

分子内電荷分離構造を有する高分子の合成と光電変換特性

SATテクノロジー・ショーケース2017

■ はじめに

太陽電池が注目される理由として、安全性、低環境負荷、エネルギー埋蔵量、等が挙げられます。太陽電池の課題として、発電効率の向上、低コスト化等が存在します。

有機薄膜太陽電池は有機分子を材料とするため、低コスト、材料の豊富さ、柔軟性等の優れた点が多く存在します。しかしながら、シリコン系の無機太陽電池と比べ、電荷分離効率が小さいこと、低い電荷移動度等の理由から、低い発電効率となっています。

有機薄膜太陽電池の電荷分離効率が低い理由として、励起子拡散距離の短さが挙げられます。励起子拡散距離の短さを補う方法として有効なのは、p-n接合界面面積を大きくすることです。例として、バルクヘテロジャンクションが存在し、n型半導体とp型半導体とが、いれこ型になっている構造をしています。

今回の実験では、有機薄膜太陽電池の高効率化のために、短い励起子拡散長でも電荷分離が起こる、分子内電荷分離構造について述べます。

■ 実験内容

1. フラーレン包摂型材料の合成

ブチルチオフェンをグリニャール反応とブチル化、簿論ホウ素化、共重合等の過程を通してpCADTを合成。その後、カリックスアレーンを付加することで、カリックスアレーン部分がフルーレンを包摂することが出来る。

フルーレンが包摂されたかどうかは、吸収スペクトルを比較することで確認することが出来る。

2. 素子化

ガラス基板上に陽極、ホール輸送層、発電層、電子輸送層、陰極となる材料を、エッチング、スピコート、真空蒸着によって積層。

●ITO電極作成

王水を用いて2mm幅のITO電極を作成。

●スピコート

ホール輸送層、発電層、電子輸送層を、それぞれスピコートによって作成。

●発電層の作成

真空蒸着によってAl電極を作成。

3. 光電変換特性の評価

フルーレンが包摂されていないもの、チオフェン部が結合していないものと、包摂後のpCADTを比較。また、エネ

ルギー変換効率を測定。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

この実験は、佐賀大学理工学部機能物質化学科の江良研究室で行われた実験です。この内容は2015年6月の九州化学関連支部国際科学発表会のポスター発表で公開されています。

この実験の為にDYETM4を提供してくださった株式会社大電の納戸光治さんに感謝いたします。

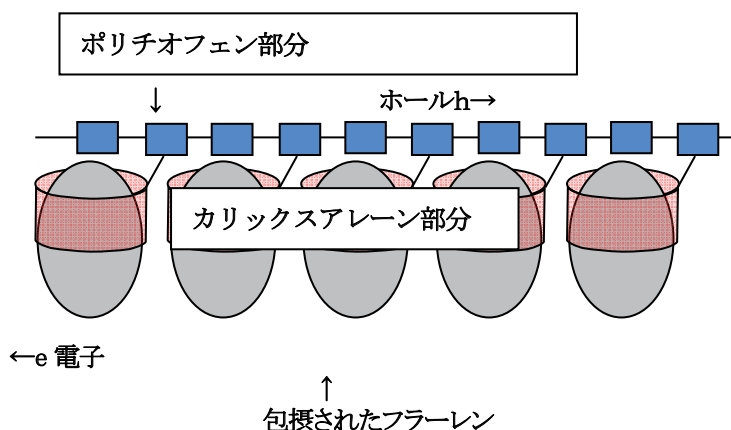


図1. フラーレン包摂カリックスアレーンポリチオフェンの概略図

フルーレンは電子を、ポリチオフェンではホールを輸送、電子は電子輸送層に、ホールはホール輸送層に運ばれる。

代表発表者 豊増 孝志 (とよます たかし)
所 属 産業技術総合研究所九州産業センター
製造技術研究部門トリリオンセンサ研究グループ
問合せ先 〒841-0062 佐賀県鳥栖市幸津町 1787-2
TEL: 0942-84-2514 携帯: 080-2789-3611
Eメール: toyomasu-84322510@aist.go.jp

■キーワード: (1) 励起子拡散距離
(2) 電荷移動度
(3) バルクヘテロジャンクション