

共に考えよう、食の科学。

●編集・発行：食品安全委員会 ●制作：中央法規出版

食品安全



特集：食品中に含まれる
放射性物質のリスク評価



食品安全委員会

食品中に含まれる放射性物質について、リスク評価を行いました。

食品安全委員会は、食品中に含まれる放射性物質について食品健康影響評価(リスク評価)を行い、評価結果を10月27日(木)に厚生労働大臣に通知しました。

※P2~P5の本文に出てくる単位や専門用語については、P6~P7をご覧ください。

放射性物質の食品健康影響評価について ▶ http://www.fsc.go.jp/sonota/emerg/radio_hyoka.html

経緯は？

食品中の放射性物質に関しては、平成23年3月17日から、厚生労働省で設定された食品衛生法上の**暫定規制値**によって管理が行われています。

ただし、この暫定規制値は緊急を要するために食品安全委員会のリスク評価を受けずに定められたものであったことから、厚生労働大臣は3月20日、食品安全委員会にリスク評価を要請し、食品安全委員会は3月29日に「放射性物質に関する緊急とりまとめ」をまとめました。

さらに「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」を設け、4月21日から9回にわたって科学的審議を行い、7月26日にリスク評価書案をとりまとめました。その後、30日間にわたって国民の皆様からのご意見・情報の募集を行い、いただいたご意見などの内容の検討を経て、評価結果を10月27日(木)に確定し、厚生労働大臣に通知しました。

食品健康影響評価の概要は？

今回のリスク評価では、放射線による健康への影響が見いだされるのは通常の一般生活において受ける放射線量(自然放射線や医療被ばくなど)を除いた、生涯における追加の累積の**実効線量**がおおよそ**100mSv**(ミリシーベルト)以上と判断しました。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)があるとしました。

この値は、食品から追加的な被ばくを受けた場合の健康影響を評価したものです。しかしながら、その根拠となった科学的知見については、**内部被ばく**のみの知見がきわめて少なかったことから、食品健康影響評価に採用できると判断された**外部被ばく**を含んだ**疫学データ**も用いました。ただし、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ありません。また、おおよそ100mSvという値は実際の被ばく量に適用されるものです。

なお、100mSv未満の放射線量の健康への影響については、放射線以外の物質や生活習慣などの様々な要因が与える影響と明確に区別できないことや、判断の根拠となる疫学データの対象集団の規模などから、追加的な被ばくによる発がんなどの健康影響を検証できないという限界があります。

このため、現在得られている科学的知見からは、追加の累積の実効線量として100mSv未満の健康影響について言及することは困難であったと判断しました。

ウランの評価は？

個別の核種(放射性物質)としては、暫定規制値が定められている放射性核種(放射性ヨウ素、放射性セシウム、ウランなど)及び放射性ストロンチウムについて検討しましたが、ウラン以外では個別に評価結果を示すに足る情報は得られませんでした。

ウランについては、放射線による健康影響より、化学物質(重金属)としての毒性のほうが少ない摂取量で現れることが分かりました。このため、ラットを用いた91日間飲水投与試験で腎尿細管の変化がみられた最小毒性量を根拠として、ヒトにおける**耐容一日摂取量**を0.2μg/kg体重/日と設定しました。この値に相当するウランの放射線量を一定の前提をおいて見積もった場合、体重60kgの人で1年当たり約0.005mSvに相当します。

今後の管理措置は？

今回のリスク評価は、通常、食品安全委員会が行っている農薬や食品添加物などのリスク評価とは違い、「食品に関して年間何mSvまでは安全」などといった明確な線を引いたものにはなってはいません。これは食品安全委員会として現在の科学においてわかっていること、わかっていないことについて可能な限りの評価を示したものです。

今後、本評価を踏まえ、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などを考えながら、リスク管理機関において適切な管理措置がとられることを期待します。

