



共生のひろば

人と自然からのメッセージ

20号

2025（令和7）年4月

目次

発表	番号	要旨タイトル	発表者	所属	ページ
1	1	図鑑の虫を野外で探そう!(姫路市および隣接地域)	黒田修司		5
1	2	播磨の祭り屋台に見られる動植物意匠	黒田修司		11
2	1	斜めに立つアルミ缶	土井志織・今福優花	滝川第二中学校	15
3	1	漂着ごみの調査	城所那々実・金どひ	滝川第二中学校	19
3	2	ウニの発生観察	安田京加・渡部美聡・伊藤心晴	滝川第二中学校	23
4	1	深田公園のきのご曼荼羅	秋山弘之	ひとはく地域研究員	27
5	1	姫路城の石垣	藤本啓二・谷本晃	石ころクラブ	28
6	1	高知市長浜における海岸マツ林とその周辺の鳥類群集	楠瀬雄三・福井亘	ひとはく地域研究員／京都府立大学	30
7	1	兵庫県神戸市におけるゴカイ科多毛綱の生殖群泳に関する研究	坂口建		33
8	1	蒸発岩	舟木冴子	ひとはく地域研究員	37
9	1	祥雲印のアップサイクルクレヨン	西谷美咲・宮崎冴織・小田帆菜	兵庫県立三田祥雲館高等学校科学部生物班	39
10	1	ペットボトルをよみがえらせる?!—PETからテレフタル酸を取り出すには—	印南ちよ・土橋由依・貞岡花奈	兵庫県立三田祥雲館高等学校 (SS探究Ⅱ化学講座)	40
10	2	チョークの粉をチョークに戻す	岡田颯和・原田絢心・荻野遥人	兵庫県立三田祥雲館高等学校 (SS探究Ⅱ化学講座)	41
11	1	続々・・三田で生き残った絶滅危惧種ニッポンバラタナゴ〜二枚貝に卵をうむ魚〜	谷本卓弥・松島修・山口達成	ひょうご北摂タナゴ研究会	42
12	1	魚類における寄生生物や異常個体の症例と内臓の関係	飯野竜成・飯野稜真	六甲学院高等学校,生物部／淳心学院中学校,生物部	44
13	1	タマムシの飛ぶ森づくり ―猪名川自然林再生実験・生物多様性の創造―	柳楽忍・新貝亮之介・杉原由美	猪名川自然林サポータークラブ (自然と文化の森協会 緑部会)	48
14	1	探求学習や課題研究の考察を一緒に考えます 【あなたのデータや参考資料を持参ください】〜「今後の課題」で誤魔化したり「結果と考察の区別がつかない」から脱出し、5ステップでサクッと良い考察に変身〜	横川忠司	生きもの科学研究所・ひとはく地域研究員	52
15	1	2024年における津門川の自然再生と魚類相復活の進捗	北川哲郎・山本義和・細谷和海	武庫川流域圏ネットワーク	54
15	2	遮光シートを用いたオオキンケイギクの駆除実験	¹⁾ 藤原俊介・ ²⁾ 遠藤知二	1) 兵庫県西宮土木事務所・2) 武庫川流域圏ネットワーク	58
16	1	希少生物の宝庫！皿池湿原でカブトムシを探せ！！	丸勝彦・皿池湿原の守り人	皿池湿原守り人	61
16	2	ハッチョウトンボのヤゴを探せ！―皿池湿原守り人の試み	渡辺昌造・皿池湿原の守り人	皿池湿原守り人	65
17	1	虹の科学や文化に触れる表現活動の研究	山西多加	小田原短期大学 通信教育サポートセンター大阪	68

目 次

発表 番号	要旨タイトル	発表者	所属	ページ
18	1 大阪湾のプランクトン観察—尼崎運河と大阪湾の比較—	植村連音・瀬戸瑛介	兵庫県立尼崎小田高等学校科学研部生物班	72
18	2 大阪湾の植物プランクトン	福原心那	兵庫県立尼崎小田高等学校科学研部生物班	75
19	1 但馬地域における水生昆虫の生息調査	泉山真寛		78
20	1 自分の地区の歴史や自然をいっしょに見ていきませんか ～梶原誌の原稿作成と回覧の取り組み～	岸本清明	ひとはく地域研究員	80
21	1 尼崎の森中央緑地のメリケントキンソウ対策	尼崎の森中央緑地パークセンター	兵庫県立尼崎の森中央緑地	82
22	1 電流による二酸化炭素減少率への影響	赤穂英斗・岡嶋彩音・北田愛実	神戸市立六甲アイランド高校（海外共同研修）	84
22	2 苔の消臭効果	布施愛実	神戸市立六甲アイランド高校（自然科学研究部）	87
22	3 アラムシロガイの餌の嗜好性～腹が減った…アラムのグル メ～	北田愛実	神戸市立六甲アイランド高校（自然科学研究部）	89
22	4 野菜によるコオロギのウンコへの影響～ウンココレクション 略してウンコレ～	山本大愛	神戸市立六甲アイランド高校（自然科学研究部）	91
22	5 ラングトンのアリをちょっと深掘りしてみた	小西晃瑠	神戸市立六甲アイランド高校（自然科学研究部）	93
23	1 神戸市の河川における水生昆虫と指標生物について	奥山快	神戸市立六甲アイランド高校（自然科学研究部）	96
23	2 ミシシippアカミミガメの脱皮の研究	崎野優大	神戸市立六甲アイランド高校（自然科学研究部）	99
23	3 水温とオタマジャクシの成長速度の関係	秀岡零	神戸市立六甲アイランド高校（自然科学研究部）	101
23	4 キチンを加えたカゼインプラスチックの強度実験	松本結衣	神戸市立六甲アイランド高校（自然科学研究部）	104
24	1 ツキノワグマは果実の渋味が抜けるのを待ってから食べ始めるのか？	三國和輝	兵庫県立大学	107
25	1 恐竜の子孫を庭で撮影（野鳥を観察）	島俊明	ひとはく地域研究員	109
26	1 淡路島における国内外来種“シラハマオーストラリアカブト エビ”の分布と移入・拡大に関する考察	中倉真菜・牧倅芽	兵庫県立洲本高等学校（自然科学部）	113
27	1 岡山県西粟倉村を拠点とする任意団体ちぐさ研究室の活動紹 介・骨格標本の展示	川上えりか・清水美波	西粟倉村 任意団体ちぐさ研究室	116
28	1 ラムサール条約湿地「円山川下流域・周辺水田」のハゼ科魚 類 / コウノトリ文化館の紹介	北垣和也・泉山和歌子	豊岡市立コウノトリ文化館・NPO法人コウノトリ市民研究所	118
29	1 オオサンショウウオ、魚道をのぼる！ 定点カメラを使った モニタリング調査	山口達成・小名木航太	ひとはく地域研究員/丹波篠山市・神戸市	120
30	1 タカラガイの幼貝から成貝の変化	田中直生	三田学園中学校	122
31	1 外来生物から掘の環境を守れ！	坂本光希・土谷柚葵・三木大志	兵庫県立篠山東雲高等学校（自然科学部）	125

目 次

発表	番号	要旨タイトル	発表者	所属	ページ
32	1	ささやまの森公園の生物調査	岩永悠里・平岡由翔	兵庫県立篠山東雲高等学校（自然科学部）	128
32	2	生き物観察会の取り組み	永井涼太・中沢啓悟・松笠心美	兵庫県立篠山東雲高等学校（自然科学部）	130
33	1	宝塚市山本新池におけるヒドリガモとアメリカヒドリの相互認識	萩原一軌	兵庫県立宝塚北高等学校	132
34	1	クマムシの住みやすい環境とは？	和田涼花	兵庫県立御影高等学校	134
34	2	六甲山系河川の水質調査	環境科学部	兵庫県立御影高等学校	135
35	1	トカゲの観察～偶然の出会い～	畑幸慶	丹波市立春日中学校	136
36	1	水分れビオトープヒストリー	幸長正樹・藤井菜々美・北岡樹・畑幸慶・岡龍ノ伸	水分れフィールドミュージアム	139
37	1	武庫川守～川守活動18年の経験から次世代へのメッセージ	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	143
38	1	川の虫トビケラの謎にせまる	山田陽香・岡野花	宝塚市立宝塚小学校	147
39	1	セミ大調査-オスは早く羽化して鳴く練習？	有川潤	神戸市立舞子小学校	149
40	1	たかのす湿地の復活を目指して	鳥居智明・船積駿斗・一坪高太郎	兵庫県立千種高等学校（自然科学同好会）	151
41	1	神戸市垂水区でベニトンボを発見！	早田菜月・岡本心・石川正樹	兵庫県立星陵高校(科学同好会)	154
42	1	自然と親しみ学んだ30年 ーこれから共にー	北方唯男・大山高子・松本昌子	NPO法人人と自然の会	156
43	1	イモリの記憶と色覚の関係性	田中結菜・東田ひより・笹倉美空	兵庫県立西脇高等学校（自然科学部）	158
44	1	自動撮影カメラによるネットワーク型動物調査Snapshot Hyogo	高木俊	兵庫県立大学/兵庫県森林動物研究センター	160
45	1	誰かに刺さる生き物イラストを目指して	桐島杏莉	豊岡市地域おこし協力隊	162
46	1	えっ！ケリが絶滅？ ～農業との密接な関わり～	脇坂英弥・脇坂啓子	関西ケリ研究会	164
47	1	現代の摂丹型民家と白い破風について	山崎敏昭	ひとはく地域研究員	165
48	1	兵庫県立あわじ石の寝屋緑地の植物相調査と情報発信例 ～里山景観を残す都市緑地の価値を見直す～	粟井久仁子	兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科修了	169
49	1	魚類剥製－兵庫県の魚	田中恵司		173
50	1	ごもくやさん活動記2024	上村哲三・中田一真	ごもくやさん	174
51	1	城跡に残る石垣から日本史を探る	由良紗織・藪下夏帆・泉めい・前田美由稀・池田優咲・松原来実	大阪府立泉北高等学校	178

目 次

発表	番号	要旨タイトル	発表者	所属	ページ
52	1	1600万年前の勝田層群から産出するモクレンタマガイを調べる	岸本真五	兵庫古生物研究会・ひとはく地域研究員	182
53	1	生命(いのち)をテーマにアート作品を制作する	六村真規子		186
54	1	生物多様性龍高プラン	塩江真彩・熊橋桃子	兵庫県立龍野高等学校	188
54	2	簡単無菌培養技術の開発	國武明日香・原拓宏・進藤聡汰	兵庫県立龍野高等学校	189
55	1	簡易防獣柵の効果の検証	寺田夏子・増田絢音・廣田乃愛	兵庫県立龍野高等学校	190
56	1	兵古研 10年間の北阿万層化石調査の記録	兵庫古生物研究会	兵庫古生物研究会	191
57	1	姫路科学館自然系ジュニア学芸員講座2024の活動について	守丘涼真・山本梓穂・下森一	姫路科学館自然系ジュニア学芸員講座	195
57	2	トレイルカメラを用いた姫路科学館周辺のほ乳類調査	藪中絢音・伊藤駿・藪中音羽	姫路科学館自然系ジュニア学芸員講座	197
58	1	いつなつとの自然観察会 ～体験を通して自然と文化を学ぶ～	西垣由佳子・藤木恭子・西谷浩子	但東 野あそびくらぶ いつなつと	200
59	1	北三に部活動指導員を導入したらどうなる？	荒木順正	兵庫県立北摂三田高等学校	204
59	2	キエーロ広報計画IN丹波篠山	石崎真子	兵庫県立北摂三田高等学校	206
59	3	受験英語を将来で役立たせる授業の取り組みとは	植藤崇悟	兵庫県立北摂三田高等学校	208
59	4	ダンスと社会の関わり	浦谷真奈	兵庫県立北摂三田高等学校	210
59	5	高校生が解きやすい問題用紙を作ろう！	川岸蒼空	兵庫県立北摂三田高等学校	211
59	6	暗記に効果のある色	北尾楓太	兵庫県立北摂三田高等学校	213
60	1	年賀状の新しい可能性	北野優真	兵庫県立北摂三田高等学校	214
60	2	ストレス解消で運動能力アップ	滝本蒼太	兵庫県立北摂三田高等学校	217
60	3	挿絵の秘めるパワー～効率的に読書をしたい！～	畑本真由	兵庫県立北摂三田高等学校	219
60	4	3秒ルールの真実とは！	福田結菜	兵庫県立北摂三田高等学校	221
60	5	効率よくコミュカを上げる方法	堀田遙玖	兵庫県立北摂三田高等学校	223
60	6	恋愛関係が普段の高校生活に及ぼす影響について	溝端航	兵庫県立北摂三田高等学校	225
61	1	コルリで見られた落葉除去行動	青山 茂	ひとはく地域研究員	226
		後記	太田菜央研究員	県立人と自然の博物館	227

図鑑の虫を野外で探そう! (姫路市および近接地域)

黒田 修司

はじめに

最近、子どもたちの学習教材として、タブレットの図鑑や動画などデジタル媒体で野生生物の形態や生態などの特徴について学ぶ機会が増えている。一方で、そこで紹介される生物が、身近な野外でいつ、どこで見られるかについて正確な情報を入手するのは容易ではない。

ここでは、兵庫県姫路市および近隣地域で確認された野生生物のうち昆虫に注目し、一般向けの図鑑で紹介され、子どもや大人にも人気がある種を選んで生態写真を紹介する。そして、子どもや保護者、学校関係者が身近な環境で気軽に観察できるように撮影された位置情報 (Google マップ) を共有する。

調査方法と実施事項

時期と場所: 2023 年 7 月～2024 年 12 月の間に兵庫県姫路市および近隣市町において観察に適した調査フィールドを探索し、適宜、野生生物の観察と生態写真の撮影を行った。

生態写真撮影: フィールド内を徒歩で移動しながら目視で観察された野生生物を対象とした。原則、特殊な方法を用いなくても確認できる生物種を対象とした。撮影機材として、デジタル一眼レフカメラとスマホカメラを使用した。

種の同定: 現地観察および自宅の PC で写真確認により行なった。場合によっては、一般向けの図鑑やネット情報を参考にした。

写真展への投稿: 撮影された野生生物の写真の一部は、デジタルデータアーカイブ化のため姫路科学館主催「企画展 生物多様性写真展 ひめじのいきもの」に投稿した。

種の選定：昆虫種の中でも人気があるものの、他種と混同されやすい種、学習教材に適した種を把握するために、ネットの情報を参考にしたり、家族、友人、子どもなどにヒアリングを行ったりした。

結果と考察

調査フィールドの選定

姫路市 11、たつの市 4、福崎町 2、上郡町 2、太子町 2、宍粟市 1、加古川市 1、高砂市 1、加西市 1、加東市 1、市川町 1、相生市 1 の合計 12 市町 28 箇所選定した (Fig. 1)。



Fig. 1 調査フィールド

生態写真撮影件数

生物類別での件数は、昆虫類 482(82.4%)、鳥類 52(8.9%)、植物類 16(2.7%)、は虫類 11(1.9%)、くも類 8(1.4%)、両生類 7(1.2%)、菌類 4(0.7%)、ほ乳類 2(0.3%)、貝類 2(0.3%)、甲殻類 1(0.2%) の合計 585 であった (Fig. 2)。

市町別での件数は、姫路市 305(52.1%)、たつの市 165(28.2%)、加西市 20(3.4%)、宍粟市 15(2.6%)、太子町 15(2.6%)、上郡町 13(2.2%)、加古川市 13(2.2%)、福崎町 12(2.1%)、加東市 11(1.9%)、相生市 7(1.2%)、高砂市 7(1.2%)、市川町 2(0.3%) であった (Fig. 3)。



Fig. 2 生物類別生態写真撮影件数



Fig. 3 市町別生態写真撮影件数

「企画展 生物多様性写真展 ひめじのいきもの」投稿件数

2023 年開催分は 110 件、2024 年開催分は 430 件の投稿を行った。

選定した種

人気度や見間違えやすさを考慮した上で、「黒いアゲハ」5 種、「赤いトンボ」11 種、「オニヤンマ」と似たトンボ」12 種、「見て楽しむ虫」2 種、「似ているバッタたち」2 種、「触って観察できる虫」2 種を選定した。



1. 「黒いアゲハ」5 種 (Fig. 4)

姫路市では、ジャコウアゲハと食草ウマノスズクサの保全活動が盛んであるため、「黒いチョウ＝ジャコウアゲハ」と想起される傾向が強かった。野外では吸蜜行動・配偶行動や食草への産卵行動などが観察時できるため、各種に対する情報量が増やせると考えた。

2. 「赤いトンボ」11 種 (Fig. 5)

たつの市は「赤とんぼ」が有名で、

Fig. 4 「黒いアゲハ」5 種の生体写真と市内での保全活動の様子

童謡「赤とんぼ」の歌詞中の種はアキアカネであると考えられている（相坂, 1988）。これら種の同定



には、胸部の側面の模様が手がけ Fig. 5 「赤いトンボ」11 種の生体写真

獲して確認する以外には、望遠レンズなどで撮影した解像度の高い写真の撮影が有効な手段であると考えた。

3. 「オニヤンマと似たトンボ」12種 (Fig. 6)

「トンボといえば、オニヤンマ」のイメージが強かった。しかし、本種の飛翔スピードが高いため目視確認は困難であることや、黄黒色の縞模様のトンボが同所的に生息することなどから、本種と確認できたのは1回のみであった。一方で、本種以外の種は、木の枝や石の上に留まる時間が長いいため、観察や学習の機会が多いことがわかった。



Fig. 6 「オニヤンマと似たトンボ」計12種の生態写真

4. 見て楽しむ虫「ハンミョウ」1種 (Fig. 7)

ハンミョウやホタルに関しては、見た経験がしばしば日常会話の話題になっていた。ハンミョウの機敏な動きは標本や図鑑では体験しにくい要素だと考えた。



5. 見て楽しむ虫「ホタル」1種 (Fig. 8)

ホタルの幻想的な発光は野外ならではの風物詩であり、発光の行動が見られる時期・時間帯・場所については、情報共有が必要であると考えた。

Fig. 7 (上) ハンミョウ1種の生態写真

6. 「似たバッタ」3種 (Fig. 9)

クルマバッタモドキは「モドキ」と名付けられながらも、クルマバッタよりも多く確認された。種によ

っては緑色・茶色と個体変異があるため、同定のスキルアップには野外での経験値を積む必要性を感じた。そのためには、安全に観察できる野外フィールドの情報提供が必要であると考えた。

7. 「虫に触れる」2種 (Fig. 10)

虫に触ることに慣れるためにカマキリ2種を選定した。背中を上手に掴んで、前脚の付け根の色の



違い Fig. 9 「似たバッタ」3種の生体写真 気分を味 Fig. 10 「触れる虫」としてカマキリ2種の生体写真

まとめ

1. 家庭学習

デジタル教材の普及により（例えば、黒田ら, 2014）、子どもたちの興味対象の幅が広がっている。

2. 情報共有

野外において興味対象の生物が安全に観察できる時期・時間帯・場所の情報共有が重要である。

3. 写真撮影

種の見分けに不安がある場合は、生物を持ち帰らなくとも、スマホで撮影することで、野外でも自宅でもネットや図鑑で確認できる。これらの情報はデジタルアーカイブ化にも寄与できる。

4. 環境教育

野生生物の生息に適した環境の保護・保全活動が活性化するために環境教育を啓蒙することが重要である。

参考文献

相坂 耕作 (1988) 播磨の昆虫. のじぎく文庫 (編集). 神戸新聞総合印刷.

黒田 修司, 熊谷 哲, 土川 忠浩 (2014) 環境学習ソフト「うちエコキッズ」の開発・改良による低炭素家庭の実現. エネルギー環境教育研究. 8(2) 55-61.

播磨の祭り屋台に見られる動植物意匠

黒田 修司

はじめに

旧播磨国（現在の兵庫県南西部）の多くの神社の例祭には、“練り物”や“賑やかし”と呼ばれる屋台が練り出され、その豪華絢爛な姿と勇壮な練りは、祭礼の醍醐味のひとつである。

屋台は、その姿、木組み、太鼓、漆塗りから、装飾物の木彫刻、鋳金具、刺繍に至るまで職人の技術の粋が結集している。屋台は奉納物であることから、古くから、装飾物の意匠には御祭神、地区の歴史、縁起物、地元にはゆかりのある動植物が扱われてきた。

ここでは、屋台の意匠の中でも、著者が特に気になった箇所を紹介し、そこに込められた人々の想いについて考察を行った。なお、以下の説明と考察は、製作者や祭礼関係者の意図を必ずしも反映するものとは限らず、著者の自己責任で行った。

調査方法

期間：2018年から2024年

方法：例祭、祭典、式典、お披露目時に現地で観察を行った。情報収集のため図書や資料の閲覧、ネット検索、関係者へのヒアリングを行なった。一部の祭礼には著者自ら参加し、屋台練りに加わった。以下、屋台は順不同で紹介し、括弧内には宮入りする神社の名称とその所在地を示した。

事例紹介

・亀山屋台（生矢神社：姫路市手柄）

井筒端：カメ

幕掛け金具：野鳥8種（ウグイス、ヒバリ、キジ、バン、ショウキン、メジロ、シラサギ、キツツキ）、昆虫3種（チョウ、トンボ、キリギリス）、両生類1種（アオガエル）、植物15種（ウメ、ツバキ、ナバナ、サクラ、ボタン、カキツバタ、タチアオイ、アジサイ、トウモロコシ、アサガオ、アキクサ、キク、カキ、アシ、ヒノキ）

説明：ここでのカメは、想像上の動物「霊亀」であり、この地区に生息したとされるウミガメや亀甲を利用した占術に由来する可能性が指摘されている（亀山本徳寺，2021）。霊亀の意匠は、屋台では井筒端の鋳金具でのみ使用されていた。屋台以外では、本幟と法被に図柄が使用されていた。水引幕で隠れる幕掛け金具には姫路藩にゆかりのある画家酒井抱一の「十二か月花鳥図」を図案とした野鳥、昆虫、両生類、植物が数種使用されていた。

・構屋台（津田天満神社：姫路市飾磨区）

男柱の鋳金具：ジャコウアゲハとウマノスズクサ

説明：ジャコウアゲハは姫路市の市蝶であり、食草のウマノスズクサは市内では保全対象である。

蝶は縁起物であるため、他の屋台でも確認できたが、種名が特定できた蝶は他に例がなかった。

・思案橋屋台（津田天満神社：姫路市飾磨区）

木鼻：昆虫4種（クモ、ハチ、テントウムシ、トンボ）

説明：益虫4種が使用されていた。特に、鍔金具ではテントウムシの事例は初めての可能性が高い。

・福泊屋台（福泊神社・湊神社：姫路市的形町）

紋：前後に雌雄のチョウの鍔金具

説明：当時、菊の御紋の使用が制限されたため、改変を行った事例のひとつである。雌雄の蝶はそれぞれ金銀のメッキが施されていた。雌雄・金銀で「阿吽」を表現している可能性があった。屋台練りの際に揺れ動くチョウには遊び心があった。

・宇佐崎屋台（松原八幡神社：姫路市白浜町）

水切り：クモ、カニ

説明：勇壮の極みである龍紋の印象が強い中、細部のクモとカニとのコントラストが印象的であった。水切りのクモは商売繁盛・益虫の象徴として、カニは神輿新調の担当地区である象徴として採用された可能性が考えられた。

・東山屋台（松原八幡神社：姫路市白浜町）

水切り：つがいのハト

高欄：マツ、タケ、ウメ

説明：水切りのハトは、八幡大菩薩の使者である。高欄三段には松竹梅が確認された。紋の千成瓢箪は菊紋の改変事例のひとつであるが、全国でも唯一の意匠である可能性が高かった。

・御幸屋台（恵美酒宮天満神社：姫路市飾磨区）

脇棒受け：トラ、ウメ

説明：屋台の泥台を肩で担いで練る「台場練り」で有名な神社であり、氏子屋台8台全ての脇棒受けには彫刻が見られた。特に、御幸屋台では「象嵌（ぞうがん）」という高度な技術が駆使されており、脇棒受けにはヒノキ、彫刻にはサクラが使用されていた。

・天満屋台・平松屋台（魚吹八幡神社：姫路市網干区）

天蓋格子：植物：天満32種、平松36種

説明：天井の格子に花丸が描かれていた。寺院建築物で見られる技法である。乗り子（太鼓打ち）の空間は神聖な場所とされ、邪気払いの意味合いでこういった意匠が施された可能性もあった。なお、播磨地方では水引幕や本幟の乳にドーマン（九字切）、セーマン（五芒星）、叶、勝の符号を縫い付ける地区が多かったが（磯田，1994；粕谷，1996, 2001）、その由緒については調査中である。

考察

「表現の多様化」

播磨地方では、太鼓台のことを「屋台」と呼ぶ。神事で御祭神の御魂が遷され渡御・還御する「神輿」が画一化された形態と意匠のままに留まっているのに対して、屋台は創作的要素が強く、表現の多様性が高いことがわかった。その意匠には、御祭神、氏神社や氏子地区ゆかりのもの、縁起もの、開運必勝祈願ものが取り入れられており、動植物を象徴的に扱う事例也多かった。具体的には、トンボは勝ち虫、クモは商売繁盛、雌雄のチョウで子孫繁栄、ハトは八幡神の使者、ウメは菅原道真の愛した花、ツルとカメは長寿といったように、吉兆の意味が込められていると思われた。動植物でも好んで採用される種には、生態的な特性として繁殖能力が高いこと、農作物の害虫の天敵（益虫・益獣）であること、観賞用として古くから人々に好まれてきたことなどが要因として考えられる。

「各地で変化を遂げる太鼓台」

太鼓台（太鼓を櫓状の台に垂直に組み、舁棒にて担ぐ祭礼奉納物）の分布は全国でも西日本でのみ見られ、本州・四国・九州の特に沿岸域に広く分布している（尾崎，2024）。太鼓台の源流は、神輿の到来を報知する触れ太鼓であり、音により神の訪れと祭礼の始まりを伝える役割があったが、伝播した各地で大型化と装飾化が進み、様々な形態の太鼓台や練り方が生み出された（森田，2015）。播磨地方の屋台の形態による分類と分布の詳細については山田（2021）を参照されたい。

「屋台は“神賑わい”の一部か」

森田（2015）は、人々の意識の方向性により、祭礼を「神事」と「神賑行事（神賑わい）」に概念分けした。すなわち、「神事」では人々の意識が神へと向かい、「神賑行事」では人々の意識の相当量が人同士の交歓、あるいは見物人へと向かっている。従って、播磨の屋台を含む西日本各地で練り出される（た）太鼓台の多くは、「神賑わいの一部」であると考えられる。厳かに執り行われる神事に対して、屋台は“練り物”や“賑やかし”と呼ばれ、人々の興味関心を惹く祭礼の中心的存在となっている。例えば、最も古い太鼓台の記録が残る松原八幡神社（姫路市）では、御魂が遷された神輿3基が激しくぶつけ合わされた後、練り場では屋台の激しい練り合わせが行われる。その熱気と迫力は筆舌に尽くし難い。

しかし、屋台の練り合わせに参加する人々やそれを見る人々の意識は「神賑わい」の範疇にとどまっているのだろうか。屋台の新調や製作に関わる人々の意識とはいかなるものであろうか。屋台新調時には入魂式が行われるのが通例で、“ただのモノ”とは扱いが違う。屋台の装飾には細部や見えない部分にまでこだわりが見られる。

「屋台は人々の意識を神へと向かわせる媒介的存在」

私は、播磨の屋台を、神賑わいと神事概念境界線に行き交う中間的存在であると考えたい。すなわち、祭礼時には屋台の姿や太鼓の音、その練り合わせにより、人々の意識は練りを行う人々、見る人々の間で交錯し、日常では体験し難い光景や雰囲気、すなわち、「非日常」が作り出される。やがて、「非日常」に没入した人々の意識は、祈りや願い、感謝として神へと向かう。一方で、人々は祭礼の喜びを神からの恩恵として享受する。このように、人々は、屋台を“練り物”や“賑やかし”と呼びながらも、その意識は神との間で行き交いが促されている。すなわち、屋台は「人々の間で交わされる意識」と「神との間で交わされる意識」の両方を高める役割を担ってきたのではないかと考えた。

「祭り屋台の動植物意匠に込められた人々の想い」

屋台は神へ差し上げる奉納物でもある。古くから播磨の秋季例祭では、農産物の収穫を喜び、神に感謝してきた。また、八幡神社の放生会には、万物の生命をいつくしみ、殺生を戒め、生き物に感謝してその霊を弔うなどの意味合いがある。神道の性質上、血や死など穢れを嫌う。万物の生命を慈しみ、生き生きとした動植物の意匠で細部に至るまで屋台を飾り上げるのは、神への祈りや感謝の気持ちを屋台に乗せて差し上げること、祭礼の喜びを人々と分かち合うことの両面において、人々の想いの現れであろう。

一方で、科学技術の発達した現代でも、地震や水害など自然災害や疫病流行など、抗いきれない自然の力を目の当たりする。様々なイベントが催される現代の社会においても、祭礼が「非日常」の行事として継承されているのには、今なお、人々の心には、平和への祈りと自然への畏敬の念が働いているのであろう。播磨の祭礼は、人々が1年間に2日間に限り、“練り物”や“賑やかし”と呼ぶ屋台により、祈りと喜びを神と人との間で共有する貴重な時間と場所の創出活動であると言える。

参考文献

- 相坂 耕作(1988)播磨の昆虫. 神戸新聞総合出版センター.
- 礪田 七郎(1994)太鼓:播州灘まつり. 追録2版. 私家版.
- 亀山本徳寺内・真宗文化研究室編(2021)御坊さん:第25号. 亀山本徳寺廟所墓地管理部.
- 粕谷 宗関(1996)男が咲かす祭り華. 私家版.
- 粕谷 宗関(2001)播州祭屋台学宝鑑:イキマの美. 友月書房.
- 森田 玲(2015)日本の祭と神賑:京都・摂河泉の祭具から読み解く祈りのかたち. 創元社.
- 尾崎 明男(2024)企画展:明石の布団太鼓 II—彫刻と刺繍に見る匠の技. 明石市立文化博物館.
- たつの市立龍野歴史文化資料館編(2014)トンボの文化史:童謡の里たつのにおいて. 龍野文化伝承会.
- 山田 貴生(2021)播州中部南部の屋台・だんじりと御先太鼓・露払い. 御影史学論集 46. 御影史学研究会.

斜めに立つアルミ缶

滝川第二中学校 20期生 2年2組

発表者 土井志織 今福優花 有本理玖 石田莞大 伊藤心晴 稲岡一颯 上田奏大
大友泰雄 大西翔太 春日俊樹 勝野七海 川村拓登 城所那々実 金どひ
熊野初音 小松原実咲 榮玲海 佐田国結衣 佐野碧咲 須田大翔 館海美
都留聡介 永井心海 中山将嘉 西海唯 濱本紗希 平野友柳 フォーサイス理貴
藤井綾乃 藤井小郁 船越未来 牧野樹 森田美桜 安田京加 山内良馬
山下結菜 山本ここの 吉城杏 渡部美聡

1. はじめに

この実験は探究の時間に行ったものです。空になったアルミ缶に水を入れていって、ある量になると斜めに傾けた状態で立つようになるから、斜めに立つときの最小の水量と最大の水量を記録してゆこうというものでした。ちなみにこれはかつてのテレビ番組「伊藤家の食卓」(1997年～2007年 日本テレビで放送)の「日常で使える裏ワザ」のコーナーで紹介されて広まったそうです。そのころから年月が経つので、アルミ缶も変わっているかもしれないし、毎年のように新しい飲料が発売されているから、いろんなアルミ缶を試してみる意義はあるだろうと、やってみることになりました。

2. 実験

2-1 サンプル 2回、測定を行いました。

2024年2月分 家から持ってきたり、道に落ちているのを拾ってきたり、スーパーの缶の回収箱でつぶされていないものを再回収したりして、水で洗い乾燥してものをサンプルにしました。59種類あります。缶は形状と容量でA～Kの11タイプに分けました(写真1)。最も多いのは、Dタイプの350mLの缶でした。



写真1 サンプル 左からA,B,C,D,E,F,G,H,I,J,Kとした。

2024年5月分 スーパーの空き缶回収の箱に入れられていたもの、駅の自動販売機の横のゴミ箱に入れられていたもの、学校に行く途中の道路に捨てられていたものの中からつぶされていないものを選んで回収し、水洗いして乾燥したものです(写真2)。56種類のサンプルが集まりました。前にはなかったサイズの缶が見つかりました。タイプLとM(写真3)です。また、これまでは缶の表面は平たいアルミ板でしたが、今回、Dタイプ(350mL)で、表面に線状の凹凸が入っているもの(写真4)、ひし形の凹みが入っているもの(写真5)と、中身だけでなく缶自体にも他のものとの差別化を図ったものが見られました。メーカー間の競争のはげしさを垣間見た気分でした。

2-2 測定



写真2 5月測定分



写真3 タイプLとM



写真4



写真5

2-2 方法

アルミ缶に駒込ピペットで水を加えながら、斜めに立つかどうかを確かめます。斜めに立ったら、メスシリンダーに水を移して、最小限の水量を測り記録しました。また水を缶に戻し、さらに水を加えてゆき、斜めに立たなくなるまで加え、立っている最大限の水量をメスシリンダーで測り記録しました。

缶が斜めに立っているときの缶を手で再現して、新しく購入したデジタル角度計(RUSUO IP54 DIGITAL INCLINO METER)で図1の角度Xを測定しました。角度が大きいほど安定して立ちやすいと考えたためです。角度は放課後、有志だけで測定しました(今福と土井が測定)。

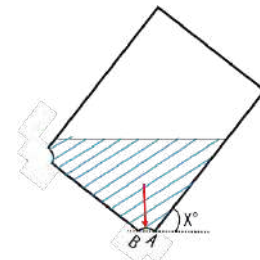


写真6 測定の様子



図1 測った角度X

得られたデータは次のように扱いました。

1. 同じ銘柄の缶を複数の者が測定し、それぞれデータをだしている場合は、平均を取った。
- 2.1. のとき、他から離れた値である場合は、そのデータを不採用とし、使わなかった。
3. 単独の測定で、同じタイプのほかの缶とは離れた値である場合は、あとから別の者が測定しなおした。

データを入れた表の一部を例として挙げておきます(表1)。

サンプル番号22と24は別々のひとりの測定者がだしたデータでしたが、サンプル23の値とかけ離れているので、測定しなおしました。また、サンプル23は4人が測定しましたが、いち

ばん上のデータが他と離れているので、不採用としました。おおぜいで測定しているので、測定にばらつきがでます。このばらつきをできるだけなくすようにしたところが、今回の実験でのいちばんの工夫でした。

番号	商品名	メーカー	容量 (mLまたはg)	斜めに立つか	立った時の 最小水量 (mL)	最大水量 (mL)	水量の幅 (mL)	角度 (°)
21	バー・ボームム	サントリー	350	○	42	212	170	52.05
22	トリスハイボール	サントリー	350	○	48→70	143→189	95→119	49.6
23	STRONG ZERO無糖	サントリー	350	○	40	108? 不採用	68	52.15
					50	200	150	
					37	240	203	
					54	226	172	
24	STRONG ZERO ダブルグレープフルーツ	サントリー	350	○	110→48	135→200	87→155	51.1

表 1 測定値の扱いがわかる部分

2 - 3 結果と考察 2 回分のまとめ

A (500mL) 22 サンプル中 14 サンプルが立った。立ったものも、350mL の缶 (C タイプ) よりも立つことのできる水量の幅がせまい。これは細長い缶のため、重心が図 1 の A~B の間からはずれやすいため。

B (400mL) 6 サンプルすべて立った。ボトル缶。

C (355mL) 2 サンプルとも立たなかった。角度 X が小さいため。

D (350mL) 48 サンプルすべて立った。現在、日本で飲まれている缶飲料はこのタイプが主流といえる。

E (260~300mL) 4 サンプルすべて立った。ボトル缶。

F (240mL) 5 サンプルすべて立たなかった。角度 X が小さいため。

G (250mL) 2 サンプルいずれも立った。こちらは高さが低く、ずん胴であるため、重心の位置も低く、A~B の間に来ることができた。とくにサンプル 51 は斜めに立つことのできる水量の幅が 233mL と全サンプル中、最も大きい。写真 7

H~J 9 サンプルすべて立たなかった。角度 X が小さいため

L (280mL) 3 サンプルすべて立った。

M (120mL) 1 サンプル 立たなかった。

A タイプは、立つものと立たないものがあり、角度が 48° より小さいものは立ちませんでした。

上ぶたが取れるタイプは、角度 (51.65°) に対して、水量の幅が 208mL と、他のサンプルに比べて角度の割には安定でした。写真 8



写真 7 最も安定



写真 8

3. まとめ

飲料缶容器はどのようにして形状が決まるのでしょうか。おそらく片手で持ちやすい直径、1 回に飲むのにふさわしい容量というところから決められているのだと思います。それでは缶の底の斜めの A~B の部分は何なのでしょう。スチール缶にはありません。おそらく薄いアルミ缶に強度を持たせるための加工として斜めの部分があるのだと思います。スチールはアルミよりも固いので不要なのでしょう。しかしこの斜めの部分のおかげで、アルミ缶はある水量で斜めに立たせることができるのです。

缶が斜めに立つ水量は、微妙な加減でバランスが取れたり取れなかったりするので、測定する人の判定に差がでやすいのですが、ほかの測定値と比べて離れたものは再計測して修正してゆきました。デジタル式の角度計は小数第 2 位までの細かい桁数で測定できて、たいへん便利でした。

サンプル 10 と 11 は斜めの部分の形状に違いがあります。写真 9

斜めの部分が丸みを帯びていると、机に接する部分の面積が小さくなり、不安定になり、水量の幅が小さくなり、斜めの部分がへこんでいると、机に接する部分の幅が大きくなり、水量の幅が大きくなります。



写真 9 サンプル 10 (右) と 11 (左)

A タイプと D タイプはサンプル数が多かったので、グラフ化しました。

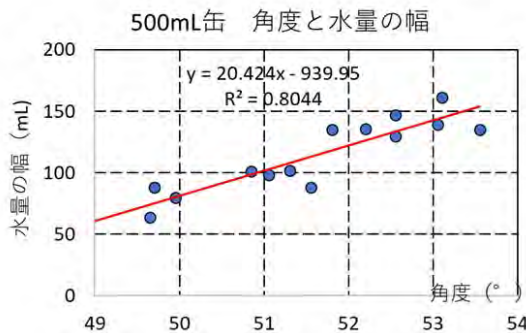


図 A タイプの缶のまとめ

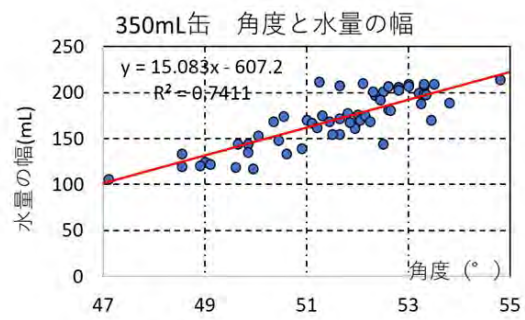


図 D タイプの缶のまとめ

角度と水量の幅に高い相関関係があることが分かります。直線からばらつく原因は、これまでに述べてきたように、缶の表面の加工や底の斜めの部分の形状によります。ほかのタイプの缶はサンプル数が少ないので、グラフにするとところまではできませんでした。今後は種類数の少ない缶もためていって、角度と水量の幅の関係を見てみたいと思います。

身近なところにある飲料缶を使いましたが、外国製造の缶ならばもっと違う仕様のものがあると思います。次に測定する機会があったらそういうものを扱ってみたいと思っています。

文献

- 1) 五十嵐保・中村元 飲料水の入った缶が斜めに立つ安定解析 ながれ 24 (2005)、195—203
- 2) 加藤光二 岐阜物理サークルニュース№223 P.5163 2005・2・10

捕捉

この研究は 1 年 2 組のときと 2 年 2 組のときとで行いましたが、1 年時と 2 年時で、コース変更により参加者が変わっています。ここでは 1 回でもかかわったすべての者の名前を載せています。

紙幅の関係ですべての缶のデータは載せられませんでした。お問い合わせいただければお知らせできます。

漂着ごみの調査

滝川第二中学校 20期 2年2組 発表 城所那々実 金どひ

有本理玖 石田莞大 伊藤心晴 稲岡一颯 今福優花 上田奏大 大西翔太 大友奏雄 春日俊樹
 勝野七海 川村拓登 熊野初音 小松原実咲 榮玲海 佐田国結衣 佐野碧咲 須田大翔 館海美
 都留聡介 土井志織 永井心海 中山将嘉 西海唯 濱本紗希 平野友柳 藤井綾乃 藤井小郁
 船越未来 森田美桜 安田京加 山内良馬 山下結菜 山本ここの 吉城杏 渡部美聡

1. はじめに

昨年サイエンスツアーでは19期の2年生が漂着ごみの調査を行いました。これはそれを引き継ぐものです。昨年の調査では、海岸への漂着物がどれくらいの期間にたまったものかが分かっていませんでしたが、今回は、同じところを調査するので、1年前にはきれいな状態にしておいたものが1年間のあいだにどんなごみがどれくらいたまったかを知ることになるだろうと予想しました。



図1 西島の地図（地理院地図を改変）



……いえしま自然体験センター



……調査地点

2. 方法

プログレサイエンスツアーは2024年8月1日から2泊3日で、いえしま自然体験センターに宿泊して行いました。漂着ごみは2日目の8月2日に調査しました。センターの方の話では、この1年の間に、別の団体が、同じ場所で漂着物の調査をする活動を行ったとのこと

です。そのため、ごみの量の増え方については言えなくなりました。見つかるごみはこの1年間のあいだに漂着したことは言えます。どれくらい漂流していたかはわかりません。

調査地点はいえしま自然体験センターのキャンプ場があるところの前に広がる海岸です。



写真2 海岸の様子

昨年はこの海岸の手前側半分のごみを拾いましたので、奥の方半分にはごみがまだたくさんたまっています。しかし、ほかの団体が活動してといっても、前の方半分にもごみがたまっていました。去年の同じ地点の海岸の写真と比べると、ごみの量は減っていました。

私たちは流木のような自然に発生するごみは触らずに、人間が出したごみをはさみで挟んで集め、45L入りのゴミ袋に入れてゆきました。

37人で約1時間、ごみを集めました。集めたごみはいえしま自然体験センターの職員の方に軽トラックで運んでいただき、センターの日かげでごみを分類しました。ごみの分類には

JEAN（Japan Environment Action Network）の分類カードを用いました。その後、センターのごみ分類のやり方に従って処分していただきました。



写真3 漂着したごみの様子



写真4 ごみを軽トラに積んだところ



写真5 ごみを分類しているところ

分類したごみは分類カードに記入し、後日、集計をしました。



写真6 カードに記入しているところ

3.結果

合計 4136 個のごみを拾いました。昨年が 46 人で 3086 個でしたので、37 人でこの数はよく拾っているといえます。

多いものから 10 位までをグラフにしたものが図 2、すべてのごみの数量を表したものが表 1 です。

2024年 ごみの内訳

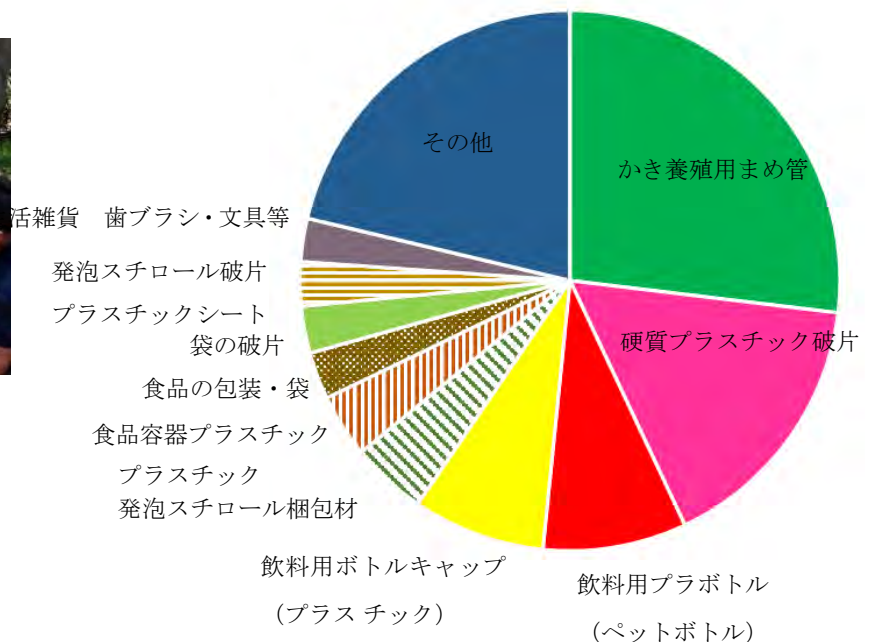


図 2

表1 ごみの詳細

	数量(個)	割合(%)
1 カキ養殖用まめ管(長さ1.5cm)	1113	26.9
2 硬質プラスチック破片	666	16.1
3 飲料用プラボトル(ペットボトル)	356	8.6
4 飲料用ボトルキャップ(プラスチック)	328	7.9
5 プラスチック・発泡スチロール梱包材	187	4.5
6 食品容器(プラスチック)	157	3.8
7 食品の包装・袋	117	2.8
8 プラスチックシートや袋の破片	116	2.8
9 発泡スチロール破片	109	2.6
10 生活雑貨(歯ブラシ・文具等)	107	2.6
飲料缶	103	2.5
ふた(プラスチック)	99	2.4
カップ・皿(プラスチック)	87	2.1
その他プラスチックボトル	72	1.7
その他のプラスチック袋	64	1.5
飲料ガラスびん	62	1.5
食品容器(発泡スチロール)	56	1.4
おもちゃ(ボール・フィギュア等)	56	1.4
ロープ・ひも	48	1.2
使い捨てライター	34	0.8
カップ・皿(紙)	29	0.7
ストロー・マドラー	25	0.6
飲料用ボトルキャップ(金属)	23	0.6
タバコの吸い殻・フィルター	19	0.5
カップ・皿(発泡スチロール)	16	0.4
カキ養殖用パイプ(長さ10-20cm)	16	0.4
紙袋	11	0.3
ガラスや陶器の破片	10	0.2
プラスチック製フロート・ブイ	10	0.2
レジ袋	9	0.2
発泡スチロール製フロート	9	0.2
建築資材(柱・釘・トタン板等)	6	0.1
フォーク・ナイフ・スプーン	5	0.1
タイヤ	4	0.1
荷造り用ストラップバンド	2	0.0
ルアー(エギ・ワーム)	2	0.0
かご漁具	2	0.0
漁網	1	0.0
タバコの吸い殻・フィルターパッケージ・包装	0	0.0
6バックホルダー	0	0.0
風船	0	0.0
花火	0	0.0
家電製品	0	0.0
注射器	0	0.0
釣り糸	0	0.0
合計	4136	

1位～10位まですべてプラスチックごみでした。昨年の1位～10位までのごみと共通しているものが8種類ありました。昨年10位以内に入っていて、今年は入っていなかったものは、ガラスや陶器の破片とロープ・ひもでした。ガラスや陶器の破片は流れ着いたらたまりやすいけれど、漂流しにくいので、いったん取り除くとたまるのに何年かかると考えます。また、ロープ・ひもは昨年は90個で今年は48個なので、一定数の漂着はあるといえます。

今年のごみで目立ったのは、カキ養殖用のパイプで、昨年の158個から今年は1113個に増えて1位になりました。これは、昨年はカキ養殖用パイプというものがあるのも知らずにいて、あとからこういうパイプが漁業から出るごみとして問題になっているということを知り、今年は意識して集めるようにしたためこれだ

け集まったためです。そのため、昨年1位の硬質プラスチック破片は2位になりましたが、相変わらず多いので、海洋漂流ごみの主であるといえます。

昨年7位の飲料用プラスチックボトルが今年は3位に上がりました。これは昨年、海岸のごみを拾ってから1年のうちに漂着した新しいものが増えたので、ペットボトルも破片にならないうちに拾うことになったためかと思います。ペットボトルには、まだ中に液体の入っているものや、ほかのもの(カメムシなど)が詰められたもの、中国の食品メーカーのラベルがついているものがありました。



写真7 中国メーカーの食品容器

瀬戸内海は内海なので、外国製の飲料容器がどのようにして西島に漂着したのかは謎です。飲料容器であれば船の上から捨てているかのせいもありますが、食品の包装袋は家庭用品なので、これらの食材が日本に持ち込まれた消費されたのかもしれない。

アルミの飲料缶もふたをしていると浮くので流れ着いていました。ソースのような調味料の入ったプラスチック容器、食品用の皿、発泡

スチロールの食品トレイ、使い捨てライターも目立ちました。

昨年、ごみの発表をしたときに、見てくださった方から、ごみの数ばかりではなく、ごみの体積や質量も調べておいたらいいいという助言をいただきました。そこで今年の調査での大きなごみを記しておきます。

写真 2 の軽トラに積んだごみにも写っていますように、ポリバケツ、かご、いけすか船舶に使っているようなブイ（かごのなかの黒いもの）、タイヤ、灯油タンク、発泡スチロールトロ箱がありました。



写真 8 いけすに使うような浮き



写真 9 タイヤ

タイヤなど、どうやって漂流するのかわかりませんが、ゴムの靴も多数ありました。漁業のごみだけではなく生活や産業上にでたごみも多かったです。



写真 10 灯油タンク



写真 11 発泡スチロールトロ箱



写真 12 かご

4. まとめ

暑くてたいへんでしたが、ごみ問題を身近に感じることができました。

ウニの発生観察

滝川第二中学校 20期 2年2組 発表者 伊藤心晴 渡部美聡 安田京加
有本理玖 石田莞大 稲岡一颯 今福優花 上田奏大 大西翔太 大友奏雄 春日俊樹 勝野七海
川村拓登 城所那々実 金どひ 熊野初音 小松原実咲 榮玲海 佐田国結衣 佐野碧咲 須田大翔
舘海美 都留聡介 土井志織 永井心海 中山将嘉 西海唯 濱本紗希 平野友柳 藤井綾乃
藤井小郁 船越未来 森田美桜 山内良馬山下結菜 山本ここの 吉城杏

1. はじめに

いえしま自然体験センターでのウニの発生観察も今年で3年目になります。観察の方法や記録のとり方を年々、改良して、今年は今までの中でもっともスムーズに発生の観察をすることができました。



写真1, 2 ウニの採取

ウニははさみでトゲを切り、500mLの透明プラスチックビーカーに合う大きさに加工しました。ウニがビーカーの上の方にとどまり、下に落ち込まず、なおかつウニの下部がろ過海水につかるくらいの大きさです。

ウニは口器（いわゆるアリストテレスの提灯）を上にし、ピンセットなどで口器を除き、スポイトで0.5mol/L塩化カリウム水溶液を注入し、卵・精子を放出させました。卵は黄色っぽい色、精子は白っぽい色で区別しました。



写真3, 4 卵・精子の採取

別のビーカーで卵を多めに、精子を少なめに混合して受精させました。精子が余ると死んで腐敗する原因になるからです。

写真5 卵・精子の調整

受精させたのは午後5時ころでした。昨年の経験から、部屋は冷房で冷やしておいた方がいい



図1 西島とウニ採取場所（地理院地図より）

2. 方法

2024年8月1日、プログレサイエンスツアーの第1日目、36人で1時間ほどかけ、いえしま自然体験センター前の浜でウニを採取しました。安全のために軍手、金はさみを使い、採取したウニはポリバケツに入れてセンターに持ち帰りました。



(腐敗に関係する微生物の繁殖を防ぐ)と考えられたので、エアコンをかけて冷やすようにしました。しかし、なかなか冷えないので、センターの方にフィルターを掃除してもらい、時間がかかりましたが、翌日には効いてきました。

サイエンスツアーではほかにも活動することがあり、活動の合間にビーカーの海水をスライドガラスにとって、顕微鏡で観察しました。記録は、サイエンスツアーのしおりにスケッチをとる、写真を撮る、動画を撮る、の3通りで行いました。

3. 結果

卵と精子を混ぜた海水を顕微鏡で見ると、卵の周りにたくさんの精子が取り囲んでいるのが見えました。しばらくすると受精膜があがっている卵が見えました。

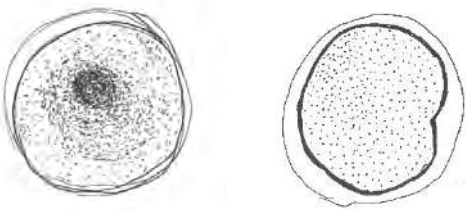


図 2, 3 受精卵

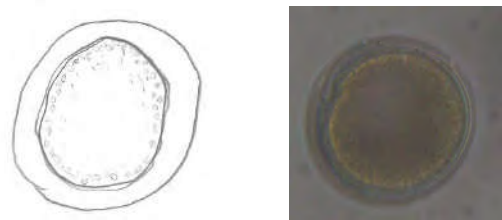


図 4 受精卵 写真 6 8月1日午後5時15分

受精数分後には、はやくも卵割するものが見られました。

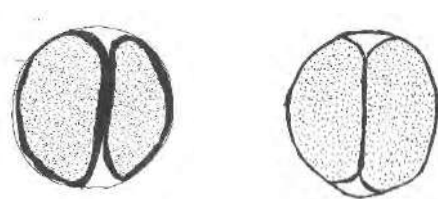


図 5, 6 2細胞期

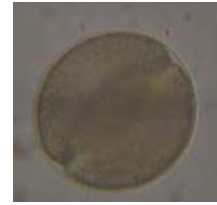
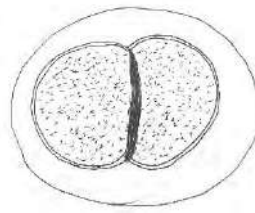


図 7 2細胞期 写真 7 8月1日午後5時39分

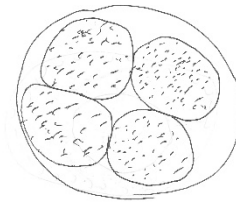


図 8 4細胞期 写真 8 8月1日午後7時29分

写真 8 は 8 細胞期と思われます。初期の卵割は速い調子で進行しています。そのため、8細胞期や16細胞期のスケッチは描けていません。

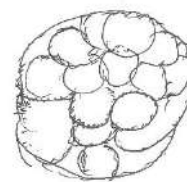


図 9 桑実胚期

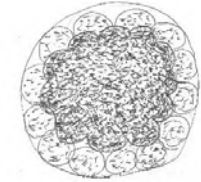


図 10 胞胚期 1日7時



図 11 胞胚期 2日8時4分 写真 9 2日午前5時

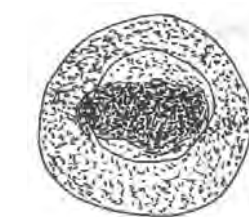
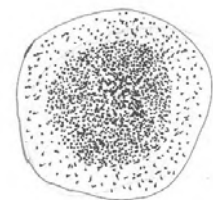


図 12 胞胚期 2日12時 図 13 2日12時57分



胞胚期は受精卵の外側に分裂した細胞が密集

し、内部は疎になっている様子が分かり、期間も長いのでスケッチを残すことができています。泳ぐようになってきたので、顕微鏡の視野の中に入るのに苦労しました。

なお、プレパラートはホールのあるものを使用し、1回観察に使った受精卵は、カバーガラスをかぶせて観察しているために酸素不足になって弱るので、1回ごとに新しい受精卵をビーカーから供給して観察しています。



図11 2日13時 写真10 2日13時4分

2日目の午後に入ると、原腸胚の陥入が始まりました。



図12 2日18時40分 図13 2日17時50分



図13 2日17時40分 図14 2日19時50分

2日目の午後には原腸胚期にはいっていません。まだ反対側までは達していません。

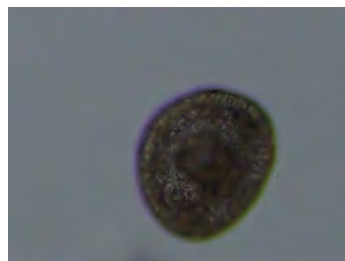


写真11 2日16時48分

観察は3日目の朝まで行いました。最後の観察では形がピラミッドのようになり、プリズム幼生期にはいっていました。

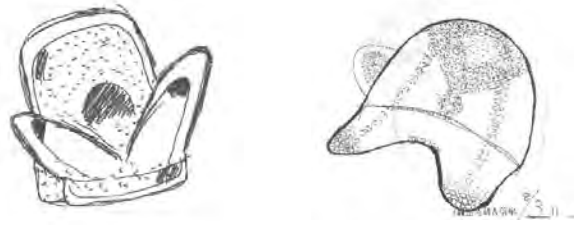


図15、16 3日7時10分

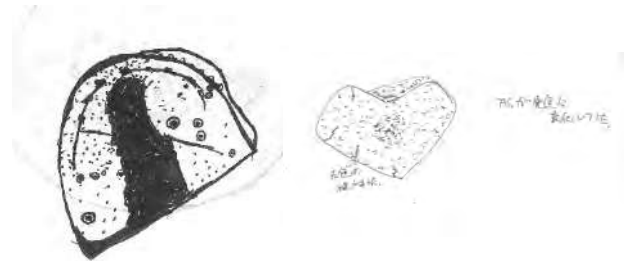


図17 3日6時50分 図18 3日9時

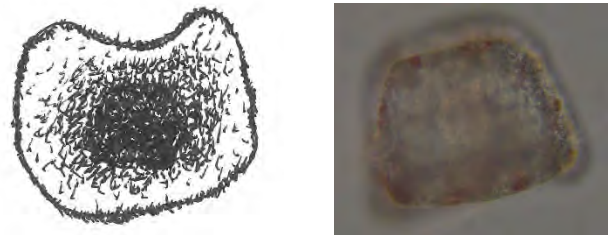


図19 3日9時 写真12 3日6時46分

図17は原腸を横から描いたもので、反対側までほぼ達している様子が記録されています。図19は原腸胚をしたか上から見た図のため、真ん中に穴が開いているように見えています。これらからプリズム幼生期に入るところまで観察できたといえそうです。

残念ながらここでサイエンスツアーの滞在が終わってしまったので、受精卵は海に返しました。

次に動画の記録を記しておきます。

顕微鏡写真のところで言い忘れておりましたが、写真と動画はデジタル顕微鏡（ケニスデジタル顕微鏡 LVS-RHE）で撮影し、パソコンに記録しました。動画は YouTube に配信し、URL を次の QR コードにしましたので、視聴できます。



8月1日午後5時



8月2日午前6時30分



8月2日午後1時4分



8月3日午前6時12分

4. まとめ

はじめ、エアコンが効かず、部屋が暑かったので、心配でしたが、受精卵があまり死なずに発生が進んだのでよかったです。特別な装置も使わないで発生が進んだのは、去年よりもビーカーに入れる海水を浅くして、空気が中まで行き届きやすくしたためではないかと思います。

発生の進行は、芝中学校の生物実習書のバフンウニの発生観察にある、各段階の進行時間とほぼ同じでした。

各班のビーカーで受精卵を見ていたので、サンプルもたくさんとれており、海に返すのではなく、標本にしておいたらいいのかもと後で思いました。

胞胚期よりあとの受精卵が動き回ってスケッチがやりにくかったので、ゾウリムシの時のように脱脂綿を入れるとか、メチルセルロース溶液を加えるなどのこともしたらいいかと思いました。

これらを来年の課題にして後輩に引き継ぎたいと思います。

謝辞

ろ過海水、ウニ採取のための道具を用意していただきました、いえしま自然体験センターの一宮さんに感謝いたします。

スペースができたので、観察しているところの写真を入れています。



写真 13, 14



写真 15, 16



写真 17, 18



写真 19, 20

本研究は武田科学振興財団の助成によるものであることを付記します。

文献 中学生物実験ハンドブック 芝中学校 (1994)

深田公園のきのこ曼荼羅

秋山弘之（ひとはく地域研究員）

兵庫県立人と自然の博物館の建物の周りに広がる深田公園の林と芝生広場を観察場所として、1996年から約30年にわたり出現するキノコを見てきました。

深田公園のキノコ達の「色彩」と「形」に注目して一枚のポスターに仕上げ、その多様性が一目で分かるようにしたのが今回展示した「きのこ曼荼羅」です。すべてのキノコは、深田公園やブイブイの森などフラワータウンを取り巻く林に出現した種類です。

ポスターでは中央部の文字に従って色別に区分けしています。茶色や小型のキノコ、そして調べても名前が不明だったキノコもたくさんありますが、それらは今回掲載していません。それでも合計61種になります。

取り上げたキノコを色別に示すと以下の通りになります（あいうえお順）。

赤：アカヌマベニタケ、タマゴタケ、ドクベニタケ、ハナオチバタケ、ベニイグチ、ベニナギナタタケ、ベニヒガサ

橙：アカイボカサタケ、アカヤマドリ、ダイダイイグチ、ヒイロタケ、ヒイロハリタケ、ヒメカバイロタケ

黄：アキヤマタケ、ウコンハツ、キイロイグチ、タマアセタケ、ナラタケモドキ、ベニヒダタケ、ヒナノヒガサ、モエギビョウタケ、ヨゴレキアミアシイグチ

紫：ウスフジフウセンタケ、ウラムラサキ、カワムラフウセンタケ、ハカワラタケ、ムラサキアブラシメジモドキ、ムラサキシメジ、ムラサキフウセンタケ、ムラサキホウキタケ

青：コンイロイッポンシメジ、ソライロタケ

緑：アイタケ、カワリハツ、モエギタケ、ワカクサタケ、ロクショウグサレキン

黒：アクイロウスタケ、オニイグチモドキ、カワラタケ、クロコブタケ、クロハツ、クロラップタケ、コキイロウラベニタケ、ササクレヒトヨタケ、テングノメシガイ

白：イヌセンボンタケ、ウスヒラタケ、オオシロカラカサタケ、クジラタケ、コオトメノカサ、シロイボカサタケ、シロオニタケ、シロソウメンタケ、シロテングタケ、ドクツルタケ

変な形：サンコタケ、スッポンタケ、ツチグリ、トガリアミガサタケ、ヤグラタケ



姫路城の石垣

藤本啓二(石ころクラブ) 谷本晃(石ころクラブ)

はじめに

昨年5月、石ころクラブの定例会で顧問先山先生の案内の下、姫路城の石垣を見学した。当クラブでの石垣見学会は初めてであったが、石垣の積み方やその形状、さらには表面加工技術、石材石質などに時代的な変遷があることを知り、とても興味深く見学することができた。姫路城の石垣については、過去から詳細なる調査研究が行われ、すでに多くの文献や調査報告書が存在する。詳細はこれら文献等に譲るとするが、石垣築造の歴史から垣間見る姫路城といった、いつもとは違う視点で姫路城の新たな魅力をご紹介できるのではないかという思いから、共生のひろばに「姫路城の石垣」として出展することとした。

石垣の分類とその変遷

姫路城では、天正8年(1580年)に羽柴(豊臣)秀吉が姫路城を改築したとされる戦国時代の石垣から、後の城主池田輝政、本多忠正らが改修した近世の石垣を経て、さらには江戸期から平成期に修復された石垣に至るまで、多彩な石垣を見ることができる。一般的に1600年の関ヶ原合戦以後、築城に伴う石垣の築造技術が時代とともに発展したといわれ、姫路城もその例外ではない。秀吉は石垣に自然石や転用石を多用したが、以後石垣の積み方や石材の加工技術などに大幅な発展がうかがえるなど時代的な変遷が認められ、姫路城における石垣築造の歴史は、現在以下のとおり5時期に区分されている。

時期	年代(西暦)	城主	石垣の積み方など
I 期	天正8年(1580)～ 慶長5年(1600)	羽柴秀吉	野面積み(自然石積み) 転用石の多用 算木積みの未発達
II 期	慶長6年(1601)～ 慶長14年(1609)	池田輝政	打込みはぎ 一部切込みはぎの出現 算木積みの完成 転用石の減少
III 期	元和4年頃(1618)	本多忠正	打込みはぎ及び切込みはぎ 石質規格性の高さ
IV 期	江戸時代(～1867)	松平忠明ほか	*石垣の補強及び修理修復
V 期	明治(1867)～平成	-----	*石垣の修理修復

石材の産地と転用材

姫路城の石垣に使用された石材の多くは、姫路城が位置する姫山から数キロ以内の山々から切り出されたといわれている。なかでも石材の大半を占める凝灰岩類は、城北部の広峰山、増井山、砥堀山ほか、城南部の鬘櫛山が産地とされ、このうち増井山東麓や鬘櫛山には矢穴が残された石材が現存する。その他の石材については、花崗岩類が城西部の青山、山田峠付近、チャートが姫山、手柄山、八丈岩山、砂岩は景福寺山や男山周辺などが産地とみられている。また、石材は城周辺の山々から切り出されただけでなく、城主羽柴秀吉や池田輝政の時代には、古墳の石棺や墓石のほか、石塔類などを石垣に転用した転用石が使用されている。

おわりに

近世城郭では、壮麗、かつ個性的な大天守にどうしても目が行きがちである。しかし、石垣の積み方や形状、さらには表面加工技術や石材石質など城郭固有の特徴を知れば知るほど石垣の見どころは多様であることに気付く。その意味で石垣は、城郭のもつ本来の個性を時代的変遷とともに際立たせているともいえる。姫路城の石垣は残存状況も非常に良好で多彩な石垣を見ることができる。ぜひとも多くの方に石垣築造の歴史を視野に入れつつ、姫路城のさらなる魅力を感じ取っていただきたい。

高知市長浜における海岸マツ林とその周辺の鳥類群集

楠瀬雄三¹⁾・福井亘²⁾

(エコシステムリサーチ／ひとはく地域研究員¹⁾・京都府立大学大学院²⁾)

はじめに

日本の海岸マツ林（以下、マツ林と呼ぶ）の多くは江戸期に植林された人工林であり、その目的は人の生活圏に対する飛砂の防止が中心であった（太田 2012）。このような成り立ちにより、マツ林より海側には海浜が、陸側の後背地には集落が隣接していることが多く、これら 3 つの環境がひとまとまりになって日本の歴史的な海辺の自然景観を構成している。マツ林、集落、海浜の異なる環境が隣接することで、これらの環境が単体で存在している場合と比較して、固有の生物群集が形成されていることや、生物多様性が向上しているなどの可能性がある。しかし、これまではマツ林と海浜、集落を一つの景観として捉えた調査や研究は楠瀬・福井（2023）があるのみでほとんど見あたらない。そこで本調査研究ではマツ林とその周辺における生物群集を明らかにする研究の 1 事例として、高知市長浜での鳥類の調査結果を報告する。

調査方法

調査地は高知市長浜地区とした（図 1）。2023 年 4 月から 2024 年 3 月にかけて（8 月を除く）、月に 2 回、晴天の条件下で、調査者 1 名が、日の出から約 2 時間内に、1~2 km/h で歩行中に半径 25m 内に見られた個体の種名と個体数を記録した。調査地は、マツ林、集落、海浜の計 3 つに区分して調査した（図 1）。繁殖期は 4 月から 7 月、越冬期は 11 月から 2 月とした。

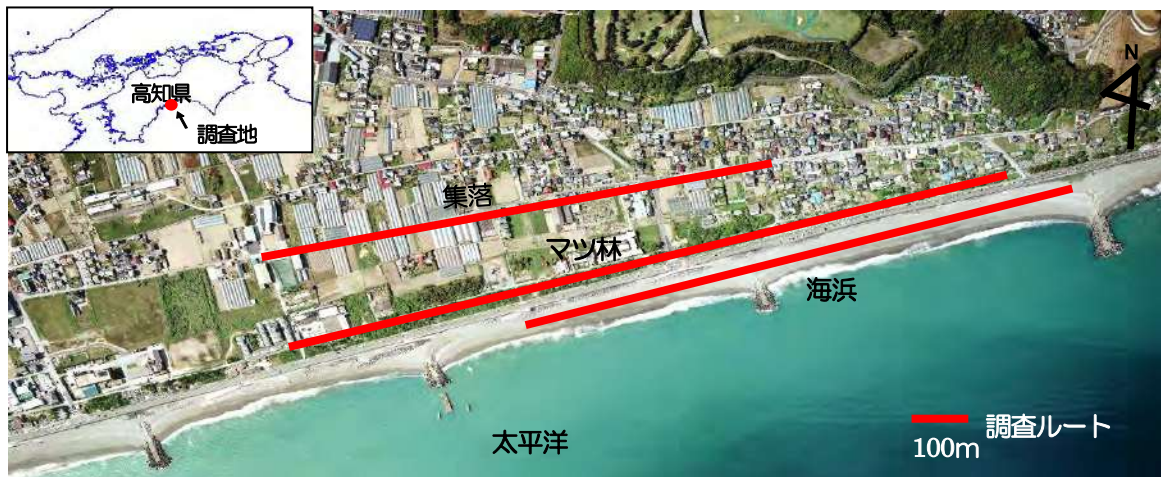


図 1 調査地及び調査ルート

結果

図 2 に月別及び環境別の個体数を示す。全体と集落の個体数は似た増減を示し、5 月や 11、12 月に多くなった。マツ林の個体数は 7 月や 9 月に最も少なく、1 月にかけて増加し、その後、減少に転じた。海浜の個体数は年間を通じて少なく、増減は少なかった。環境別の個体数について、表 1 に繁殖期を、表 2 に越冬期を示す。繁殖期にそれぞれの環境で有意に個体数が多かったのは、マツ林ではツバメ、カワラヒワ、コゲラ、エナガ、シロハラ、アオジ、ヒヨドリ の 7 種、集落ではツバメ、ムクドリ、ハクセキレイ、ドバト の 4 種、海浜ではハシボソガラス、シロチドリ、トビ の 3 種であった。越

冬期にそれぞれの環境で有意に個体数が多かったのは、マツ林ではメジロ、ヒヨドリ、ジョウビタキ、ウグイス、コゲラ、ビンズイの6種、集落ではスズメ、ムクドリ、カワラヒワ、ハクセキレイの4種、海浜ではイソヒヨドリ、ハシボソガラス、シロチドリの3種であった。

まとめ

本研究ではマツ林およびその周辺の環境を利用する鳥類の群集構造について、個体数の変動、優占種や種組成について1事例を示し、各種の出現傾向から以下のことが明らかになった。すなわち、スズメとカワラヒワの2種は、越冬期には集落に偏って出現し、マツ林をほとんど利用しないものの、繁殖期には集落とマツ林の両環境を頻繁に利用しており、本種の生息にとって、繁殖期にマツ林や集落が隣接していることが生息環境の向上に寄与している可能性があること、ヒヨドリは越冬期のマツ林にのみ特徴的に出現し、繁殖期にはいずれの環境にもほとんど出現しないことから、越冬期の漂流地としてマツ林が機能していること、ハシボソガラスは繁殖期、越冬期ともに全ての環境に偏りなく出現するが、特に海浜では優占度が高いことなどである。

また、海浜に出現したイソヒヨドリ、トビ、シロチドリ、ハクセキレイなどは他の環境では個体数が少なく、海浜の種組成は他の環境とは大きく異なっていた。このことは他の環境との β 多様性が高いことを意味し、海浜はクロマツ林とその周辺環境を一つとして見た場合の γ 多様性の向上に寄与していると考えられる。このように、海浜の鳥類群集は種数や個体数は少ないものの、全体の種多様性に

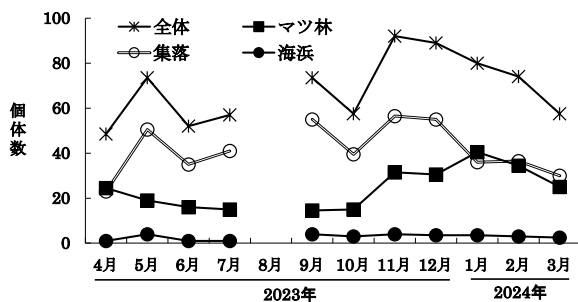


図2 月別及び環境別の個体数

表1. 繁殖期（4月-7月）における環境別の確認個体数比による χ^2 乗検定の残差解析.

