



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 2022年11月30日発行 第20号

- 共同利用の報告 石川県立大学 勝見尚也
- 研究紹介1 陸域環境領域 Uyanga Udaanjargal
- 研究紹介2 連携部門 外来研究員/中央学院大学 白石弘幸
- ニュース ● 新任教員・研究員の紹介

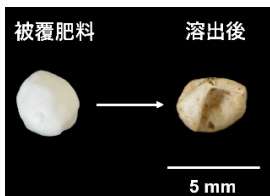
共同利用の報告 Collaborative research

農地と海洋マイクロプラスチック問題の深いつながり

プラスチックごみによる海洋汚染は新たな環境問題として注視され、G20大阪サミットにおいて日本は2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロする目標を提案しました。この目標達成のために実施すべき現実的な対策としては、海洋プラスチックごみの発生源となっている箇所を正確に把握し、そこからの排出を抑制することと考えられます。しかし、プラスチックごみは発生源が多岐にわたるため、その全貌を把握するのは容易ではなく、多くの研究者がその実態を調査しています。私は農学系の大学に所属しているので、自然と目に触れる機会が多い農地に着目しました。これまで農地ではプラスチックが大量に使用され、品質の高い農作物の生産に大きく貢献してきました。一方、それらのプラスチックは使用後に全て回収されず、一部は灌漑水や降雨により流出し、海洋に

到達していることが見出されていました。その中でも、被覆肥料に由来するマイクロプラスチックに関しては、長年問題が指摘されてきたにも関わらず、海洋における定量的なデータが不足していることに加え、陸域での動態に関しては全く知見がありませんでした。そこで、私は農地から海洋への移行プロセスを観測に基づき定量的に明らかにすることを試みました。具体的には、石川県手取川扇状地の水田からの流出量や河川における被覆肥料に由来するマイクロプラスチックの動態を調査するとともに、石川県内の海岸において定点モニタリングを実施しました。

水田からの流出量を5年間にわたりモニタリングしたところ、いずれの年も5月に年間流出量の6~9割に相当する量が流出し、9月以降はほとんど流出しないことがわかりました。5月に流出が集中するのはおかげによって水面に浮遊したマイクロプラスチックが落水によって排出されるためです。この水田からの流出プロセスを反映し、マイクロプラスチックの河川水中濃度は5~6月の1ヶ月間に急上昇していました。さらに、海岸に堆積しているマイクロプラスチックの密度には明瞭な季節変動があり、灌漑期に上昇し、非灌漑期には低下していました。灌漑期における海岸のマイクロプラスチックの7~9割は被覆肥料に由来するマイクロプラスチックであり、石川県のように水稲栽培が盛んな地域では水田がマイクロプラスチックの発生



被覆肥料（尿素などの肥料成分をプラスチックでコーティングした肥料）と成分溶出後に発生するマイクロプラスチック



勝見尚也

石川県立大学生物資源環境学部



海岸線に堆積する被覆肥料に由来するマイクロプラスチック（白色の球体）

源になっていることがわかりました。現在はこれまで得られた知見をベースに、流出防止技術の開発や環境中で分解される素材に変換する等、社会実装を見据えた応用研究も同時に推進し、農地から海洋への追加的なプラスチック汚染を低減する事を目指しています。一見関係の無いと思われる農業と海洋プラスチックごみ問題ですが、実は密接に関係しており、海洋への配慮も心掛けた持続可能な農業の実現に向け、日々研究に取り組んでいます。

勝見尚也先生は、2018-2022年度（課題番号：18027, 19038, 20021, 21025, 22019）の環日本海域環境研究センター共同研究に採択されています。

乾燥帯の環境システム解明を目指した モンゴル湖沼堆積物研究



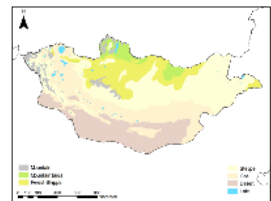
Uyanga Udaanjargal

陸域環境領域/博士研究員

地球温暖化! 気候変動! 環境変動! 温度上昇! 等々、このような全ての変化は悪いものなのでしょうか? 地球環境は常に変化しており、さらに私たちの活動により悪くすることもあります。もし過去に戻って環境の違いを見て、自然環境がどのように機能しているかを知ることができたなら…。

