

イオンビーム誘起発光分析を利用した SiAlON 蛍光体の放射線耐性評価

Radiation tolerability evaluation of SiAlON scintillator using Ion Beam Induced Luminescence (IBIL) Analysis

○Raj Kumar Parajuli¹、川端 駿介^{1,2}、松原 良典¹、加田 渉¹、酒井真理¹、三浦 健太¹、
佐藤 隆博²、江夏 昌志²、山田 尚人²、神谷 富裕²、花泉 修¹(1.群馬大、2.原子力機構)

○Raj Kumar Parajuli¹, Shunsuke Kawabata^{1,2}, Yoshinori Matsubara¹, Wataru Kada¹, Masato Sakai¹,
Kenta Miura¹, Takahiro Satoh², Masashi Koka², Naoto Yamada², Tomihiro Kamiya²,
and Osamu Hanaizumi¹ (1. Gunma Univ. , 2. J.A.E.A)

E-mail: t12802474@gunma-u.ac.jp

α 線などの荷電粒子検出器材料として ZnS:Ag 等のシンチレータ材料が広く用いられている。しかしながら、高照射量領域における発光量の著しい減衰や温度耐性などの点で、より耐性の高い材料の探索が重要であると考えられる。他方で、近年、SiAlON 蛍光体が高温環境下でも利用可能な高発光効率を有する蛍光材料として注目を集めている。結晶構造においても強固であり荷電粒子の長時間照射に耐えうる放射線耐性が期待される。これを荷電粒子検出に応用できれば、高照射量環境で荷電粒子を計測する材料となることが期待される。そこで、本研究では、原子力機構高崎研に設置された軽イオンマイクロビーム照射装置を利用し、SiAlON 蛍光体の放射線耐性について評価した。同装置では空間分解能 $1\mu\text{m}$ 程度で任意の箇所に、数 MeV 程度のプロトン、ヘリウムイオンを照射することが可能であり、照射中に発生する発光(Ion Beam Induced Luminescence: IBIL)を連続的に計測可能である[1]。均一に固定された ZnS:Ag 粉末並びに β -SiAlON 蛍光体(GR-200, 電気化学工業)に対し、3MeV H⁺集束ビームを局所的(例では $400\mu\text{m} \times 400\mu\text{m}$)へ連続的に照射した。同一の照射量下において、 β -SiAlON 蛍光体からは ZnS:Ag よりもやや長波長側に同程度の発光強度での荷電粒子誘起発光が観察された (図 1)。さらに図 2 に示す照射量に伴う発光量変化では、ZnS:Ag では急激な減衰が観察される中、 β -SiAlON 蛍光体はほとんど発光量の減衰をせず、比較的安定な応答特性が観察された。今後、温度特性などを評価することで、SiAlON 蛍光体の荷電粒子検出器としての応用性について検討を進める予定である。

[謝辞] 本研究で利用した装置の一部は MEXT/JSPS 科研費 (26706025)の助成を受け開発された。

[参考文献] [1] W. Kada et al., Nucl.Inst. Meth. B **318** (2014)42-46.

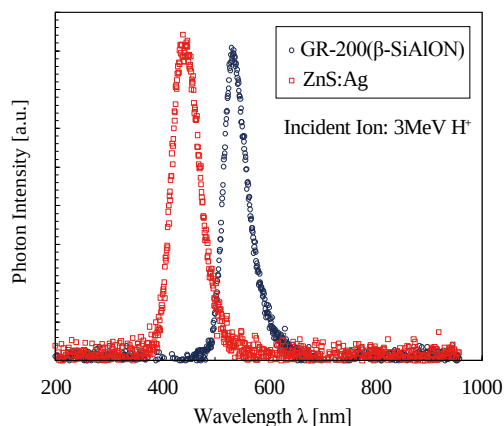


図 1 ZnS:Ag, SiAlONからのIBIL
スペクトルの強度比較例.

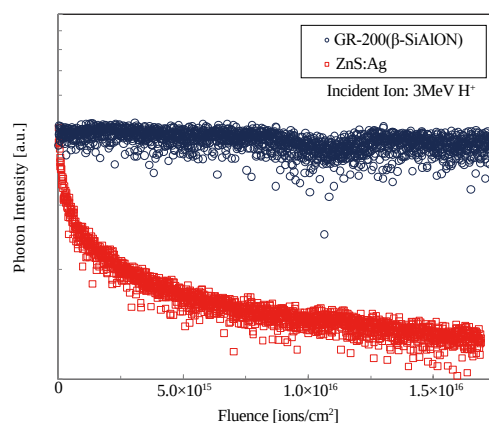


図 2 荷電粒子照射量に対する
発光量減衰の比較例.