



# 北里大学海洋生命科学部だより

No.44

平成30年3月

## ■海洋生命科学部トピックス

アワビの世界でも  
「この親にしてこの子あり」ですか？ …奥村 誠一  
大船渡湾の水質は  
震災前後でどう変化したか？ ……山田雄一郎

## ■研究紹介(教員)

コケムシの生物学を通して  
生物多様性の理解に迫る ……廣瀬 雅人  
多摩川中流域の細菌叢<sup>そう</sup>解析 ……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(大学院博士課程)

マナマコの体腔球はなぜ凝集するのか…田口 瑞姫  
Metagenomics-based studies  
on microbial flora in the Ofunato Bay,  
northeast Japan …… Rashid Jonaira

## ■海洋実習体験記

かごしま丸での乗船実習 ……大川 創  
長崎の海洋実習を終えて ……河合 萌

## ■課外活動報告(執行部)

北里三陸湧昇龍部 ……松尾 優里  
学部通信



ホタテ貝養殖施設の見学(三陸実習)



相模川での生物採集(河川実習)



かごしま丸(洋上実習)



湧昇龍部

# アワビの世界でも 「この親にしてこの子あり」ですか？

増殖生物学講座  
水族育種生物学研究室  
教授  
奥村 誠一



皆様よくご存じのように、アワビはとても人気のある高級食材です。なかでも東北・北海道沿岸に生息するエゾアワビは、クロアワビと肩を並べる高価な水産物で、漁獲量の減少が心配されているため、種苗生産・養殖・放流事業が展開されています。しかしながら本種は成長のバラツキが極めて大きく、2～3年で7～8 cm以上(養殖個体の通常の市場サイズ)に達するような成長優良個体が少数出現する一方で、何年かけても市場サイズにまで育てることが困難な成長不良個体も少なからず出現します。現状では、この極度な成長のバラツキ(図1)が養殖業者さんを悩ませています。他にも初期減耗や原因不明の突然死など、養殖する上での悩みは尽きません。こうなれば、「成長・生存度の高いアワビばかりを生産できる技術を作ろう」と考えるのは当然のことであり、実際これまでに多くの人達が研究を重ねてきています。私もその端くれに入っていて、振り返ればもう40年近く何らかの形で関わってきました。今回は、その研究遍歴について述べるような退屈な話は控えさせていただきます。最近の研究についてご紹介させていただきます。

最近と言っても、この発端は10年ほど前になります。私は新しい技術に乗っかるのがいつも遅く、自分でも「とろくさい」と思っていますが、高感度DNAマーカーを用いた親子鑑定が魚介類でも行われるようになってから暫くして、この技術がアワビの効率的な選抜育種に役立つのではないか?と思うようになりました。というか、その技術の存在を知った時点ですでにそのようなことは考えていたはずで、「ようやく重い腰を上げた」

というのが正直な所かもしれません。「どの親からどの子が生まれたのかをちゃんと区別しながら養殖すれば、DNAなんか使わなくても親子が分かるのではないか?」とおっしゃる方もいるかと思いますが、アワビの養殖現場においては「それをするのが難しい」というのが現状です。家畜では、アワビの種苗生産と比べると断然少ない数の親から産まれた少ない数の子供を育てるので、「この子はこの親から産まれた」ということを常に認識しながら育種することが可能です。サラブレッドはその最たるもので、皆様ご存じのようにレースに出場する馬の親子関係が整理・記録されています。家畜の品種改良においては、このような親子関係の認識(この親は優秀な子をたくさん産む、といったようなこと)に基づいて選抜されることが大きな成功要因であることは明らかです。一方アワビの養殖場では、多数の親から産まれた膨大な数の稚貝を大規模水槽(図2)で混合して養殖しなければ採算が合わないため、家畜のように親子関係を認識しながら育種することは困難です。したがってこれまで、自身の成長が優れるものを親として選抜することが精いっぱいでした。しかしながら、上記したDNAマーカーを用いた親子判別を行えば、養殖場内で混合された稚貝を産した親を特定できます。したがって、自身の成長が優れるだけでなく、成長優良稚貝を偏って多く産出したという実績を持つ親を特定・選抜し、それに基づいた高成長系統の作出が可能になるのではないかと考えました。勿論、同じような考えを持って研究している人達はアワビに限らずおられました。共同研究でいつも

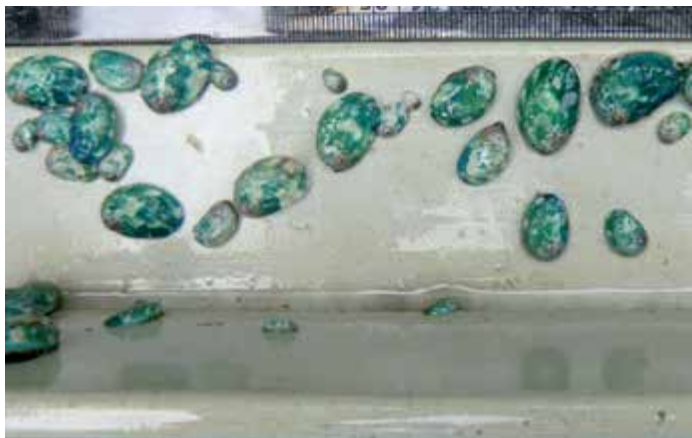


図1. 生後4か月のエゾアワビ稚貝。  
同じ時に生まれてもこれだけの成長差が現れる(北日本水産にて撮影)。



図2. 北日本水産のアワビ養殖水槽(長さが60mほどもある大型水槽)。

お世話になっている(共同研究と言っても、私の方がいつも「負んぶに抱っこ」なのですが・・・)元正榮北日本水産株式会社(我が学部の卒業生である古川季宏氏が経営しているエゾアワビの種苗生産・養殖会社)に対して、「今度こそは役に立つ研究ができそう」という直感があったことから研究に着手することにしました。

この研究をして最初に驚いたことは、50個体程度の雌親から種苗生産された稚貝のうち、ものすごく成長の速い「成長優良稚貝」を産した親の数が、場合によってはほぼ1個体に絞られることがある、ということが分かったことでした。ある程度の子孫はしていたものの、ここまで極端な場合があるとは本当に驚きでした。産まれたばかりの子供にタグをつけることはできませんが、親貝の殻にはタグをつけることができるので、「次年度の種苗生産の時にはまたその親を用いる」というようなことを続ければ、飛躍的に優良形質を固定できるのではないかと胸躍させた瞬間でした。「同じ親が来年もまた同じように優れた子供を産むかどうかは分からないではないか」というご批判も受けますが、家畜の品種改良ではそのような親子関係を認識しつつ育種することで成功を遂げてきたことは明らかです。勿論、何回もの実績があるからでしょうが、競馬の世界では、「この馬の子供は活躍する」ということに対して巨額の種付け料が支払われていることも事実です。これだけ高価な種付け料を支払ったのだから、最高の育て方をして、最高の調教をして・・・というような、環境的な要因も勿論否定できませんが・・・。

