

平成12年12月 4日

厚生大臣 殿

東京都北区西ヶ原2丁目13番1号
全日本スパイス協会
理事長 小林 博司

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

香辛料の微生物等による汚染の低減化を目的とする放射線照射の適用のために、食品衛生法 第7条 基準、規格に合わない食品又は、添加物の製造等の禁止 第1項に基づく告示 食品、添加物等の規格基準第1 食品のB 食品一般の製造、加工および調理基準の1 放射線照射の原則禁止とその例外許可に準拠して、D各条に“香辛料”の項を追加されると共に、仮称“香辛料の加工基準（放射線処理）”を定められるよう要請します。

なお、“香辛料の定義（仮称）”と“香辛料の加工基準（放射線処理）”についての試案を要請内容の概要にまとめ、また、許可要請の背景・理由等の概要説明並びに放射線照射処理に係わる詳細説明と合わせて添付いたしますので、よろしくご検討下さいますようお願い申し上げます。

要 請 内 容 の 概 要

1. 適用範囲

食品衛生法第7条の第1項に基づく告示「食品、添加物等の規格基準の第1食品」のD項「各条に追加記載を要請する“香辛料”」は、下表に示す94品目に限定し、これらのブレンド製品も照射対象に加えるものとする。また、照射時の様態は乾燥物として粉末、破砕等の形態は問わないものとする。

表 放射線照射の対象とする香辛料の種類

アサノミ、アサフェチダ、アジョワン、アニス、アムチュール、アンゼリカ、アナトー、ウイキョウ、ウコン、エシャロット、オレガノ、オールスパイス、オレンジピール、ガジュツ、カショウ、カシミア、カフィアライム、カモミール、ガランガル、ガルシニア、カルダモン、カレーリーフ、カンゾウ、キャラウェイ、クチナシ、クミン、クレソン、クローブ、ケシノミ、ケーパー、コショウ、ゴマ、コリアンダー、サフラン、サッサfras、サボリー、サルビア、サンショウ、シソ、シナモン、ジュニパーベリー、ショウガ、スターアニス、スペアミント、セージ、セロリー、ソーレル、タイム、タデ、タマネギ、タマリンド、タラゴン、チャイブ、チャービル、ディル、トウガラシ、ナツメグ、ニガヨモギ、ニジェラ、ニラ、ニンジン、ニンニク、ネギ、ハイビスカス、バジル、パセリ、ハッカ、バニラ、パプリカ、パラダイスグレイン、ヒソップ、フェネグリーク、ピンクペッパー、ペパーミント、ホースラディッシュ、ホースミント、ホメグラネート、マスタード、マジヨラム、ミョウガ、メース、ヨモギ、ユズ、ラベンダー、リンデン、レモングラス、レモンバーム、レモンピール、ローズ、ローズマリー、ローズヒップ、ローレル、ロングペッパー、ワサビ
--

これらの品目は、食品衛生法の既存添加物収載品目リストに、香辛料抽出物の基原として、記載されている植物に幾つかのものを追加したものである。

2. 香辛料の加工基準（放射線処理）

食品衛生法第7条第1項に基づく告示「食品、添加物等の規格基準」の第1食品のD各条に追加記載を要請する“香辛料の加工基準（放射線処理）”の制定内容は次のとおりとする。

(1)使用する放射線の種類

照射処理には、原子力基本法の定める放射線の内、次のイオン化放射線を使用する。

- (a) エネルギーレベルが10 MeV以下の機械から発生した電子線
- (b) エネルギーレベルが5 MeV以下の機械から発生したエックス線
- (c) コバルト-60 又はセシウム-137 から放射されるガンマ線

(2)吸収線量の制限

照射処理の目的（害虫駆除、病原菌の殺菌、菌数低減あるいは完全殺菌）の達成、国際規格との調和、並びに適正製造基準（GMP）への適合を考慮して、対象とする香辛料の種類と照射目的に応じて適正な吸収線量を決定する。なお、照射目的毎に平均吸収線量の上限值を次のように定める。

