

照射食品検知法



北海道教育大学

鵜飼光子



検知法の分類

- **物理的方法**
電子スピン共鳴法ESR・熱ルミネッセンス法TL・
光励起発光法PSL
- **化学的方法**
炭化水素法GC
2-アルキルシクロブタノン法GC-MS
- **核酸(DNA)法**
DNAコメットアッセイ法[単離細胞]
- **生物学的方法**
DEFT/APC法[生菌数の変化]
LAL/GNB法[グラム陰性菌]

コーデックス照射食品の標準分析法

方法	CEN 分析法番号	分析対象 (限界線量：標準法とし妥当性検証されたもの)	Codex 位置づけ
炭化水素の分析 (GC)	EN1784 (1996) (2003 改定)	鶏肉(0.5)、豚肉(0.5)、牛肉(0.5)、アボガド(0.3)、マンゴ(0.3)、パパイヤ(0.3)、カマンベール (0.5)	Type 2001
2-アルキルシクロブ タノン分析 (GC/MS)	EN1785 (1996) (2003改定)	鶏肉(0.5)、豚肉(1)、液体全卵(1) カマンベールチーズ(1)、サケ(1)	Type 2001
骨のESR測定	EN1786 (1996)	鶏肉(0.5)、肉(0.5)、魚(マス) (0.5)、カエルの 足(0.5)	Type 2001
セルロースのESR測定	EN1787 (1996) (2000改定)	パプリカ粉末(5)、ピスタチオナッツの殻(2)、 イチゴ(1.5)	Type 2001
糖結晶のESR測定	EN13708 (2001)	乾燥パパイヤ(3)、乾燥マンゴ(3)、乾燥イチジク (3)、干ブドウ(3)	Type 2003
熱ルミネッセンス測 定 (TL)	EN1788 (1996) (2001改定)	ハーブ・スパイス類(6)、エビ(1)、貝類 (0.5)、 生鮮(1) 乾燥野菜果物(8)、パレイショ(0.05)	Type 2001 Type 2003
光励起ルミネッセン ス測定 (PSL)	EN13751 (2002)	ハーブ・スパイス類(10)、貝類(0.5)	Type 2003
DEFT/APC法 (スクリーニング)	EN13783 (2001)	ハーブ・スパイス類(5)	Type 2003 (スクリーニング法)
DNAコメットアッセイ (スクリーニング)	EN13784 (2001)	鶏肉(1)、豚肉(1)、植物細胞 (種子類) (1)	Type 2003
LAL/GNB法 (スクリーニング)	EN 14569 (2004)	鶏肉(2.5)	



