，玄能池砕屑岩類，境野溶結凝灰岩などの岩質及び層序の見学

地 点：①僧川凝灰質泥岩層（武庫川左岸）

②玉瀬結晶質凝灰岩（鑄射山）

③玄能池砕屑岩層（鑄射山）

④玄能池砂質凝灰岩（鑄射山）

⑤境野結晶質凝灰岩（鑄射山）

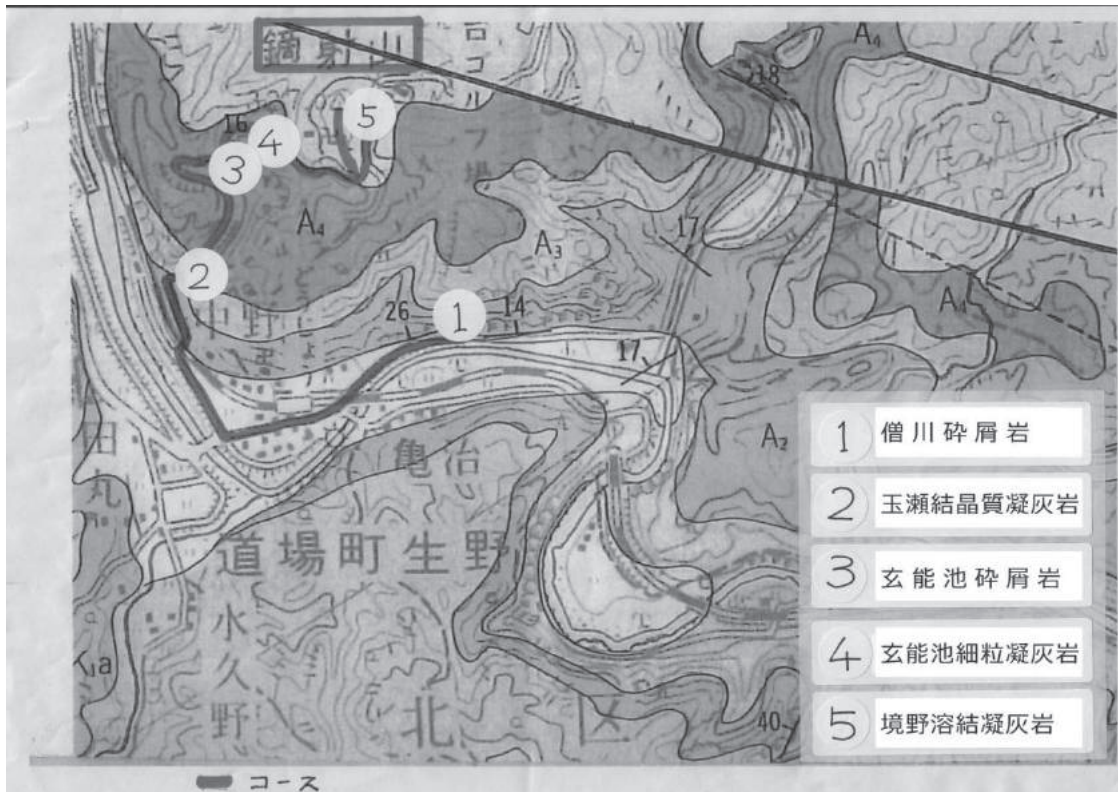


図1 鑄射山巡検コース

①～⑤は観察地点の番号。各地点で観察した地層や岩石の名称は本文を参照。

鎚射山と有馬層群

1億年～7千万年前（白亜紀後期）は、恐竜がのし歩いていた時代です。日本列島はその姿もなく、まだ大陸の端にくっついていました。このころに西南日本のあたりで大きな火山活動があり、兵庫県内では有馬層群、相生層群、生野層群などよばれる地層が堆積しました。現在、この有馬層群が三田盆地を、”コ”型にとり囲んでいます。この”コ”型の右下あたり、三田盆地の南東端に鎚射山があります。

有馬層群は4つの凝灰岩層と2つの水成堆積岩層からできています。鎚射山は、この内の2つの凝灰岩層と2つの水成堆積岩層が露頭をつくっており、比較的多くの岩相をみることができる所です。

第13回「共生のひろば」では、各観察地点で採集した有馬層群の岩石を展示しました。どうぞ、1億年の時を経た岩石の手触りをお楽しみください。

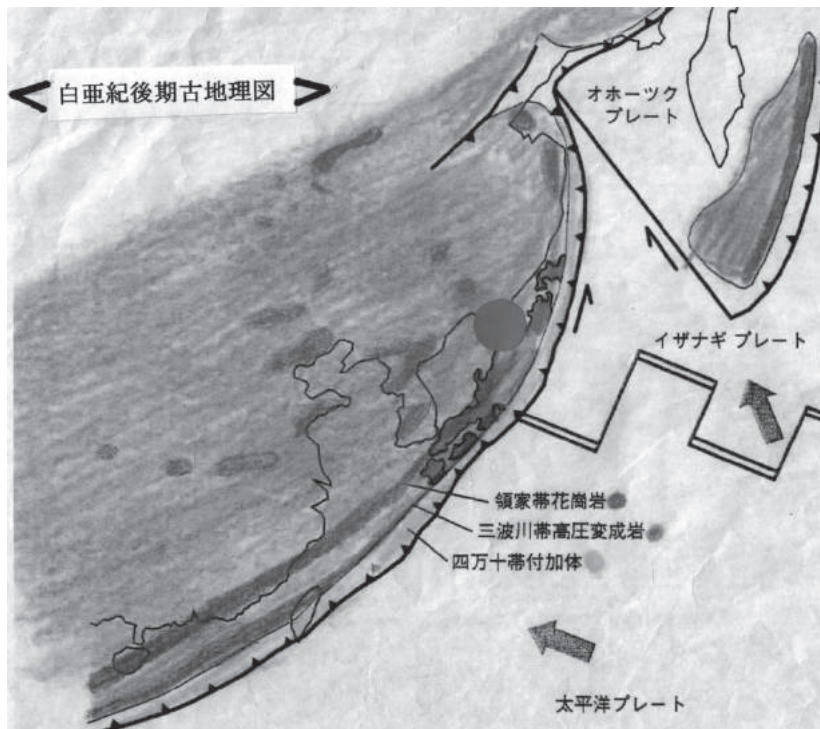
鎚射山で見られる有馬層群の露頭と岩石



僧川凝灰質泥岩層（地点①）

玄能池砂質凝灰岩層（地点④）

玄能池砂質凝灰岩（地点④）



白亜紀後期（約1億年～7千万年前）の日本列島周辺の古地理図

日本列島はユーラシア大陸の一部であり、まだ日本海は形成されていなかった。西南日本付近は朝鮮半島の東方に位置し、現在の三田市周辺では太平洋プレートの沈み込みによる火山活動が活発に行われていた。

有馬層群のいろいろな石—^{たんじょうさん}丹生山

春木正太郎・岡 記佐子・岡崎聡郎・荻田雅弘・神尾颯太・河津 哲・藤本守美・堀居康一・
舟木冴子・松原 勝・松原陽子・水野康太郎・水野あつ子・水野修司・森本泰夫・
島田大二郎・田中博子

はじめに

地層の中にある岩石や鉱物には、美しさ（例えば透明な石英のキラキラした輝き）や不思議（例えば柔らかい泥や砂がどうして固い石になるの？）があふれています。それらの魅力を皆様にお伝えしていくことが、私たち“石ころクラブ”の活動目的の大切な一つであると考えています。また、地学の図書や地質図などには岩石や鉱物のことが詳しく記述されていますが、書面ではどうしても実感として物足りないものがあります。実物を手にとってみてその美しさやなりたちの不思議さを知り、かつ考えて“大地を実感”していただけたらと心がけて活動しています。ぜひ、この機会に岩石や鉱物や地層の世界をのぞき込み、できうれば一歩中に踏み込んで、人生をより豊かなものにしていただければと思います。

活動報告

2014年から『石ころクラブ勉強会』（ひとはく連携活動グループ）として活動しています。いままでの活動例としては、地層や岩石などの勉強会、地層のはぎとりと展示、現地観察会、地形・地質の模型作り、岩石・鉱物の採集活動などを実施してきました。今年度は、地層や岩石などの勉強会のほかに、三田周辺にある有馬層群（約1億年～7千万年前）を中心に二回の観察会を実施しました。第13回「共生のひろば」では、この観察会について報告しました。

活動の実際（巡検）

- ① 鎚射山：三田盆地の南東にある山体（2017年9月10日に実施）
- ② ^{たいしゃくこうざん}帝釈鉱山跡と丹生山：六甲山地の北方にある山体（2017年11月23日に実施）

活動の内容

ここでは、帝釈鉱山跡と丹生山の巡検について述べます。

1. 帝釈鉱山跡と丹生山、有馬層群

三田盆地の南に帝釈山地が連なっています。ちょうど六甲山系の北側にあたり、裏六甲とも呼ばれています。この帝釈山地の中腹に帝釈鉱山跡があります。

1億年～7千万年前（白亜紀後期）は、日本列島はその姿もなく、まだ大陸の端にくっついて、恐竜がのし歩いていた時代です。このころに西南日本のあたりで大きな火山活動があり、三田盆地周辺に有馬層群の凝灰岩が数段にもわたって積み重なっていきました。その内の1つの凝灰岩層が帝釈山地をつくっています。

その後の火山活動で帝釈山地の上に丹生山凝灰岩層ができあがりました。

この地域は、そののちも地殻の変動で約3千万年前に湖とその周辺の地形ができて、三田盆地から須磨にかけて水成の地層が堆積しました。これを神戸層群と言います。神戸層群は、帝釈山や丹生山のまわりにも堆積しました。

神戸層群ができてから約1500万年後に、日本海が開いて広がり、日本列島ができました。この日本列島ができてのち1千数百万年が過ぎてから人類が出現し、そして現代人が現れてきました。

2. 展示の地層写真と岩石の標本

展示した岩石標本は、見かけはただの石ころにすぎません。しかしそれらは、私たちにとっては永遠の時の流れとも言える1億年から3千万年の時を経て、今ここにあるのです。こう考えると、なにかロマンを感じませんか！私たち「石ころクラブ」とともに、石ころのロマンを探しに行きましょう。



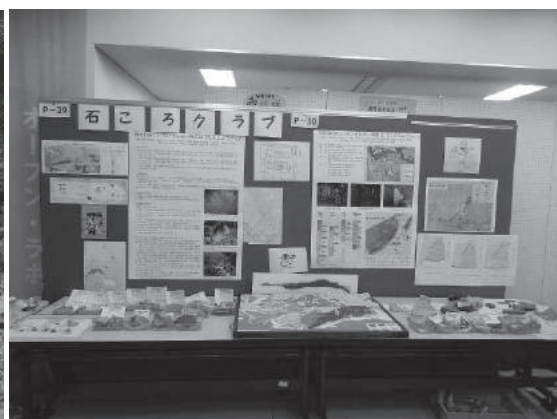
丹生山の山麓に分布する神戸層群の砂礫層



丹生山の山麓に分布する神戸層群の凝灰岩層



帝釈鉦山跡での岩石・鉦物の採集のようす



第13回「共生のひろば」でのポスター展示



ポスター展示を見る参加者たち



磁石で砂鉄をとる子ども向け体験コーナー

『でえらあすげえぜ！カブトガニ』ワークショップ@岐阜県大垣市赤坂の展開

藤田敦子（百科編集部）・田中一秀（百科編集部/日本カブトガニを守る会）・
岩崎由美子（日本カブトガニを守る会）・服部左代子（百科編集部）

はじめに

岐阜県大垣市赤坂にある金生山は日本古生物発祥の地ともいわれ、約2億6000万年ほど前の古生代ペルム紀後期の化石を多く産出している。その中には、三葉虫 (*Pseudophillipsia* sp.) も含まれる。岐阜県には海はないが、かつては赤道近くのサンゴ礁の海であった。カブトガニは三葉虫の近縁種であり、生きている化石とも言われるくらいで、地球史を生き残ってきた種でもある。三葉虫研究をアメリカ自然史博物館で断続平衡説を提唱したナイルズ・エルドリッジ博士のもとで研究し、その中でカブトガニの研究と保護活動も始めた岩崎由美子博士が、福岡での仕事の帰路、金生山を訪問することになり、博士のテーマのひとつでもあるアメリカに本拠地のある NGO「Ecological Research and Development Group (ERDG)」主催のヤングボイス・カブトガニアートという国際アートコンクールに子どもたちの絵を送るイベントに協力し、生き物・ふるさとを学び、この時間を楽しめるワークショップを、この赤坂金生山でできないか、と考えた。

ERDG 「ヤングボイス・カブトガニアート」の作品募集
アメリカ、ゼラテニアにある ERDG 人、Ecological Research & Development Group Inc. (http://www.erdg.org) が主催で毎年、現在から高校生までの「カブトガニアート」を世界中から広く募集しています。募集内容は ERDG が主催する本に記載します。

カブトガニアートコンテストについて
●コンセプトの紹介
今年も全国各地からカブトガニにまつわる面白いメッセージ等を、写真や図らずも遠くまで届けてもらっています。その作品を通じて、他の子供達にもカブトガニへの関心の輪を広げていく事が目的です。

●作品の募集期間
○テーマ
・カブトガニに関する思い、趣味、思いの絵を自由に描いて

●応募作品
・カブトガニの絵、イラスト、イラスト、詩、物語、その他、写真や図らずも遠くまで届けてもらっています。
・応募作品のサイズは A4 サイズにしてください。

●応募資格
・保護者、幼稚園児から高校生まで募集します。小学生、中学生、高校生

●締め切り
・毎年5月15日（現地での締め切りは5月15日となります）

●応募先
〒101-8302 東京都港区赤坂五丁目4-4 公益財団法人 環境未来研究所 庶務課
〒500-8501 岐阜県大垣市赤坂 公益財団法人 環境未来研究所 庶務課
「ヤングボイス・カブトガニアート」

●作品について
・縦横 A4 サイズを最大とし、それ以上大きい場合は（糊又は糊用紙）はスキャンして送ります。
・コンピュータでの印刷は A4 サイズにしてください。
・印刷は両面、色紙、ラミネート、マジック、サインペン、折り紙、その他、自由です。また、自由な発想で描いた作品（A4 サイズに縮小）も歓迎します。
・印刷は両面、色紙、ラミネート、マジック、サインペン、折り紙、その他、自由です。また、自由な発想で描いた作品（A4 サイズに縮小）も歓迎します。

応募した作品はメールで環境未来研究所に送ります。詳細は環境未来研究所のホームページをご覧ください。その際、作品の届くまでお待ちください。作品の届くまでお待ちください。その際、作品の届くまでお待ちください。



実践

日時 2017年5月14日（日）14時～16時
会場 大垣市赤坂地区センター（金生山そば）
参加人数 合計19名（大人13名、小～高校生3名、未就学児3名）
講師 岩崎由美子 Ph. D
標本借用 岐阜県博物館より4体
その他協力 笠岡市立カブトガニ博物館、松田道一さん他

- ①受け付けた人には、カブトガニ型の名札を書いて（描いて）もらう
- ②岩崎講師のカブトガニ視線で見る地球史のパワーポイントを投影し、藤田が原稿を朗読する。PPT 中のイラストはかなりの部分で田中が描き起こしたものであった。
- ③講師の指導により、標本の観察と質疑応答



④子どもにはERDG 応募向けのカブトガニの絵を描いてもらい、大人にはペーパークラフトを楽しんでもらった(実際には難しくて完成まで至った人はいなかった)。

⑤ヤングボイスの応募作品を提出した子どもたちには、染め用の生塗りコースターを1枚プレゼントし、染めペンやカブトガニの消しゴムはんこで、自由作品を作ってもらい、おみやげとした。



結果

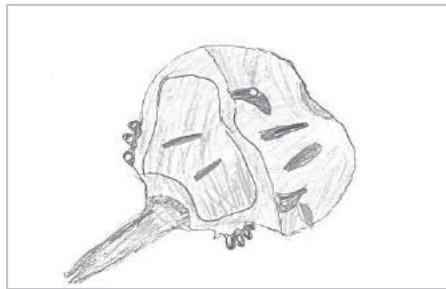
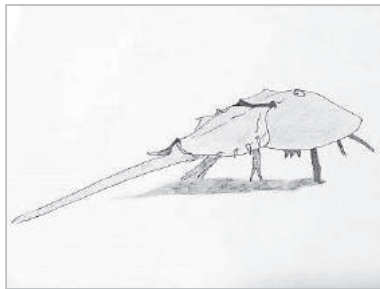
①赤坂にある自治体管理の大垣市の公共施設を、特に子育て世代を中心とする参加者たちで有効利用することができた。

②岐阜県博物館からの資料借用が可能ということを見せることで、県の機関との距離感を縮めることができた。また、海のない県におけるカブトガニ標本の有効な利用の一例となった(と思う)。

③カブトガニをめぐる実情や、進化について、古生物学のことなど、わかりやすい言葉でお話していただき、理解が深まった。

その後

①ERDG より応募の礼状が送られ、また、3人3作品が入賞し、ERDG のヤングボイスのホームページに掲載されている (<http://horseshoecrab.org/poems-tales-images/>)



【入賞作3点と参加への感謝状】

②そのほか、日本カブトガニを守る会の開放No. 37においても、そのワークショップの様子が報告された。

③福岡市今津でのワークショップと兄弟関係にある催しで、ERDG へはデータでの提出でよかったため、今津の公民館でも両者の絵を展示された。



絵本ずかん「ラララさめのくに」制作プロジェクトの全貌

藤田敦子・田中一秀（百科編集部）・仲谷一宏（北海道大学）・桜井雄・石井陽風・
今尾真也（百科編集部／さかだちブックス／リトルクリエイティブセンター）・
臼井南風（さかだちブックス／リトルクリエイティブセンター）



はじめに

田中は、自らの息子が生まれるのを機に、魚を中心とする海の生き物の1ページ手描きずかんを描くことをライフワークとするようになった。発表はSNSを通じて行い、サメ約500種への挑戦を始める。仲谷博士などからチェックを受けるようになった。

仲谷博士は、実の娘でもあるミュージシャンのネネッチとともに、「さめ先生のサメの歌」を作り、YouTubeで発表をしている（2018年2月11日現在14曲）。田中は、そのサメの歌より「ホホジロザメ」「メガマウスザメ」を利用した「ずかん」を描く許可を得ていた。

藤田は2015年に百科編集部を立ち上げ、2016年9月に、岐阜大学を会場にして日本魚類学会年会有り、全国からのお客が来るので盛り上げたいから何か出展してもらえないか、と、相談を受けた。そんな中で、田中の「食べて美味しいぼくちのおさかなずかん」の冊子を制作し、原価頒布した。その後、岐阜県博物館で行われた2017年3月11・12日魚類自然史研究会などでの発表を経て、「仲谷先生に監修をしていただき、手軽に読める、サメの絵本を作れないか？ サメの歌も使わせてもらいたい」と、企画を立ち上げた。

経過

- ①2017年3月 「ラララさめのくに」基本構想を仲谷博士に打診→了解を得る。
- ②自然系ファンに助成金を申請するも却下される。
- ③教材系出版社にも企画を持ちかけるが、編集会議まで上げていただけたが不採用
- ④「百科」発行元の岐阜市のリトルプレス「さかだちブックス」より、出版費用は百科編集部負担で制作を決める。A5またはB5のコンパクトな読み物を意識していた。ISBNコードをつけること、アマゾンでの販売をしてもらえること、の2点を今尾が代表を務めるさかだちブックスとの間で取り決める。デザインは、「百科」3号のデザイナー、リトルクリエイティブセンターの臼井となる。
- ⑤金生山化石館で打ち合わせや報告に行く際に、高木館長から資料などの情報を提供される。
- ⑥2017年6月仲谷博士から初回の指導を受けるが、根本から考え直しなさい、と、厳しい返答が返ってくる。読者（子ども・親子）をよく考え、ひらがな・感じ・ルビの使い方を考える、学名は外す、など。また、個別のサメについても下記のような指導があった。
 - イタチザメ…何でも口に入るものは噛み砕いて食べるが、生息域にいるものと整合性が持たせる
 - シュモクザメ…鼻孔の形や、種類による頭部の幅と銅の幅との比率に注意すること
 - ヤジブカ…メジロザメ全体の特徴が混ざっている→その後、淡水にも生息するオオメジロザメに。

⑦指摘が厳しく、田中はしばらく描けなくなる←どうにか、励まし、おだて(?)、そそのかし(?) 再びとりかかる。しめきりは決まっている。

⑧考えを三人で共有するために、SNSのメッセージで仲谷・田中・藤田の3人グループを作る

⑨アドバイスを受けるために、SNSのメッセージで沖縄で魚の分類がライフワークの桜井雄氏とグループを作る。

⑩ノコギリザメ事件勃発

●撮影の際のノコギリ(吻部)の使い方の修正(掘って楡採るという考え方を採用しないことに)

●ノコギリエイとの描き分けについて、厳しい感想

→監修がチェックするからち思っているなら、責任もてないですよ(仲谷)

⑪饗場空璃さん(中学生)、石井陽風さん(小学生)、諏訪優美愛さん(大学生)、福島茂喜さん(鮮魚店)による資料提供などの協力が始まる。

⑫7月、大阪・海遊館で開催されたジンベエザメのシンポジウムの後、ご挨拶がてら、およそ10分間の意見交換を藤田と仲谷博士との間で行う。初対面であった。

●わからないものはわからないものとして、提示しよう。知ったかぶりや決めつけはダメ。また、わからない方が夢がある。

⑬このころから、仲谷博士からのチェックは「よろしいんじゃないでしょうか」に変わってくる。

⑭ヨシキリザメ・メッセージ…気仙沼にいていた仲谷博士から、草稿についてよく見ましたという気を感じるFB投稿があった、

⑯2017年9月16日 仲谷博士が、日本居類学会年会@函館で、「サメの歌」の活用事例として「ラララさめのくに」プロジェクトを紹介してくれる。このため、大急ぎで表紙データを臼井さんに制作してもらおう。

●何回かの校正を見て、原稿は、とりあえず完成となる。ここからはデザイナーの臼井さんが大活躍。

⑰岐阜アートフォーラム(於上宮寺)で「ラララさめのくに」発表! 10月28日(土)~11月4日(日)

大正時代の数寄屋風のはなれのお座敷をサメ部屋にする。このとき、岐阜県博物館からもイタチザメとシロワニの顎標本を借用することで、より興味をひくことができた。



その後

①2018年1月27日、伊丹市での「Where Culture Meets Nature」展関連シンポジウム「まちかど博物館のつくりかた」で岐阜アートフォーラムを事例紹介

②2018年3月4日~25日に、東京・羽田空港第1ターミナルStamps CAFÉで、出版記念「Welcome to The Country SHARKS!」のイベントを開催

③2018年5月30日、岐阜・草の根交流サロン@楮はなれで「ようこそDEEPな世界に~サメ丸わかり「ラララさめのくに」~もっとサメを知ろう~サメを食べてみよう~が開催され、トークを行う予定 ☆その後、どのような展開がまっているのか、楽しみである。



微小レプリカ作成方法の従来法との比較と 半透明シリコンによる改良(透明シリコン追加)

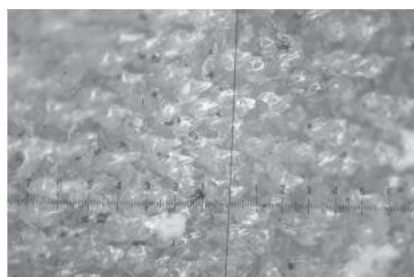
藤本艶彦 (ひとはく地域研究員)

下の画像は、現生トラザメの全身レプリカと、その第一背鰭付け根付近の楯鱗の拡大画像です。

トラザメの
全身レプリカ 全長78cm



全身レプリカ
第一背鰭の付け根付近の楯鱗
最小目盛：50μm
楯鱗は約500μm



サメの楯鱗は化石としても産出するが、あまりにも小さいものです。

昨年共生のひろばでポスター発表した時の、ブルーミックスソフトというシリコンによるレプリカ作成方法では、楯鱗のような大きさの化石がシリコンのどこかに埋もれているか見えず、化カンに頼ってシリコンから切り出し、型取りすることしか出来ませんでした。

2017年報告 微小レプリカ作成方法



そこで、この1年、シリコンの半透明～透明化を試みました。

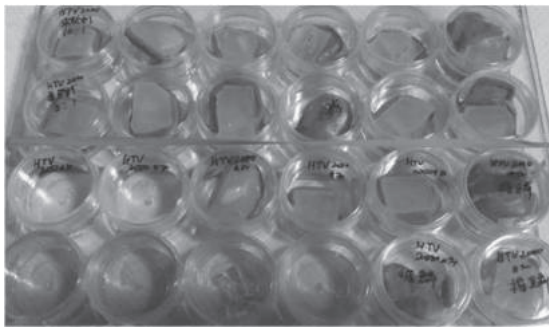
①ブルーミックスソフトの遠心分離による透明化 → 時間がかかりすぎる上、分離できた半透明シリコーンは、柔らかすぎて使えず失敗。

②市販の半透明シリコーン (HTV2000) や透明シリコーン (クリアシリコーン) は、粘度が高くて気泡が抜けにくく、硬化後のシリコーン型が硬くて、化石を破損する恐れがあった。これらに、硬度ゼロの半透明の義体用シリコーンや、シリコーン柔軟剤 (成分: ポリジメチルシロキサン) を、様々な比率で混合すると、粘度や硬化後の硬度を変更可能であることが判明した。

③さらに、手動の真空保存容器で、減圧して気泡を消したり、熱湯で加温して、硬化速度を速くすることができる事が分かりました。

半透明シリコーン+柔軟剤試験

比率変更



楕円レプリカ作成

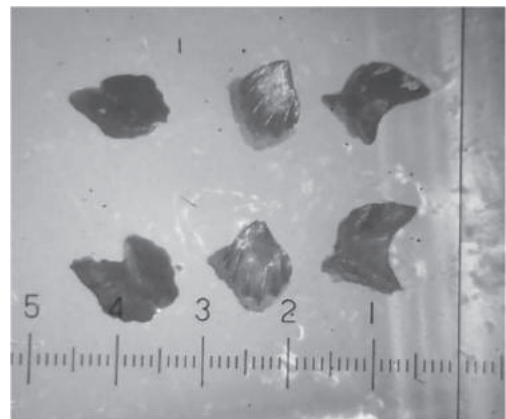
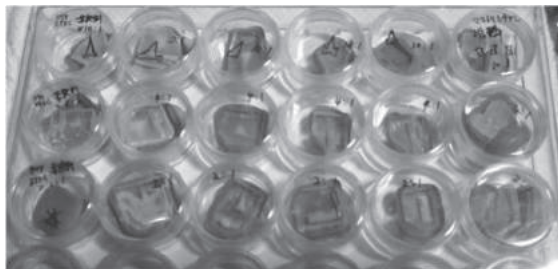
最小目盛: 50 μ m

1個約500 μ m

上列3個: 実物化石

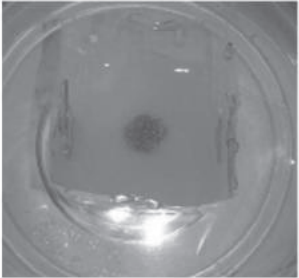




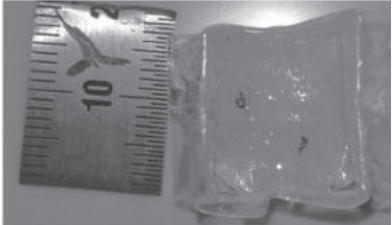
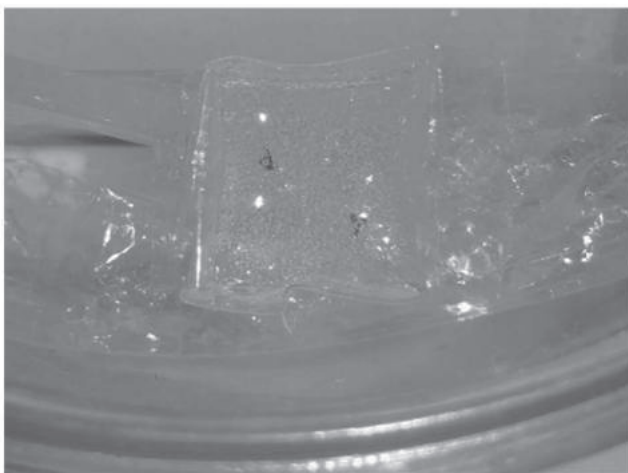
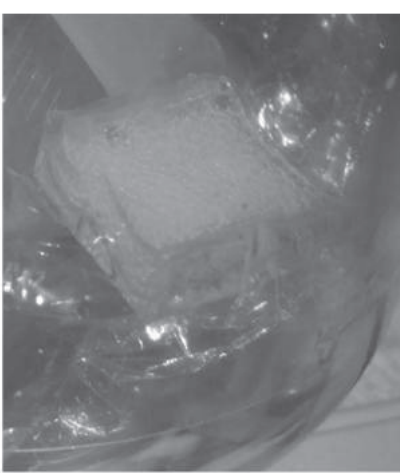
下列3個: 半透明~透明シリコーンで作成したレプリカ (量産試験中)

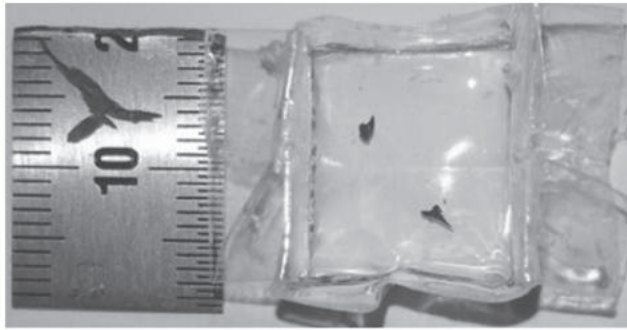
透明シリコーン+柔軟剤試験 比率変更



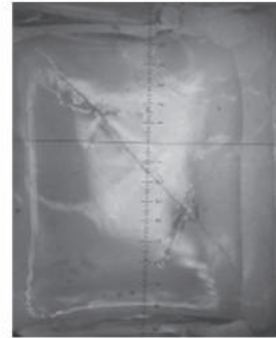
今後の課題：適性比率を見だし、量産化と作業標準作成
染色後の定着 金属色（黄鉄鉱置換）の場合の着色

埋没法の透明シリコーンによる改良

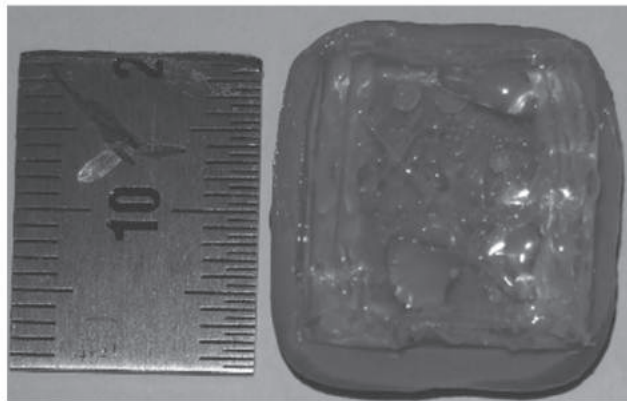
 <p>① 土台用クリアシリコーン調合後、容器に投入。 青色は仮接着剤。</p>	 <p>② 簡易脱泡器 (真空保存容器)</p>	 <p>③脱泡中。</p>
 <p>④土台の脱泡完了 硬化するまで放置。</p>	 <p>⑤硬化したクリアシリコーンの土台と型取り用サメの歯化石。</p>	 <p>⑥化石投入の際、化石が重ならないように注意。 脱泡するので、断面図で説明した上下の向きに注意は不要。</p>
 <p>⑦脱泡器にセット。</p>	 <p>⑧脱泡中。シリコーンが多すぎるとあふれる。</p>	



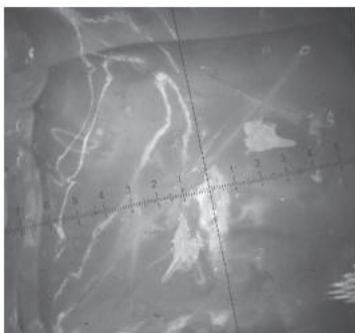
⑨脱泡、硬化完了したクリアシリコン。
粘度の調整を行わないと、1 cm以上の深い容器では、真空保存容器で減圧・脱泡困難となる。



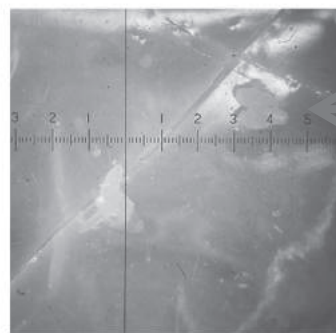
⑩カッター等で化石を切り出す。
切り口がギザギザになったり、化石の尖った部分が、袋小路にならないよう注意する。



⑪ブルーミックス2で、接着しない状態で枠を作成後、エポキシ樹脂を流し込む。さらに、上面にポリプロピレンのシートを貼り、透けて見える切り口が開いていないか、確認・調整する。
はみ出したエポキシ樹脂表面がすべすべなら硬化完了。



⑫硬化したエポキシ樹脂でできたレプリカを取り出す。



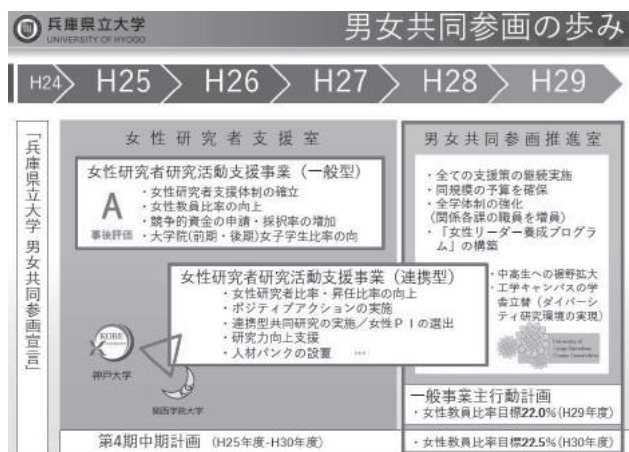
⑬気泡が残り、失敗した場合は、上のように欠損が発生。その部分に、ナイフで切り込みを入れて、気泡が溜まりにくくする。

兵庫県立大学の男女共同参画の取組 ——共生のための環境整備——

山口真紀（兵庫県立大学本部事務局特任助教／男女共同参画推進室コーディネーター）

男女共同参画の歩み

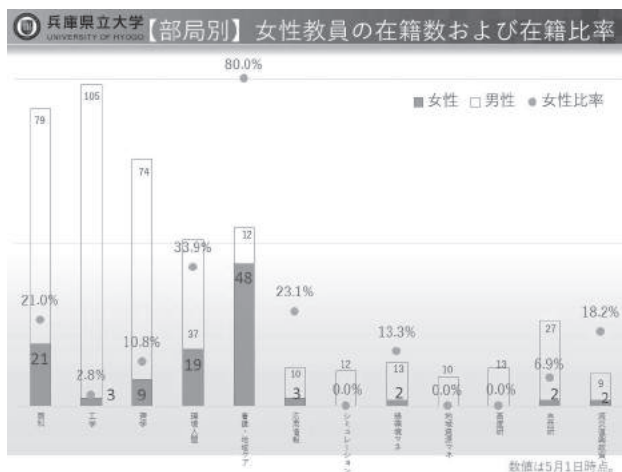
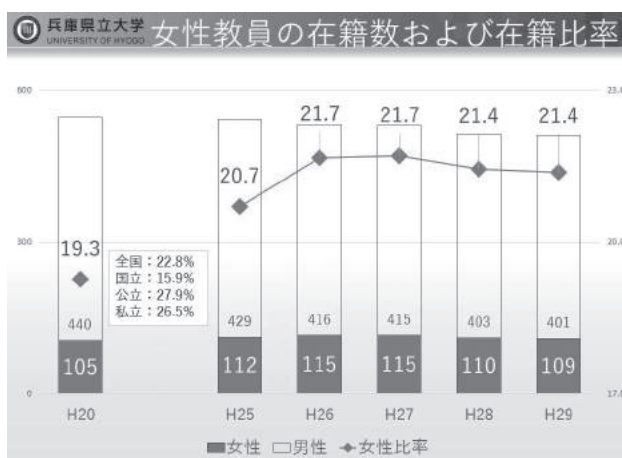
本学は、平成 24 年に男女共同参画宣言を公布し平成 25 年に文部科学省科学技術人材育成補助事業「女性研究者研究活動支援事業・一般型」に採択されたことから、具体的な取組を開始しました。また平成 26 年度からは、神戸大学を代表基幹校として、関西学院大学とともに連携型事業を実施してきました。平成 28 年度からは、「女性研究者支援」から「男女共同参画推進」と名を改めて再発進し、全ての支援策の継続実施とともに、比率目標の達成に向けて、取組を進めています。



