

SPS 法で作製した Tl 添加 NH₄Cl 透光性セラミックスの 光刺激蛍光特性

Optically-stimulated luminescence properties of Tl-doped NH₄Cl transparent ceramics synthesized by SPS method

奈良先端大 °小野田 大地, 木村 大海, 中内 大介, 加藤 匠, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST °Daichi Onoda, Hiromi Kimura, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato, Noriaki Kawaguchi,
Takayuki Yanagida

E-mail: onoda.daichi.ob3@ms.naist.jp

蓄積型蛍光体は吸収した電離放射線のエネルギーを一度蓄積し、外部刺激を受けることでそれらを光として放出する蛍光体である。外部刺激が光である場合、放出される光を光刺激蛍光 (OSL) と呼ぶ。任意のタイミングで光信号を読み出せるという利点から、蓄積型蛍光体は個人被ばく線量計やイメージングプレートにしばしば用いられる。蓄積型蛍光体には様々な形態の材料が用いられており、中でも透光性セラミックスは近年注目を集めている。一般的に透光性セラミックスは単結晶と比較して多くの欠陥を有しており、これらは放射線のエネルギーを蓄積する捕獲中心として働くと考えられている。特に放電プラズマ焼結 (SPS) 法で作製した場合には、還元雰囲気中で焼結されることから多くの欠陥が生成するため、SPS法で作製した透光性セラミックスは蓄積型蛍光体として有用であるといえる [1]。

我々は今回、蓄積型蛍光体材料の組成としてTl添加NH₄Clに着目した。過去の研究で、(NH₄)₂SiF₆やNH₄Brといったアンモニウム塩にTlを添加した蛍光体はOSLを示すことが報告されているため、Tl添加NH₄ClにおいてもOSLを示すと予想した [2]。本研究では、Tl添加NH₄Cl透光性セラミックスをSPS法により作製し、フォトルミネセンス (PL)、シンチレーションおよびOSL特性を評価した。

Fig. 1にTl添加NH₄ClサンプルのOSLスペクトルを示す。420 nmの刺激光照射により350 nm付近に発光ピークが確認された。既報との比較により、この発光はTl⁺の³P₁ → ¹S₀遷移に由来すると考えられる [3]。Fig. 2にOSL線量応答関数を示す。全サンプルにおいて10–10000 mGyの範囲で良好な直線性が確認された。本講演では、PL、シンチレーション、OSL特性のTl濃度依存性について報告する。

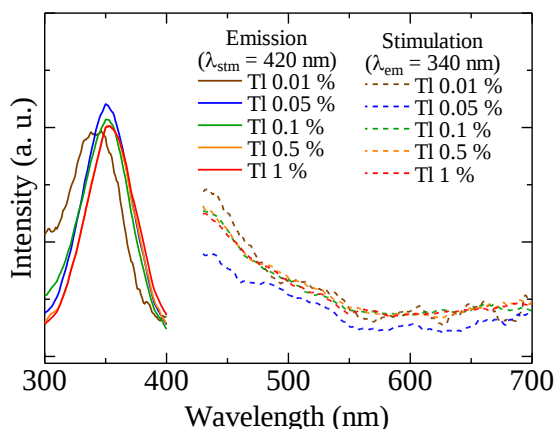


Fig.1. OSL emission and stimulation spectra of Tl-doped NH₄Cl samples after X-ray irradiation, where λ_{stm} and λ_{em} are the wavelengths of stimulation and OSL emission, respectively.

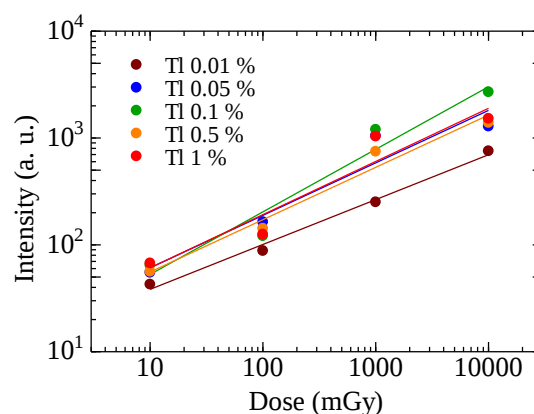


Fig. 2. OSL dose response functions of Tl-doped NH₄Cl samples.

[1] T. Kato et al., Ceram. Int., 42 (2016) 5617–5622.

[2] N. J. M. Le Masson et al., Radiat. Prot. Dosimetry, 110 (2004) 319–323.

[3] H. Kimura et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. B, 478 (2020) 137–141.