

テルビウムをドーブした CaF₂ の光学特性

Optical Properties of Tb doped CaF₂

千歳科学技術大学, °知花 優太郎, 山中 明生

Chitose Institute of Science and Technology

°Yutaro Chibana, Akio Yamanaka

E-mail: m2110160@photon.chitose.ac.jp

我々はこれまでに C 型希土類構造を持つ Y_{2(1-x)Tb_{2x}O₃} 混晶酸化物の光学特性について報告してきた[1]。C 型希土類構造では二つの希土類サイトが存在するため、結晶場の影響などが複雑になる。そこで構造がより簡単な蛍石構造を持つ CaF₂ に Tb をドーブした系の光学測定を行った。CaF₂ は化学的に安定で真空紫外から赤外領域までの優れた透過性を持ち光学的に優れた材料である。そのため、広い波長領域で光学素子として用いられている。また Eu をドーブした CaF₂ 結晶はシンチレータ材料として研究されている[2]。

測定用試料はブリッジマン法によって作製された単結晶を使用した。図 1 に Tb(1%):CaF₂ の蛍光・励起・吸収スペクトルを示す。蛍光スペクトルの励起波長は 352nm、励起スペクトルの蛍光波長は 542nm である。蛍光スペクトルは Tb³⁺ の ⁵D₄ からのシャープな 4 本のピークが見られ、1:⁵D₄→⁷F₆, 2:⁵D₄→⁷F₅, 3:⁵D₄→⁷F₄, 4:⁵D₄→⁷F₃, と归属できた。励起スペクトルのピークはディッケのダイアグラムより、図に記すように同定できた[3]。なお 267nm、329nm のピークの帰属は不明である。吸収スペクトルを見ると、全ての励起ピークに対応する位置に吸収が確認できる。図 2 は赤外域までの透過スペクトルである。吸収端は 235nm に在り 4f-5d 遷移と考えられる。1820nm に ⁷F₆→⁷F₂(a), 1933nm に ⁷F₆→⁷F₃(b)2239nm に ⁷F₆→⁷F₄、(c)、遷移の光吸収が見られた。しかし ⁷F₆→⁷F₁ 遷移は確認できなかった。講演では、高 Tb 濃度依存性についても議論する予定である。

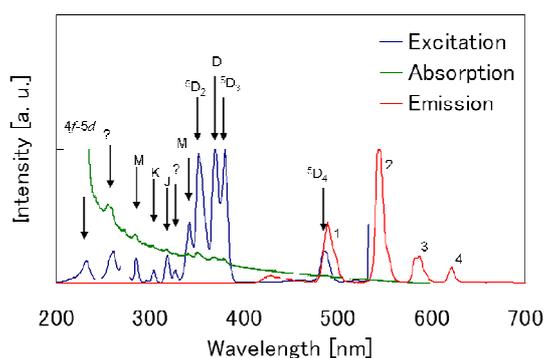


図 1. Tb(1%):CaF₂ 蛍光・励起・吸収スペクトル

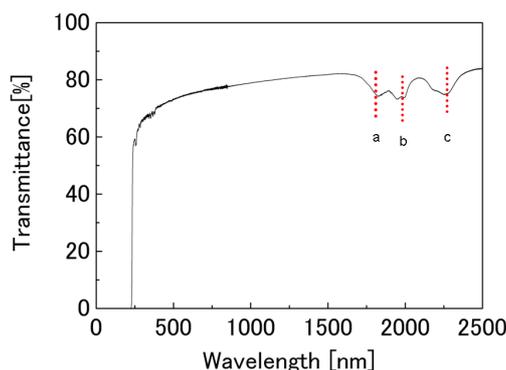


図 2. Tb(1%):CaF₂ 透過スペクトル

[1] Y.Chibana H.Naruse H.Oda A.Yamanaka ICRE 48 (2012)

[2] P. Samuel, H. Ishizawa, Y. Ezura, Ken Ichi Ueda, S. Moorthy Babu Optical Materials 33 (2011) 735-737

[3] Dieke, G.H. American of Physics Handbook 3rd edition 1972 7-25.