

【令和4年度実績】

1. 資源戦略研究センターの設立: 持続的地球エネルギーと資源に関する国際研究拠点

「研究」

No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進, No.06 (2)-4 「社会とともにある大学」としての社会連携の強化, No.18 (1)-1 自由な発想に基づく基礎研究の推進および新興・分野融合研究の開拓, No.27 (1)-2 持続可能でレジリエントなグリーン未来社会構築への貢献, No.19 (1)-2 データ駆動型研究とオープンサイエンスの展開

実績報告

1. 鉱物資源のサプライチェーンリスク最小化

JST 未来社会創造事業 探索加速型「顕在化する社会課題の解決」において、「鉱物資源のサプライチェーンリスク最小化に向けたリソースロジスティクス解析システムの構築」(PI: 松八重一代 (2021.10~2024.3))を実施している。資源戦略研究センター所属の駒井武教授(客員)、共同研究者の山肩洋子 准教授(東大)、博士学生(東北大 環境科学)、PIの松八重の4名を中心に適宜プロジェクトメンバーを加え月2回の定期的な会合を行い、衛星画像を用いたAI支援による小規模違法採掘活動の早期発見技術開発を行った。

また京都大学の森信介教授ならびに森教授が技術顧問を務める Linfer と共同で、自然言語処理 AI を活用した文書情報から鉱山の空間情報抽出する技術開発を行い、ウェブシステムの試作版の立ち上げを行った。今後は文書情報から抽出する空間情報の精度向上を目指すとともに、文書の分類を自動化し、専門家がこれまで行ってきたニュースやレポートを読み取り、資源周辺のリスク情報を整理してきた業務の大幅効率改善を目指す。

2022年10月30日に福岡国際会議場で国際シンポジウム“Mercury Legacy in Artisanal and Small-Scale Gold Mining”(国立環境研究所主催)を共同開催した。小規模金採掘(Artisanal and Small-Scale Gold Mining: ASGM)で行われる不適正な採掘活動と水銀を用いたアマルガム製錬に関わる環境・社会的影響について、その実態把握に関する研究と対策について、専門家が対面・オンラインのハイブリッド形式で集い意見交換を行った。

2023年3月8日に日本LCA学会研究発表会企画セッション「経済活動が引き起こす自然関連財への影響とLCA」を国立環境研究所と共催し、サプライチェーンを通じた鉱物資源需要の拡大が自然関連財に与える影響評価技術の開発ならびに、影響を最小化するために必要とされる社会システムのあり方について議論を行った。

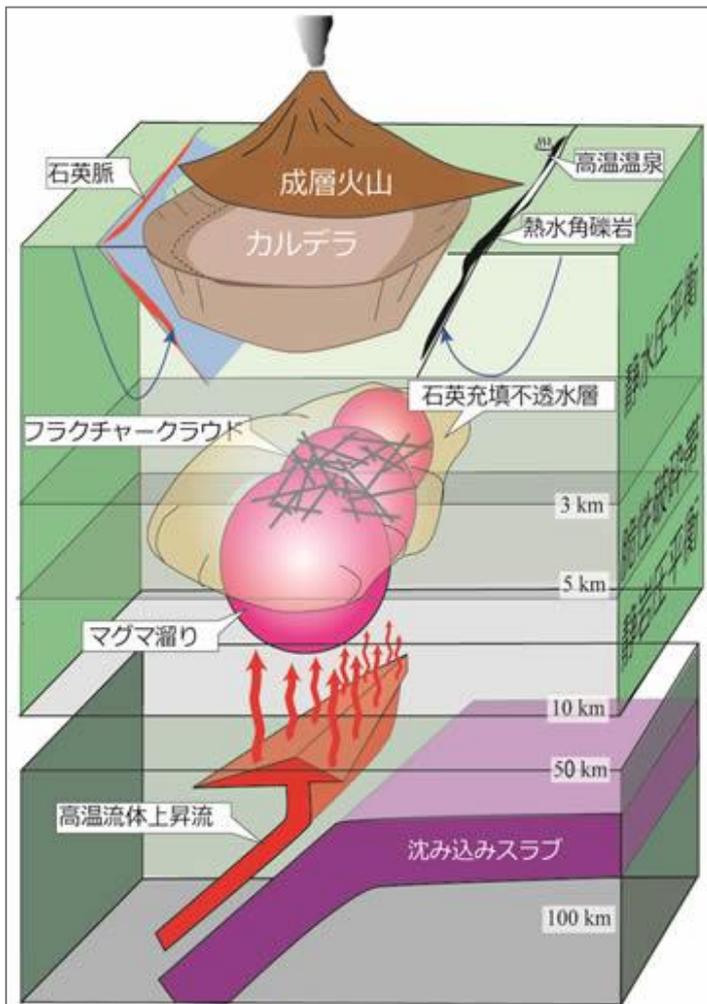
2. 地域の再生可能エネルギーの活用

地熱・温泉エネルギーは、地方の中山間部を中心に賦存していることが多いが、これらの地域では、急速な高齢化、人口減少が生じており、産業基盤も脆弱である。経済規模としては都市とは比較にならないが、一方でこれらの地域は、地熱エネルギーなどの再生可能エネルギーを利用してエネルギー的に自立できる可能性があり、さらに温室効果ガスの削減圧力と炭素取引市場の成立から、地域の再生可能エネルギーは、その地域に対して経済的効果をもたらす可能性がある。本調査では、先進的地熱エネルギーの利用技術を中心に、その技術的課題と社会的課題を

