



海生研ニュース

2019年4月

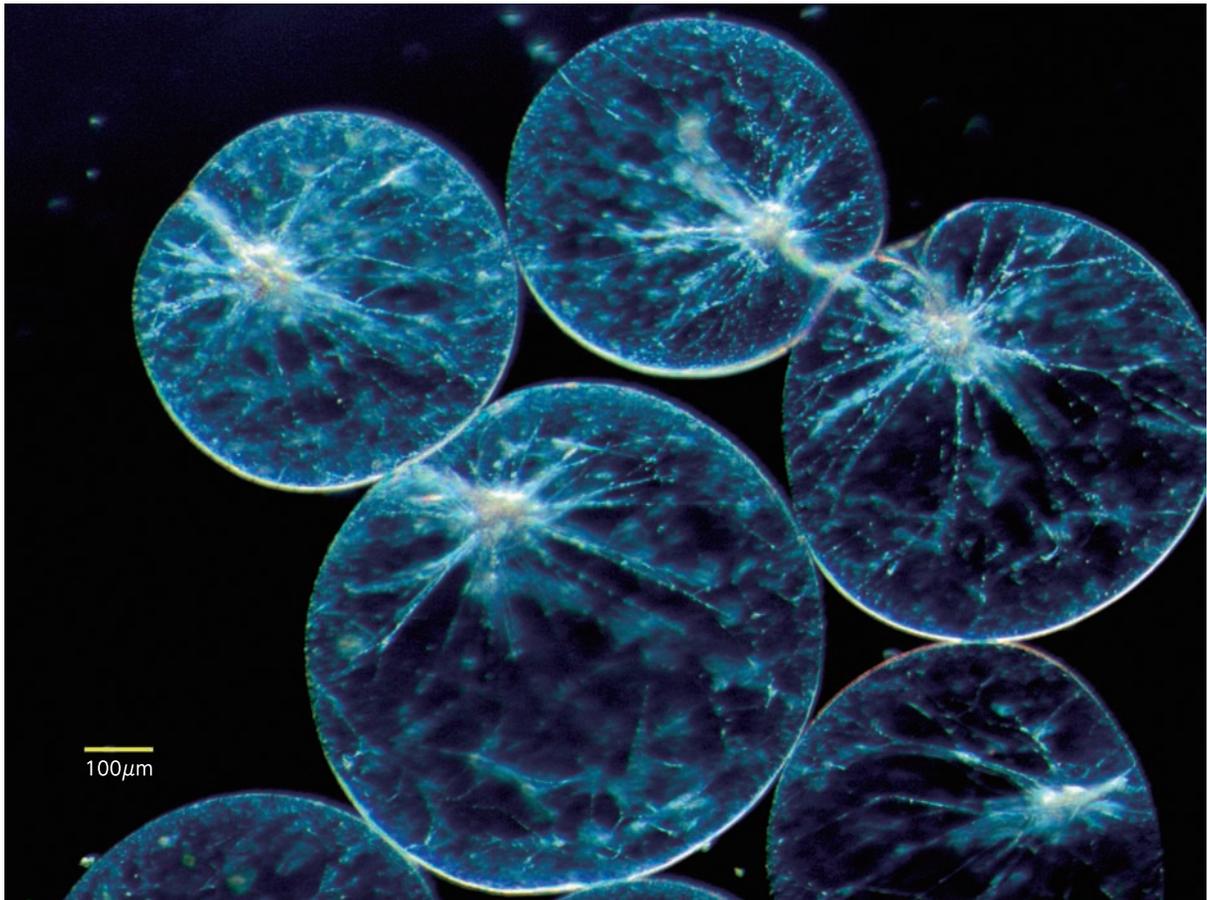
No.142

公益財団法人
海洋生物環境研究所

事務局 〒162-0801 東京都新宿区山吹町347 藤和江戸川橋ビル7階
中央研究所 〒299-5105 千葉県夷隅郡御宿町岩和田300
実証試験場 〒945-0017 新潟県柏崎市荒浜4-7-17

☎ (03) 5225-1161
☎ (0470) 68-5111
☎ (0257) 24-8300

<http://www.kaiseiken.or.jp/>



ヤコウチュウ(暗視野照明)

(古谷 研・大村卓朗)

目 次

2019年度事業計画の概要	2
研究紹介	
放射性微粒子が海底土中の ¹³⁷ Cs濃度に及ぼす影響に 関する予察的研究	3
解説	
共生藻をもつヤコウチュウ	5
海外出張報告	
白鳳丸南極航海記	8
エッセイ-潮だまり	
「『だけ』ではない」の大切さ	10

トピックス	
平成30年度第1回運営委員会を開催	11
平成30年度第5回理事会を開催	11
新人紹介	11
人事異動	11
動物系専門学校の学外実習への協力	11
研究成果発表	11
海生研報告会2019の開催	12
表紙写真について	12
海生研へのご寄附のお願い	12

2019年度事業計画の概要

“かけがえのない海を未来へ”をスローガンに、地震被災からの復興をはじめ、沿岸生態系や水産資源の保全に係わる諸課題の解決に貢献するため、関連諸機関との連携を強化しつつ、技術力の一層の向上を図っていく所存です。今後ともご支援・ご指導の程よろしくお願い申し上げます。以下に2019年度の事業計画の概要を示します。

1. 調査研究計画

「エネルギー生産と海域環境の調和」及び「安心かつ安定的な食料生産への貢献」を目標に、創立以来蓄積してきた技術と知見をもとに、積極的に調査研究の提案、応募を行い、以下の調査研究事業を推進します。

