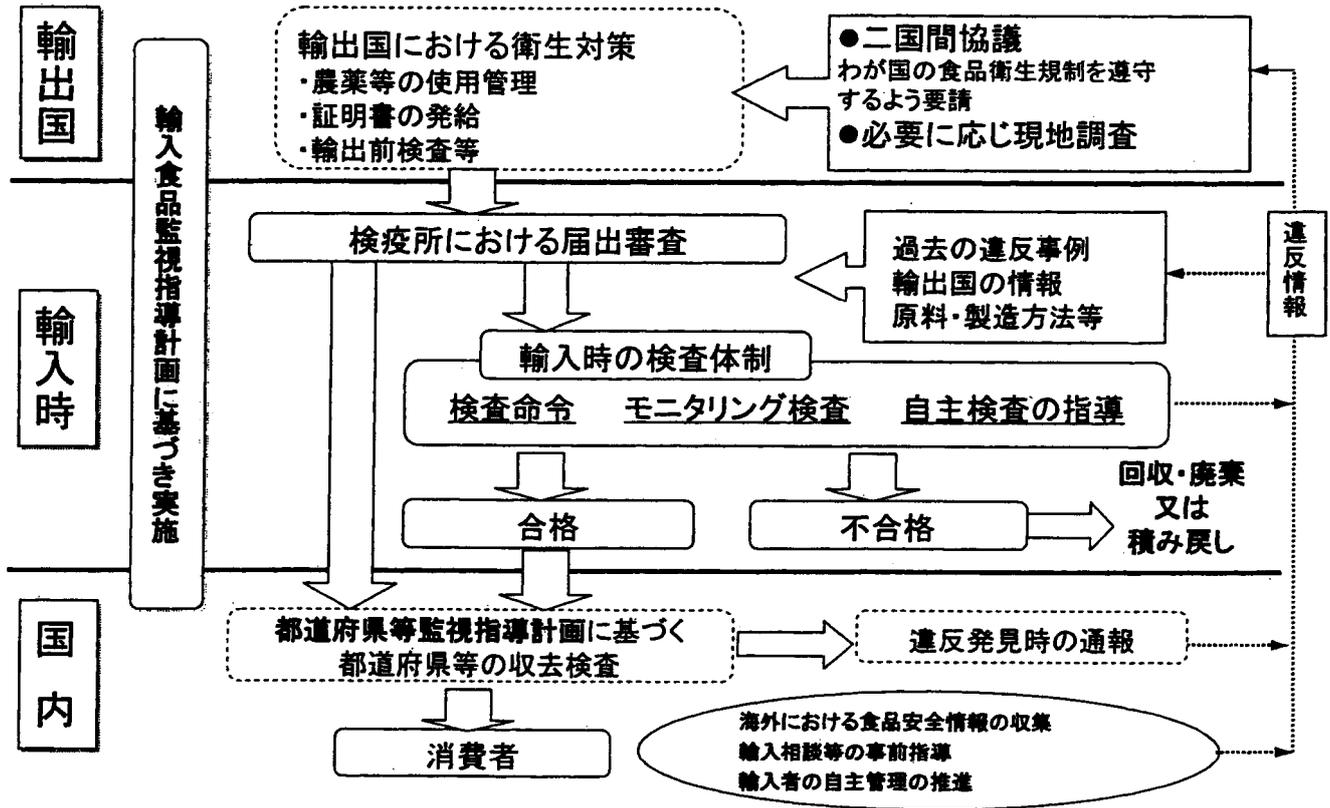


参考2-19. 輸入食品の監視体制



参考3-1. ICGFIで比較した殺菌技術、殺虫技術

- ガス燻蒸処理／化学処理: 化学薬品によって燻蒸し害虫を駆除する方法。主な薬剤として臭化メチル*が挙げられる。
- 雰囲気制御: 貯蔵施設の空気の大部分を他のガス(二酸化炭素等)に置換して害虫を死亡させる処理方法。
- 低温処理／冷蔵(冷凍): 低温に維持することにより、害虫の増殖を抑制あるいは害虫を駆除する方法。寒冷地では、低コストで防虫する方法として穀類貯蔵施設に夜間の冷気を貯蔵物へ導入する方法がとられているところもある。コクゾウムシやココクゾウムシの次世代の発生抑制などに用いられる。
- 熱処理(蒸気／熱／加熱空気)／缶詰: 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る。前者の方が殺菌効果が高い。(湿熱処理では120℃前後で数分から数十分、乾熱処理では180℃でも数時間を要する。)穀類等に用いられるほか、マンゴーや柑橘類等の害虫駆除に用いられている。木製品の害虫駆除や動物用飼料の殺菌にも用いられる。
- ケイ藻土処理: ケイ藻土を主体とする不活性粉剤を用い、昆虫の体表からワックス層をはがし乾燥を引き起こすことにより死亡させる害虫駆除方法。

*: 臭化メチルは、オゾン層破壊物質のため、検疫等の一部を除き2005年以降全面的に使用禁止の方向。代替の薬剤としてホスフィン類が挙げられているが、耐性を有する生物が出現する可能性があると考えられている。

【参考】農林水産研究文献解題, No.25 流通利用技術(平成13年3月)等

参考3-2. ICGFIによる比較における対象食品等と処理目的

対象食品等	処理目的、前提条件等
果実、野菜及び生鮮園芸作物	有害微生物・害虫の制御、短期間の腐敗の防止
穀物、香辛料及びその他乾燥食品	貯蔵時の有害微生物・害虫による損失及び微生物の制御
肉、鳥肉及び魚介類	微生物の制御、短期間における腐敗の防止。 ただし、これらの食品はGMP(適正製造規範)に基づいて製造されるべき。 (貯蔵寿命を安全に延長するためには冷蔵、冷凍あるいは缶詰が有効)
非食用農産品—装飾用園芸品、動物用飼料、木製品、装飾物、繊維製品	有害微生物・害虫と腐敗菌の制御

【参考】ICGFI, "Irradiation and Trade in Food and Agricultural Products," 1998

参考3-3. ICGFIによる食品照射と他の処理技術との比較(1)