調査検討し、地域社会における「経済」-「社会」-「環境」の視点から、地熱資源と共生する社会の経済促進の方向性についての理解を進めている。

技術的課題は、地熱エネルギー、温泉データなど情報をデータベースとして整理統合し、我が国の温泉エネルギーの基礎情報を集約した。これに先進的地熱利用技術である、廃アルミニウムを利用した水素製造と、元素の選択的沈殿プロセスを利用した有用金属と忌避元素の分別回収プロセスに関する技術課題を整理する。技術的課題の整理によって、地熱を利用した水素製造の潜在的製造能力、希少金属の回収可能性を調査・検討した。さらに社会的課題として、地熱を利用した水素製造と人工鉱床により、その経済的効果、社会的効果(LCA: Life Cycle Assessment)を検討した。技術的課題と社会的課題の両面から調査を行い、地熱と地域社会の共生についての提言をまとめた。

我が国の地熱エネルギー利用は発電に偏っていたが、本研究を基盤として、地熱直接利用の新しい展開が期待できる。本研究により、水素製造、ならびにレアメタル、希土類元素の人工鉱床の設計指針が得られたことから、より実証的な研究へと展開が可能であろう。日本の国産エネルギー及び希土類元素の安全保障に寄与する技術である。



 沈み込み帯の持続的エネルギーと資源.jpg

2. 超高温地熱エネルギー生産のための貯留層造成技術

「研究」

No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進, No.27 (1)-2 持続可能でレジリエントなグリーン未来社会構築への貢献, No.26 (1)-1 科学的知見に基づく国際貢献と廃炉の推進を通じた地域への貢献

実績報告

日本は世界第三位の地熱資源量を有しているが、日本の地熱発電による発電量は総発電量の1%にも満たない。地熱資源開発が進まない理由として、開発にともなう誘発地震発生の懸念や温泉との共生などの問題の存在があげられる。そこで、これらの問題を解決し、さらに発電量を増大させるため、従来の地熱資源が存在する深度よりも深い(深度約2 km以上の)場所に位置し、さらに温度も高い(純水の臨界温度を超えた約400°C以上の)超高温地熱環境(超臨界地熱環境とも呼ばれる)に存在する超臨界水や過熱水蒸気(超高温地熱資源)を利用した地熱発電に期待が寄せられている。日本では2050年までに超高温地熱環境を発電に利用することを目指した研究が実施されており、東北大学大学院環境科学研究科の地質学、地球化学、地球物理学、岩石力学、貯留層工学に関係する複数の研究室はこの先進的な研究の中心地となっており、アイスランドなどの他の地熱資源国の超高温地熱プロジェクトとの連携も進めている。

超高温地熱環境は、従来型地熱発電で利用されている熱水や水蒸気よりも単位質量あたりのエネルギーが大きな超臨界水や過熱水蒸気の生産が期待できるが、発電に利用する流体の貯留と流路を担う亀裂が不十分な可能性もある。そのため、透水性亀裂網の形成による貯留層(流体を貯留する亀裂が発達した岩盤)の造成技術の確立が求められており、東北大学大学院環境科学研究科は当該技術の研究を世界に先駆けて実施してきている。2022年度は、超高温により超低粘度化した水による熱抽出に有利な高密度亀裂網の形成現象(図1)を利用した貯留層造成に関するシミュレーションを実施し、半径数百メートルの貯留層が形成できることを示した[1, 2]。また、広範な温度で超低粘度であり、発電にも利用可能なCO₂でも高密度亀裂網が形成できることを実験により示した[3]。さらに誘発地震の懸念がより小さな、環境調和型キレート剤による鉱物溶解による貯留層透水性改善技術を発明し[4-6]、CO₂利用・誘発地震抑制型の地熱資源開発技術を提案した。これらの研究成果は、NEDOの超臨界地熱発電技術研究開発における主要な成果の一つとなっており、また、JOGMECのカーボンリサイクルCO₂地熱発電技術研究開発における貯留層造成技術へと応用展開されている。

[1] Oral presentation award, Grand Renewable Energy 2022 International Conference, Hydraulic fracturing of granite in supercritical/superhot geothermal environments, presented by Noriaki Watanabe (2022年12月26日).

