総説

食品中の放射性核種濃度基準値の設定

高橋知之*

Standard Limits for Radionuclides in Foods

Tomoyuki TAKAHASHI

Research Reactor Institute, Kyoto University:
2 Asashiro-nishi, Kumatori-cho, Osaka 590-0494, Japan

Key words: 食品 foods; 放射性核種 radionuclides; 規格基準値 standard limits; 暫定規制値 provisional limits; 東京電力福島第一原子力発電所 Fukushima-Daiichi Nuclear Power Station of the Tokyo Electric Power Company

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災に起因する東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故(以下「東電福島原発事故」という)により、大量の放射性核種が大气および海洋に放出された。この事故により、避難区域が事故直後から段階的に拡大され、最終的に発電所サイトから20 km圏内が避難区域に設定された。また、20 km以遠においても、事故発生後1年間の被ばく線量が20 mSvを超えると予想される地域が「計画的避難区域」に設定され、区域外に避難することとされた。これらの区域は現在「避難指示解除準備区域」「居住制限区域」「帰還困難区域」への再編が進められており、事故から約2年経過した現時点においても、多くの方々が避難生活を余儀なくされている。

放射性核種による人体の被ばくは、空气中や地表面等、体外に存在する放射性核種からの被ばく(外部被ばく)と、呼吸や食品摂取等によって体内に取り込んだ放射性核種による被ばく(内部被ばく)に大別される。原子力施設の事故によって大气中に放出された放射性核種は、放射性雲(プルーム)として人の居住環境に到達し、プルームからの直接線による外部被ばくをもたらすとともに、呼吸によって体内に取り込まれ、内部被ばくをもたらす。事故の初期段階においては、この2つの経路が主要な被ばく経路となる。

プルームが通過する際、クリプトンやキセノン等の希ガスを除き、重力による沈降(乾性沈着)や、降雨、降雪に伴う洗浄等(湿性沈着)によって、その一部が地表面等に沈着する。特にプルーム通過時に降雨や降雪があった地域

では、湿性沈着によりプルームから除去されて地表面等に沈着する放射性核種の量が多くなり、地表面等の放射性核種濃度が高くなる。今回の事故のように比較的半減期が長い放射性核種(^{134}Cs , ^{137}Cs 等)が放出された場合には、長期的にはこの地表面等へ沈着した放射性核種に起因する経路が重要となる。

地表面(建物等の表面を含む)に沈着した放射性核種は、その周辺に対して外部被ばくをもたらす。また、一度沈着した放射性核種が大气中に再浮遊し、吸入によって体内に取り込まれることによる内部被ばくをもたらす。

放射性核種が沈着する際に、その場所に農作物が生育している場合、その農作物の可食部への直接沈着や、あるいは葉面等に沈着した核種が植物体内に取り込まれて可食部に移行することによって、可食部に放射性核種が蓄積する経路が考えられる。なお、この農作物が家畜の飼料として使用される場合は、その飼料を摂取した家畜による畜産物にも放射性核種が蓄積する。また、耕作地に沈着した放射性核種は、根から吸収されて、農作物や、飼料作物を経由して畜産物に移行し蓄積することも考えられる。これらの農畜産物を経口摂取することによって内部被ばくがもたらされる。

河川や湖沼等に放射性核種が直接沈着した場合や、その集水域から放射性核種が流入した場合の被ばく経路としては、その水が直接飲用水として摂取されることによる内部被ばくと、その河川や湖沼に生息する淡水魚等に吸収されて、その淡水魚等が摂取される内部被ばく経路が考えられる。また、海洋に放出された放射性核種による被ばく経路として、放射性核種が海水から魚等の海産物に移行して、その海産物を経口摂取することによる内部被ばくが考えられる。また、海上や海浜での作業等による外部被ばくも考えられる。

