



海生研報告会2019における百島九州大学名誉教授の基調講演

(撮影：城谷 勇陸)

## 目次

海生研報告会2019「海洋環境・水産物の放射能の推移 —事故後8年を経過して—」を開催……………	2
基調講演「放射能と地球環境」……………	4
「東電福島第一原発事故以降の海洋生態系における 放射性物質の動態」……………	6
海外出張報告	
CCSのモニタリングと環境影響の国際会議出席報告	8
エッセイ—潮だまり	
事務局の近所は夏目漱石「坊ちゃん」ゆかりの街です ……	9

## トピックス

東京海洋大学・フレッシュマンセミナーを開催 ……	10
柏崎市5校8名の中学生による職場体験学習……………	10
番神自然水族館体験に協力……………	10
御宿町の学校から職場体験学習の受け入れ……………	11
インターンシップ学生による設備見学……………	11
柏崎におけるパイの産卵状況調査……………	12
研究成果発表……………	12
海生研へのご寄附のお願い……………	12

## 海生研報告会2019

# 「海洋環境・水産物の放射能の推移 —事故後8年を経過して—」を開催

海生研は国の委託を受け、1983年から全国の原子力施設沖合に位置する主要漁場等を調査海域として海産生物、海底土及び海水の放射能モニタリングを実施し、漁場の安全の確認等に資するデータを蓄積してきました。また、2011年3月の東京電力株式会社（現 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事故の発生以降は、同原発周辺海域を中心に海底土及び海水の放射能モニタリングを追加実施するとともに、主に東日本太平洋の水産物を対象とした食品の安全性を確認するための放射能モニタリングを行ってきました。

これまでの長年のモニタリングデータを解析・評価することで、チェルノブイリ原発や東電福島第一原発の事故による我が国の沖合海域における放射能レベル及びその影響範囲や推移を明らかにしてきました。

海生研では、2019年7月25日（木）、東京都千代田区の御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンターにおいて海生研報告会2019「海洋環境・水産物の放射能の推移—事故後8年を経過して—」を開催いたしました。本報告会では、外部有識者の方々に、環境放射能全般、及び事故以降の海洋放射能に関するご講演を頂くとともに、海生研が長期に渡り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、参加された皆様に、これまでの推移と今後の見通しについて把握して頂くことを目的としました。また、東日本各地の漁獲物に対する風評対策や本格操業再開の一助となることを期待して開催しました。

当日は、一般の方々に加え、産官学やマスコミ各位などを含め、130名のご参加を賜りました。

報告会は、香川理事長の挨拶で始まり、開催の趣旨とともに海生研の調査・分析業務においては、ISO17025の取得や東電福島第一原発関連の海水及び海産生物の放射能分析の試験所間比較（ILC）への参加を継続することにより、信頼性の確保に務めていくと述べました。

その後、百島則幸九州大学名誉教授（一般財団法人九州環境管理協会理事長）より「放射能と地球環



香川理事長の冒頭挨拶

境」について基調講演して頂きました（本号に要旨を掲載）。講演の中で、地球には誕生当初より放射性物質が存在するため、人間を含め生物は、日常的に低レベルながら被ばくしている。但し、被ばくしても細胞レベルで壊れたところを修復しながら生きていける機能があるため、ある程度であれば適応できる。問題は被ばく量であり、アルコール摂取と同様、量の概念を正しく持てば、放射性物質は過度に怖れるものではない。放射能について正しく議論するには正しい知識を持つ教育が重要であると述べられました（表紙写真）。

続いて、国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所の帰山秀樹主任研究員に「東電福島第一原発事故以降の海洋生態系における放射性物質の動態」について講演して頂きました（本号に要旨を掲



水産研究・教育機構の帰山主任研究員のご講演

載)。講演で、全国で調査している海域の放射性セシウム濃度は年々低下しており、福島沖も今後同様の傾向になる、今後とも濃度レベルのモニタリングの継続と正しい評価が必要と述べられました。

休憩時間には、ロビーにて海生研の調査研究業務に関するポスターセッションを行いました。ポスターには、海域環境や水産物の放射能モニタリング、東京湾における環境放射能モニタリング、CCS(CO<sub>2</sub>回収貯留)に関する現在の取り組み、実証試験場における最近の飼育の取り組みなどを紹介しました。短い休憩時間にもかかわらず皆さんに熱心にご覧頂きました。



