

## 生体親和性酸化亜鉛ナノ粒子への金担持と光学特性

### Optical properties of gold nano-particles attached on zinc oxide particles

飯塚 真理<sup>1</sup>, ○藤井政俊<sup>1</sup>, 橋本 英樹<sup>2</sup>, 藤田 恭久<sup>3</sup>

(1. 島根大医, 2. 島根大戦略的研究推進センター, 3. 島根大院総合理工)

Mari Iizuka<sup>1</sup>, Masatoshi Fujii<sup>1</sup>, Hideki Hashimoto<sup>1</sup>, Yasuhisa Fujita<sup>1</sup> (1. Shimane Univ.)

E-mail: mstfujii@med.shimane-u.ac.jp

【はじめに】 紫外領域に強い励起子発光特性を持つ酸化亜鉛微粒子はその生体安全性から生物系研究のラベル物質として注目されている。しかし、酸化亜鉛のバンドギャップが広く励起子発光を起こすためには紫外領域の光照射を行う必要があり、このままでは利用範囲が限られる。そこで、照射光の波長範囲をより長波長側に広げる目的で、酸化亜鉛に金属微粒子を担持しプラズマ吸収を利用した励起を検討した。本研究では、生体安全性がある金微粒子を担持した酸化亜鉛を作成し、その光学特性を測定した。

【実験】 用いた酸化亜鉛粒子は、ガス中蒸発法で作成した試料（平均粒径 300nm）[1]、市販の試料（平均粒径 100nm）に加え、ゾルゲル法で作成したナノ粒子試料[2]である。金微粒子の原料には  $\text{HAuCl}_4$  を  $\text{NaOH}$  水溶液に溶解させ、配位子を  $\text{OH}$  に置き換えたものを使用した。金担持の反応前後の粒径測定は動的光散乱 (ELS-800)、粒子の形態は TEM (EM-002B)、光学特性は可視紫外吸収、分光蛍光光度計および蛍光顕微鏡観察により行った。

【結果】 無水条件下のゾルゲル法で作成した酸化亜鉛粒子は粒径 6 nm 程度で、SAED パターンからウルツ鉱型の結晶が形成されていることが確認できた (Fig. 1)。また、励起子発光の他、可視光領域にスペクトル幅が広い発光が見られた。作成時 0.2% 含水の場合、粒径は無水の場合と同程度であるが、励起子発光が見られず、可視光領域の発光もスペクトル幅が狭くなることがわかった。

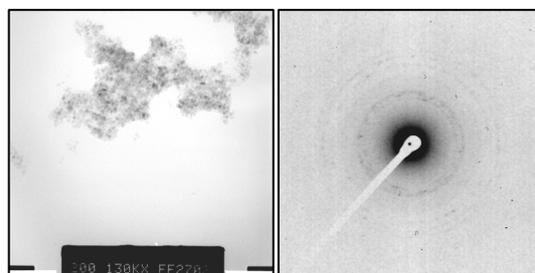


Fig. 1 TEM image and SAED pattern of sol-gel ZnO particles.

Fig. 2 に励起光の波長を変えて照射した際の金担持酸化亜鉛粒子の発光スペクトルを示す。金担持前は 375nm の励起子発光が支配的であったが、金担持後は 500nm 近傍のブロードな発光が支配的となった。この発光はバンド間に形成された酸素欠陥準位によるものとされる[3]。

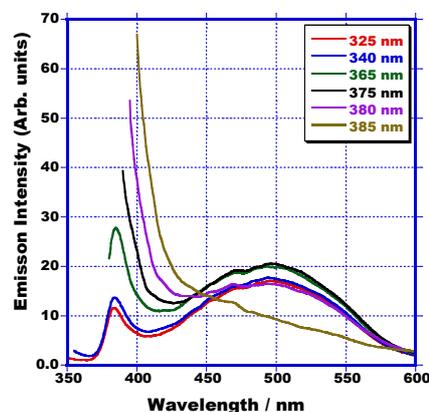


Fig. 2 Emission spectrum of Au/ZnO particles.

[1] K. Senthilkumar, O. Senthilkumar, K. Yamauchi, M. Sato, S. Morito, T. Ohba, M. Nakamura, Y. Fujita, *Phys. Status Solidi B*, 246 (2009) 885.

[2] L. Dong et al., *J. Colloid Interface Sci.*, 283 (2005) 380.

[3] H Zeng et al., *Adv. Material Sci.*, 20 (2010) 561.