

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	甲 第	号
------	---	-----	---

氏 名 藤木 秀成

論 文 題 目 Dendrimer-supported Synthesis of Poorly Soluble
 π -Conjugated Molecules
(デンドリマー担体を鍵とする難溶性 π 共役分子の合成)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所
教 授 博士(工学) 伊 丹 健 一 郎
委 員 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所
教 授 博士(工学) 山 口 茂 弘
委 員 名古屋大学学際統合物質科学研究機構
教 授 博士(工学) 齋 藤 進

論文審査の結果の要旨

芳香族高分子やナノグラフェンに代表される π 共役分子は材料科学や生命科学などの多くの分野で活用されている分子群である。しかし、多くの π 共役分子は芳香環からなる平面性の高い分子構造に起因して分子間相互作用が強く働くため、溶媒中において凝集し難溶性となることが知られている。現在の有機合成化学における変換や解析は主に溶液状態で行われるため、これら難溶性 π 共役分子の精密な合成や液相での物性測定は困難であるとされてきた。この問題に対する解決法として、従来は π 共役分子の主骨格に多数のアルキル基やアルコキシ基などを修飾基として導入することによって凝集を抑制し、合成や取り扱いを容易にする手法が用いられてきた。しかし、多数の修飾基を導入することによって引き起こされる望まない物性変化や合成の多段階化が問題とされていた。この課題を解決するために申請者は、主骨格が剥き出しの π 共役分子を可溶性状態で合成する手法の開発に取り組んだ。具体的には、多数の規則的な分岐をもつ樹状構造分子である dendrimer を担体として用いてその上で難溶性 π 共役分子の合成を行うことで、dendrimer の立体障害により π 共役分子の凝集を抑制するという合成手法を設計した。

第一章では、ポリアリーラルアルキル骨格からなる dendrimer 担体を用いた主鎖無修飾芳香族高分子の合成について論じている。dendrimer 中心に導入されたヨウ化フェニレン部位を起点とした連鎖重合反応を行うことで主鎖無修飾のポリチオフェンを得ることに成功し、溶液状態での光物性を明らかにしている。

第二章では、dendrimer 担体による主鎖無修飾ポリチオフェンの水溶化について論じている。表面に 18 個のカーバメート部位を有する dendrimer 担体を合成し、その上で連鎖重合反応による無修飾ポリチオフェンの合成を行った。それによって得られた dendrimer 連結ポリチオフェンは、主鎖が無修飾であるにも関わらず極微量のメタノールを添加した水溶液に対して可溶であった。

第三章では、ナノグラフェンなどに代表される平面的な π 共役分子を主骨格無修飾の状態で作成する手法について論じている。第一章、第二章で用いた dendrimer 担体は酸化反応条件において容易に分解するという問題を有していた。酸化反応条件でも安定に存在するポリアミド構造からなる dendrimer 担体を合成し、その担体上で酸化反応を用いて平面状 π 共役分子を合成した。

以上、申請者は dendrimer を難溶性 π 共役分子合成における担体として用いることによって、芳香族高分子やナノグラフェンを主骨格が無修飾の状態で作成することに成功した。本研究は、これまでほとんど研究がなされてこなかった可溶性の主骨格無修飾 π 共役分子という分子群にアクセスするための一般性の高い方法論を提供するとともに、新たな学術分野の礎を築くものである。

以上の理由により、申請者は博士(理学)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。