

「食品照射」 の基礎知識と最新技術動向

消費者受容と将来展望

第12回(最終回)

食のコミュニケーション円卓会議 副代表
(元QST高崎量子応用研究所)
小林 泰彦

本連載の第11回(2025年3月号)では、2000年12月の全日本スパイス協会による香辛料の照射殺菌許可の要請を受けた内閣府原子力委員会の決定(2006年)と、それを伝達された厚生労働省と食品安全委員会の対応や幾つかの調査報告書について解説した。

今回は、原子力委員会の提言・勧告がどこまで実現したかを検証するとともに、厚生労働省や農林水産省、食品安全委員会の若手の専門官や、生協、食品事業者、消費者団体などの関係者との公開討論会の内容を紹介する。そして、食品照射技術の新たな動きと社会受容に向けた課題、今後の技術革新を展望する。

原子力委員会決定のフォローアップ

2005(平成17年)年10月に閣議決定された原子力政策大綱に基づき、原子力委員会は食品照射専門部会を設置し、2005年12月から2006年9月にかけて食品照射技術に関する検討を行った。

その結果を受けて原子力委員会は2006年10月30日、厚生労働省をはじめとする関係各機関に対して、(1)食品安全行政の観点からの判断(まず有用性のある香辛料について)、(2)検知技術の実用化、(3)食品照射に関する社会受容性の向上などを要請した。

原子力委員会はそのフォローアップとして関係機関の取り組みの進捗状況をまとめている。

- 平成21年第35回原子力委員会(2009年9月15日)政策評価部会等の提言に対する取り組み状況のヒアリング

資料1-1-1 食品照射専門部会報告書「食品への放射線照射について」について H18.10.3 原子力委員会決定)

https://www.aec.go.jp/kaigi/teirei/2009/siryo35/1-1-1_haifu.pdf

議事録

<https://www.aec.go.jp/kaigi/teirei/2009/siryo35/giji35.pdf>

上記の会議資料1-1-1と議事録によれば、原子力委員会の要請に対する厚労省などの対応状況は以下のとおりである。

(1)食品安全行政の観点からの判断等

- ①食品安全行政の観点から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、有用性が認められる食品への照射に関する検討・評価(まずは、有用性のある香辛料への照射について検討・評価を実施。その他の食品については、有用性が認められる場合に適宜、検討・評価を実施)

→厚労省「平成21年(2009年)6月に科学的知見をとりまとめ、厚生労働省ホームページにおいて公表」(前回:本連載第11回で紹介した三菱総研への委託調査のこと。その後、批判を受けて2010年5月に改訂版を公表。

<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/housya/houkokusho.html>

→食品安全委員会「厚生労働省から諮問された場合には、国民の健康の保護を優先に、中立公正な立場から科学的に審議されることが重要と考えている」

②照射食品の健全性についての知見の不断の集積及び、健全性に関する研究開発

→厚労省：対応なし

③再照射を防止し、また、消費者の選択を確保する観点からの照射食品に関する表示の義務付けの引き続きの実施及びその今後の在り方に関する検討

→厚労省「表示の義務付けは従来から実施」

(2)検知技術の実用化等

①既存検知技術の試験手順の厳密化、公定検知法への採用等、行政検査に用いられる公定検知法の早期確立、実用化に向けた取組の推進
→厚労省「これまでの研究結果から平成 19 年（2007 年）7 月に通知法（TL 法）を示した」（本連載第 7 回（2024 年 11 月号）「照射食品の表示と検知法」参照）

②精度向上等の検知技術の高度化に向けた研究開発

→厚労省「厚生労働科研費による研究開発が行われている」

③新しい照射食品の許可が行われる場合における監視・指導に係る新たな対応の必要に応じた検討

→厚労省「現在、新たに照射食品が許可される予定はないため、特段の対応はしていない」

(3)食品照射に関する社会受容性の向上

①食品照射に関して国民との相互理解を一層進めるための国民に分かりやすい形でのデータの提供等の情報公開及び広聴・広報活動の推進

→厚労省「審議会及び審議会資料は全て公開している」

→食品安全委員会「平成 19 年（2007 年）9 月 3 日に海外からの専門家を招聘し意見交換会（食品に関するリスクコミュニケーション—放射線照射食品をめぐる国際的な状況—）を開催した」（本連載の第 11 回で紹介）

<https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3486501/www.fsc.go.jp/koukan/risk190903/risk-tokyo190903.html>

②放射線利用全体に関する広聴・広報活動及び放射線に関する基本的な知識に係る教育の充実

→厚労省・食品安全委員会：対応なし

2010 年 5 月の食品規格部会での議論

上記の平成 21 年第 35 回原子力委員会（2009 年 9 月 15 日）の議事録によれば、ヒアリングを受けた厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課の入江課長補佐は、

- ・食品健康影響評価に必要な科学的知見、食品（特に香辛料）への放射線照射の必要性、消費者の放射線照射食品についての理解、以上の 3 点についての（三菱総研の）報告書の内容を確認・精査している。
- ・その上で、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会の食品規格部会において、食品安全委員会の意見を聴取する必要があるかどうかについての検討を行う予定である。

と述べている。

その食品規格部会は 2010 年（平成 22 年）5 月 18 日に開催され、厚生労働省の担当者から検討に至った経緯や報告書の内容に沿って説明された。

- ・厚生労働省：薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会（平成 22 年 5 月 18 日）

<https://www.mhlw.go.jp/shingi/2010/05/s0518-3.html>

議事録

https://www.mhlw.go.jp/content/shingi_2010_05_txt_s0518-12.txt

担当者の説明の概要は、

- ・照射食品の安全性を評価するための科学的知見については、少なくともアルキルシクロブタノン類^{注1)}について、①各照射食品中の生成量およびその推定暴露量、②毒性（特に遺伝毒性、発がんプロモーション作用）のデータが不足。
- ・事業者等のニーズについては、香辛料の照射については一部にニーズがあるが、その導入には有用性の確認とともに、消費者の理解が得られることが前提。
- ・消費者受容については、全般的に照射食品についての理解の度合いが低く、わが国への導入については態度を決めかねている人が多いという調査結果であり、今後も理解促進のた

めの活動の推進が必要。
というものであった。

上記の消費者受容に関する調査結果については、本稿の後半で詳しく紹介する。

厚労省の今後の方針

そして事務局（基準審査課）から、

- アルキルシクロブタノン類に関して不足している科学的知見（照射食品中の生成量・推定暴露量、遺伝毒性・発がんプロモーション作用）について、関係者に情報の収集を要請する。
- 消費者の理解について、原子力委員会に対し、国民との相互理解を一層進めるためのさらなる取り組みを要請する。

という今後の方針が示された。

この提案に対して、日本生協連の山内明子委員から、不足している科学的知見の収集が十分に行われたら厚労省として食品安全委員会にリスク評価を求めていく予定か？との趣旨の質問があり、事務局は、その用意があると回答した。

筆者は上記の、照射食品についての消費者の理解促進の取り組みを厚労省が原子力委員会に要請する、との方針に強い違和感を覚える。

食品衛生法における照射禁止規定は「照射許可品目のホワイトリストに載せるための規制上の手続き」に過ぎず、照射食品が有害だから禁止されているのではない。しかし、このことが全く周知されておらず、消費者や事業者への厚労省からの情報提供は皆無である。

そのため、違法な照射食品の流通が発覚した際の「これまでに健康被害の報告は入っていない」などの報道によって、照射食品＝食品衛生法違反＝危険という消費者への刷り込みが繰り返し強化されている。このように規制当局が消費者の誤解を放置することによって、照射食品についての理解促進どころか、逆にネガティブキャンペーンを推進しているのが実態である。彼らがそのことに無自覚なのは何故だろうか。

