



News Letter

金沢大学 環日本海域環境研究センター ニュースレター 2016年7月31日発行 第1号

- ① センター長 あいさつ
- ② 領域紹介 大気環境領域
- ③ 領域紹介 海洋環境領域
- ④ ニュース
- ⑤ 新任教員の紹介



あいさつ

Greeting

センター長

長尾 誠也



平成 28 年 4 月から文部科学省の共同利用・共同研究拠点「越境汚染に伴う環境変動に関する国際共同研究拠点」がスタートしました。環日本海域を含む東アジアは、社会環境の整備が追いつかない状況で経済・産業発展が急速に進行している地域です。そのため、化石燃料の大量消費やバイオマスの燃焼に伴う有害化学物質等による大気・水環境の汚染が、この地域全体の潜在的な脅威になっています。特に環日本海域の中で、東アジアモンスーンの風下、黒潮海流の下流に位置する日本は、風上及び上流で放出された上記有害化学物質が数日から数年遅れで到達して影響が現れます。生物多様性・生態系を保全し、水産資源等を維持するためには、これらの汚染状況を正確に把握して予測し、適切な防止対策を講じる必要があります。

そのため、大気、海洋において有害化学物質の広域モニタリングを実施するとともに、陸域での発生源の評価・越境汚染物質の蓄積状況の調査を行うことが重要な調査項目です。これまで私たちが 20 年間で構築した大気の東アジア広域観測ネットワークを基盤に、海洋・陸域環境にもその観測ネットワークを拡充することにより、総合的な広域観測データのとりまとめが可能になります。また、本センターの研究施設が集中する能登半島において、能登半島の実験フィールドと国際共同観測ネットワークを学内外に広く開放し、有害化学物質に関して、大気—海洋—陸域を 1 つのシステムとして捉え、それぞれの環境における有害化学物質の動態と生態系との関係について GIS データ等を用いて解析し、総合的な視点で越境汚染物質に対しての環境の応答性を評価する予定です。最終的には、大

気—海洋—陸域を統合した動態解析モデルの確立、および、ヒトの健康・生態系への影響評価と将来予測について共同調査・共同研究を展開していきます。

この研究拠点の形成・運営、つまり、国内外の研究者と共同でそれぞれの調査・研究を進めていくためには、研究力とともに、コミュニケーション能力、調整力を持った若手研究者の育成が必要不可欠です。また、本センター教職員が「和の精神」を基盤にしたチーム・スピリットを持ち、共通の目標に向かって邁進することが重要となります。さらに、共同研究を通して学内の理工研究系、医薬保健研究系、社会環境研究系との分野横断的な連携が進むことにより、大学の改革力の強化に繋がるように努力する所存です。

別所岳から臨む七尾湾・能登島・日本アルプス





輪島測定局外観・
室外粒子捕集装置と気象観測装置

大気環境領域として 新たなスタート

北東アジア地域は世界的にみて最も大気汚染物質の排出が多いホットスポットとなっており、いまや世界共通の課題である大気環境問題の最前線にある地域といっても過言ではありません。大気汚染物質は依然最大の環境健康リスクに数えられるほか、地球温暖化など気候変動の要因ともなることから、大気汚染



室内大気エアロゾル測定装置

士研究員 2 名(鶴丸央, Nagato E.)らで構成する大気環境領域の主な目的は、大気中の様々な物質の新規分析法を開発するとともに、問題を共有する周辺国との国際共同モニタリングネットワークを駆使して、その発生と輸送、反応、さらにそれらがヒトや生態系に及ぼす影響について明らかにし、将来予測を行うことです。その活動を通じて、世界共通に見られる同様な大気環境問題の解決に有用な対策技術の開発と施策の立案に貢献することを目指しています。

東アジアの大気環境に 監視の目—能登大気観測 スーパーサイト—

日本海に大きく迫り出した石川県の能登半島は、三方を海に囲まれ、大気汚染物質の発生源となる大都市や工業地帯からも離れています。こうした場所で大気の観測をすると、北東アジア各地や日本国内から風によって運ばれてくる大気汚染物質も敏感に検知できるため、能登半島は東アジア地域の大気環境を監視するのにもってこいの条件を揃えた、極めて重要なバックグラウンドサイトと言えます。