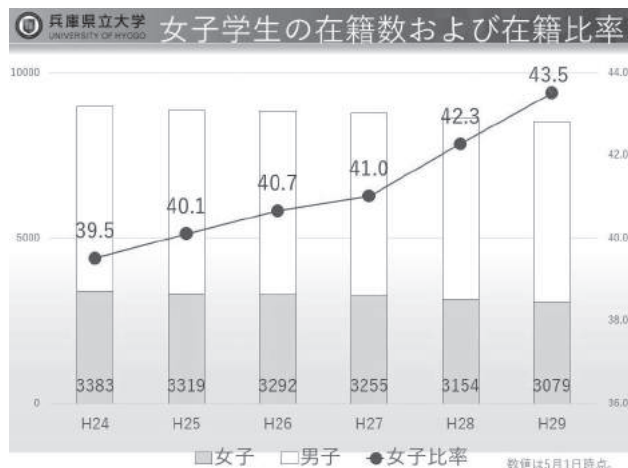
兵庫県立大学の女性比率

本学の女性教員の在籍数および在籍比率は、今年度は21.4%であり、全国平均を下回っています。ただし、俯瞰して見ますと、平成 20 年度の 19.3% から比べて直近の 5 年間は比率を上昇させ、この水準を維持しています。積極的な数字ではないように見えるかもしれませんが、全体の教員数を年々減少せざるを得ないなかにおいて、女性教員の在籍数を維持しています。

また部局別にみると、分野による比率の差は大きく、看護学部が 80.0%、文理融合型である環境人間で 33.9%、経済・経営が 21.0% であるのに対して、自然科学系は軒並み低く、工学部では 2.8% 留まっています。専攻におけるジェンダー分離 (gender segregation) は、世界的にも課題となっており、STEM 教育の実施、(Science, Technology, Engineering and Mathematics)、すなわち科学・技術・工学・数学への女子学生の参入が促進されています。



そこで、本学的女子学生の在籍数および在籍比率の推移を見てみると、過去5年間という比較的短い期間に右肩上がりに伸びていることがお分かりいただけると思います。やはり全体の学生数が縮小する中で女子学生の比率を維持しているというのが現状ですが、実は最も女子学生比率の低い工学部的女子学生が、5年前から100名ほど増えています。本学の裾野拡大の取組の成果が実を結びつつあると、実感を得ているところです。

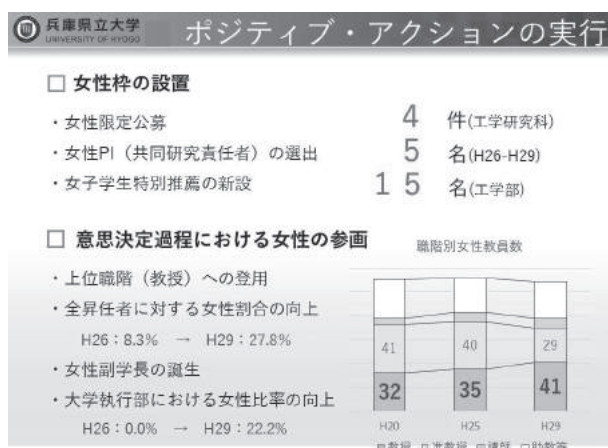


具体的な取組

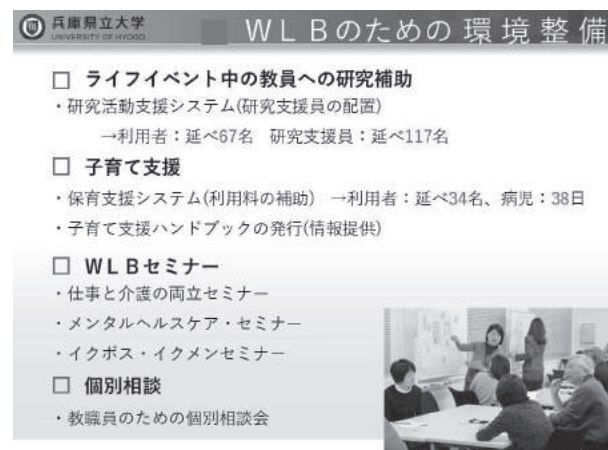
本学における男女共生のための取組は、主に次の5つです。①男女共同参画推進のための体制構築、②ポジティブ・アクション、③WLBのための環境整備、④教育・研究活動支援、⑤裾野拡大、次世代教育。下記に、概要をご報告します。

①について本学では、キャンパスが広域に点在するという地理的条件から、全学に届く体制の整備が最も大きな課題でした。そこで、大学本部に男女共同参画推進委員会および男女共同参画推進室を設け、これを中心として、全9キャンパスに分室を設置しました。トップダウンを可能にする縦の体制に加え、キャンパス間を連携する横の体制を構築し、全学的かつひとりひとりのニーズに応じたきめ細やかな支援を可能としています。

②男女比率を均等にするための積極的な措置、ポジティブ・アクションについて、本学では、女性枠の設置を実現させ、女性限定公募、女性のPI（共同研究責任者）の選出、女子学生特別推薦入試を実施しています。加えて、意思決定過程における女性の参画を促進しています。特に教授職への登用は毎年着実に進んでおり、全昇任者に対する女性の割合も向上しています。また、大学執行部への女性登用を通して、女性の意思を大学運営に反映し、さらなるポジティブ・アクションを実現する体制が整いつつあります。




③ワークライフバランスのための環境整備の取組では、特に、出産・育児・介護等のライフイベント中の教員への研究補助を行う「研究活動支援システム」を運用し、これまでに延べ67名の教員を支援してきました。また、保育利用料の一部補助を行う「保育支援システム」の運用、各キャンパス構成員のニーズに応じたWLBセミナー、個別相談会を実施しています。



④教育・研究活動支援の取組としては、H26年度からH28年度まで、神戸大学・関西学院大学とともに「連携型共同研究」を実施してきました。大学を越えて組織化された研究グループに助成を行い、女性P Iにはプロモーションメンターと研究メンターを配置しました。他にも、教育活動支援として、授業の資料づくりに活用できるスキルの提供、国際的な研究発信力を支援するための英語力向上支援、研究資金を得るための外部資金獲得支援を行っています。

兵庫県立大学 UNIVERSITY OF HYOGO 教育・研究活動支援


- 女性P I (Principal Investigator) の育成 (H26-H28)
 - ・ 連携型共同研究 (神戸大学・関西学院大学との合同実施) [連携型事業]
 - 女性P I : 22名 (うち本学5名)
- 教育活動支援
 - ・ ビジュアルデザインとプレゼンのスキルアップセミナー
 - ・ ティーチングスキルアップ冊子の発行 [連携型事業]
- 英語力向上支援
 - ・ 英語スキルアップセミナー (個別指導)
 - ・ 英語論文書き方セミナー
- 外部資金獲得支援
 - ・ 外部資金獲得セミナー (個別相談含む)



⑤本学は裾野拡大・次世代育成の取り組みを積極的に行っています。工学部の女子学生特別推薦入試は全国でもまだ実施数の少ないです。女子大学生へのキャリアパス相談や、女子高校生への理系進学案内など、ひとりひとりの学生に働きかけています。こうした取組を促進してきた背景には、女子学生の大学院進学率が、男子学生に比べて低いことに対する問題意識があります。内閣府の調べでは、「女性研究者が少ない理由」として、「ロールモデルが少ない」という項目が依然として高い数値で挙げられています。そこで本学では、本学所属の女性研究者をロールモデルとして、研究活動取材した動画を作成し、テレビやHPで配信しています。文字や写真だけでは伝わりきれない生き生きとした女性研究者の魅力を、高校生や大学生だけでなく、広く、県民や市民のみなさんにも届けています。

兵庫県立大学 UNIVERSITY OF HYOGO 裾野拡大・次世代育成

- 女子大学生へのキャリアパス支援
 - ・ キャリアパス相談(OG訪問・企業工場見学)
 - ・ 学長特別補佐によるキャリアパス相談
 - ・ キャリアカフェ (大学院案内)
- 女子高校生への理系進学案内
 - ・ 工学ガールのためのサマーcafé
 - ・ ひらめき☆ときめきサイエンス
 - ・ サイエンス・オープンラボ
 - ・ 高校出前講座/Rikejoを囲む会
 - ・ 高大連携シンポジウム
 - ・ 男女共同参画シンポジウム
「∞に広がるリケジョの未来」
「女性研究者の能力発掘ーリケジョのススメ！」



共生のための環境整備

研究者の世界は実力主義・個人主義であり、性差による不均衡はなく、男女共同参画とは関係がないと思われるかもしれません。しかし研究者も、研究以外の世界では組織に属する労働者であり、育児や介護などのライフイベントを迎えうる生活者です。男女共同参画社会基本法には、男女が個人として尊重され、性別による差別的取扱いを受けないことを通して、「男女が個人として能力を発揮する機会が確保されること」が掲げられています(第一章第三条)。意思決定過程に女性が参画すること、構成員の比率が均衡へと向かうこと、女性だけでなく男性に対しても保育や介護のための支援を行うことは、研究者の社会成員としての側面、すなわち労働・生活環境を整え、支えることなのです。本学は、研究者が、それぞれの能力を最大限に生かして研究を発展させていくためにこそ、男女共同参画の視点は不可欠であると考えています。


兵庫県立大学 UNIVERSITY OF HYOGO

兵庫県立大学男女共同参画宣言

兵庫県立大学は、平成16年4月に神戸商科大学、姫路工業大学、兵庫県立看護大学を統合し、県内各地にキャンパスを有する総合大学として開学した。本学は、兵庫の総合的な地域の拠点として、学術的な新知見を国内外に発信し、地域の活性化と我が国の発展に寄与していくことを使命としている。

私たちが住む地球を覆っている大空は女性男性が共に支えている。本学は男女が自らの意思によって社会のあらゆる分野における活動に参画する機会が確保され、共に責任を分かち合う男女共同参画社会の早期実現を目指す兵庫県が設置する県立大学として、男女共同参画社会の形成に寄与するよう努めていくものである。

そのため、本学は、構成員一人ひとりが個人としての尊厳を確立し、男女を問わず能力を充分に発揮できる環境を整備するとともに、男女共同参画社会の形成について理解し、寄与する人材を育成できるよう、男女共同参画を積極的に推進することを宣言する。



再生可能エネルギーで御影高校の電力はまかなえるか？

野田 裕亮 中村 亮太

(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本校周辺地域の環境課題を調査する活動を行っている。私たちは学校内でたびたび放送されるデマンドシステム監視情報から、学校の電力をすべて再生可能エネルギーでまかなえないものか疑問に思った。

調査方法

- ① 事務室での本校の電力供給状況の調査
- ② 計算ソフトを使ってシュミレーションを行う

結果

- ① 本校では全体電力の約12%を太陽光発電でまかない、残りを関西電力から購入していることがわかった。
- ② ソーラー発電によるシュミレーション



風力発電によるシュミレーション



考察

まずソーラー発電ですべての電力をまかなう場合、本校の体育館も含めた屋上の総面積から、太陽光パネル837枚の設置は可能であることが判明した。しかし総工費用は8000万円を上回り、実現は厳しい。一方風力発電の場合、騒音や設置場所、安全性に問題があり、費用を算出する以前に都市住宅地での設置は不可能であることがわかった。そこで、ソーラー発電の予算確保の方法の一つとして、本校で実施されているふるさと納税システムの一つ「環境応援プロジェクト」の活用を考えた。年間400万円前後の実績があるので、10年で約半分のパネルの設置が可能となるが、その後はパネルの耐用年数を超えるため、全体の50%を超える発電の継続は難しい。今回の研究から、再生可能エネルギーのコストの高さ、実現のハードルの高さを実感した。

住民主体の小さな武庫川づくり 4つの取り組み

石原清・市橋雅恵・上田宏・大島勲・亀井敏子・神田洋二・古武家善成・佐々木礼子・
白神理平・竹内勝・辰登志男・土谷厚子・法西浩・山岡保寛・山本義和・吉田博昭
(武庫川づくりと流域連携を進める会Ⅱ 武庫川講座)

はじめに

武庫川講座は、3年間の座学と1年間の実習で武庫川流域圏をさまざまな角度から理解して川づくりに関する基礎知識を習得し、住民主体の武庫川づくりをリードし、さらには武庫川守^{*1}として活躍できる川づくりリーダーとなり、当会および関連2団体^{*2}で活動を行なう、あるいは地元で支流を含む川づくりに挑み、連携していく川づくりのリーダーとして活躍することを期待して開講している。2017年度は座学の最終年度であり、3年間の成果を活かして川づくりに必要な4つのジャンル毎のグループに分かれて、人と自然の博物館の三橋弘宗先生のご指導により、ワークショップを重ねて2018年度における武庫川づくりの実践を見据えた企画案を練ることを座学修了研究の課題とし、「第13回共生のひろば」を研究発表の場とさせていただいた。



^{*1} 武庫川流域で発生するリアルタイムのさまざまな情報を収集し、流域環境を保全・再生しながら水害の危機を回避することにつながる活動を行う

^{*2} 武庫川流域圏ネットワーク・武庫川市民学会

4つのグループによる課題と取り組み

1. 水辺の小さな武庫川づくりにむけて

水辺の小さな武庫川づくりグループ：

亀井敏子・佐々木礼子・白神理平・山本義和・吉田博昭

はじめに

武庫川の下流域では人工護岸が多く人を寄せつけない所が多いが、都市の中の貴重な自然・オアシス空間としてリクリエーションからスポーツに至るまでさまざまな形で利用されている。子どもから大人までが一緒になって「小さな川づくり」を実践し、水辺の環境づくりから治水、さらには避難に至る、住民主体の川づくりを始動し、住民の参画と協働による川づくりにつなげたい。



方法

下流域における環境や治水計画などの基準点や魅力、課題のあるスポットを候補地として抽出し、課題などの解決に向けて体験重視型の川づくりを実践する。具体的な手法は、ゴミ拾い、石積みなどで水路に少し手を加えるなど、住民の手でできる小さな川づくりを始めることからスタートする。

候補地として、仁川合流付近、逆瀬川・支多々川合流付近、百間樋付近(環境基準点)、下流整備事業区間の矢板周辺に形成された干潟、床止工の魚道などが挙げられたが、その中から最も流域住民が親しみをもって集う「仁川合流付近」を選定した。

○ 仁川合流付近とは

砂防河川である仁川が武庫川と合流する付近は大雨による出水のたびに攪乱され、さまざまな自然環境を生み出し、平常時には夏場は冷たく冬場は暖かい湧水が心地よい生きもののパラダイスを創出している。そのような所に架かる沈下橋下流の小さな流れには、小魚やシーズンにはアユの姿が見られる。砂州に広がる草原には昆虫・野鳥が集まり、散策に訪れる地域の人々は、お喋りを楽しむ交流の場となっている。ゴミを拾い掃除をする人もいる。サイクリングを楽しむ人

の休憩スポットでもあり「生きものも人も集まる憩いと交流の場」である。下流で最も魅力的なスポットと言っても過言ではない。

具体的な取り組みと効果

以上のように多くの人が好んで集うスポットであることから、来訪者でも気軽に川づくりに参加できるよう、活動内容と飛び入りOKの立札とのぼりを立てて、人を呼込むことで川づくりの輪が広がることが期待できる。さらに定期行事化することで広報の手間を省き、誰でも気軽に参加することで戦力を確保し、拡大に応じて内容の高度化を図ることも可能である。川づくりへの参加から川が提供する自然の魅力と大雨による出水時の攪乱を目の当たりにすることで治水への関心を得る効果も期待したい。

まとめ …活動の継続とステップアップ

少なくとも年2回、現地で活動の成果発表会を開催する。参加者から意見や評価を求めることで参画感をもち、評価結果を行政に報告することで行政協力を得るとともに参加者の満足度向上と参画と協働の川づくりが感覚的に実現することにつながる。

川づくりを通して「人の輪の広がり」、「人づくり」から「川づくり」へと発展することを目指したい。



2. アユが見た、武庫川の検証と教訓 ～名実共に真のシンボルフィッシュをアユに 武庫川発掘研究グループ：石原清・市橋雅恵・古武家善成・竹内勝

はじめに

一般にアユの棲める川＝きれいな川というイメージがあるが、兵庫県は既に武庫川のシンボルフィッシュにアユを位置付けている。名実ともにそれを具現化し、流域住民の武庫川に対する関心、興味を増進させ、最終的にはアユ以外の多種の在来種の魚やそれを取り巻く環境に関心を高めることを目指したい。60年ぐらい前までの武庫川は、泳げ、川魚も食べれるほどきれいな川であった。「武庫川・六甲山・茅渚の海」は校歌の歌詞や万葉集にも詠われ昔から親しまれ広く継承されてきた。大正初期の生瀬駅「アユ寿司弁当」は武庫川名物として関西中で人気があった。また、コイ、ウナギ等の川魚は内陸部の貴重な蛋白源で神社にも奉納されるなど生活と文化に深く関わりをもっていた。



課題

○ アユの遡上を妨げる課題

- ①水質(BOD3 mg/L以下)の問題、②堰堤などの河川構造物や魚道やアユが逃げ込む淵が少ない③カワウに代表される鳥による魚の被害、④夏の水温上昇、⑤冷水病・ウイルス性の魚の病気の影響等々

方法

- 1) 武庫流会のHPで「アユ・ウナギ発見のモニタリング調査」を実施し全流域のマップを作成。守るべき場所と守るべき生きもの環境が分かり実行可能な対策を明らかにして、行政、市民の理解と協力を呼びかける。
→課題解決の提言を呼びかける。
- 2) カワウの駆除(網・銃による)と併せて、魚のシェルター(避難所)を作る。
- 3) 水質調査と併せて魚道の点検と清掃活動をする。
- 4) 武庫川の歴史的、文化的側面に着目した情報交換を行い、冊子を



作成する。

効 果

住民の武庫川に対する愛着心を醸成し、生物多様性に満ちた河川環境の実現を目指すことができる。

まとめ

武庫川は豊かな恵みをもたらす一方で、多くの水害をもたらした。しかし洪水は田園地域に肥沃な土壌を提供して農作物に恵みをもたらし、峡谷部では洪水の攪乱が豊かな自然を再生して豊富な流れとともにアユを元気に育む。武庫川の恵みを食す文化を復活させるとともに水害の歴史を後世に引き継いでいきたい。

3. 武庫川上流の有機農家を訪ねて ～自然を楽しみながら有機農業の大切さを知ろう

里地・里山発掘研究グループ：土谷厚子・辰登志男・法西浩

はじめに

近年、魚類が減少する要因として「河川改修」・「床止め工等の横断構造物」が挙げられるが、「農薬」「化学肥料」「圃場整備による農地改変」の影響も否めない。そこで、豊かな自然を維持する有機農法で頑張る農家を訪ね自然を楽しみながら有機農業の大切さを考えることを考えた。

三田市域には有機野菜農家があるが、地域だけにしか流通していない。三田市域にある幾つかの有機野菜の会と連携して「ちょっとした美味しい体験イベント」を通じて自然農法で作られた農産物の消費を促進したい。体験会を通じて生産者と消費者の信頼関係が生まれ、消費者は安心して野菜を食べる、さらには生産者と消費者の声を活かす好循環をつくりたい。

方 法

○ 体験ツアー

1) 川と田んぼをつなぐ水路の手づくり魚道を見学

近年、圃場整備が進みポンプで水を田んぼに送るようになり、魚が田んぼと川の間を行き来し難くなっている。地域の理解と努力で川と田んぼをつなぐ水路が残り、オイカワ、カワムツ、メダカ等が産卵、孵化し川へ戻る環境が残る、武庫川上流藍本付近で農業と環境について理解を深める。



2) 農薬も化学肥料も使わない畑の見学

植物油粕、鶏糞、魚粉、骨粉、草木灰などの有機肥料は、土の中の微生物によって時間を掛けて肥料の三要素の窒素・リン酸・カリに分解され作物はこれを栄養にして生長する。化学肥料はリン酸・カリを直接作物に与えて効率はいいが、微生物が減り生態系が壊れて豊かな自然が失われる。有機農法が営まれ豊かな自然が残る畑で舞う昆虫や水路で泳ぐ小魚等を観察し、人の心を癒してくれる自然の素晴らしさを体験する。



3) 日出坂洗堰における多自然型河川改修の見学

自然石を用い希少な水生生物を守る多自然型河川改修が行われた日出坂洗堰において、川の中の魚や水生生物を観察し、工法次第で豊かな自然が残せることを学ぶ。 右挿絵：日出坂せきもりの会・阪神北県民局宝塚土木事務所



4) ため池の治水活用について学ぶ

近くの小高い山の上から、ため池(新池)を眺め、ため池が周辺の田畑を潤す利水への活用や洪水を防ぐために治水に活かされる



ことを学ぶ。

5) 有機野菜を味わう

新池の水が滝になって流れ落ちる所にある牧場で、馬、ろば、羊等とふれあい、有機野菜の塩麴和えや有機玄米を小豆と共に発酵させたご飯を試食する。

まとめ

○ 課題と効果

豊かな自然を維持するためには有機農業が必要なことを体感することができる。しかし、有機農家の数は極わずかであり、有機農家を増やすにはそれを支える消費者を増やすことが大事である。このツアーに参加した人が有機野菜に関心を持って消費者が増えることを期待している。

4. 武庫川にわくわく～上流から河口まで魅力いっぱいの地域の歴史を知り未来を考える

川まちづくり発掘研究グループ：上田宏・大島勲・神田洋二・山岡保寛

はじめに

武庫川は阪神間を流れる大きな川で、上流が緩いのに中流に滝も含む急流の峡谷がある、全国でも珍しい川で武庫川の上流から河口まで、魅力がいっぱい溢れている。そして武庫川の上流をたどれば田松川から篠山川を伝い、篠山川の本川の加古川から由良川へと、日本海までたどることが出来る。

道場～名塩間の武庫川峡谷は、六甲山や周りの山が隆起する前から先行谷として流れた結果、河原のほとんど無い狭い峡谷になった。

1899年1月、宝塚～三田間の急峻な武庫川峡谷沿いに幾多の困難を乗り越えて阪鶴鉄道が敷設されたが、1986年の複線電化工事に伴い廃線となり、その廃線敷は年間6万人を超える人々が訪れる隠れたハイキングコースとして有名であった。2016年11月になってようやく西宮市側も整備されて一般開放され、連日10万人を越える賑わいを見せるようになった。滝や瀬と兩岸の切り立った岩壁の素晴らしい峡谷美が真っ暗なトンネルをくぐるたびに現れる。また、桜に紅葉と季節を選ばず、美しい景色が見られ、かつては巨大な岩を噛む滝や川面・切立つ兩岸の岸壁・紅葉や桜の豊富で多様な自然の中を蒸気機関車が走っていた。6箇所トンネルと1箇所の水路橋は、煤けたレンガと切石や古いコンクリートで、全て当時の最新の技術で作られたものが残っている。武庫川第2橋梁は、日本で最初の分格トラス形式のアメリカ製鉄道橋で歴史的な文化財と言っても過言ではない。道場の百丈岩はロッククライミングの名所で、最近溝滝のカヌー下りやボルダリングの拠点「武庫川ルーフ」として有名である。以上のように人を惹き付ける魅力に溢れながら今一つ地域資源として活かされていない。

具体的な取り組み目標

○ 福知山線廃線跡を近代産業遺産に

知れば知るほど、武庫川とその周辺には魅力的な景色・文化・暮らしが有りながら、その魅力が十分伝わっているとは言えないところがある。しかし、かえって自然の景観・植物・生物・文化などの多様性が生まれたのかもしれない。

上流から下流まで武庫川特有の地形や地質は、ジオパークとして学びの場そのものである。少し噛み砕いてプラタモリで微地形の変化や地形地質が育んできた歴史などが注目されている。中でも武庫川峡谷は、同じ先行谷の保津峡以上に、変化に富んだ岩と流れの織りなす光景である。



阪鶴鉄道13 (国鉄2851) (当時)



滝谷川筋の切立つ急峻な崖



武庫川



滝谷川筋から見る阪鶴鉄道遺跡

武庫川廃線敷は、明治期の近代化産業遺産に匹敵する貴重な資産である。SNSなどで武庫川の魅力や情報を共有し、市民協働による魅力の発信と連携によって集合知を創り出し、武庫川流域に残る文化遺産を発信、広報することで、上流から下流まで一気通貫の武庫川にしたい。

○ 魅力発掘の効果

それぞれの魅力を伝え合うことで楽しさの倍増効果が期待できる。さらに新しい感動を知ってワクワクすることで流域の皆の誇りと連帯が深まるものと信じている。

おわりに

2015年から武庫川流域委員会の提言書に基づき住民参画型の流域総合治水の一環である住民主体の武庫川づくりをリードする武庫川守の養成講座を続けてきた。座学を修了した次年度は人と自然の博物館のご指導を仰ぎながら「小さな武庫川づくり検討準備委員会」を設置し、武庫川づくりの実践活動を進め、2019年には武庫川守による「小さな武庫川づくり検討委員会」を設置して本格的に住民主体の武庫川づくりの始動を目指したい。

LEDライトは菌を撲滅できるのか ～チューバとグローブのクリーン作戦～

吉本有玖 徐隆成

(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本校周辺地域の環境課題を調査する活動を行っている。私たちは普段部活で使用しているチューバ（吹奏楽部）やグローブ（野球部）がどれだけ菌類に汚染されているのか興味を持ち、実験室内にあったLEDライトで殺菌、除菌できないか検証した。

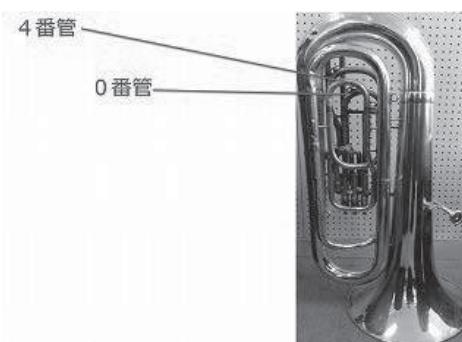
調査方法

① チューバの菌の培養

- ・チューバの0番管、4番管を練習後取り外し、14時間乾燥させたもの、そのままのもの、直後にLEDを照射したものを用意した。
- ・それぞれの内部を滅菌ガーゼでこすり取ったものを、市販の寒天培地に塗布し、インキュベーターで37℃に77時間保った。
- ・その後取り出してスマートフォンで撮影した。

② グローブの菌の培養

- ・練習後のグローブを上記と同様の方法で菌を採取し、培養した。



結果

	乾燥なし	乾燥あり	青色LED	赤色LED	緑色LED
チューバ① 0番管	A	B		C	
チューバ① 4番管	B	C			C
チューバ② 4番管	A	A	C		
グローブ		A	A	A	

考察

チューバを乾燥させないで培養すると、多くのコロニーが見られた。これは口内唾液中の成分がそのまま反映しているものと思われる。また青、赤、緑色のLEDの照射は、すべての色において菌の培養の抑制効果が見られた。このことからLEDライトには、色に関わらず殺菌効果があると考えられる。また管を乾燥させたものでも菌の発生量の低下は見られるが、一部では低下が見られなかったことから、乾燥は衛生管理上不十分な対策であると考えられる。

一方グローブでは、LEDライトの照射による滅菌の効果は見られなかった。これは手や汗に存在する菌に耐性が見られる可能性、またグローブ全体が汚染されており、局所的なLED照射では効果が得られないことなどが考えられる。練習後は手洗いが重要と思われる。

口内の常在菌、手の常在菌にそれぞれ個性があり、LEDの感受性に差がある可能性が実験から示唆された。

コオロギの闘争行動 ～敗者から学ぶ勝者の法則～

小河彩輝・河原大地（兵庫県立三田祥雲館高等学校）

はじめに

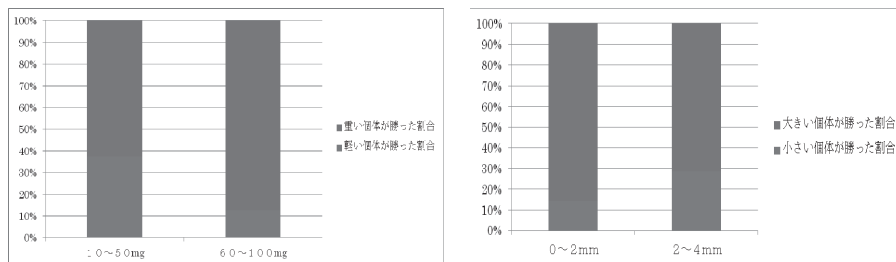
コオロギの闘争行動を起こすために、事前に個別飼育を行う。隔離して飼育したコオロギは、集団で飼育したものより激しい攻撃性を示すことが知られているからである。隔離されているために、本能である闘争行動を行うことができない。このようなストレスがたまると脳に含まれるセロトニンが失われていく。それにより、行動をコントロールする能力が低下して、コオロギは通常より激しい闘争行動を行うと言われている。

実験1 闘争行動にて視覚または触角のどちらで敵を察知するのか？

- ① 目にラッカーを塗った雄コオロギ5対を闘争行動させ闘争の有無を観察した。
- ② 触角を切った雄コオロギ5対を上記と同じように観察した。

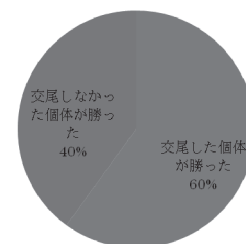
実験2 闘争の勝敗に体格差が影響するのか？

- ① コオロギを15対闘争行動させた。
- ② 闘争終了後勝ち個体と負け個体を区別し、互いの体長と体重を計測した。勝利個体の相手との体長と体重の優劣、相手との体長・体重差を記録した。



実験3 交尾をした個体と、していない個体ではどちらが強いのか？

- ① 普通の闘争行動をさせ、そのときの負け個体を1時間以上放置後に、交尾させた。
- ② 交尾後、前とまったく同じ相手同士で闘争を再戦させ交尾した個体が勝つか負けるのかを記録した。



結果

闘争行動は触角において刺激を受容すること、体格の大きさが闘争行動に強く影響すること、また、配偶行動も闘争行動に影響を与えることがわかった。

まとめ

配偶行動に成功した雄の闘争行動の勝率が上がる要因として、交尾した相手の雌を守り確実に自分の遺伝子を残すためだという説がある。闘争行動の勝敗は、体格差だけではなく、内的な要因も関係していると考えられる。

六甲山のキノコにはどんな多様性があるのか ～地域連携から伝える生物多様性～

吉田みやび 辻彩乃 日野皓平 柳原なな子 野中涼夏 石橋智尋 関口高雄
(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・神戸市立森林植物園・神戸YMCA・バイオコスモ株式会社など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、生態分析などから多くの人に伝えることが活動の目的である。

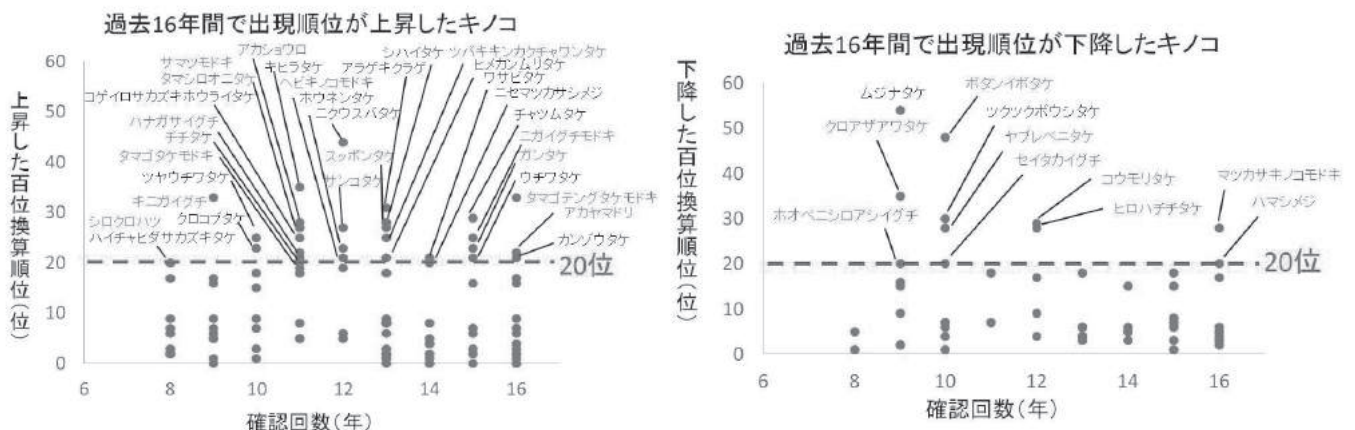
調査方法

- ① 採取したキノコを標本化して人博で六甲山のキノコ展として公開（2018年2月11日～5月25日）
- ② 2001～2016 までのキノコの観察記録から、キノコの出現頻度などを調査
- ③ 過去16年間の出現頻度の変化を100位換算した移動平均で分析



結果と考察

- ① 2017年度は猛毒のカエンタケなどを標本化し、保有数は520種あまりとなった。
- ② 出現傾向を見ると全種数のうちの半数近くを出現頻度の低い種が占め、希少種が多様性を支えている。
- ③ 出現順位が20位以上上昇したキノコは、下降したキノコに比べて多く、菌根菌と腐生菌がほぼ半々を占めた。また20位以上下降したキノコには腐生菌は少なく、菌根菌では常緑樹と共生関係をむすぶ種はほとんど見られなかった。発見種数の増加が順位上昇と関係していると考えられる。また腐生菌は分解者であるので、順位がほとんど見られないものと考えられる。



過去16年間で出現順位が20位以上変動したキノコ

日本国内におけるヒアリ定着の可能性

森 祥輔（兵庫県立三田祥雲館高等学校）

はじめに

2017年5月に兵庫県尼崎市でヒアリが見つかったのを皮切りに、日本では、中国からのコンテナ貨物を通じて運ばれてきたヒアリが、各地の港において発見されるということが相次いでいる。ヒアリは有毒であり、人が刺された場合、重度の症状（アナフィラキシーショック）が出れば死に至る可能性もあり、侵入して定着すれば大きな被害をこうむる恐れもある。そこで、日本にヒアリが定着できる条件があるのかを、調べることにした。

調査方法

地理情報システムを用いる。DIVA-GISという地理情報システムのソフトには、世界各地の気候データが挿入されている。また、パラメータを変動させて、条件を満たす地域を図示することができる。そこで、ヒアリが生息している地域の降水量、気温のデータを入手し、その条件をソフトに入力して、図示させることで、ヒアリが生息可能と思われる地域を可視化する。

なお、条件とは、

- ・平均気温 17.35度以上 25.65度以下
- ・年降水量 485mm以上 1732mm以下

である。

完成した地図



現状の場合



気温が2度上がった場合

結果と考察

ヒアリがすでに定着している地域と同等の気温、降水量の条件がある地域は、地図において濃色で図示している。気温、降水量が現状のままでは、赤く染まる地域は、日本では大東島と小笠原のみであり、中国との定期貨物輸送はないので定着の危険性は小さく、気温が1度上がったとしてもそれはほとんど変わらない。しかし、気温が2度上がったと仮定すると、九州北部や中国・四国・近畿地方の瀬戸内海沿岸の地域、伊勢湾周辺、東京湾周辺の一部の地域において、地図が濃く染まる。すなわち、ヒアリが定着する恐れがある、ということがわかる。また、降水量が多少増減したとしても、ヒアリが生息できる可能性のある地域はほぼ変わらない。よって、現在の日本の気候条件では、ヒアリが定着することは厳しいが、気温が現状から2度以上上がることがある場合には、一部の地域においてヒアリが定着する恐れがある。

これから

今回の研究で、ヒアリが定着しそうな地域がどこであるかは把握できた。しかし、港ごとの環境と照らし合わせることはできていない。今後、これを行って、さらに詳しい評価をしていきたい。

「森林棲小型鳥類の食性」・「豊高生物研究部のサイエンスキッズ活動」

郷野真紘（大阪府立豊中高等学校生物研究部2年）・鳥巢捷斗（同2年）・中川夏生（同2年）・橋爪花（同2年）・木下翔太郎（同1年）・黒木陽一（同1年）・南川郁夫（同顧問）

〈豊高生物研究部のサイエンスキッズ活動 概要〉

7月に桜井谷小学校[ミニ地球を作ろう]、8月に千里公民館[反射]・[飛ぶタネ]と産総研[葉脈標本]、11月に上野小学校[化石レプリカ]、1月に豊中高校（我ら、SSひろめ隊）[飛ぶタネ]と 蛍池公民館（サイエンスフェスティバル）[飛ぶタネ]を開催。特に今年発案して教室にもブースにも適した[飛ぶタネ]を体験してもらい、改善につなげることを目的として発表した。

〈豊高生物研究部のサイエンスキッズ活動 飛ぶタネを作ろう！〉

飛ぶタネを作ろう！を行う手順は以下の通りである。

- ① 実物のタネでの実演
カエデを用いる。子ども自身に落としてもらおうと喜ばれる。ここで存分に遊ぶと、自然と「なんでこんなタネなの？」、「どうやって回っているの？」等の疑問が出てくる。
- ② 種子散布の説明
風散布を説明して、豊高生物研究部のタネコレクションが登場する。いろいろな方法で分布域を広げようとする、植物の戦略を語ることで、子どもたちのもつ生態学的な疑問に答える。そして、子どもたちから力学的な疑問（「どうやって回っているの？」等）を引き出す。
- ③ 模型作り
どうやって回っているかを考えるには作ってみるのが一番だ。そこで、折り紙を用いて模型を作る（両面折り紙がおすすめだが普通のもので全く問題ない）。完成見本だけでなく、作りかけの見本も置いておくとよい。

