



ヒゲソリダイ親魚

(撮影：吉川 貴志)

## 目次

理事新任のご挨拶	2
平成30年度事業報告の概要	3
研究紹介	
ヒゲソリダイの種苗生産技術開発	4
数値シミュレーションモデルとは?	6
解説	
海洋におけるプロジェクトの自然科学と社会科学	8
海外出張報告	
ウィーン出張報告	10

## トピックス

理事会および定時評議員会を開催	11
人事異動	11
北里大学研究生の学外実習の受け入れ	11
荒浜いわしまつりに参加	11
かしわざき港おさかな祭りに参加	11
研究成果発表	12
表紙写真について	12
海生研へのご寄附のお願い	12

## 理事新任のご挨拶

業務執行理事 菊池弘太郎



2019年6月19日付けで業務執行理事に就任しました菊池弘太郎です。36年間勤務した電力中央研究所では、藻場造成、水産養殖等に係る研究開発に従事するとともに、研究成果の実用化推進、研究グループならびに研究所の管理運営を担ってきました。

海洋生物環境研究所とは、情報交換や研究発表会などで長年交流があり、また、最近8年間は運営委員を務めさせて頂きました。同じ分野の研究者として、第一級の研究設備、実験技術を有する、海洋生物に関する日本でも有数の研究機関であり、温排水影響や放射性物質の挙動等では当該分野をリードする成果を得てきたと認識しております。

また、40年以上にも渡り、受託研究を主体に安定的な組織運営がなされてきたこと、関係者のご尽力も相当なものがあったと思います。

電力の安定供給ならびに温暖化問題への対応から、火力・原子力発電所の安定的な活用、洋上風力発電等の推進は不可欠であり、放射性物質を含めて、沿岸域の環境保全是中長期的にも重要な課題になると考えます。即ち、調査研究に対するニーズは高く、また、海生研の存在価値を示す多くの機会があると思っております。

社会に選ばれる研究機関として、定款の目的が着実かつ継続的に達成されること、その過程で職員各位が自己実現に向けて充実した日々を過ごせるよう尽力して参りたいと思います。ご指導、ご協力の程、宜しくお願い致します。

業務執行理事・中央研究所長 三浦正治



2019年6月19日付で業務執行理事兼中央研究所長に就任しました三浦正治と申します。業務執行理事という大役を仰せつかることになり、身の引き締まる思いです。職員出身の理事として、現場の状況や研究活動などを的確に把握し、海生研の運営に反映できるよう努力してまいりたいと思います。

1996年に海生研に就職して以来、実証試験場、事務局、中央研にそれぞれ勤務してまいりました。実証試験場では海水温の生物影響実験の他、発電所の環境影響評価や生態系調査手法の検討を担当し、長崎や大分、高知などで現地調査も実施し

ました。事務局では研究企画を担当し、国や関係機関への企画提案等に関わってまいりました。その後、2017年4月から中央研究所所長を務めています。これからは、今まで以上に3事業所の連携を強化し、多様な研究ニーズに応えていけるよう、努力したいと思います。

2020年はオリンピックの年でもありますが、海生研は創立45年を迎えます。海生研がこれまで蓄積してきた技術や人材、他機関との連携等をさらに発展させ、社会のニーズに的確に応えていけるよう心がけたいと思います。今後とも、皆様のご支援、ご指導を賜りますよう、お願い申し上げます。

なお、前業務執行理事の木下と藤井は理事職から退任致しました。

# 平成30年度事業報告の概要

平成30年度は、「かけがえのない海を未来へ」を目標に、「エネルギー生産と海域環境の調和」ならびに「安心かつ安定的な食料生産への貢献」に関する以下の事業を行った。

## 1. 調査研究事業の成果

「エネルギー生産と海域環境の調和」および「安心かつ安定的な食料生産への貢献」を目標に、国、独立行政法人および電力会社等の公募事業への応募または事業提案を行い、調査研究を実施しました。主な成果は以下の通りです。

- (1) 洋上風力発電所の環境影響評価における技術的な課題をとりまとめ、効果的な評価手法確立のためのアクションプランを作成するとともに、建設・稼働に伴う水中音・振動が海生生物に及ぼす影響について、現地調査及び室内実験を行った。また、UAV(無人航空機)による水温観測手法検討の一環として、調査海域に水温計・塩分計及び波高計を係留して連続観測を行った。
- (2) 我が国の原子力施設沖合海域の海水、海底土、海産生物の放射性核種濃度の実態を把握するとともに、福島第一原子力発電所周辺の沿岸・沖合海域等における海水、海底土の放射性核種の実態を把握し、国のウェブサイトでの速やかな公表に協力した。また、新たに東京湾における環境放射能調査を実施した。
- (3) 気候変動に関する検討では、取水海水を利用した沿岸域海水の温度、酸性度などのモニタリング、魚類のCO<sub>2</sub>暴露試験、サンゴ類の成長や白化におよぼす温度と光の複合影響試験等を行った。また、二酸化炭素の海底下貯留実証事業の監視のための現地調査等を実施した。
- (4) 対象海域において海底地形調査を行い、大型立体海底地形模型を製作し、藻場を食害するアイゴを効果的に捕獲するための刺網の設置位置や時期について検討した。
- (5) 取水障害生物対策技術に関する検討と発電所前面海域の温排水拡散調査等を実施した。また、発電所前面の海岸構造物(人工リーフ)における海藻調査結果の解析・とりまとめに協力した。このほか、石炭灰造粒物等の生物親和性に関する室内試験の実施、護岸工事等による水中音の魚類への影響及び海藻草類等によるCO<sub>2</sub>の吸収(ブルーカーボン)について既往の知見を収集、整理した。
- (6) 漁獲物等の安全性の確認及び風評被害防止に資するため、東日本の太平洋沿岸・沖合海域、内水面域等の主要漁場において漁獲された魚類等水

