第53回アイソトープ・放射線研究発表会　2016年7月8日（金）
市民のための公開講座・しゃべり場　第7回

食品照射を考える：
鎖国状態から抜け出せるか？

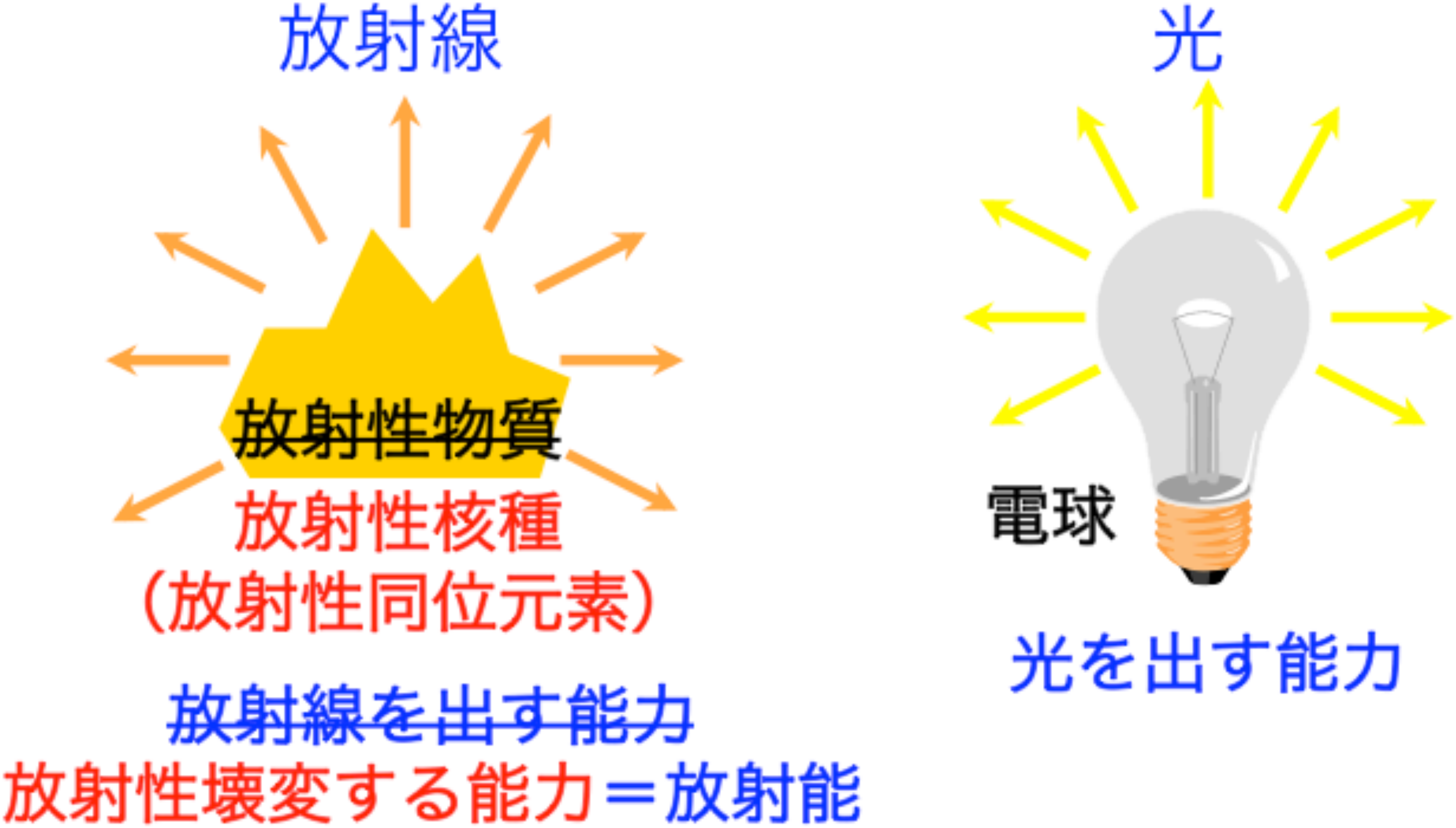
国内外の現状とこれからの課題

小林 泰彦
kobayashi.yasuhiko@qst.go.jp

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
高崎量子応用研究所　放射線生物応用研究部長

QuBS
QST

放射線と放射能



<u>放射能</u>の本質は、ある原子が他の原子に<u>自然に変化</u>すること。
そのとき、余分なエネルギーを<u>放射線</u>として放出する。

ベクレル（Bq）

放射能の強さ(能率・活発さ)を表す単位

1ベクレル ＝ 1秒間に1個の原子が変化(壊変)

放射性核種の量を毎秒の壊変数で表す

➡放出する放射線量と比例関係

ある放射性核種の放射能（Bq） [sec^{-1}]

＝ 核種に固有の壊変定数(λ) × 原子の個数

$$A = -dN/dt = \lambda N$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\rightarrow \quad \lambda = 0.693 / T_{1/2}$$

グレイ（Gy）

物質が放射線から受けとった
エネルギー量を表す単位（吸収線量）

国際単位系(SI)による吸収線量の単位は [J /kg]

全身急照射（仮に、体重70kg）

ヒトの半数致死線量（$LD_{50/60}$）＝ 4 Gy [J/kg]
全身に吸収されたエネルギー ＝ 70 × 4 ＝ 280 J
＝ 280 ÷ 4.18 ＝ 67 cal

熱いお茶を飲む（仮に、60℃）

飲む前後のお茶の温度変化(℃) ＝ 60° − 37° ＝ 23°
半数致死線量(4Gy)と同じエネルギーを与えるお茶の量
＝ 67 ÷ 23 ＝ 3 mL

同じ量のエネルギーでも放射線の形で与えられると生物に危険！
➡ 放射線で、非加熱で（わずかなエネルギーで）殺菌できる！

シーベルト（Sv）

放射線を受けたヒトの
健康リスク(がんリスク)を表す目安

ガンマ線を全身に急激に1グレイ浴びた際のリスク
➡１シーベルトと定義

・放射線の種類(線質)などによる影響の違いを補正
・リスクは累積線量に比例するとして足し算で評価

【防護量】防護の目的で定めた「線量限度」などの守るべき基準や目標値を表現している
実効線量（全身）、等価線量（特定の組織）

【実用量】防護の基準を守るため、必ず過大評価で計測・推定できるように設定されている
周辺線量当量、個人線量当量、預託実効線量など

生物はどれくらい放射線に弱いか？

10 Gy（グレイ）とは

1リットルの水に１Wの豆電球を入れ、10秒間だけ通電して与えられるエネルギーに相当

Gy（グレイ）
吸収線量の単位
[Gy]＝[J/kg]

