

主催：消費者庁、内閣府食品安全委員会、厚生労働省、農林水産省  
食品に関するリスクコミュニケーション  
「共に考える 食品中の放射性物質」

## 基調講演「放射線の基礎知識と食品中の放射性物質」

UNIVERSITY OF OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL HEALTH

### 本日の内容

- 放射線・放射能の基礎
- 身の回りの放射線
- 飲食品のモニタリング
- 放射線による健康影響

# 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

<https://www.env.go.jp/chemi/rhm/portal/>



▶ 音声読み上げ・文字拡大 ▶ 各種窓口案内

## 放射線による健康影響等に関するポータルサイト

[ホーム](#) > [政策分野・行政活動](#) > [政策分野一覧](#) > [保健・化学物質対策](#) > [放射線健康管理](#) > [放射線による健康影響等に関するポータルサイト](#)

ページ内の文字を検索する方法はこちら

福島県県民健康調査や様々な放射線の測定状況、放射線に関する科学的知見や関係省庁の情報を集約した統一的な基礎資料、放射線健康影響に関わるQ & A等、放射線による健康影響に関する情報を一元的に整理したポータルサイトです。

最新の情報が知りたい

詳しい情報が知りたい

具体的な疑問の答えが知りたい

### 放射線による健康影響等に関する 統一的な基礎資料



放射線に関する科学的知見や関係省庁の情報等を横断的に集約した「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」を掲載しています。

平成30年度版(HTML形式) >

過年度版はこちら >

英語版はこちら >

### 放射線健康影響等に関するQ & A



放射線健康影響に関わる疑問に答えるQ & A形式の資料をご紹介します。

平成30年度版(HTML形式) >

過年度版はこちら >

## 中学生・高校生のための 放射線副読本

～放射線について考えよう～

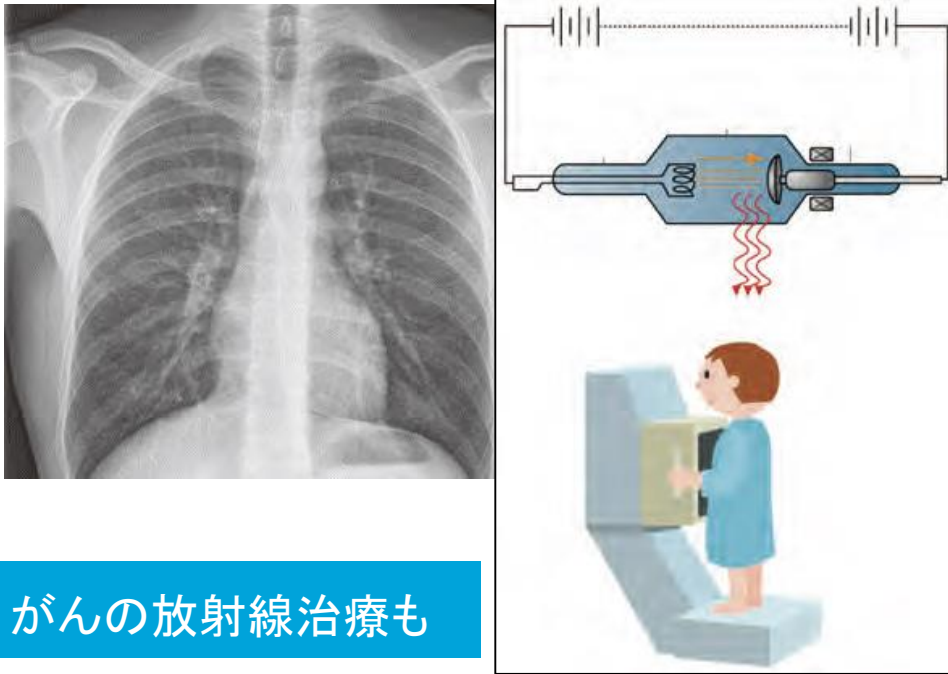


平成30年9月  
文部科学省

# 放射線・放射能の基礎知識 身の回りの放射線

# 放射線の利用

放射線を使って体の中を写す



がんの放射線治療も

古い土器を調べる(年代測定)



そのほか、工業分野での製品開発、農業分野での品種改良を始め、原子力発電所など

- 文部科学省 中学生・高校生のための放射線副読本 ～放射線について考えよう～ (平成30年9月)