に、輪島測定局では上述の PAHs の分析のみならず、気象観測装置に加え、PM2.5&1 等の粒子及び NOx / SO2 などガス汚染物質も測定できる連続測定装置を導入しました(非メタン炭化水素自動計測器; PM2.5&1 自動計測器; オゾン自動計測器; 二氧化硫黄自動計測器; 窒素酸化物自動計測器; 有機エアロゾル自動計測器; 気象計システム; ハイボリウムエアサンプラー; アンダーセン式ハイボリウムエアサンプラーなど)。

また、今後の更なる共同利用・共同研究拠点



珠洲測定局外観(旧小泊小学校)



室内ガス捕集装置

Introduction

大気環境領域

物質の組成や濃度及び主要発生源を明らかにし、適切な環境保全対策を施すことが喫緊の課題となっています。

近年、東アジア大陸の沿岸地域では、目覚ましい産業・経済の発展に伴うエネルギー需要の高まりを背景に、化石燃料が大量に消費され様々な汚染物質が大気中に放出されています。環日本海域は、そうした人為活動に伴う大気汚染物質(PM2.5 など)を大量に含んだ都市大気のみならず、黄砂のような自然起源の物質を運ぶ大陸からの乾いた空気や、海洋からの比較的清浄で湿った空気などが、モンスーンによって複雑に混ざり合う世界的にも稀有な場所です。環日本海域環境研究センターでは、2015年の組織改革を機に、こうした地域特有の大気環境問題に組織的に取り組むべく、新たに「大気環境研究領域」を設置しました。

2016年現在、特任教授1名(早川和一)、准教授3名(唐寧、松木篤、猪股弥生)、および博

環日本海域環境研究センターは、前身の自然計測応用研究センターの時代から、能登半島が持つこの地理的な利点にいち早く着目し、ここを拠点とする大気観測の整備に力を入れてきました。輪島市郊外に在る国設の旧酸性雨測定局だった施設をセンターが引き継ぎ、2004年から継続的な大気中の浮遊粒子状物質(エアロゾル)のサンプリングとその化学分析を行ってきた実績がありますが、特に中国で発生したベンゾ[a]ピレンに代表される発がん性/変異原性を有する多環芳香族炭化水素化合物類(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: PAHs)を含む大気汚染物質が、初冬から春先にかけて、黄砂と同様に偏西風に乗って日本に長距離輸送されることが長期的な観測から証明されています。

環日本海域環境研究センターが、2016年度から「越境汚染に伴う環境変動に関する国際共同研究拠点」として、正式に文部科学省共同利用・共同研究拠点に認定されたことを契機

としての展開を見据え、その受け皿としてのインフラ拡充のため、珠洲市にも新たに測定点を増やし、両施設はセンターを代表する大気観測拠点「能登大気観測スーパーサイト」として名称新たに再スタートを切りました。珠洲測定局では、主として大気エアロゾルの気候影響に関連する項目が連続観測されており、例えば世界気象機関WMOが推奨する観測項目についても、ほぼ網羅できる体制が整っています(マルチアングル吸光度計、積分型ネフェロメータ、走査型移動度粒径測定装置、雲凝結核カウンター、エアロゾル質量分析計など)。

その他、領域の新たなテーマとして、能登で観測されたPAHsデータについて、大気化学輸送モデル(RAQM2-POP)を用いて、PAHsの越境輸送の研究も行っています。こうした取り組みが組み合わさることで、今後、東アジア地域における大気汚染物質の挙動について、より詳細な解析が進むものと期待されます。



能登町の九十九湾（能登半島）
奥の入り江に見えるのが臨海実験施設

海洋環境領域の中心となる臨海実験施設は、能登半島能登町の九十九湾に面しています。自然システム学類の1名を含む教員5名、技術系職員2名、事務系職員1名の合計8名が当施設に常駐し教育・研究を行っています。

所在地と環境

典型的なリアス式の湾である九十九湾の名称は、数多くの入り江の存在に由来します。その入り江の一つ、通称「船隠し」に当施設は建てられています。典型的な溺れ谷であるため荒天のときでも湾内は静かです。施設周辺は国定公園に、湾口部は海中公園にそれぞれ指定されており、とても美しい景観を誇っています。

のみならず他大学の臨海実習を実施してきました。「海洋生化学演習」や「海の動物の探索演習」を大学コンソーシアム石川に開講し、石川県内の私立大学の学生の環境教育にも貢献しています。さらに、全国臨海臨湖実験所が主催する単位互換性の臨海実習「公開臨海実習」を行っています。海外の大学の利用も最近では増えています。その他にも、スーパーサイエンスハイスクールなどの実習を行い、課題研究を通して科学実験の基礎について高校生に教えています。また、当施設が中心となって一般社団法人能登里海教育研究所を設立し、小学生や中学生にも里海に関する教育を行っています。

