

# 食品中の放射性物質の基礎知識 健康影響と食品の安全性について

福島県立医科大学  
熊谷敦史

食品に関するリスクコミュニケーション

平成29年11月7日 名古屋  
平成29年11月21日 福岡

1

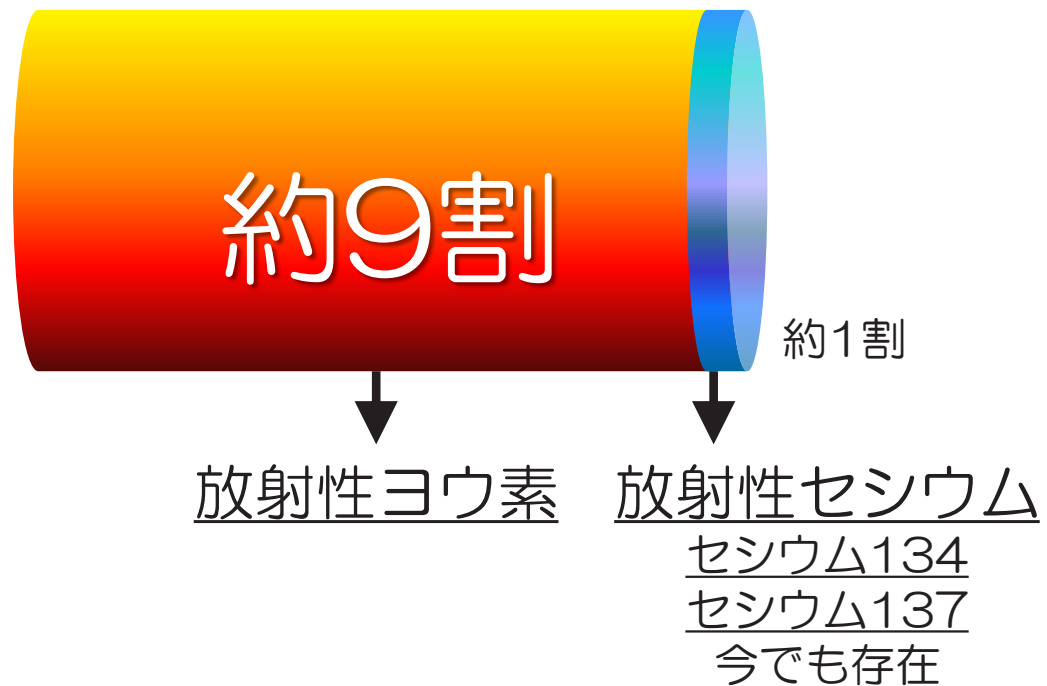
## 押さえておきたい 震災後の放射線健康リスク

- 放射線の健康影響について
- 身の回りの放射線
- 水・食品について



2

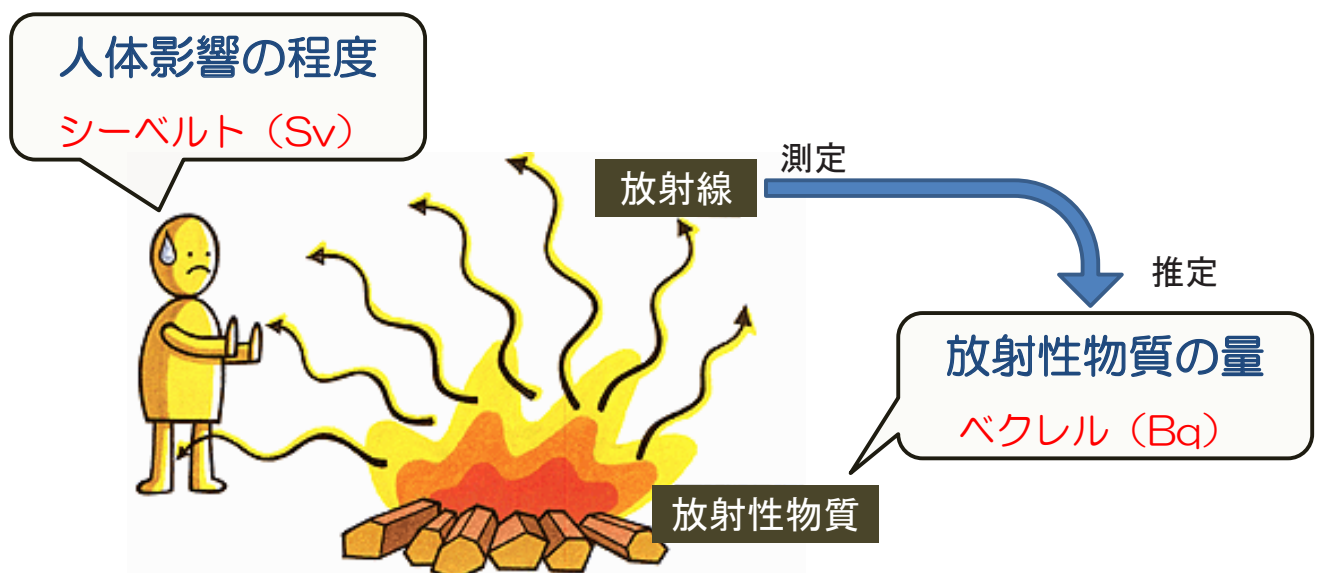
# どのような放射性物質が 私たちの周辺に飛んできたのか



3

## 放射性物質と放射線

- 「放射性物質」から放射線が出る
- 近づくと熱い→やけどする（人体影響）



4

# 人体影響：シーベルト

## ■ シーベルト（Sv）

人体が受ける影響の大きさ

（全身：実効線量、臓器：等価線量）

同じシーベルトを同じ時間に浴びるのであれば、  
外部被ばくでも、内部被ばくでも、  
核種が違ってても、  
自然界の放射線でも、人工の放射線でも  
人体影響は同じ

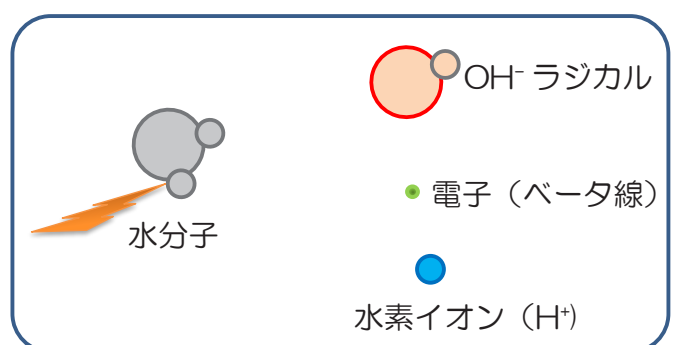
5

## 放射線が遺伝子（DNA）に傷をつける仕組み

エックス線  
ベータ線  
ガンマ線

水分子 → フリーラジカル（活性酸素）

水を分解して、フリーラジカル  
ができ、遺伝子（DNA）  
を傷つける



6

日常生活（エネルギー産生）

フリーラジカル  
活性酸素

放射線被ばく

放射線によって  
どれくらい  
フリーラジカルが  
足されるか

遺伝子

修復

修復  
不可能

修復  
失敗

がん細胞

7

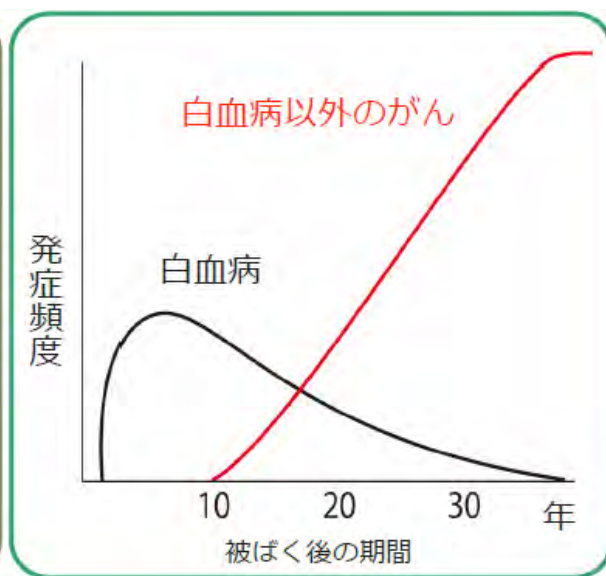
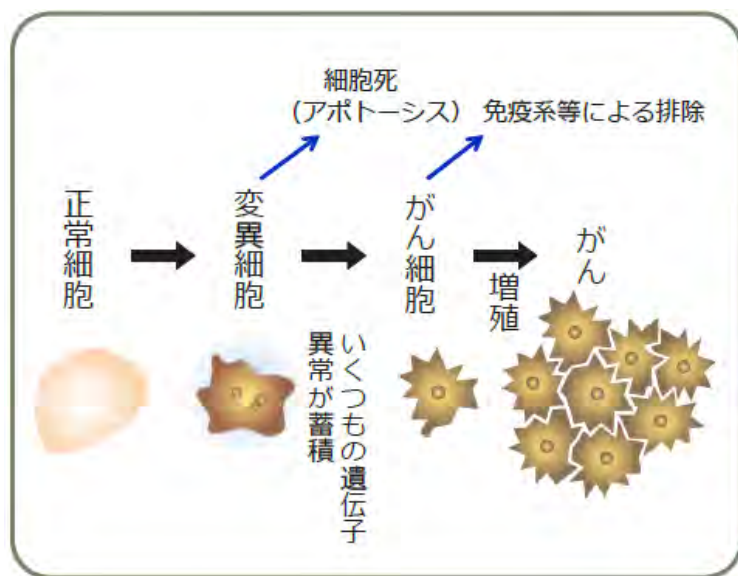
#### 参考資料

## 主な原爆被爆者の健康影響調査

- 放射線影響研究所（旧原爆傷害調査委員会、ABCC）の寿命調査集団による長期疫学調査の結果が、ICRP（国際放射線防護委員会）の放射線防護の基準へ
- 寿命調査集団（約120,000人）  
被爆線量が明らかな約94,000人の被爆者  
約27,000人の非被爆者
- 1950年～