# 放射線・放射能・放射性物質とは

- 電球 = 光を出す能力を持つ

ワット (W)  
▶ 光の強さの単位



光



ルクス (lx)  
▶ 明るさの単位

- 放射性物質 = 放射線を出す能力 (放射能) を持つ

ベクレル (Bq)  
▶ 放射能の強さの単位



放射線

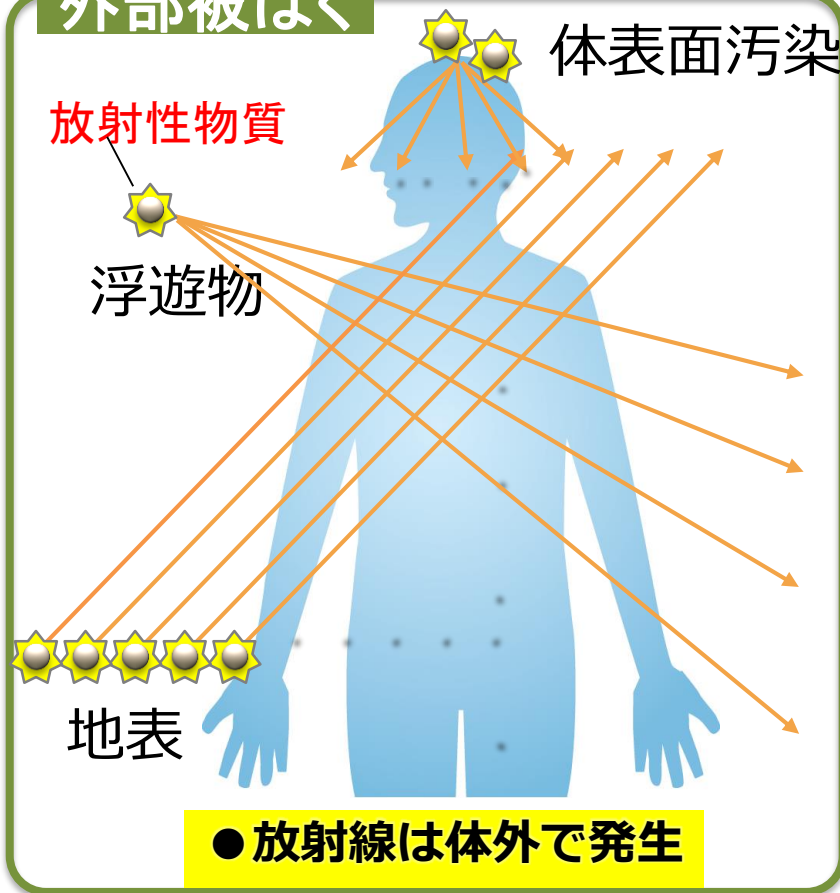
換算係数