種名	マツ林	集落	海浜	合計
ツバメ	15 *	58 *	2	75
カワラヒワ	12 *	10	0	22
コゲラ	9 ****	1	0	10
エナガ	6 ****	0	0	6
シロハラ	3 *	0	0	3
アオジ	2 *	0	0	2
ヒヨドリ	2 *	0	0	2
ムクドリ	8	41 **	1	50
ハクセキレイ	0	9 *	0	9
ドバト	0	7 *	0	7
ハシボソガラス	4	4	4 ****	12
シロチドリ	0	0	5 ****	5
トビ	0	0	2 ****	2
スズメ	79	152	0	231
キジバト	6	12	0	18
イソヒヨドリ	1	3	0	4
シジュウカラ	0	2	0	2
ツグミ	1	0	0	1
ビンズイ	1	0	0	1
合計	149	299	14	462
種数	13	10	4	18

表2. 越冬期（11月-2月）における環境別の確認個体数比による χ^2 乗検定の残差解析.

種名	マツ林	集落	海浜	合計
メジロ	108 ****	0	0	108
ヒヨドリ	91 ****	16	0	107
ジョウビタキ	15 **	7	0	22
ウグイス	9 **	2	0	11
コゲラ	8 ****	0	0	8
ビンズイ	5 **	0	0	5
スズメ	7	173 ****	0	180
ムクドリ	0	80 ****	0	80
カワラヒワ	4	45 ****	0	49
ハクセキレイ	0	18 *	6 ****	24
イソヒヨドリ	0	2	12 ****	14
ハシボソガラス	5	2	4 ****	11
シロチドリ	0	0	5 ****	5
キジバト	16	13	1	30
モズ	2	4	0	6
ハシボソガラス	4	1	0	5
ツグミ	0	3	0	3
キセキレイ	0	2	0	2
合計	274	343	28	409
種数	12	14	5	18

太字の個体数は期待値よりも有意に多いことを示す (* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.005$, **** : $p < 0.001$)

重要な位置を占めることが明らかになった。

一方、本研究結果と楠瀬・福井（2023）による高知市種崎での研究結果と比較すると本研究では種数、個体数が明らかに少なかった。その要因としては考えられるのは、まずマツ林については、本研究のマツ林は、林の幅（海側から陸側方向）が5~10 mと狭いのに対し、種崎のマツ林は、林の幅が300 m以上あることが影響していると考えられる。つまり、マツ林の幅が狭いことで林縁から中心部までの距離が短くなることで、多くの鳥にとって、主に人のマツ林への接近時に十分な忌避距離を保てないことから、生息環境としては不適になっていると考えられる。次に海浜については、本研究の海浜にはほとんど植物が繁茂しておらず裸地の砂浜になっているのに対し、種崎ではコウボウムギなどの草本群落やハマゴウやアキグミなどの低木群落が形成されていることが影響していると考えられる。種崎では海浜を植生が広く覆うことで、これらの果実や食植生の昆虫などが存在し、これらが採餌場所として機能することで種数や個体数が多くなったと考えられる。

引用文献

- 楠瀬 雄三, 福井 亘 (2023) 高知市種崎における海岸クロマツ林とその周辺の鳥類群集. 日本緑化工学会誌, 49 (1), 115-118.
- 太田猛彦 (2012) 海岸林形成の歴史. 水利科学, 56(3): 2-13.

兵庫県神戸市におけるゴカイ科多毛綱の生殖群泳に関する研究

坂口 建

はじめに

ゴカイ科多毛綱の多くの種では、生殖時期に多数の成熟個体が同調して、水中を泳ぎ回って産卵する「生殖群泳」が知られている。一般的に、生殖群泳に参入する成熟個体は、未成熟個体（図1）と形態が大きく異なり「ヘテロネレイス型」への生殖変態を行う（Arias et al 2013 より改変：図2）。

生殖変態の形態的特徴は、種によって異なるが、種間に共通する特徴もある。(1) 眼が肥大する、(2) 体全体が2つ（遊泳二分岐型）または3つ（三分岐型）の部分に分かれる、(3) 疣足の足葉が著しく拡大し、新たな足葉が追加される、(4) 剛毛のすべてまたは大部分が、オール状の先端部分を持つ遊泳剛毛に置き換わる。上述したような顕著な変化が生殖変態で起こり、それにより生殖型の遊泳能力は著しく増大し、産卵時に高速で泳ぐことができるようになる（佐藤 2016a）。また生殖群泳を行う時間は、主に日没後や大潮の満潮時刻前後に多く出現し、種によって出現タイミングが異なることが知られている（Sato 2017; 佐藤 2018）。しかし各種の群泳時期や出現条件に関する研究は少ない（Fukao 1996）。

本研究では、定点（1地点）を設け、出現するゴカイ科のモニタリング調査を行った（約3年半）。そこで得られた標本をもとに、種同定や出現時期、環境条件の解明を目指した。以下にその成果の一部を報告する。



図1. 未成熟個体（アオゴカイ）

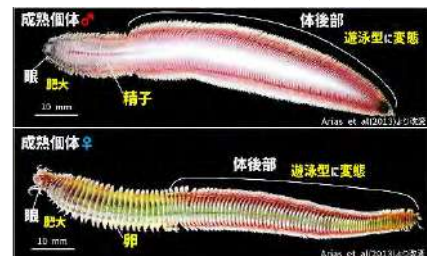


図2. 成熟個体（同種：雄上図、雌下図）

材料と方法

2021年6月から2024年12月にかけて、大潮（満月や新月）の満潮時刻前後に、日没後30分から3.5時間の時間帯で、一回の調査につき30分から1時間の採集を行った。場所は、第二工区運河（神戸市東灘区住吉南町）で（図3）水深は約2-3mだった。方法は、水中集魚灯

（Hapysen 社、YF-501）を表層に沈めた。光に集まった個体を、長い柄の先端につけたタモ網（GEX 社、飼育ネット）で採集した。またこの際に防水温度計（Cangda Electronics 社、KT800）とデジタル塩分計（ATAGO 社、ES-421）を用いて表層水を測定した。採集した個体は、70%消毒用アルコール（健栄製薬社）に入れ物を取出後、固定して標本を作成した。また海水を入れたシャーレに生体を入れ、徐々にアルコールを加え麻酔し、生体時の写真を撮影した。標本は、実体顕微鏡を用いて、体長（BL）、体節数（NC）、精子や卵の有無、形態的特徴から雌雄判別を行った。種同定は、今島（1996）とSato（2013）を参考にした。



図3. 調査地（四角枠）

結果

以下に示す4種のゴカイ科が確認できた。アシナガゴカイ *Neanthes succinea*（原産地：ドイツ）、ヒゲブトゴカイ *Nereis heterocirrata*（原産地：千葉県銚子）、オウギゴカイ *Nectoneanthes oxypoda*（原産地：横浜）、ツルヒゲゴカイ *Platynereis bicanaliculata*（原産地：カナダ北東部）。アシナガゴカイは、800個体以上が採集された。時期は4-11月に出現し、8月が最盛期だった。生殖型は遊泳

三分岐型だった（図 4A, B）。ヒゲブトゴカイは、70 個体以上が採集された。時期は1-4 月に出現し、2 月が最盛期だった。生殖型は遊泳二分岐型だった（図 4C, D）。オウギゴカイは、55 個体が採集された。時期は4-7 月に出現し、6 月が最盛期だった。生殖型は遊泳三分岐型だった（図 4E, F）。ツルヒゲゴカイは、1 個体（雌）が採集され、時期は5 月に出現した（2024 年5 月10 日）。生殖型は遊泳二分岐型だった（図 4G, H）。

また各種の性比は、ツルヒゲゴカイ以外の種において、雄：雌=2:1 で出現していた。



図 4. 出現したゴカイ科. アシナガゴカイ(A: 雄, B: 雌), ヒゲブトゴカイ(C: 雄, D: 雌), オウギゴカイ(E: 雄, F: 雌), ツルヒゲゴカイ(G: 雄; 佐藤(2018)より, H: 雌 鹿児島産).

次に、出現種と水温、塩分について、2023 年1 月から2024 年12 月のデータを用いて、グラフを作成した（図 5）。第二工区運河の水温は11.4-30.2℃で、1 月が最も低く、9 月が最も高かった。塩分は1.49-3.00‰だった。

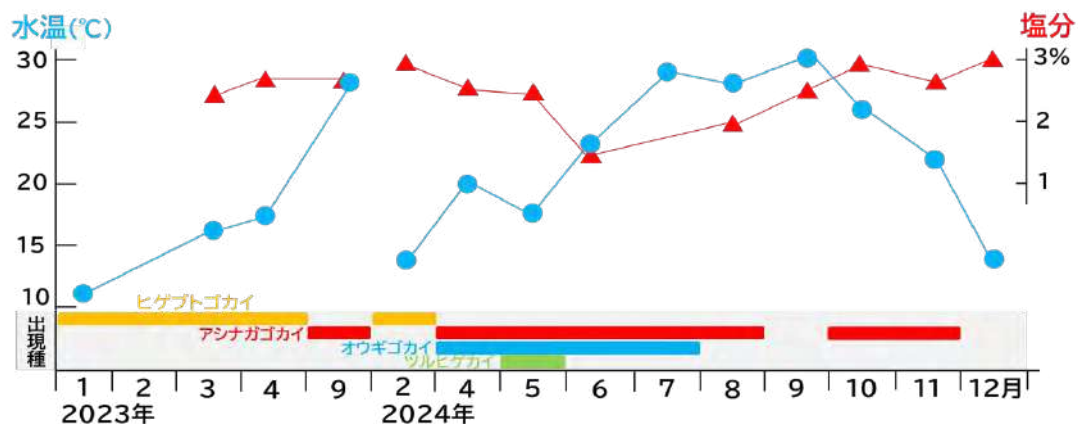


図 5. 第二工区運河における出現種と水温、塩分の季節変化（2023 年1 月～2024 年12 月抜粋）。左縦軸：水温（丸●）、右縦軸：塩分（三角▲）、下方に採集された各種を帯グラフで示した。

最後に、これまでの調査をもとにゴカイの旬カレンダーを作成した（表 1）。

表 1. 第二工区運河における年間を通して出現したゴカイ科の旬カレンダー。最盛期を色濃く示す。

種目	オスメ時期	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
アシナガゴカイ	8月												
オウギゴカイ	6月												
ツルヒゲゴカイ	(5月)												
ヒゲブトゴカイ	2月												

考察

アシナガゴカイは、800 個体以上が採集された。このことから本調査地の優占種であることが考えられる。林 (1991) では、本種が内湾の有機汚濁の著しく進んだ海域でしばしば卓越しする、いわゆる有機汚濁指標種として指摘がある。また本種は外来種としても知られており、船のバラスト水によって日本に定着したとされている。日本では、これまでに東京湾や相模湾、三河湾、名古屋港、伊勢湾、大阪湾、児島湾、広島湾、洞海湾、博多湾などから報告があり (Sato 2013)、どの場所も内湾環境で、有機汚濁が進みやすい場所であった。一方で、博多湾に位置する和白干潟において、数十年前までアシナガゴカイが優占して分布していたが、2013 年の底生調査では本種が全く出現せず、代わりにコケゴカイ (在来種) がそのニッチに置き換わっていたという研究報告もある (大崎 未発表)。これらのことから、水質がアシナガゴカイの生息に影響している可能性は高いと考えられる。生殖群泳は 4~11 月に確認されたが、Sato (2013) によると日本各地における生殖時期は、3~10 月初旬だった。このことから本種は、年間を通して、長期的に生殖群泳を行っていると考えられる。

ヒゲブトゴカイは、アシナガゴカイに次いで 70 個体以上が採集された。日本に広く分布し、北海道から鹿児島湾にかけて報告がある。本調査地での生殖群泳は 1~4 月に確認され、最盛期を 2 月に迎えていた。しかし、今島 (1996) によると、油壺湾では 4 月に最盛期を迎え、5, 6, 7, 8, 11 月にも少数ではあるが採集されている。また北海道では 8 月に生殖群泳をすると報告されていた。これらの本種の生殖時期のずれについて、単に地域差による水温の違いなのか、または全く別種 (隠蔽種) が含まれているのか、興味の尽きない内容である。現に日本に広く生息していた種に複数種含まれていたという事実は、カワゴカイ *Hediste* 属やイソゴカイ *Perinereis* 属で多く見出されている (Sato & Nakashima 2003; Glasby & Hsieh 2006; Sakaguchi in preparation)。これらより、標本を用いた分類学的再検討が必要な種だと考えられる。

オウギゴカイは、55 個体が採集された。日本には青森以南から鹿児島湾まで広く分布している。生殖群泳は 5~7 月に確認され、最盛期は 6 月だった。本種は今島 (1996) で油壺湾では 6 月に生殖群泳を行い、Sato (2013) によると、中央日本や西日本では 3~11 月の長期間で群泳を行うとされている。オウギゴカイの生殖時期は、今島 (1996) の記録には一致していたが、Sato (2013) の記録とは一致しなかった。この点に関して、4~5 月に群泳を行う個体群 (東京、神奈川、宮崎、鹿児島) と、9~11 月に群泳を行う個体群 (岡山、愛媛、大分、山口) が含まれている可能性が考えられる。オウギゴカイは Sato (2013) によって、よく似た種であるウチワゴカイと長年混同されていたことから、ヒゲブトゴカイ同様に分類学的再検討が必要な種であると考えられる。

ツルヒゲゴカイは、1 個体のみが採集された。日本では北海道から沖縄に分布している、生殖時期は 5 月に確認されたが、3 年半の調査の中で 2024 年 5 月 10 日のみで採集された。このことから流れ着いた個体が偶発的にライトトラップされたのではないかと考えられる。今島 (1996) で、油壺湾で 4~5 月と 9 月に生殖群泳が行われるとされている。ちなみに鹿児島での生殖時期は、2 つの最盛期があるとされ、釣り人がよく言う「クルクルバチ」は本種を指すとされる (新 未発表)。

ゴカイ科の成熟条件について、図 5 より塩分は成熟に特に関係がないと考えられる。水温について、ヒゲブトゴカイが 10-20℃で群泳を行い、他 3 種は 20℃以上を条件に成熟しているように考えられる。ただし、日の入りや満潮時刻、月齢 (ルナサイクル) が生殖群泳に大きく起因することが指摘されているため、今後はそれらとの関連性も含め各種の生殖群泳の実態を調べていきたいと考えている。

謝辞

本研究を進めるにあたり、神戸市立六甲アイランド高等学校の自然科学研究部の部員 (敬称略: 木谷、竹原、高橋、松浦、大西、加地、シング、西村、赤穂、北田、小西、原田、布施、山本) には調査協力を、また当時同部顧問であった岩本教諭、釜谷教諭には引率業務を、最後に、思いつくまま自由奔放にゴカイ研究に没頭する私を支えてくれた妻と一歳半の娘に、この場をお借りして感謝申し上げる。

参考文献

- Arias A., Richter A., Anadon N, Glasby C.J. 2013. Revealing polychaetes invasion patterns: identification, reproduction and potential risks of the Korean ragworm, *Perinereis linea* (Treadwell), in the Western Mediterranean. *Estuar Coast Shelf Sci*, 131: 117-128.
- Fukao R. 1996. Occurrence of Eptatoceros of *Platynereis bicanaliculata* (Baird) (Annelida: Polychaeta) in Koajiro Bay, Miura Peninsula, Central Japan. *Publish Seto Marine Biology Laboratory*, 37: 227-237.
- Glasby C. J., Hsieh H. J. 2006. New species and new records of the *Perinereis nuntia* species group (Nereididae: Polychaeta) from Taiwan and other Indo-West Pacific shores. *Zool Studi*, 45(4): 553-577.
- 今島 実. 1996. ゴカイ科. Pp. 102-163. 多毛類 I. 生物研究社, 東京.
- 坂口 建. 2021. 奄美群島から得られたフトユビゴカイ *Perinereis neocaledonica*. *Nature of Kagoshima*, 47: 231-236.
- Sato M. 2013. Resurrection of the genus *Nectoneanthes* Imajima, 1972 (Nereididae: Polychaeta), with redescription of *Nectoneanthes oxypoda* (Marenzeller, 1879) and description of a new species, comparing them to *Neanthes succinea* (Leuckart, 1847). *Journal of Natural History*, 47: 1-50.
- 佐藤正典. 2016a. 日本のゴカイ科：特に汽水産種の生殖変態について. 月刊海洋／号外 57: 12-14.
- Sato M. 2017. Nereididae (Annelida) in Japan, with special reference to life-history differentiation among estuarine species. In: Species Diversity of Animals in Japan (eds Motokawa M. and Kajihara H.). *Springer Japan*, Tokyo, pp. 477-512.
- 佐藤正典. 2018. 夜の海辺の生きもの観察—ゴカイとカニの生殖行動—. 朝日印刷, 鹿児島.
- 佐藤正典. 2024. 汽水産ゴカイ科多毛類の同胞種に関する 46 年間の研究. タクサ：日本動物分類学会誌, 57: 1-17.
- Sato M., Nakashima A. 2003. A review of Asian *Hediste* species complex (Nereididae, Polychaeta) with descriptions of two new species and a redescription of *Hediste japonica* (Izuka, 1908). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 137: 403-445.
- 林 勇夫. 1991. 多毛類生態学の最近の進歩③—分布(2). 海洋と生物, 77: 454-457.

蒸 発 岩

地域研究員 舟木冴子

1. はじめに

「蒸発岩」とは、日本の皆様には馴染みが少ない言葉ですので、電子辞書ウィキペディアの解説文を用います。《湖（主に水の供給量が限られる塩湖であることが多い）が干上がった際に、水中に溶けていた物質が析出し、生成した堆積岩。概要として、蒸発岩を構成する鉱物は、石灰岩、岩塩、石膏などを主としたカンブリア紀以降の地層に見られ、乾燥気候の指標や大規模な地殻変動の根拠である》と説明します。皆さんは🌵 月の砂漠をはるばると 旅の駱駝が… 🌵の童謡をご存じでしょうか。夢は見るものです。幼な心に夢みた「砂漠」は、長じて現実となり、訪れた砂漠は、ゴビ砂漠、サワラ砂漠、アタカマ砂漠 etc・・・その一幕のタクラマカン砂漠で、踏めばザクザクと崩れる石膏地帯の地面を均して幕営。その際に紛れ込んでいた「石膏」の欠片を証しに、「蒸発岩」という現象を語れる機会を得たことをうれしく思います。

タ リ ム ぼんち

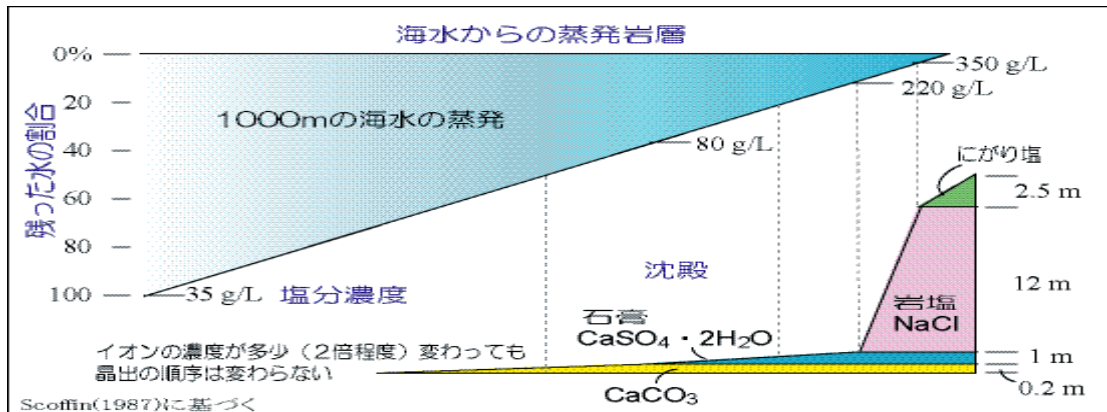
2. 塔里木盆地

中華人民共和国にある 56 万平方kmの堆積盆地。その盆地の大部分を占めるのがタクラマカン砂漠（東西約 1000 km、南北約 400 km、面積 337,600 km²の流動砂丘 85%。砂丘の高さは普通 80～150m、中には 200～300m のも存在する。北に天山山脈、南に崑崙山脈に囲まれ、降水量は年に数 mm 程度。最終氷期の終り頃は、海または湖だったとみられ最低海拔は－130m）で、現在は新疆ウイグル自治区に属します。成因は、地質時代の湖が陸化、乾燥気候で砂漠が形成された内陸性砂漠。地質の層序は、変成作用を受けた*①先震旦系（基盤・先ヘルシニア紀のプラットホーム堆積層（主として海成層の震旦系古生界）、後ヘルシニア紀の堆積層（主として陸成層の中世界－新生界）、中生代－新生代の堆積により形成された盆地に分類されています。日本列島が古生代以降の変動帯（主として付加体）で構成されるのに対し、中国は地塊が広い面積を占めます。また、地塊は、始生代－原生代前期の火成岩・変成岩類を基盤岩類として、その上位に浅海成・陸成堆積層が発達した地域が変動帯に囲まれるように分布しています。なお、先カンブリアーカンブリア紀境界の地層が広範囲に分布し、5 億 7000 万年前の多細胞生物の胚化石が「ドウシャンツオ層」に報告されています。タクラマカン砂漠の語源はウイグル語の「タッキリ（死）」「マカン（無限）」の合成語で、ヘディンが「中央アジア探検記」を著してから、「死の砂漠」として有名になりました。

次に、図一 1 で蒸発岩を説明します。蒸発岩とは、水分分の蒸発により沈積した堆積岩の総称で、石膏、硬石膏、岩塩が代表的。しかし、海水の濃縮や過去の蒸発岩の分布する場所での降水や地下水が濃縮され形成される場合もあります。

(1) 海水の濃縮

(図—1)



最初に沈積し始める鉱物は石灰。石膏は海水が3分の1程度まで濃縮されると沈積を始め、10分の1以下になってから岩塩が析出、20分の1以下では苦塩やカリウム塩が析出されます。原因は、イオンの活動度の差と、石膏の溶解度が0.2 g/100cc程度で極めて小さいためです。常温では石膏は2つの水分子と結合した石膏として析出します。そして、高温や地下への埋没による続成作用では、水分子が取れて硬石膏へと変化します。 $(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) \Rightarrow (\text{CaSO}_4)$ 。更に、鉱物学的に石膏を解説しますと、最も一般的な硫酸塩鉱物で化学組成は $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。単斜晶系で劈開は一方向に完全。モース硬度は2。光沢は亜ガラス光沢で条痕色は白。比重2.3。主に海底の沈殿物の層が、地殻変動で地表に出現し乾燥したものとされますが、産状は様々あり、硬石膏(CaSO_4)が、再度、雨や地下水と反応して石膏を作る場合もあります。石膏は前述のようにある程度の溶解度を有するため、石膏の地層が広く露出した地域では雨水による溶解が進行し石膏カルストが発達します(タクラマカン砂漠では龍城周辺)。また、単結晶の他に結晶集合体が生じ、透明なものを透明石膏、繊維状のものは繊維石膏、細粒状のものを雪花石膏といい、古代エジプトのクフ王の石棺にも使われたり、日本では江戸時代から医療に使われたようです。

(2) 濃縮の条件

外洋との海水の交換が自由に行われる環境では、高温と乾燥による蒸発作用で石膏や岩塩が析出するほど濃縮されることはないですが、閉鎖的な環境の海域では、供給される海水量を上回る蒸発で浅くなった海底に石膏や岩塩の沈積が起きます。この条件を満たしたものが今回の石膏です。

3. おわりに

私は「ニイタカヤマノボレ ヒトフタマルハチ」の暗号を知る85歳。昨夏某日、断捨離を決意して物置へ。古ぼけたテントの中の手触り？石膏。多分、30数年前のタクラマカン砂漠走破行で石膏台地に幕営。凹凸の地面を均したときにテントに紛れ込んだものかとも。この欠片から、日本には存在しない中国の地質時代を、中国自然地理地図集(地図出版公司)を参考に、先カンブリア時代まで遡り、プレートテクトニクスによる地球の形成史に迫れたことがうれしく、冒険行もさることながら、ここに発表できる「平穏なひと時」が幻のように思われます。

祥雲印のアップサイクルクレヨン

西谷美咲・塩野裕生・矢野琳太郎・山本龍輝・筒井貴堯・宮崎冴織・小田帆菜・
八亀こゆき（兵庫県立三田祥雲館高等学校 科学部生物班）

はじめに

2年上の先輩の研究を引き継ぎ、今年度4月から学校や学校周辺で生じる要らないものから色を取り出してクレヨンを作る取組みを始めた。この取組みを広めることで、環境を守る気持ちやものを大切にする気持ちを伝えるとともに、「アップサイクル」という言葉を広め、人々がものの価値を見直すきっかけとしたいと考えている。

クレヨンの製作

- ①材料を乾燥させ、粉末にする。
- ②食用油・ミツロウを加え、電子レンジまたは湯煎で溶かす。
- ④型に入れて固める。

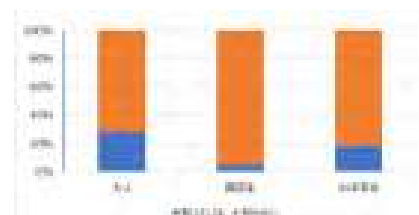
クレヨンの材料

- ①オオキンケイギクの花弁 オオキンケイギクは、特定外来生物に指定されている。5月に三田市で開催された「駆除体験学習会」に参加し、オオキンケイギクについて学習した後、学校に面する道路沿いに生えているオオキンケイギクを駆除し、クレヨンの材料とした。発色・色持ちの良い黄色のクレヨンができた。
 - ②職員室のコーヒーかす 職員室で廃棄されるコーヒーかすを回収し、クレヨンの材料とした。粉碎しても粒が固いため、滑らかに描ける均質なクレヨンにすることが難しく、大量生産に向けて試行錯誤を続けている。
 - ③タデアイの葉 徳島県立城西高校より分けていただいた種子からタデアイを栽培し、文化祭や地域のお祭りで藍の生葉染を行っている。乾燥させた葉を粉にしたものからは青緑色のクレヨンができた。藍色を出すため、生葉から沈殿藍をつくって材料としたところ、きれいな藍色のクレヨンができたが、沈殿藍づくりは手間がかかり収量も少ないため、大量生産が困難である。
 - ④校庭の落ち葉 メタセコイアとモミジバフウの落ち葉を粉末にしてクレヨンの材料とした。茶色と赤茶色のクレヨンができた。
 - ⑤竹炭 校内の雑木林において竹林が拡大しているため、定期的に伐採し手入れを続けている。その竹を焼いて炭を作り、黒色のクレヨンとした。
- *クレヨンの包装もアップサイクルを考え、学校で廃棄されているコピー用紙の包装紙を用いた。



今後の展望

特定外来生物のオオキンケイギクを材料としたことが新聞に取り上げられ、多くの方に注目された。駆除される外来生物でも利用価値があることを伝えることができたと思う。「アップサイクル」という言葉に認知率を調べたが、この言葉を知っている人は少ないことがわかる。この取組みにより捨てられるものに価値をもたせる楽しさを伝え、アップサイクルを広めたい。



アップサイクル認知率調査 2024年8月～10月
(イベント参加者対象)

ペットボトルをよみがえらせる！？～PET からテレフタル酸を取り出すには～

土橋由衣 印南ちよ 貞岡花奈（兵庫県立三田祥雲館高等学校 化学講座）

はじめに

私たちは、マイクロプラスチック問題に関心を持ち、ペットボトルの再利用について探究することにした。方法として、化学的にペットボトルを分解し原料であるテレフタル酸を取り出す方法と、できるだけ無駄なく効率良く取り出すための条件を見つける研究をした。

調査方法

- ① ポリエチレンテレフタレート（ペットボトルを細かくしたもの）、水酸化ナトリウム、メタノールを60℃で加熱する。
- ② ろ過し未反応物を取り除く
- ③ 塩酸を加え中性にする
- ④ 吸引ろ過しテレフタル酸をとりだす
- ⑤ 乾燥させ量を測定

結果と考察

表1. 60℃加熱時のテレフタル酸の回収率

1回目	2回目	3回目
12%	12.4%	14%

表2. 50℃加熱時のテレフタル酸の回収率

1回目	2回目	3回目
12%	8.4%	7.3%

表3. 60℃で攪拌しながら加熱した時のテレフタル酸の回収率

1回目	2回目	3回目
12%	28%	40%

表2より、50℃で加熱すると回収率9.2%となり、60℃で加熱した時より回収量が約7%減少した。そのことから、温度は高い方が多く回収できると考えられる。今回使用した薬品の沸点はメタノール65℃、水酸化ナトリウム1388℃なので加熱沸点が高い触媒を使うとより高温で加熱できると考えた。

また、60℃で加熱し60秒ごとに1回フラスコを振り攪拌した結果を表3に示す。これにより、攪拌せずに60℃で加熱した時と比べ、回収率の平均が10%増加した。各班によって、熱が全体にいきわたったことと、薬品と反応物が触れ合う面積が増えたことによるものと思われる。

反応を促進させるためには温度を上げる、薬品と十分に触れ合わせるために攪拌すると多くテレフタル酸を回収出来ることがわかった。今後の課題としては、

- 1, 沸点の高い触媒を見つける
- 2, 攪拌し沸点に合わせた温度で実験する
- 3, 1, 2の条件でPETの量を減らし回収率を100%に近づける。

を目標にとりくんでいきたい。

チョークの欠片からチョークを作る

岡田颯和 荻野遥斗 原田絢心 (兵庫県立三田祥雲館高等学校 化学講座)

はじめに

学校ではチョークの小さくなった欠片や粉は廃棄されている。チョークの主成分は炭酸カルシウムであるため、処分の段階での熱分解によって二酸化炭素が生じてしまう。私たちはチョークの欠片の再利用を目指すとともに、グルテンの持つ弾力性や粘りにも注目し、強度の向上についても研究することにした。

調査方法

①チョークの作成

- ・水 3.5g、チョーク粉 14.5g (以下自作チョーク)
 - ・水 3.5g、チョーク粉 14.0g、薄力粉 0.5g (以下薄力粉チョーク)
 - ・水 3.5g、チョーク粉 14.0g、強力粉 0.5g (以下強力粉チョーク)
- を、それぞれ型にはめて乾燥させる。

②チョークの強度を測定

上記の3種のチョークをそれぞれおもしろにつるし、折れる直前の質量 (g) を強度とする。

③データの分析

それぞれのチョークの強度のデータを取りグラフ化する。また、グルテンの作用についても調べる。



図1 欠けたチョーク

結果と考察

図2のグラフの②と③の強度の平均に差があることから、グルテンの量が多い強力粉チョークの方が強度が高いため、グルテンの作用で強度が高まったと言える。強力粉チョークが、実際使用しているチョーク（ダストレスチョーク）の強度を超えることはできなかったが、自作チョークの強度を高めることはできた。しかし、それぞれの強度に差が出ていることから必ずしも強力粉チョークの強度が他の2種の強度を上回るとは言えない。

個々の強度に差が生じる理由は、強度を測るときの湿度の違いや、作成の段階でのチョークの粒の大きさの違い、チョークの粉と強力粉または薄力粉が均一に混ざっていないことなどが原因で生じた、チョーク内の隙間の量や大きさが影響していると考えられる。

チョーク粉の細やかさが均等でないことが影響していると考えられるので、チョークを作る機械を使用して上記の三種類のチョークを比較してみたい。また、湿度調整を行って実験時の湿度を同じ条件にし、再度強度を測りたいと思う。また、新たに、紫外線硬化に注目してそれがチョークの強度にどのように影響するのかを調べたい。

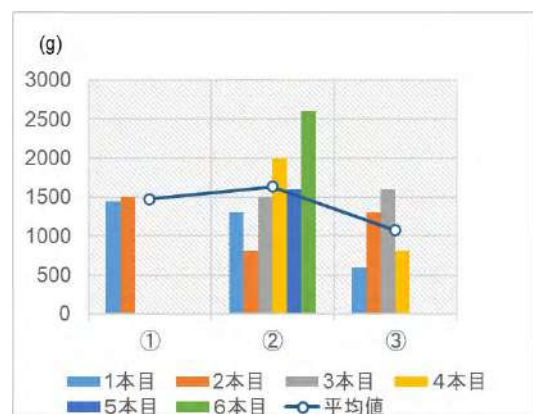


図2 チョークの強度

続々 三田で生き残った絶滅危惧種ニッポンバラタナゴ ～二枚貝に卵をうむ魚～

谷本卓弥・松島修・山口達成（ひょうご北摂タナゴ研究会）

【はじめに】

ニッポンバラタナゴ（以下ニッパラ）*Rhodeus ocellatus kurumeus*（コイ科タナゴ亜科）は日本固有種で天然分布は琵琶湖、淀川水系以西の本州と九州北部である。また、東アジア原産の亜種タイリクバラタナゴ（以下タイバラ）*Rhodeus ocellatus ocellatus*が1942年関東に導入され、その後、放流などにより分布を全国に広げた。このタイバラとニッパラは容易に交雑するため、西日本各地に生息していたバラタナゴ類は雑種化し、純系のニッパラは激減した。現在のおもな生息地は九州北部の一部河川と大阪府、奈良県、兵庫県、岡山県、香川県の限られた小規模なため池のみである。そのため、環境省はレッドリストの絶滅危惧ⅠA類(CR)に指定し、生息する各府県においては県別レッドリストでも同等ランクに指定している。

兵庫県においては神戸市北区のため池数カ所と三田市のため池1カ所のみが現在判明している生息地である。三田市の生息池は個人所有のため池で、鹿よけの防護柵が仕掛けてあるものの外部からの侵入は容易である。また、近年の大雨により池堤の一部が崩れ始めている。三田市のニッパラの生息環境や個体数など保全のために必要な科学的調査は兵庫県立大学自然・環境科学研究所教授高橋鉄美氏と筆者を含めたグループ「ひょうご北摂タナゴ研究会」が2019年より開始したばかりで、より詳細な調査とそのデータ解析を急ぐ必要がある。

【研究方法】

(1) ニッパラの個体群の生息状況の把握および個体数推定

ため池に定点を設け1回/月、モンドリトラップを沈めてニッパラを捕獲し、個体数と標準体長の測定を行い、また1回/年、標識採捕法を用いて個体数を推定する。

(2) 二枚貝の生息調査およびニッパラの産卵数調査

二枚貝を素手で採取し、個体数や殻長を計測した後、殻に油性インクで識別番号を記し放流する。同時に開口器を用いてニッパラの卵の有無、卵数を計測する。

(3) 食性調査

毎月の調査時に池水と泥を持ち帰り各サンプル中に含まれるプランクトンやベントス等を顕微鏡を用いて同定を行い、定量的に計測した。また、同時に数尾のニッパラ腸管より内容物を採取し、含まれるプランクトンとベントスの同定と定量的計測を行った。

(4) ため池の水質など無機的环境調査

水温・pH・COD・電気伝導度等の水質測定も1回/月実施する。

【結果と考察】

第19回「共生のひろば」（2024年2月）要旨原稿にて記載

⇒ <https://www.hitohaku.jp/publication/book/kyousei19-p186.pdf>

2024年4月以降の調査結果は現在解析中で、本年はタナゴ類について来館者に知ってもらうため、兵庫県内に生息するタナゴ類の生体展示とその説明を行った。

*参考（環境省 <https://www.env.go.jp/content/900515981.pdf> より）

絶滅危惧ⅠA類(CR)：ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの

絶滅危惧ⅠB類(EN)：ⅠA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの

絶滅危惧Ⅱ類(VU)：絶滅の危険が増大している種

準絶滅危惧(NT)：現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種



ニッポンバラタナゴ *Rhodeus ocellatus kurumeus*

絶滅危惧 IA 類 (CR) ・兵庫県 RL. : A ランク



タイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus ocellatus*

要注意外来生物



アブラボテ *Tanakia limbata*

準絶滅危惧 (NT) ・兵庫県 RL. : C ランク



ヤリタナゴ *Tanakia lanceolata*

準絶滅危惧 (NT) ・兵庫県 RL. : B ランク



カネヒラ *Acheilognathus rhombeus*

兵庫県 RL. : B ランク



イチモンジタナゴ *Acheilognathus cyanostigma*

絶滅危惧 IA 類 (CR) ・兵庫県 RL. : 要調査



シロヒレタビラ *Acheilognathus tabira tabira*

絶滅危惧 IB 類 (EN) 兵庫県 RL. : A ランク

●兵庫県に生息するタナゴ類はタイリクバラタナゴ（移入種）以外、すべて環境省・兵庫県の絶滅危惧種、または準絶滅危惧種に指定されています。

魚類における寄生物や異常個体の症例と内臓の関係

飯野竜成（六甲学院高等学校 生物部）・飯野稜真（淳心学院中学校 生物部）

はじめに

自然との調和や、日本や世界の食を確保する意味合いからも、魚類の理解を深め水産資源を確保することは喫緊の課題であるが、海水魚の体サイズ、体重や内臓自体の特徴からその生態を示した文献は少ない。

過去、著者らはカメを対象に体重を利用して正確に腸の長さ特性を推定する手法を提案しており（飯野ほか 2024）、これを参考として重量に着目した魚類の特性を把握し、病気や突然変異が起こった際の判断が可能な知見を収集した。具体的には、寄生性カイアシ類が内臓に影響を与える可能性や肝臓が極端に小さい異常個体の肥満度を利用して評価・判断する手段を検討した。

材料と調査方法

材料について、表1に示す種類と検体数の通り、カサゴ *Sebastes marmoratus* 及び小型のマダイ *Pagrus major* を主軸として、オス・メスの判断がしやすいウマヅラハギ *Thamnaconus modestus* を複数体、その他の種は参考情報として1~2匹程度とした。データ収集期間は、2024年4月28日~2024年9月7日である。尚、調査初期において、釣りでの材料取得を試みたカサゴ（兵庫県舞子公園付近にて捕獲）

は非常に小型なものであったことから、計測記録も十分精緻化できておらず有効数字が1桁等の記録も混在している。このため、調査初期のデータについては参考までに区別して表記する（結果図中では白塗りのマーカーとした）。材料が小型となる調査初期の問題は、入手先を地元の漁港（兵庫県垂水漁港の直売）に切り替え、ある程度の体サイズを確保した上で調査を続行した。

入手した材料は、体サイズと重量を計測すると共に、内臓の重量及び一部の臓器は長さを計測した。ウマヅラハギに関しては無胃魚のため胃の情報は無い。

データ整理にはExcel for MAC (Ver. 16.89)を使用した。各パラメータと肥満の関係を評価するため、体重を体長の3乗で除した値を計算した。定義は式(1)の通り、人間の子供の肥満を評価する際に用いるローレル指数と同様の式である。また、各グラフで示した散布図に関して、最小二乗法による線形回帰を行った。また、必要に応じてR2値を示している。

$$\text{肥満度(ローレル指数)} = \frac{\text{体重(g)}}{\text{体長(cm)}^3} \times 10^4 \quad (1)$$

結果と考察

1) 魚類全般の特徴

図1に魚類全般の体長と腸の長さの関係についてプロットした結果を示す。体長と腸の長さの関係も多く魚ではほぼ共通しているが、ウマヅラハギは特に腸が長いことが分かる。ウマヅラハギは無胃魚であり他の種と腸の特性に違いが現れているが、オス・メスでの腸の長さにはほぼ違いが見られない。図2に魚類全般の肥満度（ローレル指数）と体長の関係を示す。肥満度が小さくなるにつれ、体長の大きな検体がプロットされており、体サイズが大型になるにつれ、適切に締まった体が形成されていくのではないかと考えた。

表1 調査対象とした魚類

種類	検体数	内容物
キジハタ <i>Epinephelus akaara</i>	2	—
イシダイ <i>Oplegnathus fasciatus</i>	1	—
ウマヅラハギ <i>Thamnaconus modestus</i>	オス 3	海藻
	メス 2	—
カサゴ <i>Sebastes marmoratus</i>	20 (内12尾参考)	エビ、ヒトデ、カニ
マガレイ <i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	1	—
マゴチ <i>Platycephalus sp.2</i>	1	—
マダイ <i>Pagrus major</i>	5 (内1尾参考)	貝
クロダイ <i>Acanthopagrus schlegelii</i>	1	—
ブリ <i>Seriola quinqueradiata</i>	1	鰭、骨
ヒラメ <i>Paralichthys olivaceus</i>	1	—
計	38※	—

以上より、体サイズと体重、内臓に関する基礎データを得る事により、魚類に共通する特徴と種毎の特徴を得た。

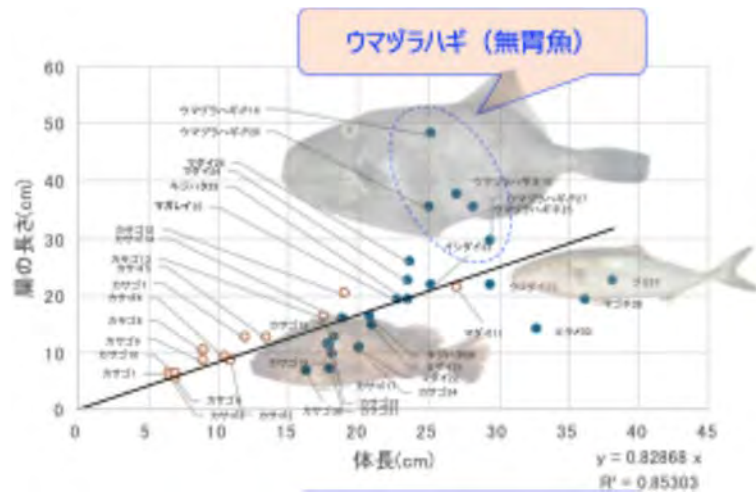


図1 種全般における体長と腸の長さの関係

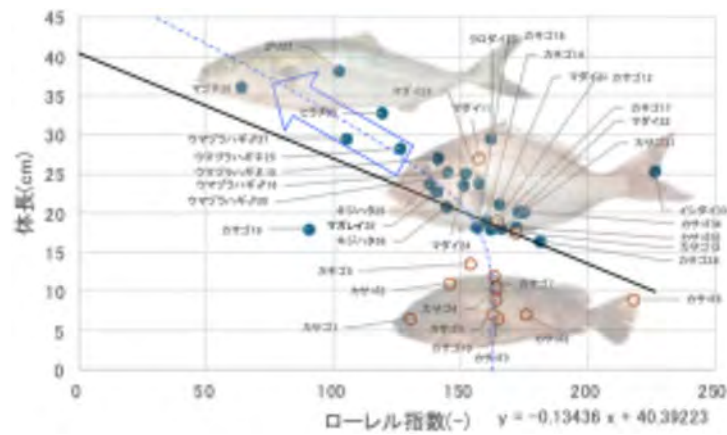


図2 種全般における肥満度（ローレル指数）と体長の関係

2) カサゴの特徴

図3にカサゴのみ抽出して体長と腸の長さの関係についてプロットした結果を示す。同種にも関わらず腸の長さのバラツキが大きいことが分かる。

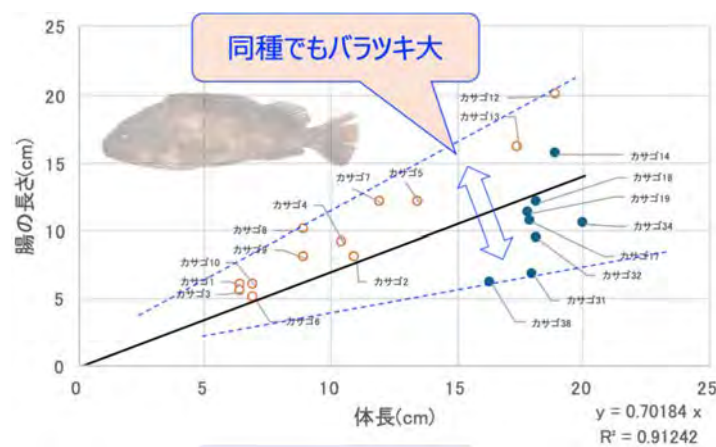


図3 カサゴの体長と腸の長さの関係

次に、アカミミガメに関する研究（飯野ほか 2024）で提案した体重補正体長に対する腸の長さの比

を図4にプロットした。体重と体長の関係を示す回帰式を用い、体重補正体長を計算する。その結果、縦方向にバラツキがあったプロットが、横方向に分布が広がり、体重補正体長の影響を受ける特徴が若干現れた。依然としてバラツキ自体は大きいものの、体重補正体長が腸の長さ特性を分かりやすく表現するツールであることを確認した。これは、魚類にとっても肥満の程度は腸の長さとの相関があることを示している。

以上より、体重（肥満度）は魚類においても体サイズや内臓の特徴に相関があること、及び体重補正や肥満度が種の分析に活用可能であることを確認した。

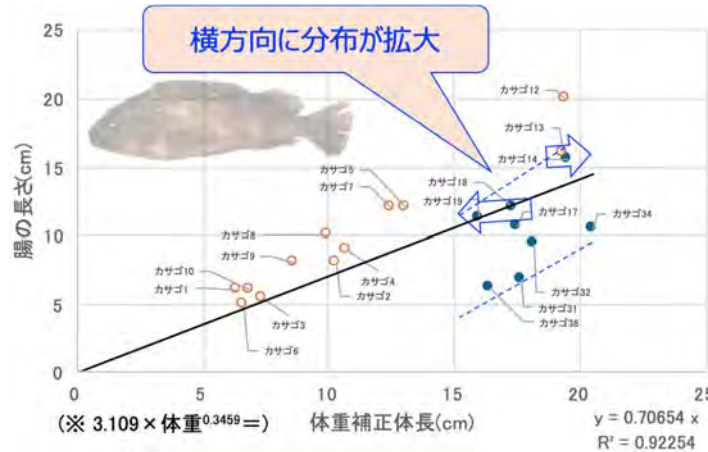


図4 回帰式※により体長を体重から補正後の特性変化

3) 寄生性カイアシ類の影響

図5に示すように、カサゴの体重と腸重量の関係プロットすると、腸重量が小さい検体（34）、検体（38）を確認することができる。検体（34）及び検体（38）にのみ寄生性カイアシ類をエラ付近に確認しており、これら2検体とその他の検体を分けて図6に整理すると体重比腸重量の違いが確認でき、カイアシ類の有無により体重比腸重量に違いが現れている可能性がある。

以上より、今回カイアシ類を確認した検体数が非常に少ない為、今後より多くのデータを収集する必要はあるが、寄生性カイアシ類が内臓に影響を与える可能性を得た。

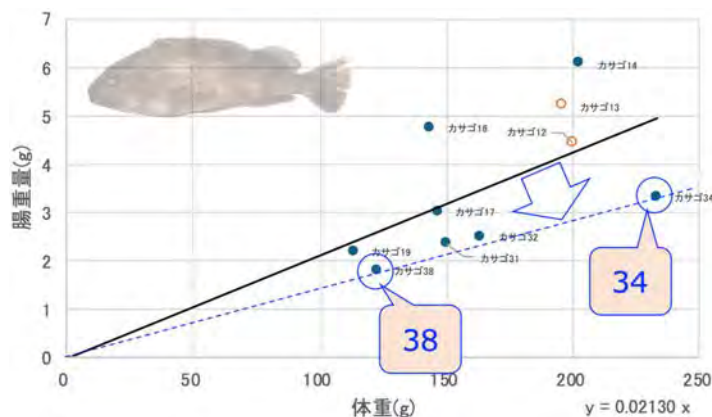


図5 カサゴの体重と腸重量の関係

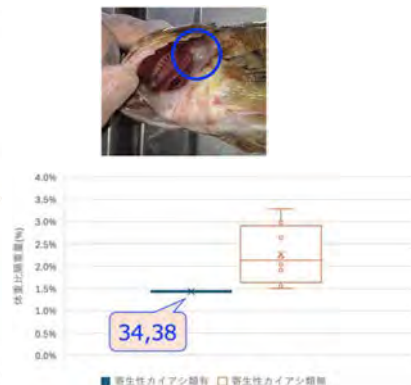


図6 寄生性カイアシ類の有無によるカサゴの体重比腸重量の違い

4) 肝臓が小さい異常個体

図7に示すように、カサゴの体重と肝臓重量の関係プロットすると、肝臓が極端に小さい検体（19）を確認することができる。検体（19）は実際に肝臓のサイズが見た目からも非常に小さいことを確認している。図8に肥満度（ローレル指数）を横軸として、縦軸に各内臓の体重比肝臓重量をとりプロットしたものを示す。体重比肝臓重量の特性からは肝臓が小さい検体において肥満度が著しく低下し

ていることが確認できる。この結果から、何らかの異常と考えられる肝臓が極端に小さい個体は、肥満度（ローレル指数）により評価・抽出できる可能性がある。

以上より、肝臓が極端に小さい検体数が今回1例のみであった為、今後より多くのデータを収集する必要があるが、肥満度を利用して異常個体を評価・判断できる可能性を得た。

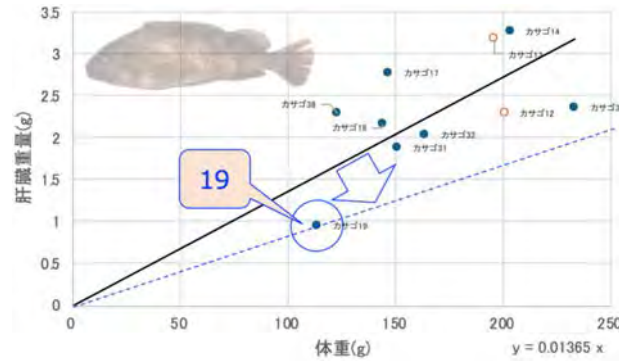


図7 カサゴの体重と肝臓重量の関係

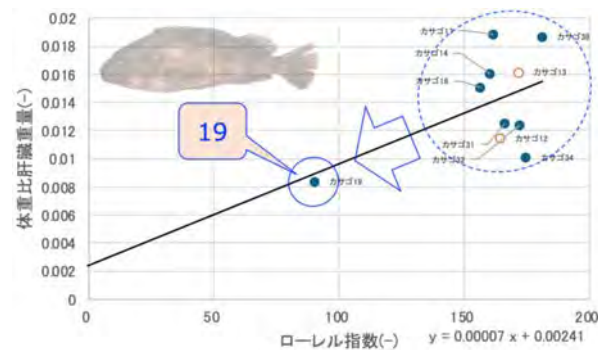


図8 カサゴの肥満度（ローレル指数）体重と体重比肝臓

結論

本研究では、体サイズと体重、内臓の特徴に関する情報を同時に収集し、カサゴを中心として魚類の特性を把握すると共に、寄生性カイアシ類が内臓に影響を与える可能性や、肥満度を利用して肝臓が極端に小さい異常個体を評価・判断できる可能性を得た。

謝辞

ご指導頂いた兵庫県水産技術センタ 宮原一隆先生、安信秀樹先生、京都大学舞鶴水産実験所 甲斐嘉晃先生、益田玲爾先生、八柳哲先生、京都大学理学研究科 岡本卓先生、姫路科学館 宮下直也先生、吉田航希先生、兵庫県生物学会 石川正樹先生、六甲学院中学校・高等学校生物部顧問 岡志先生、阿知波哲夫先生に深くお礼申し上げます。

参考文献

飯野竜成, 吉田航希, 宮下直也. 2024. ミシシippアカミミガメの体サイズと腸の長さの関係. 第16

回 サイエンスフェア in 兵庫, No. 70.

飯野竜成, 吉田航希, 宮下直也. 2024. ミシシippアカミミガメの体サイズと腸の長さの関係. 第14

回 高校生バイオサミット in 鶴岡, No. P3.

タマムシの飛ぶ森づくり ー猪名川自然林再生実験・生物多様性の創造ー

柳楽忍 新貝亮之介 杉原由美 猪名川自然林サポータークラブ
(自然と文化の森協会 緑部会)

はじめに

猪名川自然林は尼崎市の北東部に位置する東園田地区にあり、豊中市と隣接しています。

1969年、洪水の危険から園田地区を守るために、猪名川の蛇行部分をショートカットする工事が完成し、その蛇行部はすべて区画整理される予定でしたが、旧堤防跡の緑地は公害都市尼崎に残る貴重な自然であるとして住民による保存運動が高まり、「猪名川自然林」という名が生まれ、一部(緑色)が保全されました。

保全された猪名川自然林は、約40年後の猪名川自然林サポータークラブによる毎木調査によって、照葉樹林化が進んでいることが分かり、2008年に尼崎市と学識経験者と地域の皆さんとで「エノキ・ムクノキを中心とした明るい都市林をめざす」ということを決めました。

しかし保全作業だけでは照葉樹林化は止められず、益々薄暗い林になっていきました。

そこで、2018年に『自然林の一部を実験区として照葉樹を伐採し、エノキ、ムクノキ主体の明るい林に再生させよう』という、樹木の伐採を伴う取り組み(猪名川自然林再生実験)を尼崎市に提案しました。

そして翌年、尼崎市の英断により、猪名川自然林再生実験の許可が下りました。

私たちは、エノキのもとで一生を過ごすタマムシを、猪名川自然林の再生を目指す活動のシンボルとしています。

再生実験の目的

この再生実験は、クスノキ、タブノキ、ヤブニッケイなどの照葉樹を伐採して、エノキ、ムクノキの植樹をしたら実際に育つか、種を蒔いたら発芽して育つか、或いは放置していても芽生えが出て育っていくのかを観察、調査し、そしてどのような保全再生活動を行えば、薄暗くなった都市林を市民にとってより親しみやすく、生物多様性の高い都市林に再生できるのかを実証することを目的としています。

猪名川自然林一部保全地



実験方法（芽生えと植栽木の生長の調査）

実験区の準備

猪名川自然林（風致公園）尼崎側（旧猪名川右岸）東斜面実験地 142 m²を 5 m幅の 9 区画に分け、何もしない対照実験区（C 区）、種蒔き実験区（S 区）、ポット苗植栽実験区（P 区）、の 3 区画を 3 か所、反復実験として準備しました。

S 区には、種をそのまま蒔く、細い杭を束ねたものを打ち込みその隙間に種を蒔く、植物繊維のシートを張り種を蒔く、というそれぞれ 1 m²の 3 種の播種床を作製しました。

調査方法（芽生えの生長調査）

C 区、S 区のエノキ、ムクノキなどの芽生えと P 区の苗にナンバリングのタグを付け、春と秋に樹高調査を行い、生長を観察しました。

1 年目、C 区は放置、S 区と P 区は下草処理と夏季の水遣りを行いました。

2 年目、タグ付けを行い樹高調査の開始。C 区は除草せず、水遣りも実施せず、S 区と P 区は毎月下草処理を行い、夏には時々水遣りを実施しました。

3 年目、全ての区で水遣りをせず、S 区と P 区は 2、3 度大まかな下草処理を行いました。

また、生長と日照に関連はあるのか確認するために照度の測定も行いました。

日照の条件

猪名川自然林の一部しか再生実験に使用できなかったのも、実験区の設定には制約があり、日照条件は実験区によってばらつきがありました。

C－1 区はシラカシの陰になっている。S－1 区、P－1 区、C－2 区はしっかり日光が当たる時間もあるが、ケヤキの陰になることもある。P－2 区はケヤキの陰になる時間が多い。S－2 区、C－3 区、S－3 区はほぼ遮るものがない。P－3 区は南側の常緑高木の影響を午後に受けるが、5～8 月は影響が少ない。

芽生えと苗の個体数の推移

C 区では調査初年度（発芽後 2 年目）、発生した落葉広葉樹の芽生え 170 本にタグを付け調査を行いました。タグを付けた芽生えは減少または横ばいでしたが、毎年新たに芽生えが発生しています。

S 区では 89 本発芽しましたが、1 年後のタグ付け時には 50 本に減っていました。

播種したエノキ約 800 粒の発芽率は 6.6%、ムクノキ約 100 粒の発芽率は 47.2%でした。小さい実をたくさんつけるエノキと大きな実を少なくつけるムクノキの差でしょうか。また、日照に少し難がある区は減少率が高くなりました。

P 区では植栽したエノキ 16 本、ムクノキ 4 本全て枯れることなく生長しました。

芽生えと苗の生長の記録

2022年4月に調査対象の樹木にナンバリングを施し、タグを付ける作業を行いました。

タグ付けされた樹木の個体確認と樹高調査を、2022年5月と10月、2023年4月と10月に行いました。

全ての区で生長は進みました。

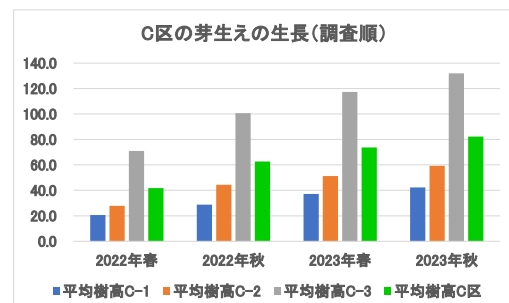
C-3区、S-2区、S-3区は日照を遮るものがない実験区で、まわりと比べて樹高がかなり高くなりました。

S区、P区は適宜下草を処理したので、日照が充分で、平均的に生長したと思われますが、下草処理無しのC区は他の植物との競争に負けるものも出てきました。

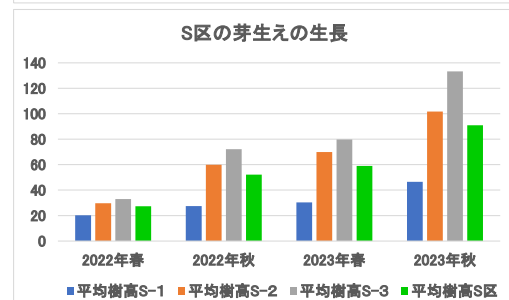
また、C-1区のように日照が不充分で樹高が低い区もありました。

C区：調査順のC区（1, 2, 3）の芽生えの生長の記録です。

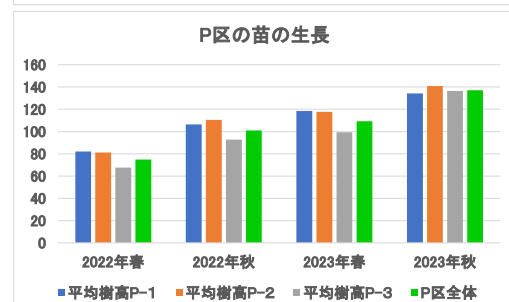
日照条件の違いでこれほど差が出来るとは思っていませんでした。



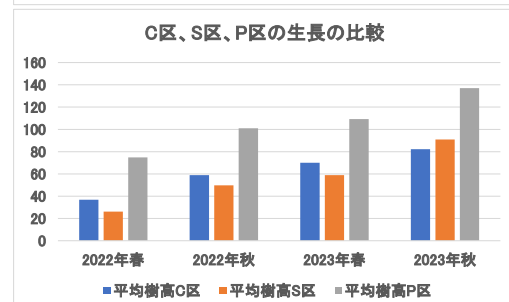
S区：日照が少ないS-1区の芽生えの樹高は低かったが、各区とも生長を続けました。



P区：P区の日照条件にはあまり大差なく、ほぼ同程度の生長が見られました。



最後のグラフはC区、S区、P区の生長の記録です。P区のスタートの樹高が高いのは、一年間育てた苗を植えたからです。



まとめ

この再生実験の結果、猪名川自然林のエノキ、ムクノキの再生には、照葉樹の伐採が有効であるということが分かりました。

また阪神間の都市林の再生にも有効だと思われます。

木を切って太陽の光が十分に当たると多様な植物が育ってきます。

クスノキ、タブノキ、ヤブニッケイなどの照葉樹を伐採し十分な日照を確保したら、驚いたことに多数のエノキ、ムクノキの実生が発生し、しかも枯れずに残っていました。

照葉樹を切った環境では、エノキ、ムクノキ以外の樹木も育つ可能性があり、ケヤキやアカメガシワ、近くに母樹がないクヌギ、アキニレ、サンショウ、ヌルデ、センダン、ナンキンハゼなどの落葉広葉樹も育っており、もちろん常緑広葉樹の芽生えも多数発生しました。

日照は芽生えや苗の生育に大きな影響を与えました。

反復実験のため3×3ブロックの実験区を作りましたが、日当たりにバラツキがあり、図らずも日照条件の違いによる生育の差を示しました。

実験区ではない薄暗い自然林内で芽生え調査を行いました。エノキ、アキニレ、ケヤキは見られず、かろうじてムクノキが2本見られ、その時の照度は170Luxと360Luxでした。

C-1区の昼間の平均照度は1727Luxで、それ以外の区は5000Luxを大きく超えていました。

自然に任せても十分に実生は発生しますが、植樹をすればより早く確実に生育が見込め、雑草に負けないためにも、ある程度大きく育った幼木の植樹が有効で、後々の手間も少なく良いと思われます。

猪名川自然林再生実験の最終目的は、エノキ、ムクノキ林としての見本となるような都市林を作り上げることです。

そのためには早めに間引きを行い、花が咲き、実のなる樹木の地域性苗を植えて、落葉樹の林の美しさと生物多様性をアピールすることが大切だと思われます。

以上

探求学習や課題研究の考察を一緒に考えます

【あなたのデータや参考資料を持参ください】

～「今後の課題」で誤魔化したり「結果と考察の区別がつかない」から脱出し、
5ステップでサクッと良い考察に変身～

横川忠司（生きもの科学研究所・ひとはく地域研究員）

はじめに

学校教育での課題研究や探求学習が定着し、生徒たちが研究発表する機会が増えている。これまで主に高校生の研究発表の場で審査を行ってきた経験から、彼らの研究テーマや目の付け所には大変興味深いものも多い。しかし、せっかく良いテーマであっても、考察がきちんとできている発表はほとんどなく、教育としての探求学習の効果は限定的である。そこで、高校生が考察をレベルアップするためのプログラム開発を目的とした。具体的には、当研究所で開発した、大学生以上を対象としたプログラムを高校生向けにアレンジし、実際に探求学習を行っている生徒や教師と一緒に考察を考える試みを行った。また、このプログラムの有効性を確かめた。

方法

①参加者の募集

これまでの共生のひろばの発表や学会発表では、聴衆は事前準備なく参加できるのが通常であるが、本発表は聴衆の事前準備（研究データや参考資料）が必要である点が大きな特徴の一つでもある。また、共生のひろばでは事前に公開される情報は発表プログラムのタイトルのみであるため、参加者を集めるためにタイトルを工夫した。

探求学習や課題研究の考察を一緒に考えます
【あなたのデータや参考資料を持参ください】～「今後の課題」で誤魔化したり「結果と考察の区別がつかない」から脱出し、5ステップでサクッと良い考察に変身～

図1 プログラムに表示された本発表のタイトル

具体的には、準備物が必要であることを【 】と赤字にて強調したこと（図1）、タイトルの文字数を過去の発表タイトルの最大文字数程度に収まる範囲で、できる限り具体的に記載した。

②プログラムの作成

オンライン学習プラットフォーム Udey で公開している動画講座（図2）で使用しているテンプレートを、高校生でも活用できるように5ステップに簡略化した。



図2 本発表のベースとなった動画講座

③プログラムの実施

参加者が持参した資料やヒアリングにより得た情報を使いながら、このプログラムを順に進めた。

④アンケートの実施

プログラム終了後、参加者にアンケートを取り、プログラムの有効性を確認した。

結果と考察

発表時間中や発表時間外にも途切れることなく参加者がブースを訪問した。参加者の内訳は、中学生、高校生、高校教諭、社会人で、年齢は60歳代まで幅広く、最も多かったのは高校生だった。持ち込まれた研究内容は、多かった順に、生物、環境、土木工学だった。

参加者は自分で研究をしている人が最も多く、次に研究指導をしている人が多かった。両者とも研究を進めるにあたって困難を感じて解決策を求めている。参加者は資料を準備されていた方が多く、事前にプログラムを確認していた印象を受けた。これはプログラムに記載されたタイトルを強調して表記された(図1)成果と思われ、参加者の募集に関しては目的を達成できた。なお、赤字での表記は共生のひろば事務局の方のご厚意によるものである。

いずれの研究内容にも今回作成したプログラムは適用可能であった。これは元となっている動画講座(図2)が文系・理系を問わず、また大学学部生から大学院生、臨床医など幅広い受講生で実績のあるプログラムであるためと考えられる。また、生徒たちでもスムーズに考察を深めていくことができた。これはやるべきことを具体的なスモールステップに分解したプログラムであることに加え、高校生向けにアレンジし、その場で直接質問を受けたり聞き取りをしながら実施したためであろう。

アンケートの記述や参加者の言葉から、「考察ができてなかったことが分かった」、「考察が大事なのが分かった」、「考察の具体的な手順ややり方が分かった」、「要因やなぜ?を考えることで考えが深められた」などの言葉から、考察のレベルアップができたことを参加者本人も実感できたことを示している。社会人の参加者には、「考察のステップをあらかじめ把握しておくことで、どのような仮説を立て、データを取ればしっかりと考察ができるか計画的に研究を進められると気づいた」という方までいた。

また、5ステップのポスターを全参加者が撮影していた。今回は時間の都合もあり、1つの結果のみ一緒に考察したため、扱えなかった結果については自分たちで考察してみたいという意味や、このプログラムの有効性を感じ取れていることを表しているだろう。

探求学習や課題研究の考察に関して、生徒・教諭ともに考察のやり方がわからず悩んでおり、その具体的な方法が求められている。本発表によって、しっかりとヒアリングしながら進めれば高校生が短時間でも十分に考察できるプログラムであることが明らかになった。また、少なくとも高校レベルの研究では、全く知識のない、初めて聞く内容の研究でも、正しいステップを踏むことで考察ができる、つまり、考察は知識よりスキルが重要であることを伝えることもできた。最後に、思考が深まって前に進めそうな実感が得られたときの参加者の嬉しそうな表情がとても印象に残っており、プログラム開発者として感慨深いものがあった。

謝辞

今回の発表にご参加いただきアンケートに回答くださった皆様、ならびに発表プログラムでのタイトル掲載に関してご厚意をいただきました共生のひろばご担当者様に厚くお礼申し上げます。

2024 年における津門川の自然再生と魚類相復活の進捗

北川哲郎・山本義和・細谷和海・遠藤知二・白神理平(武庫川ネット), 高橋大輔(神戸女学院大), 松沼瑞樹(京大総博), 菅澤邦明(西宮公会教会), 阪本義樹(西宮市役所)

はじめに

津門川(つとがわ)は、全域が三面護岸化された流路全長約3.5 kmの典型的な都市河川で、下流端で東川と合流し大阪湾へと注ぐ。本河川は、武庫川からの百間樋水門を介した導水や仁川からの導水、そして山陽新幹線六甲トンネル内の湧水を水源とした水路網が合流して本川を形成し、兵庫県西宮市の南部を北から南へむかって流れている。流路のすべてが掘割型で水辺へのアクセスが難しい形状ながら、月例の川掃除や川の学習会、イベント開催など熱心な環境保全活動が行われ、西宮市民に親しまれてきた存在である。本河川では、2003年には西宮北口駅付近にある落差工への魚道設置(2020年3月に改良工事を施工)ならびに水生植物育成地の創設といった自然再生事業が行われた。さらに、その後のモニタリング結果や市民からの声を受け、2023年10月には魚道内の流況改善に係る改善工事が実施されるなど、行政からの各種支援を受けながら魚類の生息環境が維持・改善されてきた。

その一方で、2018年12月には六甲トンネル内の工事現場から流出した強アルカリ性のモルタル材の影響による、2021年2月には原因不明の、2度にわたる魚類の大量斃死が発生するなど、河川環境は不安定な現状にある。そこで、2020年7月からは、市民・行政・研究者の協力体制のもとに生物調査が実施され、自然再生の取り組みに向けた基礎情報が集積されている。本報告では、2024年8月に実施された階段式魚道改良工事の施工状況ならびに2024年10月に実施された魚類調査の結果を通じ、津門川における自然再生の現状と魚類相に見られた復活の兆しについて報告する。

方法

① 魚道改良工事

魚類調査地点のT3に位置する階段式魚道の改良工事は、2024年8月12日に施工された。今回の改良工事では、①2024年5月28日の増水で魚道プールから流下した袋詰め玉石の復旧および補強(直径約170cm×高さ約55cm)、②魚道左右岸へ設置したロープ(約Φ3.6cm)の変更、の2項目を実施した。

② 魚類採捕調査

採捕調査は、2024年10月14日に実施した。調査地点は津門川の流路上の門戸厄神駅周辺から阪急神戸本線下までの区間に設定した計4地点(図1; ST3, T1, T2, T3)とし、川幅約6mの3地点(T1, T2, T3)では17名の調査員で30分間、川幅約3mで水量が少なかった最上流の1地点(ST3)では9名で15分間の採捕を実施した。採捕作業には、タモ網、サデ網、投網を用いた。また、ウナギやウロハゼといった夜行性魚類の採捕を目的とし、同年10月13日の17:00から翌14日の10:20までの時間帯に、T3堰上の地点で置き針による採集を実施した。設置数は5本とし、餌にはイカの切り身を用いた。

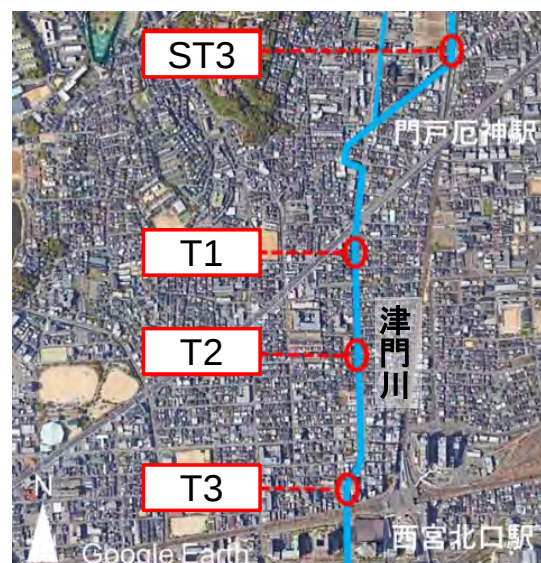


図1 魚類調査地点

結果と考察

① 魚道改良工事

階段式魚道の改良工事には、主体となる西宮土木事務所に加えて武庫川流域圏ネットワークの会員数名が立ち合い施工を進めた。魚道プールの袋詰め玉石の復旧では、2024年5月28日の出水で魚道下部まで流下した1基の復旧を行った（図2）。さらに、今後の流下防止の策として昨年から設置していたロープを魚道中央部へ移設してアンカーボルトで固定し、プール内の袋詰め玉石と結索した。また、魚道左右岸へ設置したロープは、新たに麻製の製品へ変更した（図2; D）。今回使用した製品は、自然素材で前年に設置したものよりも太く、生物の遡上に適した特性を備えたものと期待している。今回の施工についても出水後に状態変化を生じると想定され、現状維持のためのモニタリングおよび管理が不可欠と言える。



図2 津門川に設けられた階段式魚道の整備状況. A: 2024年5月28日の出水で破損した魚道. B: 施工の状況. C: 施工後の魚道の概観. D: 新たに魚道側面に設置したロープ.

