

SICORP日本－EU

「高度バイオ燃料と代替再生可能燃料」

共同研究 事後評価報告書

1 共同研究課題名

「空气中炭素の循環利用による航空用燃料合成」

2 日本－相手国研究代表者名（研究機関名・職名は研究期間終了時点）：

日本側研究代表者

忠永 清治(北海道大学 大学院工学研究院 教授)

欧州側研究代表者

バネッサ・ジル(アラゴン新水素技術開発研究所 主任研究員)

3 研究概要及び達成目標

脱化石燃料が難しい航空燃料を CO₂ と再生可能エネルギーから作り出すことを目的とする。再生可能エネルギーにより得られる電力を用い、回収された排出 CO₂ と水電解により得られる水素から航空燃料に使用可能な液体炭化水素を合成する反応系を開発し、大気中に CO₂ を実質的に放出しない合成技術の確立を目指す。電極触媒、ナノ触媒、バイオ触媒を組み合わせた新しい多段階リアクター技術を開発し、CO₂ を循環的に利用する脱炭素代替燃料の効率的な合成を目指す。

4 事後評価結果

4.1 研究成果の評価について

4.1.1 研究成果と達成状況

本プロジェクトは、二酸化炭素を炭素原料に、多段反応的に航空機液体燃料をエネルギー効率良く合成することを主題としている。すなわち、再生可能電力を用いて二酸化炭素を電解法で一酸化炭素へと変換し、同じく電力を使って水を電解して水素を発生させ、両者を合わせて合成ガスとし、これをナノ粒子触媒で反応させ高炭素数の炭化水素へと変換する、ないしは合成ガスをバイオ触媒で同様に高炭素数のアルコールへと変換し、引き続き固体触媒プロセスで脱水、重合、水素化を経て液体燃料へと導くものである。このような連続多段階触媒プロセスを実現することは、難度は高いが強く望まれるところである。それには各プロセス段階で必要な要素技術が生み出され、高められて初めて成立するものである。本プロジェクトはこのような観点から各研究機関が保有する基礎学術や技術を展開する形で進められた。日本側は最も根幹となるプロセス第一段階の二酸化炭素の電解還元に取り組み、独自の層状金属水酸化物を電極触媒として効率的に一酸化炭素を発生させることに成功した。Zn の添加効果を見出したことが進歩につながり、実用的なセル構成でもその効果を確認している。ただし、低 CO 収率の課題を残した。同時に EU 側でも異なる電極触媒の開発が進められた。プロセス第二段階以降の研究は EU 側で進められたが、予定し

ていた研究は想定されていた通り難度が高く、変更を余儀なくされた。その対策研究の中では一定の学術成果が得られたが、目標としたプロセスの要素技術を生み出すまでには至らなかった。

4.1.2 国際共同研究による相乗効果

日本側では電極触媒の開発が中心であったが、見出された性能の高い触媒の形態や組成分析、さらには水中での二酸化炭素と電極触媒との相互作用の観察が EU の研究機関で進められた。このような役割分担が成立し、高度分析技術の実施と詳細解析が実施されたことで日本側での触媒の理解が進み、同時に触媒開発は加速した。一方、EU 側で開発された電極触媒の性能試験は日本側で実施され、研究の効率化と標準化が図られ、正の相乗効果が見られた。

4.1.3 研究成果が与える社会へのインパクト、我が国の科学技術協力強化への貢献

層状金属水酸化物を電極触媒に利用する技術展開は独自性が高く、さらに発展する可能性を有していることから、学術的にも実用的にも有用と目される。今後の発展に期待したい。一方、バイオ触媒による合成ガスからの高炭素数のアルコール合成は、その高難度のゆえプロジェクトでは研究変更されたが、この取り組み自体の持つ有用性は高く、社会にインパクトを与える可能性をもつものであったことから、実施は継続すべきであった。

4.2 相手国研究機関との協力状況について

研究方向や研究変更などの重要項目を各機関が積極参画したこと、研究協力体制を広く展開したこと、人的交流が活発になされたことなどは、国際協力関係が充実し、効果的であったことの証左である。

4.3 その他

特になし。