NaCl および銀添加 NaCl 結晶におけるラジオフォトルミネッセンス

Radiophotoluminescence of NaCl and Ag-doped NaCl crystals

川本弘樹 [1]，越水正典 [1]，藤本裕 [1]，浅井圭介 [1]
(東北大 [1])
H. Kawamoto[1], M. Koshimizu[1], Y. Fujimoto[1], K. Asai[1]
(Tohoku Univ.[1])
E-mail: hiroki.kawamoto.q5@dc.tohoku.ac.jp

【緒言】積算型線量計の一種である蛍光ガラス線量計には，ラジオフォトルミネッセンス（RPL）現象が利用されている．RPL 中心は，通常環境におけるフェーディングを無視し得るほど極めて安定であり，発光による信号読み取り過程では消滅しない一方，適切なアニールを被れば消去される．そのため，蛍光ガラス線量計は，放射線情報を長期間保持し，繰返し使用が可能であるという特長を持つ．現状では専ら銀添加リン酸塩ガラスが利用されているが，その他にも Mg_2SO_4[1]などの RPL 能をもつ物質が報告されている．それらの中で，H.W. Etzel らが報告した銀添加 NaCl 結晶（NaCl/Ag）[2]に我々は着目した．本研究では，アルカリハライド系における RPL のホストとドーパントの働きを明らかにするために，NaCl および NaCl/Ag を合成し，それらの励起・蛍光スペクトル測定と電子スピン共鳴（ESR）測定を行った．

【実験】NaCl と AgCl を混合後，真空でアンプル中に密閉した．電気炉にて室温から 900℃まで 30 分毎に 100℃ずつ昇温して，混合物を融解させた．その後，室温まで徐冷して，NaCl/Ag および NaCl 結晶を得た．これらの試料に X 線を 24.75 Gy 照射した．未照射，照射済試料（NaCl irradiated，NaCl/Ag irradiated）について励起・蛍光スペクトル測定と ESR 測定を行った．

【結果と考察】図 1 に，各サンプルの ESR スペクトルを示す．NaCl/Ag irradiated において観測された 332–338 mT に位置する 4 つに分裂した ESR 信号が，NaCl irradiated には現れなかった事から，当該信号の出現には銀添加が何等かの形で関与しているものと考えられる．しかし，NaCl/Ag には出現せず，単純な銀添加由来の信号ではないことが示唆される．信号が 4 つに分裂していることから，核スピンが 3/2 である Na もしくは Cl の原子核と電子との間の相互作用を受けていると考えられる．また，励起スペクトル測定において NaCl/Ag irradiated でのみ，F 中心および Ag^0 に帰属される[3]蛍光波長 560 nm における 289 nm のピークが観測された．これらの結果から， 4 つに分裂した ESR 信号は，Cl によりトラップされた正孔に起因するものと推察される．

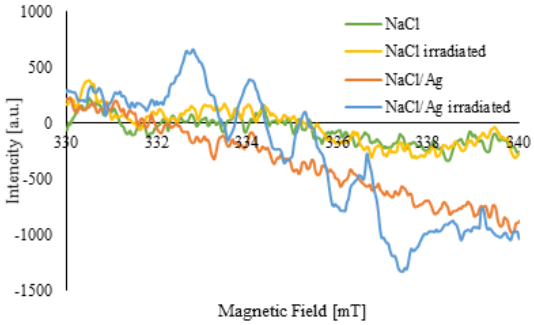

図１．各サンプルの ESR スペクトル．

【参考文献】[1] G. Okada. et al., Curr. Appl. Phys. 17 (2017) 422-426. [2] H.W. Etzel. et al., Phys. Rev. 85 (1952) 1063. [3] W. Zheng, T. Kurobori. J. LUMINES. 131 (2011) 36-40.

© 2017年 応用物理学会