産物の放射性核種を分析し、実態を把握するとともに、国・自治体等が行う調査結果の速報に協力した。

- (7) 国のサーベランス・モニタリング計画で定められた調査対象魚介類のダイオキシン類蓄積実態を把握し、消費者等への水産物の安全性に関する情報提供を行った。
- (8) 海産・汽水生物(海産甲殻類、貝類、魚類)を用いた短期の慢性毒性試験法開発のための生物試験を実施し、試験法の課題を整理した。
- (9) 栽培漁業対象種の種苗生産技術の開発として、アカアマダイ及びヒゲソリダイを対象として親魚養成及び種苗生産に関する技術的検討を行った。
- (10) アサリに寄生して被害を及ぼすカイヤドリウミグモおよび本種に寄生されたアサリの水温変動に対する耐性試験等を実施し、寄生による耐性低下等の基礎データを整理した。

## 2. 社会・関連機関との連携

- (1) 研究成果を海生研研究報告および国内外の学会誌へ論文投稿等を行うとともに、「海生研ニュース」や「海生研ウェブサイト」等を活用した情報発信を行った。また、「気候変動と海生生物影響－エネルギー生産と海域環境の調和の視点から考える－」と題したシンポジウムを平成30年7月に開催した。
- (2) 関連研究機関との共同研究を鋭意推進し、自治体や電力会社の環境関連業務担当者との定期的情報交換会の開催、気候変動や海洋酸性化、海洋環境放射能に関する国際会議等への職員派遣などを実施した。
- (3) 職場体験学習活動、地元イベントへの参加、希少生物の保護活動や地元水産有用種の放流等、地域の諸活動に協力するとともに、研究所の一般公開を実施し、研究所のPRに努めた。

## 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(洋上風力発電、水産エコラベル認証事業等)に関する検討を継続実施し、所内調査研究、事業提案・応募等に反映した。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、調査研究設備の整備を図った。

## ヒゲソリダイの種苗生産技術開発

### はじめに

ヒゲソリダイ(流通名：かやかり, 表紙写真参照)は、わが国では青森県から熊本県の日本海・東シナ海沿岸、茨城県から九州南岸の太平洋沿岸、瀬戸内海、東シナ海大陸棚域に分布するイサキ科魚であり、海水温上昇等の環境変化に伴って分布域が拡大している可能性が示唆されています。本種はまとまった漁獲のない水産品目であるものの、白身で美味であることから、水産的価値が高く、実証試験場のある新潟県柏崎市では、天然のマダイと同等の価格で取引されています。

このような背景のなか、海生研では、地元水産関係者および自治体から、新たな漁獲対象種としてのブランド化を目的とした本種の種苗生産、および放流技術検討の要望を受け、研究所独自の取り組みとして種苗生産を予備的に検討してきました。

### 種苗生産技術の予備的検討

本種の種苗生産は、過去に香川県で実施した例があり、種苗生産の基礎的な部分はある程度確立されていました。この種苗生産技術に、飼育環境(温度、光条件等)や餌料系列に改良を加えて、2017年度に予備的な技術検討を実施しました。

具体的には、飼育温度が一定になるよう調節し、植物プランクトンの添加により照度を下げ、pHの低下を防ぐようにしました。餌料については、サイズの異なるワムシ(SS型およびL型)系群、アルテミア幼生、

および魚卵を、それぞれ魚体の成長にあわせて用いました。

その結果、2017年度は、ふ化後9日目における61%の歩留まりを達成し、海水1トンあたり約2,000尾の種苗(稚魚)を試験的に生産することができました(写真1)。この予備的検討の内容は、海生研ニュースNo. 137で紹介し、また論文としてとりまとめて、学術雑誌に投稿中です。

