

研究スタッフ

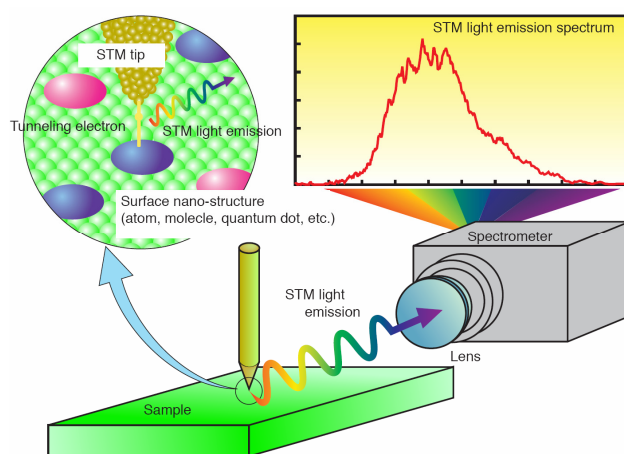
教授： 上原 洋一

助教： 片野 諭

研究目的

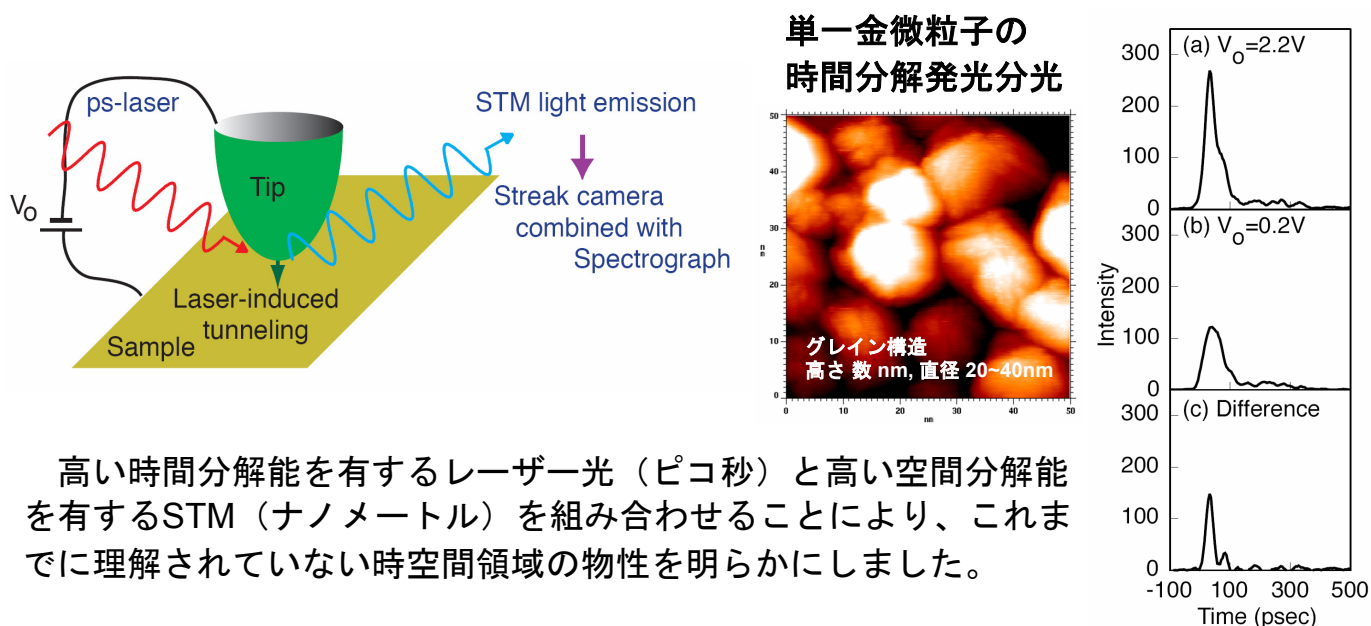
本研究室の研究目標は、ナノメートル領域における新規な物理・化学現象の探索とナノデバイスへの応用です。

特に、単一原子以下の空間分解能を有する走査トンネル顕微鏡(scanning tunneling microscopy; STM)を利用して、光および電子と作用する孤立ナノ構造の物性を明らかにし、次世代ナノ光デバイスへの展開を目指しています。



