

キノイド型 EDOT 系オリゴマーを基盤とした大気安定性と溶液加工性を有する n 型有機半導体の開発

(東大物性研¹・産総研²) ○西本 拓史¹・藤野 智子¹・東野 寿樹²・森 初果¹
 Development of Air-stable and Solution-processable n-Type Semiconductors Based on Quinoidal EDOT Oligomers (¹ISSP, the University of Tokyo, ²AIST) ○Hiroshi Nishimoto,¹ Tomoko Fujino,¹ Toshiki Higashino,² Hatsumi Mori¹

While the rapid development of organic electronics, the application of n- and ambipolar-type organic semiconductors has delayed. Recently, oligomer materials, which are positioned between small molecules and polymers, have attracted much attention. In development of organic semiconductors, research based on thiophene oligomers is underway. However, there are synthetic problem such as mixing *cis/trans* isomers and lack of structural clarity. Therefore, systematic investigation of semiconductor properties based on oligomer-specific structural parameters such as chain length and sequence design freedom is not sufficient. In this study, we have designed novel quinoidal oligomers based on ethylenedioxythiophene (EDOT) oligomers that can freely extend the conjugated system, which can be expected to contribute to the systematic elucidation of semiconductor properties. Herein, we report on semiconductor properties and their air stability for the simplest dimers.

Keywords : *Oligothiophene, Quinoidal Structure, n-Type Organic Semiconductor, Field-effect Transistor, Crystal Structure*

有機エレクトロニクスが急速に発展する中で、n 型および両極性有機半導体の実用化は遅れており、その開発が望まれる。従来の有機半導体は、低分子では共役系のサイズが小さく、高分子では構造的に乱れるという課題がある。この課題を解決するために、近年、低分子と高分子の中間に位置するオリゴマー材料が注目されている。チオフェンオリゴマーを基盤とした有機半導体の開発が進められているが^{1),2)}、*cis/trans* 異性体の混合といった合成的課題や構造の明瞭性の欠如といった課題がある。そのため、鎖長や配列の設計自由度といったオリゴマー特有の構造的パラメータに基づく系統的な半導体特性の調査は十分ではない。本研究では、独自に開発したエチレンジオキシチオフェン (EDOT) 系オリゴマー³⁾を基盤とし、共役系を自在に拡張可能な新規キノイド型オリゴマーを設計した。EDOT 系オリゴマーは、電子豊富な特性も持つため、共役系の拡張により n 型特性に加えて両極性半導体としての展開も可能である。これにより、半導体特性を系統的に解明することが期待できる。本発表では、最も簡単な二量体 (2P-2DCN と 2P^{Hex}-2DCN、Fig. 1) の n 型半導体特性と大気安定性 (Fig. 2) について報告する。

1) S. Handa *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **2007**, *129*, 11684. 2) S. Vegiraju *et al.*, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **2020**, *12*, 25081. 3) K. Onozuka *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **2023**, *145*, 15152.

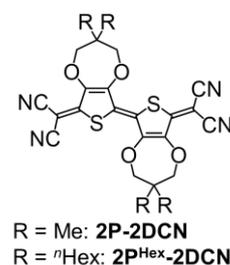


Fig. 1 Molecular structures of **2P-2DCN** and **2P^{Hex}-2DCN**.

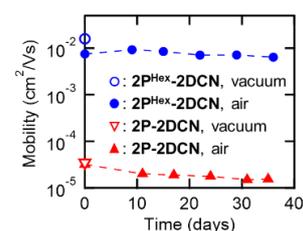


Fig. 2 Air stability of OFETs based on **2P-2DCN** (vacuum-deposited film) and **2P^{Hex}-2DCN** (blade-coated film).