

「食品への放射線照射について（案）」  
に関するご意見を聴く会  
資料第1号

# 食品照射専門部会報告書 「食品への放射線照射について」（案） のポイントについて

平成18年8月7日 東京  
平成18年8月9日 大阪

原子力委員会 食品照射専門部会

# 「食品への放射線照射について(案)」の構成

## 第1章 はじめに

## 第2章 食品照射を巡る現状

(食品照射を巡る国内外の動向、わが国の法制度 等)

## 第3章 食品照射の有用性

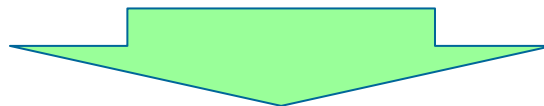
(食品照射の便益とリスク、香辛料への放射線照射の有用性 等)

## 第4章 照射食品の健全性

(毒性学的安全性及び微生物学的安全性の見通し、栄養学的適格性の見通し 等)

## 第5章: 検知技術などの食品照射を巡るその他の課題

(照射食品の検知技術、放射線照射施設等の安全性、照射食品の表示)



## 第6章 まとめ

(わが国における食品照射に関する今後の取組の考え方)

# 食品照射とは？

食品に放射線(ガンマ線、電子線など)を照射することにより、殺菌や殺虫、発芽防止等を行う技術を「**食品照射**」といい、

非加熱処理が可能

食品の形状を問わず均一に処理可能

連続に大量処理が可能

といった特徴を有しており、食品の衛生化や損耗防止等に貢献するものである。

照射された食品を「**照射食品**」、又は「**放射線照射食品**」という。



例：放射線照射による  
ジャガイモ芽止め

# わが国における許可状況は？

食品衛生法に基づき、原則禁止。例外的に、ばれいしよの発芽防止のための放射線照射のみ許可(1972年)。

# なぜ今、検討するのか？

- 原子力政策大綱(2005年10月11日)において、食品照射に関する今後の取組の基本的考え方がまとめられた。
  - これを踏まえて、2005年12月、食品照射専門部会を設置し、関係者の今後の検討に資するため、食品照射に関する現状等について調査審議を開始。
  - 2006年7月までに9回開催し、報告書案を取りまとめた。
- 
- 放射線照射は、2003年4月現在、52ヵ国及び台湾で230品目が許可され(2003年4月)、このうち31ヵ国及び台湾で40品目が実用化されている(2003年5月)。
  - 世界の照射食品量は現在、年間約30万トン。許可・実用国が多いのはスパイスで、2000年は約9万トン(推定)が照射。
  - 食品の損耗防止・衛生化技術が重要
    - 環境への影響や人体への残留抑制のため、化学薬剤を使用した殺菌方法が制限されてきている。  
これを補完する技術が必要。
  - わが国では、2000年、全日本スパイス協会から香辛料について、汚染の低減化を目的とする放射線照射の許可が要望されている。

# 各国の照射許可及び実用化品目は？

国 名	照 射 食 品 名														その他許可品目
	豆類	鶏肉	魚（含む冷凍）	にんにく	肉類	玉ねぎ	パイナップル	じゃがいも	米	えび（含む冷凍）	スパイス	いちご	乾燥野菜	小麦	
ブラジル															果実ジュース、濃縮果実ジュース
チリ															カカオ豆
中国															ソーセージ
フランス															家禽肉
イスラエル															穀類
日本															
韓国															粉末味噌・醤油
オランダ															シリアルフレーク
南アフリカ															ベビーフード
タイ															ムーヨー（調理済ソーセージ）
英国															無菌食
米国															鶏卵
その他40カ国	8	13	10	16	5	24	12	23	13	9	34	11	10	13	
許可国数	14	22	15	22	7	32	18	32	20	14	45	17	17	20	