森林棲小型鳥類の食性

〈背景〉

鳥類の餌メニューは、鳥の胃内容物を分析して、はじめて解明される。しかし、鳥の胃内容物を得る既存の方法（吐き戻し法）は、鳥類の死亡リスクが極めて高く、鳥獣保護法によって規制されており、餌メニューの解明が進められないことが課題となっている。

〈目標〉

本研究では、建物などに激突して死亡した鳥類が博物館で冷凍保存されていることに着目し、その胃内容物を活用して鳥の餌メニューを解明することを目指した。最終目標は、鳥類の種類・年齢・季節ごとの餌メニューを知ることである。今回は、大まかな同定が可能な破片が胃内容物に占める割合について報告する。

〈方法〉

兵庫県立人と自然の博物館からご提供頂いたヒヨドリ、ツバメ、ヤマガラそれぞれ1個体を解剖し、胃の内容物を実体顕微鏡で観察した。内容物を、昆虫類の体の一部や種子などと判別できるものを識別可に、それ以外の何の破片か全く分からないものを識別不可として分類した。分類の際は、1個体の胃内容物をシャーレに出し、ピンセットで一つ一つつまみ出して確認しながら破片の数を数えていった。

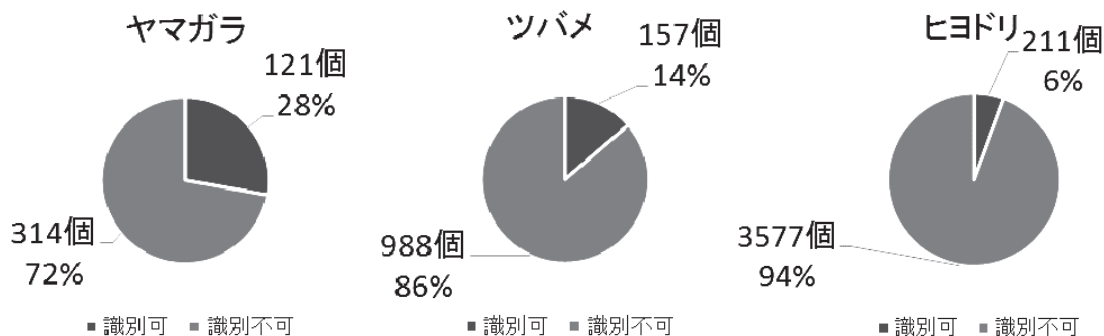


図1 3個体の胃内容における識別率

〈結果と考察〉

バードストライク個体の解剖からその鳥の餌メニューを知ることは可能と考えたが、目視による分析では(図1)で示したように識別率が3割未満なので、この方法を用いることは難しいことがわかった。しかし、DNA分析を用いればかなり正確な識別が可能であると考えている。

また、(図2)からわかるように、果実は昆虫よりも形が崩れやすいため、果実食のヒヨドリでは識別率が低かった。種子の破片では、同じ種類の植物由来と思われる破片が複数見つかることがあった。この破片を組み合わせると詳しく同定できそうだ。

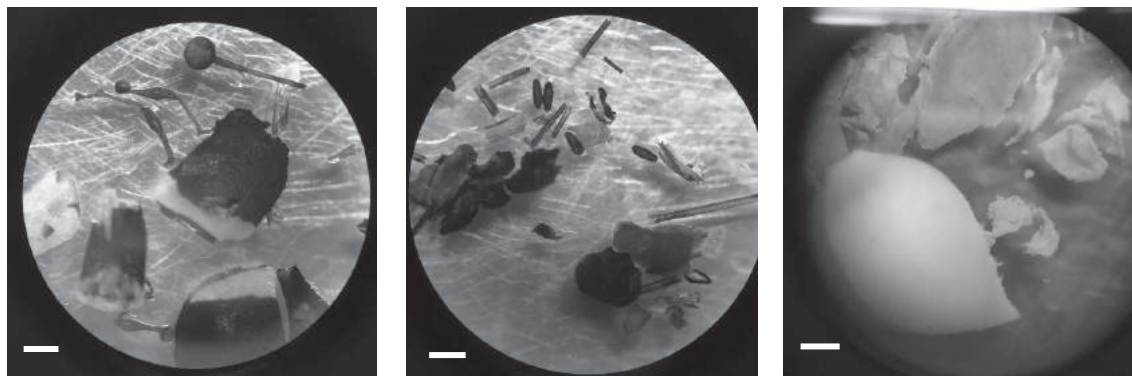


図2 左からヤマガラ、ツバメ、ヒヨドリの胃内容 Bar=1mm

〈課題と展望〉

DNAを用いた胃内容の同定は豊中高校生物研究部にとって金銭面でも施設面でも不可能に近い。大学等の研究機関との連携を強め、この問題の解決を図りたい。また、吐き戻し法以外で鳥の餌メニューを調べる方法には採餌行動を観察する方法がある。これを実際に行い、バードストライク個体を解剖する方法と餌の識別率を比較したい。最後に、この研究を進めていくために新入部員の確保は必須である。大阪府立高校なので兵庫県にお住まいの人に来てもらうことはできないが共生のひろば等でのアウトリーチ活動は宣伝に有効だと考えている。今後も続けたい。

〈謝辞〉

飛ぶタネを作ろう！では模型の手順書を『トキと自然の学習館便り』第2号から引用させていただきました。ありがとうございます。今後はオリジナルの手順書を作成することを目指しています。

リンク：http://www.city.nagaoka.niigata.jp/kurashi/cate09/toki_gakusyu/file/20130301.pdf

森林棲小型鳥類の食性に関する研究において、鳥の死体をご提供くださるとともに、研究を指導してくださった兵庫県立人と自然の博物館研究員の布野隆之先生に感謝申し上げます。また、仮剥製作成を手伝ってくれた豊中高校電気物理研究部の皆さん、ありがとうございました。

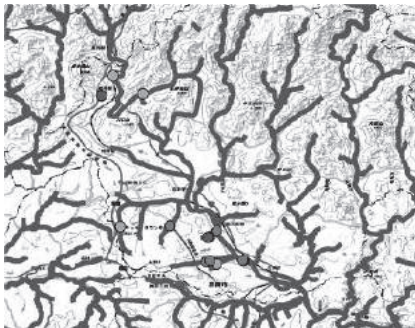
プラナリア。外来種は在来種を駆逐するか？

杉浦壘・川谷楓馬・石澤志門・金剛麻衣子・安岡凜・土居恭子
(兵庫県立三田祥雲館高等学校)

はじめに

5～10年前に池尻川を調査していたときは、アメリカナミウズムシばかりがみつかったのに、昨年、久しぶりに採集してみると、アメリカツノウズムシを大量に発見。外来種の勢力が変わっている！在来種のナミウズムシはどうなっているんだろう？という理科部顧問の疑問から、三田市内のプラナリアの調査・研究を始めました。

調査 三田市内 12ヶ所で3種類のプラナリアの有無を調査しました



場所	種類		
	ナミウズムシ	アメリカツノウズムシ	アメリカナミウズムシ
1 池尻川本流 日山集			○
2 池尻川			
3 藍水谷尾	○		
4 池尻川本流 池重橋下		○	
5 上内川 三田祥雲館裏池		○	
6 池尻川 橋の下分道			○
7 池尻川本流 三田三白える石橋下		○	△
8 東の川	△	△	△
9 池尻川上流		△	○
10 池尻川下流			○
11 深田谷川		△	
12 池尻川橋脚センター前		○	○
○の数	1ヶ所	5ヶ所	4ヶ所

- ・三田市内の川に2種類の外来種が広く分布していることが判明。
- ・在来種はきれいな川に生息している。
- ・在来種と外来種の両方が○の場所はない。

実験室で飼育し3種を比較しよう⇒

アメリカナミウズムシだけ増殖しなかったため、ナミウズムシとアメリカツノウズムシを比較

実験1 汚い水でも長く生きられるのはどっち？

アメリカツノウズムシの方が、水質の悪い環境下において、より長く生存できると考えられる。これは、三田市内での調査結果と一致している。

実験2 より空腹に耐えるのはどっち？

アメリカツノウズムシの方が、飢餓状態において長期間の生存が可能であることがわかった。混合飼育では、アメリカツノウがナミを捕食するのが観察された。さらに、飢餓状態のアメリカツノウズムシが卵を産むのが観察された。

実験3 早く増えるのはどっち？

ナミウズムシの方が増殖速度が速いことがわかった。ナミウズムシは、ある程度の大きさになると分裂を始め個体数を増やしたが、アメリカツノウズムシは一部の個体しか分裂せず、大半の個体は体長が増加した。

まとめ

- ・ナミウズムシとアメリカツノウズムシが同じ場所で生育している場合、アメリカツノウズムシがナミウズムシを駆逐し得る。
- ・ナミウズムシとアメリカツノウズムシの好む環境や増殖方法は異なる。

外来種は、在来種が好む貧栄養の環境には生息できず、ある程度富栄養化のすすんだ環境に侵入し、その生息域を広げているのではないかと考えられます。今後、アメリカナミウズムシとの比較、野外的水質調査などを行い、この考えを確かめたいです。

千種川流域における溶存イオンの起源と動態

藤吉 麗 (地球研) ・大串 健一 (神戸大) ・山本 雄大 (名古屋大)
陀安 一郎 (地球研) ・横山 正 (赤穂特別支援学校)
古川 文美子 (神戸大) ・伊藤 真之 (神戸大)

はじめに

兵庫県西播磨地域を流域圏とする千種川は、流域面積 754km²、本川延長 72km を有し、日本名水百選に選定された清流として知られている。流域を通じて比較的大きな土地改変や人為影響が少なく、従来から地域住民の参画による一斉水温・水質調査が継続されている。本研究は、千種川圏域清流づくり委員会が主体となって、地域住民と光都土木事務所職員、兵庫県立人と自然の博物館、神戸大学、総合地球環境学研究所の協働で得られた一斉調査の水試料を分析し、千種川流域における溶存物質の起源と動態を解明することを目標とする。

調査方法

2017 年 8 月 6 日に、地域住民の方たちと源流部から河口部まで全 94 地点の河川水試料を採取した(図 1)。採取後、溶存イオン濃度測定用試料は現地でもろ過を行い、総合地球



図 1 県立佐用高等学校の学生による調査(左)と、
県立千種高等学校におけるろ過作業の様子(右)

環境学研究所にてイオンクロマトグラフによる測定を行った。溶存イオンのうち、硫酸イオン(SO₄²⁻)と硝酸イオン(NO₃⁻)については、硫酸イオンの硫黄安定同位体比($\delta^{34}\text{S}$)、および硝酸イオンの窒素同位体比($\delta^{15}\text{N}$)、酸素安定同位体比($\delta^{18}\text{O}$)も測定した。

結果と考察

河川のほとんどの主要イオンは、千種川本川で上流から下流にかけて濃度が増加する傾向がみられた(図 2 右)。一方、主要イオンの一つである硝酸イオン(NO₃⁻)のみ、上流から下流にかけて濃度が減少する傾向がみられた(図 2 左)。

硝酸イオン(NO₃⁻)の窒素・酸素安定同位体比の結果から、流域の硝酸イオンは、降水や大気降下物に含まれる硝酸イオンではなく、微生物の硝化作用で生成した硝酸イオンに由来することが推定された。硫酸イオン(SO₄²⁻)の硫黄安定同位体比($\delta^{34}\text{S}$)から、最も河口に近い地点の硫酸イオンが、海水に由来することが推定された。

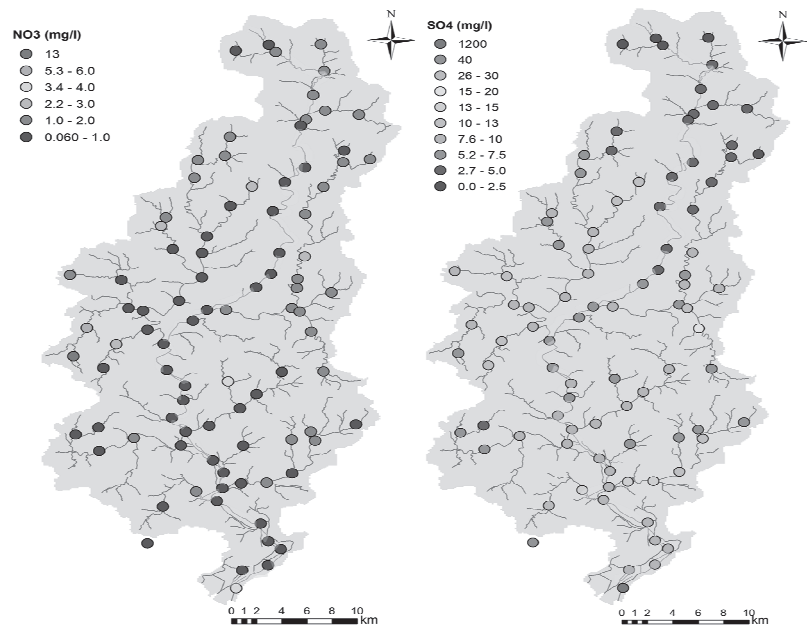


図 2 硝酸イオン(NO₃⁻)濃度(左)と硫酸イオン(SO₄²⁻)濃度(右)

台風 21 号(2017 年 10 月)による三田市内の倒木の方向

門井淳 (兵庫県立三田祥雲館高等学校)

はじめに

2017 年 10 月 23 日、勤務校である三田祥雲館高校に出勤すると校内の樹木が傾いたり、倒れたりしていた(写真 1)。隣の関西学院大学でも樹木が倒れている(写真 2)。22 日夜に三田市内に台風 21 号による強風が吹き荒れたことが明らかである。神戸新聞には次のような記事が掲載された。

「超大型で非常に強い台風 21 号の影響で、22 日夜から 23 日未明にかけ、兵庫県三田市も強い風雨に見舞われた。市のまとめでは、高平地区の 144 世帯 358 人に避難勧告が出され、自主避難を含め、市内全域で 17 世帯 36 人が 9 施設に身を寄せた。停電も相次ぎ、23 日朝には約 5300 軒に及んだ。降り始めからの雨量は、広野地区で約 234 ミリ(23 日午前 3 時すぎ)を観測。22 日深夜には、市東部を流れる羽束川が氾濫危険水位(3.4 メートル)寸前まで上昇した。23 日午前 1 時ごろには、最大瞬間風速が 39.6 メートルと過去最大を記録。」(神戸新聞 NEXT 2017 年 10 月 23 日付より引用)

この台風による校内の被害を何らかの形で記録し、何年か後までも三田祥雲館高校に残しておく必要を感じた。



写真 1 (三田祥雲館高校の倒木)



写真 2 (関西学院大学三田キャンパスの倒木)

方法

調査は 10 月 24 日に徒歩で三田祥雲館高校と関西学院大学、26 日に 50cc バイクで市内各町(学園、ゆりのき台、けやき台、あかしあ台、すずかけ台)を巡って行った。24 日の調査は自然科学探究(総合的な学習の時間)の授業で筆者が指導しているクラスの生徒 3 名に記録を手伝ってもらった。記録は次のように行った。樹木の傾いた方向を iPhone に搭載されているコンパス機能を利用し西南西や北北東などの 16 方位に記録した。また、傾きも同様に iPhone の傾斜計を用い計測した。傾きの角度は数度程度のものから完全に倒れているものまでさまざまであった。ただし、倒木の傾斜については計測しなかった地点も多数あったので今回の報告には掲載していない。測定地点は 39 地点に及んだ。

結果と考察

測定地点のマップをつくるためにフリーオープンソフトの QGIS を使用した。測定地点の緯度経度と倒木の方向を表計算ソフト Excel を用いて CSV 形式にまとめた。さらに国土地理院地図をダウンロードし、作成した CSV ファイルと QGIS を用いて統合することでマップを作成した(図 1、図 2)。

ゆりのき台、けやき台、あかしあ台、すずかけ台の 4 町地域の倒木数が学園地域に比べ少ない。バイクで 3 時間かけて各町内を巡ったが、この 4 町ではあまり倒木に出会うことがなかった。



図1 (測定点の倒木の方向)

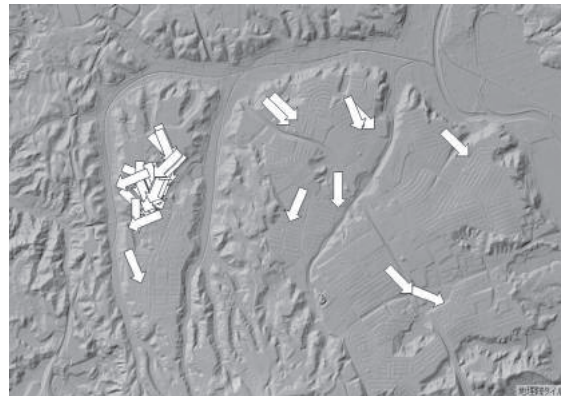
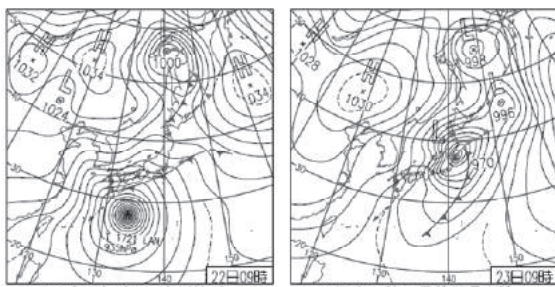


図2 (倒木の方向と標高図)



22日(日)台風加速して本州接近
台風第21号北上とともに秋雨前線活発化、西～東日本で史上1位などの大雨。三重県尾鷲90.5mm/1h、日降水量は10月1位の586.5mm。岡山県奈義最大瞬間風速46.7m/sは史上1位。

23日(月)台風第21号静岡県上陸
台風は超大型で強い勢力で上陸後、福島県沖で温帯低気圧に。東京都三宅坪田で史上1位の最大風速35.5m/sなど西～東日本で記録的な雨や風。札幌・帯広で初雪、富士山で初冠雪。

図3 (台風21号通過時の天気図、気象庁HPより)



図4 (台風通過時の三田市内の風向)
十字線は方位、同心円は頻度を示している

今回調査した三田市内の倒木の方向(図1)と台風通過時の天気図(図3)および風が吹き抜けた方向(図4)をみていきたい。本州南岸を台風21号が通過したために三田市内では台風に向かって強い風が吹いた。ゆりのき台、けやき台、あかしあ台、すずかけ台の4町地域においては倒木の方向と風向はよく一致しているように見える。しかし、学園地域においては南西～西南西に向いて倒れた木が倒木数の3分の1を超え、気象庁のデータ(図4)より90度近く西に振れているものが多い。

そこで、地形が局地的な風向に何らかの影響を与えているのではないかと推測し、国土地理院の標高図に倒木の方向をのせてみた(図2)。学園地域は沢谷と内神川の2つの谷に挟まれたやや峻険な地形をしているのに対し、4町地域は中央に平谷川が走っているがほぼ平坦な地形をしている。平坦な地形では風は気圧配置通りに吹き抜け、地形が複雑な地域では風は地形に左右されると推測したが、倒木の方向はこの推測を支持している。調査域の風向を継続的に観察すれば三田市内の風が吹き抜ける方向について詳細な考察ができるかもしれない。

まとめ

筆者の勤務校である三田祥雲館高校では安全確保のため倒木は撤去されていき、台風通過から1か月も過ぎると倒木の方向については記録することができなくなった。何らかの自然災害、あるいは災害に至らなくても気になる自然現象があれば直ちに記録することが重要であることを感じた。

三田祥雲館高校では探究活動を取り入れた特徴ある教育課程を展開しているので、今回の調査内容を授業あるいは理科部などの部活動にも取り入れ、生徒たちに還元していきたい。

海洋資源調査実習報告 ～日本海のひみつ！ヒレグロの正体に迫る～

岡本修弥、斉藤智也、本田亮平（兵庫県立香住高等学校 アクアコース）

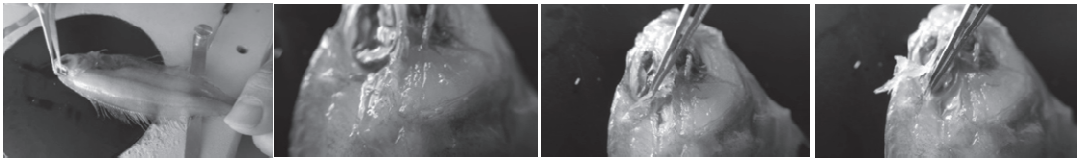
はじめに

日本海（日本海全体の最深部の水深は約3700m、平均水深1350m）は4つの海峡（間宮海峡・宗谷海峡・津軽海峡・対馬海峡）に取り囲まれた盆状の地形をした縁辺海で、表層には暖流である薄い対馬海流が流れ、深層には寒冷で溶存酸素に富み塩分濃度も均一な日本海固有水が分布している。

但州丸によるトロール調査において漁獲される底生生物の中にヒレグロの変態中の仔稚魚を発見することができれば、仔稚魚の頭部にある耳石を取り出し、輪紋数を数えることで産卵後の経過日数を推定することができ、産卵日が判明する。同時に浮遊期間を推定したり、孵化してからの成長を調べたりするなど、沖合の水産資源の生態の未解明であった事柄を一気に解明することが可能になるというビッグチャンスが訪れることを期待している。



方法



1. 本校実習船但州丸を用いて、トロール網による海洋生物の採集（曳網3回）：香住沖水深約100～300mにおいて、曳網距離約2800m、船速約3ノットでトロール網を曳き、魚類の採集を行った。
2. STDによる海洋観測（調査点3点）：STDを用いた観測（水深約100～300m）を行う。機器の取付及びウィンチ操作は乗組員が行い、取得したデータを生徒が整理・分類をする。
3. 生物の分類・サンプル魚種の体長測定：調査海域に生息する生物相を調査する。

結果と考察

現在までのところ、限られた範囲の調査にとどまっている。しかし、高校生が自らの調査でサンプルを収集し、大学の教授よりレベルの高い分析方法を学ぶことによって、いまだに解明されていない日本海の未知な部分に挑戦することが可能になった。今回は身近であるが意外と知られていないヒレグロについて調べることにした。香住沿岸では重要な水産資源であるが、詳しい生態は知られていない。そこで、身につけた技術によって、分析を試みた。ヒレグロの産卵時期にあわせ、産卵場所と思われる水深約220m付近で目の細かい網でヒレグロの稚魚を多数捕獲することができた。指導を受けることによって4～5cmの稚魚からは0.1mm程度の耳石が採取可能になった。採取した耳石を丁寧に、根気強く磨き上げた。磨き上げるには秘訣があり、段階に応じて紙ヤスリを変えなければ標本が台無しになってしまうので注意が必要である。失敗を重ねながらではあるが輪紋がくっきり見えやすくなる。顕微鏡で写真撮影し自分たちの目で輪紋を数えることで生まれてからの日数がわかり、生命の神秘を実感することができた。つまり、年輪にあたる「耳石輪紋」の凹凸のある耳石を磨くことで、生まれてからの日数がわかり、小さな命の源を遡ることができた。

また、外部の記録からも温暖化の兆候により、漁獲される魚種が変化しているようである。生物は水温と塩分の変化には敏感である。これらのことを調べることは極めて重要である。

今後は、これらの結果からふ化後の浮遊日数、成長速度が読み取れると伺っている。その方法を一刻も早く身につけ、更なる探求を深めたい。

北播磨自然観察サポーターチーム「おおぼこの会」 ～わたしたちのフィールド小野市での活動～

小林賢二・岡崎聡郎・小林爽子・東一文代・西尾勝彦・藤本國雄・
藤田晴子・藤本吉次・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。

今年度は、従来の公募の事業の中に昔あそびを取り入れたり、新メンバー募集企画として「めざせ！植物はかせ！」という4回連続の講座を行いました。大変充実した今年度の活動を紹介します。

◆活動概要

1. 北播磨自然観察講座「めざせ！植物はかせ！」

目的：おおぼこの会も10年を経過し、平均年齢も高くなり日常の活動もままならない状態になっています。チラシにてメンバーを募集するが応募がなく、今回観察会を実施して自然に興味ある人に参加を募り、メンバー加入を期待して行いました。

内容：7月16日、23日、8月19日、27日の4回に分けて植物の観察の仕方の講座と植物観察を行いました。

結果：大人をみの観察会の日と、親子の観察会の日に分けて実施しましたが、大人をみの日は親子の日と比べ参加者が少人数でした。しかし、観察の仕方の座学で実験や拡大鏡を使った観察をし、また小野アルプスや鴨池公園など様々な場所で観察を行ったことで、参加者の満足度は高く、講座終了後、おおぼこの会のメンバーが増えたことは大きな成果でした。

2. 今年度のその他の事業

公募の事業「小川の生き物調査隊」「世界に一つの貴石探し」「野鳥観察会」の中で、笹舟競争・石積み・石きりなど昔あそびを取り入れました。子どもたちにとって初めての体験で、皆夢中になって楽しんでいました。



◆1年間の活動を振り返って

今年も、様々な活動を通じて地域の方々と自然に親しむ機会がありました。「めざせ！植物はかせ！」の講座の参加者の中には、今ではおおぼこの会の一員として活躍されている方もいます。今後も様々な活動を通じて、地域の方や子どもたちに自然の大切さを伝えていきたいと思っています。また、人と自然の博物館の研究員の小館先生には今年もいろいろとご指導賜り感謝いたします。

平成29年の主な活動内容

1月	14日（土）	定例会	うるおい交流館 エクラ	
2月	5日（日）	小野アルプス観察会、定例会	小野アルプス	メンバーの勉強会

	7日(火)	市場小学校環境学習サポート	小野市立市場小学校	小野市場小学校3年生のサポート
	11日(土)	ひとはく「共生のひろば」ポスター展示	県立人と自然の博物館	
3月	11日(土)	定例会	うるおい交流館エクラ	
	19日(日)	ファザーリングフェスタ出展	うるおい交流館エクラ	
	26日(日)	野鳥観察会	うるおい交流館エクラ	公募参加者18名
4月	9日(土)	総会	うるおい交流館エクラ	
5月	7日(日)	野草を食す	小野市鴨池公園周辺	メンバー+パパサークル「one」のメンバーやその家族
	14日(日)	小野アルプス観察会	小野アルプス	メンバーの勉強会
	26日(金)	おしゃべりルームの芋の苗さしサポート	小野市中島町	就学前の子どもと保護者のサポート
6月	3日(土)	ホタル観察会	小野市山田町	メンバーの勉強会
	10日(土)	野鳥観察会	小野八ヶ池公園	メンバーの勉強会
7月	16日(日)	北播磨自然観察講座①	うるおい交流館エクラ	公募参加者8名
	23日(日)	北播磨自然観察講座②	うるおい交流館エクラ	公募参加者16名
	23日(日)	小川の生き物調査隊 下見	小野市前谷川	
8月	6日(日)	小川の生き物調査隊	小野市前谷川	公募参加者12名
	19日(土)	北播磨自然観察講座③	小野市鴨池公園周辺	公募参加者5名
	27日(日)	北播磨自然観察講座④	小野アルプス登山口付近	公募参加者14名
9月	9日(土)	鳴く虫観察会	小野市鴨池周辺	メンバーの勉強会+一般参加12名
	19日(火)	小野東小学校環境学習サポート	小野市立小野東小学校	小野東小学校3年生のサポート
10月	4日(水)	おしゃべりルームの芋ほりサポート	小野市中島町	就学前の子どもと保護者のサポート
	19日(木)	視察研修	須磨水族館	メンバーの勉強会
11月	5日(日)	世界で一つの貴石探し	小野市加古川河川敷	公募参加者22名
	19日(日)	小野アルプス観察会	小野アルプス	メンバーの勉強会
12月	4日(月)	小野東小学校環境学習サポート	小野市立小野東小学校	小野東小学校3年生のサポート
	10日(日)	野鳥観察会	小野市鴨池公園周辺	公募参加者18名

淡路島の後期白亜紀和泉層群から産出したモササウルス類化石

兵庫古生物研究会

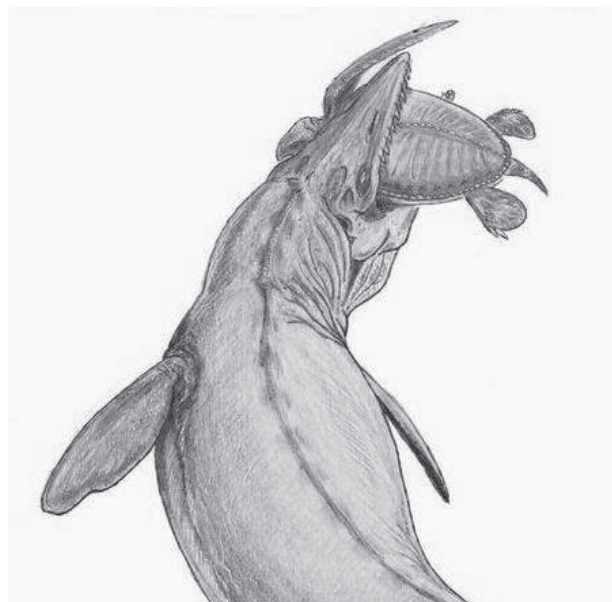
“モササウルス類” 発見！

人と自然の博物館・連携活動グループとして活動している兵庫古生物研究会は、主要事業として淡路島東部に分布する和泉層群北阿万層（約7000 万年前の海底に土砂が堆積して出来た地層）の調査を定期的に行っています。

昨年(2017年)1月に行われた兵庫古生物研究会の定期調査において、モササウルス類の保存の良い歯骨が発見されました。

淡路島では初の発見となる歯骨に数本の歯が並ぶこの標本の公開に加え、過去に淡路島から産出した“モササウルス類”とされる標本を、それぞれの所蔵者の協力のもと合わせて展示紹介いたします。

“モササウルス類”は、恐竜時代の白亜紀後期の“海の王者”との異名をもつ体長が最大10mにも達した海棲のトカゲ類(海棲は虫類)であり、恐竜ではありません。近畿地方の中生代白亜紀末に堆積した地層からは、これまでに多くの“モササウルス類”の化石の産出が報告されています。



モササウルス類の想像図

化石発見と展示まで

① 化石発見の地層について

淡路島の南部諭鶴羽山地の北麓には、和泉層群の北阿万層と呼ばれる泥岩層を主とした前期マストリヒチアン階の地層が広く分布している。

“兵古研”では、特に島の南東部に広く分布する北阿万層中の泥岩層の調査を続けてきています。

今回の発見は、この泥岩層に挟まれる厚さ1m程の白色砂岩層(植物の炭化物を多く含む)とその上部の泥岩層との漸移部にあたる白色砂岩層の最上部層から遊離したと思える転石に含まれていました。

発見時、すぐに大型の肉食海棲動物の歯であることは想像され、その産出の重要性から、この発見を地権者に報告し発見現場の保存処置をお願いすると同時に、人博へ発見の報告と今後の対応を相談させて頂きました。

その後、地権者の協力のもと、人博の先生方と兵古研メンバー有志が、追加標本を求めて合計4度の現地調査を行いました。

② 産出化石のクリーニングについて

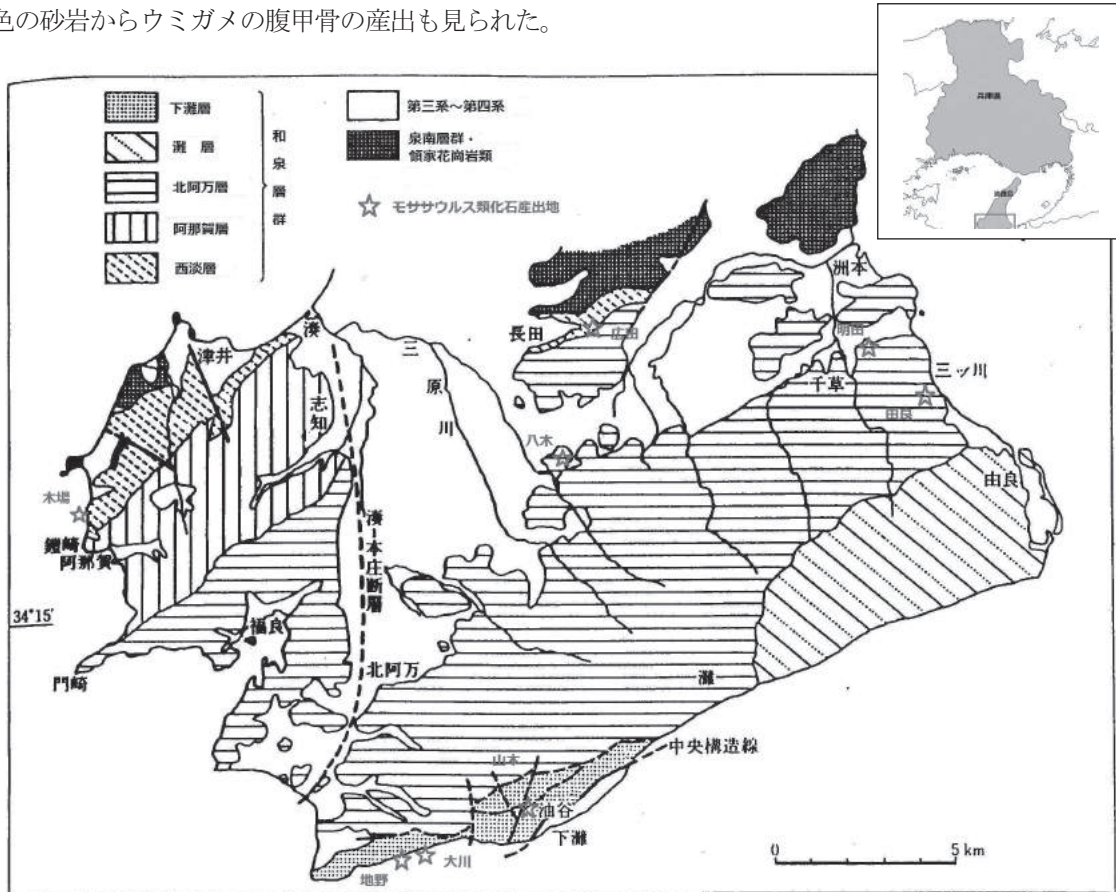
発見時、大きな数個の砂岩ブロックに含まれていたモササウルス類の歯骨は、剖出(クリーニング)作業を行う為、小さく切断し、兵古研メンバー有志のお宅に持ち込まれました。半年以上に渡る慎重かつ緻密な剖出作業の結果、昨年(2017年)暮れに作業は完了し、ここに皆様方に公開できる運びとなりました。

今後、この発見が刺激となり、淡路島から次々とモササウルス類化石の発見を期待しています。

モササウルス類”の産出地

淡路島の和泉層群からは、下位層の西淡層から2地点、中部層の北阿万層からは3地点、上部層の下灘層から3地点 計8地点からモササウルス類が発見されている。産出部位は身体の一部、椎骨(背骨など)や遊離した歯が多く、まだ全体像の産出は見えていない。

それぞれの化石の産出した地層の岩質はほとんどが泥岩層からで、下灘層では礫層や砂岩層からも産出している。北阿万層でも椎骨などは泥岩層から、今回の歯骨は白色の砂岩層からの産出で、その砂岩層には多くの炭化した植物片を含み同産地では特異な産出といえる。ただ、層準が不明な転石の白色の砂岩からウミガメの腹甲骨の産出も見られた。



淡路島南部の地質図 [両角 (1985) を改変]

●下灘層	地野	大川	山本
産出部位	歯	歯・尾椎	椎骨?
産出層	礫・泥岩	泥岩	泥岩

●北阿万層	八木	由良	明田
産出部位	椎骨	歯骨・椎骨・肋骨	椎骨
産出層	泥岩	泥岩・砂岩	泥岩

●西淡層	木場	広田
産出部位	椎骨	椎骨
産出層	泥岩	泥岩

モササウルス類の産出地と産出部位

近隣県のモササウルス類

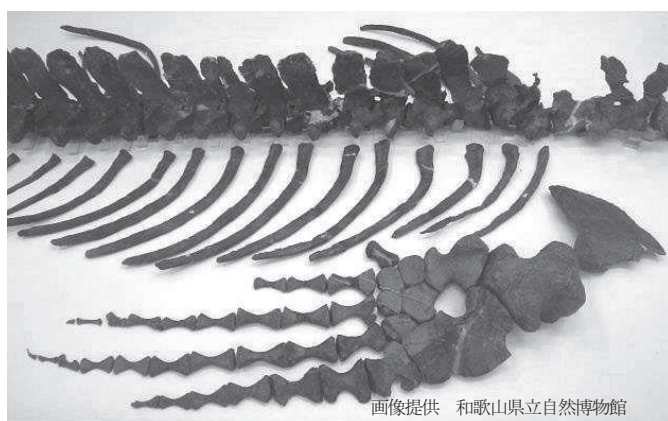
大阪府 近畿地方では最も早く1980年代に和泉山脈の後期白亜紀の地層から産出が知られ、多くの熱心なアマチュアによって数地点から発見されていて、遊離した歯や椎骨また歯が並んだアゴ骨などの多くの部位の産出が知られている。



画像提供 岸和田自然史資料館

大阪府 畦の谷層産 歯骨

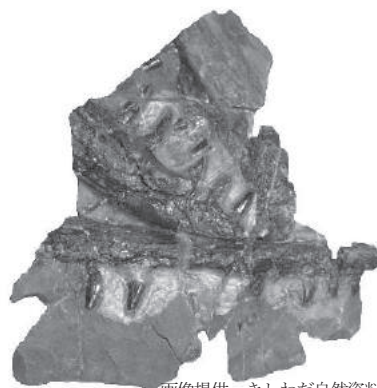
和歌山県 外和泉層群と呼ばれる後期白亜紀の地層から2006年に発見され、その後の大掛かりな発掘調査と緻密な剖出作業で保存の良い頭骨、脊椎骨、肋骨、前後の鰭の骨等がそろった日本で唯一の標本とされ、(推定体長が約6m) 今後の研究が期待される。



画像提供 和歌山県立自然博物館

和歌山県 鳥屋城層産 モササウルス類

香川県 讃岐山脈の北縁には大阪の和泉山脈 また淡路島の諭鶴羽産地と同じ和泉層群と呼ばれる地層が分布していて、さぬき市の採石場でアマチュアによって2000年に小型のモササウルス類の頭骸の一部や歯骨が見つかっている。



画像提供 きしわだ自然資料館

香川 中通頁岩層産 歯骨

共産するアンモナイト化石の対比

	モササウルス類の産出地層	主な共産アンモナイト化石
大阪	和泉層群 畦の谷層	<i>Gaudryceras izumiense</i> <i>Pachydiscus flexuosus</i>
和歌山	外和泉層群 鳥屋城層	<i>Didymoceras awajiense</i> <i>Pachydiscus awajiensis</i>
香川	和泉層群 中通頁岩層	<i>Baculites subanceps pacificus</i>
淡路島	和泉層群 西淡層	<i>Didymoceras awajiense</i> <i>Pachydiscus awajiensis</i>
淡路島	和泉層群 北阿万層	<i>Nostoceras hetonaiense</i>
淡路島	和泉層群 下灘層	<i>Pachydiscus cf. subcompressus</i>

淡路島のモササウルス類の産出地は地域的にも広く点在し、それらは淡路島の白亜紀後期のアンモナイト化石帯で(両角1985)示された、後期カンパニアンから前期マストリヒチアンにかけての地層から発見されている。当時の堆積場の海域には多くのモササウルス類が棲息していたことが想像でき、将来一頭分の化石発見へ夢は膨らむ。

関係画像類



発掘現場

泥岩層に挟まれた炭化植物化石を含む白色砂岩層から発見。



発見時の化石の状態

白色砂岩層から割り出された表面に、黒色の歯の表面とその破断面が見える。



化石を含む母岩を仮置き場へ 人博の三枝主任研究員に確認。



追加資料(標本)を求めて再調査

地権者の協力の下で、人博の先生方と共同で調査。
(発見時を含め4回、延べ人員26名)



母岩をカットする

化石の入っている層を慎重に見極めてカットし、屋内に持ち込めるサイズまで小さくする



接着可能なサイズまで

さらにタガネを使って周囲の不要な石をそぎ落とす。これで接着できるサイズになった。



接着完了

3つのパーツの接着が完了し、ようやく本格的にクリーニング開始だ。



最も神経を使う場面

エアーチゼルを使って、少しずつ掘り出す。歯冠は脆く、簡単に折れてしまう。何度も接着しながらの作業だ。



完成！

顎骨はいくつもの部分に割れていたようである。残りの部分も有ったであろうが、残念ながら見つけれなかった。

謝辞

以下の施設・個人のご協力に感謝いたします。

- ・兵庫県立人と自然の博物館 ・大阪市立自然史博物館 ・きしわだ自然資料館
- ・和歌山県立自然博物館 ・谷本正浩氏 ・村宮悠介氏 ・藤本艶彦氏 ・桔梗照弘氏
- ・各産地の地権者とその関係者

最近のカワリヌマエビ属 *Neocaridina* の現状 (杓岐の新種発見の経緯を含む)
 および 2017TCS (6月19日-22日) スペインバルセロナ大会参加・発表報告
 Latest actual condition of *Neocaridina* and a report on my participation and presentation
 at the 2017 TCS Barcelona-Spain meeting held on June 19-22, 2017

○丹羽信彰 (京都大学 理学部) ・

繁戸克彦・橋元京子・坂口友香・星野暎香・三原弥宇 (神戸高校)

Nobuaki Niwa¹, Katsuhiko Shiget², Kyoko Hashimoto², Tomoka Sakaguchi², Eika Hoshino² & Miyuu Mihara² Faculty of Science, Kyoto University, ²Kobe high school



Neocaridina denticulata denticulata (De Haan, 1849)

Scale bar, 10mm.