それにしても、「競馬で活躍すること」というのは、決して単純な遺伝支配で考えられるものではありません。すなわち、瞬発力がある、持久力がある、と言ったことに対して、筋肉、骨格、足の長さ、神経系、様々な酵素・・・といったような多くの要因・遺伝子が絡むので、極めて複雑な現象なのです。血液型のような単純な遺伝様式のものとは訳が違います。ここでアワビの成長の話に戻りますが、この「成長」というものも、ホルモン、酵素、病気など、様々な因子が関係する訳ですから、これもまた単純なものではありません。つまりは、ある特定の遺伝子だけで選抜できるものではなさそうだ、ということ。となると、いったい何を指標に選抜すれば良いのか？今の段階では、まずは親自身の成長度と、その親が優良な稚貝を実際に多く産したという、DNA親子鑑定で判明する実績との両方の表現型を指標にして選抜していくことが肝要であると思われる。前述したように、膨大な数の遺伝子が成長に関わっているのであれば、それら遺伝子発現の総括である「表現型」を道標にするしかないように現時点では思っています。前述の馬達の場合も、色々な要因が関与するにしろ、とにかく「足

が速い、持久力がある等」といった表現型を指標に選抜されて来ました。

最近では、目覚ましい技術革新の中、例えば「成長優良」と「成長不良」とで稚貝の集団を分けて、次世代シーケンサーという機械でそれぞれのゲノム情報をたくさん得て、両者の異なる部分を明らかにし、成長に関わる遺伝子を見つけていく、というようなことが行えるようになってきました。しかし、それに供するためには、まずは正確かつ客観的にアワビの成長形質を評価・整理する必要があります。そこがあいまいであれば、いかなる高度な技術を駆使したところで徒労に帰してしまいます。今我々が行っている前述の研究は、その過程の中で優良・不良形質の評価・整理を行うこととなるわけで、このゲノム解析に対する正確な標本をコレクションすることに繋がると考えていますし、もうすでに6年間3世代に及ぶ標本をストックしています。今後、これらの標本を有効に利用すべく、様々な方面から考えて行く必要があると思っています。

「新しい物質を発見した」とか「初めてメカニズムを解明した」とか、また私の専門でもある「染色体数を初めて明らかにした」とかの研究であれば、すでにやられてしまった研究の二番煎じでは意味がありませんが、研究ってそういうものばかりではなく、多くの研究者や現場の人達が独立に別の場所で同じような観察・研究をして、後にそれらの成果が統合されることにより、真に世の中の役に立つ研究が達成される、というものもあると私は思っています。同じ種を扱っていても、養殖場は個々で環境・育成方法等多くの条件が異なっていますので、二番煎じ、三番煎じに大きな意味があるわけです。確かに、知的財産権を守りつつ他の養殖場で得られた結果と統合することは時として困難であり、孤立したものにならざるを得ない場合も多くあると考えられますが、個々に重要な知見が蓄積されているとすれば、それは学問として大きな進歩であると思えます。

長々書いた割には具体的な研究結果の紹介はあまりなく、概念的な話に終わってしまったような気がします。具体的な部分に関しては、これまでの、あるいはこれから鋭意執筆する予定の論文・雑文等をご覧いただければ幸いです。

最後になりましたが、今回紹介させていただいた研究は、元正榮北日本水産(株)古川季宏社長、石橋朋弥氏を始めとする社員の方々、そして研究室の歴代および現役の院生・4年生の皆様の絶大なるご協力の下に行われたものです。衷心より感謝申し上げます。また本研究は、岩手県大船渡市の産学官連携研究開発事業およびJSPS科研費16K07850の助成を受けたものです。併せてお礼申し上げます。

# 大船渡湾の水質は 震災前後でどう変化したか？

環境生物学講座  
環境微生物学研究室  
講師  
山田 雄一郎



東北太平洋沿岸域に甚大な被害をもたらした東日本大震災の発生からこの3月で7年が経とうとしています。本学部は活動の拠点を岩手県大船渡市三陸町(三陸キャンパス)から神奈川県相模原市(相模原キャンパス)に移しましたが、三陸キャンパスは「三陸臨海教育研究センター」として存続し、2年生の海洋実習や4年生、大学院生および我々教員の研究の場として機能しています。さらに私を含めた本学部の教員数名は、文科省の震災復興関連プロジェクトである「東北マリンサイエンス拠点形成事業」に参画し、三陸キャンパスを中心として三陸沿岸域の環境調査に従事しています。皆様もご存じのとおり、三陸沿岸域は震災により地盤沈下、砂浜域や藻場の流失など環境が大きく変化しました。また、現在各所で進んでいる大規模な復興関連工事により沿岸環境がさらに大きく改変させられています。各所の海岸線には要塞のような巨大防潮堤が姿を現し、実際にその風景をご覧になって驚かれた卒業生の方も多いいことと存じます。これら三陸沿岸の環境が震災によりどのように変化したのか？また復興事業の進捗が沿岸環境にどのような影響を与えるのか？私は震災前から調査を行っていた大船渡湾において震災前と同様の調査を継続しております。本稿ではその結果の一部をご紹介します。

## 震災前の大船渡湾の状態

大船渡湾は南北6 km、東西2 kmの細長い湾で、湾口付近の防波堤により外海と隔てられていました。この湾口防波堤は1960年に発生したチリ地震津波の被害を受けたことにより建設が始まり、1967年に完成しました。元来幅850 m、深さ36 mあった湾口はこの防波堤により幅200 m、深さ17 mまで狭められました。このため、湾内外の海水の交換が沈静化し、湾内水が成層化することで中～底層の海水が湾内に滞留してしまうことになりました。ここに陸上からの生活、工業排水が流れ込むことに加え、湾内で養殖されているカキやホタテからの排泄物を微生物が分解することにより、湾内は富栄養化しました。さらに湾の底層部においては微生物による分解作用のため、春から秋にかけては海水中の酸素が少ない貧酸素の状態にありました。このように富栄養化、貧酸素化した水が湾内に滞留することは、水産物の増養殖にとって良好であるとは言い難い状態です。実際、湾口防波堤の建設前は年間600～1000トンあった養殖カキの生産量は、建設後には年400トン以下にまで減少しています。

## 震災による変化

しかしながら、2011年3月に発生した巨大津波により湾口防波堤は基礎部分から崩壊してしまいました。さらにカキの養殖筏も流出し、再開はされたものの、湾内の養殖カキの量は震災前のほぼ半分になりました(震災前まで過密養殖であったため、震災後は漁業者の方で規模を調整したという面もあります)。このように、「湾口防波堤」と「カキ養殖施設」といったいわゆる「人為的に作られた湾内環境」が震災を機に大きく改変されました。これが大船渡湾内の水質にどのような影響を与えたのか？私は震災1年半後の2012年9月より湾内の環境調査を開始しました。

まず湾内外の水温の差を比較したところ、震災前にはその差が最大で3℃以上あった(湾内の方が低い)のですが、震災後には2℃以下となりました。これは湾内外の海水の交換が震災前と比較してより活発になったことを示しています。次に、海水中の栄養塩濃度を比較したところ、湾内外ともに硝酸・亜硝酸態窒素およびケイ酸塩の濃度は震災前後で大きな変化は見られなかったのですが、湾内(特に中～底層)においてアンモニア態窒素およびリン酸態リン濃度が著しく減少したことが確認されました。続いて、震災前は夏から秋にかけて湾内の底層付近において恒常的に貧酸素状態の海水が滞留していましたが、震災後には底層付近の海水の溶存酸素濃度が上昇し、貧酸素水塊が見られなくなりました。また、同じく湾内の中～底層における微生物(従属栄養バクテリア)の出現数が震災前と比較して大幅に減少しました。一方、植物プランクトン出現量の目安となるクロロフィルa濃度は震災前と比較して増加しました。