湖の堆積物はこのような疑問に答える素晴らしい記録です。詳細に堆積物の特徴や地球化学的な変動を、年代モデルとともに調べることにより、過去の環境を再構築することができます。

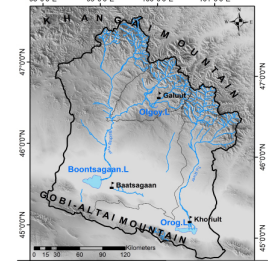
陸域の41%を占める乾燥帯には多くの生物相や気候要素が存在します。閉鎖湖が多く存在し、その水量や塩濃度は気候変動に敏感に反応します。閉鎖湖の堆積物は地域の水分バランスを感度よく記録するため、環境研究の対象として優位性があります。湖沼堆積物は地域の変化を記録するだけでなく地球規模の変化にも影響を受けており、物理的・化学的・生物学的な様々なプロキシを用いているようなスケールの環境変動を検出することができ、地球史の理解に貢献します。中央アジアに位置するモンゴルは、偏西風、東アジアモンスーン、シベリア高気圧という複数の気団の循環の影響を受け、地球規模変動に敏感です。モンゴルでは湖の74%が半乾燥帯に分布しています。ほとんどは閉鎖湖で塩濃度が高く、周辺環境を感度よく反映すると考えられています。



研究対象地域の環境図

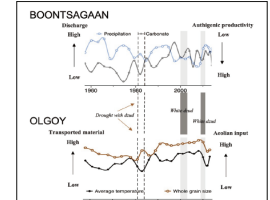
私の研究の興味は地域的なあるいは全球的な気候により、どのように古環境が形作られるかを理解することです。モンゴル西

部の盆地 (the Valley of Gobi Lakes) に属する3つの湖 (Olgoi, Boontsagaan and Orog lakes), 3つともアルカリ性の塩湖ですが、が研究対象です。湖沼堆積物コアの分析により得られたいろいろなプロキシを使って研究しています。



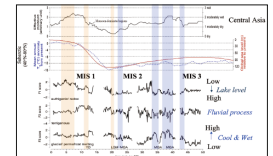
研究対象の湖と集水域

気候と堆積物の特徴を合わせて多変量解析を行うと、最近60年間ではOlgoi湖の堆積物の特徴は気温とよく相関していることが、またBoontsagaan湖では降水量が少なく有機物が減り炭酸塩と非晶質シリカが増加することがわかりました。他にも複数の気団の循環の影響を受け、地球規模変動に敏感です。モンゴルでは湖の74%が半乾燥帯に分布しています。ほとんどは閉鎖湖で塩濃度が高く、周辺環境を感度よく反映すると考えられています。



気候データと堆積物の分析結果との比較。上の図はBoontsagaan湖の降水量と炭酸塩濃度の比較、下の図はOlgoi湖の気温と全岩粒径の比較。イベントを点線や帯で示した。

Olgoi湖から採取された10.5mのコアの統計解析結果からは、堆積物の特徴は、F1として湖の自生鉱物の生産性、F2として流域からのインプット、F3として水河や凍土の融解イベントを示すものに分類できました。上で述べた最近の気候と堆積物の特徴の関連から、F1の割合が高い時には湖の水面は低下し鉱物生成が活発になったことが類推されます。一方F3が高い時は、融解水の流入により水面は高くなり、その時は暖かく湿潤な環境であったと推察されます。F1, F3の変動と別の研究者による水河の発達・融解史から、Olgoi湖が高い水位であったことが推定できる期間は湿潤かつ凍土や水河の融解も同時に生じていたと思われます。MIS3とMIS2の初期の頃は湿潤な環境、後期更新世は寒いモンスーンにより湿潤で、水河は継続的に発達していました。最終氷期最盛期やヤンガードリアス期は寒く乾燥し、完新世中期は自生鉱物生成が活発になっていることから気温は高く乾燥していたと思われます。その後の完新世後期（最近約3000年）では現在も観察されている凍土や水河の融解によりやや湿潤になっているようです。これらの研究により、気候システムがどう働き変化するか理解を深めることができ



