

飲食物の摂取制限値

(2) 規格基準値

下 道國

藤田保健衛生大学大学院
客員教授

平成24年10月25日

(ESI-NEWS Vol.30 No6 2012 より転載)

1. はじめに

2011年3月11日の事故の後、飲食物中の放射能であわやパニック状態になるかと思われるほど世間の関心は高まったが、食品中の放射性物質に関して関心のない人はいないであろう。著者は、前号（ESI-NEWS, Vol.30(5), 2012）で「飲食物の摂取制限(1) 防災指針における指標」と題して、原子力安全委員会の防災指針における食品に関する指標の作成過程について概説した。なお、これは、新しい原子力規制委員会の発足に伴って原子力の安全施策が全般的に見直されるなかで改正されるかもしれないが、指標導出における技術的事項に関しては大きな変更はないと予想する。

ところで、ESI-NEWS, Vol.30(4) および Vol.30(4) では、滝澤行雄秋田大学名誉教授が、「放射線の食品健康影響と飲食物に関する規制値」および「食品中放射性物質の新しい基準について」と題して、食品の規制に関してわかりやすくタイムリーに解説している。これを読めば、平成24年4月1日から施行されている現行の基準値についてよく理解できる。

新基準値は、正確には「規格基準値」と呼ばれるもので、食品衛生法第11条の規定に基づいて「食品、添加物の規格基準」（昭和34年厚生省告示第370号）のなかの「第1食品」の「A 食品一般の成分規格」に新たに規定されたものである。つまり、これまでは放射性セシウムについて規定がなかったもので、そこに新たに一つの物質として追加すると云う位置付けである。

ついでながら、その前に暫定的に施行されていた「暫定規制値」は、新基準値が施行された時点で、廃止とされた。暫定規制値は、これまでになかったので、急遽、防災指針を参考として決められたものである（後日、食品安全評価委員会で安全性は追認された）。本来は、事故等に備えてしかるべき基準値が決められていなければならなかったのであり、その場合は、事故等に対応する「暫定」の「基準値」であると思う。暫定の基準値であれば、廃止されることはなく、事態が変わることによって、「解除」もしくは、定常状態への「移行」となったと思われる。将来、あつてはならないが、同様の放射線事故の発生も考えておかねばならず、その時に今回の暫定規制値が復活する可能性があるが、それこそ、万が一の場合に用いる「緊急時基準値」を予め決めておく必要がある。

この小論では、滝澤氏の2つの論文を見ながら、著者の前報の続きを記述することで、食品について全体として理解できるように、放射線審議会資料に基づいて（数値はすべて当該資料と審議会での発言による）、具体的に企画基準値の導出過程を数値的な面を中心にして、紹介することとする。

2. 基準値導出の考え方

前報で述べたように、原子力安全委員会の防災指針では、ICRP の考え方に準拠しながら、年間線量の限度、飲食物の摂取量および線量係数から飲食物摂取制限の指標値 (Bq/kg) の導出をしている。規格基準値の導出法も同じである。

(1) 年間線量の限度

飲食物全体に割り当てられる年間線量は、コーデックス委員会がガイドラインに提示している年間 1 mSv を採用している。

このうち、飲料水については、すべての人が摂取し、代替えも効かず、かつ摂取量が多いことから、WHO がガイドラインで示している基準値 10 Bq/kg をそのまま採用している。すなわち、

$$\begin{aligned} \text{飲料水の被ばく線量} &= [\text{基準値}] \times [1 \text{ 日摂取量}] \times [\text{年間日数}] \times [\text{線量係数}] \\ &= 10 \text{ Bq/kg} \times 2 \text{ kg/d} \times 365 \text{ d} \times 1.63 \times 10^{-8} \text{ Sv/Bq} \\ &= 0.119 \text{ mSv} \end{aligned}$$

であるが、数値を丸めると 0.1mSv である。

一般食品に割り当てる線量については、

$$\begin{aligned} \text{一般食品の被ばく線量} &= [\text{全体の割り当て線量}] - [\text{飲用水の被ばく線量}] \\ &= 1 \text{ mSv} - 0.119 \text{ mSv} \\ &= 0.881 \text{ mSv} \end{aligned}$$

であるが、数値を丸めると 0.9 mSv である。

(2) 一般食品の年間摂取量

飲料水を除いた食品の 1 日の摂取量は、(独立行政法人) 国立健康・栄養研究所がまとめている「食品摂取頻度・摂取量調査の特別集計業務・報告書」と、「国民健康・栄養調査」および (財団法人) 環境科学研究所がまとめた青森県にお

表 1 分類した食品ごとの 1 日の摂取量 (13~18 歳のケース)

食品分類	平均摂取量 (g/d)	食品分類	平均摂取量 (g/d)
穀類	127.5	豚肉	68.0
米	499.4	鶏肉	39.1
芋類	79.2	鶏卵	51.4
葉菜類	139.9	淡水産物	6.1
根菜類	77.1	海産物	82.3
豆類	64.4	牛乳	216.2
果菜類	149.4	調製粉乳	0
乳製品	25.8	その他	398.5
牛肉	27.3	飲料水	2000

