

水溶液合成プロセスを用いたフォトセラミックスの高純度合成

理学部 化学科 佐藤 泰史 (無機物質化学研究室)

Keywords: フォトセラミックス、蛍光体、水溶性金属化合物 (錯体)

1. 研究目的

当研究室では、蛍光体を中心としたフォトセラミックスの高純度合成とその高性能化に取り組んでいる。一般にセラミックスの合成は、原料粉末同士を機械的に混合し高温で焼成する固相反応 (SSR) 法が主流であるが、物質を構成する複数の元素を均一に混合し反応させることは実際には困難であり、結果として試料内での組成ズレや諸特性の低下を引き起こす。これに対して、水溶性金属化合物を用いた溶液法による試料合成では、合成に適した原料の選択や合成手順を予めしっかり確立することで、比較的容易に高純度試料を合成できる。特に微量の発光イオンを、試料内に均一に分散させる必要がある蛍光体の合成には適した方法と言える。今回は、当研究室で進めている水溶液合成プロセスを用いた蛍光体の合成例をいくつか紹介する。

2. 水溶性金属錯体を用いた $\text{CaSnO}_3:\text{Pr}^{3+}$ 蛍光体の合成

ペロブスカイト型構造を有する CaSnO_3 に微量の Pr^{3+} をドープすると、非常に強い Pr^{3+} からの白色発光が観測される。この蛍光体に対して、当研究室で開発した水溶性Sn錯体を用いて、水溶液合成法の一つであるアモルファス金属錯体 (AMC) 法を用いて試料を合成したところ、従来のSSR法で作製した試料を大きく上回る強い発光を観測した (Fig.1)。このように、水溶液合成に適した原料を新たに開発・利用する事で、 $\text{CaSnO}_3:\text{Pr}^{3+}$ 蛍光体の高輝度化に成功した。

3. 水に均一に分散可能な無機 Si クラスターを原料に用いた白色 LED 用蛍光体の合成

白色LEDへの応用が期待されるケイ酸塩系蛍光体物質の新物質探索ならびに既知蛍光体の機能向上を目的に、プロピレングリコール修飾シラン (PGMS) という、水に均一に分散可能な無機 Si クラスターを用いて、 $\text{Ca}_{1.2}\text{Eu}_{0.8}\text{SiO}_4$ 赤色蛍光体の合成を検討した。この蛍光体は近年、当方のグループにおいて発見した新しい酸化物蛍光体であり、白色LEDへの応用が期待されている。化学量論組成に対して、Si量を-5%から+2%まで変化させて合成したところ、若干Si量を減らした試料 ($\Delta\text{Si}=-2\%$) において、SSR法で作製した試料を上回る強い発光を観測した (Fig. 2)。

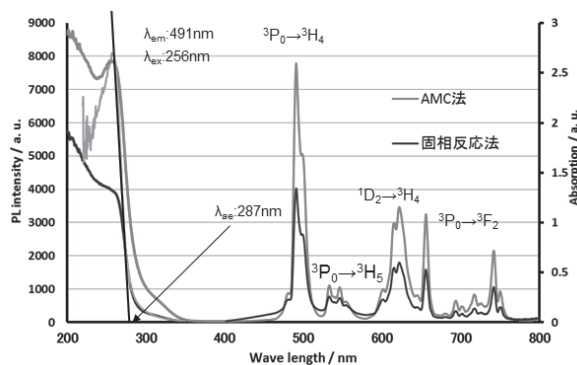


Fig. 1 $\text{CaSnO}_3:\text{Pr}^{3+}$ 蛍光体の発光特性

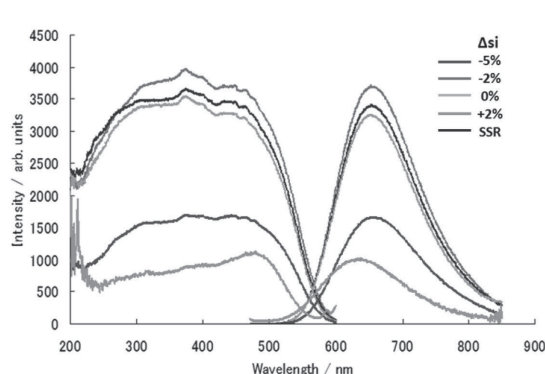


Fig. 2 $\text{Ca}_{1.2}\text{Eu}_{0.8}\text{SiO}_4$ 赤色蛍光体の発光特性

4. 今後の展開

今回紹介した無機Siクラスターや水溶性Sn錯体の他にも、従来水溶液化が困難であったTi、Ta、Nbといった金属の水溶性錯体を用いた蛍光体合成にも取り組んでいる。今後は、蛍光体のみならず、水溶性錯体原料を用いたナノ粒子や機能性薄膜の合成にも取り組んでいく。

連絡先 TEL: 086-256-9737, FAX: 086-256-9737, E-mail: satoy@chem.ous.ac.jp