

氏 名 神徳 啓邦

## 主論文審査の要旨

### 《本文》

本研究論文は、有機半導体として知られる低分子ドナー型のポルフィリンやアクセプター型のフラレーン等を分子レベルで精密に集積させ、効率的な電子・エネルギー移動システムの構築を行うことを目的として実施した研究についてまとめたものである。とくに、本研究で設計・合成されたドナーおよびアクセプターは、有機溶媒中で一次元のJ会合体を形成することを明らかにし、それが高効率の電子・エネルギー移動達成の駆動力となることを強調している。

本論文は全7章から構成されており、第1章の緒言に続き、第2章では不斉炭素を有する自己組織性分子を導入したポルフィリン脂質による一次元集積構造の構築とその特異的なキラル配向構造のメカニズムの解明をおこなっている。第3章では亜鉛を導入したポルフィリン脂質が、ピリジン等の塩基性軸配位子と錯形成する事で、配位子の形状に応じた二次キラリティーを示し、異なった会合形態を形成する事を明らかとしている。また、吸収スペクトル、二次キラリティーの変化をプロットし、亜鉛ポルフィリンの会合体をホストとして用いた分子認識についても言及している。第4章では、フラレーン誘導体の合成と会合挙動の評価を行い、電子移動のアクセプターの開発を報告している。第5章において、これらの化合物をドナーおよびアクセプターとして用いた電子・エネルギー移動系の構築を試みており、フリーベースのポルフィリン脂質とピレン脂質との分子集合体中でピレンのエキサイマーからポルフィリンへの蛍光共鳴エネルギー移動が起きていることを明らかとしている。さらに、亜鉛ポルフィリン脂質とフラレーン誘導体による、ドナー/アクセプター複合集積構造の形成が、ポルフィリンの蛍光を著しく消光させることを明らかとしており、高効率電子移動系の構築の為の指針を示している。第6章では固体状態での評価の為に、ポルフィリン脂質の薄膜化を行い、光学特性の評価や薄膜の形態観察を行っている。第7章を本論文の総括とし、ポルフィリン集積構造体のソフトマテリアルとしての展望をまとめている。

これらの成果は既に英文学術論文4編（3編掲載済み、1編審査中）、国際会議論文集2編に発表している。さらに、国際会議において21件、国内学会において18件の発表も行っており、国際会議では2度の優秀発表者表彰を受けている。また、モナーシュ大学（豪州）において研究インターンシップを経験しており、22年度からは日本学術振興会の特別研究員として研究を行っている。

以上の理由から、本審査委員会は本論文が「博士（学術）」の学位を授与するに値する論文であると判定した。

主査	複合新領域科学専攻・複合ナノ創成科学講座	教授	伊原 博隆
審査委員	産業創造工学専攻・物質生命化学講座	教授	栗原 清二
審査委員	産業創造工学専攻・物質生命化学講座	教授	井原 敏博
審査委員	産業創造工学専攻・物質生命化学講座	准教授	高藤 誠
審査協力者	京都大学・エネルギー理工学研究所	准教授	佐川 尚