



中津干潟NETアカデミア

～知の集い・自然共生地域を問う～

第7回 研究発表会・OECMについて考える

配付資料

日時 2023年12月17日(日) 9:00～16:00

●開 会 (9:00～)

●研究発表 (9:15～11:25)

和田 太一 氏 (NPO法人 南港ウエットランドグループ 理事)

都甲由紀子 氏 (大分大学 准教授)

鶴崎 賢一 氏 (群馬大学 准教授)

学生発表 (中津南高等学校・水産大学校・大分大学・日本文理大学)

●中津の海の絵コンテスト表彰式 (11:30～12:15)

●ポスターセッション (12:40～13:35)

●シンポジウム (13:40～16:00)

テーマ 「OECM って何だろう? ～自然共生地域について問う～」

司 会 山下 莖三 氏 (NPO 法人 おおいた NPO デザインセンター 代表理事)

パネリスト 和田 太一 氏 (NPO法人 南港ウエットランドグループ 理事)

山守 巧 (NPO 法人 水辺に遊ぶ会 事務局長)

学術経験者 杉浦 嘉雄 氏 (日本文理大学 名誉教授)

須田 有輔 氏 (水産大学校 名誉教授)

池畑 義人 氏 (日本文理大学 教授)

都甲由紀子 氏 (大分大学 准教授)

主催 NPO法人 水辺に遊ぶ会

共催 中津市・中津市教育委員会・NPO法人 おおいた NPO デザインセンター

後援 SAVE JAPANプロジェクト2023-2024 協賛 損害保険ジャパン株式会社

協力 認定NPO法人 日本NPOセンター

水産大学校 (南條研)・日本文理大学 (池畑研)・大分大学 (都甲研)・群馬大学 (鶴崎研)

目次

開会プログラム	1
中津干潟アカデミアとは	2
中津干潟アカデミア設立趣旨	3
須田 有輔（中津干潟アカデミア 共同世話人）	
●研究発表会	
「中津干潟周辺地域生物目録（予報）～生物種数と2013年以降の発見について～」	4
和田 太一（NPO法人南港ウエットランドグループ 理事・NPO法人水辺に遊ぶ会）	
「中津干潟のアカニシによる帝王紫染色教材の開発」	6
都甲由紀子（大分大学 教育学部准教授）	
「山国川・中津干潟の長期・短期的変化と将来的な土砂対策の検討～山国川・中津干潟の防災と環境の両立～」	8
鷗崎 賢一（群馬大学大学院理工学府准教授）	
○水産大学校	
「中津干潟のボラ類にとって重要な餌は？～貝泥の中の何を食べているのか～」	12
久保世里菜（水産大学校 生物生産学科4年）	
「アオギスはいつ・どこで・何を食べているのか？～彼らの食事から見る中津干潟の重要性～」	14
近藤 駿介（水産大学校 生物生産学科4年）	
「ニホンウナギの稚魚が生き残りやすい場所は河川のどこ？～ウナギの生存率と捕食者の関係～」	16
福田 悠平（水産大学校 生物生産学科4年）	
○大分大学	
「帝王紫の色素6,6'-ジプロモインジゴの化学合成と電子レンジ染色」	18
塩崎 怜未・橋本 悠利（大分大学教育学部4年） 都甲由紀子（大分大学 教育学部准教授）	
○日本文理大学	
「大分市地域ビジョン会議で発案された公園計画における合意形成のプロセスに関する研究」	20
甲斐 蓮太（日本文理大学 工学部4年）	
「中津干潟における表層堆積物の土砂移動の解明」	21
梶原 直希（日本文理大学 工学部4年）	
「大分市下戸次地区におけるグリーンインフラによる内水氾濫対策に関する研究」	22
河野 航己（日本文理大学 工学部 4年）	
●新たな保全への道 OECM について一言	24

開会プログラム

1. 開会あいさつ

2. 来賓あいさつ

3. 趣旨説明

この配付資料に示された科学論文の読み方

科学的な論文は、基本的な書き方が決まっています。欧米の高校や大学では「アカデミックライティング」と呼んでいて、普通の文章とは違う、かざり言葉を無くした、かたい決まった文章を書く訓練がされています。多くの人に間違った印象を与えないように正確な表現が求められ、論文の読み書きを勉強した人には理解しやすいものになっています。でもやっぱり一般の人々にはちょっとばかり、というか、かなり分かりづらいです。ここでは科学論文について、その基礎的な部分を簡単に解説します。

科学論文の根っこには、正しく順序立てて誰が見ても本当だなと思えるものを書くという約束事があります。文章全体の流れとしては、だいたいタイトル、文章を書いた人の名前、要旨などに続き「はじめに」「方法」「結果」「考察(まとめ)」「引用・参考文献」などのように続きます。「はじめに」では、これまでの研究(先行研究と呼びます)や社会的背景などと研究の関係や意義について書かれることが多いです。「方法」では、実験や調べ方、細かく分けて見るやりかたなどを説明します。「結果」では、「方法」で示したやりかたで、調べたり、実験したりした結果を示します。「考察(まとめ)」では、実験や調査の結果から考えられることを証拠を示しながら順序立てて正確に書きます。「引用・参考文献」は、論文を書く上でこの本のこのページに書いてある事をベースに積み上げたとか、この研究ではこの本で勉強したとかを示すものです。一般の人の中には読み飛ばす方も多いかと思いますが、自ら研究を始めようと思うときの教科書や道しるべになり、論文を書いた研究者が何から学び、何を示したいかが分かる結構重要な部分です。また、論文に書いた事が他人の考えなのか、自分が発見したものかを区別する時にも大切になります。

以上、簡単に科学論文の読み方について説明しましたが、本当は、一度しっかり勉強しないとなかなか身につけられるものではありません。科学論文に興味があったあなた、ぜひチャレンジしてみてください。

中津干潟アカデミアとは

「中津干潟アカデミア」は、中津干潟とその集水域を研究フィールドとする大学関係者・研究者と市民が一堂に集い、研究発表などを通して互いに交流するゆるやかなネットワークです。

- 1 同じフィールドで調査研究活動を行っている研究者同士が交流する場を提供することにより、通常接触のない大学間や異分野間において、新しい発見や気づき、さらには共同研究や新規分野の開拓など、研究活動の発展につながることを期待します。また、遠大な目標としては、未だ解明されていない干潟環境のメカニズムを明らかにし、科学的根拠に基づいた保全手法の確立を目指します。
- 2 生物や干潟環境などに関心を持つ地域の子どもや青少年が調査・研究や学問の世界の一端に触れる場を提供することで、自然科学や学問への興味関心を深める機会をつくります。これらが、子どもたちが将来の進路を考えるきっかけとなり、次世代を担う人材が地域の中で育つための助力となることを期待します。
- 3 地域アイデンティティとしての中津干潟を称揚することで、多くの人々にその重要性への理解を深めてもらい、中津干潟が将来にわたり豊かな環境を維持し、地域にくらす私たちがその恩恵にあずかることができるよう、中津干潟を賢く持続的に利用できる方法を見出して行きたいと考えます。

中津干潟アカデミア

共同世話人 須田 有輔（水産大学校）

池畑 義人（日本文理大学）

故・足利由紀子（NPO法人水辺に遊ぶ会）

－ 中津干潟アカデミアの設立趣旨 －

生物が豊富な日本有数の干潟として、中津干潟の名は全国的に知られています。この恵まれた干潟の自然を理解することで、日本の沿岸環境の保全に役立てようと、全国各地から大勢の研究者や学生が、研究、調査、実習、研修などの目的でこの中津干潟を訪れてきました。間違いなく相当量の科学的な知見が中津干潟から得られ、干潟の自然の解明に大きく貢献してきたことと思います。

しかし、多くの研究が行われたことで、中津干潟はどうなったのでしょうか？ セットバック護岸のように、研究の成果がまったく新しい干潟の保全方法に結びついた例もありますが、多くは、研究は行われたけれど干潟は変わらず、で終わっているのではないのでしょうか。

この原因を考えるといろいろありますが、まず、研究をする側の姿勢です。私もそうですが、研究者というのは、研究論文の発表に終始しがちです。研究論文を発表すれば、それで終わりということですが。しかし、何のためにその研究をやったのでしょうか？ 自分の業績を上げるためだけだったのでしょうか？ けっしてそんなことはないはずです。その証拠に、それぞれの研究論文のまえがきの部分では、その研究の社会的な意義や現場への適用について述べられているはずです。ですから、本来、究極的な研究目的はそこにあるはずなので、それを達成することこそが、本当の意味での研究成果といえるでしょう。研究者はもう一度本来の趣旨に立ち返り、自分の研究を具体的に社会にどのように活かすのかを真剣に考えるべきです。

一方、研究活動を受け入れている地元にも、研究に対する好奇心をより多くもつ必要があると思います。外から来たこの連中はいったい何をしてるんだ、どんなことがわかったのか、などなど、単に研究の場を提供するだけではなく、研究活動にも積極的に関わりをもってほしいと思います。研究に関心をもつことが、中津干潟を見る科学的な目を養うことにもつながると信じています。

ところで、研究に関心をもてと言われても、研究は専門的で難しそうだからと、敬遠する人が多いでしょう。一方、研究者にしても、地元でうまく還元しろと言われてもどうすればよいかわからず、戸惑うだけでしょう。そこで、研究者と地元の間を仲立ちするしくみが必要になってきます。中津干潟アカデミアの設立目的はまさにそこにあります。中津干潟アカデミアは中津干潟を舞台に繰り広げられる各方面の研究成果を、中津市民にわかりやすく伝える場を提供します。専門家だけの堅苦しい学術発表会ではなく、市民へわ

かりやすく伝えることを一番の目的とし、参加した市民と研究者の間に自由な交流の輪を広げられれば大成功です。

中津干潟アカデミアは「知の集い」を合い言葉に、あらゆる中津市民の参加を期待しています。とくに、明日の中津を支えていく小学生、中学生、高校生には、積極的な参加を期待しています。これまで、中津の子供達は干潟観察会やビーチクリーンなどの活動に積極的に参加してきましたが、学年が上がるにつれ足が遠のいてしまい、結局は子供時代の思い出に終わってしまうことが多く、たいへん残念な気がします。中津干潟アカデミアには、勉学途上の大学生も積極的に加わり、大学生自らの学びの成果を伝える場にもします。こうすることでキャンパス内だけの「知」に終わらせず、現場の「知」もくみ取った実学の実践になるからです。そこで、中津の小学生、中学生、高校生には、各大学からの学生と大いに知り合いになり、学生達と共に行動することで、地域の文化、歴史、産業、海や川の自然環境に対する科学的な目を養ってもらいたいと思います。そうすることで、大学受験をはじめ、将来の自分の進路を考えるきっかけにもなると思います。そうして育った中津の子供達が、今度は自分たちの経験を中津干潟に伝えていくという循環ができれば、とても素晴らしいことだと思います。