	照射	ガス燻蒸処理/化学処理	雰囲気制御	冷蔵(冷凍・低温)	熱処理(蒸気・熱・加熱空気)/缶詰	ケイ素土
適用範囲	果実・野菜及び生鮮肉	<ul style="list-style-type: none"> 【ガス燻蒸処理】 ・広い範囲の害虫の制御に適用可能であるが、食品内部に散在するものには効果的でない。 ・作物によっては燻蒸による品質の劣化がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・長期貯蔵可能な作物に適するが、処理に数日かかる場合がある ・貯蔵期間を延長できる場合もある ・照射などと組み合わせることも可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・温帯で収穫される作物に適する ・熱帯作物には特に適用できる可能性あり ・雰囲気制御処理や照射と組み合わせれば使いられる ・冷凍は貯蔵期間を大きく延長できるが価格に影響 	<ul style="list-style-type: none"> ・作物によっては適用可能 ・熱帯作物には特に適用できるが貯蔵寿命が短くなる可能性あり ・缶詰は一般的に行われ、貯蔵には最も適しているが、商品価値は下がる 	-
	穀物・香料及びその他乾燥	<ul style="list-style-type: none"> 【ガス燻蒸処理】 ・広い範囲の害虫の制御に効果的 ・ホスフィン、臭化メチル及びその他接触殺虫剤が使用される ・エチレンオキシドはスパイス中のバクテリア制御に用いられる ・害虫によっては耐性を持つものもある ・薬品は効果が持続するがしばしば複数回処理がなされる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・穀物に適用可能であるが、処理に数日かかる ・密閉した貯蔵施設が必要 ・貯蔵施設での制御に適するが、スパイスには用いられない 	<ul style="list-style-type: none"> ・寒冷が過度な場所で適用可能 ・低温処理には数日必要 ・低温空気の吹き込みはよい貯蔵手段の1つ 	<ul style="list-style-type: none"> ・熱処理は低温処理に比べ早い 	<ul style="list-style-type: none"> ・古いケイ素土製品には適用に問題あり ・新しいケイ素土製品は、ほりが出るなどの問題がほとんどない ・処理には時間が必要 ・処理するまでの貯蔵、貯蔵に適する ・貯蔵施設に付加価値を与える
	肉・鳥肉及び魚介類	<ul style="list-style-type: none"> 【化学処理】 ・塩素、リン酸トリナトリウム及び有機酸による洗浄はサルモネラ菌の制御に有効 ・他の病原体には有効ではない ・貯蔵期間を延ばすものではない 	<ul style="list-style-type: none"> ・卸売りあるいは小売りにおいて使用される ・微生物の成長制御が可能 ・汚染物は除去しない 	-	<ul style="list-style-type: none"> ・全ての種類に適用可能 ・広く商業規模で実用化されている ・生産品を大きく変化する ・価格に影響を与える ・缶詰は最も良い貯蔵法 	-
	食品包装用材料・包装用品	<ul style="list-style-type: none"> ・全ての種類に適用可能 ・動物用飼料に適しており、商業的に使用されている。 ・雑草の芽の不活性化 	<ul style="list-style-type: none"> 【ガス燻蒸処理】 ・広い範囲の害虫の制御に有効 ・ホスフィンと臭化メチルが用いられている ・エチレンオキシドを用いた殺虫剤が時々用いられる ・薬品は効果が持続するがしばしば複数回処理がなされる虫によってはホスフィンに耐性を持つものがある 	<ul style="list-style-type: none"> ・歴史的に被褥用菌薬品に用いられているが、処理に数週間を要する ・この生産品群には一般には用いられない 	<ul style="list-style-type: none"> ・菌薬品への適用の可能性あり ・低温処理は小さなものに適用可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・蒸気及び乾燥熱処理は木製品に使用 ・菌薬品への適用の可能性あり ・蒸気燻蒸は動物用飼料に使用

【参考】ICGFI, "Irradiation and Trade in Food and Agricultural Products," 1998

参考3-4. ICGFIによる食品照射と他の処理技術との比較(2)

	照射	ガス燻蒸処理/化学処理	雰囲気制御	冷蔵(冷凍・低温)	熱処理(蒸気・熱・加熱空気)/缶詰	ケイ素土
規制上の課題	果実・野菜及び生鮮肉	<ul style="list-style-type: none"> 【ガス燻蒸処理】 ・現状の化学処理は国内及び検査での認可あり ・臭化メチル使用はなくなる方向 ・他の化学処理は好まれないことがある ・新たな認可取得が難しい 	<ul style="list-style-type: none"> ・通常国内での問題はない ・検査に関する認可は必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・通常、国内での問題なし ・検査に関する認可は必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・通常、国内での問題なし ・缶詰以外は検査に関する認可が必要 	-
	穀物・香料及びその他	<ul style="list-style-type: none"> 【ガス燻蒸処理】 ・ホスフィンについては広く認可されている ・臭化メチル及びエチレンオキシドの使用はなくなる方向 ・接触殺虫剤は好まれないことがある ・新たな認可取得が難しい 	<ul style="list-style-type: none"> ・通常問題はない ・作業者の健康も重要 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題はない ・輸送前の積み込みや検査の認可が必要であろう 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題なし ・輸送前の積み込みや検査の認可が必要であろう 	<ul style="list-style-type: none"> ・通常、問題なし ・輸送前の積み込みや検査の認可が必要
	肉・鳥肉及び魚介類	<ul style="list-style-type: none"> 【化学処理】 ・認可は要求に従って、申請中あるいは取得済 ・塩素の使用については地域によって制限がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・通常問題はない 	-	<ul style="list-style-type: none"> ・通常問題はない ・生産品によってはこの方法しか使えない地域がある 	-
	食品包装用材料・包装用品	<ul style="list-style-type: none"> ・検査所からの推薦でしばしば使用される ・検査に係る認可が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 【ガス燻蒸処理】 ・ホスフィンについては広く国内での認可が製品の貯蔵に対してなされている。検査についても限られた国で認可されている。 ・臭化メチル及びエチレンオキシドの使用はなくなる方向 ・接触殺虫剤は好まれないことがある ・新たな認可の取得が難しい 	<ul style="list-style-type: none"> ・検査に用いないのであれば通常ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・検査には認可が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・検査には認可が必要

【参考】ICGFI, "Irradiation and Trade in Food and Agricultural Products," 1998

参考3-5. ICGFIによる食品照射と他の処理技術との比較(3)

