



有機薄膜太陽電池の研究開発

次世代の低コスト太陽電池として期待

有機薄膜太陽電池は、軽量フレキシブル化による設置面・印刷塗布による製造面での優位性に加えて、有機材料そのものが安価かつ資源性に優れていることから、次世代の低コスト太陽電池として期待が高く、急速に研究開発が進んでいます。2009年当初には5～6%程度であった変換効率も、現在は8%を超える所まで達しており、国内外の企業で実用化に向けた動きも本格化しています。

有機薄膜太陽電池は、材料およびプロセスの観点から、可溶性の高分子を用いた高分子塗布型と低分子を用いた低分子蒸着型の大きく二つに分けられます。近年、可溶性の低分子や熱変換により不溶化する低分子を用いた研究も行われていますが、主流は高分子塗布型です。有機薄膜太陽電池は、100～300 nm程度の薄膜からなり、p型半導体であるドナー材料とn型半導体であるアクセプター材料（主としてフラーレン誘導体）の混合・相分離を利用したバルクヘテロ接合により効率の高い太陽電池が得られています。

印刷塗布によるロールツーロール製造

有機薄膜太陽電池の材料はインク化が容易であり、印刷塗布によるロールツーロール製造が試みられています。私たちが簡便なディップコーター、ブラシ塗布での太陽電池の試作を行ってきました。脱真空により低エネルギー製造が可能で、ロールツーロール製造にも最適な印刷塗布による太陽電池の製造は、私たちが目指す究極の低コスト太陽電池を生み出すことが期待されます。しかし、高効率化を可能とする



意匠性に優れたさまざまな有機薄膜太陽電池のサブモジュール
三菱商事株式会社、トッキ株式会社との共同研究。

雰囲気制御や積層デバイス化など解決すべき課題はまだ沢山あります。また周辺部材に関しても、有機薄膜太陽電池を塗布するフレキシブル基材の問題、高耐久化に必須のバリア材料の問題などが残されています。また、高耐久化を実現するために、有機薄膜太陽電池の劣化機構の解明を進めています。

社会に浸透する有機薄膜太陽電池

太陽電池は住宅の屋根、大型施設の屋上、そしてメガソーラー発電所などへの設置が進められています。有機薄膜太陽電池の特徴である、軽量・フレキシブル、設置の簡便さを利用して、外壁や窓材への応用、屋内調度品への

応用、農業用ビニールハウスへの応用、さらには災害時の仮設発電など幅広い応用が期待されています。色もデザインも選択できる太陽電池は、生活環境に適した社会に浸透する太陽電池となると考えています。この有機薄膜太陽電池の研究開発を通じて、再生可能エネルギー社会の実現に資する、太陽電池の大量普及を目指します。

太陽光発電工学研究センター
よしだ ゆうじ
吉田 郵司