そもそもアカデミアとは、古代ギリシアの学芸組織に由来する言葉で、現在では、学芸、文芸、芸術などさまざまな分野において、アカデミアやアカデミーを冠した組織や団体が多数存在します。第1回研究発表会のチラシの背景画は、ルネサンス期の巨匠ラファエロによる「アテネの学堂」で、古代ギリシアをはじめ世界の「知」の巨人たちが描かれていると言われていいます。何の説明もなければ、哲人たちがわけのわからない難しい話をしている場面に見えますが、もしかしたら実態は、チラシの吹き出しにもあるように、ただ一点、「知」を求めて集ったことを除いて、古代ギリシア弁で、お互いが好き勝手なことを話していたのかもしれない。そのような中から、21世紀の私たちにも絶えることなく吹き続ける、新たな風が吹き始めたのだと思います。中津干潟アカデミアがそのような場になればと願っています。

2018年(平成30年)3月4日(日)

中津干潟アカデミア 共同世話人
国立研究開発法人 水産研究・教育機構
水産大学校 生物生産学科 教授
須田 有輔

中津干潟周辺地域生物目録（予報） ～生物種数と2013年以降の発見について～

NPO 法人南港ウェットランドグループ・NPO 法人水辺に遊ぶ会

和田 太一

要 旨

中津干潟レポート2023に掲載する中津干潟周辺地域生物目録の改定作業を行い、2023年までに中津干潟周辺地域で記録された生物は1,044種（動物929種、植物115種）となった。記録された生物全体の約28%、生息種の約30%が絶滅危惧種で構成されている。中津干潟レポート2013発行以降も水辺に遊ぶ会や研究者などによって貴重な発見が相次いでいるが、一方で干潟の生物相の変化や生息の再確認ができない種も出てきていることが危惧される。国内有数の生物多様性を誇る中津干潟は公的保全の枠組みへの指定が望まれ、そのためには基礎となる生物調査の継続と生物多様性の低下を防いでいくことが必要である。

内 容

中津干潟の生物調査は、「NPO 法人水辺に遊ぶ会」が1999年から継続して行っており、理解のある各分野の研究者と連携した共同調査も実施している。中津干潟の生物相についてはこれまでに「中津レポート2003」及び「中津干潟レポート2013」で「中津干潟周辺地域生物目録」として10年ごとにまとめて公表している。今回さらに10年が経過し、「中津干潟レポート2023」に掲載する生物目録の改定作業を行っている。

2023年までに中津干潟周辺地域で確認された生物は1,044種（動物929種、植物115種）となった（2023年11月30日作業時点）。そのうち生息が確認されている種は872種（動物757種、植物115種）である。全体の約28%、生息種の約30%が絶滅危惧種および希少種で構成されている（表1）。

2013年の目録に比べると生物種数は225種増加した。これは水辺に遊ぶ会による調査で新たに確認された生物に加え、中津干潟をフィールドとして調査研究を行う大学や研究機関および個人による精力的な調査が行われたことで多くの追加種があったためである。昆虫綱など新たに目録に追加した分類群もあり、海藻では2023年の精力的な調査により多くの追加種があった。

生物目録は自然環境の最も基礎となる住民台帳のようなものであるが、干潟に生息する多様な生物群を広く網羅した調査や生物目録が作成されている干潟は全国的にごく少ない。そして多くの地域では干潟の環境が大きく消失・悪化してしまい、本来あったはずの生物相がすでに失われてしまっている。中津干潟周辺地域生物目録は「日本の干潟本来の生物相」を知ることができる貴重な資料となるだろう。

水辺に遊ぶ会による調査での近年の貴重な発見としては、九州初記録のシコクホソオヨコエビ、生貝の採集例が極めて少ないヤチヨノハナガイ、海岸後背湿地に生える海草カワツルモ、瀬戸内海ではなかなか見ら

れなくなったナミキソウなどがあつた。また、舞手川河口ではセットバック護岸の周辺にトレイルカメラを設置・撮影することで様々な哺乳類・鳥類の生息が確認された。水辺に遊ぶ会の「ひがたらば」がある東浜海岸では消波ブロックの突堤で囲われた泥干潟や塩性湿地に貴重な生物が数多く生息することも最近明らかとなってきた。

中津干潟で調査観察を継続している中で干潟の生物相の変化も見られている。大新田の干潟では近年二枚貝類やゴカイ類が減少し、イボウミニナやシャミセンガイ属など数種の底生生物だけが多産している状況となっている。ノコギリガザミ属などの南方種の増加も見られる。2021年からの3年間は生物目録の改定を意識して、過去に記録がある生物の生息の再確認を行ってきたが、ヒガシナメクジウオやヒメケフサイソガニなど意識して何度も探したが再確認ができなかった種もあり、干潟の生物多様性の低下が危惧される。

生物目録からも中津干潟は国内有数の生物多様性の高さを持つ重要な干潟であることは明らかで、現代日本で真っ先に守らなければならない干潟であるはずだが、いまだ公的な保全の枠組みには指定されておらず、早急な指定が望まれる。そのためには今後も保全の基礎となる生物調査を継続し、これ以上の生物多様性の低下を防いでいくことが必要である。

引用・参考文献

水辺に遊ぶ会, 2013. 中津干潟レポート2013. 水辺に遊ぶ会, 中津.

表1 中津干潟生物目録生物種数

分類群		総種数	生息種数	希少種数	希少種の生息数	
動物界	海綿動物門	尋常海面綱	4	4	0	0
	刺胞動物門	(全体)	15	15	3	3
		花虫綱	10	10	3	3
		鉢虫綱	4	4	0	0
		箱虫綱	1	1	0	0
	節足動物門	(全体)	217	217	43	43
		節口綱	1	1	1	1
		クモ形綱	3	3	1	1
		貝形虫綱	1	1	0	0
		六齡ノープリウス綱	11	11	1	1
		軟甲綱	169	169	38	38
		ヤスデ綱	1	1	1	1
		昆虫綱	31	31	1	1
	外肛動物門	裸喉綱	1	1	0	0
	扁形動物門	渦虫綱	10	10	1	1
	紐形動物門	(全体)	4	4	0	0
		古紐虫綱	1	1	0	0
		担帽綱	3	3	0	0
	腕足動物門	舌殻綱	2	2	0	0
	環形動物門		50	50	11	11
	軟体動物門	(全体)	310	139	123	88
		多板綱	4	4	0	0
		二枚貝綱	114	79	46	30
		頭足綱	6	6	0	0
		腹足綱	186	50	77	58
	半索動物門	ギボシムシ綱	3	2	2	2
	棘皮動物門	(全体)	12	12	1	1
		ヒトデ綱	4	4	0	0
		クモヒトデ綱	2	2	0	0
		ウニ綱	3	3	0	0
ナマコ綱		3	3	1	1	
頭索動物門	ナメクジウオ綱	1	1	1	1	
尾索動物門	ホヤ綱	2	2	0	0	
脊索動物門	(全体)	298	298	94	94	
	軟骨魚綱	6	6	6	6	
	硬骨魚綱	88	88	23	23	
	爬虫綱	5	5	1	1	
	鳥綱	188	188	61	61	
	哺乳綱	11	11	3	3	
動物界総計		929	757	279	244	
植物界	紅色植物門	紅藻綱	43	43	3	3
	緑藻植物門	アオサ藻綱	9	9	0	0
	黄藻植物門	褐藻綱	19	19	0	0
	被子植物門	(全体)	44	44	13	13
		単子葉植物綱	11	11	5	5
		双子葉植物綱	31	31	8	8
	植物界総計		115	115	16	16
全総計		1,044	872	295	260	

中津干潟のアカニシによる帝王紫染色教材の開発

大分大学 教育学部 准教授
都甲 由紀子

要 旨

2017年より水辺に遊ぶ会と大分大学被服学研究室で連携して、中津干潟のアカニシによる帝王紫の染色研究と教材開発をしてきた。中津干潟レポート2023においては、これまでの活動を概観して報告した。第1回から第6回の中津干潟アカデミアでの報告、2018年度に実施した2件の講演会、帝王紫ワークショップ、帝王紫の染色性実験等の活動をしてきた。2022年度は帝王紫糸による刺繍教材の開発をして、2023年の水辺に遊ぶ会夏休みワークショップで実践した。これからも、帝王紫染色について知ることを通して、中津干潟を構成するひとつの生物、生命としてのアカニシに興味を持ってもらい、海の恵みをもたらす中津干潟の自然環境の保全に対する意識を高めていきたい。

1. はじめに

中津干潟に生息するアッキガイ科の巻貝、イボニシ、レイシ、アカニシなどには、鰓下腺に紫色の染料になる物質が含まれている。中津市においてアカニシは漁業者により食用に捕獲され、販売されている。NPO法人水辺に遊ぶ会 足利由紀子前理事長と大学同窓会で知り合った筆者は、水辺に遊ぶ会のみなさんや大分大学被服学研究室の学生とともにこの帝王紫とも貝紫とも呼ばれる染料を用いた染色研究とその教材開発に2017年夏から取り組み始めた¹⁾。その成果を中津干潟アカデミアにおいて発表してきた。中津干潟アカデミアにおける発表題目を表1に示す。今年の中津干潟レポート2023の執筆機会を頂いたので、第7回中津干潟アカデミアではレポートに報告した内容を紹介しながら、これまでの活動を振り返り、今後の展望を述べる。

表1. 中津干潟アカデミアにおける発表題目

第2回	2018.3.4	都甲
アカニシ貝で染める帝王紫		
第3回	2018.12.23	都甲・入不二
貝紫の歴史 —アカニシ染色の地域教材開発を目指して—		
第4回	2019.12.22	都甲
衣服から排出する海洋マイクロプラスチック— 絵本0 ふくはなにからできてるの- 1を教材として 繊維の種類を学びましょう—		
第4回	2020.12.20	都甲
中津干潟のアカニシによる刺繍糸の貝紫染色		
第6回	2021.12.19	都甲
おお9 たの海伝道師育成塾における中津干潟の アカニシ染ワ、クシヨッフ		
第7回	2023.2.12	都甲・石本・塩崎・ 後藤・村本
中津干潟の環境保' 活動に繋がる帝王紫教材の開発		
第8回(予定)	2023.12.17	塩崎・橋本・都甲
帝王紫の色素6, 6'-ジプロモインジゴの化学合成と 電子レンジ染色		

2. 帝王紫・貝紫の染色に関する活動

2018年度、大学等による「おおいた創生」推進協議会平成30年度地方創生大学等連携プロジェクト支援事業A・Bに採択され、被服学研究室の学生と取り組んだ。支援事業Aでは「紫を巡る文化と科学～紫根と貝紫～」(2018.11.24)と題して吉岡幸雄氏の講演会を企画・開催し、80名の参加があった。支援事業Bにおいては「大分で採れる天然染料をめぐる文化と科学～学習教材・観光資源としての『おおいたの色』～」と題してtezomeya代表の青木正明氏、足利由紀子氏にご講演いただき、43名の参加があった。いずれもアカニシによる染色の演示実験もした。参加者へのアンケートより、地域や染色に対する理解が深まった様子が見られた(図1, 写真1)。