ける「乳幼児の食品摂取実態調査」を参照して、性差や年齢区分等で明確に差が出る場合を勘案し、平均値（国民の平均値として）を採用するとしている。

表 1 でわかるように、食品分類は、先の原子力安全委員会の防災指針策定時の 14 分類よりも細かくなっている、飲料水を含めて 18 分類となっている。

(3) 線量係数

規制の対象核種は、環境へ放出されたと推定される放射性核種の中で、半減期が 1 年以上の核種（Cs-134, Cs-137, Sr-90, Ru-106, Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-241）である。ただし、これらを個別に扱うのではなく、放射性セシウム以外の核種については、放射性セシウム（Cs-134, Cs-137）との線量の比率を計算して、それらの合計が限定する線量を超えないように勘案して、放射性セシウムの基準値を決めている。

この導出に当たっては、次の点が配慮されている。すなわち、規制の対象となるすべての核種による線量係数を「対象核種合計線量係数」とし、分類した 18 種類の食品ごとに計算している。この計算では、土壌から作物への移行係数が考慮され、更に摂取後の経年変化に伴う変動に配慮してその最大値を採用している。経年変化の例を穀物について表 2 に示したが、1 年経過後の 1.83×10^{-8} Sv/Bq が最大であるので、この値が採用されている。表 3 には、分類した食品ごとの対象核種線量係数（最大値）を示した。

表 2 穀類の対象核種合計線量係数の経年変化（13～18 歳のケース）

年後	1	3	5	10	20	30	50	100	最大
係数 (Sv/Bq)	1.83 $\times 10^{-8}$	1.81 $\times 10^{-8}$	1.80 $\times 10^{-8}$	1.78 $\times 10^{-8}$	1.77 $\times 10^{-8}$	1.76 $\times 10^{-8}$	1.75 $\times 10^{-8}$	1.73 $\times 10^{-8}$	1.83 $\times 10^{-8}$

表 3 分類した食品ごとの対象核種合計線量換算係数（13～18 歳のケース）

食品分類	線量係数 (Sv/Bq)	食品分類	線量係数(Sv/Bq)
穀類	1.83×10^{-8}	豚肉	1.58×10^{-8}
米	1.58×10^{-8}	鶏肉	1.53×10^{-8}
芋類	1.60×10^{-8}	鶏卵	1.79×10^{-8}
葉菜類	2.14×10^{-8}	淡水産物	1.53×10^{-8}
根菜類	2.52×10^{-8}	海産物	3.06×10^{-8}
豆類	2.05×10^{-8}	牛乳	1.63×10^{-8}
果菜類	1.78×10^{-8}	調製粉乳	1.63×10^{-8}
乳製品	1.63×10^{-8}	その他	1.81×10^{-8}
牛肉	1.58×10^{-8}	飲料水	1.63×10^{-8}

3. 基準値の算定

(1) 一般食品

一般食品の限度値は次の式で計算される。

$$\begin{aligned}
 & \text{[一般食品の限度値(Bq/kg)]} \\
 & = [\text{一般食品に割り当てられた年間線量(mSv/y)}] \\
 & \div \Sigma \{ [\text{分類された対象核種の合計線量係数(mSv/y)}] \\
 & \quad \times [\text{分類された該当食品の年間摂取量(kg/y)}] \\
 & \quad \times [\text{流通する食品の汚染割合}] \}
 \end{aligned}$$

この式でわかるように、汚染食品が流通していることを前提としている。表1と表3の数値を用いて、食品ごとに汚染割合50%を入れて掛け合わせてその和を取ると、13～18歳の男の場合の年間の被ばく線量 6.79×10^{-3} (Sv・g/Bq) が得られる。そこで、先に出していた一般食品へ割り当てられた線量の0.881 mSvをこの値で除して129 Bq/kg が得られる。この値の3桁目を切り下げて120 Bq/kgとして、これを13～18歳の男の場合の一般食品の限度値としている。

ここでは示さないが、このような計算を区分した年齢および性別に計算されており、その結果だけを表4に示す。同表からわかるように、限度値は1歳未満児が最も大きく、13～18歳の男が最も小さい値となっている。その理由は、食べる量が少ない乳幼児では、限度値は高くなり、食べる量の多い少年期後半の男は最も小さい値となる。一般食品としてまとめられた限度値の最も小さい値の120 Bq/kgを見ながら、丸めた値である100 Bq/kgを基準値としている。

表4 年齢区分別の限度値と基準値

年齢区分	限度値 (Bq/kg)
1歳未満 男女平均	460
1～6歳 男	310
1～6歳 女	320
7～12歳 男	190
7～12歳 女	210
13～18歳 男	120
13～18歳 女	150
19歳以上 男	130
19歳以上 女	160
妊婦	160
最小値	120
基準値	100

