Ce 添加 $Y_3Al_2Ga_3O_{12}$ 透明セラミックスのシンチレーションおよび光物性

Scintillation and Luminescent Properties of $Y_3Al_2Ga_3O_{12}$ Transparent Ceramics Doped with Ce

○森　正樹[1]、許　健[2]、岡田　豪[1]、上田　純平[2]、田部　勢津久[2]、河口　範明[1]、柳田　健之[1]

（1. 奈良先端大物質　2. 京大院人間・環境）

○Masaki Mori[1], Jian Xu[2], Go Okada[1], Jumpei Ueda[2], Setsuhisa Tanabe[2], Noriaki Kawaguchi[1], Takayuki Yanagida[1]

(1.NAIST, 2. Kyoto Univ.)

E-mail: mori.masaki.mz4@ms.naist.jp

Ce を添加したガーネットは高い発光量を有することから白色 LED の長波長発光体等の一般蛍光体用途に加え、シンチレータとして多くの研究されてきた。ガーネットの中でも、我々により開発された Ce 添加 $Gd_3Al_2Ga_3O_{12}$ の単結晶はシンチレータとして特に高い特性を有していることが発見され、古河機械金属株式会社によって製品化された[1]。また Ce 添加 $Gd_3Al_2Ga_3O_{12}$ は単結晶よりもセラミックスのほうが高い発光量を得られることが分かっている[2]。しかし Ga 置換ガーネット透明セラミックスの合成は難しく、研究の報告はほとんどない。近年我々は Ce 添加 $Y_3Al_2Ga_3O_{12}$（Ce:YAGG）透明セラミックスの開発に成功した。そこで本研究では Ce を 0.3-1%添加した $Y_3Al_2Ga_3O_{12}$ 透明セラミックスを作製し、シンチレーション特性および光物性を計測した。

Fig.1 に Ce:YAGG および Ce 添加 $Y_3Al_5O_{12}$（Ce:YAG）透明セラミックスのシンチレーション発光スペクトルを示す。Ce:YAGG においては Ce^{3+} の 5d-4f 遷移に起因する発光が 450-600 nm に観測され、Ce:YAG よりも短波長であった。Fig.2 に Ce:YAGG および Ce:YAG 透明セラミックスの ^{137}Cs の γ 線照射によるパルス波高スペクトルを示す。全てのサンプルにおいて明瞭なコンプトンエッジと 662 keV の光電吸収ピークが確認された。Ce 濃度が 0.5%の YAGG が最も高い発光量を示し、その発光量は約 21,000 ph/MeV であった。本講演ではシンチレーション特性を中心に光物性も合わせて詳しく報告する。

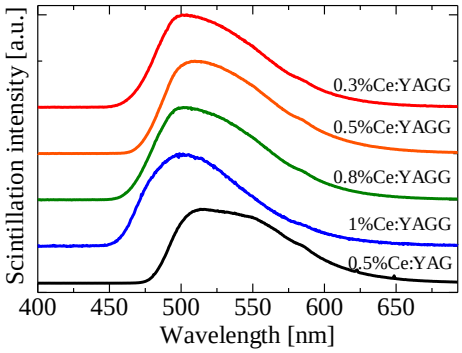

Fig.1. Scintillation spectra of Ce:YAGG and Ce:YAG transparent ceramics.

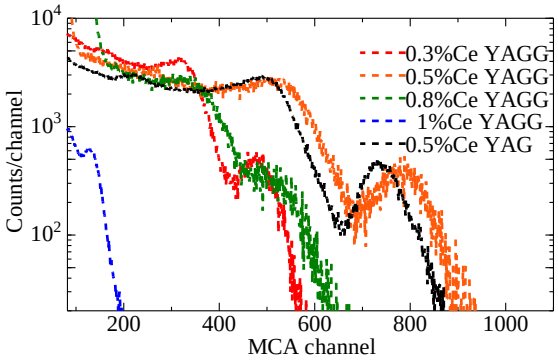

Fig.2. ^{137}Cs excited pulse height spectra of Ce:YAGG and Ce:YAG transparent ceramics.

[1] K. Kamada et al., Cryst. Growth Des., 11 (2011) 4484.

[2] T. Yanagida et al., Opt. Mater., 35 (2013) 2480.

© 2017年 応用物理学会