

配位子を使った AgInS₂ ナノ粒子の表面改質と発光機構の転換 II

Surface Modification by Ligands and Luminescence Transformation of

AgInS₂ Nanoparticles II

名工大¹、室工大²、[○](M1) 瀬戸 貴大¹、中 智也¹、鈴木 孝一朗¹、濱中 泰¹、葛谷 俊博²

Nagoya Inst. Tech.¹, Muroran Inst. Tech.², [○]T.Seto¹, T.Naka¹, K.Suzuki¹, Y.Hamanaka¹, T.Kuzuya²

E-mail: t.seto.040@stn.nitech.ac.jp

【背景】AgInS₂(AIS)ナノ粒子は低毒性元素で構成される、環境負荷の低い蛍光材料として注目されている。しかし as-grown 状態ではブロードな欠陥発光を示すため、高い単色性を必要とするディスプレイ等の用途に適さない。AIS ナノ粒子にトリオクチルホスフィン(TOP)を配位子として付与すると欠陥発光に代わってバンド端発光が出現する[1]。前回我々は TOP と構造が類似するアミン配位子を付与してもバンド端発光が現れないことを報告した[2]。今回はアミンの働きを調査した。また、TOP とアミンを同時に配位させてバンド端発光のみを示すナノ粒子の作製を試みた。

【実験方法】表面に配位子として1-ドデカンチオール(DDT)が結合した AIS ナノ粒子(粒径約 6 nm)を合成した。ナノ粒子を溶媒に分散させてオクチルアミン(OcAm)を添加し、発光メカニズムを解析した。また、TOP 配位子を付与したバンド端発光を示す AIS ナノ粒子に OcAm を作用させ、光学特性に及ぼす影響を調べた。

【結果と考察】Fig. 1 に OcAm 添加前後の発光減衰曲線、挿入図に PL・吸収スペクトルを示す。発光寿命は添加前の 328 ns から 225 ns と短くなり、欠陥発光の強度が低下した。この結果は DDT が結合している AIS ナノ粒子に OcAm を作用させると、非輻射再結合サイトが作られることを示唆する。Fig. 2 に TOP 配位子の付与前後及び、TOP 処理後に OcAm を作用させた AIS ナノ粒子の発光スペクトルを示す。TOP が配位したナノ粒子には 2 eV 付近にバンド端発光がみられ、同時に欠陥発光は強度低下とピークシフトを示した。次に OcAm を加えるとバンド端発光の強度が低下し、欠陥発光強度が増強した。これは、AIS ナノ粒子にアミンを作用させると欠陥発光サイトが作られたことを示唆している。今後は寿命と発光量子収率を測定し、このような発光特性の変化の原因について考察を進める予定である。

[1] A. Hirase *et al.*, J. Phys. Chem. Lett. 11, 3969 (2020).

[2] 瀬戸他、第 83 回応用物理学会秋季学術講演会 21p-P08-3.

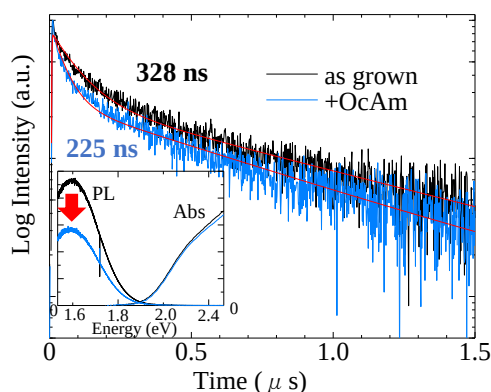


Fig. 1 PL decay curves of AIS NPs before and after addition of OcAm ligand.

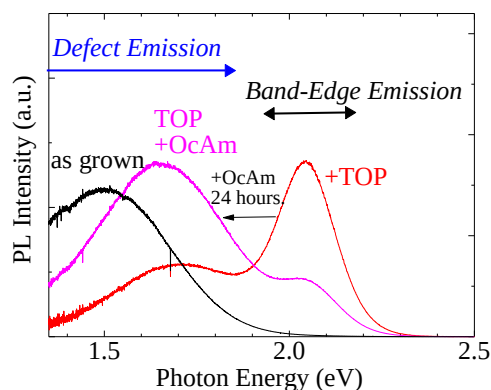


Fig. 2 PL spectra of the AIS NPs before and after addition of various ligands.