

# 光物質ナノ科学研究センター

[ ナノ科学と光・エレクトロニクス、物質工学との融合 ]

Nanoscience Center for Photonics, Electronics, and Materials Engineering (NPEM)

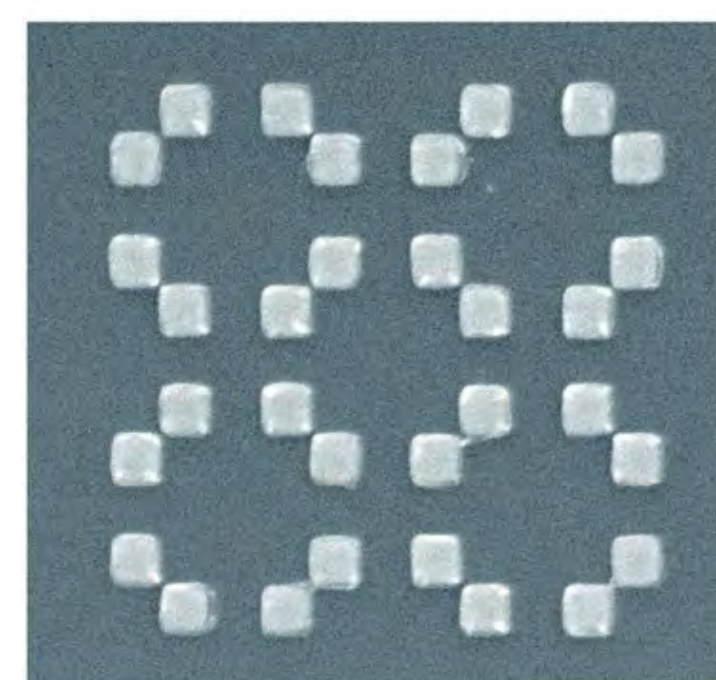


<https://npem.iis.u-tokyo.ac.jp/>

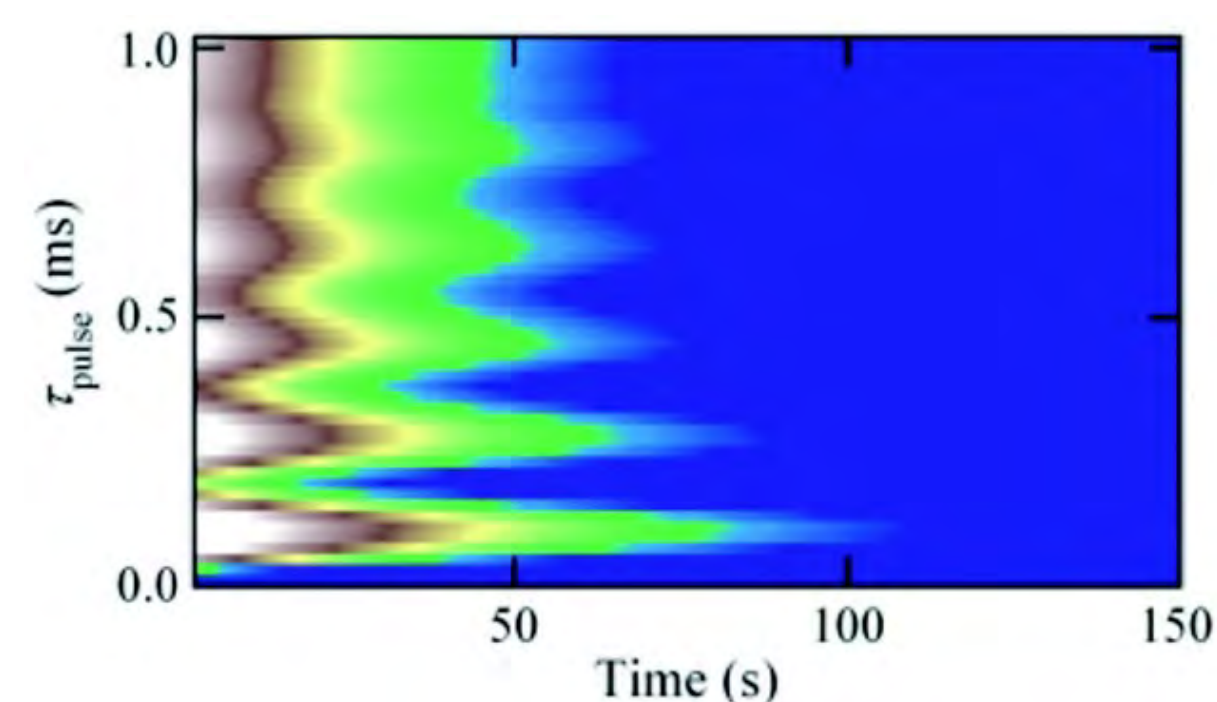
近年ナノスケールの構造を製作、観測する手法は急速に発達しています。このナノスケールの世界での光と物質の相互作用を探求し、実際の応用に結び付くマクロなサイズの対象を、ナノレベルから理解することは大変意義深く、新学術分野の展開、新産業分野の創出への貢献が期待されます。ナノ領域においては、物理・化学・物質科学等はもはや独立の学問分野ではなく、その分野融合が不可欠となります。本センターは、各研究室の相互協力により、ナノ科学と光・エレクトロニクス、物質工学の融合による新分野の開拓に取り組み、その成果を工学諸分野に応用することを狙いとしています。