1kgの物質に1ジュール(J)のエネルギーが吸収された時、1Gyとなる

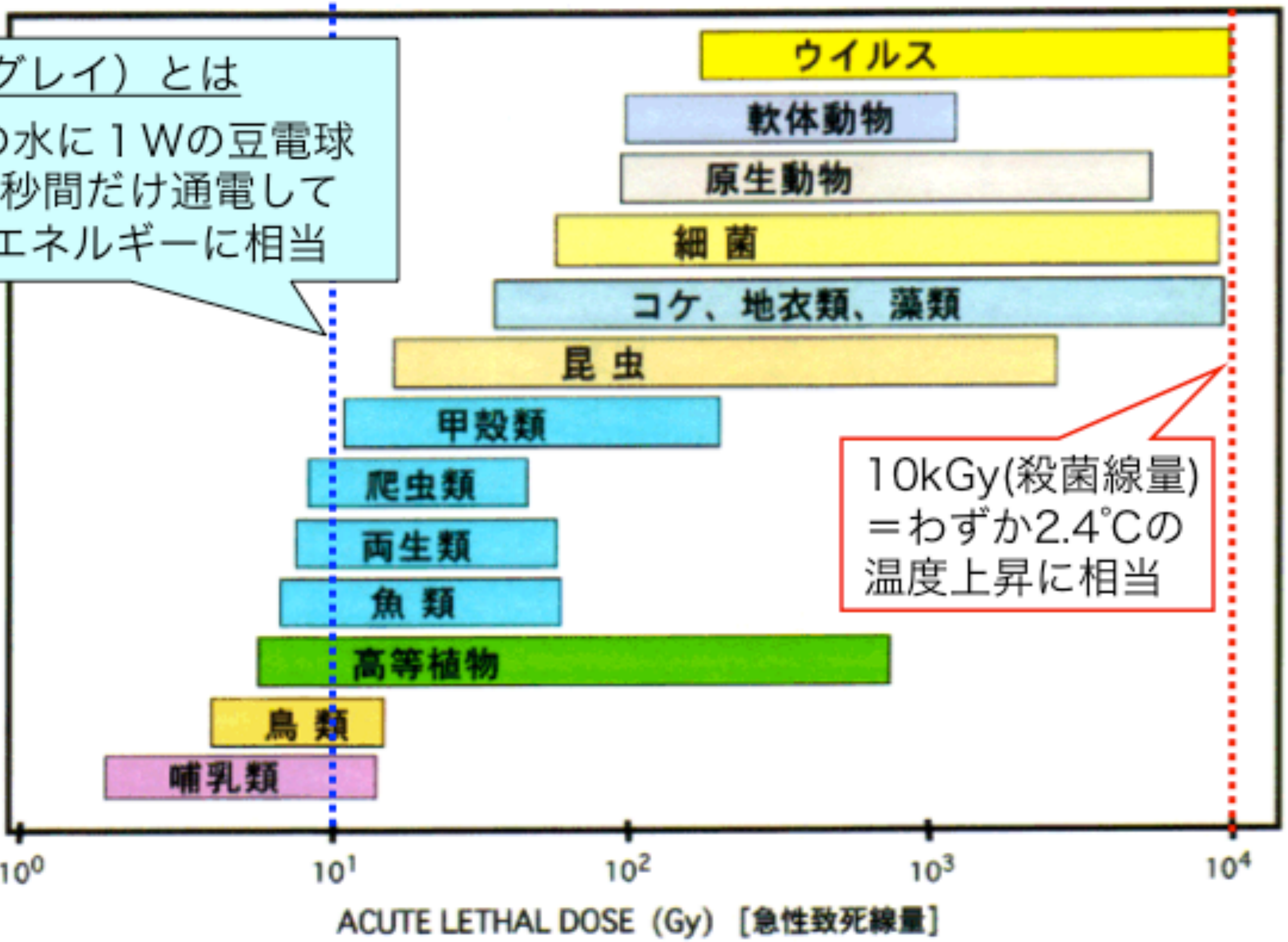


図1　放射線に対する種々の生物の急性致死線量

[出典] (1) United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic

滅菌法の比較

	高圧蒸気滅菌	EOG滅菌	放射線滅菌
滅菌対象の材料	加熱に耐える材料に限定	多くの材料に適合	多くの材料に適合
包装材の制約	蒸気透過性	ガス透過性、耐真空性	制約なし
処理方法	バッチ式	バッチ式	連続式
処理時間	数時間	十数時間	数秒（電子線）〜数時間（ガンマ線）
滅菌工程管理	複雑	複雑	簡易（線量だけ）
滅菌後の処理	乾燥	残留ガスの除去	なし
滅菌・殺菌効果	良好	良好	良好

なぜ放射線を利用するか
ー放射線処理技術の特質ー

長所
・添加物が不要（クリーン）
・加熱等が不要（省エネ）
・原材料の形状、物性を保持
・混合材料の処理も可能
・処理と工程管理が簡単

短所
・高い設備コスト
・許認可手続き
・放射線の負のイメージ

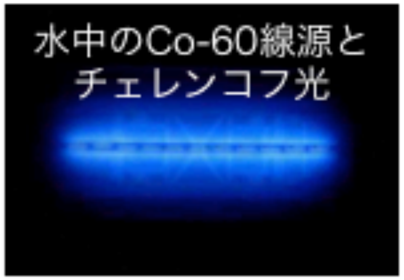
放射線の安全な扱いに留意を要するが、
“クリーン” で “省エネ” になるプロセス

