

梶原 優介

東京大学生産技術研究所
准教授

熱励起エバネッセント波を介したナノスケール熱分光法の開拓

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、ナノスケールの熱分光技術を確立することを主目的としている。目的達成に向けて、回折格子を利用した分光光学系を低温受光光学系 (4.2 K) に構築してパッシブ近接場分光顕微鏡を実現し、熱および熱輸送分光をナノスケール分解能で行うことによりナノ熱分光技術を開拓する。2019 年度は主に低温受光光学系の設計・構築、および W プローブ法実現に向けた空間分解能向上のトライアル、ダブル AFM システムの設計を行った。

図は近接場分光光学ユニットの概念図及び検出器 (電荷敏感型赤外検出器 CSIP) の顕微鏡像である。分光光学系としては、効率が高く低温部でも比較的構築が容易な回折格子型を採用した。回折格子はブレード型とし、波長 8 ~16 μm の連続的分光が可能となるよう入射角 30° 、ピッチ 15.5 μm で設計した。FTIR にてスペクトル評価実験を行ったところ、60%以上の回折効率が得られている。加えて、分光計を近接場顕微鏡に導入して遠隔場分光を行ったところ、十分な光量が確認でき、来年度の近接場分光に向けて十分期待できる結果となった。

以上に加え、AC/DC2 段階電解研磨法によって曲率半径 10 nm 程度のタングステン探針を製作して空間分解能 10 nm への展望を拓いた。また 2 探針の衝突を防ぐダブル AFM システムの設計を行った。来年度は W プローブ法のトライアルも行う予定である。

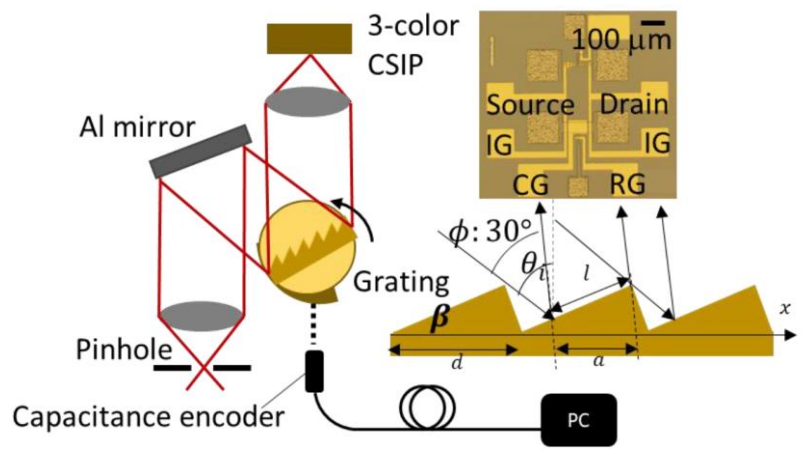


図 近接場分光光学系ユニット概念図および検出器の顕微鏡像