



共生のひろば

人と自然からのメッセージ

21号

2026（令和8）年3月

第21回 共生のひろば 要旨目次

発表番号	タイトル	発表者			所属・団体	ページ
	要旨目次					1~5
1	天然遡上アユの観察調査と武庫川づくり	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	6
2	福泊海岸におけるマイクロプラスチック調査と海洋プランクトンの観察	都築 瑞秀	黒田 瑞貴	陣尾 蕉吾	兵庫県立姫路西高等学校生物部	10
3	みんなの平谷川	上野 文隆	遠矢 萬理		平谷川市民研究所	11
4	潮止堰と環境	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	13
5	-1 見る！わかる！科学する！ ～ふかふか土壌×データ解析がつなく持続可能な農業～	笹原 丈幸	金栄 智治	篠原 百絵	関西学院大学アカデミックコモンズ・プロジェクトチャレンジ・タイプ 関西学院 AgriNOVA	17
	-2 農業を読み解くデータのカー ― 生物をめぐる「最適化」の科学	秦 陽咲	大久保 織	福谷 匠哉	関西学院大学アカデミックコモンズ・プロジェクトチャレンジ・タイプ 関西学院 AgriNOVA	21
6	全面復活！～篠山城跡南堀のハス～	西村 真樹	山口 達成		農都ささやま外来生物対策協議会	23
7	-1 2025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	26
	-2 オオキンケイギク防除のための遮光シート実験：2年間の結果	遠藤 知二	藤原 俊介*		武庫川流域圏ネットワーク /*兵庫県西宮土木事務所	30
8	-1 水の中の宝石III “兵庫県のミズダニの記録”	森本 静子			ひとはく地域研究員	34
9	環境DNAでひも解く由良川・加古川上流の魚類群集構造	足立 翼	戸田 颯太		京都府立福知山高校自然科学部	38
10	任意団体ちぐさ研究室の活動 ～2025年度村内治山堰堤調査の報告～	川上 えりか	清水 美波		任意団体ちぐさ研究室	39
11	「空をテーマにした造形表現活動」	山西 多加			小田原短期大学通信教育課程大阪サポートセンター	40
12	ひょうごの川づくり	藤田 大樹	平塚 康嗣	吉川 哲矢	兵庫県土木部総合治水課	44
13	絶滅危惧種ニッポンバラタナゴの生活史および食性	谷本 卓弥	松島 修	山口 達成	ひょうご北摂タナゴ研究会	46
14	アカハライモリの「顔」をさがせ 腹部模様からわかる個体の特徴と不思議な集団行動「イモリ玉」	北岡 樹*	北岡 朝陽**	北岡 響	*甲南中学校/**伊丹市立昆陽里小学校	50
15	身近な外来種について	畑 幸慶			丹波市春日中学校	54

発表番号	タイトル	発表者	所属・団体	ページ
16	ヤドリんをさがして	滝澤 いつき	宝塚市立逆瀬台小学校	57
17	LED照明付テラリウムのコケ植物12年目	内野 敦明	Mosslight (株) イースプ ランニング)	59
18	きのこリウム	樋口 和智	きのこリウム	61
19	団地のなかの里山ーからと公園林を楽しむ会	渡辺 昌造 柘植一輝 橋口佳夫	からと公園林を楽しむ会	63
20	自然共生サイト・あわじ石の寝屋緑地成立までの軌跡とこれからの展望	粟井 久仁子	石の寝屋倶楽部	65
21	-1 アリはアリジゴクの巣に対してどのように行動を変化させるか	三枝 啓大 清水 竜弥 板谷 吉将	兵庫県立三田祥雲館高校 SS探究II	68
	-2 防げ！カビの繁殖 ～カビを防ぐ身近なコーティング剤～	馬場 あかり 白根 聖和	兵庫県立三田祥雲館高校 SS探究II	69
22	-1 オオキンケイギクの有効活用 ～クレヨンにも染物にも使えるぞ！～	八亀 こゆき 辻田 碧月 石田 亘	兵庫県立三田祥雲館高校 科学部生物班	70
	-2 GISによるクピアカツヤカミキリの分布予測	東良 輝翔 山本 響暉 小山 然	兵庫県立三田祥雲館高校 科学部生物班	71
23	光合成応用への第一歩 ～葉緑体単離に適した試料の比較検討～	岩崎 傑 岩瀬 遥希	兵庫県立宝塚北高等学校	72
24	カブトエビ研究2025	神代 颯大 浅岡 美緒 蓮池 ちひろ	兵庫県立洲本高等学校	74
25	ベニトンボの個体移動のマーキング調査	藤澤 梨花	兵庫県立星陵高等学校 科学同好会	76
26	珪藻から川の中流の水質を判定する	斉藤 ちより	川西市立明峰中学校	78
27	2025年 空梅雨&猛暑でセミはどうなる？ -4年間の舞子台緑地公園セミ調査-	有川 潤	神戸市立星陵台中学校	80
28	岡山県西粟倉村のゴミ・水辺の生物についてのインタビューとゴミの種類調査	渡部 紗智	西粟倉村立西粟倉小学校	83
29	川とため池の藻類の違い	安保 陽奈子 岡野 花	宝塚小学校	84
30	僕達がオススメするキーナの森の楽しみ方	松田 悠信 南雲 海良	キーナの森 子ども虫隊	86
31	水生生物調査のまとめ	小原 夕依	兵庫県立千種高等学校	88
32	空から見るドローンを用いたセイタカアワダチソウの植生調査	伊丹 大登 藤井 孝成 松林 志保	関西学院大学 総合政策学部	89
33	-1 ささやまの森公園の生物調査	平岡 由翔 浦井 美緒	兵庫県立篠山東雲高等学校 自然科学部	93

発表番号	タイトル	発表者	所属・団体	ページ
-2	篠山城堀の外來生物駆除活動	岩永 悠里	兵庫県立篠山東雲高等学校 自然科学部	95
34	湧水湿地の保全管理方法の検証	森崎 宗悦 吉田 圭佑 藤原 和多留	兵庫県立龍野高等学校 自然科学部生物班	97
35	牛脂含有チョコレート品質改良	前田 華帆 北山 さくら 枝川 凜乃	宝塚北高等学校 グローバル サイエンス科	98
36	恐竜化石と石の見分け方を知ろう	島 俊明	ひとはく地域研究員	100
37 -1	市民科学としての野外生物生態写真撮影の实践的・心理的・社会的意義に関する一考察	黒田 修司		104
-2	播磨の祭りと自然を結ぶ生きもの意匠 — 絢爛な装飾と「籠り」の身体感覚 —	黒田 修司		108
38	セミの分布から読み解く都市景観 ～三田キャンパスにおける土地利用と種組成～	長谷川 来愛 松林 志保	関西学院大学 総合政策学部	112
39	丹波市におけるナガレホトケドジョウの生息分布	丹波地域のホトケドジョウを守る会	丹波地域のホトケドジョウ を守る会	115
40 -1	カワムツにおける色の嗜好性調査	島本葵	兵庫県立御影高等学校	117
40 -2	大気エアロゾルの種類と雲の寿命	藤林 ほの香	兵庫県立御影高等学校	118
41 -1	交替性転向反応を制御するには	嘉住 成羽	兵庫県立御影高等学校	119
-2	六甲山におけるキノコ出現頻度の変化	環境科学部	兵庫県立御影高等学校	120
-3	神戸市東部におけるゴキブリ調査とクロゴキブリの食の嗜好性調査	川野 雅孝	兵庫県立御影高等学校	121
42 -1	ギア比の違いが自転車の速度と漕ぐ力に与える影響	芦田 成海	兵庫県立北摂三田高等学校	122
-2	入浴習慣の変化と効果について	岩橋 奏太	兵庫県立北摂三田高等学校	123
-3	音楽が睡眠に与える影響	後藤 彩友	兵庫県立北摂三田高等学校	125
-4	永久機関の真実を教えよう	難波 俊光	兵庫県立北摂三田高等学校	126
-5	グループワークにおける望ましいメンバー構成	廣瀬 もえ	兵庫県立北摂三田高等学校	127
-6	紫外線と日焼けについて	廣瀬 佑輔	兵庫県立北摂三田高等学校	129
43 -1	緊張を和らげるために	藤原 澗央	兵庫県立北摂三田高等学校	130

発表番号	タイトル	発表者	所属・団体	ページ
-2	効率よく勉強する方法	村田 果夢偉	兵庫県立北摂三田高等学校	132
-3	景気変動がヒット曲の歌詞の感情表現に与える影響	和田 佳奈美	兵庫県立北摂三田高等学校	133
-4	コンクリートの耐久性について	土肥 優樹	兵庫県立北摂三田高等学校	134
-5	人の色彩認知と配色の美しさの関係	田中 海羽	兵庫県立北摂三田高等学校	135
-6	高校生が化粧品を選ぶとき重視すること	辻井 日菜	兵庫県立北摂三田高等学校	136
44	多田院御家人ゆかりの屋敷構え — 摂丹型民家分布圏の農家に見る武家由来の家構え —	山崎 敏昭	ひとはく地域研究員	137
45	プロジェクト学習「新しい楽器を作る」「新しい星座を作る」試み	辰巳 信平* 田村 奈々 道重 和	*kmin Lab/関西大学	139
46	水切れフィールドミュージアム ビオトープヒストリー Sequel	幸長 正樹 藤井 菜々美 北岡 樹	丹波市立氷上回廊水切れフィールドミュージアム	143
47	兵庫県北部の鉱物たち	舟木 冴子	ひとはく地域研究員	145
48	瀬戸内海の魚類&水生生物調査2025年版	佐々木 恵美	地域研究員	147
49	魚類の内臓形態への肥満・瘦身の影響と健康異常症例に対する診断手法	飯野 竜成	六甲学院高等学校	151
50	-1 葉緑体全ゲノム分析によるミヤマスマレ節の種間関係の検討	西角 風香	兵庫県立小野高等学校	155
-2	かおり成分と遺伝子の分析によるクロモジ5分類群の種間関係の検討	常深 花歩 大西 彩月	兵庫県立小野高等学校	157
51	分子系統解析と生態ニッチモデリングによるヒメタイコウチの保全	宮崎 多聞	兵庫県立小野高等学校	159
52	未来に残す昆虫標本のための新素材“多糖類”のり ——『永代の絆』が実現する長期保存と時短	横川 忠司	生きもの科学研究所	161
53	-1 淡路島三ツ川地域における和泉層群北阿万層のイベント堆積物	村田 日和 浜西 千帆 村上 咲希	大阪府立泉北高等学校	165
-2	槇尾川の粒度分布から考える河川環境	堀田 楽々香 辻中 美羽	大阪府立泉北高等学校	168
54	ケリの群れにとって農地の水辺は必要か	脇坂 英弥 脇坂 啓子	関西ケリ研究会	171
55	兵庫県の外来種を見つけて伝える — ひとはく調査隊の取り組み —	濱野 友 三木 巴月 明尾 亮佑	ひとはく調査隊	172
56	ナノって何なの？	山田 龍平 吉岡 ケント 和泉 陽音	兵庫県立有馬高等学校 人と自然科 ナノバブル研究班	174

発表番号	タイトル	発表者	所属・団体	ページ
57	和泉山脈から産出する白亜紀の巻貝化石	小西 逸雄	ひとはく地域研究員	176
58	和泉層群北阿万層に見られる2つの化石群集	兵庫古生物研究会	兵庫古生物研究会	179
59	-1 姫路科学館自然系ジュニア学芸員講座2025の活動について	守丘 涼真 小池 桃花 矢部 真帆	姫路科学館自然系ジュニア学芸員講座	182
	-2 姫路科学館周辺の生物調査	後藤 匠海 伊藤 駿 藤尾 結子	姫路科学館自然系ジュニア学芸員講座	184
60	松島さんとコウノトリ～絶滅と復活の物語～	山下 美登理 桐島 杏莉 西川 美栄	豊岡市立コウノトリ文化館	186
61	-1 近畿産チチブ類の遺伝的集団構造	佐久間 宣彰	兵庫県立尼崎小田高校	188
	-2 大阪湾のプランクトン観察	植村 連音 瀬戸 瑛介	兵庫県立尼崎小田高校	189
	編集後記	頼末 武史	第21回 共生のひろば プロジェクト代表	191

天然遡上アユの観察調査と武庫川づくり

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

兵庫県の武庫川では、高度成長期である昭和30年代前半頃までアユ漁で生計が経ち、アユ寿司弁当で武庫川の名を全国に馳せるほど、豊漁で美味しいアユが獲れていた記録がある。近年、気候変動による降雨極端現象が激化するなかで、当会の前身である兵庫県武庫川流域委員会では、河川整備基本方針、整備計画の上位提言書作成に向けて、武庫川づくりにおける水辺の環境整備の理想として昭和30年代前半の武庫川づくりを目指す議論を繰返した。それを見据えて兵庫県はシンボルフィッシュにアユを位置付けた河川整備計画を策定し、そこには魚類をはじめ多様な水生生物が育める川づくりに努め、流域の住民や団体、教育機関等による生態系の保全・再生活動を円滑に進める参画と協働の川づくりが盛り込まれた。一方で、日本の川魚の代表格として知られ、「清流の女王」と呼ばれるアユが、昨今の武庫川に生息することを知る人は殆どおらず、武庫川漁業協同組合の存在さえ認知する人が少ない中、行政と流域住民、漁業協同組合が三位一体となり、これまで天然遡上アユの復活事業に取り組んできた。※

※

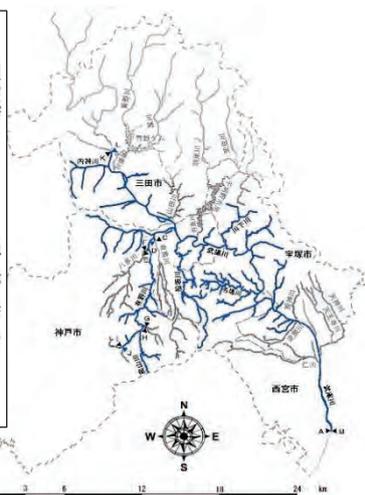
シンボルフィッシュ「アユ」の歴史と人との関わり

アユは魚類の中で最も歴史が古く、松江では1千万年前の化石が出土し、縄文時代の遺跡からも食べ残しのアユの骨が出土している。また、出雲の国風土記には「和銅6年(713年)斐伊川は郡家の正西五十七歩の所を源流に西に流れて出雲郡多義村に入る。[年魚(アユ)・麻須(マス)がいる]」と記され、万葉集には宝亀11年(780年)に「年のには瀬し走らば濑田河瀬八つ潜けて瀬瀬尋ねむ濑伴家持」と詠われている。古事記や風土記にもアユは多く登場し、神武天皇が東征の際、夢のお告げで土器と壺を作り川に沈めて占ない、古事記や日本書紀では神功皇后が遠征の際に飯粒をエサにして『新羅に勝つことができるなら魚が釣れますように』と祈って川に投げ入れると釣れた魚がアユだった、とする話があることから、「鮎」の文字は、古いによく使われたことに由来しているようである。一方、武庫川本川のアユ漁は江戸時代に営まれていた記録があり、明治

になって漁業協同組合が設立され、アユ、ウナギ等の淡水漁業が営まれてきた。現在は、甲武橋下流付近※から広野橋上流付近までの本川区間と支川羽束川に漁業権が設定されている。※

アユ漁は、昭和24年頃までは天然アユの捕獲を主体としていた記録があり、昭和50年代半ばまでは、生瀬から武田尾にかけて、良好な漁場であったが、現在は漁獲高が大きく減少し、放流漁業だけになっている。しかし、冒頭に記した武庫川水系河川整備基本方針・整備計画による武庫川づくりにシンボルフィッシュとしてアユが位置付けられた年度から、武庫川漁業協同組合は、関係機関と連携し、さらに流域住民を巻き込みながら、アユの基礎調査(平成20年

免許番号	内共第2号
漁場の位置	西宮市、三田市、三田市及び神戸市北区池光(武庫川本支流)
漁場の区域	次の点A及びBを結んだ線から上流の武庫川本支流の区域。ただし、豊野川、山田川、羽束川、常和川、天工寺川、夫神川、遊瀬川及び川と、C及びD、E及びF、G及びH、I及びJ、K及びLを結んだ線から上記の区域を除く。
点の位置	A 西宮市小松町1丁目武庫川橋下流基柱 B 尾崎市大正町1丁目武庫川橋上流基柱 C 神戸市北区道場町塩田道場橋右岸上流基柱 D 神戸市北区道場町塩田道場橋左岸上流基柱 E 神戸市北区道場町神戸電鉄八多川橋梁右岸下流基柱 F 神戸市北区道場町神戸電鉄八多川橋梁左岸下流基柱 G 神戸市北区有野町南神戸電鉄水無川橋梁右岸下流基柱 H 神戸市北区有野町南神戸電鉄水無川橋梁左岸下流基柱 I 神戸市北区有野町南神戸電鉄橋上流基柱 J 神戸市北区有野町南神戸電鉄橋上流基柱 K 三田市広野広野橋右岸上流基柱 L 三田市広野広野橋左岸上流基柱



年度)や河川清掃、カワウの食害対策など天然遡上アユの再生に向けた参画と協働の取り組みを始めた。※

アユがもたらす生物多様性ピラミッドから生態系サービス、そしてSDGsへ

生物多様性を基盤とする生態系から人間に提供される恵の定義に「生態系サービス(供給サービス, 調整サービス, 文化的サービス, 基盤(生息・育成地)サービス)」がある。そして、持続可能な生態系サービスは流域※

圏の環境を保護し、生態系の正常な食物連鎖から環境保護、さらには経済に波及することに繋がる。※しかしそのためには、流域圏において生物多様性ピラミッド(生態系, 生物量, 食物連鎖の各ピラミッド)を維持し、流域圏固有の生態系を守る必要がある。つまり、河川環境の保全育成から流域圏における健全な自然環境・景観の

- ①供給サービス: 食料としての供給、アユが住める環境は珪藻が食める清浄な水質を供給※
- ②調整サービス: アユが住める水質を提供する流域圏や水辺の環境づくりは気候や自然災害(土砂災害※洪水等)を調整※
- ③文化的サービス: 伝統漁法、釣り等娯楽サービスの提供、素晴らしい自然景観を提供※
- ④基盤サービス: ※健全な土壌形成を提供するとともにアユが珪藻を食むことで水辺の生態系を守り、流域圏の人を含む多様な生きものに健全な水循環をもたらす。※

提供は、流域圏に暮らす人を含む多様な生きものにとって健全な食物連鎖をリンクさせ安寧の流域圏を形成する上で無くてはならない重要なファクターであり、流域住民にとってどれ一つ欠かせない大切なサービスであるといえる。武庫川水系河川整備基本方針・整備計画は、天然遡上アユの復活を目指す自然配慮型の河川整備事業や住民主体の川づくり、「アユがもたらす生態系サービスを引用した健全な水循環を目指す川づくり」でもある。そして、アユの生態サイクルである産卵→孵化→遡上を恒久的に回せる環境づくりは安全安心の河川環境を提供するだけでなく、広義にSGGsを担うことになる。※

当会の取り組み

アユ漁には友釣り、ルアー釣り、建網漁、投網漁、しゃくり漁など様々な漁法があり、体験したこともあるが、生態については武庫川づくりのシンボルフィッシュに指定されるまで、全く無知であった。そこで、アユの生態を知るために文献資料を収集し、シーズン中のフィールド観察から取り組みをスタートした。様々な書籍を検索したが、漁に重点を置いたものが多く、一から生態を学ぶために国立研究開発法人土木研究所 洄然共生研究センターのホームページより日本水産学会発表論文等の情報を得た。これらの情報を頼りに、清流で間近に生態観察ができるヒューマンスケールの住吉川で観察を繰り返してアユの生態を学んだ。※

<参考文献> 「アユの生息にとって重要な環境要因の検討」 抜粋 日本水産学会発表論文
 水産総合研究センター坪井潤一、栃木県水産試験場高木優也

アユの選好流速は 40~70cm/s とされ、今回の調査結果でもアユはこの程度の速い流れを選好していた。速い流れの中では細粒土砂の堆積が生じにくい高い強熱減量を維持するのに有利であり、そこには、糸状藍藻が優占することから、流れという水理環境がアユの生息空間や餌となる河床付着物の質と密接に関係していることが解る。ただし、同じ流速でもアユの摂食していない場では強熱減量が低い傾向が見られたこと、アユのはみ跡で見られた糸状藍藻はアユの摂食により維持されることが報告されていることから、アユの摂食それ自体もアユの餌資源としての河床付着物の質の維持に寄与しているものと考えられる。※

新しい石でも河川中に放置すると時間の経過とともに珪藻が優占する群落へと遷移する可能性がある。洪水等により河床の石が転倒して石の入れ替わりが生じないと、河床付着物中の細粒土砂量が増加し、藍藻類が減少してアユの餌としての質が低下の可能性を示唆している。※

研究結果から「健全な河川生態系を維持するには、生物の棲み場の形成や生活史が全うできる流況の確保が必要である。」ことが判明した。※

「アユの生息にとって重要な環境要因の検討」

本研究では川幅が狭い方が多くのアユを観察することができた。川幅がアユ観察個体数の説明変数として選択されたことは、不良漁場よりも良漁場のほうが川幅が狭かったことと一致する本研究を行った複数の水系において、漁業協同組合員が川幅の狭い河川では増水してもすぐに濁りが無くなり平水に戻るが、川幅が 50m を超えるような大河川では多目的ダム等の大きな止水域が形成されていることが多く、一度ダム湖内が濁るとダム下流域ではその濁りが長期化すると考えられる。アユが濁りを嫌うことはよく知られており、川幅が広い河川におけるアユの生息を妨げる要因となっている可能性がある。※

川幅の他には長径 25 cm以上の巨石が多く、しかもそれらが浮き石で存在することがアユの生息環境として最も重要であることが明らかになった。不良漁場と良漁場の組合アンケート調査から、あらかじめ類別した上で、河川環境を測定している。本研究と異なるアプローチで行った研究でもアユの良好な漁場の条件として、巨石が浮き石状態であることがあげられている。※

※

住吉川の観察調査

東灘区のほぼ中央を流れる住吉川は、六甲山最高峰付近に源を発し、幾つもの溪流を集めて南下し、大阪湾へと注ぐ、幹川流路延長 4,073m、流域面積 11.49 km²の二級河川である。住吉川は自ら形成した扇状地を流れる天井川で、生活排水の流入がなく市内随一の清らかさを誇っている。武庫川でアユの

調査を続ける我々は、規模が大きく魚影を目視できない武庫川に対し、コンパクトで魚影が目視可能な住吉川を比較河川として着目し、観察を継続している。しかし、令和3年5月8日、小峰ヶ原堰堤に堆砂した土砂、推定約 2,000 m³が流出し、堆砂高が 3m程度低下した。それ以後、元の清流は戻らず、アユにとって全域が等しく良環境であった河川が、参考文献のような良環境区域と不良環境区域に分かれた河川となり、武庫川の天然遡上アユ復活への足掛かりになる情報を得ることができた。※
住吉川の観察記録 写真1

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
落差を簡単に飛び越える遡上アユ	落差工より怖いサギ	護床工でコケを食むアユ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
小石に産み付けられた卵	群れアユは縄張り行動をしない	個体数が減ると縄張り争いが始まる																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
砂利混じりの河床で始まる産卵鼓動	砂泥河床にアユは寄り付かない	アユは大礫砂礫河床を好む																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">地点</th> <th rowspan="2">位置</th> <th colspan="6">河床組成</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>粒径300<</th> <th>粒径75></th> <th>粒径4.75<</th> <th>砂</th> <th>泥</th> <th>人工</th> <th>その他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>2</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>3</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>4</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>5</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>6</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>7</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>8</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>9</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>10</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>11</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>12</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>13</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>14</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>15</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>16</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>17</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>18</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>19</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>20</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>21</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>22</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>23</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>24</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>25</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>26</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>27</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>28</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>29</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>30</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>31</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>32</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>33</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>34</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>35</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>36</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>37</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>38</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>39</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>40</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>41</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>42</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>43</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>44</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>45</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>46</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>47</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>48</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>49</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>50</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>51</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>52</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>53</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>54</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>55</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>56</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>57</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>58</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>59</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>60</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>61</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>62</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>63</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>64</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>65</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>66</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>67</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>68</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>69</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>70</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>71</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>72</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>73</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>74</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>75</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>76</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>77</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>78</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>79</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>80</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>81</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>82</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>83</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>84</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>85</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>86</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>87</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>88</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>89</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>90</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>91</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>92</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>93</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>94</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>95</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>96</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>97</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>98</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>99</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> <tr><td>100</td><td>橋</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>大礫河床</td></tr> </tbody> </table>			地点	位置	河床組成						備考	粒径300<	粒径75>	粒径4.75<	砂	泥	人工	その他	1	橋							大礫河床	2	橋							大礫河床	3	橋							大礫河床	4	橋							大礫河床	5	橋							大礫河床	6	橋							大礫河床	7	橋							大礫河床	8	橋							大礫河床	9	橋							大礫河床	10	橋							大礫河床	11	橋							大礫河床	12	橋							大礫河床	13	橋							大礫河床	14	橋							大礫河床	15	橋							大礫河床	16	橋							大礫河床	17	橋							大礫河床	18	橋							大礫河床	19	橋							大礫河床	20	橋							大礫河床	21	橋							大礫河床	22	橋							大礫河床	23	橋							大礫河床	24	橋							大礫河床	25	橋							大礫河床	26	橋							大礫河床	27	橋							大礫河床	28	橋							大礫河床	29	橋							大礫河床	30	橋							大礫河床	31	橋							大礫河床	32	橋							大礫河床	33	橋							大礫河床	34	橋							大礫河床	35	橋							大礫河床	36	橋							大礫河床	37	橋							大礫河床	38	橋							大礫河床	39	橋							大礫河床	40	橋							大礫河床	41	橋							大礫河床	42	橋							大礫河床	43	橋							大礫河床	44	橋							大礫河床	45	橋							大礫河床	46	橋							大礫河床	47	橋							大礫河床	48	橋							大礫河床	49	橋							大礫河床	50	橋							大礫河床	51	橋							大礫河床	52	橋							大礫河床	53	橋							大礫河床	54	橋							大礫河床	55	橋							大礫河床	56	橋							大礫河床	57	橋							大礫河床	58	橋							大礫河床	59	橋							大礫河床	60	橋							大礫河床	61	橋							大礫河床	62	橋							大礫河床	63	橋							大礫河床	64	橋							大礫河床	65	橋							大礫河床	66	橋							大礫河床	67	橋							大礫河床	68	橋							大礫河床	69	橋							大礫河床	70	橋							大礫河床	71	橋							大礫河床	72	橋							大礫河床	73	橋							大礫河床	74	橋							大礫河床	75	橋							大礫河床	76	橋							大礫河床	77	橋							大礫河床	78	橋							大礫河床	79	橋							大礫河床	80	橋							大礫河床	81	橋							大礫河床	82	橋							大礫河床	83	橋							大礫河床	84	橋							大礫河床	85	橋							大礫河床	86	橋							大礫河床	87	橋							大礫河床	88	橋							大礫河床	89	橋							大礫河床	90	橋							大礫河床	91	橋							大礫河床	92	橋							大礫河床	93	橋							大礫河床	94	橋							大礫河床	95	橋							大礫河床	96	橋							大礫河床	97	橋							大礫河床	98	橋							大礫河床	99	橋							大礫河床	100	橋							大礫河床
地点	位置	河床組成						備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		粒径300<	粒径75>	粒径4.75<	砂	泥	人工		その他																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
3	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
5	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
6	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
7	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
8	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
9	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
10	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
11	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
12	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
14	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
16	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
17	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
18	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
19	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
20	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
21	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
22	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
23	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
24	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
26	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
27	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
29	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
30	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
31	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
32	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
33	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
34	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
35	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
36	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
37	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
38	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
39	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
40	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
41	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
42	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
43	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
44	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
45	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
46	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
47	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
48	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
49	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
50	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
51	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
52	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
53	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
54	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
55	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
56	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
57	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
58	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
59	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
60	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
61	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
62	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
63	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
64	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
65	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
66	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
67	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
68	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
69	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
70	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
71	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
72	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
73	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
74	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
75	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
76	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
77	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
78	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
79	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
80	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
81	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
82	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
83	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
84	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
85	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
86	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
87	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
88	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
89	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
90	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
91	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
92	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
93	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
94	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
95	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
96	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
97	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
98	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
99	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
100	橋							大礫河床																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

住吉川における考察

- ① 1m程度の落差工は遡上障害にはならない。※
- ② 大礫・砂礫床のある場所を好み、砂泥河床を嫌う。※
- ③ 珪藻類と藍藻類は、太陽光を利用して光合成を行う水生植物で日当たりのよい石にコケとして付く。※
- ④ 住吉川は急流都市河川であることから石張り護床工が多く、移動しながら護床工のコケを食むアユの姿が見られる。※

武庫川における観察・調査

武庫川河口近くにおける潮止堰の魚道でアユの遡上時期を狙った観察を始めたが、遡上は確認されずに一年が経過した。果たして武庫川にアユが遡上するのか疑問を抱き、確実に遡上する住吉川のアユに習うことを再び始め、ある程度アユの生態が分かるようになった。その結果、潮止堰魚道より1号床止工右岸隅で遡上の観察ができること、住吉川に一週遅れで遡上することが半明し、観察を続けた。しかし、河川整備事業による1号床止工改修に伴い再び観察場所を失ったが、2号床止工の改修が終了したことから2号床止工に観察場所を移動した。1号2号床止工は撤去して帯工化、3号床止工は全断面魚道に改築、潮止堰は撤去され帯工化される。河川整備事業の進行により、アユの遡上環境の変化は当分続くことになる。※

下流横断構造物撤去改築前 写真2



他河川のアユ 写真3 ※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※三重県宮川と和歌山県有田川※



まとめと考察

- ① 遡上量の多寡は問えないが、武庫川には天然アユが遡上していることが確認された。※
- ② 潮止堰・床止工、凸型魚道などが遡上障害であったことは確かであるが、アユは強かで時期が到来すれば遡上をする。※
- ③ 他河川と比較すると河床環境の悪さは否定できない。※
- ④ アユは海につながる河川であれば水質が相当悪くても生息できるが、適当な産卵床がなければ世代継承はできない。※
- ⑤ 住吉川のアユからはホメオスリックスが確認できたが、武庫川のアユからはカワシオグサに珪藻が付着してホメオスリックスは殆ど検出されなかった。腸内容物は珪藻類が主で餌環境が悪いといえるが生息することは可能である。※
- ⑥ 夏場の高水温、流量減少、水質悪化など、アユにとっては厳しい環境にあることは否定できない。※
- ⑦ 河川整備事業には様々な環境配慮を盛り込んだ施工が進められていることから、今後に期待したい。※

今後に向けて

美味で有名な宮川、有田川のアユの腸内容物は主にホメオスリックスで珪藻藍藻は若干ある程度だった。一方、養殖アユは魚粉を主としたペレットである。河川によって餌となるコケの種類が変わり、コケが主要な餌であるアユは居るが、相当の雑食性があり、余程酷く汚染されていない限り、生息可能なことが半明した。孫が宮川のアユの美味しさに絶賛したが、生息環境で食味には相当差異が生じるのは確実である。武庫川でもアユ寿司弁当が有名だった頃のように美味しいアユが豊漁で多様な生物が生息する「清流武庫川」に少しずつ戻ることを期待したい。※

福泊海岸におけるマイクロプラスチック調査と海洋プランクトンの観察

都築瑞秀、黒田瑞貴、陣尾蕉吾、山崎太智（兵庫県立姫路西高等学校生物部）

はじめに

瀬戸内海では海水温の上昇による生態系への影響が懸念されている。イカナゴの漁獲量の減少が続く、また、今年（2025年）はカキの生育不良が養殖業に大きな打撃を与えた。瀬戸内海の状況を知ることが、これらの現象を理解する上で重要だと考え、簡単に取り組むことができるマイクロプラスチック調査とプランクトン調査を行った。

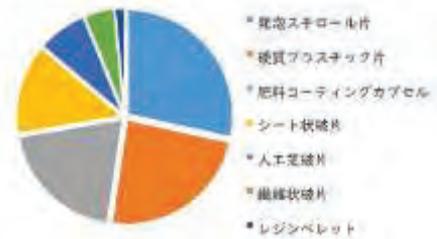
方法

- (1) マイクロプラスチック調査 福泊海岸（姫路市の形町）の波打ち際（漂着物が堆積して帯状になった部分）の10カ所（5m間隔）において、表面の土砂1Lを採取し、2種類の篩を用いてマイクロプラスチックを採取した。次にマイクロプラスチックを7種類のいずれかに分類し、個数を数えたのち、ジップロックに保管した。調査方法は「海岸におけるマイクロプラスチック調査ガイドライン（公益財団法人環日本海環境協力センター、令和2年度富山県委託業務）」を参考にした。
- (2) プランクトン調査 福泊海岸の防波堤よりプランクトンネット（目地0.1mm）を5回投げ、採集物をガラス容器に移して持ち帰り、プランクトンの観察と珪藻の細胞殻の観察を行った。珪藻の細胞殻の観察ではパイプユニッシュ法による永久プレパラートを作成し、顕微鏡観察を行った。

結果

(1) マイクロプラスチック調査

※※10カ所の調査地点（合計10Lの土砂）で多かったのは発泡スチロール片（37個）と硬質プラスチック片（31個）で、肥料コーティングカプセルも26個見つかった。



- (2) プランクトン調査 特に、ミジンコ類とケンミジンコ類、珪藻が種類、数とも多かった。2月に行った採集調査では、海の表層域（海岸、水面からおよそ15cm程度まで）の海水1Lあたり、207.9mgのプランクトンが採集された。



まとめ考察

マイクロプラスチックは、調査方法に記載されたすべての種類のものが見つかった。肥料コーティングカプセルが予想以上に多く見つかった。田んぼなどで窒素やリンの施肥に使われたものが河川を經由して海洋に移動したものと考えられる。また、海水1Lあたりのプランクトンの生物量について高い値が得られた。これが春の増殖期によるものか、陸地からの流入による富栄養化によるものか、あるいは、この値が通常の平均的なものなのか考察するには継続的に調査する必要がある。

みんなの平谷川

遠矢萬理、長谷川智子、上野文隆、村田和子（平谷川市民研究所）※

<ニュータウンを流れる人口の川>

平谷川は、三田市北摂ニュータウン・ウッディタウンのほぼ中央を流れる人工の川である。※
ニュータウン開発時に、もとの川筋から20メートル嵩上げして作られた。3面コンクリート張り
で、河床部は御影石を敷いている。長さ2キロ弱、流域面積2.46㎢、治水の面から洪水の恐れはまずないが、濁水の対策として、流域には11箇所の雨水貯留システムが設けられていて、毎秒20～30リットルの放流がある。中洲や滝が作られて、町に住む人の憩いの場となるように設計された。※



1995年に親水公園として整備を終えた平谷川緑地公園が開放され、その前後に多くの入居者が町に暮らし始めた。川にはだんだんと草木が育ち始め、浅くて安全な川で子どもたちは水辺を楽しみ、虫や水の生き物に触れて成長した。たくさんの人が川岸の散策を楽しみ、桜並木は市外からも人が訪れる場所になった。私たち住民は、川の恩恵を受けて暮らしてきた。※

公園を含む流域の緑地は、約8万3000㎡あり、県からの委託を受け三田市が管理をしている。広大な緑地管理は難しく、河床部に生えた木は伐採・間伐の手が回らないまま放置され、大木となり、倒木の危険が出てきた。除草が出来ず枯れていく雑草や、落ち葉、上流の開発から出る土砂の堆積で、流れが細くなり、澱みができ蚊が大量に発生することもあった。※

育ってきた川は、私たちが親身になって気にかけていない間に手に負えない一面も持つようになった。既に形成された生態系を維持しながらも、ニュータウンにある里地・里山として維持管理する必要に迫られている。※

<私たちの活動>

平谷川市民研究所の活動の原点は、流域の町ゆりのき台の地域活動協議会の事業にある。ゆりのき台地域活動協議会は、三田市の委託を受けて、ゆりのき台の全戸を対象にしたまちづくり協議会である。2019年に複数の住民から「桜並木が傷んでいる。今のうちにどうにか出来ないだろうか。」との相談があった。そこで、桜並木だけではなく、平谷川一帯はどうなっているのかを知ることから始めようと、人と自然の博物館の高田知紀先生に相談しながら、平谷川を知る活動「平谷川を楽しもう」を始めた。※

2020年から始めた「平谷川を楽しもう」では、開発前のニュータウンの姿や歴史、緑地の植物や昆虫、鳥、川の中の生き物など、町に住む人のそれぞれの興味のあることで平谷川と関わる活動を広げてきた。もう少し活動を深めていきたいと考えていた時に、それぞれの活動を深める市民研究所を作ってみてはと、高田先生からアドバイスを受け、2022年9月に研究員の募集を行い、平谷川市民研究所がスタートした。※

小学生から70代まで年齢も興味もさまざまな中、それぞれが何がしたいか、平谷川をどのように見ているかのミーティングを持った。※

外来種植物の繁茂が気になる、昆虫採集に入りたいが草丈が高すぎて活動しにくい、以前のように水辺が見える綺麗な景観を取り戻したいなど様々な意見が出た。そして、共通する思いは、川と親し

み、安全で過ごしやすい場所であるように自分たちの川は自分たちで整備して守っていくのが良い、川の環境整備をみんなで進めていくことにした。※

現在は、ゆりのき台に限らず、ウッディタウンのけやき台、あかしあ台、すずかけ台からも活動に参加がある。※

<2023年度から2025年度の3年間の活動>

探鳥会3回(かわせみの会の指導で) ※

昆虫観察会2回(小中学生研究員による企画運営) ※

ネイチャーゲームと川の生き物調査2回(兵庫県環境カウンセラー西谷寛氏) ※

植物観察会3回(人と自然の博物館小館誓治先生) ※

クリーン作戦5回(冬の間伐作業3回※バイオマス設置(資源の再生)※オオキンケイギク除草2回) ※

平谷川に道を作ろう(川へのアプローチの場所を作る。) ※

お清水広場の池をビオトープにしよう(モニタリング開始) ※

他に、ミーティング、ワークショップを実施し、2025年4月には7日間ウッディタウン市民センターで活動の展示を行った。参加者は、延べ約250人。 ※



<ゆりのき台小学校3年生の環境学習との連携・協働>

3年生は、環境学習の場として4年前から平谷川の学習を進めている。春と秋のフィールドワークへの参加、平谷川と地域の関わりの講師としての授業への参加など、年間を通して3年生と活動をしている。クリーン作戦で間伐した枝を片付ける作業は、3年生が担ってくれている。年齢や立場を問わず、今の自分たちが出来る平谷川への関わり、地域貢献を共に考えることができる。 ※

<これからの活動>

2025年10月に「第17回いい川・いい川づくりワークショップ in ひょうご神戸」に参加し、入賞「平谷川への感謝でこれからも地域と人を育てていくで賞」をいただいた。 ※

一つ一つの活動を楽しんで企画する人、参加する人を増やし、多くの人に平谷川を知ってもらい、自分たちの町の価値ある財産として大切にしていきたい。 ※

そのためには、環境整備やお清水広場ビオトープ計画などのチームを作り、より深く一つの活動に関わることを目指す。 ※

他方、探鳥会や動植物の観察会など、いつでも誰でもが参加して楽しめる企画も行うことで、活動が広がりを持てるようにしていきたい。 ※

それぞれの活動のなかで、人のつながりができ、自分とは違う視点も受け入れ、自分たちの町は自分たちで世話をしようというまちづくりにつながることを、平谷川市民研究所の目指すところである。 ※



潮止堰と環境

吉田 博昭・佐々木 礼子(武庫川づくりと流域連携を進める会)※

※

はじめに

2025年2月27日、武庫川下流の潮止堰は計画通りに撤去に向けた永久転倒が施行され、潮止堰から2号床止め工間の水位は一挙に下がり、感潮域が広がった。前年まで遡上アユの観察ポイントであった1号床止工は、高さ0. P. *0. 35mの帯工に改築されて水面下に隠れることになった。代替りの観察ポイントを探したが、2号床止工以外に適当なポイントが見当たらず、2号床止工を新たな観察ポイントとした。その結果、まだ左岸側が改築工事中であった4月6日頃から2号床止工改築済の右岸側にサギやウが集まるようになり、双眼鏡による観察でアユが遡上を開始したことを確認した。連日の観察で4月10日には、魚長1m級の大量のコイが必死に床止工を登ろうとする姿を確認し、潮止堰転倒は、コイにとって青天の霹靂のようなインパクトだったと想像し、驚愕した。堰撤去事業はまだ半ばではあるが、この間の途中経過を以下にまとめた。*大阪湾中等潮位(天保山の最低潮位)※



武庫川河川整備事業の経緯

- 平成9年12月の河川法改正施行に伴い、兵庫県知事は武庫川ダム建設を一旦白紙に戻し、基本方針の段階から流域住民を取込んだ委員会を設置してゼロベースからダム計画の是非を検討した。※
 1. 洪水を安全に河口まで流す基本高水流量の検討では降雨解析の段階から情報を公開※
 2. 武庫川の河川整備目標は、治水安全度ではなく、流量表記をした基本高水流量を選定※
 3. 河川施設整備による河川対策のみを治水対策として基本高水流量に計上するのではなく、流域全体で考えられる様々な治水対策(流域対策)を検討して洪水を流域全体で受け止める「総合的な治水対策」により基本高水流量を検討(ダム有・無の両方検討)※
- 合意形成の新たな取り組みの実施※
 1. 河川整備基本方針検討の段階から流域住民の意見を聴取(河川法上は河川整備計画段階から)※
 2. 流域住民や河川・砂防・港湾、生物環境、都市環境、まちづくり、財政等における学識経験者で構成する委員会が、合意形成を行いながら作成した提言書に基づき水系の遠い将来までを導く指針となる河川整備基本方針案、それを段階的に実現していく河川整備計画案を作成※
- 武庫川水系河川整備計画…平成23年8月、20年間の第1期河川整備計画策定、同整備事業施行※

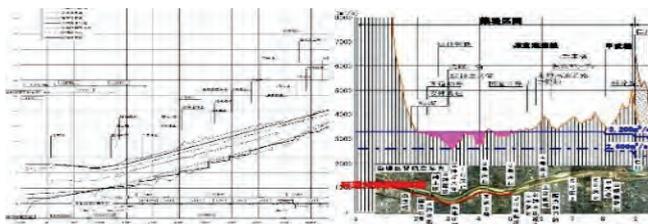
新河川法に定められた「治水」「利水」「環境」に関わる施策を盛り込んだ整備計画※治水では、河川対策・流域対策・減災対策で構成する住民の参画と協働による全国初の「流域総合治水」を導入※
- 武庫川水系河川整備基本方針(平成21年策定)の特徴…「生物および生活環境の持続に関する2つの原則」※

原則1 “流域内で種の絶滅を招かない” ※

武庫川水系に暮らす在来種が、2つの着眼点(個体ではなく種に着目、水系内で対処)の下、将来的にも武庫川水系で持続的に生息・生育しうること为目标とする。 ※

原則2 “流域内に残る優れた「生物の生活空間」の総量を維持する” ※

武庫川において生物の生活空間として優れていると判断された場所を、治水事業後も、3つの着眼点の下、その質と量の両面で確保すること为目标とする。 ※



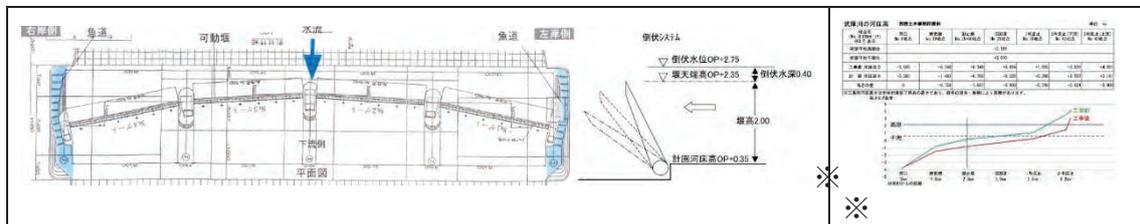
※

武庫川河川整備事業の概要

新河川法が謳う「治水・利水・環境」のバランスを背景に、流域全体で防災力の向上をめざした『河川対策・流域対策・減災対策』を三本柱とする「総合的な治水対策」が執り進められた。河川対策では、①上中流部及び支川は河道拡幅・河床掘削・溢水対策・堤防強化、②下流部築堤区間は堤防強化による洪水に対する浸透対策、浸食対策、③最下流(河口から JR 東海道線橋梁)は低水路拡幅・高水敷掘削・河床掘削・潮止堰撤去・河積確保によるボトルネック部の解消、④洪水調整施設青野ダムの治水運用容量アップ、千疋ダムの改築による一部治水転用、その他の既存ダムの事前放流による治水転用、新規遊水地整備が進められた。流域対策では、校庭や公園、大規模施設への雨水一時貯留施設整備や田んぼ・ため池への一時貯留が推進された。また、減災対策では、「知る・守る・逃げる・備える」を四本柱とする被害軽減のためのソフト対策の整備が進められている。※

一方、今期の武庫川水系河川整備計画の中で生物環境に対して最も大きな影響を及ぼすことが想定され、注目を集めている下流のトピックとなる整備事業は潮止堰の撤去改築事業である。潮止堰撤去工事開始に伴う感潮域の拡大は、2号床止工から潮止堰間の生態系に大きなインパクトを与えることが想定されることから、武庫川流域委員会を前身とする当会では計画的に影響調査を実施し、記録を残すことにした。※

図表1 潮止堰に関するデータ



潮止堰永久転倒後の塩水濃度調査			潮止堰永久転倒前の塩水濃度調査					南武橋塩分と近隣海域塩分比較調査				
年月日	時刻	小曾根水標	年月日	場所	時刻	潮時	位置	塩分%	年月日	時刻	場所	塩分%
2025年3月9日	10時15分	小曾根水標	2021年7月24日	43橋梁中央	6時00分	大潮満潮	表層	0.48	2022年10月19日	11時00分	海釣り公園	2.49
	10時30分	阪神橋梁		#			底層	0.92		11時00分	淀川河口	3.01
	10時45分	南武橋		#	19時00分	大潮満潮	表層	0.07				
2025年4月12日	10時00分	武庫川橋		#	#		底層	0.54	2024年4月28日	13時30分	南武橋	0.45
	10時20分	南武橋下流	2021年8月28日	南部橋左岸	10時15分	大潮満潮	表層	0.01		14時00分	甲子園浜	1.86
2025年4月17日	14時30分	2号床止め下流		#	#		底層	0.04		14時00分	甲子園橋	1.84
	14時54分	小曾根水標		#	#		表層	0.01		14時00分	淀川河口	2.58
	15時00分	武庫川橋	潮止堰左岸	10時03分			表層	0.01				
	15時35分	南武橋	2021年9月21日	南部橋左岸	6時30分	大潮満潮	表層	0.16				
2025年4月21日	9時00分	武庫川橋		#	#		底層	2.52				
	9時00分	武庫川橋	2021年11月5日	南部橋左岸	7時00分	大潮満潮	表層	0.77				
2025年4月30日	8時50分	南武橋		#	#		底層	2.49				
	9時00分	武庫川橋										
	9時10分	小曾根水標										

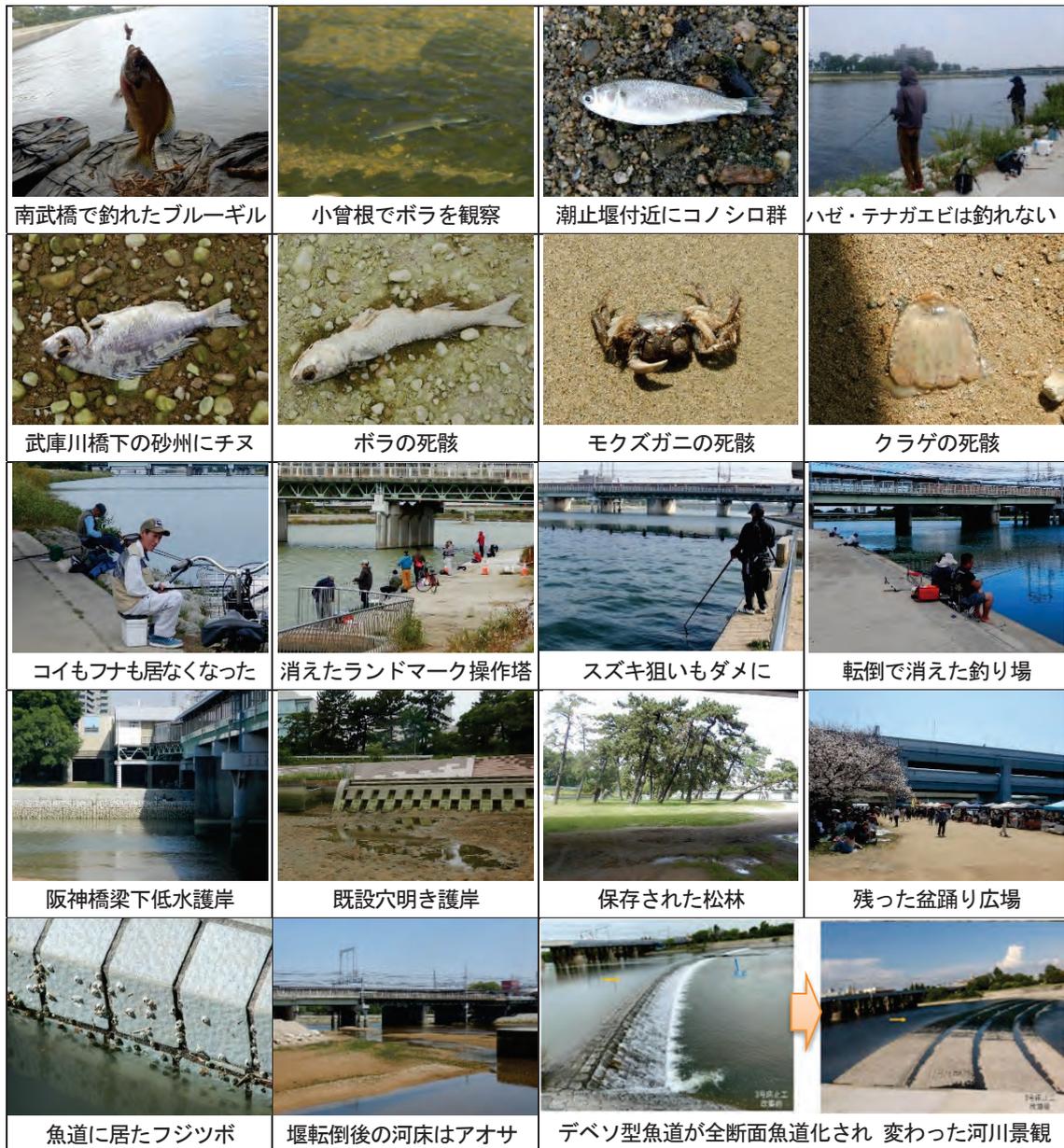
一般的に海水塩分は3.5%と言われるが、近隣海域の大阪湾淀川河口表層塩分は2.5~3%程度で推移している。海釣り公園・甲子園浜とも淀川河口程度で推移。南武橋は潮止堰転倒前から海水より低く時間場所によって濃淡があるもの小曾根水標が塩水遡上限のよう生き物は適当な環境を求めて移動しているものと考えられる。※

潮止堰撤去前の2号床止工 下流における産卵床づくり ※写真1 豊かな生きものがいた堰転倒前 2013年頃※



河川整備事業および潮止堰撤去に伴う環境への影響調査結果の概要

※	堰撤去前の状況※	整備事業後に想定される変化※	経過観察事項※
周辺環境・景観※	<ul style="list-style-type: none"> ● 潮止堰稼働※ ● 南武橋の架け替え※ ● 第1~3号床止工現存※ ● 低水護岸はストーンネット張りで見栄えは近自然工法※ ● 右岸高水敷は松を残し公園化※ ● 潮止堰左岸側は盆踊り恒例化※ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 潮止堰撤去、垂直護岸化※ ● 新南武橋開通(旧南部橋撤去)※ ● 第1号2号床止工撤去帯工整備 ● 第3号床止工全断面魚道に改築 ● 低水護岸、堤外地の風景に変化はないが、河床掘削で親水エリアの減少が想定される※ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 工事説明板記載事項確認・工事の写真記録※ ● 河川利用状況の写真記録※ ● 来訪者へのヒアリング記録※



まとめと考察

潮止め堰の転倒以降、上記の「水辺の環境アルバム」に見るような変化がみられた。そのうち最も大きな影響を受けたのは魚類であるが、魚釣りを楽しむ釣り人も大きな影響を受けた。※

潮止堰、1号床止工が無くなり、潮も生きものも自由に移動できるようになった。この環境下では、耐塩性の違い①:淡水狭塩性。②:淡水だが“やや塩分に強い広塩性。③海水にしか棲めない塩性)から、感潮域の環境に馴染めない生きものは淘汰され、環境に耐える生きものが生息領域を広げることになる。※

アユの遡上には影響はないが、淡水であったはずの2号床止工下ではエイが、塩分濃度が高い南武橋では淡水魚ブルーギルが釣れた。さらに、コイが2号床止工を昇ろうとするなど、異様な事態事が観察された。※

今後は堰撤去によって感潮域が広がり、①狭塩生魚類は棲めなくなり、耐塩性の②、③の魚類だけになるものと思われる。堰が無くなり「本来の環境に戻るだけ」、と考えるか、「問題視する」か評価は分かれるだろう。いずれにしても生物多様性の観点から考えると潮止堰転倒前後でどちらの方が多様な生物が居るのかが評価点と考えられる。※

また、堆積土砂の多い武庫川橋下付近における砂州の河口干潟が見込まれ10年を待たずして結果は判明するだろう。河川管理者サイドが、安全性の課題と併せて観察の目も緩めないことを望みたい。※

※

見る！わかる！科学する！～ふかふか土壌×データ解析がつなぐ持続可能な農業～

※

笹原※丈幸・金栄※智治・篠原※百絵(関西学院大学アカデミックコモンズ・プロジェクト)※
チャレンジ・タイプ(関西学院 AgriNOVA)※

※

動機と目的

近年、農業分野ではデータ活用の進展により作業の効率化が図られている。データを活用した作業の効率化には、栽培環境ごとに最適化された栽培方法の選択が重要であり、土壌の質をはじめとする栽培環境を定量的に評価することの重要性が高まっている※Raj※※rahadeeswaran, ※025)。しかし、従来の土壌評価法は物理・化学分析を中心とするため、手法が複雑で高コストであり、継続的な評価が難しいという課題がある。また、「肥沃な土壌」の定義は評価の観点によって異なり、統合的に捉える枠組みは十分に確立されていない。特に、自然における「肥沃な土壌」を農業における土壌の評価・最適化にも活用する知見は少ない。そこで本研究では、農作物の生育に適した土壌の評価を目的に、生物学的指標を用いた簡便で持続可能な土壌評価法の確立を行った。具体的には、土壌呼吸量※(CO₂)※と土壌生物といったマイクロ指標と、植生の活発さ※(NDVI)※や昆虫群集組成などのマクロ指標を組み合わせて、関西学院大学神戸三田キャンパス内の3地点を対象に比較評価を行った。これらの関連性を検討することで、生物の活動が促進される状態にある“ふかふか土壌”の特性を明らかにし、簡便かつ総合的な評価手法の可能性を探り、その有効性を評価した。※

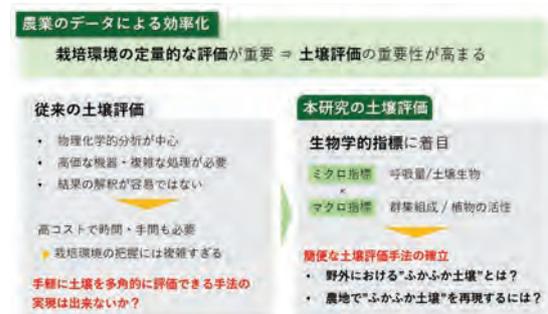


図1. 取り組みの全体像

材料と方法

キャンパス内から、植生の異なる3つの区画として、畑周辺の草原※区画A)、一部に竹も見られる法面※区画B)※および、広葉樹林※区画C)※を設定し、これらの地点を対象にサンプリング・解析を行った※図2)。※

※

各地点における植生の活性を評価するため、Google※Earth※Engine から 2022 年から 2025 年までの 4 年分の人工衛星 Sentinel-2 の衛星データを取得した。取得したデータから、植生の活性を表す指標である Normalized※Difference※Vegetation※Index※(NDVI)※を式※1)※の通り算出した。※

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R} \quad ※※※※※※※※(1)※$$

ただし、NIR は近赤外領域、R は赤色光領域の反射率を示している。※

各月の時系列データは、雲による影響を補正するために、各月の中央値を代表値として、3つの区画内のすべてのデータを平均値で処理し、4年間の平均値と標準誤差で比較した。また、時系列で最も活性の高く



図2. サンプリング地点の設定
赤丸※(●)※は土壌採取地点を示す※

なることが示された5月のデータを地図上に示すことで関西学院大学神戸三田キャンパス周辺のNDVIの分布を調査した(清水, <https://sorabatake.jp/42307/>)。次に、それぞれの地点の植生を評価するために、iNaturalist上の昆虫の観察記録(iNaturalist, <https://www.inaturalist.org>)を取得し、区画ごとに集計した。非計量多次元尺度構成法(nMDS)により、Raup-Crick係数に基づく次元削減を行った。

次に、それぞれの区画A, Bから、2026年1月16日に各地点5箇所の土を採取し、同27日に使い捨てカイロを用いた簡易ツルグレン装置(加藤ほか, 2013)による土壌中の生物相調査とCO₂センサーMG812とArduinoを用いた土壌呼吸量測定を行った。呼吸量の測定は、タッパーを用いた簡易チャンバー内に、センサーを5分間静置した。大気及び呼気の二酸化炭素濃度をそれぞれ400, 4000ppmとする2点の校正により、測定電圧を濃度に換算した。

※
結果

サンプル採取地点付近のメッシュ区間におけるNDVI平均値を4年平均±標準誤差でプロットしたところ、NDVIは季節によって変動し、Cにおいて活性が最も高く、次いでA, Bの順であった(図3(a), M-type I-Inova, p<0.05, Bonferroni post-hoc test: A-B: p<0.05, B-C: p<0.05, A-C: p<0.05)。また、サンプル採取地点の違いによる群衆組成を調べるためにRaup-Crick係数を用いたnMDSによる解析を行ったところ、地点Cだけ異なる群衆組成を示す傾向が見られた(図3(b))。それぞれの地点で観察された生物相としては、地点Cではコウチュウ目が地点AとBはバッタ目が多く見られた。

各地点の土壌呼吸量ではグラフの傾きに差が見られなかったものの上下方向のシフトが見られ、その関係はCにおいて最も高く、次いでA, Bの順であった(図3(c), M-type I-Inova, p<0.05, Bonferroni post-hoc test: A-B: p<0.05, B-C: p<0.05, A-C: p<0.05)。ツルグレン装置

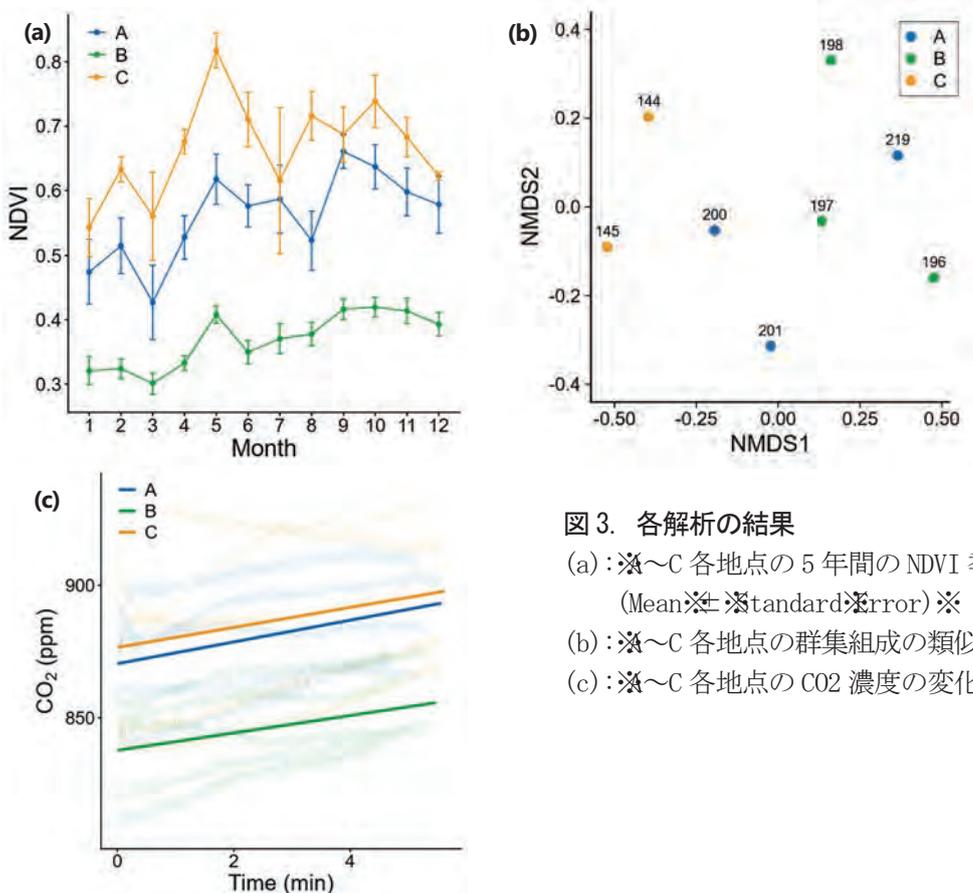


図3. 各解析の結果
(a): A~C各地点の5年間のNDVI季節変化※
(Mean±Standard Error)※
(b): A~C各地点の群衆組成の類似度※
(c): A~C各地点のCO₂濃度の変化※

による生物相の調査ではいずれのサンプルでも土壌生物は確認できなかった。

考察※

群集組成を解析した結果、A地点およびB地点ではバッタ目など草原に生息する昆虫種が優占であった。一方、C地点では甲虫に代表される、森林性の昆虫が広く見られた。また、NDVIはC地点でも高く次いでA、Bの順であったことから、植生で比較すると森林で最も植物の活性が活発であることが示唆された。また、A地点とB地点の間でもNDVIに有意な差が検出されたことから、植生間でもその活動量には差があることが示された。※

また、土壌呼吸量はC地点で最も高く、次いでA地点、B地点という植生の活性と同様の変動パターンが見られた。この結果は、植物と土壌生物相の活動量には相関が見られる可能性を示唆しており、生物学的な評価を行うことで土壌の特性を多面に評価することができるという当初の仮説を支持している。一方で、土壌呼吸量はいずれも増加していたが、時系列で傾きは変化せずグラフの上下方向のシフトのみ見られたことから、その時点での活性はサンプリングからの期間で平衡状態に達したが、それまでの活動が蓄積された結果を反映している可能性が考えられた。

※A地点とB地点では、同様の群集組成から似た植生が示唆されていたにもかかわらず、NDVIおよび土壌呼吸量はA地点の方が高かった。B地点付近には竹林が存在し、タケの高い優占性により、生物多様性が低下し、生物学的活性も低下した可能性がある。実際に、竹林付近の土壌では、タケが土壌中の栄養を吸収し土壌が貧栄養になることが示唆されており※Bai※t※l., ※016)、今回の結果を説明する一つのメカニズムであると同時に、周囲の植生環境に基づいたサンプリング地点の設計は、より複合的な視点から土壌の評価を行う一つのアプローチとしての可能性を提示している。※

ツルグレン装置で土壌生物は観察されなかったが、これは直接的にその区画に生物が生息していないことを示唆しているわけではなく、サンプル時期が冬であり土壌生物は土中深くに潜っている可能性が高い。※

※

展望

本研究では、土壌呼吸量(CO₂)や植生の活発さ(NDVI)、昆虫群集組成といった生物学的指標を組み合わせることで、“ふかふか土壌”を総合的に評価する手法の可能性を示した。今後は、生物の活動が活性化する夏にサンプリングを行うことで、評価の解像度向上を目指す。また、サンプリング地点付近の植生によっても土壌状態は変化することが示唆されたことから、植生を含めたより広範で包括的な評価を行う。さらに、土壌の色や団粒構造などの画像情報を活用し、物理的状態を定量化することで、従来の指標との整合性についても検証する。こうして得られた知見をもとに、NDVIなど取得しやすいデータから呼吸量を推定する機械学習モデルを構築し、誰でも簡便に土壌状態を把握できる仕組みを確立する。これらの指標をもとに農地において“ふかふか土壌”を再現するための要因を解明することは、単に生産の最適化のみならず、肥料や農薬の開発においてもデータ駆動型アプローチの提案に寄与する。AgriNOVAでは、“ふかふか土壌”に注目して、より良い栽培手法の提案と、食品残渣などの未活用資源の活用による肥料開発の2つ軸から、肥料や農薬に過度に依存しない持続可能な農業の実現への応用可能性を模索する。

謝辞

本研究の遂行にあたり、キャンパス内の生物相の調査では関西学院大学生物サークルの皆様の調査結果※iNaturalistプロジェクト：関西学院大学神戸三田キャンパスの生き物マップ※を活用させていただきました。また、キャンパス内の生物群集の解析においては清原涼平氏※関西学院大学生物サークル※に多大なるご協力をいただき、測定用のArduinoなどは関西学院大学ロボコン団体AiMEiBAの皆様よりお借りいたしました。心より御礼申し上げます。※

参考文献※

Bai, ※, ※onant, ※. ※, ※hou, ※, ※ang, ※, ※ang, ※, ※i, ※, ※zhang, ※. ※(2016). ※ffects※ of ※oso※bamboo※encroachment※into※ative, ※road-leaved※forests※on※oil※carbon※and※nitrogen※ pools. ※scientific※reports, ※(1), ※1480. ※

※

iNaturalist. ※available※from※https://www.inaturalist.org. ※accessed※Jan. ※1st, ※2026※