放射線の利用例と線量　単位：グレイ（Gy）

- 10^8 Gy
- 10^7 ← 人工衛星の電子部品や原子炉用電線などの信頼性や耐久性の評価、寿命の予測
- 10^6 ← 超耐熱性炭化ケイ素繊維の製造
- 10^5 ← プラスチック・ゴム製品の加工、改質(生分解性ハイドロゲルなど)
- 10^4 ← 医療器具や食品容器の滅菌（20〜50 kGy）
- 10^3 ← 香辛料・食肉魚介類の殺菌（1〜10 kGy）
- ← 熱帯果実などの検疫殺虫（100〜500 Gy）
- 10^2 ← ジャガイモなどの芽止め、放射線育種（〜100 Gy）
- 10 ← 輸血用血液製剤のリンパ球不活化（15〜50 Gy）
- ← ヒトの致死線量（全身急照射の$LD_{50/60}$ = 4 Gy）
- 1 ← 放射線がん治療（X線では一度に2Gyずつ、合計数十Gy）

- 0.1　*これ以下の線量では、生物への照射効果が見られない*
- 10^{-2} ← X線透視、X線CT、核医学検査
- 10^{-3} ← 自然界の放射線
- ← 空港の手荷物検査、胸部X線撮影（集団検診）

・透過性の差異を画像化
・トレーサーとして利用



放射線による“非加熱”殺滅菌の用途

- 熱に弱いプラスチック製の医療器具、実験器具
- 医薬品、医薬品原材料、包装材
- 衛生用品、化粧品
- 実験動物用飼料
- 食品容器、包装材（清涼飲料水のPETボトルなど）
- 食品、農作物（香辛料、ハーブ、冷凍肉・魚介類など）

○殺菌線量10 kGy＝10^4 J/kg＝2.4 cal/g＝昇温は2.4℃以下

○殺菌目的よりも低い線量では、馬鈴薯やニンニクの芽止め、植物検疫における臭化メチル燻蒸（殺虫）の代替ができる。

食品照射とは

- 食品や農産物に放射線を照射して、殺菌、殺虫、芽止めを行う技術
- 加熱処理や化学薬剤の代替技術
- 放射線を照射した食品 ＝ 照射食品
- 世界で実用化されている用途と目的

（1）農産物の保存（芽止め、殺虫）
（2）食品の衛生確保（食中毒防止）
（3）植物検疫（病害虫の侵入防止）

食品照射は最も検討された食品処理

健全性（wholesomeness）

毒性学的・微生物学的安全性、栄養学的適格性

WHOの見解：1997（WHO　TRS890　1999）

意図した技術上の目的を達成するために適正な線量を照射した食品は、いかなる線量でも適正な栄養を有し安全に摂取できる。

- 食品照射の線量について10kGy 以上を超えても（健全性の立場から）上限を設ける必要がないと勧告。
- 味や風味などの食品的価値において、技術的な面で利用可能な線量と食品の種類には限界が存在すると解釈される。

食品照射関連の国際基準・規格

□ WTO/SPS協定関連

・食品（Codex規格）コーデックス委員会（FAO/WHO）「人の生命と健康」

一般規格：コーデックス照射食品の一般規格
Codex General Standard for Irradiated Foods (CODEX STAN 106-1983, REV.1-2003)

実施規範：食品の放射線処理のための国際的実施規範
Recommended International Code of Practice for Radiation Processing of Food (CAC/RCP 19-1979. Rev.1-2003).

検知法：コーデックス照射食品の検知法
General methods for the detection of irradiated Foods (CODEX STAN 231-2001,2003)

・植物検疫（IPPC：国際植物防疫条約）事務局（FAO）「植物の生命と健康」
植物検疫措置に関する国際基準：International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM)

照射の一般指針：植物検疫措置としての放射線照射のための指針 (ISPM No18)
Guidelines for the use of irradiation as a phytosanitary measure (ISPM No18, 2003)

具体的な処理基準：規制有害動植物のための植物検疫処理(ISPM #28)付属書1～14
Phytosanitary treatments for regulated past (ISPM No28, Annex 1-14, 2009, 2011)

□ ISO関連

・TC34（食品）　ISO 14470 (2012)
電離放射線による食品処理工程の開発、確認と日常的制御の要求事項
・TC85（原子力）食品照射施設における線量測定規範など多数の規格、作業規範が食品照射に関係

食品照射で認められている放射線
（放射化が起こらない条件に限定）

^{60}Coまたは^{137}Csからのガンマ線

- 透過力が大きく、厚い梱包物が照射できる
- 扱いやすく、もっともよく利用されている

10 MV以下の電子線加速器から得られる電子線

- 透過力は弱いが、線量率が非常に高い
- 電源を切れば放射線の発生も止まる
- 表面だけを選択的に照射殺菌することも可能

5 MV以下の電子線加速器から得られる変換X線

- 透過力に優れていて、電源を切れば止まる
- エネルギーの変換効率が悪く、耐久性に懸念がある
- 技術革新とコストダウンが期待でき、将来は有望

医療器具や食品容器の放射線殺菌/滅菌は確立した技術

国内でも複数の商用照射施設が稼働中

照射装置と運転条件
（線量の制御方法）

電子線、変換X線

・加速器の電流、電圧
・コンベア速度

ガンマ線

・Co-60線源の量
・線源からの距離
・コンベア速度

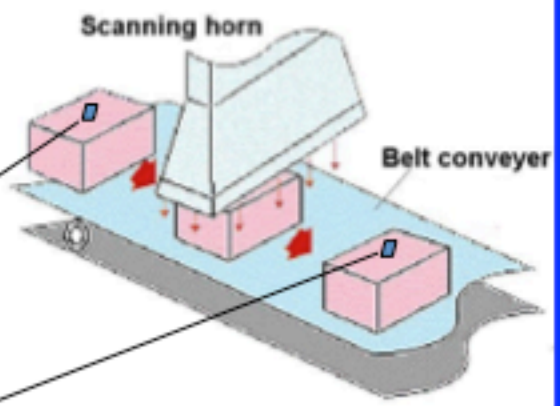
製品と一緒に線量計を照射
その値を読み出して記録

・記録の保管と適切な書類の添付による管理が可能

遠隔操作

・放射線を遮蔽する分厚い壁
・照射室への出入りの管理
・照射前後のエリアの区分け

電子線照射の例



・包装状態のまま照射できる
・冷凍食品や生鮮食品でもほとんど温度を上げずに殺菌・殺虫・芽止めができる

照射された製品は放射能を帯びない。(放射線を出す性質は持たない)