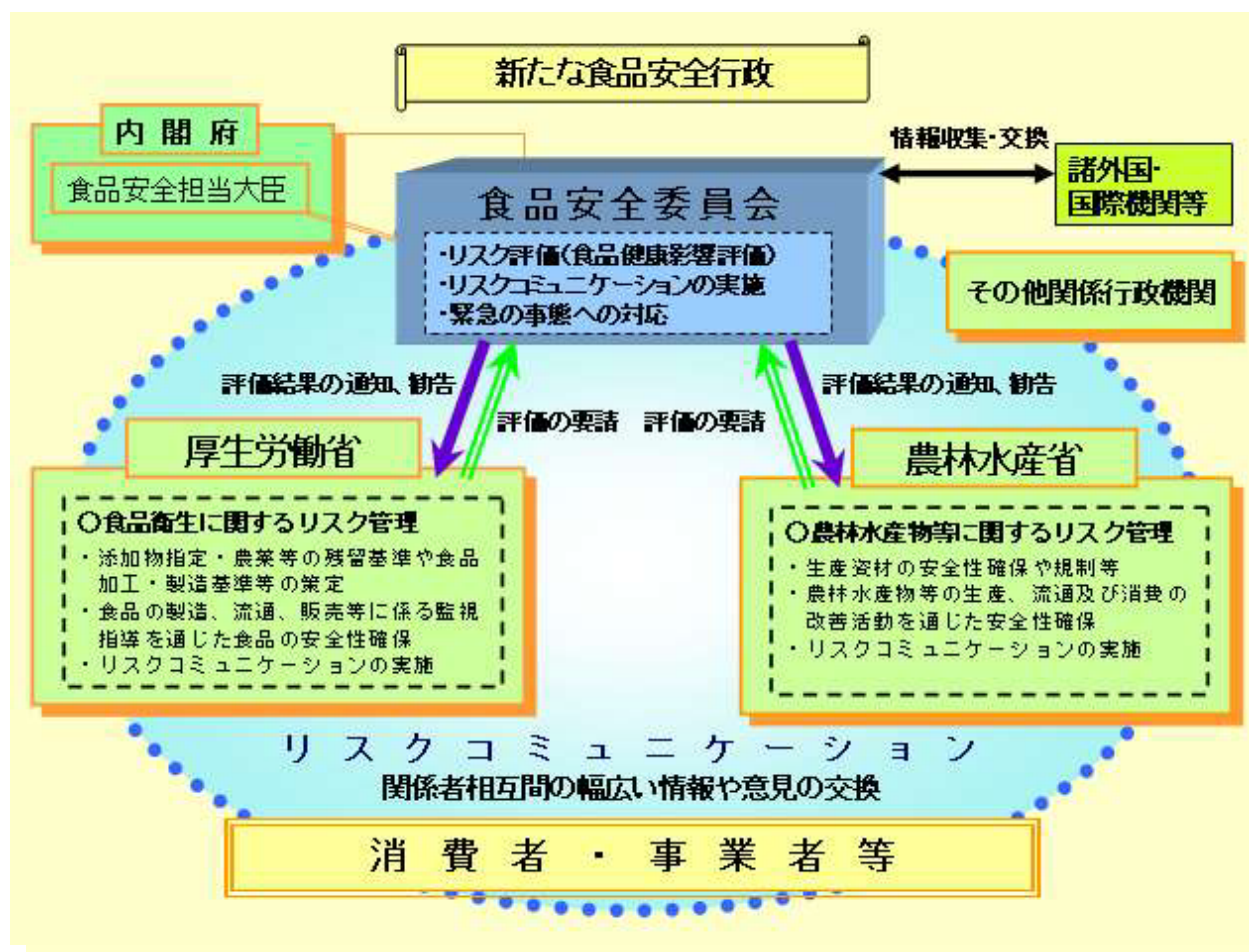
許可及び実用化されている品目 , 許可されている品目

# 新たな食品へ放射線照射が認められるには？

厚生労働省が個別食品について検討(食品衛生法)

厚生労働省の求めに応じ、食品安全委員会がリスク評価(食品健康影響評価)の結果を意見として通知(食品安全基本法)