## ナノ光物理研究分野

金属ナノ構造のような光の波長よりも小さい構造を有する物質や、グラフェンのような単層物質は特異な光学および電氣的性質を示します。われわれは新たなナノ構造物や単原子層材料の作製により、新奇な現象を発現させ、その物理を明らかにします。また、これらの現象を用いて新たな、光、エレクトロニクス、スピントロニクス等のデバイスの創出を目指します。



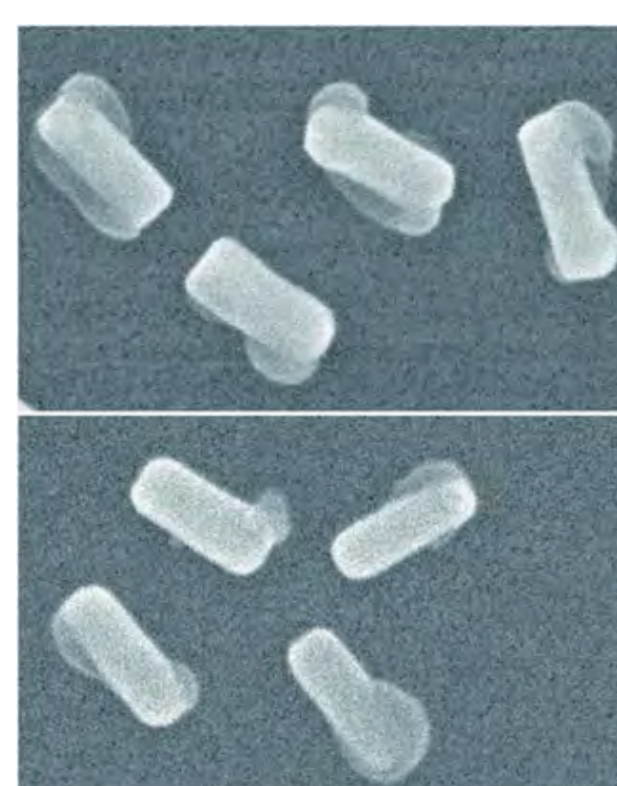
50nm角の金ナノ構造  
プラズモンによりギャップ部で  
電場が増強される。



