

希土類添加 APLF ガラス発光特性の温度依存性

Temperature dependence of rare-earth doped APLF glass photoluminescence

阪大レーザー研¹, Institute of Natural Sciences, Massey University², 熊本大学³,
九州大学⁴, 長崎県窯業研究センター⁵, 株式会社トクヤマ⁶, 東北大金研⁷, 浜松ホトニクス⁸,
古河機械金属⁹, 堀 達広¹, 有田 廉¹, 山ノ井 航平¹, 西 亮祐¹, 武田 耕平¹, 南 佑輝¹,
新里 悠希¹, 粉 亮介¹, 坪井瑞輝¹, 中里智治¹, 〇清水 俊彦¹, 猿倉 信彦¹, 畦地 宏¹,
マリルー カダタル², 村田 貴広³, 藤野 茂⁴, 吉田 英樹⁵,
須山 敏尚⁶, 福田 健太郎⁶, 吉川 彰⁷, 佐藤 伸弘⁸, 管 博文⁸, 鎌田 圭⁹
ILE Osaka Univ.¹, Institute of Natural Sciences, Massey Univ.², Kumamoto Univ.³, Kyushu Univ.⁴,
Ceramic Research Center of Nagasaki⁵, Tokuyama Corp.⁶, IMR Tohoku Univ.⁷,
Hamamatsu Photonics K.K.⁸, Furukawa Co., Ltd.⁹ Tatsuhiko Hori¹, Ren Arita¹, Kohei Yamanoi¹,
Ryosuke Nishi¹, Kohei Takeda¹, Yuki Minami¹, Yuki Shinzato¹, Ryosuke Sogi¹, Mizuki Tsuboi¹,
Ryosuke Nishi¹, 〇Toshihiko Shimizu¹, Nobuhiko Sarukura¹, Hiroshi Azechi¹, Marilou
Cadatal-Raduban², Takahiro Murata³, Shigeru Fujino⁴, Hideki Yoshida⁵, Toshihisa Suyama⁶,
Kentaro Fukuda⁶, Akira Yoshikawa⁷, Nakahiro Satoh⁸, Hirofumi Kan⁸, Kei kamada⁹

E-mail: hori-t@ile.osaka-u.au.jp

高速点火核融合に最適なシンチレーター開発が求められている。我々の研究グループでは、大量生産可能なシンチレータという観点から、ガラス素材のシンチレータに注目しており、これまで APLF80+Pr[組成: 20Al(PO₃)₃-80LiF+Pr] などガラス素材のシンチレータを開発・評価してきた[1-6]。

シンチレータ特性の更なる向上には、ホスト中におけるドーパントの電子状態の解明が不可欠である。そこで我々は、APLF が Pr³⁺ の電子状態に与える効果を調べるため、UVSOR の BL7B において APLF+Pr および Pr:LiCAF の発光スペクトルと発光励起スペクトルの温度依存性を調べた。

APLF+Pr の発光スペクトルを Fig.1 に示す。¹S₀からの 4f-4f 遷移と 5d-4f 遷移の両方の遷移過程が存在する波長 220 nm から 280 nm において、272 nm および 253 nm のピークは 260 nm 付近の幅広なピークに比べ、温度の上昇による強度の減少が顕著であることがわかった。このことは前者のピークは 4f-4f 遷移に由来する発光の割合が後者に比べ高い可能性を示している。なぜなら、5d-4f 遷移に比べ、4f-4f 遷移は寿命が長く、熱による非輻射的な失活の影響を受けやすいからである。また、温度依存性を調べることでガラス中における発光

核の電子状態に関するより詳細な知見が得られたことは、シンチレーター特性改善に向けて大きな進展といえる。

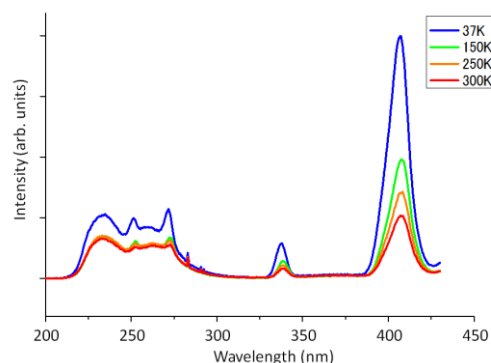


Fig. 1 PL spectra of APLF

Reference

- [1] A.Fukabori et al. : J. Non-cryst. Solids. **357** (2011) 910.
- [2] Y.Arikawa et al. : Rev. Sci. Instrum. **81** (2010) 106105.
- [3] Y.Arikawa et al. : Rev. Sci. Instrum. **81** (2010) 10D303.
- [4] Y.Arikawa et al. : Optical Materials **32** (2010) 1393.
- [5] T.Murata et al. : IEEE Trans Nucl Sci. **57** (2010) 1426.
- [6] Y. Arikawa et al. : Rev. Sci. Instrum. **80** (2009) 113504.