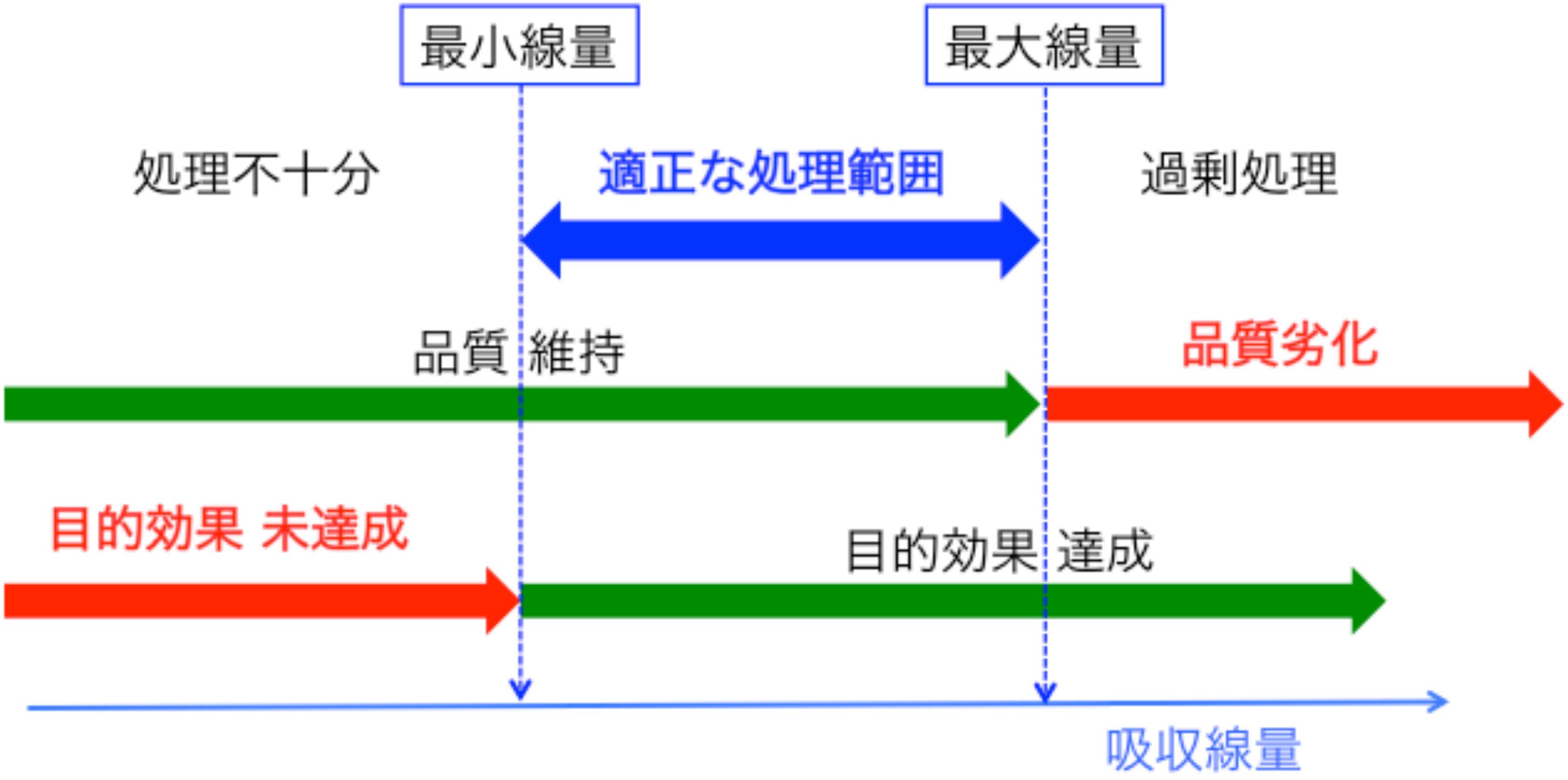
スイッチを切って加速器を止めれば(線源を格納すれば)照射室に入ることができる

食品照射の場合：
照射の前後も通常の食品と同様の衛生的な取扱いが必要

最小線量／最大線量

最小線量：目的達成に必要な最小の吸収線量
最大線量：品質を維持できる最大の吸収線量

この差がごく小さい場合や、逆転している場合は、照射処理に適さない



食品照射の実用例と必要な線量

■ 芽止め（保存中の発芽防止）　～0.15 kGy
ジャガイモ、ニンニク

■ 植物検疫処理、寄生虫の殺虫　0.1～1 kGy
熱帯果物、穀類、食肉・魚介類、切り花

■ 肉類、水産物の食中毒防止　1～5 kGy
赤身肉・家禽類、カエル脚、冷凍エビ・魚介類

■ 香辛料など乾燥食品原材料の殺菌　～10 kGy
スパイス・ハーブ類、乾燥野菜、生薬、食品容器

■ 無菌化（滅菌）　20～50 kGy
宇宙食、病人食、医薬品、無菌動物用飼料

食品照射のメリット
（放射線処理のメリット）

- 非加熱で処理できる。冷蔵・冷凍のまま、新鮮な状態で処理できる。色や香り、栄養素が高品質に保たれる。

- 薬剤を使わない。残留毒性や環境汚染の心配がない。
  殺菌剤：エチレンオキサイド ← 発がん性のおそれ
  殺虫剤：臭化メチル ←オゾン層破壊物質

- 透過力が強い。形状を問わず内部まで均一に処理できる。密封・包装後や梱包後に外部から一度に照射処理でき、使用時に開封するまで清潔が保たれる。

2.8 kGy照射　　　　　　　　非照射

サランラップで包んだイチゴにコバルト60のγ線を照射、
4℃で5日間保存し、さらに室温で2日間置いた

高崎女子高校スーパーサイエンスハイスクール
2006年研究課題「放射線の殺菌作用」より

照射殺菌した唐辛子と加熱殺菌した唐辛子の色の違い

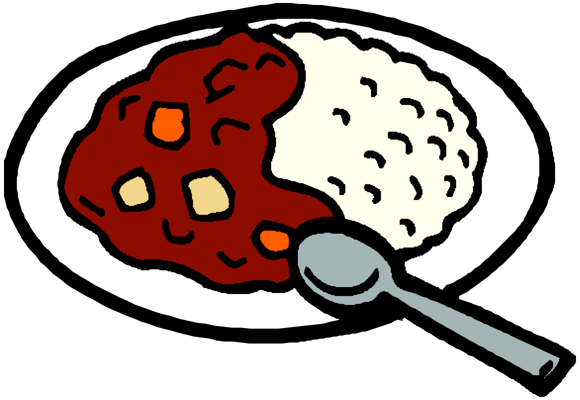
【食のコミュニケーション円卓会議】
ガンマ線殺菌した香辛料と過熱水蒸気殺菌した香辛料でそれぞれカレーを作って（ブラインドで）味比べ！
http://food-entaku.no.coocan.jp/garlicweb/garlic-5.pdf

カレーで食べ比べ

放射線処理した香辛料

V

加熱処理した香辛料



大鍋二つのカレーを同時に調理

担当の者1名以外は
どちらに照射した香辛料が入っているか知りません

カレー食べくらべ結果

O:照射した香辛料で作ったカレー　P:加熱殺菌の香辛料で作ったカレー
処理方法を伏せて、O・Pの符号を付けブラインド試験をした（11名）

1. 食べる前に香りの違いはありますか？
・Oの方が香りが強い　10名　・Pの方が香りが強い0名　・変わらない 1名

