

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名：革新的塗布型材料による有機薄膜太陽電池の構築

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）：

研究代表者

山田 容子（奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科 教授）

主たる共同研究者

矢貝 史樹（千葉大学大学院工学研究科 准教授）

中山 健一（山形大学大学院有機材料システム研究科 特任教授）

3. 事後評価結果

○評点：

A 優れている

○総合評価コメント：

塗布型低分子有機薄膜太陽電池において、①新しい光変換前駆体および熱変換前駆体の開発、②良質な色素ナノ材料の開発、③pn 接合太陽電池における磁気伝導効果を用いた再結合収率の新しい評価法の開発、④顕微蛍光分光法による空間分解イオンペア生成効率評価法の開発などの成果をあげた。⑤太陽電池の効率面では、目標の 10%に届かないが、熱変換系で効率 5.2%、光変換系で 5.9%、超分子系で 4.6%、溶液塗布型で 3.1%を達成した。

とくに超分子系では光吸収で発生した電荷を効率よく取り出す構造の提案が有り、1 年間の延長を実施した。ナノ構造の検討や溶媒アニーリングによる厚膜化など、電気伝導や光吸収の改善は進んだことは高く評価したい。しかしながら移動度が低く、変換効率としては 4.7%と改善はわずかであった。

材料研究、評価解析で、研究の進展が見られているが、実用化のためには、効率 15%は欲しいところである。特に、有機薄膜の膜厚は 100nm 程度であり、300nm～500nm まで、厚膜化することで、高効率化が達成されよう。有機薄膜の移動度の向上による低抵抗化の研究を進めて欲しい。

学術論文105件、口頭発表201件、ポスター発表288件と積極的に外部発表がなされ、受賞19件、招待講演90件と極めて高く評価されている。国内特許1件であり、超分子系などの特許出願が望ましい。

海外2機関、国内16機関や企業2社との研究連携がなされている。

高効率化のためには、無機系太陽電池に習い、①厚膜化による短絡電流密度の向上、②各種再結合損失の低減による開放端電圧の向上、③直列抵抗、シャント抵抗損失の低減による曲線因子向上が必要である。化学研究者のみならず物理研究者、電気電子研究者の連携による共同研究が必要である。