

課題番号 : F-21-KT-0110
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 探針増強ラマン分光用プローブに対する FIB 加工
Program Title (English) : FIB processing for probes of tip-enhanced Raman spectroscopy
利用者名(日本語) : 張開鋒
Username (English) : Zhang Kaifeng
所属名(日本語) : 京都大学工学研究科電子工学専攻
Affiliation (English) : Department of Electronic Science and Engineering, Kyoto University
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、切削

1. 概要(Summary)

近年、ナノレベルの微小領域の組成や分子構造解析のニーズに応えるために、原子間力顕微鏡 (AFM: Atomic Force Microscope) と近接場光顕微鏡 (SNOM: Scanning Near-field Optical Microscope) を組み合わせた探針増強ラマン (TERS: Tip Enhanced Raman Spectroscopy) [1-4] の開発が進められている。しかし、これまでの探針増強ラマンは試料に直接励起光を入射させるため、熱に弱い試料の熱破壊や、蛍光が発生しやすい試料でバックグラウンドノイズが大きく発生することが懸念されていた。そのため、探針増強ラマンでは耐熱性の低い試料や、蛍光活性試料を分析することは困難であった。我々は、従来技術では分析できなかったこれらの試料を分析するために、試料に直接励起光を照射しない間接照射型の探針増強ラマン分光技術を開発することとした。提案技術を実行するために、集束イオンビーム (FIB: Focused Ion Beam System) により、AFM 用の市販 Si 製マイクロカンチレバーの先端探針を貴金属で成膜したあと、探針部を薄膜化することで、可視域にも適用可能な光導波路構造を作成する必要がある。提案したプローブを用いることで、プローブ先端まで効率よくプラズモンを伝播させることができる。プローブ先端に発生した近接場光スポットを利用することで、プローブ先端試料に直接励起光を照射しない間接照射型の探針増強ラマン分光の実現を狙う。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

集束イオンビーム/走査電子顕微鏡

【実験方法】

FIB により金属成膜したプローブ顕微鏡用探針先端の集束イオンビーム (FIB) 加工により、Si チップの後平坦部の一部をカット・削除する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

使用装置の使用方法及び加工条件を把握するのに、時間がかかり、且つ FIB 装置の故障により、求める使用方法での FIB 加工がまだできていなかった。今後、引き続き、加工条件を確認する予定。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし