



北里大学海洋生命科学部だより

No.51

2025年3月

■海洋生命科学部トピックス

- 元気です……………菅野 信弘
- 芦ノ湖の水質の変化は動物プランクトンの組成にどのような影響を与えたか?……………山田雄一郎
- 骨と「なまこ」と変色水……………広瀬 雅人
- イカ塩辛の代謝産物と細菌叢の網羅的解析により風味形成過程を探る……………水澤奈々美
- 三陸における地域連携活動……………清水 恵子

■研究紹介

- 次世代シーケンサーを活用した海洋生物の研究……………吉武 和敏

■受賞報告

- 「魚類学会のご報告」……………石井 鯨

■実習体験記

- 洋上実習(長崎丸)体験記……………信澤正太郎
- タイでの海外体験実習……………森 陽香
- 海洋生命科学部北里会潜水部での活動……………高橋 杏

■学部通信



体験実習での乗船調査の様子①



体験実習での乗船調査の様子②

トピックス

元気です



応用生物化学講座
前学部長
北里大学名誉教授
菅野 信弘

3カ月の卒業延期とはなったものの、6月で40年と3カ月のお勤めから解放され、もう知らんがな…と思っていたところ、10月に某鍵〇氏から不幸(3000字の執筆依頼)のメールを頂きました。返信もせず放置していたところ確認の電話を頂くに至り、不承不承、承諾することにしたわけですが、出所し、足を洗った者に何を書けるものやら。退職後3カ月も過ぎて退職に当たっての原稿をとと言われても、それは無茶というものでしょう。その辺りの事情をお汲み取りのうえ、お読みいただければ幸いです。

気持ちを入れ替えまして、退職に当たりましては皆様より温かいお気持ちとお祝いを頂きました。改めて心より御礼申し上げます。医療衛生学部の北里学部長も6月にご退職でした。それを見ていたせいもあり、そんなものかと思っておりましたが、6月退職というのは区切りとしては最悪な気がしております。特に4月からの最後の3カ月は身の処し方と判断に難しさを感じておりました。とりあえず、急ぎでない問題については次期運営委員会にお任せするスタンスでおりましたが、それはそれで消化不良な部分もありました。おそらく、花田事務長のイライラの種になっていたのではないかと思います。また、学生さんから見ると学年の途中で突然いなくなってしまうわけで、責任を放棄したような形になってしまい申し訳なく感じています。出来れば定年まで学部長という例は、私で最後になることを願っております。一方で、6月退職には良い面もありました。一つは卒論指導から解放されてゆっくり研究室の片付けが出来たことでしょうか。とは言え、自室部分のみで、研究スペースについては池田先生と横山先生に丸投げにしてきたわけですが(おそらく不要機器の整理は大変だったでしょう)。もう一つは、年度末の引越ラッシュと時期がずれるおかげで順調に引越しとその後の雑多な手続きを済ませることが出来たことでしょうか。似たような手続きは三陸から相模原に移った時にも経験していたはずなのですが、全く記憶に残っておらず難儀しました。あの時は思った以上に心身的に異常な状態だったのだと今更ながらに思います。

長過ぎた学部長時代の反省会は『創立50周年誌』で済ませましたつもりでしたが、現場を離れて考えてみると、天野学部長をはじめとする運営委員の先生方には面倒な宿題を山盛りで残してきてしまったようです。

2025年度の学校推薦型入試については順調に志願者数が増えているようで、途中まで入試広報に関わった一人として胸を撫で下ろしています。共通テスト利用入試、一般入試

についても順調に推移することを心から願っております。総合型入試については、多様な学生の確保のために他大学の状況を見ながら旨く運用していただければと考えております。『創立50周年誌』でも触れましたが、海洋生命科学部は1学部1学科の“強み”と同時に、それゆえの“脆弱さ”を抱えています。この脆弱さを補うのは環境生物、増殖生物、応用生物化学各講座の多様性であり、13研究室の多様性であり、多様な学生であると、遠くから無責任な立場で眺めています。

さて、手も触れずに残してきた一番の宿題は三陸臨海教育研究センター(SERC)の件でしょうか。個人的には三陸研修所と3つの教職員住宅が整理できたことで満足してしまった部分が大きかったと思います。体育館の後始末ができなかったことは心残りではありましたが…。学部には三陸を知らない教職員も増えてきました。老水兵は未だに“さんりく”を熱く語っていることでしょうか、学生にとっては珍紛漢紛な一面もあると思います。私も老水兵の一人でしたが、いったい何を伝えたかったのか、いったい何をしたかったのか、今更ながら考えることがあります。是非この機会に学部にとって“さんりく”とは何だったのか、今の学部にとって何なのか、将来の学部にとって何であるべきなのか、お考えいただきたい思います。このうち「さんりく」とは何だったのかについては『創立50周年誌』に答えがあります。奥村先生が学部の三陸時代の総括として纏めてくださいました。今更ながらに思うに、“さんりく”を熱く語っていた老水兵の一人は、相模原キャンパスで三陸キャンパスをどう実現するかを考えていたのだと思います。三陸キャンパス(三陸の自然)の教育力は、人知を超えたものであって、それを相模原キャンパスで実現することは所詮無理な話ではあったのですが、それでもなお目指すに値するものであったと思います。あと数年で笠井先生が定年退職となります。その後にSERCに教員を配置するのか、しないのか。この問題は相模原キャンパスの人員配置にも影響してきますから、学部として将来的にSERCをどのように位置づけるかの基本方針を早急に決定する必要があるでしょう。SERCで展開してきた地域連携事業、いわて海洋研究コンソーシアム、大船渡市や岩手県との連携など、SERCが担っている役割はかなりの広がりを見せています。一方、SERCの維持費用は共通経費の増大もあって、今後大きな足かせになってくることが予想されます。難しい問題ですが、近々に決着をつけなければならない宿題です。

6月末で退職した後、だらだらと1カ月をかけて名残のツーリングと引越しの準備をし、8月には2匹の猫とともに実家の

山形に引っ越ししました。そこからは、農機具の修理・整備、畑の準備、秋野菜の種まき、草刈り、草刈り、草刈り、で忙しく過ごしました。お蔭でキャブレターの修理の腕はプロ並みです。植物を育てるという行為は、種蒔き用の土壌を整え、種を蒔き、適切な成長時期に定植し、タイミング良く追肥を行なうのが基本中の基本で、どこか教育に通じるところがあるような気がしています。10月に入り、漸くツーリングする余裕もできましたが、近場には道志道(R413)のようなセクシーなルートも、山梨県のクリスタルラインのような冒険心をくすぐるルートも、R152のような酷道も見つけられておらず、何としてやろうと思いつつ道の駅巡りで護摩化しております。来春には磐梯吾妻辺りを走ってみたいと計画中です。今は庭木の雪囲いをやっとのことで済ませ、雪が積もるのを待っているところです。雪が積もったら何も出来なくなりますが、晴耕雨読の境地を極めたいと思います。ということで、私は相模原にいたころよりもかなり健康的で元気です。

本稿が載る学部だよりも発行されるのは3月頃でしょうか。コロナ禍も終焉し、賑やかな卒業式になることでしょうか。卒業パーティーも復活するとお聞きしています。準備を担当する学生さん達は、引き継ぎがなくて大変でしょうが頑張ってください(過去の例に縛られない分、やりたい放題と考えましょう)。例年ですと、教員の皆さんは卒業式が終われば一段落着くところですが、2025年の3月は水産学会春季大会の担当なので大忙しですね(ご愁傷様です。ちょうど大会の時期は、天野学部長が入試業務で一番ピリピリしている時期だと思いますので忖度してあげてください)。相模原キャンパスでの初めての水産学会大会が成功裏に終わることを心よりお祈りしています(辛うじて学会員のままですが、大会にはたぶん参加しません。遠くから成功をお祈りします)。

お約束の文字数に近付いたようですので此処らで筆を擱きます。
2024.12.06

トピックス

芦ノ湖の水質の変化は動物プランクトンの組成にどのような影響を与えたか?

