



共生のひろば

人と自然からのメッセージ

19号

2024年（令和6年）

目次

番号	タイトル	氏名 (所属)	ページ
W1	神戸生物クラブによる押部谷・明石川の観察会で確認された水生生物	青山茂 (ひとはく地域研究員・神戸生物クラブ)	7
W2	タケニグサの生育環境について	市原康士郎, 富谷琉成, 瀧川夢人, 渡辺幹太 (兵庫県立大学附属高等学校 自然科学部生物班)	8
W3	「食」を用いた外来種問題の解決法を確立する	森田力円, 山下蒼空 米本春樹 末政晴己 (兵庫県立大学附属高等学校)	11
W4	生命に気づく描画表現活動の研究	山西多加 (小田原短期大学通信教育サポートセンター (大阪))	15
W5	縄文人は喋っていたか?	門田英成 「アイヌ語地名懇親会」	19
W6	2023年における津門川の魚類相ならびに河川環境の現状	北川哲郎 (神戸動植物環境専門学校), 山本義和・白神理平 (武庫川流域圏ネット), 細谷和海 (近畿大), 高橋大輔 (神戸女学院大), 松沼瑞樹 (京大総博), 菅澤邦明 (西宮公会堂), 阪本義樹・山本 稔 (西宮市役所)	23
W7	光都周辺の野生動物観察	岸本結月・原田陽南乃 (兵庫県立大学附属高等学校)	27
P1	漂着ごみの調査	石井咲良 岡那々子 寺島史佳 荒井美玖 岩井大輝 岩佐虎明 上田夕渚 越 柚葉 北野夢 小寺澤沙織 米田花菜 柴田さくら 谷有都 塚北康太郎 椿幸樹 藤後結衣 中嶋優理 丹羽たまき 原田大 春名雛実 福崎叶果 村尾花穂 森岡奈々 矢野求真 山内結生 山本芽依 八本光莉 渡辺遥麻 朝田大智 石井咲良 井上紗良 猪股実礼 岡那々子 岡田実咲希 小川颯土 陰山葉月 蒲優月 佐藤杏凜 志野木克己 辻生美侑 寺島史佳 唐仁原愛菜 鳥居泉麗 西内悠希 濱ノ園紗希 藤林批愛 藤原萌杏 細見悠真 正木誠也 山田絢菜 鷲尾陸 渡辺こころ (滝川第二中学校)	34
P2	ヌマガエルの成体は口以外からも吸水するのか	加治愛都・大西祥介・粟本晃太郎・西村海音・斎田悠揮・シング サヤ・赤穂 英斗・小西晃瑠・山本大愛・小豆澤こはる・北田愛実・上野 正太郎・原田大輝・布施愛実・岡嶋彩音 (神戸市立六甲アイランド高校自然科学研究部)	38
P3-1	① ゴキブリをやっつけよう!	①長井治都 (兵庫県立洲本高等学校 総合探究類型ゴキブリ担当)	40
P3-2	② 淡路島におけるカブトエビ研究2023	②中舎真菜・岡田依緒莉 (兵庫県立洲本高等学校 自然科学部)	43
P4-1	① 未成年でも楽しめる地方競馬の魅力	①居神軍次 (兵庫県立洲本高等学校 総合探究類型馬担当)	46
P4-2	② 淡路島においてよ、コウノトリさん	②辰岡輝音 (兵庫県立洲本高等学校 総合探究類型コウノトリ担当)	49

目 次

番号	タイトル	氏名 (所属)	ページ
P5	環境保全に向けた調査・分析ボランティア	船積美羽 赤染悠斗 池垣拓星 和田明花音 (兵庫県立千種高等学校 自然科学同好会)	51
P6	酒粕を用いた生分解性プラスチックの作成	西田有里・豊福章太・池垣拓斗 (千種高等学校 自然科学同好会化学班)	55
P7	「池の水ぜんぶ抜く」の科学的検証：コイ駆除が水生昆虫類に与える影響	渡辺黎也 (兵庫県立大学大学院)・久保星 (榊ウエスコ)・福岡太一 (石川県金沢市)・高橋真司 (東北大学)・小林一清 (兵庫県)・大庭伸也 (長崎大学)	57
P8	ウキゴリGymnogobius urotaeniaとイサザGymnogobius isazaの雑種探索	横山優斗, 堀之内清子, 森美和子, 菊川渚奈子, 濱口湧, 岸本零. (兵庫県立尼崎小田高等学校 科学研究部生物班)	59
P9	摂丹型民家の破風にみる現代的变化の一例	山崎敏昭 (ひとはく地域研究員)	62
P10	チュウガタシロカネグモの寸振動と反応の関係	堀場 葵 長谷川 椋平 小寺 良菜 内藤 さらら 藤田 帆乃夏 (兵庫県立西脇高等学校 自然科学部生物班)	66
P11	姫路科学館自然系ジュニア学芸員の活動と科学館周辺の水質調査について	飯野竜成・飯野稜真・藪中絢音・藪中音羽・早野晴樹・森川友惟・村木輝・山本梓穂・金馬千夏・臼井瑞貴・臼井愛・伊藤駿・宗友博杜・池田旭・日野幹太 (姫路科学館自然系ジュニア学芸員講座) 吉田航希 (姫路科学館友の会)・松本万尋・宮下直也 (姫路科学館)	68
P12	和ろうそくの挑戦	卜部空・川尻ちよの・高本海 (兵庫県立伊川谷高等学校)	72
P13	わたしの街のなかまたち ～三田の里山は今～	中田一真 (ごもくやさん)	73
P14	任意団体ちぐさ研究室の活動報告と収集標本の展示	川上えりか・清水美波 (任意団体ちぐさ研究室)	76
P15	家島の貝調査	森岡奈々 辻生美侑 佐藤杏凜 荒井美玖 岩井大輝 岩佐虎明 上田夕渚 越智柚葉 北野夢 小寺澤沙織 米田花菜 柴田さくら 谷有都 塚北康太郎 樺幸樹 藤後結衣 中嶋優理 丹羽たまき 原田大 春名雛実 福崎叶果 村尾花穂 森岡奈々 矢野求真 山内結生 山本芽依 八本光莉 渡辺遥麻 朝田大智 石井咲良 井上紗良 猪股実礼 岡那々子 岡田実咲希 小川颯土 陰山葉月 蒲優月 佐藤杏凜 志野木克己 辻生美侑 寺島史佳 唐仁原愛菜 鳥居泉麗 西内悠希 瀨ノ園紗希 藤林批愛 藤原萌杏 見悠真 正木誠也 山田絢菜 鷲尾陸 渡辺こころ (滝川第二中学校)	78
P16	兵庫県西播磨地域におけるカメムシの記録とカメムシ農法の実験計画	菅藤康平 (兵庫県立大学付属高等学校 自然科学部生物班)	81
P17	海水を避ける海の貝～タマキビガイの謎に迫る～	浅井勇輝 小田帆菜 加治茜音 塩野裕生 筒井貴堯 西谷美咲 松浦結菜 宮崎冴織 矢野琳太郎 山本龍輝 横山由菜 (兵庫県立三田祥雲館高等学校 科学部生物班)	84

目 次

番号	タイトル	氏名 (所属)	ページ
P18-1	① 植物由来の色素でつくったクレヨンの色もちの改善	① 澤田彩・前田芽蒔・武中萌夏 (兵庫県立三田祥雲館高等学校 SS探究Ⅱ)	85
P18-2	② 植物を利用した流出油の回収方法	② 木村凜名・白波瀬紬・高松志帆 (兵庫県立三田祥雲館高等学校 SS探究Ⅱ)	86
P19	カワムツの攻撃行動を引き起こす鍵刺激の探索	高岡璃子・村岡優里 (兵庫県立宝塚北高等学校生物部 2年生)	87
P20	兵庫産ヒシモドキを野生絶滅から守る	川島笙寛・田村統 (龍野高校 課題研究 ヒシモドキⅡ班)	91
P21-1	① 堀の外來生物駆除による動物相の変化	①坂本光希・土谷柚葵・三木大志 (兵庫県立篠山東雲高等学校自然科学部-1)	93
P21-2	② 生き物観察会の取組～丹波篠山市の水辺の生き物～	②永井涼太・中沢啓悟・松笠心美 (兵庫県立篠山東雲高等学校自然科学部-2)	96
P22	兵庫県に生息するツキノワグマの食べもの～え！？クマってドングリばかり食べるんじゃないの？～	有働真・三國和輝 (兵庫県立大学藤木研究室)	98
P23	全面復活！～篠山城跡南堀のハス～	野口翔大・山口達成 (農都ささやま外來生物対策協議会/丹波篠山市環境みらい部農村環境課)	100
P24	マルバネトビケラが作る祖先的な巣のふしぎ	渡辺昌造 (ひとはく地域研究員)	103
P25	キノコから六甲山の環境を探る	和田涼花・奥下ちなみ・木村蒼来 (兵庫県立御影高等学校 環境科学部)	105
P26	遊んで学ぼう外來種	岩井涼・永藤小珀・谷侑樹・森亮羽・森わかば (兵庫県立御影高等学校 総合人文コース 2年)	106
P27	水分け生きもの見つけ隊 カエルのナゾにせまる！	幸長正樹 (丹波篠山市立岡野小学校), 藤井菜々美 (小林聖心女子学院中学校), 北岡 樹 (伊丹市立昆陽里小学校), 田中大輝・海老原茉里奈・朴 侑希 (丹波市立氷上回廊水分けフィールドミュージアム・兵庫県立大学)	108
P28	京都・彼岸山のバードバスに飛来した鳥たちの四季	中島 拓 (Honey Woods/株式会社地域環境計画)	111
P29	兵庫県南部の鉱物たち	舟木冴子 (ひとはく地域研究員)	113

目 次

番号	タイトル	氏名 (所属)	ページ
P30	兵庫県丹波市における水田性カエル類個体数の季節変動	浅妻祐一郎	117
P31-1-①	勉強の前の勉強を始めよう～もう一つの学習サポート～	奥山もにか (兵庫県立北摂三田高等学校HGLC)	119
P31-1-②	雨ニモマケズ ～Let's 精神一到～	久寶湊士 (兵庫県立北摂三田高等学校HGLC)	121
P31-1-③	色でパフォーマンスを高めよう	齋藤朱里 (兵庫県立北摂三田高等学校HGLC)	123
P31-1-④	メタバースを知ろう!!	谷村優太 (兵庫県立北摂三田高等学校HGLC)	126
P31-1-⑤	身近な植物から消毒液を作ろう	辻瑠美衣 (兵庫県立北摂三田高等学校HGLC)	128
P31-2-①	大人でも眠られる!? 子守唄を作ろう	西井いつき (兵庫県立北摂三田高等学校HGLC)	131
P31-2-②	イヤホンの安全な使用について	畑中登仁 (兵庫県立北摂三田高等学校-HGLC)	134
P31-2-③	ストレスフリーのゲームを目指して	平岡弘成 (兵庫県立北摂三田高等学校-HGLC)	136
P31-2-④	空気読みと感覚	森本蒼人 (兵庫県立北摂三田高等学校-HGLC)	138
P31-2-⑤	目指せ視力回復!	吉井颯汰 (兵庫県立北摂三田高等学校HGLC)	140
P32-1-①	ゲームが睡眠に与える影響について	青木大河 (兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型)	142
P32-1-②	タイパで失われるものとは?	石井理子 (兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型)	144
P32-1-③	黒板便利グッズでストレスを軽減しよう!!	木村楓 (兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型)	146

目 次

番号	タイトル	氏名 (所属)	ページ
P32-1-④	みんなの交通安全意識を向上しよう！	近藤陽太 (兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型)	148
P32-1-⑤	英単語を効率よく覚えるために	田中優羽 (兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型)	150
P32-2-①	左右別々が難しい！～アプローチ方法を変えてピアノ練習力UPを目指そう～	鳥取すずな (兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型)	152
P32-2-②	楽に自転車をこぐ方法～足が疲れないために～	針江優和 (兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型)	155
P32-2-③	自転車の荷物を置く位置と速さ、安全性との関係	前西翔太 (兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型)	158
P32-2-④	空き家の可能性を追求する	山田健太 (兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型)	161
P33	参画と協働の武庫川づくり～武庫川守(むこがわもり)活動17年の足跡 Since2007	伊藤益義・上田宏・岡田隆・亀井敏子・神田洋二・木村公之・古武家善成・酒井秀幸・佐々木礼子・白神理平・白川政昭・辰登志男・土谷厚子・長峯純一・法西浩・松本誠・村岡浩爾・山本義和・吉田博昭(武庫川づくりと流域連携を進める会)	163
P34	高価な設備をつかわない無菌播種	壺阪 廉太郎・川島 笙寛顧問 田村 統 (兵庫県立龍野高等学校自然科学部)	167
P35	生痕化石の主は誰だ！～和泉層群北阿万層の生痕と堆積環境～	三宅 咲来・近藤 睦・古谷 朱里 (泉北高校 生痕研究班) 松永 豪 (担当教諭)	170
P36	子どもたちと学ぶ自然と文化 ～いつなつとの自然観察会～	西垣由佳子, 藤木恭子, 西谷浩子 (但東野あそびくらぶいつなつと)	174
P37	身近にいる生き物・植物の観察～自然の中いろいろな出会い ワクワクな観察	畑幸慶 (丹波市立大路小学校)	178
P38	神戸市舞子台緑地公園の虫とりマップ(2022年)とセミ大調査(2023年)	有川潤 (神戸市立舞子小学校)	180
P39	特定外来生物アライグマって何を食べるの？ 「カエルにザリガニ…え？貝も？」	石井秀空 (兵庫県立大学大学院環境人間学研究科) 栗山武夫 (森林動物研究センター)	181
P40	尼崎の森中央緑地 自然共生サイト (OECM) に兵庫県の県立公園で初認定！	石丸京子・岡花泉見 (尼崎の森中央緑地パークセンター)	184

目次

番号	タイトル	氏名 (所属)	ページ
P41	続・三田で生き残った絶滅危惧種ニッポンバラタナゴ～二枚貝に卵をうむ魚～	谷本卓弥・松島修・山口達成・田中竹実・原智晃・太古数馬・高石悠生・水谷信彰・下芝勇登 (ひょうご北摂タナゴ研究会)	186
P42	きのこリウム	樋口和智 (gracilis-works)	189
P43	里山鳥獣らば活動紹介	落合 茉里奈 (里山鳥獣らば)	191
P44	ストリートイピアノお披露目!	ミチコ (三音人プロジェクト実行委員会)	193
P45	わたしの採取(入手)した新生代の二枚貝類 フネガイ科 Anadara属について	岸本真五 (ひとはく地域研究員・兵庫古生物研究会)	194
P46	和泉層群北阿万層から見つかる 二枚貝・巻貝類の世界	ひとはく連携活動グループ 兵庫古生物研究会	198
P47	和泉山脈から産出するサメの歯化石について	小西 逸雄 (兵庫古生物研究会・ひとはく地域研究員)	202
	あとがき		206

神戸生物クラブによる押部谷・明石川の観察会で確認された水生生物

青山 茂 (ひとはく地域研究員・神戸生物クラブ)

はじめに

神戸生物クラブは昭和 31 (1956) 年に大丸百貨店の神戸生物同好会を前身として設立され、およそ 70 年近く活動していた生物関連団体である。主な活動として野外での生物採集や標本づくりがある。運営は小学校の教員が中心となっており、兵庫県生物学会会員など生物の専門家が指導員として協力していた。神戸市教育委員会の後援を受け、会員は小学生で、保護者同伴で参加してもらっていた。一回の採集会に 3000 人の児童が参加したこともあった。このように歴史のある生物関連団体であるが、指導員の世代交代が進まず、さらに新型コロナウイルス禍での活動自粛などによって現在休会中で、このまま自然消滅する可能性が高い。そこで発表者が説明を担当していた押部谷・明石川観察会で確認された水生生物を記録しておく。

調査場所と方法

2014 年を除く 2011 年～2017 年の間、毎年 5 月に開催される当該観察会において、集合場所の神戸電鉄押部谷駅から目的地の明石川法面にあるスタンドまでの農道・水田・水路および明石川を調査場所とした。参加者である小学生が採集し、プラケース等に収容した生物をメモし、一部を写真撮影して記録した。なお、発表者が直接採集することはなかった。

結果と考察

表. 押部谷・明石川の観察会で確認された水生生物	
	和名
爬虫類 3種	ニホンイシガメ、クサガメ、ミシシippアカミミガメ
両生類 8種	アマガエル、トノサマガエル、ナゴヤダルマガエル、ツチガエル、ウシガエル、ヌマガエル、シュレーゲルアオガエル、セトウチサンショウウオ
魚類 12種	フナ属の1種、カワムツ、オイカワ、モツゴ、カマツカ、ドジョウ、ナマズ、ドンコ、カワヨシノボリ、シマヒレヨシノボリ、ミナミメダカ、ブルーギル
甲殻類 4種	アメリカザリガニ、テナガエビ、スジエビ、カワリヌマエビ属の1種

は虫類 3 種、両生類 8 種、魚類 12 種、甲殻類 4 種を確認した (表)。魚類について、少し上流の明石川と木見川の合流点付近で神戸市環境局等が行った 1979 年の調査結果と比べると、本研究ではタモロコ、スジシマドジョウ、シマドジョウが見られなかった。後のドジョウ 2 種は現在の分類ではチュウガタスジシマドジョウとオオシマドジョウと考えられ、この周辺では絶滅した可能性が高い。なお、本研究の観察会では元々調査という観点がなく、写真撮影を怠っていたことが反省点である。

2018 年頃に本調査地では河川改修が行われ、今後の観察会の実施が難しいという意見がでた。後に現地に行ったところ、河床が全体的に掘り下げられ、水深の確認ができなくなっていた。また、魚種によっては移動が阻害される落差工も多く、魚道を設置するなどの対策がなされないと今後も絶滅する種が出ると考えられる。

参考文献 本研究内容は以下で報告済みである

青山 茂 (2023) 神戸生物クラブとのかかわり. 兵庫陸水生物, 74: 印刷中.

青山 茂 (2023) 神戸生物クラブの押部谷・明石川の観察会で確認された水生生物. 兵庫陸水生物, 74:

タケニグサの生育環境について

市原康士郎，富谷琉成，瀧川夢人，渡辺幹太
(兵庫県立大学附属高等学校 自然科学部生物班)

1 初めに

タケニグサは日本全国に広く分布する植物であるが、その生育環境について調べても日、当たりのよい水はけのよい土壌を好むことしかわからなかった。そこで、タケニグサがどのような環境を好んで生息しているのかを明らかにすることを目的とし調査を行った。



2 方法

調査 1

各調査地点を土壌テスター(4 in 1)で pH、照度、土壌の湿度・気温を測定し、周辺の植物を調べた。



土壌テスター(4 in 1)

実験 1

水分についてサイド法を用いて調べた。(2) 3か所の調査地点でタケニグサの生えているところと生えていないところ(生えているところから2m)の土を採取し、100ml ビーカーに容器込みで110g ずつにし、恒温乾燥機(MOV-212)を用いて100度で4日間乾燥させた。

実験 2

水分量について(4) 実験1の土を恒温乾燥機を用い、110°Cで24時間乾燥させ、ろつぼに入れて容器込みで75.0gにそろえた。電気マッフル炉(MPN-200)を用いて350°Cで4時間5分、750°Cで4時間10分加熱した。350°Cでの5分と750°Cでの10分は温度上昇中の時間を考慮した。



恒温乾燥機(MOV-212)

調査 2

植生を調べた。(5) 2023/9/22 3か所の調査地点でタケニグサの生えているところと生えていないところ(タケニグサの生えているところから2m離れた位置)で1m×1mの正方形で植生を記録した。曇り 24°C シカのフンはどの調査区でも見られなかった。



電気マッフル炉(MPN-200)

乾燥後

3 結果と考察

タケニグサは、乾燥や日光に強く、土壤気温が高く、土壤湿度が低く、照度が高く、pH6.3～6.8の中性からやや酸性の土壤で生育する傾向がある。

タケニグサは、ツクサやカタバミなどの日当たりのよい環境を好むかつ背が高くない植物と共存しているが、ダンドロボロギクなどの高く成長する植物とは種間競争している。(1) (8) (9)

タケニグサはほかの植物があまり見られない裸地に近い坂に多く分布していたため平地では他の植物との種間競争に敗れたと考えられる。

タケニグサの分布に、水分量はあまり影響されないが、有機物量は周辺よりも低くなっている傾向にあった。

坂などほかの植物があまり分布していない所に見られる傾向がある。シカがいる環境で他の植物との種間競争に強いと考えられる。しかしダンドロボロギクなどの鹿に食べられにくい植物とは種間競争していると考えられる。(3) (6) (7) (9) (10)

タケニグサの生えている裸地に近い坂



調査区 A

4 反省と課題

タケニグサは坂などのほかの植物が生えにくい土地の緑化の先駆けとして利用できる可能性がある。

土壤テスターやサイド法などの測定方法には精度や信頼性の問題があるため、より精密な測定方法で調べる必要がある。

自分の分析能力にも不足があることを痛感したため、さまざまな視点からデータを分析することが必要である。

植物の種の特定において図鑑を参考にしたが、あいまいなものもあり、断定できない。そのため、植物の分類における力を伸ばす必要がある。



調査区 B



調査区 C

5 参考文献 ()は各参考文献に対応

- (1) "タケニグサ (竹似草)". Matsue-hana.Com、 2023, <https://matsue-hana.com/hana/takenigusa.html>.
(25 Sep 2023)
- (2) "タケニグサ". Love-evergreen.Com、 2023, <https://love-evergreen.com/zukan/plant/7605>.
(25 Sep 2023)
- (3) "5. 土壌水分関係調査". Www.Maff.Go.Jp、 2023, https://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/tyotei/kizyun/pdf/03_yousui_hata_gijutsusho5-7.pdf.
(16 Aug 2023)
- (4) "全地連「技術e-フォーラム2009」松江 土の有機物の分解度について".
Www.Zenchiren.Or.Jp、 2023, <https://www.zenchiren.or.jp/e-Forum/2009/052.pdf>. (10 Sep 2023)
- (5) "管理者. 植生調査の方法・考察について～ブラウン・ブランケ法～". Nougyoudoboku.Com、 2023, <https://nougyoudoboku.com/vegetation-survey/>. (22 Sep 2023)
- (6) "タケニグサ (竹似草) (Macleaya cordata) 花言葉、毒性、よくある質問 - PictureThis".
Www.Picturethisai.Com、 2023, https://www.picturethisai.com/ja/wiki/Macleaya_cordata.html. (25 Sep 2023)
- (7) "タケニグサ 海外では園芸植物です | 但馬の情報発信ポータルサイト「但馬情報特急」".
Www.Tajima.Or.Jp、 2023, <https://www.tajima.or.jp/nature/animal/119208/>. (25 Sep 2023)
- (8) "カタバミ". Engosaku.Com、 2023, <http://engosaku.com/%e6%a4%8d%e7%89%a9%e5%9b%b3%e9%91%91/%e3%82%ab%e3%82%bf%e3%83%90%e3%83%9f/>. (26 Sep 2023).
- (9) "ダンドボロギク *Erechtites hieraciifolius* キク科 Asteraceae タケダグサ属 三河の植物観察". Mikawanoyasou.Org、 2023, <https://mikawanoyasou.org/data/dandoborogiku.htm>.
(28 Sep 2023)
- (10) "生き残りをかけた シカと植物の戦い". Www.Ph.Nagasaki-u.Ac.Jp、 2023, https://www.ph.nagasaki-u.ac.jp/lab/natpro/research/nozaki_jima.pdf. (28 Sep 2023)

「食」を用いた外来種問題の解決法を確立する

森田力円・山下蒼空・米本春樹・末政晴己（兵庫県立大学附属高等学校 科学探究活動
生物班）

はじめに

今現在、日本各地で侵略的外来生物が生息域を拡大している。しかし、駆除が追いついておらずその拡大を止められていない。そこで私たちは外来生物を食材にすることができれば、駆除することに利益が生まれ、駆除活動が活発になるのではないかと考え「食」を用いた外来種問題の解決法を確立するというテーマに研究を行った。

研究方法

1. 食材となる生物の採集、調理を行う
2. 試食会を行い、味について10点満点で点数をつけてもらう
3. 食用として実際に取り入れることができるように以下の条件を定め、それらの条件を満たしているか考察する

条件1 試食会での点数が6点以上であること

条件2 下処理、調理に特別な技術や道具を必要としないこと

条件3 下処理、調理に掛かる時間に対し、可食部の量が十分なこと

条件1の点数の基準は以下の通りとする

- 10点 料理店よりおいしい
- 8点 料理店ぐらいおいしい
- 6点 普段の食事くらい
- 4点 食べられなくはない
- 2点 まずい
- 0点 食べられない

実験① ミシシippアカミミガメの調理

実験の手順

1. 相生市内の鮎婦川の個体を採集する。
2. ノコギリ、ノミ、金槌、包丁、ペンチを用いて下処理を行う。
3. 調理を行う

結果と考察①

条件1については試食会での平均点数は4.8点だった。試食会では「少し臭かった」と、そうでない意見が半分ずつぐらいの割合で出た。条件2と3については甲羅を開く必要があり多くの道具が必要で、亀一匹の下処理をするのに三人で6時間と多くの時間がかかってしまい、条件をどれも満たさなかった。食を目的としてミシシippアカミミガメの駆除を進めていくためには甲羅を開かずに下処理を効率的にする方法や臭い消しの方法を探す必要がある。



実験② アメリカザリガニの調理

手順

1. 光都プラザの付近の池の個体を採集する
2. 1か月間泥抜きを行う
3. 予備実験として素材の味を確かめ、適切な調理法を考える
4. 3で決めた方法で調理する

予備実験

1. ザリガニをゆでる
2. 殻をむき、塩をかけてフライパンで焼く

結果

- ・カニに近い味がした
 - ・予想してたよりも身の部分が少なかった
- ↓
- ・身を使うのではなく、全身から出汁をとって ラーメン にする

調理法② ザリガニラーメン

1. ザリガニを水で10分間茹でる。
2. 茹でたザリガニをぶつ切りにして、ネギ、ショウガ、昆布、水と一緒に鍋に入れて30分間茹でる。
3. 2で出来たものをキッチンペーパーでこす。
4. 塩、酒、醤油、みりんを火にかけ、アルコールをとばす。
5. 3と4で出来たものを混ぜてスープの完成。

結果と考察②

条件1については試食会での平均点数は8.6点と高得点で味に関して否定的な意見はまったく出なかった。条件2と3についても下処理にはほとんど手間が掛からず特別な道具も必要としなかった。これは、条件をすべて満たした。また、ザリガニの原型が残っていないため、食べることに抵抗を感じる人は少なくなるのではないかと感じた。反省点は泥抜きの段階で共食いが起こってしまったことで餌を与えるか、一匹ずつ仕切りを作って入れる必要などがある。

実験③

外来種以外の身近な野生生物の調理も行うことにした。





アオダイショウのかば焼き

5.5点

食感は鳥の手羽先に近く、味もたんぱくで臭みもなかった。



イシクラゲの天ぷら

3.8点

食感は良かったが、イシクラゲそのものの味が感じられず、油だけを食べている感覚でした。



どんぐりチップス

5.1点

かなり香ばしい味と香りで、どんぐり臭さが少し目立った。



どんぐりパンケーキ

7.8点

小麦から作るパンケーキと、引けを取らないレベルで美味しかった。



どんぐり麺

7.1点

- どんぐり 7対強力粉 3で作った。
- どんぐり自体の味が良くでていた。
- 麺がしっかりしていてゆでても千切れることがなかった。



反省点

試食会についてで日程の関係で試食を行ったメンバーが異なったため点数の条件が少し異なってしまった。また試食会を行うメンバーを無作為に選んでいなかった。当初ウシガエルの調理も予定していたが、生息地を発見できず、採集出来なかった。

まとめ

今回の研究でミシシッピアカミミガメは食品化に向けて課題が多い一方でアメリカザリガニは食品化に向いていることがわかった。そして今回の研究では「食品の質」に焦点をあてて研究したが、次回以降は「食品を普及させるにはどうするか」も題材に研究を進めたいと思う。

生命に気づく描画表現活動の研究

山西 多加 (小田原短期大学 通信教育サポートセンター 大阪)

1.1 はじめに

「生命尊重」は、幼稚園教育要領、保育所保育指針、幼保連携型認定こども園教育・保育要領（以降教育要領等）が記載する「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」の項目に在る。教育基本法第2条（教育の目的）は「生命を尊び、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養うこと」と記す。学校教育法は「身近な社会生活、生命及び自然に対する興味を養い、それらに対する正しい理解と態度及び思考力の芽生えを養うこと」（幼稚園、第23条）と記す。本研究は、幼児の描画表現活動における「生命尊重」の資質・能力を育む援助を探究したい。

1.2 方法

2章1節にて、スズメを題材にした描画表現活動、同2節にて、園飼育のカメを題材にした描画表現活動の援助を考察する。同3節では、指導計画と表現方法指導を考察する。

2.1 教材研究「スズメを題材にした描画表現活動」

2.1.1 活動のねらいと援助

調査対象は、2017年から2022年度A市B園4歳児実施の、スズメを題材にした描画表現活動である。活動のねらいと援助の変遷を図表1に示す。

その経緯を記す。実践者は、2017年度の活動後「実践者による作例と似た表現には、表したいイメージがないという可能性があるのではないか」と反省する。そこで、幼児がスズメを傍に感じられるよう、幼児の実態を考慮しながら、ペープサート（図表2左群）や、スズメの生態に触れる紙芝居（図表2右群）を制作する。活動のねらいに、現行の教育要領等を踏まえて「生命」を含める。

実施年度	ねらい	援助に使用した教材
2017	身近な生き物に親しみ、気づいたことやイメージを自分なりに表現して楽しむ	「生態写真（卵、雛、巣、食性、交配関連、水・砂・雪浴び）」、絵本「こすずめのぼうけん（福音館書店1977年）」、実践者による作例
2018	同上	「生態写真（卵、雛、巣、食性、交配関連、水・砂・雪浴び）」、絵本「こすずめのぼうけん」、実践者による作例、スズメのペープサート
2019	コロナ禍記録なし	
2020	身近な生き物の生命に気づき、気づいたことやイメージしたことを自分なりに表現して楽しむ	「生態写真（卵、雛、巣、食性、交配関連、水・砂・雪浴び）」、実践者による作例、スズメのペープサート、実践者制作紙芝居『スズメのかぞく』
2021	同上	同上
2022	同上	同上

図表1 スズメを題材にした描画表現活動のねらいと教材の変遷



図表2 左群：実践者制作のスズメのペープサート；右群：紙芝居『スズメのかぞく』左「懸命に生きるヒナ」中「親が子に水浴びを教える」右「巣が壊されるのではないかと怒る母スズメ」

2.1.2 援助の考察

スズメは、街中でも比較的観察可能な野鳥である。故に、活動後も継続して観察が期待できる。実践者は、ペープサートを用いてスズメを演じたり、幼児一人一人の表現を尋ね受容することができる。また幼児は、ペープサートのスズメに語りかけることができる。

紙芝居には、懸命に生きるヒナの姿（図表2右群左）、人間のように親が子に教える姿（同中）、共生の問題（同右）を描く。

図表1の「実践者による作例」とは、幼児と実践者が同じ目線で「提示資料から、先生はこんなふうにイメージしたよ。みんなは？」と共に考えることを目的とし、「ぬりひろげ」という表し方を提案する（2章3節2項後述）。

2018年度以降、幼児の表現内容項目「スズメの家・卵・子・親」「スズメと関わる幼児自身」が増える。活動の数か月後、スズメを見つけたことを実践者に報告する幼児の姿がある。

2.2 教材研究「園飼育のカメを題材にした描画表現活動」

2.2.1 活動のねらいと援助

調査対象は、2018年から2023年度A市B園5歳児実施の、園飼育のカメを題材にした描画表現活動である。活動のねらいと援助の変遷を図表3に示す。

カメは、2018年度は蓋つきの水槽、2019・20年は蓋を外した水槽、2021年度以降は番重（パン箱）に入れて提示する。2020年度以降、実践者制作の紙芝居を使用する。その経緯を記す。実践者は2018年度の活動後「野生のカメの実態の伝達が不足している」と反省する。そこで、カメの生態を踏まえ、紙芝居（図表4）を作る。2019年度以降のねらいに「生命」を含める。2021年以降、カメの動く姿を伝えるため、活動時、番重を使用する。実践者は導入時、提示資料を反映した作例を「ぬりひろげ（2章3節2項後述）」の方法で示す。

実施年度	ねらい	援助に使用した教材
2018	身近な生き物に親しみ、気づいたことやイメージを自分なりに表現して楽しむ	「生態写真（産卵、子亀、天敵、食性、泳ぐカメ、ひなたぼっこするカメ、カメの棲む山・川）、絵本「おおきいかめ、ちいさいかめ（福音館書店2008）」、カメ実物（フタ有水槽内）、クサガメのペープサート、保育者による作例
2019	身近な生き物の生命に気づき、気づいたことやイメージしたことを自分なりに表現して楽しむ	「生態写真（産卵、子亀、天敵、食性、泳ぐカメ、ひなたぼっこするカメ、カメの棲む山・川）」、カメ実物（フタなし水槽内）、実践者制作紙芝居『ほしかめちゃんのねがい』、保育者による作例
2020	同上	同上
2021	同上	「生態写真（産卵、子亀、天敵、食性、泳ぐカメ、ひなたぼっこするカメ、カメの棲む山・川）、カメ実物（番重574×388×73mm内）、実践者制作紙芝居『ほしかめちゃんのねがい』、保育者による作例
2022	同上	同上
2023	同上	同上

図表3 カメを題材にした描画表現活動のねらいと教材の変遷



図表4 左：園飼育のカメ；右群：紙芝居『ほしかめちゃんのねがい』左「お世話する先生と仲間を探しに行く」中「アライグマが仲間を襲うことを知る」右「結婚して家族で泳ぐ」

2.2.2 援助の考察

水槽の蓋を開けることで、幼児は、透明板越しではない状況で観察できる。紙芝居は、飼育下のカメの毎日の世話、カメが棲む山奥の川、自然界でのカメの食べ物、カメの生命の存続の危機と希望を伝える。番重は、水槽の4倍ほどの広さがある。カメが手足を動かし、壁を越えようと立ち上がり、うんと首を伸ばす姿を、幼児は間近に見る。

幼児は登降園時に、カメの水槽を見ることができる。故に、活動後も継続して観察が期待できる。「カメを触らない、驚かせない」行動が、同じ場所に展示される他の生き物へ援用される可能性がある。

2019年度以降、自然界のカメの暮らす環境や、カメを守ろうとしたり、世話する表現項目が増える。幼児は、カメが生きる自然環境に思いを馳せ、飼育下のカメが生きるためには、世話が要ることを再認識していると捉える。

2021年度以降、従来使用の8つ切り画用紙がカメ1匹で占められる表現が現れる。この為2022年度以降、画用紙は4つ切りに変更となる。番重内でカメが全身で動く姿を、生々しく感じ取っているのではないかと捉える。

2.3 指導計画

2.3.1 カリキュラムと考察

図表5は、「生命尊重」の資質・能力の育みを目指す描画活動指導計画（植物題材除く）である。「家族」を組みこむ経緯を記す。2017・18年度、実践者は、幼児が生き物に、親、赤ちゃん等のイメージを持つと気付く。ゆえに幼児が自分の家族を思い起こし、家族とは何かを考えることが、生き物に共感する基盤と考える。「家族」を題材にした描画表現活動は、2017・18年度以前から実施されるが、そのねらいを、図表6下線部のように改める。家族について考えが深まるよう、4歳児では、家族を振り返り、5歳児では、こうありたいと希望する姿を尋ねる言葉がけを行う。家族を題材にする描画表現活動は、身近な生き物も人間も、親と子がおり、生命が繋がるという気づきとなることをねらう。尚、生き物を題材に取り上げる際、家族を表すことを強制しない。デイヴィッド・ソベル（2009）は「子どもと自然界の共感、これは4歳から7歳の子どもたちにとっての主題となろう。（中略）子どもたちは、抗しがたく動物の赤ちゃんに興味を抱く。（中略）この共感を無理に引き裂こうとせず、むしろ育んでいこう。なぜなら、この共感将来、すべてのものがすべてのものと関係が在るという抽象的な生態学の概念にとって、感情面での土台となるものだから。」と述べる。この「子どもと自然界の共感」は「生き物を題材にした描画表現活動」中に現れる、家族の表現に重なる考え方と捉える。

4歳児	5歳児
4月「じぶんのかぞく」	4月「かぞくといっしょに」
10または2月「スズメのかぞく」	6月「ようちえんのカメさん」

図表5 2019年以降「生命尊重」の資質・能力の育みを目指す描画活動指導計画（植物を除く）

実施年度		4歳児	5歳児
2018年以前	テーマ ねらい	「かぞくのえ」 「家族を思い起こして、感謝に気付き、自分なりに表現して楽しむ」	
2019年以降	テーマ ねらい	「じぶんのかぞく」 「家族を思い起こして、お互いの愛情や感謝に気付き、自分なりに表現して楽しむ」	「かぞくといっしょに」 「家族を思い起こして、お互いの愛情や感謝に気付き、思い出や希望を、自分なりに表現して楽しむ」

図表6 「家族」を題材にした描画表現活動のねらいの変遷

2.3.2 描画指導と考察

実践者による作例で用いる「ぬりひろげ」は、表し方に戸惑う幼児のための表現方法の提示である。はじめは豆のような形を塗りこみ、だんだん広げて、円や楕円を表し、組み合わせて人や生き物などを表す方法である。上下左右の腕の動きで、様々な形を表すことができる(図表7)。尚、子どもの絵の発達は、線で描く表現があるため、強要しない。

作例にて「先生は、こう考えたよ、みんなは?」という実践者の姿勢は「保育は、保育者が優先であったり、子どもが優先であったりするものではなくお互いにひびきあい、高まりあうもの(前田・2004)」に重なる考え方と捉える。

実践者が活動中、幼児の表現を聴き、受容して伝えることは「幼児がそのことを自覚できるようにする援助(幼稚園教育要領解説・2019)」である。



図表7 「ぬりひろげ」描画方法

3 まとめ

本研究による「生命尊重」の資質・能力を育む描画表現活動は「生き物の生態や実態を知り、共感を見出し、自身の生活と重ねてイメージし、自分なりに表して楽しむ。そして活動後、観察を続ける」姿を目指す。この活動を支える援助は、以下4点である。1、幼児に身近な生き物を題材に見出す、2、題材に取り上げる生き物の生態や実態を伝える、3、幼児が生き物に共感し、思いが表現できるよう、生き物と関わる環境をつくり、表現の方法を支える、4、幼児が生き物について考える表現を認め、伝える。

園の地域性に応じ、日常、幼児が生き物と関わる姿をよく観察し、野生生物や飼育生物を題材に見出すことを提言したい。園が配本する科学絵本は、幼児に身近な生き物を掲載し、題材選定の参考となる。プロジェクターやスクリーンが在れば、それらの映像資料が提示できる。ない場合は、画像を印刷した写真が使用できる。

ペープサートは、実物を保育室に持ち込めない場合や、幼児が表現活動を楽しめていない場合、疑似的だが、僅かでも幼児と生き物の関りを設ける可能性がある。子どもの実態を把握する実践者制作の資料は、活動のねらいや、テーマをより幼児に伝える手立てである。必要に応じ、実践者が可能な範囲で工夫できるだろう。

生き物に関してイメージが広がっても、絵に表すことを戸惑う幼児には、具体的な表現方法の提示が必要である。

実践者が、幼児が生き物に共感したり思いやる表現等を、認め伝えることは、幼児にその自覚を促す。

今後の課題は、幼児がより生き物に共感できるよう、題材に取り上げる生き物の「身体」による表現を、総合的に活動に組み入れることである。

引用文献

- ・デイヴィッド・ソベル岸由二訳(2009)『足もとの自然から始めよう - 子どもを自然嫌いにしたくない親と教師のために -』、日経BP社、p. 31
- ・文部科学省(2019)『幼稚園教育要領解説<平成30年3月>』、フレーベル館、p. 67
- ・前田美智代(2004)「子どもの表現力を培う-子どもの表現の読み取り-」、甲子園短期大学紀要23巻、pp. 83 - 90

縄文人は喋っていたのか？

門田英成（アイヌ地名懇親会）

1. はじめに

昨年、青森県の三内丸山遺跡見学がありました。三内丸山遺跡は、今から約5,900年～4,200年前までの1,700年も続いた、縄文時代の大集落の遺跡で、30年前の1994年に発見されています。それまでの野蛮で狩猟しての移動生活するという、縄文のイメージ・考えが大きく変えられることになりました。そして、2021年には、三内丸山遺跡を含めて北海道・北東北の縄文遺跡群が世界文化遺産に登録されています。

三内丸山遺跡は、甲子園球場グラウンドの約30倍、東西700m・南北600mの42haの広大な遺跡です。最盛期の竪穴住居数は約100棟、500名ほどの縄文の人たちが1700年間もの長期間の定住生活をしている、ことが分かって来ています。高さ15mの大型掘立6本柱、32mもある大型竪穴建物の巨大な建築物をも作られています。15mもの大型掘立柱を建てるにあたっては、大声で掛け合い、時には怒鳴りあいの声も聞こえてきそうです。

しかし、どんな言葉を掛け合っていたのでしょうか？ いや、そもそも、縄文時代に「縄文人は喋っていた」のでしょうか？ 「縄文人は喋っていた」ものとして、縄文文化について語られています。では、「縄文人が喋っていなかった」としたら、縄文文化はあったのでしょうか？

では、「縄文人が喋っていた」ことを、どのように証明出来るのでしょうか？

2. 調査方法

(1) そもそも、縄文人は「喋る機能」があったのか？

① チンパンジーとの比較

チンパンジーは、ゴリラと共にヒト科に分類され、DNAの98%が人間と同じと云われています。しかし、チンパンジーは、喋ることは出来ません。

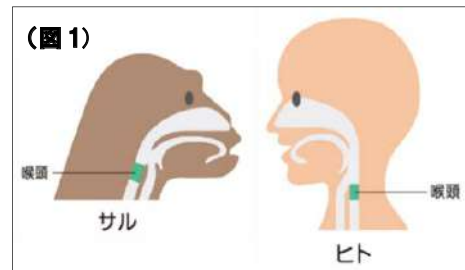
それでは、どうして言葉を喋ることが出来ないのでしょうか？

身体の違いをみると、ヒトの喉頭はサルと比べて低い位置に配置されています(図1)。

言葉は、二足歩行と深い関係があるようです。二足歩行を行うことで、重力により、気管、気管支、それに肺が下降し、それに伴って、喉頭の位置も下がってきています。

ヒトの喉頭がサルよりも低い位置にあることで、喉に大きな空間を作り、声帯、舌を使って共鳴させることで声を出すことが出来るようになりました。

残念ながら、チンパンジーは、完全二足歩行が出来ません。喉頭の位置が高く、共鳴空間が小さいために、マ行・バ行・パ行・ファ行などの口唇音がやっとならざるに過ぎないようです。



② 縄文人は

縄文人は、現代人と同じホモサピエンスの仲間とされており、頭骨の形質も同じと思われます。したがって、喉頭の位置、神経経路は、チンパンジーとは異なり、喋る機能は持っていたといえます。しかし、それだけでは当時、「縄文人が喋っていた」とは云えませんが。

(2) 縄文人が「喋っていなかった」、としたら

縄文人が、言葉を「喋っていなかった」、としたら、縄文文化は生まれなかった、のでしょうか？

① 「喋べれない」猿・チンパンジーの文化・道具使用

猿・チンパンジーは、喋れなくても、下記の文化が見受けられます。

- ・釣りを差し込んだシロアリの釣り。アリの巣口の大きさ、道具の材料の利用可能度合いに応じて、さまざまな釣り棒を使い分ける。
- ・石器を使って、アブラヤシなどの堅果を割る（注1）。
- ・表情、鳴き声、ジェスチャーなどを使って、自分の意思や感情を伝える。

‘②縄文人は「喋っていなかった」、としたら、6本柱を立てることが出来たか？

縄文の人々は、竪穴式住居建物・縄文土器・丸木舟を作り、狩猟生活を行い、埋葬までも行っていた、といわれています。三内丸山では、500人の縄文の人々が1700年もの間、甲子園球場グラウンドの約30倍の広さの中で生活し、32mもある大型竪穴建物の巨大な建築物や図2の様な、高さ15mの巨大な6本柱も組み立てています。

縄文人が「喋っていなかった」、としたら、図のような6本柱を組み立てることが出来たのでしょうか。



(図2)

6本柱の立て方

6本柱は、高さは15m、3～4階建てのビルに相当、重さは1本が約5トン(底の直径1m、穴の深さ2m)、同じ高さの木の電柱(直径20cm)の25本分相当。

諏訪大社の御柱とほぼ同じ大きさ(直径1m、高さ17m)。

組立までには、まず、木の切出し→運搬→立上げの作業が必要で、それを労働力・技術・共同作業も必要となります。

立上げの作業については、諏訪大社の御柱祭りの「建て御柱」が映像等で見られますが、縄文の時代とは違って、丈夫なロープ、クレーンが使われています。

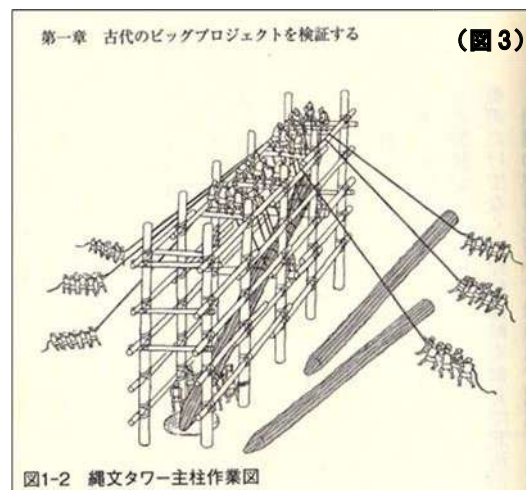
長野正孝氏は「古代史のテクノロジー」で(図3)のように想定されています。図の工法は、「現場あわせ」という設計図場なくとも、現場で打合せしながら立てられる方法とのこと。

この作業が「喋べらない」で打合せが出来るのでしょうか。

前述のように、チンパンジーは、道具も使用、状況により使い分けも出来、表情・鳴き声・ジェスチャーなどを使って、自分の意思を伝えられるようです。

「喋べらない」チンパンジーでもそうであれば、縄文の人たちは、チンパンジー以上に、「喋べらない」でも、ジェスチャーで体で表現出来るのではないか、とも考えられます。

しかし、5トンもの重さの木を立上げるのには、図のような作業を想像すると、掛け声はもちろん、会話なしでは出来ないのではないかと、思われます。諏訪大社の御柱祭の大声が聞こえてきそうです。



(図3)

(3)縄文人が「喋っていた」とすると

①縄文の言葉の残有

縄文時代に「縄文人が喋っていた」という直接証拠はありません。

しかし、「縄文人が喋っていた」としたら、以下の中に、縄文の言葉＝「縄文語」が残されている可能性が考えられます。

1. 現在の言葉、特に方言
2. 古事記・日本書紀、万葉集、風土記
3. 地名

②「アイヌ語地名」でアプローチ

しかし、「縄文の言葉」が方言・記紀万葉・地名の中に残されているとしても、それが、どうして、「縄文の言葉」と、いうことが出来るのでしょうか？

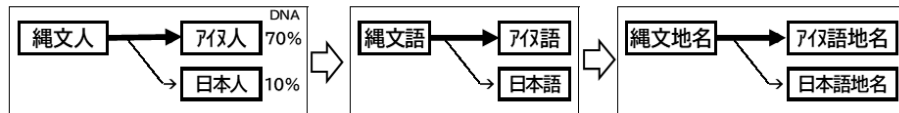
「アイヌ語地名」でアプローチしてみます。

1. 「アイヌ語地名懇親会」とは

私たち「アイヌ語地名懇親会」は、日本語では理解出来ない、不思議な地名を、北海道だけでなく「全国の地名をアイヌ語で解き明かそう」という集まりです。解き明かされた地名は「アイヌ語地名」といいます。

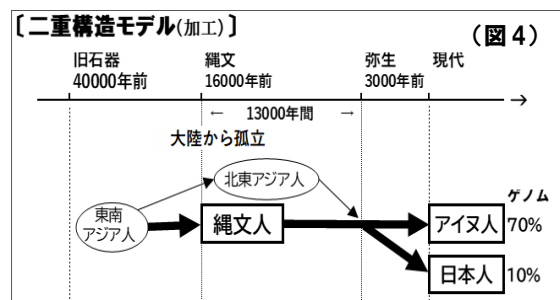
2. 「アイヌ語地名」とは

アイヌ語地名は、ゲノム解析で裏付けられた「二重構造説」(下記図4)を根拠にして、アイヌの人は、縄文人の直系である(縄文人≒アイヌ人)を前提とし、「アイヌ語は縄文語を残有している」(縄文語≒アイヌ語)を仮説として、アイヌ語で読み解こう、とするものです。日本語では読み解けないが、アイヌ語では読み解け、地形等と一致する地名は、「縄文地名」であり、それを「アイヌ語地名」と呼んでいます。(縄文地名=アイヌ語地名)



a. 二重構造モデル(二重構造説)とは

日本人の起源を示す「二重構造モデル」は東南アジア系の縄文人に北方アジア系の渡来人が混血し日本人が形成されたとする。東京大学名誉教授、国際日本文化研究センター(日文研)名誉教授の埴原和郎(1927~2004年)がこの仮説を発表して30年。



b. アイヌの人は縄文人の直系 (DNA 約70%)

2019年5月13日、国立科学博物館が「縄文人の全ゲノム解読」、「従来、形態的な特徴などの研究から言われていたこととほぼ一致した」(神澤秀明・国立科学博物館)と報道されました。

*縄文人ゲノムの受継ぎ

- 北海道のアイヌの人たち 約70%、
- 沖縄県の人たち 約30%
- 本州の人々 10%

また、2021年11月28日には、「埴原和郎二重構造モデル論文発表30周年記念の公開シンポジウム」が開催され、そこで、二重構造モデルを明確に支持の結果となっています(注2)。

c. 地名は長期間残る

縄文時代は、1万6000年前から3000年前の1万3000年間、大陸から孤立し、また、言葉をはじめ、大きな影響・変化も受けず、独自の縄文文化を生み出しています。また、「地名は長期間残る」をも仮説としています。「ライン川」等、ケルト地名の例のように、数千年耐えられることは、世界的に認められています。

3. アイヌ語地名の例

a. ヴォヴィン説

アイヌ言語学者ヴォヴィンは、『萬葉集と風土記に見られる不思議な言葉と上代日本列島に於けるアイヌ語の分布2008』を著し、その中で、本州各地の地名(武蔵野・足柄)の他、『万葉集』の東歌と防人歌にみられる、しだ(時)や『風土記』にみられる特殊な普通名詞や人名などをもとに、古代の東北、関東、中部、西北九州にアイヌ語の名残が残存していた、アイヌ語は本来、日本列島の全域に分布していた(注2)、ことを述べています。

b. 村崎説

また、アイヌ語学者村崎恭子先生は、有明海周辺にアイヌ語で解釈出来る地名が濃密に分布するとし、網田は^{おうだ}ota(砂)、小田良は^{おだら}ota-ra(砂丘の低地)、大田尾は^{おおたお}ota-o-i(砂の多いところ)、宇土は^{うと}ota-etu(砂・岬)と解釈出来る、としています(注3)

c. その他、全国のアイヌ語地名例(注4)

1. 全国にあるアイヌ語地名

「平」地名 pira 崖 (平が崖)

「ナイ」「ベツ」地名 nay. pet 川

2. 沖縄にもある、北海道『アイヌ語地名』

- (イ). ^{ひらうち}平内 pira-utur 崖の間
- (ロ). トケシ to-kes 海尻
- (ハ). 烏帽子岳(山) e-pesi 頭が岩崖 (全国にあり)
- (ニ). ^{くし}久慈 kus 川 (岩手県にも)、
- (ホ). ^{たるまい}樽舞 taor-oma-I 川岸の高いところ(〈そこに〉ある・もの)

3. 結果と考察

(1). 結果

1. 縄文人は「喋る機能」があった。
2. 縄文人が「喋っていなかった」場合、三内丸山遺跡の6本柱を立てるのは難しい。
3. 日本語では理解出来ない地名(北海道だけでなく全国の地名)をアイヌ語で読み解ける。

(2) 考察

1. DNAで裏付けられた「二重構造説」を根拠に「アイヌ語は縄文語を残有」している。
 2. 「地名は長期間残る(地名は「言葉の化石」)」
- 以上を仮説として、日本語では読み解けないが地名をアイヌ語で読み解くと、アイヌ語で読み解け、地形等と一致する地名は「アイヌ語地名」であり、それは「縄文語地名」である。
- このことは同時に、仮説「アイヌ語は縄文語を残有」を証明したことにもなる、といえます。

(結論).

つまり、「アイヌ語地名」とは、「縄文時代」に・「縄文語」で・「縄文の人」が「縄文語で名付けた地名」です。

ゆえに、縄文語を「縄文人は喋っていた」といえるのではないのでしょうか。

(参考)

- (注1). 京都大学大学院人類進化論研究室「野生チンパンジーの世界へようこそ」)
- (注2). ヴォヴィン「萬葉集と風土記に見られる不思議な言葉と上代日本列島に於けるアイヌ語の分布2008」
- (注3). 瀬川拓郎「縄文の思想」(講談社現代新書)
- (注4). 門田英成「言葉化石」(共生ひろば)
- (図1). 香田啓貴「サルの発声から見るヒトの言語の起源」京都大学霊長類研究所
- (図2). 三内丸山遺跡(青森): 縄文大集落と大型建造物の謎
- (図3). 長野正孝「古代史のテクノロジー」PHP新書

2023 年における津門川の魚類相ならびに河川環境の現状

北川哲郎（神戸動植物環境専門学校），山本義和・白神理平（武庫川流域圏ネット），
細谷和海（近畿大），高橋大輔（神戸女学院大），松沼瑞樹（京大総博），
菅澤邦明（西宮公会堂），阪本義樹・山本 稔（西宮市役所）

はじめに

津門川は、全域に三面護岸が施された流路全長約 3.5 km の典型的な都市河川で、下流端で東川と合流し大阪湾へと注いでいる。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することで本川を形成し、兵庫県西宮市の南部を北から南へむかって流れている。流路のすべてが掘割型で水辺へのアクセスが難しい形状ながら、月例の川掃除や川の学習会、イベント開催など熱心な環境保全活動が行われ、西宮市民に親しまれてきた存在である。本河川では、2003 年には西宮北口駅付近にある落差工への魚道設置（2020 年 3 月に改良工事を施工）ならびに水生植物育成地の創設といった自然再生事業や、2001 年～2009 年に至るまでの断続的な生物調査など、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。しかし、2018 年 12 月には六甲トンネル内の工事現場から流出した強アルカリ性のモルタル材の影響による、2021 年 2 月には原因不明の、2 度にわたる魚類の大量斃死が発生するなど、河川環境は不安定な現状にある。そこで、2020 年 7 月からは、市民・行政・研究者の協力体制のもとに、モニタリングや保全策の提案を目指した生物調査が実施されてきた。

本報告では、2023 年に実施した採捕調査およびアユの産卵床調査の結果に見られる魚類相の現状、さらに 2023 年 10 月 21 日に実施された階段式魚道の改良工事の施工状況を通じ、津門川における河川環境の現状と今後の課題について報告する。

方法

① 魚類採捕調査

採捕調査は、2023 年 10 月 9 日に実施した。調査地点は津門川の流路上の門戸厄神駅周辺から阪急神戸本線下までの区間に設定した計 4 地点（図 1；ST3，T1，T2，T3）とし、各地点ともに 17 名の調査員で 30 分を目安とした採捕を実施した。採捕作業には、タモ網、サデ網、追い込み網、投網を用いた。また、ウナギやウロハゼといった夜行性魚類の採捕を目的とし、同年 11 月 17 日夕方から 18 日午前中の時間帯に、補足調査として本川区間上の 3 地点（T1，T2，T3）で置き針による採集を実施した。設置数は各地点とも 5 本とし、餌にはイカの切り身を用いた。

② アユ産卵床調査

アユ産卵床調査は、2023 年 11 月 18～19 日に調査員 1 名で実施した。調査区間は津門川の阪急阪神国道駅下流（東川河口から 1.9 km 地点）～本川区間の上流端付近（同 3.9 km 地点）とした。本調査では、1 日目に区間内に見られる瀬淵と主たる河床材料の分布を目視記録し、2 日目に瀬環境を中心とした産着卵の搜索を行った。なお、両日ともに、T3 地点でデジタル水温計を用いて水温を、兵庫県河川監視システムの津門川局地点の水位を、それぞれ確認した。

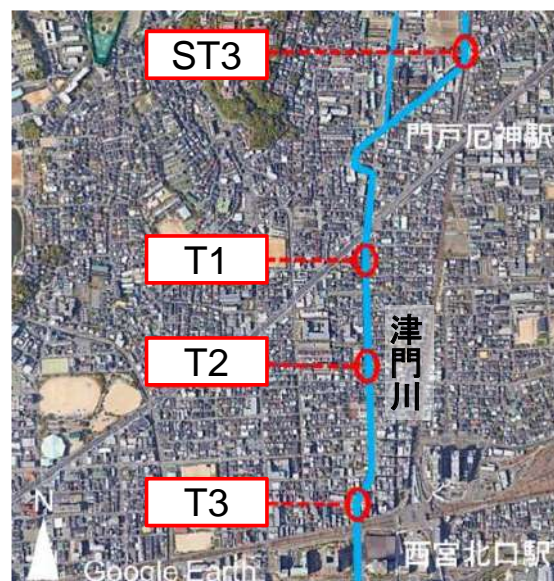


図 1 魚類調査地点

③ 魚道改良工事

魚類調査地点の T3 に位置する階段式魚道の改良工事は、2023 年 10 月 21 日に施工された。今回の改良工事では、①魚道プールへの袋詰め玉石の設置（直径約 170cm×高さ約 55cm）、②魚道最下段の水叩き部への大石の設置（約Φ50cm）、③魚道左右岸へのロープ設置（約Φ5cm）、の 3 項目を実施した。

結果と考察

① 魚類採捕調査

採集調査で得られた魚類は 7 科 15 種で、2018 年の水質事故以降に行った採捕調査の結果としては最多の確認種数となった（表 1）。さらに、参考記録となるが、調査時間外に T1 上流の地点でナマズの若魚が採捕された。2023 年に確認された魚類のうち、ミナミメダカは水質事故以前の 2007 年以来となる 16 年ぶりの確認となった。今回の調査では、止水・半止水環境を好むミナミメダカやドジョウ、緩流域のない津門川では繁殖が難しいオオクチバスやナマズが確認されたほか、汽水～海水域で繁殖するマハゼが淡水区間の T1 で確認された。これらの魚類の出現は、津門川と武庫川やそれに連なる水路網との連続性や、階段式魚道を介した津門川と大阪湾との連続性が機能していることを示唆している。

② アユ産卵床調査

今回の調査では、津門川の本川区間に存在するすべての瀬において産着卵は確認されなかった。調査時の水位は 0.24m を示し、秋季における平水位とみなせる状況であった。また、水温は 14.3～15.2℃ で、アユの産卵に適した水温帯であった。アユの産卵環境に求められる条件として、藤田ほか（2022）は、既往知見の分析から①表層流速：50～100cm/s 程度、②河床材料の平均粒径：10～30mm 程度、③貫入深：10cm 以上、④水深：20～30cm、といった数的指標を整理している。すなわち、一般的なアユの産卵場として“目詰まりをしていない礫底の瀬”という環境が挙げられるが、今回の調査では、津門川において典型的な産卵場は認められなかった（図 2）。調査区間のうち最も産卵の可能性が高いと考えられた環境は T1 から上流約 100 m に見られた二つの瀬であったが、いずれも細礫が優占する一方で砂を多く含み、好適環境とは言えない状態であった。

表 1 津門川における経年的な魚類の確認状況

No.	目名	科名	魚種	生活	2001年*	2003年	2007年*	2009年*	2020年	2020年	2020年	2021年	2022年	2023年
					10月	7月	9～10月	8月	7月	10月	10月	10月	10月	10月
1	ウナギ	ウナギ	ニホンウナギ	回遊性		○	○	○				□		
2	コイ	コイ	コイ	純淡水	○	○	○	○	○			□	○	○
3			ゲンゴロウブナ	純淡水			○	○				□		
4			ギンブナ	純淡水	○	○	○	○					◎*2	
			フナ属	純淡水					○			■		
5			オイカワ	純淡水	○	○	○	○	○	○	□	○	○	○
6			カワムツ	純淡水		○	○		○	○	□	○	○	○
7			ウグイ	回遊性				○					○	
8			タモロコ属	純淡水								■		
9			カマツカ	純淡水	○	○	○	○				□		
10			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	ドジョウ	純淡水		○	○	○				■	○	○
13	ナマズ	ナマズ	ナマズ	純淡水		○	○	○	○			■		◎*3
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	汽水/海水				○						
20			オオクチバス	純淡水								□	○	○
21	ハゼ		ドンコ	純淡水		○						□	○	○
22			マハゼ	汽水/海水		○						□	○	○
23			ヌマチチブ	純淡水								□	○	○
24			カワヨシノボリ	純淡水		○						□	○	○
25			ゴクラクハゼ	回遊性				○	○	○	□	○	○	○
26			シマヒレヨシノボリ	純淡水						○				●
			ヨシノボリ属	不明		●	●					■		
27			スミウキゴリ	回遊性					○	○	□	○	○	○
28			ウキゴリ	回遊性								□		
			ウキゴリ類*4	回遊性	●	●	●	●						
計					7	19	14	15	8	10	25	12	11	15

*1: 引用: 西宮市(2010), *2: 2022年10月11日の別途調査中に確認, *3: T1の上流約100m地点で確認, *4: 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る断定不能。
 □: 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。

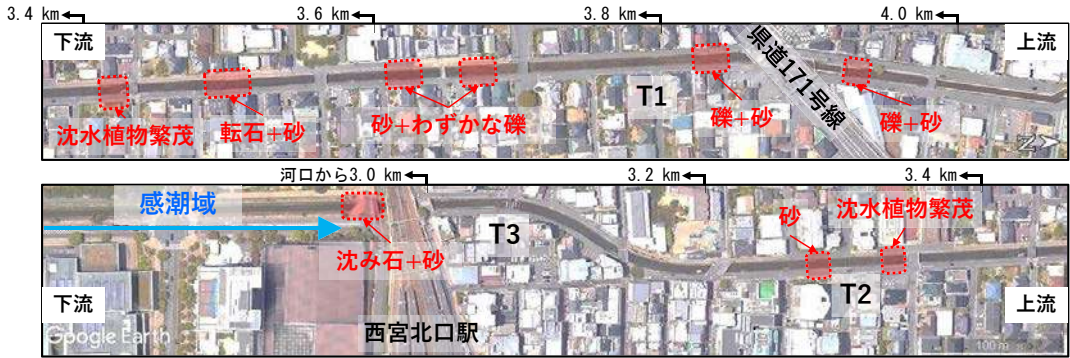


図2 アユ産卵床調査で確認された津門川における瀬の河床材料（上：上流側，下：下流側， ：瀬環境）。

③ 魚道改良工事

前述のとおり、階段式魚道の改良工事は、2023年10月21日に施工された（図3）。今回の改良工事は、主体となる西宮土木事務所に加えて武庫川流域圏ネットワークの会員数名が立ち合い、現場での細かい調整を行いながら施工を進めた。魚道プールへの袋詰め玉石については、設置に伴って明瞭な変化が生じ、プール内での緩流部創出と魚道内の流況調整に資する効果が確かめられた。また、同様に魚道最下段の水叩き部へ設置された大石は、出水時に移動すると想定されたが周辺の地形に馴染むことを期待し固定措置はとらなかった。同様に、魚道左右岸へ設置したロープについては、やや細い径で軽い素材のものを使用したため期待する効果を得るためには流下物の絡まりなど環境への馴染みが必要と考えている。いずれの改良についても出水を経ることによる状態変化が想定され、目的とする効果を維持するため今後のモニタリングおよび管理が不可欠と言える。



図3 津門川に設けられた階段式魚道の整備状況の変遷

④ まとめ

2023年の魚類採捕調査では、同時期に実施された既往調査の中で最多となる種数が確認された（図4）。とりわけ純淡水魚類の確認数が大きく増加し、津門川の河川環境は、2度の最も豊かな魚類相を示した2003年に近い水準にまで回復してきていると確かめられた。さらに、今回の調査では、津門川本川と周辺水路や武庫川、大阪湾との繋がりを示す複数の魚類が確認され、周辺水域との連続性を含めた河川環境の改善を示唆する結果が得られた。他方で、2018年の水質事故以降にはウナギ、カマツカ、ニゴイといったいくつかの底生魚類が採捕されなくなっており、完全な回復に至っているとは言い難い。その要因にはいくつかの可能性が考えられるが、現在までのモニタリング結果は水質の回復や水域の連続性に問題がないことを示しており、津門川本川に定着できる環境が少ないことが課題となっているのではと推測している。本件については、今後予定されている「水生植物育成地」の復旧工事による改善を期待し、推移をモニタリングしていく予定である。

また、今回の調査では、津門川のシンボルとされるアユの再生産が成立している可能性は低いとみなせる結果が得られた。急流で河床材料の供給が少ない津門川の環境特性から自然のままに繁殖適地が造成・維持されることは考えづらく、アユの繁殖には、人為的な産卵場の造成事業が必要と考えられる。周辺河川由来のアユが来遊する風景を津門川本来の姿と捉えるか、生活環の成立をもって自然再生と捉えるかは議論が必要で、関係する主体間での合意形成のもとに方針を選択する必要がある。

以上の結果から、津門川における河川環境の現況を示す知見が得られた。今後は、津門川と周辺水域との連続性の強化に関するモニタリングや本川区間中での緩流域の創出、来遊するアユの取り扱いに対する方針決定などが課題になると想定され、現状よりも一層、保全活動に参加する各主体や地域住民との連携を意識した取り組みに基づき、自然再生に向けた歩みを進めていきたい。



図4 津門川に生じた環境イベントと魚類相の変遷 (採捕調査のみ)。

謝辞

本調査は、栗野光一氏をはじめ武庫川流域圏ネットの皆様からの支援を受けて遂行された。魚類モニタリングにおいては、西宮市役所、京都大学淡水魚研究会、神戸女学院大学、神戸動植物環境専門学校のメンバー諸氏にご協力いただいた。また、兵庫県阪神南県民センター 西宮土木事務所には、市民からの意見を反映した魚道改良計画の立案など、市民活動と連携した保全施策を展開いただいている。なお、今回報告した採捕調査の一部は、ひょうご環境保全連絡会からの助成を受けて実施された。厚く御礼申し上げる。

参考文献

- 藤田朝彦 ほか (2022) 応用生態工学, 24: 217-234.
 北川哲郎 ほか10名 (2023) 共生のひろば, 18: 16-17.
 西宮市 (2010) 平成21年度 河川生物調査報告書, 西宮市環境学習推進グループ 編. 19 pp.
 田井魁人 ほか4名 (2020) 兵庫陸水生物, 71: 45-50.
 山本義和 ほか14名 (2021) 共生のひろば, 16: 161-164.

