

平成23年度第2回サイエンスカフェ 食品中の放射性物質の 新しい基準って？

主催：さいたま市

日時：2012年3月19日(月)14時～16時

場所：市民会館おおみや 第3・4集会室

国立保健医療科学院 寺田 宙

1

今日お話しする内容

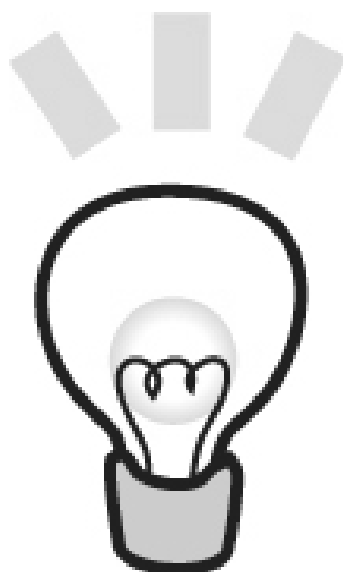
- 放射性物質とは？
- 放射性物質による健康影響
- 食品中の放射性物質の新しい基準
- 食品中放射性物質の濃度の現状

2

放射性物質とは？

3

放射能とは？



光 ←————→ 放射線

放射能：放射線を出す能力

電球 ←————→ 放射性物質

4

放射能の単位

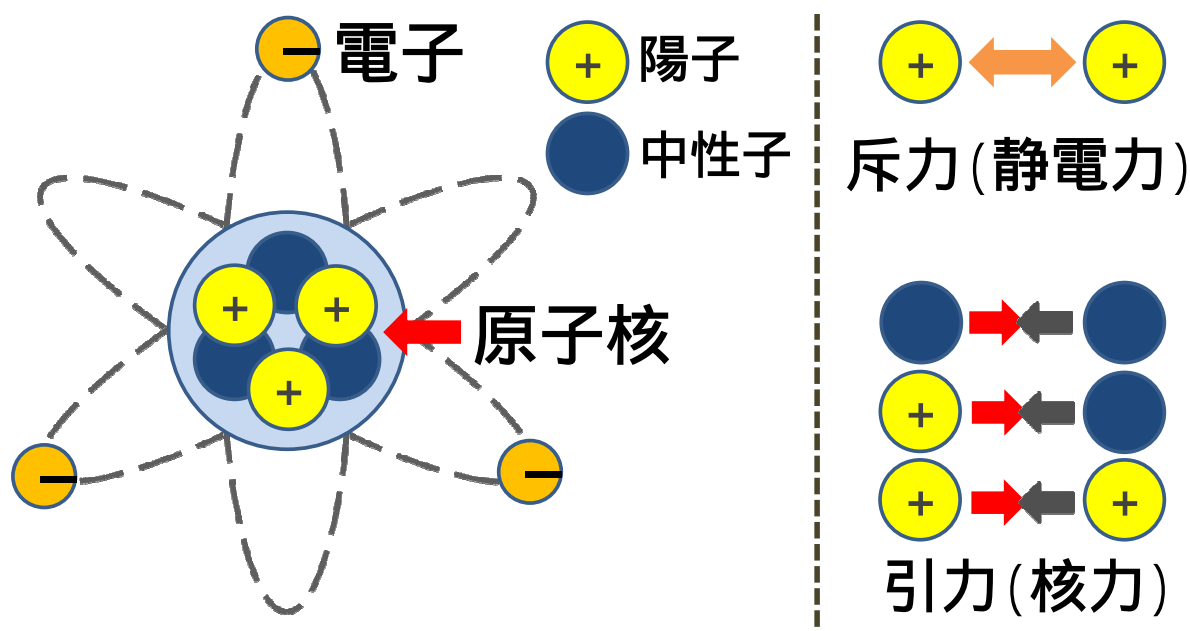
Bq(ベクレル)

1秒間に崩壊する原子核の数

放射線は原子核が崩壊する際に
放出される

5

原子の構造



6

原子核の安定性

- ・ 原子核の内部には斥力(陽子間の電磁力)と引力(核子間の核力)が存在する。
- ・ 引力と斥力のバランス(=陽子と中性子のバランス)が悪い場合、原子核は不安定な状態となる。

