＜年次報告書＞
第 1 年度（2025 年度）
日 ASEAN 科学技術・イノベーション協働連携事業（NEXUS）
日本－マレーシア「グリーンテクノロジー」研究領域

研究課題名（和文）	パーム油製造廃棄物を用いた Bio-CNG 製造のための発酵プロセスおよび CO2 選択吸着剤の開発
研究課題名（英文）	Green Conversion of Palm Oil Wastes into Bio-Compressed Natural Gas (Bio-CNG) for Renewable Energy Diversification in Malaysia
研究期間	2026 年 1 月 1 日～2028 年 12 月 31 日

氏名	所属 部署　役職
押木 守	北海道大学 大学院工学研究院　准教授
川野 秀一	九州大学 大学院数理学研究院　教授

1. 研究進捗状況と成果

本研究では、パーム油製造工程から発生するパーム油製造排水（Palm Oil Mill Effluent: POME）および空果房残渣（Empty Fruit Bunch: EFB）を活用し、再生可能エネルギーである Bio-Compressed Natural Gas（Bio-CNG）の製造技術を開発することを目的としている。2026 年 1 月の研究開始から約 3 か月間においては、主として国際共同研究体制の構築、現地調査、研究基盤整備、人材育成および研究交流体制の整備を中心に活動を実施した。

2026 年 3 月には、日本側 PI がマレーシアを訪問し、Cenergi SEA Berhad が運営する Cenergi Sua Betong Biogas Plant において現地視察を実施した。現地では、POME を対象とした嫌気性消化設備、バイオガス回収ラグーン、硫化水素除去設備、エネルギー利用設備、EFB およびパーム繊維の保管・処理設備などを視察し、実際のパーム油工場由来廃棄物処理の運転状況について理解を深めた。また、施設技術者および企業関係者との意見交換を通じて、POME および EFB の有効利用および前処理技術に関する課題について情報共有を行った。加えて、EFB 由来バイオ炭を利用した共消化プロセスや微生物活性向上の可能性についても議論を行い、今後の研究方向性について産学間で認識を共有した。特に、実スケール施設に由来する POME および EFB の性状や運転条件に関する知見を取得できたことは、今後の実験系構築およびデータ取得計画の検討において有益であった。また、バイオガス回収システムの運用状況や原料変動性、バイオマス取り扱い時の課題について理解を深めることができ、今後の研究計画へ反映するための重要な知見を得た。

同月には、Universiti Malaya、University of Nottingham Malaysia、Cenergi SEA Berhad、Malaysian Palm Oil Board（MPOB）、北海道大学、九州大学の研究者および関係者によるキックオフミーティング(ハイブリッド形式)を開催した。本ミーティングでは、研究計画、研究体制、役割分担および 3 年間の研究スケジュールについて説明を行った。研究活動は、①EFB 前処理技術の開発、②POME と EFB の共消化プロセス開発、③EFB 由来バイオ炭を利用した CO_2 吸着剤開発、の 3 つの研究項目を中心に進める方針を共有した。また、Cenergi SEA Berhad より、産業界から見た技術ニーズやバイオマス供給面での協力体制について説明があり、サンプル供給や実施設備に関する情報共有など、今後の共同研究推進に向けた協力方針を確認した。さらに、日本側共同研究者より、将来的なデータ駆動型解析および AI 活用を見据えた研究方針について紹介を行った。具体的には、機械学習解析に必要となるデータセットの質や量、連続運転データや微生物データの収集方法、データベース構築の重要性について説明があり、研究メンバー間で今後のデータ取得戦略について認識共有を行った。加えて、北海道大学側研究者より、微生物解析やバイオインフォマティクス解析に関する研究体制について紹介を行い、マレーシア側研究者との連携方針について議論を行った。

国際研究交流および若手研究者育成の取り組みとして、2026 年 3 月より月例オンライン研究交流会を開始した。本交流会では、Universiti Malaya の博士研究員 1 名および博士課程学生 1 名が研究紹介を行い、計 13 名の研究者・学生が参加した。研究内容、分析手法、実験計画に関する意見交換を通じて、若手研究者間の交流促進および国際共同研究体制の強化を図った。また、日本側では博士研究員の雇用準備を進めるとともに、マレーシア側では博士課程学生の募集および選考を進めた。さらに、研究成果および活動内容を広く発信するため、プロジェクトホームページを公開した(https://nexus-pome.com/)。加えて、国際共同研究契約の締結に向けた手続きを開始し、国際共同研究を円滑に推進するための制度的基盤整備を進めた。