厚生労働省から原子力委員会への報告

2010年（平成22年）7月6日に開催された原子力委員会では、上記の2010年5月18日の食品

規格部会の内容を踏まえ、厚生労働省の基準審査課・俵木課長から三菱総研による調査結果と審議の経緯が報告された。

- 平成22年第35回原子力委員会（2010年7月6日）
資料（1-1）食品への放射線照射についての科学的知見等に関する調査結果について

https://www.aec.go.jp/kaigi/teirei/2010/siryos35/1-1_haifu.pdf

議事録

<https://www.aec.go.jp/kaigi/teirei/2010/siryos35/giji35.pdf>

その報告の中で、科学的知見が不足とされているアルキルシクロブタノン^{注1)}のデータ収集を全日本スパイス協会にお願いしている旨の説明があり、原子力委員からは、それを食品事業者に求めるのは負担が大きいのではないかという意見も出た。これに対して厚労省側は「食品安全行政の枠組みの中では要請者がデータを提供する原則がある。食品安全委員会が実施している研究事業の結果にも期待している」と回答した。

アルキルシクロブタノン類に関しては、食品の安全性に関する多くの専門家は「照射食品中に存在する2-ACBsのヒトへの悪影響は無視しうる」というWHOやEFSAの見解を支持し、高価な2-ACBs標準品を用いたこれ以上の動物投与試験は無用と考えている。

しかし、日本では、食品安全委員会によって十分な数の動物を用いた発がんプロモーション試験、長期反復投与試験、国際的に妥当性が確認された遺伝毒性のバッテリー試験^{注2)}による2-ACBsの毒性評価などが実施され、全てについて陰性の結果が得られている。韓国の研究グループも同様の試験を行い、陰性との結果を論文で公表している。

これらの成果により、2025年時点では2-ACBsの遺伝毒性や発がんプロモーション活性についての懸念は否定されたと言える。詳しくは本連載第6回（2024年10月号）「照射食品の健全性と安全性評価」を参照されたい。

どこまで実現したか？

以上を振り返ると、2006年の内閣府原子力委員会の提言・勧告の中で実現したのは照射食品検

知法の実用化だけと言える。

一方、できていないこと／しなかったことの最たるものは、政府機関による検討・評価である。先進国と言われる国々の中で、唯一日本だけが、照射食品に関する科学的なリスク評価、安全性の評価を実施していない。

かつて厚生労働省基準審査課の課長補佐と懇談した際、「我が国は、独立国として、他国や国際機関の評価をそのまま鵜呑みにすることはできない」と言われた。

しかし、本連載第3回（2024年7月号）「芽止めと植物検疫」や第6回（2024年10月号）「照射食品の健全性評価と国際規格」で述べたように、日本でも1967年から1981年に行われた食品照射原子力特定総合研究^{注3)}で、馬鈴薯（芽止め）、タマネギ（芽止め）、米（殺虫）、小麦（殺虫）、ウインナーソーセージ（殺菌）、水産練り製品（殺菌）、みかん（表面殺菌）を対象とした健全性の検討が行われ、すべての品目について食品としての安全性と栄養適性があると報告されている。

問題は、これらの7品目のうち芽止め馬鈴薯以外については国としての評価に至らず放置していることと、その後も新たに香辛料の照射殺菌などの具体的な要請があるにもかかわらず、リスク管理機関である厚労省もリスク評価機関である食品安全委員会も、科学的なリスク評価を怠っていることである。（本連載第11回（2025年3月号）「2000年代の日本国内の検討状況」を参照のこと）

照射ジャガイモは安全ですか？ 食品安全委員会、厚労省、農水省への 質問と回答

2010年ごろ、照射食品反対派^{注4)}が各地のスーパーなどに繰り返し「放射線照射ジャガイモの販売中止の要請」を送りつけ、その申し入れに従って実際に販売が中止された事例が相次いだ。

そこで、食のコミュニケーション円卓会議では、食品安全委員会委員長、厚生労働大臣、および農林水産大臣宛に「放射線照射ジャガイモの『安全性の懸念』の有無についての質問書」を提出し、それぞれから回答をいただいた。その質問の概要と回答を表1に示す。

牛海綿状脳症（BSE）問題をきっかけに2003年にリスク管理機関である厚生労働省から独立し、科学的知見に基づき客観的かつ公正中立にリスク評価を行うために創設された食品安全委員会は、「厚生労働省からの諮問がなければ評価しない、海外の照射食品が国内に持ち込まれたとしてもそのリスクは小さいので自ら評価する予定もない」との方針で、WHOやFDA、EFSA（欧州食品安全機関）などの海外の評価機関の「照射食品は安全」という結論についての見解も明らかにしていない。

なお、回答の中で「ホームページ構成の見直しを検討いたします」とある。現在、下記のURLにまとめられており、厚生労働省「食品への放射線照射について」や原子力委員会・食品照射専門部会へのリンクも張られている。

- ・放射線照射食品に関する情報（平成22年6月16日作成 内閣府食品安全委員会事務局）

https://www.fsc.go.jp/sonota/hosha_index.html

ただし、平成19年（2007年）9月3日の「食品に関するリスクコミュニケーション－放射線照射食品をめぐる国際的な状況－」の講演資料や議事録へのリンクは切れているので、本連載第11回で紹介した下記のサイトから参照されたい。

<https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3486501/www.fsc.go.jp/koukan/risk190903/risk-tokyo190903.html>

半世紀前にジャガイモの照射芽止めを許可した厚生労働省は「変更が必要となるような安全性に関する新しい知見は把握していない」とする一方で、現在は食品の安全性評価は食品安全委員会の担当なので厚労省としてはコメントできない、と木で鼻を括ったような回答だった。

同じく半世紀前に農林省として馬鈴薯照射事業を推進した農林水産省は、照射食品の規制の判断は厚生労働省、食品健康影響評価は食品安全委員会の責任であるとしながらも、ジャガイモの照射芽止めが必要とされる理由を回答の中で明確に述べており、もともとは自分たちの事業だったことを思い出した様子である。

この質問書を提出した頃は、農林水産省消費・安全局のHPに「食品への放射線利用について」と題する局内研修資料（平成21年12月25日、

表1 放射線照射ジャガイモの『安全性の懸念』の有無についての質問書と回答

食のコミュニケーション円卓会議／意見と情報／意見等の表明／2010年5月23日に掲載
(<https://food-entaku.org/info.html#spb-block-container-12>)

(1) 食品安全委員会委員長宛の質問書と回答

小泉委員長への質問	回答(栗本事務局長から)
放射線照射ジャガイモ(JA士幌町の芽どめじゃが)は、厚生労働省が食品衛生法において照射を認可した食品であり、安全が確保されていると認識していますが、食品安全委員会ではどのように認識されていますか？	発芽防止の目的でジャガイモに放射線を照射することは、食品衛生法に基づく規格基準で認められています。 この規格基準は平成15年の食品安全委員会の発足より前(昭和47年)に策定されたものであり、食品安全委員会として評価を行ったものではありませんが、現在、世界保健機関(WHO)においては、吸収線量10 kGyまでであれば食品の健全性に問題がないとしている一方、我が国の食品衛生法に基づくジャガイモに対する基準では、150 Gy(0.15 kGy)とされています。
一部の消費者団体が放射線照射ジャガイモの安全性に懸念を持ち、不安を感じて、販売の中止の要請をしている以上、直ちにその安全性について、科学的な知見に基づき客観的かつ中立公正に評価を行い、その結果を公表するべきではないでしょうか？	食品安全委員会が自ら行う食品健康影響評価の案件候補として食品への放射線照射の安全性について議論された際は、放射線照射されたジャガイモについては、既に厚生労働省が基準を策定していることから、評価案件とはされませんでした。
放射線照射ジャガイモについて、あたかも安全性に問題があるかのように言い立てられて販売中止を迫られた場合、その言い分の真偽を公的機関の情報で確認しようにも、食品安全委員会のホームページの中には簡単なファクトシートすら見当たりません。誰でも容易にアクセスできる場所に、公正中立な立場で、科学的な事実と、現時点での食品安全委員会の見解を示すべきではないでしょうか？	食品への放射線照射については、放射線照射食品の安全性に関する調査や海外から講師を招聘した意見交換会を行い、それぞれ概要をホームページに掲載しています。調査については食品安全委員会のホームページから「食品安全総合情報システム」→「調査情報」→「平成16年度」、意見交換会については「意見交換会」→「平成19年度開催実績」と進むと御覧いただけますが、容易にアクセスしていただけるよう、ホームページ構成の見直しを検討いたします。 さらに食品安全委員会の公募型研究である食品健康影響評価技術研究により平成21年度から3年計画で、食品に放射線を照射した場合に検出されるアルキルシクロブタンについて、健康影響に関する科学的知見を収集するための研究が実施されているところです。この研究事業についても、成果が得られた後に広く国民の皆様へ情報発信をしていく予定です。