### 水産庁補助事業としての取り組み

予備的検討の結果を踏まえ、次のような取り組みを計画しました。

まず、種苗生産技術の改良として、初期減耗の生じる時期において照度を低く保ち、餌料のアルテミア幼生の栄養強化手法を検討することで、脆弱な初期発育段階の歩留まりの向上を図ること。また、親魚がなるべく継続して連日産卵し、浮上卵率の高い受精卵(質の良い卵)が得られる温度帯を明らかにすること。さらに、2017年度に生産した1歳魚を継続して飼育し、成長に適した温度や給餌条件について知見を蓄積すること。これらの計画を、2018年度は水産庁補助事業として実施しました(平成30年度環境変化に対応した種苗生産及び放流効果実証事業「ヒゲソリダイの種苗生産技術開発」)。

#### 1. 受精卵の確保

海生研実証試験場で飼育している、新潟県柏崎産のヒゲソリダイを親魚として用いました。本種は夕方に産卵します。また、本種の正常な受精卵は、直径約0.7mmで、お互いに付着することなく水面に浮く「分離浮性卵」です。このため、水槽から表面の海水を排水し、これを目の細かい網で受けることによって、効率よく受精卵を集めることができます。親魚飼育中は、毎朝、この「集卵」網に卵があるかどうかで、前日の産卵の有無を確認しました。卵を回収したのち、実体顕微鏡下で観察して、卵質の指標となる浮上卵率や、正常に発生する割合などを求めました(写真2)。

この結果、2018年8月7日に産卵を確認して以降、9月下旬までほぼ毎日、受精卵を得ることができました。正常発生率もおおむね100%と、非常に良質な



写真1 群泳する稚魚(ふ化後約1ヶ月, 全長約2cm)

受精卵でした。

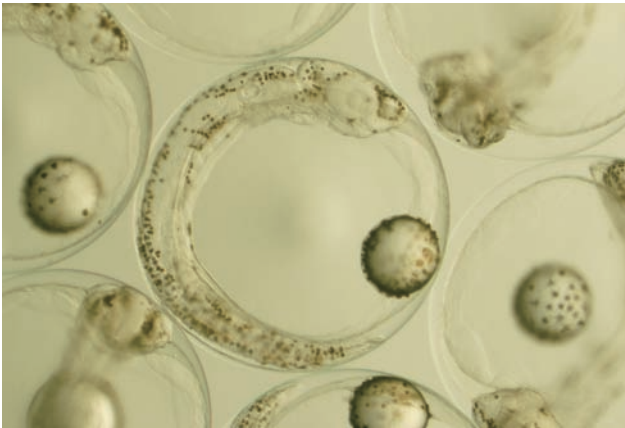


写真2 ふ化前の胚(受精後約20時間, 直径約0.9mm)

## 2. 種苗生産技術の検討

2018年9月10日に得た受精卵を使って、種苗生産を実施しました。種苗生産水槽に受精卵を収容した同日に、卵から仔魚がふ化します。用いる餌料は、2017年度の予備検討と同じものとししました。

2018年度も2017年度と同等の成長を確認し、最終的に、ふ化後48日目で約1,400尾(体長約4cm)の稚魚を生産することができました。しかしながら、ふ化後9日目前後での大量減耗をうまく抑制することが難しく、生産できた種苗の数は、2017年度の予備検討の半分程度に留まりました。この原因は、光条件や収容密度等に起因するものと予測していますが、また2019年度も種苗生産を実施する予定なので、この減耗のメカニズムを明らかにして、対策を立てたいと考えています。

## 3. 成長試験

本種の種苗を成長させた事例はなく、海生研での取り組みが初となります。2017年度の予備検討で生産した稚魚を継続して飼養したところ、1歳半で全長約24cm、体重340gと、天然マダイの2歳魚に相当する大きさに成長しました。特に水温調節などしておらず、暑くても寒くてもよく餌を食べ、短期間で大きく育つことがわかりました。つまり、種苗が生産できれば、比較的容易に飼育することが可能な種類であると言えます(写真3)。

また、予備検討当時は、「生産して3年くらい飼えば親になるだろう」と考えていましたが、1歳2ヶ月で初産卵を確認しました(完全養殖を達成)。2018年度に生産したヒゲソリダイを使って、これを再現できるかどうか、2019年も成長試験を実施する予定です。



写真3 成長試験中のヒゲソリダイ

## 地元とのタイアップ

地元では、ヒゲソリダイを特産化する動きがあります。海生研でヒゲソリダイの完全養殖に成功したことから、新聞記事や自治体広報誌でも取り上げられ、注目されはじめるようになりました。先に述べたとおり、スーパーの鮮魚コーナーでも目にすることはありますが、さらに認知度を上げるべく、漁業者および市が行うイベント等での普及活動に、海生研も協力させてもらっています。これまで、生産したヒゲソリダイを漁協や市に譲渡し、一般向けの料理教室で食材として扱われたり(写真4)、市が企画する各種業界との懇親の場で提供されたりしています。漁業者と市の計画では、冬等の魚が獲れない時期に市場に供給できる「安全な地場産の魚」とするため、漁業者が養殖を行うことを目指しています。海生研では、まずは種苗生産の安定化をはかり、生産手法のマニュアル化を目指し、地元のこのような取り組みに、微力ながら貢献できればと考えています。



