

2003B トライアルユース実施報告

1. 実験課題

XAFS による FED 用蛍光体 $\text{SrIn}_2\text{O}_4 : \text{Pr}^{3+}$ に添加した希土類元素サイトの検討

2. 実施期間

2003年10月16日-10月17日 3シフト

3. 課題責任者

山元 明 (東京工科大学 バイオニクス学部 教授、蛍光体同学会会長)

4. 共同実験者

上田 恭太 (東京工科大学 バイオニクス学部 助手)

阿部 聖 (東京工科大学 大学院 修士課程1年)

増子 達也 (東京工科大学 大学院 修士課程1年)

山崎 隆憲 (東京工科大学 大学院 修士課程1年)

本間 徹生 (高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 I)

広沢 一郎 (高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 I)

5. 実験協力者

佐藤 冬季 (ノリタケカンパニーリミテド開発・技術本部 研究開発センター)

6. 課題の目的

FED (Field Emission Display) は、自発光のフラットパネルディスプレイ (FPD) であるため、視野方位による階調反転やコントラストの低下が起こらないため、次世代の FPD として開発が進められている。FED が LCD など他の FPD を置き換えるためには、大面積化の容易な電極と、低電圧電子線で発光する蛍光体が不可欠である。大面積化が容易な電極は BSD、MIM、SCE などの方式が開発されているが、電子線照射による charge up や劣化がなく低電圧の電子線で発光する蛍光体は開発途上である。近年、 $\text{SrIn}_2\text{O}_4 : \text{Pr}$ が FED 用の蛍光体として開発されたが、実用化のためには更なる輝度向上が必要である。最近の研究により $\text{SrIn}_2\text{O}_4 : \text{Pr}$ に Gd を添加することによる輝度の増加が見出されたが、一方で、La を添加した場合は輝度の減少が観測されている。これまでのところ添加された希土類元素が $\text{SrIn}_2\text{O}_4 : \text{Pr}$ 結晶中で占める位置は明らかになっていなかったが、前回実施したトライアルユース課題において Gd が In サイトを置換することが明らかとなった。しかしながら、La のサイトを決定していないため、希土類添加による $\text{SrIn}_2\text{O}_4 : \text{Pr}$ の輝度変化の理由は依然として不明のままである。本研究は FED 用蛍光体材料開発の指針を得るために希土類元素添

加による $\text{SrIn}_2\text{O}_4:\text{Pr}$ の輝度変化の機構を明らかにすることを目標として、 $\text{SrIn}_2\text{O}_4:\text{Pr}$ に添加された希土類元素の結晶内での位置を明らかにすることを目的とする。今回の実験は、 $\text{SrIn}_2\text{O}_4:\text{Pr}$ に添加することにより輝度が低下する La の結晶内での位置を XAFS 測定により明らかにすることを試みた。

7. 測定法及び測定結果

$\text{SrIn}_2\text{O}_4:\text{Pr}$ に 5 mol% 添加された La L_3 吸収端 (5.484 KeV) での XAFS 測定を、BL01B1 に設置された多素子半導体検出器を使用し蛍光法で行った。

La L_3 吸収端での XAFS 測定はモノクロメータに Si (111) を用い、入射角を 6 mrad とした Rh コートミラーにより入射光中の高調波を除去した。前回実施した課題において

最適な測定手法の検討を行った結果、“L 端の XAFS 測定を多素子の半導体検出器で行うのがよい” という指針が得られた。そこで、今回は BL01B1 に設置されている多素子半導体検出器を用い、L 端における蛍光測定を試みた。今回の多素子半導体検出器によって得られた EXAFS スペクトルは、前回の単素子のものより明瞭であった。しかし、その結果から EXAFS 解析が非常に困難であることが判明した。La L_3 吸収端の EXAFS 領域に Ba L_2 吸収端があり、不純物として含まれていた Ba による吸収が観測された (図 1)。

Ba の濃度は、La の濃度からおおよそ 1 mol% と推定され不純物としては比較的高濃度であった。現在、この Ba は、原料として使用した Sr 酸化物に混入していたことが判明したので、不純物である Ba が数 ppm 程度と非常に純良な原料を使用し再実験のための高純度試料の準備を進めているところである。

前回実施した TU 課題の結果を、福岡で開催された **The 10th International Display Workshop '03 の Late News** として、“**Site Determination of doped Gd ions in $\text{SrIn}_2\text{O}_4:\text{Pr}^{3+}$ crystal by EXAFS**” というタイトルで 12 月 4 日に本間がポスター発表を行った。その発表で **Outstanding Poster Paper Award** を受賞した。

図 1