Just arrived *Neocaridina* spp. Special container for shrimp transportation

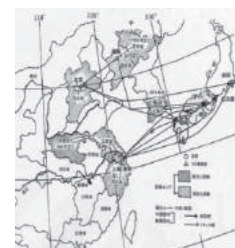
〔Purpose〕 Recently the endemic Japanese freshwater shrimp, *Neocaridina denticulata denticulata* (De Haan, 1849) (Caridea, Atyidae), distributed in western Japan. The shrimp is used as live bait for fishing. However, due to recent severe decrease of density of this shrimp, some unknown species of *Neocaridina* have been imported from China and Korea. And it has been also reported in various other parts of Japan, including Hokkaido, in addition to its native range. These appear to be exotic species of *Neocaridina*, so DNA analysis (16S rRNA) and morphological studies are being performed. 〔Method〕 Specimens of imported shrimp, from China, will be obtained reported from an anonymous importer in Akashi Japan.

〔Results〕 Estimated gross import volume of *Neocaridina* spp. from China was 20 tons year-1 in 2010, but decreased to 11.5 tons year-1 in 2016.

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec Total Osaka: 8.6t, Kyusyu: 2.9t
 0.5t 0.7t 1t 1.5t 1.7t 1t 0 0 0 0.7t 1t 0.5t 8.6t Total 11.5t/ year

Live *Neocaridina* spp. were imported from Korea between the years 1969-2001, and Palaemonidae spp. between 1969-2016, but since 1990 China is the source of these shrimp. Air transport routes now include: China (Beijing, Shenyang, Shanghai) to Japan (Kansai, Fukuoka). There are flights only from May-November (Beijing, Shenyang, to Kansai) and November-May (Shanghai to Kansai). According to the exporters and importers of shrimp, they are not only sold for recreational fishing bait but also for keeping as pets via internet sales (starting from 1997 up to now) in Japan. Import restrictions (for marine species) to prevent epidemics were put in effect from July 27, 2016. The new license system and substantial import ban includes Palaemonidae spp. Furthermore, imported *Neocaridina* spp. and *Neocaridina denticulata* were found in the Israeli freshwater ecosystems, as reported at TCS 2016 in Singapore, where their population was established.

輸出国	輸入国	輸入年	輸入量
韓国	日本	1969	1970
1971	1972	1973	1974
1975	1976	1977	1978
1979	1980	1981	1982
1983	1984	1985	1986
1987	1988	1989	1990
1991	1992	1993	1994
1995	1996	1997	1998
1999	2000	2001	2002
中国	日本	2003	2004
2005	2006	2007	2008
2009	2010	2011	2012
2013	2014	2015	2016
2017	2018	2019	2020



The Air transport routes of *Neocaridina* spp. and Palaemonidae spp. imported from China. Import ban : Palaemonidae spp. were put in effect from July 27, 2016.

淡水エビのミナミヌマエビ *Neocaridina denticulata denticulata* (De Haan, 1849) は西日本に生息する日本固有亜種で、静岡県焼津および琵琶湖以西から鹿児島県にかけての分布記録がある。しかし、最近、従来の分布域以外の北海道を含む日本各地で外来個体群 *Neocaridina* spp. が続々と報告されるようになった。現在、日本には複数のミナミヌマエビの近縁亜種または、近縁種が侵入している可能性が著者らの研究で確定的になってきた。現在 DNA 解析と形態の手法及び、業者への聞き込み調査を通じて、総合的に中国からのカワリヌマエビ属の移入実態の解明と日本における分布の実態の把握をして、日本固有亜種ミナミヌマエビを絶滅から守ろうとしている。これとは別に2015年から His-Te Shih, Yixiong Cai, 丹羽信彰, 中原泰彦, そして吉郷英範各氏5名で国内のカワリヌマエビ属の分布を解明を進めていた。その過程で、DNA 解析で、ひときわ異彩のエビが発見された。詳しい解析の結果、老岐から採集されたカワリヌマエビ属エビの新種を発見し、論文化した。 **A New Species of**

Land-Loced Freshwater Shrimp of genus

***Neocaridina*(Decapoda: Caridea: Atyidae)From Iki Island, Kyushu, Japan**

一方、高校生は姫路の菅生川(外来種と思われる。)と岡山県赤磐市砂川水系早風呂川(日本固有亜種と思われる。)の遺伝子解析と交配実験を行った。DNA 解析:PCR 法を用い増幅してシーケンシングにより塩基配列を確認した。遺伝子領域増幅領域はミトコンドリア DNA の3領域(CO I)領域と16SrRNA 領域2領域とし、得られた塩基配列に加えて DNA データベース上の相同性のある配列を用い MEGA7 により分子系統解析を行っている。交雑実験については、2017年9月4日に初めて抱卵を認めて、両種の交雑の可能性が証明された(早風呂川♀×菅生川♂)。現在 F1 の生育に成功し、交配を証明するため核ゲノムは3領域の増幅に成功した。



神戸高校 71 回生エビ班

東大気海洋研究所にて

併せて、Spain Barcelonaにおいて行われた国際甲殻類学会TCS 2017(6月19日-22日)に参加・発表した。これらの大会の様子を報告する。



.Barcelona への航路図



TCS2017 集合写真



3 大偉人 Figure さん (アインシュタイン・キューリー夫人・ダーウィン)



Dr. Miguel Vazquez さんと、デンマーク Zandra さんと BarcelonaTemplo de la Sagrada Familiaにてカテドラル(時報でカテドラルの鐘が聞こえる。)Sagrad Cor. Tibidabo 本発表・報告は、東大気海洋研究所において2017年10月7(土)-8日(日)に開催された日本甲殻類学会第55回大会において発表した。また、神戸大学において11月23日(木祝)に開催された兵庫県生物学会第21回研究発表会において発表した。

円山川下流域における魚類相調査

上垣祐貴・佐藤洋平・金沢友星
(兵庫県立香住高等学校 海洋科学科 アクアコース)

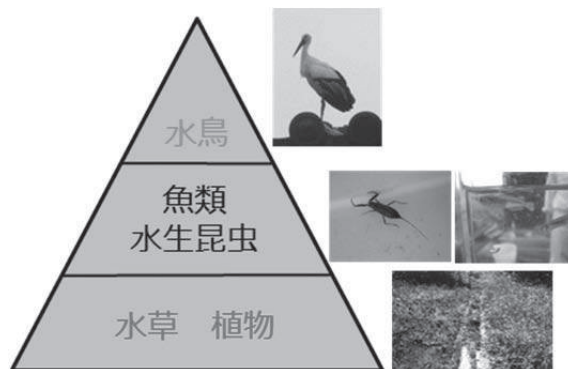
はじめに

平成 24 年 7 月に「円山川下流域および周辺水田」がラムサール条約に登録されたことを契機とし、コウノトリをはじめとした水鳥や湿地の生物、およびそれらの生息環境の保全を進める必要性が高まっている。

ラムサール条約とは、正式名称「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」であり、1971 年にイランのラムサールで採択され、生物多様性保全に関する地球規模の条約では最も早期に採択された条約である。この条約では、水鳥を食物連鎖の頂点とする湿地の生態系を守ることを目的としており、日本では琵琶湖や阿寒湖など約 50 カ所が登録されているが、兵庫県内では「円山川下流域および周辺水田」のみしか登録していない。

そこで但馬県民局主催・コウノトリ市民研究所指導のもと、高校生を主体とした調査保全活動が行われ、生態調査データの蓄積、湿地の保全活動が進められている。また、調査を通じて次世代の但馬の環境保全を担う人材育成が計られている。

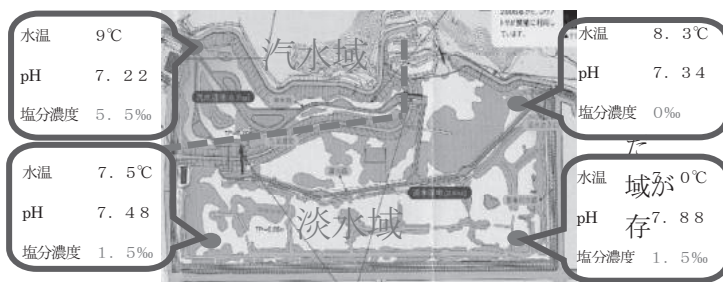
兵庫県立香住高等学校は、普通科と県内唯一の海洋科学科を併設する学校である。普通科・海洋科学科問わず、生物や環境保全に興味・関心をもつ生徒を中心に有志を募り、この調査に参加している。本研究では、戸島湿地で行っている魚類相調査の内容を中心に報告する。



調査方法

①調査場所：戸島湿地

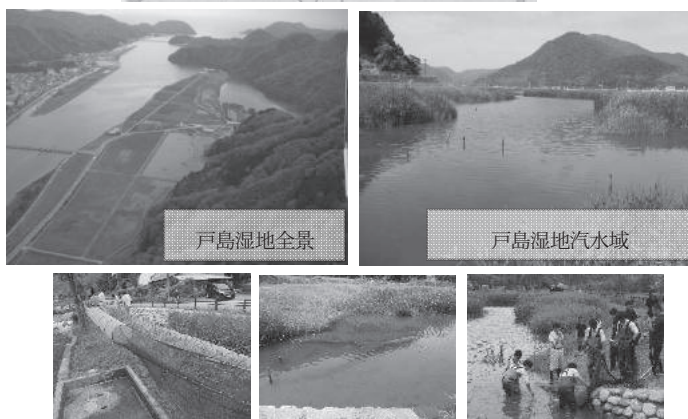
豊岡市立ハチゴロウの戸島湿地は円山川河口域に位置し、3km 先には日本海がある。湿地内には淡水域だけではなく海水が流入する汽水あり、同じ湿地内に多様な環境が存在する。



②調査方法：小型定置網

2014 年～2017 年（年 1～3 回）に合計 11 回調査を実施した。調査には小型定置網を使用し、調査前日に仕掛けたものを調査当日に引き上げ、採捕された魚種と匹数を確認した。

なお、同日に手網や投網を用いても魚類の採捕を行ったが、匹数のカウントはしていないので、今回の結果（表 1）には入れていない。



結果と考察

戸島湿地には淡水魚だけではなく海水魚や、その他淡水と海水を回遊する魚など計 29 種の多種多様な魚種の生息が確認された (表 1)。ボラのように平均匹数が多く採捕頻度が低い魚種は、群れて海より遡上したものが採捕され、ビリンゴなどの平均匹数が多く採捕頻度も多い魚種は、この湿地内に定着して生息している可能性が高いことが分かる。ビリンゴの採捕時期と体長組成の関係を調べると 4 月から 6 月に体長が大きくなり、10 月に小型の個体が採捕されている (図 1)。ビリンゴは 5 月～6 月頃に産卵するので、この湿地内で生まれた個体が 10 月に採捕されていると考えられる。今後、その他の魚種でも生態的特性 (繁殖や食性) を把握していく必要があると考えている。

また、テナガエビやモクスズガニなどの甲殻類 (表 2) も多く生息していることが分かった。そして、ブルーギルなどの外来種 (表 1・2 の赤字) も確認されたので、今後の動向把握と対策が必要である。

表 1 戸島湿地の魚類相

和名	平均匹数	最低匹数	最大匹数	採捕頻度(全11回中)
淡水魚				
ウグイ	9.0	1	25	4
コイ	3.0	3	3	1
モツゴ	6.4	2	16	5
タモロコ	1.5	1	2	2
フナ類幼魚	5.8	2	11	6
ギンナナ	2.5	2	3	2
オイカワ	2.0	1	3	2
ホンモロコ	1.0	1	1	1
ゲンゴロウブナ	4.0	4	4	1
ブルーギル	2.0	2	2	1
ビリンゴ	84.2	1	493	9
スマチチブ	23.3	2	38	3
ゴクラクハゼ	3.5	1	6	2
ウキゴリ	3.0	3	3	1
スミウキゴリ	1.0	1	1	1
海水魚				
シマイサキ	11.5	1	22	2
イサキ	59.0	59	59	1
サヨリ	1.0	1	1	2
ヒラギ	1.0	1	1	1
アシシロハゼ	10.0	4	19	3
スズキ	27.9	1	128	8
タイリクスズキ	5.0	5	5	1
メナダ	1.0	1	1	1
ボラ	1704.7	24	2550	3
マハゼ	45.3	1	236	11
その他				
シモフリシマハゼ	1.0	1	1	1
アベハゼ	1.0	1	1	1
チチブ	12.9	1	27	7
ウナギ	2.0	1	3	2

表 2 戸島湿地の甲殻類相

和名	平均匹数	最低匹数	最大匹数	採捕頻度(全11回中)
モクスズガニ	3.1	1	7	7
ミナミヌマエビ	8.0	5	11	2
ミゾレヌマエビ	1.3	1	2	3
スズエビ	5.3	1	13	3
テナガエビ	104.5	1	257	10
クロベンケイガニ	3.0	3	3	1
シラタエビ	3.0	1	5	2
アカテガニ	1.0	1	1	1
アメリカザリガニ	3.0	3	3	1

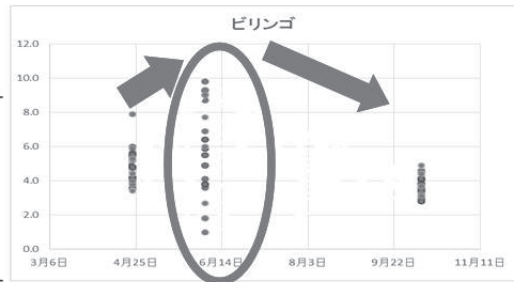


図 1 2016 年ビリンゴの採捕時期と体長組成

その他に実施した調査

香住高校では、様々な生物の観点から環境保全をすることが必要であると考えており、戸島湿地における魚類相戸島湿地以外にも、桃島池におけるヒスマイトトンボ調査、田結湿地における魚類・水生昆虫調査、阿瀬渓谷における両生類調査、円山川流域における野鳥調査なども実施している。下記の表 3 は、2014～2017 年の計 4 回実施した野鳥観察で確認できた野鳥を示している。コウノトリ、サギ類、猛禽類やカモ類など計 25 科 51 種の野鳥の生息を確認した。

表 3 野鳥観察の結果

科名	種名	2014	2015	2016	2017
		カモ類	カシラガカ	○	○
サギ類	マダモ	○	○	○	○
	コガモ	○	○	○	○
	ヒドリガモ	○	○	○	○
	オカヨシガモ	○	○	○	○
	ハシビロガモ	○	○	○	○
	ヨシガモ	○	○	○	○
	トモエガモ	○	○	○	○
	オシドリ	○	○	○	○
	ミコアイサ	○	○	○	○
	ホシハジロ	○	○	○	○
アトリ類	ケリ	○	○	○	○
	カイツブリ	○	○	○	○
クサシギ	クサシギ	○	○	○	○
	クサシギ	○	○	○	○
カイツブリ類	カイツブリ	○	○	○	○
	カンムリカイツブリ	○	○	○	○
クサシギ	クサシギ	○	○	○	○
	クサシギ	○	○	○	○
コウノトリ類	コウノトリ	○	○	○	○
	コウノトリ	○	○	○	○
カモ類	カモ	○	○	○	○
	カモ	○	○	○	○
ハト類	ハト	○	○	○	○
	ハト	○	○	○	○
カラス類	カラス	○	○	○	○
	カラス	○	○	○	○
ホオジロ類	ホオジロ	○	○	○	○
	ホオジロ	○	○	○	○
セキレイ類	セキレイ	○	○	○	○
	セキレイ	○	○	○	○
エナガ類	エナガ	○	○	○	○
	エナガ	○	○	○	○
ハタオリドリ類	ハタオリドリ	○	○	○	○
	ハタオリドリ	○	○	○	○
モズ類	モズ	○	○	○	○
	モズ	○	○	○	○
ヒタキ類	ヒタキ	○	○	○	○
	ヒタキ	○	○	○	○
ツグミ類	ツグミ	○	○	○	○
	ツグミ	○	○	○	○
ルリビタキ	ルリビタキ	○	○	○	○
	ルリビタキ	○	○	○	○
アトリ類	アトリ	○	○	○	○
	アトリ	○	○	○	○
イカルサドリ類	イカルサドリ	○	○	○	○
	イカルサドリ	○	○	○	○
メジロ類	メジロ	○	○	○	○
	メジロ	○	○	○	○
ヒヨドリ類	ヒヨドリ	○	○	○	○
	ヒヨドリ	○	○	○	○
タカ類	タカ	○	○	○	○
	タカ	○	○	○	○
フクロウ類	フクロウ	○	○	○	○
	フクロウ	○	○	○	○
ハヤブサ類	ハヤブサ	○	○	○	○
	ハヤブサ	○	○	○	○

昆陽池公園の野鳥

尾崎雄二・尾崎由紀（野鳥観察グループ「チームK」）

昆陽池公園とは伊丹市にある公園で広さ 27.8 ヘクタール（甲子園球場の 7.3 倍）であり、もともとは奈良時代の名僧『行基』の指導によって 731 年（天平 3 年）に作られた農業用ため池で、昭和 40 年に伊丹市が公園化を開始した。カモ類などの鳥類の関西有数の越冬地として有名な探鳥地である昆陽池公園であったがカモ類の渡来数が減少し野鳥の楽園としてのイメージが乏しくなっている。その反面、植樹された木々たちが大きく育ち、ここ近年カモ以外の渡り鳥が観察され始めている。特に春秋には多くの渡り鳥が羽を休めに舞い降ります。また当公園は 1950 年代からバードウォッチングの先駆者の方々が大変貴重な記録をとられており、現在まで 220 種類以上の野鳥が観察され、時には大変珍しい鳥も確認されている。そこで昆陽池公園内で野鳥を観察するグループ「チームK」を 2015 年 3 月に立ち上げ、継続観察メンバー間で情報交換することを主な目的として活動を行い、2018 年 2 月 10 日現在で 145 種の野鳥を記録している。

チームK観察鳥種								
No.	目名	種名	No.	目名	種名	No.	目名	種名
1	キジ目	キジ	51	チドリ目	クサシギ	101	スズメ目	センダイムシクイ
2	カモ目	マガン	52	チドリ目	キアシシギ	102	スズメ目	メジロ
3	カモ目	ツクシガモ	53	チドリ目	ソリハシシギ	103	スズメ目	オオヨシキリ
4	カモ目	オンドリ	54	チドリ目	イソシギ	104	スズメ目	コヨシキリ
5	カモ目	オカヨシガモ	55	チドリ目	ユリカモメ	105	スズメ目	ヒレンジャク
6	カモ目	ヨシガモ	56	チドリ目	ズグロカモメ	106	スズメ目	ミノサザイ
7	カモ目	ヒドリガモ	57	チドリ目	ウミネコ	107	スズメ目	ギンムクドリ
8	カモ目	アメリカヒドリ	58	チドリ目	カモメ	108	スズメ目	ムクドリ
9	カモ目	マガモ	59	チドリ目	セグロカモメ	109	スズメ目	コムクドリ
10	カモ目	カルガモ	60	チドリ目	コアジサシ	110	スズメ目	マミジロ
11	カモ目	ハシビロガモ	61	チドリ目	クロハラアジサシ	111	スズメ目	トラツグミ
12	カモ目	オナガガモ	62	チドリ目	ハジロクロハラアジサシ	112	スズメ目	カラアカハラ
13	カモ目	シマアジ	63	タカ目	ミサゴ	113	スズメ目	クロツグミ
14	カモ目	トモエガモ	64	タカ目	ハチクマ	114	スズメ目	マミチャジナイ
15	カモ目	コガモ	65	タカ目	トビ	115	スズメ目	シロハラ
16	カモ目	ホシハジロ	66	タカ目	チュウヒ	116	スズメ目	アカハラ
17	カモ目	キンクロハジロ	67	タカ目	ハイイロチュウヒ	117	スズメ目	ツグミ
18	カモ目	スズガモ	68	タカ目	ツミ	118	スズメ目	コマドリ
19	カモ目	ミコアイサ	69	タカ目	ハイタカ	119	スズメ目	コルリ
20	カモ目	ウミアイサ	70	タカ目	オオタカ	120	スズメ目	ルリビタキ
21	カイツブリ目	カイツブリ	71	タカ目	サシバ	121	スズメ目	ジョウビタキ
22	カイツブリ目	カンムリカイツブリ	72	タカ目	ノスリ	122	スズメ目	ノビタキ
23	カイツブリ目	ハジロカイツブリ	73	フクロウ目	フクロウ	123	スズメ目	イノヒヨドリ
24	ハト目	キジバト	74	フクロウ目	アオバズク	124	スズメ目	エゾビタキ
25	ハト目	アオバト	75	フクロウ目	カワセミ	125	スズメ目	コサメビタキ
26	カツオドリ目	カワウ	76	キツツキ目	コゲラ	126	スズメ目	キビタキ
27	ペリカン目	ゴイサギ	77	ハヤブサ目	チョウゲンボウ	127	スズメ目	ムギマキ
28	ペリカン目	ササゴイ	78	ハヤブサ目	コチョウゲンボウ	128	スズメ目	オオルリ
29	ペリカン目	アカガシラサギ	79	ハヤブサ目	ハヤブサ	129	スズメ目	ニューナイスズメ
30	ペリカン目	アマサギ	80	スズメ目	サンショウクイ	130	スズメ目	スズメ
31	ペリカン目	アオサギ	81	スズメ目	サンコウチョウ	131	スズメ目	キセキレイ
32	ペリカン目	ダイサギ	82	スズメ目	モズ	132	スズメ目	ハクセキレイ
33	ペリカン目	チュウサギ	83	スズメ目	ハシボソガラス	133	スズメ目	セグロセキレイ
34	ペリカン目	コサギ	84	スズメ目	ハシブトガラス	134	スズメ目	アトリ
35	ツル目	クイナ	85	スズメ目	キクイタダキ	135	スズメ目	カワラヒワ
36	ツル目	ヒクイナ	86	スズメ目	ヤマガラ	136	スズメ目	ウソ
37	ツル目	バン	87	スズメ目	シジュウカラ	137	スズメ目	シメ
38	ツル目	オオバン	88	スズメ目	ヒバリ	138	スズメ目	イカル
39	カッコウ目	ホトギス	89	スズメ目	ショウドウツバメ	139	スズメ目	ホオジロ
40	カッコウ目	ツツドリ	90	スズメ目	ツバメ	140	スズメ目	カシラダカ
41	カッコウ目	カッコウ	91	スズメ目	コシアカツバメ	141	スズメ目	ノジコ
42	アマツバメ目	アマツバメ	92	スズメ目	イワツバメ	142	スズメ目	アオジ
43	アマツバメ目	ヒメアマツバメ	93	スズメ目	ヒヨドリ	143	スズメ目	クロジ
44	チドリ目	タケリ	94	スズメ目	ウグイス	144	スズメ目	オオジュリン
45	チドリ目	ケリ	95	スズメ目	ヤブサメ			
46	チドリ目	イカルチドリ	96	スズメ目	エナガ			
47	チドリ目	コチドリ	97	スズメ目	ムジセツカ			
48	チドリ目	ヤマシギ	98	スズメ目	オオムシクイ			
49	チドリ目	タシギ	99	スズメ目	メボソムシクイ			
50	チドリ目	アオアシシギ	100	スズメ目	エゾムシクイ			

その他の活動として下記に示す。

① 野鳥情報ボード更新

2016年11月3日より伊丹市みどり自然課と伊丹市昆虫館の協力のもと設置した。メンバーによって昆陽池公園内で観察した色々な野鳥たちの情報（鳥名及び羽数）を日々更新し、貴重な鳥種についてはメンバーが撮影した写真を掲載し、多くの公園利用者の興味を得ている。

野鳥情報ボード→



② 巣箱の設置

伊丹市の許可を得て、公園内に野鳥用の巣箱を設置しています。アオバズク用巣箱（2個）、フクロウ用巣箱（2個）、シジュウカラ用巣箱（1個）、キビタキ用巣箱（1個）を設置した。現在のところ営巣実績はないが、アオバズクのペアが巣箱に入った実績が昨年（2017年）夏にあった。

フクロウの巣箱設置風景→



③ 観察会の実施

伊丹市昆虫館主催の野鳥観察会を立案し講師の担当。

実施実績：2016年11月12日、2016年12月25日、2017年2月19日、2017年4月30日、2017年12月17日

今後の実施予定：2018年2月18日

観察会風景→



④ タカ渡りイベントの実施

通常は山の頂上や、半島の突端の岬などで観察するタカ渡りを平野部の都市公園で観てみるとどうなるかという挑戦的なイベントも今年で2回目の実施、結果は「鷹の渡らない空はない」ことが証明できた。

2017年タカ渡り観察風景→

2017年タカ渡り観察鳥種及び羽数結果



			開始	終了	合計	ツバ	フタ	ノスリ	-SP-	
9	23	土	9:00	15:30	0					ハヤブサ
	24	日	9:00	16:40	118	16	36	5	61	ハヤブサ2 チョウゲンボウ3 ツミ
	25	月	8:30	15:45	285	195	5		65	
	26	火	8:25	15:00	6	2	1	3		ハヤブサ チョウゲンボウ3
	27	水	9:30	12:30	0					
	28	木	9:30	15:30	1	1				チョウゲンボウ
	29	金	9:00	15:30	3	1		2		チョウゲンボウ
30	土	9:00	15:45	14	8	2	3	1		
10	1	日	9:00	16:00	39	10	11	1	17	

今後もこの「チームK」の活動がひとりでも多くの市民の方や公園利用者みなさんが野鳥たちの可愛い姿やかれらが繰り広げるドラマチックなシーンに出会えるきっかけになればと思います。

みんなでつくる地域の生きもの図鑑 —博多湾の生きもの調べ—

印部善弘・中西奈津美（博多湾生きものネットワーク）

はじめに（団体紹介）

博多湾生きものネットワーク（HBN）は、身近な自然環境に興味を持つ社会人によって構成されている市民活動団体である。博多湾沿岸部から糸島半島を活動拠点として、海辺の打ち上げ貝類調査や干潟の生きもの調査、福岡市近郊の動植物調査を実施し、それらの調査結果をもとに冊子（ミニ図鑑）を発行している。身近な動植物の観察を行いながら自然環境の現状を把握し、情報発信を行うことで、環境共生社会の実現に貢献することを目指し活動している。

活動紹介

当会では複数の項目について現地調査を実施しているが、冊子を発行した3項目について、以下に紹介する。冊子はいずれも、当会ホームページからダウンロード可能である。

1. 博多湾の打ち上げ貝類調査

貝類は閉鎖性水域の環境指標として注目されているが、環境教育、コレクション、アクセサリーの材料としても利用されている。海岸や砂浜に打ち上げられた貝を対象とする理由として、採集が手軽なことや、特別な技術が必要ないために誰でも調査に参加できるという点が挙げられる。

調査は、2010年～2014年11月を第一期調査として実施し、月に1回程度、博多湾から糸島半島の浜辺、計21地点で打ち上がっている貝類（主に死貝）を採集した。採集した貝類は採集地点ごとに整理し、同定および写真撮影を行った。

その結果確認した83種について、「博多湾の打ち上げ貝類」（2015、博多湾生きものネットワーク）（図1）として冊子にまとめた。本冊子は、博多湾を散策しながら手軽に貝類を調べられるような入門書として作成したものである。概況として市内での確認状況のほか、地方名や食用としての利用状況など、地方的な情報を掲載している。

2015年以降、第二期調査を開始している。

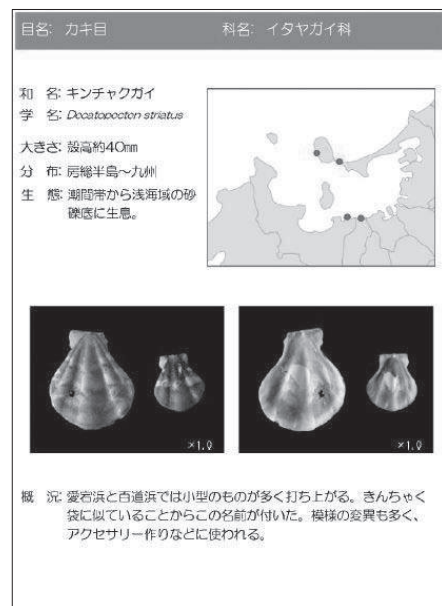


図1. キンチャクガイ（「博多湾の打ち上げ貝類」から引用）

2. 福岡市近郊の緑地のチョウ類調査

福岡市近郊では、宅地開発等の影響で雑木林に生息するチョウ類の減少が懸念される一方、都市部に創出されるオープンランド（草原のような明るい環境）が、草地性のチョウ類の生息環境となっておりと考えられる。また、温暖化に伴い南方系のチョウ類の分布拡大が注目されている。これらのことを踏まえ、実際に福岡市近郊の環境ごとに、どのようなチョウ類が分布しているのかを調査した。

調査は2015年4月～2017年3月に実施し、月に1回程度、福岡市近郊の雑木林や公園緑地等を利用するチョウ類について、目視同定および写真撮影を行った。

2015年度の現地調査で確認した45種について「生物多様性モニタリング図鑑—福岡市のチョウ類—」（2016、博多湾生きものネットワーク）（図2）として冊子にまとめた。本冊子はチョウ類の地理的分布型や環境評価の仕方等、発展的な内容も記載しており、身近に見られるチョウ類がどのような環

境を好むのかを分かりやすく整理している。

3. 福岡市近郊の海辺のカニ類調査

福岡市が面している博多湾の海岸線は、砂浜や干潟、ヨシ原などの自然環境のほか、漁港や防波堤等の人工的な環境も含めて、カニ類が生息する多様な環境が揃っている。このことから、博多湾周辺の環境ごとによどのようなカニ類が生息しているのかを確認するために、分布調査を実施した。併せて、双眼鏡を用いてカニ類の行動について観察を行った。

調査は2015年4月～2017年3月に実施し、月に1回程度、博多湾とその周辺に生息するカニ類について、現地で目視同定および写真撮影を行った。現地での同定が難しいものについては、個体を持ち帰り同定を行った。

2015年度の現地調査で確認したもののうち、特に観察しやすい16種類をピックアップし、「博多湾のカニずかん～海岸で見られるカニたち～」(2017, 博多湾生きものネットワーク) (図3) として小冊子にまとめた。本冊子は小学生以上を対象年齢として設定しており、イラストを多用してカニの生態を分かりやすくまとめている。ぜひ親子で楽しんでいただきたい。

謝辞

当会活動を行うにあたり、株式会社地域環境計画から調査機材の貸出および冊子の発行についてご協力をいただいた。ここに感謝の意を表する。



図2. ミカドアゲハ (「生物多様性モニタリング図鑑—福岡市のチョウ類—」から引用)



図3. アカテガニ (「博多湾のカニずかん～海岸で見られるカニたち～」から引用)

博多湾生きものネットワーク (HBN)

〒814-0006

福岡市早良区百道2-9-3 笠ビル 株式会社 地域環境計画九州支社内

HP <https://hakatabaynet.jimdo.com/>

代表 印部 善弘 (Tel) 092-833-5270



汗のニオイは消せる?! ～ニオイを化学する～

佐野朱音・辻井ももこ・正生夏海・水口みなみ（兵庫県立北摂三田高等学校）

はじめに

ある消臭剤のCMを見て、なぜニオイを予防することができ、ニオイを消すことができるのか疑問に思った。消臭法について調べていくと、中和反応などの悪臭成分をニオイのない成分に変える「化学的消臭法」と炭などでニオイの元を吸い取ってしまう脱臭剤の「物理的消臭法」、良い香りを使って嫌なニオイを感じないようにする芳香剤の「感覚的消臭法」、悪臭を作り出す雑菌が増殖しないようにして悪臭の発生を抑える除菌剤の「生物消臭法」の4つの消臭法がある中で、化学的消臭法に着目することにした。

まず汗の成分として汗の汗腺には二種類ある。1つ目は脇の下や耳の裏などのいわゆる特定の体の臭い部分に多く分布していて白く濁っているアポクリン汗腺。2つ目は全身に分布しており、透明でニオイはないとされているエクリン汗腺である。ちなみにエクリン汗腺は水に近い成分で皮膚が弱酸性に傾き、肌の常在菌の増殖を抑制してくれる「いい汗」と、垢が付着するなどして余分な成分が多い「悪い汗」の二つに分類することができる。