図1 講演会のポスター



写真1 足利由紀子氏の講演

さらに、同じく2018年には水辺に遊ぶ会では帝王紫ワークショップを開始し、これまでに5回開催した。2021年にはTOS海の伝道師育成塾において小学生対象に「中津干潟のアカニシ貝～紫色の染料になる巻貝～」と題して講演し、水辺に遊ぶ会が染色ワークショップを実施した。

このような貝紫染色そのもののワークショップは、中津干潟の魅力を伝える機会にはなるが、染色結果が天候に左右され、アカニシ漁の時期も限られ、貴重な少量の染料の確保も難しい。そこで、あらかじめ帝王紫染色をした刺繍糸をストックしておいて実施する手軽なワークショッププログラムがあるとよいと考え、教材開発をした。

3. 帝王紫系刺繍の教材開発

2022年度、「おおいた地域連携プラットフォーム令和4年度実践型地域活動事業」に採択され、「中津干潟の環境保護に繋がる帝王紫教材の開発」という事業を実施した。

高等学校家庭の教員免許必修科目の「情報処理演習」の履修学生8名とともに中津干潟を訪れ、ビーチクリーンに参加して環境保護活動を体験しつつ、刺繍糸の染色実験や刺繍の実習もして、Googleドライブでファイルを共有しながら教材冊子「帝王紫」¹⁾を制作した(図2)。冊子制作の過程では、会員向けワークショップを実施して会員からフィードバックをもらい、冊子を完成させた。



図2 教材冊子「帝王紫」と作品例

2023年8月16日、水辺に遊ぶ会主催の夏休みワークショップとしてひがたラボにおいて、「帝王紫の糸を染めてフェルト刺繍ブローチをつくろう～紫色の染料がとれる巻貝：アカニシ～」を開催した。親子4組、14名の参加があった(写真2)。教材冊子「帝王紫」を配布して羊毛フェルトに帝王紫刺繍糸で刺繍をしてもらった。小学校低学年の児童もいたが、皆一生懸命針を進めて素敵な作品を作っていた様子が印象的であった。

刺繍糸の染色をより簡便に行うため、電子レンジで染色する方法を検討している。



写真2 2023年夏休みワークショップの様子

4. おわりに

帝王紫は色の科学や染色化学に通じる染色技術や自然科学だけでなく、アッキガイ科の貝類の生態、染織に関わる芸術文化や人類の歴史的事実も背景もある。帝王紫染色について知ることを通して、中津干潟を構成するひとつの生物、生命としてのアカニシに興味を持ってもらい、海の恵みをもたらす中津干潟の自然環境の保全に対する意識を高めていきたいと考えている。さらに、持続可能な漁業に対する意識を高めたり、ブルーツーリズムの可能性について検討したりすることにも繋げたい。これからも、そのための教材や教育プログラムを開発していく所存である。

【付記】

本報告は、中津干潟レポート2023の報告「中津干潟のアカニシによる帝王紫染色教材の開発」より大分大学被服学研究室の活動の経緯を取り上げて執筆したものである。

【謝辞】

アカニシによる帝王紫染色研究活動にはNPO法人水辺に遊ぶ会会員のみなさんや大分大学教育学部の学生はじめ多くの方の協力を得ている。研究の実施には大分県や大分大学教育学部の支援を受けている。ここに謝意を表す。

引用・参考文献

- i) 都甲 由紀子, 足利 由紀子: 大分県中津市に生息するアカニシによる貝紫の染色性: 探究型学習の教材開発に向けた試み”, 大分大学教育学部研究紀要, 40(1), 159-165, 2018.
<http://www.ed.oita-u.ac.jp/kykenkyu/bulletin/kiyou/togo40-1.pdf> 参照日: 2023-11-15.
- ii) 浦, 宮島, 荒木, 石本, 片野, 後藤, 塩崎, 村本: 帝王紫-偉人に愛された色-, 2023.
<http://togolabo.jp/wp-content/uploads/2023/08/purpleembroiderytext.pdf> 参照日: 2023-11-15.

山国川・中津干潟の長期・短期的変化と将来的な土砂対策の検討 ～山国川・中津干潟の防災と環境の両立～

群馬大学大学院理工学府

准教授 鷗崎 賢一

要旨

山国川と中津干潟においては、80年代以降、アサリを中心とした漁獲量の急減に見舞われ、干潟の侵食・泥質化による影響が疑われている。著者らは2014年以降、経年的な現地観測と数値計算によって、侵食・泥質化実態の解明と保全対策の検討を行ってきた。今年度はS59年調査結果との粒度分布に関する比較と流域内堆砂量の見積もりを行って、それらから将来的な土砂対策の検討を行った。その結果、粒度分布比較からは懸念される程ではないにせよ、中津港近傍で粗砂割合の減少が確認された。降雨パターン変化と流域内堆砂実績からは河川からの供給土砂の細粒化がやや懸念され、河川防災・沿岸環境保全の双方からも、河口4kmに位置する平成大堰の粗砂堆砂を干潟に有効利用することが最適と考えられた。但し、日本第二の広さを有する中津干潟にとっては、相当量の「排砂」「浚渫覆砂」を継続的に行わないと、なかなか有用な効果は出現しないと推測される。

1. 緒論

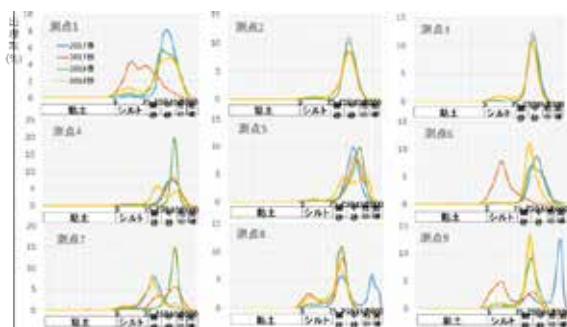
山国川と中津干潟においては、80年代半ばからアサリを中心とした漁獲量の急減に見舞われ、一部の地元漁師や市民は、干潟の侵食や泥質化の影響を懸念し、時期を同じくした耶馬溪ダムや平成大堰、中津港の拡張事業の影響を疑っている。国交省も経年的な深淺測量を行い、H25に調査報告書¹⁾をまとめているが、泥質化は認められず、近年は堆積傾向と結論付けた。しかしながら、このデータは前述した公共事業後のものであり、2011、12年の多雨年の影響を色濃く受けており、十分な実態解明がなされたとは言えないのが現状である。その為、中立的な立場で、日本文理大学・福岡工業大学と群馬大学、熊本県立大学と鹿児島大学と地元NPO「水辺に遊ぶ会」が2014年から共同研究を行い、現地観測と数値計算を駆使して侵食・泥質化の実態解明と保全対策の検討を行ってきた。今年度は、S59年の干潟の底質調査データ²⁾の粒度分布との比較検討について報告する。

2. 現地観測結果

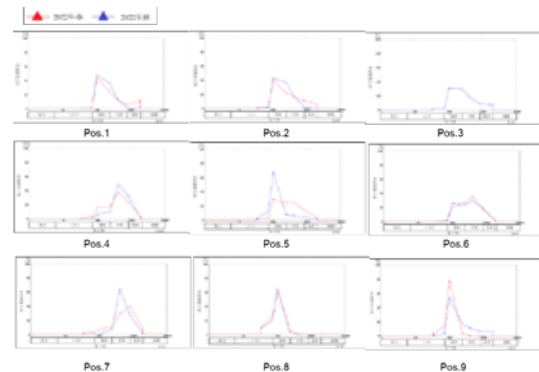
昨年度は、出水による河口から大新田沖の堆泥とそれに起因した定常的な汀線際堆泥の形成機構を示した。

図-1に、(a) 2017・18年と(b) 2022年の粒度分布変化を示す。図から、2017水害の出水により、翌春までPos.1, 6, 8, 9が顕著に泥質化した。18年はやや細砂の供給が認められた。2022年は18年の傾向にやや似て、細砂への卓越粒径のシフトが多い。懸念点は、Pos. 8, 9の細粒分堆積が春・秋ともに確認されたことで、これは定常的な堆泥域になった可能性を示唆する。

図-2に、(a) S60の報告書²⁾に示されたS59年調査と2017年の著者らの調査位置の比較図、(b) - (d)にそれらの粒度分布の比較を示す。S59年調査が、篩を用いた細砂・粗砂の二分割であるのに対して、著者らの粒径分布データはレーザー粒度分布計によるものであることから直接比較がやや難しい点はあるが、図から、測点D-1, 2, 3, F-4, 5, 6はさほど大きな変化があるとは言えないものの、中津港近傍の測点H-7, 8, 9は、とくに沖側で粗砂分が消失している傾向がわかる。レーザー粒度分布計は2mm以上の礫の投入は基本的に禁止である為、測点4, 5, 6の礫分は貝殻等のご混入を超音波で粉碎したものと考えられる為、土砂分類の閾値のずれということではないと考えられる。さらに、前述したように2017年以降は泥質化や細砂化傾向が認められており、冬季風浪による表層堆泥流