環境生物学講座
環境微生物学研究室
講師
山田 雄一郎



三陸から相模原に引っ越してから早くも13年。以前はキャンパスの目の前が海で、気が向いたら崎浜漁港から船を出して越喜来湾でサンプリング、と最高の教育・研究環境でした。しかしこちら相模原では一番近い海である東京湾に行くまでには国道16号の大渋滞を抜けていかなければなりません。どこか近場のいいフィールドはないか…と思っていたところ、芦ノ湖漁業協同組合より「芦ノ湖のワカサギの餌となるプランクトンの動向を見てほしい」とのご依頼を受け、2018年度より当地での調査を開始しました。圏央道という便利な道路が出来たため、空いていれば1時間15分くらいで到着できます。サンプリングに同行する学生連中はほぼ遠足のノリです。また調査中に海賊船から観光客が手を振ってくれるので、結構楽しんで仕事しております(図1)。

芦ノ湖の成り立ちは割と新しく、約3000年前に起こった箱根火山の噴火の際に早川がせき止められて形成されました。在来の魚種はウグイくらいでしたが、140年前にホンマス(ビワマスとサクラマスの交雑種)が放流されてから今日に至るまで様々な魚種の移殖放流が行われており、11種が漁業権魚種として商業的漁獲や遊漁の対象となっています。また、芦ノ湖には風光明媚な景観を求めて国内外から多くの観光客が訪れています。魚類資源を安定的に利用し、かつ湖の生態系や景観の維持を両立させるためには、湖水の水質を良好な状態に保ち、さらに魚類の餌料である動物プランクトンの動態を的確に捉えることが重要です。

かつて芦ノ湖は貧栄養湖で、湖水は澄んでいましたが、高度経済成長期以降に観光開発が急速に進み、産業・生活排水の増加とともに富栄養化がすすみ、アオコや赤潮が頻発して透明度も5m以下まで低下し、景観への影響が懸念されるようになりました。芦ノ湖の水質浄化を目的として1985年に下水道の供用が開始されて以降、水質は改善され、透明度は最近では年平均7.3m、最大10m以上にまで増加しました。水質の変化は湖のプランクトン相に変化をもたらすと予想されますが、下水道供用後のプランクトン群集組成に関する知見は不足しているのが現状です。私たちは



図1. このような美しい景色の中、サンプリングをしています。

2019～20年にかけて芦ノ湖におけるワムシ類と甲殻類プランクトンの群集構造の季節変化を調べ、その結果を下水道導入前の1980～81年に得られたデータと比較して、水質の変化がプランクトンの生物量と組成にどのような影響を与えたかを評価しました。

2019～20年の調査の結果、全ての動物プランクトン生物量は2月に最小となり、その後増加し始め、5月に最大となった後に秋から冬にかけて徐々に減少しました。芦ノ湖に出現する動物プランクトンは大きくワムシ類と甲殻類の2つに分けられます(図2)。ワムシ類は4月と1月に動物プランクトン全生物量の20%以上に達しましたが、それ以外の期間は甲殻類が全生物量90%以上を占めました。ワムシと甲殻類の生物量はともに水深0～10mの上層で最も高く、中層(水深15～25m)から下層(水深30～35m)まで水深が増すにつれて減少しました。ワムシ類の中では、トゲナガワムシとハネウデワムシがほとんどの月で優勢でしたが、大型のフクロワムシが散発的に多く出現し、次いでスジワムシが優勢しました(図3上)。甲殻類の中では、枝角類のカプトミジンコがすべての季節において最も優勢な種であり、特に3月から9月にかけては上層における甲殻類全体の生物量70～90%を占めていました。一方下層ではカイアシ類のオナガケンミジンコが優勢で、8月と9月を除いて全甲殻類生物量の70%以上を占めました。小型の枝角類であるゾウミジンコは冬に増加し、全甲殻類生物量の30～40%を占めました(図3下)。

下水道供用開始前の芦ノ湖における動物プランクトン群集組成に関する調査事例として、1980～81年のデータが残っています。これによると、全動物プランクトン生物量に占める小型種(すなわちワムシおよびゾウミジンコ)の割合がかなり高かったことが記されています(図4左)。その後、下水道の共用が開始されて以来、湖水の富栄養化が解消され(特に硝酸・亜硝酸態窒素およびアンモニア態窒素の減

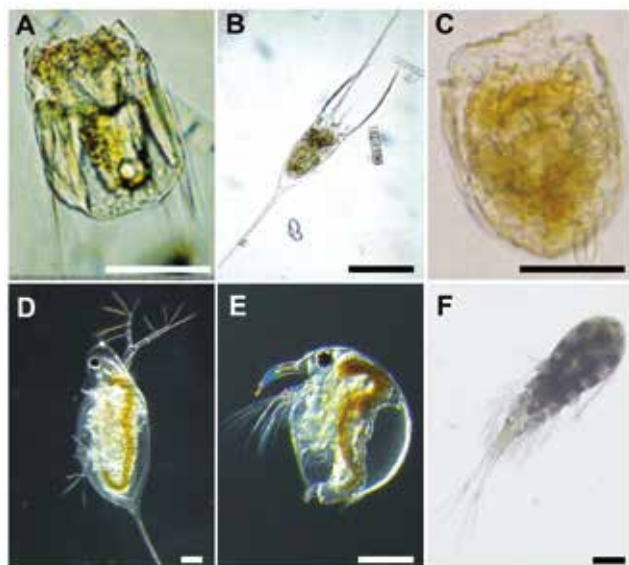


図2. 芦ノ湖に生息する主要な動物プランクトン。
A: ハネウデワムシ B: トゲナガワムシ C: スジワムシ
D: カプトミジンコ E: ゾウミジンコ F: オナガケンミジンコ

少)、アオコの発生が抑制された結果、カプトミジンコやカイアシ類などの大型種が優占するようになりました(図4右)。

一般的に、富栄養湖においては生物生産量が多いためプランクトン食性の魚類が増え、カプトミジンコやカイアシ類等の大型プランクトンに対する捕食圧が増大するため、これらが減少し、ワムシ類やゾウミジンコ等の小型種が優占します。その一方、貧栄養湖においては生物生産量が少なく魚類も少ないため、大型プランクトンに対する捕食圧が緩和され、大型種の割合が高い傾向にあります。芦ノ湖は下水道が整備されて以来、湖水は富栄養状態から貧栄養状態へと変化したことから、現在の大型プランクトン中心の組成はごく自然な流れと言えるでしょう。しかしながら、現在芦ノ湖ではプランクトン食性魚類のワカサギが大量に放流されているので(卵にして約3億～6億個分)、大型の動物プランクトンはワカサギに捕食されて減少するはずですが。なぜプランクトン食性魚が多いにも関わらず大型プランクトンが優占しているのでしょうか?その要因の一つとして、ラン藻の

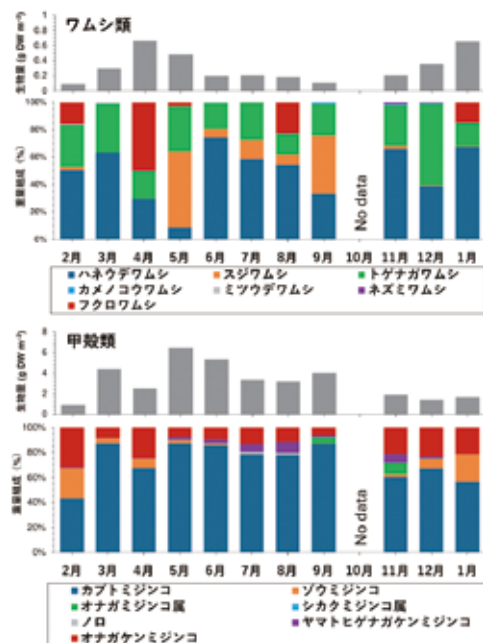


図3. 2019～20年の芦ノ湖における動物プランクトン生物量および種組成(重量ベース)の季節変化。

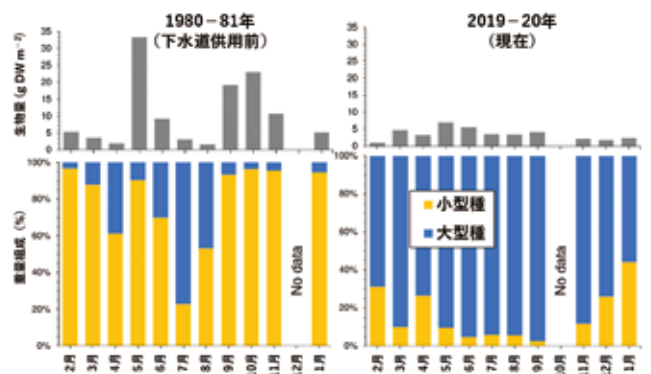


図4. 動物プランクトン生物量および群集組成の下水道供用前後の比較

減少が挙げられます。富栄養環境下で増加の見られるラン藻は、化学的・物理的に大型プランクトンの摂食行動を阻害する一方で、ワムシ類やゾウミジンコといった小型動物プランクトンに対する影響は少ないとされます。そのため、ラン藻の増減は動物プランクトンのサイズ組成に影響を与えることが考えられます。実際、湖に流入する下水の量を減少させたことにより富栄養化が緩和された結果ラン藻が減少し、ゾウミジンコやワムシ類に代わって大型種が優占するようになったことが他の湖において確認されています。したがって、芦ノ湖においても公共下水道の整備により栄養塩添加量が大きく減少し、アオコの発生が抑制されたことにより、小型種中心から大型種中心への群集組成の変化が起こったと考えられます。二つ目の要因として、芦ノ湖における遊漁の対象である魚食性魚類（主にニジマス、ブラウトラウト、オオクチバス）の放流が挙げられます。これらの魚類がワカサギを捕食することで、ワカサギの大型動物プランクトンに対する捕食圧が緩和されたと考えられます。大型動物プランクトンは摂食速度が大きく、幅広い大きさの粒子を食べることができるため、餌をめぐる競争に有利です。このような要因により、大型種が年間を通して高い出現割合を維持し、その大型種が植物プランクトンを活発に摂食することにより、透明度の高い清澄な湖水の状態を維持できると考えられました。このような食物連鎖の上位に位置する魚の捕食の影響が、より下位の動物・植物プランクトンや水質にまで順に影響することをトロフィックカスケード効果といいます（図5）。実際、長野県の白樺湖においても魚食性魚類のニジマスを放流したことによりワカサギが捕食され、大型動

