

蛍光発光 Zn ナノ粒子の化学合成

(北陸先端大マテリアル) Nguyen T. Mai・Trinh T. Thuy・Derrick Mott・〇前之園 信也

はじめに 最近、気相法によって Si (100) 基板上に作製した金属亜鉛 (Zn) のナノ粒子が可視光領域で蛍光発光することが報告された。^[1] 我々は化学合成による Zn ナノ粒子の作製を試み、同様に青色蛍光発光する Zn ナノ粒子を得ることに成功したので報告する。^[2]

実験 1 mmol の ZnCl_2 及び 30 mmol のオレイルアミンをジフェニルエーテル中に添加し、200°Cまで昇温し、水素化トリエチルホウ素リチウム 2 mmol を注入した。その後 200°Cで 20 分間反応させ室温まで冷却した。エタノールによる洗浄操作を数回行なって Zn ナノ粒子を得た。得られた Zn ナノ粒子の構造解析は TEM、XRD、XPS 等によって行なった。

結果と考察 得られた Zn ナノ粒子の SEM と TEM 像を Fig. 1A-C に示す。Zn ナノ粒子は六角形のプレート状で、直径約 200~350 nm で厚さ約 20~40 nm であった (以後 nanohexagons 略して NHexs)。XRD 解析の結果、Zn NHexs は hcp 構造で酸化物相は検出されなかった。Fig. 1D に Zn NHexs の Zn2p XPS スペクトルを示す。Zn2p ピークは対称性があり、ピーク位置は 1021.10 eV 及び 1044.09 eV であった。これは、金属 Zn において報告されている $\text{Zn}2p_{3/2}$ 及び $\text{Zn}2p_{1/2}$ ピークの値によく一致しており、Zn0 由来のピークは観察されなかった。Fig. 2 に Zn NHexs 分散液の蛍光発光スペクトルと励起スペクトル、及び表面を部分酸化させた Zn NHexs の発光スペクトルを示す。酸化されていない Zn NHexs では青色発光が見られたが、酸化された Zn NHexs では発光は観察されなかった。この青色発光は、Zn の 3d-sp 遷移及び sp-sp 遷移によるものと考えられる。

参考文献 [1] J.H. Lin, Y.J. Huang, Y.P. Su, C.A. Liu, R.S. Devan, C.H. Ho, Y.P. Wang, H.W. Lee, C.M. Chang, Y. Liou, Y.R. Ma, *RSC Adv.* 2 (2012) 2123; [2] M.T. Nguyen, T.T. Trinh, D. Mott, S. Maenosono, *CrystEngComm* in press.

Chemical Synthesis of Blue-emitting Metallic Zinc Nanohexagons

M. T. NGUYEN, T. T. TRINH, D. MOTT, S. MAENOSONO (JAIST, shinya@jaist.ac.jp)

We report a new ligand directed chemical synthesis of hexagonal shaped zinc nanoplates. The produced nano-hexagons (NHex)s display a thickness of about 20-40 nm and diameter ranging from about 200-350 nm, exhibiting a high aspect ratio. The zinc NHexs size, morphology and chemical properties were characterized using transmission electron microscopy, scanning electron microscopy and X-ray photoelectron spectroscopy, among other techniques. Photoluminescence spectroscopy analysis revealed blue photoluminescence emission, making these NHexs potentially ideal for optics, optoelectronics or security printing.

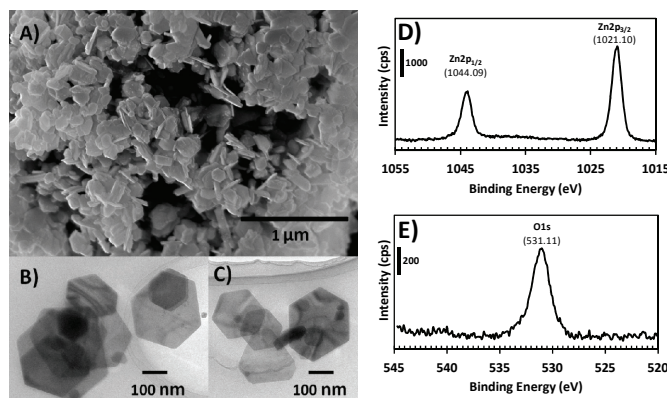


Fig. 1. SEM image (A) and TEM images (B, C) of Zn NHexs. XPS spectra of Zn NHexs in the Zn2p (D) and O1s (E) areas.

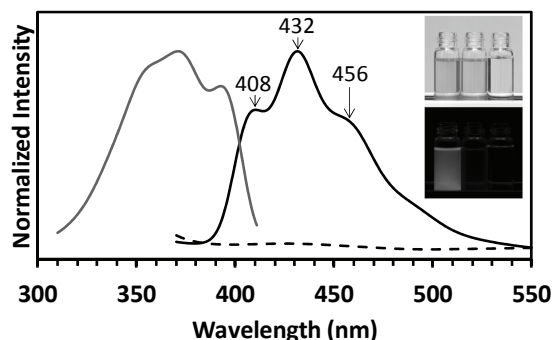


Fig. 2. Emission (right) and excitation (left) spectra of the Zn NHexs. The emission spectrum for oxidized Zn NHexs (dashed curve) is included. The inset shows photographs of hexane/toluene 1:1 (vol/vol) dispersion of the Zn NHexs (left), hexane/toluene 1:1 (vol/vol) dispersion of the oxidized Zn NHexs (middle), and hexane/toluene 1:1 (vol/vol) (right) taken without (top) and with (bottom) UV illumination.