わが国の取り組み

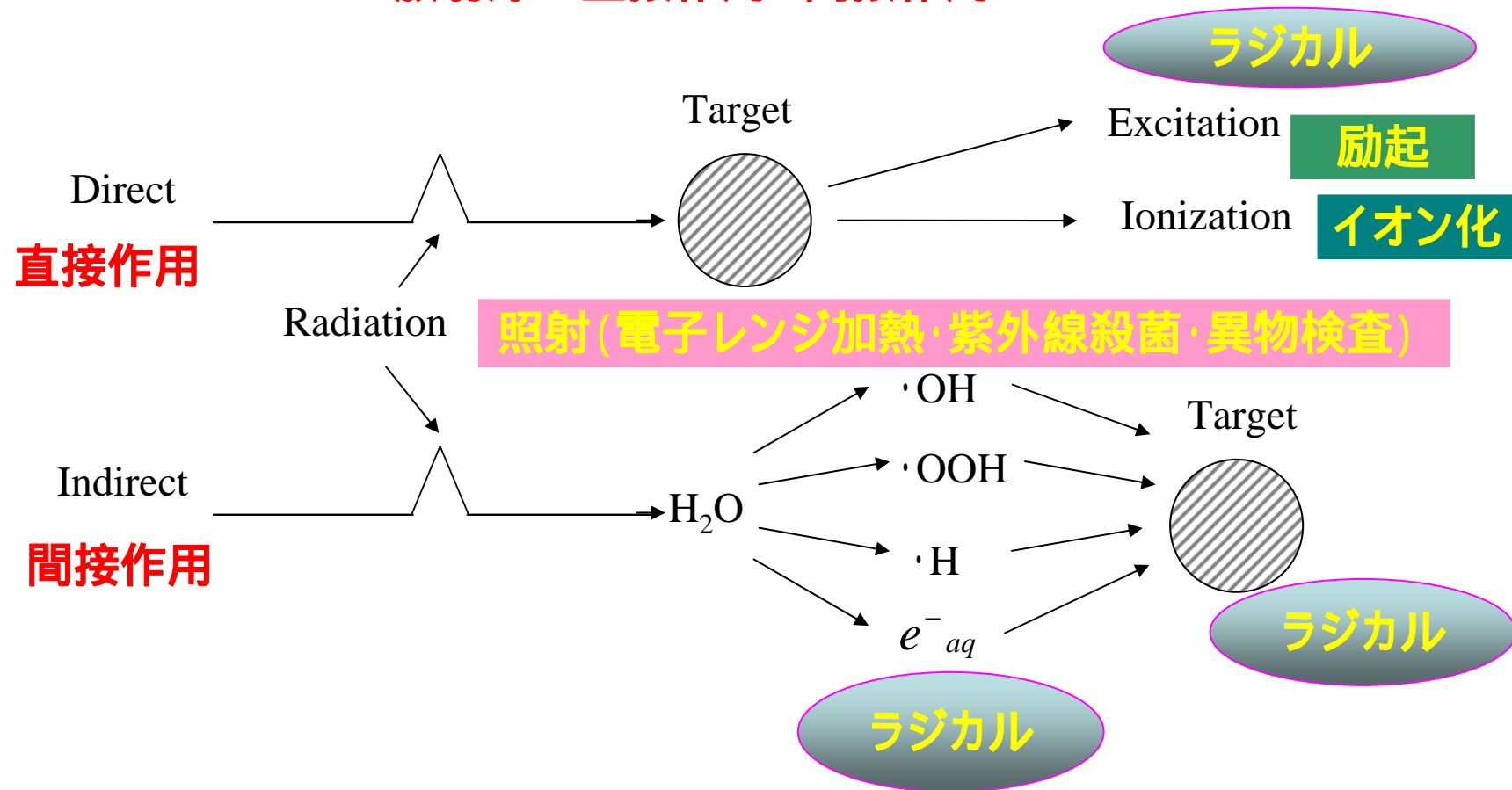
- EN標準分析法をもとにした検知技術の研究が実施されている
化学分析法・ESR法・TL法・PSL法・DNAコメットアッセイ法
- 東京都立産業技術研究所
化学分析法・ESR測定・TL法
- (独)食品総合研究所
TL法を用いた依頼分析を実施
食品企業や流通業者に対し試験データを提供

TL法の国内産馬鈴薯検知への適用

- 日本では、1974年以来、北海道の士幌農協アイソトープ照射センターで、芽止めを目的とした、ガンマ線照射(最高150Gy)が行われている。
- 馬鈴薯の検知方法としては、食品総合研究所において、**電気抵抗(インピーダンス)を測定する方法**が開発されている。この方法では、汎用装置が普及していないため、多くの場合適用が困難である。
- 馬鈴薯はTL法の適用食品として、**2001年のCENの標準法に納められている。**
- この標準法ではドイツをはじめとする西ヨーロッパの研究チームの collaboration studyが基になっているため、鉱物組成の違うわが国のジャガイモに実際適用できるかどうか確かめる必要がある。
- **TL比により、照射、非照射の判別とある程度線量の推定が可能である。**
(独立行政法人・食品総合研究所 等々力節子)

Direct and Indirect Interactions by Irradiation.

