

食品への放射線照射についての科学的知見の  
とりまとめ業務

報告書

平成 20 年 3 月

株式会社 三菱総合研究所

はじめに

平成17年10月に閣議決定された原子力政策大綱において、食品への放射線照射について、「生産者、消費者等が科学的な根拠に基づき、具体的な取組の便益とリスクについて相互理解を深めていくことが必要である。また、多くの国で食品照射の実績がある食品については、関係者が科学的データ等により科学的合理性を評価し、それに基づく措置が講じられることが重要である」とされた。

これを踏まえて、平成18年10月には原子力委員会食品照射専門部会報告書が公表され、「有用性が認められる食品への照射については、食品安全行政の観点からの妥当性を判断するために、食品衛生法及び食品安全基本法に基づく検討・評価が進められることが適切と考える」とされた。

本業務は、以上の背景を踏まえて、食品安全行政の観点から食品への放射線照射について検討を行うため、これまでに公表された科学的知見を収集し、食品へ放射線照射を行うことにより生じると考えられる危害要因について、収集した文献等を精査・分析し、リスクプロファイル原案を作成するとともに、食品への放射線照射について、我が国内におけるニーズを把握するための調査を実施したものである。

平成 20 年 3 月  
(株) 三菱総合研究所

## 目 次

1. 食品への放射線照射に係る科学的知見の収集及び整理.....	1
1.1 食品への放射線照射の利用.....	1
1.1.1 食品への放射線照射実用化の経緯.....	1
1.1.2 食品への放射線照射の利用分野.....	5
1.1.3 照射線源及び装置.....	8
1.2 食品への放射線照射の安全性をめぐる国際的議論の状況.....	16
1.2.1 国際機関における議論の状況.....	16
1.2.2 米国における議論の状況.....	19
1.3 適正な照射の確保に関する対応状況.....	22
1.3.1 放射線照射施設等の管理.....	22
1.3.2 再照射.....	23
1.3.3 照射された食品の検知法.....	24
2. 食品への放射線照射に関する世界各国・国際機関の規制及び その運用状況の調査.....	27
2.1 調査の概要.....	27
2.1.1 調査の実施対象国及び機関.....	27
2.1.2 調査項目.....	27
2.2 調査結果.....	28
2.2.1 各国管轄機関及び国際機関別の情報収集の状況.....	28
2.2.2 諸外国の概況.....	32
2.2.3 北南米.....	35
2.2.4 欧州.....	50
2.2.5 アジア.....	95
2.2.6 オセアニア.....	131
2.2.7 その他.....	140
2.2.8 国際機関.....	141
2.3 調査結果一覧.....	144
3. わが国における食品への放射線照射に係るニーズ及び理解を 把握するための調査.....	161
3.1 調査方法.....	161
3.2 一般消費者を対象とした意識調査.....	178
3.2.1 調査概要.....	178
3.2.2 回答者属性.....	179
3.2.3 調査結果.....	183

3.2.4	参考分析 .....	202
3.2.5	まとめ .....	215
3.3	食品関連事業者等を対象とした意識調査 .....	217
3.3.1	調査概要 .....	217
3.3.2	回答組織属性 .....	218
3.3.3	調査結果 .....	225
3.3.4	参考分析（民間企業） .....	267
3.3.5	参考分析（団体・協会） .....	279
3.3.6	まとめ .....	291
3.4	学会等の関連団体を対象とした調査 .....	292
3.4.1	調査概要 .....	292
3.4.2	調査結果 .....	292
3.4.3	まとめ .....	295
3.5	消費者団体、関連業界団体を対象とした補足調査 .....	296
3.5.1	調査概要 .....	296
3.5.2	調査結果 .....	297
3.6	わが国における食品への放射線照射に係るニーズのまとめ .....	302
4.	リスクプロファイルの作成 .....	305
4.1	リスクプロファイル原案作成の考え方 .....	305
4.2	リスクプロファイル原案の作成 .....	307
<b>【参考資料】</b>		
1.	食品への放射線照射の安全性をめぐる経緯に関する参考資料 .....	354
1.1	米国陸軍による慢性毒性試験の結果（1963年時点） .....	354
1.2	照射コムギを食べた栄養失調児における倍数細胞の 発生に関する研究の経緯 .....	355
1.3	食品照射と食品中のアクリルアミド、フラン、アレルゲンとの関係 .....	359
1.4	原子力特定総合研究における食品照射研究の概要 .....	362
1.5	照射ベビーフード事件における一審、二審判決の概要 .....	363
2.	海外調査アンケート票 .....	377
3.	用語集 .....	381

## 1. 食品への放射線照射に係る科学的知見の収集及び整理

### 1.1 食品への放射線照射の利用

#### 1.1.1 食品への放射線照射実用化の経緯

##### (1) 国際的な動向

1895年のX線の発見直後から既に放射線の生物効果の応用が試みられており、1952年にSparrowがジャガイモの発芽防止効果を報告して以来、米国を中心に食品照射の研究開発が本格的に展開された。表1-1に、食品照射の主要な歴史的経緯を示す<sup>1</sup>。

1950年代は、米国、ソ連（当時）等で食品照射の実用化に向けた研究が始められた時期であり、米国陸軍では、50年代後半から60年代前半にかけて、ジャガイモ、小麦、ベーコン、モモなど多数の品目を対象にラットやイヌ、サルを用いた慢性毒性試験を実施している（詳細は巻末の参考資料1.1を参照）<sup>3</sup>。

その後、60年代から70年代にかけてFAO/IAEA/WHOなどの国際機関や各国の研究機関において安全性の検討が行われるようになった。その中には食品照射の安全性に疑問を呈する研究結果もあった。例えば、1975年に発表されたインドでの実験では、「0.75kGy照射した小麦を4～6週間摂取した栄養失調児の末梢血液細胞で倍数細胞（ポリプロイド、多倍体細胞）が増加した」とのデータが示された<sup>4</sup>。この実験は、後にWHOの報告書（1994）において、「栄養失調児に倍数細胞（多倍体細胞）を出現させる証拠にはならない」と結論された（詳細は巻末の参考資料1.2を参照）<sup>5</sup>。

80年代に入ると、国際機関において、照射食品の安全性に関する基本的な合意が得られ、実用化段階に入った。照射食品の実用化は、1980年のFAO/IAEA/WHOのJECFI「照射食品の健全性に関する合同専門家委員会」の結論に基づき、1983年にコーデックス委員会が10kGy以下の照射食品の一般規格を採択し、活発となった。

表 1-1 食品照射の主要な歴史的経緯

年代	年	主 要 な 出 来 事
50年代 研究初期段階	1952年	・ 米国：ジャガイモの発芽防止効果の発見 (Sparrow)
	1953年	・ 米国：陸軍によるジャガイモ、小麦、ベーコン、モモ等を用いた慢性毒性試験 (ラット、イヌ、サルを用いて1960年代半ばまで継続)
	1958年	・ 米国：食品照射の法律制定認可のプロセスは食品添加物と同様に食品の種類毎に個別に審査を経るもの
	1958年	・ ソ連：ジャガイモの発芽防止許可 (カナダ：1959年、米国：1964年)
	1959年	・ OEEC/ENEA：食品照射研究グループ発足 (1971年まで、19ヶ国)
60～70年代 国際的な安全評価段階	1961年	・ FAO/IAEA/WHO：照射食品の健全性に関する合同会合開催
	1963年	・ 米国：穀物、ベーコンの許可
	1964年	・ FAO/IAEA/WHO：照射食品の法規制の技術的基礎に関する合同専門家委員会において、照射生成物は食品添加物とみなす旨を決定
	1967年	・ 日本：原子力特定総合研究「食品照射研究開発基本計画」として7品目 (ジャガイモ、タマネギ、米、小麦、ウインナーソーセージ、水産ねり製品、ミカン) の研究開始 (総理府原子力委員会、87年終了)
	1968年	・ 米国：ベーコンの許可取り消し (提出されたデータに対し、当時のFDAがラットの死亡率の上昇、体重減少等を示唆するデータがあると判断したため)
	1969年	・ 第1回 JECFI (FAO/IAEA/WHO 小麦、ジャガイモ、タマネギに関する照射食品の健全性に関する合同専門家委員会)
	1970年	・ IFIP が発足
	1975年	・ インド：照射小麦を4～6週間摂取した栄養失調児での倍数細胞 (ポリプロイド、多倍体細胞) の増加に関する研究
1976年	・ 第2回 JECFI (FAO/IAEA/WHO 照射食品の健全性に関する合同専門家委員会)：食品照射は食品添加物ではなく物理的加工技術とみなすとの勧告	
1978年	・ IFFIT：オランダに設置 ・ 日本：「照射ベビーフード事件」が発生 (一審判決：1984年、二審判決：1985年)	
80年代 安全性合意・実用化段階	1980年	・ 第3回 JECFI(FAO/IAEA/WHO 照射食品の健全性に関する合同専門家委員会)：10kGy以下の照射は健全性に問題がないとの見解を発表
	1983年	・ Codex：「照射食品に関する国際一般規格」を採択
	1984年	・ ICGFI 設置：食品照射の実用化と貿易促進をめざすことを合意 (24ヶ国が参加)。
	1984年	・ 米国：スパイスへの照射許可 (30kGyまで)
	1986年	・ 日本：食品照射の総合研究実施 (日本アイソトープ協会、1991年まで)
1988年	・ FAO/WHO/IAEA と ITC：照射食品の受容、管理、貿易に関する合意文書を採択	
90年代以降 実用化・再検討段階	1992年	・ 米国：家禽肉の許可 (3.0kGyまで)
	1997年	・ 米国：赤身肉(red meat)の照射許可(FDA：1997、USDA：1999)、2000年発効
	1997年	・ FAO/IAEA/WHO 高線量照射に関する合同研究部会：10kGy以上の高線量健全性の宣言 ・ ドイツ：国立栄養生理研究所がアルキルシクロブタノンによる細胞のDNA損傷についてのデータを発表
	1999年	・ EU：放射線照射食品の枠組みを定めるEU指令の制定 (2000年より施行。EU全体でスパイスを共通認可品目として制定)
	2000年	・ 日本：全日本スパイス協会がスパイス (香辛料) の放射線照射による殺菌許可要望書を厚生労働省に提出
2003年	・ FAO/IAEA/WHO 高線量照射に関する合同研究部会：必要性がある場合には、10kGy以上での照射も認めることを合意 ・ Codex 照射食品に関する一般規格、食品の放射線処理に関する国際規範の改訂	

注) OEEC : 欧州経済協力機構 (Organization for European Economic Cooperation)、  
ENEA : 欧州原子力機関 (European Nuclear Energy Agency)、  
FAO : 国際連合食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization)、  
IAEA : 国際原子力機関 (International Atomic Energy Agency)、  
WHO : 世界保健機関 (World Health Organization)、  
FDA : (米国) 食品医薬品局 (Food and Drug Administration)、  
JECFI : FAO/IAEA/WHO 照射食品の健全性に関する合同専門家委員会 (Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee on Food Irradiation)、  
IFIP : 国際食品照射プロジェクト (International Project in the Field of Food Irradiation)、  
IFFIT : 国際食品照射技術施設 (International Facility for Food Irradiation Technology)、  
Codex : コーデックス (Codex) 委員会 (Codex Alimentarius Commission)、  
ICGFI : 国際食品照射諮問グループ (International Consultative Group on Food Irradiation)、  
ITC : 国際貿易センター (International Trade Center UNCTAD/WTO)、  
USDA : 米国農務省 (United States Department of Agriculture)

(出典 : 文献 1 をもとに文献 2 の情報を追加)

90 年代に入ると、米国で家禽肉、赤身肉の照射が許可されるなど、米国内での利用機運が高まったほか、欧州でもオランダ、ベルギー、フランスを中心に食品照射が進んだ。しかし、80 年代後半からは、環境問題に対する意識が国際的に高まったことやチェルノブイリ原子力発電所の事故の影響などもあり、欧州では 2000 年以降、照射量は減少傾向となった。ドイツでは、輸出用としてのみ、香辛料類の照射が実施されており<sup>6</sup>、国内での照射食品の流通は禁止されている。また、1997 年、ドイツ国立栄養生理学研究所の研究グループによって、アルキルシクロブタノンの DNA 損傷のデータが発表されるなど、一部で安全性を再検討する動きも見られてきている。

照射食品に関する国際的検討はその後進められ、2003 年にはコーデックス委員会において、技術的な目的を達成する上で正当な必要性がある場合には、10kGy 以上での照射も認められることとなった。

こうした動向と前後して、最近では、食品照射とアクリルアミド、フランやアレルゲンとの関係といった比較的新しいテーマについての研究も行われている (詳細は巻末の参考資料 1.3 を参照)。

## (2) 日本における動向

日本では、1955 年に制定された原子力基本法において、「原子力の研究、開発及び利

用を推進することによって、将来におけるエネルギー資源を確保し、学術の進歩と産業の振興とを図り、もって人類社会の福祉と国民生活の水準向上とに寄与する」こととされた。これを受けて、1957年には、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（通称：放射線障害防止法）が制定され、労働安全衛生法とそれにもとづく電離放射線障害防止規則等の関連法令の整備も進められた。

以上の背景のもと、国際的な動向を踏まえて、食品への放射線照射への検討が開始された。1967年から「原子力特定総合研究」がスタートし、ジャガイモ（発芽防止）、タマネギ（発芽防止）、米（殺虫）、小麦（殺虫）など7品目について、放射線照射の条件と照射の効果、食品の健全性（栄養試験、毒性試験、変異原性試験等）、検知法についての研究が行われた（研究の概要については巻末の参考資料1.4を参照）。

なお、食品衛生法では、食品への放射線照射は、原則的に禁止されている（下記参照）が、「原子力特定総合研究」の成果を踏まえて、1972年に、放射線によるジャガイモの発芽防止が同法のもとで認可された。1974年から北海道の土幌アイソトープ照射センターで実用照射が開始された。

#### ■食品、添加物等の規格基準（昭和34年12月厚生省告示第370号）

##### 第1 食品

##### B 食品一般の製造、加工及び調理基準

1 食品を製造し、又は加工する場合は、食品に放射線（略）を照射してはならない。

（中略）

##### C 食品一般の保存基準

3 食品の保存の目的で、食品に放射線を照射してはならない。

（中略）

##### D 各条

○ 穀類、豆類及び野菜

##### 4 野菜の加工基準

発芽防止の目的で、ばれいしょに放射線を照射する場合は、次の方法によらなければならない。（以下略）

こうした中、1978年には、食品衛生法に基づく許可を得ないまま、ベビーフードの原料に用いる粉末野菜に放射線殺菌を行って販売したという問題（いわゆる「ベビーフード事件」）が発生した。この問題については、一審、二審で有罪判決が下されている（判



決の詳細については参考資料 1.5 を参照)。厚生省(当時)では、この問題を受けて、「食品の放射線照射業者に対する監視指導について」(昭和 53 年 10 月 12 日付け環食第 26 号厚生省環境衛生局食品衛生課長通知)を発出し、各都道府県衛生担当に対して、事業者に対する監視指導の留意点について通知を行っている。

なお、輸入食品にあつては、食品衛生法第 27 条の規定に基づく輸入届出において、製造又は加工の方法に関する記載を求めており、検疫所において当該記載事項における放射線照射の有無の確認が行われているほか、2007 年 7 月に熱発光法(Thermoluminescence 法、TL 法)による放射線照射食品の検知法が通知され(「放射線照射された食品の検知法について」(2007 年 7 月 6 日付け食安発第 0706002 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知))、香辛料等について当該検知法を用いて輸入時検査が行われている。

一方、2000 年には、「香辛料の微生物汚染の低減化を目的とする放射線照射の許可の要請」が関連業界団体(全日本スパイス協会)から国に提出されている。

#### 1.1.2 食品への放射線照射の利用分野

食品照射は、発芽防止、熟度調整、食品成分の改質、殺虫・殺菌などに有効な技術とされており、必要な線量は発芽防止、殺虫、殺菌の順に高くなっている。以下に、食品分野で利用されている放射線照射について、その目的、照射線量等を整理した(表 1-2)。

表 1-2 食品照射の利用分野

応用区分	線量 (kGy)	品目
低線量処理 (1kGy 以下)		
(A)発芽防止	0.05～0.15	ジャガイモ、タマネギ、ニンニク、ショウガなど
(B)殺虫及び害虫不妊化	0.15～0.5	穀類、豆、生鮮果実、乾燥魚、乾燥肉、豚肉など
(C)熟度調整 (成熟の遅延)	0.5～1.0	生鮮果実、野菜など
中線量処理 (1～10kGy 以下)		
(A)貯蔵期間の延長	1.0～3.0	生鮮魚、イチゴなど
(B)殺菌 (病原菌や腐敗菌)	1.0～7.0	生鮮魚介類、冷凍魚介類、生鮮鶏肉及び畜肉、冷凍鶏肉及び畜肉など
(C)品質改善 (食品の物性変化)	2.0～7.0	ブドウ (搾汁率の向上)、乾燥野菜 (調理時間短縮) など
高線量処理 (10～50kGy 以下)		
(A) 工業的滅菌 (加温との組み合わせ)	30～50	肉、鶏肉、魚介類、調理済み食品、病院用滅菌食など
(B)調味料、食品素材の殺菌	10～50	スパイス、酵素製剤、天然ガムなど

(出典：文献 5 をもとに一部改変)

○ 発芽防止

ジャガイモ、サツマイモ、ヤムイモ、カブ、にんじん、タマネギ、ショウガ、ジャロット、ビート、キクイモなどの根茎菜類の発芽は 0.05～0.15kGy の低線量で抑制される。

○ 殺虫及び害虫不妊化

生鮮果実や野菜の害虫は 1kGy 以下の線量の照射で駆除することができる。多くの害虫を 0.25～0.75kGy の範囲で殺滅するため、穀物や豆類、乾燥果実等の害虫駆除にも適用することが可能であり、食品の貯蔵や植物防疫を目的に使用されている。

○ 熟度調整 (成熟の遅延)

バナナやマンゴー、パパイヤ、グアバなどの熱帯や亜熱帯産果実に 0.25～1.0kGy の線

量を照射することで、成熟を遅延することができる。1kGy以下の線量を照射したマッシュルームは5～7日間程度、貯蔵期間を延長することが可能である。

○ 品質改善（食品の物性変化）

乾燥野菜の復元や食品成分の抽出促進などの品質改善のため、2.0～10kGyの線量がいられる。

○ 殺菌（病原菌や腐敗菌）

サルモネラ菌や病原性大腸菌などの芽胞非形成病原菌、水産及び畜産加工品や果実などの腐敗菌の放射線殺菌には1～7kGyが必要であり、食中毒の防止・衛生化や貯蔵期間の延長に効果的に用いることができる。

○ 工業的滅菌

芽胞形成菌など放射線抵抗性の高い菌を滅菌するためには、20～50kGyの線量が必要である。滅菌工程では、加温と組み合わせて用いられることがある。

### 1.1.3 照射線源及び装置

食品照射に利用される放射線は電離（イオン化）放射線であるが、電離放射線には、<sup>ガンマ</sup>γ線、電子線（<sup>ベータ</sup>β線）、<sup>アルファ</sup>α線、X線、中性子線、宇宙線などがある。この中で食品照射に利用することができるのは、コバルト 60 から発生される<sup>ガンマ</sup>γ線と機械的に発生させる電子線と X 線であり、誘導放射能が生成されないエネルギーに限られている<sup>a</sup>。

これらの利用可能な放射線のうち、主に食品照射に利用されている放射線は、コバルト 60 の<sup>ガンマ</sup>γ線、10MeV 以下の電子線、5MeV 以下の X 線であり、これまで、<sup>ガンマ</sup>γ線が多く食品照射に用いられてきた。電子線は<sup>ガンマ</sup>γ線に比べ透過力が弱いため厚いものを照射するのには不向きであるが、高い線量率が得られることや、電源を切れば放射線の発生はないといった利点を有していることから、最近では電子線の利用が増大している。また、電子線からの変換 X 線は、高い透過力を有することから利用が注目されている。表 1-3 に各線源の特徴を示す。

表 1-3 各線源の特徴

線源	長所	短所
<sup>ガンマ</sup> γ線源 (コバルト -60)	<ul style="list-style-type: none"> <li>透過力が大きいため異なった幅や形状、密度の食品を容易に処理することが可能である。</li> <li>長年の使用実績がある。</li> <li>環境問題に関するリスクが少ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>半減期が 5.3 年のため毎年 12% の線源を補充しないと初期の強度を維持できない。</li> <li>電子照射装置に比べて処理速度が遅い。</li> </ul>
X 線	<ul style="list-style-type: none"> <li>透過力が大きい。</li> <li>線源を補充する必要がない。</li> <li>放射線をいつでも発生させることができる。</li> <li>長年の使用実績がある。</li> <li>処理効率が低い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>装置が複雑で維持管理が容易でない。</li> <li>大量のエネルギーが必要である。</li> <li>装置の冷却が必要である。</li> </ul>
電子線	<ul style="list-style-type: none"> <li>透過力はエネルギーに依存するが、透過力に限界があるため、未解体肉や厚みのある食品を処理することはできない。</li> <li>その他の項目については X 線と同じ。</li> </ul>	同上

(出典：文献 5 をもとに一部改変)

<sup>a</sup> 放射線として規制されるエネルギーレベル以下の電子線を照射した場合、法規制対象とならないが、繰り返し照射した場合、食品へは同様の影響を与える。我が国では、1MeV 未満の電子線及びエックス線は放射線障害防止法という放射線には該当せず、規制対象外となっている。

表 1-4 に示した世界各国における食品照射用施設のリストからも分かるように、最近では電子線や X 線を用いた施設が増えている。さらに、変換 X 線に関しては、現在許可されている 5MeV から変換効率の高い 7.5MeV への変更に対する強い要望もある。

表 1-4 世界の稼働中の食品照射施設（その 1）

国名	企業名	所在地	線源の種類	対象
米国	CFC Logistics, Inc.	4000 AM Drive Quakertown, PA 18951	コバルト 60	食肉
	Titan/Hawaii Pride	16-664 Milo St. Keaau, HI 96760	X 線	パパイヤ、スターフルーツ 及びランブータンを含む 熱帯果実類
	Food Technology Services, Inc.	502 Prairie Mine Road, Mulberry, FL 33860	コバルト 60	牛肉、鶏肉
	IBA/SteriGenics	West Memphis, AR 72301	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	Corona, California	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	Gilroy, California	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	Hayward, California	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	San Diego, California	電子線	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	Tustin, California	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	Gurnee, Illinois	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	Schaumburg, Illinois	コバルト 60 電子線 X 線	食肉及び鶏肉
	IBA/SteriGenics	Gaithersburg, Maryland	電子線	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	Charlotte, North Carolina	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	Haw River, North Carolina	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	Bridgeport, New Jersey	電子線 X 線	大規模食品出荷
	IBA/SteriGenics	Rockaway, New Jersey	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	Salem, New Jersey	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	Westerville, Ohio	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	IBA/SteriGenics	Fort Worth, Texas	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品
	Titan	3033 Science Park Rd. San Diego, CA 92121	電子線	研究
STERIS/Isomedix	Ontario, California	コバルト 60	スパイス、医薬品及び 消費者製品	
STERIS/Isomedix	Libertyville, Illinois	コバルト 60 電子線	スパイス、医薬品及び 消費者製品	

表 1-4 世界の稼働中の食品照射施設（その 2）

国名	企業名	所在地	線源の種類	対象
米国	STERIS/Isomedix	Morton Grove, Illinois	コバルト 60	スパイス、医薬品及び消費者製品
	STERIS/Isomedix	Northborough, Massachusetts	コバルト 60	スパイス、医薬品及び消費者製品
	STERIS/Isomedix	Whippany, New Jersey	コバルト 60	スパイス、医薬品及び消費者製品
	STERIS/Isomedix	Chester, New York	コバルト 60	スパイス、医薬品及び消費者製品
	STERIS/Isomedix	Groveport, Ohio	コバルト 60	スパイス、医薬品及び消費者製品
	STERIS/Isomedix	Spartanburg, South Carolina	コバルト 60	スパイス、医薬品及び消費者製品
	STERIS/Isomedix	El Paso, Texas	コバルト 60	スパイス、医薬品及び消費者製品
	STERIS/Isomedix	Sandy, Utah	コバルト 60	スパイス、医薬品及び消費者製品
	STERIS/Isomedix	Vega Alta, Puerto Rico	コバルト 60	スパイス、医薬品及び消費者製品
カナダ	STERIS/Isomedix	Whitby, Ontario	コバルト 60	スパイス、医薬品及び消費者製品
	MDS-Nordion	Laval, Quebec	コバルト 60	香辛料
	MDS-Nordion	Kanata, Ontario	コバルト 60	不明
チリ	Chilean Nuclear Energy Commission, Multipurpose irradiation plant	Amunátegui No. 95, Santiago, Chile	コバルト 60	香辛料、乾燥野菜、タマネギ、馬鈴薯、鶏肉
ブラジル	Embrarad Empresa Brasileira de Radiacoes Ltda.,	Rua Agostinho Togneri 399, Sao Paulo-SP, 04690-090, BRAZIL	コバルト 60	不明
	CBE-Companhia Brasileira de Esterilizacao	Rod. D. Pedro I, km 89,5, POB 149, Jarinu, Sao Paulo-SP, 13240-000 BRAZIL	コバルト 60	不明
	IPEN (Instituto de Pesquisas Energéticas E Nucleares) – São Paulo Brazilian, Multipurpose gamma irradiator CTR/IPEN	Av. Prof Lineu Prestes 2242 Cidade Universitária – São Paulo/SP- Brazil-CEP05508-000	コバルト 60	不明
メキシコ	IBA/SteriGenics	Hidalco	コバルト 60	スパイス、医薬品及び消費者製品
アルゼンチン	Planta de Irradiación Semi-Industrial (PISI)	Presbítero Juan González y Aragón No.15, Ezeiza-Buenos Aires, B1802AYA	コバルト 60	香辛料等
	IONICS S.A.	José Ingenieros y Marcos Sastro (Tigre) Buenos Aires	コバルト 60	香辛料等
	Sinercom S.A. Asesoramiento Tecnológico	Dean Funes 97 1st floor, Salta	コバルト 60	不明
キューバ	Centro de Irradiación de Alimentos	Km. 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Carretera del Guatao, La Lisa Cp. 19200, Habana	コバルト 60	馬鈴薯、タマネギ、豆類

表 1-4 世界の稼働中の食品照射施設（その 3）

国名	企業名	所在地	線源の種類	対象
エクアドル	Escuela Politécnica Nacional	P.O.Box 17-01-2759	電子線	不明
コロンビア	Facilidad Gamma, INGEOMINAS.	Carrera 50 No.26-00, Bogotá, D.C.	コバルト 60	不明
ペルー	Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)	Av. Metropolitana s/n Santa Anita, Lima, Lima 43	コバルト 60	香辛料、食品添加物、動物飼料
ベネズエラ	PEGAMMA (Planta de esterilización por rayos Gamma)	Carretera Panamericana, Km 11, Altos de Pipe, Estado Miranda. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)	コバルト 60	不明
オランダ	IBA/SteriGenics	Zoetermeer	電子線	スパイス、医薬品及び消費者製品
	Isotron	Morsestraat 3,Ede P.O. Box 600	コバルト 60	乾燥果実、豆類、乾燥野菜、穀物フレーク、ハーブ、スパイス、エビ、鳥肉、カエルの脚、アラビアゴム、卵製品
	Isotron	Soevereinstraat 2 4879 NN Etten Leur	コバルト 60	不明
デンマーク	IBA/SteriGenics	Espergaerde	電子線	スパイス、医薬品及び消費者製品
	LR Plast	Formervangen 14-16 DK-2600 Glostrup	電子線	芳香性のドライハーブ及びスパイス
ベルギー	IBA Mediris	Zoning industriel B-6220 Fleurus	コバルト 60	食品
ポーランド	Institute of Nuclear Chemistry and Technology	Fasolowa 1A, 02-482 Warsaw	電子線	不明
	Institute of Applied Radiation Chemistry Technical University of Lodz	Wroblekiego 15, 93-590 Lodz Poland	コバルト 60	不明
ポルトガル	UTR – Radiation Technologies Unit	Estrada Nacional no.10, Sacavem, 2686-953 (CHIP,S.A)	コバルト 60	不明
イギリス	Isotron	Thornhill Road South Marston, nr Swindon	電子線	不明
	Isotron	Brunel Close, Drayton Fields Ind Est. Daventry Northants NN11 5RB UK	コバルト 60	不明
	Isotron	Marcus Close, Tilehurst, Reading, Berkshire. RG30 4EA UK	コバルト 60	不明
	Isotron	Roydsdale Way, Euroway Trading Estate, Bradford, West Yorkshire,BD4 6SE	コバルト 60	不明
	Isotron	Moray Road, Elgin Industrial Estate, Swindon, Wiltshire, SN2 8XS Swindon	コバルト 60	芳香性のドライハーブ及びスパイス

表 1-4 世界の稼働中の食品照射施設（その 4）

国名	企業名	所在地	線源の種類	対象
イタリア	GAMMARAD ITALIA SPA	Marzabotto 4, 40050 Ca' de' Fabbri (BO), Italy	コバルト 60	不明
フランス	Isotron	Rue Jean Queillau Marche des Arnavaux F-13014 Marseille Cedex 14	コバルト 60	食品
	Ionisos	Zone industrielle les Chartinieres F-01120 Dagneux	コバルト 60	食品
	Ionisos	Zone industrielle de l'Aubree F-72300 Sable-sur-Sarthe	コバルト 60	食品
	Ionisos	Zone industrielle F-10500 Chaumesnil	電子線	食品
	Ionisos	Domaine de Corbeville F-91400 Orsay	電子線	食品
	Radiant Ouest	Le Flachec F-56230 Berric	電子線	食品
スペイン	Ionmed Esterilizacion	Santiago Rusinol, 12 E-28040 Madrid Antigua Ctra Madrid-Valencia Km 83,7	電子線	芳香性のドライハーブ及びスパイス
	ARAGO GAMMA S.A.	Salvador Mundi, 11 08017 Barcelona. España	コバルト 60	不明
チェコ	Artim spol. s. r. o.	Radiova 1, CZ-10227, Prague	コバルト 60	香辛料、乾燥食品原料
ブルガリア	Stambolijski, Hristo Botev St, "Plodohranilishte"	72 Tsarigradsko shose Blvd, 1784 Sofia	コバルト 60	不明
ドイツ	Isotron Deutschland GmbH	Kesselbodenstrasse 7 85391 Allershausen	コバルト 60	芳香性のドライハーブ及びスパイス
	Gamma Service Produktbestrahlung GmbH	Juri-Gagarin-Strasse 15 D-01454 Radeberg	コバルト 60	芳香性のドライハーブ及びスパイス
	Beta-Gamma-Service GmbH & Co. KG	John-Deere-Strasse 3 D-76646 Bruchsal	電子線	芳香性のドライハーブ及びスパイス
	Beta-Gamma-Service GmbH & Co.	不明	不明	不明
アイルランド	Isotron	Lodge Road Westport, Co. Mayo	コバルト 60	不明
ハンガリー	Agroster Besugárzó Részvénytársaság	Budapest. X Jászberényi Út 5 H-1106	コバルト 60	香辛料、タマネギ、ワイン・コルク、酵素
セルビア	Institute of Nuclear Sciences Vinca	POB 522, Belgrade, 11001	コバルト 60	香辛料
クロアチア	Ruder Boskovic Institute	Bijenicka cesta 54, Zagreb, 10000	コバルト 60	不明



表 1-4 世界の稼働中の食品照射施設（その 5）

国名	企業名	所在地	線源の種類	対象
南アフリカ	Isotron South Africa (Pty) Ltd	5 Waterpas Street Isando Ext.3 PO Box 3219 KEMPTON PARK 1620	コバルト 60	香辛料
	Gamwave SA (Pty)Ltd	PO Box 26406 Isipingo Beach Durban 4115 Kwazulu-Natal	コバルト 60	香辛料
	HEPRO Cape(Pty)Ltd	6 Ferrule Avenue Montague Gardens milnerton 7441 Western Cape	コバルト 60	果実、香辛料
ガーナ	Ghana Atomic Energy Commission	P.O.Box LG80, Legon	コバルト 60	不明
ナイジェリア	SHETSCO	Abuja, 900001	コバルト 60	不明
オーストラリア	Steritech Pty. Ltd	160 South Gippsland Hwy. Dandenong. 3175, Australia	コバルト 60	不明
	Wetherill Park	Wetherill Park, NSW 2164	コバルト 60	不明
	Narangba	Narangba QLD 4504	コバルト 60	不明
中国	Xinsha Depot of China Grain Reserves, China Grain Irradiation Engineering Center Guangzhou	Innovation Plaza A1218, Tshinghua University, Beijing	電子線	不明
	Suzhou CNNC Huadong Radiation Co., Ltd.	Bei-qi-li-qiao, Songling Town, Wujiang City, Jiangsu Province, PRC Post code: 215200	コバルト 60	不明
	Hongyisifang Rad. Technique Co.,Ltd.	No. 18 Guangli Street Industry Exploitation Area Tongzhou Beijing, 101113, China	コバルト 60	不明
	Nanjing Radiation Center (南京)	50 Zhongling St., Xialingwei, Nanjing 210014	コバルト 60	不明
	Beijing Yongzhu Mayak Rad. New Technique Co.,Ltd. (北京)	No. 6 (A) Dayangfang, Andingmen Wai, Beijing, 100012, China	コバルト 60	不明
	Yunnan Nuclear Technology Application Center (雲南)	6 Kunling Rd., Kunming Economy & Techn.Dev.Zone, Kunming, Yunan, 650214 China	コバルト 60	不明
	Shan Dong Irradiation Center (山東)	198 Gong Ye Bei Rd., Jinan, 250100	コバルト 60	不明
	Hunan Institute for Appl. of Atomic Energy in Agriculture	Mapuling, Changsha, 410125	コバルト 60	不明
	China National Nuclear Corp., Dalian Institute of Applied Technology (大連)	455 Haiyan St., Ganjingzi District, Dalian, 116031	コバルト 60	不明
Guangzhou R&D Center for Irradiation Technology (広州)	Jiangang Zhonglun Town, Pan Yu District, Guangzhou City, 511495	コバルト 60	不明	

表 1-4 世界の稼働中の食品照射施設（その 6）

国名	企業名	所在地	線源の種類	対象
台湾	IBA/SteriGenics	Taichung	コバルト 60	スパイス、医薬品及び消費者製品
韓国	Greenpia Technology Inc	329 Shinji-Ri, Neungseo-Myun, Yeosu-Kun, Kyungki-Do, 469-810, Korea, Republic of	コバルト 60	不明
	Advanced Radiation Technology Institute	1266 Shinjeongdong, Jeongup, Cheonbuk 580-185, Korea.	コバルト 60	不明
インド	Board of Radiation & Isotope Technology, Spice Irradiation Plant	Sector 20, BRIT/BARC Vashi Complex, Navi Mumbai, 400 705 India	コバルト 60	不明
	Shriram Institute for Industrial Research, Shriram Applied Radiation Center (SARC)	19 University Rd. Delhi, 110 007 India	コバルト 60	不明
	Food Package Irradiator, Food Technology Division	Trombay, Mumbai-400085	コバルト 60	不明
	Bhabha Atomic Research Centre, BARC, Krushni Utpadan & Sanrakshan Kendra, KRUSHAK, BARC	Food Technology Division, FIPLY, Trombay, Mumbai-400 085 India	コバルト 60	不明
	Universal ISO-MED, (A Div. of Universal Medicap Ltd.)	UML House, Parag Park, N. H. No. 8, At : Dashrath – 391740, Dist. Vadodara, Gujarat	コバルト 60	不明
	A.V.Processors Pvt.Ltd	1, Shreyas Chambers , Mumbai - 400001	コバルト 60	不明
	VIKIRAN	Panchghara, Durgapur Express Highway, Gankuni, Hooghly	コバルト 60	不明
	GAMMA AGRO-MEDICAL PROCESSING PVT LTD	B-5, CIE, Balanagar, Hyderabad-500 037	コバルト 60	不明
インドネシア	Pt. Rel-ion Sterilization Research Service	Desa Ganda Mekar, Kec. Cibitung, Bekasi, 17520 Indonesia	コバルト 60	多目的
フィリピン	Philippine Nuclear Research Institute (PNRI), Multi-Purpose Irradiation Facility	Commonwealth Ave. Diliman, Quezon City, 1101 Philippines	コバルト 60	不明
タイ	Isotron (Thailand Ltd.)	Bangpakong Industrial Park II (Amata Nakorn) 700/465 Moo 7, Tambol Donhuarohmpur Muang, CHONBURI 20000	コバルト 60	不明
	Office of Atomic Energy for Peace, Thai Irradiation Center	16 Vibhavadi Rangsit, Chatuchak, Bangkok, 10900, Thailand	コバルト 60	不明

表 1-4 世界の稼働中の食品照射施設（その 7）

国名	企業名	所在地	線源の種類	対象
ベトナム	VINAGAMMA, Research and Development Center for Radiation Technology	Truong Tre Street, Linh Xuan Ward, Ho Chi Minh, XX, Vietnam	コバルト 60	香辛料、乾燥ハーブ
	Institute for Nuclear Science and Technology	Hoang Quoc Viet Street, Cau Giay District, Hanoi City, Vietnam	コバルト 60	不明
	Son Son Co., Ltd.	Binh Tri Dong Ward, Binh Tan District, Ho Chi Minh City	電子線	不明
マレーシア	Malaysian Institute for Nuclear Technology Research	XX, Kajang, 43000	コバルト 60	不明
	Isotron Malaysia	Plot 203, Kuala Ketil Industrial Park, 09300 Kuala Ketil, Kedah	コバルト 60	不明
バングラデシュ	Bangladesh Atomic Energy Commission, IFRB	POB 3787 Dhaka, 1000	コバルト 60	不明
エジプト	Mega Gamma-1, National Center for Rad. Research & Technology 3	Ahmad El-Zomor St., 8 <sup>th</sup> Sector, Nasr City, Cairo, POB 29	コバルト 60	不明
イラン	Radiation Application Research School (formerly Gamma Irradiation Center)	PO Box 11365-8464, NSTRI, AEIOI, Tehran	コバルト 60	香辛料
イスラエル	Sor-Van Radiation Ltd	Kiryat Sorq, POB 214, Javne, 81800	コバルト 60	香辛料、調味料、乾燥食品原料
トルコ	Saraykoy Nuclear Research and Training Center	Istanbul Yolu 30 Km Saray, Kazan, 06983, Ankara	コバルト 60	不明
	Gamma-Pak Sterilizasyon San. ve TİC.A.Ş	Yünsa Yolu No:4 Organize San. Böl. Çerkezköy – Tekirdağ, 59500	コバルト 60	不明
日本	士幌アイソトープ照射センター(士幌町農業協同組合)	北海道 士幌	コバルト 60	発芽防止

(注) 対象欄の「消費者商品」には、化粧品、装飾品などが含まれる。

(出典：文献 1、7、8、9、10、11 による)

## 1.2 食品への放射線照射の安全性をめぐる国際的議論の状況

### 1.2.1 国際機関における議論の状況

#### (1) FAO/IAEA/WHO

世界保健機関（WHO）は1960年代から他の国連機関（FAO、IAEA）と協力して照射食品の安全性評価に取り組んできた。その経緯は表 1-5 の通りである。

表 1-5 国際的議論の流れ

年	国際的議論に係わる事項
1961年	FAO/IAEA/WHO 照射食品の健全性に関する合同会合（Joint FAO/IAEA/WHO meeting on the wholesomeness of Irradiated Foods）。栄養学的適合性と食品としての安全性についての検討を開始。
1964年	FAO/IAEA/WHO 照射食品の法規制の技術的基礎に関する合同専門家委員会（Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee meeting on the technical basis for legislation on irradiated food : JECFI）。照射生成物は食品添加物とみなすことを決定。
1969年	第1回 JECFI（FAO/IAEA/WHO 小麦、ジャガイモ、タマネギに関する照射食品の健全性に関する合同専門家委員会、Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee meeting on the wholesomeness of irradiated food with special reference to wheat, potatoes and onions）。
1970年	食品照射国際プロジェクト（International Project in the Field of Food Irradiation, IFIP）が発足。
1976年	第2回 JECFI（FAO/IAEA/WHO 照射食品の健全性に関する合同専門家委員会、Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee meeting on the wholesomeness of irradiated foods）。「食品の放射線処理は物理的な処理法であり、食品添加物としての取り扱いが妥当でないこと」を結論。
1980年	第3回 JECFI（FAO/IAEA/WHO 照射食品の健全性に関する合同専門家委員会、Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee meeting on the wholesomeness of irradiated foods）。「食品に総平均線量を 10kGy まで照射しても、毒性学的な問題点は認められないこと、また、栄養学的及び微生物学的な問題は生じないこと」を結論（WHO 報告書、1981年）。
1983年	Codex による「照射食品に関する国際一般規格」及び「食品処理のための照射施設の運転に関する国際基準」の採択。
1997年	FAO/IAEA/WHO の高線量照射に関する合同研究部会（Joint FAO/IAEA/WHO Study Group on High Dose Irradiation）。「10kGy を超える高線量であっても安全である」との報告（WHO 報告書、1999年）。
2003年	FAO/IAEA/WHO の高線量照射に関する合同研究部会。10kGy 以上の放射線を照射した食品に関する関連データを再検討。その結果、「意図した技術上の目的を達成するために適切な線量を照射した食品は、適切な栄養を有し、安全に摂取できる」ことを結論。

（出典：文献 12、13、14 による）

1961年には、FAO/IAEA/WHOの照射食品の健全性に関する合同会合が開催され、照射食品の栄養学的適合性と食品としての安全性についての検討が開始された。1964年には、FAO/IAEA/WHO照射食品合同専門家委員会（Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee meeting on the technical basis for legislation on irradiated food, JECFI）において、照射食品の法規制の技術的基礎に関する議論が行われた。

1970年には、ドイツの研究者を中心に、食品照射国際プロジェクト（International Project in the Field of Food Irradiation, IFIP）が発足した。IFIPは、照射食品の安全性に関する研究を推進することを目的とするもので、FAO、IAEA、OECDのスポンサーシップのもと、当初19ヶ国が参加した<sup>15</sup>。IFIPには、後にWHOもアドバイザーとして参加し、IFIPの研究結果はFAO/IAEA/WHOの議論にも取り入れられている<sup>12</sup>。IFIPの活動を受けて、1983年には、国際食品照射諮問グループ（International Consultative Group on Food Irradiation: ICGFI）が発足し、照射食品に関する研究や情報発信を行っている。

これらの議論の過程で、1964年のFAO/IAEA/WHOの照射食品の法規制の技術的基礎に関する合同専門家委員会では、食品への放射線照射における照射生成物は食品添加物とみなす旨の決定が行われていたが、1976年の第2回JECFIでは、「食品の放射線処理は物理的な処理法であり、食品添加物としての取り扱いは妥当でない」と結論した。これは、放射線照射による影響は、食品中の汚染物質の放射線分解による間接的な影響ではなく、放射線照射による標的分子のイオン化によって生じる直接的な影響であること、食品照射の安全性の評価には、食品添加物の安全性評価とは異なる専門性が必要であることを反映したものである<sup>16</sup>。

1980年に開催された第3回JECFIでは、安全性と栄養学的性質について重要な結論が出された。すなわち、「①食品に総平均線量を10kGyまで照射しても、毒性学的な問題点は認められないことから、この線量以下では、いかなる食品についても毒性試験を行う必要はない」こと、「②総平均線量が10kGyまでで照射された食品は、栄養学および微生物学的な問題は生じない」ことの2点である。この結論を踏まえて、1983年にはコーデックス委員会での食品照射に関する国際規格が策定された（次節参照）。

1980年代初期までの議論で照射食品に関する安全性については概ね国際的な合意が得られ、その後は、照射線量が10kGyを超える場合の安全性が議論されるようになった。

1997年のFAO/IAEA/WHO高線量照射に関する合同研究部会では、「10kGyを超える高線量であっても安全である」との報告書がとりまとめられている<sup>17</sup>。この報告書は次節で述べるコーデックス委員会における最新の規格作成に当たっても議論の参考となった。

## (2) コーデックス委員会 (Codex)

コーデックス委員会は、1962年にFAOとWHOが合同で設立した国際政府間組織で、国際食品規格の策定を通じて、消費者の健康の保護と、食品の公正な貿易確保を図ることを目的としている。コーデックス委員会が策定した食品規格は、WTO（世界貿易機構）条約に基づく衛生植物検疫措置の適用に関する協定（Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS 協定）において、国際的な制度調和を図るものとして位置づけられており、各国は科学的に正当な理由がない限り、その規格よりも厳しい水準の措置をとってはならないとされている。なお、コーデックス委員会またはコーデックス委員会が定めた国際食品規格は、しばしばCodexとも略称される。

コーデックス委員会における照射食品に関する規格には、1983年に採択された以下の2つの基本的な規格が存在する。

- ・「照射食品に関する一般規格」（Codex General Standard for Irradiated Foods）<sup>18</sup>
- ・「食品の放射線処理に関する国際規範」（Codex Recommended International Code of Practice for Radiation Processing of Food）<sup>19</sup>

「照射食品に関する一般規格」では、食品照射に利用できる線源の種類と吸収線量の上限、施設管理や衛生管理の基本的考え方、再照射の原則禁止、表示などについて規定している。「食品の放射線処理に関する国際規範」では、一般規格よりも具体的に、照射前の食品の取扱い方、施設的设计・管理のあり方、線量の計測、記録の作成、HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）<sup>b</sup>の採用、表示などについて定めている。

前節で述べた通り、1997年にFAO/IAEA/WHO合同会合が10kGyを超える高線量照射の安全性宣言を出して以降、コーデックス委員会では、これら2規格の改訂作業を進めた。

改訂作業では、吸収線量の上限撤廃と放射線分解生成物のアルキルシクロブタノンの安全性が論点となったが、最終的には、より高いレベルの放射線を食品照射に使用できることを含めた新しい規格を採択することとなり、2003年のコーデックス委員会において規格の改訂が決定した。

---

<sup>b</sup>製造における重要な工程を連続的に監視することによって、ひとつひとつの製品の安全性を保証しようとする衛生管理法。詳細は巻末の用語集を参照のこと。

最大の争点であった吸収線量の上限については、「技術上の目的を達成する上で正当な必要性がある場合を除き、10kGy を超えてはならない」という記述に改められた。この結果、耐放射線性の病原菌であるクロストリジウム属のボツリヌス菌やバクテリアの芽胞も殺滅することが可能な、より高い放射線レベルの使用が認められることとなった。

表 1-6 コーデックス照射食品の一般規格における吸収線量の変更点

	改訂前	改訂後
原文	The overall average dose absorbed by a food subjected to radiation processing should not exceed 10kGy	The maximum absorbed dose delivered to a food should not exceed 10kGy, except when necessary to achieve a legitimate technological purpose.
和訳	照射する食品の全体の平均吸収線量は 10 k Gy を超えてはならない。	照射する食品の最大吸収線量は、技術上の目的を達する上で正当な必要性がある場合を除き、10kGy を超えてはならない。

(出典：文献 19 による)

これ以外には、食品照射の必要性に関する文言が消費者保護を重視する立場から改訂された。具体的には、食品の照射が正当化されるのは、技術上の要求を満たす場合と消費者の健康を保護するためであることが追加され、「照射を適正衛生規範 (Good Hygienic Practice: GHP)、適正製造規範 (Good Manufacturing Practice: GMP)、適正農業規範 (Good Agricultural Practice: GAP) の代替措置として利用してはならない」という記述に改められた。

### 1.2.2 米国における議論の状況

FDA では、1980 年に下記の報告書の中で食品照射の安全性評価に関する基準を提案している。

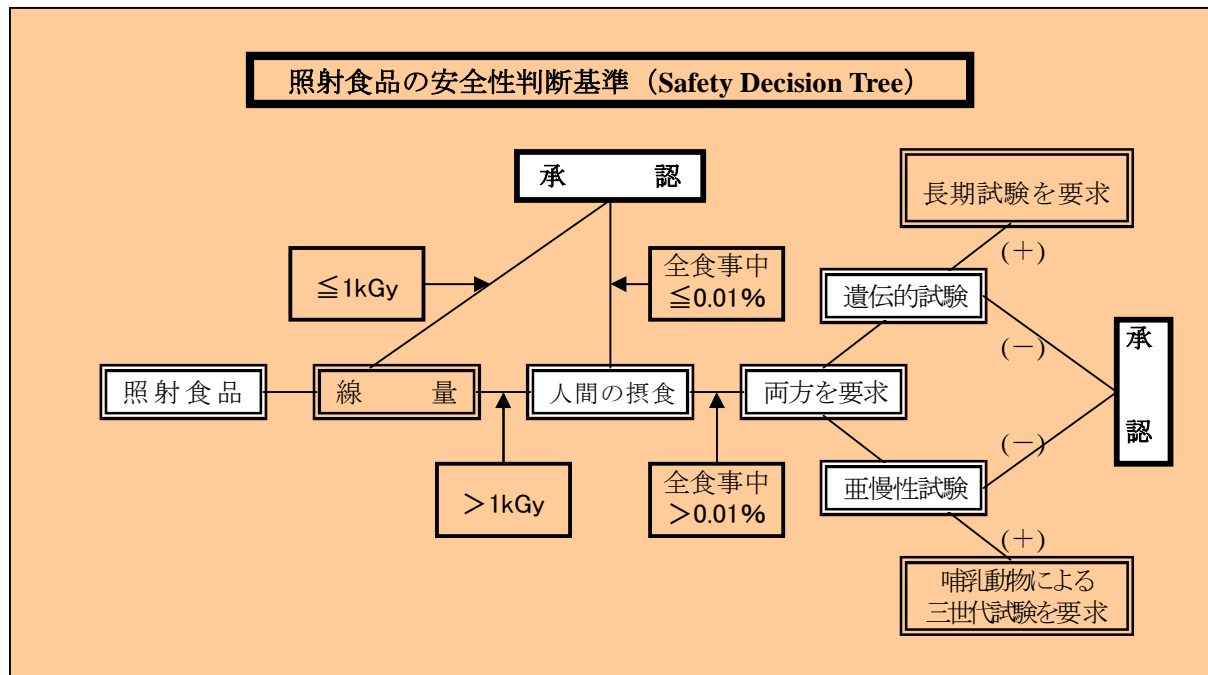
“Recommendations for evaluating the safety of irradiated foods, Final report, 1980”

「照射食品の安全性評価のための提言 最終報告 1980 年」

この基準は 25 年以上にわたる米国陸軍の研究の成果 (詳細は巻末の参考資料 1.1 を参照) を利用したものであり、FDA が 1979 年に設置した委員会 (食品部照射食品委員会、Bureau of Foods Irradiated Food Committee: BFIFC) がとりまとめた<sup>20</sup>。FDA では、この基準が適用可能と判断される場合、適宜この基準を用いて食品照射の安全審査を行い、認可を行ってきた。

この評価基準のポイントは、以下の通りである。

- ① 1kGy 以下の食品照射は食品として安全である。
- ② スパイスなど、毎日の食事に占める割合が 0.01%以下の食品類については 50kGy 以下の線量までは、動物による安全性試験を行わなくとも安全である。
- ③ 1kGy 以上照射された食品の許可にあたっては、遺伝毒性試験と 90 日間にわたる動物飼育試験（亜慢性試験）での安全性データを必要とし、有害な結果が得られなければ、食品として安全である。



- ① 食品を 1kGy 照射した場合の全放射線分解生成物は約 30ppm 程度の収率と推定。  

$$\text{収率 (in m mol/kg)} = \text{線量 (krad (rad=0.01Gy))} \times G \text{ 値} \times 10^{-3}$$
 ここで、G 値の平均を 1、食品成分の平均分子量を 300 として  
 1kGy での収率 = 30mg/kg 食品 = 30ppm
- ② このうち、非照射食品中には検出されない放射線特有の分解生成物（URP）は全放射線分解生成物の 10%、即ち 3ppm、さらにそのうち単一の URP 濃度は 1ppm 以下と推定。
- ③ 例えば、ナツメグ（スパイス）のように食事中で 0.01%を超えないような少量の成分は、50kGy まで照射しても、上記の考え方を適用して人間の消費にとって安全と考える。

図 1-1 米国 FDA の照射食品に関する委員会により提言された照射食品の安全性評価基準の概略（1980 年策定）

（出典：文献 21 による）

決定樹はあくまでも提言という位置づけにあり、これを基にした評価方法が法的な裏付けを持っているわけではない。1994 年に WHO が信頼に足る動物給餌実験を個々にではなく、全体的に考察する委員会レポートを発行すると、FDA は照射食品の安全評価に同様のアプローチを取ることにし、赤身肉の許可にあたっては、鶏肉や他の生鮮食品に関する毒性学的評価データも考慮に入れた判断を実施している（表 1-7）<sup>20</sup>。



また、この決定樹は、1990年代に入ってからアルキルシクロブタノンの安全性といった最近の議論よりも以前に作成されたことにも留意が必要である。

表 1-7 FDA が許可している主な照射食品の安全性評価の根拠

品目	評価に用いた根拠
香辛料	BFIFC の勧告による決定樹の考え方（摂取量の少ない食品については 50kGy まで安全とする）に従った。
食鳥肉	FDA が入手していた既存の個々の研究に関するレビューに基づく（鶏肉を用いた混餌試験、遺伝毒性試験等）。
赤身肉	WHO の 1994 年のレポート（1992 年の協議による）に従い、食鳥肉や他の生鮮食品に関する毒性学的評価データも考慮。

（出典：文献 20 を一部改変）

### 1.3 適正な照射の確保に関する対応状況

前節までで述べた通り、食品への放射線照射については、FAO、IAEA、WHO といった国際機関が中心となって安全性の評価を進めてきた。こうした流れの中で、照射施設の適正な運転等に関する規則や照射された食品の検知方法の検討が進められている。

#### 1.3.1 放射線照射施設等の管理

##### (1) 照射施設の管理

照射施設の管理については、以下のような国際的な基準が設けられており、これを踏まえて各国で照射施設の管理が行われている。詳細は、2.の各節の「(4)照射施設の管理」を参照されたい。

##### 【IAEA】

IAEA (ICGFI) では、食品への放射線施設に対する GMP を定め、放射性物質が食品に混入しないために事業者が遵守すべき手順を定めている。1992 年と 1995 年には放射線照射施設の運転に関するトレーニングマニュアルを作成し、照射施設の運転員の能力の向上を図っている<sup>22,23</sup>。

##### 【Codex】

放射線照射食品に関する一般規格の中で、照射処理を行う施設とその管理について、次のように定めている<sup>24,25</sup>。

- ・食品類の照射処理は当該国から免許と認可を受けている施設で行われるべきである。照射施設は安全性と照射効率が保証され、食品処理に必要な衛生条件が整っているように設計されている必要がある。
- ・照射施設の運転管理の人材は適性があり、訓練され、有能であるべきである。
- ・照射施設の処理工程の管理には定量的な線量測定などの適切な運転記録が含まれる。
- ・前記の事項及び記録は国の関係機関の検査で公開できるようにしておく必要がある。
- ・照射施設の管理は食品類を照射処理する照射施設の運転管理に関する国際規準（食品照射実施に関する国際基準）に従うべきである。

また、食品照射実施に関する国際基準附属書 A において、全体平均吸収線量の計算方法、過剰照射を防止するための最大・最少線量についての考え方、定常的な線量測定の必要性、照射工程の管理について定めている。

なお、WHO の報告書（1994）によれば、食品への放射線照射に際して、「線量の均一性が欠如するのではないかと、特に大きな容器内では、食品が過剰線量で照射されるのではないかと疑問視されてきた<sup>5</sup>」が、「これは、照射施設での技術上の問題であり、いかなる形状のどのような食品でもその最大線量を超えないように設定された特定のプロトコールを作成することで解決される<sup>5</sup>」とされている。

## (2) 作業員の被曝

放射線照射施設は、IAEA、Codex といった国際機関の定めた規定を踏まえて、各国で運用管理が行われている。作業員の被曝については、原子力委員会の 2006 年の報告書において、以下の通り記載されている。

「放射線照射施設は、放射線のエネルギーやその照射量に応じた適切な放射線遮蔽を有しており、周辺環境への影響は非常に小さいものとなっている。特に、ガンマ線を用いる施設の場合には、その厚い遮蔽のために元来強固なものとして造られている。作業員のマニュアル違反等による作業員自らの被ばく事故は発生しているが、周辺環境への影響を及ぼした事故はこれまで報告されていない。内外の放射線照射施設におけるこれまでの事故例からみて、当該施設に係る危険性の一つは、作業員が偶発的に電離放射線を浴びるかもしれないことである。作業員が設備故障を発見するため、あるいは作業員が何らかの原因で偶発的に放射線を浴びるのを防ぐために、放射線照射施設は幾重もの防護レベルのもとに設計されている。照射を行うために、放射線源が照射室内に露出している時には、危険な区域はモニターで監視され、またインターロックシステムの働きで、照射室への立ち入りができないようになっている。これらの設備面での対応に加え、作業員がマニュアルを遵守し、人為的な事故を避けることも重要である。以上より、放射線照射施設は、そもそも構造的に周辺環境への影響がないように設計・建設されている施設であり、また作業員の安全確保についても十分な配慮がなされているが、マニュアルの遵守等安全文化の一層の徹底が期待されている<sup>26</sup>。」

### 1.3.2 再照射

Codex において、食品への再照射は、低水分量の食品類（穀類、豆類、乾燥食品、等）の殺虫を目的とした放射線処理を除き、原則的に禁止されている。ただし、低線量で照射された原料を用いて製造される食品や、照射された原料が 5%以下の食品、またはイオン化放射線の全体線量が目的とする効果を与える場合で分割照射せざるを得ない場合、再照射が認められる。なお、全体の平均累積線量は再照射の場合でも 10kGy を超えてはならないとされている。

WHO の報告書 (1994) によれば、「適正な免許、監視、検査を受けた照射施設内で、GMP に従って食品照射が実施されるならば、食品が再度低温滅菌処理されることがないのと同様に、再照射もあり得ないことである。たとえ、GMP が無視されても、偶発的な再照射による、毒性学的、微生物学的または栄養学的な危険性が生じることは想像しがたい。」とされている<sup>5</sup>。

不適切な再照射の問題については、適切な検知法を採用することによっても対策が可能であるが、現時点では検知法の技術開発が不十分であるとの指摘もある<sup>27</sup>。

### 1.3.3 照射された食品の検知法

照射された食品の検知法については、IAEA において検知法の技術開発が 1980 年代から進められ、1991 年の中間報告のとりまとめを踏まえて、1994 年に最終的な枠組みが定められた<sup>28</sup>。これを受けて、各国で公定の検知方法が定められている (2.参照)。

<引用文献>

- 1 久米民和、新世紀の食品加工技術 藤田哲、小林登史夫、亀和田光男監修「世界の食品照射技術の動向」 シーエムシー出版(2002)
- 2 食品への放射線照射について 原子力委員会食品照射専門部会 平成 18 年 9 月 26 日
- 3 宮原誠 照射食品安全性検証の歴史 食品照射 第 38 卷 第 1,2 号 (2003)
- 4 Bhaskarm C., Sadasivan G., Effects of feeding irradiated wheat to malnourished children., American journal of nutrition, Vol.28, p.130-135 (1975)
- 5 照射食品の安全性と栄養適性 コープ出版(1996)  
(WHO Safety and Nutritional Adequacy of Irradiated Food, 1994 の邦訳)
- 6 「現在取り組むべき食品照射対象に関する調査」独立行政法人日本原子力研究開発機構  
平成 18 年 1 月
- 7 IAEA Food Irradiation Facilities Database
- 8 海外行政機関へのアンケート調査結果 (本報告書 2 章)
- 9 Official Journal of the European Union 2003.8.7
- 10 Public Citizen のホームページ (<http://www.citizen.org/>)
- 11 Isotron のホームページ <http://www.synergyhealthplc.com/service-solutions/sterilisation-services/locations.aspx>
- 12 Four decades in food irradiation, Editorial, Radiation Physics and Chemistry, vol.73, 2005, 346-347
- 13 原子力百科事典 <http://www.rist.or.jp/atomica/>
- 14 WHO のホームページ (<http://www.who.int/foodsafety/en/>)
- 15 Food irradiation – past, present and future J.F.Diel Radiation Physics and Chemistry vol.63, 2002, 211-215
- 16 Ionisation des produits alimentaires Ed. J.P.Vasseur TEC&DOC LAVOISIER, 1991
- 17 High-Dose Irradiation: Wholesomeness of Food Irradiated with Doses Above 10kGy Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Study Group, WHO, Geneva 1999
- 18 Codex General Standard for Irradiated Foods CODEX STAN 106-1983, REV, 1-2003
- 19 Recommended International Code of Practice for Radiation Processing of Food (CAC/RCP 19-1979, Rev.1-2003)
- 20 内閣府食品安全委員会 平成 16 年度食品安全確保総合調査「放射線照射食品の安全性に関する文献等の収集・整理等の調査報告書」独立行政法人食品総合研究所 平成 17 年 3 月
- 21 U.S. Regulatory Requirements for Irradiated Foods George H. Pauli, May 1999,

<http://vm.cfsan.fda.gov/~dms/opa-rdtk.html>

- 22 IAEA, Training Manual on Operation of Food Irradiation Facilities, ICGFI Document No.14, (1992)
- 23 IAEA, Training Manual on Food Irradiation for Food Control Officials. ICGFI Document No.16, (1995)
- 24 Codex, Codex General Standard for Irradiated Foods, CODEX STAN 106-1983, REV.1-2003, (2003)
- 25 Codex、食品照射実施に関する国際基準(Recommended International Code of Practice for Operation Facilities Used for the Treatment of Foods)
- 26 「食品への放射線照射について」原子力委員会食品照射専門部会 平成 18 年 9 月 26 日
- 27 宮原誠、食品照射検知の現状 2007、食品衛生研究、Vol.57,No.8、p.45、(2007)
- 28 IAEA, Report of ADMIT and the International Meeting on Analytical Detection Methods for Irradiation Treatment of Foods, (1994)

## 2. 食品への放射線照射に関する世界各国・国際機関の規制及びその運用状況の調査

### 2.1 調査の概要

食品への放射線照射に関する世界各国・国際機関の規制（規制当局、根拠法令とその内容等）及びその運用状況を把握するため、各国の政府機関（管轄機関）を対象とするアンケート調査（中国についてはインタビュー調査）や各機関のホームページ等を通じた公開情報の調査を実施した。あわせて、照射食品に係る統計資料を収集・整理した。

#### 2.1.1 調査の実施対象国及び機関

調査の実施対象については、食品への放射線照射に関する規制を実施している、もしくは検討している国、照射食品の流通量・輸出入量が多いと想定される国を中心に抽出した。

調査対象として抽出した地域、国、国際機関は表 2-1 の通りである。

表 2-1 食品への放射線照射に関する情報収集調査の実施対象

北南米地域	米国, カナダ, チリ, ブラジル
欧州地域	EU, アイルランド, イギリス, イタリア, オランダ, スペイン, チェコ, ドイツ, ハンガリー, フランス, ベルギー, ポーランド, アイスランド
アジア地域	中国, 台湾, 韓国, インド, ASEAN, インドネシア, シンガポール, タイ, フィリピン, ベトナム, マレーシア
オセアニア	オーストラリア, ニュージーランド
国際機関	Codex, FAO, IAEA, OECD, WHO

#### 2.1.2 調査項目

本調査では、以下を調査項目とした。

- (1) 食品照射に関する法規制・ガイドライン等の有無及びその概要
- (2) 照射認可品目、照射目的、許可されている線量、年間照射量
- (3) 照射食品の表示制度
- (4) 照射施設の管理
- (5) 照射食品の記録
- (6) 照射食品のモニタリング制度及び検知法
- (7) 照射食品の輸入状況
- (8) その他（違反した際の罰則、規制の変更の提案等）

なお、国際機関に対しては、上記のうち、(1)食品照射のガイドラインの有無、(6)照射食品の検知法及び安全性に関する報告書等の発表状況を調査項目とした。

## 2.2 調査結果

### 2.2.1 各国管轄機関及び国際機関別の情報収集の状況

各機関を対象とするアンケート調査（調査票は巻末の参考資料 2 を参照）の回収状況及びホームページを通じた英語での情報収集の状況を、各国管轄機関及び国際機関別に整理した結果を表 2-2 に示す。



表 2-2 各国管轄機関及び国際機関別の情報収集の状況

国名	管轄機関	URL	アンケート回答	Web情報(英語)
米国	Food Safety and Inspection Service(FSIS), Department of Agriculture(USDA)	<a href="http://www.fsis.usda.gov/">http://www.fsis.usda.gov/</a>		○
	Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS), Department of Agriculture(USDA)	<a href="http://www.aphis.usda.gov/">http://www.aphis.usda.gov/</a>		○
	Food and Drug Administration(FDA), Department of Health and Human Services(HHS)	<a href="http://www.fda.gov/">http://www.fda.gov/</a>		○
	U.S. Nuclear Regulatory Commission	<a href="http://www.nrc.gov/">http://www.nrc.gov/</a>		○
カナダ	Department of Health(Health Canada)	<a href="http://www.hc-sc.gc.ca/">http://www.hc-sc.gc.ca/</a>		○
	Canadian Food Inspection Agency	<a href="http://www.inspection.gc.ca/english/toce.shtml">http://www.inspection.gc.ca/english/toce.shtml</a>	○	○
チリ	Instituto de Salud Pública 【Institute of Public Health】	<a href="http://www.ispch.cl/">http://www.ispch.cl/</a>	○	
	Embassy of the United States of America - Santiago, Chile	<a href="http://chile.usembassy.gov/">http://chile.usembassy.gov/</a>		○
EU	European Commission	<a href="http://ec.europa.eu/food/food/index_en.htm">http://ec.europa.eu/food/food/index_en.htm</a>	○	○
	Scientific Committee on Food(SCF)	<a href="http://ec.europa.eu/food/committees/scientific/index_en.htm">http://ec.europa.eu/food/committees/scientific/index_en.htm</a>		○
	European Food Safety Authority(EFSA)	<a href="http://www.efsa.europa.eu/">http://www.efsa.europa.eu/</a>		○
アイルランド	Food Safety Authority of Ireland.	<a href="http://www.fsai.ie/">http://www.fsai.ie/</a>	○	○
	Radiological Protection Institute of Ireland	<a href="http://www.rpii.ie/index.aspx">http://www.rpii.ie/index.aspx</a>	○	
イギリス	Food Standards Agency	<a href="http://www.food.gov.uk/">http://www.food.gov.uk/</a>	○	○
オランダ	Voedsel en Waren Autoriteit(VWA) 【Food and Consumer Product Safety Authority】	<a href="http://www.vwa.nl/portal/page?_pageid=119.1639634&amp;_dad=portal&amp;_schema=PORTAL">http://www.vwa.nl/portal/page?_pageid=119.1639634&amp;_dad=portal&amp;_schema=PORTAL</a>	○	
チェコ	Ministerstvo zdravotnictví (MZ) 【Ministry of Health】	<a href="http://www.mzcr.cz/">http://www.mzcr.cz/</a>	○	
	Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI) 【Czech Agriculture and Food Inspection Authority】	<a href="http://www.szpi.gov.cz/en/default.aspx">http://www.szpi.gov.cz/en/default.aspx</a>		○
ドイツ	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) 【Federal Ministry for Food, Agriculture and Consumer Protection】	<a href="http://www.bmelv.de/clin_181/EN/Homepage/homepage_node.html">http://www.bmelv.de/clin_181/EN/Homepage/homepage_node.html</a>		○
	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) 【The Federal Office of Consumer Protection and Food Safety】	<a href="http://www.bvl.bund.de/nn_496812/EN/Home/homepage_node.html_nnn=true">http://www.bvl.bund.de/nn_496812/EN/Home/homepage_node.html_nnn=true</a>	○	○
	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 【Federal Institution for Agriculture and Nutrition】	<a href="http://www.ble.de/clin_051/DE/00_Home/homepage_node.html?_nnn=true">http://www.ble.de/clin_051/DE/00_Home/homepage_node.html?_nnn=true</a>		○
	Max Rubner-Institut (MRI) 【Federal Research Institute of Nutrition and Food】 (IfBfEL: Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel)	<a href="http://www.bfel.de/clin_044/nn_785176/EN/Home/homepage_node.html_nnn=true">http://www.bfel.de/clin_044/nn_785176/EN/Home/homepage_node.html_nnn=true</a>	○	○

国名	管轄機関	URL	アンケート 回答	Web情報 (英語)
ハンガリー	Nemzeti Fogyasztóvédelmi Hatóság(NFH) 【National Authority for Consumer Protection】	<a href="http://www.nfh.hu/">http://www.nfh.hu/</a>	○	
ベルギー	Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire【Federal Agency for the Safety of the Food Chain】	<a href="http://www.favv.be/home-fr/">http://www.favv.be/home-fr/</a>	○	
	Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire 【Federal Agency for Nuclear Control】	<a href="http://www.fanc.fgov.be/fr/page/homepage-federaal-agentschap-voor-nucleaire-control-fanc/1.aspx">http://www.fanc.fgov.be/fr/page/homepage-federaal-agentschap-voor-nucleaire-control-fanc/1.aspx</a>	○	
ポーランド	Ministerstwo Zdrowia – Główny Inspektorat Sanitarny 【Ministry of Health – Chief Sanitary Inspectorate】	<a href="http://www.gis.gov.pl/">http://www.gis.gov.pl/</a>	○	
	Instytut Chemii i Techniki Jądrowej 【Institute of Nuclear Chemistry and Technology】	<a href="http://www.ichtj.waw.pl/drupal/">http://www.ichtj.waw.pl/drupal/</a>	○	
	Państwowa Agencja Atomistyki 【National Atomic Energy Agency, Department for Regulatory Control of Radiation Applicants】	<a href="http://www.paa.gov.pl/">http://www.paa.gov.pl/</a>	○	
アイスランド	Food Safety and Consumer Affairs, Matvaelastofnun 【Icelandic Food and Veterinary Authority Food】	<a href="http://www.mast.is/">http://www.mast.is/</a>	○	
オーストラリア	Food Standards Australia New Zealand	<a href="http://www.foodstandards.gov.au/">http://www.foodstandards.gov.au/</a>	○	○
	Australian Quarantine and Inspection Service	<a href="http://www.daff.gov.au/qa/is/import/food">http://www.daff.gov.au/qa/is/import/food</a>	○	○
	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency	<a href="http://www.arpansa.gov.au/">http://www.arpansa.gov.au/</a>		○
ニュージーランド	New Zealand Food Safety Authority	<a href="http://www.nzfsa.govt.nz/">http://www.nzfsa.govt.nz/</a>	○	○
	Ministry of Agriculture and Forestry	<a href="http://www.maf.govt.nz/mafnet/index.htm">http://www.maf.govt.nz/mafnet/index.htm</a>	○	○
中国	中華人民共和國衛生部 【Ministry of Health of the people's republic of China】	<a href="http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/wsb/index.htm">http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/wsb/index.htm</a>	○	
	中華人民共和國衛生部 放射線照射食品検測センター		○	
	中華人民共和國環境保護部		○	
	上海食品薬品監督管理局		○	
	上海市衛生局衛生監督所		○	
	上海出入国検疫検証局		○	
	北京市品質技術監督局		○	
	北京出入国検疫検証局		○	
	浙江大学原子核農業科学研究所		○	
山東省農科院原子能農業応用研究所		○		
台湾	行政院衛生署 【Department of Health】	<a href="http://www.doh.gov.tw/">http://www.doh.gov.tw/</a>	○	
韓国	Korea Food and Drug Administration(KFDA) - Food Headquarters	<a href="http://www.kfda.go.kr/">http://www.kfda.go.kr/</a>	○	

国名	管轄機関	URL	アンケート回答	Web情報(英語)
インド	Ministry of Health & Family Welfare	<a href="http://www.mohfw.nic.in/welcome.html">http://www.mohfw.nic.in/welcome.html</a>		○
	The Department of Atomic Energy (DAE)	<a href="http://www.dae.gov.in/">http://www.dae.gov.in/</a>		○
インドネシア	National Agency of Drug and Food Control, Ministry of Health	<a href="http://www.pom.go.id/">http://www.pom.go.id/</a>		○
シンガポール	Agri-Food & Veterinary Authority	<a href="http://www.ava.gov.sg/">http://www.ava.gov.sg/</a>	○	○
タイ	Food and Drug Administration, Ministry of Public Health	<a href="http://www.fda.moph.go.th/english/index.stm">http://www.fda.moph.go.th/english/index.stm</a>	○	○
	Office of Atoms for Peace, Ministry of Science and Technology		○	
フィリピン	Bureau of Food and Drugs, Department of Health	<a href="http://www.doh.gov.ph/bfad/organization-chart">http://www.doh.gov.ph/bfad/organization-chart</a>	○	
	Philippine Nuclear Research Institute	<a href="http://www.pnri.dost.gov.ph/">http://www.pnri.dost.gov.ph/</a>	○	
ベトナム	Directorate for Standards, Metrology And Quality (STAMEQ) Ministry of Science and Technology	<a href="http://en.tcvn.vn/default.asp?action=category&amp;ID=1">http://en.tcvn.vn/default.asp?action=category&amp;ID=1</a>		○
	Viet Nam Agency for Radiation and Nuclear Safety & Control	<a href="http://www.varans.gov.vn/Default.asp?lang=EN">http://www.varans.gov.vn/Default.asp?lang=EN</a>		○
マレーシア	Kementerian Kesihatan 【Ministry of Health】	<a href="http://www.moh.gov.my/MohPortal/index.jsp">http://www.moh.gov.my/MohPortal/index.jsp</a>	○	○
国際機関	World Health Organization	<a href="http://www.who.int/foodsafety/en/">http://www.who.int/foodsafety/en/</a>	○	○
	Codex Alimentarius Committee	<a href="http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp">http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp</a>		○
	Joint FAO/IAEA Programme Nuclear Techniques in Food & Agriculture	<a href="http://www-naweb.iaea.org/nafa/index.html">http://www-naweb.iaea.org/nafa/index.html</a>	○	○
	Organisation for Economic Co-operation and Development Environment Directorate	<a href="http://www.oecd.org/department/0,3355,en_2649_33713_1_1_1_1_1_1_100.html">http://www.oecd.org/department/0,3355,en_2649_33713_1_1_1_1_1_1_100.html</a>	○	
	Association of South East Asian Nations	<a href="http://www.aseansec.org/">http://www.aseansec.org/</a>		○

次節以降の記述は、各機関へのアンケート調査やホームページを通じた英語での情報収集に基づいているが、アンケート調査票を回収できなかった国やホームページ等からの英語での情報収集が困難であった国については、既存文献等から把握しうる情報を参考にした。具体的には、ブラジル・イタリア・スペイン・フランスについては、各国政府機関（管轄機関）を対象としたアンケート調査への協力が得られず、ホームページを通じた英語での情報収集もできなかったため、下記の資料を参考にした。

○ ブラジル

- Present situation of food irradiation in South America and the regulatory perspectives for Brazil. Oliveira. Radiation Physics and Chemistry 57 (2000) p249-252.
- IAEA : Clearance of Irradiated Food Database (認可品目情報)

※このほか、ブラジル保健省（Ministerio da Saude (Ministry of Health)）に対して電子メールを通じて情報提供を要請した。

○ イタリア・スペイン・フランス

- ・ EU Directive 1999/2/EC 及び 1999/3/EC
- ・ Report from the Commission on food irradiation for the year 2005
- ・ List of Approved Facilities for the Treatment of Foods and Food Ingredients with Ionising Radiation in the Member States.(SANCO/1332/2000 – rev 14)
- ・ IAEA : Clearance of Irradiated Food Database (認可品目情報)

また、調査項目(2)の照射認可品目、照射目的、許可されている線量については、IAEAが公表しているデータベース<sup>1</sup>を、食品への照射量については、EU 以外では公的な統計資料が存在しないため、平成 19 年度内閣府原子力委員会委託調査「放射線利用の経済規模に関する調査—食品照射海外調査—」（独立行政法人日本原子力研究開発機構）を参考にした。

## 2.2.2 諸外国の概況

調査対象とした国・国際機関別の個別の調査結果については 2.2.3 以降に示すが、ここでは、調査結果を踏まえた諸外国の概況を示す。

### (1)食品照射の法規制・ガイドライン等の有無及びその概要

今回調査対象とした国では、すべての国において食品照射に関する法規制を有し、認可品目や技術的基準、照射施設の管理と検査、照射食品の表示とモニタリング、輸入条件と検査等を定めている。

### (2)照射認可品目、照射目的、許可されている線量、年間照射量

アメリカでは、野菜、果物、スパイス、肉類等、認可品目の範囲が広い。EU では共通の認可品目であるスパイスを中心に、根菜類や穀類、家禽肉、魚介類等が認可されているが、国によって認可の範囲が異なっている。EU では照射食品に関する統一規則を定めた 1999 年以降、共通認可品目の拡大の検討が続いている。アジアでは、食品照射技術の導入に伴い認可品目が拡大している。スパイス、熱帯果物等の他、当地独特の食品の認可も多い。

### (3)照射食品の表示制度

表示制度については、Radura マークと“irradiated”またはそれに類する表現を表示す

るよう規定している国が多い。照射施設等の情報の表示を規定している国もある。

#### (4)照射施設の管理

照射施設の管理について定めている国は多い。管理項目としては、装置の安全な操作方法、放射線源物質の安全な取扱い方法、照射の記録、従業員の安全確保、またこれらの安全管理を行っているかどうかを検査する体制等について定められている。なお、施設の管理を定めてはいても、食品への放射線照射を実施している施設がない国もある。

#### (5)照射食品の記録

照射食品の記録について定めている国は多い。照射品目、量、照射施設名、照射実施日付等を記録させている。またこれらの記録は、照射施設の検査の際の検査対象となることが多い。

#### (6)照射食品のモニタリング制度及び検知法

照射食品が定められた照射手順や照射線量を遵守し、食品としての安全性を保つとともに適正な表示方法を遵守して消費者への的確な情報提供を行うためには、市場に流通する照射食品のモニタリング制度が必須である。各国の照射食品関連法令や関係機関のアンケート調査結果によると、照射食品のモニタリングの方法は、大きく2つの方法に分かれる。すなわち、照射施設における記録と表示を徹底し、この2点を検査対象とする事前検査型の方法と、記録と表示を義務付けた上で、市場流通する食品からサンプリングを行って規制を遵守しているかどうかを検知技術を利用して確認を行う事後検査型の方法である。

事前検査型の方法を導入しているのは米国であり、照射施設における安全管理・記録・表示に関する監視体制を確立することで、規制を遵守させている。

一方、検知法を利用して事後的に照射食品のサンプリング検査を実施している国にイギリスとカナダが挙げられる。両国の検査担当機関に対して、照射食品の検知の際に食品中の照射原材料の含有率の検知が可能であるかを尋ねたところ、イギリスの担当機関からは、含有率を正確に検出するのは難しいが、熱ルミネッセンス(Thermoluminescence : TL)法と光ルミネッセンス(Photostimulated Luminescence : PSL)法を使って含有率を概算で見積もることは可能であるという回答を得た。カナダでは、検査においては照射の有無を調べるのみで、含有率の検査は行っていないということであった。

#### (7)照射食品の輸入状況

照射食品を輸入する際に、食品の品目や量以外に、照射施設名や照射実施日等の情報の提供を求めている国は多い。輸入照射食品に対する検査は、通常の食品に対する

検査の一環で実施されることが多い。EU加盟国では、EU指令のもとEUが指定した施設で照射された照射食品の輸入を許可している。

(8)その他

違法照射等に対して罰金もしくは懲罰を定めている国がある。品目拡大については、食品の安全性確保の上で照射技術の有用性を認めた上で拡大を検討している国と、照射食品の安全性や消費者ニーズの観点から慎重な国に分かれている。

## 2.2.3 北南米

### 2.2.3.1 アメリカ合衆国

下記内容は、FDA へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

#### 関係機関名と略称

- APHIS : Animal and Plant Health Inspection Service, Department of Agriculture (植物検疫局)
- FDA : Food and Drug Administration, Department of Health and Human Services (食品医薬品局)
- FSIS : Food Safety and Inspection Service, Department of Agriculture (食品安全検査局)
- USDA : United States Department of Agriculture (米国農務省)

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
21CFR PART 179 –Irradiation in the Production, Processing and Handling of Food	1977/3/15 (最終改正 2005/8/16)	照射条件 (線源、線量、それ以外)、禁止事項、認可品目、照射の記録、照射食品のモニタリング、表示
10CFR Chapter 1 Nuclear Regulatory Commission	1987/8/21	照射施設のライセンス、検査
9CFR PART 417 – Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Systems	1996/7/25 (最終改正 1997/11/14)	HACCP システムによる安全管理 (照射牛肉、家禽肉が対象)
9CFR PART 424 –Preparation and Processing Operations §.424.22 Certain other permitted uses.	1999/12/23 (最終改正 2000/5/30)	照射条件、照射施設 (認可)、表示 (照射牛肉、家禽肉が対象)
FSIS Directive 7700.1 Revision 1 – Irradiation of Meat and Poultry Products	2005/4/13	照射施設の検査、照射食品のモニタリング、照射の記録、違反した際の罰則 (照射牛肉、家禽肉が対象)
7CFR PART 305 –Phytosanitary Treatments §305.31 Irradiation treatment of imported regulated articles for certain plant pests.	2005/6/7 (最終改正 2006/1/27)	特定の植物病虫害防除のための輸入食品への照射又は照射食品の輸入。
7CFR PART 305 –Phytosanitary Treatments §305.2 Approved treatments.	2006/2/27	タイ・インドからの輸入認可品目 (照射果物)。
7CFR PART 319 – Foreign Quarantine Notices §319.56–2uu Administrative instructions: Conditions governing the entry of certain fruits from Thailand.	2007/7/23	タイで照射した照射果物 6 品目の輸入許可条件。
7CFR PART 319 – Foreign Quarantine Notices §319.56–2tt Conditions governing the entry of mangoes from India.	2007/3/12	インドで照射したマンゴーの輸入許可条件。
APHIS Treatment Manual 6-8 Certifying Irradiation Treatment Facilities		輸入野菜・果物等の検疫処理を行う照射施設の認可と検査。

(出典：アンケート調査結果及び FDA、USDA、米国 Federal Register のホームページによる)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
家禽肉及びその製品（生）	貯蔵期間延長 微生物防除	最大 3	92,000 (・香辛料 80,000t、 ・果実/野菜類 4,000t、 ・牛挽肉/鶏肉 8,000t)
豚肉（生）	寄生虫防除	最大 1	
赤身肉及びその製品（生または冷蔵）	貯蔵期間延長 微生物防除	最大 4.5	
赤身肉及びその製品（冷凍）	貯蔵期間延長 微生物防除	最大 7	
貝類	微生物防除	最大 5.5	
卵（生）	微生物防除	最大 3	
動物用飼料、ペットフード	微生物防除	最大 25	
乾燥酵素剤	微生物防除	最大 10	
野菜・果物（生）	成熟阻害 寄生虫防除 検疫処理	最大 1	
種子・スプラウト	微生物防除	最大 8	
乾燥ハーブ、スパイス、 野菜由来調味料（乾燥）	微生物防除	最大 30	

（出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。年間照射量は文献 2 による。）

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定あり（下記文章表示と併用）
照射食品である・照射食品を含むことの 文章表示	“Treated with irradiation” または “Treated by irradiation”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原料に含む場合の表示	表示は不要 ※ただし牛肉、家禽肉が照射され、それ が原料に含まれる場合は、原材料表示欄 に照射食品であることを明記。

（出典：アンケート調査結果及び FDA のホームページによる。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



(4) 照射施設の管理

国内の施設数	18
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 10 CFR Chapter 1: Nuclear Regulatory Commission (NRC) (照射施設全般)</li> <li>○ FSIS Directive 7700.1 Revision 1 – Irradiation of Meat and Poultry Products (照射牛肉、家禽肉が対象)</li> <li>○ APHIS Treatment Manual 6-8 Certifying Irradiation Treatment Facilities (輸入野菜・果物等の検疫処理を行う照射施設の認可と検査のマニュアル)</li> </ul>
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 照射施設のライセンス・安全管理は NRC が行う (10 CFR Chapter 1)。</li> <li>○ 牛肉・家禽肉製品については、FSIS の検査官が、照射工程、照射施設のライセンスと記録文書、商業目的での出荷前の表示について検査を行う (FSIS Directive 7700.1 Revision 1)。</li> <li>○ 輸入野菜・果物等の検疫処理を行う照射施設の認可と検査は APHIS が行う (NRC のライセンスを有することが前提)。</li> </ul>
検査結果の公表状況	該当情報なし

(出典：アンケート調査結果及び FDA、米国 Federal Register のホームページによる。照射施設数は文献 3 による。)

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度（法令・条文等）	21CFR PART 179 –Irradiation in the Production, Processing and Handling of Food, §179.25 (e)
記録を義務付けられる者	照射を実施した者
記録を義務付けられる項目	食品名、ロット ID、照射手順とそれを準拠した証拠、電離エネルギー源、校正基準、線量、食品中での放射線分散、照射実施日 等
記録の報告	FDA の検査に対応できるよう記録を保管することが規定されている。報告義務については規定なし。

(出典：アンケート調査結果及び FDA、米国 Federal Register のホームページによる。)

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 21CFR PART 179.25</li> <li>○ FSIS Directive 7700.1 Revision 1 – Irradiation of Meat and Poultry Products</li> </ul>
制度の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ FDA が施設における照射の記録と照射食品表示の検査を行うが、定期的な検査ではない。</li> <li>○ 牛肉・家禽肉製品については、FSIS の検査官が、照射施設から商業目的で出荷される前に施設での適切な照射、記録、表示について検査を行う。</li> </ul>
採用している検知法	該当情報なし
モニタリング結果の公表	該当情報なし

(出典：アンケート調査結果及び FDA、米国 Federal Register のホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠 (法令・条文等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 7CFR PART 305.31</li> <li>○ 7CFR PART 319.56–2uu</li> <li>○ 7CFR PART 319.56–2tt</li> </ul>
輸入制度の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ タイからの照射ライチ、ロンガン、マンゴー、マンゴスチン、パイナップル、ランブータンの輸入許可条件（7CFR PART 319.56–2uu）： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ タイの植物防疫機関で登録・監視されている。</li> <li>・ タイ国内で最小線量 400 グレイを遵守して照射されている。</li> <li>・ タイ国内で照射されたことを示す検疫証明書の添付。</li> <li>・ ライチについては特定病虫害検査済証明書の添付。</li> <li>・ フロリダ州には輸入しない。</li> </ul> </li> <li>○ インドからの照射マンゴー輸入許可条件（7CFR PART 319.56–2tt）： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 7CFR305.31 に従い最小線量 400 グレイを遵守して照射されている。</li> <li>・ 検査は APHIS とインドの NPPO が協力して行う。</li> <li>・ NPPO が発行した検疫証明書が添付されている。</li> <li>・ 輸入の目的は商業目的に限り、Office of Management and Budget の認可を得ていること。</li> </ul> </li> </ul>
輸出国の施設の 検査制度がある 場合、その概要	特定の病虫害防除のための照射食品輸入に際しては、輸入前に APHIS と輸出国の植物防疫機関が照射施設の検査を行う（Facility preclearance work plan）。
その他関連事項	現在輸入許可している照射食品：ライチ、ロンガン、マンゴスチン、パイナップル、ランブータン（以上タイ）、マンゴー（タイ及びインド）

（出典：アンケート調査結果及び FDA、米国 Federal Register のホームページ等による。）

(8) その他

○ 違反した際の罰則等

照射牛肉、家禽肉について、違法表示の照射食品が見つかった場合、FSIS が自主回収を命じ、自主回収に応じない場合には FSIS が押収する（FSIS Directive 7700.1）。

○ 表示規則の変更の提案

2007 年 4 月に FDA より照射食品の表示規則の変更提案が出されている（FR vol.72 No.64 page16291）。以下にその提案内容の概略を示す。

- ・ 照射によって食品に物質的な変化 (material change) がもたらされる場合、あるいは、その照射食品が使用（調理）条件によって物質的な変化が起こす場合にのみ表示をする。
- ・ Radura マークと文章表示（“irradiated”またはそれに類する表現）及びどのような変化が起こったかという明確な説明や使用条件を記す。

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

- ・ 「物質的な変化」とは、照射によって食品にもたらされる官能特性、栄養・機能的特性の変化を指し、消費者が購入時に見て判断できないものを言う。
- ・ “irradiated”の代わりに“pasteurized”（殺菌された）という表現を許可する。

#### ○ 認可範囲拡大申請の動き

米国食品加工協会（The National Food Processors Association）が食品照射事業連合（The Food Irradiation Coalition）の代理で2000年にFDAに請願を出し（2001年に一部を修正）、肉類や野菜・果物、複合食品等について、食品由来病原体防除及び貯蔵期間延長の目的で、冷凍及び乾燥食品の場合、最大 10kGy、非冷凍及び非乾燥食品の場合、最大 4.5kGy の照射を認めるよう求めており、FDA で検討を行っている。

#### 関連情報源等

- 7CFR PART 305 –Phytosanitary Treatments
- 7CFR PART 319 – Foreign Quarantine Notices
- 9CFR PART 417 - Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Systems
- 9CFR PART 424 –Preparation and Processing Operations
- 10CFR Chapter 1 - Nuclear Regulatory Commission
- 21CFR PART 179 –Irradiation in the Production, Processing and Handling of Food
- FSIS Directive 7700.1 Revision 1 – Irradiation of Meat and Poultry Products
- APHIS Treatment Manual 6-8 Certifying Irradiation Treatment Facilities
- APHIS のホームページ(<http://www.aphis.usda.gov/>)
- FDA - Center for Food Safety & Applied Nutrition のホームページ (<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/opairrad.html>)
- FSIS のホームページ ([http://www.fsis.usda.gov/Fact\\_Sheets/Irradiation\\_Resources/index.asp](http://www.fsis.usda.gov/Fact_Sheets/Irradiation_Resources/index.asp))
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products (<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

### 2.2.3.2 カナダ

下記内容は、CFIA とカナダ国内の関連機関のアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

#### 関係機関名と略称

- CFIA : Canada Food Inspection Agency (食品検査庁)
- CNSC : Canadian Nuclear Safety Commission (原子力安全委員会)
- FD : Food Directorate (食品局)
- HC : Health Canada (保健省)
- CHHAD : Chemical Health Hazard Assessment Division (化学物質有害食品評価部)

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Food and Drug Regulations(March 2003) Division 1, 26 of Part B	1989/3/23 (最終改正 2004/12/30)	禁止事項、照射の記録、認可品目、 表示、輸入
Food and Drug Act- PART II Administration and Enforcement	1985	照射食品のモニタリング (食品全 般)、違反した際の罰則
Nuclear Safety and Control Act ○Radiation Protection Regulations ○General Nuclear Safety and Control Regulations ○Class II Nuclear Facilities and Prescribed equipment regulations ○Nuclear Security Regulations	2000/5/31	照射施設のライセンス・検査等。
Recommended Canadian Code Of Practice For Food Irradiation (Nov 19, 2002)	2002/11/19	照射条件 (線源、線量、それ以外)、 禁止事項、照射施設の検査、表示

(出典：アンケート調査結果及び CFIA、CNSC、HC のホームページによる。)

#### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
タマネギ	芽止め	最大 0.15	1,400 (香辛料)
ジャガイモ	芽止め	最大 0.15	
乾燥スパイス、野菜由来調味料	微生物防除	最大 10	
小麦・小麦粉	害虫防除	最大 0.75	

(出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。年間照射量は文献 2 による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定あり（下記文章表示と併用）
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Treated with radiation” または “Treated by radiation” または “Irradiated”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	食品全量に対し 10%以上の照射原材料を含む場合に表示が必要（包装済みの製品に限る）。

（出典：アンケート調査結果及び CFIA、CNSC、HC のホームページによる。）

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	3
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	Nuclear Safety and Control Act ○ Radiation Protection Regulations ○ General Nuclear Safety and Control Regulations ○ Class II Nuclear Facilities and Prescribed equipment regulations ○ Nuclear Security Regulations
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	○ CNSC が 2 年に 1 回検査を実施する。 ○ 検査項目： ・ 装置の安全な操作方法 ・ 照射の記録 ・ 放射線源物質の安全な取扱いと保管方法 ・ 従業員の安全性確保 ・ 上記の各規則及び ANSI 規格 N43.10 に準拠していること 等 （ANSI：American National Standards Institute（米国規格協会））
検査結果の公表状況	該当情報なし

（出典：アンケート調査結果及び CFIA、CNSC、HC のホームページによる。）

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度（法令・条文等）	Food and Drug Regulations(March 2003) - Division 26 of Part B
記録を義務付けられる者	販売業者、輸入業者
記録を義務付けられる項目	食品名、照射量、生産番号、照射の目的、照射日、食品に吸収された線量、照射線源、照射食品の製造前照射歴有無 等
記録の報告	照射後 2 年間、販売業者・輸入業者が記録を保持する。

（出典：アンケート調査結果及び CFIA、CNSC、HC のホームページによる。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	Food and Drug Act- Part II Administration and Enforcement - Powers of Inspection- Inspection, Seizure and Forfeiture
制度の概要	照射食品に限らず食品全般のモニタリングを規定しており、これに基づいて CFIA が年間計画の中で照射食品のサンプリング検査を行う。
採用している検知法	○ EN 1784:1996(炭化水素法) ○ EN 1787:2000(電子スピン共鳴 (ESR) 法)
モニタリング結果の公表	該当情報なし

（出典：アンケート調査結果及び CFIA、CNSC、HC のホームページによる。）

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠（法令・条文等）	Food and Drug Regulations(March 2003) - Division 26 of Part B - B.26.004.
輸入制度の概要	照射食品を輸入する業者は上記 (5)に示す項目を 2 年間記録することが義務付けられている。
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	検査制度なし
その他関連事項	輸入を許可している品目はカナダで照射が許可されている品目のみで、輸入時の検査は CFIA が行う。

（出典：アンケート調査結果及び CFIA、CNSC、HC のホームページによる。）

(8) その他

カナダでは新たに照射食品を販売・輸入しようとする者は、Health Canada の食品局(FD)に申請を行う。以下手続きの流れを示す。なお、照射食品の申請に必要な項目を示した申請書が章末の文献 4 の中に収められている。

- ① 申請を受けて、食品局の CHHAD が毒性学、微生物学、栄養学及び環境への影響の観点から科学的審査を行う。
- ② 申請された照射食品の適用によって何らかの規制の変更等がある場合、影響を受けると思われる関係者や行政機関等（医療、貿易、産業及び照射関連団体、CFIA、カナダ環境省、地方行政等）と協議を行う。
- ③ 科学的審査の結果、問題がなければ食品局の上級管理委員会(Senior Management Committee)に報告
- ④ 委員会で異議がなければカナダ総督会議(Governor-in-Council)に報告
- ⑤ 総督会議で受理されればパブリック・コメントの募集が行われる。
- ⑥ パブリック・コメントを受けて、必要な修正を加え、総督会議で最終審議がされた後、

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

受理されればカナダ官報（Part II）に告示され、施行される。

関連情報源等

- Food and Drug Act (R.A.,1985, c. F-27)
- Food and Drug Regulations (March 2003)
- Nuclear Safety and Control Act (1997, c.9)
- Recommended Canadian Code Of Practice For Food Irradiation (Nov 19, 2002)
- CFIA のホームページ  
(<http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/concen/tipcon/irradiate.shtml>)
- Health Canada のホームページ  
(<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/irradiation/index-eng.php>)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

### 2.2.3.3 チリ共和国

下記内容は、ISPCH へのアンケート調査結果、関係法令及び IAEA データベース等による。

#### 関係機関名と略称

- ISPCH : Instituto de Salud Publica de Chile (Institute of Public Health of Chile, Ministry of Health) (チリ保健省公衆衛生研究所)
- MINSAL : Ministerio de Salud (Ministry of Health) (保健省)

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Reglamento Sanitario de los Alimentos D.S. No.977/1996	1996/8/6	照射条件（線源・線量・それ以外）、禁止事項、認可品目、照射施設の検査、照射の記録、照射食品のモニタリング、表示、輸入

(出典：アンケート調査結果及び ISPCH、在チリ米国大使館のホームページによる。)

#### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
家禽肉	微生物防除、 貯蔵期間延長	最大 2.2	該当情報なし
魚 (teleosteos)	害虫防除、 微生物防除、 貯蔵期間延長	最大 2.2	
ジャガイモ	芽止め	最大 0.15	
タマネギ	芽止め	最大 0.15	
カカオ豆	害虫防除	最大 1	
米	害虫防除	最大 1	
小麦・小麦粉	害虫防除	最大 1	
乾燥スパイス、ハーブ	害虫防除、 微生物防除	最大 10	
マンゴー	成熟阻害、 害虫防除	最大 1	
	貯蔵期間延長	最大 3	
パパイヤ	成熟阻害、 害虫防除	最大 1	
イチゴ	貯蔵期間延長	最大 3	該当情報なし
デーツ	害虫防除	最大 1	

(出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定あり
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	規定あり
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	食品全量に対し 5%以上の照射原材料を含む場合に表示が必要。

（出典：アンケート調査結果及び ISPCH、在チリ米国大使館のホームページによる）

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	1
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	Reglamento Sanitario de los Alimentos D.S. No.977/1996 - Article 178, 179, 180, 182
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	<p>○ MINSAL が検査を実施する。</p> <p>○ 検査項目：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適正な照射処理手順</li> <li>・ 装置の安全な操作方法</li> <li>・ 照射の記録</li> <li>・ 放射線源物質の安全な取扱いと保管方法</li> <li>・ 従業員の安全性確保 等</li> </ul>
検査結果の公表状況	施設のライセンス発行機関に結果を報告する。

（出典：アンケート調査結果及び ISPCH、在チリ米国大使館のホームページによる。）

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度（法令・条文等）	Reglamento Sanitario de los Alimentos D.S. No.977/1996 - Article 181
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	照射を行おうとする食品の所有者の身分証明、バッチナンバー、バッチごとの食品の種類と量、食品が照射前に他の物理的・化学的保存処理を施されたかどうか、照射実施日、照射処理中の包装材、照射処理時のデータ（最小・最大線量、線量測定値等）、線源の種類、施設内での保管方法、照射後の食品の消費期限、照射後の保存処理法、施設の検査において得られた情報 等
記録の報告	2 年間保管することが規定されている。報告の義務については規定なし。

（出典：アンケート調査結果及び ISPCH、在チリ米国大使館のホームページによる。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度なし

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠 (法令・条文等)	Reglamento Sanitario de los Alimentos D.S. No.977/1996 - Article 185
輸入制度の概要	○ 輸出国当局の照射線量確認書を必要とする。 ○ 輸入者が提示すべき項目： ・ 食品名 ・ 照射施設の名称と所在地 ・ 照射日 ・ 照射線源・線量
輸出国の施設の 検査制度がある 場合、その概要	検査制度なし
その他関連事項	輸入食品の検査は MINSAL が行う。

(出典：アンケート調査結果及び ISPCH、在チリ米国大使館のホームページによる。)

(8) その他

特になし

関連情報源等

- 在チリ米国大使館のホームページ(<http://www.usembassy.cl/>)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

### 2.2.3.4 ブラジル

下記内容は、ブラジル保健省への電子メールによる照会結果、関連文献及び IAEA データベースによる。

#### 関係機関名と略称

- CNEN : Comissao Nacional de Energia Nuclear (Brazil's Nuclear Regulatory Agency) (原子力委員会)
- MS : Ministerio da Saude (Ministry of Health) (保健省)
- ANVISA : Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (National Health Surveillance Agency)(衛生監視庁)

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Decree #72718 29/08/1973	1973/8/29	照射食品の加工、保管、輸送、輸出入、販売、消費についての一般的事項、管轄機関、表示
Resolution RDC #21	2001/1/26	照射食品の加工、保管、輸送、輸出入、販売、消費についての一般的事項、照射施設のライセンス・検査、照射食品のモニタリング管轄機関、表示 (附属書として1973年のDecree#72718の内容が添付されている。)

(出典：文献5、MS への照会結果、ANVISA のホームページによる。)

#### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
肉類 (全て)	寄生虫防除 微生物防除 貯蔵期間延長	制限なし	23,000 (・香辛料 20,000t、 ・果実類 3,000t)
魚介類 (全て)	寄生虫防除 微生物防除 貯蔵期間延長	制限なし	
動物性乾燥食品 (全て)	害虫防除	制限なし	
根菜類 (全て)	芽止め	制限なし	
穀類 (全て)	害虫防除	制限なし	
乾燥野菜 (乾燥ハーブ・スパイス・野菜由来調味料を含む全て)	微生物防除	制限なし	
生鮮野菜、果物 (全て)	成熟阻害 害虫防除 検疫処理 貯蔵期間延長	制限なし	
複合的な食品 (全て)	微生物防除	不明	

(出典：文献1による。年間照射量は文献2による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定あり
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Food treated by Irradiation Process” または “This product was processed in establishment controlled by CNEN”
上記以外の表示	該当情報なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	該当情報なし

（出典：文献 5、MS への照会結果、ANVISA のホームページによる。）

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	4
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	Resolution RDC #21
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	○ CNEN が施設に運転許可を発行し、MS がそれら施設へ食品照射の実施許可・登録を行う。 ○ 施設の検査は MS と各州の保健関連部門が行う。
検査結果の公表状況	該当情報なし

（出典：文献 5、MS への照会結果、ANVISA のホームページによる。照射施設数は文献 3 による。）

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度（法令・条文等）	Resolution RDC #21
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	数量的な線量記録方式を採用し、これ以外にも CNEN の定めるその他の管理措置を取り入れる。
記録の報告	現場及び記録は担当当局が検査を行う。

（出典：MS への照会結果、ANVISA のホームページによる。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	Resolution RDC #21
制度の概要	MS と各州の保健関連部門が照射食品の検査を行う。
採用している検知法	該当情報なし
モニタリング結果の公表	該当情報なし

（出典：文献 5、MS への照会結果、ANVISA のホームページによる。）

(7) 照射食品の輸入の状況

該当情報なし

(8) その他

特になし

関連情報源等

- Present situation of food irradiation in South America and the regulatory perspectives for Brazil. Oliveira. Radiation Physics and Chemistry 57 (2000) p249-252.
- ANVISA のホームページ  
(<http://portal.anvisa.gov.br/>)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.4 欧州

### 2.2.4.1 EU

下記内容は、EU へのアンケート調査結果及び関連法令等による。

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
EU Directive 1999/2/EC	1999/2/22	照射条件（線源、線量、それ以外）、禁止事項、表示、照射施設の認可・検査、照射の記録、照射食品のモニタリング
EU Directive 1999/3/EC	1999/2/22	認可品目（及びそれに関連する加盟国での国内法の整備について）

（出典：アンケート調査結果及び EU のホームページによる。）

#### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)
乾燥ハーブ、スパイス、野菜由来調味料（乾燥）	微生物防除	最大 10

（出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。）

#### ※ EU の照射認可品目決定の経緯と認可品目拡大への動き

EU では、1999 年に EU 指令 1999/2/EC 及び EU 指令 1999/3/EC のポジティブ・リストによって上記品目のみを認可品目として規定し、2000 年末までに認可品目リストを完成させることとし、それまでは各国国内法での認可品目を有効とすることを定めた。現在まで認可品目リストは完成していないため、現在も加盟国国内法の認可品目が有効である。認可品目に関する議論の経緯と内容については(8)に記述する。

#### (3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定なし
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Irradiated” または “Treated with ionizing radiation”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

（出典：アンケート調査結果及び EU のホームページによる。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(4) 照射施設の管理

照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	EU Directive 1999/2/EC, Article7
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	各国の担当機関が検査を実施し、欧州委員会へ年に1回報告を行う。 （下表の通り）
検査結果の公表状況	各国から報告された検査の結果を年に1回 Official Journal of the European Union に公表する。

（出典：アンケート調査結果及びEUのホームページによる。）

表 EU指令1999/2/ECに係る照射施設の検査の指針の概要

<b>A.施設と人材</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 施設の運転許可期間</li> <li>○ 照射プロセスの順守に責任を持つ担当者の適性或権限を示す根拠</li> <li>○ 照射プロセスに関わる施設従業員全員（管理スタッフは除く）について、その役割と適性を示す根拠</li> <li>○ 施設従業員のトレーニングコースの受講状況 等</li> </ul>
<b>B.線源</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 食品への照射に使っている電離放射線の種類</li> <li>○ 照射プロセスに使われる放射性核種源の活量</li> <li>○ 照射プロセスで使用する装置の最大エネルギー（量子）レベル、最大出力、パルスビームの特性、X線変換（必要があれば食品の種類ごとに記述）等</li> </ul>
<b>C.施設の設備、保管状況、プロセスパラメータ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 施設内において、照射処理済製品と未処理製品を物理的に分別するための方法</li> <li>○ 照射処理工程における食品の移送方法</li> <li>○ 照射処理工程における食品の移動速度、滞留時間、曝露時間等の記録</li> <li>○ 食品の冷蔵保存温度、冷凍保存温度</li> <li>○ 冷蔵状態、冷凍状態での照射処理状況 等</li> </ul>
<b>D. 施設の設備、保管状況、プロセスパラメータ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 施設内において、照射処理済製品と未処理製品を物理的に分別するための方法</li> <li>○ 照射処理工程における食品の移送方法</li> <li>○ 照射処理工程における食品の移動速度、滞留時間、曝露時間等の記録</li> <li>○ 食品の冷蔵保存温度、冷凍保存温度</li> <li>○ 冷蔵状態、冷凍状態での照射処理状況 等</li> </ul>
<b>E.線量</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 採用している線量システム（国内基準または国際基準に従っているか、またその校正の頻度等）</li> <li>○ 線量測定器のタイプ（例：分光光度計、吸光度計等）、精度</li> <li>○ 線量検証の方法、回数等</li> <li>○ 食品の種類や形状ごとの線量パターンの記録状況</li> <li>○ 上記記録の参照のしやすさ（食品の種類や容量ごとに最小線量、最大線量のデータが参照できるか） 等</li> </ul>
<b>F.記録</b>

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

<input type="checkbox"/> 照射バッチごとに以下のような項目を記録しているか 等 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 食品の性質と処理量</li> <li>- 照射処理の目的</li> <li>- 照射処理中の包装材</li> <li>- 食品が過去に一部または全部を照射処理されていないかどうかの検知チェックの結果</li> <li>- 食品の微生物負荷状態のデータ</li> <li>- 製品の納入・出荷時の温度、照射処理中の温度</li> <li>- 線量検証の初期測定値</li> <li>- 線量測定器の種類とその較正の記録</li> <li>- 所定の線量測定器の配置と台数</li> <li>- 所定の線量測定器で測定した最小、最大、全体平均線量</li> </ul>
G.衛生状態
<input type="checkbox"/> Codex General Principles of Food Hygiene に適合しているか。 <input type="checkbox"/> HACCP システムを整備しているか。

(出典：文献6)

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度(法令・条文等)	EU Directive 1999/2/EC, Article 8
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	照射する食品の性質と量、バッチナンバー、照射の依頼者名、照射食品の納入先、照射実施日、照射時の包装材、99/2/EC の Annex III に規定される照射処理プロセスのデータ、線量測定結果(特に最小・最大線量の制限値、線種については詳細に)、最初の検証測定値 等
記録の報告	照射後 5 年間、記録を保管することが規定されている。報告の義務については規定なし。

(出典：アンケート調査結果及び EU のホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	EU Directive 1999/2/EC, Article 7
制度の概要	各国の担当機関が市場流通している食品に対し検査を実施し、欧州委員会へ年に1回報告を行う。
公定検知法	<ul style="list-style-type: none"><li>○ EN 1784:2003(炭化水素法)</li><li>○ EN 1785:2003(炭化水素法/2-アルキルシクロブタノン法)</li><li>○ EN 1786:1996(電子スピン共鳴 (ESR) 法)</li><li>○ EN 1787:2000(ESR 法)</li><li>○ EN 1788:2001(熱ルミネッセンス (TL) 法)</li><li>○ EN 13708:2001(ESR 法)</li><li>○ EN 13751:2002(光ルミネッセンス (PSL) 法)</li><li>○ EN 13783:2001(微生物学的方法 (DEFT/APC 法))</li><li>○ EN 13784:2001(DNA コメットアッセイ)</li><li>○ EN 14569:2004(微生物学的方法 (LAL/GNB 法) )</li></ul>
モニタリング結果の公表	加盟各国から報告されたモニタリングの結果を年に1回 Official Journal of the European Union に公表する。

(出典：アンケート調査結果及びEUのホームページによる。)

上表で掲げた各検知法の検出限界、分析対象となる食品の種類と各検知法の評価 (IAEA の評価方法による評価) は以下の通りである。

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

表 EU の検知法とその検出限界線量

分析法名 EN番号	GC分析		ESR法			TL法	PSL	DEFT/APC	コメットアッセイ
	1784	1785	1787	1786	13708	1788	13751	13783	13784
検出対象	HC	CB	セルロース	骨	糖質	鉱物	鉱物	細菌	細胞
鶏肉	0.5	0.5		0.5					1
豚肉	0.5	1							
牛肉	0.5			0.5					
チーズ	0.5								
全卵		1							
小エビ						1			
マス				0.5					
アボガド	0.3								
パパイヤ	0.3								
マンゴー	0.3								
貝類							0.5		
生イチゴ			1.5						
乾燥パパイヤ					3				
乾燥ブドウ					3				
乾燥マンゴー					3				
乾燥フィグ					3				1
乾燥ショウガ								5~10	
ハーブ						6	10	10	
スパイス						6	10	10	
パプリカ			5					5~10	
黒コショウ								5~10	
カーダモン								5~10	
シナモン								5~10	
タイム								5~10	
マジョラム								5~10	
バジル								5~10	
オレガノ								5~10	
ローズペッパー									1
アーモンド									1
ごま									1
大豆									1
ひまわりの種									1
ピスタチオ			2						

(出典：宮原誠、食品照射検知の現状 2007、食品衛生研究、Vol.57, No.8、p.45 (2007))

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

表 EU における検知法の評価

分析法名	GC分析		ESR法			TL法	PSL	DEFT /APC	コメント アッセイ
	HC	CB	セルロース	骨	糖質	鈳物	鈳物	細菌	細胞
検出対象									
技術上の評価基準									
a) 識別力	△	◎	○	◎	◎	◎	△	△	△
b) 特異性	×	◎	△	○	○	◎	○	△	△
c) 応用性	○	○	△	○	○	◎	△	△	○
d) 安定性	○	○	×	○	△	○	△	△	△
e) 頑健性	○	○	△	○	△	○	△	△	△
f) 独立性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
g) 試験室内再現性と試験室外再現性	○	△	△	○	○	○	○	△	△
h) 精密性と適切な統計的な評価	○	○	△	○	○	○	○	△	○
i) 感度	○	△	○	◎	△	△	?	○	△
j) 吸収線量依存性	○	○	○	◎	○	○	△	○	○
実用性の評価基準									
a) 簡便性	△	△	○	×	○	×	◎	○	○
b) 費用	△	△	△	△	△	×	△	◎	◎
c) サンプル量	○	○	○	○	○	○	○	○	◎
d) 迅速性	△	△	◎	×	◎	×	◎	△	◎
e) 応用範囲	◎	◎	○	△	○	◎	○	△	◎
f) 非破壊検査	×	×	◎	×	◎	×	○	○	○
g) 標準化と校正が簡単なこと	○	○	○	○	○	△	○	○	○
h) 不正に対する耐性	○	◎	○	○	○	×	×	×	○

(出典：宮原誠、食品照射検知の現状 2007、食品衛生研究、Vol.57, No.8、p.45 (2007))

表 各種検知法の評価

分析法名	GC分析		ESR法			TL法	PSL	DEFT /APC	コメント アッセイ
	HC	CB	セルロース	骨	糖質	鈳物	鈳物	細菌	細胞
検出対象									
技術上の評価基準									
a) 識別力	△	◎	○	◎	◎	◎	△	△	△
b) 特異性	×	◎	△	○	○	◎	○	△	△
c) 応用性	○	○	△	○	○	◎	△	△	○
d) 安定性	○	○	×	○	△	○	△	△	△
e) 頑健性	○	○	△	○	△	○	△	△	△
f) 独立性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
g) 試験室内再現性と試験室外再現性	○	△	△	○	○	○	○	△	△
h) 精密性と適切な統計的な評価	○	○	△	○	○	○	○	△	○
i) 感度	○	△	○	◎	△	△	?	○	△
j) 吸収線量依存性	○	○	○	◎	○	○	△	○	○
実用性の評価基準									
a) 簡便性	△	△	○	×	○	×	◎	○	○
b) 費用	△	△	△	△	△	×	△	◎	◎
c) サンプル量	○	○	○	○	○	○	○	○	◎
d) 迅速性	△	△	◎	×	◎	×	◎	△	◎
e) 応用範囲	◎	◎	○	△	○	◎	○	△	◎
f) 非破壊検査	×	×	◎	×	◎	×	○	○	○
g) 標準化と校正が簡単なこと	○	○	○	○	○	△	○	○	○
h) 不正に対する耐性	○	◎	○	○	○	×	×	×	○

(出典：宮原誠、食品照射検知の現状 2007、食品衛生研究、Vol.57, No.8、p.45 (2007))

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠 (法令・条文等)	EU Directive 1999/2/EC, Article 9
輸入制度の概要	<ul style="list-style-type: none"><li>○ EU では、認可施設リスト（加盟国以外の第3国を含む）を作成し、その施設で照射された食品のみ輸入を許可している。第3国の施設は、“Codex Recommended Code of Practice for the Operation of Irradiation Facilities used for the Treatment of Food”に準拠することが求められる。</li><li>○ 第3国から照射食品を輸入する場合の条件：<ul style="list-style-type: none"><li>・ 次の情報を提示すること。<ul style="list-style-type: none"><li>— 照射を実施した施設の名称、所在及び Article 8 に規定されている照射施設における記録項目（上記(5)参照）。</li><li>・ 欧州委員会が認定した施設で照射されていること。</li></ul></li></ul></li></ul>
輸出国の施設の 検査制度がある 場合、その概要	欧州委員会の Food and Veterinary Office が検査を行う。
その他関連事項	特になし

（出典：アンケート調査結果及び EU のホームページによる。）

(8) その他

○ 照射食品の安全性に関する科学的知見の共有

科学的根拠に基づく健康リスクが明らかになった場合、加盟各国では、速やかに欧州委員会と他の加盟国に連絡をする。

○ 照射食品の認可、認可品目の追加手続き

EU 指令 1999/2/EC Article12 に基づく手続きの流れを示す。

- ① 欧州委員会（以下、委員会）の代表は提案内容を食品に関する常設委員会（Standing Committee on Foodstuffs；以下、SCF）<sup>1</sup>に提出する
- ② SCF は①を受けて意見を提出する。
- ③ SCF の意見が提案内容に対し否定的なものでない場合、提案は採択される。
- ④ 提案内容と SCF の意見が異なる場合、また SCF が意見を提出しない場合、委員会は閣僚理事会（以下、理事会）に提案内容を提出する。
- ⑤ 理事会で提案内容を審議する。
- ⑥ 理事会への提案内容提出から 3 ヶ月を過ぎても理事会の決定が得られない場合は、提

<sup>1</sup> 2002 年の組織改編により、現在はフードチェーン・家畜衛生常設委員会に統合されている。

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

案内容は採択される。

#### ○ EUにおける認可品目リスト作成のためのコミュニケーション

(2)で述べたように、EUでは統一認可品目の完成に向けて1999年以来議論を続けており、現在も認可品目リストは完成していない。ここではこれまでの議論の内容を要約して紹介する。

欧州委員会において消費者保護を目的とした食品安全関連法の施行を担当している保健・消費者保護総局(Directorate-General for Health and Consumer Protection)では、2000年9月末に消費者団体・食品関連事業者団体等に対して文書とインターネットを通じた意見募集を行い(下記(ア)参照)、ここで収集された33の意見をもとに2001年8月に認可品目リスト決定のための3つの選択肢を提示している(下記(イ)参照)。また、欧州委員会は経済社会評議会(Economic and Social Committee)にも意見を求め、2002年2月に同評議会からの意見が公表されている(下記(ウ)参照)。

#### (ア) 消費者団体・食品関連事業者団体への公聴会で出された意見の要約

欧州委員会の保健・消費者保護総局は2000年9月27日に、消費者団体及び食品関連事業者団体等に対してEUにおける照射食品の共通認可品目リスト拡大に関する提案とそれに対する意見を求める文書を送付し、インターネットにおいても同文書を掲載して関連する団体からの意見を募集した。以下、(a)欧州委員会の提案内容、(b)消費者団体の意見の概要、(c)食品関連事業者団体等の意見の概要、(d)その他団体の意見の概要の順に要約して紹介する。<sup>7</sup>

なお、EUではEU指令1999/2/ECのANNEX Iにおいて照射食品を許可する条件として次の4点が定められ、認可品目拡大の検討においてもこれらの条件が(またはこれらの条件の解釈のしかたが)議論の土台となることが多い。その条件とは以下のようなものである。

- ・ 技術的に必要性が認められる (there is a reasonable technological need)
- ・ それによって健康被害を及ぼすことがなく、定められた条件の下で実行される
- ・ 消費者にとって有益である
- ・ 既存の適正衛生規範 (GHP : Good Hygiene Practice) や、適正製造規範 (GMP : Good Manufacturing Practice)、適正農業規範 (GAP : Good Agricultural Practice) の代替策としない

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(a)欧州委員会の提案内容<sup>8</sup>

- ・ 以下の食品を認可品目に加える（括弧内は理由を示す）：冷凍ハーブ、ドライフルーツ、穀物フレーク、胚芽（以上の食品は原材料としてよく利用されるものであり、加工過程で熱処理をされない）、鶏の内臓、卵、アラビアゴム（以上の食品は汚染されやすい）、カエルの脚、殻をむいたエビ（以上の食品は微生物学的安全性基準を満たすためには試料採取法や調整法では不十分である）
- ・ 以下の食品は認可品目には加えない（括弧内は理由を示す）：生鮮果物と野菜、穀類、ジャガイモ、魚、生乳から作ったカマンベールチーズ、カゼイン塩、米粉、血液由来の食品、生の肉・家禽肉類（これらの食品は加盟国において照射が行われていないか、行われていてもごく少量であり、技術的に照射の必要性があると思われぬ）

(b)消費者団体の意見

ほとんどの消費者団体は、認可品目の拡大に対して消極的であり、特に食品照射が GHP など既存の食品衛生基準に代用されることや、製造者の食品衛生に対する高い意識が低下することを懸念する声が多数意見として見られる。また、「技術的な必要性」（technological need）の判断基準を疑問視する意見も挙がっている。

- 食品への照射は、GHP に代用されるようなことがあってはならない。明らかに「技術的な必要性」がある場合にのみ利用されるべきである。
- 既に品質の悪化した食品に対して、放射線照射によって品質の改善を図ることがあってはならない。
- 鶏肉、鶏肉の内臓、卵などに対して機械的に照射を行うことを懸念している。
- 二次汚染に対する適切な対策がなされなかった場合のリスクがある。
- 食品照射が行われているかどうか、定期的な検知の検査が必要である。
- 食品照射が許可されることによって、製造者が衛生基準を高いレベルで保つことを怠るのではないだろうか。
- GHP があれば食品照射の必要はないのではないかと。科学委員会（Scientific Committee on Foodstuffs）が「食品照射は食品の取扱いにおける怠慢を補ったり、不適切な取扱いを隠したりする目的で利用されてはならない」と述べているが、これに賛同する。GHP が最優先にあるべきである。
- EU 指令 1999/2/EC で定められている食品照射の認可の条件は、全体的な食品衛生戦略に照らして一貫性があるかどうか、はっきりとした説明が必要である。これらの条件を満たしていることを証明するための議論自体が漠然として透明性に欠ける場合があ

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

る。また、「技術的な必要性」についても定義を明確にすべきである。消費者にとっての必要性なのか、製造者にとっての必要性なのか分からない。

#### (c)食品関連事業者団体の意見

ここでの食品関連事業者とは、食品製造業者や食品加工業者を加盟者に持つ事業者団体である。

食品関連事業者団体の意見は、大別すると「技術的に必要性が認められる食品は許可してよい」、「技術的必要性が妥当であっても消費者の受け入れを最優先すべき」に分かれるが、「技術的必要性」を認める食品は各事業者の意見がまちまちである。なお、GHP 等の既存の食品衛生基準を優先することについては、消費者団体と同じく重視する姿勢である。

食品関連事業者は取扱う食品によって立場や性格が大きく異なるため、下記の意見には参考として発言者である事業者の関連分野を書き添えた。

- 赤身肉、家禽肉、血液から成る食品は照射を許可すべきである。病原性大腸菌 (E.Coli) による食品の汚染は絶えず報告されている。魚介類についてもサルモネラ菌、リステリア菌、カンピロバクター、病原性大腸菌の汚染を防除する必要がある。
- 食品照射は GHP の代用となることはなく、むしろそれに付加されるものであり、消費者にとっても安全性が付加されることになる。

(以上、食品照射関連事業者団体)

- 複数の食品製造業者が、食品照射が GHP の代用となり、不正な取引が行われることを懸念して、食品照射に積極的ではない姿勢を示している。
- 認可品目を拡大する際には、消費者がこの技術に対して安心感を持てるように情報提供運動を行うべきである。

(以上、農業食品関連事業者団体)

- 食肉チェーン全体を通して GHP と HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) が最優先されるべき。

(食肉加工関連事業者団体)

- 現在 EU やその他の国々で行われているジャガイモへの照射は経済的な理由や品質に関わる理由からではない。ジャガイモへの照射の必要性は認めない。

(ジャガイモ流通関連事業者団体)

- 生の魚や調理されていない魚製品は、最終的に調理事業者や消費者によって熱調理されるので照射の必要はない。しかしエビについては、出荷国において人の手で皮をむかれた状態で輸入されるものはバクテリアに汚染されている危険性がある。このよう

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

な食品に対しては、照射を実施する前に、微生物分析と官能性検査を行い、照射前に非衛生的な取扱いがなかったことを保証するとよいだろう。また、照射を行う際は包装した状態に限り、最終加工業者か消費者の手に届くまで開封しないようにするべきである。

(魚製品関連事業者団体)

(d) その他の団体の意見

他に科学的研究機関、USDA (米国農務省)、ICGFI (国際食品照射諮問グループ) も意見を提出しているが、これらの団体の意見は、食品への放射線照射は科学的に問題がないという趣旨のものである。

(イ) 欧州委員会が消費者団体・食品関連事業者団体等の意見を受けて提示した選択肢

欧州委員会は、消費者団体・食品関連事業者団体等から提出された意見をもとに 2001 年 8 月、認可品目リスト決定のための 3 つの選択肢を提示した<sup>8</sup>。その選択肢とは次の通りである。

- ① 食品製造業者は概して原材料に使われる食品を認可品目に加えることに反対している。ただし、協議の中で、「技術的な必要性」が明らかに認められるものとして、殻をむいたエビとカエルの脚が挙げられた。これらの食品は亜熱帯または熱帯地方で生産されるために微生物防除が必要と思われるので、認可品目に追加することを提案する。
- ② 食品製造業者が原材料に使われる食品を認可品目に加えることに反対している理由は消費者が否定的な反応を示すことを懸念しているためであるが、欧州委員会は食品の安全性を向上させる上で科学的に妥当な技術を適用する法案を作成する義務を持つ。よって、下記の品目については、照射技術の適用が妥当であるとみなされるので、認可品目に追加することを提案する（これらの食品は既に多くの加盟国で相当量が照射食品として許可されている）。  
冷凍ハーブ／ドライフルーツ／穀物フレーク・胚芽／鶏の内臓／卵／アラビアゴム（添加物）／殻をむいたエビ／カエルの脚
- ③ 協議の結果を見るに、本件については非常に様々な意見・見方があることから、現在のリストをもって完了とする。

(ウ) 経済社会評議会の意見の要約

2002 年 2 月には欧州委員会から意見を求められた経済社会評議会 (Economic and Social Committee) が次のような意見を公表している<sup>9</sup>。

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



- スパイス以外の食品への放射線照射については、科学的データや報告が十分に出揃うまで、認可することは推奨しない。
- 消費者が十分な知識に基づいて照射食品の購買について判断ができるよう、適切な表示を行うことが必要である。
- 複数の分野の人々・団体が照射食品に対して何らかの懸念や判断の留保をしていることから、照射食品の普及には慎重になるべきである。しかし、現在のところ照射食品は消費者の健康に影響を及ぼすものではないということが科学的意見として優勢であることは認識しておくべきであろう。
- 欧州経済地域（European Economic Area, EEA）が今後照射食品に関する法規制を整えていくものと思われるが、EEA だけに留まらず EU においても幅広く議論が行われることを期待する。

#### 関連情報源等

- DIRECTIVE 1999/2/EC of 22 February 1999 on the approximation of the laws of the Member States concerning foods and food ingredients treated with ionising radiation
- DIRECTIVE 1999/3/EC of 22 February 1999 on the establishment of a Community list of foods and food ingredients treated with ionising radiation
- Official Journal of the European Union: Report from the Commission on food irradiation for the year 2005 (2007/C 122/03)
- European Commission - DG Health and Consumers のホームページ  
([http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/irradiation/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/irradiation/index_en.htm))
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Product  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)
- 宮原誠、食品照射検知の現状 2007、食品衛生研究、Vol.57, No.8、p.45（2007）

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.4.2 アイルランド

下記内容は、FSAI へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

### 関係機関名と略称

- FSAI : Food Safety Authority of Ireland (食品安全局)
- PAL : Public Analysts' Laboratories (公定分析所)
- RPII : Radiological Protection Institute of Ireland (放射線防護研究所)

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
S.I. No. 297/2000 — European Communities (Foodstuffs Treated With Ionising Radiation) Regulations, 2000.	2000/9/20	照射条件 (線源、線量、それ以外)、禁止事項、照射施設のライセンス、照射の記録、照射食品のモニタリング、表示、輸入、違反した際の罰則
S.I. No. 125/2000 — Radiological Protection Act, 1991 (Ionising Radiation) Order, 2000	2000/5/13	照射施設のライセンス・検査。
EU Directive 1999/2/EC	1999/2/22	照射条件 (線源、線量、それ以外)、禁止事項、表示、照射施設の認可・検査、照射の記録、照射食品のモニタリング
EU Directive 1999/3/EC	1999/2/22	認可品目 (及びそれに関連する加盟国での国内法の整備について)

(出典：アンケート調査結果及び FSAI のホームページによる。)

### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
乾燥ハーブ、スパイス、野菜由来調味料 (乾燥)	微生物防除	最大 10	該当情報なし

(出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。)

### (3) 照射食品の表示制度 (消費者向け)

Radura マーク	規定なし
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Irradiated” または “Treated with ionizing radiation”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

(出典：アンケート調査結果及び FSAI のホームページ\*による。)

\*原則として EU Directive 1999/2/EC の Article 6 に従っている。

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	0
照射施設の管理に関する制度(法令・条文等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ S.I. No. 297/2000 - European Communities (Foodstuffs Treated With Ionising Radiation) Regulations, 2000. Article 11~13,15~17</li> <li>○ S.I. No. 125/2000 - Radiological Protection Act, 1991 (Ionising Radiation) Order, 2000</li> </ul>
制度の概要(設立・ライセンス・検査等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ライセンス:食品への放射線照射を行う施設は RPII 及び FSAI の承認が必要。</li> <li>○ 検査: FSAI が任命する検査官が適切な時期に検査を行う。検査項目は下記の通り(これらの検査項目は、照射施設に関わらず照射食品を取扱う全ての業者に適用される) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ サンプルした食品が照射食品であるかどうか</li> <li>・ 照射食品に関する全ての取扱い状況(商取引、製造、加工、廃棄、製品化、市場販売、貯蔵、食品表示)とその記録 等</li> </ul> </li> </ul>
検査結果の公表状況	該当情報なし

(出典: アンケート調査結果及び FSAI のホームページによる。)

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度(法令・条文等)	S.I. No. 297/2000 Article11(4)(b)及び Schedule
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	食品名、照射時の装置のビーム出力・パラメータ、放射線の分散範囲、線量測定システム、食品への放射線照射における装置の作動要件 等
記録の報告	該当情報なし

(出典: アンケート調査結果及び FSAI のホームページによる。)

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠(法令・条文等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ S.I. No. 297/2000 - Article15,16,17</li> <li>○ EU Directive1999/2/EC - Article7.3</li> </ul>
制度の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ PAL が約 500 点の食品をサンプリングして検査を実施し、欧州委員会へ年 1 回報告を行う。</li> <li>○ FSAI でもモニタリングを行っている。</li> </ul>
採用している検知法	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ EN 1788:2001(熱ルミネッセンス (TL) 法)</li> <li>○ EN 13751:2002(光ルミネッセンス (PSL) 法)</li> </ul>
モニタリング結果の公表	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ EU 規定に従う(欧州委員会への報告)。</li> <li>○ FSAI のモニタリング結果は FSAI のホームページで公表。 <a href="http://www.fsai.ie/surveillance/food_safety/irradiated/index.asp">http://www.fsai.ie/surveillance/food_safety/irradiated/index.asp</a></li> </ul>

(出典: アンケート調査結果及び FSAI のホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠 (法令・条文等)	EU Directive1999/2/EC - Article 9
輸入制度の概要	上記 EU 規定に従う。
輸出国の施設の 検査制度がある 場合、その概要	上記 EU 規定に従う（国内法では検査制度を定めていない）。
その他関連事項	輸入食品中の照射食品のモニタリングも FSAI と PAL が行っている。

(出典：アンケート調査結果及び FSAI のホームページによる。)

(8) その他

○ 違反した際の罰則等

S.I. No. 297/2000 に違反した場合、同法により罰せられる。

関連情報源等

- S.I. No. 297/2000 — European Communities (Foodstuffs Treated With Ionising Radiation) Regulations, 2000
- S.I. No. 125/2000 — Radiological Protection Act, 1991 (Ionising Radiation) Order, 2000
- DIRECTIVE 1999/2/EC of 22 February 1999 on the approximation of the laws of the Member States concerning foods and food ingredients treated with ionising radiation
- DIRECTIVE 1999/3/EC of 22 February 1999 on the establishment of a Community list of foods and food ingredients treated with ionising radiation
- Official Journal of the European Union: Report from the Commission on food irradiation for the year 2005 (2007/C 122/03)
- FSAI のホームページ(<http://www.fsai.ie/>)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products (<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

### 2.2.4.3 イギリス

下記内容は、FSA へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

#### 関係機関名と略称

- FSA : Food Standard Agency (食品基準庁)

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
The Food (Control of Irradiation) Regulations 1990	2000/9/20	照射条件 (線源、線量それ以外)、禁止事項、認可品目、照射施設のライセンス・検査、表示、照射の記録
The Food (Control of Irradiation) (Amendment) (England) Regulations 2002	2002/8/14	
Food Safety Act 1990	1990	食品のモニタリング (食品全般)、違反時の処罰等
Food Labelling Regulations 1996	1996/7/1	表示
EU Directive 1999/2/EC	1999/2/22	照射条件 (線源、線量、それ以外)、禁止事項、表示、照射施設の認可・検査、照射の記録、照射食品のモニタリング

(出典：アンケート調査結果及び FSA のホームページによる。)

#### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
魚介類 (生または冷凍)	微生物防除 貯蔵期間延長	3	0
家禽肉 (生または冷凍)	微生物防除	7	
根菜類 (全て)	芽止め	0.2	
穀類 (豆類、ドライフルーツを含む)	害虫防除	1	
乾燥ハーブ、スパイス、 野菜由来調味料	微生物防除	10	
野菜、果物 (生)	貯蔵期間延長	1	

(出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。品目及び照射目的は文献 3 による。年間照射量は文献 10 による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定なし
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Irradiated” または “Treated with ionizing radiation”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

（出典：アンケート調査結果及び FSA のホームページによる。）

(4) 照射施設（ライセンス保持者）の管理

国内の施設数	1
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	The Food (Control of Irradiation) Regulations 1990, - Schedule 1 IRRADIATION LICENCES
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	○ ライセンス付与機関である FSA が定期的に検査を実施する。 ○ 年に 1 回、ライセンス保持者はライセンス付与機関に対して 1 年間に照射を実施した食品やその量を報告しなければならない。
検査結果の公表状況	EU 規定に従う（欧州委員会への報告）。

（出典：アンケート調査結果及び FSA のホームページによる。）

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度（法令・条文等）	The Food (Control of Irradiation) Regulations 1990, PART II. TERMS AND CONDITIONS OF IRRADIATION LICENCES - 14, 15
記録を義務付けられる者	ライセンス保持者
記録を義務付けられる項目	バッチごとの食品名と量、バッチナンバー、依頼者・納入先の名称と所在地、照射実施日、照射処理した食品に関する微生物学的情報、照射時の包装材、照射処理を行う直前の食品の温度、照射処理時における全体平均線量・最大及び最小線量、線種、線量測定機の調整位置とその測定値、線量測定機の調整位置を有効にしたテスト照射の方法、照射（テスト照射を含む）の線量測定方法と線量測定機を検査するために用いた線量基準、及び 14 条に規定されている施設の設備に関する詳細項目 等
記録の報告	照射後 5 年間、記録を保管することが規定されている。報告義務については規定なし。

（出典：アンケート調査結果及び FSA のホームページによる。）

注）各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	Food Safety Act 1990 - Section9. Inspection and seizure of suspected food.
制度の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ FSA と地方行政（通商担当と環境・保健担当及び/又は通関保健局）が連携して定期的に食品の検査を行う。</li> <li>○ 検査担当官は消費者の健康を害するとみなされる食品や表示方法等が不適切な食品が発見された場合には、その食品を接收する又は所有者に廃棄を命じる権限がある（所有者への罰則も規定されている）。</li> </ul>
採用している検知法	EU 公定検知法
モニタリング結果の公表	EU 規定に従う（欧州委員会への報告）。

（出典：アンケート調査結果及び FSA のホームページによる。）

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠（法令・条文等）	The Food (Control of Irradiation) Regulations 1990 - 4.Restriction on importation - Schedule2 (Regulation4) : Importation of Food
輸入制度の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ EU 加盟国から輸入する場合：EU 指令 1999/2/EC 第 7 条 4 項に規定される施設において、適切な照射が行われ、規定の書類を添付した食品のみ輸入を許可する。</li> <li>○ 非 EU 加盟国から照射ハーブ・スパイスを輸入する場合：EU 指令 1999/2/EC 第 9 条に規定される施設において、適切な照射が行われ、規定の書類を添付した食品のみ輸入を許可する。</li> <li>○ 非 EU 加盟国からハーブ・スパイス以外の照射食品を輸入する場合：施設は輸出国の規制機関に認証されていること、またイギリスの規制機関の名で官報に告示された施設であることが条件。また、イギリスの健康安全基準を満たしていなければならない。</li> </ul>
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	EU 規定に従う。
その他関連事項	輸入食品の検査は通関の際に通関保健局が検査し、地方行政の通商担当・環境保健担当も検査を行うことがある。

（出典：アンケート調査結果及び FSA のホームページによる。）

(8) その他

○ 違反した際の罰則等

Food Irradiation Regulations に違反した者に対しては、法定金額内の罰金または懲役を課す。

○ 事故等の情報公開

照射施設のライセンスの付与・取消・一時停止等があった場合、官報（London and

注）各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

Edinburgh Gazettes) に告示される。

関連情報源等

- The Food (Control of Irradiation) Regulations 1990
- The Food (Control of Irradiation) (Amendment) (England) Regulations 2002
- Food Safety Act 1990
- Food Labelling Regulations 1996
- DIRECTIVE 1999/2/EC of 22 February 1999 on the approximation of the laws of the Member States concerning foods and food ingredients treated with ionising radiation
- DIRECTIVE 1999/3/EC of 22 February 1999 on the establishment of a Community list of foods and food ingredients treated with ionising radiation
- Official Journal of the European Union: Report from the Commission on food irradiation for the year 2005 (2007/C 122/03)
- FAO/IAEA Food & Environment Newsletter Vol.9 No.1
- FSA のホームページ(<http://www.food.gov.uk/>)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products (<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



#### 2.2.4.4 オランダ

下記内容は、VWA へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

##### 関係機関名と略称

- VWA : Voedsel en Waren Autoriteit(Food and Consumer Product Safety Authority) (食品・消費者製品安全庁)
- VWS : Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (Ministry of Public Health, Welfare and Sport) (保健、福祉、スポーツ省)

##### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Warenwetbesluit Doorstraalde waren (Irradiated Foodstuff Decree)	1992/4/2	照射条件 (線源、線量、それ以外)、認可品目、照射施設の検査、照射の記録、照射食品のモニタリング、照射食品の認可手続き制度、輸入
Warenwetbesluit Etikettering van levensmiddelen (Labeling Foodstuff Decree)	1991/12/10	表示
EU Directive 1999/2/EC	1999/2/22	照射条件 (線源、線量、それ以外)、禁止事項、表示、照射施設の認可・検査、照射の記録、照射食品のモニタリング

(出典：アンケート調査結果及び VWA、EU のホームページ)

##### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
家禽肉	微生物防除 貯蔵期間延長	平均 7	52.8
エビ	微生物防除	平均 3	68.8
カエルの脚	微生物防除	平均 5	124
穀物フレーク、ドライフルーツ、豆類	害虫防除	平均 1	0
乾燥野菜	害虫防除 微生物防除	平均 10	880.8
乾燥ハーブ・スパイス			1141.1
野菜由来調味料 (乾燥)			0
アラビアゴム	微生物防除・ 微生物防除	平均 3	0
冷凍食品	微生物防除・ 微生物防除	平均 10	0
卵白 (冷蔵)			0.8
食品 (輸出用)			698.4
食品 (サンプル)			32

(出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。年間照射量は文献 5 による。なお、このオランダの数値は平均 800kg の荷姿のものを概算トンとして集計しているため、より正確には 0.8 倍した数値が実際の照射量に近い。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定なし
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Irradiated” または “Treated with ionizing radiation”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

（出典：アンケート調査結果及び VWA、EU のホームページによる。）

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	2
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	○ Irradiated Foodstuff Decree - Article 3～10 ○ EU Directive 1999/2/EC, Article 7
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	○ VWA が年に 1 回検査を実施する。 ○ 検査の項目 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適正な照射処理手順</li> <li>・ 装置の安全な操作方法</li> <li>・ 照射の記録</li> <li>・ 放射線源物質の安全な取扱いと保管方法</li> <li>・ 従業員の安全性確保 等</li> </ul>
検査結果の公表状況	EU規定に従う（欧州委員会への報告）。

（出典：アンケート調査結果及び VWA、EU のホームページによる。）

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度（法令・条文等）	Irradiated Foodstuff Decree – Article 4
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	EU の規定と同様。
記録の報告	該当情報なし

（出典：アンケート調査結果及び VWA、EU のホームページによる。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	<input type="radio"/> Irradiated Foodstuff Decree - Article 3～10 <input type="radio"/> EU Directive 1999/2/EC, Article 7
制度の概要	VWA が市場流通している食品から 500～1000 点をサンプリングし、検査を行う。欧州委員会へ年に 1 回報告を行う。
採用している検知法	<input type="radio"/> EN 1785(炭化水素法/2-アルキルシクロブタノン法)：カエルの脚 <input type="radio"/> EN 1788(熱ルミネッセンス (TL) 法)：乾燥野菜、ハーブ・スパイス、野菜由来調味料、家禽肉、エビ、卵製品、穀類 <input type="radio"/> EN 13751(光ルミネッセンス (PSL) 法)：乾燥野菜、ハーブ・スパイス、野菜由来調味料、家禽肉、エビ、卵製品、穀類
モニタリング結果の公表	EU 規定に従う（欧州委員会への報告）。

（出典：アンケート調査結果及び EU のホームページによる。）

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠（法令・条文等）	<input type="radio"/> Irradiated Foodstuff Decree - Article 9 <input type="radio"/> EU Directive 1999/2/EC, Article 9
輸入制度の概要	EU 規定に従う。
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	EU 規定に従う。
その他関連事項	輸入食品中の照射食品のモニタリングは VWA が行っている。

（出典：アンケート調査結果及び EU のホームページによる。）

(8) その他

特になし

関連情報源等

- DIRECTIVE 1999/2/EC of 22 February 1999 on the approximation of the laws of the Member States concerning foods and food ingredients treated with ionising radiation
- DIRECTIVE 1999/3/EC of 22 February 1999 on the establishment of a Community list of foods and food ingredients treated with ionising radiation
- Official Journal of the European Union: Report from the Commission on food irradiation for the year 2005 (2007/C 122/03)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
 (<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

#### 2.2.4.5 チェコ

下記内容は、MZCR へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

##### 関係機関名と略称

- MZCR : Ministerstvo Zdravotnictvi Ceske Republiky (Ministry of Health of The Czech Republic) (保健省)
- MZE : Ministerstvo Zemedelstvi ( Ministry of Agriculture of The Czech Republic) (農業省)
- SZPI : Statni Zemedelska A Potravinarska Inspekce (Czech Agricultural and Food Inspection Authorities) (農業・食品検査局)

##### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Act No 110/1997 Coll., as amended (Food Act)	1997/5/19	照射施設の検査、照射の記録、照射食品のモニタリング、照射食品の認可手続き制度、表示、輸入、違反時の罰則等
Decree No 133/2004 Coll.,	2004/3/26	照射条件（線源、線量）、認可品目、照射食品の認可手続き制度
EU Directive 1999/2/EC	1999/2/22	照射条件（線源、線量、それ以外）、禁止事項、表示、照射施設の認可・検査、照射の記録、照射食品のモニタリング

(出典：アンケート調査結果及び EU、MZCR のホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
家禽肉（全て）	寄生虫防除	最大 3	0
	微生物防除	最大 7	0
	貯蔵期間延長		
魚介類（全て）	寄生虫防除	最大 2	0
	微生物防除	最大 5	0
	貯蔵期間延長	最大 3	0
カエルの脚	微生物防除	最大 5	0
卵	微生物防除	最大 3	0
乾燥血液、血漿、凝固血液	害虫防除	最大 10	0
根菜類（全て）	成熟阻害	最大 1	0
	芽止め	最大 0.2	0
穀類（穀物フレーク、米粉、胚芽、ドライフルーツなどの粉状穀物製品を含む）	害虫防除	最大 1	0
	微生物防除		
豆類	害虫防除	最大 10	0
	微生物防除		
乾燥野菜（乾燥ハーブ、スパイス、野菜由来調味料等含む全て）	害虫防除	最大 1	85.3 (ハーブ・スパイス)
	微生物防除	最大 10	
生鮮野菜、果物（全て）	害虫防除	最大 1	0
	検疫処理		
	貯蔵期間延長	最大 2	0
カゼイン	微生物防除	最大 6	0
アラビアゴム	微生物防除	最大 3	0

（出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。年間照射量は文献 10 による。）

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定なし
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	規定あり
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

（出典：アンケート調査結果による。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	1
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	Act No 110/1997 Coll., as amended
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ SZPI が年に 1 回検査を実施する。</li> <li>○ 検査の項目 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適正な照射処理手順</li> <li>・ 装置の安全な操作方法</li> <li>・ 照射の記録</li> <li>・ 放射線源物質の安全な取扱いと保管方法 等</li> </ul> </li> </ul>
検査結果の公表状況	EU規定に従う（欧州委員会への報告）。

（出典：アンケート調査結果による。）

(5) 照射食品の記録

該当情報がないが、EU 加盟国として EU 規定に準拠する。

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	Act No 110/1997 Coll., as amended, § 15
制度の概要	MZCR と MZE がモニタリングを行う。欧州委員会へ年に 1 回報告を行う。
採用している検知法	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ EN 1785(炭化水素法/2-アルキルシクロブタノン法)：家禽肉、魚介類、生鮮果物 等</li> <li>○ EN 1788(熱ルミネッセンス (TL) 法)：スパイス、ハーブティー、サプリメント食品、インスタントヌードル 等</li> </ul>
モニタリング結果の公表	EU 規定に従う（欧州委員会への報告）。

（出典：アンケート調査結果による。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠 (法令・条文等)	Act No 11081997 Coll., as amended, § 4
輸入制度の概要	○ 輸入時の検査は SZPI が行う。 ○ 輸入時に提示すべき項目： ・ 照射食品名 ・ 照射施設の名称と所在地 ・ 照射日 ・ 照射線源と線量 等
輸出国の施設の 検査制度がある 場合、その概要	EU 規定に従う。
その他関連事項	特になし

(出典：アンケート調査結果による。)

(8) その他

特になし

関連情報源等

- DIRECTIVE 1999/2/EC of 22 February 1999 on the approximation of the laws of the Member States concerning foods and food ingredients treated with ionising radiation
- DIRECTIVE 1999/3/EC of 22 February 1999 on the establishment of a Community list of foods and food ingredients treated with ionising radiation
- Official Journal of the European Union: Report from the Commission on food irradiation for the year 2005 (2007/C 122/03)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.4.6 ドイツ

下記内容は、BVL へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

### 関係機関名と略称

- BVL : Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (The Federal Office of Consumer Protection and Food Safety) (消費者保護・食品安全庁)
- BMELV : Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Federal Ministry for Consumer Protection, Food and Agriculture) (連邦食糧農業消費者保護省)

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Verordnung über die Behandlung von Lebensmitteln mit Elektronen-, Gamma- und Röntgenstrahlen, Neutronen oder Ultravioletten Strahlen (LMBestrV) (電子、 <sup>ガンマ</sup> γ線、レントゲン線、中性子、紫外線を用いて食料品を処理することに関する政令)	2000/12/15	照射条件（線源、線量、それ以外）、認可品目、照射施設の認可・検査、照射の記録、照射食品のモニタリング、表示、輸入、違反した際の罰則等
EU Directive 1999/2/EC	1999/2/22	照射条件（線源、線量、それ以外）、禁止事項、表示、照射施設の認可・検査、照射の記録、照射食品のモニタリング

(出典：アンケート調査結果及び BVL、EU のホームページによる。)

### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
乾燥ハーブ、スパイス、野菜由来調味料（乾燥）、その他植物性原料等	微生物防除	最大 10	471.76

(出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。年間照射量は文献 10 による。)

### (3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定なし
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Irradiated” または “Treated with ionizing radiation”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

(出典：アンケート調査結果及び EU ホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



(4) 照射施設の管理

国内の施設数	4
照射施設の管理に関する制度(法令・条文等)	LMBestrV - Section.5, Section7
制度の概要(設立・ライセンス・検査等)	○ 州政府の管轄機関が照射施設の設立の許可を与える。 ○ 検査は年に1~2回行う。
検査結果の公表状況	EU規定に従う(欧州委員会への報告)。

(出典：アンケート調査結果による。)

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度(法令・条文等)	LMBestrV Section.5
記録を義務付けられる者	照射施設運営者
記録を義務付けられる項目	バッチごとの食品名と量、バッチナンバー、依頼者・納入先の名称と所在地、照射実施日、照射時の包装材、EC指令1999/2/ECが定める照射処理時における状況、照射処理前の確認事項等
記録の報告	照射後5年間、記録を保管することが規定されている。報告義務については規定なし。

(出典：アンケート調査結果による。)

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠(法令・条文等)	LMBestrV Section.7
制度の概要	州政府が食品のモニタリングを行う。照射食品の調査としては、毎年約4000点をサンプリングし、検査している。
採用している検知法	○ EN 1787(電子スピン共鳴(ESR)法)、EN 1788(熱ルミネッセンス(TL)法)、EN13751(光ルミネッセンス(PSL)法)、EN 1785(炭化水素法/2-アルキルシクロブタノン法)：乳製品に適用 ○ EN 1784(炭化水素法)、EN 1786(ESR法)：肉類に適用 ○ EN 13751、EN 1784、EN 1785、EN 1787：スープやソースに適用 ○ EN 13751、EN 1787、EN 1788：ハーブに適用
モニタリング結果の公表	EU規定に従う(欧州委員会への報告)。

(出典：アンケート調査結果による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠 (法令・条文等)	LMBestrV - Section.2
輸入制度の概要	<p>○ 照射食品の輸入条件は以下の通り：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 商業流通向けであること。</li> <li>・ EU から許可を受けて EC の官報に提示された照射施設で照射していること。</li> <li>・ ハーブ及びスパイスを含有する食料品の場合、以下の情報を提示すること。 <ul style="list-style-type: none"> <li>－照射施設の名称と署名</li> <li>－照射食料品の種類と量</li> <li>－ロットナンバー</li> <li>－照射処理の指示者</li> <li>－照射食料品の受取人</li> <li>－照射実施日</li> <li>－照射時に利用された包装材</li> <li>－照射過程の監視に必要なパラメータ、吸収量の上限值及び下限値ならびに申告された線源の管理とその結果の報告</li> <li>－照射前に実施された有効測定の指示</li> </ul> </li> </ul>
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	EU 規定に従う。
その他関連事項	現在輸入している照射食品： ハーブ、スパイス及びそれらを含有する食品

(出典：アンケート調査結果による。)

(8) その他

特になし

関連情報源等

- Verordnung über die Behandlung von Lebensmitteln mit Elektronen-, Gamma- und Röntgenstrahlen, Neutronen oder Ultravioletten Strahlen (LMBestrV)
- DIRECTIVE 1999/2/EC of 22 February 1999 on the approximation of the laws of the Member States concerning foods and food ingredients treated with ionising radiation
- DIRECTIVE 1999/3/EC of 22 February 1999 on the establishment of a Community list of foods and food ingredients treated with ionising radiation
- Official Journal of the European Union: Report from the Commission on food irradiation for the year 2005 (2007/C 122/03)
- BMELV のホームページ  
([http://www.bmelv.de/cln\\_044/DE/00-Home/\\_Homepage\\_\\_node.html\\_\\_nnn=true](http://www.bmelv.de/cln_044/DE/00-Home/_Homepage__node.html__nnn=true))

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

- BVL のホームページ  
([http://www.bvl.bund.de/nn\\_496812/EN/Home/homepage\\_\\_node.html\\_\\_nnn=true](http://www.bvl.bund.de/nn_496812/EN/Home/homepage__node.html__nnn=true))
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)
- Max Rubner-Institut のホームページ(<http://www.mri.bund.de/>)  
(旧 BfEL : Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.4.7 ハンガリー

下記内容は、NFH へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

### 関係機関名と略称

- MgSzH : Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal (Central Agricultural Office) , FVM(Ministry of Agriculture and Rural Development) (農業・地域開発省中央農業局)
- NFH : Nemzeti Fogyasztóvédelmi Hatóság (Hungarian Authority for Consumer Protection) (消費者保護庁)

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Act LXXXII of 2003 on foodstuffs	2003	食品全般の規制法
Joint Decree 19/2004. (II.26.) FVM-ESZCSM-GKM on the labelling of foodstuffs		表示
Provision 1-2-1999/2 of the Codex Alimentarius Hungaricus on foods and food ingredients treated with ionizing radiation	2007/1/1	照射条件、認可品目、照射施設の検査、照射食品の認可手続制度、表示 (EU Directive 1999/2/EC 及び 1999/3/EC の準拠法)
Provision 1-2-19/1979 of the Codex Alimentarius Hungaricus on the practice for the operation of irradiation facilities used for the treatment of foods	1996/1/1	照射条件、照射施設 (Codex 国際基準 CAC/RCP 19 -1979 (現在は Rev2003) の準拠法)
EU Directive 1999/2/EC	1999/2/22	照射条件 (線源、線量、それ以外)、禁止事項、表示、照射施設の認可・検査、照射の記録、照射食品のモニタリング
EU Directive 1999/3/EC	1999/2/22	認可品目 (及びそれに関連する加盟国での国内法の整備について)

(出典：アンケート調査結果による。)

### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
乾燥ハーブ、スパイス 野菜由来調味料 (乾燥)	微生物防除	最大 10	101.3

(出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。年間照射量は文献 10 による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	任意
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Irradiated” または “Treated by ionizing energy”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

（出典：アンケート調査結果による。）

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	1
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	Government decree 302/2005.(XII.25.) on the inspection of the foodstuffs by the authorities, -§3 (2)
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	MgSzH が検査を実施する。
検査結果の公表状況	EU 規定に従う（欧州委員会への報告）。

（出典：アンケート調査結果による。）

(5) 照射食品の記録

該当情報がないが、EU 加盟国として EU 規定に準拠する。

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	○ EU Directive 1999/2/EC - Article 7(3) ○ Government decree 302/2005.(XII.25.) on the inspection of the foodstuffs by the authorities, §3 and §4
制度の概要	○ 年間を通して NFH が検査を実施する。 ○ 市場に流通している食品（スパイス、ハーブ、紅茶、栄養補助食品等）を 100～140 点サンプリングして行う。
採用している検知法	EN 1788:2001（熱ルミネッセンス（TL）法）
モニタリング結果の公表	EU 規定に従う（欧州委員会への報告）。

（出典：アンケート調査結果による。）

注）各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠 (法令・条文等)	EU Directive1999/2/EC - Article 9
輸入制度の概要	上記 EU 規定に従う。
輸出国の施設の 検査制度がある 場合、その概要	上記 EU 規定に従う。
その他関連事項	輸入食品中の照射食品のモニタリングは、MgSzH と NFH が行っている (MgSzH は食品安全の確認、NFH は食品表示の確認)。

(出典：アンケート調査結果による。)

(8) その他

特になし

関連情報源等

- DIRECTIVE 1999/2/EC of 22 February 1999 on the approximation of the laws of the Member States concerning foods and food ingredients treated with ionising radiation
- DIRECTIVE 1999/3/EC of 22 February 1999 on the establishment of a Community list of foods and food ingredients treated with ionising radiation
- Official Journal of the European Union: Report from the Commission on food irradiation for the year 2005 (2007/C 122/03)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.4.8 ベルギー

下記内容は、AFSCA 及び AFCN へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

### 関係機関名と略称

- AFSCA : Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (Federal Agency for the Safety of the Food Chain) (連邦食品安全庁)
- AFCN : Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire (Federal Agency for Nuclear Control) (連邦原子力管轄庁)

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
loi du 15 avril 1994 relative à la protection de la population et de l'environnement contre les dangers résultant des rayonnements ionisants et relative à l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire	1994/4/15	輸入
ARRETE ROYAL du 12 MARS 2002 relatif au traitement par ionisation des denrées et ingrédients alimentaires et portant modification de l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants	2002/3/14	照射条件 (線源・線量・それ以外)、禁止事項、認可品目、照射施設の検査、照射の記録、照射食品のモニタリング、照射食品の認可手続き制度、表示、輸入、違法照射に対する罰則
l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants	2001/7/20	照射施設
arrêté royal du 20 juillet 2001 portant sur les attributions et la désignation des membres du service de contrôle de l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire chargés de veiller à l'application de la loi du 15 avril 1994 relative à la protection de la population et de l'environnement contre les dangers résultant des rayonnements ionisants et relative à l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire	2001/7/20	その他
AUTORISATIONS du 8 JUILLET 2004 de traitement par ionisation de denrées ou ingrédients alimentaires	2004/6/8	認可品目
EU Directive 1999/2/EC	1999/2/22	照射条件 (線源、線量、それ以外)、禁止事項、表示、照射施設の認可・検査、照射の記録、照射食品のモニタリング

(出典：アンケート調査結果による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
家禽肉 (ニワトリ、ガチョウ、カモ、ハト、ホロホロドリ、ウズラ、シチメンチョウ)	微生物防除	最大 7	883.9
家禽肉 (ミンチ等加工肉)	微生物防除	最大 5	213.7
エビ	微生物防除	最大 5	541.4
貝類	微生物防除	最大 3	118.2
カエルの脚	微生物防除	最大 5	3225.7
卵	微生物防除	最大 3	665.1
乾燥血液、血漿、凝固血液	微生物防除	最大 10	46.4
ジャガイモ	芽止め	最大 0.15	0
タマネギ	芽止め	最大 0.15	0
ニンニク	芽止め	最大 0.15	0
エシャロット	芽止め	最大 0.15	0
穀類 (豆類含む)	害虫防除、検疫処理	最大 1	0
穀類 (フレーク)	微生物防除	最大 30	0
乾燥ハーブ、スパイス 野菜由来調味料 (乾燥)	微生物防除	最大 10	217.8
野菜 (生)	害虫防除、検疫処理	最大 1	0
果物・イチゴ (生)	貯蔵期間延長	最大 2	0
米粉	微生物防除	最大 4	93.0
カゼイン	微生物防除	最大 6	0
アラビアゴム	微生物防除	最大 3	0.5

(出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。年間照射量は文献 10 による。)

(3) 照射食品の表示制度 (消費者向け)

Radura マーク	規定なし
照射食品である・照射食品を含むことの 文章表示	規定あり
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

(出典：アンケート調査結果による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



#### (4) 照射施設の管理

国内の施設数	1
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	<input type="radio"/> EU Directive 1999/2/EC <input type="radio"/> ARRETE ROYAL du 12 MARS 2002 <input type="radio"/> loi du 15 avril 1994 <input type="radio"/> arrêté royal du 20 juillet 2001
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	<input type="radio"/> AFSCA と AFCN が年に 1 回検査を実施する。 <input type="radio"/> AFSCA は食品安全や表示について検査し、AFCN が照射の工程や機器の検査を行う。 <input type="radio"/> 検査の項目 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適正な照射処理手順</li> <li>・ 装置の安全な操作方法</li> <li>・ 照射の記録</li> <li>・ 放射線源物質の安全な取扱いと保管方法</li> <li>・ 従業員の安全性確保 等</li> </ul>
検査結果の公表状況	EU 規定に従う（欧州委員会への報告）。

（出典：アンケート調査結果による。）

#### (5) 照射食品の記録

該当情報がないが、EU 加盟国として EU 規定に準拠する。

#### (6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	<input type="radio"/> EU Directive 1999/2/EC <input type="radio"/> ARRETE ROYAL du 12 MARS 2002
制度の概要	AFSCA が年度ごとの管理計画に基づいてモニタリングを実施する。
採用している検知法	EN 1788:2001(熱ルミネッセンス (TL) 法)
モニタリング結果の公表	EU 規定に従う（欧州委員会への報告）。

（出典：アンケート調査結果による。）

#### (7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠（法令・条文等）	<input type="radio"/> EU Directive 1999/2/EC - Article 9 <input type="radio"/> ARRETE ROYAL du 12 MARS 2002
輸入制度の概要	上記 EU 規定に従う。
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	上記 EU 規定に従う。
その他関連事項	特になし

（出典：アンケート調査結果による。）

#### (8) その他

特になし

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

関連情報源等

- DIRECTIVE 1999/2/EC of 22 February 1999 on the approximation of the laws of the Member States concerning foods and food ingredients treated with ionising radiation
- DIRECTIVE 1999/3/EC of 22 February 1999 on the establishment of a Community list of foods and food ingredients treated with ionising radiation
- Official Journal of the European Union: Report from the Commission on food irradiation for the year 2005 (2007/C 122/03)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.4.9 ポーランド

下記内容は、GIS の食品栄養安全部、ICHTI の食品照射実験部、PAA へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

### 関係機関名と略称

- GIS : Główny Inspektorat Sanitarny (Main Sanitary Safety Inspectorate, Ministry of Health)  
(保健省衛生検査局)
- ICHTI : Instytut Chemii i Techniki Jądrowej (Institute of Nuclear Chemistry and Technology)  
(核化学・工学研究所)
- PAA : Państwowa Agencja Atomistyki (National Atomic Energy Agency) (国家原子力エネルギー局)

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Act of Parliament of 25 <sup>th</sup> August 2006 on Food and Nutrition Safety (O.J. 2006, No. 171, Item 1225)	2006/10/27	照射条件（線源・線量以外）、照射食品の認可手続き制度、表示、違反時の処罰等
Minister of Public Health and Social Care regulation of 20 <sup>th</sup> June 2007 on food irradiation (O.J. 2007, No. 121, Item 841)	2007/7/20	照射条件（線源・線量・それ以外）、認可品目、照射の記録、照射食品のモニタリング、表示、輸入
EU Directive 1999/2/EC	1999/2/22	照射条件（線源、線量、それ以外）、禁止事項、表示、照射施設の認可・検査、照射の記録、照射食品のモニタリング

(出典：アンケート調査結果及び EU のホームページによる。)

### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
ジャガイモ	芽止め	0.025~0.1	0
タマネギ	芽止め	最大 0.06	0
ニンニク	芽止め	0.03~0.25	0
アガリクス (カワリハラタケ)	貯蔵期間延長	1.0~2.5	0
乾燥野菜・ハーブ	微生物防除	5~10	584
乾燥スパイス			23.4
乾燥きのこ	微生物防除	3~10	79.6

(出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。年間照射量は文献 10 による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定あり
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	規定あり
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

（出典：アンケート調査結果による。）

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	2
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	該当情報なし
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	<p>○ GIS が照射施設への立ち入り検査で照射工程のチェックを行う。</p> <p>○ 検査項目：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適正な照射処理手順</li> <li>・ 装置の安全な操作方法</li> <li>・ 照射の記録</li> <li>・ 放射線源物質の安全な取扱いと保管方法</li> <li>・ 従業員の安全性確保 等</li> </ul>
検査結果の公表状況	EU 規定に従う（欧州委員会への報告、GIS が責任機関）。

（出典：アンケート調査結果。照射施設数は文献 3 による。）

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度（法令・条文等）	Minister of Public Health and Social Care regulation of 20th June 2007 on food irradiation (O.J. 2007, No. 121, Item 841) - §3, §8
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	照射日、食品の種類（食品名）と量、照射処理の依頼者と実施者の名称、線源、線量、照射処理時の包装材、照射目的 等
記録の報告	照射施設が年に 1 回、GIS に記録内容を報告する。

（出典：アンケート調査結果による。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Act of Parliament of 25<sup>th</sup> August 2006 on Food and Nutrition Safety (O.J. 2006, No. 171, Item 1225) - Article 21.</li> <li>○ Minister of Public Health and Social Care regulation of 20<sup>th</sup> June 2007 on food irradiation (O.J. 2007, No. 121, Item 841) - Annex 3</li> </ul>
制度の概要	GIS が照射施設への立ち入り検査で照射工程のチェックを行う。
採用している検知法	熱ルミネッセンス（TL）法：乾燥ハーブ・スパイス、野菜由来調味料、ジャガイモ、タマネギ、にんにく、エビ、魚類に適用。
モニタリング結果の公表	EU 規定に従う（欧州委員会への報告）。

（出典：アンケート調査結果による。）

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠（法令・条文等）	Minister of Public Health and Social Care regulation of 20 <sup>th</sup> June 2007 on food irradiation (O.J. 2007, No. 121, Item 841) - §7
輸入制度の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 輸入時の検査は GIS が行う。</li> <li>○ 輸入時に提示すべき項目： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 照射食品名</li> <li>・ 照射施設の名称と所在地</li> <li>・ 照射日</li> <li>・ 照射線源と線量</li> </ul> </li> </ul>
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	EU 規定に従う（国内の検査制度はない）。
その他関連事項	特になし

（出典：アンケート調査結果による。）

(8) その他

特になし

関連情報源等

- DIRECTIVE 1999/2/EC of 22 February 1999 on the approximation of the laws of the Member States concerning foods and food ingredients treated with ionising radiation
- DIRECTIVE 1999/3/EC of 22 February 1999 on the establishment of a Community list of foods and food ingredients treated with ionising radiation
- Official Journal of the European Union: Report from the Commission on food irradiation for the year 2005 (2007/C 122/03)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.4.10 フランス

下記内容は、関連法令及び IAEA データベース等による。

### (1) 食品照射の関連法

- Décret n°2001-1097 du 16 novembre 2001 relatif au traitement par ionisation des denrées destinées à l'alimentation humaine ou animale
- Arrêté du 20 août 2002 relatif aux denrées et ingrédients alimentaires traités par ionisation
- Arrêté du 23 juin 2006 modifiant l'arrêté du 12 août 1986 relatif au traitement par rayonnements ionisants des matériaux et objets mis ou destinés à être mis au contact des denrées, produits et boissons destinés à l'alimentation

### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
家禽肉（内臓、その他の家禽肉製品を含む）	微生物防除	最大 5	1849.2
エビ	微生物防除	最大 5	10.5
カエルの脚	微生物防除	最大 5	939.8
動物性乾燥食品	微生物防除	最大 10	0
ニンニク	芽止め	最大 0.75	0
タマネギ	芽止め	最大 0.75	0
エシャロット	芽止め	最大 0.75	0
穀物フレーク、胚芽	微生物防除	最大 10	0
ドライフルーツ	害虫防除	最大 1	0
豆類	害虫防除	最大 1	0
乾燥したハーブ、スパイス、 野菜由来調味料（乾燥）	微生物防除	最大 10	134.3
冷凍ハーブ			0
米粉	微生物防除	最大 4	0
カゼイン	微生物防除	最大 6	43.5
アラビアゴム	微生物防除	最大 3	133.7

（出典：文献 1 による。年間照射量は文献 10 による。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

#### 2.2.4.11 イタリア

下記内容は、関連法令及び IAEA データベース等による。

##### (1) 食品照射の関連法

- Decreto Legislativo 30 gennaio 2001, n. 94

##### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
ジャガイモ	芽止め	最大 0.15	該当情報なし
タマネギ	芽止め	最大 0.15	
ニンニク	芽止め	最大 0.15	
乾燥したハーブ、スパイス、 野菜由来調味料（乾燥）	微生物防除	最大 10	

(出典：文献 1 による。)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

#### 2.2.4.12 スペイン

下記内容は、関連法令及び IAEA データベース等による。

##### (1) 食品照射の関連法

- Real Decreto 348/2001, de 4 de abril, por el que se regula la elaboración, comercialización e importación de productos alimenticios e ingredientes alimentarios tratados con radiaciones ionizantes.

##### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
乾燥したハーブ、スパイス	微生物防除	最大 10	該当情報なし

(出典：文献 1 による。)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



## 2.2.4.13 アイスランド

下記内容は MAST へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

### 関係機関名と略称

- MAST : Matvalastofnun (Icelandic Food Veterinary Authority) (食品・家畜衛生局)
- ME : Ministry for the Environment (環境省)
- MFA : Ministry of Fisheries and Agriculture (水産・農業省)

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
The Food stuffs Act No. 93, 28 June 1995	1995/6/28	食品安全全般
Regulation No. 341/2001	2001/5/2	照射条件 (線源・線量)、禁止事項、 認可品目、照射施設、照射の記録、 認可手続き、表示、輸入、違反時の 罰則等
Regulation No. 503/2005	2005	表示

(出典：アンケート調査結果による。)

### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
乾燥ハーブ・スパイス 野菜由来調味料 (乾燥)	該当情報なし	最大 10	該当情報なし

(出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。)

### (3) 照射食品の表示制度 (消費者向け)

Radura マーク	規定なし
照射食品である・照射食品を含むことの 文章表示	規定あり
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

(出典：アンケート調査結果による。)

### (4) 照射施設の管理

国内では食品照射を行っていない。

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(5) 照射食品の記録

国内では食品照射を行っていない。

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

該当情報なし。食品全般のモニタリングは地方行政が行っている。

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠 (法令・条文等)	Regulation No. 341/2001
輸入制度の概要	<ul style="list-style-type: none"><li>○ EU で承認されている照射施設で処理された照射食品のみ輸入可能。</li><li>○ 輸入時の検査は MAST が行う。</li><li>○ 輸入時に提示すべき項目：<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 照射食品名と量</li><li>▪ ロット番号</li><li>▪ 照射施設の名称と所在地</li><li>▪ 照射の依頼者名、照射食品の納入先</li><li>▪ 照射日</li><li>▪ 照射線源と線量</li><li>▪ 照射時の包装材</li></ul></li></ul>
輸出国の施設の 検査制度がある 場合、その概要	EU 加盟国の承認施設の場合は検査をしない。
その他関連事項	特になし

(出典：アンケート調査結果による。)

(8) その他

特になし

関連情報源等

- The Food stuffs Act No. 93, 28 June 1995
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.5 アジア

### 2.2.5.1 中国

下記内容は、関連機関へのインタビュー調査（対象機関は下記の通り）及び IAEA データベース等による。

#### 関係機関（インタビュー対象機関）

- 中華人民共和国衛生部法制監督司
- 中華人民共和国環境保護部環境監察局総合処
- 中華人民共和国環境保護部環境稽查处
- 中華人民共和国衛生部放射線照射食品検測センター
- 上海食品薬品监督管理局食品安全監察処
- 上海食品薬品监督管理局政策法規処
- 上海市衛生局衛生監督所
- 上海出入国検疫検証局
- 北京市品質技術監督局政策法規処
- 北京出入国検疫検証局食品監管処
- 浙江大学原子核農業科学研究所
- 山東省農科院原子能農業応用研究所

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
放射線照射食品衛生管理手順	1996/4/5	禁止事項、照射施設の検査、照射食品のモニタリング、表示、違反時の罰則等
食品輻射通用技术要求	2001/12	照射条件（線源、線量）、禁止事項、照射施設の検査、照射の記録、照射食品のモニタリング
放射工作衛生防護管理手順	2002/1/3	照射条件（線源、線量以外）、禁止事項、照射施設の検査、照射の記録、照射食品の認可手続き制度、違反時の罰則等
放射性汚染予防管理法	2003/6/28	禁止事項、違反時の罰則等
食品安全法論議稿	2005/6	表示
食品衛生法	1995/10/30	輸入
进出口商品検測法	2002/4/28	輸入
放射事故管理規定	2001/8/26	違反時の罰則等、その他
放射工作人員職業健康管理手順	2007/11/1	その他
予包装食品ラベル通則 GB7718	2004	表示

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

食品標識管理規定	2007/8/27	表示
ガンマ γ 放射線と電子ビーム輻射装置防護検測規範	2002	照射施設の検査、その他
コバルト-60 輻射装置の照射防護と安全標準	1996/12/19	照射施設の検査、その他
放射線照射香辛料類衛生標準、放射線照射豆類衛生標準、放射線照射家畜・家禽の煮た肉類衛生標準、放射線照射ドライフルーツの砂糖漬け類衛生標準、放射線照射冷凍家畜・家禽の肉類衛生標準、放射線照射新鮮な果物、野菜類衛生標準	1997	照射条件（線源、線量）、認可品目、照射施設の管理、照射の記録、食品のモニタリング

(出典：インタビュー調査結果による。)

## (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
家禽肉、牛肉	微生物防除	最大 2.5	146,000 ・ニンニク 80,000 ・乾燥野菜・ 香辛料 52,000 ・穀類 4,000 ・健康食品・ 機能性食品 10,000
豚肉	寄生虫防除	最大 0.65	
家禽・肉類の調理食品	微生物防除	最大 8	
根菜類（ジャガイモ、タマネギ、ニンニク、ショウガ）	芽止め	最大 1.5	
穀類（トウモロコシ、アワなど）	殺菌	0.4 - 0.6	
ドライフルーツの砂糖漬け（ハス、リュウガン、クルミ、サンザシ、ナツメなど）	殺菌	0.4 - 1.0	
豆類（リョクトウ、唐アズキなど）	殺菌	最大 0.2	
米	殺菌	0.4 - 0.6	
小麦・小麦粉	殺菌	0.4 - 0.6	
香辛料類（五香粉、ダイウイキョウ、サンショウなど）	微生物防除	最大 10	
野菜・果物（トマト、レイシ、リンゴなど）	貯蔵期間延長	最大 1.5	
固形スープ	不明	最大 8	
さつまいもの酒	微生物防除	最大 4	

(出典：インタビュー調査結果及び文献 1 による。年間照射量は文献 2 による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	Radura ではなく独自のマークを規定（円形・無地の緑色の図案で、図案の上方に中文で「輻射食品」、下方に英文で「IRRADIATED FOOD」と記載）。
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	「放射線照射食品」または「当商品は放射線を照射した」
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

（出典：インタビュー調査結果による。）

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	インタビューでは施設数ではなく、装置数を回答いただいた。それによると、2005年時点で商業用 <sup>ガンマ</sup> γ線（30万キュリー以上）照射装置が84台、電子加速器が83台。
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 放射線照射食品衛生管理手順</li> <li>○ 食品輻射通用技術要求</li> <li>○ 放射工作衛生防護管理手順</li> <li>○ <sup>ガンマ</sup>γ放射線と電子ビーム輻射装置防護検測規範</li> <li>○ コバルト-60輻射装置の輻射防護と安全標準</li> </ul>
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 県以上の人民政府衛生行政部門が、年1回以上の検査を行い（<sup>ガンマ</sup>γ放射線取扱施設は年2回以上）、検査結果を記録する。安全基準に満たない場合は行政処分・ライセンスの取消等の処罰規定がある。また、県以上の人民政府の環境保護主管部門とその他関連部門が、放射性同位体と放射線装置を生産・販売・使用する部門に対して検査を行っている。</li> <li>○ 検査項目： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適正な照射処理手順</li> <li>・ 装置の安全な操作方法</li> <li>・ 照射の記録</li> <li>・ 放射線源物質の安全な取扱いと保管方法</li> <li>・ 従業員の安全性確保 等</li> </ul> （検査の記録として、検査日、検査担当者名、サンプリング方法、検査器具の機種、製品コード、計算方法を記録する。また検査報告書には上述の検証記録の他に、国の基準に基づいた検査結果の評価を加える。） </li> </ul>
検査結果の公表状況	該当情報なし

（出典：インタビュー調査結果による。）

(5) 照射食品の記録

該当情報なし

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	<input type="radio"/> 放射線照射食品衛生管理手順 <input type="radio"/> 食品輻射通用技术要求
制度の概要	県以上の衛生行政部門が放射線照射食品の監督検査の責任を負う。省級衛生行政部門は毎年 1 回ランダムに検査を行い、結果を同年の十月に衛生部へ報告して衛生部が統一に公表する。
採用している検知法	<input type="radio"/> O-チロシン法：蛋白質を含有する食品 <input type="radio"/> 炭化水素/2-アルキルシクロブタノン法：脂肪を含有する食品 <input type="radio"/> 電子スピン共鳴法：動物の骨や貝類、米・麦など硬い食品 <input type="radio"/> 熱ルミネッセンス（TL）法：民間薬、香料とドライ食品 <input type="radio"/> 粘着度検査法：香料とバニラ
モニタリング結果の公表	省級衛生行政部門の検査結果を年に 1 回衛生部が公表する。

（出典：インタビュー調査結果による。）

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠（法令・条文等）	進出口商品検測法
輸入制度の概要	<input type="radio"/> 出入国検疫検査局が検査を行う。 <input type="radio"/> 輸入者が照射食品輸入時に提示すべき情報： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 食品名</li> <li>・ 照射施設名</li> <li>・ 照射日</li> <li>・ 照射線源・線量</li> </ul>
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	検査制度なし
その他関連事項	特になし

（出典：インタビュー調査結果による。）

(8) その他

特になし

関連情報源等

- Food irradiation: regulatory aspects in the Asia and Pacific region. G.J.Luckman.Radiation Physics and Chemistry 63 (2002) 285–288.
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
 (<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.5.2 台湾

下記内容は、DoH へのアンケート調査結果及び関連法令による。

### 関係機関名と略称

○ DoH : Department of Health (衛生局)

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
食品衛生管理法 Act Governing Food Sanitation	2002/1/31	違反時の処罰、事故等の情報公開
食品輻射照射処理標準 衛署食字第 88057077 號公告 Sanitation Standard for Foods Treated with Ionizing Radiation	1999/9/29	照射条件 (線源・線量・それ以外)、 認可品目
行政院衛生署公告 公告經輻射照射處理之食品 Public Notice -the food irradiation symbol shall be labeled on those irradiated packaged food	2001/12/7	表示
游離輻射防護法 Ionizing Radiation Protection Act	2001/1/30	照射施設の検査
放射性物質生産設施運轉人員管理辦法 Classification Regulations for the Operators of Production Facilities of Radioactive Material	2003/1/22	照射施設の検査

(出典：アンケート調査結果による。)

#### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
家禽肉 (冷凍)	貯蔵期間延長 微生物防除	最大 5	該当情報なし
家禽肉 (冷蔵)	貯蔵期間延長 寄生虫防除	最大 4.5	
畜肉 (冷凍)	貯蔵期間延長 寄生虫防除	最大 7	
動物性調味料	貯蔵期間延長	最大 10	
根菜類 (ジャガイモ、サイツマイモ、タマネギ、 ジャロット、ニンニク、ショウガ)	芽止め	最大 0.15	
穀類、豆類	害虫防除	最大 1	
野菜由来調味料 (乾燥) 香草、種子、香辛料、茶等を含む	害虫防除 殺菌	最大 30	該当情報なし
パパイヤ、マンゴー	貯蔵期間延長 害虫防除	最大 1.5	
イチゴ	貯蔵期間延長	最大 2.4	
その他の生鮮野菜	貯蔵期間延長 微生物防除	最大 1	

(出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定あり
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	規定なし
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	規定なし

（出典：アンケート調査結果による。）

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	3
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Ionizing Radiation Protection Act</li><li>○ Classification Regulations for the Operators of Production Facilities of Radioactive Material</li></ul>
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	1年に1回、Atomic Energy Council が検査を行う。 <ul style="list-style-type: none"><li>○ 検査項目：<ul style="list-style-type: none"><li>・ 適正な照射処理手順</li><li>・ 装置の安全な操作方法</li><li>・ 照射の記録</li><li>・ 放射線源物質の安全な取扱いと保管方法</li><li>・ 従業員の安全性確保 等</li></ul></li></ul>
検査結果の公表状況	該当情報なし

（出典：アンケート調査結果による。）

(5) 照射食品の記録

該当情報なし

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリングの実施制度はない

(7) 照射食品の輸入の状況

該当情報なし

(8) その他

特になし

関連情報源等

- 食品輻射照射処理標準
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



### 2.2.5.3 韓国

下記内容は、KFDA へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

#### 関係機関名と略称

- KFDA : Korea Food and Drug Administration (食品医薬品安全庁)
- KINS : Korea Institute of Nuclear Safety (原子力安全技術院)

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Food sanitation act	1986/11/11 (最終改正 2003/12/18)	違反時の処罰等
Food Code	不明	照射条件(線源、線量)、認可品目、照射食品のモニタリング
Foods Labelling standards	不明	表示
Atomic energy Act 2003.5.15 Act No. 6873	1958/3/11 (最終改正 2003/5/15)	照射施設のライセンス・検査、照射の記録

(出典：アンケート調査結果及び KFDA、KINS のホームページによる。)

#### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
動物性乾燥食品	微生物防除	最大 7	5,394 (香辛料、乾燥農作物)
ニンニク	芽止め	最大 0.15	
タマネギ	芽止め	最大 0.15	
ジャガイモ	芽止め	最大 0.15	
穀類、豆類	害虫防除	最大 5	
	微生物防除	最大 5	
乾燥野菜、野菜由来調味料(乾燥)	微生物防除	最大 7	
乾燥スパイス	微生物防除	最大 10	
キノコ	害虫防除	最大 1	
栗の実	害虫防除	最大 0.25	
茶	微生物防除	最大 10	
海草・アロエ	微生物防除	最大 7	
粉末卵	微生物防除	最大 5	
酵素製剤	微生物防除	最大 7	
食品に含まれる澱粉	微生物防除	最大 5	
しょうゆ	微生物防除	最大 7	
ソース	微生物防除	最大 10	
ペースト状調味料	微生物防除	最大 7	
粉末状イースト	微生物防除	最大 7	
粉末状調味料(テンジャン、コチュジャン、カンジャン)	微生物防除	最大 7	
殺菌済みの食品	微生物防除	最大 10	

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(出典：アンケート調査結果及び文献1による。年間照射量は文献2による。)

(3) 照射食品の表示制度 (消費者向け)

Radura マーク	規定あり
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	規定あり
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	規定なし

(出典：アンケート調査結果による。)

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	2
照射施設の管理に関する制度 (法令・条文等)	Atomic Energy Act – Article 65
制度の概要 (設立・ライセンス・検査等)	2年に1回、KINS が検査を行う。 ○ 検査項目： ・ 適正な照射処理手順 ・ 装置の安全な操作方法 ・ 照射の記録 ・ 放射線源物質の安全な取扱いと保管方法 ・ 従業員の安全性確保 等
検査結果の公表状況	該当情報なし

(出典：アンケート調査結果による。)

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度 (法令・条文等)	Atomic Energy Act – Article 25
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	食品名、照射量、照射実施日、線量、線源
記録の報告	該当情報なし

(出典：アンケート調査結果による。)

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度なし。アンケート調査結果によると、検知法の研究開発が進められている。

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠 (法令・条文等)	<input type="radio"/> Food Sanitation Act - Article 16 <input type="radio"/> Foods Labelling standards
輸入制度の概要	輸入する照射食品には Radura マークと照射食品であることを示す表示が必要。また輸入する食品が Food Code を遵守し、適切な表示をしていることを証明する申告書を FDA に提出する。
輸出国の施設の 検査制度がある 場合、その概要	検査制度はない。
その他関連事項	特になし

(出典：アンケート調査結果による。)

(8) その他

認可手続きの概要

以下は KFDA(Korean Food and Drug Administration)のアンケート調査結果回答による認可手続きの概要である。

- ① 食品への照射を行おうとする者が KFDA に規定の文書を提出する
- ② KFDA で審査を行う
- ③ KFDA にて事前通告
- ④ 食品衛生審議会において検討
- ⑤ KFDA において通告と承認

関連情報源等

- Food sanitation act
- Enforcement Decree of the Food Sanitation Act
- Atomic energy Act (2003.5.15 Act No. 6873)
- KFDA - Food Safety Bureau: Foods Import Report (2004.3)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.5.4 インド

下記内容は、関連法令及び IAEA データベース等による。

### 関係機関名と略称

- DAE : Department of Atomic Energy (原子力エネルギー省)
- MOHFW : Ministry of Health and Family Welfare (保健省)

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Prevention of Food Adulteration Act, 1954 -The Prevention of Food Adulteration Rules, 1955	1955/9/2 (最終改正 2004/12/31)	照射条件(線源、線量)、照射条件(線源、線量以外)、禁止事項、認可品目、照射施設のライセンス・検査、照射の記録、表示
Atomic Energy (Control of Irradiation Food) Rules, 1996	1996/3/29	照射施設のライセンス・検査、照射の記録

(出典：DAE、MOHFW、米国 USDA のホームページによる。)

### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
肉類(全て)	微生物防除、 貯蔵期間延長	最大 4.00	1,600 ・香辛料・乾燥 野菜 1,500 ・タマネギ 100
魚介類(全て)	害虫防除、 微生物防除、 貯蔵期間延長	最大 6.00	
タマネギ	芽止め	最大 0.09	
ジャガイモ	芽止め	最大 0.15	
ニンニク	芽止め	最大 0.15	
ショウガ	芽止め	最大 0.15	
乾燥ハーブ、スパイス	微生物防除	最大 14.00	
マンゴー	成熟阻害、殺菌	最大 0.75	
ドライフルーツ	害虫防除	0.75	
豆類	害虫防除	最大 1.00	
米	害虫防除	最大 1.00	
小麦、小麦粉	害虫防除	最大 1.00	

(出典：文献 1 による。年間照射量は文献 2 による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定あり
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Processed by irradiation method”
上記以外の表示	照射日、施設のライセンス番号、照射目的
照射食品を原材料に含む場合の表示	規定なし

（出典：DAE、MOHFW のホームページによる。）

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	9
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	Atomic Energy (Control of Irradiation of Food) Rules, 1991,1996 Rule 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	○ 施設は以下の条件を満たしていなければならない。 ・ライセンスを有する。 ・規定に則って照射を実施している。 ○ 施設の検査は1年に2回（間隔は8ヶ月未満にする）実施する。
検査結果の公表状況	検査実施時に検査内容を記録し、そのコピーを中央政府に提出することが規定されている。

（出典：DAE、MOHFW のホームページによる。照射施設数は文献3による。）

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度（法令・条文等）	Atomic Energy (Control of Irradiation of Food) Rules, 1991, 1996 Rule 11.Record of food irradiation
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	食品名、施設のライセンス番号・ID番号、施設が有する他のライセンスの名称・詳細、照射目的、照射線源、照射実施日、照射線量、製造バッチ番号、照射前の食品の性質・品質、照射済み食品の品質、食品の照射前後の物理的状態、照射処理中の包装材、照射後の包装材、照射技師の氏名、品質管理担当者氏名 等
記録の報告	照射施設は、5年間記録を保管する。

（出典：DAE、MOHFW のホームページによる。）

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

該当情報なし

(7) 照射食品の輸入の状況

該当情報なし

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(8) その他

○ 照射食品に関する改正法案

2007年5月22日の官報 The Gazette of India において、品目及び最大・最小照射線量の改定案が出されている。(The Prevention of Food Adulteration (Amendment) Rules 2007(Draft) )

関連情報源等

- Prevention of Food Adulteration Act,1954 -The Prevention of Food Adulteration Rules, 1955
- Atomic Energy (Control of Irradiation Food) Rules, 1996
- GAIN Report 2007\_Draft Amendment to the PFA Rule Relating to Irradiation of Food Products (米国 USDA)
- GAIN Report 2007 India's Food Safety Standards Act – Status and Outlook (米国 USDA)
- DAE のホームページ (<http://www.dae.gov.in/rules/irrad.htm>)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products (<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)
- MOHFW のホームページ (<http://mohfw.nic.in/pfa.htm>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.5.5 ASEAN

下記内容は、(1)に記載した統一規則（Harmonized Regulation）（文献 11）による。ただし、この規則は ASEAN 加盟各国の国内法に準じて適用されるものであり、強制力を持つものではない。

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行日	概要
A Harmonized Regulation on Food Irradiation for ASEAN (Food Handling Publication Series No.3)	1999	照射条件（線源、線量、それ以外）、禁止事項、照射施設の検査、照射の記録、照射食品のモニタリング、表示、輸入、違反時の処罰等

（出典：文献 11 及び ASEAN ホームページによる。）

### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)
肉、家禽肉（生、冷凍）	微生物防除	1～7
	貯蔵期間延長	1～3
	寄生虫防除	0.3～2
魚介類、カエルの脚（生、冷凍）	微生物防除	1～7
	貯蔵期間延長	1～3
	寄生虫防除	0.1～7
動物性乾燥食品	害虫防除	0.3～1
	カビ防除	1～3
	微生物防除	2～7
根菜類	芽止め	0.05～0.2
	成熟阻害	0.2～1
野菜、果物（生）	貯蔵期間延長	1～2.5
	検疫処理	0.15～1
	害虫防除	0.25～1
穀類（クリ、ココナッツを含む）、豆類、ドライフルーツ、	微生物防除	1.5～5
	芽止め（クリのみ）	0.1～0.25
	害虫防除	0.3～1
乾燥野菜、乾燥ハーブ・スパイス、調味料、ハーブティー	微生物防除	2～10
	害虫防除	0.3～1
複合的な食品、土地固有の食品、病院食、軍用食、宇宙食、増粘剤、アラビアゴム、ハチミツ、液状卵、特別なスパイス等	微生物防除 殺菌 検疫処理	食品とその照射目的により異なる

（出典：文献 11 による。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	任意
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	規定あり（指定の文章はなし）。
上記以外の表示	規定なし。
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

（出典：文献 11 による。）

(4) 照射施設の管理

照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	A Harmonized Regulation on Food Irradiation for ASEAN – C.3 Inspection
照射施設の設立・ライセンス・検査等に関する制度の概要	各国の担当機関が年に 1 回以上、照射施設の検査を行い、記録のチェックや食品のサンプリング検査を行う。

（出典：文献 11 による。）

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度（法令・条文等）	A Harmonized Regulation on Food Irradiation for ASEAN – C.2 Documentation
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	バッチナンバー、照射実施日、バッチごとの食品名と照射量、照射時の包装材、照射時のデータ（最大・最小線量を含む）、照射処理中の事故や異常な測定値 等
記録の報告	施設は各国担当機関に年次報告書を提出する。 また照射後 5 年間、記録を保管する。

（出典：文献 11 による。）

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	A Harmonized Regulation on Food Irradiation for ASEAN – C.3 Inspection
制度の概要	各国の担当機関が年に 1 回以上、照射食品を取扱う事業所の検査を行い、記録のチェックや食品のサンプリング検査を行う。
採用している検知法	なし

（出典：文献 11 による。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠 (法令・条文等)	A Harmonized Regulation on Food Irradiation for ASEAN – C.3 Importation and Exportation of Irradiated Food
輸入制度の概要	照射食品の輸出入を行う者は、記録や表示に関する本規則内容を遵守すること。また照射施設は出荷国の担当機関に認可を受け、担当機関の検査を受け入れること。
輸出国の施設の 検査制度がある 場合、その概要	規定なし。
その他関連事項	特になし。

(出典：文献 11 による。)

(8) その他

- 違反した際の罰則等  
各国の規定に従う。

関連情報源等

- A Harmonized Regulation on Food Irradiation for ASEAN
- Food irradiation: regulatory aspects in the Asia and Pacific region. G.J.Luckman.Radiation Physics and Chemistry 63 (2002) 285–288.