なお、厚生労働省において、すでに、暫定規制値を引き上げる方向の検討が進められています。

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100mSv以上で 放射線による健康影響の可能性。

※自然放射線(日本平均では約1.5mSv/年、世界平均では約2.4mSv/年)や、医療被ばく(CT検査、エックス線検査等)などの一般生活において受ける放射線量を除いた線量を指します。

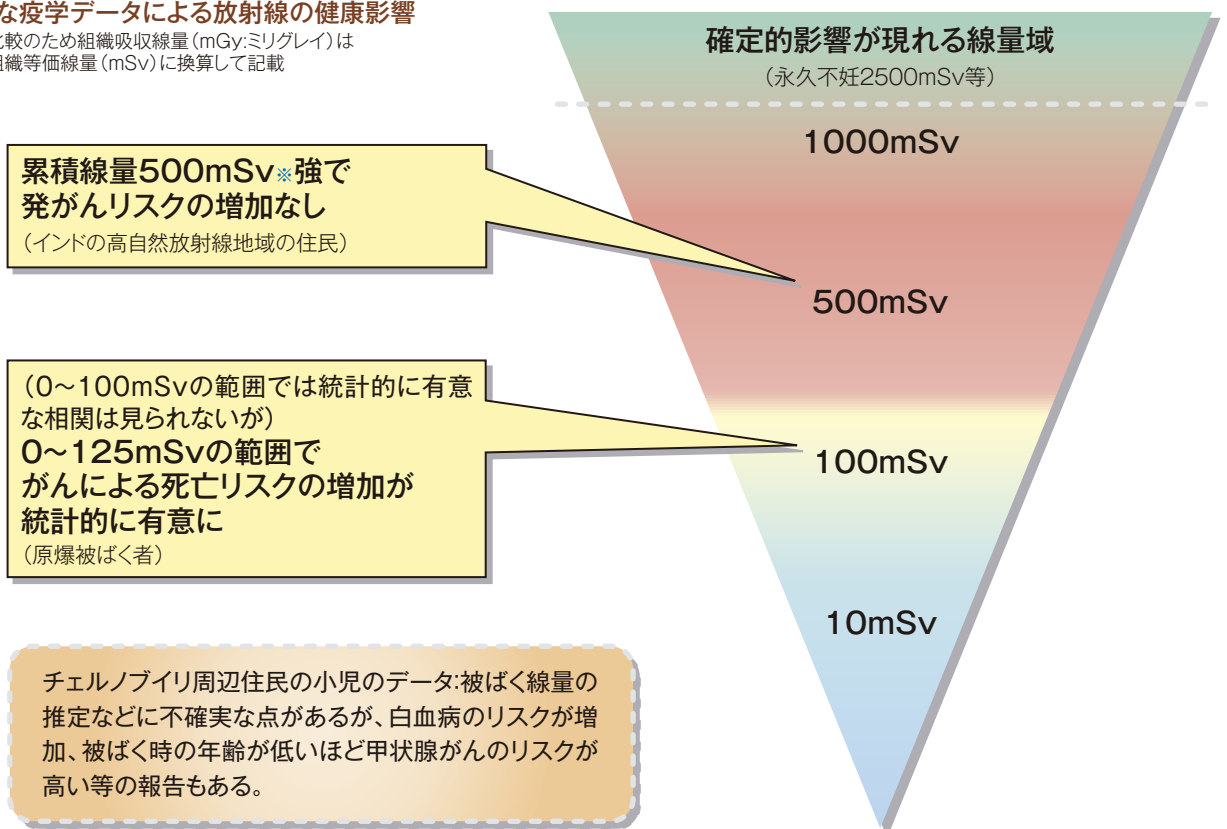
そのうち小児の期間については、 感受性が成人より高い可能性(甲状腺がんや白血病)。

※被ばく線量の推定などに不確実な点がありましたが、チェルノブイリ原子力発電所事故の際、「周辺住民の小児について白血病のリスクが増加した」、「被ばく時の年齢が低いほど甲状腺がんのリスクが高い」などのデータがありました。

