

食品のリスクを考える ～食品と放射性物質～



内閣府食品安全委員会事務局

1

- ・食品安全委員会が10月27日にとりまとめた放射性物質に係る食品健康影響評価の結果についてお話しさせていただきます。
- ・食品健康影響評価は、リスク評価とも言います。
- ・リスク評価は、食品安全委員会が自ら研究施設で科学実験をやって評価を進めていくものではありません。
- ・今回の放射性物質のリスク評価では、13名の専門委員と放射性物質の専門家の科学者が国内外の科学論文に目を通して、科学論文の信頼性、すなわち研究の方法が適切かどうかをあわせて判断しながら、参考にし得るデータをもとに評価を行ったものです。

本日の情報提供の流れ

1. 安全と安心を守るしくみ
2. 放射線の基礎知識(食品からの被ばく)
3. 食品中の放射性物質に係るリスク管理
4. 放射性物質の食品健康影響評価
5. 評価後のリスク管理

2

・これからお話しさせていただく内容です。

・最初に食品の安全と安心を守るしくみについて紹介させていただいた後、放射性物質のリスク評価を理解していただくための基礎的な事柄について確認していきたいと思えます。

・その後、食品中の放射性物質に係るリスク管理についてお話しします。

・そして、今回の評価の基本的な考え方、リスク評価結果の中身についてお話ししていきたいと思えます。

・最後にリスク評価の結果を取りまとめた後の予定についてお話しします。

食品の安全性を守る仕組み

食品の安全性確保のための考え方

どんな食品にもリスクがあるという前提で科学的に評価し、**妥当な管理**をすべき

健康への悪影響を未然に防ぎ、または、許容できる程度に抑える

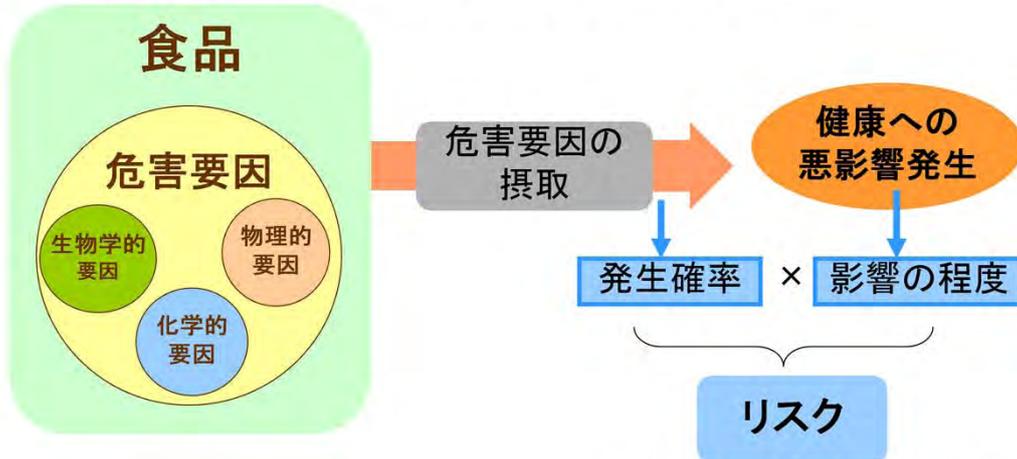
生産から加工・流通そして消費にわたって、**食品の安全性の向上に取り組む（農場から食卓まで）**

4

- ・私たちは「食」を一日も欠かすことができません。
- ・しかし、私たちが口にするどんな食品にも豊かな栄養成分とともに、わずかながら健康に悪影響を与える可能性のある要因が含まれています。
- ・どんな食品でも食べたときのリスクがゼロであるということはありません。
- ・ですから、食品の安全に「絶対」はないといえます。
- ・このため、どんな食品にもリスクがあるという前提で、食品を食べることによる人の健康に悪影響が生じる確率とその深刻さの程度（これをリスクといいます）を科学的に評価し、それに基づいて悪影響を健康に支障のないレベルに低く抑えることが必要なのです。
- ・また、これまでの経験から、最終食品の検査によって安全性を確保する方法には限界があることから、食品の生産から消費までの各段階での安全性の確保を図っていくことが必要で、これをフードチェーンアプローチといいます。

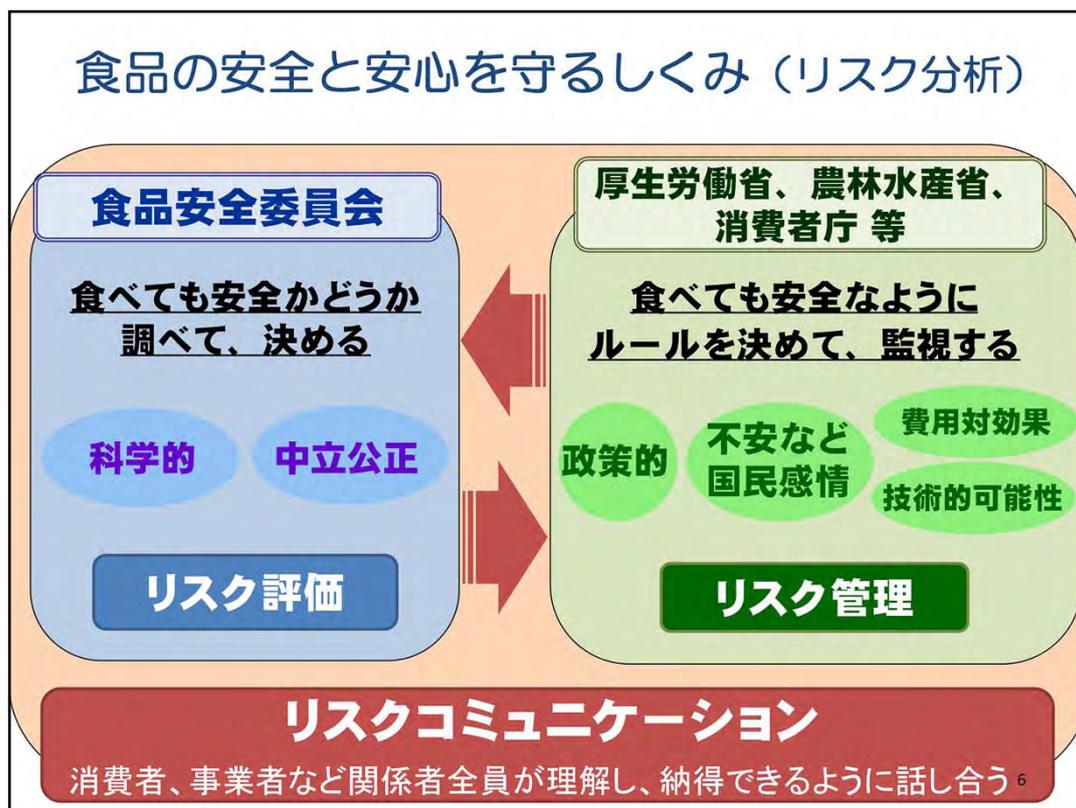
食品のリスクとは

食品中に危害要因が存在する結果として生じる人の健康に悪影響が起きる可能性とその程度
(健康への悪影響が発生する確率と影響の程度)