上述した現象はどのようにして起こったのでしょうか。まず、湾口防波堤が崩壊したことにより、湾内外の海水交換が促進され、湾内の富栄養化が緩和されました。さらに、湾内で養殖されているカキの量が減少したことによりカキ由来の排泄物が減少し、これを分解して栄養源とする微生物の出現数が減少しました。微生物の分解作用が沈静化することで、さらに富栄養化が緩和され、同時に微生物が消費する酸素の量が少なくなり、海水中の溶存酸素が増加しました。養殖されているカキの量の減少は、湾内に存在する植物プランクトンに対する摂食圧を緩和させ(カキは1日にドラム缶1杯分の海水をろ過すると言われています)、その結果として植物プランクトンの量が増え、栄養塩が植物プランクトンに消費されることにより、さらに富栄養化が緩和されたと考えられ

ました。このように、大船渡湾においては「人為的に作られた環境」が震災により変化したことで、①富栄養化の解消、②貧酸素状態の緩和、③植物プランクトン量の増加、という水産物の増養殖にとっては良好な環境がもたらされたと言えます。

私が大船渡湾の調査でいつもお世話になっている赤崎町蛸ノ浦の漁師さんは、3代にわたりカキ養殖を営んでいらっしゃるようで、代々「津波の後はカキの実入りがいい」と聞かされていたそうです。今回の震災により全ての養殖筏を失いましたが、先代の言葉を思い出し、お仲間と一緒に瓦礫の中から使えそうな資材を集めて筏を作り、震災の年の5月には早くもカキ養殖を再開したそうです。すると、震災前にはカキの出荷には2～3年を要していたのですが、震災後にはわずか1年半で出荷できるようになったとのこと。カキの成長が速くなったことから、震災後に湾内の環境が水産物の成育にとって良好になったことを窺い知ることができました。

### 防波堤の再建後はどうなるのか？

湾口防波堤が消失したことで、大船渡湾内の環境が建設以前の状態に近くなったことが確認されましたが、2013年より防波堤の再建工事が開始され、2017年の3月に完成しました。震災前の防波堤が中央部分にしか開口部がなく、湾内の海水を滞留させていた点を見直し、新

しい防波堤は両端にも開口部を設け、さらに海底付近の基礎部分に通水口を設けて湾内外の海水交換を維持させる「水質環境に配慮した構造」になっているということです(岩手県県土整備部)。しかし、他の多くの震災復興事業のように、「復興特例」として十分な環境影響評価が行われないまま工事が進められたことも事実です。よって、湾内の環境に対する新しい防波堤の影響に関しては未知の部分が多いのが現状です。私たちは今後も大船渡湾において環境調査を継続し、地道にデータを取り続けることで、持続的・安定的な水産増養殖業の発展に資することを目指しています。



写真 再建中の大船渡湾口防波堤。  
船と比較するとその巨大さが分かります。

## 研究紹介(教員)

# コケムシの生物学を通して 生物多様性の理解に迫る

平成29年4月から沿岸生物学研究室の助教に着任した広瀬雅人です。よろしくお願いたします。私はこれまでコケムシという動物を主な対象とした分類学や生活史、さらにそれら固着性の動物がつくる群集に関する研究を行ってきました。ここではコケムシや私の研究内容について紹介していきたいと思います。

### それ、じつは動物です

みなさまは殻付きの牡蠣やホタテを食べるとき、貝殻の表面にザラザラした硬いコケのようなものが付いていた記憶はありませんか？じつはあれがコケムシです。コケムシは1 mmもない小さな個虫が無性生殖で増えて群体をつくる動物です。貝殻の上の群体も、虫眼鏡で観察すると小さな部屋がたくさん並んでいる様子が観察できます(図1)。コケムシの個虫はこれらの小部屋に入っており、触手を使って水中の植物プランクトンなどを食べています。磯などの潮間帯から水深8000 mの深

環境生物学講座  
沿岸生物学研究室  
助教  
廣瀬 雅人

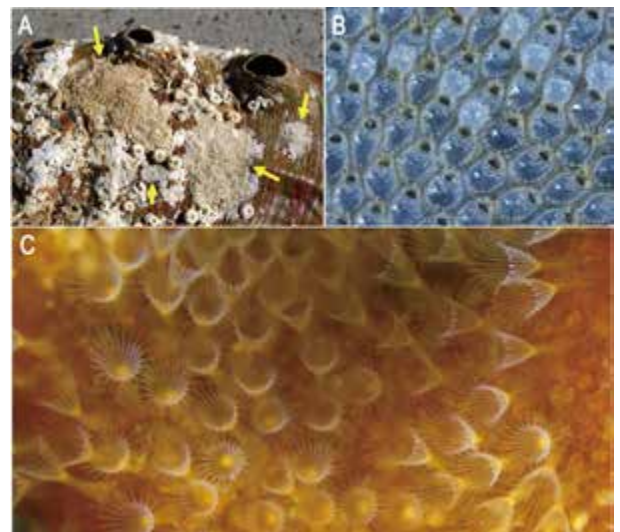


図1. A: アワビの殻に付着したコケムシの群体(矢印)。  
B: 楕円形の個虫が並んだキクメウスコケムシの群体の顕微鏡写真。  
C: 触手冠をひろげたサガミユビヤコケムシの群体の顕微鏡写真。

海、熱帯の海から南極まで、世界中におよそ6000種が生息していると考えられています。

### 名前を整理して多様性を明らかにする

私はもともとコケムシの「群体性」という体制に興味があり、その発生を研究したいと考えていました。ところが採集してみると、名前がわからないものばかりだったのです。そこで、まずは日本のコケムシの分類を整理することにしました。分類学といえば、新種を見つけて名前を付ける印象があるかと思います。しかしそれ以上に重要なのが、過去に付けられた名前を現代の技術と知見に基づいて再検討することなのです。ドイツなどの博物館に保管されている100年以上前の標本を観察すると共に、新たに採集した標本の観察やDNAの塩基配列を調べた結果、コケムシは日本に1000種以上生息していることがわかってきました。もちろん、まだまだ新種だらけです！

### 多様な生活様式から海洋環境との関係を探る



図2. 砂泥底に生息するスナツブコケムシの群体。  
機能分化した個虫を使って、2mmほどの円錐形をした群体を持ち上げている。

冒頭では「コケのような動物」と紹介したコケムシですが、じつは種によって群体の形は大きく異なります。それらが海底でどのように生活しているのかを調べてみると、コケムシと海洋環境とのさまざまな関係がわかってきました。たとえば砂泥底にいる砂粒サイズのコケムシを飼育したところ、根の役割を担う機能分化した個虫を使って海底から起き上がり、泥に埋まることなく生活していることが明らかとなりました(図2)。一方、サンゴ状のコケムシの枝を分析したと

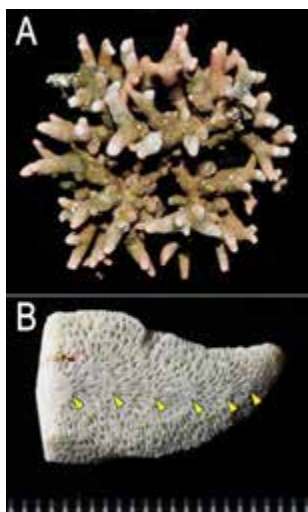


図3. A: サンゴのような外見をしたコブコケムシの仲間の群体。B: 群体の枝の縦断面。  
成長線に沿って年輪状の筋(矢尻部)がみられる。

ころ、年輪状に何年もかけて成長していることがわかりました(図3)。コケムシの骨格は炭酸カルシウムでできていることから、同位体比などを調べることで、この群体が経験してきた環境変動を過去に遡って知ることができると期待されます。

