

プラズモン超収束の広帯域特性の検証

Investigation of broadband property of plasmon nanofocusing

阪大院工, ○(M1)田口 剛輝, 馬越 貴之, バルマ プラブハット

Osaka Univ., Koki Taguchi, Takayuki Umakoshi, Prabhat Verma

E-mail: umakoshi@ap.eng.osaka-u.ac.jp

プラズモン超集束は、テーパー型金属構造上をプラズモンが伝搬し、構造の先端でナノ増強電場を生成する技術であり、増強電場の発生する構造先端を入射光で照射する必要がないため、背景ノイズを大幅に低減できるという点で注目されている[1]。もう一つの特筆すべき特長は、局在プラズモン共鳴と比べ、共鳴による動作波長の制約が緩いため、広帯域に動作するという点である。しかしながら、プラズモン超集束の広帯域特性については、網羅的・統合的な理解がなされていない。

そこで本研究では、電磁場計算と光学測定の両面からプラズモン超集束の広帯域特性を調査した。まず、電子ビームリソグラフィを用いてテーパー型金属構造を作製した。カップラーには、広帯域にカップリングするよう単スリット構造を採用した (Fig. 1(a))。プラズモニック材料として、金、銀、アルミニウムの3種類を用いた。スリット構造に白色光を入射すると、プラズモン超集束が励起されていることを確認した (Fig. 1(b))。先端からの散乱光のスペクトルを測定することによって、プラズモン超集束の広帯域性も実測した (Fig. 1(c))。また、広帯域特性は各プラズモニック材料によってユニークに異なることも見出した。この結果は、電磁場計算 (時間領域差分法) とともに、良い一致を示している (Fig. 1(d))。加えて、電磁場計算によって紫外域から近赤外域にわたる超広帯域性も見出した。本研究で確立したプラズモン超集束の広帯域性に関する基盤的知見は、広帯域ナノ増強電場を応用した新規光計測法の創出に貢献すると期待できる。

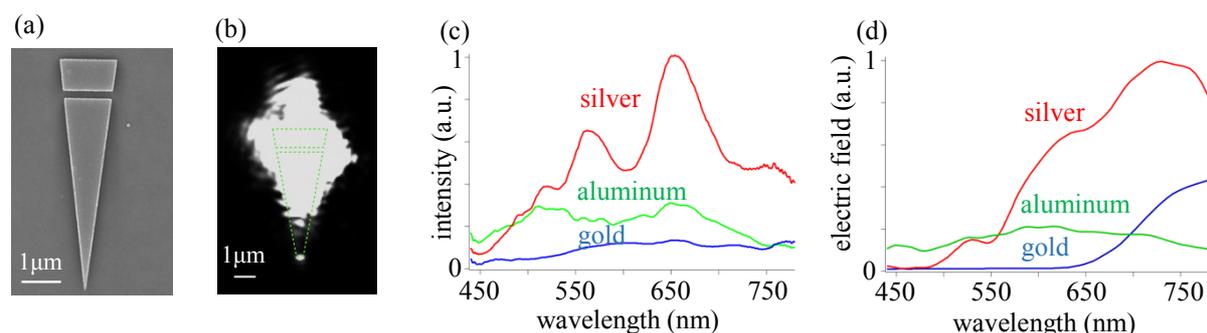


Figure. 1 (a), SEM image of an aluminum tapered structure. (b), Optical image of the aluminum structure with white light incidence. (c), Scattering spectra from the apex with three metals by optical measurement. (d), Electric field at the apex with three metals by the calculation.

参考文献 :

[1] C.Ropers et al., *Nano Lett.*, 7(9), 2784-2788, (2007)