物プランクトンが増加し、透明度も増加した例が報告されています。

近年の芦ノ湖は湖水の透明度も高く、漁業の主力であるワカサギの漁獲量も2000年代初頭より伸び始め、2010年代以降は年間4～6トンを維持しています。湖水の水質を良好に保ち、魚類資源を安定的に維持させるためには、プランクトン群集組成および生物量の変化を的確にモニタリングす

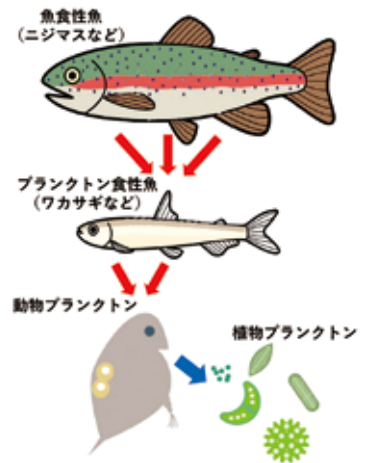


図5. トロフィックカスケード効果のイメージ

ることに加え、植物および動物プランクトンの生産量、ワカサギの動物プランクトンに対する捕食、さらにニジマス等魚食性魚類のワカサギに対する捕食圧等を評価し、芦ノ湖の漂泳区生態系内における物質動態を明らかにした上で、湖水の水質や各種魚類の漁獲量および放流量を適切に管理することが重要であると考えられます。現在、芦ノ湖において植物プランクトンの光合成量の測定と、大型動物プランクトンの植物プランクトンに対する摂食状況の分析を集中的に行っており、芦ノ湖の生態系構造のより詳細な解明が期待されます。

参考文献：山田ほか（2023）DOI: 10.24763/BPSJ.701_10

トピックス

骨と「なまこ」と変色水

ここ数年の自身の活動を振り返ってみましたが、自分は相変わらずコケムシのことを考える日々をおくっていました。現在コケムシに関しては未記載種を100種以上抱えており、おそらく自分の一生の間には記載しきれないとさえ思っています。一方で、この数年で研究室の学生も増え、自分の研究分野も当時は予想もしなかった展開をみせてきました。そこで今回は、当学部における自身の研究活動の発展と学部教育との関わり方について、タイトルに記した3つのキーワードに沿ってご紹介します。

私が所属する海洋無脊椎動物学研究室（旧沿岸生物学研究室）は、その性質上、学生が興味をもっている生物種も分野もバラバラです。そこで、私の研究室では最初から決まったテーマは与えず、学生たちが興味をもった分類群・分野の中から研究テーマを一緒に考えています。こうして

環境生物学講座
海洋無脊椎動物学研究室
講師
広瀬 雅人



学生の興味や「好き」を最大限に尊重することで、研究・学習意欲にもつながればと期待しています。その結果、現在ではコケムシや付着生物の枠を超えた研究を行うことができるようになりました。これまでに卒業研究で扱ったコケムシ以外の分類群を列挙すると、フジツボ、ヨコエビ、ウミクワガタ、ウミエラ、ウニ、ナマコ、ヒトデ、ワレカラ、ホウキムシ、ゴカイ、ヒザラガイ、センチユウ、ホオズキチュウチン、クモヒトデ、ヤギ、ヤドカリ、イソギンチャク、カキ、トビケラ、フナムシ、カニ、ホヤ…です（これでも一部）。もはや何の研究者なのか一言で表すのも難しい状況ですが、今回はその中からウニの研究を紹介します。ウニといえばみなさんは食用になる生殖腺の印象が強いかもしれませんが、私たちが研究しているのはウニの「骨」である骨片と棘です。これまでに走査型電子顕微鏡（SEM）を使っ

てウニ約 100 種を対象に数十万サンプル（骨片約 20 万個、棘約 3000 本）を観察した結果、ウニの組織内にはこれまで知られていた以上に多様な形態の骨片が存在していること、さらに棘の断面も系統によって大きく異なることが明らかとなってきました。今や、ウニの骨片と棘の観察数では間違いなく世界トップレベルの研究室です。このように多様な分類群の研究についても指導することは、自分自身も多くの分類群や分野について学ばなければならない側面はあるものの、自分一人ではカバーしきれない幅広いテーマを扱った研究を展開できる絶好の機会でもと感じています。

ここからは、最近の自身の研究と学部教育との関係を紹介したいと思います。前述の卒業研究も歴とした学部教育ではありますが、私が担当している「無脊椎動物学」や「環境修復論」では、自身の研究を含む最新の研究成果を反映させて毎年講義内容を大幅に更新しています。特に前者では毎回大量の標本や生体を台車にのせて講義室まで持参し、講義中や合間に実物を見せながら解説を行なって講義内容の理解につなげています。また、フィールド系の教員として、海洋実習は自身が最も効果的に当学部の教育に貢献できる手段の一つだと感じています。海洋実習は当学部のウリの一つとして進学説明会等でも大々的に宣伝している科目で、三陸や真鶴を利用した臨海実習、さらには他大学の練習船を利用した乗船実習が行われてきました。これらの実習では、学生たちと磯で採集した生物の中から未記載種が得られることもあり、これまでも真鶴と三陸の磯採集で得られたコケムシを新種として記載しました^(1,2)。実習で採集した生物の中にも新種の候補がいるかもしれないとわかれば、学生たちも一段と採集や観察に力が入るのではないかと期待しています。しかし、ここ数年は残念なことにカリキュラム再編とコロナ禍のあおりを受け、これ

らの実習科目が大幅に減ってしまいました。そのような中、少しでも多くの学生に乗船実習の機会を与えることができればと行なってきたのが、広島大学の練習船「豊潮丸」を利用した体験実習です。ただ、豊潮丸を利用して生物を採捕するためには、航海申請者が特別採捕の許可申請を行なう必要があります。さらに、コロナ禍真只中の 2020 年 12 月に施行された新たな法律で、「なまこ」と付く生物は水産的な利用価値の有無に関わらずすべて特定水産動植物採捕の許可を農林水産大臣から得ないと採捕できなくなりました（無許可で採捕すると最高額で罰金 3 千万円!）。私が専門とする底生生物の採捕では、うっかり「なまこ」が採れてしまう恐れがあるため、いずれの航海においても両採捕許可を得る必要がありました。これがなかなか骨の折れる作業で、都道府県によって申請書類の様式も対応も大きく異なり、複数の県にまたがった海域で調査を実施する際には、この申請のためにとつてもない時間と労力を要します。正直なところ、自分の研究としては先述のとおりすでに一生分のサンプルが手元にあり、わざわざ許可を取得して船を出す必要はありません。それでも乗船による体験実習を毎年実施してきた背景には、少しでも多くの学生に実際の船での、しかもプロが行なうガチの底生生物調査を体験してもらい、多くの刺激を受けてその後の学習につなげてもらいたいと願ってきたためです。実際、私が実施してきた体験実習航海では、ただ船に乗って一般的な観測を見学するのではなく、実際の調査航海と同じ内容で観測・採集・ソーティング・標本作成までを学生自身に体験してもらっています。そして、これらの体験実習に参加して夜遅くまで採集した生物の観察を行った学生はみな、下船時には目つきが変わっており頼もしくすら見えました！（疲労による死んだ魚のような目ではなく、もちろん学習や研究への意欲に満ち溢れた目です!）。そのような学生たちの姿を目の当たりにする度に、フィールドを実際に体験できる実習を継続することの重要性を感じています。

最後に、自身の最近の研究の話題についても少しご紹介します。コケムシをはじめとするマイナー無脊椎動物の分類や生態に関する研究は、現在も限られた時間の中でコツコツと進めています。毎年ウィーンからコケムシ研究者も招聘して共同研究を進めるとともに、研究室の学生との交流を通じて当学部の学生にとっての貴重な国際交流の場も提供しています。また最近、環境省が行っている小笠原の西之島における総合学術調査に海洋調査担当として毎年参加しています。この調査は 2020 年の大規模な噴火により島のほぼ全域が火山噴出物で埋まった西之島において、その周辺沿岸域における噴火の影響と生態系の遷移過程を明らかにする目的で開始したものです。2021 年に初めて実施した調査では、火山性の変色水と外洋特有の速い潮流の中でタンクを背負って潜ったところ、荒涼とした海底のいたるところにコケムシやヒドロ虫が付着し優占している様子が確認されました。度重なる変色水の影響にも負けず、コケムシやヒドロ虫がこれら海底の初期遷移を支える重要な存在であることが明らかとなったことは、まさにコ