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.5.6 インドネシア

下記内容は、関連法令及びIAEAデータベース、FAOのホームページ等による。

### 関係機関名と略称

- NA-DFC : National Agency of Drug and Food Control, Ministry of Health (保健省医薬食品管理局)

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Government Regulation of the Republic of Indonesia No.28/2004 on Food Safety, Quality and Nutrition	2004	照射施設のライセンス、輸入
Government Regulation of the Republic of Indonesia No.69/1999 on Food Labeling and Advertisement	1999/7/21 (制定)	表示

(出典：FAO ホームページによる。)

### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
魚の干物	害虫防除	最大 5	4,011 ・香辛料 358 ・穀物類 334 ・魚介類 1,008 ・ココア粉末等 2,311
エビ	微生物防除	最大 5	
根菜類 (全て)	芽止め	最大 0.15	
穀類、ドライフルーツ	害虫防除	最大 1	
豆類	微生物防除	最大 5	
乾燥ハーブ、スパイス	微生物防除	最大 5	

(出典：文献1による。年間照射量は文献2による)

### (3) 照射食品の表示制度 (消費者向け)

Radura マーク	任意
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	照射目的と照射食品であること及び再照射していないことを明記。
上記以外の表示	照射施設の名称と所在地 (製造者と異なる場合)、照射実施日、照射が行われた国名
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

(出典：FAO ホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

#### (4) 照射施設の管理

国内の施設数	1
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	Government Regulation of the Republic of Indonesia No.28/2004 on Food Safety, Quality and Nutrition – Article 15
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	食品照射を行う施設は原子力安全管轄機関に登録し、ライセンス発行を受けることが必要。食品照射の手順は NA-DFC が定める規定に従う。
検査結果の公表状況	該当情報なし

（出典：FAO ホームページによる。照射施設数は文献 3 による。）

#### (5) 照射食品の記録

該当情報なし

#### (6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

該当情報なし

#### (7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠（法令・条文等）	Government Regulation of the Republic of Indonesia No.28/2004 on Food Safety, Quality and Nutrition – Article 42
輸入制度の概要	照射食品は輸入を行う前に NA-DFC へ登録し、証明書の発行を受けることが必要。NA-DFC では証明書発行の前に、輸入される食品の安全性と栄養素の評価を行う。
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	該当情報なし
その他関連事項	特になし

（出典：FAO ホームページによる。）

#### (8) その他

特になし

#### 関連情報源等

- Government Regulation of the Republic of Indonesia No.28/2004 on Food Safety, Quality and Nutrition
- Government Regulation of the Republic of Indonesia No.69/1999 on Food Labeling and Advertisement

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

- FAO&IAEA\_Food & Environmental Protection Newsletter. Vol.10 No.2, 2007
- FAO のホームページ (<http://faolex.fao.org/>)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.5.7 シンガポール

下記内容は、AVA へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA ホームページ等による。

### 関係機関名と略称

- AVA : Agri-Food & Veterinary Authority of Singapore (農産食品・家畜衛生局)

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Sale of Food Act (2002 Revised Edition)	1973/5/1 (最終改正 2002 年)	照射食品のモニタリング(食品全般)
Food Regulations (RG1 2005 Revised Edition)	1988/10/1 (最終改正 2005 年)	表示、輸入 ※上記以外の項目は下記 Codex ガイドラインに準拠するとしている。
CODEX STAN 106 Rev.2003 Codex General Standard for Irradiated Foods	2003	照射条件(線源、線量)、禁止事項、照射施設(検査制度含む)、照射後の管理(記録、検査)、表示
CAC/RCP 19 -1979, Rev2003 Recommended International Code of Practice for Radiation Processing of Food	2003	照射条件(線源、線量)、照射施設(検査制度含む)、照射後の管理(記録、検査)、表示、照射前の取扱い、包装

(出典：アンケート調査結果及び AVA のホームページによる。)

#### (2) 照射認可品目

国内では食品照射を行っていない(輸入は許可している)。

#### (3) 照射食品の表示制度(消費者向け)

Radura マーク	規定なし
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Treated with Ionizing Radiation” または “Irradiated ( <i>name of the food</i> )”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

(出典：アンケート調査結果及び AVA のホームページによる。)

#### (4) 照射施設の管理

国内では食品照射を行っていないため、該当情報なし。

#### (5) 照射食品の記録

国内では食品照射を行っていないため、該当情報なし。

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	Sale of Food Act - PART II 4, 5, 6
制度の概要	全ての販売される食品に対して、AVA が適切な時期に食品安全検査を行う。
採用している検知法	○ EN 1784:2003（炭化水素法）：肉類等脂質を含む食品に適用。 ○ EN 13751:2002（光ルミネッセンス(PSL)法）：スパイス、ハーブ、調味料、貝類等に適用。
モニタリング結果の公表	AVA のアニュアルレポートに食品安全検査の結果が報告される。 <a href="http://www.ava.gov.sg/">http://www.ava.gov.sg/</a>

（出典：アンケート調査結果及び AVA のホームページによる。）

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠（法令・条文等）	Food Regulations -14. Imported food to be registered -38. Irradiated Food
輸入制度の概要	○ 照射食品の輸入を行う者は以下の規定に従わなければならない。 ・ AVA が発行する照射食品の輸入許可証を有する。 ・ 輸出元の照射施設は Codex の食品照射施設に関するガイドラインを遵守している。 ・ 輸入する照射食品は Codex の照射食品に関するガイドラインを遵守している。 ・ 以下の項目を申請して AVA の許可を得る。 －食品名 －食品についての記述（照射食品であることと照射線量を明記） －食品の量 －積荷のバッチナンバー －輸出国名 －照射施設の名称 －輸入者の名称と所在地 －入荷日
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	検査制度はない
その他関連事項	特になし

（出典：アンケート調査結果及び AVA のホームページによる。）

(8) その他

- 違反した際の罰則等：Food Regulations に違反した場合、罰金が科せられる。

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

#### 関連情報源等

- Sale of Food Act (2002 Revised Edition)
- Food Regulations (RG1 2005 Revised Edition)
- CODEX STAN 106 Rev.2003 Codex General Standard for Irradiated Foods
- CAC/RCP 19 -1979, Rev2003 Recommended International Code of Practice for Radiation Processing of Food
- AVA のホームページ  
(<http://www.ava.gov.sg/FoodSector/ImportExportTransOfFood/IrradiatedFood/>)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.5.8 タイ

下記内容は、FDA へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

### 関係機関名と略称

- FDA : Food and Drug Administration, Ministry of Public Health (食品・医薬品局)
- OAEP : Office of Atoms for Peace, Ministry of Science and Technology (科学技術省原子力庁)

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Food Act B.E.2522(1979) ※本法をもとに以下の通知で改正されている	1979/11/17	食品の管理・登録、広告、違反時の処罰等
Notification of Ministry of Public Health No.102 B.E.2529(1986) Title : Standard of Food Contaminated with Radioactivity	1989/11/18	食品衛生上禁止されている照射線量等
Notification of Ministry of Public Health No.116 B.E.2531(1988) Title : Standard of Food Contaminated with Radioactivity No.2	1988/11/22	食品衛生上禁止されている照射線量等
Notification of Ministry of Public Health No.194 B.E.2543(2000) Title :Labels	2000/5/4	表示
Notification of Ministry of Public Health No.297 B.E.2549(2006) Title : Irradiated Food	2006/8/7	照射条件 (線源・線量・それ以外)、禁止事項、認可品目、照射施設の検査、照射食品のモニタリング、輸入、違反時の処罰等

(出典：アンケート調査結果及び FDA のホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



(2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
家禽肉	微生物防除 貯蔵期間延長	最大 7	3,000 (香辛料等)
ソーセージ	微生物防除 貯蔵期間延長	最大 5	
Nham、Moo yor (タイのハム製品)	寄生虫防除	最大 5	
魚介類	微生物防除、 貯蔵期間延長	最大 2.2	
エビ	微生物防除	最大 5	
乾燥した魚 (干物)	害虫防除	最大 1	
ニンニク	芽止め	最大 0.15	
タマネギ	芽止め	最大 0.15	
ジャガイモ	芽止め	最大 0.15	
米	害虫防除	最大 1	
小麦・小麦粉	害虫防除	最大 1	
ドライフルーツ (ジュジュバ)	害虫防除	最大 1	
発酵ココア	微生物防除	最大 5	
乾燥スパイス、香辛料	害虫防除	最大 1	
	微生物防除	最大 10	
イチゴ	微生物防除 貯蔵期間延長	最大 3	
マンゴー	成熟阻害 害虫防除 微生物防除	最大 1	
パパイヤ	成熟阻害 害虫防除	最大 1	

(出典：アンケート調査結果及び文献1による。年間照射量は文献2による。)

(3) 照射食品の表示制度 (消費者向け)

Radura マーク	任意 (貼付する場合は食品名の隣)
照射食品である・照射食品を含むこと の文章表示	照射の目的と共に以下のように記載する。 (例) 殺菌のために照射されている
上記以外の表示	照射目的 (上記の (例) ように)、製造者及 び照射施設の名称・本社所在地
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

(出典：アンケート調査結果及び FDA のホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

#### (4) 照射施設の管理

国内の施設数	3
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	Notification No.297 B.E.2549 (2006):Irradiated Food
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	年に1回FDAが照射施設の記録文書の検査を行う。
検査結果の公表状況	該当情報なし

（出典：アンケート調査結果及びFDAのホームページによる。）

#### (5) 照射食品の記録

該当情報なし

#### (6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	Notification No.297 B.E.2549 (2006):Irradiated Food
制度の概要	市場に出されている食品に対して表示を中心にFDAがモニタリングを行っている。
採用している検知法	なし
モニタリング結果の公表	該当情報なし

（出典：アンケート調査結果及びFDAのホームページによる。）

#### (7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠（法令・条文等）	Notification No.297 B.E.2549 (2006):Irradiated Food
輸入制度の概要	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 輸入食品に対する検査はFDAが行う。</li><li>○ 輸入者が照射食品輸入時に提示すべき情報：<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 食品名</li><li>▪ 照射施設名</li><li>▪ 照射日</li><li>▪ 照射線源・線量</li><li>▪ 輸入業者名と保管場所</li></ul></li></ul>
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	検査制度はない
その他関連事項	特になし

（出典：アンケート調査結果及びFDAのホームページによる。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(8) その他

特になし

関連情報源等

- Food Act B.E.2522(1979)
- Notification of Ministry of Public Health No.102 B.E.2529(1986)
- Notification of Ministry of Public Health No.116 B.E.2531(1988)
- FDA のホームページ(<http://www.fda.moph.go.th/eng/food/laws.stm>)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

### 2.2.5.9 フィリピン

下記内容は、BFAD と PNRI へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

#### 関係機関名と略称

- BFAD : Bureau of Food and Drugs, Department of Health (保健省食品医薬品局)
- BHDT : Bureau of Health Devices and Technology, Department of Health (保健省健康機器技術局)
- PNRI : Philippine Nuclear Research Institute, Department of Science and Technology (科学技術省原子力研究所)

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Administrative Order No.152 s.2004 Prescribing Regulations for Irradiated Food	2004/3/1	照射条件、(線源、線量、それ以外)、照射施設のライセンス・検査、照射の記録、照射食品のモニタリング、表示、輸出入、違法の際の処罰

(出典：アンケート調査結果による。)

#### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
肉類、魚介類 (全て)	寄生虫防除	最大 2	326 (・香辛料 278 ・果実 48)
	微生物防除	最大 7	
	貯蔵期間延長	最大 3	
動物性乾燥食品 (全て)	カビ防除	最大 3	
	害虫防除	最大 1	
	微生物防除	最大 7	
根菜類 (全て)	芽止め	最大 0.2	
穀類 (全て)	害虫防除	最大 1	
	微生物防除	最大 5	
	芽止め	最大 0.25	
乾燥野菜 (乾燥ハーブ・スパイス、野菜由来調味料含む)	害虫防除	最大 1	
	微生物防除	最大 30	
生鮮野菜・果物 (全て)	成熟阻害 検疫処理	最大 1	
	貯蔵期間延長	最大 2.5	
複合的な食品 (病院食や宇宙食、フィリピン独特の食品等)	微生物防除、 殺菌、検疫処理	食品により異なる	

(出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。年間照射量は文献 2 による。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	規定あり
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Treated by ionizing radiation” またはそれに類する表現。
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要（Codex 基準）。

（出典：アンケート調査結果による。）

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	2
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	Administrative Order No.152 s.2004, IV-A.
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ BFAD がライセンスを発行し、管理する。</li> <li>○ 放射線の利用、廃棄、食品の照射における手順は PNRI と BHDT の基準に従う。また、以下の基準にも準拠する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Current Codes General Standard for Irradiated Foods</li> <li>▪ Current Codex Recommended International Code of Practice of the Operation of Irradiation Facilities Used for the Treatment of Foods</li> <li>▪ Good Manufacturing Practice (GMP)</li> </ul> </li> <li>○ 検査は BFAD の管理の下、施設のライセンス有効期間中に PNRI または BHDT が行う。</li> </ul>
検査結果の公表状況	該当情報なし

（出典：アンケート調査結果による。）

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度（法令・条文等）	Administrative Order No.152 s.2004, IV-C-1, 2
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	食品名、照射量、ロットナンバー、照射日、照射時の包装材、照射時の測定データ（特に最大・最小線量）、照射処理中の事故や機器の誤作動等
記録の報告	年に 1 回、照射施設が BFAD に報告する。

（出典：アンケート調査結果による。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠 (法令・条文等)	Administrative Order No.152 s.2004 - IV-D
制度の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ BFAD が検査を行う。</li> <li>○ 輸入食品の検査を定期的に行うほか、BFAD の他の部課から要請があった場合に行うことがある。</li> </ul>
採用している検知法	なし
モニタリング結果の公表	該当情報なし

(出典：アンケート調査結果による。)

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠 (法令・条文等)	Administrative Order No.152 s.2004, IV-G
輸入制度の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 照射食品の輸入の際は BFAD への申請と製品登録認証 (BFAD Certificate of Product Registration: CPR) が必要。</li> <li>○ 輸入者が照射食品輸入時に提示すべき情報： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 照射食品の ID またはロットナンバー</li> <li>・ 照射日</li> <li>・ 照射施設の名称と所在地</li> <li>・ 出荷国名</li> <li>・ 出荷国の食品管理当局による証明書 (照射施設が食品照射のライセンスを有し、適切な照射を行ったことを示すもの。)</li> </ul> </li> </ul>
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	該当情報なし
その他関連事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 照射食品の輸出を行う際にも BFAD CPR が必要。BFAD CPR は輸出先の照射食品規則を遵守することも求めている。</li> <li>○ 輸出者が照射食品輸出時に提示すべき情報： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 照射食品の ID またはロットナンバー</li> <li>・ 照射施設の名称と所在地</li> <li>・ 輸入者の名称と所在地</li> </ul> </li> </ul>

(出典：アンケート調査結果による。)

(8) その他

○ 違反した際の罰則等

Administrative Order No.152 s.2004 及びこれに関連する基準を満たさなかった場合、食品の回収・上市の差止めが命じられる。BFAD が通知の上、罰金・施設ライセンスの取消・CPR の取消を命じることがある。

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

関連情報源等

- Administrative Order No.152 s.2004 - Prescribing Regulations for Irradiated Food
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.5.10 ベトナム

下記内容は、関連法令及び IAEA データベース等による。

### 関係機関名と略称

- MOH : Ministry of Health (保健省)
- MOST : Ministry of Science and Technology (科学技術省)
- STAMEQ : The Directorate for Standards and Quality, MOST (科学技術省基準品質局)

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Regulations on the Safety and Sanitation of Foods Preserved by Radiation Decision No.3616/2004/QD-BYT	2004/10/14	照射条件 (線源、線量)、禁止事項、認可品目、表示、照射施設の検査、照射の記録、照射食品のモニタリング
Ordinance on Food Hygiene Safety - Order No.20/2003/L-CTN on August 7, 2003	2003/8/7	照射施設の検査、照射食品のモニタリング、表示、輸出入、違法の際の処罰
Ordinance on Radiation Safety and Control - Order No. 50-L/CTN on July 3, 1996	1996/7/3	照射施設のライセンス・検査、安全管理
TCVN 7274:2003 Irradiated foods – General requirements for food irradiation	2003	照射条件 (Regulations on the Safety and Sanitation of Foods Preserved by Radiation に規定されている)
TCVN 7509:2005 Code of good irradiation practice for insect disinfestation of cereal grains	2005	照射条件 (穀類)
TCVN 7510:2005 Code of good irradiation practice for shelf-life extension of bananas, mangoes and papayas	2005	照射条件 (バナナ、マンゴー、パパイヤ)
TCVN 7511:2005 Code of good irradiation practice for insect disinfestation of fresh fruits	2005	照射条件 (生鮮果物)
TCVN 7512:2005 Code of good irradiation practice for sprout inhibition of bulb and tuber crops	2005	照射条件 (根菜類)
TCVN 7513:2005 Code of good irradiation practice for the control of pathogenic microorganisms in poultry feed	2005	照射条件 (家禽の飼料)
TCVN 7514:2005 Code of good irradiation practice for insect disinfestation of dried fruits and free nuts	2005	照射条件 (乾燥果物、ナッツ)

注) 「TCVN」はベトナムの科学技術省 (MOST) が監督する国家規格を示す。食品安全に関する基準はベトナム食品基準委員会の助言の下、科学技術省 (MOST) の品質基準局 (STAMEQ) が基準化を行っている。

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



(出典：MOH、MOST のホームページによる。)

(2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
肉、家禽肉類 (全て)	寄生虫防除	最大 2	14,200 (冷凍魚介類)
	微生物防除	最大 7	
	貯蔵期間延長	最大 3	
魚介類 (全て)	寄生虫防除	最大 2	
	微生物防除	最大 7	
	貯蔵期間延長	最大 3	
動物性乾燥食品 (全て)	カビ防除	最大 3	
	害虫防除	最大 1	
	微生物防除	最大 7	
穀類 (全て)	害虫防除	最大 1	
	微生物防除	最大 5	
	貯蔵期間延長		
乾燥野菜、 乾燥ハーブ・スパイス	害虫防除	最大 1	
	微生物防除	最大 10	
生鮮野菜・果物 (全て)	成熟阻害 害虫防除 検疫処理	最大 1	
	貯蔵期間延長	最大 2.5	

(出典：文献 1 による。年間照射量は文献 2 による。)

(3) 照射食品の表示制度 (消費者向け)

Radura マーク	任意
照射食品である・照射食品を含むことの 文章表示	“ Food Preserved by Radiation Method ”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	食品全量に対し 5%以上の照射原材料を 含む場合に表示が必要。

(出典：MOH、MOST のホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	3
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	○ Regulations on the Safety and Sanitation of Foods Preserved by Radiation - Article 4, Article 12 ○ Ordinance on Radiation Safety and Control - Order No. 50-L/CTN on July 3, 1996
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品照射施設は Ordinance on Radiation Safety and Control を遵守し、食品照射の取扱いに当たっては MOH の食品安全衛生担当部の認可を得る。</li> <li>照射食品取扱者が法令（Regulations on the Safety and Sanitation of Foods Preserved by Radiation）を遵守しているかどうか、MOH の食品安全衛生担当部が検査を行う。</li> </ul>
検査結果の公表状況	該当情報なし

（出典：MOH、MOST のホームページによる。照射施設数は文献 3 による）

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度（法令・条文等）	Regulations on the Safety and Sanitation of Foods Preserved by Radiation - Article 6
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	バッチごとの食品名、食品製造者名、食品製造年月日と消費期限、照射機器類の状態、線量調整手順、線量測定値、照射実施日
記録の報告	該当情報なし

（出典：MOH、MOST のホームページによる。）

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	Regulations on the Safety and Sanitation of Foods Preserved by Radiation - Article 6
制度の概要	照射食品取扱者が法令を遵守しているかどうか、MOH の食品安全衛生担当部が検査を行う。
採用している検知法	以下の検知法が TCVN に登録されている。 <ul style="list-style-type: none"> <li>TCVN 7408:2004(炭化水素法)</li> <li>TCVN 7409:2004(炭化水素法/2-アルキルシクロブタノン法)</li> <li>TCVN 7410:2004(電子スピン共鳴 (ESR) 法)</li> <li>TCVN 7411:2004(電子スピン共鳴 (ESR) 法)</li> <li>TCVN 7412:2004(熱ルミネッセンス (TL) 法)</li> </ul>
モニタリング結果の公表	該当情報なし

（出典：MOH、MOST のホームページによる。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠 (法令・条文等)	Ordinance on Food Hygiene Safety – Order No.20/2003/L-CTN - Article 23, 24
輸入制度の概要	照射食品の輸入者は食品の輸入規定を遵守し、管轄機関による検査を受けて安全性の承認を得ること。
輸出国の施設の 検査制度がある 場合、その概要	該当情報なし
その他関連事項	特になし

(出典：MOH、MOST のホームページによる。)

(8) その他

○ 違反した際の罰則等

規定 (Regulations on the Safety and Sanitation of Foods Preserved by Radiation) に違反した際には行政処分または刑事告発が行われることがある。

関連情報源等

- Regulations on the Safety and Sanitation of Foods Preserved by Radiation - Decision No.3616/2004/QD-BYT
- Ordinance on Food Hygiene Safety - Order No.20/2003/L-CTN on August 7, 2003
- Ordinance on Radiation Safety and Control - Order No. 50-L/CTN on July 3, 1996
- FAO&IAEA\_Food & Environmental Protection Newsletter. Vol.10 No.2, 2007
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)
- MOH のホームページ(<http://www.moh.gov.vn/>)
- MOST のホームページ(<http://www.most.gov.vn/>)
- STAMEQ ホームページ(<http://www.tcvn.gov.vn/>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.5.11 マレーシア

下記内容は、MoH へのアンケート調査結果及び関連法令等による。

### 関係機関名と略称

- DOS : Department of Standards - Ministry of Science, Technology and Innovation (科学技術革新省基準局)
- MNA : Malaysian Nuclear Agency (原子力庁)
- MoH : Ministry of Health Malaysia (保健省)

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Food Regulations 1985	1985/10/1	照射食品の取扱い・販売・輸入、表示
Malaysian Standards MS 1265	不明	食品ごとの照射条件（線源・線量等）
Atomic Energy Licensing Act	官報告示 1984/6/28 最終改正 2006/1/1	照射施設のライセンス・検査

(出典：アンケート調査結果及び MoH、FAO のホームページによる。)

### (2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
マンゴー	該当情報なし	該当情報なし	香辛料・ハーブ 382 t、 栄養剤・飲料 100 t
その他の品目（スパイス、ハーブ等） については個別に申請を審査	該当情報なし	該当情報なし	

(出典：アンケート調査結果及び MoH 担当者へのヒアリング。年間照射量は文献 2 による。)

### (3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

アンケート調査結果によると、照射食品を対象とした食品表示規定はない。

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

#### (4) 照射施設の管理

国内の施設数	1
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	Atomic Energy Licensing Act 1984
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	○ MNA が適宜検査を実施する。 ○ 検査項目： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適正な照射処理手順</li> <li>・ 装置の安全な操作方法</li> <li>・ 照射の記録</li> <li>・ 放射線源物質の安全な取扱いと保管方法</li> <li>・ 従業員の安全性確保 等</li> </ul>
検査結果の公表状況	該当情報なし

（出典：アンケート調査結果による。）

#### (5) 照射食品の記録

該当情報なし

#### (6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠（法令・条文等）	なし
制度の概要	照射食品に特化したモニタリングは規定されていない。 全般的な食品安全の施策として MoH の食品安全品質部門が HACCP や GMP の認証スキームとガイドラインを提供している。 HACCP : Hazard Analysis and Critical Control Points GMP : Good Manufacturing Practice
採用している検知法	なし
モニタリング結果の公表	該当情報なし

（出典：アンケート調査結果による。）

#### (7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠（法令・条文等）	Food Regulations 1985 – Article 396
輸入制度の概要	輸入者が提示すべき項目は、国内での照射食品の認可手続きに必要な申請項目（(8) を参照）と同じ。
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	国内の施設と同じ内容で、同じ機関が検査を行う。
その他関連事項	輸入食品の検査は MoH、MNA、その他食品ごとの関連機関が行う。

（出典：アンケート調査結果による。）

注）各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(8) その他

○ 認可手続きの概要

以下は MoH(Ministry of Health)のアンケート調査結果による認可手続き(輸入の認可も含む)の概要である。

照射食品の国内市場への上市及び輸入の認可は、食品照射諮問委員会を設置して協議する。委員会は MoH の食品安全品質部門の部門長を議長とし、委員には通商産業、農業、原子力安全、食品安全等の関連省庁及び公的研究機関等から代表者を選出する。

認可手続きに必要な申請項目の一部を以下に示す。

- ・ 対象とする食品名、量
- ・ (輸入の場合) 輸出国名
- ・ 照射目的
- ・ 照射線量(最小・最大・平均線量)
- ・ 線量測定器の種類
- ・ 照射前後の食品の状態
- ・ 包装材の種類
- ・ 食品製造者による食品の製造工程の概略
- ・ 照射したその食品の安全性、健全性に関する情報
- ・ 照射施設の名称、所在地、ライセンス証明

関連情報源等

- Food Regulations 1985
- Atomic Energy Licensing Act
- FAO のホームページ(<http://www.fao.org/>)
- MoH のホームページ(<http://www.moh.gov.my/MohPortal/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.6 オセアニア

### 2.2.6.1 オーストラリア

下記内容は、FSANZ (Food Standards Australia New Zealand, オーストラリア・ニュージーランド食品基準庁)、AQIS へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

#### 関係機関名と略称

- AQIS : Australian Quarantine Inspection Service (検疫検査局)
- ARPANSA : Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (放射線防護原子力安全局)
- FSANZ : Food Standards Australia New Zealand (オーストラリア・ニュージーランド食品規制閣僚協議会)

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Australia New Zealand Food Standards Code – Standard 1.5.3 Irradiation of Food (Amend No.88, Gazette No. FSC 30, 5 October 2006)	2000/12/20 (最終改正 2006/10/5)	照射条件 (線源・線量)、禁止事項、認可品目、照射の記録、照射施設的设计、表示
Australian Trade Practices Act 1974 (Act No. 159 of 2007)	1974 (最終改正 2007年)	照射食品のモニタリング (食品全般)、違反時の罰則等
Imported Food Control Act 1992 (Act No. 54 of 2004)	1992 (最終改正 2004年)	輸入 (食品全般)
Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Act 1998 (Act No. 146 of 2005)	1998 (最終改正 2005年)	照射施設のライセンス・検査

(出典：アンケート調査結果及び FSANZ、AQIS のホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
乾燥ハーブ、スパイス	芽止め 害虫防除	3～6	200 (・マンゴー 180 ・パパイヤ 20)
	微生物防除	2～30	
ハーブ薬草 (乾燥)	発芽制御	3～6	
ハーブ薬草 (乾燥)	昆虫駆除	3～6	
ハーブ薬草 (乾燥)	微生物抑制	2～10	
パンノキ	検疫処理	0.15～1	
スターフルーツ			
カスタードアップル			
ライチ			
リュウガン			
マンゴー	検疫処理	0.15～1	
マンゴスチン			
パパイヤ			
ランブータン			

(出典：アンケート調査結果及び文献1による。年間照射量は文献2による。)

(3) 照射食品の表示制度 (消費者向け)

Radura マーク	任意
照射食品である・照射食品を含むこと の文章表示	“Treated with Ionizing Radiation” “Treated with Ionizing Electrons” “Irradiated ( <i>name of food</i> )”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

(出典：アンケート調査結果及びFSANZ、AQISのホームページによる。)

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	3
照射施設の管理 に関する制度(法 令・条文等)	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Act
制度の概要(設 立・ライセンス・ 検査等)	各自治州の保健省 (Department of Health)・環境省 (Department of Environment) が施設のライセンス付与、食品照射基準の遵守状況の検査を行う。国レベルでは ARPANSA が Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Act を規定している。
検査結果の 公表状況	該当情報なし

(出典：アンケート調査結果及びFSANZ、AQISのホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度(法令・条文等)	Australia New Zealand Food Standards Code - Standard 1.5.3 Irradiation of Food - Article 5
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	照射する食品の性質、食品ごとの照射量、製造ロット番号、消費期限、照射方法、照射方法の遵守、食品が吸収した線量の最小値及び最大値、照射食品の照射歴有無(照射歴が合った場合、照射処理の詳細、照射の日付等)
記録の報告	記録の報告についての規定はないが、照射食品の消費期限以降1年間、記録を保管することが規定されている。

(出典：アンケート調査結果及びFSANZ、AQISのホームページによる。)

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠(法令・条文等)	○ Australian Trade Practices Act (国が定める規定) ○ Fair Trading Laws (各自治州が定める規定)
制度の概要	各自治州がFair Trading Lawsの下に食品表示の規制を実施している。
採用している検知法	なし
モニタリング結果の公表	規定なし

(出典：アンケート調査結果及びFSANZ、AQISのホームページによる。)

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠(法令・条文等)	Imported Food Control Act 1992
輸入制度の概要	輸入する照射食品もStandard 1.5.3の規定を遵守しなければならない。輸入時の検査はAQISが行う。
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	検査制度なし
その他関連事項	輸入食品中の照射食品の検査は、コショウとパプリカについては全て、ハーブ、スパイス、熱帯果実についてはランダムに検査を行う。

(出典：アンケート調査結果及びFSANZ、AQISのホームページによる。)

(8) その他

○ 認可手続きの概要(ニュージーランドと共通)<sup>12</sup>

オーストラリアとニュージーランドはFSANZによる共通の認可手続き規定を持つ。

① 第1回評価

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

- ・ 第 1 回評価報告書に問題の概要を示し、選択肢を提示する。影響を受ける可能性のある団体を洗い出し、利害関係者への質問も準備する。
- ・ FSANZ の諮問委員会で申請を受理する。
- ② 第 1 回評価報告書を公表しパブリック・コメントを募集する。
- ③ 評価草案
  - ・ 科学的リスク評価をまとめる。
  - ・ リスク分析、リスク管理計画、リスクコミュニケーションをまとめる。
  - ・ 必要に応じて食品基準の草案をまとめる。
  - ・ 必要に応じて世界貿易機関（World Trade Organization, WTO）に届出を行う。
  - ・ 評価報告書草案を FSANZ 諮問委員会で検討。
- ④ 評価報告書草案を公表しパブリック・コメントを募集する。
- ⑤ 最終評価
  - ・ 評価報告書草案に対するコメントを分析し、必要に応じて修正を加え、法規制草案を作成する。
  - ・ FSANZ 諮問委員会は最終評価報告書の承認可否を決定する。
  - ・ 決定後 14 日以内に行政審議会に通知する。
- ⑥ 最終評価報告書の公表
- ⑦ 行政審議
  - ・ 行政審議会から FSANZ へ食品基準草案の見直し依頼がなければオーストラリア・ニュージーランド両国で官報に告示され、法制化される。
  - ・ 行政審議会から FSANZ への草案見直し依頼は 2 回まで可能で、行政審議会は最終的に拒否することも可能。修正後、または修正しないことを決定した後、官報告示と基準化に進む。

#### 関連情報源等

- Australia New Zealand Food Standards Code – Standard 1.5.3 Irradiation of Food (Amend No.88, Gazette No. FSC 30, 5 October 2006)
- Australian Trade Practices Act 1974 (Act No. 159 of 2007)
- Imported Food Control Act 1992 (Act No. 54 of 2004)
- Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Act 1998 (Act No. 146 of 2005)
- The Final Assessment Report and Regulatory Impact Statement(Australia New Zealand Food Authority. 19 September 2001. 04/02)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

- AQIS のホームページ(<http://www.daff.gov.au/aqis/import/food>)
- FSANZ のホームページ(<http://www.foodstandards.gov.au/>)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products  
(<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.2.6.2 ニュージーランド

下記内容は、FSANZ へのアンケート調査結果、関連法令及び IAEA データベース等による。

### 関係機関名と略称

- BNZ : Biosecurity New Zealand, MAF (農林省生物安全局)
- FSANZ : Food Standards Australia New Zealand (オーストラリア・ニュージーランド食品規制閣僚協議会)
- MAF : Ministry of Agriculture and Forestry (農林省)
- NRL : National Radiation Laboratory (放射線研究所)
- NZFSA : New Zealand Food Standard Authority (食品基準庁)

### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行年	概要
Australia New Zealand Food Standards Code – Standard 1.5.3 Irradiation of Food (Amend No.88, Gazette No. FSC 30, 5 October 2006)	2000/12/20 (最終改正 2006/10/5)	照射条件 (線源・線量)、禁止事項、認可品目、照射の記録、照射施設的设计、表示
New Zealand (Australia New Zealand Food Standards Code) Food Standards 2002, Amendment No.2	2003/3/6 官報告示	上記基準のニュージーランドでの適用法。
Food Act 1981 No.45	1981/10/14 承認	照射食品のモニタリング (食品全般)、違反した際の罰則
Fair Trading Act 1986 No.121	1987/3/1	照射食品のモニタリング (食品全般)、違反した際の罰則
MAF Biosecurity New Zealand Standard 152.02: Importation and Clearance of Fresh Fruit and Vegetables into New Zealand	2008/4/28 (最終改正)	照射食品の輸入

(出典：アンケート調査結果及び FSANZ のホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(2) 照射認可品目

品目	照射目的	線量(kGy)	年間照射量(t)
乾燥ハーブ、スパイス	芽止め 害虫防除	3.00-6.00	該当情報なし
	微生物防除	2.00-30.00	
ハーブ薬草（乾燥）	発芽制御	3.00-6.00	
	昆虫駆除	3.00-6.00	
	微生物抑制	2.00-10.00	
パンプキの実	検疫処理	0.15-1.00	該当情報なし
スターフルーツ			
カスタードアップル			
ライチ			
リュウガン			
マンゴー			
マンゴスチン			
パパイヤ			
ランブータン			

（出典：アンケート調査結果及び文献 1 による。）

(3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	任意
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Treated with Ionizing Radiation” “Treated with Ionizing Electrons” “Irradiated ( <i>name of food</i> )”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

（出典：アンケート調査結果及び FSANZ のホームページによる。）

(4) 照射施設の管理

国内の施設数	0
照射施設の管理に関する制度（法令・条文等）	○ Radiation Protection Act 1965 No 23 ○ Radiation Protection Regulations 1982 (SR 1982/72)
制度の概要（設立・ライセンス・検査等）	原子力施設のライセンスと検査は NRL が行う。
検査結果の公表状況	該当情報なし

（出典：アンケート調査結果及び FSANZ のホームページによる。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度(法令・条文等)	Australia New Zealand Food Standards Code - Standard 1.5.3 Irradiation of Food -Article 5
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	照射する食品の性質、食品ごとの照射量、製造ロット番号、消費期限、照射方法、照射方法の遵守、食品が吸収した線量の最小値及び最大値、照射食品の照射歴有無(照射歴が合った場合、照射処理の詳細、照射の日付等)
記録の報告	記録の報告についての規定なし。照射食品の消費期限以降1年間、記録を保管することが規定されている。

(出典：アンケート調査結果及びFSANZのホームページによる。)

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠(法令・条文等)	○ Food Act 1981 - Part 3 Enforcement. Article 12, 13 ○ Fair Trading Act 1986
制度の概要	照射食品に限らず食品全般のモニタリングを規定している。地方行政が任命する検査官は適切な時期に食品製造者・販売者等への立入検査を行うことができる。
採用している検知法	なし
モニタリング結果の公表	該当情報なし

(出典：アンケート調査結果及びFSANZのホームページによる。)

(7) 照射食品の輸入の状況

輸入規制の根拠(法令・条文等)	MAF Biosecurity New Zealand Standard 152.02: Importation and Clearance of Fresh Fruit and Vegetables into New Zealand
輸入制度の概要	○ Biosecurity Act 1993 - Section 22(1)の下にMAFのBiosecurity NZが品目ごとに輸入基準を定めている。照射食品に関してはオーストラリア・クイーンズランド産の照射マンゴー・パパイヤの輸入を許可している。 ○ 輸入時に提示すべき項目： ・ 照射食品名 ・ 照射施設の名称 ・ 照射日 ・ 照射線源と線量
輸出国の施設の検査制度がある場合、その概要	MAFとBNZが検査を行う。
その他関連事項	特になし

(出典：アンケート調査結果及びFSANZのホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(8) その他

○ 認可手続きの概要(オーストラリアと共通)

具体的な内容については、2.2.6.1 (8)を参照。

関連情報源等

- Australia New Zealand Food Standards Code – Standard 1.5.3 Irradiation of Food (Amend No.88, Gazette No. FSC 30, 5 October 2006)
- New Zealand (Australia New Zealand Food Standards Code) Food Standards 2002, Amendment No.2
- Food Act 1981 No.45
- Fair Trading Act 1986 No.121
- MAF Biosecurity New Zealand Standard 152.02: Importation and Clearance of Fresh Fruit and Vegetables into New Zealand
- The Final Assessment Report and Regulatory Impact Statement(Australia New Zealand Food Authority. 19 September 2001. 04/02)
- Biosecurity New Zealand のホームページ (<http://www.biosecurity.govt.nz/>)
- FSANZ のホームページ(<http://www.foodstandards.gov.au/>)
- IAEA のホームページ: Clearance of Irradiated Food Products (<http://nucleus.iaea.org/NUCLEUS/nucleus/Content/index.jsp>)
- New Zealand Food Safety Authority のホームページ (<http://www.nzfsa.govt.nz/>)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

### 2.2.7 その他

ウクライナ、南アフリカ等でも食品照射が行われていることが報告されている。国別、品目別の照射処理量は以下の通りである。

	香辛料	穀物	その他 (ハチミツ)	合計
南アフリカ	15,875		2,310	18,185
エジプト	550			550
ウクライナ		70,000		70,000
イスラエル	1,300			1,300
合計	17,725	70,000	2,310	90,035

(単位：t)

(出典：文献2による)

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。



## 2.2.8 国際機関

国際機関については、Codex の調査結果を示す。この他、FAO、IAEA (Joint FAO/IAEA Division for Nuclear Techniques in Food & Agriculture)、OECD、WHO に対しても調査を実施したが、FAO、IAEA、WHO からは照射食品の取扱いや照射施設のガイドラインについては Codex を参照するようにとの回答を得た。また OECD からは食品への放射線照射に関する活動は実施していないとの回答を得た。

### 2.2.8.1 Codex

下記内容は、記載したガイドライン等による。

#### (1) 食品照射の法規制・ガイドライン等

規制・ガイドライン名称	施行日	概要
CODEX STAN 106 Rev.2003 Codex General Standard for Irradiated Foods	1983 年 2003 年改正	照射条件（線源、線量、それ以外）、禁止事項、照射施設（ライセンス、検査）、照射後の管理（記録）、表示
CAC/RCP 19 -1979, Rev2003 RECOMMENDED INTERNATIONAL CODE OF PRACTICE FOR RADIATION PROCESSING OF FOOD	1979 年 2003 年改正	照射条件（線源、線量、それ以外）、照射施設（ライセンス）、照射後の管理（記録）、表示
CODEX STAN 231-2001, Rev.1 2003. General Codex Methods for the Detection of Irradiated Foods.	2001 Revised 2003	検知法
CODEX STAN 1-1985 (Rev. 1-1991) GENERAL STANDARD FOR THE LABELLING OF PREPACKAGED FOODS	1985 Last Revised 2005	表示

（出典：Codex ホームページによる。）

#### (2) 照射認可品目

なし

#### (3) 照射食品の表示制度（消費者向け）

Radura マーク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・包装食品の場合は任意使用。</li> <li>・包装されていない食品の場合は下記文章表示と併用。</li> <li>・上記共に食品名に近接して使用する。</li> </ul>
照射食品である・照射食品を含むことの文章表示	“Irradiated” または “treated by ionizing radiation”
上記以外の表示	規定なし
照射食品を原材料に含む場合の表示	照射原材料の割合に関わらず表示が必要。

（出典：Codex ホームページによる。）

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(4) 照射施設の管理

照射施設の管理に関する制度(法令・条文等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CODEX STAN 106 Rev.2003 - Chapter 2.3</li> <li>○ CAC/RCP 19 -1979,Rev2003 – Chapter 5, 6</li> </ul>
照射施設の設立・ライセンス・検査等に関する制度の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 施設と管理に関しては以下を必要とする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 食品照射の実施に関して公的に認可されていること。</li> <li>・ 安全性・有効性・衛生対策基準を確保していること。</li> <li>・ 適格かつ訓練された職員が業務にあたること。</li> <li>・ 操業時における測定線量を記録すること。</li> <li>・ 検査において施設内と記録を開示すること。</li> <li>・ CAC/RCP 19-1979, Rev. 1 - 2003 に基づいた管理。</li> </ul> </li> </ul>

(出典：Codex ホームページによる。)

(5) 照射食品の記録

照射食品の記録に関する制度(法令・条文等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CAC/RCP 19 -1979,Rev2003 - Chapter 6.6</li> <li>○ CODEX STAN 106 Rev.2003 - Chapter 2.3.4</li> </ul>
記録を義務付けられる者	照射施設
記録を義務付けられる項目	出荷明細、積荷容量、線量測定結果、測定機器の種類、測定の詳細、照射日、線源
記録の報告	規定なし

(出典：Codex ホームページによる。)

(6) 照射食品のモニタリング制度と検知法

モニタリング制度の根拠(法令・条文等)	CODEX STAN 106 Rev.2003 - Chapter 6
制度の概要	検知法は認可品目や表示規則を遵守しているかどうかを確認する際に利用するもので、下記の標準分析法を認定する。
採用している検知法	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ EN 1784:1996(炭化水素法)：脂質を含む食品</li> <li>○ EN 1785:1996(炭化水素法/2-アルキルシクロブタン法)：脂質を含む食品</li> <li>○ EN 1786:1996(電子スピン共鳴 (ESR) 法)：骨組織を含む食品</li> <li>○ EN 1787:2000(ESR 法)：セルロースを含む食品</li> <li>○ EN 1788:2001(熱ルミネッセンス (TL) 法)：ケイ酸塩ミネラルを含む食品</li> <li>○ EN 13708:2001(ESR 法)：結晶糖を含む食品</li> <li>○ EN 13751:2002(光ルミネッセンス (PSL) 法)：ケイ酸塩ミネラルを含む食品</li> <li>○ EN 13783:2001(微生物学的方法 (DEFT/APC 法))：ハーブ、スパイス、ミンチ状の生肉類</li> <li>○ EN 13784:2001(DNA コメットアッセイ)：DNA を含む食品</li> </ul>

(出典：Codex ホームページによる。)

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

(7) 照射食品の輸入の状況

該当規定なし

(8) その他（食品への再照射）

Codex において、食品への再照射は、低水分量の食品類（穀類、豆類、乾燥食品、等）の殺虫を目的とした放射線処理を除き、原則的に禁止されている。ただし、低線量で照射された原料を用いて製造される食品や、照射された原料が 5%以下の食品、またはイオン化放射線の全体線量が目的とする効果を与える場合で分割照射せざるを得ない場合、再照射が認められる。なお、全体の平均累積線量は再照射の場合でも 10kGy を超えてはならないとされている。

なお、WHO 報告書（1994）は、再照射の問題に関して、「適正な免許、監視、検査を受けた照射施設内で、GMP に従って食品照射が実施されるならば、食品が再度低温滅菌処理されることがないのと同様に、再照射もあり得ないことである。たとえ、GMP が無視されても、偶発的な再照射による、毒性学的、微生物学的または栄養学的な危険性が生じることは想像しがたい。」としている。

関連情報源等

- CODEX STAN 106 Rev.2003 - Codex General Standard for Irradiated Foods
- CAC/RCP 19 -1979, Rev2003 - Recommended International Code of Practice for Radiation Processing of Food
- CODEX STAN 231-2001, Rev.1 2003.- General Codex Methods for the Detection of Irradiated Foods
- CODEX STAN 1-1985 (Rev. 1-1991) General Standard for the Labelling of Prepackaged Foods
- WHO, Safety and Nutritional Adequacy of Irradiated Food, (1994)（日本語訳：照射食品の安全性と栄養適性，コープ出版，(1996)）

---

注) 各項目について該当する情報が得られなかった場合は「該当情報なし」と記載した。

## 2.3 調査結果一覧

2.2 で実施した各国及び国際機関の規制の運用状況に関する調査結果及びその他の関連文書をもとに、各国・国際機関の食品照射の規制及び実施状況を整理したものを次頁以降に示す。

なお、次頁以降の表番号及び表タイトルの一覧は以下の通りである。

表 2-3	各国及び国際機関による食品照射に関する法規制・ガイドライン等の規定状況
表 2-4	各国及び国際機関の照射認可品目（動物性食品）
表 2-5	各国及び国際機関の照射認可品目（植物性食品）
表 2-6	各国及び国際機関の照射認可品目（その他）
表 2-7	各国及び国際機関における照射食品の表示の規定状況
表 2-8	各国及び国際機関の食品照射施設及び施設検査制度
表 2-9	各国及び国際機関における照射食品の記録に関する規定状況
表 2-10	各国及び国際機関における照射食品のモニタリングに関する規定状況
表 2-11	Codex 及び EU による照射食品の標準分析法（検知法）
表 2-12	各国及び国際機関における照射食品の輸入に関する規定状況

表 2-3 各国及び国際機関による食品照射に関する法規制・ガイドライン等の規定状況

国/機関名	照射条件 (線源、線量)	照射条件 (線源、線量 以外)	照射に際し ての禁止事 項	認可品目	照射施設 の認可・ ライセンス	照射施設 の検査	照射の 記録	照射食品の モニタリング	照射食品の 認可手続 制度	照射食品の 表示	照射食品の 輸入条件	照射食品の 輸入検査	違反時の 処罰等	事故等の際 の情報公開	その他
米国	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	○	○		
カナダ	○	○	○	○	○	○	○	○ 食品全般	○	○	○	○	○		
チリ	○	○	○	○	—	○	○	×	—	○	○	○	—	—	
ブラジル	○	○	—	○	○	○	—	○	—	○	○	—	—	—	
EU	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	照射食品の安全 性に関する情報 共有
アイルランド	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	—	○	—	
イギリス	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	—	○	○	
イタリア	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
オランダ	○	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	
スペイン	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
チェコ	○	*	*	○	*	○	○	○	○	○	○	*	○	*	
ドイツ	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	—	—	—	
ハンガリー	○	○	○	○	—	○	—	○	○	○	○	—	—	—	
フランス	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ベルギー	○	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	—	○	—	
ポーランド	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	—	

国/機関名	照射条件 (線源、線量)	照射条件 (線源、線量 以外)	照射に際し ての禁止事 項	認可品目	照射施設 の認可・ ライセンス	照射施設 の検査	照射の 記録	照射食品の モニタリング	照射食品の 認可手続 制度	照射食品の 表示	照射食品の 輸入条件	照射食品の 輸入検査	違反時の 処罰等	事故等の際 の情報公開	その他
アイスランド	○	×	○	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○	×	
オーストラリア	○	—	○	○	—	—	○	—	—	○	—	—	—	—	
ニュージーランド	○	—	○	○	○	○	○	○ 食品全般	—	○	○	○	—	—	
中国	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	
台湾	○	○	—	○	—	○	—	×	—	○	×	—	○	○	
韓国	○	—	—	○	○	○	—	○	—	○	—	—	—	—	
インド	○	○	○	○	○	○	○	—	—	○	—	—	—	—	
インドネシア	—	—	—	—	○	—	—	—	—	○	○	—	—	—	
シンガポール	○	○	○	×	×	×	×	○ (食品全般)	×	○	○	—	○	—	
タイ	○	○	○	○	—	○	—	○	—	○	○	—	○	—	
フィリピン	○	○	—	—	○	○	○	○	—	○	○	—	○	—	
ベトナム	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	○	○	—	
マレーシア	○	—	—	—	○	○	—	—	—	○	○	—	—	—	
Codex	○	○	○	×	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	
ASEAN	○	○	○	×	×	○	○	○	×	○	○	×	○	×	技術者が 満たすべき要件

注) ・各国及び国際機関の情報はアンケート調査結果及び章末記載の文献による。

・各項目について該当する規制や活動がある場合は「○」、該当する規制や活動がないことを確認した場合は「×」、該当する規制や活動について情報が得られなかった場合は「—」とした。

・EU加盟国で、国内法が確認できていないがEU統一規則に従うと思われる場合は\*印を示した。

・上記以外の国際機関の取り組み状況: WHOはCodex基準を採用、OECDは照射食品に関する活動なし、Joint FAO/IAEA Division for Nuclear Techniques in Food & Agricultureはアンケート回答なし。

表 2-4 各国及び国際機関の照射認可品目（動物性食品）

	肉類	家畜肉			豚肉	牛肉	魚介類	エビ	貝類	カエルの脚	卵	動物性乾燥食品			
		家禽肉	病低減	貯蔵延									寄生防	病低減	貯蔵延
米国	○ 右記品目のみ	○ 病低減 3.00 (max)	○ 貯蔵延	○ 寄生防 1.00 (max)	○ 病低減 貯蔵延 冷凍肉 4.50 (max) 冷凍肉 7.00 (max)	○ 寄生防 病低減 貯蔵延	○ 右記品目のみ	×	○ 病低減 5.50 (max)	×	○ 病低減 3.00 (max)	×			
チリ	○ 右記品目のみ	○ 微制御 2.20(max)	○ 貯蔵延	×	×	表3.1.4参照	×	×	×	×	×	×			
ブラジル	○ 寄生防 病低減 貯蔵延 情報なし	肉類と同様			○ 寄生防 病低減 貯蔵延 情報なし	○ 寄生防 病低減 貯蔵延 情報なし	魚介類と同様	情報なし	情報なし	○ 寄生防 情報なし	×	×			
イギリス	○ 右記品目のみ	○ ニフトリ、ガチョウ、アヒル、ウズラ、 ホロホドリ、ハト、シチメンチョウ 微制御 7.00 (max)	×	×	×	○ 微制御 / 貯蔵延 3.00 (max)	魚介類と同様	×	×	×	×	×			
オランダ	○ 右記品目のみ	○ 微制御 7.00 (avr)	○ 貯蔵延	×	×	右記品目のみ	○ 病低減 3.00 (avr)	×	○ 病低減 5.00 (avr)	×	×	×			
チェコ	○ 右記品目のみ	○ 寄生防 3.00 (max)	○ 病低減 7.00 (max)	○ 貯蔵延 7.00 (max)	×	×	○ 寄生防 2.00 (max)	○ 病低減 5.00 (max)	○ 貯蔵延 3.00 (max)	魚介類と同様	○ 微制御 5.00 (max)	○ 微制御 3.00 (max)	○ 乾燥血液、血漿、凝固血液 寄生虫防 10.00 (max)		
ドイツ	×	×	×	×	×	×	×	×	○ 微低減 5.00 (max)	×	×	×			
フランス	○ 右記品目のみ	○ 微制御 5.00 (max)	×	×	×	右記品目のみ	○ 微制御 5.00 (max)	×	○ 微制御 5.00 (max)	×	×	○ 微制御 10.00 (max)			
ベルギー	○ 右記品目のみ	○ ニフトリ、ガチョウ、アヒル、ウズラ、 ホロホドリ、ハト、シチメンチョウ 微制御 ミンチなど加工肉 5.00 (max) その他 7.00 (max)	×	×	×	右記品目のみ	○ 微制御 5.00 (max)	○ 微制御 3.00 (max)	○ 微制御 5.00 (max)	○ 微制御 3.00 (max)	○ 乾燥血液、血漿、凝固血液 微制御 10.00 (max)	×			
中国	○ 右記品目のみ	○ 微制御 2.50 (max)	○ 寄生防 0.65 (max)	○ 微制御 2.50 (max)	×	×	×	×	×	×	×	×			
台湾	○ 右記品目のみ	○ (冷蔵) 貯蔵延 5.00 (max)	○ (冷蔵) 微防 7.00 (max)	○ (冷蔵) 寄生防 7.00 (max)	○ (冷蔵) 貯蔵延 寄生防 7.00 (max)	×	×	×	×	×	×	○ (調味料) 貯蔵延 10.00 (max)			
韓国	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○ 微制御 7.00 (max)			
インド	○ 微制御 / 貯蔵延 4.00 (max)	肉類と同様			○ 寄生防 6.00 (max)	○ 微制御 6.00 (max)	○ 貯蔵延 6.00 (max)	魚介類と同様	×	×	×	×			
インドネシア	×	×	×	×	×	○ (干物) 寄生虫防 5.00 (max)	○ 微制御 5.00 (max)	×	○ 微制御 7.00 (max)	×	×	×			
タイ	○ 右記品目のみ	○ 微制御 7.00 (max)	○ 貯蔵延	×	×	○ 微制御 2.20 (max)	○ 貯蔵延 寄生虫防 1.00 (max)	○ 微制御 5.00 (max)	×	×	×	×			
フィリピン	○ 寄生防 病低減 貯蔵延 2.00 (max) 7.00 (max) 3.00 (max)	肉類と同様			○ 寄生防 2.00 (max)	○ 病低減 7.00 (max)	○ 貯蔵延 3.00 (max)	魚介類と同様	×	×	×	○ カビ防 3.00 (max)	○ 寄生虫防 1.00 (max)	○ 病低減 7.00 (max)	
ベトナム	○ 寄生防 病低減 貯蔵延 2.00 (max) 7.00 (max) 3.00 (max)	肉類と同様			○ 寄生防 2.00 (max)	○ 病低減 7.00 (max)	○ 貯蔵延 3.00 (max)	魚介類と同様	×	×	×	○ カビ防 3.00 (max)	○ 寄生虫防 1.00 (max)	○ 病低減 7.00 (max)	
ASEAN	○ (生、冷凍) 寄生防 病低減 貯蔵延 0.30 1.00 1.00 2.00 7.00 3.00	肉類と同様			○ 寄生防 0.10 1.00 1.00 7.00 7.00 3.00	○ 病低減 1.00 1.00 1.00	○ 貯蔵延 1.00 1.00 1.00	魚介類と同様	○ 魚介類と同じ	×	×	×	○ カビ防 1.00 0.30 2.00 3.00 1.00 7.00	○ 寄生虫防 1.00 1.00 7.00	○ 病低減 2.00 7.00

注) -上段:認可の有無または認可品目名 中段:照射目的 下段:許可能量  
 -max:最大許量, min:最小許量, average:平均許量 単位:kGy  
 -○:許可 ×:許可なし  
 -発芽抑制 発芽抑制 害虫防:害虫防除 寄生防:寄生虫防除 微制御:微生物制御(Microbial Control) 微低減:微生物負荷量(Microbial Load)の低減 病低減:病原微生物の低減(Reduction of Pathogenic Microorganism)  
 検査:検査処理 貯蔵延:貯蔵期間延長 成熟阻:成熟阻害 なお、これらの分類はIAEA Clearance of Irradiated Food Databaseによる。  
 -各国及び国際機関の情報はアンケート調査結果及び参考文献による。  
 -EUの許容品目は1989年に定められた品目であり、現在品目の拡大を協議している(2.2.4章を参照)、この統一許容品目以外に加盟各国で独自の許容品目を設けることが認められている。  
 -下記の国は認可する動物性食品がないため、表に記載していない  
 カナダ、EU、アイルランド、イタリア、スペイン、ハンガリー、ポーランド、アイスランド、オーストラリア、ニュージーランド、シンガポール、マレーシア

表 2-5 各国及び国際機関の照射認可品目（植物性食品）

	根菜類						穀類					乾燥野菜		乾燥ハーブ・スパイス		野菜由来調味料	野菜、果物(生)	マンゴー	パパイヤ	イチゴ	
	タマネギ	ジャガイモ	ニンニク	エシャロット	ショウガ		米	穀物フレーク	豆類	ドライフルーツ	小麦・小麦粉										
米国	右記品目のみ	×	×	×	×	×	右記品目のみ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	右記品目のみ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	右記品目のみ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
カナダ	右記品目のみ	芽止め	芽止め	×	×	×	右記品目のみ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	右記品目のみ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	右記品目のみ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
チリ	右記品目のみ	芽止め	芽止め	×	×	×	右記品目のみ	害虫防	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	右記品目のみ	害虫防	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	右記品目のみ	害虫防	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
ブラジル	○	根菜類と同様					○	穀類と同様					○	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
	芽止め	根菜類と同様					害虫防	穀類と同様					病低減	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
	情報なし	根菜類と同様					害虫防	穀類と同様					病低減	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
EU	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
アイルランド	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
イギリス	○	根菜類と同様					○	穀類と同様					○	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
	芽止め	根菜類と同様					害虫防	穀類と同様					病低減	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
	0.20 (max)	根菜類と同様					害虫防	穀類と同様					病低減	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
イタリア	右記品目のみ	芽止め	芽止め	芽止め	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
オランダ	×	×	×	×	×	×	右記品目のみ	×	害虫防	害虫防	害虫防	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	右記品目のみ	×	害虫防	害虫防	害虫防	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	右記品目のみ	×	害虫防	害虫防	害虫防	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
スペイン	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
チェコ	○	根菜類と同様					○	穀類と同様					○	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
	成熟阻	根菜類と同様					害虫防/検査	穀類と同様					害虫防/病低減	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
	1.00 (max)	根菜類と同様					害虫防/検査	穀類と同様					害虫防/病低減	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
	0.20 (max)	根菜類と同様					害虫防/検査	穀類と同様					害虫防/病低減	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
ドイツ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
ハンガリー	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
フランス	右記品目のみ	芽止め	×	芽止め	芽止め	×	右記品目と表3.1.4参照	×	微制御	害虫防	害虫防	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		0.75 (max)	×	0.75 (max)	0.75 (max)	×	右記品目と表3.1.4参照	×	微制御	害虫防	害虫防	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		0.75 (max)	×	0.75 (max)	0.75 (max)	×	右記品目と表3.1.4参照	×	微制御	害虫防	害虫防	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
ベルギー	右記品目のみ	芽止め	芽止め	芽止め	芽止め	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ポーランド	右記品目のみ	芽止め	芽止め	芽止め	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		0.06 (max)	0.025 - 0.10	0.03 - 0.25	0.03 - 0.25	0.03 - 0.25	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		0.06 (max)	0.025 - 0.10	0.03 - 0.25	0.03 - 0.25	0.03 - 0.25	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
アイスランド	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
オーストラリア	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
ニュージーランド	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
中国	右記品目のみ	芽止め	芽止め	芽止め	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		1.50 (max)	1.50 (max)	1.50 (max)	1.50 (max)	1.50 (max)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		1.50 (max)	1.50 (max)	1.50 (max)	1.50 (max)	1.50 (max)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
台湾	右記品目のみ	芽止め	芽止め	芽止め	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		1.50 (max)	1.50 (max)	1.50 (max)	1.50 (max)	1.50 (max)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		1.50 (max)	1.50 (max)	1.50 (max)	1.50 (max)	1.50 (max)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
韓国	右記品目のみ	芽止め	芽止め	芽止め	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
インド	右記品目のみ	芽止め	芽止め	芽止め	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		0.09 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		0.09 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
インドネシア	○	根菜類と同様					○	穀類と同様					○	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
	芽止め	根菜類と同様					害虫防	穀類と同様					害虫防/病低減	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
	0.15 (max)	根菜類と同様					害虫防	穀類と同様					害虫防/病低減	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
タイ	右記品目のみ	芽止め	芽止め	芽止め	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	0.15 (max)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
フィリピン	○	根菜類と同様					○	穀類と同様					○	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
	芽止め	根菜類と同様					害虫防/検査	穀類と同様					害虫防/病低減	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
	0.20 (max)	根菜類と同様					害虫防/検査	穀類と同様					害虫防/病低減	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
ベトナム	○	根菜類と同様					○	穀類と同様					○	乾燥野菜と同様		○	野菜、果物(生)と同様				
	芽止め	根菜類と同様					害虫防/検査	穀類と同様					害虫防/病低減</								



表 2-6 には表 2-4、表 2-5 の分類に該当しない食品を認可している国のみ記載する。

表 2-6 各国及び国際機関の照射認可品目（その他）

国	品 目 名												
	酵母製剤	種子・スプラウト											
米国	微制御 10.00 (max)	微制御 8.00 (max)											
チリ	カカオ豆 1.00 (max)	デーツ(果物) 1.00 (max)	魚 (teleostes)	害虫防 1.00 (max)	害虫防 1.00 (max)	害虫防 2.20(max)	微制御	貯蔵延					
ブラジル	複合的な食品	微制御	制限なし										
オランダ	アラビアゴム 75.00 (average)	冷凍食品	微制御	病低減	10.00 (average)								
チェコ	カゼイン 6.00 (max)	アラビアゴム 3.00 (max)											
フランス	米粉 10.0 (max)	胚芽 10.0 (max)	カゼイン 6.00 (max)	アラビアゴム 3.00 (max)									
ベルギー	米粉 4.00 (max)	カゼイン 6.00 (max)	アラビアゴム 3.00 (max)	冷凍ハーブ 10.00 (max)									
ポーランド	アガリクス (カワリハラタケ) 貯蔵延 1.0 - 2.5												
オーストラリア	葉草 芽止め 殺菌 3.00-6.00	微制御 2.00-10.00	ライチ 0.15-1.00	ロンガン 0.15-1.00	マンゴステン 0.15-1.00	ランブータン 0.15-1.00	パンノキ 0.15-1.00	スターフルーツ 0.15-1.00	カスタードアップル 0.15-1.00				
ニュージーランド	葉草 芽止め 殺菌 3.00-6.00	微制御 2.00-10.00	ライチ 0.15-1.00	ロンガン 0.15-1.00	マンゴステン 0.15-1.00	ランブータン 0.15-1.00	パンノキ 0.15-1.00	スターフルーツ 0.15-1.00	カスタードアップル 0.15-1.00				
中国	さつまいもの酒 4.00 (max)	肉類の調理食品 8.00 (max)	固形スープ 8.00 (max)	情報なし									
台湾	サツマイモ 芽止め 1.50 (max)	シャロット 芽止め 1.50 (max)											
韓国	朝鮮人参 7.00 (max)	栗の実 0.25 (max)	きのこ類 1.00 (max)	海草・アロエ 7.00 (max)	粉末卵 5.00 (max)	酵素製剤 7.00 (max)	食品中の澱粉 5.00 (max)	殺菌済みの食品 10.00 (max)	しょうゆ 7.00 (max)	ソース 10.00 (max)	ペースト状調味料 7.00 (max)	粉末状イースト 7.00 (max)	粉末状調味料 (テンジャン、コチュジャン、カンジャン) 7.00 (max)
タイ	発酵ココア 5.00 (max)	ニヤム・ムーヨー (ソーセージ) 5.00 (max)	ソーセージ	微制御	貯蔵延		ジュジュバ (ドライフルーゼン) 害虫防 1.00 (max)						
フィリピン	複合的な食品 (病院食や宇宙食、フィリピン独特の食品など) 検査 食品によって異なる	病院食 病低減	殺菌										
ASEAN	複合的な食品 土地固有の食品	病院食	軍用食	宇宙食	増粘剤	アラビアゴム	ハチミツ	液状卵	特別なスパイス等				

注) ・上段:認可の有無または認可品目名 中段:照射目的 下段:許可線量  
 ・max:最大線量 min:最小線量 average:平均線量 単位:kGy  
 ・○:許可 ×:許可なし  
 ・発芽制:発芽制御 害虫防:害虫防除 寄生防:寄生虫防除 微制御:微生物制御(Microbial Control) 病低減:病原微生物の低減(Reduction of Pathogenic Microorganism)  
 ・病低減:微生物負荷量(Microbial Load)の低減 検査:検査処理 貯蔵延:貯蔵期間延長 成熟阻:成熟阻害 なお、これらの分類はIAEA Clearance of Irradiated Food Database による。  
 ・各国及び国際機関の情報はアンケート調査結果及び参考文献による。  
 ・EUの許可品目は1999年に定められた品目であり、現在品目の拡大を協議している(2章を参照)。この統一許可品目以外に加盟各国で独自の許可品目を設けることが認められている。

表 2-7 各国及び国際機関における照射食品の表示の規定状況

国/機関名	Radura マーク	規定の文言	規定の文言以外で 照射に関する情報	原材料に照射食品が 含まれる場合の表示	その他	
米国	○	"Treated with radiation" "Treated by irradiation"	×	×	牛肉、家禽肉が照射され、それが原料に含まれる場合は、原材料表示欄に照射食品であることを明記。	
カナダ	○	"treated with radiation" "treated by radiation" "irradiated"	×	照射原料が10%以上の場合に記載		
チリ	○	あり(文言は未確認)	×	照射原料が5%以上の場合に記載		
ブラジル	○	"Food treated by Irradiation Process" "This product was processed in establishment controlled by CINEN"	—	—	CINEN: Comissa Nacional de Energia Nuclear (Brazil's Nuclear Regulatory Agency)	
EU	×	"Irradiated" "treated with ionizing radiation"	×	比率に関わらず記載		
	アイルランド	×	"Irradiated" "treated with ionizing radiation"	×	比率に関わらず記載	
	イギリス	×	"Irradiated" "treated with ionizing radiation"	×	比率に関わらず記載	
	イタリア	*	*	*	*	
	オランダ	×	"Irradiated" "treated with ionizing radiation"	×	比率に関わらず記載	
	スペイン	*	*	*	*	
	チェコ	×	あり(文言は未確認)	×	比率に関わらず記載	
	ドイツ	×	"Irradiated" "treated with ionizing radiation"	×	比率に関わらず記載	
	ハンガリー	任意	"Irradiated" "treated with ionizing radiation"	×	比率に関わらず記載	
	フランス	*	*	*	*	
	ベルギー	×	*	×	比率に関わらず記載	
ポーランド	○	*	×	比率に関わらず記載		
アイスランド	×	あり(文言は未確認)	×	比率に関わらず記載		
オーストラリア	×	"treated with ionizing radiation"	×	比率に関わらず記載		
ニュージーランド		"treated with ionizing electrons" "Irradiated name of food"	×			
中国	独自のマーク	「放射線照射食品」または 「放射線を照射した」	×	比率に関わらず記載		
台湾	○	×	×	×		
韓国	○	あり(文言は未確認)	×	×		
インド	○	"Processed by irradiation method"	照射日、ライセンス番号、 照射目的	規定なし		
インドネシア	任意	"照射食品である" "再照射していない"	照射目的	比率に関わらず記載		
シンガポール	×	"treated with ionizing radiation" または "Irradiated (name of food)"	×	比率に関わらず記載		
タイ	任意	"Irradiated (name of food)"	製造者と照射施設の名称・所在地、照射の目的、照射日	比率に関わらず記載	マークを貼付する場合は食品名の隣	
フィリピン	○	"treated by ionizing radiation" またはそれに類 する表現	×	比率に関わらず記載		
ベトナム	任意	" Food Preservered by Radiation Method "	×	照射原料が5%以上の場合に記載		
マレーシア	×	×	×	×	照射食品の表示の規定はない	
Codex	任意	"Irradiated" "treated by ionizing radiation"	×	比率に関わらず記載	包装されていない(バルク売り)場合は文章表示とRaduraマークを併用する	
ASEAN	任意	規定あり(指定の文章はなし)	×	比率に関わらず記載		

注) ・各国及び国際機関の情報はアンケート調査結果及び章末記載の文献による。  
 ・各項目について該当する規制や活動がある場合は「○」、該当する規制や活動がないことを確認した場合は「×」、  
 該当する規制や活動について情報が得られなかった場合は「—」とした。  
 ・EU加盟国で、国内法が確認できていないがEU加盟国としてEU統一規則に従う場合は「\*」を示した。

表 2-8 各国及び国際機関の食品照射施設及び施設検査制度

国名	施設数 (アンケート 回答)	施設数 (FAO/IAE Aデータ)	代表的な施設名	照射 処理量(t)	国内施設の 検査制度	国外施設の 利用 (輸入を含む)	国外施設の 検査制度
米国	未回答	18	National Center for Electron Beam Food Research	—	○	○	—
			Sadex Corporation	—			
			Hawaii Pride	—			
			STERIS Corporation, STERIS Isomedix Services	—			
			Ion Beam Applications Inc., (13ヶ所)	—			
カナダ	3	1	STERIS/Isomedix	×	×	×	×
			MDS Nordion				
チリ	1	1	Multipurpose irradiation plant	—	○	○	×
ブラジル	未回答	4	Embrarad Empresa Brasileira de Radiacoes Ltda., (2ヶ所)	—	○	—	—
			CBE-Companhia Brasileira de Esterilizacao	—			
			Multipurpose gamma irradiator CTR/IPEN	—			
EU			×	×	○	○	○(第3国)
アイルランド	0	0	×	×	○	○	×
イギリス	1	1	Isotron plc	×	○	○	×
イタリア	1	1	GAMMARAD ITALIA SPA	—	*	*	*
オランダ	2	2	Gammaster B.V. (2ヶ所)	2639.3	*	*	*
スペイン	未回答	2	Ionmed Esterilización, S.A.	—	*	*	*
			ARAGOGAMMA S.A.	—			
チェコ	1	1	Artim spol. s. r. o.	85.3	○	○	×
ドイツ	4	4	Gamma Service Produktbestrahlung GmbH	220	○	○	×
			Isotron Deutschland GmbH	217.5			
			BGS Beta-Gamma-Service GmbH&Co.KG	34.3			
			Beta-Gamma-Service GmbH & Co.	0			
ハンガリー	1	1	AGROSTER Besugázo Részvénytársaság	110.8	○	○	×
フランス	未回答	7	Gammaster Provence SA	3111	*	*	*
			Ionisos SA (5ヶ所)				
			Radiant Ouest Le Flachec				
ベルギー	1	1	IBA Mediris S.A. Zoning industriel	7.3	○	○	×
ポーランド	1	2	Institute of Nuclear Chemistry and Technology	663.6	○	○	×
			Institute of Applied Radiation Chemistry Technical University of Lodz	23.4			
アイスランド	0	—	×	×	×	○	×
オーストラリア	3	3	Steritech Pty. Ltd	—	—	○	—
			Wetherill Park	—			
			Narangba	—			
ニュージーランド	0	—	×	×	○	○	○

国名	施設数 (アンケート 回答)	施設数 (FAO/IAE Aデータ)	代表的な施設名	照射 処理量(t)	国内施設の 検査制度	国外施設の 利用 (輸入を含む)	国外施設の 検査制度
中国	不明	10	Xinsha Depot of China Grain Reserves, China Grain Irradiation Engineering Center Guangzhou	—	○	○	×
			Suzhou CNNC Huadong Radiation Co., Ltd.	—			
			Hongysifang Rad. Technique Co.,Ltd.	—			
			Nanjing Radiation Center	—			
			Beijing Yongzhu Mayak Rad. New Technique Co.,Ltd.	—			
			Yunnan Nuclear Technology Application Center	—			
			Shan Dong Irradiation Center	—			
			Human Institute for Appl. of Atomic Energy in Agriculture	—			
			China National Nuclear Corp., Dalian Institute of Applied Technology	—			
			Guangzhou R&D Center for Irradiation Technology	—			
			台湾	3			
韓国	2	3	Greenpia Technology Inc	—	○	○	×
			Advanced Radiation Technology Institute (2ヶ所)	—			
インド	未回答	9	Isomed	—	○	—	—
			Spice Irradiation Plant	—			
			Shriram Applied Radiation Center (SARC)	—			
			Food Package Irradiator, Food Technology Division	—			
			Krushni Utpadan & Sanrakshan Kendra, KRUSHAK, BARC	—			
			Universal ISO-MED,(A Div. of Universal Medicap Ltd.)	—			
			A.V.Processors Pvt.Ltd	—			
			VIKIRAN	—			
			GAMMA AGRO-MEDICAL PROCESSING PVT LTD	—			
インドネシア	未回答	1	Pt. Rel-ion Sterilization Research Service	—	—	—	—
シンガポール	0	—	×	×	×	○	×
タイ	3	2	Isotron (Thailand Ltd.)	—	○	○	×
			Thai Irradiation Centre	—			
フィリピン	2	1	Philippine Nuclear Research Institute (PNRI), Multi-Purpose Irradiation Facility	—	○	○	×
ベトナム	未回答	3	VINAGAMMA, Research and Development Center for Radiation Technology	—	○	○	—
			Institute for Nuclear Science and Technology	—			
			Son Son Co., Ltd.	—			
マレーシア	1	2	Malaysian Institute for Nuclear Technology Research	—	○	○	国内の施設と同じ内容で検査を行う
			Isotron Malaysia	—			

- 注) ・各国及び国際機関の情報はアンケート調査結果及び以下に示した参考資料による。  
・施設名については、企業の合併等による名称の変更があり得る。  
・各項目について該当する規制や活動がある場合は「○」、該当する規制や活動がないことを確認した場合は「×」、該当する規制や活動について情報が得られなかった場合は「—」とした。  
・EU加盟国で、国内法が確認できていないがEU加盟国としてEU統一規則に従う場合は「\*」を示した。  
・なお、南アフリカ、ウクライナなど2章の詳細調査対象国とならなかった国の施設については、1章を参照のこと。

参考) ・FAO&IAEA, Food & Environmental Protection Newsletter. Vol.10 No.2, 2007

・List of Approved Facilities for the Treatment of Foods and Foods Ingredients with Ionising Radiation in the Member States. (SANCO-/D/3/JLDF/LA D(2004))

・COMMISSION DECISION of 4 December 2007 amending Decision 2002/840/EC as regards the list of approved facilities in third countries for the irradiation of foods(notified under document number C(2007) 5823)(Text with EEA relevance)(2007/802/EC)

表 2-9 各国及び国際機関における照射食品の記録に関する規定状況

国/機関名	記録者	品目名	量	製品ID番号等	依頼者名	納入先	照射実施日	照射時の包装材	照射時データ	線量・線源	照射の目的	その他	備考	
米国	照射実施者	○	×	○	×	×	○	×	×	○	×	2.2.3.1章(5)参照	FDAが検査を行うときのために記録を保管することが規定されている。報告義務については規定なし。	
カナダ	販売業者	○	○	○	×	×	○	×	×	○	○	2.2.3.2章(5)参照	照射後2年間、販売業者が記録を保管する。	
チリ	照射施設	○	○	○	○	×	×	○	○	○	×	2.2.3.3章(5)参照	照射後2年間、記録を保管することが規定されている。報告の義務については規定なし。	
EU	照射施設	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	2.2.4.1章(5)参照	照射後5年間、記録を保管することが規定されている。報告の義務については規定なし。	
	アイルランド	照射施設	○	×	×	×	×	×	○	○	×	2.2.4.2章(5)参照	特になし	
	イギリス (ライセンス保持者)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	2.2.4.3章(5)参照	照射後5年間、記録を保管することが規定されている。報告義務については規定なし。	
	イタリア	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—	特になし	
	オランダ	照射施設	○	○	○	○	○	○	○	○	×	—	特になし	
	スペイン	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—	特になし	
	チェコ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—	特になし	
	ドイツ	照射施設	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	2.2.4.6章(5)参照	照射後5年間、記録を保管することが規定されている。報告義務については規定なし。
	ハンガリー	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—	特になし
	フランス	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—	特になし
ベルギー	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—	特になし	
ポーランド	照射施設	○	○	×	○	×	○	○	×	○	○	×	照射施設が年に1回、GISに記録内容を報告する。	

国/機関名	記録者	品目名	量	製品ID番号等	依頼者名	納入先	照射実施日	照射時の包装材	照射時データ	線量・線源	照射の目的	その他	備考
アイスランド	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	国内では食品照射を行っていないため該当なし
オーストラリア	照射施設	○	○	○	×	×	○	×	○	○	×	2.2.6.1章(5) 2.2.6.2章(5) 参照	照射食品の消費期限以降1年間まで、記録を保管することが規定されている。報告義務は規定なし。
ニュージーランド													
韓国	照射施設	○	○	×	×	×	○	×	×	○	×	×	特になし
インド	照射施設	○	×	○	×	×	○	○	×	○	○	2.2.5.4章(5) 参照	照射後5年間、記録を保管することが規定されている。
シンガポール	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	国内では食品照射を行っていないため該当なし
フィリピン	照射施設	○	○	○	×	×	○	○	○	○	×	2.2.5.9章(5) 参照	年に1回、照射施設がBFADに報告する。
ベトナム	照射施設	○	×	×	×	×	○	×	○	○	×	2.2.5.10章(5) 参照	特になし
Codex	照射施設	×	×	×	×	×	○	×	○	○	×	2.2.8.1章(5) 参照	特になし
ASEAN	照射施設	○	○	○	×	×	○	○	○	○	×	2.2.5.5章(5) 参照	施設は、各国担当機関に年次報告書を提出することと、照射後5年間、記録を保管することが規定されている。

- 注) ・各国及び国際機関の情報はアンケート調査結果及び章末記載の文献による。  
 ・各項目について該当する規制や活動がある場合は「○」、該当する規制や活動がないことを確認した場合は「×」、該当する規制や活動について情報が得られなかった場合は「—」とした。  
 ・EU加盟国で、国内法が確認できていないがEU加盟国としてEU統一規則に従う場合は「\*」を示した。  
 ・ブラジル、中国、台湾、インドネシア、タイ、マレーシアについては該当する情報が得られなかった。



国名		制度の有無	モニタリングの方法			モニタリング実施頻度	モニタリング結果の公表	備考
			記録・表示のチェック	検知を行う	採用している検知法			
EU	ベルギー	○	—	○	TL法	年1回以上	年1回 Official Journal of the European Union に公表	特になし
	ポーランド	○	—	○	TL法	年1回以上	年1回 Official Journal of the European Union に公表	輸入される照射食品については申請内容の確認を行っている
アイスランド		▲	—	—	—	—	—	食品全般のモニタリングは地方行政が行っている。
オーストラリア		▲	—	—	—	—	—	各自治州がFair Trading Lawsの下に食品表示の規制を実施している。
ニュージーランド		▲	—	—	—	—	—	食品全般のモニタリング規定に基づき地方行政が適切な時期に検査を行う。
中国		○	—	○	ESR法、TL法、炭化水素法/2-アルキルシクロブタン法、O-チロシン法、粘度検査法	年1回	省級衛生行政部門の検査結果を年に1回衛生部が公表する	県以上の衛生行政部門が放射線照射食品の監督検査の責任を負う。
韓国		×	×	×	×	×	×	モニタリング制度はない。PSL法、TL法など検知法の研究開発を進めている。
シンガポール		▲	—	○	炭化水素法、PSL法	—	AVAのアンニュアルレポートに公表	輸入される照射食品については申請内容の確認を行っている
タイ		○	○	×	×	—	—	輸入される照射食品については申請内容の確認を行っている
フィリピン		○	—	—	—	—	—	輸入される照射食品については申請内容の確認を行っている
ベトナム		○	—	—	ESR法、TL法、炭化水素法/2-アルキルシクロブタン法、炭化水素法	—	—	食品の検査において照射食品の検知が規定されているかどうかは不明。左記検知法は科学技術省認可基準。
マレーシア		▲	×	×	×	—	×	MoHの食品安全品質部門がHACCPやGMPの認証スキームとガイドラインを提供

- 注) ・各国及び国際機関の情報はアンケート調査結果及び章末記載の文献による。  
 ・各項目について該当する規制や活動がある場合は「○」、該当する規制や活動がないことを確認した場合は「×」、該当する規制や活動について情報が得られなかった場合は「—」とした。  
 ・EU加盟国で、国内法が確認できていないがEU加盟国としてEU統一規則に従う場合は「\*」を示した。  
 ・▲は照射食品を含む食品全般の食品安全モニタリングがあることを示す。  
 ・台湾、インド、インドネシアについては該当する情報が得られなかった。



表 2-11 Codex 及び EU による照射食品の標準分析法（検知法）

No	検知法	適用対象		
		Codex採用	EU実績	適用対象
1	EN 1784:2003 (炭化水素法)	Codex採用	○	脂質を含む食品
		EU実績	○	鶏肉、豚肉、牛肉、カマンベールチーズ、アボカド、マンゴー、パパイヤなど脂質を含む食品
2	EN 1785:2003 (炭化水素法/2-アルキルシクロブタン法)	Codex採用	○	脂質を含む食品
		EU実績	○	鶏肉、豚肉、液状の卵、カマンベールチーズ、鮭肉など脂質を含む食品
3	EN 1786:1996 (電子スピン共鳴 (ESR) 法)	Codex採用	○	骨組織を含む食品
		EU実績	○	鶏肉、牛肉、マスなど骨組織を含む食品
4	EN 1787:2000 (電子スピン共鳴 (ESR) 法)	Codex採用	○	セルロースを含む食品
		EU実績	○	パプリカ、ピスタチオ、イチゴなどセルロースを含む食品
5	EN 1788:2001 (熱ルミネッセンス (TL) 法)	Codex採用	○	ケイ酸塩ミネラルを含む食品
		EU実績	○	ハーブ、スパイス、またそれらの混合物、甲殻類、果物、野菜などケイ酸塩ミネラルを含む食品
6	EN 13708:2001 (電子スピン共鳴 (ESR) 法)	Codex採用	○	結晶糖を含む食品
		EU実績	○	乾燥イチジク、乾燥マンゴー、乾燥パパイヤ、レーズンなど結晶糖を含む食品
7	EN 13751:2002 (光ルミネッセンス (PSL) 法)	Codex採用	○	ケイ酸塩ミネラルを含む食品
		EU実績	○	甲殻類、ハーブ、スパイス(それらの調味料)などミネラル粒子が付着している食品
8	EN 13783:2001 (微生物学的方法 (DEFT/APC法))	Codex採用	○	ハーブ、スパイス、ミンチ状の生肉類
		EU実績	○	ハーブ、スパイス
9	EN 13784:2001 (DNAコメットアッセイ)	Codex採用	○	DNAを含む食品
		EU実績	○	鶏肉の骨髄・筋肉、豚肉の筋肉、植物性食品(アーモンド、イチジク、レンティル、リンシード、ローズペッパー、ゴマの種子、大豆、ヒマワリの種子など)
10	EN 14569:2004 (微生物学的方法 (LAL/GNB法))	Codex採用	なし	なし
		EU実績	○	生、冷蔵、冷凍の家禽肉

参考) ・CODEX STAN 231 Rev.2003 GENERAL CODEX METHODS FOR THE DETECTION OF IRRADIATED FOODS. CODEX STAN 231-2001, Rev.1 2003.  
 ・EUホームページ [http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/irradiation/anal\\_methods\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/irradiation/anal_methods_en.htm)  
 ・食品照射をめぐる情勢(日本食品科学工学会誌 第54巻 第9号 2007年9月)  
 ・EUの検知法の改訂をめぐる動向とCodex規格との関係については、以下のURLを参照のこと。  
<http://www.rada.or.jp/database/home4/normal/ht-docs/member/synopsis/020242.html>

表 2-12 各国及び国際機関における照射食品の輸入に関する規定状況

国名	許可	制限がある項目／輸入業者に提出を要求している情報					輸出施設 の検査	備考	
		照射品目	照射施設名	照射実施日	線源・線量	その他			
米国	○	○	○	—	○	輸出国での 検疫証明書	○	輸入許可は国・品目ごとに 出され、条件もそれによっ て異なる	
カナダ	○	×	×	×	×	×	×	輸入業者は、国内で照射 が行われる場合と同じ項 目を記録しなければならない	
チリ	○	○	○	○	○	輸出国当局 の照射線量 確認書	×	特になし	
EU	○	○	○	○	○	施設で記録を 義務付けられ る項目全て	○	第3国の施設の検査につい ては、欧州委員会が検査 担当官を任命できる	
アイルランド	○	EU規定に準拠						×	輸入食品中の照射食品の モニタリングを行っている
イギリス	○	○	○	○	×	荷受人の名 称と所在地	×	輸入食品の検査は通関保 健局のほか地方行政も検 査を行うことがある	
イタリア	*	*	*	*	*	*	*	EU統一規則に準拠	
オランダ	○	EU規定に準拠						×	輸入食品中の照射食品の モニタリングを行っている
スペイン	*	*	*	*	*	*	*	EU統一規則に準拠	
チェコ	○	○	○	○	○	*	×	特になし	
ドイツ	○	○	○	○	○	2.2.4.6章(7) 参照	×	特になし	
ハンガリー	○	EU規定に準拠						×	輸入食品中の照射食品の モニタリングを行っている
フランス	*	*	*	*	*	*	*	EU統一規則に準拠	
ベルギー	○	EU規定に準拠						×	特になし
ポーランド	○	○	○	○	○	*	×	特になし	
アイスランド	○	○	○	○	○	2.2.4.13章(7) 参照	×	EUで承認している施設か ら輸入可能	
オーストラリア	○	○	×	×	×	×	×	輸入食品中の照射食品の モニタリングを行っている	
ニュージーランド	○	○	○	○	○	×	×	Biosecurity NZが品目ごと に輸入基準を定めている	
中国	○	○	○	○	○	×	×	出入国検疫検査局が検査 を行う	
韓国	○	○	×	×	×	2.2.5.3章(7) 参照	×	照射食品であることを示す 表示が必要。	
インドネシア	○	—	—	—	—	2.2.5.6章(7) 参照	—	照射食品は輸入前にNA- DFCへの登録し、証明書の 発行を受けることが必要。	
シンガポール	○	○	○	—	○	2.2.5.7章(7) 参照	×	輸入業者はAVAが発行す る照射食品輸入許可証の 取得が必要	
タイ	○	○	○	○	○	2.2.5.8章(7) 参照	×	輸入食品中の照射食品の モニタリングを行っている	
フィリピン	○	○	○	○	×	2.2.5.9章(7) 参照	×	照射食品の輸入の際は BFADへの申請と許可 (CRP)が必要	
ベトナム	○	—	—	—	—	2.2.5.10章(7) 参照	—	管轄機関の検査で安全性 の承認を得ることが必要	
マレーシア	○	○	○	—	○	2.2.5.11章(7) 参照	○	輸入食品の検査はMoH、 MNA、その他食品ごとの関 連機関が行う。	

注) ・各国及び国際機関の情報はアンケート調査結果及び章末記載の文献による。  
 ・各項目について該当する規制や活動がある場合は「○」、該当する規制や活動がないことを確認した場合は「×」、  
 ・EU加盟国で、国内法が確認できていないがEU加盟国としてEU統一規則に従う場合は「\*」を示した。  
 ・ブラジル、台湾、インドについては該当する情報が得られなかった。

(引用文献)

- 1 IAEA Food Irradiation Clearances Database
- 2 平成 19 年度内閣府原子力委員会委託事業「放射線利用の経済規模に関する調査—食品照射海外調査—」独立行政法人日本原子力研究開発機構
- 3 FAO&IAEA\_Food & Environmental Protection Newsletter, Vol.10, no.2, 2007
- 4 A Guide for the Preparation of Submissions on Food Additives. Including Information on Irradiated Food Submissions and on Requests for Opinions on Substances Not Regulated as Food Additives. Bureau of Chemical Safety, Food Directorate, Health Products and Food Branch. 2007
- 5 Present situation of food irradiation in South America and the regulatory perspectives for Brazil Oliveira. Radiation Physics and Chemistry 57 (2000) p.249-252
- 6 Guidance for Competent Authorities for their Checks of Irradiation Facilities according to Directive 1999/2/EC (Brussels, 25 July 2003. SANCO/D/3/GS D(2003) . SANCO/10537/2002-rev.1)
- 7 Comments on the DG SANCO consultation of consumer organisations, industry concerned and other interested parties on the strategy for completion of the positive list of food and food ingredients to be authorised for irradiation treatment (Annex of Directive 1999/3/EC).(SANCO/4175/2000-rev4)
- 8 Communication from the Commission on foods and food ingredients authorised for treatment with ionizing radiation in the Community. (2001/C 241/03)
- 9 Opinion of the Economic and Social Committee on the ‘Communication from the Commission to the European Parliament and the Council on foods and food ingredients authorised for treatment with ionising radiation in the Community’ (2002/C 48/21)
- 10 Official Journal of the European Union: Report from the Commission on food irradiation for the year 2005 (2007/C 122/03)
- 11 A Harmonized Regulation on Food Irradiation for ASEAN
- 12 Final Assessment Report. Application A443. Irradiation of Tropical Fruits - Breadfruit, Carambola, Custard Apple, Litchi, Longan, Mango, Mangosteen, Papaya and Rambutan. 06/03 18 December 2002. FSANZ

### 3. わが国における食品への放射線照射に係るニーズ及び理解を把握するための調査

#### 3.1 調査方法

我が国における食品への放射線照射に係るニーズを把握するために、一般消費者・食品関連事業者等・学会等の3者に対して食品への放射線照射に関するアンケート調査を行い、照射食品に対するそれぞれの認知状況等について把握した。

食品に対する3者の役割の差異に鑑み、アンケート調査の内容はそれぞれに適したものとしたためアンケート調査票はそれぞれで異なっている。

アンケート調査方法は、一般消費者に対してはWEBアンケート方式とし、事業者等・学会等については紙媒体によるアンケートとした。

WEBアンケートは、インターネットのアンケートシステムに回答者として登録している一般消費者モニターの中から、偏りのないように国勢調査における地域・年代・性別比にあわせて抽出した対象者（全国・全年齢）にメールで回答を依頼し、各モニターの自宅のパソコン端末からアンケートに答えてもらう方式とした。

事業者等については、「(社)日本輸入食品安全推進協会正会員」「(財)食品産業センター会員」とした。ただし、通関時の検査業や倉庫業については対象外とした。また、上記2団体の会員ではないが、香辛料に対する放射線照射の許可要望を行っている全日本スパイス協会に対しても、事業者として重要な位置を占めると考えられるのでアンケート送付対象とした。

学会等については、放射線分野の学会、食品衛生分野の学会、生物分野の学会、薬学分野の学会などの26学会を対象とした。

次ページの表に調査方法の概要を示す。一般消費者、事業者等、学会等への調査票は、それぞれ、次々ページ以降に掲載した。

表 3-1 調査方法一覧

	一般市民	食品関連事業者等	学会等
対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一般市民(インターネットアンケートシステムに登録している消費者モニター)</li> <li>・ サンプルに偏りが生じないように、国勢調査による地域ブロック別、年齢構成別、性別の人口比率に合わせて、全国のモニター約 30 万人から対象者を抽出。地域ブロックは、北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州・沖縄、年齢層は、20 歳未満、20 代、30 代、40 代、50 代、60 歳以上の年齢層とした。</li> <li>・ 抽出された対象者に電子メールで回答を依頼し、依頼されたモニターが PC 端末を用いてアンケートに回答した。回答数が目標の 3,000 に達した時点で調査を終了した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ (社)日本輸入食品安全推進協会正会員(94 社:通関時の検査業や、倉庫業については除く)</li> <li>・ (財)食品産業センター会員 (189 社:(社)日本輸入食品安全推進協会正会員との重複は除く)</li> <li>・ 許可要望団体(全日本スパイス協会)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放射線分野、食品衛生分野、生物分野、薬学分野等の学会・団体 26 団体</li> <li>・ 日本環境変異原学会、(社)日本原子力学会、(社)日本食品衛生学会、日本食品化学学会、(社)日本食品科学工学会、日本食品工学会、日本食品照射研究協議会、日本トキシコロジー学会、日本放射化学会、日本放射線安全管理学会、日本放射線影響学会、日本放射線化学会、日本包装学会、日本保健物理学会、その他 12 団体(五十音順)</li> </ul>
調査方法	・ インターネット調査	・ 郵送留置法	・ 郵送留置法
送付日	・ 平成 20 年 2 月 6 日	・ 平成 20 年 2 月 15 日	・ 平成 20 年 2 月 8 日
締切日	・ 平成 20 年 2 月 7 日	・ 平成 20 年 2 月 29 日(集計は平成 20 年 3 月 11 日返送分まで)	・ 平成 20 年 2 月 29 日
アンケート項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇回答者プロフィール <ul style="list-style-type: none"> <li>・年齢</li> <li>・職業</li> <li>・同居家族人数</li> <li>・子供の有無</li> </ul> </li> <li>◇食への関心 <ul style="list-style-type: none"> <li>・食生活スタイル</li> <li>・食品に関する関心事項(栄養・価格・安全性・・・)</li> <li>・食の安全に関する情報源</li> </ul> </li> <li>◇放射線・照射食品の認知 <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線利用状況の認知</li> <li>・食品への放射線照射の有効性認知</li> <li>・照射食品への批判に対する認識</li> </ul> </li> <li>◇照射食品への判断 <ul style="list-style-type: none"> <li>・照射食品の購入意思</li> <li>・照射食品の導入賛否</li> <li>・照射食品導入の条件</li> </ul> </li> <li>◇照射食品に対する要望 <ul style="list-style-type: none"> <li>・照射食品の管理施策(表示義務等)の必要性</li> <li>・照射食品に関して欲する情報</li> <li>・その他自由意見</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇回答組織プロフィール <ul style="list-style-type: none"> <li>・業種分類</li> <li>・事業規模</li> <li>・業務内容(流通、販売、加工等)</li> <li>・食品の入荷方法</li> <li>・輸入食品の取り扱い有無</li> <li>・放射線の利用有無</li> </ul> </li> <li>◇照射食品の有効性認知 <ul style="list-style-type: none"> <li>・食品への放射線照射の有効性認知</li> </ul> </li> <li>◇照射食品導入への判断 <ul style="list-style-type: none"> <li>・照射食品の導入賛否</li> <li>・照射食品導入の条件</li> <li>・照射食品導入への危惧</li> </ul> </li> <li>◇照射食品利用希望 <ul style="list-style-type: none"> <li>・照射食品利用希望の有無</li> <li>・利用を希望する照射食品の内容</li> <li>・照射食品を利用する際の条件(自社で照射)</li> <li>・照射食品を利用する際の条件(他からの入荷・利用)</li> </ul> </li> <li>◇自由意見 <ul style="list-style-type: none"> <li>・その他自由意見</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇食品への放射線照射に関する活動 <ul style="list-style-type: none"> <li>・過去に行われた議論</li> <li>・公表活動の有無</li> </ul> </li> <li>◇自由意見 <ul style="list-style-type: none"> <li>・その他自由意見</li> </ul> </li> </ul>

## 食品への放射線照射に関するアンケート調査

※実際のアンケートはインターネットを用いてPC画面上で実施した。

## ○はじめに

平成17年10月に内閣府原子力委員会の原子力政策大綱が閣議決定され、「多くの国で食品照射の実績がある食品については、関係者が科学的データ等により科学的合理性を評価し、それに基づく措置が講じられることが重要である。」とされました。この決定を受け、平成18年10月に原子力委員会において、食品への放射線照射について検討を行った結果報告がとりまとめられました。

厚生労働省は、この結果報告を受け、食品への放射線照射について食品安全行政の観点から検討を行うこととし、今後の施策の検討に資するため、当アンケート調査を行うこととしました。

なお、このアンケート調査は厚生労働省からの委託を受け、株式会社三菱総合研究所が行なうものです。

回答結果については統計的処理を施した上で公表いたしますので、回答者の個人名が出ることはありません。

それでは、以下の設問1～14について、「あなた自身の」お考えに最も近いものをご回答下さい。

設問1. あなたの食生活についてお聞きします。以下の①及び②について、それぞれ最も当てはまるものを一つずつお選び下さい。

	そうしている	どちらかという そうしている	どちらとも いえない	どちらかという していない	全くそう していない
①できるだけ手作りの食事を優先し 外食はなるべく避ける					
②外食に行く時は、味や雰囲気の良い お店よりもヘルシーなお店を選ぶ					

設問2. あなたが食品を購入する際、以下の①～⑥についてどの程度考慮しますか。それぞれ最も当てはまるものを一つずつお選び下さい。

	十分考慮 する	ある程度考 慮する	どちらとも いえない	あまり考慮 しない	全く考慮し ない
①価格					
②味					
③栄養価					
④製造元 (国内・海外、原産地、有名メー カー等)					
⑤賞味期限・消費期限					
⑥残留農薬・食品添加物などの安 全性					

設問 3. あなたは普段、食の安全に関する判断を、どのような情報源をもとに行っていますか。当てはまるものをいくつでもお選び下さい。

1. 新聞
2. テレビ（ニュース）
3. テレビ（特集番組）
4. 一般雑誌
5. 専門雑誌・書籍
6. 家族・友人・知人等との会話
7. 研究者・学会等の専門的な情報源
8. 国等の行政機関による広報
9. WHO等の国際機関による広報
10. インターネット
11. DM・電車の車内広告等
12. 市民団体などの講演会・チラシ

設問 4. あなたは放射線が、がん治療や医療用器具の滅菌等の医療分野、プラスチックの改質等の工業分野、作物の品種改良等の農業分野などで利用されていることを知っていますか。最も当てはまるものを一つだけお選び下さい。

1. よく知っている
2. 少し知っている
3. 聞いたことはある
4. 知らない

設問 5. 食品に放射線を照射することについては、安全性の確保を行った上で、以下の①～④の目的等で利用されています。あなたはこれらの目的で、食品へ放射線照射を行う技術があることを知っていますか。それぞれ最も当てはまるもの一つずつお選び下さい。

	よく知っている	少し知っている	聞いたことはある	知らない
①従来技術で困難とされている食品の効率的な殺菌				
②ばれいしょ等の発芽防止				
③イチゴ等の日持ちの向上				
④防疫上有害な昆虫の効率的な防除				

設問 6. 放射線が照射された食品を「照射食品」と呼びますが、あなたは安全性が確保された上であれば、照射食品を購入したいと思いますか。最も当てはまるものを一つだけお選び下さい。

1. 購入したい
2. どちらかという、購入したい
3. どちらともいえない
4. どちらかという、購入したくない
5. 購入したくない





消費者等への調査票

設問 10. 有効性が確認された食品への放射線照射技術を我が国で導入する際、安全性を確保するために国等が行う管理の内容として、あなたは以下の①～⑥についてどのように思いますか。それぞれ最も当てはまるものを一つずつお選び下さい。

	必要だと思う	どちらかという必要だと思う	どちらともいえない	どちらかという必要だと思わない	不必要である
①照射食品の許認可制度の導入					
②適正に照射された食品か否かの確認					
③違法な照射を行った食品等事業者に対する処罰					
④照射食品の非照射食品への混入や違法照射などの事故が生じた際の消費者への確実・迅速な情報提供					
⑤照射食品と非照射食品を区別・判断するための表示					
⑥照射施設の適切な管理					

設問 11. あなたの年齢について当てはまるものを一つだけお選び下さい。

1. 20歳未満
2. 20代
3. 30代
4. 40代
5. 50代
6. 60代以上

設問 12. あなたのご職業について当てはまるものを一つだけお選び下さい。

1. 会社員・公務員等の常勤
2. 学生
3. 自営業・農業
4. パート・アルバイト・内職・家事手伝い
5. 専業主婦・専業主夫
6. 無職
7. その他

設問 13. あなたと同居しているご家族の人数について当てはまるものを一つだけお選び下さい（ご自身は除きます）

1. 0人（単身）
2. 1人
3. 2人
4. 3人
5. 4人
6. 5人以上

設問 1 4. お子様はいらっしゃいますか。当てはまるものを一つだけお選び下さい。

なお、2人以上のお子様がいいらっしゃる場合は、最も年少のお子様について当てはまるものをお選び下さい。

1. 高校生以上の子供がいる
2. 中学生の子供がいる
3. 小学生の子供がいる
4. 3歳以上小学校入学前の子供がいる
5. 3歳未満の子供がいる
6. 子供はいない

設問 1 5. 食品への放射線照射技術や照射食品に関して不足していると思われる情報、入手したいとお考えの情報があれば、ご記入下さい。

また、食品への放射線照射技術や照射食品に関して、その他ご意見があれば、自由に記述して下さい。

## 食品への放射線照射に関するアンケート調査

## はじめに

食品への放射線照射は、食品に放射線を照射することにより、殺菌等を行う技術です。

平成 17 年 10 月に内閣府原子力委員会の原子力政策大綱が閣議決定され、「多くの国で食品照射の実績がある食品については、関係者が科学的データ等により科学的合理性を評価し、それに基づく措置が講じられることが重要である。」とされました。この決定を受け、平成 18 年 10 月に原子力委員会において、食品への放射線照射について検討を行った結果報告がとりまとめられました。

厚生労働省は、この結果報告を受け、食品への放射線照射について食品安全行政の観点から検討を行うこととし、今後の施策の検討に資するため、当アンケート調査を行うこととしました。

なお、このアンケート調査は厚生労働省からの委託を受け、株式会社三菱総合研究所が行なうものです。

## ■ご記入上の注意

- ・本調査票は、食品関連の事業者・業界団体にお送りしています。設問で「貴社(貴団体)」とある場合、個別の事業者におかれては、自社のことについてご回答いただき、業界団体等におかれては、会員を構成する事業者の事業内容に即してご回答下さい。
- ・ご回答に当たっては、適宜社内関連部署等と調整のうえご記入いただき、2月 29 日(金)までに同封の返信用封筒にてご返送下さい。
- ・アンケート調査の結果については、全て統計処理をいたしますので、個別事業者名・団体名等が公表されることはありません。