中央アジアの気候変化と長尺コアの統計解析結果。イベント期間を帯で示す。Maximum glacial advances - MGA: 水河最盛期。YD: ヤンガードリアス期。LGM: 最終氷期最盛期

ました。しかし研究すればするほど、温暖化ガスや持続的な開発などについて、もっと広く研究を続けたいという気持ちが強まっています。

オープンファクトリーにおけるCSR 遂行とブランディング

連携部門 外来研究員 / 中央学院大学商学部 白石 弘幸

私の専門は平たく言えば経営学、特に企業の組織と生産管理、マーケティングに関係する学際的領域です。近年取り組んでいるのは、一部の食品メーカーで設置・運用されているオープンファクトリー（公開型工場）を場にした組織イメージの向上とブランディングに関する研究です。

食品は品質に問題があれば人の健康に害を及ぼす一方、すべての人が日常的に消費するものなので、物理的な安全性と衛生管理に加え、心理的な安心感の形成も消費者が日々安寧に暮らす上で欠かせません。したがって工場の公開には食品メーカーにとって社会に対する責務を果たすという側面、すなわち社会的責任、いわゆるCSR (Corporate Social Responsibility) の遂行という性格があります。

工場公開と工場見学には、子供たちものづくりに対する関心を持ってもらい、自社カテゴリー商品がどのように生産されているかを知ってもらうという次世代育成の意義もあります。つまり食品生産に関する学びの機会を提供することにもなります。こういう次世代育成に関して責任を果たし社会に貢献することは、自社を善良な企業市民、社会的な存在価値の大きい組織とすることにつながります。

ひいてはオープンファクトリーを場にした食育や体験プログラムを通じて、経験価値の形成、組織イメージの向上とブランド浸透を進めることができます。こういう視点で工場を見た場合、伝統的な生産管理論や工場管理に従来なかった発想として、今後の工場には見てわかりやすいとか、来場者にとって居心地がよいといった要素も重要になります。

好例は宮城県塩竈市の株式会社武田の笹かまぼこです。創業は1935年で、1980年に見学自由のオープンファクトリーを設置しています。同社は取立て伝統的な石臼製法にこだわっています。つまり魚肉の繊維を壊さず、魚本来のうまみや甘みを活かすことに重きを置き、手間のかかる石臼で丹念に練り上げる昔ながらの作業をかたくなに続けています。オープンファクトリーでは、こうした播漬（らいかい）作業、練り作業、牛タンやゆずなどの混ぜ込み、筐型による成形と串付け、波形ローラーによる成形、遠赤外線とガスによる焼き上げ、送風による放冷、和紙による袋詰め、真空包装、減湿、金属探知等の工程を見学できます。



武田の笹かまぼこ：石臼づくり



武田の笹かまぼこ：成型串付け

もう一つの注目事例は福岡市博多区の株式会社ふくやです。主力事業は明太子の製造・販売で、創業者の川原俊夫氏は明太子を福



ふくや：工場見学室

岡県の名産として広く普及させた功労者の一人です。同社は工場見学スペースを内部に設け、また博多の文化を体験学習できる施設であるハクハク（博多の食と文化の博物館）を福岡市東区で運営しています。その1階には「祭」「食」「工芸」の各展示ゾーン、体験工房、明太子に関する学習コーナー、カフェが設けられています。2階には窓ガラス越しに工場を見学できる通路、創業当時の店舗を再現したスペース等があります。見学通路は漬け込みから梱包までの一連の流れを実際に見ながら、明太子の製造工程について知識を深められるように様々な工夫がなされています。



ふくや：再現店舗



ふくや：博多の食文化紹介

経営学には「バウンダリスパナー」という用語があります。既存の枠組にとらわれず、組織の境界を越えて活動する人という意味です。そういう人が組織間の業務に関する連携やコラボレーションによる知的創造で重要な役割を果たすと考えられています。金沢大学環日本海域環境研究センターの印象は国際的、学際的、二つの意味でバウンダリスパナーの集まりというものです。私自身も微力ながらバウンダリスパナーでありたいと願っておりますので、外来研究員として参加させて頂き大変うれしく思っています。