※

加藤良一・谷原一弥・長根智洋・鈴木隆※2013). ※使い捨てカイロとペットボトルを用いた簡易型ツルグレン装置※

[https://yamagata.repo.nii.ac.jp/records/1744/file_details/kiyoued-15-4-](https://yamagata.repo.nii.ac.jp/records/1744/file_details/kiyoued-15-4-041to052.pdf?filename=kiyoued-15-4-041to052.pdf&file_order=0)

[041to052.pdf?filename=kiyoued-15-4-041to052.pdf&file_order=0](https://yamagata.repo.nii.ac.jp/records/1744/file_details/kiyoued-15-4-041to052.pdf?filename=kiyoued-15-4-041to052.pdf&file_order=0) (2026年2月20日). ※

※

Raj, ※, ※Prahadeeswaran, ※. ※(2025). ※evolutionizing※agriculture: ※review※of※smart※ farming※technologies※for※a※sustainable※future. ※Discover※Applied※Sciences, ※(9), ※37. ※

※

清水悠太郎(2025). 衛星データ×QGISではじめる、生物多様性の地図デザイン※

※ <https://sorabatake.jp/42307/> (2026年1月31日). ※

※

※

※

農業を読み解くデータの力 — 生物をめぐる「最適化」の科学

秦~~湯~~咲・大久保~~織~~・福谷~~近~~哉※(関西学院大学アカデミックコモンズ・プロジェクト※※
チャレンジ・タイプ~~深~~関西学院 AgriNOVA) ※

はじめに

関西学院 AgriNOVA は、「データ」の力を活用して食料生産の大部分を占める農業の効率化・持続可能性の向上を行うことで、自然環境・社会経済双方の観点から持続可能な食料システムの構築を目指し発足した団体である。2025 年度より、関西学院大学の「グループが協働して、自分たちの掲げた目標に挑戦することで、『生きた学びを実践』する取り組み」である「アカデミックコモンズ・プロジェクト」の認定を受け、活動を展開してきた。本稿では、初年度の活動を振り返ると同時に、活動の軸の一つである「データ」と「農業」を繋ぐアウトリーチ活動の一環として行った、カードゲーム「むしむしプランツ！」の開発事例について報告する。※

「データ」で切り拓く新たな食料システム — AgriNOVA のこれまでの活動

関西学院 AgriNOVA は、「データ」の力を活用して食料生産の大部分を占める農業の効率化・持続可能性の向上を行うことで、自然環境・社会経済双方の観点から持続可能な食料システムの構築を目指し発足した団体である。メンバーは生物系を中心に、様々な興味・関心を持つ学生が集まっており、様々なアプローチを利用して食料システムの効率化・持続可能性の向上に努めている。2025 年度より、関西学院大学の「グループが協働して、自分たちの掲げた目標に挑戦することで、『生きた学びを実践』する取り組み」である「アカデミックコモンズ・プロジェクト」の認定を受け、活動の幅を広げてきた。※

生物の持つ「最適化」システムとその農業への応用

活動初年度である今年度は、「生物の持つシステム」に注目して、農業の最適化を行うアルゴリズムの開発を中心に行った。農作物も生物の一種であり、その収量を最大化するには生物が持っている最適化のシステムを応用することが有効であると考えられる。生物の季節変化※(フェノロジー)※に注目し、地域の雑木林の活性※(NDVI)※の季節変化から田植え日を予測した研究では、季節変化の情報は田植え日の予測に有意に寄与することが明らかになった。また、形質の獲得・消失といった進化の系譜を反映している系統関係を利用して至適施肥量を推定するアルゴリズムも開発した。生物の持つシステムを利用する最大の利点は、個別の因子ではなく「植物から見た環境」を総合的に評価できる点であり、植物の形質や表現型に基づく土壌条件の推定も行った。その結果、植物の形質及び表現型は土壌条件の予測に有意に寄与した一方、さらなる解像度の向上が期待される。今年度はさらに、こうして得られた情報を基に最適な肥料の組成を提案するアルゴリズムを開発した。これらの研究成果は、第2回みどり戦略学生チャレンジ近畿大会において優秀チャレンジ賞を受賞した。※

今後の活動予定

今後は、これまでの知見を踏まえて強化することに加え、成果をアプリという形で誰もが容易に利用できる形で公開することを目指している。また、理論的な検証だけでなく実際の圃場を利用したデータの取得とモデルの検証や、生産だけでなく加工から消費までを1つの枠組みとしてとらえる「6次産業」としての視点から、自然科学・社会経済両方の観点から次世代の食料システムの基盤となる技術・知見の提供を行いたいと考えている。※

カードゲーム「むしむしプランツ！」の開発

農業においてデータの活用は簡便な効率化のアプローチの一つであるが、その「農業」と「データ」のつながりは必ずしも直感的にわかりやすいものではない。そこで、本実践では、農業においてデータを活用することが最も有効である「最適化」のプロセスに注目し、データを活用することの利便性・重要性を認識できるカードゲーム「むしむしプランツ！」の開発を行った。このゲームでは、プレイヤーは農薬の使用、益虫の保護、害虫の抑制という選択を繰り返しながら、収量の最大化と複数のトレードオフを調整することを学ぶ。例えば、農薬を使えば楽になるが、害虫のみを選択できず益虫も失われてしまう。益虫を守れば害虫を捕食するなどして被害を抑えられるが忍耐が求められる。選択の積み重ねによって、農業の形が変わり続けることを、プレイヤー自身が発見していくことがこのゲームのゴールである。※

「むしむしプランツ」

本ゲームは、害虫・益虫・農薬といった要素を用いて植物の栽培環境を操作し、最終的により多くの植物を安定して確保したプレイヤーが勝利するカードゲームである。害虫カードは食害や吸汁などで植物の生育を妨げる要因として働き、益虫カードは害虫の抑制※(天敵生物)※や栽培環境の改善に役立つ。農薬カードは害虫を除去する強力な手段であるが、同時に益虫も失うという欠点がある。プレイヤーはこれらのカードを使い分けながら、植物を守り、育てていく判断が求められる。※

むしむしプランツ！で身につく能力

このゲームを遊ぶことで、単に正解を探すのではなく、複数の要素のバランスを考える力が身につく。例えば、農薬を使えば収量は安定しやすいが、益虫も減ってしまい生物多様性は低下する。一方で農薬を使わなければ多様性は守られ、長期的には害虫の被害を抑えられる可能性があるが、短期的な不安定さや忍耐が求められる。このような状況を通して、どちらか一方を単純に選ぶのではなく、トレードオフを受け入れながら最適なバランスを探る思考を育てることができる。また、プレイ中には農薬を使いすぎて益虫を減らしてしまうなどの失敗も起こる。しかし、その結果を振り返ることで「次はどう調整すればよいか」と考えるようになり、失敗を次の判断材料として活かす力が養われる。むしむしプランツ！ではゲームを遊ぶことで、データを農業に活用する上で核となるこれらの考え方を涵養できる。※

開発から発表までを経験した感想

カードゲームを初めて作り実際に遊んでみてとても楽しかったです。また、アブラムシとテントウムシの関係や、テントウムシに似たテントウムシダマシのような存在がいることなど、生態系の仕組みについても学ぶことができ、勉強になりました。遊びながら学べる形にできたことが良かったと思いました。一方で、今回はゲームとしてのわかりやすさを優先したため、より実際の農業に即した遊び方なども検討したいと思います。※

発表の際には想定していたより興味を持って近づいて来てくれるお子さんが多くて嬉しくなりました。また様々なお子さんとゲームをする中で、ルールに関して改正した方が良いところやあやふやなところが見つかり、よりゲームを作り込めることが出来ました。試作の際には気付く事が出来なかったため、改めてゲーム作りの難しさを体感することができました。※

AgriNOVA では公式ホームページにて「むしむしプランツ！」のルールおよび※
カードのデータを公開しています。ご家庭や学校で印刷して、お楽しみください。※
<https://agrinova-kg.com/card.html>※



全面復活！～篠山城跡南堀のハス～

西村真樹・山口達成（農都ささやま外来生物対策協議会）

はじめに

丹波篠山市（以下、市）の篠山城跡南堀に生息するハスは、「篠山城蓮（ささやまじょうばす）」という固有品種で、市民や観光客に夏の風物詩として親しまれてきた（図1）。※

しかし、篠山城蓮は2006年に突如として南堀から消失した（柳本松野，2007）。※

2013年に篠山城の内堀と外堀の間に位置する篠山小学校の児童からハスの復活を求める声上がり、市職員によるプロジェクトを開始した。消滅原因を調査し、外来種のミシシippアカミミガメ（以下、アカミミガメ）による食害が疑われたことから、翌2014年からは本種をはじめとする外来生物の駆除を開始した（図2）。※



図1 篠山城蓮（ささやまじょうばす）

※
※
※



図2 活動年表（ハスの消失から対策の開始）

主な活動

2015年には、市民・大学・事業者が参画する「農都ささやま外来生物対策協議会」を設立し、産官※学民連携により外来生物の防除やハスのモニタリングなどを継続している。あわせて同年には篠山小学校の児童と種レンコンの植付けを行った。しかし、水位や日光など複数要因から十分に生育せず、ここから毎年チャレンジを続ける。※

アカミミガメの捕獲は、主に網にエサを仕掛けた誘引罠を設置していたが、より効率よく捕獲するために、アカミミガメが日光浴をする習性を利用した罠を常設する方式へ移行した。現在は南堀を含め約10か所に設置している（図3）。※

2019年8月、2015年から継続していた種レンコンの植付け後、初めてハスの開花が確認された。篠山城跡南堀では実に15年ぶりのハスの開花となり、丹波篠山の夏の風物詩が帰ってきた。外来生物駆除の成果や専門家の協力等により、篠山城跡南堀で姿を消したハスの群落が順調に生育しはじめ、2021年には生物保全への貢献がたたえられ、日本自然保護大賞に入選した。以降、南堀を覆うハスの面積は年々拡大し、2023年にはついに堀一面を覆うまでに広がった（図4）。※

※



図3 活動年表（協議会の設立と種移植）

図4 活動年表（ハスの開花から現在）

※

ハスのモニタリング

ハスの生育状況および被覆面積は、小型ドローンによる写真撮影で確認している。2019年の再開花以降、順調に生育面積の拡大を続け、2023年10月の観察で南堀の全面に被覆面積が拡大したことを確認した(図5)。また、2025年も開花および全面被覆を確認した。※

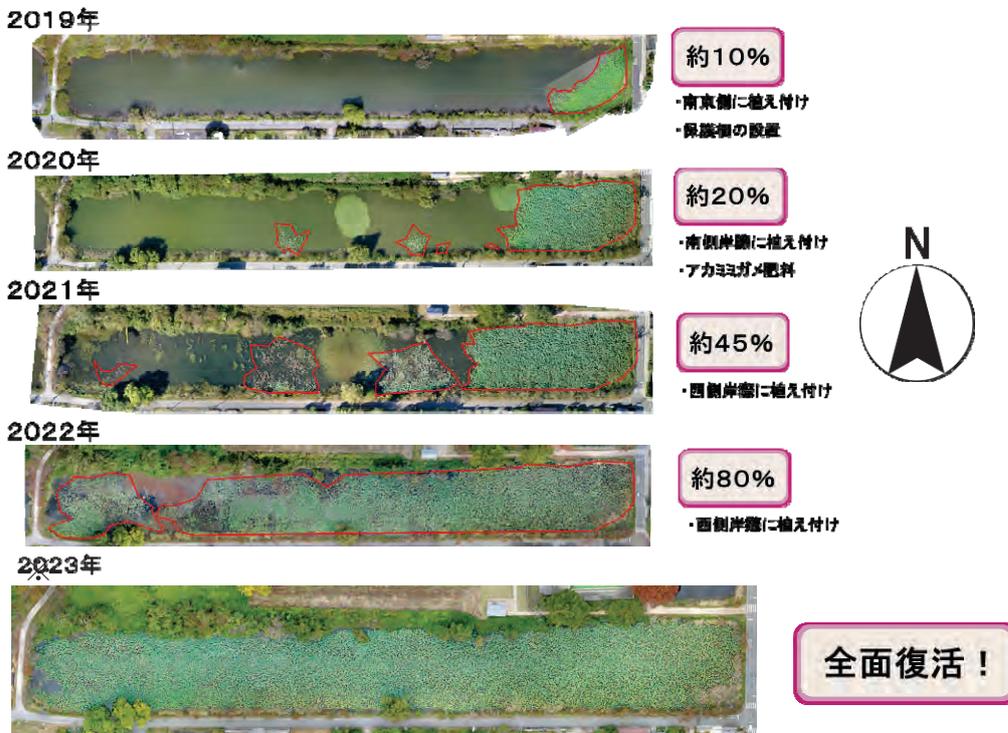


図5 篠山城跡南堀のハスの生育面積の拡大状況(小型ドローンによる撮影)

外来生物の駆除

篠山城跡南堀のハス復活に向け、食害要因と考えられたアカミミガメの駆除を2014年から開始し、2025年までの12年間で累計1,577匹捕獲した(図6)。※

また、篠山城跡堀にはアカミミガメだけでなく、他の外来生物も多数生息している。そこで、2022年からアメリカザリガニの駆除のため新たにザリガニ捕獲装置を導入した(図7)。※

本装置は、明室に設置したエサで誘引し、アメリカザリガニが暗いところを好む習性を利用し魚返しのついた暗室へ移動することで捕獲する。※

エサにはコイなどの飼育で使用されるEP飼料を用いている。さらに、エサを入れた複数のケースごとに違う数の穴を空けることでエサの溶け出しを長く持続させて、1回の作業値の捕獲効率を高める工夫をしている。※



図6 篠山城跡におけるアカミミガメ捕獲数の推移



図7 ザリガニ捕獲装置

課題※

篠山城跡南堀では、2014年からアカミミガメをはじめとする外来生物の防除、ハスの再導入やモニタリングを産官学民で連携して実施してきた。こうした地道な取り組みの結果、ハスの減少要因として考えられたアカミミガメの捕獲数は低下し、南堀では篠山城蓮が全面に再生するなど、かつての夏の風物詩を取り戻しつつある。一方で、アカミミガメの捕獲数が減少したことで、捕獲努力量あたりの防除費用が増加していること、また防除にあたる人員の確保が課題となっている。※

再生した夏の風物詩を守り維持するために、今後も環境保全に関する正しい理解と認識につながる啓発やボランティアの募集を行い、継続した外来生物の駆除活動やハスのモニタリングを実施していきたい。※

※

附記・謝辞

※この活動は、環境省生物多様性保全推進支援事業（2015年から2017年度）、公益財団法人ひょうご環境創造協会ひょうご環境保全創造活動助成〔2019年から2021年度：環境保全創造事業助成、2022年から2024年度：ひょうごの生物多様性保全プロジェクト助成（イオン株式会社）2025年度：ひょうごの生物多様性保全プロジェクト助成（イオンリテール株式会社・株式会社フジ）〕の支援により実施した。※

アカミミガメをはじめとする外来生物の防除には、株式会社自然回復、兵庫県立篠山東雲高等学校自然科学部、市民の方々をはじめ、多くの人にご協力いただいた。諸氏にこの場を借りて深く感謝申し上げます。※

引用文献

柳本松野. 2007. 篠山風景, 郷友, 42:2. ※

※

2025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※(武庫川流域圏ネットワーク)※、※
高橋大輔※(神戸女学院大)、羽多宏彰※(NTC コンサルタンツ(株))、※
阪本義樹※(西宮市役所)、菅澤邦明※(津門川の自然を守る会)※

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3.5km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、いわば親水空間である。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、前後の魚類相がモニタリングされ自然再生の効果が確かめられてきた。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、2020年、2023年、2024年にそれぞれ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、さらに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月に施工された階段式魚道改良工事の状況ならびに2025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現状について報告する。※

方法

採捕調査は、2025年10月13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けた4地点とし、本川上の3地点※(T1, T2, T3)※では14名の調査員で30分間、支川上の1地点(ST3)※では13名で約15分間の採捕を実施した。なお、本年度は、津門川で進められている治水事業の施工に伴い“T1”の上流に新たな砂だまりが生じていたため、当該地点の採捕記録を“T1a”として整理した。採捕には、タモ網、サデ網、投網、置き針を用いた。同年10月13日の12:00から翌14日の09:00までの時間帯に、T3堰下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。※

結果と考察

① 河川環境の変化※

※津門川では、西宮市南部の治水対策の一環として地下貯留管施設の整備が進められている。津門川と国道171号線とが交差する地点の上流部においては津門川から地下貯留管施設への流入立坑が設けられ、事業に伴う本川区間の整備に伴って新たに環境の変化が生じていた(図1;※1a, 図2)。当該区

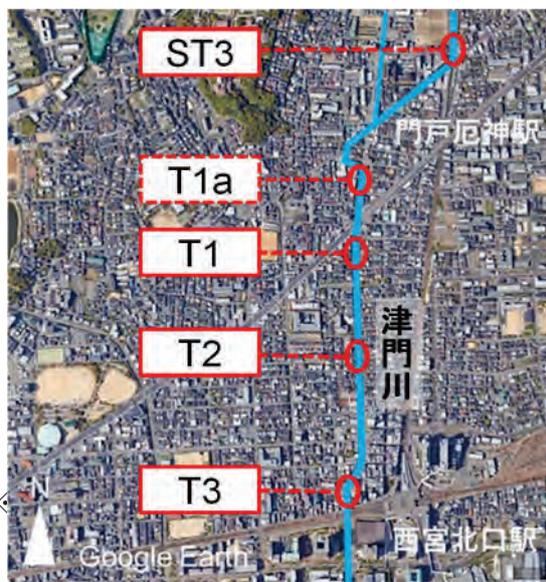


図1※魚類調査地点※

間は、上下流域よりもやや川幅が広く両岸が矢板で護岸されている環境であった。また、暗渠の開口部から約15m下流に打ち込まれた矢板工までの区間は水深が大きく、土砂の堆積が見られた。※
 ※さらに、魚類モニタリング地点のひとつであるT1において土砂の堆積が進行し、一部では露頭した土砂に陸生植物が定着していた。環境に変化が生じた直接的な要因は不明であるが、上流で実施された整備事業や2024年10月～2025年10月における西宮市周辺の気象条件の影響により、土砂の供給と流失のバランスに堆積傾向が生じたためと考えられる。※
 ※



図2 調査地点T1とT1a地点に見られた環境の変化。上：T1aに生じた緩流区間の状況。

※ 下：T1に生じた砂の堆積および植生の発生状況。
 ※

② 魚類採捕調査※

採捕調査で得られた魚類は6目8科17種で、T1a地点で更にナマズとカマツカの2種が追加確認され、計7目9科19種が記録された(表1)。今回の調査では、最下流で感潮域に位置するT3地点において、肉食性で大型に育つハゼ類のカワアナゴが初確認された(図3)。また、T1a地点で確認されたカマツカとT1地点で確認されたコウライモロコは、水質事故による大量斃死以降に生息が確認されていなかったコイ科魚類であり、それぞれ16年ぶりの確認記録となった。なお、今回の調査で採捕された魚類の一部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 2025年に確認された津門川の魚類

種名	生活型	感潮域 T3堰下	本川 T3堰上	本川 T2	本川 T1	本川 T1a	支川 ST1
ニホンウナギ	回遊性	○					
コイ	淡水性	○	◎				
オイカワ	淡水性	○	●	○	○	●	
カワムツ	淡水性	○		○	○	○	○
カマツカ	淡水性					○	
コウライニゴイ	淡水性			◎			
コウライモロコ	淡水性				○		
ナマズ	淡水性					○	
アユ	回遊性		○	◎	◎	○	○
ボラ	汽水/海水性	◎					
ミナミメダカ	淡水性				○		
ドンコ	淡水性			○	○	○	
カワアナゴ	汽水/海水性	○					
ヌマチチブ	回遊性	●		○			
ヒナハゼ	回遊性	○					
カワヨシノボリ	淡水性			○		○	○
ゴクラクハゼ	回遊性	○	○	○	○	○	
シマヒレヨシノボリ	淡水性					○	
スミウキゴリ	回遊性	○	○	●	●		●
確認種計		10	5	9	8	9	4

※



図3 魚類採捕調査で獲られた魚類の一部。A: カワアナゴ (FAKU212362), B: カマツカ (FAKU212364), C: コウライモロコ (FAKU212365)。

※

③ まとめ※

2025年は、同時期に実施された既往調査の中で最多種数となる19種が記録された(表2, 図4)。感潮域となるT3では新記録となるカワアナゴや昨年調査で初めて確認されたヒナハゼなどのハゼ類が、純淡水域となるT1周辺では16年ぶりの再確認となったカマツカやコウライモロコが、それぞれ記録され、底生魚類を中心とした魚類相復活のきざしが確かめられた。本年の結果を踏まえると、大量斃死以降に確認例が得られていない魚類は、ゲンゴロウブナ、メナダ、スズキ、ブルーギル、の4種となる。そのうちゲンゴロウブナとブルーギルの2種は外来種で、自然再生の指標とはなり得ない。また、メナダとスズキは汽水/海産種で、津門川下流域や東川では普通に目にすることができる魚種である。以上の調査結果は、津門川の自然が、武庫川や東川との連続性を保つことで水質事故のダメージから回復したと同時に、魚道改修等によって回遊性魚類にとって利用しやすい環境が創出されていることを示している。※

他方で、T1の周辺に生じた河川環境の変化や水生植物育成地の経年劣化など、今後も注視していくべき課題が残されている。河川環境の変化については、2025年時点においては緩流部を創出し小型コイ科魚類の定着に寄与したと考えられる。しかし、土砂の堆積が今後も進行した場合には津門川の魚類相にどのような影響を及ぼすか未知数で、継続したモニタリングと順応的管理の検討が不可欠である。また、流況の変化は水草の繁茂や流下ゴミの滞留を誘発し、環境や景観を損なう要因となり得る。※

今後は、地下貯留管の運用の影響などを念頭に置き、津門川に生じる環境変化が河川生物に与える影響のモニタリングを継続する必要がある。さらに、自然再生の進捗に向けた地域住民や行政の機運を高めるため、治水・生物多様性・景観のバランスがとれた河川を目指し、関係する各主体の中で津門川の保全モデル構築に向けた議論を進めていくことが重要と考えられる。※

※

※

表2 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*	2003年	2007年*	2009年*	2020年	2020年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
					10月	7月	9~10月	8月	7月	10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	○	○	○	○					○*			
			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*	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		○	○	○	○		■			○*	○*	○*
14	サケ	アユ	アユ	回遊性	○	○	○	○	○	○	□	○	○	○	○	○
15	ボラ	ボラ	ボラ	汽水/海水	○	○	○	○	○	○	□	○	○	○	○*	○
16			メナダ	汽水/海水		○					□					
17	ダツ	メダカ	ミナミメダカ	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							□	○		○	○*	
21		ドンコ	ドンコ	純淡水		○					□	○	○	○	○	○
22		カワアナゴ	カワアナゴ	回遊性												○
23		ハゼ	マハゼ	汽水/海水		○				○	□			○	○	○
24			ヌマチチブ	純淡水						○	■	○		○	○	○
25			ヒナハゼ	回遊性											○	○
26			カワヨシノボリ	純淡水		○				○	□	○	○	○	○	○
27			ゴクラクハゼ	回遊性				○	○	○	□	○	○	○	○	○
28			シマヒレヨシノボリ	純淡水						○				○	○	○
			ヨシノボリ属	不明		●	●				■					
29			スミウキゴリ	回遊性					○	○	□	○	○	○	○	○
30			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(12)	15(16)	15(18)	17(19)

*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

※

※



※参考記録として確認された種を含む

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、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、(公財)ひょうご環境創造協会生物多様性ひょうご基金(コープこうべ)からの助成を受けて実施された。厚く御礼申し上げます。

※
※

参考文献

北川哲郎ほか8名(2025) 共生のひろば, 20: 4-57. ※
 北川哲郎ほか2名(2024) 魚類学雑誌, 71: 257-262. ※
 県土整備部土木局河川整備課(2016) 新規事業評価調書【河川事業】二級河川津門川. ※
<https://web.pref.hyogo.lg.jp/ks04/documents/h28s-01-tsutogawa.pdf>. ※
 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. 19pp. ※
 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: 61-164. ※
 山本義和(2005) 環境技術, 34: 71-73. ※

オオキンケイギク防除のための遮光シート実験：2年間の結果

遠藤※知二※(武庫川流域圏ネットワーク)・藤原※俊介※(兵庫県西宮土木事務所)※

※

はじめに

オオキンケイギク (*Coreopsis lanceolata*) は、北米原産のキク科多年生草本で、河川敷などの在来の植物種を脅かす存在として 2006 年に特定外来生物に指定された。2025 年の環境省によるアンケート調査では北海道から沖縄にいたる日本全土に広がっており、兵庫県でもアンケートを提出した 28 自治体中 24 自治体 (86%) で確認されている (国立環境研究所「侵入生物データベース」)。分布が拡大するなか、本種の駆除は、根からの抜き去りが推奨されており、枯死してからの処分、運搬中の種子の飛散防止、駆除活動の公表など一定のルールを守れば市民レベルでも比較的取り組みやすいため、自治体からの呼びかけや市民団体による駆除活動が各地で行われるようになった。※

二級河川武庫川の支川である仁川の河川敷では、2015 年以来武庫川流域圏ネットワークが市民活動として本種の駆除に取り組んできた (山本ら 2016, 2018)。その後も、市民による駆除活動は継続され、2024 年からは行政や企業ボランティアの協力も得て、いままで駆除が及びにくかった仁川上流側でも駆除が進むようになったが、同時に課題も明らかになった。すなわち、仁川では安定な石積み護岸に生育する本種の群落が、しばしば攪乱を受ける河川敷への種子供給源となっていると考えられる一方で、傾斜が急で高い護岸は市民の安全な作業を阻んでおり、有効な駆除が進まないことである。そこで、このような護岸部におけるオオキンケイギクの駆除を目的とした遮光シート実験が 2024 年に開始された (藤原・遠藤 2025)。※

この実験で 2 か月間遮光シートで覆った護岸部のオオキンケイギクは、シート撤去時点 (2024 年 5 月) でほとんどの株の地上部が黄化するか枯死した (藤原・遠藤 2025)。同年 11 月までの観察では、シートで覆っていない対照区と比べて地上部の生存株も新たな実生の数も少ないことから、2 か月間の遮光シート被覆には一定の駆除効果を示された (藤原・遠藤 2025)。しかし、この時点では株の地下部が枯死しているかどうかはまだはっきりしておらず、またオオキンケイギクは休眠性のある埋土種子集団を形成することが知られているため (畠瀬ら 2007)、遮光シートによる被覆が種子の発芽にどのような影響を与えるかも不明である。さらに、この実験では遮光シート設置は河川の出水期を避けて 3 月から 5 月の 2 か月間で行われたが、洪水時に流亡するリスクを抑える観点からすれば、できる限り短い期間で駆除効果を得ることが望ましい。※

そのため本実験は、1) 2 か月間の遮光シート被覆 1 年後に植物体の地下部が生存していたことにより、地上部が復活することがないかどうか (実験 1)、2) より短い遮光シート被覆期間で同様の効果を期待できるかどうか (実験 2) を明らかにすることを目的とした。※

方法

実験 1：2024 年実験区 2 年目の経過

2024 年 3 月に仁川の上百合野橋上流側のオオキンケイギクが生育する護岸に 3 つの区域 (サイト 1、2、3) を設け、それぞれに遮光シートを設置した遮光区とシートを設置しない対照区を設けた (藤原・遠藤 2025)。遮光シートは幅 2m、厚さ 2mm、遮光率 99.9% のポリエステル製で、護岸に埋め込んだボルトアンカーで固定され、2 か月後の 5 月に撤去された。2024 年は 5 回 (3 月 25 日、4 月 22 日、5 月 29 日、8 月 19 日、11 月 15 日) にわたって、全実験区の植物の生育状況を観察し、デジタル画像を撮った (藤原・遠藤 2025)。2025 年も同じ調査区で 5 回 (3 月 14 日、4 月 21 日、5 月 27 日、8 月 21 日、12 月

22日)にわたり同様の調査を行った。なお、この実験区を含む一帯の河川敷と護岸では7月と11月に行政機関による草刈りが実施されているが、現行の河川植生管理下での遮光シートの効果を調べるために、実験区での草刈りは制限しなかった。※

撮影したデジタル画像は、画像の歪みをできるだけ取り除いた上でQGIS(ver. 3.22.16)に取り込み、実験区ごとにジオリファレンス機能を用いて重ね合わせた。実験区内のオオキンケイギクについては、画像上で根元の位置により株を特定し、個別の番号をつけた。画像上で判別できた株は、調査ごとにその状態について生存、開花、黄化、地上部消失を記録した。また、それ以前に確認されていない位置にみられた株は、新規実生として記録した。シートの周縁部では外縁から入る光を完全に遮ることができないため、外縁から15cmまでの部分は周縁部とし、その内側の中央部と区別して株の数と状態を記録した。対照区についても、同様の範囲を周縁部と中央部に分けて記録した。ただし、両年とも8月の画像では、実験区によってイネ科草本やメドハギ(*Lespedeza ~~uneata~~*)などが繁茂し、オオキンケイギクの生育状況が確認できなかったため、8月のデータは以下の分析からは除外した。

実験2：遮光期間の長さの影響

2025年3月に上百合野橋の下流側護岸に3つの区域(サイトU、M、L)を設け、それぞれの区域に2か月遮光区、1か月遮光区および対照区の3つの実験区を設けた。各区域内での実験区の配置はランダムになるようにした。両遮光区は3月14日に前年の実験と同様の方法で設置し、1か月遮光区は4月21日に、2か月遮光区は5月27日にそれぞれ撤去した。※

オオキンケイギクの生育状況については、実験1と同じ日に観察と撮影を行った。撮影した画像データは同様に加工した上で、それぞれの実験区の調査日の株数と株の状態を周縁部と中央部に分けて記録した。※

統計分析

実験1では、遮光シート被覆がオオキンケイギクの生存に与える影響を明らかにするため、遮光区と対照区のオオキンケイギクの生存率を、実験開始時点に見られた株について1年目まで(2024年3月から同年11月)と2年目まで(2024年3月から翌年12月)の2つの期間で比較した。さらに、2024年11月の生存株について、その後の1年間(2025年12月まで)の生存率を比較した。次に、実生の出現に与える影響を調べるため、それぞれの実験区の実験開始時のオオキンケイギク株数に対する2025年の実生数の比を実生出現比として算出した。さらに、遮光シートの被覆が本種の繁殖を抑制するかどうかを検討するため、5月の調査時点でオオキンケイギクの生存株のうち開花している株の割合を開花率として、2024年と2025年の両年で遮光区と対照区で比較した。これらの比較は、すべて、周縁部と中央部のそれぞれと実験区全体で行った。生存率、実生出現比および開花率の比較は、いずれも対数に変換した後で対応のあるt検定を行った。※

実験2でも、遮光シートによる被覆がオオキンケイギクの生存率、実生出現比と開花率に影響を及ぼすかどうかを同様の方法で検討した。対照区、1か月遮光区、2か月遮光区の間でこれらの値に差があるかどうかを明らかにするため、ボンフェローニ法による多重比較を行った。

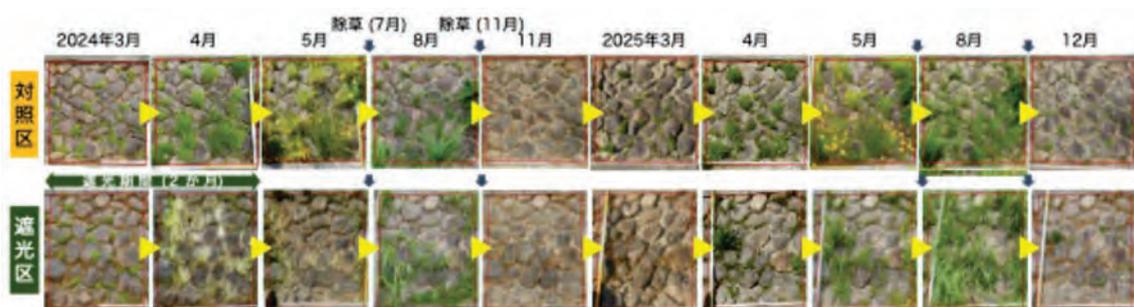


図1. 実験1の対照区(上段)と遮光区(下段)の2年間の推移(サイト1)。

結果

実験1：2024年実験2年目の経過

図1はサイト1の対照区と遮光区の2年間の経過を示している。対照区では1年目と同様、2年目の5月にも多くのオオキンケイギクが開花しているのに対して、遮光区では遮光期間中に大部分の株が黄化してその後オオキンケイギクが消失し、2年目でもほぼ見当たらないことが窺える(図1)。対照区のオオキンケイギクは2024年3月の実験開始時に平均34※(SD±28)株、1年後の2025年3月に34※(±22)株、同年12月に32※(±20)株とほとんど変わらなかったのに対し、遮光区ではそれぞれ52(±43)株、8.3(±5.1)株、10(±8.7)株となり、1年後に大きく減少した。※

実験開始時から8か月後までのオオキンケイギクの生存率は、シート中央部でみると対照区で平均62(SE±8.3)％、遮光区で2.6(±2.6)％であり、両区間で大きな差があった。しかし、遮光区のシート周縁部では生存率が30(±15)％と比較的高く、有意差はなかった(図2A)。同じ傾向は翌年12月まで維持された(図2B)。一方、実験8か月後に生存していた株の生存率は、中央部であれ周縁部であれ対照区と遮光区の間で差はみられなかった(図2C)。実生出現比は、中央部でも周縁部でも遮光区の方が対照区よりも小さかったが、その差は有意ではなかった(図2D)。開花率についてみると、対照区では両年とも全体で7割前後の株が開花したのに対して、遮光区では周縁部の株で開花が見られたものの、中央部では両年とも開花はみられなかった(図2E, F)。※

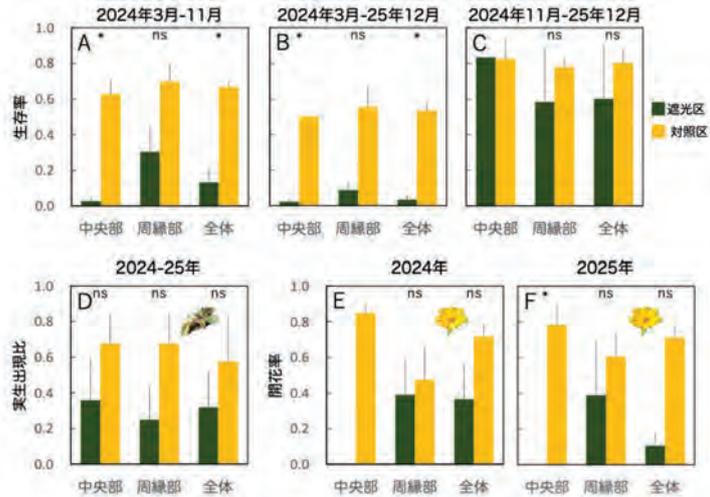


図2. 実験1におけるオオキンケイギクの生存率、実生出現比、開花率の対照区と遮光区の比較. 実験開始時の株の8か月後(A)と1年9か月後(B)、開始後8か月目の生存株の1年1か月後(C)の生存率. 実験開始時の株数に対する実験2年目に出現した実生数の比(D). 実験開始年(E)と翌年(F)の開花率. それぞれ実験区の中央部と周縁部および全体の平均と標準誤差を示す. 対照区と遮光区の統計的検定の結果を* (p<0.05)とns (p>0.05)で示す.

実験2：1か月遮光区 vs. 2か月遮光区

2025年の遮光シート実験では、対照区全体の実験開始時のオオキンケイギク株数は平均26(SD±4.3)株、同年12月に24(±3.1)株とほぼ変わらず、2か月遮光区全体のそれは43(±14)株から5.3(±1.5)株へと大きく減少した。この傾向は2024年の実験と同じだった。一方、1か月遮光区では、36(±6.5)株から11(±1.5)株へと減少したが、その減少率は2か月遮光区に比べると小さかった。※

シート中央部に限ってみると、両遮光区のオオキンケイギク生存率は対照区と比べて低く、それぞれ有意差があったが、2か月遮光区では生存株がみられなかったのに対して1か月遮光区では

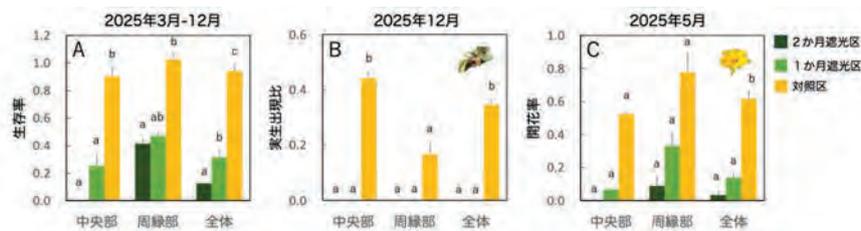


図3. 実験2におけるオオキンケイギクの生存率(A)、実生出現比(B)、開花率(C)の対照区、1か月遮光区および2か月遮光区の比較. それぞれ実験区の中央部と周縁部および全体の平均と標準誤差を示す. 異なる文字をもつ実験区間では統計的有意差があることを示す.

25(SE±8.9)%の生存株が残った(図3A)。周縁部では両遮光区の差はなかったが、全体の生存率では3つの実験区の間で有意差があった(図3A)。12月までの期間では、対照区全体で実験開始時の株数に対して35(±2.0)%の数の実生がみられたのに対し、両遮光区で新たな実生は見られなかった(図3B)。また、全体で対照区では62(±4.9)%の株が開花したが、2か月遮光区では3.3(±2.5)% (周縁部のみ)、1か月遮光区では14(±3.5)% (中央部と周縁部の両方)の株だけが開花した。両遮光区の間では開花率に差はなかった(図3C)。

まとめと考察

3月から5月までの2か月間の遮光シートの被覆によって、護岸に生育したオオキンケイギク株はその冬までに大部分の地上部が消失し(2024年、2025年ともに生存率は13%; 図2A、図3A)、2024年の実験では翌年の春でもこれら地上部の消失した株が復活することにはなかった(図2B)。シート下で生存した株の多くは遮光の不完全な周縁部に生育する株であり、したがって2か月間の遮光シート被覆が完全であれば、本種のほとんどの株(98%)は枯死したといえる。また、遮光区での実生の出現は対照区よりも少ない傾向にあり(図2D)、遮光シートの被覆が埋土種子の生存にも影響を与えている可能性があるが、その影響は大きいものではなかった。遮光区で開花がみられなかったのは、大部分の株が枯死したことと、新規に発芽した実生が開花にいたるまで成長できなかったことによっており(図2E, F)、その点でもオオキンケイギクの繁殖を抑制する効果があるといえる。※

ただし、実生の出現を完全に抑えることはできず(図2D)、遮光シートの撤去後は生存株にとって大きな環境条件への影響はないと考えられるので(図2C)、遮光シートを撤去したあと放置すれば、おそらく数年のうちにオオキンケイギクの密度は元のレベルに戻るものと思われる。※

以上のように、2か月間の遮光シート被覆はオオキンケイギクの駆除に一定の効果を示した。しかし、1か月のシート被覆では、対照区に比べれば生存率や開花率は低下したが、その効果は限定的だった(図3)。したがって、河川敷護岸での遮光シートによるオオキンケイギクの駆除は、2か月間の設置が望ましいと考えられる。本研究では3月から5月までの2か月しか実験していないため、この時期がシート設置にもっとも適切かどうかはわからないが、この時期は本種のロゼットが急速に成長を始める前から開花するまでの期間に相当し、おそらく植物体ももっとも活発に光合成と代謝をしている時期と考えられる。また6月以降の出水期を回避できることから、河川敷護岸環境では遮光シート設置に妥当な時期であろう。護岸をシートで覆うことで節足動物相には一定の影響を与えるが、この時期の被覆の影響は比較的軽微だった(藤原・遠藤 2025)。シート設置による土壤微生物への影響は検討事項だが、設置面が石積み護岸であるため、その影響は土壤表面に比べれば小さいであろう。※

遮光シートによる駆除は完全ではないので、冬から春にかけて、残った株あるいは新たに出現した実生を補助的に除草する必要はあり、また大面積を遮光シートで覆うにはかなりの経費がかかるが、本実験では防除困難な場所での有効な防除方法として、期待できることが明らかになった。

謝辞

本研究の遂行にあたっては、武庫川流域圏ネットワークの会員の方々、西宮土木事務所の方々の理解とご協力を得ました。また、(公財)ひょうご環境創造協会生物多様性ひょうご基金(コープこうべ)の助成を得て実施しました。※

文献

- 藤原俊介・遠藤知二(2025)遮光シートを用いたオオキンケイギクの駆除実験. 共生のひろば, ※0, ※8-61. ※
 島瀬頼子・小栗ひとみ・松江正彦(2007)木曾川の礫河原に侵入した特定外来種オオキンケイギクの生育・開花特性と種子生産. ランドスケープ研究, ※0, 467-470. ※
 国立環境研究所(2025)侵入生物DB. <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/image/map/80490d.jpg> ※
 山本義和・上田宏・白神理平(2016)武庫川流域市民による特定外来種オオキンケイギクの駆除活動. 共生のひろば, 11, 165-167. ※
 山本義和・上田宏・白神理平・小川嘉憲(2018)市民が取り組む武庫川の特定外来種オオキンケイギクの駆除活動. 共生のひろば, ※3, 25-26. ※

水の中の宝石Ⅲ “兵庫県のミズダニの記録”

森本静子※ひとはく地域研究員※※

はじめに

第7回共生のひろばで発表した“水の中の宝石Ⅰ”は、ミズダニに取り組み始めたばかりで採集数も少なく、水の中に生息するきれいで可愛いダニと紹介した。第15回共生のひろばの“水の中の宝石Ⅱ”では、多くの方にミズダニに興味を持っていただきたいと、“川でよく見るミズダニのなかま調べ”を発表した。兵庫陸水生物研究会の稲田和久氏の可愛いイラストで、絵で見る検索表になっており、大人だけでなく子供たちも興味を持ってくれた。今回の“水の中の宝石Ⅲ”は、兵庫県のどなたどこにどんなミズダニがいるのか、兵庫県のミズダニの記録を発表する。※※

兵庫県のミズダニの記録

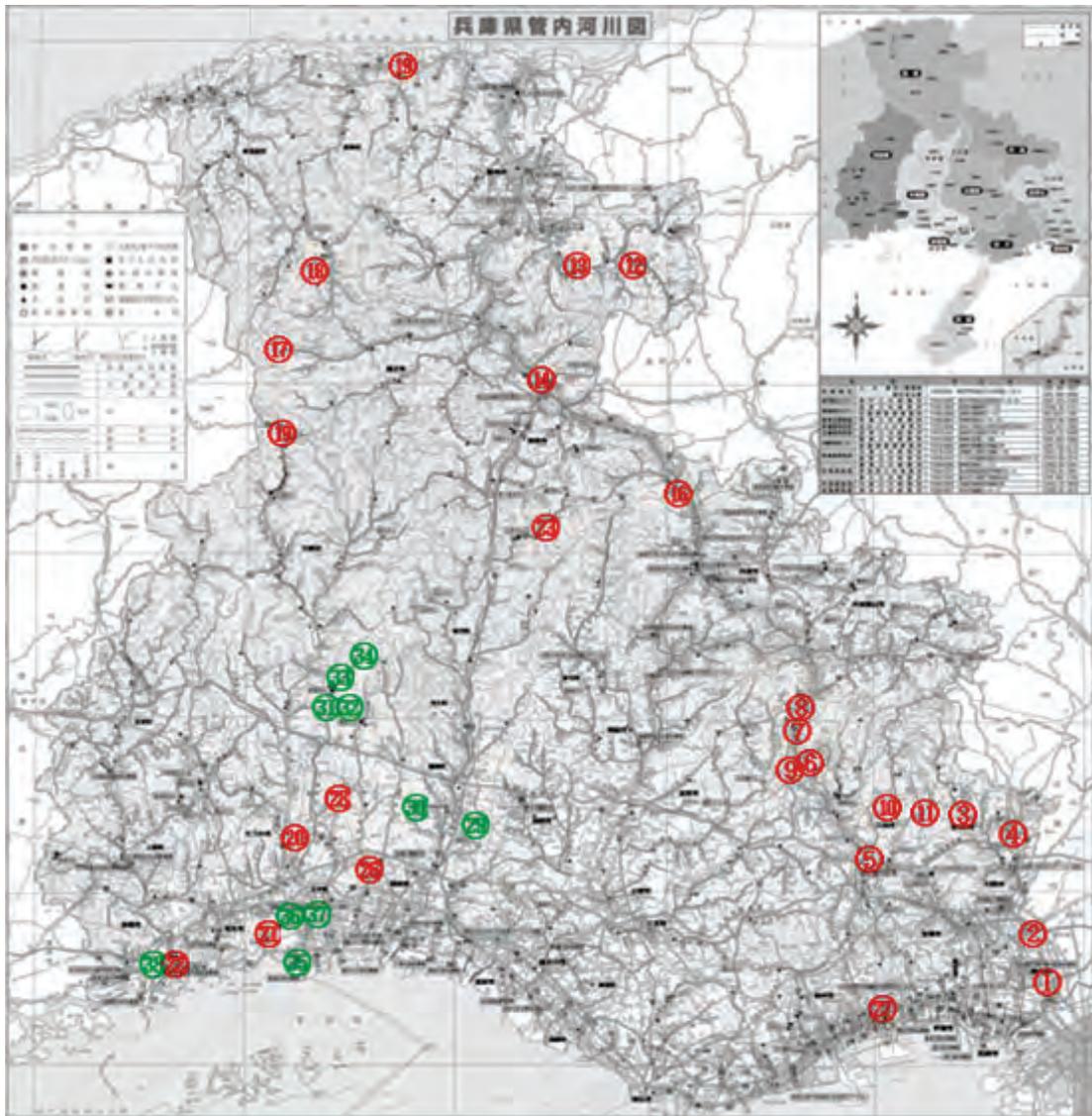
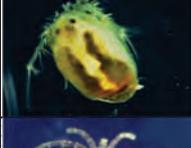
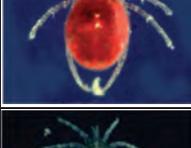


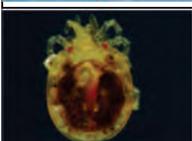
図1 採集地点：緑丸は稲田和久氏採集、赤丸は森本採集

調査は38地点で行い、採集記録は生体写真と以下のように地点番号、地点略称、同所では最新の記録で示し、河川地図に地点番号で示した。また、液浸標本のみで写真がないものは今回の記録から省いているが、兵庫県のミズダニの記録として保存している。※

淀川水系・猪名川：①藻川：尼崎市食満4丁目上園橋※②川西能勢口：川西町小花2丁目※
③阿古谷川合流点：河辺郡猪名川町柏梨田※④水路・黒川：川西市黒川；**武庫川水系・武庫川**：⑤船坂川合流点：神戸市北区道場町生野※⑥藍本：三田市藍本駅前※⑦草野：篠山市草野駅前※⑧神橋：篠山市古森※⑨藍本の田：三田市藍本駅前※⑩ため池・香下：三田市香下；**武庫川水系・佐曾利川**：⑪波豆川合流点：三田市波豆川；**丸山川水系・出石川**：⑫静暖の里：豊岡市但東町相田※⑬日野辺：豊岡市出石町日野辺※⑭石部神社：朝来市和田山町宮；**佐津川水系・佐津川**：⑮九斗：美方郡香美町香住区；**加古川水系・遠坂川**：⑯青垣：丹波市青垣町西芦田；**八木川水系・八木川**：⑰親水公園：養父市福定；**矢田川水系**：⑱兎和野高原：兵庫県美方郡香美町；**揖保川水系・引原川**：⑲やまめ茶屋：宍粟市波賀町戸倉；**揖保川水系・揖保川**：⑳志んぐ荘：たつの市新宮町新宮※㉑馬場：たつの市揖保川町馬場；**芋谷川水系・芋谷川**：㉒若狭野：相生市若狭野町東後明；**市川水系・市川**：㉓せせらぎ荘：朝来市生野町黒川；**夢前川水系・夢前川**：㉔新中橋：姫路市夢前町新庄※㉕雪彦山登山口：姫路市夢前町山之内※㉖水路・飾西高校前：姫路市飾西；**住吉川水系・住吉川**：㉗遊歩道北端：神戸市東灘区住吉山手；**大津茂川水系・大津茂川**：㉘伊勢自然の里：姫路市林田町大堤。※

稲田氏採集(採集地点は多く、橋の上下など採集地点に近いものは一か所にまとめた)※※
市川水系・平田川：㉙牧野橋：姫路市山田町牧野；**夢前川水系・夢前川**：㉚酒猿峠：姫路市香寺町；**揖保川水系・林田川**：㉛中ノ谷川、末広橋：姫路市安富町末広※㉜栃原、大心寺前、栃谷橋、富栖橋下、栃原北川原橋下、栃原川中：姫路市安富町※㉝安富ダム下、皆河、梅中橋上、矢倉神社：姫路市安富町皆河※㉞水尾神社、水尾橋、千畳平、千寿湧水前、カニワロ溪谷下：姫路市安富町関；**揖保川水系・揖保川**：㉟苅谷用水路、島潮止堰堤上：たつの市御津町※㊱八王子橋下、八王子権現、堰水路：たつの市揖保川町中島※㊲袋尻加茂神社：たつの市揖保川町袋尻；**芋谷川水系・鮎婦川**：㊳山手：相生市山手。※

	ヒヤミズダニ科ヒヤミズダニ属ヒヤミズダニ※ ⑱兎和野高原※2019-08-19※		アカミズダニ科アカミズダニ属アカミズダニ※※ ⑨藍本の田 2014-05-02※
	ヒョウタンダニ科ヒョウタンダニ属 sp. ※※ ⑲やまめ茶屋※2013-08-25※ ③安富ダム下 2019-12-18※		ヒョウタンダニ科ヒョウタンダニ属 sp. ※※ ③栃原川中 2019-10-16※※ ③千寿湧水前 2019-12-04※
	ハサミミズダニ科ハサミミズダニ属 sp. ※※ ㉑馬場 2022-01-23※※ ㉒若狭野町 2022-03-16※		マルハラダニ科マルハラダニ属 sp. ※※ ㉑馬場※2022-03-16※※ ㉒若狭野 2022-03-16※
	アオイダニ科アオイダニ属※ sp. ※⑳川西能勢口 2010-11-05※⑤船坂川合流点 2013-09-27※		アオイダニ科アオイダニ属 sp. ※※ ⑱兎和野高原 2019-08-19※※
	アオイダニ科アオイダニ属※ sp. ※㉓せせらぎ荘 2011-08-21※㉔栃原 2019-06-19※		アオイダニ科アオイダニ属※ sp. ※㉔阿古谷川合流点 2012-11-30※※

	ヌマダニ科ヌマダニ属 sp. ※ ⑩ため池・香下 2011-05-06※		ヌマダニ科ヌマダニ属 sp. ※ ⑪馬場 2022-03-16※ ※
	ナガレダニ科ナガレダニ属 <i>Hispidosperchon</i> 亜属 sp. ⑬せせらぎ荘※011-08-21※		ナガレダニ科ナガレダニ属 <i>Sperchon</i> 亜属 sp. ※※ ⑭水尾神社※019-11-15※※
	ナガレダニ科※ナガレダニ 属 <i>Sperchon</i> 亜属 sp. ※ ④水路・黒川 2010-05-14※		ナガレダニ科ナガレダニ属※ <i>Hispidosperchon</i> 亜属 sp. ※ ⑮中ノ谷川※019-12-18※
	ナガレダニ科オニナガレダ ニ属 sp. ※ ⑯兎和野高原 2019-08-19※※		ナガレダニ科オニナガレダ ニ属 sp. ※⑰阿古谷川合流点 2012-11-30※ ⑱千寿湧水前※019-12-04※
	ケイリュウダニ科カメダニ 属ヨロイカメダニ※※ ⑲親水公園 2016-11-25※※ ⑲兎和野高原 2019-08-19※		ケイリュウダニ科カメダニ 属オカダカメダニ※ ⑲兎和野高原 2019-08-19※
	ケイリュウダニ科ケイリュ ウダニ属 sp. ※ ⑦草野 2016-04-29※		ケイリュウダニ科ケイリュ ウダニ属 sp. ※※ ⑬せせらぎ荘 2011-08-21※
	ケイリュウダニ科ケイリュ ウダニ属 sp. ※※ ⑳雪彦山登山口 2010-08-23※ ※		ケイリュウダニ科ケイリュ ウダニ属 sp. ※※ ㉑新中橋 2016-08-21※ ※
	ヒラセダニ科 <i>Utaxatax</i> 属 sp. ※※ ⑲兎和野高原 2019-08-19※		キヨミズダニ科キヨミズダ ニ属 sp. ※㉒馬場※021-12- 15※㉓新中橋※016-08-21※ ⑳酒猿峠 2022. 04. 16※※
	ヒラタダニ科ヒラタダニ属※ ヨツトゲヒラタダニ※ ⑥藍本※018-11-16※ ㉔馬場※021-11-20※		ヒラタダニ科ヒラタダニ属 sp. ※㉕志んぐ荘 2012-08-19※ ③阿古谷川合流点※2012- 11-30※※
	ヒラタダニ科アルビダニ属 sp. ※㉖新中橋※016-08-21※ ㉗伊勢自然の里※016-08- 20※㉘馬場※023-03-16※		ヒラタダニ科アルビダニ属 sp. ※ ⑬せせらぎ荘 2011-08-21※
	コバنداニ科カワリアシダ ニ属ヤマトカワリアシダニ※ ㉙馬場※023-05-02※※ ⑯青垣※025-11-07※		コバنداニ科カワリアシダ ニ属 sp. ※ ⑬せせらぎ荘 2011-08-21※ ㉚新中橋※016-08-21※
	コバنداニ科カワリアシダ ニ属 sp. ※㉛藻川 2025-11- 21※㉜草野※023-04-21※③ 阿古谷川合流※024-03-15※		コバنداニ科 <i>Woolastookia</i> 属 sp. ※㉙馬場※023-05-02※

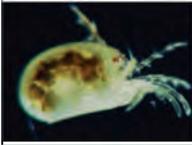
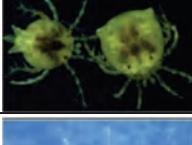
	コバンダニ科 <i>Hexaxonopsalbia</i> 属 sp. ※ ②④新中橋 2016-08-21 ※※ ②①馬場 2021-03-11 ※※		コバンダニ科カクコバンダニ属 sp. ※ ③②大心寺前 ※2021-12-21 ※
	コバンダニ科マエアシダニ属 sp. ※ ②④新中橋 2016-08-21 ※※ ③⑧日野辺 2018-08-19 ※		オヨギダニ科オヨギダニ属 sp. ※ ③②せせらぎ荘 2011-08-21 ※
	オヨギダニ科オヨギダニ属 sp. ※ ②②草野 2010-06-11 ※		オヨギダニ科オヨギダニ属 sp. ※ ③②せせらぎ荘 2011-08-21 ※
	オヨギダニ科マガリアシダニ属 sp. ※ ⑤⑤雪彦山登山口 2010-08-23 ※		オヨギダニ科マガリアシダニ属 sp. ※ ③②せせらぎ荘 2011-08-21 ※ ※
	カイダニ科ニセカイダニ属 sp. ※※ ⑥⑥藍本 2021-11-25 ※※ ⑦⑦草野 2023-04-21 ※		ツチダニ科ツチダニ属 sp. ※ ③⑤荻谷用水路 ※2022-01-08 ※ ※
	ヨロイミズダニ科ヨロイミズダニ属 sp. ※ ②①馬場 ※2022-01-23 ※※ ③⑧山手 ※2021-12-09 ※		ヨロイミズダニ科ヨロイダニ属ニッポンヨロイミズダニ ※左：♂、右：♀ ※ ⑩⑩ため池・香下 ※2011-05-06 ※
	タマミズダニ科タマミズダニ属 sp. ※⑤⑤九斗 2019-09-12 ※⑦⑦草野 2023-04-21 ※※ ②②若狭野 2022-03-16 ※		モモダニ科カワモモダニ属タマリモモダニ ※左：♂、右：♀ ※②①馬場 2023-05-02 ※ ②②若狭野 2022-0-16 ※

図2 兵庫県のミズダニの記録

以上、種まで同定できた8種を含めて19科27属のミズダニを記録した。日本産ミズダニ目録には約230種が記録されている(Abé, 2005)。今回、目録にはないヒラセダニ科 *Utaxatax* 属など新たな4属があり、タマリモモダニ(稲田和久氏採集)のように、分類体系を変える貴重な種も見つかっている(Abé et al., 2024)。ナガレダニ科、ケイリュウダニ科、オヨギダニ科は種数が多く、採集数も多い。そのために同定していない標本も多い。正確に同定するにはプレパラート標本にし、顕微鏡で毛や腹面の構造を観察する必要がある。仲間(科、属など)の種数が多いと、論文を探すのも、読むのも一苦労である。しかし、同属の種でも種により大きさ、形、背面の模様、色に違いがあるので、生体時の写真があれば同定もしやすくなる。今回の兵庫県のミズダニでも採集時の生体写真を撮っていないものがかなりあった。今後はできるだけ多く生体写真を撮り同定に活かしていきたい。 ※

※

引用文献 ※

- Abé, H. (2005). Annotated checklist of Japanese water mites (Acari: Prostigmata: Hydracarina). *Acta Arachnologica*, 54(2), 111–145.
- Abé, H., Iwasa, M. A., & Morimoto, S. (2024). Synonymy of the water mite subgenera *Orientmomonia* and *Kondia* in the genus *Momonia* (Momoniidae, Acari): an evaluation based on morphology and molecular data. *Acarologia*, 64(2), 353–362.