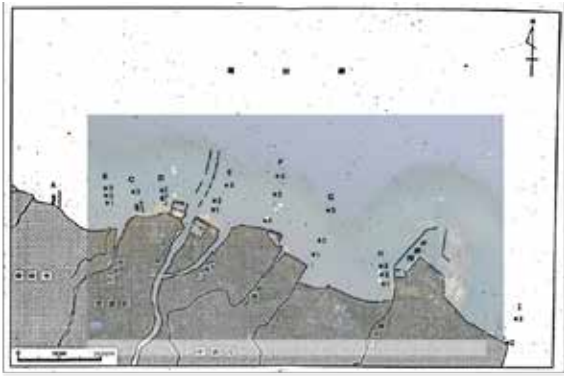


(a) 2017・18年

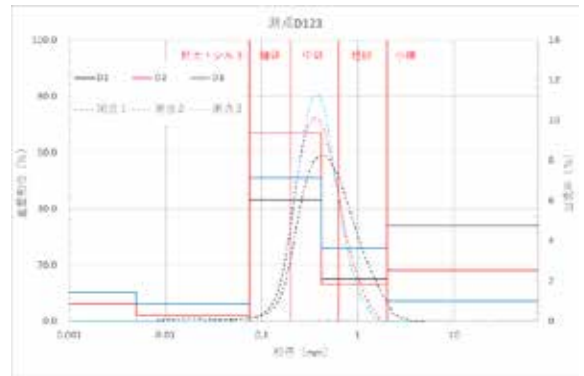


(b) 2022年

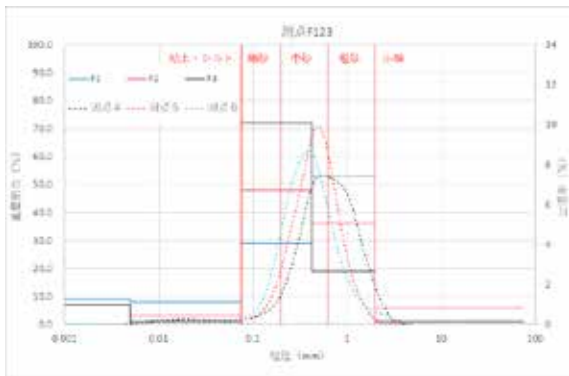
図-1 粒度分布変化



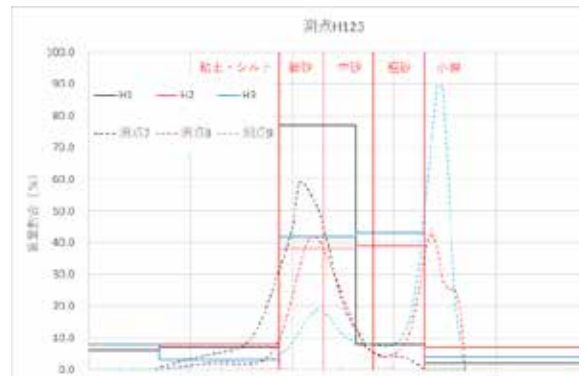
(a) S59 (1984) 年調査との採泥位置比較



(b) 測点 D - 測点 1, 2, 3



(c) 測点 F - 測点 4, 5, 6



(d) 測点 H - 測点 7, 8, 9

図-2 S59 (1984) 年調査と 2017 年調査との粒度分布比較

出によって概ね短期的な変化で取まってはいるものの、中津港近傍は長期的にも粗砂割合が減少していることは判断できる。

3. 山国川資料解析

H25 年の別府港湾・空港整備事務所の報告書¹⁾では、芦田・奥村式³⁾を用いて山国川の年間土砂供給量：約 24 万 m^3/yr と見積もっている。これについては流出係数の評価にやや難があるが、鶴崎ら⁴⁾では、著者らが開発した「実測データと簡易モデルによる河川の土砂量算定モデル：gRSM」によって、最大約 22 万 m^3/yr という見積もりをしており、両者はおよそ一致している。図-3 に、耶馬溪ダムの堆砂実績の経年変化を示す。H24 の耶馬溪ダム報告書⁵⁾では、ダムの堆砂は、近年では計画堆砂量通りであるものの、年平均 2 万 3 千 m^3/yr の堆砂があり、H5 年には約 12 万 m^3/yr の堆砂実績がある。ちなみにこの年平均値は、前述した山国川の年間土砂供給量見積りの 10% 程度にあたる。図-4 に、平成大堰の堆砂状況と浚渫実績を示す。H29 の平成大堰報告書⁶⁾では、河口 4km に位置する平成大堰について、H25 に上流側浚渫量として約 2 万 8 千 m^3 、H26 に下流側浚渫量として約 1 万 6 千 m^3 の実績があり、これらは毎年の浚渫量ではないもののそれぞれ山国川の土砂供給量の 10% 程度の値となっている。その

上流には大井手堰もあり、山国川の年間土砂供給量見積りに対して、流域内堆砂量はやや懸念される量であると考えられる。とくに平成大堰下流側では粗砂・礫が堆積しており、粗砂はアサリ幼生の定着と生育には必要不可欠であることから、足利ら⁷⁾も 5,200 m^3 の浚渫覆砂を行っている。しかしながら、中津干潟は日本第二の 1347ha の広さを有しており、1cm の地形変化でも 15 万 m^3 の土砂変化量となる為、5,200 m^3 の覆砂は地形変化としての影響は中々生じにくいと考えられる。

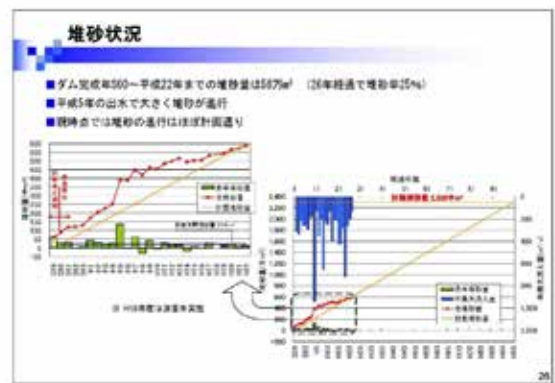


図-3 耶馬溪ダム堆砂実績 (H24 耶馬溪ダム報告書 5) より引用

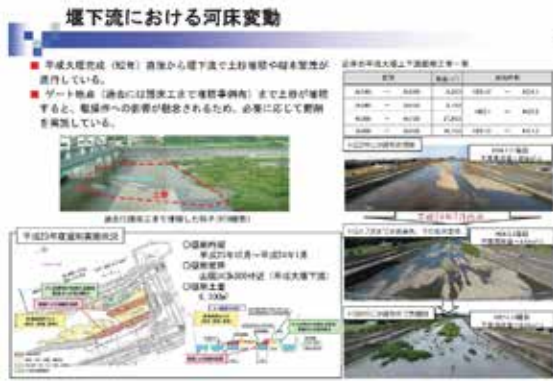
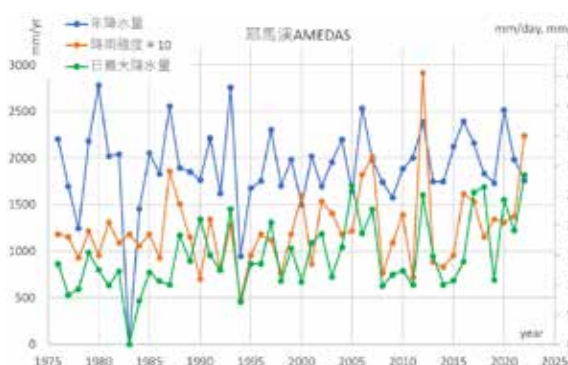


図-4 平成大堰浚渫実績 (H29 平成大堰報告書⁶⁾)

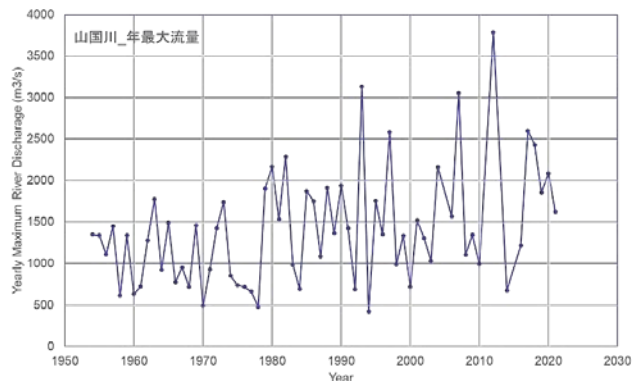
図-5に、(a) 耶馬溪 AMEDAS の降雨諸量の経年変化、(b) 山国川の年最大流量の経年変化を示す。(a) から、年総降水量の上限値はあまり変化が無いが、渇水年が無くなっていることがわかる。また、年最大降雨強度は右肩上がりであり、その為、日最大降水量も右肩上がりである。それ故、(b) では年最大流量も顕著な右肩上がりであり、実際、山国川では2012、17、20、23年と水害、水害クラスの出水があった。河川の土砂供給量はピーク流量と中規模流量の継続時間に依存しており、ハイドログラフのピーク値とその形状が決め手となる為、水害クラスの出水が増えると、当然その回数にもよるが、基本的には土砂供給量は増加傾向にあると考えるべきである。また、23年の山国川水害時の調査でも確認したが、山体斜面の浸透能以上の大きな降雨強度の降雨があると、表面流出成分が増大して表土の河川への直接流出が増大することが懸念され、それは細粒土砂の供給量の増大をもたらす。一方で、前述した流域内堆砂は基本的に粗砂・礫分であることから、結果、細粒分の土砂供給割合が増大し、干潟は細粒化・泥質化する懸念がある。実際に、前述したS59調査結果との粒度分布の比較では、中津港近傍で粗砂割合が減少

している傾向が見て取れる。今後、慎重にモニタリングすべき点である。

山国川と中津干潟の問題は、水害の多い急流河川の河川防災における、流域唯一の治水・利水ダムである耶馬溪ダムの重要性和上水・工水・農水取水堰としての平成大堰の重要性、さらに中津港の拡張事業も自動車工場誘致に伴う輸出拠点整備で、地域振興策の要であり、いずれも重要な公共事業と言える一方で、それぞれの環境影響評価が不十分で、干潟に対するそれらの影響度合が未だに不明であることにある。少なくとも、流域内堆砂と出水規模の増大による細粒分の供給土砂割合の増加は中津干潟の細粒化・泥質化を招く懸念はある。また、河川防災としても、ダム堆砂はダムの容量低下を招き、堰の上下流堆砂は流下阻害を招いて氾濫を助長することから、非常に深刻な問題でもある。その為、今日では「総合土砂管理」の一環として、富山県の黒部川や宮崎県の耳川で上流のダムからの「排砂」が実施され、静岡県得天竜川においても計画段階である。しかしながら、「排砂」の問題点は、①中流域の河床上昇と②質的・量的な海岸線の回復予測にあり、前者については氾濫を助長しかねないこと、後者について黒部川の宇奈月・出し平ダムの連携排砂で建設以来の底泥を排出して沿岸漁業の深刻な被害を招いたことから、いずれも非常に慎重に検討すべき課題である。その解決の為には事前の「排砂シミュレーション」が非常に重要であるが、その定量的精度には今日なお課題が残る。現在、著者らは「定量的精度の高い、山地・河川流域と沿岸域の広域土砂動態・地形変化モデル」を構築中である。いずれにせよ、流域内堆砂は河川防災上、沿岸環境上の負要因であり、「排砂」か「浚渫土砂の覆砂」によるサンド・リサイクルは重要な解決策であるが、前述したように上流の耶馬溪ダムからの「排砂」は危険性がある為、河口4kmに位置する平成大堰に堆積する「粗砂」の有効利用を真剣に検討すべきと考えられる。



(a) 耶馬溪 AMEDAS における降雨諸量の経年変化



(b) 山国川の年最大流量の経年変化

図-5 水文諸量の経年変化

4. 結論

S59年調査と2017年調査における粒度分布の比較検討からは、西側や中央部ではあまり変化は見られないものの、東奥部の中津港近傍では粗砂割合が減少していると判断できる。流域内堆砂量の見積りからすれば、ある程度懸念される堆砂実績があり、ダムや堰の堆砂はその容量低下を招くことから、水害の多い山国川の河川防災にとっても懸念材料であり、「排砂」や「浚渫覆砂」等による対策が有効である。とくに河口4kmに位置する平成大堰では「粗砂」の堆砂も確認されており、表層堆砂である故に質的な懸念もないことから、これを有効利用すべきと考えられる。但し、日本第二広さを有する中津干潟では、「排砂」にしても「浚渫覆砂」にしても相当量を経年的に供給しないと何らかの効果は期待できないことが推測される。

