

食品照射の最前線

～香辛料や牛レバーへの利用はどうなったのか～

量子科学技術研究開発機構・高崎量子応用研究所：小林泰彦

1. はじめに

食品への放射線照射は国際的に標準化された技術であり、公衆衛生や地球環境の保全に寄与する有効な手段である。海外ではスパイス・ハーブ類や冷凍食肉・魚介類の殺菌、熱帯果実や柑橘類の検疫殺虫処理、ニンニクの芽止め処理などが実用化されている。しかし、日本では、世界に先駆けて Co-60 のγ線照射によるジャガイモの芽止めが実用化されたにもかかわらず、他の食品への放射線照射の適用について慎重な姿勢が続いており、規制の見直しは全く進展していない。なぜ日本では、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しないのか？ これまでの経緯を振り返るとともに、最新の動きを紹介する。

2. 馬鈴薯の芽止め照射許可とボイコット騒動、ベビーフード事件

1967 年に原子力特定総合研究の食品照射ナショナルプロジェクトとして厚生省国立衛生試験所（当時）など国立の機関を中心に、馬鈴薯と玉葱の発芽防止、米と小麦の殺虫、ウインナーソーセージと水産ねり製品の殺菌、みかんの表面殺菌（防カビ）、以上 7 品目に関する総合的な研究が開始された。1972 年 8 月に食品衛生調査会の答申を受け、食品衛生法に基づく厚生省告示で馬鈴薯に対する放射線照射が許可された。その際、法的規制の手続きとして食品への放射線照射をひとまず原則的に禁止したが、その後も安全性が確認された玉葱など他の食品についても順次許可していく方針であった。

厚生省の許可を受け、農林省の事業として北海道の士幌町農協に馬鈴薯照射施設が建設され、1974 年春の端境期から芽止めジャガイモの出荷が始まった。しかし 1976 年頃から一部の消費者団体が「安全性に疑問がある」として照射馬鈴薯反対運動を始め、翌年には政治家や報道機関を巻き込んだボイコット騒動に発展し、毎日のように報道された^{1,2)}。

さらに 1978 年に起きた照射ベビーフード事件（ベビーフード用の野菜パウダーを違法に照射殺菌した事件）の裁判で、弁護側が WHO の見解などを根拠に「照射禁止規定は時代に逆行する無意味な規定」であり「実質的違法性はなく不可罰」と主張したのに対し、一審判決では「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、取締りの対象となる」とし、反対運動の中心にいた高橋皓正氏のパンフレット³⁾も引用しながら「食品製造等にかかる行政的規制に際しては、絶対的安全性が要求され、安全性に対して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」と述べている（名古屋地裁、昭和 59 年 6 月 6 日）。

3. スパイスの放射線殺菌許可の要請

食肉製品に使用するスパイス 1 g 中の芽胞菌の数は、食品衛生法で 1,000 個以下と規定されているため、日本では加熱殺菌されたものが使われている。より高品質のスパイスを供給するため、全日本スパイス協会は「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」⁴⁾ を 2000 年に厚生省に提出したが、まだ認可されていない。

これについて厚労省の担当者は、「2006 年 10 月の原子力委員会・食品照射専門部会の要請を受け、2010 年 5 月の厚労省薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会で審議し、科学的知見の不足と社会受容の未熟を指摘し、関係者に引き続きの努力を要請している。スパイスについては、食品安全委員会で審査するのに必要なデータについて、業界に資料要求をしているところであり、資料がそろえば部会で審議する予定」と述べている⁵⁾。一方、事情を知る関係者が「照射は優れた技術だが、利用を望んでいた企業が新しい加熱殺菌による施設を作ったこともあり、同省との交渉が中断したままになっている」と語った、との報道もある⁶⁾。

4. 牛生レバーの提供禁止と放射線殺菌効果の研究

2011 年 5 月のユッケの集団食中毒を受け、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、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。これまでに殺菌に必要とされる線量応答を取得し、現在は望ましい照射条件などを検討中とのことである⁷⁾。一方、2017 年 2 月、カナダで冷蔵・冷凍牛挽肉の照射が新たに許可された。カナダで 2012 年に発生した腸管出血性大腸菌汚染による大規模な牛挽肉リコールの後、照射処理の検討が勧告され、2013 年 5 月に牧畜事業団体からカナダ国内で販売する生鮮・冷凍牛挽肉の照射許可が要請され、2016 年 6 月にカナダ保健省は「放射線照射は牛挽肉中の有害細菌を低減するための安全かつ有効な処理」との評価結果を公表するとともに規制の改正を提案、75 日間のパブコメを経て決定された。

文献

- 1) 第 50 回記念大会特集 食品照射研究の歴史と現状. 食品照射, 49(1), 2014.
- 2) 特集 照射馬鈴薯のボイコット騒動. 食品照射, 12(2), 1977.
- 3) 照射ジャガイモの安全度. 高橋皓正, 薬を監視する国民運動の会, 薬のひろば別冊, 医学常識シリーズ No.17.
- 4) 香辛料の放射線照射による許可申請をめぐる. 食品照射, 36 (1,2), 2001.
- 5) 市民のための公開講座・しゃべり場 第 7 回「食品照射を考える：鎖国状態から抜け出せるか？」食のコミュニケーション円卓会議, 2016 年 7 月 8 日.
- 6) 食中毒防止「食品照射」「原則禁止」の食衛法 見直しを. 産経新聞 2018 年 8 月 23 日.
- 7) 畜産食品の生物学的ハザードとその低減手法に関する研究 分担課題: 放射線照射による微生物除去. H29 年度厚労科研費 (201723017A) .

