

湾曲金ナノロッドダイマー構造と V 字型金ナノダイマー構造の 光学特性の比較

Comparison of Optical Properties between Gold Curvilinear Nanorod Dimer Structures versus Gold V-Shape Dimer Nanostructures

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

○Yukie Yokota¹ and Takuo Tanaka^{1,2} (1. Metamaterial Lab., RIKEN, 2. RIES Hokkaido Univ.)

E-mail: y-yokota@riken.jp

金ナノ構造は、同じサイズの構造同士が数ナノメートルで近接した場合（ナノギャップ）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。我々は、ナノギャップを有する湾曲金ナノロッドのダイマー構造を作製してその光学スペクトルを計測し、構造配置により異なるプラズモン共鳴スペクトル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と V 字型金ナノ構造のダイマー構造を作製し、構造形状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とリフトオフ法を用いて作製した。Fig.1(1)に示すように、同じサイズの金ナノ構造を点対称に配列し、Fig.1(1)(a)では湾曲ナノロッドを、Fig.1(1)(b)は V 字型構造の端同士で 10 nm のギャップ幅を形成されるように近接させて配置した。ギャップ幅の異なるダイマー構造をそれぞれ 3 種類ずつ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)は湾曲金ナノロッドに、Fig.1(3)は V 字型構造のダイマー構造に対して Fig.1(1)中のイラストに示すように直線偏波を照射した際の透過スペクトルである。湾曲金ナノロッドのダイマー構造の場合 (Fig.1(2))、どのギャップ幅でも 800 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。弧長(l)由来の 1750 nm 付近のピークはギャップ幅が小さいほどピークは長波長シフトしている。一方、V 字型のダイマー構造の場合(Fig.1(3))は、V 字の長さ半分($m/2$)の吸収ピークは 900 nm 付近に、V 字の長さ(m)由来の吸収ピークは 1400 nm 付近に見られ、ギャップ幅が狭くなるほどどちらの吸収ピークも長波長にシフトした。特に V 字の長さ由来の吸収ピークはギャップ幅が小さいほど 2 つに分離した。発表では構造形状に起因する偏光依存性についても報告する。

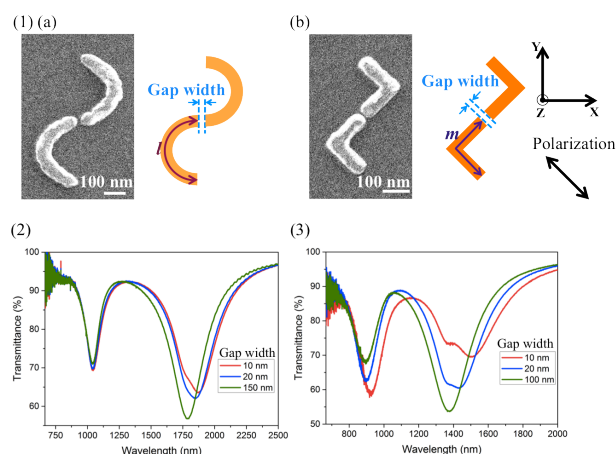


Fig. 1(1) SEM images of gold nanostructures, (a) curvilinear nanorod dimer, (b) V-shape dimer. The figures show the layout of gold nanostructures and polarization. (2), (3) Transmittance spectra of dimer nanostructures.

[1]横田他, 2014 年春季応用物理学会, 17a-F12-8