シーベルト (Sv)  
▶ 人が受ける放射線被ばく線量の単位

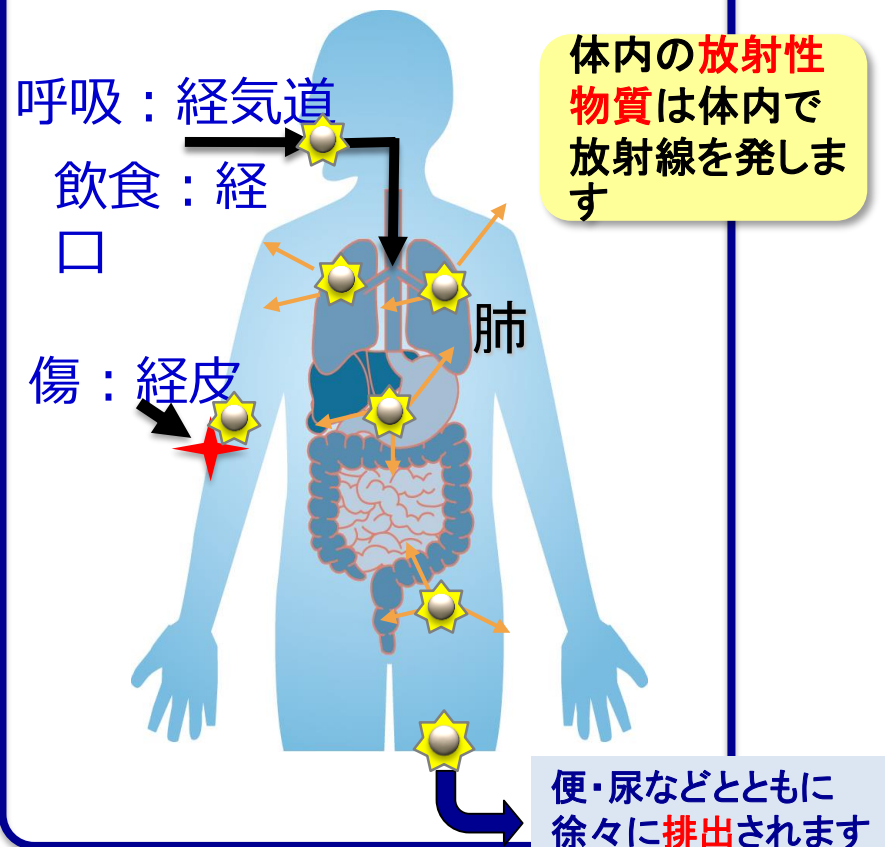
# 外部被ばくと内部被ばく

## 外部被ばく



## 内部被ばく

●放射線が体内で発生



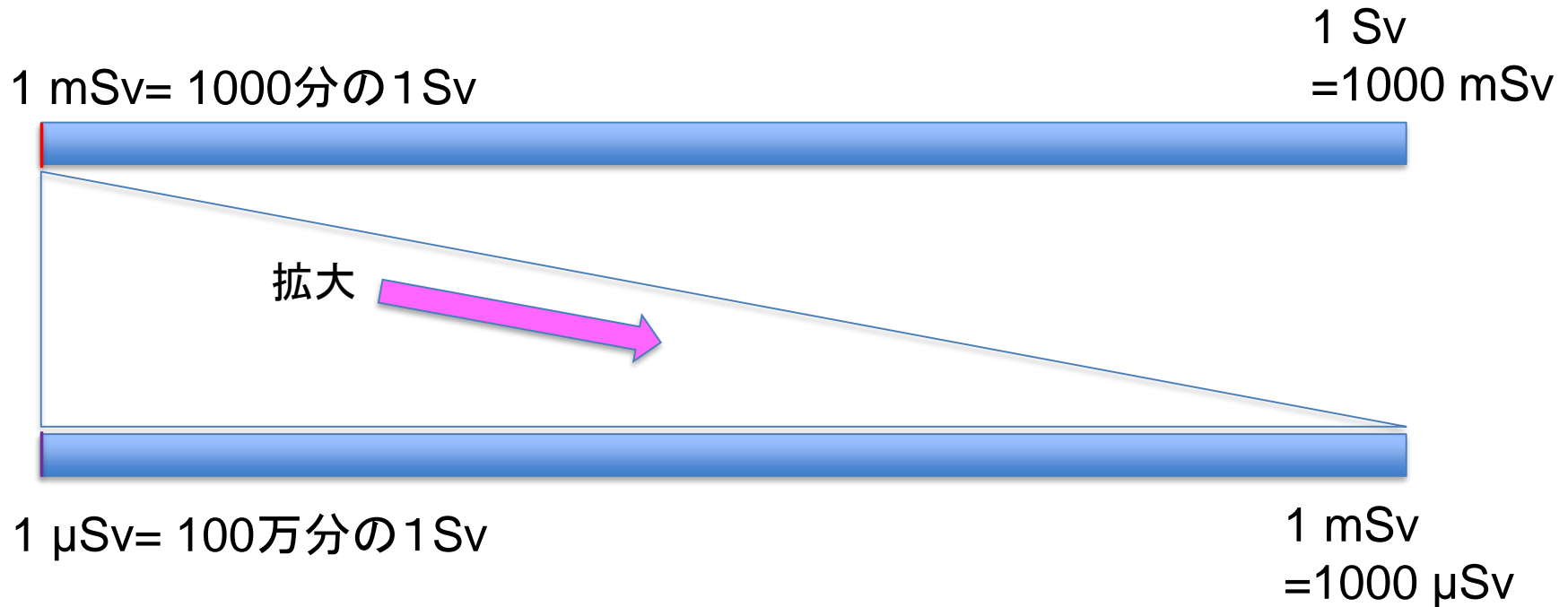
体が放射線を受けるという点は同じ

