

今田 裕

理化学研究所開拓研究本部
研究員

分子間コヒーレントエネルギー移動の時空間計測と制御

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、光合成の光捕集機構や有機発光ダイオードなどのエネルギー変換に不可欠な物理現象である分子間エネルギー移動を、高い実時間・実空間分解能で調べ、量子力学的重ね合わせの状態(コヒーレンス)とエネルギー移動という機能の関係を解明・制御することを目的としている。

2019年度中には、既存の原子レベルの空間分解能を有する走査トンネル顕微鏡(STM)装置に、連続発振レーザーを励起源として用いた単一分子分光において、いくつかの成果を得ることができた。まず、分子に固有の共鳴を使った単一分子共鳴ラマン分光に世界で初めて成功し、さらにその空間依存性からプラズモン増強による共鳴ラマン散乱の選択則を記述した。また、非発光性のエネルギー散逸過程の遅い発光性分子を用いることで、共鳴線幅がシャープになり、分子の量子状態をより詳細に調べることが可能となった。STM探針からの静電場や局在プラズモンとの結合によって、分子の共鳴エネルギーが変化することを明らかにした。