[2] Watanabe et al., 2022, A numerical study on the creation of artificial supercritical geothermal reservoirs by hydraulic fracturing, *Geothermics* (Impact Factor: 4.566), 105, 102500. <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2022.102500>

[3] Pramudyo et al., 2022, CO₂ injection-induced shearing and fracturing in naturally fractured conventional and superhot geothermal environments. *Rock Mech Rock Eng* (Impact Factor: 6.518). <https://doi.org/10.1007/s00603-022-03153-7>

[4] Salala et al., 2023, Permeability enhancement and void formation by chelating agent in volcanic rocks (Ahuachapán and Berlín geothermal fields, El Salvador), *Geothermics* (Impact Factor: 4.566), 107, 102586. <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2022.102586>

[5] Takahashi et al., 2023, Process and optimum pH for permeability enhancement of fractured granite through selective mineral dissolution by chelating agent flooding, *Geothermics* (Impact Factor: 4.566), 109, 102646. <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2022.102646>

[6] 特許 7115692, 地熱貯留層の複合刺激方法, 及び坑井内のスケール除去方法(発行日: 2022年8月9日, 特許権者: 東北大学, 石油資源開発(株))

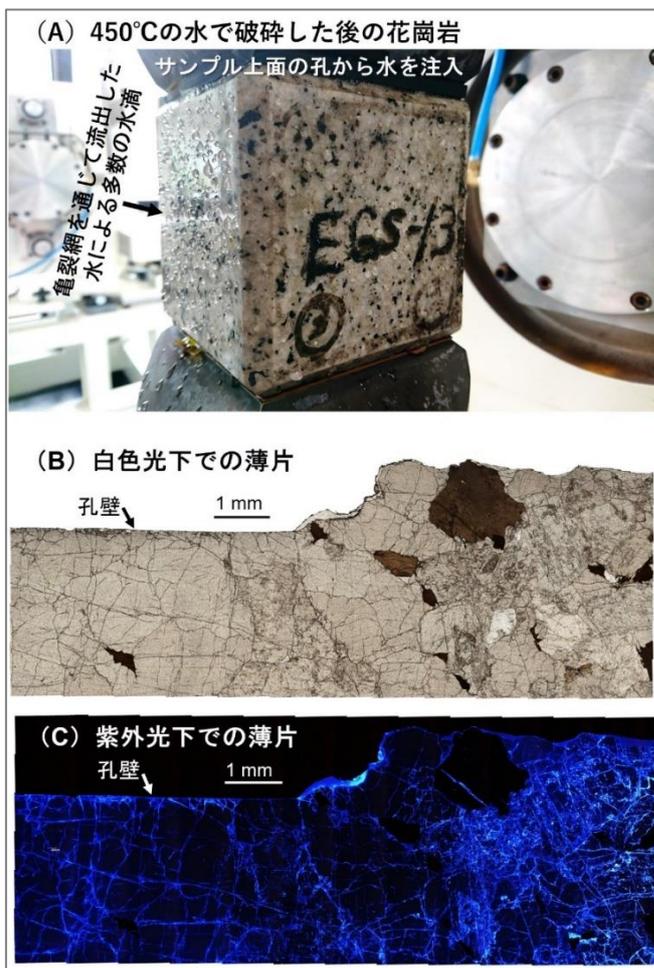


図1 450°Cの水による水圧破碎により立方体状の花崗岩内に形成された高密度に分布する微小亀裂からなる透水性亀裂網。超高温の水により破碎した花崗岩は、普通の岩石のように見えるが、上面にある孔から水を注入するとすぐに他の面から多数の水滴が出現するほどの透水性を獲得している(写真A)。このような花崗岩に紫外光照射下で青白く蛍光する樹脂を含浸させた後、岩石内部の薄片を作成して観察すると(写真BおよびC)、亀裂網の存在がはっきりと確認できる(写真Cの青もしくは青白い部分が透水性亀裂)。

 [図 1.jpg](#)

3. 電源フリーでワイヤレス送信できる微小荷重センシングシステム開発

「研究」

No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進

実績報告

あらゆるモノをインターネットにつなげてデジタル技術を活用しようとするモノのインターネット (IoT)・デジタルトランスフォーメーション (DX) が全世界に破壊的イノベーションをもたらそうとしている。IoT・DX 用センサの数は 1 兆個を超えともいわれ、それを駆動するための電源が大きな問題になり、電源のグリーン化 (センサの電池レス化) が求められている。一方、新型コロナウイルス感染症 COVID-19 は、病院や介護施設、ライブハウス、飲食店など様々な場所でクラスター感染を発生させ、社会・経済活動の停滞を引き起こしている。したがって、感染症の拡大を踏まえたウィズコロナ・ポストコロナ社会のあり方を見据え、新たな急性呼吸器感染症の突発的発生にも対応可能な技術を早期に創成し、安全・安心な社会・経済活動を維持できる環境を構築する必要がある。