「外部被ばく」でも「内部被ばく」でも、シーベルト(Sv)で表す数値が同じであれば、人体への影響は同じと見なされます。

# 補助単位

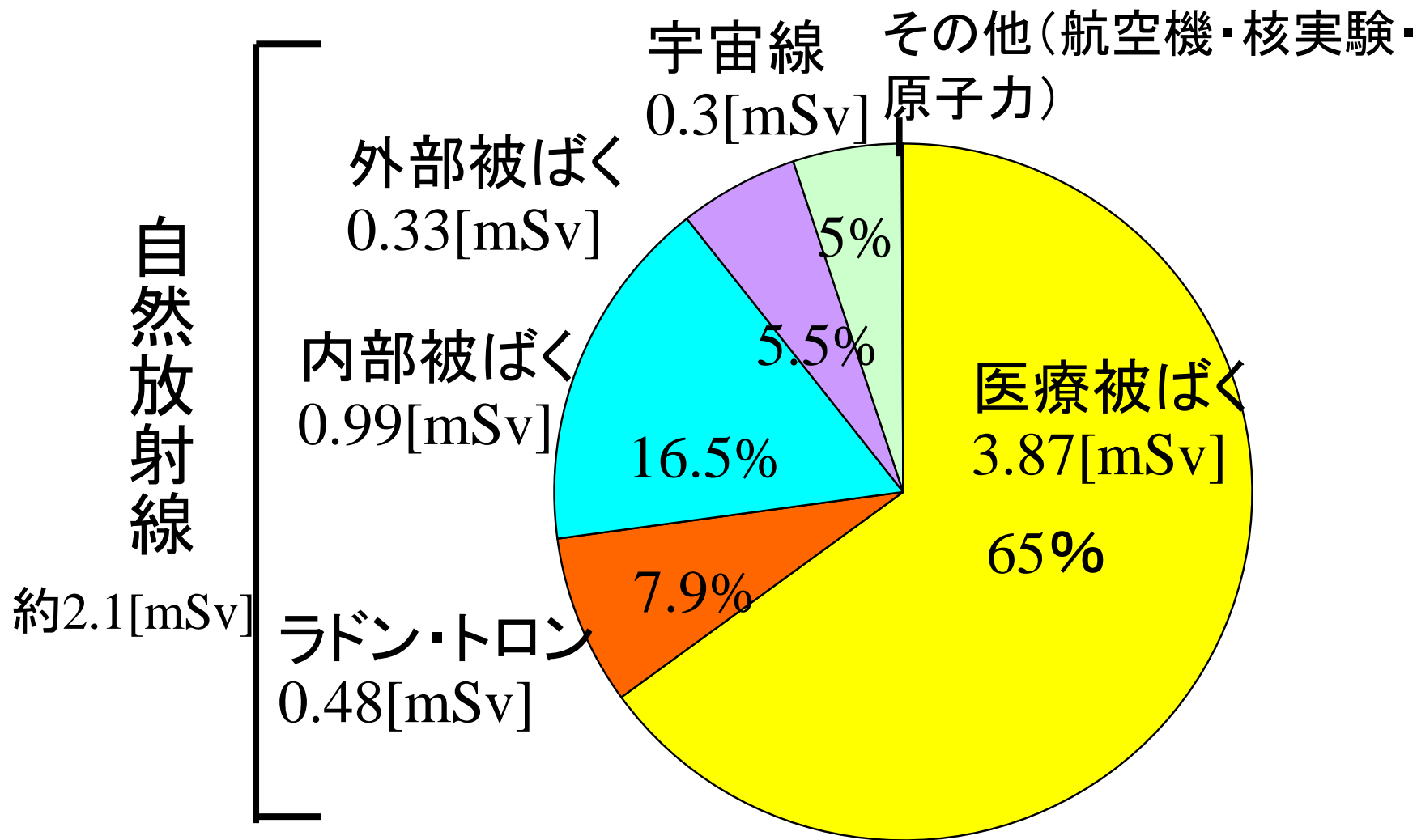
m ミリ; 1000分の1

μ マイクロ; 100万分の1



# 事故前の日本の環境放射線

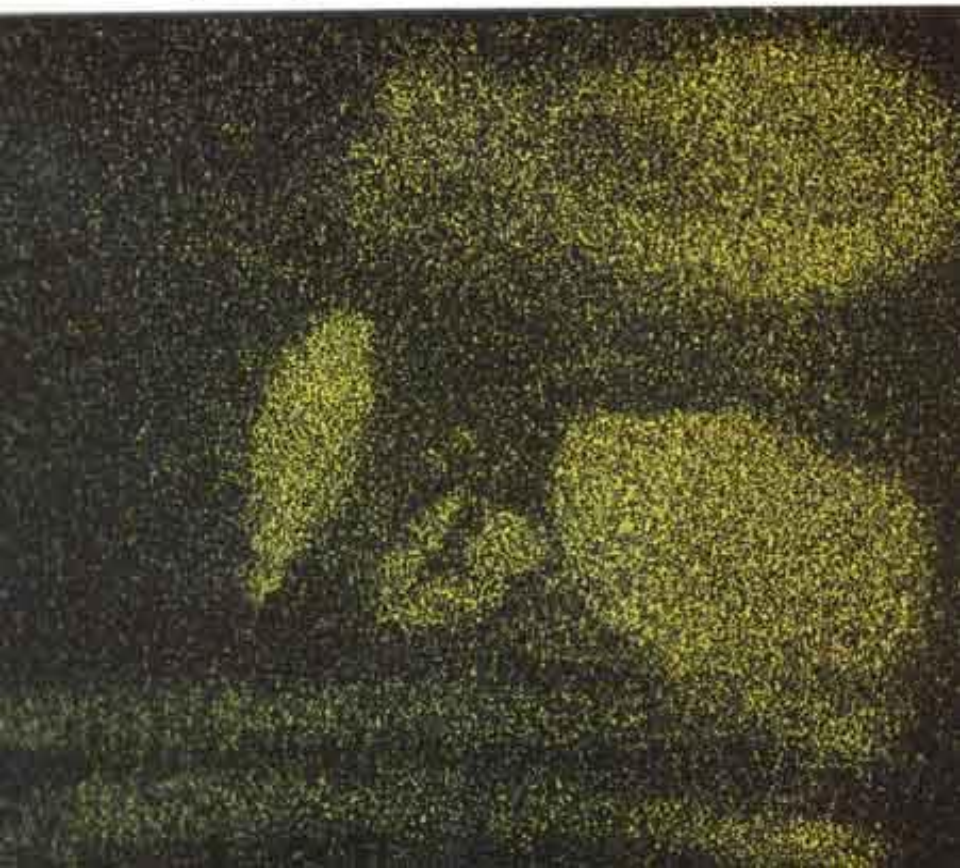