環境DNAでひも解く由良川・加古川上流の魚類群集構造

足立翼・戸田颯太・藤田純太（京都府立福知山高校※自然科学部）※

※

はじめに

京都府北部を日本海に向けて流れる由良川は、約20万年前まで兵庫県の加古川と合流して瀬戸内海に流れていた。そのため、由良川は、瀬戸内海系と日本海系の淡水魚が上流と下流で棲み分けるユニークな河川として知られている。由良川水系全域の魚類相調査は、1970年代以降網羅的に行われていないため、魚類相の全貌についてはほとんど明らかになっていないのが現状である。そこで本研究では、由良川水系全域と隣接する河川を対象として、環境DNA解析により魚類多様性を解明することを目的とした。環境DNAは、水中などの環境中に残存する生物由来のDNAから生物相を推定する方法であり、従来のフィールド採集と比べて、広範囲かつ複数地点を短時間で調査が可能であるため、解像度の高い分析結果が期待される。※

方法

本研究では、2023年～2025年の7月下旬の平水時に、由良川水系を網羅する22地点と、隣接する加古川上流3地点、桂川上流2地点で採水・ろ過を行い、魚類汎用PCRプライマー※iFish-U※Miyamoto※1. ※015を用いた環境DNAメタバーコーディング解析を行った。環境DNAの解析データをもとに、魚類ごとに分布特性を確認したのち、非計量多次元尺度構成法（nMDS）により群集構造を調べた。また、全調査地点において、CTDを用いた水質測定、オートアナライザーによる栄養塩濃度の測定を別日で3回測定し、平均値を間接傾度分析に供した。※

結果と考察

※本研究の結果、調査地点全域で56※TU※(Operational※taxonomic※units)の魚類を検出することができた。nMDSにより魚類群集構造を調べたところ、概ね地理的にまとまった5つのグループを検出することができた。由良川の本流では、下流域と上流域に大きくグループが分かれ、そのうち下流域ではボラやスズキなどの河口域や下流を好む魚種が検出された。また、由良川本流の最上流の調査地点からは、オヤニラミやアジメドジョウといった瀬戸内海系の淡水魚が検出され、由良川と加古川の河川争奪の影響を反映する結果となった。オヤニラミは、かつて由良川中流～上流に広く分布していたが、本研究では上流の1地点のみで検出されたため、現在では由良川上流において小さな個体群として残存している可能性が示唆された。※

※本研究では、由良川本流を中心に、オオクチバスやブルーギル、カラドジョウといった外来生物が検出された。由良川の支流では、ほとんど外来生物が検出されなかったことから、支流には、外来生物の侵入を阻み、本来の生物多様性を維持する役割があると考えられる。※

※調査地点情報（標高・川幅・水深）、水質測定値（水温・濁度・密度・電気伝導度・クロロフィル蛍光度・溶存酸素量）、栄養塩濃度（ $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ）をもとにした間接傾度分析の結果、川幅（ $P\llcorner\llcorner.01$ ）・水深（ $P\llcorner\llcorner.001$ ）・ $\text{NO}_3\text{-N}$ （ $P\llcorner\llcorner.05$ ）で統計的有意性が示され、由良川水系の魚類群集構造は川幅・水深・ $\text{NO}_3\text{-N}$ で説明できることが明らかとなった。※

任意団体ちぐさ研究室の活動～2025年度村内治山堰堤調査の報告～

ちぐさ研究室※川上えりか・清水美波※

※

はじめに

岡山県英田郡西粟倉村は、岡山県の北東端に位置し、東を兵庫県、北を鳥取県に隣接する面積約58km²、標高約270～1280mの起伏にとんだ中山間地域である。このような急峻な地形が多い地域では、荒廃した産地や溪流で土砂の過剰な流出を防ぎ、森林の機能を回復するために設けられるダムである治山堰堤が多く見られる。※

西粟倉村内には治山堰堤が約130基存在するが、その分布や特徴、実際にどれくらい機能が発揮されているかといった調査は行われていない。本プロジェクトでは、村内の治山堰堤の分布と特徴を調べ、将来的には生態学的にも重要な位置づけにあると考えられる堰堤を調査するための足掛かりとするものである。※

※

方法

①堰堤の位置の把握※

堰堤のおおよその分布を把握するために赤色立体図を用いた。赤色立体図とはアジア航測株式会社によって開発された地形表現技法で、傾斜量を赤色の彩度で、尾根谷度を明度にして表す地図である。西粟倉村では2017年に村が取得した。赤色立体図の中にみられる谷に直交する直線状の構造を堰堤と推測し、QGIS上でマークした。※

※

②堰堤の巡検※

マークした堰堤のうち、航空写真から判別した環境の多様さ、アクセスなどを考慮し13堰堤・治山構造を巡検することとした。巡検日は2025年5月3日、天候は晴れであった。※

※

結果

13個の堰堤を巡検した結果、堰堤によって周囲の植生に特徴があること（湿地が形成されやすい、草本やシダが繁茂しやすいなど）、遡上の抑制が問題視されがちな上流部でも、魚が豊富に生息している堰堤もあることなどが分かった。また、土砂を堆積しており貯砂機能が果たされている堰堤もある一方で、下流部で侵食が進み、効果が十分に発揮されていない堰堤もあった。※

※

まとめと考察

今回巡検した13基の堰堤は、西粟倉村にあると推定される約130基の堰堤のうち約1/10にすぎない。堰堤自体の構造も周辺環境も多様であるが、それらを調査することで、意義を多面的に検討し、これからの森のあり方を考える材料の1つを提示したいと考えている。※



写真1-2. 堰堤で行った生き物観察イベントの様子

空をテーマにした造形表現活動

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

「空」は幼児・児童にとって身近に観察できる自然である。本稿では、自然への興味や関心を目指す「空」をテーマとした造形表現活動の教材と援助を探求する。※

1.2 方法

研究対象は「雷雨」「風」「雪」「雲」をテーマにした主に2024年から2025年度実施のA幼稚園課外教室（幼児4,5歳児・児童小学校1-6年生）、Bこども園設定保育（4歳児）、C大型児童館（2歳から小学1-6年生、2024年以前実施舎）での、個人や協同による描画と立体表現活動である。実践における援助及び幼児・児童の活動の様子と援助内容を考察する。その上で、自然への興味や関心を育てる教材と援助を提示する。※

※

2. 実践及び考察

※図1は、一年を通した雨の降り方及び、日中や季節によって変化する空の様子を、児童が捉えた表現である。児童が空を見上げて感じ取った様子が伝わる。本章は空の現象を「雷雨」「雲」「雪」「風」のテーマで表現する活動を提示する。※



※

図1 児童による「空」の表現資料¹⁾

2.1 「雷雨」をテーマにした造形表現活動

2025年9月A幼稚園課外教室、4,5歳児9名にての活動を記述する。指導者は、雷の動画をスピーカーに接続してタブレットで提示する。音量の大きさに、幼児は驚く。耳を塞いだり、キャーと叫ぶ。次に雷や雨の日の思い出を尋ねたり、写真や大津絵等(図2)で雷や雨の日の生き物について知らせる。アフリカの伝統楽器「レインスティック(図2の棒)」を紹介する。幼児は、目をつむって聴いたり、順番に鳴らす。続いて指導者は、自身が幼少期、雷が怖くて座布団を被って震えていた思い出を語り、見本に描く。幼児の表現は、分類し表1に示す。幼児は、自分なりに空の様子を表し(表1a)、雷や雨の思い出を表している(同b, d1)。発想した表現(同a5, c, d2・3)もある。※

※



図2「雷」をテーマにした表現活動の導入時使用教材の一部²⁾

表1 「雷」をテーマにした幼児の表現内容例

a.空の様子	b.人物	c.人物以外の生物	d.その他
1 雷	怖くて泣いている自分	カタツムリ	水たまり
2 雨	怖くておうちに入ってる自分	怖くてカラに入ってるカタツムリのあかちゃん	雨をためるもの
3 雲	傘さしてる自分	犬	おうちの中のテーブルにリンゴ、ブドウ
4 雷雲	ママ	ウサギ	
5 雨雲の上に太陽、虹	水たまりに、ばっしゃんって入ってママに怒られた自分	葉っぱに隠れているパンダ、ダンゴムシ	
6		雲の上の鬼がはっは	
7		雷さん	

2.2 「雲」をテーマにした造形表現活動

※2024年、2025年4月A幼稚園卒園生課外教室小学1-6年生、述べ28名にての活動を記述する。指導者は、雲の絵画作品(図3)を提示し、感想を尋ねる。その後、児童は園庭でそれぞれ雲を見つけて描く。日常一つの作品が完成するまでの時間には、45分未満から180分以上といった個人差があるが、この活動は、全ての児童が、完成に120分以上の時間を要した。また、活動後に「歩いている、素敵な雲を見つけたから、写真を撮った」と指導者に写真を見せて伝える児童がいた。



図3「雲」をテーマにした表現活動の導入時使用教材の一部³⁾

2.3 「雪」をテーマにした造形表現活動

2024年12月、2025年12月にBこども園設定保育(4歳児24名)での、ホップアップカードを用いた活動(図4左上、指導者見本)、2025年12月にA幼稚園課外教室(4,5歳児9名)での、協同による表現活動(図4左下、指導者見本)を記述する。指導者は資料(図4中はその一部)を示し、雪が積もった様子、雪の中で見られる生き物、雪遊びについて知らせる。後者の協同表現活動には、これに加え『モチモチの木』(図4右上下)の話と挿絵を伝える。※

※ホップアップカードの表現では、雪山で見られる足跡クイズに考えて答えたり、生き物の写真資料を見て「かわいい」「わー」などの声が上がった。雪遊びやスケートの写真資料では、体験を思い起こし話す幼児がいた。※

※協同による表現では、上記と類似の発話がみられ、表 2 に示す内容を表現した。雪遊び体験がない幼児も、写真や絵本挿絵を見聞きし「雪遊び(表 2a)」「雪の降る所やそこに暮らす生き物(同※b)」を表現した。「ウサギ」「キツネ」「シロクマ」は、幼児の観察体験や絵本から知り得た身近な生き物なのかもしれない。同 c には、幼児の想像が含まれている。製作終盤頃に、多様な雪の結晶を写真で示し、ホイル折り紙で切り紙による雪の結晶作りを実施した。出来上がった形に「キャー」と嬉しそうな声上がり、友だちと見せ合い、違いを見つけ合っていた。※



図4「雪」をテーマにした表現活動の導入時使用教材の一部⁴⁾

表2 「雪」をテーマにした幼児の協同による表現内容例

	a.雪で遊ぶ様子	b.雪山の自然	c.その他
1	ゆきだるま	雪が積もった山	暖かい食べ物がある場所
2	雪合戦	動物の足跡	山を登る乗り物
3	そり	ウサギ	こたつ、みかん
4	スケート	狐	スケートの靴やヘルメットを借りる所
5	かまくら	シロクマ	屋外のテーブルにジュース
6	ゆきうさぎ	冷たい風	葉っぱが浮かんでる温泉
7		降る雪	
8		モチモチの木	
9		雪の結晶	
10		凍った湖	

2.4 「風」をテーマにした造形表現活動

2024年度、A幼稚園課外教室(児童小学校1-6年生)にて、「風」をテーマにした表現活動を実施した。指導者は、資料(図5)を示し、日常生活からの発想や名画からの発想を提案する。小学3年生児童は、浮世絵(図5右)の主人公を、自作のキャラクターに置き換え、ぼうしが吹き飛ばされて追いかける情景を表す。浮世絵の背景を活かし、臨場感が伝わるキャラクターの表情を表した。※

※「風」のみをテーマとした幼児の活動の実施はないが、過去の活動で、背景に「風に揺れる花」「風に揺れる木の枝」「冬の冷たい風」などの表現が見られた。目に見えない「風」を、体験から発想し自分なりの方法で表している。※

※C大型児童館では、2024年以前に「風車」「折り紙の凧」(図6)を実施した。風車を持って、風向きを探したり、吹いたり、歩いて風を起こす姿が見られた。凧を上げる際、風向きや凧の角度を何度も確かめる姿が見られた。



図5「風」をテーマにした表現活動の導入時使用教材の一部⁵⁾



図6「風」を感じ取る手作り玩具例、風車、折り紙の風

3. まとめ

※「雷雨」の活動で幼児は、体験や資料等から発想し表現した。「雲」の活動で児童は、比較的時間をかけて表現した。活動後も雲に関心が継続した児童がいた。「雪」の活動で幼児は、体験や資料から「雪の遊び」「雪の降る所やそこに暮らす生き物」を表現した。また、切り紙で雪の結晶の特徴に触れた。「風」の活動では、浮世絵から発想し、自作のキャラクターと組み合わせて表現した児童がいた。幼児は、目に見えない「風」を、体験から発想し自分なりに表す。手作りの風車と凧で、風を探したり、風を作り出そうとする幼児、児童がいた。※

※自然への興味や関心を育てる「空（雷雨・雲・雪・風）」をテーマとした造形表現活動における援助は、以下3点である。1. 幼児、児童の体験を尋ねる 2. ICTを活用した疑似体験を提供する 3. 絵画作品や絵本挿絵を活用する※

幼児、児童の発話や表現内容からは、提示した資料等の何を受け止め、発想のきっかけとなったのが窺える。幼児、児童が体験を思い起こし、未体験の場合は、関心が持てるような疑似体験が必要である。活動後も「雷雨・雲・雪・風」等の興味や関心が継続するには、活動に集中し、楽しむことが肝要だろう。そのために、描きたいこと、作りたいものが見出せる援助が必要である。※

本研究の限界と今後の課題を述べる。調査人数が十分ではない。大規模調査は困難だが、年を重ねて記録を蓄積し、有効な援助を見出したい。※※

※

註

¹⁾※佐藤忠良他『子どもの美術4』1991 現代美術社 pp. 8-9※

²⁾※左作品：佐藤忠良他『子どもの美術3』1991 現代美術社 p. 16※

雷※<https://president.jp/articles/-/30402?page=1>※トンボ

https://www.shuminoengei.jp/?m=pc&a=page_image_slideshow&target_c_album_image_id=1934599※※※

³⁾※左：佐藤忠良他『子どもの美術6』1989 現代美術社 pp. 8-9 右：東山魁夷『晚鐘』（1971）「こころの風景 Scenery」※F※he※heart 東山魁夷生誕100年（額絵）読売新聞※

⁴⁾※中：動物の足跡※<http://familiarsight.cocolog-nifty.com/blog/2015/03/post-de75.html>※

※左：斎藤隆介作滝平二郎絵『モチモチの木』1971 岩崎書店、上 pp. 26-27、下 pp. 28-29※

⁵⁾※左：佐藤忠良他『子どもの美術1』1991 現代美術社 p. 39 中：佐藤忠良他『子どもの美術2』1991 現代美術社 p. 5 右：歌川広重『四日市（三重川）』（1830-44）「東海道五十三次額絵」読売新聞※

ひょうごの川づくり

平塚康嗣・吉川哲矢・藤田大樹（兵庫県土木部総合治水課）

1. はじめに

近年、日本では毎年のように豪雨災害が発生し、水害の激甚化・頻発化が社会問題となっている。政府の報告によれば、平成30年7月豪雨や令和元年東日本台風など、従来の設計規模を大きく上回る記録的な降雨が相次ぎ、その被害は人的・物的損失ともに大きいことが確認されている。

また、気候変動による降雨量の増大が顕在化し、気温が2℃上昇した場合には降雨量が約1.1倍、洪水発生頻度が約2倍に増加すると試算されており、従来型の河川整備だけでは治水安全度を維持できない状況にある。

この現実を踏まえ、国土交通省は治水政策の大転換として「流域治水」を掲げ、流域全体で水害に備える総合的なアプローチへ移行を進めている。

一方、兵庫県では、国土交通省が掲げる「流域治水」に先駆け、平成24年4月に都道府県で初となる「総合治水条例」を施行し、いち早く流域全体での防災力向上に努めてきた。

本稿では、兵庫県が進めている河川の実績の成果について論じる。

2. 総合治水条例の概要

これまでの治水は、雨水を河川等に集め、早く安全に流すことを基本としてきた。河川においては、堤防設置や河川の拡幅等の整備を進め、下水道においては雨水を排水するための管渠等の整備を進めている。しかし、河川の上流の周辺では開発が進行して雨水が流出しやすくなり、河川の下流の周辺では高度な都市化が進行して大きな被害が生じやすくなるとともに、近年、台風に伴う大雨のみならず、局地的に集中する大雨が多発することで、従来よりも浸水による被害が拡大している。

こうした状況のもと、従来型の治水対策に加えて、地域の特性や課題に応じ、流域全体で雨水を一時的に貯留・地下浸透させる対策、さらに浸水発生時の被害軽減策を効果的に組み合わせる「総合治水」の必要性が高まってきた。このため、総合治水の基本理念を明らかにし、総合治水に関する施策を定め、県・市町および県民が協働して総合治水を推進することを目的として、河川対策・流域対策・減災対策の3つの柱とする総合治水条例を平成24年4月に施行した。

2. 1 河川対策の状況

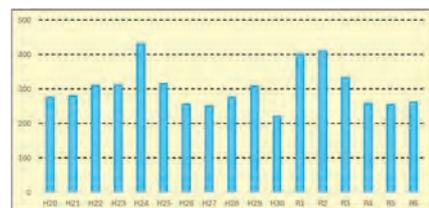
本県の河川整備の予算は、近年約200億円で推移している。このうち、排水機場や水門などの河川管理施設の老朽化対策費が約5割を占めている状況である。一方で、県内の河川改修率は約6割にとどまっており、引き続き河川整備を推進していく必要がある。



平成21年台風9号による被害
(千種川水系佐用川)



平成30年7月豪雨による被害
(揖保川水系高野川)



河川事業費の推移



河川改修率の推移

2. 2 流域対策の状況

流域対策は、県民や市町の協力を得て、ため池や水田、校庭、公園等の広場や雨水タンクなどに、大雨時の雨水を一時的に貯留することで、河川への流出を抑制し、下流の浸水被害の軽減を図るものである。また、既存ダムの利水容量を一時的に治水活用する既存ダム活用もあわせて推進している。

これまでに校庭やため池等において約1,240万³の貯留容量を確保した。また、既存ダムでは県下50ダムで事前放流を実施するなど約6,400万³を確保しており、計約7,640万³（東京ドーム60杯分）の雨水貯留容量を確保している。



2. 3 減災対策の状況

災害リスク情報を「兵庫県CGハザードマップ」で発信している。洪水のほか、土砂災害、津波、高潮、ため池災害の浸水想定区域や危険箇所を発信しており、自宅周辺や通勤・通学ルートなどにおける危険箇所が確認できるほか、河川水位やライブカメラ画像等のリアルタイム情報も提供している。県民モニター制度によるアンケート調査によると「兵庫県CGハザードマップ」の認知度は90.1%であり、実際にアクセスした方は71.6%と広く活用されている。一方、操作方法が分からないという方は、43.8%と高く、操作方法の改良が必要である。



3 人と自然の川づくり

兵庫県では、「治水・利水」「生態系」「水文化・景観」「親水」を4つの柱とし、川の特長や機能を生かしながら個性豊かな人と自然の川づくりに取り組んできた。近年、国土交通省では環境保全の数値目標を設定した川づくりを目指している。一方、本県では、平成8年に「ひょうご・人と自然の川づくり基本理念・基本方針」を策定し、多自然川づくりに取り組んでおり、既に武庫川では、「環境の2つの原則」という環境上の数値目標を設定した川づくりを推進している。



コウノトリと人が共生する川づくり
六方川（豊岡市）



川座敷と土蔵群を生かした水景づくり
佐用川（佐用町）



有馬温泉街での「かわまちづくり」
有馬川（神戸市）

4 まとめ考察

現在、兵庫県が取り組んでいる総合治水のうち、直ちに河川の整備率の向上を図ることは困難であることから、流域対策を並行して推進していく必要がある。流域対策の推進にあたっては、市町や地域住民の理解と協力が不可欠であり、流域対策に対する認識を高めていく必要がある。防災学習など減災対策の必要性も併せ、様々な機会を通じて、総合治水の広報・普及啓発に取り組むことが、地域の治水安全度の向上に寄与するものと考えている。

絶滅危惧種ニッポンバラタナゴの生活史および食性



「ひょうご北摂タナゴ研究会」※

谷本卓弥・松島修・山口達成・田中竹実・原智晃・高石悠生※
・太古数馬・水谷信彰・下芝勇登・田井魁人※

〔はじめに〕

ニッポンバラタナゴ *Rhodeus ocellatus kurumeus* (以下, ニチバラ) は, コイ科タナゴ亜科に属し, 本来は淀川水系以西の瀬戸内地方~九州北部に広く生息する日本固有亜種の淡水魚である. しかし近年, 本州では本来の生息環境である河川ではすでに絶滅し, ごく一部の小規模なため池のみに生息している. 兵庫県では三田市と神戸市北区の数カ所のため池においてのみ純系のニチバラが確認されており, 環境省版レッドデータにおいては絶滅危惧 IA 類に指定されている. ※ニチバラが絶滅危惧種となった理由は外来亜種であるタイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus ocellatus* (以下タイバラ) と容易に交雑するためであり, 純系の個体が短期間に激減した. ※

亜種タイバラでは利根川や宮城県のため池で, タイバラとニチバラとの雑種では大阪府のため池で年齢構成・食性・産卵数などの基礎研究はなされているが, ニチバラにおいては食性の簡単な記載と室内で人工繁殖を行った事例や奈良県での水質調査と二枚貝への産卵数などの調査報告のみで, 生活史全体を体系的にまとめた総括論文はなく, 断片的な調査が中心であった. ※※※※

このように本種は生息地が限られているため, 生態的な基礎研究が不足している. そのため, 現在の生息池におけるニチバラの生活史や食性, 産卵時期などを調査研究することにより, 生息池での保全や生息域外保全に寄与することが本研究の目的である. ※

〔方 法〕

(1) 生息池の水質調査※

本研究で調査を行った三田市のニチバラ生息池は約 400 m² の小規模なため池である. 2021 年 4 月~2023 年 12 月の間に毎月 1 回, 水温, COD, 電気伝導度, pH を測定した. ※

※

(2) 標識再捕獲法による個体数推定※

※生息個体数を, 標識再捕獲法によって推定した. 2023 年 9 月 18 日, 定点 5 カ所に餌を入れたモンドリを一個ずつ沈めて 30 分後に引き上げ, 捕獲したニチバラ全個体の標準体長 (SL) を計測後, 25% SL 以上の個体のみ眼科用解剖ばさみを用いて尾鰭上部の一端を切除し, 放流した (M). 6 日後の 9 月 24 日, 前回と同様にモンドリを沈め 30 分後に引き上げた後, 25% SL 以上の捕獲個体数 (n) と尾鰭が切除されている個体数 (m) を調べた. ※

個体数 N は Chapman の不偏推定量※

$$N = \frac{(M+1)(n+1)}{(m+1)} - 1$$
 ※※※※により推定した. ※

(3) ニチバラの食性※

※毎月捕獲したニチバラのうち, 26-45mm SL の雄 2 個体と雌 2 個体, 計 4 個体の腸内容物を調べた. 捕獲した魚を麻酔剤 FA100 で安楽死させ 10%ホルマリン固定した. 後日, 腹部右側面から鰓蓋までを眼科用解剖ばさみで切り開き, 消化管前部 1/3 を切断した. 次にピンセットと柄付き針を用いて内容物を取り出した. この腸内容物を一定の蒸留水で希釈しプランクトン計数盤 (松浪硝子, MPC-200) に入れ, 光学顕微鏡 200 倍でプランクトンやベントスの属を同定した (中山, 2019). 計数盤の 100 区画を無作為に選び, プランクトンおよびベントスが含まれている区画の数を数えた. ※

※同時に環境における生物相を調べるため, 調査時に池水 1ℓ, 底泥の表層を 20ℓ 採集し, ホルマリ

ン固定した後、沈殿物を消化管内容物と同様にプランクトン計数盤を用いて計測を行った。 ※

その後、各試料区分における生物群集データを用いて階層クラスタリング解析を行った。解析は R (ver. 4.4.3) を用いて実施した。 ※

※

(4) 二枚貝内におけるニチバラの卵・仔魚数 ※

2024年4月～10月、2025年3月～4月の毎月(計9回)、池の短径に沿った2本の線を3分割してNO. 1～6の調査区画とし、区画ごとに採集した二枚貝の殻を開口器を用いて10～15mm開き、貝内の鰓に産みつけられたニチバラの卵と仔魚の数を調べた。 ※

【結果および考察】

(1) 生息池の水質 ※

CODが最高30 mg/L、ECが194 μ s/cmに上昇したこともあったが、平均値はそれぞれ13.8 (SD: 6.8) mg/L、68.5 (SD: 32.5) μ s/cmであった(図1)。本ため池は、ECが低値であることから(村上ら, 2008)、溶存イオン量は少なく人為的排水の影響は限定的と考えられる。一方、CODは典型的な農地型のため池と同程度の値を示し、年間を通じて有機物が多い富栄養状態にあると判断される。また、夏季・冬季間で水温差が28度以上と大きかった(図2)。奈良県のニチバラ生息池も同様に、季節による水温差が大きいことが報告されている。流れのないこのような環境は、多くの日本淡水魚にとって生息が難しいと考えられる。このことは、ニチバラが競合相手の少ないため池で生き残ったことと、関係があるかも知れない。また調査したため池は、河川との魚類の往来が少ないため、タイバラや交雑個体の侵入を防いできた可能性がある。 ※

※

(2) 標識再捕獲法による生息個体数推定 ※

本研究で、三田のため池における25 mm SL以上のニチバラの個体数が、4786 ± 1130尾と推定された(表1)。上の捕獲調査では、25 mm SL以下の個体が全体の約40%であり、さらに16 mm SL以下の個体はモンドリではほとんど捕獲できなかったことを考慮すると、本池にはさらに多くの個体が生息していると推測できる。最小存続個体数(MVP)は種や環境条件に大きく依存するが、数千個体が長期存続のおおまかな目安とされる。本研究での推定値はこの範囲に含まれるが、種固有の存続可能性解析を行わない限り「最小存続個体数」と明言することは困難である。また、個体数だけでなく、遺伝的多様性についても定期的にモニタリングをすることも、今後のニチバラを保全するためには重要である。 ※

※

(3) ニチバラの食性 ※

本研究の解析から、三田市のため池では、ニチバラが年間を通して、主に底泥性の珪藻を食しており、その量は全体の7割近くにもなることが明らかとなった(図3)。珪藻類では年間を通して *Navicula* spp., *Aulacoseira* spp., *Pinnularia* spp., *Nitzschia* spp. の順に多く消化管に含まれており、この4属で珪藻類のほぼ80%を占めた。緑藻類では *Spirogyra* spp. と *Desmodesmus* spp. が特に多く、この2属で緑藻類の90%を占めた。 *Spirogyra* spp. は大半が4月～7月に含まれていた。これまでの報告では、ニチバラの食性は主に珪藻類であると述べられている程度であり、さらに詳しい、例えばどの分類群の珪藻が食されているか、などの報告は見当たらない。また、別亜種タイバラの食性も、珪藻類が50%以上であることが、示されている程度だった。バラタナゴ属の産卵基質であるイシガイ類も珪藻類が重要な餌であることもふまえると、ニチバラを保全するためには、適切な珪藻類相を安定的に維持できる環境が必要であると考えられる。 ※

※

(4) 二枚貝への産卵数 ※

三田市のため池での調査では、3月23日にニチバラの卵・仔魚が確認できなかったが、4月19日には約40%のタガイに確認できた。このことから、このため池では、3月末～4月上旬に産卵が開始した

と考えられる。また、6※7月には約80%のタガイに卵・仔魚が確認でき、8月下旬には約40%に半減し、9月末から3月23日までは確認できなかった※(図4)。よって、産卵の最盛期は6~7月であり、9月上旬~中旬頃には終了したと考えられる。また、より細長い形状のイシガイにも産卵する事が確認できたが、採集個体数が少ないため、この貝への産卵時期や産卵数は、特定することが出来なかった。※

ニチバラの産卵期や産卵数についても食性と同様、詳しく解析がなされた論文は皆無で、報告や資料で記載されているのみである。それによると、産卵期は3月から8月で最盛期は5月、または9月となっており、産卵開始時期と最盛期は本研究と比べて1カ月早くなっている。これは地域差によるものなのか、調査年の気候によるものなのかはわからないが、ニチバラは4~5ヶ月間の長期にわたり産卵期が続くことが本研究で実証でき、三田市のため池においてより詳細な産卵時期を特定することが出来た。※



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



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

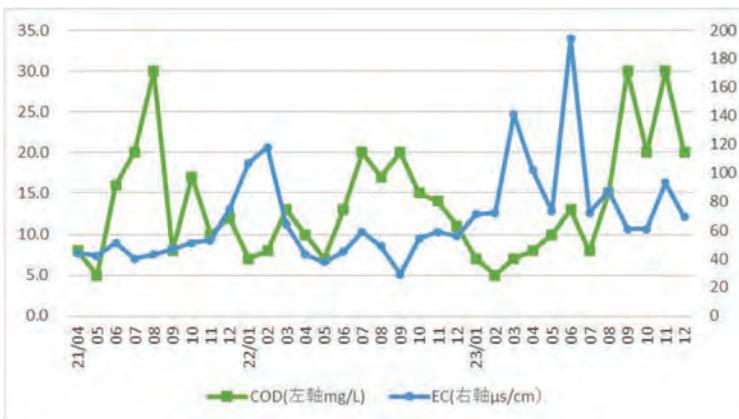


図1 ニチバラ生息池におけるCODとECの月変化

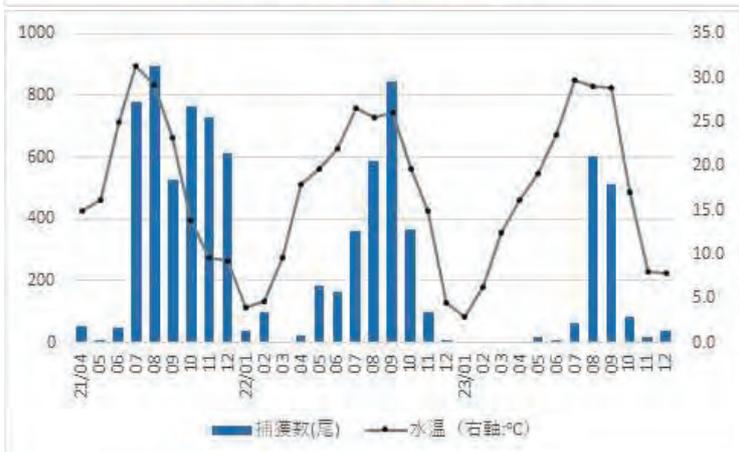


図2 各月のニチバラ捕獲数と水温変化

	調査日	捕獲数	マーク個体
I 回目	2023.9.18	272	272
再捕獲	2023.9.24	262	14

推定個体数 : $N = 4,786 \pm 1,130$
 (>25mmSL の個体のみ) ※

表1 標識再捕法による個体数推定

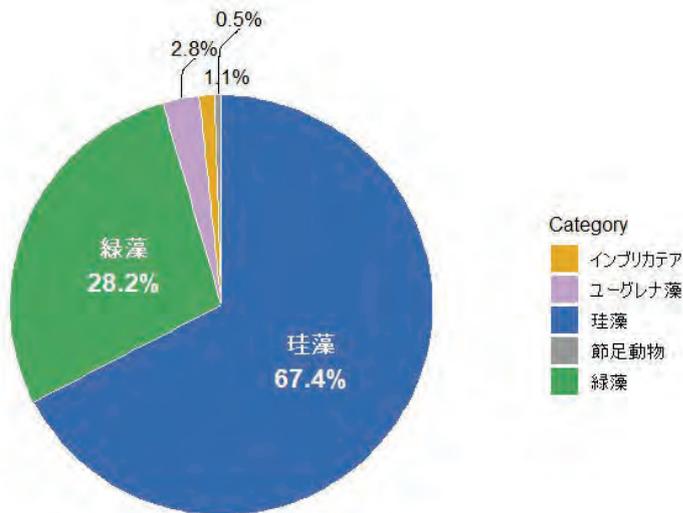


図3 ニチバラの消化管内容物

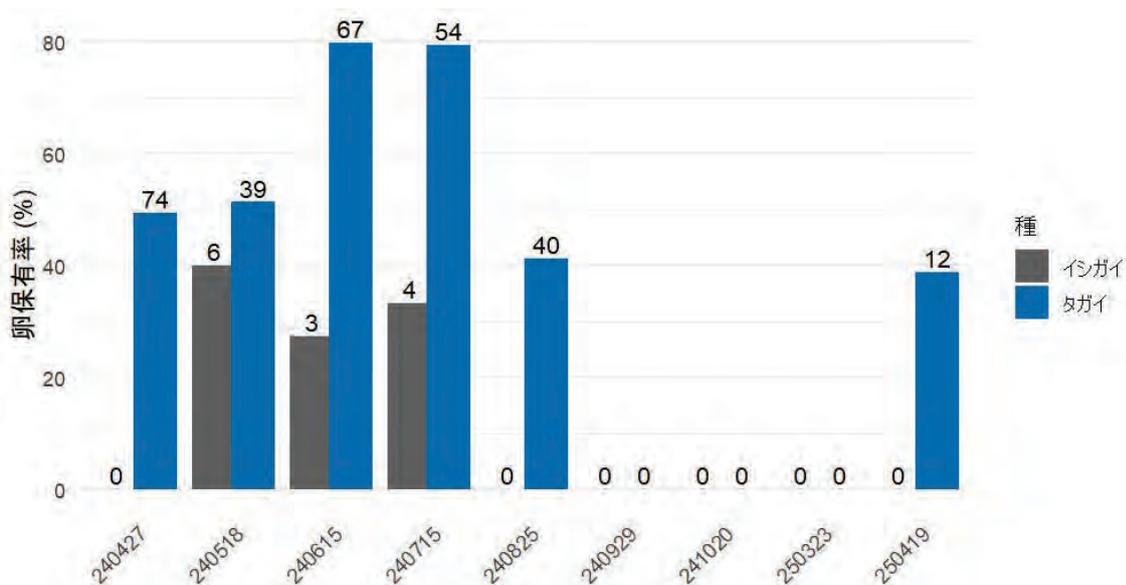


図4 二枚貝におけるニチバラの卵(仔魚)保有率
 (グラフ上の数字は卵・仔魚を保有していた二枚貝の個体数)

アカハライモリの「顔」をさがせ -腹部模様からわかる個体の特徴と不思議な集団行動「イモリ玉」-

北岡樹（甲南中学校）・北岡朝陽（昆陽里小学校）・北岡響・北岡恵美子※

※

研究の動機

アカハライモリはとても身近な生物で、水辺でよく出会う生物の1つだ。そんなアカハライモリだが、小学生の時にイモリ玉を見つけ、その不思議な様子に好奇心を抱いて調べてみたことがある。今回、NHK「ダーウィンが来た！」で、このイモリ玉を取り上げ、撮影に参加する機会を頂いた。撮影の中でアカハライモリについて今まで知らなかったことを知り、今まで見たことがない光景を見ることができた。改めてアカハライモリに興味をわき、イモリ玉について調べてみようと思った。さらに、イモリの腹部模様が地域によって異なることにも興味があるので、それも調べたいと思った。※

※

調査方法

イモリ玉・・・目視による観察。イモリ玉の傍に定点カメラを設置しイモリ玉を観察。※

腹部模様・・・腹部模様の分布図を基に調査地を選定
アカハライモリを採集し腹部模様を撮影し記録する。※

※

イモリ玉について

イモリ玉とは冬の※①※湖～2※湖ごろに発生し、約※②00※匹ほどのアカハライモリが集まる。なぜそうなるのかは詳しくはわかっていない。※

どうしてイモリ玉になるのかの予想※①寒さをしのぐための越冬※②多数集まることにより、パートナーを見つけやすくする繁殖活動※③外敵から身を守るため※

※

イモリ玉についての考察

①は変温動物も個体が密着することで、外気との接触面積が減少する。そうすると体表からの熱の放散が抑えられる。イモリもわずかに代謝によって熱を発するので、密集することで、個々の代謝熱が周囲に伝わり、局所的な温度上昇が起こるから①もありえると思う。②は実際にオスに婚姻色が出ていたのと、求愛行動をしているのが確認できたので②もありえると思う。③は、気温が下がると動きが鈍くなり、外敵から逃げ遅れる可能性が大きくなるため、個体が捕食される危険を減らすために集まるのではないかと思うので、③もありえると思う。※



腹部模様について

腹部模様についての区別は、お腹の模様や尻尾の形など、外見の違いによって、東北、関東、中間、渥美、篠山、広島の6つの地方種族に区別する考え方がある。また、外見の違いによって区別される地方種族と、遺伝的な系統は、一致するところもあれば、異なるところもあり、多くの謎がある。※

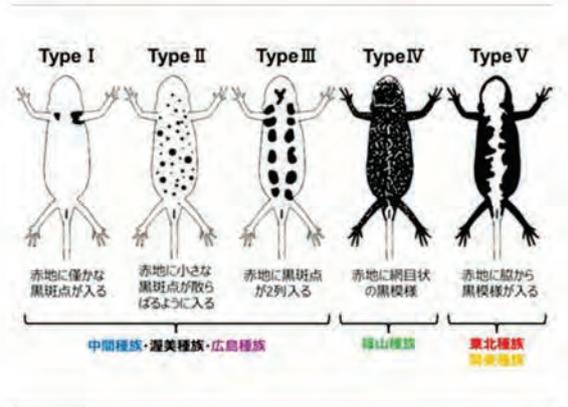
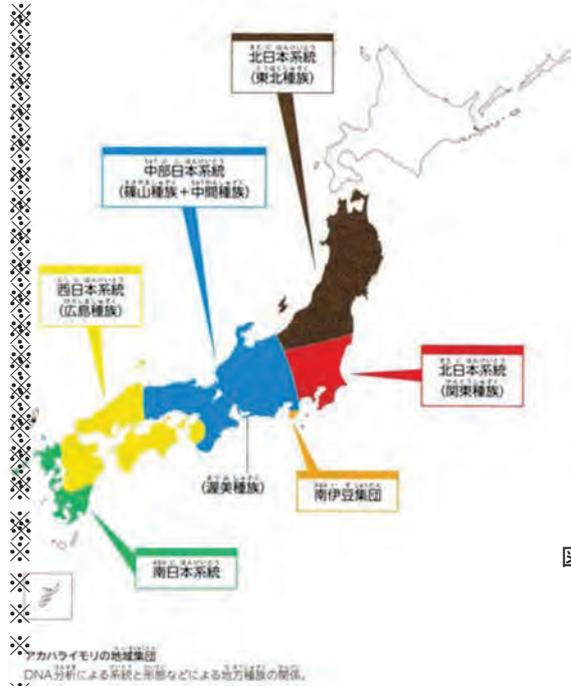


図2 Studies on the Local Races of the Japanese Newt, *Triturus pyrrhogaster* BOIE By Shozo SAWADA, 1963 河原豪, 第37回サイエンスカフェ資料より

図1 「日本のいきものビジュアルガイド はっけん! イモリ」/林光武編/緑書房/2022. 8. 1/P119

①京都府舞鶴市※

この場所のアカハライモリは海から数mの場所で生息していた。その場所にはテナガエビやスミウキゴリ、ミミズハゼなどがいたため汽水域だと思った。腹部模様は、腹の真ん中に赤の筋が入っている模様で、タイプIVに類似していた。※



2025. 07. 20※

※

多かった腹模様※タイプIV※

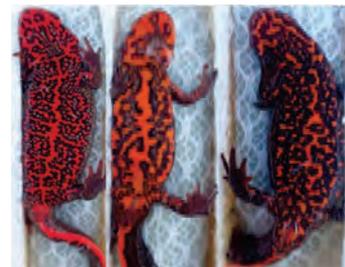


※

②大阪府豊能郡能勢町※

流れのある約※0※m幅の川の中に生息していた。その場所にはカワムツやカワヨシノボリ、ヤゴやミズカマキリなどがいた。※腹部模様は、網目のような複雑で、黒色の割合が多い模様をしていて、タイプIVと類似していた。※

※



2025. 07. 26※

※

多かった腹模様※タイプIV※



③和歌山県東牟婁郡古座川町※

溪流が伏流して途切れる手前の、流れが緩くなった場所に数匹。伏流水が湧き出ている水たまりには、多数生息していた。※

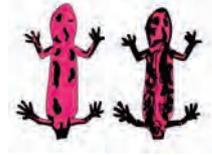
腹部模様は赤色の中に黒い点がならんでいる。全体的に赤色が多く、腹部模様はタイプⅢに類似していた。タイプⅣのような複雑な模様のタイプもいた。他にはカワムツ、ルリヨシノボリ、ヤマトヌマエビなどが生息していた。※



2025. 08. 02※

多かった腹模様※タイプⅢ、タイプⅣ※

※



※

④滋賀県大津市※

全体的に黒色が多く、写真では分かりにくいですが、赤というよりもオレンジ色が多かった。中には金色のゴマのような模様が入っている個体もいた。腹部模様はタイプⅣに類似していた。※



※

多かった腹模様※タイプⅣ※

※

※

※

※

※



2025. 08. 09※

※

⑤兵庫県丹波市※

全体的に黒色の割合が多く、雌の個体の中には金色のゴマ模様の個体もいた。赤の一本線状の模様の個体も多かった。腹部模様はタイプⅣに類似していた。※

※





2020. 12. 19※

多かった腹模様※タイプIV※



⑥兵庫県たつの市※

川幅が約※m、水深は約※0※mの流れのある川で、淵が水流によって削られて木の根が出ている下に生息していた。腹部模様は赤地に小さな黒点が散らばるタイプIIと、網目のような複雑な模様のタイプIVに類似していた。他にはアブラハヤ、オイカワ、ムギツクなどが生息していた。※



※

多かった腹模様※タイプII、タイプIV

2025. 12. 29※

※

腹部模様についての考察

- ・生息している地域によって腹部模様は違った。※
- ・腹部模様が赤と黒だけでなくオレンジなどの色の個体もいた。※
- ・雄と雌によっても腹部模様の特徴が違うものもいた。※
- ・種族の中でも他の種族の模様と言われている個体などもいて一種族だけで分けるのは難しい。※
- ・生息している場所も地域によって違う。※

※

感想

- ・普段入っている川ではアカハライモリは身近な存在だが、地域によっては、探すのがとても厳しい場所もあったので、どこにでも普通にいる生物ではなくなってきたことが分かった。※
- ・アカハライモリの腹部模様は地域によって色々な模様があり、同じ地域の中でもさらにたくさんの、数えきれないほど様々な模様があるので、※腹部模様を調べるのは面白いと思った。※
- ・イモリ玉については、集まる理由など、まだまだ分からないことだらけなので、いつかはその理由を知りたいと思う。※
- ・家でもアカハライモリを飼っているので、自分が何歳になるまで生きるのかが気になる。※
- ・引き続きアカハライモリの腹部模様の調査を続けてデータを集めたい。※



身近な外来種について

畑※幸慶（丹波市立春日中学校※2年）

研究テーマ

※『身近な外来種について』

研究年月日

※2025年6月13日～8月28日※



研究の動機

家族がクサガメという外来種のカメを拾って来た事から、身近にいる外来種について調べようと思いました。※

※

研究の目的

僕は、生き物観察が好きで、生き物の観察をしてきましたが身近でよく見る外来種について調べてこなかったから、調べてみようと思いました。※

準備物

・カメラ、スマホ※

※・外来種について書かれた本、図鑑、インターネットサイト※

※・捕獲道具※

※・観察容器※

※・メジャー※

※



研究方法

- ① 三宝ダム周辺と自宅近くの川などで外来種を捕獲する。※
- ② 外来種の大きさ特徴を観察する（写真撮影など）。※
- ③ 図鑑やインターネットサイトで名前や特徴、なぜ運ばれてきたかなどを調べる。※

結果の予想

テレビや新聞で、外来種が大量発生しているニュースをよく目にするので、自分の住んでいる周りには自然が多い為、色々な外来種が多く生息していると思う。※

※

結果

① 三宝ダム周辺で確認出来たもの※

・マシジミ（在来種）*Corbicula*※*eana*※

※・カワムツ（在来種）*Nipponocypris*※*temminckii*※

※・マツモムシ（在来種）*Notonectidae*※

※・シオカラトンボのヤゴ（在来種）*Orthetrum*※*albistylum*※

※・カワニナ（在来種）*Semisulcospina*※

※・サワガニ（在来種）*Dehaani*※

※・ヌマエビ（在来種）*Atyidae*※

※



② 大路小学校付近の川で確認出来たもの※

- ※・カワヨシノボリ (在来種) *Rhinogobius* ~~lumineus~~※
- ※・ヌマエビ (在来種) *Atyidae*※
- ※・カワムツ (在来種) *Nipponocypris* ~~temminckii~~※
- ※・ニホンイシガメ (在来種) *Mauremys* ~~aponica~~※
- ※



③ 自宅近くの川で確認出来たもの※

- ※・ウシガエルのオタマジャクシ (外来種) *Lithobates* ~~atesbeianus~~※
- ※・アメリカザリガニ (外来種) *Procambarus* ~~larkii~~※
- ※・ドンコ (在来種) *Odontobutis* ~~obscura~~※
- ※・ハグロトンボのヤゴ (在来種) *Atrolopteryx* ~~atrata~~※
- ※・カワニナ (在来種) *Semisulcospina*※
- ※・台湾シジミ (外来種) *Corbicula* ~~luminea~~※
- ※



④ 田んぼで確認出来たもの※

- ※・アメリカザリガニ (外来種) *Procambarus* ~~larkii~~※
- ※・タニシ (在来種) *Viviparus*※
- ※・カワニナ (在来種) *Semisulcospina*※
- ※・ドジョウ (在来種) *Misgurnus* ~~anguillicaudatus~~※
- ※



◇今回の調査で、確認できた外来種

・アメリカザリガニ

全長※約 8 cm※

背筋が伸びて大きなハサミを持つザリガニ型のエビで、全体的に赤みが強い。食用ガエル (ウシガエル) のエサとして、人為的に持ち込まれて日本各地に分布を広げている。※

・ウシガエル※(オタマジャクシ)※

体長※約 10 cm※

大型のオタマジャクシで黒い斑点がある。食用として、アメリカから持ち込まれ野生化した。天敵がない環境で繁殖し、生態系に影響を与えている。※

・台湾シジミ※

殻長※約※2.5 cm※

淡水生の二枚貝で、マシジミやヤマトシジミより小型。中国や台湾から食用として輸入したシジミの中に混入していた。水質の悪い所でも生息できるため、生息域を広げている。※

・クサガメ※※

学名※*Mauremys* ~~reevesii~~※

全長※約 25 cm※

メスの方がオスよりも大きい。※

流れの緩やかな川などに生息している。ペットとして、輸入されたものが野生化した。ほぼ日本全分布している。※

※
※
※
※

ヤドリんをさがして

滝澤※いつき※

※

■はじめに

GWにじいじとつりをしました。その時に海草にくっついてるヤドカリの幼生を見つけて育てました。水族館やペットショップの人から育てるのは難しいと言われたけど、ヤドリんという名前をつけて、一生けん命育てて、グラウコトエ幼生から稚ヤドカリ(約4mm)まで大きくすることができました。足はオレンジ色で、ハサミ色はレモン色でした。でも死んでしまったので、ヤドリんに会いたくて色んな磯に行つてさがすことにしました。ヤドリんは図鑑にのってなくて種類も知りたかったです。※

※

■方法※

兵庫県は9か所で、それぞれ100匹のヤドカリを捕まえて種類ごとに数をカウントしました。※塩分濃度も一緒に調べました。



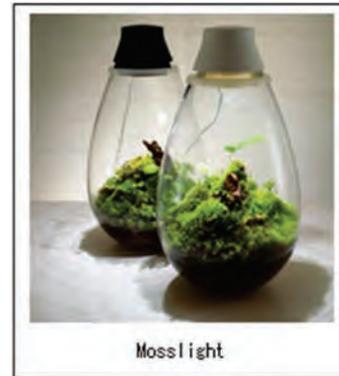
LED 照明付テラリウムのコケ植物 12 年目

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

※

はじめに

コケは他の植物と違って肥料を必要としないので、光と水※だけで育てることができます。近年、LED光源の進化で※ランプサイズがコンパクトになり、高照度で演色性も良く※なり、ガラス容器の中でコケを育てコケを鑑賞することが※可能になってきました。そこで2013年から試作品を作※成し、インテリア空間でスタンドライトとしての機能も果※たしながらコケ植物で癒しを提供していくことを目的とし※て、コケ植物を育成していく手法を確立してきましたので※今回はそのテラリウムの制作と育成方法と12年目のコケ※植物の現状を発表します。※



調査方法

- ① テラリウム容器の準備※
- ② 2013年にガラス容器（花瓶）と市販のLEDダウンライト照明器具（消費電力6.5w※色温度5000k※演色性Ra85）を購入し、LED照明付テラリウムの部品を製作し完成させた。紫外線も少なく、熱も前面に出ないので植物に対して熱損傷が少ない。※
- ③ コケ植物テラリウムの制作※
 ※※まず底砂を1cm敷き、次に土を焼き固めた小粒のソイルを2cm敷く。そこに石や木片をレイアウトし、数種類のコケを植える。※使用するコケはホソバオキナゴケ・ヒノキゴケ・タマゴケ等が適している。（日本国内の蘚苔類1800種類）※



- ④ 一日に8時間LED照明を点灯させ光合成をサポート、コケの成長に合わせLED照明の明るさを調整して、一週間に1~2回の霧吹きでコケを湿らせ湿度60%前後を保つ。※※



④容器内の温度が上がらないように直射日光を避け、室温 26 度までが最適で出来るだけ涼しい場所に置く。テラリウム内の温度と室内の温度の差を少なくすれば結露しないのでコケの観察が出来ます。※

※

結果※

制作して3ヶ月後に安定し成長が始まる。12年前に制作したホソバオキナゴケのテラリウムは、いまでも成長しつづけており、テラリウムの環境に合って育ったコケはすごく綺麗で見ていると癒されます。※

現在のホソバオキナゴケの全長は7cm 前後、今後、何年成長できるか継続して育てていきます。※

※

課題として、夏場に容器内の温度が26度以上になると湿度が高いために蒸されてカビが発生するおそれがあり、室温を下げるなどして、温度変化の少ない場所で育成するのが望ましい。※

また、山取りしたコケや腐葉土などを使うとキノコやシダ、マル虫など出てくる可能性があり、市販のソイルやコケを使用した方が良い。※



まとめ考察

コケが一番綺麗に見えるのは日の出の2時間後の日光に照らされた時で、色温度が5000k、間接光で照度が2000Lxの明るさです。朝露を浴びたみずみずしい葉の透明感のあるモスグリーンは何とも言えない美しさがあります。今回のLED照明付テラリウムは、それと同じ環境を再現できており、観賞にも最適です。※

- ・メンテナンスが手軽：一週間に1～2回の霧吹き※
- ・美しい自然のミニチュア：コケや小さな植物、岩と木の枝の組み合わせを楽しめる※
- ・室内装飾：リビングルームやオフィスなどの空間を活気づける※
- ・リラックス効果：テラリウムを眺めることでリラックス効果がある※
- ・創造性を発揮：デザインや配置を自分のアイデアで楽しめる※

LED 照明付テラリウムで自然に興味をもち、自然を愛する人達が増えることを望んでいます。※

きのこリウム

樋口 和智

きのこリウムとは

“きのこリウム”はキノコをガラス容器内で育てるテラリウムであり、アート作品でもあります。キノコをレイアウト素材の一つと捉え、小さなガラス容器の中に自然を再現する、というコンセプトで作品づくりをしています。

キノコが生えている期間はとても短く、1~2週間ほど。出来上がった情景はとてもはかないものですが、キノコが創り出す造形はとても美しく、神秘的で、人を惹き付けるものがあります。

キノコの部分は子実体と呼ばれ、植物で言う花のようなものです。子実体が枯れてしまっても本体の菌糸体が死んでしまうわけではありません。菌糸体が生きている限り、キノコは複数回出てきます。実際、私の作品においても1年に2~3回のキノコが発生します。キノコや苔を育て、景色をデザインし、小さなガラス容器の中に自然の一部を切り取ったかのような景色が出来上がった時は感動もひとしお。

育てる楽しみ、創り出す楽しみ、両方を味わいながら日々作品づくりに勤めています。



生きている状態のキノコを『魅せる』

2018年1月よりイベントなどに出展し、きのこリウムの展示会を行っています。

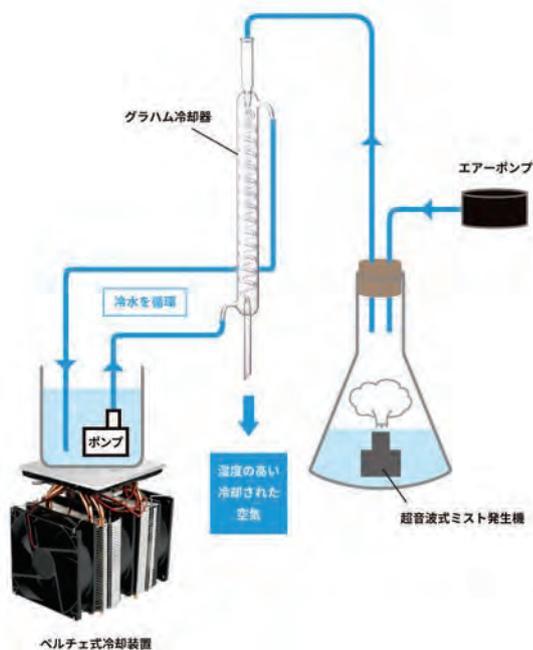
エノキタケ、ナメコ、白ヒラタケ、ヌメリシギタケなど、栽培目的で市販されている品種を利用し、会期に合わせて子実体を発生させ、生きた状態のキノコを展示しています。観覧者は本物のキノコであることに驚き、エノキタケなどについてはスーパーで売っている状態のものとはずいぶん違った見目に驚かれます。



作品を冷やして長持ちさせる

きのこリウムで使用しているキノコは晩秋～冬にかけて生えるきのこばかりです。

そのため、気温が高いと急に成長が早くなり形が崩れてしまったり、キノコが黒く変色してしまったりします。イベント会場では気温が高い場合が多いため、キノコを冷やすことで、できるだけ作品をきれいに長持ちさせる努力をしています。



考察

現在、上記の作品を冷やす方法で、外気温より5 程度低い空気を送り込むことができています。イベントの期間が2~3日であればこの方法で作品を保たせることができていますが、理想は1週間程度は保たせたいところです。冷却効率を上げ、外気温より10 以上は下げられるように試行錯誤していきたいと思います。

団地のなかの里山—からと公園林を楽しむ会

渡辺昌造・柘植一輝・橋口佳夫（からと公園林を楽しむ会）※

※

からと公園林って？

六甲唐櫃台公園とその隣にある市営住宅跡の傾斜地には、団地開発の前の自然林が残されています。0.2ヘクタールほどのせまい場所ですが、ここ公園林と里山林が私たちの活動場所です。※



写真1 住宅跡の傾斜地 里山林

唐櫃台（からとだい）はどこにある？

神戸市北区唐櫃台は、神戸電鉄唐櫃台駅を玄関とする、いまから60年ほど前に作られた団地です。北は丹生帝釈山系、南は六甲山系の逢ヶ山、古寺山にはさまれ、東には山を隔てて有馬温泉があります。公園林は駅から歩いて5分ほどです。※

これまでの歩み

25年前の里山林はうっそうとした放置林で、大量の不法投棄の山だったそうです。その頃はぶっそうな誘拐事件があいついでおり、この前を中学生が恐る恐る学校に通っていました。当時の中学校のPTAが中心になって、このごみの山を片付けだしたのが、私たちの会の始まりです。発足の代表の方が「いいことはみんなが動く」と感動深く話されています。※

それから団地のなかの小中学生や高校生も参加して、里山林がみるみるきれいになり、自然の観察場所にもなってきました。神戸北高は地域環境保全活動として20年以上活用され、そのお手伝いをしてきました。2023年には環境功労賞知事表彰を受けることができました。※



写真2 ※当時の活動の様子

※

どんなことをしてるの？

公園林の美化活動※

※※通路の落葉清掃や植え込みのせん定などを月に1回行っています。公園の自然林は斜面に生えていて、地面が雨で流され根がむき出しになっています。そのままだと木が痛んだり、倒れたりする恐れがあるので、土が流されないように、間伐した材木や枝で流れ止めを作ったりしています。ここは子供たちが好んで遊ぶところで、団地の保育園児たちも遠足にやってきます。※

※

神戸北高生たちの里山体験活動や自然観察※

※※高校生たちは、里山の雰囲気と作業体験の活動に年に6回ほどやってきます。そのときは、ササユリの花や芽生えを観察したり、セミの抜け殻を集めたりといった季節に応じた自然と触れ合うようにしています。それから鎌や、時には高枝鋸を使って草刈りや下枝刈りを体験します。ふだん自然や生き物に触れる機会がまったくない生徒も、キャーキャーいいながらやっています。※

※

公園林や逢山峡の自然観察※

※※公園林の樹木を観察したり、団地からほどなく歩いていく逢山峡を観察したりしています。里山林は、生き物にとって団地のなかのオアシスですが、人にとっても癒しの場所です。逢山峡は夏にはキャンプや沢登りのグループでにぎわう自然美の溢れたハイキング道です。初春はマンサク、タムシバ、初夏にはコアジサイやコガクウツギ、冬は冬芽など、一年中、自然を満喫できる

※

ところで。 ※

公園林・里山林の生き物たち

公園林はアカマツやコナラが主な林ですが、ミヤマガマズミ、コバノミツバツツジなど49種の樹木が生育しています。シジュウカラ、コゲラなどの野鳥も多く訪れます。 ※

里山林もコナラ、アベマキが主な林ですが、林床にはササユリやギンランといった希少な植物も多くみられます。通りに面して植えられたナツツバキも通行人の眼を楽しませています。野鳥も多く飛んできますが、かつてアオゲラがいるのを発見しました。アオイトトンボが高密度で休んでいることもありました。カタツムリも団地のなかではあまり見かけないニッポンマイマイもいたり、ヒバカリやジムグリといったヘビもいます（注意ポスターに書いているニホンマムシはまだ見ていません）。 ※



※ 写真3 ※里山林内に咲くササユリ



写真4 ※道沿いのナツツバキ ※

いまの課題

新しい仲間を呼びかけるポスターを掲示したり、チラシを配ったりしていますが、なかなか輪を広げることができていません。一昨年から、地域のイベントに参加して、「どんぐりを育てよう」、「むしむしフェスタ」などを開いて、地域のなかの活動に取り組んでいこうとしています。来年度からは中学生の部活動を応援するために、からと自然観察部を立ち上げました。自然に興味を持った子供たちや地域のみなさんが集まってくれることを期待しています。 ※

将来の夢

唐櫃台は自然豊かな団地です。川や山がすぐ近くにあって、下唐櫃や上唐櫃の歴史ある村落が隣り合って、古くからの神社やお寺があります。唐櫃地域全部が自然の博物館＝からとフィールドミュージアムとして、自然を愛好する人みんなが楽しめる活動の場にできればと思います。 ※

以上 ※



写真5 保育園児も楽しむ所



写真6 北高生によるエノキの植樹



写真7 玉切り体験

※

※

自然共生サイト・あわじ石の寝屋緑地成立までの軌跡とこれからの展望

栗井 淑仁子（石の寝屋倶楽部）※

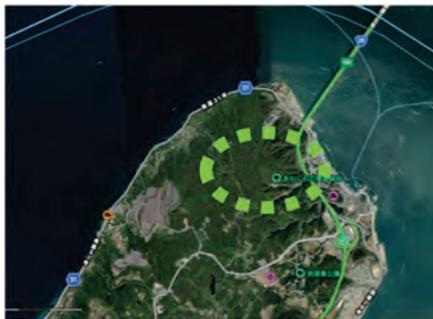
※

はじめに

※対象地は、淡路島の最北端、明石海峡を見下ろす位置にある「兵庫県立あわじ石の寝屋緑地」で、2015年に開園した。6世紀後半の古墳群（石の寝屋古墳）があることから、「石の寝屋地区」と呼ばれた丘陵地は、1970年代半ば、大都市圏からのリゾート需要を背景に開発の波に晒された。度重なる利用計画の見直しを経て、現地在り山景観を取り込んだ県立公園として供用に至るまでに40年を要した。その間の、開発と景観保全をめぐる攻防の経緯を追い、国の政策や自治体の施策が、現地の開発計画にどのような影響を与えたかを明らかにしようと試みた。※

対象地

- ・淡路島の北端、津名丘陵にある県立都市緑地（37.5ha）※
- ・北淡路の里山（二次林・谷津田・ため池）を取り込み、2015年に開園※
- ・2024年3月、環境省より自然共生サイトとして認定※



標高※：約40～240m※

起伏量※：約180m※

地質※：花崗岩基盤上に淡路層（礫・泥が多い）※

植生※：全体にウバメガシ・アカマツ群落・コナラ群落が多い※

※

北淡路の里の植物256種（維管束植物）を確認※

レッドリスト（環境省・兵庫県・近隣県）掲載種は7種

サイコクヌカボ・ハンゲショウ・ナガエミクリ・タコノアシ・ホタルカズラ・ヌマダイコン・フユノハナワラビ

※

方法

※兵庫県まちづくり部公園緑地課より発行された「兵庫県公園史」※（辰巳信哉1999）は、兵庫県内の各県立公園についての設立経緯と、背景となった社会情勢を述べている。※

※この公園史を縦軸に、各プロジェクトの詳細については近畿地方建設局や兵庫県の調査報告書、実際の調査や計画を担当したコンサルタント会社の報告書類を参照し、必要な場合はウェブサイト閲覧や聞き取り調査で確認した。※次に、開発対象となった石の寝屋地区での動きと、その背景にある国や兵庫県の取り組みを年表としてまとめ、その年表をもとに「開発計画～見送り」までを1つのフェーズと捉え、4つのフェーズに切り分けて、それぞれの計画内容とそれを阻んだ主な理由を記載した。※※

※

県立都市公園となるまでの経緯

【背景】1974年、淡路島における大規模公園建設計画のための調査が始まる※

※近畿圏におけるレクリエーション需要の高まりを受け、建設省・兵庫県合同で、大規模公園建設計画のための調査が始まった。調査対象は、北淡路・摩耶山・洲本北・五色浜東で、実際の調査は、建設省都市局公園緑地課から委託を受けた（株）都市科学研究所（米田豊昭所長）が担当した。※

※そして、基本構想の方針は、淡路島の地域社会※文化を尊重した視点を確立すること（都市科学研究所1975）、具体的には、レクリエーション客の流入と、これを当てこんだ乱開発の進行という最大の脅威を緩和するショックアブソーバーとしての大規模公園を構想の柱とした。※

【PHASE 1】1975年、大規模公園計画の最有力候補地となった北淡路と、除外された石の寝屋地区※
 ※北淡路は、4地域のうち、公園利用という視点から最適な位置にあり、ショックアブソーバーとしての効果も大きいと評価され、石の寝屋地区は※眺望に優れた展望ゾーン※として認識された。※
 ※しかし、傾斜が急で北西方向の片側斜面となっており利用が考えにくいこと、南東斜面は国営パイロット事業地であるため、まとまった敷地が確保できないことなどの理由により、石の寝屋地区は開発計画敷地から除外された（建設省近畿地方建設局1976）。※

※

【PHASE 2】1985年、明石海峡大橋の架橋決定による開発計画と、橋の正面の景観保全※

※明石海峡大橋の事業化決定を受け、兵庫県は橋の正面の乱開発防止のため、1987年より石の寝屋地区における用地の先行買収を開始した（兵庫県1999）。同年、総合保養地域整備法（リゾート法）が施行され、兵庫県は建設省の公園調査補助を受けて「淡路レクリエーションリゾート構想」（兵庫県1999）をまとめた。この構想により、架橋地周辺は「明石海峡展望休養ゾーン、汐鳴の丘」に位置付けられ、更なる地域整備が望まれることになった。※

※そして1989年、石の寝屋地区は、近畿地方建設局と兵庫県が強力で推進する国営明石海峡公園設立の候補地の一つとなるが、しかし今回も、緑地保全の優先等を理由に予定地から外れた。※

※

【PHASE 3】1993年、展望公園としての整備計画と、阪神・淡路大震災の影響※

※それまでの経緯を受けて1993年、石の寝屋地区については「北淡路地域レクリエーションゾーン計画策定調査」として改めて検討されることになり、その結果、石の寝屋地区94haのうち69haを保全地区とし、利用は展望に徹するという景観保全に配慮した計画となった（兵庫県1999）。※

※ところが、1994年の計画策定委員会において検討された石の寝屋地区の基本構想（案）では、※海岸斜面地の緑の保全を基本に展望公園として整備する※としながら、現況の自然や植生を改変するような計画が盛り込まれていた。例えば、淡路島公園入口に着工予定のハイウェイオアシスから石の寝屋地区の展望エリアまでをロープウェイでつなぐ案や、眺望のための植生の改変などである。※

※その翌年、1995年に阪神・淡路大震災が発生した。開発主体である住宅・都市整備公団は、震災復興に専念することになり、石の寝屋地区における開発計画は実質的に見送りとなった。※※

※

【PHASE 4】2000年、都市公園としての整備決定と、総事業費の28%削減※

※1998年、明石海峡大橋と神戸淡路鳴門自動車道が開通した。石の寝屋地区は都市公園として整備されることになり、環境影響評価が実施され、基本設計の策定が進められた。「淡路公園・明石海峡大橋周辺拠点施設整備調査報告書」※三菱総合研究所2001）によると、石の寝屋地区への登頂の動機付けとして、展望施設※「ギャラリー・ISHINO-NEYA」が提案されている。※

※2002年、石の寝屋地区は都市緑地として整備されることになった。しかし2008年、事業再評価基本設計の見直しがあり、総事業費が約28%削減され、新たな整備方針は県民と共に育てる公園で、住民の参画と協働による緑地整備を進めることとなった（淡路島公園管理運営協議会2012）。※※

※結果として、植生の改変や※「ギャラリー・ISHINO-NEYA」の提案は採用されることなく、現地の谷津田と里山林をそのまま取り込む形で、兵庫県立「あわじ石の寝屋緑地」は2015年4月に開園した。※※

※また、当緑地の管理と利用について専門家を招いての定期的な会合が始まり、現在も「県立淡路島公園・あわじ石の寝屋緑地管理運営協議会」として存続している。※

※

【自然共生サイト認定】

※2024年3月、兵庫県立あわじ石の寝屋緑地は、兵庫県からの申請により、環境省から「自然共生サイト」としての認定を受けた。※

※

※

課題とこれからの展望

※2024年の自然共生サイト認定を受けて、視察に訪れる団体や環境保全系グループとの交流等が増えつつある。しかし、まだ保全と活用が進んでいるとは言い難い。※

【2025年までの活用実績】

- ・自然と生きもの観察（植物、昆虫、コケ・キノコ、タカの渡りなど）※
- ・季節ごとの定期調査（再生ビオトープ「いきものたんぼ」とその周辺のみ）※
- ・自然観察（小学生の環境学習や、幼稚園児対象のエコロコ・プロジェクト）※
- ・県立淡路景観園芸学校・学生による調査・研究、卒業生による保全・周知活動※

※

【現在の具体的な課題】

- ・市民による保全活動（草刈りやため池の補修など）の高齢化・固定化による担い手不足※
- ・活動の拠点となるビジターセンターや、地域資源に精通したパークレンジャーの不在※

※

【展望としての、世代を超えた共創】

※従来、行政が取り組むべきとされてきた課題を、一般市民との協働という形で進めるのであれば、行政不信を招くような、予算不足による対症療法的アプローチではなく、いかに「生態景観学的な持続可能性」や「社会的ガバナンス」の文脈に落とし込むか、真剣に議論されるべきである。例えば、実際の事例を参考に、※リタイア層の経験と時間的余裕、「行政若手職員の意欲」、※学生の活力とアイデア」を掛け合わせるような、多世代共創型の公園管理モデルの構築が望ましい。※

※専門性を持った市民が意思決定プロセスに関わり、行政と対等に動いている先進事例を挙げる。※

奈良県生駒市：市民を「ボランティア」ではなく「パートナー」に※

やりがい搾取にならない市民参画のモデルとして、具体的には、「100人カイギ」や「プロボノ（専門スキルを持つボランティア）」の活用で、単なる人手不足を補う労働ではなく、市民が持つ「デザイン」「広報」「IT」などの専門スキルを活かせる場となっている※

東京都三鷹市：行政の若手職員と市民が対等に議論する文化※

具体的には、「三鷹市市民参加でつくる総合計画」など、計画を作る段階から市民を巻き込み、そこに「ファシリテーター」として若手職員が入り、共に作業をする。会議室で委員が決めるのではなく、現場で動く人が決めるスタイル※

※

おわりに

※1970年代半ば、近畿の大都市圏におけるリゾート需要が、北淡路地域開発の大きな契機となった。その四半世紀後に発生した阪神淡路大震災によって各事業の見直しが迫られると同時に、それは各事業の推進力ともなった。そしてその3年後、明石海峡大橋の開通によって、瀬戸内海沿岸と淡路島の開発にはさらに注目が集まり始めた。時代の節目を意識しながら公園成立のプロセスを追っていくと、今ある現地の資源は、その地で営農していた方々の営みによって成立し、用地買収後は、近畿建設局、兵庫県、淡路市など北淡路地域の開発計画に携わった方々の尽力、さらに阪神淡路大震災の後、当初の自然を改変するような計画が見直されたことなどによって、結果的に守られてきた側面も否定できない。言うまでもなく、開発計画は、その当時の社会的ニーズ、経済状況、技術革新を反映しているものであって、ネイチャーポジティブが潮流となった現在では疑問を感じる計画もあったが、度重なる計画見直しの局面で、開発と景観保全のせめぎ合いがあったことが伺える。※

※石の寝屋緑地の里山環境は、明石海峡を望む眺望、そして明石海峡大橋建設によるアクセスの向上が期待できることから、何度も大規模な開発計画に晒されながら辛うじて守られて来た地域の貴重な資源である。この里山資源を、自然と人との関わりの歴史として伝え、次世代にも残していくためのモチベーションとなる活用につなげたいと考える。※

アリはアリジゴクの巣に対してどのように行動を変化させるのか

板谷吉将・三枝啓大・清水竜弥※（兵庫県立三田祥雲館高等学校）※

はじめに

私たちは探究活動としてアリの行動についての研究を行っている。アリが天敵と遭遇したときにどのような行動を見せるのかを明らかにすることが本研究の目的である。今回はどのように実験し、分析をするのかの方針を定めるために、1匹のアリがアリジゴクの巣の模型に対してどのような行動を示すのかを調べた。※

※

方法

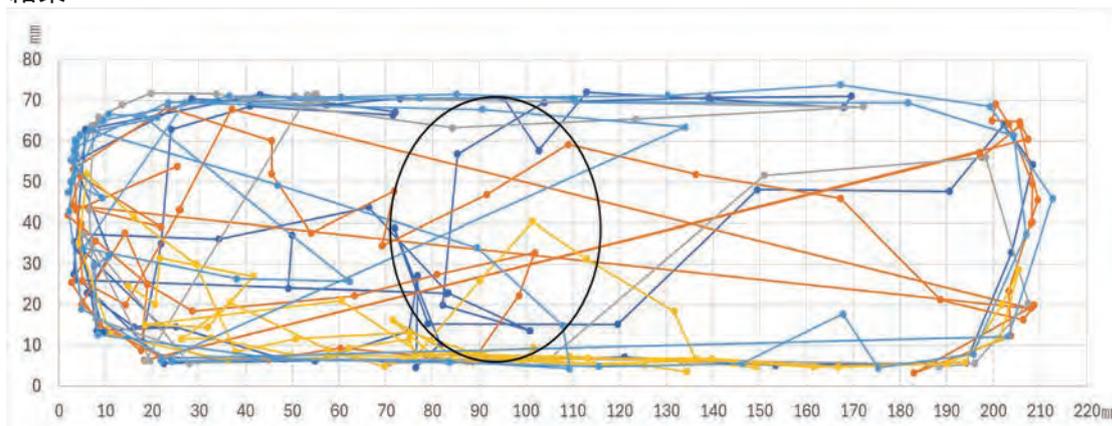
①7.0 cm×21.0 cmの容器にふるいにかけて運動場の小粒の砂をいれた。アリジゴクの巣の模型は、半径3cm高さ2cmの円錐を紙で作り、それを砂に押し当てた。その容器にアリを1匹入れ、1分間の行動を撮影した。この操作を5匹のアリで行った。※

②撮影した動画をVLC※media※layerのシーンビデオフィルター機能を利用して今回は一秒ごとに静止画として切り出した。※

③ImageJを使用して1枚ずつ画像処理を行い、一秒ごとのアリの位置を座標化した。※

④座標をexcelの散布図グラフ(直線とマーカー)を利用してグラフにし、アリの動きを可視化した。※

結果



上の図は、色を分けて示した5匹のアリの軌跡である。このアリ5匹の動きを比較すると、どの個体にも共通して容器の端をよく通る傾向があり、それに加えて巣の中心付近まで入り込む個体が3個体と中心付近には入り込まない個体が1個体、容器の端を通る傾向がより強い個体が1個体いた。中心近くを通った3個体では直線的に模型上を複数回にわたって通り抜ける様子が見られたが、中心付近まで入り込まなかった個体では、中心部を避けて迂回するような動きが見られた。※

※

考察

中心近くを通った3個体での動きに対して、中心付近まで入り込まなかった個体の動きから中心付近まで入り込まなかった個体は、以前にアリジゴクの巣を経験していることで学習し、類似した地形であることから今回の地形を避けた可能性があると考えられる。※

今回の研究から、個体ごとでは身の危険を感じたときに地形などを認識して学習し、類似した条件を回避する行動をとっている可能性があることが分かった。また、行動を可視化して分析するための手法を確立することができた。※

防げ！カビの繁殖 ～カビを防ぐ身近なコーティング剤～

馬場あかり・白根聖和（兵庫県立三田祥雲館高校）※

※

はじめに

※パンは身近な食品であるが、保存状態によってはすぐにカビが発生してしまう。カビの発生は食品ロスの原因にもなり、衛生面でも問題がある。そこで本研究では、パンの表面にさまざまな液体を塗布する方法（コーティング）と保存方法の違いが、カビの繁殖にどのような影響を与えるのかを調べた。カビの発生を抑える効果的な方法を明らかにすることを目的とした。※