	照射	ガス燻蒸処理/化学処理	雰囲気制御	冷蔵(冷凍・低温)	熱処理(蒸気・熱・加熱空気)/缶詰	ケイ藻土	
コスト	果実、野菜及び生鮮菌類	<ul style="list-style-type: none"> 単位作物あたりのコストは低い 設備投資は高い 地域によっては出荷時期(季節)が経済的実現性に影響 	<ul style="list-style-type: none"> 【ガス燻蒸処理】 単位作物あたりのコストは低い 近代的な化学処理設備には高い投資が必要 臭化メチルのコストは増加 	<ul style="list-style-type: none"> 単位作物あたりのコストは中程度 貯蔵施設の投資コストが大きい 	<ul style="list-style-type: none"> 単位作物あたりのコストは中から高 機器のコストには幅がある 	<ul style="list-style-type: none"> 単位作物あたりのコストは中から高 機器のコストが大きい 小規模の缶詰処理は中程度にコスト高 缶詰にすると輸送コストが増す 	-
	乾燥食品	<ul style="list-style-type: none"> 単位作物あたりのコストは低い 設備投資は高い 迅速処理が可能で輸送にある作物に適する 	<ul style="list-style-type: none"> 【ガス燻蒸処理】 単位作物あたりのコストは低い 近代的な燻蒸処理設備には高い投資が必要 臭化メチルのコストは増加 	<ul style="list-style-type: none"> 幅がある CO₂コストや貯蔵施設の立地等の条件に依存 	<ul style="list-style-type: none"> その地域が寒冷か熱帯でない限り、かなりのコスト高。この場合、低温の方が多少安い 	<ul style="list-style-type: none"> その地域が寒冷か熱帯でない限り、かなりのコスト高。 熱処理はエネルギーが必要 	<ul style="list-style-type: none"> 古いケイ藻土製品は品質劣化があるが、新しい製品はそれほどではない コストは低い 収穫後用いられ、その後の処理を減ずる。
	肉、鳥肉及び魚介類	<ul style="list-style-type: none"> 単位作物あたりのコストは低い 高い設備投資は大きな問題ではない 包装コストに影響あり 	<ul style="list-style-type: none"> 【化学処理】 機器の使用料に依存するが照射の場合と同様な設備投資 燻蒸処理は相対的に安い 	<ul style="list-style-type: none"> 中程度のコスト 包装コストを増す 	-	<ul style="list-style-type: none"> 小規模の缶詰機器は中程度のコスト 単位作物あたりのコストは低い 輸送コストは増大するが腐敗による損失は免れる 	-
	食品、装飾物、繊維製品	<ul style="list-style-type: none"> 燻蒸処理と同等のコスト 多目的の照射装置による低コスト化は実現可能 	<ul style="list-style-type: none"> 【ガス燻蒸処理】 単位作物あたりのコストは低い 近代的な燻蒸処理設備には高い投資が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 地域により幅がある 貯蔵あるいは輸送コストに追加が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 処理によっては生産品が変化して価値が増す場合があり、判断が困難 	<ul style="list-style-type: none"> 処理によっては生産品が変化して価値が増す場合があり、判断が困難 	-

【参考】ICGFI, "Irradiation and Trade in Food and Agricultural Products," 1998

参考3-6. ICGFIによる食品照射と他の処理技術との比較(4)

	照射	ガス燻蒸処理/化学処理	雰囲気制御	冷蔵(冷凍・低温)	熱処理(蒸気・熱・加熱空気)/缶詰	ケイ藻土	
環境に係る課題	果実、野菜及び生鮮菌類	<ul style="list-style-type: none"> 照射装置による環境影響は低い エネルギー消費も小さい 	<ul style="list-style-type: none"> 【ガス燻蒸処理】 臭化メチルはオゾン層破壊物質 他の燻蒸物質も環境影響が懸念される 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー消費は大 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー消費は大 輸送中の低温維持はコスト増 環境に適合する冷媒が必要 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー消費は大 	-
	乾燥食品	<ul style="list-style-type: none"> 照射装置による環境影響は低い エネルギー消費も小さい 	<ul style="list-style-type: none"> 【ガス燻蒸処理】 好まれない ものによっては使用を禁止あるいは見直しの方向 臭化メチル、エチレンオキシド、ホスフィンに関する懸念あり 	<ul style="list-style-type: none"> 環境影響へのリスクはない エネルギー消費が多少大。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし。 寒冷気候では好まれる方法 	-	<ul style="list-style-type: none"> 新しいケイ藻土製品については問題がない 古いケイ藻土ではダストが発生し、機器にダメージを与え、作業員の健康に影響する
	肉、鳥肉及び魚介類	<ul style="list-style-type: none"> 照射装置による環境影響は低い エネルギー消費も小さい 	<ul style="list-style-type: none"> 【化学処理】 燻蒸の過度の使用についての懸念 他の化学物質が問題となる可能性あり 水の使用量が増す 	<ul style="list-style-type: none"> なし 	-	<ul style="list-style-type: none"> なし。 エネルギーと水を消費する 	-
	食品、装飾物、繊維製品	<ul style="list-style-type: none"> 照射装置による環境影響は低い エネルギー消費も小さい 	<ul style="list-style-type: none"> 【ガス燻蒸処理】 ホスフィンは大く国内及び世界的な認可ある 臭化メチルとエチレンオキシドはなくなる方向 殺虫剤の使用は好まれない。 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー消費が大きい 他に課題はない 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー消費が大きい 他に課題はない 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー消費が大きい 他に課題はない 	-

【参考】ICGFI, "Irradiation and Trade in Food and Agricultural Products," 1998

参考3-7. ICGFIによる食品照射と他の処理技術との比較(5)

	照射	ガス燻蒸処理/化学処理	雰囲気制御	冷蔵(冷凍・低温)	熱処理(蒸気・熱・加熱空気)/缶詰	ケイ酸土
消費者の傾向	果実・野菜及び生鮮 園芸作物	販売されている地域では受容性は高い。 しばしば化学処理よりも好まれることがある 表示義務が制約になり得る	【ガス燻蒸処理】 消費者には好まれないが、表示されておらず、消費者にはわからない	消費者の受容性は高い 表示義務なし	消費者の受容性はたいへん高い 表示義務なし	消費者の受容性は高い 缶詰に対する嗜好には幅がある
	他乾燥食品 穀物、畜産料及びその	化学処理よりも好まれる 表示義務が制約になり得る	【ガス燻蒸処理】 消費者は知らされていない。 消費者には好まれない。 加工業者からは残留を抑制する要求が増大	消費者がこのプロセスがあることを知っていれば、より好まれる	-	消費者がこの方法を知っていれば、新しいケイ酸土製品は受け入れ可能と考えられる
	肉 鳥肉及び魚介類	販売されている地域では受容性は高い。 表示について食品産業の懸念 表示義務が制約になり得る	【化学処理】 表示されていないので、消費者は知らない 大量の塩素使用は生産品の品質に問題を起こす 化学処理は好まれない	高価格の小売商品のみ 用いられる 受容性は高い	-	消費者の好みはまちまちだが、缶詰は一般的に安い 栄養分の損失が大きい

