

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	WANG CONGHUAN
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項・ 2 項該当		
Design, Synthesis and Characterization of Organic π -Conjugated Compounds Incorporating Group 14 and 15 Heavy Elements (14 および 15 族重元素を含む有機 π 共役化合物の設計、合成および特性)			
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>有機 π 共役系材料は、有機光電子デバイスなどへの応用のため、注目され、多くの研究がなされている。本論文の序論では、この論文の動機と背景が提示されている。非結合性相互作用の導入は、新しい有機 π 共役分子システムを設計するための重要な戦略の 1 つであり、分子間および分子内での非結合性相互作用は、固体状態などの凝集系での分子間相互作用やコンフォメーションの制御に利用されている。また、新しい π 共役系を構築することは、有機電子材料分野における重要な研究の方向性である。このような観点から、研究が行われた。</p> <p>第 1 章では、分子内非結合性相互作用によるコンフォメーションロックを通じて分子平面性を高めるための簡便な手法を提供している。このアプローチは、リンで置換したベンゾフラン誘導体によって証明されるように、分子内の P\cdotsO 相互作用によってバンドギャップを効果的に減少させることができると報告されている。リンを同じ 15 族のより重い元素に置き換えることで、この非結合性相互作用をさらに制御・強調できる可能性を期待し、ビスマス、アンチモン、およびヒ素で置換されたビベンゾフランおよびビベンゾチオフェンが合成された。単結晶の X 線回折分析により、Bi\cdotsO、Sb\cdotsO、および As\cdotsO の非結合性相互作用は、結晶内での平面性に寄与していることが明らかになった。同じような相互作用は、ビベンゾフランの溶液中でも確認されたが、ビベンゾチオフェンでは見られなかったことから興味深い元素依存性が見出された。また、この相互作用のメカニズムについて、量子化学計算によって詳細に検討された。</p> <p>第 2 章では、ベンゼン環またはチオフェン環と縮合したトリアゾロゲルモール環を新たに構築した。さらに、得られたチエノトリアゾロゲルモールを臭素化して対応する臭化物を合成し、次いでパラジウム触媒を用いた Stille-反応を用いて、トリフェニルアミンで置換されたチエノトリアゾロゲルモールの合成に成功した。光学測定、電気化学測定、および量子化学計算の組み合わせから、これらのトリアゾロゲルモール誘導体の電子状態が調査された。蛍光分析では、トリフェニルアミンで置換されたチエノトリアゾロゲルモールが明確なソルバトクロミック特性を示した。これは分子内光励起電荷移動を示しており、ドナー-アクセプター化合物のアクセプターとしてのトリアゾロゲルモールユニットの有用性が明らかとなった。さらに、センシング材料としての応用の可</p>			

能性も示された。

第 3 章では、ジチエノ[3,2-b:4,5-c]ゲルモールが非対称に縮環したゲルモールとして合成された。ベンゾ[4,5]チエノ[2,3-c]ゲルモールもベンゼン縮環した類縁体として得られている。これらの新規ゲルモール誘導体の光学的および電気化学的測定によって、電子状態と特性が明らかにされ、それらは量子化学計算によってさらに裏付けられた。さらに、プロモジチエノ[3,2-b:4,5-c]ゲルモールとジ(スタニルチエニル)-およびジ(スタニルチアゾリル)ベンゾチアジアゾールとのクロスカップリング反応は、蛍光スペクトルに対して明確なソルバトクロミック挙動を示す共役ドナー-アクセプター化合物を与えることが明らかとなった。

最後に本論文のまとめと今後の展望が示されている。

以上、審査の結果、本論文著者は博士(工学)の学位を授与される資格があると認められる。

備考：審査の要旨は、1,500 字以内とする。