物質探索空間の拡大による未来材料の創製
2021 年度採択研究者

2021 年度
年次報告書

福井　識人

名古屋大学　大学院工学研究科
助教

π 共役分子の内部を探索空間とする未来材料の創製

§1. 研究成果の概要

本研究では有機分子が多元素複合系であるという視点に立ち返り、“分子骨格内部の変換”という分子設計戦略の一般化と、それに基づく革新材料の創製をもって物質探索空間の拡大とする。具体的には π 共役分子という分子群に着目し、その骨格内部を物質探索空間と定める。そして、1)骨格内部への選択的な分子変換法の確立と、2)構造多様性の拡張、を2本柱として研究を推進する。これにより従来の周辺修飾法とは本質的に異なる機能創発指針を確立し、革新的な機能性材料の創出へとつなげる。

とりわけ、「1)骨格内部への選択的な分子変換法の確立」は本質的に難易度が高いため、その開発が大きく遅れている。そこで当該年度では、この挑戦的課題の解決への糸口を掴むため、入手容易なナノグラフェンの骨格内部での分子変換法の開発を行なった。

その結果、とあるナノグラフェンの骨格内部を選択的に修飾する反応系を開発することができた。また、偶然にもこの研究を通じて、8の字型に曲がった π 共役分子を大スケールかつ簡便に合成することにも成功した。一般的に8の字型の構造を有する分子は大きな構造歪みを有するため、その合成は難しく、報告例は限られている。また、いずれの場合も合成には多工程の分子変換が必要で、これにより得られる生成物はごくわずかであった。一方で、8の字型分子の一部は高効率な円偏光発光特性といった構造的なキラリティーに由来する魅力的な物性を示す。今回の成果は、将来的に、8の字型分子の構造特異性を活かした材料利用への道を拓く結果に発展すると期待される。