

平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： 株式会社リコー

研究リーダー所属機関名 : 東北大学

課題名： 有機半導体薄膜の極限構造制御法の検討と高速電子デバイスへの展開

1. 顕在化ステージの目的

これまでに東北大学において、ペンタセン等の有機半導体が液相からの結晶成長によりほぼ完全な単結晶が得られ、物質固有の移動度を示すことを実証している。

本研究事業は、この結果を基に、実用的な液相プロセスによる高性能有機電子デバイス作製への可能性を示すことを狙い、高性能かつ実用性の高い半導体デバイスを実現するため、集積化したデバイス中で有機半導体の結晶成長を制御する技術を獲得することを目的とする。

2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

大学の研究成果

高速電子デバイスの実現を目指し、実デバイス作製に有用な液相プロセスからの有機単結晶の作製および評価手法を確立した。液相成長法により作製したアントラセン、テトラセン、ルブレン単結晶の表面構造は、バルクの結晶構造を反映しており、液相が気相と同等の有機半導体単結晶作製場であることを証明した。さらに、リコーが開発した新規有機半導体材料単結晶 FET をキャスト法により作製し、この化合物が実デバイス用材料のモデル化合物になり得ることを示した。また、単結晶 FET におけるキャリア伝導方向のキャリア移動度が測定できる、横型 TOF 法の開発に成功した。

企業の研究成果

液相からの結晶成長技術を実用的な有機 TFT へ展開するために、新規有機半導体材料の開発と、実用的プロセスであるインクジェット法による有機半導体の結晶成膜に取り組んだ。本事業を通じ、インクジェットを用いた微小液滴からも有機 TFT のチャンネル部に単結晶に近い結晶を形成することに成功し、実デバイスにおける集積化に対して大きな前進を示すことができた。また、ここで設計開発した有機半導体の結晶状態や、液相からの成膜性の検討から、有機半導体材料の分子構造により単結晶のつくりやすさが異なる知見を得、分子構造と結晶状態を詳細に解析し、プロセス条件との関係を明確にして実デバイスの集積化に取り組む必要性が示された。

3. 総合所見

当初の目標に対して一定の成果が得られた。大学の液相有機半導体形成技術をシーズとして実用性のある工業化可能なプロセスで TFT 作成技術の基礎を固める事が出来た。ただ、得られた半導体の特性値は目標に対して未達であり、材料の分子設計開発とプロセス開発を車の両輪として、今後さらなる努力が期待される。