1-1 エネルギー生産と海域環境の調和

- (1) 環境審査予定海域において現地調査を行い、環境審査のための基礎情報を整備するとともに調査手法の開発を行います。また、発電所環境調査の結果解析・評価に協力するとともに、環境調査の合理化を検討します。
- (2) 漁場の安全の確認、漁獲物への風評防止に資するため、東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所の事故に伴う海域、および河川からの放射性物質の流入・蓄積の可能性が考えられる閉鎖海域である東京湾における放射性核種の拡散・移行状況を現地調査により把握します。また、全国の原子力施設の沖合漁場等における放射能調査を実施します。
- (3) 気候変動による海洋環境変化とその生物影響や対策技術を検討するため、海洋環境変化のモニタリング、生物影響予測のための実験、および二酸化炭素の海底下地層貯留に係わる海洋監視の現地調査とこれに関連する実験を実施します。
- (4) 藻場の維持、造成技術の開発に必要な情報収集・解析、および藻類等の生息に配慮した沿岸環境保全技術の開発に関わる実験を行います。

1-2 安心かつ安定的な食料生産への貢献

- (1) 東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所の事故に係わる水産物の安全性の確認や風評防止に資するため、東日本の太平洋沿岸・沖合海域、内水面域において漁獲された水産物の放射性核種を分析し実態を把握します。
- (2) 魚介類のダイオキシン類蓄積実態を調査します。
- (3) 海産・汽水生物を用いた慢性毒性短期試験法を開発します。
- (4) 栽培漁業対象種の種苗生産技術を開発します。



1-3 基盤的調査研究

洋上風力等の水中音が海生生物に与える影響予測等の所内調査研究、共同研究を実施し技術力の強化を図るとともに、事業提案、事業応募の基盤を構築します。

2. 社会・関連機関との連携

公益財団法人として、幅広い科学的、客観的情報を発信し一層の社会貢献を図ります。

- (1) 東日本大震災から8年が経過しており、この間に実施した放射能調査や震災前から実施してきた放射能モニタリングを総括して、海域環境等の放射能の実態を社会に発信するため報告会を実施します。
- (2) 調査研究成果を海洋生物環境研究所研究報告、国内外の学会誌、関連シンポジウムにおける研究発表等を通じて、タイムリーに公表します。
- (3) 日本発の水産エコラベルであるマリン・エコラベル・ジャパン協議会のスキームに基づく認証事業認証機関として参画するための準備を実施します。
- (4) 定期的な連絡会等の開催により関連研究機関との情報交換・連携強化を図ります。
- (5) 職場体験学習活動等、地域の諸活動に協力します。

3. 調査研究領域の検討と研究設備の整備

新たな調査研究事業に関する検討を継続実施し、結果を所内調査研究、事業提案・応募等に反映します。また、技術基盤の維持・強化を図るため、必要な人材の育成・確保、調査研究設備の更新・整備を行います。

放射性微粒子が海底土中の¹³⁷Cs濃度に及ぼす影響に関する予察的研究

はじめに

2011年3月の東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所(以下、東電福島第一原発)事故により放出された放射性セシウムの一部は高濃度放射性セシウム含有微粒子(以下、放射性微粒子)として飛散しました。放射性微粒子は陸域を中心に様々な環境中で検出され、近年、その放射能、化学組成、生成過程等が盛んに研究されています(Chen et al., 2019)。しかしながら、海洋環境に存在する放射性微粒子についての研究は非常に少なく、海底土中の¹³⁷Cs濃度に及ぼす影響についてこれまでに定量化した例がありませんでした。Ikenoue et al. (2018)では、この問題についてオートラジオグラフィ(放射線でフィルムを感光させ、放射能の高い部分を特定する写真撮影法)という放射能を可視化する手法をもとに予察的研究を試みました。以下にその内容を紹介します。

海底土の性状の違いに因らない¹³⁷Cs濃度のばらつき

海生研は、原子力規制庁の委託を受けて、全国にある原子力発電所等の周辺海域を対象とした海洋放射能モニタリング調査を行っています。海底土中の¹³⁷Cs濃度は東電福島第一原発事故後に周辺の海域で大きく上昇したものの、その後は多くの測点で減少傾向がみられました。東電福島第一原発事故から時間が経過した現在、海底土中の¹³⁷Cs濃度の分布は性状(粒径や有機物含有量など)の違いに起因する溶出・脱着や海底土の再懸濁と水平移動によって変動していることがこれまでの研究から分かってきました(Kusakabe et al., 2017)。しかしながら、モニタリング結果の中には¹³⁷Cs濃度に明確な減少傾向がみられず、散発的に大きな上昇がみられる測点もしばしば存在します。例えば、北緯36.42度、東経140.85度の測点では、図1のように2012年と2013年の間には3.6倍の上昇、2015年と2016年の間に

は1.5倍の上昇が見られました。さらに、同一観測点において同時にまたは連続して採取し、よく混合した海底土試料でさえも、それらを分割した際には¹³⁷Cs濃度に大きなばらつきが見られることがありました。このような¹³⁷Cs濃度のばらつきは海底土の性状の違いでは説明できないものでした。

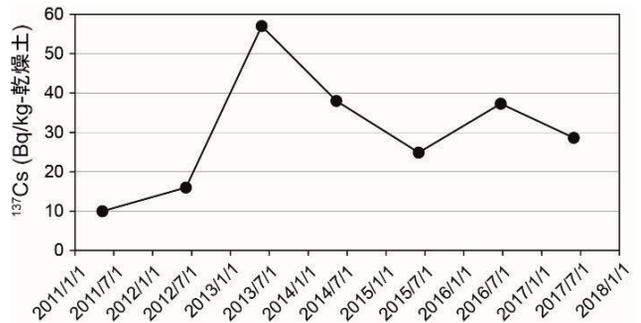


図1 海底土表層 (0-3 cm) 中の¹³⁷Cs濃度の経年変化

オートラジオグラフィを用いた海底土試料からの放射性微粒子の取り出しと¹³⁷Cs濃度の変化

2017年5月30日に上記の試料と同一観測点で別途採取した海底土表層(0-1.5 cm)の¹³⁷Cs濃度は72Bq/kg-乾燥土でした。この試料をビニール袋に詰めてオートラジオグラフィ画像を撮ると2つの黒点が観察されました(図2)。海底土試料の中で相対的に放射能の高い部分が黒い点で表現され、放射能は黒点のサイズと黒色の濃度に比例します。