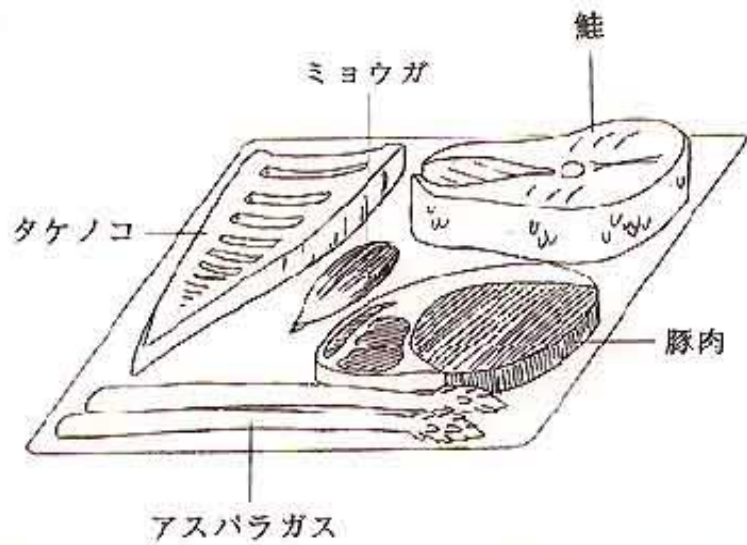
日本平均 5.97[mSv/年]



(原子力安全研究協会:新版生活環境放射線;平成23年12月)



# (事故前)食品中の 自然放射性物質の例



- 画像として見えているのは主に $^{40}\text{K}$ のベータ線
- $^{40}\text{K}$ の存在比は0.012%
- 半減期は $1.26 \times 10^9$ 年