◆ 金沢大学公開講座の担当

金沢大学サテライト・プラザで開催された公開講座「海外学術調査レポート 2022(2) アメリカ編ー日本の国際共同研究：外来ザリガニの起源を追ってー」にて、当センターの西川潮准教授が講師を務めました。西川准教授は、外来種とは何か、なぜ外来種は新天地で問題になるかについて説明し、日本への侵入種の導入の歴史と生態系への影響についてシグナルザリガニを例に解説しました。次に、日米国際共同研究を通じて体験したさまざまなエピソードを紹介しました。(2022.8.6)

◆ 山の日記念企画での講演

陸域環境領域の本田匡人助教が、石川県立図書館で開催された、石川県白山自然保護センター/白山ユネスコエコパーク協議会主催、山の日記念企画「白山の自然・文化を知る」で、ネオニコチノイド系農薬のヒトへの汚染に関してこれまでの研究成果と白山地域での周辺環境の現状、そして研究予定についての講演を行いました。(2022.8.11)



◆ 学生の表彰

海洋環境領域の鈴木信雄教授が指導する黒田康平さん（金沢大学生命工学類4年）が金沢大学生命工学類長奨励賞、山本樹さん（金沢大学大学院自然科学研究科 博士後期課程3年）が、金沢大学自然科学研究科長賞を受賞しました。(2022.9.26)

◆ 国立台湾大学でのセミナー

大気環境領域の松木篤准教授が、国立台湾大学環境工学研究所の大学院生を対象に行われているセミナー（The Graduate Institute of Environmental Engineering seminar at National Taiwan University）に講師として招かれ、大気エアロゾルと地球温暖化をテーマにオンラインで講演しました。120名（うち後期課程40名）の大学院生とは、講演後に活発な質疑応答が行われました。(2022.9.27)



◆ オンラインミニシンポジウムの開催

当センターと日本海3大学部門連携協定を結んでいる新潟大学佐渡自然共生科学センターと鳥根大学生物資源科学部との合同で、オンラインミニシンポジウム「日本海の海洋変動と生物」を行いました。日本海の魚類や有孔虫といった海産動物の生息域に対する温暖化の影響について議論しました。(2022.9.30)

◆ 合同現場見学会の案内

石川県小松市の日本遺産「珠玉と歩む物語」の遊楽亭銅山や観音下石切り場で開催された北陸地盤工学研究会と日本応用地質学会中部支部会ほかの合同現場見学会の案内を、当センター連携部門の塚眞真二教授が担当しました。(2022.10.1)



新任教員・研究員の紹介 New Face



海洋環境領域
特任助教
豊田 賢治

令和4年10月に着任いたしました。大学院の頃から代表的な動物プランクトンである淡水性甲殻類のミジンコ類をモデルに、外部環境に依存して雌雄の発生運命が決まるメカニズムの研究を行ってきました。また、ミジンコ類が環境指標生物としての一面を有することから、内分泌攪乱物質として作用する昆虫成長制御剤や環境医薬品類の毒性影響を調べてきました。最近では、ケガニやクルマエビなどの水産重要種を対象に成長や性分化に関わる内分泌因子の生理機能解析やエビ・カニ類の幼生を用いた新規の海洋毒性学上の生物評価手法の開発、アカテガニなどの主に甲殻類を対象とした生態調査と発生生理学を組み合わせたアプローチで研究を進めています。



陸域環境領域
Postdoctoral fellow
Ruby Marsden

I am a postdoctoral fellow supervised by Professor Noriko Hasebe. As a geochronologist with an interest in (geo)logically young volcanic eruptions I investigate the eruptive history of volcanoes using (U-Th)/He dating and U-Th disequilibrium dating of zircon crystals. The aim of our work is to use computer programming and developments in LA-ICPMS methodologies to understand the interior structure of zircon crystals which will be useful for the dating methodologies we use.

環日本海域環境研究センターニュースレター 第20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
2022年11月30日発行



Webサイト