食品の安全性に関する用語集(食品安全委員会事務局) 5

- ・食品のリスクについてお話しさせていただきます。
- ・食品には人の健康に危害を与える可能性のある物質、危害要因が含まれています。
- ・また、食品が人の健康に危害を与えるような状態を持っていることもあります。
- ・これには、細菌やウイルスなどの生物学的要因、農薬や食品添加物などの化学的要因、食品が気道を塞いだりする物理的要因があります。
- ・これらの危害要因の摂取により危害が発生する確率と健康への悪影響の程度を掛け合わせたものをリスクと言います。
- ・危害要因による発生確率と影響の程度は、どちらもゼロになることはありませんので、食品のリスクはゼロではありません。
- ・食品安全行政は、どんな食品にもリスクがあるという前提で、リスクを科学的に評価して、適切な管理をすべきという考えのもと進められています。



・これは、食品健康影響評価を行うリスク評価機関と指導や取り締まりを行うリスク管理機関の関係を示したものです。

・厚生労働省や農林水産省等のリスク管理機関は、食品中の化学物質等の規制値の設定や監視・指導などの管理対策といった、具体的な食品安全確保に関する措置を実施します。

・食品安全委員会は、主にリスク管理機関からの評価の要請を受けて、リスク評価を行います。

・リスク評価は中立公正な立場で科学的に食品の安全性を調べて、規制する際の科学的な根拠を決定するものです。

・厚生労働省や農林水産省といったリスク管理機関は、食品安全委員会で決定したリスク評価の結果を踏まえて、専門家を交えて審議を行い、国民感情や技術的可能性も勘案して具体的な個別の規制、例えば個別の食品の規制値などについて決定し、指導や取り締まりを行います。

・以上の取組に関して、消費者の皆様、事業者の皆様と情報の共有や意見の交換を行うリスクコミュニケーションにも取り組んでいます。

放射性物質、放射線について

おもな放射線の種類

α (アルファ) 線

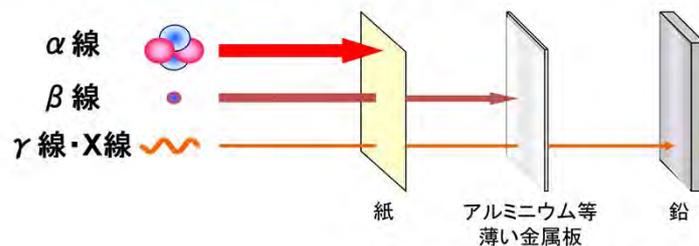
- ヘリウムの原子核と同じ中性子2個と陽子2個からなる α 粒子の流れ
- 物質を通り抜ける力(透過力)は弱く、薄い紙一枚程度で遮ることができる

β (ベータ) 線

- β 崩壊の際に放出される β 粒子ともいわれる電子の流れ
- 連続的なエネルギー分布を有している
- 物質への透過力は α 線より大きく、薄いアルミニウム板で遮へいすることができる

γ (ガンマ) 線 / X(エックス) 線

- γ 線は物質を透過する力が α 線や β 線に比べて強い。
- X線は γ 線と同様の電磁波だが、 γ 線は原子核内で発生、X線は原子核外で発生したもの



出典:ビジュアル版用語集(食品安全委員会)を改変

・代表的な放射線として知られるアルファ線、ベータ線、ガンマ線はいずれも不安定な原子核を持つ放射性物質から発生します。

・アルファ線はヘリウム原子核、ベータ線は電子の流れで粒子線といわれ、ガンマ線、エックス線は電磁波といった違いがあります。

・放射線は種類によって、物質との相互作用が異なり、物質を透過する能力が違います。

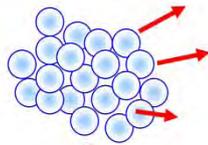
・ガンマ線は透過能力が強くて、薄いアルミニウム版を通り抜けますが、アルファ線は薄い紙一枚でも止まってしまいます。

放射能、線量、単位、係数の関係

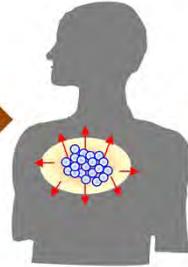
放射能

放射線を出す能力

単位: Bq(ベクレル)



内部被ばく



実効線量

全身被ばくに換算

単位: Sv(シーベルト)



実効線量係数

摂取から50年間(子供は70歳まで)
にわたる被ばく線量に換算

9

- ・放射能とは、放射線を出す能力のことで、その単位はベクレルです。
- ・放射線を出す能力を持つ物質、放射性物質を食品とともに体の中に取り込むと内部被ばくを受けます。
- ・この時の人体への影響については、全身への影響を表す実効線量で示されます。
- ・放射線による人体への影響を表す単位としては、シーベルトが使われます。
- ・内部被ばくでは、体の中に入った放射性物質は一定期間体の中にとどまりますので、実効線量係数を使って、放射性物質を摂取してから50年間、子供さんの場合では70歳までにわたる被ばく線量として計算します。

●●ベクレルの放射性物質の摂取による 人体への影響（シーベルト）の算出方法

$$\text{ミリシーベルト} \quad \text{ベクレル} \\ \text{mSv} = \text{Bq} \times \text{実効線量係数}$$

実効線量係数

核種（例えばヨウ素131、セシウム137）ごと、
摂取経路（例えば経口、吸入など）ごとに
国際放射線防護委員会（ICRP）等で示された係数

（例）放射性セシウム137が1kgあたり500ベクレル（Bq）の飲食物を1kg
食べた場合の放射線による全身への影響

$$500 \text{ベクレル (Bq)} \times 1 \times 1.3 \times 10^{-5} = 0.0065 \text{ミリシーベルト (mSv)}$$

(実効線量係数) $10^{-5} = 0.00001$

10

- ・食品とともに体の中に取り込んだ放射性物質による人体への影響を知りたい場合は、摂取した放射性物質のベクレル数に実効線量係数をかけてやることでシーベルトの単位で人体への影響を知ることができます。
- ・実効線量係数は、ヨウ素131、セシウム137といった核種ごと、放射性物質を体に取り込む経路ごと、年齢区分ごとに国際放射線防護委員会により定められています。
- ・国際放射線防護委員会は、放射線防護の基準を勧告する国際的な機関であり、日本をはじめ各国がこの委員会の勧告を参考に放射線防護の基準を策定しています。
- ・例として、放射線セシウム137が1kgあたり500ベクレル含まれる飲食物を1kg食べた時の放射線による影響は、この計算式のようにベクレル数に摂った食品の量と実効線量係数をかけることで得られます。

内部被ばくと外部被ばく

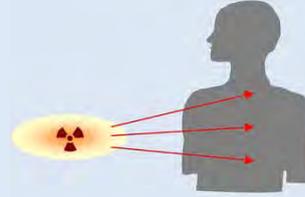
内部被ばく (食品摂取による被ばく)