次に汗のPhについて、健康な肌はPh4.5～6.0(弱酸性)である。先ほどのアポクリン汗腺はPh6.7～6.9(弱アルカリ性)。エクリン汗腺はPh4.0～6.0(弱酸性)であることが分かった。以上のことをふまえて、中和反応をすればニオイを消すことができるのではないかという仮説を立てた。

実験方法

今回は、汗のかわりに安全かつ身近にあるアンモニア水に置き換えて実験をする。実験内容としては、汗の代わりに塩基性のアンモニア水0.1mol・100mlと、消臭剤の代わりである水で溶かしたクエン酸を1mlずつ滴下していった。

結果と考察

クエン酸とアンモニア水が反応してクエン酸三アンモニウムを生成することができた。(化学反応式： $C_6H_8O_7 + 3NH_3 + 3H_2O \rightarrow C_6H_5O_7(NH_4)_3 + 3H_2O$) Ph試験紙で調べたところ、クエン酸はPh2の酸性。アンモニア水はPh11の塩基性。クエン酸三アンモニウムはPh7の中性であった。この反応によってアンモニア独特の刺激臭を消すことができた。以上のことから中和反応によって、汗のニオイを消臭することができることが実験によって証明できた。

今後としては、アポクリン汗腺から分泌される「アンドロステノン硫酸塩」が人間の皮膚にある細菌を分解することで「アンドロステノン」が発生する。これは女性にとっては特に不快な臭気の原因物質であるが、アンドロステノンの発生を抑えることができれば、汗が臭わなくなるのではないかという仮説を立て、杏の種から抽出できるキョウニンエキスを使うなどの抑制方法を探す。

また、自分たちの汗のニオイを消すことができる酸性の物質を見つける、ということをしていきたい。汗のニオイを消すことができる物質として私たちの予想は、炭酸水やお酢・グレープフルーツなどが代用できるのではないかと考えている。



ヘルシーパークに向けた公園イベントの実施報告

近藤 洋介（淡路島国営明石海峡公園）

はじめに

国営明石海峡公園淡路地区（通称：淡路島国営明石海峡公園）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、開放感のある景観や、自然を生かした体験イベント等を提供している。

昨今、公園を健康づくりの場として活用する「ヘルシーパーク」運動が盛んに行われており、県立公園においてはノルディックウォーキングやヨガ教室が開催され、健康プログラムを実施している。

本公園においては、ニュースポーツ体験やおもしろ自転車などのプログラムを実施しており、今後さらに多様な運動プログラムを展開していく必要がある。今回、公園ボランティア「海峡フレンズ」との連携によるヘルシーパークに向けた新たな公園プログラムを実施したため報告を行う。

「ヘルシーパーク」とは

1999年にオーストラリアのパークス・ヴィクトリアという公園で始まった運動で、公園利用を通じて人々を健康に導くことをコンセプトとしている。長年にわたり公園が蓄積してきた資源を、少子高齢化等の課題解決に向けて活用していく取り組みが世界中に広がっている。

「海峡フレンズ」とは

2005年に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）が設立された。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。



●公園ガイドの様子



●園芸活動の様子

「ヘルシーパーク」イベントの企画

海峡フレンズの様々な既存の活動や公園イベントを組み合わせ、イベントの企画立案を行った。園内の見ごろの植物の説明や環境学習を行う「公園ガイド」、親子でラリーマップを見てクイズやゲームをクリアしてゴールを目指す「ファミリーラリー」、季節の花々を摘んで花束を持ち帰っていただく「お花摘み体験」、これらを組み合わせ「環境学習ラリー」を企画し、2017年11月11日に実施した。

「環境学習ラリー」～親子で健康づくり～

プログラム内容

- ① 参加希望者は、受付でエントリー後に各自ラリーマップを見て各ポイントを目指してもらう。
- ② 松ぼっくりを取り出そう！

瓶から松ぼっくりを取り出すにはどうするか？

松ぼっくりは雨で濡れるとかさを閉じて、晴れた日にかさを広げてなるべく遠くに種を飛ばそうとすることを説明した。

③ この香りのよい輪切りの木は何でしょう？

クスノキの輪切りの木を嗅いでもらい、何の木か当ててもらおうクイズ。

兵庫の県木であること、クスノキから樟脳を作って防虫剤として使われることを説明した。

④ 明石海峡公園の自然環境再生について

明石海峡公園は元々、灘山という山でした。そこから埋め立てに使う土砂を取った跡地に、自然再生をして整備されたました。さて、どれぐらいの土が取られたのでしょうか？

甲子園球場をバケツにして、①17 杯分 ②170 杯分 ③1700 杯分

明石海峡公園は土取り跡地に自然環境を再生したことを説明した。

⑤ お花摘みをしながら花の形や色の違うコスモスを3種類以上集めよう！

コスモス花壇には24種類の、八重咲き、筒咲きなどの色々な形や、色のコスモスが植栽されており、色々なコスモスを観察してもらい、それらを集めて花束にしてお持ち帰りいただいた。

結果と改善点

「環境学習ラリー」を2017年11月11日に実施して、13組43名の参加者がイベントに参加した。



ヘルシーパークに向けた今後の改善点

「環境学習ラリー」を実施し、環境学習の部分では参加者に植物について理解を深める場を提供できたが、運動をして健康につなげていくという部分の取り組みが十分でなかったため、今後の改善点を挙げる。

- ・万歩計を装着してもらい、短時間にどれだけ歩いたか実感してもらう。
- ・消費カロリーを計算して、それに相当するお菓子や飲料の確認をする。
参考として、環境学習ラリーに参加した子どもの消費カロリーは約46kcalであり、炭酸ジュース100ml（コップ半分）と同じカロリーとなる。
- ・おおよその運動強度を確認してもらう。
万歩計から時速何km/hで歩いていたか計算して、安静時の何倍の運動強度かを示すMETsの値を確認してもらう。

絵本やビオトープで学ぶ環境教育

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
奥平夏海、古門優衣、坂口友理、櫻井杏子、溝口侑希、山内かれん
中村晃大、中村こころ、藤城美穂
(兵庫県立大学環境人間学部 EHC 学生団体「いきものずかん」)



1. はじめに

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。『海と空の約束』という紙芝居を使い、姫路や神戸などの教育施設や水族館で活動するほか、オリジナル紙芝居『ゆうたくんとイヌワシ』の読み聞かせ、博物館ボランティアなど様々な活動をおこなっています。



～ 主な活動 ～

- ・紙芝居読み聞かせ活動
→『海と空の約束』
『ゆうたくんとイヌワシ』
- ・博物館連携活動 など

2. 『海と空の約束』を用いた環境教育活動

『海と空の約束 (神戸新聞mook)』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。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てていくという、

子どもが興味を持ち、感情移入し易い話になっています。

いきものずかんでは『海と空の約束』を用いて、紙芝居の読み聞かせ活動をおこなっています。



3. オリジナル紙芝居制作

2016年度、いきものずかんでは『ゆうたくんとイヌワシ』というオリジナル紙芝居を制作しました。まだまだいろいろな人の意見を取り入れながら、ブラッシュアップしていく予定です。



4. 博物館連携活動

2016年度から博物館のボランティア活動をおこなっています。さまざまな専門家の環境教育活動、普及活動に直接触れることで自分たちの活動をより良いものにしていこうと考えています。



5. その他の活動

ビオトープの造成

メンバーからの提案で、大学内にビオトープを造成しようと企画しています。実現すれば、近所の幼稚園等の子どもたちと、遊んだり学んだりできる場にしたいと思っています。



新たな拠点発掘

私たちの通う大学がある姫路市内での活動拠点をもっと増やし、主体的な活動ができればと考えています。すでに市内の児童館等と掛け合い、定期的な活動が実現しそうです。



また、さまざまなイベントに参加させてもらったり、内部外部を問わず勉強会などを開いたりすることで、自分たちの活動の向上を目指しています。



メダカの生態と色彩の関係

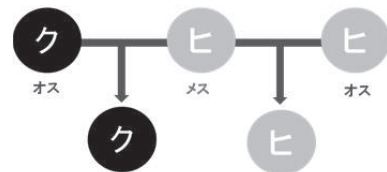
西村知朗・中条晴貴・網本美樹・井出葵・大道琴絵・松本侑里花・宮地祐依
(兵庫県立大学附属中学校)

はじめに

「クロメダカ VS ヒメダカ モテるのはどっち？」というテーマで飼育実験をした。

昨年度は「オスのクロメダカとメスのヒメダカから生まれる子供は？」という実験を行った。結果は、すべてクロメダカが生まれた。

これより、メスのヒメダカとオスのクロメダカからは、クロメダカが生まれ、メスのヒメダカとオスのヒメダカからは、ヒメダカが生まれる。このことを利用して今年度は、「メスのヒメダカが、オスのヒメダカかクロメダカのどちらを選ぶか？」という実験を行った。



調査方法

○材料

- ・メスのヒメダカ1匹、オスのヒメダカとクロメダカ1匹ずつ計3匹。

○実験方法

- ・メダカ3匹を同じ容器に入れて、生まれてきた子供の色と大きさを調べる。
- ・クロメダカの子供が多ければ、クロメダカのオスが多く交配し、また、ヒメダカの子供が多ければ、ヒメダカのオスが多く交配したと考えられる。



○実験を行う際に注意した点

- ・オス間の喧嘩を減らすため、ホテイアオイ（水草）を多く入れた。
- ・実験結果をより正確なものとするため、同じ実験を2つ並行して行った。
- ・大きさによるメスの好みの影響を減らすため、オスの個体の大きさをそろえた。

結果

- ・子供の数はクロメダカの方が多かった。
- ・大きさは、小さい個体はクロメダカもヒメダカも同じくらいいたが、大きい個体はほとんどクロメダカだった。

実験	クロメダカ	ヒメダカ
A班	15	4
B班	9	5

生まれた子どもの個体数

考察とまとめ

なぜクロメダカの子供が多かったのかについて
私たちは2つの仮説を立てた。

①「メスの好みの違い仮説」

クロメダカのオスの方がヒメダカのオスより多く繁殖に参加したとする仮説。

②「生き残り率の違い仮説」

ヒメダカ同士にできた子供よりも、クロメダカとヒメダカとの子供の方が生き残りやすいとする仮説。

「まちっ子の森」にいらしゃい！～再生の森で六甲山に親しもう～

堂馬 英二（六甲山を活用する会）

1. 月例の「まちっ子の森デー」を定着する

六甲山記念碑台周辺で「まちっ子の森」を実現し、「六甲山頂・森と歴史の散歩道」を整備して山麓市民の自然体験や散策に活用している。「まちっ子の森」は国立公園内の雑木林を環境学習林として整備したもので、子どもたちが自由に安心して活動できる希少な環境である

昨年から、毎月第3日曜日を「まちっ子の森デー」として、一般市民の利用を促進している。定例の四季の環境学習プログラムの運営、幼児家族やシニア世代向けの「家族でぶらっと六甲散歩」のツアー、さらに森づくりの見学会・体験会を併催している。また、これらの運営を支えるボランティアも募集しており、月例の環境整備活動も実施している。市街地から約30分で上がれる交通至便な環境を、市民に開放して気軽に活用してもらうことを願って、少数のスタッフでも効果的に運営することを目指している。

催し毎の広報は非常に集客効率が悪くなっているため、第3日曜日に「まちっ子の森」に行けば、いろいろ体験できるという評判が広がってリピーターが来訪するのを期待している。



2018冬のパークレンジャー



新緑の森で昼食を楽しむ

2. 「アセビ伐採による森の再生」を追跡調査する

「まちっ子の森」は、落葉広葉樹の森に再生することを目指して、密生したアセビとササを伐採して、森の変化を10年近く追跡調査している。総面積1.2haの雑木林に調査区を4区画設定（1.700㎡）して、アセビを約500本伐採して調査した。アセビ伐採後も追跡調査として、環境測定、毎木調査、実生新芽生育調査、飛来種子調査、アセビ切り株の萌芽枝調査などを継続実施している。「アセビのみを伐採することによって森はどのように変化するか」を素人ながら、地道に調査している。調査データは「六甲山環境整備協議会」で報告して助言も受けている。六甲山をはじめ、森の整備の参考資料として役立てたいと考えている。

昨年12月から、「まちっ子の森」に隣接する雑木林一帯で、アセビを主にした伐採整備が行われている。伐採地は驚くほど眺望が良くなって、景観が大きく変化している。10年以上前から、過密なアセビの伐採を提起してきたが、その声が届いているように思われる。

神戸市が主導している六甲山の森林整備戦略では、明治以来100年の植林から、必要に応じて伐採するという方向に転換している。六甲山のあちらこちらで、防災や眺望改善のために雑木林の伐採が始まっている。



アセビ伐り株の萌芽枝調査



眺望が広がった伐採地

3. 「六甲山ライブラリー」の設置を提案する

当会が設立以来、「六甲山魅力再発見市民セミナー」を開催し、六甲山にちなむ多様な話題をまとめてきた。15年目の132回で「市民セミナー」をいったん終了して、各回の報告書を再編集して刊行した『六甲山物語』1～5巻を、六甲山を広く深く知るための情報として広める方向に転換している。このたび、「ひょうご県政150周年記念県民連携事業」に助成金が認定されることになり、『六甲山物語』1～5巻を図書館などに寄贈して、郷土資料の中に「六甲山ライブラリー」を設置し、もしくは充実することを提案しようとしている。多くの講師や参加者、関係者と一緒に蓄積してきた産物を一般市民に公開して、六甲山についての理解を高め地域の貴重な資源を活用してもらおうという、本来的な課題にじっくり取り組もうとしている。

先述した「まちっ子の森」の創出も同様で、「魅力再発見」の産物を広く普及することに注力していきたい。



『六甲山物語』1～5巻

以上

ひとはく第11回共生のひろば（2017年2月11日） 展示の要旨
本文1,384字

自然を染める ～草木染めを通して、こんなことが分かりました～

菅原幹登・藤本晏里沙・平松実咲・塚本采子・松浦凧紗・岩田樹奈・宮崎心葉・河上楓
(兵庫県立大学附属中学校)

はじめに

2年間、人と自然の博物館の橋本佳延先生の指導を受けながら、草木染めをしてきた。約40種類の植物を染めていくうちに、染めた色の違いから植物の科や部位、季節などによって植物に含まれる色素に共通点や差異点があるのではないかと考えた。

調査方法

2016～2017年の2年間にかけて下記のような実験を行った。

- 1、学校や家の周りに生育する植物を採集し染液を作り、アルミ媒染、鉄媒染による草木染めを行った。今回の実験では布(素材は木綿)に色が目視出来る程度に染色作業を繰り返した。(五回以上繰り返しても変化がない場合は染色作業をそこで止めた。)
- 2、染色した布の色を植物の分類群ごとに分類し表にまとめ比較し色の共通点や差違点を観察した。

草木染めの手順：1. 染液を作る

- ・採集した植物を洗濯用ネットに入れる。
- ・沸騰したお湯に洗濯用ネットに入れた植物を浸し、30～40分位煮る。
- ・染液ができたなら洗濯用ネットごと植物を取り出す。

2. 媒染液を作る

- ・アルミ媒染、鉄媒染をそれぞれ水で薄める。

3. 染める

- ①布を水につけて、しっかり絞る。
- ②染液につける。
- ③水ですすぐ。
- ④媒染液につける。
- ⑤水ですすぐ。
- ⑥干して乾かす。

実験を行うにあたっては以下の3つのテーマを設定した。

テーマ1：季節による色の違いはあるのか

同じ植物でも採集した季節によって布の染まり方が異なるかどうかを確かめた。

材料：1種類 ・ドクダミ(夏・冬)(葉)

テーマ2：部位による色の違いはあるのか

葉だけでなく、枝や実、花で作った染液ではどのような色に染まるのかを確かめた。

材料：3種類 ・ウメ(葉・実) ・エゴノキ(葉・実)
・セイヨウアジサイ(花卉と額・葉)

テーマ3：科による色の共通性はあるのか

4つの科ごとに分類して、何か共通性はあるのかを確かめた。

材料：・ブナ科…6種類 ・クリ(葉) ・アベマキ(葉) ・ナラガシ(葉)
・ウバメガシ(葉) ・アラカシ(葉) ・コジイ(葉)
・バラ科…8種類 ・ニガイチゴ(葉) ・ビワ(葉) ・カナメモチ(葉)
・ヤエザクラ(葉) ・ソメイヨシノ(葉) ・ウメ(葉・実)
・バラ(A)(花卉) ・バラ(B)(花卉)
・イネ科…4種類 ・ネザサ(葉) ・ススキ(葉) ・モウソウチク(葉)
・エノコログサ(葉)
・キク科…3種類 ・ヨモギ(葉) ・セイヨウタンポポ(花卉) ・コスモス(葉)

結果

テーマ1：同じ植物でも採取した時期が違えば、染まった色も異なった。アルミ媒染で染めたものも鉄媒染で染めたものも冬の方が濃く、夏の方が薄かった。

テーマ2：部位による色の違いは見られた。アルミ媒染、鉄媒染のどちらの媒染で染めた場合でも葉と実も色が異なった。葉と実では、ウメもエゴノキも葉のほうが濃い色に染まった。

テーマ3：ブナ科…鉄とアルミ両方に関して染めた後の色がどれもほぼ同じだった。全体的に黒～橙の色を帯びており色が濃かった。

バラ科…バラを染めた後の色が花卉の色（個体）にかかわらずほぼ同じだった。ヤエザクラ

ラ、ソメイヨシノ、ウメの染めた後の色は淡い色だった。全体として、バラ科の植物を染めた後、色が濃いものと淡いものの2つに分かれた。

イネ科…全体的に薄い黄色を帯びていた。他の科より、色が薄かった。鉄、アルミによって濃淡の違いが大きく見られなかった。色に共通性があまり見られなかった。

キク科…他の科と比べると、鉄媒染で染めた時とアルミ媒染で染めた時の濃さの差が大きかった。鉄媒染で染めたときは、ブナ科と比べると薄めに染まった。鉄は茶色、アルミは黄色に近い褐色になった。ヨモギをアルミで染めた場合のみ色が薄い黄色になった。

まとめと考察

- ・ブナ科…共通して同じ天然色素が含まれていることが考えられる。この色素がタンニンであり、天然色素のフラボノールなどと結びついた可能性がある。
- ・バラ科…アルミ媒染や鉄媒染で定着する同一の色素が含まれていることが考えられる。ヤエザクラ、ソメイヨシノ、ウメを染めたとき色素が布上で定着しなかった可能性がある。
- ・イネ科…アルミ媒染、鉄媒染によって定着する共通の色素が含まれていない可能性がある。イネ科には濃い色素を持つ成分が少ないと考えられる。
- ・キク科…キク科には黄色系に染まりやすい成分（フラボノール）を多く持っていると考えられる。ヨモギは他の二種よりも栄養分を多く含んでいると考えられる。

全体のまとめ

- ・科による色の共通性は、科によってみられたものとみられなかったものがあった。共通性がみられたブナ科は、共通して同じ天然色素が含まれていたからだと考えられる。バラ科、イネ科、キク科は共通性がみられなかったが、本当に共通性はなかったのかという疑問は残る。共通していない色素が共通している色素の邪魔をしている可能性や、共通している色素成分の濃度が異なる可能性がある。
- ・季節による色の違いはみる事ができた。ドクダミは多くの栄養分を、夏は花を咲かせるために花に、冬は厳しい環境を生き抜くために葉にいきわたらせている可能性がある。

感想

- ・科による色の共通性が分かったものは、さらにその植物に含まれる成分のことなどを詳しく調べてみたい。また、ブナ科、イネ科は多くの種類の植物を調べることができたが、キク科、イネ科は種類が少なかった。もっと多くの種類の植物で調べたら、何か共通点がわかるかもしれないと思った。
- ・季節による色の違いはとても興味深いものだった。煮出す前の色は全く同じでも、季節が違くと成分が異なり、その結果染まった色が異なったのはとてもおもしろかった。今回は煮出す前が同じ色で染めたが、次の機会では季節によって煮出す前の色も変わる植物を使って染色してみたい。
- ・色素のことや、植物について深く学ぶことができて良かった。
- ・茶色や黄色はよく出たが、赤、オレンジなどの暖色系があまりなかったことを不思議に思った。

人博連携セミナーが広げた私たちの学び ～人と自然を繋ぐ人と自然科活動記録～

小林賢幸¹・阪下竜喜¹・中西智也¹・安井博昭¹・大野紗椰¹・高濱凜¹・西川善葉¹・三宅義貴²（¹兵庫県立有馬高等学校 人と自然科，²兵庫県立有馬高等学校 教諭）

1. はじめに

人と自然の博物館との連携セミナーを通して、有馬高校人と自然科の生徒は多くのことを学んできた（図1）。また、その学びから探求することで見える新しい世界があるということに気付くことができた。その結果、平成26年から平成29年に生徒主体で広がった3つの活動事例を報告する。



図1 人と自然科の生徒
（人博連携セミナーにて）

2. 方法

（1）水辺の景観改善のために農業技術を利用

平成26年に学校前の池の景観改善を目的に、ゴミを捨てにくい環境づくりとしてゴミ拾いや水上花壇の設置に取り組んだ。水耕栽培技術を利用し、水槽に池の水を採取し、植物を浮かべ水の濁りの変化について観察を行った。水上花壇では、発砲スチロールで筏を製作、グラス、パンジー、レタス、ルッコラ等の植物を筏に設置し（図2）、池に浮かべた。



図2 筏に植物を設置する様子

（2）地域と共に絶滅危惧種カワバタモロコを保護・繁殖

平成27年から平成29年に、地域の方と協力し絶滅危惧種であるカワバタモロコの繁殖・保護を行った。カワバタモロコの生息する池で産卵に適した環境について地元住民への聞き込みおよび現地調査を行った（図3）。カワバタモロコ保護・繁殖の場所として校内に自然物を利用したビオトープを製作、カワバタモロコ産卵と水温および水位の関係性について調査した。



図3 地域の池の環境調査

（3）校内で発生する剪定枝や地域の放置竹林の利用

平成28年および平成29年に、校内にて剪定枝や竹の利用した作品を製作し、展示を行った。また竹の有効利用として、竹パウダーを用いた残渣処理および野菜の栽培に関する調査を行った。竹パウダーを用いた残渣処理では、竹パウダーに農業残渣を加え、毎日攪拌を行い残渣の分解の様子を調査した。なお、残渣投入は、2日に1回程度1か月間行い、1回あたりの投入量の目安を調査した。竹パウダーを用いた野菜の栽培の検討では、竹パウダーぼかしを製作し（図4）、トマト、スイカ、ベビーサラダおよび黒豆栽培の元肥および追肥として施肥し、その効果を調査した。



図4 竹パウダーぼかし作成中

3. 結果および考察

(1) 水辺の景観改善のために農業技術を利用



図5 水槽での実験の様子

水槽での調査(図5)の結果、根の周りに濁りの原因と思われる物体が付着し、水の濁りが減少されていた。植物を水上に浮かべることで、当初と比べポイ捨ての量が日に日に減っていった。誰かが池の管理をしているという風景、またゴミを池からなくすことで、捨ててもいい場所という認識が薄れたのかもしれない。今後も、ゴミのない綺麗な環境になるようにしていきたい。

(2) 地域と共に絶滅危惧種カワバタモロコを保護・繁殖

地域住民の方への聞き込み調査で、カワバタモロコが大雨後に浅瀬で産卵するという情報を得た。校内ビオトープにおいては池の水位が大きく下がった6月上旬頃に、カワバタモロコに婚姻色が見られた。また、池の水位が上昇した頃に浅瀬で産卵、その後稚魚を確認した(図6)。稚魚は成長していく段階で(図7および8)、池の上層から下層へと生息域を移動する傾向が見られた。なお、産卵および稚魚が成長し移動するまでの、池の各深さ別平均水温は、上層で25.8℃、中層で23.9℃、下層で21.7℃であった。カワバタモロコの稚魚は水温27±1℃で生存率が高く、成長が良いと報告されている(高久ら, 2008)。今回の調査では、カワバタモロコの産卵が見られた浅瀬の平均水温は25.8℃であった。このことから、三田市に生息するカワバタモロコが大雨後に浅瀬で産卵する理由として、水位上昇でできた浅瀬が稚魚の成育に有意な水温となりやすいことが原因である可能性が考えられた。また、今回校内に設置したビオトープでカワバタモロコ繁殖・保護が可能であることが分かった。今後、婚姻色が現れる条件について調査をしたい。



図6 カワバタモロコ稚魚
(平成26年6月2日)



図7 カワバタモロコ
(平成26年6月27日)

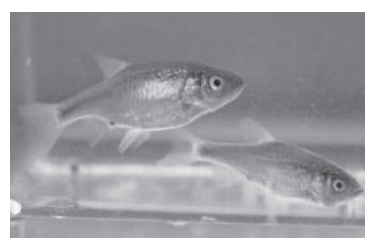


図8 カワバタモロコ
(平成27年7月7日)

(3) 校内で発生する剪定枝や地域の放置竹林の利用

校内の剪定枝や竹を利用した作品展示は好評で、自然を親しみきっかけとなった(図9)。竹パウダーを用いた残渣処理では、10kgの竹パウダーで約4kgの残渣を処理することができた。1回の残渣投入量を30gから850gまで試したところ、水分が多すぎると発酵が遅くなる傾向が見られたため、1回あたりの残渣投入量は竹パウダー10kgに対して300g前後が適当であると判



図9 竹を使った展示作品



図10 竹パウダーぼかし

断した。今後残渣処理に使用する竹パウダーの量を増やすことで、1度により多くの残渣を処理できる可能性があると考えられる。竹パウダーぼかし(図10)を用いたトマトおよびスイカ栽培では、いずれも慣行栽培と比べ糖度が上昇する傾向が見られた。しかし、黒豆やベビーサラダ栽培では収量が減少する傾向が見られた。また、いずれの作物においても害虫が多く見られた。竹パウダーぼかしを用いた野菜栽培は可能であるが、成分も含めさらなる調査が必要であると考えられた。

粉や粒の不思議 ～1+1=2 じゃない世界～

出田こころ・竹上一刀・中島彩・中野桜・藤本虹乃・森田倫珠・森脇啓太
(兵庫県立大学附属中学校)

はじめに

私たちは身近にある粉や粒がどのように詰まっているのか疑問に思い、主に粒子充填^{りゅうしじゅうてん}について2年間研究した。(「充填^{じゅうてん}」とは空間がふさがりほど何かを一杯に詰めること。)

粒子充填の性質を使った実験が右の写真である。そもそも粒子には液体のように流動性があるが、体積の面では液体のように単純に1+1=2にはならない。写真のように、見かけの体積が同じである液体と、大きさの異なる2種類の粒子を用意し、小さいペットボトルから大きいペットボトルに移動してみた。すると、液体は容器に入りきらなかったのに



対し、粒子同士を混ぜると容器に入りきった。これは、小粒子が大粒子の隙間に入り込んだためである。このように大粒子だけでは粒子と粒子の間にすき間があり、粒子が十分に詰まっているとは言えないが、そこに、より小さな粒子を混ぜることで、空いていたすき間が埋められ、より詰まった状態となる。この粒子の詰まり具合を調べるため、昨年度は石灰石を使って空間率を調べるという実験を行った。空間率を調べることで、充填率(全体 - 空間率)が求められる。しかし、石灰石は粒ごとに形が異なっていて、角が多く、うまく混ざらなかった。その反省点から、今年度は粒の形が同じであるガラスビーズを用いて実験を行った。ガラスビーズは交通標識の反射材や車のセンターラインなど、私たちの身近なところでも使われている。



実験方法

今回は大・中・小と大きさの異なる3種類のガラスビーズを使用し、大粒子と中粒子、大粒子と小粒子の混合実験を行った。まず、2種類の粒子をいろいろな割合でカップに入れ、それらを混ぜる。より詰まらせるため、大粒子と小粒子を混ぜる場合は容器を1cmの高さから力を加えずに落とす(タッピング)。それを10回繰り返す。大粒子と中粒子を混ぜる場合は棒で10周混ぜる。混ぜ方に違いがあるのは、大粒子と中粒子では、粒子径の差が小さく、タッピングではうまく混ざらなかったためである。そして、カップに入りきらない粒子を摺り切り100mlにそろえ、電子天秤で全体の質量、大粒子の質量をそれぞれ求め、空間率、大粒子の割合を求めた。空間率は「1-粒子の重さ(g)/{粒子の体積(cm^3)} \times 粒子密度(g/cm^3)」で求められる。

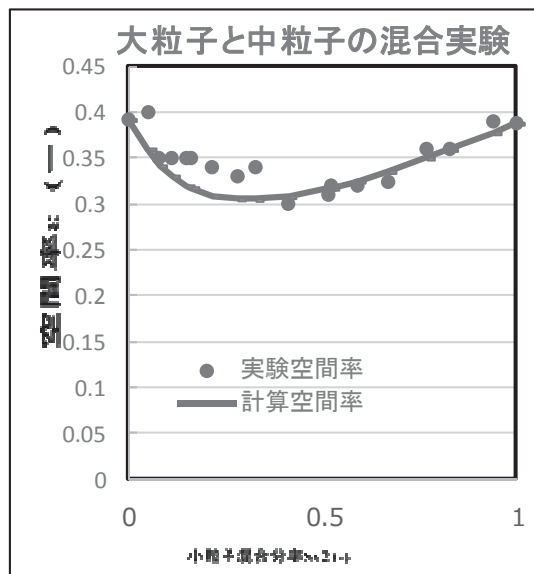


結果

【大粒子と中粒子の混合実験】

大粒子や中粒子だけの時の空間率より、2種類の粒子を混ぜた時の空間率のほうが小さくなることが分かった。

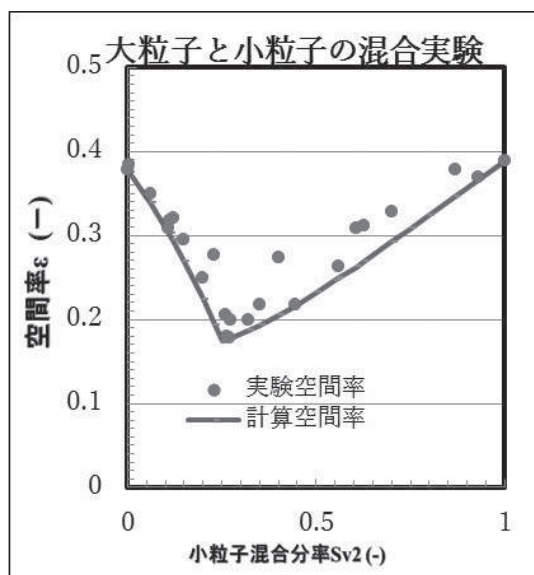
また、小粒子混合分率が31%の時、最小の空間率0.305となった。計算空間率に近い結果となった。



【大粒子と小粒子の混合実験】

大粒子と小粒子の混合実験では、小粒子混合分率が27%で最小の空間率0.187となり、大粒子と中粒子を混ぜた時より空間率が小さくなった。

また、大粒子と中粒子を混ぜた時より小粒子の混合分率が少ないところで空間率が最小を示した。



まとめと考察

同じ体積の粒子同士と液体同士をそれぞれ混ぜた時、液体の体積は体積+体積になったのに対し、粒子では見かけの体積が変わらなかったことから、粒子の世界では単純に体積+体積では求められないことが分かった。また、大粒子と中粒子を混ぜた時より、大粒子と小粒子を混ぜた時のほうが空間率は低くなったことから、同じ大きさの粒子だけでなく、異なった大きさの粒子を混ぜることで空間率が下がる。さらに、粒子径の差が大きければ大きいほどよく詰まることが分かった。大粒子と中粒子の混合実験で、小粒子混合分率が小さい時、実験空間率と計算空間率が一致しなかった。これは、2種類の粒子が十分に混ざっていなかったからだと考えられる。

「市民の視点で武庫川を科学する」 —武庫川市民学会第5期活動と今後の方向—

武庫川市民学会

第5期活動の概要

武庫川市民学会は、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各期の総会に合わせた研究発表会やテーマを選んだセミナーを開催するとともに、市民学会誌「武庫川の科学」を発行しています。また、武庫川づくりと流域連携を進める会と共同で武庫川流域の環境調査を実施しています。ここでは第5期（2016年10月～2017年9月）の活動内容を紹介します。

第5回研究発表会（16.11.12）では9題の一般発表がありました。特に、後半では「河川整備計画と武庫川の今後」というセッションテーマで、市民学会誌に掲載された武庫川に関する各種調査・研究内容のレビュー、武庫川ダム問題の歴史、地球温暖化に直面した武庫川総合治水計画の再考、武庫川整備計画第1期の総括と次期への課題等について発表があり、総合討論が行われました。

第7回セミナー（17.4.22）では、「ため池の利水・環境・治水」というテーマで、関西学院大学総合政策学部教授の客野尚志氏による講演「都市環境におけるため池の役割」、兵庫県農政環境部農地整備課長の森脇 聲氏による講演「兵庫県ため池保全県民運動の展開」および明石市釜谷池協議会事務局長の内田 博氏による講演「地域がつながるため池クリーンキャンペーン ～釜谷池の事例～」がありました。また、武庫川流域のため池を対象とした写真展が併設されました。

市民学会誌「武庫川の科学」第6号（16.11.10）では、東日本大震災三陸被災地における防潮堤問題を踏まえた河川堤防の考察や河川環境の感覚評価に関する誤差解析についての研究ノート、生物多様性や水生植物希少種の探索に関する活動報告、関学客員教授による海外の研究者の眼で見た武庫川流域管理計画の評価、西宮市の環境学習事業の施策紹介などが掲載されました。



第5回研究発表会



第7回セミナー・写真展

武庫川の河川環境と流域整備計画に関する住民アンケート調査結果の概要

最後に、第6期にまたがる事業ですが、市民学会が武庫川流域圏ネットワークと共同で昨秋に実施した、表記住民アンケート調査結果の概要について紹介しておきます。

武庫川では、ダムに頼らない総合治水の方向性が、武庫川流域委員会により2006年に「提言書」としてまとめられ、その方向に沿って、「武庫川水系河川整備基本方針」（2009）、「武庫川水系河川整備計画」（2011）のもと、河川整備事業が兵庫県によって進められています。この事業では、河床掘削、

低水路拡幅，高水敷掘削，橋梁改築，遊水池整備など，河川対策により流域の環境や景観を大きく変化させる工事が計画されています。

2016年は，この問題について市民による初のシンポジウムが開催されて15年目，武庫川流域委員会の「提言書」が出されて10年目，整備事業実施から5年目という節目でした。そこでこの時期に，整備事業の現状を流域住民がどのように受け止めているかを検討するために，武庫川整備事業とそれに伴う流域の環境変化に対する住民の意識調査を行いました。

調査は2017年9～10月に武庫川流域住民約700名に対して実施し，291名から有効回答を得ました。アンケートの回答を一次集計するとともに，「性別」，「年層別」および「性・年層別」のクロス集計を行い，この問題に対する流域住民の意識について考察しました。

回答者の属性では，性別は男性が6割を超え，年齢は50，60，70才代がそれぞれ2割強を占めました。50才代までを青壮年層，60才代以上を高年齢層とすると，青壮年層が少し多い程度でバランスの取れた年齢構成でした。職業は会社員・公務員が39%，無職が35%で，無職のほとんどが高年齢層でした。居住地域は宝塚市42%，西宮市25%，三田市10%などで，居住期間は20年以上が61%，10～20年が19%と，大半が居住地域に長年住んでいる住民でした。

解析結果から，武庫川の「河川流域環境」は概ね良と判断されましたが，「河川整備計画」への関心度は高くなく，特に女性にその傾向が強く表れました。「年層別」解析では，整備計画に対する高年齢層の認識度は青壮年層よりも高く，武庫川への親近感や思い入れが強いことがわかりました。「性・年層別」クロス集計では，整備計画の内容について男性・高年齢層で「肯定的」評価が高く，女性・高年齢層，また質問項目によれば女性全体として「否定的」評価が高い傾向がみられました。この結果から，河川整備事業に関する流域住民への啓発活動では，高年齢層を中心とした女性へのアプローチに工夫が必要と判断されました。

ため池調査と希少植物の保全～姫路市香寺町相坂地区～

後藤佳里奈・小林朝日・内藤菜絵・中原優麻（兵庫県立香寺高等学校 2 年次生）
久後地平（兵庫県立香寺高等学校 自然科学部顧問）

はじめに

私たちの通っている香寺高等学校のある姫路市香寺町には、多くのため池がある。そこには、絶滅危惧種などの貴重な生物が生息している。私たちは、それらの分布状況を調べることと、希少な植物を保護したいと考えて活動をおこなった。

調査地点

私たちは姫路市北部の香寺町相坂地区にある 15カ所のため池を調べた（図 1）。ため池の名前と位置情報は表 1 に示す。

調査方法

2017 年の 8 月から 11 月にかけて調査を行った。ため池に生育する植物を写真撮影して、写真に基づいて図鑑を用いて種名を調べた。さらに、植物の写真を姫路市立手柄山温室植物園園長の松本修二先生に送付して、種名をご教示いただいた。相坂地区の「トツの池」は、現在ため池として利用されていない池で、ビオトープとして活用することが近隣の住民によって企画されている。私たちも、協力を申し出て、他のため池で発見された希少植物を一部トツの池に移植した。