不安定な原子核は、エネルギーを放出してより安定な原子核に変わろうとする傾向がある。この性質が放射能である。

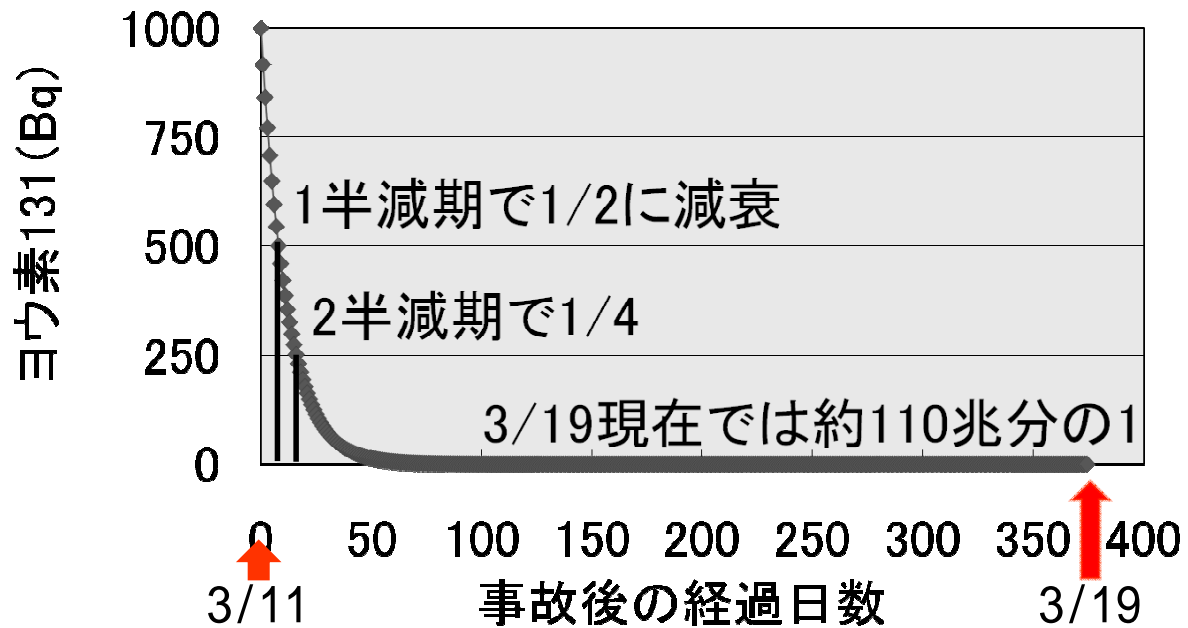
7

放射性物質による半減期の違い

放射性物質	半減期
ヨウ素131	8.02日
セシウム134	2.06年
セシウム137	30.07年
ストロンチウム90	28.8年
プルトニウム239	24110年

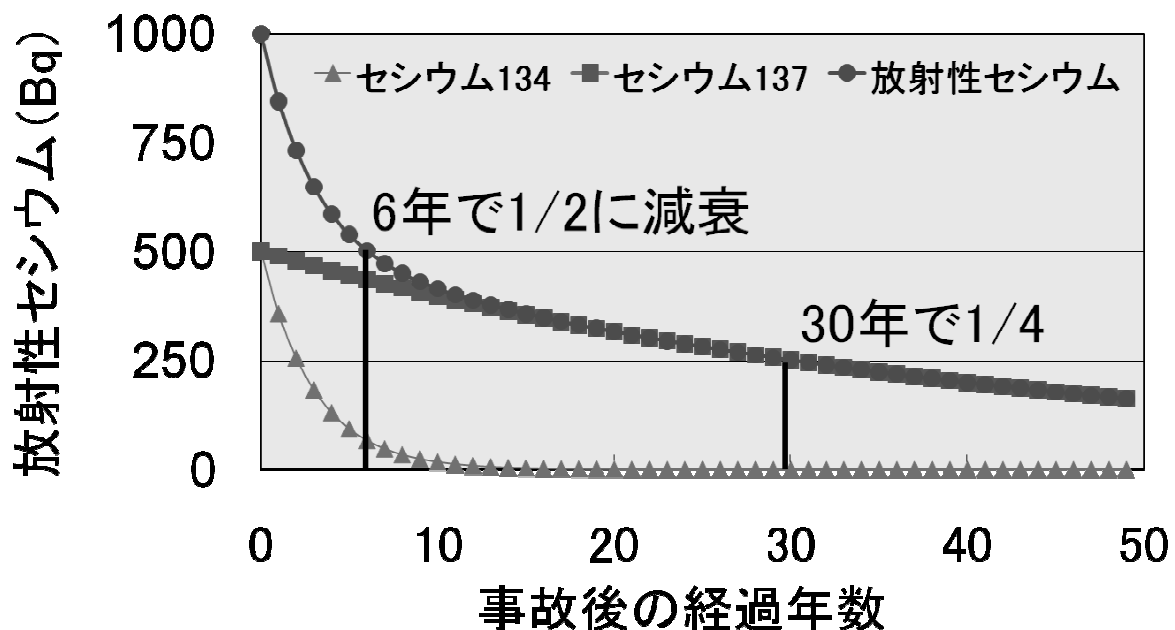
8

ヨウ素131の減衰



9

放射性セシウムの減衰



10

放射性物質による 健康影響

健康影響は放射性物質そのものではなく、放射性物質から放出される放射線により生じる

11

急性放射線障害

線量(mSv)	症状
250以下	ほとんど症状無し
500	白血球の一時的減少
1000	吐き気、倦怠感、白血球著しく減少
1500	半数の人が放射線宿酔
2000	長期的な白血球の減少
3000	一時的な脱毛
4000	数カ月以内に約半数の人が死亡
5000	不妊・皮膚が赤くなる
7000	死亡の可能性が高い
8500	水泡・ただれ
10000	潰瘍

12

確定的影響と確率的影響

影響の重篤度

確定的影響

・脱毛、皮膚の損傷、不妊等

影響なし ← 閾値

線量

影響の現れる確率

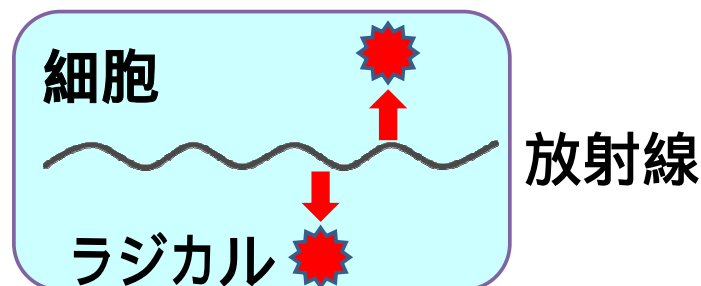
確率的影響

・がん、白血病等

線量

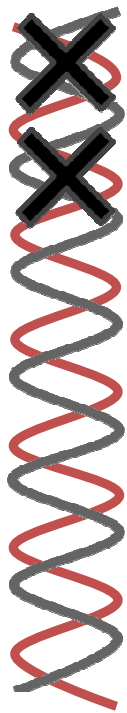
放射線の電離作用

放射線が物質中を通過する際にそのエネルギーによって原子核の周りの軌道を回っている電子が弾き飛ばされて、残った原子が陽イオンとなる現象



生体内では水分子との相互作用により反応性の高いラジカルを生成

放射線によるDNAの障害



ラジカル等による間接作用

放射線による直接作用

- ・ 生体にはDNA障害の修復機構が存在
- ・ 修復出来なかったり、修復の誤りを起こすと...