被ばく線量【実効線量】(mSv)
=放射能(ベクレルBq) × 実効線量係数

摂取後50年間(子供は70歳まで)に
受ける積算の線量(預託線量)

外部被ばく



被ばく線量(mSv)
=線量率(mSv/時) × 被ばくした時間(時)

出典:ビジュアル版用語集(食品安全委員会)を改変

- ・被ばくには、体の外から放射線を受ける外部被ばくと、放射性物質を含む食品を食べたり、空気中の放射性物質を吸い込むことにより体の中に取り込んだ放射性物質から出る放射線を受ける内部被ばくがあります。
- ・外部被ばくの場合は、線量率というその瞬間の放射線の強さに被ばくした時間を掛けることで、外部被ばくによる被ばく線量をシーベルトの単位で得ることができます。
- ・内部被ばくの場合は、ベクレルの数字に実効線量係数を掛けることで、体の中に取り込んだ放射性物質から受ける放射線を摂取後50年間、子供は70歳までに受ける線量としてシーベルトの単位で得ることができます。
- ・このように外部被ばく、内部被ばく共に人体への影響を同じ単位で表すことができます。

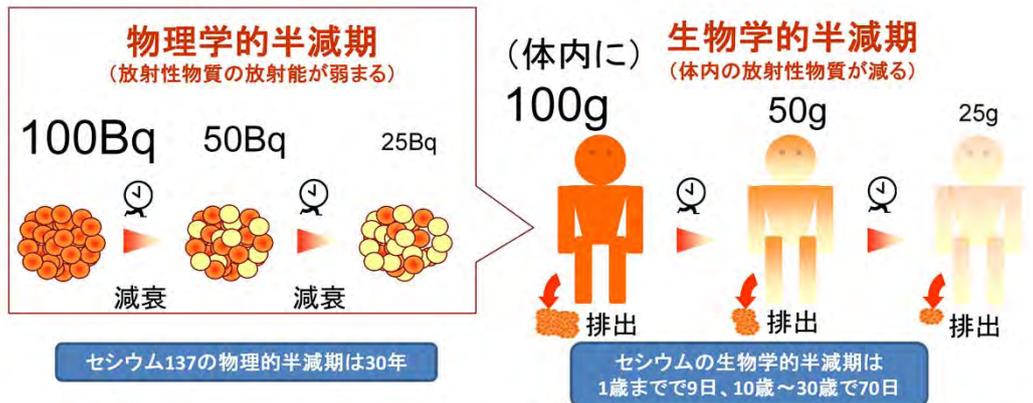
からだに入った放射性物質の減衰と排出

物理学的半減期

放射性物質の放射能の強さがもとの半分になるまでの時間。(半減期の長さは核種に固有)

生物学的半減期

消化管等から吸収され、体内にとり込まれた放射性物質が、代謝や排泄などの生物学的な過程により体外に排出され、半減するのに要する時間。(放射性物質が生物体に摂取された場合、放射性物質の崩壊による減少だけでなく、生理的に体外に排出されることで減少)



出典:ビジュアル版用語集(食品安全委員会)を改変

12

- ・放射性物質は、放射線を出して、放射線を出さない安定な物質に変わっていきます。
- ・放射性物質は放射線を出すと放射能が弱まります。
- ・この時の放射能の強さが半分になるまでの時間を物理学的半減期といいます。
- ・半減期の長さは、放射性物質ごとに異なります。
- ・よく体に取り込んだ放射性物質は、どんどん蓄積されていくのではないかとご心配されますが、放射性物質は、物理学的半減期に加えて、体の中の放射性物質が代謝や排泄などの体の仕組みで体外に排出されます。
- ・この体の仕組みにより放射性物質の量が半減する時間を生物学的半減期といいます。
- ・体の中に取り込まれた放射性物質は、時間の経過とともに放射能の強さが弱まっていくに加えて、排泄により量も減っていくということです。

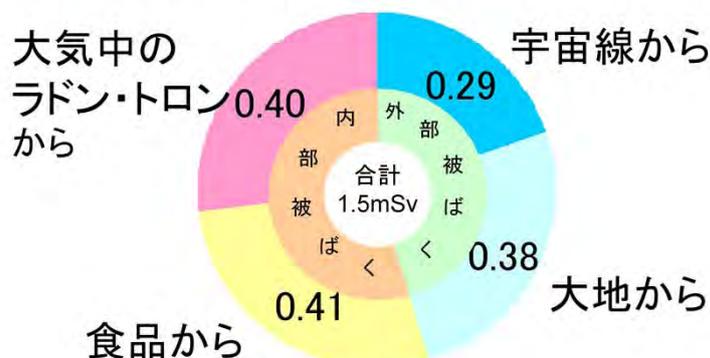
放射性ヨウ素と放射性セシウム

放射性ヨウ素		
概要	生物学的半減期	物理学的半減期※
<ul style="list-style-type: none"> ・ヨウ素は甲状腺ホルモンの合成に必要。 ・摂取されたヨウ素は容易に消化管から吸収され、30%は甲状腺に蓄積、20%はすぐに排泄、残りは短期間で体内から排泄。 	ヨウ素の半量が人体から排泄される日数 <ul style="list-style-type: none"> ・乳児 11日 ・5歳児 23日 ・成人 80日 	※放射能の強さが半減する日数 8.0日
放射性セシウム		
概要	生物学的半減期	物理学的半減期
<ul style="list-style-type: none"> ・セシウムはアルカリ金属のひとつであり、カリウムに類似した代謝を示す。 ・特定の臓器に親和性を示さない。 	セシウム137の半量が人体から排泄される日数 <ul style="list-style-type: none"> ・～1歳 9日 ・～9歳 38日 ・～30歳 70日 ・～50歳 90日 	(セシウム134) 2.1年
		(セシウム137) 30年

13

- ・この表は、放射性ヨウ素と放射性セシウムの体内における分布、半減期をまとめたものです。
- ・口から摂取されたヨウ素は容易に消化管から吸収され、血中に入った後、30%は甲状腺に蓄積し、残りは体内から排泄されます。
- ・放射性ヨウ素も同様に甲状腺に蓄積するため甲状腺に影響を及ぼします。
- ・セシウムは、カリウムと同様の代謝を受けて全身に分布します。
- ・生物学的半減期と物理学的半減期は、放射性核種ごとに異なります。

自然放射線から受ける線量 1人あたりの年間線量（日本平均）は1.5mSv



- 自然放射線の量は地質により異なるため、地域差がある
- 食物を構成する分子中にも放射性同位体が含まれている（食品由来の0.41mSvをセシウム137として換算すると約31,500Bqとなる。これは一年間に暫定規制値500Bq/kgの食品を約63kg摂取することに相当）

