

リガンド添加に伴う AgInS₂ ナノ粒子のバンド端発光

Band-edge emission from AgInS₂ nanoparticles induced by organic ligands

名工大院¹, 室工大², ○(M2) 平瀬明光¹, 濱中 泰¹, 葛谷 俊博²

Nagoya Inst. Tech.¹, Muroran Inst. Tech.²

○Akemitsu Hirase¹, Yasushi Hamanaka¹, Toshihiro Kuzuya²

E-mail: 31412062@stn.nitech.ac.jp

[背景]AgInS₂ (AIS) ナノ粒子 (NP_s) は、環境調和型のナノ蛍光材料として注目されている。高い発光効率を示すが、スペクトル幅の広い欠陥発光であるため、バンド端発光を得ることが課題であった。近年 GaS_x または InS_x シェルを付与すると、鋭いバンド端発光ピークが出現することが初めて報告された [1]。このコアシェル NP_s にトリオクチルホスフィン (TOP) を加えると、さらにバンド端発光が増強されることが確認された [1]。そこで今回、我々は TOP 添加によって AgInS₂ コア NP_s の発光特性に現れる変化を調査した。

[実験方法]ドデカンチオールリガンドで修飾された約 6nm の AIS NP_s をクロロホルムに分散させ、TOP を加えた [2]。TOP 添加前後の AIS NP_s の発光/吸収スペクトル、発光寿命を測定し、構造評価と粒子サイズ評価を行った。

[実験結果]Fig. 1 に TOP 添加前と 10 日後の AIS NP_s の吸収・発光スペクトルを示す。TOP 添加前後で吸収スペクトル形状には変化が見られなかった。この結果はナノ粒子のサイズが変化していないことを示しており、TEM 観察によっても確認できた。一方、発光スペクトルには大きな変化が生じ、スペクトル幅の狭い発光ピークが 2.06eV に現れた [2]。Fig. 2 に同じ AIS NP_s の発光ピーク付近で測定した発光減衰曲線を示す。TOP 添加後の AIS NP_s の発光寿命は大きく短縮化した。このような特徴は、AIS/GaS_x コアシェル NP_s のバンド端発光とよく一致している [1]。したがって、TOP が NP_s 表面に結合し、欠陥発光に関与するキャリア捕獲中心が不動態化され、欠陥発光が抑制されたためにバンド端発光が現れたと考えられる。欠陥発光バンドの変化についても調査し、報告する。

[1] T. Uematsu et al., *NPG Asia Mater.* 10, 713 (2018).

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

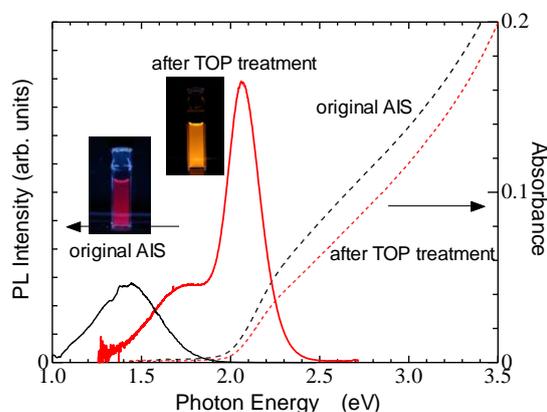


Fig.1 Absorption and PL spectra of the AIS NPs.

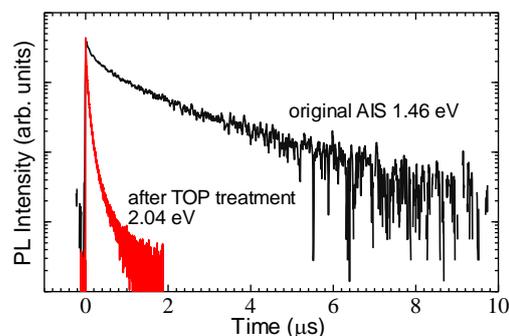


Fig.2 PL decay curves of the AIS NPs.