休憩時間でのポスター説明

報告会後半では、全国の海洋環境における放射性物質の推移に関して、海洋環境グループの及川真司主任研究員が海水・海底土について講演しました。海生研が1983年度から36年間継続して海洋放射能モニタリングを実施してきた結果を報告するとともに、国際原子力機関(IAEA)の実施する技能試験や試験所間比較分析などにも参加し、良好な成績を収めていることにも併せて言及しました。



及川主任研究員の講演

続いて、同グループの横田瑞郎総括研究員が海産

生物全般について講演しました。海産生物の放射能モニタリングの長期データ蓄積により、東電福島第一原発の事故による海産生物の放射能濃度の推移と影響範囲を把握することができたこと、また、2014年以降は基準値(100Bq/kg-生鮮量)以上の放射性セシウムが検出されていないことを把握できたことは、食の安全性を確認するとともに、輸入規制を続けている国へ働きかける際の根拠となり、モニタリングの成果と継続の必要性が認識されました。



横田総括研究員の講演

総合質疑応答に続き、菊池業務執行理事より今後も環境アセスメントや沿岸環境保全などに係る最新の成果をこのような場で発表し、意見を頂きながら、研究計画の策定に役立てたいとの抱負が示され、閉会となりました。



総合質疑応答の風景

ご参加頂いた多くの皆様にはこの場を借りて厚く御礼申し上げますとともに、今後とも定期的に報告会、或いはシンポジウムを開催していきますので、引き続きのご指導・ご鞭撻をお願いいたします。

(事務局 研究企画調査グループ 福本 達也)

# 海生研報告会2019より 基調講演「放射能と地球環境」

九州大学名誉教授 百島 則幸

## 1. はじめに

東電福島第一原子力発電所事故は人々に放射能への関心や不安を抱かせる出来事となりましたが、もともと放射能が自然界に存在していることや放射線を利用する医療行為で私たちは被ばくをしていることなどを改めて知るきっかけとなりました。その一方で、社会的損失や風評被害は大きく、影響は今もって続いています。

現代社会において放射能は、原子力利用に関連した側面から捉えられがちですが、太陽系の誕生に端を発する地球史にも最初から登場します。地球表面は自然放射能に満ちた環境であり、表層の海のなかで生命は誕生し、やがて陸に上がり人類に続く進化の道をたどってきました。

## 2. 地球の誕生と放射能

地球は46億年前に誕生したと考えられています。星間ガスが重力で凝集し、その中心に原始太陽が誕生し、地球や木星などの惑星は原始太陽の赤道面に生まれました。星間ガスは放射能をもった固体微粒子も含み、誕生直後の地球は岩石や金属が均一に分布する星でした。微惑星の衝突が繰り返されることで加熱が進みマグマオーシャンが誕生しました。その後、冷却によりマントルなどへの分化が進むなかで、最後に表面に地殻が形成されました。分化の過程でウランやトリウムやカリウムなど放射能の多い元素は大陸地殻の花こう岩に多く取込まれることになりました。このため私たちが生活している大地は地球で最も放射能が濃縮された場所と言えます。

## 3. 放射性同位体と放射崩壊

長らく元素は不変であると考えられてきました。し

かし、放射能や放射線の研究が進むと、放射性元素は放射崩壊により別の元素に変わることが明らかになりました。放射崩壊が起こると原子核を構成する陽子と中性子の数の関係が変わるので、元素の種類が変わることになります。

水素(陽子が一個)には中性子の数が異なる同位体が3つ存在し、そのうちの一つのトリチウム( $^3\text{H}$ )は放射性で、放射線を放出して安定なヘリウム( $^3\text{He}$ )に変わります(図1)。放射能は放射崩壊で放射線を放出



図1 水素の放射性同位体であるトリチウムはβ崩壊を行い質量数3のヘリウムになる。放出されるβ線の最大エネルギーは18.6keVである。質量数は元素記号の左肩上に書く。原子番号は省略されることが多い。

