

シランカップリング剤処理による蓄光材料の応力発光特性の向上

Improvement of mechanoluminescence properties of luminescence material

treated by a silane coupling agent

農工大院工[○](M1) 浦川 広太郎, 宮里 桂太, 戸谷 健朗, 渡邊 敏行

Grad. Sch. Eng., Tokyo Univ. of Agri. and Tech.

ⁱ Kotaro Urakawa, Keita Miyasato, Kenro Totani, Toshiyuki Watanabe

E-mail: s178392y@st.go.tuat.ac.jp

【緒言】

応力発光体は、摩擦、曲げ、衝突などの応力により発光する材料であり、発光の際に電源を必要とせず、応力を可視化できるといった特徴から、応力センシング技術への応用が期待される材料である。本研究では、応力発光体として知られている $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu,Dy}(\text{SAOED})$ に対し、さまざまな種類のシランカップリング剤(Silane Coupling Agent : SCA)を反応させ、応力発光特性にどのような影響があるのか調査することを目的とした。

【実験】

SAOED(1.5 g)に対し、Fig.1 に示した 5 種類の SCA(1.36×10^{-4} mol)を、湿式処理法を用いてそれぞれ適切な条件で反応させ、試料を得た。SAOED と得られた 5 種類の試料の計 6 種類に対し、応力発光強度をメカノルミネッセンス(ML)測定、トラップ準位の深さをサーモルミネッセンス(TL)測定で評価した。なお ML 測定では、試料をエポキシ樹脂に重量比 9 wt%で混合し成型したものを測定に用いた。

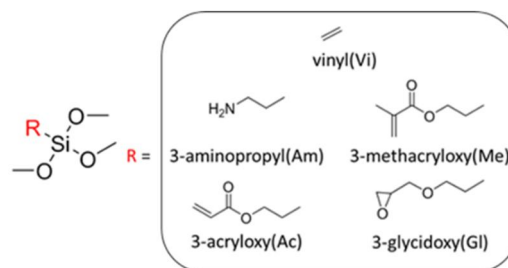


Fig.1 Chemical structures of SCA

【結果・考察】

各試料の ML 測定データを Fig.2 に示す。波長 450 nm ~ 600 nm における発光強度を積算したものをデータとして用いた。Vi、Am と反応させた試料において、応力発光強度が上昇した。応力発光強度と応力印加前の蓄光発光強度の比に注目すると、試料によらずほぼ一定となったため、応力発光強度は蓄光発光強度に比例すると考えられる。

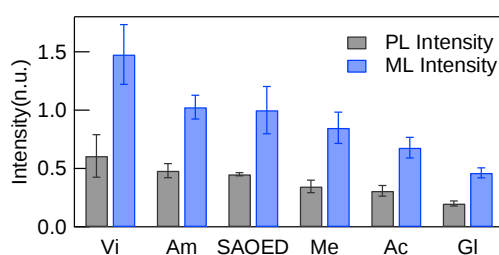


Fig.2 PL intensity and ML intensity

各試料の TL 測定データを Fig.3 に示す。Fig.3 より、試料によらずグラフの形は変化しなかったことから、SCA との反応前後で SAOED が本来持つトラップ準位の深さは変化しないと考えられる。それゆえ、応力発光強度上昇は、吸収断面積あるいは発光量子収率の向上によるものと考えられる。

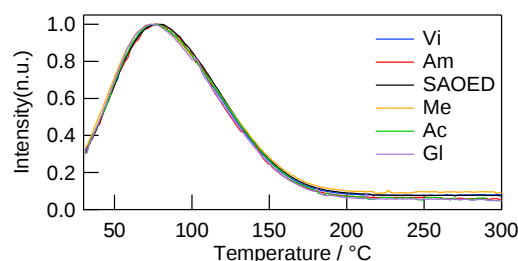


Fig.3 TL grow curves