- (a)害虫駆除 : 1 kGy
- (b)病原菌の殺菌 : 10 kGy
- (c)完全殺菌 : 30 kGy

(3)再照射の禁止

照射加工を行った香辛料は再度照射してはならない。
ただし、殺虫を目的とした1 kGy以下の照射を行った香辛料についてはこの限りではない。

3. 表示

照射加工を行った香辛料には食品衛生法施行規則第5条の規定に従って、放射線を照射した旨を表示することとする。

4. その他

香辛料への放射線照射は、可及的衛生的に取り扱った原材料、あるいは製品を対象として、それらの微生物等による汚染の低減化を目的とすることを絶対的な条件とする。

また、照射した香辛料毎に処理の条件等を記録・保管し、食品衛生監視員並びに消費者等からの公開要求に応え得るようにする。

概 要 説 明

《要請に至った背景・理由等》

1. 香辛料に係わるわが国の現状

1997年の一年間に日本国内で流通した食料の総量は約6500万トンであり、そのうちの約4200万トンが加工食品に利用されている。言い換えると、われわれの消費する食品の3分の2は加工食品に依存しているといえる。このように国民の食生活を支えている加工食品の製造に際しては、香味や風味の付与・改善、呈味、着色、食欲増進あるいは消化吸収を助けること等を目的として、多種多様の香辛料が使用されている。

このように、香辛料は日常の食生活と深い係わりがあるにもかかわらず、食品衛生法での定義は見当たらない。この点に関して全日本スパイス協会では、「主として熱帯、亜熱帯、温帯地方に産する植物の乾燥された種子、果実、花、蕾、葉茎、木皮、根塊等から得られる物質の中で、刺激性の香味を有し、飲食物に風味を賦与したり、着色したりすると共に、食欲を増進させたり、消化吸収を助ける働きのあるものの総称」としている。わが国における香辛料の消費は、食生活の欧米化が始まった頃から急激に増大してきた。近年の食品あるいは食材流通の国際化と食文化の伝播によって、エスニック料理と総称される多種の香辛料を使う料理が知られるとともに、外食産業の隆盛に伴って多くの人々に食されるようになり、一段と消費量が増大している。

また、近年、香辛料に含まれる機能性成分の研究の結果、種々の生理機能あるいは機能特性を有する成分の存在が明らかにされつつあること、また、化学合成添加物の代替等として、食と健康の観点からも、今後共に消費量の増大傾向は続くものと考えられる。[資料1参照]

このように香辛料はヨーロッパ、アメリカ等先進国並びに日本等で大量に消費されるが、国内での生産は極めて少なく、香辛料の大部分は諸外国からの輸入に依存している。主な生産国は熱帯、亜熱帯地方に位置する発展途上国であり、このため、香辛料は広く国際市場を流通する代表的な産物の一つとなっている。

2. 香辛料の殺菌・殺虫処理の必要性

大部分の原料としての香辛料は熱帯、亜熱帯、温帯地方に産する植物を乾燥することによって調製されるが、その製造の場は栽培あるいは収穫現場に近く、微生物汚染防止策等が構じられていない所である。従って、製品に土壌由来の微生物による汚染や、ダニおよび食害昆虫等害虫の混入は不可避である。また、乾燥方法としては、香気、風味あるいは色合いの保持のため、自然乾燥を主とし、たとえ加熱乾燥を行ったとしても、比較的低温で行われるため、微生物や害虫の除去効果は期待できない。それ故、国際市場を流通する香辛料の大部分は微生物によって汚染され、害虫が混入している。[資料2参照]

香辛料の汚染微生物のうち、ことに耐熱性の有芽胞細菌による汚染が著しく、通常、香辛料 1 g 当たり $10^5 \sim 10^8$ 個が検出される。これらの有芽胞細菌の多くは枯草菌等の仲間であるが、セレウス菌やウエルシュ菌等の食中毒菌も 1 g 当たり $10^3 \sim 10^5$ 個も検出されることがあるとの報告がある他、ボツリヌス A 型菌による汚染例も若干報告されている。ところで、枯草菌等の仲間は従来、食中毒性がないと言われてきたが、最近では、これらによる食中毒の集団発生がわが国でも起こり、有芽胞細菌の殺菌処理は食中毒防止の上で必要不可欠となっている。また、香辛料によっては、大腸菌群やサルモネラ菌で汚染されているものもある。それ故、食肉加工製品や魚肉加工製品等に殺菌処理してない香辛料を添加すると、食中毒発生の原因になる可能性がある。この事を回避するため、食品衛生法では食肉製品および魚肉練り製品の製造基準として、使用する香辛料 1 g 当たりの芽胞数を 10^3 個以下にすることが義務づけられた。