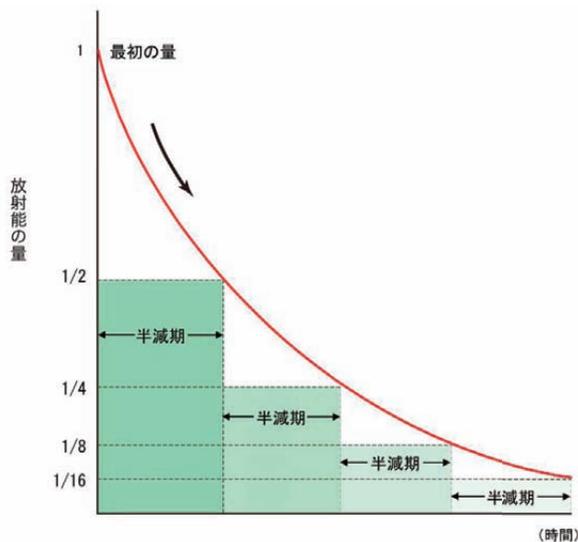


図2 放射能と半減期の関係

する能力を意味し、放射能の強弱は物質に含まれる放射性同位体の数の多少であり、その単位としてベクレル (Bq) を用います。放射能の特徴として半減期の時間が経過すると放射能は半分になることが挙げられます。すなわち放射性同位体の数は半減期で半分になります(図2)。

#### 4. 放射線被ばくの実態

放射線はエネルギーをもった粒子あるいは電磁波で、物質に入射すると持っていたエネルギーを物質に与えます。物質が受取ったエネルギーを吸収線量といい、人が放射線エネルギーを受取ることを被ばくといいます。放射線被ばくは、生命活動を担っている細胞の代謝機能に分子レベルで影響を与えます。被ばく線量は、吸収線量、放射線の種類とそのエネルギー、人の組織や臓器毎に求められた影響の大きさを表す係数から求められ、その単位はシーベルト (Sv) です。ここで忘れてはいけないことは、放射線に限らず化学物質や細胞活動で発生した活性酸素など生命活動に影響を与えるものはたくさんあり、それらの影響を低減し、代謝機能に生じた障害を修復するメカニズムを私たちは持っていることです。すなわち、私たちは代謝活動を常に監視し、障害を修復しながら生きているといえます。

#### 5. 自然放射線による被ばく

私たちは、環境中の放射線源から被ばくを受けており、宇宙線と大地からの外部被ばく、食べ物と呼吸からの内部被ばくがあります。自然放射線による被ばく線量は世界平均で2.4mSv/年で、日本平均で2.1mSv/年です(表1)。高い線量を受けるとがんによる死亡リスクが高くなることが知られています。私たちは普通の生活をしていてもがんを発症します。がんによる男性の死亡リスクは約25%です。付加的な放射線被ばくは生活習慣によるがんの死亡リスクに上乗せされることになります。100mSvの付加的な

被ばくを受けた場合の死亡リスクの増加は0.5%と計算されます。このリスク増加を許容するかどうかは私たちの個人の問題となります。ちなみに世界には平均よりも高い被ばく線量を受けながら生活している集団があり、がんに関する疫学調査がなされています。調査されたいずれの集団についてもがんリスクの増加は見つかっていません。問題は被ばくする量であり、アルコール摂取と同様、量の概念を正しく持てば、放射性物質は過度に怖れるものではありません。放射能について正しく議論するには正しい知識を持つ教育が重要です。

表1 自然放射線による被ばく線量

線源	被ばく線量 (mSv/年)	
	世界平均	日本平均
宇宙線	0.39	0.3
大地	0.48	0.33
食べ物	0.29	0.99
呼吸	1.26	0.48
合計	2.4	2.1

#### 6. おわりに

地球上に生命が発生した時期は確定されていませんが30数億年前ともいわれ、最古の真核生物の化石は19億年前の地層から見つかっています。当時の自然放射能は今よりも高いレベルでした。放射能が高かったところに誕生した生命の遺伝子を私たちは受継いでいます。国際宇宙ステーションは、強烈な宇宙線に曝されるため被ばく線量が高く、半年の滞在期間中に受ける線量は、地上で一生涯に受ける線量に相当するとされています。これは想像ですが、宇宙ステーション滞在中の宇宙飛行士は放射線による障害を修復する遺伝子の発現が活性化されていたのではないのでしょうか。

# 東電福島第一原発事故以降の海洋生態系における放射性物質の動態

国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所  
海洋・生態系研究センター 放射能調査グループ 帰山 秀樹

## はじめに

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震および津波の影響により発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所(以降、福島第一原発)事故は環境へ大量の人工放射性核種を放出する事態となりました。当該事故により放出された人工放射性核種のうち、放出量が多く、半減期が数年以上と比較的長い放射性セシウム( $^{134}\text{Cs}$ および $^{137}\text{Cs}$ )は当該事故の環境影響を評価する上で最も重要な核種です。国立研究開発法人水産研究・教育機構では、当該事故が海洋環境へ及ぼす影響の科学的評価を目的に生態系を網羅した放射性セシウムの調査を行ってきました。

本稿では我々の調査結果を中心に福島第一原発事故以降の海洋生態系における放射性セシウムの動態について紹介します。

## 海洋への放出量および広域拡散状況

福島第一原発事故により環境へ放出された主要な放射性セシウムは $^{134}\text{Cs}$ (半減期約2年)および $^{137}\text{Cs}$ (半減期約30年)の2種です。この2核種の放射能の比は約1.0となっており、 $^{134}\text{Cs}$ と $^{137}\text{Cs}$ は事故時において同量が放出されたと考えられています。海洋への主な放出ルートは大気降下による海面沈着と、高濃度汚染水の直接漏洩であり、その $^{137}\text{Cs}$ 放出量は事故直後2011年4月までの期間の推計で前者は12-15 PBq(PBq:  $10^{15}$  Bq)、後者は $3.5 \pm 0.7$  PBqと見積もられています(Aoyama et al., 2016; Tsumune et al., 2012)。大気経由で海面に沈着した放射性セシウムは北太平洋の広域に沈着した後、移流拡散に伴い速やかに希釈されたと考えられます。一方、直接漏洩により海洋へもたらされた放射性セシウムは

表層の海水の動き、すなわち福島第一原発前面の海域においては南向き、その下流では黒潮続流という東向きの強い流れにより北太平洋へ広く拡散しました。この表層において東方へと拡がった放射性セシウムは2014年には北太平洋を横断してカナダ西方沖に到達しました。一方、水深300m付近では表層と異なる水塊(亜熱帯モード水)に事故由来の放射性セシウムが取り込まれたことがわかりました(Kaeriyama, 2017)。この海洋内部における輸送方向は表層とは異なり日本列島の南方へと輸送されているものの、その濃度は極めて低く海産生物の放射性セシウム濃度の顕著な上昇は認められていません。

## 福島第一原発近傍海域の海水

北太平洋を広域に見ると、海水の放射性セシウム濃度は移流・拡散の希釈効果により比較的速やかに低下したのに対し、福島第一原発近傍海域では、海水の放射性セシウム濃度が比較的高い状況が継続しました。事故直後は直接漏洩の影響を強く受け、極めて高い $^{137}\text{Cs}$ 濃度( $10^7$  Bq/ $\text{m}^3$ )を記録しましたが、高濃度汚染水の直接漏洩の影響が認められなくなった2011年4月以降の半年間で約4桁の濃度低下が認められました。2012年以降も海水の $^{137}\text{Cs}$ 濃度は緩やかに低下しており、2018年には事故前の濃度(1.5 Bq/ $\text{m}^3$ )と同程度まで低下しました。空間分布の特徴として海流の影響を受け、浅海域の同一水深帯では福島第一原発の北側に比べ南側で $^{137}\text{Cs}$ 濃度が高い傾向が認められましたが、2015年以降このような空間的不均一は解消されつつあります。一方で東西方向には潮汐の影響と考えられますが、東側(沖側)で $^{137}\text{Cs}$ 濃度が低い傾向が顕著です。

## 海底堆積物の放射性セシウム

福島第一原発近傍海域においては、直接漏洩の影響が強く海水の放射性セシウム濃度が大きく変動しましたが、海底堆積物の放射性セシウム濃度も大きく変動しました。しかしながら、海水の放射性セシウムの分布とは異なり、海底堆積物の放射性セシウム濃度は極めて不均一な水平分布を形成しました。海底堆積物の放射性セシウム空間分布を決定した主な要因は2つ考えられています。すなわち直接漏洩により底層水へ供給され、海底堆積物に接触した放射性セシウムの通過履歴と海底堆積物の粒度組成の水平分布の組み合わせです。空間的不均一性が大きいものの、海底堆積物の放射性セシウム濃度は経年的に徐々に低下しています。千葉県、茨城県、福島県、宮城県沖の陸棚海域の表層堆積物(0-3cm)に存在する<sup>137</sup>Cs総量について時系列変動を整理すると2.3年で半減する速度で減少していると推定されています(Kusakabe et al., 2017)。

## 餌料生物の放射性セシウム

福島第一原発事故により放出された放射性セシウムは上述の海水および海底堆積物のみならず、海洋生態系を構成する様々な生物からも検出されています。これら生物の放射性セシウム濃度は、海水および餌生物からの取り込みと排泄のバランスにより決定されています。そのため、海産生物、特に漁業対象種である高次栄養段階生物の放射性セシウム濃度の推移を把握するためには、餌生物の放射性セシウム濃度を把握することが重要です。

