

2023 年度年次報告書

トランススケールな理解で切り拓く革新的マテリアル

2023 年度採択研究代表者

櫛田 創

筑波大学 数理物質系

助教

分子振動ポラリトン凝縮によるトランススケール材料創成

研究成果の概要

2023年度は研究計画に従って主に(1)材料創成と(2)測定装置構築に時間を費やした。

(1) 材料創成

研究計画を見直し、特に分子合成・ホストゲスト材料の二点に注力して研究を遂行している。特に重元素を含む分子の安定性などの観点から4周期非金属典型元素を専門としている共同研究者と議論を重ねることで目的分子をきめ、その前駆体までの合成が完了した。また、ホストゲスト材料としてもカリックスアレーンを主骨格としたホスト材料にさまざまな分子振動を有する分子の内包化に成功した。なお、これらはXRD単結晶解析で確かめられている。また、それらの顕微FT-IRから、その分子振動の光学活性も確認済みである。また、これらに加えて新たにプルシアンブルーを研究目的材料として用いることも検討しており、既にいくつかのプルシアンブルーを合成し、分散液化に成功している。今後はこれを薄膜化していく。

(2) 測定装置構築

振動強結合を実現するためにまずは光共振器と共振器モードが再現できるかを確認した。期待した通り、周期的なファブリペロー共振器モードを自作の共振器で実現できた。また、FTIR装置内に改造を施すことで角度依存性についても測定可能になっている。また、DFG結晶を研究室内のフェムト秒レーザー用OPAに導入したことによって中赤外光のパルスを発生させられるようになった。現在中赤外用のポンプ・プローブシステムを構築中であり、早ければ2024年度前半には完成予定である。

以上、研究計画に沿った進展具合である。当初の計画通り、2023年度は準備にかかる部分がほとんどであったが、今後はより、プロジェクトの根幹に迫る部分を突き詰めていきたい。