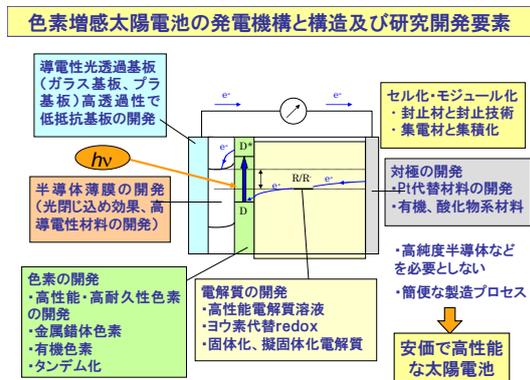


ディビジョン番号	18
ディビジョン名	環境・安全化学・グリーンケミストリー・サステイナブルテクノロジー

大項目	3. 資源・エネルギー
中項目	3-1. 電池
小項目	3-1-1. 色素増感太陽電池

概要（200字以内）

安価で高性能な次世代型太陽電池の候補の一つである化学太陽電池・色素増感太陽電池は、近年精力的に研究開発が行われ、研究室レベルでは太陽光エネルギー変換効率10-11%に達し、実用化を視野に入れた大型セルやセルを集積したモジュール製作や耐久性等の研究が必要となっている。また、将来的には現在の現在の変換効率は十分ではなく、図に示すような各研究開発要素について、更なる高性能化の研究開発も望まれている。



現状と最前線

1991年にEPFLのGraetzel教授が雑誌Natureに高性能色素増感太陽電池の発表をして以来、世界各国で研究開発が行われてきた。近年、日本における産官学の研究開発が非常に活発に行われ、日本は現在、世界の研究をリードしている状況といっても過言ではない。ここ2-3年で日本において変換効率10%-11%の性能を発揮するセルが複数の研究機関で開発されるようになった。このような背景から、今までの研究の主力であった変換効率の向上から、大型セルやモジュールの製作あるいはその耐久性の評価等についても研究が行われるようになってきている。

これからの研究開発としては、引き続き変換効率15%程度を目指す高性能化の研究と、色素増感太陽電池の実用化を意識した大型セルの性能向上、モジュールの作製、耐久性の検討等のプロセス技術開発に関する研究が共に重要となってくる。色素増感太陽電池の構成要素別に、その研究最前線の状況を述べる。

**導電性基板**：現在基板抵抗が10Ω/cm<sup>2</sup>程度のガラス基板が使用されているが、実用化のためには、まず安価であること、より抵抗の少ない導電性基板の開発が求められ、これらの研究開発が行われている。

**メソポーラス酸化半導体薄膜**：TiO<sub>2</sub>微粒子から構成されるメソポーラスアナタース薄膜が最も使用されているが、現在チタニアナノチューブ・ワイヤー等やチタニア以外の酸化物や化合物半導体の利用も研究されている。チタニア以外の高性能材料の出現が待たれる。

増感色素：現在最も利用されている色素は Graetzel 教授らが開発した Ru 錯体色素の N719 やブラック・ダイ色素であるが、最近日本でも、それに匹敵する高性能な色素も開発されて始めている。また、Ru 金属錯体に変わる高性能な有機色素が日本で開発され、世界的にも注目されている。将来の、色素増感太陽電池の高性能化に備え、N719 やブラック・ダイ以上の高性能な色素の開発が求められている。

電解質： $I^-/I_3^-$ レドックスに変わる低腐蝕性レドックスの開発、電解質溶液としては、耐久性や製造プロセスの要求からゲル化、擬固体化、完全固体化電解質の開発が期待されている。

対極：ヨウ素腐蝕に耐え得る Pt 代替高性能対極材料の開発が求められている。酸化物系やカーボン系、有機系の代替対極の開発が進められている。現状では性能は十分とはいえない。

大型セル・モジュール作製技術：アセトニトリル等の液体系電解質の場合、太陽電池の屋外設置を想定した厳しい環境に耐え得る両極封止材の開発が求められている。また、小面積で高電流、高電圧を得ることができるモジュール設計・製作技術が必要である。

#### 将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

研究室ミニセルレベルで変換効率 13%の達成

セル集積技術の確立

大型モジュール作製技術の確立

耐久性向上のための材料・プロセス技術の開発

- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

研究室ミニセルレベルで変換効率 15%の達成（新色素の開発、新電解質の開発、新導電性基盤の開発、非 Pt 型対極の開発）

高性能ミニセルのモジュール化技術の開発

モジュールの耐久性確保技術の確立

#### キーワード

高性能化・セル封止技術・高度集積モジュールの作製・耐久性・低価格化

(執筆者：荒川 裕則)