## ■フェイスシート

ご回答内容について、追って照会させていただく場合があります。同封の「個人情報取扱について」にご同意いただける場合は、ご回答者様の氏名ならびに連絡先を以下にご記入下さい。

貴社(貴団体)名		ご所属部署名	
ご役職		ご回答者名	
TEL 番号		FAX 番号	
E-mail アドレス			
貴社(貴団体)の業 種分類 (最も該当する番号 一つだけに○をつけ て下さい)	<input type="radio"/> 食料品製造業 01. 畜産食料品製造業 02. 水産食料品製造業 03. 野菜缶詰、果実缶詰等製造業 04. 調味料製造業 05. 糖類製造業 06. 精穀・製粉業 07. パン・菓子製造業 08. 動植物油脂製造業 09. その他の食料品製造業(具体的に: ) <input type="radio"/> 飲料・たばこ・飼料製造業 10. 清涼飲料製造業 11. 酒類製造業 12. 茶・コーヒー製造業 13. その他の飲料等製造業(具体的に: ) <input type="radio"/> その他の製造業 14. 油脂加工品等製造業 15. 医薬品製造業 16. その他の化学工業 17. その他の製造業(具体的に: ) <input type="radio"/> 卸売・小売業 18. 総合商社 19. 専門商社 20. スーパー等小売業 21. 飲料食品小売業 22. その他の卸売・小売業(具体的に: ) <input type="radio"/> サービス業、その他 23. 飲食店 24. その他のサービス業(具体的に: ) 25. その他の産業(具体的に: )		
従業員数 (個別企業の方のみ、 該当する番号に一つ ○をつけて下さい)	1. 1人以上、10人未満 2. 10人以上、100人未満 3. 100人以上、1000人未満 4. 1000人以上		

余白

お問い合わせ先

〒100-8141 東京都千代田区大手町 2-3-6

株式会社三菱総合研究所 環境・エネルギー研究本部

TEL:03-3277-0449 FAX:03-3277-0512 e-mail: syousya@mri.co.jp

設問 1. 貴社（貴団体）では、食品をどのように取り扱っていますか。最も当てはまるもの一つだけに○をつけて下さい。

1. 加工業者や卸業者等への（加工を行わない）流通
2. 加工を行った上での、事業者への流通
3. 加工は行わずに消費者への販売
4. 加工を行った上での、消費者への販売
5. その他（具体的に： \_\_\_\_\_ )

設問 2. 貴社（貴団体）では、食品をどのように入荷していますか。当てはまるものに○をつけて下さい。（複数回答）

1. 農家などの生鮮製品の生産者から入荷
2. 加工業者から加工済みの食品を入荷
3. 商社や卸業者から入荷
4. 自社生産をしており、入荷していない
5. その他（具体的に： \_\_\_\_\_ )
6. わからない

設問 3. 貴社（貴団体）では、海外からの輸入食品（原材料を含む）を取り扱っていますか。当てはまるもの一つだけに○をつけて下さい。

1. ある
2. ない
3. わからない

設問 4. 放射線を利用することにより、機器の滅菌や異物検査、構造物などの非破壊検査ができますが、貴社（貴団体）では放射線の利用をしていますか。当てはまるもの一つだけに○をつけて下さい。

1. 利用している
2. 利用していない
3. わからない

設問 5. 食品への放射線照射は、安全性の評価を行った上で以下のA)～D)の目的で利用されています。これらの目的で食品へ放射線照射を行う技術があることを知っていますか。それぞれについて最も当てはまるものに○をつけて下さい。（各○は一つ）

	よく知っている	少し知っている	聞いたことはある	知らない
A) 従来技術で困難とされている食品の効率的な殺菌	1	2	3	4
B) ばれいしょ等の発芽防止	1	2	3	4
C) イチゴ等の日持ちの向上	1	2	3	4
D) 防疫上有害な昆虫の効率的な防除	1	2	3	4

設問 6. スパイス（香辛料）について、放射線照射による殺菌が有効であるとの主張がありますが、我が国において科学的知見に基づく安全性の評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を導入することについてどのようにお考えですか。最も当てはまるもの一つだけに○をつけて下さい。

1. 導入すべき（→設問 7 へ進んで下さい。）
2. 導入すべきでない（→設問 8 へ進んで下さい。）
3. どちらともいえない（→設問 9 へ進んで下さい。）
4. わからない（→設問 9 へ進んで下さい。）

設問 7. 設問 6 で「1. 導入すべき」を選択した方にお尋ねします。放射線照射技術を導入するためには、どのような条件が必要であるとお考えですか。貴社（貴団体）の考え方に当てはまるものに○をつけて下さい。（複数回答）

1. 無条件に導入すべき
2. 既存の技術より有用性が認められるならば導入すべき
3. 消費者が受容するのであれば導入すべき
4. 照射技術や照射食品を利用しない事業者の負担が増加しなければ導入すべき
5. 諸外国でも認可されている食品に対してであれば導入すべき
6. その他（具体的に： \_\_\_\_\_）

※設問 9 へ進んで下さい。

設問 8. 設問 6 で「2. 導入すべきでない」を選択した方にお尋ねします。その理由のうち、貴社（貴団体）の考え方に当てはまるものに○をつけて下さい。（複数回答）

1. 照射食品であることが表示などで明確な場合、消費者や出荷先の事業者から敬遠される恐れがあるから
2. 照射の有無にかかわらず、消費者や出荷先の事業者から敬遠されるなどの風評被害が生じる恐れがあるから
3. 検査など自主管理の負担が増大する恐れがあるから
4. 非照射食品への照射食品の混入時等の対応に多大な費用負担が生じる恐れがあるから
5. その他（具体的に： \_\_\_\_\_）

※引き続き設問 9 へ進んで下さい。

設問 9. 貴社（貴団体）において放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品はありますか。当てはまるもの一つだけに○をつけて下さい。

1. ある（→設問 10 へ進んで下さい。）
2. ない（→設問 11 へ進んで下さい。）
3. わからない（→設問 11 へ進んで下さい。）

設問 10. 設問9で「1. ある」を選択した方にお尋ねします。  
 次の枠内に食品の種類ごとに照射を行う目的（期待する効果）及び照射を行う食品の用途を記入して下さい。（5種類以上ある場合は、最も希望している5種類を挙げて下さい）  
 なお、用途については、「直接消費用」「加工用原材料」「両方」のいずれか、当てはまる番号1つだけに○をつけて下さい。

	食品の種類 (品名)	照射を行う目的 (期待する効果)	照射を行う食品の用途		
			直接消費用	加工用原材料	両方
(記入例)	ばれいしょ	発芽防止	①	2	3
A.			1	2	3
B.			1	2	3
C.			1	2	3
D.			1	2	3
E.			1	2	3

設問 11. 貴社（貴団体）では、どのような条件であれば食品への放射線照射技術を導入（自社の製造ラインにて当該技術を利用）したいと思いませんか、それとも思いませんか。以下の項目一つずつについて、貴社（貴団体）の考えに当てはまる番号に○をつけてください。（それぞれ○は一つ）

※なお、製造ラインを有していない場合は、右四角内に○をつけていただいた上で、本設問は無回答にて設問 12 へ進んで下さい。

	とてもそう 思う	少しそう 思う	あまりそう 思わない	全くそう思 わない	どちらとも いえない
放射線照射による以下のような効果が発揮されれば利用したい					
コストの低減	1	2	3	4	5
効率的・効果的な殺菌等の付加価値向上	1	2	3	4	5
以下のような利害関係者の理解が得られれば利用したい					
消費者	1	2	3	4	5
出荷先	1	2	3	4	5
従業員	1	2	3	4	5
工場等の周辺住民	1	2	3	4	5
以下のような新たな手続きへの負担が大きくなければ利用したい					
放射線照射技術の適用拡大を要望する食品の許可申請	1	2	3	4	5
検査体制の義務化	1	2	3	4	5
表示の義務化	1	2	3	4	5
施設管理の義務化	1	2	3	4	5
従業員教育の義務化	1	2	3	4	5
以下のような社会状況であれば、利用したい					
同業他社も放射線照射を利用するなど、一般に普及している	1	2	3	4	5
風評被害が生じない	1	2	3	4	5

設問 1 2. 貴社（貴団体）ではどのような条件であれば照射食品を入荷・利用したいと思いますか、それとも思いませんか。以下の項目一つずつについて、貴社（貴団体）の考えに当てはまる番号に○をつけてください。（それぞれ○は一つ）

	とても 思う	少し 思う	あまり 思わ ない	全く 思わ ない	どちら もい えな い
放射線照射による以下のような効果が発揮されれば利用したい					
コストの低減	1	2	3	4	5
日持ち向上などの付加価値向上	1	2	3	4	5
以下のような利害関係者の理解が得られれば利用したい					
消費者	1	2	3	4	5
出荷先	1	2	3	4	5
以下のような新たな手続きへの負担が大きくなければ利用したい					
検査体制の義務化	1	2	3	4	5
表示の義務化	1	2	3	4	5
以下の制度が適切に運用されていれば利用したい					
検査制度	1	2	3	4	5
表示制度	1	2	3	4	5
以下のような社会状況であれば、利用したい					
同業他社も照射食品を利用するなど、一般に普及している	1	2	3	4	5
風評被害が生じない	1	2	3	4	5

設問 1 3. 食品への放射線照射（技術）について特に記載したいご意見、ご要望等があれば、以下に自由に記入して下さい。

設問は以上です。ご協力ありがとうございました。

なお、追ってヒアリングをさせていただく場合があります。引き続きご理解を賜り、ご協力よろしくお願い申し上げます。



2008年2月8日

〇〇学会事務局 御中

(株) 三菱総合研究所  
環境・エネルギー研究本部

### 食品への放射線照射に関する調査へのご協力をお願い（照会依頼）

拝啓 時下ますますご清祥のこととお慶び申し上げます。  
平素は弊社事業に格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、現在、弊社では厚生労働省医薬食品局食品安全部からの委託により「食品への放射線照射についての科学的知見等のとりまとめに関する調査業務」を行っております。

本調査では、食品への放射線照射の安全性に関する国内外の科学的データを収集するとともに、一般市民、食品関係事業者、関連学会を含む幅広い方々に対して食品への放射線照射に関するご意見をお聞きし、食品への放射線照射に対する国民の認識を把握することを目的としております。そこで、全国の学会・公的団体の名簿やインターネットの検索により、食品衛生・食生活又は放射線の利用、その他健康・消費者問題等に関連の深い公的団体を抽出し、調査へのご協力をお願いすることといたしました。

つきましては、ご多忙中恐縮ですが、本調査の一環として、貴団体における食品への放射線照射への取り組み状況に関して、別紙事項について2月29日（金）までにご回答いただければ幸甚です。勝手なお願いで誠に恐縮ですが、本調査の趣旨をご高察の上、調査にご協力いただければ幸甚に存じます。何卒よろしくお取り計らいのほどお願い申し上げます。

敬具

#### 記

##### 1. ご回答の方法

別紙に直接記載いただくか、既存の資料等がある場合は、そのまま添付していただいても結構です。

##### 2. ご回答内容の取り扱いについて

調査結果は、原則として統計的に処理し、個別団体名を報告書に掲載することは予定しておりませんが、別紙1（2）の対外公表資料については、報告書にて引用（大部の場合は抜粋）させていただくことがあり得ますので、ご了承下さい（引用不可の場合はその旨

ご指示下さい)。

3. ご回答の送付方法及びお問い合わせ先

2月29日(金)までに下記事務局まで、郵送、FAX、電子メールにてご送付下さい。  
特にご意見がない場合は、白紙のまま調査票を返送していただいても結構です。

〒100-8141 東京都千代田区大手町2-3-6  
(株)三菱総合研究所 環境・エネルギー研究本部  
担当  
Tel 03-3277-0449, Fax 03-3277-0512  
e-mail: syousya@mri.co.jp

以上

(別紙)

食品への放射線照射についてお伺いしたい事項

1. 食品への放射線照射をテーマとした活動を行ったことがある団体の方にお伺いします。

活動の具体的な内容としては、学会総会等での関連発表、又はシンポジウム・勉強会の開催、関連研究者による分科会の設置、学会誌への関連記事の掲載、出版物の刊行、その他の活動が含まれます。必ずしも貴団体としての正式な活動でなく、有志による非公式の活動でも構いません。

(1) 食品への放射線照射技術の安全性又は放射線照射がなされた食品（以下「照射食品」という。）の安全性について、どのような議論がなされましたか。議論の内容及び見解について記載願います。

[ ]

(2) 上記(1)について、対外的に公表したことがありますか。ある場合は、公表時期及び公表場所（ホームページ、雑誌名等）を記載願います。

[ ]

2. 全ての方にお伺いします。

食品への放射線照射技術又は照射食品に関し、御意見がある場合は、ご自由に記載願います。

[ ]

以上

※本用紙に書ききれない場合はコピーを取って記入していただくか、必要に応じて他の書式で回答していただいで結構です。

### 3.2 一般消費者を対象とした意識調査

食品への放射線照射に当たって、実際に照射食品を摂取する一般消費者について、照射食品に対する認知の状況、懸念事項等を把握するために、アンケート調査を行った。

#### 3.2.1 調査概要

- 調査方法： インターネット調査
- 調査地域： 日本全国
- 調査対象： 一般市民モニター（インターネット・アンケートシステムの登録モニター）

モニターの抽出に当たっては、サンプリングに偏りが生じないように、国勢調査による地域ブロック別、年齢構成別、性別の人口比率に合わせて、全国のモニター約 30 万人から対象者を抽出した。地域ブロックは、北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州・沖縄、年齢層は、20 歳未満、20 代、30 代、40 代、50 代、60 歳以上の年齢層とした。抽出された対象者に電子メールで回答を依頼し、依頼されたモニターが PC 端末を用いてアンケートに回答した。回答数が目標の 3,000 に達した時点で調査を終了した。

- 調査時期： 平成 20 年 2 月 6 日(水)～2 月 7 日(木)\*  
※目標回答件数に達し次第終了
- 有効票数： 3,015 件

なお、アンケート時期は中国産冷凍ギョウザ事件の報道発表（厚生労働省による第一報は平成 20 年 1 月 30 日）直後の開始となったことから、本アンケート調査においてその影響があることは否定できないことに注意が必要である。

実際、アンケート調査の自由意見において中国産冷凍ギョウザと関連付けた意見が寄せられている。

### 3.2.2 回答者属性

#### 3.2.2.1 年齢

「50代」が特に多く約4割、その他の年代は概ね1割前後とほぼ同じであり、50代以上の高齢層からの回答で過半数を占める。

これを我が国の年齢構成を示す国勢調査の結果と比べると、大きく異なるのは20歳未満と、50代以降である。この影響に鑑み、以後のアンケート結果については直接結果とともにアンケート回答結果を国勢調査の年齢構成と同様に補正した場合のグラフについても示すものとする。

補正は、図3-1に示した年齢区分ごとに回答結果を集計した上で、その結果を図3-1に示した平成17年度の国勢調査による割合で加重平均をとることで行った。

なお、男女比については、極端な差はなかった。

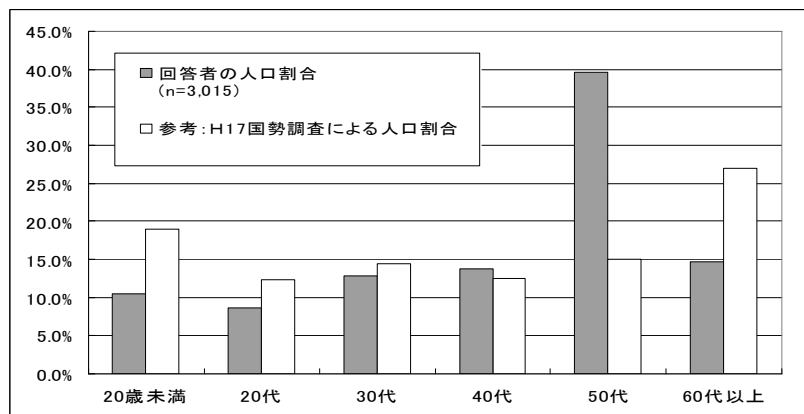


図 3-1 回答者の年齢 (n=3,015)

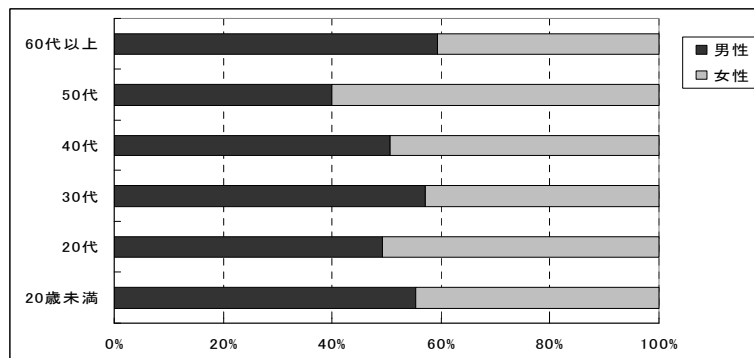


図 3-2 回答者の年代別の性別 (n=3,015)

### 3.2.2.2 職業

「会社員・公務員等の常勤」が最も多く3割強。次いで「専業主婦・専業主夫」と続く。

年齢構成補正後は会社員等常勤の割合が下がり、自営業・農業の割合が大きく上昇している。

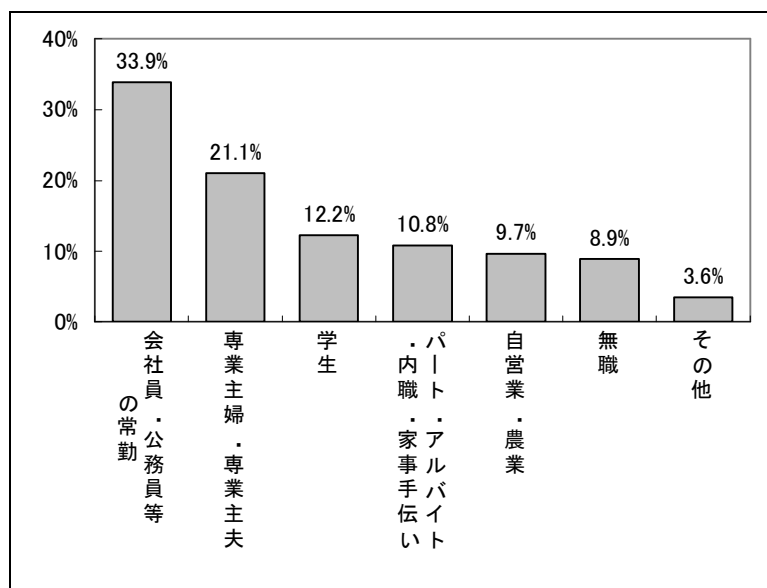


図 3-3 回答者の職業 (n=3,015)

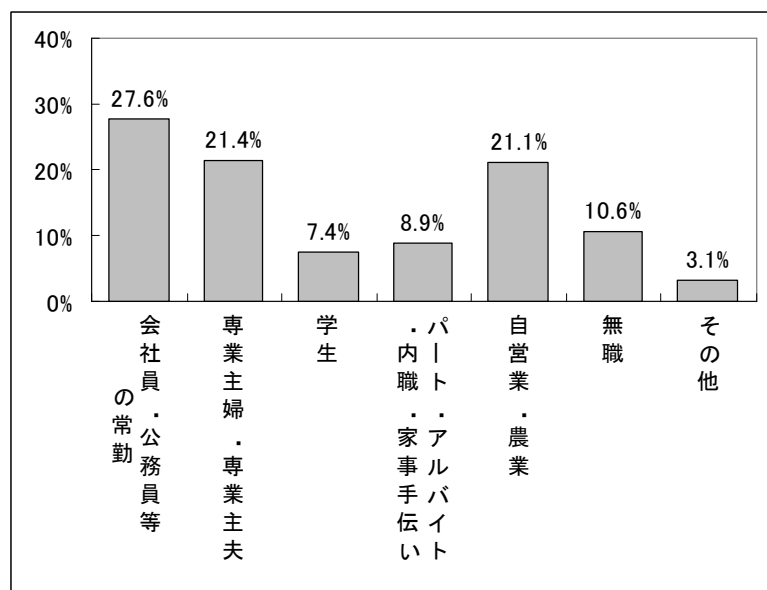


図 3-4 参考：回答者の職業 (年齢構成補正後)

### 3.2.2.3 同居家族人数

「3人」「2人」「1人」の回答者が多くいずれも約2割である。

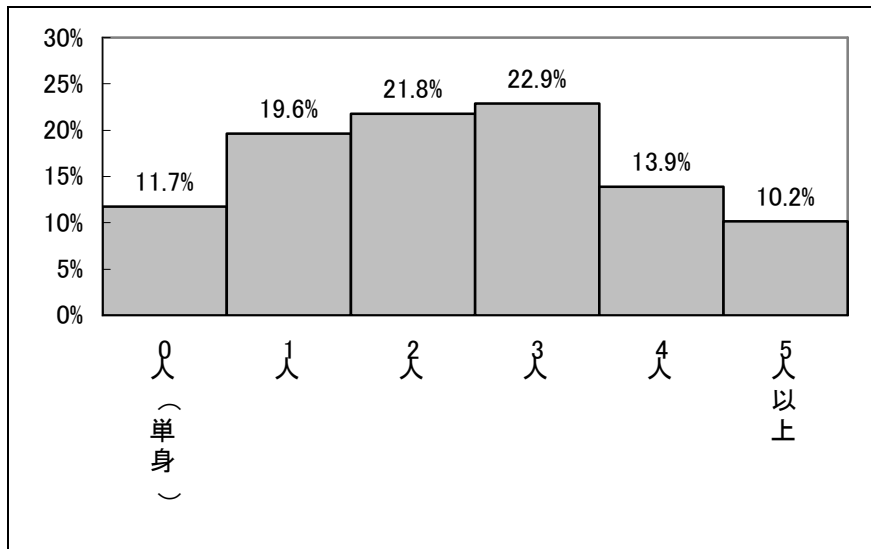


図 3-5 回答者の同居家族人数 (n=3,015)

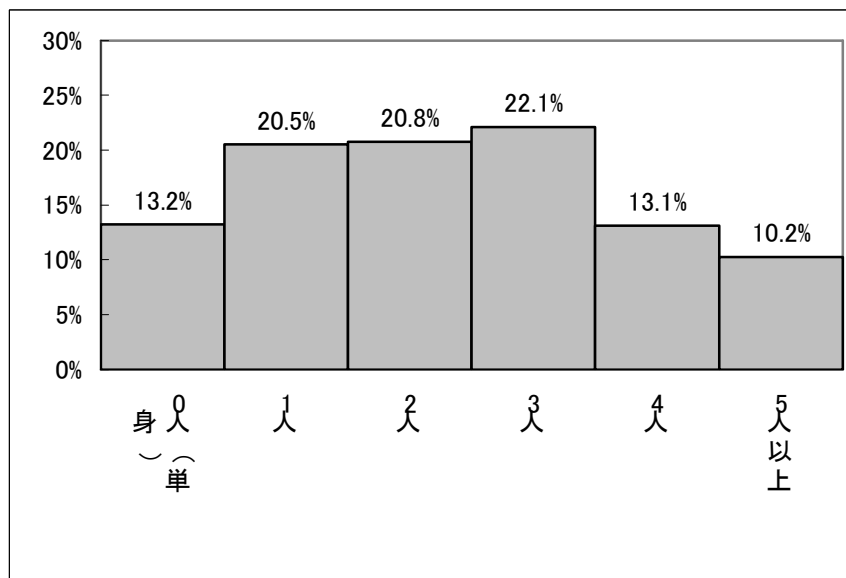


図 3-6 参考：回答者の同居家族人数 (年齢構成補正後)

### 3.2.2.4 子供の有無 （※複数の場合は、最年少の子供について）

「子供はいない」回答者が最も多く約4割。子どもがいる回答者では「高校生以上の子供がいる」が4割と圧倒的に多く、それ以外の子供の割合は合計して2割に満たない。

年齢構成について補正を行うと、「子供はいない」が半数にのぼり、高校生以上の子供がいるは3割強程度に比率が下がる。その他はそれほど大きな差はない。

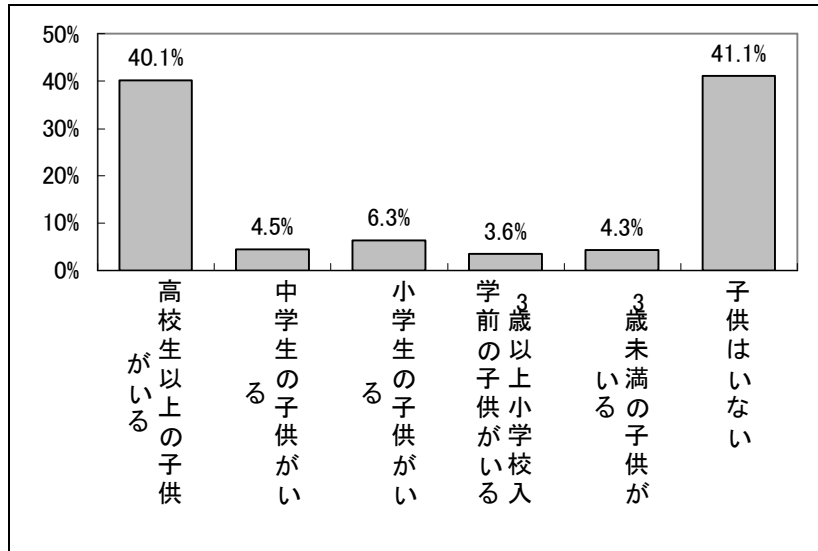


図 3-7 回答者のお子様について (n=3,015)

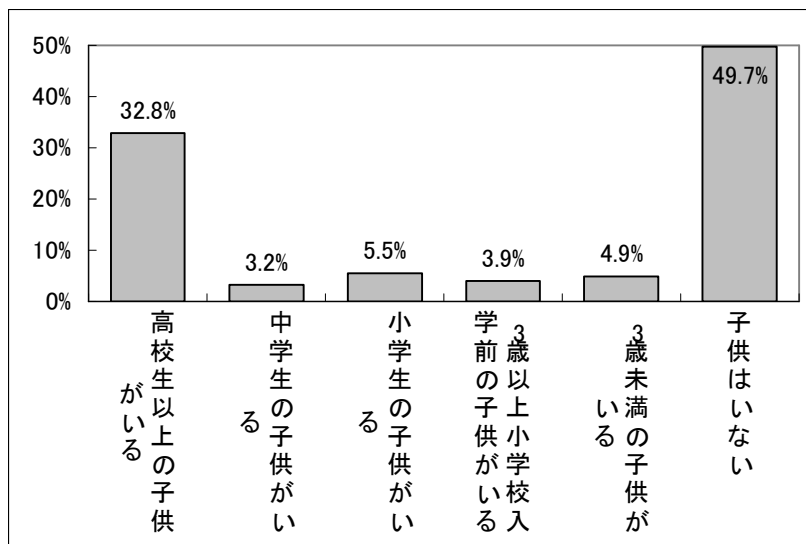


図 3-8 参考：回答者のお子様について (年齢構成補正後)



### 3.2.3 調査結果

#### 3.2.3.1 設問1 食生活

あなたの食生活についてお聞きします。以下の項目について、それぞれ最も当てはまるものを一つずつお選び下さい。

表 3-2 食生活について (n=3,015)

	そうしている	どちらかという とそうしている	どちらとも いえ	どちらかという とそうしてい ない	全くそうしてい ない
できるだけ手作りの食事を優先し外食はなるべく避ける	28.2%	40.9%	19.5%	7.8%	3.6%
外食に行く時は、味や雰囲気の良いお店よりもヘルシーなお店を選ぶ	4.5%	16.8%	48.3%	22.9%	7.5%

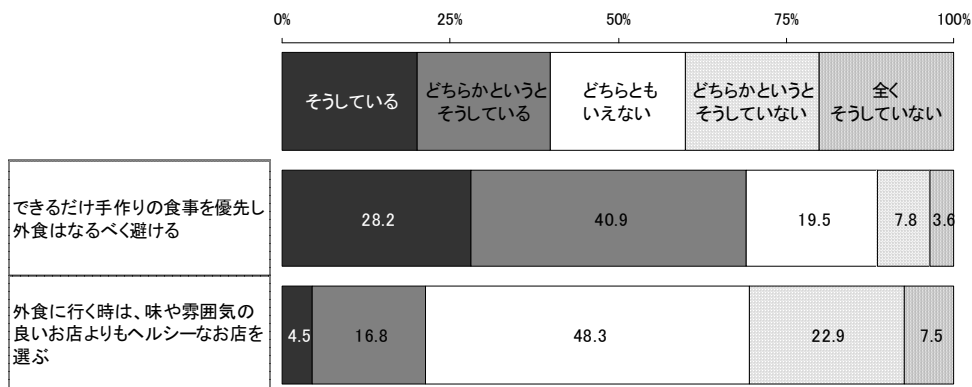


図 3-9 食生活について (n=3,015)

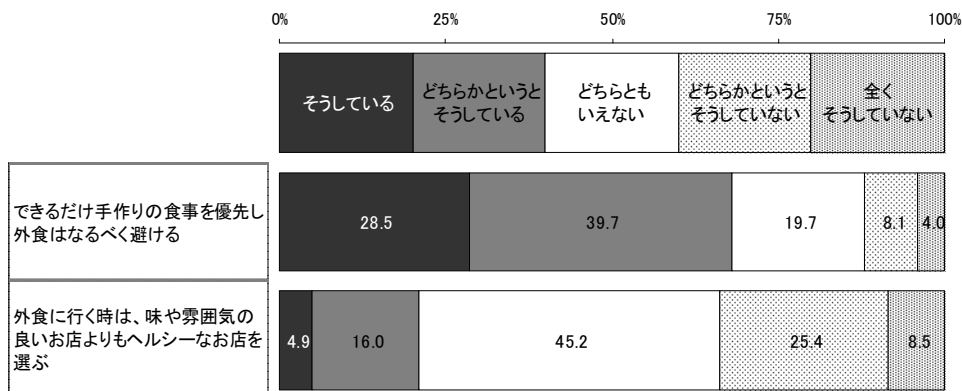


図 3-10 参考：食生活について (年齢構成補正後)

食生活については、「手作りの食事を優先」している人は28.2%であり、「どちらかというそうしている」(40.9%)を含めると約7割に達し、手作り志向が強い結果となっている。

外食に行く場合にヘルシーなお店を選ぶかどうかについては、「どちらともいえない」が特に多く48.3%と約半数を占める。「ヘルシーなお店よりも味や雰囲気を選ぶ」と回答した人は約3割、「ヘルシーなお店を選ぶ」は約2割であり、ヘルシー派がやや少ない傾向があり、総じて外食に当たって、健康志向は高くないようである。

なお、これらの結果は年齢構成による補正を行っても大きな変化はなかった。

### 3.2.3.2 設問2 購入時の考慮事項

あなたが食品を購入する際、以下の項目についてどの程度考慮しますか。それぞれ最も当てはまるものを一つずつお選び下さい。

表 3-3 食品購入時考慮度 (n=3,015)

	十分考慮する	ある程度考慮する	どちらともいえない	あまり考慮しない	全く考慮しない
賞味期限・消費期限	49.8%	38.0%	7.2%	4.3%	0.8%
味	47.5%	49.3%	2.6%	0.6%	0.1%
価格	45.6%	49.5%	3.4%	1.4%	0.2%
製造元	41.5%	39.1%	11.9%	6.1%	1.4%
残留農薬・食品添加物などの安全性	34.7%	38.8%	17.9%	7.1%	1.4%
栄養価	16.0%	49.5%	23.8%	9.3%	1.5%

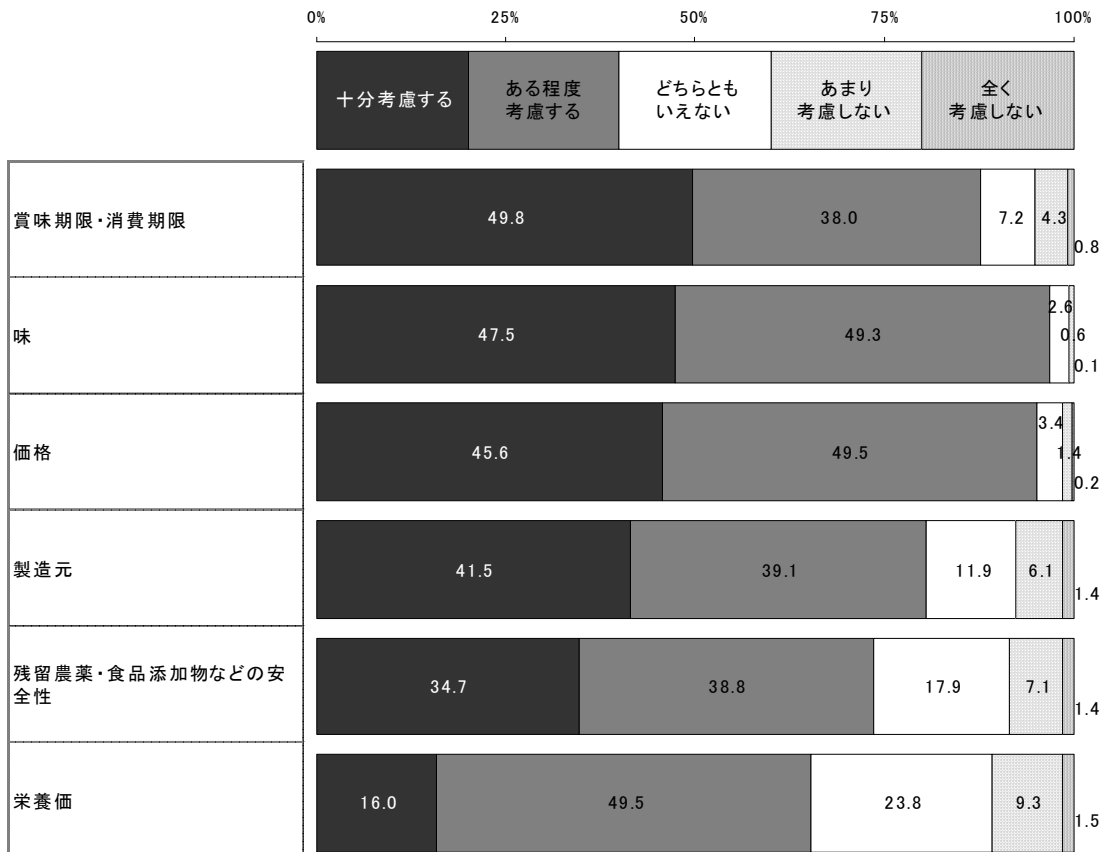


図 3-11 食品購入時考慮度 (n=3,015)

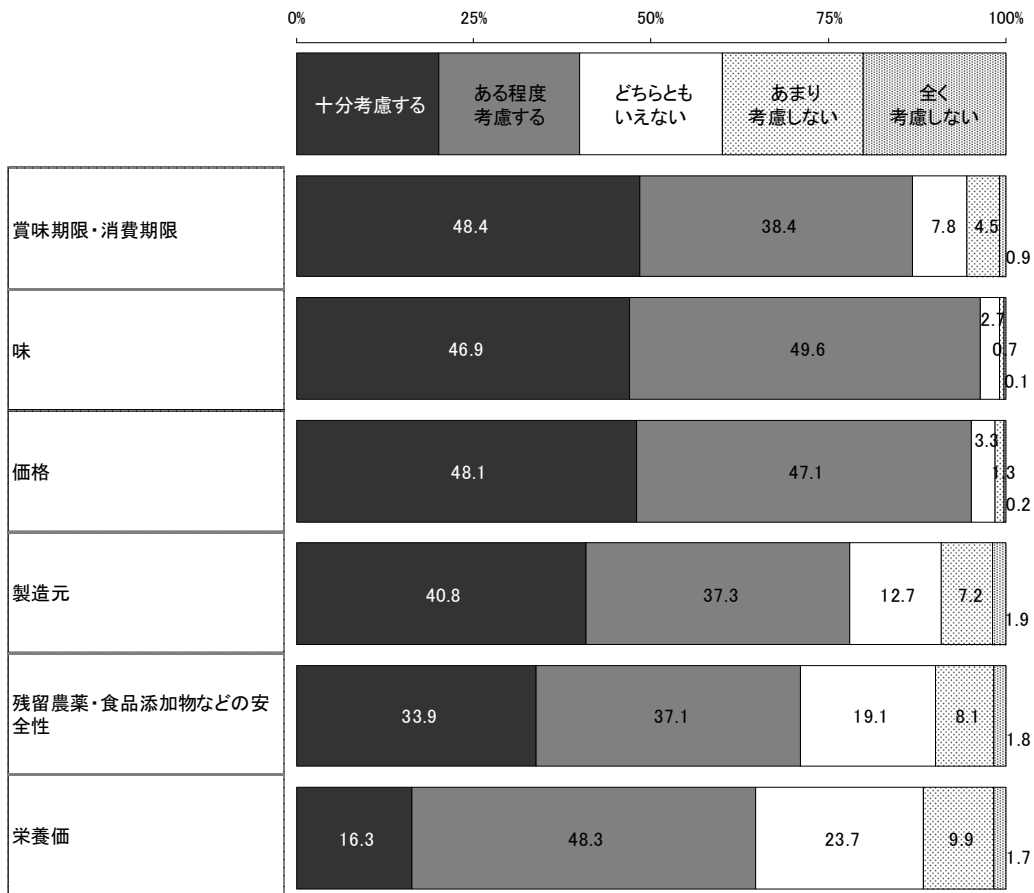


図 3-12 参考：食品購入時考慮度（年齢構成補正後）

食品購入時に考慮する要素としては、「十分考慮する」についてみると、「賞味期限・消費期限」が49.8%と最も多く、僅差で「味」（47.5%）、「価格」（45.5%）と続く。「安全性」に関しては34.7%と低めである。また、「栄養価」について十分考慮するとの回答は16%程度であった。しかしながら、「ある程度考慮する」までも合計すると、いずれも2/3程度以上の回答者が考慮の対象としていることになる。一方、「全く考慮しない」と「あまり考慮しない」という回答は少ないことから、消費者の食品に対する意識はかなり高いものと考えられる。

なお、年齢構成補正後でも結果に大きな変化はなかった。

### 3.2.3.3 設問3 情報源

あなたは普段、食の安全に関する判断を、どのような情報源をもとに行っていますか。  
当てはまるものをいくつでもお選び下さい。

表 3-4 食の安全に関する情報源 (n=3,015)

回答総数	3,015	100.0%
テレビ(ニュース)	2,794	92.7%
新聞	2,275	75.5%
テレビ(特集番組)	1,863	61.8%
インターネット	1,671	55.4%
家族・友人・知人等との会話	1,180	39.1%
一般雑誌	499	16.6%
国等の行政機関による広報	238	7.9%
専門雑誌・書籍	201	6.7%
市民団体などの講演会・チラシ	153	5.1%
研究者・学会等の専門的な情報源	149	4.9%
DM・電車の車内広告等	106	3.5%
WHO等の国際機関による広報	105	3.5%
その他	46	1.5%

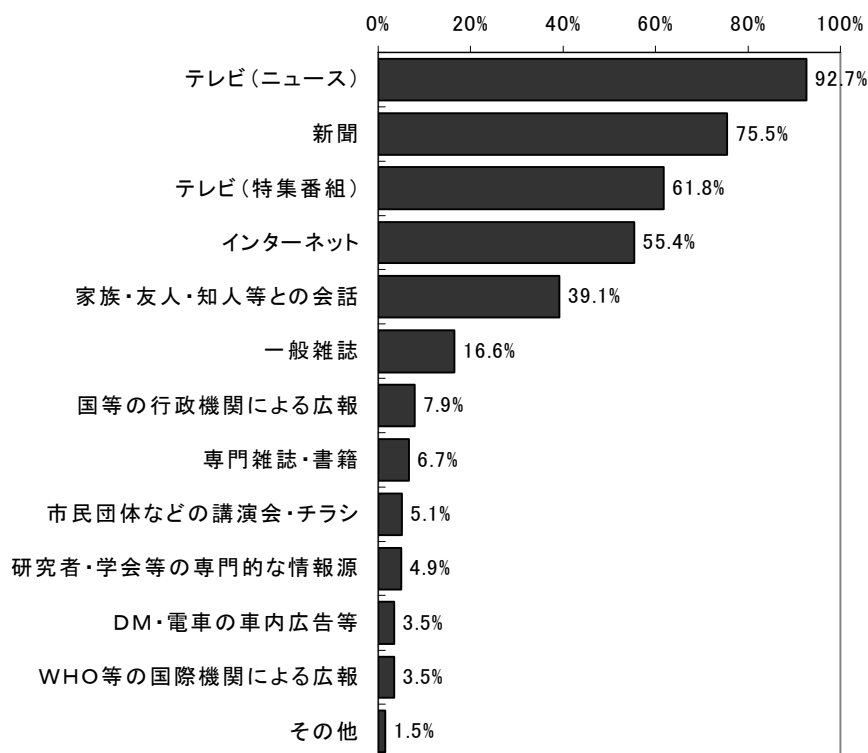


図 3-13 食の安全に関する情報源 (n=3,015)

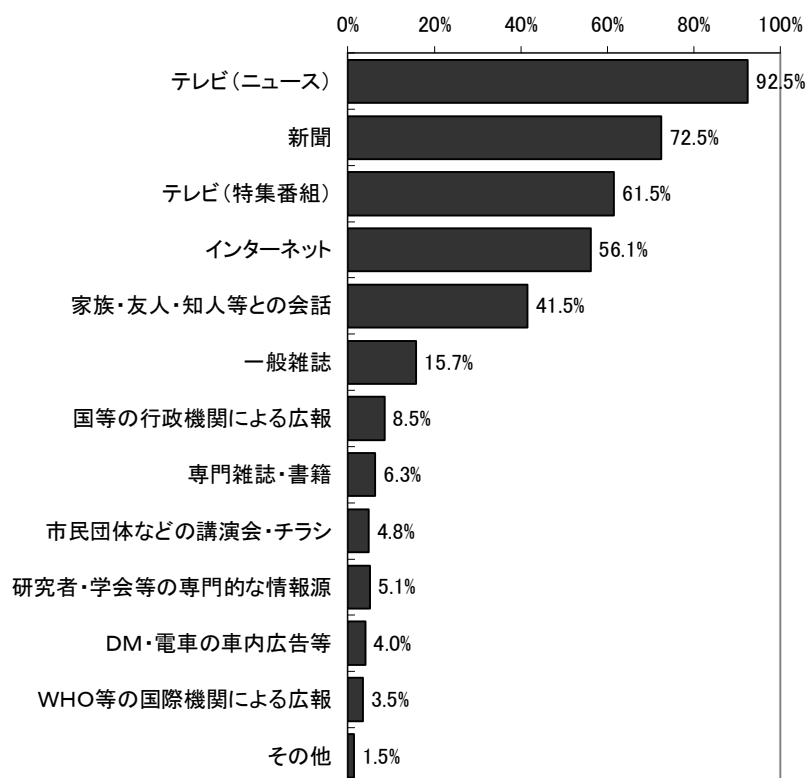


図 3-14 参考：食の安全に関する情報源（年齢構成補正後）

食の安全に関する情報源に関しては、「テレビ（ニュース）」が特に多く 92.7%。次いで「新聞」（75.5%）、「テレビ（特集番組）」（61.8%）といったマスメディアが上位に上がった。一方、昨今のインターネット普及の影響から「インターネット」（55.4%）も過半数に上っており、本調査がインターネット調査であることを差し引いても、インターネットから情報を得ている消費者は多いものと考えられる。

なお、年齢構成補正後でも結果に大きな変化はなかった。

### 3.2.3.4 設問4 放射線の他利用

あなたは放射線が、がん治療や医療用器具の滅菌等の医療分野、プラスチックの改質等の工業分野、作物の品種改良等の農業分野などで利用されていることを知っていますか。最も当てはまるものを一つだけお選び下さい。

表 3-5 放射線利用実態の認知度 (n=3,015)

	回答総数	3,015	100.0%
選択肢#1	よく知っている	348	11.5%
選択肢#2	少し知っている	1,263	41.9%
選択肢#3	聞いたことはある	790	26.2%
選択肢#4	知らない	614	20.4%

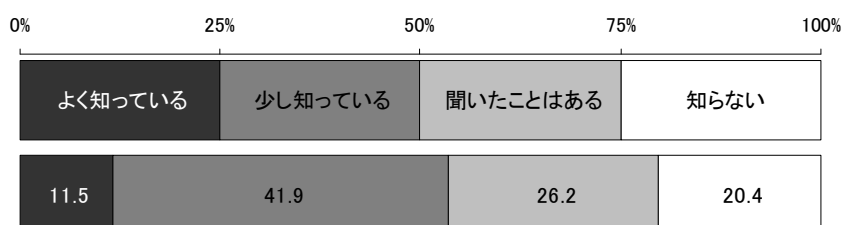


図 3-15 放射線利用実態の認知度 (n=3,015)

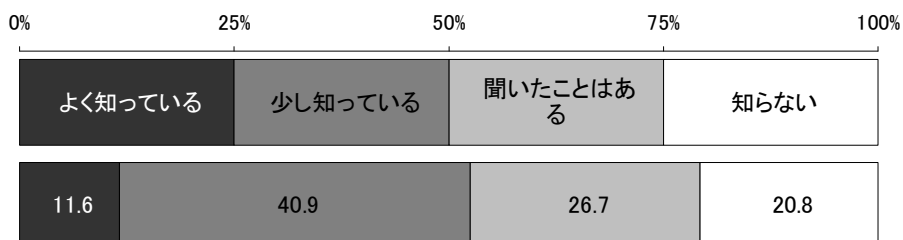


図 3-16 参考：放射線利用実態の認知度 (年齢構成補正後)

放射線が現在、各分野で利用されていることについて「よく知っている」と回答した方は、11.5%。「少し知っている」(41.9%)を合わせると半数を超える。「知らない」は約2割である。

放射線が何らかの利用をされているということ自体の認知は比較的広がっていると考えられる。

なお、年齢構成補正後でも結果に大きな変化はなかった。

### 3.2.3.5 設問5 技術認知

食品に放射線を照射することについては、安全性の確保を行った上で、以下の項目の目的等で利用されています。あなたはこれらの目的で、食品へ放射線照射を行う技術があることを知っていますか。それぞれ最も当てはまるもの一つずつお選び下さい。

表 3-6 食品への放射線照射技術の認知度 (n=3,015)

	よく知っている	少し知っている	聞いたことはある	知らない
ばれいしょ等の発芽防止	11.2%	17.0%	22.5%	49.4%
従来技術で困難とされている食品の効率的な殺菌	4.5%	17.2%	23.4%	54.9%
防疫上有害な昆虫の効率的な防除	4.5%	13.6%	22.2%	59.7%
イチゴ等の日持ちの向上	2.9%	8.6%	15.2%	73.3%

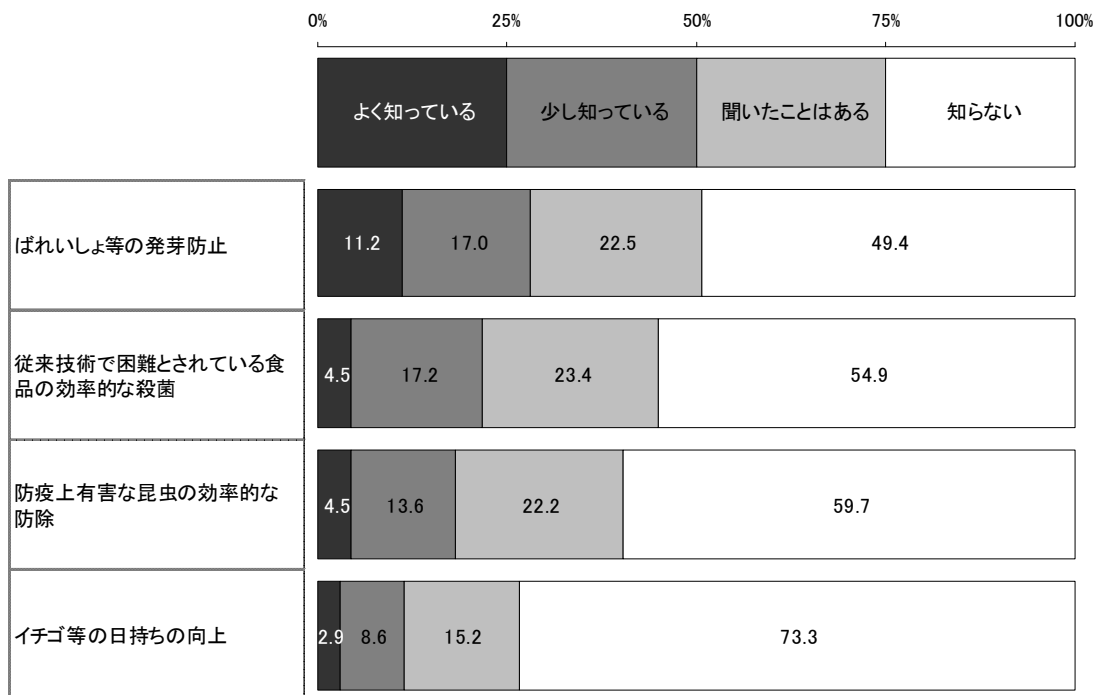


図 3-17 食品への放射線照射技術の認知度 (n=3,015)



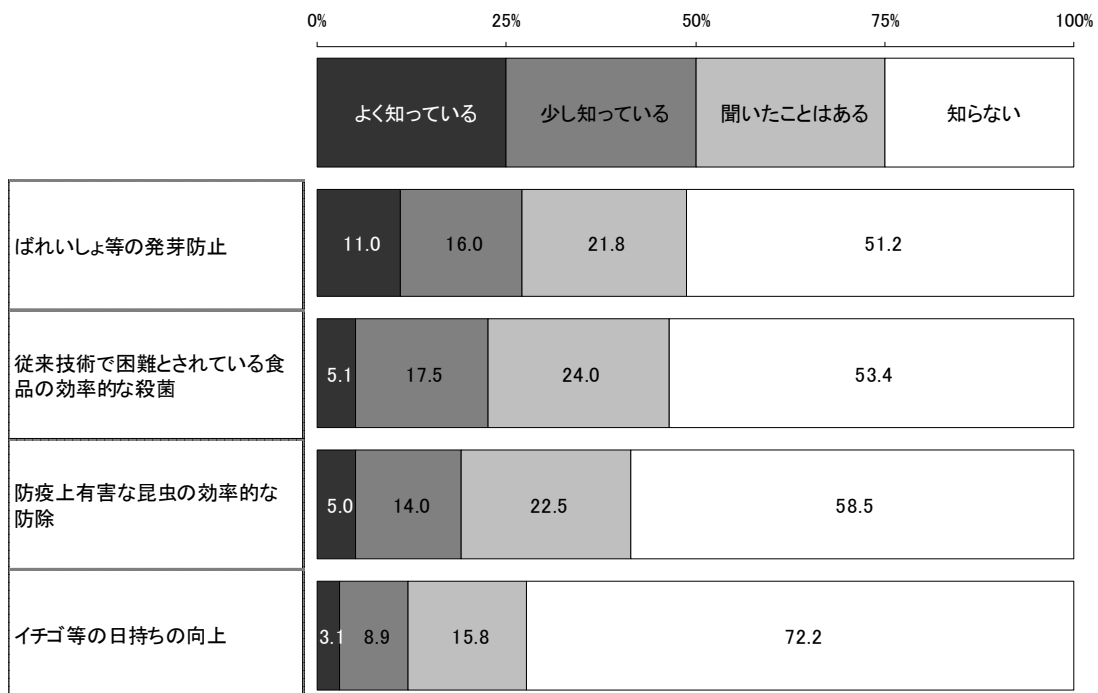


図 3-18 参考：食品への放射線照射技術の認知度（年齢構成補正後）

食品へ放射線を照射する技術については、全ての目的に共通して、「知らない」と回答した人の方が多く概ね半数を上回る。その中で「知っている」（「よく知っている」と「少し知っている」の合計）についてみると、最も認知度が高かったものは、「ばれいしょ等の発芽防止」で28.2%。次いで「従来技術で困難とされている食品の効率的な殺菌」（21.7%）、「防疫上有害な昆虫の効率的な防除」（18.1%）と続く。

なお、年齢構成補正後でも結果に大きな変化はなかった。

### 3.2.3.6 設問6 安全確保下における購入賛否

放射線が照射された食品を「照射食品」と呼びますが、あなたは安全性が確保された上であれば、照射食品を購入したいと思いますか。最も当てはまるものを一つだけお選び下さい。

表 3-7 照射食品の購入意向 (n=3,015)

	回答総数	3,015	100.0%
選択肢#1	購入したい	138	4.6%
選択肢#2	どちらかという、購入したい	411	13.6%
選択肢#3	どちらともいえない	1,206	40.0%
選択肢#4	どちらかという、購入したくない	959	31.8%
選択肢#5	購入したくない	301	10.0%

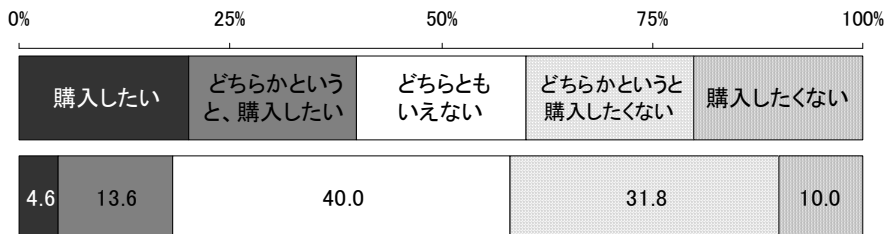


図 3-19 照射食品の購入意向 (n=3,015)

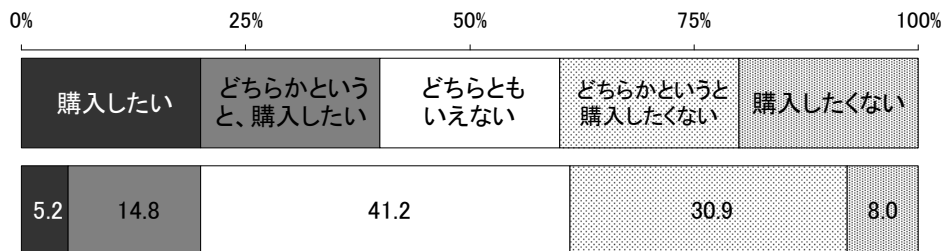


図 3-20 参考：照射食品の購入意向 (年齢構成補正後)

「どちらともいえない」が約4割と最も多く、次いで「どちらかという、購入したくない」が約3割となる。「購入したくない」「どちらかという、購入したくない」の合計は約4割となり、「購入したい」「どちらかという、購入したい」の合計は2割にとどまる。

明確な立場を取る意見は少ないものの、総体としてみると購入には否定的である。なお、年齢構成補正後でも結果に大きな変化はなかった。

### 3.2.3.7 設問7 我が国への導入賛否

科学的知見に基づく安全性評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を我が国で導入することについて、あなたはどのように思いますか。最も当てはまるものを一つだけお選び下さい。

表 3-8 食品への放射線照射技術の導入について (n=3,015)

	回答総数	3,015	100.0%
選択肢#1	導入に賛成	175	5.8%
選択肢#2	どちらかという導入に賛成	605	20.1%
選択肢#3	どちらともいえない	1,196	39.7%
選択肢#4	どちらかという導入に反対	763	25.3%
選択肢#5	導入に反対	276	9.2%

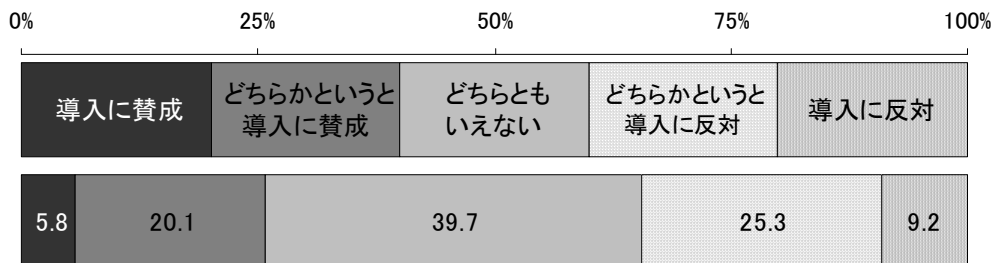


図 3-21 食品への放射線照射技術の導入について (n=3,015)

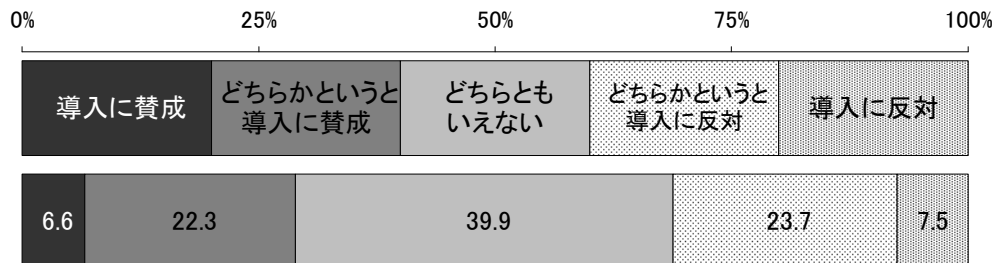


図 3-22 参考：食品への放射線照射技術の導入について (年齢構成補正後)

「どちらともいえない」が約4割と最も多く、「反対」「どちらかというと反対」の合計は約35%である。「賛成」「どちらかといえは賛成」の合計は約25%程度にとどまる。

なお、年齢構成補正後は「どちらともいえない」の割合は変わらないものの、賛成・反対の差はほぼない結果となった。

### 3.2.3.8 設問8 導入条件

(問7で「導入に賛成」または「どちらかという導入に賛成」を選択した方にお尋ねします。) あなたの考え方に当てはまるものをいくつでもお選び下さい。

表 3-9 導入の賛成条件について (n=780)

回答総数	780	100.0%
安全性確保に関する管理体制が構築され、適切に運用されていれば賛成	562	72.1%
既存の技術(例:加熱殺菌等)より有用性が認められるならば賛成	555	71.2%
購入時に照射食品か否か消費者が判断できれば賛成	387	49.6%
諸外国で認められている食品であれば賛成	91	11.7%
無条件に賛成	24	3.1%
その他	12	1.5%

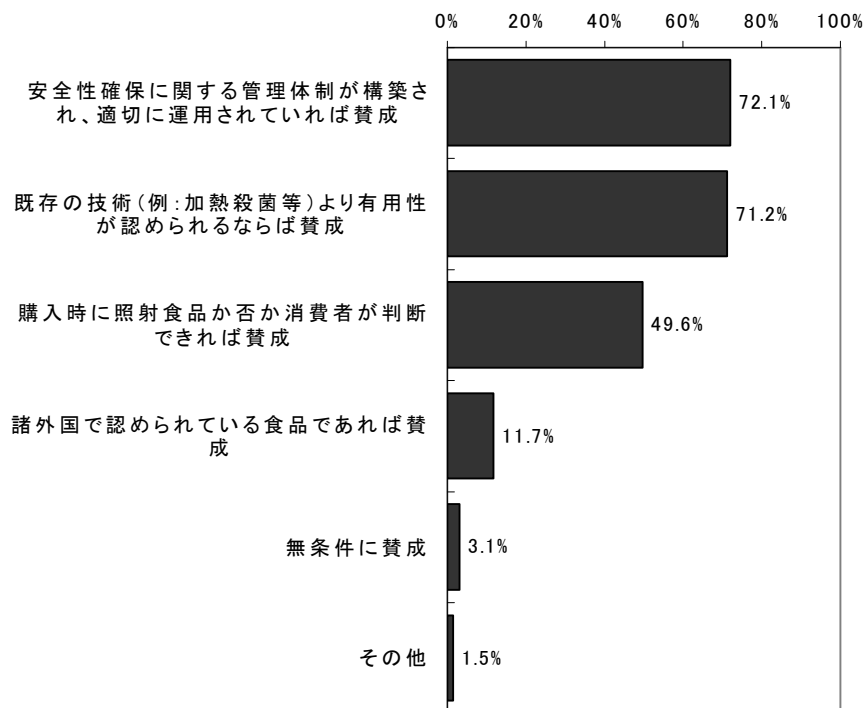


図 3-23 導入の賛成条件について (n=780)

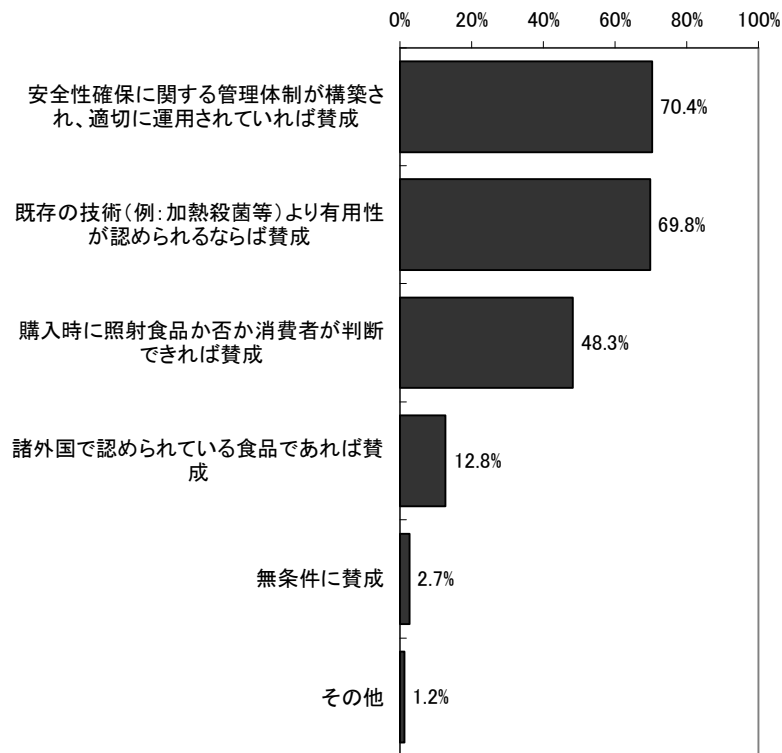


図 3-24 参考：導入の賛成条件について（年齢構成補正後）

食品への放射線照射技術の国内導入に賛成した回答者に、その導入条件について質問したところ「安全性確保に関する管理体制が構築され、適切に運用されていれば賛成」「既存の技術（例：加熱殺菌等）より有用性が認められるならば賛成」の2項目が突出して高く約7割である。次いで「購入時に照射食品か否か消費者が判断できれば賛成」（49.6%）と続き、「無条件に賛成する」は3.1%と僅かである。

この結果からは、導入賛成者は、主に「安全性の確保」「有用性の証明」が導入条件と考えており、「照射食品の区別」については、やや優先度が下がる結果となった。

なお、年齢構成補正後でも結果に大きな変化はなかった。

### 3.2.3.9 設問9 懸念事項

照射食品の安全性に関して、以下の項目のような意見もあります。これらの意見についてどのように思いますか。それぞれ最も当てはまるものを一つずつお選び下さい。

表 3-10 照射食品の安全性に関する意見 (n=3,015)

	そう思う	どちらかという とそう思う	どちらとも いえない	どちらかという とそう思わない	そう思わない
照射食品と非照射食品の区別ができなくなってしまう恐れがある	33.9%	42.1%	19.0%	3.8%	1.2%
照射食品中の成分が変化し、未知の健康影響をもたらす恐れがある	24.0%	45.0%	25.9%	4.1%	1.0%
照射食品を扱う従業員が被曝する恐れがある	23.0%	44.4%	24.7%	6.0%	1.9%
食品への放射線照射技術はまだ未熟である	17.9%	43.7%	33.3%	4.2%	1.0%
照射食品は危険である	12.3%	35.9%	40.5%	8.4%	3.0%

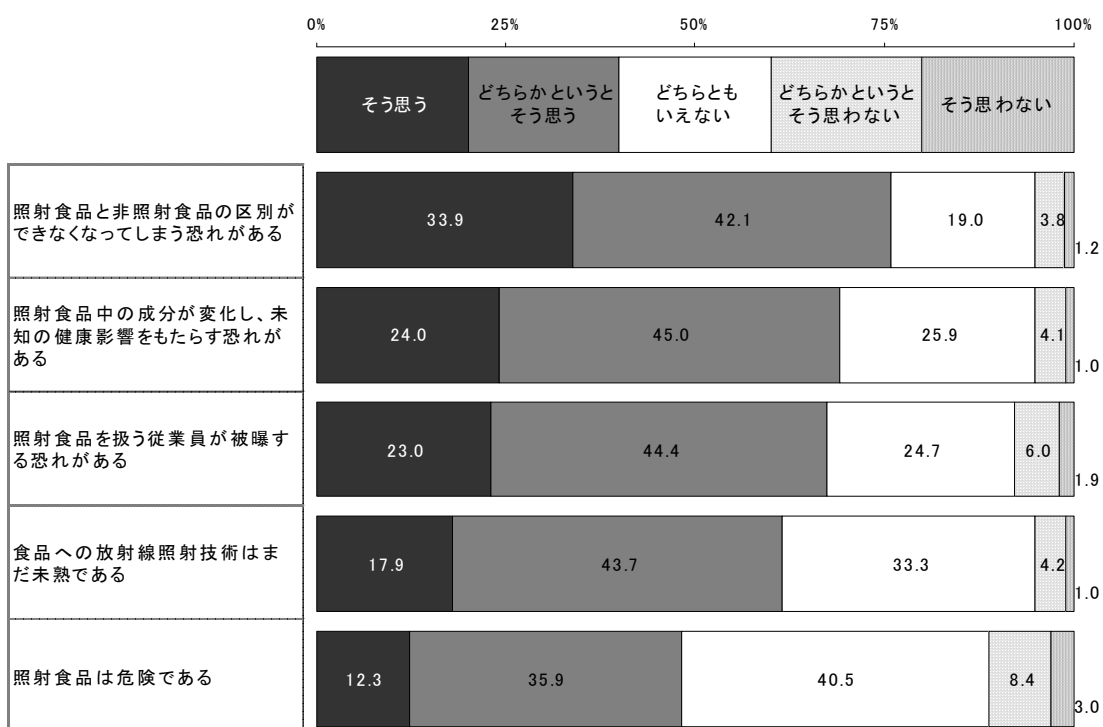


図 3-25 照射食品の安全性に関する意見 (n=3,015)

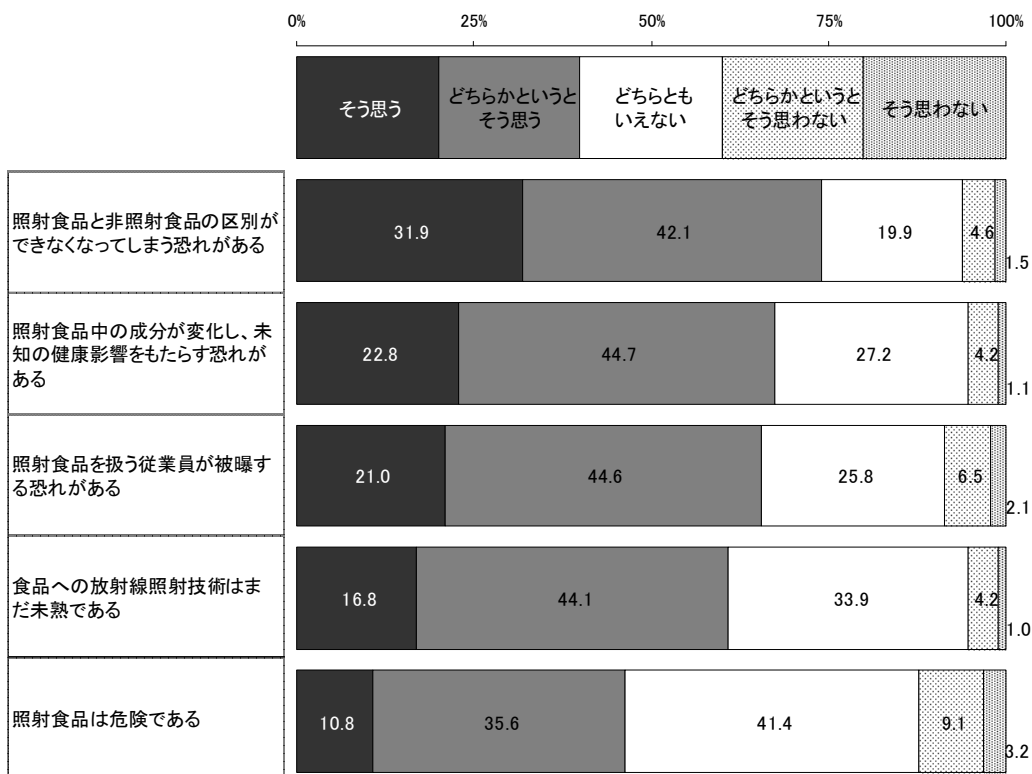


図 3-26 参考：照射食品の安全性に関する意見（年齢構成補正後）

照射食品の安全性に関して「そう思う」、「どちらかというそう思う」の割合についてみると、「照射食品と非照射食品の区別ができなくなってしまう恐れがある」が最も多く 76.0%。次いで「照射食品中の成分が変化し、未知の健康影響をもたらす恐れがある」（69.0%）、「照射食品を扱う従業員が被曝する恐れがある」（67.4%）と続く。「照射食品は危険である」との回答は 48.2%となっている。

単純に「照射食品は危険である」と考える消費者は少ないが、懸念を指摘されるとそれを否定するだけの知識はないと考えられる。なお、年齢構成補正後でも結果に大きな変化はなかった。

### 3.2.3.10 設問 10 国による関与

有効性が確認された食品への放射線照射技術を我が国で導入する際、安全性を確保するために国等が行う管理の内容として、あなたは以下の項目についてどのように思いますか。それぞれ最も当てはまるものを一つずつお選び下さい。

表 3-11 照射技術導入に関する国等の管理内容について (n=3,015)

	必要だと思う	どちらかという と必要だと思う	どちらともい えない	どちらかという と必要だと思 わない	不必要である
照射施設の適切な管理	81.4%	11.3%	7.0%	0.1%	0.1%
違法な照射を行った食品等事業者に対する処罰	79.6%	11.3%	8.6%	0.4%	0.1%
照射食品の非照射食品への混入や違法照射などの事故が生じた際の消費者への確実・迅速な情報提供	79.1%	12.3%	8.2%	0.1%	0.2%
照射食品と非照射食品を区別・判断するための表示	75.2%	15.7%	8.3%	0.6%	0.2%
適正に照射された食品か否かの確認	69.6%	20.7%	8.6%	0.6%	0.5%
照射食品の許認可制度の導入	59.5%	19.4%	15.2%	3.9%	2.0%

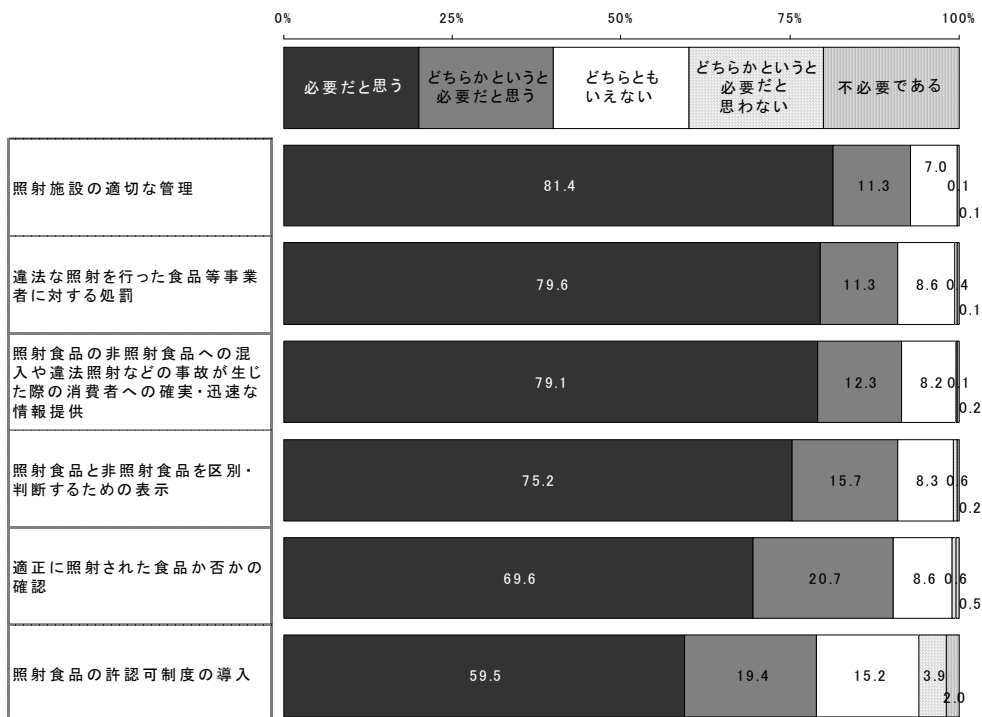


図 3-27 照射技術導入に関する国等の管理内容について (n=3,015)



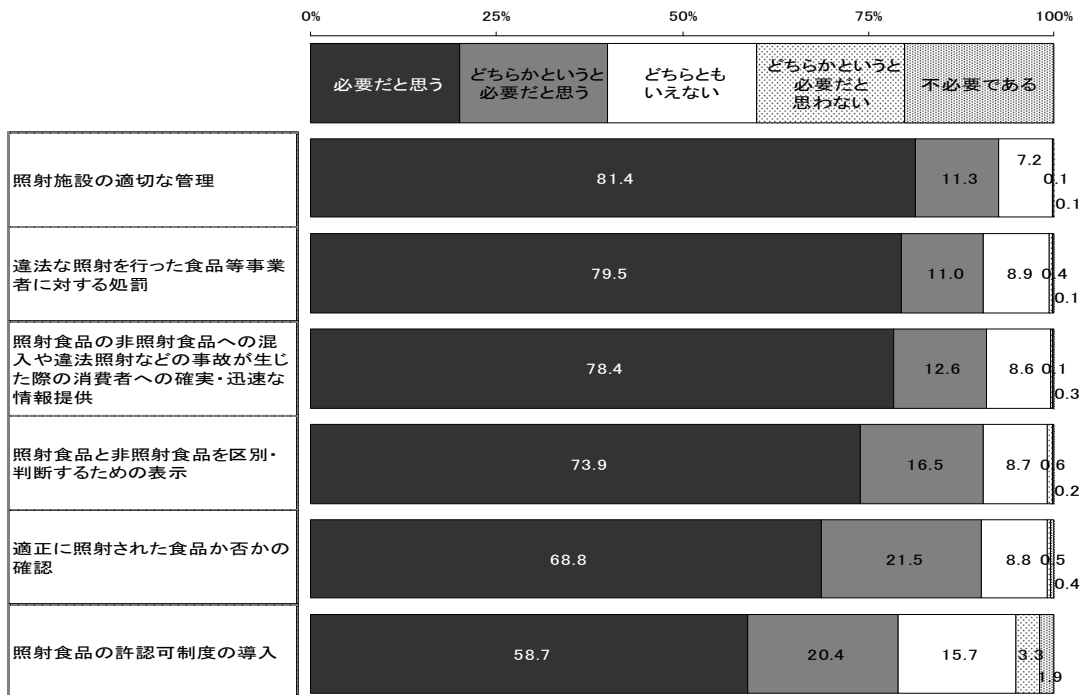


図 3-28 参考：照射技術導入に関する国等の管理内容について（年齢構成補正後）

照射技術導入に関する国等の管理内容について「必要だと思う」の割合についてみると、全ての管理内容において約 6 割以上が必要を感じており、その中でも「照射施設の適切な管理」（81.4%）を望む声が多く、次いで「違法な照射を行った食品等事業者に対する処罰」（79.6%）、「照射食品の非照射食品への混入や違法照射などの事故が生じた際の消費者への確実・迅速な情報提供」（79.1%）と続く。

「どちらかというと不必要」「不必要」との回答は大部分の選択肢で 1%にも満たないという状況である。

なお、年齢構成補正後でも結果に大きな変化はなかった。

### 3.2.3.11 設問 11 不足情報・自由意見

食品への放射線照射技術や照射食品に関して不足していると思われる情報、入手したいとお考えの情報があれば、ご記入下さい。また、食品への放射線照射技術や照射食品に関して、その他ご意見があれば、自由に記述して下さい。

以下に主たる意見を示す。同趣旨の意見が複数寄せられた場合は、その内容を整理した結果を示す。

- 「不足していると思われる情報・入手したいと考える情報」に関する主たる意見
  - ・ 照射食品の科学的安全性に関する情報
  - ・ 照射食品と人体影響に関する情報（特に長期摂取の安全性）
  - ・ 照射食品の摂取に伴う被害等の事例
  - ・ 照射食品に関する海外の状況
  - ・ 照射食品が現在、我が国で流通しているのかどうか
  - ・ いつ導入するのか
  - ・ どのような食品に照射するのか
  - ・ どの程度の量の照射食品が流通するのか
  - ・ どのようなメリット・デメリットがあるのか
  - ・ 必要性があるのか
  - ・ 管理や責任体制をどのようにするのか
  - ・ 照射食品のどこに表示等がされるのか
  - ・ どこで情報を入手できるのか
  - ・ レントゲンと比較してどうなのかといった分かりやすい情報提供を望む
  
- その他意見
  - ・ 照射食品というもの自体を初めて知った
  - ・ よくはわからないが、放射線と聞くと怖い
  - ・ 食品は自然なままで食するのが良い
  - ・ 表示義務を課すべき
  - ・ 情報不足のため、周知・広報を進めるべき（政府・企業・マスコミ一体の広報）
  - ・ 情報がもっと欲しい
  - ・ もっと知りたい
  - ・ 現状では行政・企業の情報は信用できない

- 導入する場合は安全が大前提である
- 偽装問題等あるなかで厳重な管理が求められる
- TV等の公開でもっと議論して欲しい
- 照射は国内で行うべきである
- 照射食品かなんて考えてもいなかったが、ギョウザの事件で日本のギョウザ製造メーカーが放射線で異物をチェックしているのを知った

### 3.2.4 参考分析

以下では参考分析として、いくつかの設問におけるクロス集計結果を示す。

#### 3.2.4.1 設問6×設問7 「購入意思」別の「導入意思」

表 3-12 問6購入意思 × 問7導入意思 のクロス集計

		問7 導入意思				
		導入に賛成	どちらかという 導入に賛成	どちらともいえ ない	どちらかという 導入に反対	導入に反対
問6 購入 意思	購入したい	65.2%	29.7%	4.3%	0.7%	0.0%
	どちらかという と、購 入したい	14.6%	66.9%	15.6%	2.7%	0.2%
	どちらとも いえない	1.9%	21.3%	65.3%	11.4%	0.2%
	どちらか という と購 入し たく ない	0.2%	3.3%	32.8%	55.6%	8.0%
	購入し たく ない	0.0%	0.0%	8.0%	26.9%	65.1%

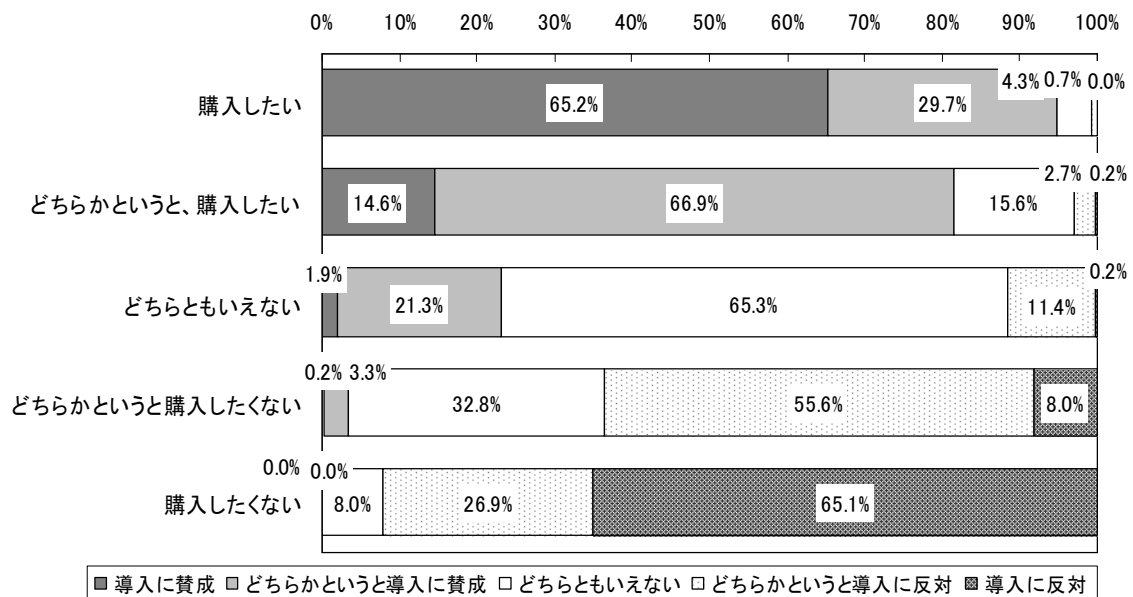


図 3-29 問6購入意思 × 問7導入意思 のクロス集計

購入したいと回答した回答者は導入に賛成する傾向が見られ、一方購入したくないと回答した回答者は導入に反対する傾向が見られる。

購入に関して「どちらともいえない」と回答した回答者は、導入に関しても「どちらともいえない」との傾向が強い。

### 3.2.4.2 設問4×設問7 「放射線利用の認知」別の「導入意思」

表 3-13 問4 放射線利用の認知 × 問7 導入意思 のクロス集計

問4 放射線 利用の 認知		問7 導入意思				
		導入に賛成	どちらかという 導入に賛成	どちらともい えない	どちらかという 導入に反対	導入に反対
問4 放射線 利用の 認知	よく知っている	18.1%	30.7%	23.9%	17.0%	10.3%
	少し知っている	5.2%	22.1%	39.0%	24.9%	8.7%
	聞いたことはある	2.5%	17.0%	44.8%	27.5%	8.2%
	知らない	4.2%	13.8%	43.3%	28.0%	10.6%

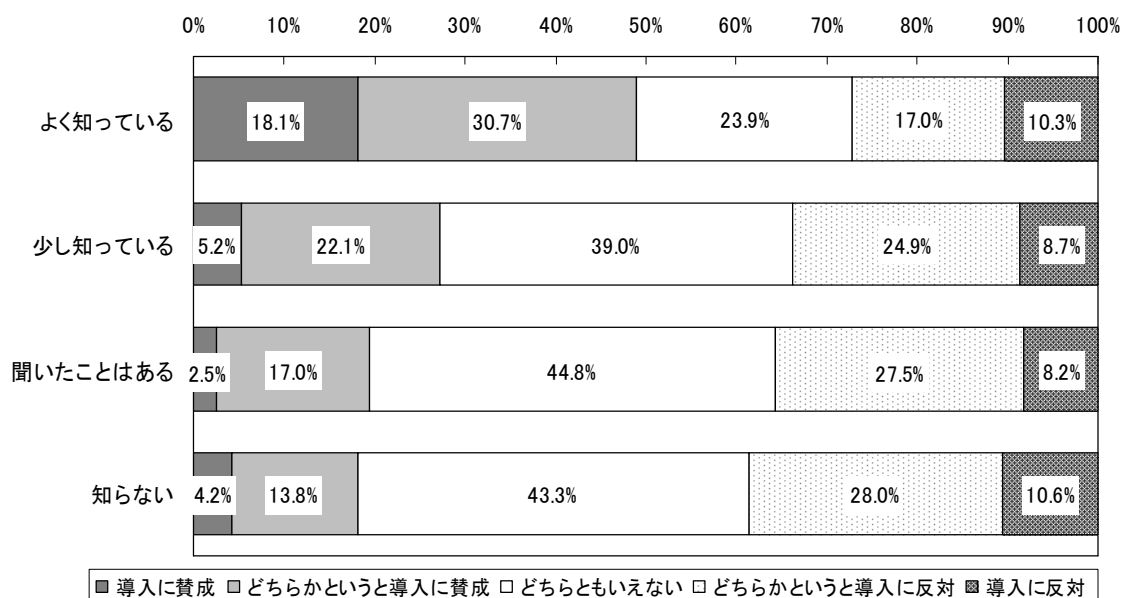


図 3-30 問4 放射線利用の認知 × 問7 導入意思 のクロス集計

放射線利用状況について「よく知っている」と回答した回答者に関しては、導入に「賛成」の傾向が強い。それ以外については、「どちらともいえない」が最も多いものの全体的な傾向としては導入に否定的である。この傾向については、「よく知っている」以外の回答者では大きな違いがなかった。

### 3.2.4.3 設問1×設問6 「食生活」別の「購入意思」

表 3-14 問1①手作り志向か × 問6購入意思 のクロス集計

		問6 購入意思				
		購入したい	どちらかという と、購入したい	どちらともいえ ない	どちらかという と購入したくない	購入したくない
問1 □手作り 志向か	そうしている	4.6%	12.7%	35.1%	32.9%	14.7%
	どちらかという とそうし ている	3.6%	14.8%	39.9%	33.1%	8.6%
	どちらともいえない	4.9%	12.9%	45.8%	28.7%	7.6%
	どちらかという とそうし ていない	4.7%	14.5%	39.6%	34.9%	6.4%
	全くそうしていない	13.9%	9.3%	49.1%	18.5%	9.3%

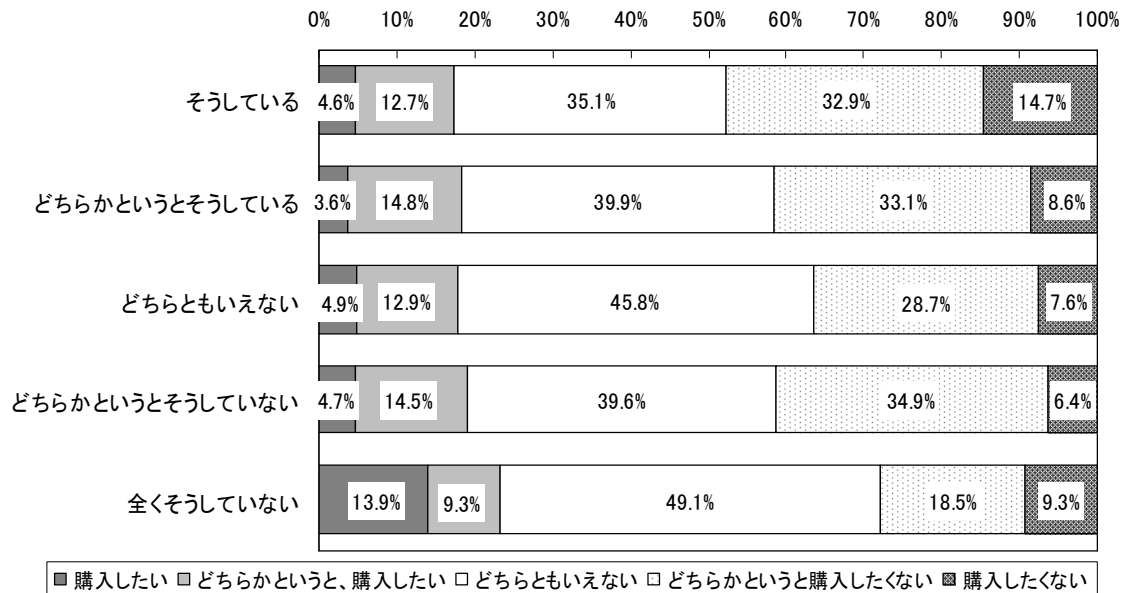


図 3-31 問1①手作り志向か × 問6購入意思 のクロス集計

手作り志向と購入意思との相関については、手作り志向の回答による大きな変化はそれほどなかった。ただし、「できるだけ手作りの食事を優先し外食はなるべく避ける」という選択肢に「全くそうしていない」と回答した回答者については、「購入したい」という割合が増加し、「どちらかというと購入したくない」という回答が減少した。

表 3-15 問 1②外食でヘルシー志向か × 問 6 購入意思 のクロス集計

		問 6 購入意思				
		購入したい	どちらかという と購入したい	どちらともいえ ない	どちらかという と購入したくない	購入したくない
問 1 □ 外食でヘルシー志向か	そうしている	8.1%	13.2%	29.4%	30.1%	19.1%
	どちらかという とそうしている	3.4%	15.0%	35.8%	33.2%	12.6%
	どちらともいえない	3.6%	12.4%	42.1%	32.3%	9.6%
	どちらかという とそうしていない	5.2%	15.6%	40.1%	32.6%	6.5%
	全くそうしていない	9.8%	12.9%	41.8%	24.0%	11.6%

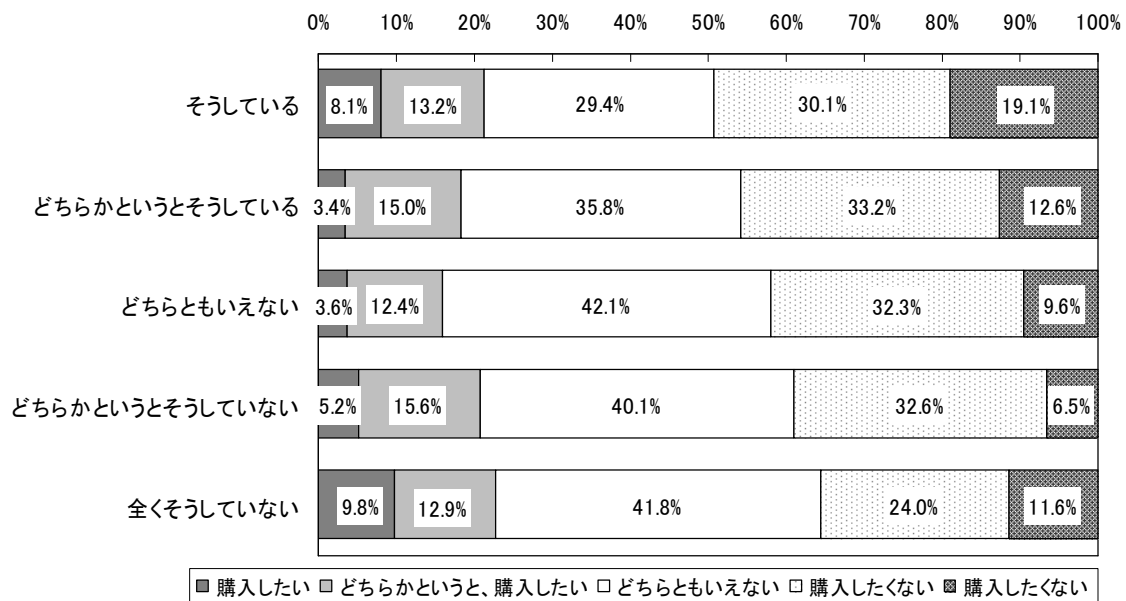


図 3-32 問 1②外食でヘルシー志向か × 問 6 購入意思 のクロス集計

外食におけるヘルシー志向と購入意思については回答による大きな差異は見られなかった。

3.2.4.4 設問9×設問7 「照射食品への懸念事項」別の「導入意思」

表 3-16 問9 照射食品は危険 × 問7 導入意思 のクロス集計

		問7 導入意思				
		導入に賛成	どちらかという と導入に賛成	どちらともいえ ない	どちらかという と導入に反対	導入に反対
問9 照射食品は危険	そう思う	1.1%	2.4%	9.7%	34.3%	52.4%
	どちらかという とそう思う	1.1%	8.3%	40.3%	44.1%	6.2%
	どちらともいえ ない	4.5%	26.5%	55.9%	12.0%	1.1%
	どちらかという とそう思わ ない	17.9%	61.5%	15.5%	4.8%	0.4%
	そう思わ ない	66.3%	30.3%	2.2%	0.0%	1.1%

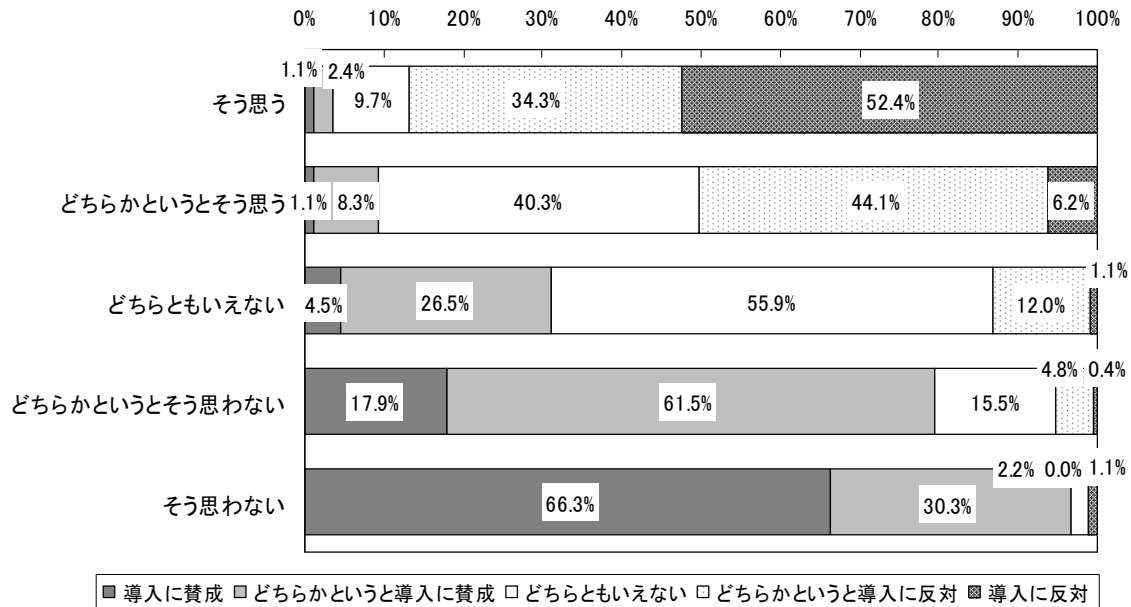


図 3-33 問9 照射食品は危険 × 問7 導入意思 のクロス集計

「照射食品は危険」という主張に対して「そう思う」「どちらかというと思う」と回答した者は導入に否定的傾向を示し、「どちらかというと思わない」「そう思わない」と回答した者は導入に肯定的傾向を示している。

「照射食品は危険」という主張に対して「どちらともいえない」と回答した回答者においては導入に関して「どちらともいえない」が割合として最も多かったが、全体としてはやや肯定的傾向であった。



表 3-17 問9 照射技術はまだ未熟 × 問7 導入意思 のクロス集計

		問7 導入意思				
		導入に賛成	どちらかという 導入に賛成	どちらともい えない	どちらかという 導入に反対	導入に反対
問9 照射 技術 は ま だ 未 熟	そう思う	0.7%	5.0%	17.2%	40.6%	36.5%
	どちらかという と そう 思 う	3.7%	16.6%	44.9%	31.4%	3.5%
	どちらともい え な い	6.5%	29.3%	49.0%	12.2%	3.1%
	どちらかという と そ う 思 わ な い	29.4%	47.6%	15.9%	6.3%	0.8%
	そう思 わ な い	69.0%	20.7%	3.4%	3.4%	3.4%

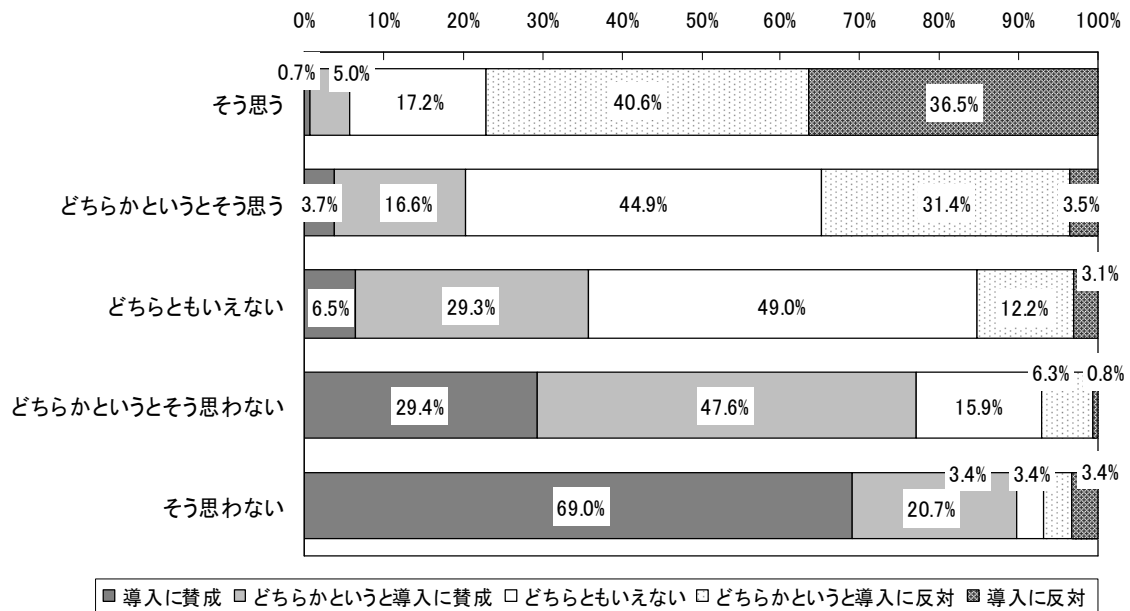


図 3-34 問9 照射技術はまだ未熟 × 問7 導入意思 のクロス集計

「照射技術はまだ未熟」という主張に対しても、「照射食品は危険」という主張と同様の傾向を示している。

表 3-18 問9 未知の健康影響をもたらす × 問7 導入意思 のクロス集計

		問7 導入意思				
		導入に賛成	どちらかという 導入に賛成	どちらともい えない	どちらかという 導入に反対	導入に反対
問9 未知の健康 影響を もたらす	そう思う	1.1%	4.4%	21.0%	41.2%	32.3%
	どちらかという とそう 思う	3.2%	17.4%	48.1%	28.7%	2.7%
	どちらともい えない	8.7%	35.3%	47.2%	8.1%	0.8%
	どちらかという とそう 思わない	27.4%	46.0%	17.7%	8.9%	0.0%
	そう思わ ない	75.9%	17.2%	3.4%	3.4%	0.0%