厚生労働省が、 の意見を踏まえ当該食品への照射を許可(食品衛生法)



# 食品照射の便益とリスクは？

## ■ 食品衛生面の便益

- 優れた殺菌能力
- 温度上昇を伴わず、品質への影響が少ない
- 作業性の良さ

## ■ 食品損耗の防止面の便益

- 食品照射による発芽防止、成熟遅延、腐敗菌の殺菌、殺虫などの処理により、食品の損耗を防止し安定供給に貢献

## ■ 食品照射のリスク

- 主要なリスクとして、照射食品の健全性を考慮すべき(後記)

## ■ 技術の選択肢を増やす必要性

- 技術にはそれぞれ便益とリスクがある
- 技術の選択肢を増やすこと。その一つとしての食品照射

## ■ 食品の貿易に貢献する

- 食品照射は、われわれの食生活の多様化、高度化に貢献



# 食品照射の有用性は？

効果	対象品目	線量(kGy*)	
発芽防止	ばれいしょ、タマネギ、ニンニク、甘藷など	0.03 ~ 0.15	<div>低</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>高</div>
殺虫及び不妊化、寄生虫殺滅	穀類、豆類、果実(生鮮・乾燥)、カカオ豆、豚肉(寄生虫)など	0.1 ~ 1.0	
成熟遅延	生鮮果実(バナナ、パパイア、マンゴ)・野菜(アスパラガス、きのこ(開傘抑制)など	0.5 ~ 1.0	
品質改善	乾燥野菜(復元促進)、コーヒー豆(抽出率向上)など	1.0 ~ 10.0	
病原菌の殺菌(孢子非形成型病原性細菌)	冷凍エビ、冷凍カエル脚、食鳥肉、畜肉、飼料原料など	1.0 ~ 7.0	
腐敗菌の殺菌(貯蔵性向上)	果実、水産加工品、畜産加工品、魚など	1.0 ~ 7.0	
殺菌(衛生化)	香辛料、乾燥野菜、アラビアガムなど	3.0 ~ 10.0	
滅菌(完全な殺菌)	包装容器、宇宙食、病院食(免疫不全者用)実験動物用飼料、医療用具など	20 ~ 50	

\*:Gy グレイ(放射線が照射される場合に吸収したエネルギーの単位。)



# 香辛料への放射線照射の有用性は？

- 香辛料の衛生確保の必要性
  - 香辛料には微生物による汚染が著しいものもあり、これらの微生物の多くは加熱しても死滅しにくい有芽胞菌。
  - 食中毒防止に有芽胞菌の殺菌が必要。
- 香辛料の衛生確保における放射線照射の有用性
  - 香辛料の殺菌における制約
    - 香辛料は熱に対して高い感受性を有す。気流式過熱蒸気殺菌により殺菌すると、香辛料の種類によっては、色調、香味等の変化が生じ、天然価値が減じることがある。
    - 要求される殺菌レベルを満たせる非加熱処理技術として放射線照射技術が確立し、世界で幅広く用いられている。

# 照射食品の健全性とは？

- 食品照射が有用な技術であるとしても、放射線照射された食品が健全でなければ、食品照射という技術を食品取扱い技術の選択肢の一つとすることはできない。

照射食品の安全性は、以下の2つの観点で検討がなされている

## 毒性学的安全性

- 照射した食品の急性毒性、慢性毒性、発ガン性、遺伝毒性、細胞毒性、催奇形性、変異原性等はどうか。

## 微生物学的安全性

- 照射した食品に生残する微生物による影響はどうか。
- 照射による微生物の突然変異はどうか。

加えて以下の観点での検討がなされている。

## 栄養学的適格性

食品の栄養は照射によりどう変化するのか。

なお、上記3つの観点を合わせて「健全性」と呼んでいる。

# 毒性学的安全性の見通しは？

## ・わが国の原子力特定総合研究

- 同研究が終了する1988年までに、ばれいしょ、タマネギ、米、小麦、ウィンナソーセージ、水産ねり製品、みかんの7品目に対し、慢性毒性、繁殖性、催奇形性、変異原性、遺伝毒性などが評価・検討され、それぞれに対し、有意な影響が見られないとされた。