光都周辺の野生動物観察

光都周辺に生息する野生動物をトレイル

カメラで撮影し種類を調べて比較する。

第2学年 岸本結月 原田陽南乃（兵庫県立大学附属高等学校）

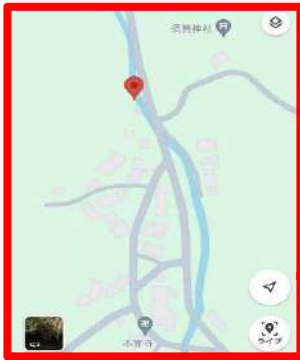
このテーマに至ったきっかけと目的

トレイルカメラの入手によって光都内の野生動物の観察が可能になった。



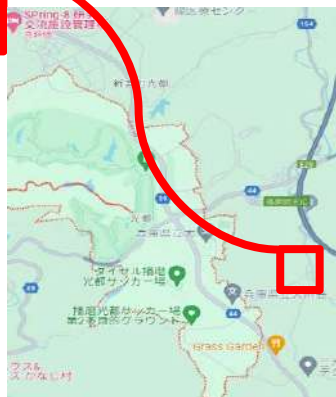
光都内の野生動物の種類を調べたい。

トレイルカメラの設置場所



光都の附属高校から山を下って行った集落の北側図の上側が北で小川の下流側になる。

山側(地図の左側)と道路側をつなぐ橋があり、その周辺を撮影するように山側の木にカメラを括りつけて撮影した。須賀神社付近は田んぼが多く、南側は住宅と畑が多い。また、夜間のトレイルカメラ付近の道路は車の通行が少ない。



撮影例



上が道路方面、
上左が田んぼ方面

上右が住宅・畑方面である。下が山側で、画面の下に小川が映っている。 昼間の同じ位置での写真。昼間はカラーで撮影できるが、夜間は白黒になる。



キツネ

食肉目イヌ科

体長約 60cm

本州・九州・四国・淡路島にホンドギツネが生息している。

耳が立っていて動きが比較的軽快に見える。

尾は長く、先が白くてふさふさしている。

聴覚が非常に発達しており、鳴き声で群れでのコミュニケーションをとることができる。

肉食性に近い雑食性。

穴を掘って餌を埋める。



ハクビシン



ネコ目ジャコウネコ科 体長 60cm 前後(尾の長さ 40cm)

鼻から額に向かって白い線がのびている。

尾が長く体の長さとはほぼ同じ。

夜行性で木登りが得意で、バランス感覚に長けている。

雑食性で果物や野菜等の農作物に被害を与える。小動物、昆虫、鳥類やその卵を食べ、好物は果物である。南方系の動物。

タヌキ



イヌ科タヌキ属

全長 70～80cm

本州以南に生息するホンドタヌキは日本固有種。

前足から肩にかけての黒い帯と短いしっぽが特徴。

耳はやや丸く目の周りに黒いマスクがある。

夜行性で人家周辺まで餌を探しに来る

自分では穴を掘らず、アナグマの古巣や樹洞などを巣として利用する。
雑食性で果実や昆虫、それ以外には生ゴミも食べる

アナグマイタ



チ科アナグマ属 全長 44~68cm
日本の本州、四国、九州、伊豆島に生息する。
ずんぐりとした体型。
耳が小さくて丸く、耳の先が白く、目の周りが黒い。
内部に部屋がいくつもある大規模な巣を掘って、越冬や子育てをする。雑食。



11月下旬から4月中旬まで冬眠するが 地域によっては冬眠しないこともある。



アライグマ

食肉目アライグマ科アライグマ属

体長 70~90cm



しっぽが縞模様、足が白っぽい。
北アメリカ原産地の野生動物だが、ペットとして日本に輸入された後、天敵がおらず、自然繁殖し増加した。特定外来生物雑食木登りが得意であらゆるところから侵入する一夫多妻、休眠により越冬

イタチ



イタチ科イタチ属 体長 30~40cm
胴体が細長く、小さい穴や隙間を通り抜けれるような骨格。尾が長め。
肉類を好む雑食で、1日に体重の40%の重量のエサを食べる。
性格は気性が荒く攻撃的。

<https://tanukiwalker.blog.jp/archives/tanukinosippo.html>

シカ

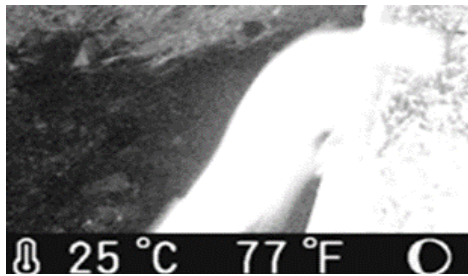
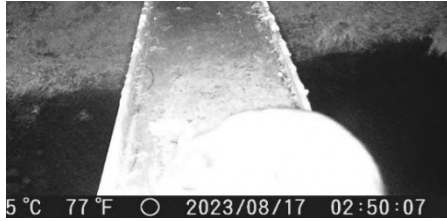


鯨偶蹄目シカ科
体長 130~180cm
オスは角を持っていて毎年 生え変わる。
一度に最大で9匹出てきた。
食性は草食で地方によって好む食物に差がある。
跳躍力が優れている。



写真から判別が出来なかった動物

光って、色の濃淡や体型が分からない。しっぽだけなど体の一部しか映っていない。遠くにいて、小さくて見えない。



結果

動物名	出現頭数
タヌキ	4
シカ	133
ハクビシン	12
アナグマ	8
キツネ	11
イタチ	6
アライグマ	4

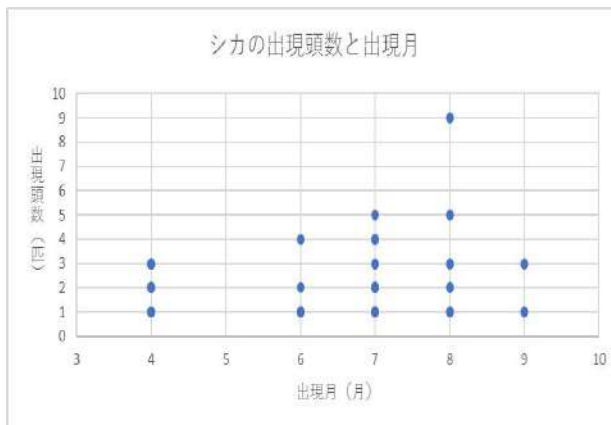
今回の観察で見られたのは7種。

シカは一度に出てくる頭数も多かった。一度に5匹以上出てくることも多く、シカ同士でけんかのような取っ組み合いをしていることもあった。

アライグマは一度だけ3匹同時に出てきた。体長が小さいものも混ざっていて家族のようだった。

動画の撮影が開始された直後に山側に引き返す動物が多かった。山側から道路側に渡った動物は、写真では右側にあたる、住宅・畑方面に向かうことが多かった。

考察 シカ



7月後半から8月前半にかけて子鹿を呼ぶときのメスの鳴き声をした



子育てをされていて、7月、8月の出現頭数が増えた

考察

動画の撮影が開始された直後に山側に引き返す動物が多かった。

→トレイルカメラが照射した光(赤外線等)を、敏感な動物が察知して、山側に戻ってしまったのではないか。

山側から道路側に渡った動物は住宅・畑方面に向かうことが多かった。

→雑食性なので、畑に実った作物を食べようとしていたり住宅地の庭に侵入するためではないか。

また、田んぼは、ネットや柵が頑丈に張っており、侵入することが難しいからではないか。

今回撮影された動物は日本全国で害獣として、捕獲方法や被害、その対策が多くネットに載っていた。

引用

キツネってどんな動物？：

<https://er-animal.jp/pepy/29582#i>

イタチの特徴について：

<https://kujoservice.com/%E3%82%A4%E3%82%BF%E3%83%81%E3%81%AE%E7%89%B9%E5%BE%B4%E3%81%AB%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6/>

一般財団法人奈良の鹿愛護会 行動・生態：<https://naradeer.com/learning/ecology.html>

シカの特徴：<https://www.kwn.ne.jp/knowledge/shika.html>

屋根裏の害獣ハクビシンの被害・対策・駆除：

https://www.city.moka.lg.jp/kakuka/nosei/gyomu/kankyo_pet/gaiju_gaichu/1/2370.html

タヌキの生態と対策について 長崎県農林部：

<https://www.pref.nagasaki.jp/shared/uploads/2014/01/1389920991.pdf>

アナグマの特徴と対策について：<https://inohoi.com/blogs/knowledge/post-1643>

アナグマ、タヌキ、ハクビシンの見分け方：<https://www.sharing-tech.co.jp/araiguma-tanuki-hakubishi>

漂着ごみの調査

滝川第二中学校 2年2・3組 発表者 石井咲良 岡那々子 寺島史佳

荒井美玖 岩井大輝 岩佐虎明 上田夕渚 越智柚葉 北野夢 小寺澤沙織 米田花菜
 柴田さくら 谷有都 塚北康太郎 椿幸樹 藤後結衣 中嶋優理 丹羽たまき 原田大 春名
 雛実 福崎叶果 村尾花穂 森岡奈々 矢野求真 山内結生 山本芽依 八本光莉 渡辺遥麻
 朝田大智 石井咲良 井上紗良 猪股実礼 岡那々子 岡田実咲希 小川颯土 陰山葉月 蒲
 優月 佐藤杏凜 志野木克己 辻生美侑 寺島史佳 唐仁原愛菜 鳥居泉麗 西内悠希 濱ノ
 園紗希 藤林枇愛
 藤原萌杏 細見悠真 正木誠也 山田絢菜 鷺尾陸 渡辺こころ

1. はじめに

本校のプログレッシブサイエンスツアーは始まってからまだ2年目です。プログレッシブ理数探究コースの2年生の夏に実施しています。昨年度、いえしま自然体験センターから30分ほど離れたところにある海岸で、磯の生物を観察したとき、海岸にごみがたくさん流れ着いているということがわかりました。そこで今年度はどんな種類のごみが流れ着いているのかを調べることにしました。



図1 西島まで姫路港から船で30分
 海岸に漂着したものを観察したり集めたりすることをビーチコーミングといいます。今回は流木のような自然物は扱わずに、人工物でゴミとみなされるものばかりを集めたので、ゴミ調査としました。実施した期間 2023年8月1～3日

2. 調査・観察

調査した海岸はキャンプ場のすぐ近くでしたが、
漂着したごみがたまっていて、キャンプした人



写真1 調査した海岸

たちが海岸で遊ぶことはできない状態でした。テントやトイレ、炊事場、シャワー室が整備されていましたが、海岸までは手が回っていないようでした。



写真2 漂着したごみの様子

私たちは1時間かけてごみを拾い集め、センターの軽トラックでセンターまで運んでもらい、日かげでごみを分類しました。



写真3 ごみを拾い集める



写真4 ごみを分類する

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



写真5 カードに記入

暑いのと時間の制約のために、海岸の半分の面積しかごみを拾ってはいませんでしたが、拾ったところはきれいな感じになりました。



写真6 ごみを拾った後

3. 結果と考察

合計 3086 個のごみを拾いました。多いものから 10 位までをグラフにしたものが図 2、多いものからすべて順に並べたものが表 1 です。

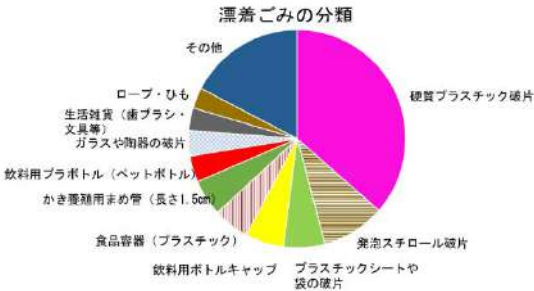


図2 漂着ごみの内訳

プラスチック由来のごみが多かったです。プラスチックがそれだけ生産・利用されています。プラスチックは海水に沈まないものも多く、海流に流されて漂着しやすいのです。プラスチックは化学的に安定なので、破片になったものは紫外線による分解ではなく、波や衝突のような物理的要因によるものだろうと思われます。

外国から流れてきたごみは見当たりませんでした。瀬戸内海なので黒潮のような外海の海流が入ってこないのでしょう。

金属で流れ着いたのは海水に浮かぶ缶（飲料缶・スプレー缶・燃料ガス管）でした。ランニングシューズ、ゴルフボール、野球ボ

	数量（個）	割合（％）
1 硬質プラスチック破片	1068	36.5
2 発泡スチロール破片	277	9.5
3 プラスチックシートや袋の破片	181	6.2
4 飲料用ボトルキャップ（プラスチック）	167	5.7
5 食品容器（プラスチック）	158	5.4
6 カキ養殖用まめ管（長さ1.5cm）	158	5.4
7 飲料用プラボトル（ペットボトル）	114	3.9
8 ガラスや陶器の破片	111	3.8
9 生活雑貨（歯ブラシ・文具等）	98	3.4
10 ロープ・ひも	90	3.1
おもちゃ（ボール・フィギュア等）	83	2.8
食品の包装・袋	81	2.8
紙袋	48	1.6
飲料用ボトルキャップ（金属）	41	1.4
その他プラスチックボトル	38	1.3
建築資材（柱・釘・トタン板等）	38	1.3
飲料缶	36	1.2
食品容器（発泡スチロール）	34	1.2
その他のプラスチック袋	29	1.0
プラスチック・発泡スチロール梱包材	28	1.0
レジ袋	26	0.9
カップ・皿（プラスチック）	23	0.8
かご漁具	22	0.8
飲料ガラスびん	20	0.7
ふた（プラスチック）	19	0.6
使い捨てライター	17	0.6
発泡スチロール製フロート	13	0.4
6バックホルダー	12	0.4
カップ・皿（紙）	10	0.3
家電製品	9	0.3
ストロー・マドラー	8	0.3
プラスチック製フロート・ブイ	8	0.3
注射器	7	0.2
ルアー（エギ・ワーム）	4	0.1
荷造り用ストラップバンド	3	0.1
漁網	3	0.1
カップ・皿（発泡スチロール）	2	0.1
タイヤ	2	0.1
タバコの吸い殻・フィルター	0	0.0
タバコの吸い殻・フィルターパッケージ・包装	0	0.0
フォーク・ナイフ・スプーン	0	0.0
風船	0	0.0
花火	0	0.0
釣り糸	0	0
カキ養殖用パイプ（長さ10-20cm）	0	0
	3086	

ール、大きなものでは、漁業用の浮き、プラスチックのざる、燃料用のポリタンク、網がありました。

表1 漂着ごみの内訳

同じ調査方法で、ほかのところで行われた調査と比較したいので、ネット上で検索して探しました。2018年に東京、神奈川、山形など146会場、6570人で調査したものが見つかりました。

<http://jean.jp/activity/result/Jean2018shortR2.pdf>

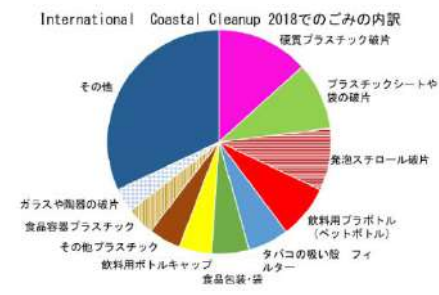


図3 他の調査との比較

私たちの調査と上位10品目のうち7品目が共通していました。西島では生活圏から離れているため、プラスチックが破片になっているものが多いのに対し、ICCP2018では、その場で落としたようなタバコの吸い殻・フィルターが目立ちました。

西島では漁業ごみのかき養殖まめ管が6位に入っています。おいしくかきを食べる裏には海の汚染があることを実感しました。

ポイ捨てはしてはいけないと思いました。



写真7 かき養殖用まめ管

<http://www.archipelago.or.jp/scf/news/entry-1731.html> より

4. 謝辞

ごみ袋の用意や、ごみを軽トラックで運んでいただいた、自然体験センターの一宮さんのお名前を記して謝辞とさせていただきます。ありがとうございました。

ヌマガエルの成体は口以外からも吸水するのか

加治愛都・大西祥介・栗本晃太郎・西村海音・斎田悠揮・シング サヤ・赤穂 英斗・小西晃瑠・山本大愛・小豆澤こはる・北田愛実・上野正太郎・原田大輝・布施愛実・岡嶋彩音
(神戸市立六甲アイランド高校自然科学研究部)

はじめに

神戸市東灘区向洋町(六甲アイランド内)にある汽水池(塩分濃度年間 0.3~3.0%で変動)で水田性のヌマガエルが生息していることが、これまでの研究で明らかになった。その理由を探るためにアマガエルの成体で確認されている『腹部から吸水するという現象がヌマガエルにも見られる』という仮説を立てて検証を行った。1)

先行研究として赤インクの中にアマガエル(*Hyla japonica*)を浸すと、下腹部が赤く染まるという報告(田中滋康, 2005年)がある。

ヌマガエルとは

学名 *Fejervarya kawamurai*

成体は頭胴長が3~5cm程度。兵庫県では水田でごく普通に見られる種である。2018年神戸市内では垂水区の河口付近および市街地における記録がある。2) 六甲アイランド汽水池では2018年に幼生と成体を確認した記録がある。(図1, 2)

六甲アイランド汽水池

1993年に完成した。池の周辺面積約4000㎡で水深は最大1m、排水路で海と連続している。地点③は地盤沈下によってできた汽水池である。



図1 ヌマガエルの成体 (2022.7.21) 図2 ヌマガエルの幼生(2018.5.29)

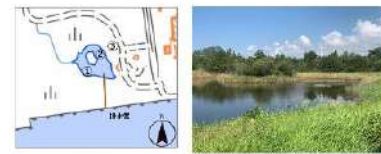


図3 六甲アイランド汽水池 (神戸市東灘区) 図4 汽水池の周辺

検証「ヌマガエルも腹部から吸水するのか」

方法

1. 細胞に色を付ける赤インクのエオシンを使って、①アマガエル成体 ②ヌマガエル成体 ③アマガエル幼生 ④ヌマガエル幼生を塩水の中に入れる実験を行った。
2. カエルは、神戸市西区伊川谷と北区谷上の水田で7月17日と8月3日に採集し、1.4L シーラーケースで飼育した。
3. 1個体ずつ0.1%エオシンを溶かした0.3%人工海水中に浸し、3分後に塩水から取り出し水で洗った後にスケッチを行った。なお昨年度の研究で0.3%人工海水中ではヌマガエルの幼生・成体とも行動の状態に変化がないことは確かめている。

結果

①アマガエル成体

尾退化初期(ST.43)では胴部の尾部が染まった(図7)

尾退化後期(ST.45)では下腹部が染まった(図8)

変態完了後(ST.46)では下腹部が染まった(図9)

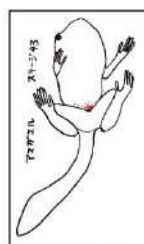


図7 アマガエル尾退化初期(ST.43) 胴部の尾部が染まった



図8 アマガエル尾退化後期(ST.45) 下腹部が染まった



図9 アマガエル変態完了後(ST.46) 下腹部が染まった

②ヌマガエル成体

尾退化初期(ST.43)では胴部の胸と尻尾が染まった(図 10)

尾退化後期(ST.45)では両脇部が染まった(図 11)

変態完了後(ST.46)では下腹部が染まった(図 12)



図10 ヌマガエル
尾退化初期
(ST.43)
胴部の胸と尾部が
染まった

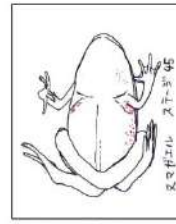


図11 ヌマガエル
尾退化後期
(ST.45)
両脇部が染まった



図12 ヌマガエル
変態完了後
(ST.46)
下腹部が染まった

③アマガエル幼生

第3趾出現期(ST.33)と後肢発達期(ST.38)では染まった箇所が見られなかった

④ヌマガエル幼生

第3趾出現期(ST.33)と後肢発達期(ST.38)では染まった箇所が見られなかった

考察

幼生期、尾退化後期(ST. 45)、変態完了後(ST. 46)の発生段階において、エオシンの染まり方に大きな変化が見られたことから、エオシンによって染まる部分が水チャンネル分子(アクアポリン)の発現を示唆していると考えられる。そして成体に近いほどアクアポリンの発現が増加するとも考えられる。ここから、成体になると水辺だけでなく陸にも行動範囲が広がるため、より効率よく水分が必要になるのでアクアポリンは水面に触れる面積の多い下腹部にあるのではないかと考えた。

また、ヌマガエル(湿地や水田)とアマガエル(樹上性)の生息環境の違いによりアクアポリンの量が異なるのではないだろうかと推察した。

結論

- ・ヌマガエルの成体は下腹部より吸水するという仮説は支持された。
- ・ヌマガエルとアマガエルの生息環境の違いによりアクアポリンの量が異なるのではないかということが考えられたため、別の種類のカエルでも検証を行い、この考察が正しいのか確かめていきたい。

参考文献・資料

- 1) 田中滋康 両生類の水適応とアクアポリンの多様性, みずみずしい体のしくみ, 第19回大学と科学公開シンポジウム講演集, 72-82, 2005
- 2) 土井敏男・青山茂・寺岡誠二 神戸市垂水区の河口付近および市街地におけるヌマガエルの記録 南紀生物, 60 (1) : 96-100, 2018
- 3) 前田 憲男・松井 正文 日本産カエル大鑑 文一総合出版, 61-63, 2018
- 4) 木村青史・今西洋平・京谷和弘・清田環希 海辺で生活する両生類たち 日本両生類研究会 20周年記念誌, 124-127. 2019)
- 5) 岩澤久彰・二上順子 ニホンアマガエルの発生段階図表, Japanese Journal of Herpetology 14(3):129-142, June 199

ゴキブリをやっつけよう！

長井治都(洲本高校総合探究類型)

研究動機

家でゴキブリがよく出て来て困っており、その対策として母が職場で作成したホウ酸団子を置いていたが、今までその効果を感じたことがなかった。そこで、母に教えてもらったホウ酸団子のレシピを改良し、オリジナルの団子を作ってゴキブリを撃退したいと考えた。

研究目的

ゴキブリに最も効果的な団子を作る。

材料と方法

強力粉、牛乳、焼き肉のたれを混ぜたプレーン団子に、ゴキブリの好物3種、殺虫剤3種を表1に示す組み合わせで混ぜて丸く整形して固め、9種類の団子を作成した(表1の①～⑨)。ゴキブリの好物は一般的なホウ酸団子に含まれている玉ねぎに加えて、臭いがきついチーズとゴキブリが好きな油を多く含むツナを選んだ。団子は成形後約2週間、屋外で乾かした。水性サフロチンは液体の殺虫剤で、団子の形に成型することができなかった。そのため、作成した団子はお弁当用おかずカップに入れて乾燥させた。

また、ゴキブリが薬品によってのみ死んだことを確かめるために、薬品を入れずに作った団子を作成した(表1の⑩～⑫)。これら3種の団子と前述の①～⑨の団子をそれぞれ入れた飼育箱を準備した。飼育箱は100円ショップに売られている食品保存容器(14cm×14cm×6cm)に呼吸穴を開けて隠れ家となるキッチンペーパーを敷き、内側壁面上部にゴキブリ脱走防止用の炭酸カルシウムを水で溶いたものを塗って作成した。

それぞれの飼育箱に、チャバネゴキブリ成体の雄3匹、雌3匹、計6匹ずつを入れ、実験を開始した。その日から1日後、2日後、3日後に、それぞれの飼育箱で何匹生存しているか確認した。

表1 プレーン団子に混ぜこんだ好物と殺虫剤の組み合わせ

	ホウ酸	水性サフロチン	フィプロニル	殺虫剤無し
玉ねぎ	①	④	⑦	⑩
チーズ	②	⑤	⑧	⑪
ツナ	③	⑥	⑨	⑫



図1 ①～⑨の飼育箱

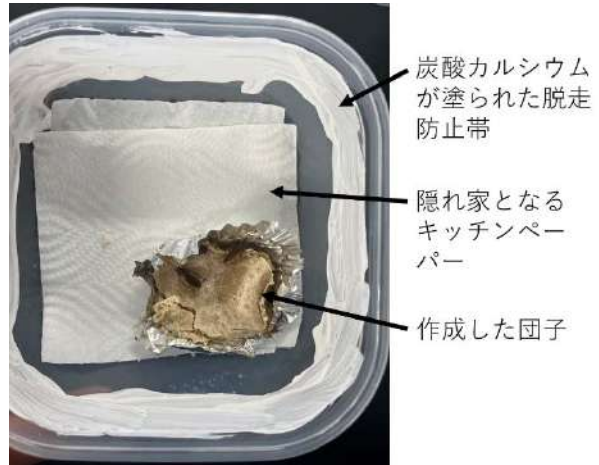


図2 ツナ+水性サフロチン(⑥)

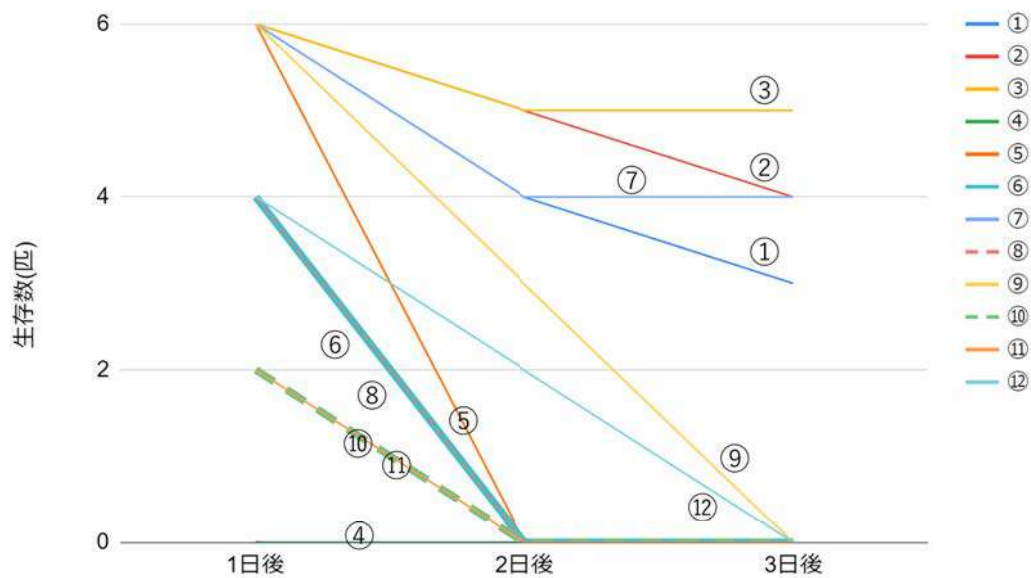
結果

各飼育箱での3日後までの生存個体数を表2および図1に示す。

表2 各飼育箱での生存数。セル内の数字は左から1日目,2日目,3日目の生存数を示している。

	ホウ酸	水性サフロチン	フィプロニル	殺虫剤無し
玉ねぎ	6,4,3	0,0,0	6,4,4	2,0,0
チーズ	6,5,4	6,0,0	4,0,0	2,0,0
ツナ	6,5,5	4,0,0	6,3,0	4,2,0

図1 各団子入り飼育箱での3日目までの生存個体数



玉ねぎと水性サフロチンで作った団子が最も効果的だった(④)。また、殺虫剤のうち殺虫能力が最も低いのはホウ酸だった。その中でもツナとホウ酸を加えた団子(③)では3日後でも5匹が生き残っており、最も効果が小さいと考えられた。

ゴキブリの好物である玉ねぎ、チーズ、ツナはどれが効果的かは分からなかったが、フィプロニルを入れた団子ではチーズとツナと組み合わせたときは殺虫能力が高かったが、玉ねぎと組み合わせたときは殺虫能力が低かった。このことから、好物と殺虫剤の組み合わせによってはゴキブリが団子を食わず殺虫効果を表せないことがあることが分かった。

団子を入れない状態で飼育したゴキブリは、1日後に1匹死んだ後、3日経ってもそれ以上死んでいなかった。よって、飼育箱の環境はゴキブリの生存にとって問題なかったと考えられる。しかし、薬品を入れずにゴキブリの好物だけで作った団子(⑩～⑫)を入れて飼育したゴキブリは3日で全滅してしまった。

考察

今回用いた殺虫剤の中では水性サフロチンが1番殺虫能力が高いことが分かった。一般的に用いられているホウ酸は遅効性の殺虫剤であるため、今回行った3日間の実験では最も悪い結果となったと考えられる。また、屋内で実際に使用するとすると、ペットや人体への影響を調べ、検討する必要がある。次に、今回用いた3種の好物の中で、ゴキブリが何を1番好んでいるのかは分からなかったが、殺虫剤と好物の組み合わせによっては、ゴキブリが団子を食わず、殺虫効果を表すことができないケースが見られた。今後、再現実験を行い、殺虫剤と好物の最適な組み合わせが存在するのかどうか確かめたい。

また、今回、対照実験として行った⑩～⑫の団子(薬品なしの団子)での飼育実験は、①～⑨の団子での飼育実験と同時期(11月)に実施することができず1月下旬に実施したため、寒さで死滅した可能性が考えられた。今後は、寒さの影響を考えなくてもよい春～秋か、人工気象器等を用いた人工環境下で、実験条件をそろえて行う必要があると反省した。

謝辞

株式会社アース製薬様にはゴキブリを分与していただきました。また、有吉立様にはゴキブリの取り扱いについてご助言いただきました。ありがとうございました。

住化エンバイロメタル株式会社様、グリーンメディファーム株式会社様、豊栄薬品商事有限会社様には薬品を提供していただきました。ありがとうございました。

参考文献

[1番効く]ゴキブリ対策のおすすめアイテム4選！効果や費用を比較し強力な商品を紹介

<https://meetsmore.com/services/cockroach-control/media/84654>

殺虫剤を散布する前に/ゴキブリが繁殖する条件

https://www.hohto.co.jp/doc/2023/catalog_pg_inner01.pdf

デヴィット・ジョージ・ゴードン著 松浦俊輔訳, ゴキブリ大全<青土社>

淡路島におけるカブトエビ研究2023

中舎真菜・岡田衣緒莉（兵庫県立洲本高等学校自然科学部）

はじめに

カブトエビは全長2～4 cmほどの小型の淡水～弱塩水産甲殻類である(図1)。最新の分子系統学では、甲殻類の原生種と絶滅種を含む生物群から昆虫類が誕生したと考えられており、「生きた化石」と呼ばれている。私たちは2018年度に先輩らが淡路島内でのカブトエビ研究を始めてから5年間、生息地調査を続けてきた。2019年度には、尾の付け根部分の棘の本数と並び方で分類する方法により、淡路島に生息するカブトエビがアメリカカブトエビであると判定した。しかし、その後の調査と分類方法の変更、ミトコンドリアDNAに基づく系統解析により、淡路島には少なくとも3種類のカブトエビが生息していることが明らかとなった。また、その結果から淡路島で発見された種がいつから淡路島に生息しているのか考察を進めた。



図1 カブトエビ

方法

2023年6月から8月にかけて、淡路市、洲本市、南あわじ市の水田で調査を行った。調査地では各自のスマートフォンで写真を撮影し、位置情報を取得して記録した。カブトエビが生息していた水田からは少なくとも1個体を持ち帰り、80%エタノールで固定し、背甲縦長、背甲横長、背甲後縁の棘の数、背甲正中線上の棘の有無、全体節数、背甲に覆われていない体節数、無肢体節数、尾鞭腹側の小棘の形、第二小顎の有無を記録した。その後、以下の形態的特徴により種の推定を試みた。

- ①タイリクカブトエビ(*Triops granarius* s. str.)の雄は背甲が丸く縦横比が1:1に近い。背甲後縁が浅く円形にくぼむ。無肢体節数は8～10である。
- ②タイリクカブトエビ(*Triops granarius* s. str.)の雌は背甲が縦長で無肢体節数が4～7である。日本に生息するカブトエビの中で雌雄が分かれているものはこの1種である。
- ③アメリカカブトエビ(*Triops longicaudatus*)の背甲の形はタイリクカブトエビの雌雄の中間型で、多くはまだら模様を有する。背甲後縁が深く紡錘形にくぼむ。無肢体節数は7～8である。
- ④シラハマオーストラリアカブトエビ(*Triops strenuus*)は背甲がオリーブ色で釣り鐘型、背甲後縁が深く紡錘形にくぼみ、無肢体節数が11と多い。

また、形態的に特徴のある4個体を選んでDNA抽出キットDNAすいすい-F(株式会社リーズ)を用いてDNAを抽出し、ミトコンドリアDNAのCO I 遺伝子の658bpの塩基配列を決定、既存のカブトエビ種の分子系統樹と比較した。塩基配列の決定に用いたプライマーの配列を以下に示す。

フォワードプライマー-LC01490 : 5'-GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG-3'
リバースプライマー-HC02198 : 5'-TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA-3'

結果

調査した81地点のうち33地点でカブトエビを確認、サンプリングした。カブトエビが確認されなかった水田の特徴として、①椿油を散布した痕跡がある、②カイエビやホウネンエビなどの生物も見られない、が挙げられる。実験室内での形態観察結果のうち、比較的簡単に同定が可能な無肢体節数のデータから種を推定し、淡路島の地図にマッピングした(図2)。形態的に特徴のある4個体を選んで行ったミトコンドリアDNAのCO I 遺伝子の解析では、淡路市の水田でサンプリングした2個体のうち、形態的にシラハマオーストラリアカブトエビに近いと思われたものが、和歌山県白浜町で2018年に長縄氏により発見・報告されたシラハマオーストラリアカブトエビと遺伝的に同一種であることが分かった。また、同じ水田でサンプリングした形態的にアメリカカブトエビだと思われたものが、長野県千曲川流域で長縄氏によりサンプリングされたアメリカカブトエビと遺伝的に同一種であるということが分かった。洲本高校付近の水田でサンプリングした個体と、南あわじ市でサンプリングした個体は遺伝的に同一種で、い

いずれもタイリクカブトエビであったが、大阪府や和歌山県に生息しているタイリクカブトエビとは遺伝的に変異していることが分かった (図3)。

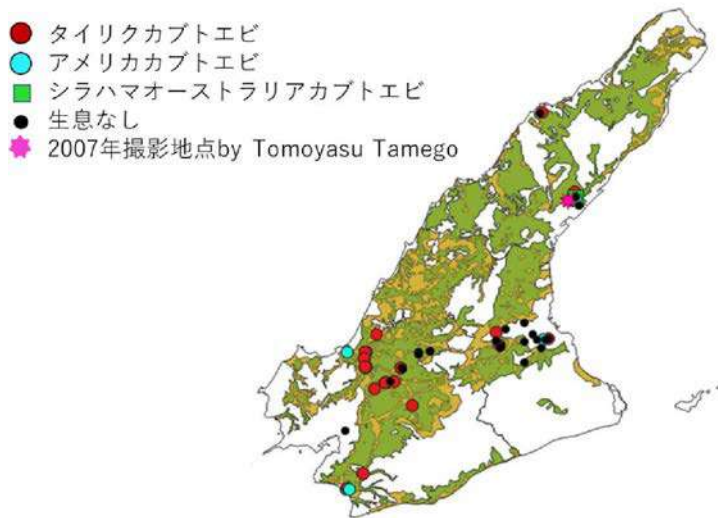


図2 作成した地図

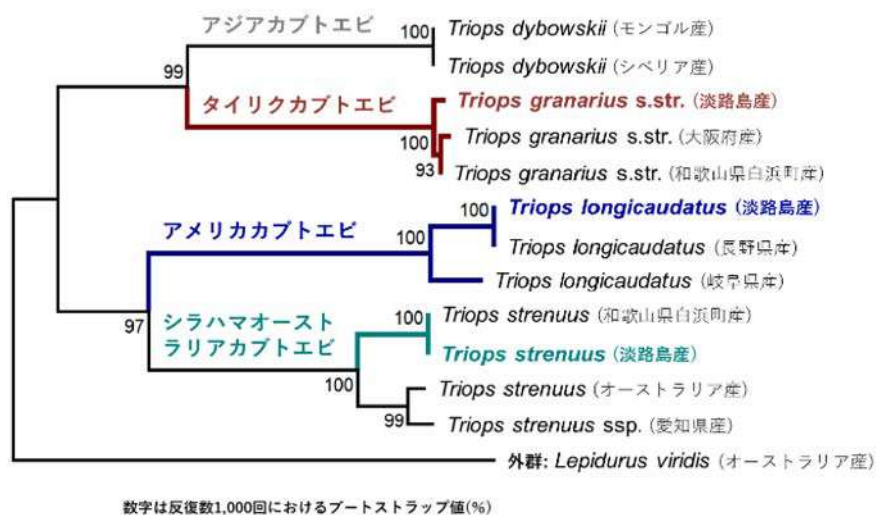


図3 近隣結合法により作成した分子系統樹で示された淡路島のカブトエビ3種の位置づけ

考察

今回の調査で淡路島には、タイリクカブトエビ、アメリカカブトエビ、シラハマオーストラリアカブトエビの少なくとも3種が生息していることが明らかになった。シラハマオーストラリアカブトエビは長縄氏により2018年に和歌山県白浜町で国内で初めて発見され、オーストラリア原産のオーストラリアカブトエビからは遺伝的に少し変異しているとして、シラハマオーストラリアカブトエビと名づけられた。今回淡路市で見つけた種はシラハマオーストラリアカブトエビと遺伝的に同一であり、シラハマオーストラリアカブトエビの国内2例目の発見となる。このことから和歌山県白浜町に生息していたシラハマオーストラリアカブトエビが淡路島に運ばれた可能性を考えることができた。ところが、今回、過去の記録をもとに検証することにより、新たな仮説を立てることができると考えた。「淡路島の生き物たちブログ」の2007年6月の記事にシラハマオーストラリアカブトエビの可能性のあるカブトエビの写真が掲載されている(図4)。写真上で数え

た無肢体節数は11で、シラハマオーストラリアカブトエビの特徴を示している。この写真が撮られた水田も今回調査したが、残念ながら現在はカブトエビやホウネンエビなどの水田の生き物は全くいない状態であったため、サンプリングはできていない。しかしこの写真のカブトエビがシラハマオーストラリアカブトエビであれば、シラハマオーストラリアカブトエビは2007年時点で淡路島に生息しており、淡路島から和歌山県白浜町へ運ばれた可能性も考えられることになる。



図4 2007年に撮影されたカブトエビ
Photo by Tomoyasu Tamego

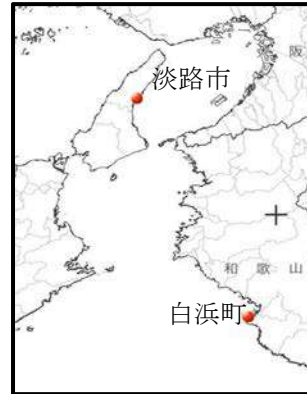


図5 白浜町と淡路市の位置関係

そもそもカブトエビは外来生物である。和歌山県白浜町の白良浜近くの水路や、愛知県の入砂置き場近くの水田などでオーストラリアカブトエビの変異種が発見されていることは、オーストラリアカブトエビの卵が輸入砂に混ざってオーストラリアから運ばれてきた可能性を示唆している。一方、和歌山県白浜町と淡路市は直線距離で90km以上離れている上に、太平洋と大阪湾で隔てられており(図5)、成体が海を泳いで渡ったとは考えにくい。また、今回サンプリングした地点が沿岸から直線距離で約700m離れていることから、卵が潮流で運ばれたとは考えにくい。今後も自然の影響、人為的影響の両面からカブトエビの侵入経について考察していきたい。また、シラハマオーストラリアカブトエビの淡路島内での広がりについて、継続した調査を行っていきたい。

謝辞

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

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

参考文献

- 十訂版スクエア最新図説生物，第一学習社(2022)
- 秋田正人著，生きている化石(トリオプス)カブトエビのすべて，八坂書房(2000)
- 第43回兵庫県総合文化祭自然科学部門発表会論文集(2019)
- Naganawa, H , First record of *Triops strenuus* Wolf, 1911 (Branchiopoda, Notostraca), a tadpole shrimp of Australian origin, from Japan, *Crustaceana* 91, 2018
- Longhurst, A R , A review of the *Notostraca*, *Bulletin of the British Museum (Natural History)* Zoology Volume 3, 1955
- 淡路島の生き物たちブログ <http://uni2006.seesaa.net/archives/200706-1.html>

未成年でも楽しめる地方競馬の魅力

居神軍次（洲本高等学校 総合探究類型2年）

はじめに

中学生の時に競馬に興味を持ち、レースの予想をしたり、競走馬の魅力を感じたりしていく上で、勝敗を予想する以外にも楽しめる魅力があるのではないかと思い、またそれによって競馬に対して良いイメージを持つ人が増えるのではないかと考えた。そして、良い印象を持つ人が増加すると、競馬は地域活性化にも利用できるのではないかと考え、研究を始めた。

研究方法

- ①昔淡路島に存在していた競馬場について文献をもとに調査する。
- ②競馬に対してどんな印象を持っているか洲高生にアンケートをとる
- ③地方競馬、中央競馬の売上、入場者数の合計、平均、相乗(変化率)を求め、データを比較する
- ④現存する兵庫県内の地方競馬場と他県の地方競馬場の特徴を比較する。
→競馬場が現在抱えている問題&対する取り組みを考える

結果

1 淡路島に存在していた競馬場

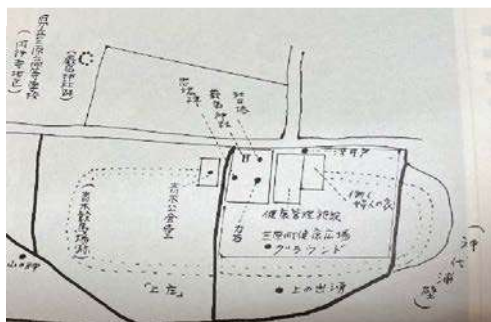


図1 淡路競馬場の地図



図2 三熊山競馬場の古絵葉書

調査の結果淡路島にはかつて2つの競場が存在していたことがわかった。

○淡路競馬場→1929年に開場。開設当初は賑わっていたが、離島である面や経済面で徐々に客足も減って営業困難に陥り、1949年に廃止

○三熊山競馬場→大正元年、馬の飼育の発展を目的に開場。しかし、淡路競馬場と同様経済的理由で昭和36年に廃止当時の地方競馬場の状況から売上、来場者数がともに少なく経営困難に陥っていることがわかった。

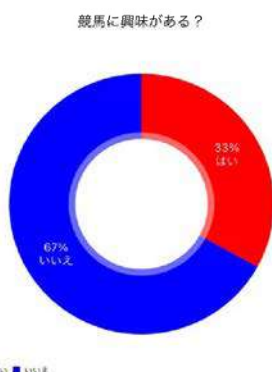


図3 競馬への興味の有

②アンケート結果からみる競馬のイメージ

若年層が競馬に対してどのような印象を持っているかを調査するため洲本高校の2年生238名にアンケートを実施した。図3にみるように、「競馬に興味を持っているか？」に対し「いいえ」と回答した人の割合が全体の67%とが圧倒的に多かった。このように若者の多くが競馬に興味を持っていないことが、地方競馬が衰退している一つの原因と考えられる。さらに競馬に興味を持っている、と答えた人のうちなぜ興味を持ったか理由を探った結果が図4である。

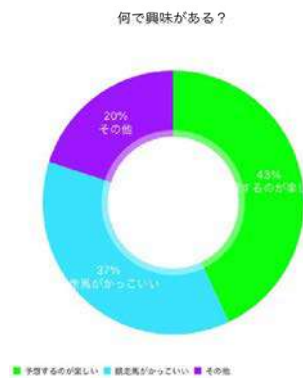


図4 競馬に興味を持つ理由

その内訳は40%の人が「予想が楽しい」、37%の人が「競走馬がかっこいい」というものであった。

また、図3で「競馬に興味がない」と答えた人の理由としては良くない印象を持っているのではないかと予想した。次回はアンケート内容を改訂し、もう一度、意識調査を行う予定である。

③地方と中央競馬場の比較

1991～2022年における中央競馬と地方競馬の馬券売上及び入場者数推移のデータより、売上、入場者数の合計、相加平均、相乗平均を求め、地方と中央競馬の現状を比較してみた。その結果を表1および図5に示した。

売上では4倍程度、来場者数では10%程度中央競馬の方が

多いが、来場者数はどちらも年々減少傾向にある。令和2年からは増加に転じているが、これはウマ娘などの競馬関連アプリの普及や地方競馬法の改正で客が競馬場に来やすい環境になったことが原因と考えられる。また、売り上げ面では平成24年から売上が急激に増加しているが、これはネット投票の普及が考えられる。来場者数をもっと増加させる方法も考える

④兵庫県内競馬場と他県競馬場の特徴(サービス)の比較

現存する兵庫県内の地方競馬場である、園田競馬場と姫路競馬場が来場者に向け行っているサービスを調べて見た。園田競馬場では最寄りの駅から競馬場までの無料送迎バスや児童公園を設置している。また姫路競馬場ではコース内側にイベントの開催が可能な芝生広場や児童遊園地を設置している。他県の地方競馬場では水沢競馬場に神社の設置、浦和競馬場では母子家庭のための母子福祉売店サービスがあった。また川崎競馬場ではレース休止時にフリーマーケットが開催されていて、各競馬場が趣向を凝らした取り組みをしていることがわかった。全体として児童向けの施設が多いことから、これに加えて商業施設の導入など若年層向けのサービスも導入すればいいのではないかと考えた。

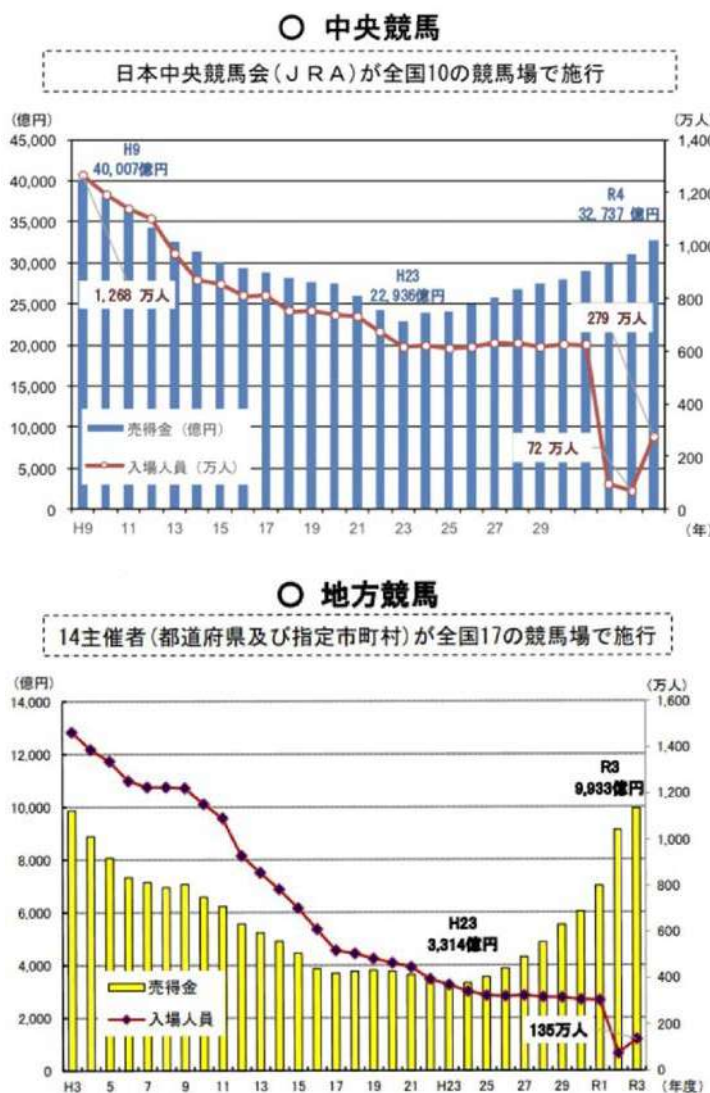


図5 中央競馬(上)と地方競馬(下)の売り上げ(左軸)と来場者数(右軸)の比較

・売上				・来場者数			
	合計	相加平均	相乗平均		合計	相加平均	相乗平均
地方	約8兆円	約5000億円	約4000億円	地方	約4000万人	約250万人	約230万人
中央	約128兆円	約1兆円	約8500億円	中央	約6億人	約800万人	約680万人

(表1)中央競馬と地方競馬の売り上げと来場者数の比較

考 察

現在の競馬場の問題点としてギャンブル依存症、劣悪な環境が挙げられる。それぞれについて次のような対策を考えてみた。まず、ギャンブル依存症についてはギャンブル依存症対策に基づき、相談窓口、SNSを利用した啓発活動を実施する必要がある。劣悪な環境の改善については、ポスターなどで美化を呼びかけ、定期的な清掃ボランティア活動を行うことで改善されると考える。また、

提 案

地方競馬場の来場者数を増やす対策として次を提案する。

- (1) 商業施設やレース休止時でも利用できる施設を増やすなどし、競馬場を観光客の施設としても利用しやすいものにしていく。イ
- (2) ウマ娘などの競馬関連とのコラボイベントを実施、若者の来場者数が増加するようにする。
- (3) 引退馬などを活用したふれあい体験やスポーツイベントなどを開催し地域の活性化の一つとする。

参考文献・サイト

- ・ふるさと 市のかたりべ 市地区公民館 (1987年、南あわじ市)
- ・競馬場のイベント開催がもたらす地域活性化の可能性 会津大学 小林裕次郎 Web上
- ・地方競馬のあらまし <https://www.keiba.go.jp>
- ・競馬活性化計画 <https://www.keiba.go.jp>

淡路島において、コウノトリさん

辰岡輝音（洲本高校総合探究類型）

はじめに

2022年の夏、南あわじ市の祖母の家に訪れた際、家の付近の電柱にコウノトリがとまっているのを発見しコウノトリの個体数を調べた時、淡路島におけるコウノトリの個体数が大変少ないことに気づき、その原因はなぜなのか疑問に思った。また、淡路島以外のコウノトリ飛来地についてどのような環境であるのか興味を持った。そこから淡路島との共通点を調べだし、淡路島において人とコウノトリが共存できる環境の提案を目的として探究を始めた。

方法

コウノトリの飛来についてはQGISを用い調査した。QGISとは、無料で使えるオープンソースのGISソフトである。GISは、地理情報システム（Geographic Information System）の略で、空間情報をコンピュータ上で作成・表示等ができるシステムのことであり、現在は科学調査でも広く用いられている[1]。本研究ではQGISを用いてコウノトリの飛来ルートや生息地域を可視化し、問題点を明らかにしていった。また、日本コウノトリの会、東京大学及び中央大学協働プロジェクトとして、「コウノトリ市民科学」(市民参加によるコウノトリのモニタリング)を行っている[2]。コウノトリ市民科学のWebサイトなどを利用して、過去2年間の最新位置情報を調べた(図1)。これらによって飛来地の共通点などをコウノトリがよく訪れる地域である豊岡市、加東市、徳島市の三つの地域のデータを比較し、分析した。

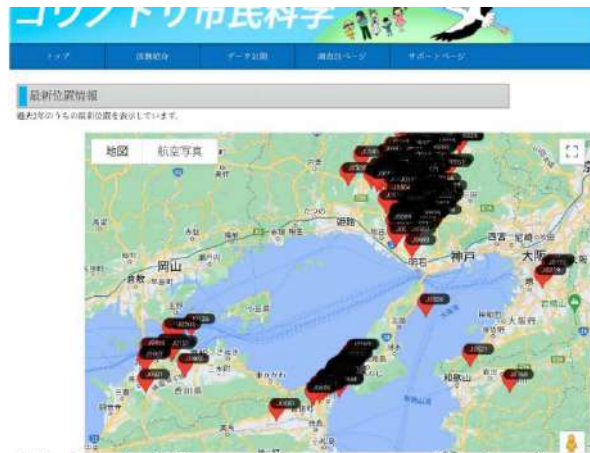


図1 コウノトリの2年間の位置情報

結果

コウノトリの飛来地の特徴についてまとめると次の4点である。

(1) 起伏の激しいような土地での目撃情報が多いことから大きな山に囲まれた土地ではコウノトリが出現しやすい(図2)，(2) 海にすこし近い地域に出現しやすい(3) 盆地のような地形に多い、および(4) ため池や、ため池跡地に多い。これらの結果から淡路島は地形的にも他のコウノトリの飛来地と比較して、似ている点があるため他の飛来地と比較しても、ひけを取らないのではないかと考えた。

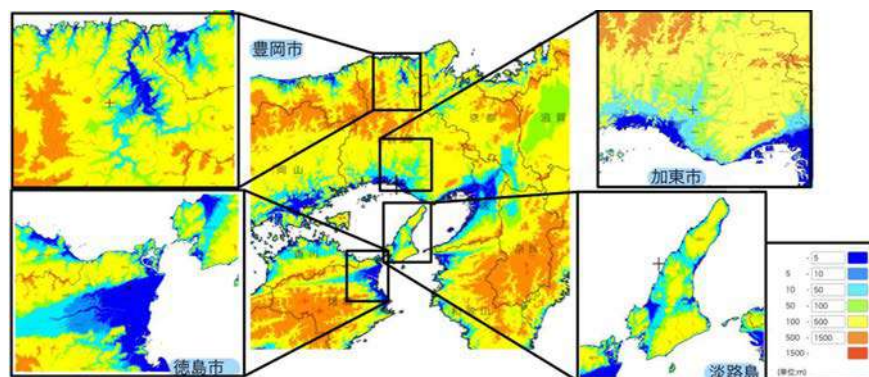


図2 淡路および周辺地域の高低図

考察

① トビの影響

淡路島が他の地域と比較し劣る環境ではないのに、飛来数が少ない原因の一つとしてトビによる影響を考えた。淡路島にはトビの数が多く、それがコウノトリの飛来数を減少させているのではないかという話をコウノトリ郷公園の職員の方に尋ねるとコウノトリは鳥の中でも強く、あまり脅威にはならないが、卵やヒナなどは狙われるかもしれないと、回答をいただきました。そのため、淡路島内でのコウノトリ繁殖が難しいため、あまり島内で見られないのではないかと考えた。

② 具体的な淡路島の土地の提案

現在、コウノトリが飛来している土地の特徴として、水量が減ったため池など、水が少なくなった湿地状の環境である。この観点に基づき淡路島内で最適な場所を探したところ南あわじ市志知が最適であると考えた。その理由としては図2のコウノトリがよく飛来する場所と図3にある志知の地域を土地の高低差から見た時、志知は盆地のような地形であり、海に比較的近い位置にあるなどの類似点があり、ため池の数が多いため餌の確保ができる。ということである。またこれまでに数回その地域にコウノトリが飛来したこともあるため、淡路島の中で最適な土地であると考えた。

また、淡路島にコウノトリを呼び込むためには、コウノトリのための環境整備を市や県で市民と協力してすることが大切である。豊岡市のコウノトリ育む米農法などを参考とした、農業面での意識を一変し、エサ場を増やすなどさまざまなことをしていかなければならない。そのために自分たちにできることはないかより解決策を考えていく。

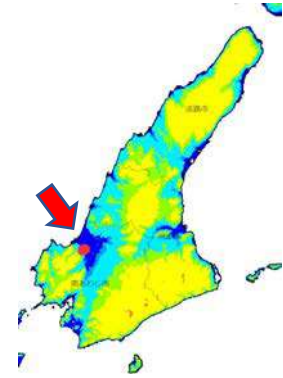


図3 南あわじ志知の位置

参考サイト [1] QGIS <https://www.qgis.org/ja/site/about/index.html#>

[2] コウノトリ市民科学 <https://stork.diasjp.net/>

環境保全に向けた調査・分析ボランティア

兵庫県立千種高等学校 自然科学同好会

2年 船積美羽 赤染悠斗 池垣拓星 和田明花音

1. 活動の概要

兵庫県宍粟市千種町では、2012年にクリンソウの群生地が見つかり、地元有志による「クリンソウを守る会」が立ち上げられ、皆が楽しみながらクリンソウを守っていきける活動に力を入れているが、個体数の把握など、保全の指標となるデータが得られていなかった。

また、兵庫県西部の瀬戸内海側の千種川では1973年から年に1度、水域の住民による水生生物調査が行われている。調査結果は、毎年冊子として公表されているが、データベース化されておらず調査結果の経年比較ができていなかった。そこで、千種高校自然科学同好会では、2018年からクリンソウの個体数調査と水生生物調査結果のデータベース化を継続して行っている。

2-1 クリンソウの生息範囲・個体数の変化

(1) 背景・目的

クリンソウ (*Primula japonica*) は兵庫県の絶滅危惧種に指定されている植物であるが、千種町の群落においては、その生態の調査が行われていなかった。そこで地域の保全団体の依頼により2018年から個体数調査を行ってきた。今回は生息域の面積調査を5年ぶりに実施し、生息域と個体数を2018年と比較した。

(2) 方法

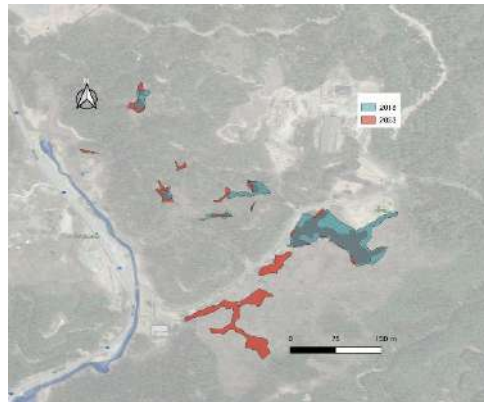
複数の群の生息域の面積をGeo Tracler(Android)で計測し、密度をコドラート(1m×1m)により計測した。また、生息範囲の面積をQGISによって求め、密度から個体数を以下の式で推定した。

推定個体数=面積(m²)×密度(株数/m²) 図1 クリンソウの生息

その後、2023年の生息範囲の面積と密度を2018年の生息範囲の面積・密度と比較した。

(3) 結果

面積・推定個体数・密度の順に2018年は10828 m²・36096.47株・3.33(株/m²)、2023年は12242 m²・79342.38株・6.48(株/m²)であった。



年	面積(m ²)	推定個体(株)	密度(株/m ²)
2018	10828	36096.47	3.33
2023	12242	79342.38	6.48

表1 各区画の面積と推定個体数と密度

(4) 考察

2018年と2023年を比べ、面積、推定個体数、密度の全てが増加していることがわかった。また密度が上昇していることから、2018年に比べ小型の個体が増えている可能性が考えられるが、個体の大きさを計測していなかったため、今後研究していきたい。主観ではあるが、粘土性があり、栄養が行き届き、日光がたくさん浴びられる環境に面積を広げていることから、今後もその生息域を広げることが予想される。

2-2 千種川の水生生物とその歴史の関係について

(1) 背景・目的

兵庫県西端部にあり、瀬戸内海に向かって流れている千種川では1973年から毎年、年に1回、9月に上流部から河口域において水生生物調査が行われている。しかし、その結果は十分に分析されていない。千種高校自然科学同好会では、2018年から調査結果をデータ化し、分析を行っている。昨年の分析の結果では、種類ごとの採取地点の数と採取年の関係を調べたところ、数種類の生物で相関が見られ、千種川の環境になんらかの変化がある可能性が示唆された。そこで我々は、環境に変化を与えた要因を調べるため、生物の種類ごとに採取地点数が大きく変動する期間を明らかにすることを目的に分析を行った。

(2) 方法

・調査方法

各調査地点にて1カ所にコドラート(1m×1m)を用いて、水生生物を採取した。コドラート内の頭大の石はバケツに回収し、また、石の下の砂利を攪拌することで、水生生物を採取する。採取後の水生生物はエタノール(99%)に保管し、後日、同定を行い、個体数を調べる。この調査は、1973年から年に一度、9月に行っている。

・分析方法

各水生生物の1973年から2022年のうち、連続する6年分を前後3年に分け、それぞれ採取された調査地点数の移動平均値を求めて比較した。その後、移動平均値の差が最大もしくは最小になる年を求め、その年の前後の出来事を参考文献を基に調べた。また、昨年の結果より、正もしくは負の相関が認められたスジエビ(*Palaemon pauciden*)イシマキガイ(*Clithon retropictus*)、ナベブタムシ(*Aphelocheirus vittatus*)、ヘビトンボ(*Protohermes grandis*)の4種について調査期間全体の変動を分析した。

(3) 結果

採取地点数の移動平均の変化量を分析した結果、増加の最大値を示した種数が多かった期間は1975年から1977年と1978年から1980年の間(図1)、減少の最小値を示した種数が最も多かった期間は2006年から2008年と2009年から2011年の間となった(図2)。

昨年の結果より採取された調査地点数の増減に相関が認められたスジエビでは1999年から2001年と2002年から2004年が最大変化期間だった。イシマキガイは2003年から2005年と2006年から2008年の間が最大変化期間で、ナベブタムシは、1978年から1980年と1981年から1983年が最小変化期間だった。最後に、ヘビトンボは1988年から1990年と1991年から1993年が最小変化期間だった。の四種について三年ごとの採取地点数の移動平均の差を調べたところ、それぞれに異なる傾向が見られた。増加の相関があったスジエビ、ナベブタムシは2000年以降、減少の相関があったイシマキガイ、ヘビトンボは2000年より以前に最大、最小どちらの変化も起こっていた。調査結果をまとめた冊子、「千種川の生態」によると1977年には、「台