出典：放射線医学総合研究所 2007

14

- ・低線量の疫学データを解釈する上で、難しくする要因の1つが自然界からの放射線の影響です。
- ・地球には、宇宙からの放射線が降り注いで、大気中の酸素、窒素の原子とぶつかることで、二次放射線が発生し、これを私たちは年間0.29ミリシーベルト浴びています。
- ・大地からは、大地に含まれるウラン、トリウム、カリウム40などの自然の放射性同位元素から出るガンマ線を浴びています。
- ・大地から空気中に放出されたラドン、トロンは、呼吸器から体内に入り内部被ばくとして放射線を受けています。
- ・食品からも放射線の影響を年平均で0.41ミリシーベルト受けており、これは、穀類や肉類などの放射性セシウムの暫定規制値500Bq/kgの食品を63kg食べた場合の被ばく量に相当します。
- ・自然放射線量は、地質によって違うため地域差があり、県別に比較した場合、最大と最小では、約0.4ミリシーベルトの差があります。
- ・自然放射線量は、日本平均で年間1.5ミリシーベルトといわれ、これを80年足すと120になってしまいます。
- ・今回の評価では、自然放射線として受けている線量とほぼ同じ人工放射線からの線量を受けたときの影響について明確にするのは困難でした。
- ・自然放射線による被ばくのレベルは、喫煙や色々な化学物質の影響を受けていく中で、様々な要因から生じるガンの発症率との間で大きな違いはなく、たくさんのリスクの中の1つに埋もれてしまう可能性が出てくるレベルだということです。

通常の食品に含まれる放射性物質(カリウム40)

食品名	放射能	食品名	放射能
干し昆布	2,000Bq/kg	魚	100Bq/kg
干し椎茸	700Bq/kg	牛乳	50Bq/kg
お茶	600Bq/kg	米	30Bq/kg
ドライミルク	200Bq/kg	食パン	30Bq/kg
生わかめ	200Bq/kg	ワイン	30Bq/kg
ほうれん草	200Bq/kg	ビール	10Bq/kg
牛肉	100Bq/kg	清酒	1Bq/kg

出典: 原子力百科事典ATOMICA

- ・これは食品に含まれるカリウム40の含有量です。
- ・カリウムは、ナトリウムの排泄を促し血圧の上昇を制御するなど、健康を保つのに必要なミネラルです。
- ・カリウムは自然界に存在する動植物にとって必要な元素であり、そのうち約1万分の1が放射性物質であるカリウム40です。
- ・この表の数字は、1kgあたりの放射能の強さで示していますので、乾燥食品は、数字が大きくなります。
- ・また、放射線を出さないカリウムの中にカリウム40が1万分の1の割合で含まれるので、カリウムを多く含む食品はカリウム40の含有量も多くなることが考えられます。

人体中の放射性核種についての試算

●人体の主要な構成元素

酸素、炭素、水素、窒素、カルシウム、リン、硫黄、カリウムなど

これらのうち、水素(^3H 、半減期12.3年)、炭素(^{14}C 、半減期5730年)、カリウム(^{40}K 、半減期12.8億年)のみが自然界に放射性同位体をもつ

●日本人男性に含まれる放射性核種と放射能の量

体内の放射性物質



体重65.3kgの
日本人男性の場合

炭素14	3,599Bq
カリウム40	3,956Bq
ルビジウム87	267Bq
ウラン	1Bq
ポロニウム210	18Bq
鉛210	15Bq
合計	7,589Bq

出典：食品安全委員会第7回放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキンググループ資料1

16

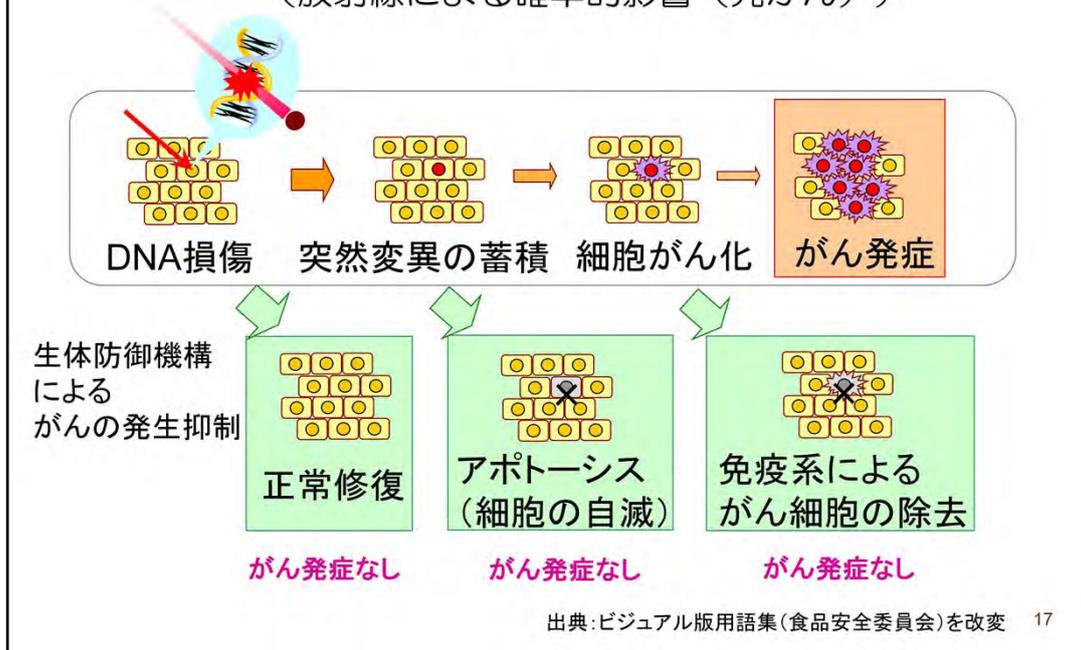
・私たちの体は、酸素、炭素、水素などの元素からできていますが、水素、炭素、カリウムは、自然界におなじ種類の元素で放射線を発する性質を持つ放射性同位元素が存在します。

・日本人男性の体の中に存在する放射性物質を平均体重の65.3kgに換算した場合の放射性物質の量は、全体で7589ベクレルです。

・体内の放射性物質としては、カリウム40が最も多く、カリウム40は体重1kgあたり約60ベクレルになります。

低線量放射線の人体への影響

(放射線による確率的影響 (発がん))



- ・私たちの体は、一つ一つの細胞からできています。
- ・体を構成する全ての細胞の中には、遺伝子の本体であるDNAという体の設計図が収められています。
- ・放射線の影響は、基本的には遺伝子の本体であるDNAを損傷することをきっかけに生じます。
- ・一方、人間の体はうまくできていて、DNAが損傷しても、それを直す仕組みがあって正常な元のDNAに直してくれます。
- ・しかしごくまれに間違っ直してしまうことがあります。
- ・それでも1回でガンになるわけではなくて、人間の体には突然変異が生じた細胞を除去する仕組みが備わっていて、DNAの修復に失敗した細胞が積み重なった場合に最終的にガンになるため、潜伏期間が長くなります。
- ・また、細胞のガン化が途中で止まってしまうたり、ガン細胞があったとしても組織を浸潤して組織の機能を損傷しなければ、ガンで死亡せずに一生を終えてしまうこともあります。
- ・このようにがんの発生が明らかになるまでには、長い期間が必要になるということです。