[参考]ICGFI, "Irradiation and Trade in Food and Agricultural Products," 1998

参考3-8. オーストラリア・ニュージーランド食品規格におけるハーブ・スパイス類の照射に係るドラフトアセスメントで行われた便益とコストの影響分析

実証された技術的食品安全のニーズが示される食品規格の第4条に規定される条件において、照射することを許可する場合。規定された条件とは、線量、定義された目的のための技術の利用、照射前後の適正製造規範に従った食品の取扱。

	消費者	産業界	政府
便益	<ul style="list-style-type: none"> 照射により安全なハーブ・スパイスを手に入れることができる。本申請の科学的な評価は、示された目的のこれら食品への照射は、正当であり安全で栄養学的にも影響がない。 ハーブ・スパイスの照射は化学燻蒸より効率的。 蒸気法による処理では揮発性の香り成分が失われるが、照射ではそれを防げる。 包装した食品を照射すると再汚染が防げる。 照射した食品を含む場合、表示があるので消費者はそれを知った上で選択することができる。 このオプションに従えば、線量や特定の条件が示されることにより、消費者に高いレベルで管理された照射を提供できる 	<ul style="list-style-type: none"> このオプションは、処理技術の選択肢を増すもの より効率的で、清潔かつ安全な技術で食品の製造ができる これらの食品の照射を望んでいる他の国との取引が可能になる。 コーデックス規格をはじめ、たくさんの国際規格や基準が利用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 検査及び食品安全をコントロールする追加的な手置を、一度に、既存の手段が廃止されていく中で得ることができる。 このうち、検査のための最小線量については関係に個別に決めていく必要があるが、そのためのコストは適切なレベルとなるはず。 このオプションによって、政府が公衆衛生と安全の目標を達成し続けることができる。また、消費者に対してはこの技術が適切に規制されていることを高いレベルで保証することができる。
コスト	<ul style="list-style-type: none"> 最小と最大の線量を条件に入れることは、消費者にとってのコストを追加することにはならない。線量を増やせばコストが製造業者や輸入業者にかかるので、コストを抑えられるよう、線量を最小にしようとするインセンティブになる。 消費者がこれらの製品の安全のレベルについて評価できないと製品への信頼を失うことになるので、これらの食品を選択しない傾向になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 商業機密の提出データによると、これら食品の照射は他のいくつかの処理技術よりコストが低い。例えば、エチレンオキシドや蒸気殺菌のための輸送コストとほぼ同等。 表示義務はラベルを変えることを要求することになるのでコストに影響が生じる。 産業界はもし同じような効力のある技術が複数存在するならば、表示コストのかかる食品照射を選ぶかどうかは、その会社の経営判断による。 包装して照射する場合の包装材はポリプロピレン以外は問題なし。また、ガラスは脱色される。 乾燥し、脱水されているが表面が乾燥しているので包装材との反応は最小限になる。包装材のコストはそれほど大きなものではない。 このオプションは条件付き許可であるが、制約があると考えられるかもしれない。ここでいう条件は適正規範と整合性があるもので、このコストへの影響は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 検査目的の最小線量の決定は検査の当局に依頼するため、コストと時間がかかる。 食品の安全を強化する行政の規格の下で行われるモニタリングのコストは低いと考えられる。 検査の当局に検査のリスク及び防疫の適切なレベルについて評価するためのコストは輸入するのと同様。

参考3-9. 植物検疫措置に関する国際基準と放射線照射

1. 国際植物防疫条約 (International Plant Protection Convention: IPPC)

植物の病害虫に対する防除並びにまん延の防止、特に国境を越えての侵入の防止に関する国及び国際間の活動を促進調整することを目的として1951年に締結された国際条約。

なお、IPPC事務局は、FAOに設置されている。

FAO総会、IPPCの下に設立された植物検疫措置に関する暫定委員会又は植物検疫措置に関する委員会(CPM)では、「植物検疫措置に関する国際基準(International Standards for Phytosanitary Measures: ISPMs)」として、2006年現在で24の基準を採択している。

2. 植物検疫措置としての放射線照射の使用のための指針

(ISPM No18: Guidelines for the use of irradiation as a phytosanitary measure)

2003年4月にローマで開催された、植物検疫措置に関する暫定委員会において承認された。規制有害動物あるいは物品に対する植物検疫処理としての電離放射線の適用に関する特定の手順について技術的な手引きを提供する。

(放射線照射は国際的に認められた植物検疫措置のひとつである。

ただし、この基準は、食品への照射の適用を含む他の国際協定または国内法規のもとで締約国の権利または義務に影響を与えないとの但し書きがされている。)

3. SPS協定 (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures: 衛生植物検疫措置の適用に関する協定、WTOにおける協定のひとつ)

この3条には、措置の国際基準との調和がうたわれており、国際基準としては以下のものが該当する。

- * 人の生命と健康 = 食品 (Codex規格: コーデックス委員会)
- * 植物の生命と健康 = 植物検疫 (IPPC: 国際植物防疫条約事務局)
- * 動物の生命と健康 = 動物衛生 (OIE: 国際獣疫事務局)

参考:

農林水産省、植物防疫所: 植物検疫措置に関する国際基準: <http://www.pps.go.jp/law/index.html> IPPC: <http://www.ippc.int/IPP/En/default.jsp>

参考3-10. 世界貿易機関(WTO)とSPS協定とTBT協定

- SPS協定(衛生と植物防疫措置に関する協定)

WTO加盟国の衛生と植物防疫措置は:

第2.2項

十分な科学的根拠に立脚していなければならない

第3.1項

もし国際規格が存在するならば、それに基づいていなければならない

第3.3項

もし科学的に正当と証明できるか、リスクアセスメントによって適当と判断されれば、国際規格や勧告によるよりも高レベルの保護をもたらす衛生・植物防疫措置を用いることができる

- TBT協定 (貿易上の技術的障壁に関する協定)

SPS協定でカバーされていない局面すべてをカバー
技術的要求を貿易障壁として使うことを防止

参考3-11. 香辛料の菌数(1gあたり10万個から100万個の菌で汚染されているものもある)

