

Title	熱ルミネッセンス材料の合成とその応用
Author(s)	竹永, 睦生
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/31813">https://hdl.handle.net/11094/31813</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	竹 永 睦 生
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 8 1 4 号
学位授与の日付	昭和 52 年 2 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	熱ルミネッセンス材料の合成とその応用
論文審査委員	(主査) 教授 品川 睦明 (副査) 教授 川西 政治 教授 井本 正介

### 論 文 内 容 の 要 旨

本研究は、各種の放射線場に適した被曝線量計用材料を開発する目的のもとに、TLD材料の基礎的研究を行ない、その材料を用いた線量計素材の開発とその合成法を確立するために行なったもので、6章からなっている。

第1章は緒論であって、従来のTLD研究の概要と最近における放射線量測定の必要性を述べ、本研究の目的と成果の概要並びにその応用について述べている。

第2章では、生体等価性に優れている $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ の活性体を探索し、新たに $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7:\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ を見いだしたところを述べている。これは、 $185^\circ\text{C}$ にグローブピークがあり、TLDとして好適な波長領域に属する発光を示す。感度は従来の $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7:\text{Mn}$ の約3倍であり、X線、 $\gamma$ 線の個人被曝管理用として理想的材料となる可能性があるとしている。

第3章では、 $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ より放射線感度の高い $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$  TLD 蛍光体の製作方法を検討し、感度を安定化させるための熱処理条件を見いだした経過について述べている。すなわち $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$ は $400^\circ\text{C}$  6時間の熱処理をすると約25%の感度低下ののち安定化し、これを用いて製作した蛍光体は多数回の繰り返し $\gamma$ 線照射・測定に対しても感度が低下することがなく、感度の定常性に優れたTLD材料を得ている。

第4章では、 $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$ と熱中性子ターゲット物質である ${}^6\text{LiF}$ を混合する方法により、高感度な熱中性子用TLD材料の $(\text{CaSO}_4:\text{Tm})({}^6\text{Li})$ を得た次第を述べている。すなわち両粉末粒径を $100\ \mu\text{m}$ から $20\ \mu\text{m}$ へと細かくした場合熱中性子感度は3倍となり、混合比については $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$  50wt%のとき熱中性子線と $\gamma$ 線とによる信号比が最大となる。

第5章では、 $(\text{CaSO}_4:\text{Tm})(^6\text{Li})$  と  $(\text{CaSO}_4:\text{Tm})(^7\text{Li})$  をCd及びSn フィルターと組み合わせたTLDバッチを製作するために検討したところを述べている。すなわち、その結果 albedo 法による高速中性子熱中性子及び $\gamma$ 線量を高精度で分離測定できる素子を開発することに成功している。また、 $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$  を各種含水素化合物中に分散させたTLDを反跳陽子法に適用し、生体の中性子吸収線量測定に適する材料を得ている。

第6章の総括では、本研究で得られた成果をまとめている。

### 論文の審査結果の要旨

本論文では、熱ルミネッセンスによる放射線の作業従事者用ドジメータ素子を開発するため、各種線質に応じた材料の検討を行い、製造及び応用上の最適条件を求めている。その主な点は次のようである。

- (1)  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$  の活性体を54種元素につき検討し、銅及び銀が有効であることを見出し、生体等価のTLDで特にX線に高感度のものを得た。
- (2)  $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$  の放射線損傷による感度劣化を防止する熱処理方法を見出した。
- (3) TL素材と $^6\text{Li}$ との粉末混合法による熱中性子用TLD素子材料の研究を行い、製法上混合比の最適条件を見出した。
- (4) TL素材を含水素化合物中に分散させた素子をつくり、反跳陽子による速中性子のrem等価線量計素子材料の開発研究を行った。

以上のように本論文では、放射線の線量測定のために有用なTLD材料の製造法を開発している。その業績は放射線工学の発展に多大の貢献をもたらすものである。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。