

[短期在外研究]

研究者	理化学研究所 特別研究員 中野 正浩	2156001
共同研究者/ 所属・職名	Dmitrii Perepichka / Department of Chemistry, McGill University Associate Professor	
滞在期間	2015 年 7 月 31 日～10 月 26 日	
滞在地	Montreal, Canada	
研究課題	Development of complementary inverter with low drive voltage based on an organic ambipolar composite 両極性を示す有機複合体材料を用いた、低電圧で駆動する相補型インバータの開発	

概 要：

本研究は、申請者の開発した有機 N 型トランジスタ材料 (Naphthodithiophenediimide, NDTI) と Perepichka 教授のグループで開発された有機 P 型トランジスタ材料 (Dipyrrolopyridine, P2P) 誘導体を用いて両極性を示す複合体を作製し、それを用いた相補型インバータ (最小の論理回路) を作製することを目的として行われた。電子・正孔のいずれをもキャリアとして利用可能な有機両極性半導体を用いることで、P 型・N 型の両方の材料と複雑な作製プロセスを必要とする論理回路デバイスを、単一の材料の塗布のみで実現することができる。申請者は、水素結合によって P2P 誘導体との複合化が可能な NDTI 誘導体 (2,7-Bis (triethylsilyl) naphthodithiophenediimide) を合成し、P2P 誘導体との複合化を行った。不活性ガス下、共昇華条件では複合体を得ることができなかったが、両材料の 1,4-ジオキサン溶液を混合することで NDTI-P2P 複合体が得られることを赤外分光法・単結晶 X 線構造解析により明らかとした。さらに、作製した複合体溶液 (NDTI, P2P 混合溶液) を用い、スピコート法によって両極性トランジスタデバイスを作製することに成功した。得られた両極性デバイスのキャリア移動度はそれほど高くはなかったもの ($\sim 10^{-5} \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$), NDTI または P2P に導入した置換基の変更などによって、より高性能な両極性材料の開発や、それを用いたインバータデバイスの作製が期待できる。今後の共同研究の継続と、そこからの発展が期待できる結果となった。