## ・WHOの評価

- 1994年、WHOの報告書「照射食品の安全性と栄養適性」
  - i) 入手可能な文献の再検討では、安全性の研究結果は、現在までのところ有害な影響を示さず。
  - ii) 照射食品の摂取による毒性学的な影響はない、という研究結果で一致。
- さらに、1997年、WHOの高線量照射に関する専門家委員会  
意図した技術上の目的を達成するために、10kGy以上の適正な線量を照射した食品に関しても、適正な栄養を有し安全に摂取できると結論。

## 微生物学的安全性の見通しは？

- 病原性や毒性または放射線などに対して抵抗性が増した突然変異株の誘発の増大：そのような誘発が生じているとの科学的な証拠は得られていない。
- アフラトキシン等のカビ毒：WHOは、科学的知見に基づく総合的な評価として、GMPに基づく適正な条件で貯蔵した照射食品のアフラトキシンレベルの増加という危険性は存在しないと結論。

## 栄養学的適格性の見通しは？

- 適正な線量での食品照射は、主要栄養素及び微量栄養素の両方に変化を起こし得るがその変化量は小さい。
- タンパク質に対する放射線照射の影響は加熱と同様であり、多くの食品で滅菌線量を照射しても、必須アミノ酸への顕著な影響は観察されず。
- ビタミン類には、ビタミンB1のように放射線照射により破壊され易いものがある。

栄養素摂取の観点から、全体の食事に対するその食品の寄与率に左右されることを考慮すべき。

# 健全性：個別に指摘されてきた事項は？

## ■ 誘導放射能の生成：

電離放射線のエネルギーに上限が設けられており、それを超えなければ、誘導放射能は生成されない。（電子線の上限：10MeV、エックス線及びガンマ線の上限：5MeV）

## ■ 放射線の照射により生じる化学反応：

放射線照射により生成される分解生成物は、そのほとんどが加熱でも生成することがよく知られている。放射線照射に特有の化合物としては、脂質に放射線照射した場合の2 - アルキルシクロブタノン類の生成が報告。

## ■ シクロブタノン類の生成：

- シクロブタノン類の毒性：2 - アルキルシクロブタノン類は、消費者の健康に危険をもたらすようには見えない(WHO見解)。
- シクロブタノン類の発がん促進作用：2 - アルキルシクロブタノン類の摂取ががんを促進すると信じるに足る理由を示す実質的な情報や信頼できる情報がないとしている(米国の食品医薬品庁)。また、この実験結果を基に脂質を含む照射食品中の2 - アルキルシクロブタノン類を人が摂取することについて健康リスクを評価することは適当でないと結論している(EUの食品科学委員会)。

## ■ 照射タマネギの慢性毒性試験と世代試験：

マウス及びラットを用いた慢性毒性試験では、照射によると考えられる影響は見られなかった。マウスを3世代目まで飼育した試験では、妊娠率、平均同腹仔数、着床数等繁殖生理に対する影響は認められなかった。また、催奇形性については、各群共通に骨の変異の一種である頸肋が認められたが、照射の影響によると考えられる異常は認められなかった。

# 健全性：個別に指摘されてきた事項は？（続き）

## ■ 栄養失調児の倍数性細胞の出現率：

栄養失調児に照射した小麦を与えたところ血中の倍数性細胞の出現率が高まったとの報告が公表。しかし、この報告の試験は、栄養失調の子供に倍数細胞を出現させるという証拠にはならないとされ、さらに倍数性細胞の増加があるとしたすべての試験は、技術的な欠陥があるとされた。

## ■ 放射線照射による異臭の発生：

適正な照射を超えて照射すると、脂質を含む食品においてにおいが発生する場合もあるが、その点は商品価値を維持する観点から重要であるが、健全性の点から見て問題はないと言われている。