② 魚類採捕調査

採集調査で得られた魚類は6科15種であった（表1）。さらに、参考記録として、移動中など設定された調査時間外あるいは地点外でナマズ、ボラ、オオクチバスの3種が確認されている。2024年に確認された魚類のうち、両側回遊魚であるヒナハゼは水質事故以前の期間を含め初記録となった。また、2018年12月の水質事故以降に姿を消していた底生魚類であるニホンウナギとコウライニゴイが、約6年ぶりに再確認された（図3）。ニホンウナギは間隙を好む夜行性魚類で、2020年以降に行われてきたタモ網やサデ網を用いた直接採捕による調査では確認が難しかった。今回は夜間行動中の個体を狙った仕掛け針で採捕されており、資源の回復や環境改善の結果ではなく調査手法の改善によって生じた再確認と考えている。他方で、昼行性で日中の直接採捕での確認が期待しやすいコウライニゴイの再確認や両側性回遊魚であるヒナハゼの新規確認は、武庫川に端を発する水路網と津門川、さらに大阪湾へ至る縦断連続性の高まりを示唆している。また、2023年10月と2024年8月に実施された魚道の改良工事の後に実施された本年の調査では、魚道上流の区間においてヌマエビ類やテナガエビの増加傾向が見られた（表2）。甲殻類に関しては魚類採捕に伴う参考情報として記録されているため精度高い記録とは言えないが、津門川における連続性の回復の一端を示す傍証と考えている。

なお、採集されたニホンウナギは京都大学総合博物館の登録標本（FAKU）として保存されている。

表1 津門川における経年的な魚類の確認状況

No.	目名	科名	魚種	生活	2001年 ^{*1}	2003年	2007年 ^{*1}	2009年 ^{*1}	2020年	2020年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
					10月	7月	9~10月	8月	7月	10月	10月	10月	10月	10月	10月
1	ウナギ	ウナギ	ニホンウナギ	回遊性		○	○	○			□				○
2	コイ	コイ	コイ	純淡水	○	○	○	○	○		□	○	○	○	○
3			ゲンゴロウブナ	純淡水			○	○			□				
4			ギンブナ	純淡水	○	○	○	○					● ^{*2}		
			フナ属	純淡水					○		■				
5			オイカワ	純淡水	○	○	○	○	○	○	□	○	○	○	○
6			カワムツ	純淡水		○	○		○	○	□	○	○	○	○
7			ウグイ	回遊性				○					○		
8			タモロコ属	純淡水							■				
9			カマツカ	純淡水	○	○	○	○			□				
			ニゴイ ^{*3}	純淡水		●	●	●							
10			コウライニゴイ	純淡水							■				○
11			コウライモロコ	純淡水		○		○			■				
12		ドジョウ	ドジョウ	純淡水		○					■	○	○	○	○
13	ナマズ	ナマズ	ナマズ	純淡水		○	○	○	○		■			○ ^{*4}	○ ^{*4}
14	サケ	アユ	アユ	回遊性	○	○	○	○	○	○	□	○	○	○	○
15	ボラ	ボラ	ボラ	汽水/海水	○	○	○	○		○	□	○	○	○	○ ^{*4}
16			メナダ	汽水/海水		○					□				
17	ダツ	メダカ	ミナメダカ	純淡水			○							○	○
18	スズキ	スズキ	スズキ	汽水/海水		○					□				
19		サンフィッシュ	ブルーギル	純淡水				○							
20			オオクチバス	純淡水							□	○		○	○ ^{*4}
21		ハゼ	ドンコ	純淡水		○					□	○	○	○	○
22			マハゼ	汽水/海水		○				○	□			○	○
23			ヌマチチブ	純淡水						○	■	○		○	○
24			ヒナハゼ	回遊性											○
25			カワヨシノボリ	純淡水		○				○	□	○	○	○	○
26			ゴクラクハゼ	回遊性				○	○	○	□	○	○	○	○
27			シマヒレヨシノボリ	純淡水						○				○	
			ヨシノボリ属	不明		●	●				■				
28			スミウキゴリ	回遊性					○	○	□	○	○	○	○
29			ウキゴリ	回遊性							□				
			ウキゴリ類 ^{*5}	回遊性	●	●	●	●			□				
計					7	19	14	15	8	10	25	12	11	15	15

*1: 引用: 西宮市(2010), *2: 2022年10月11日の別途調査中に確認, *3: ニゴイと記載されるが同定精度に疑義, *4: 地点間の移動時などに確認.

*5: ウキゴリと記載されるが同定精度に疑義.

●: 種レベルまでの同定がされなかった, あるいは同定精度に疑義が残り断定不能.

□: 環境DNA分析で検出, ■: 環境DNA分析の検出精度により属レベルまでの特定にとどまったが, 既往の出現情報などから当該種に相当と判断した.

○: 別途調査中, あるいは調査地点外による参考記録.

表2 津門川における経年的な甲殻類の確認状況

種名	生活型	確認年	ST3(水路+暗渠)		T1		T2		T3(堰上+堰下)		備考
			視認	採捕	視認	採捕	視認	採捕	視認	採捕	
スジエビ	淡水/回遊	2022						5			
		2023				1		1		1+0	
		2024								0+5	
ヌマエビ類	淡水/回遊	2022				7		10		2+0	
		2023				2		19		11+0	
		2024				3		◎		◎+◎	
テナガエビ	回遊	2022						1			
		2023		1+0		1				2+3	
		2024				3		3		◎+10	
モクズガニ	回遊	2022				3	1	20		4+10	
		2023		5+5		3		23		11+7	
		2024		1		2		14		10+11	

※◎: 多数確認(おおむね30個体以上), ○: 数個体確認.



図3 魚類採捕調査で獲られた魚類の一部. A: ニホンウナギ(FAKU211806), B: コウライニゴイ, C: アユ.

③ まとめ

2024 年は、同時期に実施された既往調査の中で最多の種数を記録した 2023 年度と同数の魚種が確認された（図 3）。調査地点間の移動時などに記録された参考記録を含めると確認種数は年々増加しており（図 4）、本年は積年の課題であったニホンウナギやコウライニゴイの再確認がなされた。底生魚類を含む多くの種が再確認されるようになったことから、津門川の水環境は 2018 年に生じた水質事故以前の状態まで回復しつつあると推察できる。その一方で、T1 の上流区間で進められる暗渠化やその工事に伴う河床材料の変化、水生植物育成地の経年劣化など、津門川の河川環境には新たな課題が生まれつつある。また、流速の緩和や生物の遡上をサポートすることを目的とした魚道の改良には、流下してくる水草の切れ藻やゴミの引っかかりを誘発する側面がある。破損している水生植物育成地もまた、景観を損なう要素となってしまっている。そのため、これから津門川で実施される自然再生においては、継続的なモニタリングを通じた生物多様性の保全と良好な都市景観の両立を目指した施策を進めることが一層重要になっていくと結論付けられた。

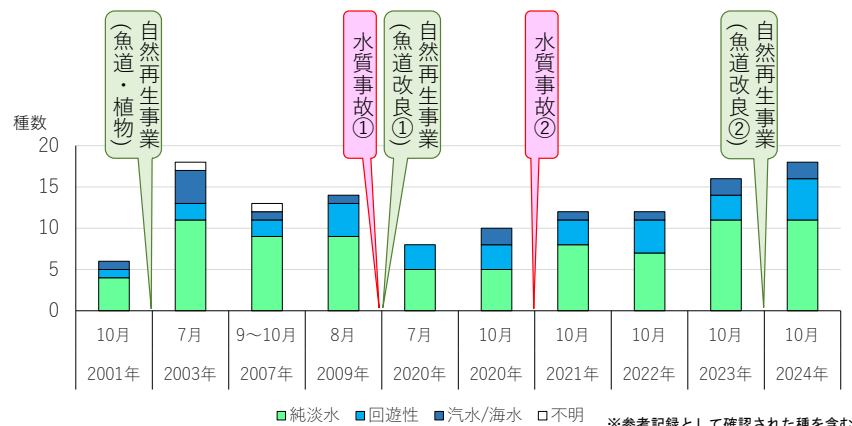


図4 津門川に生じた環境イベントと魚類相の変遷（採捕調査のみ）。

謝辞

本調査は、栗野光一氏をはじめ武庫川流域圏ネットワークの皆様からの支援を受けて遂行された。魚類調査においては、西宮市役所、京都大学淡水生物研究会、神戸女学院大学、神戸動植物環境専門学校のメンバー諸氏にご協力いただいた。また、兵庫県阪神南県民センター 西宮土木事務所には、市民からの意見を反映した魚道改良計画の立案など、市民活動と連携した保全施策を展開いただいている。

なお、今回報告した採捕調査の一部は、コープこうべ環境基金からの助成を受けて実施された。厚く御礼申し上げる。

参考文献

- 北川哲郎 ほか2名 (2024) 魚類学雑誌, 71: 257-262.
- 北川哲郎 ほか8名 (2024) 共生のひろば, 19: 23-26.
- 西宮市 (2010) 平成21年度 河川生物調査報告書, 西宮市環境学習推進グループ 編. 19 pp.
- 田井魁人 ほか4名 (2020) 兵庫陸水生物, 71: 45-50.
- 山本義和 ほか14名 (2021) 共生のひろば, 16: 161-164.

遮光シートを用いたオオキンケイギクの駆除実験

藤原俊介（兵庫県西宮土木事務所）・遠藤知二（武庫川流域圏ネットワーク）

はじめに

北アメリカ原産のオオキンケイギク (*Coreopsis lanceolata*) は、その繁殖力の強さから在来種を脅かす侵略的外来種として特定外来生物に指定され、各地で駆除活動が行われている。武庫川流域圏ネットワークは、外来生物法の運用が一部変更された2015年から、武庫川の支川である仁川（西宮市、宝塚市）河川敷で本種の駆除活動に本格的に取り組んでおり、市民参加による活動については『共生のひろば』で報告してきた（山本・上田・白神2016, 2017；山本・白神・上田・小川2018）。現在まで10年間にわたり約30回の駆除会が実施され、阪急仁川駅に近い鶴の橋周辺の河川敷では本種はほぼ見られなくなった。しかし、蓬莱橋より上流側の河川敷や護岸にはまだ大きな群落が残っており、下流への種子供給源となることが懸念されている（図1）。2024年に兵庫県西宮土木事務所と建設業界の企業ボランティアの支援を受けて、上流側の大群落についても駆除活動が始まった。しかし、その一帯での駆除が進まなかった要因の一つは、オオキンケイギクの繁茂する急勾配の護岸が一般市民のアクセスを阻んでいることにあった。そこで、アクセス困難な場所などでの駆除を念頭におき、遮光シートを用いて本種の駆除が可能かどうかについて、2024年から武庫川流域圏ネットワークが兵庫県西宮土木事務所の支援を受けるかたちで共同実験を開始した。ここでは、(1)遮光シートがオオキンケイギクの生育に及ぼす効果、(2)地上徘徊性動物への影響の有無の2点について中間報告を行う。



図1 2024年5月における仁川流域のオオキンケイギク群落の分布と実験区域。

方法

実験区の設定 仁川の上百合野橋と仁川百合野橋の左岸区間でオオキンケイギクの生育する護岸に調査地を設けた（図1）。オオキンケイギクの初期密度の差を考慮して、調査地を3区域（A、B、C）に分けて、各区域に遮光区と対照区を1つずつ設けた（図2）。遮光区には遮光率99.9%の遮光シート（ポリエステル製）を2024年3月25日から5月29日までの約2か月間設置した（図2）。遮光区と対照区では、設置日と撤去日の他に、4月22日（設置中）、8月19日と11月15日（撤去後）の計5回にわたり、オオキンケイギクの生育状況を観察するとともにデジタル画像を撮影した。

オオキンケイギクの生育状況の把握 それぞれの実験区で撮影したデジタル画像を、上下の歪みを補正した上でQGISに取込み、ジオリファレンス機能を用いて実



図2 遮光シートの設置(上左は設置前、上右は設置後)と実験区の配置(下)。

験区ごとに位置合わせを行った。これにより、株の位置にもとづいて個体識別し、その生育状態を個体追跡することができた。生育状態は、「生存」、「黄化」、「地上部消失」に区分し、開花している株は「開花中」とした。また、実験開始後に新たに生じた株は「芽生え」とした。画像上で株が覆っている範囲を楕円形のポリゴンで囲み、その面積を株サイズの指標とした。

徘徊性動物の調査 遮光シート撤去5日後の6月3日に、徘徊性動物を採集するために市販の粘着トラップ（Shimada、樹脂製ゴキプロハーフ）を各実験区に3個ずつ設置した。2日後に回収し、双眼実体顕微鏡下で同定しながら個体数を数えた。徘徊性動物は、分類群に応じて食性による機能群（「腐食性」「植食性」「肉食性」「雑食性」「不明」）に分けた。実験処理がこれらの徘徊性動物に影響を与えたかどうかを検討するために、分類群あるいは食性機能群の個体数を応答変数、実験処理（遮光区、対照区）、区域（A、B、C）、護岸の位置（最上流の実験区を1、最下流の実験区を6）を説明変数、各実験区のトラップ番号をランダム効果、応答変数の確率分布をポアソン分布と仮定した一般化線形混合モデル（GLMM）によって分析した。GLMMの計算はRのlme4パッケージの関数glmerを用いた。

結果と考察

遮光シートがオオキンケイギクの生育に及ぼす効果 対照区のオオキンケイギクは5月の撤去時には約7割の株が開花し（図3）、その後次第に多くの株の地上部が消失して11月には地上部生存株は22%（23/105）となった（図4右）。一方、遮光区ではシート設置後1か月で83%（129/155）の株が黄化してモヤシ状態になり、シートを撤去した5月には半数の地上部が消失した（図3）。シート撤去3

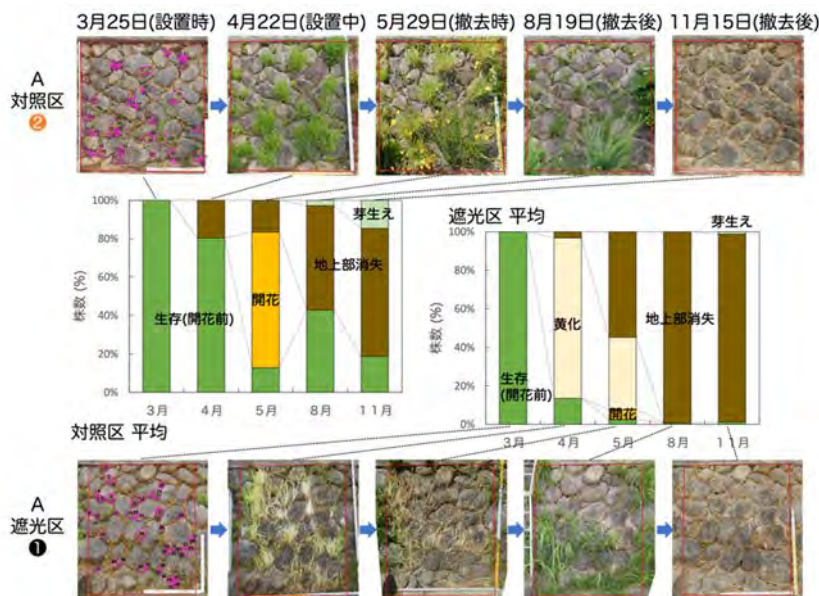


図3 対照区（上段）と遮光区（下段）のオオキンケイギクの生育状態の推移。3月25日の写真の濃いピンク色のポリゴンは株の個体を表す。中段のグラフは対照区と遮光区における各生育状態にある株の平均割合の推移を示す。

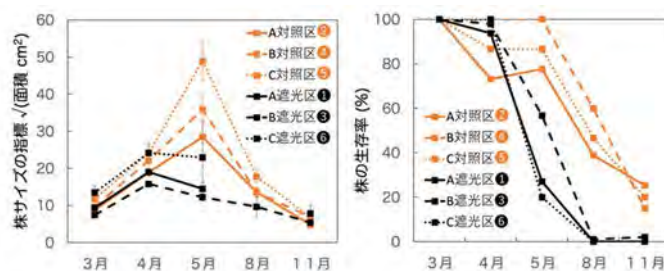


図4 各実験区におけるオオキンケイギクの株サイズ（左）と生存率（右）の推移。ここでの生存率は地上部だけで算出している。

か月後の8月には周縁部のわずかな株を残してほぼすべて地上部は消失し、11月の株の地上部生存率は、0.6%（1/155）だった（図4右）。11月における対照区と遮光区のオオキンケイギクの地上部生存率を比較すると、区域Cでは統計的な有意差はなかったが（フィッシャーの正確確率検定、 $P=0.25$ ）、AとBでは統計的に有意な差があった（A、 $P=0.001$ ；B、 $P=0.04$ ）。また、対照区では、8月の観察時に新生個体の芽生えが見られ、11月には全体で18株が芽生えたのに対し、遮光区ではシート周縁部の2株にとどまった。

対照区でのオオキンケイギクの成長は開花期の5月にピークに達し、その後は地上部の株サイズは縮小した（図4左）。遮光区では、多くの株が黄化した4月の株サイズは対照区と

表1 遮光区と対照区の粘着トラップで採集された徘徊性動物の個体数。● 腐食性（トビムシ）、● 腐食性（トビムシ以外）、● 植食者、● 肉食者、● 雑食者、○ 不明。

上位分類群	種	遮光区	対照区	総計
トビムシ目	● トビムシの1種	124	47	171
	● マルトビムシの1種	0	1	1
バッタ目	● ノミバッタ (<i>Xys japonica</i>)	2	0	2
カメムシ目	● フタモンホシカメムシ (<i>Pyrrhocoris sibiricus</i>)	0	1	1
	● ウンカの1種	2	2	4
	● キジラミの1種	0	1	1
	○ 不明	1	1	2
コウチュウ目	● ヒメスナゴミムシダマシ (<i>Gonocephalum persimile</i>)	6	0	6
	○ 不明	1	0	1
カメ目	● ユスリカの1種	13	9	22
ハエ目	● アシナガバエの1種	0	1	1
	● チョウバエの1種	1	1	2
	● ニクバエの1種	1	0	1
	○ 不明	3	0	3
アリ科	● トビロシワアリ (<i>Tetramorium tsushimae</i>)	9	2	11
	● ヒメオオズアリ (<i>Pheidole pelfi</i>)	1	0	1
	● ルリアリ (<i>Ochetellus glaber</i>)	2	0	2
	● クロヤマアリ (<i>Formica japonica</i>)	4	0	4
	● ケアリの1種 (<i>Lasius sp.</i>)	2	0	2
	○ 不明	3	2	5
ハチ目	● コバチ上科	11	6	17
	● カマバチの1種	1	0	1
	● ミヤコヒメクマバチ (<i>Auplopus lyotensis</i>)	1	0	1
クモ目	● ウツキコモリグモ (<i>Pardosa astrigera</i>)	1	0	1
	● ハラクコモリグモ (<i>Lycosa coelestis</i>)	1	1	2
	● シバグモ (<i>Anahita fauna</i>)	0	1	1
	● シラホシコグチャハエトリ (<i>Sitticus penicillatus</i>)	1	2	3
	● 不明	1	1	2
ダニ目	○ 不明	1	2	3
等脚目	● ワラジムシ (<i>Porcellio scaber</i>)	13	0	13
トカゲ科	● ニホントカゲ (<i>Plestiodon japonicus</i>)	1	0	1
総計		207	81	288

表2 遮光区と対照区の食性機能群別の徘徊性動物のトラップあたり平均個体数と標準偏差。

食性群	遮光区			対照区			検定*
	A	B	C	A	B	C	
腐食者	14.3 ± 4.2	29.3 ± 10.7	9.0 ± 6.1	7.0 ± 2.6	9.7 ± 11.2	2.7 ± 1.5	P<0.001
腐食者 (トビムシ)	9.3 ± 3.2	25.3 ± 11.5	6.7 ± 2.9	4.3 ± 1.5	9.3 ± 10.7	2.3 ± 1.2	P<0.001
腐食者 (トビムシ以外)	5.0 ± 1.7	4.0 ± 2.0	2.3 ± 3.2	2.7 ± 3.1	0.3 ± 0.6	0.3 ± 0.6	P=0.007
植食性	0.3 ± 0.6	0.3 ± 0.6	0.0 ± 0.0	0.3 ± 0.6	0.3 ± 0.6	0.7 ± 1.2	ns
肉食性	0.7 ± 1.2	4.0 ± 1.7	1.3 ± 1.5	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.7 ± 1.2	ns
肉食性	0.7 ± 1.2	5.0 ± 4.4	1.0 ± 1.0	2.7 ± 2.1	1.0 ± 0.0	0.3 ± 0.6	ns
不明	1.3 ± 1.5	0.7 ± 0.6	1.0 ± 1.0	1.0 ± 1.0	0.3 ± 0.6	0.3 ± 0.6	ns
総計	17.3 ± 4.9	39.3 ± 10.6	12.3 ± 5.8	11.0 ± 2.6	11.3 ± 11.1	4.7 ± 3.2	P<0.001

* 実験処理の効果の有意性を示す。区域 (A, B, C) と護岸の位置 (1~6) の効果はいずれも有意ではなかった。

また、有効性を検討するには、遮光時期や期間についてもさらに実験を進めていくことが望まれる。

地上徘徊性動物への影響 遮光区の粘着トラップからは26分類群207個体、対照区からは17分類群81個体、合計31分類群288個体の徘徊性動物が得られた(表1)。トラップあたりの捕獲個体数は、遮光区で平均23.0(標準偏差±14.0)、対照区で9.0(±6.7)で、遮光区の方が対照区よりも2.6倍多かった。実験処理の違いが個体数に有意な影響を及ぼした分類群は、トビムシ目(P<0.001)とアリ科(P<0.008)であり、これらが遮光区の捕獲個体数を押し上げていた。また、ヒメスナゴミムシダマシ(図5)とワラジムシは遮光区のトラップでのみ捕獲された(表1)。トビムシ目、ヒメスナゴミダマシ、ワラジムシはいずれも腐食性であり、実験処理は腐食者の個体数に有意な影響をもたらしていた(表2)。トビムシ目を除いた腐食者でも実験処理の影響は有意だった(表2)。その他の食性機能群では有意な影響はみられなかった。

粘着トラップ調査からは、本実験の規模であれば、徘徊性動物への悪影響はないことがわかった。腐食性動物群の個体数増加は、植物の枯死量の一時的な増加に対する応答であると考えられ、本調査地の分解者群集が十分に機能していることを示している。また、人為的攪乱の顕著な仁川河川敷に、ヒメスナゴミムシダマシやシラホシコグチャハエトリ(図5)などの好砂性あるいは河川敷特有の昆虫、クモが生息していることがわかったのも、本調査の結果として述べておきたい。



図5 ヒメスナゴミムシダマシ(左;体長7-8mm)とシラホシコグチャハエトリ(右;体長2mm)。両種とも河川敷の乾いた砂地などに生息。

大差がなかったが、開花期を迎えた5月には縮小した。その後わずかに残った地上部生存株は11月には対照区との差が見られなくなった(図4左)。

以上のことから、2か月間の遮光シートによる被覆は、オオキンケイギクの成長と開花を抑制し、当年中は少なくとも地上部の枯死をもたらすことがわかった。遮光1か月後の株サイズには差が見られなかったため、植物体は地下部の貯蔵栄養を大きく消費した可能性がある。活発な光合成を始める前の早い段階での遮光はかなり効果的といえる。ただし、地下部の枯死も伴う有効な駆除につながるかどうかは、今後の追跡調査の結果を待つ必要がある。

希少生物の宝庫！皿池湿原でカブトムシを探せ！！

丸 勝彦・守り人メンバー(皿池湿原の守り人)

<はじめに>

皿池湿原とは、2019年に兵庫県の天然記念物に指定された、希少生物が多く生息している湿原である。

指定前の2017年の生態系調査ではカブトムシやクワガタムシが確認されていなかったが、皿池湿原に隣接する里山林には甲虫類が好むコナラの木も沢山あり、まれにミヤマクワガタのつがいやカブトムシの死骸も見つかっている。

ある種の憧れの存在のカブトムシの生息実態が気になって仕方がないので、調査を開始した。

<目的>

皿池湿原公園内には大小10箇所の湿原があり、その中でカブトムシが好むとされているコナラの木がある皿池湿原に隣接した里山林2箇所と、皿池湿原から離れた第二テクノ公園東側の雑木林の3エリアを対象に、バナナトラップによるカブトムシの捕獲モニタリングを行い、生息実態を明らかにする。

<方法>

○設置場所

- ① A 湿原に隣接する里山林のコナラの木
- ② B 湿原に隣接する里山林のコナラの木
- ③ 第二テクノ公園東側の雑木林のコナラの木

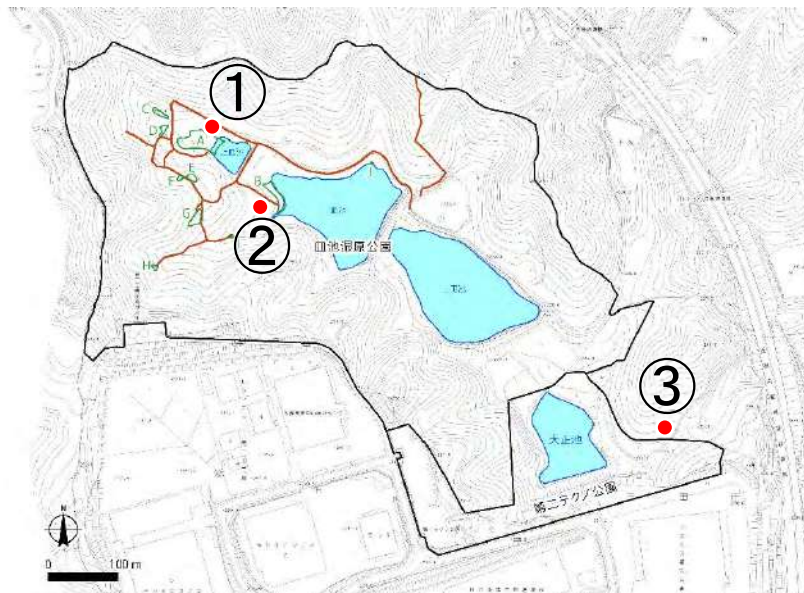


図1 トラップ設置場所

○バナナトラップによる捕獲モニタリング

トラップの形態

容 器：ペットボトル及び樹脂製植木鉢等

誘引剤：熟成バナナや昆虫ゼリー

誘引剤を入れた、バナナトラップをカブトムシが飛来しそうなコナラの木の幹に夕刻に設置し、翌朝捕獲状態を確認する。



図 2 トラップ設置の様子①



図 3 トラップ設置の様子②

○モニタリング期間

2024 年 6 月 6 日～8 月 10 日（連続 65 日間）

＜結果＞（バナナトラップによるカブトムシの捕獲結果）

- ① A 湿原に隣接する里山林で 0 匹
- ② B 湿原に隣接する里山林で 0 匹
- ③ 第二テクノ公園東側の雑木林において、11 匹のカブトムシを捕獲

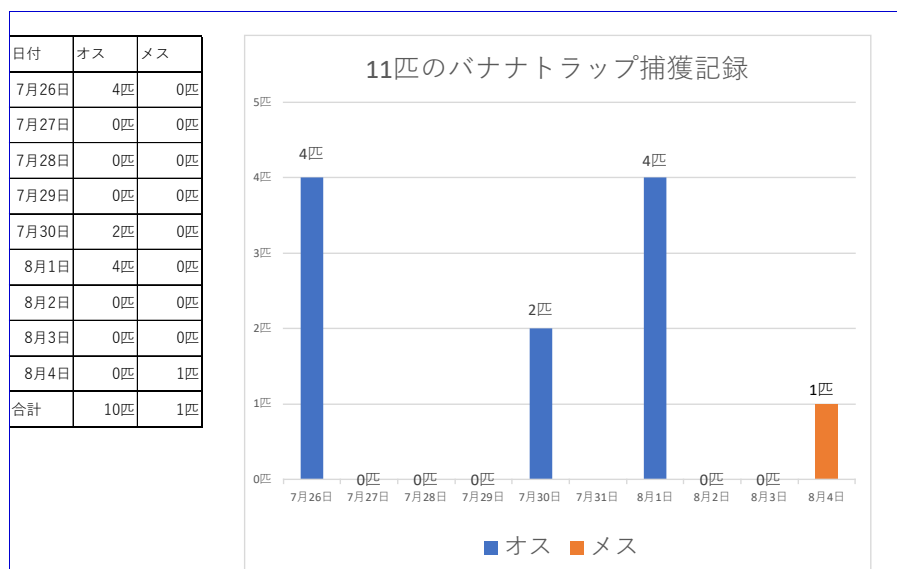


図 4 日付ごとの捕獲数

＜考察＞

第二テクノ公園東側の雑木林に設置したバナナトラップで、カブトムシが捕獲されているのに、皿池湿原に隣接する里山林のコナラの木に、カブトムシが来ない理由を次のとおり推察した。

第二テクノ公園東側の雑木林と皿池湿原に隣接する里山林の土壌の違い

- ① 第二テクノ公園東側の雑木林には腐葉土があるが、皿池湿原に隣接する里山林には腐葉土がない
 - ② 第二テクノ公園東側の雑木林は腐葉土層が厚く、このような環境を好むキノコや変形菌も多種発生していた。つまり、カブトムシの産卵や幼虫が育つ条件が揃っていると考えられる
1. 65 日間にわたってバナナトラップを仕掛けたが、カブトムシが捕獲できたのは、短期間で 11 匹のみである。そのうち雌のカブトムシは 1 匹のみであることから、捕獲個体数全体が少ない事もうなずける。（トラップ設置場所に問題があるのかも）
 2. 皿池湿原に隣接する里山林とその周辺において、ボクトウガやカミキリムシが少ないためか、樹液を出しているコナラの木が殆ど見当たらない。カブトムシの餌と幼虫が育つのに必要な腐葉土がない皿池湿原に隣接する里山林で捕獲できていない理由と合致している。
 3. クワガタムシ類は、腐葉土を必要としないため、今回の調査中にミヤマクワガタを捕獲し、コクワガタの死骸も二か所で発見した。
 4. カブトムシの帰巣本能に関する実験。

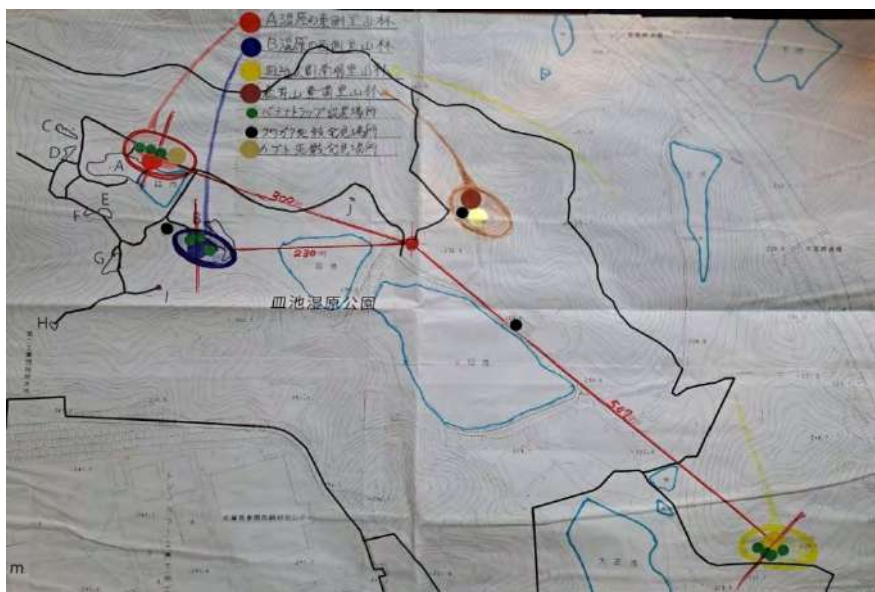


図 5 トラップ設置場所とカブトムシ、クワガタムシ発見場所

第二テクノ公園東側の雑木林で捕獲したカブトムシ4匹を、ボランティア活動拠点に移動させて、そこから放ったら、そのうちの1匹が、近くに（皿池湿原に隣接する里山林）設置したバナナトラップに掛からず、遠方の第二テクノ公園東側の雑木林に設置した元のバナナトラップに再び掛かった。（継続調査が必要）

Aエリアまで300メートル、Bエリアまで230メートルに対して、507メートル離れた第二テクノ公園東側の雑木林に設置したバナナトラップに掛かった。

5. 皿池湿原公園内の松茸山整備エリア（アカマツ林）で小さなカブトムシの死骸を発見したが、エリア全体の栄養分が少ない現れと考えられる。

皿池湿原公園のエリア全体がカブトムシの生育しにくい環境のように感じる。その要因を探るための継続的なモニタリングが必要と考えられる。

<次年度の予定>

- ① 皿池湿原に隣接する里山林での捕獲モニタリングの継続
- ② 皿池湿原公園内でのモニタリングのエリアを広げて捕獲を試みる
- ③ カブトムシの生育環境整備として、ビートルベッド（専用の枠内に間伐した枝葉を入れて堆肥（腐葉土）にしたカブトムシの幼虫等の棲みか）や人工コナラ樹液を使いカブトムシの繁殖に寄与させる。
- ④ カブトムシの帰巢本能の確認



図6 ビートルベッド



マンネンタケ



ソライロタケ



ハナホウキタケ



オオムラサキホコリ

図7 皿池湿原公園のキノコと変形菌

ハッチョウトンボのヤゴを探せ！一皿池湿原守り人の試み

渡辺昌造・守り人メンバー（ハッチョウトンボカムバックキャンペーン）

ハッチョウトンボって？

成虫は世界最小クラスの体長2cm
兵庫県Bランクの希少、低茎湿原に特有
ヤゴは終齢で体長約8mm



写真1 ハッチョウトンボのヤゴ

豊かな生態系一皿池湿原

三田市の皿池湿原は、湿原特有のハッチョウトンボやヒメタイコウチなど多様な生き物が豊富に生息しており、2019年兵庫県の天然記念物に指定されている。

目的

湿原のなかでも限られたところでしか見られないハッチョウトンボの生態はどうなっている？しかしハッチョウトンボのヤゴは野外でなかなか見つからない。

北摂の松尾湿原での知見をヒントに、トレイを置いてハッチョウトンボが産卵するかどうかを試し、ハッチョウトンボの生態を明らかにすることで、これからの保全に役立てる。

方法

産卵床としてトレイを湿原内にランダムに設置し、繁殖期間後にヤゴを探す。

設置個所：全20か所

設置トレイ：ポリプロピレン製

346mm×237mm×115mm（約0.08m²）

（底穴φ4mm×12か所）

人工芝300mm×300mm（20mm芝）

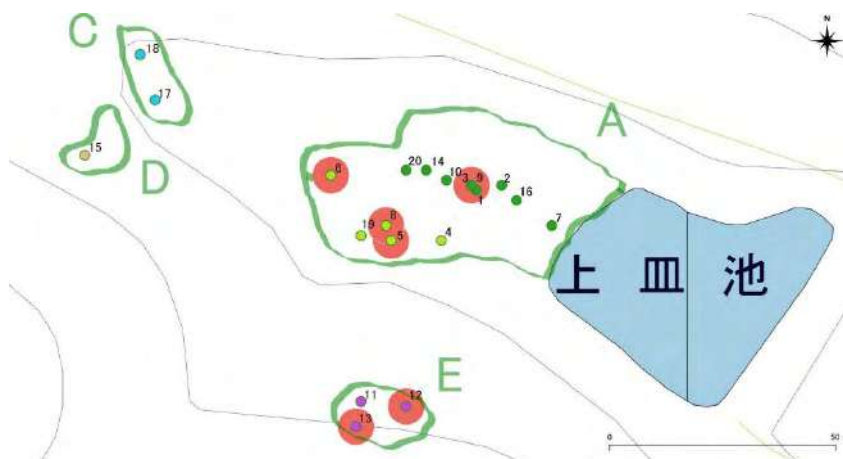
設置期間：2024年5月11日～11月8日（約5か月間）

設置 5/11（14か所）、6/7（6か所）

回収 10/16（9か所）、11/6（5か所）、11/8（6か所）

結果

トレイ全20個中、7個でハッチョウトンボのヤゴを確認した（下図の赤丸箇所）。



ハッチョウトンボがいた条件

水	なし		少		多	
草	なし	あり	なし	あり	なし	あり
ハッチョウトンボがいたトレイ数	1	0	1	5	0	0
該当するトレイ数	1	3	2	9	0	4

基準：水がトレイの半分以下を「少」、半分以上を「多」

草はトレイの周囲25cm以内に草丈10cm以上の草の有無

水「少」・草「あり」条件のトレイで多く見つかり、水没する条件では見つからなかった。しかし各条件のトレイ数が偏っており、また設置期間中の状態が不明のため、ハッチョウトンボが産卵する条件ははっきりしない。

ヤゴの成長

終齢を含む複数齢の幼虫グループを確認した。

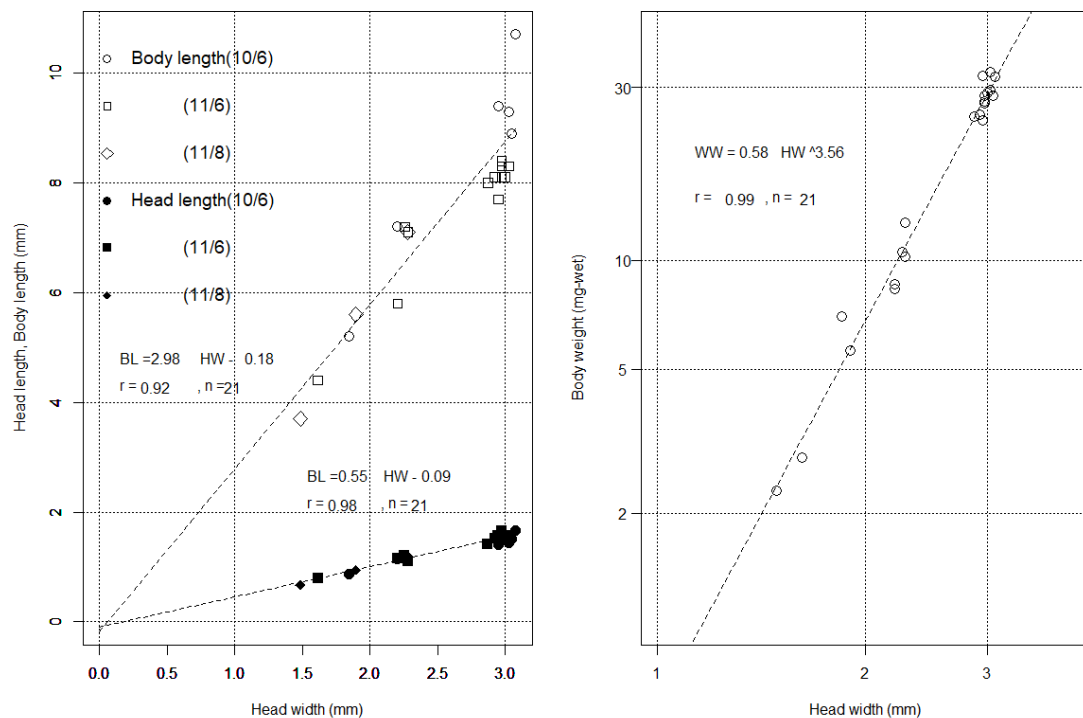


図1 ヤゴの頭幅と頭長と体長（左）、体重（右）、の関係

トレイにいた生き物

ドンコやドジョウの稚魚やハッチョウトンボ以外のトンボ幼虫も多数確認できた。

気象条件

湿原が流れて掘削され乾燥部が現れ、流れが枯れる個所も出現した。期間中の降水量67mmは、平年に比べて約100mm少なく、平均気温24.0℃は平年に比べて2℃高かった。



写真2 ヤゴがいたトレイ

写真3 ヤゴがいなかったトレイ

写真4 ヤゴ調査

まとめ

ハッチョウトンボのヤゴは湿原のなかのトレイに高い確率で産卵。しかし選択条件は不明。ヤゴの成長は場所により差があるが、終齢で越冬すると考えられる。

保全に向けた課題

産卵床調査の選択条件を明らかにするために方法を検討し、今後も継続する。非常に限られた産卵場所の条件が想定され（草に覆われない浅い流れ etc）、植生や気象の変化による影響に注意しながら、生態の観察や個体数の変化を記録することが重要。

以上

虹の科学や文化に触れる表現活動の研究

山西 多加（小田原短期大学 通信教育サポートセンター 大阪）

1.1 はじめに

現行の幼稚園教育要領、保育所保育指針、幼保連携型認定こども園教育・保育要領（以降教育要領等）には、保幼小接続を見据えて、幼児期において育みたい資質・能力が育まれている具体的な姿として、「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」（以降「10の姿」）が示される。従って、幼稚園、保育所、幼保連携型認定こども園（以降幼児教育現場）の活動には、これらを目指した援助が求められる。本研究は、筆者が前教育要領等から実施する「虹」をテーマにした表現活動を「10の姿」の観点から見直し、どのような子どもの育ちの可能性があるのか、その援助とはどのようなものかを探求することを目的とする。

1.2 方法

研究対象は、「虹」をテーマにした2021年から2024年度実施のA幼稚園での描画表現活動、2024年度実施のBこども園での立体表現活動、2022年から2024年度実施のC保育者養成校授業である。幼稚園、こども園における活動では、目指す「10の姿」とその援助を、保育者養成校では授業内容を記述し、考察を行う。

2.1 幼児教育での実践

2.1.1 「思考力の芽生え」を育む援助及び考察

虹が自然科学現象であることを踏まえると「物の性質や仕組み等を感じ取ったり気付いたりする」と記載がある「思考力の芽生え」の育みができる。

表1は、幼稚園、こども園での「虹」をテーマにした表現活動のカリキュラムである。図1は、使用教材の一部画像である。『くろねこちゃんのにじりょう』は「猫による虹旅行中の見聞」を記した保育者作成の教材である。図2は『くろねこちゃんのにじりょう』の読み聞かせ後の立体表現（保育者による見本）と提示資料の一部、展示会場掲示である。

以下、援助を考察する。『にじいろのしまうま』は「にじいろのしまうまが、干ばつの折、自分の体の色で自然を回復させる。その結果、真っ白の馬に変わる」という内容である。自然界の色彩が虹色の反射であることは科学的事象であることが伝わる。飢えと渇きを救うしまうまに、仲間が感謝する物語は、子どもは共感しやすいだろう。また児童文学故「しまうまは今、何しているのかな?」「もし、自分のところにしまうまがきたら、どうしますか?」等の言葉がけのくふうにより、イメージの広がり期待できる。

手作りの保育教材は、児童文学足り得ないが、虹のメカニズムや伝承を、日常向かい合う子どもがわかる言葉を想定して伝えることができる。図1左上は、仕掛けを一つ一つ開けながら、虹の形態を伝える。同上中は、自然界の緑色に見える物体を伝える。同右上は、虹にまつわる伝承を伝える。

図2左上「虹旅行にいく乗り物」は、誰が誰と虹旅行に行くのか、動力は何か、空中で何に出会うのかなど、虹周辺の空にいる様子をイメージすることを誘う。展示会場天井から、太陽と不織布製の雲とタフロープ製の光ともに、同上中「雲の中の雨粒」を吊るす。これは、虹が発生する条件を伝える（図1左下）。同右下の展示紹介文（図1右下）は、表現活動が目指す子どもの育ちを、保護者や保育者に伝える。これは岡本（2005）が述べている「その表現的環境の観点から、親の側も保育者の側も、自分たちの保育所や幼稚園の今のあり方を検討してみることが求められます¹⁾」の実践である。

	A幼稚園	Bこども園
4歳児	お話の絵『にじいろのしまうま』	同左
5歳児	お話の絵『くろねこちゃんのにじりょう』	お話(同左)をもとに立体表現「にじりょうにいくのりもの」

表1 幼稚園・こども園での「虹」をテーマにした表現活動カリキュラム



図1「虹をテーマにした表現活動の導入時使用教材」

左上 保育者作成『くろねこちゃんのにじりょう』「様々な虹」中 同「虹の城、緑のドアの部屋；虹の歌」
右上「虹の橋」 下 こやま峰子作やなせたかし絵（1996）『にじいろのしまうま』金の星社



図2 「虹をテーマにした立体表現活動」

左上「虹旅行にいく乗り物」中「雲の中の雨粒」右上「鞆画像資料」 左下「展示会場図」右下「展示会場掲示」

2.1.2 「自然との関わり」を支える援助及び考察

虹を見る体験は「自然に出会い、感動する体験を通じて、自然の大きさや不思議さを感じ、畏敬の念をもつ」という記載に関連することから、「自然との関わり」の育みが期待できる。図3は、活動の導入時に提示する画像である。

以下、援助を考察する。空の虹は、いつでもどこでも見ることはできないが、画像による資料で提示できる。丸い虹や夜にも見える虹などが、子どもにとって新鮮な情報であれば、虹が見える現象の興味となるかもしれない。

画像は、代理経験である。神谷（1998）は、代理経験について以下のように述べる。

人間は世界のあらゆることを経験しつくすことはできないので、代理経験は知的発達にとってある意味では不可欠であるといえます。しかし、代理経験は直接経験と同じものではありません。ひとつの花を見ると、人は色、形、大きさ、香り、感触、ときには味と五感のすべてを動員して感覚します。その花が過去の経験を呼び起こすのであれば、その過去の情景や感情すら体験するのです。こうした直接経験を土台にした知識は代理経験のみの知識とは違いが出てきます。ⁱⁱ

代理経験が、直接経験を完全に補うものではないことを念頭に置く必要がある。現実の虹を、子どもたちが見つけようとする意欲の育みを狙いたい。



図3 画像資料 左上「主虹、副虹ⁱⁱⁱ」右上「彩雲^{iv}」左下「太陽の光環^v」右下「月の光環^{vi}」

2.1.3 子どもの表現の考察

本実践前後の子どもの表現の変化は、多様な表現が現れた点である。活動導入時に、保育者は子どもの目線で、どう表すか困る子どもの援助として、自らも表現する。その模倣が見られる表現の他に、教材中の「くろねこ」「しまうま」が暮らす様子、様々な虹、ペットについての想起、虹のくのにの様子などの表現が現れた。教材の様々な切り口の受け止め方であろう。また、活動終了後に虹を見た子どもが、保育者にその状況を報告する姿が在った。興味が持続したことが窺える。

2.2 「道徳性の芽生え」を育む援助及び考察

虹の色数は国によって違うことや、色覚に個性があることを踏まえると「相手の立場に立って行動する」と記載がある「道徳性の芽生え」が育める。図4は、保育者養成校授業で使用したPPTである。

以下指導を考察する。保育の場では、多国籍保育やインクルーシブ教育が行われている。国による虹の色の数について知る機会は、保育者のみならず、子ども同士が多様性を理解するきっかけとなるかもしれない。視覚の個性について知ることと同様である。共に少数の見方考え方等を尊重する姿勢を育むことを期待したい。

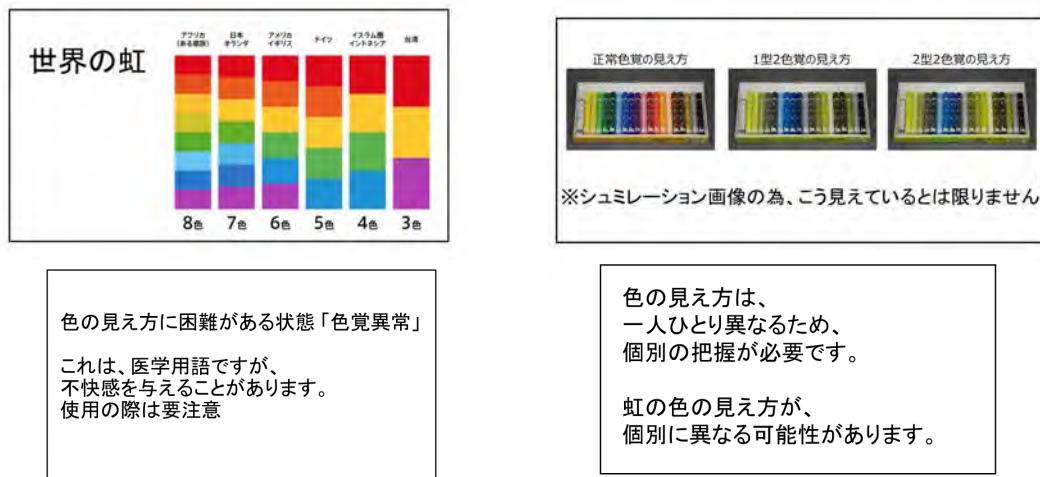


図4 C 保育者養成校授業使用PPTⁱⁱ

3. まとめ

本研究は「虹をテーマにした表現活動」が「10の姿」の「思考力の芽生え」「自然との関わり」「道徳性の芽生え」を育む可能性に着目し、以下4点の援助を見出した。1、児童文学の中で子どもが共感し、イメージが深まる言葉がけを工夫する。2、日常向かい合う子どもがわかる言葉で、虹のメカニズムや伝承を伝える。3、直接の体験が難しい場合は画像や動画を活用する。4、虹の色の見え方の多様性から、様々な見方考え方等を尊重する姿勢を導く。

描画や立体の表現は「生活の中で美しいものや心動かす出来事に触れ、イメージを豊かにもちながら、楽しく表現する」「豊かな感性と表現」を育む活動である。この項目に留まらず「10の姿」を見通せば、新たにその活動で目指せる項目が見出され、従来の援助を改善する可能性がある。

本研究の限界と今後の課題を述べる。保育教材、画像、動画による科学的知識や伝承の伝達は、直接の体験として虹を見る「心動かす出来事」を完全に補わない。夏季のプール遊び時に「シャワーの虹」を確認すれば、僅かでも直接の体験に繋がられるだろう。また、その延長として「滝の虹」の音声付きの動画を提示することもできる。現実の虹を、子どもたちが見つけようとする意欲を期待して代理経験をうい、自然への畏敬の念に繋がりたい。

参考文献

- ・武田康夫(2018)『虹の図鑑-しくみ、種類、観察方法-』緑書房
- ・斗頭正一監修(2020)『ニッポンじゃアリエナイ世界の国』SBクリエイティブ株式会社 pp. 160 - 161
- ・文部科学省(2019)『幼稚園教育要領解説<平成30年3月>』フレーベル館 p. 67

引用文献・引用元

- i 岡本夏木(2005)『幼児期』岩波書店 p. 157
- ii 神谷英司(1998)『幼児のものの見方・感じ方-自然と遊ぶ』法政出版株式会社 p.8
- iii <https://zukan.com/rainbow/internal11361> (2025.1.7 最終閲覧)
- iv https://tenki.jp/suppl/satoko_o/2024/05/01/32440.html (2025.1.7 最終閲覧)
- v <https://weathernews.jp/s/topics/201711/140095/> (2025.1.7 最終閲覧)
- vi <https://www.umibe-nature.com/2021/06/03/173044/.html> (2025.1.7 最終閲覧)
- vii 左上 <https://schrodinger.blue/message/colors-of-rainbow/> (2025.1.7 最終閲覧)
- 右上 <http://shikikaku.jp/miekata.html> (2025.1.7 最終閲覧)
- 左下右下 国立特別支援教育総合研究所、2019年前期 免許法認定講習通信講座-視覚障害領域-視覚障害のある幼児、児童又は生徒の心理、生理及び病理に関する科目 第10回 教材 PP. 43 - 45

大阪湾のプランクトン観察 —尼崎運河と大阪湾の比較—

瀬戸瑛介・植村連音・福原心那・魚谷聡樹・佐久間宣彰・牧野拓音・中原栂・菊川渚奈子
(兵庫県立尼崎小田高等学校 科学研究部 生物班)

はじめに

尼崎運河、神戸港、須磨海岸の3地点の環境の違い(図1、表1)が生物群集に与える影響を調べるため、プランクトンの観察・比較を行った。

方法

月一回程度プランクトンネット(NXX13、目合い $100\mu\text{m}$)で採集した。採集したサンプルは10%ホルマリンで固定、24時間以上あとに75%エタノールで置換し、2回ずつ文献を参考に同定し(末友 2013、山路 1984)、プランクトン計数板で $100\mu\text{l}$ 中の個体数を調べた。クラスター解析(柳井 2022)によって種の仲間分けを試みた。

結果と考察

33種類のプランクトンが観察され、3海域では異なるプランクトン相を構成した。出現個体数が10個体以上だった14種を重要種とし、分析を行った。

・須磨海岸

24種類が確認された。4回中3回の個体数割合の50%以上をヤコウチュウが占めている。オタマゴヤが多く出現した。

・神戸港奥部

25種類が確認された。個体数割合の高い種にばらつきがあった。コウミオオメミジンコ、ウスカワミジンコ、コアミケイソウなどが多く出現した。

・尼崎運河

8種類が確認された。これは他の2地点の3分の1以下の少なさであった。カイアシ類のノープリウス幼生、フジツボ類のノープリウス幼生が多く見られた。

同定できたプランクトンのうち出現個体数が10個体以上だった14種を3海域での出現率からクラスター分析を行い、4グループに分けた(図3)。各グループは出現率が高かった海域で分けられ、Aは神戸港、Cは須磨海岸、Dは尼崎運河での出現率が高く、BはAとCの間のような値をとっているプランクトンが分類されていると推測された。



図1 a 採集地点全体図

表1 採集地点の環境

	須磨	神戸港	尼崎運河
平均潮位差	2.2%	1.9%	1.0%
波当たり	強	中	無
底質	砂	砂	ヘドロ
潮通し	強	弱	無
水深	約5 m	約5 m	約3 m



図1 採集地点 bは須磨海岸、cは神戸港奥部、dは尼崎運河

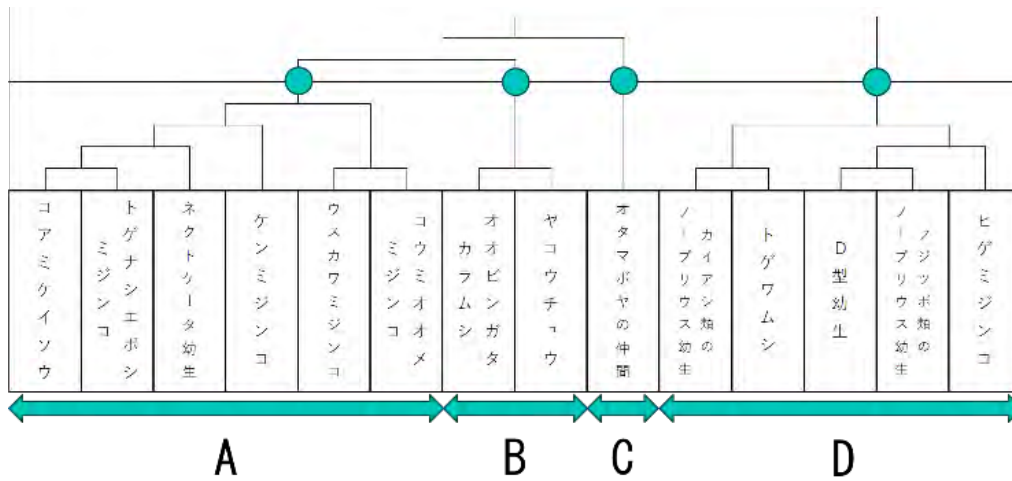


図2 重要種のクラスター解析結果

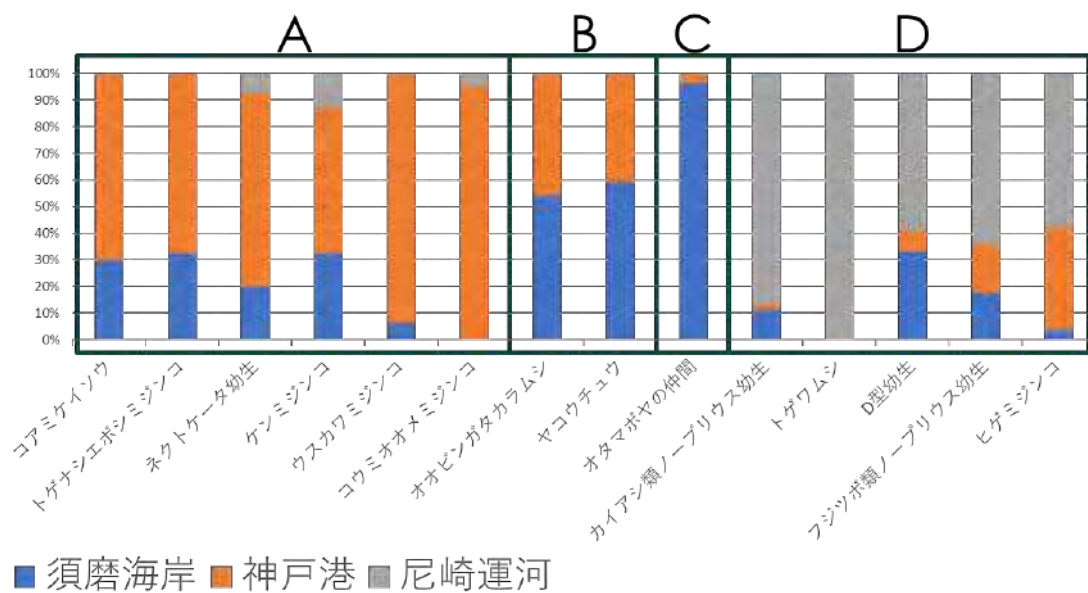


図3 重要種の出現率と4グループの仲間分け

表2 33種のプランクトン出現個体数

			須磨海岸				神戸港				尼崎運河						
			5月2日	6月7日	7月10日	7月30日	4月25日	5月30日	7月10日	7月30日	3月19日	6月13日	7月16日	8月1日			
1	渦鞭毛藻類		ホソツノモ								0.5						
2	渦鞭毛藻類		フタマタツノモ					1		1							
3	渦鞭毛藻類		ヤコウチュウ		56	28.5	610			0.5	470						
4	渦鞭毛藻類		ユミツノモ					0.5				0.5					
5	珪藻類		ニチリンケイソウ					1.5				1					
6	珪藻類		ホシガタケイソウ					1									
7	珪藻類		フナガタケイソウ				5										
8	珪藻類		コアミケイソウ		6.5	1	10	8.5	10	1		49.5					
9	珪藻類		ツツガタケイソウ		1.5				0.5								
10	珪藻類		オリジャクケイソウ					0.5									
11	珪藻類		ヒメツツガタケイソウ				5										
12	珪藻類		Melosiraの仲間						3.5								
13	原生動物	繊毛虫類	オオビンガタカラムシ		9				0.5	4	4						
14	刺胞動物	ヒドロクラゲ類	オベリアクラゲの仲間						0.5								
15	環形動物	ゴカイ類	ネクトケータ幼生		3	4			22	2.5		1	1	1.5			
16	節足動物	枝角類	トゲナシエボシミジンコ				30		0.5	0.5	55	6					
17	節足動物	枝角類	ウスカワミジンコ					2				29					
18	節足動物	枝角類	コウミオオメミジンコ						0.5		10		0.5				
19	節足動物	カイアシ類	ケンミジンコ		4		10		2.5		15	6		1.5	1	3	
20	節足動物	カイアシ類	オヨギソコミジンコ			0.5		9.5									
21	節足動物	カイアシ類	ツブムシ						0.5		5						
22	節足動物	カイアシ類	ノープリウス幼生		1		10		2				1		13.5	68	
23	節足動物	カイアシ類	ヒゲミジンコ		2	1	5		2.5	0.5	45	35.5	8.5	4	27.5	84	
24	節足動物	カイムシ類	ウミホタル														
25	節足動物	フジツボ類	キブリス幼生									1.5					
26	節足動物	フジツボ類	ノープリウス幼生				14.5		2.5	4.5	1		11.5		59	0.5	1.5
27	輪形動物	ワムシ類	ヒトツユビフサワムシ						3		5						
28	輪形動物	ワムシ類	トゲワムシ												15		56
29	帯虫動物	ホウキムシ類	アクチノトロカ幼生									2					
30	軟体動物	二枚貝	D型幼生		0.5	0.5	5	0.5				1.5		9.5			2
31	棘皮動物	棘皮動物	エキノブルテウス幼生					0.5									
32	棘皮動物	棘皮動物	オーリキュラリア幼生					0.5									
33	原索動物	オタマボヤ類	オタマボヤの仲間		2.5		75	0.5	1	2							
34	原索動物	ホヤ類	オタマジャクシ型幼生		0.5				1								

参考文献

末友 靖隆. 2013. 日本の海産プランクトン図鑑第2版. 共立出版, 東京.
 多田邦尚他. 1994. 香川大学農学部学術報告, (46)1, 27-35
 山路勇著. 1984. 日本海洋プランクトン図鑑. 保育社, 大阪.
 柳井久江. 2022. エクセル統計. 実用多変量解析編, OMS 出版, 東京.

謝辞

お世話になりました神戸大学講師 大沼亮先生、徳島大学准教授 山中亮一先生、ご指導くださった上田拓史先生、電子顕微鏡を貸与くださいました株式会社日立ハイテク様に感謝いたします。

大阪湾の植物プランクトン

福原心那

(兵庫県立尼崎小田高等学校 科学研究部 生物班)

はじめに

本校の生物班によって月に一度程度プランクトンネット(NXX13:目合 100 μm)で神戸港、須磨、尼崎運河の3海域で採集が行われていた。神戸港や須磨と異なり、尼崎運河では植物プランクトンが確認できなかった。そこで3海域においてプランクトンネットの目合いを小さくして(15 μm)、植物プランクトンが観察されるかどうか確かめた。

方法

神戸港、須磨、尼崎運河の3海域で採集し(図1)、プランクトンネット(NXX13:目合い 100 μm)でろ過したろ液を1%ホルマリンで固定した。このろ液をさらにプランクトンネット(ニッパ HC-15:目合い 15 μm)でろ過・水洗したものを光学顕微鏡・電子顕微鏡を用いて観察・同定した(図3, 4, 5)。走査型電子顕微鏡で観察を行う場合は、ろ液を75%エタノール、100%エタノール、t-ブタノールでそれぞれ2回ずつ置換を行った。置換したものをガラスシャーレにいれ、冷凍庫で2時間冷凍したのち凍結乾燥装置で昇華。昇華したサンプルを走査型電子顕微鏡で観察・同定した(図2)。

結果と考察

尼崎運河では海洋プランクトンに加えて、多数の淡水プランクトンが観察された(図3)。これに対して神戸港および須磨では海洋プランクトンのみが観察された(図4, 5)。

尼崎運河は閘門でせき止められた閉鎖性水域である。尼崎運河の生態系を支える淡水産植物プランクトンは尼崎運河にそそぐ蓬川や庄下川から流入したものが繁殖したと考えられた。尼崎運河では、海産性の植物プランクトンに加え、淡水性の植物プランクトンが生態系を支えている可能性が示された。

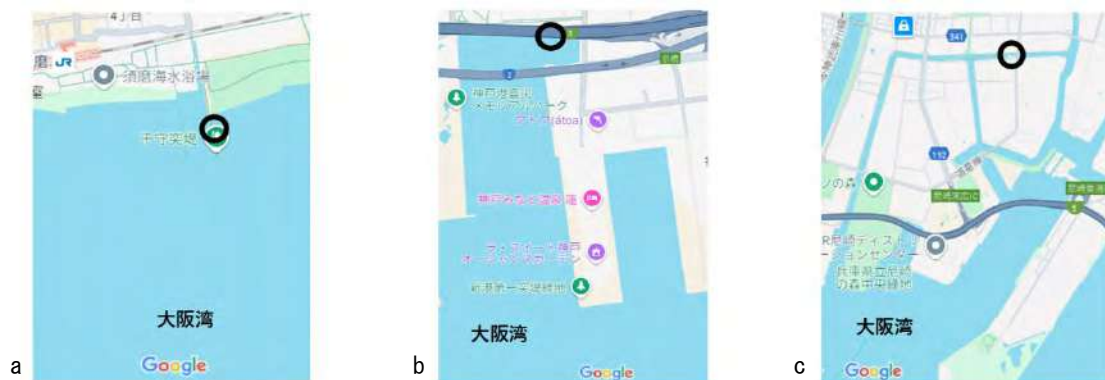


図1 採集地点 aは須磨海岸、bは神戸港奥部、cは尼崎運河

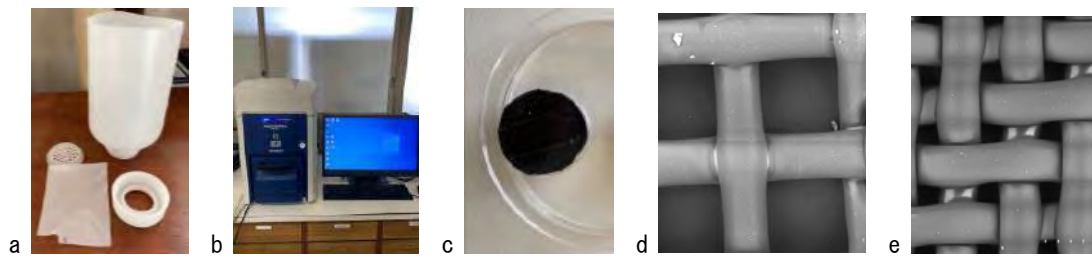


図2 実験器具 aろ過装置(目合い15 μ m) b TM4000PlusII(株式会社日立ハイテクより貸与)
c 観察資料 d プランクトンネットNXX138(目合い100 μ m)
e プランクトンネットニッタルHC-15(目合い15 μ m)

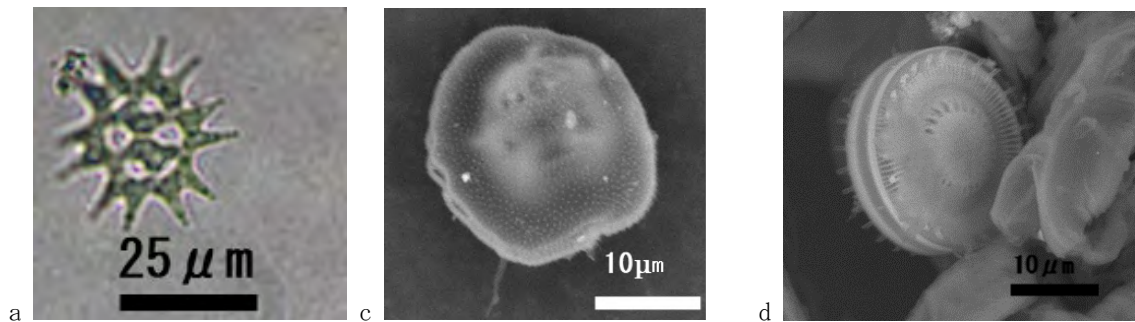


図3 尼崎運河産サンプル aはPediastrum、bはProrocentrum、cはCyclotella

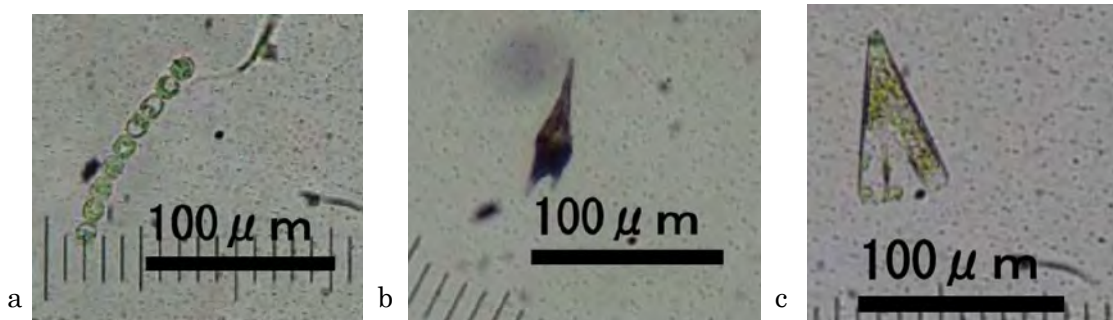


図4 須磨海岸サンプル aはMelosira、bはTripos furca、cはLicmophora sp.

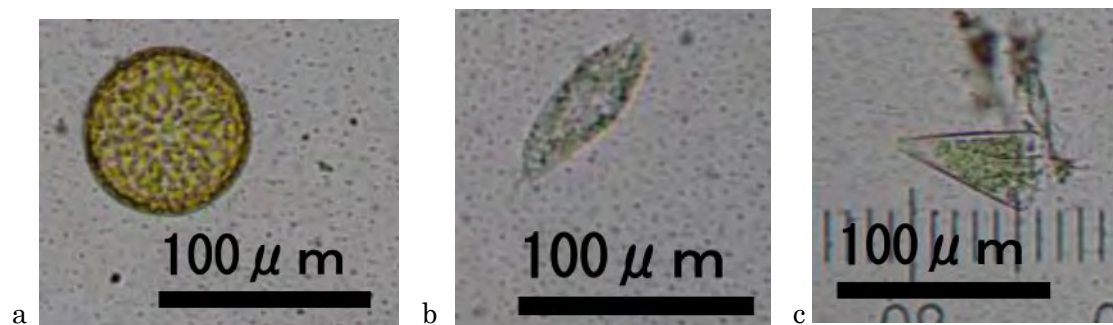


図5 神戸港サンプル aはThalassiosira sp.、bはprorocentrum、cはLicmophora sp.