生物相の調査とあわせて、無機的環境の測定をおこなった。アンモニウムイオンなど 8 種類の池の水に含まれる無機物の量をパックテストを用いて測定した。他に、調査器具を用いて水素イオン濃度、水温、化学的酸素要求量、溶存酸素量、電気伝導度を測定した。

結果

ため池の無機的環境調査結果とため池の名称および位置情報を表 1 に示す。

表 1 調査したため池の無機的環境調査と名称および位置情報

No.	日付	時刻	水温(°C)	気温(°C)	天候	pH	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻ (懸)	PO ₄ ³⁻	PO ₄ ³⁻ (懸)	NH ₄ ⁺	NH ₄ ⁺ (懸)	NO ₂ ⁻	NO ₂ ⁻ (懸)	DO	COD	CD	位置情報(N)	位置情報(E)	池名
1	8月28日	9:30	27.5	32.9	晴れ	6.6	0	0	0.4	0.2	1	0.7	0	0	3.8	25	0.094	34° 54'50"	134° 43'38"	逢坂の池
2	8月22日	11:13	21.1	31.4	晴れ	7.4	1	0.4	0.3	0.1	0.2	0.2	0.002	0.001	8.6	25	0.180	34° 55'12"	134° 42'45"	奥三谷奥池
3	8月22日	10:42	28.6	31.2	曇り	7.0	1	0.3	0.3	0.05	0.1	0.1	0	0	7.8	15	0.153	34° 55'08"	134° 42'47"	奥三谷中池
4	8月23日	13:44	31.8	30.5	晴れ	7.4	0	0	0	0	0.3	0.3	0	0	8.0	16	0.124	34° 54'36"	134° 42'53"	西ノ奥池
5	8月22日	9:20	26.9	37.8	晴れ	5.8	0	0	0.4	0.1	1.5	1.5	0	0.005	1.5	17	0.096	34° 54'35"	134° 43'9"	トツノ池
6	8月28日	10:11	30.4	30.6	曇り	6.6	0	0	0.4	0.1	3	4	0	0	5.9	20	0.082	34° 54'33"	134° 43'202"	円山池
7	9月14日	16:30	24.4	24.8	曇り	6.2	0	0	0.05	0	0.2	0.2	0	0	10.2	20	0.053	34° 54'29"	134° 43'18"	円山奥池
8	9月14日	17:15	26.9	25	曇り	7.3	0	0	0.05	0.05	0.2	1	0	0	6.9	10	0.124	34° 54'46"	134° 43'07"	椋谷池
9	8月28日	10:54	27.7	28.1	曇り	6.6	0	0	0.3	0.1	0.1	0.2	0	0	4.4	15	0.114	34° 54'51"	134° 43'21"	宮下池
10	8月30日	10:15	26.6	27.3	晴れ	6.6	0	0	0.6	0.3	1	0.5	0	0	3.1	20	0.273	34° 54'59"	134° 43'23"	柳屋谷池
11	8月30日	9:16	29.9	28.9	曇り	7.5	0	0	0.5	0.1	0.2	0.2	0	0	9.3	10	0.409	34° 55'52"	134° 43'18"	大畑池
12	8月30日	11:25	31.8	29.2	晴れ	7.5	0	0.1	0.3	0.1	1	1	0.001	0.005	9.4	25	0.216	34° 55'05"	134° 43'37"	梨谷池
13	8月30日	10:57	23.8	28.1	晴れ	6.2	0	0	0.1	0.05	1	1	0	0	2.7	17	0.082	34° 55'03"	134° 43'37"	久美子さんの池
14	8月23日	15:05	33.0	32.2	やや曇り	6.8	0	0	0.3	0.1	0.3	0.2	0	0	7.1	21	0.069	34° 54'50"	134° 43'38"	中柏尾池
15	8月23日	14:30	35.1	33.5	晴れ	8.5	0	0	0.2	0.1	0.4	0.2	0	0.005	9.4	20	0.199	34° 54'44"	134° 43'29"	塩田前池

調査は 8 月下旬から 9 月上旬にかけて行った。水素イオン濃度の値は、塩田前池を除いて 5.8 から 7.5 の間にあり、弱酸足から弱アルカリ性である。塩田前池は 8.5 であり、他の池と比較して高い値を示した。

調査で確認した、植物の種名とその植物の生育するため池の名称を表 2 に示す。生物相の調査も、無機的環境調査と同時に、8 月下旬から 9 月上旬にかけて行った。さらに、11 月に、姫路市立手柄山温室植物園園長の松本修二先生に相坂地区のため池にお越しいたいて調査をおこなったときに見



図 1 相坂地区の位置

出された植物も含めて示している。

絶滅危惧種に指定されている種も発見されたが、外来植物の生育も確認された。ため池番号7, 8, 9, 11, 12の池からは水生の植物は全く見いだされなかった。また、番号6の円山池で生育が確認されたのは、外来種のコゴメイだけだった。一方、表2から明らかなように、水生植物が繁茂し、多様な植物相がみられるため池もある。

表2 調査で生育が確認された植物。(ため池の番号は、表1に示された番号である。)

和名	ため池の番号															和名	ため池の番号														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
さといも科																あかばな科															
ショウブ																ミズウキノシタ															
たで科																うらぼし科															
ミソソバ																ヤブソテツ															
ミズヒキ																オオカナワラビ															
ギシギシ																フモトシダ															
がま科																イタチシダ															
ヒメガマ																イノデ															
ひし科																カナワラビ															
ヒシ																オオハイノモトソウ															
オニビシ																ベニシダ															
いね科																イワテンダ															
カリマタズメノヒエ																すいかずら科															
まめ科																スイカズラ															
ヤブツルアズキ																すいれん科															
クズ																サイコクヒメコウホネ															
ノアズキ																まつたけ科															
せり科																ナラタケ															
ツボクサ																つゆくさ科															
しそ科																イボクサ															
エゴマ																しゃじくも科															
アキノタムラソウ																フラスコモ(の一種)															
ツクバキンモンソウ																ききょう科															
きつねのまご科																ミドカクシ															
キツネノマゴ																アゼムシロ															
とうだいぐさ科																とちかがみ科															
ヤマアイ																クロモ															
ヒメミカンソウ																みずいら科															
あわごけ科																ミズニラ															
アワゴケ																らん科															
はなやすり科																ヨクラ															
フユノハナワラビ																ひかげのかずら科															
ゆり科																トウゲシバ															
ニラ																きく科															
くまつづら科																コウヤボウキ															
コムラサキシキブ																ゴマナ															
まつも科																ばら科															
マツモ																ヤブヘビイチゴ															
いぐさ科																なでしこ科															
イグサ																カワラナデシコ															
ホソイ																みずあおい科															
コゴメイ																ホテイアオイ															

考察

無機的環境に関して、化学的酸素要求量、溶存酸素量、電気伝導度、水素イオン濃度の測定結果を、それぞれ図2から図5に示す。

化学的酸素要求量については、逢坂池、奥三谷奥池、梨谷池が25 ppmと比較的高く、椋谷池と大畑池が10 ppmで比較的低かった(図2)。逢坂池と奥三谷奥池は、山に囲まれた池で周囲の植生は森林であり、枯葉などの有機物の堆積が見られる。この二つの池については、周囲の豊富な植生からの有機物の移入が水中の有機物量を高めていると考える。両池共に表2に示すように多様な水生植物が生育している。あとの3つの池は、池の周囲または一部がゴルフ場に取り囲まれている。従って、池の周囲の植生から落葉などの有機物の移入は多くないと思われる。梨谷池だけが、高い有機物量を示した要因については、不明であり今後の課題である。

水素イオン濃度については、弱酸性の水質が水生植物の生育には良好であるとされている。図3に示されているように、8つの池の水が弱酸性であり、1つが中性、5つが中性に近い弱アルカリ性であった。これらの池については水生植物の生育に問題はない値だと考える。しかし、8.5の塩田前池は、他に比べて極端に高い値である。池の立地環境を見ると、塩田前池だけが周囲に森林がなく、谷

をせき止めて造成されたため池でないことが分かる。池の周囲は水田と人家である。家庭排水や水田から入る肥料などの影響があるのではないだろうか。夏に、これらのため池のプランクトンを調べた結果、塩田前池以外のため池ではケンミジンコが多く発生していた。しかし、塩田前池にはアオコが発生しており、ケンミジンコは非常に少なかった。塩田前池は、植物プランクトンが多数発生して、光合成によって水中に溶存している二酸化炭素を吸収して減少させたことに要因があると考えられる。アオコが発生していたことも、塩田前池の有機汚濁が進んでいることを裏付けていると考えている。

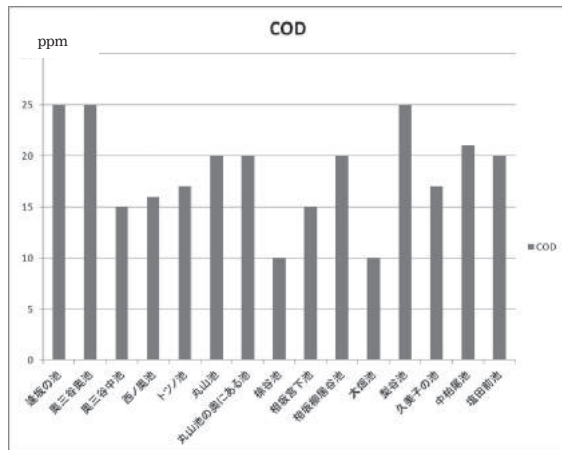


図2 化学的酸素要求量

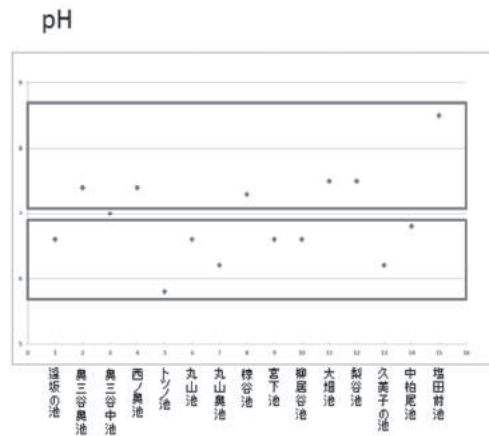


図3 水素イオン濃度

電気伝導度は、大畑池が最も高く、次いで柳居谷池、梨谷池、塩田前池が高い値を示した（図4）。大畑池と梨谷池はゴルフ場に囲まれているため、ゴルフ場からの除草剤などの農薬や肥料の流入が原因として考えられる。塩田前池は家庭排水と水田からの肥料や除草剤の流入が原因として考えられる。柳居谷池は森と放棄された水田に囲まれた池で、水面はオニビシとマツモで覆われ、水際の多くの部分はヒメガマで囲まれており、ショウブも生育する、最も水生植物の多いため池である。ここでは豊富な植物の枯死体分解産物が電気伝導度を高めているのではないだろうか。奥三谷奥池・中池の電気伝導度が比較的高い要因も柳居谷池と同じだろう。一方、値が低い円山池奥の池と久美子さんの池は、非常に小規模な池である。中柏尾池も比較的小規模な池であり、電気伝導度の値は低い。円山池奥の池と久美子さんの池は現在は利用されておらず、堤防から水が抜けているようで、水量が少ない。中柏尾池も水量は少ないようである。長期間の貯水が出来なくて、比較的新しい雨水が溜まっていることが、電気伝導度が低い原因かもしれない。総合的に考えると、電気伝導度を高める要因は一通りではないと言えそうである。

溶存酸素は、トツノ池と久美子さんの池の値が低い（図5）。両池ともに現在利用されておらず、水漏れで水量は非常に少ない。そして、枯れ葉などの植物枯死体の堆積物が多い。それらの有機物に細菌類などの水中の酸素を消費する生物が多く発生することが、溶存酸素を低くしているのではないかと考える。塩田前池の値が高い要因としては、植物プランクトンが光合成で酸素を発生していることが考えられる。

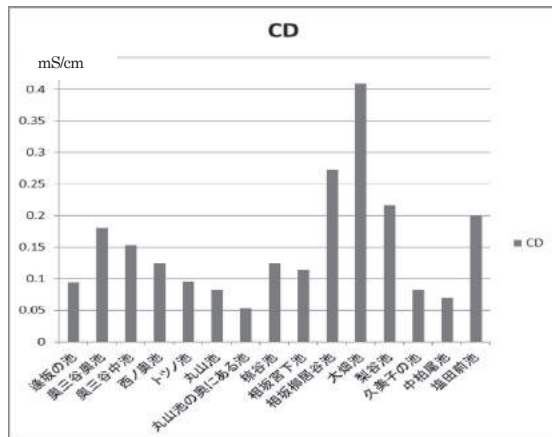


図4 電気伝導度

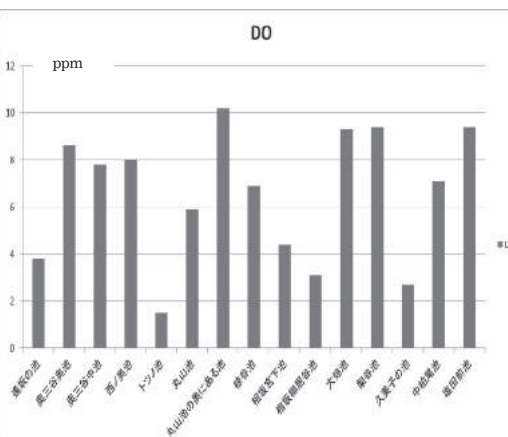


図5 溶存酸素量

相坂地区のため池で生育が確認された絶滅危惧種に指定されている植物は、サイコクヒメコウホネとフラスコモ sp である。前者は奥三谷奥池とトツの池、後者は奥三谷中池から見出された。絶滅危惧種に指定された動物では、オオタニシとカタハガイの生息が確認された。前者は奥三谷中池、後者は奥三谷奥池から見出された。奥三谷中池からは希少植物であるミズニラも見出された。奥三谷中池・奥池は相坂地区の最も奥深い山林の谷を連続して堰止めて築かれたため池で、周囲は落葉広葉樹林で囲まれている。相坂地区では最も生物多様性の高いため池として注目される。

柳居谷池は最も豊富に植物が生育するため池で、水面はオニビシとマツモで覆われている。池の周囲を縁取るように繁茂するヒメガマと水の取り出し口に生育するショウブが注目される。ショウブは香りのよい植物で、端午の節句にショウブ湯として利用されることから、移植された可能性も考えられる。

外来種としては、円山池に一株生育していたコゴメイトツの池に生育するキショウブ・ホテイアオイが確認された。

まとめ

ため池に生育する湿性植物は、本来は河川の氾濫によって形成された低湿地に生育していたのではないだろうか。オオタニシやカタハガイも同じ場所にいたのではないかと考える。また、ため池の堤防には、本来は草原に生育していたと考えられる植物が生育している。これらの生物は、人の手により本来の生息環境を奪われて、現在は、ため池という人工的な環境で細々と生きているのである。人工的な構造物であるため池は、堤防工事がおこなわれると水は抜かれてしまう。また、放棄されるとやがて水は枯れて森林に戻る運命であろう。ため池という非常に不安定な自然環境にのみ生き残り、命をつないでいる多くの生物がいることを認識して、ため池工事の際などには保護手段を講じていただきたいと思う。また、利用されなくなったため池を野生生物の保護池として活用しようとする、相坂地区のトツの池の取り組みは高く評価されるものだろうと考える。今後、このような取組が他の池においてもなされることを願っている。

本調査は、「兵庫県政 150 周年記念事業県立高等学校による環境調査」の資金援助を受けて実施している。

謝辞

姫路市立手柄山温室植物園園長の松本修二先生には、調査で撮影した植物の写真を見ていただき種名を教えてくださいました。さらに、現地に足を運んでいただき、多くの植物を採取して種名を教えてくださいました。

相坂地区のトツの池を野生生物保護池として整備されている岡本明良氏と難波正司氏に依頼して、絶滅危惧種のガガブタを香寺町土師の別所池から、さらに絶滅危惧種のフトイを神崎郡神河町中村の円山池からトツの池に移植させていただきました。岡本明氏御内室には、トツの池に足を運ぶ度、飲料など御提供いただきおもてなしいたいただきました。

これらの方々に感謝申し上げます。どうも有難うございました。

参考文献

- ・牧野富太郎著 牧野日本植物大図鑑 北隆館 昭和 57 年 7 月 10 日、第三刷発酵
- ・松本修二編集 播磨植物図鑑 兵庫県中播磨県民センター・姫路農林水産振興事務所・姫路土地改良センター

淡路島の和泉層群から産出した 巨大なノストセラス属アンモナイト化石について

泉 賢人 (兵庫古生物研究会)

はじめに

淡路島南部には、白亜紀の和泉層群が広く分布し、洲本市南部の産地では様々な生物の化石が産出する。そのうち、アンモナイトのノストセラス (*Nostoceras hetoniae*) は、稀に一般的な個体よりも大きなものが産出する。この大きさの差が何によるものなのかを明らかにしたいと考え、今回はその特に大きな標本と、通常の大きさの標本を計測して比較した。

産地と種

今回計測した標本は、いずれも洲本市南部の白亜紀後期、和泉層群北阿万層より産出した。この産地では、これまで各種のアンモナイト類や貝類、甲殻類、棘皮動物、脊椎動物などが多数産出している。このアンモナイト類のうち、ノストセラスは最もよく見る種の一つである。

ノストセラスの形態は、「幼殻時は細く直線的で、その後螺環は太さを増しながら螺旋状に二巻きしたのち下方に垂れ下がり、そのあと再び気房部に向かってU字状に体房は成長する。螺環の断面は円形、殻には(中略)二列のイボが見られる」(岸本, 2013)。そのため、成長の終わりが決まっており、基本的にそれ以上成長することはないと考えられる。また得られる標本は、気房部が圧力でつぶされていることが多く、完全な標本は少ない

標本

標本は3個体あり、それぞれ標本A、B、Cと表す(図1)。

- ・標本A 一般的な個体よりも大きいもので、住房の一部のみの標本。成長の向きは不明。
- ・標本B 幼殻が欠損したもので、泥岩中より産出した標本。
- ・標本C 住房部のみが、比較的よく保存されている標本。

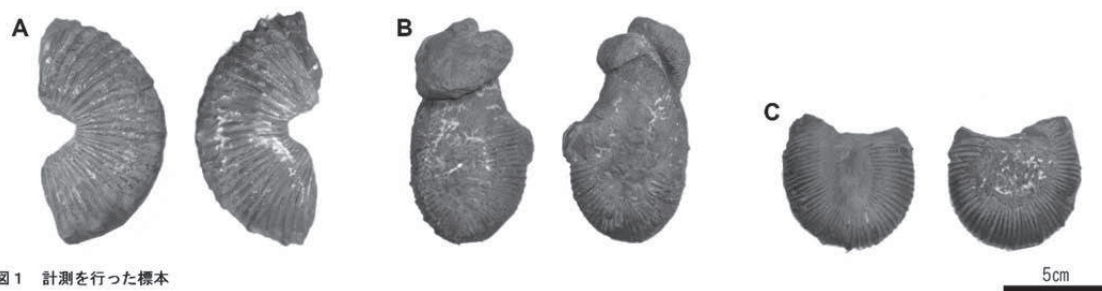


図1 計測を行った標本

計測

標本は、特に肋(ろく)とイボに注目して次のように計測した。

- ・B、Cは殻口から、Aはある方向(肋が強いほう)から、肋とイボの位置を記録する(図2)
- ・B、Cは殻口に近い位置、Aは決めた位置(肋が強いほうの端)で螺環幅を計測する

螺環高は、いずれの標本も螺環の内側に石が残っているなどして計測できなかった。また住房部の長径も、標本Aの残存部では正確な値がわからないため計測していない。

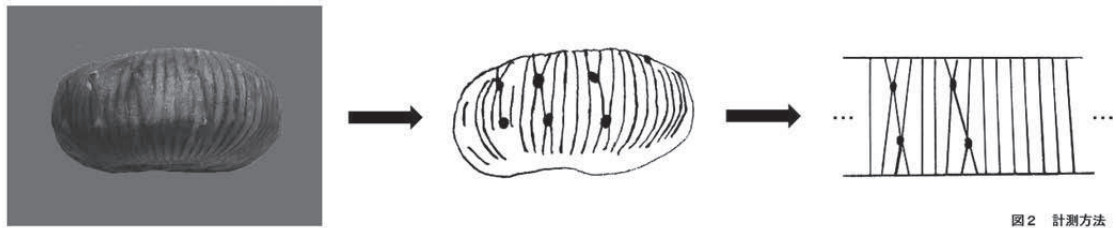


図2 計測方法

結果

肋とイボの位置を図3に示す。この図は螺環を直線に伸ばした場合の位置を模式的に表したもの。また螺環幅は表1に示す。

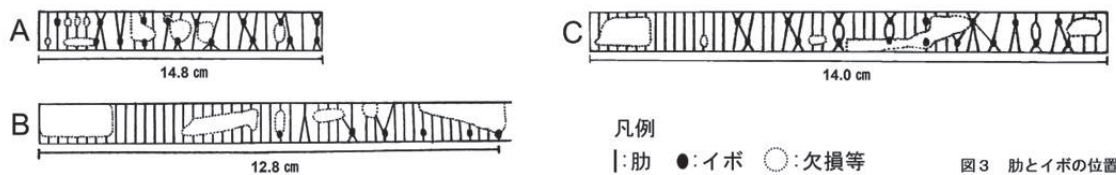


図3 肋とイボの位置

螺環幅

A	B	C
35.0 mm	26.6 mm	26.1 mm

考察

- ・ 標本B、Cにおいて、成長が進み殻口部に近づくとき、イボが形成されなくなった。
- ・ 標本Bは欠損部が多く、一部データがとれなかった。
- ・ 標本AとCの肋とイボの位置においては、同個体内でも明確な規則性はみられなかった。しかし、向かい合うイボにつながる肋がそれぞれX字になり、その一本を共有する形のものが、いずれの標本でも複数見られた。
- ・ 標本A、B、Cにおいて、肋の間隔の平均は、順に4.93 mm、2.56 mm、2.80 mmだった。これらをそれぞれの螺環幅で割った値は、0.151、0.0981、0.105 となった。この3個体においては、標本Aが螺環の幅に対して肋の間隔が大きいといえる。
- ・ 標本A、Cにおいて、各個体に2列あるイボの、1列当たりの数の平均を求めるとそれぞれ8個、8.5個となった。殻口周辺など、イボがない部分を除いた肋の数は27本、34本で、これをイボの数で割ると、イボ1つあたりそれぞれ3.4本、4本の肋があることがわかる。つまり計測できた範囲では、標本Aのほうが、標本Cよりも肋の数に対してより多くのイボがあるといえる。

	A	B	C
肋の平均間隔	4.93 mm	2.56 mm	2.80 mm
肋の平均間隔 / 螺環幅	0.151	0.0981	0.105
イボの数 / 2(列)	8個	—	8.5個
(イボがある部分の)肋の数	27本	—	34本
肋の数 / イボの数	3.4本	—	4本

表2 計測結果と考察

まとめ

今回行った計測においては、個体間で複数の相違点や共通点がみられた。しかし、標本数が少なかったために、それが個体間の異同なのか、大きさの違いと共通するグループの異同なのか、あるいは変形などによる計測上の誤りなのかを明らかにすることはできなかった。

今後の課題

今回計測を行った標本は3個体で、住房部のみである。また保存状態も良好とは言い難かった。今後標本数を増やしてより正確に計測するとともに、気房部も含めた調査を行いたい。

おもな参考文献

- 岸本眞五 (2013) 「淡路島の和泉層群から産出するアンモナイト類」, 共生のひろば 8, p. 29-34
- 松本達郎、両角芳郎 (1980) 「和泉山脈の後期白亜紀アンモナイト」, 大阪市立自然史博物館研究報告 33, p. 1-31
- 松本達郎 (1977) 「Some Heteromorph Ammonites from the Cretaceous of Hokkaido (Studies of the Cretaceous ammonites from Hokkaido and Saghalien-XXXI)」, Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D. Geol., 23(3), p. 303-366

謝辞

この研究を進めるにあたり、ノストセラスの分類や計測方法など一からご指導頂きました、人と自然の博物館の生野賢司先生、また現地での採集時にご指導いただく兵庫古生物研究会の岸本眞五氏に感謝いたします。

紙パイプで作る「生物撮影スタジオ」体験コーナー

堀内保彦・宮元正博（NPO 法人フィールド）・八十島将充（もりや産業株式会社）

はじめに

現在「ひとはく」に収蔵されている植物標本のうち、いわゆる「頌栄標本」25万点は、同定の確かさで有名な日本有数のコレクションです。これらを迅速かつ高精細に撮影するためには、従来とはまったく異なった方法で撮影する必要がありました。

そこで、被写体に対して大きな拡散光源を作製し、標本の上方向から照明をあてる方法を採用しました。室内に天空からの柔らかい光を持ち込んだような雰囲気の中で植物標本を照らすので、平面的な植物標本が、立体感をともない精密な描写が可能となります。

このような大きな拡散光源のことを「ライトバンク」とよんでいます。専門の撮影機材はかなり高価なので専門分野以外ではあまり普及していません。今回、「ひとはく」の撮影では、この「ライトバンク」を、紙パイプとプラスチックジョイントで作ったフレームに、低コストなRa95値の高演色LEDライト6台（3500ルーメン×6台=21000ルーメン）と、プラスチック・ディフューザー（拡散フィルム）をセットして組み立てました。



写真1 撮影した頌栄標本

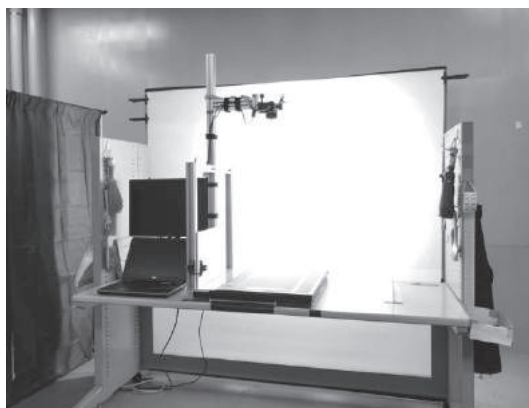


写真2 標本撮影のセット

「ライトバンク」は大面の柔らかな光を均等に照明するので、写真の弱点であるダイナミックレンジを補う効果があります。これによって自然系資料のハイライト部からシャドウ部までの詳細なデータをとらえることができるばかりでなく、初心者が撮影しても美しい写真を撮影することが可能です。さらに、光源面が広いので、大きなものから小さなものまで、多様なサイズを同じセットで撮影できるので効率的な照明方法といえます。

発表方法

この「ライトバンク」と同じ型のものを「共生のひろば」に作って、学生のみさんに自然系資料を撮影してもらって体験スタジオを設けたのですが、実際に興味をもってもらったのは研究者の方々が中心でした。さまざまな質問を受けたのですが、予想もしていなかった反響が多く十分な返答ができ

ませんでした。また、親子連れの幼児のみさんに関心を持ってもらっても、こちらの準備不足で試してもらえない状態でした



写真3



写真4



写真5

写真3-5 展示発表の様子

まとめと考察

低コストの「ライトバンク」が、自然系資料の撮影に役立つことがわかったのは収穫でしたが、発表計画が中途半端だったため、良い撮影をするためのライティングが、簡単に実現可能である本来の利点を伝えることができず、反省点の多いポスター発表だったと思います。来年は、この点を踏まえさらなる発表をしたいと考えています。

千丈寺山の炭焼き窯跡探訪

—三田市千丈寺山の人と暮らしの痕跡—

山崎 敏昭（ひとはく地域研究員）

1. はじめに

千丈寺（せんじょうじ）山（標高 589.6m）は、兵庫県立人と自然の博物館（ひとはく）の所在する三田市域のほぼ中央部に立地する、市域中北部の山地の山々の一峰である。山の南麓には青野ダム建設によって形成された人工湖である、千丈寺湖の湖水が広がる。

山の姿は、南側から望むと三角形であるが、東西からは標高 589.6m の南千丈寺山と標高 576.2m の北千丈寺山の二つの峯が、ちょうどフタコブラクダの背のように見える。当山はその名が示すようにかつては、山林寺院が造営された修行・信仰の場であり、江戸時代の地誌には千の山ひだのある深い山とされ、六甲山地より天狗が飛来するという伝説の山であった。干ばつの際には、周辺集落から山頂に柴を持ち寄り祈祷して焼き上げる雨乞い行事、「千束柴」が行われたという伝承も残る。

山は広野地区の上青野、下青野、小野地区の小野、乙原（おちばら）の各農村に属しており、それぞれの集落の里山として、狩猟の場、林業や山の恵みを楽しむ場、あるいは社や祠、堂のある信仰の場、祖霊が還る葬送の場として、人々の暮らしとともにある。山の東側では、近年、三田市の里山整備事業によって、「乙原てんぐの森」として、憩いの場が形成されている。この「てんぐの森」散策路周辺には、かつて行われていた炭焼きに伴う窯跡が残され、観察することができる。

炭焼きは阪神地区では現在も産業として続いている、川西市域北部が著名である。この地域の炭は、「菊炭」の名称で、湯茶に欠かせないブランド品となっている。一方、当年 50 代の筆者の記憶では、小学生の頃までは地域の裏山でも炭焼きをする姿を普通に見かけていたし、実家に「炭俵」なる小枝を編んだ炭の容器があったことを覚えている。おそらく、ブランド品としては成立していないが、石油・石炭や電気にその座を奪われるまで、それぞれの地域で自給される燃料として生産、消費されていたものと考えられる。

本稿では、千丈寺山の炭焼き窯の跡の一部について、現地調査を実施した事例をもとに、かつての里山で行われていた生業のようすを再構成する手掛かりを探ってみた。

2. 千丈寺山の炭焼き

千丈寺山の東麓に位置する乙原（おちばら）の集落は、1970 年代後半まで三田市域では「白炭」の主要な産地として知られていた。同じころには、青野ダム建設に伴う水没地域と周辺地域の衣食住や祭礼、生業などを記録する民俗調査が実施され、乙原の炭焼きの再現が記録されている（兵庫県教委 1979.03『青野川・黒川水系—民俗調査報告書—』）。この報告書では、炭焼きについて、「仕事の時期」、「焼き子と親方」（組織）、「窯の構築」、「（炭の）製造工程」、「俵



写真1：千丈寺山の位置（案内版に加筆）



写真2 「てんぐの森」散策道脇の炭焼き窯跡



写真3：千丈寺山の炭焼き窯跡の例：左上/炭焼き窯とテラス（上青野群）、右上/同平面形（上が焚口）
 左下/掻きだし口を石囲みする窯跡（大平群）、右下/右側のみに囲いをする例窯跡（てんぐの森A群）

づめ・販売」、「服装・食事」、「木炭焼きに伴う伝承」といった構成で記録し紹介している。

ただ、記録には窯の立地や分布状況については、言及がなされていない。そこで、炭焼き窯の跡について、立地や分布状況を中心に若干の分析を試みた。

千丈寺山の炭焼き窯跡は、「てんぐの森」の登山道だけでなく、周辺の谷にも数多く存在することが判っている。同山は自宅に近いこともあり、2008年ころから断続的に踏査を行い、城跡や山林寺院の跡、古墳とともに、現在、15か所の谷で炭焼き窯跡50基あまりを確認している。

なお、炭焼き窯跡については、未だ千丈寺山のすべての谷を踏査しきれていないため、総数は数百基以上にのぼることが予想される。

3. 千丈寺山の炭焼き窯の分布のようす

千丈寺山の炭焼き窯の分布状況からみる特徴は、谷に近い裾部の一群と、谷の奥の最高所に近い一群に分かれている。このことは原料の木を求めて谷口から奥へと構築しつつ分布が広がっていったのではなく、一つの谷における材料の量に合わせて、作業単位が設定されていた可能性を窺わせる。

また、溪流に近い位置に点々と分布するが、水流に接する場には構築されていない。しかしながら、まったく水気のない場所には構築されていない。この点については、窯の天井（「ネリバチ」と呼ぶ）を構築する際の、土練り用の水を容易に確保する可能な場所を選んだ結果であることが窺える¹⁾。

4. 千丈寺山の炭焼き窯のあり方

千丈寺山の炭焼き窯跡は、単独では構築されていない。必ず平地となるテラスが造成され、その平坦地の左右どちらか寄りに窯跡は位置する。テラスの窯跡のない部分には灰・炭が積もっており、灰化してしまった材や粉炭になってしまった材の掻き出し場であるとともに、窯出した木炭に灰をかぶせ消火と白化をさせる作業場であったことが窺える。

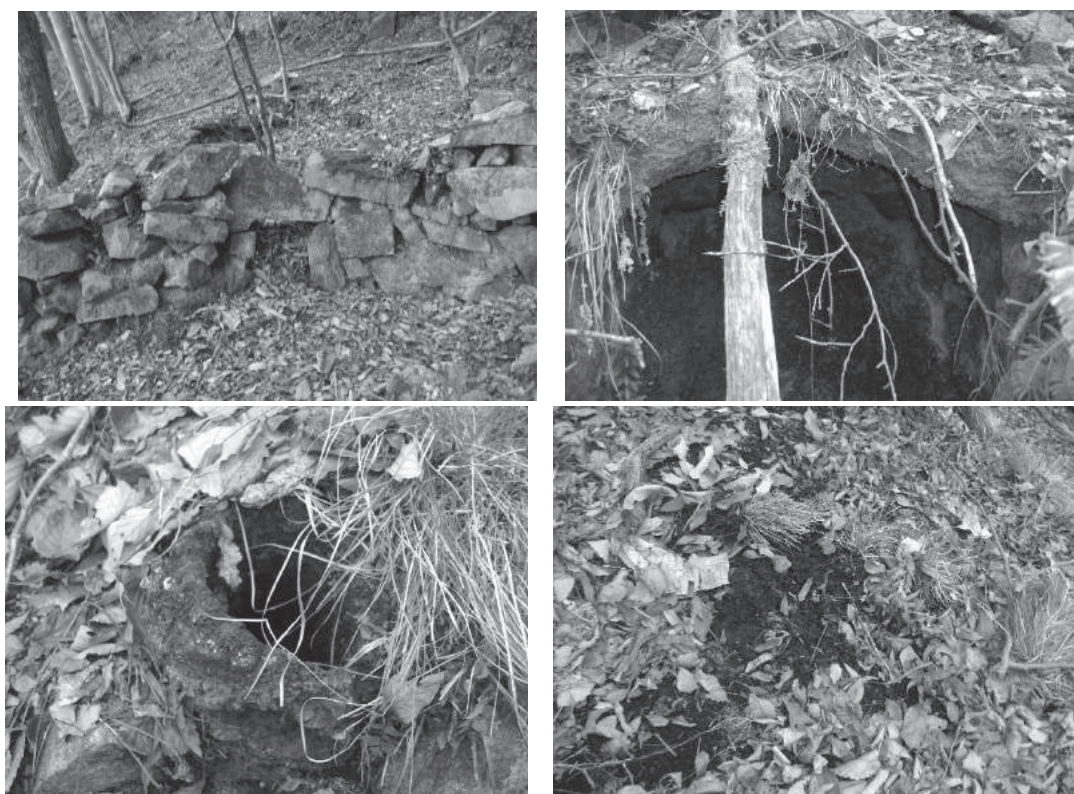


写真4：千丈寺山の窯跡の細部：左上/窯の焚口（上青野群）、右上/一部残った天井と窯内部（大平群）、左下/窯の煙出し（煙道口）（てんぐの森A群）、テラス（平坦地）の木灰・木炭がら（てんぐの森A群）

そうした灰の積もるテラスに隣接して、さらにテラスが設けられる例もあり、錆びて腐朽した缶類やガラス瓶などの破片が確認される場合もある。こうした平場は、材料の置き場、荷造り場、または、窯の火を見守る宿泊用の、簡易の小屋かけ場の跡であったと推定される。

次に窯跡本体について、平面形、構造、寸法などを報告する。

平面形：炭焼き窯の平面形は、焚口に向かって狭まる逆さの卵型（倒卵型）あるいは、無花果の実型をしている。これは、角形であると焚口から死角が出来、掻き出しの際に焼き上がった木炭の取り残しが生じるため、このような平面になったという。

構造：周囲に石を積み上げて構築している。正面の焚口は石積が露出しているが、それ以外の窯の内部は泥土で塗りこめられている。天井部（ネリバチ）は、部分的に残っている例では、厚さ10cm前後の練り土で構築され、天井の中央部が高くなる、亀の甲のようなドーム状（穹窿状）となる。

窯の奥の壁には煙出しが設けられている。煙出しの多くは内面にタール状の樹脂がこびりついていく状況が観察できる。筆者の実家のある三木市周辺では、奥壁の他に左右の壁にも煙道を設け3穴とする例が見られたが、千丈寺山の事例は、ほぼすべてが奥壁のみに煙道を設ける一穴の型式である。

