2024 年度

創発的研究支援事業　年次報告書【公開版】

研究担当者	熊谷将吾
研究機関名	東北大学
所属部署名	大学院工学研究科
役職名	准教授
研究課題名	共熱分解シナジー効果制御による有機炭素資源利用高度化
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究は、様々な有機炭素資源をミックスして共処理する高収率・高付加価値な化学原料転換技術の実現により、既存の資源利用・リサイクル関連の産業構造を変える破壊的イノベーションを狙う。別々の産業・プロセスで処理されている、廃プラスチック、未利用バイオマス、石油等の有機炭素資源を「まとめて」熱分解する「共熱分解」において「シナジー効果制御」という新概念の熱分解法確立を目指す。

今年度より開始したフェーズ 2 では、2023 年度までに確立した①～③の３つの柱、①熱分解・生成物定性定量一気通貫システムの開発、②多変量統計解析を応用したシナジー効果の迅速評価、③応答曲面法による網羅的条件におけるシナジー効果評価、を応用展開することで、共熱分解シナジー効果制御の実現に向けた検討を開始した。

具体的に、今年度は、ポリ塩化ビニル（PVC）の熱分解処理に対する急激な研究ニーズの高まりを受け、PVC とバイオマスの共熱分解試験を実施した。フェーズ 1 で完成させた熱分解-ガスクロマトグラフ/マルチ検出器システムを用いて、実験計画法に基づき、PVC とブナの混合割合 0:100～100:0 および熱分解温度 400～800 ℃の範囲において共熱分解し、炭素を骨格に含む生成物の定性・定量に成功した。フェーズ１から引き続き、得られた熱分解生成物組成を階層的クラスター分析により評価した。さらに、当初計画からの追加検討として、主成分分析（PCA）および正準相関分析（CCA）による評価を実施、計３手法の多変量統計解析を駆使した共熱分解シナジー効果の探索を実施した。その結果、PCA における第二・第三主成分の組み合わせにより、セルロースの熱分解生成物に対する PVC の添加効果（例えば塩化水素とレボグルコサン（LG）の反応によるレボグルコセノンの増大、LG 消費に伴う LG の２次分解生成物の減少など）を視覚的に整理できることが明らかとなった。