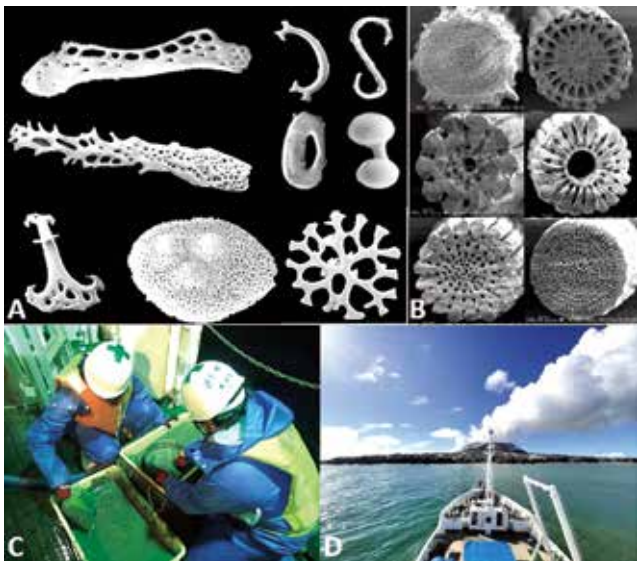


図 A. ウニ類の組織中にみられる様々な骨片, B. 異なるウニ類の主棘の断面, C. 体験実習では夜遅くまで泥の中から生き物を探し出して観察しています, D. 活発に活動する西之島の周辺海域における 2023 年の調査の様子（環境省西之島総合学術調査事業）。

ケムシ研究者冥利に尽きる成果です。また、その後の継続した調査によって、これら沿岸域の遷移過程には、そこに隣接した深い海域の生物相も関わっている可能性が明らかとなってきました。このように、沿岸の浅海域と沖合の深海域との間（はざま）には、深海よりもはるかに我々に身近な環境でありながら、まだまだ知られていない面白い現象がたくさん転がっています。

さて、3つのキーワードは見つかりましたでしょうか？結局、いずれのキーワードよりも「コケムシ」が一番多くなってしまった気もします（ちなみにコケムシは12個でした）。果たしてこの先はどんなキーワードが出てくるのか、まだまだ楽しみです。

トピックス

イカ塩辛の代謝産物と細菌叢の網羅的解析により風味形成過程を探る

応用生物化学講座
資源化学研究室
特任助教
水澤 奈々美



四方を海に囲まれたわが国では、古くより水産物は重要な食料のひとつです。今でこそ冷蔵・冷凍技術が発達により海産物の長期保存が可能となっていますが、昔は保存のために塩蔵技術が用いられていました。塩辛はそのような塩蔵から生まれたと考えられています。塩辛は、魚介類の身や内臓に高濃度の食塩を加え、腐敗を防ぎながら、素材自体の持つ消化酵素や好塩性の細菌による発酵によって、独特の深い味わい（風味、味と香り）を醸成させた食品です。日本各地にはさまざまな種類の塩辛があり、イカの塩辛、カツオの塩辛（酒盗）、ウニの塩辛、アユの内臓の塩辛（うるか）、ナマコの腸の塩辛（このわた）、サケ、マスの腎臓の塩辛（めふん）、アイゴの稚魚の塩辛（スクガラス）など多岐にわたります。中でもイカの塩辛は最も生産量が多く、塩辛全体の約80%を占めています。

イカの塩辛には、イカの切り身を用いた赤作り、剥皮した筋肉を用いる白作り、墨袋まで加えた黒作りの三種類がありますが、本稿では最も流通している赤造りを対象とします。伝統的なイカ塩辛は高塩分で、イカの胴肉と頭脚肉、肝臓に通常10-20%の食塩を加えて常温で熟成される製法で作られます。この高塩分処理により、腐敗菌の増殖が抑制され、*Staphylococcus* 属などの発酵に関わる細菌が増殖するとされています。また、これに加え、イカの筋肉や内臓に由来するタンパク質分解酵素も働き、遊離アミノ酸や有機酸が増加し、イカ塩辛独特の風味が醸成されると考えられています。自己消化と発酵のどちらが風味の醸成に大きな役割を果たすかは長年の議論的でしたが、製造中のイカ塩辛へ抗生物質を添加することにより、アミノ酸は増加する一方、有機酸の増

¹ Hirose et al. (2020) New seriated Amathia species in Japan, with a redescription of *A. acervata* Lamouroux, 1824 (Bryozoa: Ctenostomata). *Zootaxa*, 4742 (2) : 311-331. DOI: 10.11646/zootaxa.4742.2.5

² Decker et al. (2024) Boring systematics: A genome skimmed phylogeny of ctenostome bryozoans and their endolithic family Penetrantiidae with the description of one new species. *Ecology and Evolution*, 2024;14: e11276. DOI: 10.1002/ece3.11276

加は抑制されたことが報告され (Fujii et al., 1999)、味には自己消化が、香りには発酵が重要であると考えられるようになりました。

一方、近年の健康志向の高まりから、低塩分の食品の需要が増えています。これを受けて、現在流通しているイカの塩辛は低塩分（約5%）で作られるものが主流となっています。この低塩分のイカ塩辛は、塩分が低いいため腐敗菌の増殖を抑えることができず、製造から流通まで一貫して冷蔵で管理する必要があります。従って、低塩分のイカ塩辛では、低温の製造工程により素材の持つ自己消化酵素や細菌による発酵が働かず、イカ塩辛独特の風味に欠けるとされています。このため、酒やみりん、アミノ酸などの調味量が添加されることが多いです。最近では、低塩分イカ塩辛にウニや数の子などの食材を和えたイカ塩辛など新しい塩辛製品も販売されています。これらの低塩分イカ塩辛は非常に工夫されており、それぞれがとても美味しいですが、自己消化と発酵により風味を醸成する伝統的イカ塩辛と、調味料による調味を基本とした低塩分イカ塩辛は根本的に異なる料理であると考えられます。

このような違いにも関わらず、これまで伝統的なイカ塩辛と低塩分イカ塩辛を対象とした比較研究は行われてきませんでした。そこで私たちは、この二種類のイカ塩辛の違いを明らかにするため、製造過程での代謝産物や細菌叢の動態について包括的に比較分析し、それぞれの製品の風味がどのように異なるのかを官能検査により調べることにしました。私たちは、伝統的なイカ塩辛（塩

分 12%、25℃で4日間保存)と、低塩分イカ塩辛(塩分 5%、5℃で7日間保存)の、製造過程における代謝産物および細菌叢の変化を比較し、完成した塩辛製品の風味を比較しました。解析方法としては、液体高速クロマトグラフィーによる遊離アミノ酸の定量、キャピラリー電気泳動質量分析による代謝産物の網羅的解析、ならびに次世代シーケンサーを用いた 16S rRNA 遺伝子による細菌叢解析を行いました。この比較を通じて、二種類の塩辛の風味の形成メカニズムを探ることを目的としました。

風味の醸成に関わる代謝産物について注目すると、伝統的イカ塩辛では、製造工程中に遊離アミノ酸、ジペプチド、有機酸などが顕著に増加し(図1)、これらが伝統的イカ塩辛独特の風味の形成に寄与していると考えられました。一方、低塩分イカ塩辛では、これらの代謝産物の変化は抑制され、風味は製造過程中にほとんど変化していないことが示唆されました(図1)。発酵に関わる細菌叢に着目すると、製造初期は両製法ともに *Vibrio* 属や *Psychrobacter* 属の細菌が見られましたが、伝統的イカ塩辛では発酵が進むにつれて *Staphylococcus* 属が優占し(図2A)、低塩分イカ塩辛では細菌叢の変化はほとんど起こらず *Vibrio* 属が優占したままでした(図2B)。

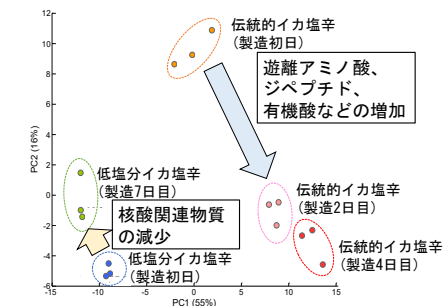


図1 メタボローム解析によるイカ塩辛の製造過程での代謝産物の変化の主成分分析。伝統的イカ塩辛では、遊離アミノ酸、ジペプチドおよび有機酸が製造初日に比べ顕著に増加しているものが多い。低塩分イカ塩辛では、製造初日に比べ、変化は小さい。

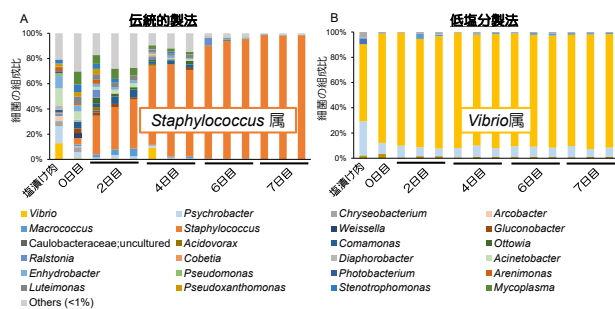


図2 イカ塩辛の製造過程における細菌叢の変化。伝統的、低塩分イカ塩辛とも製造初期には *Vibrio* 属や *Psychrobacter* 属などの細菌が見られたが、発酵が進むにつれて伝統的イカ塩辛では *Staphylococcus* 属が優占するようになった(A)。一方、低塩分イカ塩辛では、製造過程での細菌叢の変化はほとんどなく、*Vibrio* 属が優占していた(B)。