品名	産地	一般生菌数 (/g)	耐熱生菌数 (/g)	大腸菌群
ブラックペッパー	インド	2.1×10 ⁷ (7)	1.4×10 ⁵ (5)	(+)
ブラックペッパー	マレーシア	7.7×10 ⁶ (6)	4.5×10 ⁶ (6)	(-)
ホワイトペッパー	マレーシア	2.1×10 ⁴ (4)	0	(-)
ホワイトペッパー	インドネシア	2.4×10 ² (2)	80	(-)
ローズマリー	アルバニア	9.3×10 ² (2)	0	(+)
オレガノ	フランス	4.4×10 ⁴ (4)	1.3×10 ⁴ (4)	(+)
サフラン	スペイン	8.4×10 ³ (3)	760	(+)
ガーリック	中国	1.3×10 ³ (3)	900	(-)
バジル	エジプト	2.8×10 ⁵ (5)	2.0×10 ⁵ (5)	(+)
タイム	フランス	3.7×10 ³ (3)	4.5×10 ³ (3)	(-)
マジョラム	エジプト	2.2×10 ⁵ (5)	1.5×10 ⁵ (5)	(-)
セージ	トルコ	1.9×10 ⁴ (4)	2.8×10 ⁴ (4)	(-)
オールスパイス	ジャマイカ	5.5×10 ⁵ (5)	0	(-)
シナモン	ベトナム	1.7×10 ³ (3)	0	(-)
パセリ	アメリカ	9.4×10 ² (2)	20	(-)
ジンジャー	中国	1.2×10 ³ (3)	0	(-)
ナツメグ	インドネシア	1.2×10 ⁴ (4)	1.7×10 ⁴ (4)	(-)
フェンネル	インド	4.3×10 ³ (3)	1.5×10 ² (2)	(-)

参考3-12. 香辛料の放射線殺菌

• 香辛料の汚染菌数(例)

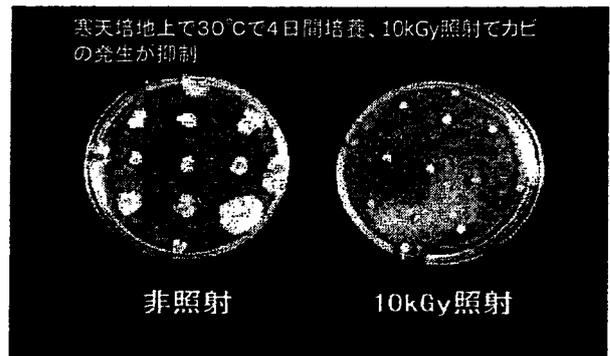
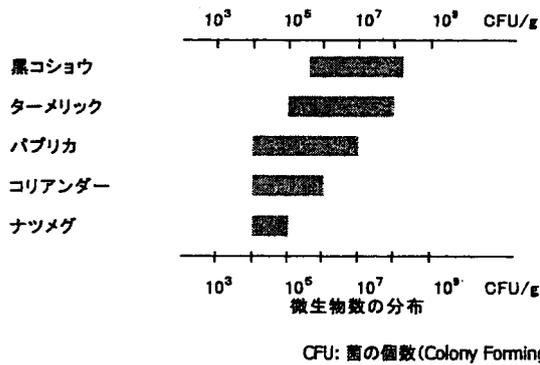


図5 放射線照射された白胡椒
[資料提供]日本原子力研究所

* 耐熱性芽胞菌の殺菌: おおむね10kGyまでの照射で、
検出限界以下に菌数を低減できる。

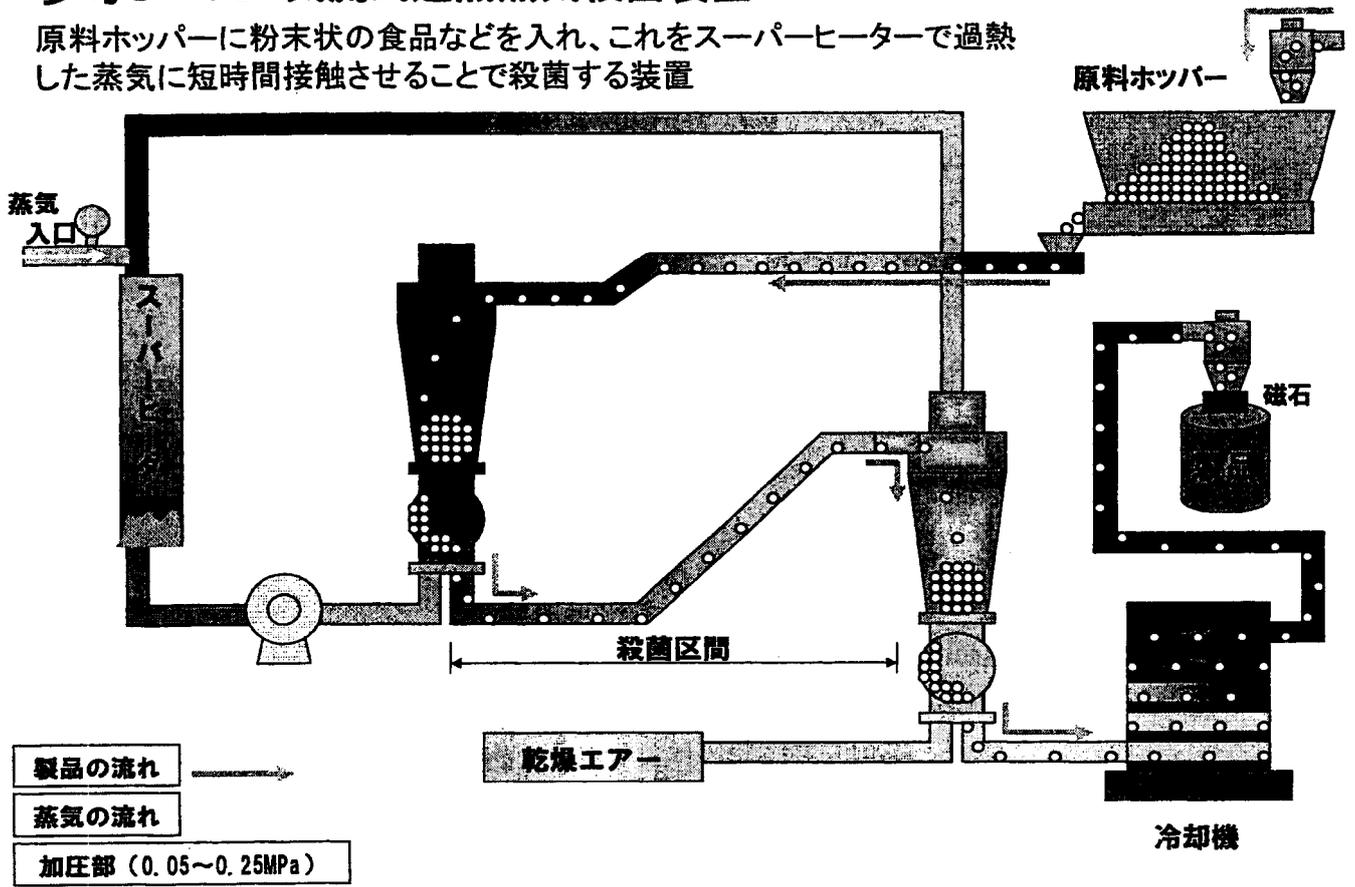
有芽胞細菌の*Bacillus megaterium*(放射線耐性) など10kGy 以上を必要とする場合もある。

