研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 有機半導体の構造制御技術による革新的熱電材料の創製

2. 個人研究者名

岡本 敏宏（東京大学大学院新領域創成科学研究科物質系専攻 准教授）

3. 事後評価結果

[研究の成果]

- (1) 大気暴露・熱ストレス耐性のあるバンド伝導性 n 型低分子半導体を開発。
- (2) 「連続エッジキャスト法」により作製した 4 インチ幅の極薄単結晶ウェハ上の高移動度有機トランジスタ ($10\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$) の作製。
- (3) 高い出力因子 ($14\mu\text{W}/\text{mK}^2$) を有する p 型バンド伝導性高分子半導体の開発。

【総合評価】

有機分子の設計・合成や卓越した薄膜結晶技術を活かし、優れた研究成果を挙げており、数多くの原著論文発表、招待講演、プレスリリース、特許出願を行っている。次期ステップアップ CREST では、チームリーダーとして産業界の連携を深めて実用的な有機熱電デバイスの開発を期待する。

評価の視点 1

バンド伝導性に着眼した有機材料の学理探求に関する研究成果は極めて優れたものであった。熱電デバイス作製に向けた技術開発にも挑戦がなされた。一方で、熱電変換に関する研究は未達であり、有機材料の熱電発電に関する見通しは得られていない。

評価の視点 2

さきかけ研究期間中に得られた有機半導体材料に関する学術成果は、国際的にみても高水準であった。学術誌における多数のインパクトのある発表が、そのことを端的に表している。

評価の視点 3

(1) 有機半導体材料として有望な低分子および高分子材料の開発、(2) 有機半導体材料群の熱電変換効率の向上、(3) 印刷プロセス技術によるデバイスの大面積化および高集積化と 1-5 μW クラスの熱電デバイス開発という当初目標の内、(1) と (3) の一部の目標を達成できた。

評価の視点 4

領域内外の研究者、企業と連携して研究を推進した。

評価の視点 5

有機半導体の分子設計に関する学術的知見は、有機エレクトロニクス分野全般に対しての波及効果が認められる。

評価の視点 6

学術界における、独立した第一人者としての地位を築いたと考えられる。

評価の視点 7

微小エネルギー領域における第 3 期 CREST ステップアップに採択されており、速やかに熱電発電のデバイス動作実証を行うことを期待する。材料開発によって得られた成果の伸びしろが広がると考える。

評価の視点 8

特許出願、プレスリリースによる成果普及に、積極的に取り組んだことを高く評価する。