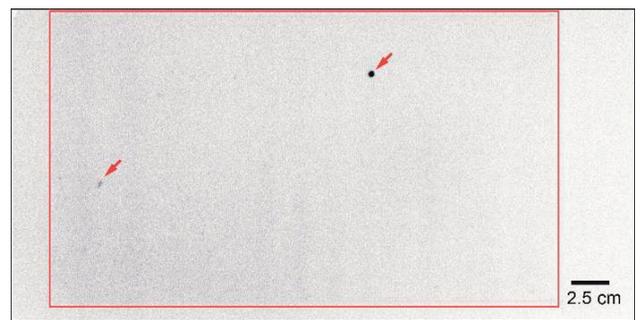


図2 採取した海底土表層(0-1.5 cm)のオートラジオグラフィの結果。赤線で囲まれた部分は試料の位置、赤矢印は黒点の位置を表す。

この2つの黒点部分に存在する放射性微粒子を図3に示した工程で取り除きました。まず、オートラジオグラフィーの結果を実物大に印刷し、黒点部分に穴を空けたうえで試料に重ね合わせ、マーカーペン等で印を付けます。印を付けた部分のビニールを熱したニクロム線で切り取り、その下に存在する放射性微粒子を取り除きました。

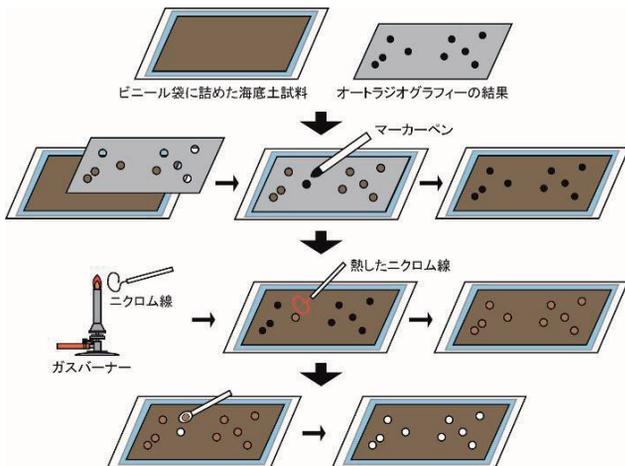


図3 海底土試料から放射性微粒子を取り除く工程

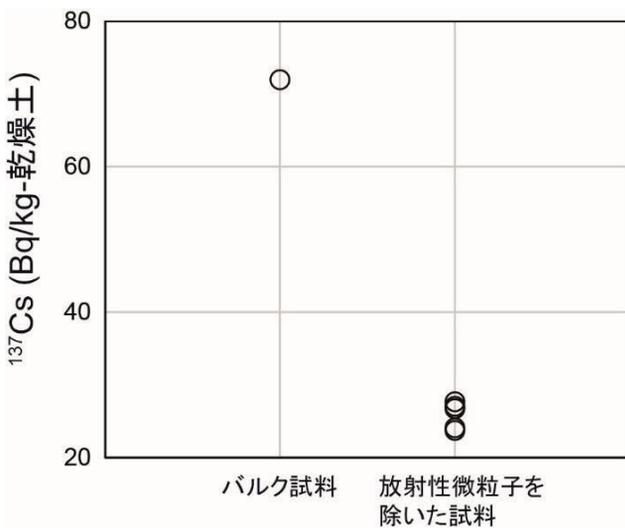


図4 採取した海底土表層(0-1.5 cm)について放射性微粒子の取り除き前後の ^{137}Cs 濃度を比較した結果

海底土試料中に放射性微粒子が含まれないことと放射性微粒子が取り除かれた試料の ^{137}Cs 濃度が一定の値に収まることを確認するために試料を5つに分けて ^{137}Cs 濃度を測定しました。その結果、5つの試料の ^{137}Cs 濃度の平均値と標準偏差は $26 \pm 2\text{Bq/kg}$ -乾燥土でほぼ一定の値に収まりました(図4)。また、

バルク試料の ^{137}Cs 濃度に対して64%もの減少が確認されました。放射性微粒子の重量はバルク試料の重量に対して無視できるほど小さいため、放射性微粒子を除く海底土試料中の ^{137}Cs 存在量は放射性微粒子が取り除かれた海底土試料の ^{137}Cs 濃度の平均値にバルク試料の重量を掛けることで得られます。放射性微粒子に由来する ^{137}Cs の存在量は、バルク試料中の ^{137}Cs 存在量と放射性微粒子を除く試料中の ^{137}Cs 存在量の間の差として求めることができます。上記の手法では個々の放射性微粒子の放射能を求めることはできませんが、黒点2個分の放射性微粒子に含まれる ^{137}Cs の放射能の総量を5.4Bqと計算できました。同様に ^{134}Cs の放射能も計算すると $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比が事故当時の値に換算して、ほぼ1であることから放射性微粒子が東電福島第一原発事故に由来することが分かりました。このように数個の放射性微粒子でも高い放射能を持ち、試料中の ^{137}Cs 存在量の半分以上占める場合があることから、放射性微粒子の存在は、海底土中の ^{137}Cs 濃度の主要な変動要因の一つとして今後も注視していくべきと考えられます。

(中央研究所 海洋環境グループ 池上 隆仁)

参考文献

- Chen, F., Hu, J., Takahashi, Y., Yamada, M., Rahman, M.S. and Yang, G. (2019). Application of synchrotron radiation and other techniques in analysis of radioactive microparticles emitted from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident-A review. *Journal of Environmental Radioactivity*, 196, 29-39.
- Ikenoue, T., Ishii, N., Kusakabe, M. and Takata, H. (2018). Contribution of ^{137}Cs -enriched particles to radiocesium concentrations in seafloor sediment: Reconnaissance experiment. *PLoS ONE*, 13(9), e0204289, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204289>.
- Kusakabe, M., Inatomi, N., Takata, H. and Ikenoue, T. (2017). Decline in radiocesium in seafloor sediments off Fukushima and nearby prefectures. *Journal of Oceanography*, 73(5), 529-545.