(2) 厚生労働大臣宛の質問書と回答

長妻大臣への質問	回答(基準審査課から)
放射線照射ジャガイモ(JA士幌町の芽どめじゃが)は、厚生労働省が食品衛生法において認可した安全な食品であるとの認識は正しいですか？ もし、「食品照射ネットワーク」が主張するように安全性に問題があるならば、直ちに販売を禁止すべきではないでしょうか？	食品衛生法第11条第1項に基づく「食品、添加物等の規格基準」において、原則、食品に放射線を照射してはならないと定められています。ただし、発芽防止の目的でのばれいしょへの放射線照射については、放射線の線源、種類、吸収線量や再照射防止を規定した上で、認められています。現時点において、この取扱いの変更が必要となるような安全性に関する新しい知見は把握しておりません。
放射線照射ジャガイモについて、あたかも安全性に問題があるかのように言い立てて販売中止を迫られた場合、その言い分の真偽を公的機関の情報で確認しようとしても、厚生労働省のホームページの中には簡単なファクトシートすら見当たりません。誰でも容易にアクセスできる場所に、公正中立な立場で、科学的な事実と、現時点での国の見解を示すべきではないでしょうか？	食品の安全性確保のための取組等については、従来、厚生労働省ホームページの活用等により情報公開に努めており、食品への放射線照射についても、現在までの検討状況等について、ホームページにおいて公開しているところです。また、今般、委託事業として行った「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」報告書をホームページに掲載したところですので、ご参照ください。 https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/housya/index.html

(3) 農林水産大臣宛の質問書と回答

赤松大臣への質問	回答(消費・安全局消費・安全政策課 嘉多山課長から)
放射線照射ジャガイモ、すなわち、北海道JA士幌町産の「芽どめじゃが」は、端境期になっても芽が出ない安全な食品であるとの認識は正しいですか？ もし、「食品照射ネットワーク」が主張するように安全性に問題があるならば、直ちに市場流通を禁止すべきではないでしょうか？	ジャガイモは、貯蔵開始後3カ月程度経過したところから休眠が終了するため、温かくなると芽が伸びてしまい、その芽には食中毒の原因となるソラニンという物質が多く含まれます。このため、ご質問で触れられているとおり、ジャガイモの一部について、発芽を抑制するために、放射線照射の技術が利用されています。
放射線照射ジャガイモについて、あたかも安全性に問題があるかのように言い立てて販売中止を迫られた場合、その言い分の真偽を公的機関の情報で確認しようとしても、農林水産省のホームページの中には簡単なファクトシートすら見当たりません。誰でも容易にアクセスできる場所に、公正中立な立場で、科学的な事実と、現時点での国の見解を示すべきではないでしょうか？	食品への放射線照射につきましては、食品の安全の観点からの規格基準等について、厚生労働省が所管する食品衛生法で規制されており、また、食品の摂取が人の健康に及ぼす影響についての評価に関しては食品安全委員会が担当していますので、厚生労働省、食品安全委員会から責任をもって回答がなされるものと承知しております。

*現在は第13条

消費・安全政策課)が公開されており、放射線と放射能の基礎から、食品への放射線利用、アルキルシクロブタノンの安全性まで分かりやすく簡潔にまとめられていたが、今は見る事ができない。そこで、食のコミュニケーション円卓会議が

2013年7月5日に開催した公開講座「しゃべり場」の資料アーカイブ(下記URL)に掲載してあるので、ぜひ一度ご覧いただきたい。

・2013年 市民のための公開講座・しゃべり場

第4回「食品照射って？消費者は、知らずに損をしていませんか？」

関連資料「食品への放射線利用について」（農林水産省 消費・安全局の研修資料）

https://food-entaku.org/img/koukaikoza130705_8.pdf

牛生レバーの提供禁止と カナダの牛挽肉照射許可

2011年5月の腸管出血性大腸菌によるユッケ集団食中毒事件を受けて、厚労省は生食用牛肉の成分規格と加工基準（腸内細菌群陰性、表面から深さ1 cm以上の加熱）を新設し、2012年7月に牛生レバーの提供を「牛肝臓内部で検出される腸管出血性大腸菌 O157 とカンピロバクターを除去する有効な方法が見つかるまで」という条件付きで禁止するとともに、牛肝臓の放射線殺菌効果の研究を開始した。

その後、十分に安全なレベルに殺菌するための照射条件や製品化を踏まえた包装形態も検討され、安全で美味しい照射生レバーの実用化の見通しが得られているようであるが、その扱いについての議論は進展していない。その後、担当の基準審査課は消費者庁に移されたし・

一方、本連載第10回（2025年2月号）「世界各国の実用化状況とその戦略」で述べたように、2012年にカナダで腸管出血性大腸菌汚染による大規模な牛挽肉リコール事案が発生し、独立調査委員会による報告書で照射処理の検討が勧告された。そこで2013年5月にカナダの牧畜事業団体が照射の許可を要請し、カナダ保健省（Health Canada）によるリスク評価を経て2017年2月に新たに生鮮（冷蔵）・冷凍牛挽肉の照射殺菌が許可されている。

- ・カナダ保健省の生鮮（冷蔵）・冷凍牛挽肉の照射殺菌許可

<https://canadagazette.gc.ca/rp-pr/p2/2017/2017-02-22/html/sor-dors16-eng.html>

その際に寄せられたパブリックコメントに対するカナダ保健省の回答ぶりを読むと、わが国との違いに驚かされる。（下記資料の7-10枚目の [In opposition to the proposal](#) を参照されたい）

- ・Canada Gazette, Part I Consultation Summary:

Irradiation of Fresh and Frozen Raw Ground Beef (2017)

https://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/alt_formats/pdf/securit/irradiation/beef-irradiate-boeuf-eng.pdf

照射による植物検疫処理基準の検討

本連載第3回（2024年7月号）「芽止めと植物検疫」で述べたように、海外では放射線照射による植物検疫処理と照射農産物の国際貿易が急拡大している。

日本でも2018～19年に農林水産省の「我が国の輸出に有利な国際的検疫処理基準の確立・実証事業」の中で、柑橘のミカンバエとリンゴのモモシクイガの照射殺虫試験と果実障害試験が実施され、品質と商品価値を保ちながら効果的に殺虫できることが確認された。そして照射処理に適性を持つ柑橘やリンゴの品種も明らかになっている（参考資料：M. Kikuchi, 2023 参照）。

しかし、政府が推進する国産農産物の輸出拡大のために照射検疫処理技術をどう活用するかについての議論は全く進展していないようである。

上記の委託研究事業の成果報告会（非公開）で農水省の担当者から、「照射検疫処理に積極的な米国やアジア太平洋諸国のことはもういいから、EUが消極的な理由を調査してほしい」と言われたことが忘れられない。

消費者意識のアンケート調査結果

本連載第11回（2025年3月号）で紹介した厚労省の三菱総研への委託調査の報告書の中から、一般消費者の意識調査結果を引用して解説する。調査の対象者は、インターネット・アンケートシステムに登録済みの一般市民モニター 3,015 人である。

本調査の回答者の年齢は「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、50代以上の高齢層からの回答が過半数を占めていた。そのため調査報告書にはアンケート結果を国勢調査の年齢構成に合わせて補正した結果も示されている。本稿ではその年齢構成補正後のデータを引用する。ただし、どの回答でも補正の有無による大きな違いはなかった。

食品照射技術の認知度

「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」と前置きした上で、提示した複数の利用例について知っているかどうかを問うた結果を図1に示す。

最も認知度が高かった『ばれいしょ等の発芽防止』でも「よく知っている」と「少し知っている」の合計は全体の27%にとどまり、「知らない」が過半数だった。『イチゴ等の日持ちの向上』では「知らない」が72%と、ほとんど認知されていなかった。