謝辞

お世話になりました神戸大学講師 大沼亮先生、徳島大学准教授 山中亮一先生、ご指導くださった上田拓史先生、電子顕微鏡を貸与くださいました株式会社日立ハイテク様に感謝いたします。

参考文献

- 末友 靖隆. 2013. 日本の海産プランクトン図鑑第2版. 共立出版, 東京.
- 山路勇著. 1984. 日本海洋プランクトン図鑑. 保育社, 大阪.
- 中山剛志・山口晴代. プランクトンハンドブック淡水編. 文一総合出版, 2018, 144p.
- 清水洋美. 見ながら学習調べてなっとくずかんプランクトン. 技術評論社, 2011, 135p.
- 滋賀県立衛生環境センター・一頼諭・若林徹哉. やさしい日本の淡水プランクトン図解ハンドブック. 共同出版, 2005, 150p.,

但馬地域における水生昆虫の生息調査

泉山真寛

はじめに

兵庫県但馬地域は、兵庫県北部に位置し、豊岡市・美方郡・養父市・朝来市から構成されている。北は日本海、南は播磨地域及び丹波地域、東は京都府、西は鳥取県に隣接している（兵庫県HP）。自然環境に関しては、日本では絶滅してしまったコウノトリの野生復帰が豊岡市を中心に展開されており、湿地や溜池、休耕田を活用した水田ビオトープなど、さまざまな水辺環境が整備されている。そのような水辺環境では、コウチュウ目やカメムシ目をはじめとする多様な水生昆虫が生息している。中には、希少な水生昆虫も生息しており、生息環境の把握と保全が必要である。

調査方法

今回の調査では、特にゲンゴロウ類（コウチュウ目）の生息状況の確認を目的として、2022年4月～2024年12月の間に調査を実施した。調査方法としては、まず国土地理院地図を活用し、但馬地域内（特に、豊岡市・美方郡・養父市）にある水域（溜池や水田ビオトープなど）を探し出した。次に、対象とした調査地点で約30分～60分程度、たも網で水際を掬い取り、捕獲したゲンゴロウ類の同定を行った。

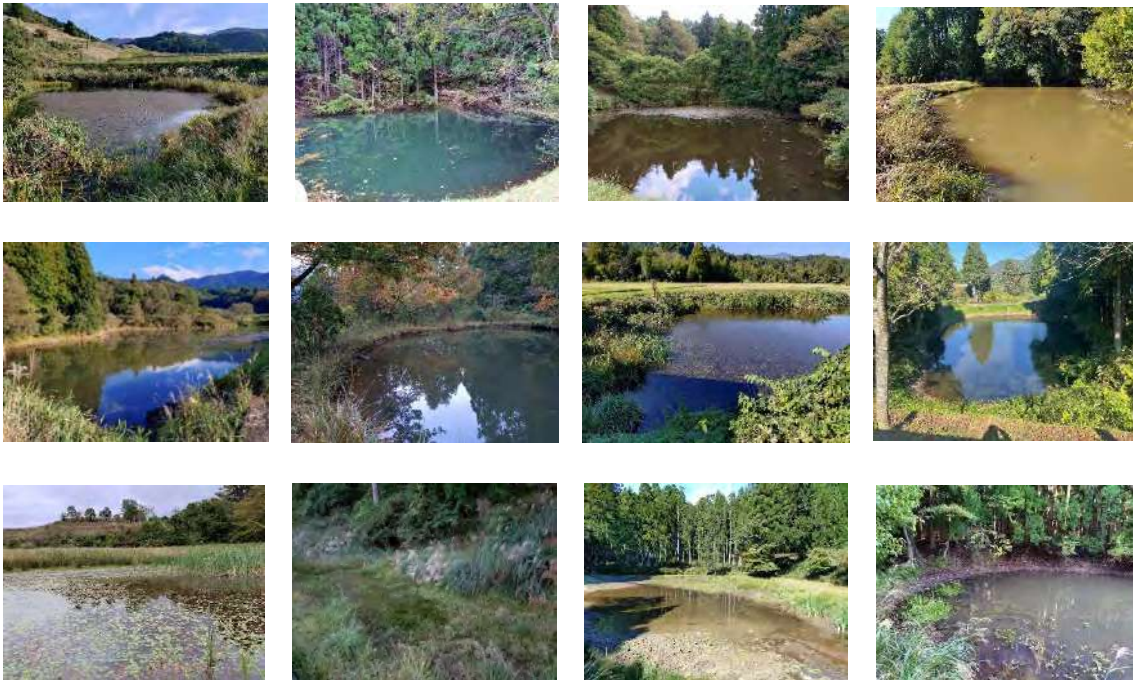


写真 調査した水域の一部

調査結果・まとめ

今回の調査から、クロゲンゴロウ *Cybister brevis* は、豊岡市・美方郡・養父市の広範囲で生息が確認された。水域によって生息が異なるものの、但馬地域内で安定して、繁殖していると考えられる。また、マルガタゲンゴロウ *Graphoderus adamsii* およびシマゲンゴロウ *Hydaticus bowringii* は、豊岡市および養父市の水域で局所的に生息が確認された。筆者は、20年ほど前から養父市内を中心に水生生物の調査を行っている。当時と比べると生息しているゲンゴロウ類の様相も大きく変化していると感じる。これまで、シマゲンゴロウやマルガタゲンゴロウなどは捕獲できなかった。もちろん、元来、彼らが生息していた可能性はあるものの、豊岡市周辺の湿地で多く捕獲できるゲンゴロウ類が、徐々に南下し、但馬南部でも発見されつつあると考えられる。



クロゲンゴロウ



マルガタゲンゴロウ



シマゲンゴロウ



コガタノゲンゴロウ

そして、今回の調査では、コガタノゲンゴロウ *Cybister tripunctatus lateralis* が、美方郡および養父市で初めて確認された。本種は、全国的にも個体数が減少し、環境省のレッドデータカテゴリでは、絶滅危惧Ⅱ類 (VU) に指定されている。また、兵庫県内では、絶滅危惧Ⅰ類 (Aランク) に指定されている (兵庫県の貴重な自然 兵庫県版レッドリスト 2012 (昆虫類))。コガタノゲンゴロウは飛翔性向が強く、分散距離も数kmと推定されている (國本 2005、2006)。南方系のゲンゴロウであるが、今後も生息場所の条件や保全によって、個体数が増加していくと推察される。本調査は、簡易的なものであるため、今後は広域の調査を進めるとともに、保全上重要な水域を精密に調査し、分析していきたい。

参考・引用文献

- 國本洗紀、2005. コガタノゲンゴロウの生態 (その1)-越冬場所と繁殖地-. ゆらぎあ、23: 1-7.
 國本洗紀、2006. コガタノゲンゴロウの生態 (その2)-繁殖地と越冬地間の移動-. ゆらぎあ、24: 1-6.

自分の地区の歴史や自然をいっしょに見ていきませんか

岸本清明（ヒトハク地域研究員）

はじめに

私の住む加東市梶原はかつて30戸あまりの小さな農村だった。それが今では140戸にもなっている。どうして戸数が急激に増えたのか、引っ越してきた人たちは何を考えているのか、梶原の先人たちはどう暮らし、どんなふうに村づくりをしてきたのか、それを知らないとこれからの地区づくりはできないと思う。そこで梶原誌を編纂し、過去と現在、未来をつなごうと考えた。

1. 都市化の進む昨今

昭和49（1974）年に隣の地区に中国縦貫自動車道「滝野社インターチェンジ」が敷設された。それ以来梶原地区でも農地を潰してスーパーや銀行、アパートやマンション、団地などが建設され、一戸建ての家屋も続々と建て都市化が急速に進んできた。そして、今340世帯が梶原地域に暮らしている。

そのうち梶原自治会に入っているのは140世帯である。自治会では共同で溝掃除をしたり、ゴミ拾いや草刈りをしたり、ゴミ収集の当番を交代でしたりしている。しかし、共同体意識は年々低下し、地区の行事や奉仕活動などに参加する人が年々減ってきている。また、自治会三役のなり手が減り、役員人事に毎年苦勞するようになってきた。

2. 自然も残ってはいないが

地区内には水田の広がる地域もあり、あぜ道にはスミレやタンポポなど季節の野草が咲き乱れ、シオカラトンボなどの昆虫やアマカエルなどの両生類、シマヘビなどの爬虫類、トビなどの鳥類もたくさんいる。また、地区の南端を加古川支流の千鳥川が流れていて、そこにはマガモなどの渡り鳥がやって来る。しかし、あぜ道を歩く人はほとんどいないし、植物や昆虫を観察する人もほとんどいない。千鳥川沿いをウォーキングしている人たちの多くは、川のカモ類にも関心が無い。

3. 梶原誌を作成し、自分たちの地区を住民のみんなに知ってもらおう

このままでは自治会活動の質が下がり、その存続も心配な状況になると危惧している。また、自然や環境に対する意識も低下していき、用水路や道路脇などにもゴミが散乱し、まだ残っている豊かな自然も荒廃していく心配もある。

そこで、地区の承認を受けて8人の編集委員が「梶原誌」を5年かけて編纂し、先人たちが苦勞して創り上げたものと、田や畦、川などの生物などを記録し、来年2月に刊行することを決めた。しかし、その時に厚い冊子を渡しても、多分目にしてはもらえないと考えた。そこで、梶原誌の書き上げた原稿を毎月1回、A4用紙印刷してファイルに綴じ各隣保で回覧し、梶原地区のことを順次知ってもらうようにしている。

4. 発行済みの原稿

2020年3月に原稿作成を始めてから今年2月までに、下記のような「村づくり、民俗・文化、歴史、自然環境」の編は合計164ページ、別紙の「梶原周辺の生物紹介」編は83ページとなった。

村づくり編

梶原の特色 各隣保と梶原周辺の地図 人口急増の梶原 梶原に引っ越してきた
梶原を流れる用水路①② 旅行による村づくり 梶原のグラウンド 新公民館の建設①② 県営梶原
団地建設 豪雨による水害 ゴミ問題 溝掃除・クリーン活動 三世代交流会 梶原公民館の活用

梶原子ども会 加東市消防団梶原分団 梶原地域活動協議会①② 梶原老人会 グラウンドゴルフ
4 隣保の取り組み 6 隣保ができた経緯と現状 梶原で町会・市議員になった人 新宮神社・大歳
神社・秋葉神社と梶原 観音堂

民俗・文化編

梶原散歩思い出話 70 年前の婚礼 約 70 年前の嫁の生活 昔の自宅での出産 美容師の見た婚礼
①② 梶原と葬儀 餅つきとおせち料理 昔の梶原と夏 昭和 30 年頃の冬の生活 昭和 40 年代の
小学生 ごちそうや遊びなどの今と昔の違い 梶原と文化 梶原と方言①② 播州弁アンケート
家紋 迷信

歴史編

梶原の古代 穂積の里 先人は義経と弁慶を見たか 江戸時代の梶原 赤穂義士祭 加古川川筋騒
動 先祖は寺子屋に通ったか 村上塾 野取図 明治時代の梶原 昭和池と梶原 伊勢参り 梶原
の戦没者と戦争 梶原と戦争 戦争中の区長の仕事 播州織と梶原 社町民体育祭 千鳥川桜堤公
園 梶原の田から見た日本の農業 コロナ感染①②③④ 社小学校の廃校

自然環境編

千鳥川と梶原 水質調査結果とその分析 ホテルが戻ってきた 昔話から想像する千鳥川 千鳥川と
梶原 加古川が形成した地 加東の地質

別紙 梶原周辺の生物紹介

24 年 12 月号までに写真を載せた野草は 163 種、野鳥は 51 種、昆虫 100 種、哺乳類 6 種、爬虫類 6
種、魚類 4 種、両生類 3 種、クモ類 3 種、貝類 3 種である。

おわりに

これら原稿を作成するにあたり、編集委員は住民の
方々といろいろ話をし、原稿を依頼したり、アンケート
に協力してもらったりした。また、公民館にある歴代区
長の記録した文書も読んだ。そうやって毎月 2〜6 ペー
ジの原稿を作成してきた。

その過程で、日々の暮らしを改善しようとする個々人
の地道な努力、歴代自治会長たちが提案し住民が協力し
て実施した農道整備や水路改修、公民館改築など住民主
体の村づくり、梶原地域活動協議会など各種団体の取り
組み、これらが相まって地区が良くなってきたのだ。そ
こに県道「西脇三田線」と「梶原幹線」、「千鳥川桜堤公
園」の新設、圃場整備事業など国や県の施策が加わって、
地区の住環境が格段に整備されていった。それにスーパ
ーなどの商業施設もできて、暮らしの利便性がみるみる
良くなっていった。

このように歴史的、総合的に見てみると、私たちは激
変の時代に生きていることが見えてきた。一方、市街化
調整区域もあって水田が残り、地区の端を千鳥川が流れている。そこにはたくさんの草花が咲き、多種
多様な昆虫がいる。そこに両生類や爬虫類、鳥類や哺乳類も暮らしていて、豊かな生態系を作っている。
このような恵まれた地区に私たちは暮らしている。梶原誌を通して住民の方々と上記のような認識
を共有し、みんなで地区をさらに良くしていけたらとは願うばかりである。



尼崎の森中央緑地のメリケントキンソウ対策

石丸京子・岡花泉見（尼崎の森中央緑地パークセンター）

1. 尼崎の森中央緑地とは

兵庫県立尼崎の森中央緑地(以降、尼崎の森)は、尼崎市の臨海部工場跡地の埋立地に作られた県立の都市公園で、2006 年から「生物多様性の創出」を目指した「100 年の森づくり」を、多くの県民、企業、学校などの参画と協働のもとに進めています。周辺地域（武庫川、猪名川流域）に自生する植物から、タネを採取して育成した「地域性苗」のみを植栽し、地域の多様な植生を創出することを目指しています。森づくりをはじめて今年で 20 年目の現在、約 10 万本の苗木を植栽し、これまでに草本木本合わせて 503 種以上のタネを採取し、308 種を植栽しています。



図1 現在の尼崎の森中央緑地



図2 100年後の完成予想図

2. メリケントキンソウについて

日本では和歌山県で1930年に発見された、南アメリカ原産の1年生の帰化植物です。キク科の1年草で、草丈は5～10cmと低く、地面を這うように生えています。公園、河川敷、ゴルフ場などの日当たりの良い場所に生える植物です。花は頭花と呼ばれる小さな花の集まったものですが、1個1個の花は実（瘦果）になると大きな棘があり、カブトガニのような形になります。



図3 早春のメリケントキンソウ

3. 尼崎の森のメリケントキンソウ対策

尼崎の森には合わせて3.7haの大きな芝生広場があります。約10年前からメリケントキンソウの生育を確認しました。この約5年で芝生広場全体に広がり、特に遊具のある芝生地に、多く生育していました。小さな子どもが裸足で遊ぶことなどが考えられ、特に多く生育していた芝生地に4年連続で除草剤（イネ科選択剤；スコリテック液剤）を散布しました。この結果確

認されたメリケントキンソウは少なくなりましたが、根絶はできませんでした。

このため2024年3月1日に、環境学習にきた尼崎市内の中学生134名にメリケントキンソウの除草活動を手伝ってもらいました。また3月9・10日に実施した森のマルシェのイベント参加者の親子449名に、メリケントキンソウの除草をしてもらいました。

メリケントキンソウを初めて見る人達も、カニフォークを手に芝生をじっと見ていると、目が慣れてきて、どんどん見つけれるようになりました。メリケントキンソウをカニフォークでスポスポと抜いていくのも、癖になるみたいで、参加者の皆様は熱中して、除草をしてくれました。



図4 中学生による除草活動



図5 除草されたメリケントキンソウ

4. 今後の課題

尼崎の森は「生き物いっぱいの森」を目指しています。厄介な外来種であるメリケントキンソウはいなくなっしてほしいけれど、薬剤を撒き続けるには、他の生き物にも害があることから、尼崎の森中央緑地は、来園者などの皆様の力を借りて、少しでもメリケントキンソウの量を減らしていくように、除草を続けていきたいと考えています。

電流による二酸化炭素減少率への影響

赤穂英斗・岡嶋彩音・北田愛実

(神戸市立六甲アイランド高等学校 海外共同研修2年)

はじめに

私たちは、雷の影響により、豊作になったという伝説を知った。この原因の定説は雷によって空気中の窒素の酸素と結びついて窒素酸化物になり、雨に溶けて土壤に染み込むことで植物の成長を助けるというものである。しかしこれとは別に雷による植物の刺激も成長を促進する原因になっているのではと考え、電流を流した場合の光合成の促進を期待し、検証を行った。

仮説

ドクダミは刺激によって成長するため電気刺激がよい影響を与えると考えた。[1]

実験①

まず塩分溶液を 500mL 測りバイオチャンバーに入れた。次に蓋に O_2 センサーとアルミニウムの棒をさし容器の中にオオカナダモを入れた。そして 15 分間酸素濃度を測定し 15 分の内真ん中の 5 分だけ電流を流した。また、同じ実験を 3 回行い、平均を求めた。これと同じ実験をブロッコリースプラウトでも検証を行った。

結果①

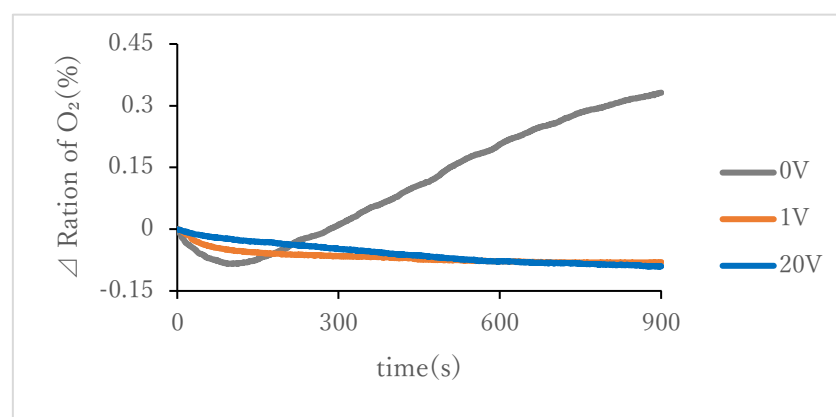


図1 オオカナダモに電流を流したときの酸素濃度の変化

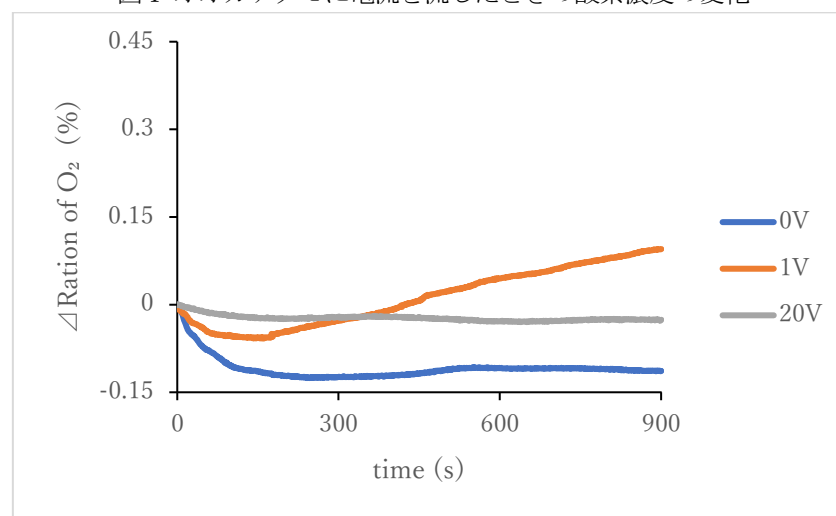


図2 ブロッコリースプラウトに電流を流したときの酸素濃度の変化

図1,2より、ブロッコリースプラウトは1Vの電流によって促進されたがオオカナダモは電流によって阻害された。

考察①

オオカナダモでは電流を流すと光合成が阻害されたため、電流が光合成を直接行う葉に直接流れたため光合成が阻害されたのではないかと考えられた。また、ブロッコリースプラウトでは1Vを流したときには光合成されたが、20Vでは抑制されたことから微弱の電流を流すと光合成は促進されるのではないかと考えた。また、電流が根のみに流れ、葉には流れなかったことも光合成促進の原因だと考えた。

実験②

考察①で考えたことを検証するために、実験①の操作に加えてブロッコリースプラウトを横倒しにして、根と葉の両方に電気が流れる状態にして電流を流した。

結果②

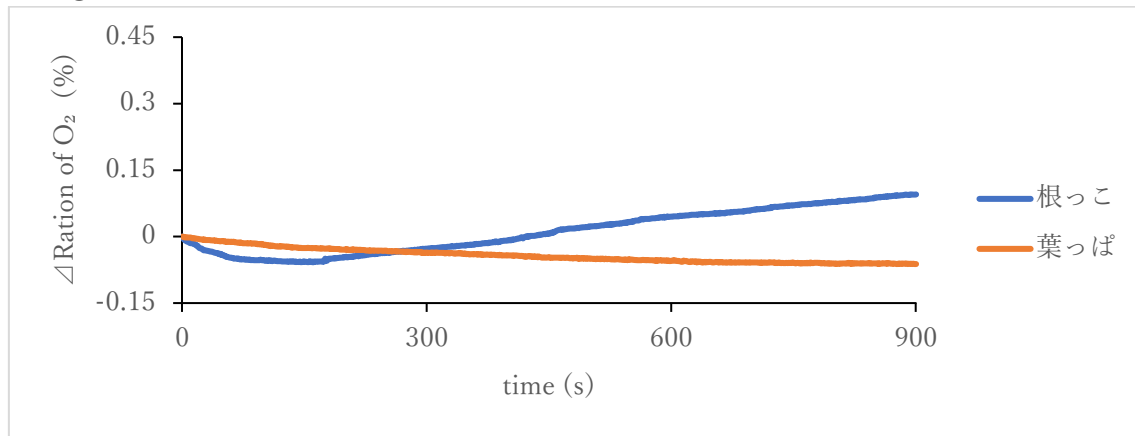


図3 ブロッコリースプラウトの根と葉に電流を流したときの酸素濃度の変化

根に流した場合は促進されたが葉に流した場合は阻害されたことから、ブロッコリースプラウトでは光合成を行う部分である葉に直接電流が流れることで光合成が阻害された。

考察②

光合成を行う部分である葉に力節電流を流すと、電流によって光化学系ⅠとⅡの H^+ や e^- の動きが阻害される。

しかし、根に電流を流すと、根の細胞から植物ホルモンのような光合成を促進する化学物質が分泌されるのではないかと考えた。

結論

電圧を強くし、オオカナダモとブロッコリースプラウトに電流を流すと、光合成を阻害する傾向が見られる。また、光合成を行う葉に直接電流を流すと光合成が阻害される。根に1Vの電流を流すと光合成が促進される。

参考文献

- Motoharu Shibusawa, (1927), 「The Effect of Electric Discharges on the Rate of Growth of Plants」, 『The institution of Engineers of Japan』, 47(473), pp. 1259-1300
- What factors determine plant growth and flowering? ,BAC Online, <<https://www.baconline.jp>>, (2024.7.8 view)
- Lightning strikes increase mushroom harvest, <<https://natgeo.nikkeibp.co.jp>>, (2024.7.10 view)
- Honnma Yuto, (2021), 「Do mushroom grow when lightning strikes」, 『Journal of the Society of Bioengineering』
- <https://news.yahoo.co.jp/articles/d224bf79e950ab2b82013c61d8c2430d007ef2b0> [1]

苔の消臭効果

布施愛実

(神戸市立六甲アイランド高等学校 自然科学研究部2年)

はじめに

近年インテリアとして話題の苔には芳香成分がある。私は消臭する苔が販売されているのを発見し、本当に消臭効果があるのか疑問に感じた。また、他の種類の苔にも消臭効果があるのではと考えた。本研究では苔に消臭効果があると考えて、消臭効果を明らかにすることを目的として研究を行った。

準備物

- ・スナゴケ
- ・ミヤマハナゴケ
- ・サラダ油(調理済み)
- ・OLYMUS TG-4 Tough
- ・シーラーケース
- ・ポータブル型ニオイセンサ mini XP-329m 新コスモス電機
- ・シッポゴケ
- ・ニンニク(チューブ)
- ・あら(鰯)
- ・twinbird ac-4234
- ・800ml 密封容器
- ・ミニシャーレ
- ・計り



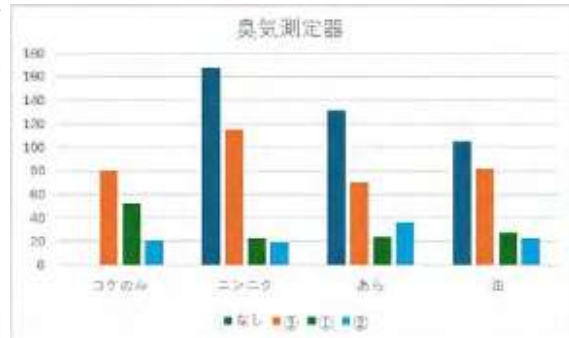
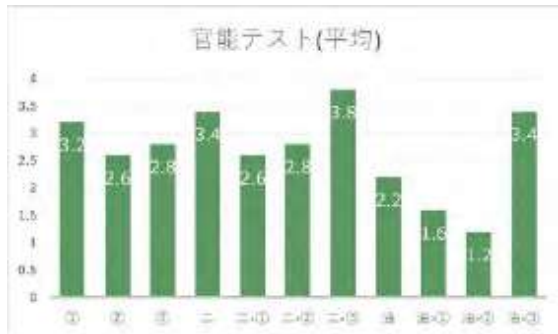
方法

1…臭気測定器での調査:臭気測定器で臭源(ニンニク、サラダ油、あら)各 0.6 g、①42 g、②63.4 g ③58.4 g をそれぞれ測定した。臭源を5分シーラーケースに入れて取り除き、苔を30分入れた後に測定を行った。

2…官能テストによる調査:シーラーケースの中の匂い(ニンニクなど臭源)を5人に嗅いでもらい、6段階臭気強度表示法を使用し評価してもらった。



結果



- すべての消臭実験において臭気測定器の数値が減少した。
- 方法1、2どちらも③、④で消臭したニンニク・油は数値が大きくなった。
- 方法2の②で消臭したニンニクは方法1と比べ数値が低くなった。
- 臭気測定器の結果では②、③で4倍の差があった。
⇒官能テストでは0.2しか差がない。
- 官能テストで③で消臭した臭源の数値が臭源を超えていた。

考察

- ①、②の数値が③と比べ圧倒的に低い。
→ ①②には一定の消臭効果があり、③の消臭効果はあまり期待できないと考えられる。
- 方法2の結果より、人は③の匂いが混ざると臭いを感知しやすいと考えられる。
- 方法2の油 - ②の数値が低い。
→ コケによって消臭できる臭いに得意不得意があると推察される。

順位	数値	列1
1	168	ニンニク
2	131	あら
3	115	ニンニク・③
4	105	油
5	82	油・③
6	80	③
7	70	あら・③
8	53	①
9	36	あら・②
10	28	油・①
11	24	あら・①
12	23	ニンニク・①
13	23	油・②
14	21	②
15	19	ニンニク・②

今後の展望

- あらでの官能テストを行う。
- 匂いの構成を考えながら実験を行う。
- 他の地衣類でも実験を行う。
- どの程度の時間をかければ臭いが消えるのか実験する。
- 環境による消臭効果の変化について調べる。

参考文献

- 道草 <https://www.y-michikusa.com/blog/blog/2008/> (閲覧日 2025. 2. 6)
- においの分析・測定 <http://www.shoshu.com/service/analysis> (閲覧日 2024. 12. 30)
- <https://andonly.co.jp/scandia-moss/> (閲覧日 2024. 6. 30)
- 苔ログ-苔テラリウムの世界- 苔の効果は癒しだけじゃない！食べ方から使い方まで詳しく解明！
https://kokellog.com/eat-the-moss/#google_vignette (閲覧日 2024. 6. 30)
- andonly 株式会社 scandiamoss <https://andonly.co.jp/wp-content/uploads/2019/07/scandiamoss.pdf> (閲覧日 2024. 6. 30)

アラムシロガイの餌の嗜好性 ～腹が減った...アラムのグルメ～

北田愛実

(神戸市立六甲アイランド高等学校 自然科学研究部 2年)

はじめに

新腹足目ムシロガイ科のアラムシロガイ *Reticunassa festiva* は、北海道南部以南の内湾潮間帯の干潟に生息する腐肉食性の巻貝である。アラムシロガイの生態に関する研究は、網尾 (1957) によるムシロガイ *Niotha livescens*、アラムシロガイ、ヒメムシロガイ *R. multigranosa*、ナミヒメムシロ *R. pauperus*、キヌボラ *Reticunasa japonica* の産卵行動と初期発生、奥谷 (2000) によるウネハナムシロ *Nassarius variciferus* の生息環境が報告されているのみで、アラムシロガイの生態に関する研究の報告例は少ない。そこで、飼育下のもとでアラムシロガイの餌への嗜好性を調べるに至った。また、嗜好性を向上させることは飼料の散逸を防ぎ、環境悪化の改善が期待される。

材料および実験方法

2024年5月11日に兵庫運河干潟で採集し、2.8%の人工海水で飼育している30匹のアラムシロガイの体長をノギスで計測し、体長ごとに10匹ずつの水槽に分けた。1.50～1.80cmの個体の水槽を大サイズ、1.35～1.40cmの個体の水槽を中サイズ、1.20～1.35cmの個体の水槽を小サイズとした。



嗜好性を比較する種類別の飼料として、本部活内で飼育している生き物に与えている8種類のそれぞれの餌に以下のようにアルファベットを付与した。

A: ゆっくり沈下し食べやすいメダカのエサ (LIFELEX)、B: メガバイオレッド 海水魚の餌 (Hikari)、C: テトラフィン (Tetra)、D: ひかりウーパールーパー (Hikari)、E: プロバイオフード (ジェックス株式会社)、F: テトラフィン平たい特小粒 (Tetra)、G: テトラウェハー (Tetra)、H: おおきなカメのエサ特大粒 (キョーリン)

一週間に餌を与える日と与えない日を交互に作り、餌の種類を変えてどの餌も0.2gずつ与えた。



餌を入れる前と入れた5分後、10分後で写真を撮り、砂の中から出てきた個体数を数え、砂の中から這い出てきた個体数/全体の個体数＝嗜好率とした。また、嗜好率で比較できなかったものは最初と最後に出てきた時間をストップウォッチで測り、その差を嗜好性とした。



餌を入れる前

入れた5分後

入れた10分後

実験結果

表1 体長別餌の種類の違いによる嗜好率

餌の種類	大	中	小
A	100%	100%	100%
B	100%	100%	100%
C	100%	100%	100%
D	100%	100%	100%
E	100%	100%	100%
F	75%	100%	100%
G	測定不能	測定不能	100%
H	100%	100%	100%

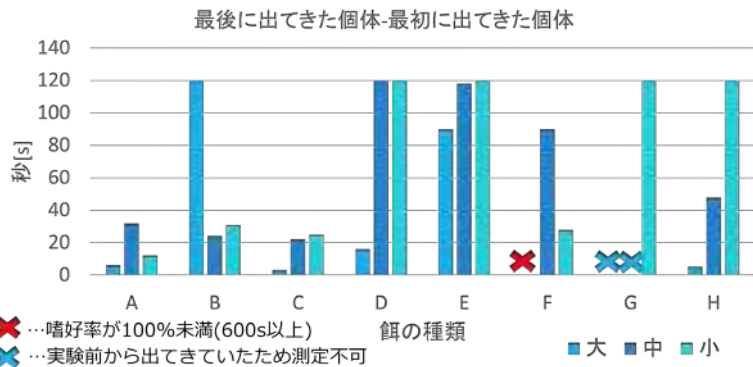


図1 餌の種類の違いによる嗜好性

表1より、10分間で嗜好率とした数値はFを除いた全ての餌で100%となった。

図1より、水槽サイズごとに比較すると、サイズ大では差が3秒のC、サイズ中では差が22秒のC、サイズ小では差が12秒のAで嗜好性がそれぞれ最も高かった。

野菜(ミニトマト、ダイコン)を与えたときの嗜好性を調べた。すると、同じように10分間の実験ではいずれも嗜好率が100%だった。タイムはどのサイズでも60秒以上だったが、最初に出てきた個体は10秒以内だった。

考察

サイズ大・中ではC(テトラフィン)で最も嗜好性が高かった。

→大きい個体はエネルギー源、筋肉などのタンパク質合成、体内の代謝を促進させるタンパク質が必要であると考えられる。

サイズ小ではA(ゆっくり沈下し食べやすいメダカのエサ)が最も嗜好性が高かった。

→サイズが小さい個体はCaやPなど無機物を含む粗灰分が必要であると考えられる。⁴⁾



図2 餌の形状

嗜好性が高い餌と低い餌を比べると、形状において薄さに違いがあった。

→アラムシロガイは自身に必要な食べやすさも大事にしているのではないかな。

結論

個体のサイズごとに必要栄養・嗜好性が異なる。

餌の硬さや厚さによっても嗜好性が左右されていることも十分に考えられる。

参考文献

- [1] 池田至・竹下直彦, マアジの成長に及ぼす配合飼料への摂餌刺激物質添加効果, Journal Fishers University, 2013, pp13-18
- [2] JAXA 宇宙教育センター「真珠層の形成機構」
- [3] 浦安水辺の生き物図鑑, アラムシロ 貝のなかま-浦安水辺の生き物図鑑 <sanbanze-suisou.icurus.jp>
- [4] 富田悠斗・富山清升, 鹿児島市喜入町の河口干潟におけるアラムシロガイの生活史, Nature of Kagoshima, pp155-158

野菜によるコオロギのウンコへの影響

～ウンココレクション略してウンコレ～

山本大愛

(神戸市立六甲アイランド高等学校 自然科学研究部 2年)

はじめに

部活中に餌用コオロギの世話をしていた時、1匹が黄緑色のフンをしていた。その時、私はなぜコオロギのフンが黄緑色なのか疑問に思った。そこで私はコオロギの餌にしていたコマツナを食べたことによって黄緑色になったのではないかと考えた。それにより、野菜を食べることで、その野菜の色のフンをコオロギがするのではないかと考えた。そこから私は様々な野菜をコオロギに与えて数日後のフンの色を確かめた。

材料

- ・ヨーロッパイエコオロギ(n=5～10) ・シーラーケース(W181×D124×H112) ・卵パック
- ・野菜(コマツナ/ニンジン/カボチャ/トマト/ダイコン) ・配合(スズムシ コオロギのエサ)
- ・恒温機(日本医化器械製作所 LH-240S) ・双眼実体顕微鏡(Nikon 製 SMZ800N)
- ・ピンセット・シャーレ ・つまようじ ・一眼レフカメラ(Canon 製 EOSKISSX90)

方法

- ① 配合を入り卵パックと水分を含ませたキムタオル、野菜を入れたシーラーケースを用意し、ヨーロッパイエコオロギ入れた。また、シーラーケースを恒温機(25±1℃, 明期時間 12h)に入れた。
- ② 1週間ごとに野菜の種類を変えた。月・水・金曜日に1度卵のケース、配合、野菜、キムタオルを入れ替えた。
- ③ 金曜日に採取したフンをチャック付きビニール袋の中に数個入れ冷蔵庫の中で保管した。
- ④ 採取した試料をシャーレに入れ、ピンセットとつまようじを使用して実体顕微鏡で観察した。
- ⑤ 観察したものをカメラで撮り、記録した。

結果と考察

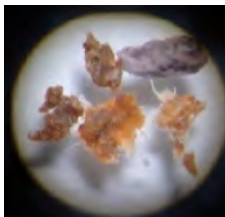


図1 コマツナ 図2 ニンジン 図3 カボチャ 図4 トマト 図5 ダイコン

上の写真から、野菜によってコオロギのフンの色は違うことがわかった。

図1より、長四角の緑色のフンになった。形がくねくねした繊維のようなフンもあった。

図2より、長四角の赤褐色のフンになった。

図3より、長四角の黄色になった。フンにカビが付き、飼育ケースに悪臭がまとわりついた。

図4より、くねくねした形の赤褐色のフンになった。またこのフンもカビがついた。

図5より、長四角の白っぽい黒色のフンになった。悪臭があった。

これらの結果から、フンの色が野菜の色になったことよりコオロギは色素を分解する酵素を持っていないのではないかと考えた。また、野菜によってフンの形や色に特徴があることから野菜の成分(水分量等)が違うからではないかと考えた。

結論

野菜によってコオロギのフンの色は変わる。また、野菜によってフンの特徴が違っていたことがわかった。

参考文献

- 1) Honda 公式サイト【自由研究】カタツムリのうんち しぐみ
(2025. 2. 9. 閲覧 <https://www.honda.co.jp/kids/jiyuu-kenk/>)
- 2) 『イタコンニュース』 第35号 P. 4~5 伊丹昆虫館 (2021)
- 3) Futurenaut フューチャーノート 付録 マメ知識 コオロギの生態
(2025. 2. 8. 閲覧 <https://futurenaut.co.jp/library/annex-ec/>)
- 4) おねだんノート 野菜の価値推移が一目で分かる!主婦の味方「おねだんノート」
(2024. 8. 26. 閲覧. <https://onedannote.com/>)

ラングトンのアリをちょっと深掘りしてみた

小西晃瑠

(神戸市立六甲アイランド高等学校 自然科学研究部 2 年)

はじめに

ラングトンのアリとは、米国の計算機科学者クリストファー・ラングトンが発明した 2 次元チューリングマシンであり、下記の規則に従って移動する。

- 白いマスにアリがいた場合、90° 右に方向転換し、そのマスの色を反転させ、1 マス前進する。
- 黒いマスにアリがいた場合、90° 左に方向転換し、そのマスの色を反転させ、1 マス前進する。

この 2 つの単純な規則のみでかなり複雑な動作を起こす。また、当初はでたらめな動きをするが、10,000 歩ほど動いた後に以下のような「道」を作る動作に入る。



アリがこの動作を起こす時、「初期のパターンがどうであろうとほとんど関係ない」といわれている。私はこの言葉を疑問に思い、このような研究を始めることにした。

検証方法

1. 道の作り方の観察

道を作成中のアリを撮影し、道の層が 1 つ増えることを「道を 1 段階伸ばす」としたときに、起点となるのは何歩目なのか、そして道を 1 段階伸ばすのに必要な歩数はいくらかのかを計測した。

2. 初期のパターンを変えて実践

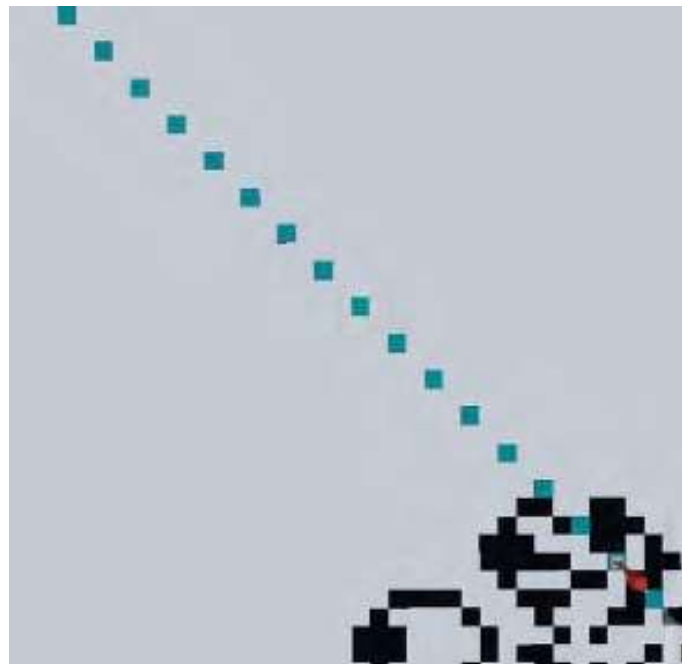
アリが移動可能な平面上（以降ではフィールドと呼ぶ）に黒の模様を描き、アリを置くことで、移動にどのような変化が起こるかを検証した。
模様の例としては以下の通りである。



今回は模様を決定する際に会場にて発表を聴きに来て下さった方々に提案をして頂いている。

結果・考察

1. アリが道を作る際の推移としては以下ようになった。

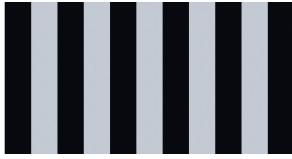


これらをもとに計測したところ、道の起点は10,079歩目、道を1段階伸ばすのに必要な歩数は104歩であることが分かった。

2. 今回協力して頂いた方々が提案されたものは以下の通りである。



また、フィールドの面積には限界があるので、アリがフィールドから外れてしまうこともある。



初めにこの模様で検証したところ、
 右に方向転換 → 左に方向転換 → 左に方向転換 → 右に方向転換 → …
 …というループになり、全体的に見たときに、上方向に向かって直進するという動作のみ
 をとり、道を作る動作は見られなかった。



続いてこの模様で検証したところ、初期のうちは反時計回りに動いていたが、次第にで
 たためな動きを取るようになった。この検証では14,000歩あたりでアリがフィールドから
 外れてしまったのだが、所々にまっさらな状態で行ったときと同じような模様が見られた
 ので、このパターンではいずれ道は作るのではないか、という予想を立てることができ
 た。

おわりに

今回の検証の反省点としては、フィールドが狭いこと、大まかな模様の範囲を定めていなか
 ったこと、この2つが挙げられる。特に2.の2つ目の検証ではその影響が顕著に見られた。た
 だ一方で、模様の範囲を定めた時の結果についてある程度予測を立てることができた。今後は
 おそらく個人的なものにはなってしまうが、もう一度考え直して検証したうえで、予想した通
 りにアリが動くのか、何度か検証していきたいと考えている。

参考文献

・Langton' s Ant Software - Theory.org (Last Modified : 2-4-2000)

➤ <https://theory.org/software/ant/>

・The Industrious Ant of Langton (Last Modified : 3-31-2022)

➤ <https://www2.udec.cl/~angajardo/langton/>

神戸市の河川における水生昆虫と指標生物について

奥山 快

(神戸市六甲アイランド高等学校 自然科学研究部 1 年)

はじめに

指標生物とは…

- 水の中から得られた生き物を用いて水のきれいさを測る際に、基準にされる水生生物。
- 例として、ヘビトンボやコオニヤンマ (いずれも幼虫)

動機

神戸市の様々な河川に生き物を取りに行くと、水生昆虫の種類が多い河川と少ない河川などの違いがあった。そこから河川に違いがあるのではと思ったので調査した。

研究目的

水生昆虫の種類の多さと指標生物を用いてそれぞれの河川の違いを知るため。

調査方法

期間：2024 年 5-8 月

場所：神戸市内の下図の河川

方法：汽水に住まない水生昆虫をたも網を使い可能な限り広範囲で調査した。

なお住吉川、石井川は部活動中に捕まえた生き物を記した。

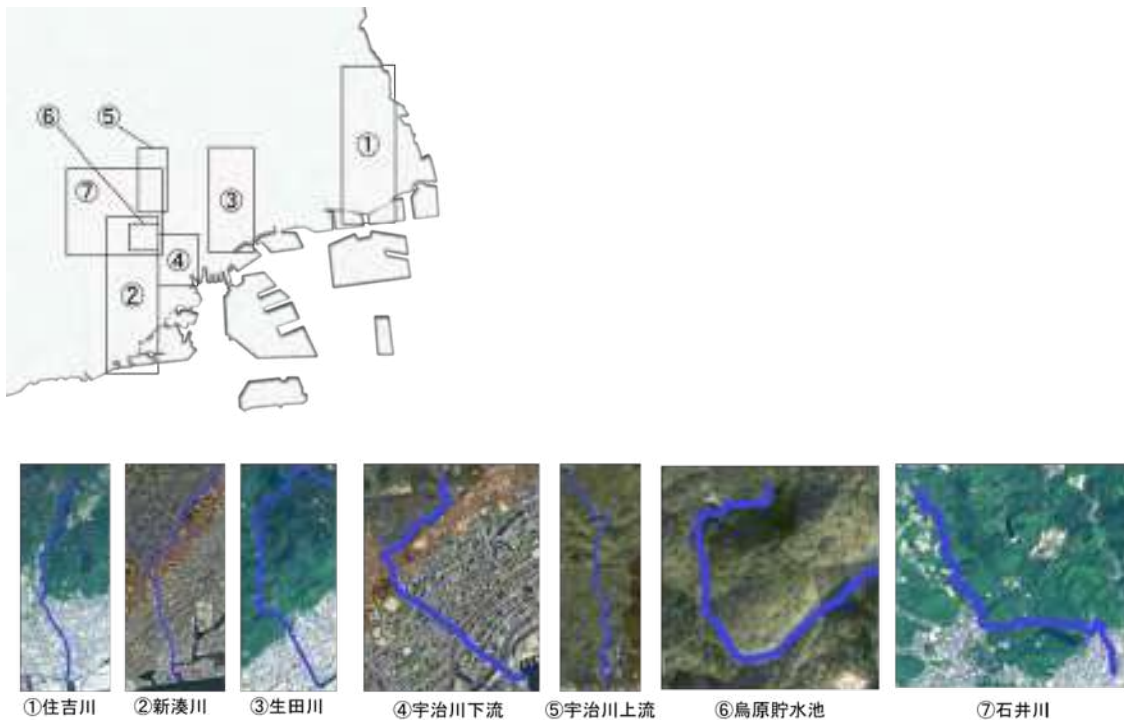


図1 河川の位置と名称(採集地点ではない)

結果

表1 調査結果

住吉川 (3)	鳥原貯水池 (6)	生田川 (2)	石井川 (3)	宇治川上流 (5)	宇治川下流 (12)	新湊川 (2)
コオニヤンマ幼虫 +	コオニヤンマ幼虫 ++	ミルンヤンマ幼虫	コオニヤンマ幼虫	モンキマメゲンゴロウ +++	ミズムシ +++	コシボソヤンマ幼虫 +++
ハグロトンボ幼虫 +	ハグロトンボ幼虫 +	モンキマメゲンゴロウ +++	オビカゲロウ幼虫	ヘビトンボ幼虫 ++	ヨコエビの仲間 +++	コオニヤンマ幼虫 +++
コシボソヤンマ幼虫 +	ヘビトンボ幼虫 + ホンサナエ幼虫 ゲンジボタル幼虫 コシボソヤンマ幼虫 ++		ハグロトンボ幼虫 ++	キベリヒラタガムシ コオニヤンマ幼虫 +++ コシボソヤンマ幼虫 ++	コオニヤンマ幼虫 モンキマメゲンゴロウ +++ フタツメカワゲラ幼虫 コカクツツビクラ幼虫 + ヒメタイコウチ キベリヒラタガムシ クロサナエ幼虫 コシボソヤンマ幼虫 ミヤマサナエ幼虫 ハグロトンボ幼虫	

個体数の記録(匹)

+なし:1~5

+:6~10

++:11~15

+++:16~

1. コオニヤンマ幼虫は、河川によって個体数に大きな変化があった。
2. ホンサナエやヒメタイコウチなどの兵庫県絶滅危惧種が見られた。
⇒ ヒメタイコウチに関しては中央区で唯一の分布が確認された。

考察

結果1より、河川によって水生昆虫の個体差は大きく変化する。

結果2より、神戸市には珍しい水生昆虫が住める良い環境であると言える河川が存在する。



図2 指標生物の例

また、この図2のような指標生物を見ると水生昆虫の種類が「きれいな水」には多かったことから、水生昆虫の種類が多い河川は、水質がよいと考えた。

結論

- 神戸市には珍しい水生昆虫が住める良い環境であると言える河川が存在する。
- 水生昆虫の種類が多い「宇治川下流」は、今回調査した河川の中で最もきれいな水であるといえる。

参考文献

[1] ヒメタイコウチの分布, 付関連文献目録 長谷河川道明 佐藤正孝 浅香智也

<https://www.toyohaku.gr.jp/sizensi/06shuppan/kenkyuuho/kenpou15/15kenkyu-hokoku15.pdf>

[2] みずのちょうさ（水生生物調査） | 由良河川キッズ | 国土交通省近畿地方整備局 福知山河河川
国道事務所 https://www.kkr.mlit.go.jp/fukuchiyama/kids/suisei/suisei_h19.html

また、今回調査して発見した生物の画像をウェブサイトアップしました。
以下のリンクでアクセス可能です。

<https://sites.google.com/view/suiseikontyugazou/%E3%83%9B%E3%83%BC>
エンコードされた文字列は“ホーム”としてもかまいません。

ミシシippアカミミガメの脱皮の研究

崎野 優大

(神戸市立六甲アイランド高等学校 自然科学研究部 1 年)

1. はじめに

ミシシippアカミミガメは甲羅に藻類が増えるのを防ぐためや甲羅が大きくなるのを助けるために脱皮をする。甲羅に藻類が生える主な原因は水質の富栄養化と日光浴不足である。^{[1][2][3]}

2. 目的

ミシシippアカミミガメの世話をしていく中で脱皮殻を見つけて集めていくうちに、「どこの部分の脱皮殻なのか」や「日光浴が脱皮の促進に影響するのか」などの疑問が出てきたため今回の研究を行った。

3. 方法

検証①

本研究で使用するミシシippアカミミガメの脱皮殻がどこの部位なのかを明らかにするために、資料を基に脱皮殻の各部位を特定した。

検証②

日光浴をさせることで脱皮の促進に影響が出るのかを検証するために、甲羅に番号を振ったミシシippアカミミガメを毎週金曜日の太陽の出ている時間帯に15分間散歩をさせた(8月9日から 10 月中旬まで)。



図1.日光浴中

4.結果

検証①…背中側の脱皮殻の方が全体的に多く、お腹側は少なかった。



図2.ミシシippアカミミガメの脱皮殻

検証②

2回目の脱皮を行っていない{今も(2月中旬)}

5.考察

検証②で日光浴は脱皮の促進を低下させている。

6.今後の展望

- ・個体数を増やして検証したい
- ・日光浴をさせない場合の脱皮の促進の変化も調べて今回の結果と比較したい
- ・なぜミシシippアカミミガメは日光浴の時に日陰に移動するのか調べたい
- ・他の爬虫類と脱皮の仕方の違いについて調べたい

7.参考文献

- [1]ニオイの総合コンサルタントハル・インダストリ | ニオイの情報ブログ. カメのニオイの消し方のコツを伝授！ オススメの消臭剤を紹介！ <https://www.halindustry.co.jp/haltimes/0050>. 2024.12.20
- [2]ポプラ社 こどもの本編集部. ウソかマコトか?!カメの脱皮～じいちゃんの小さな博物記⑧ https://note.com/poplar_jidousho/n/nel1bc7a4da8. 2022.7.19
- [3]アクアリウム・亀・爬虫類・熱帯魚・水草の飼育情報サイト. 汚れた甲羅もピカピカに！ 亀の甲羅の苔や藻を落とす方法 <https://aquaturtlium.com/83/>. 2014.7.23

水温とオタマジャクシの成長速度の関係

秀岡 零

(神戸市立六甲アイランド高等学校 自然科学研究部 1 年)

はじめに

- ・ [1] トノサマガエルの幼生の飼育方法としては一般的に **25℃前後**が適温と言われている。
- ・ [2] よりトノサマガエルの幼体は自然下で、**約2か月**でカエルへ変態。
- ・ [3] 外界からの取り込んだ物質を変化させる過程を**代謝**。
- ・ アレニウスの法則より化学反応は**温度が上昇すると促進**される。

目的

温度の違いによってトノサマガエルの幼生の成長にどのような違いが出るのか検証。

仮説

代謝＝身体で起こる化学反応 化学反応は温度が上昇すると促進される。

→**温度が高いと代謝が促進**され、成長も早くなるのではないかと。

幼生の発生段階の判別について

- ・ トノサマガエルの幼生の成長(発生段階)は岩澤と二上(1992)、二ホンアマガエルの発生段階図表をもとに判別。
- ・ 発生段階図表は動物の受精卵が個体発生をとげていく過程を、段階ごとに図示し、番号をつけた一覧表。

材料

- ・ トノサマガエルの幼生 後ろ足の生えていない幼生(ステージ 25～28) 60 個体
(2024. 7. 6 神戸市西区伊川谷の水田で採集。また、水田の水温は 27. 4℃)
- ・ ミクロン Nature(セラジヤパン社製 主原料：スピルリナ)
- ・ 恒温機 (A27℃ C20℃設定)
- ・ エアコン(B25℃設定)

方法

- ・ トノサマガエルの幼生各 20 匹を温度ごとに 3 つの水槽に分け 20 日間飼育。
A, C は恒温機、B はエアコンで温度管理。
- ・ 餌は、ミクロン Nature を 1 個体あたり約 0. 2 g ずつ与えた。

結果 I (2024. 7. 20)

表 1 3 つの水槽の水温、個体数、ステージ

3つの水槽の 水温,個体数,ステージ	水温	個体数	ステージ
A 恒温機	27～28℃	20	25～28
B エアコン	23～25℃	20	25～28
C 恒温機	19～20℃	20	25～28

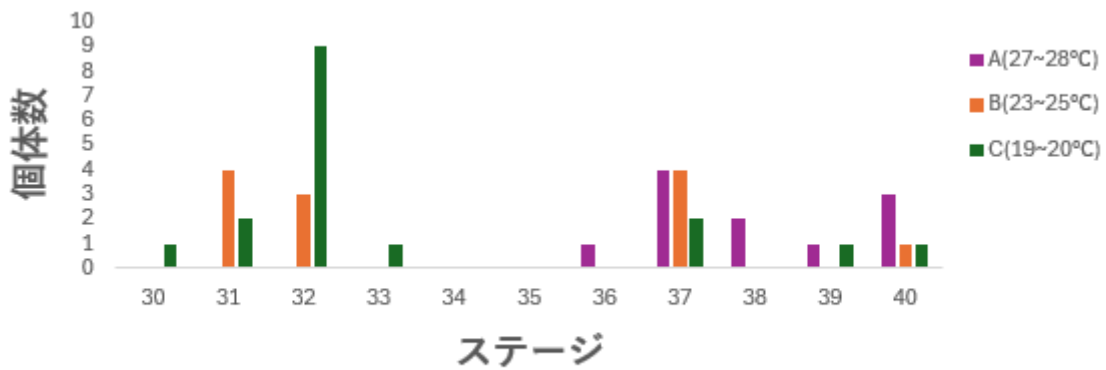


図2 A,B,Cの各ステージごとの個体数

※ 全体の個体数は A=11, B=12, C=17 (飼育途中で死亡した個体は未集計)

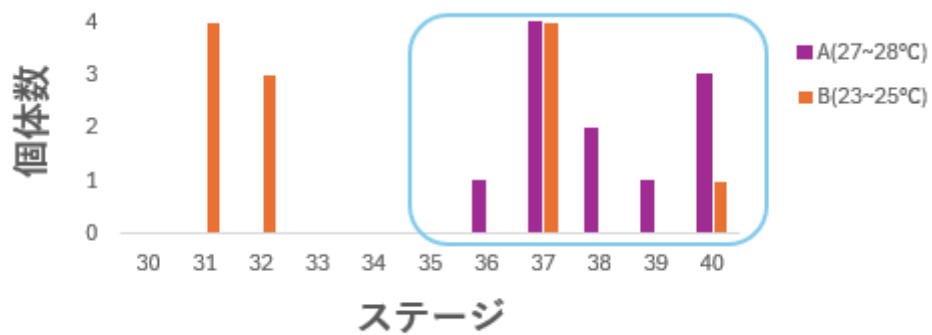


図3 A,Bのステージ毎の個体数

※ ステージ 36 以上の個体は A=11, B=5

考察

- ・A(n=11)とB(n=12)では、全体の個体数にはほとんど差がないがステージ36以上の個体は、**Aが11個体、Bが5個体。**
- トノサマガエルの幼生は変温動物なので水温が上がることで活動的になり、成長の速度も上がった。よって**A→B→C**の順番に完全変態。

実験Ⅱ

2024年7月6日に神戸市西区伊川谷の水田で採集したA,B,Cとは別の個体を21匹使って8.14~9.20の37日間研究を行った。

条件 A,B,Cの環境に**水草**(オオカナダモ)と**床材**を加えた。

結果Ⅱ (2024. 9. 20)

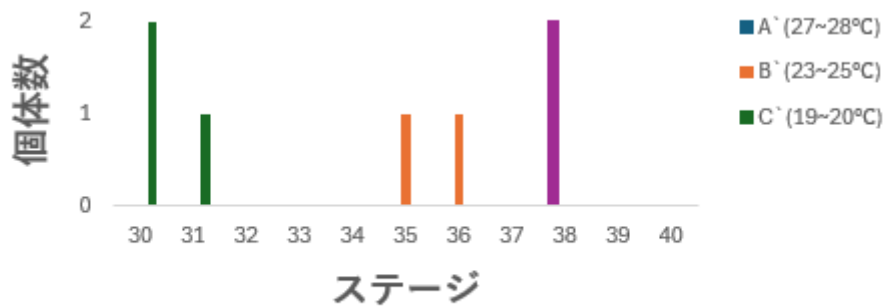


図4 A', B', C' 各ステージ毎の個体数

※ 全体の個体数は A' = 2, B' = 2, C' = 3 (飼育途中で死亡した個体は未集計) → 生まれてから2ヶ月以上の時間が経っているにもかかわらず全ての個体に手が生えていなかった。

考察Ⅱ

成長が遅れた理由は**陸地**を作っていなかったからだと考えた。

→ トノサマガエルの幼生は目や皮膚で陸地があるのか判断し、陸地が無い場合**成長**を止める、または遅らせるのではないかな？

参考文献

- [1] オタマジャクシの上手な飼い方は？餌や飼育水からカエルになるまでの注意点 | とんりのカインズさん (cainz.com)
- [2] 松井正文(2008) カエル・サンショウウオ・イモリのハンドブック
- [3] 代謝総論
- [4] 発生段階表(はっせいだんかいひょう)とは？ 意味や使い方 - コトバンク (kotobank.jp)
- [5] 岩澤と二上(1992) ニホンアマガエルの発生段階図表.pdf

キチンを加えた カゼインプラスチックの強度実験

松本結衣

(神戸市立六甲アイランド高等学校 自然科学研究部1年)

はじめに

地球の声に耳を傾けた私は、石油プラスチックによる環境問題を解決したいと思い立ち、簡単に作れてエコである「カゼインプラスチック」を普及させたいと思った。調べたところカゼインプラスチックは強度が低いため実用化がされにくらしく、私はふとセミの抜け殻を練りこむことを思いつき、研究することにした。先行研究より、添加物(綿糸)を加えることによってカゼインプラスチックの強度が上がる⁽¹⁾。



図1 拾ったクマゼミの抜け殻

研究目的として、

カゼインプラスチックを石油プラスチックの代わりに実用化し、自然破壊を止める。

〈プラスチックとは〉

1860年代に「セルロイド(ニトロセルロース)」が発明された。セルロイドとは、セルロースを原料とする半合成樹脂であり、最初に工業化された実用プラスチックとしても知られています。
(IREMONO サイトより引用)

〈カゼインプラスチックとは〉

牛乳のたんぱく質にホルムアルデヒドや酢酸を反応させて生成されるプラスチック。海水でも生分解し、水溶性、ガスバリア性、可食性などがある。熱成形や押し出し成形などの加工が可能。
(バイオプラの教科書より引用)

セミの抜け殻の主成分はキチンである。

〈キチンとは〉

甲殻類、昆虫類などの外骨格の主成分

その構造はセルロースに似ていて、高度な機能、環境との調和などの面から注目を集めている高分子材料。工業的にはエビ、カニの甲羅から分離されています。
(キチン・キトサン学会より引用)

仮説として、

セルロースと構造が似ているキチンはカゼインの強度を高める

方法

1. タカナシ低温殺菌牛乳を恒温水槽で約 75℃に加熱し約 3mol/L の酢酸を加えた。
2. ガーゼにカゼインを濾し取り、水ですすいだのち水気をきった。
3. カゼインにうつせみパウダー（粉末状のセミの抜け殻）の割合を変えて加え、均一なるまで練り、円形（直径40mm, 厚さ約3mm）に型抜きした。
4. 二日間自然乾燥させたのち、乾燥機で 40℃、24h 乾燥させた。
5. 強度計でサンプルを破断し、強度を数値化した。



図2 加熱の様子 図3 取り出したカゼイン 図4 うつせみパウダー 図5 強度計

結果

プレーン（何も加えない）、2:8、3:7、（キチン:カゼイン）の三種類を作成した。

※キチンを添加して体積が増えたためサンプル数
が異なる。

① プレーン （19個）

強度の平均値は約 54.3N と三種類で最も値が小さかった。

最小値は40N, 最大値は68N, 収縮は直径6~8mm. 厚さは 3.5~4.0mmと②③と比べて分厚かった。また①のみ乾燥後の表面に油分が見られた。

② 2:8 （26個）

強度の平均値は 79.5N と三種類で最も値が大きかった。

最小値は53N, 最大値は107N, 収縮は直径4~5 mm. 厚さは 3.0~3.5mm。

③ 3:7 （30個）

強度の平均値は約63N と①より大きく、
②より小さかった。

最小値は44N, 最大値は85N, 収縮は直径3~4 mmと、最も縮みにくかった。

厚さは 3.0~3.5mm. また表面のうつせみパウダーが落ちてきやすい。

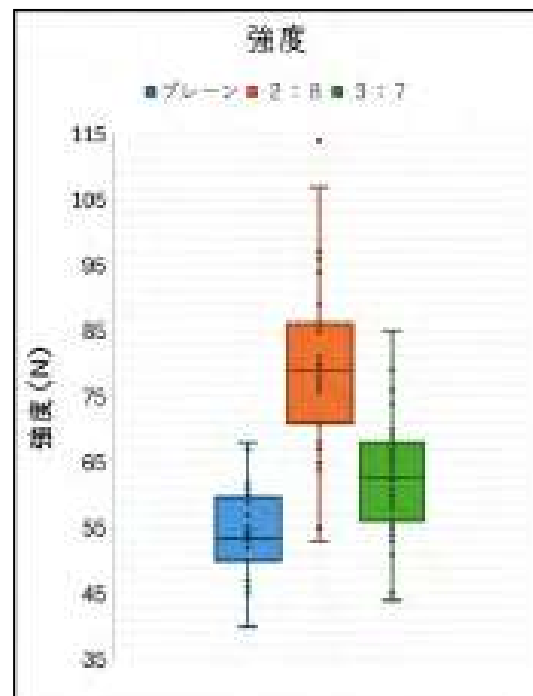


図6 三種類の強度の比較



図7 サンプルの様子

考察

プレーンに比べ、うつせみパウダーを加えた②,③の強度の値が大きかったことから、キチンはカゼインプラスチックの強度を高めたといえる。しかし、③は②より強度が下がる傾向にあったため、添加量に伴って強度が上がったわけではなく、②付近の割合が最適値だと考えられる。また、①, ②, ③の直径の値より、うつせみパウダーの添加量に伴い縮みにくくなったため乾燥時の収縮を抑えられる可能性も考えられた。

結論

キチンによりカゼインプラスチックの強度は上がり、2:8の割合で最適値を示した。

今後の展望

強度が増す割合を明確にし、生分解の速度なども計測したい。また、キチンが強度を高めた仕組みを考察してさらに強度を上げ、実用化に向けて耐水性・耐熱性などの要素も高めていきたい。今後は、廃棄される牛乳やエビカニの殻を活用し、持続可能なプラスチックを作っていきたい。

個数	プレーン	2:8	3:7
1	53	67	61
2	67	78	59
3	60	55	58
4	50	79	67
5	45	71	61
6	53	96	74
7	50	71	66
8	46	114	70
9	52	85	45
10	40	94	54
11	52	68	64
12	62	76	53
13	57	79	63
14	59	97	56
15	68	79	68
16	54	71	79
17	55	64	44
18	47	86	76
19	61	53	60
20		89	51
21		65	55
22		80	69
23		81	58
24		77	63
25		107	65
26		85	79
27			61
28			85
29			53
30			63
平均	54.26	79.5	62.67

図8 三種類の強度の数値

参考文献

- (1) 上原あ子・黒田奈菜美・小谷七海・佃郁香, 高松第一高等学校, カゼインプラスチックの生分解性と強度.
- (2) プラスチックの歴史を知ろう! はじまりから現在までを詳しく解説. IREMONO 実験・研究・製造現場のプラスチック製ボトル容器専門サイト, <https://iremono.sanplatec.co.jp/report/1485/>
閲覧日2025/2/15
- (3) 小松道男, 2021. バイオプラの教科書. 日経 BP, 東京, p132.
- (4) キチン・キトサンとは. 日本キチン・キトサン学会, <http://jscc.kenkyuukai.jp/special/?id=1930>
閲覧日2025/2/12

ツキノワグマは果実の渋味が抜けるのを待ってから食べはじめるのか？

三國 和輝（兵庫県立大学 藤木研究室）

はじめに

植物体に含まれる二次代謝産物・タンニンとはヒトが渋味を感じる原因物質として知られ、毒性について多くの研究事例がある。ニホンツキノワグマ（以下、クマ：*Ursus thibetanus japonicus*）は種子・果実食者であり、主にブナ科堅果やその他液果類を採食することで知られる。クマの採食に関する先行研究では、種子・果実の糖度上昇やタンニン濃度の低下が採食の引き金となることが示唆されている。これらの研究事例はブナ科堅果やカキについて存在するが、その他の野生果実やクリについては知られていない。本研究ではタンニン濃度変化とクマによる採食開始時期の関係性

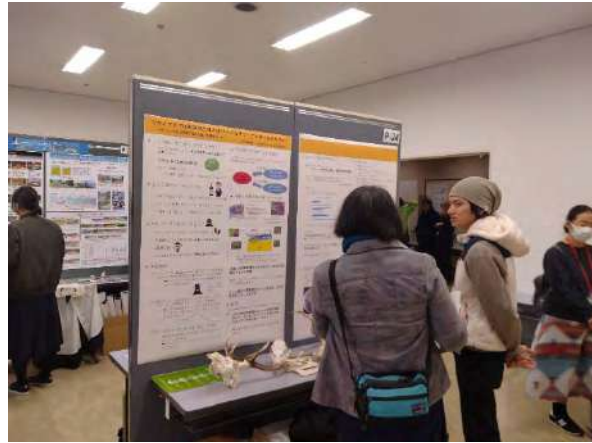


図1 発表中の様子

について、先行研究がない種子・果実類を対象に予備的な調査を行った。調査から得られた情報を基に、クマ管理に活用が期待される研究テーマの探索を行った。

方法

調査地：兵庫県豊岡市但東町

- ・低標高（最高標高 840m 程度）
- ・シカの長期的な高密度下で下層植生衰退
- ・クマが集落内を常習的に利用（横山未公開データ）

調査方法

① タンニン収斂性の測定（放射拡散法）

鈴木（修士論文）を参考に、採取した試料に含まれるタンニンの毒性を放射拡散法によって定量化した。本手法はタンニンのタンパク質に対する凝集作用を生化学的に測定する。ウシ血清アルブミン（BSA）を含むアガロース培地に小孔を開け、試料からメタノール抽出したタンニン溶液を滴下する。タンニンと結合した BSA は白変するため、白変部の直径を計測し、タンニン毒性の指標とした。分析するクマの餌品目は②の糞分析結果を参考に選出した。

② 各種子・果実ごとのクマによる採食開始時期の把握

クマの糞分析データ（有働 修士論文；三國 未公開データ）を参考に、各果実種子の採食開始時期をおおまかに把握した。当該データは 2021～2024 年の 4 年にわたり、年間 80～100 個程度のクマ糞を分析して得られた。

結果と考察

本調査で得られたデータは断片的でありながら、タンニン毒性の低下とクマによる採食開始には密接な関係があることが、野生果実とクリについて予想された。先行研究のあるブナ科堅果やカキに限らず、クマの採食する種子・果実の多くの品目について採食開始時期とタンニン毒性には関係性があ

るのだろう。

クリについて、栽培品種は野生種（シバグリ）と比較して、早い時期にタンニン毒性が低下することが予想された。これは集落周辺に多い栽培クリの採食時期が森林内に多い野生クリよりも早いことを示唆している。一般的にクリは豊凶変動が比較的小さいため、その他の種子・果実類が凶作の年にクマが多く利用する食物である（Mori et al. 2018; 三國 未公開）。よって国内の一部地域ではクリの豊作度がクマの大量出沒の鍵要因と考えられる。しかし、野生クリは栽培クリと比較して採食適期が遅いため、少なくとも9月末までにおいては野生クリの豊作度がクマの出沒に影響を与えていないのかもしれない（図）。



図 2 クリのタンニン毒性変化とクマの採食開始日

結論

野生果実類とクリのタンニン毒性変化と採食適期の関係性については、先行研究と同様の傾向が予想される。比較的多くの樹種を対象にした利用品目の季節変動とタンニン毒性変化の関係性は研究テーマとしては新規性に乏しく、クマ管理への活用も難しい。しかし、栽培クリと野生クリの採食時期の違いは出沒の鍵食物である、クリについての認識を深める点において研究の意義がある。今後はクリのタンニン毒性とクマの行動の関係性について更なる検討が必要である。

恐竜の子孫を庭で撮影（野鳥を観察）

島 俊明（ひとく地域研究員）

1. はじめに

兵庫県の自然豊かな地域に住んでいる私は、若いころから自然の中で野鳥の撮影を楽しんでいた。当時のカメラ機材は大きく重く、撮影に行くには気合と体力が必要だった。仕事の都合などでしばらく撮影から離れていたが、退職し時間ができたので野鳥の撮影を再開した。

野鳥が庭に来るようにすれば、カメラ機材を運ばなくてよく毎日撮影できる。そこで庭にエサ台や水場などを設置してみると、思った通り目の前に野鳥が来て撮影しやすい。これを手軽に継続するために色々と試しており、トライ&エラーの経過も簡単に書いておくことにする。

タイトルが「恐竜の子孫・・・」となっているのは、私が恐竜好きのひとく地域研究員であることと「鳥類は恐竜から進化した」ことを多くの人に知ってもらうためである。

2. 野鳥を庭に呼ぶ方法

2-1, 基本的な考え方

一般的な方法であるエサ台や水場の設置を基本とする。設置する時期は、冬場（エサが少ない）に少なめの量にする。対象は メジロ、シジュウカラ、ヤマガラなど小型の鳥とする。



写真A1 メジロ



写真A2 シジュウカラ



写真A3 ヤマガラ

2-2, エサ台の設置

メジロ用： リンゴジュースを専用のジュース台に入れて与えている。

当初は、植木鉢を裏返して台にしてみかんを置いていた。しかし、シロハラが占領して食べるようになり、みかんを木につるとヒヨドリが来て食べだした。ほかにも、ミカンだとエサ量の管理や清掃などが面倒なので、エサの量が確認でき清潔に保てるように改善している。

現在は、リンゴジュースをジュース台で与えている。写真の通り、今もシロハラとヒヨドリが来てメジロのエサを大量に横取りしているがそれも楽しい。



写真B1 メジロ



写真B2 シロハラ



写真B3 ヒヨドリ

シジュウカラとヤマガラ用： ピーナッツを小さく割って窓際のエサ台で与えている。

当初エサはヒマワリの種を与えていたが、エサ台に置くとすぐになくなる。そこでシードフィーダーを自作し自動供給にした。すると大量に消費されるし、ヒマワリの種のカラが庭中に広がり清掃が大変で家族から苦情が出た。そこでエサをピーナッツに変え、エサ台も窓際に固定して家の中から供給出来るようにして数量の調整も簡単になった。思わぬハプニングは、ヤマガラが家に入ってくる事があり、驚きとかわいさで家族が笑顔になった。



写真 B4 窓際のエサ台



写真 B5 室内から撮影



写真 B6 家に入って

2-3, 水場の設置

飲み水用： 大きなマグカップに水を入れて庭に置いている。

当初からこのスタイルで設置しており、シジュウカラとヤマガラが主に使っている。

バードバス用： 植木鉢の受け皿に水を入れてスタンドの上に置いている。

メジロ、シジュウカラ、ヤマガラ、スズメが使っている。様子を見てみると、メジロやヤマガラは一羽で入っているが、スズメは、一羽でも複数羽でも入ることも多く最大4羽で入っていた。ただ、メジロが乱入したことがあり観察は楽しい。



写真 B7 マグカップの上



写真 B8 バードバスに入る



写真 B9 メジロが乱入

3. 面白い発見と疑問

観察していると、2羽で来るメジロの仲の良さに気がつく。連なって飛んで来るだけでなく、止まるときはピッタリ寄り添う姿を見る。図鑑では見ないし、恐竜ではどうだろうと疑問になる。

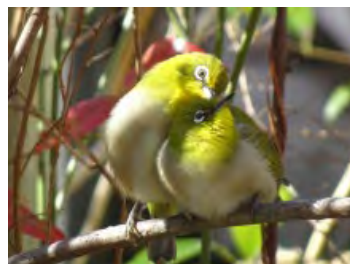


写真 C1 朝から仲良し



写真 C2 気持ちいい

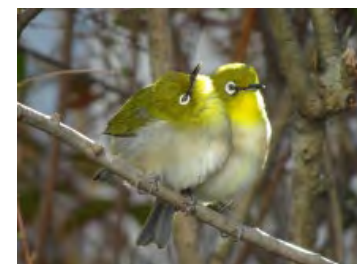


写真 C3 夕方もおねだり

4. 活動の様子

野鳥の撮影は、自宅リビングの窓際にカメラを置いて鳥が来たら撮影するという簡単なもの。天気や日差しで写真の出来が変わるので、ダメでも気長に明日撮れたらいいなと考えている。

