

地球環境変化の回遊魚の生態への影響を環境DNAで解明する

インターフェース課題研究ハブ 准教授 清野 聡子

環境 DNA は水や大気など環境中に漂う DNA から生物の動態を解明する強力な手法です。生物本体を採取せずとも、生息確認や動態把握ができる画期的な方法です。私の研究室では2016年からこの手法を導入し、拠点大学との共同研究を進めています。

海と川を往来し、外洋までの海を大規模に回遊して一生を送るサケ類。そのダイナミックな生態が、環境 DNA など先端的な方法で続々解明されています。

「回遊魚を取り巻く環境の現在・未来 - サケ科魚類の生態解明を目指して -」と題し、2024年度センター公開講座を9月10日（火）15:00～17:30九州大学西新プラザにて開催しました。

回遊魚の研究で世界的な業績をあげられている北海道大学の荒木仁志教授（北海道大学大学院農学研究院基盤研究部門生物資源科学分野動物生態学研究室）をお招きしました。サケ類のダイナミックな生態と生活史、近年の地球温暖化によると思われる生息域（回遊域）や漁獲量の変化、放流問題や持続可能な新しい資源管理の方向性などについて、最新の研究成果を交えてご講演いただきました。研究者人生は回遊に

似ているとして、熊本での魚少年、九州大学学生、海外での研究員の人生にも言及されました。

さらに“高校生のおさかな博士”伊藤柚貴氏をパネリストに迎え、荒木先生、九州大学うみつなぎ総括担当の清野聡子准教授を交えてトークセッション「魚研究の楽しさを語ろう!」を行いました。参加者は生態系、水環境、そして魚好きの方方で、質の高い熱心な議論が行われました。

福岡沿岸はサケ類の日本列島の生息の南限になります。北海道と九州で連携して進めている回遊魚の動態研究は、変動する地球での生態系の解明に寄与できる手応えを得ました。



公開講座「激甚災害への対応と持続可能な災害廃棄物処理」

ローカル課題研究ハブ 教授 中山 裕文

公開講座「激甚災害への対応と持続可能な災害廃棄物処理」は、令和7年1月14日にアクロス福岡およびオンライン（Teams）を併用したハイブリッド形式で開催された。本講座は、NPO 法人廃棄物地盤工学研究会第53回勉強会との共催として実施され、災害時における迅速かつ持続可能な廃棄物処理のあり方を多角的に検討することを目的としたものである。

講座では、まず九州大学の馬奈木俊介教授が「災害の経済学」と題して、災害による経済的損失や復興支援の費用対効果を分析し、社会全体でのレジリエンス向上の重要性を示した。続いて、国立環境研究所の大迫政浩氏が「災害廃棄物処理と持続可能性」について講演し、災害対応における循環型社会の視点と長期的な環境負荷低減の必要性を論じた。最後に、応用地質株式会社の真鍋和俊氏が「令和6年能登半島地震における災害廃棄物処理」の実例を紹介し、現場での課題や実践的な対応策を具体的に共有した。

講演後の質疑応答では、研究者・自治体担当者・企業技術者らによる活発な意見交換が行われ、実務と学術の双方から多くの示唆が得られた。参加者からは「現場経験と学術的分析

の両面から学べた」「今後の災害対応に役立つ知見が得られた」といった高い評価が寄せられた。

本公開講座は、災害廃棄物処理の課題を改めて認識するとともに、持続可能な地域防災の実現に向けた今後の連携と知識共有の重要性を再確認する有意義な機会となった。



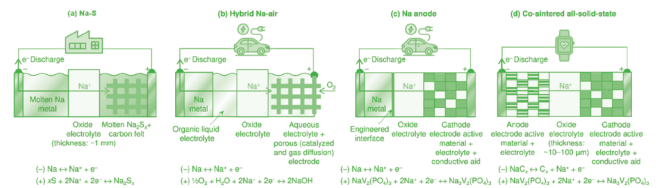
写真：環境工学研究教育センター客員教授 大迫 政浩 氏による「災害廃棄物処理と持続可能性」の講演



本研究グループでは、セラミック電解質を基盤として、ナトリウム系電池の新しい可能性を探求してきました。このような実用電池としてナトリウム - 硫黄 (Na-S) 電池 (図 a) が知られています。初期の成果として、世界で初めてハイブリッド電解質型 Na 空気電池 (図 b) を実証し、資源的に豊富な Na を用いた、加湿空気中でも動作する空気電池の概念を示しました。(Hayashi et al., *J. Electrochem. Soc.*, 2013; Liang, Hayashi, *J. Electrochem. Soc.*, 2015)。