8

# 放射線と発がん

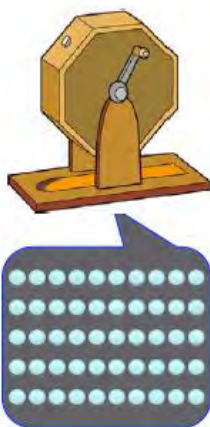


9

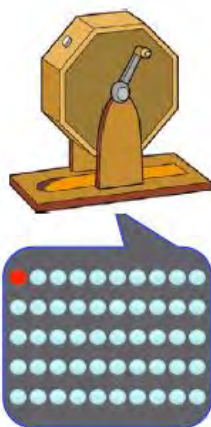
## 参考資料

## 確率的影響とは

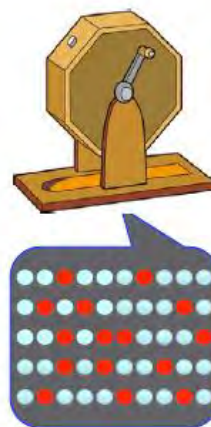
被ばくなし※



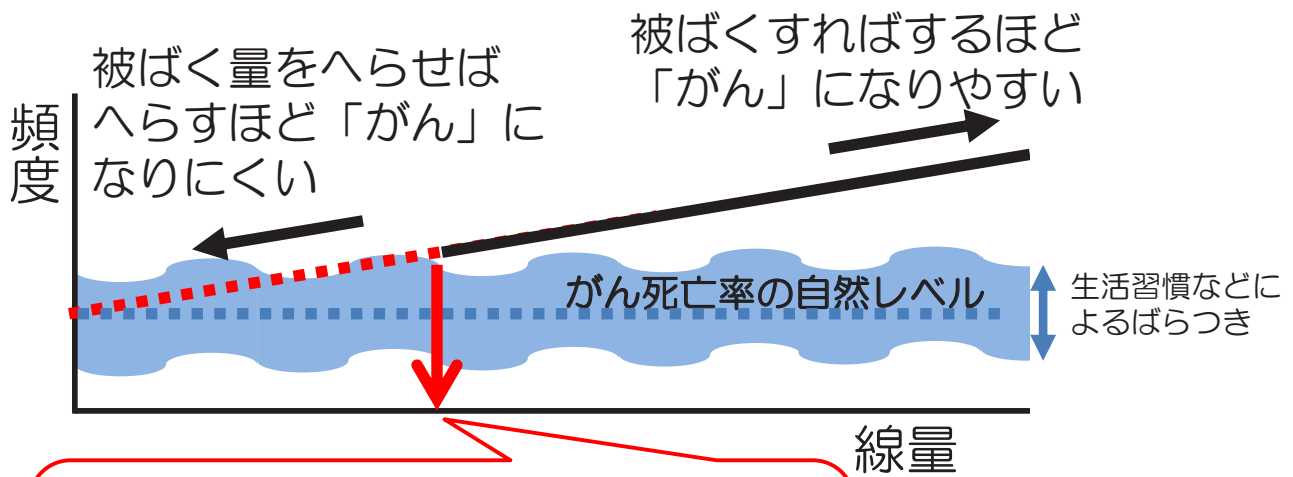
少し被ばく



たくさん被ばく



「同じように放射線を浴びても、がんになる人と、ならない人がある」ということでもある



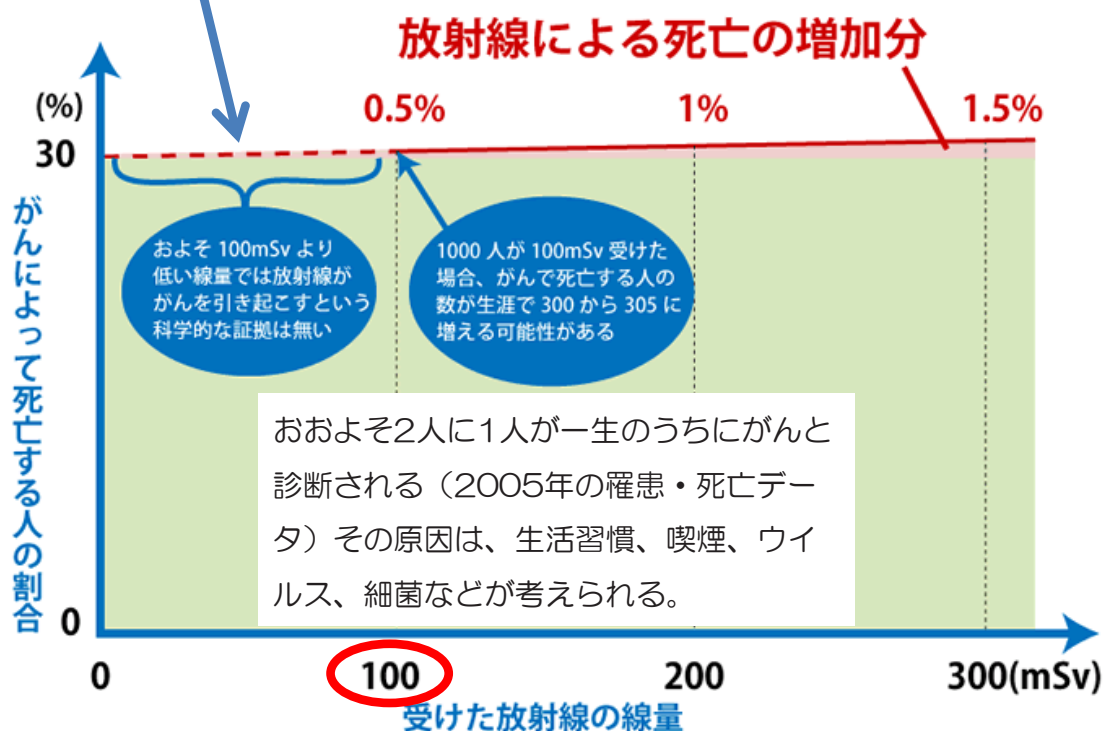
このレベル以下では、  
放射線のリスクは、  
自然のリスクと区別できません

このレベルが重要……100ミリシーベルト



11

100mSv未満では、がん死ぬ  
確率が自然の状態と変わらない  
(影響がないのと区別できない)

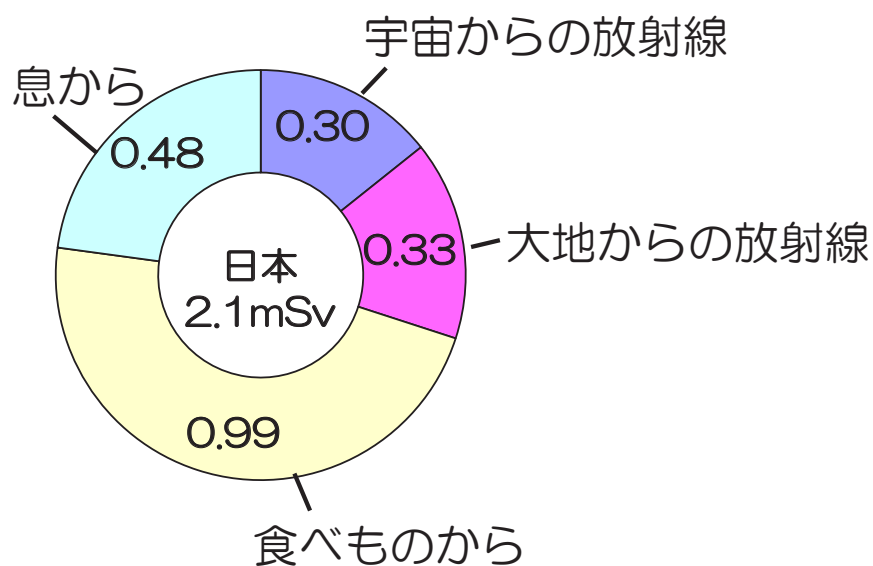


そもそも、事故前にも  
放射線はあったと聞いたけど  
どれくらいだったのですか



13

## 自然放射線による年間被ばく線量 (ミリシーベルト)



生活環境放射線 (2011)

14

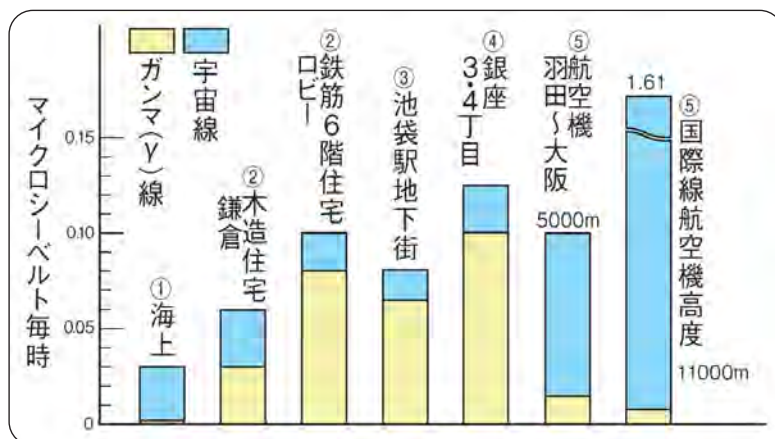
| 被ばくの種類          | 線源の内訳                | 実効線量<br>(ミリシーベルト/年) |
|-----------------|----------------------|---------------------|
| 外部被ばく           | 宇宙線                  | 0.3                 |
|                 | 大地放射線                | 0.33                |
| 内部被ばく<br>(吸入摂取) | ラドン222 (屋内、屋外)       | 0.37                |
|                 | ラドン220 (トロン) (屋内、屋外) | 0.09                |
|                 | 喫煙 (鉛210、ポロニウム210等)  | 0.01                |
|                 | その他 (ウラン等)           | 0.006               |
| 内部被ばく<br>(経口摂取) | 主に鉛210、ポロニウム210      | 0.80                |
|                 | トリチウム                | 0.0000082           |
|                 | 炭素14                 | 0.01                |
|                 | カリウム40               | 0.18                |
| 合 計             |                      | 2.1                 |

出典：(公財) 原子力安全研究協会「生活環境放射線」(平成23年

環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料(平成27年度版)」第2章 放射線による被ばく

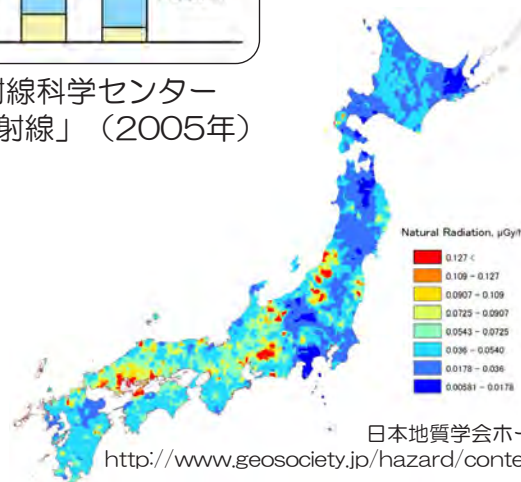
15

## さまざまな場所の自然放射線レベル



出典：高エネルギー加速器研究機構 放射線科学センター  
「放射線の豆知識 暮らしの中の放射線」(2005年)

日本の原発事故前の  
空間線量率は、  
0.1  $\mu$ Sv/h前後



日本地質学会ホームページから  
<http://www.geosociety.jp/hazard/content0058.html>

16

## 参考資料 各地の空間放射線量率（2008年度平均）

| 調査地点 |                | 測定値<br>(平均値、 $\mu\text{Sv/h}$ ) |
|------|----------------|---------------------------------|
| 北海道  | 札幌市北区          | 0.075                           |
| 宮城県  | 仙台市宮城野区        | 0.066                           |
| 山形県  | 山形市            | 0.085                           |
| 福島県  | 双葉郡大熊町         | 0.081                           |
| 茨城県  | 水戸市            | 0.063                           |
| 東京都  | 新宿区, 八丈支庁八丈町   | 0.060, 0.040                    |
| 新潟県  | 新潟市西区          | 0.086                           |
| 福井県  | 福井市            | 0.084                           |
| 長野県  | 長野市            | 0.077                           |
| 岐阜県  | 各務原市           | 0.098                           |
| 愛知県  | 名古屋市北区         | 0.097                           |
| 三重県  | 四日市市           | 0.085                           |
| 滋賀県  | 大津市            | 0.100                           |
| 京都府  | 京都市伏見区         | 0.080                           |
| 大阪府  | 大阪市中央区, 大阪市東成区 | 0.086, 0.110                    |

赤字 0.1以上  
黒字 0.1未満

・環境放射能水準調査の結果報告書(平成20年度)  
・放射能測定調査の結果報告書(平成20年度)

17

## 参考資料 各地の空間放射線量率（2008年度平均）

| 調査地点 |           | 測定値<br>(平均値、 $\mu\text{Sv/h}$ ) |
|------|-----------|---------------------------------|
| 兵庫県  | 神戸市兵庫区    | 0.100                           |
| 和歌山県 | 和歌山市, 有田市 | 0.096, 0.081                    |
|      | 新宮市, 新宮市* | 0.130, 0.110                    |
| 鳥取県  | 倉吉市       | 0.130                           |
| 島根県  | 松江市       | 0.090                           |
| 岡山県  | 岡山市       | 0.092                           |
| 広島県  | 広島市南区     | 0.110                           |
| 山口県  | 山口市       | 0.130                           |
| 愛媛県  | 松山市       | 0.120                           |
| 福岡県  | 福岡市早良区    | 0.075                           |
| 佐賀県  | 佐賀市       | 0.081                           |
| 長崎県  | 大村市       | 0.065                           |
| 沖縄県  | うるま市, 那覇市 | 0.057, 0.095                    |

