

カーボンニュートラル技術の開発等を進めて 地域環境の創造的イノベーションの学術的基礎を築く

Academic foundation for creative innovation in the local environment by promoting the development of carbon-neutral technologies

本連携講座では、八戸高専と東北大学大学院環境科学研究科との連携のもと、地熱エネルギーの探査と利用、各種無機・有機・金属材料の合成、資源の変換と環境・エネルギー、システム開発、酵素や微生物の物質生産への応用、生物機能の工学的利用、生物資源の有効利用、ならびに下水処理場や環境水中に存在する健康関連微生物の実態と挙動および除去・不活化方法に関する研究などを行っている。

本連携講座を通じて、八戸高専の学生は東北大学環境科学研究科ばかりでなく、東北大学の工学系の研究科、研究所を身近に感じられるようになり、東北大学への進学者が増加した。

In this joint laboratory, in collaboration with the National Institute of Technology, Hachinohe College and the Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University, research is conducted on the exploration and utilization of geothermal energy; synthesis of various inorganic, organic, and metallic materials; conversion of resources; environment and energy; system development; application of enzymes and microbes to material production; engineering use of biological functions; effective use of biological resources; and the actual conditions and behavior of health-related microbes in sewage treatment plants and environmental water as well as methods for their removal and inactivation. Students from National Institute of Technology, Hachinohe College have become familiar not only with the Graduate School of Environmental Studies of Tohoku University but also with the engineering departments and research institutes of Tohoku University, and the number of students entering Tohoku University has increased.

地域環境イノベーション

本連携講座で行っている、研究キーワード:

- 再生可能エネルギー、エネルギー材料、金属製錬工学、移動現象、環境化学工学、水環境、炭素材料

研究テーマ:

- 【土屋 範芳】
- バイオマス灰の有効利用と二酸化炭素固定化
 - 金属資源のトレーサビリティ技術の開発
 - 脱炭素社会のサーキュラーエコノミー技術

- 【齊藤 貴之】
- アーク放電による各種フララーレンの合成
 - アーク放電による炭素材料の合成
 - 電解酸化による有機廃棄物の分解

- 【本間 哲雄】
- セミバッチ式亜臨界水装置を用いた積層化プラスチックのケミカルリサイクル

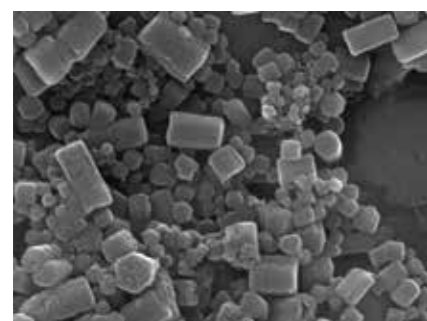


Fig. 1 SEM image of synthesized Fullerene C60 (Prof. Saito)

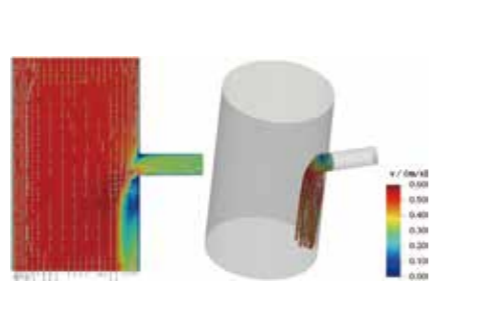


Fig. 2 Flow and particle behavior in crystallization process by DEM-CFD simulation (Prof. Honma)

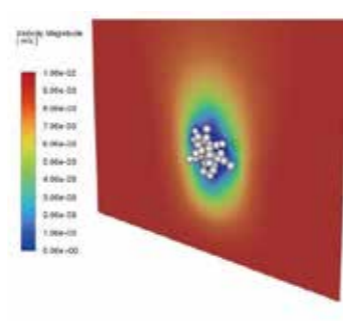


Fig. 3 Velocity field around an aggregate particle.(Assoc. Prof. Arai)

Innovation for Regional Environment

Research keywords:

- renewable energy, energy materials, metal smelting engineering, transport phenomena, environmental chemical engineering, water environment, carbon materials

Research Topics:

- [Prof. N. Tsuchiya]
- Effective utilization of biomass ash and capture of carbon dioxide
 - Development of traceability technology for metal resources
 - Circular economy and technology for a decarbonized society

- [Prof. Takayuki Saito]
- Synthesis of various fullerenes by arc discharge
 - Synthesis of carbon materials by arc discharge
 - Decomposition of organic waste by electrolytic oxidation

- [Prof. Tetsuo Honma]
- Chemical recycling of laminated plastics in subcritical water with a semi-batch type reactor



客員教授 土屋 範芳 (Professor Noriyoshi Tsuchiya) 客員教授 齊藤 貴之 (Professor Takayuki Saito) 客員教授 本間 哲雄 (Professor Tetsuo Honma) 客員准教授 新井 宏忠 (Associate Professor Hirotsada Arai) 客員准教授 門磨 義浩 (Associate Professor Yoshihiro Kadoma) 客員准教授 李 善太 (Associate Professor Suntae Lee)