放射線の直接作用と間接作用



照射誘導ラジカル

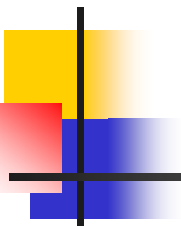
- 不安定であり照射直後に消滅する



比較的安定なラジカルをESR信号として観測
セルロース由来のラジカル(胡椒)



水があると消滅する
加熱調理により消滅する



電子スピン共鳴分光法(ESR)導入による ・照射誘導ラジカル計測 照射処理量の厳密決定法

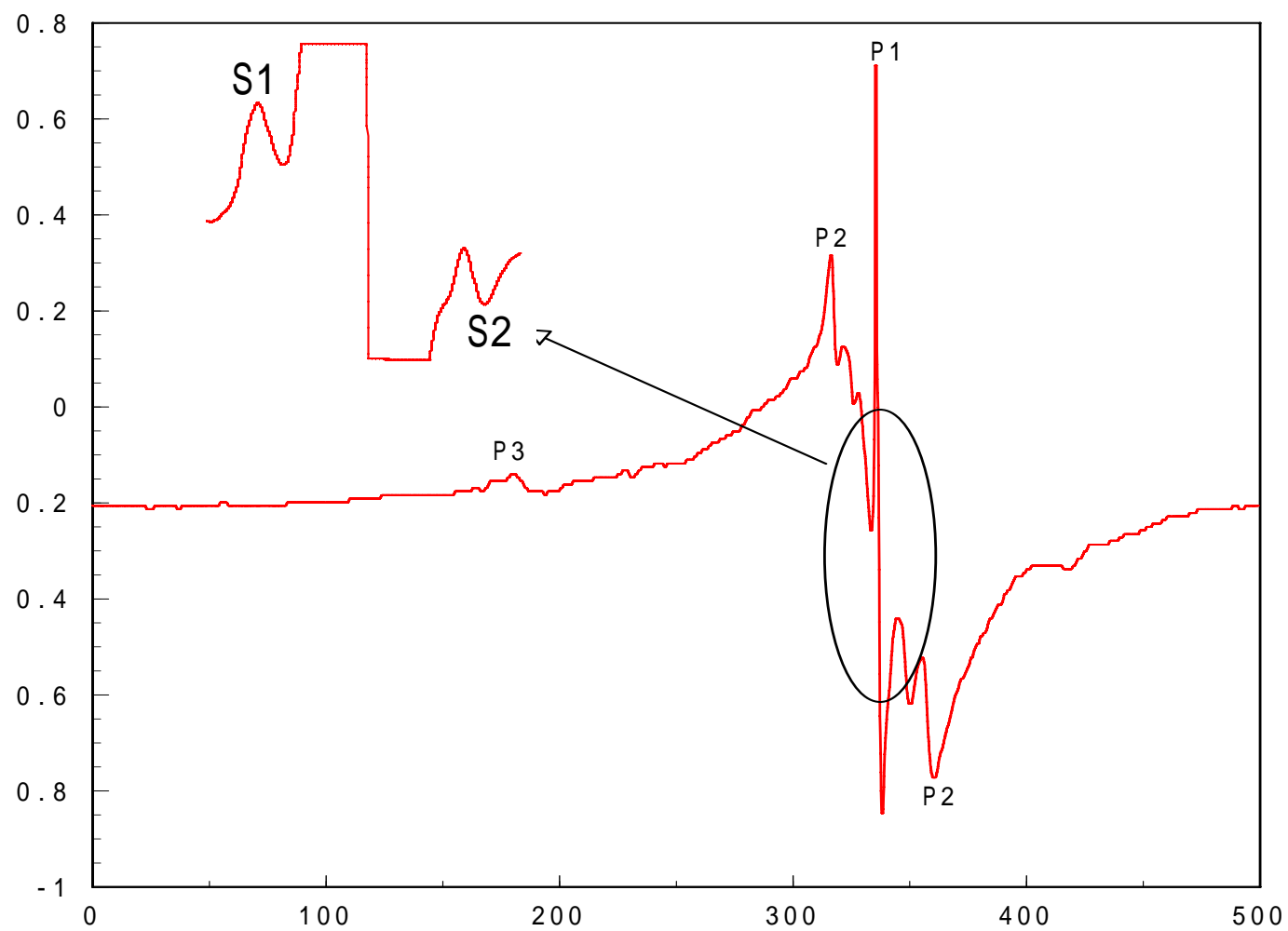


表 1 電子スピンの緩和現象を考慮した新規検知法と従来公定法(EU)との比較

	<u>新検知法</u>	<u>ヨーロッパ連合公定法</u> <i>CEN1787 (1996)</i>