風もなく、水害もなかったため、一応通常の調査を行うことができた。水生生物の様相も安定していて、種類数や個体数も過去の調査に比して多かった」と記されていた。また、その前年度である1976年には調「調査予定日(9月25日)前の9月10日から9月14日にかけて台風17号による集中豪雨があり、千種川流域では600～1000mm以上の過去に例をみない雨量を記録した。」との記載があった。また、1990年前後には大きな水害もなく、例年通りの小雨が続き、調査は順調に進めることができていた。図5、6を見ると、増加の値は2000年以降、最近になるにつれて増加の変化値が少なくなっている。また、減少の変化値は多くなっている。

図1 採取された調査地点数の差の最大値が確認された期間と種数

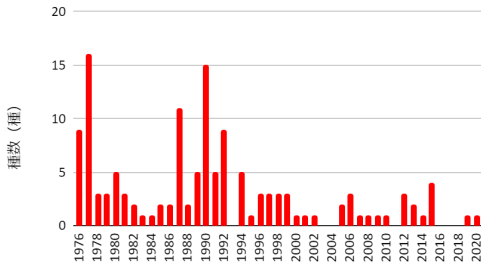


図2 採取された調査地点数の差の最小値が確認された期間と種類

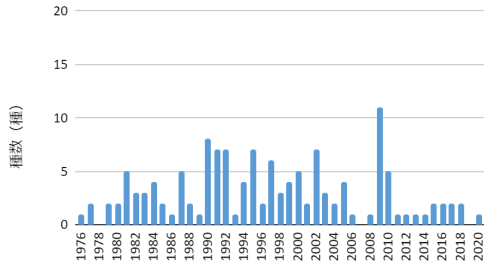


図3 3年ごとの採取地点数の移動平均の差 (スジエビ)

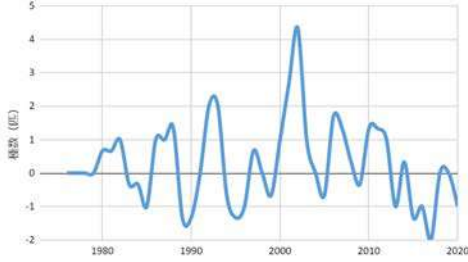


図4 3年ごとの採取地点数の移動平均の差 (イシマキガイ)

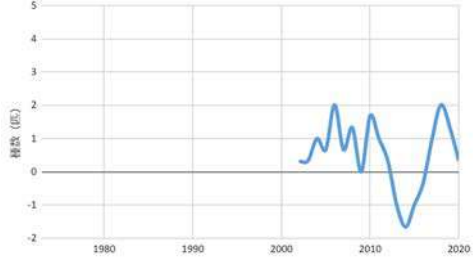


図5 3年ごとの採取地点数の移動平均の差 (ナヘブタムシ)

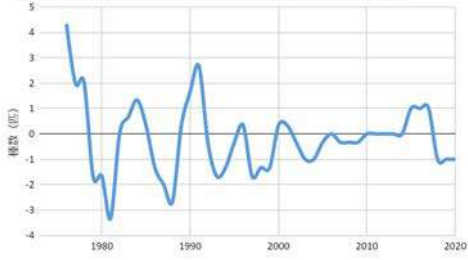


図6 3年ごとの採取地点数の移動平均の差 (ヘビトンボ)

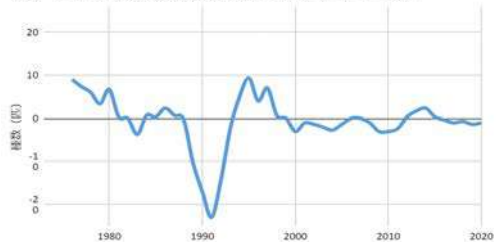


表1 4種の水生生物の採取件数の最大と最小の年

種名	最大変化値	最小変化値	最大変化期間(年)	最小変化期間(年)	採取地点数	採取地点数平均
スジエビ	4.33	-2.00	(1999^2001)-(2002^2004)	(2014^2016) - (2017^2019)	17	2.24
イシマキガイ	2.00	-1.67	(2003^2005) -(2006^2008)	(2011^2013) - (2014^2016)	14	0.86
ナベブタムシ	4.33	-3.33	(1973^1975) -(1976^1978)	(1978^1980) -(1981^1983)	29	1.78
ヘビトンボ	9.33	-23.00	(1992^1994) - (1995^1997)	(1988^1990) - (1991^1993)	32	11.88

(4) 考察

今回の分析では、採取地点数の最大の年になった理由として、1976年の調査日前後に台風が来ており、ムシの個体数が少なかったことから、1977年が一番変化が大きい年のムシが多くなったと考えられる。しかし、最小変化値の年に関しては、グラフから見てわかる通り、1990年前後で山なりになっていることから、劇的な変化はあまりみられないだろう。前回の分析にて、ムシの数の増減が見られた個体4種からは、正の相関が見られた個体（スジエビ、ナベブタムシ）では、2000年以降に変化が、負の相関がみられた個体（イシマキガイ、ヘビトンボ）では、2000年以前に変化が見ることができた。これから、個体数が多いほうに集まっているので、数が多いので、変化値の差も大きくなっていると考えられる。よって、年の差は関係ないと考えられるが、結果より、全体的なムシの個体数が減少していることが考えられる。これに、台風や土木工事は深い関わりはないだろう。また、急な変化ではなく、長期的なことが原因だと考えた。なので、水温や気温に何か関係があるのではないかと考えた

3. 今後の活動

クリンソウについても、これからも「クリンソウの研究」を進め、科学的な知見に基づいた保全活動ができるよう尽力していきたい。水生生物では、今後の活動として、水温や気温などから個体数について調べていきたい。また、今回の分析は、千種川全域を使った分析になる。そのため、上流、下流、中流に分けて分析することができていないので、そこも分けて分析していきたい。

4. 参考文献

ライオンズクラブ国際協会 335-D 地区 5R・2Z 環境保全委員会：千種川の生態 [水生生物調査] 第1集(1973)～第49集(2022)

鷺谷いずみ「サクラソウの目一保全生態学とは?」, 地人書館, 1998年3月1日

酒粕を用いた生分解性プラスチックの作成

兵庫県立千種高等学校 自然科学同好会

2年 西田有里 豊福章太

1. 背景と目的

現在、世界中でプラスチック汚染が問題視されている。また私たちが住む宍粟市は日本酒発祥の地として知られ、複数の酒造会社で現在も日本酒が製造されている。その中の一つの山陽盃酒造では日本酒を製造する際に出る酒粕のうち販売できなかったものを家畜の餌などに活用している。しかし、他の酒造会社では酒粕を産業廃棄物として処理することもあるため、酒粕を有効な資源として活用する方法を考え酒粕を活用して生分解性プラスチックを作ることを試みた。

昨年行った酒粕に様々なものを混ぜた後水溶性の物質を抽出した結果より、酒粕と酢酸を混ぜたものが他のものとは抽出量が多かった。そこで、今回は酢酸と水を混ぜる比率を変化させ、様々な割合で昨年同様の実験を行い、効率よく酒粕の水溶性の成分を抽出する条件を調べることを目的とした。

また、発酵した酒粕の褐色の部分と酒粕の黒い部分が認められたため、それらの違いを調べるために顕微鏡で観察することにした。

2. 実験方法

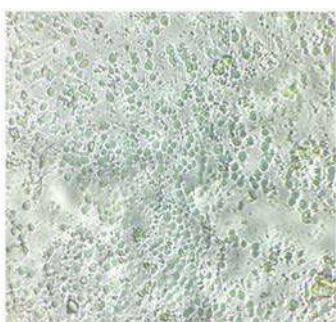
実験1：酒粕の褐色部分 10g と 20ml の蒸留水を混ぜたもの、黒色部分にたまっていた液体 2 滴をかきそれぞれプレパラートを作り、その後顕微鏡で観察する（400 倍）。

実験2：発酵ありの酒粕 30g と蒸留水 22.5ml と酢酸 10ml をビーカーに入れ、しっかりと混ぜる。できたものを 30 分間遠心分離する。遠心分離の後、液体の部分だけを取り出し 2ml ずつシャーレに入れる。液体に含まれている酢酸と加える蒸留水の比が 10:1、5:1、2:1、1:1、1:5、1:10 になるように入れ、よく混ぜる。これらを約 60℃で 1 週間乾燥させる。液体を、乾燥させる前と後での液体の重量を比較し、乾燥前の重量に対する乾燥後の重量の割合（残留率）を確かめる。また、その後粘着性の試験を行い粘着性を確かめる。粘着性は 3cm 四方のコピー用紙をのせ、40g のおもりを 20 秒のせて計測した（紙付着法）。遠心分離の後、固体を約 60℃で 1 週間乾燥させる。乾燥させる前と後での固体の重量の変化を確かめる。重量の変化は数値で表し、粘着性は見た目（―～++++の 4 段階）で表した。

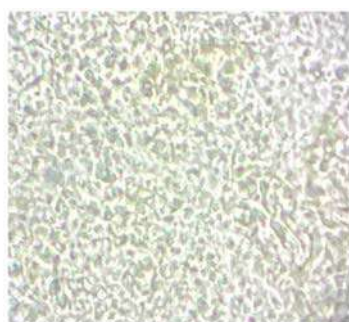
3. 結果

実験1：図1、2より、どちらも粒子状の物質が確認できた。またどちらも肉眼では緑色ではなかったが、顕微鏡で見ると酒粕の褐色部分のほうが緑色に見えた。そして、どちらも同じ倍率で見たが発酵ありの酒粕のほうが粒が小さく見えた。

実験2：表1より、酢酸と水の比が 10:1 のものの残留率が 1 番大きかった。また 5:1 と 1:5 を除き酢酸の割合が多ければ多いほど、残留率が大きかった。表2より、個体の質量は前回の実験結果とほぼ同じだった。図3より、粘着性は全て++++だった。そして前回と今回の実験での固体の重量はほぼ同じだった。また、すべて紙全面に付着していることがわかった。



【図1】発酵ありの酒粕



【図2】酒粕の黒い部分



【図3】粘着性の結果

【表1】液体の質量・粘着性

酢酸：水	残留率	粘着性
10:1	0.48	+++
5:1	0.09	+++
2:1	0.26	+++
1:1	0.15	+++
1:5	0.04	+++
1:10	0.06	+++

【表2】固体の質量

前回	今回
1.751	1.625

4. 考察と今後の活動

実験1の結果より、粒子状の物質はタンパク質であることが考えられる。そしてどちらも菌類がないことがわかる。また倍率が同じにも関わらず、2つの粒の大きさが異なることから、2つの構造は同じではないと考えられる。

実験2の結果より、酢酸の割合が多いほど残留物が多くなると考えられる。しかし、酢酸と蒸留水の比が5:1や1:5ではその考えは適用しないため、別の要因があると考えられる。また固体の重量が前回とほぼ同じであったため、前回と今回の実験はほぼ同じ条件だったと考えられる。そして粘着性の結果より、前回の実験と比べて少し水分が多いため、乾燥が足りなかったと考えられる。

今後の活動は、実験1の2つの構造にどのような違いがあるのか詳しく調べていきたい。また、酒粕をどのように発酵させれば菌類が多く残るのか実験していきたい。そして、他の物質と酒粕を混ぜる前に酒粕から水分を飛ばして同様に実験していきたい。

「池の水ぜんぶぬく」の科学的検証：コイ駆除が水生昆虫類に与える影響

渡辺黎也（兵庫県立大学大学院）・久保星（㈱ウエスコ）・福岡太一（石川県金沢市）・高橋真司（東北大学）・小林一清（兵庫県）・大庭伸也（長崎大学）

はじめに

水田やため池に生息する水生昆虫類（トンボ目・カメムシ目・コウチュウ目）は、薬剤使用や圃場整備、耕作放棄地の増加などの要因により減少傾向にある。残存する生息地において個体数の減少に拍車をかけているのが、コイ等の外来生物による捕食圧である。ただし、コイの侵入が水生昆虫類に及ぼす影響を定量的に評価した研究はなく、影響を受けやすい種の生態的特徴は未解明である。本研究では、ため池からコイを駆除し、水生昆虫類の回復過程を記録し、さらに近隣の未侵入池と種組成を比較することでその影響を定量評価することを目的とした。

調査方法

調査地は兵庫県西部のため池4か所である。ため池1か所では2000年以前よりコイが飼育されていたが、2022年11月に干し上げて駆除した。比較対象として、近隣のコイ未侵入池3か所も調査地とした。侵入池には水生植物は皆無であったが、未侵入池には浮葉・抽水植物が生育していた。各調査地において、2022年11月（駆除前）および2023年4～12月の期間、水生昆虫群集を毎月調査した。

結果と考察

侵入池では2022年11月には6種のみであったが、2023年12月までには合計36種まで出現種数が増加した。また、2023年6月にはタガメの卵塊が2個確認され、クロゲンゴロウやミズカマキリの幼虫も確認されるようになった。NMDSの結果、水生昆虫類の種組成は2022年11月時点では未侵入池3か所と大きく異なっていたが、2023年7月以降は未侵入池2箇所と類似した組成を示すようになった（図1）。侵入池と未侵入池において習性関連形質別・調査回別に個体数を地点間比較した結果、2022年11月時点では水生植物を利用する種（基質捕捉型、基質捕捉・遊泳型）や泥に潜る種（潜泥型）は侵入池に比べ、未侵入池の方が多かったが、その差は経時的に小さくなった（図2a-c）。一方、水面を利用する種（水面型）や水中を漂う種（遊泳型、遊泳・潜水型）は調査期間を通して、侵入池と未侵入池で個体数に差がない、もしくは侵入池の方が多かった（図2d-f）。したがって、特に水生植物を利用する種や水底に潜る種がコイの影響を受けやすいことが示唆された。今後も水生昆虫類のモニタリングを継続し、その回復過程を記録する予定である。

謝辞

本研究はニッセイ財団2022年度若手研究・奨励研究助成および特別研究員奨励費 No. 23KJ1858、科研費 No. 23H02224 の助成を受けた。

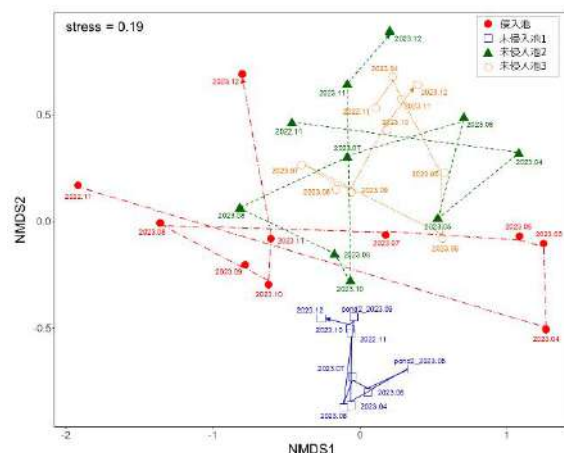


図1 NMDSによる水生昆虫類の種組成の季節変動。

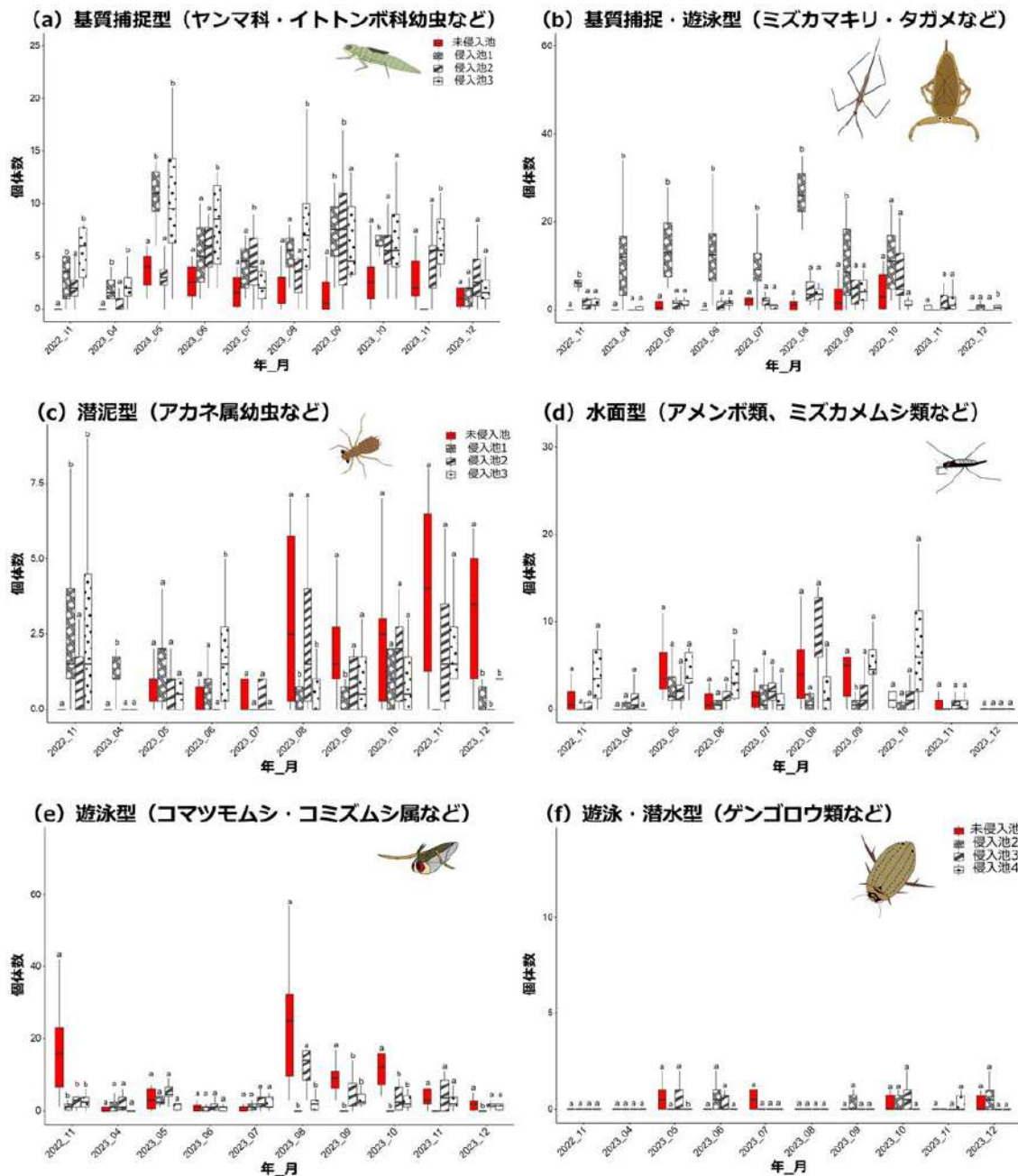


図2 習性関連形質・調査回ごとの水生昆虫類個体数の調査地間比較。
 調査回ごとに、Pond 1 と個体数の平均値に差があるかどうかを Dunnett 検定により解析。
 a : Pond 1 と有意差なし、b : Pond 1 と有意差あり ($p < 0.05$)。

ウキゴリ *Gymnogobius urotaenia* とイサザ *G. isaza* の雑種探索

横山優斗, 堀之内清子, 森美和子, 菊川渚奈子, 濱口湧, 岸本雫.
(兵庫県立尼崎小田高等学校 科学研究部生物班)

はじめに

琵琶湖にはウキゴリ類が2種生息し, 一つは琵琶湖固有種のイサザ *Gymnogobius isaza*, もう一つは韓国ロシア日本にかけて分布するウキゴリ *G. urotaenia* である(中坊 2018). イサザはウキゴリから種分化したと考えられている(高橋 1994). 成魚については形態的観察から雑種の報告がされている(Takahashi 1990). また, 中間的な形質を持つ個体を雑種として写真を載せている魚類図鑑もある(森・内山 1997). 酒井ら(2016)は1996年7・8月の昼間に琵琶湖で底引き網を用いてウキゴリ及びイサザの仔魚を採集した. その中に中間的な形態を持つ不明種を同定し, これを雑種と位置付けた. 捕獲割合はイサザ93%, ウキゴリ3.9%, 雑種3.1%であった. この雑種の仔魚および成魚について遺伝子解析は行われていない.

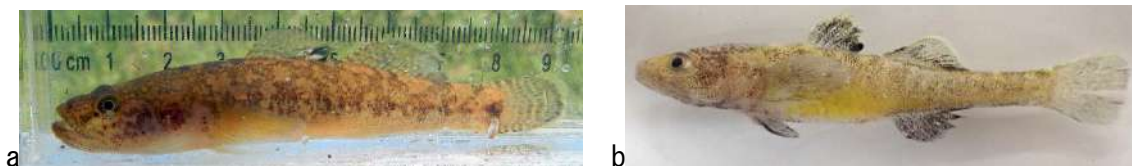


図1 ウキゴリ(a)とイサザ(b)

私たちは琵琶湖産両種のRFLP法による種判別法及びF1雑種の判別方法を開発することを目的とした. さらに琵琶湖産両種の成魚を形態的・遺伝子的に解析し, 雑種の存在を確認することを目的とした.

材料

イサザは魚友商店(高島市)より購入した. ウキゴリはタモ網によるガサガサにより採集した. 文献(中坊 2018)を参考にして同定を行った. 中間的な形態を持つ個体は観察されなかった(表1).

表1 採集データ

種	採集方法	日付	採集地	採集者	個体数
イサザ	えり漁	2023年5月1日	琵琶湖四津川	斉藤秀和	34
		2023年5月9日	琵琶湖四津川	斉藤秀和	42
ウキゴリ	ガサガサ	2023年6月19日	琵琶湖大浦川	谷良夫	2
		2023年7月2日	琵琶湖百瀬川	横山優斗	13

方法1 RFLP法による種判別の方法の開発

RFLP法については核DNAのロドプシン領域を制限酵素 Hpy991、ryanodine receptor 3-like protein (ryr3) 領域を制限酵素 MboI で処理した(図2, 図3).

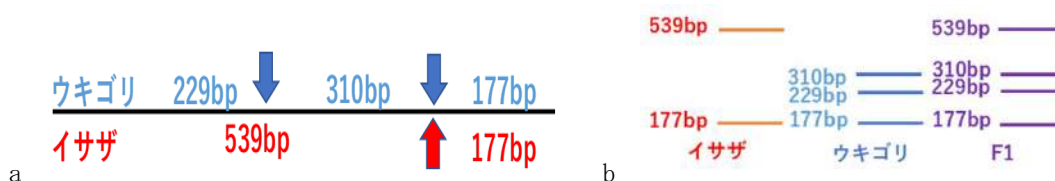


図2 ロドプシン領域を制限酵素 Hpy991 が切断する部位(a)と予想された電気泳動像(b)



図3 ryr3 領域を制限酵素 Mbo I が切断する部位(a)と予想された電気泳動像 (b)

方法2 ウキゴリ及びイサザの雑種の探索

酒井ら(2016)を参考にして、今回は標準体長・肛門前長・尾丙高を3回計測し、平均値を求め、Excelアドインソフト Mulcel を用いて各種解析を行った。さらに ryr3 領域を用いて RFLP 法による種判別および雑種の探索を行った。

結果1 RFLP 法による種判別の方法の開発

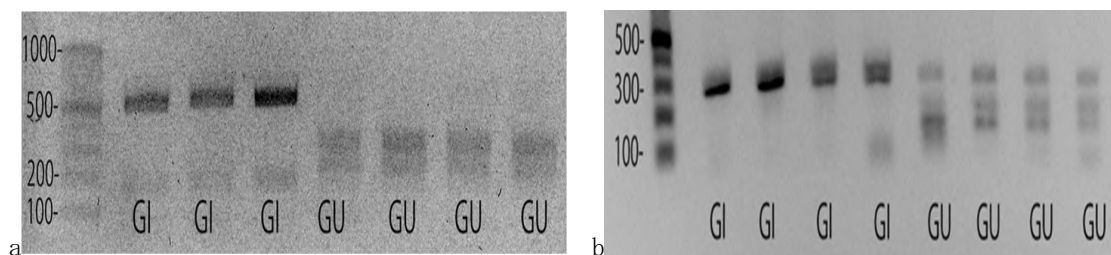


図4 RFLP 法による判別結果。 ロドプシン領域はa, ryr3 領域はb, GUはウキゴリ, GIはイサザに対応する。

ウキゴリ(15 個体)とイサザ(76 個体)は、例外なく、予想通りの電気泳動像を示した(図4)。

結果2 ウキゴリ及びイサザの雑種の探索

形態測定データを用いて、ウキゴリとイサザの個体群の等分散性の検定を行った結果、P 値<0.01 となった(表2)。さらに2群の線形判別を行った結果、正判別率はイサザ100%、ウキゴリ93.3%(図5, 表3)であった。RFLP 法による種判別の結果は形態観察と矛盾しなかった。雑種は検出されなかった。

表2 分散共分散行列の等分散性の検定

χ^2 値	自由度	P 値	$\chi^2(0.05)$	$\chi^2(0.01)$
51.17249169	6	2.73484E-09	12.59158724	16.81189383

表3 判別結果

	イサザ	ウキゴリ	正判別率
イサザ	76	0	1
ウキゴリ	1	14	0.933333333

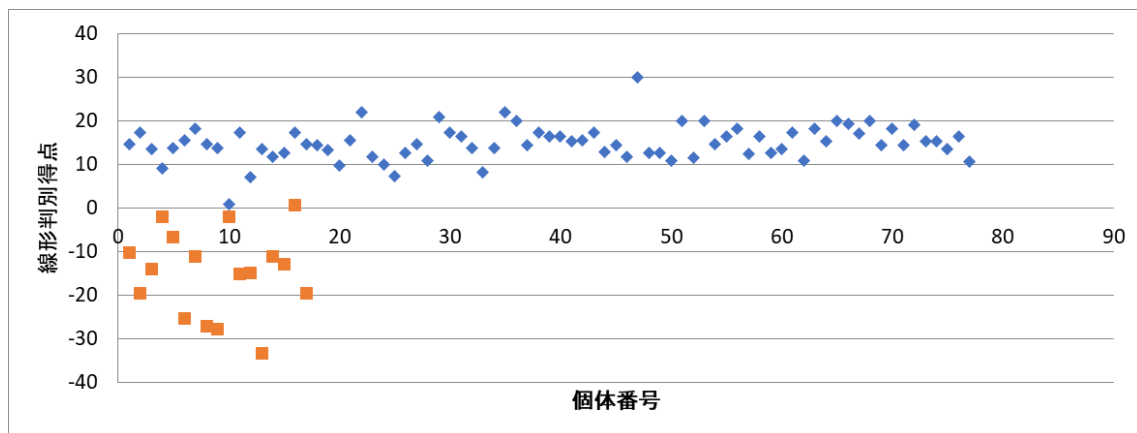


図5 線形判別得点分布。 ◆はイサザ, ■はウキゴリ。

考察1 RFLP 法による種判別

ウキゴリ(15 個体)とイサザ(76 個体)はすべて予想通りの電気泳動像を示したことから、琵琶湖産ウキゴリとイサザの種判別方法として有効である可能性が示された。シーケンスなどを行うことなく安価で迅速な判別が可能となると思われた。ウキゴリの個体数を 30 個体程度に増やしてさらに確認したい。入手できれば雑種についての泳動像も検証してみたい。

考察2 ウキゴリ及びイサザの雑種の探索

等分散性の検定を行った結果、 P 値 <0.01 となったことから今回のイサザとウキゴリの母集団は有意に異なることが推定された。正判別率はイサザ 100%, ウキゴリ 93.3%(図 5, 表 3)であったことから、今回の計測方法により両種を判別することはご判別の危険が伴うことが推測された。

酒井ら(2016)は 1996 年 7・8 月の昼間に琵琶湖で底曳き網を用いてウキゴリ及びイサザの仔魚を採集し、雑種の割合は 3.1%であったことを報告した。今回私たちが解析した琵琶湖産イサザはえり漁により湖岸で採集されたものであった。おそらく産卵に際して湖底より移動してきた成魚と思われた。またウキゴリの成魚は琵琶湖に注ぐ川の下流で採集したものであった。これらのサンプルの中からは形態的にも遺伝学的にも、雑種は検出されなかった。湖岸で採集されたこれらの琵琶湖産成魚の中には雑種が含まれないか、もしくは、先行研究で示された 3.1%という雑種の割合より低い可能性が示された。今後はさらに解析をすすめたい。

参考文献

- 森文俊, 内山りゅう(1997) 淡水魚, 山と溪谷社。
 中坊徹次(2013) 日本産魚類検索 全種の同定, 第三版. 東海大学出版会。
 酒井明久 ほか(2016) 64(2), 193-200 水産増殖。
 高橋さち子(1994) pp. 170-183 川と海を回遊する淡水魚生活史と進化, 東海大学出版会, 東京。
 Takahashi, S. (1990) 文科省科研費, 堀江正治 63304062, 129-140。

謝辞

ご指導いただいた、滋賀県水産試験場 酒井明久氏および大前信輔氏, 兵庫教育大学 笠原恵氏, 京都大学 横川智之氏に感謝いたします。

摂丹型民家の破風みる現代的变化の一例

山崎敏昭（ひとく地域研究員）

1 はじめに

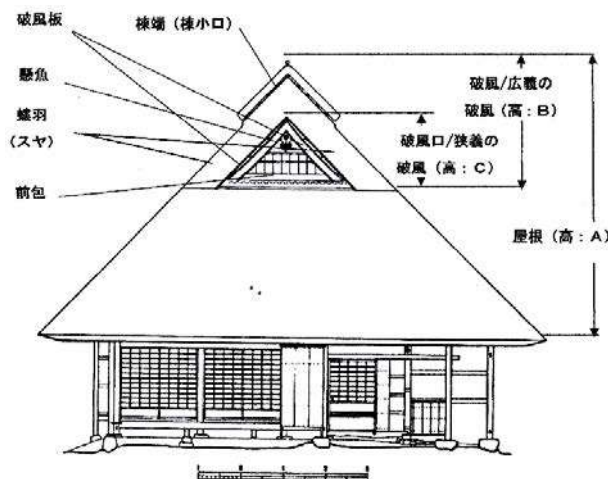
摂丹型民家は、近畿地方の旧国摂津北西部、丹波、山城地域に分布する妻入り片土間型式の民家類型である。この民家型式は近畿周辺部の他の妻入民家と異なり、広縁、座敷等の「ハレ」の接待空間を前面に配置し、格式を重視して成立した、社会性・階層性をあらかず類型として評価される。特に入母屋屋根の正面に見せる破風は、住人の格式を表象するものとして重視されている。

1970年代に摂丹型民家の類型が規定されて以降、分布圏では多くの調査成果が蓄積されているが、本類型の特徴とされる破風の全体像が十分に解明されているとは言い難い。今回の検討は同民家の類型の特徴である格式に関わる装置である破風について、指定文化財や写真に記録された歴史的な類型をはじめ現代の破風の類型を俯瞰し、どのように変化を遂げているのかを確認することを目的とする。

2 摂丹型民家の破風に関する既往研究

京都府北部・丹波地域の摂丹型民家の分布圏をはじめとする草葺民家の破風は、石原憲治氏や今和次郎氏、藤田元春氏により、大正・昭和戦前期の民家研究の黎明期から注目され紹介されていた¹⁾。藤田氏は、『日本民家史』において、「丹波でも破風は村での家格標章であった」とし、「家格を表象するために美しさを競っていた」と紹介する²⁾。今和次郎氏は、丹波地方で採集したと言うスケッチを示し、形式分類を試みた³⁾。戦後には川島宙次氏がスケッチにより多くの事例を紹介した⁴⁾。

1970年代になり、永井規男氏によって同民家の破風は、類型を特徴づける装置としての評価が確立した。永井氏は、口丹波地域の摂丹型民家に伝承される、中世以来の国人や名主・土豪といった、破風を免許された人々の末裔である家格を表象する装置が破風であったと指摘する⁵⁾。文献史料学の研究者秋山国三氏は、口丹波地域の近世村落の家格制度を検討し、村落内の家格表象として家構が位置づけられ、宮座・株毎に規定されていたことを明らかにし、望観が容易な屋根の「破風」は特に重視された家格表象の装置であったと指摘した⁶⁾。以上のように今和次郎氏が破風の分類を試みて以降、類型化や現代的变化に言及した研究はみられない。



(重要文化財旧岡花家住宅修理前立面図に加筆)

Fig1. 破風の名称

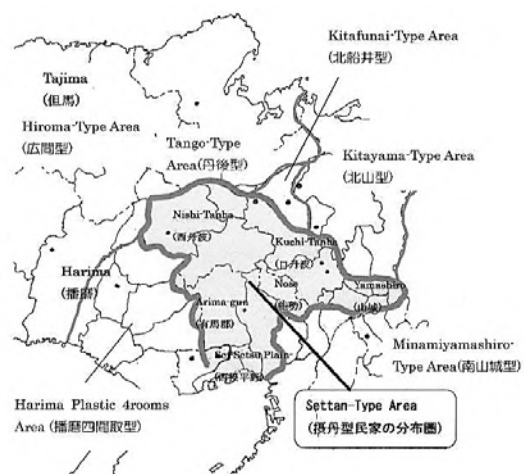


Fig2. 摂丹型民家の分布圏

3 対象資料・研究の方法

検討資料として、民家集落調査報告書、解体修理報告書、自治体史等に記録された事例、国・府・県、自治体の指定・登録文化財の他、現代の破風については、分布圏の各地域で取材した事例を対象とした。方法は、

- 1) 調査記録等をもとに撰丹型民家の破風の用語を整理・定義し、類型の設定を試みた。
- 2) 設定した類型に基づき、現代の破風の仕様内容について検討した。

とし、撰丹型民家の特徴である破風の歴史的継続性、現代的なあり方について考察を試みた。

4 用語の整理と歴史的に認められる基本形態

破風は、切妻屋根や入母屋屋根等の妻側の端面を覆う板（破風板）と妻壁の装飾を兼ねる設えである。草葺民家では、入母屋屋根の妻側の屋根頂部の三角形の開口部を含む⁷⁾。各部材の名称は、寺社建築の破風を基本としており、煙出しを兼ね備える開口部は「破風口」と呼ばれる。

本稿では、調査記録と指定文化財にみる破風について、破風板の有無、破風口の型式、素材・仕様、装飾法について以下に定義し分類した。

破風板 縁とも呼ばれる。 ※スヤ 破風板の外縁部に沿った屋根の螻羽部分 (Fig.1 参照)
破風口 閉塞 (全面、通気孔 (方形・菱形・円・その他)、上半開放、下半開放、開放の4種

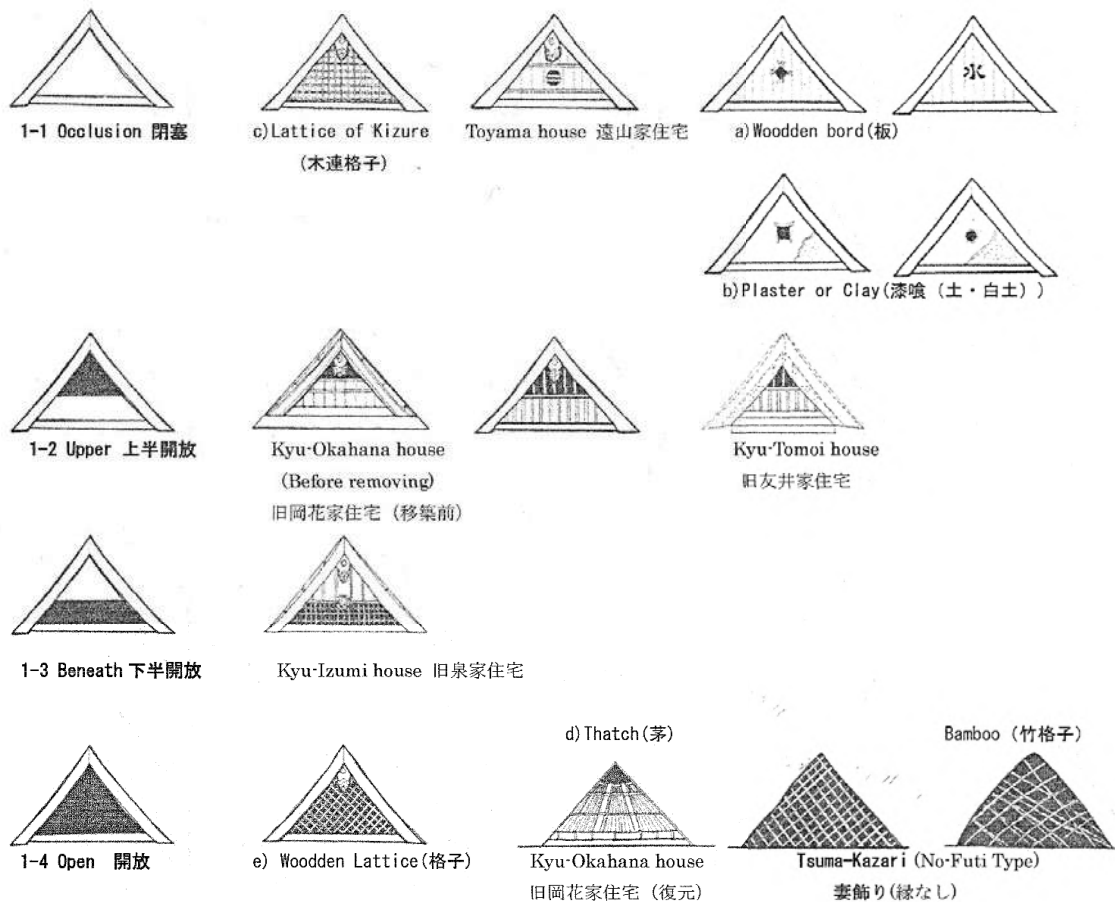


Fig. 3 The pattern for Design of Hafu in Settan type farmhouses. : 撰丹型民家の破風の型式一覧 (模式図)

文献8)より

5 現代の破風

破風は、屋根の上の装飾材であるため、屋根の葺き替えの際に更新される。そのため、文化財建造物であっても、創建当初の破風を保持しているとは言えない。また、Fig.3 に示した歴史的な形態には、現在は継承されていない型式もみられる。この変化を加速させた最も大きな要因は、1970年代頃から増加した茅葺き屋根をトタンや各種鋼板で覆う形式への変化である。この方法は、原形の茅葺き屋根を覆い込むため、破風もひと回り大きく拡張される（Photo. 1）。



Photo. 1 茅葺から鋼板屋根への改築（『三田市史』第9巻民俗編）より

鋼板覆いに変化する際に、「スヤ」とも呼ばれた入母屋屋根の妻側端面の螭羽をも破風に取込む事例も見られ、本来は破風の「縁」であった破風板が、鋼板によって大きく強調される事例も増加する傾向が認められる。



Photo. 2 口丹波地域（京都府亀岡市）の事例：左/重文遠山家住宅の現状



Photo. 3 西丹波地域（兵庫県丹波篠山市の事例：左/県立公園保存民家・旧中道家住宅



Photo. 4 北摂津地域（大阪府豊能郡能勢町、兵庫県川辺郡猪名川町）の事例



Photo. 5 西摂津（旧有馬郡）地域（兵庫県神戸市北区唐櫃地区）の事例：左/市登録溝田家住宅

現代の撰丹型民家は茅葺屋根から鋼板覆いに変化していることに伴い、破風の素材は木製が少なくなり、金属（鋼板）製へと変化している。形式については、全面閉塞または上半開放の2種類に大別することができる。意匠については、鋼板製破風に棧等の形を意識した塗装の塗分けが行なわれる事例がみられる。また、「縁」に相当する破風板部分を白色に塗り分ける事例もみられる。破風板部分を白色に塗分け例では、螻羽をも破風に取り込み拡張した部分についても白色に塗分け、破風部分を大きく強調する形式も認められる。

形式毎の分布状況は、鋼板製破風の棧等の部材の形を塗分ける事例、「縁」に相当する破風板部分を白色で表現する事例ともに分布圏の全域で認められる。ただ、螻羽部分にまで拡張した鋼板の破風板についても白色に塗分け強調する形式については、特に西摂津地域北部（神戸市北区、三田市域）から西丹波地域（丹波篠山市域の西部）に事例が多く認められる（Photo. 5）。

6 まとめ

今回の検討では、撰丹型民家の破風にみる現代的变化について、以下の点が認められた。

- 1) 茅葺屋根から鋼板覆いに変化していることに伴い、破風の素材は木製から、金属（鋼板）製への変化が認められた。形式については、全面閉塞または上半開放の2つに大別することができた。
- 2) 意匠については、鋼板製破風の「縁」に相当する破風板部分、螻羽をも取込み拡張した部分も白色に塗分け、破風が強調される形式も認められた。
- 3) 形式の分布状況では、本来の破風板に加え螻羽にまで拡張した部分を白色に塗分け強調する形式は、西摂津地域北部（神戸市北区、三田市域）から西丹波地域（丹波篠山市域の西部）に事例が多く認められた。

筆者はかつて、撰丹型民家の破風について、悉皆調査で記録された事例や指定文化財等の保存民家の例を検討し、分布圏東部の口丹波・北摂津能勢地域である大阪府域・京都府域に強調する傾向が顕著である事を指摘した⁹⁾。現代の螻羽にまで拡張した破風を白色に塗り分け強調する事例が、同民家の分布圏の西縁部である兵庫県域の西摂津地域北部から西丹波地域に顕著であるという結果は、鋼板覆い屋根が普及し始めた現代とそれ以前の近世・近代では、破風を強調する傾向が分布圏の東西で逆転していることを示す。この点は、撰丹型民家の特徴である破風の強調方法について、鋼板覆い屋根への転換を契機に生じた変化であると考えられる。今後も継続して検討して行きたい。

【引用・参考文献】

- 1) 石原憲治 (1934)『日本農民建築』第六輯 2) 藤田元春 (1937)『日本民家史』(増補版) 刀江書院 3) 今和次郎 (1943)「五四、丹波綾部の家」『改稿日本の民家』相模書房 4) 川島由二 (1983)『民家のデザイン』相模書房 5) 永井規男 (1977.01)「撰丹型民家の形成について」『日本建築学会論文報告集』第 251 号: 119-128 6) 秋山国三 (1960)「家格とその指標について—口丹波地方の場合—」『同志社大学人文科学研究所紀要』3、1-44
- 7) 「つまかざり」: 建築大辞典 第 2 版第 3 刷, 彰国社, 1997, pp.1102、安藤邦弘「はふ 破風」: 日本民俗大辞典(下), 吉川弘文館, 2000, pp.386、「はふ (破風)」: 建築大辞典 第 2 版, 彰国社 1993, pp.1347、「ハフ 破風」: 日本民家語彙解説辞典, 日本建築学会民家語彙集録部会, 日外アソシエーツ, 1993, pp.614
- 8) 山崎敏昭 (2019.06)「9007 撰丹型民家における破風の類型に関する研究—記録された破風にみる近世村落内の階層表現について—撰丹型民家における破風考 (3) —」『日本建築学会近畿支部研究報告集』第 59 号計画系: pp.465-468
- 9) 山崎敏昭・黒田龍二 (2014.06)「9021 撰丹型民家における破風考」『日本建築学会近畿支部研究報告集』第 54 号: pp.749-752、山崎敏昭 (2016.06)「9005 撰丹型民家の分布圏における破風の大きさ—撰丹型民家における破風考 (2) —」『日本建築学会近畿支部研究報告集』第 56 号: pp.557-560

(2024.01.28 出稿)

チュウガタシロカネグモの振動と反応の関係

堀場 葵 長谷川 椋平 小寺 良菜 内藤 ささら 藤田 帆乃夏
(兵庫県立西脇高等学校 自然科学部生物班)

動機・目的

チュウガタシロカネグモ (*Leucauge blanda*) はクモ目アシナガグモ科の蜘蛛である(図1)。腹部は光沢のある銀色に、黒の縦縞模様があり、全体的に透明感のある緑色でありとても美しい見た目をしている。

我々自然科学部クモ班は昨年から西脇高校周辺に生息しているチュウガタシロカネグモを対象に、クモの反応と振動の関係についての研究を続けてきた。

昨年はクモの巣に直接振動を与え、振動数の違いによる蜘蛛の反応の変化について研究を行った。その研究の際に蜘蛛の反応は振動が有る時と無い時で、どのような違いがあるのか興味を持った。

今回、再び西脇高校周辺のチュウガタシロカネグモに協力してもらい、蜘蛛の振動の有無による反応変化について研究を行うことにした。



図1 チュウガタシロカネグモの写真

実験方法

振動が有る時と無い時の蜘蛛の反応の変化を観察するため、音叉を用いて対照実験を行った。実験道具は音叉(440Hz)、定規、分度器、タブレットを使用した。以下の手順で1匹のチュウガタシロカネグモに振動有り・無しの実験をそれぞれ3回ずつ行い、合計33匹分のデータをとった。

- (1) 初めに振動させていない音叉を直接蜘蛛の巣に当てる。当てる位置は蜘蛛のお尻から4cm離れたところとする。その実験の様子をタブレットで撮影する。
- (2) 同様の方法で振動有りの場合も実験する。その後は(1)、(2)を10分間隔で交互に行う。
- (3) タブレットで撮影した動画を確認し、音叉を当てた際に①蜘蛛が右、左のどちら回りで向きを変えたかを記録する。このとき、初めの頭の向きを0°する。②向きを変えたとき何度変えたかを記録する。角度を測るとき、10の位より下は切り捨てた。蜘蛛を背中側から見て、蜘蛛の頭を上として右、左を判断した。

結果・考察

表1に今回の実験の結果をまとめた。

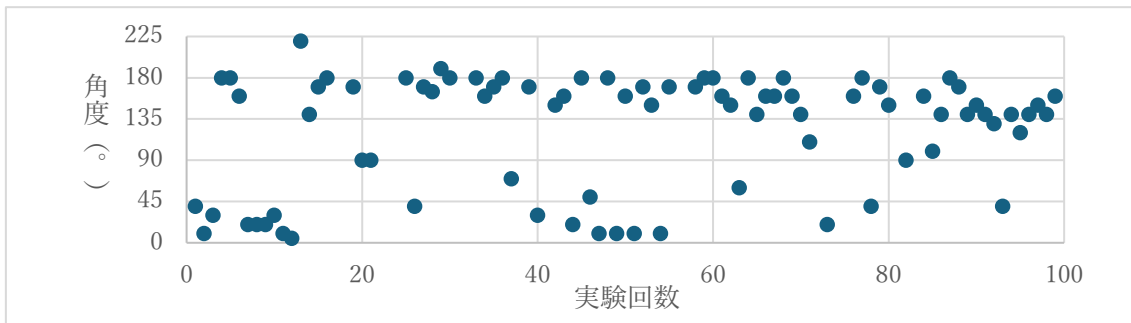
(表1) 実験結果 (単位: 回)

反応	右	左	無反応	直進(0度)	落ちる
振動有り	38	45	13	1	2
振動なし	34	37	18	10	0

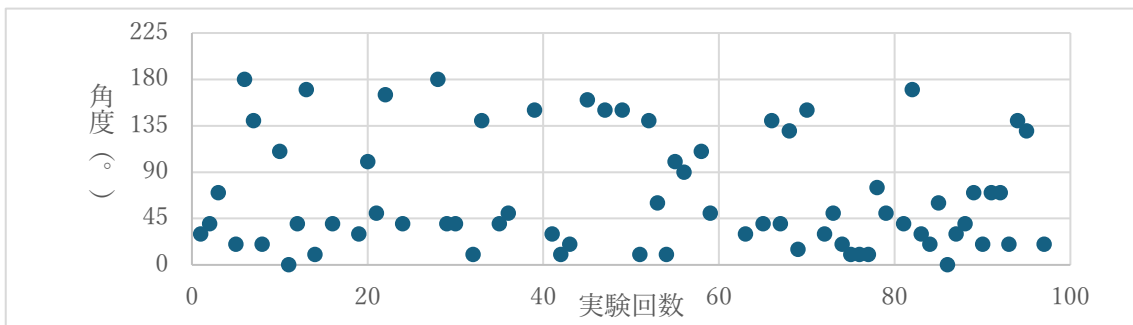
表1から振動無しの時は左右の反応の数に大差はないことが分かった。また、無反応の数と直進の反応の数は振動無しの時のほうが多いことが分かった。蜘蛛の左右の動きは振動有りの時、左回りの方が右回りに比べて多いことが分かった。

蜘蛛の左右の反応は振動が有る時と無い時どちらも数の割合に差がなかった事が分かった。左右でどちらかが特別多いわけでもなくほとんど半々であったことから振動の有無と左右の反応の変化は関係がないと考えた。

次に蜘蛛の向きを変えた時の角度の変化について図2と図3にまとめた。



(図2) 振動有りのグラフ



(図3) 振動無しのグラフ

まず図2は振動有りのグラフである。これは角度の分布が $150^{\circ} \sim 200^{\circ}$ の付近に集中していた。 $0^{\circ} \sim 100^{\circ}$ の範囲には数が少ないことが分かった。

次に、図3は振動無しのグラフである。これは $0^{\circ} \sim 100^{\circ}$ の付近に集中しており $100^{\circ} \sim 200^{\circ}$ の範囲では数が少なかった。

これらの結果から蜘蛛の振動の有無による反応の変化について知ることができた。向きを変えた時の角度は、振動有りのほうがより大きく、最初の逆方向を向くものが多かった。これより、蜘蛛は振動しているものにより敏感に反応していると考えられる。

しかし、1個体に振動有り無しの場合合計6回実験した時、そのうち4回以上が左回りまたは右回りの個体がほとんどだったことから、チュウガタシロカネグモにも人間でいう利き手に近い足があるのではないかと考えた。

4. 反省と課題

実験を行ってみて右回りと左回りの差について満足するデータが取れなかった。同時にクモの各個体により利き手があるのかどうかについて興味を持った。

実験方法を改めて見直し、明らかにしたいと思う。

参考文献

オニグモ雄若虫の横糸を張る方向について 松本 誠治
<https://spider.art.coocan.jp/tokyospidre/k057.pdf>
 (KISHIDAIA No. 57 1988-12 閲覧日 2023/7/26)

月例卓話 振動を感知して生きる蜘蛛 博物館の視点から 小野 展嗣
https://www.oceanchemistry.org/publications/TRIOC/PDF/trioc_2019_32_164.pdf
 (閲覧日 2023/8/18)

姫路科学館自然系ジュニア学芸員の活動と科学館周辺の水質調査について

飯野竜成・飯野稜真・藪中絢音・藪中音羽・早野晴樹・森川友惟
 村木輝・山本梓穂・金馬千夏・臼井瑞貴・臼井愛・伊藤駿
 宗友博杜・池田旭・日野幹太（姫路科学館自然系ジュニア学芸員講座）
 吉田航希（姫路科学館友の会）・松本万尋・宮下直也（姫路科学館）

はじめに

姫路科学館では2012年から、小学生から高校生を対象に、学芸員体験、自然環境調査、学びに向かう力UPなどを目的として、標本作成、展示、イベントの企画運営、研究発表などを体験する自然系ジュニア学芸員講座を実施している(図1)。2023年度は小5から高2のメンバーにより、全12回の活動を実施してきた(表1)。

ここでは、第8回の活動について取り上げ、生物地球化学(Biogeochemistry)について、私たちの街の水質調査を通じて水質計測技術やその特徴を理解し、身近な環境が水質にどのように影響するかを検討した結果について述べる。

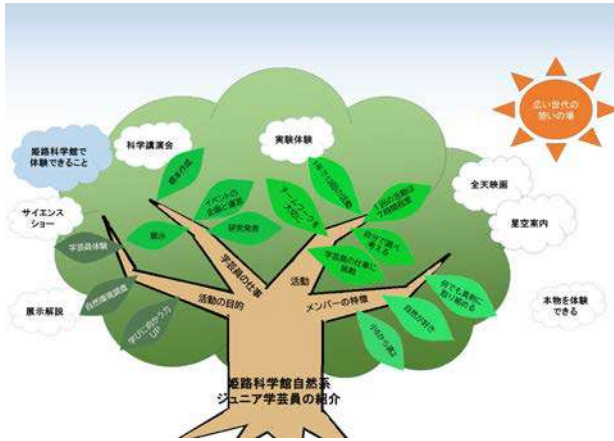


図1 自然系ジュニア学芸員講座について

表1 2023年度 活動実績

活動回	活動テーマ
第1回(2023/4/23)	学芸員の仕事について学ぶ
第2回(2023/5/14)	鳥の標本の展示作成
第3回(2023/6/4)	昆虫標本作り
第4回(2023/7/17)	「科学の屋台村」の準備
第5,6回(2023/7/22, 23)	科学の屋台村
第7回(2023/8/20)	樹木の葉の同定と解説作り
第8回(2023/9/24)	水質調査
第9回(2023/10/22)	プランクトン調査
第10回(2023/11/12)	岩石、鉱物、鉱石
第11回(2024/1/14)	土壌生物調査
第12回(2024/2/4)	活動報告会

調査の目的

生物地球化学とは、図2に示すような生物活動に伴う物質の循環を調べる学問である。生物地球化学を知るため、姫路科学館周辺の水路とため池の水質調査を行った。

今回の目的は、私たちの街の水質調査を通じて、水質計測について理解し、その空間変動の評価方法や結果の考察によって、生物地球化学への理解を深める事である。

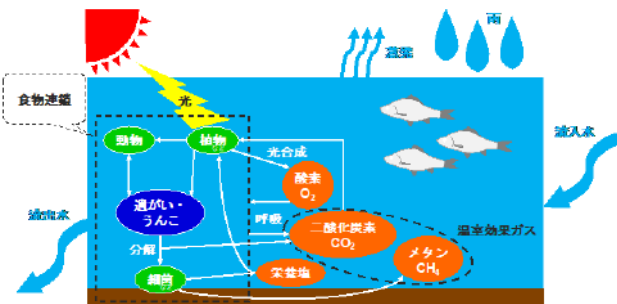
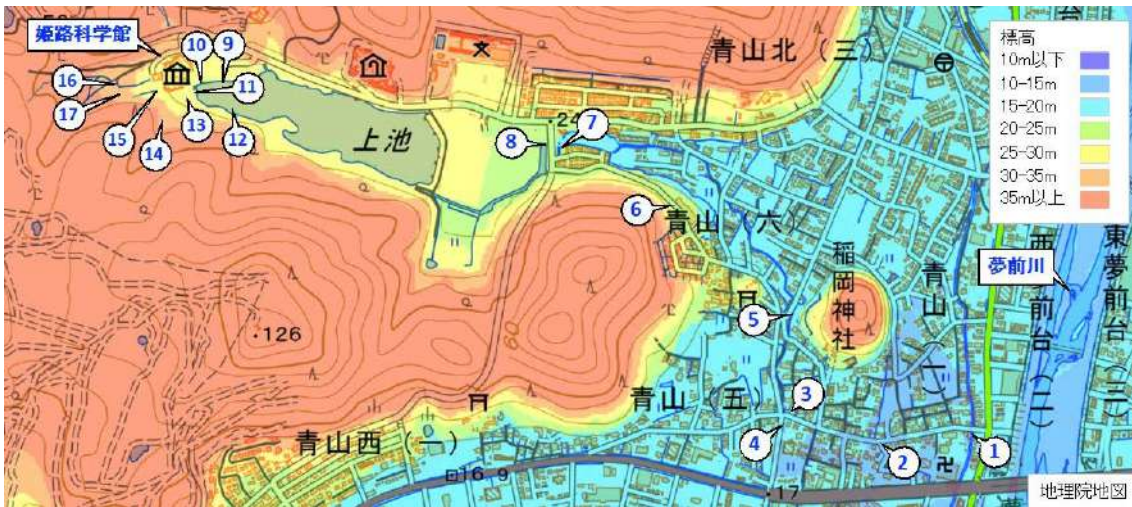


図2 ため池における物質循環のイメージ

方法

夢前川から姫路科学館までの水路と上池の計17地点で水質調査を行った(図3)。各地点の流れの有無や植生を観察し、各種水質項目の測定を行った(表2)。電気伝導度(EC)とは^[1]、水に溶けているイオンの量を表し、水の汚れや、藻類や水草が光合成に使える栄養の指標となる。調査時に用いた計測機器を図4に、水の採取及び計測の様子を図5及び図6に示す。



a) 地図上の計測点^[2]



b) 計測点⑦の様子



c) 計測点④の様子



d) 計測点③の様子

図3 水質計測した場所

表2 測定項目と機器

測定項目	測定機器
電気伝導度 (EC) [mS/m]	ポータブルマルチ水質計 (MM-42DP, TOA-DKK)
pH [-]	
水温 [°C]	
溶存酸素 (DO) 飽和度 [%]	蛍光式溶存酸素計 (HQ40d, HACH)



a) EC 計測 b) DO 計測

図4 調査に用いた計測機器



図5 水の採取



図6 計測の様子

結果と考察

各計測場所における特徴と集計した計測結果を表3に示す。計測結果を整理するため、各水域の形態、流れの有無、付着藻類の有無及び標高^[2]についても記載した。

表3 水質計測の結果 (2023年9月24日)

番号	EC [mS/m]	水温 [°C]	pH [-]	DO (飽和度) [%]	形態	流れ ○:有 ×:無	付着藻類 ○:有 ×:無	標高 [m]	備考
1	21.30	24.7	9.36	145.8	コンクリート水路	○	○	13.9	内川橋 青山川 藻が生えていた
2	20.10	29.5	8.91	147.2	コンクリート水路	○	×	14.5	藻なし、浅い
3	14.89	24.3	8.80	119.2	コンクリート水路	○	×	15.1	-
4	14.78	24.9	8.85	121.8	コンクリート水路	×	×	15.2	たまっている
5	16.06	27.8	9.21	136.5	コンクリート水路	○	○	15.9	藻がもさもさ生えている
6	12.02	27.5	9.43	99.7	コンクリート水路	○	×	22.4	ほとんどが水が流れていない
7	13.30	25.5	8.28	88.7	コンクリート水路	○	×	19.8	-
8	12.75	25.9	7.91	75.4	ため池	×	×	22.0	二つが合流している
9	10.83	28.6	8.47	115.5	ため池	×	×	30.0	濁っている
10	24.40	22.8	7.81	86.7	暗きよ	○	○	30.0	藻が張っている
11	12.72	23.5	8.80	86.5	溪流	○	○	30.0	ゆるやかに流れている
12	11.41	37.9	8.25	110.9	ため池	×	×	30.0	10番の反対側
13	6.20	22.3	7.97	88.2	溪流	○	×	28.0	少したまっている 雨水?
14	-	-	-	-	地下水	-	-	35.2	とれず
15	12.06	22.2	7.42	89.9	溪流	○	×	27.3	-
16	38.20	-	6.95	12.3	地下水	×	×	31.6	泥水 地下水
17	12.56	22.0	7.79	89.2	溪流	○	×	33.0	-

1. 水の流下に伴う電気伝導度(EC)の上昇

暗きよ及び地下水を除き、電気伝導度(EC)は標高が低くなるにつれ増加傾向にあることが分かった(図7)。雨水の電気伝導度(EC)はほぼ0であるため^[3]、雨水が地表を流れる過程で、森林の土壌由来のイオンが溶け出てきた事によって、渓流水の電気伝導度(EC) (12-13ms/m)になったと考える。これが下流に流れていく過程で、周囲からの流入や、蒸発(物質濃度が高くなる)の影響により、電気伝導度(EC)が上昇したものと考える。また、地下水の電気伝導度(EC)が極めて高い理由は、土壌中のイオンが溶出しているためと考える。

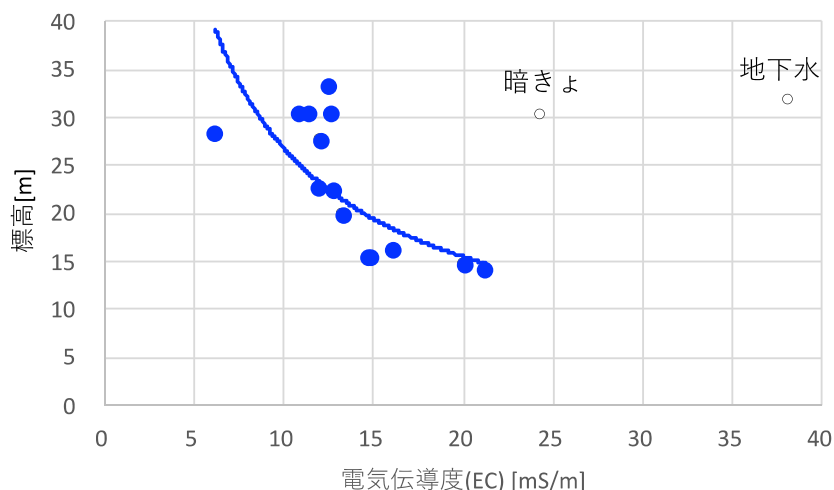


図7 電気伝導度 (EC) と標高の関係

2. 水域の形態による違い

コンクリート水路(標高が低い)では電気伝導度(EC)が高く、溪流(標高が高い)では電気伝導度(EC)が低い(図8)。これは溪流の水がコンクリート水路に流入し、周囲からの流入や蒸発により物質の濃度が高くなることで、電気伝導度(EC)が高くなっていると考える。

3. 流れの有無による違い

流れ有の場合、電気伝導度(EC)は高い(図9)。これはため池(流れ無)と溪流(流れ有)の電気伝導度(EC)は標高が同程度であるため、あまり差がないが、より下流の水路では電気伝導度(EC)が高くなることを反映していると考える。

4. 付着藻類の有無による違い

付着藻類有りの場合、電気伝導度(EC)は高い(図10)。電気伝導度(EC)の高い場所では、富栄養のため付着藻類が目視確認し易いものと考える。

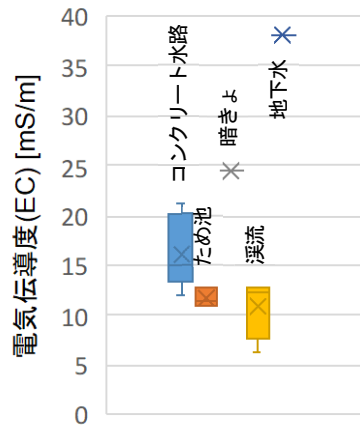


図8 各水域の形態の影響

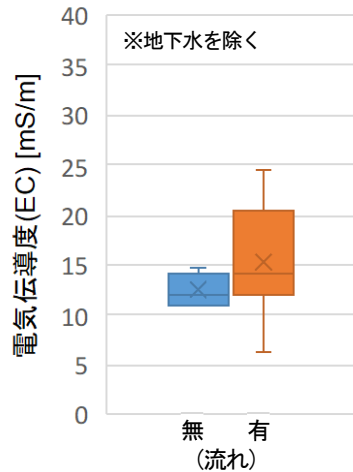


図9 流れの影響

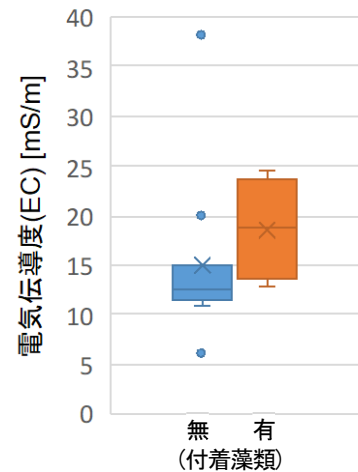


図10 付着藻類の有無による違い

まとめ

水質計測について、実際に身近な環境を測定し、電気伝導度(EC)と標高、水域の形態、流れ及び付着藻類の状況には関係があることが分かった。

私たちの街の水質調査を通じて、生物地球化学への理解を深める事ができた。

謝辞

姫路科学館の 宮下先生、松本先生、吉田先生、いつも分かりやすく指導していただき有り難うございました。私たちの将来の夢が広がりました。(2023年度 姫路科学館自然系ジュニア学芸員講座一同)

参考文献

- [1] WBD. “電気伝導度とは”. <https://www.wdb.com/kenq/dictionary/electric-conductivity>, (参照 2024-1-27).
- [2] 地理院地図. <https://maps.gsi.go.jp>, (参照 2024-1-27).
- [3] 姫路科学館. 水の中のイオンの指標 電気伝導度. 科学の眼. 2023, No. 588.