赤字 0.1以上  
黒字 0.1未満

・環境放射能水準調査の結果報告書(平成20年度)、・放射能測定調査の結果報告書(平成20年度)

18

## 日本各地の空間放射線量率 (2008年度平均)

- 各都道府県は空間放射線量率を毎月1回測定しており、ここではその年間平均値を示した
- 空間放射線の発生源は地面などからの自然放射線及び宇宙線が大半
- 一般的に花崗岩の多い関西以西では関東などと比較して高い

・環境放射能水準調査の結果報告書(平成20年度)

・放射能測定調査の結果報告書(平成20年度)

<http://www.kankyo-hoshano.go.jp/01/0101flash/01012050.html>

## 体内の放射性物質 体重60kgの日本人成人の場合

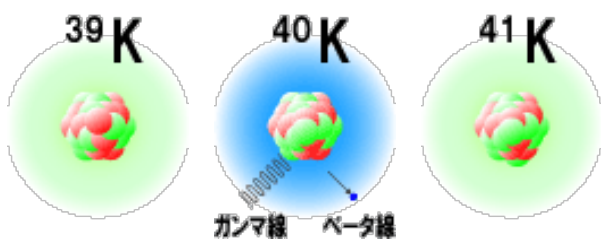
- |             |         |
|-------------|---------|
| • カリウム40※1  | 4000 Bq |
| • 炭素14※2    | 2500 Bq |
| • ルビジウム87※1 | 500 Bq  |
| • 鉛・ポロニウム※3 | 20 Bq   |

※1：地球起源の核種

※2：宇宙線起源の核種

※3：地球起源のウラン系列の核種

# 放射性カリウム（カリウム40）



- カリウムのうち0.0117 % が放射性カリウム40
- カリウム1g当りの放射能の強さは30.4Bq
- 生物学的半減期は30日
- 体重60kgの成人男性は4000Bqのカリウム40をもち、170 $\mu$ Sv/年の内部被ばくを受ける



- 「スポーツ飲料」の1例  
カリウム…20 mg/100mL → 6.08ベクレル/L
- 「ふくしまの水」栄養成分表示  
カリウム…0.01 mg/100mL → 0.00304ベクレル/L  
放射性セシウム……………検出されず

というわけで、  
「スポーツ飲料」でした

## 減塩

高血圧予防に減塩してカリウムをとるように言われているんですが、やめたほうがいいですか？

減塩してください。カリウムによる被ばく（年間百数十マイクロシーベルト）より、減塩するほうが、はるかに重要です。



23

自然被ばくでは、日本人は、放射性物質の経口摂取によってもっとも大きな被ばくをしていますね



24

## 日本人の自然放射性物質 による内部被ばく (経口摂取)

|                   | 実効線量<br>( $\mu\text{Sv}/\text{年}$ ) |
|-------------------|-------------------------------------|
| 鉛210、<br>ポロニウム210 | 800                                 |
| カリウム40            | 170                                 |
| 炭素14              | 2.5                                 |
| トリチウム             | 0.0082                              |
| 計                 | 980                                 |

### 食品由来のポロニウム210 (Po-210) の年摂取量

|        | 年摂取量 (Bq) |
|--------|-----------|
| 日本     | 220       |
| 米国     | 22        |
| アルゼンチン | 18        |
| 中国     | 68 - 130  |
| インド    | 20        |
| イタリア   | 40        |
| ポーランド  | 44        |
| ルーマニア  | 51        |
| ロシア    | 40 - 55   |
| 英国     | 28 - 44   |
| 参考値    | 58        |

国連科学委員会 2000 年報告書付  
属書 B 表 16 より

25

## 食品中のポロニウム210

| 生の食品の放射能濃度 (mBq/kg) |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                     | $^{226}\text{Ra}$ | $^{210}\text{Pb}$ | $^{210}\text{Po}$ | $^{232}\text{Th}$ | $^{228}\text{Ra}$ | $^{228}\text{Th}$ |
| 牛乳製品                | 5                 | 40                | 60                | 0.3               | 5                 | 0.3               |
| 肉製品                 | 15                | 80                | 60                | 1                 | 10                | 1                 |
| 穀物製品                | 80                | 100               | 100               | 3                 | 60                | 3                 |
| 葉菜                  | 50                | 30                | 30                | 15                | 40                | 15                |
| 根菜および果実             | 30                | 25                | 30                | 0.5               | 20                | 0.5               |
| 魚製品                 | 100               | 200               | 2000              | -                 | -                 | -                 |

- $^{210}\text{Po}$ は海産物、特に魚の内臓に濃縮
- 日本人は魚介類消費量が多く、内臓を食べる習慣のために、他国に比べ食品からの $^{210}\text{Po}$ 摂取量が多くなる
- 日本人 $^{210}\text{Po}$ 年間摂取量：220 Bq（世界の参考値：58 Bq）

放射線医学総合研究所監訳：放射線源と影響、実業広報社、1995、p74  
原子力百科事典 食品中の放射能 (09-01-04-03)

26

# ポロニウム210

1  $\mu\text{g}$ のポロニウム210を摂取すると、全身に50Sv

- シアン化物（青酸カリなど）よりも毒性が強い

(WHO, Polonium-210: basic facts and questions)

- 天然の物質であり、微量ながらどこにでも存在。人体にも約30Bq

- たばこの葉にはポロニウムが濃縮される  
ため、喫煙者は非喫煙者に比べて多く摂取

2006年の暗殺事件にも使われました...

27

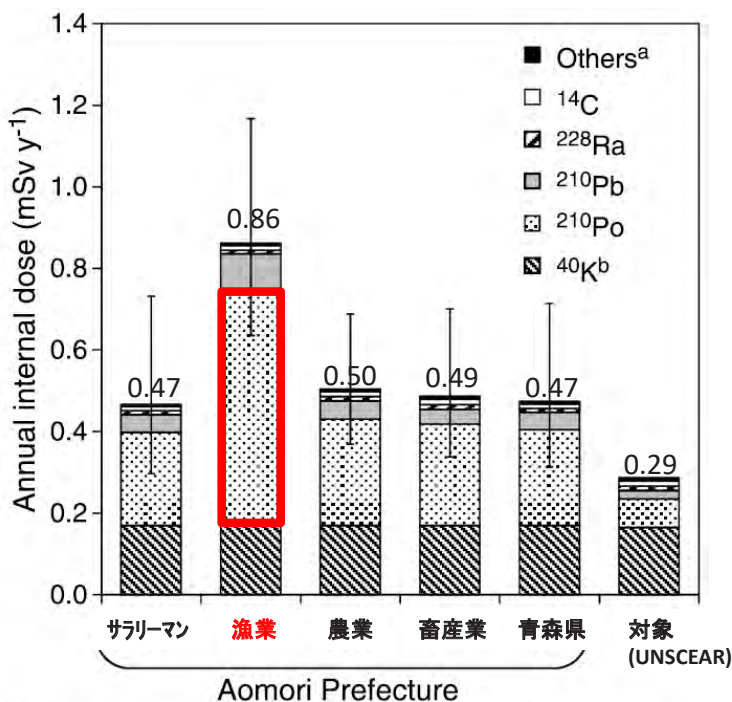


Fig. 2. Annual internal dose rates for people in Aomori Prefecture, Japan. SL, salaried worker; FS, fisheries worker; AG, agricultural worker; LV, livestock farm worker; AP, Aomori Prefecture (weighted mean); RV, reference value. <sup>a</sup> <sup>87</sup>Rb, <sup>137</sup>Cs, <sup>226</sup>Ra, <sup>228</sup>+<sup>232</sup>Th, and <sup>234</sup>+<sup>238</sup>U. <sup>b</sup> 0.17 mSv y<sup>-1</sup> for people in Aomori Prefecture by Uchiyama et al. (1996) and 0.165 mSv y<sup>-1</sup> for the UNSCEAR (2000) reference value. <sup>c</sup> UNSCEAR 2000, 2010.

Health Phys. 2013 Oct;105(4):340-50.から改変

## 経口摂取による 内部被ばく

- 青森での検討  
(2006-2010年)
- 漁業関係者では、ポロニウムを多く含む海産物をより多く摂取していることにより内部被ばくが高めとなっていると考えられる

- とはいえ、多くても  
1 mSv/年程度

28

今度はポロニウムですか。  
魚を食べないほうがいいですか？

ポロニウムによる被ばくはどんなに魚を食べても1mSv/年程度です。  
魚は日本人にとって大事なタンパク源、カルシウム源です。魚もしっかり食べましょう。



29

- 自然界にはもともと放射性物質があります。
  - カリウムは生きていくために必要な物質ですが、放射線を出す性質も持っています
  - ポロニウムはどこにでもある自然放射性物質ですが、シアン化合物より危険です
- 
- 自然の物質だから安全なのではなく、人工の物質だから危険なのでもありません
  - 放射線の程度が小さければ安全で、放射線の程度が大きければ危険ということです

