

平成 18 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名: 日本化薬株式会社

研究リーダー所属機関名 : 京都大学

課題名: 修飾酸化チタンを用いた高起電圧色素増感太陽電池の開発

1. 顕在化ステージの目的

色素増感太陽電池(DSSC)は、増感色素、電解質、対極などからなる湿式太陽電池の一つであり、原料費が安くまた比較的簡単な製造設備で作成することができるため、安価な次世代太陽電池として注目されている。本研究の目的は、ソルボサーマル法を駆使して、種々のヘテロ元素を構造内に取り込んだ通常の酸化チタンよりも高い伝導帯準位を持つチタニア系半導体材料を合成し、これと高い LUMO 準位を持つ有機色素を組み合わせることで色素増感太陽電池を作製し、従来の DSSC よりも大幅に高い光起電圧を持つ高性能 DSSC を作製することである。

2. 成果の概要

○大学の研究成果

1,4-ブタンジオール中でのソルボサーマル反応によりアナタース構造中に Mg が取り込まれた Mg 修飾チタニアのナノ結晶が得られた。この生成物は、無修飾のチタニアに比べ、バンドギャップが広がっており、また高いフラットポテンシャルをもつことがわかった。得られた Mg 修飾チタニアを電極材として用いた色素増感太陽電池は、無修飾のチタニアを用いたものより高い開放電圧を示した。とくに Ru 錯体増感色素よりも高い LUMO 準位を持つアクリル酸系有機色素を増感色素として用いた場合では、0.99 V という非常に高い値が得られた。

○企業の研究成果

色素増感太陽電池の増感色素としては、ルテニウム系錯体が広く用いられているが、ルテニウム色素は合成、精製のコストが高く、またルテニウム資源に制約があることから、有機系増感色素の研究開発が重要視されてきている。本研究では、種々の有機化学的手法により分子構造の異なる有機色素を種々合成し、その光吸収特性および DSSC の増感色素としての特性について種々検討を行った。その結果、シアノ基を有するアクリル酸系有機色素が、ルテニウム錯体系増感色素に比べて高い LUMO 準位をもち、これを増感色素として用いた DSSC では高い開放電圧が得られることが見出された。

3. 総合所見

世界最高水準の解放電圧 1.0 V 以上という挑戦的目標は達成された。本研究開発で得られた成果を基に、さらなる変換効率の向上に取り組んでいただきたい。