一方、別の設問で、がん治療、医療器具の滅菌、作物の品種改良などの放射線利用について「よく知っている」と「少し知っている」の合計は半数を超え、何らかの放射線利用については、ある程度は認知されていると考えられた。

照射食品の購入意向

「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」と問うた結果を図2に示す。

「購入したい」と「どちらかというで購入したい」という肯定的な回答は合わせて2割にとどまった。逆に、「購入したくない」と明確に否定的な回答も8%しかなく、「どちらとも言えない」が41%で最も多かった。

食品照射技術の導入賛否

「科学的知見に基づく安全性評価を行なった上で、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どう思いますか」との問いに対しては、賛否はほぼ半々だった(図3)。

この問いに「賛成」または「どちらかという賛成」と答えた人に、改めて「あなたの考え方に当てはまるものをいくつか選んでください」と複

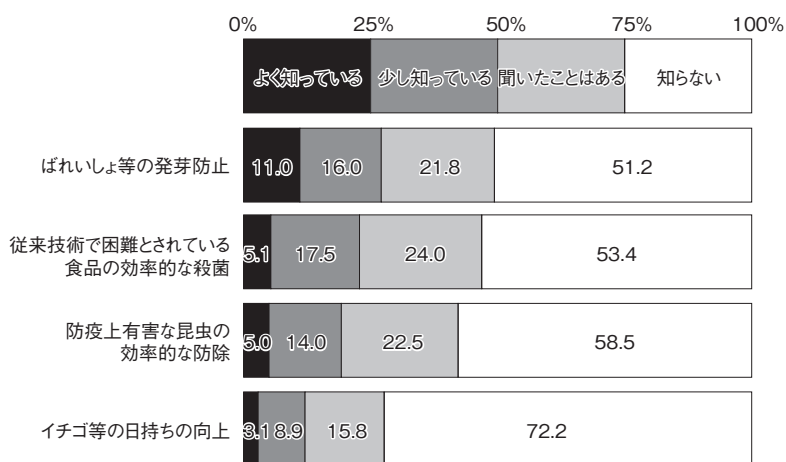


図1 食品への放射線照射技術の認知度

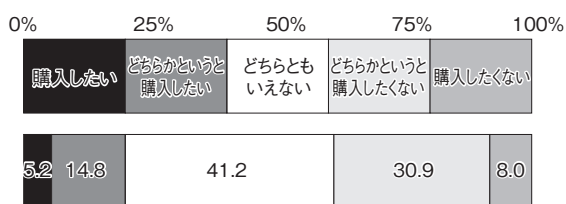


図2 照射食品の購入意向

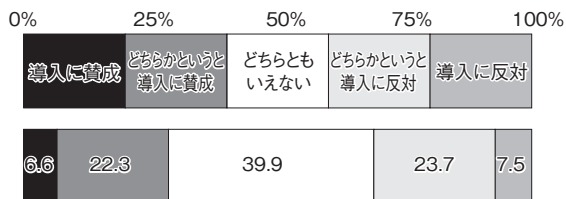


図3 食品への放射線照射技術の導入について

数選択可で導入の賛成条件を問うたところ、「安全性の確保」と「既存の技術よりも有用」が最も多く、「照射食品か否か消費者が判断できること」が続き、「諸外国で認められていること」や「無条件に賛成」は少なかった(図4)。

これらの結果から、導入賛成者は安全性の確保と有用性の証明を重視しており、照射食品か否かの区別については優先度が下がると考えられた。

照射食品の安全性に関する懸念

さらに全員に対して、照射食品の安全性に関する複数の意見(懸念)を示し、それぞれに対する賛否を問うたところ(図5)、「そう思う」と「ど

ちらかといえそう
思う」の合計が最も
多かったのは食品の
安全性には直接関係
のない「照射食品と
非照射食品の区別が
できなくなる」とい
う懸念で、「未知の
健康影響」と「従業
員の被曝」がそれに
続いた。

導入賛成者が「照
射食品の区別」をあ
まり重視していな
かった図4の結果と
合わせると、導入反
対者はその区別を特
に重視していること
がうかがえた。

それぞれの懸念に
対する「そう思わな
い」と「どちらかと
いえばそう思わな
い」の合計は数%か
ら12%と少なかった
一方で、「照射食品
は危険である」に対
して「そう思う」も
11%にとどまり、「ど
ちらともいえない」
が41%を占めた。

これらの結果から、単純に「照射食品は危険で
ある」と考える消費者は必ずしも多くはないが、
照射食品反対連絡会^{注5)}が主張するような懸念に
対して、それを否定できるだけの知識を持った消
費者はごく少ないと考えられた。

クロス集計の結果

別々の設問に対するクロス集計の結果（グラフ
は省略）、がん治療や医療用器具の滅菌などの放
射線利用について「よく知っている」と回答した
人（12%）は食品照射技術の導入に「賛成」する
傾向が強かった。

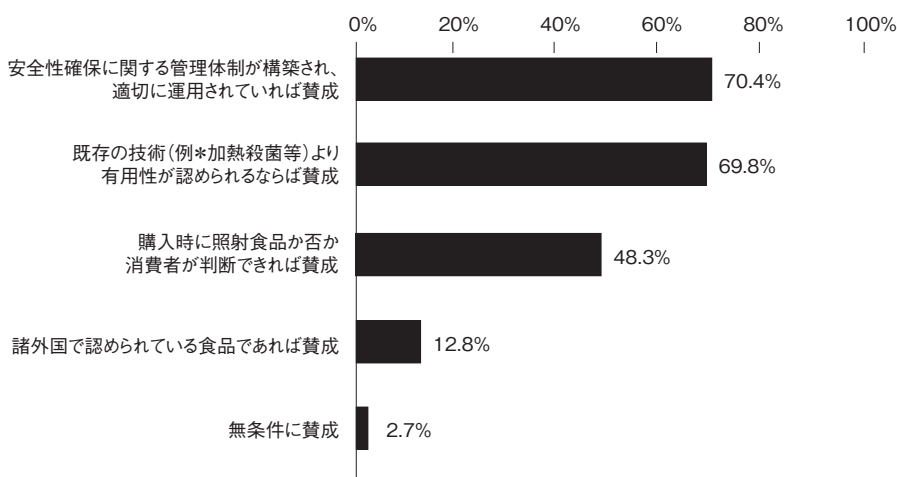


図4 導入の賛成条件について

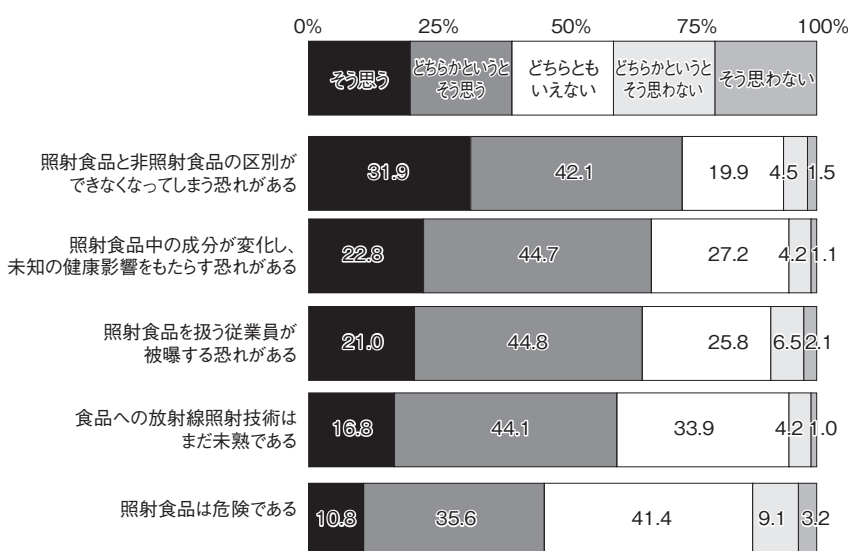


図5 照射食品の安全性に対する意見

食品照射技術の認知度と導入賛否のクロス集計
では、「従来技術で困難とされている食品の効率的な殺菌」について「よく知っている」と回答した人（5%）は食品照射技術の導入に賛成する傾向があり、逆に「知らない」と回答した人（53%）は反対する傾向にあった。