* 色調・香り成分などの変化は極めて少ない

【出典】等々力節子「食品照射を巡る状況と課題」原子力委員会 放射線専門部会第3回資料(2003)

参考3-13. 気流式過熱蒸気殺菌装置

原料ホッパーに粉末状の食品などを入れ、これをスーパーヒーターで過熱した蒸気に短時間接触させることで殺菌する装置



参考4-1. 照射食品の安全性と栄養学的適格性

照射食品の安全性は、以下の2つの観点で検討がなされている

毒性学的安全性

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

微生物学的安全性

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

加えて以下の観点での検討がなされている。

栄養学的適格性

食品の栄養は照射によりどう変化するのか。

☆なお、上記3つの観点を合わせて「健全性」と呼んでいる。

【参考文献】WHO「照射食品の安全性と栄養適性」(1994年)
古田雅一「照射食品の健全性」FFI J., 209(12), 1069(2004).
伊藤均 JAERI-Review 2001-029

参考5-1. 照射食品の検知技術

ヨーロッパ標準法(CEN standards)とCodex標準分析法

方法	分析対象食品	ヨーロッパ標準法としての採択年	Codex標準分析法としての採択年
ガスクロマトグラフによる炭化水素測定	鶏肉(0.5)、豚肉(0.5)、牛肉(0.5)、アホカド(0.3)、マンゴ(0.3)、パパイヤ(0.3)、カマンベルチーズ(0.5)	1996、 2003改定	2001
2-アルキルシロブタン類の分析	鶏肉(0.5)、豚肉(1)、液体全卵(1)、カマンベルチーズ(1)、サケ(1)	1996、 2003改定	2001
骨の電子スピン共鳴(ESR)測定	鶏肉(0.5)、肉(0.5)、魚(マス)(0.5)、カエルの足(0.5)	1996	2001
セルロースのESR測定	パプリカ粉末(5)、ピスタチオナッツの殻(2)、イチゴ(1.5)	1996、 2000改定	2001
ケイ酸塩無機物の熱ルミネッセンス測定(TL)	ハーブ・スパイス類(6)、エビ(1)、貝類一般(0.5)、生鮮(1)及び乾燥野菜果物(8)、ハレイヨ(0.05)	1996、 2001改定	2001 2003
糖結晶のESR測定	乾燥パパイヤ(3)、乾燥マンゴ(3)、乾燥イチジク(3)	2001	2003
光動起ルミネッセンス(PSL)	ハーブ・スパイス類(10)、貝類(0.5)	2002	2003
直接フィルター蛍光観察/プレート法による微生物測定(スクリーニング)	ハーブ・スパイス類(5)	2001	2003
DNAコメットアッセイ(スクリーニング)	鶏肉(1)、豚肉(1)、植物細胞(1)	2001	2003
LAL/GNB法(スクリーニング)	鶏肉	2004	-

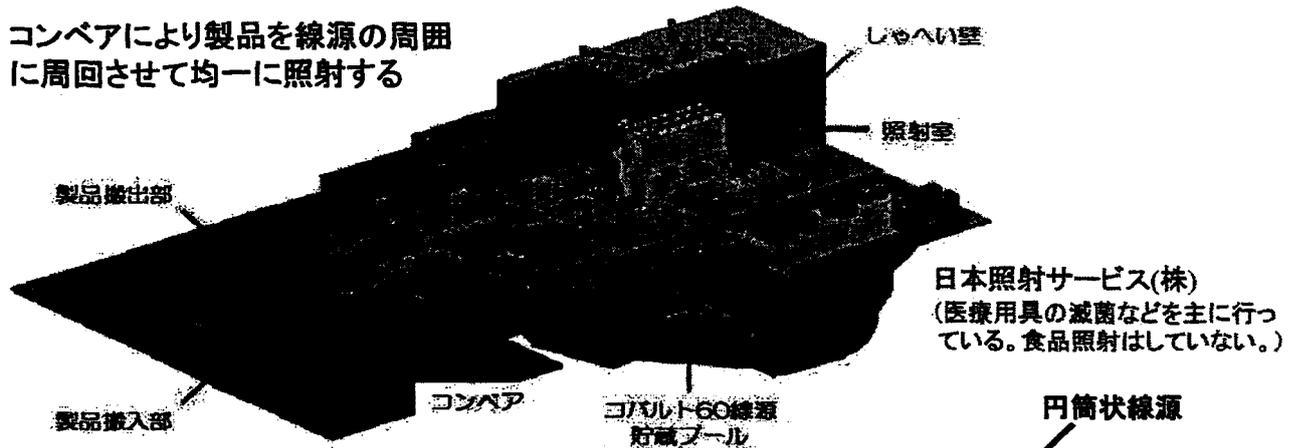
注) スクリーニング: 照射の有無の判別

括弧内の数字は、検出限界線量(kGy)

【参考文献】等々力節子「照射食品の検知技術」FFI J., 209(12), 1060(2004)等

参考5-2. コバルト-60ガンマ線照射プロセスの例

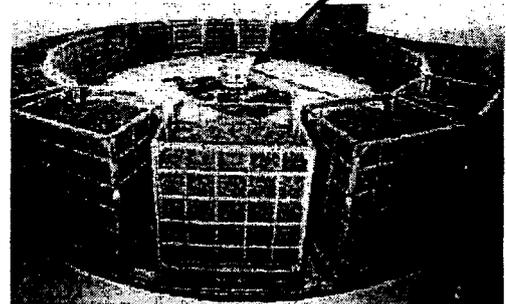
コンベアにより製品を線源の周囲に周回させて均一に照射する



日本照射サービス(株)
(医療用具の滅菌などを主に行っている。食品照射はしていない。)



