

構造配置による湾曲金ナノロッドダイマー構造の プラズモンカップリング

Plasmon Coupling of Gold Curvilinear Nanorod Dimer by Structured Arrangement

理研田中メタマテリアル研究室¹, 北大電子研² ○横田 幸恵¹, 田中 拓男^{1,2}

Metamaterial Lab., RIKEN¹, RIES Hokkaido Univ.², Yukie Yokota¹, Takuo Tanaka^{1,2}

E-mail: y-yokota@riken.jp

金属ナノ構造は、構造同士が数ナノメートルで近接した場合にプラズモン共鳴によるカップリングにより強い電場増強が誘起される。しかし、複雑な金属形状や異種のダイマー構造におけるプラズモニックな光学特性については報告が少ない。我々は、自由な形状を持つ金属ナノ配列構造を作製できる電子線描画法を用いて湾曲金ナノロッドを作製してその光学スペクトルを計測し、ナノロッドとは異なる吸収ピークが得られることを報告した [1]。本講演では、Fig.1(1)に示すように湾曲金ナノロッドのダイマー構造を作製し、曲線形状及び構造配置に起因する特異なプラズモン共鳴特性について実験、計測した。

金ナノ構造はガラス基板上に電子線リソグラフィ技術・リフトオフにより作製した。Fig.1(1)に示すように、同じサイズの湾曲金ナノロッドを点対称に配列し、サンプル(a)では湾曲形状の端同士で 10 nm ナノギャップを形成し、サンプル(b)は 100nm 以上構造同士を離し、サンプル(c)では湾曲部分の外側でナノギャップが形成されるように近接させて配置した 3 種類の構造を作製してその光学特性を比較した。光学特性は顕微フーリエ変換赤外分光器を用いて透過スペクトルを測定した。Fig.1(2)は、x 方向に偏波した直線偏波を照射した際の透過率スペクトルで、Fig.1(3)は、y 方向の直線偏波を照射した際の透過率スペクトルである。偏光方向が x 方向の場合(Fig.1(2))、どの構造でも 1000 nm 付近に湾曲ナノロッドの弧長の半分($l/2$)に等しい共鳴吸収ピークが観測された。一方、偏光が y 方向の場合(Fig.1(3))に、構造を離して配置しているサンプル(b)は弧長(l)由来の吸収ピークが 1780nm 付近に見られる。サンプル(a),(c)は湾曲構造同士が近接しているために吸収ピークが長波長シフトしている。特にサンプル(c)の場合は割れたピークが見られる。発表では、偏光依存性やサンプル(a)のギャップサイズを y 方向に変化させた場合の光学特性についても発表する。

[1]横田他, 2012 年秋季応用物理学会, 14a-F8-7

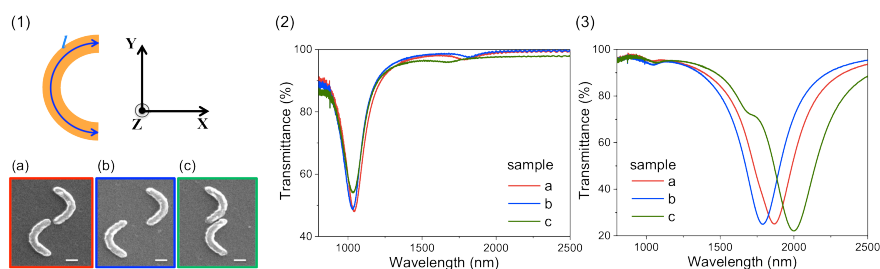


Figure 1(1) SEM images of gold curvilinear nanorod dimer (a, b, and c). The figure shows the layout of curvilinear nanorod and polarization. (2), (3) Transmittance spectra of nanostructures(a, b, and c). The directions of linearly polarized lights are (2) short axis and (3) long axis directions.