## 自然放射線 (日本)

宇宙から  
0.3mSv



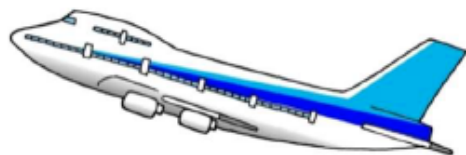
食物から  
0.99mSv



空気中の  
ラドン・トロン  
から  
0.48mSv

大地から  
0.33mSv

自然放射線による年間線量 (日本平均) 2.1mSv  
自然放射線による年間線量 (世界平均) 2.4mSv



東京～ニューヨーク  
航空機旅行 (往復) 0.11～  
0.16mSv

## 人工 放射線



CT検査 (1回) 2.4～12.9mSv

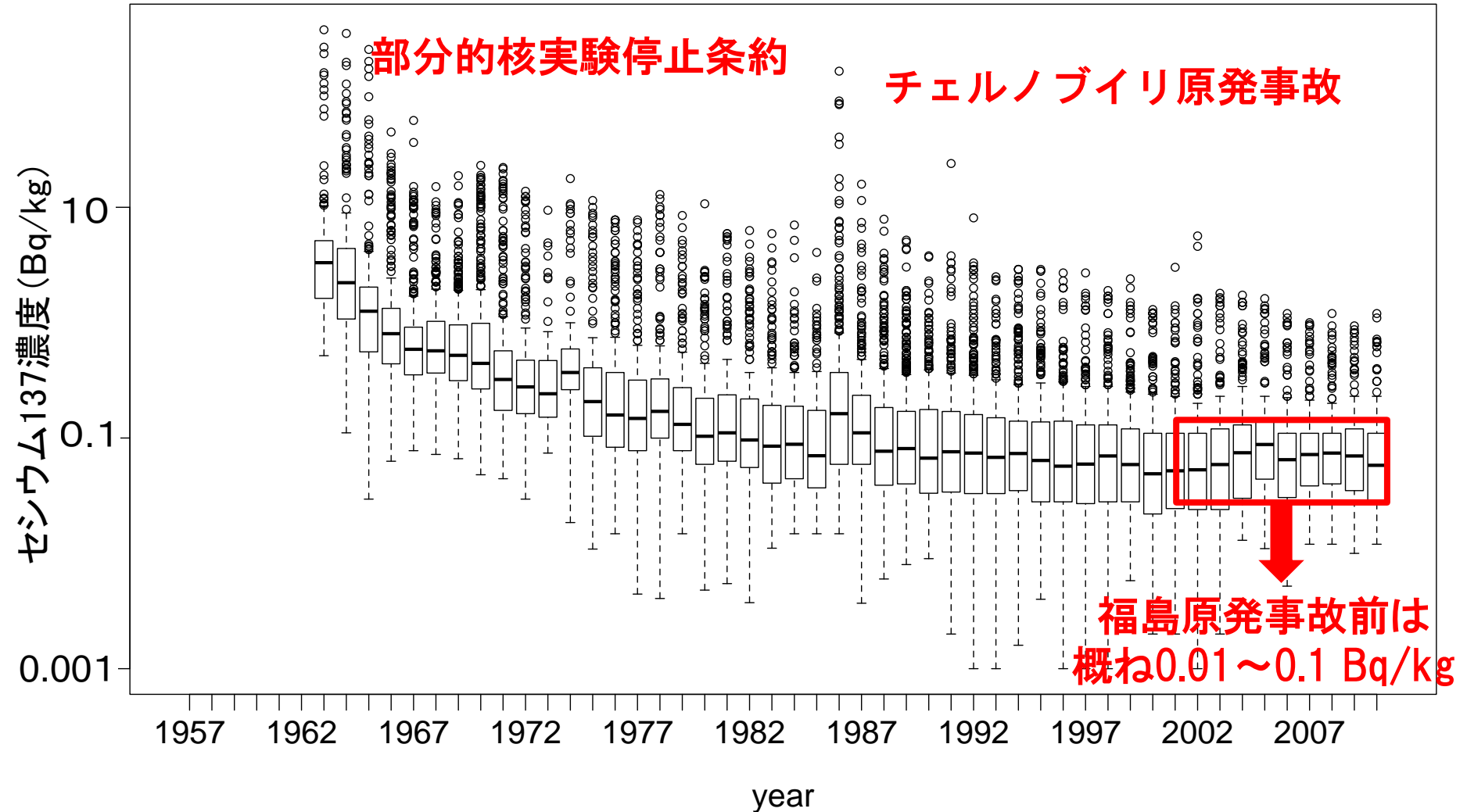


