

微小金属構造体の近接場効果

東京大学大学院工学系研究科、科技団さがけ（東大先端研）*
田丸博晴、宮崎英樹*、宮野健次郎

Near-field effect in the vicinity of microscopic metallic objects

Hiroharu Tamaru, Hideki T. Miyazaki*, Kenjiro Miyano

Dept. of Applied Physics, The University of Tokyo

* PREST, JST (RCAST, The University of Tokyo)

金属微粒子の光学的特性は局所プラズマ共鳴により特徴づけられており、特に銀、金、アルミなどの良い金属は光と強く相互作用する。また、このような微小な構造はその近接場による電場増強効果があり、特に近接した2つの微小構造の間ではそれらは光と強く相互作用することが知られている。我々は金属微粒子について、その構造の違いによって光との相互作用や電場増強の様子がどのように変化するかを明らかにし、巨大な電場増強を発生する構造の実現を目的として研究を行なっている。

可視光領域での共鳴現象を観察するためにはその粒径が数10nmから100nm程度である必要があるため、粒子の大きさ、形状や配置を確認するためにはSEMなどの手段が必要である。

そこで、我々は金属微粒子をガラス基板にまばらに付着させた試料を作製し、個別の粒子(群)についてSEMを用いその大きさ、形状、配列などの選別を行なった。そのようにして同定された粒子(群)について白色光源照明の暗視野による顕微分光を行ない、散乱スペクトルがパラメータによってどのように変化するかを観察した。その結果、サイズと共鳴波長、形状と偏光依存性などの関係を定性的に確認した。

図1はその一例で、銀の粒子をまいた基板とそのうちの1粒子のSEM像である。図2はこの粒子をa, bに示した偏光の光源で照明した時の散乱光を顕微分光したスペクトルである。ここでは、波長510nmを中心とする線幅60nm程度の局在プラズマ共鳴と、SEM像に見られる形状の異方性に起因する、大きな偏光依存性が見られている。

現在さらに系統的定量的な情報を得るため、SEM内に構築したナノマニピュレータにより、選別した粒子を特定の配置に並べ、それについて同様の顕微分光を行なっている。

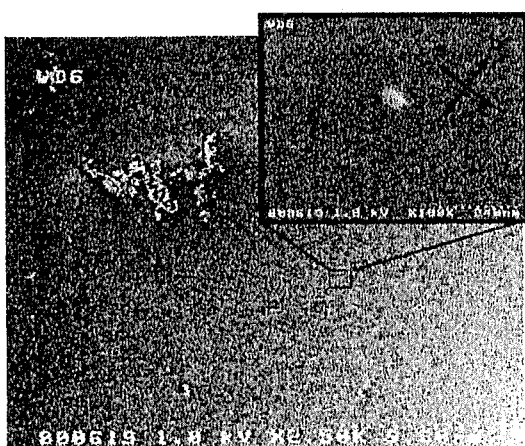


図1.

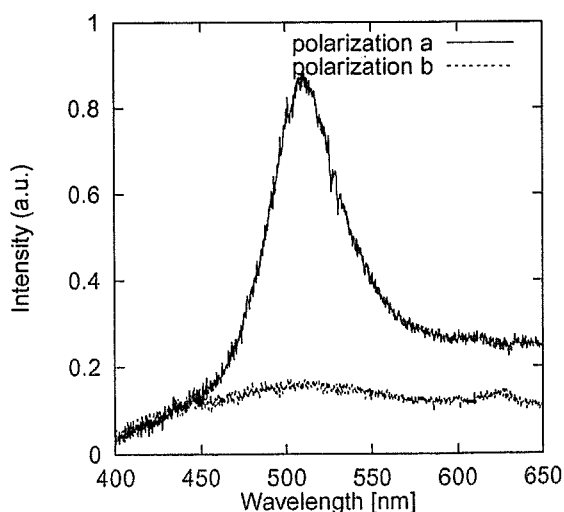


図2