写真4 料理教室での普及(写真提供: 柏崎市)

(実証試験場 応用生態グループ 吉川 貴志)

## 数値シミュレーションモデルとは？

### はじめに

数値シミュレーションモデル(数値モデル)は、普段生活しているとなかなか気がつきませんが、私たちの生活の様々な場面で用いられています。例えば、天気予報などは数値モデルによる予測に基づいたものです。また、これ以外にも物理学、工学、生物学、経済学、免疫学、機械工学、天文学などでも数値モデルが使用されています。このように数値モデルが使用されている分野は非常に幅広く、実は私たちの生活に欠かせないものになっています。

### 数値モデルの特徴

数値モデルは予測したい事象を簡略化(モデル化)した上で、数式によって表現するのが一般的ですが、以下の様な特徴があります。

- ① 予測に影響を与える要因がわかっていない現象をモデル化することはできない
- ② 予測に影響を与える要因の全てをモデル化しても精度が良くなるとは言えない
- ③ 遠い未来を予測しようとするとも予測精度は低下してしまう
- ④ 予測には詳細な観測データが不可欠

まず、①に関して言えば、モデルはあくまで人間がとらえたい現象を数式で表現するため、数式で表現できない現象は当然モデル化もできません。さらに言えば、予測や変動に影響を与える要因を特定した上で数式化する必要があるため、その要因がわからない場合もモデル化ができません。しかし近年では、共分散構造分析のように数値モデルを構成する因子を探索的に求めることができる手法も提案されています。近い将来、現在変動予測ができていない現象もAIなどが予測してしまう時代が来るかもしれません。

次に、②に関してですが、予測や変動に影響を与える要因を特定できたとして、それら全てを数値モデル

に取り込もうとすると、かえって数値モデルによる予測が外れてしまうことがあります。例えば、海藻の現存量を予測する数値モデルを構築した場合、1) 光合成による生産、2) 呼吸による消費、3) 葉の脱落が主な現存量の変動要因になりますが、これら1)~3)の要因は何がどのくらい重要になるのか決めなくてはなりません。また、これらの条件は水温や塩分が変動しても変化してしまいます。海藻の数値モデルに関しては、1)~3)の要因について、実験室などで直接データを取得することが可能であるため、要因間の重み付けを定量的に求めることが可能です。しかし、実験室でデータを取ることが困難な事象や、自然現象を対象とするような事象をモデル化する場合、要因間の重み付けを決定することが困難になることから誤差が生じることになり、予測精度が悪くなってしまいます。この問題を解決するために、要因の不確実性や変動性を把握する感度解析の手法が用いられたいします。また、各要因間の重み付けを統計的に算出する多変量解析法なども提案されていますが、モデルが複雑化するほど検証しなくてはならない事項も増え、単純に数値モデルの精度が向上するとは限りません。

③に関してですが、モデルの性質として遠い未来を予測するためには、近い未来をまず予測し、その計算結果を基にさらに遠くの未来を予測します。そのため、近くの未来を予測した結果が実際の結果と比べてズレが生じた場合、遠くの未来予測にはこのズレが含まれることになり、より遠くの未来を予測するほどこのズレが積算されてしまうため、誤差も大きくなってしまいます。予測値と観測結果を比較してズレを補正するデータ同化手法なども提案されていますが、3時間後の天気予報は当たっても半年後の予報が難しいように、遠い未来を予測するのは困難が伴います。

最後に④に関してですが、いくら理想的なモデルを

構築しても基礎となるデータが不足しているとモデルの予測精度は下がります。例えば、梅雨時の出水時の東京湾の水温や塩分分布を予測するとします。これらの分布に影響を与える要因としては、河川からの流入、降水影響、外海からの流入などが考えられます。この場合、影響を与える要因は明確ですし、要因間の重み付けも東京湾というボリュームに対してある程度推定できますが、梅雨の降水量データや河川流量データが無かったらどうでしょうか？当然ながら東京湾内の水温和塩分の分布は降水量、河川流量に強く左右されますから、これらのデータ無くして予測はできません。逆を言えば、きちんとしたデータが揃えば予測の精度は向上します。

### 環境影響評価への応用

数値モデルの特徴を踏まえた上で、海洋における環境影響評価のツールとしても数値モデルは使用されています。発電所の温排水問題では、数値モデルによって発電所建設後の温排水拡散範囲を予測し、これを基に影響評価を行うことが一般的です。なお、数値モデルを実行するには、海底地形、流れの特性、水温、温排水の流量、温排水の放出形式(表層放水なのか深層放水なのか)等のデータが必要となりますが、これらが揃えば高精度の解析が行えることがわかっています。そのため、数値モデルを用いることで、温排水の拡散範囲が最小となる取放水口の位置や取放水形式の条件を検討したり、海生生物にストレスの少ない物理環境になるための設計条件を提案したり、発電所リプレースに伴う影響の度合いを評価したりすることが可能です。

