

新しい光増感色素の開発に成功

- 新エネルギー応用製品開発プロジェクト -

島根県産業技術センターは、現在、研究中の色素増感太陽電池(Dye-sensitized Solar Cell)に用いる新たな光増感色素の開発に成功。このほど大阪大学と共同で特許を出願しました。

背景

DSCは多孔質酸化チタン、光増感色素、電解液等により構成されている。導電性基板(陰極)の上に酸化チタン(TiO₂)の多孔質膜を設け、酸化チタン表面に光増感色素を吸着させ、対極(陽極)を付けてから、その隙間に電解液を注入してセル(光電変換素子)が形成される。このセルの受光面に可視光が照射されることにより、色素の基底状態にある電子が励起状態へと遷移し、この励起された電子は酸化チタン半導体の伝導帯へ注入され、外部回路を通過して対極に移動する。対極に移動した電子は電解液中のイオンによって運ばれ、光増感色素に戻る。このような過程が繰り返されて電気エネルギーが取り出される。

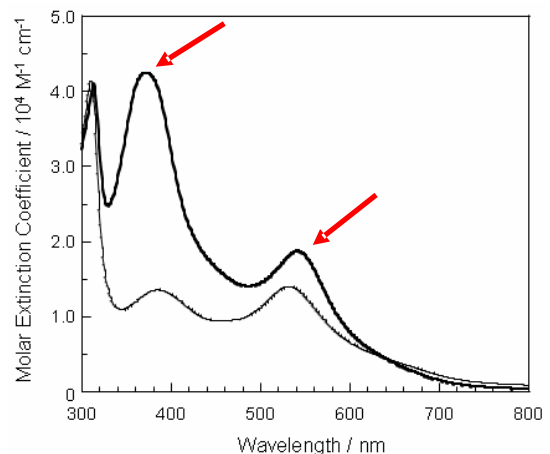
実用化に向けた課題としては、変換効率および信頼性の向上が挙げられる。既に住宅用などで普及が進むシリコン太陽電池と比べると、変換効率の低さや電解液の液漏れによる劣化など課題も多いものの、材料にシリコンを使用しないため製造コストの大幅な低減が見込まれ、世界中で多くの研究が行われている。

産業技術センターでは、こうした課題の解決のためさまざまな要素技術を開発を進める中で、より変換効率が良く、耐久性に優れた光増感色素の開発が大きな課題のひとつとなっていた。

開発成果の概要

今回開発した新規光増感色素はルテニウム錯体色素であり、特徴としては可視光の長波長の吸収を可能とするイソチオシアナト配位子、さらに吸光度を向上させ、かつ色素の安定性、耐久性を付与する長鎖アルキル基、チエニル基等を結合させた配位子を有することが挙げられる。

新規光増感色素は、下図に示すように371nm及び542nmに強い光吸収特性を示した。現在、主に使用されている代表的な高効率ルテニウム錯体色素であるN719と比較すると、長波長側の吸収波長に10nmの長波長移動があり、また可視光域のモル吸光係数が著しく向上した。このことにより、光吸収効率が大幅に改善されたことが分かる。



可視光吸収スペクトル
(太線が今回開発した新規光増感色素、細線は従来のN719)

この色素を用いてDSC素子の最適化を検討した結果、光電変換効率9.5%が得られた。同じ構成でN719を用いた場合は9.0%であり、新規光増感色素を用いた素子が光電変換効率で0.5ポイント上回った。

今後、この色素の活用により高性能で耐久性に優れたDSCの開発が可能となってきた。

島根県では平成15年度からの重点施策として5つの「新産業創出プロジェクト」に取り組んでおり、この色素は島根県産業技術センター「新エネルギー応用製品開発プロジェクト」において大阪大学の協力により開発したものの。本研究成果は4月1日に開催される電気化学会第73回大会において発表予定。

【お問い合わせ先】

島根県産業技術センター 新エネルギー応用製品開発プロジェクトグループ
担当：プロジェクトマネージャー 野田修司 TEL 0852-60-5122