

## CaTiO<sub>3</sub>:Pr,Al 単結晶の残光特性における Pr,Al 濃度依存性

### Pr and Al Concentration Dependence of Afterglow Properties in CaTiO<sub>3</sub>:Pr,Al Crystal

日大文理<sup>1</sup>, 青学大理工<sup>2</sup> ○(M1)五十嵐 綾香<sup>1</sup>, 渡部 一真<sup>1</sup>, 七井 靖<sup>2</sup>, 上岡 隼人<sup>1</sup>

Nihon Univ.<sup>1</sup>, Aoyama Gakuin Univ.<sup>2</sup>, °Ayaka Igarashi<sup>1</sup>, Kazuma Watabe<sup>1</sup>, Yasushi Nanai<sup>2</sup>,

Hayato Kamioka<sup>1</sup>

E-mail: igarashi@phys.chs.nihon-u.ac.jp

CaTiO<sub>3</sub>:Pr<sup>3+</sup>赤色蛍光体は、残光現象と Al の共添加による発光強度の増大が報告されている[1,2]。我々は精密な物性評価や電気測定を行い、残光に寄与する励起状態を明らかにすることを目的として、フラックス法による CaTiO<sub>3</sub>:Pr,Al 単結晶育成を行っている。これまでに、Pr 濃度を固定して Al 濃度を变化させた結晶から 240 s(1/1000 まで)以上の残光が得られている[3]。本研究では、Pr と Al の濃度を同じ比率で变化させた単結晶を育成し、その残光現象の濃度依存性を報告する。

結晶育成に用いるフラックスには KF を選択し、原料粉末には CaCO<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, Pr<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>・8H<sub>2</sub>O, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を用いた。添加する Pr の濃度(Ca<sup>2+</sup>サイトの Pr<sup>3+</sup>による置換率)と、Al の濃度(Ti<sup>4+</sup>サイトの Al<sup>3+</sup>による置換率)はともに 0.1-1.0%の範囲で变化させた。発光特性は励起(PLE)スペクトルと残光減衰曲線により評価した。励起光にはキセノンランプの光を単色化したものを用いた。残光減衰測定では、試料に励起光を 10 分間照射後、それを遮断し、試料の発光強度の時間変化を測定した。

CaTiO<sub>3</sub>:Pr, Al 単結晶の PLE スペクトルを Fig.1 に示す。450-500 nm の 3 つのピークは Pr<sup>3+</sup>の直接励起帯を、370 nm と 300 nm 付近の領域は、Pr<sup>3+</sup>と Ti<sup>4+</sup>との電荷移動遷移と CaTiO<sub>3</sub> のバンド間遷移をそれぞれ表している。Pr,Al 濃度の変化によって 340 nm 付近のディップの深さが変化し、Pr,Al 濃度が 0.2%の時に最大となった。残光減衰曲線を Fig.2 に示す。励起光波長は Pr<sup>3+</sup>の直接励起帯(<sup>3</sup>H<sub>4</sub> → <sup>3</sup>P<sub>2</sub>)である 455 nm とした。測定時間は励起光を遮断した時間を 0 s とし、定常発光時の発光強度を 1 として規格化した。発光強度が定常発光時の 1/100 になるまでの経過時間は Pr, Al 濃度が 0.2%の時に最大となり、37.5 s であった。このことから、PLE スペクトルの 340 nm のディップが形成される原因と残光時間の長さには相関関係があると考えられる。講演では、実験の詳細とこれまでの結果も踏まえて、この相関関係を議論する。

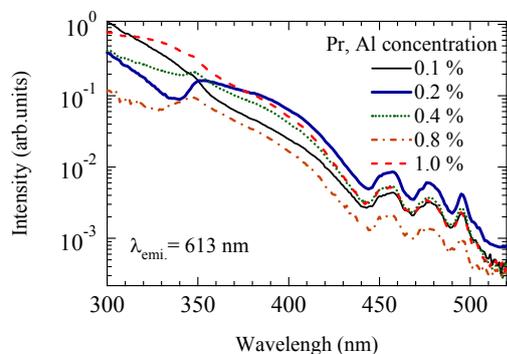


Fig.1 PLE spectra of CaTiO<sub>3</sub>:Pr,Al.

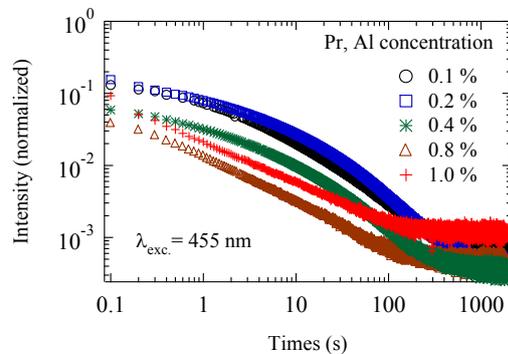


Fig.2 Afterglow decay curves of CaTiO<sub>3</sub>:Pr,Al.

[1] Y. Katayama et al., *J. Lumin.* **148** (2014) 290. [2] J. Tang et al., *Mater. Lett.* **60** (2005) 326.

[3]第 78 回応用物理学会学秋季学術講演会予稿集 (2017) 7p-A414-11.