### サンゴや海藻だけじゃない

豊かな海といえばサンゴ礁や海藻が生い茂る海を連想する人も多いと思います。でも、じつはコケムシもさまざまな小型の動物に生息場を提供しているのです。そこで、どのような環境で実際に活躍しているのか、遠隔操作無人探査機(ROV)を用いて海底を調査しました。その結果、沿岸岩礁域の中でサンゴや海藻が生育できない場所では、コケムシやカイメンなどこれまであまり注目されてこなかった動物たちが多数の群集をつくっていることがわかってきました(図4A)。さらに海中に試験板を設置した調査では、養殖ロープや養殖海産物といった水中に吊した物に固着する動物も、ヨコエビなどの小さな甲殻類に生息場を提供するなどして沿岸域の海洋環境や生物生産に影響している可能性が明らかとなってきました(図4B)。

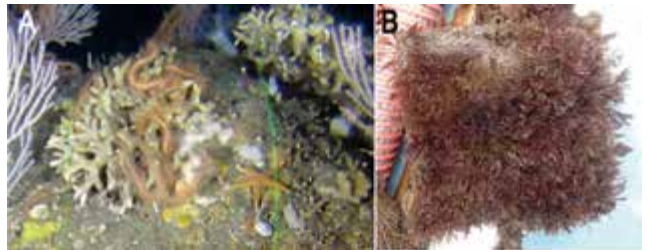


図4. A: ROVで撮影した岩手県大槌沖の水深80mに生息するコブコケムシの仲間。クモヒトデなど多数の底生生物が枝の隙間に生息している。B: 宮城県松島湾に設置した試験板に付着したフサコケムシの群体。海藻のように見えるものがすべてコケムシの群体で、隙間に多数の小型甲殻類が生息している。

### ところで、私たちと関係あるの？

ここまでコケムシの研究について紹介してきましたが、なんだか人間とはあまり関係がないように思えるかもしれません。しかし、コケムシは養殖海産物や漁具に付着する汚損生物の代表格です。また、それらはカキやホタテなどと同じ餌を奪い合う競合相手でもあるのです。そのため、コケムシの生息環境や摂餌量といった生態学的な知見が、沿岸養殖の規模や生産性の向上を考える上で必要となってきます。一方、ある種のコケムシ(厳密にはその共生細菌ですが…)からは、医療分野での利用が期待されているブリオスタチンと呼ばれる生理活性物質も得られています。このように、これまで見過ごされてきたコケムシの生物学には、まだまだ多くの発見が秘められているのです。私は今後もコケムシの生物学の研究を通して、その多様性を明らかにするとともに、沿岸域での生物生産の維持や環境保全にもつなげていければと考えています。

# 多摩川中流域の細菌叢解析

そう

海洋ゲノム科学研究室  
特任助教  
水澤 奈々美



平成29年8月1日付で海洋ゲノム科学研究室の特任助教に着任した水澤奈々美です。どうぞ、よろしくお願いいたします。海洋ゲノム科学研究室は海洋生命科学部の教育・研究の進展のため、平成29年4月1日に新しくできた研究室です。この研究室には、資源化学研究室に所属していた渡部終五 特任教授が着任し、アブドラ国王科学技術大学との共同研究による大船渡湾海中の微生物叢のメタゲノム研究のほか、海洋ゲノム科学関連分野の研究を幅広く行っています。私は現在、大船渡湾のメタゲノム解析をはじめとする環境中の細菌叢についての研究を中心に行っており、そのなかから、今回は、多摩川における河川水中の細菌叢のメタゲノム解析について紹介させていただきたいと思います。

多摩川は、山梨県に端を発し、神奈川県、東京都の都市部を流れて東京湾に注ぐ一級河川です。多摩川は都市部を流れるが故、人間生活の影響を強く受けます。高度経済成長期には、工場からの排水や家庭からの生活排水が多量に注ぎ、水面は泡立ち、「死の川」と呼ばれるほど、多くの生物が目の前から姿を消しました。その後、工場廃水の規制、下水道や排水処理施設の完備など、さまざまな努力により多摩川の水質は大幅に改善されてきました。清流の象徴であるアユをはじめ、多くの魚が多摩川に戻り、その生態が環境教育教材のひとつとなっています。

一方、河川生態系において、微生物は分解者としての役割に加え、その生物量の多さから、より高次の捕食者の餌として利用されており、その生態系を支える重要な役割を担っています。この重要性から、多摩川においても、これまでに培地培養を基本とした微生物研究は行われてきていました。しかしながら、近年開発されたメタゲノム解析という試料中に含まれる遺伝子を網羅的に解析する手法により、環境中に存在する99%以上の微生物は、難培養性の細菌であると推定されるようになりました。つまり、従来の培地培養の手法を用いた微生物研究では、環境中の微生物叢の実態は充分には捉えられていなかったと考えられます。

先述のように多摩川の水質は大幅に改善されてきてはいますが、中流域や下流域では、多摩川の水の約半分は下水処理水が占めています。さらに、上流域でも種々の人間活動が持続されているため、現在、多摩川の河川生態系に人間生活がどの程度影響を与えているのかに興味をもたれます。そこで私たちは、多摩川の



図1. 多摩川中流域における採水の様子。  
A) 採水地点 B) 採水の様子

河川生態系評価法を確立するための一助として、多摩川における河川水のメタゲノム解析を行い、微生物叢の実態把握を目指しています。

多摩川における微生物叢の特徴を知るため、中流域において継続的に細菌叢を調べることにしました。私たちの採水地点は、京王線の聖蹟桜ヶ丘駅近くの、多摩川と大栗川の合流地点付近で、カワセミをはじめとする野鳥の観察スポットとしても有名です(図1)。この地点において三年間、毎月一回の採水を行い、河川水中の微生物叢を網羅的に解析してきました。その結果、多摩川中流域の細菌叢は季節によって大きく変化し、その変化は毎年ほぼ同じ傾向をたどることがわかりました。この流域の細菌は、綱レベルでは、 $\beta$ -プロテオバクテリアが年間を通して多く、フラボバクテリア、 $\gamma$ -プロテオバクテリア、バクテロイデス、 $\alpha$ -プロテオバクテリア、アクチノバクテリアなどがそれに次ぎます(図2)。最も顕著な季節変化はフラボバクテリアの存在比で、冬季には少ないのですが、春先から秋にかけて増加します。フラボバクテリアの一部には魚病と関係した細菌も含まれます。多摩川では、この細菌に起因するアユの冷水病やエラ病などが春先から秋にかけて発生し、水産上のひとつの問題となっています。今回検

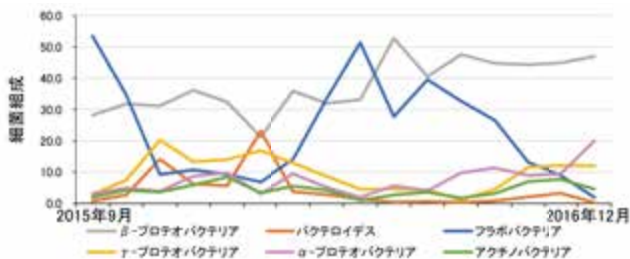


図2. 多摩川中流域における綱レベルでみた細菌叢の季節変化。  
(水澤ら：日本水産学会創立85周年記念国際シンポジウム、2017年9月23日、東京より改変)