東北大学大学院環境科学研究科では、持続可能社会の実現に導く先端複合材料研究に取り組んでおり、振動による発電・蓄電とワイヤレス送信、環境中に存在するウイルス等の微小荷重検出を可能とするマルチファンクショナルデバイスの設計・開発・評価が行われ、英国 3 大学、フランス 1 大学、ポーランド 1 大学、インド 1 大学、中国 3 大学との連携も進んでいる。2022 年度は、これまでの教育・研究活動が評価され、第 8 回「ジャパン・レジリエンス・アワード (強靱化大賞)」 「STOP 感染症大賞」金賞 (レジリエンスジャパン推進協議会) を受賞している。また、薄くて軽い鉄コバルト/ニッケル (Fe-Co/Ni) 磁歪クラッド鋼板を開発し、曲げ振動で発生する電力を用いて情報を 5 分に 1 回 (永久磁石を利用すると 10 秒に 1 回) 送信することに成功している (図 1)。さらに、クラッド鋼板表面へのタンパク質 CD13 (アミノペプチダーゼ N) 固相化にも成功し、曲げ振動を利用して風邪コロナウイルス (HCoV-229E) の捕捉を確認している (図 2)。ウイルスセンシングシステムに関する 2021 年度に公表されたレビュー論文 [1] は、影響度の評価指標 Altmetric 111、被引用数 97、Field-Weighted Citation Impact (FWCI) 4.54 であり、2022 年度に公表された学術論文 [2] は Altmetric 179 である。

我々の研究により、ウイルス等の存在を電源フリーでワイヤレス送信できるセンシングシステム (図 1) が実現可能となり、新型コロナウイルスをはじめとした感染症との共生に資する技術基盤の創成が期待される。

[1] Fumio Narita, Zhenjin Wang, Hiroki Kurita, Zhen Li, Yu Shi, Yu Jia, and Constantinos Soutis, "A Review of Piezoelectric and Magnetostrictive Biosensor Materials for Detection of COVID-19 and Other Viruses", *Advanced Materials*, 33(1), 2021, 2005448.

DOI: 10.1002/adma.202005448

[2] Daiki Neyama, Siti Masturah binti Fakhrudin, Kumi Y. Inoue, Hiroki Kurita, Shion Osana, Naoto Miyamoto, Tsuyoki Tayama, Daiki Chiba, Masahito Watanabe, Hitoshi Shiku, Fumio Narita, "Batteryless wireless magnetostrictive Fe₃₀Co₇₀/Ni clad plate for human coronavirus 229E detection", *Sensors and Actuators A: Physical*, 349, 1 January 2023, 114052.