「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の比例関係が見受けられ、よりよく知っているほど賛成が多く、逆に知らないほど「反対」や「どちらともいえない」も多くなる傾向にあった。「イチゴ等の日持ちの向上」に対しても、その効果をよりよく知っているほど導入に賛成で、「どちらともいえない」の割合

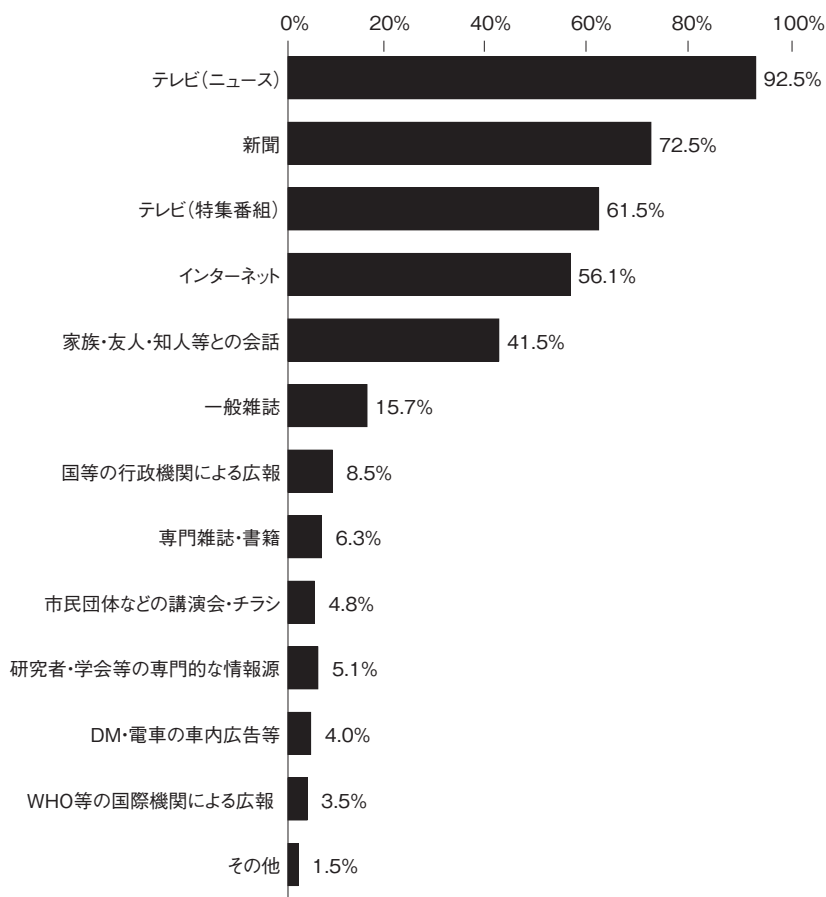


図6 食の安全に関する情報源

合が下がる傾向にあった。

しかし、認知度が最も高い「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。

消費者の誤解の原因、知識普及の障害

食の安全に関する判断に利用する情報源を複数選択可で問うたところ、テレビ、新聞、インターネットが多く、専門雑誌・書籍や、国などの行政機関や WHO などの国際機関による広報との回答は非常に少なかった（図 6）。

食の安全とリスク評価、ましてや照射食品に関しては、科学的・専門的な知識に接する機会が乏しいために、マスメディアやネットの誤情報・偽情報に対して脆弱であることが推察される。

この調査から十数年が経った現在は SNS の影響力が格段に強まり、ネットで拡散する誤情報・偽情報に対してさらに脆弱になっていると思われる。

照射食品に限らず食品添加物、遺伝子組換え食品などに対する消費者の誤解が根強い原因の一つは、規制当局からの情報発信の不足である。

例えば、科学的評価によって安全性が確認された食品添加物だけが使用を許可されているという事実について、相当な規模の広報活動が行われているが、圧倒的に大量の誤情報には対抗できず、正しい理解は広まっていけない。ましてや、当局からの情報発信がほとんどない照射食品について、その理解が深まるはずはない。

誤解につけ込む不安商法

もう一つは、「添加物は有害で『無添加』が安全」などの消費者の誤解や不安に付け込んで自分たちの販売

促進に利用しようとする事業者の存在である。

照射香辛料が広く流通している米国でも「無添加」や「遺伝子組換えでない」とともに「照射されていない」との表示が優良誤認を誘導する手段に使われている。（本連載第 7 回（2024 年 11 月）「照射食品の表示と検知法」参照）

「天然・自然は良く、人工・合成は悪」という『素朴自然主義』の感覚を不安商法に悪用する商業主義が、時には誤情報や偽情報も駆使して不安な人々を「信者」にして、科学的な知識普及の障害となっている。この『素朴自然主義』については本連載第 8 回（2024 年 12 月号）「研究開発と実用化の歴史（1980 年代まで）」の中の「日本消費者連盟に対する高橋氏の批判」を参照されたい。

公開討論会「しゃべり場」から

2010 年夏から 2019 年夏にかけて、第 47 回～第 56 回アイソトープ・放射線研究発表会の場合

借りて、食のコミュニケーション円卓会議主催の「市民のための公開講座・しゃべり場」と題した公開パネル討論会が延べ10回開催された。日本アイソトープ協会と日本食品照射研究協議会の共催である。

そこでは繰り返し食品照射をテーマに取り上げて様々な関係者や参加者の意見を聞いて議論した。毎回の講演と質疑応答、参加者の感想などの詳しい記録が食のコミュニケーション円卓会議HPの「ガーリック通信」^{注6)}に掲載されている。同HPの「公開講座」^{注7)}からは、登壇者のプレゼン資料や参加者への配布資料もダウンロードできる。

厚生省や食品安全委員会の立場

2013年の第4回しゃべり場「食品照射って？消費者は、知らずに損をしていませんか？」^{注8)}では、厚生労働省、食品安全委員会、農林水産省から若手のパネリストが登壇し、論点(1)日本ではなぜ照射食品の安全性評価が行われないのか？論点(2)芽止めジャガイモは安全ですか？と問われてなぜ各省庁は素直に「安全です」と答えないのか？論点(3)どうすれば消費者理解が進むのか？について議論した。

論点(1)で、全日本スパイス協会からの香辛料の照射許可の要請が宙に浮いていることに関して厚生労働省の専門官は、「厚生労働省としては、諮問に必要な知見が足りていないと認識している。照射食品についても、新規の食品添加物などの審査と同様に、事業者が必要なデータを集めて要請されれば検討する。しかし、照射香辛料に関しては、当方からの必要なデータのリクエストに対してスパイス協会からの応答がないのが現状」と発言し、ボールはスパイス協会側にあるとの認識を示した。

論点(2)は、前述の「放射線照射ジャガイモの『安全性の懸念』の有無についての質問書」に関するもので、各パネリストは省庁の権限の範囲でしか答えられない制約を断りながらも、まず安全性評価が行われることが重要だと思う、厚生労働省の回答はもう少し明確に述べてもよかったのでは？と思わないでもない、などの率直な意見を述べられた。

論点(3)では、米国食品医薬品局（FDA）のファクトシート^{注9)}（本連載第11回の図1参照）や前

述の農水省消費・安全局の局内研修資料「食品への放射線利用について」と比べて、食品安全委員会のファクトシート「放射線照射食品」^{注10)}の分りにくさが批判され、確かに分りにくいとは思いますがそれでも事務局で相当の時間をかけて参考文献も読み込んでまとめた結果である、と釈明されていた。（しかし、そのファクトシートは、2012年に作成されてから一度も更新されていない）

生レバーの照射殺菌をめぐる

2016年の第7回しゃべり場「食品照射を考える：鎖国状態から抜け出せるか？」^{注11)}でも厚生労働省の専門官2名がパネリストとして登壇し、「食肉の生食嗜好に潜むリスクと牛レバーの生食可能性の検討」と題して講演された。その際、生レバーの照射殺菌効果の検討状況に関する、

