Pr, Al 共添加 $CaTiO_3$ 単結晶の残光特性における添加濃度依存性

Pr, Al concentration dependence of Afterglow Properties in $CaTiO_3$:Pr, Al Crystals

日大文理 [1]，青学大理工 [2]　○(M2)五十嵐 綾香 [1]，七井 靖 [2]，上岡 隼人 [1]
Nihon Univ. [1], Aoyama Gakuin Univ. [2], °Ayaka Igarashi[1], Yasushi Nanai[2], Hayato Kamioka[1]
E-mail: igarashi@phys.chs.nihon-u.ac.jp

$CaTiO_3$:Pr^{3+}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 $CaTiO_3$:Pr,Al 単結晶育成および精密な物性評価を行っている[3,4]。本研究では、Pr と Al の濃度を変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。

結晶に添加する Pr 濃度と Al 濃度は原料の仕込み量で 0.1-1.0%の範囲で変化させた。発光特性は励起スペクトル、残光減衰曲線、熱発光測定により評価した。熱発光測定では、励起光としてキセノンランプを使用し、試料温度変化による発光強度を測定した。

熱発光測定では、励起光波長を Pr^{3+}-Ti^{4+}間の電荷移動遷移に対応する 350 nm とし、試料温度を液体窒素温度の 78 K で 1 時間励起光を照射した後、昇温速度を 3-6 K/min とし、測定範囲を 1 K 間隔で 80-330 K とした。Fig.1 の熱発光曲線は、140 K 付近のピーク強度を 1 として規格化した昇温速度 6 K/min の測定結果である。100, 140, 170, 280 K 付近に特徴的な 4 つのピークが観測された。Pr 濃度を固定し、Al 濃度のみ変化させたものはピーク強度比に大きな変化は見られなかったが、Pr 濃度のみ変化させたものと Pr, Al 濃度を同時に変化させたものは濃度が高くなるほど 100 K 付近のピーク強度比が大きくなっていくことが確認できた。このことから、100 K 付近のピークは Pr 由来のものであると考えられる。Al 濃度 0.1%で Pr 濃度 1.0%のときには 160 K 付近のディップが浅くなっており、Pr, Al を同時に変化させた時の 170 K 付近のピークは、高濃度になるほど低くなる傾向にある。また、室温での残光減衰に寄与していると考えられる 280 K 付近のピークは Pr, Al 濃度 0.1%のときに最大となった。講演では、他の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。

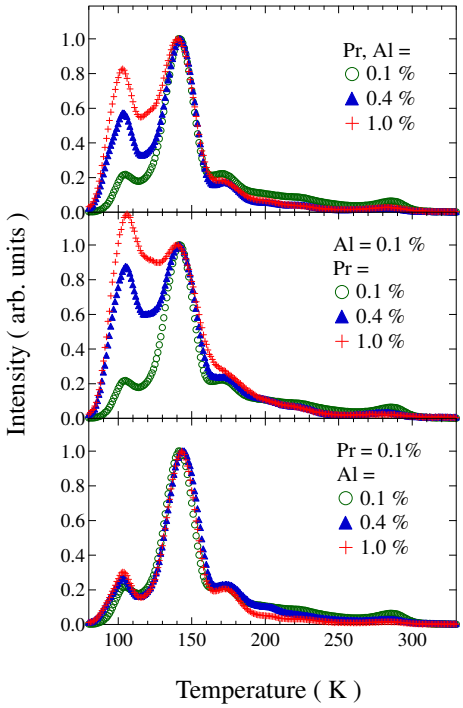

Fig.1 Pr, Al concentration dependence for glow curves of $CaTiO_3$:Pr, Al.

[1] Y. Katayama et al., *J. Lumin.* **148** (2014) 290.
[2] J. Tang et al., *Mater. Lett.* **60** (2005) 326.[3] 第 79 回応用物理学会学秋季術講演会 (2018) 21a-PA3-3.
[4] Y. Nanai, A. Igarashi and H. Kamioka, *J. Phys.: Conf. Series* (2019) (to be published).

© 2019年 応用物理学会