

色素増感型太陽電池の新対極材料

コア・シェル型構造の三元系材料を開発



清水 博

しみずひろし

shimizu-hiro@aist.go.jp

ナノシステム研究部門
招聘研究員
(つくばセンター)

異種高分子材料同士のナノ混合化、さらには各種ナノサイズ粒子やフィラー（充填材）を高分子にナノ分散化させ、新規なナノコンポジット材料を創製する技術（「高せん断成形加工技術」）を世界に先駆けて開発しました。本稿で紹介した材料に加え、これら産総研の研究成果を社会に広く還元するため2011年度にベンチャー企業を創業する予定です。

関連情報：

- 参考文献

Liping Zhao *et al.*: *Chem. Mater.*, 22, 5949 (2010).

- 共同研究者

李 勇進、趙 麗萍（産総研、現：杭州師範大学）

- 主な研究成果

2010年12月1日「白金に代わる色素増感型太陽電池用対極材料」

色素増感型太陽電池の対極材料の現状

近年、再生可能エネルギーとして太陽光発電が注目されています。すでにシリコンを用いた太陽電池が実用化され普及していますが、有機系の材料を用いた太陽電池は、製法が簡便で、生産コストを安くでき、軽量化・大面積化が可能なので、大きな注目を集めています。

通常、有機系太陽電池の一つである色素増感型太陽電池の製造は、まず透明電極付きガラス基板上に二酸化チタンの多孔質膜を作製します。この多孔質膜に色素を吸着させた後、白金がコーティングされたガラス基板を対極として、ガラス基板間の隙間に電解液を注入し、封止剤などで封止して太陽電池セルを作製します。ところが、対極に用いられている白金はレアメタルであり、大変高価なものです。そのため省資源とコスト低減の観点から、白金に代わる対極材料の開発が求められています。

多層カーボンナノチューブ製の三元系対極材料

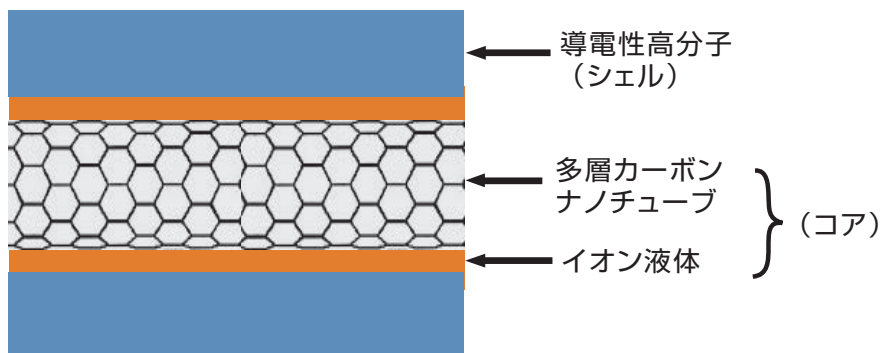
これまで、産総研は高分子材料同士のナノ混合化、さらには各種ナノサイズ粒子やフィラー（充填材）を高分子にナノ分散化させ、新規なナノコンポジット材料を創製する研究開発を先導

してきました。この研究開発で培った技術を活用し、導電性に優れ大量合成も可能になってきたカーボンナノチューブにも着目して、多層カーボンナノチューブ (MWNT) を分散させた高分子材料を作製し、白金に代わる対極材料の創出を試みました。

まずMWNTに対して親和性の高いイオン液体 (IL) を用いて二元系組成物 (IL-MWNT) を作製し、これを親水性の導電性高分子 (PEDOT:PSS) と混合すると、IL-MWNTの外側にPEDOT:PSSが形成され、コア・シェル型構造をとる三元系材料 (IL-MWNT/PEDOT:PSS) を作製することができました。この三元系材料を対極に用いて色素増感型太陽電池を作製し、その特性を測定したところ、白金電極とほぼ同等の特性が得られました。

今後の予定

今後、対極材料として大面積化を検討していきます。さらに、対極材料以外の応用も検討し、積極的に製品化を進めていく予定です。これらの製品化も含め、産総研イノベーション推進本部ベンチャー開発部とともに2011年度内にベンチャー企業創業を目指します。



開発したコア・シェル型構造の三元系対極材料