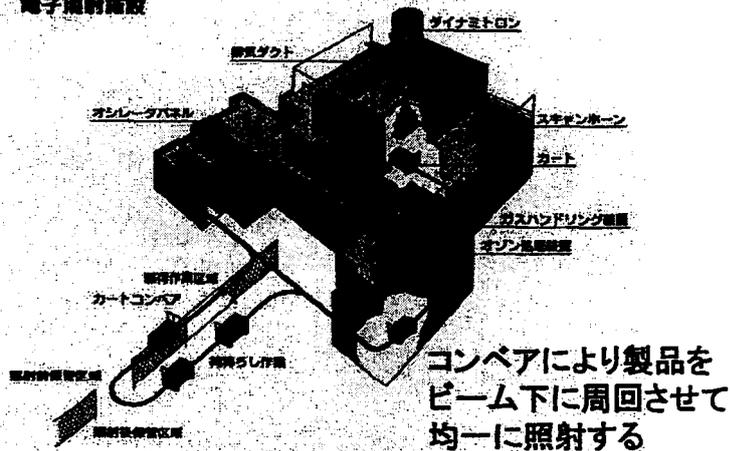
2重密封棒状コバルト線源を板状に配置、線源をプールから昇降して照射・停止



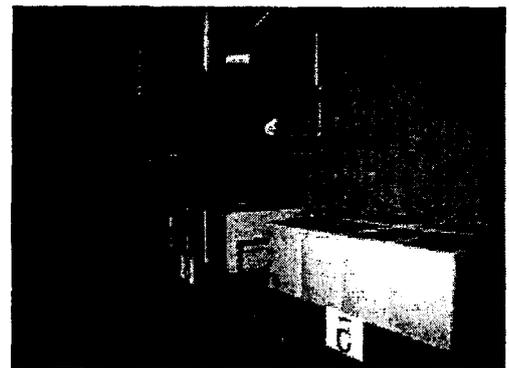
ばれいしよの照射施設(士幌町農協)

参考5-3. 電子線照射プロセスの例

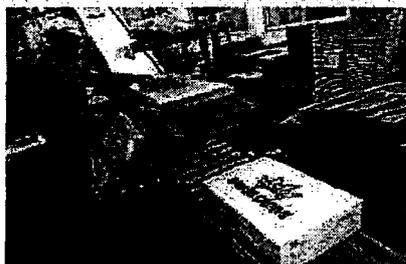
電子線照射施設



コンベアにより製品をビーム下に周回させて均一に照射する



日本電子照射サービス(株)
(医療用具の滅菌などを主に行っている。食品照射はしていない。)

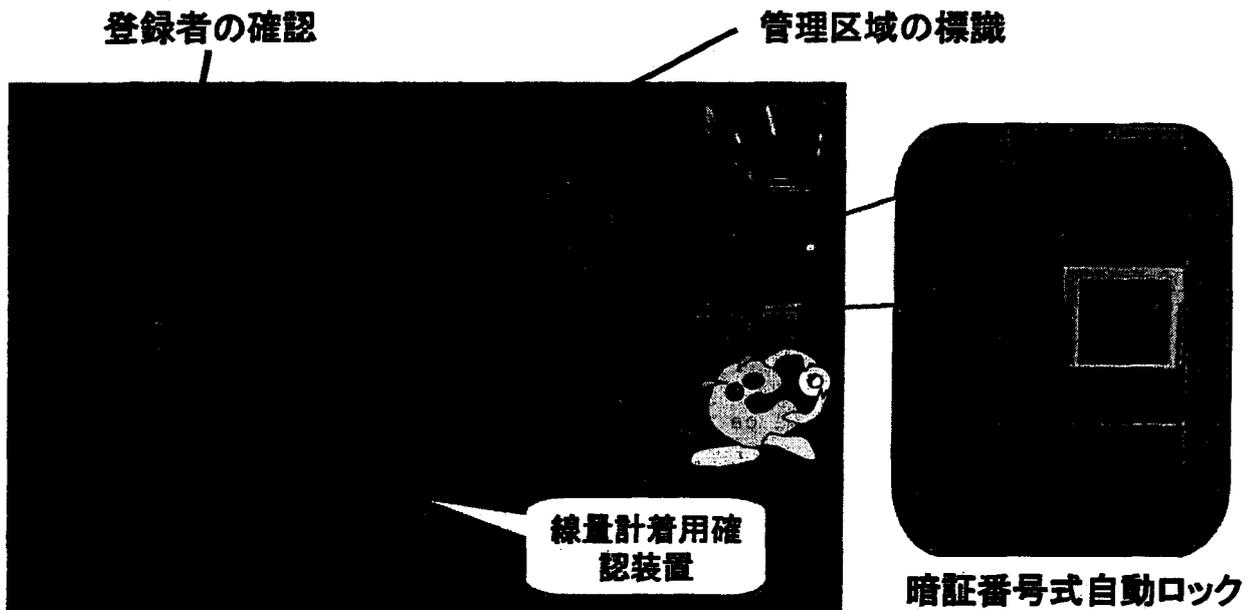


電子線照射プロセスの例(デンマーク)

電源のON/OFFで照射・停止(フィラメントで発生させた電子を電圧印加により真空中で加速し薄膜を通して大気に取り出して照射)

電子線	: 10メガボルト以下
変換エックス線	: 5メガボルト以下

参考5-4. ガンマ線照射施設の立入管理(JAEA)



非常口は、内部からのみ開扉可能なホテルロック、外部から入ることは出来ない。

参考5-5. ガンマ線照射施設運転に関わる安全システム

●インターロックシステム



優先順位をつけた複数の条件を全て同時に満たす時のみ照射可能

- ・照射室内の人の立入状況(入室時安全スイッチ)
- ・線源状況と照射システムの状況
- ・コンベア等の状況
- ・プール水の状況(水位、水質など)
- ・遮へい(照射室扉や天井ハッチの開閉) など

●警報システム(アラーム表示、警報、事業所内警報管理システム)

●制御盤で集中管理(モニタカメラ併用)



(JAEA)

主な用語解説

【ア行】

アスペルギルス・フラバス群

カビの一種。 *Aspergillus flavus* (フラバスと表記される場合もある)。カビ毒 (マイコトキシン) の一種であるアフラトキシンを産生する。

アフラトキシン及びアフラトキシン産生能

アフラトキシンは、カビ毒 (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 *Aspergillus flavus* などのカビにより産生される。1960年に、イギリスで七面鳥の大量死した際の分析中に発見された。