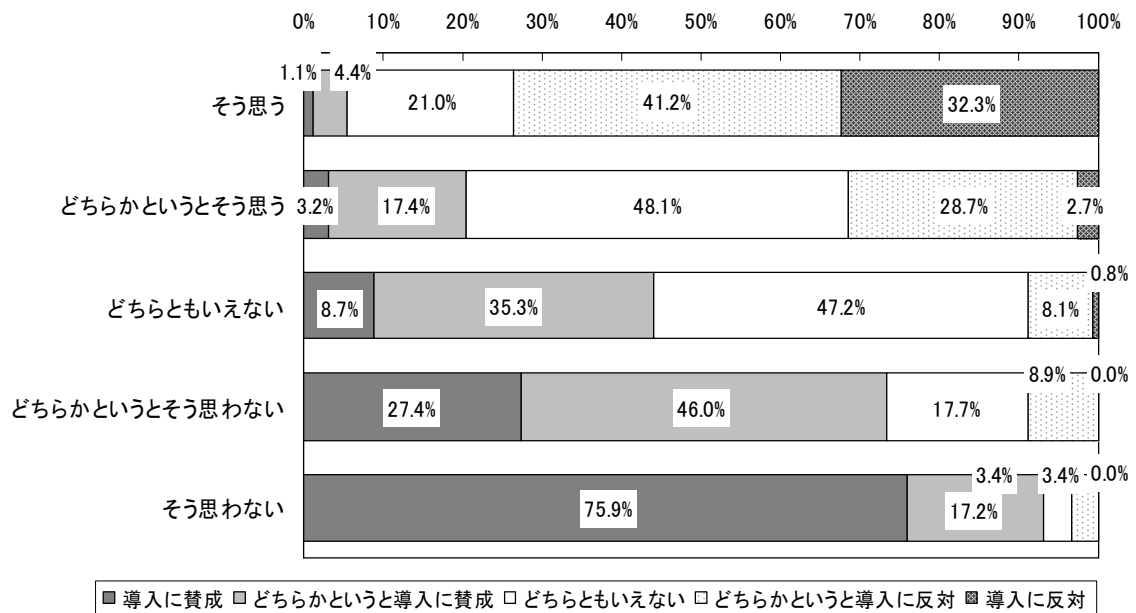


図 3-35 問9 未知の健康影響をもたらす × 問7 導入意思 のクロス集計

傾向は「照射技術はまだ未熟」という主張に対する相関とほぼ変わらない。

表 3-19 問9 従業員が被曝する × 問7 導入意思 のクロス集計

		問7 導入意思				
		導入に賛成	どちらかという 導入に賛成	どちらともい えない	どちらかという 導入に反対	導入に反対
問9 従業員が被 曝する	そう思う	3.3%	7.5%	23.9%	38.5%	26.8%
	どちらかという と思う	3.5%	20.0%	44.9%	27.0%	4.6%
	どちらともい えない	7.4%	25.8%	49.8%	14.5%	2.6%
	どちらかという と思わない	15.0%	38.3%	29.4%	13.9%	3.3%
	そう思わない	40.4%	42.1%	8.8%	1.8%	7.0%

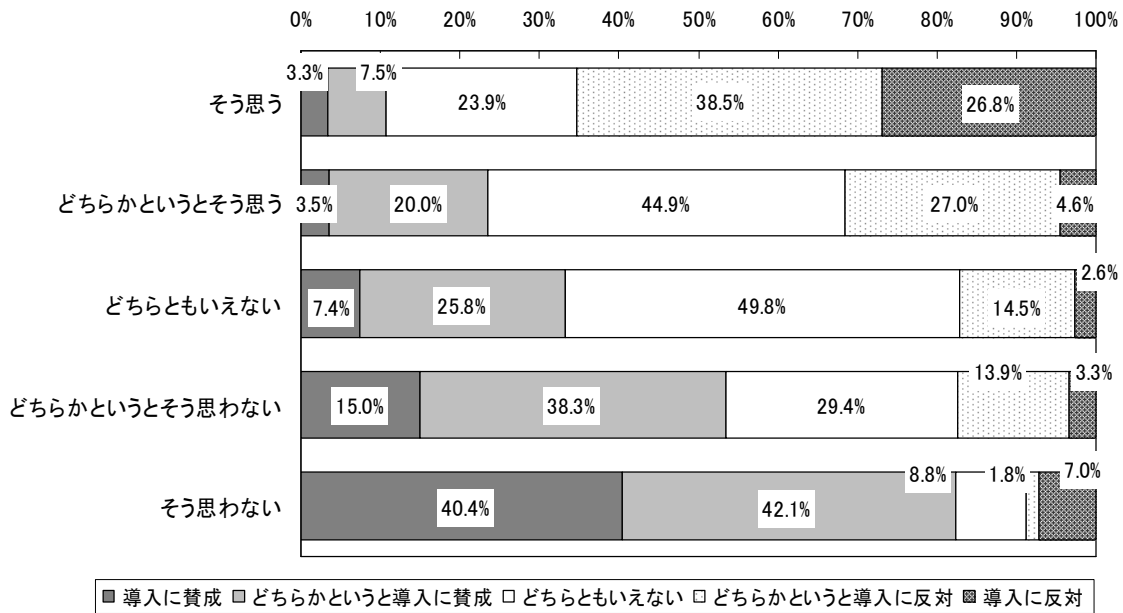


図 3-36 問9 従業員が被曝する × 問7 導入意思 のクロス集計

傾向は「照射技術はまだ未熟」という主張に対する相関と大きく異なるものの、「導入に賛成」と明確な立場を取る割合が減少している点でやや異なっている。

また、「そうは思わない」と回答した者でも「導入に反対」と回答した割合が「そう思う」に次いで多いなどの点でもやや傾向を異にしている。

表 3-20 問9 区別ができなくなってしまう × 問7 導入意思 のクロス集計

		問7 導入意思				
		導入に賛成	どちらかという 導入に賛成	どちらともい えない	どちらかという 導入に反対	導入に反対
問9 区別が できな くなっ てし まう	そう思う	2.9%	10.4%	26.2%	37.1%	23.3%
	どちらかという とそう 思う	4.3%	22.1%	45.5%	25.8%	2.3%
	どちらともい えない	8.9%	27.1%	54.5%	8.6%	1.0%
	どちらかという とそう 思わない	20.0%	47.0%	28.7%	4.3%	0.0%
	そう思わ ない	43.2%	27.0%	13.5%	8.1%	8.1%

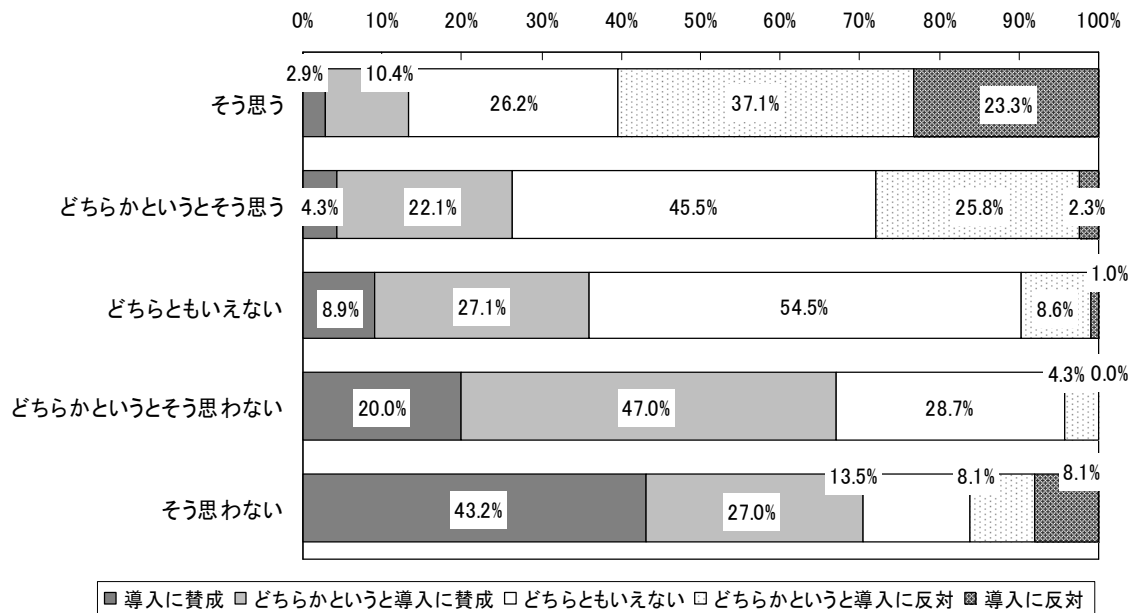


図 3-37 問9 区別ができなくなってしまう × 問7 導入意思 のクロス集計

傾向は「従業員が被曝する」と同様の傾向を示しているが、「どちらかというと思う」について見てみると、「賛成」「反対」に殆ど差がなくなっている点で傾向を異にしている。

### 3.2.4.5 設問5×設問7 「照射食品の技術認知」別の「導入意思」

表 3-21 問5 従来技術で困難な食品の効率的な殺菌 × 問7 導入意思 のクロス集計

		問7 導入意思				
		導入に賛成	どちらかという と導入に賛成	どちらともいえ ない	どちらかという と導入に反対	導入に反対
問5 食品の効率的な殺菌 従来技術で困難な	よく知っている	22.8%	33.8%	24.3%	13.2%	5.9%
	少し知っている	9.7%	31.3%	32.8%	19.1%	7.1%
	聞いたことはある	4.7%	20.9%	41.7%	26.0%	6.8%
	知らない	3.7%	15.1%	42.2%	28.0%	11.1%

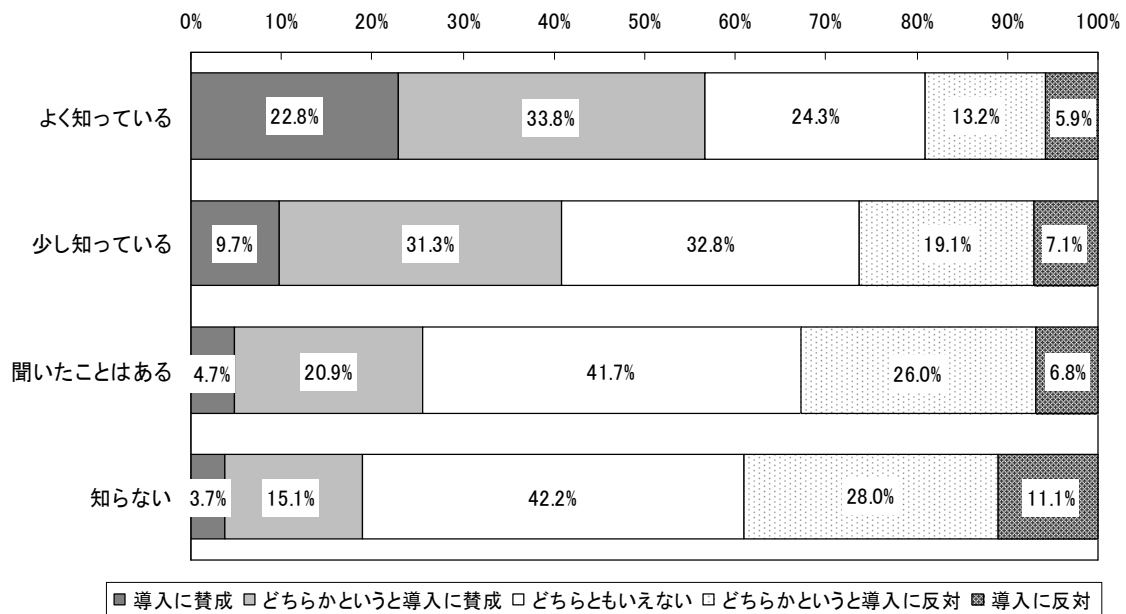


図 3-38 問5 従来技術で困難な食品の効率的な殺菌 × 問7 導入意思 のクロス集計

「従来技術で困難な食品の効率的な殺菌」の認知と導入意思とを比べると、よりよく知っている方が賛成傾向にあり、逆により知らない方が反対傾向にある。ただし、「よく知っている」以外では「どちらともいえない」が最も大きな割合を示している。

表 3-22 問5 ばれいしょ等の発芽防止 × 問7 導入意思 のクロス集計

		問7 導入意思				
		導入に賛成	どちらかという と導入に賛成	どちらともいえ ない	どちらかという と導入に反対	導入に反対
問5 ばれい しょ等 の発 芽防 止	よく知っている	13.3%	26.6%	24.9%	23.1%	12.1%
	少し知っている	7.2%	22.7%	34.2%	27.1%	8.8%
	聞いたことはある	3.7%	19.4%	42.4%	26.3%	8.3%
	知らない	4.6%	18.0%	43.7%	24.7%	9.0%

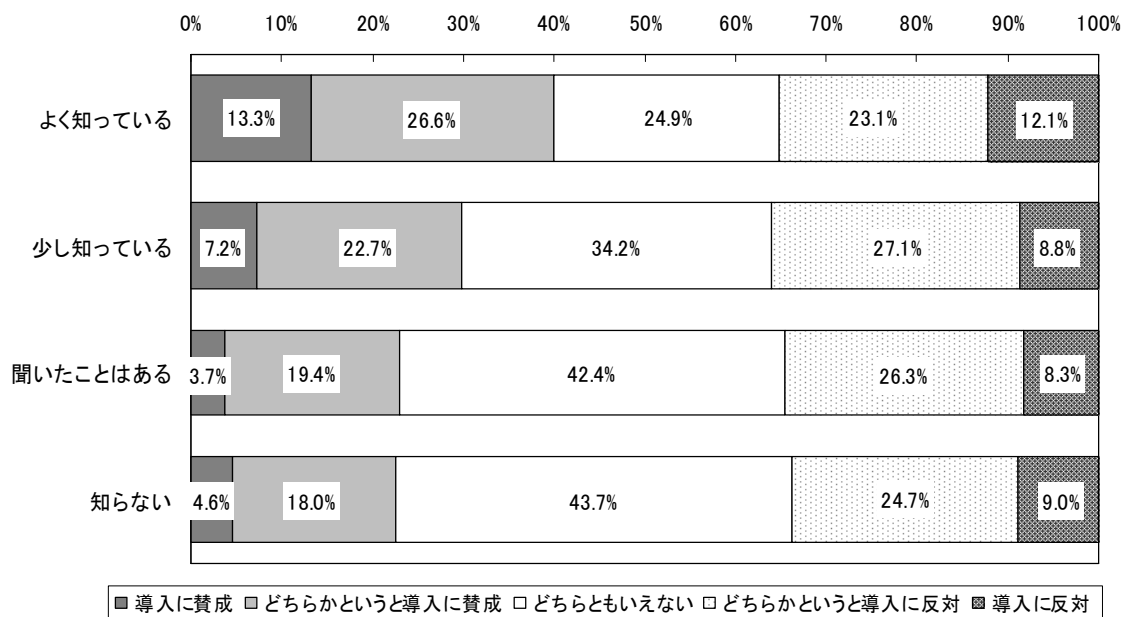


図 3-39 問5 ばれいしょ等の発芽防止 × 問7 導入意思 のクロス集計

「ばれいしょ等の発芽防止」に関しては、認知状況に関わらず導入反対の割合はほぼ一定で35%程度だった。一方導入賛成の割合は、「よく知っている」で40%、「少し知っている」で30%、「聞いたことはある」「知らない」では20%強であった。

表 3-23 問5 イチゴ等の日持ちの向上 × 問7 導入意思 のクロス集計

		問7 導入意思				
		導入に賛成	どちらかという と導入に賛成	どちらともいえ ない	どちらかという と導入に反対	導入に反対
問5 イチゴ等の 日持ち の向上	よく知っている	21.8%	35.6%	21.8%	10.3%	10.3%
	少し知っている	10.4%	28.6%	29.3%	22.8%	8.9%
	聞いたことはある	6.1%	24.8%	39.9%	23.5%	5.7%
	知らない	4.6%	17.5%	41.5%	26.6%	9.9%

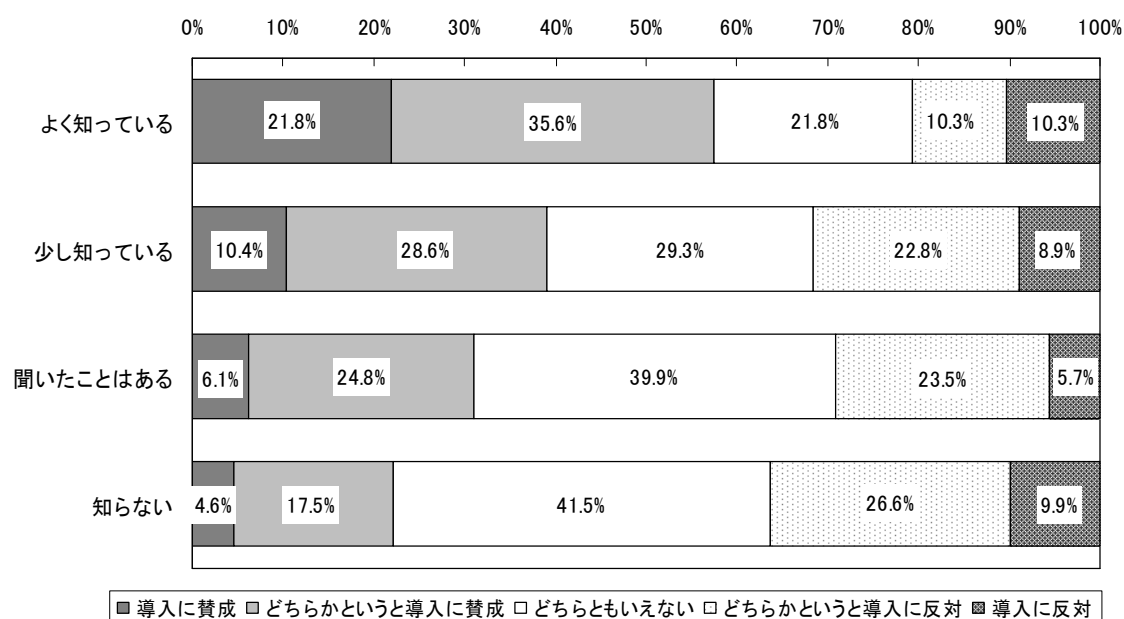


図 3-40 問5 イチゴ等の日持ちの向上 × 問7 導入意思 のクロス集計

「イチゴ等の日持ちの向上」に対してはその効果をよりよく知っているほどより導入に賛成であり、また同時に導入に対して「どちらともいえない」の割合が下がる傾向にあった。「よく知っている」については導入反対は 20%程度であるが、それ以外では概ね 30~35%で大きな変化はなかった。

表 3-24 問5 防疫上有害な昆虫の効率的な防除 × 問7 導入意思 のクロス集計

		問7 導入意思				
		導入に賛成	どちらかという と導入に賛成	どちらともいえ ない	どちらかという と導入に反対	導入に反対
問5 の効率的な防除 防疫上有害な昆虫	よく知っている	20.7%	33.3%	20.0%	18.5%	7.4%
	少し知っている	10.2%	28.7%	30.7%	22.4%	8.0%
	聞いたことはある	4.8%	21.5%	40.2%	26.6%	6.9%
	知らない	4.1%	16.6%	43.0%	26.0%	10.4%

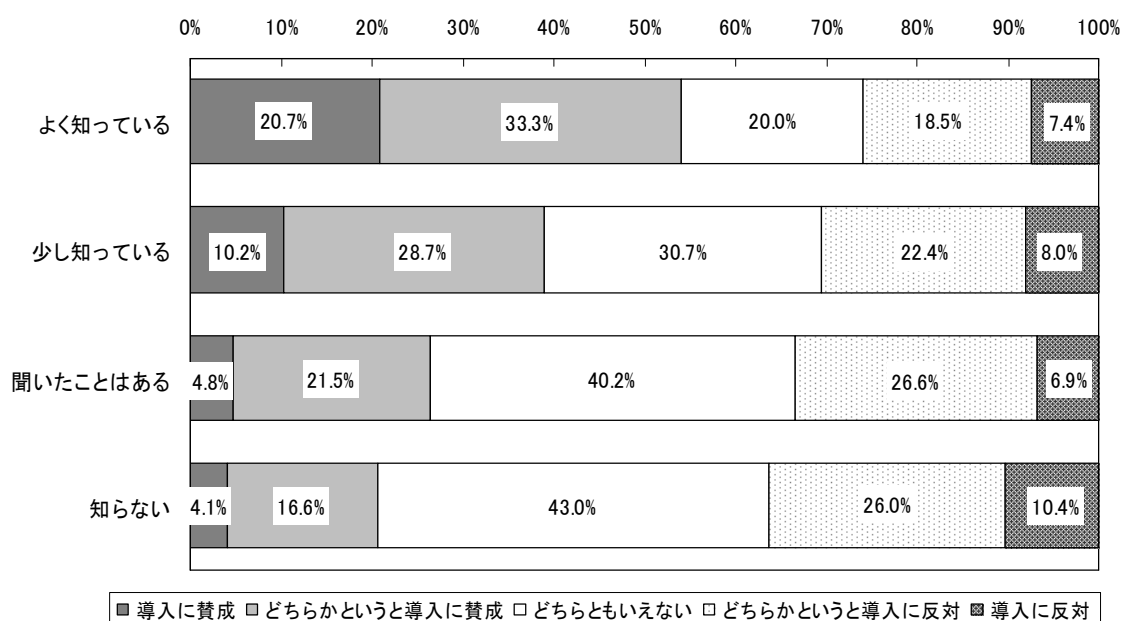


図 3-41 問5 防疫上有害な昆虫の効率的な防除 × 問7 導入意思 のクロス集計

「防疫上有害な昆虫の効率的な防除」の認知と、導入意思の間にはかなり比例的な関係が見受けられた。即ち、よりよく知っているほど賛成が多く、逆により知らないほど反対が多くなる傾向になると同時に、「どちらともいえない」との回答も多くなる傾向であった。



### 3.2.5 まとめ

本アンケート調査からは、概ね次のようなことがいえる。

- 食品に関する情報の多くはマスメディアから得ているものの、インターネットからの情報入手も大きなウェイトを占めている。
- 消費者の食に対する意識は比較的高いものがあるが、外食に関しては栄養や安全性を重要視しない傾向にある。
- 放射線の利用に対してはそれなりの認知がされている一方で、食品への放射線照射技術の認知度は極めて低く、殆ど認知されていない状況である。
- 照射食品の導入・購入意思については、どちらとも言えないという意見が多く、明確な立場をとる意見は必ずしも多くないものの、総体としてみると否定的な意見が肯定的な意見を上回っている。これらの導入・購入意思の間には強い相関関係があり、照射食品を購入したいと回答した回答者は導入に賛成する傾向が見られ、購入したくないと回答した回答者は導入に反対する傾向が見られる。
- 導入に賛成意見を寄せた回答者の多くは、「照射食品の有効性」「照射食品の安全確保」が導入条件と考えており、半数は「表示義務」が必要と考えている。
- 照射食品の危険を主張する意見に対しては肯定的傾向にある。
- 照射食品の安全管理に関しては、多くの事項に関して「必要である」との回答が大部分を占めた。
- 照射食品の導入・購入意思には、食生活や放射線利用の認知レベルの差による違いはあまりなかった。
- その一方で、照射食品の導入・購入意思と照射食品の有用性の意見や危険性を主張する意見に対する反応とは関係性が示され、特に危険性を主張する意見とは強く相関していた。問5と問7のクロス集計では、従来技術で困難な食品の効率的な殺菌など、食品照射の有用性についてよく知っている回答者ほど、導入に賛成する傾向が見られた。また、問9と問7のクロス集計では、「照射食品は危険」という主張に対して「そう思う」「どちらかというと思う」と回答した者は導入に否定的傾向を示し、「どちらかというと思わない」「そう思わない」と回答した者は肯定的傾向を示した。このような二極対立的な傾向は、「照射食品は危険と思うか」という設問で最も顕著であった。
- また、自由意見からは、情報が圧倒的に不足していることから、適切な情報開示・情報提供を望む声が聞かれた。
- 要望のある情報は多岐に亘っているが、多くは安全性に関する事項である。

- また、その一方で行政や企業に対する不信感を主張する意見も寄せられ、情報開示等とともに消費者との信頼を構築することも重要であるといえる。

### 3.3 食品関連事業者等を対象とした意識調査

食品への放射線照射に当たって、食品の製造・流通・販売等を行う食品関連事業者等について、照射食品に対する認知の状況、照射食品のニーズ、懸念事項等を把握するためにアンケート調査を行った。

#### 3.3.1 調査概要

- 調査方法： 郵送調査
- 調査対象： 食品業界関連企業・団体 （294 件）
  - ・（社）日本輸入食品安全推進協会正会員（94 社：通関時の検査業や、倉庫業については除く）
  - ・（財）食品産業センター会員 （189 社：（社）日本輸入食品安全推進協会正会員との重複は除く）
  - ・許可要望団体（全日本スパイス協会）
- 調査時期： 発送日 平成 20 年 2 月 15 日（金）  
回収締め切り 平成 20 年 3 月 11 日（火）
- 回収票数： 133 件※ （回収率 46.8%）

※会員企業 7 社分の回答票を送付した団体が 1 件含まれるため、サンプル数は 139 件とした。
- 有効票数： 139 件

### 3.3.2 回答組織属性

#### 3.3.2.1 民間企業及び団体・協会の構成比

表 3-25 有効回答票の構成比

全体	民間企業	団体・協会	無回答
139	97	37	5
100%	69.8%	26.6%	3.6%

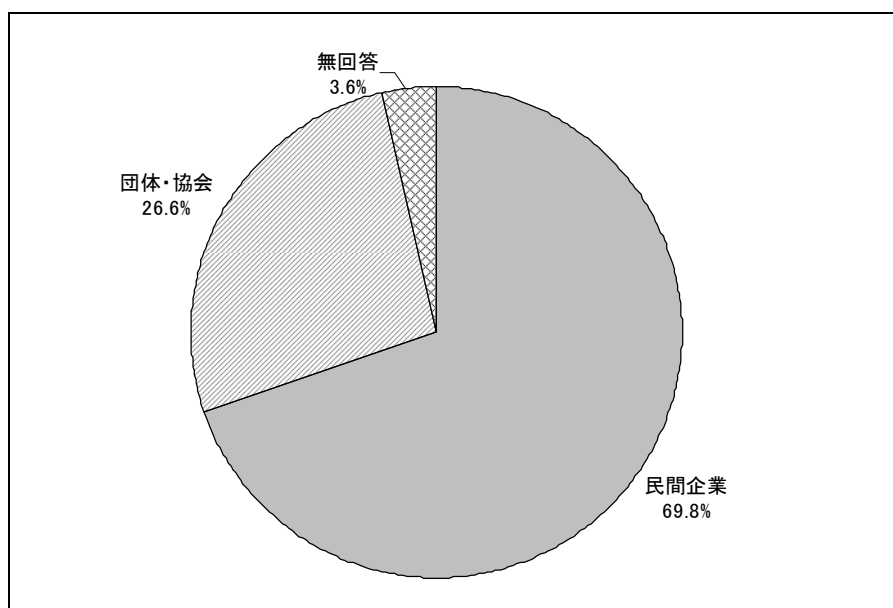


図 3-42 有効回答票の構成比

「民間企業」からの回答が約7割を占め、「団体・協会」からの回答が3割弱となっている。

### 3.3.2.2 業種分類（小分類）

表 3-26 業種分類（小分類）

	全体		民間企業		団体・協会	
	数	割合	数	割合	数	割合
全 体	139	100%	97	100%	37	100%
畜産食料品製造業	7	5.0%	5	5.2%	2	5.4%
水産食料品製造業	3	2.2%	1	1.0%	2	5.4%
野菜缶詰、果実缶詰等製造業	1	0.7%	1	1.0%	0	0%
調味料製造業	15	10.8%	10	10.3%	5	13.5%
糖類製造業	2	1.4%	0	0%	2	5.4%
精穀・製粉業	3	2.2%	3	3.1%	0	0%
パン・菓子製造業	12	8.6%	11	11.3%	1	2.7%
動植物油脂製造業	2	1.4%	2	2.1%	0	0%
その他の食料品製造業	37	26.6%	27	27.8%	10	27.0%
清涼飲料製造業	6	4.3%	4	4.1%	1	2.7%
酒類製造業	4	2.9%	3	3.1%	0	0%
茶・コーヒー製造業	1	0.7%	1	1.0%	0	0%
その他の飲料等製造業	2	1.4%	1	1.0%	1	2.7%
油脂加工品等製造業	4	2.9%	4	4.1%	0	0%
医薬品製造業	0	0%	0	0%	0	0%
その他の化学工業	0	0%	0	0%	0	0%
その他の製造業	1	0.7%	0	0%	1	2.7%
総合商社	4	2.9%	3	3.1%	1	2.7%
専門商社	4	2.9%	3	3.1%	1	2.7%
スーパー等小売業	4	2.9%	4	4.1%	0	0%
飲料食品小売業	0	0%	0	0%	0	0%
その他の卸売・小売業	11	7.9%	8	8.2%	3	8.1%
飲食店	0	0%	0	0%	0	0%
その他のサービス業	4	2.9%	2	2.1%	2	5.4%
その他の産業	7	5.0%	2	2.1%	5	13.5%
無回答	5	3.6%	2	2.1%	0	0%

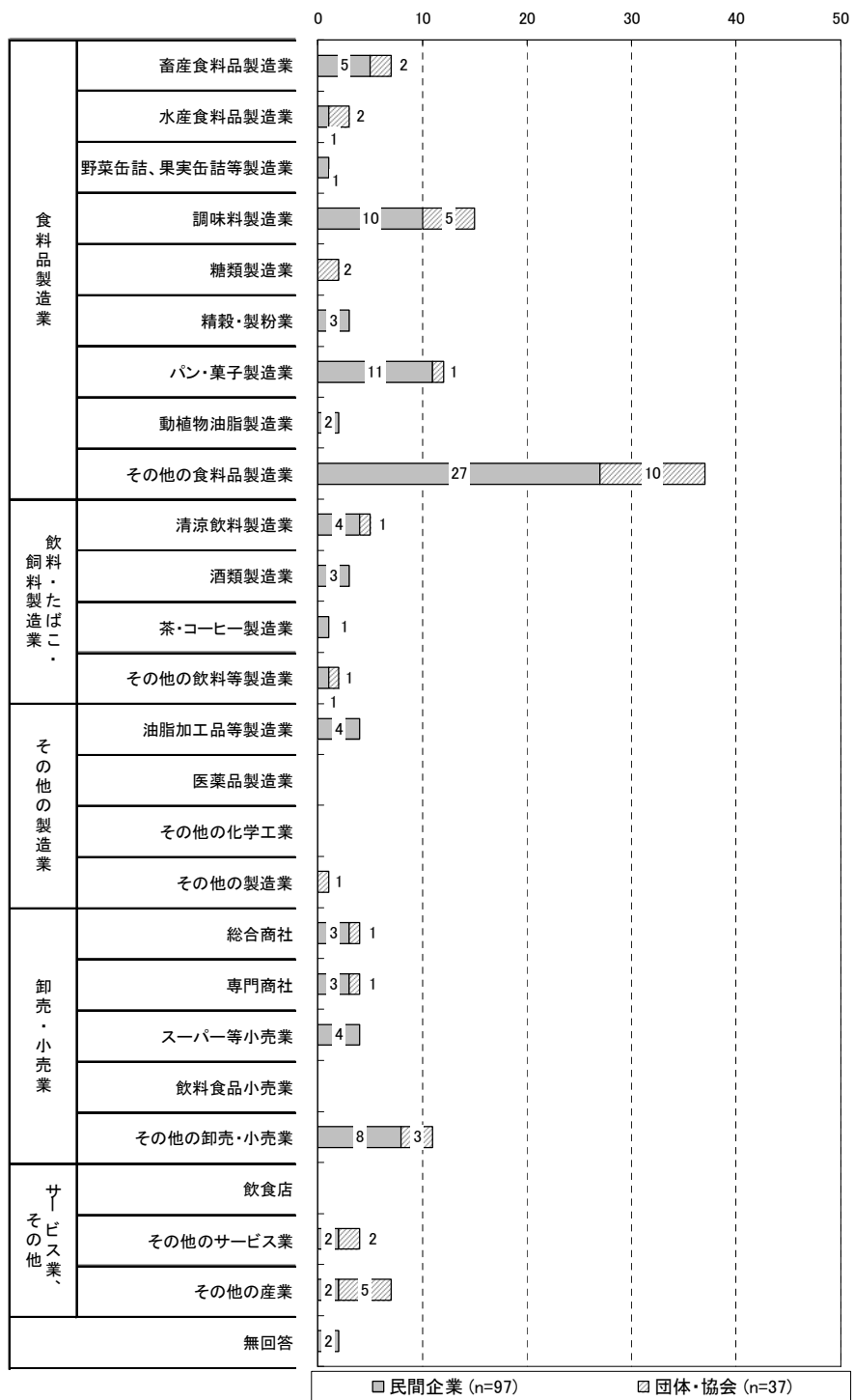


図 3-43 業種分類 (小分類)

全体では、「その他の食料品製造業」からの回答が 26.6%と最も多く、次いで「調味料製造業」(10.8%)、「パン・菓子製造業」(8.6%)の順となっている。

民間企業では、「その他の食料品製造業」からの回答が 27.8%と最も多く、次いで「パン・菓子製造業」(11.3%)、「調味料製造業」(10.3%)の順となっている。

団体・協会では、「その他の食料品製造業」からの回答が 27.0%と最も多く、次いで「調味料製造業」と「その他の産業」が同率(13.5%)で続く。

### 3.3.2.3 業種分類（中分類）

表 3-27 業種分類（中分類）

	全 体	食 料 品 製 造 業	飲 料・ た ば こ・ 飼 料 製 造 業	そ の 他 の 製 造 業	卸 売・ 小 売 業	サ ー ビ ス 業、 そ の 他	無 回 答
全体	139 100%	82 59.0%	13 9.4%	5 3.6%	23 16.5%	11 7.9%	5 3.6%
民間企業	97 100%	60 61.9%	9 9.3%	4 4.1%	18 18.6%	4 4.1%	2 2.1%
団体・協会	37 100%	22 59.5%	2 5.4%	1 2.7%	5 13.5%	7 18.9%	0 0%

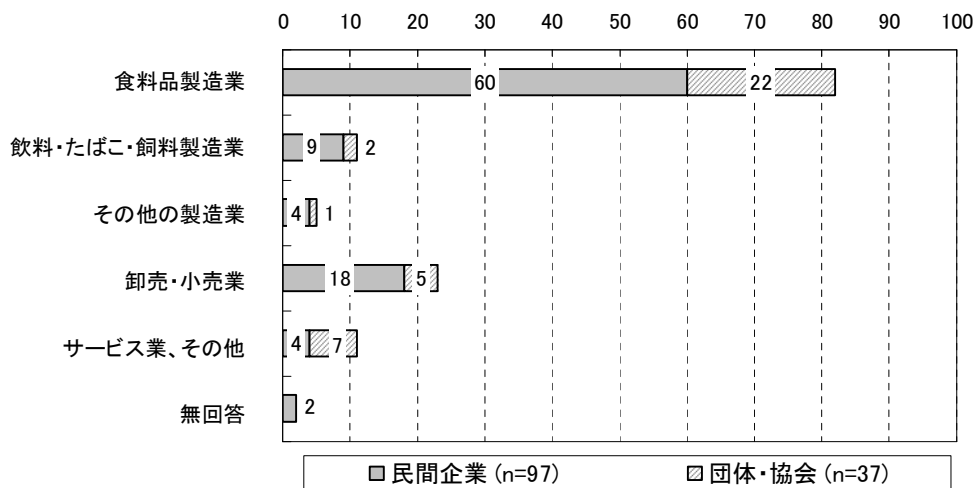


図 3-44 業種分類（中分類）

全体では、「食品製造業」からの回答が 59.0%と半数を上回っており、次いで「卸売業・小売業」（16.5%）、「飲料・たばこ・飼料製造業」（9.4%）の順となっている。上位の3業種で、全体の8割以上を占めている。

民間企業では、「食品製造業」からの回答が 61.9%と半数を上回っており、次いで「卸売業・小売業」（18.6%）、「飲料・たばこ・飼料製造業」（9.3%）の順となっている。上位の3業種で、全体の約9割を占めている。



団体・協会では、「食料品製造業」からの回答が 59.5%と半数を上回っており、次いで「サービス業、その他」(18.9%)、「卸売・小売業」(13.5%)の順となっている。上位の3業種で、全体の約9割を占めている。

### 3.3.2.4 従業員数

表 3-28 従業員数（民間企業）

民間企業					
全 体	1 0 人 未 満 、 一 人 以 上、	1 0 0 人 未 満 、 1 0 人 以 上、	1 0 0 0 人 未 満 、 1 0 0 人 以 上、	1 0 0 0 人 以 上	無 回 答
97 100%	- -	8 8.2%	44 45.4%	44 45.4%	1 1.0%

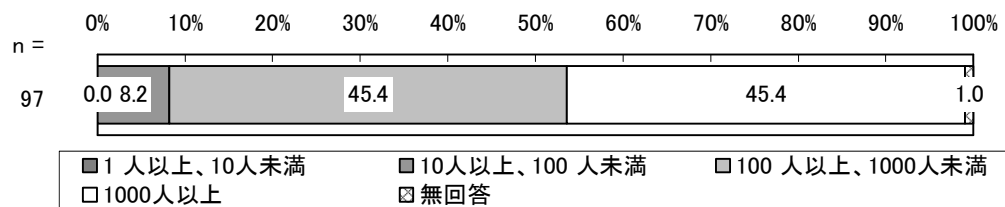


図 3-45 従業員数（民間企業）

従業員数が「100人以上、1000人未満」及び「1000人以上」の民間企業からの回答がともに45.4%と最も多く、両回答で全体の約9割を占めている。

### 3.3.3 調査結果

#### 3.3.3.1 設問1 食品の取り扱い状況

貴社（貴団体）では、食品をどのように取り扱っていますか。最も当てはまるもの一つだけに○をつけて下さい。

表 3-29 食品の取り扱い状況

	全 体	加工業者や卸業者等への (加工を行わない)流通	加工を行った上での、 事業者への流通	加工は行わずに消費者への 販売	加工を行った上での、 消費者への販売	その他	無 回 答
全体	139 100%	12 8.6%	44 31.7%	9 6.5%	53 38.1%	18 12.9%	3 2.2%
民間企業	97 100%	9 9.3%	34 35.1%	3 3.1%	41 42.3%	10 10.3%	0 0%
団体・協会	37 100%	2 5.4%	10 27.0%	5 13.5%	10 27.0%	7 18.9%	3 8.1%

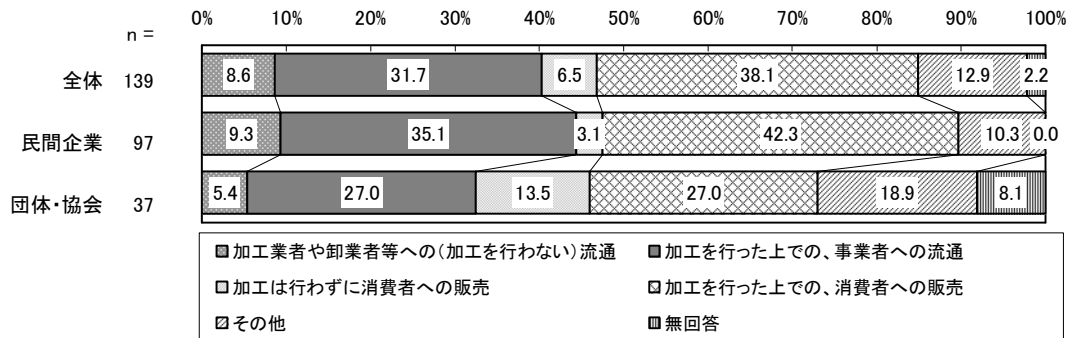


図 3-46 食品の取り扱い状況

全体では、「加工を行った上での、消費者への販売」を行っている民間企業、団体・協会が 38.1%と最も多く、「加工を行った上での、事業者への流通」を含めると約 7 割に達し、加工を行っている企業・団体からの回答が多かったことがうかがえる。

民間企業では、「加工を行った上での、消費者への販売」を行っている民間企業が42.3%と最も多く、「加工を行った上での、事業者への流通」を含めると8割弱に達し、加工を行っている企業からの回答が多かったことがうかがえる。

団体・協会では、「加工を行った上での、消費者への販売」と「加工を行った上での、事業者への流通」を行っている団体・協会が同率（27.0%）で最も多く、両回答で全体の5割以上を占めている。

### 3.3.3.2 設問2 食品の入荷方法

貴社（貴団体）では、食品をどのように入荷していますか。当てはまるものに○をつけて下さい。（複数回答）

表 3-30 食品の入荷方法

	全 体	農家などの生鮮産品の 生産者から入荷	加工業者から加工済みの食 品を入荷	商社や卸業者から入荷	自社生産をしており、 入荷していない	その他	わからない	無回 答
全体	139 100%	44 31.7%	99 71.2%	99 71.2%	6 4.3%	11 7.9%	2 1.4%	5 3.6%
民間企業	97 100%	30 30.9%	78 80.4%	79 81.4%	4 4.1%	6 6.2%	1 1.0%	1 1.0%
団体・協会	37 100%	13 35.1%	19 51.4%	18 48.6%	2 5.4%	4 10.8%	1 2.7%	3 8.1%

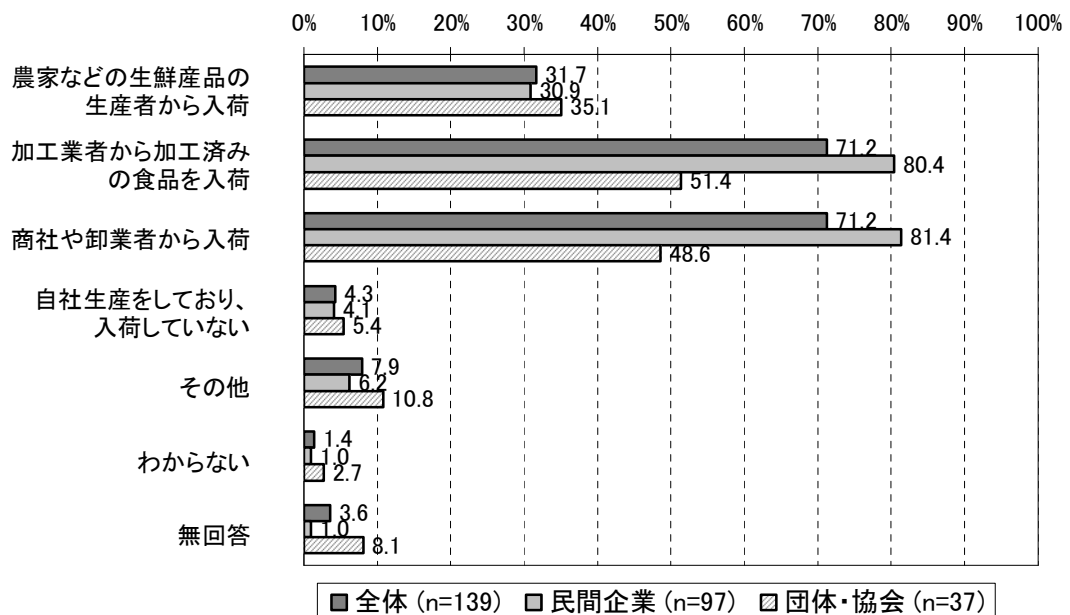


図 3-47 食品の入荷方法

全体では、「加工業者から加工済みの食品を入荷」したり「商社や卸業者から入荷」している民間企業、団体・協会はともに71.2%と最も多く、次いで「農家などの生鮮製品の生産者から入荷」(31.7%)の順となっている。一方で、「自社生産をしており、入荷していない」民間企業、団体・協会は4.3%となっており、取り扱っている食品のほとんどは、他社、他団体・協会から入荷していることが分かる。

民間企業では、「商社や卸業者から入荷」している民間企業が81.4%と最も多く、次いで「加工業者から加工済みの食品を入荷」(80.4%)、「農家などの生鮮製品の生産者から入荷」(30.9%)の順となっている。一方で、「自社生産をしており、入荷していない」民間企業は4.1%となっており、取り扱っている食品のほとんどは、他社、他団体・協会から入荷していることが分かる。

団体・協会では、「加工業者から加工済みの食品を入荷」している団体・協会が51.4%と最も多く、次いで「商社や卸業者から入荷」(48.6%)、「農家などの生鮮製品の生産者から入荷」(35.1%)の順となっている。一方で、「自社生産をしており、入荷していない」団体・協会は5.4%となっており、取り扱っている食品のほとんどは、他社、他団体・協会から入荷していることが分かる。

民間企業と団体・協会を比較すると、両者に傾向の差は見られない。

### 3.3.3.3 設問3 輸入食品の取り扱い有無

貴社（貴団体）では、海外からの輸入食品（原材料を含む）を取り扱っていますか。当てはまるもの一つだけに○をつけて下さい。

表 3-31 輸入食品の取り扱い有無

	全 体	あ る	な い	わ か ら な い	無 回 答
全体	139 100%	126 90.6%	10 7.2%	2 1.4%	1 0.7%
民間企業	97 100%	95 97.9%	2 2.1%	0 0%	0 0%
団体・協会	37 100%	26 70.3%	8 21.6%	2 5.4%	1 2.7%

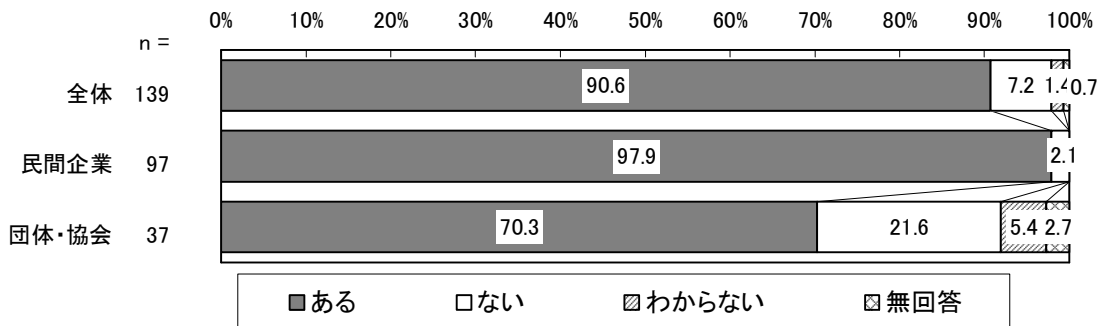


図 3-48 輸入食品の取り扱い有無

全体では、「海外からの輸入食品（原材料を含む）を取り扱っている」民間企業、団体・協会が90.6%となっており、ほとんどを占めている。

民間企業では、「海外からの輸入食品（原材料を含む）を取り扱っている」民間企業が97.9%となっており、「海外からの輸入食品（原材料を含む）を取り扱っていない」民間企業は2.1%とごくわずかである。

団体・協会では、「海外からの輸入食品（原材料を含む）を取り扱っている」団体・協会が70.6%にとどまる。

### 3.3.3.4 設問4 放射線の利用有無

放射線を利用することにより、機器の滅菌や異物検査、構造物などの非破壊検査ができますが、貴社（貴団体）では放射線の利用をしていますか。当てはまるもの一つだけに○をつけて下さい。

表 3-32 放射線の利用有無

	全体	利用している	利用していない	わからない	無回答
全体	139 100%	39 28.1%	90 64.7%	9 6.5%	1 0.7%
民間企業	97 100%	33 34.0%	62 63.9%	2 2.1%	0 0%
団体・協会	37 100%	4 10.8%	25 67.6%	7 18.9%	1 2.7%

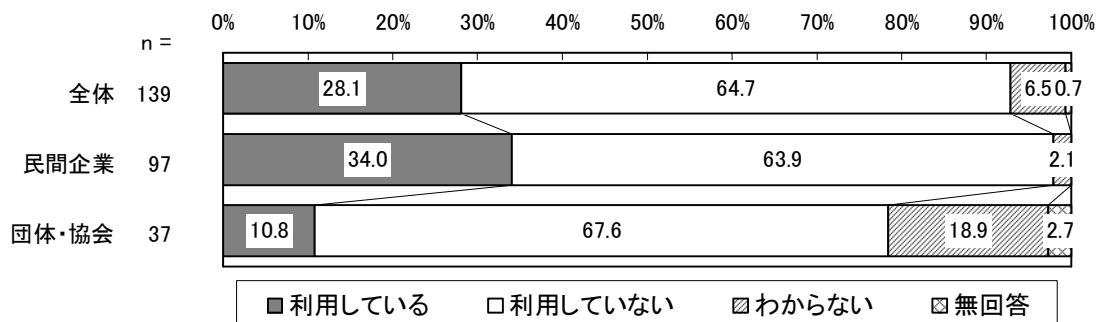


図 3-49 放射線の利用有無

全体では、「放射線を利用していない」民間企業、団体・協会が 64.7%と最も多くなっている。

民間企業では、「放射線を利用していない」民間企業が 63.9%と最も多くなっている。一方で、「放射線を利用している」民間企業は 34.0%と 3 割程度いることが分かる。

団体・協会では、「放射線を利用していない」団体・協会が 67.6%と最も多くなっており、次いで「わからない」が 2 割ほどを占める。



### 3.3.3.5 設問5 放射線照射技術の認知度

食品への放射線照射は、安全性の評価を行った上で以下の目的で利用されています。これらの目的で食品へ放射線照射を行う技術があることを知っていますか。それぞれについて最も当てはまるものに○をつけて下さい。(各○は一つ)

表 3-33 放射線照射技術の認知度

目 的		全 体	よく知っている	少し知っている	聞いたことはある	知らない	無回答
従来技術で困難とされている食品の効率的な殺菌	全体	139 100%	35 25.2%	50 36.0%	36 25.9%	14 10.1%	4 2.9%
	民間企業	97 100%	22 22.7%	38 39.2%	27 27.8%	8 8.2%	2 2.1%
	団体・協会	37 100%	10 27.0%	10 27.0%	9 24.3%	6 16.2%	2 5.4%
ばれいしょ等の発芽防止	全体	139 100%	71 51.1%	41 29.5%	17 12.2%	8 5.8%	2 1.4%
	民間企業	97 100%	47 48.5%	30 30.9%	13 13.4%	7 7.2%	0 0%
	団体・協会	37 100%	21 56.8%	9 24.3%	4 10.8%	1 2.7%	2 5.4%
イチゴ等の日持ちの向上	全体	139 100%	9 6.5%	27 19.4%	39 28.1%	60 43.2%	4 2.9%
	民間企業	97 100%	4 4.1%	21 21.6%	32 33.0%	39 40.2%	1 1.0%
	団体・協会	37 100%	4 10.8%	4 10.8%	6 16.2%	20 54.1%	3 8.1%
防疫上有害な昆虫の効率的な防除	全体	139 100%	16 11.5%	32 23.0%	50 36.0%	37 26.6%	4 2.9%
	民間企業	97 100%	10 10.3%	17 17.5%	43 44.3%	26 26.8%	1 1.0%
	団体・協会	37 100%	5 13.5%	12 32.4%	6 16.2%	11 29.7%	3 8.1%

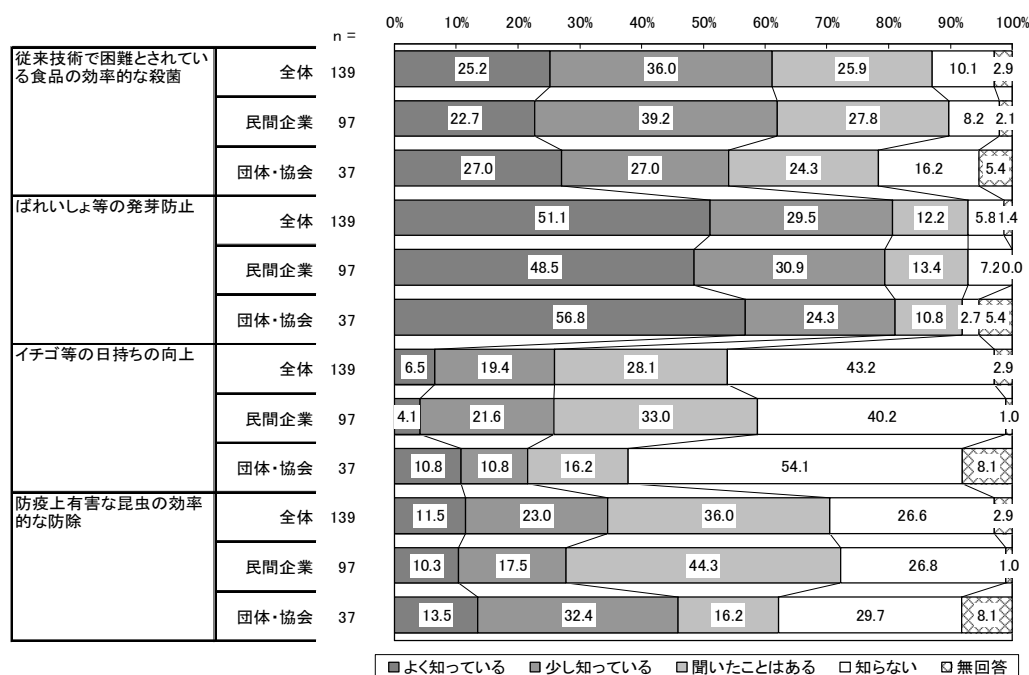


図 3-50 放射線照射技術の認知度

全体では、「知っている」（「よく知っている」と「少し知っている」の合計）技術の中で、最も認知度が高かったのは、「ばれいしょ等の発芽防止」（80.6%）で、次いで「従来技術で困難とされている食品の効率的な殺菌」（61.2%）、「防疫上有害な昆虫の効率的な防除」（34.5%）と続く。

民間企業では、「知っている」（「よく知っている」と「少し知っている」の合計）技術の中で、最も認知度が高かったのは、「ばれいしょ等の発芽防止」（79.4%）で、次いで「従来技術で困難とされている食品の効率的な殺菌」（61.9%）、「防疫上有害な昆虫の効率的な防除」（27.8%）と続く。

団体・協会では、「知っている」（「よく知っている」と「少し知っている」の合計）技術の中で、最も認知度が高かったのは、「ばれいしょ等の発芽防止」（81.1%）で、次いで「従来技術で困難とされている食品の効率的な殺菌」（54.0%）、「防疫上有害な昆虫の効率的な防除」（45.9%）と続く。

民間企業と団体・協会を比較すると、認知度の項目順には差が見られないが、「ばれいしょ等の発芽防止」を除いた、それぞれの技術の認知度については大きく異なっている。

### 3.3.3.6 設問6 放射線照射技術導入の意向

スパイス（香辛料）について、放射線照射による殺菌が有効であるとの主張がありますが、我が国において科学的知見に基づく安全性の評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を導入することについてどのようにお考えですか。最も当てはまるもの一つだけに○をつけて下さい。

表 3-34 放射線照射技術導入の意向

	全 体	導 入 す べ き	ど ち ら と も い え な い	導 入 す べ き で な い	わ か ら な い	無 回 答
全体	139 100%	58 41.7%	47 33.8%	10 7.2%	23 16.5%	1 0.7%
民間企業	97 100%	37 38.1%	37 38.1%	7 7.2%	16 16.5%	0 0%
団体・協会	37 100%	18 48.6%	8 21.6%	3 8.1%	7 18.9%	1 2.7%

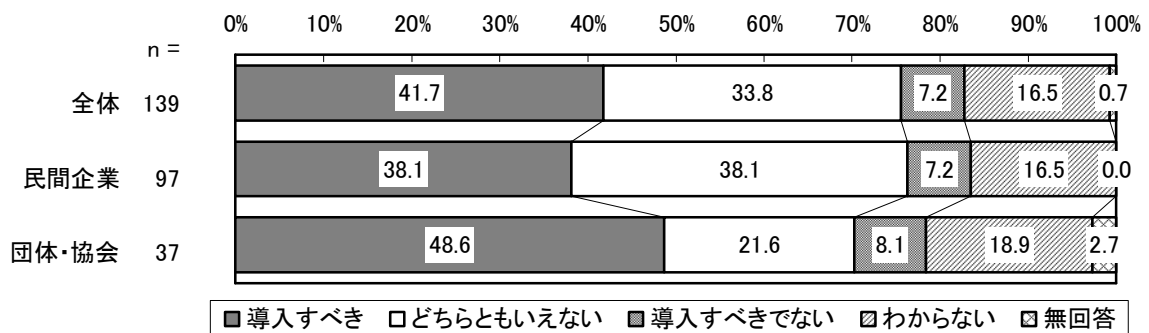


図 3-51 放射線照射技術導入の意向

全体では、食品への放射線照射技術を「導入すべき」と回答した割合は41.7%と最も多くなっている。一方で、食品への放射線照射技術を「導入すべきでない」と回答した割合は7.2%であり、意向が「決まっていない」（「どちらともいえない」と「わからない」の合計）と回答した割合は約5割程度である。

民間企業では、食品への放射線照射技術を「導入すべき」と回答した民間企業は38.1%

と「どちらともいえない」とともに最も多くなっている。一方で、食品への放射線照射技術を「導入すべきでない」と回答した民間企業は 7.2%であり、意向が「決まっていない」（「どちらともいえない」と「わからない」の合計）と回答した民間企業は約 5 割程度いることが分かる。

団体・協会では、食品への放射線照射技術を「導入すべき」と回答した団体・協会は 48.6%と最も多くなっている。一方で、食品への放射線照射技術を「導入すべきでない」と回答した団体・協会は 8.1%であり、意向が「決まっていない」（「どちらともいえない」と「わからない」の合計）と回答した団体・協会は約 4 割程度いることが分かる。

民間企業と団体・協会を比較すると、食品への放射線照射技術を「導入すべき」との回答がともに最も多かったが、割合等に違いが見られる。

### 3.3.3.7 設問7 放射線照射技術導入に必要な条件

設問6で「1. 導入すべき」を選択した方にお尋ねします。放射線照射技術を導入するためには、どのような条件が必要であるとお考えですか。貴社（貴団体）の考え方に当てはまるものに○をつけて下さい。（複数回答）

表 3-35 放射線照射技術導入に必要な条件

	全 体	無 条 件 に 導 入 す べ き	既 存 の 技 術 よ り 有 用 性 が 認 め ら れ る な ら ば 導 入 す べ き	消 費 者 が 受 容 す る の で あ れ ば 導 入 す べ き	照 射 技 術 や 照 射 食 品 を 利 用 し な い 事 業 者 の 負 担 が 増 加 し な け れ ば 導 入 す べ き	諸 外 国 で も 認 可 さ れ て い る 食 品 に 対 し て で あ れ ば 導 入 す べ き	そ の 他	無 回 答
全体	58 100%	0 0%	42 72.4%	41 70.7%	5 8.6%	27 46.6%	7 12.1%	1 1.7%
民間企業	37 100%	0 0%	26 70.3%	29 78.4%	2 5.4%	15 40.5%	4 10.8%	0 0%
団体・協会	18 100%	0 0%	15 83.3%	11 61.1%	3 16.7%	11 61.1%	2 11.1%	0 0%

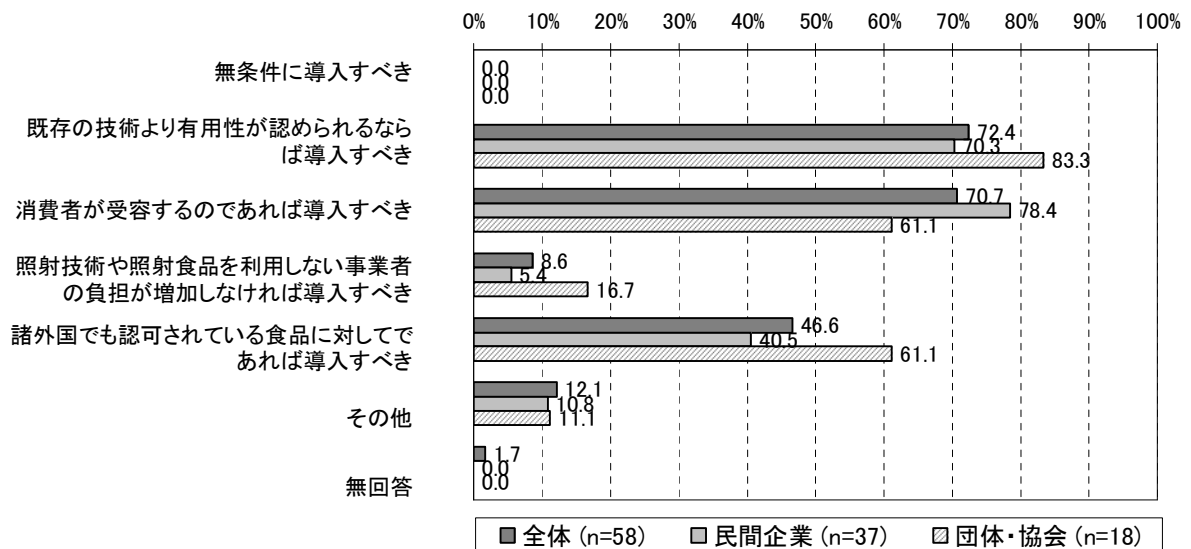


図 3-52 放射線照射技術導入に必要な条件

全体では、放射線照射技術を導入するためには、「既存の技術より有用性が認められるならば導入すべき」「消費者が受容するのであれば導入すべき」の 2 項目が突出して高く約 7 割である。次いで、「諸外国でも認可されている食品に対してであれば導入すべき」(46.6%) であり、「無条件に導入すべき」との回答は 0%であった。

民間企業では、放射線照射技術を導入するためには、「消費者が受容するのであれば導入すべき」「既存の技術より有用性が認められるならば導入すべき」の 2 項目が突出して高く約 7 割である。次いで、「諸外国でも認可されている食品に対してであれば導入すべき」(40.5%) であり、「無条件に導入すべき」との回答は 0%であった。

団体・協会では、放射線照射技術を導入するためには、「既存の技術より有用性が認められるならば導入すべき」が突出して高く約 8 割である。次いで、「消費者が受容するのであれば導入すべき」と「諸外国でも認可されている食品に対してであれば導入すべき」が同率 (61.1%) で、「無条件に導入すべき」との回答は 0%であった。

民間企業と団体・協会を比較すると、3 つの主要な導入条件については共通の認識であるが、それぞれの優先度については意向が異なっている。これは民間企業が消費者により近い存在であるのに対して、団体・協会はやや遠い存在であることによっていと思われる。

### 3.3.3.8 設問 8 放射線照射技術を導入すべきでないとする理由

設問 6 で「2. 導入すべきでない」を選択した方にお尋ねします。その理由のうち、貴社（貴団体）の考え方に当てはまるものに○をつけて下さい。（複数回答）

表 3-36 放射線照射技術を導入すべきでないとする理由

	全 体	照射食品であることが表示などで明 確な場合、消費者や出荷先の事業者 から敬遠される恐れがあるから	照射の有無にかかわらず、消費者や出 荷先の事業者から敬遠されるなどの 風評被害が生じる恐れがあるから	検査など自主管理の負担が増大する 恐れがあるから	非照射食品への照射食品の混入時等の 対応に多大な費用負担が生じる恐れ があるから	その他	無回 答
全体	10 100%	6 60.0%	6 60.0%	1 10.0%	3 30.0%	0 0%	1 10.0%
民間企業	7 100%	5 71.4%	4 57.1%	1 14.3%	2 28.6%	0 0%	0 0%
団体・協会	3 100%	1 33.3%	2 66.7%	0 0%	1 33.3%	0 0%	1 33.3%

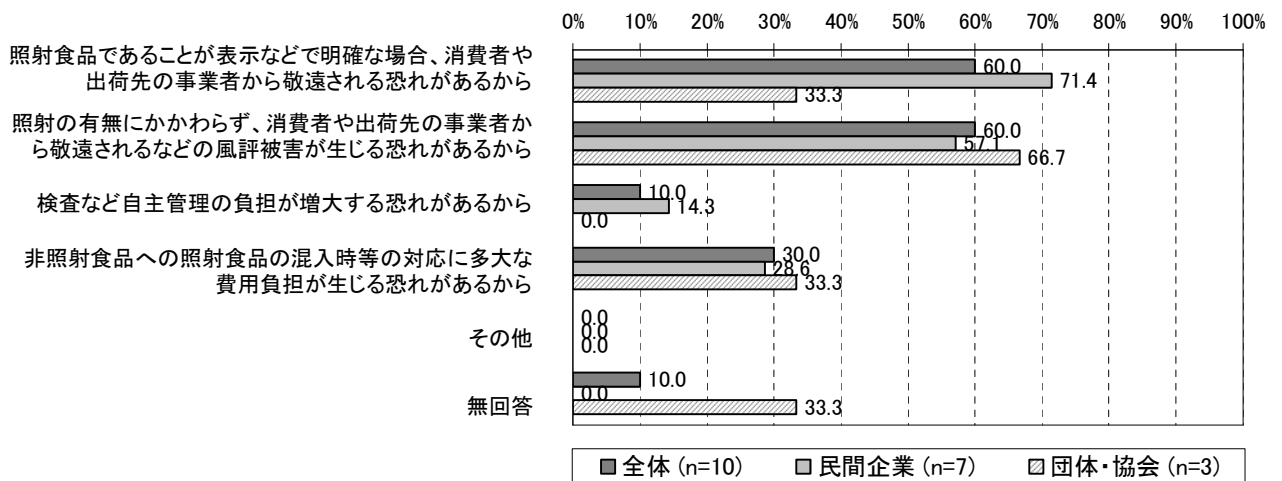


図 3-53 食品への放射線照射技術を導入すべきでないとする理由

サンプル数が非常に少ないため、統計的に有意なことはいえないが、以下のような傾向がある可能性が示唆される。

全体では、食品への放射線照射技術を導入すべきでないと考える理由は、「照射食品であることが表示などで明確な場合、消費者や出荷先の事業者から敬遠される恐れがあるから」「照射の有無にかかわらず、消費者や出荷先の事業者から敬遠されるなどの風評被害が生じる恐れがあるから」の2項目が高い。一方で「検査など自主管理の負担が増大する恐れがあるから」、「非照射食品への照射食品の混入時等の対応に多大な費用負担が生じる恐れがあるから」といった「何らかの負担増」を恐れている民間企業、団体・協会も一定割程度いることと想定される。



### 3.3.3.9 設問9 放射線照射を行いたい、取り扱いたい食品の有無

貴社（貴団体）において放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品はありますか。当てはまるもの一つだけに○をつけて下さい。

表 3-37 放射線照射を行いたい、取り扱いたい食品の有無

	全 体	あ る	な い	わ か ら な い	無 回 答
全体	139 100%	15 10.8%	87 62.6%	35 25.2%	2 1.4%
民間企業	97 100%	9 9.3%	62 63.9%	25 25.8%	1 1.0%
団体・協会	37 100%	6 16.2%	22 59.5%	8 21.6%	1 2.7%

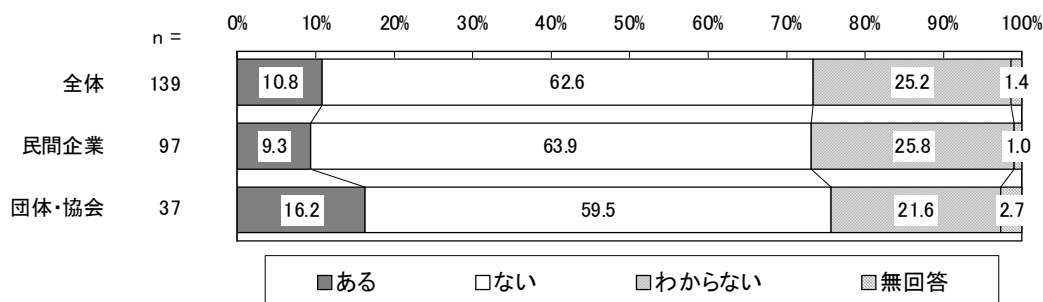


図 3-54 放射線照射を行いたい、取り扱いたい食品の有無

全体では、放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品が「ない」の割合が 62.6%と最も多く、次いで「わからない」(25.2%)、「ある」(10.8%)と続く。

民間企業では、「ない」の割合が 63.9%と最も多く、次いで「わからない」(25.8%)、「ある」(9.3%)と続く。

団体・協会では、「ない」の割合が 59.5%と最も多く、次いで「わからない」(21.6%)、「ある」(16.2%)と続く。

民間企業と団体・協会を比較すると、放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品が「ない」割合が両者ともに60%前後と最も高く、具体的に取り扱いを考えている食品がある企業、団体・協会は少ないと言える。

### 3.3.3.10 設問 10 放射線照射を行いたい、取り扱いたい食品

設問 9 で「1. ある」を選択した方にお尋ねします。次の枠内に食品の種類ごとに照射を行う目的（期待する効果）及び照射を行う食品の用途を記入して下さい。（5 種類以上ある場合は、最も希望している 5 種類を挙げて下さい）なお、用途については、「直接消費用」「加工用原材料」「両方」のいずれか、当てはまる番号 1 つだけに○をつけて下さい。

表 3-38 放射線照射を行いたい、取り扱いたい具体的食品名

		食品の種類 (品名)	照射を行う目的 (期待する効果)	照射を行う食品の用途
民間企業	1	香辛料	殺菌	加工用原材料
	2	香辛料	殺菌	加工用原材料
	3	香辛料	殺菌	加工用原材料
	4	香辛料	殺菌	加工用原材料
	5	香辛料	-	加工用原材料
	6	スパイス	殺菌	加工用原材料
	7	スパイス	殺菌	加工用原材料
	8	小麦	殺菌	加工用原材料
	9	米	殺菌	加工用原材料
	10	米	殺菌	加工用原材料
	11	そば	殺菌	加工用原材料
	12	大豆	殺菌	加工用原材料
	13	とうもろこし	殺菌	加工用原材料
	14	ハーブ類	殺菌	加工用原材料
	15	ばれいしょ	殺菌	加工用原材料
	16	フルーツソース等	殺菌	加工用原材料
団体・協会	1	果汁	殺菌	両方
	2	香辛料	殺菌	加工用原材料
	3	香辛料	殺菌	加工用原材料
	4	香辛料	殺菌及び殺虫	両方
	5	食肉	殺菌	両方
	6	ばれいしょ	発芽防止	直接消費用

(品名 50 音順 ただし「スパイス」は香辛料と同順とした)

全体では、回答のあった 22 件のうち、「加工用原材料として用いる香辛料（スパイス）」に殺菌目的で照射する」場合が、9 件と最も多い。また「照射を行う目的」では「殺菌」が 19 件とほとんど（86.4%）を占め、「照射を行う食品の用途」では、「加工用原材料」が 18 件とほとんど（81.8%）を占めている。食品の種類では、香辛料（スパイス）に次いでばれいしょ（2 件）、米（2 件）が続く。

民間企業では 16 件の回答中、「食品の種類」では香辛料（スパイス）が 7 件と、4 割以上を占めている。「照射を行う目的」は「殺菌」が 15 件（93.8%）と最も多かった。

「照射を行う食品の用途」では 16 件全てが「加工用原材料」であった。

団体・協会では 6 件の回答中、「食品の種類」では香辛料が 3 件と最も多い。「照射を行う目的」では「殺菌」が 4 件と最も多く、ばれいしょの「殺菌及び殺虫」と「発芽防止」がそれぞれ 1 件であった。「照射を行う食品の用途」では、「加工用原材料と直接消費の両方」が 3 件で最も多い。次いで「加工用原材料」が「香辛料」で 2 件、「直接消費」が「ばれいしょ」で 1 件であった。

民間企業と団体・協会を比較すると、「食品の種類」ではともに「香辛料」が最も多く、「照射を行う目的」ではともに「殺菌」が最も多い。「照射を行う食品の用途」では民間企業の回答が全て「加工用原材料」であったのに対して、団体・協会では「加工用原材料と直接消費の両方」が最も多く、「直接消費」も 1 件回答があった。

### 3.3.3.11 設問 11 自社製造ラインへの放射線照射技術導入条件

貴社（貴団体）では、どのような条件であれば食品への放射線照射技術を導入（自社の製造ラインにて当該技術を利用）したいと思いますか、それとも思いませんか。以下の項目一つずつについて、貴社（貴団体）の考えに当てはまる番号に○をつけてください。（それぞれ○は一つ）

表 3-39 自社製造ラインへの放射線照射技術導入条件（全体）

		全 体	と と も そ う 思 う	少 し そ う 思 う	ど ち ら と も い え な い	あ ま り そ う 思 わ な い	全 く そ う 思 わ な い	無 回 答
次のような効果 が発揮されれば 利用したい	コストの低減	99 100%	11 11.1%	26 26.3%	18 18.2%	17 17.2%	17 17.2%	10 10.1%
	効率的・効果的な殺菌等の付 加価値向上	99 100%	19 19.2%	31 31.3%	17 17.2%	10 10.1%	15 15.2%	7 7.1%
次のような利害 関係者の理解 が得られれば 利用したい	消費者	99 100%	39 39.4%	19 19.2%	14 14.1%	9 9.1%	11 11.1%	7 7.1%
	出荷先	99 100%	33 33.3%	17 17.2%	13 13.1%	13 13.1%	15 15.2%	8 8.1%
	従業員	99 100%	24 24.2%	19 19.2%	15 15.2%	17 17.2%	16 16.2%	8 8.1%
	工場等の周辺住民	99 100%	24 24.2%	19 19.2%	15 15.2%	17 17.2%	16 16.2%	8 8.1%
次のような新た な手続きへの 負担が大きくな ければ利用し たい	放射線照射技術の適用拡大を 要望する食品の許可申請	99 100%	16 16.2%	20 20.2%	17 17.2%	20 20.2%	17 17.2%	9 9.1%
	検査体制の義務化	99 100%	19 19.2%	14 14.1%	17 17.2%	24 24.2%	17 17.2%	8 8.1%
	表示の義務化	99 100%	18 18.2%	16 16.2%	17 17.2%	23 23.2%	18 18.2%	7 7.1%
	施設管理の義務化	99 100%	13 13.1%	23 23.2%	17 17.2%	21 21.2%	17 17.2%	8 8.1%
	従業員教育の義務化	99 100%	11 11.1%	23 23.2%	17 17.2%	22 22.2%	18 18.2%	8 8.1%
次のような社会 状況であれば 利用したい	同業他社も放射線照射を利用 するなど、一般に普及している	99 100%	30 30.3%	25 25.3%	14 14.1%	11 11.1%	13 13.1%	6 6.1%
	風評被害が生じない	99 100%	41 41.4%	17 17.2%	12 12.1%	10 10.1%	12 12.1%	7 7.1%

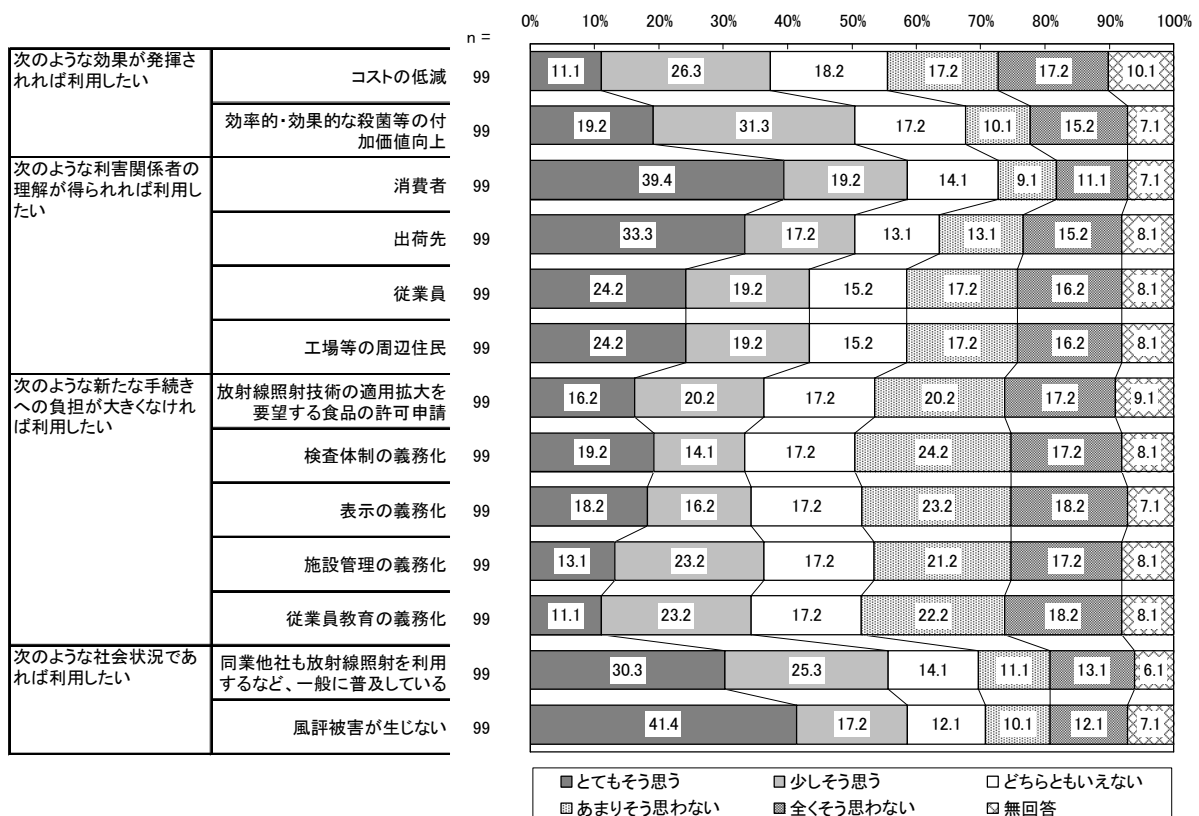


図 3-55 自社製造ラインへの放射線照射技術導入条件（全体）

全体の傾向として、「風評被害が生じない」、「同業他社も放射線照射を利用するなど、一般に普及している」、「消費者の理解が得られる」、「出荷先の理解が得られる」、「効率的、効果的な殺菌等の付加価値向上効果が発揮される」のであれば、「そう思う」（「とてもそう思う」と「少しそう思う」の合計）割合が50%を超えており、食品への放射線照射技術導入条件として、効果よりも関係者の理解が重視されている。一方で、「コストの低減」、及び「次のような新たな手続きへの負担が大きくなければ利用したい」で挙げられている「放射線照射技術の適用拡大を要望する食品の許可申請」、「検査体制の義務化」、「表示の義務化」、「施設管理の義務化」、「従業員教育の義務化」では「そう思う」割合は40%以下であり、食品への放射線照射技術導入条件としての肯定的意向は比較的弱いと言える。

条件の分類ごとに見ると、「次のような社会状況であれば利用したい」が2項目とも「そう思う」で50%以上の回答があり、一方で「次のような新たな手続きへの負担が大きくなければ利用したい」では5項目とも「そう思う」が40%以下の回答であった。以

上の結果から、自社の製造ラインにて食品への放射線照射技術導入をする条件として、「社会状況」が肯定的意向として強く、「新たな手続きの負担が大きくない」は肯定的意向として弱いことが分かる。また、「次のような効果が発揮されれば利用したい」では、「効率的、効果的な殺菌等の付加価値向上」で「そう思う」の割合が49.5%と高く、「次のような利害関係者の理解が得られれば利用したい」では、「消費者」(58.6%)、「出荷先」(50.5%)が高い意向を示している。

各条件の分類について、民間企業、団体・協会ごとの集計結果を次に示す。

表 3-40 自社製造ラインへの放射線照射技術導入条件【放射線照射による効果の発揮】

放射線照射による以下のような効果が発揮されれば利用したい		全体	とてもそう思う	少しそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	全くそう思わない	無回答
コストの低減	全体	99 100%	11 11.1%	26 26.3%	18 18.2%	17 17.2%	17 17.2%	10 10.1%
	民間企業	78 100%	10 12.8%	20 25.6%	15 19.2%	14 17.9%	16 20.5%	3 3.8%
	団体・協会	18 100%	0 0%	5 27.8%	3 16.7%	3 16.7%	1 5.6%	6 33.3%
効率的・効果的な殺菌等の付加価値向上	全体	99 100%	19 19.2%	31 31.3%	17 17.2%	10 10.1%	15 15.2%	7 7.1%
	民間企業	78 100%	13 16.7%	28 35.9%	14 17.9%	8 10.3%	14 17.9%	1 1.3%
	団体・協会	18 100%	5 27.8%	2 11.1%	3 16.7%	2 11.1%	1 5.6%	5 27.8%

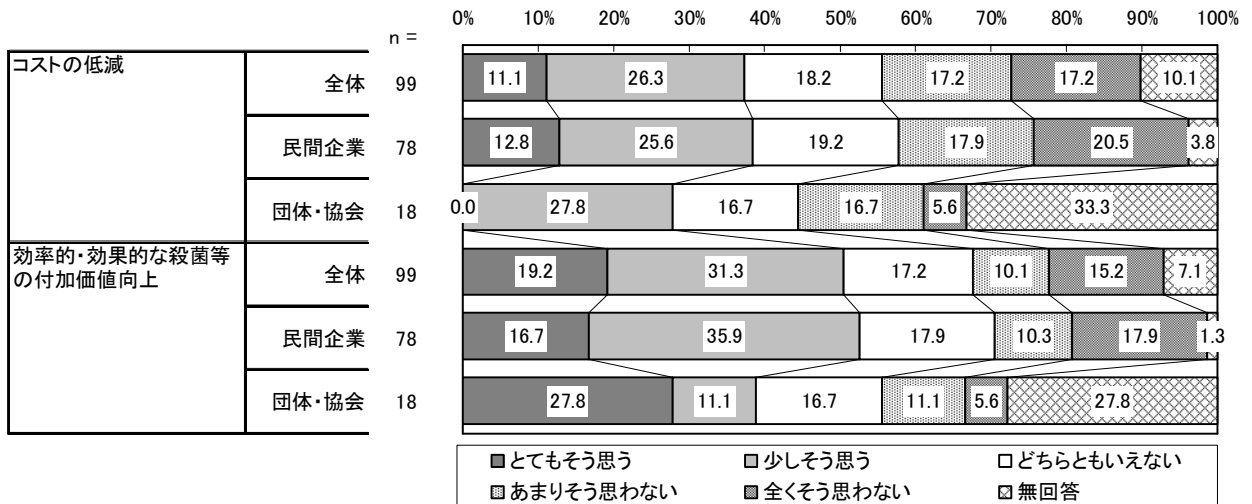


図 3-56 自社製造ラインへの放射線照射技術導入条件【放射線照射による効果の発揮】



民間企業では、「そう思う」（「とてもそう思う」と「少しそう思う」の合計）は「コストの低減」で 38.4%、「効率的・効果的な殺菌等の付加価値向上」で 52.6%であり、後者で肯定的意見が多いことが分かる。

団体・協会では、「そう思う」は「コストの低減」で 27.8%、「効率的・効果的な殺菌等の付加価値向上」で 38.9%であり、後者で肯定的意見が多いことが分かる。

民間企業と団体・協会を比較すると、「コストの低減」よりも「効率的・効果的な殺菌等の付加価値向上」で「そう思う」の回答が多い傾向は一致している。「そう思う」の割合は「コストの低減」、「効率的・効果的な殺菌等の付加価値向上」とともに民間企業のほうが多いが、団体・協会の「無回答」の割合が 30%前後あり、回答のあった内の回答割合を考慮するとほぼ一致する。ただし、「コストの低減」で「とてもそう思う」を回答した団体・協会は 0 件であり、民間企業の 12.8%回答に対して照射技術導入の条件としての肯定的意向は弱いと言える。

表 3-41 自社製造ラインへの放射線照射技術導入条件【利害関係者の理解】

以下のような利害関係者の理解が得られれば利用したい		全体	とてもそう思う	少しそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	全くそう思わない	無回答
消費者	全体	99 100%	39 39.4%	19 19.2%	14 14.1%	9 9.1%	11 11.1%	7 7.1%
	民間企業	78 100%	32 41.0%	18 23.1%	11 14.1%	6 7.7%	10 12.8%	1 1.3%
	団体・協会	18 100%	5 27.8%	1 5.6%	3 16.7%	3 16.7%	1 5.6%	5 27.8%
出荷先	全体	99 100%	33 33.3%	17 17.2%	13 13.1%	13 13.1%	15 15.2%	8 8.1%
	民間企業	78 100%	27 34.6%	16 20.5%	10 12.8%	10 12.8%	14 17.9%	1 1.3%
	団体・協会	18 100%	4 22.2%	1 5.6%	3 16.7%	3 16.7%	1 5.6%	6 33.3%
従業員	全体	99 100%	24 24.2%	19 19.2%	15 15.2%	17 17.2%	16 16.2%	8 8.1%
	民間企業	78 100%	20 25.6%	16 20.5%	12 15.4%	14 17.9%	15 19.2%	1 1.3%
	団体・協会	18 100%	2 11.1%	3 16.7%	3 16.7%	3 16.7%	1 5.6%	6 33.3%
工場等の周辺住民	全体	99 100%	24 24.2%	19 19.2%	15 15.2%	17 17.2%	16 16.2%	8 8.1%
	民間企業	78 100%	18 23.1%	18 23.1%	12 15.4%	14 17.9%	15 19.2%	1 1.3%
	団体・協会	18 100%	4 22.2%	1 5.6%	3 16.7%	3 16.7%	1 5.6%	6 33.3%

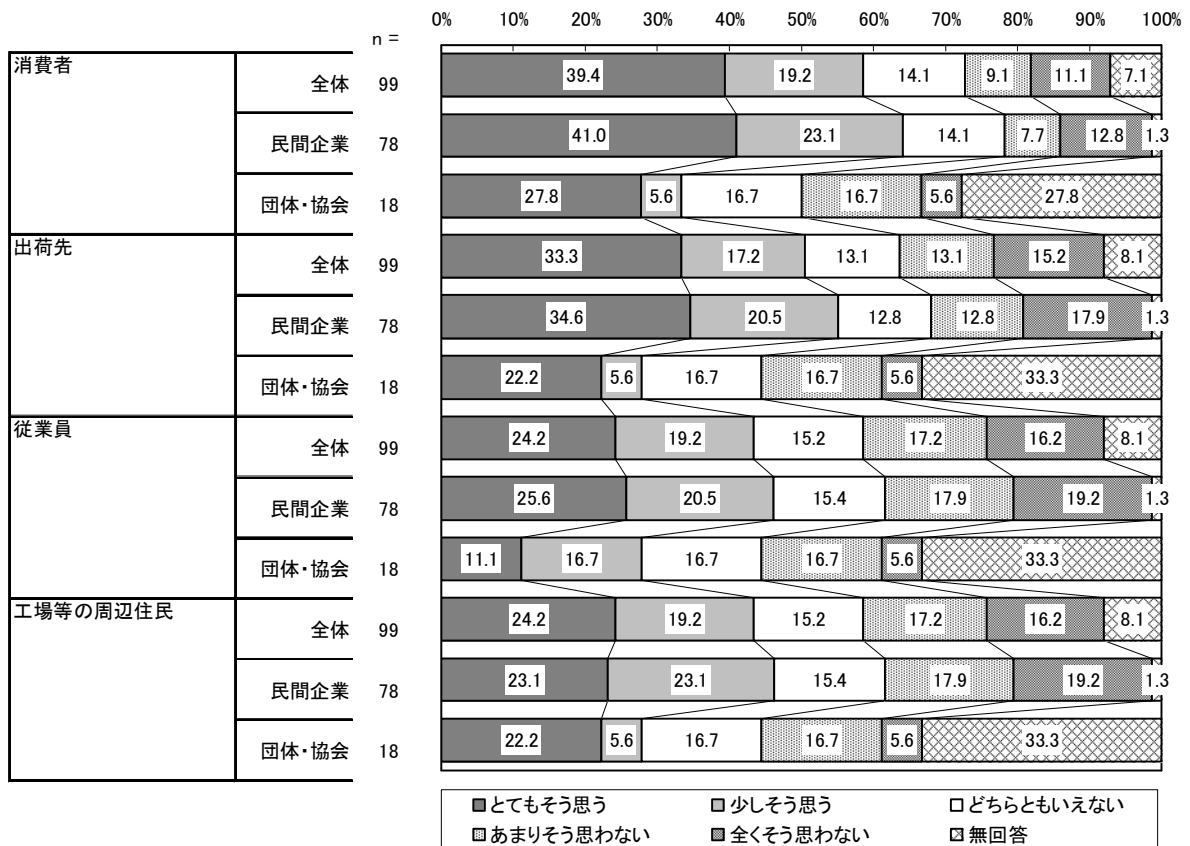


図 3-57 自社製造ラインへの放射線照射技術導入条件【利害関係者の理解】

放射線照射技術の導入に際して理解を得ることが必要な関係者としてどのような対象を想定するか尋ねたところ、民間企業では、「消費者」について「そう思う」（「とてもそう思う」と「少しそう思う」の合計）と回答した割合が64.1%と特に高く、次いで「出荷先」（55.1%）、「工場等の周辺住民」（46.2%）、「従業員」（46.1%）と続く。

団体・協会では、「そう思う」は「消費者」で33.4%と最も高く、次いで「出荷先」（27.8%）、「従業員」（27.8%）、「工場等の周辺住民」（27.8%）が同率で続く。

民間企業と、団体・協会とを比較すると、全ての項目で民間企業のほうが「そう思う」の割合が高い。団体・協会で「無回答」の割合が30%前後あったことを考慮するとその差は縮まるが、特に「消費者」と「出荷先」では民間企業の「そう思う」が団体・協会に比べ高い割合を示している。このことから特に民間企業では、消費者、出荷先の反応を重視していることが分かる。

表 3-42 自社製造ラインへの放射線照射技術導入条件【新たな手続きによる負担抑制】

以下のような新たな手続きへの負担が大きくなければ利用したい		全 体	と と も そ う 思 う	少 し そ う 思 う	ど ち ら と も い え な い	あ ま り そ う 思 わ な い	全 く そ う 思 わ な い	無 回 答
放射線照射技術の適用拡大を要望する食品の許可申請	全体	99 100%	16 16.2%	20 20.2%	17 17.2%	20 20.2%	17 17.2%	9 9.1%
	民間企業	78 100%	11 14.1%	19 24.4%	14 17.9%	17 21.8%	15 19.2%	2 2.6%
	団体・協会	18 100%	4 22.2%	1 5.6%	2 11.1%	3 16.7%	2 11.1%	6 33.3%
検査体制の義務化	全体	99 100%	19 19.2%	14 14.1%	17 17.2%	24 24.2%	17 17.2%	8 8.1%
	民間企業	78 100%	14 17.9%	13 16.7%	14 17.9%	21 26.9%	15 19.2%	1 1.3%
	団体・協会	18 100%	4 22.2%	1 5.6%	2 11.1%	3 16.7%	2 11.1%	6 33.3%
表示の義務化	全体	99 100%	18 18.2%	16 16.2%	17 17.2%	23 23.2%	18 18.2%	7 7.1%
	民間企業	78 100%	12 15.4%	15 19.2%	14 17.9%	20 25.6%	16 20.5%	1 1.3%
	団体・協会	18 100%	5 27.8%	1 5.6%	2 11.1%	3 16.7%	2 11.1%	5 27.8%
施設管理の義務化	全体	99 100%	13 13.1%	23 23.2%	17 17.2%	21 21.2%	17 17.2%	8 8.1%
	民間企業	78 100%	11 14.1%	19 24.4%	14 17.9%	18 23.1%	15 19.2%	1 1.3%
	団体・協会	18 100%	1 5.6%	4 22.2%	2 11.1%	3 16.7%	2 11.1%	6 33.3%
従業員教育の義務化	全体	99 100%	11 11.1%	23 23.2%	17 17.2%	22 22.2%	18 18.2%	8 8.1%
	民間企業	78 100%	9 11.5%	19 24.4%	14 17.9%	19 24.4%	16 20.5%	1 1.3%
	団体・協会	18 100%	1 5.6%	4 22.2%	2 11.1%	3 16.7%	2 11.1%	6 33.3%

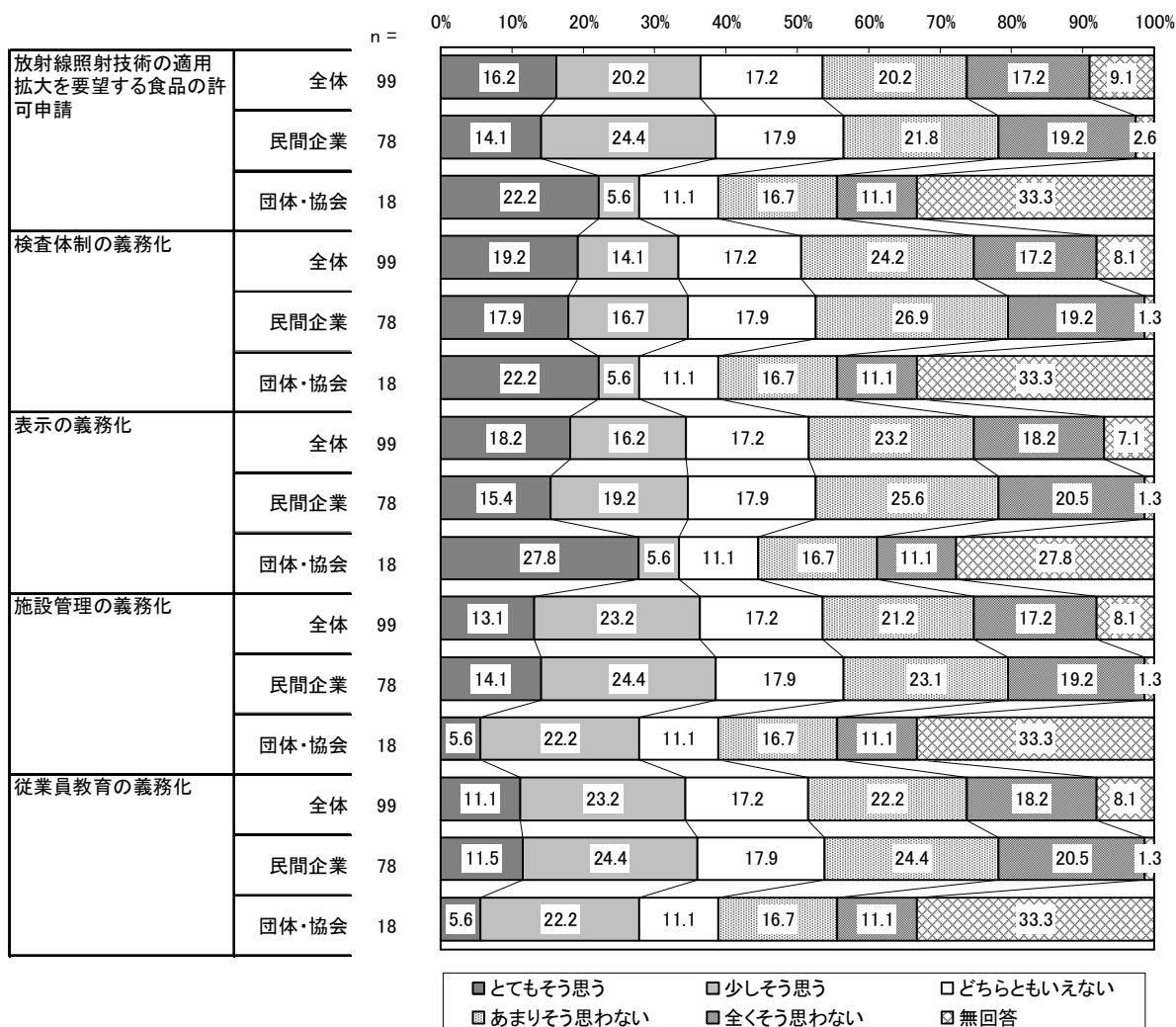


図 3-58 自社製造ラインへの放射線照射技術導入条件【新たな手続きによる負担抑制】

民間企業では、「そう思う」（「とてもそう思う」と「少しそう思う」の合計）は「放射線照射技術の適用拡大を要望する食品の許可申請」と「施設管理の義務化」が同率で38.5%と最も高いが、他の項目も「そう思う」が3割強と似通った回答である。