30

## 水や食べ物に含まれる 放射性セシウムについて

31

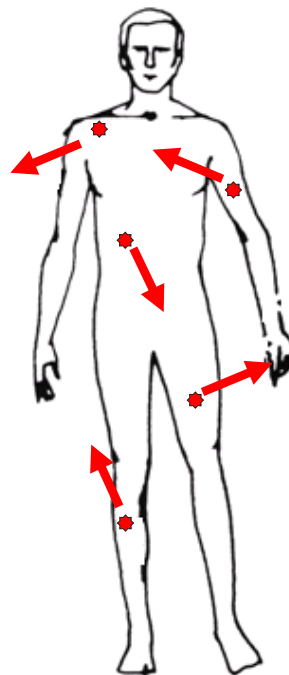
### セシウムの内部被ばく

#### セシウム134、137

- カリウムと同じく、主に筋肉に分布（全身）
- 半減期が比較的長いため、放射線はまばらに出る



- 全身のの一つ一つの細胞の遺伝子（DNA）は、低密度の被ばく



32



体に取り込まれた  
放射性セシウムは、  
たまる一方なので  
しょうか？

33

セシウムは尿として体から出ていきますが  
年齢によって出ていくスピードがちがいます  
【生物学的半減期】



～1歳：半減期9日



～30歳：半減期70日



～14歳：半減期20日



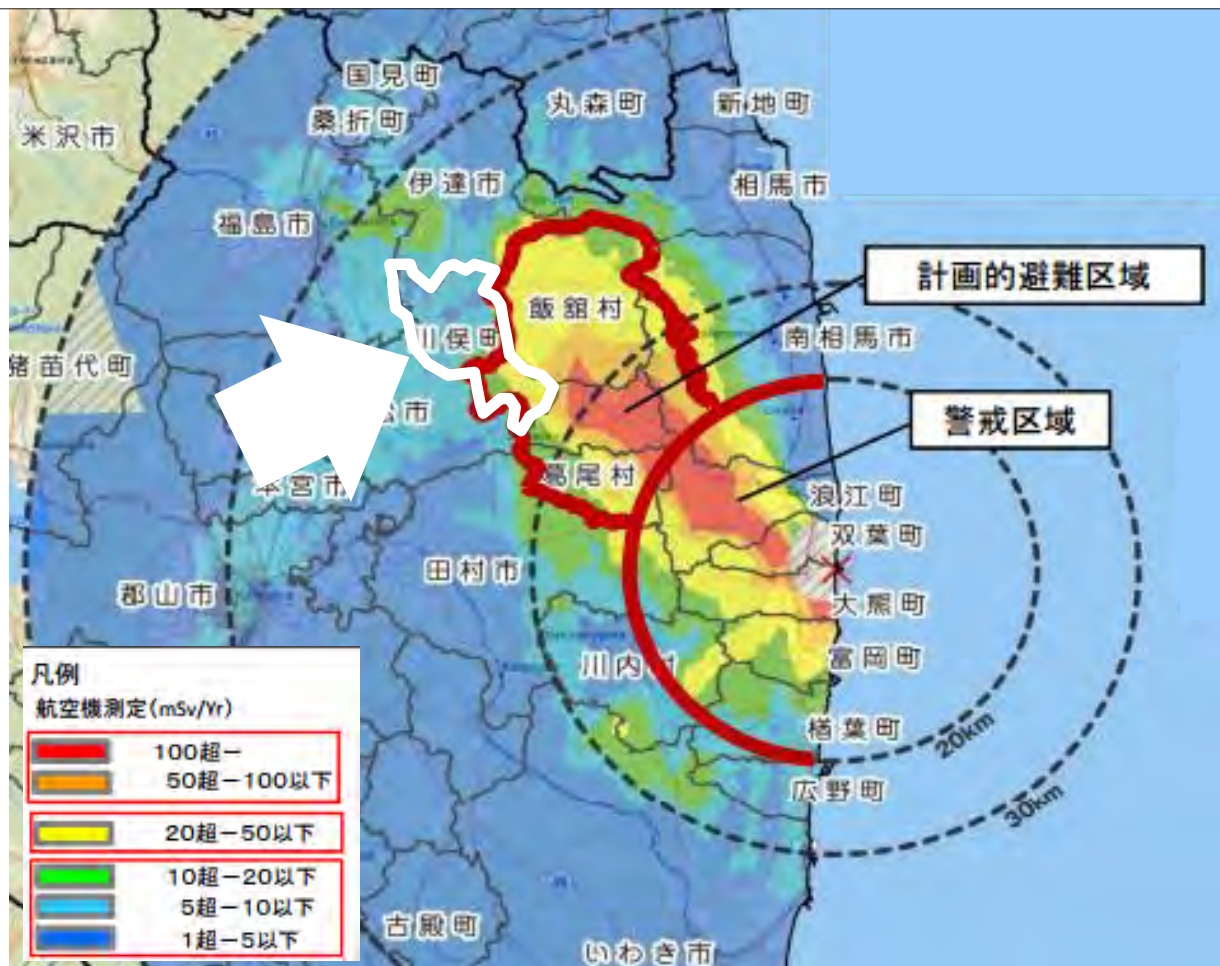
～50歳：半減期90日

34

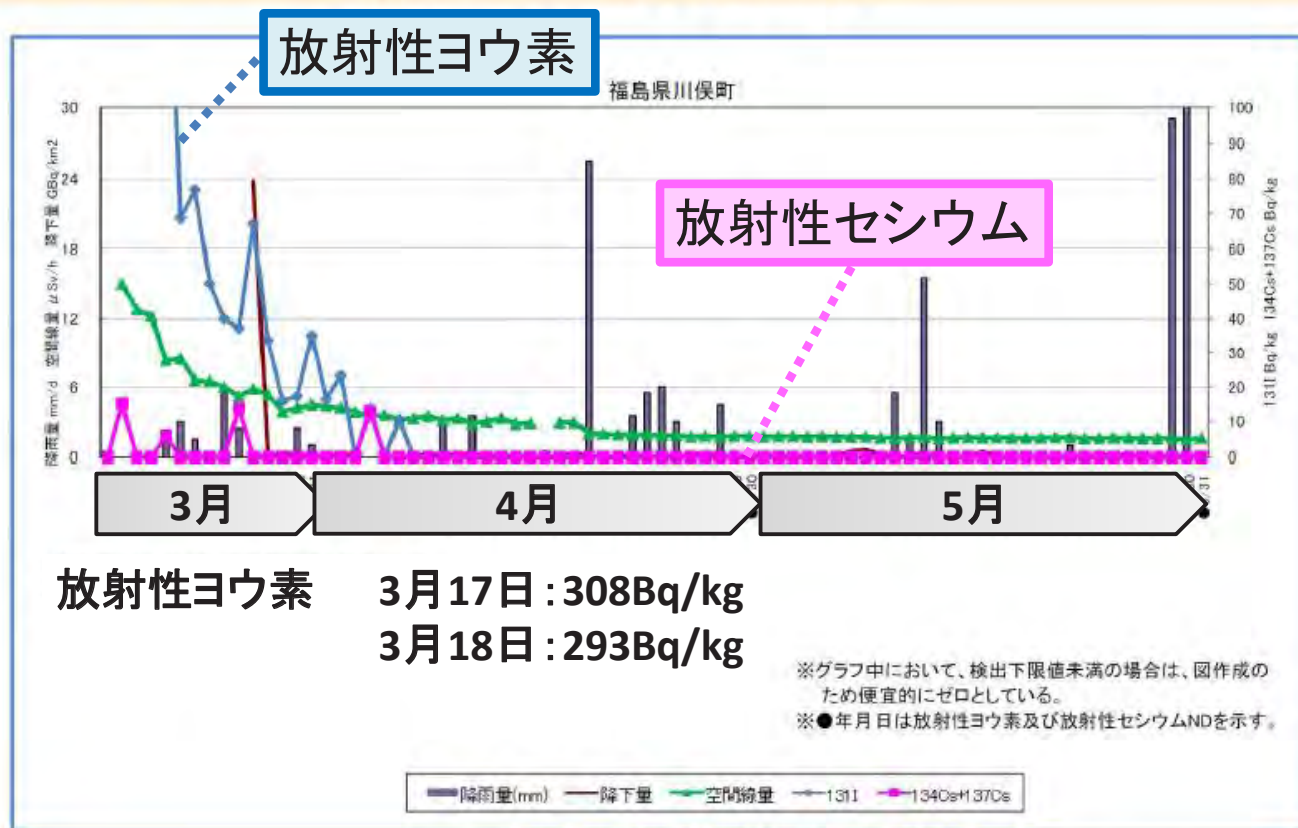
福島の水は  
本当に  
大丈夫ですか？



35



36

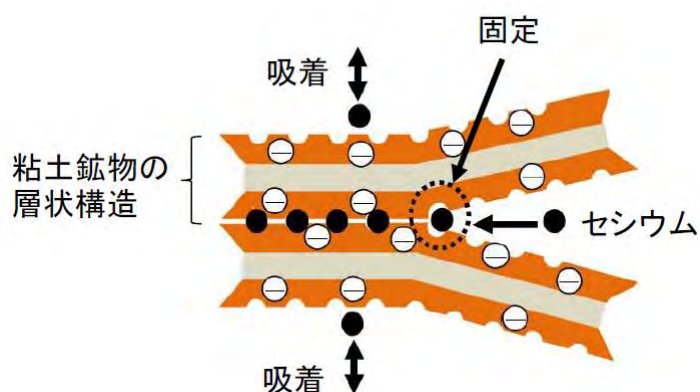


水道水における放射性物質対策中間取りまとめ

厚生労働省 水道水における放射性物質対策検討会（平成23年6月）

37

## セシウムは粘土質に吸着・固定される

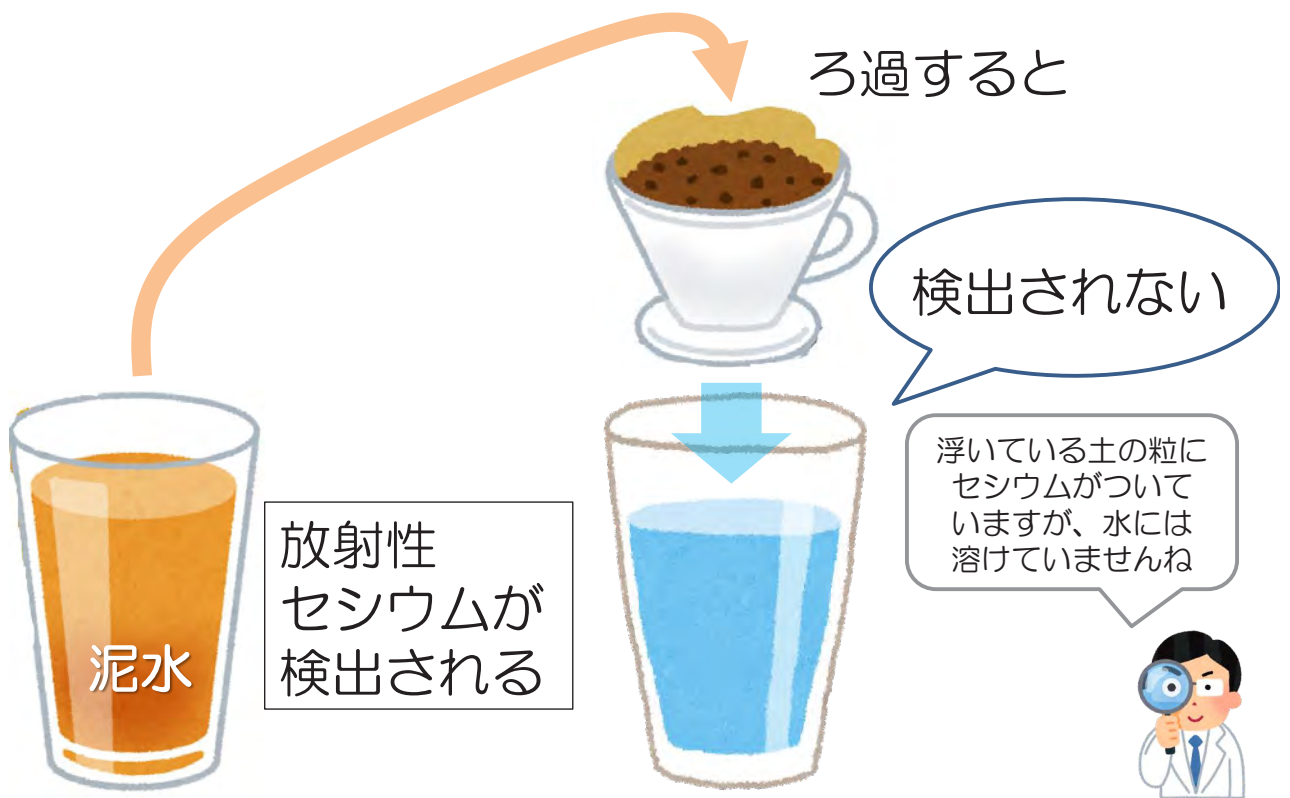


セシウム固定能力の高い粘土鉱物  
(バーミキュライト、イライトなど)

