

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	秋山 みどり
研究機関名	京都大学
所属部署名	大学院工学研究科分子工学専攻
役職名	助教
研究課題名	全フッ素化分子の合成と機能開拓
研究実施期間	2024 年 10 月 1 日～2025 年 2 月 6 日

研究成果の概要

本研究は、有機合成の分野では用いられてこなかったフッ素ガスを用いた独自の合成手法を活かして新たな全フッ素化分子を合成し、その機能を開拓することを目指している。現在は、全フッ素化キュバンの機能開拓に取り組んでいる。全フッ素化キュバンは立方体型分子であるキュバンの全ての炭素がフッ素化された分子であり、立方体内部に炭素-フッ素結合の σ^* 軌道が集合することで、内部に電子を受容することが予想されていた。研究代表者らはこの分子を合成し、電子受容性の証明、およびラジカルアニオン種の観測を報告した (Science 2022)。これまで π 共役系分子が主であった機能性分子開発の動向の中で、全フッ素化キュバンは π 電子がないのにも関わらず電子受容性を示す新奇な分子である。この分子を新たな機能性材料のシーズと捉え、基礎物性の解明および応用先の開拓を行う。

2024 年度は、全フッ素化キュバンを電子受容体とした光誘起電子移動の実現と機構解明に取り組んだ。全フッ素化キュバンを用いたドナー・アクセプター連結分子を合成し、過渡吸収分光測定によって光誘起電子移動の観測を試みた。期待した通り、ドナーの光励起にともなって電荷分離状態が観測され、この過渡種の寿命から電子移動速度を算出することに成功した。この他、全フッ素化キュバンの内部の軌道を利用した電気伝導についても実験が進行中である。