共生藻をもつヤコウチュウ

顧問 古谷 研

はじめに

ヤコウチュウは直径0.2～2mmほどの桃の形をした単細胞生物であり、細胞は透明で一見ゼラチン質にも見え、18世紀に初めて科学的に記載された際にはクラゲ*Medusa*属に分類されたほどであるが、実際には微細藻類に含まれる渦鞭毛藻の一種である。とはいえ典型的な渦鞭毛藻とは形態が異なり、2本の鞭毛はきわめて短く、うち1本は痕跡的で全く目立たない。一方で、特徴的な触手をもつ(写真1)。葉緑体をもたず光合成能はなく粒子食を行う従属栄養者であり、その動物的な性質から動物図鑑では渦鞭毛虫として記載される。写真1は、緑藻を餌として与えた個体であるが、細胞容積の半分近くを食胞が占め活発に餌を取り込んでいる様子がうかがえる。触手の先端に餌の緑藻3細胞がついており、これも食べようとしているところである。多様な粒子を餌とし、プランクトンばかりでなく魚卵やカイアシ類の卵を食べ、共食いも行う。時には木片を細胞内に取り込んでいる個体も観察されるほど貪欲な粒子食者である。ビーズを使った実験的解析によれば10 μ m以下から100 μ m以上の幅広いサイズの粒子を食べるが、60～80 μ m程度の粒子を好むようである。多様な餌を食べるヤコウチュウであるが、これが何に食われているかについては良く分かっていない。動物プランクトンや魚類の消化管内に細胞の痕跡が残りにくいことが原因なのか、ヤコウチュウを食べる生物についての知見は乏しい。後述するように細胞内の高濃度のアンモニアのためか魚類が避けるとの報告もあり、食物連鎖では上位の栄養段階に物質の流れがつかまらない、隘路あるいは行き止まりではないかと考える研究者もいる。もしそうならば、魚卵を食べるといった直接的な被害とともに、食物連鎖を遮断するという2重の意味で魚類生産に負のはたらきをしていること

になる。

ヤコウチュウは高濃度のアンモニアやリン酸イオンを細胞内に蓄える性質があり、冬から春に最大濃度に達し、夏から秋にかけて最小濃度となるサイクルを繰り返す。赤潮が減衰する際にアンモニアが海水中に放出されて魚介類の斃死の原因になることが知られている。ヤコウチュウの液胞は酸性(pH4.5～5.5)であるため、液胞内のアンモニアはアンモニウムとなっていて無害であるが、弱アルカリ性の海水では水素イオンが解離して生物毒性のあるアンモニアになるためである。12ページの表紙写真の説明にも記載しているが、初夏の風物詩として私たちになじみ深いヤコウチュウであるが、魚卵食やアンモニア放出による漁業被害や環境悪化をもたらす有害プランクトンなのである。



写真1 細胞の大部分を食胞が占めているヤコウチュウ。触手の先端には餌の緑藻を付けている。

ヤコウチュウの二つの生態型

ヤコウチュウにはもう1つの生態型がある。細胞内に緑色の単細胞性鞭毛藻であるペディノ藻 *Pedinomonas noctilucae* を共生させているヤコウチュウである(写真2)。ホスト1細胞に最大12,000細胞もの共生藻を持ち緑色を呈する。以下、

共生藻をもたないヤコウチュウをアカヤコウチュウ、共生藻を持つものをミドリヤコウチュウと呼び区別する。アカヤコウチュウは亜寒帯域から熱帯の海に広く出現するが、ミドリヤコウチュウは東南アジア熱帯域を中心に年間を通して水温が25℃以上の海域に分布し、東はニューギニアから西は中近東にわたる海域にのみ分布する(図1)。こうした分布域の違いや共生藻の有無からミドリヤコウチュウはアカヤコウチュウとは別種でないかとの検討もされたが、形態的に差異がないことからアカヤコウチュウとミドリヤコウチュウは同種であるとされており、著者らによるrDNAの塩基配列の解析もこれを支持しており(投稿準備中)、両者は同一種の異なる生態型であると考えて良い。

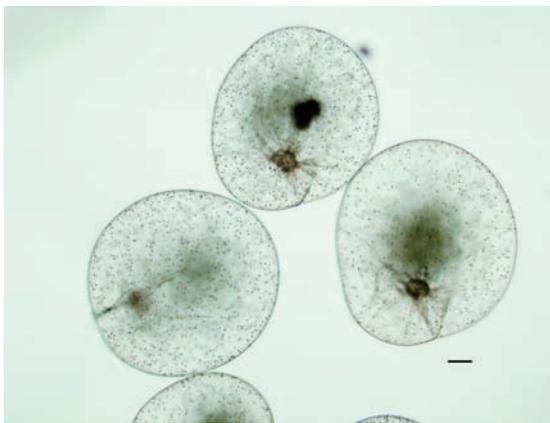


写真2 細胞内に共生藻*Pedinomonas noctilucae*をもつヤコウチュウ。細胞内の多数の微小な点が共生藻。スケールバーは100μm。

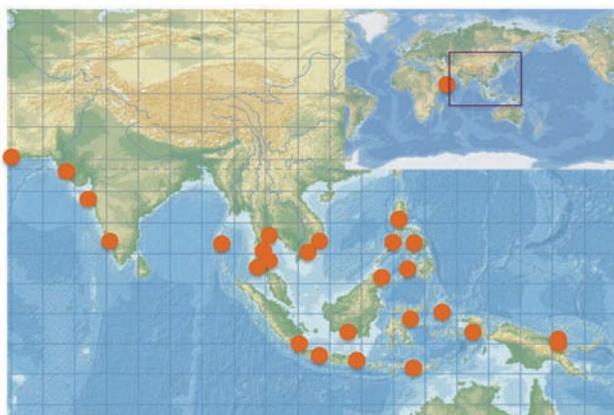


図1 共生藻を持つヤコウチュウの分布域 (Furuya et al., 2010).

