

AlMg ナノ構造による紫外プラズモン特性

AlMg nanoparticles for UV plasmonics

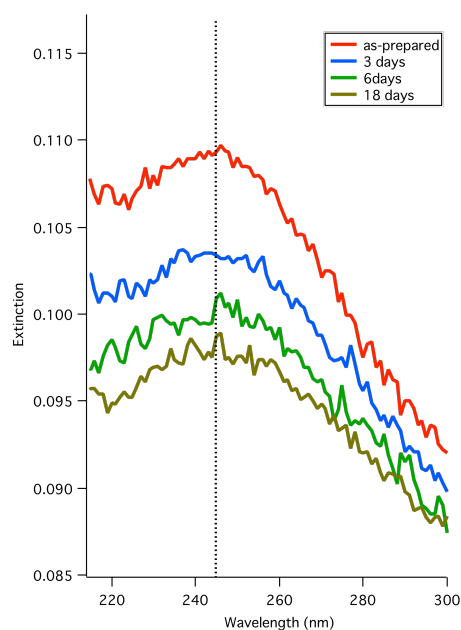
名工大、本田 光裕¹, 日角 公紀

Nagoya Institute of Technology¹, Mitsuhiro Honda¹, Kohki Hizumi

E-mail: honda.mitsuhiro@nitech.ac.jp

金属ナノ構造へ光が照射されると、光電場は金属ナノ構造へ局在化する。この現象は局在表面プラズモン共鳴(LSPR)と呼ばれ、高感度分光分析・超解像イメージング、センサーなど幅広くフォトニクス分野に貢献してきた^[1]。2008年には、LSPRの励起に用いられる光の波長が可視域から紫外域へと拡張され、酸化チタン光触媒作用の増強、生体分子の高感度分光測定、センシングといった応用研究が開拓されてきた^[2-6]。紫外プラズモニクスで利用される材料である卑金属は酸素との反応性が高く、その金属ナノ構造表面には数 nm の酸化被膜が形成される。しかし、指数関数的に減衰する増強場を利用するという観点から、酸化被膜の無い化学的安定なナノ粒子表面が理想である。我々は、合金の化学的・物理的安定性に着目し、卑金属系合金(Al-Mg)ナノ構造の作製を行なった。

パルスレーザー堆積法により AlMg ナノ構造を作製した。真空中 ($\sim 10^{-4}$ Pa) で AlMg 合金ターゲット (Al:Mg=1:1) 上にパルスレーザー (Nd:YAG, 波長: 266 nm) を集光して照射し、石英基板上にナノ粒子を堆積した。生成されたナノ構造材料の吸収スペクトルを測定し、プラズモン共鳴波長を観察した。また、走査型電子顕微鏡及び原子間力顕微鏡を用いて、ナノ粒子の形状やサイズの観察・測定を行なった。図1は作製した AlMg ナノ粒子 (粒径: 約 50 nm) の吸収スペクトルである。赤色は作製直後の試料を、青、緑、黒色は大気中に静置した試料を示す。図1中、243 nm にみられる吸収ピークが、AlMg ナノ粒子のプラズモン



に起因すると考えられる。また、全てのスペクトルにおいて吸収ピークが同様の波長(243.4 ± 0.9 nm)で観察された。同様なサイズのアルミニウムナノ粒子と比較し^[2]、AlMg ナノ粒子のプラズモン共鳴波長は極めて安定していると言える。

参考文献

- [1] S. Kawata, Appl. Spectrosc., 67, 117 (2013), [2] Langhammer et al., Nano. Lett., 8, 5, 1461 (2008), [3] M. Honda et al., Appl. Phys. Lett., 104, 061108 (2014), [4] Y. Kumamoto et al., ACS Photonics, [5] Tanabe et al., Sci. Rep., 7, 5934 (2017), [6] M. Honda et al., 11, 012001 (2018)