

## 金とマンガン化合物から成る複合ナノ粒子の低温合成

(近畿大理工<sup>1</sup>)○大塚 琉生<sup>1</sup>、副島 哲朗<sup>1</sup>

Synthesis of uniquely shaped composite nanoparticles composed of gold and manganese compounds(<sup>1</sup>*Faculty of Science and Engineering, Kindai University*)○Ryusei Otsuka<sup>1</sup>, Tetsuro Soejima<sup>1</sup>

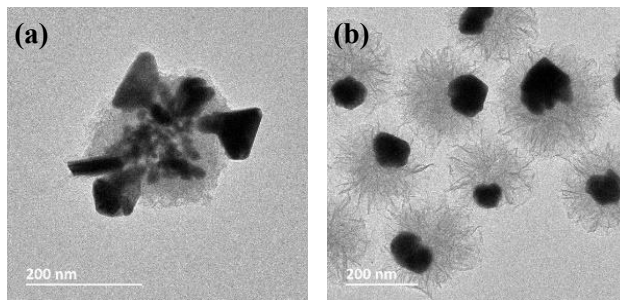
We report on the development of a simple method for the synthesis of composite nanoparticles composed of structure-controlled gold and manganese compounds. The precursor solution was prepared by adjusting the pH to 10 by adding NaOH to an acidic HAuCl<sub>4</sub> solution. Samples were then synthesized by adding PVP, readjusting the pH of the aqueous precursor solution with HCl, and then adding aqueous MnCl<sub>2</sub> solution. TEM and TEM-EDS mapping measurements of the obtained samples revealed that under high pH conditions of aqueous precursor solutions containing Au<sup>3+</sup>, manganese compounds grew over the core of the tree-like gold nanocrystals, and under low pH conditions, asymmetric complexes of irregularly shaped gold nanoparticles in the inner space of manganese compounds the results show that complexes in which asymmetric gold nanoparticles exist in the inner space of the manganese compound are formed. The rapid synthesis of asymmetric particles was confirmed by observing the change over time during the formation of the particles.

**Keywords :** gold; manganese compound; composite; nanomaterial; inorganic synthesis

高い機能性を持つナノ結晶の一つとして注目される金ナノ結晶と異種物質のナノ複合化は、それぞれの機能を付与したり、増幅することが期待されることから活発に研究されている。しかし、ナノスケールにおける複合体の構造制御は、一般的に困難である。本研究では、構造制御された金とマンガン化合物から成る複合ナノ粒子の簡便合成法を開発したので報告する。

酸性の HAuCl<sub>4</sub> 水溶液に NaOH を加え、pH 10 に調整することで前駆体水溶液を調製した。そこに、PVP を加え、HCl を用いて前駆体水溶液の pH を再調整したのちに、MnCl<sub>2</sub> 水溶液を加えることでサンプルを合成した。得られたサンプルを TEM および TEM-EDS マッピング測定した結果、前駆体

溶液の pH が高い条件では樹木状に成長した Au ナノ結晶のコア部分を覆うようにマンガン化合物が成長していることが分かった(Fig. 1a)。さらに、前駆体溶液の pH を低くすると、マンガン化合物の内部空間において、不定形の Au ナノ粒子が非対称に存在する複合体が生成されることが分かった(Fig. 1b)。また、粒子が生成する際の経時変化を観察することで非対称粒子の迅速な合成を確認できた。



**Fig. 1 TEM images of nanocomposite particles of manganese compounds with Au grown in (a) tree-like and (b) asymmetric forms.**