- 生レバーでは、なぜ問題となった高病原性大腸菌ではなく、菌数が少なければ食中毒を起こさないサルモネラ菌を指標にするのか？
- なぜ牛肝臓にだけ、8 kGy（筆者註：これは冷凍真空包装下で照射してほぼ無菌化する線量）も照射して無菌化を目指すようなゼロリスクを求めるのか？

などの質問には答えにくそうだった。

また、2000年の「スパイスの照射殺菌許可の要請」への対応状況を問われた専門官が「食品安全委員会に諮問するためには2-アルキルシクロブタノン類の生成量や濃度などのデータが足りない」と発言したことに対して、

- 食のリスクは健康被害の有無など実際のリスクの大きさと判断するべきだ。アルキルシクロブタノンのように実際に健康被害があるとは考えられない小さなリスクをいつまでも問題にするから、鶏の生食のように本当に大きな食のリスクが消費者に伝わらないのでは？
- 厚生労働省のお二人も、内心では、海外で安全とされた照射香辛料を輸入しても公衆衛生上の問題はないと思っているのでは？

などの質問や意見が相次ぎ、「規格基準は行政官の考え方だけではなく、専門家の審議の結果として決められるので…」との回答に終始し、少々気の毒だった。

生協や保健所の立場

2015年の第6回しゃべり場「消費者は、何が心配なのですか?知らないままではもったいない!食品照射で安全に美味しく食べられるものがある」^{注12)}では、消費者団体と食品製造・流通事業者の両方の顔を併せ持つ存在である生協からパネリストとして登壇されたコープこうべ参与の伊藤潤子氏の発言が印象的だった。

- 生協の活動で、添加物、GMOなど意図的に使用するものについての学習はしてきたが、食中毒については学習不足だった。添加物や照射の怖さはよく聞く。「何もしていないから安全」というのが一般的な感覚と思う。
- 気にかかっていることがある。1970年代に組合員さんから「照射ジャガイモが2万トン生産されているが大丈夫か」と聞かれたとき、「大丈夫です。コープこうべの商品には入っていません」と答えていた。これが組合員さんにどう影響したか……。事実を事実として答えたただけだが、そういう回答の仕方によって(照射ジャガイモがあたかも安全ではないかのような)誤解を強めてきた面があるかもしれない。
- (コープこうべで照射ジャガイモを取り扱うつもりは?と問われて) 営業方針の問題なので、一組合員としてはお答えできない。多様な商品をそろえるべき、買いたい人が買えるようにすべきだと個人的には思う。その前に、許可されることが必要で、法整備が先決。
- 食品照射は魔法のように全ての食品に有効と思っていたが、実は有効な食品は限られていて、また適切な条件で照射することが必要と分かった。それを繰り返し発信してほしい。

と、個人的な意見としてはあるが「照射食品を購入手い消費者の意思を尊重すべき」との認識をはっきり示された。「素朴自然主義」的な感覚が強かった時代のこととは言え、過去の対応が消費者の誤解を助長したかもしれないとの反省を公開の場で発言されたことに敬意を表したい。

食品衛生監視員の小暮実氏(中央区保健所)の、

- (加熱殺菌が義務づけられた牛乳のように、生肉も食中毒防止のために) 照射で全部殺菌してほしい。

- 自分の立場は(食品衛生法に基づく)取締まりであり、ルールを作る立場では無い。ルールを作ることが先決。国のルールを変えるには意見を言う団体が必要。添加物も同様で、使いたいけど使えない状況がある。国際整合性も考慮して認めてもらいたい。

との大胆・率直な発言には拍手が湧いた。

2018年の第9回しゃべり場「聞かせて!言わせて!食品照射に懸念を持つ・反対する理由」^{注13)}でパネル討論に登壇した主婦連合会会長の有田芳子氏は、

- まず安全性についての議論が必要。コストがかかるなら今すぐ照射は必要ないのでは?
- 海外旅行で口にする照射スパイスは、大量に食べないなら抵抗はない。照射のメリットはありそうだが、日本の香辛料会社から声が上がらないのはなぜ?

と疑問も呈されている。

同じくパネリストで日本生活組合連合会理事や全国消費者団体連絡会事務局長などの経歴を持つ元・消費者庁長官の阿南久氏が、

- (生協連の理事だった頃) 香辛料の照射くらいは認めてもいいかな、という空気だった。
- 代替法があるなら照射は不要。もし照射するのなら、外食産業でも表示は必要。

と発言されたことも興味深い。生協は照射食品に反対一色というのは誤解だったようだ。

食品事業者の立場

この回に限らず、食品事業者の立場から、

- 厚労省による2007年の食品照射のニーズ調査の時は、我々業界に問題があった。食品照射のことをよく知らずに「必要ない」「関心ない」と答えたのが実情。今改めて聞かれたら「国際的調和が必要」と答える。(飲料・食品製造)
- 米国赴任中に、非加熱で菌数の少ない玉ねぎの粉末が欲しいというお客がいた。品質保持と菌数低減の両方にこだわるニーズもある。そういう時に照射殺菌を選択できるようにしたい。事業者もだが、国が、国民に知らせていく啓発活動をして欲しい。(食品製造)
- 照射については、消費者の嫌悪感がネックになりそうだが、消費者団体の中にも様々な団

体があることが心強い。牛レバー生食再開に向けて頑張りたい。(畜産副産物関係)

などの発言が相次いだが、一方でフロアの参加者からは、

- ・事業者は実はそれほど照射の必要性を感じていないのでは？だから進まないのでは？

という指摘もあった。

残念なことに、2000年の香辛料の照射殺菌許可の要請の当事者である全日本スパイス協会からは、全10回のしゃべり場で一度もパネル討論への登壇が実現しなかった。個人の立場でグループ討論に参加された方はいらしたようだが…

消費者とのコミュニケーション

「しゃべり場」での質疑応答や参加者同士の意見交換では、毎回、専門家や事業者と消費者とのコミュニケーションが話題になっている。

例えば、どうすれば消費者理解は進むのかとの問いに対して、いつも決まって出てくる意見は、

- ・専門的な言葉でしか正確に伝わらない内容がある。間に立ってつなぐ人が必要。
- ・推進側と反対側の双方を招いて討論を！
- ・それは現実には不可能。過去にもさんざん試みたが、反対派は劣勢な場には出て来ない。反対派の集会には反対派と意見の異なる講師は呼ばれない。

- ・まず科学者・専門家同士で議論が必要。

・しかし食品衛生の専門家で「照射食品は有害だから反対」などと考える人は、まずいない。などの、これまでに何度も繰り返されたやり取りが多かったが、

- ・一般の消費者をバカにしないで！きちんと話せば分かる人もたくさんいる。まず情報を伝えて、判断は各自で。

という声も上がった。

食品照射について話せる人が少ない

確かに、これまでの筆者の経験からも、食品照射の原理とメリット・デメリットについてきちんと筋を追って丁寧に話せば、大半の人には理解して頂ける。しかし、きちんと話せる人が極めて少ない(ほとんどいない)ことも事実である。

消費者アンケートに示された否定的な意見は、偏った情報しか届いていないことの影響が大きいと考えられる。食品添加物や農薬、遺伝子組換え食品、ワクチンなどへの偏見と同様に、多くの消費者は知識不足のため誤情報や偽情報に脆弱である。

メディアや教育関係者などへの情報提供を通じた知識普及と誤(偽)情報の淘汰が期待されるが、規制当局の担当者への継続的な情報提供も必要不可欠だろう。

ところが現実には、仮に香辛料や生レバーの照射殺菌を許可した場合、それが実際に「どこで、どのようにして」実施されるかについて当局の担当者は具体的なイメージすら持てないのが実情のようである。最近和訳が完了したIAEAの技術解説書「食品照射実践マニュアル ～食品衛生や植物検疫などへの適正な利用のために～」^{注14)}が大いに役立つと期待している。

消費者の「選択」と「体験」の阻害

しかし、最も有効なのは、個々の消費者が自分で選んで買って使って食べて納得するという個人的な体験であろう。その意味でも、JA土幌町の馬鈴薯芽止め事業の終了は残念としか言いようがない。