出されたフラボバクテリアの増加は、これらの現象と関連しているのかもしれませんが、フラボバクテリアには魚病細菌以外のものも多く含まれるため、その実態を明らかにするためには詳細な解析が必要です。一方、 $\gamma$ -プロテオバクテリアやアクチノバクテリアなどは、冬季に増加する傾向が認められました。同時測定した環境要因と比較すると、これらの細菌叢の変化には水温が関係していると考えられました。また、この細菌叢の季節変化を属レベルでより詳細に調べていくと、出現動態が極めて似ているいくつかのグループが見えてきました(図3、未公表)。非常に興味深いことに、これらのグループに含まれる細菌は、今回測定した環境要因とは相関が認められず、また、分子系統学的に異なります。このことは、これら同じグループの細菌が同じ生態系に関係していることを示唆しています。この地域における河川水中の細菌叢の由来としては、上流や流入してくる他の河川、付近の底泥など、多くの要因が考えられます。これらの細菌叢を解析することにより、

多摩川中流域の生態系の一端を明らかにできるのではないかと考えています。

生態系の評価には微生物のほか、種々の動植物の調査が必要ですが、現在、私たちは微生物叢の基礎的知見を集積しており、微生物叢の解析も多摩川のような都市河川の生態系の評価に利用できるのではないかと考えています。

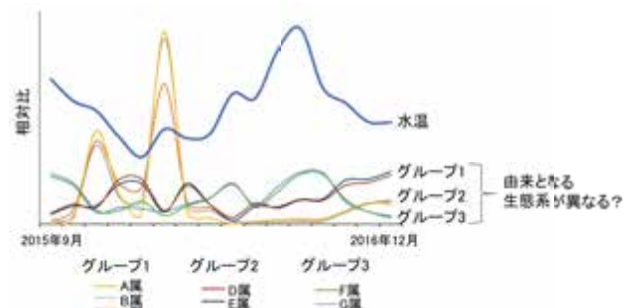


図3. 多摩川中流域における属レベルでの細菌組成の相対比の季節変化の例(未公表)。

## 研究紹介(教員)

# 三陸における地域連携活動

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

東日本大震災後、本学部の拠点は岩手県大船渡市三陸町から神奈川県相模原市に移りましたが、2014年4月、三陸町に本学部附属三陸臨海教育研究センター(三陸センター)が設置されました。三陸センターには研究機能の他に地域連携機能が配置され、私は平成27年2月より地域連携部門に助手として着任しました。大学の研究成果を地域に紹介するとともに、地域におけるニーズを収集し、新たな研究課題の種を探し出すことが主な仕事です。岩手県や大船渡市の自治体、漁協や水産関連の方々に多くのご協力をいただきながら活動を行っています。

### 1. SANRIKU事業における研究成果の普及活動

震災後、岩手大学、東京海洋大学、北里大学の3大学が連携し、従来の水産業に科学的根拠に基づく付加価値を加え、水産業の高度化やブランド化を目指す「SANRIKU水産研究教育拠点形成事業(SANRIKU事業)」が行われました。北里大学では、岩手県の重要な水産資源であるシロザケの健康な稚魚を育成するための餌や飼育技術を開発するため、シロザケ稚魚の腸内フローラの解析に取り組み、私も研究員として参加しました。三陸センターには水産学部時代からの飼育施設が残っています。その施設を利用して、様々な条件下でサケ稚魚

の飼育試験を行ったところ、サケ稚魚の腸内フローラは餌や飼育環境によって大きく異なることが分かってきました。現在は、岩手県水産技術センターや岩手県さけ・ます増殖協会と連携し、県内のふ化場を個別に訪問して研究成果の紹介を行っています。また、生産現場を把握するために、ふ化場に通って実際に作業を体験しています(写真1)。さらに、北里大学医学部の先生方に岩手



写真1. ふ化場での検卵作業を体験する様子。死んだ卵を一粒ずつ拾い上げていきます。岩手県沿岸にある約20か所のふ化場から毎年4億4千万尾のサケ稚魚が放流されます。



写真2. 医学部の先生方が現地を訪問し、ふ化場職員と一緒に遡上したサケ親魚の解剖を行っているところ。



写真3. ドンコ蒲鉾講習会の様子。講師は本学部の渡部終五先生です。



写真4. 講習会で作製したドンコ蒲鉾。



写真5. ホタテガイ養殖施設の見学実習。船上で養殖施設の説明を受けている様子。

県のシロザケ産業の現状を理解していただき、現地のふ化場職員と共同で調査を行っています(写真2)。

また、SANRIKU事業では、未利用(低価値)・廃棄海洋生物資源の有効利用に関する基礎的研究もおこなわれました。岩手県で漁獲されるエゾイソアイナメ(通称ドンコ)は一年を通して水揚げされますが、冬場に鍋物の具材として利用されることが多く、夏場の利用頻度は低い食材です。そこで、北里大学の研究チームは本種の筋肉について分子生物学的解析や加工品としての適性試験を行い、蒲鉾の材料として優れていることを見出しました。私はこれまでに、本学部の渡部終五先生とともに、岩手県内の水産振興センターや岩手大学と連携し、県内の漁協女性部を訪問して蒲鉾作製技術の講習会を開催しました(写真3、4)。

## 2. 北里大学を地域に知ってもらうために、そして、三陸の水産業を知るために

着任当初、大船渡市内の水産関連先を訪問した際、「もう、北里大学は大船渡に帰ってこないでしょ。」という言葉をよくいただきました。しかし実際は、震災後も多くの先生方が学生を伴って三陸センターを訪れ、研究活動を継続して行っています。また、平成26年から海洋実習の「臨海生物学実習」が三陸地域でも行われ、毎年約150名の学生がやってきます。一方で、拠点が相模原市に移ったことにより、三陸を知らない学生が増えたことも事実です。そこで、今年(平成29年)の三陸臨海生物学実習では、越喜来(おきらい)湾におけるホタテガイ養殖施設の見学および付着生物の観察実習を行うことができるように、越喜来漁協との連携を構築し、準備を進めました。実習では、養殖業を営む漁業者の船に実習生を乗せていただき、湾内に浮かぶ養殖施設を見学した後、ホタテガイと付着生物を採集しました(写真5)。採集した試料は三陸センターに持ち帰り、観察や計測を行いました。実習終了後、担当の先生方に実習での成果をまとめていただき、越喜来漁協を訪問して報告会を開催しました(写真6)。今後の臨海実習や越喜来湾での研究活動について活発な意見交換を行うことが出来ました。



写真6. 越喜来漁協で行われた三陸臨海実習の報告会の様子。本学部の難波信由先生、廣瀬雅人先生(中央)から報告をしていただきました。

## おわりに

今年の夏、地元の越喜来小学校のPTAから三陸センターの施設見学の依頼がありました。三陸センターや大学の研究活動を知ってもらえる良い機会です。そこで、相模原の先生方の協力を得ながら、三陸センターのスタッフで準備を進め、当日は施設見学の他にタッチプー



ルや海藻押し葉アートを体験していただきました。プールの中の動物や海藻を夢中で触る子供たちの姿が印象的でした(写真7)。今後も大学の研究成果の普及活動や地域との交流を通し、地域の水産業や教育の振興に関わっていければと思います。



写真7. 越喜来小学校PTAによる三陸センター見学会の様子。(a) タッチプールの様子。(b) 海藻押し葉アート作成の様子。

## 研究紹介(大学院博士課程)

# マナマコの体腔球はなぜ凝集するのか

水中には、陸上に比べてはるかに多くの微生物が生息しています。魚類や水棲無脊椎動物は自らの身を守るために多様な生体防御機構を発達させ、感染性微生物に対抗しています。私が所属する水族病理学研究室では、そんな水棲生物の生体防御機構を探り、免疫系の進化過程の解明、また魚病問題の解決に貢献することを目指しています。現在は、魚類や棘皮動物の皮膚の生体防御機構、胎生魚における妊娠と拒絶の関係、フグに寄生する寄生虫の宿主認識など、多岐にわたる研究テーマに取り組んでいます。