ミドリヤコウチュウは粒子食を行うとともに共生藻が生産する有機物を消費して有機物を得る。このため、明条件であれば共生藻が光合成を行うので餌がなくても増殖することができ、共生藻の存在により餌密度の低い環境でも生存が担保される。こうした微細藻類を細胞内共生者としてもつ生物はほかにも存在するが、ミドリヤコウチュウと*P. noctilucae*の共生関係は他にはないユニークな特徴がある。それは、*P. noctilucae*がホストの液胞内を自由に遊泳していることである。一般に微細藻類の細胞内共生では、共生藻は異物であり共生藻はホスト由来の膜に包まれてホストの原形質とは隔離されている。しかし、ミドリヤコウチュウでは共生藻が膜に包まれてなく運動性を示す。とはいえ、液胞は膜に包まれているためホストの原形質とは隔離されている。また、*P. noctilucae*が環境中には存在しないこともほかの共生関係とは異なる特徴である。これまでに明らかになっているヤコウチュウ以外の細胞内共生では、共生藻の獲得は食作用からはじまるとされており、共生藻は環境中でも生存する。しかし、*P. noctilucae*の場合は海水中では生存できず、ミドリヤコウチュウの細胞内以外では生息できない。前述したようにミドリヤコウチュウの細胞内は酸性であり、*P. noctilucae*の増殖の至適pHは4.5~5.5と酸性環境に特化しているためpH8程度の海水中では生育できないのである。ミドリヤコウチュウの共生藻は*P. noctilucae*以外では見つかっていないことから、この共生関係は種特異性が高いといえる。

ミドリヤコウチュウの分布拡大

東南アジアでは20世紀末頃から、経済発展と都市部の人口集中により沿岸域の富栄養化が進み、珪藻類や渦鞭毛藻による赤潮の発生状況が重篤化している。ミドリヤコウチュウはこれらを活発に補食して緑色の「赤潮」を形成し(写真3)、その大規模化・広域化が進んでいる。特に、経済発展著しい東南アジアのメガシティに面するマニラ湾、タイ湾奥部、ジャカルタ



写真3 マニラ湾におけるミドリヤコウチュウによる緑色の「赤潮」。
500 $\mu\text{g/L}$ 以上のクロロフィルa量に達する場合も珍しくない(右)。

湾では前世紀の末頃から濃密な「赤潮」が形成されている。ミドリヤコウチュウが大量発生すると魚類等の斃死や養殖生産の低下などの水産被害やリゾート域での観光資源の損失が生ずることから、東南アジアでは本種の「赤潮」発生抑制が社会的急務となっている。

南シナ海ではミドリヤコウチュウの分布はベトナム中部付近およびバシー海峡が北限であるが、不可逆的に進行する温暖化に伴い、ミドリヤコウチュウの分布の北進が予想され、その被害が温帯域側に向けて拡大することが懸念されている。実際に、今世紀に入りそれまで分布していなかった中近東からアラビア海の広範な海域に分布が拡大し(図1)、季節によっては水温が25°C以下になる海域からも出現するようになり、地球温暖化との関連が報告されている。また、共生藻が温帯域の生態型の細胞内に移行するようなことになれば、分布の拡大が加速すると懸念される。これまでヤコウチュウ赤潮に関する知見はアカヤコウチュウに集中し、ミドリヤコウチュウについては研究が遅れ、生態的な優位性に関する定性的な知見に限られてきた。特に温暖化に伴う分布拡大に関わる点に関しては知見が極めて乏しい。これは、ミドリヤコウチュウの培養が困難であったことに加えて、共生藻の生理に着目した研究が欠落していたためである。

今後、ミドリヤコウチュウがもたらす社会問題への対処のために、ミドリヤコウチュウの生理生態研究の進展が求められる。

参考文献 (本稿では引用文献を省略したが、詳細については下記を参照されたい。)

- ・Furuya, K., P. M. Glibert, M. Zhou, and R. Raine (2010) Global Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms: Harmful Algal Blooms in Asia. IOC and SCOR, Paris and Newark, Delaware. 68 pp.
- ・Harrison P. J., K. Furuya, P. M. Glibert, J. Xu, H.B. Liu, K. Yin, J. H. W. Lee, H. Liu R., Gowan A. R. Al-Azri, A. Y. T. Ho and D. M. Anderson (2011) Chinese Journal of Oceanology and Limnology, 29, 807-831.
- ・齋藤春菜・古谷 研 (2006) 日本プランクトン学会報, 53, 14-21.

白鳳丸南極航海記

白鳳丸KH-19-1次航海に参加し、南大洋インド洋区の海洋観測を行いました(図1)。2019年1月16日にポートルイス港(モーリシャス)を出港し、約1か月間の観測を行い、2月12日にフリーマントル港(オーストラリア)に帰港しました。南大洋研究の重要性と今回の航海の概要についてお伝えします。