DOI: 10.1016/j.sna.2022.114052

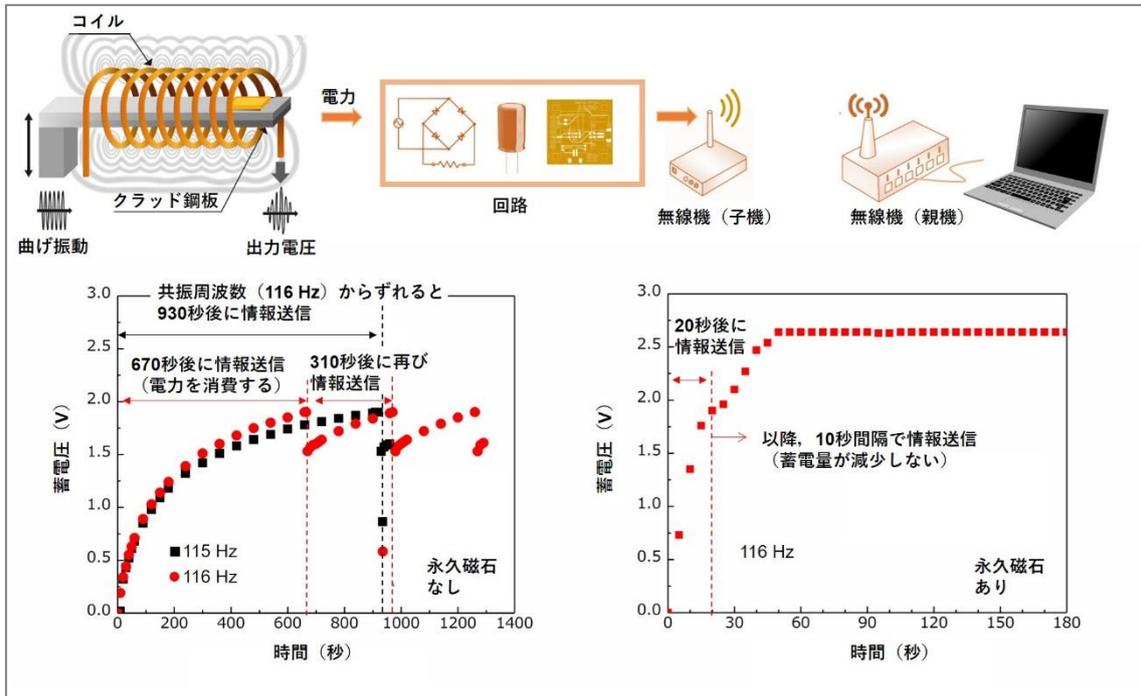


図1 鉄コバルト／ニッケル(Fe-Co/Ni)クラッド鋼板の曲げ振動による蓄電とワイヤレス送信

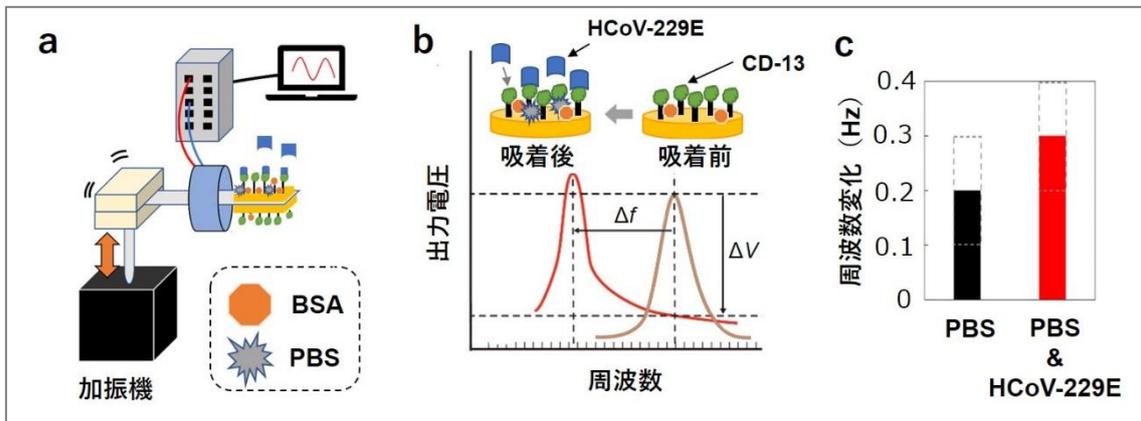


図2 風邪コロナウイルス(HCoV-229E)センシング実験: a タンパク質 CD13 を固相化したクラッド鋼板(BSA: ウシ血清アルブミン、PBS: リン酸緩衝生理食塩水)、b 出力電圧と周波数との関係、c 実験結果

図 1.jpg, 図 2.jpg

4. 環境科学の社会実装に向けた地域・企業との連携

「社会との共創」

No.06 (2)-4 「社会とともにある大学」としての社会連携の強化, No.03 (2)-1 戦略的産学共創の展開, No.22 (3)-1 優秀な若手研究者の活躍促進

実績報告

環境科学研究科では、研究成果の社会実装を重要なミッションとして構成員の活動を支援している。特に地域連携活動については、地方自治体や各種企業・団体との仲介を担う経験豊富なスタッフが欠かせないため、この雇用環境の整備を環境研究推進センターが支援している。本年度は、松八重教授が代表を務める科学技術振興機構(JST)の共創の場形成支援プログラム(COI-NEXT)「美食地政学に基づくグリーンジョブマーケットの醸成共創拠点」(地域共創・育成型)(図1)で、東松島市、志摩市、および関連企業各社と連携し、自然生態系の知識・理解の深化、生態系の管理・保全技術の構築、食に係る産業サプライチェーンのグリーン化ならびに環境に配慮した消費者活動の実現に向けた活動を実施した。これが高く評価され、来年度からの本格型への採択が決定した。また2つの学内拠点(エネルギー価値学、プラスチック・スマート)の活動を推進しており、東北エネルギーシンポジウムの開催(12/5)や web ページでの啓蒙活動を実施している。

また、寄附講座・連携講座等を核とした企業との連携も進めている。このうち DOWA ホールディングス寄附講座では、同運営資金の一部を活用して新たに「環境研究シーズ育成事業」(図2)を開始した。これは、研究科内において、広く環境科学に関連する新しい学問領域の創成・技術的イノベーション・社会実装・産業化につながる研究シーズを支援するものであり、1件あたり100~300万円を奨学寄付金として配分する。本年度は8件の応募があり、審査により4件を採択した。同寄附講座は、来年度からは分野構成を刷新し、資源循環の政策検討から技術開発、社会実装までを行う新体制で第8期寄附講座を継続することを決定した。また、硬質材料関連各社からの寄附により実施していた履修証明プログラムを拡充し、来年度からは新たに教員を配置して寄附講座として開設することを決定した。



図1 COI-NEXT「美食地政学に基づくグリーンジョブマーケットの醸成共創拠点」のターゲットと研究開発課題

東北大学大学院環境科学研究科 DOWA 寄附講座 環境研究シーズ育成支援事業
(DOWA シーズ育成事業)
2022 年度 公募要領 (案)

【事業趣旨】 本事業は、環境科学研究科内で、環境科学に関する萌芽的研究テーマを公募し、優れた提案に対して、DOWA 寄附講座運営経費から奨学寄附金を配分し、その実施を支援するものである。

【募集する研究テーマ】 本事業で対象とする研究テーマは、広く環境科学に関連する分野において、新しい学問領域の創成や技術的イノベーションもしくはこれらの社会実装や産業化のための課題解決につながるものが期待される研究シーズであり、他の経費を受けていない課題とする。

【研究期間、採択件数、支援金額】 研究期間は採択決定の後から 2023 年 12 月までとし、1 件あたり 100 万円～300 万円を奨学寄附金として配分する。今年度は 2～3 件程度の採択を予定している。採択された課題については、その継続・発展のために次年度に 1 年間の研究期間延長を申請することができ、審査を経て追加の支援を認めることがある。

【応募資格】 本事業への応募は、東北大学大学院環境科学研究科の基幹講座もしくは協力講座に所属し、研究活動を行うことを職務に含む教員または職員（プロジェクト等への専従義務をもつ者、寄附講座および連携講座の専任教員、研究科長を除く）が研究代表者となつて行うものとする。