地球温暖化による降雨変化では、総降水量はあまり変化していないが、毎年のように一度に大量の降雨があつて出水するものの、それ以外は比較的降雨が少ない傾向になっている。それによるハイドログラフのパターン変化は土砂供給量の増加をもたらすことが示唆されているが、流域内堆砂は粗砂・礫が中心であり、それらから河川からの供給土砂の細粒化が懸念される。S59年調査との比較結果はその一端である可能性が高い。従って、河川防災・沿岸環境保全の両側面からも「排砂」・「浚渫覆砂」の実施が望まれる。

引用・参考文献

- 1) 国土交通省九州地方整備局別府空港・港湾整備事務所，H24年度中津港海域環境管理検討調査報告書，pp.1-151，2013.
- 2) 建設省九州地方建設局耶馬溪ダム工事事務所，山国川河口周辺干潟現況調査報告書，pp.1-54，1985
- 3) 芦田和男，奥村武信：ダムの堆砂に関する研究，京都大学防災研究所年報，第17号B，pp. 555-570，1974.
- 4) 鶴崎賢一，加藤貴俊，池畑義人：実測データと簡易モデルを用いた河川の土砂供給量算定モデルの構築，土木学会論文集B1（水工学），第66巻（印刷中），2021.12.
- 5) 国土交通省九州地方整備局，H23年度九州地方ダム等管理フォローアップ委員会耶馬溪ダム定期報告書，pp.1-80，2012.
- 6) 国土交通省九州地方整備局，H28年度九州地方ダム等管理フォローアップ委員会平成大堰定期報告書，pp.1-75，2017.
- 7) 足利由紀子，清野聡子，宇多高明，畦津義彦，菖蒲明久，三原博起，小森信二，渡辺誠治，酒井和也，中津干潟沖での覆砂の岸向き移動機構，土木学会論文集B2（海岸工学），Vol. 66，No. 1，pp.1181-1185，2010.

よく出てくる言葉

●種（しゅ）

世界には実に様々な生き物がいます。人はそれをうまく整理しようと工夫しました。全ての生物を大分類 - 中分類 - 小分類のように階層的に分けて名付けようとした結果、一番大きな分類を植物界とか動物界とかの「～界」、次の段階「門」、次を「綱」「目」「科」「属」とだんだん細かくなっていき、最後に来るのが「種（しゅ）」になります。ですが、実際は、「～界」の数をどう定義するかや「亜種」「上科」「下目」など、上下関係分りにくい部分があります。その上、見た目の違いから種を分けていたものが、遺伝子の違いで分けるようになったりすると、旧来は似たもの同士として分類されていた生き物が全然違うものである事がわかったり、またその逆もあつたりして、現在はちょっと混乱気味の感じもしています。

種という言葉は基本中の基本で気軽に使われますが、掘り下げると結構めんどくさく難しいんですよ。

中津干潟のボラ類にとって重要な餌は？ ～泥の中の何を食べているのか～

水産大学校 生物生産学科 4年 久保世里菜

要 旨

干潟は海と陸から流れてくる栄養が集まる場所であり、その栄養を多くの生物が餌としています。その中でも特に珪藻類は、川や海からの栄養を魚や底生生物につなぐ重要な役割を果たしています。珪藻（微細藻類）とは、顕微鏡で観察するほど小さい藻類のことをいいます。また、干潟に多く生息するボラ類は砂や泥を食べていますが、その中の珪藻類を栄養としていることが海外の研究でわかっています。しかし、国内ではボラ類が何を栄養としているかを詳しく調べた研究はほとんどありません。そこで、顕微鏡を用いて中津干潟のボラ類の胃の中を観察し、どのような珪藻を食べているかを調べました。現状、ボラの胃内容物からは *Cocconeis* sp., *Cyclotella* sp., *Nitzschia* sp., *Diploneis* sp. などが出現したため、これらの珪藻類がボラ類にとって重要な餌生物であると考えられます。また、ボラ類の胃内容物には細かな有機物片も含まれていたため、今後は炭素・窒素安定同位体比分析により、ボラ類が泥の中のどの成分を体の栄養としているのかを明らかにしたいと考えています。

内 容

河口域に形成される干潟は潮汐によって冠水・干出を繰り返す多様な環境であるため、多種多様な生物が生息しています。これらの生物を支えているのは、河川や海域から供給される大量の栄養成分（有機物や栄養塩など）であり、干潟の泥のなかには豊富な有機物が含まれています。この泥のなかには珪藻類と呼ばれる微細藻類が生息しており、カニ類や多毛類などの多くの底生動物は珪藻類や泥の中の有機物を餌としています。また、泥を食べるのは底生動物だけではありません。例えば、ボラ科魚類は砂や泥を食べるユニークな魚であり、世界中に生息しています。ボラ類は泥を食べながら干潟と海を行き来することで、塩性湿地や干潟に由来する有機物を海域へ運ぶ役割を担うといわれています。海外の研究では、ボラ類は泥のなかの珪藻類を主な栄養として体に取り込むことがわかっています。しかし、国内ではボラ類はよく知られた魚類であるにもかかわらず、その食性について調べた例はほとんどないのが現状です。さらに、干潟では淡水・汽水・海水性の珪藻類が混ざり合うためその種数も多く、どの珪藻が泥を食べる魚にとって重要な餌であるかも不明です。そこで本研究では、中津干潟のボラ科魚類（ボラ、メナダ、セスジボラ）の胃の内容物を調べることで、これらの魚類が泥に含まれる何を食べているのかを明らかにすることを目的としました。

2023年5月、6月、9月、10月の大潮干潮時に、中津川と蛸瀬川において刺網や地曳網を用いてボラ類を採集しました（図1）。その際、水温や塩分、泥のなかに含まれる有機物の量、砂の粒子の大きさなどの物理環境も調べました（図2）。採集したボラ類の体長と体重を測定した後に消化管を取り出し、生物顕微鏡を用いて胃の内容物を観察しました。また、中津川に生息する珪藻類を調べるために、砂と泥を採集して顕微鏡で観察しました（図3）。



図1. 地曳網を曳網する様子



図2. 物理環境測定



図3. 中津干潟の泥に生息する珪藻
Cyclotella sp. (×100倍)

中津川で採集したボラ類(図4)の胃内容物を分析した結果、珪藻類(図5)、線虫、植物片などが含まれていました。珪藻類については、ボラからは *Cocconeis* sp., *Cyclotella* sp., *Nitzschia* sp., *Diploneis* sp. が多く出現しました。それに対してメナダでは、*Nitzschia* sp. と *Pleurosigma* sp. が胃内容物のほとんどを占めていることがわかりました。したがって、これらがボラとメナダにとって重要な餌生物であると考えられます。また、ボラとメナダは胃の中の珪藻類が異なるため、違う場所で餌を食べているということがわかります。一方、干潟の砂と泥に含まれる珪藻類を調べた結果では *Cyclotella* sp., *Nitzschia* sp., *Navicula* sp., *Amphora* sp., *Cocconeis* sp., *Diploneis* sp. など多くの種が出現しました。砂の表面に生息する底生珪藻のみではなく、海や川で浮遊している種も見られました。また、砂と泥の珪藻類を比較すると、砂地の方がボラの胃内容物から出現した珪藻類が多いことがわかりました。これらの結果から、メナダは底生珪藻の *Nitzschia* sp. と *Pleurosigma* sp. を積極的に食べているのに対して、ボラは砂地の珪藻類を日和見的に食べていると考えられます。



図4. 刺網を用いて採集したボラ *Mugil cephalus cephalus*

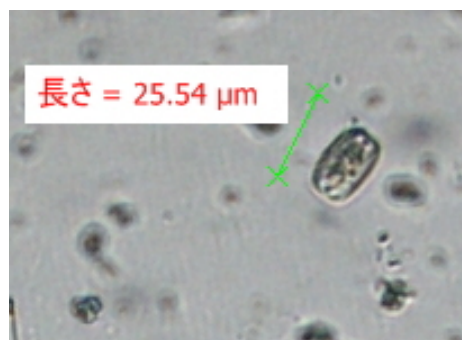


図5. ボラの胃から出現した珪藻 (×100倍)

今後は、炭素・窒素安定同位体分析という方法を用いてボラ類がどの生物由来の有機物を同化しているかを詳しく調べ、砂泥に含まれるどの餌が重要であるかを明らかにしたいと思っています。

【引用・参考文献】

- Lebreton B, Richard P, Guillou G, Blanchard F. 2013. Trophic shift in young-of-the-year Mugilidae during salt-marsh colonization. *Journal of Fish Biology*, 82, 1297–1307.
- Carpentier A, Como S, Dupuy C, Lefrançois C, Feunteund E. 2014. Feeding ecology of *Liza* spp. in a tidal flat: evidence of the importance of primary production (biofilm) and associated meiofauna. *Journal of Sea Research*, 92, 86–91.

よく出てくる言葉

●トランセクトとコドラート

トランセクトもコドラートも生態学の野外生態調査の方法のことです。

ごく簡単に言うとトランセクトとは、地面(地図上)に線を引いて、その線上の生き物について調べる事。ライントランセクトと呼ぶこともあります。コドラートは、一定面積の正方形に地面を区切りその枠内の生き物について調査することです。

アオギスはいつ・どこで・何を食べているのか？ ～彼らの食事から見る中津干潟の重要性～

水産大学校 生物生産学科 4年 近藤 駿介

要 旨

アオギスは近くに河川のある砂泥干潟に生息する魚で、かつては東京湾をはじめ日本各地で見られましたが、現在は干潟の劣化・消失によりその生息数も激減したといわれています。しかし、中津干潟では現在でもたくさんのアオギスが生息しています。なぜ、中津干潟にはアオギスが多く生息しているのでしょうか。私は彼らの餌にその謎のヒントがあると考えました。そこで、中津川とその周辺の干潟を調査地とし、本種の胃内容物と干潟に生息する底生動物を照らし合わせることで、彼らが“いつ・どこで・何を”食べているのかを調査しました。その結果、アオギスの胃内容物からは小さな二枚貝やアナジャコ類、マテガイの水管が多く見つかりました。底生動物の採集調査では、前浜干潟ではマテガイ、中津川の砂地ではチゴガニや多毛類、泥地ではオサガニやヤドカリ類、二枚貝が多くみられるなど、干潟の場所によって生物相が異なることがわかりました。この研究により、謎の多いアオギスの生態を少しでも明らかにするとともに、本種を育む中津干潟の重要性を見直すきっかけとなれば幸いです。

内 容

アオギス *Sillago parvisquamis* という魚は、内湾の河口干潟に生息するキス科魚類で、最大で全長 40 cm にまで成長します(図 1)。天ぷらで有名なシロギスとは姿がよく似ていますが、背鰭の模様や口の形から区別することができます。また、生まれてから生涯を通して干潟を利用するといわれており、積極的に河川にも侵入する独自の生態をもっています。