アフラトキシン産生能とは、カビがアフラトキシンを産生する能力のこと。

アルキルシクロブタノン類

脂質由来の放射線特異的分解生成物。2-ドデシルシクロブタノンなどが含まれる。

アルデヒド・有機酸類

アルデヒドは、アルデヒド基 $-CHO$ をもつ化合物の総称。ホルムアルデヒド・アセトアルデヒドなど。 $-CHO$ で表される一価の基。酸化されてカルボキシル基 $-COOH$ になりやすい。有機酸は、酸の性質を示す有機化合物。カルボン酸・スルホン酸・フェノール類など。天然にあるのは酢酸・酪酸・蔞酸(しゅうさん)・酒石酸・安息香酸など。

安全文化

安全文化とは「セイフティ・カルチャー (Safety Culture) の訳語である。「セイフティ・カルチャー」とは、全てに優先して原子力プラントの安全の問題が、その重要性にふさわしい注意を集めることを確保する組織及び個人の特性と姿勢を集約したものである。

遺伝毒性

直接または間接的に遺伝子またはDNAに変化を与え、細胞または個体に遺伝的影響をもたらす性質。遺伝毒性は広義の意味で用いられる。変異原性や遺伝(子)毒性などの用語が用いられる場合もある。おもな指標としては、

DNA傷害、遺伝子突然変異、および染色体の構造並びに数的異常があり、これらを誘発する性質と定義付けることもできる。

これらの異常が生殖細胞に起これば子孫に伝わるような傷害をもたらすであろうし、体細胞に起これば発がんに結びつく可能性がある。

インターロックシステム

複数の動作プロセスをもつシステムにおいて、プロセス相互間の動作を調整し、あるプロセスが適正な状態にある場合にのみ他のプロセスが動作するように制御する機構を有するシステム。

エチレンオキサイド

食品容器や医療器具の滅菌などのために用いられている薬剤。食品中に残留するとエチルクロロヒドリンなどの発がん性物質が生じるため、食品については、わが国やEUでは使用を認められていない。

【カ行】

ガス燻蒸／化学処理

化学薬剤によって燻蒸し害虫・微生物を駆除する方法。薬剤の例としてはエチレンオキサイドや臭化メチルがある。

加熱処理

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℃前後で数分から数十分、乾熱処理では180℃でも数時間を要する。

カンピロバクター

主に食肉を介した食中毒が問題となっている。特徴としては、家畜、家禽類の腸管内に生息し、食肉（特に鶏肉）、臓器や飲料水を汚染する。乾燥にきわめて弱く、また、通常の加熱調理で死滅する。

急性毒性

動物などの個体に一回または短期間に複数回暴露した後、直ちに引き起こされる全身毒性。

気流式過熱蒸気殺菌

加熱殺菌方法であり、高温の水蒸気を利用する方法。わが国において、香辛料において採用されている殺菌方法。過加熱蒸気殺菌、過熱水蒸気殺菌などという言い方もある。

原子力安全委員会

昭和53年に、原子力基本法（日本の原子力に関する基本的な考え方を法制化したもの、1955年制定）等の一部改正が行われ、行政庁の行う安全規制を中立的、専門的に監視する機関として総理府（当時）に設置された。平成13年に、内閣府に移管された。

所掌事務として、原子力の安全の確保のための規制の実施に関する事項等についての企画・審議・決定や、規制行政庁が行う原子力施設等の安全審査結果のダブルチェックなどを行う。

原子力政策大綱

原子力の研究、開発及び利用に関する施策の基本的考え方を明らかにし、各省庁における施策の企画・推進のための指針を示すとともに、原子力行政に関わりの深い地方公共団体や事業者、さらには原子力政策を進める上で相互理解が必要な国民各層に対する期待を示したものであり、2005年10月11日原子力委員会で決定された。同年10月14日、政府は同大綱を原子力政策に関する基本方針として尊重し、原子力の研究、開発及び利用を推進することを閣議決定した。

国際原子力機関（IAEA）

世界の平和、保健及び繁栄に対する原子力の貢献の促進増大と軍事転用されないための保障措置（原子力の平和利用を確保するため、核物質が核兵器その他の核爆発装置に転用されていないことを検認すること。）の実施を目的として1957年に設立された国連と連携協定を有する技術的国際機関。2005年2月における加盟国は138カ国。

国際食品規格委員会（コーデックス委員会）

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。国際食品規格などを作成している。参加国は173カ国1機関（欧州共同体）が加盟、27の部会と一つの特別部会からなる（2006年2月時点）。

コーデックス委員会ホームページ <http://www.codexalimentarius.net/>

国際食品照射諮問グループ (ICGFI)

国連食糧農業機関 (FAO)、国際原子力機関 (IAEA) 及び世界保健機関 (WHO) が共同で1984年に設立した。主な役割は、①食品照射分野の世界的な進展について評価を行い、②FAO、IAEA、WHO三国際機関及びこれらの国際機関の加盟国に対しての助言を行い、③これらの国際機関を通じて、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) に対して情報提供を行う、ことである。加盟国は47カ国あまりに達し、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。

国際食品照射プロジェクト (IFIP)

FAO、IAEAが、WHOの助言に従い、1970年に開始したプロジェクト。わが国を含む24カ国が参加し、世界で行われる動物試験に統一性を持たせるとともに、情報交換の場を設け、さらに、安全性に関する独自の委託試験も行われた。1981年、10kGy以下の線量を照射した食品の健全性を明らかにして終了した。

国際植物防疫条約 (IPPC)

植物の病害虫に対する防除並びにまん延の防止、特に国境を越えての侵入の防止に関する国及び国際間の活動を促進調整することを目的として1951年に締結された国際条約。その事務局はFAOに設置されている。【参考3-9】

国連食糧農業機関 (FAO)

国連の専門機関として、1945年10月16日に設立。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188カ国およびEC (2005年11月時点)、本部はローマ(イタリア)。

FAOホームページ <http://www.fao.org/>

コーデックス規格の検知法

コーデックス規格においては、Type IIの参照試験法、または、規制や検査などの行政目的には有効な Type IIIの試験法との位置付けで、コーデックス標準分析法 (General Codex Methods for Detection of Irradiated Food) に9つの検知法が採択されている。2003年改定の照射食品に関する一般規