

研究スタッフ

教授： 玉田 薫

客員准教授： Vincent Craig (豪州国立大学)

研究目的

本研究室では、物理・化学・バイオ・情報通信の境界領域研究として、分子およびナノ粒子の自己組織化による新規機能性材料の創出とナノプラズモンアンテナ/プラズモンセンサー応用に関する研究を行っています。特に、金属-有機物接合界面における基板結合型局在プラズモン共鳴に関わる現象について広く研究を展開しています。

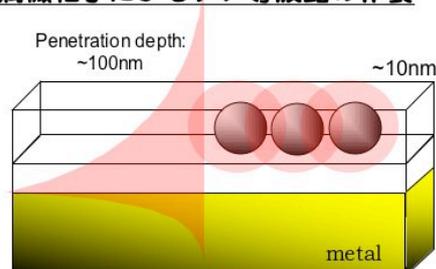
主な研究テーマ

1. 銀ナノ微粒子二次元結晶化によるプラズモニックナノシートの作製

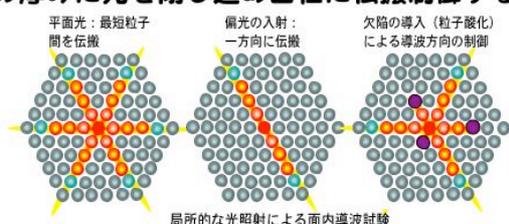
近年我々は熱分解法により粒径の揃った銀ナノ微粒子（直径約5nm）をグラムスケールで大量合成する手法を開発し、これを用いた局在プラズモン研究に着手しています。

この粒子は界面活性を有し、気水界面に展開すると自発的に巨大二次元結晶を形成します。我々はこれを”プラズモニックナノシート”と名付け、巨視的な光をナノ厚みのシートの中に綴じ込め、二次元方向に高効率で導波できる転写自在のナノ材料として技術確立するとともに、さまざまな応用の可能性を摸索しています。

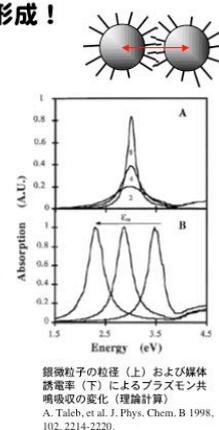
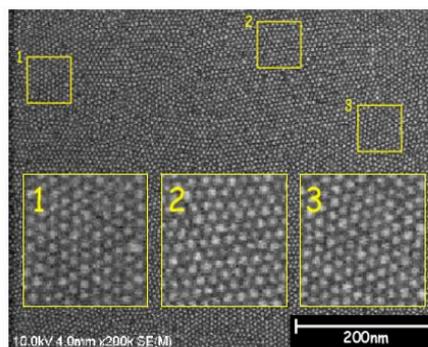
金属微粒子によるナノ導波路の作製



ナノの厚みに光を閉じ込め自在に伝搬制御する



均一な二次元結晶膜を形成！



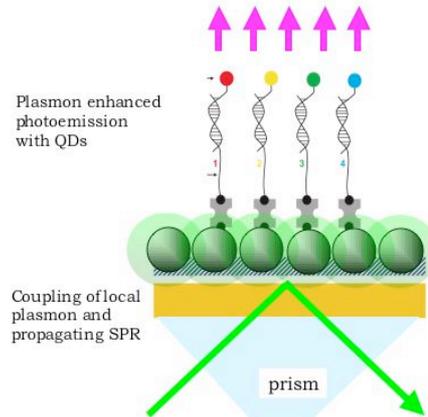
粒子間距離（キャッピング剤分子鎖長）で吸収波長を自在に変えられる！

2. 超高感度バイオセンシングデバイスの開発

「光情報技術」と「ナノバイオテクノロジー」の融合により、大量の情報を並列的に短時間で処理し、高密度集積化できる新しいタイプのバイオセンシングデバイスの開発を進めています。

プラズモン励起蛍光検出型バイオセンサー開発

ナノ微粒子によるSPR信号の増幅、ナノ微細加工技術による微小アレイ作製により、世界最高の集積度を誇るDNAマイクロアレイの作製を目指しています。これらの技術は、オーダーメイド医療など、大量の診断情報の高速処理を必要とする医療分野への応用が期待されています。



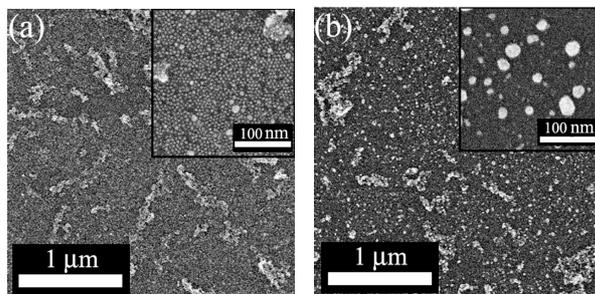
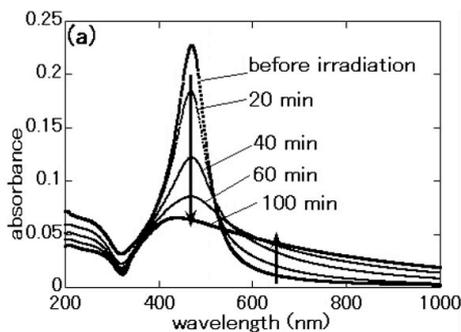
ナノの領域に閉じ込めた強い光の場を蛍光発光に活用し、超高感度バイオセンシングデバイスを開発する！

3. 新しい環境調和型ナノデバイス創成： ナノ光触媒の開発

昨年度電通研庭野研究室と共同で、従来品にない強い非接触光触媒作用を有する酸化チタンナノチューブシートの開発に成功しました。この非接触触媒作用の評価には銀微粒子シートを応用しています。高い非接触触媒作用は、ナノエレクトロニクスデバイスのクリーニングプロセスや3次元光リソグラフィ技術に応用できると期待されます。



平成21年6月4日日経産業新聞



銀微粒子シートによる酸化チタンナノチューブの非接触触媒反応の評価
(a)UV照射前 (b) UV照射後 (キャッピング剤が分解し、銀微粒子の凝集がみられる)