突然変異 発がん

15

放射線の単位

グレイ
(Gy)

- ・ 物質に吸収された放射線のエネルギーを計るための物理量
- ・ 放射線の照射による物質1kg当りの吸収エネルギー(ジュール)

シーベルト
(Sv)

放射線被ばくによる確率的影響の発生確率は放射線の種類とエネルギー、被ばくした臓器・組織に依存するので、これらを考慮して算出

実効線量:放射線による全身の影響の目安

等価線量:組織・臓器の影響の目安

e.g. ヨウ素131

甲状腺等価線量

16

外部被ばくと内部被ばく

外部被ばく

- 放射線を身体の外側から受けること
- 胸部X線撮影、CT、宇宙線、地殻ガンマ線 等による
- ガンマ線、エックス線、中性子線の影響が大きい

内部被ばく

- 放射性物質が吸入や経口摂取によって体内に取り込まれることにより、身体の内側から放射線を受けること
- 食物摂取、呼吸 等による
- アルファ線の影響が特に大きい

広島・長崎の被爆者の調査結果

- 30歳で1 Svの放射線に被ばくした場合、男女平均して70歳で固形がんにより死亡する頻度が約1.5倍に増加。
- このリスクは100 - 200 mSv以上では放射線の被ばく線量にほぼ比例。
- 100 mSv以下ではどういう関係になっているか不明。
- 1 Sv以上の被ばくでは、がん以外の病気(白内障、甲状腺の良性腫瘍、心臓病など)も増加。
- これまでの研究では、被爆者の子どもへの遺伝的影響は認められていない。

食品中の放射性物質の新しい基準

19

放射能汚染された食品の 取り扱いについて

- ・ 東電福島第一原発事故に係る内閣総理大臣による原子力緊急事態宣言が発出(2011年3月11日)
- ・ 食品衛生法の観点から原子力安全委員会により示された指標値を暫定規制値とした。(食安発0317第3号)

事故前には国内の食品中の放射性物質に対する規制値はなかった。

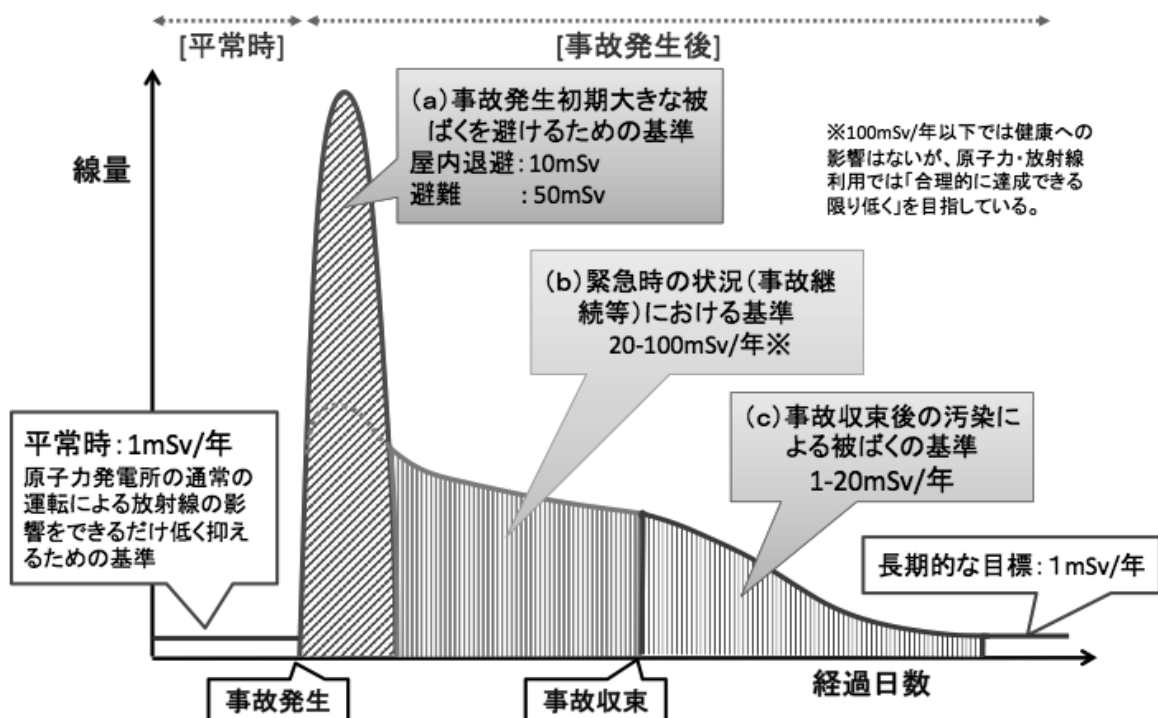
20

飲食物摂取制限に関する指標

- ・ 原子力防災に関する原子力安全委員会の指針「原子力施設等の防災対策について」で策定（チェルノブイリ原発事故、JCO臨界事故の経験を踏まえ改定）
- ・ 飲食物中の放射性物質が健康に悪影響を及ぼすか否かを示す濃度基準ではなく、緊急時における防護対策の一つとしての飲食物制限措置を導入する際の目安とする値
- ・ 防護対策を導入すべきかどうかの判断基準：
実効線量5mSv/年（国際機関の考え方に基づく）