【応募方法・期間】 所定の様式による研究提案書を 2022 年 9 月 7 日（木）から 2022 年 10 月 31 日の間に環境科学研究科研究企画室宛に提出する。

【審査方法】 採択審査は応募書類によって審査委員会が行う。審査委員会は、研究科長および研究科長が指名する教員複数名、ならびに DOWA ホールディングス株式会社関係者によって構成する。

【研究の実施と報告】 本事業により支援を受けた研究の代表者は、2023 年度の DOWA 寄附講座運営会議（7 月および 12 月を予定）において研究進捗状況を報告する。

【知的財産の取り扱い】 本事業は、支援した研究の実施者がその成果を公表することを妨げない。当該研究によって生じた発明に係る特許等については国立大学法人東北大学発明等規程（平成 16 年規第 81 号）の定めるところに従う。

【その他】 本事業の支援を得た研究テーマは、各種公的資金や DOWA テクノファンド（<http://www.dowa-technofund.jp/jp/>）等への応募により、本格的な研究へと展開することを期待する。

図 2 環境研究シーズ育成事業(DOWA シーズ育成事業)公募要領

 ★ 図 1.jpg,  ★ 図 2.jpg

5. 環境科学科における国際的な教育

「教育」

No.17 (4)-2 オープンでボーダレスなキャンパスにおける国際共修の展開, No.27 (1)-2 持続可能でレジリエントなグリーン未来社会構築への貢献, No.02 (1)-2 卓越した研究を基盤とした国際共同教育の深化

実績報告

研究科発足の初期(2003年)にヒューマン・セキュリティ連携国際教育プログラムを開始して以来、一貫して国際的な環境リーダー育成に力を入れている当研究科は、2022年現在、博士課程前期学生の16%、後期学生の72%を留学生が占めている。2014年にスタートした国費留学生優先配置プログラムであるIELP(International Environmental Leadership Program)は今年度、IESLP(International Environmental Security Leadership Program)として継続され新たなスタートを切った。環境問題を解決する国際リーダーを育成するプログラム IESLP は、英語の講義のみで卒業が可能のため多くの留学生が在籍する。今年度 IESLP では、9月にサマースクール(GSES Summer School)を開講し、再生可能エネルギーを使った脱炭素化の世界的権威スタンフォード大学の Mark Jacobson 教授や、世界銀行の諏訪理上級防災専門官を招聘して持続可能な社会の講義を実施した。世界銀行の諏訪氏は、2023年2月にJAXAの宇宙飛行士の候補に選ばれ、大きなニュースとして報道された。月へのミッションなどが予想される諏訪氏には将来、宇宙(月)から見た地球環境に関する講演を期待したい。

環境科学研究科では、2022年4月から着任した小端拓郎准教授が、韓国、中国、インドネシアの研究者らと、屋根上太陽光発電とEVを活用した都市の脱炭素化(SolarEV City 構想)に関する論文を国際学術誌 *Applied Energy* (IF=11.4)や *Renewable Energy* (IF=8.6)に発表し、世界の脱炭素化に貢献した。小端准教授は、前期の講義(環境科学演習)でこれらの都市の脱炭素化分析手法を学生たちに教え、後期の講義(先進社会環境学演習)では、その知識をもとに東北大学の脱炭素化分析を行う演習を行い、大学への脱炭素化に向けた提案をまとめた。これらの社会的貢献と学習を融合した手法を活用して、環境リーダーを育成しつつ東北大学や仙台市の脱炭素化に貢献を目指す。環境科学研究科は、今年度ソウル大学校知能生態科学研究科と部局間協定を締結した(図1)。また、研究科長らは協定校であるインドネシア・バンドン工科大学(ITB)を表敬訪問して部局間協定を更新すると共に、ワークショップを行うなどして国際連携を強化する活動を進めている(図2)。



図1 署名済みの協定書を掲げる川田研究科長(左)と Kang 研究科長(右)



図2 ITB と当研究科からの出席者

 ★ 1-1.jpg,  ★ 1-2.jpg,  ★ 2.jpg

6. 国際教育プログラム業務支援助教の任用及び業務の外部委託

「教員の研究時間確保」

No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進

実績報告

1 国際教育プログラム支援助教の任用

業務概要: 教員人件費の余剰分を活用し、国際環境リーダー育成プログラムの修了生の助教 2 名を継続任用し、国際環境セキュリティリーダー育成プログラム(国際環境リーダー育成プログラムの後継版)の運営補助等に従事いただくことで、本研究科教員の研究時間の確保に繋げた。

業務期間: 令和4年4月1日～令和5年3月31日(継続)

業務実績:

① 環境科学研究科サマースクール(国際環境リーダー育成プログラムと災害科学・安全学国際共同大学院プログラム(GP-RSS)の合同、令和4年9月5日～9日開催、招へい講師7名、参加学生42名)における計画・立案・関係各所との調整等を行った。

