

## ZnS-AgInS<sub>2</sub> ナノ粒子の温度特性

柿原典央\*, 松田佑\*, 鳥本司\*\*, 亀谷知宏\*  
亀山達矢\*\*, 桑畑進\*\*\*, 山口浩樹\*, 新美智秀\*

\*名古屋大学大学院工学研究科 マイクロナノシステム工学専攻

\*\*名古屋大学大学院工学研究科 結晶材料工学専攻

\*\*\*大阪大学大学院工学研究科 応用化学専攻

近年, TSP 色素として量子ドットが注目されている. 量子ドットは量子効率が高いだけでなく, 吸収バンドが広波長域に渡ることや発光波長が可変であることから, 特に PSP・TSP 複合センサの TSP 色素として期待される. しかし, 多くの量子ドットは Cd や Se などの有毒物質を含むため, その扱いには注意が必要となる. そこで, 比較的無害な元素から構成される量子ドット ZnS-AgInS<sub>2</sub>(ZAIS)ナノ粒子に着目した. ZAIS ナノ粒子は, 前駆体(AgIn)<sub>x</sub>Zn<sub>2(1-x)</sub>(S<sub>2</sub>CN(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>)<sub>4</sub> の組成比  $x$  を 0.4 から 1.0 まで変えることで, 発光波長を変えることができる(図 1). 本研究では, 組成比  $x=0.4, 0.9$  の ZAIS ナノ粒子のトルエン溶液を作製し, TLC プレートを各溶液に 90 分間浸漬することで ZAIS サンプルを作製した. 特性試験の結果, 温度上昇によって発光スペクトルが長波長側へ 0.12nm/K 程度シフトすることが確認された(図 2). また, いずれの組成比の ZAIS も, 従来用いられてきた量子ドット CdSe/ZnS より高い温度感度を示した(図 3). 一方, 圧力変化に対して発光強度はほとんど変化せず, 圧力が 1kPa 変化しても温度計測における計測誤差は 0.1K 程度である(図 4). さらに, 励起光照射下での発光強度の変化量も CdSe/ZnS より小さく, サンプルごとのばらつきも小さいことが明らかとなった(図 5).

- (1) Yu Matsuda, Tsukasa Torimoto, Tomohiro Kameya, Tatsuya Kameyama, Susumu Kuwabata,
- (2) Hiroki Yamaguchi, Tomohide Niimi, "ZnS-AgInS<sub>2</sub> Nanoparticles as a Temperature Sensor",
- (3) Sensors and Actuators B, Elsevier, (2012), [in press], DOI:10.1016/j.snb.2012.09.005.



図 1: ZAIS 溶液の発光の様子  
(左から  $x=0.4, 0.7, 0.9$ )