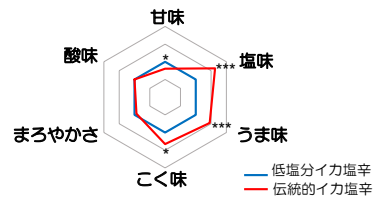


図3 官能検査による低塩分および伝統的イカ塩辛の比較。低塩分イカ塩辛に対して伝統的イカ塩辛ではどのように風味が違うのかを評価した。伝統的イカ塩辛では、甘味が弱く、塩味、うま味、こく味が強いと評価された。*: $p < 0.05$, ***: $p < 0.001$ 。

では、伝統的イカ塩辛は味と香りが強く、一方で低塩分のイカ塩辛は香りが弱いとされました。また、両者の比較では、伝統的イカ塩辛は低塩分イカ塩辛と比べて、甘味が弱い一方で、塩味、旨味、こく味が強いと評価されました(図3)。

本研究で行われた網羅的解析により、伝統的な高塩分イカ塩辛と低塩分イカ塩辛の製造過程での代謝産物の組成や細菌叢の変化が明らかとなりました。今後は、伝統的なイカ塩辛に特有の風味を特徴づける成分を明らかにしていきたいと考えています。また、現在流通する低塩分イカ塩辛は、風味の不足を補うためさまざまな工夫がなされていますが、この低塩分イカ塩辛がどのような特徴を持つのかは明らかではありません。その特徴を明らかにするとともに、伝統的なイカ塩辛を特徴づける風味成分を特定することは、健康的で味わい深い新たなイカ塩辛の開発につながります。この研究を通じて、わが国の食文化の豊かさを示し、健康的な食生活に貢献することを目指したいと思います。

本研究を行うにあたりご指導いただきました渡部終五客員教授、イカ塩辛の作製方法等のご指導や官能検査にご協力いただきました鈴廣かまぼこ株式会社の「魚肉タンパク研究所」の植木暢彦所長をはじめとする皆様、共同研究者の先生方、精力的に研究を進めてくださった学生の皆様に心より感謝申し上げます。本研究は、(独)日本学術振興会(JSPS)の科研費(18K05828)および東洋水産財団の支援を受けて実施されました。この成果は、2024年12月23日にアメリカ化学会の食品科学技術誌“*ACS Food Science & Technology*”誌のオンライン版に掲載され(DOI: 10.1021/acsfoodscitech.4c00348)、北里研究所のプレスリリース(<https://www.kitasato.ac.jp/jp/news/20241225-05.html>)でも紹介されました。なお、本研究のイカ塩辛のデザインが5巻2号の雑誌の表紙を飾ることになっています。

【引用文献】

Fujii, T.; Wu, Y. C.; Suzuki, T.; Kimura, B. Production of organic acids by bacteria during the fermentation of squid shiokara. *Fish. Sci.* 1999, 65, 671 – 672.

三陸における地域連携活動

2nd season

三陸臨海教育研究センター
地域連携部門
助手
清水 恵子



はじめに

東日本大震災から14年が経過して三陸沿岸の復旧工事が完了し、被災地の町や暮らしは次のフェーズへと移行しています。震災により後継者不足に拍車がかかった水産業ですが、自治体や漁協を中心に様々な水産振興に取り組んでいます。しかし、近年の海況変化に伴って海の様子が大きく変わり、三陸における水産業が転換期を迎えています。学部だよりNo.44(2018年3月)に「三陸における地域連携活動」というタイトルで寄稿し、震災後に設置された三陸臨海教育研究センター地域連携部門の活動を紹介しました。本稿では2nd seasonとして、最近の大船渡市の水産業の状況を紹介しつつ、地域住民や自治体、学部の先生方と共同で行っている研究活動を紹介します。

三陸の水産業はどうなっているの？

2023年(令和5年)8月9日、気象庁から「三陸沖の海洋内部の水温が記録的に高くなっています」と報道されました⁽¹⁾。三陸沖で2022年秋以降、海洋内部の水温が記録的に高くなり、7月の調査では平年よりも約10℃も高い水温が観測されました。黒潮続流が三陸沖まで北上していることが原因とされています。それでは、三陸沖の高水温化が地域の水産業にどのような影響を与えているのでしょうか？岩手県水産技術センター水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」(<https://www.suigi.pref.iwate.jp/>)から大船渡市魚市場の水揚げ状況を見てみましょう。表1、2に大船渡市魚市場に水揚げされた主な魚種の水揚げ量と水揚げ金額の変化を示しました。岩手県はサケ稚魚放流事業を積極的に行い、サケの来遊数が本州一の県として知られています。岩手県におけるサケの来遊数のピークは1990年代で、1996年に最高値を記録しました。1996年の大船渡市魚市場におけるサケの水揚げ量は約9,000ト

表1. 大船渡市場における魚種別水揚げ量の変化(トン)

漁業種	魚種	1996年	2006年	2016年	2023年	
定置網	アキサケ(オス)	4,831.9	1,859.6	217.0	0.3	
	アキサケ(メス)	4,142.5	1,542.7	174.2	0.3	
	サバ類	7,634.5	9,745.4	5,318.6	7,094.1	
	ブリ	259.6	766.7	958.7	1,579.4	
	マイワシ	57.3	9.4	2,356.1	4,969.6	
	クロマグロ	66.5	115.8	22.9	90.0	
	マダラ	1.7	8.8	67.6	654.3	
	スケトウダラ	118.8	19.5	1.4	3.9	
	マダイ	1.5	1.2	34.5	35.8	
	シイラ	0.1	9.9	30.2	39.5	
	サワラ	0.1	44.8	141.6	25.9	
	エイ類	0.01	0.1	0.1	20.4	
	いか釣	スルメイカ	3,647.0	515.3	115.5	88.7
	さんま棒受網	サンマ	10,917.4	22,031.2	13,750.9	3,876.9

(各年のデータは1月から12月の合計数量を示す)

表2. 大船渡市場における魚種別水揚げ金額の変化(百万円)

漁業種	魚種	1996年	2006年	2016年	2023年	
定置網	アキサケ(オス)	186.1	358.6	82.4	0.2	
	アキサケ(メス)	1,348.0	938.2	224.8	0.5	
	サバ類	243.7	313.3	321.0	469.8	
	ブリ	25.8	84.1	183.0	453.4	
	マイワシ	3.5	2.6	121.3	371.0	
	クロマグロ	186.8	166.7	34.9	167.0	
	マダラ	1.1	2.0	17.0	124.4	
	スケトウダラ	1.9	0.5	0.1	0.4	
	マダイ	3.4	1.9	25.0	25.9	
	シイラ	0.01	0.2	0.7	3.9	
	サワラ	0.5	35.8	104.3	37.6	
	エイ類	0.001	0.01	0.003	0.6	
	いか釣	スルメイカ	575.1	179.5	60.4	76.9
	さんま棒受網	サンマ	1,132.0	1,190.1	2,625.3	1,716.8

(各年のデータは1月から12月の合計金額を示す)

ン、水揚げ金額にして約15億円でした。ところが、サケの来遊数は年々減少し、2023年には水揚げ量が約0.6トン、水揚げ金額にして約70万円にまで激減してしまいました。このような衝撃的な事態は、サケだけに限らず、大船渡を代表するサンマやスルメイカでも起こっています。主力魚種の水揚げ量激減は漁業者のみならず、水産加工業者にまで大きな影響を及ぼします。一方で、ブリやマイワシの水揚げ量が増加し、現在ではサバ類と並んで大船渡の水揚げを支えています。また、ブリやマイワシほどの数量はありませんが、マダイやシイラなど暖水系の魚類の水揚げ量が増加がみられます。このように、今、三陸の海と水産業は大きな変動の真ただ中にいます。

新たな魚種で水産練り製品をつくる

これまでに、渡部終五特任教授の研究チームは、三陸のドンコ(旧標準和名エゾイソアイナメ、現チゴダラ)が水産練り製品に適していることを科学的に見出して、大船渡市の非営利型一般社団法人「かたつむり」にドンコの蒲鉾製造技術を移転し、「かたつむり」が商品化した「どんこ揚げ蒲鉾」がIWATE FOOD&CRAFT AWARD 2019で特別賞を受賞しました。しかし、近年、ドンコの水揚げ量も大きく減少し(表3)、どんこ揚げ蒲鉾の製造販売の継続が困難になりました。

表3. 大船渡市場におけるチゴダラ(ドンコ)の水揚げ量と水揚げ金額の変化

	1996年	2006年	2016年	2023年
水揚げ量(kg)	32,247.6	22,781.2	21,487.7	8,461.9
水揚げ金額(千円)	11,418.9	7,801.5	7,381.6	2,967.0

(漁業種に定置網、底延縄、底刺網、かご、その他、搬入を含む)

(各年のデータは1月から12月の合計数量と金額を示す)