かつてアオギスは東京から鹿児島まで広く分布していましたが、高度経済成長期による干潟の埋め立てや水質の悪化により、その生息数は大きく減少してしまいました。東京湾に生息していたアオギスはすでに絶滅したとされており、現在生息が確認されているのは瀬戸内海の西部と九州の豊前海しかありません。ここ中津干潟は、今でも遊漁の投げ釣りなどでたくさんのアオギスと出会うことのできる貴重な場所のひとつです。

私は、各地で減少しているアオギスがなぜ中津干潟に未だ生息しているのかという謎に疑問を持ち、彼らの餌にこの謎のヒントがあると考えました。生涯を通して干潟を利用し、海と川を行き来しながら成長する

アオギスにとって、中津干潟と周辺の河川に十分な餌があることが生存に必要な条件になるはずですが、そこで本研究では、中津川とその先に広がる前浜干潟までの範囲で泥・砂の中にある底生動物と、アオギスの胃内容物を比較することにより、本種が餌を食べているタイミング(潮が引いたときに餌を食べるのか、満ちたときに餌を食べるのか)と場所、そして餌の種類を調べました。

2022年11月から2023年10月にかけて、投げ釣りと刺網によりアオギスを採集しました。投げ釣り採集は中津川の河口域にて満潮時に、刺網採集は中津川の中流域で干潮時に行いました(図 2)。採集されたアオギスの標準体長と湿重量を計測した後、胃内容物を取り出しました。また、中津川の上流域から沖側の前浜干潟にかけての6地点で、縦 30 cm×横 30 cm×深さ 20 cm の範囲の砂泥を掬い取り、目合い 1 mm のふるいにかけて底生動物を採集しました(図 2)。アオギスの胃内容物と干潟の砂泥内から出現した底生動物を実体顕微鏡を用いて観察し、可能な限り下位の分類群まで同定しました。



図 1 アオギス *Sillago parvisquamis* (標準体長 291 mm)



図2 調査地と底生動物・アオギスの採集場所

- 底生動物の採集場所
- ▲ アオギスの採集場所

これまでに採集されたアオギスは計90個体(標準体長138.0~297.1mm)であり、現状までに24個体の胃内容物を分析しました。その結果、本種の胃内容物からはマテガイの水管やヤドカリ類、アナジャコ類、オチバガイなどの二枚貝、多毛類など様々な生物が出てきました。このうち、特に多く食べられていたのは小さな二枚貝、アナジャコ類、マテガイの水管でした(図3)。また、干潟の各地点で生息する底生動物に違いが認められ、前浜干潟ではマテガイ、中津川の砂地ではチゴガニや多毛類、泥地ではオサガニやヤドカリ類、二枚貝が多いという特徴がありました(図4)。今後は得られたアオギス標本の解剖と胃内容物分析、および底生動物のサンプルの分析を進め、得られた結果から本種の摂餌生態から干潟の餌環境としての重要性について考察する予定です。



図3 アオギスの胃内容物から出現したアナジャコ類



図4 中津川沖の干潟で採集されたユビナガホンヤドカリ

冒頭に、中津干潟にはアオギスがたくさん住んでいると述べましたが、ここでも埋め立てや河川の改修などより干潟が消失しつつあり、生物の生息場としての機能が劣化してしまうことが懸念されています。今後は中津干潟の保全を継続するとともに早急にアオギスの生態を解明する必要があります。

【引用・参考文献】

- 伊元九弥．2000．日本産キス科魚類アオギスとシログシスの生活史に関する研究．平成12年度九州大学学位論文，福岡，199 pp.
- 鈴木雄太．2016．大分県の中津干潟におけるアオギス *Sillago parvisquamis* の出現，食性および餌料環境．平成28年度水産大学校研究科論文，山口，99 pp.
- 重田利拓，薄 浩則．2011．アオギス：干潟再生のシンボルとして．魚類学雑誌，58，104-107.
- 足利由紀子．2014．中津干潟レポート2013．特定非営利活動法人水辺に遊ぶ会，127 pp.

ニホンウナギの稚魚が生き残りやすい場所は河川のどこ？ ～ウナギの生存率と捕食者の関係～

水産大学校 生物生産学科 4年 福田 悠平

要 旨

ニホンウナギの資源量は近年急激に減少しており、ウナギの稚魚が捕食されることが減少の一因である可能性があります。そこで、河川のどこでウナギの稚魚が捕食されているかを知るために、山口県厚狭川水系の河口から上流までの各地点で本種稚魚の生残率を比較する野外実験と、捕食者の調査をしました。野外実験ではウナギの生残率は淡水域の中流と上流で低く、汽水域の河口と下流で高い傾向にあり、出現する捕食者も汽水域で多いという結果になりました。以上より、淡水域（中流と上流）では捕食者が少ないためウナギ稚魚の生存率が高く、汽水域（河口と下流）では捕食者が多いために生存率が低いことが示唆されます。したがって、ニホンウナギの稚魚が遡上しやすい環境を保護し、河川改修の際には遡上の妨害にならないように工夫を施すことで、ニホンウナギの保全につながると考えられます。

内 容

ニホンウナギ *Anguilla japonica* は、フィリピン沖のマリアナ諸島西部の海域まで回遊して、産卵する降河性魚類です。沖合の産卵域で孵化したレプトセファルス幼生は黒潮によって日本近海に接岸し、シラスウナギに変態した後に河川に侵入します。その後、クロコを経て黄ウナギへと変態し、性成熟するまでの一生の大半を黄ウナギとして河川内で過ごします。本種は日本や東アジアの漁業資源として非常に重要ですが、その資源量は過去30年で激減しており、国際自然保護連合レッドリストの絶滅危惧種に指定されています。そのため、ニホンウナギを保全するために本種の生態、特に生息に適した環境について詳しく知ることが重要です。そこで本研究では、稚魚の生残率を調べる野外実験と捕食者の密度調査により、河川のどこがニホンウナギ稚魚の生存に適するかを明らかにすることを目的としました。



図 1. ニホンウナギ *Anguilla japonica* の稚魚

クロコから黄ウナギと呼ばれる成長段階のニホンウナギ稚魚（平均全長 65.8 mm）（図 1）を用いた野外実験と、小型地曳網を用いた捕食者の調査を厚狭川水系（山口県

美祢市と山陽小野田市）（図 2）で日没後に行いました。野外実験では、麻酔で眠らせたウナギ 1 個体の背中に釣り針を刺し、糸でウキと錘に結びます（図 3）。それを河口、下流、中流、上流にそれぞれ 40 個体ずつ設置し、1 時間放置します。その後、ウナギが針から消失した場合を被食、それ以外を生残として生存率を算出しました。捕食者の調査では、河口から上流までの各地点で小型地曳網（長さ 9 m、高さ 1.2 m、目合い 4 mm）を 20 m 曳網し、これを 6 回ずつ繰り返すことで捕食者の平均個体数を算出しました。



図 2. 厚狭川（写真は中流）

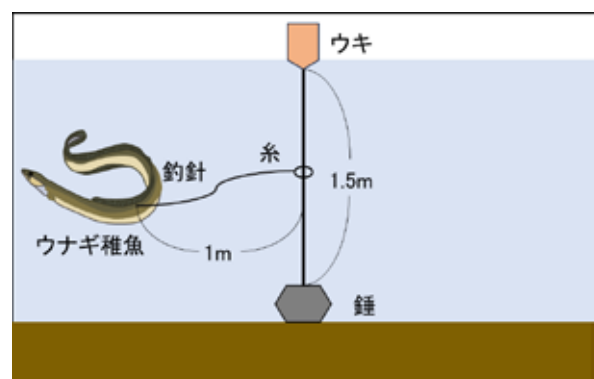


図 3. 実験のイメージ

野外実験の結果、ウナギの生存率は汽水域の河口と下流で57.5%、50%と低かったのに対して、淡水域である中流と上流では92.5%、87.5%と高かった(図4)。また、本実験にてウロハゼ、ゴンズイ、マハゼ、ドンコ、テナガエビなどの捕食者が糸につないだウナギ稚魚を実際に捕食しました(図5)。捕食者の密度調査では、河口ではウロハゼ、ゴンズイ、マゴチ、マハゼの4種、下流ではウロハゼ、クサフグ、テナガエビ、マゴチ、マハゼ、ミナミテナガエビの6種が出現し(表1・図6)、中流ではウグイ、ギギ、ドンコ、ミナミテナガエビ、上流ではドンコが出現しました。さらに、淡水域では大型のウナギ、ナマズ、ライギョが目視で確認されました。曳網1回あたりの捕食者の平均個体数は河口と下流では6.7と3.7、中流と上流では0.7と0.5と淡水域で少ない傾向を示しました。

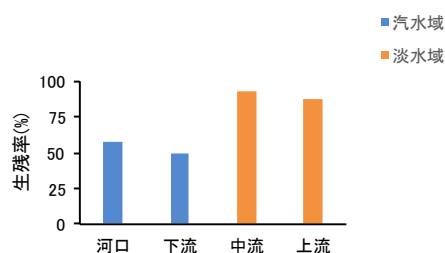


図4. 厚狭川の河口から上流におけるウナギの生残率



図5. ウナギを捕食するマハゼ



図6. 採集された捕食者(河口)

表1. 厚狭川で採集された捕食者の合計個体数

*: 本実験にて実際にウナギの稚魚を捕食していた種

採集場所	種名	倍佔数
沾另	エウバソ	7
	サウセウ*	2
	ミサチ	14
	ミバソ*	17
丁浜	エウバソ*	1
	グザブケ	10
	デニキオピ*	1
	ミサチ	1
	ミバソ*	8
	ムニムデニキオピ	1
乳浜	エケウ	1
	クク	1
	ナヴゴ*	1
	ムニムデニキオピ	1
下浜	ナヴゴ*	3

以上の結果から、河川の淡水域では捕食者が少なく、ウナギの生存率が高いのに対して、下流や河口といった汽水域では捕食者が多くウナギの生存率が低いことがわかりました。これにより、ニホンウナギの稚魚がより多く生存する淡水域まで遡上できる河川の状態を維持することが重要であると考えられます。堰やダムの建築といった河川改修の際には遡上の妨害にならないような工夫を凝らすことで、ニホンウナギ稚魚が成育しやすい河川環境の確保、ひいてはニホンウナギの資源量の回復につながると考えられます。

【引用・参考文献】

- Tsukamoto K. 1992. Discovery of the spawning area for Japanese eel. Nature, 356, 789–791.
- Miyake Y, Takeshige H, Itakura H, Itoh H, Onda H, Yamaguchi A, Yoneta A, Arai K, Hane YV, Kimura S. 2018. Predation on glass eels of Japanese eel *Anguilla japonica* in the Tone River Estuary, Japan. Fisheries Science, 84, 1009–1014.
- Kaifu K, Maeda H, Yokouchi K, Sudo R, Miller MJ, Aoyama J, Yoshida T, Tsukamoto K, Washitani I. 2014. Do Japanese eels recruit into the Japan Sea coast?: a case study in the Hayase River system, Fukui Japan. Environmental Biology Fishes, 97, 921–928.

