

Eu²⁺添加 NaCl の OSL ビルドアップと熱による影響の一考察

Buildup of OSL in Eu²⁺-doped NaCl and Thermal Analysis

金沢工大¹, 神戸大², 東北大³, 奈良先端大⁴ ○岡田 豪¹, 元木 柊太¹, 坂本 宗明¹,

草野 英二¹, 矢田 隆一², 藤本 裕³, 柳田 健之⁴, 南戸 秀仁¹

KIT¹, Kobe Univ.², Tohoku Univ.³, NAIST⁴, ○Go Okada¹, Shuta Motoki¹, Mune-aki Sakamoto¹,

Eiji Kusano¹, Ryuichi Yada², Yutaka Fujimoto³, Takayuki Yanagida⁴, Hidehito Nanto¹

E-mail: go.okada@neptune.kanazawa-it.ac.jp

がんは 30 年以上にわたって日本人の死因の 1 位であり、年間の死亡者は約 30 万人にも上る。がんの治療には三大療法と呼ばれる「手術療法」「化学療法」および「放射線療法」が広く用いられており、放射線療法は生体への損傷が少なく比較的患者への負担が少ないことから、その普及は日々進歩している。放射線治療現場における線量評価は、コンピュータおよびファントムを用いたシミュレーションを患者毎に行われるが、治療中にリアルタイムで線量計測を行うモニタリング技術の需要が高まっている。この様な背景の中、国内外において輝尽蛍光体を光ファイバーの先端に固定したリアルタイム線量計の開発が各研究グループにより活発に行われている。なかでも、X 線やガンマ線を計測対象とした場合、患者体内での二次放射線の影響は無視できず、エネルギー依存性の低い線量計の開発が求められる。

本研究では Eu²⁺添加 NaCl 単結晶を作製し、リアルタイム線量計測を目的とした輝尽蛍光特性の評価を行った。Fig.1 に同材料の OSL 減衰曲線を示す。ここで、同材料はおよそ 430 nm を中心とした Eu²⁺の 5d-4f 遷移に帰属される発光を示し、450 – 550 nm の光で刺激する事により OSL を示す。グラフからわかる様に、同材料の OSL 減衰曲線は、放射線照射・光刺激による読み出しを繰り返す度に右側にシフトする様な挙動がみられる。この時、従来の手法と同様に、ある一定時間の OSL 積算強度を応答値とした場合、同じ放射線量に対しても繰り返し回数に従って値が大きくなり（ビルドアップ）、正確な線量計測を行う事ができない。また、挿入図に各減衰曲線を 3 つの自然対数曲線の和として近似した場合の各成分の振幅値を示す。ここで、成分 I_1 , I_2 および I_3 に対応する減衰時定数はそれぞれ 0.6, 6.4 および 120.5 s である。図からわかる様に、繰り返し回数に対して I_1 および I_3 は一定であるのに対し、 I_2 のみが増加する事から、ビルドアップの原因は I_2 に対応する要素が主要原因であると考えられる。発表ではビルドアップの原因を含めたより詳細な議論を行う。

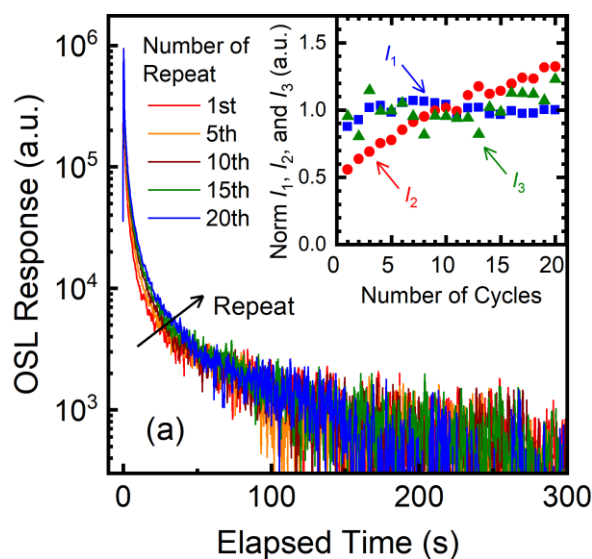


Fig. 1 NaCl:Eu²⁺単結晶の OSL 減衰曲線および減衰要素の強度比較