100mSv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。

図表1 主な疫学データによる放射線の健康影響

※比較のため組織吸収線量(mGy:ミリグレイ)は組織等価線量(mSv)に換算して記載



食品中の放射性物質 についてのQ&A

ここでは放射線や放射性物質と私たちの健康について、多く寄せられる疑問をQ&Aでご説明します。詳しい解説はホームページの「放射性物質を含む食品による健康影響に関するQ&A」をご参照ください。

※Q3、Q4は比較のため、吸収線量(mGy)を等価線量(mSv)に換算して記載しています。単位や専門用語についてはP6~P7をご覧ください。

Q&A全文▶ http://www.fsc.go.jp/sonota/emerg/radio_hyoka_qa.pdf

Q1

今回の原発事故で、
食品から
どれくらい被ばく
している?

A

放射線の被ばくには、放射性物質を含む食品を食べることなどによる「**内部被ばく**」と、土壌などに付着した放射性物質の照射を体外から受けることによる「**外部被ばく**」があります。このうち、食品による「内部被ばく」については10月31日に厚生労働省で暫定的な被ばく量の推計が行われ、「およそ0.1 mSv/年」という結果が出まし

た。具体的には、放射性物質の検査対象となっている食品について検査結果の中央値の濃度の食品を、日本人の平均の食品摂取量に従って1年間食べた場合の被ばく量等が示されています。

なお、原子力発電所事故とは関係なく、私たちは通常の食生活において自然放射性物質(放射性カリウムなど)を年間0.4mSv程度、摂取しています。

	全年齢	集団の特性別			
		妊婦(※1)	小児(※2)	胎児(※1)	乳児(母乳摂取のみ)
年間推計値(mSv)	0.099	0.066	0.135	0.057	0.041

※1:妊婦と胎児は妊娠期間中(9ヶ月)の推計値 ※2:小児は1~6歳

Q2

低線量の放射線による健康影響は「がん」だと聞きますが、生涯の被ばく量が100mSvを超えたら、がんになってしまうのですか?

A

今回の食品健康影響評価で示した「およそ100mSv」という値は、安全と危険の境界(閾値)ではなく、健康影響が必ず生じるという数値でもありません。

放射線により「がん」になるメカニズムについては、

- 放射線により細胞内のDNAに傷ができることがあります、
- その場合もほとんどの細胞は修復されて元に戻るものの、中には修復されない細胞があり、
- その中でごくまれに(確率的に)突然変異を起こす細胞があり、
- それらが増殖した場合に「がん」になる

と考えられています。

このように、被ばくしたら必ず「がん

になるというのではなく、確率的なものであると考えられています。

今回の食品健康影響評価では、過去に被ばくした人々の実際の疫学データに基づいて、生涯における追加の累積の実効線量がおおよそ100mSv以上で健康影響が見いだされると判断しましたが、100mSvの被ばくをした場合に、「がん」になる確率がどの位あるかを示すには至っていません。

なお、参考として、国際放射線防護委員会(ICRP)では、100mSvの被ばくをした場合、生涯のがん発症率は1.71%上昇し、がん死亡率は0.56%上昇すると推定しています。

※)生涯のがん発症率
…日本人の場合、男性53.6%・女性40.5%
生涯のがん死亡率
…日本人の場合、男性26.1%・女性15.9%

出典)国際放射線防護委員会(ICRP)「2007年勧告(Publication 103)」附属書A表A.4.1
独立行政法人国立がん研究センターがん対策情報センター「最新がん統計」

Q3

放射線による
子どもへの影響が
心配だが？

A

比較的低い放射線量で子どもに影響が現れやすいものとして、「甲状腺がん」や「白血病(血液のがん)」等の小児がんが考えられます。

低線量の被ばくをした子どものこれらのがんのリスクについては、必ずしも十分に明らかにはなっておらず、国際的にも議論が続けられています。

チェルノブイリ原子力発電所事故の際は、被ばく線量の推定等に不確実な点があるものの、周辺住民の小児について白血病のリスクが増加した、被ばく時の年齢が低いほど甲状腺がんのリスクが高い等の疫学データがあったことから、今回の評価では、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)があるとしています。

