

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 量子ドットによる二酸化炭素の光還元システムの構築

2. 研究代表者： 宮内 雅浩（東京工業大学物質理工学院 教授）

3. 事後評価結果

○評点:

A 期待通りの成果が得られている

○総合評価コメント:

本研究課題では、半導体光触媒をベースにして CO_2 を還元して燃料を製造する光還元システムの構築を目的としている。システムの高効率化を実現するため、半導体の量子効果や複合化による還元力向上と、多電子還元を起こす新規助触媒の開発を実施した。

その結果、ユビキタス元素からなる助触媒/半導体光吸収相の複合体をベースとし、植物と同様に可視光照射下で水を電子源として CO_2 を還元する光触媒システムを開発した。具体的には、 CO を選択的に生成する Cu_xO ナノクラスター助触媒、ギ酸を優先的に生成する Cu-Zn 助触媒を開発した。そしてこれらの助触媒をまず、ワイドギャップ酸化物である Nb_3O_8 や SrTiO_3 に担持させ、紫外線照射下での駆動を確認した後、可視光を吸収する Z スキームへと展開するシステムを構築した。また別のシステム構築にも取り組み、 Cu-Zn を担持した CaFe_2O_4 膜を光カソード、 WO_3 ナノツリー薄膜を光アノードとした二極型セルを組み、両極に可視光を照射することでカソード側では主にギ酸が生成、アノード側ではカソード側で生成した分子の約半数となる酸素の生成を確認した。

これらの成果は、学問的・社会的に重要な課題に対するものとして、期待通りの成果が得られているものと評価できる。なお成果創出の過程においては、企業との共同研究により、 Cu_xO の合成や Cu-Zn 合金ナノインクの製作を行っていることにも注目することができ、今後の展開に期待したい。