

二重トンネル接合された金ナノロッドにおける 電流-電圧特性の近接場光による変調

Current-Voltage Characteristics Modulation by Optical Near-Field in Gold Nanorods System with Double Tunnel Junction

山梨大工 °西川 直樹, 内山 和治, 久保田 悟, 小林 潔, 堀 裕和

Univ. of Yamanashi, °Naoki Nishikawa, Kazuharu Uchiyama,

Satoru Kubota, Kiyoshi Kobayashi, and Hirokazu Hori

E-mail: g14me020@yamanashi.ac.jp

金ナノロッドは金のプラズマ共鳴波長の光を照射すると強い電場増強効果を示す。我々は過去の研究で、平均 30 nm 間隔でランダムに配列された金ナノロッドから発生する近接場光を SNOM 測定し、近接場光相互作用の階層性を明らかにした[1,2]。本研究では、金ナノロッド試料で発生する近接場光がトンネル電流に与える変調を計測することを目的とする。真空障壁とアルミナ障壁の 2 つのトンネル障壁によって挟まれた金ナノロッド試料を作製し、電流-電圧特性並びに光照射による電流-電圧特性の変化を STM によって計測した(Fig.1)。電流-電圧特性は数 10 nm の空間スケールで変化していた。この空間スケールは金ナノロッドの間隔と同程度であり、電流-電圧特性は各金ナノロッドの直径や長さ、隣接間距離などに依存していることが示唆される。電流-電圧特性には 0 V 付近に電流の流れない電圧領域が存在した。また、この電圧領域は金のプラズマ共鳴波長 532 nm のレーザー光を照射すると小さくなった。

本計測試料には、隣接する金ナノロッドの間のキャパシタンスからなる、複雑なキャパシタンスのネットワークが形成されている。さらに、光を照射すると金ナノロッドに振動分極(近接場光)が発生し、隣接する金ナノロッドと近接場光相互作用により分極のネットワークが形成される。我々は、この 2 つのネットワークが電流-電圧特性にどのように作用しているかに注目し解析している。

本講演では金ナノロッド試料における電流-電圧特性並びにその特性の光照射による変化についての結果、2 つのネットワークと電流-電圧特性の関係についての考察を述べる予定である。

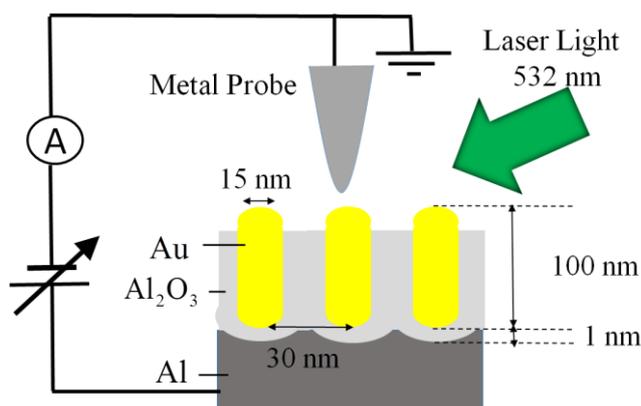


Fig.1 Schematics of the measurement setup and the gold nanorods sample

[1] H.Hori *et al.*, “Experimental and Theoretical Studies on Fundamental Processes and Hierarchical Properties of Nano-Optoelectronics System”, in the NFO-11, 2010.

[2] 是澤 他、第 59 回応用物理学関係連合講演会、16p-GP1-4、(2012 年春季)