



# 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11月30日発行 第2号

① 地球研・環境研連携

② 領域紹介 陸域環境領域

③ 領域紹介 統合環境領域

④ ニュース

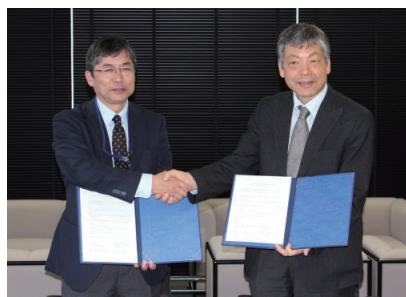
⑤ 新任教員の紹介



## 報告 Report

### 地球研・環境研連携

環日本海域環境研究センター（これ以後、環日センター）は、平成28年より「越境汚染に伴う環境変動に関する国際共同研究拠点」として文部科学省共同利用・共同研究拠点に新規に認定されました。今後は国内外の研究機関との連携を拡充し、越境汚染に関する国際共同研究拠点を確立する必要があります。そのため、これまで連携協力の実績のある大学共同利用機関法人・人間文化研究機構の総合地球環境学研究所と国立環境研究所と協議し、共同研究の一層の進展を図るため、連携の方向性を模索しました。その結果、総合地球環境学研究所とは平成28年4月14日、国立環境研究所とは7月26日に金沢大学で連携・協力に関する協定を締結しました。総合地球環境学研究所は、環境問題を地球全体とそこに住む人類と生物全体の問題として捉え、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。環日センターが行う社会環境への影響評価等の実施には必要不可欠な研究機関であり、環日センターの研究推



総合地球環境学研究所との調印式

進に関係する項目で既に多くの連携活動を実施しています。また、総合地球環境学研究所は、国内外の研究機関とのネットワークを有しているため、環日センターが目指す国際研究拠点形成に寄与する情報・人材と連携することが可能です。一方、総合地球環境学研究所は、環日センターで実施している日本海を含む縁辺海を対象とした海洋研究ネットワーク、大気観測ネットワーク、さらに能登半島での統合環境研究との連携に新たな研究展開を期待しています。

国立環境研究所は、幅広い環境研究に学際的かつ総合的に取り組む我が国唯一の研究所であり、1974年の発足以来、様々な環境問題の解決に資する重要な役割を果たしています。当センターが目指す越境汚染に伴う複雑な環境変動を解析するためには、多くの知見



国立環境研究所との調印式

を有する国立環境研究所との連携が必要不可欠です。特に、国立環境研究所・地域環境研究センターでは、東アジアを対象にした環境研究を進めているため、環日センターが目指す国際研究拠点形成に寄与する情報・人材と連携することが可能となります。最近4年間では、既に外部資金研究や共同研究としての連携を進めています。なお、7月26日の締結式に続いて、キックオフミーティングが開催され、学生・教職員ら約70名が参加しました。環日センターと国立環境研究所・地域環境研究センターの環境問題に関する取り組みや今後の連携の方向性について紹介されました。今後の更なる実質的な連携を模索するため、このような研究集会の開催や共同でのフィールド調査を実施する予定です。



鮮新統高窪層中の逆断層

## 陸域環境領域とは？

環日本海域にはさまざまな陸域環境と生態系が存在します。そのような陸域環境の変遷と成立、そして将来変化の予測を目指すとともに陸上生態系の成立過程を解明し、自然の変化や人間活動が与える影響を評価するため、当領域では教員5名が、以下の3分野に分かれて研究しています。

## 地質学分野

北陸地方には日本海側を代表する後期新生代の地層が広く分布します。日本列島はかつて大陸の一部でしたが、中新世の半ばに分離して列島が形成され、同時に日本海も生まれました。つまり、日本海の誕生から現在までの変動の記録が北陸の地層に残されています。

東南アジアのマングローブ生態系の立地変動調査と、2004年スマトラ津波の影響評価が代表的なものです。

## 地球年代学・地球化学分野

環日本海域にある日本や韓国、中国、および台湾、モンゴルなどの東アジア諸国は、地球温暖化にともなう降水量の変化や水害の増加、水資源問題、火山噴火や地震といった共通の問題を抱えています。これらの課題に取り組み、その解決に寄与するため、過去の地球環境変動や地質学的イベントを解明する研究に当分野は取り組んでいます。