エサのジュースとピーナッツは、私のおやつを分けている。なので、ジュースは私の好みで普段はアップルジュースだが他のジュースでも飲む。でも、どのジュースが好きか聞いてみたい。

これはエサ不足で野鳥の数が減らない事を目指している。時々ミカンも与えているが、他にも南天などの実のなる木を生やしている。夏場に虫を捕まえてくれることを願って！



写真D1 ミカンを食べる



写真D2 南天を食べる



写真D3 虫を捕まえ

夏場は草木が生い茂り野鳥の撮影が難しい。そのため、植物の撮影をする事も多く庭の草花などを撮影したり公園などで撮影して楽しんでいる。この夏は、つゆ草がきれいに咲いたのでスケール入りや超アップなど本格的に撮影してみた。新しい分野への挑戦は難しいがそれが楽しい。



写真D4 つゆ草と定規



写真D5 つゆ草のアップ



写真D6 超アップ

ひとはく地域研究員ですが、化石が専門ですので鳥のことは図鑑やネットで調べて活動している。兵庫県で丹波竜が見つかり、ひとはくの恐竜ボランティアに参加し活動する中で、講習を受け勉強し「化石専門指導員」の資格を取った。そして「ひとはく地域研究員」として登録した。

主なボランティア活動は、化石の剖出（石から化石を掘り出す）や石割（石を割って化石を探す）と化石などの撮影をしている。以下は、実際にひとはくの化石を撮影したものです。



写真D7 剖出した展示化石



写真D8 判別練習用の化石



写真D9 学習用の化石

5. まとめ

野鳥の撮影を本格的に再開して3年になる。コンパクトデジカメで撮影しているが、機材の進歩は目覚ましく高性能で扱いやすい。自分では満足できる写真が何枚か撮れているが、もっといい写真を撮る為に撮影環境を整えたりしている。しかし、一番大事なのは天気と野鳥の様子だろう。エサ台は、野鳥が安心して来るようにさらに工夫したい。

カメラに関してはちょっと詳しい。カメラメーカーに勤め、設計の基礎や撮影実習などの教育を受け仕事で使っていた時期もあり、その経験が大いに役立っている。鳥についても仕事で関わったのがきっかけなので、多くの先輩方に感謝したい。

今回は、野鳥の撮影を再開した宣言です。(2025年現在) 数年続けて、良い写真を撮影できた時や面白い発見などがあればまた発表します。研究員の先生方に希望を言うなら鳥語の翻訳機が欲しい。「集まれ」のシジュウカラ語が「ヂヂヂヂヂ」、ヤマガラ語だと「ニーニーニー」に聞こえるな。最後に今まで撮影した写真の一部を紹介します。



写真E1 いつも仲良しのメジロ



写真E2 大声で話すシジュウカラ



写真E3 警戒するヤマガラ



写真E4 水浴びするメジロと迷惑そうなスズメ

淡路島における国内外来種 “シラハマオーストラリアカブトエビ” の分布と移入・拡大に関する考察

中舎真菜・牧倅芽（兵庫県立洲本高等学校自然科学部）

はじめに

カブトエビは全長 2～4cm ほどの小型の淡水～弱塩水産甲殻類である。国内には現時点で 4 種のカブトエビ（アメリカカブトエビ、シラハマオーストラリアカブトエビ、ヨーロッパカブトエビ、タイリクカブトエビ）が生息しているがすべて外来種で、このうちアメリカカブトエビ、シラハマオーストラリアカブトエビ、ヨーロッパカブトエビは雌雄同体で、タイリクカブトエビのみ雌雄異体である。

私たちは 2018 年に先輩らが淡路島内でのカブトエビ研究を始めてから、コロナ禍でできなかった 2021 年を除く 6 年間、生息地調査を続けてきた。2023 年の調査・形態観察・DNA に基づく系統解析の結果、和歌山県白浜町に次ぐ国内 2 例目となるシラハマオーストラリアカブトエビを発見し、淡路島には少なくとも 3 種類のカブトエビが生息していることが明らかとなった。しかし、2023 年にサンプリングした 96 個体のうち、形態観察・DNA に基づく系統解析を行ってシラハマオーストラリアカブトエビと同定できたのは、淡路市津名の水田でサンプリングした 1 個体だけであったため、淡路島にシラハマオーストラリアカブトエビが生息していると断定するためには、さらに多くの個体の解析をする必要があった。また、昨年度の共生のひろばで報告したように、2007 年に為後氏により淡路市津名の水田で撮影されたカブトエビはシラハマオーストラリアカブトエビの特徴を有しており、2018 年に和歌山県白浜町で長縄博士によりシラハマオーストラリアカブトエビが発見される以前に、淡路島に生息していた可能性があった。そこで、2024 年も淡路島内での調査を継続し、シラハマオーストラリアカブトエビの分布と移入・拡大に関する考察を行うことを目的とした。

調査方法

2024 年 6 月から 8 月にかけて、淡路市、洲本市、南あわじ市の水田で調査を行った。調査地では各自のスマートフォンで写真を撮影し、位置情報を取得して記録した（写真 1）。カブトエビが生息していた水田からは 5 個体以上持ち帰り、80%エタノールで固定し、背甲縦長、背甲横長、無肢体節数、尾鞭腹側の棘の形、無肢体節腹側の小棘の有無を記録した（図 1）。その後、図 2 に示す形態的特徴により種の推定を試みた。



写真 1 サンプル風景

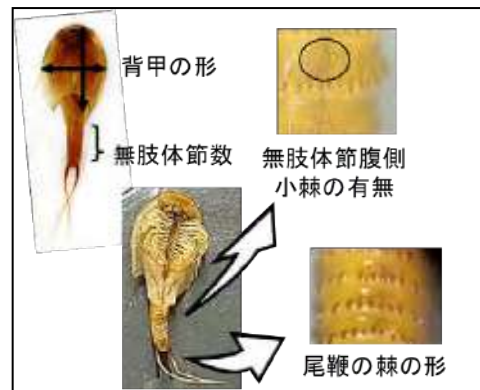


図 1 形態観察の項目

また、形態観察で種の推

定ができなかった個体の種を決定する目的と、シラハマオーストラリアカブトエビと推定した個体の種を確認する目的で、DNA 抽出キット DNA すいすい-F（株式会社リーゾ）を用いて DNA を抽出し、ミトコンドリア DNA の CO I 遺伝子の 658bp の塩基配列を決定、既存のカブトエビ種の分子系統樹と比較した。その後、形態観察や系統解析の結果をもとに、QGIS によりカブトエビマップを作成した。

結果

今年度は 100 ヶ所で調査を行い、計 218 個体のカブトエビを確認、サンプリングした。2023 年にシラハマオーストラリアカブトエビを 1 個体発見した淡路市津名の水田で、今年度はシラハマオースト

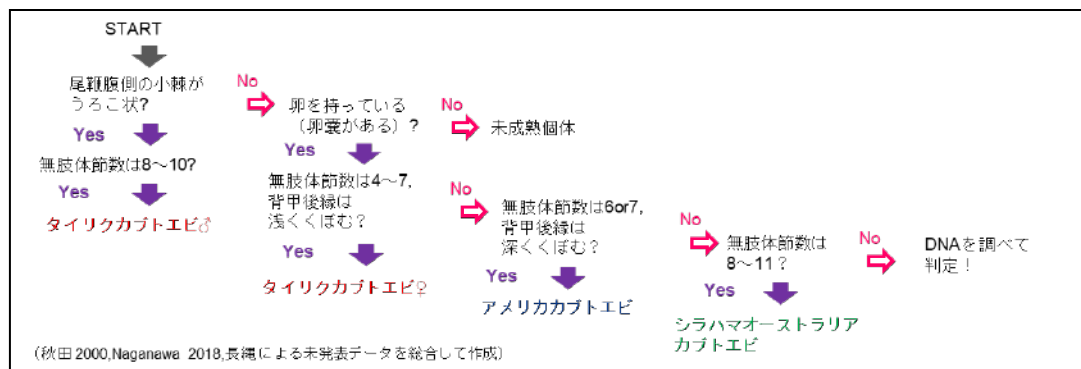


図2 淡路島のカブトエビ検索表

ラリアカブトエビの特徴を示す個体を7個体サンプリングした。そのうち4個体のDNAを抽出し、昨年度採取した個体、および和歌山県白浜町で長縄博士が採取した個体と、COI領域の塩基配列が一致することを確認した。また、今年度DNAに基づく系統解析を行った40個体中、シラハマオーストラリアカブトエビは4個体、タイリクカブトエビは30個体、コンタミにより解析できなかったものが6個体で、アメリカカブトエビは発見されなかった。図3、図4はどちらも2024年の調査の結果作成したマップで、緑色がシラハマオーストラリアカブトエビ、赤色がタイリクカブトエビ、黒色は種の同定ができなかったカブトエビが生息していた場所を表している。白色はカブトエビが生息していなかった水田の場所を表している。

考察

2年連続で同じ水田からシラハマオーストラリアカブトエビが見つかったこと、今年度は複数個体採取できたことから、シラハマオーストラリアカブトエビは確実に淡路島に定着していると考えた。しかし、他の水田での発見には至らず、今のところ淡路島内での拡がりはないと考えられる。また、淡路島への移入時期について、2007年に為後氏により撮影された個体が本当にシラハマオーストラリアカブトエビだとすると、撮影された水田で以前は生息していたものが姿を消し、その場所から直線距離で約550m離れた図4の緑マーク地点のみで2年連続で発見されたことになる。この場合、2007年当時は淡路市津名にある複数の水田で生息していたシラハマオーストラリアカブトエビが、農薬や耕作放棄などの影響で姿を消し、現在生息する1ヵ所のみで安定して生息していると考えられるが、この周辺の水田環境からみて、その可能性は低いのではないかと考えた。逆に、2007年に為後氏により撮影された個体がシラハマオーストラリアカブトエビではなかった場合、淡路島内のシラハマオーストラリアカブトエビの生息地は現時点では図4の緑マーク地点1ヵ所となり、和歌山県白浜町からこの水田に直接移入した可能性が高いと考えた。

カブトエビは外来種ではあるものの、日本の水田生態系の中で一次消費者、二次消費者としての役割を担っている。農家の方は昔から、カブトエビが田んぼの泥をかいて雑草の発芽を抑制する益虫とみなしてきた。カエルやヤゴ、鳥類の餌としての役割も大きい。また、田んぼの生き物に興味を持つ子どもたちの遊び相手となり、文化的サービスの面でも私たちの生活に関わっている。今後も調査を

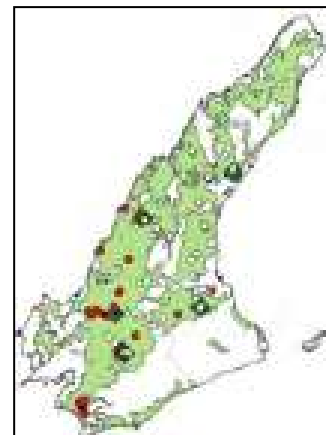


図3 形態観察結果とDNAに基づく系統解析結果をもとに作成したカブトエビマップ

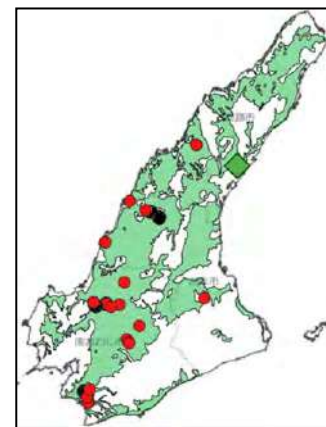


図4 DNAに基づく系統解析結果のみをもとに作成したカブトエビマップ

継続し、シラハマオーストラリアカブトエビの淡路島内での生息地に注視していきたい。また、淡路島への移入経路、移入時期を知る目的で、淡路島周辺地域の調査も行っていきたい。

謝辞

岐阜大学 長縄秀俊博士には観察・実験の指導及び研究について多くのご助言、ご協力をいただきました。

「淡路島の生き物たちブログ」の管理人 為後 智康氏には写真および情報を提供して頂きました。

兵庫県立淡路三原高校自然科学部の皆様に生息地調査のご協力をいただきました。

本研究は、公益財団法人中谷財団、および公益財団法人下中記念財団の助成を受け実施しました。

この場を借りて感謝申し上げます。

参考文献

秋田正人著, 生きている化石〈トリオプス〉カブトエビのすべて, 八坂書房(2000)

Naganawa, H, First record of *Triops strenuus* Wolf, 1911 (Branchiopoda, Notostraca), a tadpole shrimp of Australian origin, from Japan, Crustaceana 91, 2018

Longhurst, A R, A review of the Notostraca, Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology Volume 3, 1955

淡路島の生き物たちブログ <http://uni2006.seesaa.net/archives/200706-1.html>

淡路島におけるカブトエビ研究 2023, 中舎真菜・岡田衣緒莉(兵庫県立洲本高等学校自然科学部), 共生のひろば 19号

高橋史樹, カブトエビによる水田雑草の生物的防除, 植物防疫 第31巻 第7号, 1977

鳥類に優しい水田がわかる生物多様性の調査・評価マニュアル, 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境変動研究センター. 2018

岡山県西栗倉村を拠点とする任意団体ちぐさ研究室の活動紹介・骨格標本の展示

川上えりか・清水美波
(任意団体 ちぐさ研究室)

はじめに

私たち「ちぐさ研究室」は、2021年春に岡山県西栗倉村に移住してきた2名による、西栗倉村を拠点に山や森林に親しむ場をつくる団体である。

子どもから大人まで、森林に興味がある人もない人にも、気軽に森林に触れ楽しむ多様な切り口を作ることを目的に結成した。現在は、主に無人駅を活用した活動・展示拠点「ちぐさ顕微室」の運営や、あわくら図書館での村民講師企画「やまと森の知らない世界」の企画運営、森林ガイド、動植物の標本作成、その他植物に関する情報発信などを行っている。

活動①無人駅を活用した活動・展示拠点「ちぐさ顕微室」の運営と標本製作活動

智頭急行あわくら温泉駅の待合室スペース内にて、活動と展示の拠点となる「ちぐさ顕微室」を2023年3月に開設した。待合室の壁面や空きスペースを活用し、村内で収集した昆虫標本・植物標本や、動植物に関するパネル展示を常設している。「顕微室」という名前には、私たちの身の回りに存在している大小さまざまな世界に、訪れた人や関わってくれた方々と潜っていき、「微(かす)かなものを顕(つまび)らかにする」場所にしたいという思いを込めた。2024年度は、独自イベントは実施できなかったが、昆虫標本の増設、動物骨格標本(村内で発見されたテンやフクロウなど)の製作を進めた。ロードキルなどによって死亡した動物の遺体を多数引き取っているが、現在は標本製作作業が追いついていない。今後はこれらの動物骨格標本の製作・展示を進めるとともに、昆虫や植物標本の展示も充実を図っていききたい。またこれらの活動に地域の方を巻き込みながら進める機会も作っていききたいと考えている。



写真1 あわくら温泉駅での展示

活動②あわくら図書館村民講師企画「やまと森の知らない世界」

あわくら図書館の「村民講師企画」の1つとして、シリーズ講座「やまと森の知らない世界」を2021年6月より開始し、令和7年1月末現在で全21講座を実施してきた。4歳から70歳まで、幅広い世代の参加者延べ161名に参加頂いており、今年度は夏休み期間に昆虫採集イベントなど行った。昆虫採集イベントでは、ライトトラップやピットフォールトラップ、イエローパントラップといった、虫網を使わない昆虫採集方法を中心に、参加者の方に実際に採集を体験して頂いた。採集した昆虫は運営側で標本化と展示を行う予定である。



写真2 昆虫採集イベントの様子

活動③情報発信

西栗倉や周辺地域の山の植物の情報や豆知識、日々の活動やイベント開催情報について SNS にて発信している。また、2023年10月から、日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社が運営す

るウェブメディア「新林」にて、年に4回の連載「ちぐさ研究室の研究日誌」を開始した。「毎木調査をやってみよう」「骨格標本を作ってみよう」など、少しマニアックだが身近でもできる調査や実験を紹介している。

今後の展望

2024年度は、定期的なイベント開催の頻度が落ちてしまったが、昆虫標本・骨格標本の製作や展示は引き続き継続することができた。今後は、引き続き標本の収集や製作を進めると同時に、標本資料のデータベース化や公開の検討や、不定期ながらもイベント開催など地域の方を巻き込む場を作り、様々な視点で森に関わる機会、森のことを伝える機会を作っていきたいと考えている。

ラムサール条約湿地「円山川下流域・周辺水田」のハゼ科魚類・

コウノトリ文化館の紹介

北垣和也・泉山和歌子・上田尚志

(豊岡市立コウノトリ文化館・NPO 法人コウノトリ市民研究所)

はじめに

NPO 法人コウノトリ市民研究所(以下、当研究所)は、兵庫県但馬地域の生物調査や環境教育等の活動を行う団体です。本発表では、生物調査の一例として円山川下流域に生息するハゼ類の調査結果の報告、また、当法人が指定管理者制度により運営している豊岡市立コウノトリ文化館(以下、当館)について紹介します。

調査場所と方法

兵庫県北部を流れる円山川は、朝来市生野町に源流を発し、豊岡市で日本海に流れ出ます。下流域の河床勾配は 1/9000 と低く、河口から 16km 上流まで汽水域が続きます。下流域と周辺の水田はラムサール条約に登録されており、コウノトリをはじめ様々な動植物が生息しています。調査を行った場所は、1. 田結川・田結湿地、2. 気比川、3. ハチゴロウの戸島湿地、4. 円山川下流部の4か所です(図1)。

当研究所の研究員による調査のほか、兵庫県但馬県民局による事業「高校生ラムサール湿地調査」において、地元の高中生との共同調査も行いました。方法は、タモ網、投網、小型定置網を使用して採集をしました。調査は 2013 年からほぼ毎年行ってきました。



ラムサールエリア区域図【提供：豊岡市】

図1 調査場所

結果と考察

合計 24 種のハゼ科魚類が確認できました。生活史区分でみると、一生淡水で過ごす純淡水魚が 2 種、海と川を行き来する通し回遊魚が 8 種、汽水魚や本来は海に生息している周縁性淡水魚が 14 種でした(表 1)。

場所によって種組成に違いがありました。田結川・田結湿地、気比川は通し回遊魚が多く、円山川下流部やハチゴロウの戸島湿地では、周縁性淡水魚が多い傾向がありました。この違いは、田結川、気比川は勾配が急で汽水域が短く、円山川は勾配が低く汽水域が長いことによると考えられます。また、同じ調査地内に多様な環境が存在し、シロウオやミミズハゼといった礫底の環境を好む種と、ヒメハゼやクボハゼなどの干潟環境を好む種が同じ調査地で確認できました。これらの結果から、円山川下流域は多様な種が生息する貴重な場所であると再確認できました。

表1 採集したハゼ科魚類一覧

生活史区分	種名	学名	田結川・田結湿地	気比川	戸島湿地	円山川下流部
純淡水魚	シマヒレヨシノボリ	<i>Rhinogobius tyoni</i>		●	●	
	ジュズカケハゼ	<i>Gymnogobius castaneus</i>		●		
		種数	0	1	1	0
通し回遊魚	シロウオ	<i>Leucopsarion petersii</i>	●	●		●
	スマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>	●	●		
	シマヨシノボリ	<i>Rhinogobius nagoyae</i>	●			
	ゴクラクハゼ	<i>Rhinogobius similis</i>	●	●	●	
	トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp.	●	●		
	スミウキゴリ	<i>Gymnogobius petschiliensis</i>	●	●	●	
	ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>	●	●		
	ビリンゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>	●	●	●	●
		種数	6	6	3	2
周縁性淡水魚	ミミズハゼ	<i>Luciogobius guttatus</i>	●	●		●
	マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	●	●	●	●
	アシシロハゼ	<i>Acanthogobius lactipes</i>	●		●	●
	アベハゼ	<i>Mugilogobius abei</i>			●	●
	アカオビシマハゼ	<i>Tridentiger trigonocephalus</i>			●	●
	シモフリシマハゼ	<i>Tridentiger bifasciatus</i>			●	●
	チチブ	<i>Tridentiger obscurus</i>	●		●	●
	ヒナハゼ	<i>Redigobius bikolanus</i>	●	●	●	●
	ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>			●	●
	ツマグロスジハゼ	<i>Acentrogobius</i> sp.2				●
	スジハゼ	<i>Acentrogobius virgatus</i>				●
	ヒメハゼ	<i>Favonigobius gymnauchen</i>				●
	ニクハゼ	<i>Gymnogobius heptacanthus</i>	●	●		●
	クボハゼ	<i>Gymnogobius scrobiculatus</i>				●
		種数	6	4	6	14
種数合計			12	11	10	16

豊岡市立コウノトリ文化館の紹介

当館は2000年に開館し、2015年より当研究所が指定管理者として運営しています。理念として以下の3つを掲げています。

- ① 人と自然が共生できる暮らし方を考え、実践し、提示していきます
- ② コウノトリ野生復帰事業を支援し、普及啓発します
- ③ コウノトリを育ててきた豊岡盆地の特徴的な自然、文化などを調べ、守ります



写真1 豊岡市立コウノトリ文化館



写真2 コウノトリ ※2005年豊岡市で野生復帰

1階の多目的ホールと観察デッキでは、飼育コウノトリを見ながら、解説を聞くことができます。野生のコウノトリが飛来することもあります。展示実習室では、但馬地域の魚類の生態展示や、昆虫類の標本の展示等を行っています。2階の収蔵庫では、鳥類と哺乳類の剥製を展示しています。他にも、館内外の様々なエリアで、但馬地域の生物や文化、芸術についての展示を行なっています。

また、毎週日曜日を中心に、多くのイベントも開催しています（年間全30種類以上）。地域住民はもちろん、他市町村からの参加者も多く、環境教育や交流の場となっています。



写真3 田んぼの学校



写真4 野鳥観察会



写真5 ホワイトストークコンサート

オオサンショウウオ、魚道をのぼる！ 定点カメラを使ったモニタリング調査

山口達成（ひとはく地域研究員/丹波篠山市）・小名木航太（神戸市）

はじめに

オオサンショウウオ *Andrias japonicus* (Temminck, 1836) (図1) は、日本固有種で、全長 150cm を超えることもある世界最大級の両生類である(田口,2017)。本種は、ユネスコ条約による国際希少野生動植物種、国内でも特別天然記念物に指定されており、飼育や販売などが禁止されている。

本種は、主に生息地の喪失と劣化が脅威となっている(IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2022)。また、河川本流だけでなく小さな支流の存在が重要であることがわかっている(Bjordahl et al., 2020)。



図1 オオサンショウウオ

背景（魚道の設置）

2024年3月、武庫川水系羽束川の支流である原川に魚道が設置された(丹波篠山市, 2024)。

この魚道設置以前は、河川内に高さ約3mの落差工があり、オオサンショウウオが上流部に遡上するためには、この落差を迂回し、道路や森林などを経由するしかなかった。羽束川では、これまで一般社団法人兵庫県自然保護協会らの調査により数多くのオオサンショウウオが生息していることが知られ(篠山市立後川小学校, 2010)、オオサンショウウオを中心とした羽束川本川と支流の連続性回復を目的として丹波篠山市によって魚道が設置された(図2)。



図2 設置された魚道

目的

本調査は、砂防河川に設置された魚道の効果について、センサーカメラを用いて生物の利用状況を調査し、検証することを目的とした。

方法

調査は、兵庫県丹波篠山市後川新田にあるかじかの里公園で行った。公園内に設置されている橋脚にタイムラプス対応型センサーカメラ(Bushnell 社製 トロフィーカム XLT30MP ノーグロウ SC4K) 1台を設置し、魚道および魚道の下流側末端部全体が写るように静止画および動画を撮影した(図3)。撮影は、2024年6月24日から11月7日までの期間に午後6時～翌7時まで15分間隔で行った。



図3 調査の様子

結果と考察

7月9日および7月27日にオオサンショウウオが魚道を遡上する様子が撮影された(図4)。

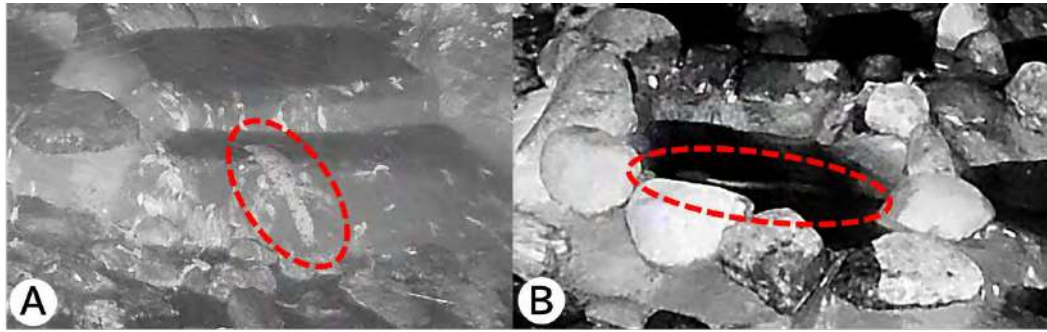


図4 魚道を遡上するオオサンショウウオ (A: 7月9日、B: 7月27日)

河川上流支流の比較的小規模で流れのある場所は、オオサンショウウオの繁殖場所や幼生の生息場所になっており (Okada et al., 2008), 繁殖期以外は移動せず, 繁殖期の前に平均約 200m 上流に移動し, 繁殖期後に平均約 200m 下流に移動することが知られている (田口, 2009). このため, オオサンショウウオは, 繁殖に参加するために新たに設置された魚道を利用したことが考えられる.

今回、原川に設置された魚道は、オオサンショウウオが繁殖期における遡上のために利用していることが確認された。魚道などによる河川の連続性回復は、生息域の分断の解消や生息範囲の拡大などにつながる。とくに、オオサンショウウオのように繁殖期に上流部に移動する種にとっては、種の存続や遺伝的多様性の確保につながることから、本魚道は生物多様性の保全の観点から重要な役割を果たしていると言える。

謝辞

本調査は、古谷重樹氏をはじめ丹波篠山市まちづくり部地域整備課の協力を受けた。調査の実施に際しては、丹波篠山市の野口翔大氏、西垣戸蒼海氏、赤松真梨菜氏にご協力いただいた。また、一般社団法人兵庫県自然保護協会の大沼弘一氏には、武庫川水系におけるオオサンショウウオの生息状況ならび生態に関する有益な情報ならびに助言をいただいた。なお、本活動の一部は、令和6年度丹波篠山市生物多様性促進活動補助金による支援を受けて実施した。ここに心より御礼申し上げる。

引用文献

- 田口勇輝 (1998) オオサンショウウオの生態と保全の現状. 安佐動物公園飼育記録集, 40, 42-51.
- 田口勇輝 (2009) オオサンショウウオの季節的な移動: 流水に棲む両生類による繁殖移動の可能性. 日本生態学会誌, 59(2), 117-128.
- Okada, S., Utsunomiya, T., Okada, T., Felix, Z. I., and Ito, F. (2008) Characteristics of Japanese Giant Salamander (*Andrias japonicus*) populations in two small tributary streams in Hiroshima Prefecture, Western Honshu, Japan. *Herpetol Conserv. Biol*, 3, 192-202.
- 丹波篠山市 (2024) ふるさとの川再生事業 原川 (かじかの里) に魚道を設置 (市長日記 R6.3.15). <https://www.city.tambasayama.lg.jp/gyoseijoho/shichonoheya/shichonikki/2024/3/26226.html> (参照 2024-12-10)
- IUCN, SSC. Amphibian Specialist Group (2022) *Andrias japonicus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2022, e.T1273A177177761.
- Bjordahl, B., Okada, S., and Takahashi, M. K. (2020) Assessment of small tributaries as possible habitats for larvae and juveniles of Japanese giant salamanders, *Andrias japonicus*, by coupling environmental DNA with traditional field surveys. *Salamandra*, 56(2).
- 篠山市立後川小学校 (2010) 後川ふるさとガイド. 篠山市立後川小学校, 兵庫.

タカラガイの幼貝から成貝の変化

田中直生（三田学園中学校）

タカラガイとは

タカラガイとはタカラガイ科の巻貝で丸みを帯びた光沢のある殻を持っています。主に潮間帯などに生息し暖かい海を好みます。

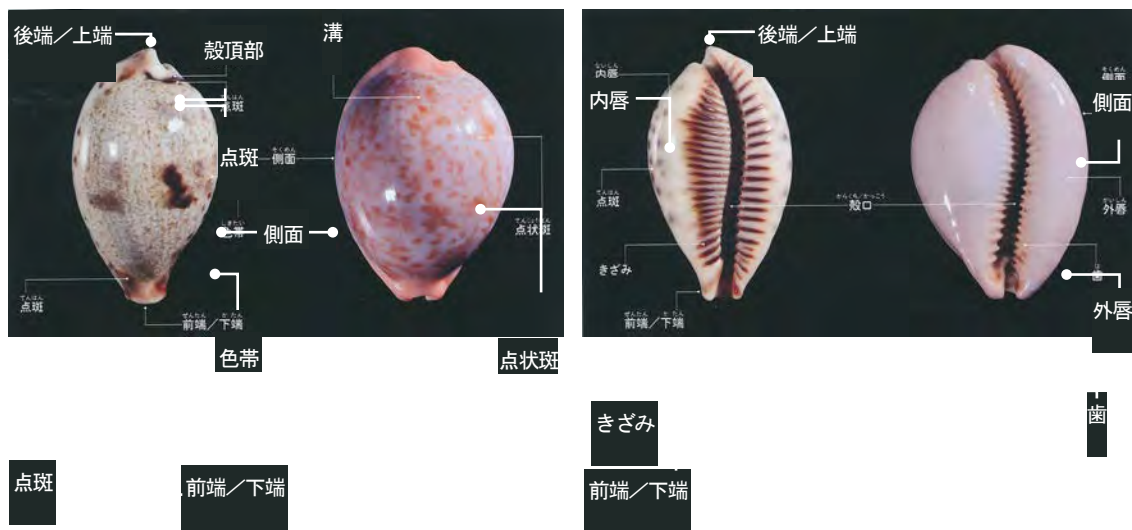


図1 タカラガイの各部名称

研究の動機

色々な場所にビーチコーミングに行き多くの種類のタカラガイを拾っていくうちにその不思議な形や美しい色に引きこまれました。そして幼貝から成貝までの様々な状態の個体を観察する中で形状や色の変化が気になり研究しました。

仮説

1. 背面から腹面の順で色が変わると思いました。
2. 形が完全に変わってから色が変わると思いました。

考察

①メダカラの亜成貝と成貝を比べると写真1の個体の様に背面の模様や光沢があっても歯の部分に光沢が無い個体がありました。ここから幼貝から成貝に模様を変える時は背面から腹面（歯）の順番だと思われます。よって仮説1は正しいと思われます。

②写真4と5を比べると写真4は内唇側の歯は奥まで出来ていません。しかし背面の模様は成貝と同じに変わっています。幼貝から形、色が共に変わりだしているの形、模様は同時に変わると考えられます。よって仮説2は正しくないと思われます。

③写真2と3、写真4と5を比べると写真2と4の亜成貝は外唇側の歯は有りますが内唇側の歯は奥まで有りません。ここから外唇側から内唇側の順で歯が出来ると考えられます。



写真1 メダカラの亜成貝

④歯の形状から成貝だと推測される擦れたヤクシマダカラ、ハナマルユキダカラの背面の模様は幼貝にとっても似ていました。ここから幼貝から成貝にかけて模様を変える時は、幼貝の時の殻に新しい色の層を重ねていくと考えられます。

⑤模様が片側にしかないハナビラダカラがありました。これについては片側が擦れた結果だと考えました。しかし片側から模様が出来る可能性もあります。

⑥ヤクシマダカラの亜成貝と成貝では大きさはほぼ変わらないものの重さが16gと28gと大きく異なりました。ここから成貝になってからは軟体を大きくする事ではなく、殻を分厚くする事にエネルギーを使うと考えられます。



写真2 メダカラの亜成貝



写真3 メダカラの成貝



写真4 ハナマルユキダカラの亜成貝



写真5 ハナマルユキダカラの成貝

まとめ

ここまでの6つの考察からまず外唇側、内唇側の順で歯が出来、それと同時に幼貝、亜成貝の層の上に、背面から腹面の順で新しい色の層を重ねていき、成貝になった後は殻を分厚くしていくと考えました。また幼貝から成貝にかけて形を変える理由について以下のように考えました。

幼貝の時は構造を複雑にしても小さければ大型の天敵に捕食されやすいのでなるべく早く大きくしたほうが良いが、成貝の様にある程度大きくなるとただ大きくしていくよりも構造を複雑にした方がエネルギーをあまり消費せずに捕食されにくくなるからではないかと考えました。

感想

形を変化させる理由は考察出来ました。しかし色や模様を変える理由は分からず、これを今後調べたいです。今回まとめた事はインターネットで調べると簡単に出てきますが、自分で調べたことで新たな発見が多くあり楽しかったです。なので、これからも疑問に思ったことをすぐにインターネットで調べずに自分なりに考えることを大事にしたいです。

参考文献

黒住耐二、日本と世界のタカラガイ 256 種、誠文堂新光社 2021

池田等 淤見慶宏、タカラガイ・ブック、成山堂書店 2017

外来生物から堀の環境を守れ！

坂本光希・土谷柚葵・三木大志（兵庫県立篠山東雲高等学校 自然科学部）

はじめに

令和元年6月に、篠山城の堀の近くに住む住民から市役所にウシガエル(図1)の鳴き声による騒音に対する苦情があった。そこで、地域の環境を守る活動として、東馬出堀のウシガエルなどの外来生物の駆除活動と生物調査を行うことにした。



図1 ウシガエル

方法

(1) 調査期間

令和2年～令和6年（4月～9月）

(2) 今年度の調査日

令和6年4月29日(月)、6月2日(日)、
7月15日(月)、9月16日(月)

(3) 調査場所

篠山城の東馬出堀と南馬出堀（兵庫県丹波篠山市）

(4) 調査方法

定置網1個(図2)ともんどり10個(図3)を使用し、堀の生物を捕獲した。外来生物については学校に持ち帰り、種類と個体数、生物量(総重量)を記録した(図4)。在来種については種類と個体数を記録したのち、元の場所に戻した。



図2 定置網



図3 もんどり

(5) 捕獲した外来生物の処理

捕獲した外来生物は、ウシガエル(成体)については、解剖して胃の内容物を調べた。ウシガエル(成体)の足の部分やブルーギル、アメリカザリガニは食用として利用できるので唐揚げ等にして試食した。



図4 生物量の計測

表1 東馬出堀での捕獲個体数と生物量

調査年月	外来生物						主な在来種		
	ウシガエル		ブルーギル		アメリカザリガニ		モツゴ	ギンブナ	スジエビ
	個体数	生物量(g)	個体数	生物量(g)	個体数	生物量(g)	個体数	個体数	個体数
R2.4	31	387	150	328	43	430			
R2.5	256	4,879	202	469	293	2,938			
R2.6	682	8,650	209	534	292	3,159			
R2.7	257	1,920	222	822	145	1,604			
R2.8	3,360	2,287	502	2,323	114	1,170			
R2.9	2,304	8,560	92	262	16	164			
R3.4	194	3,260	42	357	132	不明			
R3.7	404	5,676	6	42	119	984			
R4.4	136	1,689	34	108	101	837	306	5	74
R4.6	12	236	159	492	104	1,242	598	17	124
R4.7	12	161	8	49	126	1,168	53	2	86
R4.8	186	1,184	64	169	80	781	40	0	253
R4.9	202	1,335	32	145	103	805	88	3	175
R5.4	19	839	1	18	62	481	333	0	46
R5.5	78	1,251	10	26	48	529	222	1	102
R5.6	56	1,661	9	55	92	1,058	172	0	84
R5.7	0	0	214	1,370	87	904	441	1	80
R5.8	42	253	397	751	34	223	305	2	8
R5.9	147	475	88	107	64	856	143	2	16
R6.4	5	622	28	98	63	415	262	0	62
R6.6	51	994	58	359	38	547	131	0	0
R6.7	1,321	3,337	6	59	73	859	200	0	14
R6.9	497	3,824	300	560	110	884	428	0	17
合計	10,252	53,480	2,833	9,503	2,339	22,038	3,722	33	1,141

※ウシガエルは成体、幼体、幼生を合わせた数

結果と考察

(1) 外来生物の捕獲個体数

東馬出堀では、令和2年から今年までの5年間で、外来生物のウシガエル、ブルーギル、アメリカザリガニを、合計15,424個体、約85kg以上を捕獲し駆除した(表1)。また、南馬出堀では、令和4年から今年までの3年間で、外来生物のウシガエル、ブルーギル、アメリカザリガニを、合計2,221個体、約19kg以上を捕獲し(表2)、合計すると17,645個体、約104kg以上を捕

獲し駆除することができた。

調査日1回あたりの平均捕獲生物量を堀ごとにまとめた(図5・6)。東馬出堀では、外来生物の駆除活動の成果が出てきているが、南馬出堀はまだ初めて3年目なので成果がまだ出ていないと思われる。

(2) 食用としての研究

ウシガエルの成体の足が食用として活用できるので唐揚げ(図7)、焼き鳥風焼きガエル(図8)にして試食した。また、ブルーギルは塩焼き(図9)、アメリカザリガニは天ぷら(図10)にした。いずれも食材として活用できることがわかった。

表2 南馬出堀での捕獲個体数

調査年月	外来生物						主な在来種		
	ウシガエル		ブルーギル		アメリカザリガニ		モツゴ	ギンブナ	スジエビ
	個体数	生物量(g)	個体数	生物量(g)	個体数	生物量(g)	個体数	個体数	個体数
R4.7	267	543	25	147	2	44	4	0	35
R4.8	112	798	79	337	1	23	14	0	119
R4.9	6	36	119	308	1	16	6	0	13
R5.6	2	42	37	469	16	283	15	0	16
R5.7	24	274	98	647	39	788	7	0	19
R5.8	315	3,440	47	508	29	619	21	0	6
R5.9	203	1,826	41	396	3	66	3	1	0
R6.4	14	1,708	0	0	5	53	0	0	46
R6.6	51	512	0	0	4	27	7	56	8
R6.7	77	771	104	236	21	387	91	7	19
R6.9	396	3,559	69	76	14	162	133	5	3
合計	1,467	13,509	619	3,124	135	2,468	301	69	284

※ウシガエルは成体、幼体、幼生を合わせた数

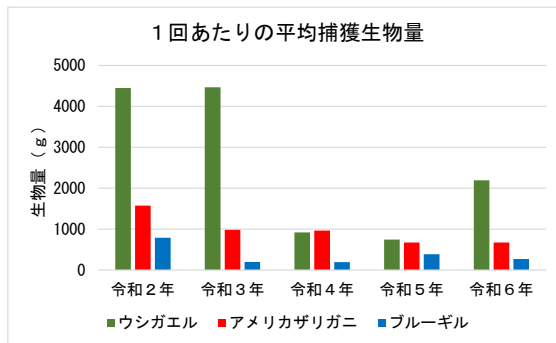


図5 東馬出堀での年別捕獲量

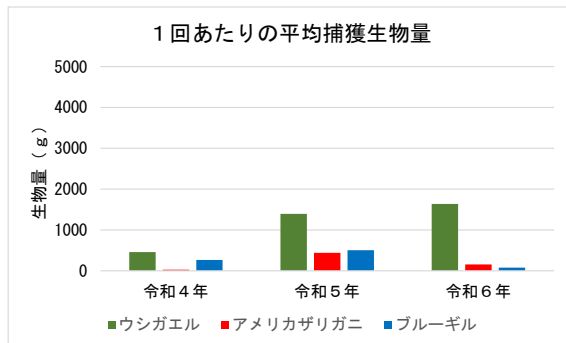


図6 南馬出堀での年別捕獲量



図7 ウシガエルの唐揚げ



図8 焼き鳥風焼きガエル



図9 ブルーギルの塩焼き



図10 アメリカザリガニの天ぷら

(3) ウシガエルの胃内容物

令和4年から今年までに捕獲した11個体のウシガエルの成体を解剖し胃の内容物を調べた。どちらの堀でもアメリカザリガニ(図11)を多く食べている(表3)。東馬出堀は魚類を食べていて、南馬出堀は堀の近くに樹木があるため陸生のムカデやコガネムシ(図12)も食べていることがわかった。そのことから、南馬出堀のほうがエサの種類が多いので生物多様性があることが、胃内容物からわかった。



図11 胃内容物
(アメリカザリガニ)



図12 胃内容物
(ムカデとコガネムシ)

表3 捕獲したウシガエルの胃内容物

No.	採集年月日	採集場所	採集方法	胃内容物 ()は個体数				
				魚類	両生類	甲殻類	昆虫類	その他
1	R4. 4. 30	東馬出堀	定置網	ギンブナ(3) ブルーギル(1)		アメリカザリガニ(1)	ハチ(1)	
2	R5. 4. 22	東馬出堀	定置網			アメリカザリガニ(3)		
3	R5. 6. 17	東馬出堀	定置網			アメリカザリガニ(3)		
4	R6. 4. 29	東馬出堀	定置網	モツゴ(27)	ウシガエル幼生(1)	スジエビ(5)		
5	R6. 7. 15	東馬出堀	定置網	ヨシノボリ(1)	ウシガエル幼生(12)	スジエビ(1)	カメムシ(1)	
6	R5. 9. 30	南馬出堀	もんどり		ウシガエル幼体(1)			
7	R6. 4. 29	南馬出堀	定置網				コガネムシ(1) 幼虫(1)	ムカデ(2)
8	R6. 4. 29	南馬出堀	定置網					
9	R6. 4. 29	南馬出堀	定置網				アシナガバチ(1) カメムシ(1)	ヒシの実(1)
10	R6. 4. 29	南馬出堀	定置網			アメリカザリガニ(1)		
11	R6. 9. 16	南馬出堀	もんどり			アメリカザリガニ(1)		

反省と課題

この活動を通じて多くの方から水を抜いたらいいのではと意見をいただいた。そこで市役所に相談したところ、1月と2月に水を抜き、底引き網(図13)を使って捕獲作業をすることになった。1月は南馬出堀の水は完全に抜くことができなかったため、東馬出堀で1回だけ実施した。2月はどちらの堀も水を抜くことができたので南馬出堀で3回、東馬出堀で1回実施した。しかし、捕獲できた外来生物はすべてあわせても、ウシガエルの幼生が73個体(355g)、ブルーギルが276個体(892g)、アメリカザリガニが5個体(63g)だけで、期待していたより成果は出なかった。外来生物のほとんどは泥の中に潜っていたために捕獲できなかったと考えられる。



図13 底引き網

5年間、外来生物の駆除活動を行ってきたが、なかなか根絶させることができず、劇的な成果が出ていない。捕獲方法を検討するとともに地道な駆除活動を続けていくことが大切だと思った。

今後も、駆除活動を続け、外来生物のいない本来の生態系を取り戻すとともに、捕獲した外来生物の活用方法の研究をしていきたいと思っている。

ささやまの森公園の生物調査

岩永悠里・平岡由翔（兵庫県立篠山東雲高等学校 自然科学部）

はじめに

篠山東雲高校の近くの兵庫県立ささやまの森公園には、オオルリ(図1)やサンコウチョウ(図2)、アカショウビン(図3)、ヤイロチョウ(図4)などの貴重な夏鳥が見られる。そのことはSNSなどで野鳥愛好家の間で知れ渡り、野鳥愛好家にとっての聖地となっている。しかし、本格的な野鳥調査はできていないために、私たちが公園内で野鳥の生息する環境を調査することにした。

方法

1、調査日時

令和6年 7月 7日(日)、8月1日(木)、
8月18日(日)、9月8日(日)

①野鳥調査 10:00～12:00

②水生生物調査 13:00～15:00

2、調査場所

兵庫県立ささやまの森公園（丹波篠山市川原）(図5)

3、調査方法

①野鳥調査

公園内の環境の異なる4ヶ所(スギ林、アカマツ林、コナラ林、野鳥観察小屋)で10分間のポイントセンサス法により野鳥の姿、鳴き声を記録した。

②水生生物調査

公園内の溪流2ヶ所(水辺の広場、堰堤の上流)で30分間、たも網を使って水生生物を採集し、種類と個体数を記録した。



図1 オオルリ



図2 サンコウチョウ



図3 アカショウビン



図4 ヤイロチョウ



図5 ささやまの森公

結果と考察

野鳥調査では15種類の野鳥の姿や鳴き声を確認した(表1)。

夏鳥はサンショウクイ、サンコウチョウ、クロツグミ、キビタキ、オオルリの5種であった。サンショウクイは野鳥観察小屋のみで、クロツグミ、キビタキ、オオルリ、サンコウチョウは複数の地点で確認できた。今回の調査ではアカショウビン、ヤイロチョウは確認できなかった。

留鳥においては、ヤマガラ(図6)とシジュウカラはコナラ林で確認できた。こ

表1 野鳥調査の結果

調査地点		①スギ林		②アカマツ林		③コナラ林		④野鳥観察小屋		備考
種名	科名	姿 (個体数)	鳴き 声	姿 (個体数)	鳴き 声	姿 (個体数)	鳴き 声	姿 (個体数)	鳴き 声	
キジバト	ハト科				○		○			
コゲラ	キツキ科	1	○				○		○	
サンショウクイ	サンショウクイ科								○	夏鳥
サンコウチョウ	カササギヒタキ科		○		○					夏鳥
カケス	カラス科		○		○					
ハシボソガラス	カラス科				○					
ハシブトガラス	カラス科						○		○	
ヤマガラ	シジュウカラ科					1	○			
シジュウカラ	シジュウカラ科						○			
ヒヨドリ	ヒヨドリ科	2	○	1	○		○	2	○	
メジロ	メジロ科			1				2		
クロツグミ	ヒタキ科		○		○			2		夏鳥
キビタキ	ヒタキ科				○		○			夏鳥
オオルリ	ヒタキ科		○		○		○		○	夏鳥
イカル	アトリ科				○		○			
種数		2	6	2	9	1	9	3	6	

これらの種はコナラなどの広葉樹を生息場所として好むと考えられる。メジロは野鳥観察小屋とアカマツ林で姿を見ることができた。また、キジバトやコゲラ、カケス、ヒヨドリ、イカルは複数の場所で確認できた。これらは中型の鳥類であるため、ヤマガラなどに比べて活動範囲が広く複数の場所で確認できたと思われる。ハシボソガラス、ハシブトガラスは林冠や空中で大きな声で鳴くので環境に関係なく多くの場所で確認できた。



図6 ヤマガラ

水生生物調査では25種類の生物を確認した(表2)。

魚類は溪流に生息するタカハヤ(図7)、カジカ(図8)、ナガレホトケドジョウ(図9)とカワヨシノボリを確認できた。しかし、堰堤の上流ではカジカとカワヨシノボリは確認できなかった。

両生類では兵庫県版レッドデータCランクになっているタゴガエル(図10)が多く確認できた。水生昆虫においてはトンボの幼虫(ヤゴ)(図11)が多く見られた。ヤゴは肉食であるため、採集できていない小さな水生生物も多く生息していることが想像できる。また、溪流で一般的なサワガニ(図12)は毎回多く確認することができた。そのことから、ささやまの森公園には良好な自然環境があることがわかった。

表2 水生生物調査の結果

	調査場所	調査日	水辺の広場				堰堤の上流			
			7月7日	8月1日	8月18日	9月8日	7月7日	8月1日	8月18日	9月8日
No.	種名	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数
魚類	1 タカハヤ	2	12	12	8	1	15	16	11	
	2 カワヨシノボリ	1	3		1					
	3 カジカ	1	1		3					
	4 ナガレホトケドジョウ	1	1	1	3		1	1	4	
両生類	5 タゴガエル	2	1		1	3				1
甲殻類	6 サワガニ	20	31	20	32	17	18	21	16	
	7 ヨコエビ		2		1	1	1	1	1	
貝類	8 カワニナ	1	1			1		1		
昆虫類	9 ヘビトンボ(幼虫)	3	1	2	1			1		
	10 カワゲラ(一種(幼虫))	3	2	1	1		2	1	1	
	11 テラカゲロウ(幼虫)	2		1						
	12 モシカゲロウ(幼虫)	2		4	1	1	1	2	1	
	13 タニガワカゲロウ(幼虫)	1	1	1		2	3	1	1	
	14 ヒゲナガカワトビケラ(幼虫)	2								
	15 ウルマーシマトビケラ(幼虫)	1								
	16 トビケラ(一種(幼虫))	1	1							
	17 オナガサナエ(幼虫)		1	6	2	3	1	1	3	
	18 オジロサナエ(幼虫)		1	1		1	1	1	1	
	19 ヤブヤンマ(幼虫)		2		1	3	1	4	1	
	20 ヤンマの一種(幼虫)	1							1	1
	21 ムカシトンボ(幼虫)	1								
	22 ヒラドロンシ(幼虫)		1	1	1					
	23 ヒシアメンボ			1						
	24 マツモムシ							1		
線形虫類	25 ハリガネムシ									1
種数			23				16			



図7 タカハヤ



図8 カジカ



図9 ナガレホトケドジョウ



図10 タゴガエル



図11 トンボの幼虫(ヤゴ)



図12 サワガニ

謝辞

本研究は(公財)兵庫丹波の森協会が主催する「たんばユース躍動プロジェクト」により行い、丹波の森研究所の上甫木昭春様、京都府立大学大学院の福井 亘教授、ささやまの森公園の奥田 格様をはじめ多くの方々にお世話になりました。

参考文献

- 1) 叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄, 新版日本の野鳥, 山と溪谷社(2022)

生き物観察会の取り組み

永井涼太・中沢啓悟・松笠心美（兵庫県立篠山東雲高等学校 自然科学部）

はじめに

丹波篠山市には里山や田畑があり、多くの生き物がすむ環境が残っている。そこで、私たちは地域の子どもたちに生き物のすばらしさを伝えるために水辺の生き物観察会や、生き物の展示(移動水族館「しのめ水族館」)を行った。また、交流会にも参加してこれらの活動を紹介した。

活動内容

(1) 生き物観察会

① 観察会での注意事項の説明

子どもたちが安全に楽しく観察会ができるように呼び掛けた。

② 生き物の採集

たも網の使い方や生き物のいそうな所を教えたり、危険がないように見守りをしたりして子どもたちに寄り添って採集した。

③ 生き物の解説

採集した生き物を水槽やバットに入れて特徴などを説明した。

ア、成徳ふれあいのまちづくり協議会の観察会

実施日：令和6年5月19日(日)

場 所：学校のビオトープ

イ、味間奥子ども会の観察会

実施日：令和6年7月31日(水)

場 所：熊野神社の住吉川

ウ、みたけの里づくり協議会の観察会

実施日：令和6年8月3日(土)

場 所：畑川

エ、たんば子ども塾の観察会

実施日：令和6年8月8日(木)

場 所：学校のビオトープ

オ、篠山環境みらいの会の観察会

実施日：令和6年8月10日(土)

場 所：真南条川



(2) しのめ水族館

水槽を設置し丹波篠山市内で見られる身近な魚類を展示した。そして、興味を持った子どもたちに説明をした。

ア、丹波篠山市民センターまつり

実施日：令和5年12月24日(日)

場 所：丹波篠山市民センター

イ、丹波篠山つながろうフェスタ 2024

実施日：令和6年9月28日(土)

場 所：丹波篠山市民センター



(3) 交流会

活動内容のポスター展示を行い、集まってきた子どもたちに説明し、身近な生き物について興味をもってもらった。

ア、ひょうご eco フォーラム

実施日：令和5年12月23日(土)

場 所：デザイン・クリエイティブセンター神戸(KIITO)

イ、共生のひろば

実施日：令和6年2月11日(日)

場 所：人と自然の博物館



結果と考察

観察会では、多くの生き物を採集することができ、丹波篠山市には自然が残っていることを再認識できた。私たちが観察会で生き物の説明したことにより、子どもたちに身近な生き物を知ってもらうことができた。

しのめ水族館の展示では、イベントに生き物を持ち込むことで、川に行かなくても、水槽に入った生き物を見てもらうことができた。また、子どもたちだけでなく多くの年代の人にも見てもらうことができ、年配の方からは小さいころに川に入った思い出を話されたりして、世代をこえて生き物の話題で盛り上がった。

交流会では、私たちの活動を多くの人に知ってもらうことができた。また、ほかの団体の活動も知ることができたり、専門の方からアドバイスをいただいたりして活動の視野が広がった。

おわりに

私たちが経験を重ねたり、文献を読んだりしてもっと多くの知識を身につけていきたいと思っている。そして、コミュニケーション能力を高め、子どもたちに生き物の魅力と自然環境の大切さを伝えていくとともに、多くの生き物がすむ環境を残していきたいと願っている。

宝塚市山本新池におけるヒドリガモとアメリカヒドリの相互認識

萩原一軌（兵庫県立宝塚北高等学校）

はじめに

筆者の毎朝の高校への登校は自転車で武庫川河川敷を遡上することから始まる。いつも通り自転車を漕いでいると、秋が深まるにつれ川に渡来するカモ類を見かけるようになった。中でも、朝から忙しなく草を採餌するヒドリガモに興味を持った。二つの近縁種「ヒドリガモ」と「アメリカヒドリ」が群れで滞在している宝塚市山本新池（以下山本新池）にて、両者及びその交雑種の採食時における優劣関係を調べるため、観察・検証を行った。

調査地・期間・対象

- ① 調査地 阪急電鉄宝塚線山本駅近傍の山本新池（図1）
- ② 調査期間 2024年12月23日～2025年2月2日
- ③ 調査対象 ヒドリガモ20個体とアメリカヒドリ1個体
および両者の交雑2個体から成る群れ（図2）を
山本池周囲の舗道から観察した。



図1 調査地（宝塚市山本新池）

調査方法

調査対象の群れの水上での採食開始からの30分間を1単位として観察し、その間に発生した威嚇と追い回しによる攻撃行動のした回数、された回数をカウントする。観察は調査期間中に無作為に各4単位数行い、平均値を示した。



図2 左：ヒドリガモ（♂ ad win.） 中：アメリカヒドリ（♂ ad win.） 右：ヒドリガモ×アメリカヒドリの交雑個体（♂ ad win.）

結果

採食開始時からの攻撃行動（威嚇と追い回し）の回数を記録した（表1）。

表1 採食時における攻撃行動回数

観察日時	アメリカヒドリ	交雑個体	ヒドリガモ	
	♂ 1 個体	♂ 2 個体	♂ 10 個体	♀ 10 個体
2024年12月23日 16:37 - 17:07	4	—	—	—
12月24日 15:15 - 15:45	2	—	—	—
16:32 - 17:02	1	—	—	—
12月26日 16:02 - 16:32	6	—	—	—
12月27日 15:45 - 16:15	—	0	—	—
2025年 1月 4日 14:15 - 14:45	—	0	—	—
16:45 - 17:15	—	0	—	—
1月12日 14:45 - 15:15	—	0	—	—
1月19日 14:15 - 14:45	—	—	0	—
1月26日 14:15 - 14:45	—	—	0	—
2月2日 12:00 - 12:30	—	—	1	—
15:50 - 16:20	—	—	0	—

観察者が筆者1名しかいなかったことと目視による観察であったため、攻撃時に攻撃する側と攻撃される側の種を同時に記録することは困難であった。また、ヒドリガモの雌個体の攻撃行動は観察できなかった。

考察

攻撃した回数と攻撃された回数を表2、表3で示す。結果の項で述べた通り、攻撃された側の記録を採ることが困難であったため表2と表3の攻撃・被攻撃の数は一致していない。

表2 攻撃した回数

	観察1	観察2	観察3	観察4	平均
アメリカヒドリ♂	4	2	1	6	3.25
交雑個体♂	0	1	0	0	0.25
ヒドリガモ♂	0	0	1	0	0.025

表3 攻撃された回数

	観察1	観察2	観察3	観察4	平均
アメリカヒドリ♂	1	0	0	0	0.25
交雑個体♂	0	0	0	0	0
ヒドリガモ♂	0	0	1	0	0.025

表2より、アメリカヒドリの攻撃行動(図3)が他種に比べて多く行われたことが分かる。そのため、アメリカヒドリはヒドリガモよりも優位性があると考えた。従って、採食時群れ内における優劣関係を「アメリカヒドリ>交雑個体>ヒドリガモ」と判定した。

ただし、今回観察したアメリカヒドリの雄個体の習性として気性が荒いという可能性もあるため、異なる調査地でも実験を行う必要がある。

なお、表1で示した攻撃した回数の平均であるが、アメリカヒドリと交雑個体は各1個体であったので、各観察時(全4回)の合計数の平均を1個体あたりの平均攻撃回数として示している。また、ヒドリガモ雄は10個体であったため、各観察時の合計数の平均をさらに10で割り、1個体あたりの回数を示している。攻撃された回数の平均についても同様に計算している。

まとめ

採食時におけるアメリカヒドリは近縁種のヒドリガモおよび両者の交雑個体よりも優位である可能性を見出した。

今後の展望

- ・アメリカヒドリ雌個体の観察を行いたい。
山本新池以外の筆者の観察範囲においてアメリカヒドリの雄に比べて雌の渡来数は極めて少なかったため、雌個体の生息地の情報が欲しい。
- ・今回の調査地にいた交雑個体はヒドリガモの特徴が多く認められた。アメリカヒドリの特徴を多く持つ交雑個体の観察をいたい。
- ・他のフィールドに生息するアメリカヒドリの観察を行い、一般的な優劣を確かめたい。筆者は高校生のため行くことができる範囲に限られ、山本新池のみアメリカヒドリの雌が渡来していた。
- ・観察回数を増やし、信憑性の高い研究結果を出せるようにしたい。先行研究の調査を深めたい。

最後に

今回の調査地の山本新池は都市につくられた人工的な小さな池である。しかし、たくさんのカモ類が渡来し越冬していた。観察していて、越冬するカモ類に加えて渡りの休息として一時的に飛来した冬鳥も見られ、水鳥に限らず都市公園として「目的地までの休憩所」という役割も担っていることを改めて実感した。今回の探究は不十分な点もあると思うが、それを踏まえ次回に生かしたいと思う。



図3 アメリカヒドリの攻撃行動

クマムシの住みやすい環境とは？

和田 涼花（兵庫県立御影高等学校）

1. はじめに

クマムシは全ての代謝をストップさせ、脱水した仮死状態の乾眠で真空から75,000気圧までの圧力、数千グレイの放射線、実際の宇宙空間に10日間曝露など極限状態を生き延びることが明らかとなっており、最強の生物として注目を浴びている。だが、乾眠状態ではないクマムシの研究はあまり進んでいない。そこで、乾眠状態ではないクマムシはどのような極限状態で生き延びることができるのか、乾眠状態でないクマムシがどのような環境に生息しやすいか調査することによって明らかにしようと考えた。

2. 調査方法

(1) コケ採集日： 2024年9月24日

御影高校敷地内の①～⑧のコケを採集し、コケ1gと蒸留水5mLをシャーレに入れ、1時間浸した。浸したコケを顕微鏡で観察し、クマムシの数を数えた。

(2) 今回の実験で観察したクマムシ

シロクマムシ：半透明で白っぽい種類のクマムシ

オニクマムシ：クマムシの中でも体が大きく、肉食性で、ヒルガタワムシや他の種類のクマムシを食べる。

日照度：測定日 2024年 12月3日 14時

コケに照度計を近づけて計測した。

温度・湿度：コケに近づけて計測した。

コケ水分量：5gのコケを乾燥機に30分入れ、その

後、1週間放置して、乾燥させたものの質量を量った。

pH：コケ3gに12mLの蒸留水を加えて、その水溶液をpH計で計測した



図1 御影高校の構内図

3. 結果と考察

調査地点①と④でクマムシが発見された。この2点の特徴としてpHが中性付近であること、日照度が高いことが挙げられる。このことから、クマムシは乾眠状態ではない場合、中性付近で日照の多いところを好んで住むと考えられる。日照度が高い環境を好む理由

としては、餌が豊富に得られることや、適温を維持出来る、コケの水分が循環ができるためだと考えられる。中性付近の環境を好む理由としては、餌が豊富に得られるためや、十分な水分が確保できる、体内の代謝や酵素反応が最適に働くという理由があると考えられる。乾眠では生殖活動ができないため乾眠ではないとき生殖活動に集中できる比較的穏やかな環境を好むのではないかと考えた。このような理由からクマムシは乾眠状態でない場合、中性付近で日照の多いところを好んで住むと考えられる。今後の展望としては、①データ数を増やす②クマムシの種類によって好む環境が違うか明らかにしたいと考えている。

表1 各調査地点の環境とクマムシの数

調査地点	日照度 (lx)	温度 (℃)	湿度 (%)	コケの水分量 (g)	pH	クマムシの数 (シロクマムシ, オニクマムシ)
①	9379	21.2	29	2.00	7.25	3 (0, 3)
②	2438	21.2	31	0.00	5.88	0
③	4442	28.4	32	1.50	5.96	0
④	8152	22.2	31	0.01	8.09	1 (1, 0)
⑤	2021	26.4	32	0.36	7.88	0
⑥	6261	26.0	31	1.10	8.23	0
⑦	5258	22.4	30	0.71	6.22	0
⑧	3428	21.2	32	1.30	8.35	0

六甲山系の河川の水質調査

大隅音彩・奥下ちなみ・木村蒼来・嘉住成羽・川野雅孝・濱本楓
和田涼花・渡部史隆（兵庫県立御影高等学校 環境科学部）

1. はじめに

本校は六甲山の麓にあり、六甲山と神戸の海に挟まれた場所に位置している。環境科学部は、平成20年度から六甲山再度公園でのキノコの調査に参加し、山の環境を調べてきた。今回、六甲山から流れる河川の水質調査も行うことで、山の環境が海の環境に与える影響を調べ、山・海という2つの視点から環境の保全を啓発する。



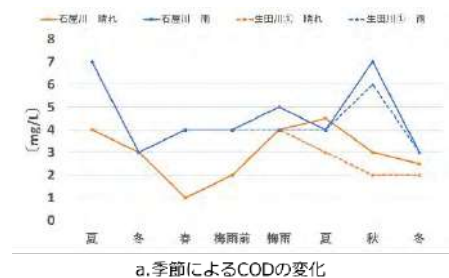
引用：Google Maps

2. 仮説・方法

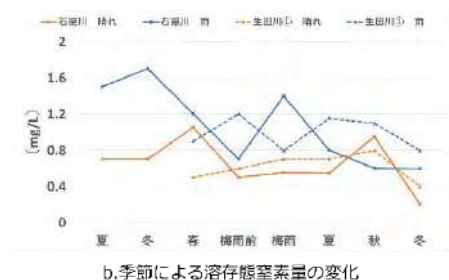
六甲山から海へすぐに流れ込む石屋川と生田川は、流域面積が小さいため六甲山からの栄養塩の流れ込みを確認できるのではないかと考えた。これを検証するため、A. 石屋川（御影公会堂）、B. 生田川（①新神戸駅 ②生田川公園）で、水質調査を行った。調査は、2023年夏から2025年冬までの各季節、晴天時と雨天後に分けて行った。測定項目は化学的酸素要求量(COD)および溶存態窒素量($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-$)、測定にはパックテストを使用した。

3. 結果

晴天時と雨天後を比較すると、雨天後にCODと溶存態窒素量が多くなった(図a, 図b)。溶存態窒素量について項目別にみると、 NH_4^+ 濃度と NO_2^- 濃度については大きな変化を示さなかったが、 NO_3^- 濃度について、雨天後に顕著な増加が確認された。また、季節ごとの比較について、梅雨前と梅雨を比較すると、梅雨に晴天時と雨天後の溶存態窒素量の差が大きくなった(図b)。夏と冬を比較すると、夏のほうが NH_4^+ 濃度が高かった。さらに、生田川と石屋川の調査結果を比較すると、同様の傾向がみられた。



a. 季節によるCODの変化



b. 季節による溶存態窒素量の変化

4. 考察・まとめ

雨天後に溶存態窒素量、特に NO_3^- 濃度が増加することから、分解者により十分分解された栄養塩が六甲山から流入していると考えられる。また、溶存態窒素量について、梅雨から夏・秋に高くなり、冬から春に低くなる周期的な変化が確認できた。 NH_4^+ 濃度が高くなることから、梅雨および夏は有機物が多く、酸化が不十分な栄養塩が存在すると考えられる。石屋川と生田川の調査結果を比較すると、同様の傾向がみられることから、六甲山系から栄養塩が流入していると考えられる。2024年2月は、例年に比べ雨の日が多く、須磨のノリの色落ちが少なかった。このことから六甲山系から栄養塩が流入していると考えられる。今回の研究から、山の環境は海の環境に影響を与えることが確認された。山の環境が変化すると、海の環境をも変化する可能性がある。

トカゲの観察 ～ 偶然の出会い～

畑 幸慶(丹波市立春日中学校)

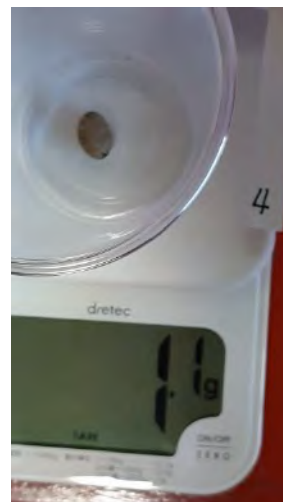
はじめに

初夏、自宅のハウス内で家族が草引きをしていたら、土の中にいたトカゲを鎌で傷つけてしまった為、保護することにした。傷が小さくなり逃がそうとトカゲを見たところ、腹が大きくなっていたので、「卵をもっているのかも？」と思い、観察を始めた。



調査方法

- ①観察するトカゲの種類を調べる。
保護したトカゲを観察し、書籍と参照する。
- ②昼と夜にトカゲの状態を確認する。
- ③産卵後の卵の観察。
産卵後、卵の状態と数を確認する。
夜、卵に変化がないか確認する。
卵から孵ったトカゲの状態観察。
- ④標本作成
トカゲの死骸を乾燥させて、標本化した。

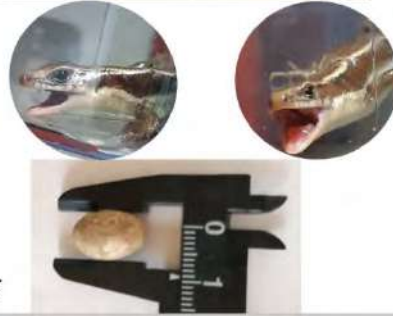


【観察記録①】

- ・6月1日 トカゲを捕まえる。
- ・6月29日 トカゲが卵を産卵しているのを見つけ、観察を始める。
- ・7月24日 卵が孵る。



卵の大きさ



【観察記録②】

- ・卵の様子と変化



7月24日幼体



体節

【観察記録③】

7月9日





結果と考察

ニホントカゲ (*Plestiodon japonicus*) のメスを保護した。

トカゲは合計7個の卵を産んだ。7個中2個水没し、親に食べられた。後で人と自然の博物館の研究員の方に聞くと、状態が悪い卵があると、カビや細菌が状態の良い卵に移らないようにするため親が食べてしまうことが分かった。また、トカゲの卵は、ニワトリの卵のように硬くはなく、むしろ逆で触っただけで潰れそうなくらい柔らかかったことに驚いた。結果的に7個の卵のうち5個の卵が孵った。また、親が卵を守る為、四六時中ほとんど卵のそばにいたので、卵を離してみたら親はどうするのかという実験を8回してみた。すると驚くことに8回ともすべて離れ離れになった卵を親はまた集めたのだ。最短で、40秒。最長で47分だった。また、親が卵を探す様は獅子奮迅の勢いであった。

考察としては、卵が孵る確率は予想していた以上に高かったがそれは卵を観察する為に自然から隔離して管理した影響かもしれない。もしかしたら、過酷な自然の環境下では、卵が孵る、生存する確率はもっと低いのではないかと考えた。

今までより上手にまとめられるよう、生き物や植物を観察したいと思います。

反省

良かった点は、捕まえたトカゲを、観察すると産卵から孵るまで、観察ができた点。爬虫類の母親は産卵後どこかへ行ってしまうが、ニホントカゲの仲間は卵の世話をする種のトカゲで卵の世話をしているところを観察できた点。

失敗した点は、トカゲを飼育する知識が少なかった事で2個の卵を水没させてしまった事と、温度、エサなどの管理も不十分だった事。もっとトカゲの生態について調べて、管理すべきだったと反省している。

水分れビオトープヒストリー

幸長正樹(篠山中学校)、藤井菜々美(小林聖心女子学院中学校)、北岡樹(甲南中学校)、
海老原茉里奈(丹波市立氷上回廊水分れフィールドミュージアム)

はじめに

丹波市氷上町石生にある水分れフィールドミュージアムでは、丹波市の自然や農業を取り巻く環境学習の一環として、2021年から2022年までの2年間の間、館近辺の圃場を借用して「子ども農業体験教室」を実施していた。事業で使った水田は、加古川水系の最上流部にあたる「高谷川」から引水をしていたため、水温が低く稲作に適さない条件であった。そこで、水を温めるための池を創出し、同時に「子ども農業体験」の環境学習プログラムのひとつとして、池の生物調査を実施するようになった。

農業体験事業は2022年に終了したものの、創出した池はビオトープとして残し、2024年12月まで生き物の捕獲調査を継続した。

これまで継続してきたビオトープ調査を今年度で終了することになったため、約4年分のデータを個体数と多様性指数の推移をグラフで可視化し、調査の思い出や写真を「生き図鑑」と「生き物日記」としてまとめ、「水分れビオトープヒストリー」として紹介する。

調査地

取水口に近い方の池をビオトープ1、細い水路を介し、水田に引水するための池をビオトープ2とした(図1)。ビオトープ1には水路から直接水が入るため、葉が多く砂利があった。ビオトープ2はビオトープ1を経由した水が流れ込むため泥が多く、水温はビオトープ1に比べて高い。

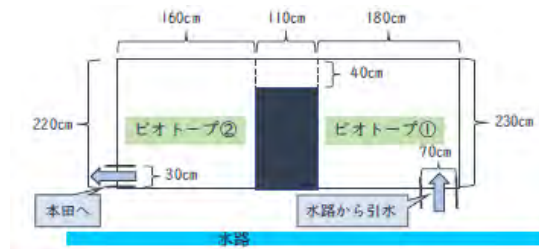


図1 創出したビオトープ

調査方法 カエルとアメンボは目視で数を数えて記録した。その他の生物はビオトープの底の泥を1cmほどの深さで4回すくい、捕獲した生物の種と個体数を記録した。2021年6月～2024年12月までの期間、月に2度の調査をおこなった。

調査回毎に、総個体数とシンプソンの多様性指数を算出し、グラフ化した。

$$D = 1 - \lambda = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2$$

S：群集に含まれる種数

pi：群内における全個体数に占める種iの個体数の割合

シンプソンの多様性指数：ランダムに選出した2個体が異なる種である確率を表す数

結果

各調査回の生物総個体数と算出した多様度指数の結果を図2、図3に示す。個体数が顕著に増えてくるときは、多様度指数が低くなる傾向があった。このことから、ビオトープで生物が増える時期は、特定の生物種が増える傾向にあることが示唆された。