21

放射線防護の線量の基準の考え方



食品中に含まれる放射性物質の 食品健康影響評価の概要

- ・ 食品安全委員会による厚労省への答申
(H23.10.27)
- ・ 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でおおよそ100 mSv以上で健康影響の可能性
- ・ 100 mSv 未満については、現在の知見では健康影響の言及は困難
- ・ 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)

23

暫定規制値と新基準値の 考え方の違い

項目	暫定規制値	新基準値
年間線量限度	5 mSv	1 mSv
食品区分	「飲料水」、「牛乳・乳製品」、「野菜類」、「穀類」、「肉・卵・魚・その他」	「一般食品」、「牛乳」、「乳児用食品」、「飲料水」
年齢区分	乳児、幼児、成人	「1歳未満」、「1-6歳」、「7-12歳」、「13-18歳」、「19歳以上」
男女の食品摂取量の違い	考慮せず	考慮
対象とする放射性物質	放射性セシウム、放射性ヨウ素、ウラン、プルトニウム等の超ウラン元素	放射性セシウムのみ(ストロンチウム、プルトニウム等についてはセシウムとの比により考慮)

男女別の食品の1日摂取量

年齢区分	男子(g/日)	女子(g/日)	男女比
1-6歳	1260.4	1206.4	0.96
7-12歳	1882.4	1691.1	0.90
13-18歳	2051.6	1662.5	0.81
19歳以上	2116.8	1668.1	0.79

25

規制対象とする放射性物質

・原子力安全・保安院による原発からの放射性物質の放出の試算値のリストに掲載されたもののうち、半減期が1年以上のもの

放射性物質	放出量(Bq)	セシウム137との比	半減期(年)
セシウム134	1.8×10^{16}	1.2	2.06
セシウム137	1.5×10^{16}	1	30.07
ストロンチウム90	1.4×10^{14}	0.0093	28.8
ルテニウム106	2.1×10^9	1.4×10^{-7}	1.02
プルトニウム238	1.9×10^{10}	1.3×10^{-6}	87.7
プルトニウム239	3.2×10^9	2.1×10^{-7}	24110
プルトニウム240	3.2×10^9	2.1×10^{-7}	6563
プルトニウム241	1.2×10^{12}	0.000080	14.35

放射性セシウム以外の放射性物質 (Sr-90, Pu, Ru-106)

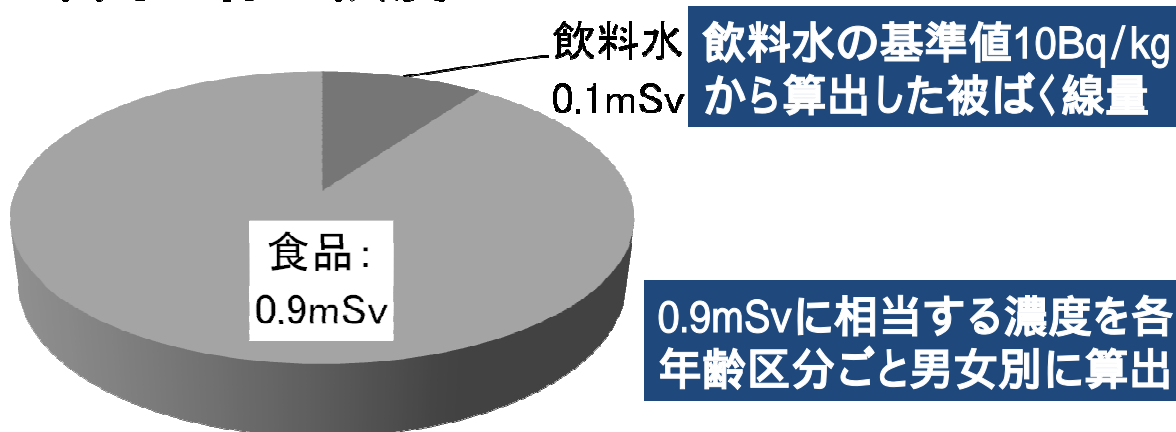
測定に長時間を要し、基準値を設けるのは現実的ではない

- ・移行経路ごとに各放射性物質の移行濃度を解析
土壌 農産物、飼料 畜産物
淡水 淡水産物
海水 海水産物
- ・産物・年齢区分に応じた放射性セシウムの寄与率を算出

27

限度値の算出方法

年間の線量限度：1mSv



限度値 = 0.9mSv ÷ 食品の年間摂取量 ÷ 汚染割合 ÷ 線量係数

一般食品は0.5、牛乳、乳児用食品は^⑧1

年代区分別の限度値(一般食品)

年齢区分	限度値 (Bq/kg)
1歳未満(男女平均)	460
1~6歳	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
基準値	100

29

食品中の放射性物質に係る規格基準

新基準値 (Bq/kg)*		放射性セシウムの暫定規制値 (Bq/kg)	
飲料水	10	飲料水	200
牛乳	50	牛乳・乳製品	
一般食品 (乳製品を含む)	100	野菜類 穀類	500
乳児用食品	50	魚介類、肉・卵、その他	

