

光で探る原子・分子・ナノ構造の世界

○研究テーマ

1. 高効率で広帯域の発光・受光素子の開発
2. ナノ構造の物性・機能探索、分子ナノエレクトロニクス
3. 高い時間分解能を併せ持つナノ構造解析手法の開発

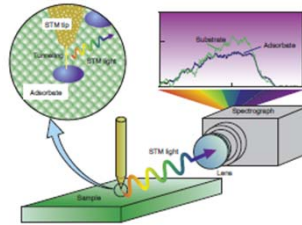
○研究によって期待される成果・効果

ナノスケール領域での物質同定、高効率発光・受光素子

○キーワード： 走査トンネル顕微鏡、ナノ構造解析、トンネル接合

【目的・背景】

走査トンネル顕微鏡 (STM) の探針から放出される電子ビームを利用し、ナノメートル領域で起こる光電子物性の解明、新ナノスケール計測法の開発を通して、次世代デバイスへの応用を目的とした研究を展開している。

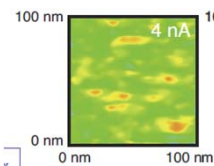


【研究の一部紹介】

(1) 高効率で広帯域の発光・受光素子の開発

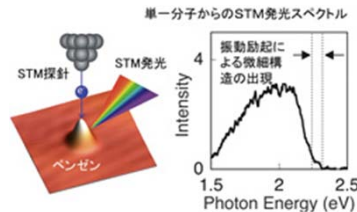
THz領域の分光学的研究は材料物性の研究や評価に極めて有用であるが、nmレベルの局所領域でTHz分光を行う手段はなかった。我々はSTM発光計測システムで検出に成功。

Sb₂Te₃のTHz発光



(2) ナノ構造の物性・機能探索、分子ナノエレクトロニクス

振動分光法とSTMを融合することで振動分光法の課題であった空間分解能を改善し、吸着分子を高い空間分解能で同定することに成功。



(3) 高い時間分解能を併せ持つナノ構造解析手法の開発

高い時間分解能を有するパルスレーザーと高い空間分解能を有するSTMの融合による高速現象の解明

【例】ナローバンドギャップ半導体Sb₂Te₃の12ps以内の発光を計測

【優位性・アピールポイント】

近年、シリコンデバイス技術における微細化に対する限界がよく認識されるようになり、新しい動作原理や新奇材料に基づく別のデバイス技術が活発に研究されています。このような代替技術の開発では数10 nm以下のサイズのデバイス開発から開始される必要があり、それに見合う位置分解能を有する材料評価手法も求められています。STMを利用した構造解析ツールとテラヘルツ分光および可視分光法を組み合わせることにより究極の空間分解能でナノ構造体の詳細を明らかにすることができます。

【教員からの提案】

THz領域の分光は環境問題に対処するための材料開発やライフサイエンスに於ける生体分子計測でも重要な役割を果たしています。このような分光計測に原子位置分解能を付与することが可能なこれまでにない発展性も念頭に置き研究を進めています。

【企業との連携及び交流について】

本研究室では、ナノメートル・スケールの位置分解能での構造解析を可能にする新しい技術の開発とデバイス評価への応用を意図した研究を進めています。この技術を産業界で活用したい企業や団体との共同研究を希望致します。