水産研究・教育機構では福島県沖太平洋および仙台湾において、主に浮魚類の餌生物を想定し、動物プランクトンの放射性セシウム濃度について2011年6月からモニタリングを継続しています。両海域における動物プランクトンの<sup>137</sup>Cs濃度は事故前に比べ最大で100-1000倍まで上昇し、その後緩やかに低下しました。動物プランクトンの<sup>137</sup>Cs濃度の低下速度は海域によらず海水の低下速度の約2倍遅いですが、時間の経過とともに緩やかな低下を継続しています(Kaeriyama et al., 2015)。2017年の観測結果で

は海水の<sup>137</sup>Cs濃度が事故前と同程度であったのに対し、動物プランクトンの<sup>137</sup>Cs濃度は1-10倍でした。

底魚、根魚の餌生物であるマクロベントスについても放射性セシウム濃度の測定が行われています。Sohtome et al.(2014)により福島県沖の様々なベントスについて種類別に放射性セシウム濃度が報告されており、いずれのベントスも時間の経過とともに<sup>137</sup>Cs濃度の低下が確認されています。ベントスの<sup>137</sup>Cs濃度の低下速度は底層の海水よりも、海底堆積物の<sup>137</sup>Cs濃度の低下速度と同程度でした。しかしながらベントスの<sup>137</sup>Cs濃度については体表面もしくは消化管内に存在する海底堆積物粒子などの混入の影響が強く示唆されるなど、ベントスそのものの<sup>137</sup>Cs濃度を正しく評価することが技術的に困難であり、底生生態系における放射性セシウムの移行を評価する上で、ベントスの扱いが今後の課題です。

## 食物網構造と放射性セシウム濃度

仙台湾における食物網構造を推定すると、ヒラメ、スズキなどを頂点とするプランクトン食系列とマガレイなどを頂点とするベントス食系列が存在することが明らかとなりました(Togashi et al., 2019)。一般に栄養段階の高い生物ほど放射性セシウム濃度が高くなることが知られています。仙台湾では、事故から1年ほどの期間において栄養段階と放射性セシウム濃度には関係が認められなかったのに対し、事故から3年後にはその関係性が認められるようになりました。これは「生態系」として事故前の状況に近づきつつあることを意味しています。一方で、福島県沖において同様の解析を行ったところ、事故から3年後において放射性セシウム濃度は低下していたものの、栄養段階と放射性セシウム濃度の関係は不明瞭でした。これは仙台湾と福島県沖の「生態系」における放射性セシウムの状況の違いを反映していると考えられています。今後、福島県沖においても栄養段階と放射性セシウム濃度の関係が明確になってくるものと期待され、引き続きデータの蓄積が期待されます。

## CCSのモニタリングと環境影響の国際会議出席報告

2019年8月21～22日にカナダのカルガリー大学で開催されたIEAGHG (IEA温室効果ガス研究開発プログラム)主催のMonitoring and Environmental Research - Combined Networks Meeting (モニタリングと環境影響合同ネットワーク会議)に出席しましたので、その概要を報告します。

IEAGHGは1991年に設立され、現在、日本を含む15の加盟国、欧州委員会、石油輸出国機構(OPEC)、16の多国籍企業によってサポートされています。IEAGHGは、化石燃料に起因する温室効果ガス排出削減技術の研究と評価を行っており、その技術としてCCS (Carbon dioxide Capture and Storage; CO<sub>2</sub>の分離・回収・貯留)が主な対象となっています。出席した会議は、IEAGHGネットワーク会議の1つで、9か国から80人以上が参加しました。

この会議では、CO<sub>2</sub>が地中に計画どおり貯留されていて環境に影響がないことをモニタリングする技術について、研究成果の発表と討議が行われました。

筆者は、この会議の運営委員会の一員で、議題を電話会議で検討してきました。また会議に際しては、「モニタリングの環境影響および利害関係者の関与」のセッションの座長を勤めました。ここでは、オーストラリアの研究者が、海洋における弾性波探査の環境影響について、海中音が海洋生物に及ぼす影響の総論とオーストラリアにおける法規制について発表し、オーストラリアでは研究が進んでいることが印象的でした。また、苫小牧のCCS実証試験に関して、自然地震が発生した場合のプロジェクトおよび利害関係者の管理に関して日本とイギリスの研究者から2件の発表がなされ、モニタリングがCCSの社会的受容性に大きな役割を実際に果たすという有益な経験が出席者と共有されました。

