

食品のリスク評価－食中毒原因微生物、放射性物質－

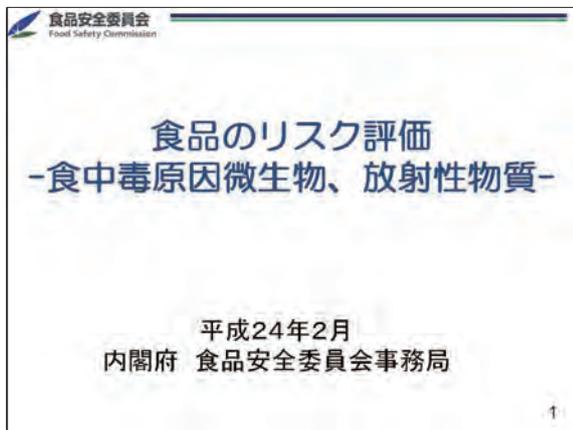
Food Risk Assessment - Food Poisoning Causative Organisms, Radioactive Nuclides in Foods



内閣府 食品安全委員会事務局 情報・緊急時対応課長・新本 英二
 Eiji SHINMOTO, Director, Information and Emergency Response Division,
 Cabinet Office Food Safety Commission of Japan (FSCJ)

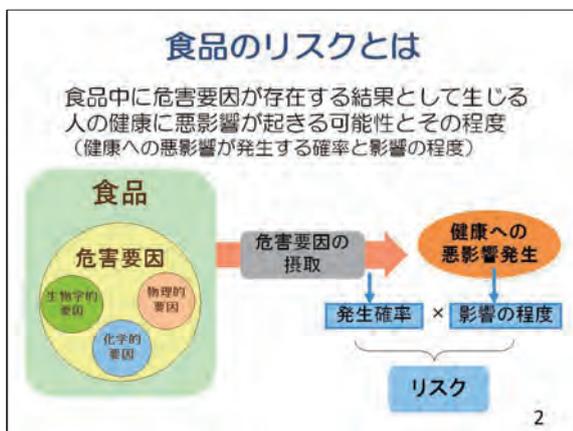
○新本先生

内閣府の食品安全委員会事務局の新本でございます。
 きょうは食の安全をテーマとしたワークショップということで、私からは、座長が言われました三つの要素のうちの食品の安全に係るもの、そのうちの食品のリスク評価ということで、私どもは内閣府にあります食品安全委員会、こちらは科学的な知見に基づいて食品のリスク評価を行う機関でございますので、そこで行っております最近の評価の例ということで、先ほど来話題になっております食中毒の原因微生物の評価。それから、昨年の福島原発の事故以来、規制について議論がされてございます放射性物質についてのリスク評価を例にお話をさせていただきたいと思っております。

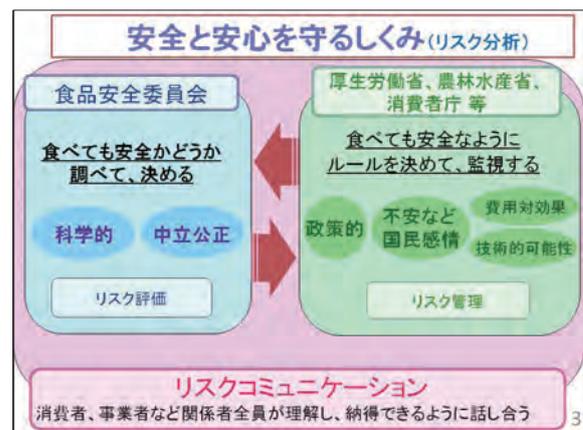


【スライド 1】

食品のリスクという言葉ですが、これは食品中にはさまざまな危害要因が考えられるわけですが、今ほど来、話題になっております食中毒原因微生物、あるいはプリオンといったものですね、そういった生物学的な要因もありますれば、化学物質、かなりいろんなものがございまして、そういったもの。それから物理的な要因、これは食品も食べるときにのどに詰まらせる、こんにゃくゼリーとかそういったものもございましたけれども、そういった物理的な要因。さらには、放射線も一つこの要素になりますけれども。こういったものが食品に含まれて、それをとったときに健康影響にどうリスクがあるかということで、このリスクというのは危害要因をとった場合の確率と影響の程度を掛け合わせた概念とさせていただきます。そういう意味では、非常に影響が大きいというものでも発生の確率が極めて小さければ、リスクとしては無視できる、あるいは許容できるということになるわけですが、そういったところを科学的に明らかにするというのが食品安全委員会の大きな役割になっているところでございます。【スライド 2】



【スライド 2】



【スライド 3】

これは食品安全委員会ができて、現在の国の食品安全に係る大きな枠組みでございますけれども、このリスク評価とリスク管理ということでございます。食品安全委員会は平成 15 年に新たに内閣府に設置されたも

のでございまして、それまでは評価と管理というものが同じ組織で、厚生労働省、農水省で行っていたわけでございますけれども、BSE患者が我が国で初めて確認されたとか、あるいは無登録農薬が流通しておったとか、そういった食品の安全をめぐるさまざまな問題が起きてきて、食品安全行政について大きな見直しが行われまして、このリスク評価につきましてはリスク管理から分離されて、中立・公正な立場で科学的に信頼の置けますような立場でしっかり評価するということができたのが食品安全委員会という組織でございます。

リスク管理は先ほど来お話がありましたように、個別の食品の規制、監督指導ということで、主に農林水産省、厚生労働省でやられているわけでございますけれども、こちらで行いますリスク管理措置、例えば個別の食品の規制値を定めるといった場合には、それに先立って規制しようとする危害要因につきまして、科学的にリスクを評価するという作業を食品安全委員会が行うと。この結果を踏まえて、そういった科学的な根拠を加えて、技術的な可能性、費用対効果、もろもろのことを総合的に勘案して具体的な管理措置として、政策として実行していくというのがこのリスク管理になります。

現在のリスクアナリシス、リスク分析という新たな安全と安心を守る仕組みの中では、リスクコミュニケーションということも極めて重視されてございまして、これは評価機関におきましても、管理機関におきましても、それぞれ行っていくわけでございますけれども、先ほど来お話がありますように、食品の安全というのは行政だけではございませぬし、当然、事業者、消費者、さまざまな関係者がそれぞれの役割を果たして初めて実現されるものでございまして、そういった関係者全員が食品の安全に必要なものについて情報を共有して理解できるように話し合うということで、このリスクコミュニケーションを重視されているところでございます。

この食品安全委員会でございますけれども、できて約8年がたつてございまして、これまで1,000を超える評価案件、主にはリスク管理機関から評価の要請をいただきまして、要請をいただいた案件について、既に1,000件以上のリスク評価を終えているということでございまして、畜産関係では、例えば動物用の医薬品とか、あるいは飼料の添加物の問題。それからBSE、BSEは牛の病気ですけども、それを通じた人への変異型クロイツフェルト・ヤコブ病との関連で、BSEプリオンのリスク評価ということもやって