## ■ 食味、加工性への影響：

照射により米や小麦で食味や加工性に变化があったという報告があったが、これらは商品価値を低下させることになるので、通常、事業者において処理方法として選択されることはないと考えられるとともに、健全性の点から見て問題はないと言われている。

## ■ ベビーフード事件：

1978年、ベビーフードの原料に用いる粉末野菜に、食品衛生法に基づく許可がないにも関わらず、放射線殺菌を実施して販売していたという問題が発生。本件は、法律に基づいた安全性確認の行われていない食品を販売したものであり、食品安全に関する企業コンプライアンスの欠如として、厳しく律せられるべき問題。



# 食品照射を巡るその他の課題は？

## (1) 検知技術

- 今後の食品照射の展開を考える上で、規制の実効性を担保する手段、製造業者・流通業者における品質管理技術などとしての検知技術の確立は重要。
- 国際的には検知法が食品の種類等に応じて複数採択されている。  
わが国の行政検査のための公定検知法は未実用化で、その開発が急務。

## (2) 放射線照射施設等の安全性

- 放射線照射施設の運用：「放射線障害防止法」等によって規制されている。
- 周辺環境への影響： 周辺環境への影響は非常に小さいものとなっている。
- 放射性廃棄物の取扱い： 照射機器の放射化は基本的に問題とならず、施設を廃止する際に解体に伴う放射性廃棄物は基本的には発生しない。

## (3) 照射食品の表示

- 許可・実用化の進む米国やEU等では、放射線照射が行われたことの表示を実施。わが国でも、再照射防止の観点から食品衛生法で、また、消費者の適切な選択の観点から生鮮食品に対しJAS法で、各々表示の義務がある。
- 照射食品が社会に流通する際、消費者の選択が可能となるよう、照射食品の表示が重要であるとの意見が強い。照射食品の表示は、このために重要な情報源であり、また、再照射等を防ぎ、適切な照射を担保するにも重要。



# まとめ：食品照射の今後の取組に関する考え方

- 食品照射の現状や食品照射の有用性等に関する第2章から第5章の検討を踏まえると、以下のとおり結論される。

食品照射は有用性がある。

- ・食品衛生の確保や損耗防止などに寄与。
- ・世界各国で照射食品(特に香辛料)が流通し、多くの実績がある。

照射食品の健全性(安全性、栄養学的適格性)について見通しがある。

- ・国際機関(WHO、IAEA等)において、安全性や栄養面から有意な影響はないと評価。
- ・国内外において、照射食品の健全性について問題がないとする多くの研究成果が蓄積。

照射施設については、周辺環境への影響を小さくして建設・運転が可能。

- 食品照射技術を食品の衛生確保等のための技術の選択肢の一つとすることができるようにする観点から、以下の取組を進めることが有意義。

## ■ 食品照射に取り組むにあたっての環境整備

### ■ 食品安全行政の観点からの妥当性の判断等

- 有用性が認められる食品への照射は、食品安全行政の観点からの妥当性を判断するため、食品衛生法及び食品安全基本法に基づく検討・評価を進めることが適切。
- まずは、有用性がある香辛料への照射は、検討・評価の実施が妥当。その他の食品についても、社会的ニーズ等を踏まえ、適宜、検討・評価の実施が適切。
- 現行の法令に基づく表示の義務付けは、引き続き行われることが必要。食品照射の表示の今後のあり方については、食品全体の表示の動向等も踏まえつつ、科学的・合理的な観点から必要な検討を期待。