なお参考として、チェルノブイリ原子

力発電所事故の際には、放射性ヨウ素に汚染された牛乳が大量に消費されたこと等により、避難住民(ベラルーシウクライナ)の9割以上の子どもが200mSv(甲状腺等価線量)以上の被ばくをし、多数の子ども達が甲状腺がんにかかりました。

一方で、今回の原子力発電所事故の後、発電所周辺の約1000人の子どもを調査したデータでは、年100mSv(1歳児の甲状腺等価線量として)を超える子どもはいなかったとされています(※)。また、小児の食品による被ばく線量は、厚生労働省の推計によると、年間0.1mSv(実効線量)程度とされています(Q1参照)。

※原子力安全委員会「福島県における小児甲状腺被ばく調査結果について」
なお、単純に換算すると、甲状腺等価線量の100mSvは、実効線量の4mSvに相当します。

Q4

お腹の中の
子どもへの影響は？

A

成長などのため分裂が盛んな細胞は放射線による傷を受けやすいとされており、受精卵からの細胞分裂が特に活発な妊娠初期の段階で大きな放射線量を受けた場合は、奇形などの影響が現れやすい傾向があります。ただし、これはおおよそ100mSv以上を被ばくした場合は。

一方、出生前に低い放射線量を被ば

くした子どもが、生まれた後に白血病などのがんになるリスクについては十分に明らかにはなっていません。

なお、日本の原爆被ばく者の追跡調査では、出生前に胎内で被ばくした子どもの場合、200mSv未満では小児がんや白血病の発症率の上昇は見られていません。

食品に関するリスクコミュニケーション

食品中の放射性物質についての
意見交換会を開催しました。

資料等 ▶ <http://www.fsc.go.jp/fsciis/meetingMaterial/show/kai20110802ik1>

講演動画 ▶ <http://www.fsc.go.jp/osirase/dvd/dvd-ichiran.html>

8月2日(火)、食品安全委員会は「放射性物質に係る食品健康影響評価について」と題した意見交換会を食品安全委員会の会議室で行いました。

参加者は約100名とほぼ満席。国民の皆様の高い関心が感じられる中、まず小泉委員長からのあいさつと今回のリスク評価の概要が述べられました。次に事務局から、リスク評価までの経緯などの説明を行い、続いて「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」座長である山添康 東北大学大学院薬学研究科教授が評価書(案)の概要について講演を行いました。

講演では、リスク評価に使用したデータや低線量放射線によ

る健康影響、子どもの健康への影響などについて約1時間にわたって詳しい解説がなされました。

その後の参加者との質疑応答では、評価を生涯累積線量とした理由やチェルノブイリ原子力発電所事故のデータの扱い、また、子どもも同じ基準で良いのかなどについて多くのご質問やご意見が出され、予定時間を約30分超過して熱心に意見交換が行われました。

なお、ホームページで意見交換会の資料などを公開し、この講演部分については動画で配信していますので、どうぞご覧ください。



山添康座長
(東北大学大学院教授)

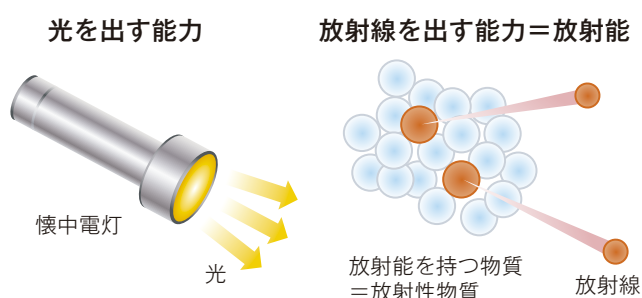
放射性物質などに関する単位や専門用語をご説明します。

このページは、今回の特集やQ&A、評価書に出てくる単位や用語の説明です。これらの用語は、他の用語とともに食品安全委員会のホームページ『ビジュアル版食の安全に関する用語集』でもわかりやすく説明してありますので、あわせてご覧ください。