また、わが国は夏期の湿度が著しく高いため、糸状菌が貯蔵・流通中に発生し易く、香辛料のカビ毒による被害も無視できない。これまでに、幾つかの香辛料からアスペルギルス・フラバスやアスペルギルス・オクラセウス群等の糸状菌が検出され、アフラトキシン B1 やオクラトキシン A 等のカビ毒を産生する可能性のある株も分離されている。さらに、害虫による食害によって生じる物性の変化が、吸湿性を高め、糸状菌の増殖をもたらし、アフラトキシンの産生につながることも知られている。従って、香辛料のアフラトキシン含有量は従来から極めて厳しく制限されている。

このように、香辛料は食中毒およびカビ毒の原因食材となる可能性が高いため、なんらかの方法で殺菌・殺虫処理を施さねばならない。ところが、香辛料は、熱に対して高い感受性を有し、加熱殺菌方法を採用した場合には、容易に色調、香味、風味あるいは機能特性等に変化が生じ、食材や卓上添加物としての商品価値は著しく低下する。しかし、非加熱殺菌法のうちエチレンオキシドガス等化学薬品による処理はその使用を禁止されている。また、紫外線殺菌法や高圧殺菌法等の物理的な非加熱処理法はその効果が不充分である。従って、現在、品質劣化を承知のうえで、加熱殺菌方法である気流式過熱蒸気殺菌法が採用されている。この気流式過熱蒸気殺菌法は高温の水蒸気を利用する方法であり、その処理による香気成分の消失と変色は避けられない。それ故、殺菌効率を高めて衛生を確保するためには、その商品価値を犠牲しなければならない状況にある。

そこで、より高品質で衛生が確保された香辛料を上市するために、殺菌・殺虫効果が確実に保証でき、品質劣化が少ない非加熱殺菌法として、国際レベルで高く評価されている放射線殺菌法の法的許可・実用化に大きな期待が寄せられる。

3. 放射線による香辛料の殺菌・殺虫効果

香辛料の殺菌・殺虫に使用できる放射線は加速器から発生する電子線とエックス線、コバルト-60 およびセシウム-137 から放射されるガンマ線のイオン化放射線とする。

香辛料の放射線殺菌線量は被照射試料の汚染菌数によって異なるが、感受性の低い有芽胞細菌に対しては5～10kGy（キロ・グレイ）の線量で1g当たり 10^3 個以下に減少できる。また、糸状菌類や大腸菌群等は5kGyで殺菌可能である。なお、害虫類は0.5kGyで殺滅が可能である。一方、香辛料の香気成分である精油成分は放射線に対して著しく安定であり、50kGyでも分解せず、照射後の貯蔵過程でも変化しない。そして、香辛料の特長である抗酸化性や抗菌性、色調も照射によって変化しない。

また、放射線の種類およびエネルギーによる殺菌・殺虫効果も殆ど差がなく、いわゆる線質効果あるいはエネルギー依存性は認められない。

4．照射香辛料の健全性

（1）誘導放射能の生成

電子線のエネルギーが10MeV（千万電子ボルト）以下の場合、照射による誘導放射能の生成は無視できる。たとえ極微量に生成しても、それらの半減期は極めて短く、数時間で消滅してしまう。また、エックス線およびガンマ線は、エネルギーが5MeV以下では誘導放射能の生成は無視できる。コバルト-60から放射されるガンマ線のエネルギーは1.17および1.33MeVであり、セシウム-137のそれは0.66MeVであるため、照射による誘導放射能の生成はない。

（2）放射線による分解生成物

放射線により食品中で起こる化学反応は、加熱調理の場合と同様に、酸化分解反応であり、そして、放射線による化学反応は分子鎖の切断反応が多いのに対し、加熱調理では環状化合物の生成も起こることが知られている。従って、両処理によって生成される化合物の種類には大きな差はないが、それらの組成比には差が見られる。また、これまでに放射線照射によってのみ生成される化合物は見いだされていない。

香辛料に放射線を80kGy照射すると有機酸類等の酸化物が微量に生成されるが、10kGyでは殆ど検出できない。なお、香辛料の1日当たりの摂取量は食品全体の0.01%以下と推定され、香辛料本来の使用目的からしても栄養学的評価は無視できるレベルである。

