

物質探索空間の拡大による未来材料の創製  
2021 年度採択研究代表者

2022 年度  
年次報告書

宮島 大吾

理化学研究所 創発物性科学研究センター  
ユニットリーダー

$\pi$  共役分子の一次元配列を基点とした未来材料探索

## 研究成果の概要

分子性材料の物性は構成する分子の構造と集合様式によって決まる。本研究では $\pi$ 共役分子の1次元配列を起点とした分子集合技術を開発し、未踏分子集合構造を実現し、革新的機能性材料の開発を目指すものである。

昨年度はお椀状  $\pi$  共役分子の1次元配列を起点として対称性の異なる様々な3次元集合構造の開拓に成功した。お椀状共役分子を1次元に優先的に配列し、そのカラムを更に2次元配列させることで3次元構造を形成する。お椀状分子が積み重なって形成される1次元カラムは極性を有しているため、カラムが平行・反平行に配列するかで空間反転対称性が破れた・破れていない集合体の作り分けに成功した。さらにキラルなお椀状  $\pi$  共役分子を用いることで、キラルかつ空間反転対称性が破れた集合体の形成にも成功している。

本年度はこれらの集合体を用いて、バルク光起電力効果や円偏光フォトガルバニック効果について調べた。その結果、エキシトンとの興味深い関係などが明らかとなった。さらに結晶を非常に薄い薄膜片への加工に成功し、単結晶の分子配列構造を保ちつつ電気物性を評価できるようになりつつある。来年度は Chirality Induced Spin Selectivity など調べていく予定である。