(2) 牛乳と乳児用食品

前項の表 4 からわかるが、乳幼児では他の年齢層に比べて余裕があることになる。それでも乳幼児・子供は放射線感受性が高いこと、および牛乳や乳製品の摂取量が多いことに鑑み、流通食品がすべて汚染されたとしても影響が少なくなるように、牛乳および乳児用食品に基準値は、一般食品の基準値の2分の1の **50 Bq/kg** とされた。

なお、牛乳の範囲は、牛乳、低脂肪乳、加工乳、乳飲料に限られ、乳酸菌飲料や発酵乳、チーズは含めない。乳児用食品の範囲は、乳児用調製粉乳（乳児用に適合する表示許可を受けたもの）、乳幼児を対象とした調製粉乳（フォローアップミルク等）、乳児用食品（おやつ等）、ベビーフード、乳幼児向け飲料（ジュースや飲むヨーグルト等）、その他（服薬補助ゼリー、赤ちゃん用の栄養食品等）となっている。

(3) 規格基準値のまとめ

これまでに述べてきた規格基準値を整理して表 5 に示した。

表 5 4つに区分された飲食品の規格基準

分類	摘要	基準値
飲料水	ミネラルウォーター類（水を原料とする清涼飲料水） 飲用茶（茶を原料とする清涼飲料、飲用状態の茶）	10 Bq/kg
牛乳	牛乳、低脂肪乳、加工乳、乳飲料	50 Bq/kg
乳児用食品	乳児の飲食を目的に販売される食品	50Bq/kg
一般食品	上記以外の食品（乾燥品などは食する状態とする）	100Bq/kg

4. 規格基準値による実際に被ばく線量の試算

実際に規格基準値で食事をした場合の放射性セシウムによる被ばく線量が試算されている。食品の濃度として、中央値濃度と 90 パーセンタイル値濃度の食品を、全年齢層における国民の平均摂取量で 1 年間摂取し続けたとした場合、中央値濃度で 0.043 mSv/y、90 パーセンタイル値濃度で 0.074 mSv/y となっていて、限度値とした 1mSv/y をはるかに下回る値である。なお、これは、厚生労働省から公表された平成 23 年 8 月 1 日から同年 11 月 16 日までの流通食品中の放射性物質濃度を用いて計算されているが、不検出データは検出限界値を用い、検出限界が示されていない場合は 10 Bq/kg とするなど、他も含めて幾つかの大きめに算定する仮定が入っている。

実際の被ばくは、放射性セシウム以外からも加わるが、その量はセシウムに

比べて相当に小さいと考えられる。したがって、この数値を見る限り、1 mSv の限度からは相当に小さい線量と見られることがわかる。また、参考として、暫定規制値を継続した場合の推計値が中央濃度値で 0.051 mSv/y と試算されているが、これと比べてわかることは、規格基準値が 5 分の 1 と小さくなくても線量は大きく改善されるわけではなく、若干低くなる程度とみられる。

また、牛乳と乳児用食品の基準値が一般食品の 2 分の 1 とされたが、一般食品と同じ基準であったとした場合に 0.35 mSv/y と推定される値が 0.29 mSv/y となり、0.06mSv/y 小さくなるに過ぎない。もちろん、低くなればそれに越したことはなく、これはこれで良しとする考えもあり得るが、この程度の減少にどれほどの意味があるのか、健康影響の点と社会的・経済的な点を含んだ最適化の観点から疑問が残るところである。

7. おわりに

平成 24 年 4 月 1 日から、暫定規制値に替って新たに設定された規格基準値について、放射線審議会の資料に基づき、その導出過程をやや詳しく紹介した。新基準の施行前は、暫定規制値が甘すぎるとの声が大きかったのであるが、新基準値は 5 分の 1 と下がったこと、また実際にこれまで健康被害等が顕在化していないこともあってと思うが、時間の経過とともに公衆の間には食品に対して冷静さが戻りつつあるように見られる。しかしながら、食品の汚染問題は、汚染度がそれほど高くなくても今後も長く続くことは明らかであり、それはまた年々徐々に下がっていくことも事実である。さらに言えば、現在流通している食品の汚染度では、実際の健康影響はほとんど考えられないことであり、このような状況を十分に理解しながら事態の推移を冷静に見つめ、合理的に対応することが求められていると言えよう。

参考文献

- (1) 下 道國：飲食物の摂取制限(1) 防災指針における指標、*ESI-NEWS*, 30(5), 2012
- (2) 滝澤行雄：放射線の食品健康影響と飲食物に関する規制値、*ESI-NEWS*, 30(3), 122-126 (2012)
- (3) 滝澤行雄：食品中放射性物質の新しい基準について、*ESI-NEWS*, 30(4), 154-160 (2012)
- (4) 第 125 回放射線審議会総会資料（平成 24 年 2 月 2 日）