このように、環境中に放出された放射性核種による被ば

* tomoyuki@rri.kyoto-u.ac.jp

京都大学原子炉実験所: 〒590-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西2丁目

く経路はさまざまであり、これらの経路の重要性も、事故の状況や気象の状態、評価対象地点の位置、事故からの経過時間等によって大きく異なる。このうち、放射性核種を含む食品（農作物、畜産物、淡水産物、海産物およびこれらを原料とした加工食品）の摂取は、事故の初期段階から事故後の長期にわたって、公衆に被ばくをもたらす可能性のある経路である。このため、厚生労働省は2011年3月17日に「暫定規制値」を設定するとともに、食品の摂取に起因する線量評価を実施し、2012年4月から新たな基準値（以下「規格基準」という）を施行した。本稿では、規格基準の施行までの経緯と、基準値導出の考え方について概説する。

2. 暫定規制値の適用の経緯と導出の考え方

2.1 暫定規制値の適用の経緯

東電福島原発事故によって環境中に大量の放射性核種が放出されたことから、食品にも高濃度の放射性核種が蓄積し、公衆に被ばくをもたらす可能性があると考えられた。このため、厚生労働省は、2011年3月17日に、原子力安全委員会の「原子力施設等の防災対策について」¹⁾（以下「防災指針」という）の飲食物摂取制限の指標値を「暫定規制値」とし、これを上回る食品については、食品衛生法第6条第2号に基づき規制を行うことを各自治体に対して通知した²⁾。

食品安全基本法では、食品の安全性の確保に関する施策の策定に当たっては食品健康影響評価が行われなければならないとされているが、この暫定規制値の設定は、「人の健康に悪影響が及ぶことを防止し、又は抑制するため緊急を要する場合で、あらかじめ食品健康影響評価を行ういとまがないとき」に該当するとして、食品安全委員会による食品健康影響評価を受けずに定められた。このため、通知後の3月20日に、厚生労働大臣より、食品安全委員会委員長に対して食品健康影響評価の要請がなされた。食品安全委員会委員長は、3月29日に「放射性物質に関する緊急とりまとめ」を厚生労働大臣に対し提示した。このとりまとめでは、放射性ヨウ素および放射性セシウムの暫定規制値について、「食品由来の放射線暴露を防ぐ上で相当な安全性を見込んだものと考えられた」とし、「今後リスク管理側において、必要に応じた適切な検討がなされるべき」とした。また、「継続して食品健康影響評価を行う必要がある」とした。

なお、4月4日には、高濃度の放射性ヨウ素が魚介類中から検出された。魚介類の放射性ヨウ素濃度は、防災指針において指標値が示されていなかったため、この時点では規制値が設定されていなかった。このため、厚生労働省は、4月5日に、魚介類中の放射性ヨウ素について、野菜類と同じ2,000 Bq/kgを暫定規制値として適用することとした。

また、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会に放射性物質対策部会（以下「放射性物質対策部会」という）が設置

され、4月8日に第1回目の部会が開催された。この部会では、暫定規制値を当面維持すべきであるとし、また、今後の規制値の検討に向けて、各種のデータを継続的に分析・評価する体制を構築することが必要であるとした。

2.2 暫定規制値の導出の考え方³⁾

前述したように、暫定規制値は防災指針における飲食物摂取制限の指標値を用いている。放射線被ばくに対する防護対策を実施する場合は、まず、被ばく線量がどのレベルに達するときにその対策をとるかという判断の基礎となる線量レベル（以下、「介入線量レベル」という。）を定める必要がある。防災指針における飲食物摂取制限に関する指標値は、放射性ヨウ素については甲状腺等価線量で年間50 mSv、放射性セシウム（放射性ストロンチウムの寄与を含む）については実効線量で年間5 mSvとしている。そして、この介入線量レベルに相当する食品中放射性核種濃度（以下、「誘導介入濃度」という）を導出し、この誘導介入濃度に基づいて指標値を設定している。また、ウランや主なTRU核種についても指標値が定められている。