和ろうそくの挑戦

ト部空・川尻ちよの・高本海 (兵庫県立伊川谷高等学校)

和ろうそくの挑戦～学びを生かす～

兵庫県立伊川谷高等学校
ト部空 川尻ちよの 高本海

1.はじめに

課題 和ろうそくの芯の燃え残りをなくしたい。

燃え残りの無い洋ろうそくと比較してみる

和ろうそく 木蠟 イグサ、和紙、綿 手作製	原料(蠟) 原料(芯) 作り方	洋ろうそく パラフィン 系 機械
--------------------------------	-----------------------	---------------------------

松本商店 社長の 松本恭和さん

和ろうそくは「芯切り」をしなくてはならない。燃え残りをなくすことで和ろうそくの扱いづらさを改善できる。

燃え残り

芯を空気で燃やすと黒く燃え残る

芯に酸素を吹き付けながら燃やすと芯が残らない

燃やす前 → 燃やした後 → 燃やしているところ → 燃やした後

芯が酸素不足により不完全燃焼を起していると考えられる。

燃え残り(黒色の主成分)は炭素と思われる

b-2. 芯に蠟で塩素酸カリウムを付着させる

方法 木蠟を接着剤として塩素酸カリウムを表面に付着させる。

	燃え残った芯の重さ	燃焼時間	茶色く残った芯
粉状	0.098g	32分30秒	
粒のまま	0.096g	38分10秒	
いれない	0.058g	38分30秒	

結果 燃え残りの重さは増加したが、添加なしの燃え残りとは比べ茶色く脆くなった。燃焼時間は粉状のものは減った。

考察

- 塩素酸カリウムが反応するときの副産物として強化カリウムが発生したため、燃え残った芯の重量が減少しなかった。
- b-1の実験は、水のがり毛細管現象を阻害したため蠟を吸い上げることができなかつたと考えられる。
- b-2の実験は、燃え残りが炭に代わり強化カリウムになったため脆くなったと考えられる。

2.考えられるアプローチ

燃え残りの原因は酸素不足による不完全燃焼と仮定し、酸素量を増やせば燃え残りがなくなると考えた。

A. 芯の組成に酸素を加える

B. 蠟の中に酸素を加える

C. 物理的に酸素を送る

3.準備 (評価系の確立)

条件を変えて評価するためにろうそく1/4サイズをモデルとした

重さ 9.8g
芯の長さ 5.6cm
という規格

1/4サイズの型紙 → 丸める → ろうそくに押し込む → 固めて、切る

4.実験A (セルロースを硝酸エステル化する)

濃硫酸と濃硝酸を7:3の割合の混酸を用い、試験管に和ろうそくの芯を入れて60℃、5分間反応させる。

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + 3nHNO_3 \rightarrow [C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n + 3nH_2O$$

結果 反応後、イグサがすぐにボロボロになってしまった。

考察

- 芯を構成しているものでは、和紙以外はこの処理に耐えられない。
- イグサの構造は、分子間の水素結合によって作られていると思われる。

5.実験B (塩素酸カリウムを添加する)

塩素酸カリウムを加熱分解して 酸素を供給しようと考えた

$$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$$

a. 塩素酸カリウムを蠟に加えて固める

結果

- 塩素酸カリウムが沈殿してしまい反応が不均一だった。
- 燃え残りの重量はほぼ変わらなかった。

b-1. 芯に水のがりて塩素酸カリウムを付着させる

方法 水のがりを接着剤として塩素酸カリウムを表面に付着させる。

結果 燃焼が安定せず計測できなかった。

6.実験C (扇風機でろうそくに空気を送る)

a. 下から扇風機で空気(酸素)を送る

方法 扇風機の上でろうそくを置いて風を送る。

結果

- 燃え残りの量、燃焼時間ともに変わらなかった。
- 下部の炎の温度が高くなり、蠟が融けるのが早かった。

b. 扇風機を使い上へと吸引する

方法 扇風機の下にペットボトルをつけ、上昇気流を促進させる。

結果

- 燃え残りが減り、燃焼時間はほとんど変わらなかった。
- 芯が赤くなっていた。→ 完全燃焼していた。

燃え残り(重さ)	燃焼時間(分)
a. 下から送る	35.7
b. 上へ吸引	38.0

考察

- 芯に酸素が供給されて完全燃焼をしたため、燃え残りが減ったと考えられる。
- 下からの風では蠟が融けるのが早く、芯が燃焼しきれない。

7.まとめ

学びを生かし、問題解決のために「素材の性質を変える」「素材に加える」「物理的に操作する」というアプローチを試みたが、十分な解決までには到らなかった。そのアプローチごとの失敗からろうそくが燃えるという非常にシンプルな現象の中にも、複雑な側面が見えてきた挑戦となった。

8.松本商店による和ろうそくの授業

授業の中では 和ろうそくの魅力と課題、芯切りの体験、これまでの取り組みを紹介してもらいました

生徒の意見から 直接、解決に繋がる案はなかなか出てこなかったが、ユニークな発想や考え方があった。

9.松本商店さんに成果報告

工房では様々な改良・工夫がされており、ろうそくを生産していた。松本社長に成果を報告し、和ろうそくの改良について話し合った。

一つ一つの改良の効果が小さくとも複数組み合わせることができれば、相乗効果で燃え残りなくなるかもしれない。大変有意義な時間でした。

10.謝辞

松本社長はじめ、松本商店の皆様にはこの場を借りて感謝申し上げます。本研究を实践するにあたり、支援していただいた公益財団法人中谷医工計測技術振興財団様には、心から感謝いたします。

わたしの街のなかまたち～三田の里山は今～

中田一真（ごもくやさん）

近年、里山が荒れ、奥山の獣・イノシシやシカなどが人里に進出し、農業被害が拡大している。我々ごもくやさんが活動している北摂ニュータウン（ウッディタウン）でも、イノシシやシカの目撃情報があり、我々が中央公園で保護活動に取り組むササユリ等の植物に対する脅威にもなりかねない。

私は、近郊の里山の様子をもっと知りたくなり、木器地区の古民家周辺で里山管理に取り組む「もりんちゅうの会」のご協力を得て、2020年8月から同地区でも自動カメラによる定点観察を始めた。同地では長年、裏山の手入れがなされていなかった（写真1）。植林地は荒れて竹が侵入し、使われていない田は藪と化し、イノシシ（写真2）やシカ（写真3）が闊歩していた。

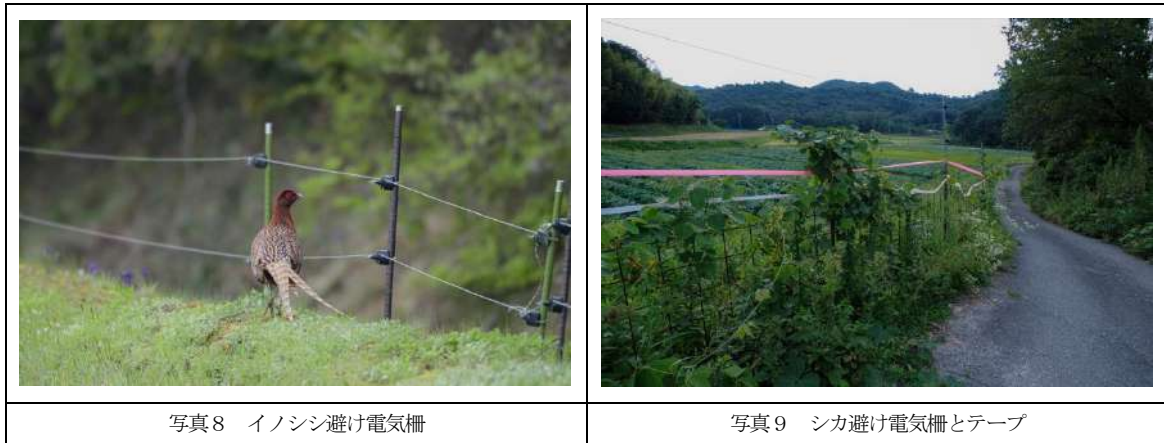


里山の整備が少し進んだ2021年6月、山際の田で試験的に稲作が再開された（写真4）。稲は順調に育ち、8月下旬に稔りの季節を迎えた。

だが、そこに現れたのはイノシシ（写真5）やシカ（写真6）。トレイルカメラには、彼らが防獣ネットの隙間をくぐり、上を飛び越え、稲穂を食べる様子が記録された。食害は3週以上続き、結局その年、米の収穫は断念せざるを得なかった。



三田では年々、山際から平地に向かって、電気柵やピンクのテープに囲われた水田の範囲が広がってきている。低い電気柵（写真8）はイノシシ避け、高い電気柵やピンクのテープはシカ避け（写真9）だ。柵の広がり、すなわちイノシシやシカの生息範囲拡大を現している。



イノシシやシカによるササユリの食害については、インターネットで検索すれば枚挙にいとまがなく、西日本の各地で報道がなされている。

我々が活動する中央公園は、ニュータウン開発により住宅街に取り残されたかつての里山。開発により偶々イノシシやシカが進出しにくい場所となり、ササユリは食害に遭うことなく、命脈を保ってきた。そこに、10数年にわたる持続的な森の手入れが加わった（写真10、11）ことで、明るい林床が維持され、ササユリを増やすこととなった（写真12）。

それは同時に、イノシシやシカといった奥山の獣が身を潜める場所を減らすことにも繋がっている。

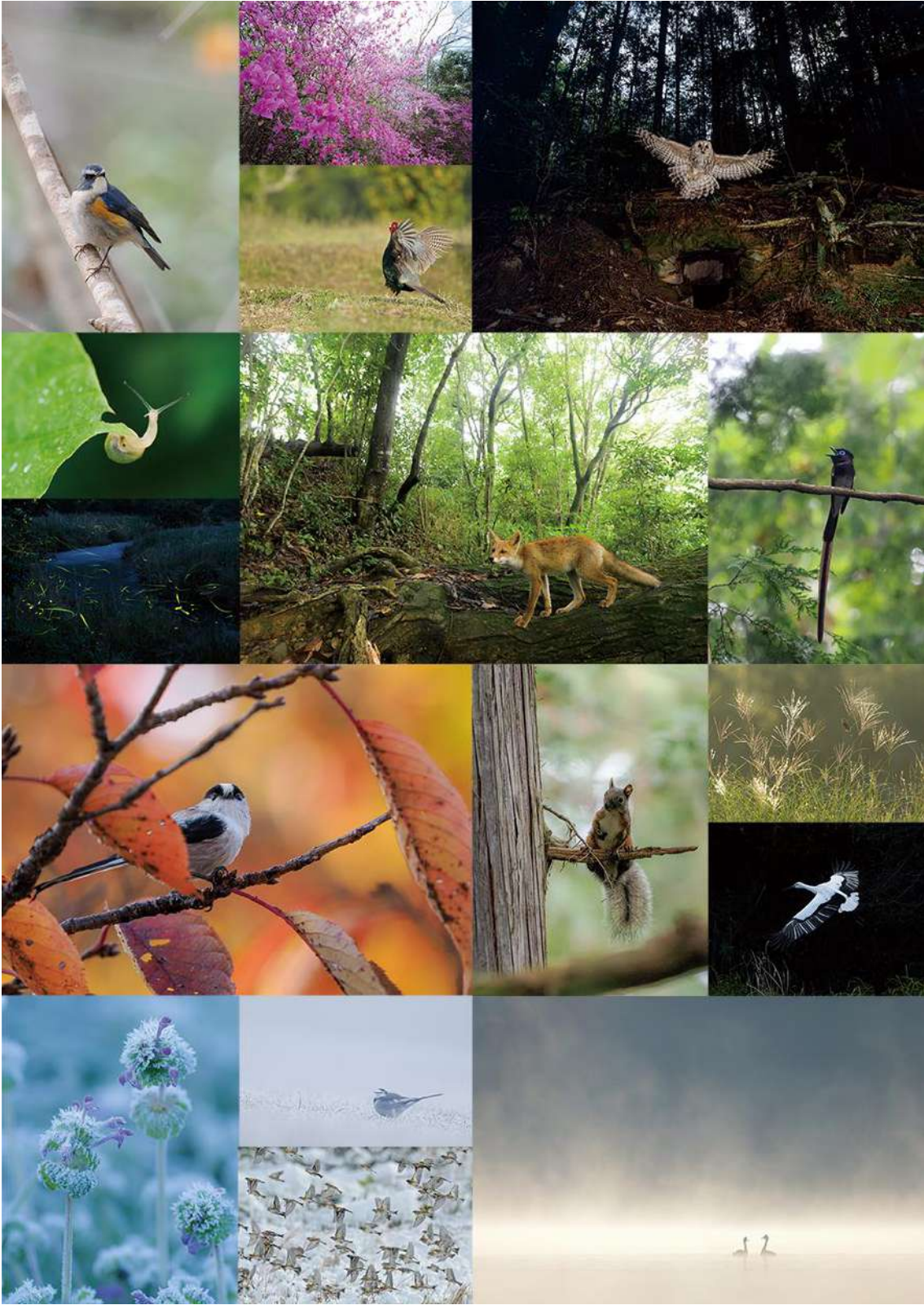


コロナ禍の間、三田の里山とニュータウンを行き来しながら、中央公園の森の手入れを続ける意義を改めて確認することとなった。

おわりに

2020年8月から2023年12月の間、三田の里山とニュータウンを行き来しながら撮影した生き物たちのごく一部をご紹介します。キツネ、リス、フクロウ、ホタル・・・みんな、わたしたちの街、三田で生きるなかまたちだ。

三田の里山やニュータウンで出会った生きものたち



任意団体ちぐさ研究室の活動報告と収蔵標本の展示

川上えりか・清水美波
(任意団体 ちぐさ研究室)

はじめに

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

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

活動①無人駅を活用した活動・展示拠点「ちぐさ顕微室」の運営と標本製作活動

智頭急行あわくら温泉駅の待合室スペース内にて、活動と展示の拠点となる「ちぐさ顕微室」を2023年3月に開設した。待合室の壁面や空きスペースを活用し、村内で収集した昆虫標本・植物標本や、動植物に関するパネル展示を常設している。「顕微室」という名前には、私たちの身の回りに存在している大小さまざまな世界に、訪れた人や関わってくれた方々と潜っていき、「微（かす）かなものを顕（つまび）らかにする」場所にしたいという思いを込めた。2023年度は、標本づくりや林道探検などの独自イベント「顕微会」を全5回開催し、近隣地域の方を中心に延べ45名の方にご参加頂いた。

独学ではあるもの、昆虫・植物・骨格標本についても、製作と保存を試みている。地域の方にも活動の周知が広まりつつあり、ロードキルなどによって死亡した動物の遺体の引き取り依頼を頂く機会も増え、標本製作作業が追いついていない状況である。今後も地域の方を巻き込みながらの標本製作、調査や展示資料の充実化を進め、森に対する好奇心や探求心をバックアップするような場所を目指していきたい。



写真1 図鑑作家の林先生による若杉天然林ツアー



写真2 あわくら温泉駅での展示

活動②あわくら図書館村民講師企画「やまと森の知らない世界」

あわくら図書館の「村民講師企画」の1つとして、シリーズ講座「やまと森の知らない世界」を2021年6月より開始し、令和6年1月末現在で全20講座を実施してきた。4歳から70歳まで、幅広い世代の参加者延べ152名に参加頂いており、今年度は毎木調査のワークショップ、昆虫採集イベントなどを行った。昆虫採集イベントでは、ライトトラップやピットフォールトラップ、ライトトラップといった、虫網を使わない昆虫採集方法を中心に、参



写真3 毎木調査ワークショップ

加者の方に実際に採集を体験して頂いた。採集した昆虫は運営側で標本化し、展示資料としての活用に繋げることができた。

活動③情報発信

西栗倉や周辺地域の山の植物の情報や豆知識、日々の活動やイベント開催情報について SNS にて発信している。また、2023年10月から、日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社が運営するウェブメディア「新林」にて、年に4回の連載「ちぐさ研究室の研究日誌」を開始した。私たち自身が面白いと感じた少しマニアックな実験や調査の方法を季節ごとに紹介している。

今後の展望

2023年度は、定期的なイベント開催を継続することに加え、地域内の友人や、イベント参加者を巻き込んだ昆虫標本・植物標本の収集を進めることができた。その結果、収蔵標本を100点近くに増やすことができた。今後は収集するだけでなく、データ化とWeb上での公開も視野に取り組みでいきたいと考えている。引き続き「ちぐさ顕微室」の運営やイベントの開催などを行いながら、私たち自身も学びを深めていきたいと考えている。

家島の貝調査

滝川第二中学校

発表者 森岡奈々 辻生美侑 佐藤杏凜 荒井美玖 岩井大輝 岩佐虎明 上田夕渚 越智柚葉
北野夢 小寺澤沙織 米田花菜 柴田さくら 谷有都 塚北康太朗 椿幸樹 藤後結衣 中嶋優理
丹羽たまき 原田大 春名雛実 福崎叶果 村尾花穂 森岡奈々 矢野求真 山内結生
山本芽依 八本光莉 渡辺遥麻 朝田大智 石井咲良 井上紗良 猪股実礼 岡那々子
岡田実咲希 小川颯土 陰山葉月 蒲優月 佐藤杏凜 志野木克己 辻生美侑 寺島史佳 唐仁
原愛菜 鳥居泉麗 西内悠希 濱ノ園紗希 藤林枇愛 藤原萌杏 見悠真 正木誠也
山田絢菜 鷺尾陸 渡辺こころ

1. はじめに

本校のプログレッシブサイエンスツアーは始まってからまだ2年目です。プログレッシブ理数探究コース

の2年生の夏に実施しています。いえしま自然体験センター家島諸島は姫路港から船で30分ほどのところにある播磨灘の島嶼です(図1)。この調査はその中の西島にある、いえしま自然体験センター前の浜辺で行ったものです。



図1 地理院地図より ○印調査

地点

2. 調査の方法

浜辺には貝殻が密集して打ち上げられていました。2023年8月1日、私たちは強烈な日差しの下で約1時間、バットに砂ごと貝殻を採取し(図2,3)、施設の中に持ち帰り、ピンセットで貝殻だけを拾い集めました。(図4)



図2,3 貝の採取

貝殻は大きさ・形で大まかに分けたものをチャック付きポリ袋に入れて持ち帰りました

表 貝の種類と個体数 (多いもの順)



図4 貝を拾い出す

ツアーが終わってから西宮市貝類館で貝の名前を教えてくださいました。その後、2学期はじめの探究の時間に種ごとの数を数えました。

3. 結果と考察

表1に得られた貝の種名と個体数を示します。巻貝は1つの殻で1個体、二枚貝は左右のからがはなれていたので殻の個体数を2で割って1個体としました(殻が奇数個の場合は小数点以下を切り上げました)。3069個の貝殻から1769個体、69種が見つかりました。多いもの上位10種で全体の72.4%を占めます(図5)。ヒメエガイやイボキサゴなど、環境省または兵庫県のレッドリストに選定されているものが10種ありました。イボキサゴ(図6)は、兵庫県のレッドデータブックでは「粒子の揃った砂浜に多い。このような海岸の減少を考え、C評価とした」(兵庫県)とあります。今回見られたものはいずれも古い殻のため、最近の生息ではない可能性もありますが、家島周辺には兵庫県内でも貴重な自然環境が残っていることを示しているかもしれません。

	和名	個体数	割合 (%)	兵庫県RLでのランク	環境省RLでのランク
1	ミミエガイ	650	36.7		
2	アサリ	240	13.6		
3	ムギガイ	89	5.0		
4	マルミミエガイ	72	4.1		
5	トマヤガイ	66	3.7		
6	ヒメカタベ	64	3.6		
7	ヒメエガイ	36	2.0		絶滅危惧IB類 (EN)
8	キクザルガイ	34	1.9		
9	ネコノアシガキ	33	1.9		情報不足 (DD)
10	コベルトフネガイ	32	1.8		
11	カゴメガイ	32	1.8		
12	オガイ	29	1.6		絶滅危惧IB類 (EN)
13	ザクロガイ	28	1.6		
14	ウミニナ	26	1.5		準絶滅危惧 (NT)
15	イタボガキ	23	1.3		絶滅危惧I類 (CR+EN)
16	マガキ	23	1.3		
17	クチベニガイ	20	1.1		
18	ミミスガイ	17	1.0		
19	ホソウミニナ	16	0.9		
20	キリオレガイ	15	0.8		
21	キヌボラ	14	0.8		
22	クチバガイ	12	0.7		準絶滅危惧 (NT)
23	フロガイダマシ	12	0.7		絶滅危惧II類 (VU)
24	ナミワガシウ	11	0.6		
25	オウウヨウラク	10	0.6		
26	コシダカエビス	10	0.6		
27	ネズミノテガイ	9	0.5		
28	カニモリガイ	9	0.5		
29	ヒメナガツノガイ	9	0.5		
30	イボキサゴ	8	0.5	C	準絶滅危惧 (NT)
31	ゴマツボ	8	0.5	A	絶滅危惧II類 (VU)
32	スタレモシオガイ	7	0.4		
33	シマワスレガイ	7	0.4		
34	アワフネガイ	7	0.4		
35	ツメタガイ	7	0.4		
36	アワジチヒロ	6	0.3		
37	ヒメキリガイダマシ	6	0.3		
38	レイシガイ	6	0.3		
39	フミガイ	5	0.3		
40	ケガキ	5	0.3		
41	オニアサリ	5	0.3		
42	シラスナガイ	5	0.3		
43	アオカリガネガイ	4	0.2		
44	チリボタン	3	0.2		
45	スタレガイ	3	0.2		
46	インダタミ	3	0.2		
47	スガイ	3	0.2		
48	タマキビガイ	3	0.2		
49	ムシボタル	3	0.2		
50	ヒナノヒオウギ	2	0.1		
51	クスヤガイ	2	0.1		
52	チグサガイ	2	0.1		
53	ホウシュノタマ	2	0.1		
54	ヒバリガイ	1	0.1		
55	マルスタレガイ	1	0.1		
56	アカニシ	1	0.1		
57	イソチドリ	1	0.1		絶滅危惧I類 (CR+EN)
58	ウミアサガイ	1	0.1		
59	コシダカガンガラ	1	0.1		
60	コベルトカニモリ	1	0.1		
61	シオガマガイ	1	0.1		
62	コシロガイ	1	0.1		
63	シボリガイ	1	0.1		
64	シマメノウフネガイ	1	0.1		
65	ネジガイ	1	0.1		
66	ハナガイ	1	0.1		
67	ホクロガイ	1	0.1		
68	ヤマトシジミ	1	0.1	C	準絶滅危惧 (NT)
69	ワシノハガイ	1	0.1		
	合計	1769			

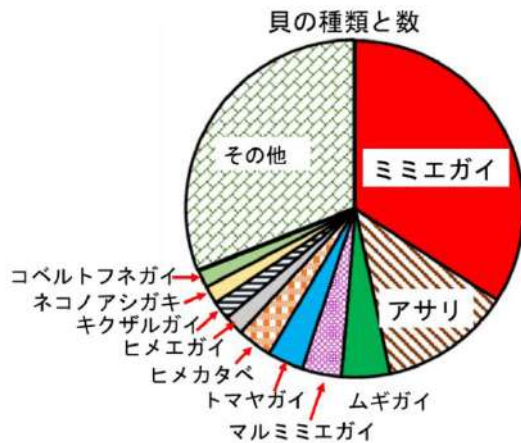


図5 貝の種類と割合



図6 イボキサゴ

4. まとめ

この後、貝殻の標本を作製し（図7,8）、大阪市立自然史博物館のジュニア自由研究・標本ギャラリーへ出品しました。今回の調査結果は定量性が保障されていない部分もあるかもしれませんが、私たちは、いろいろな種類の貝が見つかることが面白く、興味を持って扱いました。来年以降も後輩に受け継ぎ継続して調べてほしいところです。



図7,8 作成した標本

謝辞

貝の名前を教えてくださいました、西宮貝類館の高田良二さん、絶滅危惧レッドリスト種の教示をいただきました大阪市立自然史博物館の石田惣さんに感謝いたします。ありがとうございました。

参考文献

- 1) 兵庫県. ひょうごの環境 : 兵庫県版レッドリスト 2014 (貝類・その他無脊椎動物)
https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/jp/environment/leg_240/leg_289/leg_711
- 2) 環境省. 生物情報収集・提供システムいきものログ・レッドデータブック・レッドリスト
<https://ikilog.biodic.go.jp/Rdb/booklist>

兵庫県西播磨地域におけるカメムシの記録とカメムシ農法の実験計画

兵庫県立大学附属高等学校 自然科学部生物班 菅藤 康平

はじめに

皆さんは、カメムシと聞くと何を思い浮かべるだろうか。ほとんどの人がこげ茶色や緑色を思い浮かべるだろう。しかし、カメムシは数万種は知られており、まだまだ、新種発見がある昆虫である。しかし、日本においてカメムシは農林水産害虫とされていて、嫌われている。そこで、カメムシの保全から農作物を無農薬で育てることができる、最善の方法を実験を通して考えたい。

兵庫県西播磨地域におけるカメムシの生息状況調査途中結果

2024/2/2時点での記録は、カスミカメ科27種 ハナカメムシ科5種、マダラナガカメムシ科14種、ヒメヘリカメムシ科11種、ヒョウタンナガカメムシ科13種、コバネナガカメムシ科2種、ヒメヒラタナガカメムシ科2種、ホソメダカナガカメムシ科1種、メダカナガカメムシ科1種、ツチカメムシ科5種、キンカメムシ科2種、ツノカメムシ科8種、その他陸生植食性カメムシ39種、肉食性カメムシ19種、半水生カメムシ20種、水生カメムシ4種、セミ7種、ツノゼミ1種、グンバイ11種、ヨコバイ6種、ウンカ1種、ハゴロモ3種、キジラミ3種、アワフキ3種、アブラムシ8種 etc… 計：257種以上もの生息が確認できた。今後も調査は行っていく方針だ。

調査で見つかった今後の要調査種

1種目：ヤナギツヤマルカスミカメ

本種は、1月2日に赤穂ピクニック公園のユキヤナギから採集された。本種は四国で初めて発見されてから未だ数例しか報告例がないカスミカメで、高知県のカワヤナギから数個体しか得られていないようだ。もしかしたら、採集例としてはいくつか存在しそうだが、発見例が少ないようなので、報告する。

【標本記録】2023/1/2 兵庫県赤穂市, 赤穂ピクニック公園

【寄主植物】ユキヤナギ (バラ科)

【採集者】定倫太郎

ヤナギツヤマルカスミカメは、体長4.5mm-5.1mmで、体は全般に淡い栗色で、頭部の額部より下方は暗化し、後腿節先端は赤味をおびる。ニセフタモンアカカスミカメや、コアカソカスミカメと一見似ているが、触角第2節は先端部のみ狭く暗化することで区別できる。



2種目 キタミズカメムシ(採集情報2例)

2023/9/23、兵庫県赤穂市雄鷹山ハイキングコースの池から、二匹発見した。汽水湖やその周辺の水域に生息するミズカメムシ科 Mesoveliidae の種で、日本からは1998年に発見された (MIYAMOTO & HAYASHI 1998)。国内では北海道、本州 (福島県、島根県)、奄美大島から記録されている。

今回の調査では、山地の淡水の止水域で、ヨシやアシが繁茂しない湿地帯の水たまりから発見された。



定倫太郎氏撮影

採集地の湿地帯 兵庫県赤穂市



筆者撮影



筆者撮影

3種目 クロヒメナガカメムシ

2023/12/24、兵庫県赤穂市にある中山児童遊園の枯れ草下から採集された。(定倫太郎氏、提供)

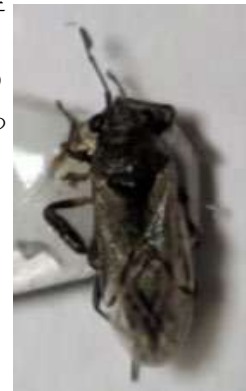
原色カメムシ図鑑によれば、小笠原諸島で発見されており、どうやら新称のようだ。普通のヒメナガカメムシより明らかに黒みを帯びており、見分けは容易である。

今回の発見に関しては記録しておき、今後詳しく調査していく。

【標本記録】2023/12/24 兵庫県赤穂市中山児童遊園の枯れ草下から発見。

クロヒメナガカメムシに関しても、今後調査していく。

(採集情報・写真提供はいずれも、定倫太郎氏)



4種目 セダカヒメマルカスミカメ (採集情報2例)

セダカヒメマルカスミカメ(*Peltidolygus scutellatus*)は、体長4.5-5.2mmで、背面は不規則な暗色斑をもつ。前胸背には明らかな点刻があり、小楯板は強く隆起する。図鑑に示されている分布情報は、対馬・沖縄本島・石垣島・西表島で、兵庫県は入っていない。一応、近畿地方では採集報告はされているようだが、少ないようなので、分布情報の参考までに報告する。



【標本記録】

2023/1/31
兵庫県赤穂市木津
第二児童遊園付近



【標本記録】

2024/1/6 雄鷹台山
ハイキングコースの
湿地付近(資料1)

(34°46' 48" N 134°24' 22" E) ツツジ。

のマツヨイグサから一匹 定倫太郎氏、採集。

菅藤康平、採集。沖縄などでは、アワブキの花から得られたという記録があるようで、今回の記録も踏まえると、色んな植物から得られるのかも知れない。今回の調査で得られた個体もそれぞれの地点で1匹のみなので、今後調査を進めていく方針だ。

5種目 エチゴヒメナガカメムシ

エチゴヒメナガカメムシ(*Nysius expressus*)は体長4.7mm-5.6mmで、日本産本属でもっとも大型。頭部が前方に強く露出し、小楯板が黒色で、各脚が長いといった特徴的な外見で、ほかの日本産種から容易に区別できる。分布としては、北海道、本州(中部地方以北)、朝鮮半島、中国南部、シベリア、ロシア極東部で、兵庫県の分布は示されていないようだったが、兵庫県赤穂市で一匹採集できたので報告する。

【標本記録】2023/10/09 筆者が兵庫県赤穂市雄高山ハイキングコースのベニバナボロギクから一匹採集。たまたま咲いていたベニバナボロギクをスイーピングしたところ、本種を発見した。

もしかしたら、西日本にも分布していたのかもしれないのでもっと兵庫県でも記録が出る可能性がある。



カメムシ農法の実験計画

プランターに土と肥料を入れ、野菜を植える。防虫ネットをはり、カメムシを飼育する。野菜はブロッコリーを予定している。

実験1 野菜のみ 自然体ネット無し

カメムシを人為的に野菜につけることはせず、自然の力だけで育てる。ただし、土作りには肥料を用いる。農薬は使わない。

実験2 野菜+植食性カメムシ ネットあり

植食性カメムシの個体数は、植える野菜によって異なるが、大体5匹を目安とする。

目的は、植食性カメムシのみの場合に、植物に現れる影響について調べるため。

実験3 野菜+植食性カメムシ+肉食性カメムシ ネットあり

今回は、植食性カメムシをよく食べる傾向にあった肉食性カメムシで実験する。

おまけ実験 野菜+イモムシ+肉食性カメムシ ネットあり

イモムシが付いた野菜に肉食性カメムシを数匹つけて、観察する。これは、肉食性カメムシの食性について知るため。

課題として、実験に用いるカメムシの脱走などを防ぐため、脱走されない防虫ネットを選ぶ。また、遺伝子汚染を防止するために、違う地域で採集したカメムシをで使わず、西播磨地方で採取されたものだけで実験する。

まとめ

2023年までの調査で得られたカメムシ(2024年2月2日時点での記録)は、257種以上となった。今後要調査のカメムシもいるが、来年度はこのデータをもとに、調べやすいカメムシをピックアップしたうえで、農作物栽培を通して、本格的にカメムシ農法について調べていきたい。また、今回あげたカメムシ以外にも、要注目種(分布域外もしくは生息域外の採集報告となったカメムシ)が数多く採集できたため、その要注目種について、今後の動向に注目していきたい。

引用文献

安永智秀・高井幹夫・石川忠 2012, 日本原色カメムシ図鑑第3巻一陸生カメムシ類

TERRESTRIAL HETEROPTERANS—

安永智秀・高井幹夫・川澤哲夫・中谷至伸 2011, 日本原色カメムシ図鑑第2巻一陸生カメムシ類

TERRESTRIAL HETEROPTERANS—

白石 優生 著 タガヤセ!日本「農水省の白石さん」が農業の魅力教えます セダカヒメマルカスミカメ:山中比叡平の防災 <http://blog.livedoor.jp/shagal/archives/52020326.html>

海水を避ける海の貝～タマキビガイの謎に迫る～

浅井勇輝 小田帆菜 加治茜音 塩野裕生 筒井貴堯 西谷美咲 松浦結菜 宮崎冴織
矢野琳太郎 山本龍輝 横山由菜 (兵庫県立三田祥雲館高等学校 科学部生物班)

はじめに

タマキビガイの仲間は、海水を避け、岩礁海岸の飛沫帯に生息している。海に生息する貝が、なぜ海水を避けるのか、その理由とメカニズムを明らかにするため、タマキビガイの行動と環境要因の関係について調べた。研究には、タマキビガイ科のアラレタマキビガイ (*Echinolittorina radiata*) (図2) を用いた。

調査方法

調査と貝の採集は、兵庫県西宮市甲子園浜のコンクリート護岸において、コドラート法(図3)を用いて区画ごとの密度を求めた。

調査結果

最も水深が深い区画Iで個体群密度が高く、水深が浅くなるにつれて、密度も低くなるのがわかる。干潮時に海水が無くなる区画IVには、ほとんど生息しない。このことから、アラレタマキビガイは、海水を避けるが、生息するためには海水を必要としていることがわかった。

実験1

一般に、潮間帯に生息する無脊椎動物群衆では、分布の下限を捕食や競争といった生物的要因によって決定されると考えられている。そこで、捕食者と考えられるイボニシ (*Thais clavigera*) を用いて実験を行った。

結果と考察

イボニシを浸けた人工海水に最もよく反応している(図5) ことより、アラレタマキビガイが海水を避ける行動は、捕食者から逃れるためであることが示唆された。

実験2

貝が集団になると個体間の相互作用により行動が変化するのではないかと考え、個体群密度を変化させた実験を行った。

結果と考察

個体群密度が大きくなるにしたがって、海水を出る割合は小さくなった(図6)。この結果より、アラレタマキビガイが海水から出る行動には、個体間の相互作用が関係することがわかった。

おわりに

本研究により、タマキビガイが海水を避ける行動について、その一部を解明することができた。地球温暖化による海水面の上昇等によって、飛沫帯の生物が生息可能な領域が年々狭くなることが危惧されている。また、マイクロプラスチック溶出物がタマキビガイの行動に影響を与えるという研究 (Laurent Seuront 2018.) が発表されている。乾燥や高温に強いとされるタマキビガイの生態を明らかにすることは、温暖化や海洋汚染にともなって岩礁海岸の生態系がどのように変化していくかを理解するうえで、有意義なことであると考えられる。

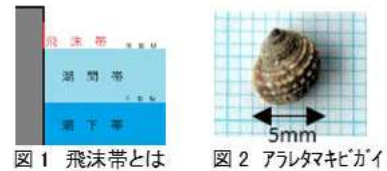


図3 甲子園浜の調査区画

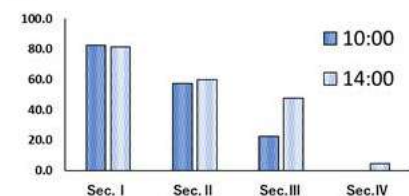


図4 調査区画ごとの個体群密度 (匹/m²)

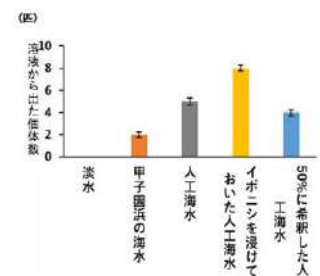


図5 5分後に溶液から出た個体数(10個体中)

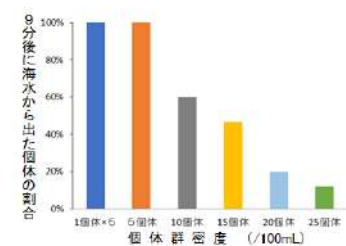


図6 9分後に海水から出た割合と個体群密度との関係

植物由来の色素でつくったクレヨンの色もちの改善

澤田彩・前田芽蒨・武中萌夏（兵庫県立三田祥雲館高等学校 SS 探究Ⅱ生物・環境講座）









はじめに

本校探究活動では昨年度より、本来廃棄されてしまう野菜くずや除草された植物を用いたクレヨンづくりを通して、アップサイクルについての啓蒙活動に取り組んできた。これまでの研究から、ブタナとオオキンケイギクを用いてクレヨンを作製して使用したところ、ブタナクレヨンの方が早く退色し、色もちが短いことが分かった。本研究では、退色と照射光の関係について調査した。

調査方法・結果と考察

実験では、クレヨンを塗った画用紙を暗所、または赤色光、紫色光、紫外線照射下で、4日間室温に静置し、退色の度合を観察した。その結果、ブタナクレヨンでは、紫色の光と紫外線を照射したときに大きく退色した。それに対して、オオキンケイギククレヨンでは、紫色の光を照射したときには退色はみられなかったが、紫外線を照射したときには退色がみられた（表1）。

表1 それぞれの条件で、4日間静置した後の色の変化

	暗所	赤色光	紫色光	紫外線
オオキンケイギクのクレヨン				
ブタナのクレヨン				

植物を利用した流出油の回収方法

木村凜名・白波瀬紬・高松志帆（兵庫県立三田祥雲館高等学校 SS 探究Ⅱ生物・環境講座）

はじめに

油による海洋汚染が世界的な問題となっている。現在海洋に油が流出した際には、ポリプロピレン製オイルマットで回収されている。私たちは、植物を利用すれば、より環境負荷を軽減できると考えた。先行研究でネギの花などが用いられていることを知り、同様の構造をもつガマを用いて油を効率よく回収できるか調べてみた。

調査方法・結果と考察

実験では、乾燥させたガマの茎と穂を使用し、それぞれについて、水と油の吸収量を比較した。その結果、茎では吸収量の違いにあまり差が見られなかったが、穂では水よりも油の吸収量が約5倍大きかった。さらに、本実験で使用した穂の表面を観察したところ、ガマの穂の表面はあまり水を含まないものの、油はよく吸着した様子がみられた（図1～3）。このことから、ガマの穂は水よりも油を吸収しやすい構造をしていることが分かった。



図1

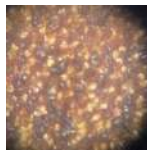


図2



図3

図1：未処理のガマの穂
図2：食用油に浸したガマの穂
図3：水に浸したガマの穂

カワムツの攻撃行動を引き起こす鍵刺激の探索

高岡璃子・村岡優里（兵庫県立宝塚北高等学校 生物部）

1. 動機及び目的

淡水魚は飼育する際、他の淡水魚と混泳させて飼育すると、攻撃行動を示すことが知られている。水槽内に隠れる場所をつくると、攻撃行動の頻度は減少するが、他個体に見つかりと攻撃を受けてしまう。淡水魚の攻撃行動の鍵刺激が分かれば、飼育する際の攻撃行動を減少させ、飼育する魚にストレスをかけることを防ぐことができるのではないかと考えた。

魚類の攻撃行動の研究では、ティンバーゲンのイトヨの研究がある。繁殖期のイトヨの雄は腹部の赤を鍵刺激として受容し、攻撃行動を行うことが有名である。また、アユは個体群密度が小さいとき縄張りを形成し、縄張り内に侵入した他個体を攻撃することも知られている。

そこで、私たちは兵庫県内で採取でき、野外で攻撃行動を示すことが知られている淡水魚のカワムツ (*Nipponocypris temminckii*) に注目した。カワムツはコイ目コイ科カワムツ属に属し、群れや縄張りを形成することも知られている。また、野外のカワムツは他のカワムツやオイカワ (*Zacco platypus*) への攻撃行動を行うことや、落下昆虫や水生生物、底生動物を食べることが知られている。我々は鍵刺激の探索を行うため、水槽内での飼育下における攻撃行動を詳細に観察することにした。

昨年度までの我々の研究では、飼育密度が小さい(60cm 水槽内に5匹以下)条件下で、餌を食べた後に他個体へ攻撃行動を行うことを明らかにした。また、詳細に観察すると、最初はお互い々に攻撃を行うが、ある程度時間が経過すると、一方の個体がもう一方の一方的に攻撃することが分かった。一方的に攻撃する個体は、体長の大小は 10 ± 2 cm の範囲では、大きさによって決まることはなく、小さい個体が一方的に攻撃することもあった。

今回、攻撃行動の鍵刺激が何であるかを調べるために、他種の淡水魚と混泳させ、カワムツが何を認識して他個体を攻撃するのかを調べることにした。

2. 方法

2-1 使用した個体

本研究では武庫川上流(兵庫県三田市藍本)で採集した成魚のカワムツ (*Nipponocypris temminckii*)、オイカワ (*Zacco platypus*)、ムギツク (*Pungtungia herzi*)、フナ (*Carassius*)、アブラボテ (*Tanakia limbata*)、市販のウグイ (*Tribolodon hakonensis*) を用いた。

2-2 本研究の実験条件

60cm 規格水槽(水量 45ℓ)(幅 60cm×奥行 30cm×高さ 36cm)の水槽内実験を行った。餌として市販の淡水魚の餌(テトラフィン)を葉さじ 1/2 杯分与え、また、空腹状態で実験を行うために、実験に使用する個体は1回の実験毎に、1日以上間隔を空けて次の実験で使用した。

2-3 小型ガラス水槽で隔離した淡水魚への攻撃行動の観察

60cm 規格水槽(幅 60cm×奥行 30cm×高さ 36cm， 水量 45L)内にカワムツ一頭を入れ，その後 2 段に重ねた小型水槽(幅 15cm×奥行 15cm×高さ 15cm)内にカワムツ，オイカワ，ムギツクのいずれか一頭を入れ，静かに沈めた. あらゆる組み合わせで検証したが，今回は以下の組合せの結果を示す(図 1).



図 1 60cm 水槽内に小型水槽を入れ，攻撃対象となる淡水魚を隔離した模式図

2-4 ガラス水槽内で混泳させた淡水魚への攻撃行動の観察

昨年の研究よりカワムツは採餌縄張りと考えられるので，餌の選好性が同じ（生態的地位が同じ）とき攻撃対象にするのではないかと考えた. いくつかの魚種に対する攻撃の有無を調べるために，カワムツと他の一頭を水槽に入れ給餌後の攻撃行動を記録した. また，その魚種の見た目の特徴をまとめた.

3. 結果

これまでの実験で，カワムツは水槽の底の方にいるムギツクへは攻撃をほとんど行わず，水槽の上の方にいるカワムツやオイカワへは攻撃を行った. そこで，カワムツは自分と同じ行動領域にいる個体に攻撃を行うのか，それとも魚種によって攻撃を行うのかを調べるために二段に重ねた小型水槽を用い，普段底の方にいるムギツクを上層に，あるいは普段上の方にいるカワムツやオイカワを下層に位置させることで小型水槽外のカワムツが攻撃を行うのかどうかを調べた. その結果，小型水槽外にいたカワムツは下層のカワムツに攻撃を行い上層のムギツクには攻撃を行わなかった.

また，水槽内で混泳させた場合，カワムツ，アブラボテ，ウグイには攻撃行動を示し，ムギツク，フナには攻撃行動を示さなかった.

4. 考察

4-1 カワムツは縄張り内に入る個体を眼で認識し 攻撃対象かどうか判断している

カワムツを隔離し，化学物質等を遮断してもカワムツに対して攻撃しようとしたことから攻撃対象を眼で認識していると考えられる.

また，カワムツはカワムツ，オイカワには攻撃を行うがムギツクへは攻撃を行わないことから攻撃対象には選好性が見られる（一昨年までの結果）.

これらのことからカワムツは相手の外見を見て，何らかの条件を満たしている個体を攻撃対象と認識していると分かる.

4-2 カワムツは何を認識して攻撃対象を決めているのか？

ティンバーゲンの実験により繁殖期のイトヨは腹部の赤色に反応して攻撃行動を行うことが知られている。これは繁殖期のイトヨが繁殖縄張りを形成しているからである。カワムツは採餌縄張りと考えられるので、餌の選好性が同じ(生態的地位が同じ)とき攻撃対象にするのではないかと考えた。

また、カワムツとカワムツ、ムギツク、アブラボテ、ウグイ、フナのうち一個体を同じ水槽に入れ、採餌後の様子を観察したところ、攻撃行動を示した個体の口の形に注目すると、攻撃行動を行ったカワムツとアブラボテは口が上向きまたは先端に水平についている。攻撃行動を示さなかったムギツクとフナはどちらも口が下を向いている。ウグイの場合は口がやや下向きで、カワムツなどに対する攻撃より回数が少ないように感じられた(回数は計測できていない)。このことから、カワムツは口の形状を見て攻撃対象か否かを認識している可能性がある。

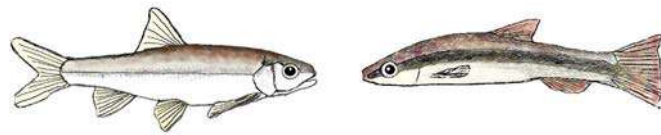


図2 カワムツとムギツクの口の形状

カワムツは口が上を向いているのに対し、ムギツクの口は下を向いている

5. 結論と今後の展望

これまでの研究を踏まえて、飼育密度が小さい時、カワムツの攻撃行動が起こるまでの一連の流れを明らかにした。(以下に示す)

「餌を食べる」→「採餌縄張りを形成」→「縄張りに侵入した個体を眼で観察」→「攻撃行動を行う個体が固定化」という流れで攻撃行動が起こっていることがわかった。

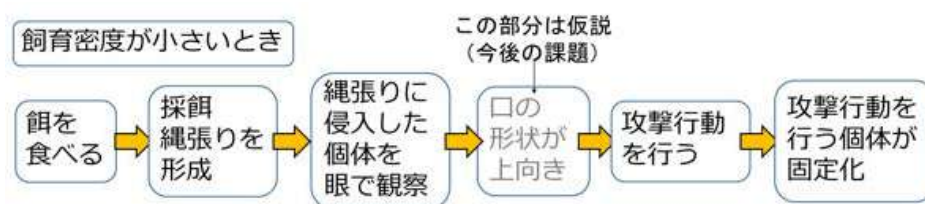


図3 カワムツの攻撃行動のモデル

黒色の部分：我々の研究で明らかになった部分 灰色の部分：仮説

また、今回の研究でカワムツが口の形状によって攻撃対象を認識している可能性があることが明らかになった。データが不足しているため、今後、他の個体やルアーを用いて攻撃行動を行うかどうか調べていきたい。

カワムツをはじめとする淡水魚の攻撃行動と縄張り形成についての研究は自然界の生物の営みであるこれらの行動へのより詳しい理解や発見、また多様な魚種の飼育において適切な飼育環境を作り出すことに寄与できると考えている。

6. 参考文献

- 1) 片野修 “カワムツの夏 ある雑魚の生態学” 京都大学学術出版会 (1999)
- 2) Katano “Aggressive Interactions between the Dark Chub , *Zacco temmincki* , and the PaleChub, *Z. platypus*, in Relation to Their Feeding Behaviour” , Japanese Journal of Ichthyology 40(4):441-449(1994)
- 3) Katano “Aggressive behaviour and dominance relationships of the dark chub, *Zacco temmincki*, with special reference to their individual recognition. “Japanese Journal of Ichthyology, 32: 225-238(1985)
- 4) 藤田朝彦, 竹内啓明, 川瀬成吾 (2015) 『山溪ハンディ図鑑 15 日本の淡水魚』(株) 山と山溪社
- 5) 田久浩志 (2004) 『Excel で学ぶやさしい統計学』 オーム社

兵庫産ヒシモドキを野生絶滅から守る

川島笙寛・松沼杏奈・安藤郁・小林佑羽・春名優輝

担当教員 田村 統

(兵庫県立龍野高等学校 課題研究 ヒシモドキⅡ班)

研究の背景と目的

ヒシモドキは1年生の水草である。現在確認されている自生地は、国内に10箇所前後しかなく、環境省版レッドリスト絶滅危惧I類、兵庫県版レッドリストAランクに指定されている。兵庫県では3万か所のため池があるが、自生しているのはたつの市の1か所のみである。この自生地で絶滅すれば兵庫県からヒシモドキは野生絶滅することになる。近年、たつの市のヒシモドキ個体数は減少し、兵庫県版レッドデータブック2020によれば2019年には8個体となり絶滅寸前であった。そこで私たちは兵庫県での野生絶滅を防ぐための方法について調査・研究をおこなうことにした。

2023年の野外調査では、ヒシモドキだけでなく浮葉植物群落は奇跡的な回復を見せた。その理由について考察し、保全方法を提案したい。

仮説 天敵ブラックバスが駆除され、増殖したアメリカザリガニの食害により、オニバスなどの水草とともにヒシモドキは絶滅寸前となった。しかし、移入してきたウシガエルの増殖とともにザリガニは捕食されて減少し、浮葉性植物群落が回復した。



2021 浮葉植物はほぼ壊滅



2023 浮葉植物群落が復活



ヒシモドキを食べるザリガニ
国内初報告

方法

以下の点について確認する。

① ため池からブラックバスは絶滅したのか。目視調査と環境DNA調査を実た。

② アメリカザリガニはヒシモドキを食べるか。

室内の水槽内で実験を実施した。

③ 障壁でアメリカザリガニの食害を軽減できるのか。

野外実験で、畔板などで障壁を設置し、内外にヒシモドキを移植した。室内実験で、植木鉢などで障壁を設置し実験した。

④ ウシガエルはアメリカザリガニを食べるの

か。自生地でウシガエルを捕獲・解剖を試みた。

結果

① 目視による、2度の調査ではブラックバスの魚影は確認できなかった。

木谷亮太氏（神戸大学）の協力により、MiFishプライマーを使った環境DNA調査で魚類はヨシノボリ類の1種のみであった。

- ② 幼体も、成体もヒシモドキを食べた。ヒシモドキ3本あたりのヒシモドキ切断時間から、大型個体ほどヒシモドキの切断本数が多いと推定された。
- ③ 自生地の実験では障壁内・外とも生育していた。室内実験では障壁の効果は見られなかった。
- ④ 今回はウシガエルを捕獲することができなかった。篠山城の壕で研究活動を行っている篠山東雲高校自然科学部の研究では、捕獲したウシガエルの胃の内容物を調べたところ、アメリカザリガニはウシガエルの主食であると報告している。

(本/100g・1日)

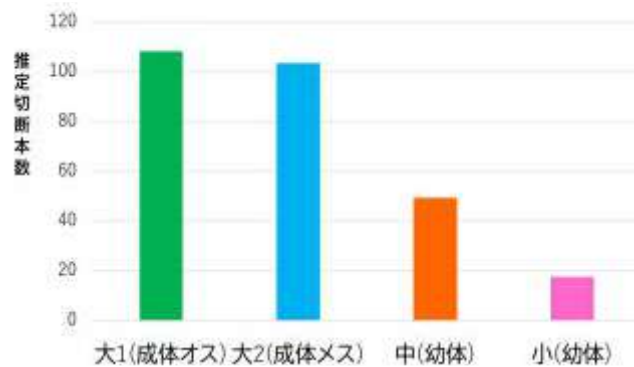


図 ザリガニが1日に切断する推定本数

考察

今回の研究では、ブラックバスの絶滅後、ウシガエルが移入し大量に増殖していることが野外調査などから分かった。アメリカザリガニが水草に大きな影響を与えていることはこれまでに多くの報告があるが、ヒシモドキも例外ではなく室内実験では基部が食害され切断されることが観察された。障壁の効果については、材質や高さなどいろいろ工夫をして実験する必要がある。障壁内のアメリカザリガニの生息密度を低下させることができれば、ヒシモドキ以外の水草の保全にも活用できると思う。

室内実験では大型のアメリカザリガニほど、単位時間当たりのヒシモドキの切断数は多くなったが、自然界では小型個体が大型個体よりも個体数が多いので、小型個体による食害が少ないかどうかは今回の実験からは不明である。しかし小型であってもヒシモドキを切断できることは観察された。

ブラックバス・ウシガエル・アメリカザリガニは、いずれも特定外来生物に指定され飼育や成体の移動が法律により禁止されている。一方で、ブラックバスやウシガエルは、ため池のキーストーン種としてアメリカザリガニを捕食し水生植物群落の保全に貢献している可能性がある。水生植物の保全のためには、ブラックバスやウシガエルの完全駆除は、かえってアメリカザリガニの異常増殖を促進する可能性がある。

水草群落を保全する場合、「かいぼり」などによる外来種の駆除とともに、その後の水生植物群落も含めたモニタリング調査が必要である。



写真(左・中) ヒシモドキの葉を食べるアメリカザリガニ

写真(右) ヒシモドキ(花)
ウシガエル・オニバス(葉)

堀の外來生物駆除による動物相の変化

坂本光希・土谷柚葵・三木大志（兵庫県立篠山東雲高等学校 自然科学部）

はじめに

丹波篠山市の中心部にある篠山城には大小8つの堀があり、その各堀には外來生物が多く生息している。特にミシシッピアカミミガメ(以下、アカミミガメ)による食害で南堀のハスが消失した。そこで、丹波篠山市が事務局となっている「農都ささやま外來生物対策協議会」が、本来の生態系を守るためにアカミミガメなどの外來生物の駆除活動を行っている。その結果、アカミミガメの駆除が成功し、南堀のハスが復活した(図1)。

令和元年6月に、東馬出堀の近くに住む住民から市役所にウシガエル(図2)の鳴き声による騒音に対する苦情があった。そのことを知った私たちは、地域の環境を守る活動として、東馬出堀のウシガエルなどの外來生物の駆除活動と生物調査を行うことにした。

調査方法

(1) 調査期間

令和2年～令和5年(4月～9月)

(2) 令和5年度の調査日

令和5年4月22日、5月3日、6月17日、7月21日、
8月25日、9月30日

(3) 調査場所

篠山城の東馬出堀(兵庫県丹波篠山市)

(4) 調査方法

調査前日に定置網(図3)1個ともんどり(図4)10個を仕掛け、調査当日に引き上げた。外來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。在來種については元の場所に戻した。なお、令和4年から種類と個体数を記録した。



図1 南堀のハス



図2 ウシガエル



図3 定置網



図4 もんどり

(5) 捕獲した外来生物の処理

捕獲した外来生物は、ウシガエル(成体)については、解剖して胃の内容物を調べた。足の部分は食用として利用できるので唐揚げ(図5)等にして試食した。その他の部分や他の外来生物は、生ごみ処理機により乾燥させ、農作物の肥料にする研究に活用した。



図5 ウシガエルの唐揚げ

結果と考察

令和2年～5年にかけて外来生物について、ウシガエルの成体24個体(9,242g)、幼体・幼生8,354個体(35,461g)、ブルーギル2,441個体(8,427g)、アメリカザリガニ2,055個体(19,333g)を捕獲し駆除することができた(表1)。

表1 捕獲個体数と生物量

調査年月	外来生物						主な在来種		
	ウシガエル		ブルーギル		アメリカザリガニ		モツゴ	ギンブナ	スジエビ
	個体数	生物量(g)	個体数	生物量(g)	個体数	生物量(g)	個体数	個体数	個体数
R2.4	31	387	150	328	43	430			
R2.5	256	4,879	202	469	293	2,938			
R2.6	682	8,650	209	534	292	3,159			
R2.7	257	1,920	222	822	145	1,604			
R2.8	3,360	2,287	502	2,323	114	1,170			
R2.9	2,304	8,560	92	262	16	164			
R3.4	194	3,260	42	357	132	不明			
R3.7	404	5,676	6	42	119	984			
R4.4	136	1,689	34	108	101	837	306	5	74
R4.6	12	236	159	492	104	1,242	598	17	124
R4.7	12	161	8	49	126	1,168	53	2	86
R4.8	186	1,184	64	169	80	781	40	0	253
R4.9	202	1,335	32	145	103	805	88	3	175
R5.4	19	839	1	18	62	481	333	0	46
R5.5	78	1,251	10	26	48	529	222	1	102
R5.6	56	1,661	9	55	92	1,058	172	0	84
R5.7	0	0	214	1,370	87	904	441	1	80
R5.8	42	253	397	751	34	223	305	2	8
R5.9	147	475	88	107	64	856	143	2	16
合計	8,378	44,703	2,441	8,427	2,055	19,333	2,701	33	1,048

※ウシガエルは成体、幼体、幼生を合わせた数

ウシガエルの成体は令和2年に14個体をピークに捕獲数が減っている(図6)。幼体・幼生を合わせたウシガエルの生物量も令和2年が最も多く次第に減少している。このことにより、ウシガエルの駆除の成果が出ていることがわかった。

アメリカザリガニ(図7)においては令和4年まで多く捕獲している。捕獲したウシガエルの成体の胃内容物の多くはアメリカザリガニであることから、ウシガエルが減少した令和3年以降は一時的に増加したことが考えられる。しかし、継続的な駆除活動により、令和5年からアメリカザリガニの捕獲数も減り始めた。

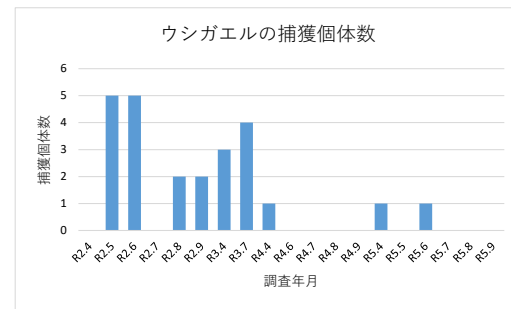


図6 ウシガエルの捕獲数の推移

一方、ブルーギル(図8)は令和3・4年に一度減っていたものの令和5年になって再び増加し始めた。また、在来種のモツゴ(図9)も令和5年に増えている。これはアメリカザリガニが減ったことにより、魚類の卵や稚魚が捕食されずに生き残ったと考えられる。また、ブルーギル



図7 アメリカザリガニ



図8 ブルーギル

が増加したことにより、スジエビ(図10)が捕食され、減少したと思われる。今後、モツゴも捕食され減少することも考えられる。

東馬出堀の食物網の一部を図11に示した。ウシガエルの成体が食物網の最上位になっている。私たちが活動

を始める前はアカミミガメが食物網の最上位にあったが、アカミミガメは生息しなくなったために最上位種がウシガエルに置き換わったと考えられる。ウシガエルの駆除が成功すれば、最上位種はアメリカザリガニ、ブルーギルへと置き換わると考えられる。

おわりに

東馬出堀のウシガエルやアメリカザリガニの個体数は減っており、活動の成果が出ているが、ブルーギルについては大きな成果が出ていない。しかし、駆除活動をやめてしまえば、再びウシガエルが増えてしまうことが想像できる。今後も、駆除活動を続けながら、生物調査を行い外来生物のいない本来の生態系を取り戻していきたいと思っている。

私たちの活動は、多くの新聞やテレビで報道され、多くの人に知られるようになった。この活動が評価され、令和3年度には兵庫県知事から「環境保全功労者知事表彰」を、令和4年度に兵庫県教育委員会より、「ひょうごSDGsスクールアワード2022」の高等学校部門で優秀賞をいただくことができた。

また、令和4年からは活動場所を広げて、別の南馬出堀でも外来生物の駆除活動と生物調査を始めた。しかし、そこは水深が深く危険なため、思うような活動ができていない。さらに、この堀はウシガエルなどの外来生物以外に外来植物のオオアカウキクサ(図12)が水面を覆い、新たな環境問題が起こっている。今後はこの南馬出堀でも外来生物の駆除活動の方法を確立し、継続的な活動を進めていきたい。

参考文献

- 1)財団法人 自然環境研究センター編著，日本の外来生物，平凡社(2008)



図9 モツゴ



図10 スジエビ

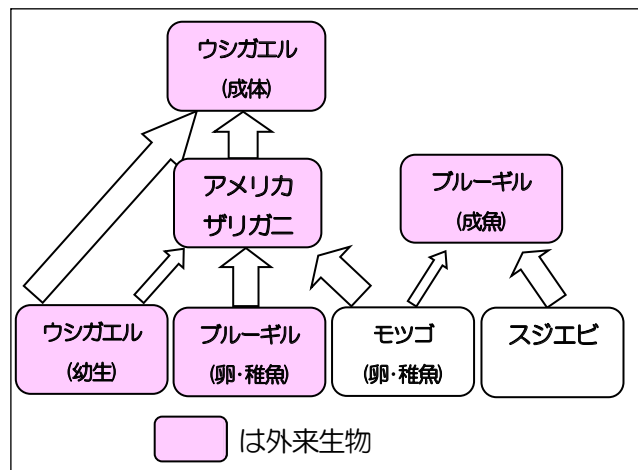


図11 東馬出堀の食物網の一部



図12 オオアカウキクサ

生き物観察会の取組～丹波篠山市の水辺の生き物～

永井涼太・中沢啓悟・松笠心美（兵庫県立篠山東雲高等学校 自然科学部）

はじめに

篠山東雲高校のある丹波篠山市の河川は武庫川、加古川、由良川の上流に位置している。流域には里山や田畑があり、多くの生き物がすむ環境が残っている。そこで、私たちは地域の小学生に生き物のすばらしさを伝えるために水辺の生き物観察会を行った。

活動内容

7月から9月にかけて観察会を10回行い、合計200人以上の子どもたちが参加した。

- | | |
|---|--|
| (1) 東岡屋子ども会の観察会
実施日：令和5年7月15日(土)
場 所：農業用水路 | (6) たんば子ども塾の観察会
実施日：令和5年8月1日(火)
場 所：学校のビオトープ |
| (2) 西紀ふれあい館の観察会
実施日：令和5年7月27日(木)
場 所：宮田川 | (7) 篠山環境みらいの会の観察会
実施日：令和5年8月5日(土)
場 所：真南条川(図3) |
| (3) 味間奥子ども会の観察会
実施日：令和5年7月28日(金)
場 所：熊野神社の住吉川(図1) | (8) 丹波篠山市立多紀小学校の観察会
実施日：令和5年8月29日(火)
場 所：篠山川(図4) |
| (4) みたけの里づくり協議会の観察会
実施日：令和5年7月29日(土)
場 所：畑川(図2) | (9) 丹波篠山市立城北畑小学校の観察会
実施日：令和5年8月30日(水)
場 所：畑川 |
| (5) たぶち農場の観察会
実施日：令和5年7月30日(日)
場 所：たぶち農場の田んぼ | (10) 丹波篠山市立城東小学校の観察会
実施日：令和5年9月1日(金)
場 所：曾地川 |



図1 住吉川



図2 畑川



図3 真南条川



図4 篠山川

観察会の流れ

- ①自己紹介
子どもたちに呼んでもらうニックネームも紹介する(図5)。
- ②諸注意
観察中にケガや事故がないように注意する。
- ③生き物の採集
たも網を使って生き物を捕まえる(図6)。
- ④生き物の仕分け
水槽やバットに種類ごとに分けて入れる。
- ⑤生き物の説明
捕まえた生き物について説明する(図7)。



図5 自己紹介



図6 生き物の採集



図7 生き物の説明

おわりに

河川での観察会で、カワムツ(図8)、ムギツク、ヨシノボリ類、ドンコなどの魚類と、アカハライモリ(図9)、エビ類、ミズカマキリ(図10)、コオニヤンマ、カワニナは多くの河川で観察することができた(表1)。また、絶滅危惧種のアブラボテ、カワヒガイ、アカザ、スナヤツメが生息する河川もあった。そのことから、丹波篠山市には貴重な自然が残っていることを再認識できた。私たちはこの貴重な自然を小学生に知ってほしいので、興味を持ってもらえるように工夫して生き物の説明をした。



図8 カワムツ



図9 アカハライモリ



図10 ミズカマキリ

一方、観察会ではオオクチバスやブルーギル、ウシガエルの幼生などの外来生物も確認することができ、外来生物が生態系を脅かす存在であることも小学生に知ってもらうことができた。

観察会のあと、子どもたちからお礼の手紙をもらったり、活動が新聞(図11)に載ったりしたことで私たちの活動が子どもたちの体験活動に貢献できていることに喜びを感じた。これからも、もっと多くの知識をつけて子どもたちに生き物のおもしろさと自然環境の大切さを伝えていきたいと思っている。