• 試料	300 mg	100 mg
• 磁場掃引	250 ± 250 mT or 330 ± 100 mT	348 mT(中心磁場設定)
• マイクロ波周波数	9.5 GHz (@ g ~ 2.0023)	
• マイクロ波強度	可変 (0.1 μW ~ 196 mW)	固定 0.4 mW (ピスタチオナッツ) 0.8 mW (パプリカ粉)

ラジカルの減衰

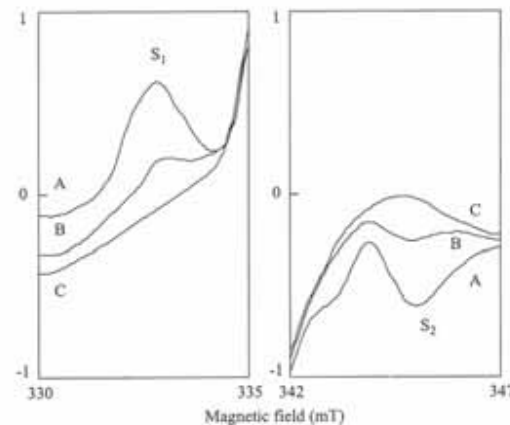
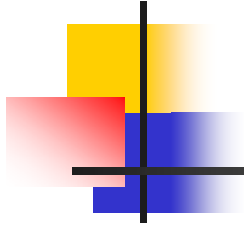
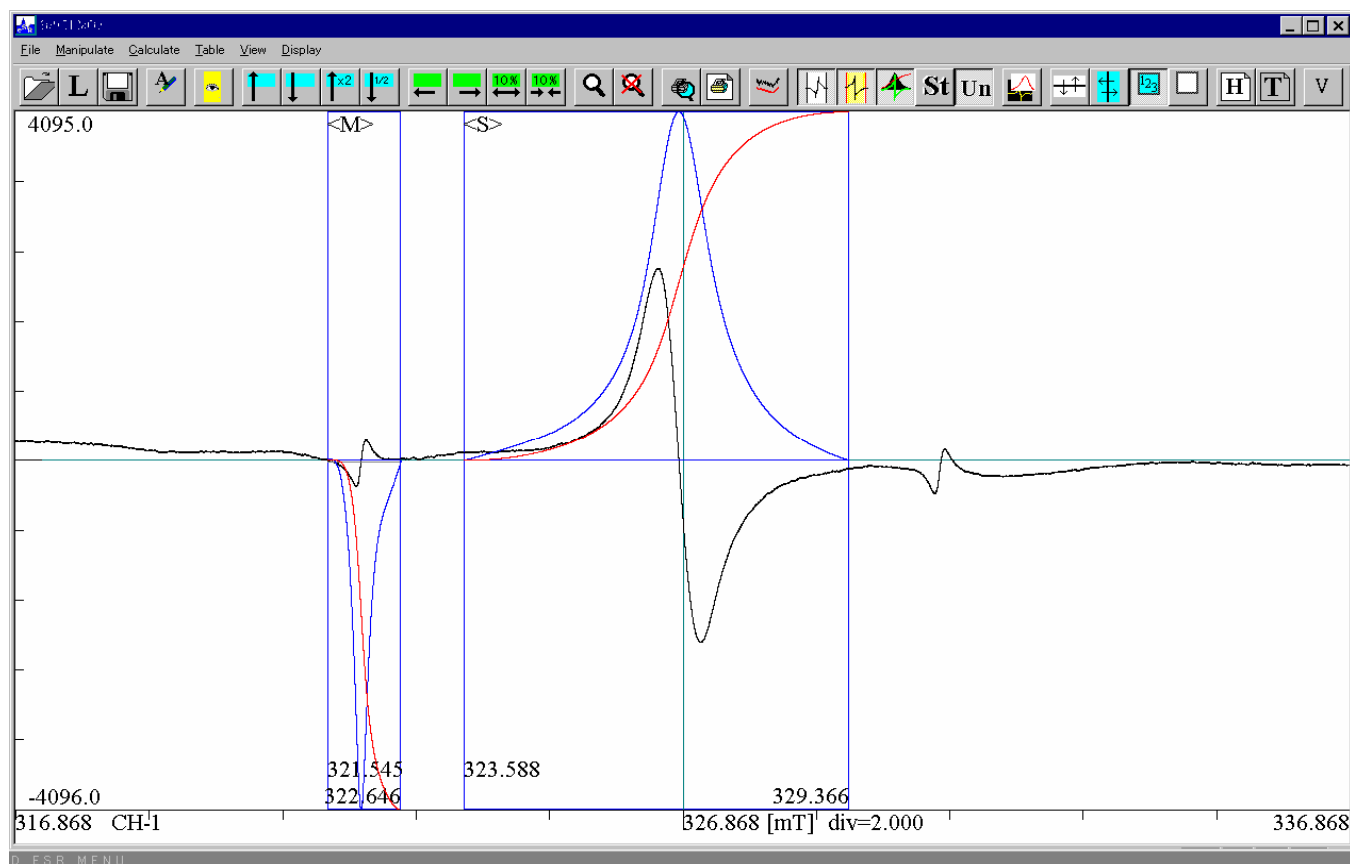