* 対象は放射性セシウム(ストロンチウム、プルトニウム等についてはセシウムとの比により考慮)。放射性ヨウ素、ウランは規制の対象外。

30

食品中放射性物質の 濃度の現状

31

検査結果の概要

食品群	検査件数	超過件数
牛乳・乳製品	2,714	23
野菜類	19,465	447
穀類	5,488	2
魚介類	8,021	229
肉・卵	85,192	278
その他	3,542	197
計	124,422	1,176

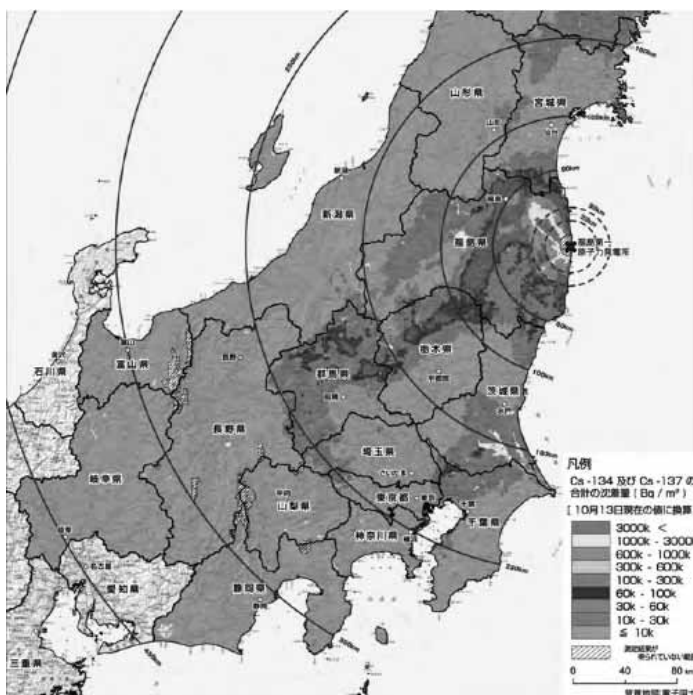
*H24.3.13厚労省公表分までを集計

32

品目別超過件数(上位7品目)

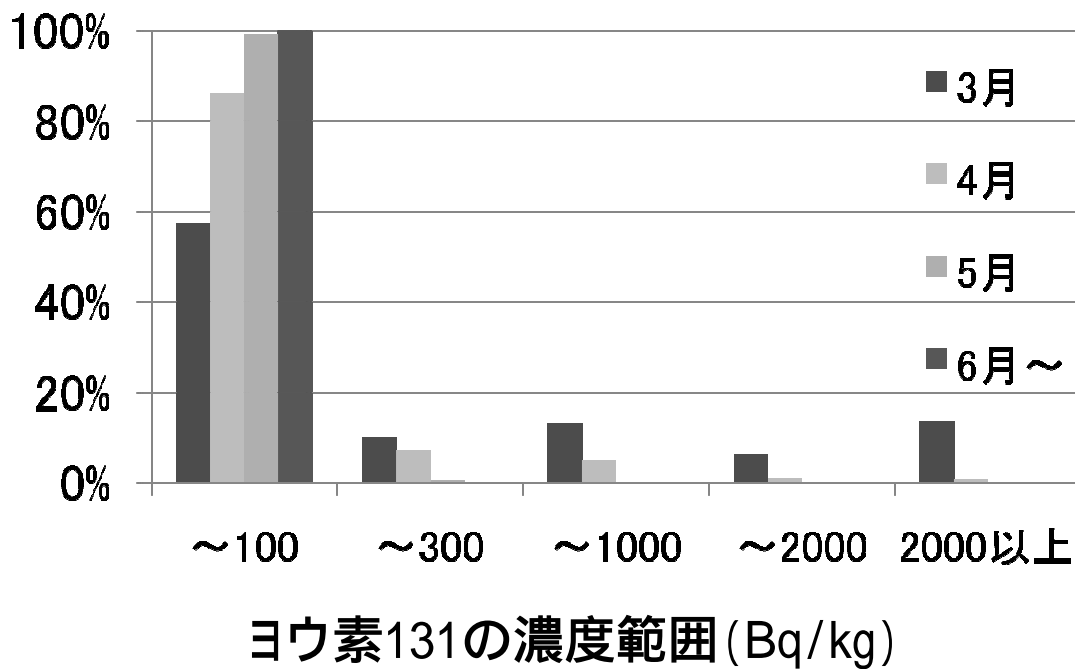
品目	件数	産地
茶葉	193	福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県 千葉県、東京都、神奈川県、静岡県
牛肉	152	岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県 栃木県
シイタケ	127	宮城県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、 千葉県、神奈川県、静岡県
イノシシ肉	111	福島県、茨城県、栃木県
ハウレンソウ	81	福島県、茨城県、栃木県、群馬県、千葉県
タケノコ	55	福島県
コモンカスベ	41	福島県