2. 食べている時、風味の違いはありますか？
・Oの方が香りが強い　9名　・Pの方が香りが強い1名　・変わらない　1名

3. 食べている時、風味についての好みは次のどれに該当しますか？
・Oの方が好き　7名　・Pの方が好き　0名
・好みの優劣はつけられない　3名　・無回答　1名

4. あなたは、カレーは好きですか？
・好き　8名　・普通　2名　・嫌い　0名　・無回答　1名

http://food-entaku.org/garlicweb/garlic-5.pdf

食品照射のデメリット

- コストが高い。芽止め照射の費用は2〜3円/kgだが、殺菌線量ではその十倍〜百倍。商品価値が高くメリットが大きい場合合、他に適当な方法がない場合に使われる。

- 小麦粉の粘度低下など、食材により風味や加工特性の変化、嗜好性への影響がありうる。水溶性のビタミンB1やビタミンCなど特定の栄養素の損失が（加熱処理と同程度以下であるが）ありうる。

- 消費者に誤解され敬遠されるおそれがあり、メーカーや流通業者は、一部の消費者運動家などによる攻撃やボイコット、企業・商品イメージ低下などのリスクを負う。

食品照射で不可能なことは

■ ウイルス、プリオンには実質的に効果がない

高線量が必要なので、多くの場合、食品価値が無くなる

■ 一度蓄積したカビ毒（アフラトキシン）は分解できない

ただし、カビ（毒素産生菌）の増殖は制御できる

■ 照射した食品も（滅菌されていなければ）腐敗する

・照射する食品は、食品としての適正を備えてることが必要

・照射した食品も、適切な取り扱いが必要

食品照射の実用化の歴史

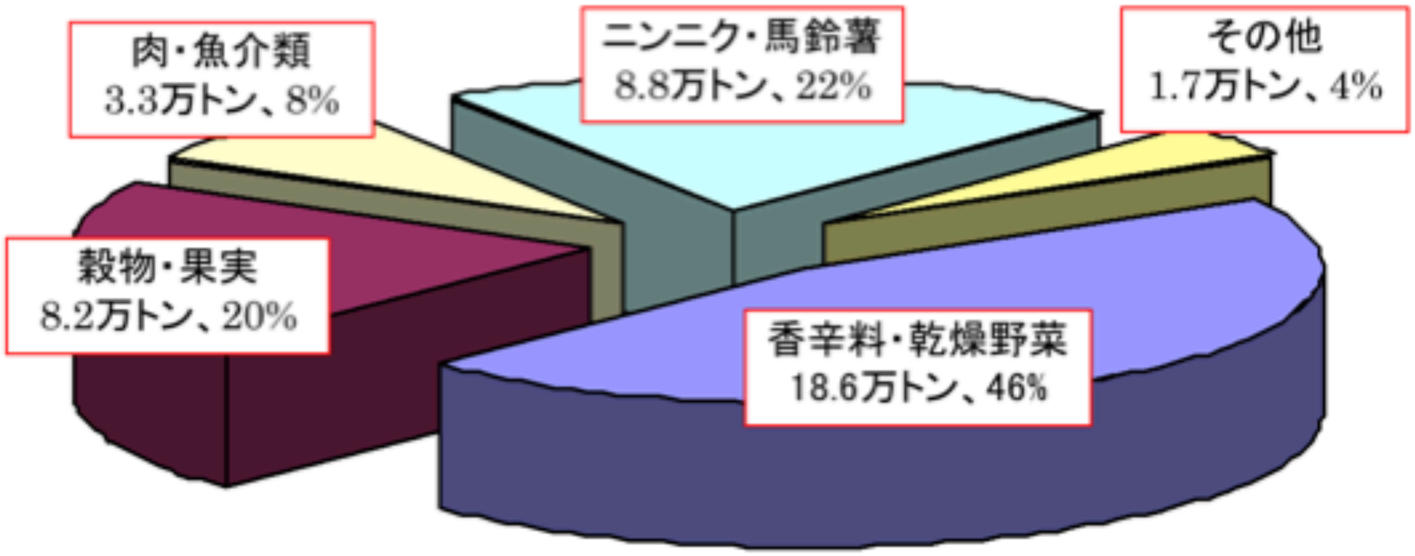
世界

1952　照射による芽止め効果発見（米）
1963　穀物とベーコンの照射許可（米）
1971-80 日本を含む24ヵ国で共同研究
1980　FAO/WHO/IAEAの安全宣言
1983　コーデックス国際食品規格採択
1986　香辛料の照射殺菌および全食品の照射殺虫を許可（米）
1990　食鳥肉の照射殺菌許可（米）
1997　冷蔵冷凍赤身肉も照射許可（米）
1997　WHO:10 kGy以上でも安全宣言
1999　香辛料類を統一許可（EU）
2001　香辛料類の照射許可（豪、NZ）
2002　熱帯果実の照射許可（豪、NZ）
2003　植物検疫に関する国際基準採択、コーデックス規格の改定
2005　牡蠣などの照射殺菌許可（米）
2007　インド照射マンゴー輸入（米）
2008　レタスなどの照射殺菌許可（米）
2011　欧州食品安全機関（EFSA）評価
2012　柿の検疫用照射許可（豪、NZ）
2014　甲殻類の照射殺菌許可（米）