きているところでございます。

今日は食中毒と放射能をメインにやるわけでございますけれども、今ほど申したBSEの状況についても簡単にお話をさせていただきたいと思っております。BSEの関係につきましては、きょうは座長をやっておられます吉川先生、これまで食品安全委員会のプリオン専門調査会の座長もやっていたわけでございますけれども、食品安全委員会、これまでBSEに関しましてさまざまな評価をやっております、アメリカ、カナダの牛肉輸入の問題につきましても、この評価結果を踏まえた管理措置が今現在とられているわけでございますけれども、BSEに関しましては、昨年の12月に厚生労働省から新たな諮問をいただいております。中身といたしましては、現在は国内におきましては、BSE検査につきましては21カ月以上の月齢の牛を対象に検査義務を課しております、アメリカ、カナダの輸入牛肉につきましては20カ月齢以下の牛について輸出プログラムに則してやるものに限って輸入されているわけでございますけれども、今回の厚生労働省からの諮問といたしましては、月齢につきまして20カ月を30カ月齢にした場合、検査の月齢ですね、30カ月齢にした場合のリスクの変化。それからSRMについても、OIEとの関係で見直した場合のリスクの変化について評価をしてほしいと。具体的には我が国、それからアメリカ、カナダ、加えて現在輸入は停止されてございますけれども、フランス、オランダの輸入牛肉につきましても同様のリスクを評価することで依頼をいただいております。30カ月齢に上げた場合のリスクの変化、さらにはそれ以上に上げた場合も評価してほしいという依頼を昨年の12月にいただいております。

現在は、この諮問を受けまして、プリオン専門調査委員会のほうで審議が始まってございます。1月にスタートの専門調査会が開かれまして、その2回目の審議のための専門調査会というものが2月27日に開催され

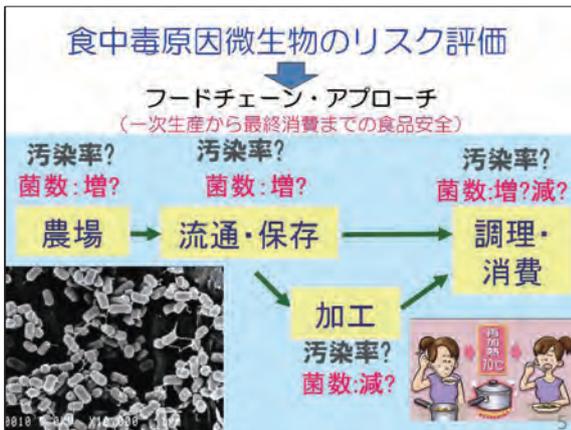


る予定ということで、この金曜日に公表されたところ
 でございますけれども、そのように審議が始まってい
 るところでございます。現在のところ、審議がいつご
 ろまでという見通しはまだ始まったばかりで、そこ
 は具体的に示すことはできませんけれども、まさにここ
 にありますように、科学的に中立・公正な立場でそう
 いったプリオンについての審議が始まっているという
 ことで御紹介をさせていただきたいと思っております。

【スライド3】



【スライド4】



【スライド5】

今日はリスク評価の例ということで、まずは食中毒
 原因微生物関係で幾つかお話をさせていただきたいと
 思います。リスク評価のアプローチでございますけれ
 ども、きょうの酒井先生、森田先生のお話にもありま
 したように、この食中毒につきましては農場段階、流
 通段階、さらには消費段階、それぞれの菌の増減とい
 うものが大きな要素になるわけでございますけれども、
 先ほど酒井先生が言われたような農場段階のH A C C
 Pによるコントロールという部分もございますし、食
 肉処理の関係でも、流通の段階でもH A C C P、ある
 いは冷蔵保存という形でのコントロールという部分が
 ございます。加工の段階、調理の段階でも温度管理が
 悪ければ菌数にも影響するというので、リスク評価
 に当たっては各段階でのそういった要因を分析して、

科学的に評価をするという作業を行っているものでご
 ざいます。【スライド4】【スライド5】

カンピロバクターによる食中毒について

特徴

- ・家畜、家禽類の腸管内に生息
- ・増殖には30~46°Cの温度と5~15%の酸素濃度が必要
- ・少ない菌量で発症

原因食品

- ・食肉(特に鶏肉)、飲料水、生野菜など
- ・摂取から発症までの期間が長く、原因食品が特定され難い

症状

- ・潜伏期間は平均3日
- ・発熱、倦怠感、頭痛、吐き気、腹痛、下痢、血便等

対策

- ・食肉は十分に加熱
- ・手指、調理器具を介した汚染を防ぐ

電子顕微鏡写真。鶏鳥いんげん肉のらせん菌。
 <食品安全委員会事務局 資料> 6

【スライド6】

カンピロバクター食中毒の問題点

【農場段階】

- 農場ごとの陽性率 11~78%
- 汚染農場の鶏の陽性率 33~98%

【流通段階】

- 鶏肉の汚染率 32~96%

【調理・消費段階】

- 少ない菌量(数百個程度)でも感染可能(新鮮なほど感染確率が高い)
- 消費者の生食嗜好

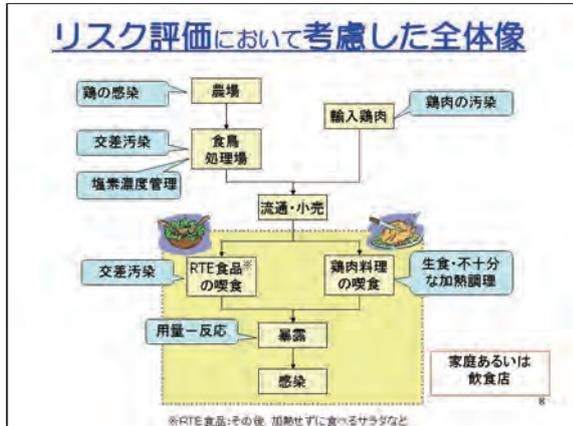
7

【スライド7】

一つのリスク評価の例といたしまして、食品安全委
 員会では鶏肉中のカンピロバクターについてのリスク
 評価というものを平成21年に取りまとめてございま
 す。カンピロバクター、先ほどの森田先生のお話の中
 にありましたとおり、家畜・家禽類の腸管内に生息し
 ているということで、特に鶏肉を原因とした食中毒と
 いうことで、件数、あるいは患者数でもかなり多いも
 のでございます。対策は先ほど来ありましたように、
 加熱をすれば全然問題のないものでございますけれ
 ども、交差汚染についても十分注意すればいいという
 ものでございますけれども、このカンピロバクターにつ
 いて、鶏肉との組み合わせにおいて食品安全委員会
 ではリスク評価をしました。この評価に当たりまして、
 基礎とするデータでございますけれども、これは鶏の
 関係での汚染実態ということで、先ほど森田先生
 のお話の中にもございましたけれども、農場段階では
 こういった形でかなりの陽性率があるということと、
 さらに流通段階、食鳥処理を経た後の汚染率、こ
 ういった食鳥処理の過程で交差してふえる部分もあ
 るかと思っておりますけれども、低くない汚染率とな
 ってございます。加えて、調理段階でも消費段階
 でも少ない菌量で感染可能とい

うところがこの中毒の主な特徴でございます、加えて、最近では生食嗜好というものも大きな要素として考える必要があるというものでございます。

【スライド6】【スライド7】



【スライド8】

このリスク評価に当たっては、各段階での感染内、そういった交差汚染という要素を考慮する必要があるわけでございますけれども、まずは農場段階でどうかという話。それから食鳥の処理の段階でも処理の過程での交差汚染。さらには水処理の関係で、先ほどもちょっとお話しありましたけれども、その濃度の管理がどうなっているかということも関係してございます。流通・小売を経て、食べる段階でも交差汚染なり生食等の食べ方の問題ということで、それぞれの因子があるわけございましたけれども、データに基づきまして今回のリスク評価におきましては、現状での実際のリスクの程度がどうなのかという点と、各段階で対策を講じたときに感染のリスクが具体的にどう変化するかというものを科学的に明らかにするという趣旨でリスク評価に取り組んでまいりましたものでございます。