食品中の放射性物質に係る リスク管理

一定以上の放射性物質を含む食品を 食用にまわさせない仕組み（リスク管理）

食品の暫定規制値の設定

（厚生労働省、食品衛生法、23年3月17日～）

- 自治体で検査（放射線ヨウ素、放射線セシウム）
- ・暫定規制値を超える食品は販売等禁止

一部の地域・食品の出荷制限、摂取制限の指示

（原子力災害対策本部、原子力災害対策特別措置法、23年3月21日～）

- 対策本部長（総理）から関係知事に指示
- ・検査の結果、暫定規制値を安定的に下回るようになれば制限を解除

19

- ・食品の放射性物質のリスクを低く抑えるために一定以上の放射性物質を含む食品を食用にまわさせない仕組みがあります。
- ・厚生労働省は、事故の直後に食品の放射性物質に関して暫定規制値を設定しました。
- ・放射性物質の検査は、地方自治体を中心となって実施しており、暫定規制値を超える放射性物質が検出された食品は、販売などが禁止されます。
- ・また、暫定規制値を超える食品に地域的な広がりが見られた場合は、原子力災害対策本部の本部長である総理大臣から関係知事に出荷制限、摂取制限が指示されます。
- ・検査結果は、厚生労働省や農林水産省などのホームページでとりまとめたものをご覧になることができます。

食品衛生法に基づく暫定規制値 (平成23年3月17日～)

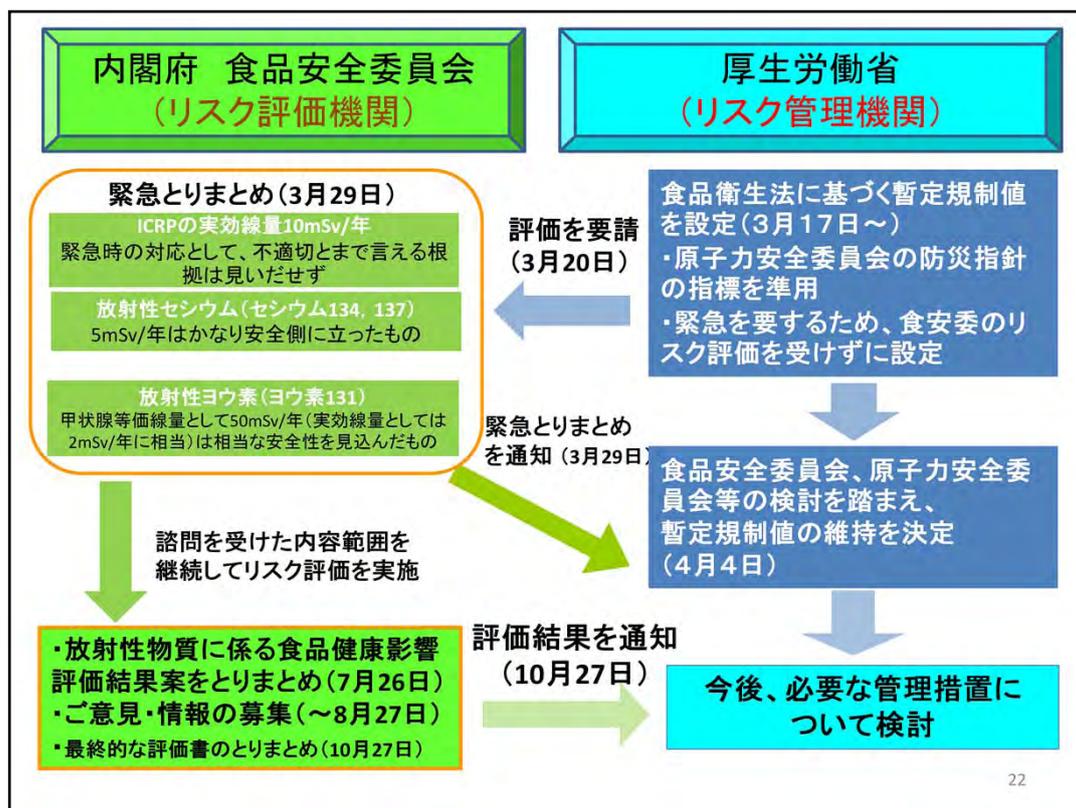
放射性ヨウ素 (混合核種の代表核種: ¹³¹ I)	飲料水、牛乳・乳製品(注)	300Bq/kg
	野菜類(根菜、芋類を除く。)、 魚介類(23年4月5日～)	2000Bq/kg
放射性セシウム	飲料水、牛乳・乳製品	200Bq/kg
	野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他	500Bq/kg
ウラン	乳幼児用食品、飲料水、牛乳・ 乳製品	20Bq/kg
	野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他	100Bq/kg
プルトニウム及び超ウラ ン元素のアルファ核種 (²³⁸ Pu, ²³⁹ Pu, ²⁴⁰ Pu, ²⁴² Pu, ²⁴¹ Am, ²⁴² Cm, ²⁴³ Cm, ²⁴⁴ Cm放射能濃度の合計)	乳幼児用食品、飲料水、牛乳・ 乳製品	1Bq/kg
	野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他	10Bq/kg

(注) 100Bq/kgを超えるものは、乳児用調製粉乳及び直接飲用に供する乳に使用しないよう指導すること
「野菜類」には、葉菜、果花菜、きのこ、果実、海草、根菜、芋類が含まれる。
「穀類」には、米、豆類等、可食部が地上部にあつて殻で覆われている食品群が含まれる。
「肉・卵・魚・その他」には、茶、介類が含まれる。

20

・今年の3月17日に設定された食品の放射性物質の暫定規制値です。

**食品中の放射性物質に係る
リスク評価**



- ・食品の放射性物質に関するリスク評価とリスク管理の経緯です。
- ・原子力発電所の事故後、リスク管理機関の厚生労働省は、3月17日に食品中の放射性物質の暫定基準値を設定して、規制することとしました。
- ・この暫定規制値は、もともと原子力安全委員会の防災指針というマニュアルの中で飲食物の摂取制限の指標を作っていて、厚生労働省はこれを取り急ぎ準用したものです。
- ・通常、規制値を設ける場合は、食品安全委員会でリスク評価を行って、その結果を踏まえて、リスク管理機関が規制値の設定を行います。
- ・今回の放射性物質に関しては、緊急を要する事態であったため、事後的にリスク評価を受ける必要があるという事で、3月20日に厚生労働大臣から食品安全委員会委員長に対して評価の要請がありました。
- ・これを受けて、食品安全委員会は連日のように臨時の食品安全委員会を開催して、計5回の開催を経て、3月29日にその結果を緊急とりまとめとして厚生労働省に通知をしました。
- ・これを踏まえて厚生労働省は、当面暫定規制値を維持するという決定をして、現在に至っています。
- ・ただし、放射性物質に関する緊急とりまとめは、短期間の中でまとめたということもあり、引き続き低線量放射線による発がん性などの検討課題を審議して、10月27日に評価結果を厚生労働省に通知しました。
- ・今後、厚生労働省の方で必要な管理措置が検討されていきます。