このうち、放射性セシウムの誘導介入濃度の導出においては、放射性セシウムとして¹³⁴Csおよび¹³⁷Csを考慮するとともに、放射性セシウムと同様に比較的半減期が長く、事故時の放出される可能性のある放射性ストロンチウムとして、⁸⁹Srおよび⁹⁰Srを評価対象核種として考慮している。評価の際の核種組成は、⁹⁰Sr/¹³⁷Csをチェルノブイル原子力発電所事故における地表空气中濃度比等から0.1と想定し、⁸⁹Sr/⁹⁰Srおよび¹³⁴Cs/¹³⁷Csは軽水炉における燃料の燃焼度が30,000 MWd/tの場合の代表的な生成量の割合を用いている。

食品分類は「飲料水」、「牛乳・乳製品」、「野菜類」、「穀類」および「肉・卵・魚・その他」の5つのカテゴリーとし、それぞれに年間1 mSvを割り当てている。また、年間平均濃度とピーク濃度の比として0.5を用いている。年齢区分は成人、幼児および乳児の3段階として、それぞれの年齢区分について誘導介入濃度の解析を行っている。この結果、放射性セシウムの飲食物摂取制限の指標値は、「飲料水」および「牛乳・乳製品」が200 Bq/kg、「野菜類」、「穀類」および「肉・卵・魚・その他」が500 Bq/kgとされた。なお、「野菜類」、「穀類」および「肉・卵・魚・その他」については、誘導介入濃度が最も低い「野菜類」の値に基づいて統一している。

3. 規格基準の設定の考え方²⁾

前述の経緯で暫定規制値が設定された後、食品安全委員会では、継続して放射性物質による食品健康影響評価を実施した。また、放射性物質対策部会では、第一回目の部会開催後に、新たな基準値の検討を開始した。これらの検討に基づき、2012年4月1日から新しい基準値が施行されることとなった。なおこの基準値は食品衛生法第11条に基づく基準とされた。この新しい基準値（以下「規格基準」という。）の考え方について以下に概説する。

3.1 介入線量レベル

食品安全委員会は、2011年10月27日に、食品に含まれる放射性物質に関する食品健康影響評価書を厚生労働大臣へ答申した⁴⁾。この主な内容は以下のとおりである。

- ・食品健康影響評価として、生涯における追加の累積の実効線量がおおよそ100 mSv以上で放射線による健康影響の可能性がある
- ・そのうち、小児の期間については、感受性が成人より高い可能性（甲状腺がんや白血病）がある
- ・100 mSv未満の健康影響について言及することは現在得られている知見からは困難である

また、これらを受けて「今後のリスク管理は、評価結果が生涯の追加の累積線量で示されていることを考慮し、食品からの放射性物質の検出状況、日本人の食品摂取の実態等を踏まえて行うべき」とした。なお、この値はあくまで食品のみから追加的な被ばくを受けたことを前提としている。また、この値は、食品からの被ばくを軽減するための行政上の規制値、すなわち介入線量レベルではなく、放射性物質を含む食品の摂取に関するモニタリングデータに基づく追加的な実際の被ばく線量について適用されるものとしている。

この食品安全委員会の答申を受けて、10月28日に、厚生労働大臣より、新たな基準値の設定の基本的考え方として、放射性セシウムについて食品から許容することのできる線量を、2012年4月を目途に、年間5 mSvから年間1 mSvに引き下げるとする考えが示された。

放射性物質対策部会ではすでにモニタリング結果に基づいて預託実効線量を推定しており、その結果、食品からの実際の被ばく線量は、中央値の濃度の食品を継続摂取した場合の推計（決定論的方法）で、預託実効線量が年間0.1 mSv程度であり、また安全側の想定として、90パーセントの濃度（低いほうから数えて90%の濃度）の食品を摂取した場合でも年間0.2 mSv程度と推計され、十分に低いレベルにあると考えられた。しかし、合理的に達成できるかぎり線量を低く保つという考えに立ち、よりいっそう、国民の安全・安心を確保する観点と、食品の国際基準を作る政府間組織であるコーデックス委員会が、介入を行う必要がない「介入免除レベル」として、年間1 mSvを採用していることから、介入線量レベルを年間1 mSvに引き下げて基準値を設定することが妥当と判断した。