【スライド9】

その結果の一例でございますけれども、感染確率の推定というものをやっております。これはモデルに基づいて行ったものでございますけれども、生食をする場合と生食をしない場合の感染の確率ということで定

量化したものでございますけれども、生食をする方であれば、年間で3.4回ぐらい感染する。しない人は、どうしても交差汚染がございますのでゼロにはなりませんので、0.36回ということで、明らかに生食のリスクを、当然と言えば当然ですけども、高いリスクで感染が起こり得るということで、当然、感染ということですので、発症とは別の概念でございますけれども、そういったことを明らかにしたものでございます。

加えて、各段階で対策をやったときに感染のリスクが

順位	対策	低減率
1	農場の区分処理+生食割合の低減+塩素濃度管理の徹底	88%
2	農場の区分処理+塩素汚染率削減+塩素濃度管理の徹底	88
3	農場の区分処理+加熱不十分割合の低減+塩素濃度管理の徹底	84
4	農場の区分処理+生食割合の低減	84
5	生食割合の低減+塩素濃度管理の徹底	79
6	生食割合の低減	70
7	農場の区分処理+調理時交差汚染割合の低減+塩素濃度管理の徹底	58
8	農場の区分処理+加熱不十分割合の低減+塩素濃度管理の徹底	56
9	農場の区分処理+調理時交差汚染割合の低減	49
10	農場の区分処理+加熱不十分割合の低減	44
11	調理時交差汚染割合の低減+塩素濃度管理の徹底	26
12	塩素汚染率削減+塩素濃度管理の徹底	26
13	加熱不十分割合の低減+塩素濃度管理の徹底	22
14	調理時交差汚染割合の低減	9
15	塩素汚染率削減	6
16	加熱不十分割合の低減	0.2

※低減率は各対策を80%低減させた場合のリスク低減結果を示している

【スライド10】

どうなるかということでやっております、例えば食鳥処理場の段階で、汚染した農場からのものとそうでないものを区別して処理をすとか、あるいは、生食をやめることによってどのぐらい効果があるという点とか、あるいは、食鳥処理場での塩素濃度の管理の徹底という要素とか、そういった対策の組み合わせによって実際の感染者数がどの程度減るかということで推定をしているものでございます。これによりますと、生食割合を低減する、この低減という意味は生食割合を80%低減するというのでモデル計算してございまして、それによると、日本人の感染者数は現在よりも7割減るという結果になってございまして、これに加えて、食鳥処理場の区分処理とか塩素管理、塩素濃度の管理を徹底すれば、ここまで下がるという推定もしているものでございます。

こういったリスク評価の結果につきましては、管理官庁である厚生労働省、農林水産省に通知をいたしまして、こういった結果を踏まえて適切なリスク管理を行うように通知をしているところでございまして、現在は厚生労働省、あるいは農林水産省ではこのリスク評価結果を受けまして、具体的な管理措置の検討に向けての研究なり調査をやっていると。加えて、生食はやめましょうという注意喚起の徹底ということを従来にも増してやっていたらという状況でございます。【スライド10】

腸管出血性大腸菌による食中毒について

特徴

- 動物の腸管内に生息
- 少ない菌量で発症
- ベロ毒素を産生
- 100種類を超えるO血清型が知られており、特に血清型O157の感染が世界的に多い

原因食品

- 牛肉(特に牛ひき肉)、未殺菌乳、牛レバーなど
- 世界的に野菜による事例も多い

症状

- 摂取から平均4~8日後に発症
- 腹痛と新鮮血を伴う血便
- 重症では溶血性尿毒症候群、脳症を併発

対策

- 食肉は十分な加熱(75℃、1分以上)
- 手指、調理器具を介した汚染を防ぐ



腸管出血性大腸菌O157H7
<食品安全委員会事務局資料>

11

【スライド 11】

それからもう一つ、これも先ほどもお話がありましたけれど、腸管出血性大腸菌に関しましては昨年リスク評価をやってございます。この菌の特徴は、先ほど来お話がありましたように、極めて少ない菌量で発症するというので、特に、牛肉あるいは牛レバーなどの原因食品となった食中毒事例が見られるというものでございます。これも同様に、加熱をしっかりすれば心配のないものでございますけれども、これにつきましても評価をやったということでございます。

【スライド 11】

腸管出血性大腸菌の汚染状況

➤ **農場段階での牛の保菌状況**
牛の保菌率は、農場等により異なるが、**直腸内容物でのO157分離率で10%を超える事例の報告あり**

➤ **牛枝肉からのO157検出率**
2003~2006年 1.2~5.2%

➤ **流通食肉からのO157検出率(1999~2008年)**

生食用牛レバー	1.9%(生食用表示されたもの)
牛ひき肉	0.2%
カットステーキ肉	0.09%

12

【スライド 12】

これも我が国の状況ということで、農場段階では、先ほどもお話がありましたけれども、1割を超える事例の報告があると、季節によっても違うようでございますけれども、前提として農場段階では一定の汚染が生まれるということと、あとは、屠畜処理された後の枝肉の検出率ということで、年次変動はございますけれども、このような水準ということで、近年かなり改善されてきたということはあるようですけれども、一定の検出がされると。消費段階におきましても、検査すれば一定の検出が見られるというものでございます。

【スライド 12】

このリスク評価に当たっては、菌量というのも一つの要素になりますので、これについては明らかにした

どのくらい腸管出血性大腸菌を摂取すると発症するか

国内で発生した腸管出血性大腸菌による食中毒において摂取菌数及び原因食品中の汚染菌数を調査した結果から2~9cfu(個)の菌を摂取して発生した食中毒事例があった

腸管出血性大腸菌の食中毒事例における摂取菌数

原因食品	汚染菌数	食品推定摂取量	摂取菌数/人
シーフードソース	0.04~0.18cfu(個)/g	208g	11~50cfu(個)
サラダ	0.04~0.18cfu(個)/g	72g	(平均)
牛レバー刺し	0.04~0.18cfu(個)/g	50g以下	2~9cfu(個)



13

【スライド 13】

ところでは、これまでの食中毒事件、事案の例から言うと、最少の発症菌数として2cfuで発症した例がございます。このように極めて少ない菌数によって発症する例があるというものでございます。【スライド 13】

生食用食肉に係る厚生労働省の評価要請(平成23年)

厚生労働省では、生食用食肉の衛生基準に基づく消費者、関係事業者への周知・指導に加え、リスクの高い小児や高齢者に対して、食肉やレバーの十分な加熱を行うなどの普及啓発を都道府県等を通じて行っていた

平成23年4月から5月にかけて、食肉の生食が原因と考えられる腸管出血性大腸菌による食中毒事件が発生

厚生労働大臣から食品安全委員会に対し、食品衛生法に基づく生食用食肉の規格基準設定に関して食品健康影響評価の要請(平成23年7月8日)

