

教授・赤井 一郎

産業ナノマテリアル研究所 分析・解析分野

▶ 研究内容

フェムト秒時間分解分光

光源としてフェムト秒タンサファイアレーザー、フェムト秒再生増幅レーザーならびにフェムト秒光パラメトリック増幅器を有し、ヘリウム温度(4 K) 室温の範囲でフェムト秒時間領域で時間分解分光が可能。フェムト秒光パラメトリック増幅器ではUV-IRの任意の光が出力可能で、研究対象物質に応じた目的に沿った波長が選択可能。以上のシステムを用いて、以下の極短時間分光が可能。

○ポンプ・プローブ光によるコヒーレントフォノン観測

10 THz程度以下の低周波分子振動・格子振動を実時間信号として観測できます。(右図参照)

○カー・ゲート法による時間分解発光スペクトル観測

100 fsの時間分解で、様々な物質の発光スペクトルの時間分解測定ができます。物質の光励起状態の超高速な時間変化をプローブ出来ます。現在、これらの方法を用いて光捕集性 dendrimer の光捕集過程からコア部へのエネルギー伝達ダイナミクスや、その過程で重要な役割を果たしている低周波数分子振動の解明を行っています。

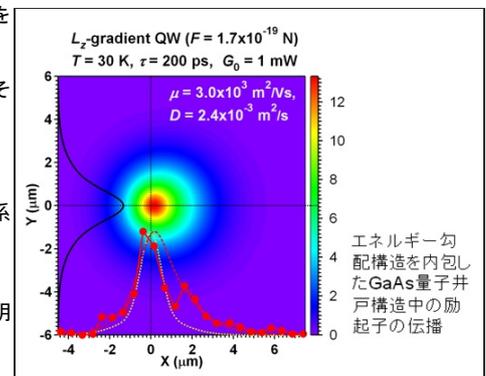
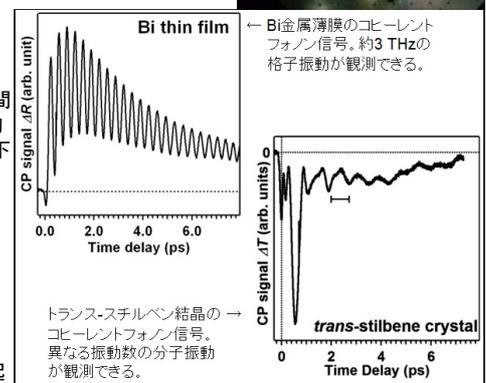
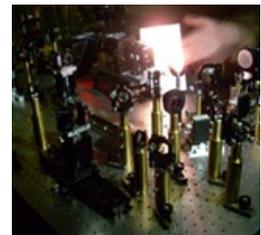
半導体量子ナノ構造の顕微分光

半導体の光機能性を支配するのは、光励起された電子・正孔がクーロン結合した励起子で、その空間伝播を顕微発光分光システムで観測することが可能。

○極低温環境におけるμmスケールの顕微発光分光

独自開発した顕微分光計測システムを用いて、ヘリウム温度(4 K) 室温の範囲で様々な物質系の発光スペクトルをμmスケールで顕微分解が可能。

現在このシステムを用いて、エネルギー勾配構造を内包したGaAs量子井戸構造中の励起子を研究しており、エネルギー勾配由来のドライビングフォースによる励起子の異方的伝播を解明している。このシステムは、有機物質系における単一分子分光への応用も可能である。



▶ アピールポイント

九州地域では唯一の極低温環境下でフェムト秒時間分解分光が可能な研究施設を有しており、低分子有機物質、マクロ分子、光機能性半導体の光物性の研究経験を持ち、様々な物質系での物性解明が可能です。半導体から有機材料まで、光機能性材料の分光的研究の高い経験を持ちます。その経験を、地域での光機能性材料開発のお役にたてればと考えています。

▶ 提供できる技術

フェムト秒レーザーを用いたコヒーレントフォノン分光法

▶ キーワード

フェムト秒 光機能性 dendrimer 半導体 [研究分野] 光物性物理学 数物系科学領域 物理学 物性I 実験