日本

1967　国家プロジェクト研究開始
1972　ジャガイモの照射許可
1974　士幌農協で照射芽止めジャガイモを端境期に出荷開始
2000　全日本スパイス協会が香辛料の照射殺菌の許可を要請
2007　厚労省、輸入香辛料のモニタリング検査開始（TL法）
2010　検知法の追加（2-ACB法）
2012　検知法の追加（ESR法）

世界における処理量



世界における照射食品の品目別処理量（2005年）

久米民和, 世界における食品照射の処理量と経済規模,食品照射, 43, 46-54(2008)

2005年現在、約40万トン/年

⇒ 2013年現在
推定　100万トン/年

アジア地域の実用照射量

国名	数量　（トン）		品目
	2005	2010	
中国	146,000	>200,000	ニンニク, スパイス, 穀物, 肉類, 健康食品, その他
インド*	1,600	2,100	香辛料, 乾燥野菜, 果実
インドネシア	4,011	6,923	ココア, 冷凍食品, スパイス, その他
日本	8,096	6,246	バレイショ
韓国	5,394	300	乾燥野菜
マレーシア	482	785	スパイス, ハーブ,　その他
パキスタン		940	豆類, スパイス, 果実, その他
フィルピン	326	445	スパイス, 乾燥野菜
タイ	3,000	1,484*	果物, 発酵ソーセージ, その他
ベトナム	14,200	66,000	冷凍魚介類, 果実, その他
Total	183,109	285,223	

*Not include the private sectors,　下線：殺菌、衛生化目的

T. Kume and S. Todoriki, *RADIISOTOPES*, **62**, 291-299 (2013)

中国

照射施設：^{60}Co-γ線 150 施設、電子線 6 施設

処理量：　26.6万トン(2010)、54万トン(2011)、76.5万トン(2012)

主な品目：香辛料、ニンニク、健康食品、味付け鶏肉、牛肉

「輻照食品」との表示

米国FDAの許可品目・線量

21CFR179.21

品目	目的	線量 (kGy)	許可年
豚肉(生)	寄生虫抑制	0.3 kGy ～ 1 kGy	1985
青果物	成熟抑制	1 kGy (最高)	1986
全食品	殺虫	1 kGy (最高)	1986
酵素製剤	殺菌	10 kGy (最高)	1986
乾燥香辛料 ／ 調味料	殺菌	30 kGy (最高)	1986
食鳥肉	病原菌制御	4.5 kGy (非凍結：最高) 7.0 kGy (冷凍：最高)	2012
冷凍肉（NASA宇宙食）	滅菌	44 kGy (最低)	1995
赤身肉	病原菌制御	4.5 kGy (冷蔵：最高) 7.0 kGy (冷凍：最高)	1997
卵（殻付）	病原菌制御	3.0 kGy (最高)	2000
もやし用種子	病原菌制御	8.0 kGy (最高)	2000
貝類	病原菌制御	5.5 kGy（最高)	2005
ほうれんそう、レタス	病原菌制御	4.0 kGy （最高）	2008
畜肉、畜肉副産物、畜肉製品（冷蔵及び常温）	病原菌制御 貯蔵期間延長	4.5 kGy （最高）	2012
甲殻類（冷蔵・冷凍、乾燥、調理品を含む）	病原菌制御 貯蔵期間延長	6.0 kGy （最高）	2014

米国での照射殺菌

香辛料：70,000～80,000 トン/年
（消費量の３分の1）

牛挽肉、食鳥肉：8,000 トン/年　程度

食品照射の実用化の歴史

世界

1952　照射による芽止め効果発見（米）
1963　穀物とベーコンの照射許可（米）
1971-80 日本を含む24ヵ国で共同研究
1980　FAO/WHO/IAEAの安全宣言
1983　コーデックス国際食品規格採択
1986　香辛料の照射殺菌および全食品の照射殺虫を許可（米）
1990　食鳥肉の照射殺菌許可（米）
1997　冷蔵冷凍赤身肉も照射許可（米）
1997　WHO:10 kGy以上でも安全宣言
1999　香辛料類を統一許可（EU）
2001　香辛料類の照射許可（豪、NZ）
2002　熱帯果実の照射許可（豪、NZ）
2003　植物検疫に関する国際基準採択、コーデックス規格の改定
2005　牡蠣などの照射殺菌許可（米）
2007　インド照射マンゴー輸入（米）
2008　レタスなどの照射殺菌許可（米）
2011　欧州食品安全機関（EFSA）評価
2012　柿の検疫用照射許可（豪、NZ）
2014　甲殻類の照射殺菌許可（米）

日本

1967　国家プロジェクト研究開始
1972　ジャガイモの照射許可
1974　士幌農協で照射芽止めジャガイモを端境期に出荷開始
2000　全日本スパイス協会が香辛料の照射殺菌の許可を要請
2007　厚労省、輸入香辛料のモニタリング検査開始（TL法）
2010　検知法の追加（2-ACB法）
2012　検知法の追加（ESR法）

植物検疫に放射線利用が拡大

- 臭化メチル（オゾン層破壊物質）の使用禁止（国際条約：途上国でも2015年までに）
- 国際貿易における植物検疫で、殺虫処理は絶対に必要、代替殺虫法の開発が急務
- 臭化メチルに代わる良い薬剤がない！
⇒ 物理的な殺虫処理が望ましい
- 国際植物防疫条約（IPPC）で、放射線による植物検疫措置の国際基準を次々に採択