団体・協会では、「そう思う」はどの項目も27.8%の回答であった。

民間企業、団体・協会ともにどの項目も「そう思う」が40%を下回っており、「新たな手続きへの負担が大きくない」という条件を照射技術導入条件と考える意向は比較的低いと言える。

表 3-43 自社製造ラインへの放射線照射技術導入条件【社会状況】

以下のような社会状況であれば利用したい		全体	とてもそう思う	少しそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	全くそう思わない	無回答
同業他社も放射線照射を利用するなど、一般に普及している	全体	99 100%	30 30.3%	25 25.3%	14 14.1%	11 11.1%	13 13.1%	6 6.1%
	民間企業	78 100%	24 30.8%	20 25.6%	12 15.4%	9 11.5%	12 15.4%	1 1.3%
	団体・協会	18 100%	5 27.8%	4 22.2%	2 11.1%	2 11.1%	1 5.6%	4 22.2%
風評被害が生じない	全体	99 100%	41 41.4%	17 17.2%	12 12.1%	10 10.1%	12 12.1%	7 7.1%
	民間企業	78 100%	33 42.3%	15 19.2%	10 12.8%	8 10.3%	11 14.1%	1 1.3%
	団体・協会	18 100%	6 33.3%	2 11.1%	2 11.1%	2 11.1%	1 5.6%	5 27.8%

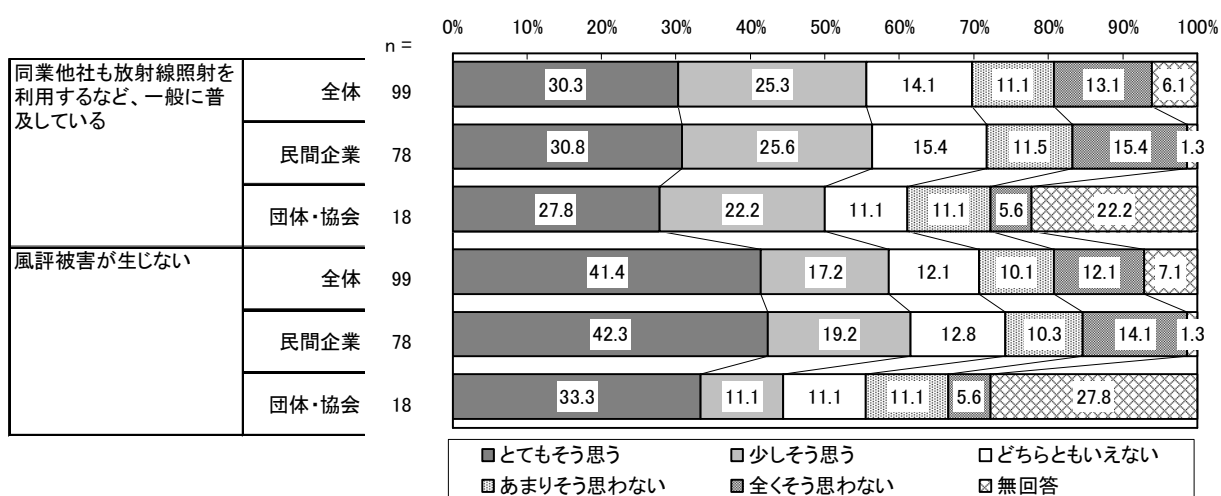


図 3-59 自社製造ラインへの放射線照射技術導入条件【社会状況】

民間企業では、「そう思う」（「とてもそう思う」と「少しそう思う」の合計）は「同業他社も放射線照射を利用するなど、一般に普及している」で 56.4%、「風評被害が生じない」で 61.5%であり、後者で肯定的意見が多いことが分かる。

団体・協会では、「そう思う」は「同業他社も放射線照射を利用するなど、一般に普及している」で 50.0%、「風評被害が生じない」で 44.4%であり、前者で肯定的意見が

多いことが分かる。

民間企業と、団体・協会を比較すると、「同業他社も放射線照射を利用するなど、一般に普及している」と「風評被害が生じない」で「そう思う」の割合は、民間企業では後者が多く、団体・協会では前者が多い。

### 3.3.3.12 設問 12 照射食品の入荷・利用条件

貴社（貴団体）ではどのような条件であれば照射食品を入荷・利用したいと思いますか、それとも思いませんか。以下の項目一つずつについて、貴社（貴団体）の考えに当てはまる番号に○をつけてください。（それぞれ○は一つ）

表 3-44 照射食品の入荷・利用条件（全体）

		全 体	と と も そ う 思 う	少 し そ う 思 う	ど ち ら と も い え な い	あ ま り そ う 思 わ な い	全 く そ う 思 わ な い	無 回 答
次のような効果が発揮されれば利用したい	コストの低減	139 100%	24 17.3 %	24 17.3 %	28 20.1 %	20 14.4 %	19 13.7 %	24 17.3 %
	日持ち向上などの付加価値向上	139 100%	31 22.3 %	35 25.2 %	26 18.7 %	8 5.8%	17 12.2 %	22 15.8 %
次のような利害関係者の理解が得られれば利用したい	消費者	139 100%	55 39.6 %	30 21.6 %	18 12.9 %	5 3.6%	11 7.9%	20 14.4 %
	出荷先	139 100%	39 28.1 %	27 19.4 %	21 15.1 %	13 9.4%	14 10.1 %	25 18.0 %
次のような新たな手続きへの負担が大きくなければ利用したい	検査体制の義務化	139 100%	31 22.3 %	20 14.4 %	27 19.4 %	18 12.9 %	21 15.1 %	22 15.8 %
	表示の義務化	139 100%	33 23.7 %	21 15.1 %	26 18.7 %	19 13.7 %	19 13.7 %	21 15.1 %
次の制度が適切に運用されていれば利用したい	検査制	139 100%	33 23.7 %	22 15.8 %	21 15.1 %	18 12.9 %	22 15.8 %	23 16.5 %
	表示制度	139 100%	31 22.3 %	20 14.4 %	23 16.5 %	22 15.8 %	20 14.4 %	23 16.5 %
次のような社会状況であれば、利用したい	同業他社も照射食品を利用するなど、一般に普及している	139 100%	39 28.1 %	33 23.7 %	21 15.1 %	13 9.4%	13 9.4%	20 14.4 %
	風評被害が生じない	139 100%	51 36.7 %	24 17.3 %	20 14.4 %	10 7.2%	12 8.6%	22 15.8 %



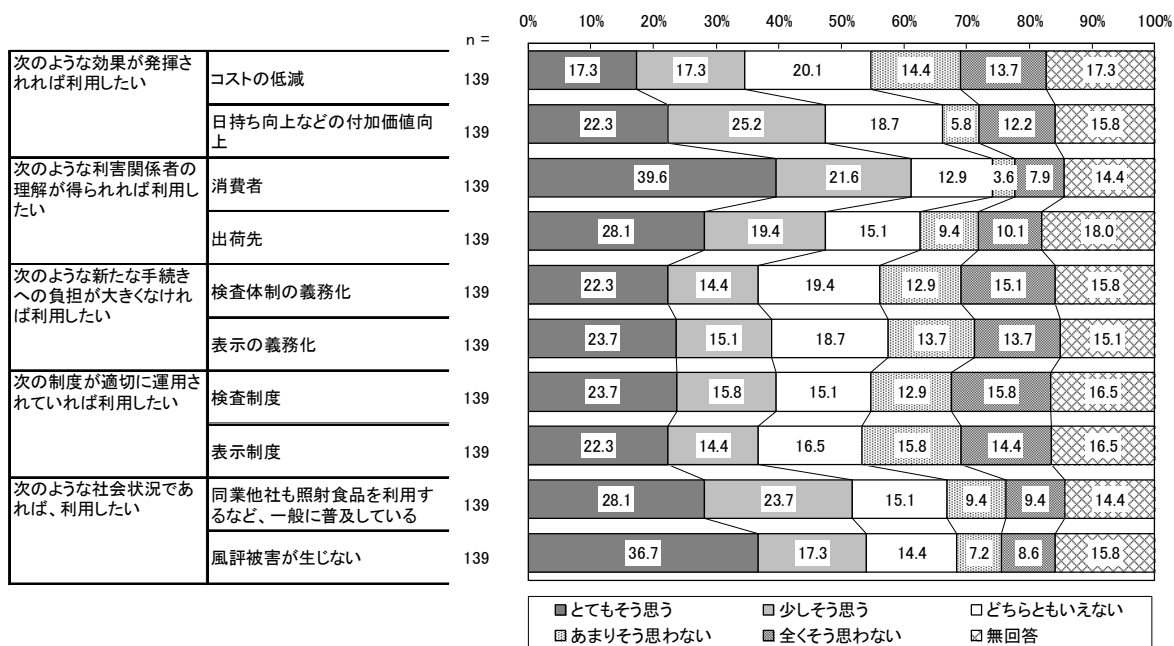


図 3-60 照射食品の入荷・利用条件（全体）

全体の傾向として、「消費者の理解が得られる」、「風評被害が生じない」、「同業他社も放射線照射を利用するなど、一般に普及している」場合には、「そう思う」（「とてもそう思う」と「少しそう思う」の合計）が半数を超えており、照射食品の入荷・利用条件としての肯定的意向が強い。一方で、「コストの低減」、及び「次のような新たな手続きへの負担が大きくなければ利用したい」で挙げられている「検査体制の義務化」、「表示の義務化」、及び「次の制度が適切に運用されていれば利用したい」で挙げられている「検査制度」、「表示制度」では「そう思う」は40%以下であり、照射食品の入荷・利用条件としての肯定的意向は比較的弱いと言える。

条件の分類ごとに見ると、「次のような社会状況であれば利用したい」が2項目（「同業他社も照射食品を利用するなど、一般に普及している」「風評被害が生じない」）とも「そう思う」で50%以上の回答があり、一方で「次のような新たな手続きへの負担が大きくなければ利用したい」、「次の制度が適切に運用されていれば利用したい」では全ての項目で「そう思う」が40%以下の回答であった。以上の結果から、照射食品の入荷・利用条件として、「社会状況」が肯定的意向として強く、「新たな手続きの負担が大きくない」及び「制度の適切な運用」は肯定的意向として弱いことが分かる。また、「次のような効果が発揮されれば利用したい」では、「日持ち向上などの付加価値向上」で「そう思う」の割合が47.5%と比較的高く、「コストの低減」は34.6%と低い。

各条件の分類について、民間企業、団体・協会ごとの集計結果を次に示す。

表 3-45 照射食品の入荷・利用条件【放射線照射による効果の発揮】

放射線照射による以下のような効果が 発揮されれば利用したい		全 体	と と も そ う 思 う	少 し そ う 思 う	ど ち ら と も い え な い	あ ま り そ う 思 わ な い	全 く そ う 思 わ な い	無 回 答
コストの低減	全体	139 100%	24 17.3%	24 17.3%	28 20.1%	20 14.4%	19 13.7%	24 17.3%
	民間企業	97 100%	18 18.6%	16 16.5%	19 19.6%	16 16.5%	15 15.5%	13 13.4%
	団体・協会	37 100%	5 13.5%	7 18.9%	8 21.6%	4 10.8%	4 10.8%	9 24.3%
日持ち向上などの付加価値向上	全体	139 100%	31 22.3%	35 25.2%	26 18.7%	8 5.8%	17 12.2%	22 15.8%
	民間企業	97 100%	19 19.6%	30 30.9%	18 18.6%	5 5.2%	13 13.4%	12 12.4%
	団体・協会	37 100%	10 27.0%	5 13.5%	7 18.9%	3 8.1%	4 10.8%	8 21.6%

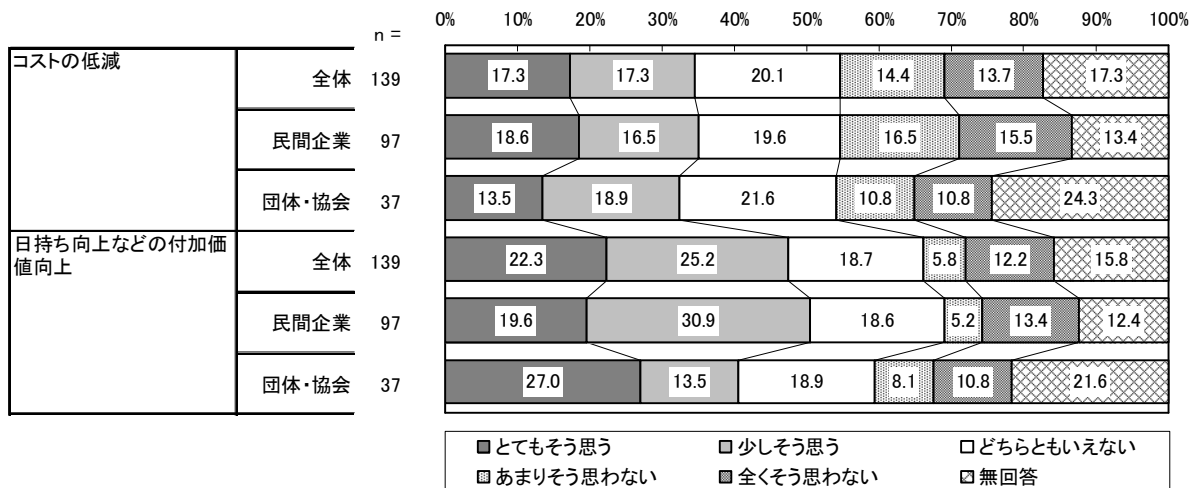


図 3-61 照射食品の入荷・利用条件【放射線照射による効果の発揮】

民間企業では、「そう思う」（「とてもそう思う」と「少しそう思う」の合計）は「コストの低減」で 35.1%、「日持ち向上などの付加価値向上」で 50.5%であり、後者で肯定的意見が多いことが分かる。

団体・協会では、「そう思う」は「コストの低減」で 32.4%、「日持ち向上などの付加価値向上」で 40.5%であり、後者で肯定的意見が多いことが分かる。

民間企業と、団体・協会を比較すると、「コストの低減」よりも「日持ち向上などの付加価値向上」で「そう思う」の回答が多い傾向は一致している。

表 3-46 照射食品の入荷・利用条件【利害関係者の理解】

以下のような利害関係者の理解が得られれば利用したい		全体	とてもそう思う	少しそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	全くそう思わない	無回答
消費者	全体	139 100%	55 39.6%	30 21.6%	18 12.9%	5 3.6%	11 7.9%	20 14.4%
	民間企業	97 100%	40 41.2%	22 22.7%	12 12.4%	3 3.1%	8 8.2%	12 12.4%
	団体・協会	37 100%	12 32.4%	8 21.6%	6 16.2%	2 5.4%	3 8.1%	6 16.2%
出荷先	全体	139 100%	39 28.1%	27 19.4%	21 15.1%	13 9.4%	14 10.1%	25 18.0%
	民間企業	97 100%	30 30.9%	20 20.6%	14 14.4%	8 8.2%	11 11.3%	14 14.4%
	団体・協会	37 100%	6 16.2%	7 18.9%	7 18.9%	5 13.5%	3 8.1%	9 24.3%

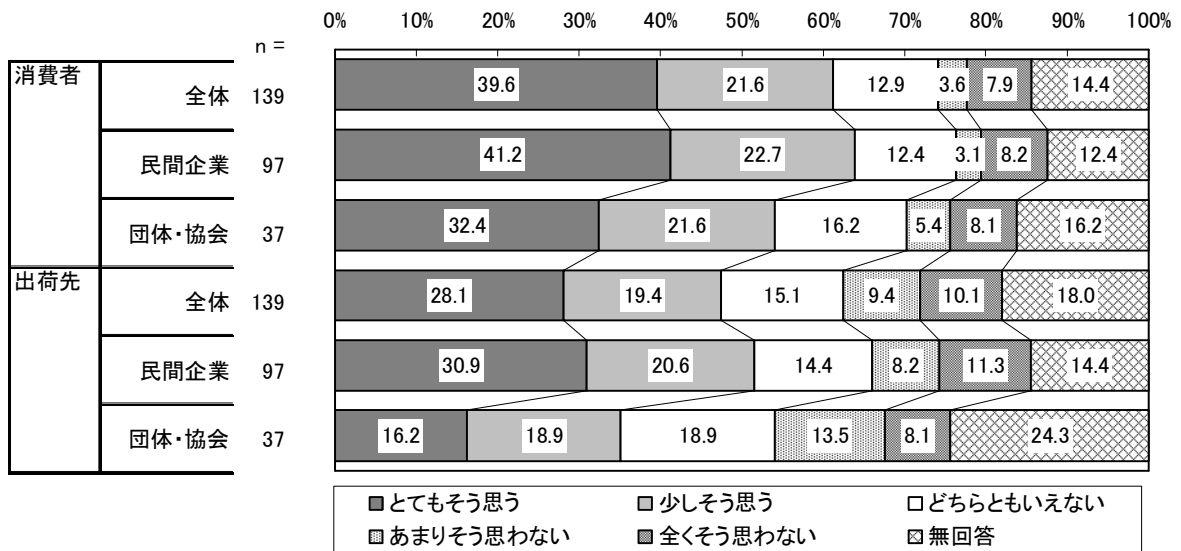


図 3-62 照射食品の入荷・利用条件【利害関係者の理解】

利害関係者の理解に関して、民間企業では、「そう思う」（「とてもそう思う」と「少しそう思う」の合計）は「消費者」で63.9%と特に高く、「出荷先」は51.5%である。

団体・協会では、「そう思う」は「消費者」で54.0%と高く、「出荷先」は35.1%である。

民間企業と、団体・協会とを比較すると、両項目とも民間企業のほうが「そう思う」の割合が高い。このことから特に民間企業では、消費者、出荷先の反応を重視していることが分かる。

表 3-47 照射食品の入荷・利用条件【新たな手続きによる負担抑制】

以下のような新たな手続きへの負担が大きくなければ利用したい		全体	とても思う	少し思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	全くそう思わない	無回答
検査体制の義務化	全体	139 100%	31 22.3%	20 14.4%	27 19.4%	18 12.9%	21 15.1%	22 15.8%
	民間企業	97 100%	23 23.7%	14 14.4%	17 17.5%	16 16.5%	15 15.5%	12 12.4%
	団体・協会	37 100%	7 18.9%	6 16.2%	8 21.6%	2 5.4%	6 16.2%	8 21.6%
表示の義務化	全体	139 100%	33 23.7%	21 15.1%	26 18.7%	19 13.7%	19 13.7%	21 15.1%
	民間企業	97 100%	23 23.7%	14 14.4%	18 18.6%	16 16.5%	14 14.4%	12 12.4%
	団体・協会	37 100%	8 21.6%	7 18.9%	7 18.9%	3 8.1%	5 13.5%	7 18.9%

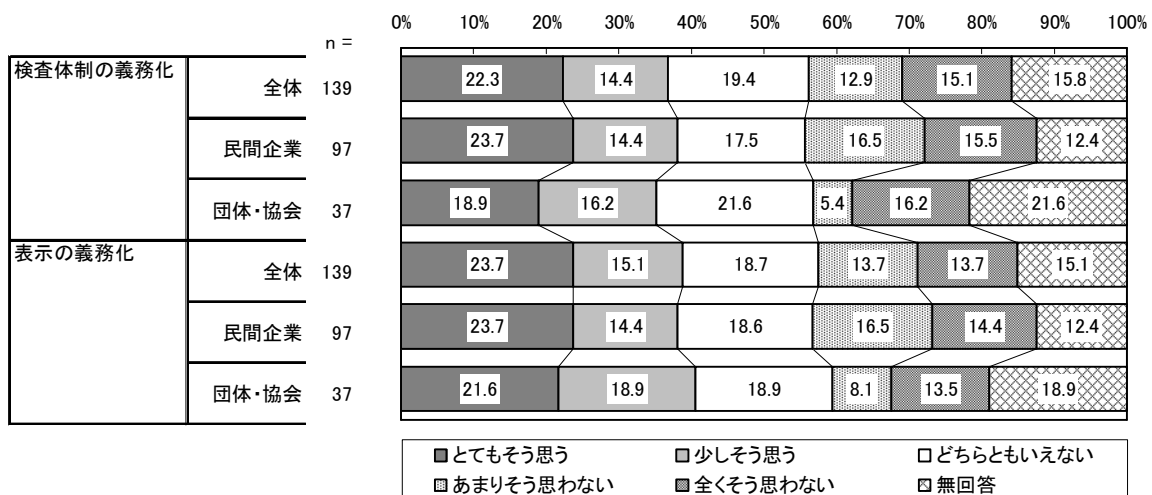


図 3-63 照射食品の入荷・利用条件【新たな手続きによる負担抑制】

民間企業では、「そう思う」（「とてもそう思う」と「少しそう思う」の合計）は「検査体制の義務化」と「表示の義務化」がともに38.1%である。

団体・協会では、「そう思う」は「検査体制の義務化」で35.1%、「表示の義務化」で40.5%である。

民間企業、団体・協会ともにどの項目も「そう思う」が40%を下回り、「新たな手続きへの負担が大きくない」という条件を照射食品の入荷・利用条件と考える意向は高くない。

表 3-48 照射食品の入荷・利用条件【制度の適切な運用】

以下の制度が適切に運用されていれば利用したい		全 体	と と も そ う 思 う	少 し そ う 思 う	ど ち ら と も い え な い	あ ま り そ う 思 わ な い	全 く そ う 思 わ な い	無 回 答
検査制度	全体	139 100%	33 23.7%	22 15.8%	21 15.1%	18 12.9%	22 15.8%	23 16.5%
	民間企業	97 100%	27 27.8%	14 14.4%	16 16.5%	14 14.4%	14 14.4%	12 12.4%
	団体・協会	37 100%	5 13.5%	7 18.9%	5 13.5%	4 10.8%	8 21.6%	8 21.6%
表示制度	全体	139 100%	31 22.3%	20 14.4%	23 16.5%	22 15.8%	20 14.4%	23 16.5%
	民間企業	97 100%	23 23.7%	13 13.4%	18 18.6%	18 18.6%	13 13.4%	12 12.4%
	団体・協会	37 100%	7 18.9%	6 16.2%	5 13.5%	4 10.8%	7 18.9%	8 21.6%

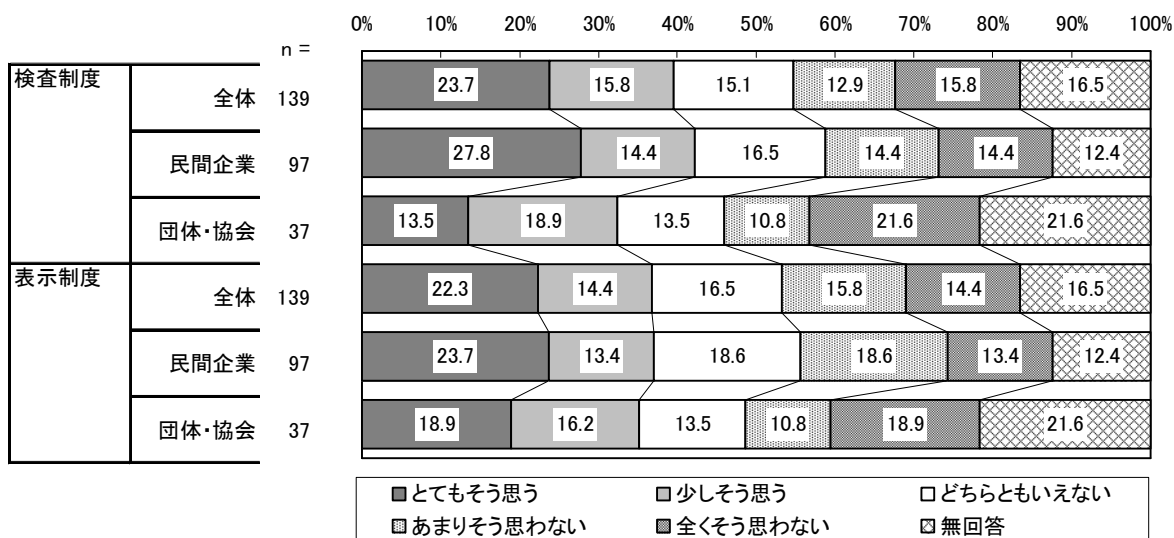


図 3-64 照射食品の入荷・利用条件【制度の適切な運用】

民間企業では、「そう思う」（「とてもそう思う」と「少しそう思う」の合計）は「検査制度」で42.2%、「表示制度」で37.1%である。

団体・協会では、「そう思う」は「検査制度」で32.4%、「表示制度」で35.1%である。

民間企業と団体・協会を比較すると、「検査制度」と「表示制度」で「そう思う」の割合は、民間企業では前者が多く、団体・協会では後者が多い。

表 3-49 照射食品の入荷・利用条件【社会状況】

以下のような社会状況であれば、利用したい		全体	とてもそう思う	少しそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	全くそう思わない	無回答
同業他社も照射食品を利用するなど、一般に普及している	全体	139 100%	39 28.1%	33 23.7%	21 15.1%	13 9.4%	13 9.4%	20 14.4%
	民間企業	97 100%	29 29.9%	21 21.6%	16 16.5%	9 9.3%	10 10.3%	12 12.4%
	団体・協会	37 100%	8 21.6%	11 29.7%	5 13.5%	4 10.8%	3 8.1%	6 16.2%
風評被害が生じない	全体	139 100%	51 36.7%	24 17.3%	20 14.4%	10 7.2%	12 8.6%	22 15.8%
	民間企業	97 100%	39 40.2%	16 16.5%	15 15.5%	6 6.2%	9 9.3%	12 12.4%
	団体・協会	37 100%	10 27.0%	7 18.9%	5 13.5%	4 10.8%	3 8.1%	8 21.6%

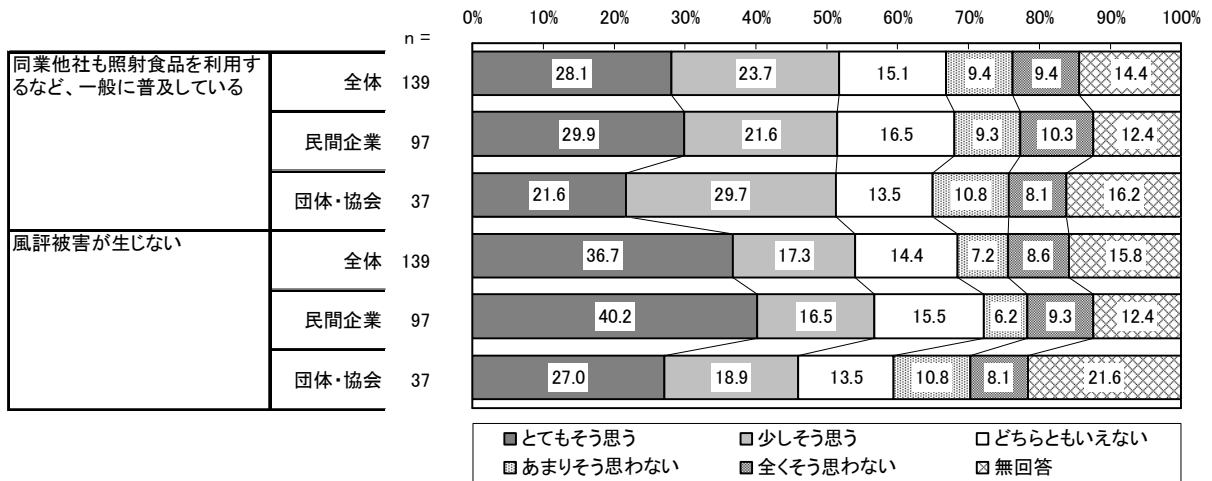


図 3-65 照射食品の入荷・利用条件【社会状況】

民間企業では、「そう思う」（「とてもそう思う」と「少しそう思う」の合計）は「同業他社も放射線照射を利用するなど、一般に普及している」で 51.5%、「風評被害が生じない」で 56.7%である。

団体・協会では、「そう思う」は「同業他社も放射線照射を利用するなど、一般に普



及している」で 51.3%、「風評被害が生じない」で 45.9%である。

民間企業と団体・協会を比較すると、「同業他社も放射線照射を利用するなど、一般に普及している」と「風評被害が生じない」で「そう思う」の割合は、民間企業では後者が多く、団体・協会では前者が多い。

### 3.3.3.13 設問13 意見・要望

食品への放射線照射（技術）について特に記載したいご意見、ご要望等があれば、以下に自由に記入して下さい。

寄せられた意見を以下に示す。略語を正式名称に直した以外は、原文のまま掲載した。

- 食品への放射線照射（技術）の導入に肯定的な主たる意見
  - ・ 全地球規模で食糧問題を考えれば、日本の放射線アレルギーは身勝手なわがままと理解している。すべての消費者に理解を求めるのではなくて、まず表示の上で販売し、選択していただく中で、徐々に理解していただく事が必要。ただし、表示した商品を置いてくれる小売があつての話。
  - ・ 照射食品は必須になると考えるが、消費者への安全性の説明、啓蒙が全くできていない。遺伝子組換え食品のようにならないよう、十分な情報提供が必要。
  - ・ 顕著な効果（殺菌等）が期待でき、品質の向上が見られ、消費者の理解が得られれば、放射線照射技術の導入について、前向きに検討したい。将来的には、異物検出機の導入や包装材料の殺菌目的に活用したいと考えている。
  - ・ 安全性が認められれば、グローバルスタンダードは認めてよい。
  - ・ マイコトキシン、ボツリヌス汚染など重篤なハザードに対して利用するのが望ましい。熱帯、亜熱帯地域における原料収穫、貯蔵、移送時などで有効利用を考えると望ましい。
  - ・ 蒸気過熱技術に比較し、放射線照射技術は香辛料の風味を劣化させない有効な技術である。
  - ・ 殺菌する食品を、ビンなどに密封後に殺菌できる点で放射線照射技術は魅力的である。
  - ・ 純粋に科学的に検証された安全性と必要性があるのであれば推進すべきだと思う。後はユーザーの選択であるが、現在認可品目がばれいしょのみというのは特殊なイメージがあり品目が増えることによりユーザーの理解も進むものと期待する。
  
- 食品への放射線照射（技術）の導入に否定的な主たる意見
  - ・ 基本的に、安全性が保証され、世間的にも理解されなければ導入できない。
  - ・ 日持ちや腐敗防止のための放射線の利用は不要と考えており、出来るだけ生果を鮮度の良い状態で食していただきたい。生で食することにより、ビタミン類や食物繊維を多く摂取することができ、健康な心と体を保持することが出来ると思

る。

- ・ 積極的に放射線照射技術を利用する事は今のところ考えていない。
- ・ 当業界では使用することは想定できない（注：原文のままであるため、具体的な業界は不明）。

● 消費者の実態を踏まえた主たる意見

- ・ 予期せぬ要素は防ぐことが出来ない以上、安全性の確認というのは結果論的なところがある。従って遺伝子組換え食品と同じように、技術が確立され、ある程度安全性が確認されたから取り込むというのでは無く、例えば今取り込まないと食料危機が急速に進むなどの必然的な理由が欲しい。また単なる生理的な嫌悪だとしても、消費者の拒否の壁を無視することはできないので、啓蒙活動（国がやるのがベスト）が不可欠だと思う。
- ・ 一般消費者は、「放射能アレルギー」が他国にくらべて高いため、いかに「放射能照射」食品（注：原文のままであるが、放射線照射食品を指すと考えられる）の安全性を消費者が理解するかが、問題と考えますので、安全性評価を広く消費者に知らせる努力をしてほしい。
- ・ 私どもとしては商品を消費者に安心安全を前提に販売致しているので、消費者目線の安全や消費者にとってのメリットが何なのかが問題。消費者の受容といっても消費者がどこまで理解しているかが大事。
- ・ 安全性の確認はもちろん必要だが、「安心」の面では日本では特有の「放射線アレルギー」があるので、国民（最終消費者）の啓蒙を行ない、十分にコンセンサスをとって進めてほしい。
- ・ 技術的な効果、安全性と消費者の心理的なイメージが同一化しない限り、実際食する消費者の購買動向は忌諱の方向へ向うと想定される。導入への大きなポイントは「消費者の理解」である。
- ・ 感情的な拒否や反対に対し、照射しない方が実リスクは大きいことを、ていねいに説明していくべきである（注：原文のままであるため、実リスクの内容は不明）。
- ・ 技術的なことはよく分からない。例えば放射線と放射能の関係、科学的知見と言うが、それが広く一般に認識されていないのではないか。今後の食糧需給や安全性の確保のために有効であればもっと積極的に政府はPRすべきではないか。その後の科学的知見によりネガティブな要素が発見された場合も同様と考える。私も含め、特に日本人は放射能（線）アレルギーを持っていると思う。聞くだけで拒絶反応を起しかねず、表示をしないで商品を流通させるのは問題外と思う。とに

かく、有効性と安全性の理解を消費者から得ることが第一と考える。

● その他の主たる意見

- ・ 現在、通知法が公表されているが、その方法に基づいて委託検査を行ってくれる機関が少ない。
- ・ 安全性の確認が最優先。
- ・ 全ては消費者次第。
- ・ 国内で社会的に、特にお客様に受け入れていただける土台ができないかぎり、0.10グレイを超える放射線照射は考えていない。
- ・ 従業員の体への影響がないのか、あるのか？
- ・ 現状取引先にまかせている部分であり、今回の回答は非常に難しい。もちろん、新たに法令が制定されれば遵守する。
- ・ 当社にとって必須の技術かどうか現段階ではわからない。
- ・ 「表示をすれば許可」というようなことになると、表示ミスが発生し、混乱のもととなる心配がある。

### 3.3.4 参考分析（民間企業）

以下では参考分析として、いくつかの設問におけるクロス集計結果を示す。ただし、民間企業と団体・協会ではその性質が異なるので、それぞれを分けてクロス集計を行っており、本節では民間企業の結果を示す。

#### 3.3.4.1 設問1×設問6 「食品取り扱い状況」別の「照射技術導入意向」

表 3-50 問1食品取扱い状況 × 問6照射技術導入意向（民間企業）

民間企業		設問6 我が国において科学的知見に基づく安全性の評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を導入することについての意向				
		全体	導入すべき	どちらともいえない	導入すべきでない	わからない
設問1 食品の 取り扱い 状況	全体	97 100%	37 38.1%	37 38.1%	7 7.2%	16 16.5%
	加工業者や卸業者等への (加工を行わない)流通	9 100%	3 33.3%	1 11.1%	2 22.2%	3 33.3%
	加工を行った上での、事業者 への流通	34 100%	11 32.4%	15 44.1%	3 8.8%	5 14.7%
	加工は行わずに消費者への 販売	3 100%	1 33.3%	2 66.7%	0 0%	0 0%
	加工を行った上での、消費 者への販売	41 100%	19 46.3%	15 36.6%	1 2.4%	6 14.6%
	その他	10 100%	3 30.0%	4 40.0%	1 10.0%	2 20.0%

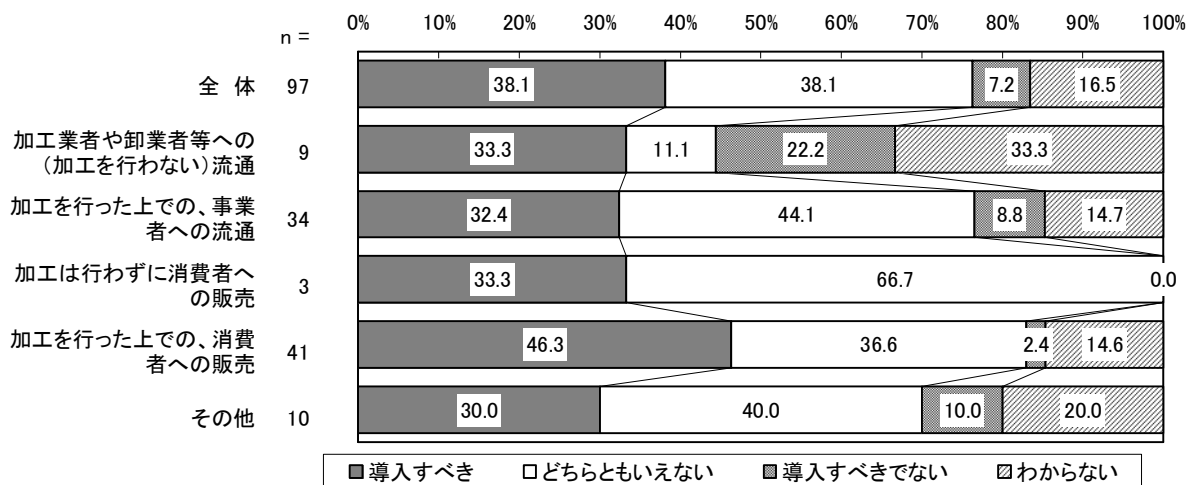


図 3-66 問1食品取扱い状況 × 問6照射技術導入意向（民間企業）

食品の取り扱い状況別では「加工を行った上での、消費者への販売」を行っている民間企業が「導入すべき」について最も高い回答率（46.3%）を示している。

3.3.4.2 設問2×設問6 「食品入荷方法」別の「照射技術導入意向」

表 3-51 問2 食品入荷方法 × 問6 照射技術導入意向（民間企業）

民間企業		設問6 我が国において科学的知見に基づく安全性の評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を導入することについての意向				
		全体	導入すべき	どちらともいえない	導入すべきでない	わからない
設問2 食品の 入荷方法	全体	96 100%	37 38.5%	37 38.5%	7 7.3%	15 15.6%
	農家などの生鮮製品の生産者から入荷	30 100%	13 43.3%	10 33.3%	1 3.3%	6 20.0%
	加工業者から加工済みの食品を入荷	78 100%	32 41.0%	28 35.9%	7 9.0%	11 14.1%
	商社や卸業者から入荷	79 100%	28 35.4%	31 39.2%	7 8.9%	13 16.5%
	自社生産をしており、入荷していない	4 100%	2 50.0%	2 50.0%	0 0%	0 0%
	その他	6 100%	2 33.3%	2 33.3%	0 0%	2 33.3%
	わからない	1 100%	0 0%	1 100.0%	0 0%	0 0%

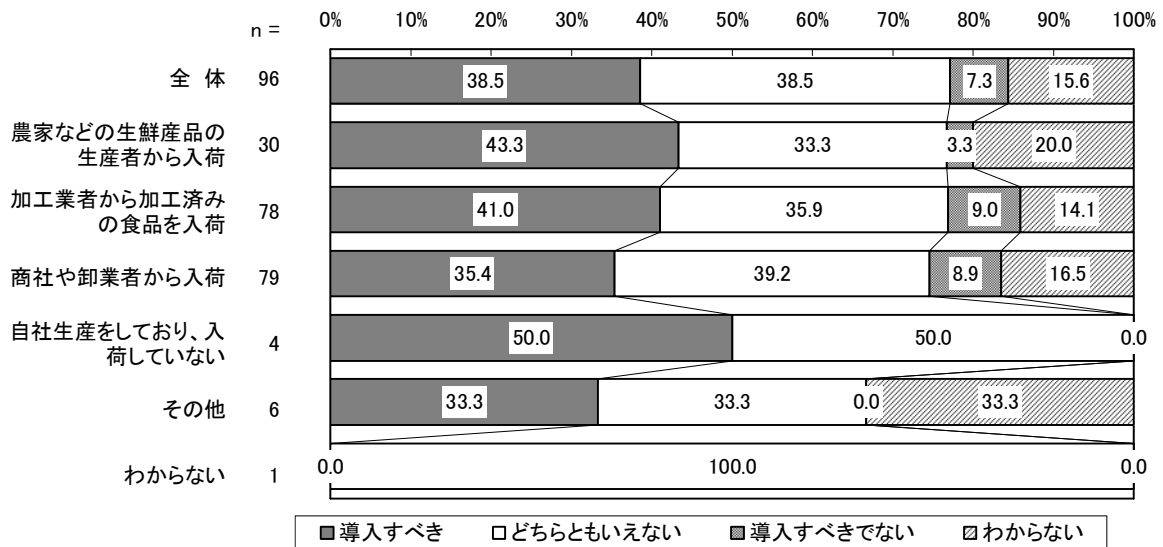


図 3-67 問2 食品入荷方法 × 問6 照射技術導入意向（民間企業）

食品の入荷方法別の照射食品導入意向では、「農家などの生鮮製品の生産者から入荷」している民間企業の内、43.3%が食品への放射線照射技術を「導入すべき」と回答し、高い導入意向を示している。



3.3.4.3 設問3×設問6 「輸入食品取り扱い有無」別の「照射技術導入意向」

表 3-52 問3 輸入食品取り扱い有無 × 問6 照射技術導入意向 (民間企業)

民間企業		設問6 我が国において科学的知見に基づく安全性の評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を導入することについての意向				
		全体	導入すべき	どちらともいえない	導入すべきでない	わからない
設問3 輸入食品取り扱い有無 (原材料を含む)の取り扱い有無	全体	97 100%	37 38.1%	37 38.1%	7 7.2%	16 16.5%
	ある	95 100%	37 38.9%	36 37.9%	7 7.4%	15 15.8%
	ない	2 100%	0 0%	1 50.0%	0 0%	1 50.0%
	わからない	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%

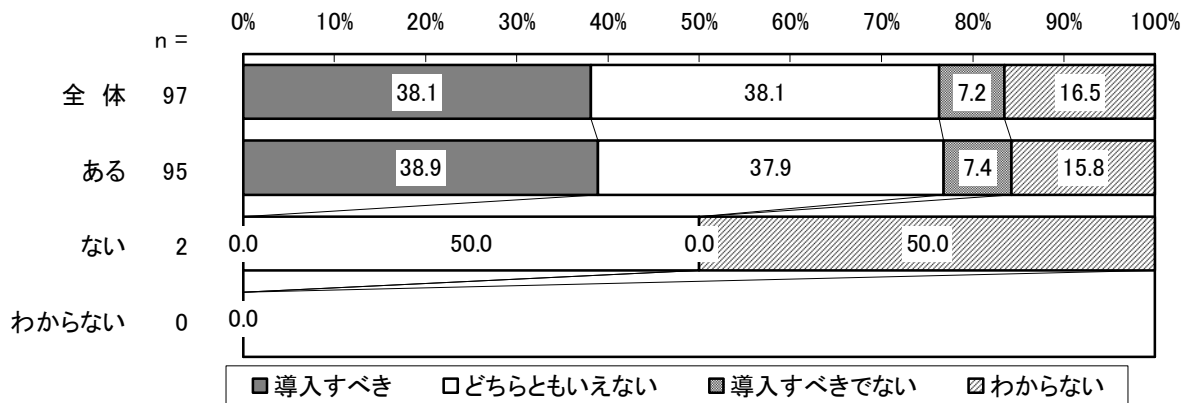


図 3-68 問3 輸入食品取り扱い有無 × 問6 照射技術導入意向 (民間企業)

海外からの輸入食品の取り扱い有無別では、ほとんどの民間企業で取り扱いが「ある」ため、傾向を分析することはできなかった。

3.3.4.4 設問4×設問6 「放射線利用有無」別の「照射技術導入意向」

表 3-53 問4放射線利用有無 × 問6照射技術導入意向（民間企業）

民間企業		設問6 我が国において科学的知見に基づく安全性の評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を導入することについての意向				
		全体	導入すべき	どちらともいえない	導入すべきでない	わからない
設問4 放射線 の利用有無	全体	97 100%	37 38.1%	37 38.1%	7 7.2%	16 16.5%
	利用している	33 100%	17 51.5%	11 33.3%	2 6.1%	3 9.1%
	利用していない	62 100%	20 32.3%	25 40.3%	5 8.1%	12 19.4%
	わからない	2 100%	0 0%	1 50.0%	0 0%	1 50.0%

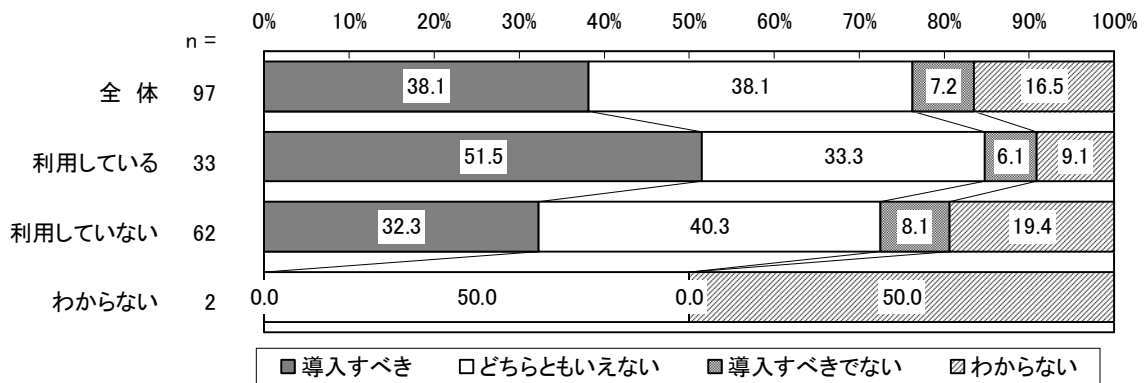


図 3-69 問4放射線利用有無 × 問6照射技術導入意向（民間企業）

放射線の利用有無別の照射技術導入意向では、「導入すべき」と回答しているのは「利用している」で51.5%、「利用していない」で32.3%であった。このことから放射線を利用している民間企業で導入意向が高いことが分かる。

3.3.4.5 設問9×設問6 「照射を行いたい、取り扱いたい食品有無」別の「導入意向」

表 3-54 問9 照射利用意向有無 × 問6 導入意向（民間企業）

民間企業		設問6 我が国において科学的知見に基づく安全性の評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を導入することについての意向				
		全体	導入すべき	どちらともいえない	導入すべきでない	わからない
設問9 放射線照射を行いたいと思っ ている食品、あるいは利 用・取り扱いを行いたいと考 えている照射食品の有無	全体	96 100%	36 37.5%	37 38.5%	7 7.3%	16 16.7%
	ある	9 100%	9 100.0%	0 0%	0 0%	0 0%
	ない	62 100%	19 30.6%	28 45.2%	7 11.3%	8 12.9%
	わからない	25 100%	8 32.0%	9 36.0%	0 0%	8 32.0%

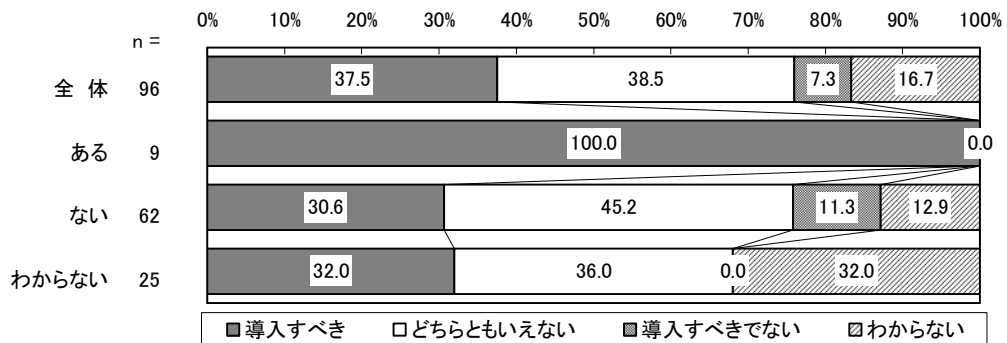


図 3-70 問9 照射利用意向有無 × 問6 導入意向（民間企業）

放射線照射を行いたいと思っている食品がない企業、利用・取り扱いを行いたいと考えていない企業では、「どちらともいえない」との回答が半数近くを占めているが、導入すべきとの回答も3割近く存在している。

3.3.4.6 設問1×設問9 「食品取り扱い状況」別「照射利用意向食品有無」

表 3-55 問1 食品取り扱い状況 × 問9 照射利用意向食品有無（民間企業）

民間企業		設問9 放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品の有無			
		全体	ある	ない	わからない
設問1 食品の 取り扱い 状況	全体	96 100%	9 9.4%	62 64.6%	25 26.0%
	加工業者や卸業者等への(加工を行わない)流通	9 100%	0 0%	5 55.6%	4 44.4%
	加工を行った上での、事業者への流通	34 100%	4 11.8%	21 61.8%	9 26.5%
	加工は行わずに消費者への販売	3 100%	0 0%	2 66.7%	1 33.3%
	加工を行った上での、消費者への販売	40 100%	4 10.0%	30 75.0%	6 15.0%
	その他	10 100%	1 10.0%	4 40.0%	5 50.0%

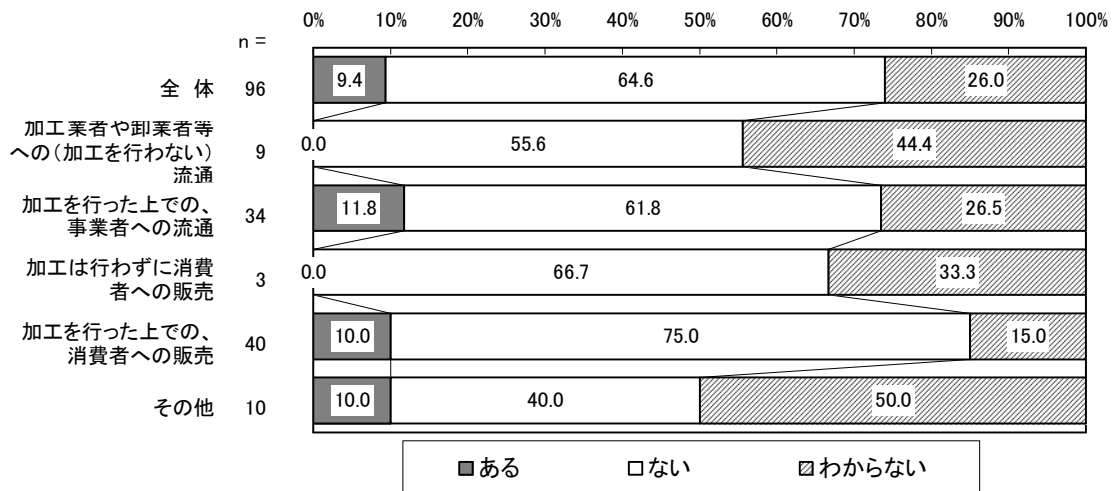


図 3-71 問1 食品取り扱い状況 × 問9 照射利用意向食品有無（民間企業）

食品の取り扱い状況別では、加工を行わない企業においては照射食品等を扱いたいとは考えていないようである。ただし、サンプル数が少ないため、断言まではできない。

3.3.4.7 設問2×設問9 「食品入荷方法」別の「照射利用意向食品有無」

表 3-56 問2 食品入荷方法 × 問9 照射利用意向食品有無（民間企業）

民間企業		設問9 放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品の有無			
		全体	ある	ない	わからない
設問2 食品の 入荷方法	全体	95 100%	9 9.5%	62 65.3%	24 25.3%
	農家などの生鮮製品の生産者から入荷	30 100%	5 16.7%	15 50.0%	10 33.3%
	加工業者から加工済みの食品を入荷	77 100%	9 11.7%	48 62.3%	20 26.0%
	商社や卸業者から入荷	78 100%	7 9.0%	51 65.4%	20 25.6%
	自社生産をしており、入荷していない	4 100%	0 0%	3 75.0%	1 25.0%
	その他	6 100%	0 0%	4 66.7%	2 33.3%
	わからない	1 100%	0 0%	0 0%	1 100.0%

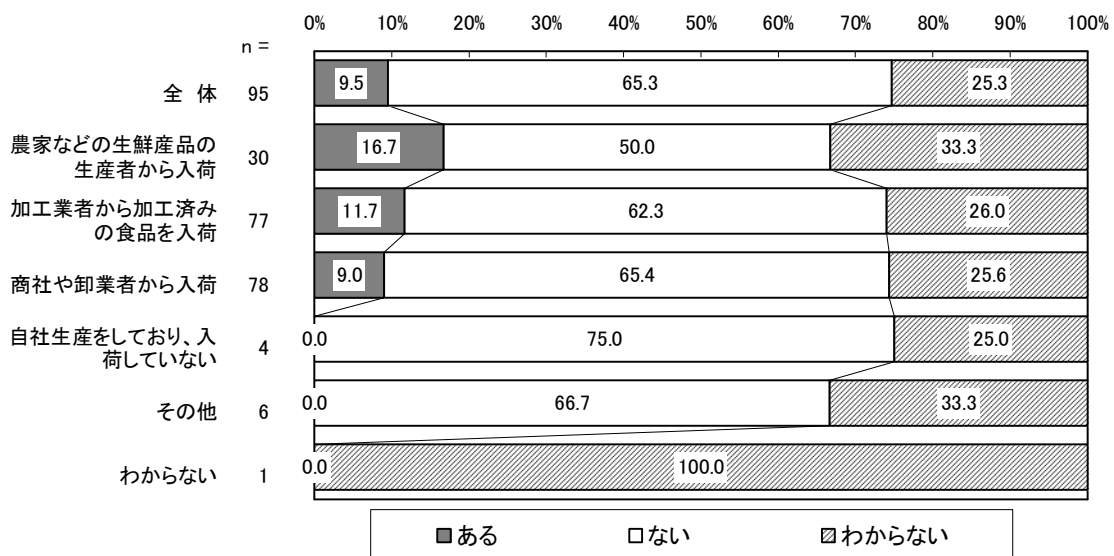


図 3-72 問2 食品入荷方法 × 問9 照射利用意向食品有無（民間企業）

食品の入荷方法別では、「農家などの生鮮製品の生産者からの入荷」で照射を行いたい、あるいは利用・取り扱いを行いたい食品が「ある」との回答が16.7%と多い。

3.3.4.8 設問3×設問9 「輸入食品取り扱い」別「照射利用意向食品有無」

表 3-57 問3 輸入食品取り扱い × 問9 照射利用意向食品有無 (民間企業)

民間企業		設問9 放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品の有無			
		全体	ある	ない	わからない
設問3 の 無 （原材料を含む） の 取 り 扱 い 有 無 （設問3 の 海 外 か ら の 輸 入 食 品）	全体	96 100.0%	9 9.4%	62 64.6%	25 26.0%
	ある	94 100.0%	9 9.6%	61 64.9%	24 25.5%
	ない	2 100.0%	0 0%	1 50.0%	1 50.0%
	わからない	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%

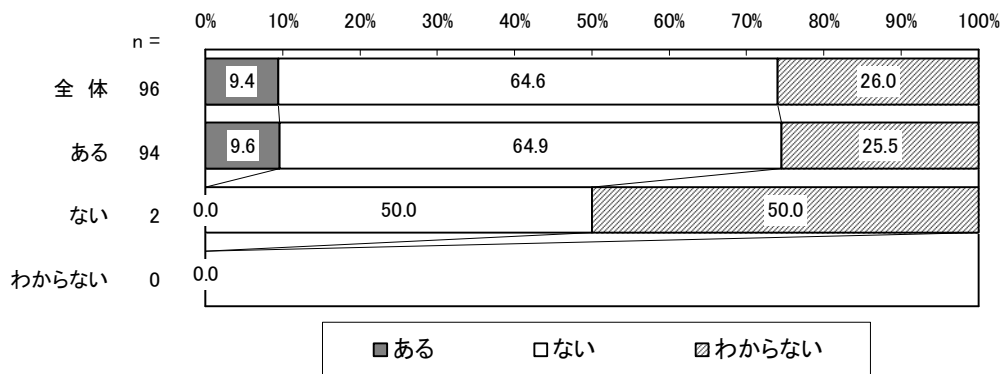


図 3-73 問3 輸入食品取り扱い × 問9 照射利用意向食品有無 (民間企業)

ほとんどの民間企業で取り扱いが「ある」ため、傾向を分析することはできなかった。

### 3.3.4.9 設問4×設問9 「放射線利用有無」別の「照射利用意向食品有無」

表 3-58 問4放射線利用有無 × 問9照射利用意向食品有無（民間企業）

民間企業		設問9 放射線照射を行いたいと思っている食品、 あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照 射食品の有無			
		全 体	あ る	な い	わ か ら な い
設 問 4 放 射 線 の 利 用 有 無	全 体	96 100.0%	9 9.4%	62 64.6%	25 26.0%
	利用している	32 100.0%	5 15.6%	21 65.6%	6 18.8%
	利用していない	62 100.0%	4 6.5%	41 66.1%	17 27.4%
	わからない	2 100.0%	0 0%	0 0%	2 100.0%

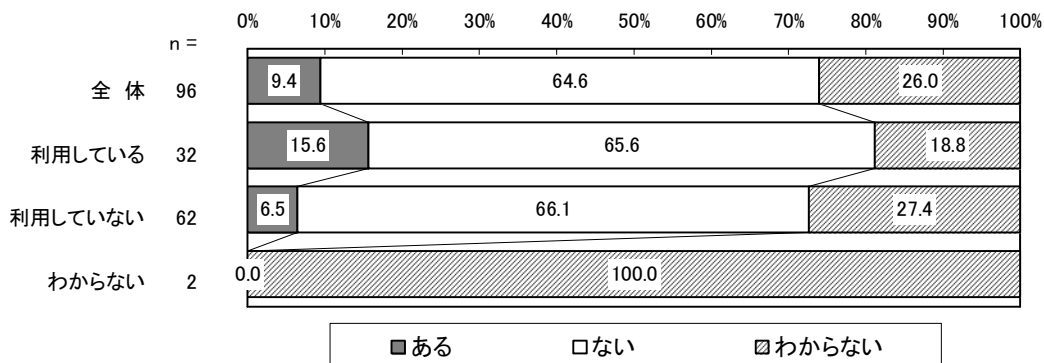


図 3-74 問4放射線利用有無 × 問9照射利用意向食品有無（民間企業）

放射線の利用有無別では、「利用している」との回答した企業で照射を行いたい、あるいは利用・取り扱いを行いたい食品が「ある」との回答が15.6%と多い。



### 3.3.5 参考分析（団体・協会）

以下では参考分析として、いくつかの設問におけるクロス集計結果を示す。ただし、民間企業と団体・協会ではその性質が異なるので、それぞれを分けてクロス集計を行っており、本節では団体・協会の結果を示す。

#### 3.3.5.1 設問1×設問6 「食品取り扱い状況」別の「照射技術導入意向」

表 3-59 問1食品取り扱い状況 × 問6照射技術導入意向（団体・協会）

団体・協会		設問6 我が国において科学的知見に基づく安全性の評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を導入することについての意向				
		全体	導入すべき	どちらともいえない	導入すべきでない	わからない
設問1 食品の 取り扱い 状況	全体	34 100%	17 50.0%	8 23.5%	3 8.8%	6 17.6%
	加工業者や卸業者等への(加工を行わない)流通	2 100%	0 0%	1 50.0%	1 50.0%	0 0%
	加工を行った上での、事業者への流通	10 100%	5 50.0%	1 10.0%	1 10.0%	3 30.0%
	加工は行わずに消費者への販売	5 100%	2 40.0%	2 40.0%	1 20.0%	0 0%
	加工を行った上での、消費者への販売	10 100%	7 70.0%	3 30.0%	0 0%	0 0%
	その他	7 100%	3 42.9%	1 14.3%	0 0%	3 42.9%

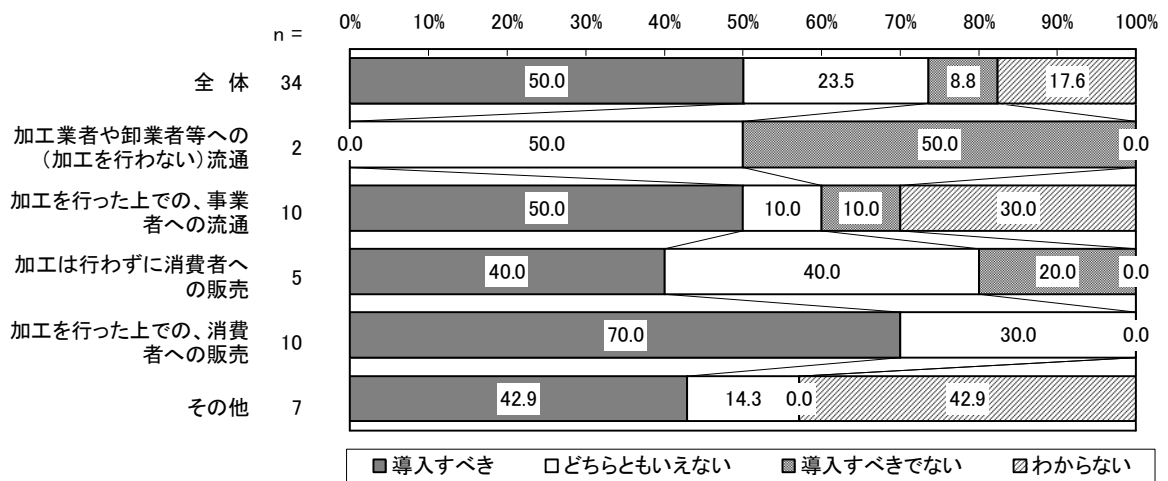


図 3-75 問1 食品取扱い状況 × 問6 照射技術導入意向 (団体・協会)

食品の取り扱い状況別の照射技術導入意向では「加工を行った上での、消費者への販売」である団体・協会が「導入すべき」について最も高い回答率（70.0%）を示している。

3.3.5.2 設問2×設問6 「食品入荷方法」別の「照射技術導入意向」

表 3-60 問2 食品入荷方法 × 問6 照射技術導入意向（団体・協会）

団体・協会		設問6 我が国において科学的知見に基づく安全性の評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を導入することについての意向				
		全体	導入すべき	どちらともいえない	導入すべきでない	わからない
設問2 食品の 入荷方法	全体	34 100%	16 47.1%	8 23.5%	3 8.8%	7 20.6%
	農家などの生鮮製品の生産者から入荷	13 100%	10 76.9%	1 7.7%	1 7.7%	1 7.7%
	加工業者から加工済みの食品を入荷	19 100%	12 63.2%	4 21.1%	2 10.5%	1 5.3%
	商社や卸業者から入荷	18 100%	10 55.6%	3 16.7%	0 0%	5 27.8%
	自社生産をしており、入荷していない	2 100%	1 50.0%	0 0%	0 0%	1 50.0%
	その他	4 100%	1 25.0%	2 50.0%	0 0%	1 25.0%
	わからない	1 100%	1 100.0%	0 0%	0 0%	0 0%

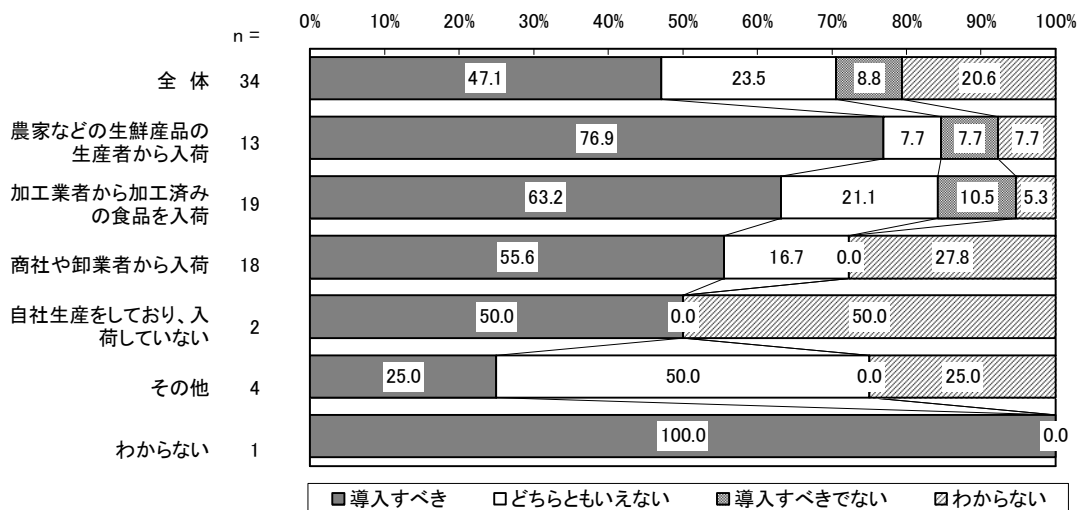


図 3-76 問2 食品入荷方法 × 問6 照射技術導入意向（団体・協会）

食品の入荷方法別の照射技術導入意向では、「農家などの生鮮製品の生産者から入荷」の内、76.9%が「導入すべき」を回答し、最も高い導入意向を示している。次いで「加工業者から加工済みの食品を入荷」では 63.2%、「照射や卸業者から入荷」では 55.6%が「導入すべき」を回答している。

### 3.3.5.3 設問3×設問6 「輸入食品取り扱い有無」別の「照射技術導入意向」

表 3-61 問3 輸入食品取り扱い有無 × 問6 照射技術導入意向 (団体・協会)

団体・協会		設問6 我が国において科学的知見に基づく安全性の評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を導入することについての意向				
		全体	導入すべき	どちらともいえない	導入すべきでない	わからない
設問3 海外からの輸入食品(原材料を含む)の取り扱い有無	全体	36 100%	18 50.0%	8 22.2%	3 8.3%	7 19.4%
	ある	26 100%	14 53.8%	6 23.1%	1 3.8%	5 19.2%
	ない	8 100%	4 50.0%	1 12.5%	2 25.0%	1 12.5%
	わからない	2 100%	0 0%	1 50.0%	0 0%	1 50.0%

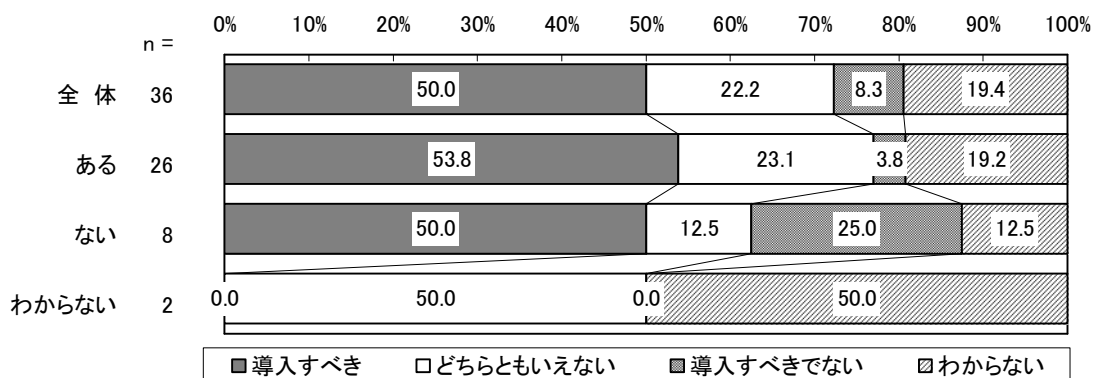


図 3-77 問3 輸入食品取り扱い有無 × 問6 照射技術導入意向 (団体・協会)

海外からの輸入食品の取り扱い有無別では、「ある」と「ない」団体・協会の間には、「導入すべきでない」との回答割合に大きな差が見られ、海外からの輸入食品の取扱い経験のない団体・協会では、「導入すべきでない」との意見が多かった。

3.3.5.4 設問4×設問6 「放射線利用有無」別の「照射技術導入意向」

表 3-62 問4放射線利用有無 × 問6照射技術導入意向（団体・協会）

団体・協会		設問6 我が国において科学的知見に基づく安全性の評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を導入することについての意向				
		全体	導入すべき	どちらともいえない	導入すべきでない	わからない
設問4 放射線の 利用有無	全体	36 100%	18 50.0%	8 22.2%	3 8.3%	7 19.4%
	利用している	4 100%	4 100.0%	0 0%	0 0%	0 0%
	利用していない	25 100%	12 48.0%	5 20.0%	3 12.0%	5 20.0%
	わからない	7 100%	2 28.6%	3 42.9%	0 0%	2 28.6%

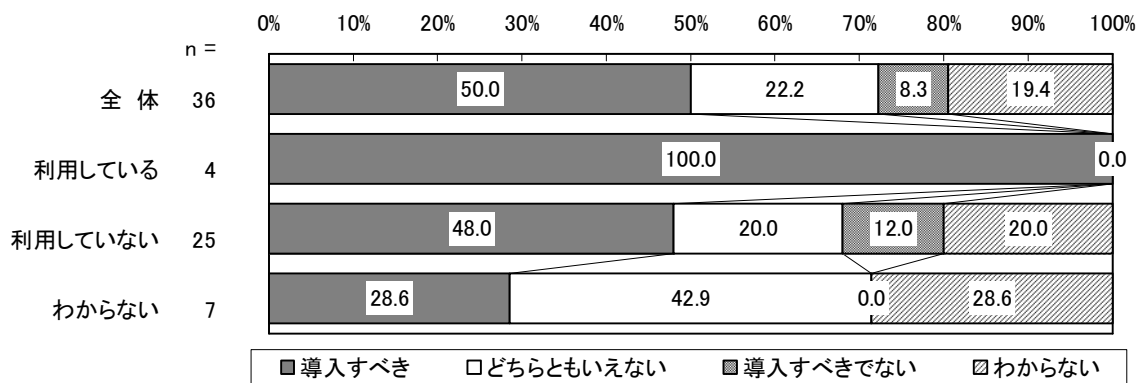


図 3-78 問4放射線利用有無 × 問6照射技術導入意向（団体・協会）

サンプル数が少なく、統計的に確実なことはいえないが、「利用している」と回答した団体の大部分は導入意向が高いものと考えられる。

また、「利用していない」と回答した団体でも半数ほどが導入意向を示している。

3.3.5.5 設問9×設問6 「照射を行いたい、取り扱いたい食品有無」別の「導入意向」

表 3-63 問9 照射利用意向有無 × 問6 導入意向 (団体・協会)

団体・協会		設問6 我が国において科学的知見に基づく安全性の評価を行った上で、有効性が確認された食品への放射線照射技術を導入することについての意向				
		全体	導入すべき	どちらともいえない	導入すべきでない	わからない
設問9 放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品の有無	全体	36 100%	18 50.0%	8 22.2%	3 8.3%	7 19.4%
	ある	6 100%	6 100.0%	0 0%	0 0%	0 0%
	ない	22 100%	8 36.4%	6 27.3%	3 13.6%	5 22.7%
	わからない	8 100%	4 50.0%	2 25.0%	0 0%	2 25.0%

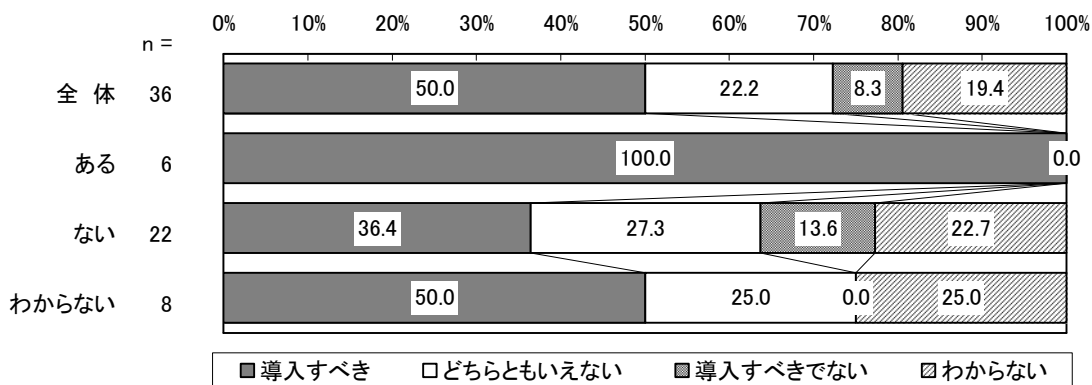


図 3-79 問9 照射利用意向有無 × 問6 導入意向 (団体・協会)

「放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品」が「ない」と回答した団体でも「導入すべき」の割合が最も多い。

3.3.5.6 設問1×設問9 「食品取り扱い状況」別「照射利用意向食品有無」

表 3-64 問1 食品取り扱い状況 × 問9 照射利用意向食品有無 (団体・協会)

団体・協会		設問9 放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品の有無			
		全体	ある	ない	わからない
設問1 食品の 取り扱い 状況	全体	34 100%	6 17.6%	21 61.8%	7 20.6%
	加工業者や卸業者等への (加工を行わない)流通	2 100%	0 0%	2 100.0%	0 0%
	加工を行った上での、事業者 への流通	10 100%	2 20.0%	6 60.0%	2 20.0%
	加工は行わずに消費者への 販売	5 100%	1 20.0%	3 60.0%	1 20.0%
	加工を行った上での、消費 者への販売	10 100%	2 20.0%	6 60.0%	2 20.0%
	その他	7 100%	1 14.3%	4 57.1%	2 28.6%

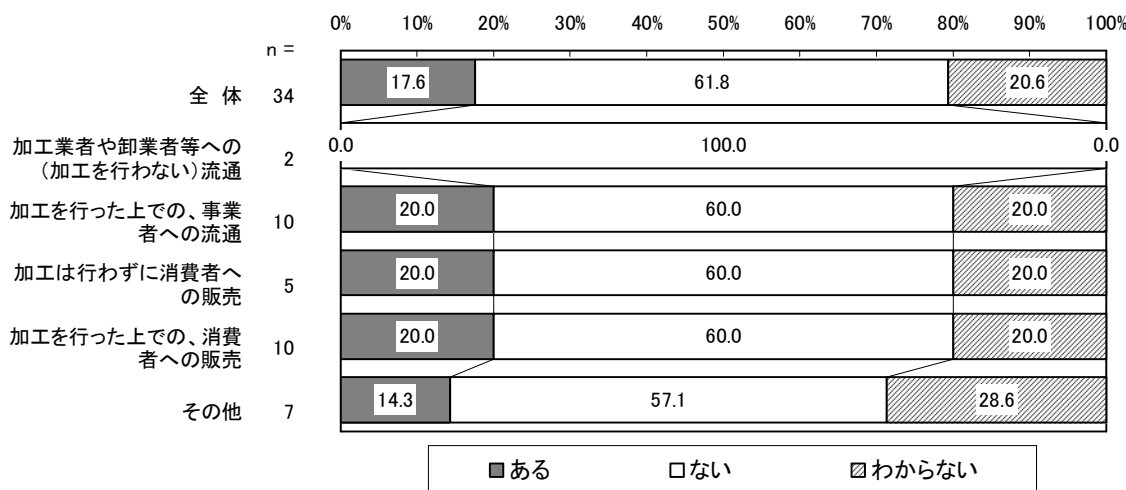


図 3-80 問1 食品取り扱い状況 × 問9 照射利用意向食品有無 (団体・協会)

食品の取り扱い状況別では、照射を行いたい、あるいは利用・取り扱いを行いたい食品の有無に差異は見られない。



3.3.5.7 設問2×設問9 「食品入荷方法」別の「照射利用意向食品有無」

表 3-65 問2 食品入荷方法 × 問9 照射利用意向食品有無 (団体・協会)

団体・協会		設問9 放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品の有無			
		全 体	あ る	な い	わ か ら ない
設 問 2 の 食 品 の 入 荷 方 法	全 体	34 100%	6 17.6%	21 61.8%	7 20.6%
	農家などの生鮮製品の生産者から入荷	13 100%	5 38.5%	6 46.2%	2 15.4%
	加工業者から加工済みの食品を入荷	19 100%	5 26.3%	11 57.9%	3 15.8%
	商社や卸業者から入荷	18 100%	5 27.8%	9 50.0%	4 22.2%
	自社生産をしており、入荷していない	2 100%	1 50.0%	1 50.0%	0 0%
	その他	4 100%	0 0%	4 100.0%	0 0%
	わからない	1 100%	0 0%	0 0%	1 100.0%

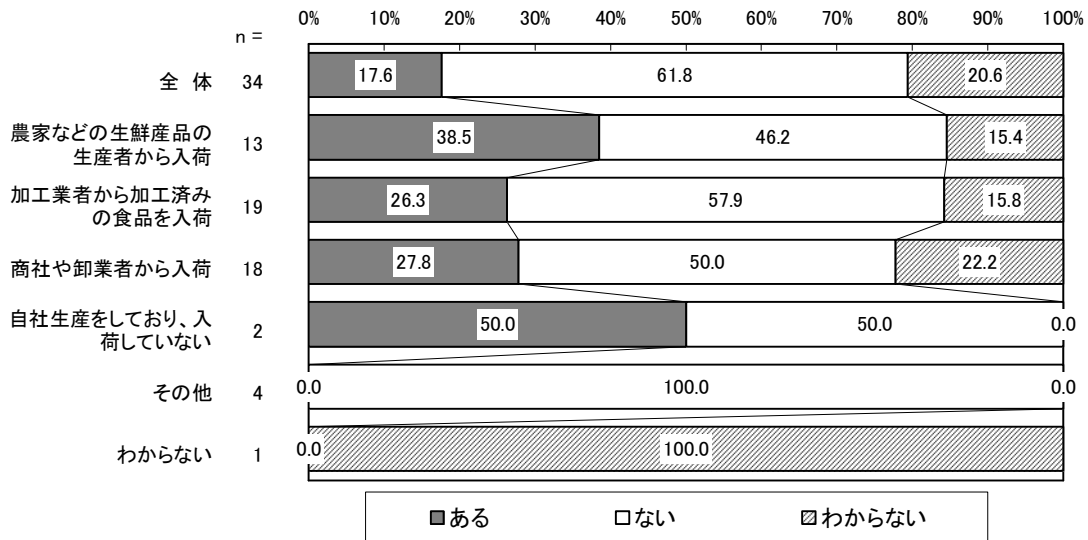


図 3-81 問2 食品入荷方法 × 問9 照射利用意向食品有無 (団体・協会)

食品の入荷方法別では、「農家などの生鮮製品の生産者からの入荷」で照射を行いたい、あるいは利用・取り扱いを行いたい食品が「ある」が 38.5%と多い。

3.3.5.8 設問3×設問9 「輸入食品取り扱い」別「照射利用意向食品有無」

表 3-66 問3輸入食品取り扱い × 問9照射利用意向食品有無（団体・協会）

団体・協会		設問9 放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品の有無			
		全体	ある	ない	わからない
設問3 無 (原材料を含む) 海外からの輸入食品 の取り扱い有	全体	36 100.0%	6 16.7%	22 61.1%	8 22.2%
	ある	26 100.0%	5 19.2%	16 61.5%	5 19.2%
	ない	8 100.0%	1 12.5%	6 75.0%	1 12.5%
	わからない	2 100.0%	0 0%	0 0%	2 100.0%

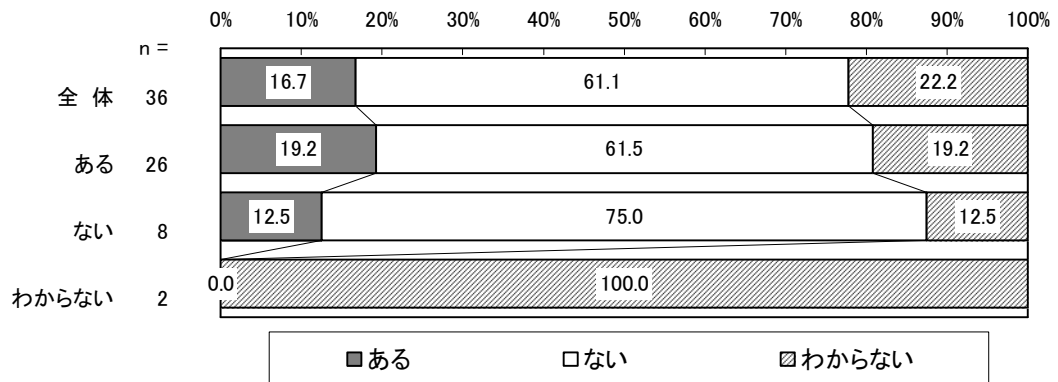


図 3-82 問3輸入食品取り扱い × 問9照射利用意向食品有無（団体・協会）

海外からの輸入食品の取り扱い有無別では、「ある」団体・協会で照射を行いたい、あるいは利用・取り扱いを行いたい食品が「ある」割合が19.2%と高い。

3.3.5.9 設問4×設問9 「放射線利用有無」別の「照射利用意向食品有無」

表 3-67 問4放射線利用有無 × 問9照射利用意向食品有無（団体・協会）

団体・協会		設問9 放射線照射を行いたいと思っている食品、あるいは利用・取り扱いを行いたいと考えている照射食品の有無			
		全体	ある	ない	わからない
設問 ↳ 放射線 の 利用 有 無	全体	36 100.0%	6 16.7%	22 61.1%	8 22.2%
	利用している	4 100.0%	3 75.0%	1 25.0%	- -
	利用していない	25 100.0%	3 12.0%	20 80.0%	2 8.0%
	わからない	7 100.0%	0 0%	1 14.3%	6 85.7%

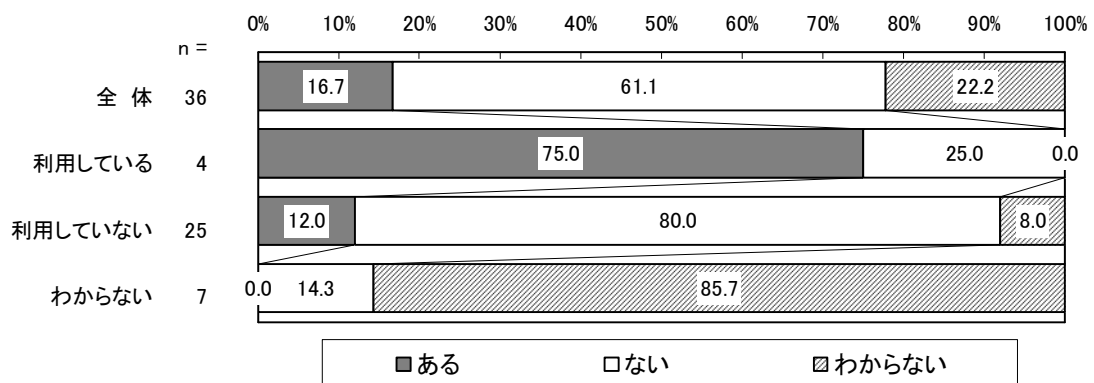


図 3-83 問4放射線利用有無 × 問9照射利用意向食品有無（団体・協会）

放射線の利用有無別では、「利用している」で照射を行いたい、あるいは利用・取り扱いを行いたい食品が「ある」が75.0%と多い。

### 3.3.6 まとめ

本アンケート調査からは、概ね次のようなことがいえる。

- 食品関連の民間企業においては、ほとんどの企業が海外からの輸入食品を何らかの形で取り扱っている。
- 放射線照射による食品の効率的な殺菌等の、食品への放射線照射の有効性に関する認知は比較的高い。
- 安全性の評価を行った上での放射線照射技術の導入については、約4割が賛成、約1割が反対となっており、全体としては賛成傾向が強い。
- また、その賛成傾向は食品の取り扱い業務内容による顕著な差はそれほど見られなかった。
- 導入条件としては、「技術の有用性」「消費者の理解」「海外での導入実績」が条件として挙げられる。
- 一方懸念事項として、「消費者や出荷先からの敬遠」「風評被害」が特に強く、また「混入時事故への対応」なども挙げられた。
- 食品への放射線技術の導入には4割ほどが賛成しているが、実際に放射線照射を行いたい、あるいは取扱いを行いたいと考えている食品があるのは全体の1割程度である。
- 照射食品の利用意向が最も高い食品は、「香辛料」であった。

### 3.4 学会等の関連団体を対象とした調査

食品への放射線照射は科学的・学術的側面の強い分野であることから、研究団体である学会等においてどのような議論がされているのかを把握するために、食品照射に関連すると思われる学会等に対して食品照射に関する活動状況についてのアンケート調査を行った。

#### 3.4.1 調査概要

調査の概要については以下の通りである。

- 調査方法： 郵送調査
- 調査対象： 放射線分野、食品衛生分野、生物分野、薬学分野等の 26 学会・団体

日本環境変異原学会、(社)日本原子力学会、(社)日本食品衛生学会、日本食品化学学会、(社)日本食品科学工学会、日本食品工学会、日本食品照射研究協議会、日本トキシコロジー学会、日本放射化学会、日本放射線安全管理学会、日本放射線影響学会、日本放射線化学会、日本包装学会、日本保健物理学会、その他 12 団体 (五十音順)

- 調査時期： 発送日 平成 20 年 2 月 8 日  
回収締め切り 平成 20 年 2 月 29 日
- 回収票数： 13 件 (回収率 50.0%)
- 有効票数： 10 件

#### 3.4.2 調査結果

以下、調査の設問ごとにその結果について示す。

### 3.4.2.1 設問1 食品への放射線照射に対する活動

食品への放射線照射技術の安全性または放射線照射がなされた食品（以下「照射食品」という。）の安全性について、どのような議論がなされましたか。議論の内容及び見解について記載願います。

本設問に対しては9件の有効回答があり、以下のようなものであった（原文のまま）。

- 照射食品の安全性についての議論はない。
- 検知法についての議論があった。
- 協賛で研究発表会を行い、消費者を含めた議論を行った。その際、企業・研究者による説明により、消費者の不安が大きく拭かれるとの意見があった。
- 学会誌・学術大会において研究発表されている。
- シンポジウムにおいて講演を行っている。
- 本会主催のセミナーにおいてテーマとして取り上げた。ただし、安全性に関する議論ではなく有用性や線量管理・検知などに係る議論であった。
- 学会やシンポジウムで多く扱っているが、本会としての統一の見解があるわけではない。ただし、適切な管理下で合目的的に照射された食品の健康被害の可能性は低いと考えている。また、施設の安全性や環境影響についても問題はないと判断している。
- 複数回の学術大会においてテーマとして扱った。また、研究成果発表報告もしている。
- 関心を持っており、複数回の学術大会においてテーマとしている。

### 3.4.2.2 設問2 自由意見

食品への放射線技術又は照射食品に関し、ご意見がある場合は、ご自由に記載願います。

本設問に対しては8件の有効回答があり、以下のようなものであった(原文のまま)。

- 放射線照射による変異物のリスクは極めて低く、アフラトキシン等の極めて強い遺伝毒性・発がん性を有するカビ毒等を抑える有効な手段になりうると考えており、その研究に貢献していきたい。また危険性・安全性・有効性をバランスよく国民に啓蒙していくことも本学会の使命と考えている。
- 100%安全と言える食品は存在せず、危険要因の種類と量に基づいて定量的にリスクが評価されるべきである。WHO等の国際機関ではすでに照射食品の安全性について十分データがあると結論しており、日本でも国際的な見解に基づいて政策的判断をすべきである。現状では海外からの照射食品が誤って輸入されてしまう可能性が排除できず、そのような場合に正当なリスク評価がされていないと国民・事業者に必要な混乱等をもたらすことになる。リスクアナリシスの考え方を基本に、食品照射の法規制の可否の検討に早急に着手することが重要と考える。
- じゃがいもの放射線照射に対し、児童の保護者から問題視されたことがある。保護者の安全性に関する理解度が得られなければ今後も使用は難しいと考える。
- 既に国内に出回っていると思われるので基準を決めた方が良いのではないか。
- (回答者の個人的意見と断った上で) 照射食品の安全性には、「放射線照射による食品そのものの変異影響」と「照射したことによる変化から毒素などが産生される影響」の二種類があると考えている。後者については事前チェックが可能であろうが、前者についてはまだ不明部分等があると考えている。  
(注: 原文のままであるため、ここで述べられている毒素の内容は不明)
- (回答者の個人的意見と断った上で) 照射食品の最大の課題は「科学的に安全とされていることをいかに公衆に理解いただくか」というリスクコミュニケーション問題であろう。食品照射の知識普及活動にあたっては、他の健康情報の正確性を確保するためにも関連諸学会との連携をとることを希望し、またそのような活動には協力していきたい。



### 3.4.3 まとめ

本アンケート調査結果からは、照射食品に関連する学会についておおむね次のような状況であると考えられる。

- 照射食品をテーマにしたシンポジウム等も行われているものの、大きなテーマとして扱っている学会・団体は少ない。
- 学会・団体の中には、照射食品全体を扱うのではなく、検知法のみなど、一側面部分をテーマとして扱っている場合がある。
- 照射食品については、一般市民に対して危険性・有効性等をバランスよく周知・情報提供していくことが重要であるとの意見がある。

### 3.5 消費者団体、関連業界団体を対象とした補足調査

#### 3.5.1 調査概要

3.2 から 3.4 でまとめた一般消費者、食品関連事業者等、学会等の関連団体の意識調査の結果を補足するために、消費者団体や関連業界団体に個別にヒアリングを実施した。

以下の消費者団体 5 団体と関連業界団体 1 団体にヒアリングへの協力を依頼し、消費者団体 3 団体と関連業界団体 1 団体から協力が得られた。

表 3-68 ヒアリング調査対象

調査対象	ヒアリング 実施の有無
消費者団体 (50 音順)	
- 主婦連合会	無
- 照射食品反対連絡会	無※
- 消費科学連合会	有
- 全国消費者団体連絡会	有
- 日本生活協同組合連合会	有
関連業界団体	
- 全日本スパイス協会	有

※「照射食品反対連絡会」から厚生労働省に提出された放射線照射食品に関する要望書については、ホームページ (<http://sites.google.com/site/noshousha/home>) に掲載されている。

### 3.5.2 調査結果

以下、それぞれのヒアリング結果の概要を示す。

#### 3.5.2.1 消費者団体

##### 【ヒアリング対象団体】

- ・ 日本生活協同組合連合会、消費科学連合会、全国消費者団体連絡会

注) 各意見は上記の団体順に並べているわけではなく、順不同であることに注意されたい。

##### (1) 食品への放射線照射に対する消費者の関心

- 毎年、食品安全上の不安要因について会員を対象にアンケートをとっているが、照射食品はあまり関心の高いテーマとはなっていない。ただし、2000年にスパイス協会の要望書が出された時などの節目で話題になった。また、チェルノブイリの事故など放射能汚染と混同される嫌いがあり、六ヶ所村の反対運動の時に問い合わせが来ることがあった。
- 食の安全性への消費者の懸念として照射、GM（注：遺伝子組換え食品）、クローンが大きい。特に照射に関しては反対する団体が最も多いのではないだろうか。工業用品など一般的に使用されている照射の実態を公表しない限り、放射能アレルギーは改善されないだろう。食品照射に関する詳しい情報を知りたいという要望は多数出ている。
- スパイスへの照射は、量的に少ないといった感覚から一般的には関心が低いと考えられるが、「放射線食品照射」というとなにか遺伝子的レベルでの変化を危惧する人は大勢いると考える。なお、にんじんやタマネギのように一般的な食材も照射対象のスパイスの中に含まれている<sup>a</sup>ようで、一般の消費者には不愉快でもあり欺瞞性を覚えている。

---

<sup>a</sup> 平成12年に全日本スパイス協会から厚生省（当時）宛に提出された香辛料照射の許認可に対する要望書の中で、放射線照射の対象とする香辛料の中にニンジン、タマネギが挙げられていることを指す。

(2) 食品への放射線照射に関する取り組み

- 「賛成」、「反対」両者の意見を取り入れる勉強会を実施しているが、「照射」の危険性を言及する講師も多く、消費者としては危険な印象を持たされてしまうこともある。
- 原子力委員会の食品照射専門部会が活動している時期（原子力政策大綱と原子力委員会の報告書が発表された時期）に原子力委員会を呼んで学習会を実施した。消費者の理解促進が最大のポイントである。
- 1993年頃に、食品照射は今後重要になるテーマということで、当時の代表的研究者を招いて、安全性に関する議論を整理したことがある。

(3) 食品への放射線照射の安全性に関する考え方

- 「賛成」、「反対」といった明確な意見を団体として出すことはない。原子力委員会の食品照射専門部会との意見交換では、表示義務が出てきたときの検知法や施設に関する不安について意見が出た。他にも、食中毒予防といったポジティブな情報が不足しているという個別の意見もある。
- 食品照射が安全性について特に問題のある技術とは考えていない。もちろん新しい知見や意見から、食品照射の安全性に関して懸念が生じ、それに対する試験データの必要性があると判断されれば、追加試験をすればよい。常にサイエンスやリスクをベースに議論すべきである。なお、食品照射の推進側がどうしても原子力利用の推進主体であるため、原子力政策への不信と重ねあわせてとらえられる面は否定できない。
- 食に関して 100%安全なことはないという理解の上で、消費者は現時点での最高レベルの安全を求めていることは事実だが、安全性と経済性を天秤にかけることはある。しかし、天秤にかけたくても判断するための情報があまりにも不足していると思う。消費者は考える力は持っているので、利点・欠点に関する情報を個別の食材ごとに示してもらいたい。

(4) 食品への放射線照射に関する意見、要望（コミュニケーションのあり方など）

- 放射線照射については、あくまでもニッチ的な技術と考えており、万能の技術のように宣伝するのは言いすぎだと思う。日本スパイス協会の要望書も読んだが、汚染率がどれぐらいなのか、それほどの緊急性は感じなかった。また、照射食品はGM食品（注：遺伝子組換え食品）の轍を踏まないようにすることが重要ではないか。GM食品と同様に、「既に国内にも入って来ています」という言い方をする識者がいるが、劇的に食品衛生上の効果があるということを示さない限り、かえって反発を招くのではないか。
- 食品照射に全面的に反対する団体もあるが、当団体では「食品照射は物によりけり」と考えている。コショウのごく少量で用いられるもので、他に代替技術がないのであれば、認めることもできるため、スパイスの定義をはっきりさせてほしい。また、新型ウイルス等の滅菌、フグ毒の除去やBSE（注：牛海綿状脳症：Bovine Spongiform Encephalopathy、いわゆる狂牛病）を防止できる等の明確な情報があれば、消費者は喜んで受け入れるだろう。なお、国にはアンケートや討論といった消費者団体等の草の根運動をとりあげ、積極的に広報活動（情報普及）をしていただきたい。具体的には新聞等で見られるようなQ&Aコーナーを充実させてほしい。学術的な内容では消費者は読まない。
- 照射食品の表示に関しては、照射の目的を明記する必要がある。また、食中毒などで成果があがっている米国の事例などが消費者に入っていない。なお、公開のリスクコミュニケーションの場合は、詳しく勉強している人からすぐにシクロブタノンについての意見が出て、一般の消費者は不安になってしまう。

### 3.5.2.2 関連業界団体

#### 【ヒアリング対象】全日本スパイス協会

全日本スパイス協会では、平成 12 年 12 月に厚生労働省に対して、「香辛料の照射殺菌に関する要望書」を提出している。そこで、同協会に対してヒアリングを行い、スパイスへの放射線照射に対するニーズについて意見を聴取した。その結果を以下に示す。

- 香辛料の殺菌方法として、業界各社は蒸気加熱殺菌設備を導入している。業界各社はあくまでも食品メーカー等のユーザーに香辛料を提供する立場であるが、現在、菌数制御を求める顧客に対しては、香辛料の品質の命である香りや色を犠牲にしつつ蒸気加熱殺菌で対応している。
- 当協会から厚生労働省への要望書提出（2000 年 12 月）から既に丸 8 年が経過し世の中の状況も変わる中で、香辛料への照射技術の価値も変化してきた。要望書にも多少その効果・期待は記述されているが、放射線自体は殺虫・殺菌に効果が期待でき、殺虫に関しては、環境問題から香辛料に対するくん蒸剤であるメチルブロマイドの使用が 2006 年 12 月 26 日で完全禁止となり、適切な代替くん蒸剤がなく、照射による殺虫が許可されれば、利用価値は高いと判断している。この場合は、海外施設は当然のことであるが国内施設の利用が考えられる。
- スパイスへの照射が認可された場合の対応は業界各社で異なる。Co60(注：コバルト 60)による照射施設をメーカーが単独で建設することは考えられないので、国内で照射を行うとすれば、照射を行っている企業への委託になるだろうし、海外の施設で照射を行い、日本に輸入する場合もある。
- 業界としては、出来るだけ国民の理解を得た上でスパイスへの照射を認めて欲しいと考えている。また、世界的に認められている技術を使えないことは原料調達・輸入上で大きな問題があると考えている。
- 今までのところ、香辛料が原因で食中毒が起こったと突き止められた例はなく、食品照射を利用する場合も、食中毒の防止というよりは、日持ち向上効果が中心になるのではないかと。香辛料に対する照射殺菌により、菌数制御が可能となれば、多くの加工食品の日持ち向上効果が期待でき、食品廃棄ロスの削減に大いに貢献すると考えている。