（3）毒性試験による評価

香辛料にはもともと変異原性物質や刺激性物質が含まれているため長期毒性試験を実施することが困難である。なお、米国では、長期毒性試験による評価は行わず、放射線分解生成物の量と人間1日当たりの推定摂取量から、30kGyまでの照射を許可している。また、他の多くの国においても、長期毒性試験は実施せず、WHOが発表した「10kGyまでの照射食品は健全である」との結論に基づいて許可している。

一方、ハンガリーでは、催奇形性試験、遺伝毒性試験、変異原性試験について、代表的な香辛料の混合物（パプリカ：55%、黒コショウ：14%、コリアンダー：9%、オールスパイス：9%、マジヨラム：7%、クミン：4%、ナツメグ：2%）にコバルト-60からの

ガンマ線を 15kGy 照射したものを被験試料として実験が行われた。その結果、照射香辛料でラットやマウスを飼育試験した場合、その生育には照射、非照射による差は認められず、また、照射による催奇形性や遺伝毒性の発現は認められなかった。さらに、照射香辛料による変異原性試験でも、照射による変異原性の増加は認められていない。

なお、わが国で行われた変異原性試験でも同様の結果が得られている。

(4) 微生物学的安全性

アスペルギルス・フラバス群の代表株を用いて、放射線の突然変異作用によるアフラトキシン B1 産生能の増大の有無、並びに低線量照射によるアフラトキシン B1 の産生促進効果の有無について検討された。その結果、放射線による生残菌株の多くはアフラトキシン産生能が低減し、わずかに検出された産生能が増大した株も継代培養でその産生能が元にもどる傾向を示した。また、生育に大きな影響を及ぼさない程度の低線量を照射した場合、紫外線照射と同様の刺激効果によって産生能が若干増大する現象が認められたが、次世代への影響は認められなかった。ボツリヌス菌についても同様の試験が行われているが、毒素産生能への影響は認められなかった。また大腸菌の突然変異誘発率は 0.01% 以下で紫外線照射での実験結果と類似していた。

5. 照射香辛料の検知法

照射香辛料の検知法としては熱発光法、ESR法、微生物法、粘度測定法等が開発されている。この中で最も有望な検知法は熱発光法であり、香辛料中の無機質を集める標準化法が優れている。標準化法は1年以上貯蔵した照射香辛料でも検知でき、最低1kGyの線量でも検知可能である。一方、澱粉含量が多い香辛料では粘度測定法による検知が可能である。

6. 放射線照射と経済性

香辛料へのガンマ線照射には、医療用具の滅菌に用いられているコバルト-60を線源とする照射施設がそのまま利用することが可能である。香辛料を約30~100cm幅の梱包状態とし、これに10kGyの放射線を照射する場合、1日に約36トンの香辛料を処理することが可能であり、照射コストは1kg当たり約50円と見積もられる。また、エックス線で処理する場合の照射コストはガンマ線より若干高くなると思われる。

電子線の場合、10MeVのエネルギーを有する電子線を使用すると、約20cm厚のクラフト袋に入った香辛料の照射が可能で、10kGy照射するとして1時間当たり約40~50トンの処理ができ、照射コストも1kg当たり約20円と推定される。しかし、電子線のエネルギーが5MeV以下の場合、その透過力が小さいため、照射方法の工夫が必要となるが、照射コストには大差はないと考えられる。