寸法：多くの窯は、灰絶後に天井などが崩落し埋没している例が多く、窯がくぼみとして認識される程度のももある。平面規模の寸法概略は、長軸1.2～1.5m前後、短軸0.7～1.2m前後、深さ（あるいは高さ）は、残りの良いもので約1mであり、多くは0.5m程度のくぼみとなっている。窯の入り口（焚口）の幅は0.3m程度、高さは0.3～0.5mと狭いものとなっている。

5. おわりに：炭焼き窯跡からかつての人と山の暮らしを再確認してみたい

炭焼き一木炭生産一は、昭和50年代までは、里山のある地域では一般的なものとして存在していた山の生業のひとつである。現在は、川西市一庫や黒川地域などのようにブランド炭として継承されて

いる例もあるが、ほとんどは、化石燃料利用などの「“エネルギー革命”により、家庭燃料としての需要がなくなり」²⁾、人知れず廃絶して行った。

このようななか、兵庫県でも 1970 年代から 1980 年代に、ダム建設に伴う水没地域の民俗調査、諸職関係民俗文化財調査として、各地の炭焼きの記録化が行われた。

また、近年では山中を貫く高速道路建設に伴う埋蔵文化財の発掘調査で、古代の遺跡とともに発見され、記録保存された炭焼き窯跡の事例も見られる³⁾。

ただ、今回の踏査内容を検討するなかで、炭焼き窯跡の分布状況から営まれた経営単位があったことが窺える点、煙出しの数の違いで気付いた窯の構造にバリエーションがある可能性がある点が明らかとなった。これらの点からは、これまでに記録されず見過ごされてきた、「炭焼き（木炭製造）」の姿があるように考える。

自宅裏山の千丈寺山における炭焼き窯跡の踏査は、まだ始めたばかりである。この山の炭焼き窯跡の総数は、数百基、ひよっとすると千基にのぼることが予想される。

炭焼き窯跡の踏査をしている最中に周辺に目をやると、ほとんどの木が根元から二股、三ツ俣、それ以上の本数に分かれて伸びたクヌギやカシ、ナラ、ヤマザクラの林であることに気付く。それらは炭焼きの原木として、幾度も根元から伐採されたため、ヒコバエが元の切株の周りから生じ成長した痕と考えられる。幹の太さから「50 年くらいは経過しているのだろうか」と思いを馳せるとき、確かにそこにあった山の暮らしが目に浮かんで来るとともに、そうした人の活動が現在の林の姿を方向づけたことが窺える。



写真 : 窯跡周辺の林のようす (大平群)

1970 年代ころまで全国各地で行われていた炭生産の痕跡は、そこかしこに残っています。今回の筆者の研究発表をご覧になった皆さんが、炭焼き窯跡を里山や亜高山へと自然探訪や散策で訪れる際の、山歩きの魅力発見のひとつに加えていただければ幸いです。

炭焼き窯の跡からどんなかつての暮らしが再現できるのか、興味を持って今後も山歩きを続けて行きます。続報をご期待ください。

文献：川西市教委 1975. 03 『国崎一庫ダム水没地区民俗資料緊急調査報告書一』

兵庫県教委 1979. 03 『青野川・黒川水系一民俗調査報告書一』兵庫県民俗調査報告 8

兵庫県教委 1988. 03 『兵庫県の諸職一兵庫県諸職関係民俗文化財調査一』兵庫県民俗調査報告 11

註：1) 乙原区脇田氏からの聞き取り。「水の無い所では窯築きの土練りが出来ない。(土練り用の) 大量の水を持って山に上がるのも適当でない。」

2) 兵庫県教委 1979. 03、1988. 03 の炭焼きの紹介より引用。

3) 兵庫県教委 1989. 03 「第 5 章第 9 節 炭窯」『中尾城跡一近畿自動車道舞鶴線関係埋蔵文化財調査報告書 XI一』兵庫県文化財調査報告書第 67 冊

兵庫県教委 1992. 03 「中池ノ内窯跡群 5. 炭窯」『相野古窯跡群一近畿自動車道舞鶴線関係埋蔵文化財調査報告書 XVIII一』兵庫県文化財調査報告書第 115 冊

正多面体の構造と強度の関係

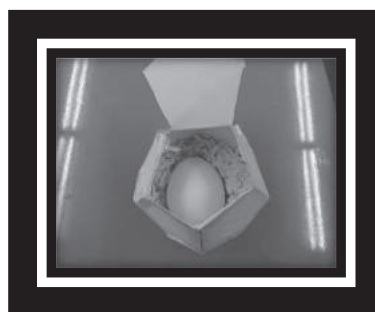
遠山慶太 岩本凜哉 坂根有飛 長谷川博章 高見彩莉亜 田中怜子
(兵庫県立龍野高等学校)

はじめに

私たちの研究では正多面体の構造と強度の関係について研究を行った。私たちの先輩で、エッグドロップコンテストというに出ている方がいたのを知って興味をもち、卵を守るにはどうすればよいのか疑問に思い研究を行うことに決めた。同じ体積の各正多面体による潰れ方と、中の卵の割れ具合を比較することを目的とし、角が多いほど落下時の衝撃が分散されて中身への影響が小さいため、正二十面体が最も壊れにくく次に正十二面体、正八面体、正六面体、正四面体の順に壊れにくいと仮説を立てた。

調査方法

体積を一定にした正四面体、正六面体、正八面体、正十二面体、正二十面体を作り実験を行った。立体の製作には画用紙を用いて、セロハンテープで固定した。衝撃の度合いを明確にするため立体の中にゆで卵とシュレッダーにかけたコピー用紙を総重量が90gになるようにいれ、1mの高さから鉄球173gを自由落下させ、中身の卵の割れ具合を見る。今回は面に落とした場合と角に落とした場合を2回ずつ行った。



結果

実験の結果、正多面体の面の数が多いほど卵の損傷が大きく、また、正六面体の角に衝撃を与えた場合が一番損傷が小さかった。衝撃を与える場所を角と面で比較した場合、面の方が損傷が大きかった。

卵の損傷の度合いを0～5で表した。(ひび一つない場合は0、損傷が大きいほど数が高い。)

考察

	正四面体	正六面体	正八面体	正十二面体	正二十面体
角・1回目	1	0	0	4	4
角・2回目	0	0	3	4	4
面・1回目	3	5	2	5	5
面・2回目	4	5	4	5	5

正四面体、正八面体は面が上からの圧力に強い正三角形で構成されているため、立体および卵の損傷が少なかった。面の面積が小さければ単位面積あたりにかかる力が大きくなる。正十二面体、正二十面体は面が小さく単位面積あたりにかかる圧力が大きくなったため、損傷が大きくなった。また、立体の角度が小さいほど衝撃に強いため、正四面体、正六面体の角に衝撃を与えた場合がほぼ損傷がなかった。

参考文献 EDK 公式 WEB | エッグドロップ@甲子園ルールまとめ

東お多福山草原保全・再生活動の10年の歩み

三宅武男・河合篤（東お多福山草原保全・再生研究会）

はじめに

平成19年11月からはじめた六甲山地東お多福山におけるススキ草原の再生を目指した取り組みが平成29年11月で満10年を迎えました。

かつては80ha以上あった面積が9haにまで縮小し、ネザサの繁茂でススキが衰退してしまっていた東お多福山の草原を、ススキの穂波がゆれ、様々な草原の草花や昆虫、動物がみられる生きもの豊かな姿に再生し、後世に伝えていくため、当研究会では、下記のような活動を10年間続けてきました。

活動方法

（1）刈り取り活動

草原の大半は高さ2m以上のネザサが高密度に繁茂する植分に被われていました。そこで、わたしたちはこのように管理放棄が長期間続き刈り取りがなされていない植分において、地上部の植物（主にネザサ）の刈り取りを再開しました。一度に9haを刈り取ることが出来ないため、毎年少しずつ面積を広げ、刈り取り管理を継続する植分の面積を広げています。このような植分ではネザサ以外の植物はほとんど生えていないため、春夏秋冬を問わず刈り取りを実施しても草原生植物への悪影響はほとんどありません。

また、刈り取りを再開した場所（管理継続エリア）で草原生植物の種多様性を回復させるためには、毎年1回の地上部の刈り取りを継続する必要があります。刈り取りを再開した植分では回復しつつある草原生植物へ悪影響を及ぼさないよう、刈り取りは晩秋から早春の期間に実施する必要があります。研究会では、管理継続エリアを晩秋2回、早春1回の計3回で刈り取る作業を実施しています。特に草原生植物が集中して分布している箇所においては、草原生植物やススキの早期回復を図るために夏季にネザサのみを選択的に刈り取っています。

（2）普及・啓発活動

東お多福山草原の魅力をより多くの方に知っていただくために、平成25年から兵庫県神戸県民センターと一緒に東お多福山草原生物多様性ガイド養成講座を毎年実施しています。ガイド養成講座では、草原の基礎を学ぶ「座学」、草原に実際訪れて動植物や景観を楽しむ「観察会」、お客さんを実際にガイドする際に説明する内容や安全確保、説明技術について学ぶ「ガイド手法講座」、学んだことを実際に経験するために実際にお客さんを案内する「模擬ガイド」、草原の魅力を守るための「管理体験」の5つのパートから構成されています。講座修了後は、修了生がグループを結成し、外部の要請に応じる形でガイド活動を実践、自己研鑽のための現地観察会を実施しています。

また、こうべ森の文化祭やひょうご森のまつりへの出展、不定期に植物観察会やシンポジウム、を実施しています。

（3）モニタリング調査

刈り取り活動がススキや草原生植物の回復に寄与しているかどうかを検証するためのモニタリング活動を実施しています。具体的には、草原内に10m×10mの調査区を5つ設置し、毎年、春、夏、秋の3回、その中に生える植物の種類を調査・記録しています（植物相調査）。また各調査区の中に2m×2.5mのモニタリング区を3つ設置し、その中に生える植物の種類と各種の植物の広がり具合（被度%）を記録しています（植生調査）。それに加えて、モニタリング区内に生育するススキとネザサの最大草丈の記録を行っています（植物高調査）。植生調査と植物高調査は秋刈りのみの区と夏のネザサの選択的刈り取りを行う区の2種類を設けています。平成25年までは毎年

春夏秋の3回、平成26年以降は夏秋の2回実施しています。

結果

(1) 刈り取り活動

10年間の活動により管理面積は500㎡から20000㎡まで拡大しました(図1)。当初は年3回の活動で刈り取っていましたが、現在では年6回の活動でこの面積の刈り取りを行っています。

このような面積の拡大が可能になったのは活動の輪が広がり、刈り取り活動への参加者が増えたためです。開始時は年間23人でしたが、いまでは年間300人(のべ)を越える人々が刈り取り活動に参加しています(図2)。1回の刈り取り活動で、参加者が80人集まるようになってきました。

(2) 普及・啓発活動

5年間実施したガイド養成講座から約100名の方が修了し、そのうち約30名が自主グループを結成して自己研鑽のための勉強会を月1階で開催するまでになりました。平成28年には環境省神戸自然保護管事務所主催の自然観察会において、平成29年には日本生態学会生態系管理演習においてガイド活動を実施しました。このほか、平成27年には古写真の巡回展、平成28年には古写真集の発行を行いました。

(3) 保全効果の検証

秋刈りのみ区、夏のネザサの選択的刈り区のいずれもススキの草丈は1.5m前後で安定し、ネザサは2mあった草丈が50cm程度で低く抑えられることが分かりました(図3)。

また、ススキの被度は秋刈りのみ区で2%から30%に夏のネザサの選択的刈り区で0.3%から62.5%にまで増加しました(図4)。現在もススキの被度は増加傾向にあり、刈り取りによってススキ草原を再生させることは可能であることが確かめられました。

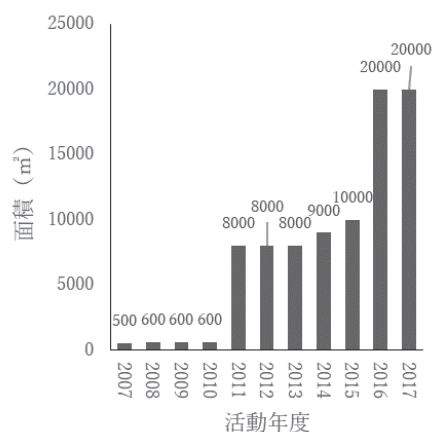


図1 2007年から2017年における草原管理面積の変化

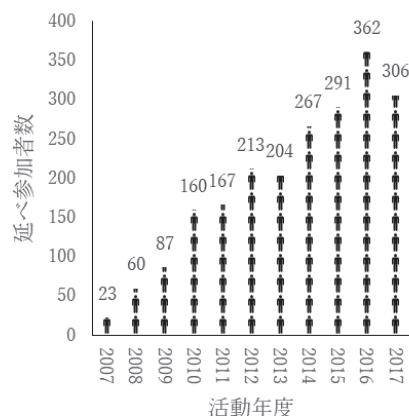


図2 2007年から2017年における各年の刈り取り活動への参加者数(延べ)

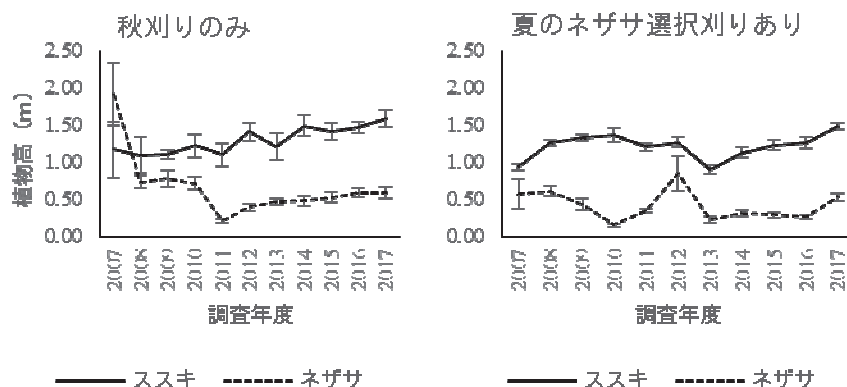


図3 モニタリング区におけるススキとネザサの平均植物高の変化(各条件N=6。エラーバーは標準誤差を示す)

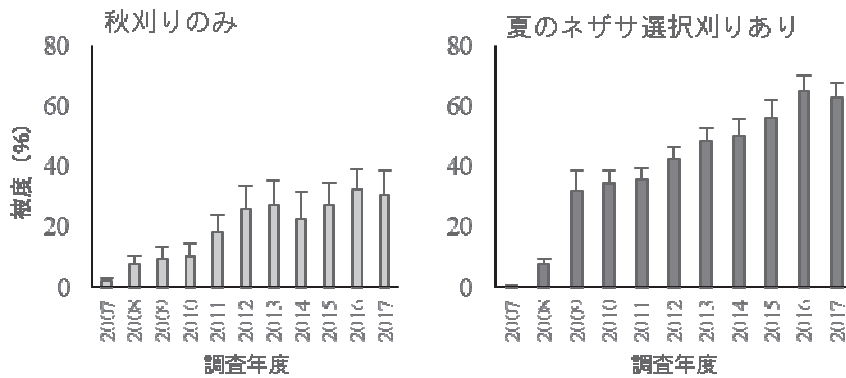


図 4 モニタリング区におけるススキの平均被度の変化（各条件 N=6。エラーバーは標準誤差を示す）

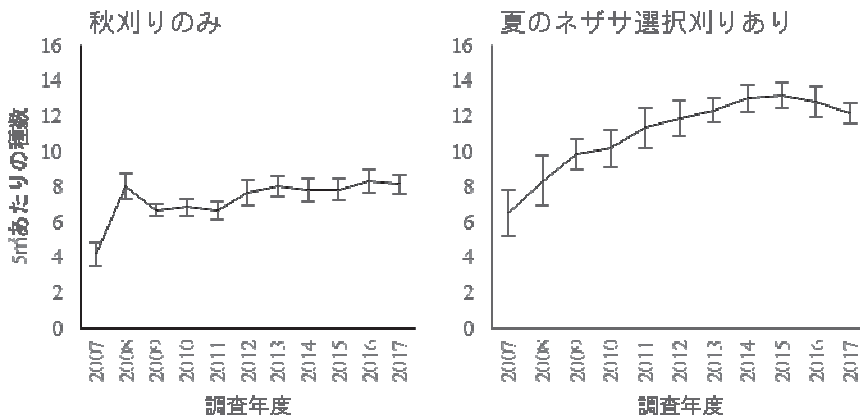


図 5 モニタリング区における草原生植物種数(5 m²あたりの平均)の変化(各条件 N=6。エラーバーは標準誤差を示す)

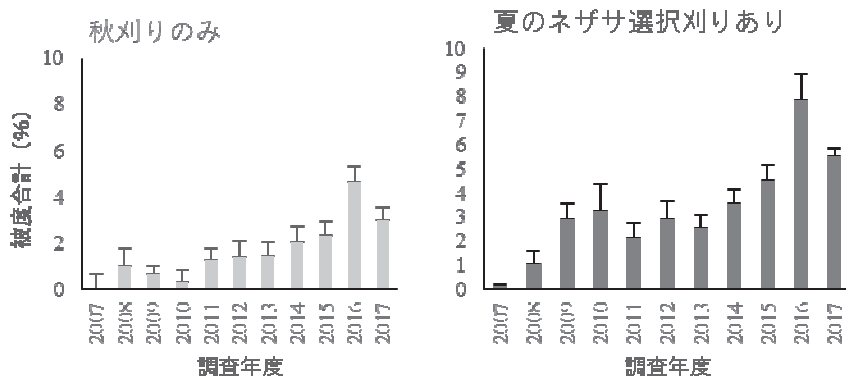


図 6 モニタリング区における草原生植物（ススキ、ネザサ、マルバハギは除く）の被度合計（平均）の変化（各条件 N=6。エラーバーは標準誤差を示す）

草原生植物の種数の回復状況ですが、秋刈りのみ区で4種から8種に、夏のネザサの選択的刈り区で6種から12種にまで増加し、刈り取り前よりも大きく改善しました(図5)。しかし、増加の勢いは秋刈りのみ区では刈り取り開始2009年頃から横ばいに、夏のネザサの選択的刈り区では2015年ごろから横ばいになっており、秋刈りのみ区の方が早く頭打ちになることが分かりました。5㎡という狭い面積で回復させることの出来る多様性は限られているのかもしれませんが。

草原生植物の量(被度)については秋刈りのみ区で0.01%から3.1%に、夏のネザサの選択的刈り区で0.1%から5.5%にまで増加しました(図6)。植物の種数の傾向とは異なり、植物の量については10年間で増減を繰り返しつつではありますが右肩上がりの傾向であり、今後も増加していくのではないかと考えています。

このほか、調査は出来ていませんが管理継続エリアではササユリの開花個体数が増加したり、キキョウ、スズサイコ、オケラなどの絶滅危惧種の生育箇所の発見箇所数が増えたり等の傾向が見られています。

まとめ

皆さまに支えられて続けられた10年間の保全活動、普及啓発活動の甲斐があり、参加者数も順調に増え、管理面積は500㎡から20000㎡に大幅に拡大することが出来ました。また、モニタリングの結果、少なくとも調査区ではススキが繁茂し、ススキ草原と呼べるような姿に変わってきました。草原生植物の種数や量も増加傾向にあり、刈り取りを行うことが草原の生物多様性の保全にとって有効であることも分かりました。

このように活動は順調にみえますが課題もたくさんあります。一つはモニタリングに結果で分かるように、調査区のような小面積では刈り取りを続けたとしても種数の回復には限界があります。かつての東お多福山でみられた植物が生育出来る環境を回復させるためには、新たに草原生植物の回復が期待できる場所を探索して刈り取り管理を行う面積を広げることが必要と考えています。

また、草原内に生える樹木は毎年少しずつ成長しており草原の一部では樹林化が進行しています。樹林になってしまうと、ススキ草原の景観が失われ、草原生植物も樹木の陰の下で弱り、数を減らしてしまうおそれがあります。保安林に関連する規制のため樹木の伐採が制限されているので、このことについては関係者とも協議して慎重に対応を検討する必要があります。

最後に、活動の継続のためには仲間が必要です。現在は順調に参加者が増えていますが、参加者の増加に伴って刈り取り活動の際の安全管理や連絡体制を整えるためにはリーダーとなる人材が不可欠です。また未来へ草原を継承するためには若い世代の参加がしやすい活動メニューも必要です。例えば、親子で参加できる草原の魅力を楽しむプログラムや現役世代が参加しやすい社会環境と整えるなどの工夫が必要です。活動の発展を支えるための研究会運営を担う多様な個性をもつ仲間が集まってもらえるようにしたいと考えています。

そのためには、まずは東お多福山草原を知ってもらうが大切です。これからも皆さまのご声援、ご参加をお待ちしています。

HP : <http://otahuku2016.wixsite.com/higashiotafuku>

謝辞

10年間の活動を続けてこられたのは、研究回の活動に参加してくださっている仲間はもちろんのこと、兵庫県神戸県民センター、環境省、神戸市森林整備事務所をはじめとする行政団体のご支援があったからです。活動に必要な資金はたくさんの助成団体の皆さま(瀬戸内オリーブ基金、兵庫県緑化推進協会、阪急阪神未来のゆめ・まち基金、公益信託自然保護ボランティアファンド、コープこうべ環境基金、公益信託大成建設自然・歴史環境基金、公益財団法人日野自動車グリーンファンド、GGG 国立・国定公園支援事業、ひょうご環境保全活動助成金、神戸市生物多様性保全活動補助金)に支えていただきました。この場を借りて感謝を申し上げます。

千種川水生生物調査～44年間の歴史とキタガミトビケラについて～

荒尾祥大、大前香仁、木山拓希、金本李空、清水竜馬、田口翔、春名明里、春名清孝、日平拓夢、平瀬光希、福田瑠香、柳谷亘亮（兵庫県立千種高等学校）

はじめに

我々が住んでいる宍粟市から流れている「千種川」の清流を守りたいというものだった。そんな中で、佐用ライオンズクラブの方々の活動を知り、取り組みの歴史を公表したいと思うようになった。調査では、さまざまな生物を採取することができたが今回はキタガミトビケラに注目して研究することにした。その研究に対する僕たちの予想は、キタガミトビケラの個体数は年々減少していく結果になるのではないかとこのものになった。近年は地球温暖化や公害問題などにより、生物が絶滅の危機に瀕している状況が深刻化していつているためである

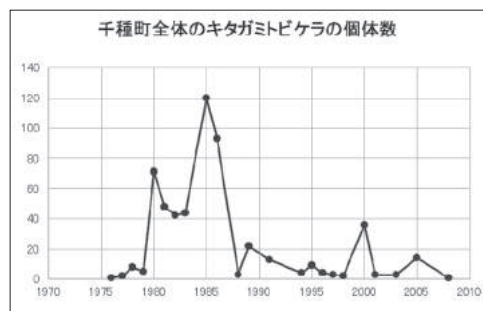
調査方法

毎年行われているライオンズクラブ主催の千種川水生生物調査に参加し、千種川の特定の地点の水温、流速、周辺の状態などを記録しました。また、44年間行われているこの調査をまとめるために、冊子を集めデータ化をしました。そのデータを本に考察を行いました。



結果

1978年は当時、日本の川は、急流な上に短いので分解しきれなかった残った洗剤が、海に流れ出てしまうことが問題となりました。そこで千種川では、川の汚濁の大きな原因の一つである、石油を使う分解されにくい「合成洗剤」から、従来の脂肪酸を原料として作る「粉せっけん」の使用運動を行ったため、1980年では急激に増加しているのではないかと仮説をたてました。1981年はこの時代が連続にして採取数が少ない理由としてあがるのが社会的にもなっている



高度経済成長期にはいつているためだと仮説をたてました。千種にもやはりこの現象がありこの年だけ少ない理由の一つとして予想しました。その他にも千種川の上流以外は全て、やや汚れていたり、中には極めて汚れているなどと過去の資料に記載されていました。

1988年はこの段階でキタガミトビケラの採取数が減ったのは、この調査の時期が9月というところに原因があると予想しました。本来、虫の発生、出現、成長等を考えると5～6月が適期で、9月は虫の成長度や、台風のための急激な増水等で好ましくない数値が出るなどの判定がなされる場合があるようです。

まとめ

全体的に見て、キタガミトビケラの個体数値は年々減少するのではなく、年度ごとに格差が見られました。これはその年ごとの社会的要因と気候などの自然的要因が関係しているだろうと推測しました。しかし、目標である「清流を守る」ということに関しては、今回の研究では届きませんでした。ですが、これから先も研究を続けていき、この目標の通り、千種川の清流を守れるようにしていきたいです。

同居人

佐藤友香（兵庫県立伊丹北高等学校）

はじめに

私の家には、夏になると時々大きなクモが現れます。家に現れるクモは、たいてい糸も張らず、ゴキブリの赤ちゃんやダニを食べてくれます。そんないわゆる「益虫」である家グモですが、見た目だけで害虫と勘違いされることもあります。なので、私はこの機会にクモの良さを知ってもらいたいと思い、この絵を描きました。

私の家に現れるのは、おそらく「アシダカグモ」です。「軍曹」の愛称でも知られています。アシダカグモは先にも述べたように、ゴキブリやダニ、さらにはハエなども食べてくれます。また、人に飛びかかるということもなく、近づくとたいてい逃げていきます。その巨体と俊敏な動きから、苦手な人も多いです。

絵を描く際に力を入れた部分は、クモの目です。私は以前クモにそっと近づき、至近距離で観察したことがあります。その時のクモの目がつやつやと輝いていて、とても綺麗だと思ったからです。

最後に

この絵を描くにあたってクモのことを調べた際、前方に突き出ている脚に毛が生えていることを知りました。身近な生き物の知識が増えてうれしかったです。

アシダカグモは益虫でありながら、その見た目のグロテスクさと俊敏な動きが、嫌がられること多々あります。ただ一緒に暮らし、慣れてくると、愛着さえ湧いてくるのです。無理に好きになってとは言いません。ただ、もし苦手だとしても、彼らを見つけたときは、殺さずにそっとしておいてあげてください。



豊岡の野鳥とコウノトリ

橋本敏男・武田広子（豊岡市立コウノトリ文化館）

はじめに

兵庫県北部に位置する豊岡市は、中央を円山川や出石川が流れる盆地で、留鳥や旅鳥など約280種の鳥類が生息、飛来します。また、同地域では日本の野外から一度姿を消したコウノトリの野生復帰事業が行われており、野外で繁殖をしているコウノトリも生息しています。今回、コウノトリ文化館自然解説員が豊岡で観察した野鳥と、コウノトリの採食について発表しました。

豊岡の野鳥

ポスターでは、クマタカ、イヌワシ、フクロウ（幼鳥）、ヤイロチョウ、アカショウビン、カラスバト、アカガシラサギ、クロツラヘラサギ、オオチドリ、シラガホオジロ、ギンムクドリ、シロハラクイナ、アオシギ、ヤマシギ、ムラサキサギ、ウミスズメ、ウトウについて写真で紹介。



アカショウビン



ヤイロチョウ



アカアシチョウゲンボウ（オス）



アカアシチョウゲンボウ（メス）



ケアシノスリ



コウノトリ (左)、ソデグロヅル (幼鳥)



ムラサキサギ



クロツラヘラサギ

コウノトリ

コウノトリは1971年に日本の野外から消え、日本最後の生息地である兵庫県豊岡市でコウノトリの保護、増殖が行われてきました。2005年からコウノトリの野生復帰を目指して、野外への放鳥が始まり、2007年からは野外での繁殖も毎年確認されています。千葉県野田市、福井県越前市においても2015年からコウノトリの放鳥を行い、2018年2月現在、120羽を超える個体が野外で暮らしていて、全国各地に飛来しています。そして、野外個体の一部が豊岡と周辺地域に1年を通して生息しています。

【野外コウノトリの採食 (冬期)】

コウノトリは動物食で、水田や水路、河川、湿地、ため池などの水辺で主に餌を探します。豊岡では、水田は1年を通した餌場となっていて、生き物が少なくなる厳しい冬も、コウノトリは田面を歩きながら視覚と嘴の触覚を使って餌動物を探します。冬期の田面では、主にアメリカザリガニを採食しているのがビデオによる観察から確認され、その他にドジョウやミミズ類の採食も確認されました。



冬期の採食の様子（豊岡市出石町）



田面での探索の様子（2017年12月）
田面にある穴に嘴を差し入れて探索。



田面でアメリカザリガニを捕食
（2017年12月）



水路でドジョウを捕食
（2018年1月）



河川で魚類を捕食
（2017年12月）

Flower の世界

倉田梨真（兵庫県立伊丹北高等学校）

はじめに

伊丹北高等学校の美術部として活動しています。今回の絵は、私が大好きな、あるアーティストの世界観を、私も表現してみたいと思い、描きました。

方法

- 手前にくるごとに色が暗くなるように色を設定する。
- 水彩らしき色が出るように色を抜いたり、薄く塗ったりした。
- 花一つ一つがはっきりするように、花の輪郭をマジックで囲む。
- 味が出るように背景をグラデーションにする。
- 仕上げに金色でスパッタリングをする。

結果と考察

ずっと描いてみたかったこの世界観が描けて楽しかったです。水彩画を久しぶりにやったので、色の塗り方などとても手間取りました。繊細ではかない世界なので表現するのが難しかったけど、私なりに表現しました。



カワバタモロコの調査方法に関する研究

坂根 啓太・安原 璃空・平山 佳樹（兵庫県立農業高等学校生物部1年）

はじめに

私たち生物部は2008年にカワバタモロコが生息しているため池で池干しによる外来種の駆除を行い、その後、標識再捕法による生息数の変化を8年間調べてきた。また、2014年より環境DNAを用いたカワバタモロコの調査を大学と共同で行ってきた。

2. 標識再捕法を用いた生息数調査

(1) 2008年～2017年の結果・考察

これまでの結果、2009年に2,619匹、2010年に940匹、2011年に4,931匹、2012年に2,505匹のように、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。しかし、2013年に986匹に減少したが、2014年は増加して4,515匹、2015年には減少して2,852匹と再び増減した。このことから2016年は増加すると予想していたが、結果は1,625匹となり減少した。(図1) これまでは1年ごとに増減を繰り返して個体数を維持していると考えていたが、2013年、2016年の調査で推定生息数が減少したため、2年で数を減らして3年目に大きく数を増加させるという、3年周期の生態なのではないかと考察した。新たな仮説についての証明は、さらに3年の調査が必要になる。

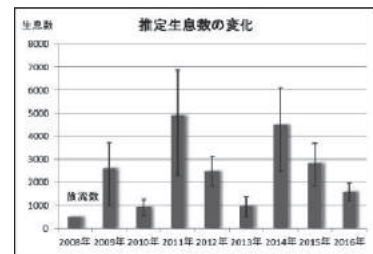


図1 推定生息数の変化

(2) BB弾での検証実験

標識再捕法の結果は本当に信頼できるのかを調べるために、BB弾を使って標識再捕法の検証実験を行った。実験方法は、BB弾の白色1,000個と黄色を2,000個用意する。白色のBB弾は標識付きのカワバタモロコ、黄色のBB弾は標識無しのカワバタモロコとした。生息数を2,000匹とし、黄色を1,900個、白色を100個かごに入れ、まんべんなく混ぜる。そこから無作為に300個取り出してその中にある白色のBB弾の数を数え、数式に代入し生息数を求めた。この実験を合計10回行い10回の平均を求めたあと、白と黄色のBB弾を100個ずつ入れ替え、同じように測定を行う。最終的には黄色、白色ともに1,000個なるまで繰り返した。

実験の結果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(表1)。しかし、標識数が300を超えたあたりから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、標識数を300匹にした時の実験結果をグラフにした。(図2) 3回目と6回目以外は約1,700～1,900匹となりあまり誤差が出ないことがわかった。そして6回目以外は推定生息数が全体の生息数より少ない値が算出されている。このことから標識再捕法は実際の生息数より少ない値が算出されやすい手法ではないかと思った。実際の生息数より少ない値が算出されてい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	2240.9	240.9	3750	1428.6
200	1832.6	-167.4	2307.7	1428.6
300	1813.5	-186.5	2195.1	1428.6
400	1936.4	-63.6	2142.9	1690.1
500	1944.8	-55.2	2343.8	1744.2
600	2076.2	76.2	2278.5	1894.7
700	1940	-60	2142.8	1810.3
800	1900.8	-99.2	2181.8	1739.1
900	1993.7	-6.3	2177.4	1812.1
1000	1903.6	-96.4	1986.7	1796.4

表1 標識数による推定生息

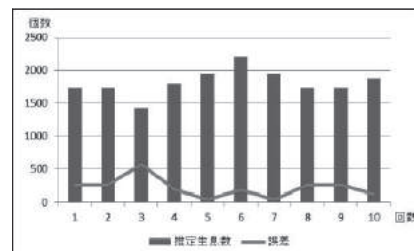


図2 標識数300の時の誤差

(3) 標識再捕法と BB 弾実験の比較

BB 弾を 2,000 個用いて標識数を 300 とした時の生息数と最大値、最小値を、標識再捕法による数値に換算して比較した。実際の数よりも少なく見積もられたため各年度においても標識再捕法の値より小さくなったが、最大値、最小値の範囲内に標識再捕法の値が入っているため、標識再捕法の値は信用できると言える。

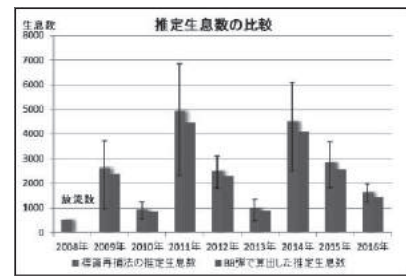


図3 推定生息数の比較

3. 環境 DNA 手法を用いた生息数調査

(1) 環境中のカワバタモロコ DNA の検出実験

環境 DNA の精度を確かめるためカワバタモロコが生息しているため池 7 箇所と生息していないため池 4 箇所の計 11 箇所にて採水を行い、環境 DNA の検出率を求める実験を行った。実験の結果、カワバタモロコの生息が確認されている全てのため池で DNA が検出でき、生息が確認されていないため池では検出されなかった。

(2) 新たな生息地の発見

次にカワバタモロコの新たな生息地の発見を試みる実験を行った。83 箇所のため池で DNA を検出したところ 7 箇所にてカワバタモロコの DNA が検出された。それらのため池でカワバタモロコを捕獲したところ、7 箇所のうち 6 箇所にて捕獲確認することができた。1 箇所生息が確認できなかったため池については、2 回捕獲を試みたが確認はできなかった。原因としては生息数が非常に少なかったのではないかと考えられる。

(3) 個体数と環境による DNA 量の違いを調べる

カワバタモロコの生息数を求めるために、個体数や環境によって DNA 量にどのような違いが生じるかを調べるために丸型容器、ビオトープ、噴水池で実験を行った。

①丸型容器 (水量 78L)

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、0 匹とし、水道水を入れた丸型容器で一週間飼育した。1 週間後採水を行い、これを 3 週間にわたって 3 回行った。

②ビオトープ(水量 2,000L)

1 匹放流し、それぞれ 1 週間後に 2 箇所採水、ろ過を行った。その後、9 匹を追加して 10 匹、40 匹を追加して 50 匹として、それぞれ 1 週間後に採水を行った。

③噴水池 (水量 31,400L)

噴水池の中央にかごを設置し、重量を測定したカワバタモロコをかごの中に入れ 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 箇所から採水を行い、その後ビオトープの実験と同様に個体数を追加して実験を行った。

④結果

生体重と DNA 量の相関より丸型容器では回帰式、 $y=0.003x$ 、ビオトープでは回帰式 $y=0.0006x$ 、噴水池では $y=0.0003x$ と検出限界水量 963, 352L/匹を得ることができた。その後、ため池の水と水道水を用いて分解実験を行った結果、自然環境に近いビオトープの結果が最も信頼できるデータであると考えた。

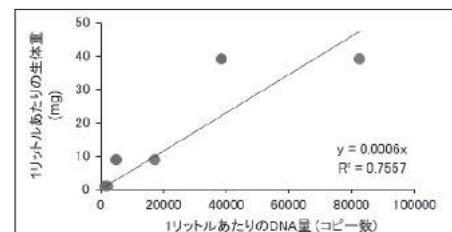


図4 ビオトープ実験の相関図

(4) 推定生息数の比較 (2015, 2016)

大きなため池 A と小さなため池 B の 2 箇所と比較した(表 2)。

①A 池 (水量 1750, 000L) での推定生息数

A 池の 4 箇所で採水した水から検出した DNA 量をビオトープの回帰式 $y=0.0006x$ にあてはめた。昨年 2015 年の結果は 4 箇所の推定生息数の平均が 855 匹で標識再捕法による推定生息数は 2,852 匹となり、誤差が 1,997 匹となった。2016 年の結果は 4 箇所の推定生息数の平均が 47 匹で標識再捕法による推定生息数が 1,625 匹となり、誤差が 1,578 匹となった。