ビジュアル版用語集 ▶ http://www.fsc.go.jp/yougoshu/flash_0422/

放射能 / 放射性物質 / 放射線

- 放射能とは、放射線を出す能力のことをいいます。さらに、放射線を出す能力を持つ物質が放射性物質、そこから出るのが放射線です。
- 懐中電灯にたとえると、光が放射線、光を出す電力が放射能、懐中電灯が放射性物質にあたります。



暫定規制値

- 緊急対応のため、平成 23 年 3 月 17 日に食品衛生法に基づいて、厚生労働省が暫定的に設定した食品中の放射性物質に関する規制値のことです。
- 飲料水や牛乳・乳製品、野菜類、魚介類、肉類などに含まれる放射性ヨウ素、放射性セシウムなどの値を厚生労働省、自治体などで検査し、規制値を超える食品は出荷や摂取が制限されます。

被ばく / 外部被ばく / 内部被ばく

- ここでいう「被ばく」とは漢字では「被曝」と書きます。これは「放射線などに曝(さら)される」という意味です。爆弾や核兵器による被害を受ける「被爆」とは違います。
- 外部被ばくとは、自然放射線や事故などによって放出された放射線を、体の外から受けることです。内部被ばくとは、飲食や呼吸などを通じて放射性物質が体内に取り込まれ、その体内放射性物質から体の器官や周囲の組織が放射線を受けることをいいます。

閾値

- 毒性評価では、ある物質が一定値までは毒性を示さないが、その量を超えると毒性を示す時、その値を「閾値(いきち又はしきいち)」といいます。
- 今回のリスク評価では疫学データから、放射線による影響が見いだされるのは生涯における追加の累積の実効線量として、おおよそ 100mSv 以上としましたが、それ未満の健康影響については言及は困難とし、「100mSv は閾値ではない」としています。

自然放射線

- 宇宙線およびウラン、ラジウム、トリチウム、カリウムのような自然界にある放射性元素から出る放射線をいいます。その量は地質により放射性元素の量や種類が異なるため、地域によっても差があります。日本人が 1 年間に受ける自然放射線量の平均は 1.5mSv / 年です。

半減期 / 物理学的半減期 / 生物学的半減期

- 物理学的半減期は、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ごとに異なります。
- 生物学的半減期は、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。放射性物質が生物に摂取された場合、物理学的半減期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も減少します。

疫学データ

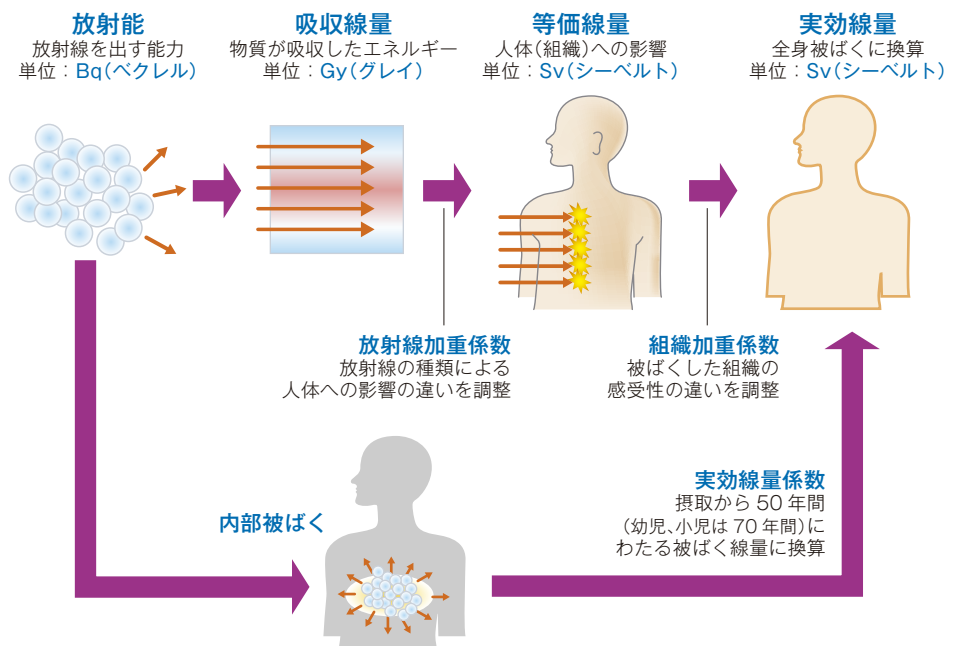
疫学とは、人間の集団の中で起こる、健康に関連するさまざまな問題の頻度や分布、それらに影響を与える要因（例：喫煙、飲酒、食生活など）を明らかにして、有効な対策に役立つ学問のことであり、そこで使用するデータのことを疫学データといいます。