港湾構造物等が建設されることによって海産生物の生息環境が変化した場合の、生息量の予測にもHSIモデル(Habitat Suitability Index Model, ハビタット適性指数モデル)などの数値モデルの適用が期待されています。HSIモデルとは、対象とする生物の生息に関わる環境要因を抽出し、各要因の適性を適性指標SIを用いて点数化することで、生息環境の適性指数HSIとして評価するモデルです。詳細はここでは割愛しますが、HSIモデルは視覚的に

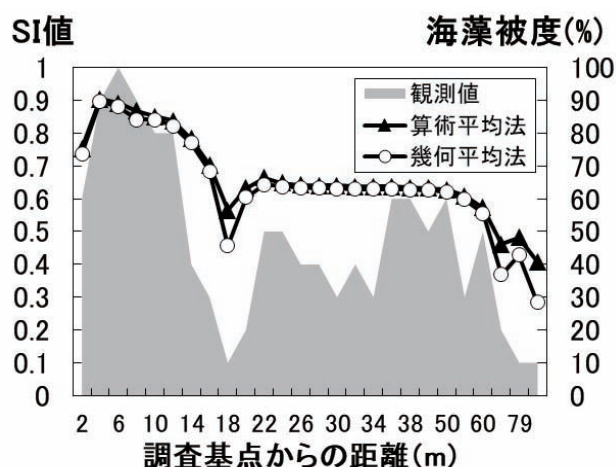


図 大型海藻類のHSI計算結果と海藻被度の観測値 (長谷川, 2012)

わかりやすく、合意形成を得るツールとして、有効であると考えられています。図は、京都府宮津海域でHSIモデルの内、算術平均法と幾何平均法で算出したHSI計算結果と大型海藻類被度の観測値を示しています。急激に被度が低下してしまう場所では計算値と観測値でズレが大きいことがわかりますが、大型海藻類の繁茂傾向をつかむことができました。

### おわりに

近年では技術の進歩により、スーパーコンピューターを使わなくても、個人用のパソコンで計算可能な数値モデルも増えてきました。また、簡易なモデルからより複雑なモデルまで様々なものが提案されています。そのため、これからは適正な数値モデルを選び出し、運用するスキルが研究者や実務者に求められるようになってくると思います。また、いくら良い数値モデルを構築しても、基になるデータがなければ精度は上がりません。海洋での調査や実験などによるデータ取得には多大な苦勞が伴いますが、良い数値モデルを作るには良いデータが必要です。

(事務局 研究調査企画グループ 長谷川 一幸)

### 参考文献

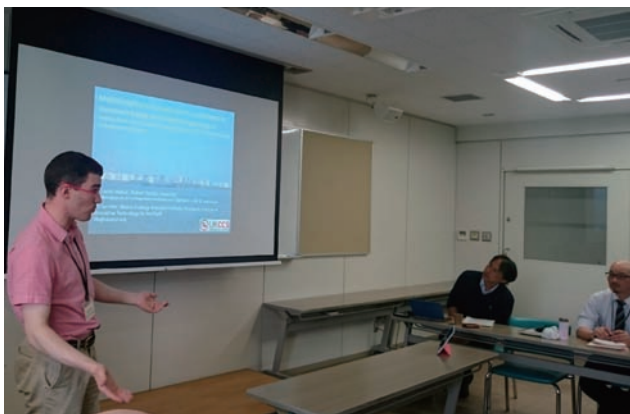
長谷川一幸(2012). 藻場造成と維持に関する研究, 日本水産工学会誌, 49(2):pp.69-76.

## 海洋におけるプロジェクトの自然科学と社会科学

### はじめに

人間社会は自然環境の基に成り立っており、海に囲まれた我が国では海洋環境が社会基盤としてとても大切です。気候変動が海洋環境と人間社会にもたらす影響を振り返るまでもなく、海洋環境の変化がある閾値を越えてしまうと、これまでのような人間社会の存続が危ぶまれることとなります。人間が海洋環境を適切に管理することにより、海洋がもたらす生物資源をはじめとする様々な恩恵を享受することができます。海洋の環境問題を理解し解決策を見出すためには、自然環境とともに人間社会を把握・理解しなければならず、自然科学と社会科学の融合がさらに必要と考えられます<sup>1), 2)</sup>。

海生研ではこれまでに海洋の自然科学を主体に調査・研究を行ってきましたが、社会科学の専門家である英国のLeslie Mabon博士らと調査を行い、共著者としてMarine Policyという学術雑誌に論文<sup>3)</sup>を公表する機会がありましたので、紹介します。論文タイトルの邦訳は、「沿岸域における社会影響評価の課題：苫小牧CCS実証試験プロジェクトの事例調査」です。



調査結果について議論するMabon博士(左端)と筆者(右端)

### 社会影響評価, 社会的操業許可および環境影響評価

この論文では、沿岸や沖合に施設を持つプロジェクトの社会影響評価(SIA: Social Impact Assessment)の課題を論じています。SIAとは、プロジェクトなどによって引き起こされる意図的あるいは