- 粘土は、セシウムを吸着できるだけでなく、
- 時がたつと固定することができる
- 固定されると水に溶けにくくなる

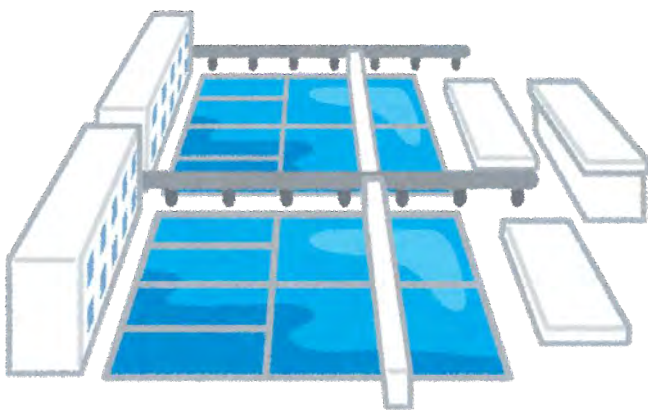
38

# セシウムと水



39

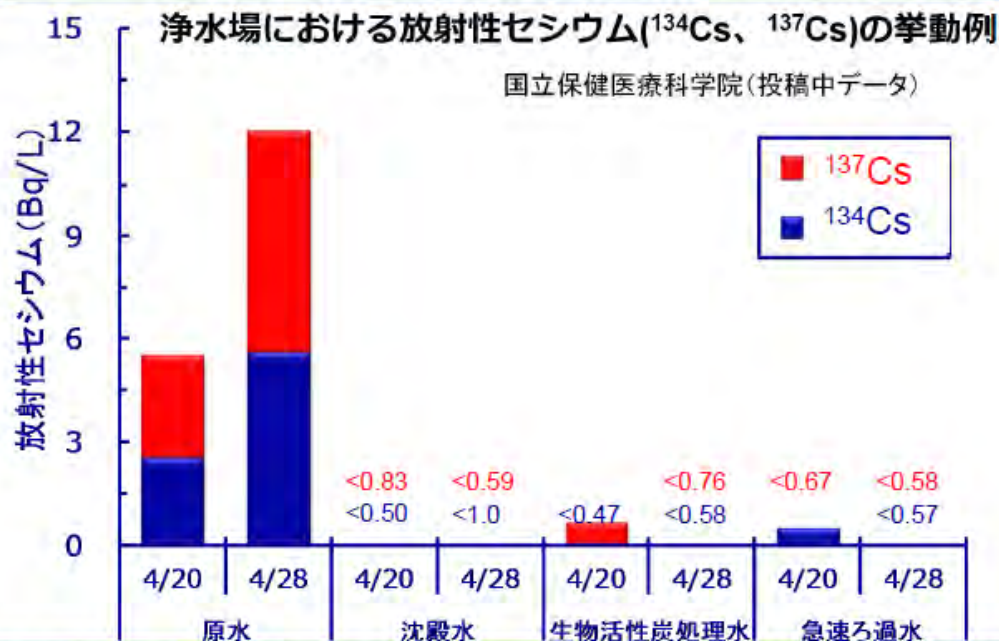
# セシウムと水



- 浄水場では沈澱・ろ過により、にごりを取り除く（濁度管理）
- ここでセシウムが除去される

40

水道水源に到達する放射性セシウムの多くは、濁質成分（土壌等）に付着して流出するため、厳格な濁度管理の徹底により制御し得る。



業務用等の放射性物質の除去技術として、ゼオライトやイオン交換、ナノろ過膜、逆浸透膜があるが、いずれも費用や設備、効率の観点(特に、ナノろ過及び逆浸透膜の場合は電力が多く消費される)から、通常の浄水処理には適用しにくい

第12回厚生科学審議会生活環境水道部会 平成24年3月

41

## 参考資料

### 管理目標値を超えたら？

- 10Bq/kg：1年間毎日2Lずつ飲み続けた場合  
→→ 実効線量 0.1mSv/年に相当  
➢  $10 \text{ (Bq/kg)} \times 2 \text{ (L/日)} \times 365 \text{ (日)} \times 0.000013 \text{ (mSv/Bq)} = 0.0949 \div 0.1 \text{ (mSv/年)}$
- 1Bq/kg：1年間毎日2Lずつ飲み続けた場合  
→→ 実効線量 0.01mSv/年に相当
- WHO（世界保健機関）の飲料水水質ガイドラインにおいては、この値を超過すること自体、その水が飲用不適であることを意味するものではなく、原因究明の契機であると位置付けている

42

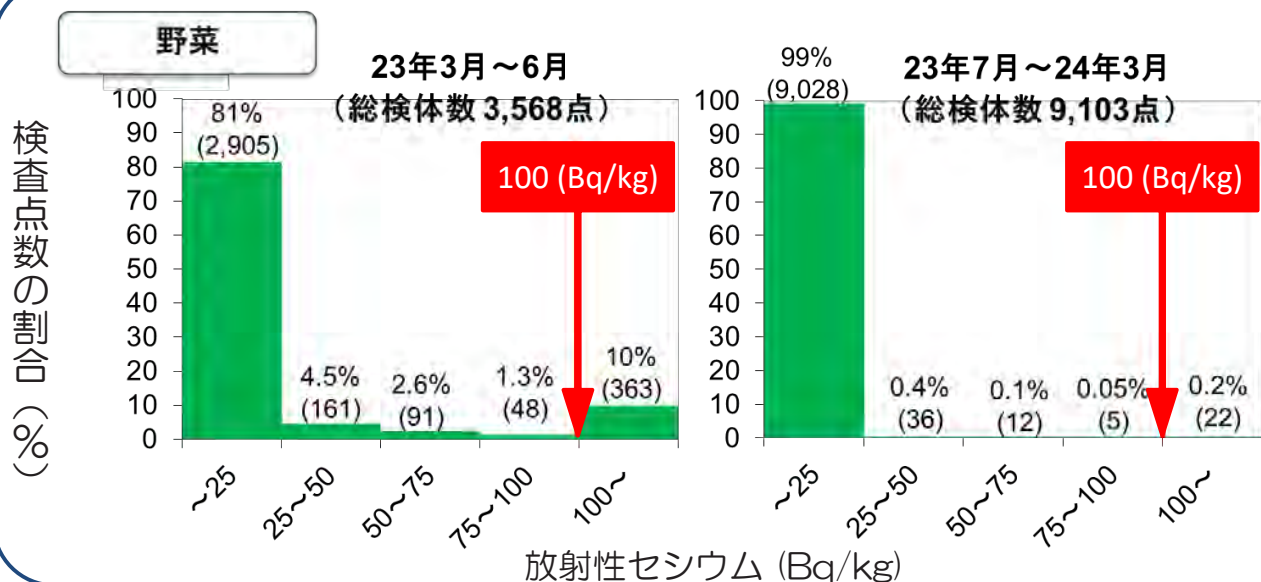
福島産っていうだけで、食べて  
いいかどうか悩んでいるところ  
が多いのよ



43

## 野菜の検査結果の推移（～平成24年3月）

- 野菜や麦等は、事故直後に放射性物質が生育中の作物に降下・付着したことから、100 Bq/kg超がみられた。
- 事故後に耕起作業をし、栽培した野菜については、基準値超過割合が著しく低い。



(注) ・平成25年3月31日までの厚生労働省公表データに基づく。( )内は検査点数。  
・検出下限値未満は25 Bq/kg以下として集計。

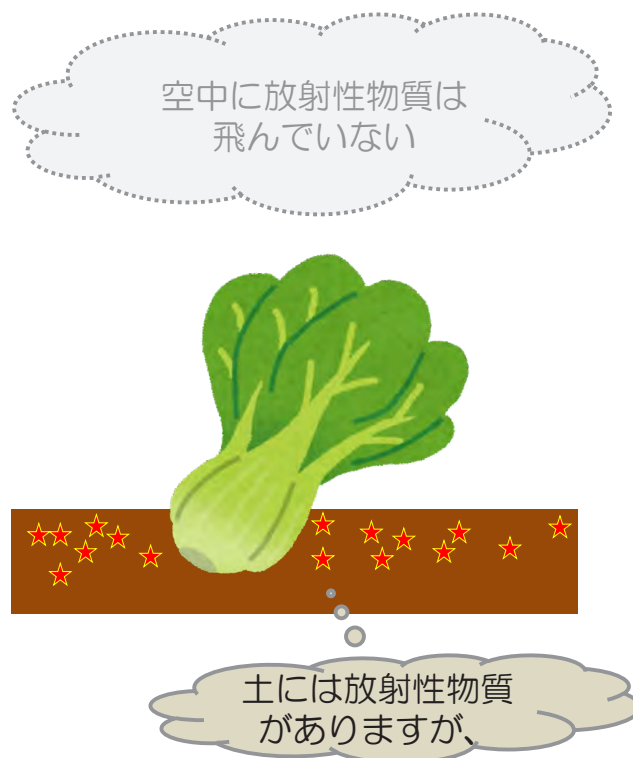
44

# どうして野菜に放射性セシウムが入りにくいのか

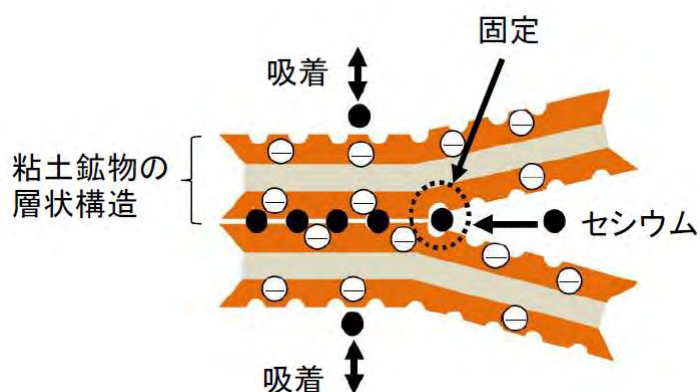
- 震災1ヶ月まで



- 震災から数ヶ月後以降



45



時間が経つと、セシウムが粘土に吸着されて、水に溶けにくくなる

- 野菜の根が吸い上げることができるのは、水に溶けた養分
- 時間が経つと、土にセシウムがあっても野菜に吸収されてにくくなる

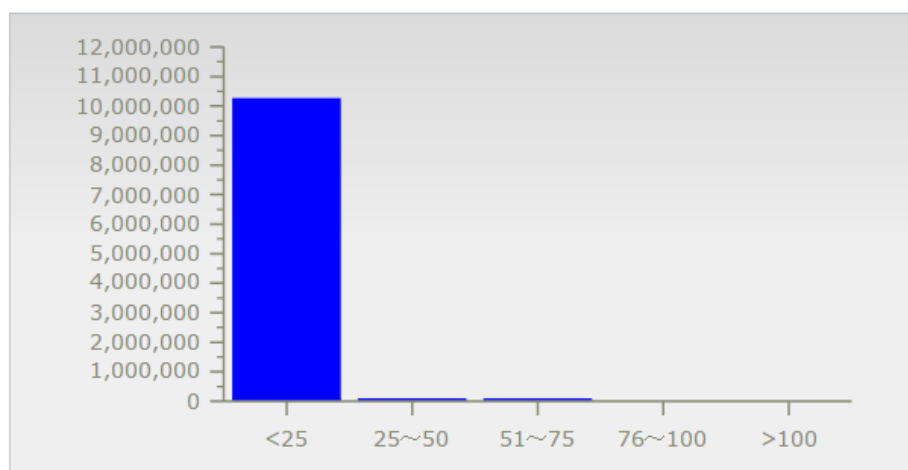
46



<https://fukumegu.org/ok/contents/shikumi21.html>

47

## 平成28年福島県産の米



### <スクリーニング検査>

|      | 25ベクレル/kg<br>(測定下限値)未満 | 25~50<br>ベクレル/kg | 51~75<br>ベクレル/kg | 76~100<br>ベクレル/kg | 計          |
|------|------------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|
| 検査点数 | 10,172,147             | 415              | 7                | 0                 | 10,172,569 |
| 割合   | 100 %                  | 0.0041 %         | 0.0001 %         | 0 %               | 100 %      |

### <詳細検査>

|      | 25未満<br>ベクレル/kg | 25~50<br>ベクレル/kg | 51~75<br>ベクレル/kg | 76~100<br>ベクレル/kg | 100ベクレル<br>/kg超 | 計        |
|------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|-----------------|----------|
| 検査点数 | 50              | 0                | 0                | 0                 | 0               | 50       |
| 割合   | 0.0005 %        | 0 %              | 0 %              | 0 %               | 0 %             | 0.0005 % |