研究方法

①カビが最も生えやすい条件～手作りのパンを5cm×7cmの大きさに切り、表面に霧吹きで均一に水を塗布した。次にパンを以下の条件で保存し、温度・湿度・通気性がカビの発生速度に与える影響を比較した。※

※※A：低温（冷蔵庫） B：常温※

※※C：高湿度環境（水に浸した布を使用） D：湿度の低い環境（シリカゲルを使用）※

※※E：通気性の高い環境（穴あき容器） F：通気性の低い環境（密閉容器）※

②コーティングの違いによる比較～食パンを5cm×7cmに切り以下の条件で表面に液体を塗布した。その後常温で保存し、1cm×1cmの格子シートを重ねてカビの発生したマス目を数え、発生面積の割合（%）を求めた。※

※※A：砂糖水※※※※B：食塩水※※

※※C：酢※※※※※※D：何も塗らない※※

③保存方法の違いによる比較～同じ大きさの食パンを用意し以下の5種類の方法で保存した。一定期間常温で保存し、格子シートを用いてカビの発生面積を測定し保存方法による違いを比較した。※

※※A：ラップ※※※B：ジップロック※※※C：ジップロック（二重）※

※※D：アルミホイル※※※※E：タッパー※

※

結果と考察

※環境の影響：低温（冷蔵庫）および通気性の低い密閉環境ではカビの発生が抑制された。※※一方、それ以外の条件では3日目から発生が始まり、最終的には全体がカビに覆われた。※

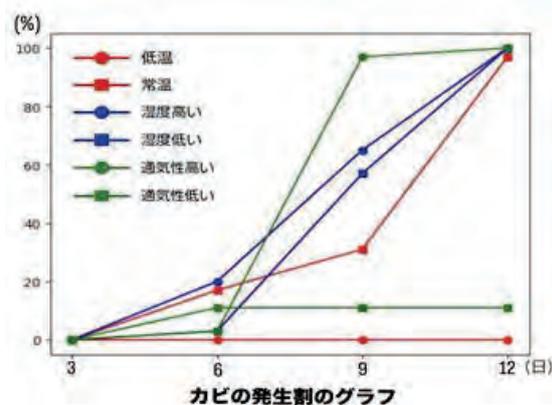
※表面加工の影響：意外にも表面加工（ハチミツや塩水など）を施した方がカビの発生※※数は高くなり、何も塗らない方が発生が少なかった。水分が供給されることでカビの※※成長を助けたと考えられる。※

※包装の影響：ジップロックを二重にして密閉した条件が最もカビの発生を抑えられた。※※ラップやアルミホイルは完全な密閉が難し

く、内部に湿気が残りやすいためカビが発※※生しやすい傾向にあった。※

結論

※保存料不使用のパンにおいて、カビの発生を防ぐには「低温で保存すること」と「空気を遮断して密閉すること」が極めて重要である。特にジップロックの二重被覆は、酸素と水分の供給を抑える上で高い効果が認められた。一方で、表面へのコーティングは逆効果になる場合があり、保存環境の整備こそが最も有効な手段である。※



オオキンケイギクの有効活用 ～クレヨンにも染物にも使えるぞ！～

※八亀※ゆき※ ※辻田※碧月※ ※石田※垣※
 (兵庫県立三田祥雲館高等学校※科学部生物班) ※
 ※

1 はじめに

科学部生物班では、3年前から「不要なものを有効活用するアップサイクルクレヨン」の製作に取り組んでいる。その過程で、黄色い花卉をもつ植物の中でも性質に違いがあることが明らかになった。ブタナ (*Hypochaeris*※*adicata*) は日光堅牢度が弱く、クレヨンに加工しても色がすぐに退色してしまう。一方、オオキンケイギク (*Coreopsis*※*flanceolata*) から作ったクレヨンは、鮮やかな発色を示すだけでなく、色持ちも大変優れていることがわかった。また、植物染色を行った実験でも同様の傾向がみられ、さらにオオキンケイギクでは、通常の植物染色では染まりにくい綿素材にも染色できるという特異な性質が確認された。そこで、ブタナとオオキンケイギクの花弁に含まれる色素の違いを明らかにし、オオキンケイギクの有効利用の可能性を検討することを目的として本研究を行った。※

2 花卉で製作したクレヨンの品質の比較

○クレヨンの作り方※

【材料 (クレヨン6本分)】※

乾燥し粉末にした花卉 5g※ミツロウ 10g※こめ油 10g※

【方法】※

- ①花卉、こめ油、ミツロウを混ぜて攪拌する。※
- ②ミツロウが溶けるまで、電子レンジで加熱する。※
- ③型に入れて固める。※

※○結果※

ブタナとオオキンケイギクでは、どちらも彩色直後は鮮やかな黄色を発色しているが、保存後に違いが見られた。ブタナは、光を当てると1週間程度で退色した。また、4ヵ月後の結果から光だけではなく酸素の影響を受けることが考えられた。※

※

3 植物染色の比較

○染色方法※

- ①鍋に花卉と水を入れ、火にかけて15分程度加熱する。ガーゼで花卉を濾し染液とする。※
- ②染液に絹布 (または綿Tシャツ等) を入れて、10分間程度加熱する。※
- ③②から絹布を取り出し、媒染液 (5%ミョウバン水溶液) に浸す。※
- ④媒染液を水ですすぎ、染液に戻して5分間加熱し、冷ましてから水ですすぎ。※

○結果※

ブタナは全く染まらなかったが、オオキンケイギクは良く染まり、色持ちも大変よいことがわかった。また、絹布だけでなく、木綿のTシャツも美しいオレンジ色に染めることができた。一般的に、草木染で木綿素材を染めるためには下処理が必要とされている。しかし、絹布と同じ方法で簡単に染めることができた。オオキンケイギクは、染色の材料として優れた可能性をもつと考えられる。※

※

4 まとめ※

本研究によりオオキンケイギクの顔料や染料としての有用性を明らかにすることができた。今後、さらに精密な色素の分離、そして同定に挑戦し、なぜ木綿が染まるのか、その仕組みを明らかにしたい。※

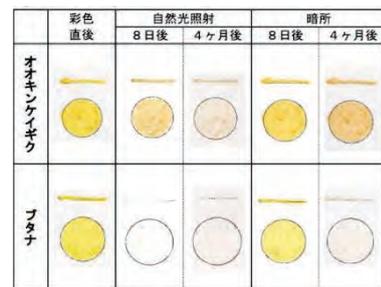


図1 クレヨンの色の变化



図2 絹布の染色結果

GISによるクビアカツヤカミキリの発生予測

東良 輝翔 ※・山本 響暉 ※・小山 然 ※
 (兵庫県立三田祥雲館高等学校 ※科学部生物班) ※
 ※

はじめに

クビアカツヤカミキリは、サクラやモモなどの樹木を枯死させる特定外来生物であり、日本各地で生態系や景観への影響が問題となっている。兵庫県でも発生地域は年々広がっており、被害が確認されてから対応するのではなく、事前に発生しやすい地域を把握することが重要である。そこで、オープンソースの地理情報システムソフトウェアであるQGISを用いて、発生地点と周辺環境の関係を分析し、三田市周辺における将来的な発生リスクを予測することを目的とし、本研究を行った。 ※

方法

①発生地点と周辺環境の分析 ※

クビアカツヤカミキリは高速道路によって運ばれていると仮説を立て、高速道路とクビアカツヤカミキリの発見地点を地図上に示し、高速道路からの距離と発見地点の数を比較した。また、発見地点での樹種を調べた。 ※

②三田市周辺における発生リスクの予測 ※

三田市内に、クビアカツヤカミキリが見つかった場所、高速道路、サクラのある場所を地図上に示した。バッファー機能を用いて最も重なったところを要注意地点とした。サクラのある場所は、公園、学校、武庫川とした。 ※

結果

①発生地点と周辺環境の分析 ※

クビアカツヤカミキリは、高速道路から近く、サクラのある所で多く発見されていることがわかった。 ※

※
 ※
 ※

②三田市周辺における発生リスクの予測 ※

図3より、最も重なりが多く、クビアカツヤカミキリの発生地点からも近いところは、JR 藍本駅南だということがわかった。また、その他にも人で自然の博物館周辺にも定着する可能性が高いと考えられる。 ※

※
 ※
 ※
 ※

まとめ

3月から藍本駅周辺を調査し、クビアカツヤカミキリが三田市で広がることを阻止したい。また、気温との関係を調べ、分布の北限を明らかにすることを今後の目標としている。

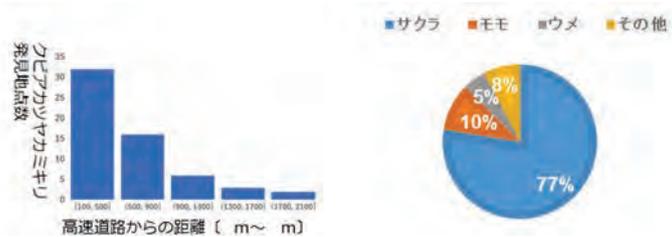


図1 高速道路からの距離と発見地点の数



図2 クビアカツヤカミキリが見つかった地点の樹種の割合

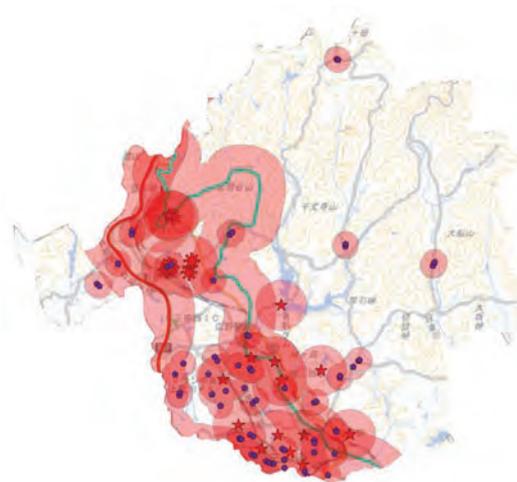


図3 高速道路から1000m, 武庫川から1000m, 公園から1000m, 学校から500mを赤で表示した三田市地図

光合成応用への第一歩～葉緑体単離に適した試料の比較検討～

岩崎傑, 岩瀬遙希 (兵庫県立宝塚北高等学校※普通科 D10 班) ※

※

はじめに

※

人工光合成は、地球温暖化対策やエネルギー問題解決の面から関心を集めている。その中でも、植物などの試料から葉緑体を取り出し活用する技術は、その環境負荷の少なさやコントロールのしやすさから注目を集めている。私たちは「光合成を人為的に扱えないか」という疑問から先行研究を調べ、その基盤となる葉緑体単離の研究において、試料ごとの検討が不十分であることに着目した。※

※

そこで本研究では、試料の違いによって単離できる葉緑体の数に差があるのかを比較検討することを目的として実験を行った。※

※

※

研究手法

※

研究手法については、Henrik(2002)⁽¹⁾を参照した。※

具体的な手法は以下の通り。※

- ① 試料を洗浄する※
- ② ミキサーに試料と緩衝液を入れ、5分間試料を破碎する※
- ③ 遠心加速度 1000G で5分間遠心分離を行い、上澄み液を採取する※
- ④ 上澄み液を 1500G で10分間遠心分離し、葉緑体層を採取する※
- ⑤ Percoll 溶液と濃度勾配混合液を用いて密度の勾配を作り、取り出した葉緑体層を入れ 1500G で10分間遠心分離して、完全な葉緑体を取り出す(密度勾配遠心法)※
- ⑥ 試薬を用いて Percoll を試料から取り除く※
- ⑦ 光学顕微鏡を用いて観察する※



図1 密度勾配遠心法の際の様子

なお、今回使用したのはオオカナダモとホウレンソウの2種類。質量を統一して実験を行った。※
選定理由としては、入手が容易だったため。※

※

※

結果

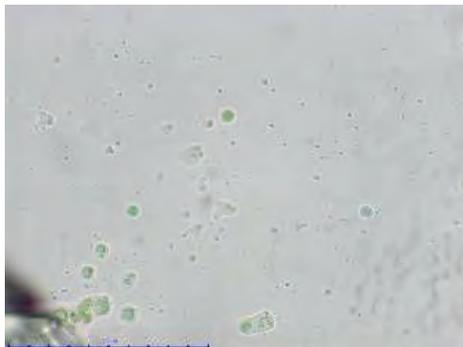


図2,3 顕微鏡で見たホウレンソウ葉緑体

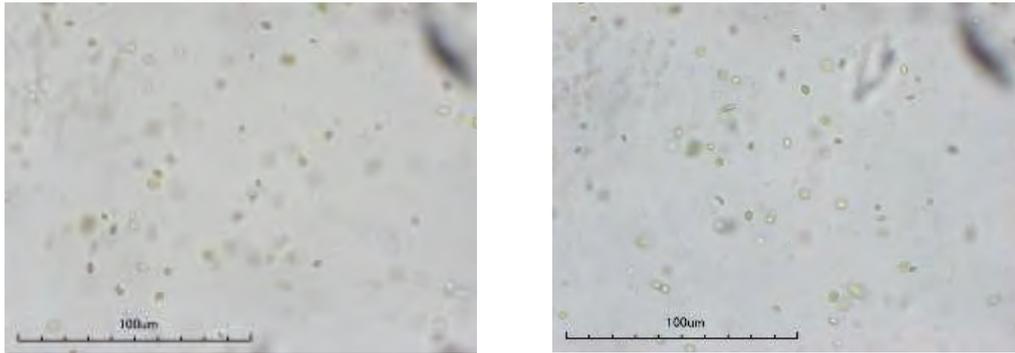


図4.5 顕微鏡で見たホウレンソウ葉緑体

まとめ考察

※

図から、葉緑体の特徴と写真中の物体の形質が一致することから、いずれの試料からも葉緑体を単離できたと考える。※

オオカナダモにおいては、密度勾配遠心法を用いて単離した研究は見当たらなかったため、この手法がオオカナダモにも利用できるということが確認できた。※

※

また、グラフより、ホウレンソウよりもオオカナダモのほうが取り出すことができた葉緑体の数が多いことがわかる。そのため、オオカナダモのほうが同一質量の材料からより多く葉緑体を取り出すことができると考えられる。※

※

※

展望

- ① クロレラなどさらに多様な種類の試料を用いて実験し比較する※
 - ・より適した試料がないか探るため。※
- ② 単離前の葉緑体の個数から取り出せた葉緑体の個数で抽出率を求め、より効率的なのはどちらか比較する※
 - ・今回は同一質量の試料で行ったが、それぞれの試料の構造の違いが結果に現れている可能性がある。そのため、より効率が良いのはどちらかを厳密に比較したいため。※
- ③ 単離した葉緑体が光合成するための最適な条件を実験し探究していく※
 - ・光合成を応用する手掛かりになると考えるため。※

※

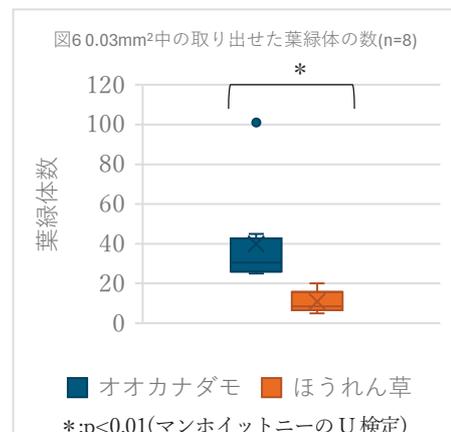
※

参考文献

※

(1): ~~Aronsson~~, ~~Arvis~~. ~~A simple method for isolating import-competent Arabidopsis chloroplasts.~~ ~~EBS Lett.~~ ~~2002 Oct~~; ~~529(2-3)~~:215-20. ※

(2): ~~Poly~~, ~~Arpentier~~. ~~Rapid isolation of intact chloroplasts from spinach leaves.~~ ~~Methods Mol Biol.~~ ~~2011~~; ~~84~~:321-5. ※



カブトエビ研究 2025

神代颯大、蓮池ちひろ、浅岡美緒（兵庫県立洲本高等学校自然科学部）※

※

はじめに

※カブトエビは日本の田んぼで見られる小型の水棲生物である。ミジンコの仲間である鰓脚類の中では大型で、頭部の先から尾部の先まで合わせると6cm程に成長する。田んぼにおいてはデトリタス、藻類、水草を食べる一次消費者、または小動物の死骸を食べる分解者としての役割をもち、里山の生態系の豊かさを支えている。※

※日本にはタイリクカブトエビ、アメリカカブトエビ、ヨーロッパカブトエビ（東北地方のみ）、シラハマオーストラリアカブトエビの4種（いずれも外来生物）が生息していると考えられているが、私たちがカブトエビの研究を始めた2018年の時点では、確かにカブトエビは淡路島の田んぼに生息しているものの、国立環境研究所の侵入生物データベースの淡路島の地図に生息しているという記載はなく、どの種類が淡路島に生息しているのかも分かっていなかった。そこで私たちは淡路島内のカブトエビ種を調べ、淡路島のどこにどの種類が生息しているかが分かるカブトエビマップを作製してきた。カブトエビの種類は、形態的特徴である程度推定できるものの、推定基準があいまいで、正しく推定するためには知識と経験が必要である。そのため、2023年からは形態観察に加えてDNAに基づく種の推定、2024年には生殖巣の観察を行い、より正確なマップ作りに取り組んできた^{[1][2]}。※

※このような継続的な研究と並行して、カブトエビの生物としての面白さを調べたり観察したりする活動や、田んぼの他の生物との関係を考察する研究を行ってきた。今回は、里山の重要性や保全と再生について考え発信する目的で、部員が考えるカブトエビの面白さを伝えるポスターを作成し、展示した。※

※

カブトエビの種類と分布、過去の記録

※日本におけるカブトエビの最初の公式な記録は、1916年（大正5年）に谷津直秀博士によって香川県や愛知県などの水田で発見された個体について報告されたものとされている^[3]。初期に報告されたものはアメリカカブトエビ（*Triops longicaudatus*）で、当初これは雌だけしかいないと考えられたが、実際には雌雄同体である。ヨーロッパカブトエビ（*Triops pancriformis*）は1948年（昭和23年）に酒田市広野新田字車瀬で発見され^[4]、その後、より多く生息している酒田飯森山がカブトエビ生息地として保護指定された。その後1966年に雌雄異体で交雑を行う種として、アジアカブトエビ（*Triops granarius*）が報告された^[5]。これは現在のタイリクカブトエビ（*Triops sinensis*）にあたる。2018年、和歌山県白浜町で長縄秀俊博士により発見されたカブトエビが遺伝的にオーストラリアカブトエビに近く、シラハマオーストラリアカブトエビと名付けられた^[6]。※

※私たちが淡路島内でカブトエビの研究を始めた当初は、尾節に生えている棘の並び方で種の判別を行い、淡路島内に生息するカブトエビはアメリカカブトエビであると推定した。しかしその後、無肢体節数が明らかに短い特徴を示す個体が見つかり、淡路島内に複数種類のカブトエビが生息している可能性が出てきた。そこで、長縄秀俊博士に形態観察についてのアドバイスとレクチャーをしていただき、無肢体節数、背甲の形、背甲の模様や色などの特徴から種を推定する方法に切り替えた結果、淡路島内にはアメリカカブトエビに加え、タイリクカブトエビとシラハマオーストラリアカブトエビが生息していることが明らかになった^[1]。※

※

鰓脚類の仲間

※鰓脚綱はホウネンエビ類、カブトエビ類、タマカイエビ類、カイエビ類、キクレステリアとミジン

コ類により構成される。現生の鰓脚類の初期の分岐は、化石データに基づく分岐年代推定により、カンブリア紀前期に遡ることが示されており^[7]、生きている化石と言われている。※

※

Triopsの名前の由来：3つの眼

※カブトエビの属名は *Triops* (トリオプス) であり、これは3つの眼をもつことに由来する (図1)。左右の複眼の真ん中に1つのノープリウス眼を持つ。ノープリウス眼とは、主に甲殻類のふ化直後の幼生 (ノープリウス幼生) にみられる明暗を感知する単眼のことで、一般には成体になるにつれ複眼が発達し、ノープリウス眼は退化したり機能が置き換わったりするが、カブトエビ、アルテミア、ミジンコ、ケンミジンコ、ホウネンエビなどでは生涯残り続けることが知られている。また、調べてみると、これ以外にも3つ以上の眼を持つ生き物はたくさんいることが分かり、その機能もさまざまであることが分かった。※

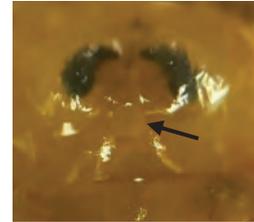


図1 カブトエビの3つの眼

※

カブトエビの解剖

※種の推定のため、腹部を解剖し、生殖巣の確認を行った。まず尾節上部で切り取ったあと、腹部を正中線に沿って切り開くと、腹内部に腸と生殖巣を確認することができる (図2)。スライドグラス上に腹内部構造を掻き出し、ナイルブルーで染色すると精巣または卵巣を観察することができた (図3, 図4)。80%エタノール固定試料でも卵巣や卵の観察は可能であるが、精巣はエタノールによる変性を受けるためか、エタノール固定後の試料では観察できない。※

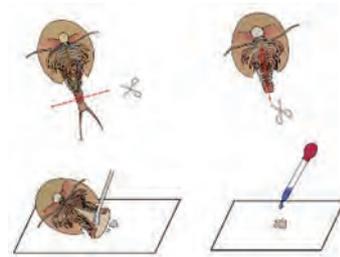


図1 解剖の方法

※

まとめ

身近だけど注目度の低い生き物ーカブトエビ。これからも継続的に調査・観察を行い、その面白さを発信していきたい。※

※

参考文献

- [1] 中舎真菜・岡田衣緒莉 (兵庫県立洲本高等学校自然科学部) (2023). 淡路島におけるカブトエビ研究. 共生のひろば 19号. ※
- [2] 中舎真菜・牧倅芽 (兵庫県立洲本高等学校自然科学部) (2024). 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. 共生のひろば 20号. ※
- [3] 谷津直秀 (1916). 日本の「エーパス」. 動物学雑誌 28. p. 52. ※
- [4] 河部襄 (1951). 水田生物の生態學的研究. 庄内地方に於けるカブトエビ *Apus equalis* PACKARD の生態について. 山形大學紀要 (自然科学) 3. pp. 11-318. ※
- [5] 秋田正人 (1966). 本邦産カブトエビ *Triops longicaudatus* (LeConte) の生活史. 分布と性徴ならびに生殖. 動物学雑誌 5. pp. 78-182. ※
- [6] Haganawa (2018). First record of *Triops strenuus* Wolf, 1911 (Branchiopoda, Notostraca), a shrimp from Australian origin, from Japan. Crustaceana 91. ※
- [7] Taro Ozumi et al. (2021). Three nuclear protein-coding genes corroborate a recent phylogenomic model of the Branchiopoda (Crustacea) and provide estimates of the divergence times of the major branchiopodan taxa. Genes 6. 1-12. ※



図2 精巣

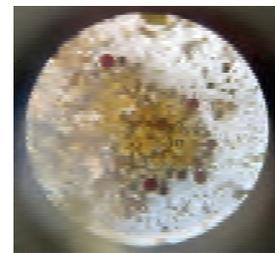


図3 卵巣と卵

ベニトンボの個体移動のマーキング調査

藤澤※梨花*, 杉山※つばき*, ※阿賀※湯向*, ※石川※王樹**※
 ※兵庫県立星陵高等学校科学同好会※*1年※**顧問※

はじめに

ベニトンボ※*Trithemis*※*aurora*※はインドから東南アジアに広く分布する種¹である(写真1)。近年、近畿地方(京都府・滋賀県²)において分布の拡大が確認されている。本研究では分布を拡大しつつある本種の個体移動を明らかにするため、マーキング調査を実施した。※



※ 方法

調査は2025年5月9日から11月29日にかけて行った。神戸市垂水区を流れる山田川に上流から下流にかけて調査区A~Eを設定し、さらに調査区Aから約2km離れた別流域の福田川に調査区Fを設けた(図2)。約500mの調査区A(写真2)では全期間にわたり目視によるルートセンサスを実施し、確認された種と個体数を記録した。※



マーキング調査³は、山田川の調査区Aにおいて6月21日から11月7日にかけて継続的に採集したベニトンボに対し、翅に油性ペンで個体識別番号(写真3)を記入して放虫した。調査区B~Eについては調査区Aと同様のマーキングを3回実施した。福田川では、マーキングされた個体の移動を確認するため、双眼鏡を用いて目視確認を行った。※

※ 結果と考察

調査区Aのルートセンサスの結果、ベニトンボ492個体を含む19種3541個体が確認された。ベニトンボは5月下旬から11月上旬にかけて継続的に確認され、9月中旬から10月中旬にかけては優占種となった(表1)。

表1 調査区Aのトンボ相の季節変化(優占種を■で表示)

種名	5			6			7			8			9			10			11			合計										
	9	18	23	1	7	16	21	29	7	15	20	27	4	12	16	23	25	30	6	13	20		23	28	4	12	21	25	3	7	16	24
ベニトンボ			1		3	9	9	6	2	2	1	1	8	12	13	13	26	44	46	70	48	58	55	46	13	1	5	5				
アオモンイトトンボ	20	60	33	38	19	12	2	7	27	7	28	22	23	17	15	2	19	20	46	8	3	7	18	6	1		1	1				
シオカラトンボ	2	21	13	24	26	16	47	42	43	21	30	32	50	50	74	36	44	53	82	15	29	14	17	7	1							
ショウジョウトンボ	5	6	10	15	7	13	20	14	15	23	12	19	14	34	33	27	36	13	8	5	7	2	1									
ギンヤンマ	2	1					1	2	1	1	9	16	5	21	13	9	15	6	7	7	2	10	1									
ハグロトンボ	1	6	33	58	37	40	39	20	37	84	40	59	58	26	26	34	36	9	15	22	18	4	1									
サラサヤンマ			1																													
アオヤンマ		2	1	4			1																									
オオシオカラトンボ		6	1	26	18	8	5	11	13	5	2	2	1	3																		
コシアキトンボ		1	6	13	23	53	22	16	31	6	8	1	1	9	8	1	1			1												
オオアイトトンボ				1																												
マユタテアカネ					3	12	19	5	1	3	4	3	2	2	2	1	1	12	6	20	10	21	8	1	23	18	4	4				
チョウトンボ					3	14	2		1		3	3	1	2	7																	
ハラビロトンボ					1																											
ウスバキトンボ							1				8	1	10	5	4	1	22	2	5	9	7	1					1					
リスアカネ																																
アキアカネ																																
タイリクアカネ																																
キトンボ																																

3541 ※

マーキング調査では、調査区Aで捕獲した245個体（目視で確認された個体の47%）に対し、翅に油性ペンで個体識別番号を記入して放虫した。再捕率は時期により変動が見られたものの、調査期間全体を通じた再捕率は21.0%であり、定着性が高いとされるアオイトトンボと同程度⁴であった（表2）。

表2 調査区Aでのマーキング調査

	月 6			7						8						9						10			11			合計
	日	21	7	20	2	12	16	23	25	30	6	13	14	20	23	28	4	12	21	3								
総捕獲数	3	4	2	3	4	8	7	8	20	34	32	17	35	32	35	38	20	6	2	310								
再捕数	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	3	11	6	14	11	8	4	2	0	65								
再捕率(%)	0	0	0	0	0	0	29	13	5	5.9	9.4	65	17	44	31	21	20	33	0	21.0								

再捕数はその調査日以前にマークされた個体が再捕されたもの。総捕獲数から再捕数を引いたものが、調査日にマーキングした個体数となる。

※

一方、福田川の調査区Fおよび山田川の調査区B～Eでは、調査区Aでマーキングされた個体は確認されなかった（表3、表4）。この結果は、本種の長距離移動が限定的であり、主に局所的な範囲で活動している可能性を示唆している。また、調査区B～Eでマーキングした92個体のうち、隣接する調査区Bで9月6日にマーキングされた3個体のみが調査区Aで再捕された。さらに、調査区Aを上流域と下流域に分

けて個体の移動を解析した結果、245個体中、上流から下流

へ移動した個体は4個体、下流から上流へ移動した個体は3個体であり、計7個体のみが移動していた。これらの移動個体数の少なさからも、本種の局所的な定着傾向が裏付けられた。※

再捕された個体のうち、最長でマーキングから33日後に再捕された例があったが、多くの個体は2週間以内に再捕されなくなった（図3）。シオカラトンボによる捕食が確認されており、他のトンボによる捕食が関与している可能性もある。また、他地域への移動の可能性も否定はできないが、再捕されなくなった明確な要因は不明である。※

表3 福田川(調査区F)での目視調査

調査日	7月29日	8月12日	8月25日	9月5日	9月6日	10月18日	10月24日	11月3日
個体数	0/0	0/0	0/1	0/13	0/3	0/16	0/2	0/0

マークされた個体の数/目視確認数

表4 調査区B～Eでのマーキング調査

調査日	調査区 B	C	D	E	合計
8月23日	0/1	0/5	0/2	0/0	0/8
9月6日	0/23	0/25	0/10	0/3	0/61
9月28日	0/3	0/12	0/8	-	0/23

マークされた個体の数/捕獲数

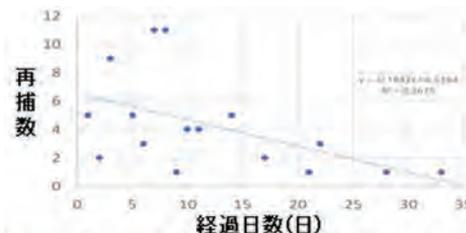


図3 調査区Aにおける放虫後の経過日数と再捕数の合計。245個体マーキングし、68回再捕された(2回以上含む)。再捕までの日数と捕獲数に強い相関はみられなかった。

まとめ

山田川におけるベニトンボは、5月下旬から11月初旬にかけて出現し、秋には優占種となるほど多数が確認された。再捕率は21.0%と比較的高く、調査区間間および調査区内での移動個体数は少なかった。また、一部の個体は最長で33日間同一地点にとどまっており、これらの結果から本種の強い定着性が示唆された。※一方で、滞在期間には個体差が見られ、シオカラトンボなどによる捕食や他地域への移動³など、複数の要因が関与している可能性も考えられる。今後はヤゴの確認を通じて、本種が当該地域で再生産しているかどうかを明らかにする必要がある。※

参考文献

- 1) iNaturalist※ベニトンボ※<https://www.inaturalist.org/places/Japan>※2024年10月1日閲覧). ※
- 2) 琵琶湖博物館でトンボ保全活動展示※滋賀で確認された102種を紹介※琵琶湖大津経済新聞. ※
<https://biwako-otsu.keizai.biz/headline/2956/>※2026年2月8日閲覧). ※
- 3) 片谷直治・片谷俊彦(2025)※奈良県五條市・大淀町におけるベニトンボ標識調査. ※eschna※61, ※23-30※※1, ※23-30. ※
- 4) 一ノ瀬友博・森田年則・石井潤, 兵庫県淡路島のため池におけるトンボ類の標識調査. 2006年度農村計画学会学術研究発表会要旨集※1-52, ※006. ※

※※汚濁指数から判定される汚濁階級

汚濁指数	汚濁階級
1.0以上1.5未満	貧腐水(きれい)
1.5以上2.5未満	β-中腐水(割合きれい)
2.5以上3.5未満	α-中腐水(汚れている)
3.5以上4.0以下	強腐水(ひどく汚れている)

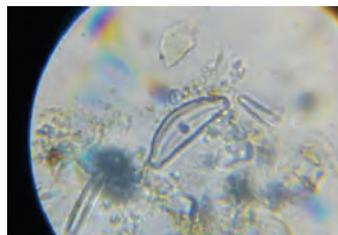
※猪名川中流の汚濁指数、 $4.47 \div 4.47 = 1$ ※汚濁指数は1である。汚濁階級は貧腐水(きれい)で※
あることが判明した。※



ハラミクチビルケイソウ属



タルケイソウ属



クチビルケイソウ属

考察

この結果から見られた珪藻は汚濁指数が1であり、汚濁指数から判定される汚濁階級によって貧腐水(きれい)であることが判明した。水生生物の種類からも猪名川中流は比較的きれいであることが分かった。電子顕微鏡ではなく生物顕微鏡で珪藻の種を同定したため、殻の形や殻長、幅、条線、などの精密な形態は特定できず、おそらくこれに近いかなといった判定の仕方になった。そのため種の同定は正確ではない。しかし、水生生物と比較しても水質判定の結果は同じであるため、およその珪藻の種類を調べることである程度、川の水質判定ができることも分かった。※

※

反省・感想

※プレパラートを作成する際、本来はプルーラックスという封入剤を使用する。本研究ではレジンを封入剤として使用したが、顕微鏡で観察する時に光が屈折して珪藻殻の様子が見えにくくなるため同定がより難しかった。また、珪藻を約500個見つけて分類するのはとても時間がかかって大変だった。家の生物顕微鏡では限界があると思う。きちんと殻の形や殻長、幅、条線などが分かる電子顕微鏡で種の同定を本格的に行ってみたいと思った。今回は上流から中流辺りでの判定だったが、上流や下流での場所の違いや季節によっても水質が変わるかもしれないのでいつか調べてみたいと思う。※

文献参考※

- ・日本の淡水プランクトン図鑑ハンドブック改訂版※一瀬諭※若林徹哉※
- ・ケイソウのしらべかた※野尻湖ケイソウグループ著※地学団体研究会発行※
- ・珪藻の世界※識別珪藻群法※東京学芸大学※
<https://www2.u-gakugei.ac.jp/~mayama/diatoms/Diatom.htm>※
- ・ミクロの生物「珪藻」から川の環境を見つめてみよう－東京大学※
<http://lbn.ab.a.u-tokyo.ac.jp/~keiso/diatom4/diatom/chapter5/page3.html>※
- ・淡水珪藻生態図鑑※群衆解析に基づく汚濁指数DAIpo, pH耐性能※渡辺仁治※

2025年 空梅雨&猛暑でセミはどうなる？-4年間の舞子台緑地公園セミ調査-

※

有川※潤※（神戸市立星陵台中学校※1年4組）※※

※

はじめに

※2022年からの3年間、舞子台緑地公園でセミ調査をしている。2022年には、7月末にクマゼミが多くとれるけど、8月中頃にアブラゼミの数が多くなる「逆転現象」を見つけた。2024年はオスが鳴く練習をするためにメスより早く羽化することについて調べた。※

2025年も、同じ場所でのセミ調査を継続して、梅雨が短く、6月から暑い日が続くなど異常な気候が、セミにどのような影響を及ぼしているのか調べた。※

※

方法

・成虫調査※

・舞子台緑地公園で成虫採集をする(採集時間：7/19~8/21、10:30~11:30)※※

・成虫の記録(種類、数、オス・メス)※

・採集した成虫の数をグラフに記す※

・幼虫調査※※

・舞子台緑地公園で地上に出てきた羽化前の幼虫を採集する※

※採集時間：7/6~8/6※ 19:30~20:00)※

・なるべく素手で触らないようにして持ち帰り、家のあみ戸につけて羽化の観察をする※

・幼虫の記録(種類、数、オス・メス、羽化失敗)※

・採集した幼虫の数をグラフに記す※

・抜け殻調査※

・ミンミンゼミの羽化場所を調べるために抜け殻調査をした※

・※ンミンスポット(成虫、幼虫のミンミンゼミがよくいる木)」と「アブラスポット(成虫のアブラゼミがよくいる場所)」の、それぞれの木についているぬけがらを集めた※

・抜け殻の大きさ、色、触角の形からセミの種類を分類した※

※

結果と考察

2025年の調査(図1、2)では、クマゼミ(成虫1087匹、幼虫325匹)、アブラゼミ(成虫374匹、幼虫160匹)ミンミンゼミ(成虫76匹、幼虫3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1549匹、幼虫491匹つかまえた。※

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った。8月後半にはどのセミも採れなくなった。調査期間を通してクマゼミが最も多かった。これは4年間同じだった。2025年の特徴は、どのセミも採れ始めとピークが早かったことと、クマゼミだけ例年より多かったこと(図3)、羽化の失敗が多かったことの3点だ。これらには、気象が関係していると考えたので神戸市の気象情報を調べたところ、2025年は6月中旬から7月中頃にかけて降水量が少なく、気温が高かった。そこで僕は、地温も高くなったと予想し、その結果「羽化スイッチ」が入る時期も早まり、出現期全体が早まったのではないかと考えた。※

※

2025年は2024年と比べて、幼虫の羽化の失敗が多かった。失敗率(羽化失敗した幼虫の数/全体の数×100)は、クマゼミ0.5%(2024年)→4.3%(2025年)、アブラゼミ3.9%(2024年)→13.1%(2025年)となった。失敗例は、背中が割れても中から出てこられない、羽化途中でつかまっていられず落下して羽が曲がってしまうという2種類があった。そこで、2025年は幼虫が弱っていたのではないかと考えた。※

羽化を失敗する要因として考えたことは、2024年の調査で幼虫を手で持って帰ると、5匹中3匹が羽化できなかった。これは幼虫にとって僕の手が熱すぎて弱らせてしまったのかもしれないと考えて、なるべく触らず、かごに入れて持ち帰るようにしたところ、すべて成功した。だから幼虫は熱いと弱ると僕は考えた。2025年は例年と比べて6月中旬から降水量が少なく、気温が高かったため、幼虫が弱ったのではないかと思う。また、降水量が少なかったことで地面が固くなり、地上に出るために体力を使いすぎて弱ったのではないかと考えた。このことから、羽化の失敗が多かったのではないかと考えた。2025年の羽化の失敗が多かった日の気象条件に着目すると、7月10日は日中の気温が37.3℃と最も高く、7月17日は1日中雨が降っていたため、日中の気温が25℃までしか上がらなかった。以上のことから、気温が高すぎたり、逆に低すぎたりすると失敗することがあるようだ。また、クマゼミとアブラゼミを比較すると、2024年と2025年ともクマゼミはアブラゼミより失敗が少なかった。これは、クマゼミは暑さに耐性があることを示していると考えた。※

※

※これまでの研究で、ミンミンゼミについて2つ疑問を持っている。1つ目はミンミンゼミの分布域についてだ。ミンミンゼミは図鑑によると関西では山地から低山地にいとされている。しかし、僕の調査した垂水区は市街地のはずなのにたくさん採れるし、全体の14.4% (90匹) にまで数が増えてきていた。だから、ミンミンゼミの分布域は市街地に広がってきているかもしれないと考えていた。しかし、2025年は全体の4.9% (75匹) と少なくなった。ミンミンゼミの分布域の変化についてはまだ分からない。※

※2つ目の疑問は、羽化場所についてだ。2024年の研究では、成虫は90匹も採れたのに、幼虫は4匹しか採れなかったから幼虫が少なすぎる。僕は、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幼虫を捕まえることができなかったのではないかと考えた。確かめるために2つの調査をした。1つ目として、去年と別の場所でも幼虫採集をした。2つ目として抜け殻調査をした。その結果、1つ目の調査では、昨年の幼虫採集場所ですとったミンミンゼミの幼虫 (0.6%) より、別の場所ですとった幼虫 (7.4%) の割合が高かったから、2024年にミンミンゼミの幼虫がとれなかったのはミンミンゼミが少ないところで幼虫採集をしていたからだと考えられる。2つ目の抜け殻調査では、アブラスポットにはミンミンゼミの抜け殻がなかったのに対し、ミンミンスポットには全体の71匹中2匹 (2.8%) のミンミンゼミの抜け殻が見つかったから、ミンミンゼミが多い木があるということが分かった。これらのことから、ミンミンゼミは飛来してきているのではなく公園内の別の場所で羽化をしていた可能性が高いと考えた。※

※

おわりに

同じ場所で毎年調査を続けたことで、今年の特徴を知ることができた。※

2025年はクマゼミが全体の70.7%とかなり多くなったので、神戸で独占状態になっていく最中なのかもしれない。※
 ※セミは梅雨の時期に卵から孵化して木から地上に落ちて地中にもぐる。セミは孵化してすぐは乾燥に弱い。だから梅雨がとても大事だが、2025年の梅雨は異常に短かったから、正常に孵化して地中にもぐれたか心配だ。もし、4~5年後もセミ調査を続けたら、今年の空梅雨の影響をはっきり知ることができると思う。※

※今年はクマゼミが多かったので産まれた卵も多くなるはずだから、それらが成虫になる年もクマゼミが多くなるかと予想できる。調査を続けて観測出来たら幼虫の年数もわかるしおもしろいと思う。※

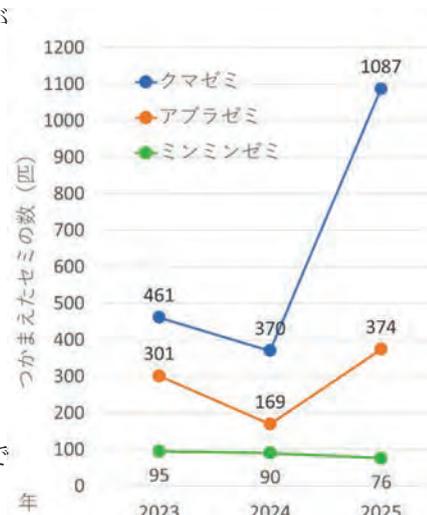


図 3.3 年間のつかまえたセミの年ごとの数

岡山県西粟倉村のゴミ・水辺の生物についてのインタビューとゴミの種類調査

名前※渡部紗智※

※

調べようと思ったきっかけ

ウミガメがクラゲと間違えてビニール袋を食べてしまうというゴミ問題のことを知って、かわいそうだと感じた。地元には海はないが、ゴミを減らして生き物を守りたいと思った。もし、西粟倉の山でポイ捨てがあったとしたら、川に流されて海に行ってしまうのでゴミ拾いをした。さらに、今と昔の生物の種類やゴミの種類を比べるために西粟倉の方、A. 環境や生き物に詳しい人、B. 昔から西粟倉に住んでいる人にインタビューをした。※

※

方法

①インタビュー※

以下の8人の方にインタビューをした。※

A. 環境や生き物に詳しい人※

西粟倉村役場の産業観光課職員1名に不法投棄についてとゴミと生物について対面で聞いた。また、1名の職員にはメールで質問を送り、回答をもらった。次に、エーゼログループ（地元企業）の社員1名に環境のことについて、メールで質問し、回答をもらった。※



ひだまりさんにインタビューしている様子※

B. 昔から西粟倉に住んでいる人※

ひだまり（高齢者施設）の利用者の方々5名に昔の川とゴミについて対面でインタビューした。※※※※※※※※※※※※※※※※

②ゴミ拾い※※※※※※※※※※※※※※※※

2026年1月31日16時20分から17時15分までの約55分間、西粟倉小学校（岡山県英田郡西粟倉村長尾1555）付近でゴミ拾いをした。歩道を歩いて見つけたゴミを火ばさみで拾った。拾ったごみは分別して種類ごとに重さを計った。※

※

結果

①インタビュー結果※

昔と比べたら魚や生き物の種類が減った。昔は生ゴミが多く、今はナイロンやプラスチックが多いが昔より粗大ごみの不法投棄が減った。ポイ捨てをすることによって生物が間違えて人工物を食べてしまうなど悪影響を及ぼすことを聞いた。※

②ゴミ拾い結果※

一番ゴミが多かったところは西粟倉小学校北側の古紙回収リサイクルBOXの周りだった。※
ゴミの重さは全部で1528gだった。以下に種類と重さを書く。

陶器	18 g	ゴム	1 g	プラスチック	68 g	ネジなどの金属類	455 g
ビニール	242 g	瓶、缶の蓋	20 g	アスファルト	22 g	シリカゲル	12 g
段ボール	412 g	針金	12 g	タオル	266 g		

※

まとめ考察

西粟倉では、昔よりは不法投棄が減っているけど、今でもたくさんのゴミがあることがわかった。川と山があるため、ゴミが増えると生き物たちが安心して暮らせなくなってしまう。この問題は西粟倉だけではなく、世界中で起きている問題である。不法投棄やポイ捨てによって地域の人々や生物、そして未来の子どもにも迷惑がかかってしまう。ゴミ拾いをしてくれている人がいるから大丈夫、ではなく、不法投棄やポイ捨てをしないことが大切だ。

川とため池の藻類の違い

安保陽奈子・岡野花※（宝塚市立宝塚小学校4年）

はじめに

※私たちは、ため池や川をみたときに、色や見た目が違うのはどうしてだろう？と思いました。ため池は緑でとても汚そうに見えるけど、川は透明できれに見えるので、どうしてこんなに違うのか、違いの原因を詳しく調べたいな、と思いました。



方法

① **藻類の調査**※2025年7月12日午前、宝塚市内の「下ノ池（ため池）」「大堀川支流（街中の川）」「荒神川（森の川）」の3つの場所で、それぞれバケツ3杯分の水を採取し、74μmメッシュ網でこします。残った藻類を少量の水と共に持ち帰って、実体顕微鏡で観察しました。藻類の量は計っていませんが、同じ水の量からとった藻類を観察しているので、見た目の藻類の多さが現地の藻類の多さを反映していると仮定しました。また、それぞれ石を1つ持って帰り、石についている藻類の見た目の量を比べました。

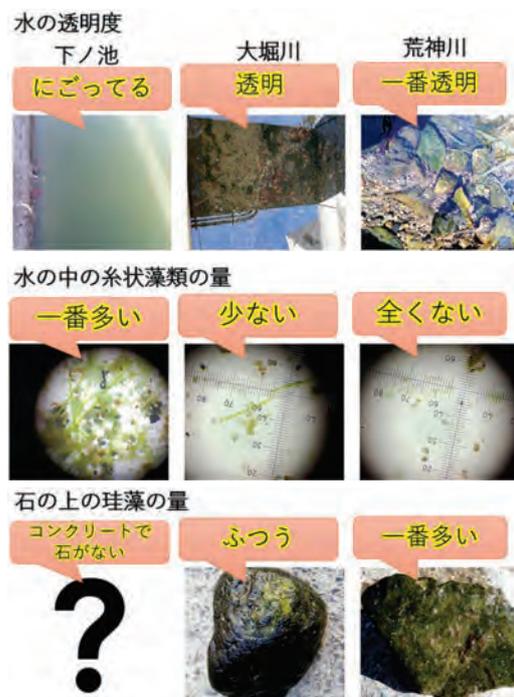
② **環境測定**※量と種類が違う原因をインターネットで調べると、「日光」「流速」「栄養」「外来種」「水温」が挙げられていました。そこで、試験紙で水の水質を調べました。また、流速計で川の流速を測り、平均（5～10回）を調べました。

結果

1 **水の透明度**※下ノ池は、一面緑でにごっている様子でした。大堀川支流と荒神川は、地面まで見えるほどに透明でした。

2 **糸状藻類の種類と量**※採取した水を実体顕微鏡で観察したところ、糸状藻類を観察できました。下ノ池が一番、糸状藻類の量が多く、大堀川支流は、糸状藻類がいましたが量は少なく、荒神川には糸状藻類はいませんでした。見つけた糸状藻類の種類は、アオミドロでした。※

3 **石表面の藻類**※下ノ池は、底がコンクリートで石がありませんでした。大堀川支流には珪藻が、石の



上にちょこちょこ載っていて、そんなに多くはありませんでした。荒神川は、石の表には全面珪藻が乗っていて、大堀川と比べて圧倒的に多かったです。※

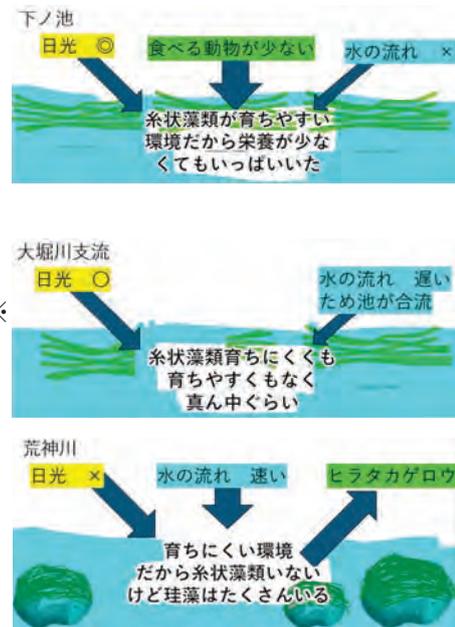
4 確認された動物※下ノ池には、カイガラミジンコ、クマムシ、ミズダニがいました。大堀川支流には、魚のヒガイと、ヌマエビ、コヤマトンボの幼虫がいました。荒神川には、ヒラタカゲロウ、ニンギョウトビケラがいました。

5 水質・環境条件※ [流速] 下ノ池には流れがなく、大堀川支流には流れがありますが、荒神川の方が速いという感じでした。 [栄養] どの調査場所も硝酸塩・亜硝酸塩の反応はありませんでした。栄養が多いと藻類が増えると想像するかもしれませんが、糸状藻類が多かった下ノ池にもほとんど栄養がありませんでした。緑色で汚そうに見えた下ノ池でしたが、実は水質はとてもいいことが分かりました。ため池である下ノ池の水はお米を作るために使われていたので、きれいじゃなくちゃいけないのかもしれませんが、そして、今回の2つの川とため池で糸状藻類の量が違う原因は栄養じゃないと考えられます。 [日光] 下ノ池は1番日当たりが良く、荒神川は森に囲まれているため1番日当たりが悪く、大堀川支流は堀に囲まれていたり、地面の下を流れていたりするめ、その中間ぐらいの日当たりだと考えられました。

	糸状藻類の量 アオミドロ	流速(cm/s)	上流の様子	日光の量	【水質】 pH、栄養(N) =同じ(ほとんどない)				
					pH	硝酸塩(N)	亜硝酸塩(N)	反応塩硬度	
田殿山ため池	多い	0	なし	多い	7.5	0	0	50	110
堀野金蔵前の川	少ない	28.9	ため池、 田中の川(暗渠)	中間	6.85	0	0	62.5	70
清荒神の川	ほとんどない	31.9	森	少ない	6.7	0	0	100	82.5

考察

糸状藻類の量が違う原因は2つあると考えました。※
 1つは日光です。植物は太陽の光を取り込んでエネルギーに変えますが、藻類も同じです。※
 2つは流速です。流れがあると流されてしまい、その場所にとどまれないからです。※
 そこで、調査場所の環境を改めて確認し、それぞれの場所はどんな原因でどんな藻類が育ちやすいかを考えました。※
 まず、下ノ池は日当たりが良く、食べる動物が少なく、水の流れがなく、石もないので、糸状藻類が育ちやすく、たくさんいたと考えました。※
 大堀川支流は、日当たりは良くも悪くもなく、流れが遅いので、糸状藻類と珪藻にとっては、育ちにくくもなく育ちやすくもなく、真ん中ぐらいだったと考えました。※
 荒神川は日当たりがこの中で1番悪く、流れが速いので、珪藻が育ちやすい環境だったと考えました。※



[安保] 発表はめっちゃめっちゃ緊張したけど、現地で遊んだのが楽しかったです。※

[岡野] 研究の本文を書くのはしんどかったけど、現地調査で遊んだのが楽しかったです。※

僕達がオススメするキーナの森の楽しみ方

※
 松田※悠信・南雲※海良（キーナの森※子ども虫隊）※
 ※

はじめに

僕たちはキーナの森で、いろんな生き物や植物と出会いながら、キーナの森で行われている市民参加による里山保全活動「もりかつ」に参加し、子ども虫隊としてたくさんの動植物を観察・記録してきました。その中で、季節ごとの変化や、外来種、そして温暖化が生き物に与える影響についても考えてみました。※

※

調査方法

もりかつの日に、実際に歩きながら見つけた生き物を集めてまとめました（図2、図3）。それから、2020年の6月から今までの観察記録を整理して、一番よく見つかった外来種についても調べました。さらに、定点カメラで見つかった外来種もチェックしました。※

※

【調査地概要】※
 「キーナの森」は、隣接する「あいな里山公園（国営明石海峡公園神戸地区）」とともに神戸市における「生物多様性保全のシンボル拠点」として整備された公園です。放置された里山に手を入れることで、希少種の保護を含めた豊かな生物多様性の保全・育成を行うとともに、環境学習や市民活動の拠点としての活用を目指しています。※
 所在地：神戸市北区山田町藍那、西区押部谷町木見・木津※
 面※積：64.5ヘクタール（東遊園地約24個分）※
 〈神戸市ホームページ
<https://www.city.kobe.lg.jp/a10019/kurashi/machizukuri/park/intoro/ki-nanomori/index.html>〉※



※
 図1 キーナの森のロゴマーク
 （セトウチサンショウウオ）※

※



※
 図2 セトウチサンショウウオや
 その他の生き物を探す様子



※
 図3 クワガタの幼虫を探す様子

※

結果と考察

見つけてうれしかった生き物はヒラタクワガタ（全長約6cm）です（図4）。また、何回も朽木を割ったので、もう割る前からクワガタの幼虫がいる朽木かどうか分かるようになってきてうれしかったです。ほかに、水場ではセトウチサンショウウオなども見つけました（図5）。これまでの観察記録で一番たくさん見つかった外来種はソウシチョウで、2020年6月から2026年1月までの期間

で12回確認されました。それから、セトウチサンショウウオの天敵、アライグマも定点カメラで見つかりました(図6)。発表では、こういった外来種が森の生き物たちにどんな影響を与えているのか、まとめてみました。※

また、2020年から毎年5月-6月に観察されていたアカシジミが、2024年から見られなくなっていました。いくつか原因を予想してみました。まず一つ目は、ぼくたちの調査の仕方が変わってしまった可能性です。見に行く時間や場所が変わってしまい、見つけれなかったのかもしれませんが。二つ目は、地球温暖化などの気候の変化です。気温が上がったことで、アカシジミが育つタイミングが変わったり、えさとなる木の様子が変わったりして、環境が合わなくなったのではないかと考えました。これからも引き続き観察を続けていきたいです。※

発表当日にたくさんの人から声をかけてもらって、もっとわかりやすい発表をするためにも、観察と記録が大切なことに気づきました(図7)。これからも記録を続けて、僕たちが好きな生きものたちがもっと住みやすい環境を守っていきたいです。※

※



図4 ヒラタクワガタ
(2025年6月)



図5 セトウチサンショウウオ
(2021年12月)



図6 水場でエサを探すアライグマ
(2025年7月)

※



図7 発表の感想や、アドバイス、質問を受けている様子※

水生生物調査まとめ

小原夕依 (兵庫県立千種高等学校) ※

※

はじめに

昭和34年頃、農業や化学肥料が作られるようになり、農業の近代化が進んだ。しかしその一方で、河川に住む生物にとってはそれらの農業や化学肥料が大きな害となった。千種川の清流を守る運動を行っていた千種ライオンズクラブは、水質の汚濁が川に住む生物にどのような影響を与えるのか、科学的資料に基づき、水質を研究する事が千種川の清流を守るためになると考え、昭和49年水質調査が開始された。この水質調査は令和6年まで約50年間行われ、その間どのような変化があったのか、どのような結果を得られたのか着目し、まとめることにした。※

※

方法

Beck'suda 法※

1. 瀬の石礫底でサンプルをとる※
2. 石礫の大きさは、スイカ大ないしミカン大程度の石の多いところを選ぶ※
3. 流速(表面流速)100~150cm/秒程度のところを選ぶ※
4. 水深はひざの程度のところを選ぶ※
5. 落葉、木の枝などが石礫の間にたくさんひっかかっているところは避ける※
6. 調査時前数日間のうち出水、増水のあった場合はサンプルの採取をしない※
7. 採取面積は一定にすること。これは50cm×50cmのコドラートを水底におき、※の範囲内の肉眼的動物を全部採取する※
8. 採取した動物は oligosaprobic 貧腐水性の階級に属するものを intolerant species 非耐忍種とし、mesosaprobic 中腐水性および polysaprobic 強腐水性の階級に属するものを tolerant species 耐忍種とする※
9. 2つのコドラートサンプルをとり、その各 biotic index を計算して大きい方をとる※

※

結果と考察

【水生生物調査に詳しい横山さんにインタビュー】※

- Q. 調査を続けるにはどんな人の協力が必要だったか※
- A. 各調査地点の様々な方の協力により調査が行えた※
- Q. 約50年間続けた活動を終えた理由※
- A. 主に調査をしていた人の高齢化※
- Q. 清流を保つために私たちにできることは何か※
- A. 身近な川を親しみ、知ること※
- Q. 調査をする中で大変だったことや、印象的なこと※
- A. 少人数でたくさんの調査をしなければならなかったこと※
- Q. 予想と違う結果はあったか※
- A. 結果は毎回予想できなかった※

【いただいたアドバイス】※

- ・結果の外来種だけ線を引いたり、色を変えたり※してわかりやすくする。※
- ・各年でよく変化があったものについて深ぼる。※
- ・数が多いものについてその年に何があったのか、※何の影響でどの生き物が増えるのか調べる。※

※

※

目	生物名
広翅	3 センブリ(21)、ヘビトンボ(360)、ヤマトクロスジヘビトンボ(7)
半翅	3 タイコウチ(9)、ナベフナムシ(56)、ミズカマキリ(4)
カゲロウ(蜻蛉)	24 アカマダカゲロウ(192)、アミメカゲロウ(1)、ウエノヒラタカゲロウ(100)、エルモンヒラタカゲロウ(236)、オオフタオカゲロウ(4)、オオマダラカゲロウ(14)、カガシボカゲロウ(41)、キイロカワカゲロウ(368)、キハダヒラタカゲロウ(3)、クロタニガワカゲロウ(48)、クロマダラカゲロウ(69)、サホコカゲロウ(7)、シロタニガワカゲロウ(392)、チエノハマダラカゲロウ(57)、チラカゲロウ(167)、トウヨウマダラカゲロウ(13)、トウヨウモンカゲロウ(17)、ヒメトビイロカゲロウ(340)、ヒメヒラタカゲロウ(81)、フタスジモンカゲロウ(98)、フタバコカゲロウ(96)、モンカゲロウ(223)、ユミモンヒラタカゲロウ(2)、ヨシノマダラカゲロウ(22)
カワゲラ(蜉蝣)	4 オオクラカゲカワゲラ(39)、オオヤマカワゲラ(35)、カミムラカワゲラ(105)、ヤマトフタツメカワゲラ(59)
ダニ科	1 ミズダニ類(49)
トビケラ(半翅)	12 ウルマーシトビケラ(490)、オオシマトビケラ(202)、キタガミトビケラ(32)、クマガトビケラ(61)、クロツツトビケラ(35)、コガタシマトビケラ(4)、コガタツツトビケラ(5)、チャバネヒゲナガトビケラ(286)、ニシキョウトビケラ(222)、ヒゲナガカワトビケラ(164)、マルツツトビケラ(14)、ムナグロナガレトビケラ(133)
トンボ(蜻蛉)	18 アオサナエ(13)、イトトンボ(12)、オオヤマトンボ(1)、オジロサナエ(27)、オナガサナエ(118)、オニヤンマ(14)、カワトンボ(14)、ギンヤンマ(3)、コオニヤンマ(41)、コヤマトンボ(21)、ダビドサナエ(9)、チビサナエ(5)、ハグロトンボ(2)、ヒマクロナサエ(16)、ヒメサナエ(41)、ミヤマカワトンボ(1)、ムカシトンボ(7)
環形動物	7 イトミミズ(122)、イボビル(24)、エラミミズ(2)、シマイシビル(72)、ハバビロビル(17)、ヒル類(129)、ミミズ類(6)
甲殻類	10 アナンデルヨコエビ(5)、アメリカザリガニ(6)、イソコツブシ(4)、サワガニ(81)、スジエビ(8)、ミズムシ(55)、ミナミヌマエビ(4)、モエビ(5)、モクズガニ(3)、ヨコエビ(12)
鞘翅目	6 クシヒゲナガハナムシ(3)、ゲンジボタル(78)、コガムシ(3)、ヒラタドムシ(628)、ヘイケボタル(7)、モンキマメゲンゴロウ(2)
双翅目	3 ウズバガガンボ(149)、クロモンガレアブ(5)、ハマダラナガレアブ(18)
軟体動物	8 カワニナ(404)、サカマキガイ(8)、ヒメタニシ(11)、ヒメモアラガイ(3)、ヒラマキミズマイマイ(11)、マンジミ(96)、マルタニシ(30)、モノアラガイ(24)
扁形動物	1 ナミウズムシ(15)

空から見る外来種-ドローンを用いた皿池湿原のセイタカアワダチソウ調査※
 伊丹大登・後藤英城・松本明日香・藤井孝成・松林志保※
 (関西学院大学※総合政策学部) ※

1. 研究の枠組みと意義

近年、日本各地の湿地や水際環境において外来植物の侵入・分布拡大が顕著となっている(国立研究所 2026)。なかでもセイタカアワダチソウ (*Solidago altissima*) は旺盛な繁殖力とアレロパシー作用を有し、在来植物群落に深刻な影響を与える侵略的外来種として知られる(国立環境研究所 2025)。従来の外来植物管理では、目視調査と人力による駆除が中心であるが、広範囲かつ立ち入りが困難な湿地環境では分布把握の客観性・効率性に課題がある。そのため、近年ではドローン空撮は短時間で広域を把握できる手法として注目されている(岡田ら 2020)。一方で、ドローン空撮を用いた植生調査の多くは比較的開放的で規模の大きい対象地を想定したものであり、地形や植生構造が複雑な小規模湿原を対象として、簡易的な画像処理により外来植物の分布を定量的に把握した研究事例は依然として多くない。そこで本研究では、兵庫県三田市に位置する皿池湿原を対象、低高度ドローン空撮と簡易的な画像処理を用いて外来植物セイタカアワダチソウの分布状況を定量的に把握し、その分布と市営ボランティア団体「皿池湿原の守り人」(以下、守り人)による管理の有無との関係を定量的に明らかにすることを目的とする。本研究は、これらの結果を通じて、湿地環境における効率的な外来植物防除のあり方を検討するための基礎情報を得ることを目指すものである。※

2. 先行研究と本研究の位置づけ

徳江ら(2024)は飛行高度50~150mでのUAV撮影画像に深層学習を適用することで、高精度な外来植物分布の把握を実現させた。しかしながらこの手法は、学習データの作成や解析環境の整備に高度な専門性とコストを要するという課題がある。これに対して本研究は、地域ボランティアや自治体によるより実践的な活用を想定し、特別な学習データを必要としない簡易的な画像解析手法によって外来植物分布の定量化を試みる点に特徴がある。すなわち、再現性と汎用性を重視した方法論の提示を目的としている。※

※

3. 調査地および仮説

調査地である皿池湿原は兵庫県三田市西部に位置する滲水湿原であり、兵庫県版レッドリストにおいて高い保全価値が示されている※(ひょうごの環境, 2000)。現在、湿原内には守り人による駆除管理が行われている区域(皿池北側)と、管理が行われていない区域(皿池南側)が隣接して存在している。このように、湿原内で駆除管理の有無が空間的に明確に分かれている点に着目し、本研究では「駆除管理の有無は、セイタカアワダチソウの空撮画像における分布密度および空間分布パターンに差異をもたらす」という仮説を設定した。※



※
 ※

※※※
 ※
 ※
 ※

図1 調査地位置図(三田市皿池湿原ホームページより) ※

※
 ※

4. 研究方法

2025年11月5日および7日の午前中に、晴天ほぼ無風の気象条件下でドローン機材としてDJI Mini 4 Proを用い、飛行高度15m、カメラ垂直下向きに設定して静止画撮影を行った。調査区域は、管理区域内のA地点と、非管理区域内にて重要保護区からの距離順にB・C・D地点の計4地点に設定した。撮影時期は、セイタカアワダチソウの黄色の花弁色が最も明瞭となる開花期に合わせて実施した。撮影した画像はAdobe Photoshopを用いて処理し、花卉の特徴的な黄色を基準として色抽出を行った。色抽出には指定色選択機能を用い、対象色に該当するピクセルを選択・分離した。図2-1に色抽出処理前の空撮画像例を、図2-2に色抽出処理後の例を示す。次に各飛行地点について、抽出された指定色(花弁色)のピクセル数を算出し、画像全体の総ピクセル数に対する割合から分布割合を求めた。さらに、撮影高度および画像解像度に基づいて1ピクセル当たりの実面積を算出し、分布面積を算定した。

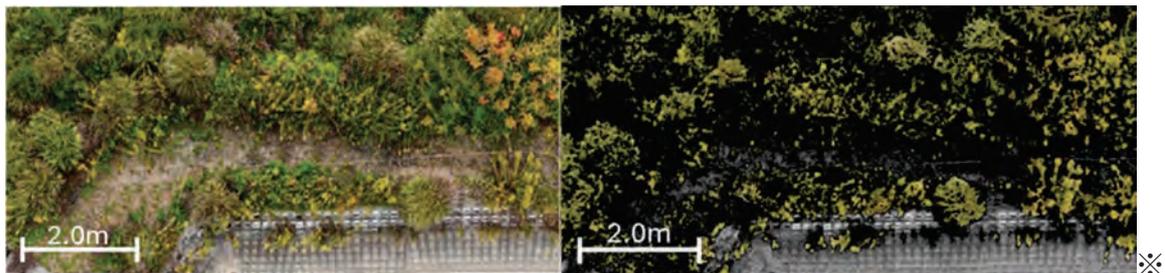


図2-1 処理前の空撮画像(調査地B)の例 図2-2 処理後の空撮画像(調査地B)の例

5. 結果

解析の結果、管理区域Aにおけるセイタカアワダチソウの分布割合は1.9%と極めて低い値を示した(表1)。一方、非管理区域B・C・Dでは、それぞれ74.7%、90.9%、78.3%と高い分布割合が確認された。このことから、仮説「駆除管理の有無は、セイタカアワダチソウの空撮画像における分布密度および空間分布パターンに差異をもたらす」のうち、分布密度に関する前半部分は部分的に支持されたといえる。ただし、管理区域Aでは撮影の約1週間前に駆除作業が実施されており、本結果は短期的な管理効果を反映している可能性が高い。そのため、今回確認された分布差が長期的な管理効果によるものであるかについては、継続的なモニタリングによる検証が必要である。また、仮説の後半部分である空間分布パターンについては、本研究の解析手法では十分な検証に至らなかった。