幅広い研究テーマのうち、私は水棲無脊椎動物であるマナマコの生体防御機構について研究しています。マナマコはウニやヒトデと同じ棘皮動物の仲間、我々ヒトと同じ後口動物に属しています。そのため免疫系の進化を解き明かす上で非常に重要な位置にいる生物であると考えています。棘皮動物は体内に大きな体腔を持っており、そこは体腔液という液体で満たされています。体腔液には体腔球と呼ばれる様々な種類の細胞が含まれていて、

増殖生物学講座  
水族病理学研究室  
博士後期課程2年  
田口 瑞姫



体腔液を生体外に取り出すと体腔球が凝集することが知られています(これを凝集反応と呼んでいます)。しか

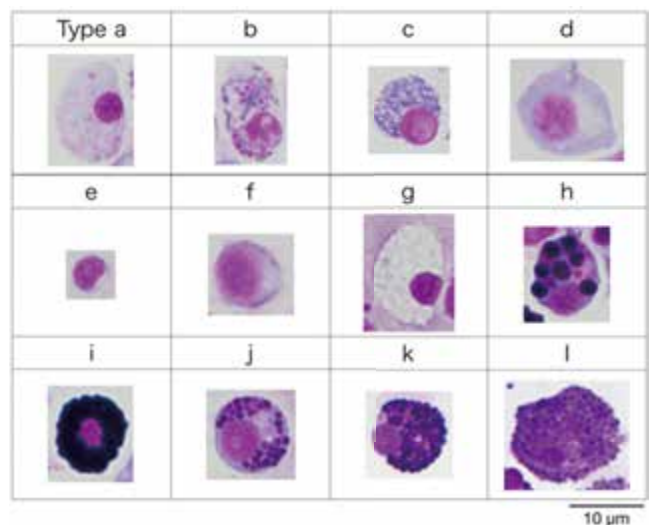


図1. マナマコ体腔液中の体腔球  
マナマコの体腔液にはType a~lの12種類の体腔球が含まれている。

しなぜ体腔球が凝集するのか、どのようにして凝集反応が起こるのか、体腔球の凝集反応については解明されていないことばかりです。

マナマコの体腔液には様々な種類の体腔球が含まれていますが(図1)、体腔球の凝集反応に関わる細胞がどの細胞なのかはよくわかっていませんでした。全ての種類の体腔球が凝集するかもしれませんが、一部の体腔球のみが凝集に参加しているのかもしれませんが。これを明らかにするために、凝集した細胞の塊(以下、凝集塊)をばらばらにして、そこに含まれる細胞の種類と数を調べました。その結果、凝集塊を構成する細胞の約70%がType bの細胞であることがわかりました。また凝集塊の薄切切片を作製し、観察したところ、凝集塊内部は全体的に網目状構造を有することが示されました(図2)。さらにこの網目状構造にはType bでみられる顆粒が多く確認できたことから、凝集塊を主に構成しているのはType bの細胞であることがわかりました。これらの結果から、マナマコの凝集反応においてType bの細胞が重要な役割を担う細胞であると考えられます。また、凝集塊には顆粒球も多く含まれていることが新たにわかりました(図2)。凝集塊に含まれているType bの細胞と一部の顆粒球は貪食能も持っており、生体防御の中心的な細胞と考えられます。

体腔球の凝集反応がなぜ起こるのか、生理的な意味は未だよくわかっていません。その理由を考える上で、私はマナマコの特異な行動生態に着目しました。マナマコは、危険にさらされると自らの腸を排出し、のちに新たな腸を再生します。腸を排出するとき、腸管はマナマコの生体内でちぎれ、その部分は傷口になります。すると腸内細菌や体外の細菌が体内に侵入し、個体は細菌感染の危機にさらされます。そのため、早急に傷口を塞ぎ、その修復をする必要があるはずですが。私は、生体内で引き起こされる体腔球の凝集反応は、腸を排出した際にできた傷口の被覆に関係があるのではないかと仮説を立て、腸組織は体腔球の凝集反応に何らかの影響を及ぼすのではないかと予想しました。

そこで腸の小さな断片をアガロースでスライドグラスに固定し、そこに体腔液を加えて様子を観察してみました。すると、驚くほど急速に凝集反応が進み、巨大な凝集塊が形成されました(図3)。形成された凝集塊の面積は、通常の凝集塊の4~5倍ほど大きいことがわかりました。以上の結果から、マナマコの腸組織には体腔球の凝集反応を促進する因子(凝集促進因子)が含まれていることが示されました。腸がちぎれた際に組織からこの凝集促進因子が体腔液内に放出され、体腔球の凝集反応を促進すると考えられます。また実験中には、形成された凝集塊が腸切断面に付着する様子も観察できました。これは形成された凝集塊が腸の被覆に関係するという仮説を支持する結果です。現在はマナマコの腸組織に含ま

れる凝集促進因子の精製に成功し、同定を試みているところです。

水族病理学研究室に所属し、この研究テーマに向き合う中で、様々な生物の免疫機構について学ぶことができています。ヒトが備えている免疫系へ進化するまでにはどのような過程があったのか、またヒトとは全く異なる免疫系を備えた生物はどのように免疫系を進化させてきたのか、そのようなことを思考し、そして自分の研究に挑む日々は、非常に充実しており、貴重な時間だと感じています。これからも研究を重ね、免疫系の進化の解明に貢献できるような研究成果を得られるよう、努力していきたいと思っています。

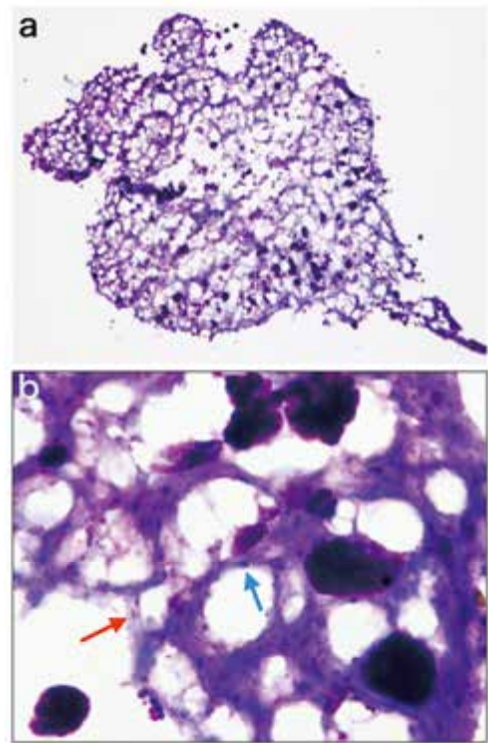


図2. 凝集塊の内部構造。  
凝集塊内部は全体的に網目状構造を示した。赤矢印は好酸性顆粒、青矢印は好塩基性顆粒を指す。  
a: 凝集塊全体 b: 拡大

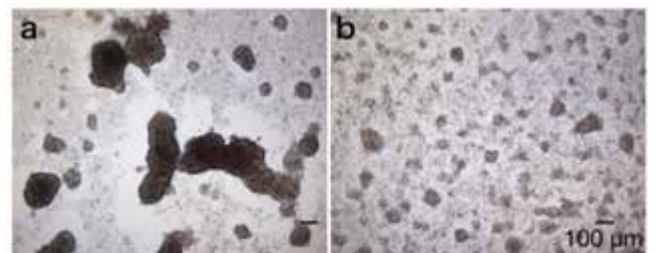


図3. 腸組織が凝集反応に及ぼす影響。  
腸組織存在下では通常時と比べて巨大な凝集塊が形成された。  
a: 腸組織片存在下で形成された凝集塊  
b: 腸組織片非存在下で形成された凝集塊