<https://fukumegu.org/ok/kome/>



福島県産の出荷用のお米から、基準値をこえるものはなかったのですね



48

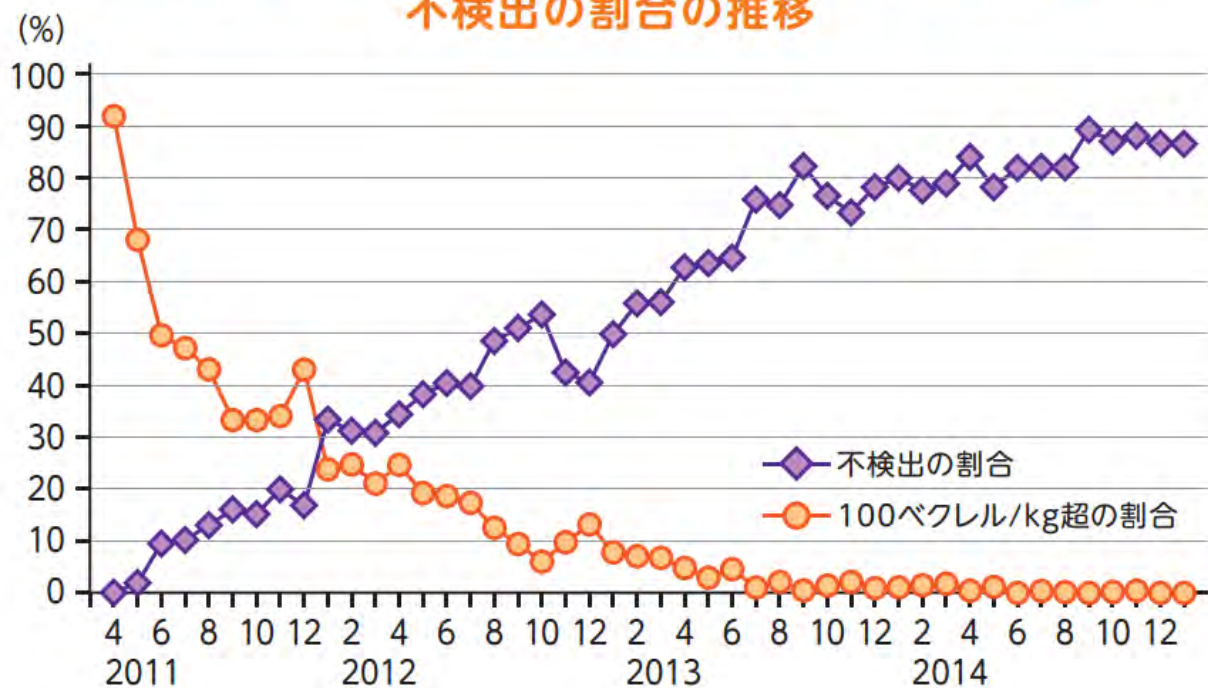
# 魚は？



福島  
の魚？  
大丈夫なの？

49

放射性セシウムが100ベクレル/kgを超えた割合と  
不検出の割合の推移

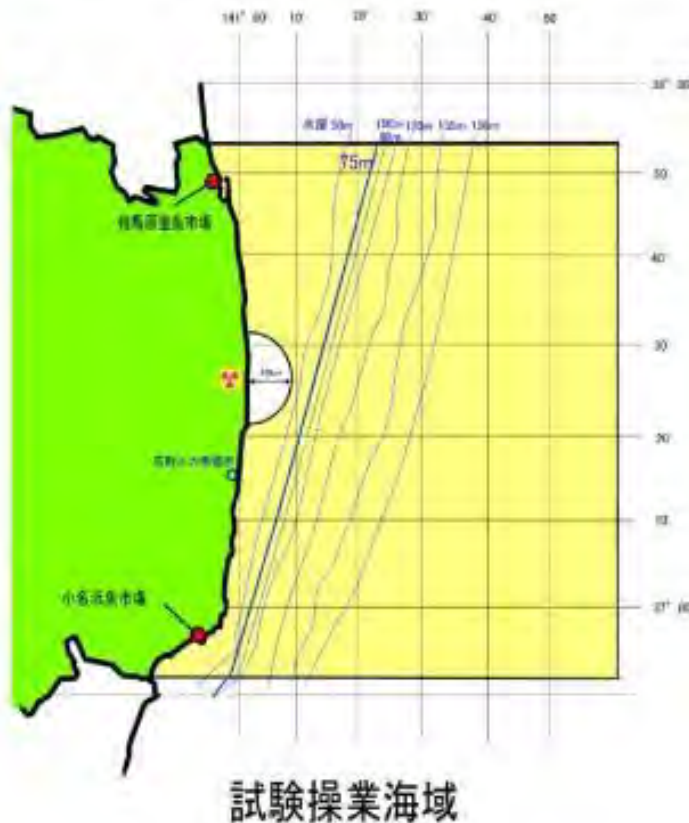


なすびのギモン [http://josen-plaza.env.go.jp/nasubinogimon/pdf/nasu-gimo\\_vol3\\_2pver.pdf](http://josen-plaza.env.go.jp/nasubinogimon/pdf/nasu-gimo_vol3_2pver.pdf)

福島県 魚介類の放射線モニタリング検査結果

「基準値(100ベクレル/kg)を超えた海産魚介類の検体数・割合と、不検出の検体数・割合」(2015年1月15日更新)

50



試験操業は福島第一原子力発電所の半径10km圏内を除く福島県沖で行われています。

- ◆底びき網は、試験操業対象種以外の混獲を少なくするため、沖合に限定した操業をしています。
- ◆各漁法の許可の内容や漁業権等のルールに基づいて操業が行われています。

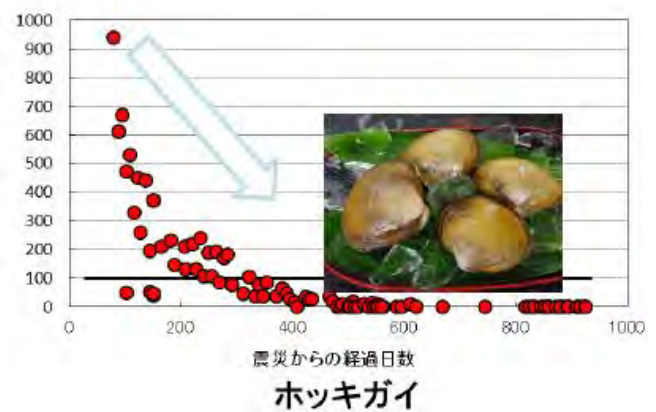
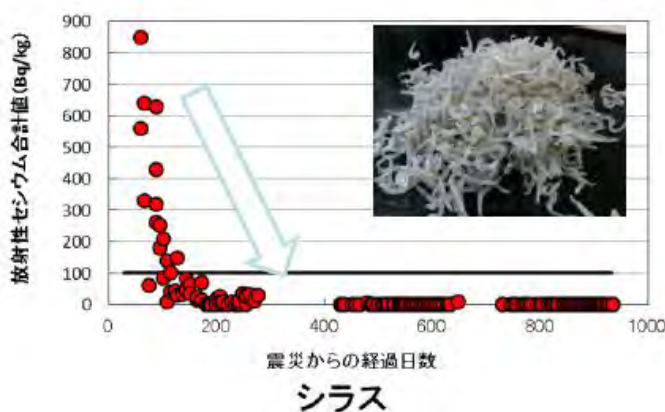
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/65-3.html>

51

## ○明確な低下傾向を示した魚種

シラスやコウナゴは、事故直後は高い濃度でしたが、世代交代が早く、事故直後の高濃度汚染水の影響を受けなかった群れに入れ替わったことによって、速やかに濃度が低下しました。

また、放射性セシウムを蓄積しにくいとされる甲殻類や軟体動物、海藻類などでも、速やかに濃度が低下しました。



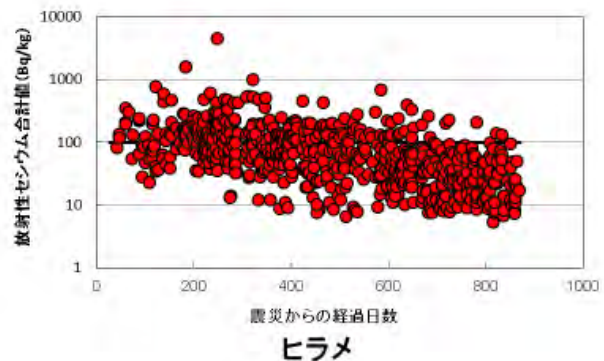
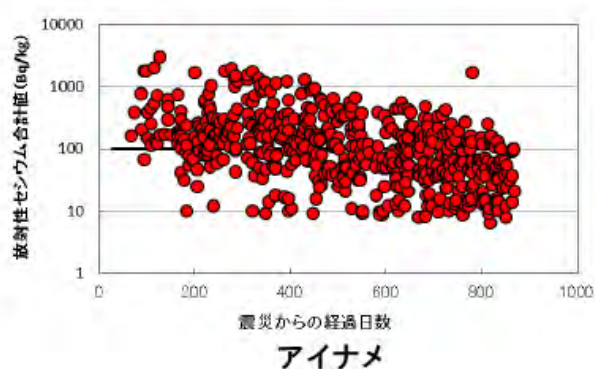
<http://www.fsgyoren.jf-net.ne.jp/siso/buhin/monita02.pdf>

52

# ○比較的濃度の高い魚種でも低下の方向

沿岸性や定着性の強いアイナメ等においては、当初、濃度の低下が明確ではありませんでしたが、時間の経過に伴い低下の傾向がみられています。

これらの魚種は、生息環境や事故直後の生息場所、年齢等によって、濃度の個体差が大きく、短期間では低下の傾向が明確にみられなかったものと考えられます。



<http://www.fsgyoren.jf-net.ne.jp/siso/buhin/monita02.pdf>

53

## 試験操業の対象と出荷制限

- 試験操業対象種は、「すべての魚介類（出荷制限魚種を除く）」です。
- 平成24年6月に3魚種を対象に始まった試験操業は、毎週200検体前後のモニタリング検査結果により安全が確認された魚種が対象として選定され、平成29年1月までに97魚種が対象となりました。
- 平成29年3月に、福島県漁業協同組合長会議において、平成27年4月以降のモニタリング検査で基準値を超える魚種は認められず安全が確認されていることから、出荷方針が改正され、試験操業対象種の表記が「すべての魚介類（出荷制限魚種を除く）」に変更されました。

|    | 出荷制限魚種 | 適用年月日      |
|----|--------|------------|
| 1  | ウミタナゴ  | 平成24年6月22日 |
| 2  | キツネメバル | 〃          |
| 3  | クロダイ   | 〃          |
| 4  | サクラマス  | 〃          |
| 5  | シロメバル  | 〃          |
| 6  | スズキ    | 〃          |
| 7  | ヌマガレイ  | 〃          |
| 8  | ムラソイ   | 〃          |
| 9  | ビノスガイ  | 〃          |
| 10 | カサゴ    | 平成25年8月8日  |

福島県ホームページ

<http://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/65-3.html>

54

魚の種類によって、セシウムを持っている傾向が違うので、コントロールしやすいのですね。流通している魚は、まず基準値以上のセシウムは出ないと言えるようですね



55

# <平成28年度放射線モニタリング調査結果一覧表>

(平成29年4月11日現在)

