

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	SUN WEIPENG
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			
Synthesis of new thiazole-condensed germoles and their derivatives with enhanced electron-deficient properties (電子欠損特性が向上した新規チアゾール縮環ゲルモールおよびその誘導体の合成)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	大下	浄治
審査委員	教 授	大山	陽介
審査委員	准教授	中本	真晃
審査委員	助 教	安達	洋平
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文では、新しい電子欠損性を有するドナーユニットであるチアゾール縮合ゲルモールとその誘導体の合成と物性が報告されている。</p> <p>第 1 章では、この論文の背景と目的が示されている。電子欠損性の高い有機 π 電子系骨格が電子豊富な骨格に比べて少ないため、有機 n 型半導体材料の開発は p 型化材料の開発に比べて大幅に遅れている。近年、ドナー-アクセプター (D-A) 構造を持つ π 共役化合物、ポリマーに弱いドナー ユニットの導入することが効率的な電子輸送材料の開発に有効とされているが、ドナー性の有機 π 電子系材料によく利用されているチオフェンユニットをチアゾールユニットに置き換えることで適度にドナー性を低下させた骨格が形成できるため、興味もたれている。本章では、電子豊富なドナー性ユニットとして知られているジチエノゲルモールのチオフェン環をチアゾール環に変換することで、新しい弱いドナー ユニットの構築できると考えた経緯が述べられており、ゲルモールを基本骨格とする分子設計に関してもその期待が述べられている。</p> <p>第 2 章では、チアゾール縮環し、ゲルモール骨格を 1 つまたは 2 つ有する新規な π 電子系骨格を有する誘導体 (DTzG および GIDTz) の合成と物性が述べられている。得られた誘導体の構造は、^1H および ^{13}C NMR、さらに質量スペクトル測定と単結晶 X 線結晶構造解析によって確認された。密度汎関数理論 (DFT) 計算、DTzG および GIDTz の光学的および電気化学的特性は、これらのチアゾールベースの化合物が、以前に報告されたチオフェンベースのゲルモール類縁体と比較して電子欠損性が強化されていることを示しており、D-A 構造を持つ π 共役材料の弱いドナーとして期待できることが示された。</p> <p>第 3 章では、DTzG および GIDTz をドナーユニットとし、チアゾール誘導体をアクセプターユニットとする、4 つの新しい D-A 共重合ポリマーの合成と物性が報告されている。モデル化合物の DFT 計算により、これらのチアゾール含有共重合ポリマーはチオフェン類縁体よりも低い HOMO および LUMO エネルギー準位を示すことが明らか</p>			

かになり、この結果は光学的、電気化学的測定に基づく実験結果と一致し、新規な n 型半導体材料としての応用の可能性が示された。

第 4 章では、電子吸引性のジシアノビニル基でキャップされたジチアゾロゲルモール誘導体 (DTzG-DCV および GIDTz-DCV) の合成と物性が述べられている。これら DTzG-DCV および GIDTz-DCV は、良好な D-A 特性を示すが、第一級アミン、フッ化物およびヨウ化物イオンの存在下でスペクトル変化を伴う蛍光センサーとして機能することが示された。一方、第二級、第三級アミンや塩化物および臭化物イオンとは反応せず、第一級アミン、フッ化物およびヨウ化物イオンの迅速かつ選択的なセンシングに利用できることが示された。また、詳細な反応解析から、このスペクトル変化のメカニズムが解明されている。

第 5 章では、これらの研究が総括され、意義と重要性が結論付けられている。

以上、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十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500 字以内とする。