

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 安定な有機ラジカルの蓄電および光電変換材料への応用
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
森田 靖（愛知工業大学工学部 教授）
主たる共同研究者
辻 良太郎（株式会社カネカ 高度専門研究者）
中西 真二（トヨタ自動車株式会社 チーフプロフェッショナルエンジニア）

3. 事後評価結果

○評点：

A 期待通りの成果が得られている

○総合評価コメント：

本研究課題は、研究代表者らが独自に開発した空気中でも安定な有機ラジカルであるTOT（トリオキシソトリアンギュレン）を基盤に新たな分子を設計・合成し、基礎的な電子物性を解明するとともに、これらの分子を用いた次世代有機デバイスとして「非レアメタル系次世代型有機二次電池」「全波長領域応答ハイブリッド型太陽電池」の開発を目標とし、行われた。研究体制は、合成を担う研究代表者グループに加え、2つの企業グループが参画し、産学連携により新物質合成、機能探索からデバイス作製、評価に至るまでを行うチームとなっている。

新材料の合成・機能探索の面では、TOTに様々な置換基導入を行い、電子状態制御を実現したこと、一次元ポリマー鎖と複合化・直接連結させ、二次元 π 共役ポリマーを合成したこと、加えてTOT中性ラジカルを用いた真空蒸着による中性ラジカル薄膜の作製など、TOTの分子設計や合成において多くの成果をあげたことは高く評価できる。

二次電池応用に関しては、充放電速度が従来の100倍も速い高耐久性・高容量有機二次電池のほか、可逆な充放電を示す薄膜有機二次電池、および両極性有機二次電池などを開発するなど、こちらも特筆すべき成果を多くあげている。当初目標としていた産学連携体制の中での新規二次電池および太陽電池の実用化まで至らなかったが、TOT誘導体の熱電変換機能や酸化還元触媒機能などの想定外の特性も見出ししており、TOT誘導体の多方面への応用展開も含め、引き続き企業との研究体制の中で次のフェーズに進められるように期待したい。

研究成果の発表については、学会発表が主で、論文発表がやや滞っているので、しっかりとしたデータを蓄積し順次論文化することを勧めたい。一方で、企業との共同研究体制により国内出願11件、海外出願3件という積極的な知財化を推進した。

上記のようにTOT誘導体の合成法の確立や、基盤的な特性評価、および有機二次電池への応用に向けた基盤的知見が得られたことは本研究課題の目標を十分達成し、戦略目標にも貢献したと判断できるが、企業との共同研究体制での実用電池の実現まで到達できなかったのがやはり残念であり、有機二次電池の実現に今後とも期待したい。