\* ( ) は、基準値(100Bq/kg)を超えた検体数(内数)

| 調査対象種   |                  | 方部別サンプル数         |                    |               |                |                |                  |          | 計            |
|---------|------------------|------------------|--------------------|---------------|----------------|----------------|------------------|----------|--------------|
|         |                  | 県北               | 県中                 | 県南            | 会津             | 南会津            | 相双               | いわき      |              |
| イノシシ    | 捕獲件数             | 69               | 102                | 4             | 16             | 3              | 13               | 1        | 208          |
|         | (内数)             | (55)             | (38)               | (0)           | (2)            | (0)            | (11)             | (0)      | (106)        |
|         | 核種濃度(セシウム) Bq/kg | 26<br>~<br>4,000 | 6.6<br>~<br>13,000 | 20<br>~<br>63 | 10<br>~<br>150 | 8.2<br>~<br>20 | 24<br>~<br>3,100 | 10       |              |
| ツキノワグマ  | 捕獲件数             | 5(3)             | 28(5)              |               | 35(2)          | 10(2)          |                  |          | 78           |
|         | (内数)             | 38               | 11                 |               | 6.3            | 9.4            |                  |          | (12)         |
|         | 核種濃度(セシウム) Bq/kg | ~<br>400         | ~<br>350           |               | ~<br>120       | ~<br>380       |                  |          |              |
| キジ      | 捕獲件数             | 3(0)             | 15(0)              | 1(0)          | 1(0)           |                | 2(0)             |          | 22           |
|         | (内数)             | 7.7              |                    |               |                |                |                  |          | (0)          |
|         | 核種濃度(セシウム) Bq/kg | ~<br>23          | 検出せず               | 検出せず          | 検出せず           |                | 検出せず             |          |              |
| ヤマドリ    | 捕獲件数             | 2(1)             | 1(0)               | 2(1)          |                |                | 1(1)             |          | 6            |
|         | (内数)             | 87               | 27                 | 12            |                |                | 210              |          | (3)          |
|         | 核種濃度(セシウム) Bq/kg | ~<br>190         |                    | ~<br>110      |                |                |                  |          |              |
| カルガモ    | 捕獲件数             | 1(0)             | 3(0)               |               | 3(0)           |                | 1(0)             |          | 8            |
|         | (内数)             | 19               | 検出せず               |               | 17             |                | 39               |          | (0)          |
|         | 核種濃度(セシウム) Bq/kg |                  |                    |               |                |                |                  |          |              |
| マガモ・コガモ | 捕獲件数             |                  |                    |               |                |                |                  |          |              |
|         | (内数)             |                  |                    |               |                |                |                  |          |              |
|         | 核種濃度(セシウム) Bq/kg |                  |                    |               |                |                |                  |          |              |
| ニホンジカ   | 捕獲件数             |                  |                    |               | 3(1)           | 15(0)          |                  |          | 18           |
|         | (内数)             |                  |                    |               | 21             | 11             |                  |          | (1)          |
|         | 核種濃度(セシウム) Bq/kg |                  |                    |               | ~<br>190       | ~<br>72        |                  |          |              |
| ノウサギ    | 捕獲件数             | 1(0)             |                    | 1(0)          | 1(0)           |                |                  |          | 3            |
|         | (内数)             | 19               |                    | 50            | 検出せず           |                |                  |          | (0)          |
|         | 核種濃度(セシウム) Bq/kg |                  |                    |               |                |                |                  |          |              |
| 計       |                  | 81<br>(59)       | 149<br>(43)        | 8<br>(1)      | 59<br>(5)      | 28<br>(2)      | 17<br>(12)       | 1<br>(0) | 343<br>(122) |

※国による指示 :   摂取・出荷制限   出荷制限

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/211777.pdf>

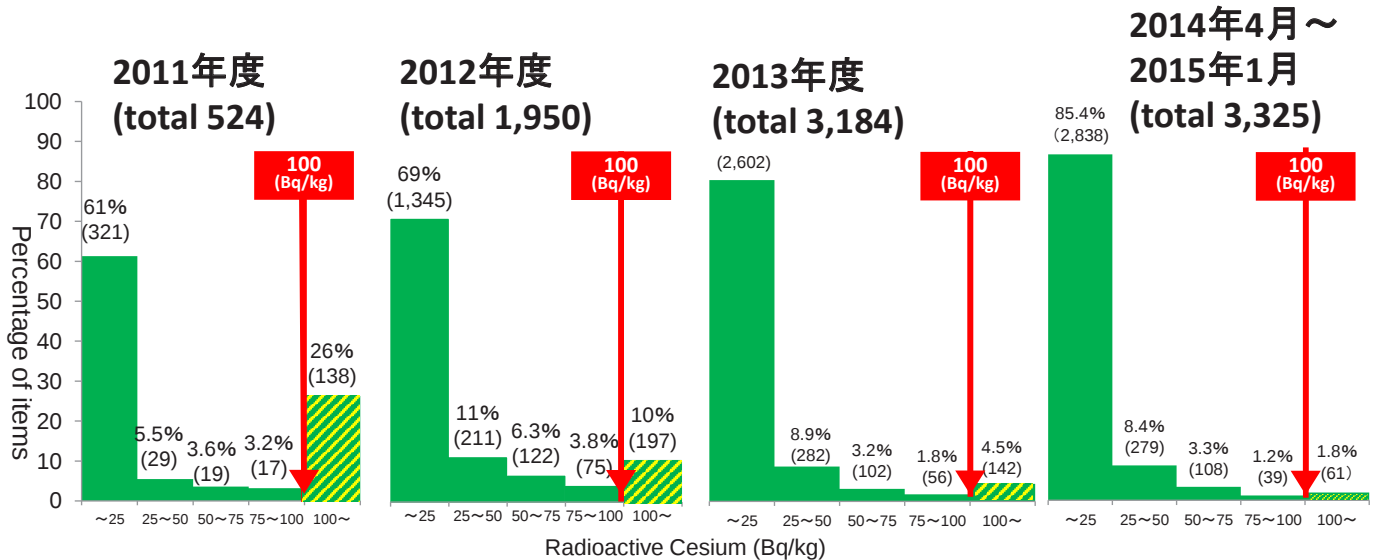
イノシシはセシウムを持っていることが多いんだ



56

# 山菜

- ・長期間にわたり、山菜や野生のキノコからはセシウムを検出
- ・減少傾向ではある



(注)・平成27年1月26日までに厚生労働省が公表したデータに基づく。( )内は検査点数。

・検出下限値未満は25ベクレル/kg以下として集計。

農林水産省「農林水産現場における対応」より作成

農林水産省

57

## 基準値以上のセシウムが 検出されることがあるのは

- ・ 山菜、野生のきのこ、野生動物、川魚（天然）など
- ・ 海の魚はほとんどが解禁になりました
- ・ 自家栽培であっても、野菜からはほとんど検出されません



58

実際には皮をむいたり、ゆでたり、調理してたべることになります

## 実際の食事に含まれる 放射性セシウムは？

### 陰膳調査

1人分多く作って  
いただいて検査。  
1年間食べ続けた  
として被ばく量を  
計算します。



59

### 参考資料

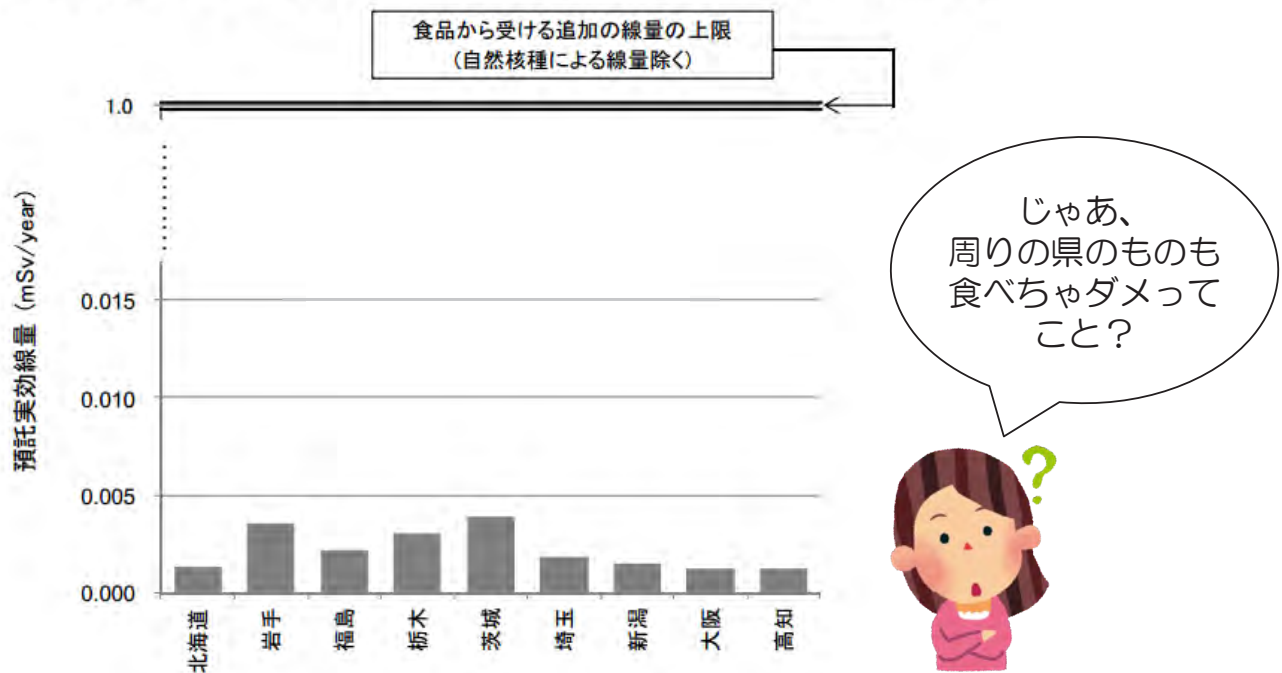
## 厚労省による調査

- 9地域（北海道、岩手県、福島県、栃木県、茨城県、埼玉県、新潟県、大阪府、高知県）
- 平成24年3-5月
- 一般家庭から陰膳試料収集
- 地域ごとに、乳児（1歳未満）、幼児（1～6歳）、小児（7～12歳）、青少年（13～18歳）、一般成人（19～60歳）、高齢者（60歳超の退職者）の6区分の男女3名ずつ及び妊婦3名、合計39名の一日分食事
- 福島県は、各区分の3試料を、浜通り、中通り、会津の3地域からの1名分ずつ
- 試料中の放射性セシウム(Cs-134、Cs-137)及びK-40を分析し、放射性物質の一日摂取量(Bq/man/day)及びこの食事を1年間摂取し続けた時の預託実効線量(mSv/y)を評価