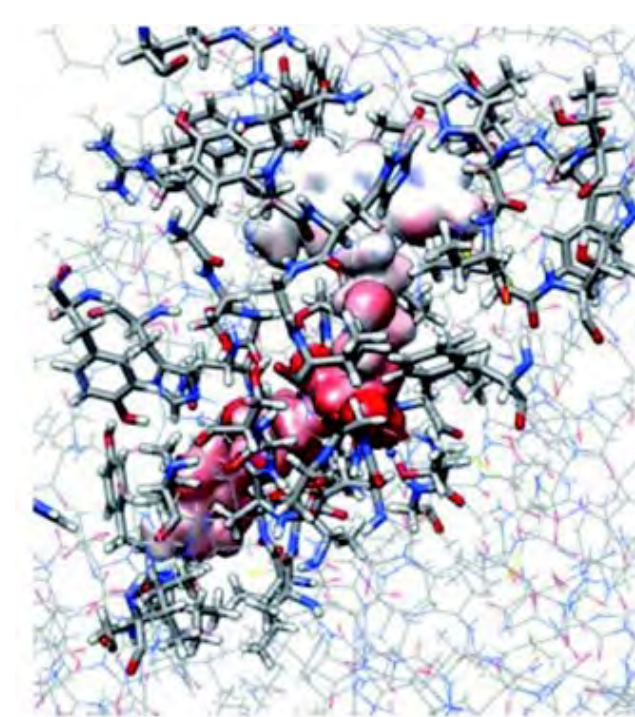
量子状態のラビ振動

## ナノ光物質研究分野

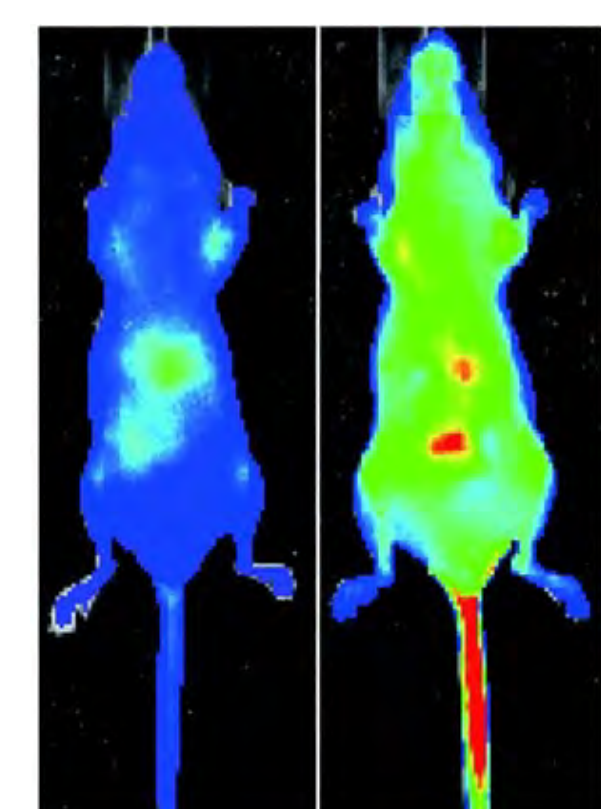
光や電子が関わる物理的・化学的機能を発現させるため、金属・半導体ナノ材料、有機分子、生体分子などの光機能および電子機能を解明し、また、それらの複合材料などを開発します。さらにセンター内他分野との連携を通じて、エネルギー変換、分子コンピューティング、高密度情報記録などへ展開します。