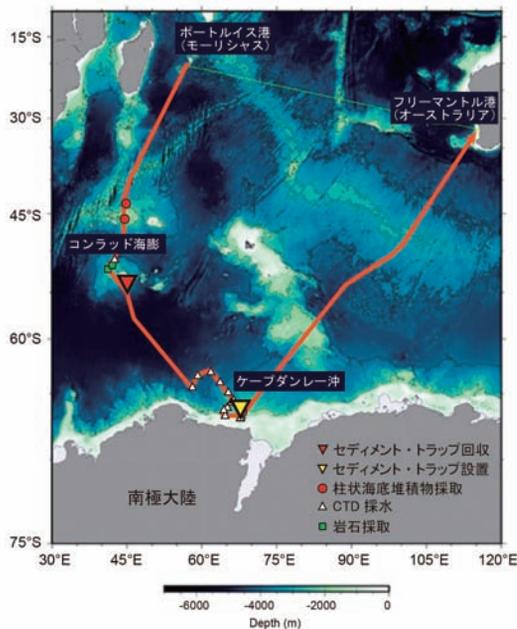


図1 白鳳丸KH-19-1次航海観測航路と試料採取点

南大洋研究の重要性

南大洋は南極大陸を環状に取り巻き、太平洋、大西洋、インド洋をつなぐ南緯40度以南の大洋です。特に南緯60度以南は南極海と呼ばれます。南大洋は南極大陸沿岸において低温・高塩分の世界一重たい南極底層水を形成するうえ、生物生産が盛んです。南極底層水は全海水の30~40%と量的に大部分を占めるため、南大洋は負の熱と二酸化炭素をはじめとする物質の巨大貯蔵庫であると言えます。具体的には、これまで海洋で吸収された人為起源の二酸化炭素のうち40%が南大洋で吸収されていると言われています。また、南極氷床はその全てが融解した場合、海水面の高さに換算して60mもの上昇に相当し、淡水の巨大な貯蔵庫でもあります。したがって、南大洋における表層水温、塩分、海洋循環、海水準等の環境の変化は、将来的に熱

塩循環、物質循環を通して全球規模の気候変動を引き起こす可能性があり、過去にも氷期・間氷期サイクル(約10万年の周期で繰り返す寒冷期と温暖期のこと。氷床の拡大・縮小を伴う。)等の気候変動に重要な役割を果たしてきたと考えられています。

白鳳丸KH-19-1次航海

本航海は主席乗船研究者である池原実教授(高知大学)と次席乗船研究者である大島慶一郎教授(北海道大学)をはじめとし、古海洋学(過去の海洋環境を研究する学問)、海洋物理学、海洋化学、岩石学など様々な分野の研究者が集まって海洋地球科学総合観測が実現しました。本航海では、南大洋が過去数十万年から現在にわたってグローバルおよびローカルな気候変動にどのようなプロセスで影響を与えてきたのかを明らかにするために海底堆積物の採取を行いました。過去の地球の出来事は海底堆積物に保存された様々な環境指標(微化石の群集組成や酸素・炭素同位体比、堆積物の粒度・鉱物組成、有機炭素量など)を利用して読み取ることができます。また、南大洋で現在どのような環境変化が起きているのかをモニタリングし、その変化の要因を明らかにするために、セディメント・トラップ(以下トラップ)を含む係留系による観測と海水試料の採取を行いました。

本航海における私の使命は3年前に設置したトラップの回収と新たな設置でした。トラップは海中を沈降してくる粒子(沈降粒子)をあらかじめ指定した期間ごとに13~26本のサンプル瓶に分けて自動で捕集する装置です(写真1)。沈降粒子は動植物プランクトンの遺骸や糞、土壌粒子などが凝集したもので、深海まで到達して分解を免れたものは海底堆積物となります。沈降粒子試料は数週間ごとの現代の生物生産の変化と環境変化との対応関係を詳細に知ることができ、海底堆積物から得られる過去の情報を検証する上でも大変重要です。南大洋の過去および現在を知ることで将来起こりうる気候変動の予測につながる事が期待されます。

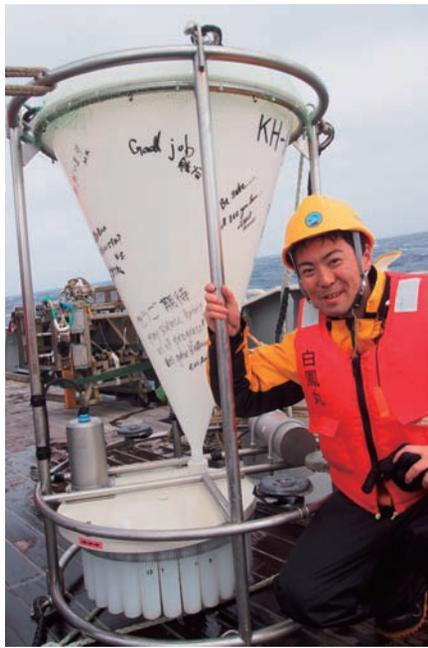


写真1 回収したセディメント・トラップと筆者

今回の観測では、池原教授と大島教授のこれまでの研究成果をもとに以下に示す2つの課題に焦点が当てられました。

1. 南極周極流及び海洋フロントの南北変動の実態解明

南極周極流は南極大陸の周りを西から東に向かって1周する世界最大級の海流です。現代の南極周極流の最大の流速が見られるのは南緯50度から60度の間ですが、この海流の軸が過去の温暖期には現在よりも大きく南に位置していた可能性が池原教授らのこれまでの研究から指摘されています。近年の地球温暖化により南極周極流の軸が南に移動すれば、南極前線等の海洋フロントの位置や海水の分布範囲が変化し、気候システムに影響します。本航海では生物生産の高い南極前線南側の測点(コンラッド海膨東方)に設置したトラップの回収に無事成功しました。南極前線南側における沈降粒子の研究例は極めて少なく、この海域の生物地球化学サイクルを明らかにし、環境指標を高精度化するための重要な試料が得られました。

2. 第4の南極底層水を起点とする熱塩循環・物質循環の解明

南極底層水の形成域は南極大陸沿岸に現在4か所存在することが知られています。大島教授らが2013年に論文発表し、世界に広く知られるようになったのがケープダンレー沖で形成される第4の南極底層水です。

本航海では、この底層水が流れ下るワイルド峡谷の深海チャネルにおいて海底堆積物の採取と係留系の設置を行いました。海底堆積物からは底層水形成の変遷を明らかにすることが期待されます。係留系の設置は暴風雪のなか実施されましたが、乗船研究者、乗組員が一丸となって無事に終わることができました。係留系にはトラップの他にも時系列自動採水器、水温計、流向流速計を取り付けており、設置から一年間、試料と観測データを採り続けます。底層水形成域におけるこのような大規模な係留系の設置はこれまでに例がなく、2020年の航海で世界屈指の時系列観測データが得られることでしょうか。トラップの回収と設置に主体的に関わることができたのは大変良い経験になりました。今から回収が大変待ち遠しい気持ちです。

