

Cr₂O₃ 添加 Al₂O₃ セラミックス板の熱蛍光特性

Thermoluminescence properties of chromium doped Al₂O₃ ceramic plate

○角田 瑞季¹、眞正 浄光¹、古場 裕介²、張 維珊^{1,2}、松本 和樹³、牛場 洋明³、安藤 隆之⁴

(1. 首都大学東京、2. 放射線医学総合研究所、3. 千代田テクノ、4. 千葉セラミック工業)

○Mizuki Kakuta¹, Kiyomitsu Shinsho¹, Yusuke Koba², Weishan Chang²,

Kazuki Matsumoto³, Hiroaki Ushiba³, Takayuki Ando⁴

(1.Tokyo Metropolitan Univ., 2.NIRS, 3.Chiyoda Technol Co., 4.Chiba Ceramic MFG Co.)

E-mail: kakuta-mizuki@ed.tmu.ac.jp

[緒言]

個人被ばく線量計に使用されている蛍光ガラス線量計は、フェーディングがほとんど無く、読み取り操作による信号の減衰がないため繰り返し読み取りが可能である利点を有する。しかし、低線量領域での誤差が大きいことやコストが高いことが問題として挙げられる。我々はこれまでに材料コストの安い市販の Al₂O₃ セラミックス板が、X 線に対して感度やダイナミックレンジに優れていることを明らかにした。Al₂O₃ セラミックス板の熱蛍光特性を調査した結果、TL 波長は Cr の発光準位に基づく 693nm であった。今回は個人被ばく線量計としての利用を目的として、Cr の添加量を最適化したので報告する。

[方法]

市販の Al₂O₃ セラミックス板と Cr₂O₃ を添加した Al₂O₃ セラミックス板に X 線照射を行った。Cr₂O₃ の添加量は 0.01～0.1wt% で、線量はいずれも 5Gy とした。その後、昇温速度 0.13°C・s⁻¹ でグロー曲線の測定を行った。

[結果・考察]

Fig.1 に Cr₂O₃ の添加量に対する TL 強度を示す。Cr₂O₃ を 0.05wt% 添加した Al₂O₃ セラミックス板で最も TL 強度が大きく、感度は市販の Al₂O₃ セラミックス板より約 4.8 倍高くなった。Fig.2 に市販の Al₂O₃ セラミックス板(Cr₂O₃ 0.00wt%)と Cr₂O₃ を 0.05wt% 添加した Al₂O₃ 板のグロー曲線を示した。Cr₂O₃ を添加することでグローピークの温度は 150°C から 300°C に変化し、捕獲準位の熱安定性も高くなった。また、繰り返し特性においてはアニール処理を 500°C、30 分間行った場合の誤差が 0.1% と良好であった。以上より Cr₂O₃ を 0.05wt% 添加した Al₂O₃ 板が X 線に対して高い感度と線量応答性を持ち、個人被ばく線量計として利用できる可能性を示した。今後は、低線量領域での TL 特性および測定法について検討を進める。

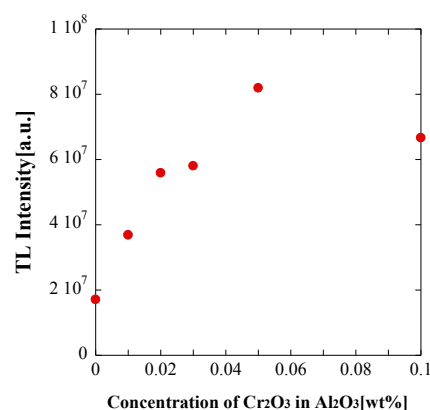


Fig.1 Relative sensitivity of Cr₂O₃ as function of concentration

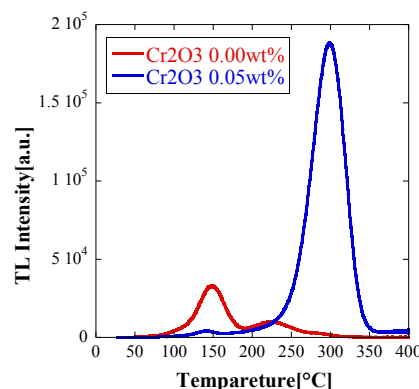


Fig.2 Glow curves of Al₂O₃ ceramic plate