特に注目すべきは、北海でのSTEMM-CCSプロジェクトのCO<sub>2</sub>放出実験についての一連の発表でした。ここでは、モニタリング技術開発により、海水中CO<sub>2</sub>レ

ベルの変化を精密に検出でき、定量化できることが示されました。また、放出されたCO<sub>2</sub>の大部分が海底下に留まり、わずかな割合のCO<sub>2</sub>のみが海水中に漏出することが示され、これは、漏出シナリオ検討に際して重要な知見となります。

この会議では、2つのグループ演習が実施されました。1つはモニタリングを実施している際に予期しない課題が発生した場合の予備計画を検討する演習、もう1つは圧入終了後の長期モニタリングを検討する演習です。参加者が5つのグループに分かれて課題を検討し、結果をそれぞれのグループで発表するという演習です。参加者がそれぞれ意見を述べ、それを議論し、短時間でまとめるというプロセスは刺激的で、とても勉強になりました。

会議の最後には、重要な結論とメッセージが討論され、提言がまとめられました。これらの提言は、後でIEAGHGのウェブサイト (<https://ieaghg.org/>) で公表されます。なお、次回の会議は2021年にオーストラリアで開催されることが決まりました。

会議が開催されたカルガリー大学は、公園のような広場が多くあり、リスが木々を駆け回り、ウサギが広場で草を食べており、自然環境に恵まれていました。しかし、冬には雪が多く車の運転が大変とのことでした。

(中央研究所 喜田 潤)



参加者の集合写真 (Photo Courtesy of the University of Calgary)



## 事務局の近所は 夏目漱石「坊ちゃん」ゆかりの街です。

海生研の事務局のある新宿区山吹町は、東京メロでは江戸川橋か神楽坂が最寄り駅です。近所には、明治の文豪夏目漱石が生まれた喜久井町があります。小学校高学年から中学校の間に最初に読む漱石の作品といえば、「坊ちゃん」ではないでしょうか。漱石の生まれた喜久井町や終焉の地である早稲田南町が近く、漱石に土地勘があったせいか、この「坊ちゃん」には、事務局の近所の地名が多く登場します。「坊ちゃん」をめくりながら、それらを訪ねる散歩に行ってみましょう。

父親が亡くなった後、兄から遺産の一部の600円を渡された主人公（「坊ちゃん」では「おれ」と書いているので、以後「おれ」と書きます）は、物理学校の前を通り掛った時に生徒募集の広告を見つけてすぐに入学手続きをしてしまいます。物理学校は今の東京理科大学で、学部によっては北海道の長万部や千葉の野田にもキャンパスがあります。当然「おれ」が通りかかったのは、主だったキャンパスのある神楽坂です。

物理学校を卒業した「おれ」は、校長の紹介で月給40円で数学教師として松山の中学に赴任します。中学の帰りに街を散歩した「おれ」は、「大通りも見た。神楽坂を半分にした位な道幅で街並みはあれより落ちる。」と酷評します。ここで「おれ」のいう神楽坂がどの通りを指しているのか特定するのは難しいでしょう。東京理科大学と飯田橋駅間の外堀通りなら道幅は広いです。しかし、東京メロの神楽坂駅前の通りは狭く、1車線の車道の他、すれ違うのに苦労するほど狭い歩道があるだけです。神楽坂の上から下に下る道もあまり広くはありません。

これに対し、「神楽坂を半分にした位な道幅」と酷評された松山はどうでしょう。20年ぐらい前になりますが、松山城に行ったことがあります。松山城に行くには、路面電車やバスで「大街道」で下車しますが、この大街道は、路面電車やバスが通る広い通りで松山随一の繁華街となっています。それこそ外堀通りとは言いませんが、東京メロの駅前の通りを3倍ぐらいにした位の道幅です。大街道商店街のホームページを見ると、「大正時代初期に用水路を埋め立てて広い通りができた」と記載されています。

「おれ」が松山にいたのは明治時代ですから、その後に通りが立派になったのでしょうか。

「おれ」は学校の宿直の晩に寄宿生からバツの洗礼を受けます。その直後に教頭の赤シャツに釣りに誘われます。その時「おれ」は、子供の時「神楽坂の毘沙門の縁日で八寸ばかりの鯉を針で引っかけて、しめたとしたら、ぼちゃりと落としてしまった」と回想します。この神楽坂の毘沙門とは善国寺のことで、神楽坂を東京理科大学から少し上がったところにあります。寺のホームページによると芝正伝寺・浅草正法寺とともに江戸三毘沙門とよばれていたそうです。