② 令和4年5月18日開催の国際環境リーダー育成プログラムミーティング(学生発表会)及び令和5年1月23日開催の国際環境セキュリティリーダー育成プログラムミーティング(学生発表会)における計画・調整、及びそれに向けた当該参加学生への指導等を行った。



2 国際交流業務に係る国際交流専門家への外部委託

業務の目的:本研究科として掲げる基本的目標の一つである「高度かつ総合的な能力を有し、国際社会において活躍できる人材の養成」への取り組みとして、本学教員歴を有する外国人と下記業務内容の業務委託契約を締結することで、国際社会で活躍する人材の養成及び本研究科教員の研究時間の確保を目的とする。

業務期間:令和4年4月1日～令和5年3月31日(新規、令和4年7月5日日本人急逝のため終了)

業務委託先:Elizabeth Webeck (New Zealand 在住)

業務内容:客員准教授として以下に掲げる業務。①本研究科の国際連携強化に関するミッションを達成するための教育研究支援活動。②本研究科の教員と協力し、国際教育プログラムに関する教育研究支援。③本研究科の作成する各種文書・ウェブ公開資料等の英文校閲。④本研究科の教員・学生が国際会議や論文発表を行う際の英文校閲支援。

主な業務実績:特に本研究科学生及び教員の英語力向上に向けては、< Liz's English Support Room for GSES >なるプラットフォームを作成し、より積極的に対応した。

< Liz's English Support Room for GSES >

・コアタイム:月～金 午前 8:30-11:30

- ・予約時間枠:30分から可能
- ・スケジュール公開:1か月ごと(当面)
- ・講師:エリザベス ウェベック客員准教授(元工学部・工学研究科特任准教授。TEQED エディター代表)
- ・クラスルーム概要:サポート予約方法、リスニング、ライティング参考教材、学会関連および論文作成の参考資料、週刊ニュースレター「Sustainability: In the news」等を掲載。
- ・オンラインワンポイントクラス:英語力向上のためのアカデミックライティング、学会・セミナーにおける質疑応答方法サポート、総合的なリスニング力向上サポート等(詳細後日)
- ・サポート内容:英語による学術論文・要旨・助成金等申請書作成、国際学会等発表練習、面接練習等
- ・サポートを希望する場合:
 - ①クラスルームに連動しているカレンダーで空き状況を確認(「授業」タブ Google calendar) ②予約フォームで希望の日時(第二希望まで)、依頼内容を入力 ③ウェベック(リズ)先生より予約確定メール送信 ④オンライン(Zoom、Meet等)で予約日時にリズ先生のサポートを受ける
- ・備考:当面の間は個別での予約が可能ですが、今後の利用状況により予約方法を変更することがあります。 単位認定の対象とはなりません。

① 令和5年4月業務実績:・English - Kawada-sensei's welcome speech ・English - Abstract editing for students + staff, working on cover letter and responses to reviewer's comments ・Newsletter - collecting materials for use in a newsletter + discussing logistics of this with Matsubae-sensei ・Learning to use Google calendars and classroom ・Meetings: with Kobashi + Matsubae/ +with Kawada/Narita/Yuko etc Discussion with Matsuda-san about Summer School and other ways to contribute to for GP-RSS ・Making teaching materials for listening comprehension on sustainability topics

② 令和5年5月業務実績:・setting up Google classroom system ・making materials for self-study ・making news-letter for media topics ・making materials to teach PhD students about Plagiarism ・taught two classes on reporting research to M1 students ・taught 12 PhD students "avoiding plagiarism" - will become a regular class ・Taught two students how to control simple spoken stories by manipulating logic intentionally to improve expression and substance - 6 classes in total supported Guido's D3 student - advised him on how to improve his final paper ・on stakeholder involvement in PET PPP recycling system, and had multiple meetings with him. Edited his whole owoer, and communicated with Guido by ・worked on a conference presentation file with Tsuchiya-sensei's student - including teaching basic principles of presenting research results. ・Edited a conference paper of Tsuchiya sensei's student and showed horn how to improve academic form. ・worked with a D3 students academic abstract ・worked on a conference presentation file with Tsuchiya-sensei's student -including teaching basic principles of presenting research results. ・made material for classes on Academic writing ・met with Tsuchiya-sensei to

discuss support for Spanish speaking students · met with the spanish speakers to discuss their approach to reporting academic research -. will provide regular classes for them. · provided support to Indonesian M2 student concerned about her presentation skills as she prepares to graduate.

③ 令和5年6月業務実績: ·WEEKLY: Classes for PhD students on how to avoid plagiarism and how to reference other material ·WEEKLY: Classes for students during which we edit students' work and discuss how to improve sentence work and structure. ·2 x WEEKLY classes: For masters and doctors students to teach listening and speaking thorough controlled logic structures. ·Support of D3 student in Indonesia who needed to work through her paper, but could not do it alone. ·Support of D2 student in Indonesia who needed to work through her paper, but could not do it alone. ·Work with El Salvadorean student for writing structure · Work with French Student for writing structure ·Work with Japanese student for ZEMI presentation ·Work with Indonesian student for conference paper. ·Prepare online resources for academic writing. · prepare listening self-study material for self-study ·Prepare a series of links to recent accessible and easy-to-read articles of interest in the field of environmental science.