- 照射が認められることになった場合には、要望書のスパイスのリストを見直す可能性もある。
- 表示については、現在食品の表示のあり方自体が見直されつつあるので、食品照射単独で考えるのではなく、全体として考える必要がある。検査制度についても同様と考える。
- 平成 15 年 6 月には消費者団体との意見交換を行った。ユーザー企業に対しては、蒸気加熱殺菌で対応しているので、食品照射について特別な意見交換はしていない。

### 3.6 わが国における食品への放射線照射に係るニーズのまとめ

前節までの調査結果を踏まえると、わが国における食品への放射線照射に対する意識状況については、おおむね次のようにまとめられる。

表 3-69 食品への放射線照射に対する意識状況

	照射食品の認知	照射食品の導入賛否	照射食品の利用意向
一般消費者	ほとんど認知されていない	賛否はほぼ均衡 (態度保留意見が最多)	購入にはやや否定的
事業者	認知はされている	賛成	一部の企業・団体において 利用意向あり
学会・関連団体	認知はされているが、メイン テーマとしての認知は少ない	賛否なし	

食品を実際に扱う食品事業者の中には、食品への放射線照射について、風味を損なわない・密閉後に行えるなど有効な殺菌の一手段として将来的に利用意向を持っている事業者がいることがわかった。ただし、その割合は有効回答票のうち、民間企業で1割程度である。利用意向の最も多かった食品としては香辛料が特に多く、その他は少数であった。これらの企業・団体は照射食品の有効性から、照射食品の利用意向を持っているが、実際の利用にあたっては消費者の理解が前提であるとの認識を示している。

上記の利用意向をもった事業者や関連団体も含めた事業者全体の傾向としても、照射食品の導入自体については、賛成が約4割、反対が約1割と賛成傾向が強い。賛成理由としては、照射食品の有効性が挙げられる他、海外で導入実績があることが挙げられる。

対して反対理由としては消費者や取引先からの敬遠・風評被害や、混入事故等への対応等が挙げられた。なお、表示の義務化等や検査体制の義務化などについては他の反対要因に比して必ずしも高くはなく、風評等のネガティブな影響が回避できるのであればそのような運用体制を必ずしも否定はしていないと考えられる。

上記のように、事業者にとっては消費者の理解が重要であり、導入に当たっては消費者の理解が前提に挙げられているが、その消費者の状況に目を向けると、そもそも「照射食品」自体をほとんど認知していない状況である。放射線の利用自体の認知はあるものの、食品への照射については極めて認知度が低い。そのため、照射食品に対する導入・購入の賛否について、いずれも明確な賛成・明確な反対は少なかった。しかしながら、傾向としては導入に対しては中立的、購入に対しては否定的であるといえる。

また、照射食品の導入に当たっては、照射施設の適切な管理や、照射食品であることの表示義務等、国が管理していくことが消費者から求められている。

しかし、何よりも消費者が不安に考えているのは照射食品に関する情報の圧倒的不足で



あり、照射食品の安全性、危険性、有効性、必要性や海外における状況など、照射食品に関する情報の提供について多くの要望があった。なお、照射食品に関する情報の提供について、一般消費者を対象としたアンケートで、レントゲンとの比較など一般市民に理解しやすい情報提供を求める声もあった。

一方、学会については照射食品を主たるテーマとして扱っている団体は多くないと考えられるが、一般消費者に対する適切な情報提供が重要であるとの意見を有する学会もあった。

これら3者の照射食品に対する賛否と、照射食品に関するニーズについてまとめると、概ね表 3-70のようになる。ただし、あくまで3者の全体的傾向を示したものであり、個々の企業・団体、個人ではそれぞれ異なっていることには留意すべきである。

表 3-70 照射食品に対する賛否及び主たるニーズ

	照射食品に対する賛否	主たるニーズ
一般消費者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ やや否定的</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 照射食品に関する種々の情報</li> <li>・ 一般消費者にわかりやすい情報提供方法</li> <li>・ 照射食品に対する国の管理</li> </ul>
事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 導入賛成</li> <li>・ 一部利用意向あり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特に香辛料に対する照射</li> <li>・ 一般消費者の理解</li> <li>・ 風評被害の防止</li> </ul>
学会・関連団体	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 明確な賛否なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一般消費者へのバランスのとれた情報提供</li> </ul>

最後に、この3者の照射食品に対する認知状況と賛否状況、及びそれぞれのニーズについて図 3-84に図示する。

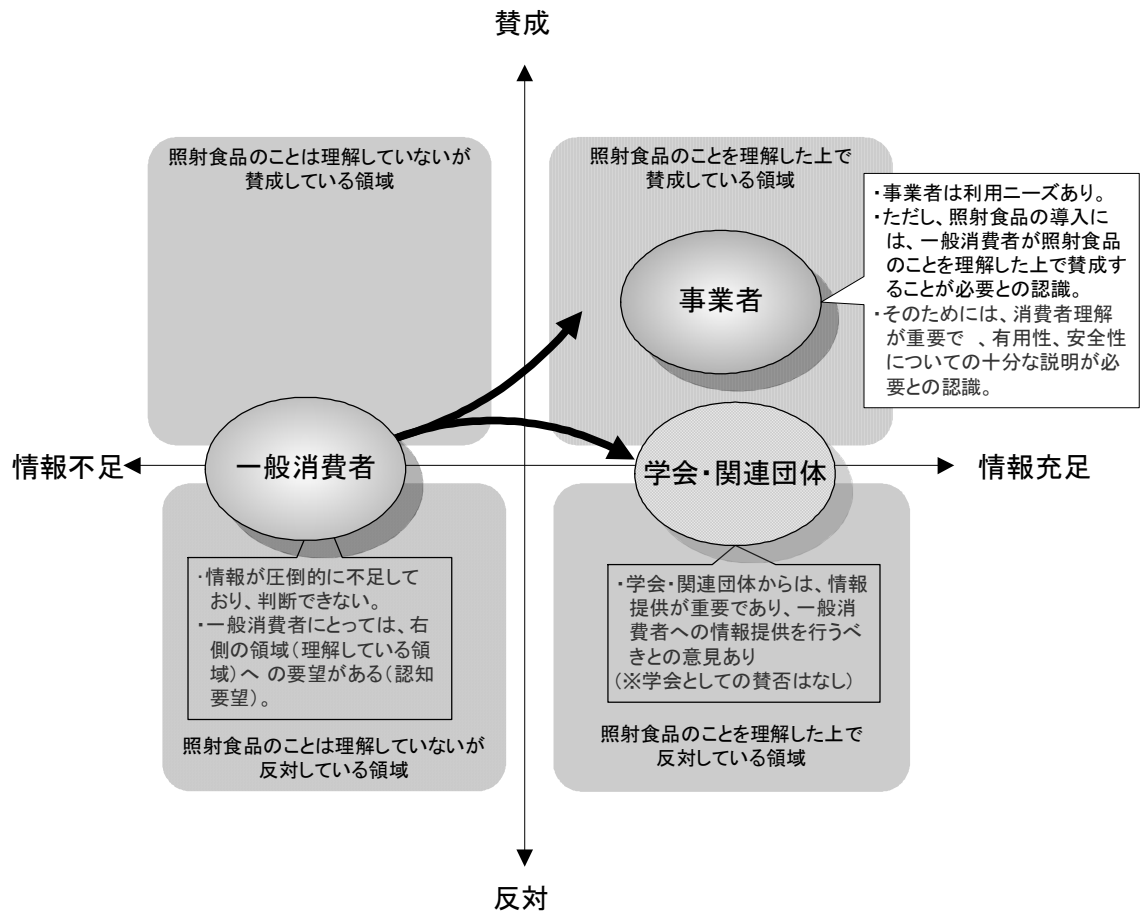


図 3-84 3者の意識状況とニーズ分類図

## 4 . リスクプロファイルの作成

### 4.1 リスクプロファイル原案作成の考え方

#### (1) リスクプロファイルの策定手順

平成 17 年 8 月（平成 18 年 10 月 5 日改訂）「農林水産省及び厚生労働省における食品の安全性に関するリスク管理の標準手順書」に準拠し、食品への放射線照射についてリスクプロファイルを作成した。

#### (2) 対象とする危害要因

対象とする危害要因の選定に当たっては、食品への放射線照射に関連して作成された、以下の国際機関の報告書の記述を参考にした。

- ・ WHO, Safety and Nutritional Adequacy of Irradiated Food, (1994)（日本語訳：照射食品の安全性と栄養適性, コープ出版, (1996)）
- ・ WHO, High-dose Irradiation: Wholesomeness of Food Irradiated with Doses Above 10 kGy (1999)
- ・ EUROPEAN COMMISSION, Revision of the opinion of the Scientific Committee on Food on the irradiation of food, (2003)

その結果、食品への放射線照射に関するリスク要因として以下の項目を選定した。

1.	照射食品の安全性に係るリスク .....	307
1.1	有害物質等の生成.....	307
1.1.1	過酸化物.....	307
1.1.2	放射線分解生成物.....	311
1.1.3	アルキルシクロブタノン <sup>※</sup> .....	317
1.2	微生物の増殖.....	326
1.2.1	マイコトキシン生産菌（主にアフラトキシン生産菌） .....	326
1.2.2	放射線抵抗微生物（ボツリヌス菌など病原性微生物） .....	332
1.3	誘導放射能の生成.....	337

※アルキルシクロブタノンは放射線分解生成物の一種であるが、近年注目されているため、個別の項目として情報を整理した。

2.	照射食品の栄養適性、加工適性、保存性に係るリスク .....	342
2.1	食品成分の変性.....	342
2.1.1	栄養価等の損失.....	342
2.1.2	食品の加工適性、食味・風味への影響.....	347
2.2	食品包装への影響.....	350

### (3) 情報収集

情報収集に当たっては、(2)で述べた WHO、EU の報告書に挙げられている引用文献をもとに、これらの報告書に含まれていない文献(主に 2003 年以降の研究事例)について、以下の情報源を用いて整理した。詳細については、各リスクプロファイルを参照されたい。

- ・ PubMed (米国国立医学図書館が提供する世界最大級の医学・生物学分野の学術文献データベース)、Science Direct (Elsevier 社が提供する科学文献データベースで、同社が発行する医学・生命科学、食品科学等の関連分野の学術雑誌の記事を検索できる)、JDreamII (科学技術振興機構が提供する科学技術文献データベース) の文献データベースから検索した原著論文
- ・ 米国陸軍の実験データ
- ・ その他、国際機関 (WHO、IAEA、Codex、EU)、海外政府機関 (米国 FDA、英国 FSA)、日本の行政機関 (内閣府食品安全委員会、農林水産省、厚生労働省) による関連文献

## 4.2 リスクプロファイル原案の作成

### 1. 照射食品の安全性に係るリスク

#### 1.1 有害物質等の生成

##### 1.1.1 過酸化物質

###### (1) 注目されるようになった経緯

食品に放射線を照射すると、ヒドロキシラジカル等の各種のラジカルが生じ、これが引き金となって様々な化学変化が起こり、種々の過酸化物質が生じる<sup>1</sup>。

国内外の多くの研究によれば、過酸化物質、特に過酸化脂質は、大量に摂取すると下痢、胸やけ、嘔吐等の症状を引き起こすだけでなく、動脈硬化等との関連も指摘されている<sup>2,3</sup>。

###### (2) 科学的特性

一般に食品中の脂質は、脂肪酸の不飽和結合が自然酸化によって過酸化物質を生成し、さらにそれらがアルデヒド、炭化水素や有機酸に分解して不快臭を生じさせることが知られている。放射線照射は、紫外線や可視光線、加熱等と同様に脂質の酸化を促進する作用がある<sup>4</sup>。脂肪に放射線を照射すると過酸化物質が生成することが多くの研究者によって見出されており、例えば、バターを0℃あるいは-70℃で照射した後、-20℃で貯蔵すると、過酸化物質価が最初の2日間で著しく増加する<sup>1</sup>。

関連する食品として、ラード、バター、マーガリン等の脂質含有量が特に高い食品群が挙げられる。

過酸化物質の生成は線量とともに増加するが、同じ線量であれば、線量率（単位時間当たりの放射線量。吸収された放射線量を指す場合、吸収線量率とも呼ばれる。）が高くなるにつれて少なくなる<sup>1</sup>。Lueckらによる1966年の総線量0.1MGyを照射したラードによる研究では、照射前の過酸化物質価は13.1であったが、線量率が0.05MGy/hrでは134、0.5MGy/hrでは62.5、20MGy/hrの場合は14.1であった<sup>5</sup>。

###### (3) 毒性評価

###### ① 体内動態

該当情報なし

###### ② 一般毒性

疫学的調査及び過酸化物質の生体内での反応機構などから、過酸化物質、特に過酸化脂

質と動脈硬化等との関連性が多くの研究者によって指摘されている<sup>2,3</sup>。

### ③ 変異原性・遺伝毒性

脂質の過酸化物質（環状のペルオキシエポキシドを含む）は、金属やアスコルビン酸の存在下で DNA と反応する。また、リノレン酸やリノール酸の過酸化物質は、サルモネラ菌を用いた Ames 試験により、弱い変異原性を示す<sup>2,6</sup>。

### ④ 発がん性

上述の変異原性や DNA との化学反応のデータなどから、過酸化脂質と発がんの関係が指摘されている<sup>2</sup>。

## (4) 曝露評価

該当情報なし

## (5) 耐容量

該当情報なし

## (6) 国際機関及び各国の取組状況

### ① 基準値及び検出方法

照射食品中の過酸化物質の含有量については特別な基準は制定されていない。

### ② リスク低減方法

#### (a) 国際的な規制

食品への放射線照射を行っている各国で認可されている食品中には、ラード等の脂肪酸を多く含む食品は含まれていない<sup>7</sup>。

#### (b) 一般的な対応策

##### ・ 照射線量の制限

フリーラジカルの生成を経て、食品中に起こる化学的変化を最小限度に抑えるためには、最低必要線量を照射することが望ましい。最適照射条件が採用されるならば悪影響を与える因子をより少なくすることは可能である<sup>8</sup>。

##### ・ 抗酸化剤の添加

抗酸化剤を脂肪や脂肪含有食品に添加し、酸化による酸敗を防ぐことができる。このような系における照射において、 $\alpha$ -トコフェロール、ブチルヒドロキシアニソール（BHA）、没食子酸プロピル（PG）等の抗酸化剤は、脂肪の自動酸化を抑制することが明らかとなっている。しかし、その効果は試料の種類、抗酸化剤の種類によって異なる<sup>8</sup>。

ビタミンEや $\alpha$ -トコフェロール、BHA、PG、ノロジヒドロキシグアヤル（NDGA）を用いた実験では、ビタミンEやPG、 $\alpha$ -トコフェロールのような天然の抗酸化剤は放射線への抵抗性が低く、BHAやNDGAのような合成抗酸化剤は抵抗性が高いとされる<sup>9,10</sup>。

- ・ 酸素不透過性包装の利用

調理したソーセージを用いた実験では、酸素透過性の包装で貯蔵した場合、過酸化物の生成が加速的に増加したことから、粉碎した肉製品に放射線照射を行う際には、酸素不透過性の膜で包装することが推奨されている<sup>1</sup>。

## (7) 消費者の関心・認識

食品への放射線照射に関するアンケート<sup>a</sup>によれば、一般消費者の食品への放射線照射に対する認知度は現状では高くなく、半数以上の消費者は食品への放射線照射について具体的な内容を知らない。

ただし、同アンケートでは、照射食品について「食品中の成分が変化し、未知の健康影響をもたらす恐れがある」と思うかという設問に対して、69%の回答者が「そう思う」または「どちらかというと思う」と回答しており、この問題に対する潜在的な関心は高いと考えられる。

## (8) 不足しているデータ

食品に放射線を照射した時に生じる過酸化物については、食品への放射線照射が導入された初期に多くの研究が行われた。今後も必要に応じて、最新の科学的知見を反映させるべく、最近の新しい分析技術を用いて、照射による過酸化物の生成量と毒性、保存・調理過程での変化等についてデータを充実させるとともに、過酸化物の健康影響についての研究動向を注視しておくことが望ましい。

---

<sup>a</sup> 報告書3章3.2参照

(引用文献)

- <sup>1</sup> Elias PS and Cohen AJ, Radiation Chemistry of Major Food Contaminants, Elsevier (1977) (日本語訳：食品照射の化学、学会出版センター)
- <sup>2</sup> Stan Kubov, Toxicity of dietary lipid peroxidation products, Trends in Food Science and Technology 67, (1990)
- <sup>3</sup> Penumetcha M. et al. Dietary oxidized fatty acids: an atherogenic risk? Journal of Lipid Research Vol.41, p.1473, (2000)
- <sup>4</sup> 金子信忠ほか 香辛料の製油成分及び脂質に対する $\gamma$ 線照射の影響 日本食品工業学会誌 第38巻、第11号、p.1025、(1991年11月)
- <sup>5</sup> Lück et al, Einwirkung ionisierender Strahlen auf Fette, VII. Mitt. Entstehung von mittelkettigen Ketonen und Kohlenwasserstoffen, Fette Seifen Anstrichmittel 68, p.851, (1966)
- <sup>6</sup> MacGregor JT et al. Mutagenicity tests of lipid oxidation products in Salmonella typhimurium: monohydroperoxides and secondary oxidation products of methyl linoleate and methyl linolenate Food Chem. Toxicol. 23, p.1041, (1985)
- <sup>7</sup> (社) 日本原子力産業会議ホームページ (元データは IAEA 資料等)
- <sup>8</sup> (社) 日本原子力産業会議、食品照射解説資料 (1992)  
<http://foodirra.jaea.go.jp/dbdocs/006001003028.html>
- <sup>9</sup> Chipault et al. In Symposium on Foods, The AVI Publishing Company, Westport, Conn. p.151, (1962)
- <sup>10</sup> Wills ED, Effects of Antioxidants on Lipid Peroxide Formation in Irradiated Synthetic Diets. Int.J.Radiat.Biol.Relat. Stud, Phys. Chem. Med 37, p. 403, (1980)



## 1.1.2 放射線分解生成物

### (1) 注目されるようになった経緯

1950年代からの米軍の研究において、食品への放射線照射によって各種の分解生成物が生じることが報告され、食品安全上の危害要因になるのではないかという懸念が提起された<sup>1</sup>。

### (2) 科学的特性

食品中には、炭水化物、タンパク質、脂質をはじめとして様々な物質が含まれており、放射線照射によって、これらの物質が起因となって様々な放射線分解生成物が生じる。これまでに報告された主要な放射線分解生成物としては次のようなものがある。

なお、WHOの報告書（1994）によれば、「これらの反応生成物は、食品中に天然に存在していたり、調理など他の処理方法でも生成する。仮に、放射線照射による放射線特異的分解生成物（Unique Radiolytic Product, URP）が存在するにしても、全反応生成物の中でごくわずかしが含まれていないといえることができる」<sup>1</sup>とされている。

URPの1種とされるアルキルシクロブタノンについては、次節を参照されたい。

#### ○ 炭水化物由来の分解生成物

炭水化物は水溶液中で主としてOHラジカルと反応する。これにともない、デンプン、グリコーゲン、セルロース等は切断して断片化し、さらにケトンやアルデヒド、有機酸を生成し、脱酸素反応も起こす。グルコースだけでも少なくとも34種類の放射線分解生成物が生じる<sup>1</sup>。分解生成物の性質と量は水分の含量によって大きく変わる<sup>2</sup>。この中には変異原性を示す物質が知られている（糖の分解生成物の項参照）。

純粋な糖に照射すると著しい分解過程を誘起し、放射線分解産物が生成する。しかし、1kGyまでの線量では、その濃度は無視できるものと考えて良い<sup>3</sup>。

また、その程度の放射線量が糖にもたらす物理的及び化学的変化は非常にわずかであり、熱処理で観察されるものよりむしろ少ない。実際の食品では、アミノ酸、タンパク質の保護効果により、糖の放射線分解は抑制される<sup>1</sup>。

#### ○ タンパク質由来の分解生成物

WHOの報告書（1994）によれば、「タンパク質は20種類以上のアミノ酸から構成されるため、照射により多数の分解生成物が生じる可能性があるが、実際の食品中ではタンパク質のアミノ酸は影響を受けにくい状態にあり、放射線による分解は少ない。さらに、照射の結果生じたフリーラジカルは比較的動きにくく、再結合が起こりやす

いため<sup>1</sup>、実際の影響は低減される。タンパク質中のアミノ酸の放射線による損傷は極めて少なく、50kGyまでの高線量を照射しても、アミノ酸組成はほとんど変化しないという多くの証拠が得られている<sup>1</sup>」としている。

#### ○ 脂肪由来の分解生成物

食品中の脂質の主要成分であるトリグリセリドは、照射によって励起され、種々の化学反応を引き起こし、種々の脂肪酸やプロパンジオール、プロパンジオールエステル、アルデヒド、ケトン、ジグリセリド、二価エステル、アルカン、アルケン、メチルエステル、炭化水素、短鎖のトリグリセリド類を生成する<sup>1,3</sup>。

#### ○ 牛肉からの揮発性物質

米国陸軍の実験によると、牛肉を50kGyで照射した結果、65種類の揮発性物質が分離された。このうち、2種類は照射とは無関係であった。残りの63種類は、牛肉の脂質から分離したトリグリセリドの放射線分解生成物とほぼ同様であった。具体的な生成物は以下の通り<sup>1,2</sup>。

アルカン（メタン～ヘプタデカン）、アルケン（エチレン～ヘプタデセン）、アルデヒド（ノナール、ウンデカナール、ドデカナール等）、有機酸（ヘプタン酸～デカン酸等）、メチルエステル（メチルラウリン酸、メチルミリスチン酸）、2価エステル（1,2-プロパンジオールジミリスチン酸等）、その他（ベンゼン、トルエン、メチルメルカプタン、カルボニルスルフィド等）

#### ○ 鶏肉からの揮発性物質

鶏肉（酸素透過性包装）を3kGyで照射した直後に分離された揮発性物質は、ヘキサナール、アセトアルデヒド、ペンタナール、2-プロパノン等であった<sup>4</sup>。

#### ○ ラジオトキシシン

1970年代にロシアで行われた実験で、セシウム137の<sup>ガンマ</sup>γ線を照射したジャガイモのエタノール抽出物をラットに経口投与したところ、生殖細胞への変異原性を示したとの結果が報告され、この結果を説明するために、未確認の原因物質としてラジオトキシシンという名称が与えられた<sup>5,6</sup>。

ラジオトキシシンを提唱したKuzinらの研究によると、細胞の構成物質または代謝産物に放射線のエネルギーが吸収されることによって、十分長寿命であり、十分長い距

離を移動でき、かつ水溶性であるような生成物が形成され、それらがターゲットに損傷を与えるとされている。ラジオトキシンは、このような物質の総称である。ラジオトキシンは、100°C、15 分間の処理で失活する。その具体的な実態については明らかにされていないが、セミキノンではないかと指摘されている<sup>7,8</sup>。

この問題については、その後追試が行われたが、ラジオトキシンの存在を示すデータは得られていない<sup>9</sup>。

#### ○ 糖の分解生成物

グルコースなどの糖を高線量で照射すると、グルコソンをはじめとするアルドスロース (aldosulose)、グリオキザール、グリセルアルデヒド、グリオキシル酸などが生じ、変異原性が現れることが知られている<sup>10</sup>。

実際に、日本で行われた実験でも、6~37kGy の範囲で照射されたグルコース水溶液において、特に 13kGy 以上の照射で変異原性を示すことが確認されている<sup>10</sup>。

しかし、WHO の報告書 (1994) によれば、「果実や果汁の成分として糖が照射されても、純粋な糖溶液が照射された時に生じる変異原性物質は検出できるほど生成しないことが、分析化学的な研究で明らかにされている<sup>1</sup>」とされている。

変異原性物質の生成は、果実中で抑制されること、照射果実では変異原性を示さないこと、動物個体を用いた実験では照射グルコースが変異原性を示さないことが示されており、総合的に考えると照射果実の健全性については問題がないとの結論が得られている。

#### ○ アミノ酸の分解生成物

最も単純なアミノ酸であるグリシンを真空中で照射すると、グリオキシル酸やホルムアルデヒドが生成する<sup>1</sup>。また、アラニンからはアセトアルデヒドも生成する<sup>1</sup>。これらは、ヒトに対して発がん性がある可能性が指摘されている。

#### ○ 糖とアミノ酸の混合物

糖とアミノ酸の混合物は、100°C前後での加熱で、メイラード反応により、変異原性物質を生成することが知られている<sup>10</sup>。糖とアミノ酸の混合物を照射した研究では、照射によって変異原性は誘発されないことが示されている<sup>10</sup>。

#### ○ その他

この他に照射食品中に生成する物質として、トリクロロエタン、メタノール等のア

ルコールが知られている<sup>3</sup>。

なお、コバルト 60 による<sup>ガンマ</sup>  $\gamma$  線照射と電子線の照射でも分解生成物のパターンは異なる<sup>11</sup>。

### (3) 毒性評価

#### ① 体内動態

該当情報なし

#### ② 一般毒性

放射線分解生成物には多数の物質が存在するが、そのほとんどは加熱等の調理によっても生成する。これらの物質については、多くの毒性試験データが存在する。WHO の報告書（1994）によれば、「照射食品中で検出される生成物のほとんどは、非照射食品でも検出される。毒性試験の結果から、通常の商品摂取であれば、放射線分解生成物は健康に害は及ぼさない<sup>1</sup>」とされている。

#### ③ 変異原性・遺伝毒性

放射線分解生成物には多数の物質があり、変異原性をもつものも知られている。前述の通り、高線量照射されたグルコース水溶液が変異原性を示すが、同じ研究の一環で行われた糖とアミノ酸の混合物を用いた実験では、照射によって変異原性は誘発されなかった<sup>10</sup>。

#### ④ 発がん性

該当情報なし

### (4) 曝露評価

#### ① 含有実態

米国 FDA による放射線分解生成物の生成量試算（1980 年）によると、「1kGy の吸収線量での全反応生成物は 30mg/kg（平均分子量を 300 と仮定）で、これ以上の線量では、生成物の量は線量に比例して直線的に増加する<sup>3</sup>」とされている。

#### ② 推定摂取量

該当情報なし

## (5) 耐容量

該当情報なし

## (6) 国際機関及び各国の取組状況

### ① 基準値

国際機関及び各国において、放射線を照射した食品中の放射線分解生成物に関する基準は制定されていない。

### ② リスク低減方法

#### (a) 国際的な規制

放射線分解生成物に対する特段の規制措置は講じられていない<sup>4</sup>。

#### (b) 一般的な対応策

WHO の報告書（1994）によれば、「放射線分解生成物の量は、主として吸収線量の大きさに依存するが、他の要因も生成量や種類に関係する。それらの要因としては、照射時の温度、粘度、成分組成、雰囲気（ambient atmosphere）などがある。これらの要因の組み合わせによっては、望ましくない最終生成物の生成量を低減させることができる<sup>1</sup>」とされている。

### ③ 国際的な評価

WHO の報告書（1994）によれば、「照射食品中で検出される生成物のほとんどは、非照射食品でも検出される。毒性試験の結果から、通常の食品摂取であれば、放射線分解生成物は健康に害を及ぼさない」とされている<sup>1</sup>。

## (7) 消費者の関心・認識

食品への放射線照射に関するアンケート<sup>a</sup>によれば、一般消費者の食品への放射線照射に対する認知度は現状では高くなく、半数以上の消費者は食品への放射線照射について具体的な内容を知らない。

ただし、同アンケートでは、照射食品について「食品中の成分が変化し、未知の健康影響をもたらす恐れがある」と思うかという設問に対して、69%の回答者が「そう思う」または「どちらかというと思う」と回答しており、この問題に対する潜在的な関心は高いと考えられる。

---

<sup>a</sup> 報告書3章3.2参照

## (8) 不足しているデータ

放射線照射にともなう分解生成物については、揮発性物質を中心に照射食品の安全性研究の初期段階に多くの分析が行われている。例えば、糖とアミノ酸の混合物など、発がん性との関連が指摘される物質についても、放射線による分解生成物は加熱等の調理加工による分解生成物と同等である<sup>1</sup>ことが確認されている。今後も必要に応じて、最新の科学的知見を反映させるために、研究動向を注視しておくことが望ましい。

### (引用文献)

- <sup>1</sup> WHO, Safety and Nutritional Adequacy of Irradiated Food, (1994) (日本語訳：照射食品の安全性と栄養適性, コープ出版, (1996))
- <sup>2</sup> Merritt C Jr et al., Effect of radiation parameters on the formation of radiolysis products in meat and meat substances, J.Agric.Food Chem., p.29, Vol.26, No.1, (1978)
- <sup>3</sup> Elias PS and Cohen AJ, Radiation Chemistry of Major Food Contaminants, Elsevier (1977) (日本語訳：食品照射の化学、学会出版センター)
- <sup>4</sup> Du M et al, Volatile profiles and lipid oxidation of irradiated cooked chicken meat from laying hens fed diets containing conjugated linoleic acid, Poultry Science 80, p.235, (2001)
- <sup>5</sup> Kopylov VA et al., Mutagenic effect of extracts from gamma-irradiated potato tubers on the sex cells of male mice, Radiobiologija, 12, p.524, (1972)
- <sup>6</sup> Levinsky HV and Wilson MA; Mutagenic evaluation of an alcoholic extract from gamma-irradiated potatoes., Food Cosmet. Toxicol., 13, p.243, (1975)
- <sup>7</sup> 佐藤満彦、Kuzin のラジオトキシン説 (1) その化学的実態、 Radioisotops, Vol41, p.87, (1992)
- <sup>8</sup> 佐藤満彦、Kuzin のラジオトキシン説 (2) その生物学的作用 Radioisotops, Vol41, p.161, (1992)
- <sup>9</sup> 松山晃、食品照射 放射線化学 第 51 号, p.49-50, (1991)
- <sup>10</sup> 祖父尼 他、照射による変異原性誘発の可能性、食品照射研究委員会研究成果最終報告書 ((社)日本アイソトープ協会)、p.133-220 (第 3 章)、(1992)
- <sup>11</sup> Merritt C, Radiolysis Compounds in Bacon and Chicken, Final Report., U. S. Army Natick Research and Development Laboratories, (1982)

### 1.1.3 アルキルシクロブタノン

#### (1) 注目されるようになった経緯

1970年代に放射線照射によって特異的に生成する放射線特異的分解生成物（Unique Radiolytic Product, URP）として2-アルキルシクロブタノン（以下2-ACB）の存在が確認された<sup>1</sup>。その後、1990年代後半にドイツ国立栄養生理学研究所の研究グループがコメントアッセイ（個々の細胞におけるDNA損傷を検出する試験法）を用いて、本物質が遺伝毒性を有する可能性を示唆した<sup>2</sup>。

#### (2) 科学的特性

2-ACBは、食品中の脂質であるトリグリセリドの分解によって生成し、前駆体となる脂肪酸の種類によって、2-ドデシルシクロブタノン、2-テトラデシルシクロブタノンなど、各種の2-ACBとなる（表4-1参照）。アルキルシクロブタノンの構造と生成経路は図4-1の通りである<sup>3</sup>。

表 4-1 食品中の脂肪酸から生成する 2-ACB の例

前駆体(脂肪酸)	名称	R	略称
パルミチン酸(C16:0)	2-Dodecylcyclobutanone (2-ドデシルシクロブタノン)	$(\text{CH}_2)_{11}\text{CH}_3$	2-DCB
パルミトレイン酸(C16:1)	2-Dodec-5'-enylcyclobutanone (2-ドデセニルシクロブタノン)	$(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$	2-DeCB
ステアリン酸(C18:0)	2-Tetradecylcyclobutanone (2-テトラデシルシクロブタノン)	$(\text{CH}_2)_{13}\text{CH}_3$	2-TCB
オレイン酸(C18:1)	2-Tetradec-5'-enylcyclobutanone (2-テトラデセニルシクロブタノン)	$(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$	2-TeCB
リノール酸(C18:2)	2-Tetradecadienylcyclobutanone (2-テトラデカジエニルシクロブタノン)	$(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	

このほか、ミリスチン酸からは2-decylcyclobutanone（2-decyl-CB）が生成する。

（出典：文献4をもとに一部情報を追加）

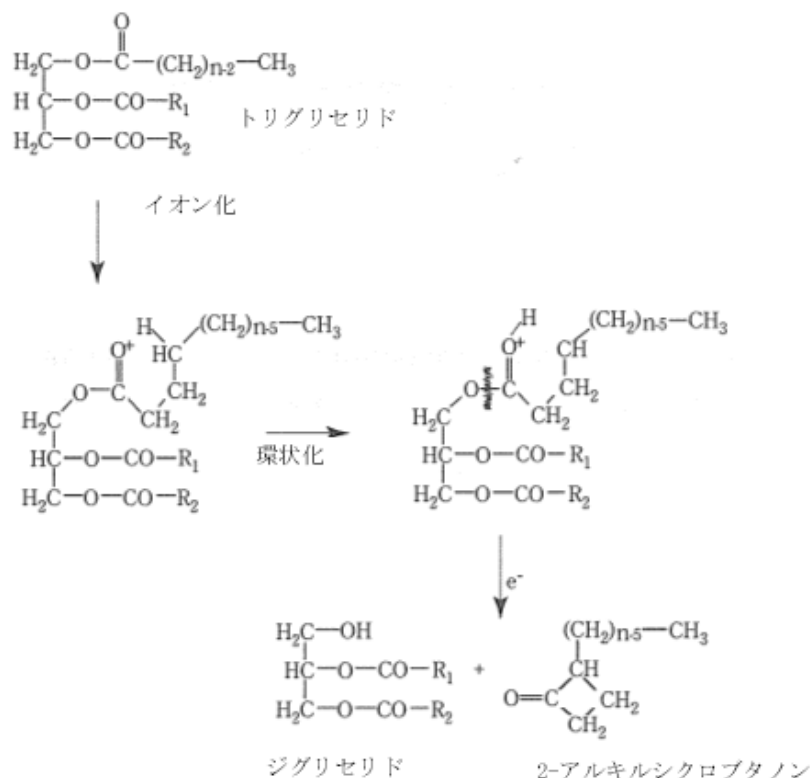


図 4-1 アルキルシクロプロタノンの構造と生成経路

(出典：文献 3 より和訳)

放射線照射が行われている食品のうち、主要な脂質の一種であるトリグリセリドの含有量の多い食品ほど 2-ACB 生成との関連性が強くなる。

### (3) 毒性評価

2-ACB の毒性については、遺伝毒性・発がん性との関連性を中心に 1990 年代後半から多くの報告が出されている。これまでの研究結果の概要は以下の通り。

#### ① 体内動態

##### ○ ラットへの給餌試験

飲料水 (1%エタノール) 中に 2-ACB (2-TCB, 2-TeCB) を添加してラットに 4 ヶ月給餌した (ラット一頭当たり約 1mg/日)。その結果、2-ACB は腸管バリアを通過して、脂肪組織から検出された。その濃度は、2-TCB が 0.31 μg/g 脂肪、2-TeCB が 0.07 μg/g 脂肪であった。ラットの脂肪組織の重量を 30 g と仮定すると、脂肪組織への蓄積量はそれぞれ 9 μg、2 μg で、ラットの摂取量の 10 万分の 1 程度であった。糞中に排泄されたのは、摂取した 2-ACB の 1%未満であった。このことから、これらの化合物は動物体内で代謝されるとともに、糞中にも排泄されることが明らかになった<sup>5</sup>。



## ② 一般毒性

### ◆急性毒性

2-ACB の急性毒性に関する研究例はない。

### ◆亜急性毒性、慢性毒性

亜急性毒性試験（28 日間、90 日間）又は慢性毒性試験（12 ヶ月以上）に関する研究例はない。ただし、WHO による 1970 年代に行われた米国陸軍の実験データの再解釈については、後述のリスク評価の項目を参照のこと。

### ◆その他の細胞毒性試験

- ・サルモネラ菌 TA97 株に対して、2-decyl-CB、2-DCB 及び 2-TCB の影響を調べたところ、2-decyl-CB、2-DCB といった短鎖長の 2-ACB に細胞毒性（増殖率の減少）が認められた<sup>6</sup>。
- ・ヒト結腸がん細胞（HT29 stem cells, HT29 clone19A）を 2-TCB に曝露させたところ、37°C、30 分では細胞毒性（テトラゾリウム塩を用いた生細胞のミトコンドリア酵素活性測定法）が見られなかったが、1～2 日間の曝露では、細胞毒性が観察された<sup>7</sup>。
- ・ヒト結腸正常細胞、前がん状態の細胞（LT97 adenoma cells）、及びヒト結腸がん細胞（HT29 clone19A）の 2-DCB に対する感受性を調べたところ、正常細胞及び前がん状態の細胞においては、細胞毒性（トリパンプルー色素排除試験による細胞の生死判定法）が用量依存的に示された。一方、がん細胞においては、細胞毒性は観察されなかった<sup>8</sup>。

## ③ 変異原性・遺伝毒性

### ○ 微生物を用いた試験

- ・サルモネラ菌を用いた復帰突然変異試験（Ames 試験）では、変異原性は認められなかった<sup>3,6,9</sup>。
- ・その他、大腸菌、酵母等を用いた試験でも変異原性は認められなかった<sup>10,11</sup>。

### ○ 哺乳類培養細胞を用いた遺伝毒性試験

- ・ヒト結腸正常細胞、前がん状態の細胞（LT97 adenoma cells）、及びヒト結腸がん細胞（HT29 clone19A）の 2-DCB に対する感受性を調べたところ、正常細胞及び前がん状態の細胞においては、DNA 鎖切断が用量依存的に示された。一方、がん細胞においては、DNA 鎖切断は観察されなかった<sup>8</sup>。

- ・ヒト結腸がん細胞（HT29 stem cells, HT29 clone19A）を用いた *in vitro* コメットアッセイにおいて、2-ACB 類は DNA 損傷の増加を引き起こさなかった<sup>3</sup>。
- ・ヒト HeLa 細胞及びヒト結腸がん細胞 (HT29 stem cells) に対する 2-TCB、2-TeCB、2-DCB、2-decyl-CB の影響を調べたところ、2-TCB 及び 2-TeCB については、細胞傷害が見られる高濃度でしか酸化的 DNA 傷害を引き起こさなかったが、2-DCB、2-decyl-CB については、細胞傷害が見られるより低い濃度で、酸化的 DNA 傷害を引き起こした<sup>3</sup>。
- ・ヒト HeLa 細胞及びヒト結腸がん細胞（HT29 stem cells）に対する 2-TCB、2-DCB、2-decyl-CB の影響を調べたところ、細胞傷害が見られるより低い濃度で、2-TCB は DNA 鎖切断を引き起こし、2-DCB 及び 2-decyl-CB は、酸化的 DNA 傷害を増加させた<sup>6</sup>。
- ・2-DCB の染色体異常誘発性に関して、ヒトのリンパ芽球細胞（TK6 lymphoblasts）を用いて、サイトカラシン B で細胞分裂を阻害した状態での小核形成を調べたところ、最高濃度（53  $\mu$ M）で小核の有意な増加が見られた<sup>12</sup>。

#### ○ラットを用いた *in vivo* 試験

- ・2-DCB を 2 段階の濃度（1.12mg/kg/bw、14.9mg/kg/bw）でラットに経管投与し、16 時間後に結腸細胞を採取してコメットアッセイにより、DNA 損傷を観察した。その結果、低用量投与群 6 頭のうち 2 頭、高用量投与群 6 頭のすべてで陰性対照群に比べて DNA 損傷の頻度と損傷量の増加が認められた<sup>13</sup>。

#### ④ 発がん性

##### ○ラットを用いた発がんプロモーション作用に関する試験

- ・ラットを用い、発がん物質である azoxymethane（AOM）単体、AOM+2-TCB、AOM+2-TeCB の 3 投与群において、結腸における腫瘍発生を観察したところ、AOM+2-TeCB を投与した群において、AOM 単体を投与した群と比較して、投与 6 ヶ月後に前がん状態の傷害の促進が認められた（投与 3 ヶ月には有意差なし）。また、投与 6 ヶ月後に腫瘍が発生した個体数に有意な差は見られなかったものの、AOM+2-TCB を投与した群、AOM+2-TeCB を投与した群において、AOM 単体を投与した群と比較して、個体あたりの腫瘍の数やサイズの増加が見られた。これらの結果より、2-ACB は発がんプロモーション作用を有していると示唆されている<sup>14</sup>。

#### (4) 曝露評価

##### ① 含有実態

WHO の声明 (2003) によれば、「2-DCB の照射食品中の生成量は極めて少なく、食品中での安定性も考慮すると、食品から摂取される 2-DCB の量は生の食品中の分析値よりも低い可能性がある<sup>15)</sup>」とされている。この理由として、「一般的に、低用量から中程度の照射による 2-DCB の食品中の生成量はわずかなレベルであり、室温で保存した鶏肉中では安定であっても、熱、光、酸素にさらされるとある程度の分解が起こること」が指摘されている<sup>15)</sup>。

これまでに、肉類 (牛肉・鶏肉)、卵・乳製品、魚介類 (サーモン)、アボガド、ヘーゼルナッツ、カカオ豆等で、2-ACB が検出されたとの報告がある<sup>3)</sup>。

なお、鶏肉を用いた実験によれば、2-DCB の生成量と照射線量 (10kGy 以下) との間には直線性が見られる<sup>16)</sup> (図 2)。

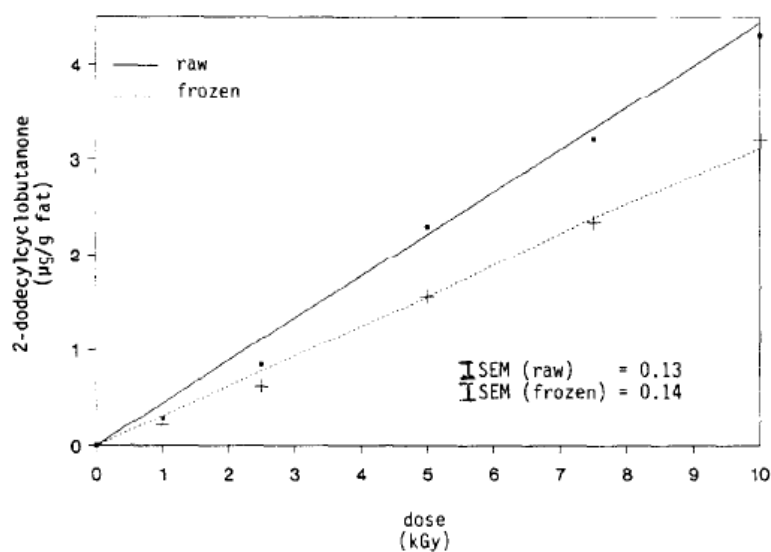


図 4-2 鶏肉に放射線を照射した時のアルキルシクロブタノン生成量

(出典：文献 16 による)

また、スパイスの中にはゴマの種子、マスタードの種子、ナツメグ等、比較的脂肪含有量の高いものがあるが、これらについて、高線量照射を行った際の詳細な 2-ACB 生成量に関する研究はない。

## ② 推定摂取量

- ・ 鶏肉を例とした試算例

殺菌線量 (3kGy) における 2-ACB の生成量は、鶏肉の脂質含量を 10% とすると、 $0.4 \mu\text{g/g}$  鶏肉 (調理後) と算定され、成人 (70Kg) が 200g の鶏肉を一度に摂取すると仮定すると、摂取量は  $80 \mu\text{g}$  (体重 1kg 当たり約  $1 \mu\text{g}$ ) となる<sup>13</sup>。

なお、スパイスからの推定摂取量に関する研究例はない。

## (5) 耐容量

2-ACB に関する耐容摂取量、急性参照値は設定されていない。

## (6) 国際機関及び各国の取組状況

### ① 基準値及び検出方法

#### (a) 基準値

2-ACB についてはこれまでに基準値は設定されていない。

#### (b) 検出方法

EU の照射食品の標準分析法 (EN1785)、Codex の標準分析法 (EN1785 を採用) として、食品中の脂質を抽出し、カラムで精製した後、ガスクロマトグラフ質量分析 (GC/MS) (ガスクロ/マススペクトル) で分離検出する方法が定められているほか、MS 以外には、TLC、ELISA による検出方法も報告されている<sup>17</sup>。

### ② リスク低減方法

現在、国際的あるいは各国における規制はとられていない。

### ③ リスク評価の状況

#### ○ WHO

WHO の声明 (2003) によれば、「2-DCB 及び他のシクロブタノン類の影響は、あったとしても極めてわずかか無視できる」とされている<sup>15</sup>。これらの根拠となるデータは次の通り。

#### ◆1970 年代の米国陸軍の実験データの再解釈

米国陸軍で 1970 年代に  $-30^{\circ}\text{C}$  で保存した鶏肉に高線量照射 ( $59\text{kGy}$ ) を行い、長期毒性試験を実施した。この実験条件によれば、鶏肉中には約  $1.5 \mu\text{g/g}$  鶏肉の 2-DCB が生成していたと推定されるが、この鶏肉をイヌ等に長期投与したり、細

菌や哺乳類培養細胞を用いた遺伝毒性試験を行っても影響が見られなかったことから、2-DCB 及び他のシクロブタノン類による影響は、あったとしても極めてわずかか無視できる。

◆その他、最近の実験データの評価

- ・実験に使用された 2-DCB が分解している可能性を否定できず、原因物質が特定できない。
- ・コメントアッセイは、偽陽性の結果が得られやすく、国レベルの規制機関によって正式な遺伝毒性試験方法としては採用されていない。

◆体内動態

- ・ラットへの給餌試験<sup>5</sup>（上述）によれば、2-ACB は脂肪組織に蓄積せず、速やかに代謝される。

○ EC

EC の食品科学委員会の声明（2002）によれば、「これまでに 2-ACB の悪影響を示すとされたデータのほぼすべてが *in vitro* 試験であり、これらの結果にもとづいて、脂質を含む照射食品中の 2-ACB 類をヒトが摂取した際の健康リスクを評価することは適当でない（not appropriate）。2-ACB の遺伝毒性は標準的な遺伝毒性試験法によって確認されたものではなく、各種 2-ACB 類に対する NOAEL を定めるための適切な動物給餌実験データも存在しない<sup>18</sup>」とされている。

○ 米国 FDA

FDA の貝類への照射許可に関する官報（2005）によれば、「2-ACB が大腸がんを引き起こす可能性があるとの論文<sup>14</sup>があるが、この論文の著者も述べているように、実験で用いたラットの 2-ACB の曝露量（mg/kg 体重）は、予想されるヒトの曝露量（ $\mu$ g/kg 体重）より 3 桁も大きい。実験動物モデルや実験計画の限界、データの曖昧性、実験で用いられた化学物質の曝露とヒトの曝露との間に密接な関係が存在しないことを考慮すると、大腸がんを引き起こすと考えるだけの科学的な確実性と信頼性をもった情報ではない」とされている<sup>19</sup>。

○ IARC（国際がん研究機関）

2-ACB の発がん性については国際がん研究機関（IARC）の評価書は出されていない。

## (7) 消費者の関心・認識

食品への放射線照射に関するアンケート<sup>a</sup>によれば、一般消費者の食品への放射線照射に対する認知度は現状では高くない。

ただし、同アンケートでは、照射食品について「食品中の成分が変化し、未知の健康影響をもたらす恐れがある」と思うかという設問に対して、69%の回答者が「そう思う」または「どちらかというと思う」と回答しており、この問題に対する潜在的な関心は高いと考えられる。

## (8) 不足しているデータ

各照射食品中のアルキルシクロブタノンの生成量及びその推定暴露量については、さらにデータの蓄積が望まれる。また、アルキルシクロブタノンの毒性（特に、遺伝毒性、発がんプロモーション作用）についても、今後の研究の動向を注視し、データを充実させていく必要がある。

---

<sup>a</sup> 報告書3章3.2参照

(引用文献)

- <sup>1</sup> Letellier PR and Nawar WW., 2-Alkylcyclobutanones from the radiolysis of triglycerides., *Lipids*, Vol.7, p.75-76, (1972)
- <sup>2</sup> Delincée H. et al., Genotoxic properties of 2-dodecylcyclobutanone, a compound formed on irradiation of food containing fat *Radiat. Phys. Chem.* 52, p.39-42, (1998)
- <sup>3</sup> Bournouf D. et al., Etude toxicologique transfrontaliere destinee a evaluer le risque encouru lors de la consommation d'aliments gras ionises. Toxikologische Untersuchung zur Risikobewertung beim Verzehr von bestrahlten fetthaltigen Lebensmitteln. Eine franzoesisch-deutsche Studie im Grenzraum Oberrhein. In Marchioni et al. (ed.) Rapport final/Schlussbericht INTERREG II. Project/Projekt No.3.171, Karlsruhe: Bundesforschungsanstalt fuer Ernaehrung
- <sup>4</sup> 内閣府食品安全委員会 平成 16 年度食品安全確保総合調査「放射線照射食品の安全性に関する文献等の収集・整理等の調査報告書」独立行政法人食品総合研究所, 平成 17 年 3 月
- <sup>5</sup> Horvatovich P et al, Detection of 2-alkylcyclobutanones, markers for irradiated foods, in adipose tissues of animals fed with these substances., *J Food Prot.* Oct;65(10), p.1610, (2002)
- <sup>6</sup> Hartwig et al., Toxicological potential of 2-alkylcyclobutanones--specific radiolytic products in irradiated fat-containing food--in bacteria and human cell lines., *Food Chem Toxicol.* 45, p.2581-2591, (2007).
- <sup>7</sup> Delincée et al., Genotoxicity of 2-alkylcyclobutanones, markers for an irradiation treatment in fat-containing food - Part I: cyto- and genotoxic potential of 2-tetradecylcyclobutanone., *Radiat.Phys.Chem.* 63., 431-435 (2002)
- <sup>8</sup> Knoll et al., 2-Dodecylcyclobutanone, a radiolytic product of palmitic acid, is genotoxic in primary human colon cells and in cells from preneoplastic lesions., *Mutat Res.* 594, 10-19 (2006)
- <sup>9</sup> Gadgil.P and Smith JS., Mutagenicity and acute toxicity evaluation of 2-dodecylcyclobutanone., *J.Food Sci.* 69, C713-716, (2004)
- <sup>10</sup> Sommers CH., 2-Dodecylcyclobutanone does not induce mutations in the Escherichia coli tryptophan reverse mutation assay., *J Agric Food Chem.* 51, p.6367, (2003)
- <sup>11</sup> Sommers CH. and Schiestl RH., 2-Dodecylcyclobutanone does not induce mutations in the Salmonella mutagenicity test or intrachromosomal recombination in Saccharomyces cerevisiae., *J. Food Prot.* 67, p. 1293, (2004)
- <sup>12</sup> Sommers CH., Induction of micronuclei in human TK6 lymphoblasts by 2-dodecylcyclobutanone, a unique radiolytic product of palmitic acid *J.Food Sci.* 71, C281-284, (2006)
- <sup>13</sup> Delincée H. et al., Genotoxitaet von 2-Dodecylcyclobutanon In: Knoerr M et al., (ed.) Lebensmittelbestrahlung 5. Deutsche Tagung, Karlsruhe: Berichte der Bundesforschungsanstalt fuer Ernaehrung. 11-12 Nov. 1998; BFE-R-99-01, p.262-269 (1999)
- <sup>14</sup> Raul F et al, Food-borne radiolytic compounds (2-alkylcyclobutanones) may promote experimental colon carcinogenesis., *Nutr Cancer* 44(2), p.88, (2002)
- <sup>15</sup> WHO, Statement on 2-Dodecylcyclobutanone and Related Compounds. (March 2003)
- <sup>16</sup> Stevenson M.H. et al., The use of 2-dodecylcyclobutanone for the identification of irradiated chicken meat and eggs, *Radiat. Phys. Chem.* Vol.42, no.1-3, p.363-366, 1993
- <sup>17</sup> Ndiaye B. et al., 2-Alkylcyclobutanones as markers for irradiated foodstuffs III. Improvement of the field of application on the EN 1785 method by using silver ion chromatography *Journal of Chromatography A*, 858, p.109-115, (1999)
- <sup>18</sup> EC: Statement of the Scientific Committee on Food on a Report on 2-alkylcyclobutanone [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/index_en.html) (2002)
- <sup>19</sup> U.S.Federal Register vol.70,157 Aug.16.(2005)

(注) アルキルシクロブタノンの毒性に関する文献は、論文として発表された情報もしくは WHO の報告書等に引用されている論文に準じた学術的情報に限定した。

## 1.2 微生物の増殖

### 1.2.1 マイコトキシン産生菌（主にアフラトキシン産生菌）

アフラトキシン等のマイコトキシンの産生に関しては、放射線照射によりマイコトキシンの産生能が増加するかがリスク評価のポイントであるが、産生能の増加については実証的なデータが乏しい。そこで、毒性評価、曝露評価、耐容量、基準値及び検出方法の項目では、リスク評価を行う際の基礎情報として、アフラトキシンに関する一般的な情報を記載した。

#### (1) 注目されるようになった経緯

1960年にアフラトキシンが発見され（七面鳥 X 病事件）、その後インドなどで食中毒が報告される中で、1970年代から80年代にかけて、食品の放射線照射処理により、アフラトキシン生産カビにおけるアフラトキシン産生能が増加するという研究結果が報告された<sup>1</sup>。その他、オクラトキシン生産カビにおけるオクラトキシンの増加等も報告されている<sup>2</sup>。

食品照射によるアフラトキシン産生能への影響をみた研究報告はあるものの<sup>1</sup>、実際の照射食品においてアフラトキシンの中毒例は報告されていない。香辛料などからアフラトキシンが検出されることがあるが、照射香辛料から実際に検出されたかは不明である。

#### (2) 科学的特性

##### ① 微生物及び関連する食品に関する知見

アスペルギルス (*Aspergillus*) 属、ペニシリウム (*Penicillium*) 属、フザリウム (*Fusarium*) 属の特定菌株が主にマイコトキシン（カビ毒）を産生する。特に、アフラトキシン産生能が照射により増加するという懸念が注目されてきた<sup>1</sup>。アフラトキシンは化学構造の異なる16種類が知られており、AFB<sub>1</sub>、AFB<sub>2</sub>、AFG<sub>1</sub>、AFG<sub>2</sub>の4種類と代謝物であるAFM<sub>1</sub>及びAFM<sub>2</sub>の6種類が代表的なものである<sup>3,4,5,6</sup>。

黄色コウジ菌 (*Aspergillus flavus*) や *Aspergillus parasiticus* などのアフラトキシン生産菌によるアフラトキシンの産生は、基質となる食品や飼料の成分組成や水分、温度等諸条件の組み合わせに左右される。アフラトキシン生産菌は熱帯から亜熱帯地域にかけて生息しており、炭水化物に富む米、トウモロコシ等の他、落花生、ピスタチオナッツ、一部香辛料等を基質として生育する<sup>3,4,5</sup>。

##### ② 照射による対象微生物の増殖・毒素生産に関する知見



- ・ 微生物及び毒素の放射線抵抗性

アフラトキシン産生菌である *A.flavus* の放射線抵抗性は高くなく、懸濁液中の  $D_{10}$  値<sup>a</sup>は 300Gy であり、乾燥条件では高くなるものの、600Gy 程度である。一方、毒素であるアフラトキシンは、食品中において放射線に対してきわめて安定であり、分解のためには 500kGy 以上の線量が必要となる。なお、アフラトキシンの放射線感受性は種類によって異なり、 $G1>B1>G2>B2$  の順に分解されやすい<sup>6</sup>。

- ・ 放射線照射による毒素産生能の増加

放射線照射処理により、アフラトキシンの産生能が増加する要因として、照射による産生菌の生育環境の変化、突然変異株の生成などが挙げられる。

放射線照射により、食品中脂肪分の組成が変化し、産生菌の生育が促進されることによってアフラトキシン産生量が増大する<sup>7</sup>。また、競合菌の減少により、産生菌が増加する。適正な線量の照射により産生菌は殺菌されることから、主に処理後の再汚染がこれらのリスク要因となる<sup>6</sup>。

放射線照射を繰り返すことにより、突然変異株が生じ、アフラトキシン産生量は増大する<sup>8</sup>。また、放射線による刺激効果によるアフラトキシン産生量の増大が指摘されている<sup>9</sup>。なお、産生能が増大する菌の生成確率は低く、多くの菌の産生能は減少し、増大した株も継代培養で元に戻る<sup>9</sup>。

他にも、水分含量の多い条件で、希釈または照射により菌数を減少させて接種すると、アフラトキシン産生量が増大するという報告がある。<sup>10,11</sup>

なお、照射によるマイコトキシン産生能の増加に関する報告は近年見受けられず、主に減少するという報告が多い<sup>12,13</sup>。

### (3) 毒性評価

#### ① 体内動態<sup>4</sup>

$AFB_1$  は体内で代謝され  $AFM_1$ 、 $AFP_1$ 、 $AFQ_1$ 、 $AFL$  に変換される。肝臓ではチトクロム P450 により  $AFB_1$ -8,9-epoxide が生成する。

$AFB_1$  の代謝物である  $AFM_1$  は乳中に移行する。経口摂取量の 0.9% が乳中に、20% が尿中に移行する。

#### ② 一般毒性<sup>4</sup>

<sup>a</sup> 90%の細胞がコロニー形成能力を喪失するのに必要な線量。照射条件によって値が異なるが、WHO の報告書をはじめ、微生物の放射線抵抗性を示す際に、一般的に用いられる。

肝臓に対して急性毒性を示す (LD50 : 0.3mg/kg [AFB<sub>1</sub>, 経口、ウサギ])。ラットでは、300 μg/kg (4 週間) で細胞性免疫の低下が認められた。

### ③ 変異原性・遺伝毒性<sup>4</sup>

サルモネラ菌を用いた Ames 試験で AFB<sub>1</sub>(25-200ng)に変異原性が認められた。

### ④ 発がん性<sup>4</sup>

アフラトキシンは天然の発がん物質であり、JECFA(1998)において、AFB<sub>1</sub>は強い発がん性を有するとされている。

IARC による発がん分類 (実験動物)

十分な証拠 (sufficient evidence) : アフラトキシンの混合物、AFB<sub>1</sub>、AFG<sub>1</sub>

限定的な証拠 (limited evidence) : AFB<sub>2</sub>

不十分な証拠 (inadequate evidence) : AFG<sub>2</sub>

IARC による発がん分類 (ヒト)

Group1(ヒトに対して発がん性を示す) : アフラトキシンの混合物

## (4) 曝露評価

### ① 含有実態

未照射の食品を対象とした厚生労働科学研究によれば、アフラトキシンは、ピーナッツ、ピーナッツバター、チョコレート、ピスタチオ、ハトムギ、アーモンド、ソバ粉、香辛料、ココア、コーングリッツの一部から 3 μg/kg 未満の濃度で検出されている<sup>4</sup>。

しかし、実際の照射食品について、アフラトキシンの含有実態を調べたデータはない。

### ② 推定摂取量

未照射の食品を対象にモンテカルロ法を用いた推定によれば、我が国におけるアフラトキシンの推定摂取量の 99.9 パーセンタイル値は、2.06ng/kg/day と試算されている<sup>3,4,5</sup>。

しかし、実際の照射食品によるアフラトキシンの推定摂取量に関するデータはない。

## (5) 耐容量

### ① 耐容摂取量

耐容摂取量は設定されていない<sup>4</sup>。

## ② 急性参照値

急性参照値は設定されていない<sup>4</sup>。

## (6) 国際機関及び各国の取組状況

### ① 基準値及び検出方法

#### (a) 基準値

Codex の照射食品に関する一般規格において、照射食品の衛生に関する取り扱いが記載されている。適正製造規範(Good Manufacturing Practice: GMP)、HACCP、生鮮食品の輸送取り扱い規則の遵守が示されている中、「微生物学的安全性に関しては各国の規格基準に従うべき」と示されている<sup>14</sup>。なお、国際的なアフラトキシンに関する基準値は Codex<sup>a</sup>において総アフラトキシン (B1+B2+G1+G2) 等に関する規制が加工用落花生等に設定されており、EU<sup>b</sup>、米国<sup>c</sup>をはじめ 70 カ国以上において基準値が設定されている<sup>15,16,17</sup>。我が国では、食品衛生法により、アフラトキシン B1 は食品中に検出されてはならない (10  $\mu$  g/kg 以上が陽性) とされている<sup>3,4</sup>。

#### (b) 検出方法

アフラトキシンの分析法に関しては、クロロホルム、メタノールまたはアセトニトリルに少量の水を加えた溶媒で抽出し、液液分配またはシリカゲル等で精製した後、HPLC、LC/MS 及び薄層クロマトグラフィーで解析を行う<sup>3,4,5</sup>。

## ② 汚染防止・リスク低減方法

### ○ 国際的な規制

放射線照射された食品中のアフラトキシンに特化した規制は国際的に制定されていない。

### ○ 一般的な対応策

アフラトキシンを放射線で分解することは難しく、特に乾燥状態や食品中では非常に高線量を要するが、アフラトキシンを産生する糸状菌は比較的放射線感受性が高く、8kGy 程度の照射で完全殺菌できる<sup>6</sup>。

食品によっては、照射により、アフラトキシン産生菌の生育環境が向上する可能性があるため、処理後の再汚染防止を徹底する必要がある。また、繰り返し照射による突然変異株の生成を防止するためにも、適正な管理が要求される<sup>6</sup>。

<sup>a</sup>加工用落花生 15  $\mu$  g/kg(AFB1+ B2+ G1+ G2) 乳 0.5  $\mu$  g/kg(AFM1)

<sup>b</sup>加工用落花生 15.0  $\mu$  g/kg(AFB1+ B2+ G1+ G2) 8.0  $\mu$  g/kg(AFB1) 等

<sup>c</sup>全食品 20  $\mu$  g/kg (AFB1+ B2+ G1+ G2)

### ③ 国際的な評価

#### ○ WHO

WHO の報告書（1994）は、「照射後のアフラトキシン生産能増大の可能性を示す実験は、実用的見地からは考えられない実験条件で行われている」としている。「従って、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においてアフラトキシンの増加という危険性は存在しない」と結論している<sup>1</sup>。

#### ○ EC

EC の食品科学委員会の見解（2003）によれば、WHO の見解同様、「マイコトキシンが増加する危険性はほとんどない」としている<sup>18</sup>。

#### ○ 米国

「食品製造・加工・出荷における放射線照射」において、使用できる線源や装置、食品の種類と線量、表示義務などを規定している。この中において、アフラトキシン産生に関する特別なリスク管理等に関しては基準が定められていない<sup>19</sup>。

### (7) 消費者の関心・認識

食品への放射線照射に関するアンケート<sup>d</sup>によれば、食品への放射線照射に対する一般消費者の認知度は現状では高くなく、半数以上の消費者は具体的な内容を知らない。

ただし、同アンケートでは、照射食品について「食品中の成分が変化し、未知の健康影響をもたらす恐れがある」と思うかという設問に対して、69%の回答者が「そう思う」または「どちらかというと思う」と回答していることから、アフラトキシンを始めとするマイコトキシンの安全性も類似の問題として潜在的な関心は高いと考えられる。

### (8) 不足しているデータ

放射線照射によりアフラトキシン産生菌のアフラトキシン産生能が増加するという懸念は、1980年代の研究をもとに WHO の報告書（1994）や EC の食品科学委員会の見解（2003）<sup>1,18</sup> で否定されており、特段の追加データは必要ないと考えられる。

---

<sup>d</sup> 報告書 3 章 3.2 参照

(引用文献)

- <sup>1</sup> WHO, Safety and Nutritional Adequacy of Irradiated Food, (1994) (日本語訳：照射食品の安全性と栄養適性, コープ出版, (1996))
- <sup>2</sup> Paster N et al, Effect of Gamma Radiation on Ochratoxin Production by the Fungus *Aspergillus Ochraceus*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 36: p.445-449, (1985)
- <sup>3</sup> 農林水産省、食品安全に関するリスクプロファイルシート アフラトキシン、  
[http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk\\_analysis/priority/pdf/chem\\_aflatox.pdf](http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/pdf/chem_aflatox.pdf)
- <sup>4</sup> 厚生労働省、アフラトキシンに関するリスクプロファイル、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会（平成20年7月8日開催）資料  
2-4<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/07/dl/s0708-3g.pdf>
- <sup>5</sup> 内閣府食品安全委員会、アフラトキシン B1 の概要について、  
<http://www.fsc.go.jp/emerg/af.pdf>
- <sup>6</sup> 久米民和、食品照射はカビ毒アフラトキシンの防止に役立つか、放射線と産業, 115 号, pp.20-24, (2007)
- <sup>7</sup> Priyadarshini E and Tulpule PG, Effect of Graded Doses of Gamma-Irradiation on Aflatoxin Production by *Aspergillus Parasiticus* in Wheat, *Food and Cosmetic Toxicology*, 17: p.505-507, (1979)
- <sup>8</sup> Frank HK et al., Response of Toxigenic and Non-toxigenic Strains of *Aspergillus flavus* to Irradiation., *Sabouraudia*, 9, p.21-26, (1971)
- <sup>9</sup> 伊藤均、アフラトキシン産生に及ぼす低線量照射の影響、食品照射研究委員会研究成果最終報告書 ((社)日本アイソトープ協会)、p.235-244、(1992)
- <sup>10</sup> Sharma A et al, Influence of Inoculum Size of *Aspergillus parasiticus* Spores on Aflatoxin Production, *Appl. Environ. Microbiol*, 40, p.989-993, (1980)
- <sup>11</sup> Odamtten GT et al., Influence of Inoculum Size of *Aspergillus flavus* Link on the Production of B1 in Maize Medium Before and After Exposure to Combination Treatment of Heat and Gamma Radiation., *Int. J. Food Microbiol.*, 4, p.119-127, (1987)
- <sup>12</sup> Farag RS et al., Aflatoxin Destruction and Residual Toxicity of Contaminated-Irradiated Yellow Corn and Peanuts on Rats., *Adv Food Sci.*, 26.p.122-129, (2004)
- <sup>13</sup> Aziz et al, Control of *Fusarium* moulds and fumonisin B1 in seeds by gamma-irradiation, *Food Control.*, 18. p.1337-1342, (2007)
- <sup>14</sup> Codex, Codex General Standard for Irradiated Foods, CODEX STAN 106-1983, REV.1-2003, (2003)
- <sup>15</sup> Codex, Codex General Standard for Contaminants and Toxins in Foods, CODEX STAN 193-1995, Rev.3-2007, (2007)
- <sup>16</sup> COMMISSION REGULATION (EC) No 1881/2006
- <sup>17</sup> U.S.A. Compliance Policy Guides
- <sup>18</sup> EUROPEAN COMMISSION, Revision of the opinion of the Scientific Committee on Food on the irradiation of food, (2003)
- <sup>19</sup> 21CFR179 Irradiation in the Production, Processing and Handling. of Food

## 1.2.2 放射線抵抗微生物（ボツリヌス菌など病原性微生物）

毒性評価、曝露評価、耐容量、基準値及び検出方法の項目では、リスク評価を行う際の基礎情報として、ボツリヌス毒素に関する一般的な情報を掲載した。

### (1) 注目されるようになった経緯

放射線照射によって微生物の突然変異が引き起こされ、放射線抵抗性微生物が発生するのではという指摘がある<sup>1</sup>。

ボツリヌス菌 (*Clostridium botulinum*) やセレウス菌 (*Bacillus cereus*) は、食中毒の事例が国内外で多数報告されており、その芽胞は放射線抵抗性が高いことが知られている<sup>1</sup>。そのため、照射後残存した芽胞が発芽、増殖及び毒素産生を行い、中毒を引き起こす危険性が示唆されてきた。特にボツリヌス菌に関しては過去に多数の研究がなされている<sup>2</sup>。特に魚介類に照射を行うと、体内にグリコーゲンが生成してボツリヌス菌の毒素産生が増加したり、酸素非透過性の袋に保存した試料では、嫌気性菌であるボツリヌス菌が増殖しやすくなる可能性が指摘されている<sup>3</sup>。

国内外においてボツリヌス菌等による食中毒は今までに多数報告されている。照射食品に関しては、魚介類でボツリヌス菌感染のリスクが高いとされている。魚介類の照射は多くの国で禁止されており、照射食品に由来する中毒事例は今まで報告されていない。

### (2) 科学的特性

- ・ 突然変異による放射線抵抗性微生物の発生

微生物に放射線を繰り返し照射すると、放射線抵抗性を示すことがある<sup>4</sup>が、継代培養することで、放射線抵抗性は元へ戻る。放射線誘発の突然変異は、通常の照射条件下では発生率が低く、紫外線や薬剤と同程度である<sup>5</sup>。

- ・ 放射線抵抗性

水懸濁液中のボツリヌス菌の  $D_{10}$  値は 2kGy 弱であるのに対し、鶏肉中においては C 型、E 型菌芽胞は 10kGy の照射でも完全に死滅させることができなかった<sup>6</sup>。

- ・ 照射による病原性微生物及び毒素の増加

放射線照射によるボツリヌス菌への影響を見た研究は鶏肉や魚介類において複数報告されている。

ボツリヌス菌を接種した鳥の皮は、照射 (3kGy) の有無にかかわらず、10°C で保存した場合は毒素を産生しないが、30°C で保存した場合は毒素を産生する。このとき、照射した鶏肉での毒素生産が遅くなる。なお、腐敗臭が発生する以前に毒素が産生されることはない<sup>7</sup>。

1960年代に米国で行われた研究によると、魚介類では照射が原因で魚体内のグルコース等の糖成分の残存量の増加が引き起こされ、非照射試料より短時間でボツリヌス菌が照射魚体内に毒素を産生する<sup>3</sup>。

一方、1970年代のドイツ連邦栄養学研究所での研究では、照射の有無によって差は無いものの、5°C以上の保存温度において毒素の産生が報告されている<sup>8</sup>。

### (3) 毒性評価

#### ① 体内動態

該当情報なし

#### ② 一般毒性

ボツリヌス毒素は熱に不安定な神経毒である。神経伝達物質であるアセチルコリンの分泌を抑制し、弛緩性麻痺を起こす。なお、知覚神経には作用しないため、中毒になった状態においても意識はある。

#### ③ 変異原性・遺伝毒性

該当情報なし

#### ④ 発がん性

該当情報なし

### (4) 曝露評価

#### ① 含有実態

抗原性の違いにより A～G 型に分類されている。人に病原性を示すのは A、B、E 及び F 型であり、毒素産生菌はタンパク分解菌とタンパク非分解菌に分類される<sup>9</sup>。魚類によるボツリヌス食中毒は E 型が原因になるなど、食材によって食中毒の原因となる毒素が異なる<sup>3</sup>。また、菌が土壌由来であるため、その分布に地域性があり、食中毒原因菌の毒素型と一致することが多い<sup>10</sup>。

#### ② 推定摂取量

該当情報なし

### (5) 耐容量

該当情報なし

## (6) 国際機関及び各国の取組状況

### ① 基準値及び検出方法

#### (a) 基準値

Codex の照射食品に関する一般規格において、照射食品の衛生に関する取り扱いが記載されている。GMP、HACCP、生鮮食品の輸送取り扱い規則の遵守が示されているが、「微生物学的安全性に関しては各国の規格基準に従うべき」と示されている<sup>11</sup>。

#### (b) 検出方法

ボツリヌス菌毒素の分析法に関しては、食品や糞便から各種培地に分離した後、嫌気培養し、毒素検出はマウスでの毒性試験または PCR 法による毒素遺伝子の検出を行う<sup>9</sup>。

### ② 汚染防止・リスク低減方法

#### (a) 国際的な規制

放射線照射された食品中のボツリヌス菌に特化した規制は制定されていない。

#### (b) 一般的な対応策

保存方法によっては、ボツリヌス菌の毒素生産能に差が生じることがあることから、適切な温度（魚介類で 3℃以下等）での保存や、場合によっては加熱処理等を組み合わせる必要がある<sup>2,3</sup>。また、ボツリヌス菌は嫌気性であることから、増殖を抑えるために酸素透過性の食品包装が必要になるとの指摘もなされている<sup>3</sup>。

### ③ 国際的な評価

#### ○ WHO

ボツリヌス菌などの放射線抵抗微生物が照射環境で特異的に増加するという懸念は、現在 WHO の報告書（1994）で否定されている<sup>2</sup>。ただし、保存方法の違いにより毒素生産能に差が生じる可能性があることから、適切な保存方法（魚において 3℃以下で保存等）の遵守を推奨している<sup>2</sup>。

#### ○ EC

EC の食品科学委員会の見解（2003）によれば、「微生物毒素は微生物類より放射線に抵抗性であり、微生物毒素の被害を防ぐには照射前の良好な製造工程と照射後の良



好な貯蔵管理が必要である」とされている<sup>12</sup>。

○ 米国

「食品製造・加工・出荷における放射線照射」において、使用できる線源や装置、食品の種類と線量、表示義務などを規定している。この中では照射食品のボツリヌス毒素産生に関する特別なリスク管理等に関する基準は定められていない<sup>13</sup>。

(7) 消費者の関心・認識

食品への放射線照射に関するアンケート<sup>a</sup>によれば、食品への放射線照射に対する一般消費者の認知度は現状では高くなく、半数以上の消費者は具体的な内容を知らない。

ただし、同アンケートでは、照射食品について「食品中の成分が変化し、未知の健康影響をもたらす恐れがある」と思うかという設問に対して、69%の回答者が「そう思う」または「どちらかというと思う」と回答していることから、ボツリヌス菌を始めとする微生物とその安全性も類似の問題として潜在的な関心は高いと考えられる。

(8) 不足しているデータ

放射線抵抗微生物が放射線照射食品において特異的に増加するという懸念は、上述の通り、WHOの報告書(1994)<sup>2</sup>で否定されている。また、ボツリヌス菌などの特異的増殖についても、同報告書において、照射特有の危害を起こさせることはないとされている。したがって、特段の追加データは必要ないと考えられる。

---

<sup>a</sup> 報告書3章3.2参照

(引用文献)

- <sup>1</sup> 伊藤均、連載：なぜ食品照射かーその歴史と有用性 【2】 食品微生物等に対する放射線の影響と安全性、放射線と産業、111号、pp.36-42、(2006)
- <sup>2</sup> WHO, Safety and Nutritional Adequacy of Irradiated Food, (1994) (日本語訳：照射食品の安全性と栄養適性, コープ出版, (1996))
- <sup>3</sup> 宮原誠、照射食品安全性検証の歴史(2) 照射魚介類中のボツリヌス菌について、食品照射 39 巻、pp.28-49、(2004)
- <sup>4</sup> Davies R et al., Radiation-resistant mutants of *Salmonella typhimurium* LT2 : Development and characterization, J. Bacteriol., 113, p.133-144, (1973)
- <sup>5</sup> 伊藤均 他、繰り返し照射による *Salmonella typhimurium* の放射線抵抗性の誘導、食品照射. 24 巻、12-15、(1989)
- <sup>6</sup> 小崎俊司 他、ボツリヌス菌芽胞に対するガンマ線照射の影響、食品照射研究委員会研究成果最終報告書 ((社)日本アイソトープ協会)、p.224-234、(1992)
- <sup>7</sup> Dezfulian M and Bartlett JG, Effect of irradiation on growth and toxigenicity of *Clostridium botulinum* types A and B inoculated on to chicken skins, Appl Environ Microbiol 53: p.201-203, (1987)
- <sup>8</sup> Hussain AM et al., Comparison of Toxin Production by *Clostridium botulinum* Type E in Irradiated and Unirradiated Vacuum-Packed Trout (*Salmo Gairneri*), Arch. Lebensbittel hyg., 28, p.23-27. (1977)
- <sup>9</sup> 農林水産省、食品安全に関する病原微生物リスクプロファイルシート ボツリヌス菌  
[http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk\\_analysis/priority/pdf/micro\\_botulinu.pdf](http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/pdf/micro_botulinu.pdf)
- <sup>10</sup> CDC : Botulism in the United States 1899-1996, Atlanta, pp.5-6, (1998)
- <sup>11</sup> Codex, Codex General Standard for Irradiated Foods, CODEX STAN 106-1983, REV.1-2003, (2003)
- <sup>12</sup> EUROPEAN COMMISSION, Revision of the opinion of the Scientific Committee on Food on the irradiation of food, (2003)
- <sup>13</sup> 21CFR179 Irradiation in the Production, Processing and Handling. of Food

### 1.3 誘導放射能の生成

#### (1) 注目されるようになった経緯

食品中にはもともと自然の放射性元素（ラドン等）が存在する。第二次世界大戦終了後、各国で食品への放射線照射の実用化の研究が進められる中で、食品への放射線照射によってさらに放射能を誘起する（誘導放射能）ことは極力避けるべきとの観点から、各国で照射食品の健全性についての研究が行われた<sup>1</sup>。1960年代にこれらの研究を踏まえ、JECFIは安全を見越して、電子線発生装置からのエネルギーは最高10MeV、X線は5MeV以下とする勧告を出した<sup>2</sup>。

#### (2) 科学的特性

##### ① 関連する食品

ジャガイモ、タマネギ、ニンニク、イチゴ、マンゴー、香辛料（スパイス、ハーブ）、肉類（家禽肉、豚肉等）、魚介類（エビ、カエル脚等）、乾燥野菜等すべての食品。特に、高エネルギーの放射線を照射するものほど誘導放射能との関連性が強くなる。

##### ② 誘導放射能の発生に関する知見

食品照射で使われる放射線は一般的には10MeV以下の電子線とコバルト60の<sup>ガンマ</sup>線であり、このレベルの放射線では主として $(\gamma, n)$ 反応<sup>a</sup>が問題になる。このほか、 $(\gamma, \gamma')$ 反応<sup>b</sup>、 $(\gamma, p)$ 反応<sup>c</sup>について誘導放射能が生じる可能性がある<sup>3</sup>。

その他にも、照射施設では、照射装置本体、周辺設備等が放射化することがあり、このとき二次的に中性子が発生し、 $(n, \gamma)$ 反応<sup>d</sup>により<sup>ガンマ</sup>線が発生する可能性があることから、IAEAでは照射場には中性子を発生する物質をできるだけ置かないように勧告している<sup>4</sup>。

<sup>a</sup> 物質に $\gamma$ 線が照射された場合に、原子核が中性子結合エネルギー以上に励起されて中性子が放出される反応で、光核反応とも呼ばれる。中性子が1つ減った核種が放射性であれば、放射化が引き起こされる。

<sup>b</sup>  $\gamma$ 線によって励起された原子核が再び元の基底状態に戻るときに $\gamma$ 線を放出する反応。

<sup>c</sup>  $\gamma$ 線を照射された原子核から陽子（proton）が放出される反応。

<sup>d</sup> 中性子を照射された原子核から $\gamma$ 線が放出される反応。

- (γ, n) 反応

閾値が 5~10MeV の間にあり、反応生成物が放射性核種のものには 110 種類あるが、反応断面積から考えて、これらの反応により食品中の放射能が直接測定できる可能性はない。<sup>ガンマ</sup>γ 線のエネルギーが 5MeV 以下の場合、(γ, n) 反応により直接放射化される核種はない<sup>3,5</sup>。

- (γ, γ') 反応

モデル試料としてカドミウム箔、スズ箔を用いて照射実験を行ったところ、コバルト 60 の<sup>ガンマ</sup>γ 線によって、ストロンチウム 87、カドミウム 113、インジウム 113、インジウム 115 などをターゲットとする反応により放射化が認められた。しかし、食品として考えた時は、これらの元素が食品中に含まれる量は極微量であり、黒コショウを試料としてコバルト 60 の<sup>ガンマ</sup>γ 線で照射後、スペクトロメータにより測定を試みたが検出できなかった<sup>3</sup>。

- (γ, p) 反応

<sup>ガンマ</sup>γ 線のエネルギーが 10MeV 以下の場合、(γ, p) 反応で直接放射化される核種はない<sup>3</sup>。

### (3) 毒性評価

該当情報なし

### (4) 曝露評価

WHO の報告書 (1994) によれば、「多くの食品について照射後 24 時間以内の誘導放射能を理論的な半経験式を用いて計算した研究では、誘導放射能を検出するのは困難と評価された<sup>2</sup>」とされている。

米国陸軍の Natick 研究所の実験及び当該データを再整理した結果によると、コバルト 60 を 50kGy 照射した牛肉、ベーコンから、バックグラウンドの 2.4 倍、3 倍の誘導放射能が検出された。また、核種は不明であるが、牛肉でも 4.5kBq、ベーコン 2.3kBq、2.7kBq などの誘導放射能が観測された。さらに、10kGy 以上 20kGy 以下の照射でも、カドミウムなどで (γ, γ') 反応が観測された。また、コバルト 60 の<sup>ガンマ</sup>γ 線を 25kGy 照射した食品において、放射能がバックグラウンド以上の値を示し、体内被曝量が増加することが報告されている<sup>6</sup>。

食品中の 94 核種全体に対する光核反応の閾値は 10.5MeV であり、10MeV の電子線で 32kGy 照射した直後の食品の誘導放射能は  $10^3\text{Bq}$  となる。10MeV の電子線照射により生成した放射性核種の体内での実効半減期は約 10 日となる<sup>7</sup>。

## (5) 耐容量

該当情報なし

## (6) 国際機関及び各国の取組状況

### ① 基準値

放射線照射された食品中の誘導放射能に対する基準は制定されていない。

### ② リスク低減方法

#### (a) 国際的な規制

IAEA、Codex の勧告（2002）においては、「食品中の誘導放射能は有意ではない」とされているが、「作業者の被曝等の側面も含めて、照射施設は GMP に従うべき」とされている<sup>4</sup>。

#### (b) 一般的な対応策

照射後、一定時間の経過により誘導放射能は低減される。したがって、照射後、摂取までに一定の時間を確保することにより、誘導放射能による影響を低減することができる。

### ③ 国際的な評価

#### ○ WHO

WHO の報告書（1994）によれば、「各国で食品照射に認められているエネルギー限界（電子線で 10MeV、X 線で 5MeV、コバルト 60 で 1.33MeV）では、誘導放射能が測定可能なレベルには達しない」とされている<sup>2</sup>。

#### ○ IAEA

IAEA の報告書（2002）によれば、「平均線量 60kGy までのコバルト 60 の<sup>ガンマ</sup>γ 線で照射された食品の消費によって生じる被曝量は有意ではなく、ゼロと表現するのが最も適切であるとされている。具体的には、照射直後の食品を 50kg/年間消費した時の被曝量の増加は、 $10^{-8}\text{mSv/年}$ 、すなわち自然のバックグラウンドレベルである  $3\text{mSv/年}$  の 3 億分の 1 未満である<sup>4</sup>」とされている。

#### (7) 消費者の関心・認識

2007年に行われた食品への放射線照射に関するアンケート<sup>e</sup>によれば、一般消費者の食品への放射線照射に対する認知度は現状では高くなく、半数以上の消費者は食品への放射線照射について具体的な内容を知らない。

#### (8) 不足しているデータ

上述の通り、これまでのWHOの報告書(1994)<sup>2</sup>やIAEAの報告書(2002)<sup>4</sup>での検討により、食品への放射線照射によって生じる誘導放射能は、有意なレベルに達しないとされている。国内の研究でも、ストロンチウムなどの一部の核種についてはガンマ線照射による放射化が測定されるが、食品中に含まれるとしてもその含有量は微量であるため、安全上問題にならないことが確認されている。従って、通常の組成の食品であれば、特段の追加データは必要ないと考えられる。

---

<sup>e</sup> 報告書3章3.2参照

(引用文献)

- <sup>1</sup>松山晃、食品照射研究・開発の現況、化学と生物 Vol.6, No.7、p.393-400、(1968)
- <sup>2</sup>WHO, Safety and Nutritional Adequacy of Irradiated Food, (1994) (日本語訳：照射食品の安全性と栄養適性, コープ出版, (1996))
- <sup>3</sup>古田雅一 他、照射食品中の誘導放射能、食品照射研究委員会研究成果最終報告書 ((社)日本アイソトープ協会)、p.3-45 (第1章)、(1992)
- <sup>4</sup>Natural and induced radioactivity in food IAEA-TecDoc-1287, (2002)
- <sup>5</sup>古田雅一、照射食品の誘導放射能の評価、食品照射 第41巻、第1、2号、p.23、(2006)
- <sup>6</sup>宮原誠、X線並びに $\gamma$ 線を照射した食品に生じる誘導放射能、国立衛研報 第125号、p.107-118、(2007)
- <sup>7</sup>松山晃、世界における食品照射の現状と課題、食品衛生研究 第36巻、No.6、p.7、(1986)

## 2. 照射食品の栄養適性、加工適性、保存性に係るリスク

### 2.1 食品成分の変性

#### 2.1.1 栄養価等の損失

##### (1) 注目されるようになった経緯

1950年代から60年代にかけて米国陸軍で過剰照射された食品を餌として用いて行われた動物実験において、ビタミン不足による不妊等が観察されたことにより、食品照射により、ビタミン等の生理活性物質が分解されることが明らかになった<sup>1</sup>。

##### (2) 科学的特性

###### ① 損失が懸念される栄養素

WHOの報告書(1994)によれば、「加熱、乾燥、くん煙、缶詰、冷凍などのその他の方法と同様に、水分含量、主要栄養素(タンパク質、炭水化物、脂質)、必須ミネラル、水溶性ビタミン、脂溶性ビタミンといった栄養素が放射線照射によって影響を受ける」と報告されている<sup>2</sup>。

###### ② 照射による栄養価への影響に関する知見

###### ・ 主要栄養素(タンパク質と炭水化物)

10kGy以下の線量の照射は、タンパク質と炭水化物の栄養価に通常顕著な影響は及ぼさない<sup>2,3,4</sup>。

###### ・ 主要栄養素(脂質)

脂質はイオン化照射に対して感受性が高い栄養素であり、自動酸化が誘導される可能性が指摘されている<sup>5</sup>。また、生成されたフリーラジカルが不飽和脂肪酸の酸化を促進し、肉成分の生化学的変化を引き起こして栄養価に影響を与える懸念なども報告されている<sup>6</sup>。

###### ・ 微量栄養素(ミネラル)

WHOの報告書(1994)によれば、「照射がミネラルの量または生体有効性に影響を与えるという報告はない」としている<sup>2</sup>。しかし、照射したハッシュウマメ種子やハス種子においてミネラル分が減少するという報告もなされている<sup>7,8</sup>。

###### ・ 微量栄養素(水溶性ビタミン)

WHOの報告書(1994)によれば、「放射線照射による水溶性ビタミンの損失に関



する研究はかねてより多くなされており、放射線への感受性は一般的に、チアミン>アスコルビン酸>ピリドキシン>リボフラビン>葉酸>コバラミン>ニコチン酸の順」とされている<sup>2</sup>。適正な条件下では、チアミンの損失は10~20%以下と小さく、熱処理や乾燥など他の食品保存方法における損失と同程度である。

- ・ 微量栄養素（脂溶性ビタミン）

WHOの報告書（1994）によれば、「放射線照射による脂溶性ビタミンの損失に関する研究もかねてより多くなされており、水溶性ビタミン同様、放射線感受性は食品の種類、線量、照射時と貯蔵時の環境に大きく左右される。また、放射線感受性は一般的に、ビタミンE>カロチン>ビタミンA>ビタミンK>ビタミンDの順」とされている<sup>2</sup>。適正な条件下では、トコフェロール（ビタミンE）の損失は10~20%以下と小さく、熱処理や乾燥など他の食品保存方法における損失と同程度である。

(3) 毒性評価

該当情報なし

(4) 曝露評価

該当情報なし

(5) 耐容量

該当情報なし

(6) 国際機関及び各国の取組状況

① 基準値

Codexでは、「栄養適性に関する基準については、食品が販売される当該国で適用される栄養適性に関する公衆衛生上の国家基準を遵守すべき」としている<sup>9</sup>。（ただし、実際には照射食品に特化して、栄養面の特別な規定を設けている国はない。）

② リスク低減方法

(a) 国際的な規制

放射線照射された食品中の栄養価の損失に対する国際的な規制は定められていない。

(b) 一般的な対応策

実際のリスク低減方法としては、「ビタミンは種類によっては、低温（-45℃）での照射や熱湯への浸漬と組み合わせることで、損失を低減させることができる」とされている<sup>2</sup>。また、食品添加物を加えることで、ビタミン E などの抗酸化成分の減少を防ぐことができる<sup>10</sup>。

③ 国際的な評価

○ WHO

JECFI（WHO 1981 年）の報告では、「食品の総平均線量が 10kGy までの照射は、特別な栄養学的または微生物学的問題を生じない」と結論付けられている<sup>11</sup>。照射食品は、乾燥、くん煙、缶詰、冷凍といった他の方法で処理された食品と、栄養学的に同等である。WHO の報告書（1994）によれば、「ビタミン類の損失は、適正な処理技術で最小限にすることができる」と指摘されている<sup>2</sup>。

10kGy を超える線量については、WHO の報告書（1999）において、「照射食品の栄養適性については数々の研究が行われ、その多くが高線量での影響を検討している。

（中略）一般的に、これらの研究により、照射による影響についての共通性と予言可能性が確認されている<sup>12</sup>」とされている。同報告書では、これまでの多数の研究に基づき、「タンパク質、脂肪、炭水化物は、栄養価と消化の面で照射によって有意な変化を受けない<sup>12</sup>」としている。また、「10kGy を超える線量で食品の官能特性を保持するには、乾燥製品を除いて、酸素非存在下で低温で照射を行う必要があり、これにより栄養適性も保持される。栄養学的な観点では、照射食品は加熱滅菌された食品と実質的に同等又はそれよりも優れている<sup>12</sup>」とされている。「ただし、チアミンは食事からの摂取量の計算を行うべき唯一のビタミンである<sup>12</sup>」とも述べている。

○ EC

1987 年に EC の食品科学委員会は、1980 年の JECFI の栄養学的側面を始めとする結論を是認し、「10kGy 以下の線量で照射された食品の安全性を評価するために、これ以上の動物実験は行う必要がない」との見解を示した<sup>13</sup>。

(7) 消費者の関心・認識

食品への放射線照射に関するアンケート<sup>a</sup>によれば、一般消費者の食品への放射線照射に対する認知度は現状では高くなく、半数以上の消費者は食品への放射線照射につい

て具体的な内容を知らない。

#### (8) 不足しているデータ

上述の通り、WHO の報告書（1994、1999）において、10kGy まで、又は 10kGy を超える照射について、一般的には照射による特別な栄養学的問題は生じないとされている。その一方で、例えば、1981 年の報告書では、「個々の照射食品における変化の重要性とその食事での役割について注意を払うべきである<sup>11</sup>」とされ、1999 年の報告書では、「チアミンは食事からの摂取量の計算を行うべき唯一のビタミンである<sup>12</sup>」とも述べられている。そこで、放射線照射食品の利用に当たっては、チアミンをはじめとするビタミン等の減少率のデータと食品の想定される利用用途、摂取量等を考慮して、栄養学的な健全性について確認することが望ましい。

---

<sup>a</sup> 報告書 3 章 3.2 参照

(引用文献)

- <sup>1</sup>宮原誠、照射食品安全性検証の歴史、食品照射, 38 巻, pp. 31-48、(2003)
- <sup>2</sup>WHO, Safety and Nutritional Adequacy of Irradiated Food, (1994) (日本語訳：照射食品の安全性と栄養適性, コープ出版, (1996))
- <sup>3</sup>Elias PS and Cohen AJ, Radiation Chemistry of Major Food Contaminants, Elsevier (1977) (日本語訳：食品照射の化学、学会出版センター)
- <sup>4</sup>Diehl JF, Nutritional effects of combining irradiation with other treatments, Food control. 2, p.20-25, (1991)
- <sup>5</sup>Hammer, C. T. and Wills, E. D., The effect of ionizing radiation on the fatty acid composition of natural fats and on lipid peroxide formation, Int. J. Radiat. Biol., 35(4), p.323-332, (1979)
- <sup>6</sup>Du, M., Ahn et al, Influence of dietary conjugated linoleic acid on volatiles profiles, color and lipid oxidation of irradiated raw chicken meat, Meat Science, 56, p.387-395. (2000)
- <sup>7</sup>Bhat R et al, Nutritional quality evaluation of velvet bean seeds (*Mucuna pruriens*) exposed to gamma irradiation. Int J Food Sci Nutr, 59, p.261-278. (2008)
- <sup>8</sup>Bhat R and Sridhar KR, Nutritional quality evaluation of electron beam-irradiated lotus (*Nelumbo nucifera*) seeds. Food Chem, 107, p.174-184 (2008)
- <sup>9</sup>Codex, Codex General Standard for Irradiated Foods, CODEX STAN 106-1983, REV.1-2003, (2003)
- <sup>10</sup>宮原誠、X線並びにγ線を照射した食品に生じる誘導放射能、国立衛研報、第125号、P.107-118、(2007)
- <sup>11</sup>Wholesomeness of irradiated food Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee, WHO Technical report series No.659, (1981)
- <sup>12</sup>High-dose irradiation: Wholesomeness of food irradiated with doses above 10kGy Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Study Group Geneva 1999
- <sup>13</sup>European Commission: Reports of the Scientific Committee on Foods on the Irradiation of Food (Eighteen Series) 1987

## 2.1.2 食品の加工適性、食味・風味への影響

### (1) 注目されるようになった経緯

放射線照射した小麦粉におけるグルテン分解による製麺適性の低下や、卵の粘度の低下、この他にも放射線照射による味、臭い、テクスチャー等の変化の可能性が示唆されてきた<sup>1,2,3</sup>。

### (2) 科学的特性

#### ① 加工適性や食味・風味の変化が懸念される食品

米、小麦などデンプンを多く含む食材、肉類など脂質を多く含む食材、その他タンパク質中の含硫アミノ酸を多く含む食材など<sup>2,3</sup>。

#### ② 照射による加工適性、食味・風味への影響に関する知見

##### ・ デンプン等を含む食材の品質変化

放射線照射によって生成するフリーラジカルはデンプン等の多糖類の分子構造の変化や断片化を引き起こす<sup>2,4,5</sup>。この理由から、デンプン等を含む食材の粘度の低下や、水溶性や酸性度の増加が引き起こされる<sup>6</sup>。また、穀物中の成分、例えばグルテンの分解なども報告されており、この結果、小麦等の製麺適性の低下や米などの食味の変化が発生する<sup>2,3</sup>。

##### ・ 肉類等への放射線照射による照射臭の発生

肉タンパク構成成分である含硫アミノ酸あるいは脂質は、放射線照射によって脱硫化あるいは酸化し、照射臭の原因となる揮発性物質を発生させる<sup>2,7</sup>。食肉や魚介類での照射臭の発生が 3kGy で微量発生する他、鶏卵を室温下で照射した場合、0.5kGy の<sup>ガンマ</sup>γ線照射で食味・風味が変化する<sup>8</sup>。

### (3) 毒性評価

該当情報なし

### (4) 曝露評価

該当情報なし

### (5) 耐容量

該当情報なし

## (6) 国際機関及び各国の取組状況

### ① リスク低減方法

#### (a) 国際的な規制

放射線照射された食品の食味の変化については、国際的な規制は定められていない。

#### (b) 一般的な対応策

正確で適切な放射線照射を行うことで、対応が可能である<sup>1</sup>。真空包装して酸素を除去して照射したり、凍結下で照射したりすることにより、食味劣化や色調変化を防止することが可能である<sup>3</sup>。

### ② 国際的な評価

#### ○ WHO

WHOの報告書(1994)によれば、「照射が不正確または不適切に利用された場合には食品の食味的性質が損なわれるとしているが、そのような食品は消費者が受け入れないため、問題をもたらすことはない」とされている<sup>1</sup>。

## (7) 消費者の関心・認識

食品への放射線照射に関するアンケート<sup>a</sup>によれば、食品への放射線照射に対する一般消費者の認知度は現状では高くなく、半数以上の消費者は具体的な内容を知らない。

## (8) 不足しているデータ

炭水化物、脂質、タンパク質等の食品中の成分に放射線照射が与える影響については、既に多くの研究があるが、多数の成分からなる実際の食品では、放射線照射による影響は、食品中の成分や照射条件等により変わる。放射線照射食品の利用に当たっては、目的とする食品の利用用途等を考慮して、加工適性や食味・風味への影響について検討が行われることが望ましい。

---

<sup>a</sup> 報告書3章3.2参照

(引用文献)