安全性と有効性が確認された照射食品の流通までも一律に禁止し、消費者の選択の自由を一方的に奪っている照射禁止規定の罪は大きい。

そして、照射禁止規定が変更されたら照射食品のメリットを享受したい、本当に良いものかどうか自分で試してみたいと願う消費者の正当な権利を阻んでいる実際の障害は、消費者の誤解や偏見に対する事業者の迎合と保身である。

より良い商品を目指す開発現場の技術者倫理と、ボイコット騒動などを恐れる経営判断の葛藤だろうか。食品企業の製品開発や品質管理の専門家で、「照射が利用できれば、もっと高品質の商品を提供できるのに…」と個人的に打ち明けてくれた人は少なくない。

2003年に施行された食品安全基本法には、食品の安全性の確保に関する国・地方公共団体・食品関連事業者の責務とともに、

「消費者は、食品の安全性の確保に関する知識と理解を深めるとともに、食品の安全性の確

保に関する施策について意見を表明するよう努めることによって、食品の安全性の確保に積極的な役割を果たす」と消費者の役割が明記されている。

しかし、実際には、消費者教育や消費者とのコミュニケーションの前に、食品製造・流通事業者への丁寧な情報提供による、彼らの納得と安心が真っ先に必要なのではないと思われる。

照射食品反対派は消費者を代表しているか？

毎回のしゃべり場の終了後に参加者から回収したアンケートには、「反対派にもっと来て欲しい」という要望がいつも多かった。そんなに反対派の声を生で聞きたい（顔が見たい）のか？

ともあれ2018年の第9回しゃべり場「聞かせて！言わせて！食品照射に懸念を持つ・反対する理由」^{注13)}では、「反対派」の主張に焦点を当てることにした。

そのタイトルは、当初「聞かせて！言わせて！食品照射に反対する理由」だったが、登壇を依頼したパネリストの要望で「懸念を持つ」が追加された。積極的に賛成ではないが、闇雲に頭から反対する訳でもない、ということであろう。

当日は「反対派」の主張を知るための資料として、照射食品反対連絡会^{注5)}が広島県の食品スーパーに送った「放射線照射ジャガイモの販売中止要請及び公開質問状」^{注15)}や、パルシステム東京の「食べもののナビゲータ Vol.16 照射食品」^{注16)}などを配布した。また、それらの間違いを指摘するコメント^{注17)}も配布した。

照射馬鈴薯反対運動の成れの果て

そこに見られるのは、原子力特定総合研究の動物実験データから自分たちに都合の良い部分だけつまみ食いして照射食品は危険と歪曲して主張し、その次は誘導放射能、その次はアルキルシクロブタノンに飛びつき、前述の食品安全委員会の委託研究（2009～2011年）でその発がん性が否定されるとまた誘導放射能ネタに戻って「このジャガイモを食べた消費者は内部被曝をしている可能性があります」などと不安を煽り立て、自分たちの主張が科学的な根拠で反駁されそうな場

には口実を設けて参加を断るという彼らの実態である。これが半世紀前に高橋皓正氏が指導し、政治的にも利用された照射馬鈴薯反対運動の成れの果てである（本連載第8回参照）。

その第9回しゃべり場^{注13)}では、照射食品反対連絡会の「放射線照射ジャガイモの販売中止要請及び公開質問状」^{注15)}について、パネリストの有田氏は、「代表世話人 和田正江（主婦連合会）」と書いてあるが、主婦連としては、反対連絡会の活動は全く把握していないし、意見も共有していない。このような資料は初めて見た」と語るとともに、「反対派の意見をもっと聞きたい」というフロアからの声に対して「本日の配布資料で十分」と突き放した。

多くの消費者が反対しているという幻影

照射ジャガイモ販売停止の申し入れなどは、当事者にとっては迷惑で厄介だが、果たして多くの消費者はそんな反対派を支持しているのだろうか？「消費者が反対している」というのは、2006年の原子力委員会・食品照射専門部会の報告書「食品への放射線照射」など何かあるたびに彼らに押しかけられる規制当局の担当者が面倒を避けたくて便利に使う言い訳ではないだろうか？

「日本は唯一の被爆国で、放射線に対する国民的アレルギーが根強く…」とお経のように何度も聞かされた。

多くの消費者の反対とは、メディアの安直な両論併記、すなわち大部分の専門家に共有された科学的で妥当な判断と、ごく一部のトンデモ説とを、あたかも50：50の重みがあるかのように併記する悪習が生んだ幻ではないだろうか？

もし事業者が、これこれについては食品照射が本当に有用だと考えたなら、反対派の幻に怯えることなく肅々と当局に許可申請し、流通事業者や消費者団体、メディアに丁寧に説明してほしい。

東日本大震災の後、消費者の「不安」を勝手に付度して福島や北関東・東北の農産物などを店頭から撤去し、加工食品の納入業者にまで原料の調達先の変更を迫ったような、あんな愚行を繰り返さないでほしい。

そして万一の妨害行為や脅迫に対しては事業者の結束の下で毅然として対応してほしい。

ただし、その前にまず、照射食品の安全性と有用性に関して科学的な評価が行なわれ、事業者と消費者に正確な情報が提供されることが不可欠である。

そうして初めて、欧米各国で1980年代から進められてきた「安全性評価」→「技術的必要性・消費者利益・社会受容性の判断」→「法令の整備」という社会的合意形成のプロセスが機能するようになると思われる。

二つの新たな動き

2010年代以降の新たな動きの一つは、本連載第3回（2024年7月号）「芽止めと植物検疫」や、第10回（2025年2月号）「世界各国の実用化状況とその戦略」で詳しく解説した、国際貿易における植物検疫処理への放射線利用の拡大である。

もう一つは、低エネルギー電子線を殻付き生卵や香辛料などの食品の表面殺菌に利用する試みである。

これらの新たな動きは前述の三菱総研の調査結果や食品安全委員会のファクトシート^{注10)}には反映されていない。

加速器で発生させる電子線は加速電圧を調節して透過深度を制御できる。またソフトエレクトロンとも呼ばれる300 keV以下の低エネルギー電子線は、紫外線とは異なり、水に対して500 μm程度の透過能力を持つ。透過した電子線は表面に付着した菌だけでなく、複雑な形状をした食品の表面層の中に侵入した菌や微小な生物にも作用するため、殺菌・殺虫法として利用可能である。さらに、低エネルギー電子加速器は遮蔽物をさほど必要としないため、コンパクトな設計が可能で、インハウス・インラインの殺菌装置として稼働できる。

スイスに本社を置くビューラー社では、環境に配慮した殺菌方法として2018年に電子線によるコショウの表面殺菌を実用化し、EU各国と米国で事業を開始した。ドイツのフラウンホーファー社の電子線による種子消毒も実用化されている。国内でも無菌充填飲料用のPETボトルの内面のインライン電子線滅菌処理が広く普及している。

FAO/IAEAの国際共同研究

このような世界的な低エネルギー電子線利用の促進に伴い、FAO/IAEAは2021年に国際共同研究CRP (Coordinated Research Projects) D 61025「加速器で発生させた低エネルギービームによる食品の革新的放射線処理技術」を開始した^{注18)}。

その具体的な研究目標は、

- 特定の食品に対する低エネルギービームの線量測定ツールと測定技術の開発
 - 低エネルギービーム処理技術の正確なモデル化とシミュレーション
 - 食品業界が商業的に関心を持つ特定の食品について特定のエンドポイントを達成するための最小線量と最大線量の設定
 - 食品の品質（風味、栄養成分、化学変化）への影響調査
 - 微生物や昆虫のD₁₀値^{注19)}や不活性メカニズムの解明
 - 低エネルギービーム線源の開発と最適化および製品への照射条件の最適化
 - 消費者、小売店、卸売業者、流通業者を対象とした照射食品の受け入れ調査の実施
- などで、2025年まで実施する計画である。

日本でも東京都立産業技術研究センターなどで意欲的な研究が進められている。詳細は参考資料：片岡憲昭「低エネルギー電子を利用した新しい食品処理技術の開発」*RADIOISOTOPES*, 71(3), 211-217 (2022)を参照されたい。