# Metagenomics-based studies on microbial flora in the Ofunato Bay, northeast Japan

環境生物学講座  
環境微生物学研究室  
博士後期課程2年  
Rashid Jonaira



Rashid Jonairaさんは Bangladesh 農業大学の修士課程を修了後、Bangladesh 国立水産研究所に勤務していましたが、日本の水産学に関する知識と技術を習得するために休職し、2016年4月に博士後期課程に入学しました。毎月岩手県の大船渡湾に向いて海水を採取し、そこに存在する微生物のDNAを網羅的に解析することによって、海の状態を明らかにしようと試みています。(小檜山 准教授)

## Introduction

First of all, it is really my honor to have this opportunity to introduce myself. My name is Rashid Jonaira, born in Bangladesh. I was graduated from the Faculty of Fisheries, Bangladesh Agricultural University (BAU) in 2009. I got my master degree after my graduation. In April 2012, I began my work as a Scientific Officer in Bangladesh Fisheries Research Institute (BFRI) for about 4 years. There is no denying that Japan is of renown for advanced technology and sophisticated research. That is the reason why I came here to fulfill my dream. Furthermore, the inspiration I got from Professor Dr. Kamal sir from BAU motivated me to apply here in Japan at Kitasato University, where I was accepted. I came here as a self-supportive student to pursue my Ph.D in April 2016. First year I received scholarship from Japan Student Services Organization (JASSO) and Mori Memorial Foundation and second year with scholarship from Heiwa Nakajima Foundation. In addition, I received TA from our University and RA from a joint research project with

King Abdullah University of Science and Technology (KAUST), Office of Sponsored Research (OSR) under Award No URF/1/1976-03. I just feel blessed that I have been given those opportunities to help fulfill my goal and for that, I am grateful. I try to spend most of my time on study and experiment so that I could acquire basic knowledge of my research field during my university time.

## About my research contents

My study focuses on seasonal changes of microflora in the Ofunato Bay based on shotgun metagenomic DNA sequencing. Seawater samples were collected every month at three stations in the bay (Fig. 1) named as KSt. 1 (the most inner area), KSt. 2 (the middle area) and KSt. 3 (the mouth area), considering two sampling depths, 1 m (KSt. 1, KSt. 2 and KSt. 3) and 8 (KSt. 1) or 10 m (KSt. 2 and KSt. 3). Microbial fractions were separated through a combination of serial filtration approach using 20, 5, 0.8 and 0.22-  $\mu$  m pore size filters. Only 0.22-  $\mu$  m pore size filters were used to investigate seasonal changes of microbial flora in the Ofunato Bay associated with environmental parameters. MiSeq Illumina platform was used for shotgun metagenomic sequencing.

## Research findings

Shotgun Metagenomic sequencing revealed that *Planktomarina* and *Candidatus Pelagibacter* were the two major bacterial genera in the bay under the phylum of Proteobacteria. In addition, *Synechococcus* belonging to the phylum Cyanobacteria showed relatively high abundance during a transition period of summer and autumn. Besides, Illumina MiSeq sequencing allowed us to investigate seasonality of eukaryotic picoplankton performing photosynthesis



Fig. 1. Photos showing (a) sampling locations and (b) seawater collection in the Ofunato Bay.

as important components in marine microbial food webs. Considering all sampling stations and depths, high abundances of picoplankton were detected in the bay during winter and summer. On the other hand, low abundances were observed during spring and autumn. However, high concentrations of chlorophyll *a* during spring and autumn were likely due to high abundances of microplankton and nanoplankton in the bay, reflecting that larger phytoplankton may restrain on seasonal occurrences of picoplankton due to competitive environments.

## Concluding remarks

As a foreign student, I feel Japan is very suitable for its high level of research, delicious food and magnificent scenery. I enjoy my studies here in friendly environment and almost everything I need as a student is right on my campus. For my research, I just want to go forward with it to understand microbial food network and their ecological roles so that I can contribute to effective management of the Ofunato Bay.

## 海洋実習体験記 かごしま丸での乗船実習

海洋生命科学部 2年  
大川 創

10月の月上旬、私は鹿児島県錦江湾きんこうわんのとある港で鹿児島大学水産学部附属練習船かごしま丸に乗り込んだ。目的は3泊4日の乗船実習を行うためだ。私自身、釣りのために船に乗ったことはあったが、長期間にわたる航海は初めてであったため、緊張と期待で胸がいっぱいだった。

実習中は4畳ほどの部屋で4人の学生が生活する。普段生活している環境と比較すると船内は圧倒的に狭い。毎朝、デッキでラジオ体操をして体を伸ばしたのだが、これほどラジオ体操がありがたいと思ったことはなかった。行った実習も普段では体験できないような特殊なものばかりであった。まず、最初の実習はCTD観測装置(塩分や水温、水深などを計測する装置)という機械を用いた採水作業であった。CTDには複数の筒がついており、任意の水深でこれらに採水できるようになっている。海では層ごとに塩分濃度の違いが見られる。実験に必要な分の海水を確保した後、実際にその海水をなめてみた。表層付近と深層付近では驚くほど味が違った。普段の教室で行う講義では得られない、「なま」のデータである。余談ではあるが採水する際に、ネットに入れた野菜をCTDに取り付けて沈めた。船上にあげる頃には塩分と水圧のおかげで漬物ができあがっていた。次の実習はORIネット(大型の水平引円筒型の開閉ネット)による生物採集実習であった。ネットを引く作業は船員の方が機械でやってくれた。我々はその作業を見学するだけであったが、「どのようにネットを下すのか」「どのようにネットを沈めるのか」など実際に現場を見なければわからないことがたくさんあった。採集後はサンプルを観察した。この時は外洋に出ており、大きな揺れに苛まれた。揺れと船酔いに耐えながらシャーレをのぞき込むと見慣れない生物たちであふれていた。魚卵や仔魚、甲殻類や脊索動物の幼生など、多様な生物種が一つのシャーレにいた。今回の採集の目的はウナギなどの稚魚であるレプトセファルスであった。採集できる確率は

かなり低かったが、運よく一回目のORIネットに1個体だけ採集できた。体は透明で当てたライトの光が反射してとても美しかった。

その他にもイルカの探索や釣り実習などを行ったが、どれも新鮮で知的好奇心を刺激させられるものばかりであった。この先、同様の経験をするのは減多にないかもしれない。このような経験をさせてくださった先生方、かごしま丸の方々には感謝しきれない。