60

# 厚労省による調査結果

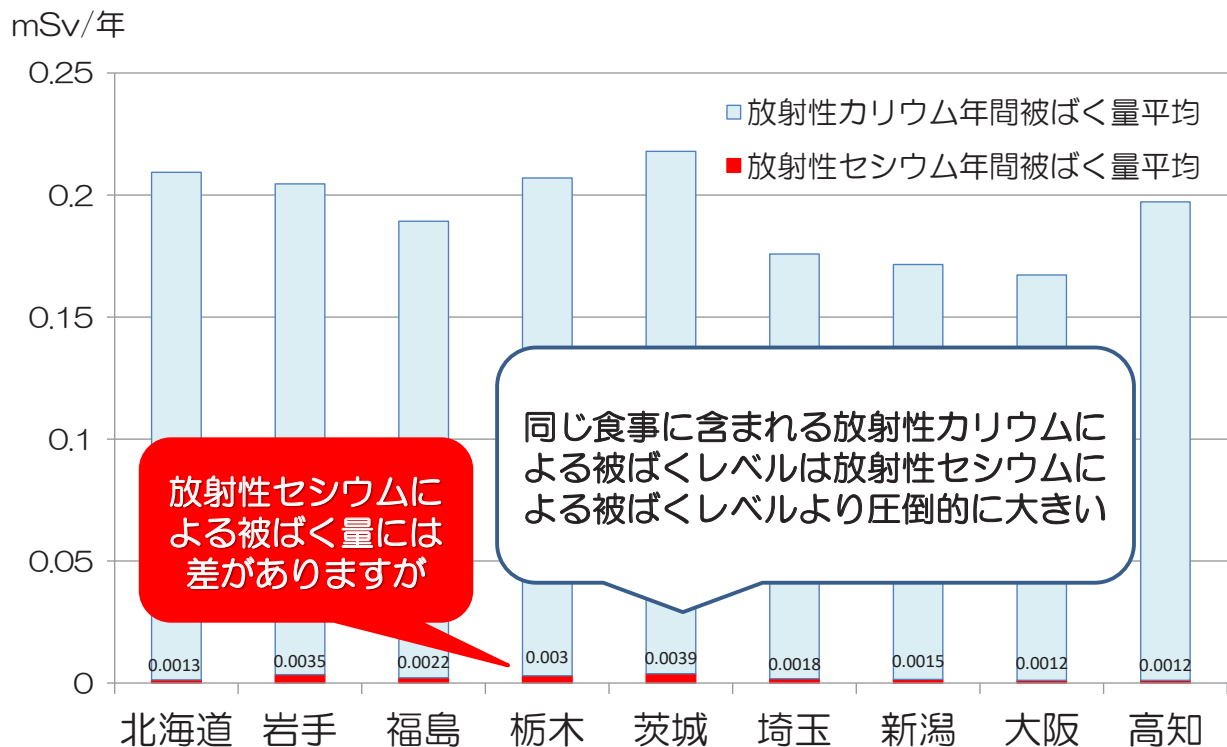
＜図2 陰膳試料から推定した地域別放射性セシウムの年当たり預託実効線量の平均値＞



平成25年3月11日  
厚生労働省医薬食品局食品安全部発表資料  
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002wyf2.html>

61

# 厚労省による調査結果



平成25年3月11日  
厚生労働省医薬食品局食品安全部発表資料  
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002wyf2.html>から作成

62

# 厚労省による調査結果

＜表2 陰陽式から推定した放射性セシウム及び放射性カリウムの年当たり予測実効線量＞

| 地域  | 放射性セシウム<br>(mSv/year) |             | 放射性カリウム<br>(mSv/year) |
|-----|-----------------------|-------------|-----------------------|
|     | 平均値                   | 90 パーセンタイル値 | 平均値                   |
| 北海道 | 0.0013                | 0.0018      | 0.208                 |
| 岩手  | 0.0035                | 0.0075      | 0.201                 |
| 福島  | 0.0022                | 0.0035      | 0.187                 |
| 栃木  | 0.0030                | 0.0078      | 0.204                 |
| 茨城  | 0.0039                | 0.0091      | 0.214                 |
| 埼玉  | 0.0018                | 0.0043      | 0.174                 |
| 新潟  | 0.0015                | 0.0022      | 0.170                 |
| 大阪  | 0.0012                | 0.0016      | 0.166                 |
| 高知  | 0.0012                | 0.0016      | 0.196                 |

セシウムの  
被ばく量の  
平均は  
0.0039～  
0.0012

90%の人は  
セシウムの  
被ばく量が  
0.0016～  
0.0091  
以下

カリウムの  
被ばく量の  
平均は  
0.214～  
0.166

※Bq から Sv への換算には、年代別に ICRP Publication72 の預託実効線量係数(Sv/Bq)を用いた。

平成25年3月11日

厚生労働省医薬食品局食品安全部発表資料

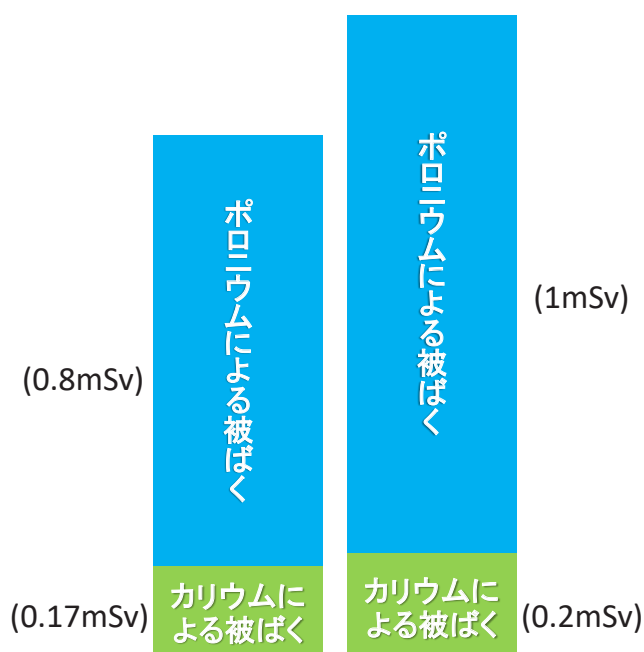
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002wyf2.html>

63

## 内部被ばくの相場感

平成24年での調査時点

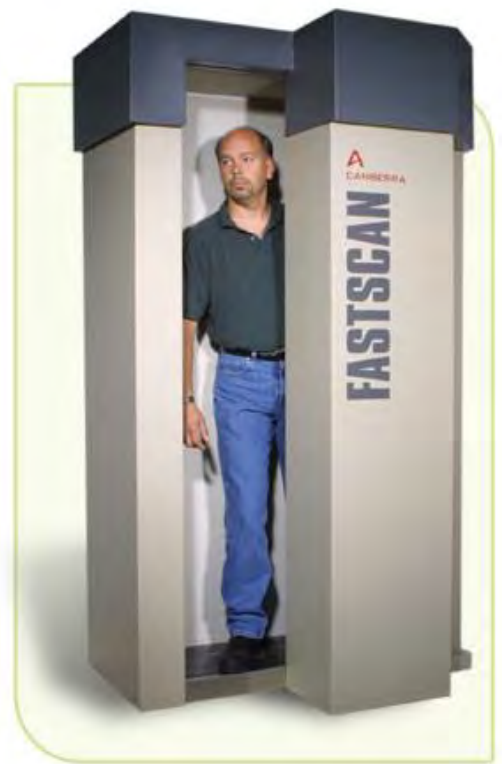
検出されていた平成24年時点でも、セシウムによる被ばく量は、他の物質による被ばく量のばらつきの範囲内



セシウムによる被ばく  
(厚労省調査の平成24年  
最大0.01mSv)

日本人の被ばく量  
ポロニウム被ばく量: 0.8～1.0mSv/年  
カリウム被ばく量: 0.17～0.2mSv/年

64

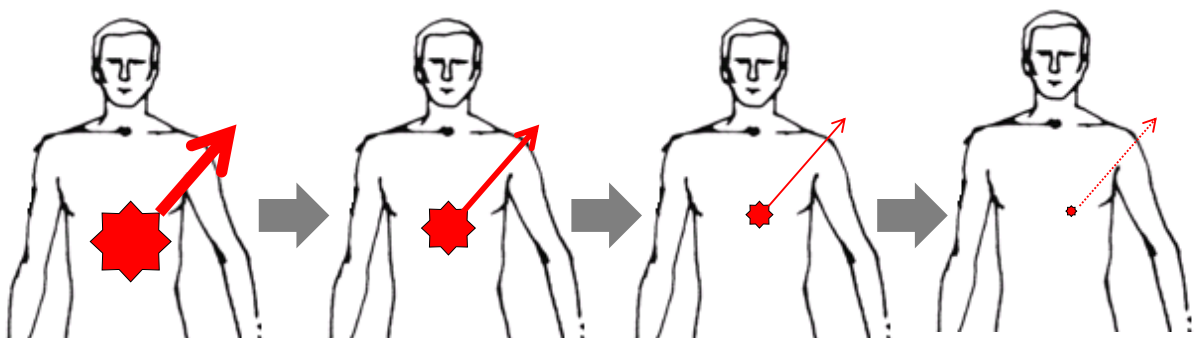


# 内部被ばく検査について

65

## 参考資料

いつまでの被ばく量を計算するの？  
この子の一生の被ばく量は？



- 測定して、もし放射性セシウムが体内に少しあったら、被ばく量を計算します
- 時がたつと、体内の放射性セシウムは減っていきます
- 減りながらも、放射線を出します
- 測定した時から短くても50年後、あるいは70歳になるまでの被ばく量の合計を計算します

66

# 福島県による内部被ばく検査結果

平成23年6月～平成29年7月

|      |        |          |
|------|--------|----------|
|      | 預託実効線量 |          |
|      | 1mSv未満 | 324,122人 |
| 検査結果 | 1mSv   | 14人      |
|      | 2mSv   | 10人      |
|      | 3mSv   | 2人       |

平成24年度以降は、全て1mSv未満

<http://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/ps-wbc-kensa-kekka.html>

67

## セシウム摂取量と被ばく量

• Q セシウム137を1年間に何ベクレル摂取すると、1mSvの被ばくをするのでしょうか

• A

ベクレル

68

# <平成27年度放射線モニタリング調査結果一覧表>

(平成28年3月30日現在)

\* ( )は、基準値(100Bq/kg)を超えた検体数 (内数)

| 調査対象種      |                         | 方部別サンプル数         |                |                  |                 |      |                     |     | 計            |
|------------|-------------------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|------|---------------------|-----|--------------|
|            |                         | 県北               | 県中             | 県南               | 会津              | 南会津  | 相双                  | いわき |              |
| イノシシ       | 捕獲件数                    | 139<br>(127)     | 37<br>(18)     | 9<br>(2)         | 15<br>(4)       |      | 12<br>(11)          |     | 212<br>(162) |
|            | 核種濃度<br>(セシウム)<br>Bq/kg | 59<br>~<br>2,500 | 11<br>~<br>780 | 25<br>~<br>1,100 | 10<br>~<br>280  |      | 31<br><b>30,000</b> |     |              |
|            |                         |                  |                |                  |                 |      |                     |     |              |
| ツキノワ<br>グマ | 捕獲件数                    | 6(5)             | 6(1)           |                  | 16(4)           | 1(0) |                     |     | 29<br>(10)   |
|            | 核種濃度<br>(セシウム)<br>Bq/kg | 56<br>~<br>480   | 26<br>~<br>150 |                  | 4.4<br>~<br>340 | 31   |                     |     |              |
|            |                         |                  |                |                  |                 |      |                     |     |              |
| キジ         | 捕獲件数                    | 3(0)             |                |                  |                 |      | 2(0)                |     | 5(0)         |
|            | 核種濃度<br>(セシウム)<br>Bq/kg | 6.5<br>~<br>13.0 |                |                  |                 |      | 6.5                 |     |              |
|            |                         |                  |                |                  |                 |      |                     |     |              |
| ヤマドリ       | 捕獲件数                    | 1(1)             |                |                  | 1(0)            |      | 1(1)                |     | 3<br>(2)     |
|            | 核種濃度<br>(セシウム)<br>Bq/kg | 270              |                |                  | 14              |      | 130                 |     |              |
|            |                         |                  |                |                  |                 |      |                     |     |              |

<http://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/162052.pdf>から改変

69

普通の生活をしている人が、  
意味のある内部被ばくをすることは  
現実的ではありませんね



70

- 放射線リスクに関する基礎的情報  
（平成28年2月版）
  - [http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/20160308Basic\\_InformationRR.pdf](http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/20160308Basic_InformationRR.pdf)
- 放射線による健康影響等に関する統一的な  
基礎資料（平成28年度版）
  - <http://www.env.go.jp/chemi/rhm/h28kisoshiryo.html>