

金ナノ六芒星二量体の合成と光学特性

Synthesis and Optical Properties of Gold Nano-hexagonal-star Dimers

東理大¹, 理研² ○(B)松尾 秀明¹, 横田 幸恵^{1,2}, 渡辺 量朗¹

Tokyo Univ. of Sci.¹, RIKEN², °Hideaki Matsuo¹, Yukie Yokota^{1,2}, Kazuo Watanabe¹

E-mail: 1616088@ed.tus.ac.jp

金属の種類、サイズ、形状などを制御することで、様々な局在表面プラズモン共鳴モードを有するナノ粒子を合成できる。金ナノ粒子の作成法のなかで、液相合成法は結晶面の制御が比較的容易であるため、触媒活性や SERS などの面方位特異性を調べるのに有用である。本研究では、六方最密充填構造を持つ金ナノ六芒星の二量体を合成し、その光学特性について調べた。

金ナノ六芒星の合成は、直径 10 nm 弱の球状ナノ粒子に、アスコルビン酸誘導体と Au^{3+} -EDTA 錯体を加えて攪拌した後、一晚放置することで行なった¹⁾。得られた金ナノ六芒星に二種類のシランカップリング剤を加えて十分に分散させると、自己集合により二量体²⁾が生成した。

Fig. 1 に合成した金ナノ六芒星二量体の透過電子顕微鏡像を示す。二量体の構造には主に 3 種類あり、存在比の高い順に、(a) 同一平面上で並んだもの、(b) 積層したもの、(c) 直交したものが見られた。二量化が起こるのは、界面活性剤 (CTAC) がシランカップリング剤で置き換えられることで疎水性の空間が生じ、そこに負の電荷を持つクロモリン二ナトリウム水和物が入り込むことで静電的な相互作用が働くため、と考えられる。金ナノ六芒星は、頂点部分では六方最密充填構造を、中心付近では面心立方格子構造をもつ。六方最密充填構造面をもつ頂点同士が接した(a)が最も有利であるという結果になった。

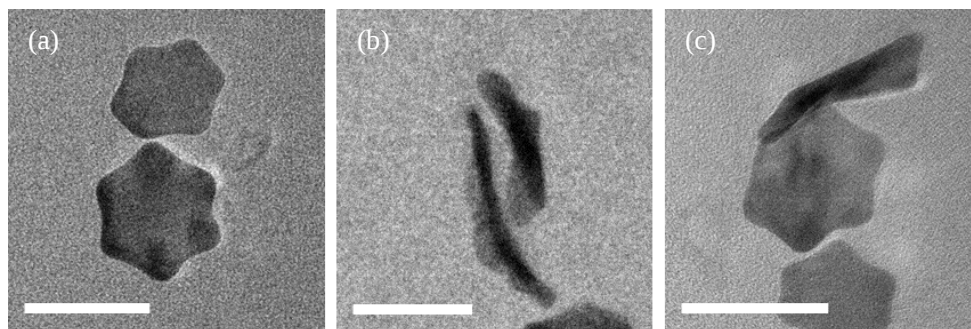


Fig. 1 TEM images of dimers of gold nano-hexagonal-stars with (a) parallel, (b) stacked, and (c) orthogonal assembly. The scale bar is 50 nm.

- 1) D. Huo, Z. Cao *et al.*, *Nano Lett.*, **19**, 3115 (2019).
- 2) S. Yang, X. Ni *et al.*, *Nat. Nanotechnol.*, **9**, 1002 (2014).