3.2 規制対象核種

東電福島原発事故ではさまざまな放射性核種が放出されたため、その中から規格基準において規制対象とする核種を選定する必要がある。この規制対象核種は、規格基準が事故から1年以上経過した2012年4月以降の長期的な状況に対応するものであることから、比較的半減期が長く、長期的な影響を考慮する必要がある放射性核種とすべきであると考え、原子力安全・保安院が放出量の試算値⁵⁾を公表している核種のうち、半減期が1年以上の核種について考慮することとした。すなわち、¹³⁴Cs、¹³⁷Cs、⁹⁰Sr、

¹⁰⁶Ru、²³⁸Pu、²³⁹Pu、²⁴⁰Pu、²⁴¹Puが対象核種となる。このうち、放射性セシウム以外の核種については、測定可能な機関に限られていることや、測定に時間がかかることなどを考慮すると、それぞれに規制値を設けて食品中濃度をモニタリングすることは現実的ではないため、これらの核種濃度と放射性セシウム濃度（¹³⁴Csと¹³⁷Csの濃度の合算値）の比を推定することによって、これらの核種による線量も合算したうえで、介入線量レベルである年間1 mSvを超えないように基準値を設定することとした。

なお、半減期が約8日の¹³¹Iは2011年7月15日以降に食品から検出された報告はないことから、規制の対象とはしないこととした。また、本評価で対象としていない核種については、線量に対する寄与は小さいと考えられ、現時点において基準値設定の必要はないと判断した。

3.3 食品中放射性核種濃度比の推定

前述したように、介入線量レベルに相当する放射性セシウムの食品中濃度限度値を導出するためには、食品中における放射性セシウム以外の規制対象核種の、放射性セシウムに対する比を推定する必要がある。以下に、食品の種類毎に、食品中放射性核種濃度比の推定方法を概説する。

1) 農作物

原子炉施設から大気中に放出された放射性核種が農作物に移行する経路は、事故直後においては、大気から農作物に直接放射性核種が沈着することに起因する「直接沈着経路」が支配的である。特にこの経路の影響が大きいのは、葉菜など投影面積が大きい（核種が沈着する割合が大きい）農作物で、かつ、事故時に生育している作物である。事故直後において高濃度の放射性ヨウ素濃度が検出された農作物はこの経路による。

これに対し、原子炉施設からの放出がほぼ収束し、大気からの沈着量が減少した時点では、耕作地土壌に沈着した放射性核種が、根を通して植物体内に吸収され、可食部に移行する「経根吸収経路」が支配的となる。規格基準の導出においては、事故から1年以上経過した長期的な状況に対応するものであることから、農作物（飼料作物を含む）に対する放射性核種の移行経路は、土壌からの経根吸収経路が支配的であると考えられる。

土壌から農作物への放射性核種の移行を評価するためには、土壌中放射性核種濃度と農作物中放射性核種濃度が比例するとし、その比例係数を「土壌-農作物移行係数」とする移行係数法が一般に用いられる⁶⁾。この移行係数法を用いると、農作物中の放射性核種濃度比は、土壌中核種濃度比に土壌-農作物移行係数比を乗じることによって推定することができる。土壌中核種濃度比は、文部科学省が作成した放射線量等マップ⁷⁾において土壌中の濃度比が得られている核種については、セシウムに対する濃度比を安全側に丸めた値を用い、土壌中濃度比が得られない場合は、原子力安全・保安院の放出量試算値の比をあわせて用いることによって推定した。また、土壌-農作物移行係数は、わが国において取得されたデータや国際原子力機関