食品照射技術の世界的な発展と展望

International Irradiation Association
国際照射協会Yves M. HENON
イヴ・M・エノン

1950 年代初頭、科学者たちは、食品を保存したりより安全にするために、電離放射線を用いる可能性を探求し始めた。それから 70 年、この技術の採用は遅いままである。数十年間にわたり、食品に対する放射線の化学的、栄養学的および微生物学的影響を評価する研究が実施され、「照射された食品は安全である」という国際機関の主張が繰り返されてきたが、これらは十分ではなかった。一部の食品規制当局は、依然として照射処理を禁止または制限しており、一方で、ほとんどの食品メーカーおよび小売業者は、照射された食品を消費者に提供することに及び腰である。現在の知識の段階では、食品照射に対する継続的な不信はもはや合理的なものには見えず、より科学的な議論でそれを克服することはできない。

規制の調和の欠如、照射施設の建設に必要な比較的高額な投資、とりわけ、“消費者はこう反応するだろう、という思い込み”と“表示に対する独特の要件”が、この技術が遭遇した主な障害物である。照射は、明らかに最良の技術的選択肢でありながら、それを避けるために、“香辛料・ハーブ類の蒸気殺菌”や、“植物検疫処理における生鮮果実の蒸熱処理や熱水浸漬”など、製品の品質低下をもたらす処理が好まれている。

食品照射は、徐々にではあるが、進展を続けている。ただし、照射の実施場所が多様であることと、欧州連合以外のほとんどの国では照射食品の量を把握するための規制要件を備えていないことから、実際の数字でこの状況を立証することは、近年、益々難しくなっている。2017 年の照射処理量は、おそらく百万トンに近づいている。

食品の処理技術としての照射は、乾燥食品素材、味付鶏爪（泡椒鳳爪：鶏の爪（もみじ）を独特の発酵調味料と香辛料で漬け込んだ中国、四川の特徴的な料理。照射食品の処理量としては世界の中で香辛料に次いで大きい）、ペット用玩具（Pet Treat）などの“ニッチ”な用途で成功している。



照射処理されたハチミツ(南アフリカ)



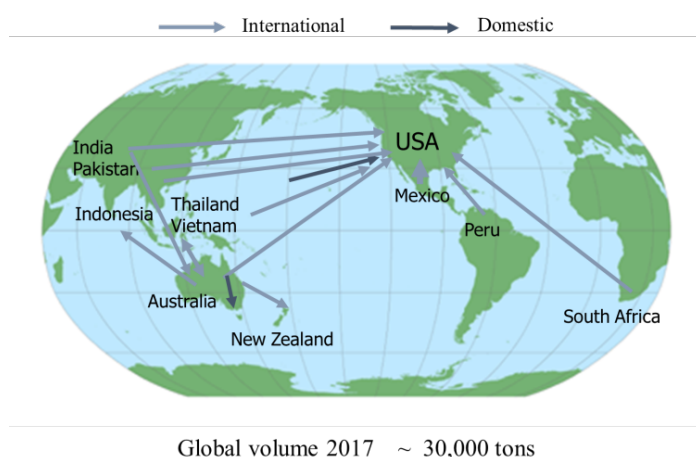
照射発酵ソーセージ(ネーム)(タイ)

食中毒発生時の膨大なコストにもかかわらず、照射によって微生物学的安全性を向上させる大きな可能性は、依然として無視されている。牛乳の加熱殺菌が導入されたときのよう、規制当局は、しばしば、衛生規範の緩和に道を開くことに懸念を抱く。さらに、微生物学的安全性というのは、小売業者が議論するには、口が重くなるトピックである。

収穫後の損失を減らすための照射の利用は、一定の量の球根および塊茎に限られる。世界の飢餓に対抗するための武器として照射の可能性を提示することは、非現実的である。この技術は、基本的なインフラがない場所、最貧国には適していない。

化学物質の代替としての照射は拡大しており、ほとんどの場合は特定の化学物質の禁止と引き換えに開始されている。たとえばオーストラリアでは、有機リン系殺虫剤のジメトエートやフェンチオンの禁止がきっかけとなり、生鮮果実や野菜の照射が開始された。予見可能な将来に、穀類のポストハーベスト処理として照射がホスフィンにとって代わることはありそうにも無い。しかし、生鮮物の検疫処理においては、臭化メチルの代替として照射が利用された例がある。植物検疫のための照射処理は、当初のほぼゼロから 2017 年には約 3 万トンの照射生鮮物が国際貿易に組み入れられるまでに増加した。メキシコ、オーストラリア、ベトナムがその 3 大輸出国で、米国、ベトナム、ニュージーランドが 3 大輸入国である。このサクセスストーリーからは多くの教訓が導かれる。特に消費者受容に関する経験には大いに学ぶべきところがある。

最近の低エネルギー電子線/X線発生装置の開発は、食品照射の新しい展望を拓く。加速器利用の関心は、これまで主に高エネルギーと包装済み食品に集中していたが、表面殺菌の用途の可能性を再考する必要がある。従来とは異なる規制方法も適切であろう。低エネルギー加速器は、既存の生産ラインに容易に組み込むことができるため、食品産業における様々な作業工程の中によりやく照射処理が位置づけられることになるかもしれない。



植物検疫を目的とした照射生鮮物の国際流通



乾燥食品原料用低エネルギーEB装置(ドイツ)
(写真提供 Buhler 社)