

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム

産学共同(育成型) 完了報告書(公表用)

1. 課題の名称等

研究開発課題名	: 太陽光水素と有用化成品の同時製造を目指した新規メソ結晶光触媒の開発
プロジェクトリーダー 研究責任者	: 立川 貴士(神戸大学)

2. 研究開発の目的

太陽光を有効活用できるエネルギー技術の創出は、持続可能社会の実現に資する新たな市場開拓の原動力となる。本課題では、太陽光と水を主原料に、次世代エネルギーであるCO₂フリー水素と有用化成品である過酸化水素をオンサイトで同時製造できる新規メソ結晶光触媒の開発を行う。独自のメソ結晶技術によって、半導体ナノ粒子の三次元配列および表面・界面構造を高度に制御することで、光触媒反応の効率と選択性を実用化が見通せるレベルまで高めた光電極を作製する。さらに、開発したメソ結晶光電極を基盤とする反応セルを試作、評価することで、社会実装に向けた技術的・コスト的課題を抽出し、産学連携での共同開発ステージにつなげる。

3. 研究開発の概要

3-1. 研究開発の実施概要

光触媒作用による太陽光水分解から水素ガスとともに有用化成品を製造することができれば、より高付加価値な光エネルギー変換システムの構築につながる。本研究では、安価かつ化学的に安定で、広域の可視光を吸収できるヘマタイト(α -Fe₂O₃)をメソ結晶化し、光電極材料として用いることで、基礎薬品である過酸化水素を高効率かつ選択的に生成することに成功した。ヘマタイトにドーピングしたスズイオンとチタンイオンが偏析することで形成される複合酸化物助触媒が反応選択性の鍵であることがわかった。また、メソ結晶光電極用の反応セルおよび小型モジュールを試作、評価することで、社会実装に向けた諸課題を抽出した。

3-2. 今後の展開

太陽光水分解光触媒として知られるヘマタイトの表面を改質することで、酸素の代わりに有用な化学薬品である過酸化水素を高い効率と選択性で製造することに成功した。今後は、ヘマタイト光触媒電極の更なる高効率化と太陽光水素・過酸化水素オンサイト製造システムの開発を産学協働で進めるとともに、他の光触媒材料や反応系への応用展開、反応機構の更なる解明を目指す。