「おれ」は山嵐こと数学の堀田とともに、教頭の赤シャツと画学の野だいこを成敗して松山を引き上げます。「坊ちゃん」の最後で、「おれ」を可愛がった下女の清（きよ）のことが出てきます。「清の墓は小日向の養源寺にある。」と。小日向という地名は、今の文京区の小日向、さらには関口、水道、春日という地名の一部となっているようです。いずれにしても事務局のある山吹町の近所です。

「坊ちゃん」ゆかりの地の散歩はいかがでしたか？小生の道案内では飽き足らないという方は、新宿区立漱石山房記念館 (<https://soseki-museum.jp/>) にいらしたら如何でしょうか。東京メロで、神楽坂から1駅の早稲田に平成29年にオープンした記念館です。



(事務局 田鍋 安彦)

## 東京海洋大学・フレッシュマンセミナーを開催

2019年7月29日、東京海洋大学海洋生物資源学科1年生が中央研究所に来所しました。皆、試験生物の育成等について興味深そうに説明を聞き、何人かは魚の生態など、鋭い質問をして説明役の職員を感心させていました。熱心にメモをとる学生を見ながら、数十年前の自分はどうかだっただろうかなどと、ふと思いました。



ビーカー中の孵化仔魚の説明

(中央研究所 海洋生物グループ 飯淵 敏夫)

## 柏崎市5校8名の中学生による 職場体験学習

2019年7月3日と7月29日～8月2日にわたり、柏崎市5校8名の中学生による職場体験学習を受け入れました(柏崎市立瑞穂中学校2名、柏崎市立第三中学校1名、柏崎市立松浜中学校2名、新潟県立柏崎翔洋中等教育学校2名、柏崎市立第一中学校1名)。生徒さんには、生物の飼育管理を中心としたプログラムを用意し、飼育水槽の水質確認、飼育魚への給餌作業、プランクトンの培養作業などを体験してもらいました。また、海藻標本の作成、煮干しの解剖、海洋環境調査に使用するサンプル瓶のラベル貼りなども体験してもらいました。

この職場体験学習は、地域貢献の一環として例年受け入れに協力しているものですが、今年はたいへん多くの生徒さんの希望がありました。海に面した柏崎市に、海洋生物や海洋研究に興味を持っている生徒さんがいることは大変喜ばしいことです。この職場体験が、これからの学校生活や将来の就職活動において、少し

でもお役に立てば幸いです。



3校の生徒さんがサンプル瓶のラベル貼りをしている様子

(実証試験場 応用生態グループ 上野 佳代子)

## 番神自然水族館体験に協力

2019年8月17日、柏崎市の自然体験イベント「番神(ばんじん)自然水族館体験」に協力者として参加しました。このイベントは番神海水浴場にある、いけす式の自然水族館跡の岩場で、小学生を対象に磯遊びや海の生き物観察を体験するものです。岩場にネットを張った即席のいけすに、海生研で生産したヒゲソリダイを放流し、イベントに参加した親子に観察してもらいました。これは、昭和20年代(推定)の「いけす式水族館」を再現する企画であり、参加者はゴーグルや箱メガネを使って水中を覗き込み、目の前で泳ぐヒゲソリダイの姿に歓声を上げていました。こうしたイベントを通じ、ひとりでも多くの人に、海の生き物に興味を持っていただければと思います。



今年度の番神自然水族館の様子

(実証試験場 応用生態グループ 吉川 貴志)

## 御宿町の学校から職場体験学習の受け入れ

中央研究所では、毎年、地元御宿町の御宿小学校から職場見学の児童を、御宿中学校から職場体験の生徒を受け入れています。中央研が日ごろから実施している、水産物の前処理作業などでご活躍頂いている御宿町在住の方々となつながらのある子どもたちも多く、受け入れる私達にとっても、地元との深いご縁を感じる学習と言えるでしょう。

### ○御宿小学校6年生の職場見学・体験(8月23日)

児童3名が来所しました。見学・体験のメニューは、水産物の放射能調査に係る試料受け入れと前処理作業の見学、魚介類の飼育業務に係る施設の見学と、給餌体験でした。沢山の魚が手際良く同定される受け入れ作業や、地元の方々が素早く、楽しそうに魚を捌く様子など、目を輝かせて観ては、一生懸命メモを記録していました。また、飼育施設の見学では、貴重なミヤコタナゴを増やす秘密の説明とともに、水槽の中に触れてみたり、実験用の親魚が飼育されている大きな水槽の小さな窓から覗き込みながら給餌作業を体験するなど、耳や感覚全体をフル回転して楽しんでいる様子でした。