閉鎖水域である湖沼には細かい泥や化学物質が連続して堆積するため、堆積物は過去の情報の記録媒体となり、堆積物の解析やいまの環境情報から過去の環境変動を紐解くことができます。研究地域は東アジア各国にわたり、それぞれの国で環境研究を担う機関と共同で研究を行っています。とくに力を入れているのはここ10年ほど続けているモンゴルとの共同研究で、皮切りとなったのは北部にあるフブスグル湖での研究でした。この湖は巨大な淡水湖で重要な水資源となっていますが、地球が寒かった時代には塩水だったこと

## 生態学・保全学分野

陸域や陸水域の生物多様性の保全再生・利活用に関わる研究を行っています。生物共生農業の振興にもとづく水田地帯の社会生態システムの再生と、外来種の侵入リスク評価と管理です。

日本の農村地帯では過疎や高齢化が進み、農業の集約化と耕作・管理放棄といった拮抗する要因により水田の生物多様性が劣化しています。そのため、全国で生物多様性に配慮した環境配慮型農業（生物共生農業）の取組みが進められています。無農薬・無肥料栽培などの水稲の自然栽培は、生物多様性向上効果が高い生物共生農法であることが示されていますが、農業生産・収益の安定化と持続可能性が大きな課題になっています。そこで、羽咋市をモデル地域として、同市やJAはくい、甲南大学、筑波大学、国立環境研究所と連携し、里山里海資源の再生と利活用が好循環する持続型生物共生農業の構築を進めています。今後、附属植物園に実験田を作って、里山資源を活用した新たな生物共生農法の開発を進める予定です。

一方、北米原産の外来種シグナルザリガニは、過去数十年の間に日本各地でその生息分布を拡



そこで、いまの陸域環境の成立を理解するために、この地域での高精度の地質図を当分野では20年以上にわたって整備しています。北陸における今後の開発や防災事業、文化財の保護保全、生涯教育といったさまざまな面でのこの地質図の有効活用も目指しています。一方、日本海での海底地質の研究も当分野では行っています。地球史上最後の氷期は約2万年前に最大期を迎え、その後、約6000年前の温暖期をへて現在の地球環境が成立しましたが、閉鎖的な海域である日本海は、このような気候変動にともなう海面変動によって、その海洋環境を大きく変えてきました。このような海洋環境の変遷を調査航海で得た海底堆積物試料の解析から復元し、それにもとづく将来環境変動の予測を試みています。また、海外での研究活動も当分野では積極的に実施しています。カンボジアにあるトンレサップ湖やメコン河の環境変遷史や生物多様性の調査、アンコール世界遺産の環境保全調査、



モンゴルの塩湖での調査

がわかってきました。この成果をふまえてハド盆地やテルヒンツァガン湖、乾燥地域の小さな塩湖での研究を始めました。地球が湿潤だった時代には、現在は小規模な塩湖がかつては大きな淡水湖だった可能性が見えてきました。乾燥地域であるこの地域に、地球環境変動によってどのような変化がかつてあったのかという研究を今後は展開していく予定です。

大してきました。侵入域と在来域でのこれまでの研究から、日本への侵入集団は、北米の原産地集団と比べてハサミが大きく、摩周湖から北海道内外に分布を拡大している集団では、侵入年が新しいほどハサミが大きいといった環境への適応が見られます。今後、イリノイ大学やオレゴン州立大学らとの国際共同研究により、この種の侵入層にともなう攻撃行動の変化や湖沼食物網への影響を明らかにしていく予定です。



羽咋市での水稲の坪刈



低レベル放射能実験施設

## 統合環境領域とは？

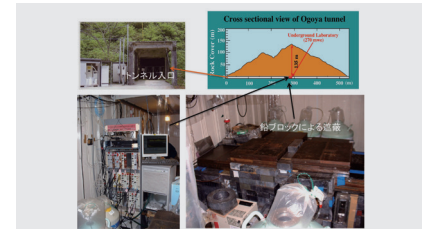
有害物質の汚染発生源を持たない能登半島は、大気・海洋・陸域の実験フィールドが揃い、環日本海域の中でも、東アジアの越境汚染に伴う環境変動を最も鋭敏に反映する地域です。

共同利用・共同研究拠点では、能登半島における各実験フィールドを連携し、一つの環境システムとして捉えることにより、人間と自然環境が共生する次世代の全球的環境の創成を目的としています。このように、大気・海洋・陸域間を1つの環境システムとして評価することが「統合環境学」です。この基盤となる各研究領域を繋ぐ研究を「統合環境領域」で実施します。具体的には、大気—海洋—陸域環境の物質挙動を把握するために、1) 各環境領域での物質動態解析、2) 環境