耐容一日摂取量

- 意図的には使用していないのに、食品中に存在する化学物質（重金属、かび毒など）を口から摂取した場合、健康への悪影響がないと推定される量を耐容摂取量といいます。
- これを生涯にわたって毎日摂取し続けても、健康に悪影響がないと推定される一日当たりの摂取量が耐容一日摂取量です。

吸収線量 / 等価線量 / 実効線量

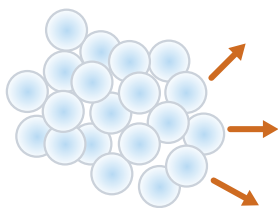
- 吸収線量とは、質量 1kg の物質に放射線が与える平均エネルギーの量。単位は Gy(グレイ)です。
- 等価線量とは、放射線の人体組織への影響を表す量。単位は Sv(シーベルト)です。
- 実効線量とは、放射線被ばくによる全身の健康影響を評価するための線量。単位は Sv(シーベルト)です。



Bq(ベクレル)/Gy(グレイ)/Sv(シーベルト)

- Bq は放射能の強さ、Gy は物質が吸収したエネルギー量、Sv は人体への影響の大きさをそれぞれ表しています。100mSv(ミリシーベルト)は 0.1Sv に当たります。

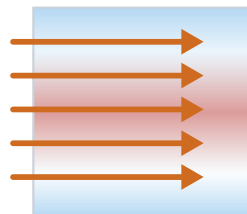
Bq(ベクレル)
放射能(放射線を出す能力)の強さ



たとえば

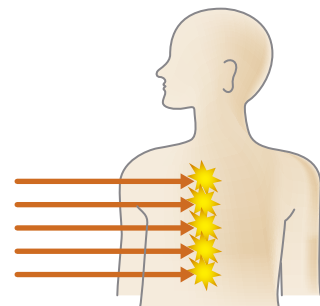
相手が投げってくるボールの数

Gy(グレイ)
物質が吸収したエネルギー



当たったボールの数

Sv(シーベルト)
人体の影響の大きさ。
吸収線量(Gy) × 放射線加重係数で求めます。



ダメージの大きさ

リスク評価の対象と目標

食品健康影響評価(リスク評価)においては、健康への悪影響の原因として知られている、または、その恐れのある様々な物質や因子、あるいは食品そのものが評価の対象となります。評価は、その時々に行われる限りの科学的知見に基づいて行われます。その目標は、どのような悪影響がどの程度引き起こされるかを明らかにすることにあります。

ひとりの専門家がカバーできる範囲は限られているので、評価の作業は多くの場合、評価対象に比較的近い領域を専門とする複数の研究者あるいは学者が担います。食品安全委員会においても、評価を担うそれぞれの専門調査会において、十数名ないしはそれ以上の研究者あるいは学者が専門委員として評価に当たっています。

評価方法は対象によってさまざま

評価対象によって、評価の方法や評価結果の表現方法は必ずしも同じではありません。いずれの場合も、評価の目標は、食した場合に健康への悪影響を生じないと考えられる摂取量や摂取の仕方を求めることにあります。