図11 新聞記事

表1 河川での観察会で見られた生き物

分類	種名				
魚類	カワムツ	オイカワ	アブラボテ	カマツカ	ムギツク
	カワヒガイ	タカハヤ	ドジョウ	シマドジョウ類	ナマズ
	ギギ	アカザ	オオクチバス	ブルーギル	ヨシノボリ類
	ドンコ	スナヤツメ			
両生類	アカハライモリ	ニホンアマガエル	ウシガエル(幼生)	ツチガエル	トノサマガエル
	シュレーゲルアオガエル				
爬虫類	ヒバカリ	ニホンマムシ	ヤマカガシ		
甲殻類	サワガニ	アメリカザリガニ	スジエビ	ヌマエビ	
昆虫類	ゲンジボタル(幼虫)	ヒメガムシ	コシマゲンゴロウ	ヒラタドROMシ(幼虫)	タイコウチ
	ミズカマキリ	コオイムシ	アメンボ	オオアメンボ	ヒシアメンボ
	ギンヤンマ(ヤゴ)	コオニヤンマ(ヤゴ)	コヤマトンボ(ヤゴ)	ハグロトンボ(ヤゴ)	サナエトンボ類(ヤゴ)
	トビケラ類(幼虫)	カゲロウ類(幼虫)	ヘビトンボ(幼虫)		
貝類	カワニナ	シジミ			

兵庫県版レッドリスト記載種
外来生物

兵庫県に生息するツキノワグマの食べもの ～え！？クマってドングリばかり食べるんじゃないの？～

有働真・三國和輝（兵庫県立大学藤木研究室）

展示の目的

来訪者にツキノワグマを取り巻く諸問題や生態への理解を深めていただくことを目的とした展示を行った。

展示内容及び発表方法

ツキノワグマは主に森林内部に生息する動物であるため、生態に関する理解が不足しているほか、実際にその姿を目撃することすらも稀である。こうした現状はツキノワグマの生態に対する一般市民の予備知識の不足を引き起こしており、発表を行う上で課題となる。本展示ブースでは食性研究の成果をポスターで解説するだけでなく、来訪者が実物の標本を見て触れる体験的な機会を提供した。体験を通して食性研究を解説することで、来訪者がクマの生態をイメージし易くした。

①近畿北部西側地域におけるツキノワグマの食性調査の結果（有働 修士論文）

日本におけるツキノワグマは一般にブナなどの落葉広葉樹が優占する山地帯に生息するが、近畿北部西側個体群のツキノワグマはカシ類など常緑広葉樹が優占する低地帯を中心に生息している個体群である。ツキノワグマはミズナラやブナの堅果を好むことが先行研究において示されているが、標高帯の違いから近畿北部西側個体群の生息する地域にはこれらの樹種がほとんど分布していない。このことから、近畿北部西側個体群のツキノワグマは一般市民が想像するようなドングリばかりを食べているというわけではなく、むしろドングリの餌資源における割合は5%以下と非常に少なくことが判明した。また、タケノコや柿の果実など人里由来の食物を多く利用していることも判明した。

②ツキノワグマ・ニホンジカ・キツネの骨格標本と毛皮の展示・接触体験

動物の形態は生息環境に対する適応を反映しており、特に頭骨からは採食生態や生前の生息環境が読み取れる。本展示ではツキノワグマ（雑食性動物）、ニホンジカ（植物食性有蹄類）、アカギツネ（動物食性動物）の頭骨の形態を比較しながら、ツキノワグマの餌環境に対する形態的な適応を解説した。また、毛皮や頭骨に直接見て触れてもらうことで普段目にする事のないツキノワグマの姿をイメージしていただいた。それに加えて、セメント質年齢推定法や、体毛の安定同位体分析など近年頻繁に用いられるようになった研究の解説も行った。

③ツキノワグマの食痕サンプル・痕跡写真の展示

クマ類の痕跡は生息地を探索したところで簡単に発見できるものではなく、実際に目にした経験のある人は少ない。本展示では痕跡の写真やツキノワグマが果実の採食時に折った枝や糞のプラスチック標本を展示した。糞のプラスチック標本は提供者のご厚意で来訪者に直接触れていただいた。

来訪者からの反響

知られざるツキノワグマの生態を知った来訪者からは感嘆の声が聞かれた。意外にも実際に頭骨に触れる方は少なく、接触体験では毛皮の方が人気だった。ツキノワグマの頭骨には大型の犬歯があるため、怖がる来訪者の声が聞かれた。今後の発表の参考にしたい。来訪者の中には発表内容に関心があるだけでなく、2023年におけるツキノワグマの大量出没に関して発表者に意見を求める方が多かった。ツキノワグマの出没メカニズムは発表済みの知見では十分に説明できないため、検証されていない仮説を交えて解説した。今後更なる研究が必要だ。また、館内ツアーのガイドの方からお声掛けくださり、ツアー内においてプラスティネーション標本に触れて頂きながらツキノワグマの食性について説明する機会を頂いた。その際には、多くのツアー参加者にクマの食べ物に興味をもっていただけた。



写真 1 発表の様子（発表者：有働）

発表の成果

クマの生態は謎が多いうえに昨年の大量出没で世論の注目が高まり、マスメディアで特集が組まれ、多くの有識者がコメントを発信した。一方で、断片的な知見や数少ない生きたクマ類の映像が無秩序に流布され、クマ類の生態について体系的な知識のない方々は錯綜する情報に混乱したと考えられる。本展示はこうした現状を打開するにはあまりにも小規模であるが、来訪者と直接対談することでクマ類の有識者が発信するべき要点に気づかせてくれる。今後もクマ類の分布拡大により、ヒトとの軋轢は高まると予想される。現代の研究者には一般向けに理解しやすい情報発信を行うスキルが必要だと感じた。

謝辞

本展示では兵庫県森林動物研究センター、人と自然の博物館の皆様にはツキノワグマの骨格標本及び毛皮、クマ糞のプラスティネーション標本を借用して頂きました。この場を借りて、感謝の意を表します。

全面復活！～篠山城跡南堀のハス～

野口翔大・山口達成

(農都ささやま外来生物対策協議会/丹波篠山市環境みらい部農村環境課)

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、市民や観光客から夏の風物詩として親しまれていた（図1）。しかし、篠山城蓮は2006年、突如として南堀から消失してしまった（多紀郷友会，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意見があり、市の職員によるプロジェクト活動を開始した。ハスが消滅した原因を調査し、外来種のミシシippアカミミガメ（以下、アカミミガメ）による食害が疑わしいことがわかり、翌2014年からは本種をはじめとした外来生物の駆除活動を開始した（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・事業者も加わった「農都ささやま外来生物対策協議会」を設立し、産官学民連携で外来生物の防除やハスのモニタリングなどを実施・継続している。また、同年には篠山小学校の児童と種レンコンの植付けをおこなった。しかし水位や日光など様々な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、おもに網にエサを仕掛けた誘引罟を設置していたが、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罟を常設するようにした。現在は南堀のほかにも併せて約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、はじめてハスの花が開花した。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。年を追うごとに南堀を覆うハスの面積は拡大し、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

ハスの生育状況や被覆面積は、小型ドローンによる写真撮影で確認している。2019年にハスが再び開花し、順調に生育面積を広げて、2023年10月の観察時に南堀の全面に被覆面積が拡大したことを確認した（図5）。

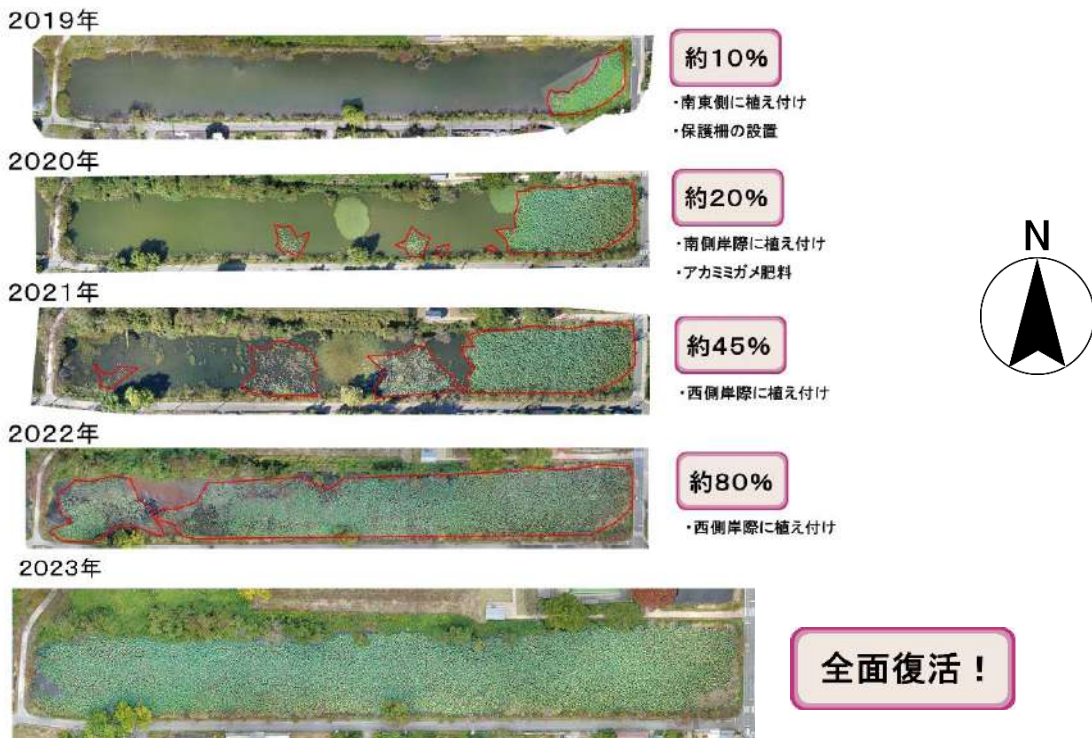


図5 篠山城跡南堀のハスの生育面積の拡大状況（小型ドローンによる撮影）

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年から開始した。これまでの10年間の駆除活動により、アカミミガメを累計で1,489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存在する。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）。



図6 篠山城跡におけるアカミミガメ捕獲数の推移

この罠の仕組みは、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飼料を使用している。エサを入れた複数のケースには不均一の穴を空けることでエサの溶け出しを長く持続させて、一度の作業で効率よく捕獲



図7 ザリガニ捕獲装置

する工夫をしている。

課題

篠山城跡掘では、2014年からアカミミガメをはじめとした外来生物の防除、ハスの再導入やモニタリングを産官学民で連携して行ってきた。こうした地道な努力が功を奏してか、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減少し、南堀では篠山城蓮が全面に再生するなど、かつての原風景を取り戻しつつある。しかし、アカミミガメの捕獲数は減少したがアメリカザリガニ、ブルーギル、ウシガエルなどの外来生物はなかなか減少せず、環境保全に対する脅威が残り続ける。

また、ハスも増え続ける一方で、他の植物への影響や水質悪化、土壌の酸欠による生育不良なども危惧される。

この原風景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繋がられるような啓発と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）〕の支援により実施した。

アカミミガメをはじめとした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

多紀郷友会. 2007. 篠山風景, 郷友, 42 : pp. 2.



図8 篠山小学校の子どもたちと外来生物調査

マルバネトビケラが作る祖先的な巣のふしぎ

渡辺昌造 (ひとはく地域研究員)

第19回共生のひろば
2024年2月11日

マルバネトビケラ が作る祖先的な 巣のふしぎ

ひとはく地域研究員
渡辺 昌造

はじめにー「水中の建築家」トビケラ2

幼虫は糸を吐いて、さまざまな自然物で巣を作る。

造網性トビケラ 携巢性トビケラ

世界17, 279種 (65科, 630属) 2023. 9. 11 日本598種 (30科, 112属) 2023. 12. 31

マルバネトビケラとは?

Phryganepsyche latipennis (Banks, 1906)

- マルバネトビケラ科マルバネトビケラ属
世界で4種、インド東北部～東アジアに分布
日本では2種、ほかにシロフマルバネトビケラ
- 北海道～九州に分布
幼虫は落葉の堆積部に生息
- 科の形態や造巢習性が祖先的で、遺存グループと考えられている
(日本産水生昆虫, 2005)

目的

- トビケラの造巢習性は、遺伝的で多様であり、環境への適応や進化を考えるうえで重要
- 「祖先的」とされるマルバネトビケラの巣の構造、機能、造巢行動の詳細は明らかになっていない

↓

- 野外での巣の形態変化、巣材料の調査方法について検討する
- 室内観察装置により、造巢行動の観察方法について検討する

巣の形態：カムフラージュが得意

2022. 6. 11 舞戸市北佐山田町

2023. 6. 25

幼虫の巣：柔軟

蛹の巣：きっちりと固い

石に固着

2023. 11. 26

2020. 11. 08

巣の形態：季節変化

冬

2023. 2. 23

季節ごとに周辺にある材料を利用

スギの雄花

夏

木の実

秋

巻貝の殻

2022. 7. 22

2023. 11. 26

巣の材料：ネット部とパーツ部 7

パーツ(1mm<)の例
 ・有機片(葉・小枝) 690個
 ・無機物(砂粒) 115個

有機物パーツ
 無機物パーツ

パーツは絹糸1本でつながっている

2023.11.3
2023.9.25

巣の材料：薬品で分解 8

・塩素系漂白剤(キッチンブリーチ10倍希釈)
 約15°C、3時間で分解

・酸化剤(オキシドール 2.5-3.5% H_2O_2)
 約10°C、5日間でも分解せず

2023.12.7
2024.1.8

巣材料：超音波で分解 9

・超音波洗浄機(海上電機製38kHz)
 水道水1L、水深36mm
 1時間で分解しなかったが柔軟になった

2023.12.10

室内飼育観察：糸を吐いて巣を作る行動見られず

透明ステロール樹脂
 幅97mm×底奥行12mm
 水深15mm
 循環なし
 材料の有無：3条件

葉なし：屑団子を抱える
 葉1枚：取りついて腹部ウェーブ
 裁断した葉片：仰向けで抱える

2023.12.26
2023.12.27
2023.12.29
2023.12.30

まとめ：マルバネトビケラの巣観察 1

- 季節ごとに変化する周辺材料を利用(多くの他種は材料選択的)
- 巣は体を包囲するネット部分とその外周に絹糸1本でつながるパーツ部分で構成
 蛹化時はパーツを固結して固くなる
- 塩素系漂白剤(アルカリ)で容易に分解したが、過酸化水素、超音波では分解しなかった
- 室内観察では、体の周囲を絹糸で包んだり、葉を切ったり、糸で綴る行動は見られなかった

今後の課題(展望) 1

- 造巣行動の解明
 ネット巣網、砂粒利用、蛹化巣の固結方法
- 巣のカモフラージュ効果の検証
- 同所的生息するリター破砕食者(コバントビケラ・カクツツトビケラ)との競争関係

2023.12.27

キノコから六甲山の環境を探る

和田涼花・奥下ちなみ・木村蒼来（兵庫県立御影高等学校・環境科学部）

はじめに

御影高校は六甲山の麓に位置し、神戸の海と六甲山に挟まれた場所に位置している。環境科学部は、平成20年度から17年間六甲山再度公園のキノコの調査から、山の環境を調べてきた。今回、六甲山を流れる河川の水質調査も行うことで、山の環境が海の環境にどのように影響があるかを調べ、山・海という二つの環境の保全を啓発していく。



方法

・山の環境の調査

六甲山の再度公園で3月から11月の定点観察会で採集したキノコについて、兵庫きのこ研究会のデータを活用して、図鑑等を用いて腐生菌と菌根菌に分類して傾向を調べる。

・川の水質調査をパケットテストによって行った(石屋川御影公会堂付近)。

測定日：2023年8月11日（晴天時）、8月16日（雨天後）

2024年1月30日（晴天時）、1月22日（雨天後）

測定項目：化学的酸素要求量(COD)、溶存態窒素(NH_4^+ 、 NO_2^- 、 NO_3^-)、溶存態リン(PO_4^{3-})

結果と考察

20年間で菌根菌と落葉分解菌の割合が減少し、木材腐朽菌の硬質菌外の割合が約9%増加していることが分かった(図1)。また、石屋川の水質調査から、夏は晴天時に比べ雨天後では、CODが増えており冬はあまり変化がないことが分かった。また、夏と冬ともに晴天時に比べ雨天後に、溶存態窒素が増加していることが分かった(図2)。

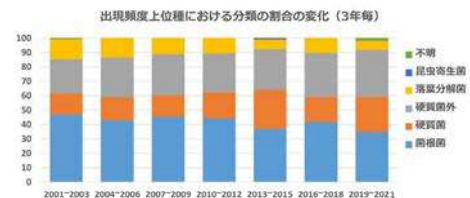


図1 出現頻度上位種における分類の割合の変化

この結果から六甲山では硬質菌外の木材腐朽菌の割合が増加しており、今後森が荒れていく傾向にあると考えられる。その原因として、木が大木化(老齢化)していることが考えられる。石屋川の水質調査から、雨天後、CODや溶存態窒素の値が高くなったことから、近くの六甲山から栄養塩が流れ込んでいることが確認できた。それに対し、冬にCODの変化があまりなく、 NO_3^- が高くなったことから冬は分解が活発ではなく、夏に分解され、たまった栄養が流れていると考えられる。溶存態窒素は $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ と酸化される。酸化されて安定な NO_3^- が多いことから、六甲山では、山でキノコなど分解者により十分に分解された栄養塩が生成され、川を通じて海へ流れてきていると考えられる。

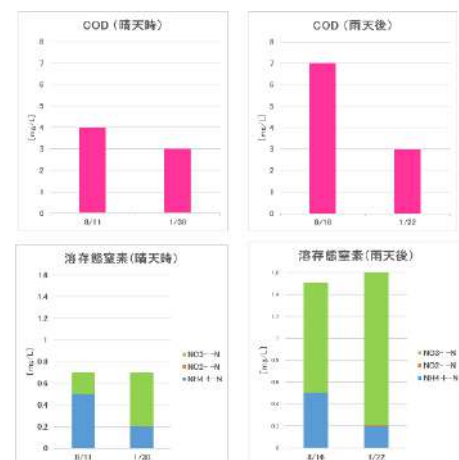


図2 晴天時と雨天後のCODと溶存態窒素量の比較

遊んで学ぼう外来種

岩井涼・永藤小珀・谷侑樹・森亮羽・森わかば
(兵庫県立御影高等学校 総合人文コース2年 地域探究プロジェクト2班)

1. 研究の背景

近年、外来生物法の改正などにより外来種問題について耳にする機会が増えたが、班員の中で実際に外来種による被害を受けた経験がある人はおらず、本当に外来種は人間にとって悪影響なのかを疑問に思い、研究をはじめた。この研究における「外来種」とは人為の影響によって本来の生息地域から、元々は生息していなかった地域に入り込んだ生物のことを指す。外来生物法において「外来生物」とは国外から移動してきた生物のみを指すが、「外来種」とは国外から移動してきた生物と国内で移動している生物の両方を指す。

2. 認知度調査の実施

事前調査として神戸市環境局と外来生物展示センターへインタビューを行った。その結果、外来種は人間よりも在来種に悪影響を与えていることがわかった。この事前調査を踏まえて、外来種の認知度調査を御影高校生と近隣の小学生を対象に行った。アンケートをしている時、大人・高校生と小学生の間で回答の方法の違いに気がついた。高校生や大人は「ニュースで見た」や「授業で習った」など何らかの自信を持って回答しているのに対して、子どもたちは生物そのものを知らず、「見た目が怖い」、「名前が外来種っぽい」などと話しながら、ほぼ勘で答えていた。以上のことをふまえて、「小学生の子どもたちに外来種についてもっと知ってもらうために高校生にできることは何だろうか」というリサーチクエスチョンを立て、外来種に関するワークショップを開催することにした。

3. ワークショップの実施

小学生に、楽しく学んでもらいたかったので、絶滅危惧種を守る WWF (World Wide Fund for Nature) という機関が出している「ピンチくん」というカルタを参考に、もっと簡単でもっと身近な神戸に生息している外来種のカルタをオリジナルで作った。

ワークショップの内容としては、まずクイズしたのち、外来種に関するガイダンスをしてからカルタで遊び、最後にもう一度クイズを回答してもらった。クイズを2回行ったのはカルタをする前後で子どもたちの知識量の変化を見るためである。このようなワークショップを神戸市中央区のまちライブラリーと東灘区の浜御影児童館の2箇所で開催していただいた。子どもたちの数は、まちライブラリーでは2~5人、浜御影児童館では約60人だった。所要時間は35分間であった(図1)。



図1 まちライブラリーでのワークショップの様子

4. ワークショップの効果に関する結果と考察



図2 ワークショップ前後でのクイズ正答率の変化

グラフの青色の部分は正答率を表し、オレンジ色は誤答率を示す。①はワークショップ前、②はワークショップ後のクイズ正答率を示す。

ワークショップ前に実施したクイズ正答率は62.6%で、ワークショップ後のクイズ正答率は82.9%であり、ワークショップを実施することで約20%の正答率が上昇した。また、設問別の正答率もほぼ全てで上昇が見られた。この結果より、カルタによるワークショップは小学生の子どもたちに外来種の知識を向上させる手段として有効であると考えられる。またカルタを実施している時、小学生たちは楽しそうな様子であった。このことからカルタは楽しく学んでもらうための手段として有効であると言えると考えられる。

5. 今後の展望

今回のワークショップに加えて、外来種の外見や色の特徴を伝えることができる「ぬり絵」と、外来種が生息地を移動した物語と図鑑のページを作り、外来種になった背景を伝える「絵本」を取り入れることを考えている。この新たなワークショップによって、より外来種について詳しく理解することができるか検証していきたいと考えている。

水分れ生きものを見つけ隊 カエルのナゾにせまる！

幸長正樹（丹波篠山市立岡野小学校），藤井菜々美（小林聖心女子学院中学校），
北岡 樹（伊丹市立昆陽里小学校），田中大輝・海老原茉里奈・朴 侑希（丹波市立氷上回廊
水分れフィールドミュージアム・兵庫県立大学）

はじめに

2021年3月に遊休地を改良し水田及び水田内ビオトープを創出した。同年6月より現在に至るまでビオトープに生息する生物の調査を続けており、徐々に生物相も明らかになりつつある。なかでも、カエル類の種数が増加傾向にある。鳴き声・卵塊・幼体・成体の観察結果から、トノサマガエルやモリアオガエルなど数種が生息していると予想されたが、詳細は明らかではない。そこで今回は、ビオトープに生息するカエル類について詳しく調べた。

調査地

兵庫県丹波市氷上町石生に位置する圃場内のビオトープで調査を行った（図1の黄色で囲った部分）。本圃場は加古川水系の高谷川から分水した水路から引水しており、水路の最上流部に位置する。道路を挟んで農業用のため池がある。取水口に近い方をビオトープ①、遠い方をビオトープ②とした。



図1 調査地の上空写真

調査方法

1) 調査期間と調査頻度

2021年6月～2024年1月 2週間に1回 計56回

2) 水深・水温・気温

水深は定規で計測した。水温と気温はロガー（T&D CORPORATION TR-71wb）で記録した。

3) 水生生物

アメンボとカエル類は目視で確認し記録した。水生生物は網を水底から深さ1cm程度沈めて4回すくい、種別に個体数を記録した。

4) カエル類について

調査中に幼体（オタマジャクシ）を撮影した。また、2023年5月26日17時頃～2023年5月27日8時頃にかけてレコーダー（SONY ICD-PX240）で録音した。得られた結果を基に、文献調査や専門家への質問を行った。

結果と考察

2021年から2024年1月の期間に観察されたカエル類について、種別に卵・幼体（オタマジャクシ）・成体・鳴き声の4項目における観察の有無をまとめた（表1）。モリアオガエルは卵・幼体・鳴き声がビオトープで観察されたが、成体は水分れフィールドミュージアム前でのみ観察された。トノサマガエルとアマガエルは、幼体・成体はビオトープで観察されたが、卵・鳴き声は観察されなかった。シュレーゲルアオガエルは、卵・幼体・成体は観察されなかったが、ビオトープでの調査中に鳴き声が聞こえた。ニホンアマガエルは、卵・幼体・成体・鳴き声のいずれも直接観察はされなかったが、兵庫県立大学（兵庫県立人と自然の博物館）の太田英利先生によると、ビオトープで撮影した幼体の写真から、生息の可能性が示唆された。また、2021年から2024年1月までの幼体（オタマジャクシ）の月別平均個体数をグラフに示した（図2）。

表1より、モリアオガエル、トノサマガエル、アマガエルは幼体と成体が目視により確認されたこ

とから、本ビオトープに生息していると言えるだろう。モリアオガエルは、本ビオトープ内では成体は確認されなかったが、水切れフィールドミュージアム前で成体が観察されたことと、卵（図3）と幼体、鳴き声がビオトープで確認されたことから、生息していると言えるだろう。ニホンアカガエルの生息可能性については、今後、繁殖期に鳴き声を録音し、ビオトープ周辺や上流部でのさらなる調査が必要である。

図2より、2022年と2023年で記録された個体数のピークがずれていることから、それぞれの年に最も多く観察された幼体の種が異なる可能性が考えられる。しかし、幼体での種同定が難しく、本調査ではすべてのカエル幼体を「オタマジャクシ」として記録したため、実際に種が異なるかどうかは不明である。2024年の夏季には、種を分けて個体数を記録する必要がある。

	卵	幼体	成体	鳴き声
モリアオガエル	○	○	△*1	○
トノサマガエル	×	○	○	×
アマガエル	×	○	○	×
シュレーゲルアオガエル	×	×	×	○*2
ニホンアカガエル	×	△*3	×	×

表1 カエル類のビオトープにおける項目別の観察の有無

*1:水切れフィールドミュージアム館前で目視 *2:調査中に聞こえた *3:太田先生により可能性が示唆された

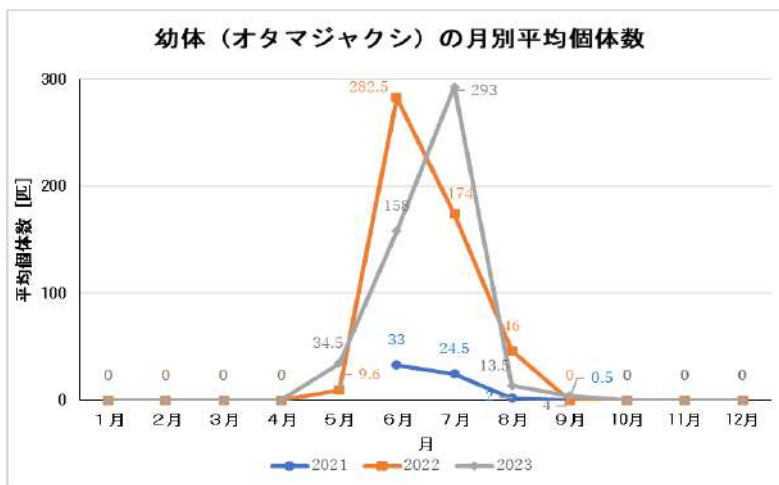


図2 幼体の月別平均個体数



図3 モリアオガエルの卵塊

謝辞

太田英利先生（兵庫県立大学 教授 / 兵庫県立人と自然の博物館）にはお忙しいなかお時間をいただき、カエル類の種同定について、ひとつひとつ丁寧にご教授いただきました。また、著書の図鑑も寄贈いただきました。貴重な経験をさせていただき、ありがとうございました。

栗山武夫先生（兵庫県立大学 准教授 / 兵庫県森林動物研究センター）には、ニホンアカガエルの丹波市内における生息状況や産卵時期、調査方法などについて、詳しく丁寧にご教授とご助言をいただきました。ありがとうございました。

図4 共生のひろば 発表ポスター①



図5 共生のひろば 発表ポスター②



京都・彼岸山のバードバスに飛来した鳥たちの四季

中島 拓 (Honey Woods / 株式会社地域環境計画)

目的

森には人の想像を超えるほど多くの生き物が生息している。自動撮影カメラを使うと、毎日連続して機械的にデータを取得するため、生き物たちの意外な姿が記録されていることも稀ではない。森のバードバスを利用する鳥たちの利用実態を知るため、興味本位で自動撮影カメラを設置してみた。

今回の報告では、バードバスに飛来する鳥たちの種類や利用頻度から、森を利用している鳥類相を明らかにするとともに、鳥たちの季節変化や生活実態の一端に迫ろうとした。

方法

調査地は、京都府亀岡市千歳町の彼岸山である。

2022年1月17日～2023年11月11日(664日間のうち、記録541日、欠測123日)、バードバスに赤外線センサーを搭載した自動撮影カメラを設置し、24時間連続で稼働させた。

撮影された写真をもとに、種名、個体数、日時を記録した。時系列で個体が変わった場合は全て、同一個体の可能性がある場合、3分以上間隔が空いた場合に記録した。



写真1 バードバスに設置した自動撮影装置

結果と考察

■確認された鳥類

およそ2年の観察により確認された鳥類は、31種(のべ4,333個体)であった。季節別の確認種数は春季(3月～5月)が26種ともっとも多く、次いで冬季(12月～2月)と夏季(6月～8月)が同数の15種、秋季(9月～11月)が14種であった。春季は冬鳥と夏鳥が交錯する時期でもあり、加えて、渡り途中の個体が一時的に確認され、結果的に種数が多くなったと考えられる。

最も個体数が多かったのはヤマガラ(1.91個体/日)、次いでキビタキ(1.31個体/日)、ヒヨドリ(1.28個体/日)の順であった。カルガモ、アオバズク、キバシリ、ミソサザイ、クロツグミ、クロジは1回限りしか確認されなかった(次ページ表1参照)。

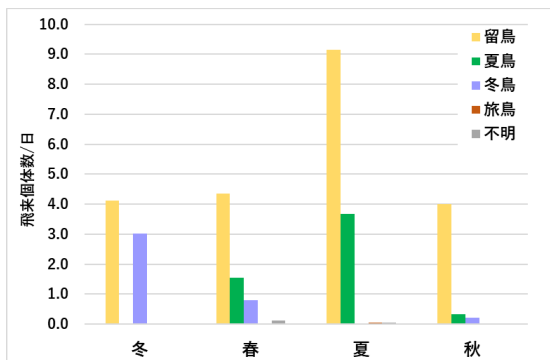


図1 季節別の飛来個体数

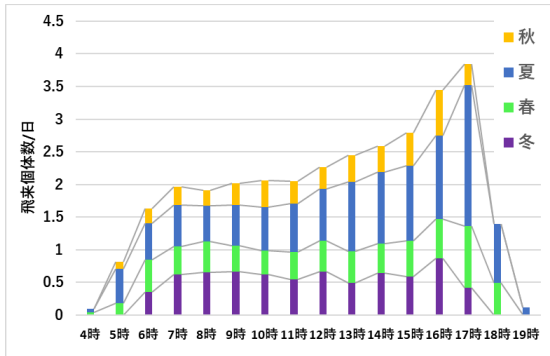


図2 時間帯別の飛来個体数

■季節別の飛来個体数

飛来個体数は夏が突出して多かった。夏に飛来個体数が多い要因として、周辺の繁殖地で巣立った幼鳥の加入が大きいのと考えられる。

一方、春季と秋季は留鳥以外の飛来個体数が少なく、場所が定まっているバードバスを覚えた定着個体の利用する頻度が相対的に高いのかもしれない（前ページ図1参照）。

■時間帯別の飛来個体数

飛来時間帯は、夜明け頃から日没頃までで、夜明け後から急激に飛来個体数が多くなり、日没前にピークとなった。季節によって夜明けと日没の時刻が異なるが、季節別にみても概ねこの傾向は類似していた（前ページ図2参照）。

特に夏季の17時台は多くの個体が飛来した。このうちの約6割はヤマガラとキビタキに占められており、両種が入れ替わり立ち替わりやってきた。

種が特定できた個体でもっとも早い飛来は、アオバズク（6月28日4:37）で、最も遅い飛来はキビタキ（6月29日19:26）であった。

注：表中では、一日あたり1個体以上確認された箇所を赤で、0.01個体未満を青で着色した。

表1 確認種と一日あたりの飛来個体数

No.	種名	渡り 区分	季節				全期
			冬	春	夏	秋	
1	カルガモ	留鳥		<0.01			<0.01
2	キジバト	留鳥		<0.01			<0.01
3	アオバト	留鳥	0.02				0.01
4	アオバズク	夏鳥			<0.01		<0.01
5	モズ	留鳥	0.02				<0.01
6	カケス	留鳥	0.23	0.16		0.44	0.19
7	ハシブトガラス	留鳥		0.01			<0.01
8	ヤマガラ	留鳥	0.55	1.66	3.27	2.31	1.91
9	ヒガラ	留鳥	0.09	0.01			0.03
10	シジュウカラ	留鳥	0.77	0.46	1.66	0.87	0.91
11	ヒヨドリ	留鳥	1.49	1.26	1.90	0.20	1.28
12	ウグイス	留鳥	0.08	0.04	0.10	0.04	0.06
13	ヤブサメ	夏鳥		<0.01	<0.01		<0.01
14	エナガ	留鳥		0.13	<0.01		0.04
15	エゾムシクイ	旅鳥		<0.01	0.05	0.02	0.02
16	センダイムシクイ	夏鳥		0.11	0.04		0.04
17	メジロ	留鳥	0.77	0.59	1.96	0.14	0.90
18	キバシリ	留鳥		<0.01			<0.01
19	ミンサザイ	留鳥			<0.01		<0.01
20	トラツグミ	留鳥	0.08	0.01			0.02
21	クロツグミ	夏鳥		<0.01			<0.01
22	シロハラ	冬鳥	1.25	0.49		0.08	0.48
23	ルリビタキ	冬鳥	1.27	0.17		0.07	0.38
24	ジョウビタキ	冬鳥	0.23	0.09		0.05	0.10
25	コサメビタキ	夏鳥			0.04		<0.01
26	キビタキ	夏鳥		1.19	3.47	0.33	1.31
27	オオルリ	夏鳥		0.23	0.11	<0.01	0.10
28	ミヤマホオジロ	冬鳥	0.26	0.02		<0.01	0.07
29	アオジ	冬鳥		0.01			<0.01
30	クロジ	冬鳥		<0.01			<0.01
31	ソウシチョウ	留鳥	0.04	<0.01	0.23	0.02	0.07
-	同定できず	-	0.02	0.11	0.04	0.02	0.05
種数			15種	26種	15種	14種	31種
飛来個体数			7.17	6.80	12.90	4.59	8.01



写真2 アオバズク



写真3 キバシリ



写真4 クロツグミ

兵庫県南部の鉱物たち

舟木冴子（地域研究員）

1. はじめに

兵庫県の北部には 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、南部には有馬層群を代表する鉱山として多田鉱山がある。これらの多くは白亜紀から古第三紀の火成活動に付随して形成されたものであり、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。

今回、対象とした多田鉱山について、更に述べれば、有馬層群の凝灰角礫岩及び同層群を貫く石英斑岩岩脈中の多金属鉱脈に属する。生成年代は生野鉱山の鉱脈鉱床と同時期（白亜紀から古第三紀）の可能性が有る（「兵庫県下の鉱物資源」中村 威・先山 徹 1995）。開発の歴史としては、奈良の大仏の鑄造に銅を献上したのが起源とされるが 1973 年 5 月休山。2017 年に筆者が訪れた時は、烏帽子間歩の周辺で数個の孔雀石を見つけたのみ。

さて、「大阪シニア自然大学OB会 鉱物クラブ」の元会員である筆者は、2006 年に広島県三原鉱山で「三原鉱」を見つけて以来、現在に至るまで日本列島の鉱山跡巡りや、海外では、世界最高所（4100m）の鉱山都市ポリビアのポトシを訪問するなど、「石の旅」を趣味にしている。海外は別として、集めた試料の故郷を極めたく、「兵庫の地質 兵庫県地質図解説書 地質編・土木地質図」（兵庫県土木地質図編纂委員会編 兵庫県土木部 1996 年）を紐解いた。

そして、今回の発表では試料を展示すると共に、試料に見られる主な鉱物についての解説をしたが、全て実体顕微鏡観察による肉眼鑑定であり、松原 聡先生を初め諸先生方の図鑑に埋められた知見であり、愛好家の域を出ないことをお断りしておきたい。

また、ここでいう「兵庫県南部」とは、概ね北緯 35° 10' を北限に、南は淡路島を除いた瀬戸内海沿岸を範疇とし、訪れた鉱山跡は、東から轟・赤松・勝星・糶屋・真・荒尾・有賀・樺坂・入角・平福・旭日・帝釈・柿ノ木・船坂鉱山など、小さな間歩を入れて 45 カ所（参照 別表 1 「兵庫県南部の鉱物たち」）である。

2. 鉱床について

地球科学では、熱水（200～400℃）とは「マグマ活動で生じた高温の水を主体にした流体」を指し、最近での大西洋中央海嶺の南緯 5 度地点（水深 3,000m）の噴出孔で、464℃という超臨界温度を示す気相に富む熱流体の観測を報告する。熱水の有用元素が濃集する溶液を「鉱化流体」といい、この溶液が温度や圧力、pH、化学組成などの物理的・化学的変化で各種の鉱脈鉱床を形成する。鉱化流体が蒸気圧で断層や裂罅などを通り上昇する過程で岩石と反応し、温度・圧力・酸素・硫黄・炭酸ガス等の分圧や水素イオン活動度などが変化する。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（金・銀・銅・鉛・亜鉛・錫・タングステン・モリブデン・鉄・ニッケル・コバルト・ビスマス・アンチモン・水銀など）が晶出する。このタイプの鉱床を裂罅充填鉱床または鉱脈鉱床といい、裂罅が地表に達していた場合は温泉となる。

訪れた多田鉱山や宍粟水鉛鉱山は石英斑岩や花崗閃緑岩に係る鉱脈なので、大まかにではあるが花崗岩類のマグマの結晶分化作用を述べたい。まず、マントル上部の橄欖石が部分熔融すると玄武岩質マグマができるが、この噴出岩が玄武岩であり、深成岩が斑礫岩。更にマグマが冷えていくと融点の高い鉱物から晶出が起り、残ったマグマの成分が変化し安山岩質マグマへ。この噴出岩が安山岩であり深成岩が閃緑岩。そして作用の終焉で、黒雲母やカリ長石、石英の成分を多く含む流

紋岩質マグマに進化する。この噴出岩が流紋岩であり、深成岩が花崗岩類である。

鉱物はマグマの活動に関連した火成作用や熱水作用によって誕生し、風化作用や変成作用などで他の鉱物へと姿を変える。その鉱物の集まりが人間にとって有用な場合を「鉱床」と呼び、地球科学の分野では鉱床のでき方で区分する。

火成活動に関連してできる鉱床には、正マグマ鉱床・ペグマタイト鉱床・熱水鉱床などがある。正マグマ鉱床は、地下のマグマがマグネシウムや鉄に富んでいる時期に、クロム・ニッケル・鉄・コバルトの鉱物などが晶出して、マグマだまりの底に沈殿して形成されたもの。ペグマタイト鉱床とは、残ったマグマから橄欖石や斜長石が造られ、珪酸やアルミニウムに富むものとなり、花崗岩類ができる。その際、結晶構造に入れなかった成分が、岩体の一部に濃集した鉱床で、水晶やトパーズなどの結晶鉱物を産する。熱水鉱床とは、マグマの結晶分化が進むにつれ、残液の中に金属元素などが濃集し、熱水として深成岩体周囲の裂隙などに移動し、金属鉱物が沈殿して形成された鉱床。銅・亜鉛・鉛・金・銀などを産する。また気成鉱床とは、造岩鉱物が結晶として出て、残ったマグマの中のガス圧が高くなると、岩石中や裂隙などにマグマが入り込み、錫・モリブデン・タンゲステン・ビスマスなどを含む鉱脈を作る。この鉱床をいう。風化・堆積による鉱床としては、砂鉄・錫・砂金などを産する漂砂鉱床。ボーキサイト・陶土を産する残留鉱床、岩塩・石膏・鉄・マンガン・ウランなどを産する沈殿鉱床がある。

3. 鉱山跡

「兵庫県地質産産図説明書」（1995年）で、稼行中および休山中の約170鉱山の概要を知ったが、2023年現在、これら鉱山の殆どは廃鉱になり、草叢に口を開ける間歩に至っては獣道さえない。別表1「兵庫県南部の鉱物たち」に、訪れた鉱山跡の概要を纏めた。なお、記載内容は、産総研の「地質図ナビ」を採択し、番号は、後述の地質図に貼り付けた○の位置を表す。

別表1 「兵庫県南部の鉱物たち」

*参考資料 「地質図ナビ」・「兵庫県下の鉱物資源」・川西市史ほか 黄色は展示の鉱物

鉱山名	所在地	主な採集鉱物	No.
イズミヤシキ	川西市	黄銅鉱・赤銅鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱	14
金増	川西市	黄鉄鉱・黄銅鉱・灰鉄輝石・磁硫鉄鉱	15
金原	川西市	閃亜鉛鉱	19
卯ノ戸	川西市	黄銅鉱・孔雀石	18
雨森山東谷	猪名川町	方鉛鉱・磁硫鉄鉱・螢石	10
国崎	川西市	孔雀石	22
勝星	川西市	孔雀石・珪孔雀石・黄銅鉱・赤銅鉱	20
緑青	川西市	黄銅鉱・閃亜鉛鉱	3
大谷	川西市	オリーブ銅鉱・斜開銅鉱・黄銅鉱	2
千軒	猪名川町	磁硫鉄鉱・珪孔雀石・孔雀石	4
内馬場	猪名川町	黄銅鉱・閃亜鉛鉱	7
岩ヶ谷山	猪名川町	黄銅鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱	16

地獄谷	上郡町	輝コバルト鉱	43
肝川	猪名川町	黄銅鉱・閃亜鉛鉱・黄鉄鉱	23
桐山	川西市	孔雀石	13
赤松	川西市	黄銅鉱・閃亜鉛鉱	12
アクショウ	川西市	黄銅鉱・孔雀石・珪孔雀石・赤銅鉱	11
見棚	川西市	赤銅鉱・孔雀石・珪孔雀石	6
轟	上郡町	磁鉄鉱・磁硫鉄鉱・プロシヤン銅鉱・黄銅鉱	42
真	佐用町	方鉛鉱・閃亜鉛・黄銅鉱	39
福住	丹波篠山市	ハウスマン鉱	27
八重畑	姫路市	硫砒鉄鉱	45
旭日	上郡町	黄銅鉱	41
玄能	猪名川町	青鉛鉱・斑銅鉱・珪孔雀石・方鉛鉱	5
木幡	宝塚市	珪孔雀石・青鉛鉱・異極鉱	24
八畳幕	猪名川町	黄銅鉱・青鉛鉱・孔雀石・珪孔雀石	26
辻が瀬	猪名川町	青鉛鉱・赤銅鉱・孔雀石	21
宍粟水鉛	宍粟市	輝水鉛鉱	36
平福	佐用町	閃亜鉛鉱	40
有賀	宍粟市	黄鉄鉱	37
多田	猪名川町	孔雀石・珪孔雀石・藍銅鉱・黄銅鉱	1
琢美	神河町	硫砒鉄鉱・デュモルチ石・黄銅鉱	35
馬立	たつの市	螢石	34
荒尾	宍粟市	黄銅鉱	38
味間奥	丹波篠山市	磁硫鉄鉱・白鉛鉱・黄鉄鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱	28
山中	丹波市	黄銅鉱	29
坂越大泊	赤穂市	金	44
樺坂	多可町	黄銅鉱・孔雀石	32
入角	多可町	黄銅鉱・孔雀石・牡蠣殻状方解石	31
船坂	西宮市	鉄重石	46
帝釈	神戸市	黄銅鉱・孔雀石	47
柿ノ木	猪名川町	黄銅鉱・孔雀石	17
槻並	猪名川町	赤銅鉱・閃亜鉛鉱	25
糺屋	多可町	赤銅鉱・黄銅鉱・孔雀石・珪孔雀石	33
黒見	丹波市	赤銅鉱	30

4 火成活動に伴う地下資源の形成について

下図は, 大阪府との県境周辺の地質図で, 兵庫県南部で最も鉱山が集中する地域を画像にしたもの. 因みに番号で述べれば, ⑧⑨を除く①~⑳までの鉱山跡が存在する. いずれも後期白亜紀の有馬層群や丹波層群に産する.



兵庫県東南部地質図

5 展示について

下図の様な透明プラスチック箱 (8×9×9 cm) 10 個と紙箱 (14×9 cm) 2 個を用い展示. 鉱物名は, 標本の主な鉱物を表示した. なお, 同定は双眼実体顕微鏡による肉眼鑑定によるもので, 電子顕微鏡や薄片での鑑定ではないことを申し添えたい.



閃亜鉛鉱 (赤松産) 珪孔雀石 (千軒産) 方鉛鉱 (真産)

6. おわりに

鉱物は, 産出状態や集合状態により, 同じ種類であっても見かけが大きく変わる. そのため, 鉱物の肉眼鑑定は困難だが, 至難であるだけに同定できた時の喜びは一入倍加!! これを機に, 皆さまも「鉱物」の世界に挑戦されては如何でしょう.

兵庫県丹波市における水田性カエル類個体数の季節変動

浅妻 祐一郎

はじめに

里山生態系において両生類、特にカエル類は重要な存在である。カエル類は陸上無脊椎動物の捕食者でありながら、大型水生昆虫類、肉食性魚類、へび類、中型哺乳類の被食者でもあるため、生態系において食物連鎖の中間に位置し、キーストーン種であるといえる（長谷川 2003）。またカエル類は生活環の中で水陸環境を利用し、観察も比較的容易であるため、里山の生物多様性を示す指標として用いられる。

カエル類は周囲の環境によって個体数が変動することが報告されている。例として、水田の圃場整備による個体数の減少や水路のコンクリート化による移動障害、繁殖場所の減少といった負の影響や水田面積の大小がトウキョウダルマガエルの出現率に正の影響を与えることが報告されている（天白・大澤 2012, 渡部 2014, 山本・千賀 2012）。しかし、カエル類の個体数変動に関する報告の多くは、局所・広域スケールかつ限られた季節で行われた事例が多く、季節による個体数変動を報告した研究は少ない。

本研究は、兵庫県丹波市の水田に生息するカエル類を対象に、広域かつ各季節の個体数や鳴き声を記録し、季節による個体数変化を調査した。

材料・方法

対象種は水田で生息するニホンアマガエル (*Dryophytes japonicus*, 図1左上)、トノサマガエル (*Pelophylax nigromaculatus*, 図1左下)、シュレーゲルアオガエル (*Zhangixalus schlegelii*, 図1右上)、ヌマガエル (*Fejervarya kawamurai*, 図1右下) の4種を対象とした。

調査地は兵庫県丹波市内の4ヶ所の水田とした（市島町、春日町、柏原町、青垣町）。調査地の選定の際は、山際や市街地に近接しすぎたおらず、複数の水田が集約されている場所を選定した（図2）。

調査期間は、2022年4月～2024年1月の2週間に一度の頻度で、計48回実施した。調査は、各調査地の水田畦畔を10分間踏査しながら各種の個体数、鳴き声をカウントし、同調査地内で3回繰り返した。各種の調査内容は表1の通りである。

表1 各種における調査項目

種	調査項目
ニホンアマガエル	幼体 成体 鳴き声
トノサマガエル	幼体 成体 鳴き声
シュレーゲルアオガエル	鳴き声
ヌマガエル	成体 鳴き声

※幼体はオタマジャクシではなく、上陸個体を指す

※鳴き声は0：0匹、1：1匹、2：2匹、3：3匹以上とした



図1 対象種



図2 調査地

結果・考察

ニホンアマガエルの幼体は6月に最も多く確認された。成体は春から夏にかけて多く確認され、その後減少傾向となった。鳴き声は4月下旬～5月下旬に最も多くなり、この時期が繁殖期のピークだと考えられる。青垣町では、他地域と比較し、多くの幼体を確認されたが、成体は他地域と同様の傾向を示した。このことから、青垣町の調査地はアマガエルの繁殖に適しており、多くの個体が上陸するが、上陸後は水田に留まらず、周辺に拡散する可能性が考えられる。

トノサマガエルの幼体は6月下旬に最も多く確認されたが、2023年は前年に比べて大きく減少した。成体は、7月に多く確認され、その後減少傾向となった。鳴き声は4月下旬～5月中旬に最も多くなり、この時期が繁殖期のピークだと考えられる。

シュレーゲルアオガエルの鳴き声は3月下旬～5月中旬まで確認され、この時期が繁殖期だと考えられる。また、水稻栽培における代かき作業より前に鳴いており、ニホンアマガエルやトノサマガエルより早期に繁殖を開始していることが考えられる。

ヌマガエルの成体は4月から徐々に増加し、7～10月まで多くみられた。鳴き声は5月上旬～7月中旬まで確認された。春日町では、他地域と比較し、多くの個体を確認できた。このことから、ヌマガエルの生態に適した生息地の可能性が考えられる。

今後の展開

今後も調査を継続し、データの蓄積に努める。また、複数年のデータを用いて、調査地の周辺環境や気象データを考慮した解析を行い、その結果を考察する。

引用文献

- 長谷川(2003) 農業土木技術者のための生き物調査(その8) 両生類調査法 -
 天白 大澤他(2012) 「濃尾平野における水田タイプ別のカエル類の種組成」
 渡部(2014) 「コンクリート水路によるカエル類の移動障害と個体群保全に関する研究」
 山本 千賀(2012) 「都市化により分断化された水田におけるトウキョウダルマガエル
Rana porosa porosa の分布と環境要因の関係」

勉強の前の勉強を始めよう～もう一つの学習サポート～

奥山もにか (兵庫県立北摂三田高等学校 HGLC)

序論

Q. 皆さん、こんなことはありませんか

- ①勉強が分からない
 - ②そもそも勉強の仕方が分からない
 - ③勉強するも何も、生活するのに精いっぱい
 - ④大人として扱われるけど、大人としての礼儀とは何なのか分からない
- ②、③、④って、学校や塾では重点的に教えてくれない でもこれからの人生にとっても重要

Q. この問題、どうやって解決しますか

- ・たくさん調べて、時間をかけて解決法を探す
- ・機会をつくり、先生などに教えてもらう
- ・なあなあにして結局解決していない

重要なことなのに、手軽に情報を得られるわけではない →良くないのではないかと
<2023年実施アンケート(北三2年生)有効回答数187.>

Q. 自分に合った勉強法をみつけられていますか。

→40.1%の人が”いいえ”と答えた

誰が教えてくれるのか

- 講師を招くにはお金がかかる
- 情報を持つ地域の方々に教えていただく

課題の考察

全日制高校生の中には勉強以前の上手に生き抜いていく方法や方法を学ぶことに悩んでいる人もいる

→勉強の前の勉強 勉強を教えるだけでなく、
もう一つの側面(スケジュール管理や整理整頓)で地域が勉強をサポートする
<活動概要>

- ・公共施設、空き家などで実施
- ・NPO法人やボランティア団体が開講する講座
- ・講師として、教職に就きたい大学生や地域の方々を招く
- ・講座内容の例
→スケジュールの立て方、整理整頓、など
(勉強の前の勉強)

<活動のメリット>

- ・高校生同士が触れ合う場になる
→気を許せる人を見つけられる
→高校生の居場所になる
→少しでも高校生活が楽しくなる
- ・世代の違う地域住民同士が触れ合う場になる
→新たな価値観に出会える

- 生徒の進路実現のサポートになる
- ・何かに没頭する機会になる
- その経験を高校生活（部活、勉強、進路）に生かせる

活動形態案

ここでは

- ・ボランティアの任意団体が活動を行う場合
 - ・NPO 法人が活動を行う場合
- の二つの想定をする（但し、この二つに明確な基準があるわけではない）

《ボランティアの任意団体が活動する場合》

<メリット>

法的な手続きは不要 比較的自由に活動できる 報告書なども提出する必要はない

<デメリット>

資金調達が困難 資産が個人所有になる など

《NPO 法人で活動する場合》

<メリット>

信用力が高い 法人として銀行口座などを開設できる 補助金が受けやすい 節税できる など

<デメリット>

法的な手続きが必要 法律に従って運営する必要がある 毎年の活動報告が必要 など

デメリットを解消するためには

- ・設立に時間がかかる
- ・毎年の活動報告が必要

これからわかるように、NPO 法人は活動を始めること、運営を維持することが難しい

しかし、法的に明確な基準がないボランティア団体ならば設立できるかもしれない

今後協力を募ってボランティアで活動していき、需要があれば法人にできるよう、活動の準備を進めたい

協力を依頼できる人

- ・地域の方々

→賛同を呼びかけるポスターなどを公共施設などに貼らせていただく

- ・他のNPO 法人の方々

→三田市内であれば場とつながりの研究センター立ち上げ相談や、設立してから様々な支援を受けることができる

参考文献

・ <https://www.doorkeeper.jp/blog/how-to-start-a-volunteer-organisation> - Doorkeeper
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/03/08/1360938_02.pdf - 厚生労働省

- ・ <https://kotobank.jp/word/%E6%B7%BB%E6%9C%A8-553477> - コトバンク

- ・ <https://batotsunagari.net> - NPO 法人場とつながりの研究センター

この研究に携わっていただいた先生方、両親にこの場を借りて感謝申し上げます。

雨ニモマケズ ～Let' s 精神一到～

久寶湊士（兵庫県立北摂三田高等学校 HGLC）

序論

①研究テーマを取り巻く現状

私は、学校で授業を受けている時や、自室等で勉強しているときに、集中力やパフォーマンスにムラがあるように感じていました。そこで私は、様々な要因から気温や天気などの自然環境について研究を進めました。

②リサーチクエスションの内容

日によって集中力等にムラがある

↓

天気が悪い日は集中力が低い傾向がある

↓

では、天気のどの要因が集中力を下げているのだろうか

↓

気温や湿度に絞って実験をする

↓

その他環境要因にも視野を広げる

先行研究と仮説

①先行研究と過去の取り組みから、解明解決の内容と、未解明・未解決の内容を明らかにする
先行研究より、集中力は記憶力と深い関係があるとされており、集中力を客観的な数値として測定することが困難なため、記憶力を代わりに測定していきたいと思います。

②研究に取り組む意義

この研究を行うことにより、集中力、ひいては学習効率の向上のため、それを妨げる要因の解明とその改善策を解明することで、よりよい学習環境作りこそがこの研究の意義であると思っています。

③仮説

晴れの日より雨の日のほうが集中力が落ちる。また、気温と湿度が高くなることで、集中力は低下すると考えます。

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ①

研究手法

記憶力テストとして、5×5のマスに動物の画像を二十秒間映し、その後マスにA～Eのアルファベットが入った表を見せ、それぞれのアルファベットに対応する動物名を記述してもらうものです。

前回の実験では晴天より雨天のほうが点数が低く、集中力の低下があったといえます。そして、晴天でも気温が低く、湿度が高い日のほうが、点数が低くなっています。ただ、今回の研究では、同じ天候下である時のデータが少なく、気温と湿度における集中力への影響が測りにくくなってしまっています。

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ②

①自分の立てた仮説とその根拠

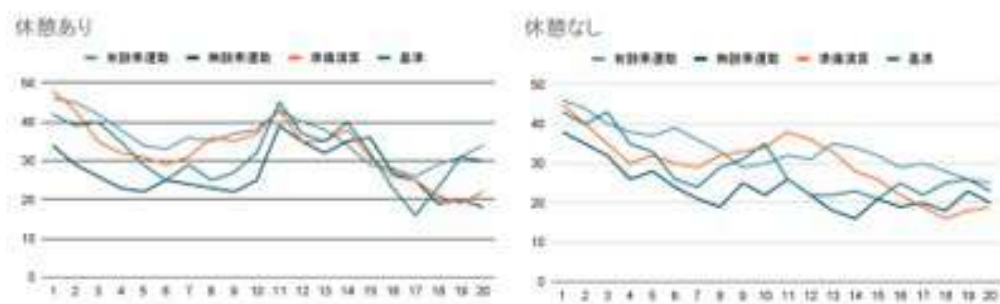
仮説は、休憩はあるほうが、ない時よりもどの値においてもパフォーマンスが高く、有酸素か無

酸素の違いはなく、準備演算を行った時が、もっとも値が高くなると考えました

②研究手法

前回の研究から手法を大きく変更し、新たな集中力の指標として、クレペリンテストを利用することにしました。通常のクレペリンテストの仕様とは異なり、二十分間で二十行に、休憩は五分とり、前半十分の後にとる。準備演算は三分間子息の計算を行ってもらい、有酸素運動はラジオ体操、無酸素運動はスクワットなどを各三分ずつ行ってもらいました。

③結果・考察



この結果より、休憩の有無にかかわらず、無酸素運動を行った場合は有酸素運動や準備演算寄りも低い結果となりました。有酸素運動は他の場合よりも下がり幅が低くなっているため、集中力を持続させていると言ってよいと思います。準備演算は、クレペリンテストの内容とあまり差異がなかったためか、効果が見られなかった。

結論・展望

①結論

今回用いたクレペリンテストは単純作業によって、集中力を測るものであったので、準備演算の効果十分に発揮されなかったように思えます。

②展望

結論より、短時間の単純作業における集中力としては、有酸素運動が最も効果を示しました。これからは、有酸素運動と無酸素運動でなぜこれほどの差が生まれたのか、これが単純作業ではなく、文章問題などの出会った場合どう変化するのか、その際に準備演算は意味を成すのかなど、また集中力を場合分けして、考えていきたいです。

参考文献

- 記憶力はほぼ集中力。記憶力日本一が提唱「集中と理解を最大化」できる勉強ノート術
- 休憩時の運動が生体情報と集中力に及ぼす影響
- 天気は我々の気分に影響を与えるのか？天候の心理学・精神医学

色でパフォーマンスを高めよう

齋藤朱里 (兵庫県立北摂三田高等学校 HGLC)

序論

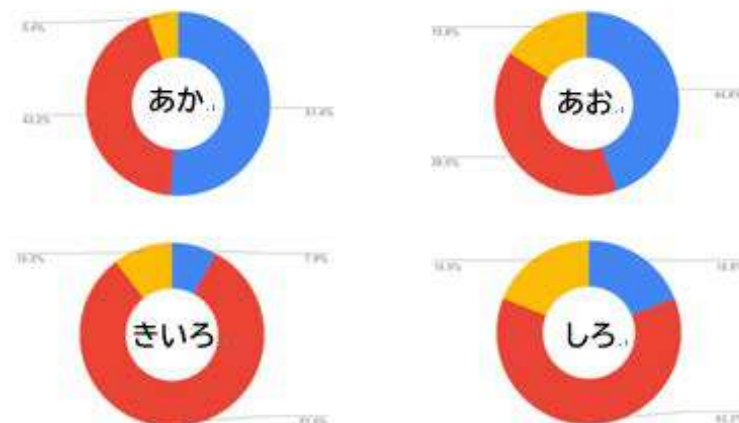
- ①研究テーマを取り巻く現状
授業が長く感じる。授業に集中できない。
- ②リサーチクエスチョン=研究で得たいことの内容
授業が短く感じる色=授業に集中できる色は何色か

先行研究と仮説

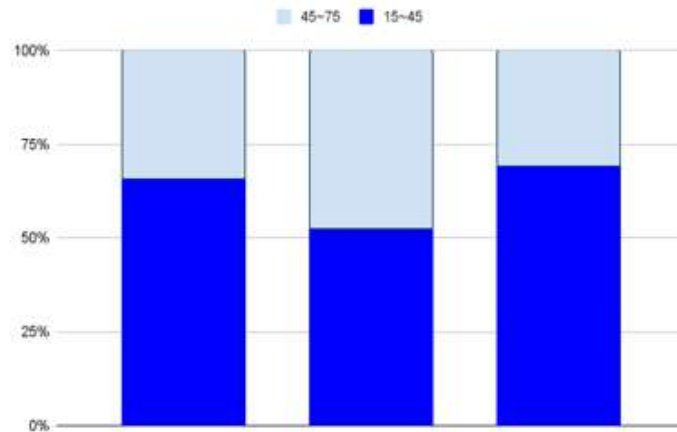
- ①先行研究
物流現場においては、黄と白は時間の経過が短く感じ、黒と赤は長く感じる傾向にあった。
→職業現場はずっと動いているが、授業は座ったまま
⇒実験結果が変わるのではないか
- ②研究に取り組む意義
集中力を高め、学習の質や、パフォーマンスを向上させる。
- ③仮説
・青色ペンで勉強すると暗記能力が向上する
→集中力の向上によるものと仮定
⇒青色が最も時間の経過が早いのではないか

研究手法 ① ③

英語Cの授業で、神原先生にご協力いただき、授業の英文の色を赤、青、黄色、白に変える。授業の体感時間を、通常より“早く感じた” “遅く感じた”を調査する。



黄と赤がそれぞれの実験で、結果が変わったため、黄と赤と青で実験を行う。ひらがなで書いた古文をクラスごとに違う色で読んでもらった読むのにかかった時間を調査する



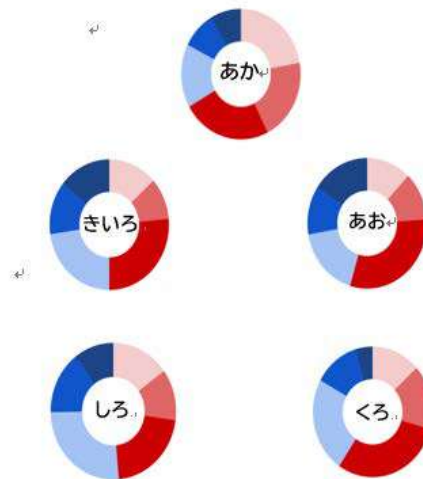
研究手法 ②

Google form 上でアンケートを配信

単色（赤、青、黄、黒、白）の画像を見て、時間の経過を計測する。

自分が1分経過したと思ったときに、ストップウォッチを止め、実際経過した時間との差を測る。

※ストップウォッチは見ず、心の中でカウントはしない



結果考察

実験①

赤色と青色が、圧倒的に良い結果だった。

実験を実施する時間帯にばらつきがあった。

実験②

5 s ごとのグラフ

青と黄色は、6.5 s 程度の割合（青色グラフ）が高い

→自分が想像しているよりも時間が経過している

⇒授業に向いている

赤色と黒色は、6.5 s 程度の割合が少なく、~6.0 s の割合が大きい

⇒授業に向いていない

全員赤→青→黄→黒→白の順で、実験したため、慣れによって結果に影響した可能性がある。

実験③

黄色よりも赤色のほうが良い結果となった。

考察

青色が全体的に良い結果となり、黒色が最も悪い結果となった。
今後の研究では、パフォーマンスを向上させる
色の組み合わせについて、調査していきたい。

参考文献

物流現場において色彩が体感距離及び体感時間に与える影響に関する研究

メタバースを知ろう！！

谷村優太（兵庫県立北摂三田高等学校 HGLC）

序論

①研究テーマを取り巻く現状

現状として、メタバースという言葉は知っているという人は多いにも関わらず、詳しく知っているという人はほとんどいない。しかしながらイベントやショッピング、ゲーム、ビジネスなど、社会ではさまざまなメタバースの活用がされている。近年の科学技術の進歩により、メタバースにおいてサービスの向上が期待されており、今では現実的ではないようなことでさえも近いうちに来るであろうと言われている。

②リサーチクエスションの内容

そこで、学生にメタバースを印象付けるにはどうすればいいのかというのを探ろうと思う。

先行研究と仮説

①先行研究

メタバースとは「インターネット上に構築された三次元の仮想空間」です。先行研究より、三菱総合研究所による 2022 年に行われたアンケートでは、「知っている」と答えた人が男女合計で 62.7%→83.3%(6 月→12 月)と増加している。しかしながら実際の利用率は全体の 5.5%にとどまっている。「知っている」人は増加しているが利用率は滞っていることから、経済的な問題に加えて、知っているが興味自体がないという人が多いと考えられる。

②研究に取り組む意義

この研究を通して、自分を含めて学生がメタバースに興味を持ち、心に残すきっかけにできると思った。

③仮説

メタバースは現実より自由なところが魅力的だと思う。その自由度の高さはみんなが興味を持つきっかけになると考えた。

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ①

1 自分の立てた仮説とその根拠

メタバースという現実から離れた空間では、現実では簡単に出来なかつたり、不可能だつたりすることさえ出来てしまうような自由さがある。そういった自由度を強調することが大事だと思った。現実ではないとはいえ、普段は出来ないことが出来る、という喜びや楽しみは何にも代えがたいと感じたからだ。

2 研究①

より具体的にメタバースがどのようなものなのかを知るために cluster というアプリを使って実際にメタバースを体験してみた。そして、プレイしていて感じたことを書き出した。