2024年2月はミズムシが大量発生したため個体数が顕著に増え、多様度が低くなった。印象的だった調査回については、後述する「生き物日記」にまとめる。

取水口から距離があり水温が高い環境のビオトープ2は、2022年までビオトープ1と比較して捕獲できる生き物の個体数が多い傾向にあったが、2023年からは逆転した。

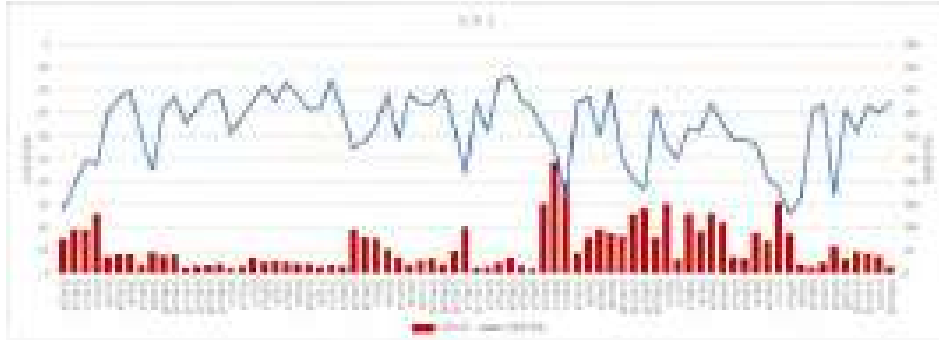


図2 ビオトープ1で得られた生物の総個体数と多様度指数の変化

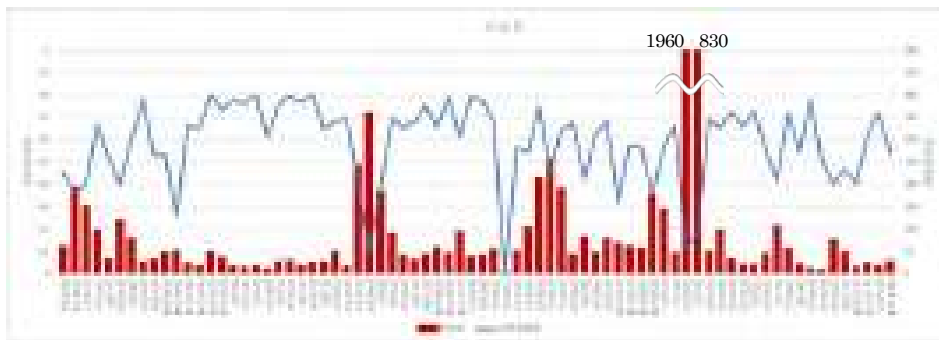
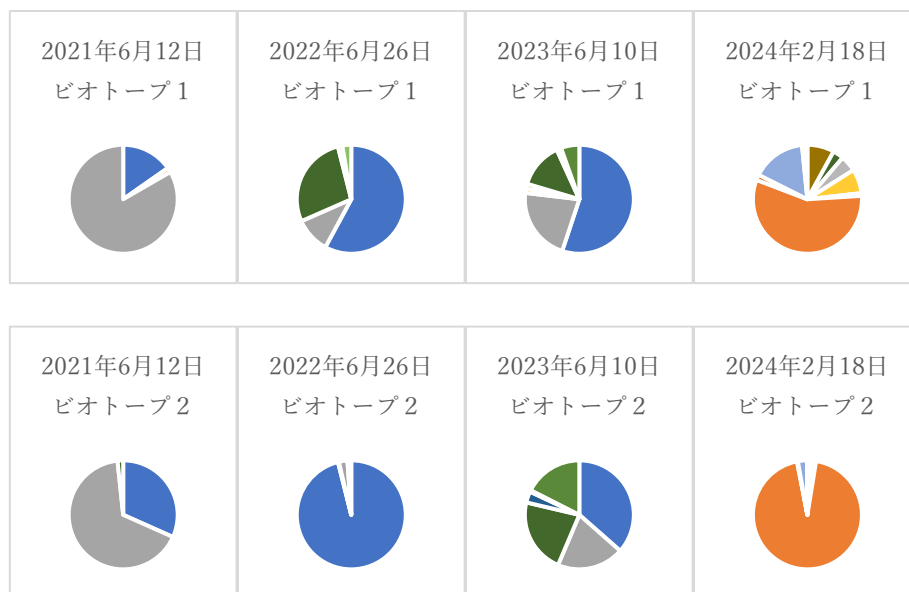


図3 ビオトープ2で得られた生物の総個体数と多様度指数の変化



■ オタマジャクシ	■ ミズムシ (ダンゴムシ型)	■ アカムシ	■ マツモムシ
■ ガムシ	■ イトミミズ	■ ヤゴ	■ トビケラ
■ ドジョウ	■ サワガニ	■ カゲロウ	■ ザリガニ
■ スジエビ	■ ウシガエル	■ ミズムシ (カメムシ目)	■ ヒメゲンゴロウ
■ カワゲラ	■ イシガメ	■ コシマゲンゴロウ	■ モノアラガイ
■ ヌマエビ	■ マメゲンゴロウ	■ ヒメガムシ	■ ヨシノボリ
■ チビゲンゴロウ	■ ハイイロゲンゴロウ	■ ガガンボ	■ シマゲンゴロウ
■ ミズカマキリ	■ アブ	■ ハリガネムシ	■ マメガムシ

図4 ビオトープで捕獲した生物 (抜粋)

考察

4年間の調査をまとめて、ビオトープ1とビオトープ2では隣り合う環境であるにもかかわらず、捕獲できる生き物の数や種類に差があることがわかった。ビオトープ2は水温が高く泥が多いためか、ドジョウやオタマジャクシの数が多い傾向があった。

2023年から水の供給が安定しなくなり、ビオトープ2の水が干上がることがあった。2023年からビオトープ1がビオトープ2よりも捕獲個体数が増えたのは、川の水が直接流れ込んでいるビオトープ1にビオトープ2から生物が逃げ込んできたためと考えられる。

課題

借用していた圃場を返却し、来年度からは場所を移してビオトープを創出し直し、調査を継続する。これまで調査した経験から、水温やビオトープの底の環境によって捕獲できる生き物に違いが出るのがわかったので、次年度からは泥のある区画、落ち葉のある区画など、特定の環境を保持して捕獲できる生き物に差が生じるか調べていきたい。



図5 水分れビオトープ生き物図鑑 (抜粋)：捕獲したことのある生き物を各自で調べてまとめた

2022年7月
「アカムシどこ行った？」
昨年はアカムシが数えきれないほどいたのに、
今年は、数十匹しかいなくなった。
どこに行ったのだろう。



科学の祭典



2022年8月
「オタマジャクシで大混雑」
オタマジャクシが大発生しすぎて、数えるの
が大変。みんなで手分けして数えた。

2023年3月
「花見日和だけど」
桜が咲いてお花見日和だけど、
調査。調査後、ザリガニを大捜
索して、駆除した。



2023年4月
「藻（も）ーいやだ」
アオミドロが大繁殖した。網に
引っかかって、泥をすくえない。
ようやく生きものも、藻にから
まって、取り出しにくい。
こまった。



2023年5月
「カワゲラ発見」
カワゲラが見つかった。
水の流れがあるところに
いるはずなのに、
水の流れがないビオト
ープで見つかるとは、驚い
た。



2023年6～7月
「ドジョウ祭り」
ドジョウが70匹以上み
つかった。
指先ほどの小さいサイズ
も。卵を産んだのかな？
7月になると、少し成長
していた。

2024/5/12
今年も登場オタマジャクシ！
・今年初のオタマジャクシが現れた！こ
れからどんどん増えてくるから数えるの
を頑張りたい



2024/6/8
ヘビが出た！
・今日はビオトープの近くにシマヘ
ビが現れた！ビオトープ周辺は刈っ
た後の草が多いから隠れやすそう！



2022年10月
「侵入者」
ビオトープに何者かの哺乳類の足跡
があった。
何だろう。ビオトープの生き物を食
べに来たのでなければいいのだけれ
ど。



2022年11月
「ウシガエル」
11月なのにウシガエルがビオトープ
に出てきた。
ビオトープの生態系を守るためには、
駆除しないといけない。



2023年1月
「正月返上」
共生のひろばの発表を自分たちでし
てみたいと思って、お正月もデータ
整理や会議をした。

2023/11/25
カエルの謎を解決せよ！
・次の共生のひろばのための質問をま
とめ、ひとくにいるプロの先生の元
へ向かった！



2023/12/16
ビオトープから大きなザリガニが
……
・今年最後のビオトープ調査、冷
たい水の中から手のひらサイズの
大きなザリガニが……！！
寒くて動きが鈍かったから捕まっ
たのかな？



2024/1/6
寒いのにドジョウが！！
・毎年年末年始は寒いのでドジョ
ウも普段は泥の中……でも今年は
珍しく冬場にドジョウが4匹も！

2024/2/18
ミズムシ大発生
・今回は何故かバツと見分らないほど
のミズムシが湧いてきた……なんとその
数1849匹！水質が悪かったのかな……？

2024/3/9
ビオトープに足跡が！
・ビオトープに鳥の足跡が！サギの仲間
が来たんだらうか？



2023/8/26
久しぶりにヨシノボリがビオ2に
来てくれたよ！
ヨシノボリは去年の7月に現れた
子たち。台風の影響ではぐれてし
まっただけだと思ってた！



2023/9/9
今年もサワガニの子供が！
・去年もこのくらいの時期にお
腹に子供を抱えたサワガニに
遭った。この周りで繁殖してい
るのかも！



図6 水分けビオトープ生き物日記（抜粋）：各季節の印象的だった出来事の紹介

武庫川守～川守活動 18 年の経験から次世代へのメッセージ

佐々木 礼子・吉田 博昭
(武庫川づくりと流域連携を進める会)

はじめに

2 級河川武庫川水系では 2011 年に兵庫県によって武庫川水系河川整備計画が策定され、情報公開による「参画と協働」の川づくりと進行管理表に基づいて PDCA サイクル【Plan（計画）Do（実行）Check（評価）Action（対策・改善）】を回す手法で河川整備事業が進められてきた。そのうち我々が担う武庫川守活動は、行政が進める「参画と協働」の川づくりの中の、川と共に暮らし、川を知る流域住民が「武庫川守」となり川づくりを推進する活動である。河川管理者はこれまで河川整備計画の整備進捗状況について、毎年度、工事区間の何割が完成したのかを基準に評価、公表をしてきた。しかし、この間にも全国各地で幾多の自然災害が発生し、温暖化・異常気象・東南海地震など、計画当時の想定を遥かに超える様々な自然現象が発生あるいは危惧されてきた。さらに、人工社会化現象から大きく変貌を遂げる流域圏の自然環境や、AI に代表される情報から自動化する施工に至る目覚ましい技術革新、新型コロナ蔓延、スプロール化の逆現象である人口の都市集中化など社会環境変化も著しく、計画当初との市民感覚は明らかに変容している。その一方、安全・安心・居心地などの安寧を求める市民感覚は不変であるといえる。

例えば、工業製品は出荷時に仕様通りの機能発揮が確認できるが、自然現象相手の河川施設の安全性は、事前に大雨を降らせて確認することが不可能で、行政目線による設計通りの施工が完了すればよし、洪水発生後に実績降雨量からの流量計算による事後確認評価となる。一方、武庫川守は、計画当初から変化してきた環境・条件を踏まえた感覚評価に成らざるを得ない。また、河川整備事業着工以降の最大洪水である 2014 年 8 月 10 日の台風 11 号洪水は、今期の整備計画で当時の被害状況をクリアできるのか、あるいは従前工事実施計画の完了で既にクリアできている箇所があったのか気になるところである。

河川施設は今後発生するだろう線状降水帯を伴う長時間降雨や洪水にどこまで耐えられるのか、安全と環境のバランスは図れているのか、生活に欠かせない水質・水量は健全に確保されているのか、今期河川整備計画検討時に議論になった既存・新規 2 つのダム計画から、総合治水の要のツール「参画と協働」に至り、武庫川守 20 年の経験から評価考察し、これらを次世代の武庫川守に託したいと考える。

河川整備計画の概要と当会の位置づけ

武庫川水系河川整備計画は、上位計画である河川整備基本方針の目標流量実現に向け、総合的な治水を柱に据え、戦後の既往最大洪水である昭和 36 年 6 月 27 日洪水(梅雨前線)と同等規模の流量(3,510 m³/s)が計画基準点である甲武橋において安全に流下することを目指し、河川施設対策(河道対策を含む)と流域対策を積み上げ、さらに超過洪水に備えた減災対策を付して全国初の流域総合治水実現を目標に定めて策定されたものである。このうち、総合治水の要である流域対策と減災対策推進のために 2012 年に総合治水条例が制定され、これに基づく流域総合治水推進協議会を設置して、2013 年 3 月に武庫川流域圏総合治水推進計画が策定された。この計画は、武庫川水系河川整備計画フォローアップ懇話会に出された流域対策と減災対策に関連する意見なども踏まえて PDCA サイクルを回しながら実施されている。

これらの計画実行と並行し、当会は、武庫川流域委員会に端を発する武庫川守として、河川整備計画の進行を見守ることと住民参画部分の川づくり推進を図ることを目的に、各項目について網羅的に調査・視察・検討を行ない、確かなエビデンスに基づいて、広報・提言などのアウトカムの発現に務めてきた。これらの武庫川守活動は、図-1 の「行政が取り組む武庫川づくり」のうちに該当し、多様な主体が取り組む武庫川づくりを自発的、自律的に実践する活動団体と認識し、「河川整備計画に盛り込まれた全ての項目に対する流域住民目線での見守り」と「流域住民主体の武庫川づくりを担う」実践活動として取り組んできた。

以下は総合治水における住民参画部分の対策である。

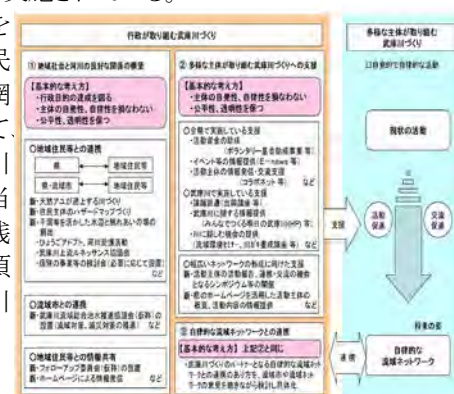


図-1 武庫川における流域連携の考え方

① 流域対策

流域圏内の学校、公園、ため池、防災調整池の利用及び設置、森林の保全と公益的機能向上、水田への雨水貯留・雨水各戸貯留・浸透舗装・公共施設および大規模施設への雨水貯留および浸透施設設置などの取り組み等により流出抑制を実施

② 減災対策

①水害リスクに対する認識の向上(知る)、②情報提供体制の充実と水防体制の強化(守る)、③的確な避難のための啓発(逃げる)、④水害に備えるまちづくりと水害からの復旧の備え(備える)の4項目を柱に兵庫県の「ひょうご治山・治水防災実施計画」、兵庫県と流域各市による「地域防災計画」を踏まえて実施、あるいは推進

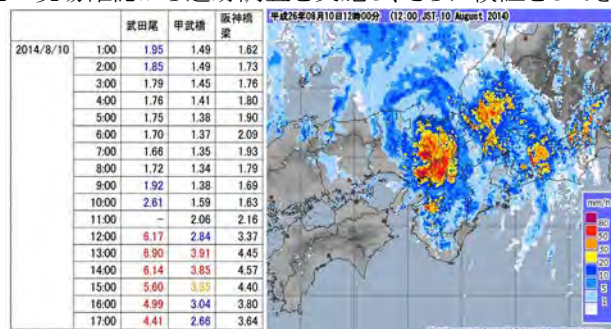
総合治水の取り組みを検証

当会では、行政が取り組む武庫川づくりに掲げられた各種委員会の傍聴をはじめ、武庫川水系河川整備計画進行管理報告書に基づいた進捗状況の現場確認から追跡調査を実施し、さらに検証をしてきた。以下はそのうちのトピック事例である。

① 2014年8月10日発生台風11号および同8月16日降雨で発生したバックウォーター現象による僧川洪水での検証

武庫川峡谷の武田尾では、ひと月に二回の浸水被害が発生した。工事は必ずしも順調に進んだわけではない。低水護岸修復翌年には痛んだり同じ箇所に被害が再発生したり、これで大丈夫かと心配したが、進捗と共に改善が確認された。また、現場に掲示された工事計画にはなかった箇所まで工事が実施され、当初の危惧は払拭された。

主要な改修・施工箇所、進行途上及び計画途上箇所、失われた自然景観、守られた樹木、工事で創出された新たな人工的環境・景観、安全と自然環境・景観のバランスについても検証してきた。治山工事、新名神高速道路、宝塚北サービスエリア、名塩道路など沿川で繰り広げられる武庫川河川改修工事区域対象範囲外の工事であっても武庫川への影響は避けられない。自然豊かであった峡谷周辺での武庫川の安全・安心は川の中だけでは実現できないことを痛感した。



台風11号で浸水した武田尾

② 武庫川水系河川整備基本方針に位置付けられた「武庫川ダム計画」と

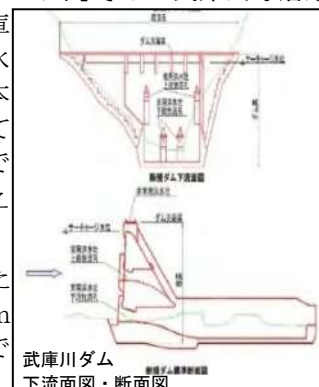
他流域間連携で学んだ「住民主体の多自然型川づくり」そして武庫川守活動

近年、局地的な豪雨が増え、明らかに雨の降り方が変わっている。武庫川流域委員会と河川管理者間で折り合いがつかず、結果として武庫川水系河川整備基本方針に記載された武庫川ダム計画案は、河川整備基本方針を見直さない限り、何時かは河川整備計画の河川対策の一つとして盛り込まれることになる。これに関連し、台風11号による武庫川峡谷域で洪水痕跡調査を実施し、さらに近年の整備水準から治水効果量を踏まえてダム計画の必然性の検証をした。概要は次のとおりである。



河川整備基本方針に位置付けられた武庫川ダム計画案は、堰堤高 E.L.120m サーチャージ(試験湛水水位)114.3mである。一方、地盤標高約110mに位置する長尾山第一トンネルでは、2014年に発生した11号台風により流下した洪水痕跡が111~115mで試験湛水位とほぼ同じ高さになった。このことは11号台風の洪水がトンネル内の地盤を洗掘し、出口に積み上げられていた枕木が浮遊する水位に達した事実と洪水痕跡調査で判明した。

この台風で発生した被害はダムサイト計画地点より下流では、2004年に23号台風で流され全戸移転した旧リ



武庫川ダム
下流断面図・断面図

バーサイド住宅跡地が遊水地として機能したことから、生瀬大橋付近の旧国道 176 号線とその沿道護岸洗堀崩壊のみに留まった。一方、ダムサイト計画地点より上流側では、23 号台風被害で地区計画により地盤を嵩上げた武田尾住区において再び浸水被害が発生した。さらに 1 ヶ月後にバックウォーター現象により僧川合流付近に被害をもたらす洪水が発生し、武田尾では三度にわたる浸水被害が発生したことになる。11 号台風から 11 年が経過し、今では計画当初以上の千種ダム治水活用や河川改修などにより、11 号台風級の出水には対応可能な河川になっていると思われる。しかし、今後ますます激化する降雨の規模を想定し、11 号台風の検証結果を考察すると、まず、武庫川ダムを建設してもしなくても峡谷域に位置する武田尾住区を守ることは難しく、峡谷域を抜けたダムサイト下流市街地への災害リスクポテンシャルは高まることが考えられる。そこで、流域委員会当時の提案を再考し、武庫川ダムを建設するのではなく、治水効果量をより効果的にさらに上乘せする対策として本流より河道幅が広く本流への流入量が最も多い有馬川に着目し、その合流付近において、蛇行して越流し易い条件の整った越流堤に控える農地の遊水地化とその地下を大深度地下利用する大規模立体遊水地の整備により、峡谷域から河口域までのさらなる流域の安全を守る効果量を得ることが可能になると考える。また、国土交通省が気候変動を踏まえた治水計画の見直し手法などを提示する今こそ、流域委員会がセットした「立ち戻りの原則」^{*}を行使し、大きな予算と時間を投入したダム計画を遂行することの意義と武庫川水系河川整備基本方針に掲げられた計画降雨 247 mm/24h 基本高水ピーク流量 4,690 m³/s 治水安全度 1/100 の妥当性について再考する時期が到来しているといえる。

※「立ち戻りの原則」と計画の見直し

武庫川流域委員会が作成した提言書には、武庫川水系河川整備基本方針および整備計画は、社会情勢や自然環境などの変化によって、数値や内容の見直し等が必要になった際には、いつでも立ち止まり、内容を再考して改めることが可能になるように、「立ち戻りの原則」を定めている。これを遂行するためのツールとして「はじめに」で述べている PDCA サイクルを回す手法を駆使し、常にこの原則が発現できるような仕組みが構築されている。

ここで、武庫川づくりの全体像を再考してみると、そもそも河川整備の計画は、河川対策と流域対策で構成して洪水を防御し、それでも網羅できない超過洪水を減災対策の充実で補うことになっている。そのうち、河川管理者が担う河道対策で流下能力を向上し、河川管理者と基礎自治体の担う洪水調節施設対策(ダムと遊水地)と、行政と流域住民のコラボレーションで担う流域対策(田んぼ・校庭・公園・各戸貯留、大施設地下貯留・浸透舗装など)で流出を抑制し、流域住民の参画による減災対策で残りの安全を担う。参画と協働で実現するこれこそが総合治水であり、この手法は武庫川流域圏が全国の先駆である。また、河川対策には限界があるが、住民が参画する流域対策は住民の心意気次第で伸びしろがあり、今後、いかにして川づくりに参画して効果量を増やすことができるか、に期待がかかっている。

そこで当会は、河川行政には困難な、住民が参画する住民主体の武庫川づくりの領域を推進するために、流域圏内外の組織との連携活動を大切に育み、互いに参考に切磋琢磨しながら活動を続けてきた。その一つは、流域委員会当時から交流のあった国土交通省所管の淀川流域委員会であり、フットワークの軽い県管理の 2 級河川武庫川が一步先の計画づくりを進め、大きな予算が投入される淀川水系の河川施設を比較対象や参考事例としてきた。また、兵庫県内では千種川水系と円山川水系の 2 水系と流域間連携交流を図ってきた。千種川水系は、水質へのこだわり、魚類の遡上する川づくりイベント企画などを長年継続し、当会の推進する住民主体の川づくりの基本活動である「水質調査、武庫川ウォッチング、シンボルフィッシュアユの遡上する武庫川づくり、365 日の武庫川を監視する川守活動、水辺の小さな武庫川づくり、シンポジウム・フォーラムの企画広報活動、講座開講・各種講師派遣」と同様の企画があり、当会設立当初から交流を図り参考にしてきた。円山川水系は、自然を取り込んだ様々な手法を河川計画に織り込んだ全断面魚道や遊水地に再生した湿地などを視察したことから連携交流に発展した。さらに、日本の地形と似通った台湾からも武庫川水系の総合治水を学ぶ目的で関西学院大学を介して交流を図るなど国際連携交流も行う等、あらゆる可能性を流域圏内外で展開した。また、武庫川守活動の神髄である 365 日の川守については、上流から河口まで流域圏全体を視察し、130 号に及ぶ武庫川守レポートを公開し、YouTube によるリアルタイムの工事進捗状況、洪水・大雨などの被害・痕跡調査、復旧工事までを発信している。さらに、節目のシンポジウムやフォーラムを河川行政やスペシャリストを交えて企画し、川づくりリーダー養成講座、市民向けの武庫川講座、大学での武庫川講座や海外から治水学習に来日する専門家への武庫川講座などを開講し、行政への提言や広報に務めてきた。

自然環境への取り組み

武庫川ウォッチングと称し、不特定多数の参加者を対象に 42 回に及ぶ「武庫川流域の生きもの環境・景観調査」を実施している。毎年同季節に定点でモニタリング調査を実施し、これらの結果を調査場所・時期・種お

よび生息数、周辺環境などを一定の様式にまとめてホームページ上に掲載している。これらの蓄積結果は、今後の流域圏づくりにむけた貴重な資料になることを踏まえ、次世代に引き継げるように一覧表にまとめている。これまで実施してきたウォッチングは、単なる娯楽のための観察会とは異なり、多様な専門知識を持った参加者が多く集い、各々が専門とする分野から互いに学び合い、他団体や地元住民との交流を大切に連携することを目指してきた。これらの幅広い観察調査や地元の声・経験・知識を習得・学習する場として当初の目標を超える成果を上げてきたことが特徴である。



全国および流域圏一斉水質調査 18 年から得たこと

武庫川の水質状況を把握し、健全性を評価することが川づくりの基本の一つとらえて流域委員会の会期中からスタートし、18 年におよぶ流域圏一斉水質調査を実施してきた。6 月に開催される全国一斉水質調査にも参加し、その報告書に武庫川の水質が掲載され、全国における武庫川の水質の位置づけが分かるようになった。また農業収穫期後の 11 月にも独自一斉調査を 13 年間実施してきた。



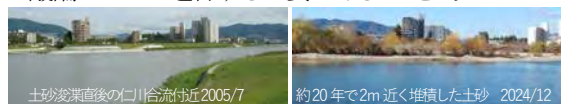
しかし、住民レベルで実施する水質調査は簡易パックテストによる調査であることから個人差が出やすく、測定精度も劣るが、会員が川の現場に立ったことで、住民主体の武庫川づくりにむけて机上の議論ではなく「現場ありき」の議論が交わせたことに大きな成果があった。精度は劣るが、流域全体の傾向を把握できたこと、水質は改善傾向にあること、さらには河川管理者の実施する水質調査結果との傾向も同様であることが確認できた。調査は春秋の 2 回に限り、会員の高齢化による人員不足から今では本川主体になっている。また、当初は田植と上流浄化センターの排水が汚濁発生源と捉えていたが、武庫川流域下水道はほぼ 100%が整備され、固定排出源は管理状態にあり、面源排出源が問題になると考え、上流に汚染源がない仁川鷺林寺橋で調査を実施し、汚濁負荷が極端に少ないことが判明した。公的調査「川の個表」とも一致し、地域の土地利用形態とも合致、上流浄化センター排水水質水量は安定し、同浄化センター排水とも同等の値を示すことから、未開な課題は残るが一定の成果を得ることができた。イカナゴ不漁は水質が改善されたことが原因とみられることから、武庫川の水質も海から見れば妥当な水準があるのかも知れない。

考 察

兵庫県武庫川流域委員会を前身とする当会は、安寧の武庫川流域圏を目指し、河川整備基本方針・整備計画の礎となった提言書にある「住民の参画と協働の武庫川づくり」を推進しながら河川行政の実践する武庫川づくりを武庫川守として見守り続けてきた。その過程で、河川管理者は精一杯環境に配慮し、同委員会が緊急提言したが実現は難しいと諦めていた千苅ダムの計画以上の治水活用を実現し、河川対策で流下能力は計画以上に、なおかつ計画前倒しの整備進行になったことを高く評価したい。その一方、参画と協働の取り組みは積み見残しの印象を受けた。

地球の地表が地殻変動と風化・侵食・堆積を繰り返すように、河川は一般に土砂や岩屑を押し流して上流で侵食、下流で流れが遅くなり、堆積が起こる。しかし、特異な地質と流況をもつ武庫川は、上流から一旦三田盆地で堆積し、再び峡谷を勢いよく侵食し、下流で扇状地を形成して堆積する、2 段階構造の希少な河川である。そして右岸中流域に展開する六甲山系の風化侵食土砂流出は下流仁川付近に大量の土砂を生産して天井川を構成する。これらは全て自然現象による武庫川の個性であり、人は自然を尊びそれに順応し、そこに川が在り人が居る限り、永遠に「川づくり」を続けなければならない、それは行政だけで成し遂げられるものではない。このような素晴らしい流況を展開する峡谷部への新たなダムの建設によって治水・利水・環境、さらには安寧の武庫川流域圏づくりの未来に禍根を残すことのないよう、十分に吟味するとともに議論した上で遂行する必要があることをメッセージに添えておきたい。

武庫川守活動 20 年からは世代を超えた「参画と協働の川づくり」の必然性を強く感じた。川守は古来継続し続け持続可能な武庫川づくりの知恵は流域に先人の知恵として今なお散在している。川がある限り川守は存続しなければならない、次世代の川守はこれらを掘り起こし、当会の試みた温暖化加速時代の「武庫川づくり」を踏み台に未来を切り開いていってもらいたい。武庫川守の継承者が現れることを切に願いたい。



出典:兵庫県「武庫川水系河川整備基本方針、武庫川水系河川整備計画、武庫川流域総合治水推進計画、武庫川の川づくり、武庫川の総合治水へむけて」

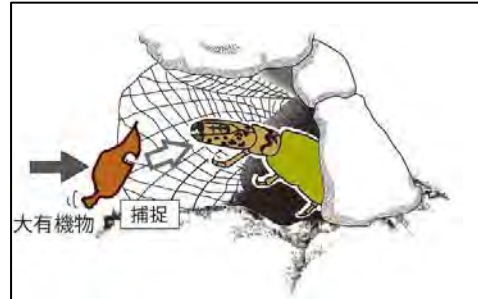
川の虫トビケラの謎にせまる！

岡野花・山田陽香（宝塚市立宝塚小学校 3年）

はじめに

トビケラは川や湖等の淡水でイモムシ様の幼虫時代を過ごし、羽化後はガに似た成虫になる昆虫です。トビケラ幼虫の仲間には、川の石の間隙に吐糸で網の巣をつくるタイプの種がいます。彼らは川に流れている落ち葉や藻類等を網で濾し取って食べているとされていて、川の浄化作用に貢献していると考えられています。

私達は、そんな役割を持つトビケラがどんな巣をつくり、どんな暮らしをしているか興味を持ち、調べてみようと思いました。



調査方法

① 採取場所、対象のトビケラ

2024年8月24日土曜日の朝早くに、宝塚市にある末広公園の前付近の武庫川本流でトビケラを探しました。川の石をひっくり返して、石同士が繋がった巣があれば、巣を壊して中のトビケラを集めました。ヒゲナガカワトビケラ、コガタシマトビケラ、ウルマーシマトビケラの3種を捕まえることができました。



② 観察方法

家で、水槽に石を入れ、ポンプで水の流れをつくりました。小さな透明のプラスチックの筒や、水槽の壁面に口を貼り付けたステンレスザルにトビケラを入れて、巣を作る様子や、巣の中でのトビケラの行動を観察しやすいようにしました。トビケラを水槽に入れてから3日間、目やビデオカメラ撮影で観察しました。



結果と考察

・巣作り

まず、自分が住む部分を小さな砂を集めたトンネルのように作る様子が観察できました。石と石の間に糸を張るだけではなく、小さな石を集めて巣の形を作ることが分かりました。次に、トンネルの入口に、テントを張るように糸で網を作る様子が観察できました。顔を左右に振りながら、上から下へ（トンネル入口から遠い方から入口近くまで）下がっていく動作をしていて、口から吐いた糸で

網を張っているのだと思いました。網は透明なのではっきり観察できませんでしたが、巣を作り始めて1日経ったところに、フレークの魚用の餌を水槽にいれると、餌が網にひっかかって、網ができていることが確認できました。インターネットで調べたら、トビケラは川魚の餌になっていると分かりました。トビケラは魚等の天敵に食べられないように、トンネルの巣に隠れて、巣から出なくても餌が集められるように網を作っているのだと考えました。

・共食い

水槽の中ではトビケラ同士がけんかをしている様子が観察できました。顎で噛み合って、けんかをして、一方が死んでしまった後に食べているトビケラもありました。共食いは同じ種同士や、違う種〔コガタシマトビケラとウルマーシマトビケラ（ギルド内捕食というそうです）〕でも観察できました。インターネットで調べたら、網を張るトビケラは落ち葉や藻類などの有機物をこし取って食べていると書いてありましたが、共食いをするほど肉食性も強いことが分かりました。



トビケラの共食いとそれに対して守る行動は、同じ種でも違う特徴のトビケラが生まれてくる原因に密接に関係しているという研究もあるそうです。また、ヒゲナガカワトビケラでは自分で巣を作らず、他のトビケラの巣を利用する「ズルっこ」がいるそうです。たしかにトビケラの巣は、魚からは身を守るかもしれませんが、トビケラ同士では巣に侵入されたり、勝手に使われたりすると思いました。今回観察できたけんかや共食いにはトビケラの暮らしに大切な役割があるかもしれないと思いました。

・巣ののっとり

他の巣に住んでいるトビケラを、顎で噛んで追い出して、巣をのつとる様子が観察できました。共食いのときのように、一方が死ぬまでけんかは続かず、巣から逃げた時点でけんかに勝った方は相手の空き巣に引っ越ししていきました。同じトビケラのけんかでも、相手を食べるためと、巣をのつとるためと目的が違うことがあるかもしれないと思いました。巣をつくるためには石を集めたり、体の中で糸をつくり吐き出したりと努力が必要ですが、相手の巣をのつとればその努力をする必要がなくなって、その分、子どもをつくるための体力に使えるかもしれないと思いました。

今回の観察ではのつとったトビケラも巣を作っていましたが、自分が作ったものより、よい巣をのつとればいいことがあるのかかもしれないと思いました。



顎を噛んでけんかをしている様子



一方が巣を追い出されて写真右上へ逃げた様子
追い出した方は、追い出されたトビケラの巣に引っ越ししました。

セミ大調査-オスは早く羽化して鳴く練習？

有川 潤 （神戸市立舞子小学校 6 年 3 組）

はじめに

2022 年に舞子台緑地公園でどこにどんな虫がいるか調べた。セミがたくさんとれたから、セミに注目して調べ続けている。2023 年にはセミを 862 匹つかまえて種類別の出現期を調べた。その中で、クマゼミではオスがメスより先に出現しているのが分かったので、その理由を「オスは先に羽化して、上手に鳴くための練習しているのかな」と考えた。そこで 2024 年は、幼虫にも注目し、成虫と幼虫のオス・メスの出現期の違いと、羽化したてのセミは鳴くのが下手なのかを調べた。

方法

1. 舞子台緑地公園でセミとりをした（緑地公園での成虫と幼虫の採集期間と採集時間は下記の通り）

成虫：7/21～8/24 8:30～9:30

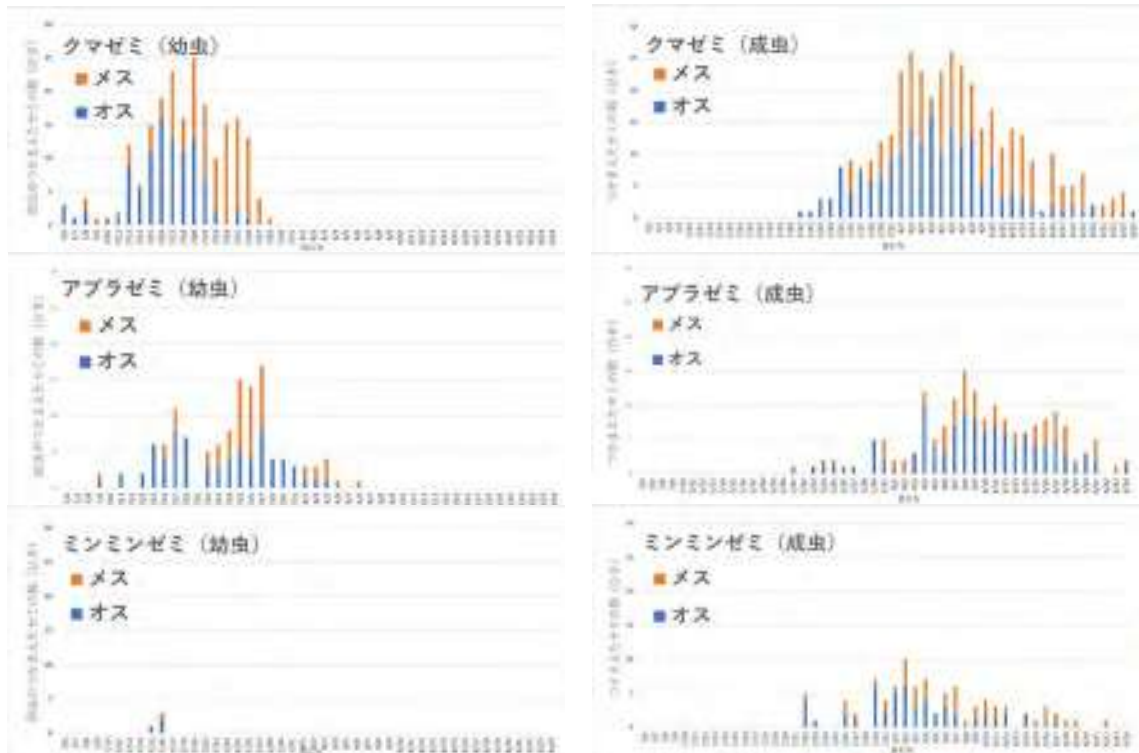
幼虫：7/6～8/6 19:30～20:00

2. セミの記録をとった〔種類、数、オス・メス、成虫・幼虫〕

3. 公園でとった幼虫は、家の網戸につけて羽化の観察をした。羽化した成虫も観察した。

結果と考察

2024 年の調査では、クマゼミ（成虫 370 匹、幼虫 205 匹）、アブラゼミ（成虫 169 匹、幼虫 127 匹）ミンミンゼミ（成虫 90 匹、幼虫 4 匹）ニイニイゼミ（成虫 5 匹、幼虫 3 匹）ツクツクボウシ（成虫 1 匹）の合計成虫 635 匹、幼虫 339 匹つかまえた。それを下のグラフに表した。



7月末からクマゼミ、遅れて8月からアブラゼミがとれるようになり、8月後半にはどのセミもとれなくなった。これは3年間同じだった。どの種類のセミも成虫・幼虫ともに、とれはじめはオスが多かったけど、一週間くらいしたらメスもとれるようになったので、オスの方が羽化する時期が早いことが分かった。羽化したては鳴くのが下手なのか調べるために、つかまえたオスと羽化した翌朝のオスを鳴かしてみた。するとつかまえてきたすべての種類・すべてのオスが大きな悲鳴音を出した。一方で、羽化した翌朝のオスは、ほとんどのオスが鳴かなかった。鳴いたとしても小さな音で「グワグワ」とアヒルみたいな音を出して、鳴くのが下手だった。だから、上手く鳴くための練習期間が必要だから、オスは、メスより早く出現するのではないと思う。

羽化の観察をしたところ、抜け殻ごと落下する失敗例が多い。そこで「セロハンテープレスキュー法」を考えた。さらに、弱っているからか羽化途中で止まってそのまま死んでしまうことがあったので、弱らせないように、採集する時になるべく手で触らないようにした。すると羽化の成功率がほぼ100%になった。

セミとりをしている時にクマゼミが産卵しているのを見つけた。おしりの先を震わせながら産卵管をもみじの枝にゆっくりさしてゆっくり抜くことを繰り返していた。公園内でほかにも20か所ぐらい産卵痕のある木を見つけた。

ミンミンゼミについて僕は二つの疑問を持っている。一つ目はミンミンゼミの分布域についてだ。図鑑には関西では低山地～山地にいと書いてあるけど、僕の住んでいる神戸市の垂水区（山地ではなく市街地）では、2022年は34匹（つかまえた全体の11.8%）、2023年は95匹（11.1%）、2024年は90匹（14.2%）とれたので、山地ではないのにたくさんいると感じた。最近、クマゼミが関東でもとれるようになってきているように、分布域が変わってきている。ミンミンゼミも関西での分布域が変わっているのかもしれないと思う。

ミンミンゼミの二つ目の疑問は、羽化場所についてだ。成虫は90匹もとれたのに、幼虫は4匹しかとれなかったから、幼虫が少なすぎる。ぼくは、どこか別の場所で成虫になってから飛来しているのか、または、同じ公園内の別の場所で羽化していたために幼虫をつかまえられなかったのではないかと考えている。

たかのす湿地の復活を目指して

一坪高太朗・鳥居智明・船積駿斗（兵庫県立千種高等学校 自然科学同好会）

1 活動の概要

兵庫県宍粟市千種町鷹巣の自然保護を目的に、鷹巣にて繁殖が進んでいるフランスギクの駆除活動を行い、駆除効果と住民の外来種への意識を調査した。

2 動植物調査

(1) 背景と目的

たかのす湿地(仮称)は休耕田に位置しており、耕地整理の前まではサギソウやモウセンゴケをはじめとする食虫植物などの湿地性植物や、ハッチョウトンボなどの湿地性動物がたくさん生息していたことが住民への聞き取り調査で分かった。そこで、現在湿地となっている場所にとどのような生物が生息しているか、前述したような湿地性動植物は残っているのかを調査した。

(2) 方法

今回は2024年6月4日、6月22日、9月7日に昆虫や植物を対象に各2時間程度採取をした。

(3) 結果

表1 草原性動物

標準和名	個体数	学名
ウスバシロチョウ	1	<i>Parnassius glacialis</i>
ハグロチョウ	1	<i>Camelia japonica</i>
シオヤトンボ	2	<i>Orithetrum japoicum</i>
シオカラトンボ	3	<i>Orithetrum aldistyrum</i>
ウスバキトンボ	4	<i>Pantala flavescens</i>
オニヤンマ	2	<i>Anotogaster sieboldii</i>
ジャノメチョウ	1	<i>Minois dryas</i>
ツマグロヒョウモン	1	<i>Argyreus hyperbius</i>
ハチ	1	<i>Anthophila</i>
マエカドコエンマコガネ	1	<i>Caccobius jessoensis</i>
ジョロウグモ	1	<i>Nephila</i>
キチョウ	1	<i>Eurema hecabe</i>

表2 湿地性動物

標準和名	個体数	学名
キイトンボ	4	<i>Ceragrion melanurum</i>
アジイトンボ	4	<i>Ischnura asiatica</i>
ホソミオツネトンボ	2	<i>Indolestes peregrinus</i>
ハラビロトンボ	4	<i>Lyriothemis pachygastra</i>
クロスジゲンヤンマ	1	<i>Anax nigrofasciatus nigrofasciatus</i>
ヒメアカネ	3	<i>Sympetrum parvulum</i>
オオシオカラトンボ	2	<i>Orithetrum triangulare melania</i>
マユタネアカネ	4	<i>Sympetrum eroticum</i>
アキアカネ	2	<i>Sympetrum frequens</i>
ナツアカネ	1	<i>Sympetrum darwinianum</i>
ナガコガネグモ	1	<i>Argiope bruennichi</i>

表3 草原性動物

標準和名	個体数	学名
エンマコオロギ	1	<i>Teleogryllus Emma ohmachi et matsuura</i>
ショウリョウバッタ	1	<i>Acrida cinerea</i>

表4 山地性植物

標準和名	学名
ゼンマイ	<i>Osmunda japonica</i>
ウツギ	<i>Deutzia crenata</i>
ヤマボウシ	<i>Cornus kousa</i>
クララ	<i>Sephora flavescens</i>
ノゲシ	<i>Sonchus oleraceus</i>
タニウツギ	<i>Weigela</i>

表5 湿地性植物

標準和名	学名
ワラビ	<i>Pteridium aquilinum</i>
リョウメンシダ	<i>Arachniodes standishii</i>
ジュウモンシダ	<i>Polystichum tripteris presl</i>
コガクウツギ	<i>Hydrangea luteovenosa Koidz</i>
イノデ	<i>Polystichum</i>
チガヤ	<i>Imperata cylindrica</i>
モウセンゴケ	<i>Drosera rotundifolia</i>
オオミズゴケ	<i>Sphagnum palustre</i>
イヌホタルイ	<i>Schoenoplectiella juncoides</i>

(4) 考察

実施日が遅かったので、住民の方から聞いた珍しい食虫植物やサギソウなどの湿地性植物を見つけることができなかった。しかしトンボに関しては、湿地にしかないようなキイトンボなどを発見することができた。山地性動物において、ウスバシロチョウが発見できたのでムラサキケマンが近くに生息していると考えられる。

3 フランスギク駆除効果

(1) 背景と目的

フランスギク (*Leucanthemum vulgare*) は、ヨーロッパ原産のキク科の一つであり、繁殖力が強く在来種を加害する帰化植物である。兵庫県千種町鷹巣で数年前からフランスギクの繁殖が確認されている。繁殖が確認されている地点にはたかのす湿地（仮称）があり、かつては食虫植物、サギソウなどが確認されていた。現在も周辺では在来の植物（ユウスゲ、ショウブなど）が確認されている。今回は、このフランスギクの駆除活動を行い、経過観察を行なった。

(2) 方法

今回は、フランスギクの駆除活動を行なった。『駆除区(斜面)』『駆除区(田んぼ)』と、フランスギクの駆除活動を行っていない『対照区』の3つを設けた。それぞれの区画におけるフランスギクの被度をコードラート(1m×1m)により計測した。

駆除活動は2024年7月31日に行い、被度の計測は7月30日（駆除活動前）、7月31日（駆除活動後）、9月7日、10月1日に行った。

※『駆除区(田んぼ)』の10月1日に耕うんされていたため計測実施せず。

(3) 結果

各区画の平均被度の推移を図1に示す。駆除活動前7月30日の被度と駆除活動後7月31日の被度を比較すると、後者は前者より減少していることが分かった。また、駆除活動後各区画の平均被度は増加傾向にあることが分かった。

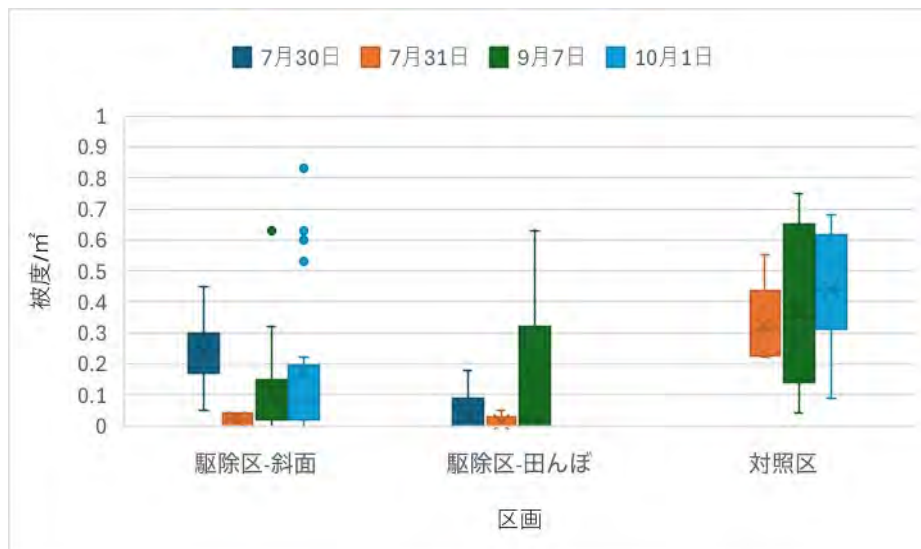


図1 フランスギクの被度

(4) 考察

今回は、地域住民を巻き込んで手でフランスギクの駆除活動をした。しかし、残っているフランスギクが成長し、被度が増加傾向にあることがわかる。このことから、駆除効果は一時的なものであることがわかった。また、駆除による路盤崩壊が起きている場所があり、駆除後の対応の必要性が示唆される。

4 地域住民の外来種意識調査

(1) 背景と目的

フランスギクの駆除活動を計画する際に事前調査を行ったところ5人中4人がフランスギクを『綺麗なもの』『厄介なものではない』と認識していた。このような住民の外来種に対する意識を調査するために、フランスギクの駆除活動後に意識調査アンケートを行い、意識の変化を調査した。

(2) 方法

7月31日に駆除活動参加者15人にフランスギク駆除活動についてのアンケートを行った。内容は、フランスギクを知っていたか・フランスギクへの意識の変化・またこのような活動に参加したいか、などである。

(3) 結果

フランスギクを知っていた人は15人中1人だったが、活動を通して13人がフランスギクへの意識が変わったと答えた。また、このような活動にもう一度参加したいと思った人は12人だった。

表6 アンケート調査

項目	回答
年齢	・10歳以下:1 ・20代:4 ・30代:0 ・40代:0 ・50代:3 ・60代:2 ・70歳以上:5
性別	・男:13 ・女:2
居住地	・鷹巣:6 ・市内:9
湿地を知っていたか	・はい:11 ・いいえ:4
フランスギクを知っていたか	・はい:1 ・いいえ:14
似たような活動の？参加経験	・はい:4 ・いいえ:11
上ではいと答えた人具体例	・自治会奉仕活動:1 ・解読不明:1 ・未回答:4
外来種に対しての意識が変わったか	・はい:13 ・いいえ:1 ・未回答:1
似た活動にまた参加したいか	・はい:12 ・いいえ:0 ・わからない:3
このような活動に参加した理由	・高校の活動を盛り上げる:1 ・協力したいと思った:3 ・体力作り:1 ・地元に貢献したい:3 ・自分の敷地近くだから:1 ・自分の田んぼ:1 ・ほっとけないから:1

(4) 考察

地域住民を巻き込んだ駆除活動は、駆除対象の認知度を上げ、住民の意識を変えることができることがわかった。また駆除活動に参加したいと思った人も増えたので、定期的に駆除活動を行い、鷹巣にある湿地の保全活動を行いたい。

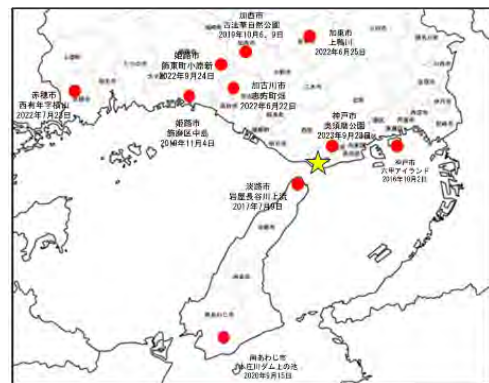
神戸市垂水区でベニトンボを発見！

早田菜月・岡本心・石川正樹
(兵庫県立星陵高等学校 科学同好会)

はじめに

ベニトンボ (*Trithemis aurora*) は、成熟したオスが全身紅色に色づく体長 35~40 mmほどのトンボである¹⁾ (図1)。台湾、中国、東南アジア、インドから日本の九州南部と南西諸島の島々に分布するとされてきた。近年、分布を広げ、和歌山県には定着した可能性が指摘される¹⁾。

兵庫県下では2016年に六甲アイランドで記録されて以降、10例ほどの記録がある(右図中の赤丸²⁾⁻⁸⁾)。2023年夏筆者らは神戸市垂水区の山田川(図中☆印)でベニトンボを発見した。神戸市内での分布や出現期がわかっていなかったため、2023年~2024年に調査(1)、(2)、(3)を実施した。



調査方法

- (1) 山田川全域調査：2023年9月17日、8:30~11:15に垂水区小束山から西舞子まで目視および採集によりトンボ相を調べた。
- (2) 山田川定点調査：2024年4月15日から4回1時間程度、垂水区本多聞2丁目の500m区間(図3黄色□内)で目視、採集によるトンボ相の調査およびヤゴの採集を行った。
- (3) 生息地状況の確認：神戸市内の表六甲水系の河川と池について30分間の目視・採集によるトンボ相調査を2023年9月30日と2024年8月18日と9月29日に行った。以下、河川と調査範囲(地名は各河川の左岸)。山田川(垂水区本多聞~本多聞)、福田川(垂水区名谷町~名谷町)、奥須磨公園(須磨区多井畑)、新湊川(長田区七番町~六番町)、都賀川(灘区篠原南町~下川原通)、住吉川(東灘区西岡本~甲南町)、堂谷池(須磨区須磨寺)、2023年は奥須磨公園ではなく塩屋谷川(垂水区下畑町)で調査を実施。

結果と考察

(1) 山田川全域調査

観察されたトンボを地図上に示した(図4)。ベニトンボは垂水区本多聞~清水が丘の間で多数確認できた。また、交尾や産卵する個体も見られた。

(2) 山田川定点調査

山田川のトンボ相の季節変化を表1に、ヤゴ相の季節変化を表2に示した。ベニトンボは2024年6月16日から11月8日まで確認されたが、8月3日~8月19日の間確認できなかった。一方で、ベニトンボのヤゴ⁹⁾はみつからなかった。



山田川のトンボ相の季節変化(2024年)

[illegible]

山田川のヤゴ相の季節変化

山田川のヤゴ相の季節変化

凡例

◎ 11 ~ たくさんみられた

○ 6~10 そこそこみられた

+ 1~5 稀にみられた

種	月	4月			5月			6月				7月				8月				9月				10月				11月							
	日				5	11	18	1	8	16	29	6	13	22	28	3	13	19	25	1	11	16	23	29	6	13	22	28	4	8	11	15	24		
ヤゴ	アオモンイトトンボ							+	+	+		+				○		+	+	○	○	○													+
	ハグロトンボ							◎	◎	◎		+																			+	+			
	シオカラトンボ							+		+								+	○	○	○			+		+	+			+	+				
	ショウジョウ?									+									+																
	ギンヤンマ															+																			
	ウスバキトンボ																	+	○	○	○		+					○	+		+	+	+	+	
	不明																	+	○	+	+	+ (羽化により確認)													



不明

(3) 生息地状況の確認

2023年9月30日は山田川と福田川でベニトンボを多数確認できた。が、2024年8月18日は山田川を含めどの河川でも確認できなかった。9月29日に行った調査では山田川と福田川では多数、奥須磨公園と住吉川では1個体のみ確認できた。

考察

本土での出現期は3月下旬～12月初旬とされているが、神戸では6月中旬～11月初旬であった。神戸市内表六甲の山田川から住吉川にかけて広い範囲に分布しているが、奥須磨公園、住吉川は個体数が少なく、飛来したものと思われる。山田川には定着したと考えているが、ヤゴがみつからないので、今後調査していきたい。

参考文献 1) 神戸のトンボ図鑑。2) 尾崎暁, 川島逸郎, 二橋亮 2022. 日本のトンボ改訂版. p452 - 453. 文一総合出版, 東京. 3) 村重 隆. 2018. 神戸市でベニトンボを採集. Gracile, 78:23. 4) 稲畑憲昭. 2017. 淡路島初記録となるベニトンボを採集. きべりはむし, 41(1): 40-41. 5) 石田眞哉・石田哲哉. 2017. 姫路市初記録となるベニトンボ採集. きべりはむし, 42(2): 63-64. 6) 三浦喜太郎. 2017. ベニトンボを加西市で撮影. きべりはむし, 42(2): 64. 7) 東 輝弥・三浦 喜太郎・糸数幸高. 2022. 兵庫播磨地域の 4 ヶ所でベニトンボを確認. きべりはむし, 45(2): 59-60. 8) 神戸市ホームページ. 親子で学ぼう! 「須磨のトンボ」. 9) 梅田 孝. 2023. 写真でわかるヤゴの見分け方. 世界文化社, 東京. 10) 神戸市情報マップ.

自然と親しみ学んだ30年 ―これからも共に―

北方唯男・大山高子・松本昌子（NPO法人 人と自然の会）

今年はNPO法人 人と自然の会設立30周年の記念の年です。私たちの活動をパネル展示と30周年記念誌、ドリームスタジオマニュアル集、作成した作品等で紹介しました。

展示パネル



マニュアル集

30周年記念誌



《設立の経緯》

平成6年（1994年）に博物館のボランティアグループとして活動を始め、平成11年（1999年）に法人格を取得し「特定非営利活動法人 人と自然の会」が誕生しました。

《この法人目的について》

広く市民が自然のしくみを知り、人と自然のかかわりについて考え、人と自然の共生について理解を深めるため、人と自然の博物館と連携して市民向け普及啓発事業等を行うことを目的としています。

《活動の内容》

ドリームスタジオ：毎月第3日曜日に博物館の来館者を対象に参加型のイベントを開催。
他にも一般セミナー・オープンセミナー・出張セミナー・第1日曜日に「おはなしシアター」「クラブト作品作り」等を催しています。

《賞について》

- ・平成10年度（1998年） くすのき賞 を受賞
- ・令和2年度（2020年） 環境保全功労者知事表彰 を受賞
- ・令和6年度（2024年） 環境大臣賞 を受賞

《各サークルの紹介》

人と自然の会には11のサークルがあります。

- | | |
|---------------|-----------|
| ・ネイチャークラフトクラブ | ・花工房 |
| ・古代の会 | ・封入標本 |
| ・里山クラブ | ・むしむしガーデン |
| ・星の会 | ・めだかの学校 |
| | ・かわせみの会 |
| | ・植物観察会 |
| | ・おはなしシアター |



学生さんも作品に興味を持ってくれました

《自主活動について》

会員が参加するスキルアップ研修（会員相互の親睦を兼ねて大型バスで近郊の都市に出向き、施設見学などを行っています）

《ドリームスタジオフェスタ》

毎年11月第3日曜日にドリームスタジオ拡大版を開催。色々なイベントを行っています

《イベントで作成する主な作品》

たんぽぽのボトルフラワー



しめ縄リース



よく回る風車



でんでん太鼓



どんぐりカート



押し花のしおり



ダチョウの卵の殻のストラップ



よく飛ぶ紙トンボ



彩色勾玉



これからも自然と共に、博物館と共に、精力的に活動を行きたいを思います。

イモリの記憶と色覚の関係性

笹倉美空 田中結菜 東田ひより 藤原安那(兵庫県立西脇高等学校 自然科学部)

動機と目的

論文からイモリが色を判別できる能力があると知り、判別した色を記憶できるのか疑問を持った。今回、餌を与える際、条件に色を加えた。その結果、行動に差が出るか確認し、色を判別した上で記憶能力があるのかを明らかにするため実験を行った。

実験について

それぞれ大きさの異なるアカハライモリ (*Cynops pyrrhogaster*) 2匹(表1)を使用した。
写真1は、イモリ小である。

表1 アカハライモリ

	体長(cm)	体重(g)
イモリ小	9.00	3.20
イモリ大	12.0	6.12



写真1 アカハライモリ

〈実験① イモリに色を覚えさせる〉

実験①は、イモリに色を覚えさせる目的で行った。過去に研究された論文よりイモリが判別しやすい赤と青を水槽の壁紙として使用し、赤の壁紙を設置したときは餌を与え、青では餌を与えないという条件とした。餌は1日おきで計15回与え、一匹につき10粒与える。また、餌を与えていないときは常に壁紙を青にしておいた。

〈実験② 記憶力の有無を調べる〉

実験②では記憶能力の有無について調べる実験を行った。水槽の壁に赤・青の画用紙を半面ずつ貼り(写真2)、イモリが赤側と青側に滞在する時間を10分間測った。また実験①と並行し、大小別々で実験を行った。



写真2 実験②の水槽

実験①、②の結果と考察

実験②の結果として、表2を示した。

表2 実験②の滞在時間

イモリ小		
	赤	青
1	6分46秒	3分15秒
2	4分30秒	5分31秒
3	5分12秒	4分48秒

イモリ大		
	赤	青
1	4分05秒	6分05秒
2	7分24秒	2分30秒

大小のイモリどちらも赤と青の滞在時間にあまり差が出なかった。実験①では画用紙を赤に変えると口をパクパクし上を見上げ餌を食べるような素振りを見せた。画用紙を青に変えると水槽の端に行くことが多かった。結果から餌を1日おきで与えた場合、イモリは記憶しないと考えた。

そこで、毎日餌を与えた場合と餌を与えない場合ではどうなるか調べるため、実験③を行った。ま

た、イモリ大は実験3回目を行う前に原因は不明であるが、死亡した。

〈実験③ 餌を連続で与える〉

実験③では餌を連続で与える実験を行った。実験②と同様に水槽の壁に赤・青の画用紙を半面ずつ貼り、イモリが赤側と青側に滞在する時間を計10分になるように測った。

その際、3日連続で餌を与える場合と3日連続で餌を与えない場合に分けて実験を行った。

実験③の結果と考察

実験③の結果として、表3を示した。

表3 実験③の結果

3日連続餌を与える			3日連続餌を与えない		
	赤	青		赤	青
1	5分15秒	4分47秒	1	7分07秒	2分54秒
2	2分28秒	7分32秒	2	5分38秒	4分22秒
3	3分03秒	6分56秒	3	6分14秒	3分46秒
平均	3分35秒	6分25秒	平均	6分19秒	3分41秒

実験③の結果として、画用紙を赤に変えると口をパクパクし上を見上げ、実験②と比較すると赤と青の滞在時間の差が広がる傾向がみられた。3日連続で餌を与えたとき青の滞在時間が多く、3日連続で餌を与えなかったとき赤の滞在時間が長くなったことから、連続で餌を与えることで満腹状態になり赤に居る時間が減少し、連続で餌を与えないことで空腹状態が続いて青に居る時間が減少すると考えられる。

まとめ

今回の結果より、イモリには記憶能力はあるが、継続的に記憶ができないと考える。また、確実に記憶させるには、連続で覚えさせる必要がある。

今後の展望

今回の結果を踏まえて、今後以下の4点の事を調べていく。

- ① データを増やす
- ② イモリの個体差によって違いがあるか調べる
- ③ 他の色を使用し同様の実験を行い違いがあるか調べる
- ④ 餌を与えない日数を増やし、実験を行う

参考文献

- ・石川県金沢大学人間社会学域学校教育学類附属中学校 “イモリの視力と感情・ストレスと体重変化との関係” (2020) (閲覧日:2024年7月)
- ・愛媛県立松山南高等学校 イモリ班 “アカハライモリにおける色覚を利用した学習” (2021) (閲覧日:2024年7月)
- ・木村誠・上野糧正・谷内通 “アカハライモリ (*Cynops pyrrhogaster*) における水強化を用いた同時色覚弁別学習”. 動物心理学研究, 63(1), 87-93. (2013) (閲覧日:2024年10月)

自動撮影カメラによるネットワーク型動物調査 Snapshot Hyogo

高木俊（兵庫県立大学自然・環境科学研究所/兵庫県森林動物研究センター）

はじめに

近年、哺乳類の生息調査において自動撮影カメラを用いたカメラトラップ調査が普及している。カメラトラップ調査では、カメラの配置や設定により、撮影状況が異なるため、調査地や年度間での動物群集組成の比較においては、デザインの統一が必要となる。広域的なデータの収集を目的としたカメラトラップ調査の世界的な取り組みとして、Snapshot Global があり、アメリカ、ヨーロッパに続いて2023年度より日本でも Snapshot Japan のプロジェクトが発足した。発表者らは兵庫県内各地をフィールドに発足当初から Snapshot Japan に参画している。

Snapshot Japan では大学や研究所等に所属する研究者によって主に調査が実施されているが、広域的なデータを収集するにあたっては、研究者個人による運用には限界があり、多様な主体の参画による調査体制の構築が必要となる。そこで2024年度調査では、調査設計や調査許可、現地でのカメラの設置回収作業等において多様な主体が参画する体制を試行した。

調査方法

① Snapshot 調査の流れ

毎年の Snapshot 調査の流れを以下に示した。7月までに調査地の設計を行い、事務局に参加を申請する。1サイトにおいて、カメラの設置場所は互いに200-5000m離れた8地点以上とする。カメラは動物の生息に対しランダムに配置し、地上から高さ50cmで地面と水平に設置する。現地調査は8月下旬から9月上旬にカメラの設置、10月下旬から11月上旬にカメラの回収とする。回収したデータは国際的なカメラトラップデータのWebプラットフォームであるWildlife Insights上にアップロードし、その年の12月末までに画像の種判別作業やカメラの設置・稼働状況を入力する。

② 兵庫県における2024年度調査の実施体制

調査はTamba097、Tamba140、Toyooka027の3サイトで実施した。Tamba097サイト（丹波市青垣町）では、調査の設計や準備、現地調査の実施、その後のデータ処理までを、一貫して発表者が調査補助員とともに実施した。Toyooka027（豊岡市祥雲寺）では、サイトを共同運営の形で実施し、調査設計、調査許可、現地調査の一部をサイトの共同責任者が担う形とした。Tamba140（丹波市氷上町および柏原町）では、現地協力者とともに一部を参加型調査の形で実施した。協力者が現地調査許可や参加型調査の広報等の調整を担い、発表者が講師となったセミナー（丹波の森公苑：たんばユース躍動プロジェクト『丹波の森を見守る“もりびと”になろう！』）において現地調査、種判別、データの分析と集計を参加型で実施した（図1）。



図1 参加型調査実施の様子（左上）、撮影された映像（左下）、種判別と集計の資料の一部抜粋（中・右）

結果

調査の結果（図2）、哺乳類は Tamba097、Tamba140、Toyooka027 の各サイトでそれぞれ 12、12、11 種が確認された。最も多く確認されたのはニホンジカであり、多いサイトでは 100 日あたりのべ 100 頭を超える撮影があった。丹波市内の 2 サイトでは、種ごとの撮影頻度には違いがあるものの、種構成は類似していた。鳥類は各サイトでそれぞれ 6、3、9 種が確認された。



図2 調査で撮影された哺乳類・鳥類の例

考察

Snapshot 調査で撮影された生物種の構成や頻度は、兵庫県での農業集落における被害状況やシカ・イノシシ生息状況調査で得られている傾向と概ね一致しており、多種の生息状況把握のための調査手法として有効と考えられる。参加型調査の課題としては、一般参加者の安全確保等の理由から、国際的な調査規格に準拠したデータが得られなかったため、追加のカメラの設置・回収作業が別途生じており、非参加型調査に比べて労力が過剰になっている点、参加者が入れ替わるために次年度以降に調査技術が継承されない点が挙げられた。共同運営型では次年度以降も継続して調査を行う場合、共同責任者に現地調査やデータ管理の技術を継承することで、効率的に広域での調査の展開が期待される。

今後の展望として、隣接府県との連携により広域でデータを蓄積すること、結果を調査地域での普及教育や生物多様性情報の基礎資料に活用すること、機材・知識・ノウハウの提供を通じて現地協力者とともに県内での調査ネットワークの拡大を目指すことが挙げられる。

謝辞

本調査の実施にあたり、兵庫県森林動物研究センター、兵庫県立コウノトリの郷公園、兵庫県立丹波の森公園からは調査許可を、兵庫県立大学大学院の鴻村はじめ氏、水分れフィールドミュージアムの海老原茉莉奈氏には調査サイト調整や現地調査の面でご協力いただいた。

誰かに刺さる生き物イラストを目指して

桐島杏莉（豊岡市地域おこし協力隊）

はじめに

私は、2024年5月から豊岡市の地域おこし協力隊として活動を始めました。地域おこし協力隊には、それぞれ“ミッション”が与えられます。私のミッションは二つあり、一つ目は「生物多様性の把握・行動・発信」、二つ目は「生物文化多様性の再生に向けた活動」です。中でも、一つ目の「生物多様性の把握・行動・発信」では、実際にフィールドに出て但馬の自然を学んだり、観察会にスタッフとして参加したりする傍ら、イラストを用いて生き物の魅力発信を行っています。このイラストを使った活動自体は協力隊になるよりも前、2019年ごろからやっています。



今回の共生のひろばでは、私が6年間行ってきたイラストを用いた生き物の魅力発信の活動について紹介をしていきます。

そもそも…なぜ生き物イラストを描くのか

生き物は、もともと好きな人が見ればかわいい・かっこいいと思うかもしれませんが、そうでない人の中には、実際の生き物は見るができない・触れないという方もいます。しかし、そんな方でも適度にデフォルメされたイラストなら見るができる場合があります。そのため、私はそういう人たちにも刺さるような、「ちょっとリアルだけど、適度にシンプル」そんなイラストを目指して制作を続けています。

イラストを使ってグッズづくり

イラストは描いて発信するだけでなく、グッズにしています。身に着けてもらうことで、周りの人への波及効果を期待できます。グッズはオンライン上で販売をしたり、イベントへ出店して対面で販売をしたりしています。

グッズを売っていると、「この生き物よく知らないけどかわいい」と手に取ってもらえることがあり、生き物のことを知ってもらうきっかけにもなっていると感じます。



作成した生き物グッズ



イベントでの出店の様子

発表用イラストの作成

普及啓発活動の一環として、イベントで発表をすることがあります。発表で使用するスライドを、よりわかりやすくするためのイラスト作りも行ってきました。イラストは自分の発表だけでなく、他の人の発表に使うものを作成したこともあります。



時にリアルに、時にキャラクターぽく…

擬人化への挑戦

人じゃないものを人間にする“擬人化”という表現は日本各地で行われています。時には町おこしの一環で地域の名物を擬人化しているところもあります。

生き物好きに新たな層を取り込めないかと思い、私も擬人化に挑戦しました。キャラクターのデザインはしたものの、このキャラクター達を使って今後どう展開していくかが課題となっています。



コウノトリの擬人化

これからも誰かに刺さる生き物イラストを目指して

生き物が好きな人にはこれからも好きでいてもらえて、詳しくない人には少しでも生き物のことを気になってもらえる。そんなイラストづくりをこれからも試行錯誤していきたいと思います。

えっ！ケリが絶滅？ ～農業との密接な関わり～

脇坂英弥・脇坂啓子（関西ケリ研究会）

はじめに

チドリ科の鳥であるケリ *Vanellus cinereus* は、国内では水田や畑地に営巣することがほとんどである。そのため、農業活動にともなう人為攪乱（耕起や湛水など）により、本種の繁殖が中断せられることが知られている（脇坂ら 2021）。我々の調査地において、その影響が顕著に現れた 2024 年は、一区画 51 巣のうち自然孵化できた巣は、わずか 1 巣であった。

ドイツでは、ケリと同属のタゲリ *Vanellus vanellus* の個体数の減少が著しく（Kamp et al. 2021）、その原因は農業の集約化と捕食の増加によることが示されており（Plard et al. 2019）、現在対策に力が注がれている（Buschmann et al. 2023）。ケリにおいても、今後、2024 年のような著しい繁殖成績の低下が続くと、繁殖個体群の維持が困難なる可能性も懸念されるため、ここに報告するとともに打開策を検討したい。

攪乱の影響

京都府南部に位置する巨椋池干拓地の一区画（約 70ha）において、2009 年と 2024 年のケリの抱卵巣数に占める孵化に至った巣の割合（孵化成功率）を比較した。すると、15 年間でペア数は 44%減少、抱卵数は 26%減少していることが認められ、孵化成功率も 44%から 14%に低下したことが明らかとなった。また、2024 年に確認した 51 巣の孵化の成否と人為的な影響を調査したところ（図）、自然孵化がわずか 2%（1 巣）で、人為保護によりかろうじて 12%（6 巣）孵化できたことが確認された。これは 2024 年の攪乱の影響が非常に強かったことを示している。

人為攪乱の割合が高かった理由として、①暖冬の影響で早春期から農地の雑草が伸びたため、耕起が高頻度で実施されたこと、②水田から畑地に転換する農地が増加したことで、耕起の時期が従来とはずれたことが挙げられる。つまり、ケリの繁殖の成否には、暖冬の影響および農業形態の変化の影響を受けている可能性があることを示唆している。