最後に、船内生活についてです。暴風やうねりを避けながらも、吠える、狂う、叫ぶで有名な南極海ではやはり酔い止め薬は必須でした。しかしそれもまた良い経験でした。ご飯は毎日大変おいしく頂きました。南極海を離れていく日の夜に空いっぱいオーロラに出会うことができました。また、帰港日の前日の夜には、航海の仲間たちと満点の星空を堪能することができました。これまでは認識することのできなかつた南十字星、石炭袋、天の川、大マゼラン、小マゼランもよく見えてまさに銀河鉄道の夜でした。航海に誘って下さった池原教授をはじめ、共に一か月過ごした乗船研究者の皆さん(写真2)、観測をいつも支えて下さった乗組員の方々、南極航海を応援してくれた職場の皆に感謝します。



写真2 KH-19-1次航海に乗船した仲間たち
フリーマントル港にて白鳳丸を背にして撮影

(中央研究所 海洋環境グループ 池上 隆仁)



「『だけ』ではない」の大切さ

2018年4月より海生研に入所、実証試験場応用生態グループに配属となりました井上達也です。無我夢中の内に日々が過ぎていき、振り返ると入所した1年前が何年も前に感じる、不思議な気分です。

この1年、乗船調査や魚類の飼育実験補助など、いくつかの業務に携わりました。学生時代に慣れ親しんだ分野やこれまで縁が無かった分野など、日々の業務は様々で、多くの刺激を受けます。特に印象的に感じたことの一つに、作業は「『だけ』ではない」、ということがあります。入所から約1年という新鮮な気持ちが残る今、この話題について書き残しておきたいと思います。

「『だけ』ではない」を感じた一例として、海域調査における採水調査の一工程、「海水をビンの中に入れる」を挙げます。一口に「海水をビンの中に入れる」といっても、海水を入れる際に極力泡立たせないこと(蒸気や大気の影響を極力抑えるため)や、指先を巧みに使いビンに注ぐ水量を適宜調節するなど、作業員の技術が必要となる箇所がいくつもあります。また、揺れる船上における安全確保や、限られたスペース内での物品配置の工夫など、気を遣うことは幾つもあります。

熟達した作業員は、このような作業や下準備を手際よく行うため、傍から見ると比較的単純な「海水をビンの中に入れる『だけ』」の作業に思えます。しかし、いざ自分が行くと海水が泡立ってしまう、ビンを運ぶ動線を考えずに手間取るなど、上手くいきません。実際に手を動かすことで、〇〇に関する配慮に欠ける、□□の技術が未熟である、△△についての見通しが足りないなど、改善点が次から次へと突きつけられます。技術や心構えなど、必要なことは沢山あり、海水をビンの中に入れる「『だけ』ではない」

ことを痛感しました。この例のみならず、あらゆる業務や工程において「『だけ』ではない」に直面します。一つの作業の裏には無数の注意点があり、気遣いが必要ということを経験したことは、貴重な経験になりました。

思い返せばごく当たり前のことでも、現場ではつい見落としてしまうことも少なくありません。私の場合、必要以上に慌てて目の前のこと「だけ」に意識が行き過ぎ、手元以外に対する目配りが足りなくなるなど、その他が疎かになることをよく注意されます。安全に、正確な作業を効率よく行うためには、一つの物事へ集中することも必要ですが、それ「『だけ』ではない」、周囲や次の行為にも目を向ける余裕が必要です。海上や厳寒の屋外といった環境下では、慣れた作業であっても簡単には行えないので、余裕を持つことは特に重要です。何もかも慌てて取り組むのではなく、自身や周囲に対して落ち着いて目が向くように一呼吸置くなど、余裕を持った行いが身につくよう、少しずつ改善していきたいです。



船上における採水作業
(筆者撮影)



採水作業の準備を行う筆者

(実証試験場 応用生態グループ 井上 達也)

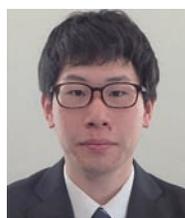
平成30年度第1回運営委員会を開催

2019年2月14日に、第1回運営委員会を東京にて開催しました。会議では、海生研の事業費および研究の推移と現状を説明するとともに、新規事業として、洋上風力発電調査、水産エコラベル認証事業について紹介しました。総合討論では、各運営委員から多くの貴重なご意見、ご示唆を頂戴しました。

平成30年度第5回理事会を開催

2019年3月22日に、第5回理事会を如水会館にて開催しました。会議では、2019年度事業計画案および収支予算等が審議され、承認されました。

新人紹介



氏名：塩野谷 勝(しおのや まさる)
所属：実証試験場 応用生態グループ
略歴：平成5年埼玉県生まれ。平成26年3月東京コミュニケーションアート専門学校 水族館・アクアリスト専攻修了。在学中に潜水土資格取得。小型鯨類の飼育展示に携わる。平成31年4月海生研入所。
今後の抱負：「報告・連絡・相談」を常に忘れないように心がけたいです。生き物の飼育管理技術の向上と探求を続けていきたいです。よろしくお願ひします。
趣味：スポーツ全般



氏名：渡邊 裕基(わたなべ ゆうき)
所属：中央研究所 海洋生物グループ
略歴：平成2年愛知県生まれ。平成29年3月 鹿児島大学大学院連合農学研究科修了。平成31年4月海生研入所。卒論、修論及び博士論文では、海藻類の生態系モニタリングや光合成測定による生理生態学的研究などを実施。
今後の抱負：海生研の強みを生かした研究に積極的に取り組んでいきます。また、様々な分野の研究活動に関わり、自分の可能性を広げていきたいと思っています。ご指導ご鞭撻のほどよろしくお願ひいたします。
趣味：アクアリウム、料理

人事異動

[事務局]

・渡邊 幸彦 コーディネーター
研究企画調査グループ 担当

[中央研究所]