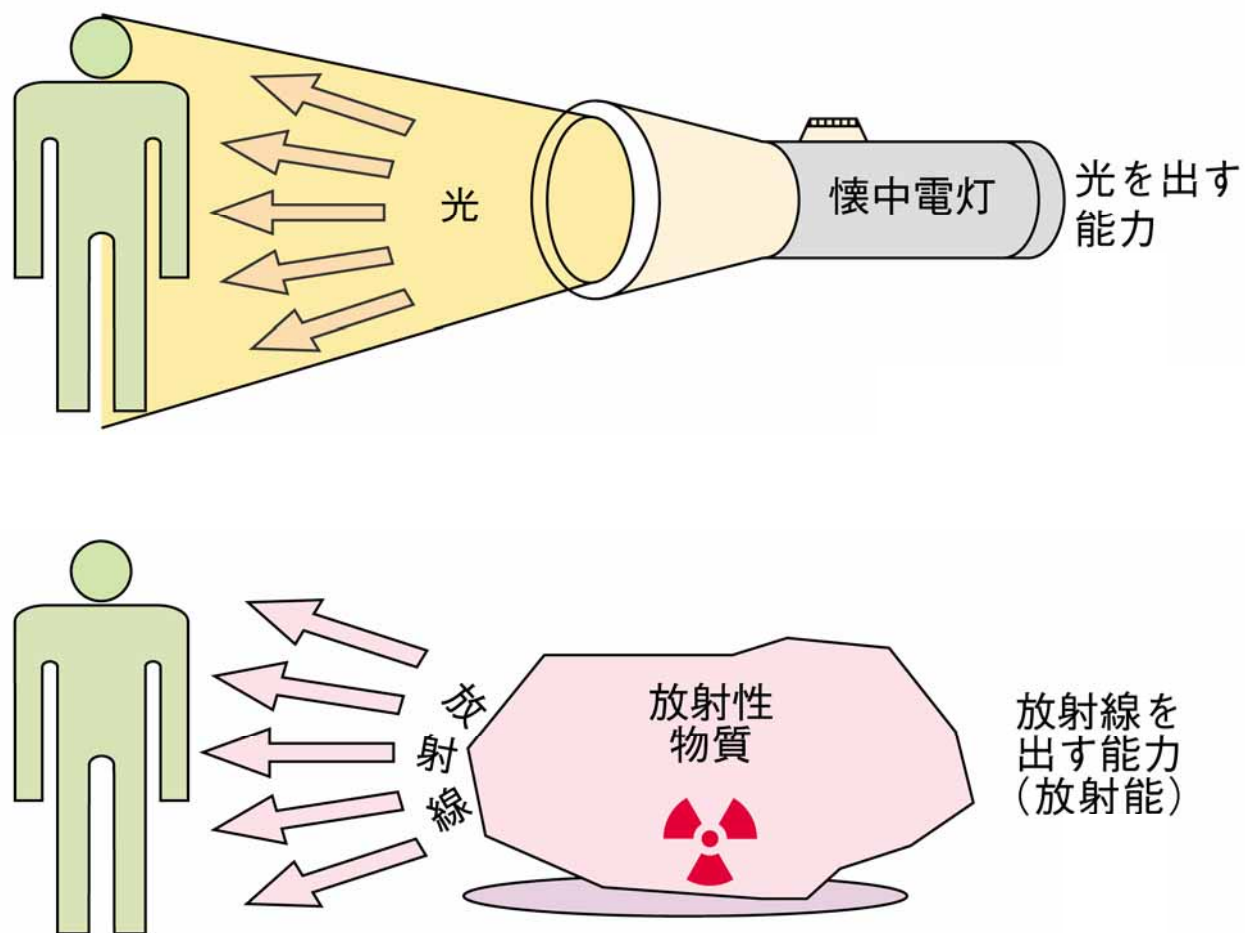
### ■ 検知技術の実用化

- わが国で公定検知法を早期に確立し実用化するため、既存検知技術の試験手順の厳密化等の取組を引き続き進めることが重要。
- 引き続き、検知技術の高度化に向けた研究開発を期待。

## ■ 食品照射の社会受容性の向上

- 食品照射の社会受容性の向上が重要で、関係行政機関、研究者、事業者など関係者と国民との相互理解を一層深めることが必要。そのため、関係者は、情報公開を推進するとともに、国民の意見を伺う広聴活動を出発点として、広報や対話を行う活動に取り組んでいくことが必要。

## 参考1：放射能と放射線



## 参考2：電離放射線の分類

