

## 紫外光励起された SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Eu 単結晶における 電子トラップの赤外分光

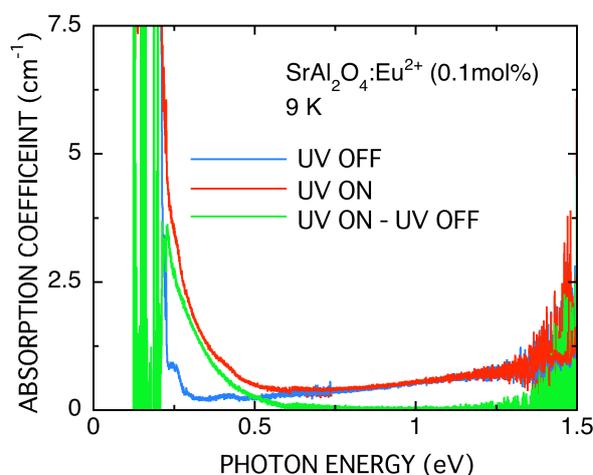
### Infrared Absorption Spectroscopy for Electron Traps in SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Eu Single Crystals Excited by Ultraviolet Light

°北浦 守<sup>1</sup>、鶴見祐太<sup>1</sup>、大西彰正<sup>1</sup>、石橋知也<sup>2</sup>、古川翔子<sup>2</sup>、小田久哉<sup>2</sup>、山中明生<sup>2</sup>、  
(1.山形大理、2.千歳科技大)

°M. Kitaura<sup>1</sup>, Y. Tsurumi<sup>1</sup>, A. Ohnishi<sup>1</sup>, T. Ishibashi<sup>2</sup>, S. Furukawa<sup>2</sup>, H. Oda<sup>2</sup>, A. Yamanaka<sup>2</sup>,  
(1.Yamagata Univ., 2.Chitose Institute of Science and Technology)

E-mail: kitaura@sci.kj.yamagata-u.ac.jp

SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Eu, Dy の発見に触発されて、今日に至るまで数多くの長残光性蓄光物質が開発されている。開発の指導原理はドレンボス氏によって提唱され[1]、共賦活によって母体に導入された電子トラップ準位の深さを最適化する良い指針を与える。一方、電子トラップ準位の深さを実験から決定する場合には熱刺激発光グロー曲線を測定するが、その深さは解析手法に依存して大きく異なることが指摘されている[2]。そのため、電子トラップ準位の深さを正確に決定するには、熱刺激発光グロー曲線の解析のみならず他の実験データの解析から得られたデータを比較して両者の整合性を吟味しなければならない。一般に、浅い電子トラップ準位の深さは赤外領域の光子エネルギーと同程度であり、そこに捕獲された電子の挙動を調べるのに赤外分光は大変都合良い。それにもかかわらず、SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Eu,Dy の電子トラップ準位が赤外吸分光で調べられたことは我々の知る限りこれまでにない。そこで、我々はまず SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Eu 結晶中の電子トラップの性質を探るため、紫外光照射下において SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Eu 結晶の赤外吸収スペクトルを測定した。右下の図には SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Eu 単結晶の赤外吸収スペクトルを示す。測定温度は 9 K である。紫外光の光子エネルギーは 3.31eV で、Eu<sup>2+</sup>イオンの 4*f*-5*d* 遷移による吸収位置に対応する。紫外光照射下では 5000 cm<sup>-1</sup> よりも低波数側に新たな赤外吸収帯が現れ、これは母体 SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 中の結晶欠陥に捕らえられた電子による吸収であると考えられる。2000 cm<sup>-1</sup> より低波数側には強い吸収が見られるが、レストストラレン反射による構造である。赤外吸収は 50 K まで温度上昇すると僅かに減少した。この変化は熱刺激発光の出現と反相関の関係にあり、捕獲電子の移動が引き金となって熱刺激発光が生じることを示唆する。



[1] P. Dorenbos and J. J. Bos: Rad. Meas. **43**, 139 (2008).

[2] K. V. der Eeckhout *et al.*: Materials **3**, 2536 (2010).