

Column16

導電性高分子の開発の現状

2014年8月18日

導電性高分子の開発の歴史は大別して3期に分けられる。第Ⅰ期にはドーピングした金属的な高い電気伝導度を持った導電性高分子が、電解コンデンサの陰極材料や帯電防止剤として実用化されました。また、電気伝導度が半導体から金属に遷移する機構についての解明が進んだ。次の第Ⅱ期では、キャリア担体としての機能に注目が集まり、FET、ELおよび太陽電池の実用化を目指した開発が世界的規模で行われた。FETおよびELの実用化は足踏みはしているものの、太陽電池に関しては、変換効率10%を越え、実用化の目安となる15%が射程距離に入るまでに向上してきました。変換効率の向上にはドナー・アクセプター型共重合体(D・A共重合体)の開発や導電性高分子の高次構造制御技術の進展が大きく寄与しています。また、この期には印刷法でデバイスを製造するプリテッドエレクトロニクスが注目を集め、導電性高分子も主要な材料として検討されています。

現在は、第Ⅰ期および第Ⅱ期の成果をベースに、導電性高分子の開発が新たな飛躍の時代に入った第Ⅲ期と捉えることが出来ます。従来より1桁以上も向上した機能を持った導電性高分子が数多く開発され、新たな用途の開発が始まっています。具体的には①3,000 S/cmを超える高導電性PEDOT:PSS, ②10 cm²/s・V以上の高移動度p型導電性高分子, ③空気中での安定性が良好で高い移動度を示すn型導電性高分子, ④ZTが0.25と高い熱電変換効率を持った導電性高分子などです。また、熱可塑性樹脂や無機材料との複合化による高性能化も進んで、Liイオン電池やスーパーキャパシタの電極のサイクル寿命の大幅な改善が図られています。さらに、導電性高分子の柔軟性と生体適合性を活かして医療分野への応用も活発化してきています。

区分	技術開発	応用
Ⅰ期 (1977~1990)	<ul style="list-style-type: none"> ● 伝導機構 ● 金属的な高い電気伝導度 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 電解コンデンサ
Ⅱ期 (1990~2010)	<ul style="list-style-type: none"> ● キャリア担体 ● D・A共重合体 <p>“プリンタブルエレクトロニクス”</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 高分子FET ■ 高分子EL ■ 薄膜太陽電池
Ⅲ期 (2010~現在)	<ul style="list-style-type: none"> ● 高移動度p型 ● 安定な高移動度n型 ● 高い熱電変換効率(ZT) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 熱電デバイス ■ ウェアラブル電極

以上

HP のトップへ : <http://www5d.biglobe.ne.jp/~hightech/>