

真空紫外光センシングを目的としたフッ化物蛍光ガラスの物性評価

Evaluation of fluorescent fluoride glass for vacuum ultraviolet light sensing

北陸先端大¹, (株)住田光学ガラス²

○阿曾悟郎^{1,2}, 山崎正明², 上田純平¹

JAIST¹, SUMITA OPTICAL GLASS, INC.²

E-mail: go-aso@sumita-opt.co.jp

【背景】

COVID19 以降, 除菌や殺菌に関する需要は高まり, 今後も使用される材料や, 光源において一定のニーズは見込まれることが考えられる. 紫外線による除菌、殺菌は古くから行われており, 特に水の浄化に関しては, 多くの施設で殺菌灯が用いられている. 住田光学ガラスでは, 自社の蛍光ガラスを使った紫外線センサの製造販売を行っているが, 近年では 200 nm 以下の真空紫外光のセンシングも需要が見込まれている. 本研究では 200 nm 以下の光を効率的に可視光に変換可能な材料として, バンドギャップが大きいフッ化物ガラスに Pr³⁺をドープした蛍光ガラスに注目し, 真空紫外分光特性およびそのエネルギー構造についての評価に取り組んだ.

【試料作製・評価】

組成が 35AlF₃-(15-x)YF₃-8MgF₂-17CaF₂-12SrF₂-13BaF₂-xPrF₃ (x=0, 0.15)となるように原料を 30g バッチで調合し, さらに外付けで 10 wt%の NH₄F・HF を加えて混合した. 熔融はグラッシーカーボンるつばを用いて窒素雰囲気下 950 °C, 1h で行い, 熔融急冷することによりガラスを得た. 試料は 400 °C, 1h でアニール後, 加工および研磨を行った. 得られた試料の真空紫外域の励起スペクトルは分子科学研究所(UVSOR)の BL3B にて行い, 発光スペクトルの温度依存性は, 210 nm の OPO レーザーにより励起し, マルチチャンネル分光器により測定した.

【結果および考察】

10 K における Pr³⁺添加試料の真空紫外励起二次元マッピングの結果を Fig. 1 に示す. 最も発光が強い ¹S₀→¹I₆ の遷移をモニターした励起スペクトル(λ_{em}405 nm)では, Pr³⁺の 4f-5d 遷移による幅広い吸収が 160 ~ 210 nm 付近に現れ, 真空紫外励起により Pr³⁺の 4f-4f 遷移の発光が観測された. この際, Pr³⁺の 5d 準位からの発光は観測されなかった. 透過率および発光の温度特性等の結果およびエネルギー構造の考察に関しては当日報告する.

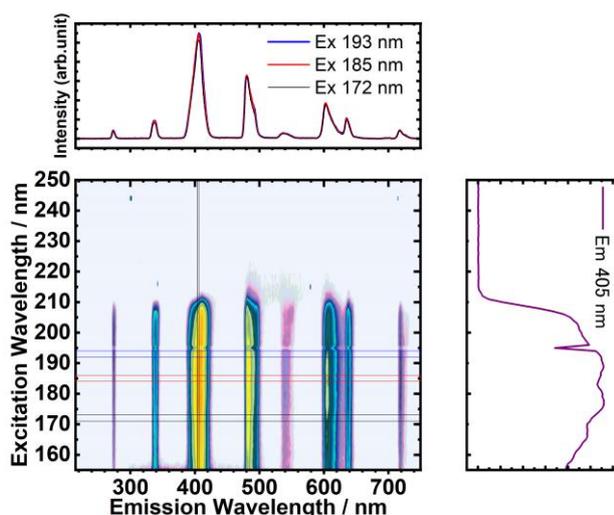


Fig. 1. Excitation-Emission counter plot of luminescence intensity in Pr³⁺ doped fluoride glass.