(IAEA) のレポートに基づき、他の核種の放射性セシウムに対する濃度比が過小評価とならないように、安全側の値、すなわち他の核種の濃度が高く評価される値を選択した。評価を行う区分は「穀類（コメを除く）」「コメ」「芋類」「葉菜類」「根菜類」「豆類」「果菜類」とした。

2) 畜産物

畜産物については、農作物と同様に直接沈着経路あるいは経根吸収経路で牧草や飼料作物に放射性核種が移行し、それを家畜が飼料として摂取することにより、畜産物に放射性核種が移行する。土壌から飼料作物については、農作物と同様に評価することが可能である。飼料から畜産物への移行については、1日当たりの核種摂取量に対する畜産物中核種濃度の比（飼料-畜産物移行係数）から、飼料-畜産物移行係数比を導出して用いる。なお、飼料-畜産物移行係数比も農作物と同様に、他の核種の放射性セシウムに対する濃度比が過小評価とならないように選択した。評価を行う区分は「牛乳」「牛肉」「豚肉」「鶏肉」「鶏卵」とした。

3) 飲料水および淡水産物

河川や湖沼等の淡水系への放射性核種の移行は、事故直後に大気から河川や湖沼水へ直接沈着する経路や、その集水域に沈着した放射性核種が流入する経路が考えられる。これらの経路によって淡水に移行した放射性核種は、また飲料水として摂取されることが考えられる。また、その河川や湖沼中で生育する淡水生物に吸収され、その淡水産物を摂取する経路が考えられる。

飲料水および淡水産物の核種濃度比を推定するために用いる淡水中核種濃度比は、放射線量等マップ⁷⁾において実測値が得られている⁹⁰Sr/¹³⁷Csについてはその核種濃度比を安全側に丸めた値を用いた。その他の核種は土壌中濃度比の推定値と固液分配係数比から推定した。固液分配係数は平衡状態における土壌固相と液相の核種の分配を表す係数であり、値が大きいほど固相に吸着しやすく、水圏に移行しにくい。

また淡水から淡水産物への放射性核種の移行は、淡水中核種濃度と淡水産物中核種濃度の比（淡水-淡水産物移行係数）から、淡水-淡水産物移行係数比を導出して用いる。なお、固液分配係数比および淡水-淡水産物移行係数比は、他の核種の放射性セシウムに対する濃度比が過小評価とならないように選択した。

4) 海産物

海産物については、事故に対する応急処置等によって施設内で発生した排水中放射性核種の海洋への放出や、大気中に放出された放射性核種が海洋側に拡散して海面に沈着したことに起因して、その海水あるいは海底土中に生育する海産物に放射性核種が吸収される経路が考えられる。

発電所サイトから直接海洋に放出された放射性核種の量や組成に関する情報は少なく、また、陸域のように詳細な環境モニタリングデータもなかったことから、海産物に関する放射性核種濃度比を、実測値を用いて推定することは

困難であった。このため、海産物については、放射性セシウムによる線量と、他の放射性核種による線量の寄与が等量である、すなわち総線量は放射性セシウムによる線量の2倍であるとして評価を実施した。

3.4 食品区分

基準値を設定する食品区分は、「飲料水」、「乳児用食品」、「牛乳」およびそれ以外の「一般食品」の4区分とした。乳児用食品および牛乳を一般食品と分けて別の区分としたのは、食品安全委員会の「小児の期間については、感受性が成人より高い可能性」を考慮したことによる。また一般食品に細かい区分を設けなかったのは、個人の食習慣の違いの影響を最小限にすること、国民によって分かりやすい規制となること、コーデックス委員会などの国際的な考え方と整合することなどによる。

