

光刺激ルミネセンス（PSL）装置による照射食品検知

“放射線照射された食品、包装用ダンボール等を光で見分けます”

概要:

- 光刺激ルミネセンス（PSL）法は放射線照射食品の検査法として欧州連合では EN 規格 (EN13751:2009)となっており、世界各国の検疫所、検査機関、食品事業者で使用されています。
- 近赤外光を食品や原料にあてて含まれる鉱物質からの蛍光を調べ放射線照射の有無を判定します。簡単かつ短時間に照射判定できる国産の装置で、三種類の判定方式を導入し的確な判定ができます。
- 視認性に優れたグラフィカル表示と特殊光学システムによる高感度測定ができる装置です。

【研究のねらい】

• 光刺激ルミネセンス(PSL)法による放射線照射食品検知試験はスクリーニング法として欧州を中心に普及しています。測定装置としては英国スコットランド大学 (SUERC) が開発した装置がありますが、国内には数機しかなく、しかも老朽化により十分な性能を発揮できていません。国内には代理店がなく、保守管理に課題がありました。国内ユーザー（食品事業者・消費者等）に食品の放射線照射履歴を効率的に確認できる環境を提供し、食の安全・安心に寄与するため、性能に優れ・保守管理にも配慮した国産装置の開発を目的としました。

【研究内容と成果】

- 熱ルミネセンス (TL) 法に比べ操作が簡便で前処理を必要としないため短時間に判定結果を得ることができる PSL 測定装置の開発を目的としました(図 1)。→多量の試料の検査を効率的に実施できる環境が整いました。
- 装置のコンパクト化と励起光からの熱ノイズや迷光を除去するための特殊な光学システムを組込むことで、低バックグラウンドの測定装置の開発に成功しました(図 2)。→既存の装置にはない測定感度と安定性向上が実現できました。
- 開発装置 (ES-7340A 型) は、励起光源をオンオフすることにより PSL 測定と自発光測定 (放射線照射後の後発光の評価) をするモードを持ち汎用性の高いモデルとなっています。→PSL 測定時の自発光の影響評価ができました (図 3)。
- 開発装置では判別方式を 3 方式 (積算発光量/発光量の減衰/発光量の増加) とし判別の精度を高めました。→積算発光量は判別閾値以下となる無機塩類など急激な発光の増加と減衰が起こる品目でも的確な判定ができました(図 4)。
- PSL 法による妥当性確認のための共同試験 (H21 年度) :開発装置による空間共同試験(15 機関)の実施→有効性と妥当性が実証されました(30 台以上普及)。

【研究成果の活用】

- 放射線殺菌・滅菌及び食品・宝石の放射線照射履歴判別・線量評価等の分野。
- TL 法や電子スピン共鳴 (ESR) 法とともに、PSL 法は依頼試験として実施。
- 発光スペクトルの波長パターン取得と解析による食品及びその他の建設資材、包装材用等の照射履歴検査の向上、年代測定等への応用。

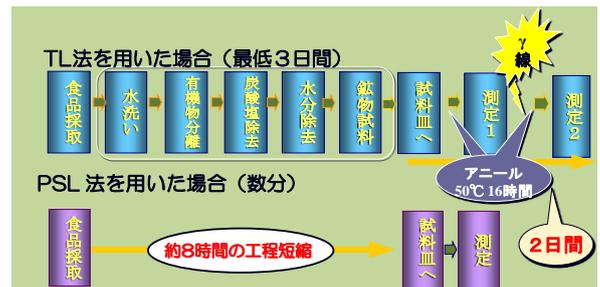
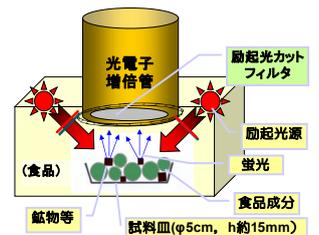


図 1. TL 法と PSL 法による検査の比較



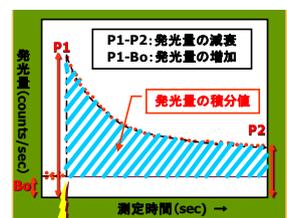
光刺激ルミネセンス(PSL)装置の構造

測定: 前処理なし、100秒
放射線源は必須でない
現場試験に迅速対応(汎用性)

図 2. PSL 測定装置の構造と測定イメージ



図 3. 開発した PSL 測定装置の写真 (ES-7340A 型)



照射線量と発光量の減少パターン

図 4. PSL 測定装置の照射判定方式