

SICORP 日本-EU

「希少元素代替材料」分野 研究課題 事後評価結果

1. 共同研究課題名

「バイオマス変換反応のための普遍元素触媒 (NOVACAM)」

2. 日本-EU 研究代表者名 (研究機関名・職名は研究期間終了時点):

日本側研究代表者 神奈川大学工学部 教授 上田 渉

EU 側研究代表者 アイントホーフェン工科大学 化学工学科 教授 エミ
エル・ヘンセン

3. 研究実施概要

希少金属を使わない工業触媒を新規に開発し、セルロースなどのバイオマスを価値ある有機物質、高分子、燃料へ変換することを目指している。リグノセルロースのようなバイオマスは環境や食料に影響が少ないバイオ資源であり、固体触媒の元素構成や構造を制御し革新的な触媒科学技術を創出し、種々の原料を化学変換する触媒開発が目標である。セルロースからの γ -バレロラクトン合成、糖類の化学変換、水中リフォーミングによる水素合成の 3 項目を主な目標に、従来の常識を超えた触媒構成元素選択、触媒作用設計により普遍的元素から成る新規触媒を調製する。

4. 事後評価結果

4-1. 研究の達成状況及び得られた研究成果

(論文・口頭発表等の外部発表、特許の取得状況を含む)

大きく分けて以下の 3 項目について研究が展開された。1) 普遍元素触媒によるセルロースからの γ -バレロラクトン合成については、Cu,Fe,Ni の混合金属触媒の開発を行い、レブリン酸の気相、液相水素化による γ -バレロラクトンの合成の高収率化の効果と、混合金属触媒と担体相互作用による活性向上の効果を確認している。2) 糖のプラットフォーム分子への変換では、セルロースやグルコースをプラットフォーム分子に変換する新規触媒を開発した。また V 族 VI 族の元素から新規な複合酸化物分子状ナノワイヤ構造体や新規細孔構造を有する金属酸化物を創出している。3) 水中リフォーミングによる水素合成では、ホウ素ドープのグラフェン触媒を開発している。非常に活発に成果発表がなされており、日本 EU 共著論文 4 報を含む 58 報の論文が発表された。国内研究者間の共同研究も活発に推進され、日本側の論文も多数発表された。

4-2. 研究成果の科学技術や社会へのインパクト、わが国の科学技術力強化への貢献

普遍的な元素を用いた触媒開発という非常に野心的な課題に取り組み、バイオマスからの有用化学品への変換を中心とする様々な課題に対して学術的にも

重要な成果を得ている。触媒開発に加え、合成経路の開拓は価値が高く、社会的にもインパクトの高い成果が得られたと判断できる。レブリン酸の水素化による γ -バレロラク톤の合成は、バイオマス由来の燃料開発が化石燃料のサプライチェーンを置き換える潜在的な可能性を有している。糖類からのエタノール合成においても新たな合成経路開発に繋がる重要な成果と言える。

本研究は、日本EUの触媒研究者が相互補完的に有効に研究協力した好例となっている。交流活発化に向けてWebinarの開催や、ポスドク、博士課程院生など若手研究者の相互交流など国際共同研究として十分な成果であり、次世代の研究者の育成に貢献している。研究期間終了間近になり、密度の高い共同研究の効果が特に増している段階にある。研究期間がより長く設定されれば、成果が加速的に積み上がったであろうことは想像に難くない。今後も何らかの形で共同研究が推進されることを期待したい。