態把握と将来予測は気候変動の観点とともに環境汚染物質や黄砂の影響評価の観点からも重要視されています。本研究は年間を通じて採取されたエアロゾル試料について、起源の異なる放射性核種（成層圏起源の $^7\text{Be}$ 、主に大陸起源の $^{210}\text{Pb}$ 、土壌起源の $^{40}\text{K}$ および $^{137}\text{Cs}$ )を測定し、輸送量や降水量の長期観測を実施しています。

陸域環境の湖沼における流域環境の変遷と水質の変化・生物生産の応答性を明らかにするためには、湖沼に流入する直接負荷に加え、植物プランクトンによる湖内生産および底泥からの栄養塩類溶出の水域内部で発生する間接負荷を考慮する必要があります。つまり、湖沼の有機物の特性、起源を把握することが重要です。そこで本研究では、有機物の安定炭素同位体比 ( $\delta^{13}\text{C}$ ) と放射性炭素 ( $\Delta^{14}\text{C}$ ) の測定、懸濁粒子の $^7\text{Be}$ 、 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{40}\text{K}$  および $^{137}\text{Cs}$ を土壌粒子の供給源と供給量変化を評価するためのトレーサーとして活用しています。この研究テーマでは、小松市の木場潟において、COD値が環境基準値の約2倍高い有機汚濁の原因について堆積物の有機物の分析とともに湖水中の溶存・懸濁態有機物の濃度とその炭素同位体比等の分析結果から検討を進めています。最近の成果は、近年の

を日本海や臨海実験施設がある九十九湾で実施しています。さらに、福島原発事故により放出された $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ を用い、福島原発沖や日本海深層水中の魚類への移行性を尾小屋地下実験室に設置されている極微量放射能計測システムにより評価しています。



尾小屋地下実験室入口と Ge 検出器

## 環境領域間の連携研究

大気—陸域の連携研究として、能登半島先端の能登スーパーサイトで大気降水量の計測、珠洲市のため池に1ヶ月係留したセジメントラップの観測の比較から、大気からの放射性核種の降水量とため池流域の土壌粒子の負荷状況をモニタリングしています。また、陸域から沿岸域の流域圏では、炭素安定同位体比 ( $\delta^{13}\text{C}$ ) と放射性炭素 ( $\Delta^{14}\text{C}$ ) を組み合わせて、有機物の分解・滞留時間を考慮した河川流域から河川を經由して輸

### Introduction

# 統合環境領域

動態トレーサーによる起源推定研究を実施するとともに、他の研究領域と共同で、3) 広域観測とモデル解析による統合環境の将来予測を目指しています。

統合環境領域には、低レベル放射能実験施設（能美市和気町）と尾小屋地下実験室（小松市尾小屋）が附属し、教員4名、事務系職員1名、博士研究員1名の合計6名が常駐し、研究と教育を行っています。

## 環境動態トレーサーの探索と適用

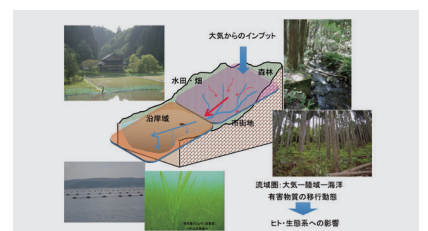
わが国は、東アジアの中緯度に位置するため、ジェット気流に伴う偏西風が卓越し、冬期にはシベリア高気圧に伴う季節風によって、風上側のアジア大陸から日本海を經由して多量の自然・人為起源物質が日本列島さらに太平洋に輸送されます。これらの輸送の実

有機物の蓄積には植物プランクトンの寄与が相対的に増えていることが示唆され、木場潟のCOD濃度の増加と関連する可能性が考えられています。

海洋環境の水塊流動特性に関する研究では、東シナ海大陸側浅層海水の $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比は3.0~4.0と高いが、黒潮の $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比は0.2~1.0と低いことを利用し、東シナ海大陸棚由来の水塊と黒潮起源の水塊の流動特性、混合比率等を解析しています。例えば、2011年6月に北海道大学おしよ丸の航海で採取された日本海表層水の $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比を測定、沿岸分枝と沖合分枝の水塊流動を検討しました。対馬海峡において韓国側への漸近に伴い $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比が上昇し、対馬海峡では東シナ海大陸側浅層海水の寄与が大きいことを示唆しています。その他の研究としては、海水中に溶存している $^{238}\text{U}$ 、 $^{234}\text{Th}$ と $^{228}\text{Ra}$ 、 $^{228}\text{Th}$ の親核種と娘核種の放射非平衡を利用した海水からの物質の除去機構の研究