非意図的な社会的影響や社会的変化の経緯を分析、監視、および管理するプロセスとされています。

SIAに関連した概念のひとつである社会的操業許可(SLO: Social License to Operate)への関心が高まってきています。SLOとは、地域で活動を行う事業者に対する社会の承認と幅広い受け入れに基づく非公式な協定のことで、もう少し具体的に言うと、プロジェクト実施に際して、社会貢献や環境対策への投資や、地域の安全性や情報の透明性の確保等を継続的に行うことで、地域社会や利害関係者が、プロジェクトを継続的に受け入れるライセンスを意味します<sup>4)</sup>。

SIAの考え方は、プロジェクトの前段階からこれを最良の実施にしようとする点において、環境影響評価(EIA: Environmental Impact Assessment)と似ています。SIAとEIAとの大きな違いは、EIAはプロジェクト実施に際して法的(環境影響評価法)に必須という点です。SIAを有効的なものとするためには、プロジェクトが地域の経済および社会をどのように変えるかだけでなく、開発に付随するEIAが地域によってどのように認識されるのかについても把握する必要があります。

### 事例調査

海洋におけるプロジェクト運営は複雑かつ困難であることが予想されます。そこで、事例として、経済産業省が温暖化対策の技術開発として実施している苫小牧CCS実証試験<sup>5)</sup>を調査しました。CCSは、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の分離・回収・貯留(carbon dioxide capture and storage)のことで、発電所などの大規模CO<sub>2</sub>排出源からCO<sub>2</sub>を分離・回収し、地中深くに貯留する技術であり、気候変動緩和策のひとつです。苫小牧CCS実証試験では、海底下1,000m以深の地層にCO<sub>2</sub>が圧入されています。

この論文の調査では、苫小牧市、北海道の南部および日本各地の利害関係者への詳細な面談とともに苫小牧市図書館および北海道図書館の文献調査を行いました。



## 結果とまとめ

調査結果から、地域社会、産業界、海洋にまたがる社会的、文化的、歴史的関係を理解することが、地域住民と利害関係者のプロジェクトに対する反応を理解する上で極めて重要であることを示しました。また、沿岸地域における効果的なSIAには、社会と海洋との間の複雑な関係を説明する(または少なくとも目に見えるようにする)方法を見つける必要があることを示しました。調査結果に基づいて、CCSのような開発が海洋での既存の活動の継続とは対照的に「新規な活動」と見なされること、プロジェクト運営段階における地域社会による(環境)モニタリングへの関与の重要性、そして、地域社会や利害関係者が海から得ているかもしれない誇りやアイデンティティなどの非経済的価値に、沿岸地域でSIAを監督する事業者あるいは政策立案者は、特に注意を払うべきであることが示唆されました。

海洋に施設を持つプロジェクトに対する地域社会の反応が複雑で微妙なものになる可能性があることを苦小牧CCS試験の事例は示しており、社会的および文化的背景との関わり合いをより完全に理解することが必要であることが結論づけられました。特に、現時点で利害関係者がプロジェクトに対して警戒あるいは心配する事柄は、海洋との歴史的関係や海洋での経験を考慮すれば、さらに理解しやすくなると考えられました。同様に、潜在的に望ましくない施設に対するコミュニティの寛容性は、産業、地域社会、海洋の関係が長期的にどのように発展してきたか(特に長年の事業者、地方自治体そして市民間の信頼関係)を考えると、理解できると考えられました。SIAやその他の政策手段にとっての主な課題は、このような豊かな社会的背景を如何にして既存の環境リスクガバナンスプロセスに組み込んで可視化するかを見つけることです。

## おわりに

日本では約25年前に環境社会学会が設立され、1995年に学会誌「環境社会学研究」が創刊されました。これは世界ではじめての環境社会学の専門誌とのことです。学会の目的には、「環境に関わる社会科学の発展および環境問題の解決に貢献すること」と

あります<sup>6)</sup>。海洋の環境問題の解決に貢献することは海生研の目指すところですが、社会科学の分野の方々と仕事をする機会はまだまだありません。海洋環境問題についても自然科学を基礎とするEIAと社会科学を基礎とするSIAの間のインタフェースへの注目が高まっています。ここで述べた調査研究から、海洋開発の「影響」を完全に理解するには、環境や社会への影響を総合的に理解する必要があることを改めて認識することができました。環境社会学との学際的研究は、今後の海洋における再生可能エネルギー開発においても、重要になってくると思います。