- ・流通式反応器を用いた高圧熱水中での濃縮前アルカリ廃液中のリン酸ジブチル分解
- ・計算化学的手法による超臨界水中での酸化亜鉛晶析過程の解明

【新井宏忠】

- ・ガス攪拌槽における液液界面の物質移動特性
- ・溶鋼中介在物凝集体の終端速度

【門磨義浩】

- ・リサイクルによるリン資源回収および電極材料への応用
- ・ソフトケミストリー手法による金属酸化物の合成と物性評価

【李善太】

- ・水環境における薬剤耐性菌とそれに感染するバクテリオファージの存在実態の把握
- ・下水処理過程におけるバクテリオファージを用いた薬剤耐性菌の制御手法の開発
- ・ファージ療法を活用した薬剤耐性菌に効果的な新たな消毒手法の開発

○ 国際貢献 (齊藤貴之)

- ・フランスからの留学生を3ヶ月(4月~6月)受け入れ。

○ 野外調査 & 国際自主探究 (土屋範芳)

- ・モンゴル(南ゴビ、エルデネット)
- ・タイ(バンコク)

○ 社会貢献

- ・カーボンニュートラルと技術に関する公開講座、講演(土屋)
- ・STEAM 養育に関する公開講座(全員)

2024年12月17日に八戸高専において、東北大学エネルギーシンポジウムを開催した。これを契機に、エネルギーに関する教育や啓発活動が活発化し、青森エネルギー教育センター(2026年度初頭に設置予定)の設立準備が進められた。

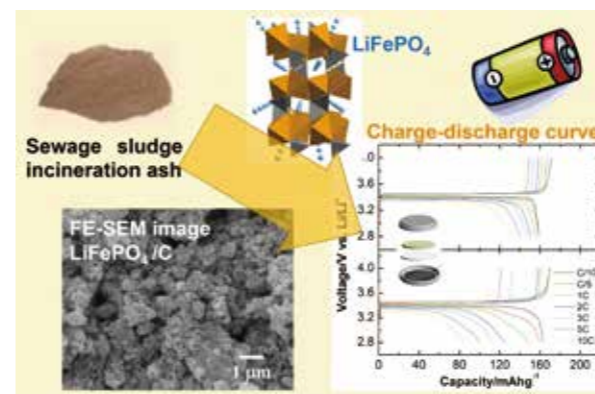


Fig. 4 Phosphorus Recovery to Electrode Characterization Concept (Assoc. Prof. Kadoma)

- ・Decomposition of dibutyl phosphate in diluted alkaline waste liquid in high temperature and high pressure conditions using a flow reactor
- ・Computational approach on the crystallization process of zinc oxide in supercritical water

[Assoc. Prof. Hirotsada Arai]

- ・Mass Transfer Analysis at the Liquid-Liquid Interface in a Gas-Stirred Vessel
- ・Terminal Velocity of Inclusion Aggregates in Molten Steel

[Assoc. Prof. Yoshihiro Kadoma]

- ・Recycling for Phosphorus Resource Recovery and Electrode Material Applications
- ・Synthesis and Characterization of Metal Oxides by Soft Chemistry Approaches

[Assoc. Prof. Suntae Lee]

- ・Occurrence of antibiotic-resistant bacteria and bacteriophages that infect antibiotic-resistant bacteria in water
- ・Use of bacteriophage to reduce antibiotic-resistant bacteria content during wastewater treatment
- ・Development of disinfection system combined with bacteriophage therapy to control antimicrobial resistance bacteria

○ International Collaboration (Prof. T. Saito)

- ・Aiko Mallart (University Institute of Technology, Lille) (April - June)

○ Field Survey (Prof. N. Tsuchiya)

- ・Mongolia (South Gobi & Erdenet)
- ・Thailand (Bangkok)

○ Society Contribution

- ・Decarbonized society and Technology (lectures) (Prof. Tsuchiya)
- ・Open lectures for STEAM education (all)

The Tohoku University Energy Symposium was held at the Hachinohe National College of Technology on December 17, 2024. This was the starting point for a series of educational and awareness-raising activities related to energy, and preparations were made for the establishment of the Aomori Energy Education Center (to be established at the beginning of FY2026).

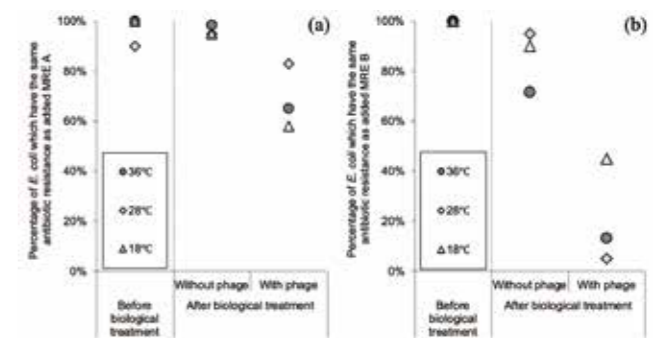


Fig. 5 Percentage of *Escherichia coli* with the same antibiotic resistance as the added Multidrug-resistant *E. coli* (MRE) A (a) and B (b) in the laboratory biological treatment experiment at 18°C, 28°C, and 36°C. (Assoc. Prof. Lee)