

e-ASIA JRP(代替エネルギー) 2023 年度 年次報告書	
<b>研究課題名（和文）</b>	革新的固体触媒技術によるパーム残渣物の利活用
<b>研究課題名（英文）</b>	Advanced Catalytic Technologies for Utilization of Oil Palm Empty Fruit Bunch
<b>日本側研究代表者氏名</b>	横井俊之
<b>所属・役職</b>	東京工業大学・准教授
<b>研究期間</b>	2023 年 4 月 1 日 ~ 2026 年 3 月 31 日

### 1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
横井 俊之	東京工業大学・科学技術創成研究院・准教授	触媒調製・活性評価
中島 清隆	北海道大学・触媒科学研究所・教授	触媒調製・活性評価
大須賀 遼太	北海道大学・触媒科学研究所・助教	触媒解析・反応機構解析

### 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

初年度である 2023 年度は、ターゲットにする触媒反応系において有効な触媒候補の選定に注力する（WP1, WP3）。ターゲット反応として、グルコースからの 5-ヒドロキシメチルフルフラール（HMF）のアセタール体合成に特に力を入れる。タイ側は、リグニンからのバイオ燃料、フィリピンはパーム残渣油をパラフィン類、バイオ燃料へと転換する触媒反応系を中心に検討を進める。物性評価・解析班（WP2）は、触媒のキャラクタリゼーションは勿論のこと、高活性を示す触媒に存在する共通点を見出すことで、次年度以降の触媒設計指針を明確化する。

### 3. 日本側研究チームの実施概要

本研究では、東南アジアで大量に廃棄されているパーム椰子空果房（EFB, EMPTY FRUIT BUNCH）を原料とし、有用化学品原料やバイオ燃料を製造する触媒プロセスの開発を目的とする。日本チームは、EFB の主な構成成分であるグルコースから有用化学品原料やバイオ燃料の合成を可能にする新たな高機能固体触媒を開発する。タイおよびフィリピンチームは、日本側が開発した触媒、ならびにそれぞれが保有する独自触媒を利用し、パームオイル残渣を用いたバイオ燃料合成プロセスを設計する。本研究は3つのワークパッケージ、WP1:触媒調製、WP2: 物性評価および反応機構解析、WP3: 触媒活性評価から構成されている。初年度である2023年度において以下の事項に取り組んだ。

WP1 では、メソポーラス系では Sn 含有 SBA-15 の調製を実施した。直接合成法により Sn 含有 SBA-15 を異なる Si/Sn 比率 (Si/Sn =40、60、90、120) で合成した。ゼオライト触媒系においては、大細孔径ゼオライトである BEA 型、MSE 型に焦点をあて調製を行った。これらのゼオライトを高温で焼成することにより骨格内 Al 原子の脱 Al を進行させることで酸性質の制御を検討した。

WP2 としては、WP1 で調製した触媒の構造解析、WP3 で実施した触媒性能評価前後での触媒の状態解析を実施した。

WP3 では、糖類からフラン類を合成する脱水反応に有効な金属酸化物触媒評価を進めた。上記の Sn 含有 SBA-15 を用いたグルコースからの HMF 変換反応を実施した。また、酸性酸化物のニオブを中心元素とし、そこに塩基性酸化物成分を組み合わせた複合酸化物を調製した。これらを用い、キシロースの脱水反応にて評価した結果、異なる触媒性能を確認でき、ルイス酸塩基性質の制御が重要であることを実証できた。2024 年度では多孔体ベースの触媒開発、ならびに低原子価ニオブ酸化物やニオブ系窒化物／酸窒化物などへと触媒の組成を拡張し、高活性触媒を開発していく予定である。