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ②

③ 結果①

- ・アバターを自由に作ることができる
- ・自分でワールドを作ることができる

自分の好きな姿で、自分が楽しい、うれしいと思うものを作って他人と共有し、友達と盛り上がる。

現実ではない仮想空間で現実にも近いことが出来る。

④ アンケート

認知度について等アンケートを取った。



⑤ 研究②

何人かの生徒に前述の cluster を実際に使ってもらい、その前と後でメタバースに対しての印象の違いを調査した。

⑥ 結果②

メタバースを体験した後では、その前と比べてポジティブな感想が多く、特に思っていたよりも出来ることが多いというような意見が目立った。一方で、アバターやモノにリアリティが無くいまいちその世界に入り込めなかったり、そもそも世界観に馴染めなかったりという意見も少しあった。また、全体ではほぼ共通していたのは、近未来的でもっといろんなことが出来そうという意見だった。

結論・考察 展望・反省

①結論・考察

アンケートから、知っていると答えた人の中でも詳しく知っているという人はそれほど多くなかった。また結果①, ②から、現在の時点でも十分楽しめるものでありながらまだまだ発展の余地があることが分かった。しかしながらメタバースのようなものに不安を抱えている人ももちろんいる。したがって、メタバースをより知ってもらうためには、

1 まずメタバースというものが一体何なのかということを広める

2 メタバースでは様々なことが可能であり、これからどんどん発展していくであろう分野であると知ってもらうこの二つが大切だと考えた。

②展望・反省

上記の1・2はただむやみに行っても効果は薄いと考えられる。学生の目につく SNS などを積極的に使うことが、より効果的であるとする。押し付けるのではなく、あくまで知ってもらい、興味を持ってもらう事が大切だ。反省として、まず研究②の被験者が少なかったことが挙げられる。

2 つ目に使用アプリが無料であったり、使用機器がスマートフォンであったりしたことから、あまりメタバースの良さを享受しきれなかったことも挙げられる。今後の研究でこの反省を活かしていきたい。

参考文献

メタバースの認知度と利用状況 | 利用者

三菱総合研究所、国内のメタバースの認知・利用に関する研究成果を発表 83%が認知しているが、実際の利用者は5%程度 | 三菱総合研究所 (MRI)

身近な植物から消毒液を作ろう

辻瑠美衣 (兵庫県立北摂三田高等学校 HGLC)

序論

<動機>

柿の葉寿司を食べた時、柿の葉にはなぜ殺菌作用があるのか、他に殺菌作用のある植物には何があるのか疑問に思った。

風邪の予防にはアルコール消毒は有効であるが、中にはかゆみを感じたり発疹が出たりするアルコールアレルギーの人もおり、不便に感じているだろう。そんな人のために植物から作った消毒液があれば手が荒れることなく、良い匂いもして役に立つのではないかと思った。

先行研究と仮説

<先行研究>表 1

ニ	シ	ド	ミ	シ	柿	ヨ	サ	シ
ン	ョ	ク	ン	ソ	の	モ	ン	リ
ニ	ウ	ダ	ト		葉	ギ	シ	カ
ク	ガ	ミ					ョ	ゲ
							ウ	ル
○	△	△	×	×	×	×	×	×

細菌の増殖の有無はその薬草自体の成分の働きである
菌の種類により、薬草の殺菌作用に違いもみられるかもしれない

<仮説>

殺菌作用の強さには植物によって違いがみられ、植物の殺菌成分は働きかける菌によってその作用の大きさにも違いがみられると思う

研究手法・結果考察①

<植物>

ニンニク、ショウガ、ラベンダー、ローズマリー、シソ

<手順>

- ①作成した寒天培地に指で触れる
- ②台所の排水溝のぬめりを綿棒でこすり寒天培地につける
- ③培地の中央を約1cmストローで切り抜く
- ④すり鉢に入れてすり潰した植物の粉末を培地の中央に置く
- ⑤室温で2日間放置して、細菌の増殖を調べる

<結果>表 2

植物	ニンニク	ラベンダー	ローズマリー	シソ	ショウガ
手	○	○	○	×	×
台所	○	○	△	×	×

<考察>

ニンニク、ラベンダーは菌の繁殖を抑えられたことから殺菌作用があるといえる。また、ローズマリーは手の菌の繁殖は抑えたが台所の菌の繁殖は抑えられなかったため、菌の種類によって作用が異なるとわかる。先行研究では、少し細菌が繁殖したとされていたショウガは、今回の研究では細菌が繁殖していたことから、質量、温度の管理不足により結果に違いが表れたと考えられる。

研究手法・結果考察②

植物を乾燥、加熱、成分抽出したらどうなるのか？

<仮説>

乾燥、加熱などにより成分が分解され作用を示さない

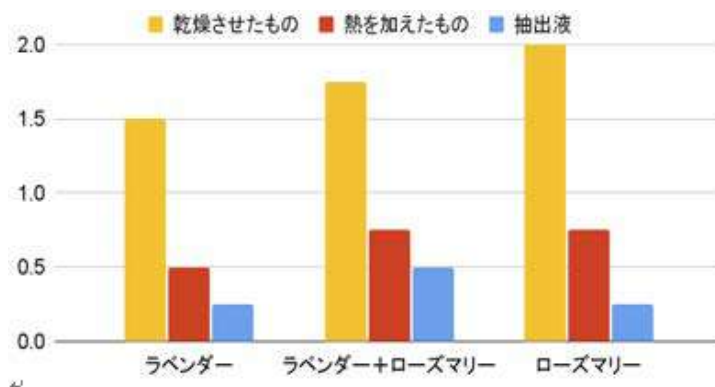
<植物>

ラベンダー、ローズマリー

<手順>

- ①作成した寒天培地に指で触れる
- ②1週間乾燥させた植物を鍋で10分間煮だす
- ③培地の中央に植物の粉末を置く 培地に植物の抽出液を垂らす
- ④常温で4日間培地の変化を調べる

<結果> 表 3



1.0 : 少し細菌が繁殖している 2.0 : 細菌が繁殖している
 熱を加えたもの、抽出液で菌の繁殖を抑制
 ラベンダーで抑制
 ラベンダーとローズマリーを混ぜても同等の効果が見られた

<考察>

熱を加えたもの、抽出液で菌の繁殖が抑制されたことから、加熱によりハーブの成分が活性化され殺菌作用が強まったと考えられる。また、抽出液の方がより作用が強いことから、加熱することで成分が水に溶けたと考えられる。一方で、乾燥させたものでは菌の繁殖が抑制されなかったことから、乾燥により水分がなくなり植物の水溶性成分が作用しなかった可能性がある。

結論・展望

<結論>

ニンニク、ラベンダーには殺菌作用があり、特に香りのいいラベンダーは消毒液を作るのに適している。また、加熱することで成分がより抽出され、菌に対する殺菌作用が強くなる。殺菌作用のある植物どうしを混ぜても同等の効果が得られる。

<展望>

加熱することにより成分がより抽出されるとわかったので、熱する時間や熱し方によって成分抽出にどのような影響が出るのかを調べていきたい。また、抽出された成分に殺菌作用があるとわかったので、より成分を濃く抽出して消毒液として使えるようにしていきたい。熱を加えたものは乾燥させなかったもので、乾燥が作用をなくしたのか、加熱が作用を促進させたのかを正確に判断できないので、加熱して乾燥させたものを調べてみる必要がある。

参考文献

- 過敏症？「アルコール消毒液」で手にかゆみや発疹、原因や対処法は？
<https://otonanswer.jp/post/63386>
 22046 薬草から消毒液を作る <https://school.gifu-net.ed.jp/ena-hs/ssh/R02ssh/sc2/22046.pdf>
 32121 薬草から消毒液を作る <https://school.gifu-net.ed.jp/ena-hs/ssh/R03ssh/sc3/32121>
 【自由研究・生物】寒天培地で微生物を育てよう
<https://resemom.jp/article/2018/07/11/45586.html>
 ラベンダー | 成分情報-わかさの秘密 <https://himitsu.wakasa.jp/contents/lavendar/>

大人でも眠られる!?子守唄を作ろう

西井いつき (兵庫県立北摂三田高等学校 HGLC)

序論

【研究テーマを取り巻く現状】

睡眠をとるにあたって、なかなか寝付けないという悩みを抱えている人がいる。

子守歌は本来赤ちゃんや子供に聴かせるものであるが、赤ちゃん以外の人間にも効果があれば睡眠の問題の解決に繋がるのではないかと

【リサーチクエスションの内容】

スムーズに入眠するために効果的な子守唄の音楽的要素はどのようなものであるか

先行研究と仮説

【先行研究：最強の子守歌を作ろう】

世界中の子守歌 20 曲から共通部分を抽出。共通部分から得た定義をもとに作曲し、実際に寝る前に被験者に聞かせて眠気を誘うかどうか調査。

●スムーズに寝るための子守歌の定義

テンポ：♩= 80 歌詞：なし 楽器：オルゴール 曲調：静か 雰囲気：暗い

コード：短調 拍子：3/4

※眠れそうだという印象は受けなかった

⇒音楽的要素を用いて眠りを誘うことはできない

【仮説】

テンポ：♩= 56～60 楽器：ピアノ 曲調：静か 雰囲気：明るい コード：長調

拍子：3/4

日本の古い歌は短調が多いというイメージがある。先輩が調査した 20 曲のうちで日本の曲の割合が高かったのであれば、短調の曲の方が多いという結果に至るのでは？

⇒日本の曲・海外の曲を分けて考えてみる

研究手法・結果考察

【研究手法】

①日本の曲、海外の曲 (各 20 曲、計 40 曲の傾向を調査、考察)

【日本】

テンポ：♩= 70

楽器：ピアノ

曲調：静か

雰囲気：暗い

コード：短調

拍子：4/4

【海外】

テンポ：♩= 80

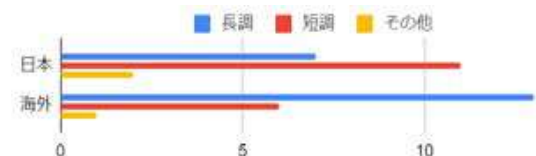
楽器：ピアノ

曲調：静か

雰囲気：明るい

コード：長調

拍子：4/4



▶日本と海外の曲では” 雰囲気”、” 調” が相反する特徴をもつ

研究手法・結果考察

②日本の曲と海外の曲の特徴を基に子守唄を2曲作曲する

※伴奏はピアノ、メロディーは女性の歌声の音域に近いフルートに統一

※AA‘BA‘構成×二番まで(計44小節)

③寝る前に曲を聴いてもらう

実験の流れ

1. 心拍数を測る(90秒間)
2. 曲を聴く
3. 心拍数を図る(90秒間)

- ・被験者は自分を含む家族4人
- ・心拍数はスマートフォンのアプリを使用
- ・実験前日の就寝、起床時間を統一

なぜ心拍数を測る？

自律神経には「交感神経」と「副交感神経」があり、交互に上昇、低下を繰り返す。

睡眠中は副交感神経が優位で、血圧や心拍数、呼吸数、体温が低下し代謝も低下。

▶眠気を感じ副交感神経が優位になると心拍数が下がる

▼曲を聴く前の心拍数と曲を聴いた後の心拍数の差

	被験者1	被験者2	被験者3	被験者4
日本風	-2	-15	1	-3
海外風	12	0	0	2

⇒・日本風の子守唄は大半の被験者から心拍数の低下がみられたため効果があったといえる。
・海外風の子守唄は変化がなかったまたは心拍数の増加がみられたため、効果があったといえない。

【結論・考察】

- ★仮説に反して短調で暗い雰囲気である日本風の曲に効果があることがわかった。
- ・海外風の曲は日本風の曲よりも伴奏の動きが多く、眠気を覚ましてしまう原因になってしまった可能性がある。
- ・海外風の曲は日本風の曲に比べてテンポが速かったので落ち着きがない印象を与えてしまった可能性がある。

展望

【振り返り・展望】

反省点

- ・被験者の数が少なかった
- ・心拍数を測るときの周囲の環境
- ★今回調査したのは子守唄の音楽的要素だけだったので、歌詞の内容も含めて睡眠に効果的な子守唄を作曲してみたいと考えている。
- ★今回効果が得られなかった海外風の曲についても引き続き改善策を研究していきたい。

参考文献

子守唄アーカイブ | 日本ららばい協会 (komoriuta.jp)

日本の子守唄100選 全国47都道府県 | NDLサーチ | 国立国会図書館

【世界の子守唄】子供がやすらぐ海外の名曲、人気曲 (studiorag.com)

Vol. 52 睡眠の役割は、「心身のメンテナンス」睡眠中になされる体内のさまざまな調節とは | 医療法人 澄心会 豊橋ハートセンター (heart-center.or.jp)

イヤホンの安全な使用について

畑中登仁（兵庫県立北摂三田高等学校 HGCLC）

序論

研究テーマを取り巻く現状

6、7割の人がイヤホンを着用して生活をしている。しかし、イヤホンをつけることで、周囲に対する注意力が低下したりするため、危険である。また、道路交通法で運転中にイヤホンを使う行為自体は明確に禁止されていない。

例として、

- ・2017年12月神奈川県スマートフォンを片手に電動アシスト自転車を運転し、歩行者の女性(77)にぶつかって死亡させたとして川崎市麻生区の女子大生(当時20)が逮捕された。
- ・2018年11月に東京都大田区でイヤホンを付けたまま自転車を運転し、それを避けようと急ハンドルを切った車が主婦にぶつかった。その容疑者としてイヤホンを付けて自転車を運転していた大田区の医師の男が書類送検された。

リサーチクエスションの内容

危険性、原因などの視点から、現状を解決するための解決策を導き出す。

先行研究と仮説

先行研究から

イヤホンをつけることで、行動が抑制される。

イヤホンを付けているので、アナウンスを聞いていない。

研究に取り組む意義

日々生活している中で、人々のイヤホンの着用が危険だと思い、よりよくしたいと考えた。

仮説

- ・人々のイヤホンに対する意識が低い（安全確認を行っていない等）ため、危険性が高まっている
- パターンを整理して、各場合の解決策を考える
- ・一人でいる時にイヤホンを着けているため、周囲に注意してくれる人がおらず、危険である

仮説の根拠／研究手法・結果考察

自分の立てた仮説とその根拠

時、場合、場所等を工夫することで、イヤホンをよりよく使うことができる。

研究手法

- ・イヤホン着用に対しての意識、危険性について調べる
- ・先行研究とアンケート等から、自分の考えを固める

研究結果

- ・そもそもイヤホンを付けている人が多くない
- ・イヤホンを付けることに危険意識を持っている人が多い
- ・片耳装着をしてイヤホンを聞く

→先行研究より

道路交通法は都道府県によって内容が異なるので、片耳なら問題ないとしている都道府県もある。しかし、片耳イヤホンで自転車走行した場合、緊急音（救急車のサイレン、急ブレーキ音など）がイヤホンを付けた耳側で鳴っても、イヤホンを付けていない耳側で鳴っているように方向を錯覚する現象が実験で見られた。

仮説の根拠／研究手法・結果考察

自分の立てた仮説とその根拠

時、場合、場所等を工夫することで、イヤホンをよりよく使うことができる。また、二人以上でいるときより一人でいるときのほうが、事故に遭いやすい。

研究手法

・イヤホンを着用時、どんな危険を感じたか、アンケートを取る

結果・考察

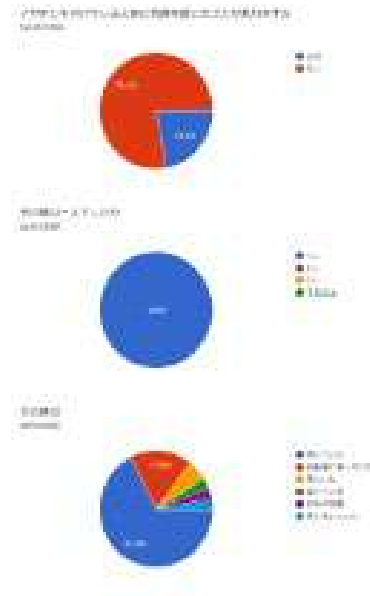
(1)危険を感じたことがありますか? → ある:21% (34人)

ない:79% (121人)

(2)その時は一人ですか? → 一人:100% (34人)

(3)その時の状況について → 歩いていた:68% (23人) 自
転車に乗っていた:18% (6人) その他:14% (5人)

このことから、五人に一人の確率で危険を感じたことがある。一人でいるときに危険を感じる場合が多い。”歩いている”や”自転車に乗っている”など移動時に危険を感じている。



結論・展望

解決策

- ・イヤホンの音量制限をする
→周りの音が耳に入るようにする
- ・一人でいることを減らす
→イヤホンを付ける機会が減る
- ・イヤホンを付けて同時に行動、作業をすることを減らす
→耳に集中してしまい、ほかの行動がおろそかになる
- ・歩きながらの使用を避けるため、歩数アプリが歩数を検知した場合、強制的に画面をロックする。

以上から、イヤホンをよりよく使うには音量制限をしたり、一人でいる時間を減らすなど自分で意識して対策することが必要だと考えた。

結論

解決策を挙げたが、”自分で意識して解決する”ことが多かった。また、アプリの開発が自分ひとりの力では難しく、実現できそうにないと思った。

展望

今後、インターネット等で簡単に音楽などが聴けるようになると、より多くの人がイヤホンを使うと考えられる。そのことにより、イヤホンによる事故が増えると考えられる。そのため、イヤホンについて法律で決めるなど対策を考える必要がある。

参考文献

運転中にイヤホンを使うと違反?片耳イヤホンや自転車の運転中は? | アトム法律事務所弁護士法人

街路歩行時の携帯電話操作とイヤホン使用に影響を及ぼす要因の研究
歩行中・自転車運転中の“ながらスマホ”時の視線計測と危険性の考察
siryou07.pdf (npa.go.jp)

ストレスフリーのゲームを目指して

平岡弘成 (兵庫県立北摂三田高等学校 HGLC)

序論

皆さんはゲームは好きですか。私は大好きです。しかし、その大好きなゲームをしているときに、ストレスを感じることがあります。皆さんも、そう感じるときはありますか。あるという方、必見です。

～研究テーマを取り巻く現状～

情報化社会の現在、様々な情報が飛び交い、脳の使用率が上がり、ストレスが溜まりやすくなっている。最近、ゲームでストレスが溜まる人々が増えたように感じる。

～リサーチクエスションの内容～

ストレスが溜まらないゲームの特徴はどのようなものなのか。

先行研究と仮説

～先行研究～

ストレスとは：

こころや体にかかる外部からの刺激をストレッサー

ストレッサーに適応しようとして、こころや体に生じたさまざまな反応をストレス反応

「物理的ストレッサー」(暑さや寒さ、騒音や混雑など)

「化学的ストレッサー」(公害物質、薬物、酸素欠乏・過剰、一酸化炭素など)

「心理・社会的ストレッサー」(人間関係や仕事上の問題、家庭の問題など)

↑私たちが普段使う「ストレス」はこれ

*ストレスが溜まりやすいジャンル

FPS (フォートナイト) MOBA (Pokémon UNITE) サバイバル (バイオハザード)

対戦 (モータルコンバット) MMORPG (ファイナルファンタジー)

*ストレスを和らげるジャンル

パズル (テトリス) RPG (ポケモン) シミュレーション (The Sims)

アドベンチャー (ゼルダの伝説) サンドボックス RPG (マイクラフト)

ゲームの操作性、ストーリー等もストレスの要因になる

～研究に取り組む意義～

ストレスを感じやすいこの世の中で、ゲームによるストレスを緩和できればストレスを感じる機会を減らすことができる

～仮説～

パズル系で、出来る限りシンプルなものがいい

仮説の根拠／研究手法

～仮説とその根拠～

シンプルで操作が簡単、一人で遊べるなゲームがストレスになりにくい。

根拠：先行研究から、対人系はストレスになりやすい。複雑になると、それを覚えるまでに時間がかかる。 → すぐに楽しむことが出来ない。

～研究手法～

1. 実際に作ってみる
 2. 遊んでもらい、感想を報告してもらう
 3. 感想をもとに、更新を行う。
- 2, 3 を繰り返す。

研究 1

お荷物判別バイト

第一回

ストーリー性、ランダム性を最小限に ドラッグ等直感的な操作

問題

達成感にかける、同じ動作の繰り返し

第二回

ごみ（取ると減点）、ランキングの実装

問題

まだ単純、背景色がきつい

第三回

昇給制度の実装、ごみの出現量の調整

問題

まだスピードが遅い、時間が長い、タッチパッドだと難しい



結論・展望

～考察～

- ・直感的だと思ったドラッグはタッチパッドだと難しく、ストレスに繋がりがやすくなってしまった。
- ・ごみ、昇給制度などの追加と、シンプル過ぎるのはよくないと分かった
- ・時間制限つきだとゆっくり、じっくり出来ない

～展望～

今回は高校生に遊んでもらったが、この年齢だと簡単すぎるとすぐに飽きてしまう→対象年齢の設定が大事だと思った。

今回の研究から得たデータをもとに、また別のゲームで実験したい。

作成したゲーム：

https://unityroom.com/games/nimotsu_hanbetsu

参考文献

ストレスが溜まる・イライラするゲームの特徴まとめ！こんなゲームは作らないように注意しよう

<https://kurokumasoft.com/2022/07/09/features-of-stressful-games/>

ストレスを感じやすいゲームジャンルと和らげてくれるゲームジャンル

<https://mukakingame-plus.com/stressful-or-relieving-game-genre/>

空気読みと感覚

(兵庫県立北摂三田高等学校 HGLC)

序論

①研究テーマを取り巻く現状

空気を読むという文化が日本人の奥底まで浸透している日本
空気を読みすぎるがあまり、自分の意見を表せない人も大勢いる
逆に全く空気を読めない人もいる
程よく空気を読める人が好まれる

②リサーチクエスションの内容

人は何を基準にして空気を読んでいるのか？

先行研究と仮説

①先行研究と過去の取り組みから、解明解決の内容と、未解明・未解決の内容を明らかにする

- ・視覚情報は脳に届く情報の8割を占めているといわれている
- ・聴覚情報の方が速く脳に届く
- ・聴覚情報が視覚情報の理解を補助する

②研究に取り組む意義

空気を読むために、視覚、聴覚のどちらが優位にはたらいっているか

③仮説

空気を読むためには、聴覚の方が優位にはたらいっている

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ①

①自分の立てた仮説とその根拠

聴覚情報を使った思考の方が空気を読むことに貢献

②研究手法

- ・調査実験で何を得たいか

仮説が一理あるものだと証明できる結果

- ・調査・実験の手順

アンケート→分析→アンケートか簡単な実験→分析

実験内容

日常の1コマのシチュエーションを伝える

①会話の音声を聞いてどんな行動をとろうと思うか考えてもらう

②その画像を見てどんな行動をとろうと思うか考えてもらう

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ②

実験結果・聴覚情報のみ

(行動の比較)

赤 - 空気を読んでいない

青 - 空気を読んだ

- ・視覚情報のみ

(行動の比較)

赤 - 空気を読んでいない

青 - 空気を読んだ

アンケート結果

赤 - 空気を読まない

青 - 空気を読む

結果考察

聴覚情報があった方が空気を

空気を読みやすい

空気を読もうとする人はとても多い

結論・展望

①結論

実験の結果より、自分が立てた仮説は、今のところは正しいという結果を得られた。また、空気を読むという行為をしている人の多さに気づくことができた。

②展望

アンケートの結果より、空気を読むという行為をしている人の多さが、実験の結果より、視覚と聴覚が空気読みに与える影響を目に見える結果として得ることができてよかった。

まだまだ簡単で単純なアンケートや実験しか行っていないので、ここで得た結果が答えにはなることはないので、よりよいアンケートや実験をこれから実施して、もっとしっかりとした根拠を持った結果を得られるように改善を重ねていきたい。

参考文献

Tec25_1_18.pdf

https://www.jstage.jst.go.jp_pdf

目指せ視力回復！

吉井颯汰（兵庫県立北摂三田高等学校 HGLC）

序論

①研究テーマを取り巻く現状

- ・スマホなどの電子機器の普及により小中学生の時から眼鏡を着用するなど、小さい頃から目が悪い人の数が急激に増えている。
- ・勉強するのにスマホやパソコンを使っている。

②リサーチクエスションの内容

- ・長時間画面を見ることが当たり前になった今、どうしたら視力を落とさずまた視力を維持できるのか。
- ・悪くなってしまった後、回復させることはできるのか。

先行研究と仮説

①先行研究

- ・「室内等の緑による VDT 作業 がもたらす視覚疲労の回復効果に関する実験的研究」によると自然の芝生や植生の緑色は眼の緊張を和らげる効果があり、模造品の緑色ではほとんど効果が得られない。
- ・眼科医で医学博士の平松類氏の「1日3分！視力を回復させる根拠のある方法」ではガボールパッチとは視力そのものを上げるのではなく、大脳後頭葉にある「視覚野」の能力を上げることで画像をはっきりと見えるようにするとある。

②研究に取り組む意義

- ・何をしても画面を見る現代人の眼に関する悩みを解決することができる。
- ・物が見えないという視力低下によるストレスの解決法を見つけることで生活の質を向上させることができる。

③仮説

- ・ガボールパッチを緑色にしたらより効果が出るのではないかと考えた。

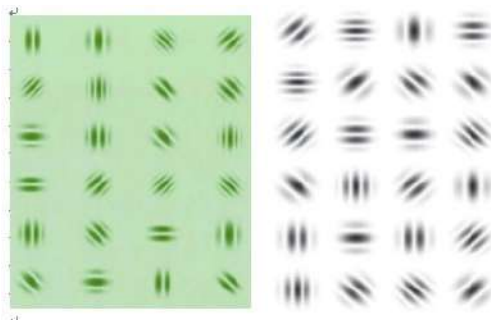
<理由>

- ・目に良いとされている緑色とガボールパッチを組み合わせたら相乗効果でより効果が期待できるのではないかと考えた。

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ①

<研究方法>

・下の緑色と白色の2パターン of ガボールパッチを用意し、クラスメイト38名(男子18, 女子20)を男子9人, 女子10人の2グループ(以下Aグループ, Bグループと呼ぶ)に分け、Aグループには緑色、Bグループには白色のガボールパッチを3分間見てもらい、その後視力が上がった人の人数を数え、比較する。



<結果>

	男子	女子
緑色	+0, 08	+0, 07
白色	+0, 05	+0, 06

・上の表のようにどのパターンでも回復は見られたが男女ともに緑色のガボールパッチのほうがより効果が見られた。

・また0、2→0、3になる人もいれば0、6→0、8や1、0→1、1になる人もいたのでどの視力の人も回復が期待できると考えられる。

結論・展望

①結論

- ・緑色のガボールパッチのほうが白色のガボールパッチより男女ともに効果が出る。
- ・どの視力の人でも回復が期待できる。

②展望

- ・今後は規模をもう少し広げたり実験期間を長くしてどのくらい続けるとどのくらい視力が上がるのかという一般化した指標を作ること。
- ・年齢を基準材料にした実験をすること。

参考文献

- VISION Vol. 18, No. 1, 23-27, 2006 - 早稲田大学
 室内等の緑によるVDT作業がもたらす視覚疲労の回復効果に...
 1日3分! 視力を回復させる「根拠のある方法」最新論文で話題...

ゲームが睡眠に与える影響について

青木大河（兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型）

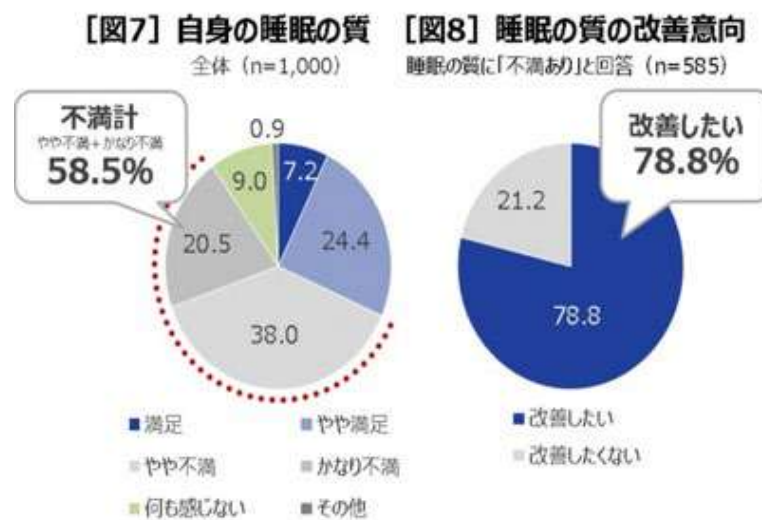
序論

①研究テーマを取り巻く現状

現在寝る前にゲームを睡眠の質が落ちるということがいわれている実際自分も最近日中や授業中眠たいなと思うことが結構あるので寝る前のゲームは睡眠に悪い影響を与えるということは事実だと思います。実際外部の調査では約八割の人が睡眠に満足できていないと答えています。

②リサーチクエスションの内容

遊ぶゲームによって睡眠の質は変わるのかということを調べます。理由は今はいろんなゲームがあり、内容も全然違うのでもししたら睡眠に与える影響も変わってくるのではないかと思ったからです。



先行研究と仮説

①先行研究

先行研究と過去の取り組みからゲームが睡眠に悪いのはブルーライトとドーパミンのせいだと言われている。ブルーライトは強い光を出して脳を昼間だと錯覚させて眠りを妨げ、ドーパミンはゲーム中に分泌されて脳を興奮させることで眠りを妨げるそうです。

②研究に取り組む意義

この研究をすることで睡眠により悪いゲームと睡眠によりいいゲームを発見することで遊ぶゲームによってやめる時間を変えたり眠る時間を早めたりすることができると思います

③仮説

動きが激しいゲームは睡眠により悪い影響を与えて動きの少ないゲームは影響が少ないと思います

仮説の根拠／研究手法・結果考察

①自分の立てた仮説とその根拠

動きの激しいゲームは睡眠により多くの悪い影響を与え動きの少ないゲームは影響が少ないと思います。理由は動きの多い方が体感興奮しやすいのでより多くのドーパミンが出ると思ったからです。

②研究手法

動きの多いゲーム、少ないゲーム、脳トレ系のゲームをそれぞれ寝る前に遊びその日の目覚めの質を調べます。また何もせず寝る場合も調べます。寝る時間は夜の12時から7時間です。

今回は5人の人に研究をしてもらいました。

図の○は目覚めが良い、×は目覚めが悪い、△はどちらともいえないを意味しています。

	Aさん	Bさん	Cさん	Dさん	Eさん	自分
動きの多いゲーム	△	×	×	△	×	×
動きの少ないゲーム	○	△	×	△	△	×
脳トレ系のゲーム	○	△	×	○	○	△
何もしない	○	○	△	○	○	○

結論・展望

①結論

個人差はあるものの仮説の通り動きの少ないゲームは動きの多いゲームよりも睡眠に与える悪い影響が少ないという結果になりました。また研究の中で気づいたことでゲームをしている時にドキドキしたり緊張しながらしているときは目覚めが悪くなったと感じたのでリラックスしながらゲームを遊んでるときは目覚めがよくなるのではないかと考えました。

②展望

結果が表しているようによい睡眠をとるにはゲームをやらずに眠るのが一番良い方法ですが、ゲームはやりたいと思うことは必ずあると思います。そのようなときは今回の研究を踏まえて動きの多いゲームばかりをするのではなく、たまにはリラックスしてゲームをする時間をとって睡眠の質をできるだけ下げないようにすることができるのではないかと思います。

参考文献

<https://piyoemon.com/>

<https://www.shortshortshort.jp/>

<https://newsphere.jp/>

<https://home.estart.jp/>

タイパで失われるものとは？

石井理子（兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型）

序論

①研究テーマを取り巻く現状

近年、「タイパ」という言葉が浸透しつつある。「タイパ」は「あることにかけて時間から得られる見返りや利益。時間効率。時間帯効果。なるべく時間をなるべく時間を掛けずに、なるべく多くの見返りを得たいという現代的な発想がある（三省堂現代国語辞典より引用）」とされている。『今年の新語 2022』では大賞をとっている。

②リサーチクエスションの内容

「タイパ」の代表例ともいえる倍速視聴は北三生にはどれくらい広まっているのか。倍速で見ることによる不利益はあるのか。

先行研究と仮説

①先行研究

・長濱 澄・森田裕介、早稲田大学大学院人間科学研究科・早稲田大学人間科学学術院

1倍速, 1.5倍速, 2倍速の提示速度の異なる映像コンテンツ3種類（映像コンテンツの提示時間は、等倍速で9分12秒, 1.5倍速で6分11秒, 2倍速で4分42秒）

調査対象：大学生75名

→学習効果に影響を与えないということが明らかになった

・明治学院大学心理学部白金心理学会

1倍速 1.5倍速, 2.0倍速に設定。等倍速で4分30秒の動画を使用

調査対象：視力と聴力に問題のない大学生24名

→再生速度の主効果, および交互作用は認められなかった

②研究に取り組む意義

どちらの研究も10分以下、5分以下と実際の授業時間にはほど遠い長さであり、提示時間をより長くした場合にもこのような結果を得られるのかは分からないため。

③仮説

提示時間が長くなればなるほど学習効果は低くなるのではないかと。

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ①

【研究方法】

北摂三田高校2年生240名に対し、Googleフォームにてアンケートを行った。

回答者は160名であった。

・「普段倍速視聴をしますか」という問いに対して、

56.3%が「はい」、43.8%が「いいえ」

・倍速している人のうち「1.5倍速」「1.25倍速」「2倍速」の順であった。

・媒体としてはYouTubeが一番多く、中でも勉強系の動画を見る人が42.6%と一番多かった。

・「学校での授業を倍速視聴したいと思ったことがあるか」という問いに対して、

「時間を有効的に使いたいから」「一度しか聞けないため」

・「一日に平均してどれくらい動画を視聴していますか」

30分以上1時間未満 2時間以上3時間未満 30分未満 3時間以上の順で多かった。

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ②

2年生の文系の生徒を対象に実験を行った。

【動画・問題について】

・20分の地理の授業動画を1倍速、1.5倍速、2倍速に編集し、クラスごと（1組、2組、5・6組）に視聴してもらった。

・どのクラスも一度授業を受けた内容である。

・問題は8題作成した。

・Google フォームに送信した。

【研究結果・考察】

・1組は動画視聴時間が20分という長さなので視聴に対し抵抗感があつたのではないかと。

・2組と5・6組では平均点が2組のほうが高く、2倍速のほうが理解しにくかつたのではないかと。

	1組	2組	3組
有効回答者数	0名	1名	5名
平均点	0点	6点	5.4点

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ③

前回の動画視聴時間が長すぎて回答者が少なかつたことを踏まえて今回の実験では動画の時間を短くすることにした。

【動画・問題について】

・10分の地理の授業動画を1倍速、1.5倍速、2倍速に編集し、クラスごとに視聴してもらった。

・どのクラスも一度授業を受けた内容である。

・Google フォームに送信した。

・問題は4題作成した。

・4択の記号問題にした。

【研究結果・考察】

前回より回答者数が少なく調べていくことができなかつた。

結論・展望**【結論】**

倍速視聴する人は半数以上いたことが分かつた。

1回目の実験では等倍速で20分程度、2回目での実験では等倍速で10分程度の動画であつたが、回答者の数が少なかつたことから5分以上の動画を見る人は少ないということが分かつた。

→これもタイプ的一种ではないかと考えられる。

速度の違いと得点率の間には因果関係が見つからなかつた。

【展望】

もっと時間がかからない（2～3分程度の）動画を用いて実験を進めていきたい…が、映像の提示時間を長くしても、先行研究と同じ結果が得られるのかを元々調べるつもりであつたので、いい塩梅を探っていく必要がある。

参考文献

日本教育工学会論文誌 40(4), 291-300, 2017 映像コンテンツの高速提示による学習効果の分析
長濱 澄・森田裕介 早稲田大学大学院人間科学研究科・早稲田大学人間科学学術院
オンデマンド授業動画視聴における実態調査と早送り速度が学習効果に与える影響についての実験

黒板便利グッズでストレスを軽減しよう！！

(兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型)

序論

①研究内容

身近にある布で今使われている黒板けしより性能の高いものは作れるのか
黒板で使える便利グッズの提案

②動機

黒板を使う時に不便だなと思ったことを解決したいと思った

研究

? 今使われている布以外で消しやすい素材があるのか

研究手法

色々な素材を集め、実際に黒板を消し（複数人に）

消しやすさ、持続性、特徴、など様々な項目で素材を比較する

比較した素材

- ①綿 100%のマフラー ②綿 100%のヒートテック ③絹 100%のスカーフ
- ④綿 50%アクリル 50%の布 ⑤フェルト ⑥ポリエステル 100%
- ⑦ポリエステル 35%綿 65% ⑧麻 55%綿 45% ⑨コーデュロイの布（今使われている布）

消し方

黒板けしは横向きで上から下へ（消すのは一度きり）

今使われている黒板けしと新しい素材を使った黒板けしを交互に消し、比較する

筆圧

濃い、普通の2パターン

消す文

消してもらう人

あいうえお、かきくけこ

女子生徒2名、男子

○（まる）4つ、縦線2本

生徒2名、教師1名

消しやすさの評価

A…よく消える B…消える C…少し消えにくい D…消えにくい

クリーナーでの汚れの落ち具合の評価

A…良く落ちる B…落ちる C…少し落ちにくい D…落ちにくい

黒板を傷つけないか

A…傷つけない B…少し傷つける C…傷つける



評価点数

A…30点

B…20点

C…10点

D…0点

結果(左側 筆圧濃い点数 : 右側 筆圧普通点数)

消しやすさ

①20:10 ②60:50 ③60:50 ④80:70 ⑤30:20 ⑥0:0 ⑦20:10 ⑧40:30 ⑨90:90

クリーナーでの汚れの落ち具合

綿50%アクリル50%、綿100%マフラーはともにA綿100%ヒートテックはC、その他B

黒板を傷つけないか

①②③④⑤⑥⑦⑧⑨どれも傷つけなかった。

特徴 (特に目立ったもの)

- ・綿100 ヒートテックと絹は消せる度合いに限度があった
- ・ポリエステルは滑りが良すぎてほとんど消すことができなかった(チョークの粉はつきにくい様子)

考察

結果から綿50%アクリル50%の布と今使われている布であるコーデロイの布のが消えやすいとわかった。

これより身近にある素材で今使われているコーデロイの布より性能の高いものはあまりなかった。

黒板で使えるオリジナル便利グッズの製作

ポリエステルが使われている素材にはチョークの粉がほとんどつかず黒板消しにはまったく向いていなかった

●黒板の溝にたまったチョークの粉を掃除するのに 最適なのでは？

ポリエステルが使われている素材を溝を掃除するためのグッズとして使えるように自分なりに作った型の表面につけ実際に掃除をしてみた

(ポリエステルだけでなく他の素材(研究①で使った素材)でも試した)

結果、予想通りポリエステルが使われている素材が一番掃除するのに適していた。

全体を通して

反省点

- ・今回の研究で身近にある素材で今使われている黒板けしより性能の高いものを作ることが出来なかった
- ・実験対象となる素材集めがあまり出来なかった

良かった点

- ・色々な素材の特徴を知ることが出来た
- ・自分なりに考えた黒板けしや実験から得た情報でオリジナルの黒板便利グッズの製作が出来た

参考文献

おすすめの黒板消し9選 よく消える黒板消しの素材や選び方、手頃な値段の黒板消しなどを紹介 | イエコレクション icolle | インテリア、雑貨情報が満載のWEBメディア

みんなの交通安全意識を向上しよう！

近藤陽太（兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型）

1. 高校生の交通マナーが悪い

- ・毎日、自転車で通学している。
→高校生の交通マナーが悪いことに気が付いた。
- ・特に、交通安全教室の帰り道でも
マナーが変わらないことに驚いた。
⇒このままでは、いつか大事故が発生してしまう！

2. 実態調査

場所：Z坂の下の上深田交差点

時間：7:55～8:20 の25分間

方法：何人の人がいつ信号無視をしているかを数える。

3. 実態調査の結果&考察

◇結果

- ・8:00～05の自転車の交通量が最も多い。
- ・8時以前は信号無視をする人はいなかった。
- ・8:10から信号無視をする人を見かけた。

◇考察

時間が遅くなるにつれて
信号無視をする人が増えている。

4. 三田市に提案してみよう！

昨年、三田市高校生議会で三田市に

- ・交差点での安全確認の奨励
- ・交通安全教室の改革

などを提案した。

⇒・高校生に交通ルールがなぜ必要なのかを十分に理解してもらえるように工夫する。
・啓発活動が心に残るように見直しが必要だと感じた。と三田市にお答えいただいた。

5. 仮説

高校生が交通安全を呼びかけながら挨拶をすればいいのではないかな。

6. 仮説の根拠

◇高校生には影響力がある。

- ・大人→自分より下の高校生がやっているからしっかりしよう。
- ・子供→高校生の言うことを聞こう。

◇高校生にも効果がある。

- ・呼びかけをしている人
→自分は呼びかけているから、しっかりしよう。
- ・ほかの人→自分と同じ高校生がやっているから、しっかりしよう。

7. 仮説の検証

場所：サンディパークス横、ローズ橋下の横断歩道

「自転車は押して通行してください」と書かれている。

時間：7:55～8:20 の25分間

方法：①どれくらいの人が自転車を押して通行しているかを調べる。

②別の日に交通安全を呼びかけながら

あいさつをする。

③そのとき、どれくらいの人が

自転車を押して通行しているかを調べる。

④比較する。

8. 結果

呼びかけなし			時間 (分)	呼びかけあり		
押さない人	通った人	割合		押さない人	通った人	割合
3	8	37.5%	55~00	1	2	50.0%
3	9	33.3%	00~05	0	11	0.0%
8	16	50.0%	05~10	3	18	16.7%
4	18	22.2%	10~15	1	10	10.0%
6	27	22.2%	15~20	1	30	3.3%
24	78	30.8%	計	6	71	8.5%

9. 考察

- ・自転車を押して通行する人が増えた。
⇒一定の効果があつたのではないか。
- ・自転車のスピードも遅くなっていた。

10. 今後の課題&展望

- ・あいさつをしていない日は元に戻ってしまう。→定着するようにする。
- ・どれくらい行ったら、定着するのかを調べる。

英単語を効率よく覚えるために

田中優羽 (兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型)

研究動機

高校生が大学受験までに身につけておくべき英単語数は3000~4000語と言われており、膨大な数の英単語を身に付ける必要があります。また、グローバル化が進む中で日本を含めたアジアにおいても英語能力の獲得の重要性が増してきています。

→効率よく英単語を習得出来れば、..

先行研究と仮説

先行研究

①リスト (機械的学習) のみを与えて、10分間その暗記だけに集中

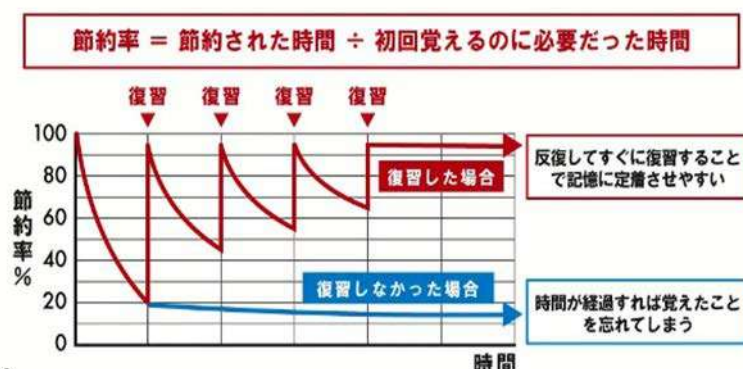
②絵または映像をそれぞれの単語に付け加えたものを見せる+単語をALTに発音してもらい、リピート→所要時間は4分 残り6分、単語の暗記

➡この場合ではリスト機械学習の方がたくさん覚えられていた

私の仮説

記憶力は目から入るより耳から入る方が強く残るとされており、私はリスニングを入れた方がよく覚えられると考えている。そこで、矛盾が生じているので、その未解決部分も検証していこうと考えている。また、エビングハウスの忘却曲線から、少し覚えて復習すると繰り返すよりも一気に覚えて復習繰り返す方が覚えることができると仮説を立てられる。

エビングハウスの忘却曲線とは
一度覚えたことを再度覚えるためにかかる時間の「節約率」を時間軸で表したもの



実験①

①研究方法(2つの方法で覚えてもらうよう依頼した)

方法1 1日、15単語ずつ。

2日目は1日目の復習+新しく1ページ書いて覚える。

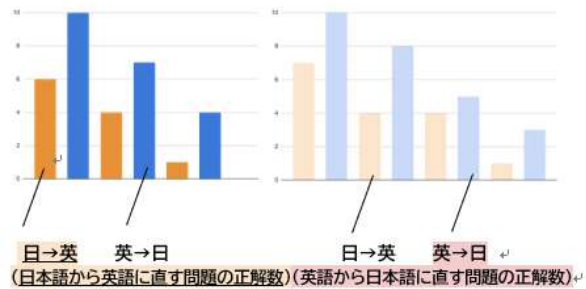
方法2 1日で全45単語、書いて覚える。これをずっと繰り返す。

方法1, 2ともに8分×3日間

方法1, 2ともに日→英、英→日 (各10点) のテストを行う

②仮説

エビングハウスの忘却曲線から復習するほど記憶として定着させることができるということが考えられる。よって方法2の方が復習できる回数も多いので、方法2の方が覚えられているのではないかと仮説を立てる。



③結果

方法2の方がよく覚えられていた。

実験②

①研究方法

方法3

実験①の方法2にリスニングを入れる

実験①と同様にテストを行う

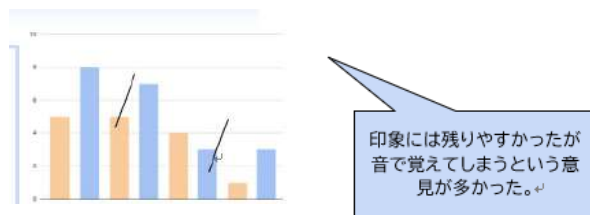
②仮説

記憶力は「目からの記憶」より「耳からの記憶」のほうが印象によく残る

→リスニングを入れた方がよく覚えられる

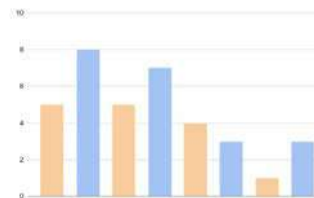
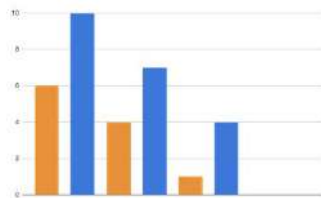
③結果

方法2の方が覚えられていた。



方法1,2比較

方法2が一番よく覚えられている



結論・展望

①結論

方法2が一番よく覚えられていた→一番効率がいい

リスニングを入れた場合には印象には残るかもしれないが、音で覚えてしまうため綴りが分からなかったという意見がでた。

②展望

今までの実験結果を踏まえつつあたらしい方法で実験を行い、より効率が言い覚え方はなんなのかを模索していきたい。

参考文献

エビングハウスの忘却曲線とは 最適な復習タイミングと注意点を解説 | ツギノジダイ (asahi.com)

英単語の覚え方 | スキマ時間で2000語暗記した7つの手順 (eigo.plus)

学習方法の違いによる語彙習得率の比較研究 (eiken.or.jp)

聞いて覚える人と見ないと記憶に残らない人の差 大人の勉強にこそ「音読」を取り入れたほうがいい | リーダーシップ・教養・資格・スキル | 東洋経済オンライン (toyokeizai.net)

左右別々が難しい！～アプローチ方法を変えてピアノ練習力UPを目指そう～

鳥取すずな（兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型）

序論

<現状>

- ・ピアノを弾けないという人の理由として、利き手につられてしまっていて上手くいかないという声を聞いたことがある。
- ・私も11年間ピアノを習っていたが、小さい頃左右が同時に動いてしまい上手く弾けなかった。
- ・毎日忙しく練習量が少なくなってしまうという悩みが多い。

<リサーチクエスチョン>

非利き手を上手に動かして、利き手につられることなくピアノを演奏できるのはなぜか。

↓

左右別々の動きが難しいという理由によるピアノ練習の苦手意識を解消する方法はあるのか。

先行研究と仮説

<仮説>

- ・ピアノは脳が活性化する、健康に良いと言われているので、ピアノを弾くときは脳の仕組みと強く繋がりがありそう
- ・隙間時間でピアノがなくてもできるトレーニング方法があれば次の練習が効果的になり、苦手意識を解消できるのではないか

<仮説の根拠・先行研究>

- ①「ピアニストの指の筋力が一般人に比べて特別に強いのか」という先行研究では、指先で物をつまむ力や手の握力を計測したところ手指の筋力には顕著な差はなかったと記されている。
- ②ハーバード大学のパスカル・レオーネ教授らによるピアノ演奏におけるイメトレの効果の先行研究



研究手法・結果考察 ①

研究手法 1

脳力に違いがあるかを検証するため、ピアノを弾ける人と弾けない人に分けて1週間6つの項目を実施してもらう。始める前と後とで非利き手で「あいうえお」の書写が上達するのかを調査する。

<対象>弾ける人 11人・弾けない人 11人

<実証項目>

- ①歯磨き ②鞆や筆箱などのチャックの開閉 ③ロッカー、ドアの開閉 ④ボタンやスイッチを押す
- ⑤スマホの文字打ち（人差し指も可） ⑥「あいうえお」と1日1回書く

<意義>

ピアノを演奏するときと、文字を書くときと、使う脳の部分が似ている。

結果 1

Q. 1週間前と比べて、利き手と反対側の手で「あいうえお」が上手に書けるようになったか？

・弾ける人		・弾けない人	
思う	思わない	思う	思わない

研究手法・結果考察 ②

<考察・反省>

研究対象が少数であり、1週間と期間を短く設定していたため、半々の結果となり両者に差がなかった。

1週間ではあまり十分な結果が得られないのではないかと。

研究 ②

研究 ① での反省を活かして、検証期間を 25 日間、対象をピアノを弾ける人 20人・弾けない人 20人に拡大した。

<項目>

- ①非利き手で歯磨き
- ②1日1回非利き手で「あいうえお」と書く

結果 ②

・弾ける人			
思う	まあまあ思う	あまり思わない	思わない
4人	14人	2人	0人
・弾けない人			
思う	まあまあ思う	あまり思わない	思わない
3人	9人	6人	2人

<考察・反省>

今回の研究では両者に差が生じた。
いくつか内容を変更して良かったと思う。

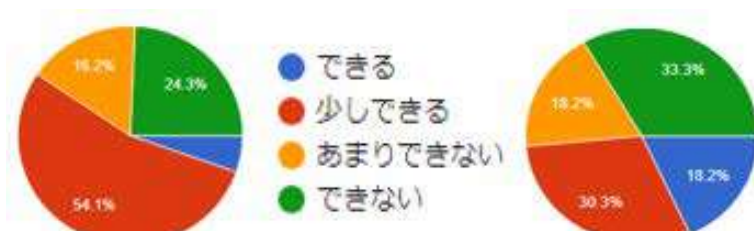
研究 ③

ピアノ演奏とタイピングの共通点が多いことから、実際に関係性があるのか気になり、アンケートで調査した。

<対象> 北三2学年

<質問内容>パソコンでキーボードを見ずにタイピングができますか。

①ピアノを「弾ける」と答えた人 ②ピアノを「弾けない」と答えた人



結論・展望

①<結論>

ここまでの研究を通して、ピアノが弾ける人の方が非利き手の能力を上げる力が大きかったため、仮説のように、ピアノが弾ける人は手や指の筋力が優れているのではなく、脳力に理由があることを検証することができた。

特に「非利き手で歯磨き」が一番効果的だと考えた。

非利き手での書写が上達したと考えるのは、ピアノが弾ける人の割合が大きいものの、弾けない人でも前回に比べると増加していた。

②<展望>

・イメトレで効果があったように、右利きの人は左手、左利きの人は右手使いを少し意識することで、ピアノ演奏に良い効果が現れ、左右別々の動きが難しいという理由によるピアノ練習の苦手意識の解消に繋がるのではないかと考える。

・アンケートの結果から考えられることをまとめていきたい

参考文献

- ・ピアニストの脳を科学する超絶技巧のメカニズム 古屋晋一
- ・「イメージする妄想力」でパフォーマンスを高める SPORTS MENTAL LOG note.com
- ・ピティナ調査・研究 <https://research.piano.or.jp>
- ・脳を鍛える！リビングでの習慣（基礎編） <https://benesse.jp>
- ・脳科学からみたイメージトレーニングの効果

楽に自転車をこぐ方法～足が疲れないために～

針江優和（兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型）

序論

○研究動機

自らの現状として、通学路に北摂三田高校の東にある嶋ヶ谷交差点付近の坂があります。毎日その坂を上るので、脚がつかったり、しんどかったりします。そこで、少しでも自転車を楽に漕ぐ方法はないかを調べたいと思いました。

○研究内容

自転車を楽に漕ぐために、考えられる要素として、自分が考えるには、

①サドルの高さ

②ペダルを踏む足の位置 が挙げられました。

これらの事象について、調べていくことにしました。

先行研究と仮説

<先行研究>

自転車の最適のサドル高を探る

先行研究では、最も効率的に自転車をこいでいると思われる競輪選手の写真から、最も最適なサドル高を求めていました。但し、先行研究では書かれていないサドルを踏む足の場所や座る位置なども自分は重要だととらえています。

<仮説>

サドルの位置は高いほどよく、ペダルの足の箇所は足指の付け根がよいと仮説を立てます。

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ①

<仮説の根拠>

サドルは高いほうが、脚を高くまで上げる必要性がなくなり漕ぎやすいと考えました。

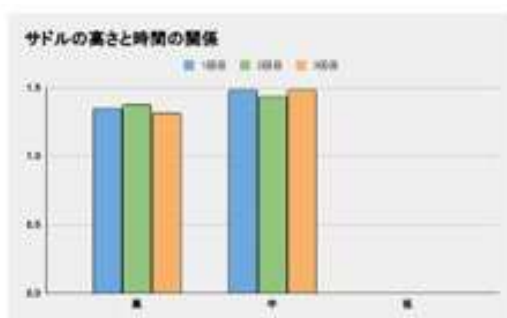
<研究手法>

まず、要素として挙げた2つがそもそも、楽に自転車をこぐために関係があるのかを、調べたいと思います。そのためには、それぞれの事象に分けて考えていこうと思います。

○研究 i （付け根でこぐ、ギア：4）

サドルの高さがどう自転車を楽に漕ぐのに影響してくるかを300m漕ぐ時間を計測し比較しました。

場所：嶋ヶ谷交差点から坂約300m



〈結果〉

サドルの高さが高いほうが坂を上る際に、より時間を減らすことができ、即ち楽に漕げたということだと思いました。

※サドルが低い時は、安定性がなく危ないと判断したため、計測不可とします。

平均 高め：1.34 真ん中：1.44

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ②

〈仮説の根拠〉

ペダルは足の付け根で漕ぐと、力が入りやすく、より楽に漕げると思ったからです。

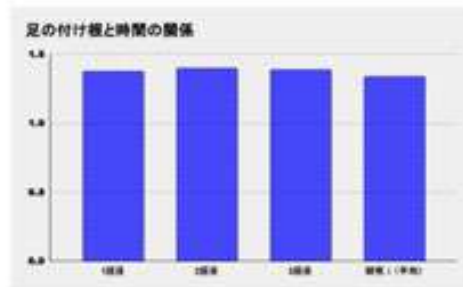
〈研究手法〉

研究 i と同様にそれぞれの要素を合わせて考えました。

○研究 ii (サドルの高さは高め、ギアは4)

ペダルの漕ぐ箇所をつま先、足指の付け根、足の腹、かかとの分けて、計測しました。

〈結果〉



300mの坂を上りきれたのは、足指の付け根の時のみでした。理由としてはつま先、かかとは安定せず踏み外すことが多く、足の腹は力が全く入らず止まってしまいました。

仮説・研究手法・研究結果③

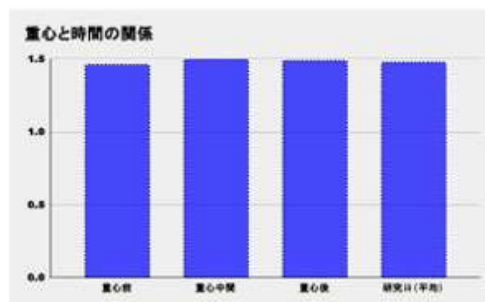
〈仮説〉 重心が前の位置にあるほうが、前に行く力がかかりより楽に漕ぐことができる。

〈研究手法〉 前研究同様の坂で、重心を前にした場合と、通常通りのよい姿勢で漕いだ場合、重心を後ろにした場合の3つを計測する。

○研究内容 (サドルの高さは高め・ギア4・足指の付け根)

坂を登る時の時間や足のしんどさを比較する。

〈結果〉



重心を変えた場合でも、あまり結果は変わりませんでした。
物理法則から考えると、重心が前に行っても前に向かう力はないことがわかりました。

結論・展望

①結論

研究 i ・研究 ii よりサドルの高さとペダルの足の箇所は高め・足の付け根で漕ぐとより楽に漕ぐことができました。

また、研究 iii より重心はあまり関係がないことがわかりました。

②展望

しかし、計測ができないなどと計測に不備が生じているとわかったので、これからの展望としては、研究できる範囲内で進めることや、研究内容では、ペダルの円運動でどのタイミングで力を入れると伝わりやすいかということやペダルに力を入れるタイミングに関する研究など、また違った種類の研究を進めていきたいと思います。

また、楽に漕ぐためには、サドルの高さと足の位置が関係していることと重心の位置はあまり関係していないことがわかったただけなので、次は母数を増やして実験していきたいです。



参考文献

・マゴナ研究室

<https://magona.ti-da.net/e4018799.html>

・皆の生存戦略

<https://survive-tactics.com/2017/06/11/bicycle-ride-easy/>

自転車の荷物を置く位置と速さ、安全性との関係

前西翔太 (兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型)

序論

①リサーチクエスションの内容

自転車の荷物はどこに置けば、一番楽、安全なのか。

先行研究と仮説

①先行研究・先行事例

- ・国際基督教大学の文系学生によれば、荷台が安定。
- ・理論スポーツ：パフォーマンスを伸ばす運動理論では重心がボトムブラケットに来ると速い
- ・自動車の重心の求め方

②研究に取り組む意義

・自転車の荷物と自転車での走行の関係を見つけ出し、多くの人が自転車を利用する際に参考にできるようにする。

③仮説

- ・安全なのは荷台に乗せた時で、速く運転できるのはリュックに背負ったときである。

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ①

研究手法

1. アンケート→主観的な面から答えを出す
2. 実際に実験する→主観的、客観的な面から答えを出す
3. 計算をして求める

実験方法(2)

※荷物をリュックまたは袋またはかばんに入れ、計6.0kgになるようにして、それを前かごに入れる、背負う、荷台にくくる、の組み合わせ計7通りを二回ずつ検証する

i 速さの測定について。

※のそれぞれにおいて時間を計測して平均をとる。

ii 安全性について

※のそれぞれにおいて、アプリで自転車の揺れを計測。

- ・上記の実験において荷物の位置以外には変えない。
- ・また、安全に配慮して行う。

実験方法(3)

先行研究を用いて自転車の重心を求めた後、重心の公式を用いる。

その後実測した数値を代入する。

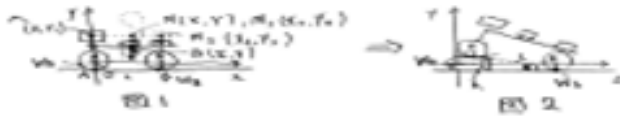


図1, 2のように図1の状態を前傾角θにした状態に移動したときに、Y-X座標を定める。

① 姿勢角θの状態で自転車の重心の位置を定める。
 前傾角θの状態で自転車を傾けたときに、 W_1, W_2 の重心位置がかわることを、Aの重心はしるす。次に重心の位置に距離をいれたとき、重心の位置、質量中心にそれぞれ W_1, W_2 の重心位置がかわる。
 ここで図1の重心の位置を $G(x, y)$ とする。重心の位置は質量中心の位置から求めらる。

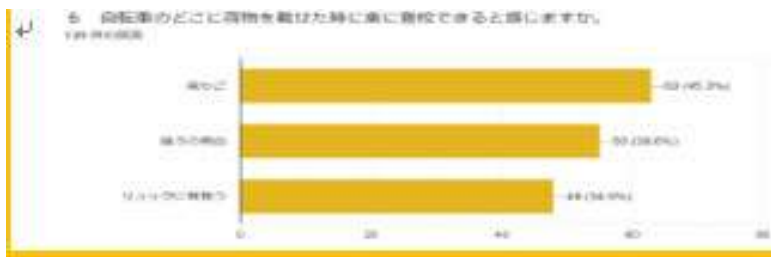
図1の状態を前傾角θにしたときの重心の位置を求めた。
 $(W_1 + W_2)x = W_1x_1 + W_2x_2$ かつ $y = \frac{W_1y_1 + W_2y_2}{W_1 + W_2}$... (1)

図2の状態を前傾角θにしたときの重心の位置を求めた。
 重心の位置を求めたときの重心の位置を求めた。重心の位置は質量中心の位置から求めらる。
 重心の位置を $G(x, y)$ とする。重心の位置は質量中心の位置から求めらる。
 $(W_1 + W_2)x = W_1x_1 + W_2x_2$ かつ $y = \frac{W_1y_1 + W_2y_2}{W_1 + W_2}$... (2)

(1)式より $y = \frac{W_1y_1 + W_2y_2}{W_1 + W_2}$
 かつ $x = \frac{W_1x_1 + W_2x_2}{W_1 + W_2}$
 かつ $y = \frac{W_1y_1 + W_2y_2}{W_1 + W_2}$... (3)

(1), (2) から 重心の位置を求めた。
 $\left(\frac{W_1x_1 + W_2x_2}{W_1 + W_2}, \frac{W_1y_1 + W_2y_2}{W_1 + W_2} \right)$... (4)

仮説の根拠／研究手法・結果考察 ②



場所	前かご	リュック	荷台	荷台 前かご	前かご リュック	リュック 荷台	全部
時間	39.12	38.345	37.25	37.58	38.695	37.445	41.25

③ 実際の数値に計算する。スケール体重計(0.0kg刻み)を用いた、有効数字は2桁とする。

①の数値

$$\begin{cases} m_1+m_2+m_3 = 9.0\text{kg} \text{ (荷物の重さが計9.0kg)}, \\ M = 10\text{kg} \text{ (人の体重が10kg)}, \\ M' = 20.9\text{kg} \text{ (自転車重が20.9kg)とする。} \\ \text{よって } m_1+m_2+m_3+M+M' = 0\text{kg} \text{とする。} \\ \text{また、} x_1 = 0\text{m} \text{ とし、} x_2 = 1\text{m}, x_3 = 1.3\text{m}, \\ y_1 = y_2 = y_3 = y = 1.0\text{m} \text{ とする。} \end{cases}$$

②の数値

$$\begin{cases} \text{重心の速度を } 9.8\text{ m/s}^2 \text{ とし、} \\ W_A = 8.6 \times 9.8 \text{ (N)}, W_B = 11.2 \times 9.8 \text{ (N)}, W_C = 2.2 \times 9.8 \text{ (N)}, W_D = 13.2 \times 9.8 \text{ (N)}, \\ L = 1.3\text{m}, h = 0.2\text{m} \text{ とする} \end{cases}$$

$$x \approx 1.33\text{m}, y \approx 0.571\text{m}$$

ここで荷物を1つの場所に移動させるにはその場所に9.0kg 加え、
2つの場所に移動させるにはそれぞれ4.5kg 加え、
3つの場所に移動させるにはそれぞれ3.0kg 加えるとする。(7)(8)から
重心の位置は上下のようになる。単位はm。

荷物の場所	前かご	リュック	荷台	前かご	リュック	荷台	前かご	リュック
重心の位置	(0.0, 0.98)	(1.1, 0.98)	(1.1, 0.98)	(0.0, 0.98)	(1.1, 0.98)	(1.1, 0.98)	(0.0, 0.98)	(1.1, 0.98)

