

「高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用」
平成 14 年度採択研究代表者

小林 速男

(岡崎国立共同研究機構 分子科学研究所 教授)

「新規な電子機能を持つ分子ナノ構造体の構築」

1. 研究実施の概要

分子はナノサイズの物質構造単位であり、構造単位としての独立性を保持しつつ、弱い分子間相互作用によって集積し、物質を構成する。このため、分子は分子本来の個性を集積状態においても保持していると言う特徴をもっている。従って、異なる性質を持つ分子を組み合わせ、分子集積体を設計することにより、異なる機能を合わせ持つと同時に、弱い分子間相互作用を通して、共存する複数の機能の協奏的作用をも示す新規な高次機能物質を作り出すことが可能である。本研究では、このような分子の特徴を利用して、分子部品を組み合わせ、集積様式を制御すると同時に、「分子軌道設計」の可能性に遡って機能設計を試みることにより、新たな電子機能性分子物質の開発を行う事を目指している。具体的には、例えば、分子スピントロニクス材料の開発を目指し、「磁性機能部品」と「伝導機能部品」を合わせ持つ伝導体を開発する。また、分子集合体特有のナノポーラス構造を利用した多重機能分子集積体や分子運動制御による新規な機能分子システムの開発などを試みる。また分子集積エレクトロニクスの実現に寄与することを目的に、分子ナノワイヤの構築、「有機分子の電気接合構造の構築」などを試みる。

2. 研究実施体制

2.1 小林グループ

- ①研究代表者：小林 速男（岡崎国立共同研究機構、分子科学研究所、教授）
- ②研究項目 新規な電子機能を持つ分子ナノ構造体の構築
 - (1)磁気・伝導協奏機能を示す分子システムの構築
 - (2)新規な単一分子性金属の開発
 - (3)分子物質開拓のためのマイクロ結晶の構造決定
 - (4)分子ナノポーラス構造を用いた多重協奏機能を持つ分子システムの構築

2.2 徳本グループ

- ①研究分担グループ長：徳本 圓（産業技術総合研究所 ナノテクノロジー-研究部門、研究グループ長）
- ②研究項目 分子性金属の開発と物性評価

- (1) ミクロ結晶試料の物性評価法の検討
- (2) 新規な機能性分子物質の開発

2.3 加藤グループ

- ①研究分担グループ長：加藤 礼三（理化学研究所、主任研究員）
- ②研究項目：超分子性伝導体の構築と分子間相互作用の制御
 - (1) 超分子構造制御による分子電線構造の構築
 - (2) 超分子結合を利用した新規分子性伝導体の構築と物性制御

2.4 森グループ

- ①研究分担グループ長：森 初果（東大物性研究所、助教授）
- ②研究項目：機能性ナノ分子およびナノクラスター置換による新規電子物性の創出
 - (1) 水素結合ネットワークを有する新規有機超伝導体の物性制御
 - (2) バンドフィリングおよびバンド幅コントロールによる有機伝導体の物性制御

2.5 杉本グループ

- ①研究分担グループ長：杉本 豊成（大阪府立大学先端科学研究所、教授）
- ②研究項目：磁性分子性金属および新規高伝導性金属錯体薄膜の創製
 - (1) 新規な磁性分子性伝導体の開発
 - (2) 高伝導性遷移金属中性分子錯体ポリマーの開発

2.6 中村グループ

- ①研究分担グループ長：中村 貴義（北大電子科学研究所、教授）
- ②研究項目：分子性ナノワイヤおよび分子メカニカルデバイスの構築
 - (1) 分子性ナノワイヤの構築とデバイス展開
 - (2) 分子ハイブリッドシステムの構築と機能開拓
 - (3) 表面三次元ナノ構造の構築とデバイス構築および新規自己組織化膜の構造と電気物性（分担者：松本睦良（産総研、研究グループ長））
 - (4) 集積型金属錯体デバイスの開発（分担者：武井文雄（富士通（株））、主任研究員）