Fig. 2. Variation of ESR spectra during heating the irradiated black pepper. Heating period was varied from 0 to 30 min. Heating time was selected at 0 (curve A), 5 (curve B) and 10 min (curve C).

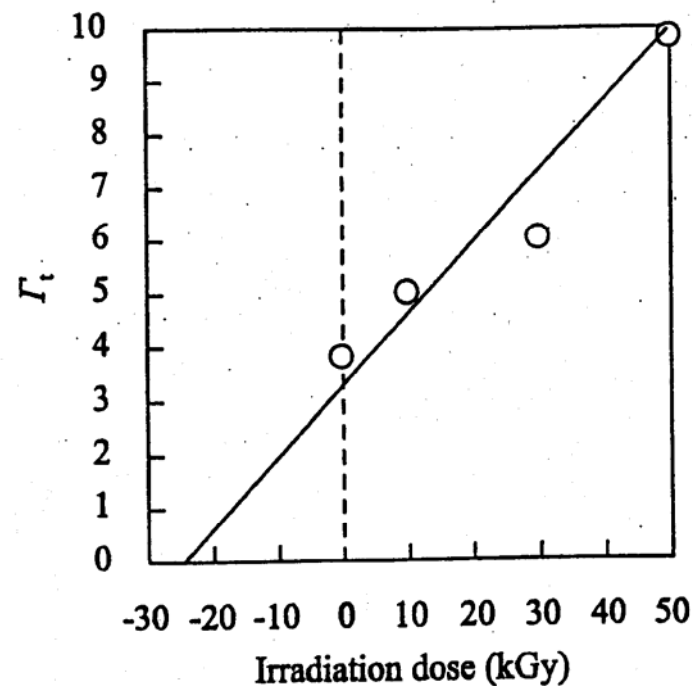
照射胡椒を実際の調理や加工を想定して180度で加熱処理した。
照射誘導ラジカルは加熱時間が増すに従って減少した。
Aは加熱前、Bは加熱後5分、Cは加熱後10分の信号
加熱後10分で照射前の未処理の胡椒の信号強度になった。
加熱によって照射誘導ラジカルは減衰し消滅することが示された。



照射処理量の厳密決定法



照射によって誘導される有機ラジカルの量子収量の定量法。
10kGy照射黒胡椒のESR信号を323-329mT範囲で二回積分し吸収
信号の面積を求める。照射量(kGy)単位で換算し量子収量を決定した。



外挿法による照射食品中に産生されたラジカル定量法。
照射処理量(kGy)とESR信号強度は比例関係にあるので、外挿法により
照射食品の照射履歴とその処理量を定めることができる。