低線量放射線の健康影響検討の前提（１）

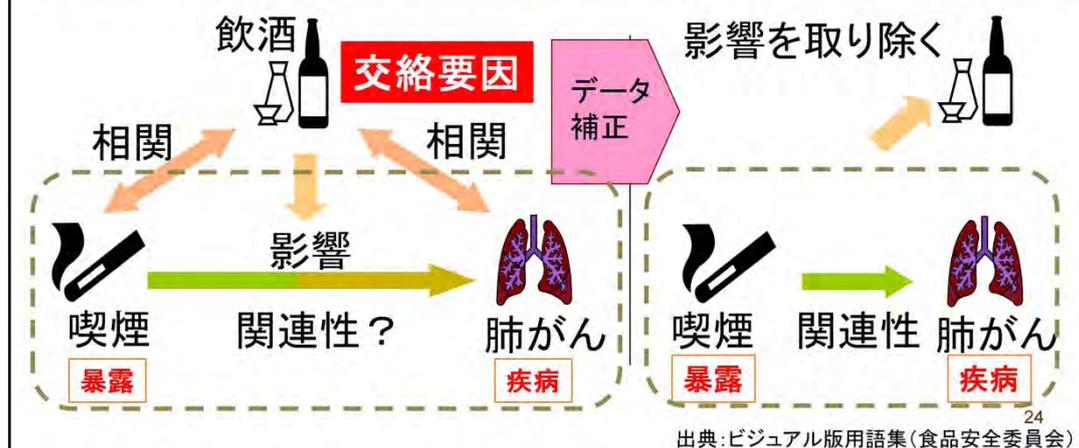
- 動物実験よりも **ヒトにおける知見** を優先
- **疫学データ** を活用
 - ✓ 低線量における影響は、数年以上の長い期間を経て現れるがんであり、長期間・継続的なデータを重視
 - ✓ がんの要因は放射線以外にもあるが、人工放射線による影響のみを明らかにする必要
 - ✓ 食品由来の内部被ばくに限定した研究は限られていることから、外部被ばくも含め知見を収集
- 以下の **疫学データ** を選択
 - ✓ 線量の情報の信頼度が高いもの
 - ✓ 調査研究手法が適切なもの

23

- ・低線量放射線の食品健康影響を検討した際のポイントです。
- ・低線量放射線による健康影響の評価にあたっては、人における知見を優先しました。
- ・今回の評価においては、動物実験などの実験室で得られた知見も検討しましたが、低線量における放射線の健康影響が最も鋭敏に出る指標は発がん性であるため、動物実験等のデータよりも多数のデータを集めることによって、個々人の差を打ち消し、本質を浮かび上がらせることができる人の疫学のデータを活用しました。
- ・それから低線量における健康影響は、がんのようなものとして、長い潜伏期間を経てから、場合によっては、20年というような単位で現れます。
- ・したがって、長期間、継続的なデータが必要なため、疫学データを活用しました。
- ・がんの原因としては、放射線以外にタバコや酒などもありますので、人工放射線による影響のみを明らかにしていく必要がありました。
- ・また、食品由来の被ばくに限定した研究は、限られていることから外部被ばくも含む疫学データを収集しました。
- ・疫学データによる評価を行う際は、数多くの科学データから、線量に関する情報の信頼度が高いもの、調査研究手法が適切なものを選んで評価を行いました。
- ・被ばくした線量は、後で質問票や面接により被ばくした時の状況や当時の生活の様子をお聞きして推定する必要があり、丁寧な調査が行われて、実際の被ばく量に関して信頼性の高いデータを活用していく必要がありました。
- ・また、研究デザインや対象集団の妥当性、用量相関性や統計学的有意差の有無などの観点からデータを選んでいきました。

疫学とは

人間集団の中で起こる、健康に関する様々な問題の頻度と分布に影響を与える要因(例えば、喫煙、飲酒など)を明らかにして、問題に対する有効な対策に役立てる学問
このとき、疾病と直接関係ない第三の要因【交絡要因】が、調査に影響を与えないように、データを補正する必要がある。



- ・疫学のデータでは、調査の対象としていない別の要因からデータの値が影響を受けることがあります。
- ・例えば、タバコと肺がんの影響を調べる時、タバコ以外のがんの要因、飲酒が肺がんの発生率に影響を与えることが考えられます。
- ・そこで、喫煙による肺がんの影響を調べるため、飲酒をどのくらいの量と期間していたか調査して、お酒の影響を補正したデータを使用してタバコと肺がんの影響を調べる必要があります。
- ・低線量の放射線による影響も、放射線以外の発がんの影響をデータ補正により取り除いて見ていく必要がありました。

低線量放射線の健康影響検討の前提（２）

● 生涯における累積線量による評価

- ✓ 低線量の影響は長期間の調査が必要であり、多くの論文で累積線量による検討が行われている
- ✓ 長い期間を経て確率的に現れる発がんリスクは短期間では測り得ない

25

- ・低線量放射線の食品健康影響を検討した際のポイントです。
- ・科学的な知見を調べてみると、低線量になればなるほどその影響は短い期間では現れず、非常に長い期間の観察が行われ、多くのデータで累積の線量が使われていました。
- ・これは、低線量の影響は主に潜伏期間の長い発がんとして現れるためです。
- ・このため、食品健康影響評価では、生涯における累積線量として評価を行いました。

大規模な疫学データの文献

- インドの高線量地域(累積線量500 mSv強※)において、**発がんリスクの増加はみられなかったと報告**(Nair et al. 2009)
※被ばくした放射線がβ線又はγ線だったと仮定して、放射線荷重係数1を乗じた
- 広島・長崎の被爆者における固形がんによる死亡リスクは**被ばく線量0～125 mSvの群で線量反応関係においての有意な直線性が認められたが、被ばく線量0～100mSvの群では有意な相関が認められなかったと報告**(Preston et al. 2003)

食品分野のリスク分析の考え方に基づいて、
広島・長崎の被ばくデータを援用

26

・評価の基礎となったデータは、基本的な研究の設計、被ばくした方との比較をする対照集団、データの統計学的処理、被ばく量の推定がしっかりしているものを採用しました。

・被ばく量の推定は、後になってからインタビュー等によって、被ばく時の状況を確認し、後で測った被ばく量からその当時住んでいるところでの年間の被ばく量を割り出して積み上げるというように、できるだけ精密に個々の人について曝露量の補正ができていたかどうか見ていきました。

・さらに少なくとも数万人規模以上のデータでないと、自然放射線の影響を明確にできませんので、大規模な人数について長期間しっかり調査したデータとしては、次の3点がありました。

・ひとつは、インドの高線量地域において累積線量が500ミリシーベルト以上で発がんリスクの増加が見られないという、7万人規模、10年間の期間調査したデータがありました。

・こういった報告は、世界各国、中国などでも高線量を受けているところで、実は明瞭な差が出ていないというデータもあります。

・さらに広島、長崎のデータで8万6千人の集団を対象に47年間にわたって、固形がんによる死亡のリスクを調査したものでは、被ばく線量が0～125ミリシーベルトの集団では線量反応関係において有意な直線性が認められたが、被ばく線量が0～100ミリシーベルトの群では有意な相関が認められなかったという報告がありました。