14

【スライド 14】

生食用食肉(牛肉)の規格基準(加熱措置)の概要

《対象食品は牛肉》

加熱の実施
《表面から1cm以上の深さを60℃2分以上》

農場 → とうろく場 → 部分肉加工場等 → 飲食店等 → 消費

「加工時の微生物汚染の目標菌数」
「食べる時の微生物汚染の目標菌数」

微生物(腸内細菌科菌群)検査の実施

加工・調理する場合の規格基準(概要)

- 腸内細菌科菌数が陰性でなければならない
- 加工および調理は、生食用食肉に専用の設備を備えた衛生的な場所で行う
- 腸管出血性大腸菌のリスクなどの知識を持つ者が加工および調理を行う
- 加工に使用する肉塊は、枝肉から切り出された後、速やかに加熱殺菌を行う

15

【スライド 15】

このリスク評価でございますけれども、昨年4月、5月の、いわゆるユッケによる死亡食中毒事件ということで、それを受けて厚生労働省が生食用の食品について、食品衛生法に基づく規格基準を設定するというので、昨年4月に食品安全委員会にリスク評価の要請をいただいたものでございます。それ以前は、厚生労働省のほうでガイドラインを設けて事業者によって守るように周知をし、指導をし、加えて、食べる側に対

しても普及啓発をやっておったわけでございますけれども、このような死亡も出たということを受けて、厚生労働省では強制力のある、罰則もある食品衛生法に基づく規制として規格基準を設定するということに相成ったわけでございます。その規定の設定に当たりまして、その前提となる食品健康影響評価の依頼が食品安全委員会に参ったということでございます。

これにつきましては、既に8月に評価をまとめて、評価結果を厚生労働省に通知をし、新たな規制というものは昨年10月から厚生労働省によりまして施行されているところでございますけれども、この厚生労働省が設定した生食用の食肉、牛肉でございますけれども、この規格基準の概要でございますけれども、ポイントは表面から1センチ以上の深さを60度、2分間以上加熱するような処理をしたものについて、その他温度管理とか規格基準を設定しておるものでございます。この1センチ以上の深さ、60度、2分間以上という意味は、厚生労働省のほうでいろいろ調査をしたところ、塊肉の表面にO-157を付着させたところ、屠畜後の日数にもよりますけれども、その表面につけた菌が塊肉の内部に侵入するということが明らかになりまして、そういうことから表面のみならず、一定の深さ、厚みをもって加熱する必要があるということから、このような規格基準の規格を設定したということでございます。

厚生労働省の考えとしては、設定するに当たりましては、最終的な目標をO-157による年間の死者数を1人未満に抑えるという考え方で、過去の死亡者の数、それからこれまでの食肉のO-157の汚染率をもとに、食べるときの微生物汚染の目標件数というのを定めまして、具体的には0.014cfu/gという値で厚生労働省が設定してございますけれども、こういった目標菌数を定めて、さらに加工段階で、実際、加工段階から消費段階では増殖する可能性があるわけでございますので、安全を見込んで10分の1に、今の0.014を10分の1にした0.0014cfu/gを加工時の汚染の目標菌数に設定いたしまして、それに必要な措置としてこういう加熱を条件とし、加えて、本当にその目標菌数が達成されているかを検査するという形での規格基準というものが厚生労働省の規格でございます。

【スライド14】【スライド15】

規格基準の概要は今ここに書いてあるとおりでございますけれども、腸内細菌科菌群が陰性でなければならない。これは具体的には、ハザードとしては腸管出血性大腸菌とサルモネラ属菌をハザードとして押さえているわけでございますけれども、検査の指標として

**生食用食肉(牛肉)の規格基準
リスク評価結果の概要** (平成23年8月)

- 「食べる時の微生物汚染の目標菌数」は、今までの食中毒の最小発症菌数からみて、安全側に立ったもの
- 「加工時の微生物汚染の目標菌数」は適正な衛生管理下では相当の安全性を見込んだもの
- 生食部分は、直接加熱処理されない部分であり、「加工基準」のみでは「加工時の微生物汚染の目標菌数」を担保できず、必要なサンプル数による微生物検査も行う必要がある
- 加熱の方法など、加工工程のシステムを設定する際は、そのシステムの妥当性確認が不可欠

16

【スライド16】

は、この腸内細菌科菌群を検査の指標をして陰性でなければならないと設定されたものでございます。当然、加工調理段階でのいろんな衛生条件ということもあわせて設定されているわけでございますけれども、こういった規格をつくるに当たって、食品安全委員会にリスク評価の依頼があったというものでございます。

食品安全委員会が昨年8月にまとめたこの評価結果の概要でございますけれども、厚生労働省の示していた摂食時の目標菌数については安全側にたったものと評価してございます。

加えて、加工時の目標菌数につきましても、衛生的な管理条件下では相当な安全性を見込んだものと評価してございます。ただ、生食を行うということで、直接加熱処理されない部分を生食するというところでございますので、単に加熱をするという加工基準だけでは目標菌数の担保ができないということで、必要なサンプル数による微生物検査も行う必要があるということが厚生労働省の諮問にはなかったところでの食品安全委員会の評価のポイントでございます。具体的には、25グラムを25検体、検査する必要があるということでございます。加えて、加熱方法などにつきましては、システムの妥当性確認が不可欠というものも、この食品安全委員会の評価の中で加えているところでございます。【スライド16】



規格基準を満たした 生食用牛肉の安全性について

- 厚生労働省の審議会では、生食用牛肉の規格基準を設けることは、100%の安全性を担保するものではなく、牛肉の生食は基本的に避けるべきと啓発することが必要とされています
- 食品安全委員会としては、特にお子さんや高齢者をはじめとした抵抗力の弱い方は、引き続き、生や加熱不十分な食肉、内臓肉を食べないように、周りの方も含めて注意することが必要と考えています

【スライド 17】

結果的にはこういった規格基準を満たした食肉の安全性につきましては、かなり高いレベルで安全性が確保されているということが言えるわけではございませんけれども、やはりゼロリスクといえますか、この規格基準を設定すること自体は厚生労働省も100%の安全を担保するというのではなくて、基本的には、生食は避けるべきという立場での議論が厚生労働省の審議会でもされてございます。食品安全委員会におきましても、特にお子さんや高齢者の方々、特に抵抗力の弱い方につきましては、引き続き、生や加熱不十分な食肉の摂取は注意が必要という立場に立っているところでございます。

そういうことで、生食につきましては、食品安全委員会が立ち会いまして、一定の評価をして、今、今日に至っているということでございます。

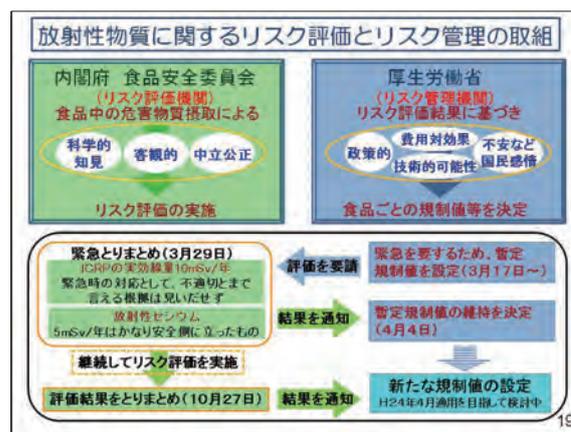
このほか、生レバーの扱いが引き続き厚生労働省のほうで議論をされてございまして、行政的には、レバーの中に大腸菌、あるいは腸管出血性大腸菌が検出されたということが昨年12月に厚生労働省の調査の結果、把握されてございますので、厚生労働省は生レバーについては、この取り扱いを審議会のほうで議論をしているという状況でございます。近々、厚生労働省の審議会のほうの関係の部会でこのレバーの関係についても審議されるかと思っておりますけれども、必要があれば食品安全委員会のほうに評価依頼が来るかもしれません。まだ検討中と承っております。