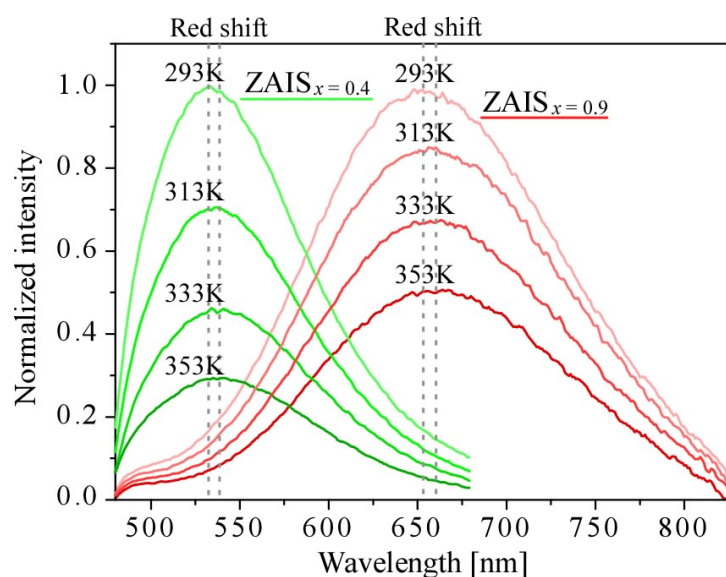


図 2: 温度変化によるスペクトルピークのシフト

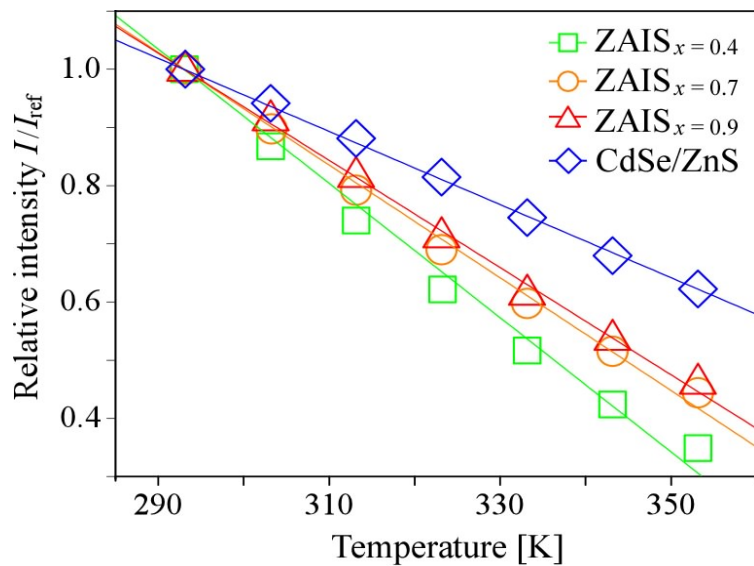


図 3: 温度感度

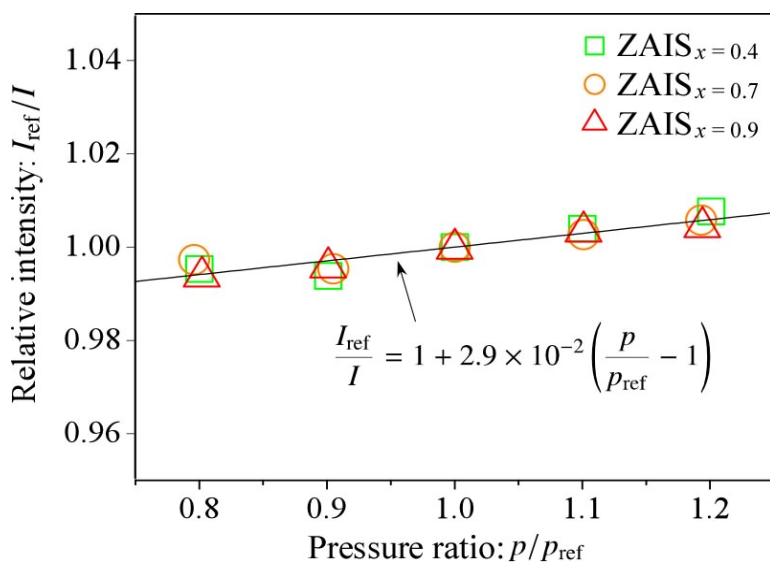


図 4: 圧力感度

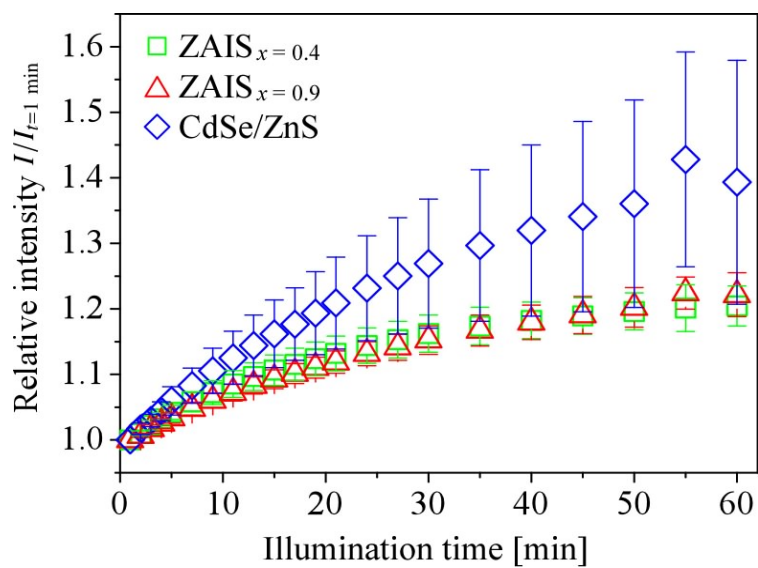


図 5: 発光量の経時変化