胸部X線検査 (1回) 0.06mSv

mSv : ミリシーベルト

出典 : 国連科学委員会 (UNSCEAR) 2008年報告、  
原子力安全研究協会「新生活環境放射線 (平成23年)」、ICRP103 他より作成

# 東京電力福島第一事故前の国内の 農林産物中のセシウム137濃度

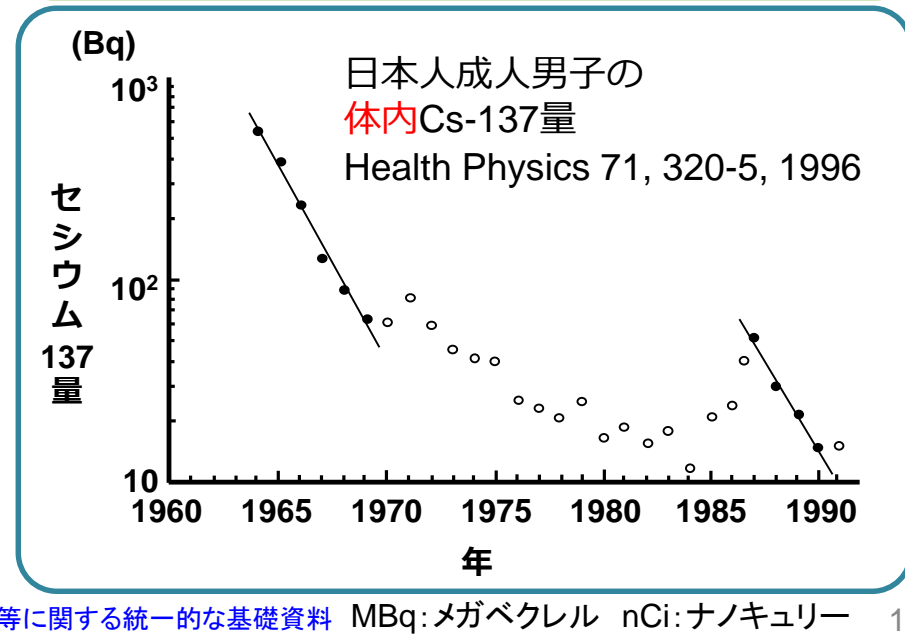
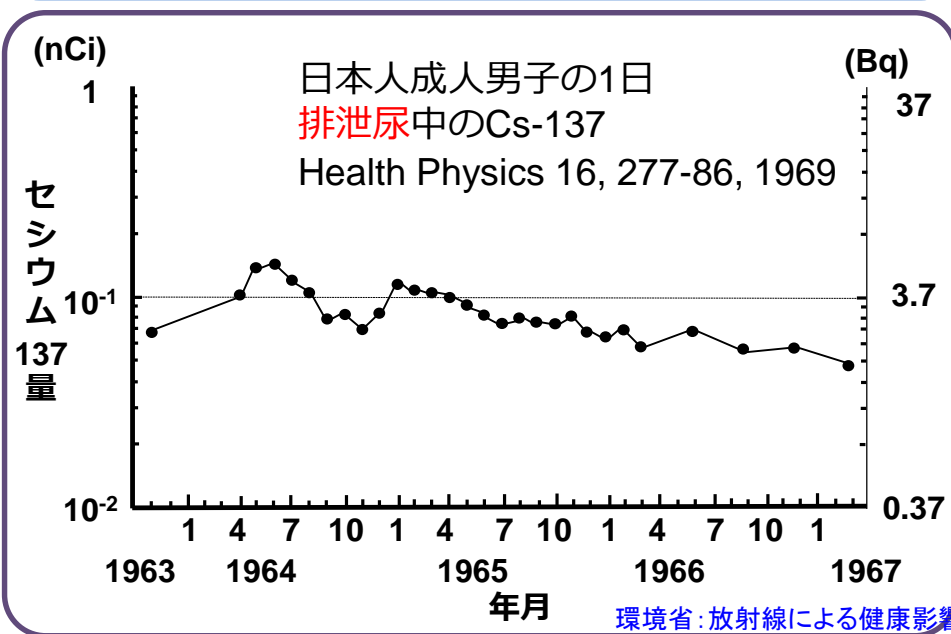
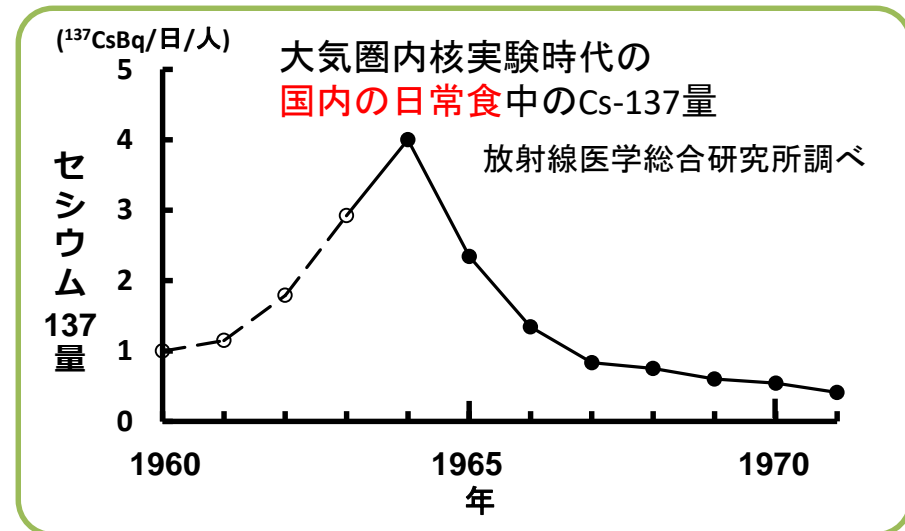
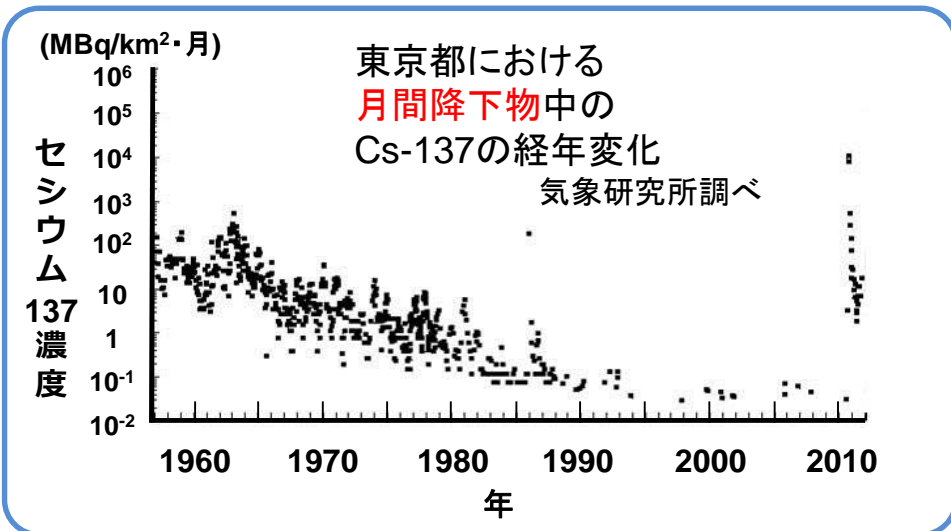