電子線よりもやや透過性が高い殺菌手段として低エネルギーX線の利用も有望であり、すでに（食品ではないが）文化財の表面のカビの殺菌への応用が試みられている（参考資料：片岡憲昭，他「低エネルギーX線による版木の表面殺菌とX線撮影—ベトナムへの技術移転—」*RADIOISOTOPES*, 74(1), 133-140 (2025) 参照）。

いずれの場合も、低エネルギー電子線やX線の到達深度の正確な制御や、照射された微小部位の吸収線量の正確な測定または計算シミュレーションによる推定が課題となる。

規制当局としては、食品衛生法上は「放射線」に該当しない低エネルギー電子線が食品に照射された場合、現在の検知法では区別できないことが

課題となるかもしれない。同時に、消費者にどのように説明するかも課題となるだろう。

おわりに

食品照射が実用化されている海外の国々では、たとえ一部の消費者は拒否しているにしても、実際に照射食品が購入されており、その市場は緩やかに発展している。さらに最近では、国際植物防疫条約に基づく「植物検疫措置に関する国際基準 (ISPM)」の下で、蒸熱・低温・薬剤処理に代わる新たな植物検疫処理として、熱帯果実類への照射処理が急増中である。

しかし日本では、食品への放射線照射が食品衛生法で原則禁止されているため、日本の消費者は照射食品を店頭で目にすることも、購入してそのメリットを実感する機会もない。そして多くの国民が、残念なことには行政関係者までもが「照射食品の安全性に疑問があるから禁止されている」と誤解しているようである。

厚生労働省は、照射食品に対する規制の見直しに消極的な理由として、ニーズが見えないことと社会受容の未熟を挙げている。しかし、国による安全性の評価とその結果の周知がない限り、「有害だから禁止されている」という消費者の誤解を解くことが容易でないことは明らかである。

同時に、照射食品を試してみたいという消費者の正当な権利を阻んでいるのは、そのような誤解によって「消費者は照射食品を拒否するだろう」という事業者の思い込みである。

今まず必要なのは、社会受容のための消費者教育などではなく、照射食品の安全性と有用性に関して公衆衛生当局が科学的で正当な評価を与えることであり、そして仮にニーズがあったとしても言い出しにくい食品製造・流通事業者が自ら納得し安心して事業を進められるように正確な情報を提供することではないだろうか。

注1) 2-アルキルシクロブタン類(2-alkylcyclobutanones, 2-ACBs):脂質の放射線分解で生成する化合物。炭素数4の環状ケトンであるシクロブタノンの2位にアルキル基が結合した構造をもつ。放射線照射により中性脂肪(トリグリセリド)のアシル基-酸素結合が開裂すると、前駆体となる脂肪酸よりも炭素数が4つ少ないアルキル基を持つ、元の脂肪酸と総炭素数が同じ2-ACBが生成する。

注2) 遺伝毒性のバッテリー試験:化学物質の遺伝毒性を評価するために数種類の遺伝毒性試験をセットで実施するもの。

注3) 食品照射原子力総合特定研究:食品照射の早期実用化を促進すべく、原子力委員会が昭和42年9月に指定した研究。食品照射開発基本計画が策定され、これにもとづき国立試験研究機関、日本原子力研究所(当時)、理化学研究所などで7品目(ガンマ線による馬鈴薯と玉ねぎの発芽防止、米と小麦の殺虫、水産物とウインナーソーセージの殺菌、電子線によるみかん表面のカビ殺菌)について研究開発が進められた。

注4) 照射食品反対派:例えば「食品照射ネットワーク」
http://www.sih.jp/menu_s.htm

注5) 照射食品反対連絡会:メンバーは上記の「食品照射ネットワーク」とほぼ共通。

<https://sites.google.com/site/noshousha/home>
注6) 食のコミュニケーション円卓会議／食品照射／活動の記録(ガーリック通信)

http://food-entaku.org/garlic_letter.html

注7) 食のコミュニケーション円卓会議／活動内容／公開講座

<http://food-entaku.org/koukaikoza.html>

注8) 第4回しゃべり場(2013年):食のコミュニケーション円卓会議／ガーリック通信第41号(2013.8.7)
<http://food-entaku.org/img/file55.pdf>

注9) 米国食品医薬品局のファクトシート:
<https://www.fda.gov/media/81259/download>

注10) 食品安全委員会のファクトシート
http://www.fsc.go.jp/sonota/factsheets/f06_food_irradiation.pdf

注11) 第7回しゃべり場(2016年):食のコミュニケーション円卓会議、ガーリック通信第55号(2016.8.22),
<http://food-entaku.org/img/file119.pdf>

注12) 注12) 第6回しゃべり場(2015年):食のコミュニケーション円卓会議、ガーリック通信第51号(2015.9.13),
<https://food-entaku.org/img/file115.pdf>

注13) 第9回しゃべり場(2018年):食のコミュニケーション円卓会議／ガーリック通信第57号(2018.10.30)
<http://food-entaku.org/img/file121.pdf>

注14) IAEAの技術解説書「食品照射実践マニュアル～食品衛生や植物検疫などへの適正な利用のために～」:IAEA, Manual of Good Practice in Food Irradiation, (2015),
<https://www.iaea.org/publications/10801/manual-of-good-practice-in-food-irradiation>

注15) 放射線照射ジャガイモの販売中止要請及び公開質問状(2018年4月20日):食のコミュニケーション円卓会議／公開講座／2018年第9回しゃべり場／関連資料4
<https://food-entaku.org/img/file15.pdf>

注16) パルシステム東京 食べものナビゲーター Vol.65, 2016年8月22日:同、関連資料5
<http://food-entaku.org/img/file16.pdf>

注17) 上記の2資料の間違い(下線部①～)を指摘・解説するコメント:同、関連資料6

<https://food-entaku.org/img/file17.pdf>

注18) IAEA/FAOの国際共同研究「加速器で発生させた低エネルギービームによる食品の革新的放射線処理技術」:New CRP: Innovating Radiation Processing of Food with Low Energy Beams from Machine Sources (D61025)

<https://www.iaea.org/newcenter/news/new-crp-innovating-radiation-processing-of-food-with-low-energy-beams-from-machine-sources-d61025>

注19) D₁₀値 (Decimal Reduction Value):微生物に対する放射線の殺菌効果を表す指標で、生残している微生物数を元の1/10に減少させるのに必要な線量。微生物数の対数と線量との関係をプロットすると一般に直線関係が得られ、この直線の傾きからD₁₀値が求められる。

参考資料

- 日本食品照射研究協議会事務局, 食品照射技術をめぐる国内の状況 (2009年～2010年前半). 食品照射, 45(1,2), 61- 67(2010)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrafi/45/1_2/45_1_2_61/_pdf/-char/ja

- 等々力節子, 食品照射とは一技術の概要及び評価と研究開発の歴史一. *RADIOISOTOPES*, 71(1), 55-62 (2022)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/radioisotopes/71/1/71_710110/_pdf/-char/ja

- 小林泰彦, 食品照射の実用状況と消費者の受容. *RADIOISOTOPES*, 71(1), 63-83 (2022)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/radioisotopes/71/1/71_710109/_pdf/-char/ja

- 片岡憲昭, 低エネルギー電子を利用した新しい食品処理技術の開発. *RADIOISOTOPES*, 71(3), 211-217 (2022)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/radioisotopes/71/3/71_710302/_pdf/-char/ja

- 日本アイソトープ協会, 食品照射の最前線 ～研究者が解説するQ&A (2024年3月全面改訂版)

<https://www.jrias.or.jp/pdf/shokuhinshoushaQA.pdf>

- M. Kikuchi *et al.*, Effects of γ -irradiation as phytosanitary treatment on the quality of Japanese fruits and the survival of their regulated pests, *Radiation Physics and Chemistry*, 208, 110918 (2023)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0969806X23001639?via%3Dihub>

- 片岡憲昭, Nguyen Thi Thuy Linh, 内田海路, 古田雅一, 久米民和, 低エネルギーX線による版木の表面殺菌とX線撮影ーベトナムへの技術移転ー. *RADIOISOTOPES*, 74(1), 133-140 (2025)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/radioisotopes/74/1/74_740109/_pdf/-char/ja