

次世代太陽電池への期待

— 色素増感型太陽電池 —

計量分析ユニット 需給分析・予測グループ

(兼) 新エネルギーグループ

柴田 善朗

次世代太陽電池の一つとして期待されている色素増感型太陽電池 (DSSC : Dye Sensitized Solar Cell) の国内初の商用生産が、12cm 角のサブモジュール換算で月産 5,000 個と小規模ながら、日本写真印刷によって 2013 年に開始される見通しである¹。世界では、スイスの SOLARONIX 社やイギリスの G24 Innovations 社が既に電池や電池製作に必要な有機化学薬品や材料の生産・販売を開始している。また、オーストラリアの Dyesol 社も材料、部品、製造設備の販売やメーカーに対する技術支援を世界で展開しており、2010 年には日本法人も設立されている。国内でもこれまで、アイシン精機、豊田中央研究所、ソニーなどで研究開発が行われており試作品も発表されている。

色素増感型太陽電池は、植物の光合成と同様に色素を利用して発電するメカニズムであり、酸化物半導体の表面に塗った色素が光を吸収することで励起した電子が酸化物半導体に移動する原理で発電する。

低変換効率が欠点と言われており、日本写真印刷の色素増感型太陽電池量産品の光電変換効率はセルで 6.7%、モジュールで 5%超である。現在の最高効率、発明者であるスイスローザンヌ連邦工科大学のグレッツェル教授率いるチームが 2011 年に記録更新した 12% 強でありシリコン系の 20%には及ばない。また、紫外線による劣化が原因の低耐久性も課題である。

ただし、利点としては、シリコン型太陽電池と異なり製造過程で真空プロセスを必要としないことから製造コストを大幅に削減できること、電池の着色や透明化が可能であること、薄膜化や折り曲げが可能であること、軽量化が可能であること、微弱光や室内光でも発電特性を維持できることなどが挙げられる。

形状の柔軟性や軽量という利点は従来型の太陽電池では対応不可能であった場所への設置、微弱光や室内光でも発電特性を維持できるという利点は従来の太陽電池が持つ発電出力不安定性が系統電力に与える影響の緩和への貢献、などの可能性が考えられる。更に、色素増感型太陽電池の光電変換プロセスは酸化・還元反応であることから、電極の電子や電解液におけるイオンを用いることで蓄電機能を持たせることも可能である。実際、東京

¹ 日刊工業新聞 Business Line、2012 年 5 月 22 日

大学の瀬川教授が蓄電機能を内蔵したエネルギー貯蔵型色素増感太陽電池（ES-DSSC）を開発している²。

このように色素増感型太陽電池は、従来型には無い発電出力の安定化という特徴を有していることから、長期的な観点からは電力供給システムの在り方に少なからず影響を与える可能性も秘めている。今後の技術開発が大いに期待される。

また、色素増感型太陽光発電は、有機化学、化学工学、電気化学、材料化学、印刷工学など日本が得意とする要素技術の集合体であると言われており、現在中国企業に席卷されている太陽光発電市場において再度巻き返しを図るための新たな産業政策の一つとしても、重要な役割を担うものと考えられる。

以上

お問い合わせ : report@tky.ieej.or.jp

² 東京大学工学系研究科応用化学専攻瀬川研究室 HP (<http://www.dsc.rcast.u-tokyo.ac.jp/>)