

TL測定対象の拡大のための測定法の確立

○関口 正之*¹⁾、中川 清子*¹⁾、柚木 俊二*¹⁾、大藪 淑美*¹⁾

1. はじめに

照射食品検知法に使用する熱ルミネッセンス(TL)法は、第一発光測定後、同一試料に再照射(校正照射)し第二発光を求め、TL発光比で標準化し評価する。自己遮蔽型¹³⁷Csγ線照射装置を用いたTL試験を国内で初めて実施するにあたり、アラニン線量計で照射装置の線量分布特性を評価し、TLD素子および鉱物試料に⁶⁰Coと¹³⁷Csのγ線源で照射し、熱ルミネッセンス発光特性を比較検討し、試験の同等性を調べることを目的とした。

2. 実験方法

自己遮蔽型¹³⁷Csγ照射装置(ポニー工業PS-3200型)の照射野の線量分布を英国物理研究所のアラニン線量計で校正した、ベータガンマ社製アラニン線量計で評価した。TL装置(Harshaw QS 3500:温度範囲50-400℃、昇温速度6℃/sec)の温度校正用TLD素子(TLD100およびTLD800)は、0.5Gyを旧駒沢支所⁶⁰Coγ線源(1.2Gy/h)、放医研¹³⁷Csγ線(2.9Gy/h)、自己遮蔽型¹³⁷Csγ照射装置(4.7Gy/h)で照射した。DolomiteE42およびRhyoliteR2(0.3mg/dish)への校正照射(1kGy)は、旧駒沢支所⁶⁰Coγ線源(500Gy/h)、放医研¹³⁷Csγ線源(16Gy/h)、自己遮蔽型¹³⁷Csγ照射装置(330Gy/h)で照射した。TLD素子および鉱物は、発光ピーク温度および発光量を求め、比較検討した。

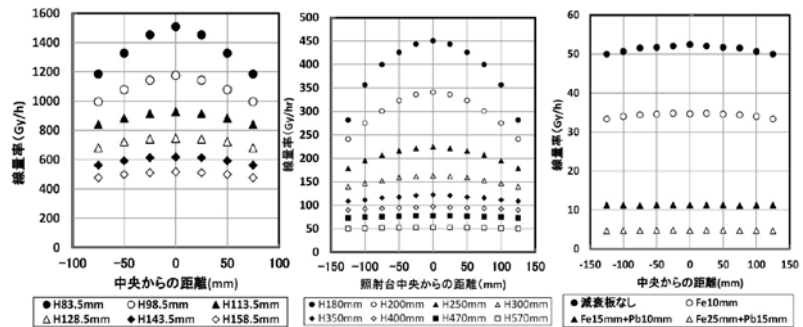


図1. 自己遮蔽型¹³⁷Csγ照射装置の線量分布(H:線源からの距離)
左:近接場照射、中央:高線量照射台、右:減衰板使用(H570mm)

3. 結果・考察

自己遮蔽型¹³⁷Csγ照射装置は、最小約5Gy/hから最大1.5kGy/hで照射可能で、図1に示すような線量分布を示した。

2種類のTLDおよびRhyoliteの発光ピーク温度は⁶⁰Coと¹³⁷Csでほぼ同等であったが、Dolomiteで違いがあった(表1)。積算発光量は、TLDおよびRhyoliteで¹³⁷Csγ線照射した場合に高くなる傾向を示し、特に放医研¹³⁷Csγ線照射では、TLD100とRhyoliteで⁶⁰Coに比べ発光量が大きくなる傾向を示した(表2)。なお、TLD800は発光量が小さいため、線量を増加し再評価する必要があった。

4. まとめ

TL測定に関して、自己遮蔽型¹³⁷Csγ照射装置は、減衰板を使用し低線量を照射したTLDや鉱物質への校正照射についても、⁶⁰Coγ線とほぼ同等の試験結果を得ることができた。

表1. TLD素子(0.5Gy)および鉱物質(1kGy)の発光ピーク温度の

TLD素子	TLD-100			TLD-800	DolomiteE4	RhyoliteR2
	Peak2	Peak5	Peak6	Peak	G2_Peak	G2_Peak
⁶⁰ Co(旧駒沢)	140.0±5.0	232.4±4.9	291.9±5.1	175.7±1.3	259.8±1.0	212.8±2.9
¹³⁷ Cs(放医研)	141.4±4.7	234.2±4.8	295.1±5.1	176.3±4.3	254.7±0.9	210.0±3.5
¹³⁷ Cs(産技研)	142.3±1.8	234.9±2.1	296.4±2.6	179.7±2.4	251.9±1.3	210.3±1.7

表2. TLD素子(0.5Gy)および鉱物質(1kGy)の積算発光量(nA)

線源	TLD-100	TLD-800	DolomiteE42	RhyoliteR2
⁶⁰ Co(旧駒沢)	14394±470	95.3±4.9	15609±726	2920.2±91.4
¹³⁷ Cs(放医研)	16355±690	108.7±4.3	14082±1498	3656.8±538.2
¹³⁷ Cs(産技研)	14552±611	108.6±3.9	14239±942	3021.2±131.4

*1) バイオ応用技術グループ