

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書**

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| 研究開発課題名    | : 有機薄膜太陽電池用アクセプター材料の実用化 |
| プロジェクトリーダー | : ダイキン工業(株)             |
| 所属機関       | : ダイキン工業(株)             |
| 研究責任者      | : 安蘇芳雄 (大阪大学)           |

### 1. 研究開発の目的

有機薄膜太陽電池の普及に向けて、アクセプター材料(n型半導体)として先行するPCBM以上の性能を有し、安定供給可能な新規材料を提供することを目的とする。

エネルギー変換効率(7%超)を発現し、製造工程においても優位性(製造コスト:PCBMの1/2)を明示できる、有機薄膜太陽電池用新規アクセプター材料の開発を目標とする。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

有機薄膜太陽電池用アクセプター材料として、現在の標準品であるPCBMの代替となり得る化合物の開発を目標として掲げた。PCBMより短工程で合成できるフラレン誘導体に照準を合わせた検討により、目標とした性能を発現できる候補材料を見出した。これを用いた太陽電池デバイスの作成技術の検討も行う中で、世界最高レベルの変換効率である7%以上の数値データを実証した。また、本候補材料の低コスト、安定供給に向けた製造法の検討も行い、1/2程度のコストで製造できる目途がついた。さらには、実際にデバイスメーカーへのヒアリングとサンプルワークを通じて、有機太陽電池の事業性の確認と、本研究課題での成果物の有効性の検証も行った。

| 研究開発目標  | 達成度   |
|---|---|
| ① PCBM代替材料の開発に向けて、構造、純度と性能の相関を検討し、最適構造に関する知見を得る。太陽電池デバイスで世界最高レベル(変換効率7%)の性能を実証し、本研究課題の成果物の有用性を確認する。 | ① N-フェニルピロリジン骨格を有するフラレン誘導体が発見された。この中の2化合物がPCBM以上の性能を有することを確認し、さらにデバイス作製技術の検討も行うことで変換効率7%以上の数値も達成した。 |
| ② 上記知見を元に、PCBMより安価かつ安定に供給できるフラレン誘導体の合成法を構築する。さらには精製法まで含めた製造法を検討し、PCBMの半値以下での供給の目途をたてる。              | ② 上記構造のフラレン誘導体の合成法および精製法を検討し、PCBMとの製造法の比較により、1/2以下のコストで安定供給できる目途をつけた。                               |

|  |  |
|--|--|
| <p>③ デバイスメーカーへのヒアリングを実施し、材料に対する要求仕様を確認する。また本研究課題で開発された新規材料のサンプルワークにより、その有効性の検証を行い、商品化へ向けた妥当性を確認する。</p> | <p>③ デバイスメーカー各社をヒアリングし、上市時期、市場規模、材料に対する要求仕様を確認した。合わせてサンプルワークも行い、本研究課題の成果物の実用性と商品化に対する事業性も検証した。</p> |
|--|--|

## ②今後の展開

PCBM 同等以上の性能を有する候補化合物を見出し、低コストで安定供給できる製造法の目途がついたので、今後は自社で本成果物の商品化を進める。一方で、さらなる高機能な新規材料開発およびデバイス作製技術開発へと研究ステージを発展させ、デバイスメーカーへのヒアリング結果から抽出した現行材料(PCBM)が抱える性能の課題点を解決し、有機薄膜太陽電池の性能向上および普及に貢献する。

## 3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。更なる高純度化とより優れたp型材料の選択、およびデバイスメーカーとの連携により、エネルギー変換効率で15%を目指し、次のステージへの展開を期待したい。