続いて、放射性物質の関係でのリスク評価の状況についてお話をさせていただきたいと思います。

昨年の3月に原発事故が起りまして、厚生労働省は昨年の3月に暫定規制値というものを設定して、食品について流通規制を行っているということでございます。加えて、地域的な広がりを持って規制値を超える食品が流通する可能性がある場合は、その地域丸ごと出荷制限、あるいは摂取制限という形で、これは別途、

食品中の放射性物質に関する 食品健康影響評価 (食品安全委員会のリスク評価)

【スライド 18】



【スライド 19】

厚生労働省ではなくて、政府の原子力災害対策本部のほうで、総理から関係の知事にこういった制限を指示するという形での対応もしているところでございますけれども、いずれにしても、現在、暫定規制値に基づく規制が今現在も続けられているところでございます。

実は、昨年の3月に暫定規制値を設定し、これは緊急事態ですので評価を受けることなく設定されたわけでございますけれども、事後的に評価の要請を食品安全委員会のほうに厚生労働省から依頼をいただきまして、昨年の10月に評価結果をまとめました。現在、この評価結果を受けて、厚生労働省が新たな規制値を設定するという具体的な検討を行い、ほぼ、手続が終わっておる段階でございまして、ことしの4月から新たな規制値を施行するというところで、準備中という状況でございます。【スライド 19】

これからお話しするのは評価の関係でございますけれども、放射線による健康影響ということで、大きくは確定的影響と、確率的影響ということでございますけれども、この確定的影響というのは比較的高い線量ということで、脱毛とか不妊ということで、現在の状況から言うところのほうを心配するレベルではないわけございまして、低線量での影響となるところの確率的な影響、例えば、がんの関係ですね、がん・白

放射線による健康影響の種類

■ 確定的影響

- 比較的高い放射線量で出る影響
- 高線量による脱毛、不妊など

急性被ばくによる永久不妊のしきい値は
男性3500mSv、女性2500mSv
出典：国際放射線防護委員会(ICRP)「放射線と健康影響評価(Authority 4.0)」

■ 確率的影響

- 発症の確率が線量とともに増える
とされる影響
- がん(白血病含む)
(遺伝的影響については、ヒトの調査では見られて
いません)

20

【スライド 20】

血病を含めますががんのリスクについて考慮する必要があるのでございます。がんのリスクと放射線の関係ということでございますけれども、放射性物質というのは不安定な原子が安定的な原子に変わるときにγ線やβ線を出す、あるいはα線を出すものです。γ線は高いエネルギーを持った電磁波でございまして、β線というのは高速の粒子、電子ということで、そういったエネルギーを持った電磁波あるいは粒子によりまして細胞の中のDNAに傷がつくことがあるということで、この傷が、基本的には人の生命には傷を修復するという機能があるわけがございますけれども、たまに確率的に修復されずに変異として残って、そのがん化された細胞は、免疫系の中でも生き残ってしまっていて、増殖するとがんになるということでございまして、もともとはがんを修復する、そういった防衛機能があるということでありますけれども、この量によっては、それをくぐり抜けてがん化するというものは確率的な影響というものでございます。

あと、遺伝的な影響ということも動物実験では言われてございますけれども、人の調査では遺伝的な影響というのは見られていないと。広島・長崎の原爆被害者の調査におきましても、こういったものは統計的には、現時点では明らかになっていないということでございます。【スライド 20】

ベクレルとかシーベルトについて、おさらいのつもりでちょっとお話しさせていただきますと、ベクレルというのは食品の検査などで使われるものでございまして、放射線を出す能力の強さということでございまして、これを体内に入れた場合は、食品などで入った場合は内部被曝ということになるわけがございますけれども、これによる健康への影響の度合いというのはシーベルトという単位で表現することができるということでございます。当然、さまざまな放射性物質、あるいは放射性物質によっては出す能力も違いますし、β線

放射能と人体影響の単位

- 「放射能の強さ」の単位は「ベクレル」
- 「人体影響レベル」の単位は「シーベルト」
- ベクレルとシーベルトをつなぐ「実効線量係数」

単位：ベクレル(Bq)
放射線を出す能力の強さ

食品検査などの結果表示で使う

単位：シーベルト(Sv)
全身の人体影響(実効線量)

実効線量係数
放射性物質の摂取後50年間(子供は70歳まで)に受ける線量を計算するための換算係数

21

【スライド 21】

とかγ線とか種類によって違いますけれども、それぞれごとにこれを変換する係数というのが科学的な知見に基づいて設定されてございまして、体内に入った場合の影響の度合いを、ベクレルをシーベルトに変換する係数というのがございまして、これによりまして影響の度合いというものを計数化できるということになっているものでございます。【スライド 21】

食品健康影響評価にあたって①

- 国内外の放射線の健康影響に関する文献を検討(約3300文献)
- UNSCEAR(原子放射線に関する国連科学委員会)等の報告書とその引用文献
- ICRP(国際放射線防護委員会)、WHO(世界保健機関)の公表資料等

- 次の観点から文献を精査
- 被ばく線量の推定が信頼に足るか
- 調査研究手法が適切か、等

- 外部被ばくを含む疫学データの援用
- 食品由来の内部被ばくに限定した疫学データは極めて少なく、外部被ばくを含んだ疫学データも用いて検討

22

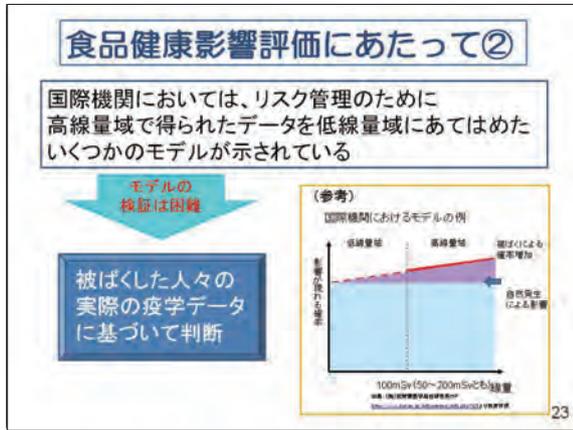
【スライド 22】

今回、食品安全委員会が厚生労働省からの依頼を受けて評価をやったわけがございますけれども、評価に当たっては国内外の文献を検討しました。UNSCEARという国連の科学委員会、あるいはICRP、WHOの資料など、約3,300の文献に当たって健康影響に関する評価を行ったということでございます。さまざまな文献がありますけれども、食品健康影響評価ということで、やはり線量と健康影響との関係を明らかにするということがございますが、この被曝線量の推定が信頼に足るものかどうか、あるいは、疫学調査に当たっての研究手法が適切かどうかという点を主眼として文献の精査をしてございます。

また、食品健康影響評価ですので、食品を介した放射性物質の健康影響ということでございますけれども、そういった内部被曝に限定した疫学データというのは極めて少なかったということで、外部被曝を含んだ疫