2021年に水産研究教育機構水産資源研究所から東北太平洋沿岸の底水温上昇と底魚の分布について報告があり、暖水系種については分布の中心が北上し、密度が上昇、逆に冷水種については分布が北退し、密度が低下していることが確認されました⁽²⁾。暖水系魚種テナガダラの分布のピークは、2010年以前には福島県沿岸にありましたが、その後、徐々に北上し、2019年には宮城県金華山を超え、南三陸町沿岸に移りました。最近、岩手県でもテナガダラが底引網漁で大量に漁獲できることが分かっています。しかし、これまでに商品として取り扱っていませんでした。そこで、岩手県水産技術センターと連携し、テナガダラの水産練り製品としての評価を開始しました。渡部先生から受け継いだドンコ蒲鉾の製造技術を応用し、テナガダラを原料とした揚げ蒲鉾を試験製造したところ、蒲鉾の原料として十分に利用できそうな手ごたえを得ました。引き続き、商品化に向けた開発を行っています。また、今後は地元漁協と協力して、定置網に入網するようになってきた暖水系魚類を利用した水産練り製品の開発を行う予定です。三陸沿岸で漁獲される魚相に大きな変化が起きているようですが、地域の水産関係者と協力し、新規魚種の新たな利用法の開発に取り組んでいます。

海藻を陸上で育てる

三陸地域はワカメやコンブなど大型褐藻類の生産が有名ですが、同じく褐藻類の仲間のマツモをご存じでしょうか？イソガラ目目に属する海藻で、三陸では春に収穫最盛期を迎えます。軽く湯通した藻体は新緑を思わせる鮮やかな緑色になり、褐藻特有のぬめりの中にシャキシャキとした食感と磯の香りを楽しむことができます。また、乾燥した藻体は軽く炙ると香ばしい磯の香りを放ち、焼きマツモとして人気があります。マツモはβ-カロテンを豊富に含み、抗酸化作用も期待できる海藻です。もともとマツモは流通量が多くなく、高値で取引されている希少海藻の1つですが、近年、天然海域からの漁獲量が減り、新たな商品開発ができない状況にあります。図1に岩手県における海藻生産量の変化を示しました。2011年の大

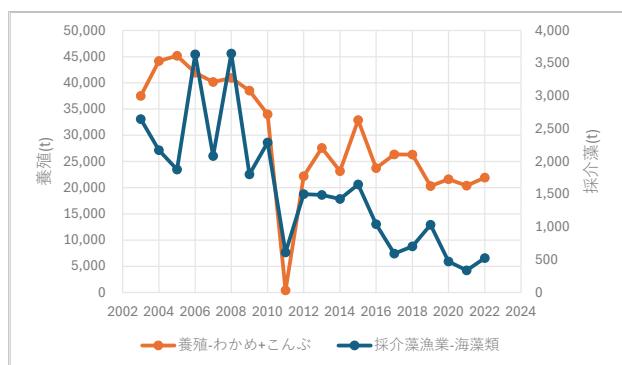


図1. 岩手県における海藻生産量の変化（農林水産省・漁業・養殖業生産統計）

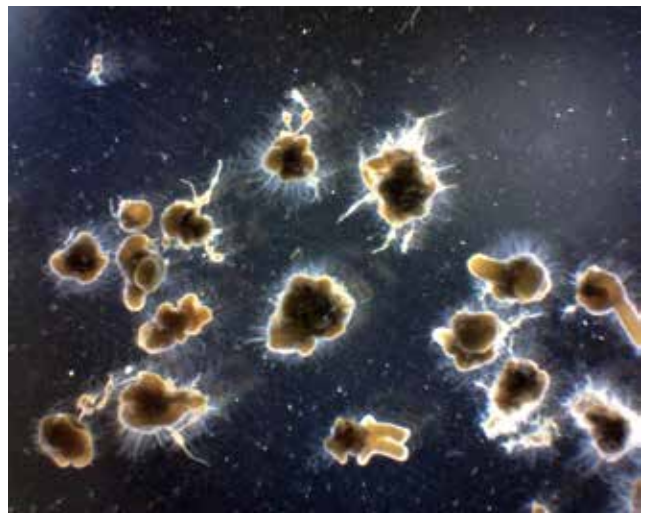


図2. マツモの芽胞体。糸状体由来の細胞塊から直立枝が発芽した様子。この状態から中間育苗によって本養殖用水槽に適した大きさまでに成長させる。

震災後、漁業者や水産関係者の努力によって海藻の海面養殖は復活をしましたが、磯からの海藻の漁獲量は減少の一途をたどっています。考えられる原因は、近年の海況変化と漁業者の高齢化です。そこで、マツモの人工種苗生産技術を開発した難波信由准教授とともに、宮城県南三陸町の建設会社・阿部伊組と海藻分野の社会実装のスペシャリストである理研食品株式会社との共同研究体制を整え、マツモの陸上養殖生産システムの開発を行っています。これまでに30トンの水槽から約80kg（湿重量）の収穫に成功しており、今後は100kgの収穫を目指しています。陸上養殖は海に不慣れな人でも取り組みやすい、海面より生育環境を制御しやすい、製品の規格を揃えやすいなどの利点があります。マツモの陸上養殖がワカメやコンブなどの海面養殖と並ぶ三陸の新たな海藻産業となるように、今後も研究開発を継続していきます。

おわりに

大震災を乗り越え、さあ、これから三陸の復興だ！と進み始めた矢先に、海況変化に伴う魚種交代が大きく進み、水産業界は大きく揺れています。他にも、急潮による定置網などの設備被害、二枚貝養殖では貝毒による長期的な出荷規制や夏場の高水温によるへい死被害が顕著になってきています。まさに非常事態です。今こそ、様々な分野の知識と知恵が必要なときです。皆さん、三陸の水産業が大変です！一緒に打開策を考えてみませんか？

参考文献

- (1) 気象庁 HP
(https://www.jma.go.jp/jma/press/2308/09a/20230809_sanriku_seatemp.html)
- (2) Kakehi et al., 2021. Mar Ecol Prog Ser 677: 177-196.

次世代シーケンサーを活用した 海洋生物の研究

応用生物化学講座
生物化学研究室
講師
吉武 和敏



2024年4月1日付けで生物化学研究室の講師に着任いたしました吉武和敏と申します。この場をお借りしまして、私の経歴や研究内容について紹介させていただきます。

私は福岡県北九州市出身で、小中学生の頃は近くにある門司港で魚釣りをしていました。ただそんなに釣れるわけでもなかったのですが、今思えば何が楽しくて毎週行っていたのだろうと不思議です。また、小さいころからコンピュータに惹かれていたようで、親戚のおじさんが持っていたコンピュータで良くゲームをしていました。当時はWindowsなどのオペレーティングシステムはなく、フロッピーディスクから直接ゲームだけが起動するようなコンピュータでした。

大学、大学院では生物系の学部を選択し、研究テーマとして分子生物学の実験を試験管やマウスを使って行っていました。ただ、これからの時代はコンピュータを使うべきではという思いが強くあり、独学でプログラミングを勉強していました。博士号を取得した後、このままポスドクとしてアカデミアの道を進むのかと考えたとき、心の底では何か違うなという思いが燦々していました。そこで思い切ってソフトウェア開発の道に進もうとIT系の会社に就職しました。これから全く新しいことが始まるとドキドキしていたら、大学の研究室にデータ解析のお手伝いに派遣で行く部署に配属されました。また研究室に行くのかと落胆もありましたが、実はこうした派遣の研究員を雇ってくれる研究室はとて大きな予算のある研究室で、他の会社からも優秀な研究員、プログラマーが集結するため、そこでは大変勉強になりました。当時は次世代シーケンサーが普及し始めた時期で、日本でもバイオインフォマティクスの分野で多くのツールが開発されており、どのツールが天下を取るかわからない、もしかしたら自分たちが開発しているツールかも、とバイオインフォマティクスを志す者にとってとても刺激的な時期でした。現在広く普及した次世代シーケンサー用の解析プラットフォームとしてはアメリカで開発されているGalaxyが有名ですが、当時日本の遺伝研でもMaserというウェブブラウザだけで次世代シーケンサーの解析が可能なウェブアプリケーションが開発中であり、私もその開発に微力ながら貢献させて頂くことが出来ました。大規模なプロジェクトでは自分の希望通りに開発が進んでいくわけではないため、その後私は独自の解析プラットフォームとしてPortable Pipelineを個人開発しました(<https://github.com/c2997108/OpenPortablePipeline>)。Portable Pipelineはパイプライン開発者にとってはパイプラインを登録しやすく、データ解

析を行うユーザには使いやすいように設計されています。データ解析を行うユーザ視点で見ると、商用の解析プラットフォームは確かに導入しやすいものが多いのですが、使いたい解析フローがないから新しく登録するなんてことができないし、Galaxyなどのツールは初心者にはセットアップがとても困難です。また、パイプライン開発者にとっては、Galaxyやほかの解析プラットフォームのいずれもパイプラインの登録が煩雑であり、登録されるパイプラインの数を増やすには登録の手間を軽減することがとても重要だと考えています。とはいっても、現在Portable Pipelineに解析フローを登録しているのは私だけという寂しい状況ですが、メタゲノム、環境DNA解析、RNA-seq解析などを始めたばかりの方にとっては、Portable Pipelineはグラフィカルに自分のコンピュータだけで解析できるツールなので、是非試してみてもらえたらと思います。また、新規に実装してほしい解析フローのご要望などもお待ちしております。