キラルプラズモニック  
ナノ粒子



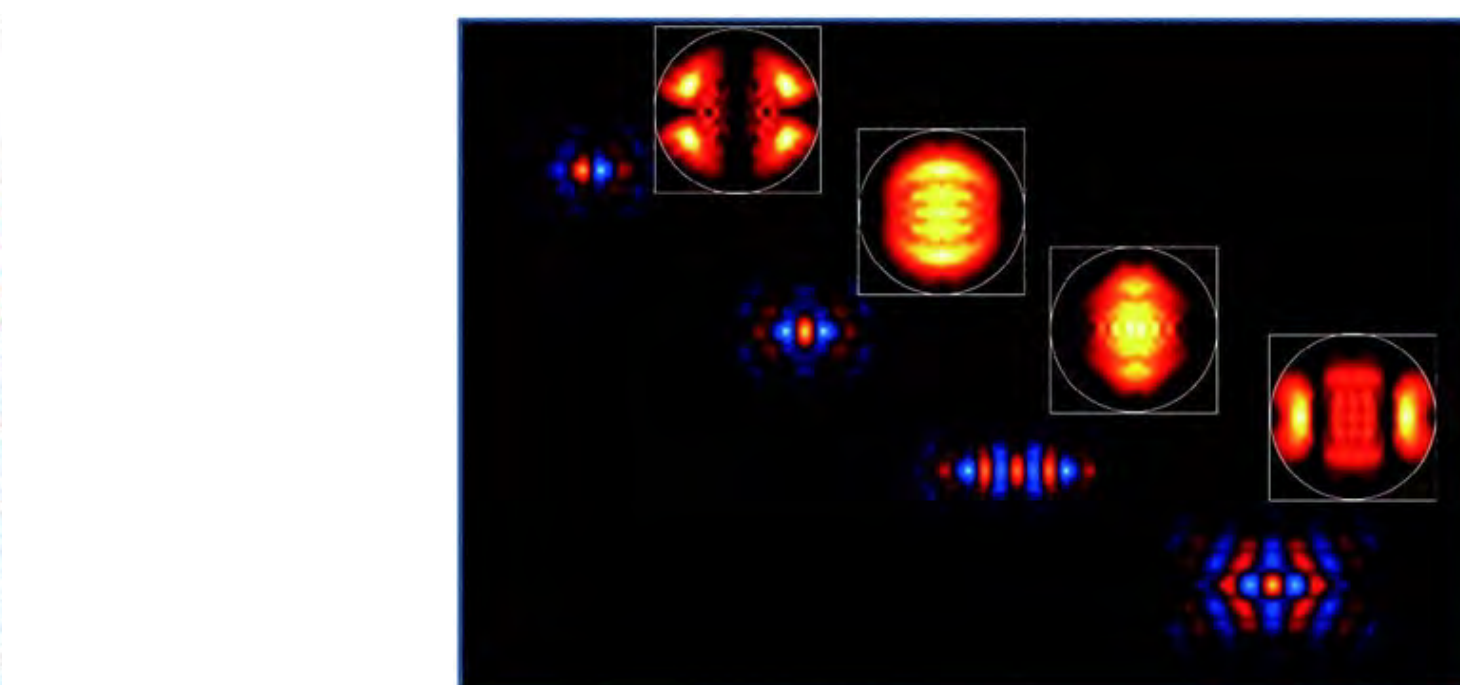
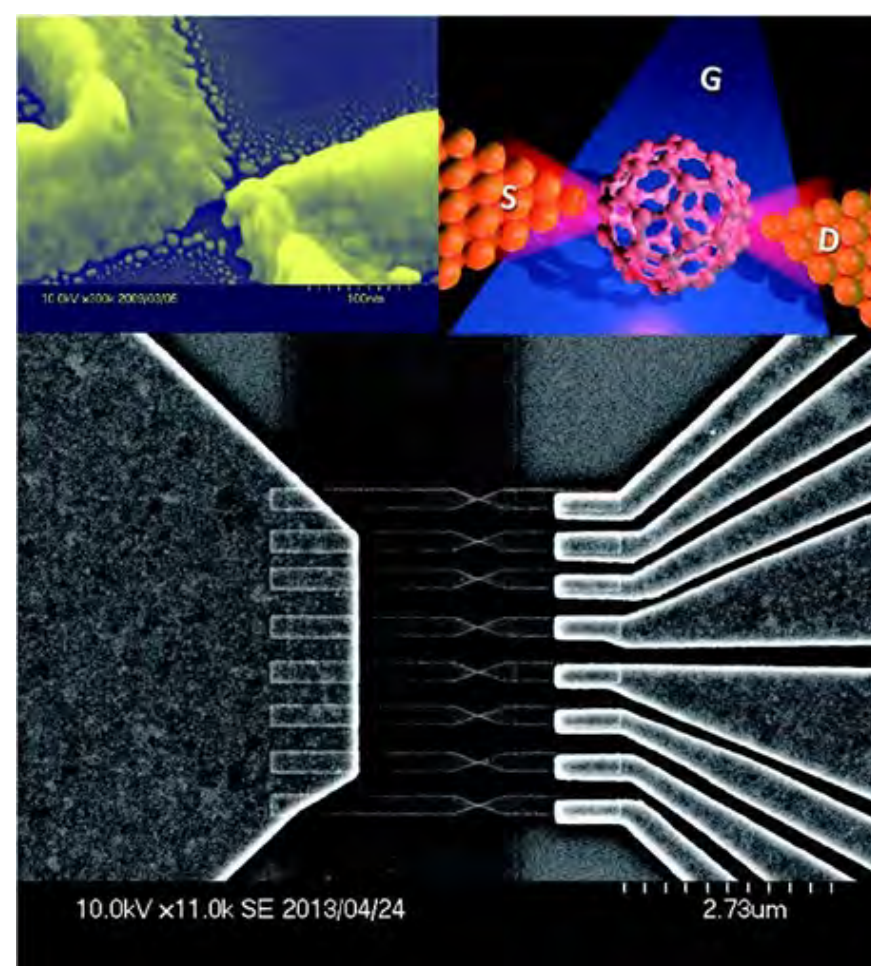
グルコースオキシダーゼの  
FAD表面の静電ポテンシャル



マウス中のビタミンC  
蛍光イメージング

## ナノエレクトロニクス研究分野

単一分子、ナノ・マイクロ構造中の電子や光などを高度に制御し、新しいエレクトロニクス・フォトニクスを展開します。そのために、ナノデバイスの作製技術を確認するとともに、その中での電子状態や光と電子の相互作用を明らかにすることにより、新しい情報処理デバイスやフォトニックデバイス、様々な高感度検出技術、新たな光・電子制御技術の開拓などの研究を行います。