先行研究よりペダルに鞍の辺り(原点からx軸方向に1.0m)に重心があること
遠くまで考えられるので、速さの面では

「前かご・リュック」または「荷台・前かご」が良い。

また、低重心であり安定するまで考えられるが重心の位置は全て正しいので(0.0, 0.98)か
安定性の面ではどれも同じ。

④ ①の前提とした状態で荷物を加えたときの重心の位置を算出する。
荷物を加えたときの重心を $G'(x', y')$ とし、物体の位置を (x, y) とする。

	質量	位置	注
(1)前かごの荷物	m_1	(x_1, y_1)	ただし、(2)(3)の物体は
(2)リュックの荷物	m_2	(x_2, y_2)	同時に考慮する。
(3)荷台の荷物	m_3	(x_3, y_3)	自転車人、荷物全体を1つの物体として
(4)人	M	(x, y)	考えない。その物体の位置で考える。

また、自転車全体は①の状態より、自転車人、荷物全体を1つの物体とするとき、
 (x, y) がある位置で考えると考えられる。質量は M' とする。

重心 (x_0, y_0) は、質量 m_1, m_2, m_3, \dots の物体の重心
位置 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots$ の位置にあるので

$$x_0 = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}, \quad y_0 = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots} \quad \text{--- (3)}$$

$$x' = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3 + Mx}{m_1 + m_2 + m_3 + M} \quad \text{--- (4)} \quad y' = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3 + My}{m_1 + m_2 + m_3 + M} \quad \text{--- (5)}$$

ここで④(2) (3), (4), (5)は同じ重心で考えて考えられるので

$$x_0 = x' = x_0 = x'$$

また④(2) (3), (4)は同じ位置にあると考えると

$$x_2 = x$$

また④(2) (3), (4)より (1)の位置は $(0, y)$

これを代入すると、(4), (5)は

$$x' = \frac{(m_1 + M)x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3}{m_1 + m_2 + m_3 + M} \quad \text{--- (6)} \quad y' = \frac{(m_1 + M)y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3}{m_1 + m_2 + m_3 + M} \quad \text{--- (7)}$$

[参考文献]

バイクで最もスピードの出る重心の位置を理解する | 理論スポーツ: パフォーマンスを伸ばす運動理論 (rkyudo-sports.com)

【至急】写真のように車間距離Lの自動車を水平に置いた場合の前輪、後輪部... - Yahoo!知恵袋
力学の問題です。 - 自動車の重心の位置を求めるために、前輪と後輪... - Yahoo!知恵袋

World of Physics (icu.ac.jp) (国際基督教大学 学生)

前後輪重心比5:5 - Takuro Uesaka's Official Website (jimdofree.com)

重心-高校物理をあきらめる前に | 高校物理をあきらめる前に (yukimura-physics.com)

空き家の可能性を追求する

山田健太（兵庫県立北摂三田高等学校人間科学類型）

序論

高齢化、人口減少が進むとともに、空き家の数が年々増加しており、今後も増え続けることが予測されている。空き家の放置は、所有者自身の負担になるだけでなく、場合によっては、悪臭、獣害、犯罪など、近隣住民にも悪影響を及ぼすこともある。空き家は負のイメージを持たれがちであるが、有効に活用された例も多くあり、大きな可能性を秘めている。誰にも使われない「空き家」を減らし、より多くの人、地域が、空き家を活用できるようにするためにはどのようなことが必要かを「空き家バンク」の制度を参考に研究したいと考えた。



先行研究と仮説

先行研究

空き家所有者が空き家状態を継続する大きな理由は改修費が必要であること空き家の改修費負担が、流動化を阻害する1番の原因（木村、新井、森本 2013）

空き家が増加する根本的な原因は、「新築住宅の造りすぎ」にある。また、若年層の持ち家率の低下、持ち家志向の低下も原因の一つである。（長嶋 2019年）

仮説

空き家バンクを含む現在の空き家に関する制度の課題を見つけ、その改善案を考えることで、空き家を有効に活用することができ、その結果として、人口の増加や、人と人とのつながりの形成、ひいては、丹波篠山の活性化につながるのではないかと。

①フィールド調査

2008年度より3月～11月の毎月一回、再度公園周辺のキノコを兵庫きのこ研究会と調査した。

②標本作成

採取したキノコは凍結乾燥し、ウレタンポリマー樹脂でコーティングして標本化した。

③出現傾向の分析

2001～2013年度までの観察記録をエクセルに入力し、ピボットテーブル機能を用いて出現傾向を解析した

④種数予測

2001～2013年度までに再度公園で発見された新しいキノコの種の減衰傾向から種数の予測を行った。その際、SP群や観察者数の増減などの影響を排除したデータを用いた。

研究手法 結果・考察

研究手法

- ・空き家バンクを運営されている「丹波篠山暮らし案内所」にお話をうかがう
- ・実際に空き家を所有している人、また空き家を利用した経験がある人にヒアリングを行う
- ・インターネットに掲載されている実際の運用例を研究する

結果考察

・暮らし案内所にお話を伺ったところ、空き家バンクには、移住を希望する人が相談を持ち掛けても、実際に見学・購入できるまでかなりのタイムラグがあり、と実際の対応にかなりのタイムラグがあり、熱が冷めてしまうことも多いという。また、移住を希望する人の中には、丹波篠山で農作物を販売することで、丹波篠山のブランド的価値による販売促進を狙っている、元農家の方も多いということだった。

・実際に、相続した空き家を売却した経験がある方の中に、空き家バンクを利用せずに、購入を希望する人と直接売買を行った方がいた。子どものことを思うと、空き家の管理を任せてしまうのはよくない、という思いが強く、どうにかして売却、それができなければ取り壊してしまう、という選択肢があったらしい。

結論・展望

空き家バンクは、空き家を売却・貸したい人と、空き家が欲しい・移住したい人とをつなぐ架け橋となっているが、時間的な課題もあり、今後さらに空き家市場の活性化、ひいては、地域の活性化に大きく貢献することができると考えた。また、空き家を持つことに対する不安を持っていたり、その活用の可能性を十分に知らない人もおり、家庭で空き家について考える機会を増やしたり、地域ぐるみで空き家についての情報を交換するなど、空き家を持つ前から準備の出来た状態であることが重要だと感じた。今後は、実際に空き家という選択肢やその可能性を常に意識し、周囲にも伝えていきたい。

参考文献

空き家バンク - classo

空き家バンクに関する一考察：西日本の3事例をもとに | CiNii Research

参画と協働の武庫川づくり～武庫川守(むこがわもり)活動 17年の足跡 Since2007

伊藤益義・上田宏・岡田隆・亀井敏子・神田洋二・木村公之・古武家善成・酒井秀幸
佐々木礼子・白神理平・白川政昭・辰登志男・土谷厚子・長峯純一・法西浩・松本誠
村岡浩爾・山本義和・吉田博昭(武庫川づくりと流域連携を進める会)

はじめに

2010年10月、兵庫県武庫川流域委員会(2004年4月設置)が知事に答申した提言書に基づき、流域圏に住まい、あるいは関わるあらゆる人々(住民、NPO、企業、学校、行政 etc.)が連携した「参画と協働の武庫川づくり」による流域総合治水が謳われた武庫川水系河川整備計画が策定された。そして、行政が不得手な住民参画型の川づくり部分を実現に導くことを目指し“参画と協働の武庫川づくりの推進を図るための「行政と住民のパートナー・中間支援組織団体」”として同流域委員会の7割の委員と流域住民が結束し、会期中の2007年4月に当会が設立された。

我々は、同流域委員会の提言者としての責務を全うすることを目標に、まずは提言書及び河川整備基本方針、河川整備計画に掲げた流域連携の中で「流域圏の緊急時には上下流で連携が可能になるような“緩やかな住民のネットワーク組織”」を構築するための活動を実践しながら、流域圏で武庫川守として活動する川づくり専門家集団およびシンクタンクとして武庫川水系河川整備事業をフォローする活動を展開してきた。

武庫川守活動とは

当会の活動はそのすべてを「武庫川守活動」と称し、主軸の活動は、河川整備計(画図-1)「第4章 第4節 2 流域連携」の実践と「同節4 河川整備計画のフォローアップ」を流域圏に属する川づくりに関わる一団体として見守り、PDCA サイクルのうちのC(チェック)に関わり武庫川づくりに参画することである。そのうちの流域連携の実践には2つの活動があり、一つ目の流域圏ネットワークの設立は2011年に達成した。2つ目の活動は、情報と人材のシンクタンクである専門家集団として他流域間連携や「河川行政」と「流域住民、企業、教育機関、基礎自治体等」のパートナーとして中間支援組織活動を実践してきた。また、第1節の流域対策、減災対策、第3節全般については、住民参画型の川づくりリーダーとして流域住民への川づくり伝道師となり武庫川ウォッチングやシンポジウム、フォーラムなどの企画をはじめ講演活動、川づくり講座、人材育成講座などを展開してきた。さらに、4節4にも関わり、武庫川流域委員会を前身とする当会の責務として、提言書に盛り込まれた真意が武庫川水系河川整備計画全体に正しく反映され、実施計画から整備事業に移行されているかを見守り、次期河川整備計画においても提言書や河川整備基本方針が正しくスライドされ、なおかつ時流に併合させることができるのかを見守り伝える責務があると考えてきた。これらについて、「①計画通りに施工され目標とした効果を発現しているか。②地球温暖化による異常気象に関わり環境など社会的関心事項への配慮が成されているか。」の視点から現認調査し、内部議論を経て情報発信ツール(ホームページ、YouTube、機関紙「武庫のながれ」、フォーラム、イベント参加等)で発信をしている。

※ 当会の活動事業における基本となるエビデンス 「ISO 9001-2015年版要求仕様 10.改善」抜粋

評価を行った結果、計画が正確に実行されていない場合のみに限らず、実行されていたとしてもより優れた方法があるかを常に考え、継続的に改善を行なう。ミスやトラブルなどの不適合に限らず、時代の流れや組織を取り巻く様々な状況の変化に合わせ、システムを絶えずアップデートしていく仕組みを作り、マネジメントシステムを最適化していく。 ⇒武庫川流域委員会では「立ち戻りの原則」と称し今なお各種計画に導入

武庫川守活動

活動事業名	活動概要
「武庫川流域圏ネットワーク」設立活動	当会設立から4年間の準備を経て設置
武庫川流域圏に関する情報と人材のシンクタンクに係る活動	武庫川講座(関西学院大学), 宝塚市市民カレッジ・武庫川講座(宝塚市西公民館), 各種講演・出展(阪神北・南県民局ビジョン委員会主催各イベント等), 川づくりリーダー養成講座, 武庫川づくりサイエンスコンシル(武庫川づくり科学協議会)

武庫川流域圏の住民および団体や企業、教育機関、学会、武庫川漁業協同組合、行政機関との協働・連携活動		行政との懇談、各種委員会・教育機関(兵庫県環境審議会、土木学会、京都大学、関西学院大学、神戸女学院大学等)、各種委員会傍聴、キリン神戸工場、神戸市水道局と意見交換会、川づくり推進パートナー連携活動、(尾崎、宝塚、三田の市長、西宮市名塩R・各戸貯留PO、漁協 等と武庫川づくり推進パートナーとして意見交換、意見・提言
武庫川流域圏における治水・利水・環境に関する監視・見守・保全・再生活動		武庫川守の基本活動: 平常時の流況・水辺の環境調査、リアルタイムの武庫川ライブYouTube発信、災害時・洪水痕跡調査、異常時の現地調査・河川改修影響評価等、武庫川守レポート作成による記録
武庫川づくりに寄与する活動		川づくりリーダー養成講座、武庫川づくりサイエンスコンシル、(武庫川づくり科学協議会)
武庫川流域圏における広報活動		企画活動: 武庫川づくりシンポジウム、武庫川づくりフォーラム、武庫川づくり水辺の環境フォーラム、武庫川ウォッチング、参加および出展: 全国一斉水質調査への参加、西宮市・宝塚市各種環境展、共生のひろば(ひととく)、ひょうごユースecoフォーラム、ひょうご環境担い手サミット、広報活動: 機関紙「武庫のながれ」、ホームページ、YouTube、流域間連携: 千種川・円山川との連携活動、圏外淀川
武庫川流域圏における調査研究活動		各種水質調査(流域圏一斉・特異点等・泡・異常時の追跡分析)、神戸女学院大学との共同研究、生きものウォッチング、景観ウォッチング、遡上アユ観察調査
活動の推進に必要な専門知識、技術習得及び啓発に関する活動		武庫川講座、視察バスツアー・武庫川流域圏・円山川流域・千種川流域圏
その他上記武庫川に資する諸活動		名塩道路、宝塚SA、神戸市水道局千莉ダム送水管改修工事などの景観環境への影響評価 等

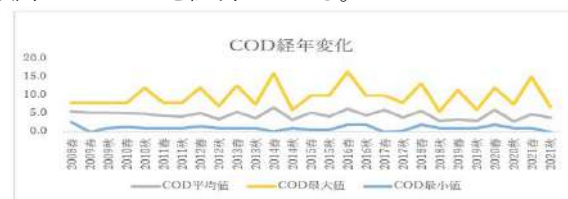
住民参画型の武庫川づくり活動概要と17年間の活動によるアウトカム

1. 水質調査

我々が実施している水質調査は、住民向けの簡易なパックテストによる調査である。公的調査からは格段に精度が劣るが、流域住民自らが現場に立つ調査は、現場を体感で知ることができる。また、川の健やかさ感覚は、担当者毎・地点毎に変わるが、求められるものは机上の空論から、現実を踏まえた実践的な議論を可能にすることである。これまでの調査による成果の概要をアウトカムとして以下にとりまとめた。

① 全国一斉水質調査10年の結果から判明したこと

- ・中流域のCODの値が比較的高くバラツキが大きくなる傾向がある。
- ・兵庫県環境白書でも武庫川中流域でCODが高くなり、バラツキも大きい。その他にも同様の傾向がみられる箇所があるが、原因は特定できていない。
- ・宝塚サービスエリアにおいて竣工直後に下水処理水施設排水の流入に伴う汚染が心配された。その結果、22年春季調査でCODの異常な高値が検出された。しかし、何れも独自調査で一時的に発生した事象と確認でき、当会による一定の武庫川監視機能は果たせたといえる。
- ・感覚的ではあるが河口域でのCODは低下傾向にある。環境白書でも同様の記述があり、近年海の水質が良くなりすぎたことに起因した漁獲量減少傾向がこのことを証明している。



② 特別調査から判明したこと

- ・武庫川中流部の工場排水から高濃度のアンモニア態窒素を検出したことがあるが、常時高いことはなく、異常と判断できるまでには至らなかった。その際に近くの上流浄化センターにおいて排水の調査を実施したが異常な値は検出されなかった。
- ・下流浄化センター(本川左岸)廃水口近くで高濃度のCODとコプロスタノール(人糞由来物質)が検出された。下水処理場からの排水の影響が考えられる。
- ・新名神高速道路宝塚サービスエリアの運用が開始され、下水処理施設が立ち上がった時期に比較的高濃度のCODが検出された。しかし、定常運転に入ると問題は解消された。流出源に社会生活由来の流出物が少ないと考えられる地域であることから、本川より低濃度のCODが検出され、一定量の自然

排出があることが分かった。総負荷＝面源(自然排出)負荷＋点源(下水道)負荷になる。

- ・支流名塩川で降雨による真っ黒な高速道路排水流入の情報があつたが、現認・調査はできず問題を残したままになっている。

③ 泡調査から判明したこと

- ・一般に細かいクリーム状の泡が発生している場所は不快に感じる。この泡は概ね一定の箇所に生じる。発泡メカニズムの目視観察から、落差・渦が生じる場所では空気を巻き込み発泡することが分かっている。普段は直ぐに消える泡も、泡持ちが長いと塊になり淀みに集まってクリーム状の泡になることが分かる。試験管を用いて振とう試験で簡易に発泡能力の評価ができることが分かった。
- ・パケットテストで検出できるような物質は検出できないが、泡から微生物の死骸なども顕鏡されることから、生物由来の物質が発泡要因の一つとして疑われる。
- ・我々の能力では発泡原因物質の特定まではできない。しかし、発泡は景観だけでなく水質的にも良くないことだけは明白である。
- ・泡のCODが流水と比較して約3倍の高値を示し、プランクトンが大量に捕捉されていることが分かった。試験管の中ほどまでサンプルを入れて振とう起泡させて泡の持続時間を測定することで簡易評価ができる。一般的に起泡のメカニズムは、①液温が高い、②圧力降下、③異なる溶媒の混合、の3点が挙げられているが、滴定実験結果から武庫川における起泡メカニズムは「気体巻き込み」によるものと考えて差し支えないことが分かった。また泡のCOD高値の原因は、界面活性材の濃縮機能と天然由来の界面活性剤の存在であると考えられる。(泡調査報告書より)

2.天然アユの遡上復活への取り組み

- ・武庫川における天然アユの遡上復活は短期の取り組みではない。根気をもって粘り強く続ける必要がある。天然アユが数千尾レベルで遡上しなければアユの復活とは言えないが、まずは遡上の確認から始めようと考えた。「何時・何処で・どのように観察すれば」の模索から始め、他河川の遡上情報を頼りに潮止堰の魚道観察からスタートをしたがそう簡単ではなかった。そこで、ヒューマンスケールで河床が見える透明な水が流れる住吉川で生態観察を行い初歩から学び直して試行錯誤し、見通しの効く武庫川下流の第1号床止工で観察をすることに特化した。続けているうちにコサギや鶺鴒がアユの遡上をいち早く察知し、その捕食行動からアユの遡上を確認できることが分かった。
- ・住吉川・武庫川・宮川(三重県)のアユを解剖し、腸内容物の顕鏡から、生息場所ごとに餌が異なることが判明し、宮川のアユだけが教科書通りの餌を摂っていることが分かった。
- ・川で出会った人が遡上中のアユの姿に驚き、また、散歩中の人に声をかけて武庫川にアユがいると説明すると、殆どの人から驚きと同時にアユが遡上する川であって欲しいと望む声が聴かれる。市民に愛される武庫川にアユは不可欠であると同時にアユが居れば愛される武庫川になることが期待できると感じた。
- ・令和4年度の河川整備事業における第3号床止工の改築では、アユの遡上を意識した、緩傾斜全断面魚道方式が採用された。これによって河川管理者の環境への配慮が本物であることが確認できた。



3. 武庫川ウォッチング

- ・武庫川の生きものから景観、文化に至るまでを視察するウォッチングは、参加者の自由な目線で観察し、団長やインストラクターも知らない発見のある参加体験型のウォッチングを心掛けて企画してきた。観察結果の報告書は統一様式にすることで生きものの環境変化を読み取れるように工夫している。また、同じ場所で観察することによって季節や環境変化が生きものにもたらす影響の評価資料に使えるよう配慮した。
- ・現地の活動団体や個人に協力を求め、地元住民でしか知り得ないことの情報収集や、農作業中の住民に虫やカエルを捕獲してもらうなど、地域に開かれたウォッチングを行い、多様な人との交流を図った。
- ・流域圏の広域で外来種の侵入が見られるなか、一つの谷津田で一軒の農家が農業を営む勝谷の田んぼに



は、農家以外の立ち入りが無い隔離された空間が展開する。そこでは外来種の侵入は見られず、昔ながらの風景が今なお保全され、人・物の侵入が環境に大きな影響を及ぼすことを学んだ。この空間が何時までも保全されることを願いたい。

- ・河川整備計画に盛り込まれた「環境の2原則」を意識した、武庫川生きものウォッチングを実施し、地域の環境と生きものを記録してきた。かつてダム計画案が浮上した武田尾(武庫川)峡谷は、今ではハイキング道として一般開放され、遠方からの観光ハイカーの増加とともに、廃線当時の人の介入しない貴重な自然は失われようとしている。しかし、今のところ武田尾峡谷の固有種は生息していることが確認できている。峡谷の自然が残って欲しいと願う多くの人の願いを叶えるために環境と調和した河川整備が行われることを願わずにはいられない。

河川行政が所管する河川施設整備への評価と次期河川整備計画

近年の異常降雨に河川改修事業が成果を發揮しているか否かは、異常降雨発生時あるいは発生後の洪水痕跡調査と流量計算などを照合し、流下能力がどのくらい上がっているのかタイミングを見計らって調査するしかない。一方、流域圏で発生した大きな水害によって河川整備計画とは別に災害復旧事業として河川改修が実施された区域がある。それは、流域委員会設置から武庫川中流域で最も大きな被害をもたらした2006年の23号台風で大きな被害がでた武田尾住宅街とリバーサイド住宅である。武田尾は災害復旧による区画整理事業が実施され、一旦全戸が移転して嵩上げされた宅地に新たな武田尾住宅地が再建された。しかし、2014年の台風11号で再び住宅地付近は浸水し、我々は当時の被害状況とその後の復旧経過をモニタリングした。その結果、区画整理事業による嵩上げ工事で安全は担保できたが、自然の景観が失われ、移転した住人のすべては戻っていない。同様に23号台風で全戸移転したリバーサイド住宅跡地では、元あった河川区域の自然環境に戻すことなく放置して遊水地化し、荒廃した更地がゴーストタウンを思わせるような景観を形成している。また、上流から河口まで実施した広範囲な調査では、長尾山トンネル内を洪水が走り、リバーサイド住宅跡地ではバラベツト越えの溢水が発生して遊水地機能を果たし、さらに大岩橋橋詰に新たに整備された遊水地によって下流築堤区間の市街地で被害は発生しなかった。長尾山トンネルの標高は新規ダム計画案Eより若干高く中流峡谷域の放水路になっていたことが判明した。新規ダム議論の検討材料を得ることができたといえる。

進行管理表からみた工事は想定以上に前倒しで進捗している。2011年の着工以降、河川工事用の資・機材が急速に目覚ましい進歩を遂げ、同時に情報技術開発も進んだ。河川管理者が積極的に新規ICT機材を導入した新たな技術革新により、工事の迅速化と人材削減が可能になった。その結果、非豊水期に可能な工事量が大幅に増加し、準備から後片づけに至る作業量も相対的に削減されることにつながった。

また、従来ならこれほどまでの配慮はしないと思えるほど、自然環境に配慮した工事が各所で実施されたことは特筆に値する。一方、提言書に積み残しはないが、今期の河川整備計画に提言書から正しく真意が伝わらなかった健全な水循環については、次期河川整備計画に正しく軌道修正して導入できるよう誘導する必要がある。工事が終われば以前を知る人も少なくなるが、武庫川守レポートは次期河川整備計画検討資料として有効に活かしてもらいたい。

考 察

川がそこにある限り浚渫が必要であるように、河川整備事業は永久(とわ)に更新し続けなければならない、今期の河川整備計画で終了することはない。そう考えると、温暖化を背景に我々の活動成果を継承し、サステナブルな活動にしていく必要性を強く感じる。17年が経過したが、武庫川から始まった「参画と協働の川づくり」は、まだ緒に就いたばかりで、参画と協働の仕組みづくりの課題はまだまた続くと思われる。

2007年から17年間の活動を通して、机上の空論から現実を踏まえ、さまざまな視点観点で住民参画型の川づくりにむけた実践的な議論に繋がる礎となる膨大な資料を蓄積することができた。この多岐にわたるデータ・資料を次期河川整備計画の参考資料として活かせるように整備し、また、17年間の遺産を引き継ぎ、託すことのできる次世代の新たな活動団体や個人を探すことが残された最後の課題である。

高価な設備をつかわない無菌播種

壺阪 廉太郎・川島 笙寛 顧問 田村 統 (兵庫県立龍野高等学校自然科学部)

動機及び目的

私たちは「生物多様性龍高プラン」の一環としてサギソウの無菌播種に取り組んでいる。この技術を小学校の環境教育でも活用できるようにクリーンベンチやオートクレーブなど高価な設備を必要としない実験方法について開発することにした。

またこの技術を高校生のバイオテクノロジー生徒実験にも応用できると考えた。従来の方法は「ニンジン形成層からのカルス形成と再分化」であるが、ニンジンの形成層の切り出しなどにクリーンベンチが必要不可欠であり、オートクレーブを使用した培地の滅菌は加熱から冷却まで長時間かかり、高価な耐熱性の培養容器が必要である。

昨年はペットボトルを培養容器として「キク花卉のカルス形成」を行ったが、花卉の置床後広い管理場所が必要であり、培地も多く必要であった。

そこで、今回はより小型で密封できる容器としてチャック付きミニポリ袋を培養容器として、サギソウの無菌播種、およびキク花卉のカルス形成が可能な実験方法の開発に取り組んだ。

培地などの滅菌には微酸性電解水を使い、目標値は培地の滅菌成功率95%、植物体の滅菌成功率90%、クリーンベンチをつかわない植物の置床成功率90%、カルス形成率90%以上とした。

実験

材料

培養容器 (小型チャック付きビニル袋)、ピンセット、プラスチックコップ、スプレーボトル、鍋、コンロ、オタマ、漏斗、パラフィルム、スプレーギク、サギソウの種子

培地 (1L あたり)

グラニュー糖 20g、MS 培地(粉末)4.4g、ゲランガム3.0g、植物ホルモン (NAA1mg KIN1mg) 微酸性電解水 1000ml

培地の製造手順

- ① 培養容器となるチャック付きポリ袋内に微酸性電解水を噴霧し滅菌する。
- ② ビーカーなどに規定の濃度となるようにショ糖, MS 培地 (粉末), ゲランガムを量り, ガラス棒でよくかき混ぜた。
- ③ 鍋に微酸性電解水1000mL と②の培地いれて加熱して溶かした。オートクレーブで加熱滅菌しないのでここで完全にゲランガムを溶解させておく。
- ④ 培地の成分が十分に溶けたら, 植物ホルモン (IAA と KIN 各 1mg) を加えてかき混ぜた。その後, 微酸性電解水で滅菌したミニポリ袋に15mL ずつ分注した。

※ サギソウ無菌は種の場合植物ホルモンを添加しなかった。

- ⑤ 培地を固まるまで静置した。

サギソウの無菌播種

- ① 微酸性電解水とサギソウ種子を小瓶に入れて5～10分程度良く振って種子を滅菌した。
- ② 銅線で作製した、播種棒でサギソウ種子をすくいとり、ミニポリ袋内に播いた。種子の落下とコンタミの防止のため微酸性電解水を袋内に噴霧した。

キク花卉の置床

- ① ピンセットで総包外片を除去し、外気にあまりふれていないつぼみ内の花卉を取り出す。
- ② あらかじめ、小瓶に微酸性電解水と、花卉を10枚程度入れて激しく3分以上振り滅菌する。
- ③ 微酸性電解水で滅菌したピンセットを使用して、小型チャック付きビニル袋に花卉を2枚ずつ入れた。
- ⑥ 微酸性電解水を噴霧して、滅菌し袋を閉じた。

※キクは多数の花が咲くスプレーギクを使うことで、開花間もない花を選択できる。外気にあまり触れていない花卉を使用した。またキクは、すべて舌状花の品種を使用した。

播種や花卉の置床後の管理

直射日光は容器の内部温度が上昇するため、室内の明るい日陰で管理した。

結果 チャック付きポリ袋で培地を滅菌できたのか？

1月から7月にかけて4回の実験で139袋の培地を製造したところ、コンタミが起こったのは1袋のみであった。培地を注入するときに、袋の口や口付近を汚さなければ、微酸性電解水で十分に培地や袋を滅菌できる。

表1 チャック付きポリ袋を使用した無菌

製造日	確認日	播種数	汚染数	滅菌率 (%)	培地
1.20	3.21	16*1	0	100	MS培地
3.31	4.14	20*1	0	100	MS培地*2
6.28	7.12	32*1	0	100	MS培地*2

また、培地1L あれば、60袋以上の培地を製造できるので、1クラス（40人）分の材料としては十分である。

7.15	7.26	71	1	98.5	MS培地*2
			リ袋以外の容器にも分注	*2	植物ホルモン(NAA,KIN)を添加

表2 サギソウの無菌播種 2023年1月実施

播種日	確認日	播種数	汚染数	発芽率 (%)	培地
1.20	3.2	13	0	100	MS培地

表3 キク花卉の組織培養 2023年度1月・7月実施

置床日	確認日	置床数	汚染数	汚染率 (%)	形成率 (%) ^{*1}	培地
1.20	4.14	20	0	0	45	MS培地 ^{*3}
7.15	8.2	23	2	8.6	100 ^{*2}	MS培地 ^{*3}
7.16	8.2	9	0	0	100	MS培地 ^{*3}

*1 脱分化後のカルスの形成率 *2 コンタミを除く

*3 植物ホルモン(NAA,KIN)添加

小さな空間で植物は育つのか？

13個のポリ袋にサギソウを播種した。播種時のコンタミはなかった。球根の形成は袋により多少の早い遅いや大小はあったが、球根は形成した。

キク花卉はカルスを形成するのか？

4月～8月にかけて植物ホルモンを添加した52個の容器に花卉を置床した。うち、2つで置床時のコンタミが発生した。

カルスの形成率は実験日により異なった。3月31日に実験したものはカルス形成率が45%と低調であった。これは、気温が低いと花卉が脱分化するまえに枯死したためと予想された。気温が高くなった、7月では置床時にコンタミしたものを除けば、100%カルスを形成した。播種や置床時に微酸性電解水を噴霧することでコンタミを防止することはできた。



図1 サギソウのポリ袋無菌播種

まとめ

100%の成功率を求めないのであれば、オートクレーブ・クリーンベンチを使用しなくても、微酸性電解水を使用することで、ミニチャック付きポリ袋でサギソウの無菌播種やキク花卉の組織培養は可能である。なお成功率は低下するが、微酸性電解水を使用せずに、培地を十分に加熱し、ポリ袋の口付近を培地で汚さないようにすばやく内部に分注すれば、無菌培地は製造できる。



図2 キク花卉から生じたカルス

参考文献

土橋敬一 (2019) : 簡単にできる組織培養 ～授業実験でできるキクの花弁培養～, 啓林館生物授業実践記録 <https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/kou/science/seibutsu-jissen.html>

生痕化石の主は誰だ！～和泉層群北阿万層の生痕と堆積環境～

泉北高校 生痕研究班： 三宅 咲来 / 近藤 睦 / 古谷 朱里 (担当教諭) 松永 豪

要旨・概要

淡路島三ツ川地域の白亜系和泉層群北阿万層で地質調査を行い、ルートマップ、柱状図を作成した。下部の厚い白色砂岩、および主部の泥岩中に特徴的な砂岩の堆積構造は波浪の影響が及ぶ浅海層を示し、産出化石も浅海域に生息する種を含む。また、多種にわたる生痕化石に着目すると、縦掘り型で特徴づけられ、同様に浅海的环境を示唆するものであった。アンモナイトの化石群集が同時期に一気に入れ替わることを含めると、**海底・海中の両方で共通して環境が変化した**といえる。

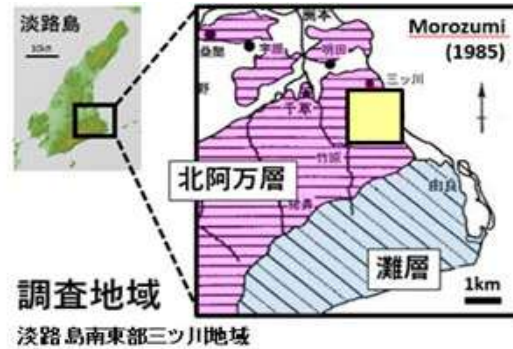


Fig. 1 インデックスマップ

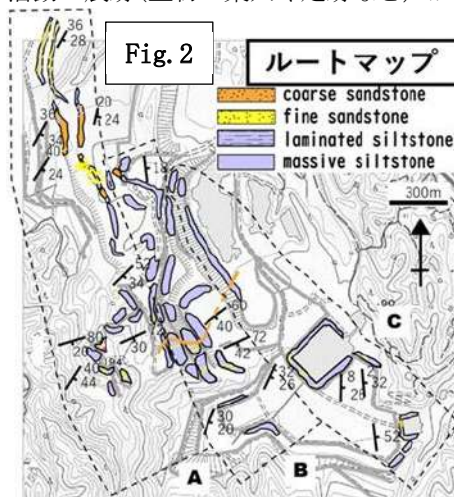
問題提起・研究目的

本研究は、現在よりも 10℃以上平均気温が高かったと推定される中生代白亜紀における海底で、当時の海棲生物がどのような環境で生息していたかについて、地層や化石の産状をもとにについて考えることが最終的な研究目的である。地球温暖化が進んだ未来を考える上でも非常に重要な意味をもつ研究といえる。

淡路島の和泉層群の岩相及び化石層序については古くから研究されているが、1990年代以降、層序に関する研究報告は非常に少ない。淡路島南東部の三ツ川地域の和泉層群北阿万層(Fig. 1)は、2021年4月に論文として掲載された大型草食恐竜ヤマトサウルス・イザナギイの産出が報告(淡路島で唯一)された地域である。この地域の岩相は岩城・前田(1989)によって主にアンモナイトや二枚貝化石の産状から沖合の泥岩で特徴づけられると報告されている。しかし予察的な研究では、本地域下部に波浪の影響下で堆積した浅海層の存在を堆積構造やファブリック解析から確認した(その一部は昨年の「共生のひろば」で発表)。

これまでアンモナイトなどが注目されてきたのに対し、本地域において「生痕化石」をテーマとした研究はほとんどない。生物そのものではなく、生物の活動の痕跡(生物の巣穴や足跡など)が化石化した生痕化石から生物の暮らし方や生きていた環境が分かる可能性がある。**生痕化石の形状を細かく調べて分類することが、本地域の堆積環境や生物の生息環境を深く知る手がかりにつながると考え、「本地域で産出する生痕化石の多くは、浅海域特有の特徴をもつのではないか。」**という仮説を持って研究を始めた。

方法1 (地質調査) 兵庫古生物研究会と地権者の協力のもとで、三ツ川地域(東西2km、南北2km)の地質調査を行った。地層の観察・スケッチやクリノメーターを用いた走向傾斜の計測を行うことによって、ルートマップ(Fig. 2)及び、柱状図(Fig. 3)を作成した。また、見つ



けた堆積構造や産出化石をルートマップや柱状図に書き入れ、下部から上部への変化を調べた。

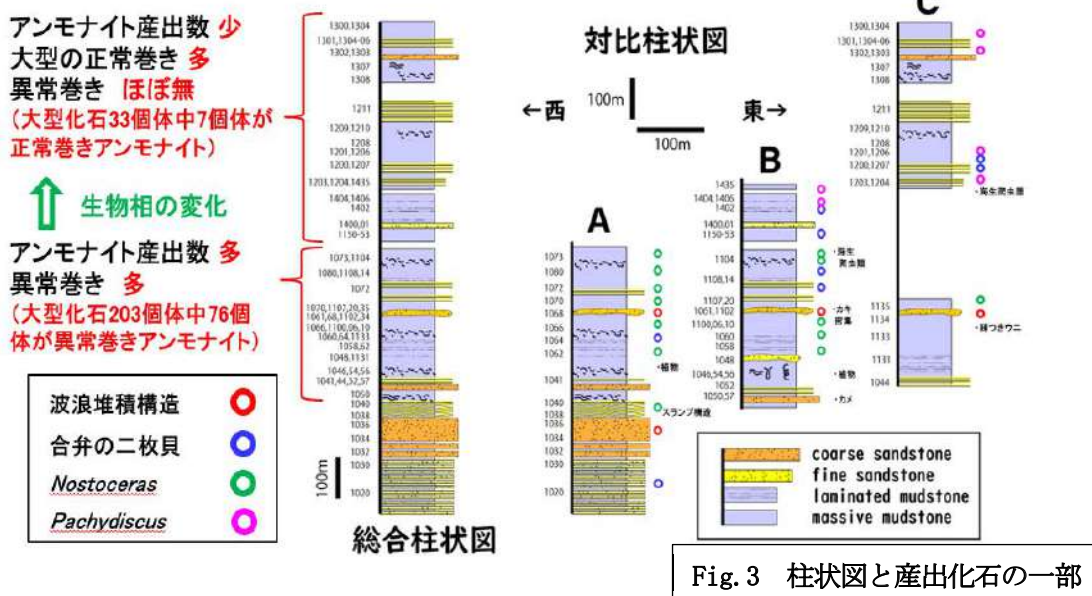


Fig. 3 柱状図と産出化石の一部

結果 1 (岩相層序と化石層序)

三ツ川地域は淡路島南東部に位置し、北阿万層(白亜系下部マーストリヒチアン階[約7200万年前の地層])が分布する。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(Fig. 2)。本地域は「下部の厚い白色砂岩」(下部砂岩頁岩互層:堀籠1990)の上位に薄い砂岩の挟みを伴う砂質泥岩(内田頁岩層:堀籠1990)が重なる。白色砂岩は地域北西部に大露頭を形成しており、多くの堆積構造が確認された。また主部では、厚さ1.2mほどの斜交葉理の発達する「泥岩中の砂岩」が見つかり、地域のA~Cルートすべてにわたって500m以上追跡することができた。

本地域最下部の砂岩泥岩互層では平行葉理や級化構造を示すタービダイト砂岩や、グループキャスト、フルートキャストが観察され、*Nanonavis*(二枚貝:合弁)が産出した。その上の「下部の厚い白色砂岩」では、ハンモック状斜交層理やウェーブリップルが観察でき、砂岩層の上位に向かって、礫が増加する逆級化が見られ、また砂岩全体に上方粗粒化の傾向が見られた。また、白色砂岩中にはチャネル構造やローブ状の変化が観察される。白色砂岩の上位には砂岩泥岩互層があり、互層中の砂岩は大きなスランプ褶曲を示している。

白色砂岩の上から最上部までは砂質泥岩主体となり、頻りに約3~10cmの厚さの砂岩が挟まれる。ただし、泥岩主部において、限定的に厚さ約120cmの砂岩が挟まれる(Fig. 4)。この砂岩は5つの単層よりなり、古流向は北西-南東方向であることが分かった。ただし、それぞれの単層内で葉理ごとにインブリケーションの向きが逆転する。また、単層内にハンモック状斜交層理が確認された。この砂岩中の下位1mには棘付きのウニの化石が集中的に産出し、砂岩中にはカキの化石が密集する。

砂質泥岩は、その下部と上部で明確に化石群集が入れ替わる。下部ではマーストリヒチアン最下部の指標である異常巻きアンモナイト *Nostoceras hetonaiense* が多産する。一方、上部では *Pachydiscus* aff. *kobayashii* を頻りに産する。

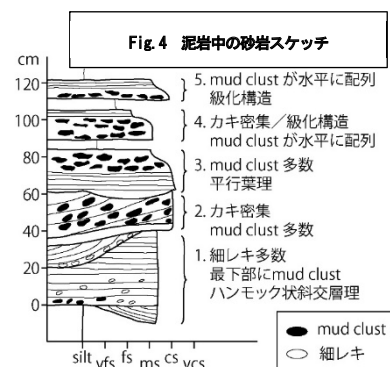


Fig. 4 泥岩中の砂岩スケッチ

考察1 (堆積環境に関して)

本地域下部の白色砂岩中の堆積構造から、河口付近に発達する**デルタ堆積物**である可能性があり、その下位のタービダイト層より**海退現象が起きた**と推定される。そして、その上部のスランプ性砂岩泥岩互層から最上部にかけて**再び海進が進んだ**と考えられる。ただし、主部の砂質泥岩中に見られるハンモック状斜交層理や浅海性の底生化石から、波浪の影響の及ぶ環境がしばらく続いたことが推定される。また、海進が進む中で *Nostoceras hetonaiense* を含む化石群集が *Pachydiscus aff. kobayashii* を含む化石群集に置き換わっていったといえる。

方法2 (生痕化石のサンプリング)

本地域において観察された生痕化石をサンプリングし、ルートマップおよび柱状図内での産出露頭(層準)を明確にし、形状(幅・長さ・内部構造)、頻度、岩相などを記録した。

結果2 (生痕化石の分類)

35個(層準)以上の生痕化石を発見し、それぞれの特徴(サイズ、幅、形状など)を観察することによって、4タイプに分類した(Fig. 5、Fig. 6)。

- ・タイプ1… 単体で発見。多くが縦掘り。内側に複雑な構造がある。
- ・タイプ2… 枝分かれが多く観察され、一か所で同時に多数発見。
- ・タイプ3… 水平型・垂直型両方見られる。形状のバリエーションが多い。
- ・タイプ4… ひものような形状の小さな黒い跡がたくさん集合。

Fig. 5 生痕化石の分類表

タイプ	パイプの長径	形状	頻度 (層準)
タイプ1	30 ~ 45mm	断面はほぼ円形、二重構造あり	7
タイプ2	10 ~ 30mm	断面は楕円形、二股分岐あり	12
タイプ3	4 ~ 10mm	鉛直・水平あり、直線・波型あり	6
タイプ4	0.5 ~ 4mm	黒色ひも状、鉛直・水平あり	10以上

考察2 (生痕化石の移り変わり)

Fig. 7 に生痕化石の各タイプが発見された層準や岩石を示した。

- ・タイプ1と4は「泥岩中のみ」に見られ、タイプ2と3は砂岩・泥岩の両方で見られる。
- ・縦掘り型はタイプ1が泥岩、タイプ2と3は砂岩中にみられ、生痕化石のタイプは岩相と大きく関係しているといえる。特に縦掘り型が集中して見つかる下部は「浅海性の *Skolithos* 生痕相」に相当すると考えられる。
- ・地域下部から上部にかけて、堆積構造からは**デルタ環境から沖合への環境変化**があったといえる。また主に**アンモナイト化石群集が *Nostoceras* ⇒ *Pachydiscus***へと変化し、**生痕化石のタイプが 2(砂) ⇒ 2(泥) ⇒ 1(泥) ⇒ 1(泥・縦掘り)**に移り変わっていることが読み取れる。このことから本地域での海進期の環境変化は海底・海中で一貫していた可能性が高い。



Fig. 6 生痕化石のタイプ別写

結論

本地域で全般的に観察された縦掘りの生痕化石は、「**浅海性の Skolithos 生痕相**」を示すと推定される。地域下部から上部にかけて、堆積構造と産出化石の変化が調和的であり、生痕タイプも 2 ⇒ 1 への変化が読み取れる。今回、生痕化石に着目したことにより、本地域が浅海性の堆積環境を示すことが多角的に示され、**海底・海中の両方で共通して環境変化があった**ことが明らかになった。

今後は生痕化石の細部をより詳しく観察し、**どのような宿主が生活していたのか**を解明したい。現生の海底生物の巣穴を観察して形状を比較し、発見した産出化石と生痕化石の産出層準を重ねることから宿主特定へのアプローチを試みる。

参考文献

(1) 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.
 (2) 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.
 (3) 奈良正和, 2000. 「ダイナミック古生態学 古環境と化石底生群集との相互作用」 (日本古生物学会)
 (4) 泉賢太郎 2017. 「生痕化石からわかる古生物のリアルな生きざま (ベレ出版)
 (5) 伊藤慎, 2022. 「フィールドマニュアル 堆積構造の世界」 (朝倉書店)

謝辞

京都大学名誉教授 増田富士雄先生、徳島大学 齊藤有先生、ならびに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。感謝いたします。

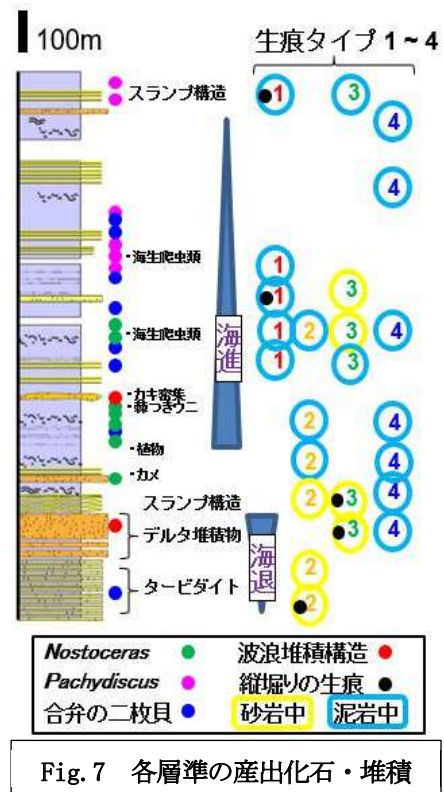


Fig. 7 各層準の産出化石・堆積

子どもたちと学ぶ自然と文化～いつなつとの自然観察会～

西垣由佳子, 藤木恭子, 西谷浩子 (但東野あそびくらぶいつなつと)

はじめに

私たちは兵庫県豊岡市但東町で活動する任意団体「但東 野あそびくらぶ いつなつと」です。二か月に一度、地元の親子の皆さんを対象に自然観察会や体験活動をおこなっています。一見、穏やかな農村風景が広がる但東町ですが、課題もたくさんあります。過疎化による人口減少や小学校の統廃合、シカの増加による森林被害や農業被害、外来種問題。高齢化がすすみ、自然に寄り添ってきた文化やくらしは、今、静かに消えつつあります。但東町の自然の中で遊んだ思い出が、子どもたちの原風景となるように、地域に残る自然や文化と一緒に学び、体験しています。2021年春から活動を開始し、丸三年となりました。



1. あそぶ

自然観察会に参加したことのない親子の皆さんの心のハードルを下げ、参加者の間口を広げられるか。チラシを見て「ちょっと行ってみようかな」と思ってもらえるプログラムや企画をもとに、自然の中で楽しくあそぶことを一番に考えています。小学生時代に参加してくれていた子どもたちも中学生となり、今ではサポートスタッフとして活躍しています。まずは、楽しそう！と感じてもらい、自然に慣れる、自然の中であそぶことが心地よいと感じてもらえるような、自然観察会や体験活動を目指しています。



初参加の親子。クラフト作業は親子で楽しめる



おもいっきり遊べる川の観察会は大人気

2. 聞く、知る、体験する

集落のお年寄りから昔のくらしの話を聞いたり、生き物の呼び名や使い方を教えてもらうことは、地域の自然史を知ることにつながります。時には、聞いた話を子どもたちに紹介したり、実際に体験したりもしています。



子どもたちにつたえる



小坂集落に暮らす90歳のよしゑさん

3. 食べる

いつなつと自然観察会での餅つきは定番です。石うすで大豆を挽いて、きな粉にしたり、よもぎ餅も作ります。地元の漁師さんが捕ったアユを食べたり、新米をかまどで炊いたり。調理に使うのは町内で採れた野菜やシカ肉です。



つきたてのよもぎ餅をほおぼる



「フユイチゴ、知ってるで」と女の子



火の扱いも少しずつ上手に



アユっておいしいけど苦いところもある！

4. 『小さな自然再生』はじめました

自然を利用するだけでなく、もっと積極的に生きものを増やしたい！5年、10年先も子どもたちと楽しい観察ができるように『小さな自然再生』を始めました。川の自然観察会の中では、子どもたちと川の中の石を動かし、バープ工と呼ばれる水制を作ります。落ち葉が溜まる場所は水生昆虫や魚の隠れ場所になり、石積みの際間は泳ぎの苦手な稚魚たちのゆりかごとなります。山では希少植物の残るエリアにシカ防護柵を設置しました。どちらもメンテナンスが欠かせませんが、今後どうなっていくのか楽しみです。地元の漁協や地権者の協力を得ながら、地域の皆さんにも関心を持っていただくことも大切にしています。



環境学習の中でもバープ工づくり



シカ網の設置



10月には小さな自然再生の現地研修会を実施、三橋弘宗先生に講演、現場指導をしていただいた

5. いろいろな協団体とのかかわり

多くの方々の協力を得ながら自然観察会をおこなっています。集落の区長さん達、但馬の自然を長年見てきた他団体のリーダー、何でも気軽に質問できる博物館の先生方や豊岡市立図書館但東分館の司書さん、いつなっとのスタッフに生き物の専門家はいませんが、日々、自然のことを勉強しながら楽しく活動しています。



6月、ひとはくセミナーでは中濱直之先生が但東町へ



集落の区長さん



テーマに沿った本を観察会の場で借りることができる



中学生スタッフの皆さん

いつなつとが大切にしたいこと

それは生物文化多様性と、但東町をもっと好きになってもらうことです。子どもたちが植物や昆虫の名前を忘れても、その時に感じた「楽しい」「うれしい」「おいしい」「きれい」「きもちいい」という気持ちは、きっと心の中に残っていくことでしょう。自然に興味、関心のある子どもたちが一人でも増えてくれたら、こんなにうれしいことはありません。いつなつとに参加した子どもたちが、自然や文化、環境を大切に思う心を育み、次の世代に繋げていってくれることを願っています。



身近にいる生き物・植物の観察～自然の中いろいろな出会い ワクワクな観察

畑 幸慶（丹波市立大路小学校 6年）

はじめに

僕は、丹波市内に住んでいる小学6年生です。
2年生の時バードウォッチングに行って、たくさん鳥を見つけたことがきっかけで鳥の観察を始めました。僕の学校の宿題には、「マイノート」という何をしていてもいい宿題があります。そこで僕は鳥の絵を描いたり、図鑑で調べてまとめたり、それだけでなく、昆虫・植物・稲など色々な分野のものを観察するようになりました。



調査方法

①フィールド調査

2020年から2023年の間で週末、春・夏・冬休みを利用して家の周りや僕の住んでいる地区内で調査した。

②トラップ、ビオトープの作製

トラップを自作し、捕獲した生き物を観察または、ビオトープを川に作り観察した。

③網で捕獲

網で捕獲した生き物をノギス、メジャーなどを使って大きさなどを調べた。

④出現傾向の分析

活動範囲、寝床、餌場、遊んでいる所、団体行動、単独行動など時間を変えて観察し、地図にしてまとめた。

⑤成長過程の観察

植物の発芽から収穫まで、昆虫の幼虫から成虫までを観察した。アメリカザリガニは卵→ゾエア幼生→ミシス幼生→小エビまでを観察

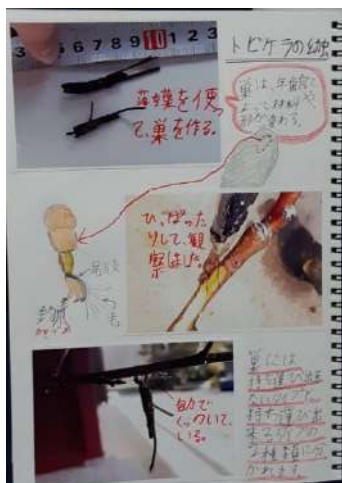
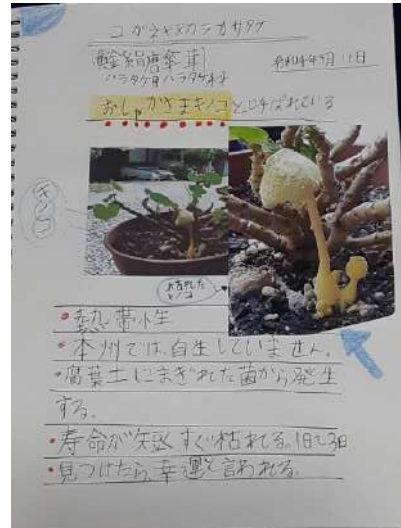
⑥結果と考察

4年間で分かったことは、鳥は季節で種類や数が変わり、帰巢本能について、次の年も飛来してくるか、データにまとめると、本能がよく分かった。



また、昆虫は雌雄の生態で変わった特性がある。ヒメタニシ・ザリガニは偶然に赤ちゃんが生まれて、人間の親子のような子供を守る行動をすることが分かった。コオイムシは遠くまで移動して、雄の背中に卵を背負って育てる奇妙な習慣を持つ準絶滅危惧種だと知った。植物は葉脈、温度、水温、天気、害虫から、開花時期、種、収穫時期の変化を体験して知った。

何回観察しても、新しい変化・発見があることを学んだ。沢山の人の支えがあつてここまで観察することが出来た。共生のひろばで初めて発表し、色々な人と出会い、話すことで、「ヤマムコの求愛の後、観察しなかったの?」「葉脈のここをスタンプ出来ていいね」「すごい時間をかけているね」など観察の方法について、沢山ヒントをもらえた。アメリカザリガニ、ゴリ、カイダムシ、げんごうろう、トビゲラ、ヤマムコ、ドンコ、コオイムシ、カワナナ、ヒメタニシ、イソヒヨドリ、カワウ、カワセミ、カモ、ジョウビタキ、おしかさまキノコ、キクラゲ、シダ、緑米など沢山見つけた。僕の住んでいる自然豊かな大路には様々な生き物や植物がある。これから大路の自然の中で新しい出会いを逃さず観察記録を取り続けて行きたい。



神戸市舞子台緑地公園の虫とりマップ(2022年)とセミ大調査(2023年)

有川 潤 (神戸市立舞子小学校5年4組)

はじめに

ぼくは虫捕りが好きだ。2022年の夏休みの自由研究では、どこにどんな虫がいるか記録を取ったら面白いと思い、近所の公園で虫捕りをして虫とりマップを作った。そうしたらクマゼミとアブラゼミの逆転現象を見つけた。2023年の自由研究では、同じような逆転現象があるのか調べるために毎日セミ捕りをしてつかまえたセミの種類と数を調べた。

方法

舞子台緑地公園虫とりマップ(2022年)

1. 舞子台緑地公園で虫捕りをする
2. 記録をとる【日時、天気、虫の名前、虫の様子、虫のいた場所】
3. つかまえた虫に番号を付ける
4. 地図上の虫をつかまえた場所にその虫番号を書く

舞子台緑地公園セミ大調査(2023年)

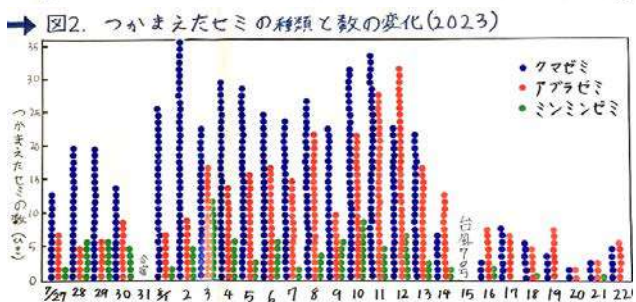
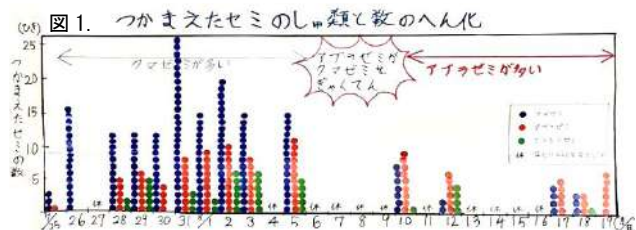
1. 舞子台緑地公園でセミ捕りをする(8:00~9:00すぎ)
2. 記録をとる【日時、天気、セミの情報(種類、数、オス・メス)】
3. セミの種類と数の変化を調べる

結果と考察

2022年の自由研究では、全部で334匹の虫をつかまえて「舞子台緑地公園虫とりマップ」を作った。その中でセミが1番多く288匹も捕れた。セミがたくさんいるセミスポットやトンボとバッタが多いトンボ&バッタスポットなどがあることを見つけた。レア昆虫のタマムシを捕まえたし、逃げられたけどギンヤンマやコクワガタもいた。さらにセミについて詳しく調べたら、虫とりを始めた7月25日からクマゼミがだんぜん1番多く捕れたけど8月になって減り始めた。一方、アブラゼミは、遅れてとれ始めて8月10日からはクマゼミよりアブラゼミのほうが多く捕れた。これを逆転現象ということにした(図1)。しかし、虫捕りを休んでいた日があったので逆転した日(逆転ポイント)は分からなかった。

2023年の自由研究では、クマゼミ461匹とアブラゼミ301匹、ミンミンゼミ95匹、ニイニイゼミ3匹、ツクツクボウシ2匹の合計857匹のセミを捕まえた。7月末からクマゼミ、遅れて8月になってからアブラゼミが捕れるようになった。この傾向は2022年と同じだったけれど、はっきりとしたクマゼミとアブラゼミの逆転ポイントは分からなかった(図2)。

ミンミンゼミは、関西では低山地~山地にいるはずだけど、2022年は34匹、2023年は95匹も捕れた。だから垂水区(山地ではなく市街地のはず?)ではもう定着しているのかもしれないと思った。また、ミンミンゼミは色や斑紋が個体によって少しずつ違った。



特定外来生物アライグマって何を食べるの？

「カエルにザリガニ…え？貝も？」

石井秀空（兵庫県立大学大学院環境人間学研究科）

栗山武夫（森林動物研究センター）

はじめに

アライグマは北米を原産とする中型哺乳類であり、日本では特定外来生物に指定されている。日本における本種の分布は、秋田県・高知県、沖縄県を除く44都道府県である（環境省自然環境局生物多様性センター 2018）。アライグマによる被害は、①農林水産業被害、②生態系被害、③生活環境被害、④人獣共通感染症被害の主に4つである。アライグマは雑食性であり、トウモロコシやスイカなどの農作物（環境省自然環境局野生動物課外来生物対策室 2014）のほか、両生類や爬虫類、甲殻類や貝類などの無脊椎動物を採食している。

本稿では、イシガイ科貝類に注目した。国内において、イシガイ科貝類は減少傾向にある（中野 2019）。主な要因としては、生息環境の悪化や外来魚の侵入による宿主魚類の減少が挙げられる（根岸ほか 2018）。近年では、ヌートリアによるイシガイ科貝類の捕食が報告されている（表1）。また、国外ではアライグマによるイシガイ科貝類の捕食が報告されており（Vanacker 2010）、国内でも同様に淡水二枚貝類が餌資源として利用されている可能性がある。イシガイ科貝類は、タナゴ類の産卵床として利用される。アライグマやヌートリアによるイシガイ科貝類の減少は、ため池内の生態系に大きく影響すると考えられるため、実態把握が必要である。

そこで本研究では、アライグマ・ヌートリアによるドブガイ類の採食状況の把握を目的とした。

表1 国内におけるヌートリアによるイシガイ科貝類の捕食事例

種	場所	環境	確認方法	備考	著者	発行年
ドブガイ類	岡山県	ため池	食痕	貝殻に割れ跡	森	2002
	島根県	河川	食痕	貝殻に割れ跡	中野ほか	2011
	兵庫県	城跡の水堀	カメラによる捕食撮影		大治	2011
	岐阜県	河川	食痕	貝殻に傷	久米ほか	2012
	大阪府	河川	食痕	貝殻に傷	石田ほか	2015
	広島県	河川	食痕	貝殻に穴、傷	内藤	2016
	大阪府	河川	DNAメタバーコーディング		鳥居ほか	2020
イシガイ	岐阜県	河川	食痕	貝殻に傷	久米ほか	2012
	大阪府	河川	食痕	貝殻に傷	石田ほか	2015
	大阪府	河川	DNAメタバーコーディング		鳥居ほか	2020
マツカサガイ類	広島県	河川	食痕	貝殻に穴、傷	内藤	2016
ササノハガイ	岐阜県	河川	食痕	貝殻に割れ跡、傷	久米ほか	2012
	大阪府	河川	食痕	貝殻に傷	石田ほか	2015
タテボシガイ	大阪府	河川	DNAメタバーコーディング		鳥居ほか	2020

方法

(1) 調査地

調査は、兵庫県神戸市北区大沢町で行った。町内でドブガイ類が生息している2箇所のため池を選択し、A池は2023年4月20日から、B池は2023年10月4日から現在まで調査を継続している。

(2) ドブガイ類の死殻の採集及び識別

各ため池で約2週間に1回、死殻の回収を行った。回収した死殻はセンターへ持ち帰り、先行研究（森 2002, Vanacker 2010, 中野ほか 2011, 久米ほか 2012）を参考に、合弁死殻の破損形態から捕食者を同定した。

(3) アライグマ・ヌートリアの出没状況の把握

各ため池に自動撮影カメラ（Browning Elite HP4 Spec-0ps）を最低1台、最高3台設置した。

結果

2023年11月時点で採集した死殻は、A池で86個（合弁死殻：49個）、B池で13個（合弁死殻：8個）であった。

(1) 捕食者の同定

合弁死殻の破損形態から捕食者の同定を行った結果、A池ではアライグマによる破損と思われる死殻が47個、ヌートリアが2個であった（図1）。また、B池ではアライグマが7個、ヌートリアが1個であった（図2）。

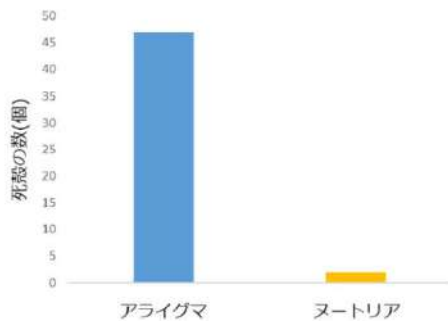


図1 A池におけるアライグマ・ヌートリアに採食されたドブガイ類の数

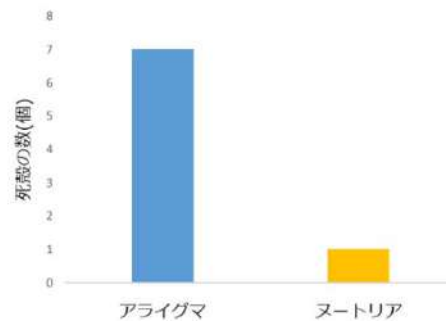


図2 B池におけるアライグマ・ヌートリアに採食されたドブガイ類の数

(2) アライグマによるドブガイ類の採食

B池に設置していた自動撮影カメラにより、アライグマがドブガイ類を採食する映像が撮影された（図3）。



図3 ドブガイ類を採食するアライグマの画像

考察

本研究の結果、アライグマによるドブガイ類の採食が確認された。アライグマとヌートリアでは採食する場所が異なり、水量が下がるとアライグマが採食しやすくなる可能性がある。今後ドブガイ類の保全を考えていくうえで、ヌートリアだけでなくアライグマの捕獲を積極的に行っていく必要がある。

今後の予定

自動撮影カメラの映像解析を進め、撮影頻度を算出する。また、ため池の水量変化を月ごとに計測しているため、回収している死殻と合わせ、ドブガイ類の採食時期の特定を行う予定である。

謝辞

ため池の調査にご協力いただいた地域の皆様、神戸市北神区役所大沢出張所の担当者様、兵庫・水辺ネットワークの皆様へ深謝の意を表す。本研究の一部は、河川財団（2023-5211-045 特定外来生物ヌートリアの生態的地位の解明）の助成を受けて行われたものである。

参考文献

- 石田 惣・木邑聡美・唐澤恒夫・岡崎一成・星野利浩・長安菜穂子 2015. 淀川のヌートリアによるイシガイ科貝類の捕食事例, および死殻から推定されるその特徴. 大阪市立自然史博物館研究報告 69: 29-40.
- 環境省自然環境局生物多様性センター 2018. 平成 29 年度要注意鳥獣（クマ等）生息分布調査調査報告書アライグマ・ハクビシン・ヌートリア
https://www.biodic.go.jp/youchui/reports/h29_youchui_houkoku.pdf, (2024 年 1 月 28 日閲覧)
- 環境省自然環境局野生動物課外来生物対策室 2014. アライグマ防除の手引き（計画的な防除の進め方）
https://www.env.go.jp/nature/intro/3control/files/manual_racoon.pdf, (2024 年 1 月 28 日閲覧)
- 久米 学・小野田幸生・根岸淳二郎・佐川志郎・永山滋也・萱場祐一 2012. 木曾川氾濫原水域における特定外来生物ヌートリア (*Myocastor coypus*) によるイシガイ科二枚貝類の食害. 陸水生物学報 27: 41-47.
- 森 生枝 2002. ヌートリア野生化個体によるドブガイの大量捕食. 岡山県自然保護センター研究報告 10: 63-67.
- 内藤順一 2016. 広島県におけるヌートリアによる淡水二枚貝への加害例. 257: 13-21.
- 中野浩史・桑原友春・金森弘樹 2011. 斐伊川ワンドに侵入したヌートリア *Myocastor coypus* と捕食された淡水二枚貝の記録. ホシザキグリーン財団研究報告 14: 315-317.
- 中野光議 2019. 農業水路におけるイシガイ目二枚貝の生態と保全. 農業および園芸 12:1048-1062.
- 根岸淳二郎, 萱場祐一, 塚原幸治, 三輪芳明 2008. イシガイ目二枚貝の生態学的研究: 現状と今後の課題. 日本生態学会誌 58: 37-50.
- 太治庄三 2011. 二枚貝食べる草食のヌートリア. 丹波新聞 2011 年 3 月 10 日付.
<https://tanba.jp/2011/03/%E4%BA%8C%E6%9E%9A%E8%B2%9D%E9%A3%9F%E3%81%B9%E3%82%8B%E8%8D%89%E9%A3%9F%E3%81%AE%E3%83%8C%E3%83%BC%E3%83%88%E3%83%AA%E3%82%A2/> (2024 年 1 月 28 日閲覧)
- 鳥居春己・高野彩子・村上興正・白子智康 2022. DNA メタバーコーディング法によるヌートリアのイシガイ科二枚貝類採食解析. *Wildlife and Human Society* 10: 43-50.
- Vanacker, M. 2010. link between muskrat (*Ondatra zibethicus*) density and freshwater mussel predation. [Internship report] Universite Paul Verlaine Metz. hal-02920178

尼崎の森中央緑地 自然共生サイト（OECM）に兵庫県の県立公園で初認定！

石丸京子・岡花泉見（尼崎の森中央緑地パークセンター）

1. 尼崎の森中央緑地とは

兵庫県立尼崎の森中央緑地(以降、尼崎の森)は、尼崎市の臨海部工場跡地の埋立地に作られた県立の都市公園で、2006年から「生物多様性の創出」を目指した「100年の森づくり」を、多くの県民、企業、学校などの参画と協働のもとに進めています。周辺地域（武庫川、猪名川流域）に自生する植物から、タネを採取して育成した「地域性苗」のみを植栽し、地域の多様な植生を創出することを目指しています。これまでに草本木本合わせて503種以上のタネを採取し、308種を植栽しました。樹高11mに達する林分では森林性の鳥や昆虫も増え、生き物いっぱいの森が育ちつつあります。



図1 現在の尼崎の森中央緑地



図2 100年後の完成予想図

2. 30by30 と自然共生サイト（OECM）

30by30（サーティバイサーティ）とは、2030年までに地球の陸と海の30%以上で生物多様性の保全を図ろうとするもので、2021年に決まった国際的な約束です。日本では、現時点で陸域の20.5%、海域の13.3%が保護区として守られていますが、30%の目標を達成するために、地方自治体や民間が所有・管理する土地で生物多様性の保全が図られている区画を、環境省が「自然共生サイト」として認定することになりました。

2023年10月、尼崎の森では植樹地のうち約12haが自然共生サイトに認定されました。

3. 尼崎の森の生物多様性



図3 30by30 ロゴマーク

尼崎の森では、工場跡地の埋め立て地に、ゼロから人の手によって生物多様性を作り出すため、生物多様性の3つの段階「生態系の多様性」「種の多様性」「遺伝子の多様性」すべてに配慮した、新しい森づくりに挑戦しています。まず尼崎の森の「地域」の範囲を、周辺を流れる武庫川流域とそれに連なる六甲山系及び猪名川の流域に限定し、そこに存在するさまざまな森林や草原の植生の創出を目指しています。海風を強く受ける場所にはウバメガシ林、やや内側にアラカシ林やシイ林などの照葉樹林を配置し、人の集まる芝生広場周辺では、コナラ・アベマキ林やエノキ林など明るい照葉樹林を目指します。また秋の七草などの野草を楽しむことができるチガヤ草原、ススキ草原も育成します。多様な植生を育成することは、導入する植物の「種の多様性」を高めるだけでなく、そこに生育する昆虫や鳥など動物の「種の多様性」を高め、「生態系の多様性」を創出することにつながります。特に、「遺伝子の多様性」にこだわり、植栽する植物はすべて、この地域の中に自生する植物から採取したタネから

育てた「地域性苗」を使用します。

このような生物多様性の創出にこだわった緑化事例は、その期間においても規模においても、国内には類をみないものと思います。

森づくりが始まって19年目の現在、草原には、多種のバッタ類、カマキリやセッカ、ヒバリなど草原性の生物が見られ、森ではキジバトが巣を作ったり、オオルリやサンコウチョウなど多くの渡り鳥が観察できるようになりました。また、キバラハキリバチやメボソムシクイなどの希少種も観察されています。さらに、地域で絶滅の危険にある植物種の苗を育成することで、生育域外保全の役割を果たすことも目指しています。



図4 2006年植栽開始時の葉はじまりの森



図5 植樹後18年経過したはじまりの森

4. 30by30 アライアンス

30by30 アライアンスは、30by30 目標達成に向け、自然共生サイト（OECM）を支えるための活動を行う企業・自治体・団体を、環境省が認定しているものです。参画と協働の森づくりの中心主体である市民団体「アマフォレストの会」（森づくり開始に先んじて実施した「森づくり勉強会」を母体にして、森づくり開始と同時に結成。現在会員約50名）と、公園の現指定管理者である「尼崎の森中央緑地パークセンター」は、自然共生サイト認定に合わせて、アライアンスに登録申請をし、今後も連携して、この生物多様性の森づくりを支えていくことを表明しています。

5. 自然共生サイト認定と今後の課題

生物多様性の現況と参画と協働の担い手が確保されていることが、まだまだ若い尼崎の森が自然共生サイトの認定を受けることにつながったものと考えています。

人為的な自然再生である尼崎の森が自然共生サイトに認定されたということは、自然がいったん破壊された地域でも、同様に自然再生の試みを行えば、自然共生サイトに認定されるような生物多様性を創造する可能性があるということです。尼崎の森では、森の育成状況、動物種の出現など、兵庫県がモニタリング調査を毎年行っています。尼崎の森の事例が、これからの自然再生の先進事例として役立つためには、これらのモニタリング調査をしっかりと記録し、保存しておかなければなりません。


また、人為的に作る生態系は継続的に管理をしなければ維持することはできません。「100年の森づくり」へ向けて、さらに高い生物多様性を目指し、活動を継続させるために、行政、指定管理者、市民団体、企業など、参画する多様な主体がそれぞれに多様なニーズや希望を持ちながら、長いプロジェクトを参画と協働でどのように行っていくのか、その手法に関しても、貴重な先進事例となると思います。今後も尼崎の森の応援団となるアライアンスメンバーを増やすことで、息の長い活動につながることを期待しています。

続・三田で生き残った絶滅危惧種ニッポンバラタナゴ～二枚貝に卵をうむ魚～

谷本卓弥・松島修・山口達成・田中竹実・原智晃・太古数馬
 ・高石悠生・水谷信彰・下芝勇登（ひょうご北摂タナゴ研究会）

1. はじめに

ニッポンバラタナゴ (コイ科タナゴ亜科、以下ニッバラ)
Rhodeus ocellatus kurumeus
 (英) Rosy bitterling




・日本固有亜種
 ・天然分布は琵琶湖、淀川水系以西の瀬戸内地域～九州北部に広く生息
 ・現在は限られた地域のみ生息する絶滅危惧種
 ・環境省カテゴリ 絶滅危惧 I A類 (CR)

撮影：谷本

1

タナゴの生活史⇒二枚貝に産卵、貝の中でふ化



ヨシノボリ類 (ハゼ科)
 二枚貝の幼生

イラスト：つじいようすけ
 『日本のタナゴ』(山と溪谷社)より抜粋・改変

4

絶滅危惧種になった理由

◇亜種タイリクバラタナゴとの交雑
 (*Rhodeus ocellatus ocellatus*, 以下タイバラ)



有孔歯輪鱗
 腹ビレ前縁部の白色帯

・1940年代にソウギョなどに混じて中国から移入
 ・現在は北海道～沖縄まで全国に分布
 ・容易にニッバラとの交雑個体ができる
 ・交雑個体は外見では判別が難しい(白色帯等が不明瞭)

DNA解析で判別

撮影：谷本

2

三田市のニッバラ生息池 (個人所有)




面積：約500㎡ 水温：3.0 (1月)～31℃ (7月)
 水深：最大40cm COD：5～20
 泥層：20～40cm pH：6.2～9.1 環境の変化が大きい池
 EC：40～190

5

純系ニッバラの現在の生息地

- 北村(2020)
- 三宅ほか(2007, 2008)
- Takahashi et al. (2020)



北九州集団
 筑紫平野のクリーク

瀬戸内・近畿集団
 兵庫県
 ・神戸市北区：4池
 ・三田市：1池

[power-point-design.com]より地図抜粋・加工

3

研究目的


本種は絶滅危惧種であり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。
 現在の生息地におけるニッバラの生活史や食性、二枚貝の生態などを調査研究することにより、生息地での保全や生息域外保全に寄与することが本調査の目的である。

6

2. 調査方法

(1)ニッパラの生活史・個体群の年齢構成

- ①ため池5カ所に定点を設け1回/月、定期的にモンドリトランプを約30分沈めて捕獲
- ②捕獲個体の標準体長測定、雌雄の判別等を行う



*ひょうご北摂テナゴ研究会 7

3. 調査結果 (解析中)

(1)ニッバラ捕獲数の推移と水温

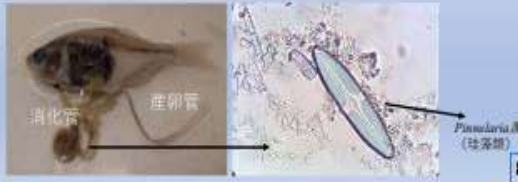
・1回最大捕獲数897尾(2021年8月)
 ・4月～6月水温が高い割に捕獲数少ない⇒繁殖最盛期?