農薬や食品添加物等の化学物質については、主に動物実験のデータに基づいて、人が摂取しても健康への悪影響を招かないと考えられる量が示されます。かびが産生する毒素に代表される天然化学物質や、もともと自然界に存在しているような

ヒ素などの汚染化学物質についても、多くは動物実験データに基づきますが、人の疾病や中毒の事例のデータが評価に利用されることも少なくありません。多くの場合、健康への悪影響を招かないと考えられる摂取量を求めますが、摂取量と疾病発生の関係を推定する場合があります。

一方、食中毒を引き起こす微生物の大部分は、人には健康障害を招きますが、動物にはそのような影響をもたらさないもので、評価に動物実験のデータは役立たず、微生物自体の性質や人の事故事例のデータに頼ることになります。評価の目標も、食品中の菌について、汚染の有無、汚染率及び汚染濃度の増減などに伴う健康障害の可能性に力点が置かれます。

牛海綿状脳症の病原物質であるプリオンは、生命体ではなく化学物質ですが、食中毒原因微生物と同様の方法で評価されます。

食品の汚染物質や構成成分とは異なり、食品あるいは食材そのものが評価対象となる遺伝子組換え技術や体細胞クローン技術を利用して作出された食品の評価は、作出方法や構成成分のデータ等に基づいて、健康上の安全性が危惧されるか否かが判断されます。

放射性物質についてはどうか？

放射性物質の健康影響の評価には、“放射線”の影響の評価が必要とされます。放射線は前記のような種々の化学物質や微生物とは異なり、それ自体は生命体でも化

学物質でもなく、放射性物質の原子核が壊れる時に放出されるエネルギーです。量を表す単位も、化学物質で使われる重量(g、mg、μgなど)や微生物で使われる菌数(CFU、MPNなど※注)や粒子数とは異なり、1秒間に放射性物質が壊れる数であるベクレル(Bq)、物質が受ける放射線エネルギーの量であるグレイ(Gy)、人体が放射線を受けたときの影響の度合いを示す線量であるシーベルト(Sv)等が用いられます。

食品安全委員会が行った食品中の放射性物質の健康影響評価においては、他の物質と同様に、これまでに報告されてきた動物実験のデータと人への影響のデータを詳しく調べることによって、結論が得られました。ウランについては、動物実験のデータに基づいて、化学物質の量で耐容一日摂取量(人が生涯毎日摂取しても健康への悪影響の恐れがない量)が示されました。また、低線量放射線による健康影響については、主に大規模な疫学データに基づき、一括してシーベルトを単位として用いて、健康影響が見いだされる累積線量が示されました。

今後も新しい物質や食品を含め、多様なものについて食品健康影響評価が必要となると思われますが、その根拠はあくまでも科学的な知見にあり、評価の方法も科学的であらねばなりません。

※注)

CFU: Colony Forming Unit(集落形成単位)の略。菌数の測定単位で、培地上で培養された菌がつくるコロニー(集まり)の数を数えたもの。

MPN: Most Probable Number(最確数)の略。微生物学的試験で確率論的に推計した菌数。

●食の安全への不安・疑問から情報提供まで、皆様のご質問・ご意見をお寄せください。



食の安全ダイヤル

03-6234-1177 ●受付時間:10:00~17:00/月曜~金曜(ただし祝日・年末年始はお休みです)

Eメール受付:<https://form.cao.go.jp/shokuhin/opinion-0001.html>

食品安全委員会 e-マガジン登録

<http://www.fsc.go.jp/sonota/e-mailmagazine.html>

●「食の安全ダイヤル」「e-マガジン登録」は、食品安全委員会のホームページからアクセスできます。

食品安全委員会ホームページ:<http://www.fsc.go.jp/>



内閣府 食品安全委員会事務局

〒107-6122 東京都港区赤坂5-2-20 赤坂パークビル22階 TEL:03-6234-1166