ミヤコタナゴ飼育の秘密を聞いて、見て、触って確認

### ○御宿中学校職場体験(8月27～28日)

生徒2名が2日間にわたる業務実習を体験しました。実習初日は、御宿町を通り御宿海岸に河口をもつ清水川の水質調査を実施しました。清水川は2人にとって馴染み深い川でしたが、塩分や酸素の分布は予想をなかった結果になった様で、終始楽しそうに観測を終えると、海と川の間を一生懸命推理しながらデータを図や考察にまとめてくれました。

実習2日目は給餌や飼育水槽の水質測定などの飼育

業務やシロギスの魚体測定などを体験しました。生き物を取り扱う業務の繊細さや難しさを学び、真剣な表情で作業を行っていました。



月の砂漠の像前から調査開始

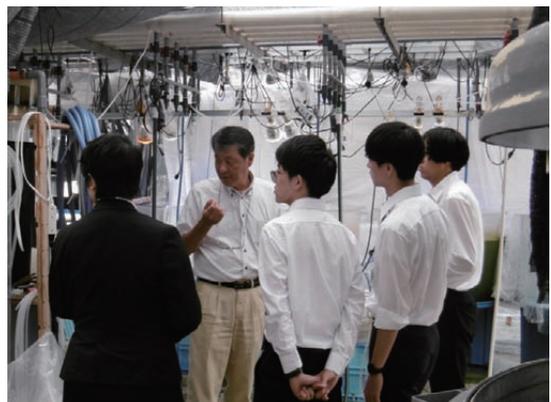
(中央研究所 海洋環境グループ 稲富 直彦)

## インターンシップ学生による設備見学

2019年8月29日、東京都、福島県、および愛知県の高専専門学校生、あわせて4名が、学外実習(インターンシップ)の一環で、実証試験場の取水や飼育の設備を見学しました。

学生さんは、それぞれ所属する学校が異なりましたが、温排水利用施設の実例として、実証試験場の見学を希望したとのことでした。

当日は、海生研の組織と業務を概説し、温排水展示館の屋上より敷地全体を俯瞰しての施設の解説、そして各所の配管や、貯水・ろ過設備等を説明し、海生生物を飼育している水槽についても紹介しました(写真)。



設備の解説を聞き入るインターンシップの学生さん

この見学が学生さんにとって、今後の進路あるい

は将来の業務において、何らかの一助になればと思います。

(実証試験場 応用生態グループ 吉川 貴志)

## 柏崎におけるバイの産卵状況調査

実証試験場では、昨年から、新潟漁業協同組合柏崎支所の漁業研究会と協同で、食用巻貝の一種、バイの資源量を把握するための産卵調査を実施しています。今年もバイの産卵期を含む6月下旬から8月上旬にかけて、柏崎近海4箇所に人工産卵床を設置して、バイの産卵状況を調査しました。

各地点で人工産卵床に産み付けられたバイの産卵量は昨年と大きく変わりませんでした。ロープのみで構成された簡易な人工産卵床にも多くの卵が確認できました。

これらの調査を通して、近年、資源量の減少が危惧されている地場産バイ資源の安定化と増大に貢献できればと思っています。



製作した産卵床



取り上げた産卵床と内部に産み付けられた卵のう

(実証試験場 応用生態グループ 山本 雄三)

## 研究成果発表

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

- ◆Ikenoue, T., Kimoto, K., Okazaki, Y., Sato, M., Honda, C. M., Takahashi, K., Harada, N., Fujiki, T., (2019). Phaeodaria: An important carrier of particulate organic carbon in the mesopelagic twilight zone of the North Pacific Ocean. *Global Biogeochemical Cycles*, 33(8), 1146-1160.
- ◆高田兵衛・日下部正志・池上隆仁・横田瑞郎・高久浩 (2019) 福島第一原発事故の海産生物の影響評価－<sup>137</sup>Csの海産生物 - 海水濃度比(CR)を指標として－. *海洋と生物*, 41(4), 377-384.

### 口頭発表・ポスター発表等

環境アセスメント学会2019年度第18回大会, 2019年度日本地球化学会第66回年会, 日本放射化学会第63回討論会, 日本海洋学会2019年度秋季大会において合計5課題の研究成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