帝王紫の色素 6,6'-ジブロモインジゴの化学合成と電子レンジ染色

大分大学教育学部 4年 塩崎 怜未, 橋本 悠利

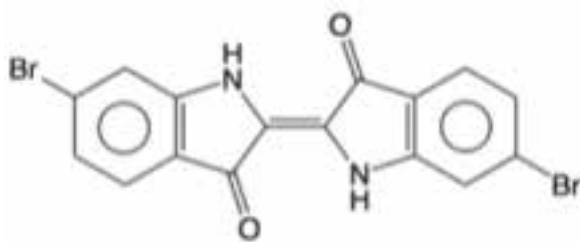
大分大学 教育学部 准教授 都甲由紀子

要 旨

本研究は、学校現場で活用しやすい貝紫染色教材開発の基礎研究を目的として実施した。貝紫の染料は巻貝の内臓の一部であり一個体からわずかしかとれず、学校現場では機器の準備や時間などに制約があり、簡単には染色実験を行うことができない問題がある。そこで、教材開発のための基礎研究を実施するために貝紫の色素の化学合成を試み、学校現場にも整備されている電子レンジを用いて染色実験の簡易化を目指した。学校現場で行うことができる実験条件の設定を行うため、電子レンジを利用した6,6'-ジブロモインジゴの合成と染色性へのマイクロ波の影響を調べる実験を行った。染色時にホットプレート、170 Wと500 Wでそれぞれ1分間加熱した場合、500 Wの結果が最も濃色となった。電子レンジの活用により、簡便で効率的な演示実験が可能となることが示唆された。

1. 緒言

6,6'-ジブロモインジゴ (Fig.1) はアッキガイ科の巻き貝の鰓下腺 (パープル腺) 分泌物プルブラから得られる帝王紫や貝紫と呼ばれる紫色の染料である。古代、フェニキア人がこの色素で貝紫染色を始めたといわれている。1909年にP. Friedlanderが貝紫色素の化学構造を発見した。日吉¹⁾、澤田²⁾、鳥本³⁾、井上⁴⁾、鈴木⁵⁾らはこの色素の合成法やその教材化を検討した研究成果を提示している。6,6'-ジブロモインジゴはインジゴと同じ建染染料であり、化学還元中に紫外線を照射すると臭素が外れてインジゴになり青くなる。近年、インジゴイド染料が有機薄膜のトランジスタの中で有効な半導体性能を示すことが明らかとなり、染色以外の用途で注目を集めている。また、2020年には大腸菌のトリプトファンからインジゴイド染料の生成が可能であることが発見された⁶⁾。6,6'-ジブロモインジゴは、現代科学においても研究対象とされている物質である。



(Fig. 1) 6,6'-dibromoindigo

田中は児童向け科学雑誌の中で帝王紫の解説をしている⁷⁾。帝王紫は歴史、科学、芸術にも通じるトピックがあり、教科横断的な学習や探究学習のテーマとしての可能性が大きい。染色実験には時間や機器が必要であり、教員にとっては実践が難しいと捉えられる傾向がある。そこで本研究では、学校現場でも取り扱えるのしやすい電子レンジを利用した染色教材を開発す

ることを目的として、6,6'-ジブロモインジゴの染色性へのマイクロ波の影響を調べた。

2. 実験方法

2.1 試料と機器

試験布: JIS L0803 準抛 染色堅牢度試験用添付白布 多織交織布交織1号1g

染料: 6,6'-ジブロモインジゴ (4-ブロモ-2-ニトロベンズアルデヒドから合成)

加熱機器: ホットプレート, Panasonic 製家庭用電子レンジ NE-EH212

測色: 小型分光測色計 Spectro1 (Variable 社)

2.2 方法

【6,6'-ジブロモインジゴの合成】

1) 3M水酸化ナトリウム水溶液 100 mL, アセトン 20 mL, 4-ブロモ-2-ニトロベンズアルデヒド 3.6 g (wako) 混合液をホットプレート上で60~70°C, 20分攪拌した。反応物を吸引濾過, メタノールで洗浄後, 乾燥させた。

【合成した6,6'-ジブロモインジゴによる多織交織布の染色】

1) 染色液調製: 水 100 ml, 液温 80°C + 合成 6,6'-ジブロモインジゴ 0.02 g, 界面活性剤 0.1 mL で懸濁させた。室内の照明を消して炭酸カリウム 0.8 g, ハイドロサルファイトナトリウム 1 g を加えて 80°C で 25 分攪拌した。

2) 加熱: 照明を消し, 染色液に多織交織布 1 g を入れ (浴比 1:100), ホットプレート, 家庭用電子レンジ 170 W, 500 W, で 60 秒加熱し, 30 分放置後すすいで乾燥させた。

3) 測色: 小型分光測色計 Spectro1 (Variable 社) で L*a*b* 値, 分光反射率を測定し, マイクロ波による染色性への影響を観察した。

3. 結果と考察

6,6'-ジブロモインジゴの合成による生成物は 2.2 g

であった。上記の染色実験において当初 0.1 g 添加して行ったが全て溶けず、染色布に粉末が付着した状態にもなったため、減量して実験した。

染色結果は、染まった繊維については 170W に比べて 500W の方がより濃色に染色された (Table 1)。このことから、マイクロ波の出力が染色性に影響していると考えられる。綿・毛・絹の染色布は 500W の方が a^* の数値が高く、赤みの強い紫に染まった。ナイロン・ジアセテートは青みのある紫に染まった。合成繊維であるアクリル、ポリエステルには加熱方法にかかわらず色素がほとんど染着しなかった。帝王紫に関して、学校の理科室等に備えられているピーカーや電子レンジを使った方法での染色実験ができる可能性が示唆された。

Table 1 Pictures of Dyed Fabrics with 6,6'-dibromoindigo

Heating method	Experimental hot plate	Microwave 170W	Microwave 500W
Cotton			
Nylon			
Diacetate			
Wool			
Viscose rayon			
Acrylic			
Silk			
Polyester			

4. 今後の展開

今後は、6,6'-ジブロモインジゴ染色におけるマイクロ波照射条件（消費電力，時間等）についてさらに検討していく必要がある。各種繊維に対する染色堅牢度の測定も課題である。そしてさらに、本研究の実験結果を活かしつつ総合的な学習の時間での 6,6'-ジブロモインジゴを用いた染色実験を取り入れた教材の開発と授業実践まで実施したい。

【付記】

本報告は、2023 年 11 月 17 日に京都テルサにて開催された第 59 回染色化学討論会におけるポスター発表「6,6'-ジブロモインジゴによる多織交織布染色に対するマイクロ波の影響」の予稿とポスターの内容に加筆したものである。

【謝辞】

本研究は、令和 5 年度大分大学教育学部・教育学研究科短期プロジェクト「天然染色を取り入れた環境教育教材の開発」、令和 5 年度大分大学地域開放推進事業 (Jr. サイエンス事業)「小学校家庭科，総合的な学習の時間における Fashion STEAM 教育の実践」の助成を受けたものです。電子レンジ染色については、お茶の水女子大学雨宮敏子先生に教えていただきました。貝紫研究には、NPO 法人水辺に遊ぶ会の協力を得ています。関係各位に謝意を表します。

【引用・参考文献】

1. 日吉 芳朗, 藤瀬 裕『化学教材としての貝紫の合成』化学と教育, 44(11), 731-732, 1996
2. 澤田 忠信『古代紫染料 (6,6'-ジブロモインジゴ) の現代社会への蘇りを目指して』(<https://shingi.jst.go.jp/pdf/2012/tama06.pdf>)
3. 鳥本 昇, 森本 進, 新垣 忠男『教材としての貝紫色素の合成』, 化学と教育, 39(2), 198-201, 1991
4. 井上 哲一『繊維を古代紫 (チリアンパープル) に染めよう 貝紫色素 (6,6'-ジブロモインジゴ) の合成と染色』, アイネス夏休み講座テキスト, 2022.7.27
5. 鈴木 祥子『6,6'-ジブロモインジゴの合成と染色 高校生向け実験体験の題材として』, 京都教育大学紀要 No.137, 2020
6. Jeongchan Lee, Joonwon Kim, Ji Eun Song, Won-Suk Song, Eun-Jung Kim, Yun-Gon Kim, Hee-Jin Jeong, Hye Rim Kim, Kwon-Young Choi & Byung-Gee Kim, Production of Tyrian purple indigoid dye from tryptophan in Escherichia coli, nature chemical biology, 17, 104-112, 2020
7. 田中 陵二『月刊たくさんのふしぎ 2023 年 10 月号 いろいろ色のはじまり』, 福音館書店, 2023
8. 大谷 朋子, 宮本 栞『電子レンジ染色の教材化』, 学校教育実践学研究, 第 12 巻, 237-242, 2006

大分市地域ビジョン会議で発案された公園計画における 合意形成のプロセスに関する研究

日本文理大学 工学部 建築学科 4年 甲斐 蓮太

1. はじめに

現代は少子高齢化が進み、本格的な人口減少社会を迎える中、本市においても、人口減少に転じることが予測されている。本研究で対象とする坂ノ市地区では人口増加の傾向が見受けられているが、地域ビジョン会議の坂ノ市地区の計画では人口減少問題の他にも問題がある。今回はその中の1つである公園計画について調査することにした。この課題解決のためには、行政が市民の意向や地域の実情を的確に把握し、市政への反映に努めることが重要であると考えている。そこで本研究では、このことを踏まえて公園計画を実行実現するためには、どのような策があるのかを見つけることを目標とする。

2. 地域ビジョン会議について

地域ビジョン会議とは、地域が目指す将来像の実現に向けて、市民と行政が一緒にまちづくりを進めるため「地域まちづくりビジョン」に掲げる事業について、「行政に望むこと」「地域でできること」「私たちができること」のそれぞれのテーマにおいて、進捗状況を報告し、各取組の今後の進め方や課題などについて情報共有、意見交換を行うもの。



図1 公園の予定地となっているため池

市民からの要望がでている。公園を作る土地問題では、図1に示すため池を公園の建設用地として寄附してもよいという人が現れ、土地問題は解決した。しかし、行政（大分市）は公園が十分にあるという立場にあり、公園を作ることを拒んでいる。地域住民の中か

らは、理想の公園を高校生と大学生、一緒に考えたいという人が現れており、積極的に活動を始めている方もいる。

3. 坂ノ市地区の特徴

本研究で対象とする大分市坂ノ市地区は、面積約49.20 49.20 km²、人口19,334 19,334 19,334人の人口増加の傾向が見られる地域である。

坂ノ市地域は、古くは大野川の河口近くの右岸、丹生台地上の丹生遺跡から旧石器時代の石器が数多く出土しています。また、大字里の丘陵地には、大和時代、この地に君臨した権力者の県下最大級といわれる前方後円墳である亀塚古墳をはじめとして、数多くの古墳を有する地域でもあります。