## 参考文献

- 1) A. Webster, 2017, Recognize the value of social science. *Nature* 532: 7 (07 April 2016).
- 2) R. Sloodweg, F. Vanclay, M. van Schooten, 2001, Function evaluation as a framework for the integration of social and environmental impact assessment, *Impact Assess. Proj. Apprais.* 19: 19-28.
- 3) L. Mabon, J. Kita, Z. Xue, 2017, Challenges for social impact assessment in coastal regions: A case study of the Tomakomai CCS Demonstration Project. *Marine Policy* 83: 243-251.
- 4) 窪田ひろみ, 2017. EEトレンドウォッチ 第7回 コロラド鉱山大学滞在記. <https://criepi.denken.or.jp/jp/env/research/eetw/201612.html> (2019年5月1日アクセス)
- 5) 経済産業省, 資料25 CCS (Carbon dioxide Capture and Storage) について. [https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/global\\_warming/pdf/ccs\\_025.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/pdf/ccs_025.pdf) (2019年5月31日アクセス)
- 6) 環境社会学会. <http://www.jaes.jp/> (2019年5月31日アクセス)

(中央研究所 喜田 潤)

## ウィーン出張報告

2019年5月27日から5月31日まで海洋環境グループの日下部がウィーンにあるIAEA本部で開かれたMODARIA IIプログラムの会議に出席しましたので、その概要を紹介します。ウィーン訪問は3回目で、前2回の出張は海生研ニュース(No.137, 141)で紹介されています。MODARIA IIの概要はそちらをご覧ください。

私が属しているMODARIA IIのworking group 4は昨年より、福島第一原子力発電所事故に伴う放射性核種の環境移行のパラメーターに関わるドキュメント(TECDOC)を出版すべく準備をしてきました。ドキュメントのタイトルは「Environmental transfer parameters for radionuclides released from the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant」です。原稿はすべて揃っているのですが、まだ全体の内容の詰めや体裁の統一が出来ていませんので、今回、ウィーンに主な執筆者が集まり議論を重ねました。

### 5月27日(月)

会議では、まず提出された原稿をスクリーンに映し出し、執筆担当者が説明、他の出席者の質疑という形ですが、英文のスタイル、論旨の組み立て、内容の過不足等々について多くの議論がなされました。現在の原稿が約300ページ弱。果たして、一週間で終わるのか、との疑問が湧き上がります。

### 5月28日(火)

分配係数 ( $K_d$ ) とは海洋の場合、海水中の放射性核種 (例えば、 $^{137}\text{Cs}$ ) 濃度と海底土中の濃度の比です。私は発表で、 $K_d$ は本来平衡状態におけるある種の定数であるはずだが、福島事故以前でさえも、日本近海ではそのような平衡状態は存在せず、事故後は新たな平衡状態に向かっているという内容を紹介しました。海生研による事故前後のモニタリングの結果をもとにした発表ですが、世界唯一といえる長期にわたる海洋環境の放射能モニタリングデータは、十分の説得力をもっており、

それなりに手応えがあったと思います。質疑応答は一時間半、専門家との自由闊達な議論は極めて刺激的で有意義なものでした。

### 5月29日(水)

$K_d$ の議論を続行と森林における核種移行パラメータの論議。

### 5月30日(木)

再び私の発表。 $K_d$ と似たコンセプトとして海水-海産生物の濃度比(CR)があります。ここでも、海生研の海産物モニタリングデータを元に発表を行いました。これほど長期にわたりシステムチックに集められたデータは他の国にはない貴重なもので、それだけでも他国の研究者にとっては驚くべきもの。福島事故後のモニタリングデータと比べることで、福島沖海域の海産物の汚染の程度とそれがどのくらいかかって元に戻るかを魚種毎に提示しました。大きな問題もなく約一時間で終了。

### 5月31日(金)

今回の議論を踏まえ、改訂版の原稿提出の締め切りが8月中旬に設定され、再度の編集会議が下旬に開かれます。帰国フライトの都合上会議は12時をもって散会。

過密スケジュールで少々疲れましたが、非常に実りある会議でした。これから、改訂版の内部的な校閲を終えた後、外部レビューアーによる査読を経て、出版の運びとなります。



参加者集合写真

(中央研究所 海洋環境グループ 日下部 正志)

## 理事会および定時評議員会を開催

2019年5月31日、2019年度第1回理事会を開催し、平成30年度事業報告等の議案が原案通り承認されました。続いて、6月19日、定時評議員会を開催し、平成30年度決算のほか、評議員、理事、監事の交代等について審議され、それぞれ原案通り承認されました。また、同日、第2回理事会を開催し、業務執行理事の選定が行われたほか、顧問、運営委員の選任が行われました。

## 人事異動

◎2019年7月1日付

[事務局]

- ・高久 浩 局長代理兼研究企画調査グループマネージャー
- ・粕谷 尚史 総務グループマネージャー

[中央研究所]

- ・岩田 仲弘 コーディネーター 研究業務全般担当
- ・渡邊 剛幸 所長代理
- ・眞道 幸司 海洋環境グループマネージャー

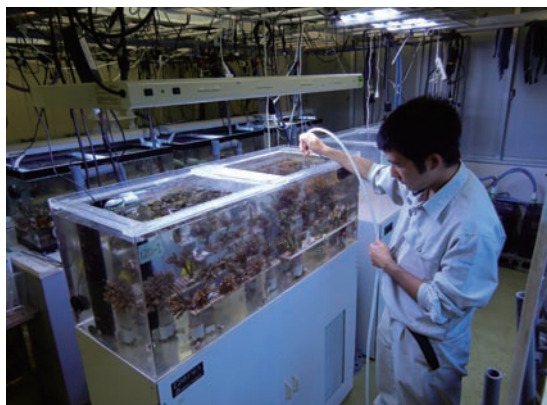
[実証試験場]