なお、これらの食品区分の範囲や、基準値を適用する際の考え方についても併せて検討がなされた。例えば、原材料を乾燥し、通常水戻しした状態で摂取する食品については、乾燥状態で基準値を適用するのではなく、原材料の状態と実際に摂取する状態で一般食品の基準値を適用することが適当であるとした。

3.5 年齢区分等

暫定規制値の導出では年齢区分を成人、幼児および乳児の3段階としているが、規格基準の設定では、年齢区分を「1歳未満」、「1～6歳」、「7～12歳」、「13～18歳」および「19歳以上」に細分化した。また、「1歳未満」以外は男女の食品摂取量の差も考慮して男女を別区分とし、妊婦についても別途区分した。このため年齢区分等は合計10分類となった。食品摂取量は、国民の食品摂取の平均値に関する調査結果を参照して設定した。なお、飲料水の摂取量はWHOのガイドラインを踏まえ、「1歳未満」では1L/日、それ以外は2L/日とした。

3.6 規格基準の設定

内部被ばく線量は、放射性核種の摂取量（単位：Bq）に内部被ばく線量係数（単位：Sv/Bq）を乗じることによって求められる。よって、各食品に起因する年間被ばく線量（単位：Sv/y）は、食品中の放射性核種濃度（単位：Bq/kg）と食品年間摂取量（単位：kg/y）の積に、内部被ばく線量係数を乗じることによって求められる。

規格基準の設定にあたっては、まず、飲料水について、WHO飲料水水質ガイドラインにおける放射性セシウムのガイダンスレベルである10 Bq/kgを適用することとした。なお、このガイダンスレベルは十分保守的なものであり、ガイダンスレベルの超過は追加的な調査の契機となるものであって、必ずしもその水が安全でないことを示すものではなく、既存または新規の飲料水供給における日常の正常な運転条件に適用される値であるとされている²⁾。

飲料水以外の食品に割りあてられる年間線量は、この飲料水濃度に相当する線量（放射性セシウム以外の核種の寄与を含む）を、介入線量レベルである年間1 mSvから差し引くことによって求めた。この、食品に割りあてられる

年間線量と、食品中の放射性核種濃度比（放射性セシウム濃度に対する他の核種の濃度比）、各食品の年間摂取量、各核種の内部被ばく線量係数、流通する食品の汚染割合を用いて、一般食品の誘導介入濃度を導出した。なお、流通する食品の汚染割合はモニタリング検査等から得られている実測値や、流通食品に輸入食品が多く含まれる実態から、50%であると仮定した。また、「牛乳」および「乳児用食品」は、流通する食品のすべてが汚染されていたとした値（すなわち「50%」を考慮しない値）として、一般食品の2分の1の値を基準値とすることとした。なお、考慮した放射性核種は半減期が異なることから、食品中の核種濃度比も経時変化する。このため、放射性核種の物理的壊変を考慮して事故から100年後まで計算し、最も誘導介入濃度が低くなる時点の値を求めた。

このような計算の結果、誘導介入濃度が最も小さくなるのは、「13～18歳（男）」の120 Bq/kg（ただし数字3桁目は安全側に切り下げて表示）であった。この結果を踏まえ、2011年12月22日に開催された放射性物質対策部会では、放射性セシウムに対する規格基準案として、一般食品については導出された誘導介入濃度の最小値を安全側に切り下げた100 Bq/kg、乳児用食品および牛乳については一般食品の基準値である100 q/kgの2分の1である50 Bq/kgとすることを了承した。また、新しい基準値への移行に際しては、市場に混乱が生じないように、基準値施行後も一定の範囲で経過措置を執ることが必要とした。

なお、この規格基準値に基づく放射性セシウムからの実際の被ばく線量の推定値は、中央値濃度を用いた場合は年間0.043 mSv、90パーセンタイル濃度を用いた場合は年間0.074 mSvとなり、介入線量レベルである年間1 mSvに比べて十分に低い値となることを確認した。