	画像種類	1ピクセル面積 (m ²)	ピクセル数	実面積 (m ²)	全体に対する割合 (%)
A地点	画像全体	0.000055	2467430.0	135.7	100%
	黄色部分	0.000055	46914.0	2.6	1.9%
B地点	画像種類	1ピクセル面積 (m ²)	ピクセル数	実面積 (m ²)	全体に対する割合 (%)
	画像全体	0.000071	1231360.0	87.1	100%
	黄色部分	0.000071	920339.0	65.1	74.7%
C地点	画像種類	1ピクセル面積 (m ²)	ピクセル数	実面積 (m ²)	全体に対する割合 (%)
	画像全体	0.000174	18347828.0	3183.3	100%
	黄色部分	0.000174	16672522.0	2892.7	90.9%
D地点	画像種類	1ピクセル面積 (m ²)	ピクセル数	実面積 (m ²)	全体に対する割合 (%)
	画像全体	0.003300	620076.0	2046.3	100%
	黄色部分	0.003300	485509.0	1602.2	78.3%

表1 管理区域A地点および非管理区域B・C・D地点におけるピクセル数、セイタカアワダチソウの実面積、全体の面積に対する割合

※
※

6. 考察

本研究では、管理区域 A における分布割合は 1.9% と著しく低かった一方で、非管理区域では 70% を超える値を示した。この結果は、駆除作業がセイタカアワダチソウの地上被覆を短期的には抑制している可能性を示唆する。特に本研究は空撮による定量評価を行っており、管理の有無が視覚的印象だけでなく数値としての差異として現れた点は重要である。地域ボランティアによる駆除管理が、少なくとも撮影時点においては実行性を持っていることが示された。しかしながら、この結果は駆除直後のタイミングを反映したものであり、必ずしも長期的な抑制効果を示すものではない。※

セイタカアワダチソウは、地下茎及び大量の種子散布によって再生・拡大する特性を持つ種であるため、単年度の除去のみでは再定着が生じる可能性が高い。したがって本研究の結果は、駆除管理後の状態を評価したものであり、管理効果の持続性を県境するには複数年に渡るモニタリングが不可欠である。※

特に皿池湿原では、管理区域 A 地点への侵入および再定着防止が生態系保全上重要な課題である。そこで、セイタカアワダチソウの種子散布期 (11~3 月) における風向データを分析した。その結果、北

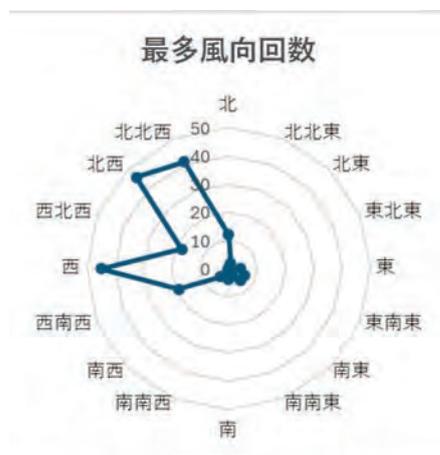


図3※セイタカアワダチソウの種子※
散布期における最多風向の日数合計※

西から西寄りの風が卓越していることが確認された。この風向条件を踏まえると、非管理区域 B・C・D 地点から管理区域 A 地点へ、直接的に種子が散布される可能性は比較的限定的であると考えられる (図 3)。一方で、A 地点と B 地点の間に位置する非舗装通路周辺は開放的な環境であり、そこを経由した間接的な侵入経路が想定される。このことから、新たに観測地 E 地点を設定し、通路沿いの分布状況を把握する必要性が示唆された。さらに、風向条件と現在の分布状況を総合的に考慮すると、種子供給源を上流側から段階的に遮断する管理方法が有効であると考えられる。すなわち、B 地点、C 地点、D 地点の順に優先的な管理を行うことが、種管理区域 A への再侵入リスクを低減する上で、効率的である可能性が高い。※

7. 結論と限界

本研究は、単時点での評価であるという制約を有するものの、簡易的な画像解析手法によって専門的な解析環境を必要とせず、駆除管理活動の成果を可視化できる可能性を示した。また、仮説「駆除管理の有無はセイタカアワダチソウの空撮画像における分布密度および空間分布パターンに差異をもたらす」のうち、分布密度に関する点については一定の支持を得る結果となった。ただし、管理区域 A では撮影の前週に駆除作業が実施されており、本研究の結果は短期的な管理効果を反映した可能性が高い。そのため、確認された密度差が長期的な管理効果を示すものであるかについては、継続的なモニタリングが必要である。一方、空間分布パターンに関する検証には至らなかった。今後、本観測手法を継続的に適用し、空間解析を組み合わせることで、分布の経年変化や駆除管理頻度と抑制効果の関係、さらには駆除に要する労力と効果の最適化といった実践的課題への応用が期待される。※

本研究手法の限界は以下の三点である。第一に、色抽出に基づく画像処理では、セイタカアワダチソウの花弁と同時期に分布する他の黄色い花弁や葉を持つ植物との識別を十分に行うことができなかった。そのため一部で分布面積を過大評価あるいは過少評価が生じている可能性がある。第二に、画像処理に Photoshop を用いたが、この手法は操作過程の再現性や客観性の担保の点で課題が残る。分析者の閾値設定や抽出条件に結果が依存する部分も大きく、解析工程の標準化や長期的なデータ蓄積には必ずしも適していない。第三に、撮影時には約 2m 間隔を確保するためにテープメジャーを使用して地上で距離を測定したが、観測者が草木に分け入る必要があり、作業効率および作業負担の点で課

題が残った。※

これらの課題への対処として、第一の課題については、機械学習の一手法である教師あり学習の導入を検討する。色彩情報に加えて形状やテクスチャなどの特徴量を組み合わせることで、より精度の高い植生識別が可能になると考えられる。第二の課題については、画像解析に地理情報システム(GIS)を導入することで対応できる。GISを用いることで、閾値設定の記録や分類工程の再現性の確保が可能となり、解析過程の客観性を高めることができる。さらに、他の地理情報データとの統合や、セイタカアワダチソウの分布の拡散傾向などの空間解析も実施可能となるため、管理優先区域の選定や、防除計画の立案に活用できると考えられる。第三の課題については、ドローンに事前に飛行ルートを設定し一定高度で自動飛行をさせることで、地上作業を伴わない観測手法の確立を検討する。これにより、作業負担の軽減及び撮影効率の向上が期待される。※

さらに、今後は分布面積の定量化に留まらず、空間分布パターンの分析を通じて侵入動態を把握することでより戦略的な管理立案を目指す。ただし、解析手法の高度化は、本研究が想定する地域ボランティア主体の運用との整合性も併せて検討する必要がある。地域の担い手が継続的に実施可能な簡易観測手法を基盤としつつ、必要に応じて高度な解析を補完的に導入する段階的モニタリング体制を構築することで、皿池湿原における持続的なセイタカアワダチソウ管理の実現を目指す。※

※

【謝辞】本研究実施に際し、ドローン飛行許可の取得ならびに現地情報の提供に多大なるご協力を賜りました三田市里山保全課、守り人、兵庫環境創造協会の皆さまに深く感謝申し上げます。※

※

【参考文献】※

国立環境研究所（最終更新日 2026/1/1）「侵入生物データベース」

<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/> [最終閲覧日：2025年1/29月8日] ※

徳江義宏・藤井善安・三好文・道家健太郎（2024）「無人航空機（UAV）を用いたセイタカアワダチソウの分布把握」27巻1号, 39-50. ※

https://www.jstage.jst.go.jp/article/ece/27/1/27_23-00023/_pdf/-char/ja※

ひょうごの環境 (n. d.) 「兵庫県版レッドリスト2020 (植物・植物群落)」※

https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/jp/environment/leg_240/leg_289/leg_8361※

[最終閲覧日：2025年11月8日] ※

ささやまの森公園の生物調査

平岡※由翔・浦井※美緒（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、アカショウビン、ヤイロチョウ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、本格的な生物調査はできていないために、私たちが公園内で野鳥などの生物を調査することにした。※



図1 オオルリ
(写真提供：ささやまの森公園)

調査方法

(1) 調査日※

令和6年7月7日(日)、8月1日(木)、8月18日(日)、9月8日(日)※
令和7年4月5日(土)・6日(日)、6月7日(土)・8日(日)、7月13日(日)、9月13日(土)・14日(日)※

(2) 調査場所※

兵庫県立ささやまの森公園（丹波篠山市川原）※

(3) 調査方法※

ア、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。※

イ、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。※

ウ、哺乳類調査※

公園内の山中にシャーマントラップ(図2)を30個設置し、ネズミ類を捕獲して記録した。また、センサーカメラ(図3)を3ヶ所設置し、映った野生動物を記録した。※



図2 シャーマントラップ 図3 センサーカメラ

※

結果と考察

野鳥調査では19種類の野鳥の姿や鳴き声を確認した(表1)。夏鳥はツツドリ、アカショウビン、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7種であった。ツツドリ、アカショウビンは今年の調査で初めて野鳥観察小屋で鳴き声を確認できた。しかし、サンショウクイは今年確認できなかった。ヤイロチョウは、昨年も今年も確認できなかった。※

植生の違いにより、確認できる種が異なると思っていたが、大きな違いは見られなかった。それは調査地点が近く、確

表1 野鳥調査の結果

種名	科名	①スギ林		②アカマツ林		③コナラ林		④野鳥観察小屋		備考
		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				○		○			
ツツドリ	カッコウ科								○	夏鳥
アカショウビン	カワセミ科								○	夏鳥
コゲラ	キツキ科	1	○				○	1	○	
アカゲラ	キツキ科				○		○			
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	○	1	○			
シジュウカラ	シジュウカラ科		○		○		○	1	○	
ヒヨドリ	ヒヨドリ科	2	○	2	○	2	○	6	○	
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		○		○		○	1	○	夏鳥
オオルリ	ヒタキ科		○		○		○		○	夏鳥
イカル	アトリ科				○		○		○	
ソウシチョウ	ソウシチョウ科				○		○			
種数		2	10	3	14	2	14	6	12	
		10		14		14		13		

※

認のほとんどが鳴き声のみだったので、別の地点で鳴いている個体もカウントした可能性がある。なお、ヒヨドリはどの地点でも姿を確認できているので、すべての地点にいることがわかった。※

水生生物調査では29種類の生物を確認できた(表2)。魚類に関しては4種類でカワヨシノボリとカジカは堰堤の上流では確認できなかった。堰堤が魚類の移動を妨げていると考えられる。また、トンボの幼虫(ヤゴ)が少なくとも7種類生息していることがわかった。※

哺乳類調査では、シャーメントラップにより、アカネズミ(図4)を5個体捕獲でき、センサーカメラではニホンジカ(図5)やイノシシ(図6)を多数撮影でき、なかでもニホンジカは6ヶ月で38回映っていた(図7,8)。センサーカメラの調査を始めて6か月しかたっていないため、データ量が十分とは言えない。現在もカメラは設置しているので、今後の結果をふまえて考察を出していきたいと思っている。※

表2 水生生物調査の結果

	調査場所	水辺の広場	堰堤の上流
	調査日	確認	確認
	No.	種名	
魚類	1	タカハヤ	◎
	2	カワヨシノボリ	○
	3	カジカ	○
	4	ナガレホトケドジョウ	△
両生類	5	タゴガエル	○
甲殻類	6	ザワガニ	◎
	7	ヨコエビ	○
昆虫類	8	カワニナ	○
	9	ヘビトンボ(幼虫)	○
	10	カワゲラ(一種(幼虫))	○
	11	チラカゲロウ(幼虫)	○
	12	モンカゲロウ(幼虫)	◎
	13	タニガワカゲロウ(幼虫)	○
	14	カゲロウ(一種(幼虫))	○
	15	ヒゲナガカワトビケラ(幼虫)	○
	16	ウルマーシマトビケラ(幼虫)	△
	17	トビケラ(一種(幼虫))	△
	18	オナガサナエ(幼虫)	◎
	19	オジロサナエ(幼虫)	○
	20	アサヒナカワトンボ(幼虫)	△
	21	ミヤマカワトンボ(幼虫)	△
	22	ヤブヤンマ(幼虫)	○
	23	ヤンマ(一種(幼虫))	△
	24	ムカシトンボ(幼虫)	△
	25	ヒラタドトムシ(幼虫)	△
	26	ヒシアメンボ	△
27	マツモムシ	△	
環形動物類	28	ヒル	△
線形虫類	29	ハリガネムシ	△
	種数	26	20

◎:1回の調査で10個体以上を確認
○:1回の調査で2~9個体以上を確認
△:1回の調査で1個体を確認



※図4 アカネズミ



図5 ニホンジカ



図6 イノシシ

※

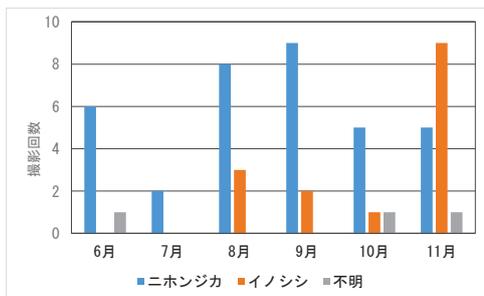


図7 野生動物の撮影回数(月別)

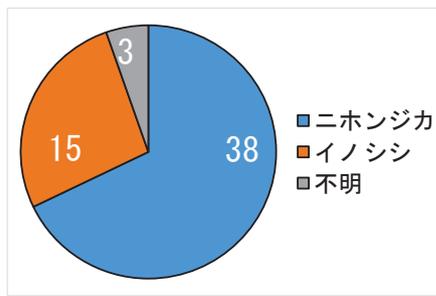


図8 野生動物の撮影回数(種類別)

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暁教授、ささやまの森公園の奥田暁路様、兵庫県立大学大学院の明尾亮佑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)※
- 2) 梅田暁, 身近なヤゴの見分け方, 世界文化社(2016)※
- 3) 小宮輝之, くらべてわかる哺乳類, 山と溪谷社(2023)※

※

篠山城堀の外来生物駆除活動

岩永※悠里・池田※良要（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、堀のウシガエルなどの外来生物の駆除活動を行うことにした。※



図1 ウシガエル

方法

(1) 調査期間※

※※令和2年～令和7年（4月～9月）※

(2) 今年度の調査日※

※※令和7年※月27日(日)、5月24日(土)、6月15日(日)、7月21日(月)、8月19日(火)、※9月20日(土)※

(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※

※※それぞれの堀で定置網1個(図2)ともんどり10個※



図2 定置網



図3 もんどり

(図3)を使用し、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て元の場所に戻した。※

(5) 胃内容物の調査※

捕獲したウシガエル(成体)については、解剖して胃の内容物を調べた。※

※



図4 個体数の記録

結果と考察

東馬出堀では令和2年から今年までの6年間で合計17,679個体の外※来生物を捕獲し駆除した(表1)。また、南馬出堀では令和4年から今年※までの4年間で、合計3,392個体を捕獲し駆除することができた(表2)。※

今年捕獲した3個体のウシガエルの成体を解剖し胃の内容物を調べ※ると、アメリカザリガニとコガネムシ、スジエビ、ウシガエルの幼生を※食べていることがわかった(図5)。※



図5 ウシガエルの胃内容物

東馬出堀では、ウシガエルの成体は駆除活動を始めたころにくらべて減っていることでその成果が出ていたことがわかった(図6)。しかし、今年の7月の活動で定置網に約15kgのウシガエルの幼生を捕獲でき、過去6年間で最も多い捕獲量であった。一方、アメリカザリガニやブルーギルもこれまでの駆除活動により数を減らすことができていた(図7)。このことから、7月に捕獲した幼生は昨年に生※

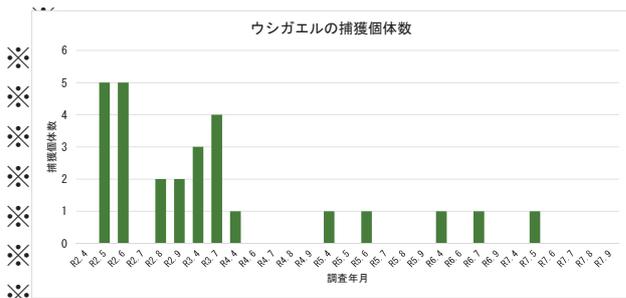


図6 東馬出堀でのウシガエル(成体)の捕獲個体数

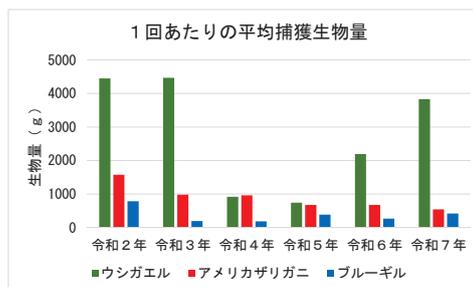


図7 東馬出堀での年別の捕獲生物量

まれて越冬した個体で、天敵であるアメリカザリガニやブルーギルなどに食べられずに生き残ったものと考えられる。※

アメリカザリガニの個体数が減るとウシガエルの成体はエサが少なくなることで個体数が減少する。しかし、卵はアメリカザリガニに食べられずに生き残るために幼生は増加する。また、アメリカザリガニは魚類などの卵を食べることからブルーギルやモツゴ、スジエビも増加したと考えられる(図8)。そのことから、アメリカザリガニは堀の生態系に大きな影響を与えるキーストーン種であることが考えられる(図9)。※

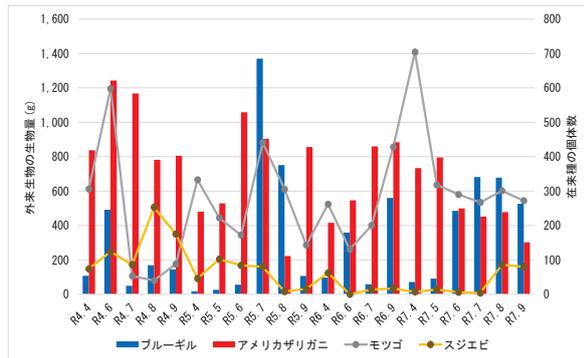


図8 外来生物2種と在来種2種の個体数(生物量)の推移

※
※
※
※
※
※
※
※
※
※
※

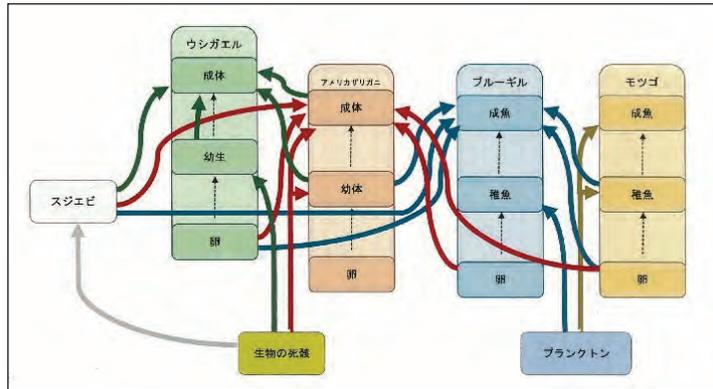


図9 東馬出堀の主な生物の食物網(推測)

おわりに

この活動を先輩から受け継いで地道に続けているが、活動をやめてしまえば再び、外来生物の多い環境に戻ってしまうことが懸念される。今年度は部員が減ったことと、ほかの活動が多くなったことで、少人数で活動する日もあった。OBにも手伝っていただきながら、何とか活動を継続することができた。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、活動できるメンバーを増やしていきたいと願っている。※

※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	8,658	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	95	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	369	38	547	131	0	0
R6.7	1,321	3,337	6	59	73	898	200	0	14
R6.9	497	3,824	300	560	110	894	428	0	17
R7.4	260	2,272	23	71	91	734	704	0	7
R7.5	65	1,071	18	91	74	796	318	0	14
R7.6	289	3,425	58	485	51	499	290	0	6
R7.7	832	15,044	95	681	54	452	267	0	4
R7.8	62	837	63	678	61	478	301	0	86
R7.9	46	338	65	527	48	303	272	0	80
合計	11,806	76,465	3,155	12,036	2,718	25,300	5,874	33	1,338

※ウシガエルは成体、幼体、幼生を合わせた数

※表2 南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
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	48
R6.6	51	512	0	0	4	27	7	56	8
R6.7	77	771	104	238	21	387	91	7	19
R6.9	396	3,559	69	76	14	162	133	5	3
R7.4	5	70	2	14	20	221	70	0	163
R7.5	2	974	1	20	46	939	12	0	17
R7.7	852	2,584	14	65	37	984	57	0	42
R7.8	81	323	28	93	17	396	34	2	43
R7.9	35	225	13	226	18	381	6	2	8
合計	2,442	17,685	677	3,542	273	5,389	480	73	557

※ウシガエルは成体、幼体、幼生を合わせた数

湧水湿地の保全管理方法の検証

森崎宗悦・吉田圭佑・藤原和多留・原拓宏・廣田乃愛・平田柊真※
(兵庫県立龍野高等学校※自然科学部生物班)

はじめに

湧水湿地は、サギソウやモウセンゴケ、ミミカキグサなど多くの希少植物が集中する植生が発達する。しかし開発や、人の里山利用の低下による遷移のため、乾燥化・森林化が進み、湿生植物群落の面積は縮小したり、森林化により消失したりすることが少なくない。※

このような湧水湿地の保全には植生管理が不可欠である。先輩たちはたつの市の湧水湿地でカモノハシなど高茎草本の除草や開花期における人工交配を行ってきた。※※

今回初めて植生調査を行い、サギソウの人工交配や高茎草本の刈り取りの効果の検証を行った。※

保全方法と調査方法

保全方法1※開花期の人工交配※

9月上旬に、サギソウの開花状況の観察とともに湿地内部に踏み込まないように注意して湿地周辺部の開花株に人工交配を実施している。※

保全方法2※休眠期の刈り取り※※

冬季に湿地周辺から侵入するネザサやコンダの刈り取りと搬出を行ってきた。また、湿地内部においても大型多年生草本のカモノハシが優占するとサギソウやモウセンゴケなど小さな植物の生育が抑制されていた。小型湿生植物の日照時間を増やすために、部分的にカモノハシやススキを除去した。※

検証方法1※人工交配で開花株は増加するのか※

1×0.5m(面積:0.5 m²)の三連方形区を用いて区画内の開花数を調査した。そして、人工交配と自然交配の開花数を調べた。各区画は5か所調べた。※

人工交配※※手前※0~0.5m※※※

自然交配※※中央※0.5~1m※※奥※1~1.5m※

検証方法2※高茎草本の刈り取りの効果※

※刈り取りを行っている場所(処理区)と刈り取りをしていないカモノハシなど大型草本群落(未処理区)で各8か所ブラウン・ブランケ法により植生調査した。※



図1 三連方形区(手前は人工交配)

結果と考察

結果1※人工交配の効果について

※人工交配の効果は、高茎草本を除去した場所の開花数は自然交配の開花数の約2.4倍となった。

結果2※高茎草本の刈り取りの効果

植生調査の結果は、高茎草本の駆除を行った区画では、処理をしていない区画より構成種の平均植生高が低くなっており、刈り取りにより小型草本が生育可能な環境が維持できていることがわかった。

出現種数は刈り取りの有無にかかわらず平均17種類で同じであった。出現種の生態を考慮した場合、刈り取りをした場合の構成種がすべて湿生植物であったのに対して、刈り取りをしなかった場所では、乾燥した場所を好むススキやネザザのほか、ネジキやリョウブなどの幼木の生育が生育しており、乾燥化していることが構成種からも知ることができた。

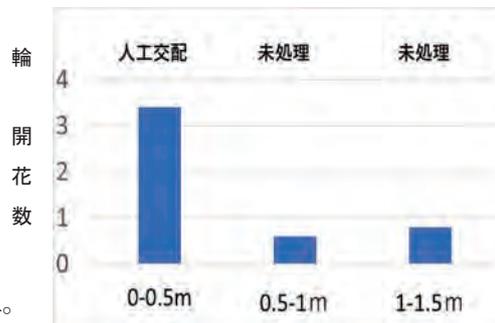


図2 人工交配の有無と開花数

牛脂含有チョコレートの品質改良

※

兵庫県立宝塚北高等学校グローバルサイエンス科※

前田華帆(2年)・枝川凜乃(2年)・北山さくら(2年)・野中薫(2年)※

※

はじめに

※チョコレートは、一度融けて再び固まることで、表面に白い斑点が現れるファットブルームと呼ばれる現象が発生することがある。これは、チョコレート中の油脂が最適なV型結晶構造から、より安定なVI型結晶へと変化することが1つの原因で起こり、食感の変化、風味の低下、外観の劣化などを引き起こす。ファットブルームの抑制方法として、代替油脂の使用が検討されているが、その多くは植物性油※



写真1 ファットブルームのようす

脂であり、動物性油脂に関する研究は少ない。¹私たちの先輩は、牛脂の追油によりファットブルームが抑制されることを見出しているが、油脂の結晶構造は明らかにされていない。そこで本研究では、X線回折実験により牛脂含有チョコレートの油脂の結晶構造を明らかにし、ファットブルームの抑制機構を解明することを目的とした。※

※

実験方法

実験1 牛脂とココアバターを割合を変えて、5種類のチョコレート（牛脂：ココアバター＝0:1、1:3、1:1、3:1、1:0）を作成し、それぞれの結晶型をX線回折法により調べた。※

実験2 インキュベーターに、作成したチョコレート（牛脂：ココアバター＝0:1、1:3、1:1）を静置し、1サイクルを24時間（30.5℃で12時間、17.0℃で12時間）としてファットブルームが発生するサイクル数を調べた。※

※

結果

実験1より※牛脂：ココアバター＝0:1、1:3、1:1のチョコレートの結晶構造はほぼ同一であり、V型結晶に類似していた。²このことから、牛脂の割合が1:1までであれば、ココアバターのみを使用したチョコレートと同様の結晶構造が形成されることが示唆された。また牛脂含有チョコレートはココアバターのみチョコレートに比べ、回折強度が大きく、結晶化度が大きいことが明らかになった。※

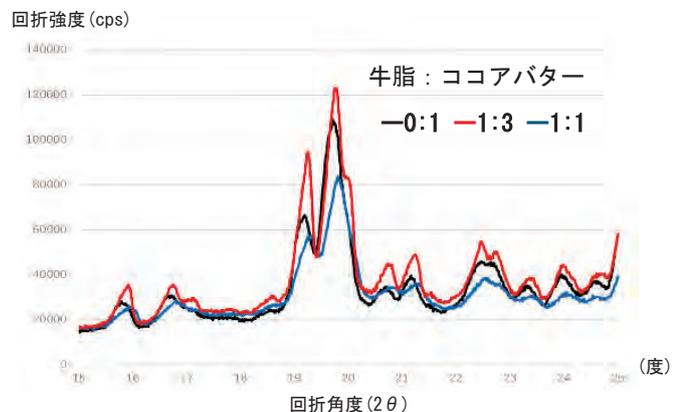


図1 X線回折実験により得られたグラフ

一方、牛脂：ココアバター=3:1および1:0のチョコレートでは、牛脂が分離してしまい、安定したものが得られなかった。※

実験2より※牛脂：ココアバター=※

0:1、1:3のチョコレートは2サイクル※でファットブルームが発生した。このとき、油脂の分離も確認した。牛脂：ココアバター=1:1のチョコレートでは、ファットブルームは発生しなかった。追油※

表1 ファットブルーム誘発実験の結果

牛脂：ココアバター※	0：1※	1：3※	1：1※	
サイクル数※	1回目※	2※	2※	※※
(回) ※	2回目※	8※	※※	※※

※ファットブルーム発生なし（9サイクルまで）

時に2つの油脂を攪拌する工程を加え再実験したところ、0:1のチョコレートは8サイクルでファットブルームが発生した。1:3では発生しなかった。（表1）このことから、油脂の攪拌はファットブルーム発生が遅延効果がある可能性が示された。※

※

考察

※実験1より、牛脂とココアバターを1：1の割合まで添加してもチョコレートの結晶構造が乱れず品質が維持される可能性が示唆された。※

※実験2より、チョコレートへ牛脂を添加することで先行研究同様ファットブルームが抑制されることが示された。牛脂を均一に分散させることでもファットブルームが抑制されることが明らかになった。※

牛脂を追油することで、チョコレート中の油脂の結晶化度が大きくなった。その結果、溶融に必要なエネルギーが増加し、溶け残る結晶も多くなると考えられる。さらに、チョコレート中に存在する牛脂はココアバターよりも高融点であり、さらに油脂を構成する脂肪酸鎖長が牛脂とココアバターとで類似していることから、シード剤*と同様の役割を果たすと考えられる。⁴牛脂由来の結晶は、ココアバターの結晶成長を導く核として作用し、油脂結晶の安定化に寄与する可能性があることが示唆された。※

*シード剤・・・安定した結晶（V型結晶）を供給するための材料※

※

今後の展望

※ファットブルーム誘発実験を、牛脂の融点よりも高い温度に設定し、牛脂がシード剤として作用しない条件下でファットブルームの発生サイクル数を確認する。※

※

参考文献

1. ※辻野聡, チョコレートのおいしさとサイエンス, 化学と教育, 2019, 67 巻, 6 号, p. 268-269※
2. ※谷野哲夫, チョコレートの結晶学, 日本結晶学会誌, 2014, 56 巻 5 号, p. 319-332※
3. ※大武由之, 牛肉脂質の脂肪酸ならびにトリグリセリド組成, 日畜会報, 1972, 11, p. 625-630※
4. ※海老原哲夫, 油脂結晶の温度変化での挙動, 1992, 18 巻※ 号, p. 66-71※

※

恐竜化石と石の見分け方を知ろう (恐竜博士への一歩)

島 俊明 (ひとく地域研究員)

1. はじめに

子供の頃から恐竜が好きだったが、昔の恐竜図鑑には『日本には恐竜はいませんでした』と書いてあり恐竜博士を目指すのは難しかった。大人になり技術者として働いていたが、日本でも恐竜化石が見つかるようになったのと、数年前に定年退職し時間ができたので恐竜の勉強を始めた。※

人と自然の博物館のセミナーや書籍などで学び、石を割って化石を探し、篠山層群の試掘調査にも参加できて充実している。その中で図鑑ではあまり説明されていない「恐竜化石と石の見分け方」や「実際に見分ける方法」を実体験から書いたので参考にしてください。※

2. 化石の基礎知識

2-1, ※化石とは※

一般的に化石とは、骨が石に化けたものです。古生物の骨などに、鉱物の成分がしみ込み化石になる。もろい骨が化石になり丈夫な鉱物として残る。見つかる化石は、部分化石が多く全身骨格が見つかる事はほとんど無い。なぜなら他の動物が食べたり、洪水などでバラバラになるから。※



写真A1 丹波竜骨格の一部



写真A2 動物の骨の構造



写真A3 恐竜の骨片化石

※

2-2, ※化石の地域性※

※※勉強を始めて驚いたのは、化石が産出する地域によって違うことだ。化石の基本は同じだが、地域や地層の違いでしみ込む鉱物の成分などが違うため、化石の色や含む鉱物などが違っている。よって恐竜の研究者は、発掘する場所が変わるとその地域の化石の特徴を覚える必要がある。※ 篠山層群の中でもいくつかの化石産地があり、代表して3地域の違いを紹介する。※

上滝第一※※赤茶色の泥岩層で赤系の暗灰色をした化石がある。(方解石の付着も多い) ※

上滝第二※※薄い灰色の泥質砂岩層で濃い灰色の化石がある。※

川代1号※※濃い灰色の砂岩層で黒い化石がある。(赤い鉱物が含まれる事がある) ※

なので、カナダで発見されたティラノサウルスのブラックビューティーも特殊なわけではない。※



写真A4 上滝第一の化石



写真A5 上滝第二の化石



写真A6 川代1号の化石

※

3. 恐竜化石の特徴

篠山層群は、化石の宝庫で「丹波竜」や「角竜類」、「世界最小の恐竜卵」なども見つかっています。化石の発掘体験会などで見つけたモノが、化石かどうかの判別を自身で出来るようにしたい。そのために化石などの特徴を、「丹波竜」が発見された上滝第一地域の化石を使って紹介します。※

※

3-1, 骨片化石の特徴※

主な特徴は、①化石の表面は、暗灰色（ダークグレー）が多く特徴的な光沢がある。②周囲の石と化石の境界が分かりやすい。③断面には、ブツブツとした組織（海綿質）が見られる。（方解石が付着している事も多い）※特徴を覚えて恐竜の化石を探す基本的手掛かりにする。※



※

写真 B1 暗灰色の表面と断面



※

写真 B2 境界がクッキリ



※

写真 B3 化石に方解石が付着

※

3-2, 歯の化石の特徴※

主な特徴は、①歯の表面には光沢があり、肉食恐竜の歯だとギザギザが残る物もある。②表面の色合いは暗灰色で、中は白から黒のグラデーションが多い。③破片で発見される事が多く、割れ口は角ばっているものが多い。※恐竜の歯は、何度も生え変わるもので単独で見つかる事もある。※



写真 B4 歯の表面



※

写真 B5 半分に割れた歯



※

写真 B6 歯の一部が割れて

※

3-3, 卵殻化石の特徴※

主な特徴は、①ほとんどは板状で、断面を見るとゆるいカーブをしている。②大きさは小さくて5ミリ以下のモノが多い。③表面がワニ革のような形状だったり、ニワトリの卵と同じくザラザラだったり。※表面形状の役割はまだ解明されていない。（強度向上？放熱性？流動性？）※



写真 B7 ゆるいカーブの表面



※

写真 B8 ワニ革のような



※

写真 B9 幾何学的な

※

4. 間違いやすいモノの特徴

恐竜化石と間違いやすいのは石や炭で、その特徴を覚えて自分で判別する。発掘体験会などでは、指導員の説明を聞いて判別する、間違ってもOK。有名な言葉に「失敗しない人は挑戦しない人」と言うのがある。挑戦には失敗はつきもので、良い経験として判別成功まで頑張ろう。※

※

4-1, 間違いやすい「石」の特徴※

主な特徴は、①石の表面にはザラツキがあり、化石のような光沢はない。(石の種類で光沢があるモノもあるのでご注意ください) ②断面を見ると、ノッペリしていて骨片化石のような組織構造は見られない。※慣れないと間違いやすいが、慣れるとひと目でわかるようになる。※



写真C1 ザラザラの小石



写真C2 断面に組織構造ナシ



写真C3 少し割れた小石

※

4-2, 間違いやすい「炭」の特徴※

主な特徴は、①炭は植物の炭化物で、色は暗灰色（ダークグレー）から黒色が多い。②特定のパターンや、樹木の模様が見えることもある。③断面に光沢がある物や、周りが暗灰色の緑色に変化している事もある。※炭は植物で、草食恐竜のエサだったと考えると重要な発見とも言える。※



写真C4 断面に光沢がある炭



写真C5 小さな炭



写真C6 樹木の模様が

※

4-3, ※その他の化石の特徴※

上滝第一の発掘現場では、恐竜以外の化石も多く発見されている。主に小動物（カエルやトカゲ）や貝エビなどの化石が発見されています。第二や川代1号では、巻貝や二枚貝なども見つかり、それらの一部を以下の通り紹介します。他の場所でも見つかる化石や色は違っている。※



写真C7 第一、小動物の化石



写真C8 第二、巻貝化石



写真C9 川代、二枚貝化石

※

5. 実際に見分ける方法

5-1, ※観察が大事※

名探偵シャーロックホームズが、助手のワトソンに言っている。「君はただ見ているだけで観察をしていない」ワトソンは医者で患者を診るが、事件現場の観察は難しい。では観察とは何だろう。※

「観察の基本は、本来その場所にあるべきモノが無い or 有る、逆にあってはいけないモノが有る、の確認だ。」これはドラマ相棒の杉下警部が時々使うセリフで、この表現は的確で分かり易い。※

実際に化石を見分けるには、「見る」から「観察」へ意識を変える。その上で、現物全体を見て見当をつけ、ルーペを使いアップで見て恐竜化石の特徴と比較し判断する。沢山の化石を見て慣れると、ひと目でわかります。まず1種類を確実に判別し、あとはその数を増やす努力をする。※

5-2, ※光が十分にある事※

化石を見る時に大事なものは「光」です。晴れた日の試掘調査では化石の形状がはっきり見やすいが、雨の日や曇りの日は化石が見にくくなる。室内ではライトを使い、光を斜めから当てるなど工夫して見やすくする。さらにルーペを使ってアップで見れば、観察しやすく正しい判断ができる。※

下の骨片化石は、写真 D1 だと骨片化石だと判別しづらい。写真 D2 の通り光を当て、アップで見るとブツブツとした組織が見えると判別しやすい。写真 D3 でも慣れると判別できる。※



写真 D1 骨片化石の全体



写真 D2 光を当て斜めアップ



写真 D3 光を当てアップ

6. 補足資料とまとめ

ひとはく地域研究員として、恐竜化石と石の見分け方を簡単に説明しました。(2026年現在)※化石判別講座や、化石のクリーニングを行う技師さんと先生方に教えてもらった内容です。化石について、詳しく知りたい方は各博物館のホームページをご覧ください。※

- ・人と自然の博物館※※<https://www.hitohaku.jp/research/kaseki-MIDASInews.html>
- ・たんば恐竜博物館※※<https://www.tambaryu.com/index.html>※
- ・丹波地域恐竜化石フィールドミュージアム※※<https://tamba-fieldmuseum.com/>※

※

【篠山層群の地図で位置確認】※ (※A-上滝第一、F-上滝第二、E-川代1号)※ ※



※※
※

※

市民科学としての野外生物生態写真撮影の

実践的・心理的・社会的意義に関する一考察※※

黒田・修司※

1. はじめに

※近年、市民による生物観察やデジタル記録の共有活動が活発化しており、「シチズンサイエンス※ (citizen※science)」としての学術的・社会的価値が注目されている (Dickinson※et※al., ※2012; ※Sullivan※et※al., ※2014)。スマートフォンやデジタルカメラの普及は、一般の自然愛好家による正確な生物出現情報の記録・発信を容易にし、地域レベルの生物多様性把握や環境変動のモニタリングに寄与している。※

※本研究は、著者が2023年7月から2025年11月にかけて兵庫県姫路市および近隣地域で継続的に行った野外生物の生態写真撮影活動を基盤とする。本活動の実践的・心理的・社会的意義について、地域科学館への継続的な投稿経験や、個人の心理的回復 (restoration) の観点から考察を行うものである。※ ※

2. 調査方法と実施内容※

2.1※調査時期および場所：2023年7月から2025年11月までの期間、兵庫県姫路市およびその近隣市町において実施した。※

2.2※生態写真の撮影：フィールド内を徒歩で移動しながら、目視で確認された野生生物をデジタル一眼レフカメラおよびスマートフォンで撮影した。原則として、特殊な捕獲や誘引は行わず、自然状態での撮影を旨とした。※

2.3※種の同定：種の同定は、現地記録および撮影画像に基づき、図鑑や信頼性の高いインターネット情報源を参照して行った。※

2.3※写真展への参加：撮影した写真の一部は、姫路市科学館主催の企画展「生物多様性写真展※いめじのいきもの」に継続的に投稿した。※

※

3. 結果※

3.1※調査フィールドの選定※

※現地での状況確認を経て、兵庫県内の14市町、合計40箇所を調査フィールドとして選定した (Fig. ※4)。主な内訳：※姫路市 (12)、たつの市 (6)、福崎町 (4)、宍粟市 (3)、市川町 (3) など。※ ※

3.2※生物類別の構成※

※調査期間中に撮影された生物類別の件数 (Fig. ※5) は、昆虫類が782件 (75.6%) と最も多く、次いで鳥類88件 (8.5%)、植物類79件 (7.6%)、爬虫類35件 (3.4%) の順であった。合計1,035件の記録のうち、4分の3以上を昆虫類が占めた。※ ※

※

3.3※撮影件数と地域分布※

※地域分布 (Fig. ※6) では、姫路市が474件 (45.8%)、たつの市が259件 (25.0%) となり、この2市で全体の約71%を占めた。投稿件数は2023年の110件から2025年の463件へと年々増加し、累計で約1,000件に達した。※ ※



Fig. 1 調査フィールド

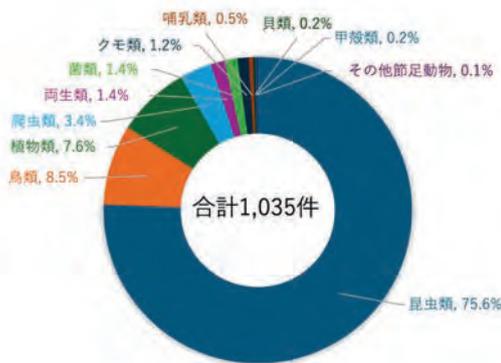


Fig. 2 生物類別生態写真撮影件数

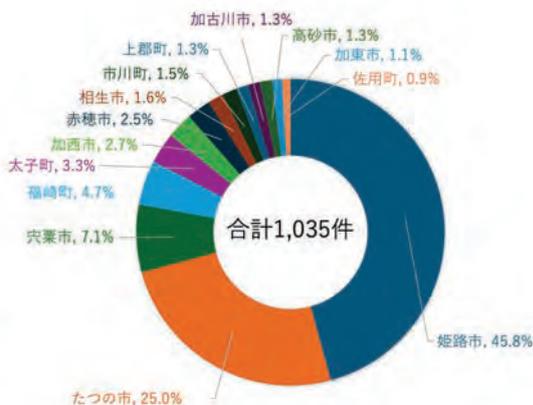


Fig. 3 市町別生態写真撮影件数

※

3.4 兵庫県版レッドデータリスト掲載種の撮影※

※本調査により、兵庫県版レッドリスト掲載種（Bランク：オオイトトンボ、マイコアカネ、ノスリ、アカテガニ、クリンソウ等）を含む希少な野生生物の生息を確認し、記録した（Table※）。※

Table 1.

グループ	目名	科名	種和名	学名	撮影地（市町）	ランク*	
昆虫類	トンボ目	イトトンボ科	セスジイトトンボ	<i>Paracercion hieroglyphicum</i>	姫路市	要調査	
			オオイトトンボ	<i>Paracercion sieboldii</i>	姫路市	B	
			ムスジイトトンボ	<i>Paracercion melanotum</i>	姫路市	要注目	
		サナエトンボ科	アオサナエ	<i>Nihonogomphus viridis</i>	姫路市	要注目	
			ホンサナエ	<i>Shaogomphus postocularis</i>	姫路市	B	
		トンボ科	ナニワトンボ	<i>Sympetrum gracile</i>	赤穂市	要注目	
			マイコアカネ	<i>Sympetrum kunkellii</i>	高砂市	B	
			ミヤマアカネ	<i>Sympetrum pedemontanum elatum</i>	姫路市、福崎町、たつの市	要注目	
		ハチ目	クモバチ科	スギハラクモバチ	<i>Leptodialepis sugiharai</i>	たつの市	要調査
		チョウ目	セセリチョウ科	ダイミョウセセリ	<i>Daimio tethys</i>	姫路市	要注目
ヒメキマダラセセリ	<i>Ochlodes ochraceus</i>			福崎町	要注目		
タテハチョウ科	メスグロヒョウモン		<i>Damora sagana</i>	姫路市、加西市	要注目		
	ヤマドリ		<i>Symaticus soemmerringii</i>	姫路市	要注目		
鳥類	キジ目	キジ科	ノスリ	<i>Buteo japonicus</i>	宍粟市	B	
	タカ目	タカ科	カワセミ	<i>Alcedo atthis</i>	太子町	要注目	
	ブッポウソウ目	カワセミ科	ジョウビタキ	<i>Phoenicurus auroreus</i>	姫路市、福崎町、太子町	要注目	
	スズメ目	ヒタキ科	イソシギ	<i>Actitis hypoleucos</i>	たつの市	C	
	チドリ目	シギ科	ジムグリ	<i>Euprepiphis conspicillatus</i>	福崎町	C	
爬虫類	有鱗目	ナミヘビ科	ニホンアカガエル	<i>Rana japonica</i>	姫路市	C	
両生類	無尾目	アカガエル科	アカテガニ	<i>Chiromantes haematocheir</i>	たつの市	B	
その他無脊椎動物	十脚目	ペンケイガニ科	ウマノスズクサ	<i>Aristolochia debilis Siebold et Zucc.</i>	姫路市	C	
植物類	コショウ目	ウマノスズクサ科	クリンソウ	<i>Primula japonica A.Gray</i>	宍粟市	B	
	サクラソウ目	サクラソウ科					

* ランクの説明
 ①絶滅：兵庫県内での確認記録、標本があるなど、かつては生息していたと考えられるが、現在は野生化では見られなくなり、生息の可能性がないと考えられる種
 ②Aランク：環境省レッドデータブックの絶滅危惧Ⅰ類に相当。兵庫県内において絶滅の危機に瀕している種など、緊急の保全対策、厳重な保全対策が必要な種
 ③Bランク：環境省レッドデータブックの絶滅危惧Ⅱ類に相当。兵庫県内において絶滅の危機が増大している種など、極力生息環境などの保全が必要な種
 ④Cランク：環境省レッドデータブックの準絶滅危惧に相当。兵庫県内において存続基盤が脆弱な種
 ⑤要注目種：最近減少の著しい種、優れた自然環境の指標となる種や分布や行動に変化があり動向が注目される種などの貴重種に準ずる種
 ⑥要調査種：環境省レッドデータブックの情報不足に相当。兵庫県内での生息の実態がほとんどわからないことなどにより、現在の知見では貴重性の評価ができないが、今後の調査によっては貴重種となる可能性のある種

※

※

4. 考察

4.1 生態学的意義：市民科学としての価値※

※個人による継続的な観察記録は、行政や研究機関による調査の空白を補完する「市民科学的データ※ (citizen※science※data)」として極めて有用である (Sullivan※et※al., ※2014)。相坂 (1988) が指摘したように、地域の自然環境は人間文化と深く結びついた「生態文化的システム」である。本実践は、相坂 (1988; ※2014) の文化生態学的視点を継承しつつ、現代の地域社会における自然観の変容を捉える試みといえる。※

※

※

4.2 心理的意義：回復環境としての自然※

※筆者自身の経験において、仕事上のストレスが高まった時期にフィールドへ赴くことで、安心感や心身の「リセット感」を得られたことは、自然環境との接触が心理的回復（restoration）をもたらすとする先行研究（Kaplan※Kaplan, ※989; ※Ulrich, ※993; ※Hartig※et※al., ※2003）と整合的である。自然の中での行動は、注意回復理論（ART）における「無意図的注意」を喚起し、ストレス緩和に寄与することが示唆されている（Kaplan※Kaplan, ※989）。※

※森林療法の領域においても、こうした体験は心理的再生の過程として位置づけられており（上原, ※2003; ※2012）、野外生物の撮影は、観察・集中・記録という一連の行為を通して自己効力感を高め、心理的健康の維持に寄与する実践的手段として評価できる。※

※

4.3 社会的意義：継続的記録の重要性と達成感※

※上原（2012）が指摘するように、地域の自然を活用した活動は、個人の回復のみならず、地域社会の再生や「環境文化」の再構築を促す意義を持つ。※

※姫路科学館の写真展（2024-2026）において、公募に応じた他の投稿者の作品とともに自身の写真が展示されたことは、地域における生物多様性情報の共有の一端を担う経験となった。また、2025年3月の「第5回めぐみの森の作品展」において金賞を受賞したことは、活動の大きな節目となった。この経験は、個人の活動が第三者に認められたことによる心理的なモチベーションの向上をもたらしただけでなく、季節の移ろいに伴う自然の変化を、1年を通じて丹念に記録し続けることの重要性を改めて実感させるものであった。※

※家庭や地域を基盤とした参加型プログラムが行動変容を促すことは、黒田ら（2014）の研究でも示されており、本活動もまた、個人の達成感が継続の原動力となる市民科学の実践といえる。※

※

5. 結論

※本研究により、野外生物の写真撮影活動は、(1)地域の生物多様性把握への寄与、(2)心理的回復効果、(3)継続的な実践を通じた個人の心理的成長と地域への発信、という三つの主要な意義を持つことが示唆された。今後は、1年を通じた四季の変化という時間軸での記録をさらに積み重ね、市民科学としての精度を高めていく必要がある。※

※

参考文献

- 相坂耕作※(1988)※繻磨の昆虫※のじごく文庫編). ※神戸新聞総合出版センター. ※
- 相坂耕作※(2014) トンボの文化史—童謡の里たつにおいて※(たつの市立龍野歴史文化資料館編). ※龍野文化伝承会. ※
- Dickinson, ※S.※, ※Zuckerberg, ※B.※, ※Monte, ※J.※. ※(2012). ※Citizen※Science※as※an※Ecological※Research※Tool:※Challenges※and※Benefits. ※Annual※Review※of※Ecology, ※Evolution, ※and※Systematics, ※1, ※49-172. ※
- Hartig, ※T.※, ※Evans, ※G.※W.※, ※Jamner, ※L.※D.※, ※Davis, ※D.※S.※, ※Gärling, ※T.※(2003). ※Tracking※restoration※in※natural※and※urban※field※settings. ※Journal※of※Environmental※Psychology, ※23(2), ※99-123. ※
- Kaplan, ※R.※, ※Kaplan, ※S.※(1989). ※The※Experience※of※Nature:※A※Psychological※Perspective. ※Cambridge※University※Press. ※
- 黒田修司, ※瀬谷 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. ※(2) ※5-61. ※
- Sullivan, ※B.※L.※, ※Aycrigg, ※J.※L.※, ※Barry, ※J.※H.※, ※et※al. ※(2014). ※The※Bird※Enterprise:※An※integrated※approach※to※development※and※application※of※citizen※science. ※Biological※Conservation, ※169, ※1-40. ※

上原 巖(2003) 森林療法序説—森の癒しことはじめ. ※全国林業普及協会. ※
 上原 巖(2010) ジョン・レノンが愛した森—夏目漱石が癒された森—著名人の森林保養. ※全国林業改良普及協会. ※
 上原 巖(2012) 回復の森—一人・地域・森を回復させる森林保健活動. ※川辺書林. ※
 上原 巖(2025) 森林生態系の保全管理と「森福連携」「森医連携」の融合. ※pp. ※15—222) ※辻田 裕文・梶 光一・宮本 敏澄・小池孝良(編著) 森林生態系の保全管理—森林・野生動物・景観. ※共立出版. ※Ulrich, ※S. ※(1993). ※Biophilia, ※Biophobia, ※and ※Natural ※Landscapes. ※In ※Kellert, ※S. ※R. ※Wilson, ※S. ※(Eds.), ※The ※Biophilia ※Hypothesis ※(pp. ※3-137). ※Island ※Press. ※
 WEB サイト: ひょうごの環境—兵庫県版レッドリスト. ※<https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/jp> ※
 (アクセス 2025 年 11 月 18 日) ※

※

作品展示※

姫路科学館(2024) 企画展: 第7回生物多様写真展—ひめじのいきもの. ※姫路市立姫路科学館. ※
 姫路科学館(2025) 企画展: 第8回生物多様写真展—ひめじのいきもの. ※姫路市立姫路科学館. ※
 姫路科学館(2026) 企画展: 第9回生物多様写真展—ひめじのいきもの. ※姫路市立姫路科学館. ※
 黒田 修司(2025) いきもの生態写真. ※姫路市自然観察の森主催「第5回めぐみの森の作品展」. ※

※

※

※※※※

播磨の祭り与自然を結ぶ生きもの意匠—絢爛な装飾と「籠り」の身体感覚—

黒田 修司 ※

※※

はじめに

※旧播磨国（現在の兵庫県南西部）の諸神社における例祭では、「練り物」あるいは「賑やかし」と称される屋台（太鼓台）の練り出しが、祭礼の白眉となっている。これらの屋台は、木組みから漆塗り、精緻な木彫刻、鍔金具、刺繍に至るまで、伝統職人の技術の精華が横溢する奉納物である。その意匠には、御祭神や地域の歴史、縁起物に加え、地元にはゆかりのある動植物が古くから採用されてきた。※

※本稿では、屋台意匠における「動植物モチーフ」に着目し、そこに投影された人々の想いと信仰の様態を、民俗学的・象徴論的観点から考察する。なお、本稿における分析と考察は、関係者へのヒアリングを基礎としつつも、造形と身体感覚の相関から導き出した著者独自の解釈に基づくものである。※

※

調査方法

期間：2018年～2025年※

方法：対象とする祭礼の例祭および式典における現地観察。あわせて図書・資料調査、インターネット検索、関係者への聞き取りを実施した。また、一部の祭礼においては著者が「練り子」として屋台練りに直接参加し、参与観察の手法を用いてその主観的な身体感覚を分析の指標とした。※

※

事例紹介：生きもの意匠の象徴性

1. 都倉屋台※恵美酒宮天満神社：姫路市飾磨区）※

※【井筒端：クモ、ムカデ、ヤモリ、イモリ、コウモリ】※

※・クモ：『古事記』や『日本書紀』では朝敵や地方豪族を指す蔑称として用いられ、芸能では不吉な象徴とされることが多いが、古代日本においては益虫として認識され、勤勉や機織りの象徴でもあった（小野, 2002）。※

※

※・ムカデ：※仏教では毘沙門天の使いとされ（茂木, 2018）、多足性から商売繁盛の縁起物とされる。都倉町は氏子地区の最北端に位置し、北の守護神である毘沙門天との地理的関連も深い。また、形態が坑道に似るため鉞脈を司るとされるほか（同上）、養蚕守護の信仰とも結びつく。柳田（1990c）の説話を引けば、この意匠は練り子が足並みを揃えることへの戒めという、集団行動の統整を促す教訓とも解釈できる。※

※

※・イモリ・ヤモリ：※各々「井守」「家守」の字をあて、水源や家宅を守護する、生活空間の安寧を担保する象徴的存在である。※

※

※・コウモリ：※中国文化において「蝠」が「福」と同音であることから、福德招来や幸福・長寿を象徴する瑞獣として扱われる。※

※

2. 東今宿屋台※高岳神社：姫路市西今宿）※

※【男柱・脇棒受け：コイ】※

※・コイ：※「登竜門」伝説に基づき、努力・出世・変容を象徴する（茂木, 2018）。屋台への採用は、地域住民の発展と繁栄への祈念を示すものと考えられる。※

※

※

※

3. 横尾屋台※住吉神社：加西市北条町※

※【脇棒受け：アゲハチョウ】※

※・アゲハチョウ：※翅の形状からジャコウアゲハの可能性が高い。他屋台の事例と同様、蝶が象徴する「再生」「変態」「春の到来」といったモチーフを共有していると考えられる（黒田, ※025）。※

※

4. 英賀東屋台※英賀神社：姫路市英賀宮町※

※【露盤：玉虫細工】※

※・タマムシ：※構造色による不変の輝きを放ち、古くから縁起の良い虫とされる（文化財虫菌害研究所）。「簞笥に入れると着物が増える」という俗信もあり、その再生的性質から神聖性と繁栄の象徴として位置づけられている。※

※

考察

表現の多様化※

※前報（黒田, ※025）では、播磨地方の太鼓台、すなわち「屋台」における意匠の多様化について論じ、御祭神や地域ゆかりの事象、縁起物、開運・必勝祈願的題材など、さまざまな象徴が取り入れられていることを指摘した。動植物モチーフもその一部であり、民俗的信仰や地域文脈のみならず、美術的・象徴的表現としての系譜をもつ点が注目される。※

※その背景には、江戸文化に根づく自然観がある。江戸中期の浮世絵師・喜多川歌麿は『画本虫撰』などの絵本で、ムカデ・チョウ・トンボ・カマキリといった虫を狂歌と組み合わせて描き、虫を男女の恋情・感情・季節感を象徴化する媒体として扱った（狩野, ※023; ※喜多川, ※012, ※014）。こうした「虫を通した人間表現」は、屋台における縁起物的象徴とも響き合い、日本の自然観が信仰と美の境界に位置づけられてきたことを示している。※

※とりわけムカデは「粘り強さ」「執念」「戦い」などの象徴とされ、毘沙門天の使いという宗教的意味と、人間の情念を重ね合わせるような表現がなされた。また、チョウは「変化」「再生」「儂さ」といったイメージによって生命の循環を美的に表すモチーフとして広く用いられた。このような江戸期の虫の象徴表現は、近世以降の造形芸術や民俗工芸に継承され、播磨の祭り屋台にみられるムカデやチョウの意匠もまた、宗教的信仰と美的象徴性の両義的伝統の延長線上に位置づけられる。すなわち屋台に刻まれた虫たちは、単なる縁起物ではなく、「人と自然」「信仰と美」の交差点に立つ存在として、地域の文化的記憶や祈願の内容を映し出しているのである。※

※

「マツリ」から「祭礼」へ※

※日本の祭りは、生命および生活と根源的に関わるものとして営まれてきたが、その形態と意味は時代とともに大きく変遷している（植松, ※994）。※

※大正期に日本民俗学を創始した柳田國男は、神の降臨を中心とする祝祭の論理を提示した。柳田（1990a）によれば、古来の「マツリ」とは「籠る」ことを意味し、酒食をもって神をもてなし、一同が神の御前に侍坐する行為を指していた。祭りにおいては、神霊への食事供献と、同じ食物を人々が分かち合う行為を成立させる準備が不可欠であり、それは単なる儀礼手順ではなく、神と人との相互交感を可能にする時間的・空間的構造を形成していた。※

※しかし、信仰を共有しない「観客」、すなわち審美的立場から祭りを見る者の出現により、「マツリ」は「祭礼」へと変容した。この変化に伴い、祭を執行する村人たちは「見られる祭」を意識し、美的完成度を高めようとする態度を形成した。屋台意匠の多様化は、こうした「祭礼化」の過程に位置づけることができる。※

※

「敬神」から「祈願」へ※

※時代の推移とともに、カミへの信仰態度も変化した（柳田, ※990b）。カミは当初、氏（血縁集団）

が祀る祖先神として存在したが、やがて村落共同体の共有神である村氏神へ変容し、さらに効験あらたかな勧請神へと移行した。祭祀の目的も、一族や一郷の繁栄・安寧、外敵の駆逐を願う敬神の態度から、豊作・海上安全・家内安全・商売繁盛・学問成就など、より具体的・個別的な祈願へと変化していった。現代においては、観光資源としての役割も加わり、祭礼は地域社会の表現活動としても機能するに至っている。※

※

「いい練り」を志向する共同性※

※現代の祭礼では観覧者の目的や嗜好が多様化しているが、屋台練りに関わる実働者（役員、練り子、太鼓打ち＝乗り子など）には、「いい練りをしたい」という共通の志向が見られる。この志向は単なる技術的達成を超え、共同的行為における美的・精神的充足を追求する態度と捉えることができる。練りの場では、身体の一體的運動と心理的集中が重なり合い、参加者間に強い結束感と共同感覚が形成される。※

※

「籠る」と「敬神」の感覚※

※心理学者ガーフィールド（Garfield, 1984）は、スポーツにおけるピークパフォーマンスに伴う主観的体験を八つの特徴に分類している。すなわち、①精神的リラックス（Mentally relaxed）、②身体的リラックス（Physically relaxed）、③自信と楽観性（Confident and optimistic）、④現在への集中（Focused on the present）、⑤高いエネルギー状態（Highly energized）、⑥鋭敏な自己・環境への気づき（Extraordinary awareness）、⑦統制感（In control）、⑧繭の中の感覚（In cocoon）である。※

※筆者の観察および経験によれば、屋台練りにおいて「よい練りができた」と実感される瞬間には、特に⑧「繭の中の感覚」に近い心理状態が生じる。この状態では、強度の身体的集中と精神的静謐が同時に成立し、外界からの刺激が遮断されたような内的統一が形成される。練り子は自己と他者、さらには屋台そのものとの境界を失い、身体と集団のリズムが一体化する。この体験は、祭礼の原初的構造である「籠る」と「敬神」の感覚を、現代において身体的・心理的に再現する行為である。この視点から、屋台練りは単なる地域行事を超えた、古層の「マツリ」の原初的体験を継承する儀礼として位置づけることができる。※

※

結論

※以上の考察から、屋台練りに関する身体的・心理的体験は、古層の祭祀に内包されていた「籠る」および「敬神」の構造を、現代において再演させる装置として機能していると言える。そして、多様な動植物意匠は、単なる装飾要素ではなく、象徴として多様な領域を媒介する機能を担っている。ここでは、「自然と人間」「信仰と美術」「地域と外部」「過去と現在」といった二項対立的な境界が、緩やかに溶け合いながら新たな意味の連関を形成している。※

※すなわち、播磨の祭礼屋台に刻まれた生きものたちは、境界を越えて世界を再接続する「文化的装置」であり、地域社会における祭礼の根源的体験を支える象徴的基盤となっている。本稿は、播磨の自然観と祭礼文化が共有するこの「境界の融解」という特質を、動植物意匠と身体感覚の両側面から見出した。※

※

参考文献

Garfield, S. L. & Bennett, J. (1984). Peak performance: Mental training techniques of the world's greatest athletes. New York: Warner Bros. ※

保科英人編著(2021)「文化昆虫学」の教科書: 神話から現代サブカルチャーまで. 八坂書房. ※

狩野博幸監修(2023)江戸の図譜. 河出書房新社. ※

喜多川歌麿(2014)画本虫えらみ. Kindle版. ※

- 喜多川 歌麿(2012)画本虫撰. 芸艸堂. ※
- 喜多川 歌麿(2018)菊池 滯介編: 画本虫撰, 百千鳥狂歌合, 潮干のつと. ※Kindle版. 講談社. ※
- 茂木 貞純 監修(2018)神社のどうぶつ図鑑. Kindle版. 二見書房. ※
- 中村 頼里(2024)日本動物民俗誌. 講談社. ※
- 小野 展嗣(2002)クモ学—摩訶不思議な八本足の世界. 東海大学出版会. ※
- 植松 忠博(1994)日本人のカミ信仰について. 国際協力論集, 2(2):21-48. ※
- 柳田 國男(1990a)柳田國男全集※3. 筑摩書房. ※
- 柳田 國男(1990b)柳田國男全集※4. 筑摩書房. ※
- 柳田 國男(1990c)柳田國男全集※9. 筑摩書房. ※
- 柳田 國男(2013)三浦 祐之 編: 日本の昔話. Kindle版. 角川文庫. ※
- ※
- Web サイト※
- 東北歴史博物館. (宮城県角田市) 福応寺毘沙門堂奉納養蚕信仰絵馬. ※
- <https://www.thm.pref.miyagi.jp/virtual/ema/>※
- 文化財虫菌害研究所. タマムシについて. ※
- <https://www.bunchuken.or.jp/management/2329.html/>※
- ※

セミの分布から読み解く都市景観 ～三田キャンパスにおける土地利用と種組成～

※

長谷川来愛・松林志保（関西学院大学※総合政策学部）※

※

社会的背景

日本の都市は高度経済成長期に伴う急激な人口増加を背景に急速な発展・拡大を遂げ、宅地・道路等の都市的土地利用面積の増加、森林等の自然的土地利用の減少を招いた(国土交通省※20)。このような景観構造の変化はセミの種組成に影響を与えた可能性が指摘されている。特に大阪市では、都市への適応性が高いクマゼミの優占化が進行し、セミ相の均質化が問題視されている。先行研究においても、都市部の緑地の減少がセミ類の種の単一化を引き起こした可能性が高いことが示されている※(切畑ら※2021、高倉・山崎※2004)。そこで本研究ではキャンパスの都市化に伴う森林率の低下に着目し、「森林率が低いエリアほどクマゼミの相対的出現割合が高くなる」を仮説として設定し、セミの抜け殻調査と衛星画像の解析を用いてセミの種組成と森林率で測る都市化の関係を検証した。※

※

調査地詳細

※調査は関西学院大学神戸三田キャンパスで実施した。調査地は、1995年のキャンパス開校に伴い景観構造が大きく変化した地域である(図※)。キャンパス内は、エリアごとに建物や舗装された歩道などの人工被覆地、植栽、人工池、森林など多様な景観要素で構成されている。※



出典：地理院地図(2025)「GSI Maps」/ Google Maps(2025)「Google マップ」

図※※三田キャンパスの景観変化※

※

方法

① 抜け殻調査※

2025年7月上旬～10月中旬※(1時間半/※週1回)※でセミの抜け殻調査を行った。セミの種別を判別した後、土壤測定器を用いて抜け殻を採取した地点の土壤pH、土壤温度、土壤湿度を測定した。※

② GIS(地理情報システム)を活用した抜け殻マップの作成※

オープンソースの地理情報システム(QGIS)を用いて、抜け殻を採取した地点の点データを作成した。点データには、位置情報に加えてセミの種、抜け殻採取時計測した土壤データも入力した。※

③ 森林率の算出※

※まず初めに兵庫県(2023)の森林データから森林タイプを抽出した(図※2)。次に②で作成した抜け殻の位置を中心とする半径10mの円(バッファ)をQGISで作成し、円内の森林の割合(森林率)を算出した。※



図※※三田キャンパスの森林図※

④ NDVI(正規化植生指数)の算出※

※森林率と同時にNDVI(正規化植生指数)を算出した。NDVIは植物が近赤外域の光を反射し、赤色光を吸収する性質を利用した植生指数であり、植生量を評価する指標である(半井※2022)。これにより目視で判別困難な緑地の濃さを定量的に把握することが可能になる。QGISを用いて人工衛星の1つであるSentinel-2※level-2A※が撮影した2025年7月30日の衛星画像を活用し、キャンパス上空の近赤外バンド(NIR)と赤バンド(RED)を取得することでNDVIを算出した。※

⑤ 仮説の検証※

※仮説「森林率が低いエリアほどクマゼミの相対的出現割合が高くなる」は、①の抜け殻調査と③で作成した抜け殻採取地点の森林率を用いた。まずセミを種ごとに分類し、③の通りセミの種別に抜け

殻の半径 10m圏の平均森林率を算出した。その後、種別の平均森林率の違いが有意であること(偶然に起きたことではないこと)を検証するために、有意水準 5%で t 検定を行った。加えて④の NDVI とセミの種の分布傾向も同時に検証を行った。※