送される粒子態有機物の移行動態、および、沿岸域堆積物への堆積過程について熊木川—七尾西湾等を対象に検討を進めています。

最終的には、これまでに環日本海域を中心に構築してきた国際共同環境観測ネットワークを更に強化・拡大して越境汚染の実態を詳細に把握するとともに、統合環境の解析手法を適用し、越境汚染の変動に対する環境変化の応答性を定量的に理解することを目指します。こうした取組・成果を通して、国内外の環境施策への貢献等、有害物質の越境汚染による国際環境問題の解決に寄与する予定です。



河川と沿岸域を流域圏とした物質移行の模式図

▶ **カンボジアのアンコール世界遺産での海外インターンシップ**

学生の国際化教育支援として、カンボジアのアンコール世界遺産での海外インターンシップを人間社会学域国際学類とともに当センターが主催しました。参加した8名の学生たちは、環境保全や住民支援、観光誘致などの世界遺産の維持管理業務に2週間従事しています。(2016.8.21-9.4)



▶ **公開臨海実習「能登半島の海岸動物相と基礎・応用生化学実習」**

全国の大学生対象の公開臨海実習「能登半島の海岸動物相と基礎・応用生化学実習」を当センターの臨海実験施設で実施しました。全国8大学から計12名が、磯採集実習、乗船実習、スノーケリングによる観察実習、生化学の実験を行いました。(2016.8.29-9.3)



▶ **台湾の3大学ならびに石川県立大学との合同セミナー開催**

2016 Joint Seminar on Environmental Ecology and Restoration between Taiwan and Japan を臨海実験施設で開催し、26名が参加しました。本セミナーは日本の2大学(金沢大学、石川県立大学)と、台湾の3大学(国立台湾大学、国立宜蘭大学、国立屏東科学大学)との合同で行われたものです。(2016.9.9-9.11)



▶ **公開臨海実習「海洋汚染物質による環境教育実習」**

全国の大学生対象の公開臨海実習「海洋汚染物質による環境教育実習」を臨海実験施設で実施しました。全国からの学生等計9名が、環境汚染物質に対するウニの受精や発生に対する影響、ウロコのカルシウム代謝



に対する影響、環境汚染の現状について学習しました。(2016.9.26-9.28)

▶ **総合地球環境研究所、京都大学生態研究センターとの研究集会**

当センター、総合地球環境研究所、京都大学生態研究センターの共催シンポジウムが臨海実験施設で開催されました。14名の参加者により、既に進行している共同研究についての成果報告と、今後の新たな共同研究を見据えた議論がなされました。(2016.11.3)



▶ **大学改革シンポジウム開催**

大学改革シンポジウム「能登半島の自然環境を活用した国際研究拠点形成～能登から発信：まんでおもしろい研究できるよ!」が七尾市サンライフプラザで開催されました。約150名の参加者を迎え、能登半島の自然環境の活用に関する講演、パネルディスカッションが行われました。(2016.11.4)



▶ **未来開拓研究公開シンポジウム**

今年で9回目となる金沢大学「未来開拓研究公開シンポジウム」を当センターが担当しました。東京の一橋講堂に85名の出席者を迎え、当センターが目指す未来予想図や国際共同観測などの成果についての講演が行われました。(2016.11.12)



新任教員の紹介

New face

大気環境領域 **唐寧 准教授**

平成28年2月に薬学系の衛生分野から配置転換されました。有機大気汚染物質、特に多環芳香族炭化水素類を対象とし、それらの高感度分析方法の開発・改良、大気内挙動並びに健康影響を研究してきた自分としては、正に魚の水を得たるが如しであります。今後も、東アジア地域の大气環境改善に鋭意に取り組んでいきます。



大気環境領域 **長門 豪 (Edward), Postdoctoral fellow**

Since September 2016 I have been serving as a postdoctoral fellow at Kanazawa University, under the supervision of Dr. Kazuichi Hayakawa. Coming from a background in environmental toxicology, I am looking to build upon this by examining the distribution and behavior of PAHs and their transformed analogues. In particular, nitrogenated PAHs are understudied - especially in marine water and biota - and I aim to provide more insight into their effects on marine ecosystems through my research.



大気環境領域 **鶴丸 央 博士研究員**

平成28年2月に大気環境領域博士研究員として着任いたしました。これまでは気相の微量ガス成分の測定、解析を専門として大気中の化学反応過程を明らかにする研究に取り組んでまいりました。今後はこれまでの知見を活かし、ガス成分からエアロゾルへの変質過程や相互作用について明らかにしていきたいと考えております。



**環日本海域環境研究センターニュースレター 第2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11月30日発行