さて、ソフトウェア会社でしばらく働いたのち、ご縁があり再び大学の研究室に戻ることとなりました。大学では次世代シーケンサーを用いた海洋生物の研究を行ってきました。その中でも現在最も力を入れているのが環境DNAについての研究です。科学技術が著しく進歩したにもかかわらず、いつ、どこに、どういった生き物が、どれくらいの数いるのかというのは実はよくわかっていません。天然の水産資源に依存する漁業ではとくにこの問題が重要で、持続的に漁業を行うには生物種ごとの資源量を時空間的に把握する必要がありますが、現在使われている水産資源量のデータは、漁獲高や漁獲努力量を組み合わせて算出されることが多く、漁獲という人的行為の影響を受けるため、資源量を正確に推定するのは難しいという問題点があります。そうした問題点を回避する手法として、環境DNA技術が大きな注目を浴びています。環境DNAは環境中に放出された生物由来のDNAを指し、水中の環境DNAを分析することで魚種を非侵襲的に検出できます。2015年に発表された網羅的に魚種が識別可能なMiFishプライマーを用いると、コップ一杯の水の中に含まれる極微量の魚のDNA断片を増幅して多種を同時並列的に分析できます。現在、MiFish法は魚類群集モニタリングの標準法として世界中で利用されており、既に1万件を超える調査結果が公共データベースに登録されていますが、公共データベースに登録されているデータはDNAの塩基配列であり、どのような魚がいつどこにいるのかが分かる形では登録されていません。そこで私たちは、公共データベー

スに登録されたデータを自動的に収集して解析し、魚類の時空間的な分布を地図上に表示する環境DNAデータベース

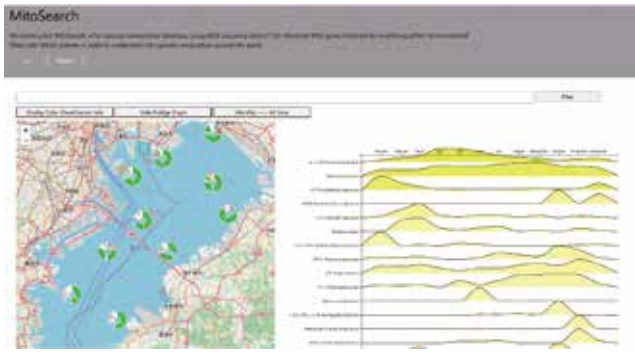


図. 環境 DNA データベース MitoSearch

MitoSearchを開発しました。このデータベースでは現在、いつ、どこに、どんな魚がいるか、というのはわかりますが、残念ながらどのくらいいるのかはわかりません。その理由は、環境DNAの量と個体数は必ずしも比例せず、季節や個体サイズによって大きく変動するためです。そこで私たちは、多くの海洋生物で1個体ずつ配列が異なるD-loop領域を利用して、個体数を算出するという新しい資源量推定手法 Haplotype Count from eDNA by Sequencing (HaCeD-Seq) 法を開発しました。私は多地点・高頻度でサンプリングが可能な環境DNA技術の特性を活用し、MitoSearchによる魚類の産卵生態や回遊生態の網羅的解明を目指すと同時に、HaCeD-Seq法に基づく多種の同時並列水産資源量推定の可能性を探っています。

受賞報告

「魚類学会のご報告」

本研究科の魚類生態学研究室に所属しております、修士2年の石井鯨(いさな)と申します。本稿では、先だって開催されました2024年度日本魚類学会年会での口頭発表にて、優秀賞をいただきましたので、そのご報告をさせていただきます。

まず、今回の学会で発表いたしました私の研究について少しばかりご説明させていただきます。私が取り組んでいるのは魚類の分類学的研究です。つまりはこのお魚とあのお魚は違うのだの同じだのと分けていくわけですが、中でも私はメバルの仲間のヤナギノマイとガヤモドキというお魚を対象にしています。本州以南にお住まいの方々にはあまり馴染みがないかもしれませんが、この魚は主に北海道などの冷たい海の深い場所に生息しており、道内のスーパーでは普通に見かける種類です。両種は形が似ており区別するのが困難で、市場では同じヤナギノマイとして扱われています。形が似ているからこそ区別のポイント(このようなものを識別形質と呼びま



写真. ヤナギノマイとガヤモドキ

す)をはっきりさせる必要がありますが、ガヤモドキはなかなか漁獲されない、いわゆる“レア種”です。つまりは、これまでに数多くの標本の観察を行うことが困難であったため、現在知られている両種の識別形質は必ずしも確かではないという具合です。また、学名と標準和名の対応についても問題があります。ここで魚類における学名と標準和名というものは必ずしも連動していないことに注意する必要があります。非常に複雑ですので細かな説明は省きますが、これを踏まえると私が研究対象にしているお魚では現状、3名義種(学名とほぼ同じと考えて下さい)に2つの標準和名がリンクしている状態となっています。この問題が生じているのも、先に述べたとおり両種の識別形質が判然としていないことが原因の一つとなっております。そのため私の研究では、両種の識別形質を明確なものにするとともに、学名の対応関係についても明らかにすることを目的としております。

小難しい話が長くなり恐縮ですが早い話が私は「お魚をじっくり見ている」人間です。このテーマをいただいたのも、かねてより分類学に興味があったところへ、担当の武藤先生(同研究室)がご着任されたという何とも幸運な経緯ですが、それはすなわち修士課程で大きく研究テーマが変わったということです(学部4年ではアマモ場の小さなハゼの生態学的な研究を行っていました)。右も左も分からずに、さらには手元に積み重ねたデータもまるでない、という修士課程のスタートでしたがひとまずここまでやってこられたのはひとえに、武藤先生をはじめ、ボスの朝日田先生、また標本観察でお世話になっ



海洋生命科学研究所
修士課程2年
石井 鯨

た国内各地の博物館の学芸員や大学の先生方のおかげです。この場をお借りしてお礼申し上げます。

さて、学会発表の時のことについて少し触れたいと思います。実は小さな事件がありました。大学で発表練習をしているときは自分よりもスライドを映写しているスクリーンが後ろにある想定でしたが、会場についてみるとスクリーンは発表者の立ち位置よりも前にありました。つまりレーザーポインターは使えず、パワーポイント上のマウスポインターの使用を余儀なくされました。慣れない操作であったため、思うように動かず少し焦ったのをはっきりと覚えております。また、懇親会の際に、日本産魚類検索図鑑をお書きになられた京大の中坊先生とお話する機会があり、その中で酔われた師より「孫弟子や!」と言っていただけは光栄でした(座興でしょけれど笑)。

ただ、北里大学からの学会参加者は非常に少なく、他大の学生さんや教員に圧倒されていたというのが本音です。そんな中、私以外にもう一人、同研究科の水族増

殖学研究室の修士1年で非常に優秀な松尾澄さんがポスター発表で優秀賞を受賞しました。決して多くない北里からの参加で、学生発表賞受賞者12名のうち2名が北里大であったことは大変光栄に思います。

これからの後輩諸君も輝かしく活躍してくれることを祈りつつご報告とさせていただきます。乱文にお付き合いいただきありがとうございます。

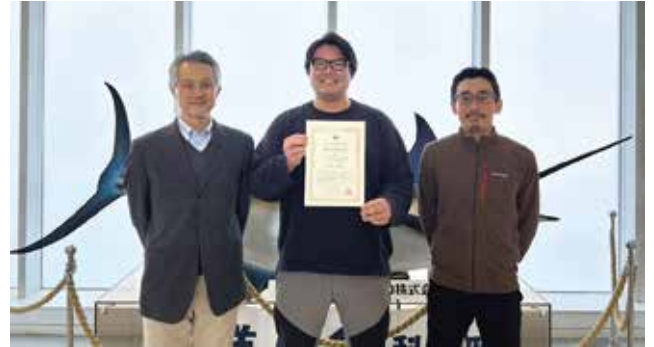


写真. 先生方と筆者(中央)

海洋実習体験記

洋上実習(長崎丸)体験記

今回、5日間を船上で過ごすという初めての体験をしました。船上の環境は陸地と全く異なり、まず使用できる水に限りがあるため「節水」を心がけなければならず、シャワーやトイレ、手洗いの際には特に注意しました。また、食事は陸地では自分の好きな時にとれますが、船上では1回に食べられる量や時間が決まっているため、慣れるまで少々時間がかかりました。ですが、想像以上に



トロールの漁獲物

に食事がおいしく、大変満足でした。実習内容では様々な体験をしました。長崎丸ではトロールができることを一番楽しみにしていました。YouTubeでアラスカのスケトウダラのトロール漁を見てなんとなく予習はしていましたが、やはり実際に見ると迫力があり、現場の緊張感や乗組

員さんたちのチームワークがものすごく感じられました。今回、トロールの漁獲物を見て、網の大きさの割に量が少なく、魚も小さいように感じました。しかし、選別の際には初めて見る魚種が多く、しかもとてもおいしそうだったため、かなり興奮しました。得られた魚は船の司厨さんが調理して下さいましたが、想像通り、鯛そうめんや刺身はどれも旨く、個人的にはキダイの皮付きの刺身がナンバーワンでした!自分はこれをアレンジし、白ご飯の上にキダイの刺身を数枚のせ、その上から鯛そうめんのつゆをかけてレモンを絞った「キダイのだし汁かけごはん」にして3杯ほど食べました(ものすごく絶品でした!)。また、ブリッジや機関室見学も興奮の連続で、ブリッジでは船の操縦の難しさにかかなり驚きました。舵を少し変えるだけでも進路の角度が変わってしまい、さらに真っ直ぐにしても波や風の影響で進路が変わってしまい大変でした。乗組員さんの技術がとて素晴らしいことを特に強く感じました。機関室は、昔個人的にあこがれていたSLの機関室に似ており、とても興奮しました。時間があればもう一度行ってみたかったです。結局行くことができず残念です…。他にも、プランクトンネットやニューストーンネットで採れた微細な生物の調査や、海底の泥の採集や透明度測定を行い、机上で学ぶ

