

RbCl:Cs 結晶の AFL 特性の添加濃度依存性

Dopant concentration dependence of Auger-free luminescence characteristics in RbCl: Cs crystals

東北大¹, 奈良先端大² ○高橋佳亮¹, 越水正典¹, 柳田健之², 藤本裕¹, 浅井圭介¹Tohoku Univ.¹, NAIST², °Keisuke Takahashi¹, Masanori Koshimizu¹, Takayuki Yanagida²,Yutaka Fujimoto¹, Keisuke Asai¹

E-mail: keisuke.takahashi@qpc.che.tohoku.ac.jp

[緒言] ナノ秒程度の減衰時定数を示す顕著な高速シンチレーションの一つに、価電子帯—内殻準位間の電子遷移に起因するオージェフリー発光 (AFL) がある。これを発現する物質は、高速シンチレータとしての応用が見込まれている。しかし AFL の発現については、要件となるエネルギーバンド構造の点から、その事例が非常に限られ、応用上の制約が多々ある。実用性向上に向けた新たな AFL 発現系創製の方途として、我々は無機結晶への不純物ドーピングの利用を企図した。本研究では、Cs ドープ RbCl 結晶の AFL 発現性を調べ、さらに同発光特性と Cs 添加濃度との関係を探った。

[実験方法] 純度 99.9% の RbCl に CsCl を Cs 濃度が 0.25, 0.50, 1.0, および 2.0 mol% になるように添加して、単純固化法で結晶を作製した。この結晶につき、フォトルミネセンス (PL) と X 線励起ラジオルミネセンス (XRL) を測定した。

[結果と考察] Fig. 1 に XRL スペクトルを示す。Cs 1.0 mol% では 420 nm 付近に、2.0 mol% では 450 nm 付近に、最大発光ピークが認められる。Fig. 2 に PL スペクトルを示す。Cs 1.0 および 2.0 mol% で 420 nm 付近に非ドーピング系には見られないピークが現れた。このピークと Fig. 1 の最大発光ピークは Cs ドープにより生じるものであり、それらの出自は格子欠陥由来と考えられる。Fig. 3 に Fig. 1 から蛍光波長 200 nm から 400 nm までの部分を拡大したものを示す。同図中には、Cs 1.0 mol% では 300 nm 付近に、2.0 mol% では 280 nm 付近に、ピークが認められる。当該発光は、Voloshinovskii らによって報告された 275 nm 付近に現れる RbCl:Cs (1 mol%) の AFL [1] に符合する。これは、今般作製した結晶で AFL の発現に成功したことを意味する。

[参考文献] [1] A. S. Voloshinovskii *et al.*, Phys. Stat. Sol. (b) **173**, 739 (1992).

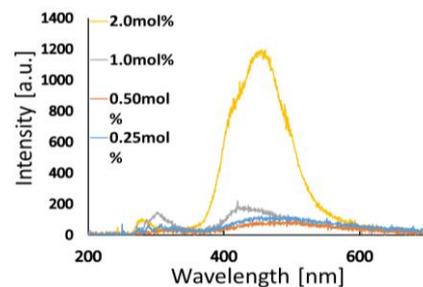


Fig. 1. XRL スペクトル (200 nm~700 nm).

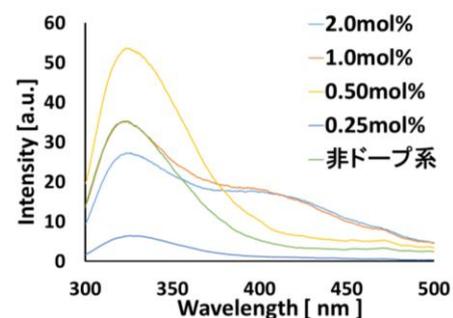


Fig. 2. PL スペクトル (励起波長 250 nm).

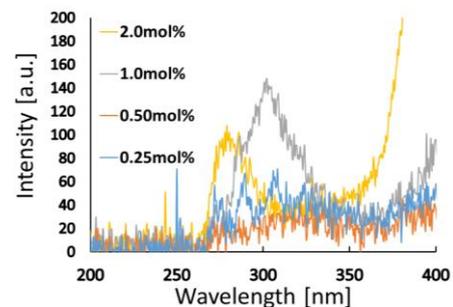


Fig. 3. XRL スペクトル (200 nm~400 nm).