・科学的知見の確実性や健康影響が出る可能性のある指標のうち最も厳しいものを重視するという食品分野のリスク分析の考え方に基づいて、広島、長崎の被ばくデータを評価に採用しました。

小児、胎児に関する文献

- チェルノブイリ原子力発電所事故時に5歳未満であった小児を対象として、白血病のリスクの増加を報告
(ただし、線量の推定等に不明確な点がある) (Noshchenko et al. 2010)
- 甲状腺がんについて、チェルノブイリ原子力発電所事故に関連して、被ばく時の年齢が低いほどリスクが高かった報告(ただし、線量の推定等に不明確な点がある)
(Zablotska et al. 2011)
- 胎児への影響は、1 Sv(※)以上の被ばくにより精神遅滞がみられたが、0.5 Sv(※)以下の線量で健康影響が認められなかった報告 (UNSCEAR 1993)

※: 被ばくした放射線がβ線又はγ線だったと仮定して、放射線荷重係数1を乗じた²⁷

- ・低線量の放射線が小児、胎児に及ぼす影響はどうかという問題があります。
- ・これは皆さんの関心が高いこともあって、ワーキンググループでも精力的に論文にあたりました。
- ・その中でチェルノブイリの原子力発電所の事故で5歳未満であった小児の方を対象として白血病のリスクが増加しているというデータがありました。
- ・また、甲状腺ガンについて、若年者ほど感受性が高いというデータがありました。
- ・これらの報告は、被ばく線量の推定に不明確な点があるデータではありますが、論文になっているということで、1つの情報として評価書の中にも記載してあります。
- ・ただし、線量の数値については出せないと判断しています。
- ・ですから評価書の中では、小児の期間については、甲状腺がん、白血病の感受性が成人より高い可能性があると考えられたと評価書の中で記載しています。
- ・それから、お母さんのお腹にいる胎児についても関心が高いと思います。
- ・胎児への影響について広島、長崎の感受性の高い方のデータですが、1シーベルト、つまり1000ミリシーベルトのかなり高い被ばくをした方については知能の発達が遅れる方が出る確率が高くなっていましたが、500ミリシーベルト以下のところでは統計学的に健康影響が認められなかったという報告が、現在のところでは一番規模の大きい精度の高いデータでした。

低線量放射線による 食品健康影響評価の結果（１）

- 放射線による影響が見いだされているのは、生涯における追加の累積線量が、おおよそ100 mSv以上（通常の一般生活で受ける放射線量を除く）
- 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
- 100mSv未満の健康影響について言及することは困難と判断

28

・低線量放射線による食品健康影響の評価結果です。

・放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキンググループで検討した結果、放射線による影響が見いだされているのは、自然放射線、医療被ばくといった通常の生活で受ける放射線を除いた生涯における追加の累積の実効線量として、おおよそ100ミリシーベルト以上と判断しました。

・小児の期間については、甲状腺がんや白血病に関して感受性が成人より高い可能性があることを考慮することが必要という結論に至りました。

・100ミリシーベルト未満の低線量における放射線の影響に関して、疫学研究で健康影響がみられたとの報告はありましたが、ワーキンググループとしては、信頼のおけるデータと判断することは困難でした。

・追加の累積線量として、おおよそ100ミリシーベルトより低いところでは、現時点で得られている疫学データによっても、生じる健康影響の程度が個人差のレベルに埋没してしまい、健康影響について言及することはできませんでした。

低線量放射線による 食品健康影響評価の結果（２）

「おおよそ100mSv」は、

- 1) 健康影響が必ず出るという値ではなく、
また、健康影響がでる・でないの境界(閾値)の値でもない
- 2) その値未満での健康影響は
 - ✓ 曝露量の推定の不正確さ
 - ✓ 放射線以外の様々な影響と明確に区別できない可能性
 - ✓ 根拠となる疫学データの対象集団の規模が小さいなどのために健康影響は証明できず、言及は困難
- 3) 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
内部被ばくと外部被ばくを合計したリスクの評価をしたものではない
- 4) 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、リスク管理機関が考慮すべき値
- 5) 行政上の規制値ではなく、放射性物質を含む食品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量に適用すべき値

29

・おおよそ100ミリシーベルトの考え方を補足すると、これを超えると健康影響が必ず出るというものではなく、また健康影響が出る出ないという境目でもありません。

・100ミリシーベルト未満の影響に関しては、被ばく線量の推定の不正確さ、放射線以外の様々な影響と明確にできない可能性、根拠となる疫学データの対象集団の規模が小さいなどのために健康影響を科学的に証明できませんでした。

・ただし、低線量の放射線による健康影響について、疫学調査による検証がなされていない可能性もあり、累積線量として100ミリシーベルト未満の健康影響を言及することは困難でした。

・評価結果の生涯における追加の累積線量は、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にしたもので、内部被ばくと外部被ばくを合計したリスク評価の結果ではありません。

・おおよそ100ミリシーベルトは、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、リスク管理機関が考慮すべき値であり、食品中放射性物質の検査データに基づく追加的な実際の被ばく量と比較すべきものです。

暫定規制値の設定の考え方

(根拠となった原子力安全委員会の指標の考え方)

- ・食品からの被ばくに対する年間の許容線量を設定し食品カテゴリーごとに割り振り
- ・汚染された食品を食べ続けた場合等の前提条件を置いた上で、設定した線量を超えないよう、食品カテゴリーごとの摂取量等をもとに規制値 (Bq/kg) を算出

放射性セシウムに係る規制値の設定方法



- ・食品中放射性物質の暫定規制値の根拠について参考にご紹介します。
- ・暫定規制値は、原子力安全委員会の飲食物摂取制限に関する指標を準用したものです。
- ・放射性セシウムの場合、許容線量を年間5ミリシーベルトとして、これを各食品カテゴリーに割り当てます。
- ・食品カテゴリーは5つとし、カテゴリーごとに1ミリシーベルトが割り当てられます。
- ・そして年代別に食品の摂取量と放射線への感受性を考慮して、それぞれ日常的に摂取し続けると1ミリシーベルトに達する限度値の食品中放射性物質量を算出します。
- ・年代別に算出した限度値の中で最も低い放射性物質の量を超えないように規制値が設定されています。

新たな規制値設定のための基本的考え方

厚生労働大臣発言要旨 抜粋(23年10月28日閣僚懇談会)

- 現在の暫定規制値は、食品から許容することのできる線量を放射性セシウムでは年間5 mSvとした上で設定している
- この暫定規制値に適合している食品は、健康への影響がないと一般的に評価され、安全は確保されているが、厚生労働省としては、より一層、食品の安全と安心を確保するため、来年4月を目途に、一定の経過措置を設けた上で、許容できる線量を年間1 mSvに引き下げることを基本として、薬事・食品衛生審議会において規制値設定のための検討を進めていく