※

結果と考察※

◆抜け殻調査の結果※

※11 回の抜け殻調査で 6 種、564 個の抜け殻を採取した。このうちアブラゼミが※78.6%と最も多く、クマゼミ (15.6%) と※合わせると 94.2%を占めた(表※)。図※※の通りクマゼミは舗装されたバス停付近※に集中し、ヒグラシは北の森林内のみで※見つかった。一方アブラゼミは森林縁から芝生、舗装された歩道までの多様なエ※リアに生息していた。この結果からセミ※は種に応じてキャンパス内での生息エ※リアが異なる可能性が示唆された。※

※

※

※

※

◆仮説の検証結果※

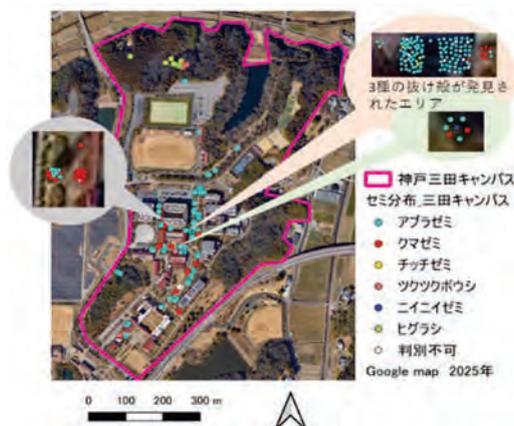
※セミの種ごとの平均森林率(表※)を比較したところ、ニイニゼミとクマゼミは森林率が 30%程度、ヒグラシは森林率※が 100%と、セミの種に応じた平均森林率※に差があることが示唆された。特に比較※的サンプル数が多かったクマゼミ、アブ※ラゼミの 2 種間における平均森林率は有※意に異なる可能性が示された(t 検定、※p値<0.05) (図※)。※

※またキャンパス内の NDVI とセミの種※分布を重ねた結果を図※5 の通りに示す。なお、NDVI は 0 に近い値が水域や人工被覆地を示し、1※に近づくほど植生の濃さを意味する。セミの種別 NDVI の箱ひげ図(図※6)を見ると、クマゼミが最も低い平均 NDVI (0.374)を示し、次にアブラゼミ(0.427)と続いた。一方でヒグラシは平均※NDVI (0.769)と他種に比べて顕著に高い値を示した。※

※

◆考察※

※キャンパス内で採取された 6 種のセミのうち、サンプル数が比較的多かったアブラゼミ、クマゼミの森林率に着目して比較を行った。その結果、両種の森林率には有意な差が認められた。クマゼミの平均森林率はアブラゼミよりも約 10%低いことから、クマゼミはアブラゼミよりも緑地が少ない環境、



図※※三田キャンパスの抜け殻分布※

表※※抜け殻調査の結果※

種別	抜け殻数	割合
アブラゼミ	429	78.6%
クマゼミ	85	15.6%
チッチゼミ	3	0.5%
ツクツクボウシ	17	3.1%
ニイニゼミ	3	0.5%
ヒグラシ	9	1.6%
合計	546	100%

※1:触角の欠損等により種の判別不可であった 18 個を除く

表※※セミの種別平均森林率※

種	平均森林率
アブラゼミ	40.7%
クマゼミ	30.1%
チッチゼミ	49.9%
ツクツクボウシ	62.5%
ニイニゼミ	26.2%
ヒグラシ	100%

t-検定: 分数が等しくないと仮定した 2 標本による検定

	アブラゼミ	クマゼミ
平均	0.407	0.301
分散	0.096	0.115
観測数	427	85
仮説平均との差異	0	
自由度	114	
t	2.661	
P(T<=t) 片側	0.004	
t境界値 片側	1.658	
P(T<=t) 両側	0.009	
t境界値 両側	1.981	

図※※アブラゼミとクマゼミの平均森林率の比較【t-検定】※



図※※NDVI とセミの種分布※

図※※キャンパス内のセミの種別 NDVI【箱ひげ図】※

すなわち都市化が進行した環境を利用している可能性が示唆された。森林率が低い環境は一般的に人工被覆率が高く、都市化の進行した環境と関連することから、クマゼミはアブラゼミに比べて都市化の影響を受けた環境にも適応している傾向が示唆される。さらに、セミの種別 NDVI を比較したところ、クマゼミが6種の中で最も低い平均NDVIを示した。この結果も森林率の解析結果と整合し、本研究の仮説を一定程度支持する結果が得られたと考えられる。しかしながら2種間のサンプル数には差があること、都市化の定義を半径10m圏の森林率とNDVIのみによって行っていることに加え、本調査は無作為抽出や系統的なサンプリング設計に基づくものではない。そのため、調査地点の選定や採集努力量の偏りに起因する抽出バイアスが生じている可能性があり、標本の代表性には限界がある。したがって、本結果の解釈には慎重さが求められる。※

※

※ 今後の課題

※本研究の課題点は下記3点である。1点目は抜け殻の分布と土地利用の対応関係に関する問題である。一般的に今回キャンパスで採取されたセミ類は約6年地中で過ごしたのちに羽化するとされている(安田※21)。しかしながら本研究は、このセミの生活史的な時間スケールを考慮せず、現在の土地利用・森林図を用いて分析を行った。そのため、抜け殻が形成された個体の幼虫期における環境条件と、解析に用いた現在の土地利用との間に時系列的なミスマッチが生じている可能性がある。2点目は土地利用、土壤環境等を含めどのような環境条件が最もセミの種構成に影響を与えたかの特定に至らなかった点である。3点目は抜け殻採取が任意的な調査であったことによる抽出バイアスである。今後は上記の課題を基に、調査を進めセミの種構成と景観生態学的な解析をすすめセミ類の多様性と人間が共生できる街づくりの実現に貢献したい。※

※

※ 謝辞

本研究では関西学院大学総合政策学部の客野尚志教授から衛星画像の分析に関する有益なご助言をいただきました。誠にありがとうございました。※

※

※ 参考文献

- Google Maps「Googleマップ」<https://www.google.co.jp/maps/>※2025年7月29日閲覧)※
- 半井真明『まちの課題・資源を可視化するQGIS活用ガイドブック基本操作から実践例まで』学芸出版社, ※2022. ※
- 兵庫県「樹種ポリゴン」https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/tree_species_hyogo※2025年9月29日閲覧)※
- 国土交通省「令和2年度土地所有・利用概況調査報告書」https://www.mlit.go.jp/totikensangyo/totikensangyo_tk2_000063.html※2025年10月20日閲覧)※
- 国土交通省「土地利用詳細メッシュ」<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-L03-b-c-2021.html>※2025年7月1日閲覧)※
- 切畑雄登・二反田爽一郎・辻野亮「奈良盆地北部におけるセミの種構成と植生率の関係」『奈良教育大学自然環境教育センター紀要』(22), ※2021, ※p1-9. ※
- 地理院地図「GSI Maps」<https://maps.gsi.go.jp/>※2025年7月28日閲覧)※
- 高倉耕一・山崎一夫「なぜ都市のアブラゼミは減少したのか?」※鳥による捕食と緑地の空間構造〜」『日本応用動物昆虫学会大会講演要旨』(48), ※2004, ※p19-38. ※
- 安田守『虫の抜け殻図鑑』※レ出版, ※2021. ※

丹波市におけるナガレホトケドジョウの生息分布

丹波地域のホトケドジョウを守る会※

※

はじめに

兵庫県内で丹波市にのみ生息しているホトケドジョウ *Lefua chigonia* を保全するボランティア活動団体「丹波地域のホトケドジョウを守る会」は、2020年からホトケドジョウだけでなく近縁種のナガレホトケドジョウ *Lefua torrentis* の分布調査も進めている。本発表では、分布調査を続けて、現時点でわかってきたことを調査の途中であるが報告する。※

※

ナガレホトケドジョウについて

※ナガレホトケドジョウはホトケドジョウと比べて、目が小さく上についている、体や鱗に斑紋が無い（あっても少ない）ことから区別できる（Hosoya et al., 2018）。また、ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* とは髭の本数の違いや顔が丸いことから区別できる。本種は世界でも瀬戸内海周辺から日本海にかけての河川にのみ分布している日本固有種であり、環境省レッドリスト2020では絶滅危惧IB類に指定されている。生態的に特異な点としては、他の魚類が生息していないような山の源流域にも生息していることがあげられる（中島・内山, 2017）。さらに、小型の魚類にしては寿命が長く、17年生きた個体が報告されている（Aoyama, 2025）。※

※



図1. ナガレホトケドジョウ

※

調査方法

※兵庫県丹波市を流れる由良川水系の21地点と加古川水系の26地点の計47地点でナガレホトケドジョウの採集および目視調査を実施した。調査地点はいずれも山に流れる細流であり、河川形態はAa型であった。捕獲には、たも網と観賞魚用ネットを用いた。※
※



図2. 調査の様子

※

結果

※調査地点47地点のうち、28地点でナガレホトケドジョウの生息が確認された。生息が確認された地点の水系に注目すると、由良川水系19地点、加古川水系9地点で確認されており、分布に偏りが見られた。※

※

考察

※兵庫県丹波地域は、瀬戸内海に注ぐ加古川と日本海に注ぐ由良川の上流域であり、過去に河川争奪が生じてきた(開田, 1997)。そのため、丹波市内において本種の生息分布は、水系に関係なく一様であると推測されたが、調べてみると結果は偏った分布をしていた。加古川水系において生息が確認されなかった河川はある程度集中しているため、過去に何かしらの地形変動が起きた可能性や天敵となる生物が侵入している可能性が考えられる。今後は、調査範囲を広げるとともに丹波地域の地史的な背景についても調べていきたい。※

※

引用文献

Aoyama※. (2024) Age and growth of long-lived individuals of the fluvial night herbel loach, *Isoetes torrentis*, in the upper stream of the Kōko River system, Hyogo Prefecture, Japan. *Ichthyological Research*, 72: 408-416. ※

Hosoya※., et al. (2018) *Isoetes torrentis*, a new species of loach from western Japan (Teleostei: Emacheilidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 28: 193-201. ※

開田※齊 (1997) 雑学丹波「氷上回廊」. 青垣町. pp. 11-25. ※

中島淳・内山りゅう (2017) ナガレホトケドジョウ. 「日本のドジョウ※形態・生態・文化と図鑑」, pp. 94-197, 山と溪谷社, 東京. ※

カワムツの色の嗜好性について

島本 葵 (兵庫県立御影高等学校) ※

※

はじめに

水族館やペットショップの魚の展示では白色以外にも青色や赤色といったライトを目にする。それは魚のストレスを軽減したり、美しくみせたりする効果がある。家で飼育していたカワムツには居心地の良い色はあるのか知りたいと考えこの研究を行った。また、メダカの四季と色の嗜好性の関係についての先行研究はあったがカワムツには無く、カワムツ※にもそのような嗜好性があるのかも明らかにしたい。※

※

実験方法

水槽の真ん中をクリアファイルで仕切り、左右で異なる色または明るさの光をあて、左右のどちらの色にカワムツが滞在するの時間を計測する。※

実験1：光の色が異なる（赤、青、黄、緑の4色）※標本の数は20匹※

実験2：光の明るさが異なる（暗：光なし※中：ライト1つ※明：ライト2つ）標本の数は10匹※

- (1) 長方形の水槽の真ん中にカワムツを入れ、カワムツが通れるように穴を開けたクリアファイルで仕切る☆水槽の面は動画を撮る用の面以外黒い紙で覆い周辺からの刺激を遮断する。※
- (2) 左右で異なる色・明るさの光を当ててその様子を動画で撮る。※
- (3) 撮った動画を見ながら実験開始から1分間、各個体が左右どちらにいるかを秒数で記録する。※

※

結果と考察

緑を好み、青を好むあたりから暖色・寒色で好みが分かれるわけではなく、それぞれの色を見て判断していると考えられる。カワムツは川や用水路など水草や苔が多く木陰のような少し暗いところに生息する魚であり、そのような環境だと周囲が緑に見え明るすぎない。そのため緑や暗い方を落ち着ける環境として好んだと考えた。また、青は他の色と比べ川の中に少ない色であり、不自然さを感じて避けたと考えられる。赤と黄は明確には傾向が見られなかったが、赤い光は水中では遠くへ届きづらく、また黄は枯れ葉や砂に近い色で、危険でも安全でもない色だと判断しているからだと考えた。このことからカワムツの行動には自然の生息環境に近い光の条件が影響していると考えられる。今後の飼育には魚の生態に合った色（光）の環境を整えることが重要と言える。※

※

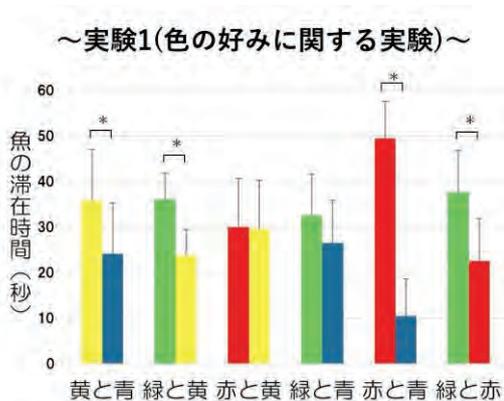


図1※各色の組み合わせと滞在時間の関係※

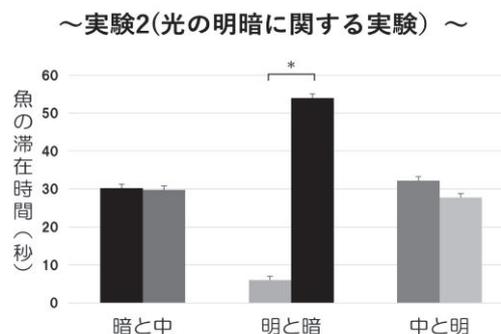


図2※各明るさの組み合わせと滞在時間の関係※

※

大気エアロゾルの種類と雲の寿命

藤林※ほの香 (兵庫県立御影高等学校)

はじめに

雲の発生にはさまざまなメカニズムがある。そして大気エアロゾルはその雲の発生に大きく関わる。そこで今回雲の寿命(雲ができてから消えるまでの時間)に着目して、雲の寿命は何によって異なるのかをエアロゾルの数と種類から考えることにした。※

調査方法

- ①※エアロゾルの数による寿命の違いを調べる※
エアロゾルを線香と蚊取り線香の中の煙粒子とし、雲発生装置にそれぞれ煙を入れて雲を発生※させる。煙を入れる時間を変えていき、それぞれの雲が消えるまでの時間をストップウォッチ※で測定した。※
- ②※線香と蚊取り線香それぞれの燃焼時間を求める※
雲を発生する際に同量の線香と蚊取り線香を入れた状態をつくるために、燃やした時間と元の※質量、灰として残った質量を測り、揮発した物質の質量を求める。そこから同じ質量の煙を入れ※するための線香と蚊取り線香それぞれの燃焼時間を求めた。※
- ③※エアロゾルの種類による寿命の違いを調べる※
②の数値をもとに雲発生装置に煙をそれぞれ入れて雲を発生させ、雲が消えるまでの時間を※ストップウォッチで測定した。※

結果

- ①の結果※線香も蚊取り線香も5秒から10秒にかけて※時間に比例して雲の寿命は長くなる。10秒から13秒に※かけては雲の寿命の変化量が小さい。※
- ②の結果※線香の煙の質量の平均は0.01※であった。※蚊取り線香の煙の質量の平均は0.04※であった。※
- ③の結果※線香の場合、雲が消えるまでの時間の平均は※19.0※秒、蚊取り線香の場合、雲が消えるまでの時間の平均は39.3※秒であった。※

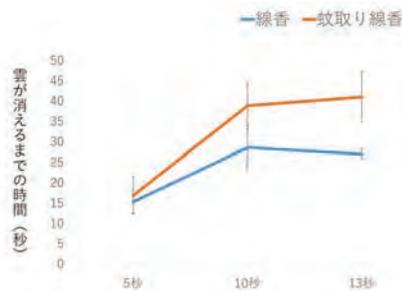


図1※煙を入れた時間と雲が消えるまでの時間※

考察

- ①※雲はエアロゾルの数が多いほど、小さい雲粒がたくさんでき、※結合して水蒸気の状態から水の状態になるまでの時間がかかる※ので、雲の寿命は長くなると考えられる。※
- ②線香と蚊取り線香の燃焼時間を4:1とすると同じ質量の煙が※発生すると考えられる。※
- ③それぞれのエアロゾルの性質として吸湿性の高いものは大きな※粒子をつくりやすく、水蒸気の状態から水の状態になるのが※早くなるので雲の寿命は短くなると考えられる。実際は大気※には多数のエアロゾルが存在しており、種類もさまざまなため、※それらの影響が複雑に絡み合っており、雲の寿命を特定する※には高度な技術を必要とする。今後はエアロゾルの粒子半径の測定、エアロゾルの性質を考え、※雲の寿命の違いを生む原因を追究していきたい。

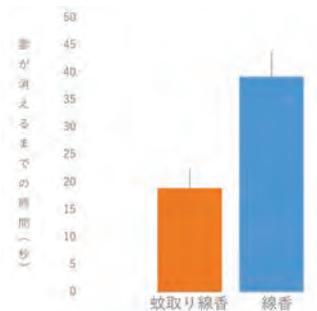


図2※同質量の煙を入れたときの雲の寿命※

交替性転向反応を制御するには

嘉住成羽（兵庫県立御影高等学校）※

※

1. はじめに

主に実験室で確認されるオカダンゴムシの交替性転向反応が、オカダンゴムシが受ける色の刺激によってどのような変化が生じるのか調べ、自然界で交替性転向反応が、先行研究で分かっているオカダンゴムシの黄色を好んだり、暗い場所を好むという習性とどのように関わっているのか知りたいと考え、この研究を行った。※

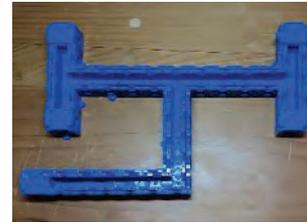


図1※スタンダード迷路※

2. 方法

①T字路を繰り返す構造の迷路(図1)を作成し、10匹のオカダンゴムシに2回解かせる。※
 ②①と同様に、交換性転向反応を示す方向を黒い壁, 黄色い壁に変えた迷路(図2)を解かせる。※
 ③①と同様に、交替性転向反応とは逆の方向を黒い壁, 黄色い壁に変えた迷路(図3)を解かせる。※



図2※交替性転向反応を示す方向の壁を着色した迷路※

3. 結果および考察

スタンダードな迷路では、交替性転向反応を示す個体は半数程度いた。※交替性転向反応を示す方向に線を引いた迷路(図2)では、交替性転向反応を示す個体はスタンダード迷路のときより5~15%増加した。※

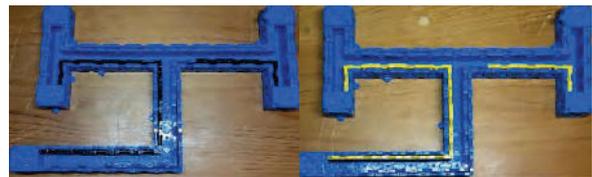


図3※交替性転向反応と逆方向の壁を着色した迷路※

※交替性転向反応を示す方向に線を引いた迷路(図3)※では、交替性転向反応を示す個体はスタンダード迷路のときより15~20%減少した。※それぞれの迷路にダンゴムシを入れたところ、交替性転向反応の示し方に差が見られた。交換性転向反応を示す方向の壁の色を変えた迷路は、黒色、黄色ともにゴールに到達する割合がスタンダード迷路より5~15%向上した。交替性転向反応を示す方向とは反対の方向にある壁の色を変えた迷路は、黒色、黄色ともにゴールに到達する確率がスタンダード迷路より15~20%低下した。※

このことから、オカダンゴムシは黒色や黄色に誘引され、黒色や黄色の壁を迷路に使うことで、オカダンゴムシの交替性転向反応を示しやすくなり、逆に交替性転向反応を示しにくくしたりする効果があると言える。※

4. 参考文献

- 森山徹(著)(2011, 3, 18)「ダンゴムシに心はあるのか? ※新しい心の科学」ヤマケイ文庫※
 川野雄基, 大槻圭一, 阿部真人※ 永谷直久※ ※志垣俊介※ 藤澤隆介「オカダンゴムシに走行性はあるのか? -昆虫用運動補償装※
 置を用いた光刺激強度に対する走光性の評価-」(2019)閲覧日:2025年11月28日
 URL:<https://conference.vrsj.org/ac2019/program/common/doc/pdf/4C-07.pdf>※
 古山宣洋「ダンゴムシだって考えている!!」※ii※oday※
 URL:https://www.nii.ac.jp/userdata/results/pr_data/NII_Today/44/p10-11.pdf※
 ※

六甲山におけるキノコ出現頻度の変化

濱本楓・大隅音彩・川野雅孝・嘉住成羽・渡部史隆・小川あみ※
・池加美篤実・黄喜悦（兵庫県立御影高等学校※環境科学部）※

※

1. はじめに

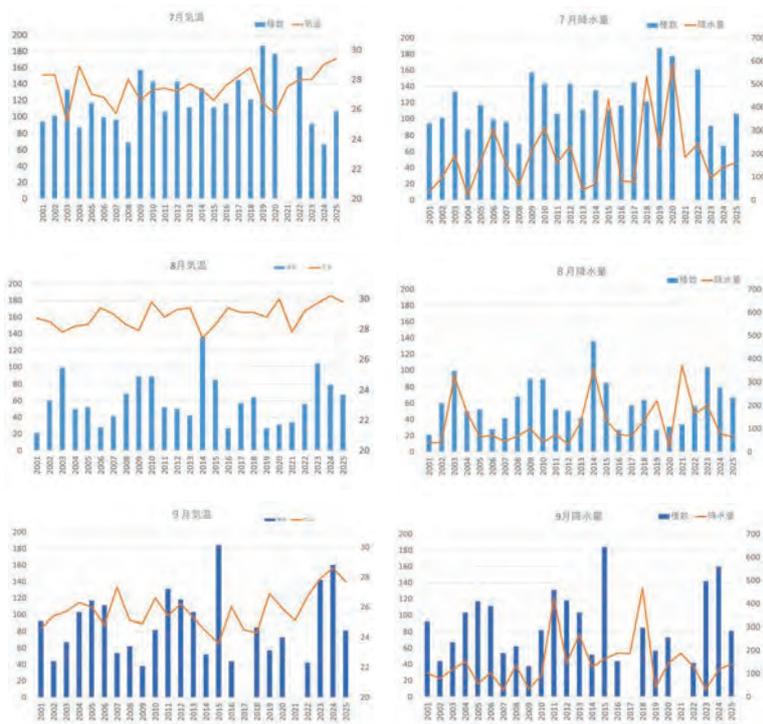
私たち環境科学部（通称キノコ部）は3月から11月の毎月第3日曜日に兵庫キノコ研究会様と共に、六甲山の再度公園にて、定点観察会を行っている。今年度の定点観察会を通して、部内では「出現するキノコの種類数が減ってきており、それは、気温や降水量が関係しているのではないか」という意見が出た。そこで、出現したキノコの種類数の変化と、気温や降水量との関わりを明らかにしようと考えた。※

2. 方法

2001年～2025年までの定点観察会で出現したキノコの種類についてのデータと、気象庁が発表している気温と降水量のデータを使用した。各年7、8、9月における出現したキノコの総種類数と、気温と降水量をグラフにまとめた。※

3. 結果

2001年～2025年にかけてキノコ総種類数の単調な減少傾向は見られず、降水量と、キノコの種類数には大きな関係性が見つからなかった。1年の中で高温の日が続く8月は他の月と比べて、見られる種類数が少なかった。※



4. 考察

定点観察会に参加した際は、キノコの種類数が減っているように感じたが、長期のデータを分析すると、著しく減少しているわけでないことが分かった。7月は2001年から徐々に種類が増加していたが、ここ最近ではあまり見られていなかったことにより、種類数減少の感覚を引き起こされたと考えられる。8月は7月や9月に比べて全体的に取れるキノコの種類数が少なかったが、8月は気温が高く、キノコが生えるのに適した気温を上回ったと考えられる。同時に、気温がキノコの発生に影響する可能性も示唆された。結果では降水量と種類数の関係は見られなかったが、データにおける降水量は年ごとの月平均降水量であり、採集を行ったのは月に一度であるため、採集日の降水量が考慮されていないことが、この結果につながったとも考えられる。※

神戸市東部におけるゴキブリ調査とクロゴキブリの食の嗜好性調査

川野雅孝（兵庫県立御影高等学校）

はじめに

私は昔、神戸市北区に住んでおり、クロゴキブリをよく見かけていた。2024年に神戸市灘区に引っ越した後、そこではクロゴキブリを見なくなりその代わりにワモンゴキブリを見かけるようになった。また、人と自然の博物館の学芸員の方とのお話でワモンゴキブリは10年ほど前に東灘区に分布していたことを聞いた。そこでゴキブリの分布に興味を持ち調査をすることにした。また、なぜワモンゴキブリがクロゴキブリより生息域を広げることができたのか調査しようと考えた。



図2 ※クロゴキブリ

調査方法

- 2025年7月～2026年1月の期間、神戸市北区の一部と中央区～東灘区で目視による死骸搜索、生体捕獲、罠設置などでゴキブリ調査を行った。
- クロゴキブリの食性を調べるために幼虫に植物性エサとしてレタス、動物性エサとしてドッグフードを与える。7日間置きどちらがより減っているかで嗜好性を判断する。ゴキブリは30℃のインキュベーター内で飼育した。なお実験に使用した幼虫は幼齢幼虫合計20匹である。実験前にはレタスを与えていた。

※

結果と考察

- ゴキブリの分布について神戸市北区（星和台～鈴蘭台）でワモンゴキブリは発見されなかった。また、クロゴキブリを王子公園北部で、ワモンゴキブリを元町駅南で発見した。右図は今回の調査で発見したゴキブリの大きな位置、下表は具体的な数である。

場所	北区	兵庫区	中央区	灘区	東灘区
クロゴキブリ	42匹	5匹	23匹	1匹	0匹
ワモンゴキブリ	0匹	0匹	11匹	33匹	13匹



※

- 食の嗜好性に関する実験では、ドッグフード1個が食べつくされ、残り2個も大半が食べられていた。一方レタスはところどころ穴が開くも全体的にはあまり食べられなかった。

以上より灘区～中央区においてクロゴキブリとワモンゴキブリは互いに生き残っていることが判明した。しかし、ワモンゴキブリの多い地域ではクロゴキブリの目撃が少ないことからワモンゴキブリの食の嗜好性においては肉食性が強い可能性があるのではないかと考えられる。

※

入浴習慣の変化と効果について

※

岩橋奏太※（北摂三田高等学校）※

※

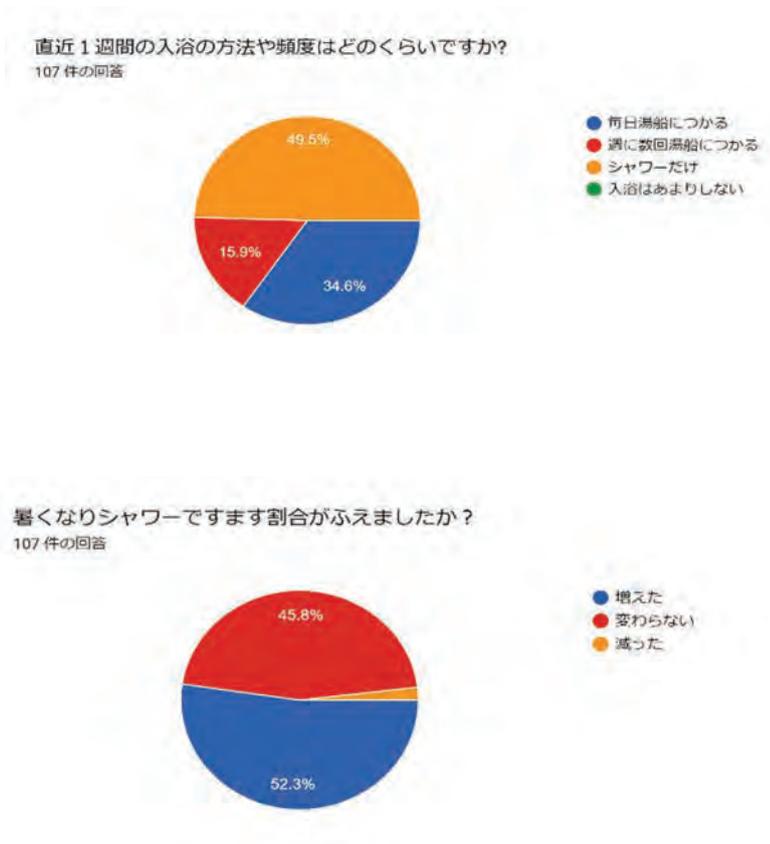
はじめに

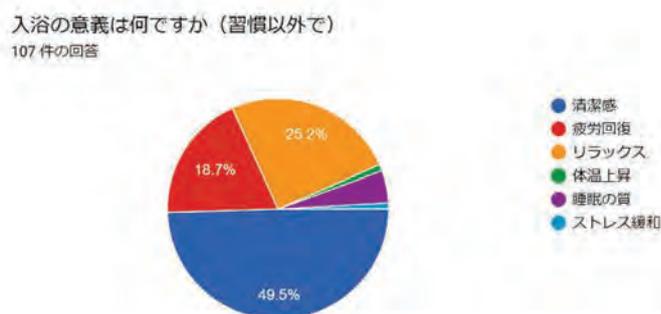
近年、特に若者や忙しい社会人を中心に、入浴をシャワーだけで済ませる人が増えている。※しかし、浴槽入浴には血流促進や睡眠の質向上など多くの効果が報告されており、夏の暑い時期に入浴方法がどう変化し、その背景にどんな意義があるのかは明確ではない。そこで本研究では、**暑い季節における入浴習慣の変化とその意義**を明らかにすることを目的とした。※

方法

夏休み期間中、本校 39 回生を対象にアンケート調査を実施した。※
質問項目には、・**直近 1 週間**の入浴方法（浴槽・シャワー）・**夏季**におけるシャワーの割合が高まったか・**入浴の目的**（清潔感・リラックス・疲労回復など）などを含め、季節性と入浴意識の関係を調べた。※

結果





アンケートの結果、約半数がシャワー入浴で済ませており、「暑くなるとシャワーが増える」と回答した人も約半数だった。※入浴の目的としては「清潔感」が最も多く、次いで「リラックス」、「疲労回復」が挙げられた。※「暑い季節はシャワーが増えるが、疲労感が強いので湯船にも浸かる人が一定数存在する」という仮説についても、一定程度支持される結果が得られた。※

考察・結果

本研究から、夏場にはシャワー入浴が主流になる一方で、浴槽入浴の健康効果を求める人も一定数存在することが明らかになった。※

※入浴の意義として「清潔感」が最も重要視されていたことから、暑い季節には「汗を流す・さっぱりしたい」という実用的な目的が強くなると考えられる。一方、疲労回復を目的に湯船に浸かる人もおり、気温が高い季節であっても浴槽入浴の価値は失われていないといえる。さらに、シャワーでも一定の疲労回復感が得られる可能性があり、今後は入浴スタイルごとの疲労回復効果の差や、季節による使い分けの最適化について検証する必要がある。※

音楽が睡眠に与える影響

後藤彩友（兵庫県立北摂三田高等学校）※

※

はじめに

高校生の現状として、学校の勉強や家庭学習によって睡眠時間が短くなっていることがあげられる。しかし、質の良い睡眠を確保することは良いパフォーマンスをするために重要なことである。そのため、少ない睡眠時間でも質の高い睡眠をとれるようにしたいと思い、睡眠の質を上げる音楽について研究をしようと思った。※

※

研究手法※

実験①※短調1調、長調1調（二短調、二長調）のみでの実験。※

- ・用意した音楽を、一種類につき3日ずつ、寝る前の10分間聴いてから寝てもらう。※
- ・朝起きたら、睡眠の質チェックシートを記入してもらう。※

※睡眠の質チェックシートは自作したもの。※

実験②※実験①でより睡眠の質が上がったほう（短調か長調）の12調を用いて実験を行う。※

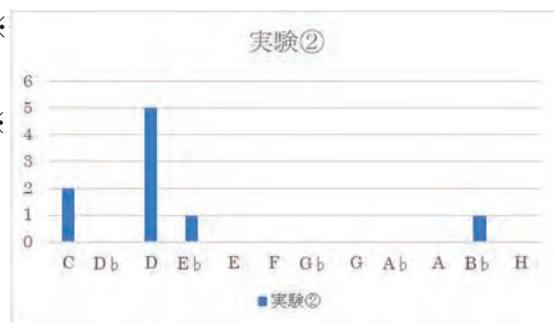
- ・用意した音楽を、一種類につき1日ずつ、寝る前の10分間聴いてから寝てもらう。※
- ・実験①と同じように、睡眠の質チェックシートを記入してもらう。※
- ・睡眠の質チェックシートから、調ごとに睡眠の質を数値化する。※

※

結果※

実験①※8人中8人が、長調のほうが睡眠の質が上がった。※

実験②※D-dur が最も睡眠の質が上がった。※



考察

実験②の結果から、普段聴きなれている調の音楽を聴くことや、曲を原キーで聴くことが睡眠の質を高めることが分かった。※※※※※※※※実験②の結果※

※

※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※

今後の展望

今回の実験ではパッヘルベルのカノンという曲を使ったが、この曲がもともと D-dur であるため、このような結果になったのではないかと考えられる。そのため原曲の調が関係しない新たな研究をするべきである。また、実験の母数が少ないため、協力してくれる人をさらに集める必要がある。※

永久機関の真実を教えよう～空気抵抗を減らす～

難波俊光（北摂三田高校）※

※

はじめに

永久機関とは、外部からのエネルギー供給なしに、外部に仕事をし続ける架空の装置である。これが完成すれば、現代の課題であるエネルギー枯渇問題（石油が後4～50年でなくなってしまうなど）を解決できると考えた。しかし、先行研究では永久機関は完成しないことが明らかになっている。その理由は2つある。1つ目は、熱力学第一法則（エネルギー保存の法則）によってエネルギーが新しく生まれたり消えたりしないからである。2つ目は、熱力学第二法則によって熱を100%仕事に変換することができず、必要のないエネルギーに変換されてしまうからである。先行研究の結論より円形の回転体に着目し空気抵抗を減らしエネルギーロスを少しでも抑える方法を考える。私が立てた空気抵抗を減らすことができる形状の仮説は、前方が少し丸く、後方が鋭くとなっている流線形である※

※

方法

準備したものは、3Dプリンターで作成した仮説の形状のハンドスピナー、市販のハンドスピナー、ベアリング、鉄球である。実験手順は、バネと木材で作成した装置（下の図）で同じ力を2つのハンドスピナーに加え、10回ずつの回転時間を計測し、その平均時間を求めるというものである。同じ力を加えたときに回転時間が変化するかを比較し、回転時間が長くなれば空気抵抗を減らすことができるということである。※



※

結果と考察

	100円ハンドスピナー	自作ハンドスピナー
時間		
平均	4.008	4.55

結果は上の図のようになった。これをT検定にかけると自作ハンドスピナーの方が回転時間が長くなったと判断できるため、仮説の形状は空気抵抗を減らすことができるといえる。※このことから、ハンドスピナーの形状が回転時間に大きく影響していることが分かり、この考え方はエンジンやプロペラなどの実用的な回転体の効率向上に応用できる。※

グループワークにおける望ましいメンバー構成

廣瀬もえ※（兵庫県立北摂三田高等学校）※

はじめに

学校生活や仕事ではグループで協力する場面が多くあるが、グループがまとまらず、うまく進まないことがある。グループのメンバー構成を工夫すれば、より効率的な議論ができるのではないかと思い、このテーマを選んだ。この研究では、「役割を重視したグループ」と「交友関係を重視したグループ」のどちらが効率的に問題解決を図れるかを調べ、望ましいメンバー構成の特徴をつかむことを目標とした。※

調査方法

①※対象クラスへのアンケート（実験前）※※

対象：探究活動でディベートの準備を行っている1クラス※

（内容）自分の役割、他の人の役割、交友関係に関するアンケート※

②※グループ分け※

アンケート結果から、一人ひとりの適性と交友関係を推測し、役割重視のグループ2つ

（役割内訳：リーダー1人、ファシリテーター1人、書記1人）、交友関係を重視したグループ2つ、ランダムにメンバーを決めたグループ4つに分けた。各班5人配置。※

以後、適性重視1, 2※交友関係重視1, 2※ランダム1, 2, 3, 4※とする。※

③※実験※

ディベートに向けた準備を各グループで行った。グループワークをしている間、実験者は外から観察した。※

④※対象クラスへの自己評価アンケート（実験後）※

以下のアンケート内容に、はい、少し、いいえの3つから選び解答し、はいを3点、少しを2点、いいえを1点とし、数値化する※

（アンケート内容）※

- ・自分の意見や情報を共有できたか※
- ・班員の意見や情報を聞くことができたか※
- ・班で役割分担をして、一人ひとりが責任を持ったか※
- ・自分の意見や情報を共有することができたかなど※

⑤※役割重視の班と交友関係重視の班の比較※

自己評価アンケートと実験者による観察結果から役割重視の班と交友関係重視の班を比較した※

⑥※効率的な班の特徴分析※

自己評価アンケートの得点が高かった班の特徴を、自己評価アンケートと実験者による観察結果から分析した※

紫外線と日焼けについて

廣瀬佑輔（北摂三田高校）※

【はじめに】

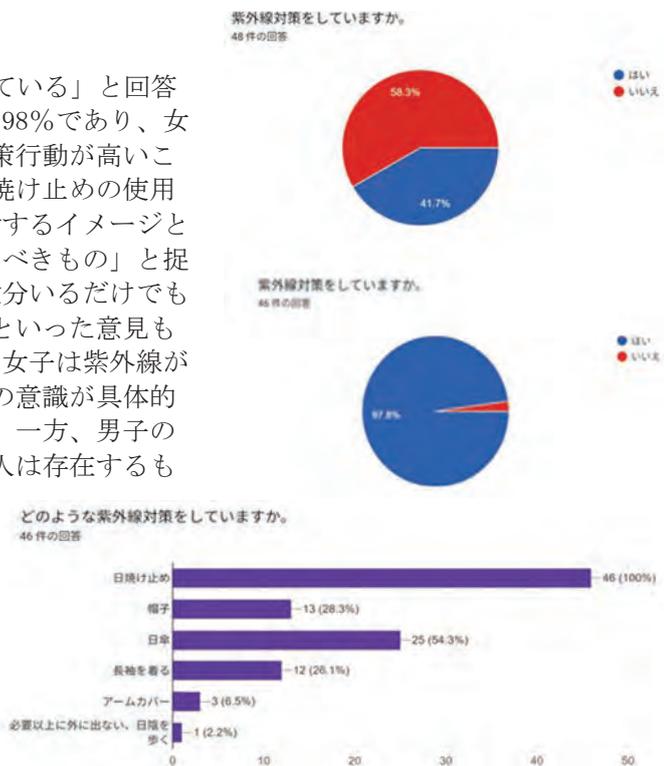
※近年、紫外線量の増加により、日焼けやシミ、しわなどの肌老化だけでなく、皮膚がんや白内障といった健康被害が問題となっている。一方で、若い世代では紫外線の危険性が十分に意識されておらず、対策が不十分であるという指摘もある。※私は野球部として屋外で活動する中で、紫外線対策をしている人としていない人がいることに疑問を持った。特に紫外線は将来の健康にも影響を与える可能性があるため、高校生が紫外線をどのように捉えているのかを明らかにする必要があると考え、本研究に取り組んだ。※

【方法】

※本校2年生を対象に、紫外線に対する意識に関するアンケート調査を実施した。調査では、紫外線対策の有無、具体的な対策内容、紫外線に対するイメージなどを質問した。得られた回答については男女別に分類し、比較することで傾向を分析した。有効回答数は94名であった。※

【結果と考察】

※アンケートの結果、「紫外線対策をしている」と回答した割合は、男子が約42%、女子が約98%であり、女子の方が紫外線に対する意識および対策行動が高いことが分かった。対策内容としては、日焼け止めの使用が最も多かった。※一方で、紫外線に対するイメージとして「健康に影響がある」「気を付けるべきもの」と捉えている回答が見られる反面、「外に数分いるだけでも焼けてしまうため、防ぎようがない」といった意見も一部に見られた。※これらの結果から、女子は紫外線が健康や美容に与える影響を理解し、その意識が具体的な行動につながっていると考えられる。一方、男子の中にも紫外線の危険性を理解している人は存在するものの、それが実際の対策行動に十分結び付いていない傾向が見られた。特に野球のような屋外スポーツでは長時間紫外線を浴びるため、男子に対しては意識を行動へとつなげる工夫が必要であると考えられる。※



【結果・今後の展望】

※本研究より、女子は紫外線に対する意識が高く、対策行動も積極的に行っている一方で、男子は意識・行動ともに不十分であることが明らかになった。今後は、男子が紫外線対策を自分事として捉え、無理なく実践できるような工夫を考え、特に屋外スポーツに取り組む生徒に向けた紫外線対策の提案を行っていききたい。※

緊張を和らげるために

藤原滯央（兵庫県北摂三田高等学校）

研究動機

近年、仕事だけでなく学校の授業の一環として人前で発表が行われている。大勢の人が緊張しているという結果を受け、自分も当事者の一人として、何か解決策を得られたら良いと考えたから。※

※

先行研究

発表前には強い緊張と心拍上昇が起こり、発表を終えると不安や混乱は減少し、心拍数も低下する。ただし、発表中は比較的高い水準の心拍数が持続し、心理的評価が心臓血管反応に影響する可能性がある。

※

仮説

1. 深呼吸することで緊張は和らぐ※
2. 事前にイメージトレーニング（準備）を行うと緊張が和らぐ※
3. 事前にストレッチを行うことで緊張が和らぐ※

※

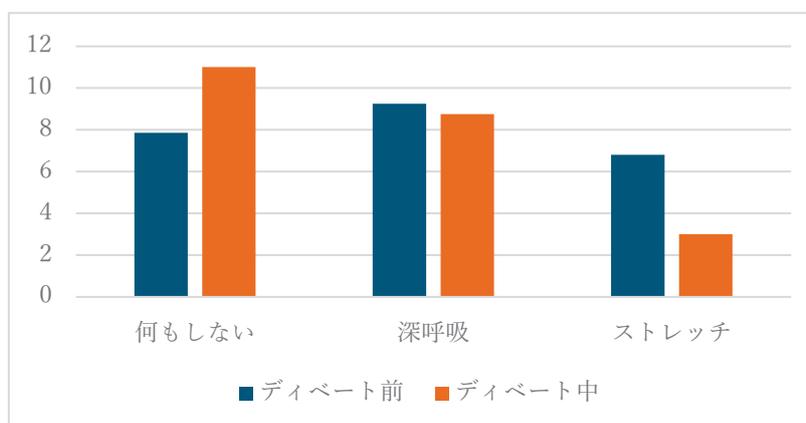
研究手法

1. 高校生（105名）と大人（51名）を対象にそれぞれアンケート内容を変えてアンケートを行った。※
2. 本校1年6組（16人）を対象に、ディベート前に指定の行為（何もしない・深呼吸・ストレッチ）をしてもらい、ディベート前とディベート中の2回でアンケートを行った。※

※

研究結果

実験



効率よく勉強する方法

村田※榎夢偉※（北摂三田高等学校）※

※

はじめに

近年、スマートフォンや動画サイトの普及により学生の学習意欲や集中力が低下することが社会問題となっている。また、部活動やそのほかの活動により勉強時間は非常に限られている。その限られた時間の中で最大限の成果を出すためには、効率のよい学習方法の検討が必要である。本研究では、さまざまな復習方法によって記憶の定着率がどのように変化するかを調査した。※

※

先行研究

※まず、勉強の時間帯とその特徴として、朝に問題などの演習を行い夜暗記を行うことが効果的であるという報告があった。また、アクティブ・リコール（記憶した情報を能動的に思い出す作業を繰り返すことで、記憶を長期定着させる学習法）や分散学習（同じ内容を一度に詰め込まず、時間間隔を空けて複数回に分けて復習する学習法）も有効であることが分かった。その他にも何か他の作業をしながら勉強に取り組むことは、デメリットとして効率低下は見られるが、メリットとして過集中を避けられるといったリラックス効果も見込まれるという報告があった。※

※

目的

今回、ポモドーロ・テクニックという10分勉強したのち、3分休憩をするというサイクルを三回繰り返し行ったり、アクティブリコールやエラーログ（間違えた問題や理解できなかったことを記録して、繰り返し復習）を行うことで、勉強の復習方法の最適法を見出したいと考えた。※

※

方法※

研究①：ポモドーロ・テクニック、アクティブリコール、※
エラーログの活用※

研究②：学習→短期記憶テスト→復習→再テスト※
→結果集計※

※※方法※※	※※1回目※※	※※2回目※※
エラーログ	3	10
	6	5
ポモドーロ	4	5
	4	10
アクティブ	3	10
	10	9
ただ読む	4	10
	7	7

結果

最も効果が高かったのはポモドーロ・テクニックであった。※

※

考察

ポモドーロテクニックが最も記憶の定着率が上昇したのは、短時間で行うため集中力が切れにくいことと、時間に終わりがみえているから効率が上がるとかが得られる。

今後の展望

被験者数を増やし、より精密なデータを収集したい。また、デジタル学習との比較や年齢差による学習効果の違いにも着目した研究を行いたい。

※

景気変動がヒット曲の歌詞の感情表現に与える影響

和田佳奈美(兵庫県立北摂三田高等学校)※

※

はじめに

普段から音楽を聴くのが好きで、曲の歌詞に共感したり、励まされたりすることがある。そこで、時代によってヒット曲の歌詞の内容が景気と関係があるのではないかと思った。また、経済状況が人々の感情や価値観を通してヒット曲の歌詞にどのように影響しているかを明らかにしたいと考えた。※

※

調査方法

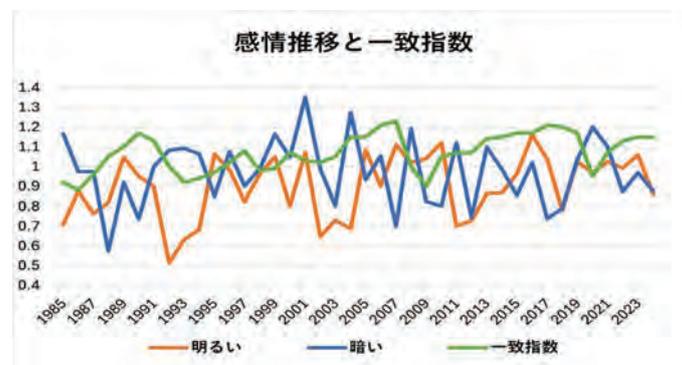
- ①1985年～現在までのオリコンランキング上位5位までの曲のジャンル,歌詞の傾向をテキストマイニングを用いて調査※
- ②1985年～現在までの景気を調査※
- ③これらの調査から研究テーマを考察※

※

結果と考察

景気が良い時期は、ポジティブで明るい歌詞が増える。逆に景気が悪い時期は、ネガティブで暗い歌詞が増える。景気ヒット曲の歌詞は単なる娯楽ではなく、その時代の社会心理や経済状況を反映する指標としての役割を担っている。※

※景気が良い時期には、ヒット曲の歌詞に肯定的・拡張的な感情表現（希望、成功、自己肯定）が増える。一方、不況期には内省的・抑制的な感情（不安、喪失、孤独）が前景化する。人々は自分たちの置かれた状況と乖離しすぎた感情表現よりも、現実と感情的に共鳴する歌詞を支持しやすい。※



※

図1 感情推移と一致指数

コンクリートの耐久性について

土肥優樹（北摂三田高校）※

※

はじめに

現在、世界では数多くの大きな地震が発生している。その中でも長周期地震動と呼ばれる揺れが近年増加していて、現在の耐震構造では耐えきれない建物が多いため、死者が出てしまうなどの被害が発生している。日本でも、2013年以降、階級4以上を観測した地震が7回もある。現在、長周期地震動に対する対策は鹿島建設の「D-SKYL」などと、建物の外に対策を施すものしかない。そこで建物を作るうえで重要なコンクリートに対策を施すことができなかつたかと考えた。コンクリートに廃ゴムを混ぜたところ、耐久性が上がったという先行研究を参考にし、身近に手に入れることのできるゴムを使用し、それぞれ耐久試験を行った。※

※

方法

①※コンクリートの作成※

※※ポルトランドセメントを使用し、「コントロール※※」、「固形ゴムを混ぜたもの」、「液体ゴムを混ぜたもの」の3つの条件を作成した。厚さはそれぞれ1.5cmのものを作成した。※

②耐久試験※

※※200gの小説をはじめにコンクリートの上※※のせ、バケツを用意しそこへ水を注ぎ、コンクリートが割れたところで注ぐのを止め、重さを測った。※



※

結果と考察

回数\種類※	コントロール※	固形ゴム※	液体ゴム※
1回目※	4.4kg※	6.9kg※	1.9kg※
2回目※	9.6kg※	2.6kg※	4.2kg※

この結果を見ると、3つとも結果にばらつきがあり、正確な結果を得ることができなかった。またコンクリート作成時、1回目の液体ゴムのコンクリートでは壊れてしまい、耐久試験時でもすぐに壊れてしまい、1.9kgしか耐えることができなかった。その他にも水の重さを測定するとき、少しこぼれてしまい、誤差が出てしまった。コントロール、液体ゴムでは1回目から2回目にかけて、より強くなっていたが、固形ゴムでは2回目の方が弱くなっていた。※

次に実験するとき、厚さ、水の量、セメントの量を変えて、より正確な結果が出せるようにしたいと思った。※

高校生が化粧水を選ぶとき重視すること

辻井※日菜※（北摂三田高校）※

はじめに

SNSの普及により、スキンケアに関する情報が急増している。高校生でも手軽に化粧水を購入できるようになった一方、SNS上の情報には信憑性の不十分なものも多く、実際に肌トラブルが起きることもあった。そこで本研究では、高校生が化粧水を選ぶ際にどのような情報源を参考にし、どの要素を重点しているのか明らかにすることを目的とした。※

※

方法

調査方法※※・アンケート調査〈高校2年生(男女)〉※

内容※※※※・化粧水を選ぶ際に重視するポイント※

・参考にしている情報源※※※※※※※※など※

結果

■使用率※※※女子：93%※※※男子：43%※※※※※

(女子のほうが化粧水を使用する割合が高い。)※

■女子が重視するポイント：口コミ※

・「多くの人が使っていると安心できる。」「良いレビューが多いと信頼できる。」などの意見が多かった。情報源(Instagram、TikTok、店頭での説明、友人)※

■男子が重視するポイント：成分※

・肌に合うかどうかを最重視※

考察

今回の調査から、高校生は流行やイメージよりも、安心感や自分の肌に合うかを重視していることがわかった。女子高生が口コミを重視する理由として、SNSの影響が大きく、実際に使った人の感想を参考にすることで失敗を減らしたいという思考が働くからだと考えられる。一方、男子高校生はスキンケアに慣れていない人が多く、何を基準に選べばよいかわからないため、わかりやすい「成分」を重視していることがわかった。また、化粧水を使う人と使わない人では、スキンケアに対する意識に差があることもわかった。しかし、男子高校生の化粧水使用率が低く、十分なデータがえられなかった。今後は、男子の使用者を増やし、より正確な比較・分析を行う必要があると考えた。

多田院御家人ゆかりの屋敷構え — 摂丹型民家分布圏の農家に見る武家由来の家構え —

※

ひとはく地域研究員※山崎敏昭※

1 はじめに 多田院御家人とは(概要・歴史)

※※※摂津国川辺郡多田荘で源(多田)満仲が形成した武士団に対し、鎌倉幕府から、清和源氏の発祥の地・祖廟所として将軍家が崇敬していた多田院の守護を任じられた。その一族郎党は、「多田院御家人」と呼ばれた。戦国時代末期に政権により多田院御家人それぞれの所領は没収されたが、近世以降は江戸幕府により多田院が再興され、多田院御家人も公認された。再興後の多田院御家人は無禄で多田院を守護する任に当たり、幕末には新政府の求めに応じ禁裏御守衛士多田隊を組織し、戊辰戦争に参戦し東北や北越に転戦し活躍した。※

多田院御家人は、多田院の所在する川西市を中心に、猪名川町・三田市・宝塚市(旧川辺郡域)、大阪府豊能郡豊能町・能勢町(旧能勢郡域)、京都府亀岡市(旧桑田郡域)等に広がりが認められ、それぞれの地域で末裔の人々が伝統を現代に継承している。※

このような多田院御家人については、猪名川町歴史文化遺産活性化実行委員会が主体となり、平成26～30年(2014～18)にかけて調査プロジェクトが生まれ、文化財所在調査や古文書資料の目録作成が行われ、2件の御家人住宅の概要が報告された。※

※

2 研究の方法

筆者は、丹波の中小盆地を中心とする京都府・大阪府北部・兵庫県南西部(旧摂津・丹波・山城国)に分布する、格式性を重視した近世民家「摂丹型民家」の家格表現・格式性を調べるなかで、旧摂津国川辺郡や能勢郡域の農村社会で、地域のリーダーとして位置づけられる「多田院御家人」の人々の住まいに出会った。※

本研究では、多田院御家人の人々の住まいについて、『猪名川町史』をはじめとする調査成果を参照しつつ、フィールド調査を実施することにより、その格式表現を摂丹型民家の分布圏における家格表象方法の中に位置づけるものである。※



N家住宅(左)、

参考:この地域の上層農家を模して造られた近代住宅「静思館」(中)、同式台玄関(右) ※参考の「静思館」の俯瞰写真(中)では、右側の長屋門から中庭を経て主屋に至る配置がよくわかる。

なお、多田院御家人の人々の住まいについては、現在も末裔の方が継承し居住しておられる。このことに配慮して、英字略号にて表記させていただいた。※

※

3 旧川辺郡猪名川町域における多田院御家人の住まい

猪名川町域は、兵庫県東南部の阪神北地区の東北に位置しており、東部は大阪府豊能郡能勢町、西部は三田市・宝塚市、南部は川西市、北部は丹波篠山市に接している。※

猪名川町域には、近世には16家を数える多田院御家人が認められ、その末裔の人々が伝統を継承している事が、これまでの調査プロジェクトの中で明らかになっている。※

※※※猪名川町域で確認した多田院御家人の住まいの特徴は以下のとおりである。※

※

- 1) 主屋（母家）は、妻入り型式の撰丹型民家である場合もあるが、平入りの形式の場合が多い。近世（江戸時代）には撰丹型民家であったものが、平入り型式に建て替わった事が想定される。ただし、歴史プロジェクトで調査されたT家住宅では、明治時代に隠居所として主屋を建て直した際に、平入り型式であった主屋を妻入り型式に変更したことが明らかになっている。※
- 2) 主屋（母家）が撰丹型民家である場合は、入母屋屋根の正面に位置に破風を揚げる例が見られる。また、座敷を拡張して突き出す「角屋」形式を事例も認められる。※
- 3) 主屋の入口に式台玄関を設ける。普段の出入り口の隣に、武家の格式を示す式台・玄関が設けられる。式台は式台、上り框（かまち）、取次が揃い、突留の舞良戸を設える本格的なもので、屋内には、取次の間（2～4.5畳）が設けられる事が多い。※
- 4) 屋敷構えは、門が設けられる。門の形式は、江戸時代以来の長屋門を継承する住まいが多く、少数であるが薬医門形式の住まいも認められた。※

※

以上の猪名川町域の多田院御家人の住まいの特徴に見た、門・式台玄関等の設えは、撰丹型民家の分布圏における口丹波地域（旧桑田郡域）の農村社会の上層に位置した苗中の人々の住まいにも認められた。撰丹型民家の分布圏に共通した近世における農村社会の上層者に共通した特徴であったことがうかがえる。※

猪名川町域の多田院御家人の住まいは、当地域の農村社会の歴史的な成り立ちを表わすだけでなく、特色ある地域景観を構成する重要な地域文化遺産である。※

文末になりましたが、御協力いただきました各家の皆さんに深く感謝申し上げます。※

※

【参考文献】※

猪名川町歴史文化遺産活性化実行委員会：川辺郡猪名川町における多田院御家人に関する調査研究—その4総集編—,※多田院御家人と多田荘の歴史を紐解く,※多田院御家人関係資料調査プロジェクト報告書,※018.03※

プロジェクト学習「新しい楽器を作る」「新しい星座を作る」試み

辰巳信平 (kmim@ab.)・田村奈々 (関西大学)・道重和 (関西大学) ※
※

はじめに

※プロジェクト学習 (Project-based learning, 以下 PBL) とは、自ら課題を設定し、その解決に必要な情報を収集、考察・分析を行い発表するという学習手法である。与えられた課題の最適解を求める学習に留まらず、学習者は『知的生産活動を体験』するとされる。一般的には何らかの評価軸を導入し問題設定と解決を提案し、その成果物の回収することが多い。※
※発表者は関西大学 PBL の講義として「新しい楽器を作る」「新しい星座を作る」(以下、それぞれ新楽器、新星座)に取り組んでいる。新楽器では、音の高さや音色がどのような条件で変化するのかという物理的特性や形状による違いを実験し、それを繰り返しながら学ぶことで、既存のものにはない楽器を開発することを目標にしている。同様に新星座では、天体の運動や既存の星座及び神話・物語を作り出した地域の風土を感じながら学ぶことで、新奇な星座物語を作成することを目標とする。学生にとって楽器や星座という題材は親しみやすいものではあるが、新しい、さらに面白いと思える開発を行うには課題の提示に工夫が必要となる。この講義ではこの“新しいものをいかに作り出すか”を主軸に授業を構成し、学習者は“新しいものができてしまった”という体験を経験する。本稿ではこの両プログラムを紹介し、新しいものをいかに作り出すかを郡司ペギオ幸夫の提唱する『天然知能』の文脈で議論したい。※

※

プログラム「新しい楽器を作る」「新しい星座を作る」とは

※本プログラムは、3つの準備課題と1つの本課題で構成される(表1)。準備課題では基礎的な技術や知識を習得し、また、本課題に向け音や環境の微細な違いを感じられるセンスを磨く。取り組む課題はその都度示すことで“先読み”による思考の矮小化を防ぎ、当該課題への集中力を保つ。本課題は『宇宙人が地球で感動し、それを伝えようとオノマトペを発した。そのオノマトペを表す楽器を制作する』(新楽器)、と『過去の記憶と現代の記憶、両方持ちながら現代に生きる人物が、ふと夜空を見上げ、つむいだ物語を考える』(新星座)である。※

※

表1 「新しい楽器を作る」「新しい星座を作る」課題一覧

	新楽器	新星座
準備課題1	簡単な楽器の工作、演奏	有名な星座神話・物語調べ
準備課題2	音の観察 - 日常にある既知の音の再発見、新しい組み合わせを見つける	“星の詩”考察 - 星や夜空が歌われているポップスの歌詞から、その星を特定する
準備課題3	オノマトペ考察 - 擬音語・擬態語が示す運動・状態と、現実の音との比較	三十六季を作成する - 二十四節気七十二候を参考に、オリジナル季節を考案する
本課題	宇宙人が地球で感動し、それを伝えようとオノマトペを発した。そのオノマトペを表す楽器を制作する	過去の記憶と現代の記憶、両方持ちながら現代に生きる人物が、ふと夜空を見上げ、つむいだ物語を考える
本課題時の注意	楽器として一貫した演奏方法が存在するもの、複数種類の音の同時発音は不可	現代の関西地方で観測可能であること、人工物を物語に加える

※

結果

※本課題で作成された作品を紹介する。※

※

①（新星座）あらすじ※江戸時代から現代に転生した私。生活に不安を感じながらも、航空部に所属する男子学生に恋をする。梅田の夜景を眺めながら河川敷を歩く。ビルの上に輝くベテルギウスとリゲルを彼と自分にあてはめてみた。遠いような近いような。過去を持つ自分と彼との距離にも思いが及ぶ。ふとみると、赤い星が動きベテルギウスに重なった。ビルの赤色灯と飛行機、ベテルギウスを錯覚したのだとすぐに気がついたが、あの瞬間、確かに星が動いたのだ。そして、彼とともに歩こうと心に決めたのだ。

※

②（新星座）あらすじ※武家の娘が町人の男とかけおちし、心中する。二人は死んでシリウスとプロキオンとなり、冬の夜空に輝き続けることとなった。娘は現代に転生した。ふと見上げるとシリウスとプロキオンの間に一機の飛行機が通った。そのとき気づいた。「私はもうあの人のことを想っていない」。閉鎖的に育てられた武家の娘にとって、奔放な町人は魅力で熱烈な恋をした。しかし現代の感覚では、遊び人だったのでは？と思う自分自身もいる。飛行機が間を通った瞬間、自分の恋が終わっていたことを悟るのだった。

※

③（新楽器）『キサラシャーン』

・氷の惑星からやってきた宇宙人が地球で遭難。餓死寸前で公園のベンチに倒れ込んでしまった。近隣の女性が、その宇宙人を助け自宅に連れ帰る。一緒に食べた鍋の温かさと女性の愛情によって、宇宙人の凍っていたところが溶け出していく。その感動を示したオノマトペが「キサラシャーン」である。※

※

楽器の構成

・材料

ガラスボウル

ステンレス食器・カトラリー

菜箸（割り箸でも可）

輪ゴム

・作り方・演奏方法 ※

A※ガラスボウルに水を入れる

B※ステンレス食器・カトラリーと菜箸を輪ゴムで繋げる

C※をAに入れる

BをAの中で上げたり下げたりすると、ガラスとステンレスが接触した音が、水の影響で不規則な揺れを起こす。

※

※①②はともに2025年度の新星座講義で作成された物語である。両方の物語で“飛行機”の存在が重要なファクターとなっているが、①では地と空を繋ぐものとして、②では星の関係を切り裂くものとして設定されている。これらの物語では主人公は過去と現在の価値観のギャップに違和感を持ちつつも、ある程度受け入れつつ生活している。その無意識的/意識的な違和のある受け入れが、夜空の飛行機の存在によってなぜか“腑に落ちた”感覚を持つ。飛行機の運行は、違和感を解消する合理的な要素にはなり得ない。しかし、発表者らもなぜか“納得した”感覚を持ち、物語の完成へと至った。

※③は2024年度の新楽器講座で開発された作品である。荒唐無稽な設定ではあるが、だからこそ制作者らは『キサラシャーン』に対する、茫としながらも質料感のある音を探ることができた。キの金属音もしくはキsの氷の割れる音、サラシャアの擦れながら割れる揺れる残響、そしてンで音が不意に消える。完成時には「求めていたものがコレだったかどうかはわからないが、これはこれでとても面白い」という妙な満足感を得た。



写真1 新楽器キサラシャーン ※※

※これらに共通の重要な点は、完成時の納得感に合理性がないことである。逆に、合理的な目標/評価無しに“完成した”という納得感を得られているとも言えよう。また重要な点として、すべての学生が“オリジナルなものを作った”という感想を持っていることである。教員からのコメントや既存の楽器・物語を多いに参考にしながらであるが、“自分らで作成した”ものであるという感覚を強く持つ。このような感覚がいかに得られるのだろうか。※

※

オリジナリティ/実感の経験について

※いわゆる課題解決型授業・イノベーション学習などでは、自然や社会の遍く事象から特定の問題系を抽出し文脈を固定する。その系は既存の（もしくは、既存のものに改良を加えた）評価基準の設定を内包し、解決にどの程度近づいたかを評価することが一般的である（図1）。郡司ペギオ幸夫は、このように特定の文脈に固定し、得られた経験やデータだけから推論し判断する知性のあり方全体を「人工知能的」とし、一方で「頭で考えるのではなく、なんだかハッと感じでわかる『わかり方』」を「天然知能」と呼んでいる。

※「問題→解答」という枠組みでは、この「→」という文脈を逸脱することができない。しかしながら、日常的にはこの逸脱が当たり前にかかる。「椅子とは何か？」という問いに対し、4本脚の背もたれ付きイスを正しい解答として想定できる。しかしこの問いが、実は“Chair と Stool の違いは何か？”を求めるものなのかもしれないし、“床に座ってはいけないのか？”かもしれないし、“イスとローテーブルを間違っていたのか？”かもしれない。4本脚の背もたれ付きイスを正答とするのは、一つの文脈に固定にしてしまうからこそ可能な理解である。逆に、アーティスト的なイスのデザイナーや、人工設備のない環境でのアウトドアアクティビティの従事者であれば、“椅子とは何か？”を様々な文脈で考え続けているであろうことは想像に難くない。郡司は特定の文脈に固定されないという意味で文脈の〈外部〉と呼び、天然知能とは「問題→解答」の関係を積極的にこじらせズレを作ることで、〈外部〉から理解がやってくることでありとしている。※

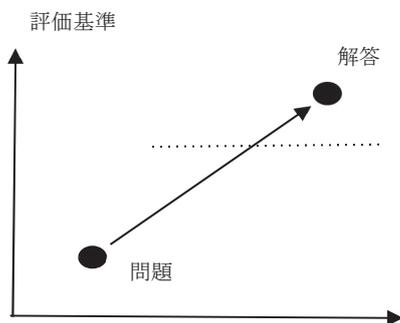


図1 人工知能的課題解決パターン

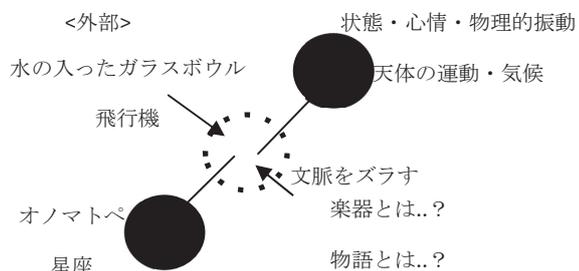


図2 天然知能的新楽器・新星座

※新楽器・新星座では、課題が天然知能を許す仕掛けになっていたのではないかと（図2）。「オノマトペ/状態・心情」も「星座/天体の運行」もどちらも表現になっているものの、正確な解答にはなり得ない。楽器や物語を想定することにより、文脈のズレをこじらせながら広げていく。荒唐無稽な発想や“飛行機”が〈外部〉からやってくることを許す。受講者は「この作品はオ