10

方法 (2)ニッパラの食性調査

仔魚期：動物性プランクトン
 成魚：珪藻などの植物性プランクトン(北村,2020)

- ①各回で捕獲した5個体を10%ホルマリン固定し、後日、消化管内容物の同定
- ②池水および底層を採取し、5%ホルマリン固定。そこに含まれる生物種を同定し、消化管内のものと比較する



8

(2)体長組成と個体数


ニッパラの寿命は約2年であると推定できた。

11

方法 (3)ニ枚貝の生活史調査

- ①ため池の長径に沿った2本のライン上、左右1mの範囲でニ枚貝を素手で採取
- ②種を同定し個体数や殻長を計測
- ③殻に油性インクで識別番号を記し放流

- ・ニ枚貝の個体数、生活史、成長量等を推定
- ・可能なら食性調査も実施



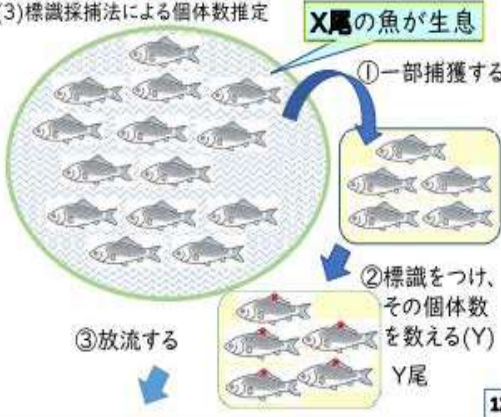
9

(3)標識採捕法による個体数推定

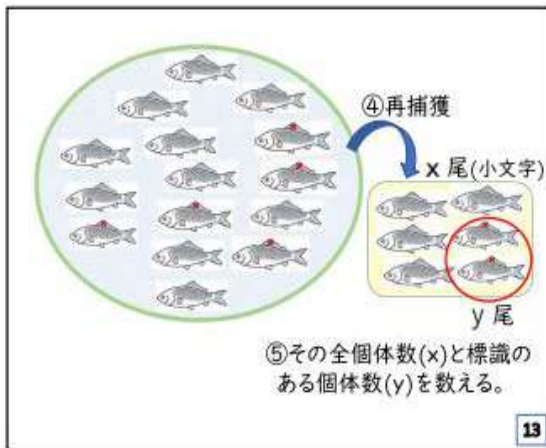
X尾の魚が生息

- ①一部捕獲する
- ②標識をつけ、その個体数を数える(Y尾)
- ③放流する

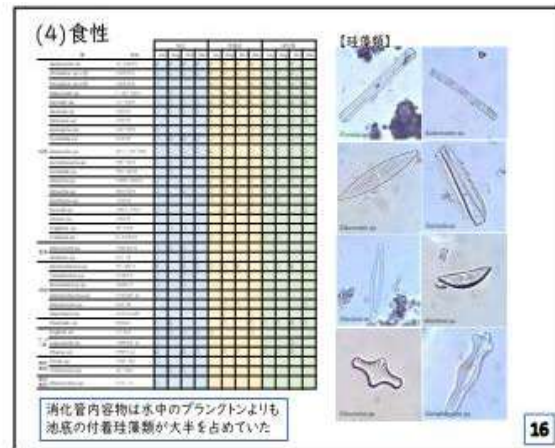
Y尾



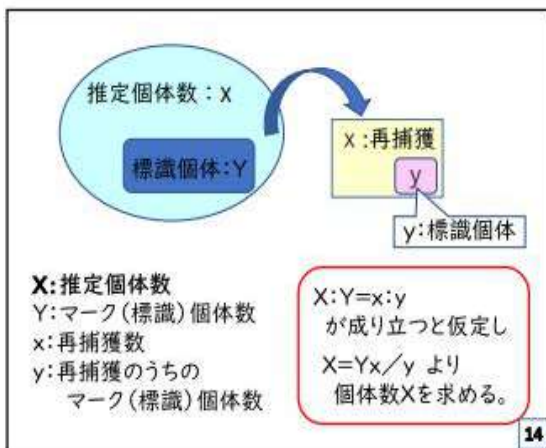
12



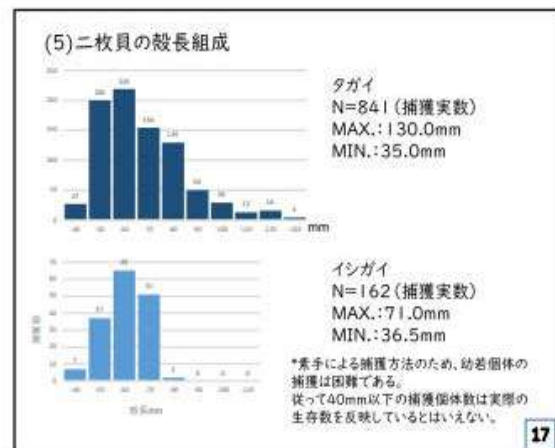
13



16



14



17

種名	調査日	採捕期間	マーク個体		推定個体数
			推定個体数⇒T	再捕獲個体数	
タガイ	2022.12		202		T1=1512.3
	2023.04	4ヶ月	277	37	
	2023.04		205		T2=6519.0
	2023.12	8ヶ月	318	10	
	2022.12		202		T3=8029.5
	2023.12	12ヶ月	318	8	
イシガイ	2022.12		22		I1=264.0
	2023.04	4ヶ月	24	2	
	2023.04		9		I2=220.5
	2023.12	8ヶ月	49	2	
	2022.12		22		I3=269.5
	2023.12	12ヶ月	49	4	
ニッパラ (>SL25mm)	2023.9.18		272		N1=5090.3
	2023.9.24	6日	262	14	

15

【今後の課題】

- ・繁殖最盛期の推定⇒産卵管の測定
- ・ニッパラおよびニ枚貝の幼若個体の捕獲
⇒捕獲道具や方法の再考
- ・消化管内容物の定量的な計測、および統計的解析
- ・調査研究成果をもとにニッパラの保全活動の実施

⇒ビオトープ池での域外保全
エスベック株式会社
神戸R&Dセンター内ビオトープ池
にて試行中(2023年3月～)

18

*ひょうご北摂タナゴ研究会連絡先⇒ tanagoken99@ymail.ne.jp

きのこリウム

樋口 和智 (gracilis-works)

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しんでいます。



どうやって キノコを生やしているのか

現在、菌床を用いた方法とホダ木を用いた方法の2つの方法でキノコを生やしています。

- ・菌床とは広葉樹のおがくずなどにキノコの菌を植え付け、ブロック状にしたもの。
- ・ホダ木とは広葉樹などの原木にキノコの菌を植え付け、全体に菌が回った状態のもの。



菌床を用いた方法



ホダ木を用いた方法

菌床やホダ木を苔テラリウムの中に埋め込むことでキノコを生やしています。



これまでチャレンジしてきたこと&成果

『菌床 or ホダ木をどこまで小さくできるか』

- ・小さい方が作品としてかわいい
- ・省スペースで手軽に楽しめる

菌床の場合、

80ml 程度の菌床から、立派なキノコ（写真はナメコ）が発生することが確認できた。

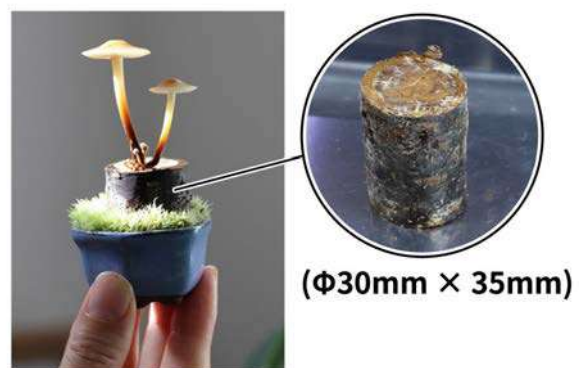
ホダ木の場合、

直径 30mm、長さ 35mm 程度のホダ木から、立派なキノコ（写真はエノキタケ）が発生することが確認できた。

菌床の場合



ホダ木の場合



今後の展望

木材腐朽菌ではなく菌根菌を使ったきのこテラリウムを作成したい。

菌根菌はカラフルなキノコが多く、もし実現できればとても見栄えの良い作品ができあがるはず…！！

里山鳥獣らぼ活動紹介

落合 茉里奈（里山鳥獣らぼ）

はじめに

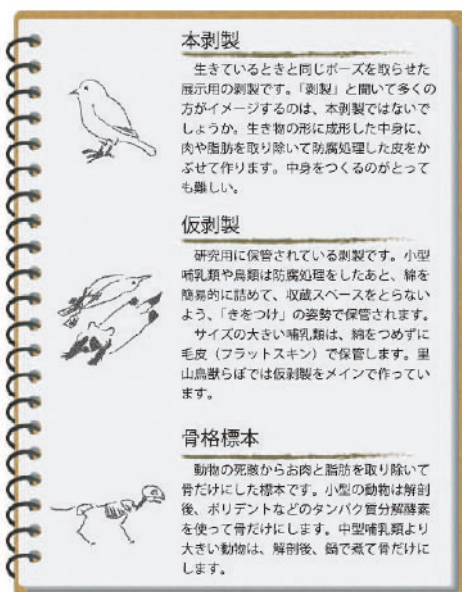
資料の収集・保管は博物館が担う重要な役割のひとつである。鳥類や哺乳類分野の標本については、バードストライクやロードキルによって死亡した動物を受け入れ、保存できる状態に処理をして保管している。しかし、鳥類・哺乳類は標本化するまでに時間と技術を必要とするため、館員だけで標本の登録を進めることが難しく、標本化が動物の受け入れペースに追いつかない状況になっていた。同様の課題を抱える博物館は多く、そういった館の中には、ボランティアグループの力を借りて動物の標本化を進めているところもある。

一方で、自然史分野に関心を持つ人から標本作製活動の場を求める声は多い。大阪市立自然史博物館では、「なにわホネホネ団」というボランティアグループが博物館に収める標本づくりを精力的に実施している。所属人数が延べ400人を超えることから、こういった活動に興味を持つ人が一定数おり、需要があることが伺える。

そこで、兵庫県立人と自然の博物館でもボランティア活動を通して標本づくりが進められないかと、「里山鳥獣らぼ」というグループをつくり、鳥類・哺乳類分野での標本作成活動を始めた。今回の共生のひろばでは、「里山鳥獣らぼ」の活動紹介のため、ポスター発表をおこなった。

活動内容

鳥類・哺乳類分野での標本は展示用の本剥製、研究・保管用の仮剥製という形式がある。本剥製は動物の皮を剥いだのち、皮に防腐処理をして、木毛などで作った中身に被せ、生きていた状態と同じような状態に成形するもので、仮剥製は防腐処理後にバックヤードでの保管用のために場所をとらないよう「気を付け」の姿勢で作られる。里山鳥獣らぼでは、主に仮剥製づくりをおこなっている。



標本の種類



仮剥製



翼の標本



仮剥製



骨格標本

「里山鳥獣らぼ」では、これまでにヒヨドリ 10羽、シロハラ 3羽、メジロ 3羽、ツグミ 2羽、イソヒヨドリ 2羽、コゲラ 2羽、スズメ 2羽、ムクドリ 1羽、ホオジロ 1羽、アオジ 1羽、アオゲラ 1羽の合計 28羽を仮剥製にした。また、体に破損のある個体については、翼のみ残す形で標本作製しており、これまでにホオジロ、カワセミ、メジロ、ドバトを1羽ずつ翼標本にした。哺乳類については実施回数は少ないものの、骨格標本・毛皮の作製に着手している。

課題

動物の標本作製には怪我や感染症のリスクがあるため、メンバーを積極的に募集をしてこなかったこと、新型コロナウイルスの感染対策で2年ほど活動を停止していたことから、標本化のペースがなかなか上げられていないことが現在の課題である。今後は、自然史に興味のある方向けの場などで、里山鳥獣らぼの活動を発信していき、参加希望者を募りつつ、標本化作業を進めていきたい。

さいごに

里山鳥獣らぼは、facebook のグループページにて標本づくりの実施日をお知らせしています。ご興味のある方は、以下の QR コードからグループへの参加の申請をしてください。実施日はあまり安定していませんが、気軽に参加できる雰囲気の家です。ご参加お待ちしております。※参加できるのは、刃物が扱える方・「見えない汚れ」が理解できる方に限ります。ご了承ください。



ストリートピアノお披露目！

ミチコ （三音人プロジェクト実行委員会）

はじめに

ストリートピアノを三田市に設置させて頂いてから2年が経ちました。生の楽器にふれて、そこから音楽が広がるように想いを込めて置かれたピアノ。2台のピアノは小さなお子さんからお年寄りまで、たくさんの方に毎日弾いて頂き、三田市にも音楽の賑わいが生まれています。

まだまだ認知度は低く、興味がない方には届かない触らないストリートピアノの現状です。そこで赤ちゃんからでも音を鳴らせるトイピアノという存在に気づき、かわいい見た目から気軽に触って頂き、興味を持って頂き、そしてストリートピアノ周知活動も行うという場になりました。



写真

方法

KAWAI のトイピアノサイズ:(幅)425x(奥行)205x(高さ)304mm とても小さなピアノなので、台にのせ、お子さんが触りやすい様に。

周りには花をたくさん散りばめて(藤井風の花の PV をイメージしました)かわいいピアノを演出。触ってみたいくなるようなピアノへ

ピアノの名門メーカーKAWAI が製造していますので、おもちゃとしても音程は正確に保たれ、知育玩具としての役割もあります。

結果

他の研究を見にご来場いただいたお子様連れの方々、多くのお子さんに触れていただけました。ストリートピアノのチラシも一緒にお渡しできたり、実際にストリートピアノに興味ない方がほとんどでしたので少しでも知っていただけたことにとっても成果がありました。

お子さんからもリクエストを頂き、終始楽しくみなさんが触れていただけたので、ストリートピアノのお披露目という題としては大成功大盛況でした。

今後三田市のイベントなどで設置の予定です。

わたしの採取(入手)した新生代の 二枚貝類

フネガイ科 *Anadara* 属について

岸本 眞五 (ひとはく地域研究員/兵庫古生物研究会)

はじめに



(©ぼうずこんにやく)
アカガイ *Anadara (Scapharca) broughtonii*
殻表には暗褐色のやや硬い毛が生えている

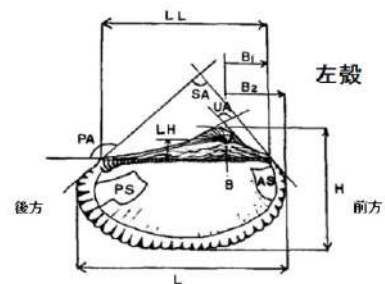


(©ぼうずこんにやく)
アカガイは、にぎり寿司のネタとして食されている。

Anadara 属「アカガイ(赤貝)」の和名は近年の学術論文ではフネガイ目フネガイ科リュウキュウサルボウ属(アカガイ属)にされている(松原ほか 2022)。にぎり寿司のネタとして多くの人に喜ばれて食されていて、これらの多くはアカガイ属やそれに近縁なハイガイやサルボウガイなども、むき身に加工作られアカガイとして販売されている。ちなみにアカガイの身が赤いのは、呼吸色素がヘモグロビンと同様に鉄ポルフィリンを補欠分子団とするエリスロクルオリンのためとされている。(ウィキペディア) *Anadara* 属が出現したのは漸新世(約3000万年前)といわれている(岩崎 1964)。中新世には浅海の砂泥質の海底で大繁栄して多くの種や亜種が現れた。またこれらは古くから多くの分類学の研究者の対象として注目を引くことになり、現在でも議論は続けられている。(藤井 1961, Noda 1966, 野田・高橋 1986, 鈴木・林 2015 ほか) 今回、これまで主に西日本地域で採取した標本や、交換で入手した標本を再検討したので、その結果を報告する。

Anadara 属の一般的な特徴

Anadara 属は、一般的に殻が厚く、殻表には殻頂から腹縁部にかけての明瞭な多数の放射肋が装飾され、殻頂から同心円状に広がる成長輪脈と交叉することによって、肋頂に結節をつくる場合もあり、また肋頂に細い溝線を有するものもあり、2分枝肋と呼ばれている。最大の特徴は二枚の殻の合わせり部のヒンジとか蝶番と呼ばれるところに、多くの歯が櫛歯状の構造で一直線上に並び、高さの低い三角形の広い靱帯面をもち、丸く大きな殻頂がその嘴を靱帯面に巻き込むように被さる。これによって殻頂を通る縦断面はハート型を呈する。殻頂は多くの場合前方にかたよる。殻内壁には、前後に殻の開閉筋跡が保存の良いものは茶褐色の色まで残っている。また前部の筋痕は後部のそれより小さい。丸く広がる腹縁端は放射肋に対応して刻まれる。套線は明瞭であるがハマグリやアサリと同様の外套湾入はない。アカガイは水管を持たず、外套膜で入水管と出水管に相当するような水管状の2つの孔を泥表面に形成するのが観察されている(沼口 1998)。



Key to symbols used in descriptions of *Anadara* species based on *Anadara (Scapharca) tricenostica* (NYSR). Recent.

AS: 前閉殻筋痕,
B: 嘴(くちばし) 殻頂,
B1: 前端からくちばしの位置,
B2: 殻の前端からくちばしの位置,
H: 殻高, L: 殻長, LH: 靱帯の高さ,
LL: 靱帯(じんたい)の長さ,
PA: 紋線と殻の後端の間の角度,
PS: 後閉殻筋痕, SA: 殻の前端と後端の間の角度,
UA: 殻頂角

図1 部位説明図 Noda 1965より

表1 標本部位計測結果

標本リスト												
№	標本名	産地	時代	地層	放射線数	殻高 L	殻高 H	殻高長 L/H	殻頂位置 B1	殻頂高 L/H	殻口形成 L/H	殻口長さ 2 L H / L
1	<i>Anadara anōquae</i>	西表島	現生	-	34	76	53	48	21	8	1.43	0.21
2	<i>A. wakanabei</i>	浜田	中新世	豊ヶ浦層	32	55	38	38	17	2	1.45	0.07
3	<i>A. cf. abdita</i>	三次	中新世	備北層群	26	32	22	16	7	2	1.45	0.13
4	<i>A. cf. kakehataensis</i>	庄原	中新世	備北層群	26	44	37	30	14	7	1.12	0.51
5	<i>A. sp. 1</i>	出雲	中新世	出雲層群	26	14	11	8	3	1	1.27	0.14
6	<i>A. hataensis</i>	林道	中新世	出雲層群	26	43	38	26	9	5	1.13	0.23
7	<i>A. (Scapharca) sasakii</i>	廣の浜	鮮新世	廣ノ浜層群	25	63	44	48	19	8	1.43	0.19
8	<i>A. takokudoensis</i>	比田	中新世	備北層群	32	46	36	40	14	5	1.33	0.21
9	<i>A. cf. abdita</i>	比田	中新世	備北層群	28	27	20	22	8	2	1.35	0.15
9-1	<i>A. sp. 2</i>	比田	中新世	備北層群	38	29	27	21	9	2	1.07	0.14
9-2	<i>A. kakehataensis</i>	大谷	中新世	備北層群	26	60	60	38	19	8	1.60	0.27
10	<i>A. kakehataensis</i>	津山近郊	中新世	勝田層群	26	83	75	67	23	18	1.11	0.43
10-1	<i>A. kakehataensis</i> の幼体?	津山近郊	中新世	勝田層群	26	29	20	20	8	2	1.45	0.14
11	<i>A. kakehataensis</i>	つく糸	中新世	高尾層群	26	53	42	34	14	8	1.26	0.30
12	<i>A. sp. 3</i>	岡宮	中新世	北田層群	26	43	30	33	14	2	1.43	0.09
12-1	<i>A. kakehataensis</i>	八景	中新世	北田層群	32	53	40	42	20	8	1.33	0.30
12-2	<i>A. (A.) cf. ogawaei</i>	八景	中新世	北田層群	26	20	21	25	13	-	1.38	-
13	<i>A. kagohimensis</i>	松島	更新世	雄勝層	32	72	58	46	21	9	1.24	0.25
14	<i>A. (S.) satoi</i>	梅田	更新世	梅田層	37	105	88	72	32	10	1.22	0.19
14-1	<i>A. (S.) broughtonii</i>	梅田	更新世	梅田層	42	(94)	75	60	27	8	1.25	0.12
15	<i>A. cf. kakehataensis</i>	宇治田原	中新世	福吉層群	26	41	30	27	10	6	1.36	0.29
16	<i>A. granose</i>	高古屋港	更新世	南陽層?	18	57	47	21	9	4	1.21	0.14
16-1	<i>A. satoi</i>	高古屋港	更新世	南陽層?	32	62	52	41	20	7	1.19	0.23
16-2	<i>A. inaequalis</i>	高古屋港	更新世	南陽層?	33	37	30	20	9	1	1.23	0.05
17	<i>A. cf. kakehataensis</i>	鮎川	中新世	鮎川層群	26	50	43	36	13	8	1.16	0.32
18	<i>A. kakehataensis</i>	鮎川	中新世	鮎川内層	26	49	43	26	16	10	1.14	0.41
18	<i>A. sp. 4</i>	鮎川	中新世	鮎川内層	(24)	(17)	15	12	6	1	1.13	0.12
20	<i>A. kakehataensis</i>	八景	中新世	勝田層群	26	29	23	20	6	2	1.26	0.14
20-1	<i>A. abdita</i>	八景	中新世	勝田層群	32	58	47	35	19	8	1.23	0.21
21	<i>A. cf. makiyamae</i>	豊科	中新世	豊木層	34	46	41	33	13	6	1.12	0.25
22	<i>A. (S.) broughtonii</i>	木下	更新世	木下層	42	95	72	62	30	8	1.32	0.17
23	<i>A. hatai</i>	柳食	中新世	久保田層	32	61	50	40	20	8	1.22	0.26
24	<i>A. arasakiensis</i>	田沢湖	中新世	山津田層	32	65	52	47	23	12	1.25	0.36

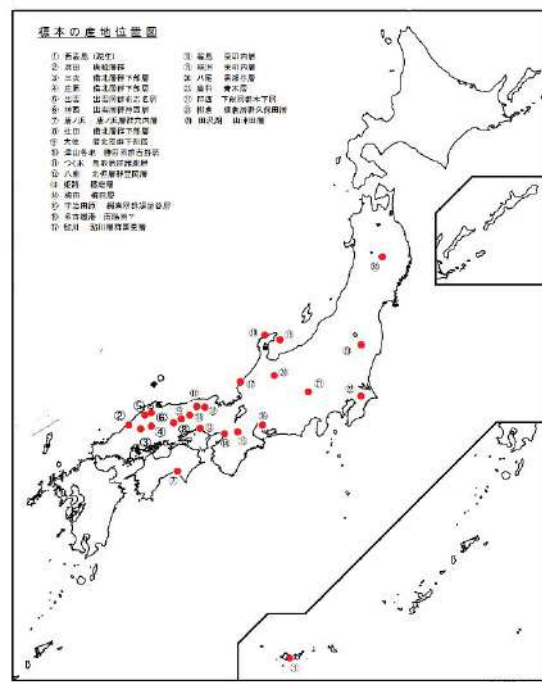
図2 標本の産地位置図

標本リストと殻の形態の測定

各産地で得られたすべての個体の計測をする必要があるが、この報告では省略し産地ごとの最も保存の良い個体を1標本選び測定した。尚、同一産地から別種が見出される場合はそれぞれの1個体を測定した。種名の確定できないものは暫定的にすべてを *Anadara* sp. とした。

Anadara 属の分類

本報告で取り上げた *Anadara* 属は、秋田県から沖縄県西表島の現生種と化石種の自採、および交換品を使用した。よって標本の採取地に偏りがあり、分布地についての調べが十分にできないが、西日本中国地方の中新世中期の備北・勝田層群ほか、また大阪の梅田層や名古屋港の南陽層(?)、また、姫路市内での下水道工事の地下2m近くで採取した完新世および西表島の打ち上げ貝も検討に加えることができた。勝田・備北層群の中新世中期の



A. kakehataensis, *A. daitokudoensis*, 完新世の大阪・名古屋港などの *A. satowi* (サトウガイ), *A. broughtonii* (アカガイ), 等について殻の外形の特徴を以下に紹介する。その他の産地の *Anadara* 属についても表1に殻の各部位の計測結果を示した。

図3 主要な標本の特徴 スケールバー 10mmを示す



西日本の中新統から産出する *Anadara kakehataensis* について

No	産地	地層名	岩質	産状と共産化石
1	依田谷	備北層群松層	泥質砂岩	下部砂岩層のピカリアを含むコンタクションには含まれず葉脈筋の部岩層に合殻で産す
2	辻田	備北層群下部層	砂質泥岩	開発工事によって現れた露頭、保存の良いアカガイ、ピカリア、などのほか特に <i>A. daitokudoensis</i> , <i>A. sp.</i> 等。
3	大佐	備北層群下部層	砂質泥岩	赤田の用水路沿いの砂質泥岩に10cmを超えるピカリアやマナナリミナガサが数枚見られる中に稀に産した魚類の化石。
4	幸美町各地	備北層群吉野層	砂質泥岩	ピカリアの多産地として知られる幸美町には砂質泥岩の吉野層が広く分布し、ピカリアを始めのマンゴローブ環境の化石産地を多産。
5	院内大池	備北層群吉野層	砂岩	農業用灌漑用の溝頭で下位にカキ殻を含む硬岩層上に、院内部まで、褐色の方解石に置換したフリテラを多産。
6	貝川河床	備北層群吉野層	砂質泥岩	河川工事で見られた吉野層にピカリアやカキ、ダロイナ、オキシジミなど産し、 <i>Anadara</i> は合殻、片殻など圧力変形はあるものの保存は良い。
7	つく未	鳥取層群備前層	砂質泥岩	鳥取層群の備前層に第四紀の赤ノ山火山岩類の貫入によって泥岩が頁岩状に交代を受け、含有化石も圧力変形を受けたものが多い。
8	八尾	北但層群村岡層	泥質砂岩	赤褐色に風化した泥質砂岩層からユキノアスタガイなどを併せて産するが、備田層群赤岩層で見られるピカリアは見られない。
9	宇治田原町	備前層群備前層	砂質泥岩	スダレハマグリ層の密集層中に流れ込んだと考えられる保存の良い石片殻を1個体だけ得た。
10	船川海岸	船川層群船岡層	砂質泥岩	海岸露頭の転石と思われるものからピカリアを伴って産出、破損等がある片殻を得た。
11	柳成	東印内層	砂質泥岩	地区の小さな沢原の露頭に多くの個体を含むコンタクションから多産する。
12	八尾	備前層群	砂質泥岩	(未調査) 八尾町船岡の久保瀬川岸の小さな露頭、カケハタアカガイやダロイナなどを共産。

表2 産地による *Anadara kakehataensis* の産状や共産化石の比較

ド調査を行った勝田層群から得られた標本に、近隣の備北・鳥取、北但層群の標本も加えて産状と共産化石などを表2に整理した。

A. kakehataensis は、糸魚川・静岡構造線より西側に分布する中期中新世のマンゴローブ環境に堆積した地層中から多産する。また殻が厚く強靱なため化石の保存状態が良く、研究対象として魅力的な二枚貝類である。そのため古くから調べられ、多くの産出報告があるが (Noda 1966 など)、産地毎の産状の比較は十分に行われていない。そこで今回は、最もフィール

まとめ

アカガイ属の放射肋の数は殻の前後の端近くなると不鮮明ことが多いが、種ごとでその数が異なることから、種を判断する大まかな基準として使用できる可能性がある。外形の測定値を種の判断に用いることは圧力変形を考慮する必要があり、今回対象とした資料の数ではその有用性が判断できない。西日本の *A. kakehataensis* の産状で、他の種も含め複数個体の集まった場合以外、それぞれの1個体がコンクリーション化した標本を見ていない。これらは、今後の課題として現地調査等を行い標本数を増やしていきたい。

謝辞 (敬称略)

貝類の分類同定に関して北教大の松原尚志教授・元人博研究員菊池直樹、またフィールドでの協力を戴いた森恵介、草稿の校閲指導頂いた人博研究員の久保田克博・生野賢司にお礼申し上げます。

文献

- 沼口勝之 1998 アカガイ垂下翼の可能性と問題点 -忘れられた研究データからの情報- 水産資源研究所 中央水研ニュース No.22
- Kazutaka Amano・Kanae Komori 2021 Origin and Biogeographic History of *Scapharca broughtonii*(Schrenck, 1867) (Bivalvia: Arcidae) and Its Related Species VENUS 79 (1-4): 15-28
- 鈴木拓馬・林広樹 2015 福島県東棚倉地域久保田層から産出する *Anadara* 属二枚貝化石の形態測定 島根大学地球資源環境学術研究報告 33, p.75-88
- 野田浩司・高橋弘和 1986 *Anadara* (Hataiarcia) *kakehataensis* の分布と共産する化石群の特性 瑞浪市化石博物館専報 日本産新生代貝類の群集特性第6号 p.49-58
- 入月俊明・栗原行人 2023 瀬戸内区中瀬統・鮎川層群と緑谷層群 地質学雑誌 第129巻 第1号 p.355-369
- 山元憲一・荒木晶・半田岳志 2018 アカガイの殻組織 水産大学校研究報告 66巻 3号 p.141-172
- 中川登美雄・福井県立羽秋高等学校自然科学部 2020 福井県福井市国見町の国見層から産出した前期中新世朝間帯貝化石群集 瑞浪市化石博物館研究報告 第47号, 65-87, 4 pls., 7 figs., 5 tables
- 坂之上 1998 坂之上 一 貝化石コレクション解説書 一 出雲地方の貝化石 島根県立三瓶自然館
- 高安克己 1986 山陰地方中部の中新世貝化石群集特性 瑞浪市化石博物館専報第6号
- Takashi Matsubara 2011 Miocene shallow marine molluscs from the Hokutan Group in the Tajima area, Hyogo Prefecture, southwest Japan Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, no. 37, p. 51-113, 9 pls., 2 figs., 1 table.
- Katsumi Takayasu 1982 On Some Molluscan Fossils from the Vicinity of Lake Jinzai, Izumo District Molluscan Fossils from Various Localities in Shimane Prefecture, Part 3 Mem.Fac. Sci., Shimane Univ 16, pp 91-107 Dec. 20.
- 富山県「立山博物館」編 1997 富山県「立山博物館」特別企画展 富山に生息した いきものたち 黒瀬谷層の貝化石
- Hiroshi Noda 1965 SOME FOSSIL ANADARA FROM SOUTHWEST JAPAN Trans. Proc. Palaeonl. Soc. Japan. N.S. No. 59, pp. 92-109. pis. 10. 1. Sept. 30
- Noda Hiroshi 1966 The Cenozoic Arcidae of Japan (日本の新生代アルク科) The science reports of the Tohoku University, Second series, Geology 巻 38, 号 1, p. 1-A35
- 田口栄次 1979 岡山県新見市および大佐町における中新世備北層群の貝化石群集 瑞浪市化石博物館研究報告 6 p. 1-15
- 矢野孝雄・小坂共栄・緑谷洋・河野雅範 2020 北部フォッサマグナ南部域における後期新生代の古環境変遷 市立大岡山山岳博物館研究要 5: 47-68
- 佐藤裕司 2008 瀬戸内海東部・播磨灘心岸域における完新世海小氷期変動の復元 第四紀研究 (The Quaternary Research) 47 (4) p.247-259
- 松原まか 2022 北海道北見地域の中新統朝間帯の貝類化石群 北見博物館研究報告 第3号 p.1-42
- 東北大学総合学術博物館 二枚貝データベース *Anadara* 属 閲覧日 2024/01/22 http://webdb2.museum.tohoku.ac.jp/t_bivalve/index.php?genus=Anadara
- 干潟系化石の館 Arcid-Potamid 群集記念館 アカガイ 閲覧日 2024/01/22 https://higatakaseki.web.fc2.com/boyaki/akagai/aka_tiran.html
- ウィキペディア アカガイ 閲覧日 2024/1/16 <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A2%E3%82%AB%E3%82%AC%E3%82%A4>

2024/2/11 標本展示風景

人博“共生のひろば”発表会場にて



和泉層群北阿万層から見つかる 二枚貝・巻貝類の世界

ひとくはく連携活動グループ 兵庫古生物研究会

はじめに

兵庫古生物研究会は2015年に発足し、化石・古生物に興味を持つメンバー（10代～70代、会員数80名；2023年現在）で、兵庫県の化石、特に淡路島南部に広がる中生代白亜紀の和泉層群北阿万層を中心に、標本の収集および研究活動をおこなっている。

本発表では、兵庫古生物研究会が取り組む洲本市南部の北阿万層の化石および堆積層について大まかに紹介し、砂泥底域や岩礁帯を棲息の場とする二枚貝類・巻貝類に着目して、当地から産出する主要な二枚貝類・巻貝類の紹介および産状などを報告する。

調査地域と地層概説

和泉層群は中生代白亜紀後期の地層で、分布は中央構造線の北側に沿って東西300kmにわたる。今回の調査地域は、洲本市南部の由良地域である。Morozumi(1985)によると、北阿万層の岩相は主に砂岩泥岩互層からなり、淡路島南西部においては厚い砂岩を主体とする。一方、北東部（洲本市の南部）に向かって泥が優勢になり（含礫砂岩泥岩互層も増加）、化石を多産する。この泥岩層は北阿万層に見られるタービダイトの沖合相に相当し、同じ北阿万層でも堆積環境は東西でかなり異なる。堀籠(1990)は、洲本市三ツ川支流沿いにおける北阿万層の沖合相当層を3部層に分け、下位より下部砂岩頁岩互層、内田頁岩層、上部砂岩頁岩互層とした。これに従えば、調査地域は内田頁岩層に相当する。



図1 調査地域の位置

産出化石の概要

調査地域はアンモナイト他、二枚貝類・巻貝類・硬骨魚類・軟骨魚類・海生爬虫類等多くの海棲動物群の化石が産出する。和泉層群の二枚貝類化石はIchikawa&Meda1958a, b. 1963等により研究されているが、巻貝類については二枚貝類に比して化石の産出量も少なく、保存は概して悪いため標本の記載研究は進んでいない。巻貝類の産状も散在的であり、化石床型に集中した状態ではほとんど見られないが、小型及び微小巻貝はコンクリーションの中に集中して見ることが多い。調査地域の泥岩層からは、*Inoceramusu* sp.を始めとする多くの二枚貝類を産し（岸本2016）、大阪の和泉層群から産出する二枚貝類と同属の種も産出する。産出の少ない巻貝類の中では、大型の笠形巻貝である *Anisomyon* sp. や *Globularia izumiensis* が多産している。

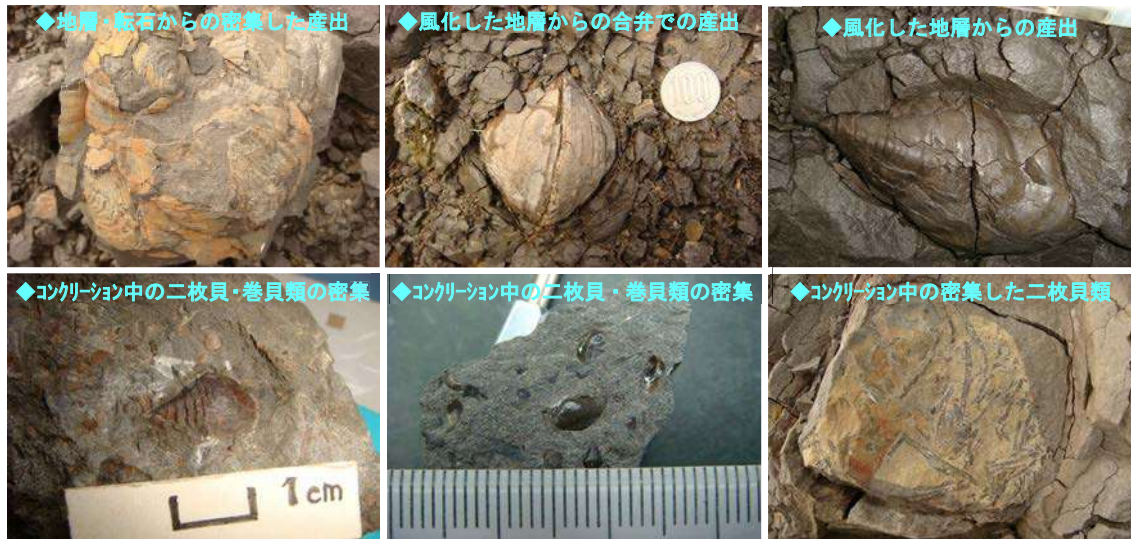





写真1 化石の産出状況

表1 産出化石リスト

No.	分類	学名	No.	分類	学名
	<二枚貝類>				
1	マメクルマガイ科	<i>Nucula cf. amanoi</i> Tashiro	22	ユウカゲハマグリ亜科	<i>Amakusatapes ovatus</i> Tashiro & Otsuka
2		<i>Acila</i> sp.	23	ツキガイ科	<i>Myrtea</i> sp.
3	シコロエガイ科	<i>Nanonavis awajianus</i> Ichikawa & Maeda	24	ワタソコツキヒガイ科	<i>Parvamussium awajiense</i>
4		<i>Nanonavis cf. amakusensis</i> Tashiro & Otsuka	25	クチベニガイ科	<i>Corbula</i> sp.
5		<i>Nanonavis brevis</i> Ichikawa & Maeda	26	フナクイムシ科	<i>Teredo</i> sp.
6		<i>Nanonavis</i> sp.	27	リュウグウハゴロモガイ科	<i>Periploma ambigua</i> Tashiro
7	イノセラムス科	<i>Inoceramus(Cataceramus) balticus</i> Bohm	28		<i>Periploma(Periploma) nagaiyana</i> Tashiro
8		<i>Inoceramus shikotanesis</i> Nagao & Matsumoto	29		<i>Periploma</i> sp.
9		<i>Inoceramus miyahisai</i> Noda			
10	イタヤガイ科	<i>Nippononectes cf. kozaii</i> Tashiro & Otsuka		<巻貝類>	
11		<i>Microneectes bellaturus</i> Ichikawa & Maeda	1	カラマツガイ科	<i>Anisomyon problematicus</i>
12	ナミガシワ科	<i>Anomia</i> sp.	2	クダマガイ科	<i>Cylichna</i> sp.
13	カキの仲間*	<i>Ostrea</i> sp.	3	アンブリナ科	<i>Globularia izumiensis</i>
14	サンカクガイ科	<i>Apiotrigonia(Apiotrigonia) obsoleta</i> Nakano	4	カツラガイ科	<i>Ariadnaria</i> sp.
15		<i>Apiotrigonia(Microtrigonia) amanoi</i> (Nakano)	5		<i>Capulus</i> sp.
16		<i>Apiotrigonia(Microtrigonia) minima</i> (Nakano)	6	ニシキウスガイ科	<i>Ataphrus</i> sp.
17	マクトロミディア科	<i>Clisocolus(Clisocolus) crenulatus</i> Ichikawa & Maeda	7	マメウラシマ科	<i>Biplica osakensis</i>
18	エリフィラ科	<i>Eriphyla(Eriphyla) japonica</i> Ichikawa & Maeda	8	ペリシチス科	<i>Pseudoperissitys bicarinata</i>
19	ユキノアシタガイ科	<i>Leptosolen japonica</i> Ichikawa & Maeda			
20	サクラガイ科	<i>Linearia</i> sp.			
21	マルスダレガイ科	<i>Tenea japonica</i> Ichikawa & Maeda			

表2 北阿万層から産する二枚貝・巻貝類

<p>◆イノセラムス (<i>Inoceramus shikotanesis</i> Nagao & Matsumoto)</p> <p>調査地域では普通に産出しており、亜成体から成体まで見られ、合併の産出も多い。殻頂付近の成長の初期段階を示すと思える殻の同心円肋は細かく数多く規則的で密である。一定の成長段階を過ぎると、同心円肋は急に緩く幅広く、低い不規則な肋に変わる。</p>	
<p>◆イノセラムス (<i>Inoceramus(Cataceramus) balticus</i> Bohm)</p> <p>イノセラムスの仲間は、中生代の示準化石として有名で、特に白亜紀後期には様々なものが出現し、日本からも多くの化石が産出する。イノセラムスには非常に大きくなる種類があり、殻の大きさが1mを超えるものもある。</p>	
<p>◆ナノナビス (<i>Nanonavis awajianus</i> Ichikawa & Maeda)</p> <p>ナノナビスの形状は横長(細長い四角形)で、殻は厚く、膨らみが強い。殻表面には強い放射肋をもつ。現生のアカガイなどの仲間に近い種類である。和泉層群では最も多く産出する二枚貝類である。</p>	

◆レプトゾレン (<i>Leptosolen japonicus</i> Ichikawa & Maeda) 殻の外径は横長の短冊形で薄い。殻頂は前方に偏り、殻頂から復縁前端に向かって弱い放射状の凹みがあり、殻表には装飾が見られず、成長線のみが見られ、また、殻頂は突出しない。	
◆アキラ (<i>Acila</i> sp.) 殻の膨らみは強くなく、殻の後稜にははっきりしないが凹みが見られ、 <i>Acila</i> 亜属に近い外形を示すとされ、また後稜近くの殻表の放射状の肋の凹みは見られない。本種は、中部層と上部層の漸次部に多く見つかっている。	
◆エリフィラ (<i>Eriphyla</i> (<i>Eriphyla</i>) <i>japonica</i> Ichikawa & Maeda) ペリプロマと同じく和泉層群ではよく見られる二枚貝である。殻の膨らみは強く、殻の厚みもとても厚い。殻の表面には同心円状の肋が見られる。全体的に現生のシジミに似た印象を受ける。	
◆ペリプロマ (<i>Periploma ambigua</i> Tshiro) エリフィラと同じく和泉層群ではよく見られる二枚貝である。殻の膨らみは強くなく、殻の厚みもとても薄い。殻の表面には細かい同心円状の肋が見られる。	
◆ニポノネクティス (<i>Nippononectes</i> cf. <i>kozaii</i> Tashiro & Matsuda) 殻の外形は <i>Chlamys</i> sp. に似る。田代 1992 によると殻表には多くの放射状肋があり、その肋間にその放射状肋と斜交する細かな逆V形の無数の微小なキザミ(筋)をもっている。本標本は田代 1992 の標本に比して放射状肋の本数が多く、殻も格段に大きい。	
◆クリソコルス (<i>Clisocolus</i> (<i>Clisocolus</i>) <i>crenulatus</i> Ichikawa & Maeda) 大型になる種類で、殻の膨らみがとても強く、殻自体にも膨らみがある。外形は丸く、殻頂も大きく突出する。殻表面に目立った装飾は無いが、ずっしりと存在感のある化石である。エリフィラやペリプロマに比して産出は少ない。	
◆アマクサタペス (<i>Amakusatapes ovatus</i> Tashiro & Otsuka) ペリプロマとは別の科に属する二枚貝ではあるが、似た特徴を有しており、殻の膨らみは強くなく、殻の厚みもとても薄い。殻の表面には細かい同心円状の肋が見られる。	
◆アピオトリゴニア (<i>Apiotrigonia</i> (<i>Microtrigonia</i>) <i>minima</i> (Nakano)) 殻の外形が三角形から三日月状をしていることから三角貝類とも呼ばれる。殻は厚く、表面には後方に向かって緩く湾曲した粗い肋が見られる。アサリやハマグリのように水管を持つ二枚貝とは異なり、突出した殻を利用して体内に海水を取り込んでいたと考えられる。	
◆パルバミシューム (<i>Parvamusium awajiense</i>) 外形は垂三角形をしているが、現生で食用とされるイタヤガイの仲間であり、殻頂の両側には耳を有している。殻の表面には細かい同心円肋が明瞭に刻まれ、部分的に殻表に放射状肋も確認できる。	
◆グローブラリア (<i>Globularia izumiensis</i>) タマガイ科の巻貝。中型で螺塔は高くなく、少なくとも螺層の数は5層見られる。螺層の縫合部は深まらず線状で、また殻表はなめらかで、多くの細い成長線がある。内唇には縦長の臍がある。	
◆アニソミオン (<i>Anisomyon problematicus</i>) 一見して二枚貝類のイノセラムスのように見えるが、笠形の巻貝。この産地では普通に見かける。この産地での本種の産状は、泥岩層の層理面に凸面を上に向けたり、下に向けたりして堆積姿勢は不定ではっきりしていない。	
◆シュードペリシチス (<i>Pseudoperissitys bicarinata</i>) 和コマの様な、また番傘の様な形状をした巻貝で、殻口部は大きく垂三角形に広がり、水管は長く螺塔は殻長割に低く成長と共に大きく広がる。大阪の和泉層群産出の巻貝の中でも、この独特のフォルムから人気のある巻貝である。	
◆ビプリカ (<i>Biplica osakensis</i>) この巻貝は <i>Ringiculidae</i> マメウラシマ科に属し、小型種で殻高 5~7mm でほぼ球状の形状、殻頂は高まらず螺塔は低く縫合も浅い、殻表には多くの浅くて細かな 25~30本の螺肋が見られる。殻口の内唇は滑らかで、外唇は厚く反りかえる。	
◆カプルス属 (<i>Capulus</i> sp.) この産地の笠形巻貝と云えば <i>Anisomyon problematicus</i> を普通に産し良く知られている。これは大型で 10cm 前後のものまで見る。ここに紹介するカサガイ類は 1cm あるいはそれに満たない大きさで、成貝ではなく稚貝の可能性が大きい。	
◆アリアドナリア属 (<i>Ariadnaria</i> sp.) 広田の西淡層及び由良の北阿万層から産出した。Kase 1990 で報告された <i>Trichotropis</i> ? sp. と比較でき、ここでは Saul & Squires 2008 にしたがって <i>Ariadnaria</i> sp. を使用した。	

おわりに

本調査域ではどうしても大型化石やアンモナイトに目を向けがちで、二枚貝類や巻貝については見逃している場合が多いものと考えられる。しかしながら、ミクロ的な視点を持てば、二枚貝類や巻貝類の発見の可能性も十分にあるはずである。特に小型、微小巻貝については、時に密集して産出するケースが多く、未同定の種も数多く存在すると考えられるため、今後は二枚貝類や巻貝類も対象とした調査・研究を継続して実施していく必要がある。

謝 辞

本報告に際し、産地の地権者様には長年にわたり採集・調査・研究の場をご提供頂きました。感謝しお礼申し上げます。

参考文献

- Hiroaki Karasawa, Shingo Kishimoto, Masaaki Ohara, and Yusuke Ando, 2019. Late Cretaceous Decapoda from the Izumi Group of Japan, with descriptions of two new genera and one new species of Axiidea and one new family of Brachyura.
- Ichikawa, K. and Maeda, Y. (1958a); Late Cretaceous pelecypods from the Izumi Group, pt. 1. Cuculjeidae (Pleurogrammatodon nov., Nanonavis and Indogrammatodon). Jour. Inst. Polytech. Osaka City Univ., Ser. G., 3, p.61-74, pis. 1-2.
- Ichikawa, K. and Maeda, Y. (1968b); Late Cretaceous pelecypods from the Izumi Group, pt. 2. Orders Taxodontida, Prionodontida, Dysodontida, Desmodontida and Adapedontida. Ibid. vol. 4, p. 71-122, pis. 3-7.
- Ichikawa, K., & Maeda, Y., 1963, Late Cretaceous Pelecypods from the Izumi Group, Part III. Osaka City Univ., Jour. Geosci., v. 7, art. 5, p. 113-136, pls. 8-11.
- 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.
- 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.
- 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.
- Kase 1990 Late Cretaceous gastropods from the Izumi group of southwest Japan. Journal of Paleontology, Vol. 64, No 4, pp. 563-578.
- 田代正之, 1992. 「化石図鑑」 日本の中生代白亜紀の二枚貝. 自費出版.
- 田中啓策・松本達郎・前田果夫, 1952. 淡路島最南部の和泉層群. 地学雑誌, 61, 67-72.
- 岸本眞五, 2016. 淡路島の和泉層群から産出する二枚貝類化石. 人博 共生のひろば 11号, 56-61.
- 岸本眞五, 2017. 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. 人博 共生のひろば 12号, 20-23.
- 岸本眞五, 2021. 淡路島の和泉層群から産出する巻貝類化石. 人博 共生のひろば 16号, 157-160.
- 天野勇冨・桑山桂輔・中野裕基・溝口宙(大阪府立泉北高校)・松永豪(担当教諭), 2021. 淡路島南東部から産出した白亜紀の海生動物化石について. 人博 共生のひろば 16号, 52-55.
- 岸本眞五, 2023. 【第14回 改訂版】淡路島 和泉層群 北阿万層 洲本市由良町の産出化石. 1-39. (MS資料)

和泉山脈から産出するサメの歯化石について

小西 逸雄（兵庫古生物研究会、ひとはく地域研究員）

はじめに

大阪府南部の和泉山脈の地層は「和泉層群」と呼ばれ、白亜紀後期（約7000万年前のマーストリヒチアン期）に堆積したものである。この地層の北縁にあたる畦谷泥岩層ではアンモナイト類や貝類の他にサメの歯化石が豊富に産出することが知られている。しかし、この地域およびマーストリヒチアン期のサメの歯についてはあまり研究が進んでおらず、種レベルでの同定は困難である。この報告では、分類群の「目（Order）」のレベルで産出頻度を比較するとともに、代表的な種類について紹介する。

地質と産地



和泉層群は、基盤岩である泉南酸性岩類を不整合に覆い、基底礫岩層に始まり次第に厚い泥岩層に移行する。この部分を北縁相と言う。畦の谷泥岩層はこの北縁相の一部であり、化石を豊富に産出する。

赤に塗った部分が畦の谷泥岩層

★は主要な化石産地

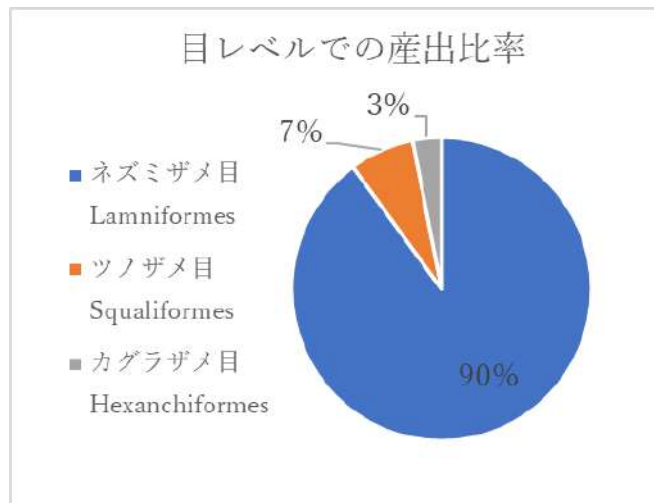
産総研地質調査総合センター 20万分の1地質図を使用

和泉山脈の化石は、一般的に基底礫岩から厚い泥岩層に変わってすぐの部分、つまり厚い泥岩層の最下部に集中する傾向が見られる。サメの歯も同様である。和泉山脈から産出するサメの歯化石は真っ黒で、歯根まで保存されていることが多い。ノジュールにも入っているが、通常は母岩から直接産出する。一般的に泥岩中に散在するが、稀に狭い範囲に比較的密に入っていることもある。

産出比率

これまでに採集した129本のサメの歯化石について、目（Order）レベルでの産出比率をまとめたものが以下の図である。このように、産出するサメの歯化石の大半はネズミザメ目である。ツノザメ目については、化石が非常に小さく見逃しやすいため、実際の比率はもう少し高い可能性があると考えている。カグラザメ目は他の産地同様、とても希少である。

目 (Order)	標本数
ネズミザメ目	116
ツノザメ目	9
カグラザメ目	4
計	129



主要な標本

カグラザメ目

2科3属を確認している。*Chlamydoseiachus* (クラミドセラカス) は3本の咬頭を持つラブカの仲間である。現生種に比べて大型である。*Notidanodon* (ノチダノドン) は、中央付近の咬頭が最大になるタイプ。*Hexanchus* (ヘキササンカス) は鋸歯を持つ第1咬頭が最大で、遠心方向に向かって咬頭が小さくなる。



Chlamydoseiachus sp.



Notidanodon sp.



Hexanchus sp.

スケールバー
は5 mm

ツノザメ目

切縁に不規則な鋸歯を持つタイプと、持たないタイプが見つかる。ここでは属名を *Protosqualus* としたが、和泉山脈から産出するツノザメ類についての正式な報告は無い。更なる検討が必要である。この種はとても小さく、採集時に見落としやすい。また歯冠表面のエナメロイドが薄く剥がれやすい。



Protosqualus sp.



スケールバー
は2 mm

ネズミザメ目

畦の谷泥岩層から産出するネズミザメ類の歯は多様である。歯冠舌側面の条線の有無や、副咬頭の形状など、その特徴も様々である。それに加えてこのタイプのサメ類は歯列のどの部位のものかによって形状が大きく変化する。西本・両角(1979)は、条線のあるものを *Scapanorynchus*、*Plicatolamna*、条線の無いものを *Odontaspis*(?)として報告したが、その後はあまり研究が進んでいない。私見であるが、産出するネズミザメ類の大半は *Carcharias* と考えている。



いずれも現時点では
未定種としておく

スケールバーは5 mm

今後の課題

ここで示したように、産出するサメの歯化石のほとんどはネズミザメ目に属する。その中には複数の科、属種が含まれているものと考えるのが妥当である。各標本の計測を行うと共に、その特徴を整理し、科レベルでの分類を進めることが当面の目標である。

参考文献

- 西本博行・両角芳郎(1979)和泉山脈の後期白亜紀板鯰類化石. 瑞浪化石博物館研報, (6), 133-139.
- 谷本正浩・谷 雅則(1998)大阪府阪南市および貝塚市の和泉層群(白亜紀後期 Maastrichtian)で見つかった *Thrinax* sp. (ラブカ科)の化石. 地学研究, 46(4), 221-223.
- 谷本正浩・植野雅弘(2000c)大阪府貝塚市蕎原で見つかったカグラザメ属 *Hexanchus* (軟骨魚綱)の大型の化石. 地学研究, 49(4), 147-150.
- 谷本正浩・佐藤政裕・谷 雅則(2001c)上部白亜系マーストリヒティアン和泉層群で見つかったカグラザメ科 *Notidanodon* (軟骨魚綱)の歯化石. 地学研究, 49(4), 223-227.
- 谷本正浩・藤本艶彦・新庄哲也(2002a)大阪府泉佐野市滝の池の上部白亜系和泉層群で見つかったラブカ属の歯化石. 地学研究, 51(2), 77-81.

編集後記

第19回共生のひろばは、ひとはく会場での対面と特設webサイトの両方に対応したハイブリッド形式で開催されました。今回は対面68件,オンライン7件の計75件の発表が行われ、地域の自然や環境に取り組む様々な分野からのアプローチが紹介され、活発な議論や質問が交わされました。

人と自然の博物館の対面会場では、発表ブース間の距離の確保・消毒用アルコールの設置・換気などの感染対策を徹底し、大きな混乱もなく盛況のうちに終えることができました。

今回の共生のひろばでは、オンライン開催に関するノウハウが着実に蓄積されていることも実感しました。対面会場での発表者にも特設webサイト用の発表資料を用意していただくことで、オンラインでの参加者にも75件全ての発表を楽しんでいただくことができました。さらに、研究員トークはYouTubeでのライブ配信を行い、オンラインでの交流を充実させる取り組みが行われました。

今後も共生のひろばは、より良い形で開催されるよう、地域の方々や関心のある方々のニーズに応え、着実に発展していくことを目指していきます。

(共生のひろばプロジェクト代表 三橋 弘宗)