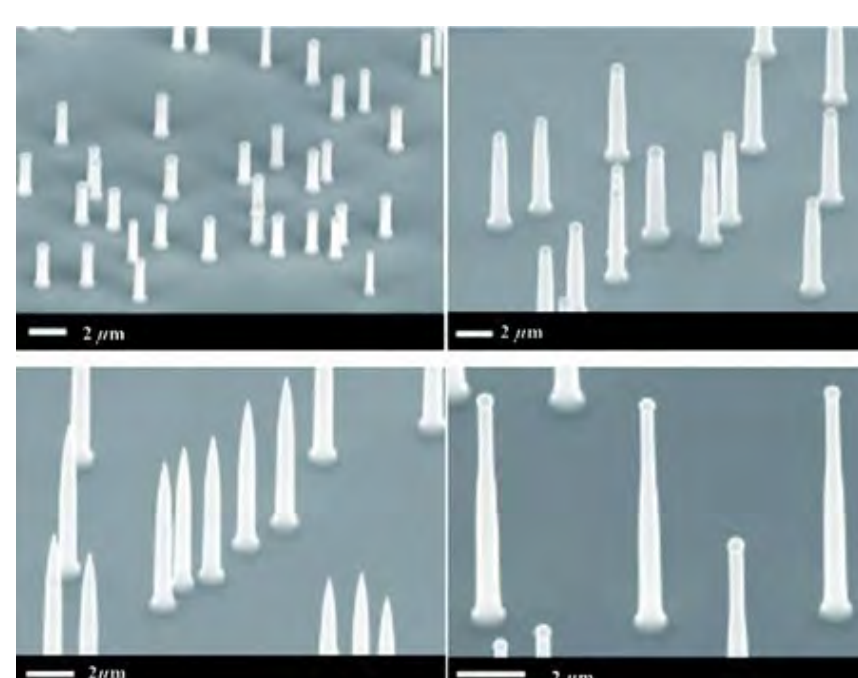


フォトニック結晶ナノ共振器を用いた  
光と物質の相互作用制御

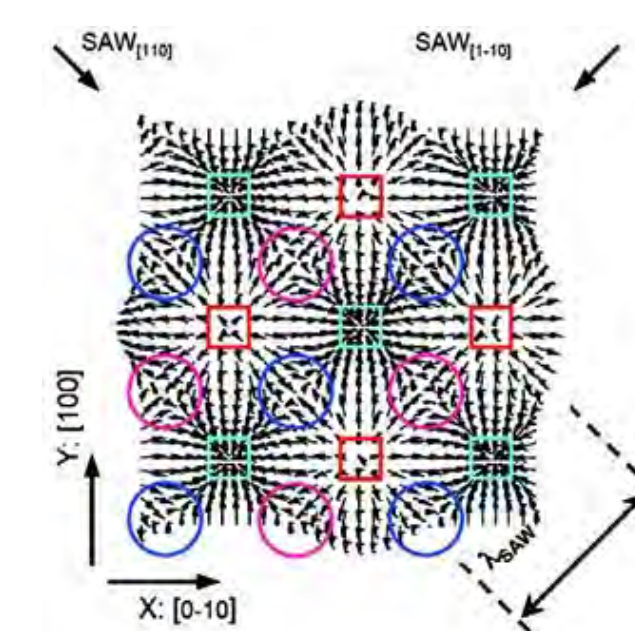
原子スケールのギャップを有する電極で  
単一分子にコンタクトした極微トランジスタ

## ナノ物質・ナノデバイス研究分野

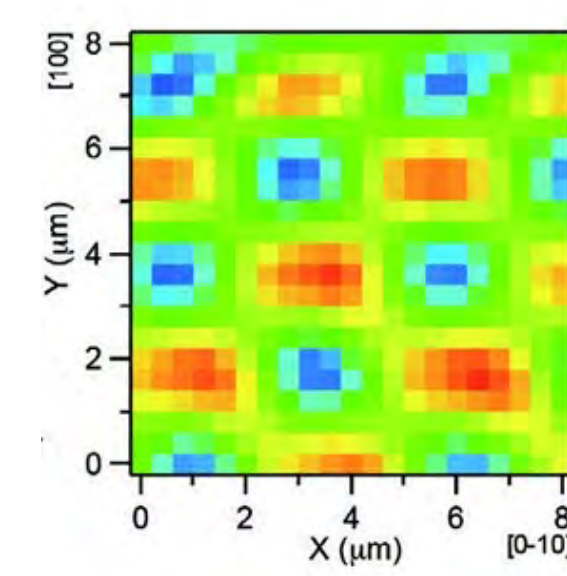
光や電子が関わる物理的・化学的機能を発現させるため、VLS法と呼ばれる結晶成長により高品質な半導体ナノワイヤの形成とその形状制御が可能です。また表面弾性波を量子井戸などの二次元構造に印加することにより、電氣的にサイズ制御したダイナミックナノ構造が形成できます。これらの構造におけるスピン・光物性の解明を行うとともに新機能量子デバイスへの応用に取り組んでいます。



結晶成長条件に依存した  
InPナノワイヤの形状変化



SAWによる歪分布



ダイナミックドットからの  
発光強度の空間分布