- <sup>1</sup> WHO, Safety and Nutritional Adequacy of Irradiated Food, (1994) (日本語訳：照射食品の安全性と栄養適性, コープ出版, (1996))
- <sup>2</sup> Elias PS and Cohen AJ, Radiation Chemistry of Major Food Contaminants, Elsevier (1977) (日本語訳：食品照射の化学、学会出版センター)
- <sup>3</sup> 伊藤均、連載：なぜ食品照射か—その歴史と有用性【3】食品の照射効果と衛生化 放射線と産業、112号、pp.36-42、(2006)
- <sup>4</sup> Sokhey, A.S. and Hanna, M.A., Properties of irradiated starches, Food Struct. 12, p.397-410, (1993)
- <sup>5</sup> 坂上和之 ほか、「電子線照射による高分子多糖類の機能特性」の変化、食品照射、Vol.33 No.1/2、p.10-18、(1998)
- <sup>6</sup> Bao, J. and Corke, H., Pasting properties of gamma-irradiated rice starches as affected by pH. J. Agric. Food Chem. 50, p.336-341, (2002)
- <sup>7</sup> Giroux, M., and Lacroix, M., Nutritional adequacy of irradiated meat – a review, Food Research International, 31, p.257-264, (1998)
- <sup>8</sup> WOON Jae-Ho ほか、ガンマ線照射による鶏卵の食味変化とサルモネラの殺菌効果、食品照射、Vol.42 No.1-2、p.1-3、(2007)

## 2.2 食品包装への影響

### (1) 注目されるようになった経緯

食品照射の利点として、既に包装済みの食品を放射線照射により殺菌できるという点が挙げられるが、その一方で、包装材への照射による有害物質の生成や、包装材の劣化の可能性が指摘されてきた<sup>1</sup>。

### (2) 科学的特性

- ・ 高分子鎖（ポリマー）の構造変化

食品包装材を形成する高分子重合体では、フェニル環が分子内及び分子間において放射線に対する高い抵抗性を示す。従って、放射線に対する感度は、脂肪族に対して高く、芳香族において低い。放射線照射により高分子鎖（ポリマー）の架橋結合が発生し、伸長強度や硬度の増加、耐溶剤性の変化、耐衝撃強度の減少などが引き起こされる<sup>1</sup>。

- ・ 揮発性化合物、有機ラジカルの生成

放射線照射により高分子鎖が切断され、短鎖高分子の形成、ガスの発生、抽出物の変化などが引き起こされる<sup>1</sup>。例えば、LDPE（低密度ポリエチレン）を酸素存在条件下で放射線照射すると、揮発性物質としてアルデヒド類、ケトン類、カルボン酸類、飽和炭化水素類が生成する<sup>2</sup>。

- ・ 添加剤の分解等

市販のポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレンに<sup>ガンマ</sup>線照射を行ったところ、酸化防止剤の顕著な減少と、その分解産物の生成が見られたが、食品衛生上特に問題となる変化は見出されなかった<sup>3</sup>。

### (3) 毒性評価

該当情報なし

### (4) 曝露評価

該当情報なし

### (5) 耐容量

該当情報なし



## (6) 国際機関及び各国の取組状況

### ① 国際的な規制

Codex では、技術的および衛生上の目的達成に見合った線量、適正照射基準（Good Irradiation Practice : GIP）への適合、照射処理に適した食品および容器包装の衛生状態、GMP に則った照射前後の適正な取り扱いを定めている<sup>4</sup>。包装材については、「照射後の汚染や感染を避けるために、食品は再汚染や再感染を効果的に防止できる素材で包装すること、包装材は輸入国の基準にしたがうこと、容器の大きさと形状は照射施設の運転特性（施設内の輸送システムや照射線源など、容器内の線量分布に影響を与える特性）などを考慮して決める」ことが定められている<sup>4</sup>。

米国では「食品製造・加工・出荷における放射線照射」において、食品照射に使用できる包装材を表 1 の通り詳細に規定している<sup>5</sup>。

表 4-2 米国 21 CFR 179.45 で定められる食品照射に使用可能な包装材

法令	包装材	最大線量 [kGy]
Section 179.45(b)	ニトロセルロース加工セロファン	10
	グラシン紙	10
	ワックス加工の板紙	10
	ポリオレフィンフィルム	10
	クラフト紙	0.5
	PETフィルム（基本重合体）	10
	ポリスチレンフィルム	10
	塩酸ゴムフィルム	10
	塩化ビニリデン-塩化ビニル共重合体フィルム	10
Section 179.45(c)	ナイロン11 [ポリアミド-11]	10
	エチレン-酢酸ビニル共重合体	30
Section 179.45(d)	パーチメントペーパー	60
	ポリエチレンフィルム（基本重合体）	60
	PETフィルム	60
	ナイロン6 [ポリアミド-6]	60
	塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体フィルム	60

（出典：文献 5 による。）

EU では、「照射食品の包装に用いられる素材は、その目的に適したものでなければならない」としている<sup>6</sup>。オーストラリアとニュージーランドでは、「照射食品に使用される又は使用するための包装及び包装資材は、処理目的に適した品質と容認可能な衛生状態を満たすべきであり、照射前後において、事例毎の処理技術の個別の要求事項を考慮しながら、GMP に従って取り扱われるべき」としている<sup>7</sup>。

### ② 一般的な対応策

放射線抵抗性の高い包装材を用いることで、リスクを低減することができる。また、抗菌性の高い包装材を用いて殺菌効果を高め、必要放射線量を低減させる方法も考えられる<sup>8</sup>。

#### (7) 消費者の関心・認識

食品への放射線照射に関するアンケート<sup>a</sup>によれば、食品への放射線照射に対する一般消費者の認知度は現状では高くなく、半数以上の消費者は具体的な内容を知らない。

#### (8) 不足しているデータ

放射線照射による包装材への影響については国内外で各種の検討が行われ、海外で食品照射に利用可能な包装材の規定も設けられている。今後、従来食品照射に利用されていなかった包装材を新たに利用する場合は、当該包装材が食品照射に対応していることを確認するためのデータを整備することが望まれる。

---

<sup>a</sup> 報告書 3 章 3.2 参照

(引用文献)

- <sup>1</sup> N. Chuaqui-Offermann, Food Packaging Materials and Radiation Processing of Food, A Brief Review. Radiat. Phys. Chem., 34(6):p.1005-1007, (1989)
- <sup>2</sup> Azuma K. et al, Identification of volatiles from low density polyethylene film irradiated with electron beam, Agric. Biol. Chem., 47 (4), p.855, (1983)
- <sup>3</sup> 河村葉子ほか 食品用ポリエチレン、ポリプロピレン及びポリスチレン製品へのガンマ線照射の影響：添加剤及びその他の化合物 食品照射 第35号、第1,2号、(2000)
- <sup>4</sup> CODEX, Codex General Standard for Irradiated Foods, CODEX STAN 106-1983, REV.1-2003, (2003)
- <sup>5</sup> 21 CFR 179, Irradiation in the Production, Processing and Handling of Food
- <sup>6</sup> DIRECTIVE 1999/2/EC of 22 February 1999 on the approximation of the laws of the Member States concerning foods and food ingredients treated with ionising radiation
- <sup>7</sup> Australia New Zealand Food Standards Code – Standard 1.5.3 Irradiation of Food (Amend No.88, Gazette No. FSC 30, 5 October 2006)
- <sup>8</sup> J. Han et al, The influence of electron beam irradiation of antimicrobial-coated LDPE/polyamide films on antimicrobial activity and film properties. LWT (Lebensmittel Wissenschaft Technologie), Vol.40, No.9, p.1545-1554, (2007)

# 1. 食品への放射線照射の安全性をめぐる経緯に関する参考資料

## 1.1 米国陸軍による慢性毒性試験の結果（1963年時点）

food	dose(Gray)	animal	results	remark
1 Beef, ground	27.9, 55.8	ラット	異常なし	ビタミン不足
		イヌ	出生率の低下	
2 Pork loin	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	異常なし	
3 Bacon	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	寿命の短縮	
4 Shrimp	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	異常なし	
5 Cod fish	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	異常なし	
6 Chicken	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	異常なし	
7 Tuna	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	異常なし	
8 Beef stew	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
9 Chicken stew	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	異常なし	
10 Carrots	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	成長率の低下	
11 Corn	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	異常なし	
12 Beans, green	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	脾臓重量の増加	
13 Potatoes	0.13, 0.20, 0.27, 0.40 0.075, 0.085 0.15, 0.17 0.07, 0.15	ラット	僅かにF1とF2の死亡率が低下	
		ラット	異常なし	
		ラット	異常なし	
		イヌ	異常なし	
14 Potatoes, sweet	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	異常なし	
15 Flour	0.37 と 0.74	ラット	異常なし	
		イヌ	甲状腺異常16%	
16 Evaporated milk	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	異常なし	
17 Peaches	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		サル	ビタミンC補充	VC補充で異常なし
18 Oranges	1.4 と 2.8	サル	異常なし	
19 Jam, pineapple	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	糖尿	
20 Cabbage	27.9, 55.8	ラット	異常なし	
		イヌ	異常なし	
21 Lard	27.9, 55.8	イヌ	消化速度の低下	
22 乾燥全卵	1, 3Mrep	イヌ	出生率の低下	

(出典:「照射食品安全性検証の歴史」宮原 誠, 食品照射 第38号, 第1,2号(2003), P.31-P.48)

## 1.2 照射コムギを食べた栄養失調児における倍数細胞の発生に関する研究の経緯

Safety and nutritional adequacy of irradiated food WHO, 1994

(照射食品の安全性と栄養適性 コープ出版, 1996) 第6章 2. 毒性試験 p.157～p.163  
より引用

### ◆倍数性

0.75kGy 照射した小麦を 4～6 週間摂取したインドの栄養失調の子供に関する研究 (Bhaskaram & Sadasivan・1975 年) が、大きな議論の対象となっている。それぞれ 5 人ずつ三つの異なったグループに分け、一つ目のグループには照射直後の小麦を与え、二つ目のグループには照射して貯蔵した小麦、三つ目のグループには非照射の小麦を与えた。1 人あたり約 100 個の末梢血液細胞、すなわちグループあたり 500 個の細胞が観察された。照射直後の小麦を与えた子供で倍数性を示した細胞の割合は、4 週間で 0.8%、6 週間で 1.8%であった。最初の 2 週間は倍数細胞は観察されなかった。倍数細胞の割合は、照射して貯蔵した小麦を与えた場合にはずっと低く、非照射の小麦を与えた子供や試験前の子供には倍数細胞は観察されなかった。著者は、試験試料の投与を中止すると、16～24 週間で倍数細胞がバックグラウンド値に戻ると報告している。観察された細胞が少ないため、統計学的な評価には限界があり、実際には非常に少ない数の倍数細胞を観察したことになる。

試験の結果は、個々のグループについて倍数細胞の平均値で表されているが、報告書に示された限られたデータからも子供間のバラツキが大きいことが窺える。このため、結果として、少なくとも一部は観察数が少ないことが影響しているかも知れない。最も高い割合 (1.8%) で倍数細胞が観察されたグループでも、5 人のうち 4 人でたった 9 個の倍数細胞が観察されたことになる (1 人には倍数細胞が観察されなかった)。一般に、正常な人の末梢血液細胞の倍数細胞の割合は 0.1～1%である (Bradsky & Vryvaeva・1977 年)。したがって、それぞれのグループで観察された倍数細胞の数は、異常に高いということはないさそうである。照射直後の小麦を与えた子供の倍数細胞の出現率が、照射小麦の投与を中止して 16～24 週間でバックグラウンド値にまで低下したという結果は、胸腺リンパ細胞が何年も循環系に留まっているという事実と矛盾し、偶然、倍数細胞の増加が観察されたということを示唆するものである。栄養失調の子供では、リンパ細胞の染色体異常が高い頻度で生じるという報告 (Armendares ら・1971 年) を参考にすると、対照のグループで倍数細胞が全く観察されなかったのは驚くべきことである。

インド保健省 (Indian Ministry of Health) はこの問題を解決するため 1987 年に専門家委員会を設置した。そこでは、インド国立栄養研究所 (National Institute of Nutrition :

NIN) とバーバ原子力研究センター (Bhabha Atomic Research Centre : BARC) で実施された、照射小麦による種々の遺伝学および細胞遺伝学的影響に関するすべての試験を詳細に検討した。そして、同委員会は、その試験の設計も結果も、放射線による倍数細胞の誘発を照明できるものではないと結論づけた。今日までに実施されたすべての試験結果を考慮すると、倍数細胞が増加したという結果は、照射小麦を摂取したためではなく、観察されたわずかな違いが偶然起こったためと考えられる。いずれにしても、いかなる疾病も倍数細胞が原因とはならない。

0.75kGy 照射した小麦を投与したネズミに関して、多くの細胞遺伝学的な試験が行われている。ヴィジェラシミとサダシヴァン (Vijayalaxmi & Sadasivan・1975 年) は、照射後 20 日以内の小麦を投与したラットの骨髄細胞について調べた。12 週間ラットに照射小麦を与えた後に骨髄細胞が分析された。試験を開始する前の 8 週間、半数のラットに低蛋白質 (5%) の飼料を与え、残りの半数のラットに正常な蛋白質量 (18%) の飼料が投与された。照射後も、対照および照射小麦を与えたグループは、同様の蛋白質含量の低い飼料と高い飼料で飼育した。

蛋白質含量の低い飼料で飼育した動物には、染色体の切断や欠失が増加すると報告されたが、照射は、このような染色体異常に関与しなかった。しかし、著者は、照射小麦を与えた動物で倍数細胞が増加するが、飼料の蛋白質含量は、倍数細胞の出現率に影響しないと報告した。それぞれのグループで、合計 3,000 個 (ラット 1 匹あたり 500 個) の細胞を対象に倍数細胞が調べられた。動物に与える前に照射小麦を 3 か月間貯蔵すると、照射の影響は観察されなかった。この試験で、対照動物の倍数細胞の出現率は非常に低く、0~0.05%であった。照射飼料を与えた動物での倍数細胞の出現率は 0.4~0.7%に上昇したが、倍数細胞の数は少なく、これらの結果は、統計学的に、他の研究者が正常なラットの骨髄細胞で観察している範囲内であった。ヴィジェラシミ (Vijayalaxmi・1975 年) は同様な試験を行っており、0.75kGy 照射した小麦をラットに照射後 20 日以内に与えたところ、染色体の損傷の発生率の増加は観察されなかったが、倍数細胞が増加したと報告している。

ジョージら (George ら・1976 年) は、0.75kGy 照射した小麦を投与したウィスターラットの骨髄細胞での倍数細胞の出現率を調べた。照射して 24 時間後または 2 週間後の小麦を 1 週間または 6 週間ラットに与え骨髄細胞を分析した。種々の割合で小麦を添加した飼料を与えた多くの試験グループについて検討したところ、五つの試験グループおよび五つの対照グループでの倍数細胞の出現率は 0.2~0.3%であった。照射した小麦を照射 24 時間後に与えた場合でも、照射小麦を与えたラットと非照射小麦を与えたラットの間で、倍数細胞の出現率に違いはなかった。この試験は、照射食品の効果に影響を与える可能性のあるいくつかの要因をはじめ、すべての面でよく管理されていた。この試験は、ヴィジ

エラシミとサダシヴァン (Vijayalaxmi & Sadasivan) の試験と比べてはるかに多くのラットを用い、さらに 1 匹のラットにつき 3,000 個もの細胞を観察しているの (Vijayalaxmi & Sadasivan の試験では 1 匹あたり 500 細胞)、はるかに、統計学的な評価に耐え得るものである。この試験では、12 の試験グループのそれぞれで、約 40 個の倍数細胞が観察された。

倍数細胞の問題の解決を目的に行われたティシュとパルマー (Tesh & Palmer・1980 年) の試験で、雌雄それぞれ 15 匹のラットに対して、0.75kGy 照射して 2 週間貯蔵した小麦または非照射の小麦を 70% 含む飼料が 12 週間投与された。試験グループと対照グループの間に、倍数細胞の出現率の差は認められなかった。それぞれのグループの雌雄それぞれ 10 匹のラットに対する小核試験、15 匹の雄ラットからなる四つの試験グループと一つの対照グループを用いた優性致死試験も行われた。これらの試験のいずれでも、照射小麦の摂取に起因する影響は観察されなかった。

ヴィジェラシミ (Vijayalaxmi・1976 年) は 2 匹のマウスからなるグループに、それぞれ非照射の小麦を 0.75kGy 照射して 2 週間貯蔵した小麦、0.75kGy 照射して 3 か月間貯蔵した小麦のいずれかを 70% 含む飼料を与え骨髄細胞の染色体を分析した。照射直後の小麦を与えられた 2 匹のマウスは、倍数細胞の出現率が増加したと報告した。照射後に貯蔵した小麦を与えたマウスでは、倍数細胞の出現率の増加は観察されなかった。

照射した小麦をマウスに与えた他の試験では、骨髄細胞の倍数細胞の出現率に対する影響は認められなかった。照射した小麦などの穀物を用いたブニコヴァとオクネヴァ (Bronnikova & Okuneva・1973 年) の試験で、染色体の損傷や倍数細胞に関して、試験グループと対照グループの間に差は認められなかった。

インドの専門家委員会は、NIN で行われた試験のデータを検討した。その中で、NIN の研究者が、以前に評価したスライドと非照射小麦および照射小麦を与えた動物について再評価したスライドなどを再検討した。その結果、照射直後の小麦を与えた動物の骨髄で、倍数細胞の出現率が上昇するという証拠は見い出せなかった。そして、委員会は、倍数細胞が増加したという NIN の結果は、不適切な標本抽出によるものであると結論づけた。NIN の研究者が、同委員会の要請で自身のスライドを再評価すると、同じスライドに対して、以前報告したものと大きく異なった評価を与えた。委員会のこの再検討で、倍数細胞の出現率が、対照動物では実際より低く評価され、照射小麦を与えた動物では過大に評価されていたことが明らかにされた。さらに、スライドで観察した部分が偏っており、かつ、試料の大きさが不適切であったために誤差が大きくなった。BARC では、スライド全体を観察し、さらに、多くの細胞について検討した。同委員会は、NIN と BARC の試験は互いに矛盾しておらず、照射小麦で倍数細胞が増加するという、NIN が発表したデータは確

認できないという結論を出した。

レナー (Renner・1977年) は、10~100kGy 照射して滅菌した飼料を与えたチャイニーズハムスターの骨髄細胞について検討した。飼料を 24 時間および 6 週間投与した後の動物について調べた。染色体の構造的な異常に関しては影響は観察されなかったが、45kGy 照射した飼料を 24 時間投与した時に倍数細胞が 4~5 倍増加した。照射飼料の投与を中止すると、倍数細胞は 6 週間以内に対照と同じレベルにまで低下した。さらに、照射飼料を 6 週間貯蔵して動物に投与すると、倍数細胞の増加は観察されなかった。この試験では、非常に高い線量が照射されたが、30~100kGy の線量範囲では、倍数細胞の出現率の線量依存性は認められなかった。全体としての倍数細胞の出現率は、非常に低く、対照で 0.06%、照射飼料を投与した動物で 0.3%であった。このような影響は、動物に照射飼料が 1 回投与されたか 6 か月間投与されたかということには関係なかった。フローベルグとシュルツ・シェンキング (Frohberg & Schulze Schencking・1975年) は、チャイニーズハムスターの倍数細胞の自然の出現率は 0.31%であると報告している。レナー (Renner・1977年) は、倍数細胞の増加の原因として過酸化水素をあげているが、飼料中の過酸化水素は直ちに分解されて骨髄細胞に到達することはないので、過酸化水素が原因とは考えられない。

ヴィジェラシミ (Vijayalaxmi・1978年) は、非照射小麦、0.75kGy 照射した直後の小麦、0.75kGy 照射して 3 か月間貯蔵した小麦を 70%含む飼料をサルに与えて、末梢リンパ細胞における細胞遺伝学試験を行った。染色体の損傷に関しては、グループ間の違いは観察されなかったが、照射直後の小麦を与えたグループで倍数細胞の増加が認められた。同じ著者によるラットやマウスに関する論文と同様に、サルに関する論文も統計学的に問題がある。

結論として、議論してきた一連の試験は、0.75kGy 照射した小麦が、種々の動物の骨髄やリンパ細胞に染色体異常を生じたり、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。倍数細胞の増加を主張しているすべての試験は、技術的な欠陥がある。さらに、注意深く解析すると、これらの試験結果は、照射小麦が倍数細胞を増加させることはないという結果を出した試験と比べて、有意な差がないことが明らかになった。高線量を照射した飼料を与えた試験の結果も疑問が残るが、いずれにしても、10kGy 以下または高線量を照射した飼料を 6 か月間貯蔵した時には、倍数細胞の増加は認められなかった。



### 1.3 食品照射と食品中のアクリルアミド、フラン、アレルゲンとの関係

#### 1. 食品照射と食品中のアクリルアミド、フランとの関係

近年の研究により、食品中に発がん性物質の可能性のあるアクリルアミド、フランが存在することが明らかにされている。

アクリルアミドを添加した水、油及びポテトチップ（アクリルアミドを含有することが知られている）に放射線を照射した実験<sup>1</sup>によれば、水中のアクリルアミドは放射線に感受性が高く、1.5kGy の照射でほとんどのアクリルアミドは分解した。しかし、油、ポテトチップ中では 10kGy の照射でもアクリルアミド量には限定的な影響しかなかった。アスパラギンとグルコースの混合物に放射線を照射してもアクリルアミドの生成は検出されなかった。このことから、水中では低い線量でアクリルアミドが分解されるが、実際の食品ではアクリルアミドの減少はわずかである。

同じ研究<sup>1</sup>によれば、水中のフランは 2kGy 以下の放射線照射で効果的に分解される。実際の食品では、放射線照射によるフランの分解と生成の両方が起こる。高レベルのフランを含む食品では、10kGy の照射でもフラン分解には限定的な効果しかない。

フランに関する別の研究<sup>2</sup>によれば、ブドウとパイナップルにおいて放射線照射によりフランが生成された。他の果物や野菜ではフランは検出不可能か 1ng/g 以下のレベルであった。フランは、糖分が多く pH が低い食品で主に生成した。高濃度の糖と低 pH が新鮮なカットフルーツ・野菜でのフラン生成の前提と思われる。ブドウ、パイナップルでの低濃度（ng/g）での存在量とフランの揮発性を考えると、放射線照射で生じるフランは、カットフルーツ・野菜における懸念事項にはならない。

#### 2. 食品照射と食品中のアレルゲンとの関係<sup>3</sup>

食品照射は、いくつかの食品のアレルギー誘発性を減少させることが示されている。Byun らは、0、1、3、5、7、10kGy（10kGy/h）の各線量でガンマ線を照射して、エビのアレルゲン（熱に安定な HSP）のヒトとマウスの IgE に対する抗原性を調べた<sup>4</sup>。ヒトの IgE は調理されたエビに対して急性の過敏症を示す患者（N=15、データの分析は最小自乗法および Duncan の検定による）の抗体を用いた。その結果、HSP の量は照射線量の増加にともない減少し、ヒトの IgE に対する結合能力も減少することが明らかになった。これは、アレルゲンとなるタンパク質のコンフォメーションの変化のためで、変性したタンパク質はヒトに対する抗原として認識されないことを意味している。著者らは、現在認可されているレベルで、エビの抗原性を減少させることが可能と結論している。同様の結果は、12 種類の主要な感作性タンパク質の 1 種であるミルク中のタンパク質を対象に

して、Lee<sup>5</sup>らによっても報告されている (N=15、データ解析は Byun と同じ方法による)。対象としたミルクタンパク質は $\alpha$ カゼインと $\beta$ ラクトグロブリンで、IgE 媒介のミルクアレルギーをもつ患者の血清を用いて試験が行われた (N=20)。これら2種のタンパク質に対するウサギのポリクローナル抗体も試験された。サンプルは0、3、5、10kGy (10kGy/h) で照射された。その結果、既述の結果と同様に、照射されたタンパク質のIgE に対する結合能は減少し、その減少は用量依存性を示した。この結果は、構造変化のため照射後のタンパク質の溶解度も減少することを示している。全体としてこの研究は、ガンマ線照射によるミルク抗原のアレルギー誘発性の減少の理論を支持している。

これらの結果は、従来からイオン化照射線がタンパク質の構造に影響を与えることが知られていることを考えれば驚くべきことではない。山本<sup>6</sup>は液体、固体状態の両方で、アミノ酸と酵素に対するこうした影響をレビューしており、照射の効果は液相よりも固相で顕著であると結論している。このメカニズム (ペプチド結合の切断、会合と水の放射線分解産物の影響) も解明されており、別のアレルゲンに照射を行った時に生じる影響を予測することも可能かもしれない。Pom と Anklam<sup>7</sup>は食品中のアレルゲンに対する照射の影響をレビューし、次のように結論している。「照射されたタンパク質は、会合、断片化による構造変化とアミノ酸の修飾を受け、これがタンパク質の溶解度、三次・二次構造、抗原性に影響を与える。」牛乳やエビに加えて、こうした効果は鶏卵<sup>8,9</sup>でも観察されているが、セロリ<sup>10</sup>では見られなかった。コムギではグリアジンのアレルギー誘発性が照射によって増加した<sup>11</sup>。

---

<sup>1</sup> Xuotong Fan et al, Effectiveness of Ionizing Radiation in Reducing Furan and Acrylamide Levels in Foods J. Agric. Food Chem. 54, p.8266 (2006)

<sup>2</sup> X.Fan and K.J.B. Sokorai Effect of Ionizing Radiation on Furan Formation in Fresh-Cut Fruits and Vegetables Journal of Food Science, 73, C79 (2008)

<sup>3</sup> 本節の記述は、The Safety of Irradiated Foods: A literature review Technical Report January 2008, Food Standard Agency Project A05009 (UK) による。

<sup>4</sup> Byun, M. W. et al. Effects of gamma radiation on the conformational and antigenic properties of a heat-stable major allergen in brown shrimp Journal of Food Protection 63, 7, p.940 (2000)

<sup>5</sup> Lee J.W. et al. Effects of gamma radiation on the allergenic and antigenic properties of milk proteins Journal of Food Protection 64, 2, p.272 (2001)

<sup>6</sup> Yamamoto, O. Effects of Radiation on Protein Stability "Stability of Protein Pharmaceuticals" Ed. T. J. Ahern and M. C. Manning New York: Plenum Press, p.361 (1992)

<sup>7</sup> Poms, R.E. and E. Anklam Effects of chemical, physical, and technological processes on the nature of food allergens Journal of Aoac International 87, 6, p.1466 (2004)

<sup>8</sup> Lee J. W. et al. Changes of the antigenic and allergenic properties of a hen's egg albumin in a cake with gamma-irradiated egg white Radiation Physics and Chemistry 72, 5, p.645 (2005)

- 
- <sup>9</sup> Lee J. W. et al. Changes of the binding abilities of immunoglobulin G and E on gamma-irradiated ovalbumin by proteolytic enzymes *Food Science and Biotechnology* 14, 3, p.355 (2005)
- <sup>10</sup> Jankiewicz, A. et al. Influence of food processing on the immunochemical stability of celery allergens *Journal of the Science of Food and Agriculture* 75, 3, p.359 (1997)
- <sup>11</sup> Leszczynska, J. et al. The influence of gamma irradiation on the immunoreactivity of gliadin and wheat flour *European Food Research and Technology* 217, 2, p.143 (2003)

## 1.4 原子力特定総合研究における食品照射研究の概要

品目 (照射目的)	放射線種類	照射効果		検知法	健全性試験				実施期間 年度	備考
		効果	問題点等		栄養 試験	慢性 毒性	世代 試験	変異 原性 試験		
ばれいしょ (発芽防止)	ガンマ線	0.07～0.15kGy の照射、室温中で8ヶ月間発芽防止が可能	特になし	実用的な方法は見当たらなかった	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし*	1967～1971	研究成果報告済(1980) 食品衛生法許可(1972)、 実用照射(1974)
タマネギ (発芽防止)	ガンマ線	0.02～0.15kGy の照射、室温中で8ヶ月間発芽防止が可能	特になし	実用的な方法は見当たらなかった	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	1969～1978	研究成果報告済(1980)
米 (殺虫)	ガンマ線	0.2～0.5kGy の照射で殺虫効果は完全。殺菌効果あり。	品種により照射後の食味の低下するものあり	実用的な方法は見当たらなかった	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	1969～1979	研究成果報告済(1983)
小麦 (殺虫)	ガンマ線	0.2～0.5kGy の照射で殺虫効果は完全。殺菌効果あり。	小麦粉の粘度が低下する(製麺適性の低下が認められた)	実用的な方法は見当たらなかった	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	1969～1979	研究成果報告済(1983)
ウインナーソーセージ (殺菌)	ガンマ線	酸素透過性の小さい包装材料で窒素ガス封入後、3～5kGy の照射、10℃貯蔵で貯蔵期間を3～5倍延長できる。	特になし	実用的な方法は見当たらなかった	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	1968～1980	研究成果報告済(1985)
水産練り製品 (殺菌)	ガンマ線	3kGy の照射、10℃貯蔵で貯蔵期間を2～3倍延長できる。	特になし	励起蛍光スペクトルによる測定は高感度(紫外線吸収スペクトルでは検出できない。)、再現性良好で、操作も簡便	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	1969～1980	研究成果報告済(1985)
ミカン (表面殺菌)	電子線	0.5MeV のエネルギーの電子線により1.5kGy の照射、低温で貯蔵期間を2～3倍延長できる。	特になし	—	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	1970～1981	研究成果報告済(1988)
実施機関	農水省研究機関 日本原子力研究所 (社)日本アイソトープ協会(大学関係)			国立予防衛生研究所	国立栄養研究所	国立衛生研究所		(財)食品薬品安全センター		

\* 1981年に実施し確認

【参考】伊藤均, 食品照射, 38(1,2), 24(2003)

(出典：原子力委員会食品照射専門部会報告書「食品への放射線照射について」平成18年9月26日)

注) 上記の一連の実験では、ばれいしょ (0.60 kGy) を用いたラットの慢性毒性試験において、卵巣重量の有意な減少が見られた。また、タマネギを用いたマウスの世代試験では、睾丸重量の有意な減少 (0.30kGy)、骨奇形の発生率の有意な増加 (0.15kGy) が観察された。これらの結果は、個体差によるデータのばらつきであるとの説明が下記文献等でなされている。

伊藤均、特定総合研究での動物試験の結果について、放射線と産業、115号、p.6-11、(2007)

## 1.5 照射ベビーフード事件における一審、二審判決の概要

### 1. 一審判決

- 【判例ID】 27662786
- 【要旨】
1. 食品衛生法七条二項による食品製造等に係る行政的規制に際しては、食品に起因する事故を防止するという目的の達成のため絶対的安全性が要求され、安全性に対し些かでも疑問のある食品は規制する、いわば「疑わしきは規制する」との原則が妥当するものと解すべきであり、これに違反する行為は、その実害の有無を問うまでもなく処罰の対象となる。
  2. 殺菌目的で食品に放射線を照射した行為につき、食品衛生法7条二項違反の罪の成立が認められた事例。
  3. 食品製造会社の役職員らが、殺菌の目的で粉末食品に放射線を照射した行為につき、食品衛生法7条2項、食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示370号）第一B1違反罪の成立が認められた事例。
- 【裁判年月日等】 昭和59年 6月 6日／名古屋地方裁判所豊橋支部／判決／昭和53年（わ）第289号／昭和53年（わ）第271号
- 【著名事件名】 ベビーフード放射線照射事件第一審判決
- 【事件名】 食品衛生法違反被告事件
- 【裁判結果】 有罪
- 【上訴等】 一部確定、一部控訴
- 【審級関係】 控訴審 昭和60年10月22日／名古屋高等裁判所／刑事第2部／判決／昭和59年（う）第272号 判例ID：27803862
- 【参照法令】 食品衛生法7条／30条／30条の2／33条
- 【出典】 高等裁判所刑事判例集38巻2号186頁  
判例タイムズ534号267頁

■27662786

主文

被告人d、同iを各懲役八月に処する。

被告会社c株式会社、被告人p、同e、同fを各罰金一〇万円に、それぞれ処する。

右被告人 p、同 e、同 f が右各罰金を完納することができないときは、金五〇〇〇円を一日に換算した期間当該被告人を労役場に留置する。

この裁判確定の日から二年間右各懲役刑の執行を猶予する。

## 理由

(本件犯行に至る経緯)

被告会社c株式会社(以下被告会社という。)は、愛知県豊橋市に本社工場及びk工場を置き、味噌、醤油等の天然調味料、野菜、肉等の粉末食品の製造、加工及び販売を業としていたもの、被告人dは、昭和三〇年一月一〇日から同五三年一月七日まで右被告会社の代表取締役として同会社の業務全般を統括掌理していたもの、同iは、昭和五〇年六月二三日から同五二年二月二〇日まで右被告会社の技術部長として製品の細菌検査、殺菌方法の検討及び決定等製品の品質管理並びに新製品の開発等の業務を総括指揮していたもの、同pは、昭和五〇年六月三〇日から同五二年二月二〇日まで右被告会社の生産部長兼k工場長として前記k工場等における製品の製造、加工、出荷等同会社の生産業務全般を総括指揮し、同月二日から同五三年一月六日まで同会社の技術部長として前記iと同様の業務に従事していたもの、同eは、昭和四八年九月一八日から群馬県高崎市に本店及び工場を置き、放射線を利用する産業に対して行うその放射線事業、放射線照射による医療用具の滅菌事業などを目的として営業していたj株式会社(以下jという)の専務取締役として同会社の業務全般を統括指揮していたもの、同fは、同年四月一日から同会社の営業課長、同五三年四月一日から営業部照射課長として放射線照射に関する受注等営業部門を担当していたもの、である。

被告会社では、昭和四八年一〇月ころから素材の新鮮な色や風味を残した野菜ジュースパウダーの開発を進め、素材の色や風味を損う従来の高温煮沸殺菌法に代えて摂氏六〇度程度の温度で約一五分ないし二〇分殺菌する加温殺菌法を試みていたが右殺菌法では一般細菌の滅菌効果が思わしくなく前記ジュースパウダーの納入先である食品製造業者o株式会社の一般細菌数一グラムにつき一〇〇〇個以下という納入規格に合致しないところから、被告人dの命により当時技術部長付であった被告人iが製造の最終工程における有効適切な殺菌方法の研究に務めていた。

そのころ、被告人iは、書籍『食品殺菌工学』中の「コバルト60のガンマ線照射殺菌法が食品についても非常に効果的である」旨の記述に接し、これにつき被告人dに報告し、その懇意の下に右照射殺菌法の検討を進め、同四九年四月二三日かねてから知己の当時r研究所食品照射開発試験室長のsを訪ね、食品に対する放射線

照射は現在ジャガイモの発芽防止にのみ許可されていることなどの説明を受けたが、持参した被告会社製のハウレン草、キャベツ、ポークエキスの各粉末一キログラム宛のサンプルについて0.5、1.0、1.5、2.0メガラドの四段階の線量でテスト照射を依頼した。

次いで、被告人 i は、同月末ころ右 s から被告会社に送付されて来たテスト照射済みサンプルの細菌検査などを行つたうえ、「放射線照射による殺菌効果が非常に高いので右殺菌法の採用を検討すべきである」旨の報告書をまとめて被告人 d に提出し、これを受けて同被告人は納入規格の厳しいものについては右照射殺菌法を採用することに決し、具体的実施方法等については被告人 i に一任した。

そこで、被告人 i は、同年六月一七日再度 r 研究所に前記 s を訪ね、同人から営業ベースの大量照射施設として前記 j を紹介され、直ちに同会社に赴き、予め右 s から電話連絡を受けていた同社営業（照射）課長被告人 f 及び専務取締役被告人 e と面会し、同被告人らに対し「d で製造している野菜パウダーに菌が多くて困っているが、q でテスト照射してもらつた結果効果があることが判つたので、j で野菜パウダーに放射線照射をして殺菌してもらいたい」旨申入れた。

これに対し、j の被告人 e 及び同 f らは、いずれも食品に対する放射線照射は、ジャガイモの発芽防止目的でのみ許されていることを承知していたが、食品の放射線照射に関する権威者である前記 s からの紹介によるものであること、r 研究所で既にテスト照射済みであると聞いていたこと、玉ネギに対する照射が近々許可になるとの情報があつたので乾燥野菜についても近く許可になるものと考えていたこと、将来の営業政策上も食品に対する照射は有望な分野であると考えられたことなどから、安全性の問題について深く考慮せず、前記 i の申入れを承諾し、j として被告会社との間で、食品である野菜パウダー等につき本件照射を引受けることとした。

（罪となるべき事実）

被告会社は味噌、醤油等の天然調味料、野菜・肉等の粉末食品の製造、加工及び販売を業としていたもの、被告人 d は昭和三〇年一月から同五三年一〇月まで右被告会社の代表取締役であつたもの、同 i は同五〇年六月から同五二年二月まで右被告会社の技術部長であつたもの、同 p は同五〇年六月から同五二年二月までは右被告会社の生産部長兼 k 工場長、その後同五三年一〇月まで技術部長であつたもの、同 e は同四八年九月から放射線事業等を営んでいた j の専務取締役であつたもの、同 f は同四八年四月から同五三年三月まで同会社の営業課長、その後営業部照射課長であつたものであるが、

被告人 d、同 i、同 p、同 e、同 f ら五名は、法定の除外事由がないのに、同 d、同 i、同 p においては被告会社の業務に関し、同 e、同 f においては前記 j の業務に関し、被告会社で製造中の食品に対し、殺菌を目的として放射線を照射することを共謀のうえ、被告人 i においては別紙犯罪事実一覧表（一）記載のとおり、昭和五一年一月一九日ころから翌五二年二月九日ころまでの間、前後一六回にわたり、同 d、同 p、同 e、同 f においては同一覧表（一）、（二）記載のとおり、同五一年一月一九日ころから同五三年五月一六日ころまでの間、前後二四回にわたり、前記被告会社 k 工場において販売の用に供するため噴霧乾燥及び混合工程まで製造した同一覧表製品名欄記載の卵顆粒ほか七品目の製品を同工場出荷係従業員らをして同工場から群馬県高崎市大八木町所在前記 j に輸送させ、被告人 i においては同一覧表（一）記載のとおり同五一年一月二〇日ころから翌五二年二月一五日ころまでの間、前後一六回にわたり、右製品合計1万6597.6キログラムに対し、同 d、同 p、同 e、同 f においては同一覧表（一）、（二）記載のとおり同五一年一月二〇日ころから同五三年五月一八日ころまでの間、前後二四回にわたり、右製品合計2万6380.4キログラムに対し、前記 j 内放射線照射施設において、同一覧表記載の t ほか四名の照射担当者をして、それぞれ、いずれも、コバルト60線源による吸収線量五〇〇キロラドのガンマー線を照射させ、もつて、法定の基準に合致しない方法で販売の用に供する食品を製造したものである。

（証拠の標目）〈省略〉

（法令の適用）

被告人ら五名の判示の所為は、それぞれ、いずれも包括して刑法六〇条、食品衛生法三〇条の二第一項、七条一項、二項、昭和三四年一二月二八日厚生省告示第三七〇号食品、添加物等の規格基準第1B1に該当し、被告会社の判示の所為は、包括して刑法六〇条、食品衛生法三三条本文、三〇条の二第一項、七条一項、二項、前記規格基準第1B1に該当するところ、被告人 d、同 i については所定刑中懲役刑を、その余の被告人ら三名については所定刑中罰金刑をそれぞれ選択し、それぞれその所定刑期、所定金額の範囲内で被告人 d、同 i を各懲役八月に、その余の被告人ら三名及び被告会社を各罰金一〇万円に処し、被告人 p、同 e、同 f が右の各罰金を完納することができないときは刑法一八条により金五〇〇〇円を一日に換算した期間当該被告人を労役場に留置することとし、被告人 d、同 i につき情状により同法二五条一項を適用してこの裁判の確定した日から二年間右懲役刑の執行を猶予することとし、訴訟費用については、刑事訴訟法一八一条一項但書を適用して被告人らに負担させないこととする。



(弁護人らの主張に対する判断)

被告会社、被告人d、同pら弁護人及び被告人e、同fら弁護人は、いずれも、国が食品衛生法（以下単に法という。）七条二項、昭和三四年一二月二八日厚生省告示第三七〇号規格基準（以下食品、添加物等の規格基準という。）第1B1違反として法三〇条の二により刑罰を課するためには、当該行為により衛生上の危害が発生していることが必要不可欠で、衛生上の危害が発生しないものについては、飲食に起因する衛生上の危害の発生を防止するという法の立法趣旨からして法三〇条の二、七条二項、規格基準等の構成要件に該当しないか、もしくは実質的違法性がなく不可罰であるところ、吸収線量0.5メガ（五〇〇キロ）ラドのコバルト60のガンマー線照射によつて被射体から誘導放射能が生じないことは理論的にも実質的にも確認されているばかりか、一九八〇年秋開催のFAO（世界農業食糧機構）・IAEA（国際原子力機関）・WHO（世界保健機構）の国連関係三機関の照射食品の健全性に関する合同専門家委員会では「毒性試験、栄養、微生物の問題及び技術的観点から総合的に判断した結果最大平均線量一〇キログレイ（一メガラド）の範囲では広く食品全般に対しての放射線処理に特に問題はない」旨の総括報告がなされており、本件起訴にかかる吸収線量0.5メガラドの照射によつて何らの衛生上の危害が発生しないことは明らかで、本件照射行為は不可罰である旨、また、被告会社、被告人d、同pら弁護人、滅菌目的の食品に対する放射線照射が法七条二項、食品、添加物等の規格基準に違反して可罰的であるとするためには、当該行為自体が法秩序に反し社会的相当性を欠き公序良俗に反するものでなければならぬところ、前記国連関係三機関の合同専門家委員会が「一〇キログレイ（一メガラド）以下の線量による照射は凡ゆる食品について健全である」旨宣言し、これに対し有意義な科学的反証が存在しない以上法七条二項及び食品、添加物等の規格基準の照射禁止規定は時代に逆行する無意味な規定で到底法秩序を維持するための必要的立法とは考えられないから、中線量以下の放射線（ガンマー線）による滅菌のための照射行為は何ら法益を侵害し社会秩序を害する違法な行為とはいえず不可罰である旨、それぞれ主張する。

そこで、法七条、三〇条の二等の立法趣旨について考えるに、食品、添加物等の規格基準は、法七条一項に基づき定められているものであるが、法が、同条一項において厚生大臣に対し、公衆衛生の見地から、販売用の食品、添加物についての製造等の基準又は成分規格を定める権限を与え、同条二項において右基準又は規格に合わない食品、添加物の製造、販売等を禁止し、これが違反につき法三〇条の二で刑罰を課する旨を定めたゆえんは、「飲食に起因する衛生上の危害の発生を防止し、

公衆衛生の向上及び増進に寄与する」（法一条）という法目的を達成し現実に食品の安全性を確保し、食品に起因する事故を未然に防止するためには、通常直ちに人の健康を損なうおそれが極めて高い食品、添加物の製造、販売等を禁止している法四条の規定のみでは不十分であることに鑑み、法四条の二において健康に無害であることの確証のない新食品の販売を禁じ、法六条において化学的合成品たる添加物について厚生大臣が指定するもの以外の使用等を禁じていることに加えて、更に積極的な行政目的達成のための見地から、食品、例えば科学的に安全性の確認がなされていない放射線照射食品の取扱いや、化学的合成品たる添加物の使用方法等に関して、厚生大臣が公衆衛生上必要と考えられる具体的な基準又は規格（成分規格、使用基準等）を定めることができることとし、これらの遵守を食品関係営業者に義務づけることによつて食品の衛生を確保しようとしたことにあるものと解すべきである。

けだし、従来古くから天然自然に存在し食用に供されてきた食品においては、その安全性が人類の永い経験と叡智により確認されているのに対し、放射線照射食品、化学的合成物たる添加物等の新開発技術の所産たる食品においては、予期せざる人体に対する毒性が存在する可能性があり、かかる毒性の存否の確認には累代の動物実験など相当の日時をかけた慎重な検討を要するところから、完全な安全性の確認に至るまでその使用等につき所要の規制を加える必要性があるからである。

そして、現代社会においては、食品が工場で大量生産され複雑な流通経路を経て広範囲に販売され、他方末端の消費者においてはその安全性を確かめる方途を有しないこと、しかも、一旦大量生産、流通、消費される食品に起因する事故が発生するときは、その被害は広汎かつ深刻なものとなりがちである（このことは森永砒素ミルク事件、カネミ油症事件などの経験に待つまでもなく明らかである。）こと等から、食品の安全性の確保につき単に食品製造業者に私法上高度の注意義務を負わせるのみでは不十分であるとして、食品に起因する衛生上の危害の発生の防止のため前記のとおり行政庁が更に積極的に行政的規制等の権限を有することとしている点に鑑み、右食品製造等にかかる行政的規制に際しては、前記の食品に起因する事故を防止するという目的の達成のため、絶対的安全性が要求され、安全性に対し些かでも疑問のある食品は規制する、いわば「疑わしきは規制する」との原則が妥当するものと解すべきである。

そこで、前記食品の衛生を確保し飲食に起因する事故を未然に防止するという法の目的からみて、厚生大臣が、法七条に基づき、食品を製造し、加工し、若しくは保存する目的で食品に放射線を照射することを認めるに当つては、公衆衛生の見地

から、放射線照射による食品に対する影響及びこれを摂取する人体に対する影響等を十分に研究して、その安全性及び必要性を確認する必要がある（この点では前記のとおりいわゆる「疑わしきは規制する」との原則が妥当する）、右の見地から現段階においては、食品一般の製造、加工及び保存基準において食品に対する放射線照射を一般的に禁止し、被照射食品ごとの各照射条件における安全性が必要かつ十分な科学的データその他食品衛生に関する資料等で裏付けられたものに関し、食品衛生調査会の答申を待つて個別的に当該食品について基準を定め、この基準に適合する場合のみその使用を認めることとしているのである。

そのような訳で、現在においては、食品に対する放射線照射に関しては、安全性が必要十分な資料により裏付けられた馬鈴薯に対する照射についてのみ一定の基準を設けてその禁止を解除しているにとどまり、未だその安全性が必要十分な資料により裏付けられていないその余の食品に対する照射は禁止されているところである。

なるほど、鑑定人 u の鑑定書、証人 u に対する当裁判所の尋問調書、「照射食品の健全性」（WHO レポート一九八〇年分）と題する書面、「食品照射に関する最近の国際的動向」と題するパンフレット等によれば、弁護人所論のとおり、一九八〇年秋のFAO、IAEA、WHOの国連関係三機関の照射食品の健全性に関する合同専門家委員会では、「一〇キログレイ（一メガラド）以下の線量による照射は凡ゆる食品について健全である。」旨の報告書を採択していることが認められるが、他方前記証人 u に対する当裁判所の尋問調書第二四回公判調書中の証人 v の供述部分、「照射ジャガイモの安全度」と題するパンフレット等によれば、専門家の間でも、右一九八〇年の合同専門家委員会の報告書について、照射による有害な影響は時間の経過により消褪するので人間が実際に摂食する時点での毒性につき検討すべきであるとか、照射食品の承認はたとえ無条件承認の場合であつても新しい試験結果が出される毎に再評価されることになっておりその意味では絶対的、最終的なものではないとか、前回一九七六年の合同専門家委員会の報告書中で今後研究を要するとされた検討課題が切捨てられているとか、重要な実験データが未公開のデータにより裏付けられていて追試確認が困難であるとか、個々の食品目の防虫、発芽防止、微生物の除去、細菌数の減少等照射食品目と照射目的とを設定してそれぞれ無条件許容最大平均線量を検討しながら結論として突如前記のように「あらゆる食品について最大平均線量一〇キログレイ（一メガラド）以内の範囲で照射を無条件で受け入れる」とした点で論理の飛躍があるとか、多くの疑問が提起されているばかりか、w の司法警察員に対する供述調書によれば、食品に対する放射線照射に関し開発試験

を進めていた r 研究所では昭和四九年以来流通性の高いウインナソーセージ、蒲鉾、米、密柑等七品目を指定して各品目に対する照射目的、適正線量、照射方法、照射条件等に関する研究を行なっていたがその対象品目として本件で問題となっている乾燥野菜等は全く研究対象として取扱われていなかったこと、また、近年の冷凍食品等低温流通網（コールドチェーン）の普及により、我国においては食品に対する放射線照射の禁止を解除する必要性はむしろ減少していること、等が認められる。

してみれば、法七条、食品、添加物等の規格基準に違反するような食品又は添加物の製造、加工、使用、販売、調理をなすことは、法四条に違反するものであるか否かを問うまでもなく、もとよりそれが直ちに人の健康を損なうおそれがあるか否か、ましてや実害の発生の有無を問うまでもなく、法七条違反として取締まりの対象となるものと解すべきである。

また、将来はともかく、現段階、いわんや昭和五一年一月から同五三年三月の本件起訴にかかる食品に対する照射がなされた時点では、法七条、それに基づく食品、添加物等の規格基準第1B1における馬鈴薯以外の食品に対する照射の禁止の規定は、国及びその子孫の生命と健康を守るためには必要かつ合理的、妥当なものであつて、被告人らの本件照射行為は、法秩序に反し社会的相当性を欠き公序良俗に反することは明白である。

よつて、前記各弁護人らの主張はいずれも失当で採用の限りではない。

よつて主文のとおり判決する。

犯罪事実一覧表（一）、（二）〈省略〉

## 2. 二審判決

【判例 I D】	27803862
【要旨】	1. 殺菌のため吸収線量五キログレイの放射線を照射して乾燥粉末野菜等を製造することが、食品衛生法七条二項にいう基準に合わない方法による食品の製造に当り違法とされた事例。 2. 食品製造会社の役職員らが、殺菌の目的で粉末食品に放射線を照射した行為につき、食品衛生法7条2項、食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示370号）第一B1違反罪の成立が認められた事例。
【裁判年月日等】	昭和60年10月22日／名古屋高等裁判所／刑事第2部／判決／昭和59年（う）第272号
【事件名】	食品衛生法違反被告事件
【裁判結果】	棄却
【上訴等】	確定
【審級関係】	第一審 昭和59年 6月 6日／名古屋地方裁判所豊橋支部／判決／昭和53年（わ）第289号／昭和53年（わ）第271号 判例 I D：27662786
【参照法令】	食品衛生法7条／食品、添加物等の規格基準
【出典】	高等裁判所刑事判例集38巻2号176頁

### ■27803862

名古屋高等裁判所

昭和59年（う）第272号

昭和60年10月22日

主文

本件各控訴をいずれも棄却する。

当審における訴訟費用中証人 a に支給した分は被告人ら全員の、同 b に支給した分は被告人 c 株式会社、同 d のそれぞれ連帯負担とする。

理由

本件控訴の趣意は、被告人 e、同 f につき弁護士入澤洋一名義の控訴趣意書中各当該被告人関係部分に、被告人 c 株式会社、同 d につき弁護士長屋誠名義の控訴趣意書及び控訴趣意補充書中各当該被告人関係部分に（但し、右各控訴趣意書については当審第一回公判期日における右各弁護人の釈明参照）、これに対する答弁は検察官鈴木芳一名義の答弁書に、それぞれ記載されているとおりであるから、ここにこれらを引用する。

#### 第一 被告人 e、同 f 両名関係

##### （一） 弁護人の控訴趣意第一点（訴訟手続の法令違反の論旨）について

所論は要するに、原判決書がその（証拠の標目）の項に挙示した g、h、被告人 e、同 f の検察官に対する各供述調書は、取調担当の司法警察職員が右の者らに対し長期間拘禁することをほのめかせたり、認めれば軽い処分で済ませてやると申向けたりして強制し、これを誘導して原判示事実に沿う供述をなさしめてこれを記載した供述調書を作成し、取調担当検察官は、右司法警察職員に対する供述調書を基礎にしてこれと同旨の内容の供述をなさしめ、特に被告人 e、同 f の場合にあつては検察官の取調に際し、その前の段階で同被告人らを強制して取調をした警察官が同行し、同被告人らを後方から監視していたのであるから、警察段階での強制状態が引き継がれた状態で取調がなされたことは明らかで、いずれにしても右四名の検察官に対する各供述調書は任意性を欠いていて証拠能力がなく、また仮に任意性があると認めるとしてもその証明力が極度に低いため同様証拠能力が否定さるべきであるのにこれらを原判示事実認定の証拠とした原審の訴訟手続は法令に違反したもので、右訴訟手続の法令違反が判決に影響を及ぼすことが明らかである、というのである。

所論にかんがみ、記録を調査して検討するに、証人 h、被告人 e、同 f の原審公判廷における各供述によれば、右の者らが原判示事実を被疑事実として警察で取調を受けた初期の段階ではいずれも被照射物件は飼料と認識していたかのような弁解をしたけれども、捜査官らは右弁解を容れて直ちに捜査を打ち切ることなく、その供述の矛盾点を種々追及し、結局右 g から四名はいずれも警察段階で、右被照射物件が食品であることの認識を有していたことを認めるに至つたという本件捜査の経緯事実は認めることができるけれども、前示飼料であつた旨の弁解はいずれも本件事案の経過からして客観的状況と合致せず、合理性に乏しいものであると思料できるから取調担当警察官らが右四名の右弁解により直ちに捜査を打ち切ることなくその矛盾点を種々追及するのまことにやむを得ないところで、本件全記録に徴するも、右警察段階における右自白が特段に強制、脅迫によるものであることは認

められず、特に検察官において、右 h、被告人 e、同 f に対しなんらかの不当な圧力を加えたと認められるような証拠はなく、検察官に対する供述は全く任意になされたものであることは明らかであり、また証人 g の原審公判廷における供述記載を仔細に検討してみても同人の所論検察官に対する供述調書の記載の任意性に疑を挟ませるような事情は全く見出し得ない。従つて所論の前記四名の検察官に対する各供述調書の記載の任意性に疑を挟む余地はないことに帰する。

また、前掲の各検察官に対する各供述調書の記載内容をつぶさに調べても所論のように、その証明力があまりにも低いとは認められない（この点に関しては、本理由中後記第一の（二）の項の説示参照）。よつて、これらの検察官に対する各供述調書を原判示事実認定の証拠とした原審の訴訟手続には所論のような法令違反があるとは認められない。論旨は理由がない。

（二） 弁護人入澤洋一の控訴趣意第二点（事実誤認の論旨）について

所論は要するに、被告人 e、同 f が、本件被照射物件が食品であつたとの認識を有していた事実に関しては合理的疑を挟む余地が多分にあつて、原判示事実は到底認定するに由ないのに、右認識を有していた事実を認定のうえ被告人 e、同 f の所為を食品衛生法違反罪に間擬した原判決は事実を誤認したもので、右事実誤認が判決に影響を及ぼすことが明らかである、というのである。

所論にかんがみ、記録を調査して検討するに、原判決挙示の証拠を総合すれば、所論にもかかわらず本件被照射物件が食品であつたことに関し被告人 e、同 f が十分な認識を有していた事実は優に認定することができる。

すなわち原判示罪となるべき事実は所論の認識の点をも含め被告人 e、同 f が捜査段階の途中から本件公訴の提起に至るまで一貫して自白していたところであつて、右自白は原判決挙示のその他の関係各証拠ともよく合致、符合して、全く不自然、不合理の点がない。原判決挙示の各証拠を総合すれば、被告人 e、同 f は、昭和四九年六月ころ原審相被告人 i の訪問を受け、その際同人から、j 株式会社において放射線照射による殺菌を依頼され、被照射体は乾燥野菜であることを打ち明けられ、乾燥野菜は食品であることは勿論認識したが、食品に対する放射線の照射は食品衛生法により禁止されているので、これを表向き飼料として取り扱おうと相談した事実及び、その後昭和五一年一月ころ被告人 e、同 f は被告人 c 株式会社 k 工場を挨拶のため訪問し、前記 i から放射線照射による殺菌を依頼された相手が被告人 c 株式会社であつてその業務内容は食品の製造であることを実見、確認してきた事実が明らかに認められるのであつて、前記証拠中原審相被告人 i が、j 株式会社側の業務担当者に紹介されることを望んで l 協会の m らを訪ねた際自分のことを

養魚の業務に従事している旨申し述べたことがある（もつとも証人mの原審公判廷供述に徴すると右事実自体がしかく確実なものであるかどうかも疑問である。）とか、本件被照射食品の取引が被告人c株式会社とは法形式上のみは別の株式会社n名義でなされたことも多いとか、被告人c株式会社の側で一方的に被照射物件の表向の品名をポリ袋に変更したとかいうやや所論に添うと思われる事情も認められないではないが、これらやや所論に添うと思われる諸事情を逐一検討してみても、結局原判示事実、特に被告人e、同fの本件被照射物件が食品であることを認識していたという前記認定事実に対し合理的疑を挟ませるような意味を有するものであるとは到底解せられない。被告人e、同fの、本件被照射物件を飼料と思つていた旨の原審公判廷における各供述記載は前記認定事実と比較して、単なる弁疏と認めざるを得ない。従つて原判決には所論のような事実誤認は認められない。論旨は理由がない。

## 第二 被告人四名関係

弁護人の控訴趣意第三点（可罰的違法性の主張に関する事実誤認の論旨）及び弁護人の控訴趣意中本件所為の食品衛生法三〇条の二、七条該当性を争い、その実質的違法性の欠如、ひいては原判決の食品衛生法の右条項の解釈の誤、食品に対する放射線照射の安全性に関する事実誤認を主張する論旨について

右各所論を総合要約すると要するに、一〇キログレイ以下の総平均線量による放射線の照射は、いかなる食品に対してしても全く安全であつて、このことはI A E A・F A O・W H Oの一九八〇年合同専門家会議の報告によつて確認されており、右基準以下でした本件被照射物件に対するガンマー線照射殺菌は、安全性の面でなんらの問題もないから、被告人らの所為は可罰的違法性ないし実質的違法性を欠き、従つてこれを処罰すべきものではなく、また被告人らの所為は食品衛生法三〇条の二、七条二項に該当しないのに原判決が本件事実認定の前提である右照射の安全性についての判断を誤り、ひいては被告人らの所為が前記各法条に該当するとしたのはこの点に関する事実を誤認し法令解釈を誤つたものであつて右事実誤認及び法令の解釈適用の誤りが判決に影響を及ぼすことが明らかである、というのである。

所論にかんがみ、記録を調査し、当審における事実取調の結果をも参酌して検討するに、所論一九八〇年合同専門家会議の報告が国連あるいはW H O等国連機関加盟国を法的に拘束するものでないことはいうまでもないところ、前記報告等を総合すると、一〇キログレイ以下の総平均照射量で食品を照射しても、毒物学的栄養学のおよび微生物学的にも問題がない旨の報告がなされており、また一部の国において、一定の厳格な条件の下に、一定の食品について放射線照射による殺菌を許して



いることは認められるが、ひるがえって我が国の現状によれば、前記報告の結果にも一抹の疑問なしとせず、また世論の動向もあり結局のところ粉末野菜食品等原判示食品に対する放射線照射の安全性は未だもって確認されていない段階にあると認めざるを得ない。しかも食品に対する放射線の照射の許容はその前提として各個別食品の品目ごとに、照射線量の許容限度、再照射されていないことの確認、照射の設備場所方法等の検査、確認、取締体制に対する十分な配慮がなされねばならないことは、いうまでもないところであるが、我が国の関係官庁において、食品に対する放射線照射の許可に関し、未だ、右のような立法準備行為についての討議などもなされていない現状であることは当審における事実取調の結果によつて認められる。

右のように考察すれば、結局原判決がその（弁護人らの主張に対する判断）の項中で所論に関し説示するところはすべて肯認することができ、被告人 e、同 f の所為には可罰的違法性がないとか被告人 c 株式会社の業務に関してなした被告人 d の所為には実質的違法性がなく右所為は食品衛生法三〇条の二、七条二項に該当しないとか、原判決は同条項の解釈を誤り、また食品に対する放射線照射の安全性に関する事実を誤認したもので、右法令解釈の誤、事実誤認が判決に影響を及ぼすことが明らかであるとかの所論は到底採用するに由ない。論旨は理由がない。

### 第三 被告人 c 株式会社、被告人 d 関係

#### （一） 弁護人の控訴趣意中期待可能性の不存在の論旨について

所論は要するに、被告人 d は、被告人 c 株式会社の得意先である株式会社 o からの食品中の生菌数に関する規格が余りに厳格なものになつてきたので、その要求に応ずるため本件放射線照射による食品殺菌を実行するに至つたもので、右所為は一私企業の代表者として他の方途のない已むを得ないものであつたから、被告人 d に対し右以外の行動に出ることは期待できず、従つて被告人 d の行為を有責とすることはできず、ひいて被告人 c 株式会社を処罰することも許されないというのである。

所論にかんがみ、記録を調査して検討するに、取引先の要求する食品の衛生基準が厳格となり、そのため自分が代表者をしている企業の保有している食品製造技術によつては、右要求基準に合致する食品を製造することが採算上ほとんどできなくなつたからといつて、右取引先の要求に応ずるため原判示趣旨で制定された法の禁止する食品殺菌手段をとつた被告人 c 株式会社の代表者である被告人 d の所為を期待可能性を欠くものと評価することのできないことは多言を要しないところであるから所論は到底採用するに由ない。論旨は理由がない。

#### （二） 弁護人の控訴趣意中食品衛生法三〇条の二、七条二項が憲法三一条に違

反すると主張する論旨について

所論は要するに、食品衛生法七条はその一項において厚生大臣に販売用食品につき一定の「基準」または「規格」を定める権限を与え、同二項において右「基準」に合わない食品の販売を禁止し、同法三〇条の二により同法七条二項に違反する所為を処罰することを規定しているが、右食品衛生法の規定は刑罰法規の構成要件の内容を厚生大臣の定めるところに委ねるもので、罪刑法定主義の原則に反し、ひいては法律の定める手続によらなければ刑罰を科せられることのない権利を保障した憲法三一条の規定に反する、というのである。

しかしながら法律で刑だけを規定し、その構成要件の具体的内容を政令以下の命令等で定めることとしても、それが特定の事項に限定され、そうすることに合理的理由があり、かつその内容が所定の命令によつて明確になつていれば右刑罰法令の内容はなお法律によつて定められたものということを妨げられないから、原判示のとおり趣旨、理由で制定された所論食品衛生法の規定が罪刑法定主義、ひいては憲法三一条に違反しているとする所論は採用するに由ない。論旨は理由がない。

よつて、本件各控訴は、いずれもその理由がないから、刑事訴訟法三九六条に則り、これを棄却することとし、なお、当審における訴訟費用については、刑事訴訟法一八一条一項本文、一八二条を適用し、証人 a に支給した分を被告人ら四名に、同 b に支給した分を被告人 c 株式会社、同 d にそれぞれ連帯して負担させることとして、主文のとおり判決する。

刑事第 2 部

(出典：第一法規 法情報総合データベース)

2. 海外調査アンケート

QUESTIONNAIRE ON FOOD IRRADIATION

Organization: \_\_\_\_\_

March 2008

PLEASE RETURN THE COMPLETED QUESTIONNAIRE

BY XX March 2008 to:

Mitsubishi Research Institute, Inc.  
3-6 Otemachi 2-Chome  
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8141,  
Japan

Tel: +81 3 3277 xxxx  
Fax: +81 3 3277 xxxx  
Email: @mri.co.jp

## Part A: Background and Instructions for Completing the Questionnaire

Food irradiation technology is being promoted worldwide for the purpose of sprout inhibition and reduction of pathogenic microorganisms and over 40 countries have approved irradiation of over 60 different foods. On the other hand, only irradiation to potato for sprout inhibition has been approved so far in Japan.

Considering the situation in which food irradiation is being promoted worldwide, the Nuclear Power Policy of Japan came up with the policies emphasizing the importance in improving understanding on food irradiation among food producers and consumers on a science basis. Based on this Policy, The Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan was required to collect information on food irradiation and related subjects such as detection method.

This Survey was designed by the Ministry of Health Labour and Welfare of Japan and Mitsubishi Research Institute, a consulting firm in Japan is responsible for conducting surveys.

### Person Completing this Questionnaire:

Please understand that there is a possibility we contact you to confirm your answer. Please fill out the following column if you kindly agree to the conditions in the enclosed "Handling of personal information".

Name	
Position	
Address	
Telephone	
Fax	
E-mail	

If you contacted other individuals / organizations in answering questions, please indicate here:

Name	
E-mail	

## Part B: Questionnaire

1. Please specify the name of the guideline or directive when there is a guideline or directive that provides for the irradiation to food, and select all content that matches with the corresponding guideline or directive from the following alternatives *a* to *l*.

It would be greatly appreciated if you would attach us the copy of relevant guideline or directive concerning food irradiation to the questionnaire.

Name of guideline or directive	Enforcement day	Content of guideline or directive
Ex. Food Irradiation Guideline	2002/3/14	a, b, c, f, g

- a. Irradiation conditions (radiation source and absorbed dose)
- b. Irradiation conditions (Excluding the radiation source and absorbed dose)
- c. Prohibited matters in irradiation
- d. Foods approved for irradiation
- e. Irradiation facilities
- f. Management system of irradiated foods (recordkeeping and detection, etc.)
- g. Permission system of food irradiation
- h. Labeling of irradiated food
- i. Import of irradiated food
- j. Punishment to illegal irradiation
- k. Information disclosure such as accidents
- l. Others (Please fill in the content.)

2. Please answer the approved detection method of irradiated food and the name of food to which the detection method is applied.

Detection method	Object food

3. Please specify the title of the reports if your organization has ever conducted risk assessment of irradiation for food. Additionally, please indicate other relevant documents.

It would be greatly appreciated if you would attach the reports to the questionnaire.

Title of risk assessment report etc.	Developed by	Date of issue

### 3. 用語集

用語集の作成に当たっては、以下の文献などを参考にした。

- 1 食品安全委員会「食品の安全性に関する用語集(第4版)」
- 2 厚生労働省HP (<http://www-bm.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/glossary.html>)
- 3 福井県原子力環境監視センターHP ([http://www.houshasen.tsuruga.fukui.jp/cf\\_index.html](http://www.houshasen.tsuruga.fukui.jp/cf_index.html))
- 4 原子力百科事典 (<http://www.atomin.go.jp/atomica/dictionary.html>)
- 5 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」(平成18年9月26日)
- 6 多田幹郎「食品照射の有用性」([http://homepage3.nifty.com/anshin-kagaku/sub061019\\_tada.html](http://homepage3.nifty.com/anshin-kagaku/sub061019_tada.html))
- 7 (財)食品産業センターHP ([http://www.shokusan.or.jp/haccp/basis/1\\_4\\_technical\\_term.html](http://www.shokusan.or.jp/haccp/basis/1_4_technical_term.html))
- 8 世界保健機関「照射食品の安全性と栄養適性」(コープ出版)

カテゴリ	用語	略語	説明	主に参考にした出典番号
専門機関、専門委員会等	国連食糧農業機関 Food and Agriculture Organization of the United Nations	FAO	国連の専門機関として1945年に設立された。世界各国の国民の栄養水準と生活水準の向上、農業生産性の向上および農村住民の生活条件の改善を通じて、貧困と飢餓の緩和を図ることを目的としている。加盟は191ヶ国およびEC(2007年11月時点)、本部はローマ。 FAOホームページ <a href="http://www.fao.org/">http://www.fao.org/</a>	1
	国際原子力機関 The International Atomic Energy Agency	IAEA	国連の下部機関の一つである、原子力平和利用に関する中央機関で、原子力が平和・健康・繁栄に貢献することを目的に1957年に設立され、原子力が軍事目的に利用されないように核物質の情報交換、核燃料の国際査察、専門家の交換・訓練を目的としている。本部はウィーン。日本は設立当初から加盟。 IAEAホームページ <a href="http://www.iaea.org/">http://www.iaea.org/</a>	3
	世界保健機関 World Health Organization	WHO	国連の専門機関として、1948年4月7日に設立された。「すべての人民が可能な最高の健康水準に到達すること」(世界保健憲章第1条)を目的としている。加盟国数は193ヶ国(2008年1月時点)、本部はジュネーブ(スイス)。 WHOホームページ <a href="http://www.who.int/">http://www.who.int/</a>	1
	FAO/WHO合同食品添加物専門家会議 Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives	JECFA	FAOとWHOが合同で運営する専門家の会合として、1956年から活動を開始。FAO、WHO、それらの加盟国およびコーデックス委員会に対する科学的な助言機関として、添加物、汚染物質、動物用医薬品などの安全性評価を行う。通常は年2回開催(添加物・汚染物質で1回、動物用医薬品で1回)。	1
	照射食品の健全性に関する合同専門家委員会 Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee on Food Irradiation	JECFI	食品照射に関する研究は、この技術の適用範囲と有用性のみならず、照射食品の健全性に関する評価をも対象とすることの必要性が提起されたことを受け、1961年、FAO、IAEA、WHOが合同で設置した。第1回JECFI(1969年)は、当時世界各国で行われていた種々の動物実験に統一性を持たせると同時に実験に関する情報交換の場として、照射食品に関する国際プロジェクト(IFIP)を開始した(1970年～1981年、日本を含む27カ国が参加)。	6
	国際食品照射諮問グループ International Consultative Group of Food Irradiation	ICGFI	FAO、IAEA、WHOが共同で1984年に設立。主な役割は、①食品照射分野の世界的な進展についての評価、②FAO、IAEA、WHO及びこれらの加盟国に対する助言、③食品照射に関する合同専門家委員会及び国際食品規格委員会(FAO/WHO合同)に対する情報提供。2004年に活動を終了した。活動の成果については、データベース化され、IAEAのJoint FAO/IAEA Divisionが維持保管している。	5
	コーデックス委員会、合同食品規格委員会 Codex Alimentarius Commission	CAC, CODEX	消費者の健康の保護と食品の公正な貿易の確保を目的として、1963年に第1回総会が開催された。国際食品規格を作成している。参加国は175ヶ国1機関(欧州共同体)で、27の部会と一つの特別部会からなる(2008年1月時点)。 Codexホームページ <a href="http://www.codexalimentarius.net/">http://www.codexalimentarius.net/</a>	1
	米国農務省 United States Department of Agriculture	USDA	米国政府機関の一つ。農業全般を担当。FSIS(米国食品安全検査局: Food Safety Inspection Service)などの19の部局からなり、1862年設立。本部はワシントンD.C。 USDAホームページ <a href="http://www.usda.gov/">http://www.usda.gov/</a>	1
	米国食品検査局 Food Safety and Inspection Service	FSIS	米国農務省の局の一つ。畜肉、家きん肉および鶏卵の安全性や適正な表示を確保するため、これらの検査、加工工場の安全性基準の設定、リスク評価、食育などを行う。本部はワシントンD.C。 FSISホームページ <a href="http://www.fsis.usda.gov/">http://www.fsis.usda.gov/</a>	1
	米国食品医薬品庁 Food and Drug Administration	FDA	米国健康福祉省に設置された12の機関の一つ。医薬品、食品、医療機器、化粧品などの効能や安全性を確保することを通じ、消費者の健康を保護することを目的として、企業が行った安全性試験の検証、製品の検査・検疫、安全を確保するための規制、調査研究を行う。本部はメリーランド州ロックビル。 FDAホームページ <a href="http://www.fda.gov/">http://www.fda.gov/</a>	1
関連法令、ガイドライン等	照射食品に関する一般規格		国際食品規格の一つ。1983年、10kGy以下の照射食品について採択され、さらに2003年、技術的必要性があれば10kGy以上の照射を認める、とする改訂案(CODEX STAN 106-1983,REV.1-2003)が採択された。線源、吸収線量、施設とその管理、衛生上の取扱い、技術的な条件、照射後の確認(検知)、表示などについて規定されている。	5

カテゴリ	用語	略語	説明	主に参考にした出典番号
	食品の放射線処理に関する国際規範		国際食品規格の一つ。1983年、「照射食品に関する一般規格」とともにコーデックス委員会で採択された。2003年に改訂されている(Codex Recommended International Code of Practice for Radiation Processing of Food, CAC/RCP 19-1979, REV. 2-2003)。	8
	適正衛生規範 Good Hygienic Practice	GHP	流通や消費の段階において、食品を安全、かつ衛生的に取り扱うにあたり、遵守しなければならないことを明確にしたもの。	5
	適正製造規範 Good Manufacturing Practice	GMP	医薬品や医療用具、食品などの安全性を含む品質保証の手段として、工場などの製造設備(ハード)およびその品質管理・製造管理(ソフト)について、事業者が遵守しなければならないことを明確にしたもの。	5
	適正農業規範 Good Agricultural Practice	GAP	安全な農産物を生産するために必要な環境整備と栽培管理において遵守しなければならないことを明確にしたもの。	5
	HACCP Hazard Analysis and Critical Control Point	HACCP	食品の衛生管理手法の一つ。1960年代にアメリカで宇宙食の安全性を保証するために考案された製造管理のシステムで、製造における重要な工程を連続的に管理することによって、製品の安全性を保証しようとする衛生管理法であり、危害分析、CCP(重要管理点)、CL(管理基準)、モニタリング、改善措置、検証、記録の7原則からなる。HACCPシステムによる衛生管理の基礎として「衛生標準作業手順」(SSOP: Sanitation Standard Operating Procedures)の導入など、一般的衛生管理が適切に実施される必要がある。	1
放射線技術	放射線	-	$\alpha$ 線、 $\beta$ 線、中性子線などの粒子線と電磁波である $\gamma$ 線、X線などの電磁放射線に分類され、いずれも電離作用を持ったものを放射線という。原子核反応や原子核の壊変により発生するものと、原子のエネルギーレベルの変化によって発生するものがある。	※3
	電離	-	イオン化と同義であるが、特に分子が解離することによってイオンになる現象のこと。 放射線が物質中を通過する際に、そのエネルギーによって原子中の軌道電子をはじき出し、陽電荷を帯びた状態(陽イオン)と自由な電子又は電子を付加して陰の電荷を帯びた状態(陰イオン)とに解離することを電離作用という(イオン化ともいう)。 放射線検出器の多くはこの電離作用を利用したものである。	※3
	電離(性)放射線	-	電離作用を有する放射線の総称。 電子、陽子、 $\alpha$ 粒子などの荷電粒子は、直接(一次)電離放射線といい、 $\gamma$ 線、X線、中性子の非荷電粒子は、間接(二次)電離放射線という。ただし、紫外線は電離作用を持つが、空気中を伝わる力が弱いので、普通電離放射線といわない。	3
	$\gamma$ 線	-	$\gamma$ 線は、電磁波と同じ種類のもので、励起エネルギー状態にある原子核がより低い状態または基底状態に移るときや、粒子が消滅するときに生じる電磁波である。 $\alpha$ 崩壊または $\beta$ 崩壊、核反応に付随して放出され、核種に固有な一定のエネルギーを持っている。 性質はX線と同様であるが、エネルギーが強いことから物質を透過する力はX線より強い。また、生物に影響を与える電離作用は $\alpha$ 線、 $\beta$ 線に比べて小さい。	3
	電子線( $\beta$ 線)	-	放射性崩壊の一つである。原子核の崩壊によって原子核から電子が1個飛び出すときに出来る電子線であり、 $\beta$ 粒子ともいわれる。 $\beta$ 線の透過力は弱く、通常のエネルギーのものは数mmのアルミニウム板や1cm程度のプラスチック板で十分遮蔽される。	3
	$\alpha$ 線	-	放射線の一つで、 $\alpha$ 崩壊によって放出される $\alpha$ 粒子の流れ(ビーム)。この粒子は、2個の中性子と2個の陽子からなるヘリウムの原子核であり、+2の電荷を帯びている荷電粒子であるため、電場や磁場で屈曲される。 $\alpha$ 線は電離作用が強く、物質中を通りぬける力は弱い。数cmの空気層や薄い紙一枚程度で止まる。	3
	X線	-	電磁波の一種であり、紫外線と $\gamma$ 線との間のエネルギーを持つもの。レントゲン線ともいう。蛍光作用、電離作用、写真作用等を有する。 電子と原子の非弾性散乱や電子の内部転換等によって電子が励起されたり、電子が原子からはじき出された状態から安定な状態に戻る際に、そのエネルギーが電磁波(X線)の形で放出される。したがって、X線は発生源が異なるだけで、 $\gamma$ 線と同一である。	3
	中性子線	-	中性子は原子核を構成する素粒子の一つで、中性子線は中性子の流れをいう。原子核や素粒子を話題にする時以外のほとんどの場合において使われている中性子とは、中性子線のことを意味する。他の放射線とは物質の透過力などで違った性質を持つ放射線であるため、剛体構造の透過写真や非破壊検査に用いられる。	4
	放射能	-	放射能には、2つの意味がある。1つは、放射性核種(=放射性物質)が $\alpha$ 線、 $\beta$ 線または $\gamma$ 線等の放射線を放出する性質またはその能力をいう。もう1つは、放射性物質の量を表すもので放射能の強さを意味し、1秒間あたり1個の原子核が崩壊するとき放射能が1ベクレル(Bq)であるという。	※3



カテゴリ	用語	略語	説明	主に参考にした出典番号
	誘導放射能	-	中性子やγ線などの放射線との核反応により物質が放射化し、放射能を持つようになる場合、この放射能を誘導放射能と呼び、自然の放射能と区別する。原子炉や核融合炉における構造材などの中性子による誘導放射能は、点検保守時の作業者の被曝線量や放射性廃棄物の量に直接関連する。	4
	放射線抵抗微生物	-	細菌には孢子形成能のある種類とない種類とがある。一般に、孢子は放射線による破壊に対する抵抗性が大きいことが知られている。一方、孢子を形成しない種類の細菌は放射線に対する抵抗が小さいが、これらの中にもまれに孢子形成細菌よりも著しく放射線抵抗性の大きいものがあり、これも放射線抵抗菌と呼ばれている。これらは、食品照射や放射線殺菌の研究の過程で発見されたものが多い。これらの細菌種では放射線で損傷を受けたDNA(Deoxyribonucleic Acid、核酸)を修復する能力が著しく大きいことが知られている。なお、放射線抵抗菌で病原性をもっているものは知られていない。	4
	線源	-	放射線の発生源をいう。狭義の線源としては、利用する放出放射線の種類により、α線源、β線源、γ線源や中性子線源のほか、各種の放射線発生装置がある。広義の線源には、原子炉や加速器のほか、放射性物質取扱施設、再処理工場などの核燃料施設がある。放射線の工業利用における線源としてのコバルト60、電子加速器、医療用線源としてのセシウム137、X線発生装置なども線源である。施設従事者のほか、一般公衆の放射線防護における最適化は、各線源ごとに考慮する必要がある。	4
	コバルト60		コバルト60はコバルト(原子番号27、原子量58.93の鉄族に属する金属元素)の人工放射性核種の一つ。コバルトを中性子照射することにより容易に得られる。 一般的には、様々な分野でγ線源として使用され、食品照射のほか、厚さや密度を計る工業用測定器、がんの放射線治療、植物の品種改良などに広く利用されている。半減期は5.27年であり、長期の使用に耐えることができる。	※3
	セシウム137		人工放射性核種のセシウム137はウランの核分裂によって生成され、半減期は30.2年、β崩壊してバリウム137mとなり、γ線(0.662MeV)を放出する。	3
	半減期	-	放射性核種は、自然に放射線を出して壊れていく(放射性崩壊という)。この現象で放射性核種の量(放射能の強さ)が元の半分になるまでの時間を半減期という。	3
	核反応	-	原子核は中性子や陽子などの粒子、または他の原子核との衝突によって全く異なった他の原子核に変わることがあり、その反応を核反応という。大別すると、散乱、吸収、核分裂の3つの過程がある。また核融合も核反応の一種である。 放射線源として利用範囲が広いコバルト60は、コバルトやニッケル等の元素に中性子を照射することにより生成される。	※3
	ラジカル	-	1個またはそれ以上の不対電子を持つ原子、または分子をいう。放射線化学では一般に遊離基(フリーラジカル)と同じ意味に用いる。ラジカルは一般に不安定であり、単離できるものは少なく、反応や分解の中間体として想定されていることが多い(稀に溶液中で安定に存在するものもある)。放射エネルギーの吸収は物質を構成する原子、分子にイオン化や電子励起を引き起こし、初期過程を経て溶媒和電子、イオンラジカルおよび中性のラジカルを生成する。これらのラジカルは反応活性であり、種々の反応を行った後に最終生成物を与える。たとえば、酸素からオゾン、水からは水素と過酸化水素、有機化合物からは水素と種々の分解生成物が得られる。これらの反応を放射線分解という。	4
	フリーラジカル	-	遊離基ともいう。不対電子をもつ原子または分子。一般に、フリーラジカルは分子の熱分解、光分解、放射線分解、電子授受などによって化学結合が切断されて生じ、それぞれのフラグメントに結合電子が1個ずつ付いている。フリーラジカルは、極めて化学的活性に富み、速やかにフリーラジカル同士あるいは安定分子との反応によって変化する。	4
	照射線量	-	X線またはγ線で適用される線量単位で、空気の電離に基づいて表された放射線の量をさす。 電離能力を空気1kg当たりのクーロン数で表す。SI単位ではクーロン毎のkgで表す(C/kg)。旧単位ではレントゲン(R)が用いられていた。 照射線量に対して、物質がそのエネルギーを吸収した場合は、吸収線量という。1Rの照射線量によって1kgの空気が吸収するエネルギーは8.7Gyである。 一般的に被曝線量として表す場合は、Sv(シーベルト)の線量を用いることが多い。	3
	吸収線量	-	電離放射線が物質の体積要素中の質量に付与したエネルギーの量のこと。物質1Kgあたり1ジュールのエネルギーが吸収されたとき、1グレイ(Gy)の吸収線量であるという。 旧単位系のラド(rad)に相当する。(1rad=0.01Gy)	3

カテゴリ	用語	略語	説明	主に参考にした出典番号
	被曝	-	放射線の人体被曝には、外部被曝と内部被曝があり、またその影響は急性影響と晩発影響がある。 急性影響とは、比較的短期間の内に影響が現れる脱毛などで、ICRP90年勧告では、これを確定的影響(deterministic effects)と定義している。 晩発影響とは、長い期間を経過してから現れる癌(がん)や白血病などで、これを同様に確率的影響(stochastic effects)と定義している。	3
化学物質	臭化メチル	-	穀物の害虫駆除などに使用されている薬剤。1992年にオゾン層破壊物質に指定され、国連環境計画(UNEP)において、検疫など一部の使用を除き、先進国においては2005年まで、発展途上国においては2015年までに使用を禁止することとされている。	5
	アルキルシクロブタン(類)	ACB(★)	脂質由来の放射線特異的分解生成物。アルキル基の種類によって、2-デオキシシクロブタン、2-テトラデオキシシクロブタンなどが含まれる。	5
	ラジオトキシン	-	食品に放射線を照射した時に食品中に生じる毒性物質として仮想的に提唱された物質のこと。ロシアの研究者が、動物実験の結果を説明するために提唱した。	
	マイコトキシン(かび毒)	-	一部のかびが、穀類などの農産物や食品等に付着・増殖して産生する有害な化学物質(天然毒素)。一般に、マイコトキシンは耐熱性があることから、加工・調理の段階で多くの低減が望めないため、農作物の生産、乾燥、貯蔵などの段階で、かびの増殖やかび毒の産生を防止することが重要である。マイコトキシンの例としては、アフラトキシン類、パツリン、デオキシニバレノール、オクラトキシンAなどがある。	1
	アフラトキシン	-	マイコトキシンの一種。熱帯から亜熱帯地域にかけて生息するアスペルギルス・フラバス <i>Aspergillus flavus</i> などのかびにより産生される。アフラトキシン産生能とは、かびがアフラトキシンを産生する能力のこと。	5
	オクラトキシン	-	オクラトキシン産生菌として <i>Aspergillus ochraceus</i> が知られているが、この菌の名前に由来している。オクラトキシンには、オクラトキシンA、B、Cの3つが知られている。 産生菌は、 <i>Aspergillus</i> と <i>Penicillium</i> に属する多くの種類の菌が報告されているが、自然汚染を起こす主な菌は <i>A. ochraceus</i> と <i>P. viridicatum</i> である。	7
照射技術	発芽防止	-	根茎野菜などにおいて、発芽や発根を抑制すること。ばれいしょ、タマネギ、ニンニクなどの根茎野菜は発芽が始まると商品としての価値が減じる。ばれいしょは、発芽が始まると毒性物質のソラニンが蓄積され、人体に有害である。	5
	熟度調整	-	果実や野菜などにおいて、成熟を遅延させること。成熟が遅延することにより、食品としての寿命を延ばすことができる。	5
	殺虫	-	農作物についての害虫を駆除すること。穀類や豆類、香辛料などを長期貯蔵すると害虫が発生してきて大きな被害を与えることがある。	5
	殺菌(cf.滅菌)	-	一般には、微生物数を死滅させる操作(加熱、薬剤処理、電磁波処理、加圧など)をいう。殺菌しても一部の微生物は生存している場合がある。 食品製造の際は、食中毒菌や腐敗の原因となる有害微生物を加熱殺菌する商業的殺菌(商品価値が維持できる程度の殺菌)が行われる。	1
	滅菌(cf.殺菌)	-	あらゆる微生物を死滅させ、または除去することをいう。高温による滅菌のほか、薬剤、電磁波などが用いられる。	1
	炭化水素法	-	肉類や卵、チーズなどの動物性食品や脂質を多く含む植物種子などにおいて、中性脂肪(トリグリセリド)の放射線分解によって生成する化合物をガスクロマトグラフなどによって検出する化学的手法。ヨーロッパ標準分析法にも採用されている。しかし、炭化水素は加熱などによっても生じるため、特異性は優れていない。	5
	2-アルキルシクロブタン法	-	肉類や卵、チーズなどの動物性食品や、脂質を多く含む植物種子などにおいて、脂肪(トリグリセリド)に由来する放射線特異的分解生成物である2-アルキルシクロブタンを検出する化学的手法。	
	電子スピン共鳴法	ESR法	放射線の電離作用により生じた不対電子は、物質中で安定なラジカルや捕獲電子(正孔)として蓄積されている。この不対電子を電子スピン共鳴(Electron Spin Resonance)により検出して、信号強度から放射線の吸収線量を物理的に求める方法。食品においては、骨や植物の実の殻など、乾燥して硬い組織に生じた比較的安定なラジカルを測定する。このうち、植物組織成分であるセルロース、骨の成分であるヒドロキシアパタイト、結晶性の糖に由来するラジカルを測定する三つの方法は、ヨーロッパ標準分析法として採用されている。そのほか、卵の殻やエビ・カニの甲羅などに由来するラジカルも検出の指標となりうるとの報告もあるが、これらはまだ妥当性が検証される段階には至っていない。	5

カテゴリ	用語	略語	説明	主に参考にした出典番号
	熱ルミネッセンス法	TL法	放射線照射によって結晶内で分離した電子や正孔が熱刺激によって再結合するときに発せられる蛍光(ルミネッセンス)を検出して、放射線の吸収線を物理的に求める方法。食品においては、食品に付着した鉱物物質(ケイ酸塩)を分離し蛍光を検出するが、発光特性や放射線量に対する信号強度は鉱物により異なる。ヨーロッパ標準分析法では、測定後の試料に対して既知の線量(通常は1kGy)のガンマ線を照射して発光量を測定し、初期発光量に対する比を求めている。農産物やエビ、貝などには土壌や砂に由来する鉱物質が含まれるため、多くの食品に応用できる可能性がある。また、検知の判別精度は良好である。食品自体を測定するわけではないので、鉱物質の分離が不可能な場合には分析ができない。	5
	光ルミネッセンス法 (光励起ルミネッセンス法)	PSL法	熱ルミネッセンス(TL)法が熱を用いて捕獲電子を励起するのに対し、PSL法は光を用いて捕獲電子を励起し、それによる発光を計測する物理的な方法。PSL法はTL法に比べ、食品付着の鉱物試料を分離する必要がなく、試料の直接測定が可能であるとの長所を有する。ヨーロッパ標準分析法では、食品試料用の推奨装置を開発し、予め照射及び非照射の試料を用いて求めた発光量のしきい値と測定試料で得られた発光量の比較によって検知を行う。	5
	DEFT/APC法	DEFT/APC法	直接フィルター蛍光観察法(DEFT: Direct Epifluorescent Filter Technique)では試料中の死菌と生菌を合わせた総菌数を、プレート法(APC: Aerobic Plate Count)では試料中の生菌数を測定する。香辛料が放射線照射されると、多くの微生物が死滅するので、両者の差が大きければ、(放射線)殺菌処理の可能性を類推することが出来る。加熱殺菌等でも菌数の減少は起こるので、特異性は低く、スクリーニング法にとどまる。	5
	DNAコメットアッセイ(法)	-	放射線照射によって生じたDNA鎖切断を検出する方法。照射された動植物組織の細胞をアガロースゲルに包埋して電場をかけると、様々な長さで切断されたDNA断片が細胞の核から流れ出し、陽極に向かって尾を引いて泳動される。DNA鎖切断は細胞の自己消化などによっても誘発されるが、放射線照射による損傷は、細胞全体に起こるため、加熱調理されていない生肉や植物種子などで、損傷細胞(コメット像)が一樣に観測されれば、照射されている可能性が高いと判断できる。ただし、DNA損傷は種々の条件で誘発されるために特異性が低く、あくまでも照射されているか否かのスクリーニング法としての位置付けに留まる。	5
食品安全 関連	ハザード	-	人の健康に悪影響を及ぼす原因となる可能性のある食品中の物質または食品の状態。有害微生物等の生物学的要因、汚染物質や残留農薬等の化学的要因、放射線や食品が置かれる温度の状態等の物理的要因がある。	1
	モニタリング	-	食品の種類ごとに、輸入量、輸入件数、違反率、衛生上の問題が生じた場合の危害度等を勘案した年間計画に基づき実施される検査をいう。これは、輸入食品等について幅広く監視(モニター)し、違反が発見された場合には検査を強化するなど、必要に応じた輸入時の検査体制を構築することを目的とした制度であり、輸入食品の安全性を確保するものである。	2
	(食品の)健全性	-	照射食品の毒性学的安全性、微生物学的安全性、および栄養学的適格性の3つの観点を合わせたもの。	5
	(食品の)微生物学的安全性	-	照射食品に生残する微生物による影響や照射による微生物の突然変異に関する安全性のこと。	5
	発がん性	-	ある物質を生体に摂取することによって、その影響で体内に悪性腫瘍を発生させる、または発生を促進する毒性のこと。	1
	変異原性	-	突然変異を引き起こす性質を変異原性といい、突然変異を引き起こす物理的、化学的、生物学的因子を変異原(Mutagen)と呼ぶ。	5
	細胞毒性	-	細胞増殖抑制や細胞死などを起こして細胞に悪影響を及ぼす性質。	5
	遺伝毒性	-	遺伝情報を担う遺伝子(DNA)や染色体に変化を与え、細胞または個体に悪影響をもたらす性質で、変異原性ともいう。主な変化としては、遺伝子突然変異、DNA傷害(二重鎖切断、アルキル化)や染色体異常(重複、欠失)など。このような異常を引き起こす物質は、発がんに結びつく可能性があり、生殖細胞で起これば次世代の催奇形性・遺伝病の誘発につながる可能性がある。	1
	急性毒性	-	1回の投与(曝露)または短期間の複数回投与によって短期間(終日~2週間程度)に生じる毒性のこと。	1
	慢性毒性	-	長期間(通常6ヶ月以上)の連続又は反復投与によって生じる毒性のこと。	1
	芽胞	-	ウエルシュ菌やボツリヌス菌、セレウス菌などの特定の菌が作る細胞構造の一種。生育環境が増殖に適さなくなると、菌体内に形成する。芽胞は加熱や乾燥などの過酷な条件に対して強い抵抗性を持ち、発育に適した環境になると、本来の形である栄養細胞となって再び増殖する。	1
	芽胞非形成病原菌	-	胞子を形成しない病原性(食中毒性)微生物。サルモネラ菌や腸炎ブドウ球菌などが該当し、1~3kGyの少ない線量の放射線で殺菌されやすい。(⇒有芽胞菌)	5

カテゴリ	用語	略語	説明	主に参考にした出典番号
	サルモネラ菌	-	我が国で食中毒の発生件数が多いものの一つで、鶏卵などを介した食中毒が発生している。特徴としては、動物の腸管、自然界川、下水、湖などに広く分布し、生肉、特に鶏肉と卵を汚染することが多い。また、乾燥に強い。	5
	ボツリヌス菌 Clostridium botulinum	-	酸素のある条件では生育できない細菌で、食品の中で増殖した菌の産生したボツリヌス毒素によって食中毒の原因となる。また、乳児では大腸細菌叢が発達していないため、大腸中で増殖した菌が産生する毒素によって乳児ボツリヌス症を起こすことがある。産生する毒素の種類によって、A型菌からG型菌に区分される。食中毒は主にA型菌、B型菌、E型菌によるものが多い。	1
	セレウス菌 Bacillus cereus	-	酸素のないところでも増殖し、ヒトの腸管にもみられる常在菌で、食中毒を引き起こす。	1
	腐敗菌	-	食品の腐敗や変質を起こす微生物。ほとんどの食品の腐敗菌は5kGy以下の線量を照射することで死滅させることができる。	5
	加熱殺菌	-	加熱により殺菌する方法。加熱方法として湿熱処理と乾熱処理があり、殺菌効果は前者の方が高い。湿熱処理では120°C前後で数分から数十分、乾熱処理では180°Cでも数時間を要する。	5
	蒸気加熱殺菌	-	加熱殺菌方法であり、高温の水蒸気を利用する方法。我が国において、香辛料において採用されている殺菌方法。気流式過熱蒸気殺菌、過加熱蒸気殺菌、過熱水蒸気殺菌などといういい方もある。	5
	エライザ法(酵素標識免疫測定法) Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay, ELISA	ELISA	抗原抗体反応を利用し、試料中に含まれる特定のタンパク質(病原体など)を検出または定量する分析法の一つ。生体試料中には様々なタンパク質が存在するため、特定のタンパク質を検出・定量するには、「様々な物質が混在する試料からどれだけ正確に特定のタンパク質を識別できるか(特異性)」と、「微量であってもその濃度を再現できるか(定量性)」が求められるが、エライザ法はこの条件を満たしている。また、複雑な操作がいらぬことから、迅速・簡便な分析に用いられている。酵素標識免疫測定法ともいう。	1
	Amesテスト(エームズテスト)	-	サルモネラ菌を用いて化学物質等を作用させて遺伝子(DNA)が突然変異を起こす頻度を調べる復帰突然変異試験(Reverse Mutation Test)のことで、変異原物質の第一次スクリーニング法としてエームズ博士が開発し、広く世界で用いられている試験。しかし、Amesテストで探索された変異原物質はあくまでも発がん候補物質であって、必ずしも発がん性があるとは限らないこと、Amesテストでは検出できない発がん物質もあることから、他の変異原性試験と組み合わせて利用される。	1
単位	電子ボルト	eV, MeV	eV(エレクトロンボルト)は、エネルギーの単位の一つ。106eVをMeVで表し、ミリオン電子ボルトあるいはメガ電子ボルトと呼ぶ。 1eV=1.602×10 <sup>-19</sup> J	3
	グレイ	Gy, kGy	吸収線量に用いられる単位で記号はGyで表す。ある物質が放射線を受けて吸収したエネルギー量を表す単位。1グレイは1kgあたり1ジュールのエネルギーを吸収したときの放射線の量をさす。通常生活している場所の空間放射線の線量は、20~100nGy/h程度である。	3
	ラド	Mrad, Mrad/hr, krad	放射線の量の一種である「吸収線量」を表す旧CGS単位系の呼称。電離放射線が物質と相互作用を行った結果、その物質の単位質量当たり吸収されたエネルギー量であり、MKS単位系(SI単位)と旧CGS単位系の違いにより、異なった呼称が用いられた。ラドはこのうち旧CGS系の単位として利用されていたもので、1gの物質中に吸収されたエネルギー量(100erg)を基準として表したものである。即ち1rad=100erg/gである。現在、吸収線量の単位としては世界的にSI単位系の呼称であるグレイ(Gy)(1Gy=1J/kg=100rad)が広く利用されるようになり、ラドは使用されなくなった。	5
	キュリー	Ci	放射能を表す旧単位。1キュリーは、放射性核種が1秒間に370億個(=370億ベクレル)の放射性崩壊をするときの量。名称の由来は、ラジウムを発見したマリー・キュリー。歴史的には1gのRa-226の放射エネルギーを基準にして定められた単位である。	3
	ベクレル	Bq	放射性核種の放射能の強さを表す国際単位系の単位で、略号はBqと記述。名前の由来は、1896年にウランから放射線を発見したアンリ・ベクレル。1秒間に原子核が崩壊する数を表し、SI単位系では(s <sup>-1</sup> )と記述するが、放射能の単位として使用する場合は、「ベクレル」または略号Bqが用いられる。法令改正(1989年)以前は、キュリー(Ci)が使用されてきた。旧単位との関係は、1Ci=3.7×10 <sup>10</sup> Bq(1キュリーは370億ベクレル)である。	3