7. 香辛料の放射線処理に関する実用化の現状

食品の放射線処理, 即ち“食品照射”は、その実用の可能性が主張されて以来約 50 年間に、この技術の適用範囲と有効性のみならず、照射された食品, “照射食品”の健全性(毒性学および微生物学的安全性と栄養学的適性)に関する研究と評価が、国連食糧農業機関(FAO)/国際原子力機関(IAEA)/世界保健機関(WHO)を核として、日本を含む多数の国の参加のもとで、国際食品照射プロジェクトが進められた。そして、1980年にFAO/IAEA/WHOの照射食品の健全性に関する合同専門家委員会(JECFI)は、「総平均線量が10kGy以下の放射線を照射した如何なる食品についても、それが毒性を示すことがなく、従って、10kGy以下照射した食品の毒性試験はこれ以上行う必要がない。さらに、10kGy以下の平均線量を照射した食品は、特別の栄養学的な問題や微生物学的な問題もない」という結論を世界に向けて発表した。また、1983年に国際食品規格委員会(コーデックス委員会)が「照射食品に関する国際一般規格」と「食品照射実施に関する国際基準」を採択し、WHOおよびFAOの加盟各国に食品照射の実用化推進を勧告した。これを受けて、世界各国で実用化の動きが始まった。その後、世界の人口増加に伴う食料の確保、化学物質による環境汚染の回避、食品の安全性と衛生の確立が人類共通の課題となり、化学物質によらない殺虫法あるいは非加熱殺菌法としての食品照射がクローズアップされ、FAO/IAEA/WHOの後援によって結成された国際食品照射諮問グループ(ICGFI)が、10kGy以下の食品照射推進のための助言と啓発活動を活発に展開した。WHOの専門委員会は1980年以降の各国での研究結果を踏まえて、1994年に照射食品の再評価を行い、「照射食品の安全性と栄養適性」を出版するとともに、世界各国での研究結果に基づき、食品に照射する線量の上限の撤廃を勧告した(1997年)。

このような情勢を反映して、照射食品の国際流通を前提とした取り組みに弾みがついて、1998年9月には、欧州連合(EU)食品科学委員会が、食品照射の対象食品並びに食品添加物についての吸収線量に関する指針を出し、また、アジア諸国における食品照射の規格統一に関するワークショップがソウルで開催された(1998年4月)。

1998年現在、食品照射を許可している国は41ヶ国あり、このうち30ヶ国以上で実用化され、対象食品の許可品目数は100を越えている。なかでも香辛料については、放射線に勝る殺菌・殺虫方法が見当たらないこともあって、放射線照射が工業的生産の手段として最も応用されている品目である。

このような諸外国の情勢にもかかわらず、わが国では、社会一般からの理解・容認が得られがたい状況にある。しかし、他に有効な非加熱殺菌法が見当たらない状況の下で、その有用性と健全性が国際的にも認められている放射線殺菌法の許可に対する国内の要望はもとより、食品流通の国際化が進む中で、わが国の法規制緩和を求める諸外国からの要望も高まっていくものと推定される。なお、最近わが国においても、食品照射に関する啓発活動が着実に進められ、社会一般からの理解も、わずかではあるが、深まりつつあると思われる。

8. 香辛料の放射線殺菌・殺虫法の法的許可の要望

わが国に輸入される殆どの香辛料に多数の害虫類と微生物が混入しているのが現状であり、このため、害虫類については植物防疫法に基づく殺虫処理を行うとともに、食品衛生法に基づく有害微生物の殺菌・除菌処理を種々の手段で施してきた。

ところが、前述したように、既存の方法では品質を損なう事なく、香辛料の微生物汚染の低減化を行うことは極めて困難であり、わが国における香辛料の品質保持のために、放射線殺菌・殺虫法の法的許可・実用化が強く望まれる。また、香辛料が広く国際市場を流通していること、そして多くの国で香辛料の放射線殺菌・殺虫法が法的に許可されていることを考え合わせると、わが国の香辛料業界が国際市場から疎外されないため、最終的には、消費者がより衛生的で高品質の香辛料を得ることが出来るように、放射線殺菌・殺虫法の法的許可が早期に得られることが望まれる。

現在、わが国では、放射線照射した食品は、食品衛生法第4条1項2の前半で有毒な、若しくは有害な物質が含まれ、若しくは付着し、又はこれらの疑いがあるものに該当するものとして、同条第1項で、販売、輸入、加工、使用、調理、貯蔵、陳列してはならないとしている。一方、食品衛生法第4条1項2の後半では、人の健康を害する虞がない場合として厚生大臣が定める場合においてはこの限りではないとも記している。

これまで述べてきたように、放射線照射した香辛料は、人の健康を害する虞がない場合に相当するものと考えられる。このため、本要請内容の概要2に述べるような香辛料の加工基準（放射線照射）にかかわる措置が講じられることを要請するものである。

9. 香辛料の放射線殺菌・殺虫法の法的許可に関連する法律等の遵守

香辛料への放射線照射は、可及的衛生的に取り扱った原材料、あるいは製品を対象として、それらの微生物等による汚染の低減化を目的とすることを絶対的な条件とする。

また、照射した香辛料毎に処理の条件等を記録・保管し、消費者等からの公開要求に応え得るようにする。