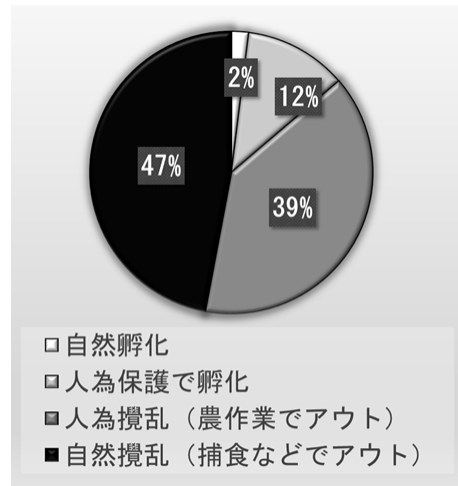


図) 2024 年 巣孵化の成否要因

GPS 追跡

抱卵に失敗したケリの雌の動きを GPS タグの追跡から調査した。その結果、成鳥は失敗後も巣場所から 200m 以内の範囲内に滞在して再営巣を試みたのに対し、1 歳若鳥は巣場所から 3～5km 離れた農地へ移動し、元の巣に戻ってくることはなかった。これは巣場所から、若い個体は去る、年寄りには居残るという傾向があることを示している。若い個体が孵化に成功しないと、本種にも高齢化社会をまねく危険が潜んでいるのかもしれない。

関西ケリマップ

当日は、来場者の皆様からケリの分布情報をご教示いただき、「関西ケリマップ」を作製することができた。貴重な情報を提供してくださった方々に心より感謝する。なお、関西ケリマップの整理ができ次第、改めて報告する予定である。

47 現代の摂丹型民家と白い破風について

山崎敏昭（ひとはく地域研究員）

1 はじめに

摂丹型民家は、近畿地方の旧国摂津北西部、丹波、山城地域に分布する妻入り片土間型式の民家類型である。この民家型式は近畿地方の妻入民家と異なり、広縁、座敷等の「ハレ」の接待空間を前面に配置し格式を重視して成立した類型と評価される。特に入母屋屋根の正面に位置する破風は、住人の格式を表象するものとして重視されている¹⁾。1970年代に同民家類型が規定されて以降、多くの成果が蓄積されているが、類型の特徴とされる破風の全体像が十分に解明されているとは言い難い。

今回の検討は、昨年度に行なった同民家の現代における破風類型を俯瞰したなかで、分布圏の西周縁部に顕著であった、鋼鈑覆い屋根の「白い破風」について、その実態を明らかにし、併せて茅葺民家の継承方法として選択された鋼鈑屋根覆い手法の今後について考察することを目的とする。

2 現代の破風

破風は、切妻屋根や入母屋屋根等の妻側の端面を覆う板（破風板）と妻壁の装飾を兼ねる設えである。草葺民家では、入母屋屋根の妻側の屋根頂部の三角形の開口部を含む²⁾。

そのため、1970年代頃から増加した茅葺き屋根をトタンや各種鋼鈑で覆う形式への変化では、原形の茅葺き屋根を覆い込むことにより、入母屋屋根の妻側端面の螭羽をも破風に取り込む事例も見られ、本来は破風の「縁」であったものが鋼鈑によって大きく強調される事例も増加する傾向が認められる。また、「縁」に相当する破風板部分を白色に塗り分ける事例もみられる。破風板部分を白色に塗分ける例では、螭羽をも破風に取り込み拡張した部分についても白色に塗分け、破風部分を大きく強調する形式も認められる。摂丹型民家にみられるいわゆる「白い破風」である。



Photo 1. 現代の鋼鈑屋根にみる「白い破風」



Fig 1. 摂丹型民家の分布圏

3 現代の鋼鉄葺い屋根を含む茅葺民家の屋根

三田市域の茅葺き民家の悉皆調査では、屋根板金職への聞き取りが行われた³⁾。その研究を参照し、以下に鋼鉄葺い屋根の手法を示す。

一文字葺：横長の鋼鉄等の材料を平置きにし重ねる手法。棟飾りは屋根職により、茅葺の形態を再現して千木・鯉木を乗せる。

菱葺：正方形の材料を菱形に並べ重ねる手法。雪が多い地域では下端を折返し雪止めとする。棟飾りは屋根職により、茅葺の形態を再現して千木・鯉木を乗せる。

波板葺：トタン鋼鉄に代表される波板を縦に用い重ねる手法。安価で普及したが、トタン屋根は腐朽・破損しやすく現存数は少ない。棟飾りは屋根職により、茅葺の形態を再現した千木・鯉木等を乗せる例が多い。

既製品鋼鉄パネル葺：鋼鉄製造会社の既製品を用いた手法である。箱棟風の棟葺いに鬼板を用いる。既に廃盤となっている仕様や、後発の瓦屋根風のパネル仕様がみられる。一文字葺や菱葺よりも廉価であったという。

破風との関係は、一文字葺・菱葺・波板葺については、鋼鉄の破風もみられるが、伝統的な木製破風も使用される。一方、既製品による鋼鉄パネル葺では、破風のほとんどが鋼鉄により覆われ、スヤ（螻羽）部分に拡張される例が多くみられる。



Photo. 2 摂丹型民家の分布圏（三田市域）にみる現代の屋根の種類（文献3）『三田の茅葺民家』に加筆）

屋根材	被覆方法	普及年代	コスト	棟飾	備考、施工者
茅葺	茅葺のまま	近世以来	極めて高額	伝統的棟飾（千木・鯉木・針目縫い等）	伝統技法の継承、専門的屋根職
	波板葺	1960年代～	やや高額	伝統的棟飾（千木・鯉木・針目縫い等）	トタン鋼鉄、屋根板金職
	菱葺	1970年代～	高額	伝統的棟飾（千木・鯉木・針目縫い等）	屋根板金職
	一文字葺	1970年代～	高額	伝統的棟飾（千木・鯉木・針目縫い等）	屋根板金職
	既製品鋼鉄パネルA	1970年代～	安価	鬼板・箱棟	屋根板金職、工務店
	既製品鋼鉄パネルB	1980年代～	安価	鬼板・箱棟	ガリバリウム鋼鉄等、工務店

Table. 1 摂丹型民家の分布圏（三田市域）にみる現代の屋根の仕様（文献3）『三田の茅葺民家』に加筆）

4 対象資料・研究の方法

筆者はかつて、摂丹型民家の破風について、悉皆調査で記録された事例や指定文化財等の保存民家の例を検討し、分布圏東部の口丹波・北摂津能勢地域である大阪府域・京都府域に強調する傾向が顕著である事を指摘した⁴⁾。現代の螭羽にまで拡張した破風を白色に塗り分け強調する事例（いわゆる「白い破風」）が、同民家の分布圏の西縁部である兵庫県域の西摂津地域北部から西丹波地域に顕著であるという結果を、昨年度の「共生のひろば」等において指摘した⁵⁾。

今回の検討では対象として、摂丹型民家の分布圏西縁部（西丹波地域）に位置する丹波篠山市小枕地区と周辺部（旧丹波国多紀郡小枕村）の民家集落における摂丹型民家の外観を調査し、現代の破風の形態や種類、材料について記録し、そのうえで、摂丹型民家の分布圏西縁部にみられる摂丹型民家の「白い破風」の実態をもとに、鋼鈑覆い屋根が普及し始めた現代とそれ以前の近世・近代では、破風を強調する傾向が分布圏の東西で逆転している点、その転換が鋼鈑覆い屋根への更新を契機に生じた変化である点について考察を試みた。

5 破風の詳細—丹波篠山市小枕地区を事例に—

調査地では、6棟の鋼鈑覆いの茅葺民家と多くの瓦葺き摂丹型民家が認められた。鋼鈑覆い屋根の民家は1棟を除く5棟が破風の螭羽までを白く塗る「白い破風」の民家であった。

鋼鈑覆い屋根の詳細は、白い破風の民家は、瓦屋根を模した既製品鋼鈑パネルを使用するものが4棟、平葺き用の既製品鋼鈑パネルを使用するものが1棟、破風を白く塗らない鋼鈑屋根は、正方形の後半を斜めに貼る「菱葺き」方式であった。

また、瓦葺き摂丹型民家については、いずれも破風板を白く塗るか、漆喰で白く塗り込める形式であった。外観からの観察であるが、戦前～戦後の段階に柱替えをして、茅葺屋根から瓦葺きに改築したと考えられる事例もみられ、白い破風は瓦葺き屋根の方が鋼鈑屋根よりも先行するかもしれない。



Photo. 3 西丹波地域（丹波篠山市小枕地区周辺）の事例

7 まとめ・展望 ―白い破風の正体―

摂丹型民家の分布圏である丹波篠山市小枕地区と周辺における「白い破風」の存在形態については、摂丹型民家の特有のものではなく、鋼板葺い屋根の茅葺民家、瓦屋根の民家に共通する状況であった。特に「白い破風」は、既製品鋼板 A と同 B を用いた鋼板葺い屋根に限られており、これら既製品鋼板材におけるデフォルトとして破風部分を白色塗装する「白い破風」が備えられていたと考えられる。

瓦屋根の摂丹型民家の初源は、三田市域に 19 世紀前半の民家普請伺書が残っており、内容を確認すると正方形平面の摂丹型民家の住居であったことが分かる⁶⁾。篠山伝統的建造物群の妻入商家をみると、白漆喰塗りの破風は少数派であり、破風のない商家が多数派であるが、三田市域の城下町や農村部では、破風板の白塗りや白漆喰で塗り込める妻入り民家が多数みられる。

「白い破風」への志向性は、江戸時代後期の三田市域周辺の北摂津地域に認められはじめ、昭和中期までに西丹波地域へと及んだのではないだろうか。その後、1970～90 年代に盛行する既製品鋼板葺い屋根にみる「白い破風」の祖型であった可能性が高い。

8 「白い破風」の今後

現代においては、茅葺屋根の鋼板葺い屋根への改築の事例は極めて少ない状況である。それに伴い鋼板葺い屋根材料のメーカーの葺き材の廃版が行われ、現在の施工例では鋼板屋根 B を見るのみである。また、屋根板金工事を専門とする職人の世代交代も進み、茅葺屋根に鋼板葺いを施工することができる職人も高齢化や施工事例の減少により、ほとんど居なくなっているという。

茅葺き民家の鋼板葺い屋根への施工は 1970 年代から 80 年代に急速に進んだが、施工から約 40～50 年を経過するなかで、鋼材や釘の老朽化により鋼板葺い材の剥落や風水害による飛散・雨漏り被害の危険性が出てきている。メンテナンス費用の負担に加え快適さを求めて、所有者の世代交代を機に取り壊され、ハウスメーカーの新築家屋に更新されていく現状がある。

今日、農村では茅葺屋根の民家はほとんど見られなくなっているが、同時に鋼板葺い屋根民家の減少も進んでいる。農村景観・古民家の保存継承の曲がり角に来ていると考えられる。

【引用・参考文献】

- 1) 永井規男 (1977.01) 「摂丹型民家の形成について」『日本建築学会論文報告集』第 251 号：pp.119-128
- 2) 山崎敏昭 (2019.06) 「9007 摂丹型民家における破風の類型に関する研究―記録された破風にみる近世村落内の階層表現について・摂丹型民家における破風考 (3) ―」『日本建築学会近畿支部研究報告集』第 59 号計画系：pp.465-468)
- 3) 吉田高子・山崎敏昭編 (2009) 『三田の茅葺き民家』三田市
- 4) 山崎敏昭・黒田龍二 (2014.06) 「9021 摂丹型民家における破風考」『日本建築学会近畿支部研究報告集』第 54 号：pp.749-752
- 山崎敏昭 (2016.06) 「9005 摂丹型民家の分布圏における破風の大きさ―摂丹型民家における破風考 (2) ―」『日本建築学会近畿支部研究報告集』第 56 号：pp.557-560
- 5) 山崎敏昭 (2024.06) 「9037 摂丹型民家の破風における意匠の現代的变化―摂丹型民家における破風考 (5) ―」『日本建築学会近畿支部研究報告集』第 64 号：pp.461-464
- 山崎敏昭 (2024.10) 「摂丹型民家の破風にみる現代的变化の一例」『共生のひろば』第 19 号、pp.62-65
- 6) 史料 305 有馬郡小野村百姓七兵衛「家普請につき伺書」天保 9 年 (1839) 芦屋市住谷家資料、『三田市史』第 4 巻近世資料、三田市 (2006) pp.627

(2025.02.08 出稿)

兵庫県立あわじ石の寝屋緑地の植物相調査と情報発信例

～里山景観を残す都市緑地の価値を見直す～

栗井 久仁子（兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科修了）

はじめに ～対象地の現状と課題～

あわじ石の寝屋緑地は、淡路島最北端の丘陵地（淡路市岩屋地区）にある県立の都市緑地。1980年代半ば、明石海峡大橋の架橋が発表されると、兵庫県は橋の正面の緑を守るため、将来、公園にする方針で用地の先行買収を始めた。その後、度重なる計画の見直しを経て、2015年に開園。この緑地内には、1975年頃まで利用されていた里山林、谷津田（谷あいに作られた棚田状の湿田）、ため池が取り込まれており、北淡路の里の暮らしの名残りととどめている。特に、農村の営みと深く関わりながら暮らしてきた動植物の生息域となっており、兵庫県や国レベルで絶滅が危惧されている生きものを観察することができる。

そこで開園に際しては、この良好な里山の自然を保全しながら活用していくというコンセプトが合意されていた。しかし保全管理と活用は進まず、開園から10年を経過した現在、谷津田やため池は乾燥化やネザサの繁茂によって徐々に劣化が進行している。また、現在、里山資源を活用して集客につなげることはできておらず、年間の利用者数は2万人に留まっている。

目的 ～保全しながら活用するために～

当緑地の活用と保全が進まない大きな要因として、現地の里山資源に関する情報が記録・整理されておらず、情報発信も十分ではないことが挙げられる。2002年の環境影響評価で生物調査が実施されているが、その調査結果は一般には公開されておらず、公園管理者が利用できる状態にもない。そのため、里山としての価値が保全管理に活かされず、自然や生きものに関心のある層による認知と活用にもつながっていない。そこで本研究では、①敷地内のどこで・何が・いつ観察できるのか？という具体的な情報を現地調査によって把握すること、②把握した情報をどのように発信するのか？という活用方法についてのトライアルを目指した。

方法 ～現地調査と調査結果の活用法～

方法 1. フロラ・フェノロジー調査

里山の自然資源の調査として、敷地内の主要地点を選び、植物相（フロラ）及び、開花・結実・出穂時期（フェノロジー）を観察・記録した。主要3地点、及び その他 である。

①尾根ルート：尾根付近の園路、延長約1.4kmで、園路沿いの二次林および林縁と放棄ため池1つを調査地点に含めた。②谷津田：谷あいの放棄湿田群と周辺の里道・林縁・畦畔を含み、奥行き約150m、幅約20mの範囲とした。③いきものたんぼ：緑地内の水田型ビオトープ2面とその周辺の林縁と畦畔を含み、面積約1000㎡の範囲とした。④その他：駐車場から①②③へ至る園路の林縁や小さな湿地等、主要調査地点に含まれない緑地内とした。

緑地内の植物の分布と、開花・結実・出穂期を把握するため、各調査地点を頻繁に踏査し、出現した植物種名と開花・結実・出穂の状況を記録した。調査は、2022年3月～2024年9月までの142回（調査日数142日）で、得られたデータを集計し、フロラリストとフェノロジーリストを作成した。



図1 あわじ石の寝屋緑地 園内図に主要3調査地点を示す

方法 2-1. SNS 投稿によるリアルタイムの情報発信トライアル

里山資源（情報）の活用の可能性を検討するため、SNS の Twitter（現在 X）を媒体として、緑地の植物の開花・結実状況などを発信した。2022 年 3 月 3 日にアカウントを開設し、写真と単文での発信をほぼ毎日行い、発信数とリアクション（「いいね」の数・フォロワー数など）を 1 カ月毎に記録した。

方法 2-2. 花ごよみアンケートによる当緑地の認知度と魅力の把握

緑地の認知度・緑地の自然資源の魅力などを把握するために、2022 年に花ごよみアンケートを実施した。これまでに現地で撮影した植物写真を編集して「あわじ石の寝屋緑地・秋の花ごよみ」を作成。回答者には、まず、花ごよみパンフレットを見ていただき、その後、質問紙に回答していただいた。アンケート回答者は、「大阪自然史フェスティバル 2022」（大阪市立自然史博物館主催）の来場者 44 名、「石の寝屋ハイキング」（淡路島公園管理事務所主催）の参加者 20 名、蒼開中学校・高等学校（洲本市）生物クラブ部員 11 名である。

結果 ～いつ、どこで、どんな花が観察できるのか～

結果-1. フロラ・フェノロジー調査

表1 フロラ調査結果の要約

調査地点	確認種数	RL種数
尾根ルート	142	3
谷津田	146	3
いきものたんぼ	124	3
その他	158	3
合計	298	10

フロラ調査の結果、尾根ルートで 142 種、谷津田で 146 種、いきものたんぼで 124 種、その他の場所で 158 種、計 87 科 297 種の維管束植物と 1 種の藻類を確認。環境省及び近畿圏内各県のレッドリスト掲載種は、サイコクヌカバ、ジュウニヒトエ、ナガエミクリ、ハンゲショウ、ホタルカズラなどと、ヒロハトリゲモ、イトトリゲモの水草 2 種を含む 10 種であった。

表 2 フェノロジー調査結果の要約

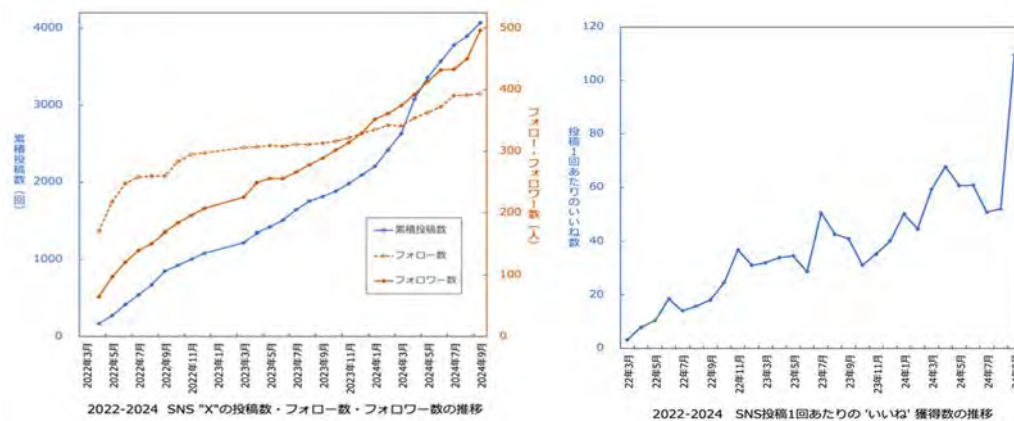
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
開花	8	11	25	76	70	29	21	53	56	45	20	1	218
結実	18	14	10	22	32	21	20	38	50	63	49	9	150
出穂	0	1	0	1	6	4	7	14	26	10	3	0	42

種以上と最大になった。また、出穂種数は8月から増え始め、9月に最大の26種となった。

フェノロジー調査の結果、218種の開花期、150種の結実期、42種の出穂期を把握した。1カ月毎の開花種数は4月～5月に70～76種で最大となり、8月～10月には約50種程度であった。結実種数は8月から増え始め、10月には60

結果 2-1. SNS での情報発信トライアル

表 3 2022年3月～2024年9月までの推移



2022年3月から2024年9月までのSNS投稿数・フォロワー数・フォロー数（累計）の増加をグラフに示す。1日平均投稿数は4回、2023年末にフォロワー数とフォロー数と同数の329、2024年1月にはフォロー数を上回り、9月末で496人となった。投稿頻度とフォロー数の増加速度は必ずしも一致しないが、定期的な投稿を継続することでフォロー数は確実に増え、それに伴って'いいね'の数も増加した。フォロワーの約7割は全国各地に住む植物好き、残りの約3割は淡路島在住（植物に特にこだわりはなさそうの人たちである。）



図 3 X 投稿例 秋の果実 4 種（左）とハンゲショウの群生（右）

結果 2-2. 花ごよみアンケート

緑地を知っていた人は60名中2名で、島内在住者でも関係者以外にはほぼ知られておらず、認知度は予想以上に低かった。一方、花ごよみを見ての感想は、'とても' と 'やや' を合わせて68人が「行ってみたい」で、90%以上が興味を示した。

自然観察場所を探すにあたっては、ネット情報の他に、自然サークルや博物館の情報を参考に
する例がいずれも 20%。観察地を選ぶ決め手として半数以上が自然環境の保全状況や、観察で
きる植物種数を重視していた。

考察 ～これからの都市公園に期待される役割の一つとして～

把握された里山資源の評価

フロア調査では多様な植物を確認し、緑地内での生育地と合わせて記録した。また、フェノ
ロジー調査により緑地内での花期・果期を記録した。これは、いつでもどこで何が見られるかとい
う観察のための基本情報となり、季節ごとのガイドマップに落とし込むなどの活用が可能であ
る。10 種の RL 掲載種は放棄湿田や放棄ため池等の湿性環境に生育していた。放棄湿田は、里
山では希少な湿性環境であり、湿生生物の重要なハビタットとされる（下田 1996）。しかし、
淡路島北部の湿田は、埋め立てや圃場整備、または遷移の進行に伴う乾燥化によって減少して
いる（藤原 2013）。今後、公園外の民地では湿田は減少していく可能性が高く、この緑地の湿
田を絶滅危惧種の持続的な観察地として紹介することができる。更に、これからの都市公園の
重要な役割の一つとして、里山資源の保全と活用が継続できる場であることを期待したい。

里山資源活用の実現可能性

SNS や花ごよみアンケートの結果は、緑地の生物が魅力的であることを示した。また、SNS
により日本全国の植物好きや島内在住者との接点ができた。3 年間で約 500 人のフォロワー獲
得は、定期的な投稿継続により緑地の認知度が高まることを示した。一方、アンケートからは
緑地の認知度が予想以上に低いことがわかった。自然好きは博物館等を情報拠点にすることが
多いため、このような層を主要ターゲットとして、関西圏の博物館や自然系サークル等を通し
て、当緑地の里山資源や良好な自然環境を紹介していくことが有効と考えられる。

今後の課題 ～里山資源を保全しながら活用するために～

自然や生きものの好きの間での認知度を高め、その価値を知ってもらうことが保全と活用につな
がることを念頭に、これまでの調査結果を今後の活動につなげていきたいと考えている。その第
1 歩として、アンケートに使用した花ごよみをベースに 2023 年 11 月、『あわじ石の寝屋緑地 春
夏秋の花ごよみ』パンフレットを 2,000 部発行し、島内の文化施設や情報拠点に設置していた
だいた。また、2024 年 3 月、あわじ石の寝屋緑地が環境省から「自然共生サイト」に認定されたこ
とを契機に、当緑地の視察や紹介の機会が増えており、保全活動をあと押ししている。

参考文献

藤原雄介（2013）淡路島における放棄湿田の植生と人々の関わり．兵庫県立大学大学院緑環境景
観マネジメント研究科修士論文．森本幸裕（2013）里地里山の保全と公園緑地としての活用．環
境情報科学 42, 13-18．下田路子（1996）放棄湿田の植生と評価．植生学会誌 13, 37-50.

謝辞

以上の研究は、兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科 2022 年度修士論文を基に、
続く 2 年間、調査を継続した結果をまとめたものです。修士論文のご指導を賜りました同大学院
の澤田佳宏准教授、及び、今回の出展をご支援頂きました淡路島公園・あわじ石の寝屋緑地管理
事務所、淡路島公園楽しもう会のみなさまに、心より感謝を申し上げます。 2025 年 2 月 11 日

魚類剥製—兵庫県の魚

田中恵司



ごもくやさん活動記2024

上村哲三・中田一真（ごもくやさん）

ごもくやさんは2010年に発足し、兵庫県三田市・中央公園を中心に里山管理に取り組むボランティアグループである。

2024年は中央公園他での除間伐作業や自然観察会等の環境学習活動に取り組んだ。また、ササユリの保護活動、自動カメラによる哺乳類・鳥類等の定点観察も継続している。今回はこれらの取組について報告する。

1. 中央公園・除間伐作業

夏季（7～9月）および悪天の日を除き、毎月第一水曜、第二土曜、第三水曜の午前中に計23回の除間伐作業を実施した（写真1～3）。



2. 中央公園・けやき台小学校3年生 環境学習対応

毎年6月、11月の年2回、けやき台小学校3年生の環境学習で、ササユリの保護増殖活動を体験してもらっている（写真4～6）。

- ・6月7日 ササユリの観察、生き物スライドショー、質疑応答
- ・11月25日 下草刈り作業、種まき、生き物スライドショー、質疑応答

このほか一般向けのササユリ鑑賞会を6月6、8日、自然観察会を1月28日、7月28日に開催した。



3. 祥雲館高校科学部生物班との共同作業

祥雲館高校校庭裏の林で雑木・竹林除間伐整備の共同作業を実施した（写真7～9）。

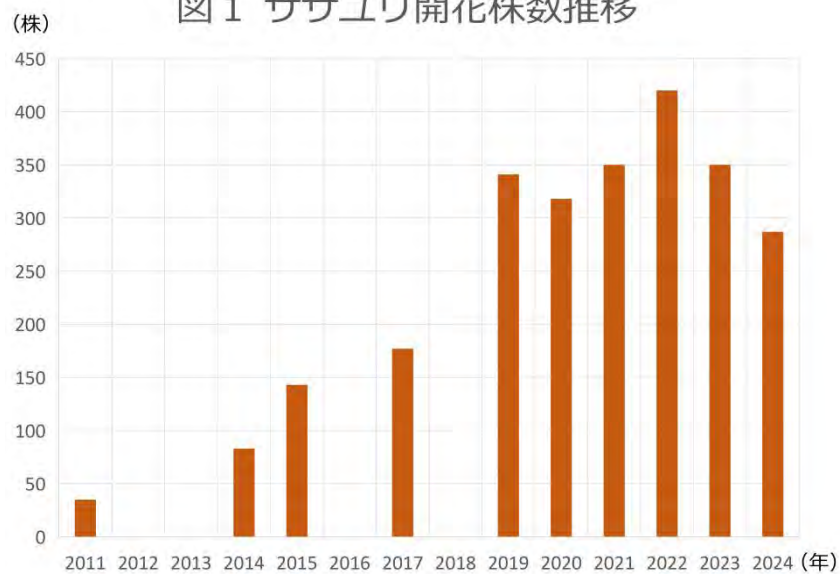
- ・3月2日 シイタケの栢木づくり・菌打ち
- ・12月21日 雑木林、竹林整備



4. 中央公園・ササユリ保護活動

2010年の活動開始以来、ほぼ右肩上がりに増加していたササユリの開花株数が、2022年の420株をピークに減少を続けている（図1）。そして昨夏、140個以上の球根盗掘が発覚した（写真10～12）。犯人は未だ特定されていない。

図1 ササユリ開花株数推移



5. 自動カメラによる定点観察

中央公園内に設置した10台の自動カメラにより、2024年は哺乳類10種、鳥類36種、両生類1種、爬虫類4種が記録された(図2)。希少種のミゾゴイは成鳥(写真13)、幼鳥とも記録された他、中央公園では9年ぶりとなるノウサギが記録された(写真14)。

図2 中央公園自動撮影リスト2024年

2024年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
哺乳類												
1 アカネズミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2 ノウサギ										○	○	
3 アライグマ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4 タヌキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5 キツネ	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
6 テン	○	○	○			○	○		○	○	○	
7 イタチ									○			
8 アナグマ		○	○	○	○	○	○	○				○
9 ハクビシン		○			○	○			○	○	○	○
10 ネコ	○	○									○	○
鳥類												
1 コシユケイ		○	○	○	○	○	○	○	○			
2 オシドリ	○	○	○	○							○	○
3 マカモ	○										○	○
4 カルガモ	○	○		○							○	○
5 トモエガモ	○	○				○					○	○
6 ホシハシロ		○										
7 キジバト	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8 アオバト		○		○								
9 アオサギ		○			○							
10 ミゾゴイ			○	○	○	○	○	○	○		○	○
11 ヤマシキ	○		○	○							○	○
12 フクロウ			○	○								○
13 オオコノハスク												○
14 アオゲラ				○	○	○	○	○	○		○	○
15 カケス											○	○
16 ハシブトガラス			○	○	○		○	○				
17 シジュウカラ	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
18 ヤマガラ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19 ヒヨドリ	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
20 ウグイス	○	○	○		○	○	○	○			○	○
21 エナカ					○						○	
22 センダイムシクイ					○		○					
23 ムシクイSP					○			○	○			
24 メジロ	○			○	○	○				○	○	○
25 ソウシチョウ					○						○	○
26 トラツグミ	○	○	○	○						○	○	○
27 クロツグミ				○	○		○		○	○	○	○
28 シロハラ	○	○	○	○	○					○	○	○
29 アカハラ				○	○							
30 ノゴマ					○					○		
31 ルリビタキ	○	○	○	○							○	○
32 ショウビタキ	○											
33 キビタキ				○	○	○	○					
34 キセキレイ			○									
35 アトリ										○	○	○
36 アオジ				○								
両生類												
1 ウシガエル					○							
爬虫類												
1 イシガメ						○		○				
2 アカミミカメ						○						
3 ニホントカゲ					○		○					
4 シマヘビ					○		○					



写真13 日光浴するミゾゴイ



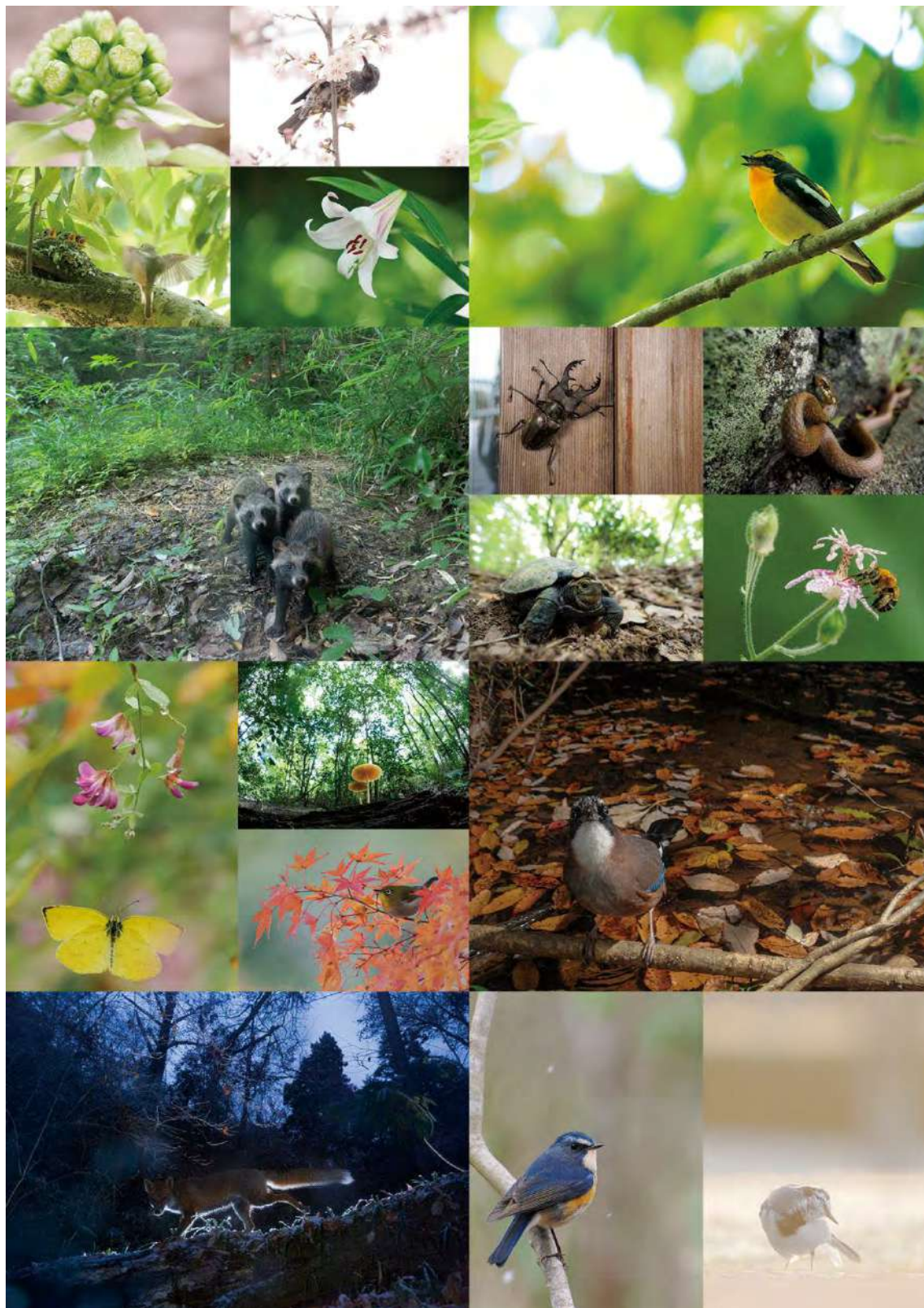
写真14 9年ぶりに登場したノウサギ

おわりに

2024年、継続した除間伐作業や保護活動によるササユリ復活を嘲笑うような大量盗掘。その深い悲しみの中、9年ぶりに登場してくれたのはノウサギだった。

「我々の活動に生き物たちはちゃんと応えてくれる。」

そう信じて、発足15年を迎える2025年も、地道な取組を続けてゆく所存である。



中央公園のなかまたち 2024年1月～12月 撮影：中田一真

城跡に残る石垣から日本史を探る

大阪府立泉北高等学校 石垣研究班

由良紗織 / 簗下夏帆 / 前田美由稀 / 泉めい / 池田優咲 / 松原来実

研究動機

お城の石垣は岩石の種類や形・削り方・積み方などが異なり、非常に興味深い。日本史の歴史的背景を新たな視点で解明することが本研究の目的であり、文理融合型の研究に挑戦したいと考え、研究を始めた。

仮説

大阪に分布する城は、築城年代や岩石の種類・組織、運搬されてきた元の場所などに関連性があるのではないかと



Part 1

方法

①大阪の城跡マップの作成

大阪府にある城跡を洗い出し、地域、石垣の有無、築城時期、その他の特徴をまとめた。

②フィールドワーク

城に行き（現在4ヶ所）、石垣で使われていたであろう転石を採集し、石垣の写真を撮影。石垣の積み方の工夫に関して比較。

③密度の測定

採取した岩石を計測器の上に置き、質量を計測。水が入ったビーカーに石を吊るし入れ、水が増えた分の質量から体積を見積もった。岩石の質量を体積で割って密度を求めた。

④岩石薄片の作成

岩石を2cm四方に切断した後、研磨剤を4種類用いて磨き、岩石とプレパラートを接着。さらに研磨剤で0.03mmの厚さまで約5時間かけて磨いた。7個のサンプルで同様の作業。

結果

城名	烏帽子形城	千早城	飯盛城	岸和田城	大阪城
築城年代	南北朝時代	1332 年	1582 年	1394～1428 年	豊臣時代 徳川時代
岩石	花崗岩	花崗岩	花崗岩	花崗岩、砂岩	花崗岩

① 烏帽子形城

山城で石垣はなく、山のふもとにある石垣は明治時代に形成されたと考えられる。石垣でなく建物跡の礎石部分が残し、採取した。他の城の花崗岩とは違い、風化して赤みがかった密度が一番小さかった。薄片をクロスニコルで観察した際、白雲母と考えられる鉱物がわずかに含まれていた。

② 千早城

山城であり、石垣は無い。石段は主に花崗岩であり、岩片の大きさは、まばらであった。新鮮で白っぽく、密度も花崗岩の中で一番大きいため、あまり風化していないと考えられる。築城当時のものではないと推定した。

③ 飯盛城

石垣は山のいたるところに分散し、積み方は自然石に手を加えず不規則に並べた乱積。主に花崗岩であった。山頂付近にあったVIの岩石は風化し、割れやすかった。他の岩石は固く白雲母などの鉱物が見られた。

④ 岸和田城

積み方は、自然石に手を加えずに積んだ野面積み、隙間を尖った岩片で補強した打込みハギ、整形してから積む切込みハギなど、多種にわたった。石垣の角では直方体を交互に積み重ねる算木積みが見られた。野面積みと打込みハギの岩石は砂岩、打ち込みハギの尖った岩片と切込みハギの岩石は花崗岩であることが多い。砂岩は白亜紀の和泉砂岩と考えられ、堆積構造が観察される。花崗岩は神於山周辺と瀬戸内海系のものが使用されていると推定されている。

⑤ 大阪城

積み方は、切込みハギのみ見られる。石垣の角では算木積みが見られ、現在は徳川時代の石垣のみ見られる。瀬戸内海の島より運ばれた花崗岩である。非常に大きくて重い蛸石が要所に用いられている。

大阪の城に用いられている石垣についての考察

- ・大阪の城の石垣は主に花崗岩が多く使われていると考えられるが、密度にはややばらつきがあった(風化したと考えられる)。密度の大きい石はあまり風化していないと考えられる。
- ・時代が進むにつれて石垣のすき間が無くなり、打込みハギ、切込みハギに変化するのは、岩石を砕く技術が発達したためと考えられる。
- ・クロスニコルで観察された鉱物は、強い干渉色を示し、高い屈折率を持つ鉱物と考えられる。色指数が低い岩石であり、白雲母の可能性はある。

Part2 岸和田城の石垣の特異性

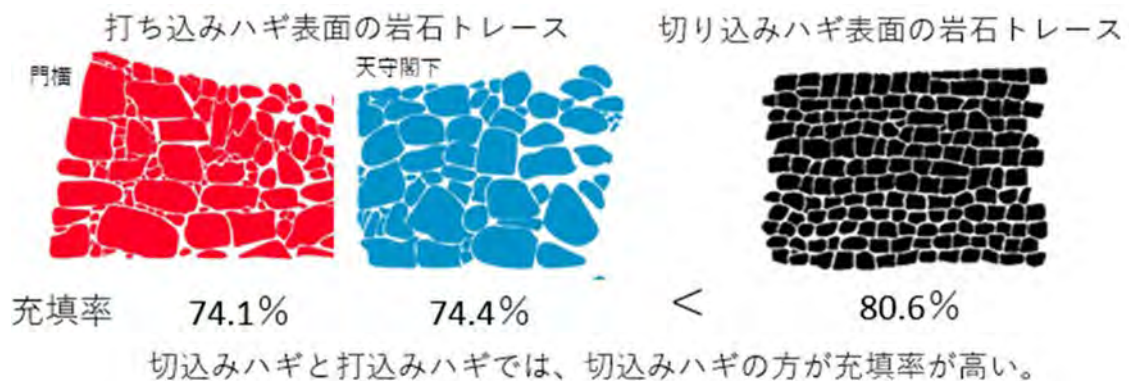
大阪の城の中で唯一石垣に砂岩を用いている岸和田城において特異性の原因を探った。

方法

- ①岩石の分布、および積み方がどのように遷移しているかを明らかにした。
- ②石垣の写真を撮って岩石種の割合や、石垣表面の岩石による充填率を画像解析によって調べた。
- ③砂岩表面に見られる堆積構造を観察し、また、積まれた岩石の上下と地層の上下との関連性を調べた。

結果

- ①平成9年の修復では、花崗岩を切込みハギで使用したことが分かった。
- ②打ち込みハギは砂岩主体。加工されていない砂岩は丸みがあり、転石が運搬され、そのまま利用されたと考えられる。加工された砂岩は、角に用いられていることが多い。花崗岩は、小さく削られた小片が隙間に打ち込まれている。
- 切込みハギは、花崗岩主体。整形されてから隙間が埋まるように積まれている。

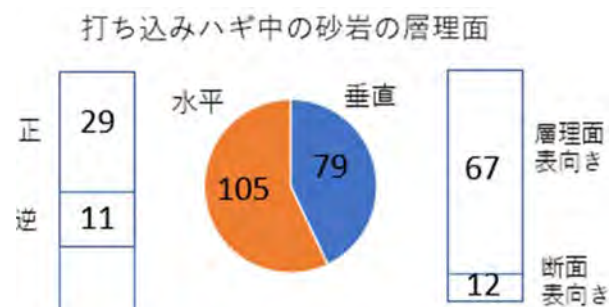


- ③砂岩の石垣表面には様々な堆積構造が観察された。観察された堆積構造は、平行葉理、斜交葉理、級化構造、逆級化構造、マッドクラスト、礫のインブリケーションなどである。他に棒状の生痕化石やハチの巣風化(タフォニ)も多く観察された。

砂岩断面には上下判定可能な堆積構造が見られ、右図のような傾向が読み取れた。

砂岩の層理面が水平向き・垂直向きのいずれも見られ、傾向は顕著ではない。

ただし、垂直向きに利用したものは、層理面を表面に向けているものが多い。



考察

- ①新しい時代の修復には砂岩が使用されないという傾向があるといえる。
- ②例えば門横の石垣では、主に転石と考えられる丸みのある砂岩が積まれており、角の算木積みが見られない。この場所の積み方は初期の古い積み方であると推定される。
- 近年の修復では、花崗岩を主に使用した切り込みハギが利用されていると考えられる。

←花崗岩の加工面の角は風化せず新しい。

また、充填率が高く、地震による崩落の危険性が小さくなると推定できる。

- ③ハチの巣風化は海岸露頭で発達することが多い。したがって和泉層群の砂岩が海岸に露出しているところから運ばれてきたと考えられる。以前に岸和田城壁が崩落した跡から「コダイアマモ」の生痕化石が産出し、きしわだ自然資料館に展示されている。コダイアマモは、海岸沿いでは泉南地域箱の浦から加太湾にかけて産出することが多い。岸和田城の砂岩もこの周辺から運ばれたのではないかと推測できる。

泉南地域の和泉層群の砂岩に見られる堆積構造は、プロキシマルタービダイト（いわゆる海底扇状地の陸側）のものと考えられており、厚い砂岩で特徴づけられる。岸和田城で見られる厚い砂岩に特徴が似ているのではないかと考えている。

砂岩の層理面が垂直に利用されているもののうち、層理面を表側に向けているのが多いのは、表面に平らできれいな層を向けるためではないかと推定できる。

まとめ

「大阪に分布する城は、築城年代や岩石の種類・組織、運搬されてきた元の場所などに関連性があるのではないか」という仮説は、まだ検証段階である。花崗岩の内部組織の違いは明確ではないので、今後さらに調べる必要がある。岸和田城に関しては、様々な岩石種、積み方の違いが見られ、修復の歴史と関連するといえそうである。

参考文献

- ・徳橋秀一, 両角芳郎, 1983. 和泉層群におけるコダイアマモの分布と産状. 地質ニュース
- ・津田秀夫, 1990. 「図説 大阪府の歴史」(河出書房新社)
- ・小和田哲男, 2023. 「地図でめぐる日本の城」(帝国書院)
- ・鈴木寿志, 2024. 「変動帯の文化 地質学」(京都大学学術出版会)



切り込みハギ中の花崗岩。黒く見える岩石の多くは砂岩である。



打ち込みハギ中の後から打込んだ石には加工された花崗岩（ピンク）が用いられている。



タフオニ(蜂の巣風化)を含む砂岩石垣

1600 万年前の勝田層群から産出する モクレンタマガイを調べる

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

岡山県津山地域に分布する新生代新第三紀中期中新世（約 1600 万年前）の堆積層である勝田層群からは、多くの亜熱帯棲の動植物化石が見つっている。（糸魚川・西川 1976 ほか）本報告では、ナカムラ・タマガイ *Globularia nakamurai* として知られてきた球形の大きな巻貝の形態と産地の地層や岩相、その共産化石について紹介する一方、これまで採取してきた備北層群、あるいは内浦層群のモクレンタマガイについても紹介する。

ナカムラモクレンタマガイ *Cernina nakamurai* Otuka

広島県庄原市の備北層群産出標本で *Globularia* (*Cernina*) *nakamurai* と記載されたが、その後シノニムが多くあらわれ、属名の“*Cernina*”と

“*Globularia*”の扱いに意見が分かれている。この報告では化石種には中川 2009、2018 の説を採用し“*Cernina*

nakamurai”とする。この巻貝は大型の球状で体層部が傾むく、螺塔は低く 螺層は 5~6 層あり、プロトコンクが残る。

縫合は浅く明瞭、殻表は滑らかで、細かな成長脈は多数あり、老成した個体では成長脈は波打つ。殻口は大きく、半円形で内唇は滑らかで丸まり、臍孔はない。現生近縁種のモク

レンタマガイがフィリピン以南に生息しており（Kobayashi and Horikoshi 1958）、加瀬ほかによって同種の生態・軟

体部の構造、またその食性等について加瀬ほかによって研究

された。（加瀬 1988, 1990, Kase and Ishikawa 2003）これまでモクレンタマガイは他のタマガイ類と同様に動物食と考えられていたが、Kase and Ishikawa (2003)により藻類食であることがあきらかにされた。中川(2018)は、ナカムラモクレンタマガイの産出層準から石灰藻が産

出していることから、本種が石灰藻食の可能性が高いとしている。Kase and Ishikawa 2003 で

Cernina 属はリンゴガイ科(Ampullariidae)とされ、リンゴガイといえば、田植えシーズンの



図 1 現生種 モクレンタマガイ

Globularia (*Cernina*) *fluctuata*

(Sowerby) フィリピン パラワン島



図 2 津山市近郊のナカムラモクレンタマガイの産地図

稲に多大な被害を与えるスクミリンゴガイ *Pomacea canaliculate* (ジャンボタニシ) が良く知られている。

勝田層群のナカムラモクレンタマガイの産地

- ① 岡山県津山市小田中 国道179号新鏡橋下の左岸 吉井川河床 (TA-15)
- ② 岡山県津山市二宮の左岸 吉井川河床 (TA-16)
- ③ 岡山県津山市院庄 戸島川合流部左岸 吉井川河床 (TA-17)
- ④ 岡山県津山市二宮 国道53号線バイパス北起点出入口
- ⑤ 岡山県津山市くめ 久米工業団地
- ⑥ 岡山県津山市檜 桜台ゴルフ練習場前 宅地造成地 (TA-42)
- ⑦ 岡山県津山市上野田 広戸川河床 (TA-47)

産地No	産出層の岩相	共産化石とその産状	特記事項
① TA-15	吉野層 砂岩層	ナカムラモクレンタマガイの産出する砂岩層の下位の泥岩層から やや深い海に生息する <i>Aquila</i> sp., <i>Portlandia</i> sp., <i>Musashia</i> sp. 上位の泥岩層から <i>Clementia japonica</i> , 等を散在して見る。巨大な流紋岩類の転石? 周辺からは、キサンゴの群生を見ることがある。	泥岩層の中に地盤あるいは津波等で運ばれたと思われる長径3m近い岩体を見る
② TA-16	吉野層 砂岩層 礫岩層	ナカムラモクレンタマガイは、亜成体も含め砂岩層からの産出が多く、まれに礫岩層からも出る。特に橋直下の砂岩層からは、ザルガイの仲間 <i>Vasticardium</i> sp. の離弁殻を含むコンクリーションを多産し、ミマサカテングニシ <i>Pugilina mimasakaensis</i> , やハイガイの仲間 <i>Babylonina kozaiensis</i> <i>kakozurana</i> の保存の良いものを散在的に産出する。砂岩層に挟まれた薄い礫岩層には稀にナカムラモクレンタマガイを含む	吉井川のTA-16の上・下流にも砂岩・泥岩層が海水期には顕著であるが、上流部には有孔虫類の小規模な吹き溜まりがみられ、下流域ではベジロザメの歯や、クジラの骨なども報告がある。(Tanaka 2005ほか)
③ TA-17	吉野層 礫岩層	川岸に砂岩層・礫岩層が成層しているのが観察でき、ナカムラモクレンタマガイは、大きさが不ぞろい円礫、角礫で構成され、アンガキ等の破片などを含む礫岩層から産出した。砂岩層には、シナトリアサリ <i>Sinatoria sinatoriensis</i> , <i>Vasticardium</i> sp. またガディラ属 <i>Gadila</i> sp. に似る小さなツノガイの仲間などの混成を核とした握りこぶし大のコンクリーションを産し、またノムラズマガイ <i>Panopea nomurae</i> が現地性と言える合併で層理に直交し、水管口を層理の上方に向けて産出。また、ムカシエンコウガニの背甲や全体像まで保存されたものも産した。	礫岩層は合流部より上流の吉井川の礫礫井堰付近までの河床に広く露出しているのが確認できた。また、TA-17より下流域の河床では礫岩層はほとんど見られない。
④ 53号線バイパス 出入り口	吉野層 礫岩層	この産地を道路工事中に確認することができず、道路が共用されて後に車中から観察程度である。北尾氏から情報では、最大10cm以下の不揃いの礫が厚く表出していて、ナカムラモクレンタマガイは散在して見られたようだ。	—
⑤ 久米工業 団地造成地	吉野層 砂岩層	この産地についても、現場は確認できていない。広瀬氏の情報によるとナカムラモクレンタマガイは砂岩層から稀に見られたこと。	—
⑥ TA-42	吉野層 砂岩層	小さな宅地造成地、1990年代に宅地は造成されたが、30年以上になるが住宅は建たず、今現在も多少雑草は茂っているものの地面には吉野層の砂岩層が見えている。砂岩層からは、巻貝類では小型のものが多く、 <i>Turbo ozawai</i> “ <i>Terebralia</i> ” sp., <i>Euspira meisensis</i> <i>Pugilina sazanami</i> <i>Chelyconus</i> sp., <i>Oliva</i> sp. の他11種、二枚貝類では <i>Sacculina</i> sp., <i>Flacoepecten nomurai</i> , <i>Eucrasatella</i> ? sp., <i>Vapricardium</i> sp., <i>Cardilia toyamaensis</i> 等をまた、ムカシエンコウガニ <i>Carcinoplax antiqua</i> を含むコンクリーションを多産した。クジラ類の歯骨の一部を造成地面で拾った。	これらの砂岩層のすぐ下位にピカリアを含む泥岩層が見られ、この産地より約200mほど北東部の作州街道北側には高倉層の厚い泥岩層が見られる。この泥岩層と砂岩層の関係は層理面の迷った状況から不整合と考える。
⑦ TA-47	吉野層 砂岩層	上野田地区の広戸川の河床 ぼたる公園の前後400m近く吉野層の下位から礫岩層・砂岩・泥岩が海水期には小規模ながら露出する。上野田地区の下流域の河床露頭では最も下位に粒径が30mm以下の角礫層が広がっていて、シガワスナモグリに入ったコンクリーションを稀に産出する。その上位には厚い砂質泥岩層が重なり、最大5~50cm程度の球形のコンクリーションをよく見るが、これらには肉眼で見える化石は含まれてなかった。また、これらの上位には層理面に生痕化石が一面に見られる層準を挟み、ナカムラモクレンタマガイ <i>Cernina nakamurai</i> の亜成体から成体を数少ないが散在して見られる。またテングニシ <i>Pugilina mimasakaensis</i> 等も産出する。上流域の河床露頭では、砂岩層に沈埋木にフナクイムシ <i>Teredo</i> sp. の食痕の残る材化石を核とした長径1m近いものなど多くの様々な大きさの球形コンクリーションを見るが、そのほとんどは肉眼で見える大きさの化石は含まれていない。	砂質泥岩層にコンクリーションが多く含まれる層準の基質に生地付近で化石化したと思われるナミガイやオキシジミのカーブバンド残っているのではと思われる保存の良いものを産した。

表 1 ナカムラモクレンタマガイの勝田層群での産地露頭の対比表

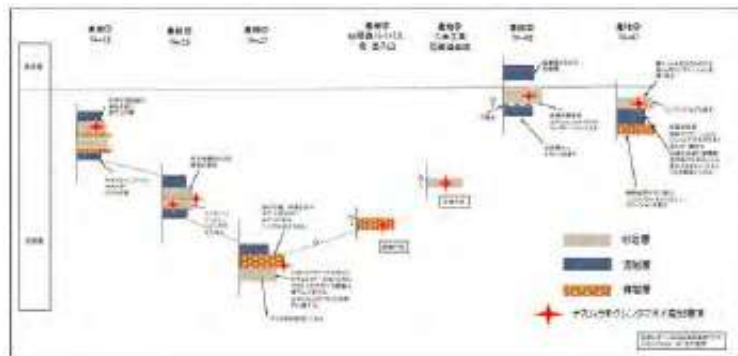


図 3 ナカムラモクレンタマガイの勝田層群での産地露頭の簡易的な対比柱状図

モクレンタマガイの食性について

一般にタマガイ科

(Naticidae)は他の貝類の殻にすり鉢状の孔をあけて襲うこ

とで知られているが、

Kase and Ishikawa

(2003) は、フィリピンの現生種モクレンタマガイ *Cernina fluctuata* の軟体部を解剖し胃の



図 4 海藻 ウスバウミウチワ
「生きものの好きの語る自然誌」より引用

内容物がウスバウミウチワ *Padina australis* やイバラノリの仲間 *Hypnea* sp. の海藻で満たされていることを明らかにした。モクレンタマガイは現生種の解剖学的研究で、原始的な神経系をもち、歯舌という摂餌器官で藻類を餌としていることが判り、タマガイ科

(Naticidae)ではなく淡水性のリンゴガイ科 (Ampullariidae) に近縁である

ことが明らかとなった。これら現生の海藻の仲間は、生育帯位は潮間帯下部～潮下帯で基本的に温帯域では岩礁帯に生育している。勝田層群の堆積した時代の亜熱帯～熱帯域に岩礁帯に生育していたかどうかは不明である。産出層準の岩相から礫浜は何らかの意味を持っていると考える。



図 5 海藻 イバラノリ
「生きものの好きの語る自然誌」より引用

“イズミタマガイ” *Globularia izumiensis*



図 6 北阿万層産 “イズミタマガイ”

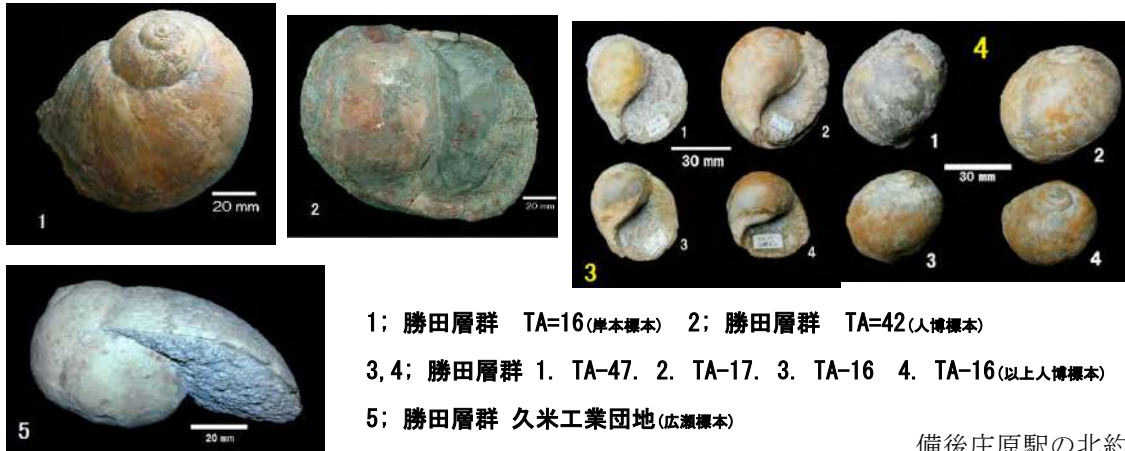
Kase 1990 で記載された“イズミタマガイ”は肉食性のタマガイ科として長年認識していたが、今回調べていく中で *Globularia* spp. はリンゴガイに近縁な Ampullariidae (モクレンタマガイ科) の仲間であることが判った。(ウィキペディア他) 北阿万層の二枚貝類に食痕が見られない点が肉食性の巻貝が繁栄してきたのは新生代以後とされている説 (Kase and Ishikawa 2003)

と整合している。

考察と課題

津山市近郊に広がる勝田層群からは、これまで7ヶ所の露頭でナカムラモクレンタマガイの産出は知られてきた。表1と図8に示す様に、産地の岩相と産出層準と共産化石を検討してみた。砂岩層及び礫岩層から産出し、泥岩層からの産出はなかった。また共産化石についても、マングローブ性の泥質層に生息する貝類は見ず、砂礫層に生息する貝類や、岩礁性の巻貝類は多い。内浦層群と同様の群集と思える巻貝類を TA=16、TA-17、TA-42、TA-47 では産出し、ことに TA-42 では多くの巻貝類が一致する。例えばフデガイ、オザワサザエ、イモガイ、ミマサカテングニシ、ホタルガイなどがある。TA-17、TA-42 では甲殻類ムカシエンコウガニやコブシガニの仲間を産する。(柄沢・岸本 1996) 津山市の北東部の檜 (TA-42)、広戸川 (TA-47) を除けばナカムラモクレンタマガイは礫層に絡んで産出することが考えられる。HP「生きものの好きの語る自然誌」の管理者 鈴木雅大氏の指導によればこれらの海藻の生育帯位は、潮間帯下部～潮下帯の基本的に岩礁帯とされていることから岩礁と礫浜の関係も検討が必要となる。また、中川 2018 では“石灰藻”を餌としているとしているが、ウスバウミウチワ、それにイバラノリは鈴木氏によるとこれらの藻は石灰の沈着が少ないとのことで“石灰藻を食べる”の説も再検討が必要と思われる。勝田層群から化石藻類の産出報告はないが今後のフィールド調査に期待したい。

勝田層群ほか産出のナカムラモクレンタマガイの標本



内浦層群 下層



内浦層群下層が分布する。高浜町小黑飯はキューバアツリア *Aturia cubaensis* が多産することで一気に知れ渡り、多くのマニアが押し寄せた。この産地は中川によって2018年に福井市自然史博物館より産出化石図版が出版されている。

備北層群
下部砂岩層

備後庄原駅の北約200mをほぼ東西に流れる西城川の河床に備北層群の砂岩層に備北層群の砂岩層が広がり化石の含有量はあまり多くないが、大きなアツガイ *Crassostrea gravitesta* は散在して見られる。

謝辞 産地に関して村瀬輝洋氏、北尾史真氏から有益な情報を得ました。福井大学教育学部准教授中川登美雄氏には津山地域の化石群集についてご指導いただきました。人と自然の博物館主任研究員三橋弘宗氏にはスクミリンゴガイの棲息地について教示していただき、地球科学の先生方には収蔵庫の化石使用について便宜を戴きお手間を掛けました。HP「生きものの好きの語る自然誌」の管理者 鈴木雅大氏には画像の使用許可を戴き海藻に関して色々ご指導いただきました。また、久保田・生野の兩人博研究員には、草稿への校閲指導頂きました。最後に、私の孫娘岸本真歩ちゃんにはスクミリンゴガイの採集に協力してもらった。この場を借りて皆様に、感謝しお礼申し上げます。

尚、2月11日の共生のひろば発表会当日の内容を誌面の関係で一部割愛しました。

引用文献

- Kobayashi and Horiuchi 1958 Indigenous *Aturia* and some tropical gastropods from the Miocene of Wakasa in West Japan. Jour. Geol. Geogr., 29, 45-54, pls. 4, 5
 糸魚川 西川 功 1976 広島県下の古瀬戸内中新統の2,3の問題 福井市化石博物館研究報告 No.3, 127-150
 加瀬友喜 1988 生きている化石モクレンタマガイ *Globularia fluctuata* (SOWERBY) の生態学的調査 (フィリピン・パラワン島) 東京地学会 地学雑誌/97 巻 6号
 加瀬友喜 1990 生きている化石モクレンタマガイ *Globularia fluctuata* (SOWERBY) の生態学的調査 (フィリピン・パラワン島)・第2次 東京地学会 地学雑誌/99 巻 4号
 Kase, T. 1990. Late Cretaceous gastropods from the Izumi group of southwest Japan. Journal of Paleontology, 64, 563-578.
 Kase and Ishikawa 2003 Mystery of naticid predation history solved: Evidence from a "living fossil" species Geology, 31, 403-406
 中川登美雄 2009 福井県内浦層群下層から産出した熱帯砂岩ならびに岩礁様軟体動物化石群集 福井市化石博物館研究報告 No.23, 39-50
 中川登美雄 2018 福井県大坂郡高浜町 小黑飯の化石 福井市自然史博物館
 Taguchi, E. 2002 Stratigraphy, molluscan fauna and paleoenvironment of the Miocene Katsuta Group in Okayama Prefecture, Southwest Japan. Bulletin of the Mizunami Fossil Museum (29):95-133.
 橋沢宏明・岸本真五 1996 岡山県の勝田層群産中新世十脚甲殻類福井市化石博物館研究報告 No.23, 39-50
 HP「生きものの好きの語る自然誌」 <https://tony-sharks.com/tscs/tab=0> 閲覧日 2025/2/2
 旧日本古生物標本検索データベース *Globularia izumiensis* 閲覧日 2025/2/2
 フリー百科事典ウィキペディア(Wikipedia) スクミリンゴガイ 閲覧日 2025/2/1

生命(いのち)をテーマにアート作品を制作する

六村眞規子

はじめに

私は生命(いのち)をテーマに、主に繊維素材を使用して作品を制作し、発表する表現活動をしています。「共生のひろば」の地域の自然・環境・文化を自ら学び伝える活動を行っている人々が、お互いの活動を知り、活動の質をあげ、新たな展開のヒントを得る場との趣旨と、開催20周年でより幅広く、との呼びかけに魅かれ参加しました。

生命(いのち)のイメージ

ある時土の上に屈んで、じっと地面を見つめていると、足の踏み場もないほどたくさんの小さな虫が見えてきました。

そして想像は、地中の肉眼では見えない無数の微生物の存在にめぐり、大地は生命の集まりだと感動しました。私の足下にもたくさんの生命が鼓動し、遠くに眺める山々も様々な生命がリズムを重ねて、波打つように動いているように感じました。この時私の中で、生命がはっきりとしたイメージを持ち始め、作品のテーマとなりました。



作品の素材と技法からテーマへ

染色した羊毛を積み重ね、麻糸やフェルトの太い紐などをその間に挟んで、全体に石鹼を溶いたお湯を掛けて、手で揉んで縮絨(フェルト化)させます。羊毛繊維は、熱とアルカリ、振動を加えることで縮絨が促されます。出来た固い板状のフェルトを1~2cmの幅で切って、切り口に積層が現れたフェルト片をたくさん作ります。積層が見えるようにフェルト片を貼り合わせて、作品を作っていきます。

羊毛繊維の細かな1本1本が表面に見え、その集合体が細胞のような一つのフェルト片となり、それらが集まって動きを生み出します。制作しながら、自分の体内や動植物内部で脈動する細胞を思い浮かべたり、その動きが星々の運行のようにも感じられ、大きな生命体である宇宙を連想したりしています。生命のイメージをミクロとマクロの世界に行き来させながら、作品を作っています。



共生のひろばで発表して

何人かの方から作品の下絵は作るのかとの質問を受けました。実は綿密な下絵ではなく、ラフスケッチを描き、テーマを思いながら、用意したフェルト片をライブ感覚で繋ぎ合わせています。また最初のラフスケッチの段階で、この場所にこのような形状で設置しようと計画をすることが多いです。作品は1～2cmの厚みを持った布状をしているので、壁面や天井に添わせように貼ったり、床に置いたり、折曲げて設置することもできます。自分が展示空間からインスピレーションを得て、作品を作り始めていることを、改めて意識しました。私にとって展示空間が作品の重要な要素なのだとわかりました。

では、固定された展示空間がなければならないのかですが、そうではなく、様々な空間で設置してみたい、まずは空間を探してみようと思っています。屋内はもちろん、屋外でも。

そしてもう一つ、子どもたちが発表していた作品に近づいてきて触れていたことから、私が展示空間に設置した作品を、子どもたちに自由に移動させてもらう、または一緒に設置するなどのワークショップを行ってみたいと思い始めました。子どもが持ち運べる大きさの作品パーツにすれば、素材は羊毛フェルトなので柔らかく安全です。作品が動き、変化していくのも生命の表現です。子どもたちと一緒に、子どもたちから学ぶことが出来そうな予感がします。

新たな展開に向かって表現活動を続けていきたいと思っています。



生物多様性龍高プラン

塩江真彩・熊橋桃子・寺田夏子・増田絢音・廣田乃愛・國武明日香・原拓宏・進藤聡汰
兵庫県立龍野高等学校 自然科学部生物班

はじめに

シカの大量増殖、アメリカザリガニの分布の拡大、里山・ため池の管理放棄などが原因で生物多様性は急激に喪失している。播磨地方も例外ではない。

身近な自然環境や生きものたちを守ることができるのは、近くに住む人々の行動が必要不可欠である。持続可能な保全活動には、児童・生徒が地域の自然や生きものに関心をもつことや、実際に保全活動に参加することが必要である。龍野高校では、生徒による生物多様性保全活動のモデル事業となるよう「生物多様性龍高プラン」に取り組んでいる。

方 法

主に以下の4つの活動に取り組んでいる。

① しらべる活動（調査・研究活動など）

絶滅危惧種ヒシモドキの自生地調査（アメリカザリガニによる食害対策の研究）、簡易防獣柵による食害軽減効果の検証、サギソウの環境教育への活用をめざしたバイオ実験技術の開発

② まもる活動（自生地の保全活動・生息域外活動など）

サギソウ生育地での除草作業、公園内のヒシモドキの生息域外保全の管理（ヒシの除去）、フジバカマの植栽実験、自生地におけるササユリ、ギンラン、キンランの簡易防獣柵を用いた保全

③ つたえる活動（地域住民や市民・県民への啓発活動）

植物園での研究成果の報告（サギソウ展・食虫植物展） 科学イベント（青少年のための科学の祭典姫路大会・桜山公園まつり科学の屋台村）で生物多様性に関する展示発表、太子町総合公園体験学習施設での展示、各種科学コンテストや学会での成果の発表
環境教育・ESD 教育実践動画 100 選（環境省）

④ つながる活動（自生地のある自治会や役所担当課、他の環境保全団体や専門家との連携）

絶滅危惧種のある土地の管理者との連携 サギソウ：たつの市神岡町の自治会。ヒシモドキ：たつの市揖西町の自治会。ササユリなど：兵庫県立大理学部

その他、たつの市、太子町、県立人と自然の博物館、姫路市立手柄山温室植物園、姫路科学館、他校自然科学部、地域の環境保全団体

今後の展望

すべての、小・中・高校で地域の絶滅危惧種を題材に環境教育が実施できれば、野生絶滅した場合でも校内の生息域外保全によって、絶滅を防止できる。

そのためには、行政機関、地域住民や企業からの継続的な支援や研究者や自然愛好家専門家からの指導助言などの協力が、持続可能な地域の生物多様性保全活動に必要不可欠である。



図1 しらべる活動
簡易防獣柵の効果の検証



図2 まもる活動
ヒシモドキの生息域外保全



図3 つたえる活動
科学イベントに出展

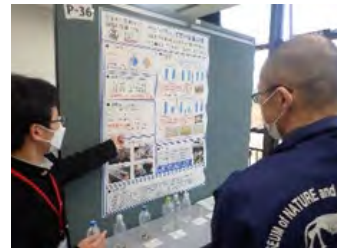


図4 つながる活動
研究者からの指導助言

簡単無菌培養技術の開発

國武明日香・原拓宏・進藤聡汰・寺田夏子・増田絢音・廣田乃愛・塩江真彩・熊橋桃子
兵庫県立龍野高等学校 自然科学部生物班

はじめに

サギソウは、姫路市の市花であり準絶滅危惧種に指定されている。

サギソウの環境教育の教材化にあたり、サギソウの増殖が必要である。ラン科植物の種子は胚乳がなく、種子による繁殖には無菌播種の技術が必要である。そして無菌培養には、クリーンベンチやオートクレーブなどの高価な設備や、耐熱性の培養容器が必要で、設備のない小学校の教育に取り入れることは難しい。

先輩たちは、解決策として「微酸性電解水とチャック付きポリ袋を利用した無菌培養技術」を開発した。その技術を継承し進化させるために、私たちは、微酸性電解水よりも容易に薬局やホームセンターなどで手に入る殺菌剤を使った、無菌培地の製造技術の確立を研究目的とした。

材料と方法

ホームセンターや薬局で容易に入手できる殺菌剤を、容器に培地を分注時に噴霧して、1週間以上実験室で放置して菌・細菌による汚染率を調べ、滅菌効果を確認した。培地はハイポネックス培地を使用し、培養容器はチャック付きミニポリ袋を使用した。

【培地材料】 ハイポネックス培地：水 1L ショ糖 20g ハイポネックス 2g ゲランガム 3g

【各種殺菌剤】 50mL 程度（噴霧使用量）

使用した殺菌剤 微酸性電解水（次亜塩素酸水）・次亜塩素酸カルシウム：商品名ケミクロンG
炭酸水素カリウム：商品名 カリグリーン ・ 5%過酸化水素水（オキシドール）
70%消毒用エタノール（含イソプロパノール）

【手順】

- ① 水にショ糖、ハイポネックス、ゲランガムを入れ、加熱し溶かした。培地の殺菌もかねて一分ほど沸騰させた。過酸化水素水についてはゲル化剤に寒天でも実験した。
- ② チャック付きポリ袋に溶液を袋の4分の1ほど入れた。この際、対照実験として殺菌剤を入れるものと入れないもの（対照）を交互に作った。培地が著しく袋の口付近についた場合は実験から除外し、少量の場合は使用している殺菌剤を噴霧して培地を洗い流した。
- ③ 培地を分注したポリ袋は、吊るしてゲル化させた。吊すことで液面を平面にできる。
- ④ 1週間以上保管し、ゲル化したらカビの有無などを調べ、汚染度を計算した。

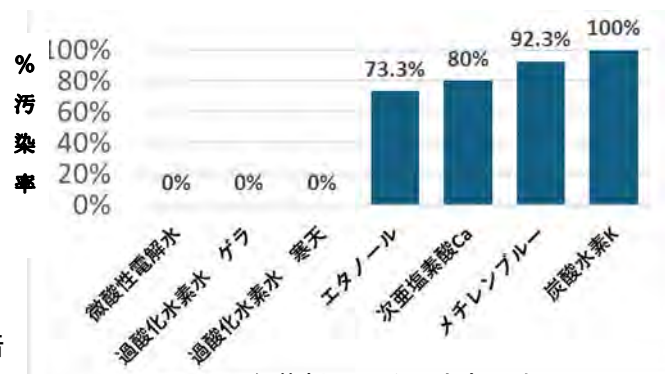


図1 殺菌剤による汚染率の違い

結果

オートクレーブを使用しない無菌培地の製造には微酸性電解水の代替品として、過酸化水素水が有効であることが分かった。

過酸化水素水は、分解すると水と酸素になるので、植物体にも悪影響はないと思われる。今後、無菌は種や組織培養につかい、植物体の成長に悪影響が無いかわかる予定である。

簡易防獣柵の効果の検証

寺田夏子・増田絢音・廣田乃愛・國武明日香・進藤聡汰・原拓宏・塩江真彩・熊橋桃子
兵庫県立龍野高等学校 自然科学部生物班

はじめに

全国的にシカの増殖が植生とくに林床の草本層や低木層に大きな被害を与えている。兵庫県内も例外ではない。絶滅危惧種だけでなく、これまで林床に普通に観察できた植物も消失し、裸地化している。