海洋生命科学部3年
信澤 正太郎





軍艦島

海外実習体験記

タイでの海外体験実習

2024年2月22日から29日まで、私はブラパ大学(タイ)における体験実習に参加しました。この実習では、三宅先生、古川先生、学生4名、ブラパ大学の先生方と共にクラゲのサンプリングを中心とした活動を行いました。

私が実習へ参加した理由は複数ありますが、それらは全て「未知への好奇心」に帰着します。クラゲや異文化、海外の研究現場、現地の先生方との交流。いずれもこれまで触れる機会がほとんどなかったものです。特にクラゲに関しては知識が乏しかったため、より一層興味を惹かれました。

実習を通してあらゆる場面で最も意識したことは「積極的なコミュニケーション」です。たとえば言語。基本的には英語を用いましたが、タイ語を使うことも重要だと考えた私は初対面の挨拶として「サワディーカー（こんにちは）」を用いました。「よく知っているね!」と笑顔で返していただき、調子に乗った私は「コップンカー（ありがとう）」と続けました。こうした些細なきっかけが場の雰囲気や和らげ、さらなるコミュニケーションにつながることを実感しました。

クラゲの採集はチョンブリー県とトラート県で行い、タモ網を使って大小さまざまなクラゲを採集しました。また、現地の漁師さんにも協力していただき、混獲されたクラゲを快く譲っていただいた日もありました。お互いに質問し合うことで現地の方と交流できたことが特に印象に残っています。そして、採集後は研究室でのソーティング作業で

よりも200%以上学習できました。また、個人的な感想ですが、イカ釣りでは1匹も釣れなかったことがかなりショックであり、もう少し釣りをしたかったです。今回の実習は、自分の人生の1ページに深く刻まれた体験となりました。この実習での体験をこれからの学習、研究へのモチベーションとして、勉学に励みたいと思います。本当にありがとうございました。



海洋生命科学部3年
森 陽香

す。透明な海水から透明なクラゲを分ける作業は根気が必要なものでした。「ソーティングし終わった」と思っても、先入観を捨てて確認を重ねるとまだ海水中にクラゲが残っていることが何度もありました。また、初めは同種に見えたクラゲも分類形質に注目することで、別種だと認識できるようになりました。



ソーティングの様子

自由時間には、マングローブ林での昆虫採集を行いました。昆虫を怖がる私の隣には、目を輝かせている友人。そんな友人を見た私は「昆虫もかわいい」と錯覚してしまいました。実はこの日をきっかけに、昆虫への苦手意識が薄れ触れる昆虫が格段に増えました。

最終日には、各自が決めたテーマのプレゼンテーションを行いました。私は夜光虫の観察結果をテーマとし、シャーレ内で反時計回りに動く現象についての考察を発表しました。英語での発表に不安がありましたが、先生方から温か



ブラパ大学の先生方との集合写真



マングローブでガーを発見!

い評価をいただき、自信を得ることができました。

この実習を通して学んだことは主に4つあります。①積極的なコミュニケーションの重要性、②疑問をその場で解決する姿勢、③アンテナを張ることで得られる発見の多さ、

④挑戦は自分へさまざまなきっかけをもたらすということです。これらの感覚を得られたことは、私にとって大きな経験となりました。このような貴重な実習に参加できたことに深く感謝しています。

課外活動報告

海洋生命科学部北里会潜水部での活動

海洋生命科学部3年
高橋 杏



みなさんは潜水部と聞いても何をやるのだろうと疑問に思っているはずです。私も初めはそうでした。潜水部は部活としてファンダイビングを開催し、そこで海について学び、ダイビング技術の向上を図るなどの活動を主にしています。

今年の夏合宿は岩手県の三陸キャンパスに行きました。今年は参加人数の関係で、前半と後半に分かれて実施しました。この三陸での夏合宿は、毎年開催されていた潜水部の活動の中でも一大イベントでした。近年はコロナウイルスの影響があり開催することができませんでしたが、ついに今年の夏に三陸夏合宿を久しぶりに実現しました。この夏合宿を開催するにあたり、以前開催していた世代が既に卒業していることもあり、復活させることがとても難しかったのですが、部長である朝日田先生、OBやOGの方々の協力があり、なんとか開催することができました。

今回の三陸夏合宿で潜水部の活動場所となったのは浪板海岸です。普段潜水部の活動場所として選んでいる海は静岡県伊豆市の海だったので、初めて浪板海岸に来て、その違いに驚かされました。三陸の気温が伊豆市の気温と違うということから想像ができると思いますが、水温も8月の伊豆の海と比べてかなり冷たかったです。生息している生物も全く異なっていて、これまで見たことがなく、初めて見る生物も多く生息している印象が大きかったです。それこそ1番深く記憶に残っている生物は「フサギンポ」という生物です。また、それらの多くの生物を取り巻いている環境自体も普段伊豆市で見ている景色とはかなり

かけ離れているものでした。私が一際衝撃を受けたのはアマモ畑です。まず、アマモが生い茂っている光景を見ることが初めてで、最初はただただ驚き、圧倒させられたことを今でも覚えていま



フサギンポ

す。このアマモ畑が現地の方々の懸命な活動のもとで、生育していったことを一目で感じるほどのものでした。そして今回の三陸での夏合宿を通して、活動させていただいた浪板海岸の豊かな海を育て、守ってきた方々がいることを実感することと共に、この場所を大切にしたい、この場所の素晴らしさを知ってもらいたいという愛着もわきました。実際に北里大学潜水部にとってのルーツであり、合宿が終わった今では拠点の1つのように思っています。

繰り返しになりますが、今回の三陸での夏合宿を実現することができたのは、朝日田先生、現地にいるOBOGの方々が支えてくださったからです。さらに毎日美味しいご飯を提供してくれて、優しく献身的にサポートしてくださった三陸臨海教育研究センターの皆さんにも本当にお世話になりました。お弁当を作ってくださった食堂やスーパーの方々など、三陸で出会った沢山の方々の温かいお心遣いがあり、なんとか前半と後半共に「北里大学 潜水部」にしかできない三陸夏合宿になりました。



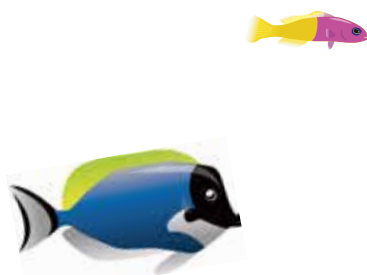
三陸合宿 前半チーム



三陸合宿 後半チーム

● 対象コース

コース	班	日 程	場 所	学生数
1. 臨海生物学実習（三陸）		8月2日（金）～8月6日（火）	三陸	20名
2. 臨海生物学実習・河川調査実習 （真鶴・川音川）	真鶴	8月26日（月）・27日（火）	真鶴	19名
	川音川	8月6日（火）（調査実習）	川音川 MB棟生物系実験室 川音川・MB棟生物系実験室	
		8月7日（水）（解析実習） 8月8日（木）（河川調査）		
3. 洋上実習（神鷹丸）		5月28日（火）～31日（金）	東京湾・相模湾	27名
4. 洋上実習（かごしま丸）		12月2日（月）～6日（金）	鹿児島湾・東シナ海	20名
5. 洋上実習（長崎丸）		12月2日（月）～6日（金）	五島列島南方海域・長崎沿岸域	28名
6. 洋上実習（おしよろ丸）		2月21日（金）～2月25日（火）	函館湾	30名



2. 人事異動

【教員】

○定年退職

【2024年6月30日付】

菅野 信弘（応用生物化学講座）前学部長・教授

○昇任

【2024年4月1日付】

水澤 寛太（増殖生物学講座）准教授から教授へ
高田 健太郎（応用生物化学講座）准教授から教授へ

○任用

【2024年4月1日付】

吉武 和敏（応用生物化学講座）講師

【職員】

○昇任

【2024年4月1日付】

松本 昂大（事務室学生課）一般職から主任へ

○任用

【2024年4月1日付】

東田 眞依（事務室教務課一般職）

○配置換

【2024年3月31日付】

程嶋 陽子（一般職）海洋生命科学部事務室から
相模原キャンパス大学共通事務室へ

【2024年4月1日付】

原 佳廉（主任）学事企画部から
海洋生命科学部事務室へ

【2024年10月1日付】

東田 眞依（一般職）海洋生命科学部事務室から
法人本部人事部へ

北里大学海洋生命科学部だより

編集・発行：海洋生命科学部だより編集委員会

〒252-0373 神奈川県相模原市南区北里1-15-1

TEL 042-778-7905 FAX 042-778-5010

<https://www.kitasato-u.ac.jp/mb/>

E-mail : kaiyo@kitasato-u.ac.jp

2025年3月15日