- ・根立 洋 総務グループマネージャー

## 北里大学研究生の学外実習の受け入れ

北里大学より飼育業務に関する学外実習(インターシップ)の依頼があり、海洋生命科学部の研究生を、2019年4月1日～5月31日の2ヶ月間、実証試験場で受け入れました。

実習では、水質分析(水温、pH、塩分、溶存酸素量など)、飼育魚への給餌、水槽の清掃といった日々の飼育業務の他に、飼育魚の薬浴や移送、個体数計測など、所属する研究室ではなかなか体験できない作業も経験してもらいました。



サンゴ飼育水槽を清掃する実習生

(実証試験場 応用生態グループ 上野 佳代子)

## 荒浜いわしまつりに参加

2019年5月12日、柏崎市荒浜で開催された「荒浜いわしまつり」に参加しました。いわしまつりは、市民の交流や地域振興を目的として、荒浜の町内会、漁協、子供会育成会、青年会などが中心となって実施されているもので、今年で24回目を迎えました。快晴の青空のもと、会場となった荒浜漁港には約1,000人が集い、浜焼や浜汁、魚の身おろし体験、ビンゴゲーム等の催しが行われました。

海生研は、煮干しの解剖コーナーを担当し、子供たちに魚類の器官や生態について指導した他、魚の網はずし体験コーナーや、獲れたての魚を格安で販売する即売会にも、スタッフとして加勢しました。また、地元からのリクエストにより、ヒゲソリダイ幼魚の水槽展示も同時に行いました。ヒゲソリダイは、柏崎市が新たに特産化を目指している魚で、まつり開会式の櫻井市長の挨拶でも紹介され、訪れるお客さんは興味深そうに水槽を眺めていました。



煮干しを解剖して魚類の体や生態を学ぶ子どもたち

(実証試験場 応用生態グループ 上野 佳代子)

## かしわざき港おさかな祭りに参加

2019年6月2日、新潟県柏崎市にある柏崎港観光交流センターで「かしわざき港おさかな祭り」が開催されました。この祭りは、漁業関係者が柏崎の水産業に理解を深めてもらうとともに、地域の活性化に一役買おうと企画したもので、今年で3回目になります。当日は、漁船の体験乗船や、地場産鮮魚の直売、浜汁の無料配布などの催しが行われ、約4,000人の人出でにぎわいました。

海生研は、昨年に引き続き、柏崎で獲れた魚類の水槽展示とタッチプールを担当し、海の生き物に直接触れた子どもたちからは歓声が上がっていました。また、会場では、地元の魚をPRするため、祭りの実行委員会より、ヒゲソリダイ50尾が無料配布されました。この魚は、海生研が生産したもので、ヒゲソリダイの認知度向

上のための活動にも貢献しました。



タッチプールで海の生き物とふれあう子どもたち  
(実証試験場 応用生態グループ 上野 佳代子)

## 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

◆ Takata, H., Johansen, M. P., Kusakabe, M., Ikenoue, T., Yokota, M., Takaku, H. (2019). A 30-year record reveals re-equilibration rates of  $^{137}\text{Cs}$  in marine biota after the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant accident: Concentration ratios in pre- and post-event conditions. *Science of the Total Environment*, 675,694-704.

### 口頭発表・ポスター発表等

23rd International Seaweed Symposium, 2019年度日本水産工学会学術講演会, 日本地球惑星科学連合2019年大会, 第66回学術講演会((一社)日本リモートセンシング学会), 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会において合計6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>

## 表紙写真について

ヒゲソリダイはスズキ目イサキ科ヒゲダイ属に分類されます。最大で全長約50cmになります。ヒゲソリダイの下あごをよく見ると、髭を剃ったような痕があるのがわかります(写真丸印, 柔らかいです)。詳しい食性

などは明らかになっていませんが、スーパーの鮮魚コーナーで買ってきて、自宅で胃内容物を確かめてみました。胃の中には、魚類のウシノシタ, 甲殻類のシャコやカニ, 巻き貝などを確認することができました。この1尾だけの結果をもって、全てのヒゲソリダイが同様の餌を食べているとは言い切れませんが、この個体は砂泥底の生物を摂食していたことが分かりました。新潟県柏崎市のスーパーでは、ヒゲソリダイが「かやかり」として天然マダイと同等の価格で流通しています。「ノドグロよりも美味だ」と評価する漁業者さんもいるくらいですので、知名度が上がれば、もっと高値で売れるのではないかと考えています。



髭を剃ったような痕がある下顎部

(実証試験場 応用生態グループ 吉川 貴志)

## 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