その後、研究の軸足は、より実用的な固体電池技術へと展開してきました。金属 Na とセラミック電解質との直接界面接合は、現在その重要性が増している研究課題です (図 b)。低い界面抵抗と高い臨界電流密度を達成する事で、高エネルギー密度負極としての金属 Na の実装可能性を示しました (Uchida, Hasegawa, Hayashi et al., *ACS Appl. Energy Mater.*, 2019)。さらに、硫化物系に匹敵する高伝導性の NASICON 型電解質開発とともに、ガラス - セラミックプロセスを用いて正極材料をセラミック電解質上に直接形成することで、

室温での安定した充放電を実証しました。(Jia, Hayashi et al., *ACS Appl. Energy Mater.*, 2022; Xun, Hayashi, et al., *Adv. Energy Mater.*, 2024) この電極は、低温環境下においても性能低下が小さいという特徴を有しています。加えて、低温焼結が可能な高伝導度 NASICON 型 $\text{Na}_3\text{Zr}_2(\text{SiO}_4)_2(\text{PO}_4)$ (NZSP) 電解質と、難黒鉛化炭素負極材料の複合化にも成功しました (Xun, Hasegawa, Hayashi* et al., *J. Mater. Chem. A*, 2025)。このように、非常に丈夫であらゆる環境で動作する酸化物系全固体電池(図d)の実現に向けた基盤技術の確立を目指して研究を継続しています。



セラミック Na 電解質を用いた革新電池の展開 (Xun, Hayashi et al., *Adv. Eng. Mater.* 2026, <https://doi.org/10.1002/adem.202501808>)

センター活動報告とお知らせ

【第7回附属環境工学研究教育センター研究交流会】

令和7年12月12日(金)、九州大学大学院工学研究院附属環境工学研究教育センターにおいて、第7回研究交流会が開催されました。本交流会は、センターに所属する研究室間で研究内容や進捗に関する情報を共有し、相互理解を深めるとともに、共同研究の促進を目指すものです。

センターは、下記の3つのグループ、計8研究室で構成されています。交流会では、それぞれの研究室から計10名が発表し、各専門分野から最新の研究成果が紹介されました。会場には約40名の教職員・学生が参加し、英語も交えながら活発な質疑応答・意見交換が行われました。

- ・ グローバル課題研究ハブ (原子力エネルギーシステム研究室、応用無機化学研究室、応用地質学研究室)
- ・ インターフェース課題研究ハブ (応用物理学研究室、生体工学研究室)
- ・ ローカル課題研究ハブ (資源循環・廃棄物工学研究室、地圏環境システム工学研究室、資源処理・環境修復工学研究室)

交流会後は、センター1Fのエントランスにて簡単な懇親会が設けられ、教職員・学生同士の交流を更に深めました。会では研究内容や今後の協力の可能性について自由に話し合う姿が見られ、今後の共同研究の発展が期待されました。

最後に、第7回附属環境工学研究教育センター研究交流会を支援してくださいました教職員、学生の皆様に深く感謝致します。また、発表者の皆様には、素晴らしい研究成果を共有し、また、質疑応答により有益な議論を展開していただき、誠にありがとうございました。今回の研究交流会を研究グループ間

での共同研究等の契機とし、附属環境工学研究教育センター全体で研究が活性化することを期待しております。



【編集後記】

附属環境工学研究教育センターでは各研究分野で活発な研究活動を展開している中、センター内の交流はもちろんのこと、公開講座等の、外部に向けた情報発信にも力を入れているところです。これからも環境問題の解決を目指しサステナブルな社会構築を支援する研究教育活動を、皆様方に発信していきたいと存じます。

九州大学大学院工学研究院 附属環境工学研究教育センター ニュースレター No.14

発行: 〒819-0395 福岡市西区元岡744

九州大学大学院工学研究院
附属環境工学研究教育センター
発行人: 附属環境工学研究教育センター センター長

編集: 附属環境工学研究教育センター 事務

発行日: 2026年2月18日

TEL: 092-802-3560(センター事務室)

FAX: 092-802-3561

e-mail: office@creet.kyushu-u.ac.jp

<http://www.creet.kyushu-u.ac.jp/>

印刷: 城島印刷株式会社

TEL: 092-531-7102 FAX: 092-524-4411