シカの個体数を適切な数に減らすことが最も重要であるが、現在残された貴重な植物を保全するためには早急な対策が必要不可欠である。

農耕地用の大型の金網柵は、コスト面でも、持ち運びや設置面でも多くの労力が必要である。

そこで、絶滅危惧植物の個体ごとに設置する簡易防獣柵を考案した。その効果について、校内に侵入するシカを利用して検証実験をおこなった。

調査方法

簡易防獣柵を製作し、自生地と校内で実験した。

材料 被覆針金で作られた軽量の金網、被覆針金、プラスチック製杭

形状 植物の生育に合わせて、同一の材料から、ドーム型、チューブ型に変形できるように設計。

① フィールド実験

ササユリの保全活動 兵庫県立大学理学部構内のササユリ自生地において個体を簡易防獣柵で囲った。

② 校内にフジバカマの挿し木苗を移植して簡易防獣柵で囲い、夜間のシカの行動をトレイルカメラで観察した。

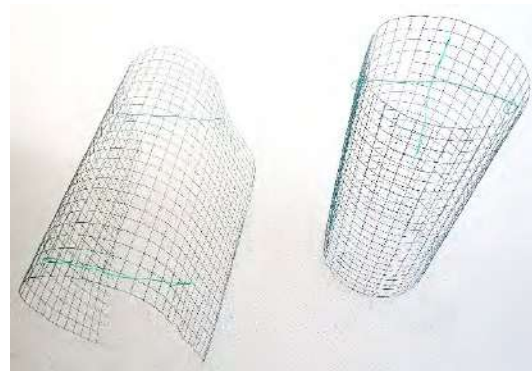


図1 簡易防獣柵 ドーム型(左)とチューブ型

結果

- ① ササユリは成長すると茎が立ち上がり、シカの食害により開花できなかったが、簡易防獣柵を設置することで、開花する株もあった。ただし、柵から飛び出した茎や葉は食害された。
- ② 簡易防獣柵の中のフジバカマに対して、シカはフジバカマを食べるために柵を押し倒したりしなかった。柵からはみ出した茎や葉は食害された。



図2 開花直前のササユリ

考察

強度的に、実用性がないように思えた簡易防獣柵であるが、シカが中の植物を食べるために、押し倒したりはしない。トレイルカメラの観察では、シカは柵内の植物に対して無関心である。イノシシも付近の土を掘り返すことはあったが、地上部の植物体は無関心である。杭でしっかり固定した簡易防獣柵は、シカの食害から希少植物を守ることができる。



図3 校内の実験 シカとフジバカマ

兵古研 10 年間の北阿万層化石調査の記録

ひとはく連携活動グループ 兵庫古生物研究会

はじめに

兵庫古生物研究会（兵古研）は、2015 年に有志 5 名で発足以来、今年で 11 年目を迎えました。人と自然の博物館の連携活動グループとして、活動しており、現在会員数は 78 名となっています。

化石採集歴も最近始めた人、また 30 年以上のベテランでアマチュア研究家といえる方まで、様々です。

小学生のお子さんから、70 代後半のシニアまで色々な年代の方が会員として活躍され、研究者の方々に現地でご指導いただきながら活動しています。

兵古研の年間の活動は、最近では夏季の熱中症の恐れのある 2 か月間除き、月に 1 度の化石調査や兵庫県含めて、他県地域での巡検例会を開催しています。

この北阿万層の定例化石調査は、これまで岸本代表が個人的に 30 年以上継続調査してきた調査を 2018 年度からは会が主催行事として引き継ぎました。

本報告では、定例調査の過去 10 年間の 85 回の調査研究活動の参加人数や調査の概要を写真などを交えて報告します。

一般公募しての化石採集体験、調査中に豪雨、また灼熱の暑さや雪のちらつく寒さ等々。色々と思いが浮かんできます。

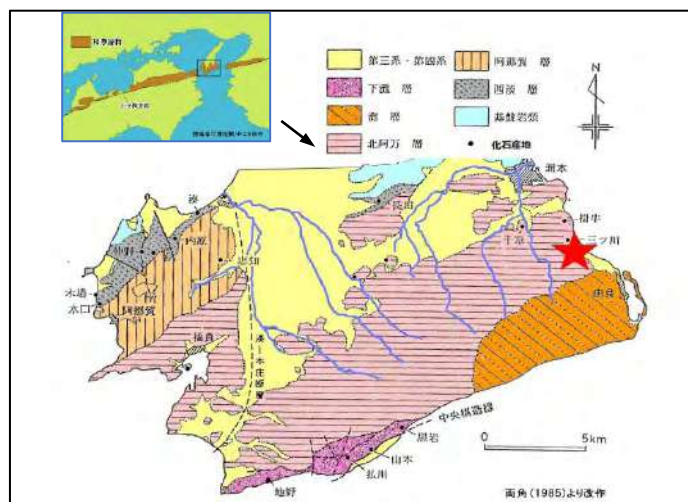
調査地域と地層概説

和泉層群は、中生代白亜紀後期の地層で、分布は中央構造線の北側に沿って東西 300km にわたっています。

私たちの定例化石調査地域は、洲本市南部の由良地域にあります。北阿万層の岩相は主に砂岩泥岩互層からなり、東部地域の洲本市南部では泥岩層が優勢になり厚く堆積しています。

この泥岩層は北阿万層に見られるタービダイトの沖合相に相当し、同じ北阿万層でも堆積環境は東西でかなり異なります。そして、この泥岩層は三部層に分けられ、下位より下部砂岩泥岩互層、中部内田泥岩層、上部砂岩泥岩互層となっています。

（徳島県立博物館 HP、両角 1985、堀籠 1990 から引用）



産出化石の概要

内田泥岩層では、異常巻きアンモナイトのノストセラス *Nostceras hetonaiense* を特徴的に多産します。また、同じ異常巻きアンモナイトのゾレノセラス *Solenoceras cf. texanum* も頻繁に産出します。

さらに、大型の正常巻きアンモナイトのパキディスカス *Pachydiscus* sp. をはじめ、ネオフィロセラス *Neophylloceras hetonaiense*、ハウエリセラス *Hauericeras* sp. などの正常巻きアンモナイトも産出します。

甲殻類については、アハジナッサ *Ahazianassa masanorii* をはじめ、アーケオパス

Archaeopus ezoensis、リヌパルス *Linuparus japonicus*、ホプロパリア *Hoploparia miyamotoi* などを出します。

また、二枚貝類（イノセラムス *Inoceramus* sp.、ナノナビス *Nanonavis* sp.、ペリプロマ *Periploma* sp.、レプトゾーレン *Leptosolen japonicus* 等）、巻貝類（グロブラリア *Globularia izumiensis*、アニソマイオン *Anisomyon* sp. 等）、硬骨魚類、軟骨魚類、海生爬虫類（モササウルスやオサガメの仲間）も出します。

2004年5月には、植物食恐竜であるヤマトサウルス・イザナギイ *Yamatosaurus izanagii* が発見され大きく話題になりました。

北阿万層の定例化石調査の今後

兵古研が創立してから、今年で丸10年が過ぎ、2025年2月から11年目に入ります。

発足当初より淡路島の和泉層群北阿万層の分布する洲本市南部での化石採集会を、月に一度、今では年に6〜7回の定例化石調査として、兵古研の主要な行事として続けています。

さすがに10年間も継続していると、その参加者は2回の一般公募の参加者を含め、その数は延べ1200名近くにもなっています。

調査には、北大の小林快次先生また京大の増田富士雄先生をはじめ、大学や博物館の研究者の先生方に、現地での地層の見方や堆積環境、また個々の化石について指導も度々受けてきました。

この調査で、色々な素晴らしい発見がありました。

大型脊椎動物では海棲爬虫類のモササウルス類の歯骨や脊椎骨、ウミガメ類のオサガメの仲間の烏口骨、腹甲骨、サメ類の椎骨が挙げられます。

また、アンモナイトの仲間では、このフィールドで最も多産する異常巻きのノストセラスは勿論、産出が少ない正常巻きのパキディスカス、また北海道徳別で報告された、異常巻きアンモナイトのフィロブチコセラスまで発見されました。

巻貝類、二枚貝類、甲殻類、ウニ類なども毎回のようになにかの化石が産出し、私達会員を楽しませてくれた素晴らしいフィールドです。

兵古研が活動を始めた10年前、地権者から伺っていた当時の計画は、私達にとっては夢のような嬉しいお話で、化石を含む岩盤を今後も数10m切り崩していくとの計画でした。

しかし、高度成長期の華やかな時代は過ぎ、人口減少期に入った日本の経済活動の低迷は、私達の趣味の世界にも大きく影響を与えるようになってきました。

現在、新しい砕石作業はなくなり、緑化事業の準備工事が始まっています。今しばらくは、地権者のご好意で化石調査活動は続けて行けそうですが、それでも、いずれ不可能な時が来ることを覚悟しなければならぬ時がきます。

メインの活動の場を失う我々兵古研は、新たな活動の場、活動の方法を考えていかねばなりません。

10年間の活動の略年表と調査の成果写真

2015年	調査日	参加人数
第1回	2015/3/22	7名
第2回	2015/5/31	2名
第3回	2015/7/26	6名
第4回	2015/9/13	6名
第5回	2015/10/18	5名
第6回	2015/11/15	5名
2016年度		
第7回	2016/1/17	12名
第8回	2016/2/21	7名
第9回	2016/3/20	2名
第10回	2016/4/17	6名
第11回	2016/5/15	4名
第12回	2016/6/12	7名
第13回	2016/6/11	6名
第14回	2016/9/11	10名
第15回	2016/10/16	7名
第16回	2016/11/13	12名



2015年3月22日第1回定例化石調査



2016年12月16日人博菊池先生によるルートマップ指導

第17回	2016/12/17	7名
2017年度		
第18回	2017/1/21	7名
第19回	2017/2/4	6名
第20回	2017/2/26	11名
第21回	2017/3/19	9名
第22回	2017/4/23	15名
第23回	2017/5/27	7名
第24回	2017/6/18	7名
第25回	2017/7/23	9名
第26回	2017/9/24	6名
第27回	2017/11/12	5名
2018年度		
第28回	2018/1/7	16名
第29回	2018/2/25	10名
第30回	2018/3/25	9名
第31回	2018/4/22	15名
第32回	2018/6/17	9名
第33回	2018/7/22	5名
第34回	2018/9/2	12名
第35回	2018/10/28	9名
2019年度		
第36回	2019/2/24	9名
第37回	2019/3/24	8名
第38回	2019/4/21	6名
第39回	2019/5/26	6名
第40回	2019/6/23	7名
第41回	2019/7/21	15名
第42回	2019/9/8	8名
第43回	2019/10/20	15名
2020年度		
第44回	2019/11/24	9名
第45回	2020/01/19	10名
第46回	2020/02/23	12名
第47回	2020/03/22	11名
第48回	2020/06/28	22名
第49回	2020/07/19	12名
第50回	2020/09/13	15名
第51回	2020/10/18	21名
2021年度		
第52回	2020/11/15	18名
第53回	2020/12/20	13名
第54回	2021/03/21	16名
第55回	2021/04/18	21名
第56回	2021/06/20	18名
第57回	2021/07/18	20名
第58回	2021/09/19	19名
第59回	2021/10/24	13名
2022年度		
第60回	2022/01/23	18名
第61回	2022/02/20	10名
第62回	2022/03/27	16名
第63回	2022/04/24	11名
第64回	2022/05/22	12名
第65回	2022/06/19	15名
第66回	2022/07/31	8名
第67回	2022/08/25	13名
第68回	2022/10/23	15名
2023年度		
第69回	2022/11/27	17名
第70回	2022/12/18	8名
第71回	2023/01/22	17名
第72回	2023/02/19	15名
第73回	2023/03/12	20名
第74回	2023/04/16	26名
第75回	2023/05/21	10名
第76回	2023/06/11	12名
第77回	2023/10/22	18名
2024年度		
第78回	2023/12/17	17名
第79回	2024/01/14	15名
第80回	2024/03/03	13名
第81回	2024/05/19	8名
第82回	2024/09/22	16名
第83回	2024/10/13	11名
第84回	2024/12/15	18名
第85回	2025/1/19	22名
2016/9/11 一般公募 『淡路島で異常巻きアンモナイトを探る!!』		77名
2021/12/12 一般公募 『恐竜の島 淡路島で7200万年前の化石採集体験』		99名
延べ参加人数		1159名



第1回定例化石調査成果 左から、ノストセラス、イノセラムス、ウニ、アニソマイオン



2016年9月11日 一般公募『淡路島で異常巻きアンモナイトを探る!!』



9月11日 採集風景



2017年1月21日第18回定例化石調査モササウルス類の保存の良い歯骨



モササウルス類の発見現場 砂岩層から産出した。発見後、二度再調査。



2017年2月4日第2回追加調査で発見された オサガメ類の腹甲骨の一部



モササウルス類の歯



化石の入っている母岩の切断処理

2020年2月11日第15回共生のひろば『ノストセラス大集合』



2018年4月22日第31回定例化石調査 ウミガメ(オサガメの仲間)の烏口



2018年9月2日第34回定例化石調査 モササウルスの椎骨



2018年3月25日 第30回定例化石調査 リヌパルス



2018年6月17日 第32回定例化石調査 パキディスカス



2020年3月22日 第47回定例化石調査 サメの脊椎骨



2020年10月18日 第51回定例化石調査 サメの脊椎骨



2020年10月18日
第51回定例化石
調査 ナノナビス



2020年11月15日
第47回定例化石調査
アニソマイオン



2021年4月18日第55回定例化石
調査 北大総合博物館・教授小林
快次先生に地層の見方の指導を
受ける。人博の久保田克博研究員



2022年3月27日第62回定例
化石調査 京大・名誉教授
増田富士雄先生に堆積構造に
ついて指導を受ける



2021年12月12日 一般公募『恐竜の島 淡路島で7200万年前の化石採集体験』

主催：兵庫古生物研究会

共催：人と自然の博物館

後援：淡路文化史料館



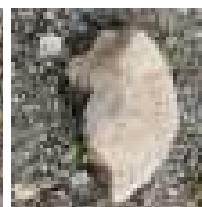
2022年1月22日
第60回定例化石
調査ノストセラス



2022年4月24日
第63回定例化石調査
ディプロモセラス？



2023年5月21日
第75回定例化石
調査クリソコルス



2023年6月11日
第76回定例化石調査
パキディスカス



2023年10月22日
第77回定例化石調査
イノセラムス

これまでに現場で、ご指導いただいた研究者の先生方(順不同)

人博関係 三枝春生・古谷裕・菊池直樹・久保田克博・生野賢司・池田忠広・田中公教 の各研究員
その他の研究者(順不同)

徳島県立博物館・学芸員 辻野泰之・中尾賢一・小布施彰太

北海道大学総合博物館・教授 小林快次

京都大学・名誉教授 増田富士雄

瑞浪市化石博物館・研究員 安藤佑介

徳島大学・講師 斎藤有

むかわ町穂別博物館・研究員 西村智弘

鳥取県立博物館・学芸員 田邊佳紀

謝辞

今報告に紹介させて頂いた会の活動は、会の顧問である新潟大学・名誉教授 松岡篤先生のご推挙もあって、“同会活動を通じた古生物学の普及への貢献に尽力した”ということで、日本古生物学会から2022年7月1日に『貢献賞』を授与されました。素晴らしい賞を頂いたのは私達だけの力ではなく地権者及び碎石現場での職員、それに作業員の方々の温かいご好意とご理解があったからです。また、そのおかげで、長期にわたって定例化石調査を楽しむこともできました。さらに、我々の活動の為に多くの先生方には、お忙しい中、私達会員の厚かましいお願いをお聞きくださり、無償でご指導くださり、この上なくありがたく思っています。

この場を借りまして皆様方に感謝し、厚くお礼申し上げます。

姫路科学館自然系ジュニア学芸員講座 2024 の活動について

藪中絢音・伊藤駿・守丘涼真・藪中音羽・山本梓穂・浅妻正希・
下森一・藤尾結子・矢部真帆・北野実花・渡邊皓介・宗友博杜・
左尾風登・青田准樹・田所蒼介・西脇大晴（姫路科学館ジュニア学芸員講座）・
吉田航希・松本万尋・宮下直也（姫路科学館）

自然系ジュニア学芸員講座とは

姫路科学館自然系ジュニア学芸員講座とは、学芸員の仕事や自然環境調査の体験を通じて、分からないことを調べる力や分かったことを伝える力など、色々なことに役立つ力を身につけることを目的とした講座である。小学5年生から高校2年生までを対象として15名程度の講座生を募集し、4月から翌年2月までの1年間、12回程度の活動を実施している。応募時には作文を課し、定員超過時には作文選考によって講座生を決定する。

講座生の特徴と参加動機

昆虫、ほ乳類、鳥類、植物、岩石など自然に関することが好きな講座生が集まっている。講座生は昆虫に詳しくなること、生き物の体の構造を知ること、学芸員の仕事を体験することなどを目標として講座に参加している。

2024 年度の活動について

2024年度は16人の受講生で12回の活動に取り組んだ（表1）。

第1回（2024年4月21日）は、収蔵庫を見学し、動植物の標本を見て管理の方法を学んだ（図1a）。また、昆虫の企画展「むし・ムシ大集合～超スゴイ！蝶の世界～」の準備をした。

第2回（5月12日）は、姫路科学館周辺で昆虫採集をし、昆虫の企画展で展示するための標本を製作した（図1b）。

第3回（6月2日）は、姫路科学館の周りのため池、ビオトープ、水路でプランクトンを採集し、顕微鏡で観察した（図1c）。

第4回（7月15日）は、「科学の屋台村」でブースを出展するために、標本を観察しながら昆虫と鳥のぬり絵とはり絵の図案を制作した（図1d）。

第5回と第6回（7月20日、21日）は、姫路科学館のイベント「科学の屋台村」で「いきものぬりえ・はりえ」と「プラバンキーホルダーを作ろう」のブースを出展した。「いきものぬりえ・はりえ」では、お客さんに図案を選んでもらい、標本を見ながらぬり絵とはり絵をしてもらった（図1e）。また、今後の活動に向け、ほ乳類調査のためのトレイルカメラを姫路科学館周辺に設置した。

第7回（9月2日）は、物を切ると何が分かるかを学び、岩石を切断して断面を観察した（図1f）。

第8回（9月29日）は、姫路科学館第2収蔵室の鳥類標本について、どの棚にどの種類がどれだけ入っているかを調べ、整理した（図1g）。

第9回（10月27日）は、植物や絶滅危惧種について学んだあと、姫路市南東部にある御旅山に登り、植生や見つけた植物の観察をした（図1h）。

第10回（12月15日）は、第5回で設置したトレイルカメラに写ったほ乳類の種類、頭数を入力して整理した（図1i）。

第11回（2025年1月12日）は、第10回で整理したデータをもとに「トレイルカメラは見た！～姫路科学館周辺のほ乳類～」の展示を作成した（図1j）。

第12回（2月9日）は、姫路科学館のイベント「自然のおはなし会」で1年間の活動について発表した。

表1 各回の実施内容

回	日	各回の主な活動内容
1	4/21	学芸員の仕事について学ぶ
2	5/12	昆虫標本づくり
3	6/2	プランクトン調査
4	7/15	「科学の屋台村」の準備
5	7/20	「科学の屋台村」1日目
6	7/21	「科学の屋台村」2日目
7	9/1	岩石を切って観察する
8	9/29	鳥類標本の整理
9	10/27	御旅山の植物観察
10	12/10	トレイルカメラのデータ整理
11	1/12	野生生物の展示作成
12	2/9	自然のおはなし会



図1 活動の記録写真

(a) 第1回 (b) 第2回 (c) 第3回 (d) 第4回 (e) 第5・6回
 (f) 第7回 (g) 第8回 (h) 第9回 (i) 第10回 (j) 第11回

トレイルカメラを用いた姫路科学館周辺のほ乳類調査

藪中絢音・伊藤駿・守丘涼真・藪中音羽・山本梓穂・浅妻正希・
下森一・藤尾結子・矢部真帆・北野実花・渡邊皓介・宗友博杜・
左尾風登・青田准樹・田所蒼介・西脇大晴（姫路科学館ジュニア学芸員講座）・
吉田航希・松本万尋・宮下直也（姫路科学館）

目的

近年、ニホンジカやイノシシなどの中大型ほ乳類の増加が確認されており、下草を食べることによる下層植生の衰退や、人里に降りてくることによる人身被害などが問題となっている。姫路市内でも例外ではなく、ニホンジカを実際に見かける機会は多く、イノシシの目撃情報も相次いでいる。そこで、姫路科学館周辺に生息するほ乳類相を明らかにするために、トレイルカメラを用いた調査を実施することとした。

また、調査で得られたデータを解析したりまとめたりする力を身につけるため、Excel の使い方を学び、実際にデータベースを作成することを活動の目的とした。

調査方法

トレイルカメラ（動物が出す赤外線に反応し自動で撮影を行う定置式カメラ）を姫路科学館周辺の同時4か所（計6か所：P1～P6）に設置し、2024年7月20日から12月15日まで自動撮影を行った（図1）。P1は雑木林内の開けた場所、P2は雑木林内の水路沿い、P3は自然園（姫路科学館敷地内のビオトープ）付近の雑木林内、P4は上池（姫路科学館に隣接するため池）のほとりの雑木林内、P5は雑木林内の湿地、P6は上池のほとりの湿地であった（図2）。撮影に用いたトレイルカメラは表1、図3のとおり。

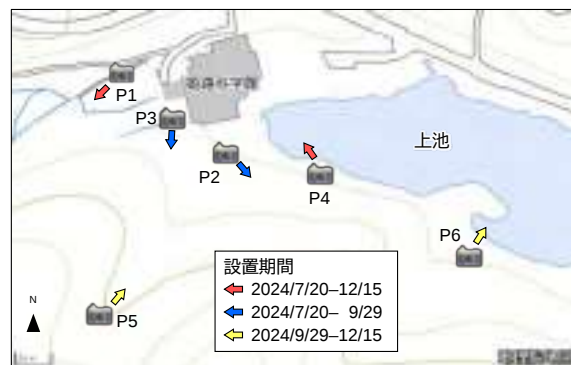


図2 設置場所の環境

表1 トレイルカメラの仕様

メーカー	サンワサプライ
機種	400-CAM092
赤外線波長	940 nm
赤外線フラッシュ距離	15 m
センサー検知距離	20 m
センサー範囲	110 °
画角	110 °
トリガースピード（撮影速度）	0.2 秒

トレイルカメラで撮影した写真をすべて確認し、写った動物を同定・計数した。その結果を Excel に入力し、データベースを作成した。

図3 使用した
トレイルカメラ

結果

ニホンジカ、イノシシ、アナグマ、ニホンテン、イタチの一種、アライグマ、タヌキ、アカギツネ、イエネコの合計9種のほ乳類を確認した（図4）。撮影回数の多い月は撮影地点によって異なっており、一定の傾向はみられなかった（図5）。30日あたりの撮影回数を計算すると、種別ではニホンジカ（307.9回）、イノシシ（33.0回）、タヌキ（14.9回）の順に多く、地点別ではP4（212.2回）、P1（87.4回）、P6（57.0回）の順に多かった（表2）。ニホンジカとイノシシ以外のほ乳類が撮影されたのは、P1とP4だけであった。



図4 撮影されたほ乳類

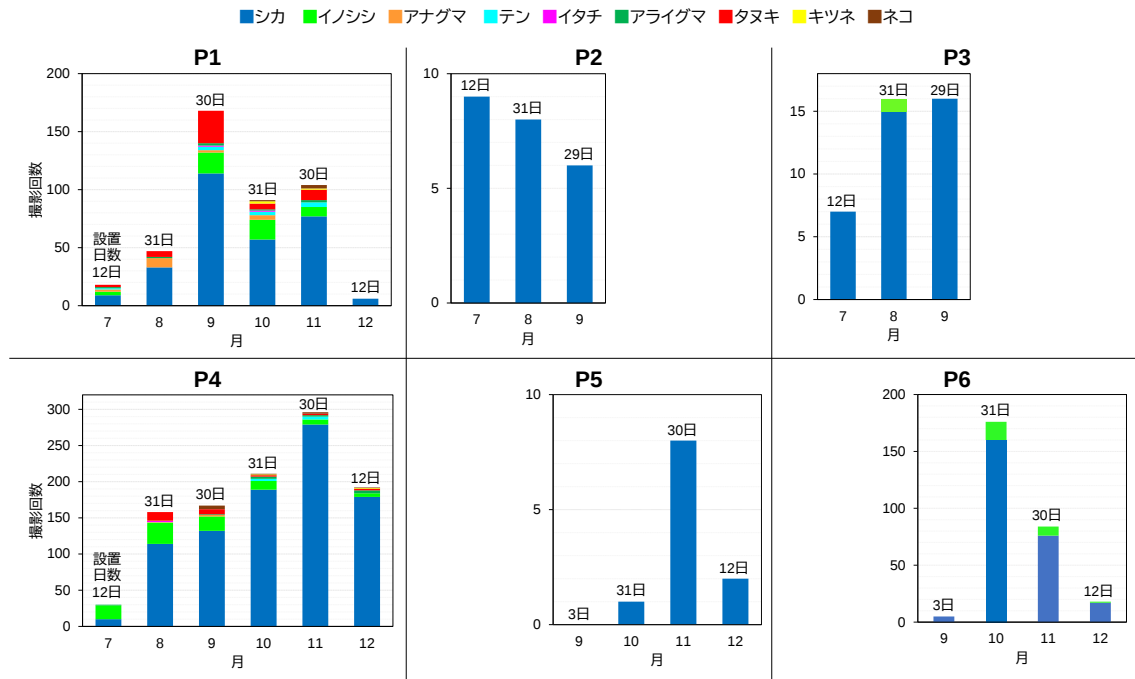


図5 地点別の撮影回数 (P1 のカメラは内部時計が最大 12 日遅れていたため参考値)

表2 地点別・種別 30 日あたりの撮影回数

	シカ	イノシシ	アナグマ	テン	イタチ	アライグマ	タヌキ	キツネ	ネコ	合計
P1	59.6	9.3	3.2	2.2	0.4	1.4	9.9	0.6	0.8	87.4
P2	4.6	—	—	—	—	—	—	—	—	4.6
P3	7.7	0.2	—	—	—	—	—	—	—	7.9
P4	181.8	18.5	0.6	1.6	0.2	2.2	5.0	0.4	1.8	212.2
P5	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—	2.2
P6	51.9	5.0	—	—	—	—	—	—	—	57.0
合計	307.9	33.0	3.8	3.8	0.6	3.6	14.9	1.0	2.6	371.3

考察

ニホンジカやイノシシが多く確認されたことから、姫路科学館周辺はこれらのほ乳類の生息に適した環境となっていると考えられた。また、ニホンジカやイノシシは一つの地点の長時間留まって摂餌するため、撮影回数が多くなったと考えられた。

いつなっとの自然観察会～体験を通して自然と文化を学ぶ～

西垣 由佳子, 藤木 恭子, 西谷 浩子 (但東 野あそびくらぶ いつなっと)

はじめに

私たちは兵庫県豊岡市但東町で活動する任意団体「但東 野あそびくらぶ いつなっと」です。

二か月に一度、地元の親子を対象に自然観察会や体験活動をおこなっています。一見、穏やかな農村風景が広がる但東町ですが、多くの課題を抱えています。過疎化による人口減少やシカの増加による森林被害や農業被害、外来種問題、高齢化が進み、自然に寄り添ってきた文化や暮らしは今、急激に消えつつあります。但東町の自然の中で遊んだ思い出が、子どもたちの原風景となるように、地域に残る自然や文化と一緒に学び、体験しています。活動は5年目を迎えました。



1. あそぶ

自然観察会に参加したことのない人の心のハードルをどうしたら下げられるか、参加者の間口を広げられるか。チラシを見たときに「ちょっと行ってみようかな」と思ってもらえるプログラムや企画を考えています。まずは自然に慣れる、自然をさらに好きになってもらえるような、自然観察会や体験活動を目指しています。

クラフト作業は親子で楽しめる



おもいっきり遊べる川の観察会は大人気



2. 聞く、知る、体験する

集落のお年寄りから昔のくらしの話を聞いたり、生き物の呼び名や使い方を教えてもらうことは、地域の自然史を知ることにつながります。自然のめぐみをどのように利用し、活かしてきたか、使う道具や調理方法など、興味は尽きません。春の自然観察会では野草料理や茶摘み、冬の観察会では鏡餅や餅花かざりを作り、昔から地域で利用されてきた植物や文化を学びました。



子どもたちにつたえる



小豆の炊き方を教えてくれた鍋座会の皆さん

3. 食べる

食文化は生物多様性を色濃く映し出します。観察会の中では、子どもたちと石うすで大豆を挽いてきな粉にしたり、よもぎ餅も作ります。地元の漁師さんが捕ったアユを食べたり、新米をかまどで炊いたり。調理に使うのは町内で採れた野菜やシカ肉です。昔ながらの方法を地域のお年寄りに教えていただきながら、作って食べることは、私たち大人にとっても大きな学びであり、喜びです。



餅つきはいつなつの定番



お茶づくりの仕上げ



火の扱いも少しずつ上手に



川魚はおいしいけど苦いところもある！

4. 「小さな自然再生」を自然観察会に取り入れよう

自然観察をしたり利用するだけでなく、もっと積極的に生きものを増やしたい！5年、10年先も子どもたちと楽しい観察がしたい！そのような思いから、観察会の中では「小さな自然再生」に取り組んでいます。川の中の石を動かし、バープ工と呼ばれる水制を作ります。落ち葉が溜まる場所は水生昆虫や魚の隠れ場所になり、石積みの隙間は泳ぎの苦手な稚魚たちのゆりかごとなります。また、山では希少植物の残るエリアにシカ防護柵を設置したり、朽ち木を使って昆虫のすみかづくりもおこなっています。どちらもメンテナンスが欠かせませんが、今後どうなっていくのか楽しみです。地元の漁協や地権者の協力を得ながら、地域の皆さんにも関心を持っていただくことも大切にしています。



小学校の環境学習の中でのバープ工づくり



朽ち木を集めて昆虫のすみか作り

5. いろいろな協団体とのかかわり

多くの方々の協力を得ながら自然観察会をおこなっています。集落の区長さん達、但馬の自然を長年見てきた他団体のリーダー、何でも気軽に質問できる博物館の先生方。いつなつとのスタッフに生き物の専門家はいませんが、日々、自然のことを勉強しながら楽しく活動しています。



6. 新たな挑戦

山に入ると辛い気持ちになることがあります。林床はシカの食害によって食べつくされ、キャッチボールができそうなほどスカスカです。本来なら季節ごとに植物が花を咲かせ、昆虫の気配も色濃くあったはず。もう何をしても無駄かもしれないという思いと、やるだけのことはやって抗いたい、という両方の思いを抱えながら、メンバーで狩猟を始めました。地元の猟友会の方々に協力いただきながら、シカの捕獲をしています。獲ったシカはできる限り衛生的に捌き、リスクを最大限減らして自家消費ができるよう、知識と技術を習得中です。私たちの背中を押してくれたのは、他の女性ハンターの方々の存在でした。私たちも、いつか誰かの背中を押すことができたらいいなと思っています。



さいごに

私たちは自然体験や観察を通して、自然が好きになる子どもたちを一人でも多く増やしたい、と思っています。環境教育といいながら、楽しそうなことばかりしているように見えるでしょう。しかし、これは入りやすさを考えた入口にすぎません。気候変動や生物多様性問題など、重大な危機に瀕している今、かつて豊かであった但馬地方の自然もまた、急速に失われつつあります。私たちの力では気候変動問題に大きな貢献をすることはできません。私たちにできること・・・それは気候変動問題を横目に見ながら生物多様性問題に取り組むことです。地域の大人や博物館の研究員の方々、学校とも連携しながら、子どもたちの心に種を蒔いていくこと、自分たちの地域の保全を続けていくこと。まだまだ経験も浅く、失敗も多々ありますが、楽しく地道に続けていこうと思います。いつなつとの自然観察会に参加した子どもたちが、ふるさとの自然や文化、環境を大切に思う心を育み、次の世代に繋げていってくれることを願っています。



北三に部活動指導員を導入したらどうなる？

荒木順正（兵庫県立北摂三田高等学校）

研究動機

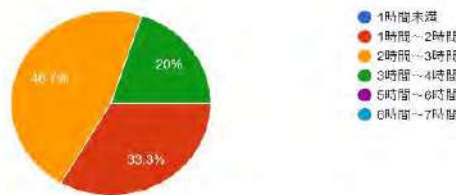
- ・報道で教員の長時間労働が問題になっている
- 教員の自殺や志望者数の低下など
- このような現状が続くと教育の質の低下や学びの機会の喪失につながるのでは？
- 時間が減るのか気になった。
- 今回は兵庫県立北摂三田高等学校に焦点を当てて研究を行う

先行研究

時間外合計	対外試合やコンクールのある運動部・文化部・組織の役員	対外試合やコンクールのない運動部・文化部	顧問はしていない
平日	3時間27分	3時間14分	3時間22分
土曜	4時間50分	2時間53分	2時間07分
日曜	3時間12分	2時間04分	1時間39分
4週	101時間00分	84時間39分	82時間17分
1か月	108時間13分	90時間42分	88時間09分

→部活動の顧問の校内での時間外労働は月 100 時間を超えている

平日の時間外勤務の平均時間を教えてください（校内）
15 件の回答



→平日の時間外労働の時間は 2 時間以上と答えた人は 66%以上もいる
また、国が示す過労死ライン（月 80 時間）を超える人が 3 割もいた
部活動に原因があるのではないかな？

∴部活動での新しい制度（部活動指導員）に着目して北三の教員の部活動の業務を減らしていく研究を行う

研究内容

1. 北三の教員にアンケートの実施
2. 北三に部活動指導員を導入することは可能かの吟味
3. 北三の教員の労働時間はどれほど減らすことができるのか

研究結果

(4) 北三に部活動指導員を導入するべきだと思いますか？
10 件の回答



→北三の教員の9割の方が北三への部活動指導員の導入に賛成

- ・部活動による仕事の増加が激しい
- ・・ほとんどの先生が専門知識を持たず、独学で学ばれ指導されており先生方の負担を減らす必要があると考えるから

北三に部活指導員を導入することは可能なのか？

疑問点 実際

- ① 部活動指導員を雇う予 ①実際に22年度に13億円もの算はどうするのか 予算が国で組み込まれた
- ② 信頼のおける部活動 ②自治体が条件を課している指導員を探せるのか
- ③ 教育委員会などが雇うことで責任の所在 責任の所在が明らかになる
どれくらい北三の教員の時間外労働を減らせるのか？

	野球部	バスケット部	テニス部
平日	2時間	2時間	2時間
休日	4時間	2時間	4時間半
月	56時間	48時間	58時間

月に50時間近くもの時間外労働の削減ができる

→部活動に出ていた分できなかった授業準備や生徒の指導の時間にあてられる

まとめ・考察

研究結果から北三に部活動指導員を導入すべきだと思う。

また、授業の準備や自己研鑽ができるため教育の質の向上も期待できる。確かに導入するためには学校での制度も必要になってくる。

課題点

- ① 部活動指導員の不足
- ② 信頼のおける部活動指導員を探すための資格や制度の設備

参考文献

全日本教職員組合「教職員勤務実態調査2022」勤務実態調査最終報告①. pdf (zenkyo. jp

キエーロ広報計画 IN 丹波篠山

石崎真子（兵庫県立北摂三田高等学校）

研究動機

「キエーロ」とは？

生ごみ消えろ→キエーロ

日本生まれ・生ごみに適したごみ処理機

ランニングコスト0→地球にやさしい！

・自分の家で使っているキエーロが便利で使いやすく、素敵なものであると思った。

SDGsにも繋がる！！

しかし・・・あまり知られていないので、もっとたくさんの人に知ってほしいと思ったことがきっかけ

・丹波市のキエーロの取り組みについての記事を目撃して、近隣でもキエーロが盛んな町があることを見つけた。

自分にできることを見つけて、

地元・丹波篠山市でもキエーロを広めたい！



研究テーマ

研究を通しての目標

- ・キエーロのイベントに参加する
地域や、地域の人との関わりを知る 広報活動のアイデアを得る
- ・市長さんとの対談
丹波篠山市のキエーロ活動の課題点を報告 丹波篠山市の良さや特徴を生かした地域色あるPR活動・条例の改正案の提案
- ・丹波篠山市での広報活動
イベントへの参加や、インタビューなどからのアイデアをもとに地域色あるPR活動PR活動を行うことで、まずは自分の地域から知名度をあげていきたい

研究手法

- ① 丹波市との比較、2年生へのアンケート←現状と課題の把握
- ② インタビュー←広報活動のアイデアの獲得
- ③ イベントへの参加←広報活動のアイデアの獲得

研究結果

①比較、アンケート

<丹波市との比較>

②インタビュー どのような広報活動を行っているのか、効果的な方法回答をいただいた方

・キエたん たんばさん 継続が大事

スタート時はチラシを作成し、新聞の折り込みに入れてもらう

その後はお話会、受注会の開催やメディアの取材、ワークショップ

・甲南大学さん

若者に向けては SNS がやはり良いのではないかと
対象とする年代や広報の目的によって媒体は変わる

③キエーロのイベント

10月19日 「かんぱく2024」 @神戸市

11月9日 「ニードマーケット」 @丹波市

丹波篠山市の現状と課題

市のホームページの記載が少なく、キエーロへ焦点が当てられていない→知名度が低い原因のひとつと考えられる

キエーロに関するイベントや活動も見受けられない

分かったこと

- ・年代によって広報の仕方を変えるのが良いのではないかと感じた。

若者→主に SNS 高齢者→チラシ、ホームページ

イベントは誰でも参加しやすい

- ・地域色を出すことについては、神戸市や丹波市の例を参考にする。

今後の展望

- ・さらに参加するイベントの数やインタビューを増やしていく
- ・主催者側からの視点のみではなく、参加者側の視点でも調査する

まとめ・展望

丹波篠山市の現状と課題

市のホームページの記載が少なく、キエーロへ焦点が当てられていない→知名度が低い原因のひとつと考えられる

キエーロに関するイベントや活動も見受けられない

分かったこと

- ・年代によって広報の仕方を変えるのが良いのではないかと感じた。

若者→主に SNS 高齢者→チラシ、ホームページ

イベントは誰でも参加しやすい

- ・地域色を出すことについては、神戸市や丹波市の例を参考にする。

今後の展望

- ・さらに参加するイベントの数やインタビューを増やしていく
- ・主催者側からの視点のみではなく、参加者側の視点でも調査する

参考文献

- ・丹波市ホームページ

生ごみ処理容器の購入費補助金について／丹波市ホームページ (tamba.lg.jp)

- ・丹波篠山市ホームページ

【受付中】生ごみ処理機器等購入助成金について／丹波篠山市 (tambasasayama.lg.jp)

受験英語を将来で役立たせる授業の取り組みとは

植藤崇悟（兵庫県立北摂三田高等学校）

研究動機

最近のテレビやYouTube をみていると日本人の英語力がほかの国と比べて、だいぶ劣っているように見える。受験英語を経験しているにもかかわらず、このようであるのはもったいないと感じた。受験英語をもっと活躍させることができるような、授業内でできる取り組みはどんなものなのか？

研究方法

- 1, 本校と近隣の高校2校の2年生、加えて特に英語教育に力を入れる台湾の高校の2年生を対象としたアンケートをとる。
- 2, 実際の英語の先生に意見をもらう。
- 3, アンケートのグラフを比較し、その相違点をもとに考察する。
- 4, アンケートの意見や英語に関する文献を調査。
- 5, 2と3と4を考慮し、取り組みを考える。

研究結果

- 1) 受験英語を活躍させるために必要なもの

「英語のために自主的にしていることはありますか

＊複数回答可」という質問の上位3項目を国別で比較すると、以下の結果が得られた。

日本：1位 洋楽を聴いている 2位 特にしていることはない 3位 アプリで英語を学んでいる
台湾：1位 洋楽を聴いている 2位 洋画や英語のドラマを鑑賞している 3位 英語の記事やニュースを読んでいる

わかったこと

- ・ 洋楽はみんなが楽しめる
- ・ 台湾の生徒に比べて日本の生徒は実践英語に消極的

日本の学校での英語教育は英語の知識をインプットさせるのに優れているが、その知識をアウトプットする環境が明らかに不足していると思われる。

→やはり学んだことを発揮できる環境が必要。

- 2) 具体的な取り組み

他の国のほとんどが英語を「第二言語」と認識しているのに対して、日本はあくまで「外国語」として認識しているので、使用頻度が少ない。

それゆえ、日本での生活において英語は必須でないと考える人は多い。

また、日本の生徒で英語に興味を持つ人 51.3%に対し台湾の生徒が 78.4%であったことから、自ら英語を学ぶ人も少ないのだと思われる。

→これらの性質を補う取り組みかつ生徒にとって苦ではない取り組み

そのため、

アンケートで「今受けている英語科の授業の中でどんな授業が好きですか」という質問をしたところ

日本 1位 ALT の先生との交流 2位 ペアワーク 3位 発音練習
台湾 1位 ALT の先生との交流 2位 発音練習 3位 洋画を鑑賞する
両国共に「ALT の先生との交流」の人気の高い。

しかし、授業数の少なさゆえ英語の使用頻度を補えない。

したがって、今回は日本で次に人気のあるペアワークに着目する。

条件

実際、今行っている英語の授業内容は受験においても、コミュニケーションにおいてもとても重要な役割を果たしているため、本来の授業目的である「自分の意志を完璧でなくとも正確に伝えることができるような英語を身につける」に沿った上で、授業に支障をきたさない程度の時間で行わなければならない。

まとめ・展望

以上のことから、私は『あらかじめ決められた話題を1分～2分間、授業で学んだ表現や単語を使ってペアで討論する』という取り組みが「受験英語を将来で役立たせる授業の取り組み」の一つであると考えた。

今回の研究では特に「話す」という観点から考察したが、今後は「聞く」の観点からも研究を深めていきたい。

参考文献

- 1、<https://www.bizmates.jp/blog/global-society-english/>
- 2、https://www.rieti.go.jp/jp/columns/a01_0053_rd.html

ダンスと社会の関わり

浦谷真奈（兵庫県立北摂三田高等学校）

研究動機

中学校の体育の授業でダンスをした際、ほかの授業内容のときとの違いを感じた
→・三年間継続的に行われる授業内容ではなく、一時的なものだと感じた
技術的な面での指導が少ないと感じた
苦手意識を持つ同級生が多かった
中学校で継続的かつ円滑にダンスの授業を行うためには
ダンスの授業に苦手意識や嫌悪感を抱く生徒を減らすには

先行研究と研究テーマ

ダンス・平成20年に告示された中学校学習指導要領によって必修化
学校におけるダンス

研究手法

インタビュー、アンケートをおこなう
中学校の教員 ダンス指導者 中学校の生徒
より良い授業方法を考える
中学校の教員の方に提案

研究結果

○中学校の教員
授業の中で困っていること
→ 指導者にダンス経験がない 生徒の恥ずかしさを取り除く方法 グループによって進捗に
差ができる
ダンス指導者に聞いてみたいこと
→ 苦手な生徒に対する接し方 どのようにして生徒の恥ずかしさを取り除くのか 生徒のレ
ベルに応じた授業内容
○ダンス指導者
ダンスの授業について
→ダンスが広まり楽しさを感じる一方ダ ンスはあくまで芸術や文化でありスポーツではないとい
う認識が薄れることを懸念
ダンス必須化による影響
→ ダンス人口の増加
・ ダンスに対する熱量にギャップが生まれる

まとめ・展望

ダンスの授業における問題の原因は教員にダンス経験がないことが大きい
引き続きインタビューをおこなう

高校生が解きやすい問題用紙を作ろう！

川岸蒼空（兵庫県立北摂三田高等学校）

研究動機

ノートや書籍などには完全な白色ではなく淡いクリーム色が使われていることがある
→クリーム色は白色よりも目に優しい

↓

普段自分たちが解いている問題用紙も色に注目して解きやすくできるのではないかな

先行研究

・先行研究 「色の特性」

黄色→会話や快活な態度、参加意識の促進

緑色→心の乱れを抑え、調和をもたらす決断力をつける

青色→人を冷静にさせ、頭の回転を高める

時間がたつのを遅く感じさせる

赤色→人を興奮させ時間がたつのを早く感じさせる

↓

色によって様々な特性がある

研究テーマ

高校生が解きやすい問題用紙の色はどのような色だろうか

研究・結果 1

2年6組34人にそれぞれ次のうち1つ小テストをしてもらった

①1 問目が白色の問題用紙、2 問目が青色の問題用紙

②1 問目が青色の問題用紙、2 問目が白色の問題用紙

③1 問目が白色の問題用紙、2 問目が黄色の問題用紙

④1 問目が黄色の問題用紙、2 問目が白色の問題用紙

＊小テストの問題は数学の問題 2 問であり全 員同じ問題を解いてもらった

＊問題用紙の色は手軽に購入できるもの（今回は百均のコピー用紙）で実施している

	青・黄	白	変化なし	計
①	5人	2人	1人	8人
②	5人	3人	1人	9人
③	6人	3人	1人	9人
④	1人	6人	0人	8人
計	17人	14人	3人	34人

研究・結果 2

研究 1 から青色に効果があると考察

→もう一度青色を試してみる

＊数学の問題は異なるものにした

＊研究 1 の①、②のみを任意の人にやってもらった

	青	白	変化なし	計
①	4人	2人	1人	7人
②	2人	2人	0人	4人
計	6人	4人	1人	11人

考察・まとめ

研究 1 から青色は約 6 割、黄色は約 4 割の人が解きやすいと感じている

研究 2 から約 6 割の人が青色の方が解きやすいと感じている

↓

青色の問題用紙は解きやすいと感じる人が多いのでは
→小テストを受ける人数を増やし再び実施する

参考文献

書きま帳+へ (2017) . 読みやすい紙・見やすい紙とは?. <https://www.kakimacho.jp>. (参照 2024-9-7)

大阪府立大手前高等学校. 色が人に与える影響. <https://otemae-hs.ed.jp>. (参照 2023-9-7)

暗記に効果のある色

北尾楓太（兵庫県立北摂三田高等学校）

研究動機

テスト勉強をしているときに覚えやすい色について気になり調べてみたいと思い、ネットで調べてみると赤や青などで意見が分かれていた。そのため研究を通して調べてみたいと思った。またネットで調べてみると心理学的な観点からも意見がいろいろ分かれているということがわかり研究を通して調べてみたいと思った。

研究テーマ・先行研究

赤→元気ややる気が芽生えたり、気分を高揚させたりするなどの効果

青→気持ちを落ち着かせたり、集中力を高めたりする効果

「読字記憶における暗記の効果」

- ・黒赤橙青緑の五色を用いる。
- ・人物名を記載した用紙を配り、10秒間の閉眼の後三分間黙読もしくは音読を行ってもらい、問題に答えてもらう。

研究手法

1. 赤と青の文字グループをAとBに分ける
 2. 一単語0.7秒ずつ画面に表示する。
 3. 表示後すぐに覚えている単語を答えてもらい、それを記録する。（クラスメイト39人に実施）
 4. 39人の正解数を合計し、平均を算出する。
- ※用いる語として感情に関係のある感情語は記憶に残りやすいことがわかっているため、それ以外の中立語を用いる。

研究結果・考察

赤の平均 | 4.13

青の平均 | 4.76

結果より青のほうが平均値が高く、瞬間的な記憶への関与が高いとわかる。

先行研究と今回の研究より

長時間・短時間関係なく青が暗記には高い効果をもたらすことが分かった。

今後の展望

- ・単語を入れ替えるとどうなるのか
- ・青と赤の文字を交互に出すとどうなるのか

参考文献

ペンの色で学習効果が変わる！暗記に向いているのは何色？ 東京法経学院

読字記憶に与える音読・黙読及び色彩の効果 滋慶学園グループ

年賀状の新しい可能性

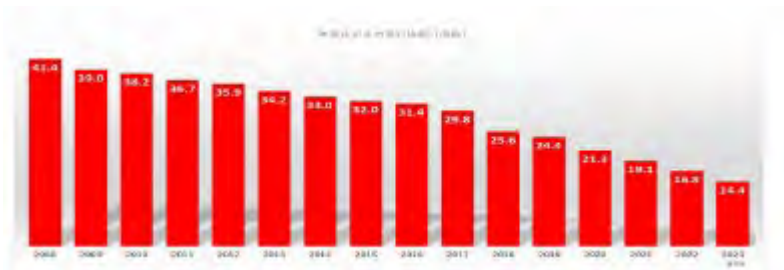
北野優真（兵庫県立北摂三田高等学校）

研究動機

- ・年賀状を出す機会が個人的に少なくなる
 - ・年賀状の料金が2024年の10月1日以降63円から85円に値上がりする
- デジタル社会が進む中、年賀状を出す人が減少する
 →いずれは年賀状を書く人がいなくなるのでは？
 年賀状という文化を残す対策はあるのか？

先行研究・事前調査・研究テーマ

1、年賀状の現状の把握



→2008～2023年までの発行枚数の減少
 =全体的に利用する枚数が減少

興味や関心がある人・ない人の差
 はあまり変わらないが、年賀状の
 発行枚数が減っていることを知っ
 ている生徒が多い
 →年賀状を利用する機会が少なく
 なっていると実感しているから
 では



年賀状の使用率が減少している背景にお年玉くじの存在を知らないのではないか

使用率が減少している

→お年玉くじで当たる確率がそれ
 ほど高くなく、年賀状にかかる
 お金の負担が大きいと考えられ
 る



北三の生徒が年賀状に対する意識や考え方を調査

→調査をもとに年賀状のメリットや有用性を探求する

研究手法

1、年賀状に関する文献調査

- 2、年賀状に対する意識調査アンケートを生徒に実施
- 3、アンケートをもとに年賀状の特徴や利点を把握する

研究結果

新年の挨拶を何で受け取ったか

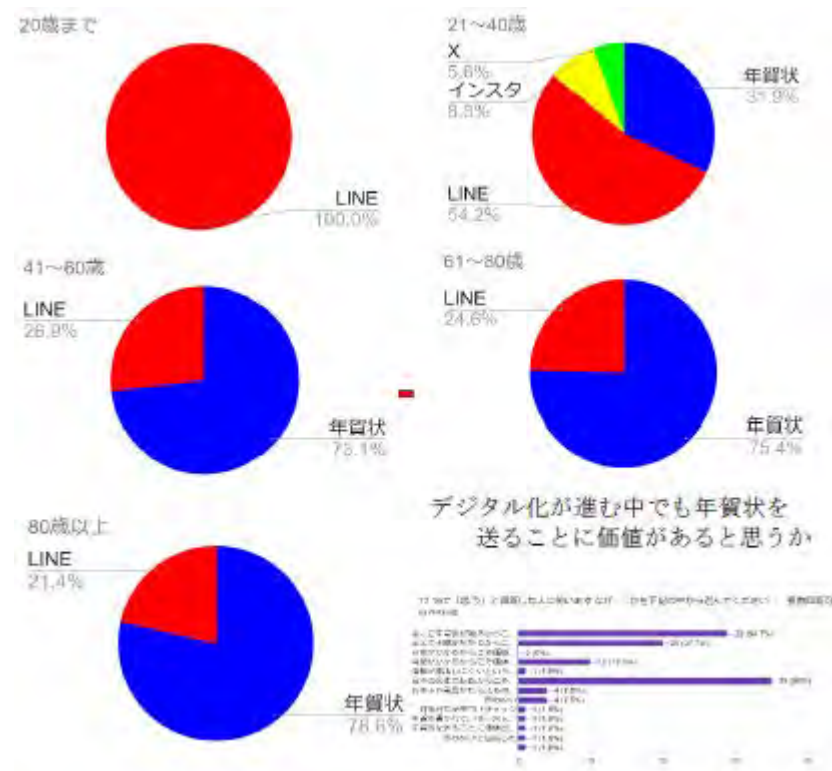


新年の挨拶を何で送ったか



2021 年のときは年賀状の割合が両方とも多く、
2024 年のときはLINE の割合の方が高くなっている
→年賀状の使用率の低下・新年の挨拶の簡略化がみられる

下記の世代に北三の生徒がどのような手段で新年の挨拶を行うか



まとめ・展望

- ・年賀状の発行枚数の減少

⇒値上がりするとさらに利用率が減少する

- ・世代別に新年の挨拶をするときには使い分ける

⇒年賀状は相手と適切な距離をとることができる

- ・高校生に向けて年賀状のデザインなどの意見を多くとり、高校生に人気のある年賀状を作るはがきの年賀状とデジタル年賀状を比較した場合、受け取ったときにどちらが

参考文献

[1]https://www.post.japanpost.jp/service/2024fee_change/index.html ←日本郵便株式会社

[2]www.rakuten.co.jp/年賀+はがき+枚数

ストレス解消で運動能力アップ！

滝本蒼太（兵庫県立北摂三田高等学校）

研究動機

スポーツ選手が試合前に音楽を聴いて集中力や気分を上げている、音楽にはストレス解消効果があると聞き、ストレス解消と集中力の間に関係があり、集中力の向上により運動能力も向上するのではないかと考えたから。

先行研究

好きな音楽を聴取すると、緊張や不安、疲労、主観的ストレスが軽減され、活気が上昇する。疲労回復効果は、何も聴取しないときに比べて好きな音楽を聴取することでとても高い効果を得られる。音楽、特にリズム面は身体運動と深い関わりがあり、たとえば音楽聴取により身体運動を動機づけられることは多くの人が経験する。

仮説

音楽を試合前に聞くとストレスが解消しその結果、集中力や運動能力が向上するのではないかな？もしそうであるならば…
同じ種目をストレスが解消した状態とそうでない状態で計測すれば、解消した状態で行った計測のほうが成績がいいはず！

研究方法

グループ1

- ・一回目に腹筋、長座体前屈、立ち幅跳びの三種目を計測。
- ・約一週間後に計測前にトランプをし、ストレス状態をそれぞれ評価してから同じ三種目を計測。

グループ2

- ・一回目の計測前にトランプをしてストレス状態をそれぞれ評価してから三種目を計測。
- ・約一週間後に同じ三種目を計測。

トランプ後のストレス状態の参考にする値

- 1・・・ストレス増加
- 5・・・変化なし
- 10・・・ストレス解消

尚、今回の実験の結果では1～4をストレス増加、6～10をストレス解消としてまとめている。現時点の被験者数は33人。全員運動部所属者となっている。

研究結果

2グループで結果の向上、低下に大きな差はなかったため、単純な回数を重ねることでの技術の向上、や筋力の向上による運動能力の向上はないものとする。

ストレスが解消したと答えた人 計14人

種目	腹筋	立ち幅跳び	長座体前屈
記録が向上した人数	13人	12人	14人
平均向上値	3回	7cm	8cm
最大向上値	5回	11cm	8cm

ストレスが増加したと答えた人 計10人

種目	腹筋	立ち幅跳び	長座体前屈
記録が低下した人数	8人	7人	7人
平均低下値	4回	5cm	5cm
最大低下値	6回	12cm	8cm

ストレスの変化がなかったと答えた人 計9人

種目	腹筋	立ち幅跳び	長座体前屈
記録が向上した人数	3人	4人	4人
記録が低下した人数	1人	2人	3人
記録が変化しなかった人数	5人	3人	2人

向上した人、低下した人どちらも、変化した値の幅はプラスマイナス 2 のうちにとどまっている。

考察

- ・仮説通りの結果が出たため、ストレスが解消すれば運動能力は向上すると考えられる。
- ・今回計測した3つの種目すべてにおいてほぼ仮説通りに記録が向上、低下しているため、筋持久力、瞬発力、柔軟性において差はあるが、ストレスの解消と増加により能力の向上と低下が伴うと考えられる。

今後の展望

- ・実験人数を増やし、さらに確実なデータにし、ストレスを効率よく解消する方法も考えたい。
- ・運動部所属の人のみの検証となっているため、日常的に運動を行わない人のデータも取りたい。

参考文献

日本人における音楽聴取の心理的機能と個人差 www.jstage.jst.go.jp

挿絵の秘めるパワー ～効率的に読書をしたい！～

畑本真由（兵庫県立北摂三田高等学校）

研究動機

中学まではよく読書をしていただけたけれど、高校に入ってから時間が取れず読書ができない、といった自分自身の経験から、効率的に読書ができる方法を調べたいと考えた。そこで、情報収集をしていた時に挿絵についての研究を見つけ興味を持ったことから、読書の効率と挿絵との関係を研究テーマとした

実験手順

1. 全く同じ文章で、挿絵があるものとないものの2種類を作成。
2. 実験対象者を無作為に二つのグループに分け、片方のグループには挿絵有り、もう片方のグループには挿絵なしの文章を読んでもらう。
3. 読み終わった後文章の内容に関する質問に答えてもらい、その正答率や傾向を調べる。

仮説

挿絵があるグループのほうがよく読解ができるのではないかな。

今回の実験で使用した文章



小説「星の王子様」より抜粋

実験結果

結果を表にまとめると以下のようになりました。

	挿絵あり	挿絵なし
問1	100%	100%
問2	40%	20%
問3	100%	100%
問4	100%	80%

考察

問題ごとに詳しく見ていきます。

問1・問3 挿絵の有無による正答率の違いが見られない → 挿絵の影響はない

問2 挿絵があるグループのほうが正答率が高い → 挿絵があったほうが物語の流れを掴みやすい

問4 挿絵があるグループのほうが正答率が高い → 挿絵があったほうが登場人物の動きを掴みやすい

挿絵があれば、物語の流れや登場人物の動きなどを掴みやすい

挿絵はスムーズな読解に効果的なのではないかな

※五問目について

挿絵があるグループとないグループを比べると、前者のほうが登場人物に対してよりやわらかいイメージを抱いている、という結果に。

今後の展望

反省点

- ・問題が簡単すぎた ←正答率100%が出てしまった
- ・問題数が少なかった
- ・有名でない作品のほうがいい

↓

今後の展望

- ・引き続き実験を行い、データを集める
- ・別の作品でも実験を行う
- ・世代別やジャンル別などでの変化も調べる
- ・挿絵の有無による理解度の変化が見られなかったものはその理由を調べる

参考文献

- ・ The Science of Reading, Vol. 58, No. 2 (2016) 小説の読みに与える挿絵の影響. 立正大学図書館 田中麻己 https://www.jstage.jst.go.jp/article/sor/58/2/58_74/_pdf (参照 2024-5-29)
- ・愛媛大学教育学部紀要 第50巻 第1号 53~59 (2004) 絵本の挿絵の役割に関する研究. 酒井千尋, 佐藤公代 <https://www.ed.ehime-u.ac.jp/~kiyou/2004/pdf/07.pdf> (参照 2024-6-7)

3秒ルールの真実とは！

福田結菜（兵庫県立北摂三田高等学校）

研究の動機

家族と食事中に弟が床に食べ物を落とした

私はそのまま落としたものを捨てると思っていたら、「3秒ルール～」と言って拾って食べた！！

3秒ルールは本当に成立するのかという疑問

予想

食べ物を落とした後の3秒を境に菌の増殖具合に変化があるかもしれない。

研究方法

3秒ルールについてのアンケート

調査対象：高校生 120 人

調査内容:3秒ルールの知名度 3秒ルールを使用したことがあるか 3秒ルールを使用する(しない)理由

実験

内容：食べ物を落とした秒数と増殖する菌の関係

準備物：炊いた白米、電子測り、冷温器、寒天培地

手順：①白米を5グラムずつに分ける ②白米を消毒した箸でそれぞれの時間分床につける(今回は0. 1. 2. 3. 4. 5秒の6つ分実験) ③落とした白米を寒天培地に擦り付ける ④冷温器を40度に設定し1週間培養 ⑤それぞれの菌の増殖具合を観察 ※ここでは3秒ルールを「食べ物を食べる前に床に落とした時、3秒以内なら大丈夫だろうと拾って食べる」と定義している。

実験結果

①アンケート結果

3秒ルールを知っていますか

はい(98.3%) いいえ(1.7%)

3秒ルールを使用したことがありますか

ある(77.1%) ない(22.9%)

(拾って食べた経験がある人の理由)

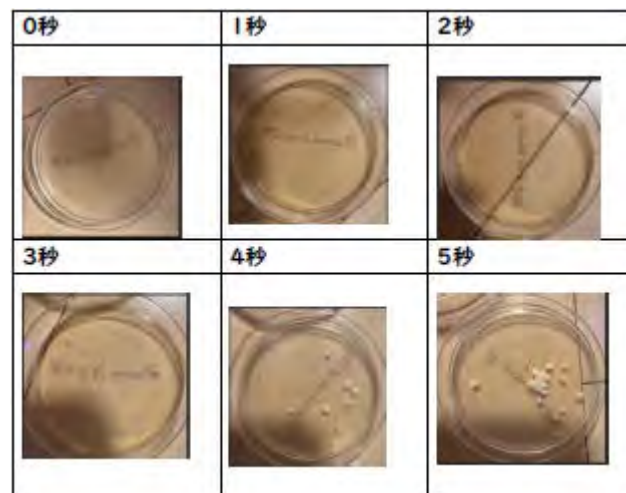
3秒ルールなら大丈夫(39) 罪悪感が和らぐ(38) 菌があまりつかない(14)

その他 机の上に落ちた まだきれいそうな地面だった

(拾って食べた経験がない人の理由)

菌がつく(27) 周りの目が気になる(9) 罪悪感があるから(3)

②実験結果



まとめ・展望

アンケートの結果

- ・ 3秒ルールはほとんどの人が知っていた
- ・ 3秒ルールを使用したことがある人ない人の間で矛盾した回答が得られた

実験結果

- ・ 3秒以上を境に増殖する菌が増えた
- ・ 今回行ったのは1回のみ。そのため回数を重ね、また場所や環境条件を変えて実験する。
- ・ 菌が増殖する条件の中に食品の水分量も関係していると考えられる。食品によって3秒ルールが適用できない可能性がある。

今後食材も変えて実験する。

- ・ 3秒ルールの根拠について、今回は実験を通して科学的根拠を研究した。またそのほかにも心理的根拠も考えられるため今後そのような視点でも研究していきたい。

参考文献

h t t p s : //beautiful-backdrop.com/3second_rule

効率よくコミュカを上げる方法

堀田遙玖（兵庫県立北摂三田高等学校）

研究動機

最近の社会でコミュカが必要となっているなかで特に言語、非言語のなかで対面で伝える力(考えを論理的に伝える力、ジェスチャーや表情)をつけるいい方法やそういったスキルがあるのではないかと思いますこの研究を始めました。

先行研究

研究1 コミュニケーション能力の構成要素の推定

第Ⅰ因子：相手に寄り添う／思いやり ($\alpha=0.79$)	
・相手の良いところを褒める	
・その場にいる全員が楽しめているか気にする	
・相手の意見を否定しない	
・相手の立場ならどう思うか考える	
・相手の話に共感する	
第Ⅱ因子：話の内容が魅力的 ($\alpha=0.78$)	
・違う視点からものごとを見る	
・話の引き出しが増えるよう、様々なことに興味を持つ	
・相手の知識に合わせた話し方をする	
・自分の意見ははっきり言う	
・気の利いた独特な言い回しをする	
第Ⅲ因子：社交的・積極的／フレンドリー ($\alpha=0.74$)	
・暇なときは、自分から誰かを誘う	
・多くの人と関わろうとする	
・自分からはあまり挨拶をしない（反転項目）	
・笑顔で人と接する	
・自分から話題を出す	

研究2 どうすればコミュニケーション能力は高まるのか

コミュニケーション能力の構成要素 (他者評価)	心掛けている行動 (自己評価)	自己評価と他者評価の相関
話の内容が魅力的	ジェスチャーを交えて話す	0.14
社交的・積極的／ フレンドリー	暇なときは、自分から誰かを誘う	0.46**
	ジェスチャーを交えて話す	
	多くの人と関わろうとする	
	自分からはあまり挨拶をしない（反転項目）	
相手に寄り添う／ 思いやり	相手の良いところを褒める	0.23*
	嫌なことがあっても表に出さない	
	相手の意見を否定しない	

- ・研究1よりコミュ力というのは相手のことを思う、話の内容、社交的の3つでほぼ構成されている。
 - ・研究2よりコミュ力を構成する3つの中で社交的というところが最も影響を与えていることがわかる。
- これらのことから本当にこの3つを使うことでコミュ力はあがるのか、またどの方法が最も効率よくあげるのかを調べたいと思います。

アンケート結果

コミュニケーションについてのアンケートをとりました。(計31件)

Q1 あなたはコミュ力が高いと思いますか。また、高いといわれたことがありますか？

A. はい...11人 いいえ...21人

Q2 Q1ではいと答えた人に質問でコミュニケーションをとる際に気を付けることはありますか？

A. 相手の話を注意深く聞く、自分からみんなが話しやすい話題を提供する など

Q3 Q1でいいえと答えた人に質問でコミュ力が低いことが原因で問題がありましたか？

会話がなく気まずい時間があった、会話が長く続かない など

Q4 コミュ力をあげるためにどのようなことが必要だと思いますか？

人とたくさん話す、自信、勇気をもつ、相手が興味をもつことを把握、語彙力、ノリ、否定から入らない など

実験

先行研究とアンケート結果より実験する内容を絞る。

- ① ジェスチャーを交える。
- ② 相手の興味を持つことを把握し、それについて会話をおこなう。
- ③ ハキハキ自信をもって話す。

今回は特にアンケートでの回答の多かったこの3つについて実験していきます。

コミュ力があがったと判断する基準は

- ① どれだけ相手と会話が続いたか
- ② どれだけ相手に自分の話したい内容が伝わったか

この2つを基準としてみていきたいと思います。

まだ今は実験途中です。

展望

これからはとりあえず実験を終わらせてその実験結果をまとめる。また今回考えている実験内容は3つだけだが、これ以外に効率よくコミュ力をあげる方法を考える。

参考文献

「コミュニケーション能力を向上させるには」 荒川大地・町田真彦・橋詰倫典・古田貴久

恋愛関係が普段の高校生活に及ぼす影響について

溝端航（兵庫県立北摂三田高等学校）

研究動機

恋愛が高校生活にどんな影響を与えているのか、自分自身も気になっていたため、友達や周りの人の意見や経験を通して、その良い面や悪い面をもっと深く知りたいと思ったため。

先行研究と研究テーマ

先行研究では、アンケートを実施し変化についての記述を類似性に基づき分類、それぞれのポイントを比較。

→実際にアンケートを制作、実施し、その結果からどのような変化があるのか研究

研究手法

まず、性別ごとに恋愛関係をもっている・もったことがあるかを調査。恋愛関係をもっている・もったことがあると答えた回答者に、恋愛関係を持ったことによる勉強・睡眠時間の変化(選択)、その他の変化(自由記述)についての回答を求めた。

研究結果 回答数-27 件

男性

勉強時間 増加-8.3% 変化なし-83.3% 減少-8.3%

睡眠時間 増加-0.0% 変化なし-75.0% 減少 25.0%

ポジティブな変化

学校に行くのが楽しくなった。 努力するようになった。 自信が持てるようになった。

ネガティブな変化

自分の時間が減った。 不安になることが多くなった。

女性

勉強時間 増加-0.0% 変化なし-40.0% 減少-60.0%

睡眠時間 増加-0.0% 変化なし-50.0% 減少-50.0%

ポジティブな変化

頑張ろうと思えるようになった。 毎日が楽しくなった。

ネガティブな変化

悩みが増えた。 不安になることがある。

まとめ

恋愛関係をもつことによる勉強・睡眠時間の減少は、男性にはみられず、女性には多く見られた。
恋愛関係をもつことは、良い影響だけでなく悪い

参考文献

高坂 康雅『恋愛関係が大学生に及ぼす影響と、交際期間、関係認知との関連』（筑波大学大学院人間総合科学研究科，2009 年）

コルリで見られた落葉除去行動

青山 茂（ひとはく地域研究員）

はじめに

ツグミ科鳥類のシロハラやクロツグミ、トラツグミ等は、全長 22～30cm で、一般に大型ツグミと呼ばれる。これらの大型ツグミは地上を跳ね歩いて移動しつつ立ち止まり、嘴で落ち葉をめくったり、落ち葉や土を跳ね飛ばしたりして昆虫やミミズを採食することが知られている。コルリは全長約 14cm で、スズメ目ヒタキ科に属する。本種はかつてツグミ科に分類されていた。小型ツグミとされていた本種が大型ツグミと同様に地上で「落葉除去行動」を行うのかどうか、さらに他の小型野鳥ではどうなのかについても調べた。

調査場所と方法

コルリについての調査は、2023 年 9 月に六甲山系に所在する神戸市立森林植物園で行った。調査方法は、本種が地上で採食の様子をデジタルカメラ（キャノン、PowerShot SX70 HS）で動画撮影し、再生して見直した。他の小型鳥類の行動についても、適宜、落ち葉の堆積した地上で採食中の行動を動画撮影して調べた。

結果と考察

コルリ幼鳥雄の地上での行動を 7 日、合計 44 分、動画撮影し、再生して調べたところ、落葉除去行動が 14 回確認された。この行動が珍しいのかどうかを評価するため、本種と同等の体サイズの野鳥の



図. コルリの一連の落葉除去行動. A: 頭を左下に下げる（くちばしは正面の枝で隠れる）, B: 頭を横に振り上げ、落ち葉をはね飛ばす, 矢印: はね飛ばされる落ち葉, 2 本で 1 枚の落ち葉を示す.

採食行動を同様に動画撮影して調べたところ、少なくともイワヒバリ科のカヤクグリ（全長 14cm）、アトリ科のアトリ（全長 16cm）、ホオジロ科のホオジロ（全長 16.5cm）、カシラダカ（全長 15cm）、アオジ（全長 16cm）、クロジ（全長 17cm）、ソウシチョウ科のソウシチョウ（全長 14～15cm）でも落葉除去行動が見られた。このことから、小型野鳥が地上で採食する場合に落葉除去行動を示すのはごく一般的なことであると言えそうである。今後、より小さなミソサザイ（全長 10.5cm）やヤブサメ（全長 10.5cm）でも落葉除去行動が見られるのか調べたい。

参考文献 本研究内容の一部は以下で報告済みである

青山 茂（2025）地面に落ちたタカノツメの実を採食したコルリ．人と自然 Humans and Nature 35: 29-33



編集後記



第20回共生のひろばが大盛況のうちに終了しました。発表タイトルは全88件で発表者はおおよそ180名、小学生からシニアまで幅広い方にご参加いただきました。発表してくださった皆さまにも聴講にいらしてくださった皆さまにも、心より感謝申し上げます。

今年度はコロナ禍以降初の対面形式のみでの開催となりました。過去2年間は対面とウェブのハイブリッド開催で、現地でのポスター発表はすべて博物館4階に収まる規模でしたが、今年は申し込み件数が大幅に増えたことから、久しぶりに3階の展示スペースでも発表が行われました。広い会場で多数の発表があったにも関わらず、聴講者が偏ることもなく、また至る所で活発な議論や交流が行われている様子を見て、主催者としては安堵すると同時に大変嬉しかったです。

研究員のギャラリートークにも多くの方が参加してくださりました。研究員の最新の研究内容をセミナー予約などなしで気軽に聞くことができるのも、共生のひろばの大きな意義かと思います。今後も地域の方々や関心のある方々のニーズに応え、より有意義で良い時間を過ごせる場を提供できるよう、工夫と努力を重ねていく所存です。来年度の共生のひろばでも、皆さまにお会いできることを楽しみにしています。

第20回 共生のひろば プロジェクト代表
太田 菜央