31

・厚生労働省では評価結果を受けて、新たな規制値設定を審議しています。

・現在の暫定規制値は、食品から許容することのできる線量を放射性セシウムでは年間5ミリシーベルトとした上で設定しています。

・この暫定規制値に適合している食品は、健康への影響がないと一般的に評価され、安全は確保されていますが、厚生労働省は、より一層食品の安全と安心を確保するため、来年4月を目途に一定の経過措置を設けた上で、許容できる線量を年間1ミリシーベルトに引き下げることを基本として、厚生労働省の審議会で規制値設定のための検討を進めて行くと聞いています。

モニタリング検査における 食品中の放射性セシウムの検出状況 (自治体の検査結果を集計)

	500 Bq/kg超	500～ 100Bq/kg	100 Bq/kg以下
【3～6月】 検査数 6373	5.4%	11.1%	83.4%
【7～9月】 検査数 20318	1.3%	6.1%	92.6%

32

- ・これは食品中の放射性セシウムについて、地方自治体が検査した結果をまとめたものです。
- ・検査は、東北から中部地方にかけての17都県を中心に行われています。
- ・3～6月にかけて6373件、7～9月にかけて20318件の食品を検査していますが、その3割以上は福島県産のものです。
- ・1kgあたり500ベクレルを超える食品は、減少傾向にあります。

食品からの実際の被ばく線量の推計

厚生労働省薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会
放射性物質対策部会作業グループによる検討

- 食品中の放射性物質のモニタリング検査で得られた8月末までのデータ(放射性ヨウ素、放射性セシウム)と食品摂取量のデータを用いて、年齢階層ごとに原発事故発生以降の流通食品由来の年間被ばく線量を推計
 - 今回の推計では、追加の被ばく線量が0.1mSv程度(中央値)であり、相当程度小さいものに留まると評価(上位10%値を継続摂取した想定でも、0.2mSv程度)
- * 放射性カリウムなどの自然放射性物質の摂取による年間実効線量(日本平均)は0.4 mSv程度

33

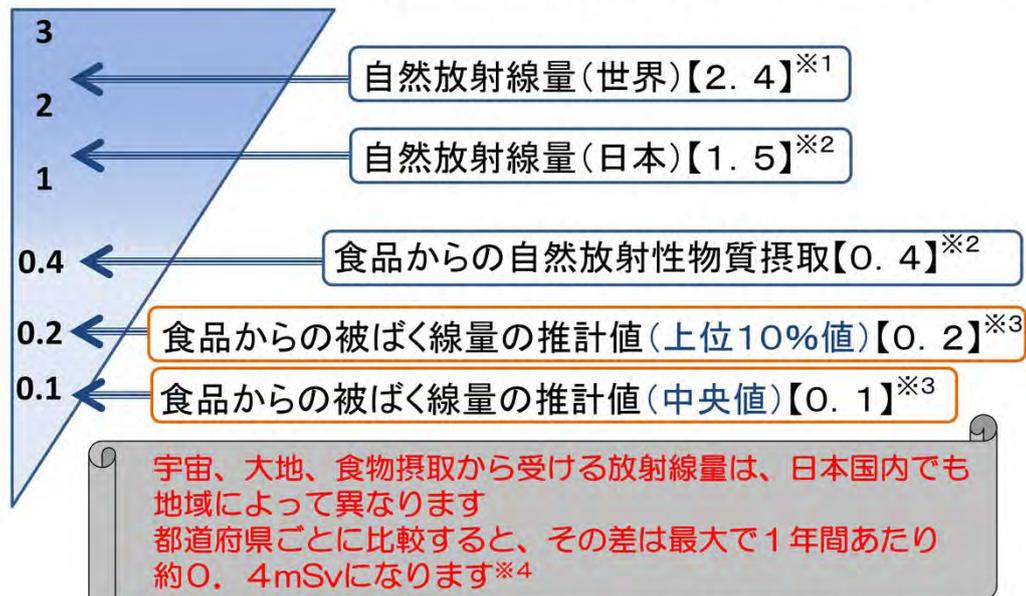
・厚生労働省では、食品からの実際の被ばく線量を推計しています。

・推計は、食品中の放射性物質のモニタリング検査で得られた8月末までのデータと国民の平均的な食品摂取量から行っています。

・それによると事故が原因の追加の被ばくは、中央値で年間0.1ミリシーベルト程度、放射性物質を多めに摂った上位10%の方でも年間0.2ミリシーベルトになるとの結果でした。

自然放射線量と食品からの被ばく線量の推計値

単位：mSv/年（1年あたりのミリシーベルト）



出典：※1 UNSCEAR2008、※2 放射線医学総合研究所2007、※3 厚生労働省薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会、
※4 放射線科学 Vol.32, No.4, 1989

・厚生労働省が実施した食品由来の被ばく線量の推計結果は、放射性カリウムなどの自然放射性物質の摂取による年間の被ばくが約0.4ミリシーベルト程度あること、さらに日本国内の自然放射線による被ばく線量の地域差が約0.4ミリシーベルトあることを考えると、事故由来の追加の被ばく線量は相当程度小さいものに留まると考えられます。

食品安全委員会ホームページ

重要なお知らせとして、放射性物質と食品の安全性に関する各種情報やQ&Aなどを掲載中

The screenshot shows the homepage layout with various sections:

- 重要なお知らせ (Important Notices):** Lists updates on food safety standards, including radiation levels and food safety standards.
- お知らせ (News):** A chronological list of news items from July 2011 to November 2010, covering topics like radiation in food, food safety standards, and international trade.
- FSC For You:** A section with circular icons for '消費者の方向け情報' (Information for Consumers), 'お母さんになるあなたへ' (For You, Mom), 'キッズボックス' (Kids Box), and '動画配信などビジュアル資料' (Video Distribution and Visual Materials).
- ナビゲーション:** A horizontal bar with links for 'FSC Views', '食品健康影響評価 (リスク評価)', '意見・情報の交換 (リスクコミュニケーション)', '会議開催予定と委員会の実績', '食品安全委員会とは', 'リンク集', and 'アーカイブ'.
- 新着情報 (Latest News):** A central box with a scrollable list of news items, including the 395th meeting of the Food Safety Commission on August 11, 2011.
- 食の安全についてのご相談・ご意見は (Food Safety Consultation/Opinion):** A section with a '食の安全ダイヤル 03-6234-1177' and 'E-mail' contact information.
- 注目キーワード (Key Words):** A list of search terms including '放射性物質の食品健康影響評価', '細菌出血性大腸菌による食中毒', and '食中毒予防のポイント'.
- 専門調査会別情報 (Specialized Investigation Committee Information):** A section with search filters for '企画', 'リスクコミュニケーション', and '緊急時対応'.

35

- ・食品安全委員会ホームページでは、重要なお知らせとして、放射性物質と食品の安全性に関する各種情報やQ&Aを掲載しています。
- ・また、毎週金曜日にメールマガジンを発行しています。
- ・トップページの左側にある食品安全eマガジンのコーナーを見てくださいとメールマガジンの登録ができるようになっています。
- ・メールマガジンではタイムリーな情報を提供していますので、ぜひ登録をお願いします。

ご静聴ありがとうございました