このように、初等教育から高等教育、生涯教育にいたるまで、豊かな海の生物を材料としての幅広い教育活動を当施設は実践しており、昨年度の利用者のべ人数は3,054名でした。今年度はさらに増える見込みです。

海洋環境領域での研究

当施設は、環日本海域の海洋環境における有害化学物質の濃度測定による動態解析やこれらの生物への影響を調べています。

の結果、輪島側の海水と比較して、富山湾や七尾湾の海水中のPAH類の濃度が低いことがわかりました。今後は、島根大学隠岐臨海実験所と新潟大学佐渡臨海実験所との共同研究から、隠岐・能登・佐渡の3点を同時に観測する日本海のサンプリングプラットフォームを構築し、周年変化をさらに詳しく調べていく予定です。

② バイオアッセイによる海洋生物に対する有害物質の影響解析

実験動物として確立している海産無脊椎動物のバフウニを用いて、有害物質の影響を解析しています。PAH類のbenz[a]anthracene (BaA)と4-hydroxybenz[a]anthracene (4-OHBaA)の初期発生に対する影響を解析した結果、BaA及び4-OHBaAを添加すると骨片形成が抑制され、BaAの代謝産物である4-OHBaAの方が強い毒性を示すことがわかりました。さらに、BaAで処理したバフウニの体内から4-OHBaAを検出することができ、バフウニの体内でBaAから4-OHBaAに実際に変換され、4-OHBaAがバフウニの骨片形成を抑制していることも証明できました。またナメクジウオのホルモン応答及びゴカイのホルモンによる調節も



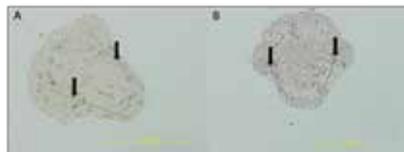
この湾では、日本海を北上する対馬暖流の支流と富山湾の固有冷水塊との影響を受け、南方系と北方系の両海洋生物種がみられます。南方系の種としては、湾口部に珊瑚が生息し、無性的にしか増殖しないジュズサンゴに属しているにもかかわらず、配偶子を放出するツクモジュズサンゴが最近になって発見されました。秋にはアオスジガンガゼの幼体も見つかりますが、これは冬季の水温低下によって越冬はできません。一方、北方系の種として通常は低温下の深海に見つかる環形動物門のマシコヒゲムシが生息します。

海洋環境領域での教育

これまでの教育での実績が評価され、2012年7月31日付けで当施設は日本海域環境学教育共同利用拠点に認定されました。北陸3県の大学の臨海実習を行う拠点として1958年に当施設が発足して以来、本学



イリノイカレッジ（アメリカ合衆国）の乗船実習
プランクトンネットを曳いている様子



パバーグラスで押しつぶしたウニの幼生（矢印は骨片を示す）
A：無添加のコントロールのウニ B：水酸化体処理のウニ

① 海水中に含まれる有害物質の解析

能登半島周辺の海水中の有害物質（多環芳香族炭化水素類：PAH類）を、当センターの他領域との共同研究として調べています。そ

調べており、これらの動物に対する毒性評価を今後行う予定です。

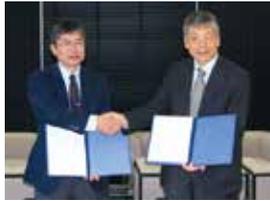
③ 海外の汚染海域における有害化学物質の測定とバイオアッセイによる評価

エジプト国立環境研究所との共同研究として、PAH類に汚染された紅海および地中海の海水を分析した結果、日本海の約100倍以上も高い値であることがわかり、さらに、魚のウロコを用いたバイオアッセイ系によりその海水を解析すると、ウロコの骨芽細胞の活性が低下することが判明しました。汚染海水中に含まれるPAH類の中には毒性がとくに高い物質もあり、今後は毒性の高い物質について詳細に解析していく予定です。

臨海実験施設のWEBサイト
<http://rinkai.w3.kanazawa-u.ac.jp/>

▶ **総合地球環境学研究所との連携・協力に関する協定締結**

人間文化研究機構総合地球環境学研究所と連携・協力に関する協定を締結しました。同研究所は、地球全体とそこに住む人類と生物全体の問題として環境問題を捉え、自然のなかの人間の問題を扱う環境学を実践する研究所です。当センターが目指す統合環境での情報や人材等の交流、新しい研究の展開が期待されます。(2016. 4. 14)



