

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	齋藤 慎彦
学位授与の要件	学位規則第4条第1項・2項該当		
論 文 題 目			
Development of high-performance thiazolothiazole-based semiconducting polymers for organic solar cells (有機太陽電池の高効率化に向けたチアゾロチアゾール系半導体ポリマーの開発)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	大下 浄治	
審査委員	教 授	播磨 裕	
審査委員	准 教 授	今栄 一郎	
審査委員	CEMS グループディレクター	瀧宮 和男 (理化学研究所)	
審査委員	CEMS 上級研究員	尾坂 格 (理化学研究所)	
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は、塗布型有機薄膜太陽電池の高効率化を目指し、チアゾロチアゾールと呼ばれる含複素縮合多環構造を主鎖構造に導入した一連の新規半導体ポリマーの開発と太陽電池への応用に関するものである。</p> <p>第1章では、近未来の実用化が期待される有機エレクトロニクス技術全体について、これまでの進展と今後の展望について、また、その中における有機薄膜太陽電池の位置づけについて述べている。さらに、有機薄膜太陽電池の基礎的な原理を紹介しつつ、それらを分子設計にどのように落とし込み、より望ましい材料を開発するのかについて、構造有機的な視点から論じられている。第2、及び3章では、既報のチアゾロチアゾール系半導体ポリマーの有機トランジスタ、有機薄膜太陽電池への応用の結果を紹介し、その中で、分子量制御の重要性、特に結晶構性と配向性に関する影響について述べている。第4章及び5章では、前章の結果を受け、分子レベルから能動的に配向を制御することをめざし、主鎖の分子構造を固定し、側鎖を系統的に変化させることで、太陽電池素子に求められる face-on 型の配向を如何にして選択的に構築するのかについて詳述するとともに、その結果得られた face-on 型ポリマーから成る高い特性を示す太陽電池 (光電変換効率 8.1%) について紹介している。一方、第6、及び7章においては、前章で達成した効率をさらに高めるために、主鎖の電子構造を調整し、光の吸収領域を拡大することで高効率化を狙った結果について述べている。ここでは、電子欠損のナフトビスチアゾールを用いることが効果的であり、これまでに確立した配向制御方法を採用することで、最終的に 8.8% の効率を得ている。なお、この値は新規に開発された半導体ポリマーを用いたものとしては世界最高レベルである。最終の第8章では、本研究により確立した、分子レベルでの構造修飾による配向制御の可能性と有用性について、今後、本分野におけるインパクトのみならず、実用化においても有効であることを中心に論じ、まとめとしている。</p> <p>審査の結果、本論文の著者、齋藤慎彦は博士 (工学) の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。</p>			

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。