※

リジナルである」という印象を強く持った。妙なこだわりを持ちつつ、そのこだわりが妙でしかないことを自覚もしながら、いろいろやっていたらできてしまったものが作品となる。「新しいもの※既存のものではないもの」に留まらず、「想定もしていなかった外部」を受け入れる体験」が新しさをもたらし、生き生き感・腑に落ちた感・納得感・リアリティのある経験につながったのではないか。※

※今日、体験を即時的に評価し言語化する要求が増している。美しいもの、醜いもの、よくわからないものに触れるとき、その思いに浸る前に評価をアウトプットすることを求められる。しかし、体験の芳醇さは言語化しようとしてもしきれないところにあり、その経験が活きるかどうかその時点では本来全く不明である。新楽器・星座の試みは「なんか違う、かも」「なんかあってる、かも」を許す仕組みとなるのではないだろうか。※

まとめ

※新楽器・新星座では、課題そのものによって「問題→解答」の文脈を崩すことによって天然知能的創造体験を経験し、言語化不能な納得感や生き生きとした実感を誘発したと考えられる。ここで紹介したプログラムは「よくわからないものの生き生きさ」を許容する仕掛けとなりうると考えられる。※

参考文献

郡司ペギオ幸夫「やってくる」医学書院（2020）※

関西大学「プロジェクト学習 I」<https://www.kansai-u.ac.jp/allcom/general/group1.html>※

（最終閲覧日 2026年2月22日）※

水分れフィールドミュージアム ビオトープヒストリー Sequel

藤井菜々美・幸長正樹・北岡樹・畑幸慶・余田葉月・北岡朝陽・幸長未真※
海老原茉里奈・東明彦※

はじめに

※これまで水分れフィールドミュージアムの近くの扇状地にあった田んぼを借り上げて、その場所にビオトープを創出していましたが、今年度より丹波市市島町上田にある三ッ塚遺跡公園内にある池を借りて、新たにビオトープを創出し調査と整備をおこなっています。※

これまでの農業体験事業から引き継いだ形で、「みわかれいきもの調査隊」というグループを立ち上げ、このグループのメンバーを中心に毎月1回の調査と整備を続けてきました。※



4月27日の調査・整備

ビオトープは遺跡公園内にあるので、周囲はフェンスで囲まれており、水は周辺の水路につながった暗渠から流れ込んでいます。公園は田畑に囲まれており、公園内も広々としています。季節ごとの樹々や草花が美しい、大変にいい環境にビオトープがあります。※

池の底にもやはり遺跡があるので、その遺跡を土で埋め戻して、その上に水が溜まっているという状況です。ただ、長い間にキシノウブやコウホネ類の外来植物が繁茂しており、特にコウホネ類の地下茎が縦横にビオトープの底に広がっているため、夏の季節には水面が見えないほどの植物が繁茂します。また、鉄バクテリアの被膜と思われる赤い油のようなものが浮いている部分もあり、水質も場所によって違っていることも推測されます。※

整備としては、コウホネ類の地下茎をブロック状に切り出して水面を広げるような作業を繰り返し、水生生物や水生昆虫が生息できるスペースを広げることをめざしました。こうした活動で得られた1年間のビオトープの移り変わり、生き物の種類と個体数の変化のデータを使って活動の内容をまとめました。その成果を共生のひろばで皆様に見ていただこうと参加しました。※

※

方法

ビオトープ調査と整備を月に1回のペースで定期的に行い、繁茂する外来植物の除去を少しずつ進めながら、ビオトープのいろいろな場所でガサガサをして、生き物を採取します。そのあとで生き物の種類・個体数を記録していきました。在来の生き物については、種類と個体数を記録したあとは元の生息場所にもどし、外来植物と外来生物については駆除する方法で調査を続けました。※

No.※	月※日※	内※容※	場※所※
1※	4月19日(土)※	ビオトープってなに?(研修会)※	水分れフィールドミュージアム※
2※	4月27日(日)※	第1回ビオトープ調査と整備※	三ッ塚遺跡公園ビオトープ※
3※	5月18日(日)※	第2回ビオトープ調査と整備※	三ッ塚遺跡公園ビオトープ※
4※	6月22日(日)※	第3回ビオトープ調査と整備※	三ッ塚遺跡公園ビオトープ※
5※	7月19日(土)※	第4回ビオトープ調査と整備※	三ッ塚遺跡公園ビオトープ※
6※	8月24日(日)※	第5回ビオトープ調査と整備※	三ッ塚遺跡公園ビオトープ※
7※	9月28日(日)※	第6回ビオトープ調査と整備※	三ッ塚遺跡公園ビオトープ※
8※	11月22日(土)※	第7回ビオトープ調査と整備※	三ッ塚遺跡公園ビオトープ※
9※	12月21日(日)※	第8回ビオトープ調査と整備※	三ッ塚遺跡公園ビオトープ※
10※	1月18日(日)※	第9回ビオトープ調査と整備※	三ッ塚遺跡公園ビオトープ※
11※	2月22日(日)※	第10回ビオトープ調査と整備※	三ッ塚遺跡公園ビオトープ※

結果※

※2025年12月28日(日)と2026年1月11日(日)には、共生のひろばで発表に使用するポスター作成のために集まり、これまでのデータを分析しました。※

調査結果を春(4~5月)・夏(6月~8月)・秋(9月~11月)の季節ごとの期間に分けて集計し、グラフ化することで調査をまとめました。それぞれの季節によってビオトープの環境が大きく変わり、生き物の種類も移り変わっていったことが明確になりました。※

特にビオトープの状況の変化が大きかったのは7月から8月にかけての期間でした。雨がほとんど降らない状況でビオトープの水が干上がってしまい、底の泥がむき出しになってしまいました。これまで生息していたのに、この時期から採取できなくなった生き物と底の方で生き延びた生き物があったのではないかと推測されます。7月19日(土)には採取できたミナミメダカとミナミヌマエビ、スジエビは、8月・9月の調査では採取できませんでした。春の期間に多く見られたミナミヌマエビの数の減少が最も大きな変化であったこともわかりました。※

年間を通じてどの時期にも生息していたのがアメリカザリガニでした。丹波市で開催された「科学の祭典」に参加するために、直近の生き物を展示しようと7月26日(土)にビオトープの生き物の採取に行きましたが、水生昆虫が数匹取れただけで、他の生き物はいませんでした。(この結果はこの報告には入れていません) ※

右のグラフは、季節ごとに集計した生き物の個体数のグラフです。※

※

まとめ考察

※ミナミヌマエビの個体数の減少と7月末からの湧水がどう関係しているのか?夏に水生昆虫が増えているのは雨が少なかった時期に、水を求めて飛来したのか?秋にヤゴが増えたのは夏にトンボが産卵したからか?このような基本的な疑問があります。単年での調査では正確に説明できないところもあるので、今後の課題としながら調査と整備を進めていきます。※

※また、湧水の後、8月~11月まで採取できていなかったミナミメダカが、12月21日の調査では3匹見つかり、その後2026年1月:5匹、2月:10匹とビオトープに戻ってきています。ミナミメダカがどのようにして戻ってきたのか、このビオトープで生まれた個体なのか、流れてきたものなのか?といった疑問も残ります。※

※来年度は、そういった疑問を検証するために、ビオトープのどの辺にどんな生き物が生息しているのかといった地図を作成したうえで、ビオトープを区切り、条件を変えて調査するといった方法も検討していきたいと思います。また、水深を定点で測ることでビオトープ自体の状況の把握と、生き物の多様性が維持できているのか、といった検証も進めたいと考えています。そのためにはデータロガーなどの設置も検討していきます。※

※最後になりましたが、この1年間の活動をとおして、小学校4年生から高校1年生までのメンバーの大きな成長を目の当たりにすることができました。発表当日は人と自然の博物館の村上哲明館長にブースにおこしいただき、メンバーの説明を聞いていただきました。ありがとうございました。※



47 兵庫県北部の鉱物たち

発表者※舟木冴子（地域研究員）※

※

1. はじめに

兵庫県の地層は「西南日本内帯」に属し、三郡帯、舞鶴帯、丹波帯、領家帯が東西方向に帯状で分布する。白亜紀後期の火山活動の火山岩は矢田川層群・生野層群・相生層群・有馬層群などの地域名が付けられ、その名のように県内に位置する。また、資源鉱物として兵庫県北部には、807年に発見されたと伝えられる生野・明延をはじめ多くの金属鉱床や非金属鉱床が分布し、中部には、秩父古生層の古期岩類から構成される炉材珪石鉱床が分布する。なお、ここでいう「兵庫県北部」は、北緯35°10'を南限に、日本海沿岸までを範疇とし、訪れた鉱山跡は、多々良木・猪爪・夏梅・黒台谷・阿瀬・etc. そこで得られた試料を展示鉱物とし、それらを生じた鉱床を以下に述べる。※

2. 鉱床について

鉱床とは、地球表層付近に生成される有用元素の集合する地質体であり、一般的には経済的に採掘可能なものを指し、成因や過程で多種多様に分類されるが、ここでは展示鉱物に係る鉱脈鉱床とスカルン※鉱床を挙げる。※

鉱脈鉱床：地球科学では、熱水（200～400℃）は「マグマ活動で生じた高温の水を主体にした流体」を指し、熱水の有用元素が濃集する溶液を「鉱化熱水溶液」という。この溶液が温度や圧力、pH、化学組成などの変化で様々な鉱脈鉱床を形成する。この混成作用中、鉱物の溶解度が小さくなれば、その条件に合った鉱物（Au, Ag, Cu など）が晶出するタイプの鉱床。ここでは中瀬鉱山、夏梅鉱山、養父鉱山、鳥羽鉱山、青倉鉱山、多々良木鉱山が該当する。※

スカルン鉱床：熱水鉱床の一種。石灰岩などの大規模な炭酸塩岩が発達する地域で、花崗岩などが貫入した際の熱水により交代作用が起こり、鉄や銅をはじめ亜鉛や鉛などの有用な金属が、酸化物や硫化物の形で沈積した鉱床。ここでは、宍粟市の一宮鉱山が該当する。※

3. 採集地 赤字は展示鉱物

【中瀬鉱山】（養父市）ベルチェ鉱・黄鉄鉱・輝安鉱※

概要；三郡変成岩類とこれを貫く石英閃緑岩及び安山岩・同質火砕岩中の含金・銀・アンチモン石英脈で、NE-SW系、E-W系、NE-SE系の数条の鉱脈があり、早期に発見された多金属（As・Zn・Pb・Cu・Bi）鉱脈と、晩期に形成された金・銀・アンチモン（Au・Ag・Sb）鉱脈がある。NE-SW系・E-W系の鉱脈は小規模なものが多く、稼業の対象になったのはNE-SE系の鉱脈。産出鉱物は、自然金・輝安鉱・含銀四面銅鉱・黄銅鉱・黄鉄鉱・閃亜鉛鉱・ベルチェ鉱・毛鉱・硫砒鉱等。生成年代は、多金属鉱脈は古第三紀、金銀アンチモン鉱脈は、新第三紀中新世と考えられている。開発史は、1573年に八木川で砂金が発見されたことに始まり、1582年～1729年が最盛期。1896年に三菱合資会社に払い下げられ、1935年に日本精鉱（株）の経営となる。軍需に不可欠なアンチモン産出が国産の8割を占めたため戦時中も稼業。1948年にアンチモン製錬所を建設し、アンチモン製品の販売を開始。最盛期では従業員数500人超。戦後は金の生産量が増加。1951年には年産411kg（自然金56kg）を産出したが、1965年頃から採算が悪化、1968年採掘休止。1969年閉山。現在は輸出品からの製錬で稼業中。※

【夏梅鉱山】（養父市）：磁硫鉄鉱※

概要；関宮超塩基性岩体の南縁部の蛇紋岩の破碎帯のなか、走向ほぼE-Wの変質珩岩脈付近に大小多数の団塊状及び鉱染状の鉱体として存在する。規模は、大小多数の団塊状並びに鉱染状の鉱石から成り、産出鉱物はニッケル鉱物が砒化物として産するのが特徴。他の鉱物として、黄銅鉱・磁硫鉄鉱など。大屋地域にニッケル鉱が発見されたのは1906年といわれ、古くは銅山として稼業された。※

※

【養父鉱山】（養父市）：黄鉄鉱※

概要: 田川層群の流紋岩及び同質火砕岩中の硫砒鉄鉱を主とする含銀石英脈, 鉱脈には, N-S系およびE-W系があるがN-S系が優勢. 規模は走向延長40m, 傾斜延長40m, 脈幅2~3m(最大). 産出鉱物は, 硫砒鉄鉱が主. 銀鉱物としては自然銀・輝銀鉱・濃紅銀鉱が存在. 他に閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄銅鉱・黄鉄鉱など. 脈石鉱物は石英が主. 白雲母については68.9±2.2MaのK-Ar年代測定値(渡辺ほか, 1985)があり, 白亜紀末~古第三紀と推定される. 1931年より断続的に採掘. 1966年~1970年の出鉱量は3,216t(品位. Au0.6t. Ag363g/t). ※

【多々良木鉱山】（朝来市）：閃亜鉛鉱※

概要: 生野層群最下部累層の火砕岩及び丹波層群の粘板岩・砂岩中の数条の黄銅鉱を主とする石英脈. 走向E-W, 傾斜80~85° N又はS. 脈幅0.30~1.00m. 品位はCu0.5~2.0%, Pb1.5~2.5%, Zn1.0~2.0%. 鉱石鉱物として黄銅鉱・斑銅鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄鉄鉱など. 脈石鉱物は石英・方解石・螢石. 生成年代は古第三紀. ※

【青倉鉱山】（朝来市）：閃亜鉛鉱※

概要: 生野層群の最下部累層の火砕岩中の黄銅鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱・石英脈. 走向E-W, 傾斜50~60° N, 脈幅0.5~1.8m(平均0.7m). 品位はAg30~50g/t, Cu0.3~1.2%, Pb※~6%, Zn1~2%. 鉱石鉱物として黄銅鉱・斑銅鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱など. 脈石鉱物は石英. 生成年代は古第三紀. 品位は銅0.3~1.2%. 鉛1~6%. 亜鉛1~2%. 銀鉱石30~50g/t. ※

【一宮鉱山】 宍粟市※：磁鉄鉄鉱※

概要: 鉄鉱床. 舞鶴層群のホルンフェルス化した砂岩と頁岩から成る地層に挟在する石灰岩レンズ中のスカルン鉱床. 規模は, 石灰岩の最大幅約30m, その上下盤際に幅数mのスカルン帯がある. Feの品位は50%以上のものもあるが鉱床は小規模. 産出鉱物は主として磁鉄鉱. 稀に黄銅鉱・閃亜鉛鉱・黄鉄鉱などを伴う. 灰鉄輝石などのスカルン鉱物のほか, 黒雲母・石英・方解石も存在する. 開発は1938年~1945年に約6万t採掘. ※

【鳥羽鉱山】（多可郡）：閃亜鉛鉱※

概要: 生野層群下部累層の魚ヶ滝流紋岩・同質火砕岩中の黄銅鉱・石英脈. 規模は, 走向N80° W, 傾斜70° S, 走向延長15m, 脈幅0.2~0.3m. 品位はCu3%(高品位鉱Cu15%). 鉱石鉱物として黄銅鉱・斑銅鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄鉄鉱など. 生成年代は, 古第三紀. ※※

※

4 展示について

スペースの都合により, 9×10.5cmの紙箱10個と. 9×10.5cmのプラスチック製の名札を使用. 鉱物名は, 混在する鉱物については言及せず, 主な鉱物を表示した. 同定は石からの情報を双眼実体顕微鏡で読み取ったもので, X線粉末解析実験での結果ではないことを申し添えると共に, 卓上に倍率の高い拡大鏡を備え, ベルチェ鉱や黄鉄鉱などの結晶を楽しんで頂く工夫を怠ったこと悔んでいる. ※

5. まとめ

鉱物は, 産出状態や集合状態により, 同種類であっても見かけが大きく変わる. そのため, 肉眼鑑定は🧠(頭爆発). しかし, 至難であればあるだけ同定できた時の喜び!!そして野山を「探索する」楽しさ!!!皆さまの🌍の世界へのメッセージになれば幸いです. ※

瀬戸内海の魚類&水生生物調査2025年版

佐々木※恵美※

瀬戸内海にどんな魚類と水生生物がいるか調査した

調査個所

須磨～明石市役所ベランダ・交流の翼港・道の駅あわじ
徳島県鳴門市岡崎海岸(紀伊水道)

結果(2024年度含)

多少のカウントミス、見落としは、ある場合がある

誤同定の可能性も含む(数字は確認できた匹数)

カサゴ57、アナハゼ9、オオカズナギ1、コブダイ4、キチヌ2、ハオコゼ3、トウメクモヒトデ1、トゲモミジガイ1、ウミケムシ2、アカクラゲ50～、クサフグ70～、マグロ 5(目撃のみ)、コモンフグ55～、スズメダイ多すぎて計測不可、マツバスズメダイ8、スズメダイ科の1種6、シロメバル3、ホシササノハベラ雄23、マアジ84～、ミズクラゲ 多すぎて計測不可、タイワンスズメダイ13、フサカサゴ科1種1、アカシマモエビ1、ウツカリカサゴ90、ショウサイフグ19、フグ科の1種7、メジナ59～、ホシササノハベラ雌65～、ホシササノハベラ雌→雄1、マサバ4、キュウセン雌12、キュウセン雄31、ヤドカリ科の1種2、マダイ100～、アカメバル3、貝不明種1、チダイ7、クロメバル5、アカエイ1、アカエイ(仔魚)13、アサヒアナハゼ2、シオマネキ?5、ヒガンフグ24、ホンベラ雄20、ウマズラハギ(幼魚)7、クロダイ4、イシダイ4、カワハギ25、イシガキダイ 4、クロメジナ2、クラゲ不明種1、ニラミアマダイ1、アオリイカ2カニの1種1、ホンベラ雌2、ウツカリ×カサゴ1、ウマズラハギ17、ホシザヨリ1、タツノオトシゴ1、アイゴ 10、オヤビッチャ9、マタナゴ2、トビエイ1、マコガレイ1、スズキ2、クジメ2、ガザミ1、ムラソイ2、イスズミ2、ヨコスジフエダイ1、ニジギンボ1、オオシマヒメヒトデ1、セトヌメリ1、ナシフグ1、アイナメ1

以上であった

徳島県鳴門市岡崎海岸でも少し調査をしたので判明分のみ記載(紀伊水道)

クサフグ9、カレイ目の1種1、スズメダイ1、マダイ1、タコ目の1種1

近似種

カサゴ&ウツカリカサゴ

カサゴ

小白点に縁取りがない

胸鰭軟条数は通常18

ウツカリカサゴ

小白点に縁取りがある

胸鰭軟条数は通常18~19

メジナ&クロメジナ

メジナ

釣り時に色がエメラルドグリーン(下記参照)の個体が多い

クロメジナ

尾鰭基部がメジナに比べ細長い

スズメダイ&マツバスズメダイ&タイワンスズメダイ

スズメダイ

背鰭13~14棘12~14軟条(通常13)・臀鰭2棘10~12軟条・胸鰭18~20軟条背鰭基部に白斑あり

尾鰭全体が黒

マツバスズメダイ

背鰭13~14棘10~12軟条・臀鰭2棘9~10軟条・胸鰭17~19軟条

尾鰭縁辺が黒

白色斑なし

前鰓蓋骨が鋸歯状

タイワンスズメダイ

背鰭12棘11~12軟条・臀鰭2棘10~11軟条・胸鰭17~18軟条

白色斑なし

各鰭縁辺に紫色の細い筋がある

前鰓蓋骨が鋸歯状

但し、この種については生息域が確認できた範囲では瀬戸内海にはいないことになっているので、同

定が確定されれば初記録?になりかねないので、慎重を要する

引き続き調査が必要である

注意種!

ハオコゼ(毒あり)

アイゴ(毒あり)

ゴンズイ(釣りでは確認できずだがいるらしい)(毒あり)

クラゲ各種

ウミケムシ(毒あり)

ヒトデ各種(毒のある種もいる)

ニジギンポ(歯が牙になっているので注意)

コブダイ(大型は特に歯に注意)

フグ各種(食べれません!)

カレイ目の見分け方

一般的に左ヒラメ、右カレイで覚えるが、例外種や眼位逆位といった突然変異があるので、総合的に判断するのが良い

飼育記録

家にて飼育を試みた

セトヌメリ

10日ほどしか持たず

いろいろあげても、食べてたのかも不明

メジナ&ズメダイ&カサゴ

餌はいろいろあげてみたが、オキアミがいいとのことだったので最終的にはそうした(新江の島水族館に確認)

メジナの色の変化

メジナはグレと呼ばれているように、一般的には黒～真っ黒とされているが、実はエメラルドグリーンや銀色である(飼育にて判明！)

どうやら、ストレス等で体色が黒に変化するのが判明した

他の魚種は？

確認したところオヤビッチャ、ウマズラハギで同様のことがあった

それ以外でも、あると思われる

参考文献等

日本産魚類生態大図鑑

海水魚・海の無せきつい動物1300

新 写真でわかる磯の生き物図鑑

北水ブックス 魚類分類学のすすめ

フィールド図鑑 海水魚

瀬戸内圏の干潟生物ハンドブック

さかなクンの東京湾生き物図鑑

海辺の生き物

原色 魚類検索図鑑1～3

南の海の生き物がし
北のさかなたち
新 北のさかなたち
深海の生き物超大全
日本魚類館
日本近海産ヒトデ類図鑑
日本のハゼ 新版
日本の海水魚466 2版
日本の深海魚図鑑
日本のベラ大図鑑
初めての魚類学
日本産魚類検索1～3
日本産稚魚図鑑初版
日本のイカ・タコ
新さかな大図鑑
釣り魚検索
釣り魚図鑑
イカ・タコガイドブック
クラゲガイドブック
世界海産貝類大図鑑
沖縄さかな図鑑
幼魚ハンドブック
海洋生物観測所2
学研の図鑑 水の生き物
学研の図鑑 live 魚
市場魚介類図鑑 ぼうずコンニャク(WEB)
ズカンドットコム WEB 魚図鑑

魚類の内臓形態への肥満・瘦身の影響と健康異常症例に対する診断手法

飯野竜成 (六甲学院高等学校)

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)、これを参考として魚類の種特性と異常症例を整理(昨年 20th 共生のひろば(飯野ほか 2025))するとともに、公開データの豊富なグッピーの計測値(E. Zandonà ほか 2015)を併用して、内臓形態への肥満・瘦身の影響を分析した。さらに、機械学習や肥満度指標を活用し、健康異常個体の判別方法を検討した。

(※加工元データ：NCBI)

材料と調査方法

材料について、昨年 20th 共生のひろば(飯野ほか 2025)で用いた、カサゴ等の計 38 検体、データ収集期間は、2024 年 4 月 28 日～2024 年 9 月 7 日である。また、前述の通り、豊富な個体データが公開されていた E. Zandonà らのグッピーにおける計測データも活用した。尚、グッピーにおける計測データも検証材料として活用するにあたり、カサゴとグッピーが比較対象となり得るかをゲノム情報量の観点から検討した。図 1 に示すように、淡水、海水の違いがあるものの、生体を形作るゲノム情報の観点からは魚類にとって多くの種に見られる一般的な量であることを確認した。ほぼ同等の特性を持つことの何ら証明にはならないが、ゲノム情報量の観点で同レベルの情報量を持つ種として比較評価する。

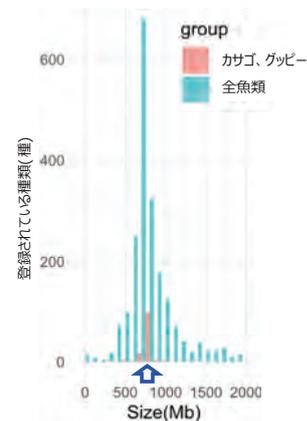


図1 魚類全般とカサゴ及びグッピーのゲノム情報量*

データ整理には表計算ソフト Excel for MAC (Ver. 16.89) を使用した。また、データの傾向に関する調査や、機械学習の有効性を検討するため、統計ソフト R for macOS (Ver. 4.5.1) も使用して検討を行った。

過去に著者らが提案した体重を利用した腸の長さ特性を推定する手法(体重補正法)を本調査においても検証した。実際の計測結果から求めた「体長と体重の回帰式」により体重から体長を逆算した「体重補正体長」を基準長さとして評価する手法である。

各パラメータと肥満・瘦身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・瘦身を評価する際に用いるローレル指数と同様の式である。

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。

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

参考とする種を評価するため National Center for Biotechnology Information (NCBI) データ (<https://ftp.ncbi.nlm.nih.gov>) を用いたゲノム情報量の評価を統計ソフト R により実施した。統計ソフト R を用い、機械学習によるアプローチを教師なし学習に属する Isolation Forest、PCA

(主成分分析)、One-Class Support Vector Machine (SVM)、K-Means、及びAutoencoder を使用して検討した。Isolation Forest は外れ値検知に、PCA はデータの可視化や次元削減に役立つという分かりやすい違いがあり、異なるアプローチとして取り上げつつ、ニューラルネットワークの一種であるAutoencoder や、代表的な機械学習手法もピックアップして適用性を検討した。

結果と考察

1) 体長と腸の長さの関係

図2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は多くの魚で共通する部分が多い。一方、入手しやすかったカサゴのみ抽出するとバラツキが大きい。

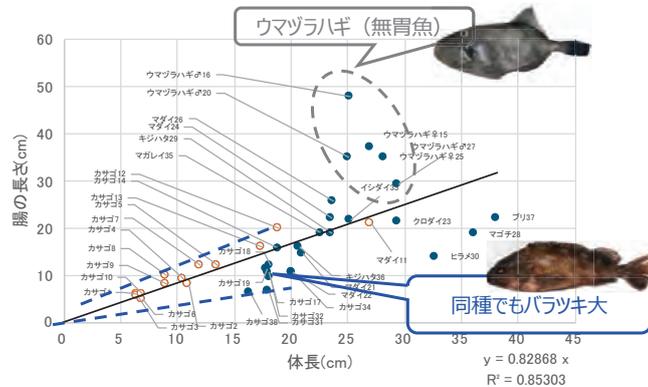


図2 種全般における体長と腸の長さの関係

2) 体重補正体長による評価検証

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よる整理を行うことで、魚類においても肥満・瘦身の影響を排除することの有効性を示せるかどうかを検証した。肥満度(ローレル指数)を横軸として、腸の長さ指標(体長比)をプロットすると、図3に示すように回帰直線がフラット化する傾向にあることを確認した。また、この傾向はグッピーの公開情報からも図4に示す通り確認できる。カサゴ及びグッピーの双方において、体重補正後の回帰直線がフラット化する傾向が確認できたことは、体重補正すれば腸の長さ指標は定数化できる方向にあることを意味しており、体長と独立した肥満・瘦身といった影響が魚類における内臓の形態にも影響を及ぼしているものとする。提案した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、魚類にとっても肥満の程度は腸の長さと同相があることを立証した。

3) 健康異常症例と特徴

図5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。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。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。このことから、内臓の異常の評価に肥満の程度(ローレル指数)が使える可能性が強まった。また、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たことから、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ものとする。また、この外れ値が現れる傾向はグッピーの公開情報からも図6に示す通り肥満度(ローレル指数)が大きい側でも確認できる。

4) 機械学習及び肥満度(ローレル指数)による診断

肝臓が小さな異常個体の症例において、肥満度(ローレル指数)を活用した診断手法の可能性が得られたことに対して、計測情報を元にした機械学習による検知方法についても優位性が得られるかどうかについて今回検討を行った。表1に各手法における入力変数と横軸に肥満度(ローレル指数)、縦軸に体重を代表変数として異常と診断した点をプロットした図を示す。カサゴの計測結果及びグッピーの公開情報から、肥満度(ローレル指数)以外の計測結果をもとに、代表的な各機械学習手法を試行した結果、ほとんどの機械学習手法で肝臓が小さな異常個体と診断できず、One-Class SVMのみが肝臓が小さな異常個体を含むが、関係の無い領域も異常と診断する結果となった。機械学習といった手段を単に利用するだけでなく、肥満度(ローレル指数)といった指標の活用や、グッピーにおけ

る診断のように多くの検体情報を収集し外れ値の領域を明確化していくこと、また一般的な閾値を設けるだけでなく実績に基づく分析によりその値を修正していくことが、健康状態の識別にとって重要と考える。

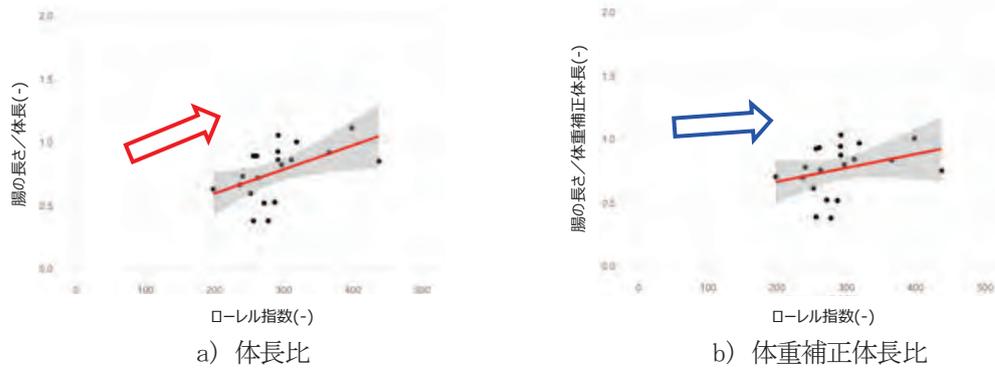


図3 カサゴにおけるローレル指数と回帰式により体長を体重から補正する前(左)/後(右)の腸の体長比長さ

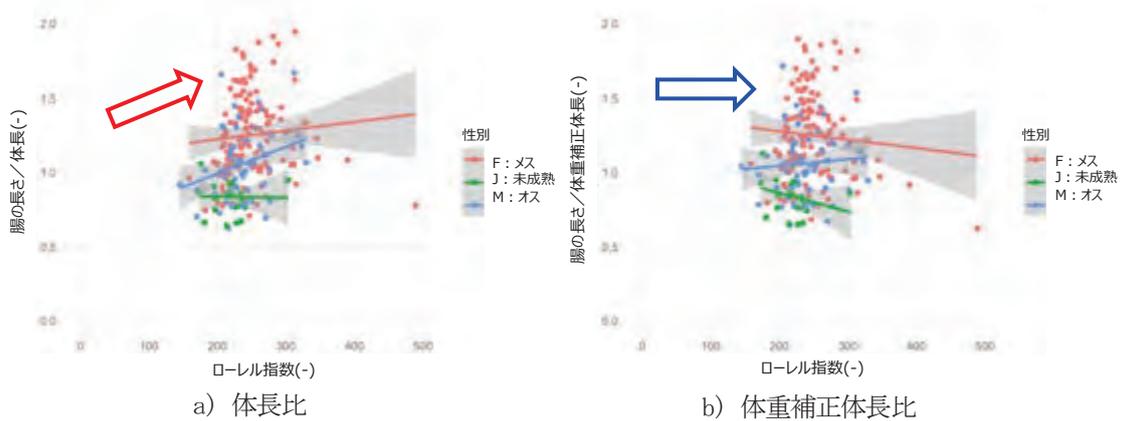


図4 グッピー※におけるローレル指数と回帰式により体長を体重から補正する前(左)/後(右)の腸の体長比長さ (※加工元データ: E. Zandonà ほか, 2015)

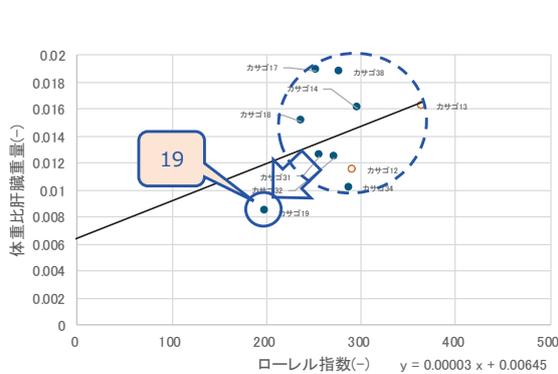


図5 カサゴの肥満度(ローレル指数)と体重比肝臓重量の関係

(※加工元データ: E. Zandonà ほか, 2015)

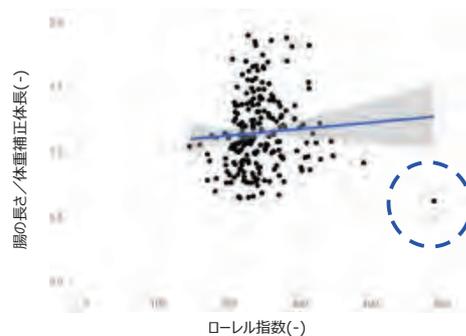


図6 グッピー※の肥満度(ローレル指数)と腸の体重補正体長比の関係

表1 機械学習及び肥満度（ローレル指数）による診断の試行

機械学習手法	項目 入力変数	カサゴ		グッピー※ ※加工元データ: E.Zandonàほか 2015)	
		体長、体重、腸の長さ、 体重比重量(内臓、肝臓、腎、腸)	肥満度(ローレル指数)	体長、体重、腸の長さ	肥満度(ローレル指数)
Isolation Forest ※閾値: 上位5%	診断結果				
	概要	△ 検知するものの肥満側のみ	△ 検知するものの肥満側のみ	× ローレル指数と関係のない領域	○ ローレル指数大小両側を検知
PCA 主成分分析 ※閾値: 標準偏差×2	診断結果				
	概要	× 検知できない	△ 検知するものの肥満側のみ	× ローレル指数と関係のない領域	○ ローレル指数大小両側を検知
One-Class SVM ※異常率の 上限: 5%	診断結果				
	概要	△ 関係のない領域が多い	× ローレル指数と関係のない領域	× ローレル指数と関係のない領域	△ 関係のない領域が多い
K-Means ※閾値: 上位5%	診断結果				
	概要	× ローレル指数と関係のない領域	○ 肝臓が小さな異常個体を検知	× ローレル指数と関係のない領域	○ ローレル指数大小両側を検知
Auto encoder ※閾値: 上位5%	診断結果				
	概要	× ローレル指数と関係のない領域	△ 検知するものの肥満側のみ	△ 関係のない領域が多い	× ローレル指数と関係のない領域

結論

本研究では、水産資源の理解に基づき将来に渡り確保していくため、①カサゴを中心とした魚類の体サイズと体重、内臓の特徴を同時に収集し特性を明らかにした上で、②これまでに提案した特性の評価方法が有効であることを検証すると共に、③現状では異常個体（健康状態）を機械学習のみで診断することは難しく、肥満度（ローレル指数）を上手く利用することにより判別できる可能性があることを確認した。今後、水産資源の健康状態管理はもとより、廃棄物である内臓の計測により品質評価も可能になることから、様々な生物の生態の理解のみならず、生物資源の確保・品質を評価する手段として、本成果の展開を図っていきたい。

謝辞

本研究の推進にあたり、日頃よりご指導頂いた六甲学院中学校・高等学校 生物部顧問の岡志先生、阿知波哲夫先生に心より感謝申し上げます。また、自然系ジュニア学芸員講座を通じて生物探究のきっかけをくださった姫路科学館の宮下直也先生、吉田航希先生、研究発表活動のきっかけをくださった兵庫生物学会の石川正樹先生、海洋生物の研究動向や魚病に関する貴重な情報をご教授くださった兵庫県水産技術センターの宮原一隆先生、安信秀樹先生、京都大学舞鶴水産実験所の甲斐嘉晃先生、益田玲爾先生、八柳哲先生、生命科学分野におけるRの活用方法についてご指導くださった慶應義塾大学の富田勝先生、鈴木治夫先生、そしてそのような学びの機会を与えてくださった早稲田塾の中島慎治先生に深く感謝申し上げます。また、本調査の遂行にあたり惜しまず協力してくれた弟の飯野稜真（淳心学院中学校）に心から感謝します。

参考文献

Eugenia Zandonà, Sonya K. Auer, Susan S. Kilham, David N. Reznick. 2015. Contrasting Population and Diet Influences on Gut Length of an Omnivorous Tropical Fish, the Trinidadian Guppy (*Poecilia reticulata*). *PLoS ONE* 10(9): e0136079. doi:10.1371/journal.pone.0136079.
 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.
 飯野竜成. 2024. 魚類における体サイズと内臓の特徴及び健康の関係. *JSEC* 2024, No. AS020. ※
 飯野竜成, 飯野稜真. 2024. 魚類における体サイズと内臓の特徴及び健康の関係. 高校生・私の科学研究発表会 2024, No. A3. ※
 飯野竜成, 飯野稜真. 2025. 魚類における寄生虫や異常個体の症例と内臓の関係. *共生のひろば* 20号, 44-47. ※
 飯野竜成. 2025. 魚類の内臓形態への肥満・瘦身の影響と健康異常症例に対する診断手法. 第15回高校生バイオサミット in 鶴岡. No. P5.
 飯野竜成. 2025. 魚類の内臓形態への肥満・瘦身の影響と健康異常症例に対する診断手法. *JSEC* 2025, No. AS007.

※ 過去の著者らの魚類に関する参考文献（飯野ほか 2024-2025（ただし、第15回バイオサミット、JSEC2025を除く））において、肥満度（ローレル指数）の算出時に体長ではなく全長を誤って使用していたことが分かり、この場を借りてお詫びし訂正致します。

葉緑体全ゲノム分析によるミヤマスマミレ節の種間関係の検討

西角風香 (兵庫県立小野高等学校 生物部スマミレ班)

はじめに

スマミレ属ミヤマスマミレ節内のスマミレは形態的によく似ており、分類が難しい。本校スマミレ班ではこの節を中心に、この節の実態と系統進化の解明を目的として、分布調査を行い、葉の形態を分析、葉緑体 DNA、核 DNA の分析を行ってきた。現在ではさらに葉緑体全ゲノムの分析、生態ニッチモデリングを取り入れ、研究を進めている。今回、現在までに明らかになった内容について報告したい。

方法

本校スマミレ班は約 10 年前からスマミレ属の分布調査、葉の形態、柱頭の形態について研究してきた。また、葉緑体 DNA の *matK*, *trnL-F* 領域、核 DNA の *ITS*, *ETS* 領域の分析を行ってきた。今回はさらに、以下の方法で進めた研究について報告する。

- ① ミヤマスマミレ節を中心に 65 個体約 30 種のスマミレ種について、全 DNA の抽出、次世代シーケンス解析を依頼、戻ってきた raw data を用いて葉緑体 DNA 全ゲノムの解析の行い系統樹を作成した。
- ② 10 年間の分布調査の結果と GBIF、サイエンスミュージアムネットの分布データをもとに、worldclim の過去の気象データを用いて、生態ニッチモデリングに取り組み、過去の生育適地の変遷を推定した。

結果と考察

葉緑体全ゲノム分析の結果から、以下に上げる点で新しい事柄が明らかになった。

- 1, ニンジン状に葉が切れ込む種とヒカゲスマミレ
葉が切れ込むヒゴスマミレ (*Viola chaerophylloides* var. *sieboldiana*)、エイザンスミレ (*V. eizanensis* var. *eizanensis*) と単葉のヒカゲスマミレ (*V. yezoensis* var. *yezoensis*) について、葉緑体全ゲノムの分析でも一つのクレードにまとまり、同じ祖先種から進化してきた種であると推定された。ニッチモデリングでもこれらの種は最終氷期最盛期、完新世中期、現在と分布適地がほぼ重なり、交雑を繰り返しながら分布を広げてきたと考えられる。
- 2, ツクシスマミレとマルバスマミレ、コミヤマスマミレ
先輩たちの研究で葉緑体 DNA の *matK*, *trnL-F* 領域ではミヤマスマミレ節のマルバスマミレ (*V. keiskei*) とコミヤマスマミレ (*V. maximowicziana*) はツクシスマミレ (*V. diffusa*, ツクシスマミレ節) と同じクレードにまとまった。今回、葉緑体全ゲノムでもこれら 3 種はまとまり、葉緑体に関してはマルバスマミレ、コミヤマスマミレはツクシスマミレとほぼ同じ葉緑体遺伝子を持っていることが確認できた。生態ニッチモデリングでの分析から最終氷期最盛期にこの 3 種は同じ場所に分布していたと考えられ、この時代に浸透性交雑が起こり、現在は分布が異なるがよく似た葉緑体ゲノムを持つと考えられる。なお、今回の分析では、アマミスミレ (*V. amamiana*) もこのクレードにまとまっており、過去に浸透性交雑を起こしたと考えられる。
- 3, ヒメミヤマスマミレ (*V. boissieuana* var. *boissieuana*) とトウカイスミレ
山田, いがり (2023) の論文で形態的にこの 2 種は異なり、トウカイスミレが新種 *V. tokaiensis* として発表された。今回、核 *ITS*, *ETS* 領域、葉緑体全ゲノム分析においても別種であることが証明された。
- 4, ゲンジスマミレ (*V. variegata* var. *nipponica*) と愛媛県に自生するイヨゲンジスマミレ、中国大陸に生育するフイリゲンジスマミレ (*V. variegata* var. *variegata*) は葉緑体全ゲノム分析では異なったクレードに位置し、別種の可能性が考えられる。現在、核 *ITS*, *ETS* 領域で分析中である。

かおり成分と遺伝子の分析によるクロモジ5分類群の種間関係の検討

常深花歩・大西 彩月 (兵庫県立小野高等学校 かおり班)

はじめに

日本にはクロモジ属のクロモジ群がクロモジ(*Lindera umbellata* var. *umbellata*)とその変種オオバクロモジ(*L. umbellata* var. *membranacea*), ヒメクロモジ(*L. lancea*), ケクロモジ(*L. sericea* var. *sericea*)とその変種ウスゲクロモジ(*L. sericea* var. *glabrata*)の3種2変種が分布している。特に本校のある兵庫県はこのクロモジ5分類群すべてが分布している唯一の県となっている。ケクロモジ以外のクロモジ4分類群は日本固有種であり, 日本でその地域の環境に適応しながら分化してきた可能性が高いと思われる。これらのクロモジ5分類群は季節によって特に葉の形態が大変類似しており, 識別が難しく, しばしば混同されている。本研究ではこれらのクロモジ5分類群について種間関係と進化の過程を明らかにするため, 香り成分の分析と分子系統解析から類縁関係について研究を行った。

方法

- ① クロモジ5分類群の分布調査とサンプリングを行い, 細かく刻んだサンプルの枝葉と蒸留水を水蒸気蒸留セット(黄河株, ピュアスティラー)に入れ, 蒸留し, 留出してくる香りのある蒸留水(これを芳香蒸留水とする)と精油を集めた。
- ② 芳香蒸留水については紫外可視分光光度計で吸収スペクトルを測定, 精油については吉備国際大学農学部金沢先生の協力のもと, ガスクロマトグラフィー質量分析を行った。
- ③ 各サンプルからDNAを抽出し, 葉緑体全ゲノムの系統樹を作成, さらにMIG-seq法で分析し, STRUCTURE解析を行った。

結果と考察

官能検査を行ったところクロモジ類はそれぞれ異なった香りを持つ。芳香蒸留水(水溶性成分)の紫外可視分光光度計の結果から, どの種も206nm付近に大きな吸収があり, リナロールないしは1,8-シネオールを含むと考えられる。ヒメクロモジには238nmあたりに固有の吸収が見られた(図1)。

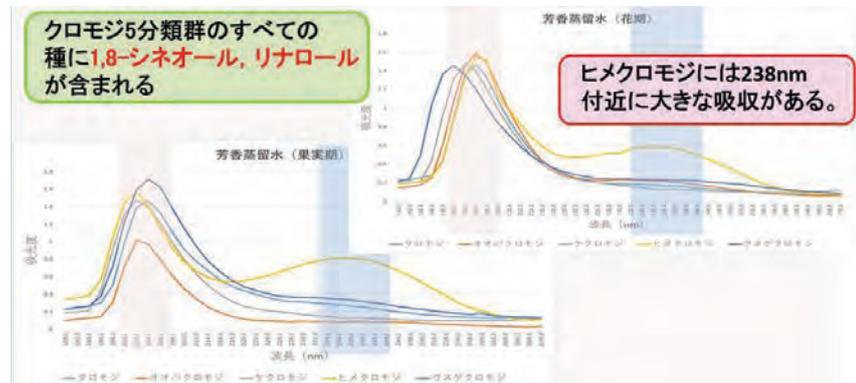


図1-1(上) 芳香蒸留水の紫外可視吸収スペクトル(花期)

図1-2(下) 芳香蒸留水の紫外可視吸収スペクトル(果実期)

精油成分(油性成分)のガスクロマトグラフィー質量分析結果でも花期のヒメクロモジではリナロールがほとんど含まれず, ウスゲクロモジもリナロールが見られなかった。また, どの種も花期と果実期で成分が変わる傾向が見られた。これらの結果は, ヒメクロモジの香りが違うといわれる人が多いことを裏付けている(図2)。葉緑体全ゲノムの結果では, クロモジとその変種オオバクロモジの1種1変種とケクロモジとその変種ウスゲクロモジ, ヒメクロモジの2種1変種でクレードが分かれた(図3)。雑種がMIG-seq解析の結果から見つかっており, これらの雑種はケクロモジ-ヒメクロモジのクレードに入ったことから, ケクロモジ, ヒメクロモジが母種でクロモジの花粉が受粉したと考えられる。3個体とも両種が混在している生育地の個体である。

図4には48サンプルを分析した図を示した。クロモジ5分類群は葉緑体全ゲノムの分析結果でも、MIG-seq解析の結果でもクロモジ(オオバクロモジ)とケ(ウスゲ)ーヒメクロモジの2グループに分けられる。

従来、ヒメクロモジの分類があやふやであったが、ヒメクロモジは明らかにケクロモジに近縁の種であると思われる。

ウスゲクロモジは形態的に変異が多く、大変分類が難しいが今回の分析結果からはやはりウスゲクロモジの変種とするのが妥当だと思われる。兵庫県内で



図2 GC-MS分析結果

採集した個体が雑種と判明し、本校かおり班ではウスゲクロモジを県内でサンプリングできていない。過去の標本等も含め、県内で明らかにウスゲクロモジと同定できる個体を探している。また、現在、図4のストラクチャー解析を試みており、これら5分類群の遺伝子構造図を次回の発表会では示したいと考えている。

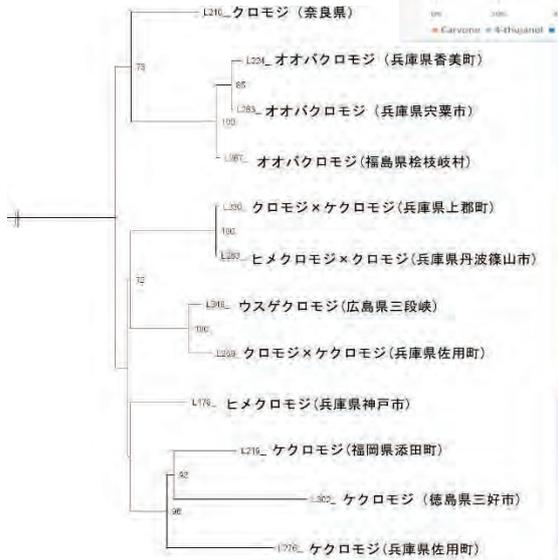


図3 葉緑体全ゲノムによる系統樹 (153030bp)

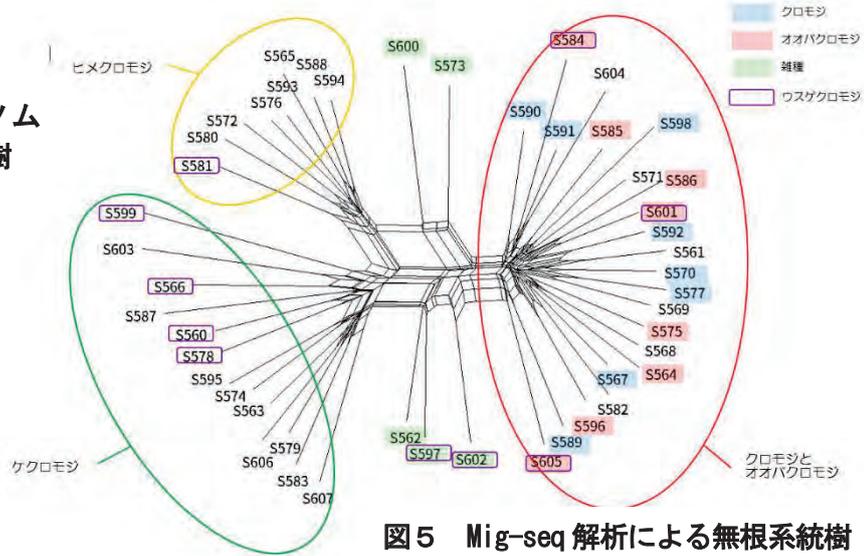


図5 Mig-seq解析による無根系統樹

分子系統解析と生態ニッチモデリングによるヒメタイコウチの保全

宮崎多聞（兵庫県立小野高等学校 科学探究科ヒメタイコウチ班）

はじめに

ヒメタイコウチは小型の水生昆虫で短い呼吸管を持つ。完全に水中生活に適応しているわけではなく深い水に入ると呼吸ができずに溺死する。生息地が限られ、湿地が減少し個体数が減少している。日本では、愛知県中心に東海地方、兵庫県中心に近畿地方と香川県に分布するが、播磨地方についてはほとんど調査・研究がされていない。そこで、地元での生息調査、遺伝子分析を行い、ヒメタイコウチの保護と遺伝的多様性を明らかにし、地域特有の遺伝的変異個体の保護を目指したい。



ヒメタイコウチ

実験方法

①フィールド調査

文献を参考に、北播磨地方を中心に、かつ、淡路島南部、香川県で、現在の生息状況を調査した。

②生態ニッチモデリング

調査結果と GBIF, サイエンスミュージアムネットのデータ, さらに worldclim の未来の気象予測データを用いて、生態ニッチモデリングを行い、温暖化とともに生息適地がどのように変化するかを推定した。

③分子系統解析 I (PCR 法)

サンプルの死骸や脱皮殻から DNA を抽出し、ミトコンドリアの 16srRNA 領域を PCR 法で増幅、系統樹を作成し、兵庫県内部の個体の遺伝的変異について調べた。

④ミトコンドリア全ゲノム分析

高濃度の DNA が抽出できた個体については、NGS シーケンスを企業に依頼、帰ってきた raw-data からミトコンドリア全ゲノムの分析を行い、系統樹を作成、地域変異について考察した。

結果

調査の結果、ヒメタイコウチは弱酸性の土壌、水質の低湿地に生息することがわかった。また、文献で生息すると記載のある場所で、生息の確認ができない場所も多かった。分子系統解析の結果、ミトコンドリア 16srRNA 領域については自分たちがサンプリングできた個体はすべて近畿グループに分析され、生育場所ごとに遺伝的変異があった。ミトコンドリア全ゲノムの分析でも比較的近い場所ですら遺伝的変異があることがわかった。生態ニッチモデリングの結果からは、温暖化が進むと生息適地は北上することがわかった。

考察と展望

過去に生息が確認されていた場所でも現在は絶滅している場所が多いと思われる。16srRNA, ミトコ

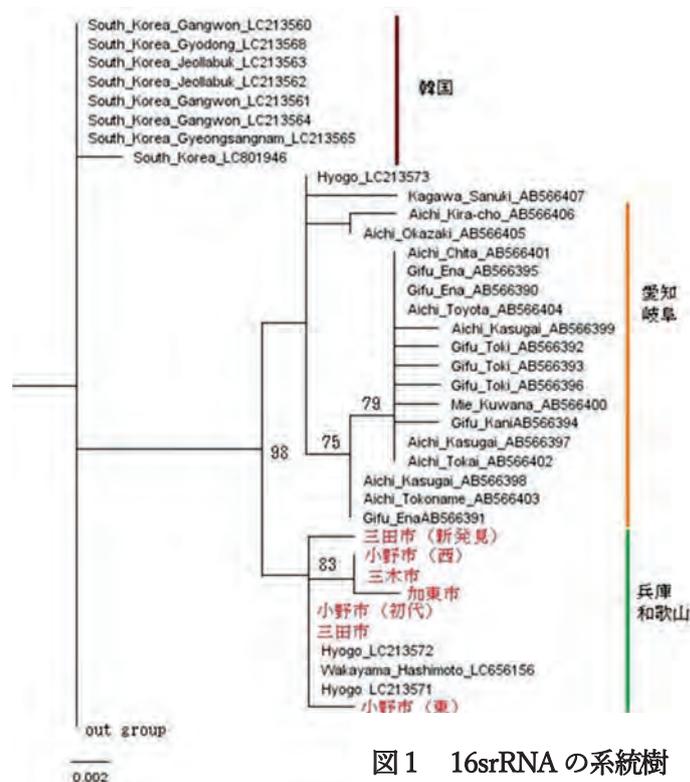


図1 16srRNA の系統樹

未来に残す昆虫標本のための新素材“多糖類”のり——

『永代の絆』が実現する長期保存と時短【ブースで試用可】

横川※忠司（生きもの科学研究所）※

※

はじめに

標本は人類の共通財産としての科学的・学術的資料であり、収集者の死後も世界中の研究者に活用されることが望ましい。個人の趣味としてのコレクションでも、適切に作成・保管された標本は価値が高い。昆虫標本を構成するのは、昆虫本体（虫体）、ラベルや台紙（紙）、昆虫針、そして糊（接着剤）であり、それぞれの保存性が求められる。ラベルや台紙に使用される紙や昆虫針は、数十年前に比べ、保存性が高い商品が普及した。その一方で、糊（台紙に虫体を貼り付けたり、外れた部位を貼り付ける）は、多くの研究者やコレクターが保存性に問題がある、つまり台紙から虫体が落ちる可能性が高いことを認識しながらも、従来の糊（木工用ボンド、水のり（液体糊）、膠（にかわ））を使用せざるを得ない状況が続いていた。木工用ボンドと水のりは合成樹脂が原料であり、薬品や紫外線、熱に弱い。また、膠はヨーロッパでは古くから使用されており耐久性の高さが知られていたものの、日本のように夏は高温多湿、冬は寒冷乾燥の気候の繰り返しには弱いようで、虫体が台紙から剥がれ落ちた経験を持つコレクターは少なくない。※

耐久性以外に、取り扱いのしやすさや手間の少なさといった要素も重要である。粘度調整のしやすさ、乾燥までの時間、水への溶けやすさなどが取り扱いのしやすさに影響する。また、従来の糊を使用する際には、小皿などに適量出して水で希釈し、筆で塗る（準備や片付けも発生する）という手間がかかる。これらの要素が作業効率に影響を及ぼし、結果として作成できる標本数を決定する。※

これらの問題を解決すべく、昆虫標本作成にとって“理想的な糊”を目指してプロジェクトをスタートさせた。理想的な糊とは、①高耐久性（100年以上の保存性）、②十分な接着力、③中性・無臭、④再接着が容易で、粘度調整しやすい水溶性、⑤手間が少ないこと、とした。※

開発の経緯

※上記のような高耐久性を持つ糊を探していたところ、500年以上前に作られた寄木細工の仏像が日本の気候で500年以上の歳月を重ねた今もその姿を保っていることを知った。寄木細工とは、複数の木片を糊で貼り合わせた後、彫刻などの細工を施したものである。寄木細工に使われていた糊が米糊であり、この主成分である多糖類の糊に目指す糊の可能性を感じた。※

そこで、多糖類糊を探しては入手し、試行錯誤を続けていたところ、ベテランコレクターである松尾照男氏（長崎昆虫研究会）が開発に協力して下さることになった。松尾氏からの使用感や改善点、要望などを参考に改良を加え、完成させた。ただ、この時点では、色が透明ではなく白色であることと、添加したグリセリンによるベタツキが気になるという意見もあった。さらに、台紙に貼り付けてから半年ほど経った標本が台紙から剥がれ落ちる事態が発生し、開発は頓挫した。松尾氏の励ましもあり開発を再開したが、しばらくして、松尾氏が急逝され、その悲しさから再び開発する気力を失った。ただ、“理想的な糊”を完成させることが松尾氏の望みであり、彼との約束を果たすことが恩返しになると思い、もう一度再開することにした。※

作業は再開したものの、改良の方向性が見えない期間が続いたある日、料理中にその時は訪れた。あんかけ作りである。片栗粉を水に溶いて加熱すると、白濁していた水が透明でとろみのある液体になった！これが糊に見えたのである。調べてみたところ、加熱によるこの変化はデンプンの α 化と呼

ばれ、デンプン分子の結合がほどけ、隙間に水が入り込んで起こる。そして、ほどけたデンプンが接着物の表面の凹凸に入り込み、乾燥することでほどけていたデンプン分子が絡まって固まり、物を接着する。この出来事が突破口となり、開発が一気に進んだ。粘度や接着力の調整は、水と原料やその混合比を試行錯誤するだけになり（とは言っても組み合わせは無限にあり正解があるかもわからない状態だったが）、商品候補となりそうな糊も見つかった。※

あとは標本作成時の手間をどれだけ減らせるかが主な課題となった。これは松尾氏にご教示くださったノズル付きボトルを採用することで解決した。このボトルも様々なメーカーが製造しており、ノズルの太さや長さ、ボトルの固さや持ちやすさが異なる。入手できるものを片っ端から入手して、この糊が最も使いやすく品質が安定しているものを選び抜いた。やや値は張るものの日本製がベストであったため、これを採用した。このボトルに合うよう最終調整し、筆いらずで狙った場所にピンポイントで塗れる糊が完成した（図1）。3年以上かかった。※

商品化を検討していたところ、昆虫文献六本脚様より問い合わせをいただいた。実際に使用してくださった上で高評価いただいたことも背中を押してくれ、本格的に商品化を進めた。商品名には標本への想いを込めた。人類の財産である標本を未来に残したいという想いと、標本になってくれた昆虫たちへの感謝と供養の想い、そして尊さを忘れないために、『永代の絆』と名付けた。こうして2025年11月に弊社オンラインストアと昆虫文献六本脚様での販売を実現できた。現在はAmazonでも販売している。※



図1 ノズルから虫体や台紙にピンポイントで直接塗ることができる

結果と考察

ブースでは上記開発の経緯に加え、永代の絆で貼り付けた標本、日本の気候を想定した高温多湿と寒冷乾燥を5回繰り返して（経年処理）検証した実物（図2）を示した。この検証では、特に膠の変化が顕著で、膨張と収縮の繰り返しにより表面に凹凸ができ、横に広がり厚みが無くなった。これが虫体が台紙から剥離する原因と考えられる。また、従来糊と比較し、永代の絆の特徴を示した（図3）。目標とした理想的な糊の5条件のうち、高耐久性については今後の検証が必要なものの、4つに関しては達成できた。さらに、従来糊と比較して、透明度が最も高くなった。※

永代の絆の試用体験として、昆虫の模型を台紙に塗る作業をしていただいた。参加者は接着力や粘度、匂い、扱いやすさなどを確認されていた。※

永代の絆の弱点として判明しているのは、夏場は硬化まで時間がかかること、実績が少ないこと、従来糊と比べて高価であることである。※

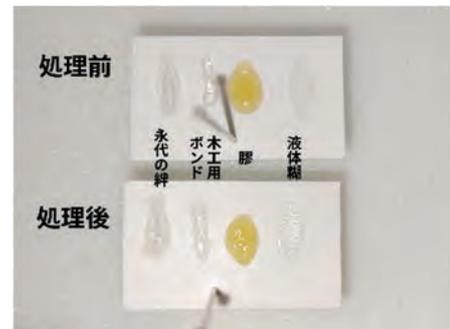


図2 経年処理による4種の糊の比較。左から、永代の絆、木工用ボンド、膠、水のみ（液体糊）。膠の表面に凹凸ができています。

参加者の反応やご感想など

参加者は小学生以上の学生と保護者、ベテランコレクター、研究者と多様性に富んでいた。学生の多くは標本に使用する糊の重要性に気づき、標本を良い状態で保存する意義について考えるきっかけになった人が多かった。子供が標本を作ったことがあるという保護者の方からは「昆虫の標本作成はこんなにも奥が深い世界なんですね」という感想をいただいた。発表タイトルを事前に確認して、「この発表は絶対に見に行きたいと思っていた」「永代の絆のことを知っていたので、試用できるか

ら見に来た。実際に使ってみて良さがわかったので買います」という方もおられた。また、研究者からは「これは画期的な商品だ」「これは博物館のコレクションにもピッタリなので買わせていただきます」「うちの博物館での販売を検討したい」という声も寄せられた。※

比較項目	木工用ボンド	膠	水のり	永代の絆
主成分	酢酸ビニル樹脂 (合成樹脂)	タンパク質 (天然原料)	ポリビニルアルコール (合成樹脂)	多糖類 (天然原料)
用途	台紙への貼り付け 破損標本の修復	台紙への貼り付け 破損標本の修復	破損標本の修復 脚や触角を台紙へ固定	台紙への貼り付け 破損標本の修復
良い点	最もよく使用される。 水に溶けるが、扱いにくいことも。粘度が高い。乾燥前は白色、乾くと透明。入手しやすく、安価。	水に溶けやすく、台紙から外すのは容易。耐久性が高い。	水に溶けやすく、台紙から外すのは容易。入手しやすく、安価。	天然原料のため、耐久性の高さが期待される。水に溶けやすく、扱いやすい。
弱点	熱や薬品に弱く、耐久性が低い可能性。虫体から出た油で台紙から落下することがある。台紙から外す際、虫体から取り除くのがやや困難。	やや高価。日本の気候では膨張と収縮が大きくなり、割れて台紙から虫体落ちる。茶色が目立つ。	接着力と耐久性が低く、乾燥後に著しく収縮する。接着力が弱いので、虫体を貼るのは不向き。	高価。昆虫標本での実績が少ない。扱いには慣れが必要(乾燥まで時間がかかる)。
総合評価	扱いやすいが、耐久性に懸念	耐久性の高さが最大のメリットだが、扱いにくい	扱いやすいが、用途に限られ、耐久性に問題	扱いやすく、耐久性の高さが期待できる

図3 永代の絆と従来糊の比較。

まとめ

今回、永代の絆を実際に使用していただき、参加者の方々の感想や反応を直接知り、喜んでいただけたのが大きな収穫であった。昆虫文献六本脚様のご協力もあり、販売してから4ヵ月(2026年2月時点)で、1年分の販売目標数を上回る反響をすでにいただいている。「自分の標本を未来に遺したい」と願うコレクターの新定番を目指して今後も活動していきたい。※

謝辞

開発にあたり、多くの昆虫標本コレクターの方々からご助言や激励をいただいた。特に松尾照男氏(長崎昆虫研究会)には深く感謝したい。また、販売においていつもご協力いただいている昆虫文献六本脚様に改めてお礼申し上げる。※

※

購入先

※現在は以下の3カ所で購入可能。

● 生きもの科学研究所オンラインストア(右のQRコード)

<https://bio-science.square.site/product/-/5S6WSB6CUEZGQQA3EGLVYD5?>



● 昆虫文献 六本脚

以下サイトより、用具・用品>標本用品>(台紙貼用)永代の絆 昆虫標本作成プレミアムのり

<http://kawamo.co.jp/roppon-ashi/index-j.html>※

● Amazon

永代の絆——昆虫標本専用プレミアムのり

<https://www.amazon.co.jp/dp/B0GNJFNZR1>※

永代の絆：標本を、未来へつなぐプレミアムのり



淡路島三ツ川地域における和泉層群北阿万層のイベント堆積物

浜西千帆・村上咲希・村田日和（大阪府立泉北高等学校※地層研究班）※

※

はじめに

九州から四国、近畿に分布する白亜系和泉層群は、中央構造線の左横ずれによりできた窪みに大陸方向から流れ込みがあり、形成されたと考えられている(市川ほか1981※など)。地層は徐々に東ほど新しくなり、古流向は、NE※→※W方向が主であることがわかっている。堆積物は粗粒であることが多いが、三ツ川地域に分布する北阿万層は細粒の堆積物が厚く重なっているのが特徴である。予察的な研究により砂質泥岩中の特徴的な砂岩層を発見したので、その詳細を報告する。※

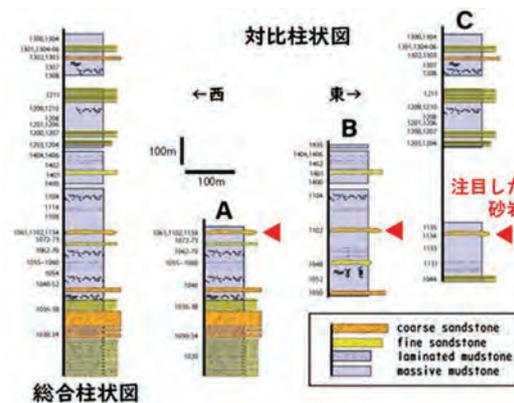
方法①

三ツ川地域(東西2km、南北2km)※において地質調査を行い、地層の観察やクリノメーターを用いた走向傾斜の計測を行った。また、堆積構造、産出化石を細かく調べた。※

結果①-1

大局的に走向はNE-SW方向、南東方向に 20° ～ 50° で傾斜し、南東にかけて上位の地層が露出する。下位より白色砂岩、スランプ性の砂岩泥岩互層、薄い砂岩の挟みを伴う砂質泥岩が重なる。※

また、本地域の砂質泥岩中には、主にPhycosiphonなどの生痕化石、アンモナイトや二枚貝、巻貝、甲殻類などを発見した。上部の砂質泥岩中に含まれる二枚貝は合弁のものを多数含んでいた。※



結果①-2

砂質泥岩中には厚い砂岩はほとんど見られない。その中で、厚さ約1.2mの斜交葉理を伴う粗粒砂岩を発見した。この砂岩は、地域内で500mに渡り連続している。粗粒砂岩は5枚の級化砂岩より構成され、下からA, B, C, D, Eとする。Aの下部には上向きに凸のハンモック状斜交層理が見られ、B・D中には黒いカキの化石が多産した。※



考察

周囲でほとんど見られなかった粗粒の砂岩層は、当時の環境変化を示すヒントを含んでいる可能性がある。すなわち、イベント堆積物ではないかと考えられる。

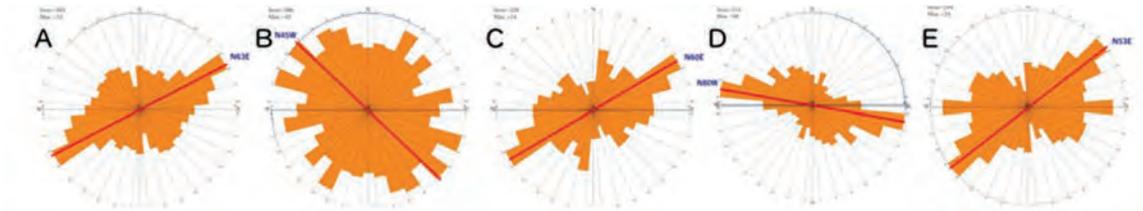
方法②（A～Eの砂岩下面のファブリック解析を行う）

- 1) A～Eの砂岩を地層中の方位・傾きを記録してサンプリングを行う。
- 2) 層理面に沿って岩石カッターで切断し、磨き粉で研磨する。
- 3) 研磨面の写真を一眼レフカメラ、または顕微鏡を用いて撮影する。
- 4) Illustratorを用いて撮影画像の砂岩粒子を手作業で1つ1つ囲む。
- 5) Image Jを用いて粒子の長軸方向を、Excelデータに変換する。
- 6) Excelデータをローズダイアグラムで視覚化し、長軸方向を特定する。
→※オリエンテーションの特定
- 7) 6)で特定した方向で岩石を縦断面に切断し、磨き粉で研磨する。
- 8) 縦断面において、3)～5)を行い、ローズダイアグラムで視覚化する。
→※インプリケーションの特定



結果②-1

ローズダイアグラムから砂粒子の長軸の方向を読み取ると、砂岩下面のオリエンテーションは交互に変化していた。



結果②-2

砂岩下面のインプリケーションの変化を調べると、A～Eまで、下面はすべて西→東の傾向が見られた。よって古流向は、すべて東→西を示す。



まとめ

周囲の砂岩薄層の古流向は南東に向かっていることがわかる。これは過去の研究の大局的な古流向とは反対である。よって縁辺部ではないかと考えられる。

また、A～Eの砂岩下面はすべて下位の層とは反対の古流向であり、これは沖合からの流れの可能性を示す。さらに、A、C、EとB、Dで砂の供給源が異なる可能性がある。すなわち、津波の可能性を含めたイベント堆積物であると推定される。

今後の課題

予察的研究より砂岩上部では流れの向きが変化し、浅海動物の化石が沖合から流入したと考えられるが、断定はできないため今後も流れの向きを平面的に考えるなどの調査を続ける必要がある。

謝辞

地権者の方々、兵庫古生物研究会の皆さまには大変お世話になりました。厚くお礼申し上げます。※

参考文献

- ① 市川浩一郎・宮田隆夫・篠原正男,1981, 和泉層群堆積盆の段階的東進に関するモデル と中央構造線の運動様式, 地質学会関 西支部報, no. 89, 11-12.
- ② Morozumi, Y., 1985. Late Cretaceous (Campanian and Maastrichtian) ammonites from Awaji Island, Southwest Japan. Bulletin of the Osaka Museum of Natural History, 39, 1-58.※
- ③ 岩城貴子, 前田晴良, 1989. 淡路島南東部和泉層群の泥岩層と化石動物群.高知大学学術研究報告, 38, 187-201.※※
- ④ 橋爪正樹・前島渉・田中淳, 1993. 淡路島の和泉層群南部相下灘累層の古流向. 地質学雑誌, 99 卷, 9 号, 755-758.※
- ⑤ 堀籠浩史,1990. 淡路島南東部和泉層群の地形・地質と内田頁岩の風化について.災害科学研究報告書,淡路島内田頁岩の埋立材料特性に関する研究, 7-38.※※
- ⑥ 公文富士夫・立石雅昭,1998 「新版 屑砕物の研究法」(地学団体研究会)※
- ⑦ 宮田 隆夫・安鉉善・猪川千晶, 2012.和泉山脈西端部：和泉層群と中央構造線. 地質学雑誌, 118 卷, 補遺, 37-52.
- ⑧ 伊藤慎,2022 「フィールドマニユアル図説堆積構造の世界」,(朝倉書店)※
- ⑨ 奥田朱音・菊地一輝・石井さよ・成瀬元, 2024.タービダイト砂岩の平行葉理にみられた2種類の組織 -CNN 画像セグメンテーション技術を用いた微細組織解析による検討. 堆積学研究, 第 82 卷,1/2 号,3-26.