・及川 真司 職員採用 海洋環境グループ

動物系専門学校の学外実習への協力

国際ペットワールド専門学校(新潟市)より学外実習(インターンシップ)の依頼があり、海洋生物・ドルフィン学科の実習生を、2019年2月26日より7日間、実証試験場で受け入れました。

実習では、餌料生物の個体数計測、飼育魚への給餌、飼育魚の薬浴と移送など、直接生物を対象とした内容のほか、飼料の調製、水質の分析(水温、pH、塩分、溶存酸素量など)、水槽の洗浄、取水・温調設備の点検など、様々な作業を通じて、生物を飼育する技術の一端を学んでもらいました(写真)。



職員指導のもと飼料を調製する実習生(右)

(実証試験場 応用生態グループ 吉川 貴志)

研究成果発表

原著論文1報、短報および資料各1報を収録した海生研研究報告第24号 (<http://www.kaiseiken.or.jp/publish/reports/report.html>) を発刊しました。

また、以下の研究論文を発表しました(氏名のアンダーラインは海生研職員を示します)。

論文発表等

◆寺本 航・佐々木恵一・稲富直彦・野村浩貴・渡邊幸彦・和田敏裕・難波謙二・佐藤太津真 (2018). 飼育環境下におけるウグイ中の放射性Cs濃度と体サイ

ズの関係. Proceedings of the 19th Workshop on Environmental Radioactivity, 133-136.

- ◆飯淵敏夫・原 猛也・勝山一郎・矢島秀治・澤田慎一 (2019). 火力発電所における海生生物対策実態調査報告. 火力原子力発電, 70(1), 26-31.
- ◆富山毅・山田勝雅・恩地啓実 (2019). カイヤドリウミグモとアサリの寄生—宿主関係. 生物科学, 70(2), 89-94.
- ◆宮崎勝己・良永知義・山下桂司・中木舞・神谷享子・恩地啓実・山田勝雅・望月佑一・玉置雅紀 (2019). 技法の開発: カイヤドリウミグモの早期発見と基礎生態. 生物科学, 70(2), 95-102.

口頭発表・ポスター発表等

第53回日本水環境学会年会, 平成31年度日本水産学会において合計4課題の研究結果の口頭発表およびポスター発表を行いました。それらの詳細は以下を参照ください。

口 頭: <http://www.kaiseiken.or.jp/treatise/treatise09.html>

ポスター: <http://www.kaiseiken.or.jp/treatise/treatise10.html>

海生研報告会2019の開催

海洋環境・水産物の放射能の推移 —事故後8年を経過して—

本報告会は、海生研がこれまで実施してきた海洋放射能モニタリングの成果を報告することにより、ご参加いただいた皆様に、これまでの推移と今後の見通しについて把握していただくことを目的としております。

日 時: 2019年7月25日(木) 13:00より

場 所: 御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター
2階 Hall West
(東京都千代田区神田駿河台4-6)

詳細につきましては、5月10日以降(予定)の
海生研ウェブサイトをご覧ください。

<http://www.kaiseiken.or.jp/>

表紙写真について

ヤコウチュウ(夜光虫, *Noctiluca scintillans*)はプランクトンの中で最も一般的に名前が知られている種である。4月末からの連休明け頃から初秋にかけて沿岸域で大発生して、鮮紅色の赤潮の写真が新聞紙面を飾ることがある。実際に、我が国では最も頻度の高い赤潮原因種であり、私たちの目に触れる機会が多い。

この写真は暗視野照明で撮影した細胞で、原形質が光って見える。透過光の下ではほとんど無色透明である。しかし、ほんのわずかに色素をもっているため海で大量発生すると鮮紅色の赤潮を形成する。

「漂へるもののかたちや夜光虫」これは俳人、岡田耿陽がおそらく三河湾に発生した赤潮が夜に発光する様子を詠んだ句である。ヤコウチュウはホタルと同じメカニズムで機械的刺激を受けると青白く発光するので、その点でも我々になじみ深い。夜、真っ暗な水面がヤコウチュウの発光で輝く様子は幻想的で美しい。ヤコウチュウが含まれる渦鞭毛藻類は、藻類では唯一発光能をもつグループであり、発光性種は11属にわたる。世界には発光現象で名の知られている湾や海域が7箇所あるとされているが、中でも最も有名なのはプエルトリコのMosquito Bayで、渦鞭毛藻*Pyrodinium bahamense*による発光は多くの観光客を引きつけている。一方で、渚が光ったら貝を食べるな、というアメリカ先住民の言い伝えがある。これは、発光性の有毒渦鞭毛藻が大量発生して貝類に摂餌されると貝が毒化し、それを食べた人間に手足等の麻痺を伴う食中毒症状が現れる現象について、海水発光と中毒発生の関連性の伝統的な経験知を伝えるものである。ヤコウチュウは無毒であるため、私たちは何ら懸念無く発光を楽しむことができる。今や渦鞭毛藻*Pyrocystis*を使ったインテリア商品が市販されており、季節を問わずヤコウチュウと同じ発光を手軽に室内で楽しめるようになっている。

海生研へのご寄附のお願い

海生研は、発電所の取放水等が海の環境や生息する生物に与える影響を科学的に解明する調査研究機関として、昭和50年に財団法人として設立され、平成24年4月からは公益財団法人に移行しました。

今後も、科学的手法に基づき、計画的・安定的に調査研究を推進し、基盤充実を図るため、皆様からのご寄附をお願い申し上げます。

なお、当財団は「特定公益増進法人」に位置づけられていますので、ご寄附いただいた方に対して、税法上の優遇措置が講じられています。

ご寄附の振込先 三菱UFJ銀行 新丸の内支店
普通預金口座 4345831
口座名義 公益財団法人 海洋生物環境研究所
理事長 香川 謙二

海生研ニュースに関するお問い合わせは、
(公財)海洋生物環境研究所 事務局までお願いします。

電話(03)5225-1161

見やすく読みまちがえにくいユニバーサルデザインフォントを採用しています。UD FONT