国際植物防疫条約（IPPC）

International Plant Protection Convention (https://www.ippc.int/)
（参考）http://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/keneki/ippc.html

■目的：植物に有害な病害虫の侵入・まん延を防ぐため、加盟国間の植物検疫措置の調和を図る。

■発効：1952年4月。現在177の国と地域が加盟（日本も加盟）

■役割：植物検疫措置に関する国際基準（ISPM)の策定、技術協力の実施、病害虫に関する情報交換等

- ●具体的には、病害虫のリスク分析に関する方法や、病害虫を消毒する方法についての国際基準の策定など

植物検疫措置に関する国際基準（放射線照射関係）

International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) No.18 （2003）

Guidelines for the use of irradiation as a phytosanitary measure
植物検疫措置としての放射線照射の使用のための指針

- ●放射線照射を消毒処理として利用する際の一般要求事項、効果の確認方法、施設の要件、認可、記録などについてのガイドライン

米国の植物検疫基準

USDA/APHIS：Animal and Plant Health Inspection Service

- 植物検疫基準　7CFR305　PHYTOSANITARY TREATMENTS
- 米国で認可されている植物検疫（消毒）処理　"Treatment　Manual"
  （http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/ports/downloads/treatment.pdf）
- Chemical treatment（臭化メチル、ホスフィン、フッ化スルフリル）
- Cold treatment
- Quick freeze treatment
- Heat treatment
- Irradiation treatment

Non Chemical Treatment
非薬剤処理

Treatment Schedules：対象品目,地域指定
T-100 番台　Fruit & Vegetables
T101—Methyl Bromide Fumigation
T102—Water Treatment
T103—High Temperature Forced Air
T104—Pest Specific/Host Variable
T105—Irradiation
T106—Vapor Heat
T107—Cold Treatment
T108—Fumigation ＋ Refrigeration
T109—Cold Treatment ＋ Fumigation
T110—Quick Freeze

最小吸収線量（害虫別）

- 個別検疫害虫（23種類）
- ミバエ類一般
- 前述の害虫および鱗翅目の害虫を除く害虫

最小線量を規定（FDAが規定する最大線量は1 kGy）

Irradiation　Treatment

T105 -a-1，ミバエ一般 150Gy	T105 -a-2，害虫一般（チョウ目以外） 400 Gy	T105-a-3 マンゴゾウムシ 300Gy

ベトナム

照射施設：^{60}Co-γ線7、電子線1、X線1、さらに建設予定

主な品目：エビ、カニ、カエル脚、魚、果実（ドラゴンフルーツなど）
スパイス・乾燥野菜

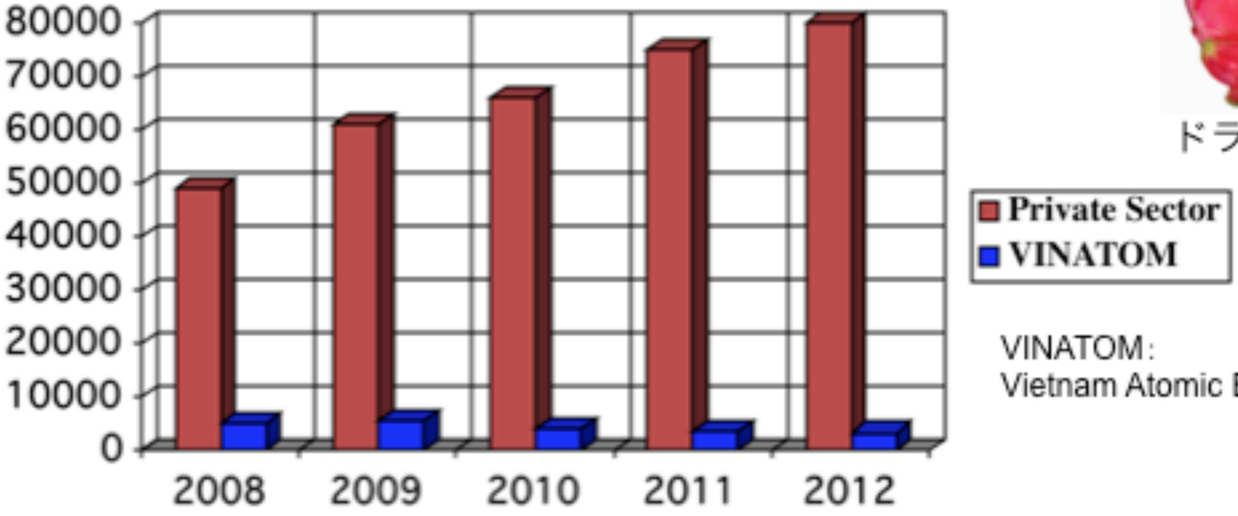
★ 2008年から米国へ2国間協定でドラゴンフルーツの輸出開始

2010年：　850トン
2011年：1200トン
2012年：2000トン

ドラゴンフルーツ

ベトナムでの処理量（総量）

Total amount



VINATOM:
Vietnam Atomic Energy Institute

Tran Bang Diep & Vo Thi Kim Lang, IAEA/RCA RAS5057 Presentation, 2013

豪州・ニュージーランドの基準

FSANZ（豪州・ニュージーランド食品基準局）
FOOD STANDARD 1.5.3（F2013C00303）

A413(2001), A443(2002)
A1038(2011), A1069(2013),
A1092(2014)

品目	最小・最大線量	目的
パンの実、スターフルーツ、チェリモア、ライチ、リュウガン、マンゴー、マンゴスチン、パパイア、ランプータン、カキ(柿)、トウガラシ、トマト、リンゴ、アンズ、サクランボ、ハニーデューメロン、ネクタリン、モモ、プラム、ロックメロン、イチゴ、ブドウ、ズッキーニ	Min: 150 Gy Max: 1 kGy	食品は検疫処理を目的とした害虫防除
ハーブ、香辛料（Standard 1.4.2目録４＊） ハーブ抽出物（生、乾燥または発酵させた葉、花、または植物の他の部分から作った飲料で、茶を除く）	Min: none Max: 6 kGy	雑草防除を含む発芽防止、害虫防除
ハーブ、香辛料（Standard 1.4.2目録４＊）	Min: 2 kGy Max: 30 kGy	殺菌（Bacterial decontamination）
ハーブ抽出物（生、乾燥または発酵させた葉、花、または植物の他の部分から作った飲料で、茶を除く）	Min: 2 kGy Max: 10 kGy	殺菌（Bacterial decontamination）