新たな規格基準案は、12月27日に、厚生労働大臣から放射線審議会に諮問され、審議が行われた。その結果、放射線審議会は2012年2月16日に、この規格基準値案について「放射線障害防止の技術的基準に関する法律に定める基本方針の観点から技術的基準として策定することは差し支えない」としたうえで、「食品の基準値の適切な運用に際して、測定機器の整備やそれを扱う人材の確保・育成などの体制を整備することが重要である」と答申した⁸⁾。なお、この答申には、食品に起因するリスクはすでに年間1 mSvよりも十分小さくなっており、新たな規制値の設定が放射線防護の効果を大きく高める手段になるとは考えにくいこと、ステークホルダー（さまざまな観点から関係を有する者）等の意見を最大限に考慮すべきであること、規制値をわずかに上回った場合においても、そのリスクの上昇はわずかであることが認識されるべきであり、この認識を踏まえたリスクコミュニケーションを適切に行うことが重要であること、「乳児用食品」、「牛乳」について特別の規格基準値を設けなくても、放射線防護の観点においては子どもへの配慮はすでに十分なされたものであると考えられることなどの意見が附された。

また、この規格基準案に関して、2012年1月6日～2月4日にインターネットを通じてパブリックコメントが実施され、1,877通の意見が寄せられた。これらのうち、「基準値をより厳しくするべき」との観点からの意見が1,449件、「子どもにさらに配慮した基準値にするべき」との観点からの意見が819件、「新基準値案は厳しすぎる」との観点からの意見が55件であった⁹⁾。

これらを受けて、2月24日に食品衛生分科会と放射性物質対策部会の合同会議が開催され、規格基準値案が原案どおり了承され、2012年4月1日から施行されることとなった。

4. おわりに

規格基準が施行されてから約1年が経過し、これまでいくつかの食品について、放射性セシウム濃度が100 Bq/kgを超え、出荷等が規制されたことが報道されている。今後、食品中放射性核種の規制について、さらなる国民の安全と安心を得るためには、本基準値の考え方について分かりやすく周知するとともに、検査結果に関する十分な情報提供や、規制値を超過した場合の迅速な対応を行うことが重要である。また、食品摂取に起因する線量評価に関する研究や、環境から食品への放射性核種の移行挙動に関する調査研究等を今後さらに進めることが重要である。

参考資料

- 1) 原子力安全委員会. 原子力施設等の防災対策について、原子力安全委員会（2008年最終改訂）（なお、この防災指針は現在「原子力災害対策指針」として、原子力規制委員会において改訂作業が進められている）
- 2) <http://www.mhlw.go.jp>.
- 3) 原子力安全委員会. 原子力発電所等周辺防災対策専門部会環境ワーキンググループ：飲食物摂取制限に関する指標について、原子力安全委員会（1998）.
- 4) 食品安全委員会. 評価書 食品に含まれる放射性物質、食品安全委員会（2011）.
- 5) 原子力安全・保安院. 東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に係る1号機・2号機および3号機の炉心の状態に関する評価について（平成23年6月6日（10月20日修正））（2011）.
- 6) 塚田祥文, 鳥山和伸, 山口紀子, 武田 晃, 中尾 淳, 原田久富美, 高橋知之, 山上 睦, 小林大輔, 吉田 聡, 杉山英男, 柴田 尚. 土壌-作物系における放射性核種の挙動. 日本土壌肥科学雑誌, **82**, 408-418 (2011).
- 7) <http://radioactivity.mext.go.jp/ja>
- 8) 放射線審議会. 乳および乳製品の成分規格等に関する省令（昭和26年厚生省令第52号）の一部を改正する省令および食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）の一部を改正する件について（答申）（2012）.
- 9) 乳および乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令および食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件（食品中の放射性物質に係る基準値の設定）（案）等に関する意見の募集について寄せられた御意見について、<http://search.e-gov.go.jp/servlet/Public?CLASSNAME=PCMMSTDDETAIL&id=495110333&Mode=2>