

照射食品検知法に用いる放射線源の妥当性評価

○関口 正之*1)、中川 清子*1)、柚木 俊二*1)、宮原 信幸*2)、酢屋 徳啓*2)

1. はじめに

照射食品検知法として信頼性の高い熱ルミネッセンス (TL) 法は、試料の発光量（第一発光）を同一試料に再照射（校正照射：1kGy）し第二発光を求め TL 発光比で標準化し評価する。校正照射には ^{60}Co γ 線や ^{90}Sr - ^{90}Y の β 線、電子線が主に使用される。国内で ^{137}Cs γ 線源を校正照射に用いた TL 法による検知試験を初めて実施するにあたり、標準 TLD 素子及び鉍物試料を用い ^{60}Co γ 線源との比較検討を行った。

表 1 TLD 素子の発光ピーク温度の比較 (n=10), 0.5Gy

TLD 素子	TLD-100			TLD-800
	Peak 温度 : °C	Peak2	Peak5	Peak6
^{60}Co	140.0 ± 5.0	232.4 ± 4.9	291.9 ± 5.1	175.7 ± 1.3
^{137}Cs	141.4 ± 4.7	234.2 ± 4.8	295.1 ± 5.1	176.3 ± 4.3

2. 実験方法

校正照射は、都産技研の ^{60}Co γ 線源で 0.5kGy/h、約 2 時間 (CV:0.87%)、放医研の ^{137}Cs γ 線源で 0.016 kGy/h、約 64 時間照射 (CV: 3.9%) を行った。線源による TL 測定 of 同等性評価には TL 装置の温度校正に使用する TLD100 及び TLD800 のほか、鉍物試料として標準鉍物類 (Diomite, China Dust, Rhyolite, Bentonite, Dolomite, Kaolin 等)、食品分離鉍物 (香辛料から分離して、 ^{60}Co γ 線をあらかじめ照射したもの) を使用した。TLD 素子ではピーク温度と積算発光量、標準鉍物類と香辛料分離鉍物は第 2 発光のピーク温度や TL 発光比の相関について求めた。

表 2 TLD 素子の発光量の比較 (0.5Gy:nC)

線源	TLD-100	TLD-800
^{60}Co	16764 ± 587	116.6 ± 4.9
^{137}Cs	17298 ± 408	117.0 ± 5.9

3. 結果・考察

標準素子 TLD100 と TLD800 に ^{60}Co と ^{137}Cs の γ 線を 0.5Gy 照射し発光ピーク温度を調べた結果、照射線源による差はなかった (表 1)。積算発光量は ^{137}Cs γ 線照射した場合僅かに高くなった (表 2)。13 種類の既知の鉍物質 (照射, 未照射を含む) について ^{60}Co と ^{137}Cs で求めた第 2 発光のピーク温度 (図 1 左) 及び TL 発光比 (図 1 右) は両線源とも高い相関を示した。8 種類の標準鉍物について同様に求めた TL 発光比を、繰り返し (n=3) のある二元配置による分散分析を行った結果、5% 有意水準で有意差は認められなかった。また、精度よく校正照射した食品分離鉍物 (12 品目) の TL 発光比も標準鉍物と同等の結果を与えた (図 2)。

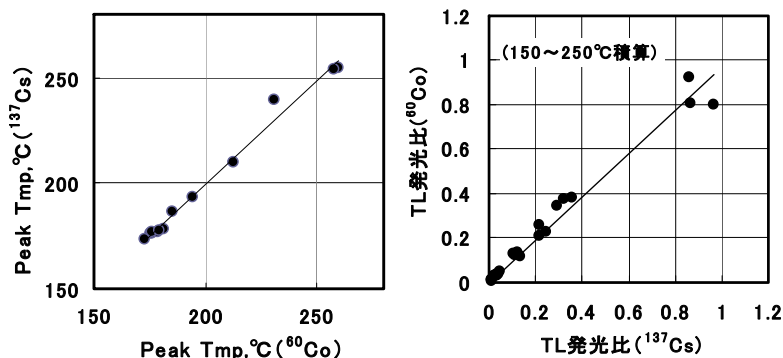


図 1 標準鉍物質の発光ピーク温度 (左) と TL 発光比 (右)

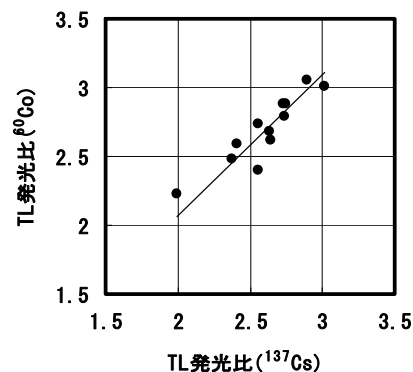


図 2 食品分離鉍物の TL 発光比

4. まとめ

^{137}Cs 線源は近接場照射のため線量のばらつきが ^{60}Co より大きかったが、発光ピーク温度 (第 2 発光) 及び TL 発光比等の比較から TL 法の校正照射線源としての ^{137}Cs は ^{60}Co と同等であり、同等の試験結果を得ることができる。

*1) バイオ応用技術グループ、*2) 独立行政法人放射線医学総合研究所