

金ナノ粒子-ポリアニリンハイブリッドを用いた蛍光増強

Fluorescent Enhancement by Hybrid Composed of Gold Nanoparticles and Polyaniline



阪府大工¹ ○(PC)木下 隆将¹, 西野 智昭¹, 椎木 弘¹, 長岡 勉¹

Osaka Prefecture Univ.¹ ○(PC)Takamasa Kinoshita¹, Tomoaki Nishino¹, Hiroshi Shiigi¹,

Tsutomu Nagaoka¹

E-mail: shii@chem.osakafu-u.ac.jp

諸言 金属ナノ粒子は金属種やサイズ、形状に特徴的な局在表面プラズモン共鳴(LSPR)を発現する。さらに LSPR は粒子の分散状態にも強く依存することが知られており、金属ナノ粒子の特性を十分に活かした応用のためには分散状態を制御することが重要となる。本研究では、高密度に金ナノ粒子が集合した構造体を作製し、その蛍光増強効果について評価した。

実験及び方法 1%塩化金酸水溶液と1mMアニリン水溶液を混合し、80℃で攪拌した。20分の攪拌の後、金ナノ粒子-ポリアニリンからなるハイブリッド(ナノラズベリー)を得た。遠心分離による洗浄の後、粒度分布・ゼータ電位計、紫外可視および赤外分光計、透過型電子顕微鏡(TEM)により評価した。100 nM フルオレセイン溶液にナノラズベリーを所定量(0~65 ng)添加し、励起波長 490 nm にて蛍光スペクトルを測定した。

結果及び考察 TEM 観察より、粒径約 100 nm のラズベリー状の構造体が観察された(Fig. 1)。この構造体は、粒径約 5 nm の金ナノ粒子が高密度に集合して形成されている。また、低コントラストのポリマー状の物質が観察された。分光測定の結果から、これはアニリンの重合体であるポリアニリンであることがわかった。反応溶液中の Au^{3+} イオンがアニリンによって還元されると同時に、アニリンは金ナノ粒子を取り囲むように酸化(重合)するものと考えられる。蛍光測定の結果、フルオレセインの蛍光ピーク(512 nm)はナノラズベリー添加量の増加とともに増大し、ナノラズベリー添加前の 10 倍以上となった(Fig. 2)。ナノラズベリーを蛍光顕微鏡観察したところ、フルオレセインの蛍光が確認された。LSPR はナノ粒子近傍の蛍光色素へのエネルギー移動により、蛍光を増強することが知られている。したがって、ナノラズベリー近傍に吸着した蛍光色素を効率よく励起し、優れた蛍光増強効果が得られるものと考えられる。

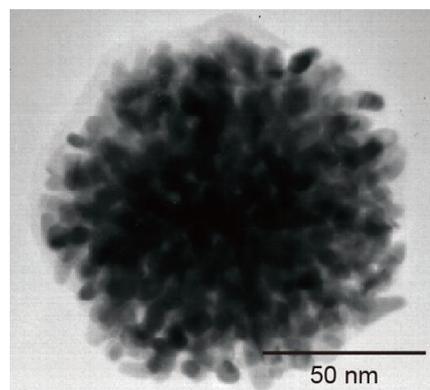


Fig. 1 TEM image of nanoraspberry.

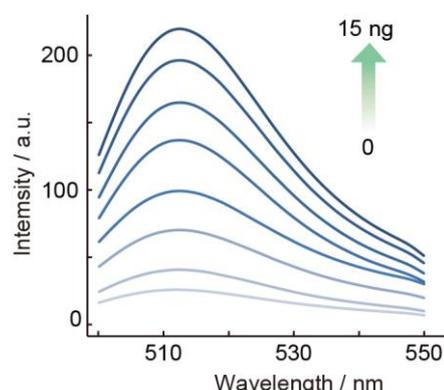


Fig. 2 Dependence of fluorescent spectra of fluorescein solution on amount of added nanoraspberry.