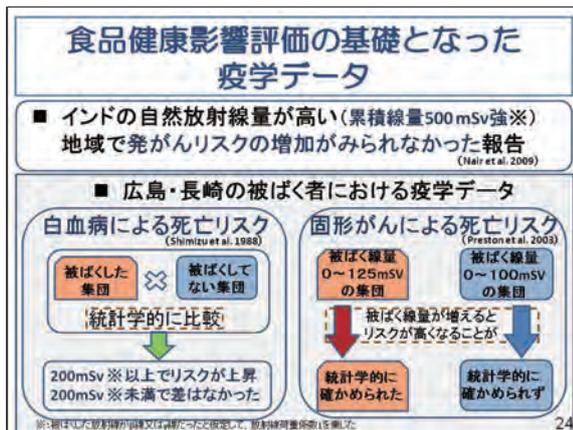
学データも用いて検討してございます。内部被曝も外部被曝もシーベルトという単位で、共通の単位で表現されるものでございますので、個人の線量がシーベルトで明らかになっているものがあれば、それは食品健康影響評価に使用できるということで、そういったものを用いて検討したという経過でございます。

【スライド 23】



【スライド 23】

評価に当たりましては、国際的には、直線閾値なしモデルということで、高線量におきましては、例えば1,000ミリシーベルトでがんによる死亡リスクが5%高まるという知見がございますけれども、そういったものは低線量でも線量に比例して同じようにあるという仮定で、さまざまなリスク管理がとられているのが現状でございますけれども、実は、この低線量で本当に健康被害があるかどうかというのは、まさに仮説でございます。リスク管理の際に、仮説に基づいてやっているわけでございます。【スライド 23】

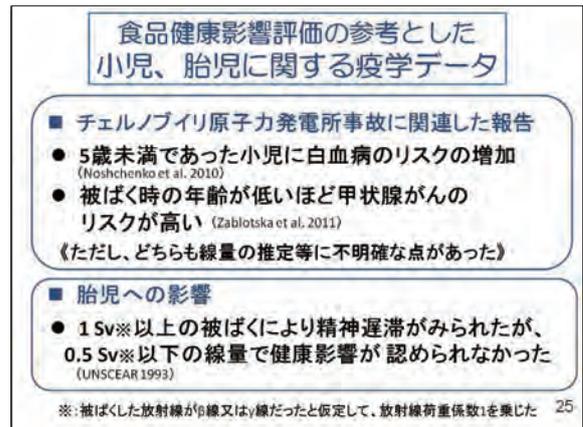


【スライド 24】

一方、食品安全委員会というのは科学的な知見に基づいてこのリスクを明らかにするというのでございますので、このモデルの検証、モデルは使わずに、実際に被曝した方々の疫学データに基づいて、このリスクがどうなんかないかという検討を行ったというものでございます。これは実際に使った疫学データということ

で、一つはインドのケララ地方というところでは、自然にある砂の中にトリウムが比較的多く含まれるということで自然放射線量が高い地域があるわけでございますけれども、この住民7万人を10年間フォローした調査結果におきましては、発がんリスクの増加は見られなかった。累積線量が500ミリシーベルト強という極めて高い、多い線量でございますけれども、発がんとの関係は見られなかったという報告がございました。

一方、広島・長崎の被曝者のデータということで、例えば白血病の死亡リスクを見ますと、200ミリシーベルトを境に、統計学的にリスクが上昇するという知見もありましたし、固形がんによる死亡リスクで申せば、これは約10万人近い方を47年間フォローした疫学調査の結果ですけれども、被曝線量がゼロから125ミリシーベルトの集団であれば、統計学的に死亡リスクの高まっているところが見えてくるわけでありまして、ゼロから100ミリシーベルトの集団であれば統計的に確かめられないということで、おおよそ100ミリシーベルトを超えると統計的にリスクが見えてくるという文献がございました。【スライド 24】



【スライド 25】

それから、これは小児に対する影響の関心の文献でございますけれども、一般的には、高い線量であれば成人よりも小児のほうが感受性が高いというデータがあるわけでございますけれども、今回のような低線量におきます小児への影響につきましては、極めて疫学データというのは限られてございます。チェルノブイリの事故におきまして二つの文献がございまして、一つは5歳未満であった小児に白血病リスクが増加したという文献。それから、被曝時の年齢が低いほど甲状腺がんのリスクが高いという文献もございました。ただ、この文献について、疫学・統計学的に検証したところ、線量の推定に不明確な点があったということで、定量的にどのぐらいであればどのぐらいのリスクがあるというところまでは言い切れないと食品安全委員会

としては判断をいたしました。

それから胎児の影響につきましては、このようなデータがございましたけれども、低い線量で胎児に影響があるというデータは把握されなかったということでございまして、こういった文献をもとに、疫学調査の結果をもとにまとめましたのがこれでございます。昨年の10月に食品安全委員会がまとめた評価の結果の概要でございますけれども、一つは放射線による影響が見出されるというのは、生涯における追加の累積の実効線量、追加のという意味は、通常の一般生活でも福島原発事故以前から自然放射線というものを私たちは受けてございます。年間で1.5ミリシーベルト、日本の場合ですね、そういった自然放射線がございまして、例えば、検査とか医療の関係で放射線を受ける場合もございまして、そういったものを除いた追加的な放射線による食品を介した影響が、およそ100ミリシーベルト以上になると影響が見出される。具体的にはがんのリスクが見出されると評価をいたしました。

【スライド 25】

食品健康影響評価の結果の概要
(平成23年10月27日 食品安全委員会)

- 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、およそ100 mSv以上 (通常の一般生活で受ける放射線量 (自然放射線や医療被ばくなど) 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**
 - 線量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

【スライド 26】

ここで生涯とありますけれども、生涯のうち小児の期間については感受性が成人よりも高い可能性があるとまとめてございます。先ほどチェルノブイリの文献の御紹介をいたしましたけれども、そこにおきまして、線量推定に不確実性があるということで断定ができなかったわけでございますけれども、高い可能性があるということで、食品安全委員会としてはまとめたわけでございます。

あとは、100ミリシーベルト未満の健康影響については、あるともないとも、それについては言及できなかったということでございます。これは何かというと、100ミリシーベルト未満でもあるという文献もあったことはあったんですけれども、ただ、バク理論の推定は不正確ということもあって、その文献は採用してございませんし、あと、放射線以外のさまざまな影響、が

んのリスクというのは、例えば、飲酒とかたばことか、あるいは野菜不足、運動不足といった部分も影響するわけでございますけれども、そういったさまざまな影響とこの低線量の放射線による影響というものが明確に区別できていない可能性がある。これは統計的に、疫学的にやるということでございまして、疫学データの対象とする規模が小さければ、そういったわずかな差は見出されないということで、そういった可能性もあるということで、そういったことから、100ミリシーベルト未満の……については、現実これは困難と判断したということでございます。【スライド 26】

「おおよそ100mSv」とは

- 安全と危険の境界ではなく、食品についてリスク管理機関が適切な管理を行うために考慮すべき値
- これを超えると健康上の影響が出る可能性が高まるのが統計的に確認されている値