④ 令和5年7月業務実績: ·7月4日(月)9:00-10:30(公開授業) ·学生への個別指導、カウンセリング(準備を含む) ·文書校正や参考教材の準備等 ·学生とのアポイント調整等

3 エネルギー価値学創生研究推進拠点業務の外部委託

業務の目的:エネルギーに関わる多様な研究や社会実装を束ねる全学的組織の学際研究重点拠点として2019年4月に設立された「エネルギー価値学創生研究推進拠点」や、宮城県や東北地方におけるZEB(Net Zero Energy Building)の普及推進を目的とした「みやぎZEB研究会」はいずれも、環境科学研究科の土屋範芳教授(令和3年度まで環境科学研究科長)が前者は拠点長、後者は会長を担っている。またそれぞれの事務局業務や主催イベントの企画、運営全般(広報、申込対応、講演者調整と対応、会場設営、司会進行、報告まとめ)などは、環境科学研究科に所属している教員が担当しているが、研究科の教員の研究時間確保を目的として、令和2年度より株式会社青葉環境保全に一部の業務の外部委託を実施している。

業務期間:令和4年4月1日～令和5年3月31日(継続)

業務委託先:株式会社青葉環境保全(仙台市若林区蒲町19-1)

主な業務内容:①エネルギー価値学創生研究推進拠点の運営に関わる業務 ②みやぎZEB研究会の運営に関わる業務 ③SDGs未来都市におけるSDGs推進に関わる業務 ④環境科学研究科において開設される講義に関わる業務 ⑤環境科学研究科が実施するアウトリーチ活動の補助業務 ⑥その他

令和4年度における主な業務実績:

エネルギー価値学創生研究推進拠点(拠点長,土屋範芳教授)主催のシンポジウムとして,12月5日に「東北大学エネルギーシンポジウム」を開催した(共催:東北大学グリーン未来創造機構,東北大学大学院環境科学研究科)。今年度は,環境省が進めている脱炭素先行地域づくりをテーマとし,すでに採択された先行地域の概要とその将来像を自治体よりご紹介いただき,さらに

大学における最新のエネルギーシステム研究や電力会社の進める脱炭素計画について講演がなされた(添付写真1)。シンポジウムの企画や運営全般を株式会社青葉環境保全が行い、当日のシンポジウムには対面で68名、オンライン参加で95名の計163名の参加があり、盛会とすることができた(添付写真2)。

みやぎ ZEB 研究会(会長, 土屋範芳教授)主催で、宮城県環境生活部主管「みやぎ地中熱利用研究会」との連携事業でもある「ZEB・地中熱現地見学会」を、10月26日(仙台市若林区の東北ボーリング株式会社新社屋)と11月17日(山形市の日本地下水開発株式会社社屋)の計2回実施した(添付資料3)。見学会の連絡業務・準備などを株式会社青葉環境保全が行った。特に東北ボーリング株式会社新社屋については、本研究科が所有する、東北地方で初めての『ZEB』でもあるエコラボのコンセプトが継承されており、現地見学会を通じて、本学発の脱炭素に関する技術や理念が社会実装されていることを内外に示す良い機会となった。

SDGs 未来都市である東松島市での SDGs 達成への貢献を目的とした、教育学研究科の劉靖准教授を研究代表者とする「東松島市における「持続可能な社会の創り手」育成の教育エコシステムの再構築」に、本研究科の土屋範芳教授と大庭雅寛特任教授も共同研究者として参加している。令和4年度は、一般社団法人 東松島みらいとし機構(HOPE)と連携して、自然環境・エネルギー・地域文化・SDGs を学ぶための地域住民に向けた連続講座の企画提案を行い、令和5年3月18日に「教えて! HOPE さ〜ん! 第1回講座」として『自然環境調査員 カトさんの生き物講座 猛禽類“ミサゴ”編』を行った。企画提案や実施に向けた各種調整などを株式会社青葉環境保全が行っている。

大学院生向けカリキュラム「環境行政論」の講義のうちの1コマ分を、株式会社 青葉環境保全の佐藤 仁 氏が担当した(テーマ「17世紀ローマにおける「水」利用」)。

令和5年3月8日に環境研究推進センター主導で、環境科学研究科に所属する学生12名が、新潟県から松島を訪れた中学校修学旅行生に対して、松島の地層や自然環境、SDGs の取組み、環境科学とは何か、などの解説を行った(添付写真4)。実施に向けて説明員の調達や資料準備などを株式会社青葉環境保全が行った。その時の模様は同日夕方のミヤギテレビ『OH!バンデス』で紹介され、本研究科による SDGs アウトリーチ活動を内外に知らしめることができた(添付資料5)。

 20220518_IELP MEETING 集合写真.jpg,  添付資料1(12月5日東北大エネルギーシンポジウムパンフレット).jpg,  添付資料2(シンポジウム会場の様子).JPG,  添付資料3(現地見学会の様子).jpg,  添付資料4(松島で本科学生が修学旅行生に説明する様子).JPG,  添付資料5(テレビ取材を受けている様子).jpg