2017年12月14～18日、東シナ海における洋上実習のため、長崎大学の練習船である「長崎丸」に乗船しました。

初日は、夜に懇親会を開いていただき、長崎大学の先生方やティーチングアシスタント、研究センターの方々との交流を深めました。長崎で獲れた魚の刺身や鍋、煮つけ等のご馳走をいただき、とても楽しい時間でした。2日目は、午前中に解剖実習を行った後(写真1)、出港しました。天候、海況ともに恵まれ、船上での風がとても心地よく感じました。船内の見学と実習内容の説明等を受けて船上生活が始まりました。3日目は、今までに経験したことがないほどの大時化に襲われました。天候が悪く、波が荒れていましたが、朝からトロール漁のための投網を行いました。昼頃トロール漁で獲れた魚の選別や調査を行い、その魚を使って三枚おろしの仕方を学びました。初心者の私でもうまく捌ける方法を教えていただき、とても勉強になりました。その後は、操舵実習を行いました。波や風があるため思った方向に進めず、行きたい方向に船を向けることに苦戦しました。操舵実習が終わると、波はさらに荒れ始めました。酔いでダウンしそうな私たちを励ましてくれるかのように、船の周りを泳ぐイルカたちがとても印象的でした(写真2)。特に何匹もが一斉にジャンプをしている様子は、私たちにショーを見せてくれているかのように感じました。4日目の海は、3日目に比べ比較的穏やかでした。午前中は主に海洋観測を行いました。海洋観測とは、具体的にCTDによる海洋環境計測および採水(写真3)、透明度板を用いた透明度の測定、プランクトンネットを用いたプランクトン採取です。午後は午前中に採水した海水を用いてクロロフィルの測定とプランクトンの観察を行いました。船上は陸上に比べて手元が安定しないため、難しい作業でした。夕食後は、自由に釣りを楽しみました。特にアジがよく釣れました。最終日は船内掃除や荷物整理を行い、10時半頃に解散となりました。その後、観光をして長崎を満喫しました。

私は、今回の実習で漁や海洋観測の現場の厳しさを実感しました。海上ではどんな事が起こるか分からないため、臨機応変に動く俊敏さも必要です。それとともに、自身の海洋についての知識の足りなさを改めて知りました。これからはさらに勉学に励み、知識を高めていきたいと思います。



写真1. 解剖している様子。



写真2. イルカの群れ。



写真3. CTDで採水した海水の回収。



目視観察

私たちは学生よさこいチーム北里三陸湧昇龍部です。部員は、海洋生命科学部を始めとした理学部や医療衛生学部、看護学部そして獣医学部など多くの学生が所属し、現在約70名で活動しています。今年も大学付近の地元の夏祭りから、岩手県盛岡市や大船渡市など東北でのお祭りなど数多く参加させていただきました。

その中でも特に印象深いお祭りが2つあります。1つは、今年の8月5・6日に埼玉県朝霞市で開催された「彩夏祭」です。このお祭りは94チームが参加する大きなお祭りで、審査員による審査があります。昨年に引き続き2度目の参加だったのですが、今年はありがたいことにその1次審査を通過し、ファイナルステージへ進出することが出来ました。惜しくも上位に入ることは出来ませんでしたが、ファイナルステージ賞を頂くことができました。私たち湧昇龍部にとって、今よりもっと上を目指そうという個人1人1人の向上心につながり、とても良い経験が出来たと思います。

2つ目は、大船渡市で行われる「Kesen よさ恋フェスタ」です。湧昇龍部は東日本大震災の影響を受け、海洋生命科学部のキャンパスと共に相模原にやってきました。その相模原に来て以降、距離的な問題もあり三陸(大船渡市)へ行く機会も少なくなっていました。しかしその数少ない東北での演舞が、この「よさ恋フェスタ」です。毎年参加させていただくのですが、このイベントでも審査があり、その結果発表の際に“今年も龍が1年に1度帰ってきてくれました、ありがとう”というとても温かいお言葉を頂いたと同時に、「特別復興よさ恋賞」を受賞することが出来ました。このお言葉を頂いたとき、私たち湧昇龍部にとって、三陸は決して忘れることの出来ない故郷であることを実感し、この関係をこれから先もずっと大切にしていきたいと思いました。

この1年多くのお祭りに参加したことで、多くのチームを見ることができ部にとってとても良い刺激になりました。一方で、お祭りを開催するのに何か月も前から準備をされてきた実行委員会の皆様、そして会場まで足を運んでくださった多くのお客様なしでは、私たちは踊れないということを改めて実感し、また、これを当たり前だと思っはいけないと思いました。このことを忘れず、これからも全国各地で見てくださる全ての皆様に“笑顔とパワー”をお届けできるように、精一杯頑張っていきたいと思います。今後とも温かいご声援をよろしくお願いいたします！



# 学部通信

## 1. 海洋実習(1年次)

開催日：平成29年5月1日(月)  
開催場所：海洋研究開発機構(JAMSTEC)  
参加学生：187名



海洋研究開発機構 JAMSTEC

## 2. 海洋実習(2年次)

### A群(臨海生物学実習)

場 所	グループ	実 施 日	参加学生数
三 陸 (三陸臨海教育研究センター)	①	8月3日(木)～5日(土)	33名
	②	8月5日(土)～7日(月)	32名
	③	8月8日(火)～10日(木)	33名
	④	8月10日(木)～12日(土)	33名
真 鶴 (横浜国大臨海環境センター)	⑤	8月7日(月)～8日(火)	30名
	⑥	8月9日(水)～10日(木)	30名
片瀬海岸 地引網実習	⑤⑥	10月8日(日)	62名

### B群(洋上実習・河川調査実習)

洋上実習	おしょろ丸(東京湾・相模湾)	12月14日(木)～17日(日)	39名
	勢水丸(伊勢湾・熊野灘)	12月12日(火)～15日(金)	20名
	かごしま丸(鹿児島湾・東シナ海)	10月3日(火)～6日(金)	30名
	神鷹丸(東京湾・相模湾)	6月25日(日)～28日(水)	40名
	長崎丸(東シナ海)	12月14日(木)～18日(月)	30名
河川実習	上大島キャンプ場	9月5日(火)	31名
	神奈川県環境科学センター	9月6日(水)	
	相模川水系河川	9月7日(木)	



## 3. 研究会およびシンポジウム

◎第10回北里化学シンポジウム

開催日：平成29年12月16日(土)  
場 所：臨床教育研究棟

### ○採用

【平成29年4月1日付】  
長野 愛樹(事務室 総務課)

### ○昇任

【平成29年4月1日付】  
押田 侑子(事務室 教務課)一般職から主任へ

### ○配置換

【平成29年4月1日付】  
岩島 徹(事務長)人事部付から本学部事務室へ  
及川 善裕(事務長)本学部事務室から獣医学部事務室へ  
佐川 賢(事務室 総務課係長)地域連携室から本学部事務室へ  
伊藤 哲慈(事務室 総務課係長)本学部事務室から法務部へ  
【平成29年7月1日付】  
巴 正朗(事務室 課長補佐)看護学部事務室から本学部事務室へ  
千葉 啓子(事務室 課長)本学部事務室から医学部事務室へ  
安田 みゆき(事務室 総務課主任)人事部から本学部事務室へ  
加治木美代子(事務室 総務課)本学部事務室から理学部事務室へ

## 4. 人事異動

### 【教員】

#### ○退職

【平成29年3月31日付】  
加戸 隆介(環境生物学講座 沿岸生物学教授)

#### ○採用

【平成29年4月1日付】  
廣瀬 雅人(環境生物学講座 沿岸生物学助教)  
【平成29年8月1日付】  
水澤 奈々美(応用生物化学 海洋ゲノム科学特任助教)

#### ○昇任

【平成29年10月1日付】  
池田 大介(応用生物化学 食品化学)講師から准教授へ

### 【職員】

#### ○退職

【平成29年3月31日付】  
今野 とも子(事務室 総務課)  
古水 ゆみ子(事務室 学生課)

## 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  
<http://www.kitasato-u.ac.jp/mb/>  
E-mail : kaiyo@kitasato-u.ac.jp  
平成30年3月15日