

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 太陽光の化学エネルギーへの変換を可能にする分子技術の確立
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）

研究代表者

石谷 治 （東京工業大学理学院 教授）

主たる共同研究者

小池 和英（産業技術総合研究所環境管理技術研究部門 主任研究員）

野崎 浩一（富山大学大学院理工学研究部 教授）

恩田 健 （九州大学大学院理学研究院 教授、2017 年 4 月～）

3. 事後評価結果

○評点：

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント：

本研究課題では、地球温暖化、エネルギーや炭素資源の枯渇という問題を解決するための人工光合成技術の根幹となる CO₂還元光触媒の機能を飛躍的に向上させることを目指し、それに必要な分子技術の開発を目標とした。

超分子光触媒を用いた CO₂還元反応の高機能化に必要な分子技術を確立することで、高機能かつ高耐久性の CO₂還元光触媒を多数開発し、超分子光触媒を半導体などの固体材料に固定化する方法も確立した。また、高いレドックス光増感機能と安定性を有する新規 Cu(I) 二核錯体を開発した。この Cu 錯体をレドックス光増感剤とし、Mn 錯体触媒を組み合わせた系では、CO₂還元の量子収率 57%、ターンオーバー数 1300 以上の特に高い光触媒特性を示し、貴金属を用いた従来の光触媒系と比べても遜色ない成績を報告した。さらに、CO₂捕獲機能を有する触媒を組み込んだ Ru(II)-Re(I)超分子光触媒を合成し、CO₂濃度が 0.5%しかないガスからも効率よく CO₂を捕集・光還元する光触媒システムの構築に成功した。

以上のように戦略目標を超える十分な成果が得られ、今後の実用化に向けた礎となる成果をあげた。論文発表などの科学的な業績としては極めて高い。一方、実用化に向けては未だハードルが高い状況であり、技術的な課題の中で重要な項目は何かを明確にし、良く吟味した検討を今後も期待したい。