主な研究テーマ

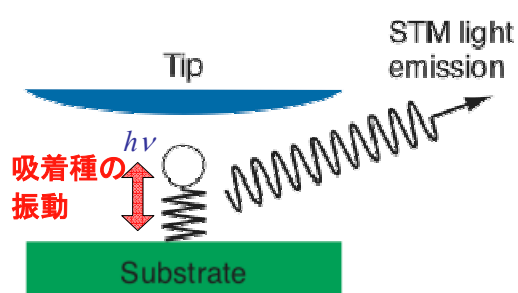
1. 単一ナノ構造の超高速過程の解明: レーザー誘起STM発光分光



2. 局所振動分光法で探る、単一ナノ粒子の物性

STMは一つ一つの原子・分子を解像することができる空間分解能を有していますが、その吸着種が何かを同定することは難しいとされています。本研究室では、このようなSTMの弱点を光を利用して克服することができることを見いだしました。

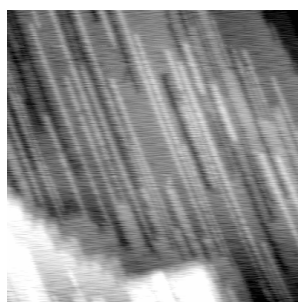
2.1 走査トンネル発光スペクトルによる吸着種の同定



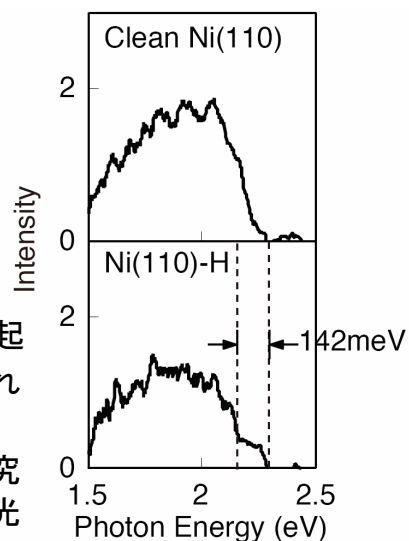
STM発光過程における振動励起

STM探針直下から放射される光によって、表面吸着種の振動を励起することができることを明らかにしました。振動励起によって失われる光のエネルギーは吸着種の振動エネルギーと一致することから、個々の原子・分子の化学種を同定することが可能となります。本研究から、ニッケル-水素間の振動エネルギー(142 meV)の微細構造が発光スペクトルにあらわれることが示されました。

水素原子の吸着したNi(110)表面

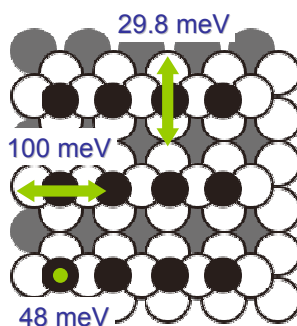
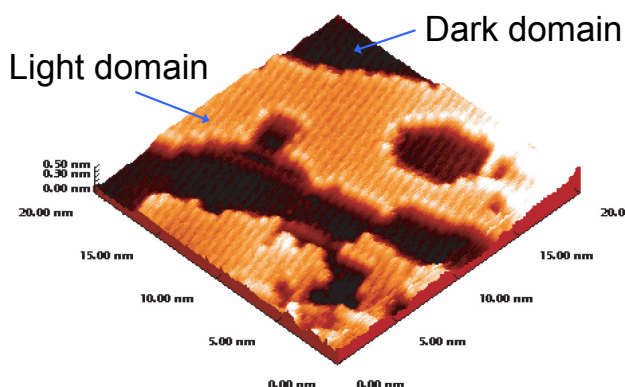


STM発光スペクトル

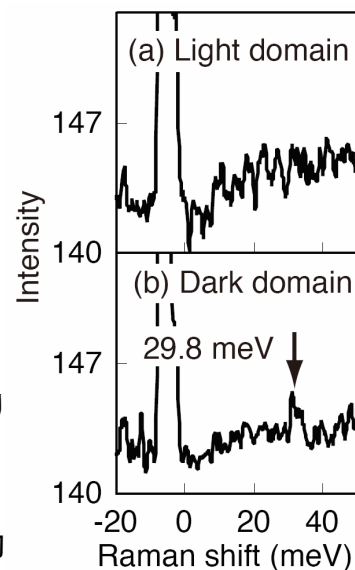


2.2 探針増強ラマン散乱分光法による吸着種の同定

酸素原子の吸着したNi(110)表面



探針増強ラマンスペクトル



STM探針直下の局所領域に光を照射すると強い電場増強が起こります。この増強効果を利用した振動分光(ラマン分光)により、ナノスケールの吸着種を同定することが可能となります。本研究から、探針増強ラマン散乱スペクトルにおいて、ニッケル-酸素間の振動ピークが暗いドメイン領域にのみ観察されることが示されました。