単一分子レベルの構造化学ダイナミクス観測方法論の開拓

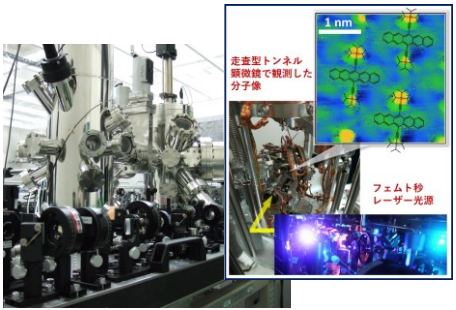
理学研究科　　竹内 佐年

キーワード

走査型トンネル顕微鏡、単一分子、フェムト秒パルス光、時間分解分光、非線形分光

研究概要

超高真空・極低温下の走査型トンネル顕微鏡技術と10フェムト秒級の極短レーザー光技術を融合することにより、原子レベルの高い空間分解能、および、分子の電子状態や核配置の変化を追跡できる高い時間分解能を併せもつ新規の分光方法論の開拓をめざしている。特に、トンネル顕微鏡の金属探針の直下に発生する局所増強光電場を利用した1分子の線形・非線形分光および時間分解分光の実現に取り組んでいる。これにより、通常のプローブ顕微鏡による観察で得られる幾何学的形状に関する情報に加えて、個別の分子の物理的、化学的特性、励起状態寿命などに関する豊富な情報が得られ、それによる分子ごとの同定および局所環境との相関の解明につながることが期待される。



アピールポイント

本研究室では、原理限界に近い極短パルス光を用いた世界トップレベルの時間分解分光計測の知見と経験をもとに、プローブ顕微鏡を併用した極限的な時空間分解分光の開拓に挑戦している。これを実現することにより、これまでの分子集団に対する測定では得られなかった分子ごとの特性やダイナミクスを明らかにし、それを分子デバイス開発のための基礎評価技術の確立につなげたい。

応用分野

幾何学的形状、物理化学特性、時間的振舞い（ダイナミクス）など、単一分子ごとの多面的な評価が可能になり、分子素子の研究・開発にとって鍵となる表面吸着状態や局所環境の影響評価へと展開することができる。