

# 研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : 富士化学 (株)

研究責任者 : 同志社大学 森 康維

研究開発課題名 : 新規なチタニア電極材料および色素により最適化した色素増感太陽電池の技術開発

## 1. 研究開発の目的

新規な合成方法で作製したチタニア電極材料を用いて、電極構造および色素の最適化を図り、高光電変換効率化と長寿命化を達成し、色素増感太陽電池の実用化のためのボトルネックを克服することが、シーズ候補のコアである。そのために、10%を超える変換効率を安定して得ることを第一の目標とする。事業化としては、小型民生機器の電源などの屋内用途から、将来はエネルギー問題解決に寄与する住宅用発電システムの提供を目標とする。そこで、低コスト化のための材料の見直しと、製造プロセスの改善を行い、プラスチックフィルム基板を使用した高効率色素増感太陽電池の作製を実施する。

## 2. 研究開発の概要

### ①成果

種々の合成法で、新規なチタニア電極材料を作製した。その中の一つであるチタニアナノワイヤーとチタニアナノ粒子とを複合したゲルで作製した電極を用いると、安定して 8.6%の光電変換効率を持つセルを得ることに成功した。最高効率は 9.3%であった。また定電圧電解により、高結晶なチタニアナノチューブアレイの作製に成功した。この材料を用いたセルでは、4.0%の光電変換効率を達成した。一方、プラスチックフィルム基板を使用したセルでは、ITO 微粒子分散液を含浸させることで、4~5%の安定した高光電変換効率を得ることができた。さらに、色素の分析法として核磁気共鳴分光法を検討し、測定条件を最適化することで純度の確認手法を確立した。色素の低価格化としては、合成時の溶媒使用量の減少を達成した。

### ②今後の展開

色素増感太陽電池は安価で資源制約が少なく、簡便な製造工程、低環境負荷などの特徴を有することから次世代太陽電池として注目されている。太陽光エネルギーの変換効率も 11%を超え、シリコン太陽電池に代わり得る高い数値が報告されているが、実用化を目指すには、フレキシブル色素増感太陽電池の効率を 8%以上に改善し、併せて電解質の固体化を図り、耐久性・安全性に優れた高効率太陽電池を実現することが重要と考えている。また低コスト化の方策として、導電材料や白金電極に代わる新規材料を用いる可能性を探る

## 3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーションの創出が期待される。ウェット法での太陽電池の有力な要素技術の技術進展に成果があり、実用化へ繋がる可能性を示している。