

保護剤混合 PEG 中にスパッタリングで合成する蛍光性金ナノ粒子

Fluorescent gold nanoparticles synthesized by sputtering in PEG containing protective agent

北大院工 ○鷲見 太希, 石田 洋平, 米澤 徹

Hokkaido Univ. ○Taiki Sumi, Yohei Ishida, Tetsu Yonezawa

E-mail: t.sumi@frontier.hokudai.ac.jp

【緒言】粒径 2 nm 以下の金ナノ粒子は量子サイズ効果によるバンドギャップの離散化に伴う蛍光発光から生体親和性の高い蛍光材料として期待されている。そのためナノレベルでの粒径の制御が重要である。これまで我々は真空チャンバー内に粒子表面に配位するチオール系保護剤を揮発させた条件下でスパッタリングを行ない、2~3.5 nm の微細な蛍光性金ナノ粒子を合成した。¹ 本研究ではチオール系保護剤を混合した難揮発性液体中にマトリクススパッタリング法により金ナノ粒子を合成することで、保護剤の混合量が与える影響と、得られた粒子の蛍光特性を調査した。

【実験方法】捕獲媒体として真空脱気した Polyethylene glycol (PEG600) 10.0 g に、保護剤として同様に真空脱気した 11-Mercaptoundecanoic acid (MUA) 0.01~1.0 g を加えシャーレに入れ、Ar 圧 2Pa に調整したチャンバー内にて、ターゲットとして Au 板 (99.99 mass%) を用い、電流 20 mA、時間 1200 秒スパッタリングを行なった。得られた粒子は、TEM によって形状を観察して粒子径を求めた。消光スペクトルと蛍光励起発光スペクトルにより、光学物性の評価を行なった。

【結果】 Figure 1 に合成した金ナノ粒子分散液の紫外可視消光スペクトルを示す。PEG にスパッタリングした場合、520 nm 付近に金ナノ粒子特有の表面プラズモン吸収を含むブロードなスペクトルが見られた。一方、MUA を PEG に混合した場合は表面プラズモン吸収を示さず微細な金ナノ粒子に固有な 350 nm の吸収が確認できた。これは金ナノ粒子が液中に取り込まれる前にチオール系保護剤が主に液面での粒子の凝集を抑制したことを示唆している。Figure 2 には PEG-0.5 g MUA 混合液中に合成した金ナノ粒子の TEM 像を示す。TEM 像から平均粒径 1.9 nm の微細な金ナノ粒子が確認できた。この粒子に波長 365 nm の紫外光を照射したところ 680 nm の蛍光発光を示した。

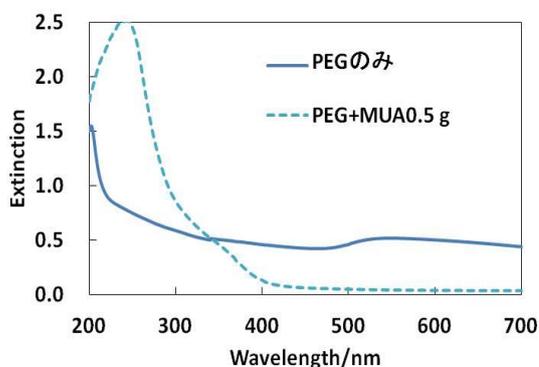


Fig. 1 金ナノ粒子分散液の紫外可視消光スペクトル

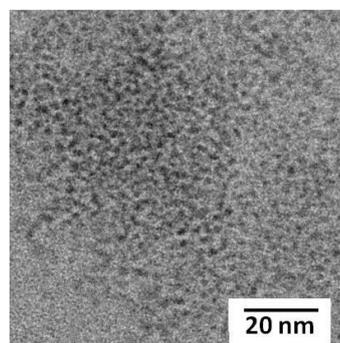


Fig. 2 PEG 中に MUA0.5 g を混合して合成した金ナノ粒子の TEM 像

1) 日本化学会第 94 春季年会 3E4-09 ○鷲見太希, 本野真悟, 白幡直人, 米澤徹