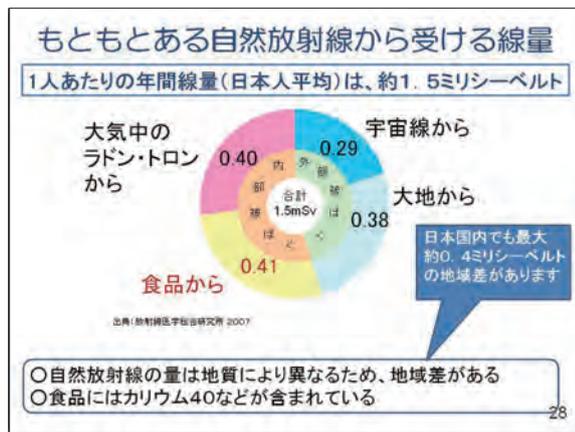
食品からの追加的な実際の被ばく量に適用されるもの

【スライド 27】

これは食品安全委員会の評価の結果でございまして、このおよそ100ミリシーベルトというのは、これは安全と危険の境ではない。100を超えれば必ずがんになるという数字でもないし、100未満であれば、本当に全くないかどうかというのは、そこはまだ科学的に明らかになってないということで、そういった境界ではないんですけれども、実際のリスク管理を行う際は、リスク管理機関が考慮してほしい値だということで示したものでございます。

がんというのはさまざまな要因がございまして、がんの予防ということになりますれば、野菜をたくさんとるとか運動するとか、さまざまな要素がございまして、そういった予防ということも考えながら、この問題については対応していく必要があると、これは個人的には考えているところでございます。【スライド 27】

このような評価結果を食品安全委員会が出しているところでございますけれども、追加の累積線量ということで申し上げました。実際、原発事故以前から自然界から受けている線量ということで示してございます。日本の場合で申せば、年間で1.5ミリシーベルトを毎年毎年受けていると。70歳であれば、累積で言えば100ミリシーベルトぐらいになるわけでございますけれども、この内訳としては宇宙からの宇宙線、大地からの



【スライド 28】

ものですね。それから、ラドンとかトロンが空気中であって、それを吸い込むことで内部被曝という部分もございまして、食品からも 0.4 ミリシーベルト相当の放射性物質を毎年摂取しているということでございます。

【スライド 28】

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

※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
カリウムは自然界に存在し、動植物にとって必要な元素であり、その0.012%程度が放射性物質であるカリウム40

【スライド 29】

食品からというのは、カリウム 40 などが含まれているということございまして、例えば、カリウムというのはもともと自然界に存在してございまして、必要な元素であるわけでございますけれども、0.012%程度が放射性物質であるカリウム 40 となっております。半減期が 12 億年とか 13 億年ぐらいであったと思っておりますけれども、地球誕生以来こういったものがあって、恐らく将来もこのカリウム 40 というものは長い半減期でございますので、引き続き食品に含まれ続けるということでございます。調べてみれば、当然カリウムも含まれる食品であれば一定の割合はこのカリウム 40 ということでございますので、特に、こういったカリウムが多くて、しかも、乾物については調べればそれなりのベクレルになりますし、このような食品についてもカリウム 40 が含まれているということございまして、こういったもともとある放射性物質によって、放射線を受けているわけでございますけれども、これに上乗せ

したらどうなるかということ、今回、食品安全委員会が評価をして、およそ 100 ミリシーベルトを生涯でということで導き出したものでございます。

【スライド 29】

参考(厚生労働省資料より)

食品中の放射性物質に関する新たな基準値の設定検討

【スライド 30】

食品の新たな基準値の設定について

- 見直しの考え方
 - 現在の暫定規制値に適合している食品は、健康への影響はないと一般的に評価され、安全は確保されているが、より一層、食品の安全と安心を確保する観点から、現在の暫定規制値で許容している年間線量5ミリシーベルトから年間1ミリシーベルトに基づく基準値に引き下げる。
 - 特別な配慮が必要と考えられる「飲料水」、「乳児用食品」、「牛乳」は区分を設け、それ以外の食品を「一般食品」とし、全体で4区分とする。
- 基準値の見直しの内容
(新基準値は平成24年4月施行予定。一部品目については経過措置を適用。)

食品群	規制値	食品群	基準値
飲料水	200	飲料水	10
牛乳・乳製品	200	牛乳	50
野菜類	500	一般食品	100
穀類		乳児用食品	50
肉・卵・魚・その他			

※1 放射性ストロンチウムを定めて規制値を設定
※2 放射性セシウム・カリウム・プルトニウム等を定めて基準値を設定

【スライド 31】

食品安全委員会がこの評価をまとめまして、厚生労働省のほうに昨年の 10 月に結果を通知いたしました。厚生労働省がこれを受けて、今、具体的な基準値の見直しをやってございます。昨年の 3 月に設定した暫定規制値の数字がこれでございます。例えば、肉類であれば 1 キログラム当たり 500 ベクレルという、これはセシウムの場合ですけれども、設定してございまして、これにつきましては、ことしの 4 月から見直すということで、新たな規制値の案といたしましては、分類も見直しまして、飲料水が 10、牛乳が 50、一般食品が 100、乳児用食品が 50 という形で、今、規制値の案がまとまっているとございまして【スライド 30-31】

この考え方といたしましては、この暫定規制値のときは、年間線量、セシウムの場合では 5 ミリシーベルトというのをもとに各食品に割り振ったという考え方でございまして、新たな規制値におきましては、食品安全委員会の評価結果などを踏まえまして、年間 1 ミリシーベルトをベースに具体的な食品に割り振っ

■ 規制対象とする放射性核種の考え方について

● 規制値設定の考え方
放射性セシウム以外の核種(ストロンチウム90、プルトニウム、ルテニウム106)は、測定に時間がかかるため、移行経路ごとに各放射性核種の移行濃度を解析し、産物・年齢区分に応じた放射性セシウムの寄与率を算出し、合計して1mSvを超えないように放射性セシウムの基準値を設定する。
※放射性セシウム以外の核種の量は、例えば19歳以上で約12%。

【スライド 32】

たというものでございます。【スライド 31】

この割り振り方でございますけれども、放射性物質はセシウム以外にもストロンチウムとかプルトニウムとか、そういったものが可能性として考えられているわけでございますけれども、規制といたしましてはセシウムで基準値を設定いたしまして、セシウムの陰にストロンチウム、プルトニウムがあっても大丈夫なように設定をしたというのが厚生労働省の考え方でございます。ですから、この放射性セシウムの基準値を設定することで、これに隠れてストロンチウム、プルトニウムなどによる放射線の影響もコントロールするという考え方で設定したと説明がされてございます。

【スライド 32】

■ 「一般食品」の基準値の考え方

介入許容レベル 1mSv/年
飲料水の量を引く
一般食品に割り当てる量を決定

年齢区分別の摂取量と換算係数を考慮、限度値を算出

年齢区分	性別	摂取量(Bq/kg)
1歳未満	男	440
1歳~6歳	男	210
1歳~6歳	女	320
7歳~12歳	男	180
7歳~12歳	女	210
13歳~19歳	男	120
13歳~19歳	女	180
20歳以上	男	130
20歳以上	女	160
合計	男	140
合計	女	160
平均		120