自然が豊かで海と隣接している地域なので海の香りがし、季節を身近に感じることができる場所です。

4. 研究方法

坂ノ市地区で行われている「公園を作ろうプロジェクト」に参加し、誰の言葉で、また誰が動くことで行政に影響を与えることができるのかについてヒアリングを行う。ヒアリングと並行して以下の調査も実施する。

- ・水辺を活用した公園の事例調査
- ・公園予定地の動植物の調査
- ・公園予定地の地形の調査

中津干潟における表層堆積物の土砂移動の解明

日本文理大学 工学部 建築学科 4年 梶原 直希

1. はじめに

中津干潟は日本で二番目の広さを有する干潟である。砂泥質で形成され、多様な生物が生息している。しかし、近年、中津干潟ではアサリ漁獲高の大幅な減少が問題となっている。そのため、干潟の浸食や泥質化の実態把握が課題である。

干潟の形成には河川が深く関係しており、中津干潟には2つの河川とその支流が流入している。1級河川である山国川は中津干潟への土砂供給量の大半を占める。中津干潟への土砂移動について山国川と中津干潟の広域土砂動態は調査されているものの、経年的な観測が必要であるため引き続き調査が求められる。そこで本研究では土砂移動を明らかにするため、山国川流域の干潟について地盤高の測量と表層堆積物の粒度分析を行う。

2. 研究方法

図1で示すように、山国川河口付近の干潟を調査領域とする。調査日に土砂をサンプリングする。採取した土砂をふるい分けし、粒度を分析する。土砂の供給量を把握するため、洪水期の山国川の河口に流量計と濁度計を設置する。測量はRTK-GNSSで実施した。測量地点についてはデータ解析が未完了である。

2-1. 調査日

山国川の土砂供給による地形の影響を調べるため洪水時期前後に調査を実施する。第1回目は2023年5月20日、21日に実施した。第2回目は9月下旬を計画している。

2-2. 底質採取

採泥地点を図2に示す。岸から沖へ直線に5点採取を1回とし、等間隔に5回行い、計25点の土砂を採取する。土砂移動を明らかにするため、表層の砂を採取した。座標をもとに採取地点の表層の砂をすくい、ポリ容器に密閉した。

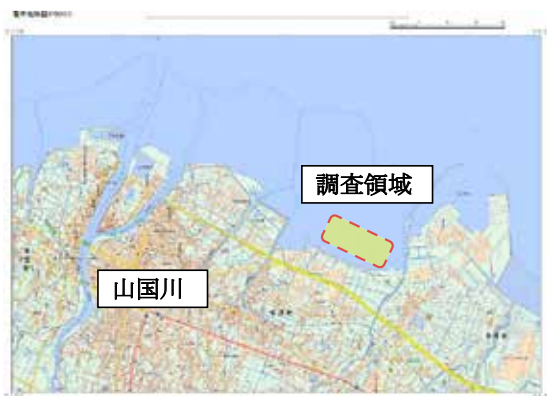


図-1 調査領域

2-3. 粒度分析

粒度分析はふるい分け試験と沈降分析を用いる。ふるい分け試験の粒径はそれぞれ850 μm 、425 μm 、250 μm 、106 μm 、75 μm 、75 μm 以下に分けた。第1回目のサンプルをふるいにかけて際、75 μm 以下の受け皿に残った土砂が少量であった。そのため、沈降分析の実施は行わなかった。採取した土砂を自然乾燥させ、1地点のサンプルをA.B.C.の3つの試料に分けた。試料を炉乾燥し、ふるいにかける。ふるい分けのデータをもとに粒度加積曲線と粒度分布を示す。



図-2 採泥地点 (黄色 25点)

3. これまでの成果と今後の計画

第1回目の調査を実施し、データ・サンプルを得た。採泥した25のサンプルのうち15個のふるい分けが終わっている。ふるい分けから得たデータをもとに粒度加積曲線を作成した。現在、粒度分布を作成段階である。

今後の計画として粒度分析を進め、第2回目の調査を実施する。第1回第2回の調査から得たサンプル・データの分析を進めていく。洪水後に得たサンプルは細粒度の土砂が多いと考えられるため沈降分析の準備を進める。

4. おわりに

2023年7月10日に九州北部に線状降水帯が発生し山国川が氾濫危険水位を超過した。そのため、地形・底質に大きな変動があったと考えられる。第2回目の調査を実施し、中津干潟の土砂移動を明らかにしていきたい。

参考文献

- 1) 鶴崎賢一、大熊汐里、倉持頭、田井明、池畑義人：山国川と中津干潟の広域土砂形態と浸食・堆積機構の解明、土木学会論文集B3（海洋開発）、(2018)、Vol74、No2、
- 2) 土木学会：土質試験のてびき [改訂版]、(2003)

大分市下戸次地区におけるグリーンインフラによる 内水氾濫対策に関する研究

日本文理大学 工学部 建築学科 4年 河野 航己

1. はじめに

本研究で対象とする大分市下戸次地区は、面積9.69k㎡、人口872人の近郊農業が盛んな地域である。令和2年の国勢調査から、世帯数352に対し、農業などの一次産業に従事している世帯は52世帯と14.7%を占めている¹⁾。

近年、地球温暖化の影響による世界的に豪雨が増加しているといわれている。図1に示す下戸次地区においても、豪雨による農地の水没に悩まされている。同地区の佐柳川と大野川との合流部には水門が設置されているが、豪雨時にはポンプ車での排水を行っており、その能力不足により、たびたび内水氾濫が発生している。地球温暖化の進行に伴って、既存の整備基準を上回るような豪雨が増加すると予想されている。本研究では、同地区の内水氾濫の頻度、規模を縮小するため、氾濫シミュレーションを用いて対策を検討する。



図1 下戸次地区とポンプの場所

2. 既往の研究

横河ら²⁾は、徳島県海部郡海陽町の研究において、農地や湿地をグリーンインフラとし、洪水調節機能を評価するモデルを構築した。農地や湿地は湛水能力だけでなく、水田の保水機能、生物多様性保持機能に効果的であることを示唆する結果を得ている。小河原ら³⁾は、東京都杉並区を対象にした研究においてレインガーデン（雨庭）、バイオスウェイル（線状の浸透緑地帯）などを導入したモデルを作成した。これらをエリア全体に導入した場合、長雨型および集中豪雨型の豪雨に対して、マンホールからの溢水を99%以上

抑制することができ、2017年九州北部豪雨で観測された24時間降水516mm（福岡県朝倉市）の場合についても算定した場合、水面積は約10%まで減少、最大浸水深さはおおむね20cm未満まで低減など効果的であった。大目ら⁴⁾は実際にレインガーデンを整備した研究を行っている。整備前に比べ、整備後の浸透能は、大幅に上がっている。このように適切な場所に適切なグリーンインフラを配備することで効果が得られることを明らかにしている。各地でグリーンインフラを活用した氾濫対策が実施されており、本研究でも農地の浸水対策にグリーンインフラを活用することを検討する。

3. 研究方法と今後の計画

最初に地域の住民、行政職員にヒヤリングを実施する。ヒヤリングをもとに過去の浸水面積、浸水深や計画整備等をまとめる。それと同時に氾濫シミュレーション(iRic)を用いて過去の氾濫を再現してモデルの精度を検証する。地形モデルは5mメッシュのDEMから構成し、河床部のデータが無い部分は実測を行う。現状の再現ができればシミュレーションで水門付近にゲートポンプを設置し、能力を変化させ、氾濫を防止するための適切なポンプの能力を求める。

さらに、ため池、田んぼダム、住宅地の透水舗装化などグリーンインフラによる氾濫対策をシミュレーションに組み込んで、グリーンインフラの有効性を検証する。

参考文献

- 1) 令和2年国勢調査
- 2) 横川 涼、武藤 裕則、鎌田 磨人、田村 隆雄 2020 「内水氾濫解析を用いたグリーンインフラの有する洪水調節機能に関する検討」土木学会論文集B 1、76巻2号 463-468 468
- 3) 小河原洋平・田浦扶充子・島谷幸宏 2018：善福寺川上流域を対象にしたグリーンインフラによる流出抑制及びCSO抑制効果：土木学会論文集B1（水工学）74巻5号 355-360
- 4) 大目雅公・田浦扶充子・森山聡之・島谷幸宏 2020：流出抑制型の雨庭の開発と効果検証：土木学会論文集B 1（水工学）76巻2号 799-804

MEMO

新たな保全への道～OECEMについて考える～ について一言

さっぱりわからん OECEM !
みなさんにも ちょと一言きいてみました !

W氏

あらゆる面で国内有数の干潟であるはずの中津干潟が公的保全の枠組みにまだ入っていないのはおかしいです・・・

もっと言ってやって下さい!

T氏

環境保護地域以外の日本各地において、環境教育を担える人を育てていくことが保全への道の一つでしょう。

楽しく学んで、正しい選択、そんで元気に実行!

I氏

これからも自然の恵みで美味しいものを食べたり、台風や津波がきても困らないためにも、OECEMについて一緒に考えましょう。

これまで、当たり前にもらえたものを次の世代ももらえるように…。

K氏

自然と共に生きていく中で、生物多様性を維持することは特に重要なことであると考えます。

確かに…ヒトも自然の一員なんだよ。ちょっと外れてる感じがしないでもないけど。

K氏

人への利便性、快適性を維持しつつ、生態系の保護にも重要な役割を持つという「相利共生」的な考えだと思いました。

いいところ取り!になるか、トレードオフになっちゃうか、これからですなあ。

F氏

中津干潟も生物多様性の保全に貢献している場所であり、OECEMとして継続的な管理が大切だと思います。

何事も継続は力なり!無理せず、楽しく続けられたらいいなあ。

U氏

加速化する地球温暖化に伴う急速な環境変化に対して、環境省が指定する保護区域以外でも生物多様性に資する地域を設定することは、将来変化を読み切れない中で非常に重要な取り組みだとは思いますが、また、企業を取り込んだ形での取り組みは非常に有効だと思います。

但し、環境省資料にも一部あるように、とくに海域では「生物資源の管理」まで踏み込んだ場合、そこで生計を立てている漁師の人々に対する十分な説明が求められると思います。

生物多様性の損失を止め、反転させる「ネイチャー・ポジティブ」の考え自体は賛同できますが、自然世界はまだまだ不明なことが多く、「生物多様性」のみが焦点となることは従来からやや懸念をもっています。

人間社会と同じく「秩序をもった多様性」が求められ、我々物理屋もその自然の「秩序」を解き明かすことも求められていると考えています。

大変重要なお指摘だと思います。でもちょっと長い…かな…(ボヤキの編集担当)。