榎尾川の粒度分布からわかる河川環境

※

堀田楽々香・辻中美羽・一松結信（大阪府立泉北高等学校※河川粒子研究班）※

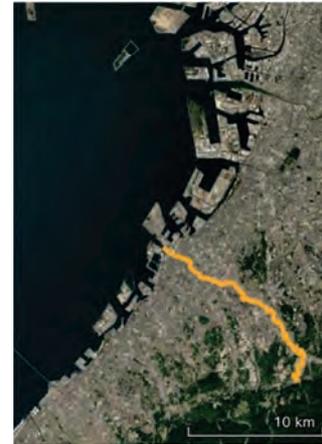
※

研究動機

私たちの身の回りや自然社会において、正規分布を示す事象が多く、河川では運搬されて堆積した粒子集団の粒度分布には正規分布が見られる特徴がある。※

また、一般的に河川の粒子は、粒径が小さいほど遅い流れで堆積することがわかっている（ヒュールストローム, 1939）。つまり、下流に向かうほど粒径が小さくなるといえる。※

しかし先行研究「石津川における粒度分布」では石津川が都市河川である影響で、泉北ニュータウン建設時に河川整備を行う際、粒度分布が複雑になる傾向を示した。一方、石津川の南側を東から大阪湾に注ぐ榎尾川は、流域面積がやや大きく、自然環境を残す場所が多く見られた。そこで2つの河川の対比を行う目的で榎尾川の粒度分析を行った。※

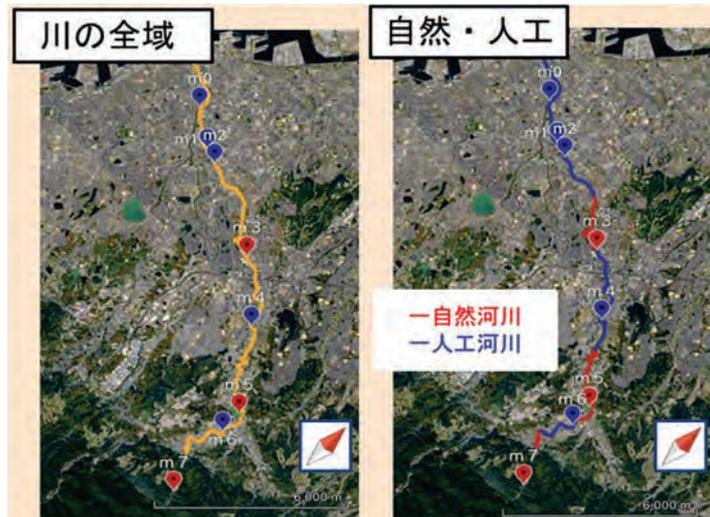


※

実験方法

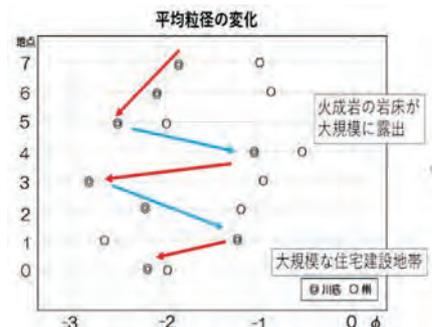
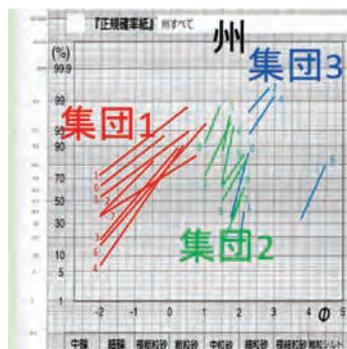
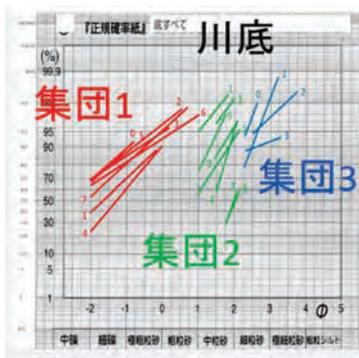
実験 1

榎尾川を上流から下流にかけて7分割し、川底と州それぞれにおいて堆積物を採取した。採集した堆積物を新聞紙の上で乾かし、粒度の異なる17種類のふるいにかけて、質量を測定した。各地域の堆積物の粒度分布を正規確率紙に示し、分析を行った。正規確率紙とは井口、公文・立石で示された粒度分布を比較するためのグラフで横軸が粒径（Φスケール）縦軸が正規確率メモリ（残留重量百分率）を表している。標本データを正規確率紙に打ち込んだとき、点がほぼ一直線上になれば、そのデータは正規分布していると判断できる表である。※



※

結果 1 ※



集団1～3（1、赤色※2、緑※3、青）にかけて粒径の小さな集団に変わる。底の計測では各集団に対する境界が明瞭であったが、州での計測では集団2と集団3の境界がはっきりとしていなかった。平均粒径は最上流の地点7から地点5にかけて粒径が大きくなり、特に3～1にかけて粒径が小さくなっていた。地点3や5には岩盤が見られるため粗くなっていると考えた。※

考察 1

1. 州に関しては浮遊粒子の堆積によるものである。集団2と集団3の境界が明瞭でない原因は浮遊粒子が関係していると考えられる。※

※

2. 最上流の地点7から地点5では下流に向かうにつれて粒径が大きくなっており、最終地点には露出した岩石の岩盤があった。これは土砂崩れ等による岩盤の侵食や砂利の埋め立てにより礫や砂が補給されたと考えられる。地点1から地点0にかけても粒径が大きくなり、それは周辺地域における大規模な土地開発による埋め立てが原因と考えられた。※

※

実験 2

地点0～7の州と底で採集した堆積物大きいものから順に20個ほど選出し、それを白い火成岩・黒い火成岩・堆積岩（砂岩、泥岩など）・コンクリート・その他に分け、棒グラフを作った。※

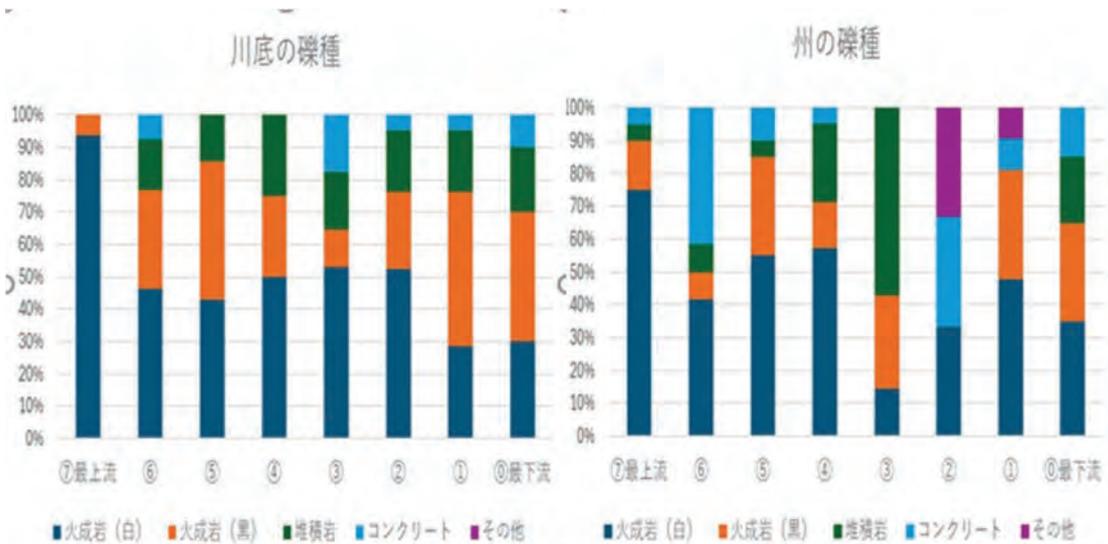


※

※

結果 2

全体的に白い火成岩が多く見られた。粒度分布にコンクリートが入っていた。最上流付近はコンクリートが少なく、白い火成岩が多く見られた。一方で下流に行くほどコンクリートが多く、黒い火成岩が多く見られた。※



※

※

※

考察2

下流よりコンクリート片がよく見られることから下流付近で工事があったと考えられる。※

※

今後の課題

榎尾川は先行研究である石津川に比べて流域面積が広く川の特徴が掴みづらいことから、今後はもっと細かく狭い面積を調査し比較することでもう少し正確なデータが得られると考えられる。平均粒径の変化と各セグメントの平均粒径（セグメント＝部分または区分）をまとめ、先行研究との比較を進める。そこから考察を行い明確に石津川との違いをまとめる。※

※

参考文献

- ・ Filip~~ul~~strom, 1939. Transportation~~of~~ Detritus~~by~~ Moving~~Water~~ (Recent~~Marine~~ Sediments) ※※
- ・ 井口正男, 1975. 「漂砂と流砂の水理学」 (古今書院) ※
- ・ 国土技術研究センター, 1998. 「床止めの構造設計手引き」 (山海堂) ※※
- ・ 公文富士夫・立石雅, 1998. 「新版碎屑物の研究法」 (地学団体研究会) ※
- ・ 大阪府都市整備部, 2015 「石津川水系河川整備計画」 (大阪府) ※
- ・ 増田富士雄, 2019, 「ダイナミック地層学」 (近未来社) ※

ケリの群れにとって農地の水辺は必要か

※

脇坂英弥・脇坂啓子（関西ケリ研究会）※

※

はじめに

1) 農地を主要な生息地にする大型チドリ科の鳥ケリは、農業活動の影響を強く受けていることが知られている。春の耕起により多くの巣と卵が破壊されることは報告されているが、非繁殖期の人為影響は詳しく分かっていない。そこで当会は、京都府南部において、繁殖を終えた夏秋のケリの群れ分布と水辺の利用状況、および農地環境の変化が本種の群れ形成に与える影響を調査した。※

2) 当会のこれまでの研究から、GPS および色足環装着された京都府南部のケリが、京都府、大阪府、奈良県、滋賀県、三重県を移動し、かつ様々な環境を利用することが分かっており、農地以外の利用環境を把握する必要性が生じてきた。そこで、兵庫県のケリの確認情報を収集するために“ケリマップ”の作製を行った。また、ケリの利用環境と標識個体の再発見に関心を持ってもらうため、多世代に向けたクイズを行った。※

※

方法

1) 京都府巨椋干拓地（約3,000ha）にて、2024～2025年に色足環標識した148羽とGPS装着した2羽の動きを参考に、2025年7月9日の群れの動きを調査した。※

2) 参加者の方々からケリを目撃情報を収集するため、地図にマーキングをしていただくとともに、本課題の内容を含む動画クイズ“ケリ大捜査線”を行った。※

※

結果※

1) 調査地において22群（延べ446羽）を確認した。日中に最も利用されたのは湛水田（36%）であった。ついで利用されたのが屋根（32%）で、屋根と水辺とを往来していることが確認された。平均群れサイズが最大となったのは水張休耕田（21羽）であった。約150haの推移調査の結果、中干しで湛水田が減少するとともに水張休耕田の群れサイズが増大し、8月中旬から9月下旬には水張休耕田一か所に集中した（最大群れサイズ33羽/0.1ha、図1）。※



図1 水張休耕田に集中分布したケリの群れ

2) 参加者の方々の情報提供により、兵庫県16か所、他府県4か所の目撃情報を得た（図2）。クイズには約30名の方が参加され、本種の生態や当会の研究活動に関心を持っていただけた（判定済み22名、図3）。※



図2 参加者の方々によるケリマップ

考察

1) 夏秋のケリの群れは農地の水辺を利用しており、中干し前後の夏秋、水管管理に影響を受ける可能性があることが分かった。中干し後のケリの群れは、水位が適した水張り休耕田を利用するため、水張り休耕田の設置と適切な水位管理を提案する。※

2) 兵庫県にもケリが多く生息していることが分かった。参加者の方々のご協力に感謝するとともに、今後の色足環ケリが再発見されることに期待したい。※

※



図3 クイズの判定結果

兵庫県の外来種を見つけて伝える

～ひとはく調査隊の取り組み～

濱野※友・三木※巴月・明尾※亮佑・榊原※正宗・佐々木※善英・正木※紫苑・青柳※祐輝・森山※沙耶（兵庫県立大学大学院※環境人間学研究科※共生博物部門）※

はじめに

兵庫県内では多様な外来種が確認されており、生態系や在来種への影響が懸念されている。外来種問題の解決には、行政による対策のみならず、県民一人ひとりの認知と理解の向上が不可欠である。そこで私たち「ひとはく調査隊」は、2024年より兵庫県内の外来種の実態把握と情報発信を目的とした調査活動を開始した。本発表では、その調査手法と得られた成果について報告する。※

方法

まず情報収集として、外来種に関する文献調査を行うとともに、団体で運営するSNSアカウントを活用し、報告フォームによる目撃情報や投稿へのコメントから情報を収集した。得られた情報を基に実地調査を実施し、外来種を確認した際には写真撮影および位置情報の記録を行った。※

捕獲可能な種については捕獲を行い、特定外来生物については適切な方法で駆除を実施した。展示や教育普及活動に活用する個体については、エタノール保存、冷凍保存、生体展示など目的に応じた方法で管理した。※

得られた成果は、兵庫県立人と自然の博物館の紀要への投稿、SNSによる情報発信、イベントでの展示を通じて広く共有した。※

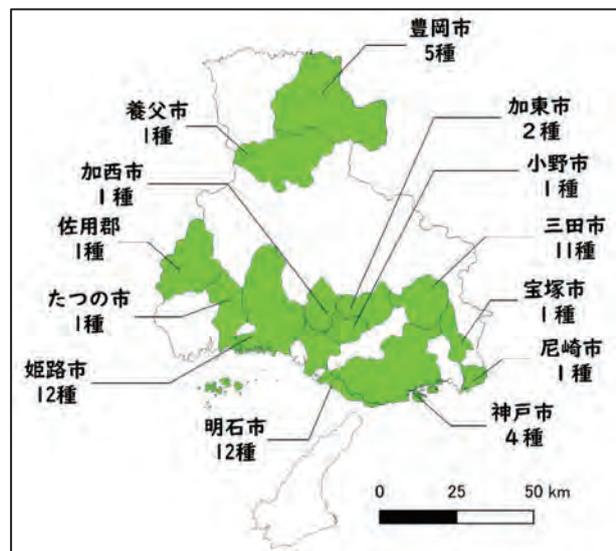


図1 兵庫県内における市区町村別外来種確認種数

結果と考察

2025年6月から12月までの間に、兵庫県内13市区町村において延べ44種の外来種を確認・報告した（同一種でも市町村が異なる場合はそれぞれ1件として計上）。その中には、特定外来生物であるオオクチバス、ブルーギル、スクミリンゴガイ、セアカゴケグモ、ナガエツルノゲイトウなどが含まれていた（図1）。※

また、兵庫県三田市の兵庫県立有馬富士公園においてキベリハムシを初確認し、神戸市ではアマミサソリモドキを再確認した。さらに、クビアカツヤカミキリを三田市および神戸市で確認した。※

普及啓発活動としては、2025年11月3日に開催された「フラワータウンフェスタ 2025」にて外来種の企画展示を実施し、およそ400名が来場した。外来種を活用した料理展示も行い、来場者の関心を高めることができた（写真1）。※

本活動は、外来種の分布情報の蓄積に加え、市民参加型の情報収集と発信を通じて、地域社会におい



写真1 外来種を活用した料理展示

る外来種問題への理解促進に寄与したと考えられる。今後は調査範囲の拡大とデータの体系化を進め、行政や研究機関と連携した継続的なモニタリング体制の構築を目指したい。※

謝辞

本事業は、2025年度※公益財団法人兵庫県青少年本部「SDGs※YOGO※青年チャレンジ事業」ならびに2025年度※学生活動支援事業「県大生チャレンジサポート」の助成を受けて実施された。また、本事業の実施にあたり、調査活動やイベント運営にご協力いただいた皆様、ならびに外来種に関する貴重な情報をご提供いただいた方々に、心より御礼申し上げます。※

ナノって何ナノ？

～マイクロナノバブル水を使った菌の繁殖とイネの生育調査～

和泉陽音※山田龍平※吉岡ケント※高橋紀穂※
有馬高校※人と自然科※ナノバブルプロジェクト班※
※

はじめに

マイクロナノバブル（ファインバブル）とは、直径 $1\mu\text{m}$ 以下の超微細な気泡技術である。農業分野では比較的新しい技術であり、十分な検証データはまだ少ない。そこで本研究では、マイクロナノバブルを含む水が農業に与える影響を調査し、「持続可能な農業」に活用できる技術であるかを検証することを目的とした。研究に向けて、マイクロナノバブルの効果について、日本分析化学専門学校で宮道隆先生より助言をいただいた（Fig. 1）。※



Fig. 1※専門学校での講義※

- ・ナノバブルは洗浄力が高く、抗菌性を示す可能性がある。※
- ・通常よりも酸素が供給されることで、植物の根の成長が促進される可能性がある。※根の伸長は栄養獲得を目的とした反応であり、一定のストレスが関与している可能性も考えられる。※

※

実験方法

【実験1】ナノバブルの抗菌性についての調査

(1) 水田土壌をナノバブル水および水道水で溶き、平板培地（PD）に塗抹し、発生する菌類を観察した。※

(2) ドライイーストをそれぞれの水に溶かし、同様に培養した（Fig. 2）※



Fig. 2※平板培地への塗抹※

※

【実験2】水の違いによるイネの初期生育の調査※

ナノバブルがイネ（きぬひかり）の生育にどのような影響をおよぼすかを観察した。（Fig. 3）。※

種もみを10粒ずつ（ $\times 4$ ）コニカルビーカーに播種し、水道水とナノバブル水をそれぞれ加えて培養し、根の長さや地上部（草丈）を測定し、地上部と根の長さの比率を計算する。※



Fig. 3※コニカルビーカーに播種※

※

【実験3】イネの栽培※

※イネ（きぬひかり）をとろ舟に田植えを行い、収穫（稲刈り）後に根の生育を観察する。※

※

実験結果

【実験1】ナノバブルの抗菌性についての調査※

(1) 土壌微生物の観察結果※

水道水の微生物（Fig. 4の左※

）→オレンジ色のコロニー※大きさにばらつきがある※

ナノバブル水（Fig. 4の右）※

→ピンク～赤色のコロニー※小さく均一に広がる※



Fig. 4※土壌微生物の培養結果※

※いずれも赤色酵母が多く観察されたが、異なる種類の酵母であると考えられる。※

（2）ドライイースト（酵母菌）の培養結果※

水道水（Fig.5の左）→コロニーの大きさにばらつきがあり、広がり方に偏りが見られる。ナノバブル水（Fig.5の右）→全体的にコロニーが小さく、広がり方は均一※いずれも酵母の成長が観察されたが、育ち方に一定の違いが観察された。※



Fig.5※酵母菌の培養結果※

【実験2】水の違いによるイネの初期生育の調査※

平均値はナノバブル水の方が草丈は短く、水道水は草丈が高くなることがわかった。一方で根の長はナノバブル水の方がやや長くなることが分かった（Table※）。結果、ナノバブル水で栽培したイネは根が長く草丈が短くなることが観察された。※

※

Table※※イネの成長結果※

	ナノバブル水			水道水		
	草丈(cm)	根(cm)	T/R(長さ)	草丈(cm)	根(cm)	T/R(長さ)
平均	4.3	3.7	0.9	5.1	3.5	0.7

※

※

【実験3】実験結果※

AI解析で根の被覆率を求めた（グレースケール化し、明るい根を数値化）結果、ナノバブル区は約※4.5%、水道水区は約※0.7%の違いが見られた。ナノバブル区は約1.36倍（+3.8ポイント）※根の被覆率が高い結果となった



Fig.6※左：ナノバブル区※※※※※右：水道水区※

（Fig.6）。※

※

考察と課題

【実験1】ナノバブルの抗菌性について※

ナノバブル水が土壌微生物や酵母菌に対して一定の影響があることがわかった。しかし、大きな違いが確認されなかったため、実験方法などを検討してデータの蓄積を行いたい。さらに、メタン生成菌等、嫌気性菌への影響も検討する。※

【実験2】イネの生育調査について※

ナノバブル水の方が草丈は16%短くなるのに対し、根の長さは5%ほど長くなることがわかった。草丈が短く、根の成長が活発であれば倒伏に強く成長が盛んな苗を作ることができる。今後も実験を重ねてデータの蓄積を行い、効果の検証をしたい。※

【実験3】イネの屋外栽培について※

ナノバブルの影響により、栽培に使用した水の溶存酸素が高い状態が維持され、根の生育が促進されたのではないかと考えられる。※

※

今後の展望

ナノバブル技術の有効性がさらに明らかになれば、農薬や化学肥料に依存しない、環境負荷の低い持続可能な農業の実現につながると期待される。

和泉山脈から産出する白亜紀の巻貝化石

兵庫古生物研究会、ひとはく地域研究員 小西 逸雄

和泉山脈産巻貝化石研究の現状

Kase (1990) は、和泉山脈および淡路島から産出した巻貝（腹足類）化石 19 種を記載し、そのうち 2 新属を含む 10 種を新種として報告した。その後、地元愛好家により多数の化石が採集されてきたものの、体系的に整理されて報告された例は多くない。本報告では、筆者が採集した巻貝化石について産出比率を整理し、併せて図版を提示することで、今後和泉山脈の化石研究に取り組む方々の一助となることを期待する。

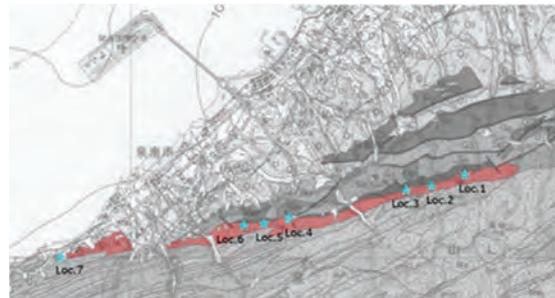
地質と産地

和泉山脈の麓には和泉層群の北縁相にあたる畦の谷泥岩層が広がり、多くの化石産地が存在する。本報告では、Loc. 1（貝塚市蕎原）および Loc. 4（泉佐野市上之郷）から産出する巻貝化石を中心に整理した。

図1 和泉山脈の産地マップ

赤に塗った部分が畦の谷泥岩層

★は主要な化石産地



産総研地質調査総合センター 20 万分の 1 地質図を使用

産出状況とクリーニング

Kase (1990) は、「西南日本の和泉層群からは例外的に多様な腹足類が産出する。しかし、この層群においても腹足類はきわめて稀であり、露頭の性質や岩相のため、採取には多大な労力を要することが多い」と述べている。実際、化石はノジュールとして産することは少なく、多くは母岩中に直接埋没しているため、変形している例が多い。また、部分的にノジュール化しているものや、化石周囲が石灰質の硬い膜に覆われているものもあり、基質との分離はきわめて困難である。このため、クリーニング作業には相当の労力を要する。エアーチゼルのみでは除去できない場合が多く、左官用のカルコ針やワイヤーブラシなどを併用して最終的な仕上げを行うことが一般的である。

産出比率

これまでに採取した個体数を集計し、種別の産出比率を算出した（表 1 および図 2）。なお、本集計では密集して産出するトウガタガイ科の微小貝類は除外している。その結果、*Globularia*、*Tanimasanoria*、*Atira* の 3 属（3 種）が全体の約 2/3 を占めており、当時の生息環境を推定するうえで重要な示唆を与えるものと考えられる。

Loc. 1 は比較的均質な厚い泥岩層からなり、大型アンモナイトが産出する一方で、二枚貝類に比べて巻貝類の産出は少ない。また、Loc. 4 で主要な構成種となる小型種は本地点からは産出しない。

Loc. 4 は砂質泥岩から構成され、狭い範囲で岩相変化が大きい。局所的な凹地に貝類が掃き寄せられたような産状を示すことがあり、小型の巻貝類を豊富に産出する。

このように、産地ごとに産出比率には大きな差異が認められ、それぞれの堆積環境の違いを反映しているものと考えられる。

種名	図版 No.	産出数 合計	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4
<i>Globularia izumiensis</i>	No. 7	41	-	-	1	40
<i>Tanimasanoria japonica</i>	No. 6	30	-	-	-	30
<i>Atira tricarinata</i>	No. 5	23	-	-	-	23
<i>Pseudoperissitys bicarinata</i>	No. 3	16	10	-	1	5
<i>Nipponityys cf. magna</i>	No. 2	12	10	-	-	2
<i>Volutilithes antiqua</i>	No. 10	9	-	-	-	9
<i>Ariadnaria</i> sp.	No. 8	5	1	-	-	4
<i>Nipponityys acutangularis</i>	No. 1	3	1	-	-	2
<i>Lysis izumiensis</i>	No. 12	3	-	-	-	3
<i>Biplica osakensis</i>	No. 13	2	1	-	-	1
<i>Calorebama cretacea</i>	No. 9	2	-	-	-	2
<i>Deussenia takinoikensis</i>	No. 4	1	1	-	-	-
<i>Nekewis</i> sp.	No. 11	1	-	1	-	-
トウガタガイ科? 未定種	No. 14	1	-	-	-	1
合計		149	24	1	2	122

表1 種別産出数

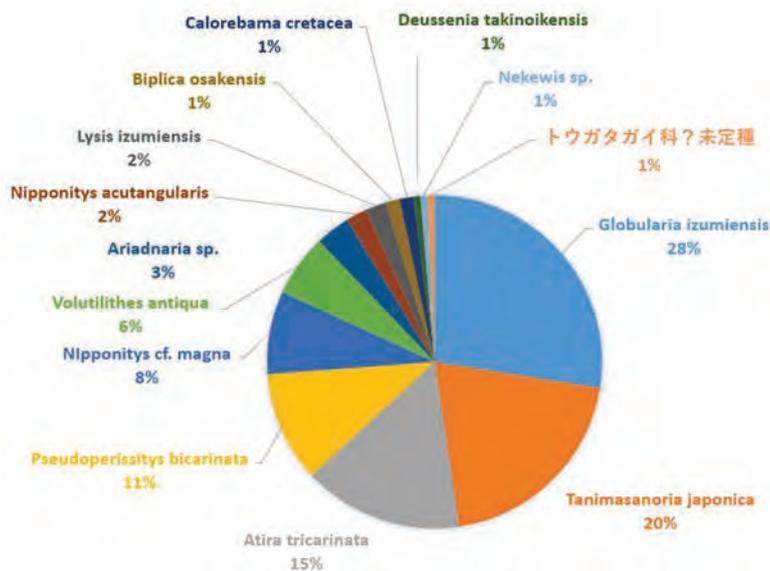
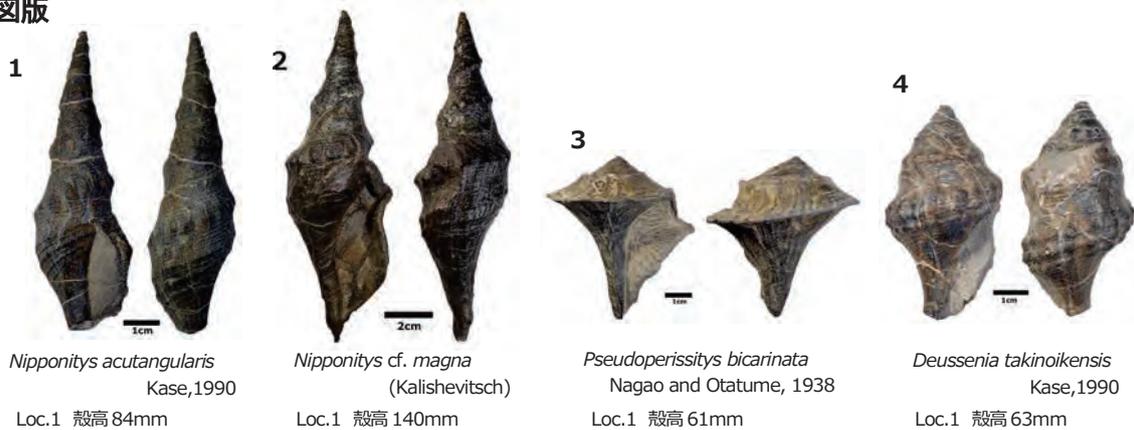
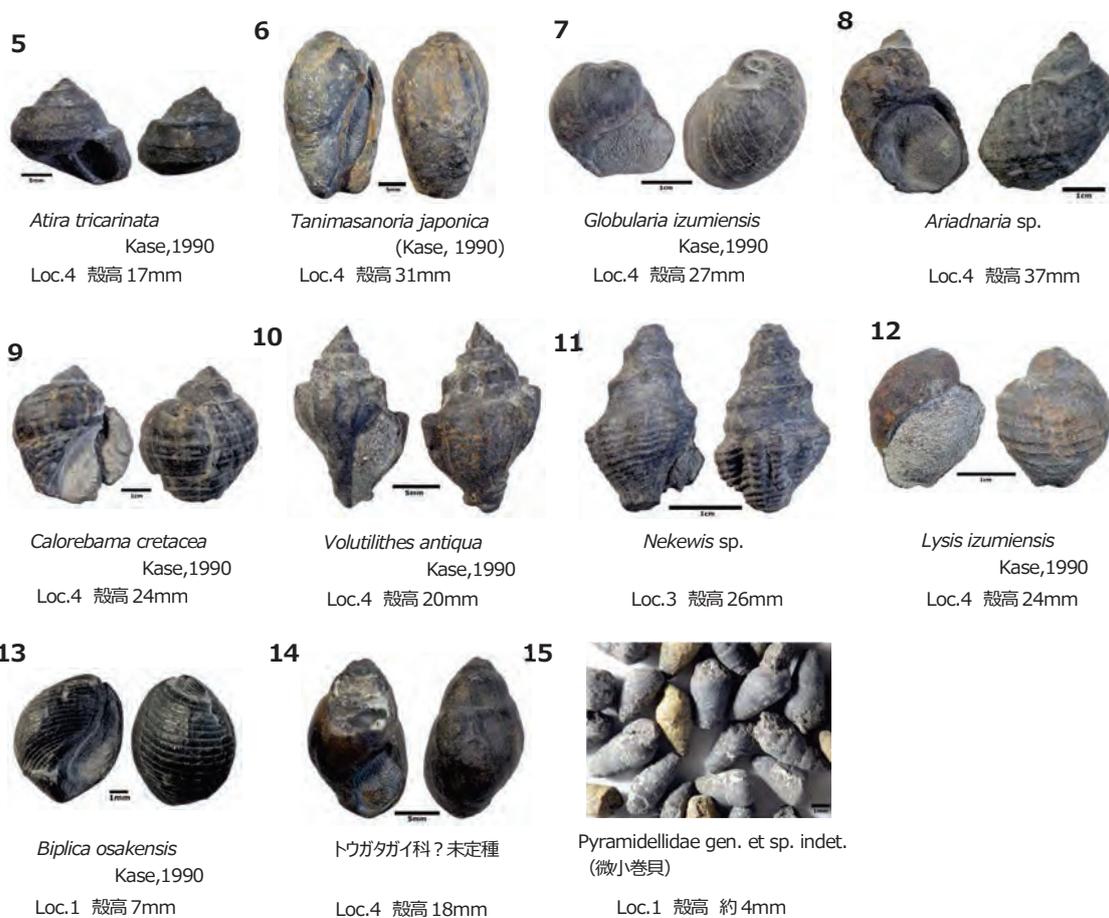


図2 種別産出比率 (全体)

図版





今後の課題

Nipponitys の2種については、Kase (1990) において明確に区別されているものの、実際には体層や螺層を破損した標本が多く、外形のみからの判定が困難な場合が少なくない。本報告においても慎重に検討を行ったが、各標本について計測値を提示し、同定の根拠を明示する必要があると考えている。

また、*Pseudoperissitys* に関しても螺塔形態に変異が大きく、これが変形に起因するものか、あるいは個体変異によるものかを検討する必要がある。

参考文献

- Kase, 1990. LATE CRETACEOUS GASTROPODS FROM THE IZUMI GROUP OF SOUTHWEST JAPAN
岸本 (2017, 共生のひろば) 淡路島の和泉層群(上部白亜系)から産出したカツラガイ科巻貝化石について
- 岸本 (2021, 共生のひろば) 淡路島の和泉層群から産出する巻貝類化石
- Sohl (1964). Neogastropoda, Opisthobranchia and Basommatophora from the Ripley, Owl Creek and Prairie Bluff Formations.

謝辞

資料収集に際し、快く採集させて頂いた地権者の方には心から御礼申し上げます。また、本報告作成にあたり、人と自然の博物館 池田忠広様には、有益なご指導を頂きました。この場を借りてお礼申し上げます。

和泉層群北阿万層にみられる2つの化石群集

兵庫古生物研究会

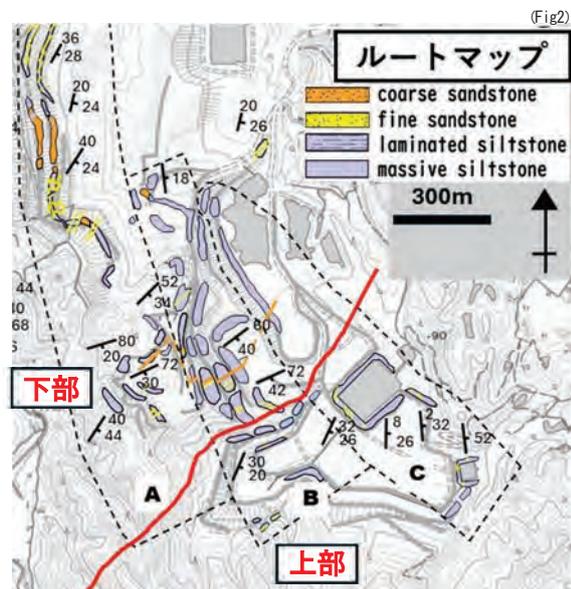
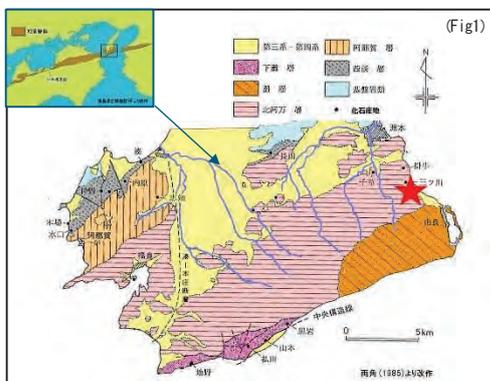
はじめに

兵庫古生物研究会(兵古研)は2015年に発足以来、およそ90回におよぶ和泉層群北阿万層の定例化石調査をおこなってきた。

産出化石の概要としては、大型のアンモナイトのパキディスカスをはじめ、ネオフィロセラス、ハウエリセラスなどの正常巻きアンモナイト、特徴的に多産する異常巻きアンモナイトのノストセラスや同じ異常巻きアンモナイトのゾレノセラスなどのアンモナイト類。アワジアナッサをはじめアーケオパス、リヌパルス、ホプロパリアなどの甲殻類。イノセラムス、ナノナビス、ペリプロマ、レプトゾレン等の二枚貝類。グロブラリア、アニソマイオン等の巻貝類。また、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)などが産出している。2004年には、鳥盤目ハドロサウルス科に分類される植物食恐竜であるヤマトサウルス・イザナギイも産出した。兵古研の長年の調査の結果、この地域には2つの化石群集があることが明らかとなった。したがって、今回はこのことに焦点をあてて発表する。

調査地域と地層概説

調査地域は淡路島南東部の洲本市南部における東西2km・南北2kmの領域である(Fig1)。地層の走向は、大局的にNE-SW方向、南東方向に 20° ~ 50° で傾斜しており、南東にかけて上位の地層が露出する(Fig2)。

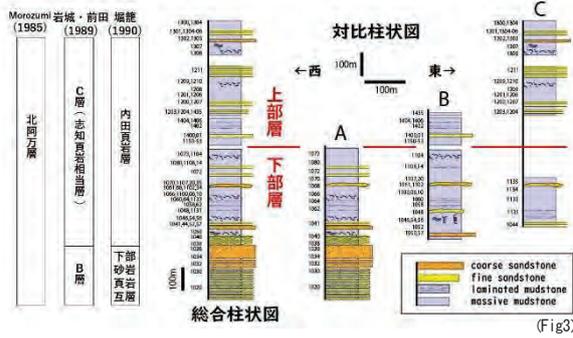


本調査地域の層序学的研究はMorozumi (1985)、岩城・前田(1989)、堀籠(1990)などによって行われてきた。

特にMorozumi (1985)は、淡路島全体の地質図

を示し、5つの累層区分(下位より西淡層、阿那賀層、北阿万層、灘層、下灘層)を行った。

Morozumi (1985)および、堀籠(1990)によると、本地域の全域が北阿万層の分布域とされているが、岩城・前田(1989)では下位の阿那賀層最上部相当層と考えられており、研究者によって見解が異なっているが、岩相の側方変化が激しいことが原因と考えられる。本研究では、Morozumi (1985)の層序区分に従うこととする。本地域、北阿万層の岩相は最下部では約80mの厚い白色砂岩が見られ、その上位に内田頁岩層(堀籠1990)が重なる(Fig3)。



内田頁岩層は下部と上部に区別され、下部はスランプ構造を示す砂岩泥岩互層で始まり、上位にかけて砂質泥岩が重なる。砂質泥岩中には稀に1m程度の砂岩を挟むことがあり、ハンモック状斜向層理が観察された。上部の岩相は下部に比べてやや明るい青灰色砂質泥岩が主体となるが、最上部では細礫を含む粗粒砂岩が挟まれる。

産出化石の違い

上部	下部
アンモナイト	アンモナイト
パキディスカス <i>Pachydiscus</i> aff. <i>kobayashii</i>	ノストセラス <i>Nostoceras hetonaiense</i>
ハウエリセラス <i>Hauericeras</i> sp.	ゾレノセラス <i>Solenoceras</i> cf. <i>texanum</i>
ネオフィロセラス <i>Neophylloceras hetonaiense</i>	バキュリテス <i>Baculites</i> sp.
ゴードリセラス <i>Gaudryceras</i> sp.	ディプロモセラス <i>Diplomoceras</i> sp.
	ゴードリセラス <i>Gaudryceras</i> sp.
	フィロプテコセラス <i>Phylloptychoceras</i> sp.
	ネオフィロセラス <i>Neophylloceras hetonaiense</i>
その他の化石	その他の化石
イノセラムス <i>Inoceramus balticus</i> 、	イノセラムス <i>Inoceramus balticus</i>
イノセラムス <i>Inoceramus</i> cf. <i>shikotanensis</i>	イノセラムス <i>Inoceramus</i> cf. <i>shikotanensis</i>
ナノナビス <i>Nanonavis</i> sp.	ナノナビス <i>Nanonavis</i> sp.
ニッポニチス <i>Nipponitys inouei</i>	ペリプロマ <i>Periploma</i> sp.
アーケオパス <i>Archaeopus ezoensis</i>	レプトゾレン <i>Leptosolen japonicus</i>
アワジアナッサ <i>Ahazianassa masanorii</i>	クリソコルス <i>Clisocolus crenulatus</i>
サメの脊椎骨	グロブラリア <i>Globularia izumiensis</i>
海生爬虫類の骨(モササウルス)	シュードベリシテス <i>Pseudoperissitys bicarinata</i>
	アニソミオン <i>Anisomyon problematicus</i>
	アーケオパス <i>Archaeopus ezoensis</i>
	アワジアナッサ <i>Ahazianassa masanorii</i>
	リヌパルス <i>Linupalus japonicus</i>
	ホプロパリア <i>Hoploparia miyamotoi</i>
	ウニ類、サメの脊椎骨、海生爬虫類の骨

上部から産出する化石



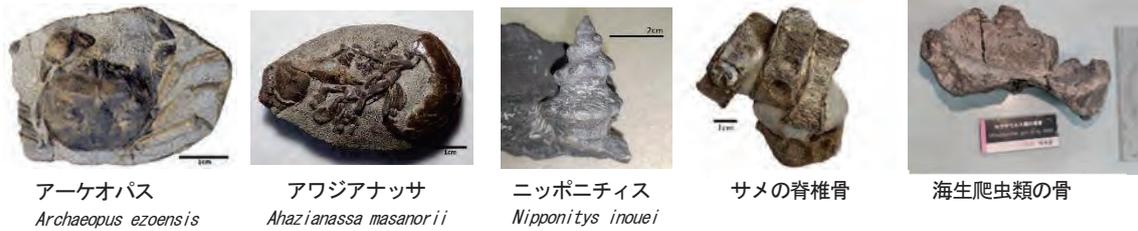
パキディスカス *Pachydiscus* aff. *kobayashii*

ハウエリセラス *Hauericeras* sp.

ネオフィロセラス *Neophylloceras hetonaiense*

イノセラムス *Inoceramus balticus*

イノセラムス *Inoceramus* sp



アーケオパス
Archaeopus ezoensis

アワジアナッサ
Ahazianassa masanorii

ニッポニチス
Nipponitys inouei

サメの脊椎骨

海生爬虫類の骨

下部から産出する化石



ノストセラス
Nostoceras hetonaiense

ゾレノセラス
Solenoceras cf. texanum

バキュリテス
Baculites sp.

ディプロモセラス
Diplomoceras sp.

フィロプテコセラス
Phylloptychoceras horitai

ゴードリセラス
Gaudryceras sp.

イノセラムス
Inoceramus sp.

レプトゾレン
Leptosolen japonicus

クリソコルス
Clisocolus crenulatus

ナノナビス
Nanonavis sp.

ペリプロマ
Periploma sp.

シュードペリシテス
Pseudoperissitys bicarinata

グロブラリア
Globularia izumiensis

アニソミオン
Anisomyon problematicus

リヌパルス
Linupalus japonicus

ホプロパリア
Hoploparia miyamotoi

アワジアナッサ
Ahazianassa masanorii

ウニ類

サメの脊椎骨

海生爬虫類の骨
(モササウルス)

まとめ

北阿万層の代表的化石としてノストセラス *Nostoceras hetonaiense* があげられているが、調査対象層の上部では産出していない。逆に上部では、下部では見られないパキディスカス *Pachydiscus* aff. *kobayasii* が多くみられる。これが時代的な原因なのか、棲息環境的なものなのかは今のところ判断できない。今後の研究課題としていきたい。

謝辞

この定例化石調査は地権者及びその職員の方々の暖かいご好意とご理解があつてこそ兵古研の会員が長期にわたって楽しむことができいております。また、人と自然の博物館の生野先生には本発表を作成するうえで、いろいろアドバイスをいただき、便宜を図っていただきました。この場をお借りしまして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 2025 の活動について

藪中絢音、守丘涼真、伊藤駿、藪中音羽、小池桃花、浅妻正希、矢部真帆、※
藤尾結子、山本雪乃、飯野稜真、後藤匠海、前田悠希、穂前亮太、※
左尾凧登、宗友博杜、青田准樹（姫路科学館自然系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

「自然系ジュニア学芸員講座」は、学芸員の仕事の体験や地域の自然調査を通じ、調べる力やまとめる力、伝える力など、将来役に立つ力を身につけることを目的とした年間12回の連続講座である。対象は小学5年生～高校2年生で、受講生は年度初めに作文選考で決定される。受講生の目標や動機は、生物について詳しくなりたい、学芸員の仕事を学んでみたいなど様々である。2025年度は16人の受講生で以下の活動に取り組んだ。※

第1回「学芸員の仕事について学ぶ」（2025年4月20日、写真(a)）

収蔵庫に入り、生物標本（昆虫・鳥・植物・きのこなど）や地学標本（化石・岩石・鉱物など）を見て、その管理方法や学芸員の仕事について学んだ。※

第2回「プランクトン調査」（2025年5月11日、写真(b)）

姫路科学館に隣接するビオトープ、水路、ため池において、バケツとプランクトンネットを用いてプランクトンを採集し、顕微鏡で観察した。※

第3回「化石のレプリカ作り」（2025年6月1日、写真(c)）

化石のレプリカを作るためのシリコン型を作製した。また、実際にアンモナイトと三葉虫のレプリカを「おゆまる」と「ねんど消しゴム」を用いて試作した。第5・6回で参加する「科学の屋台村」で「おゆまる」を使った化石レプリカ作りのブースを出展することとした。※

第4回「科学の屋台村」の準備（2025年7月13日、写真(d)）

科学の屋台村のブース出展に向け、自然系ジュニア学芸員講座の活動内容を紹介するポスターや、ブースで配布する化石の解説書を作成した。※

第5・6回「科学の屋台村」2日間（2025年7月19日・20日、写真(e)）

「作って！楽しもう！化石のレプリカ」というブースを出展した。お客さんに好きなシリコン型（アンモナイトまたは三葉虫）を選んでもらい、レプリカ作りに取り組んでもらった。2日目は材料切れのため途中から他ブースの運営補助にあたった。※

第7回「樹木の調査」（2025年8月31日、写真(f)）

姫路科学館2階の窓から見える樹木の葉を採取し、葉の縁の形、葉の付き方などから同定した。同定した樹木の葉をA4用紙上に配置して、周囲に特徴などの解説を書き、ラミネートして展示物とした。※

第8回「クモ調査」（2025年9月28日、写真(g)）

姫路科学館周辺の人工物（建物外壁、遊歩道など）やビオトープ、雑木林などにおいて、クモを撮影

または採集し、写真や実物を観察して同定した。※

第9回「トレイルカメラのデータ整理」(2025年10月26日、写真(h))

9月下旬から10月上旬にかけて姫路科学館周辺の4か所にトレイルカメラを設置した。カメラを回収し、撮影されたほ乳類を同定、計数し、Excelを用いてリストにまとめた。※

第10回「シカが食べない植物の調査」(2025年11月30日、写真(i))

姫路科学館周辺の雑木林において、シカの嫌う「シカ忌避植物」を調査した。植物を採集、同定し、リストにまとめた。その一部を使ってさく葉標本の作製にも取り組んだ。※

第11回「オサムシ掘り」(2026年1月11日、写真(j))

姫路科学館周辺の雑木林の崖を掘ったり、朽ち木を崩したりして、その中で越冬している昆虫を採集した。採集した昆虫は標本にしたのち、同定した。※

第12回「自然のおはなし会」(2026年2月8日、写真(k))

自然系ジュニア学芸員講座の1年間の活動内容を、姫路科学館の「自然のおはなし会」で発表した。※



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 (k)第12回

姫路科学館周辺の生物調査

藪中絢音、守丘涼真、伊藤駿、藪中音羽、小池桃花、浅妻正希、矢部真帆、※
藤尾結子、山本雪乃、飯野稜真、後藤匠海、前田悠希、穂前亮太、※
左尾凧登、宗友博杜、青田准樹（姫路科学館自然系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）※
※

はじめに

姫路科学館では小学5年生～高校2年生をとり、年間12回の連続講座「自然系ジュニア学芸員講座」の活動が行われている。姫路科学館周辺の生物相や動植物の生息状況を明らかにするため、活動において4種類の生物調査を実施したので、以下で調査内容を報告する。※

クモの調査

姫路科学館には、「船曳和代コレクション」というクモの網のコレクションが収蔵されている。コレクションの活用のため、同時に展示するクモの写真を収集することを目的に、2025年9月28日、姫路科学館周辺の人工物（建物外壁、遊歩道など）やビオトープ、雑木林などにおいて、クモを撮影または採集し、写真や実物を観察して同定した。結果、21種65頭のクモを確認でき、最も多かったのはジョロウグモ（15頭）であった（表1）。自然物の周りで多くのクモが見つかることを予想していたが、多くの個体が人工物の周りで見つかった。人工物の周りではクモが目立ちやすく、調査者が見つけやすいからかもしれない。※

トレイルカメラを用いたほ乳類の調査

2025年に姫路科学館周辺でツキノワグマの目撃情報があったことを受け、姫路科学館周辺の野生ほ乳類の生息状況を明らかにするため、姫路科学館周辺の雑木林やため池畔など4か所に2025年9月28日から10月28日までトレイルカメラを設置した。結果、6種のほ乳類を計396回撮影することができた（表2）。ニホンジカ（335回）が最も多く撮影され、ニホンイノシシ（38回）が次いで多かった。ツキノワグマは撮影されなかった。※

植物の調査

トレイルカメラを用いた調査から、姫路科学館周辺にはニホンジカが多く生息していることが分かった。ニホンジカが植生に与える影響を明らかにするため、2025年11月30日に姫路科学館周辺の雑木林を歩き回り、目についた植物を採集・同定した。結果、52種の植物を確認でき、藤木（2017）と照らし合わせると、確認種数の約3分の1にあたる16種がシカ忌避植物（不嗜好性植物）であることが分かった（表3）。シカの食害が原因でシカ忌避植物が多くなっていると考えられた。※

越冬中の昆虫採集

成虫で越冬する昆虫を知るため、2026年1月11日に姫路科学館周辺で手ぐわを用い、朽ち木を壊したり崖（柔らかい土）を崩したりして、越冬中の昆虫を探索した。結果、15種40頭の昆虫を採集、同

定することができた(表4)。最も多かったのは、エグリゴミムシダマシ属の一種(8頭)であった。カメムシやハネカクシなど、多くの昆虫が成虫越冬することが分かった。 ※ ※

引用文献

藤木大輔(2017). 第9章 ※ 兵庫県におけるニホンジカの嗜好性植物・不嗜好性植物リスト. 兵庫県ワイルドライフモノグラフ, 9号: 118-134. 兵庫県森林動物研究センター. ※ ※

表1 姫路科学館周辺のクモ

種名	頭数
ジョロウグモ	15
ヒメグモ(ニホンヒメグモ)	9
ナガコガネグモ	7
オオヒメグモ	7
ヒラタグモ	3
チュウガタシロカネグモ	3
ヤサガタアシナガグモ	2
オオシロカネグモ	2
アオオビハエトリ	2
メスジロハエトリ	2
チャスジハエトリ	2
アダンソンハエトリ	2
アシナガグモ	1
コガタコガネグモ	1
コゲチャオニグモ	1
ナカムラオニグモ	1
クロマルイソウロウグモ	1
キクツキコモリグモ	1
マダラスジハエトリ	1
シラヒゲハエトリ	1
メガネアサヒハエトリ	1

表2 トレイル
カメラで撮影された
ほ乳類とその回数

種名	撮影回数
ニホンジカ	335
ニホンイノシシ	38
アライグマ	10
タヌキ	5
アカギツネ	4
イタチの一種	4

表4 朽ち木または崖から得られた昆虫

種名	分類	発見場所	頭数
エグリゴミムシダマシ属の一種	コウチュウ目	朽ち木	8
チビクワガタ	コウチュウ目	朽ち木	6
オオクチキムシ	コウチュウ目	朽ち木	5
ツチカメムシ	カメムシ目	崖	5
アカバハネカクシ	コウチュウ目	崖	4
コガタズメバチ	ハチ目	朽ち木	2
ヤコンオサムシ	コウチュウ目	崖	2
アカシマサシガメ	カメムシ目	朽ち木	1
クロオオアリ	ハチ目	朽ち木	1
モンズズメバチ	ハチ目	朽ち木	1
コブマルエンマコガネ	コウチュウ目	朽ち木	1
サトユミアシゴミムシダマシ	コウチュウ目	朽ち木	1
ミツノゴミムシダマシ	コウチュウ目	朽ち木	1
コクワガタ	コウチュウ目	朽ち木	1
ハチ目の一種	ハチ目	朽ち木	1

表3 姫路科学館周辺で採集した植物

種名	分類	不嗜好性
オオミズゴケ	ミズゴケ科	
ホソバオキナゴケ	シラガゴケ科	
コシダ	ウラボシ科	○
カニクサ	カニクサ科	
イワヒメワラビ	コバノイシカグマ科	○
ハシゴシダ	ヒメシダ科	
コハシゴシダ	ヒメシダ科	
ホシダ	ヒメシダ科	
シシガシラ	シシガシラ科	
ヤブソテツ	オシダ科	
ベニシダ	オシダ科	
イタチシダ類似種	オシダ科	
ノキシノブ	ウラボシ科	
クロノキシノブ	ウラボシ科	
イチョウ	イチョウ科	
アカマツ	マツ科	○
クロマツ	マツ科	○
スギ	ヒノキ科	○
ヒノキ	ヒノキ科	
サルトリイバラ	サルトリイバラ科	
オモト	クサスギカズラ科	○
ヒメヤブラン	クサスギカズラ科	
クサイ	イグサ科	
ススキ	イネ科	○
ネザサ	イネ科	
タケニグサ	ケシ科	○
ミツバアケビ	アケビ科	
ヒメウズ	キンポウゲ科	
ノイバラ	バラ科	
ヘビイチゴ	バラ科	
ニガイチゴ	バラ科	
アキノレ	ニレ科	
アラカシ	ブナ科	
ヤマモモ	ヤマモモ科	○
ナンキンハゼ	トウダイグサ科	○
イロハモミジ	ムクロジ科	
ガンピ	ジンチョウゲ科	
キガンピ	ジンチョウゲ科	
オランダミミナグサ	ナデシコ科	
ヨウシュヤマゴボウ	ヤマゴボウ科	○
サカキ	モッコク科	○
ヒサカキ	モッコク科	
マンリョウ	サクラソウ科	
コナスビ	サクラソウ科	
アセビ	ツツジ科	○
クチナシ	アカネ科	
ヒイラギ	モクセイ科	
ソヨゴ	モチノキ科	○
ウメモドキ	モチノキ科	
クロガネモチ	モチノキ科	
ダンドボロギク	キク科	○
ノチドメ	ウコギ科	○

松島さんとコウノトリ～絶滅と復活の物語～

山下美登理・西川美栄・桐島杏莉（豊岡市立コウノトリ文化館）※

※

はじめに

コウノトリはコウノトリ目コウノトリ科の大型の鳥で、体長1.1m、両翼を広げた時の大きさは2mにもなります。水田や湿地、河川などを好みますが、日本の野生コウノトリは乱獲や農薬などにより1971年に絶滅しました。その後繁殖事業が進められ、34年後にあたる2005年9月24日、コウノトリは再び日本の空に飛び立ちました。※

長年にわたってコウノトリの保護増殖に関わってきた松島興治郎さんは、その日、こうコメントしました。※

「第1歩ですから大事にしてほしいです。」※

※コウノトリの人工飼育が始まってから60年、放鳥から20年を迎えた2025年の春、松島さんから当時のコウノトリ野生復帰までの貴重なお話を伺うことができました。そこには、厳しい環境下におかれたコウノトリの運命と深く結びついていた松島さんの姿がありました。※

※どんな時もコウノトリに備わっている力を信じ続けた、そんな松島さんの半生を紙芝居にまとめました。日本の野外コウノトリの個体数が500羽を超えた今だからこそ、放鳥に至るまでの苦労をみなさんに知っていただければと思います。※

企画展の実施

紙芝居の完成に合わせて、2025年9月17日から10月30日まで企画展を実施しました。紙芝居のパネルだけでなく、保護増殖に取り組んでいた当時、飼育場で松島さんが使用したちゃぶ台や、野生コウノトリの捕獲に使用した機材などを展示し、放鳥までの苦労をより身近に感じていただけるような展示構成にしました。※

※



写真1. 企画展の様子



写真2. 紙芝居のパネル

トークセッションでの上演

※コウノトリ放鳥20周年記念トークセッション「コウノトリ野生復帰の『原点と未来』～私たちは何を目指してきたのか～」を10月19日にコウノトリ文化館で開催し、制作した紙芝居を上演しました。この上演を通して、かつてコウノトリ野生復帰に関わってきた人たちにとっては原点を振り返る機会となり、これから関わる世代にとってはその原点を知る契機になりました。※

※

※

共生のひろばでの披露

※今回開催された第21回共生のひろばでは、紙芝居のパネルを展示するとともに、上演も行いました。日本の野生コウノトリの個体数は500羽を超え、豊岡では日々の暮らしのなかで当たり前に見られる鳥になってきました。また、日本各地でもコウノトリが見られるようになってきており、この共生のひろばでも、「最近コウノトリを見た」という声が多く聞かれました。こうしたことから、コウノトリが再び身近な存在となっていることがうかがえます。※

一方で、野生復帰に至るまでの歩みや地域の取り組みについては、必ずしも十分に知られているとはいえません。コウノトリと共に歩んできた豊岡から他地域へ赴き上演することで、野生復帰の最前線にあった苦労や、一度失われた生き物を回復させることの難しさについて、知っていただく機会を創出することができたと考えます。※



写真3. 共生のひろばの様子

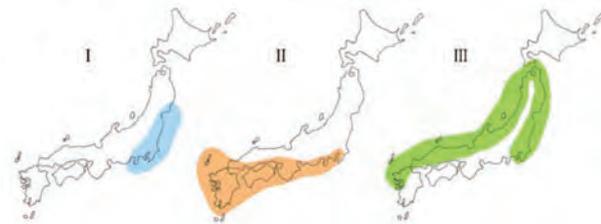
近畿産チチブ類の遺伝的集団構造※

菊川渚奈子・濱口湧・佐久間宣彰・植村連音・魚谷聡樹・瀬戸瑛介・牧野拓音・坂井晴希・佐野洸太・山田優樹・西谷太希・村川輝・坂井梨乃・神山佳容子・大嶺歩夢※
(兵庫県立尼崎小田高校※科学研究部生物班) ※

【背景・目的】※

チチブ *Tridentiger obscurus* とヌマチチブ *Tridentiger revispinis* は形態的に酷似しており、現在は交雑実験、形態観察、アロザイム解析などによって別種とされている。両種はミトコンドリアを共有しており、雑種を生じることも報告されているが、論文上での雑種の報告は涸沼での一例のみとなっている。チチブとヌマチチブが共有する3つのハプロタイプサブグループが太平洋・西日本・日本海から本州の地域に分布することが示されている(図※)。※

私たちは近畿地方でのより詳細な両種の分布を解明、近畿各地の両種の遺伝子プールの分布を解明、両種の雑種の有無を解明することの※を研究目的に設定した。※



図※) チチブとヌマチチブが共有する3つのハプロタイプサブグループ※

【材料・方法】※

近畿各地の11地点で採集した。合計451個体を解析した。種判別では、核DNAのcytb領域をPCR法によって増幅し、RFLP法により種を判別した。データ解析では、ミトコンドリアDNAのcytb領域の塩基配列を読み取り、ペアワイズSTと、ネットワーク図を作成した。※

【結果・考察】※

近畿地方でヌマチチブ内では2個、チチブ内では2個の有意に分化する遺伝子プールを推定することができた(図2)。また、向井・西田の先行研究より正確な近畿地方のハプロタイプグループを推定することができた。そして、播磨灘沿岸の千種川において、雑種の可能性のある個体を確認した(図※)。※



図3) 雑種の可能性のある個体(H) ※

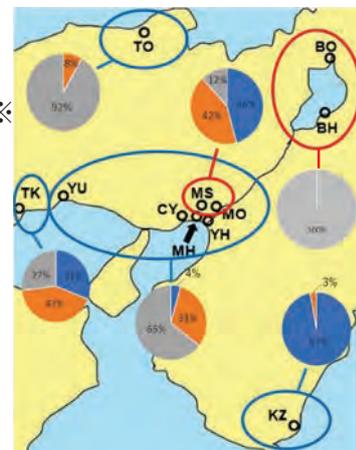
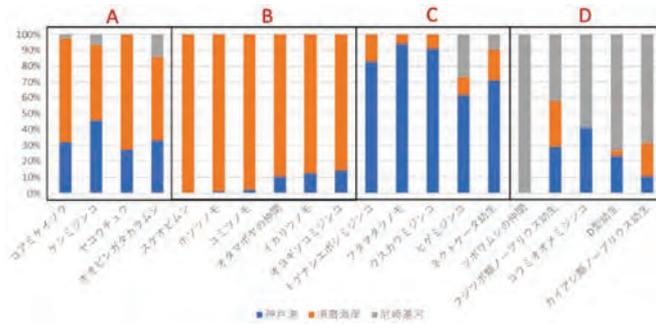


図2) 推定された遺伝子プール※

られた。他2海域では見られなかった淡水プランクトン(ツボウムシ)が見られた。20種類のプランクトンを出現率から階層性クラスター分析を用いて、プランクトンを4つのグループに分けることができた(図3)。

そのグループ分けと出現率のグラフ



※※ 図4. 出現率とクラスター分析によるグループ分け
ある程度出現するグループ、Bは須磨海岸、Cは神戸港、Dは尼崎運河で多く出現するグループであった。※※

※

考察

3海域では異なるプランクトン相を構成することがわかった。特に尼崎運河は他の2海域に対し特異的なプランク※ン相であったこと、淡水プランクトンが見られたことは、閉鎖性水域・汽水域という特徴によるものだと推測された。※神戸港では秋～冬、須磨海岸では秋、尼崎運河では夏に個体数が多くなると思われ、海域ごとに個体数が増える時期が異なると思われる。※今回観察したプランクトンの多くは図鑑ではいわゆる普通種に分類されているものだった。これら普通種を階層性クラスター分析により分けたグループは各海域のなんらかの環境の違いを反映している可能性がある。どのような環境でどのような種類のプランクトンが出現しやすいか解明できれば環境の細かな違いや変化などを推定する指標になる可能性があると思われた。※※



編集後記

第21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84件、発表者は147名で、小学生からシニアまで多様な立場・年齢層の方にご参加いただきました。それぞれの発表では資料・標本を並べたり、紙芝居をしたり、水槽を用意したりと個性豊かな工夫があり、会場全体に熱気があふれていました。また、新規でご参加いただいた方や、県外など遠方からお越しくくださった方が多くいらしたのも印象的でした。今年で21回目を迎え、共生のひろばが自然環境に関わる活動をされている市民・県民の方々の発表・交流の場として着実に根付き、その輪が広がってきていることを実感しました。今後も共生のひろばが多くの方の楽しみとなり、活動の励みとなるよう取り組んでまいります。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21回 共生のひろば プロジェクト代表

頼末 武史