東日本全域の地表面における セシウム134、137の沈着量

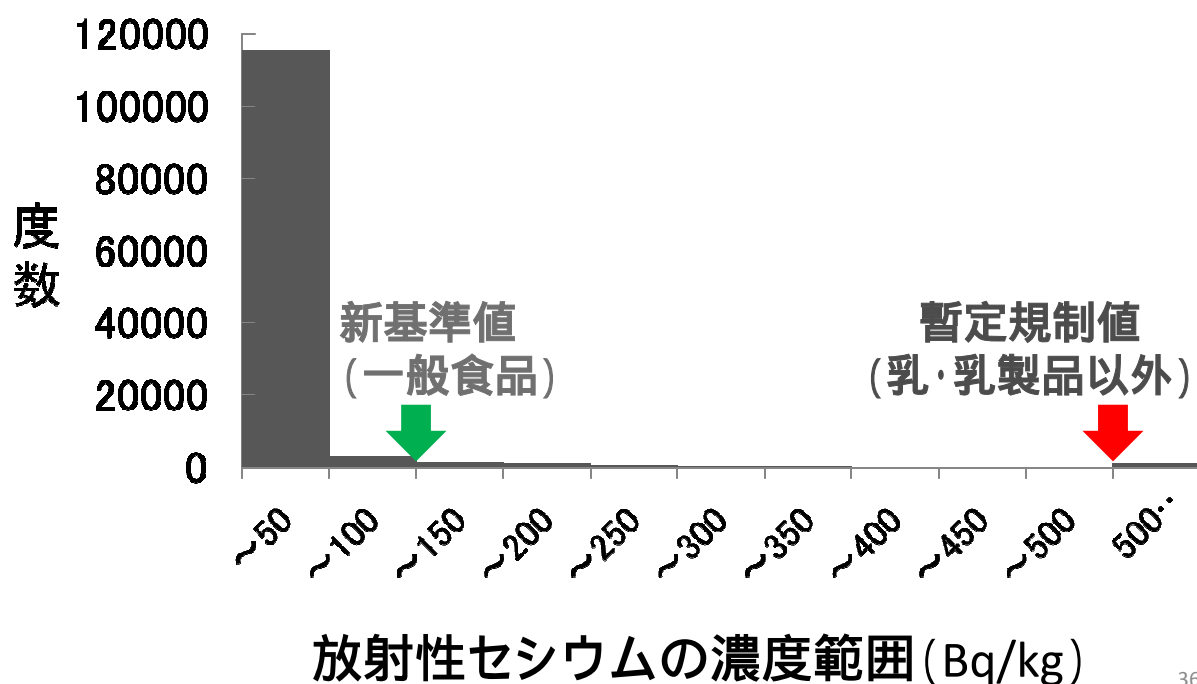


文部科学省による
第4次航空機モニタリングの測定結果
について
(平成23年12月16日
報道発表)

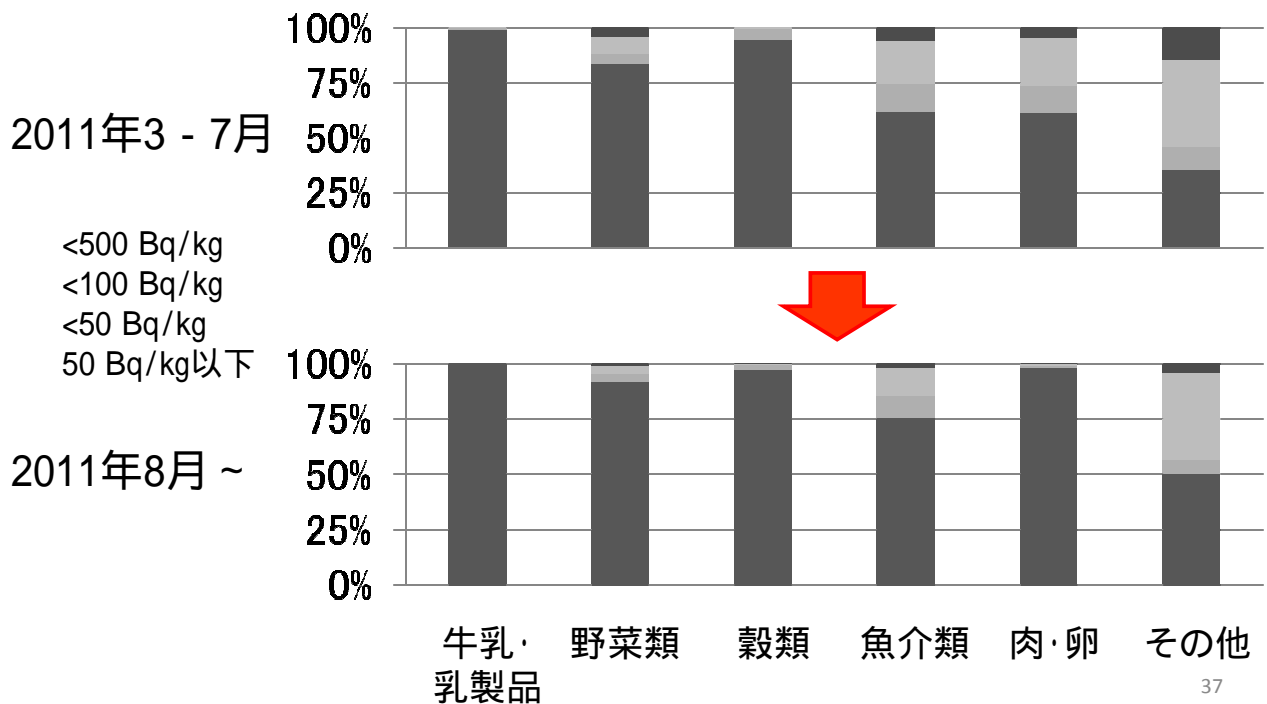
食品中のヨウ素131の濃度分布(月別)