基準値 100 Bq/kg
全ての年齢区分の限度値のうち最も厳しい値から基準値を決定

<「飲料水」の量は=飲料水の基準値(Bq/kg)×年齢区分別の飲料水の摂取量×年齢区分別の換算係数>

- 飲料水については、WHOが示している基準に沿って、基準値を10 Bq/kgとする。
- 一般食品に割り当てる量は、介入許容レベル(1mSv/年)から、「飲料水」の量(約0.1mSv/年)を差し引いた約0.9mSv/年となる。
- この量を年齢区分別の年間摂取量と換算係数で割ることにより、限度値を算出する(この際、超過する食品の50%が削減されているとする)。
- すべての年齢区分における限度値のうち、最も厳しい(小さい)値から全年齢の基準値を決定することで、どの年齢の方にとっても考慮された基準値とする。

【スライド 33】

具体的な各食品への規制値の割り振り方でございますけれども、新たな規制値におきましては、年間で1ミリシーベルトを超えないように各食品を設定するという考え方でございますけれども、まず、飲料水部分を割り引いて、残り部分について一般食品に割り振るということでございますけれども、当然、年齢区分によっては食品を食べる量も違いますし、放射線物質による放射線の影響、感受性というものは年齢によって異なるというものでございますので、こういった年齢

区分ごとに食べる量なり、放射性物質の感受性というものを勘案して限界値というものを計算するというところでございます。

そうすると、年齢区分で言うと、例えば1歳未満であれば、とる食品の量も少ないこともあって、限界値の460ベクレルにおけば、年間で1ミリシーベルトを超えないということになりますけれども、例えば、13歳から18歳の男子、食べ盛りでございますので、そういった子におきましては120ベクレルという設定でないこれが担保できないということで、こういった各世代を通じて計算して、最も厳しい120をもとに、ニアリーで1キロ当たり100ベクレルにしたというのが厚生労働省の考え方でございます。また、この計算に当たっては食べる量の食品の半分が汚染されているという考え方で設定したというのが厚生労働省の考え方でございます。

これにつきましては、実際的には食品の50%がこういった形で汚染されているということは現実的にはないという意見もあるわけでございますけれども、厚生労働省におきましては、かなり安全を見込んでということで、このような設定で計算をされているということでございます。【スライド 33】

■ 食品からの放射性物質の摂取量推計

○新しい基準値に基づく放射性セシウムからの被ばく線量の推計

○平成23年9月1日から平成23年11月16日に厚生労働省から公表された食品中の放射性物質のモニタリングデータをを用いた推計

○新しい基準値の下での実際の被ばく線量は、中央値もしくは、90パーセンタイル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仮定した場合、介入許容レベルの年間1ミリシーベルトに対し、小さな値になると推計される。

※推計では、不検出(LND)のデータは0-134、Ce-137とも検出限界として示されている値を推計に使用。示されていない場合は、放射性セシウムとして30 Bq/kgを超えた検出限界となっているものは30 Bq/kgを使用。また、WHOの放射線1mSv/年の考え方に基づき、食品群のうち、LNDが90%以上検出限界であった食品群ではLNDの半分を、LNDが90%以下であった食品群ではLNDの4分の1の値を推計に使用。※推計値は放射性セシウムからの被ばく線量のみであり、実際の被ばく線量としては、この他に、放射性セシウム以外の核種からの被ばく線量も加わる。

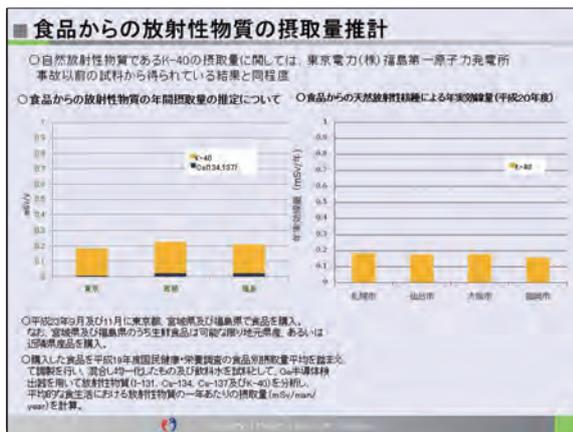
【スライド 34】

実際に食品からどれだけ放射性物質を摂取しているかということ厚生労働省が試算をしております。今、各自治体で食品の検査をしてございますけれども、その検査結果をもとに、具体的には昨年の8月から11月までの検査データを用いて、新たな規制値を超える食品は流通しないという前提で規制値以下の食品が流通した場合に、それを食べた人たちが年間でどの程度のミリシーベルトの放射性物質を摂取することになるかという推定でございます。

検査結果の中央値を用いて計算すると、1年間で0.043ミリシーベルトの摂取。検査値の90%未満、検査

結果データの90%目の比較的高いところの食品を食べ続けるという前提で計算すると、0.074ミリシーベルトということで、実際には、計算すれば、推定としてはかなり低いレベルでの推定が見込まれるということでございます。

この推定につきましても、この検査結果というのは、実は、検査をやっているのは東日本を中心とした食品でございますので、オールジャパンで見れば、比較的濃い目のデータを使っているわけでございますけれど、それによる推定におきましてもこのような結果になっているということでございます。【スライド34】



【スライド35】

加えて、これは東京、宮城、福島におきまして、それぞれの地域で実際に出回っている食品を購入して、実際そこに含まれる食品中の放射性物質がどの程度あるかというものを厚生労働省が調べたものでございます。先ほどちょっとお話ししましたけれども、もともと食品の中にはカリウムが含まれていて、その一定割合はカリウム40という放射性物質があるということをお話ししました。例えば東京、宮城、福島もそうですけれども、大体、年間ベースに伸ばすと0.2ミリシーベルト相当のカリウム40が含まれているということでございます。このうち、セシウム134とか137がどの程度かというも調べました。東京ではほんのわずか。宮城、福島での調査に当たりますと、できるだけ可能な限り地元県産の食品を買ったということもございますけれども、それによりますと、大体0.02ミリシーベルト未満だと思っておりますけれども、かなり低いレベルのものしか検出されてないということございまして、実体的には、実際、流通している食品を調べれば、宮城、福島での食品を考えても、自然界にもともとあるカリウムに比べてもわずかなセシウムしかないというのが実態のようでございます。

このような実態にあるわけでございますけれども、

規制といたしましてはかなりの安全を見込んで設定をしたということでございます。【スライド36】

食品安全委員会のリスクコミュニケーションへの取組

- 委員会の原則公開、議事録等のホームページへの掲載
- 食品健康影響評価等に対する国民からのご意見、情報の募集
- 消費者、事業者、関係団体等との意見交換会、懇談会
- パンフレット、季刊誌『食品安全』
- ホームページ
- 食の安全ダイヤル TEL: 03-6234-1177
- 食品安全委員会メールマガジン

【スライド36】

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

【スライド37】

こちらの放射性物質の関係につきましては、厚生労働省と食品安全委員会が共催で説明会をこの1月から各地でやってございまして、関西地区におきましては、2月28日に大阪で説明会をやるという予定になってございます。

最後に、食品安全委員会のリスクコミュニケーションへの取り組みということで、ここにありますような、さまざまな取り組みをやっているところでございますけれども、特に皆様方におきましては、食品安全委員会のホームページのほうで今の放射性物質の問題とか、食中毒の問題につきましてもいろんなQ&Aとか資料を載せてございますので、ぜひ活用をしていただければと思います。【スライド36】【スライド37】

ちょっと長くなりましたけれども、私からの御報告は以上とさせていただきます。御清聴ありがとうございました。