NZの植物検疫当局により豪州からの輸入が認められている品目（条件）

MAF BIOSECURITY NEW ZEALAND:STANDARD 152.02 http://www.biosecurity.govt.nz/files/ihs/152-02.pdf

マンゴー、パパイア	150 Gy（ミバエ）, 250 Gy（モモノゴマダラメイガ, その他）
ライチ	250 Gy
トマト	150 Gy（ミバエ）, 400 Gy（他の規制害虫）
トウガラシ	150 Gy（ミバエ）, 250 Gy（モモノゴマダラメイガ）, 400Gy （他の規制害虫）

食品照射の実用化の歴史

世界

1952　照射による芽止め効果発見（米）
1963　穀物とベーコンの照射許可（米）
1971-80 日本を含む24ヵ国で共同研究
1980　FAO/WHO/IAEAの安全宣言
1983　コーデックス国際食品規格採択
1986　香辛料の照射殺菌および全食品の照射殺虫を許可（米）
1990　食鳥肉の照射殺菌許可（米）
1997　冷蔵冷凍赤身肉も照射許可（米）
1997　WHO:10 kGy以上でも安全宣言
1999　香辛料類を統一許可（EU）
2001　香辛料類の照射許可（豪、NZ）
2002　熱帯果実の照射許可（豪、NZ）
2003　植物検疫に関する国際基準採択、コーデックス規格の改定
2005　牡蠣などの照射殺菌許可（米）
2007　インド照射マンゴー輸入（米）
2008　レタスなどの照射殺菌許可（米）
2011　欧州食品安全機関（EFSA）評価
2012　柿の検疫用照射許可（豪、NZ）
2014　甲殻類の照射殺菌許可（米）

日本

1967　国家プロジェクト研究開始
1972　ジャガイモの照射許可
1974　士幌農協で照射芽止めジャガイモを端境期に出荷開始
2000　全日本スパイス協会が香辛料の照射殺菌の許可を要請
2007　厚労省、輸入香辛料のモニタリング検査開始（TL法）
2010　検知法の追加（2-ACB法）
2012　検知法の追加（ESR法）

食品照射：日本の法規制

・食品の放射線処理：原則禁止　(食品衛生法 11条)

・ジャガイモの芽止めを目的とした^{60}Coガンマ線照射（上限150 Gy）とX線による異物検査のみ、例外として許可

食品衛生法下で芽止め照射を管理

・認可施設　（JA士幌町・アイソトープ照射センター：北海道）
・施設の査察（道の立ち入り：年3回）
・表示義務　（照射日など：食品衛生法、JAS法 → 食品表示法）

輸入食品の監視（モニタリング検査）

・公定検査法　平成19年7月6日（最終改正:平成24年9月10日）

熱ルミネッセンス法（TL）	2007年〜	香辛料・乾燥野菜、エビ、シャコ
2-アルキルシクロブタノン法（GC/MS）	2010年〜	肉類、鮭、脂質含有食品
電子スピン共鳴法（ESR）	2012年〜	乾燥果実、アサリ、ハマグリ

輸入食品監視指導計画による検査（違反/検査数）
2009年(6/271), 2010年(3/281), 2011年(1/394), 2012年 (1/627)

放射線照射のシャコ、水産業者に回収命令　静岡

2009.8.21 02:43

厚労省から２０日、静岡県厚生部に入った連絡によると、沼津市の水産業者「丸は羽野水産」が中国から輸入した冷凍食品の「ボイルシャコ」から食品衛生法で禁止されている放射線が検出され、県東部保健所は同日、同社に製品の回収を命じた。

同社は7月15日に13・6トンの「ボイルシャコ」を福岡市にある同社の倉庫に水揚げし、福岡検疫所の抜き取り検査で放射線が照射されていたことが分かった。これまでのところ健康被害の報告は入っていないという。

食安監発０８２０第１号
平成２１年８月２０日

静岡県厚生部長殿

厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長

中国産ボイルシャコの回収等について（依頼）

今般、検疫所におけるモニタリング検査の結果、下記の貨物より放射線照射を検知し、食品衛生法第１１条に違反することが判明しました。

当該貨物はすでに全量通関済みであり、国内流通の可能性があるため、貴自治体において下記輸入者に対し、当該品が国内において販売等されることがないよう対応方よろしくお願いします。また、対応終了後その概要を当課あてご報告いただくようあわせてお願いします。

なお、輸入者に対しては検疫所より当該貨物は食品衛生法第１１条違反であるため、その措置については貴自治体の指示に従うよう指導しています。

世界の中の食品照射

日本を除く

食品照射は国際的に標準化された技術。すべての先進国（欧州、米国、カナダ、AU/NZ）が、国際機関評価をもとに安全性を評価し、規格・基準を整備してきた

・Codex委員会　　・国際植物防疫条約（IPPC）

食品照射は、必要があって生まれた、有用な技術

“ニッチ”なマーケットに向けた商業照射が継続している

- 香辛料　乾燥野菜　調味料　健康食品原料
- 地域の特色ある食品　カエル脚　地域発酵食品　など

今後、特に発展が期待されるのは、植物検疫処理

- 米国向けの輸出国拡大中、米国に輸入された後の処理も許可
- 他の地域間での貿易の促進
- アジア・太平洋諸国は、照射処理による農産物輸出拡大に期待

パネル討論

- 基調講演への質問、コメント
- なぜ日本では食品衛生法で禁止されているのか？
- なぜ日本は、諸外国で認められ、国際的に流通している衛生的で高品質な照射香辛料も認めないのか？

全体討論

- 基調講演への質問
- これから私たちが進むべき道は？
  - 食中毒防止の観点から
  - 国際的な基準との調和の観点から
  - 消費者や生産者の利益、日本の国益