▶ **早川特任教授の文部科学大臣表彰科学技術賞受賞**

早川和一特任教授が「有害化学物質の環境動態と健康影響に関する研究」により、平成 28 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞（研究部門）を受賞しました。多環芳香族炭化水素やニトロ多環芳香族炭化水素の超高感度分析方法の発明と、国際共同モニタリングネットワークによるこれらの発生源、分布、輸送を明らかにしたことが受賞理由です。(2016. 4. 20)

▶ **石川シティカレッジの海洋生化学演習**

石川県内の高等教育機関 20 校で構成されるコンソーシアム石川の開講科目として、「海洋生化学演習」を臨海実験施設で実施しました。金沢星稜大学と金沢大学の学生計 13 名が、海藻からの色素の抽出・分離、タンパクの分析、PCR 実験を学びました。(2016. 5. 6-8)

▶ **センターの新しいロゴが決まりました**

研究センターの研究世界である、陸・大気・海・自然や環境など、それぞれが繋がりがあい、大きな波やエネルギーとなって続いていくイメージを表現・作成しました。(2016.5.17)



▶ **環日本海域環境研究センターの看板掲式**

山崎光悦学長ら関係者約 15 名が出席しての看板掲式を実施しました。式の終了後には、報道機関はじめ学内外の関係者に向けて、自然科学本館エントランスホールでセンターの概要や研究内容について長尾センター長が説明しました。(2016. 5. 30)



▶ **イリノイカレッジ学生スタディツアーの海洋実習**

米国イリノイカレッジの学生の 8 名と引率教員 2 名が、臨海実験施設で乗船実習を行いました。実習船に乗り込み、九十九湾で採泥器やプランクトンネットによる現場実習を行い、当施設の実験室で底生生物の顕微鏡観察実習などを行っています。(2016.7.1)

▶ **国連大学 / 金沢大学合同トレーニングコースの授業**

国連大学 / 金沢大学合同トレーニングコース「Towards Sustainable Development Goals」に参加するさまざまな国籍の大学院生たちへ、環日本海域の自然環境や環境問題にかかる授業を当センターの教員 5 名が提供しました。(2016.7.12)



▶ **WEB サイトをリニューアルしました**

当センターの Web サイトが新しくなりました。(2016.7.16)
<http://www.ki-net.kanazawa-u.ac.jp/>

新任教員の紹介

New face

大気環境領域 **猪股 弥生 准教授**

平成 28 年 4 月から、大気環境領域に赴任いたしました。専門は大気環境科学、環境放射能、気象学、地球化学です。観測（ガス・粒子・降水）、化学分析、データ解析、モデルシミュレーションを通して、主に大気中の人為起源・自然起源（多環芳香族炭化水素、放射性核種、安定同位体など）の発生—輸送—沈着過程について総合的解析をすべく、研究に取り組んでいます。

統合環境領域 **落合 伸也 助教**

平成 28 年 4 月より統合環境領域に着任いたしました。これまではロシア、モンゴル、台湾や国内の湖沼堆積物を用いた氷期—間氷期スケールから近年の古環境変動や、流域の物質動態に関する研究を行って参りました。今後は能登半島をはじめとする各地の湖沼において、大気から沈着する放射性核種等の挙動の研究に取り組んでいきたいと思っております。



海洋環境領域 **木谷 洋一郎 助教**

能登半島で生まれ育った縁が、平成 28 年 3 月から奥能登にある臨海実験施設で働くことになりました。魚類の皮膚やぬめりには強力な抗菌物質が含まれていることがあり、この物質がどのように機能しているか調べています。本センターにおける研究では、魚類が本来持つ病気と戦う仕組みを利用して薬品の使用を減らし、養殖を行う際の環境負荷低減を目指しています。



環日本海域環境研究センターニュースレター 第 1 号

発行：環日本海域環境研究センター
 編集：環日本海域環境研究センター広報委員会
 ニュースレター担当：関口俊男、小木曾正造
 〒920-1192 石川県金沢市角間町
 電話：076-234-6830
 WEBサイト：<http://www.ki-net.kanazawa-u.ac.jp/>
 レイアウト・印刷：GoGraphics
 2016 年 7 月 31 日発行