

熱輸送のスペクトル学的理解と機能的制御  
2018年度採択研究者

2020年度 年次報告書
-----------------

村上 陽一

東京工業大学 工学院  
准教授

共有結合性有機骨格の熱的モード究明と熱応用開拓

## § 1. 研究成果の概要

本年度は、共有結合性有機骨格(COF)の(i)材料合成面、(ii)その熱制御技術への展開検討、および(iii)熱応用に必要な熱物性解明、に関して、以下の進捗と成果を得た。

(i)は、物性計測と応用検討のために計測・観察可能な大きさをもつ高品質な COF 単結晶が必要となるためである。本研究では、前年度に世界で初めて 200  $\mu$ m 級の単結晶生成に成功していたが、大きさ決める因子とメカニズムが全く不明であった。本年度は、今後の試料最適化に向けて重要と考え、結晶サイズを決める要因を解明するために系統的研究を行い、従来未知だった重要な知見を得た(論文投稿準備中)。また、物性計測と応用検討に向けて必要な COF の前処理方法の開発と最適条件探索を行い、計測試料・実験試料としての信頼性を改善できた。

(ii)は、主に蓄熱ゲストの導入について大きな進展があった。具体的に、本年度は蓄熱ゲストの選定から始まり、その導入法、導入条件の探索と、最適化を集中的に実施し、新しい熱シース技術への具現化を進めた。今後に向けては、導入方法の最適化、特性計測における現象の再現性確保などが課題となっている。

(iii)は、前年度に導入した入力補償型示差走査熱量計の使用法習得と計測条件最適化を行い、熱輸送特性の理解に必須な比熱の計測を確立できた点、それにより COF 単結晶の比熱を決定できた点が成果である。また、共同研究を通じた熱拡散率計測の結果と合わせ、暫定値だが、従来未知であった COF 単結晶の熱伝導率を決定できたことが大きな成果である。今後、再現性を確認、確立してゆくことと、測定試料の前処理の最適化が課題である。

その他、前年度から取り組んできた幾つかの平行検討項目についても研究と検討を実施し、今後の研究展開に向けてそれぞれについて実現可能性に関する考察と判断を行った。