②B 池 (水量 22, 500L) での推定生息数

B 池で採水した水から検出した DNA 量を A 池と同様、ビオトープの回帰式にあてはめた。2015 年の結果は 3 箇所の推定生息数の平均が 824 匹で標識再捕法による推定生息数は 1,258 匹となり、誤差が 434 匹となった。こちらのため池は DNA 量が多く、標識再捕法の結果と近い結果となった。2016 年の結果は 3 箇所の推定生息数の平均が 345 匹で標識再捕法による推定生息数は 3,000 匹となり、誤差が 2,655 匹となった。

表 2 推定生息数の比較

2015						2016					
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)	池全体の推定生息数 (匹)	推定生息数の平均	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)	池全体の推定生息数 (匹)	推定生息数の平均
ため池 A	①	297	0.178	312.027	294	855	①	20	0.012	21.401	21
	②	266	0.160	279.679	264		②	57	0.034	60.316	58
	③	2,499	1.500	2,629.190	2,480		③	95	0.057	100.005	96
	④	385	0.231	405.441	382		④	14	0.009	14.936	14
	標識再捕法による推定生息数						2,852	標識再捕法による推定生息数			
標識再捕法との誤差(2,852-855)					1,997	標識再捕法との誤差(1,625-47)					1,578
2015						2016					
ため池 B	①	36.830	22	497.199	469	824	①	47.517	29	641.483	605
	②	66.920	40	903.426	852		②	20.950	13	282.825	267
	③	90.330	54	1,219.458	1,150		③	12.764	8	172.312	163
	標識再捕法による推定生息数						1,258	標識再捕法による推定生息数			
標識再捕法との誤差(1,258-824)					434	標識再捕法との誤差(3,000-345)					2,655

(5) 環境 DNA 手法のまとめ

2015 年は大きなため池では誤差が大きく、小さなため池では誤差が小さいことから、小さな池の方が正確に生息数を求められると考察したが、今年の結果は昨年と逆になり、池の大きさは関係がないという考察になった。このことから現時点では環境 DNA 手法はカワバタモロコの生息確認には有効だが、生息密度を調査する手法としては難しいと言える。

4. まとめ

今回の実験では標識再捕法の精度を検証し、あらためて標識再捕法が信頼できることが分かった。また標識再捕法と環境 DNA 手法を比べて推定生息数を算出してみたが、環境 DNA 手法は数値がばらつき誤差が大きいため、今後もさらに実験方法を検討するべきだと思った。

5. 参考文献

兵庫県立農業高等学校生物部(2016)環境 DNA 手法を用いた希少種調査方法の確立第 2 報,共生の広場,11 号,179-183

アカミミガメを対象とした目視調査と環境 DNA 調査の精度比較 : ため池への外来種侵入予測ポテンシャルマップ構築に向けて

覺田青空・東垣大祐（兵庫県立大・環境人間）・相馬理央（兵庫県立大・院・環境人間）・
源利文（神戸大・院・人間発達）・土居秀幸（兵庫県立大・院・シミュレーション）・
片野泉（奈良女子大・院・人間文化）

はじめに

近年では、世界中で外来生物侵入が問題になっている。外来生物によって生態系が受ける被害として、在来生物の捕食、競合による在来生物の駆逐、生態系基盤の損壊、交雑による遺伝的攪乱等が考えられる。外来生物防除を適切に行うためには、希少生物の保全と同様、まず対象とする生物の正確な分布把握、例えばポテンシャルマップの作成などが重要と考えられる。

生物の存在を確認するために近年研究が進められているのが、環境 DNA 技術である。環境 DNA 技術は、水を採水し分析するだけなので、研究者間における調査結果のばらつきを少なくすることができるなど、従来の方法よりも圧倒的にパフォーマンスが良いという利点がある。これらの利点から、侵入の状況をいち早く把握する必要がある外来種の分布把握には環境 DNA 技術が最適であると考えられる。外来生物の正確な分布把握を行う「侵入予測地ポテンシャルマップ」を作るためには予測精度の良い方法でマップを作成する必要があるが、現状は実際の捕獲データに基づいてマップが作成されており、非常にコストが高い。

本研究では、ミシシippアカミミガメを対象とする外来種の侵入予測ポテンシャルマップ作成において、従来の方法である目視調査と環境 DNA 技術のどちらの手法の予測精度が良いのかを検証することを目的とした。

方法

本研究では米国南西部原産の外来種であるミシシippアカミミガメ(*Trachemys scripta elegans*, 以降アカミミガメと呼ぶ)を対象とした。目視調査の容易さに加え、既存のプライマープローブセットがあることから、アカミミガメを調査対象種とした。

兵庫県姫路市内のため池 100 地点(図 1)において、2016 年 7 月から 2016 年 11 月にかけて調査を行った。現地調査では、アカミミガメの目視調査は約 3 分間行い、岸から目視で確認できた個体数を記録した。採水は各ため池につき 1 地点で池表面の水を採水した。濾過した採水サンプルからは SS, Chl.a 量を測定し、環境 DNA は市販の DNA 抽出キットを用いて抽出した。環境 DNA 分析と目視調査によるポテンシャルマップ作成における精度の比較には、Maximum Entropy Species Distribution Modeling [MaxEnt ver.3.4.1(フリーソフト)]という統計ソフトを用いた。

結果と考察

調査したため池 100 地点中、目視・環境 DNA とともに検出された地点が 11 地点、目視で観察されて環境 DNA が検出されなかった地点が 10 地点、目視で観察されず、環境 DNA が検出された地点が 9 地点であった。目視で観察されて環境 DNA が検出されなかった地点については、各ため池につき 1 地点でしか採水していないことが原因であると考えられる。

目視の有無に関わらず環境 DNA が検出された地点 20 地点において、ため池表面積(km²)あたりのアカミミガメの目視数(匹)を横軸、環境 DNA 量(コピー数/L)を縦軸にとると、両者の間には有意な正の関係が得られた($R^2=0.3988$, $p < 0.01$)。

MaxEnt の結果では、生息適地区から目視よりも環境 DNA や目視と環境 DNA を合わせた予測の方がより広範囲に渡り生息地を予測可能であることが示された。AUC(Area Under the Curve)は目視が 0.995 で最大となったが、DeLong ROC-test により、3 つの AUC の間に有意差はみられなかった($p > 0.5$)。

非該当率(Omission rate)に対して一元分散分析を行った結果、3 つの Cumulative threshold の分散に差

があるという結果になった($F= 39.43$; $p < 0.01$). また, 3 つの Cumulative threshold に対して t-test (bonferroni による多重比較) を行った結果, 環境 DNA と目視の間に平均の差があるという結果になり($p < 0.05$), 環境 DNA と目視を合わせたものと目視の間にも平均の差があるという結果になった($p < 0.01$). Omission rate が低い方が当てはまりの良いモデルであるため, 環境 DNA と目視を合わせたモデルが一番当てはまりが良いという結果になった.

各環境要因のモデルへの「寄与率」では, 気候データが大きく寄与することが示された. 寄与率・重要度ともに気象要因で数値が高く, 他の要因は高くないことから, 気象要因の中のどれかに予測値が偏っており, 空間的自己相関が出ている可能性がある. また目視においては, 道路・人口・土地利用といった, 人間活動に関わる環境要因データにおいて寄与率が高くなった. 人口が多い地点ではアカミミガメが遺棄されやすく, アカミミガメの個体数も多くなるため, 目視調査のみでも見つけやすく, 人間活動に関わる環境要因データにおいて目視調査の寄与率・重要度が高くなったと考えられる.



図 1.調査地点



図 2.MaxEnt による生息予測図

(目視調査と環境 DNA 技術による結果)

「生きものと友達になるための図鑑」を創る

市原農太郎・山本楓・前田笙・岡田慶次郎・横山侑一郎・多田百百音・伊坂友里・木山七海
(兵庫県立大学附属高等学校 自然科学部生物班)

はじめに

電子ゲームやスマートフォンの普及により、子ども達が自然の中で生きものと遊ぶ体験は、ますます乏しくなっている。また、シカの食害などにより、ひょうごの生物多様性は急速に低下している。

このままでは、将来ひょうごの生物多様性を守る人材はいなくなってしまう。もっと子どもたちに、生きものに対する興味・関心をもってほしい。そこで私たちは、身近にいる生きもの名前や特徴を学べる「生きものと友達になるための図鑑」を創ることにした。

市販されている図鑑の問題点

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 種類が多すぎて、調べにくい。 | 調べ方がよくわからないので楽しくない。 |
| 言葉が難しすぎる。意味がわからない。 | 簡単な図鑑はのっていない植物がある。 |
| 難しい図鑑は、野外に携帯するには重い。 | |

解決方法

カード式の検索図鑑を

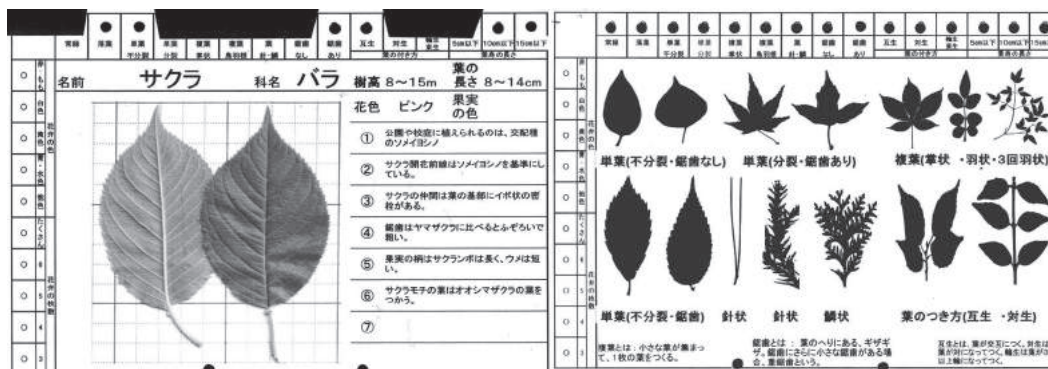


図1 「校庭の樹木図鑑」 検索カード(サクラ)

図2 「校庭の樹木図鑑」の「検索索引カード」

- ① はじめに覚えるべき、身近な場所でよく見かける生きものを各分野 20~30 種類を選択する。
- ② 「検索カード式」にすることで検索項目の順に関わらず、名前を調べることができる。
- ③ 「検索索引カード」をつくり、検索に必要な最低限の用語を図で示す。
- ④ 「エクセル」にデータを入力すれば、新たに「検索カード」を追加することができる。
- ⑤ 生きものは、環境によってみられる種類が決まっている。野外観察する時は、観察する環境に応じて出現が予想される種類を選んでカードを持ち出すことができる。

その他の利点

- ① 新たに追加する種類や痛んだカードについては、児童・生徒・教員が「エクセル」で印刷して必要に応じて製作することができる。
- ② 白紙の「検索カード」を印刷し、写真の代わりにスケッチでカードをつくることもできる。
- ③ 新たな生きものとの出会いやカードを増やす楽しみがある。
- ④ 児童の発達段階や、利用方法・目的に応じて、検索項目などの変更が容易である。

問題点

- ① 「検索カード式」のために用紙はある程度の強度（厚み）が必要である。
- ② 穴をあけたり、不要な検索条件を切り取ったり、製作に手間がかかる。
- ③ 実際に、小学生に利用してもらい、用語などの改善が必要である。

兵庫県東播磨地域のドブガイの分布と局所絶滅を引き起こす要因

東垣大祐 1), 覺田青空 1), 相馬理央 2), 土居秀幸 3), 片野 泉 4)
(1: 兵庫県立大学環境人間学部 2: 兵庫県立大学院環境人間学研究科 3: 兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究科 4: 奈良女子大学大学院人間文化研究科)



1. はじめに

イシガイ類は世界各地に生息する淡水二枚貝である。イシガイ類は幼生期に魚類への寄生を必要とする一方で、一部のコイ科魚類によって産卵床として利用される。イシガイ類は現在、世界規模で個体数が減少しており、日本国内においてもイシガイ目 17 種のうち 13 種が絶滅危惧種に指定されている。イシガイ類の基礎生態に関する研究は数多くなされているが、小型の止水域であるため池について行われた研究例は少なく、応用的観点からの知見はほとんどない。

ため池は主に農業用の水を確保するために造られた人工的な水系であるが、希少な生物の生息場となっていることも珍しくない。兵庫県には多くのため池が存在するため、ため池における希少種の生態を明らかにすることは地域の種多様性を保全していく上で重要である。本研究の調査対象域とした兵庫県東播磨地域は、比較的良好なため池群が維持されているため、イシガイ類が生息する環境が多く残されている。しかし、近年ではイシガイ類の一種であるドブガイ (*Sinanodonta* spp.) (図 1) が急速に減少していることが指摘されている。

そこで本研究では、兵庫県東播磨地域におけるドブガイの分布制限要因と局所絶滅要因についての検討をおこなうこととした。

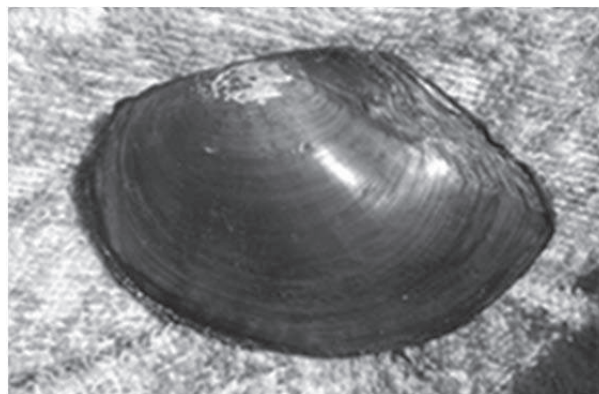


図 1. ドブガイ (*Sinanodonta* spp.)

2. 方法

兵庫県加古川市志方町および、加古郡稲美町のため池 25 面を調査地とした (図 2)。各ため池において、ドブガイの徒手採捕調査をおこなった。各ため池にかける採捕時間は最大 1 時間とし、1 時間かけても見つからない場合、その池にドブガイは不在であると判断した。また、各ため池で魚類の捕獲をおこない、捕獲された個体については、その場で同定し、池に戻した。

採水、採泥は各ため池の岸際 3 地点で 2015 年 9 月 26 日から 12 月 14 日にかけておこなった。採水は、表面水を 1L ポリ瓶を用いて汲んだ。採泥は図 3 のようにシャーレを用いておこなった。

採水サンプルから、粒状有機物量および粒状無機物量、クロロフィル *a* 量を、採泥サンプルから土壌有機物率と底質材料の粒径分布を測定した。ため池内の地点間の平均粒径の変動係数(CV)を、底質の多様度とした。

護岸率は現地にて目視で観察した護岸の状況をもとに判断し、地理情報システム GIS [Geographic Information Systems; QGIS ver2.14 (フリーソフト, <http://www.qgis.org>)] を用いて算出した。

各ため池の池底の溶存酸素量、植物プランクトン種数、植物プランクトン密度 (細胞数+群体数/ml) については、株式会社一成が 2015 年 9 月 2 日から 9 月 15 日にかけておこなった調査で得られたデータを用いた。

調査したため池は 2 つの категория に大別し、ドブガイの生貝が見つかった池を“在域”，死殻のみが見つかった池を“直近絶滅域”として扱った。さらに、生貝もしくは死殻が見つかった池を“ポテンシャル分布域”，生貝・死殻ともに見つからなかった池を“非分布域”とした。

各種環境要因について、在域と直近絶滅域、ポテンシャル分布域と非分布域でそれぞれ対応のない *t* 検定 (independent *t*-test) を用いて統計的有意差の検定をおこない、 $P < 0.05$ のものを統計的に有意であるとした。



図 2 : 調査地

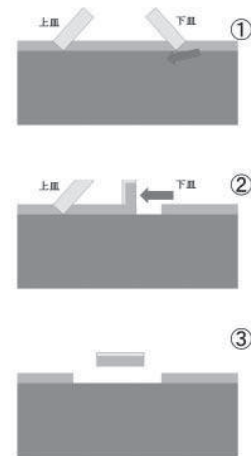


図 3 : 採泥のようす

シャーレを用いて、①→②→③の手順で、泥の表層 (図の色が薄い箇所) をすくい、サンプルを採取した

3. 結果・考察

ため池 25 面のうち、10 面でドブガイの生貝を、残る 15 面のうち 5 面でドブガイの死殻のみを採捕した (図 4)。

護岸率は在域よりも、局所絶滅域のほうが有意に高かった。これはドブガイにとって好適であると考えられる浅瀬が護岸により消失したためではないかと考えられる。浅瀬は水温が高く、光合成が活発で、捕食者が侵入しにくいことなどから、特に稚貝の時期において、貝類に重要な役割を果たしていると考えられている。しかし、今回の調査では、護岸と浅瀬との量的関係や、ドブガイと護岸との関係・メカニズムを明らかにするデータは得られなかった。この点については、今後さらなる検討が必要で

ある。

魚種数は、在域よりも直近絶滅域の方が有意に多かった。しかし、直近絶滅域のすべてのため池で確認されたフナ類は、雑食性でイシガイ類を含む貝類を捕食していると考えられている。このことから、魚類の中でもフナ類はドブガイの局所絶滅に大きく影響している可能性がある。

ため池名	分布域	生息状況
片山池	ポテンシャル分布域	在域
山池	ポテンシャル分布域	在域
峠の池	ポテンシャル分布域	在域
中の池	ポテンシャル分布域	在域
新池	ポテンシャル分布域	在域
琴池新池	ポテンシャル分布域	在域
上棒池	ポテンシャル分布域	在域
前の池	ポテンシャル分布域	在域
大池	ポテンシャル分布域	在域
荒内池	ポテンシャル分布域	在域
皿池	ポテンシャル分布域	直近絶滅域
下棒池	ポテンシャル分布域	直近絶滅域
幸竹池	ポテンシャル分布域	直近絶滅域
中池	ポテンシャル分布域	直近絶滅域
辰巳池	ポテンシャル分布域	直近絶滅域
小池	非分布域	
辻堂池	非分布域	
お駒池	非分布域	
上の池	非分布域	
青之池	非分布域	
宮池	非分布域	
稲荷池	非分布域	
穴沢池	非分布域	
相生池	非分布域	
風呂の谷池	非分布域	

図4：ドブガイの分布・生息状況

4. まとめ

ある生物の保全策を講じる上で、保全対象種の減少要因を明らかにすることは必要不可欠である。本研究から、特に護岸率が兵庫県東播磨地域のドブガイが減少している要因として強く影響している可能性が示唆された。しかし、護岸はため池を維持・管理していく上で必要な人工構造物でもあるため、護岸がドブガイに負の影響を与えるメカニズムや、護岸とドブガイの生息を両立させる方法などについて、今後さらなる検討が必要である。今後ドブガイに考慮したため池護岸を考える上で、例えば、河川護岸における多自然工法などが参考になるかもしれないと考えている。

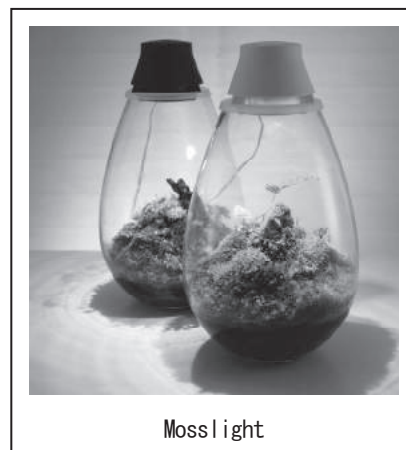
ドブガイの生息地においては、フナ類の捕食圧が局所絶滅要因となっている可能性も示唆された。このことから、ドブガイの生息地で新たにコイやフナ類の放流をおこなうことは、ドブガイの局所絶滅を助長する可能性があり、他の池以上にコイやフナ類の放流を控える必要があると考えられる。

LED照明付テラリウムでのコケ植物の育成

内野敦明・内野ちさと (Mosslight・株式会社イーस्पランニング)

はじめに

コケは他の植物と違って肥料を必要としないので、光と水だけで育てることができます。近年、LED光源の進化でランプサイズがコンパクトになり、高照度で演色性が良くなり、ガラス容器の中でコケを育てコケを鑑賞することが可能になってきました。そこで2013年から試作品を作成し、インテリア空間でスタンドライトとしての機能も果たしながらコケ植物で癒しを提供していくことを目的として、コケ植物を育成していく手法を確立してきましたので、今回はそのテラリウムの制作と育成方法を発表します。



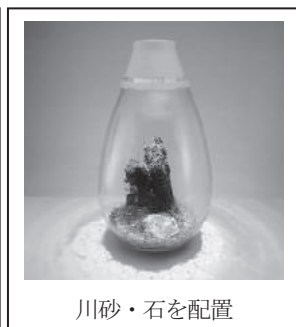
調査方法

① テラリウム容器の準備

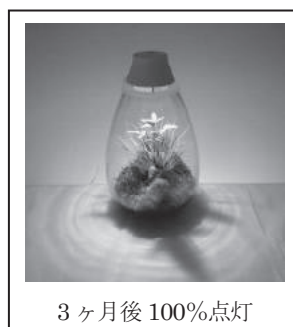
2013年にガラス容器（花瓶）と市販のLEDダウンライト照明器具（消費電力6.5w 色温度5000k 演色性Ra85）を購入し、LED照明付テラリウムの部品製作し完成させた。紫外線も少なく、熱も前面に出ないので植物に対して熱損傷が少ない。

② コケ植物テラリウムの制作

まず底砂を1cm敷き、次に土を焼き固めた小粒のソイルを2cm敷く。そこに石や木片をレイアウトし、数種類のコケを植える。使用するコケはホソバオキナゴケ・ヒノキゴケ・タマゴケ等が適している。（日本国内の蘚苔類1800種類）



③ 一日に8時間LED照明を点灯させ、コケの成長に合わせLED照明の明るさを調整して、一週間に1~2回の霧吹きでコケを湿らせる。



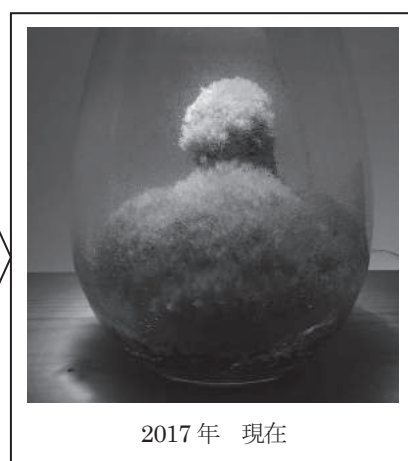
- ④ 容器内の温度が上がらないように直射日光を避け、出来るだけ涼しい場所に置く。テラリウム内の温度と室内の温度の差を少なくすれば結露しないのでコケの観察が出来ます。

結果

制作して3ヶ月後に安定し成長が始まる。5年前に制作したホソバオキナゴケのテラリウムは、いままも成長しつづけており、コケの朔がみられる。テラリウムの環境に合って育ったコケはすごく綺麗で見ていてとても癒されます。今後、何年成長できるか継続して育てていきます。

課題として、夏場に容器内の温度が26度以上になると湿度が高いために蒸されてカビが発生するおそれがあり、室温を下げるなどして、温度変化の少ない場所で育成するのが望ましい。

また、山取りしたコケや腐葉土などを使うとキノコやシダ、マル虫など出てくる可能性があり、市販のソイルやコケを使用した方が良い。



まとめと考察

コケが一番綺麗に見えるのは日の出の2時間後の光に照らされた時で、色温度が5000k、間接光で照度が2000Lxの明るさです。朝露を浴びたみずみずしい葉の透明感のあるモスグリーンは何とも言えない美しさがあります。今回のLED照明付テラリウムは、それと同じ環境を再現できており、観賞にも最適です。LED照明付テラリウムで楽しむことで自然に興味をもち、自然を愛する人達が増えることを望んでいます。



吹田市立博物館 平成29年度夏季展示「自然のふしぎをあそぼう」

藤田和則、檜田清治、筏隆臣（吹田市立博物館夏季展示実行委員会）
池田直子（吹田市立博物館学芸員）

はじめに

吹田市立博物館では、毎年夏休みに、吹田の自然と環境をテーマとした展示に取り組んでいます。展示やイベントを企画するのは、公募した市民による夏季展示実行委員会です。

当館周辺には紫金山公園になっている里山が残されており、日本全国の動植物の生育状況を調査するモニタリング1000と呼ばれる調査地の1つに選ばれています。平成29年度は、紫金山の自然を紹介しながら、「自然のふしぎ」「あそび」をキーワードに、私たちの身の回りにあるさまざまな自然の不思議を取り上げました。

展示内容

展示は次のようなコーナーから成っています。
紫金山のふしぎ／ヒメボタルのふしぎ／虫の成長のふしぎ／虫の見え方のふしぎ／クモの巣のふしぎ／タネの形のふしぎ／火山灰のふしぎ／なにもわの伝統野菜／淀川水系の魚たち／自然はっけんシート

展示の一部を紹介します。

「紫金山のふしぎ」では、紫金山にかつて生息していた動物であるキツネやタヌキなどの標本（兵庫県立人と自然の博物館所蔵）や、紫金山で見られるカモやカラスなどの野鳥の標本（高槻市立自然博物館あくあびあ芥川所蔵）を展示しました。また、「タネの形のふしぎ」では神戸大学名誉教授武田義明氏より提供された様々な形のタネの標本を展示し、タネを飛ばす体験コーナーを作りました。

「虫の見え方のふしぎ」コーナーでは、肉眼ではそれほど差がないモンシロチョウのオス・メスがどんな風にみえるか、ブラックライ



動物標本（兵庫県立人と自然の博物館所蔵）



ブラックライトによる「虫が見る世界」

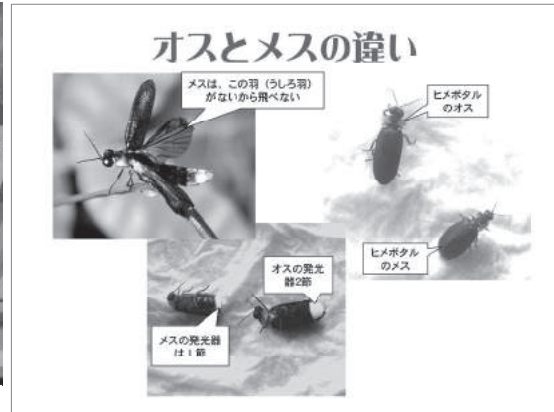


クモの巣体験コーナー

トを使って再現してみました。

「クモの巣のふしぎ」コーナーでは、巨大クモの巣を作り、昆虫をアップリケにしたミトンでクモの巣にはりつける体験コーナーを作りました。ミトンを手にはめて巣にくっつけるのを想定していたのですが・・・。ミトンを投げつける子どもが続出。いわく「だって虫は飛んでるから」。クモの巣の前では、テントウムシやチョウチョ、カブトムシに変身した子どもを保護者が写真に収めていました。今回の展示ではクモの巣コーナーが最も人気がありました。

「ヒメボタルのふしぎ」コーナーでは、吹田の千里ニュータウンの緑地帯に生息するヒメボタルを紹介しました。標本やジオラマ模型、解説パネルなどで、ヒメボタルの特徴を解説しました。吹田ヒメボタルの会が市内のヒメボタルの保全・保護に取り組んでいます。

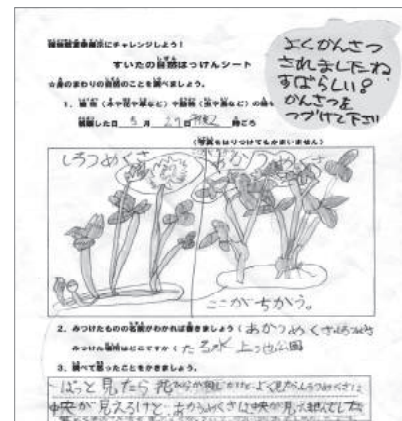


ヒメボタルのジオラマ模型（左）と解説（右）

「すいた自然はっけんシート」は、吹田市内の小学校4年生に身近に見つけた自然を絵に描いてもらうものです。平成27年度から取り組んでおり、今年は143人の応募がありました。発表会のイベントでは7人が発表してくれました。保護者が心配するなか、皆堂々と発表してくれました。なかには、シートを提出したあと、さらに深く調べたことを発表してくれた子もいました。発表した子どもたちには、自信のつくいい機会になったのではないかと思います。



すいたの自然はっけんシートをロビーに展示したようす



すいたの自然はっけんシート
実行委員がコメントをつけた

おわりに

この展示では、様々な実物標本や写真を展示するとともに、子どもたちが体験などを通じて理解しやすいよう工夫しました。実行委員は必ずしも自然科学の専門家ばかりではありませんが、自然系博物館や地域の自然保護団体などの協力をえながら、展示やイベントを企画しています。

平成30年度も7月21日（土）～8月26日（日）の予定で、夏季展示を開催します。楽しい展示やイベントになるよう、企画を練り始めたところです。ぜひご来館ください。

紙芝居「やまばとになったわらし」

日本野鳥の会ひょうご 親子バードウォッチングチーム
松岡和彦 藤川久美子 豊川尚子 宮崎亮太

この昔話は、父子家庭のお百姓のお話です。主人公の男の子は、人の反対ばかりする子で、父親は、激しい野良仕事と一人息子への気苦労とで病に倒れる。しかし、父親の臨終に際し、改心した子どもは、父親が「川のそばに埋めてくれ」と言うのを、言葉通りに川に埋める。しかし、父親の真意は、山に埋めてほしいと言うものだった。子どもは雨が降りそうになる度に、父親の墓が川に流されはしないかと心配で畑仕事も手につかず、畑と川とを行ったり来たりしているうちに、ついに「テテ（父）ポッポー」と父を慕って鳴きながら飛ぶやまばとになってしまう。

孤児として、生き抜いていかなければならない厳しい現実には、子どもはやまばとになったことで、却って救われたのかも知れません。やまばとというのは、鳥類図鑑には「キジバト」と言う標準和名で載っています。大きさはヒヨドリとカラスの中間位です。少し木々が繁っておれば、街中の公園などでもいます。やはり「テテポッポ」と言う鳴き声でも見つけることができます。各地にこの昔話に似た話があるようです。主人公が変身するのは、トビやフクロウであつたりします。昔話には、動物や鳥などが登場することが数多くあります。昔の人々の生活が、それだけ、豊かな自然に恵まれ、動物や自然が身近で、生活とも結びついていたと言うことでしょう。

子どもたちが物語の主人公の動物に想いを寄せられたなら、後に、その動物が自然の中にいることを発見したなら、その動物がいとおいしい存在になるのでは、と私はひそかに期待しています。子どもの頃に、そのような気持ちが生じることが動物保護、自然保護の考えが芽生える原点ではないか・・・この昔話の紙芝居を作った動機です。

オリジナル紙芝居『ゆうたくんとイヌワシ』を用いた環境教育活動

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
奥平夏海・古門優衣・坂口友理・櫻井杏子・溝口侑希・山内かれん
中村晃大・中村こころ・藤城美穂
(兵庫県立大学環境人間学部 EHC 学生団体「いきものずかん」)

はじめに

現在、さまざまな野生生物が絶滅の危機に瀕していますが、そのひとつに大型の猛禽類であるイヌワシという鳥がいます。日本でもかつては多くのイヌワシが生息していましたが、森林環境の変化などによって生息数が減ってきています。この兵庫県にも生息していますが、やはり数は減っています。そこで、紙芝居という形で子どもたちにイヌワシの存在、現状を知ってもらい、少しでも興味を持ってもらいたいということで、第11回共生のひろばにて、NPO 法人人と自然の会かわせみの会のメンバーの方から声をかけていただき、オリジナル紙芝居『ゆうたくんとイヌワシ』を作成することになりました。

紙芝居制作

イヌワシの紙芝居を作ることになりましたが、私たちにはイヌワシに関する知識が全くと言っていいほど無かったため、イヌワシの勉強をする機会を設けていただきました。かわせみの会の皆様との話し合いに始まり、人と自然の博物館の布野隆之先生のセミナー、そして兵庫県北部の新温泉町にあるイヌワシの生息地である上山高原にも連れて行っていただきました。イヌワシを見ることはできませんでしたが、イヌワシがどういう環境を好むのか実際に見ることができました。また現地にずっと住んでおられる方のお話も聞く機会もあり、イヌワシが多く生息していた当時の環境も知ることができました。



兵庫県新温泉町上山高原

紙芝居の制作は話を作ることが得意なメンバー、絵を描くことが得意なメンバーが中心となり、話の内容、ストーリー、絵など、かわせみの会の皆様、布野先生にアドバイスをいただきながら、ほぼすべてをいきものずかんで制作しました。

活動報告

2016年のドリームスタジオフェスタにてお披露目をして以降、多様な場で活用することが出来ました。例えば大学祭や児童館、保育園、放課後スクールにバードウォッチングなどイベントでの使用が

挙げられます。変化や工夫としては、クイズの内容を充実させ、聞き手となる子どもの年齢によって難易度を変更するようにしました。また物語の言葉遣いも何度も再考しました。パワーポイントを用いる際には、いただいたご意見を参考に紙の紙芝居に似せてスライドをめくる際横にスライドするようにしました。

実際に、放課後スクールで紙芝居を聞いた小学校低学年の子どもたちの感想文には、イヌワシや絶滅危惧種のことが学べたと言ってもらえることが出来ました。



これから

現在、前述の通りこの紙芝居は児童館や放課後スクール、バードウォッチングのイベントなど、様々な場で活用されるようになりました。しかし『ゆうたくんとイヌワシ』はこれで完成ではなく、よりよい紙芝居になるように多くの方の意見を聞き、改良し、そして、兵庫県にもイヌワシがいるということを知ってもらうように、読み聞かせの場を増やしていきたいと考えています。

最後に、紙芝居制作の際にはNPO 法人人と自然の会かわせみの会の皆様、布野隆之先生をはじめとした多くの方に、アドバイスや学習の機会をいただきました。関わってくださった皆様、ありがとうございました。今後ともご助力をいただければ幸いです。よろしくお願いたします。





『ゆうたくんとイヌワシ』（一部）

第13回共生のひろば 受賞者一覧

館長賞（2件）

珪藻土による水中のアンモニア除去（口頭発表）

／入江夏音・茅野由奈・梶下結月・金川大祐・米山玲緒
（兵庫県立加古川東高等学校 自然科学部地学班 珪藻チーム）

1) メダカの生態と色彩の関係（展示ポスター発表）

2) 自然を染める ～草木染めを通して、こんなことが分かりました～（展示ポスター発表）

3) 粒や粉の不思議 ～1 + 1 = 2じゃない世界～（展示ポスター発表）

／ 1) 西村知朗・中条晴貴・網本美樹・井手 葵・大道琴絵・松本侑里花・宮地祐衣；
2) 菅原幹登・藤本晏里沙・平松実咲・塚本采子・松浦風紗・岩田樹奈・宮崎心葉・
河上 楓；3) 中島 彩・森脇啓太・出田ころろ・竹上一刀・中野 桜・藤本虹乃・
森田倫珠（兵庫県立大学附属中学校プロジェクト学習）

特別館長賞（1件）

超個性的な干潟のカニたち ～相生湾のカニ調査～（口頭発表・展示ポスター発表）

／大角一尋・大角涼斗（あいおいカニカニブラザーズ）

名誉館長賞（3件）

本庄のたからもの～新しい命が生まれ、育つために～（口頭発表）

／丈野想空・杉原麻央・山田紫音・横山智咲（三田市立本庄小学校）

鳴く虫クイズ・バッタクイズ（展示ポスター発表）

／高田 要・薦田佳郎・藤井真理・西浦睦子・吉田やよい・吉田滋弘
（ひとく連携グループ 鳴く虫研究会きんひばり）

住民主体の小さな武庫川づくり 4つの取り組み（展示ポスター発表）

／石原 清・市橋雅恵・上田宏・大島 勲・亀井敏子・神田洋二・古武家善成・佐々木礼子・
白神理平・竹内勝・辰登志男・土谷厚子・法西 浩・山岡保寛・山本義和・吉田博昭
（武庫川づくりと流域連携を進める会Ⅱ武庫川講座）

編集後記

先日行われました「第13回 共生のひろば」も盛況のうちに終わることができ、ホッとしております。これも偏に、参加して下さった皆様に盛り上げていただいたお陰と、感謝しております。今回は、過去2番目の規模となる口頭8題、ポスター77題、そして紙芝居2題の発表がありました。このように多くの方々にご参加いただいたことから、13年間続いた「共生のひろば」が皆様に広く認められ、地域に根ざした催しであることを実感しております。また発表数だけでなく、どのセッションにおいても議論が盛んに行われていたことが、印象的でした。このような議論を通して参加者同士の交流が深くなったのではないのでしょうか。実際、皆様にお答えいただいたアンケートの結果でも、「共生のひろばに参加して、新しい発見や交流はありましたか？」という設問に95%の方が「はい」と答えて下さいました。この催しが皆様の活動の糧となったのであれば、開催した意義があったものと嬉しく思います。今後も「共生のひろば」を通して、皆様の活動を深化し、進化させるお手伝いできればと考えて居ります。今後も、どうぞよろしく願いいたします。そして、どうもありがとうございました！

（共生のひろばプロジェクト代表 高橋鉄美）

共生のひろば 13号
人と自然からのメッセージ

2018（平成30）年 3月30日 印刷

2018（平成30）年 3月30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

印刷 アイシー印刷株式会社

題字 河合雅雄 書