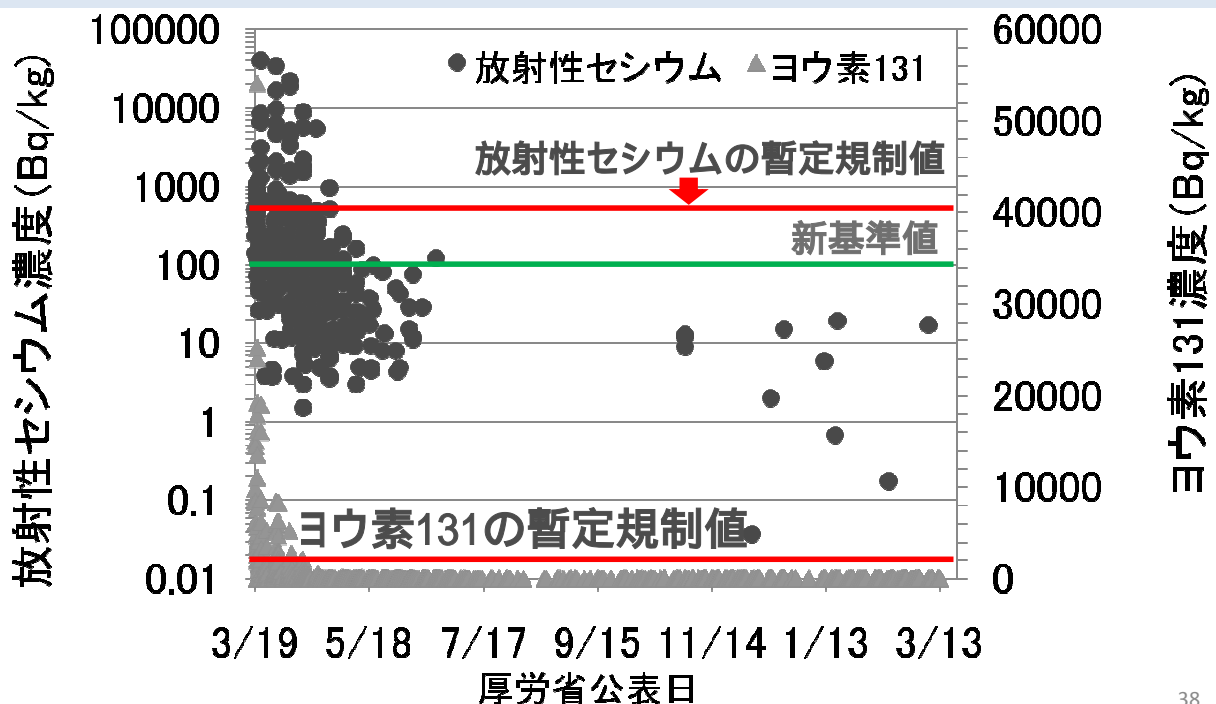
食品中の放射性セシウムの濃度分布



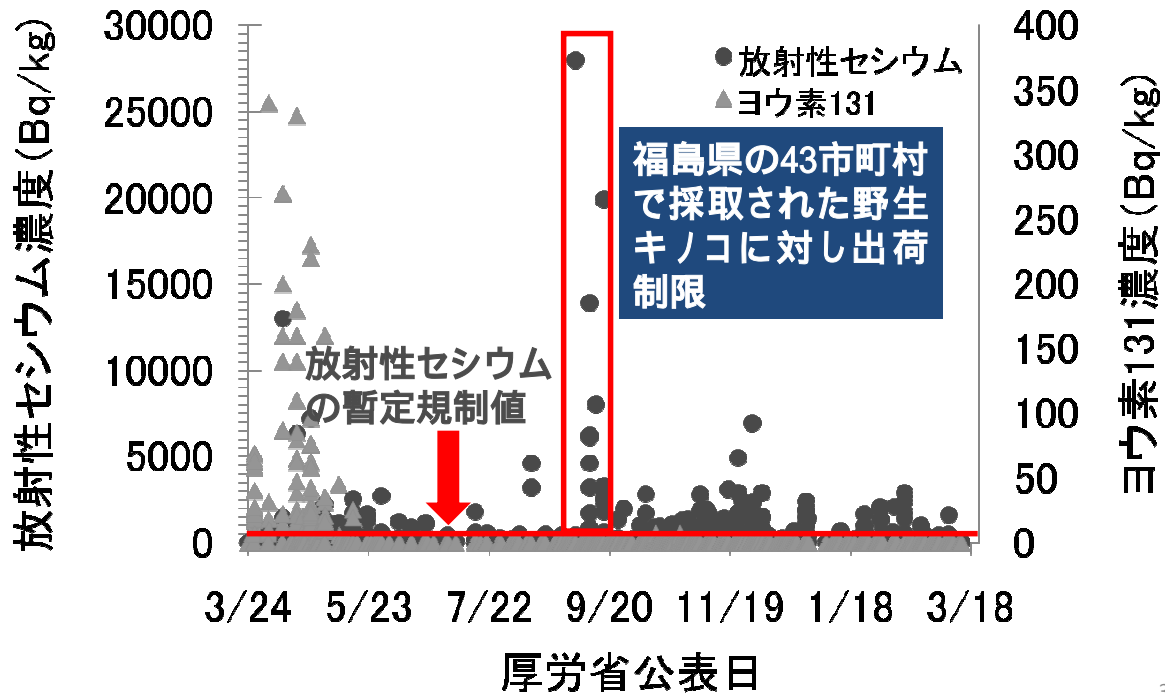
食品中の放射性セシウム濃度分布の推移



ホウレンソウの放射性物質濃度

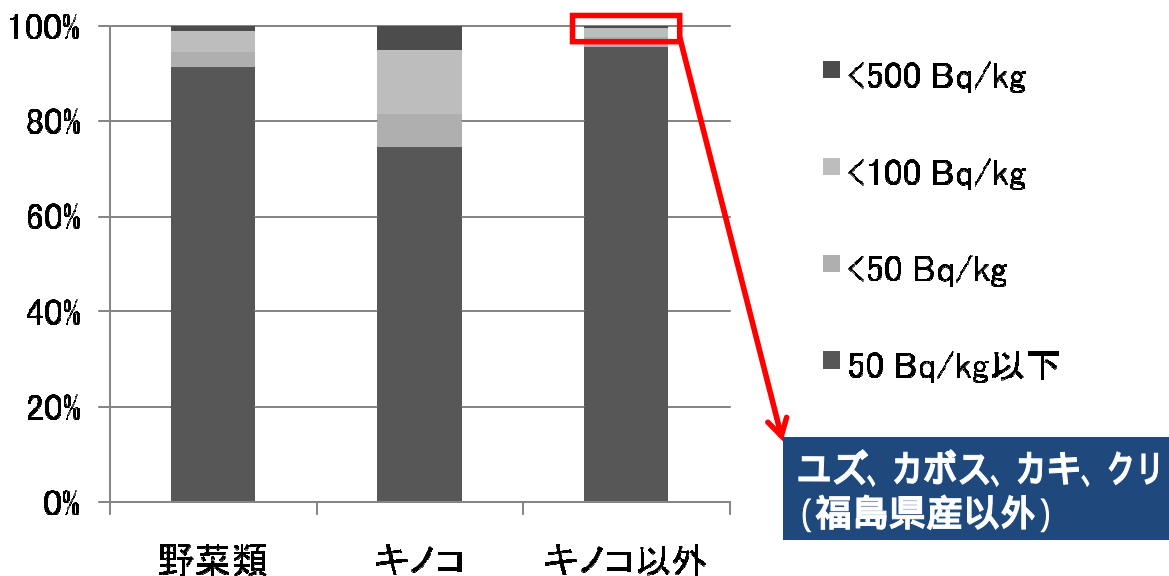


キノコの放射性物質濃度



39

野菜類の放射性セシウムの濃度分布 (2011年8月1日以降)



40

まとめ

放射性セシウム濃度が特に高い食品

- キノコ、野生鳥獣肉、茶葉
- 摂食量は少ないので、被ばく線量への寄与は限定的

放射性セシウム濃度が比較的高い食品

- 魚介類(特に底魚、淡水魚)、牛肉、小麦、大豆、果実類、種実類

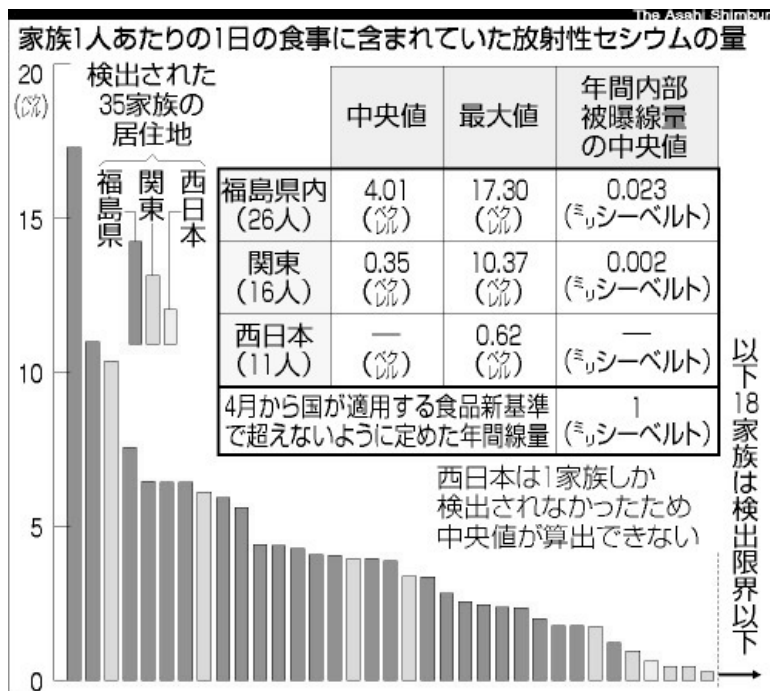
41

事故後1年間の食品摂取による被ばく線量

- ・ 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による推計
- ・ 食品中の放射性物質濃度を
3月-8月 個々の月の実測値の中央値濃度
9月-今年2月 昨年の8月と同じ状況と仮定して推計
全年齢平均で0.099mSv

42

福島の食事、1日4ベクレル 被曝、国基準の40分の1



- ・ 朝日新聞社と京都大学・環境衛生研究室が共同で調査
 - ・ 2011年12月4日、全国53家族から家族1人が1日に食べた食事や飲んだものをすべて提供してもらい実施
- (2012.1.19朝日新聞)

43

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

	全年齢 (平均摂取量)
中央値濃度	0.043 mSv/年
90パーセンタイル値濃度	0.074 mSv/年
暫定規制値を継続した場合の推計(中央値濃度)	0.051 mSv/年

* 平成23年8月1日から平成23年11月16日までに厚生労働省から公表された食品中の放射性物質の濃度を用いた推計

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
「食品中の放射性物質に係る規格基準の設定について」

44