

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	山中 滉大
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 Thiazolothiazole-Based Polymers for High-Efficiency Organic Photovoltaics (有機薄膜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	尾坂 格	
審査委員	教授	大下 浄治	
審査委員	教授	大山 陽介	
審査委員	教授	灰野 岳晴	
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は、申請者が行った研究であるエステル基が導入された高結晶性チアゾロチアゾール系半導体ポリマーの開発と、それを有機薄膜太陽電池に応用した成果についてまとめたものである。第 1 章では、有機薄膜太陽電池の実用化に向けた課題や研究の背景について述べられている。第 2 章では、高性能な発電材料を開発するための分子設計指針や、チアゾロチアゾール系ポリマーに関する先行研究について述べられている。第 3 章では、エステル基の導入がポリマーの物性およびフラーレン型太陽電池素子特性に与える影響について述べられている。エステル基の電子求引効果による分子軌道エネルギーの安定化や、カルボニル酸素とチアゾール環上の硫黄原子との分子内非結合性相互作用によりポリマーの結晶性が向上し、その結果、エネルギー変換効率が 7%から 8.9%に向上したことが議論されている。第 4 章では、非フラーレン型太陽電池素子の特性と薄膜中の結晶状態について述べられている。エステル基を持つポリマーは分子内非結合性相互作用により溶液中で高い凝集性を示し、非フラーレン材料との薄膜中で高い結晶状態を形成したことによって、最大で 14.9%の高いエネルギー変換効率が得られている。第 5 章では、発電材料の低コスト化を目的とした簡便な合成が可能なチアゾロチアゾール系ポリマーの開発について述べられている。合成方法を改良することで、合成収率の向上だけでなく、シリカゲルカラムによる精製や低温反応などの煩雑な手法を用いない合成方法を開発したことが報告されている。さらに、合成したポリマーを用いた太陽電池素子では、最大で 16%を超える高いエネルギー変換効率が得られている。第 6 章では、ナフトビスチアジアゾール系ポリマーへのフッ素原子やエステル基の導入がポリマー物性や溶解性、太陽電池特性に与える影響について述べられている。第 7 章では、一連の研究を総括し、今後の課題や展望について述べている。以上の審査の結果、本論文の著者は博士(工学)の学位を授与されるに十分な資格があると認められる。</p>			

備考：審査の要旨は、1,500 字以内とする。