

ペロブスカイト型 LaLuO_3 中にサイト選択添加された Eu^{3+} イオンからの蛍光

Photoluminescence from Eu^{3+} ions site-selectively doped in perovskite-type LaLuO_3

九州工業大学¹, [○]吉野卓馬¹, 植田和茂¹

Kyushu Inst. Tech.¹, Takuma. Yoshino¹, Kazushige. Ueda¹

E-mail: kueda@che.kyutech.ac.jp

【緒言】ペロブスカイト型酸化物(ABO_3)をホスト格子として用い、そこに希土類イオンを添加した場合、イオン半径の大きい希土類イオンはペロブスカイト型構造の A サイトを置換することが多い。そのため報告されている希土類イオン添加ペロブスカイト型酸化物の発光の多くは A サイトを占有した希土類イオンからの発光である。 Eu^{3+} 添加ペロブスカイト型酸化物は赤色発光を示す蛍光体として数多く報告されているが、同一ホスト格子中で A または B サイトのサイト別に占有している Eu^{3+} の発光についての報告例はほとんどない。そこで、本研究では、 LaLuO_3 に Eu^{3+} をサイト選択添加したサンプルを作製し、その発光を調査した。

【実験】 $(\text{La}_{1-x}\text{Eu}_x)\text{LuO}_3$, $\text{La}(\text{Lu}_{1-y}\text{Eu}_y)\text{O}_3$ ($x, y=0.00\sim 0.10$) は錯体重合法により作製された。添加された Eu^{3+} が A または B サイトを選択的に置換していることを確認するために、XRD パターンを用いてリートベルト解析を行うとともに、Eu L_{III} 端の XANES スペクトルを測定した。サイト選択添加を確認できた試料に対して、蛍光分光装置を用いて蛍光・励起スペクトルを測定した。また、測定した蛍光スペクトルから蛍光量子効率を評価した。

【結果】作製された $(\text{La}_{1-x}\text{Eu}_x)\text{LuO}_3$, $\text{La}(\text{Lu}_{1-y}\text{Eu}_y)\text{O}_3$ の XRD パターンから、高濃度添加サンプルを除き、多くのサンプルは単一相であった。格子定数変化及び XANES スペクトルより大部分の Eu がサイト別に置換していることを確認した。 $(\text{La}_{0.99}\text{Eu}_{0.01})\text{LuO}_3$ を波長 286nm, $\text{La}(\text{Lu}_{0.99}\text{Eu}_{0.01})\text{O}_3$ を波長 232nm で励起した蛍光スペクトルを Fig.1 に示す。

$(\text{La}_{0.99}\text{Eu}_{0.01})\text{LuO}_3$ を波長 296nm で励起した場合、A サイトを占有した Eu^{3+} からの発光が現れ、波長 613nm のピークが最大蛍光強度を示し、対称中心を持たない Eu^{3+} 由来の特徴的な蛍光スペクトルが観察された。また、 $\text{La}(\text{Lu}_{0.99}\text{Eu}_{0.01})\text{O}_3$ を波長 232nm で励起した場合、B サイトを占有した Eu^{3+} からの発光が現れ、波長 595nm のピークが最大蛍光強度を示し、対称中心を持つ Eu^{3+} 由来の特徴的な蛍光スペクトルが観察された。他の添加濃度においても、同様な特徴が観察された。蛍光量子効率は、A または B サイトで同程度の効率を示し、濃度依存性も小さかった。

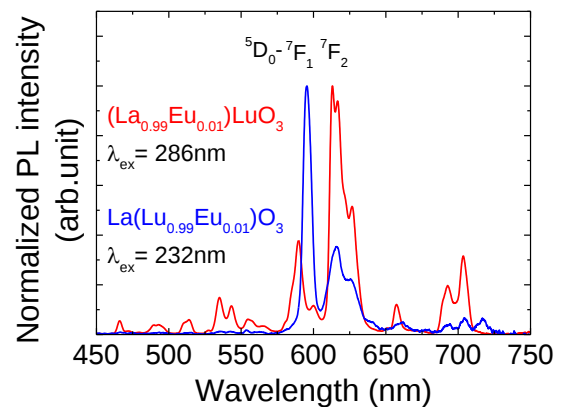


Fig.1 PL spectra of Eu^{3+} doped LaLuO_3