箱内部の中央線は中央値、箱の上側と下側は四分位点。極値は、各四分位点から箱の幅の1.5倍

# 過去の核実験のフォールアウトの影響

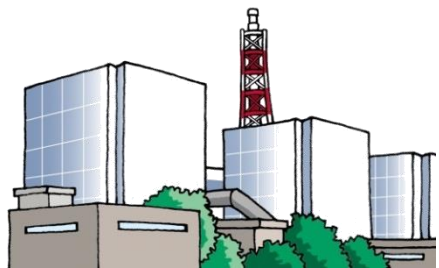
体内放射能: 体重60kg

K-40: 4000 Bq (ベクレル) C-14: 2500 Bq Rb-87: 520 Bq

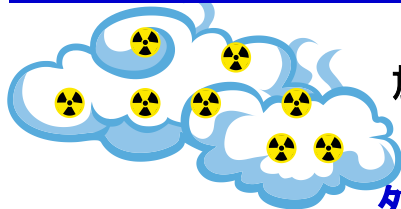




# 原発事故に伴う放射能汚染の人体への影響



放射性物質の環境放出

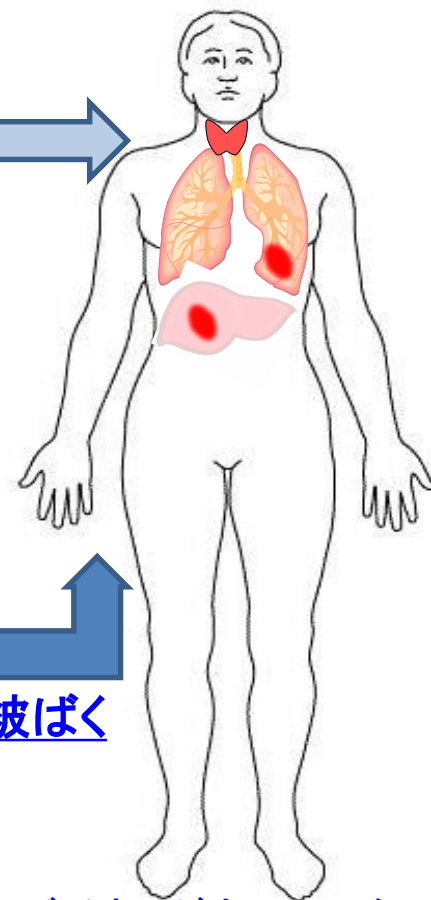


放射能雲

外部被ばく



吸入曝露



内部被ばく

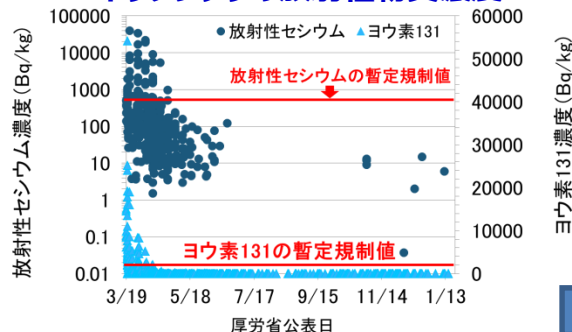


環境汚染

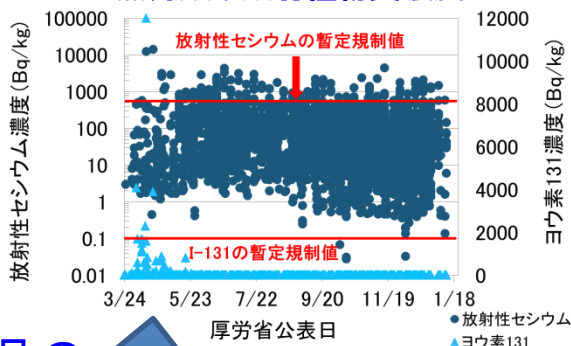
飲食品の汚染

食品の放射性物質濃度モニタリング例

ホウレンソウの放射性物質濃度



魚介類の放射性物質濃度



汚染飲食品のモニタリング

- ・バイオリジカルモニタリング (尿・血液・母乳等生体試料を用いた測定)
- ・ホールボディーカウンタによる体外計測

# 飲食品のモニタリングの実際

# ゲルマニウム半導体検出器による ガンマ線スペクトロメトリ



マリネリ容器  
(容量1L)

→ 検出器を覆う



→ 標線まで試料  
を入れる。

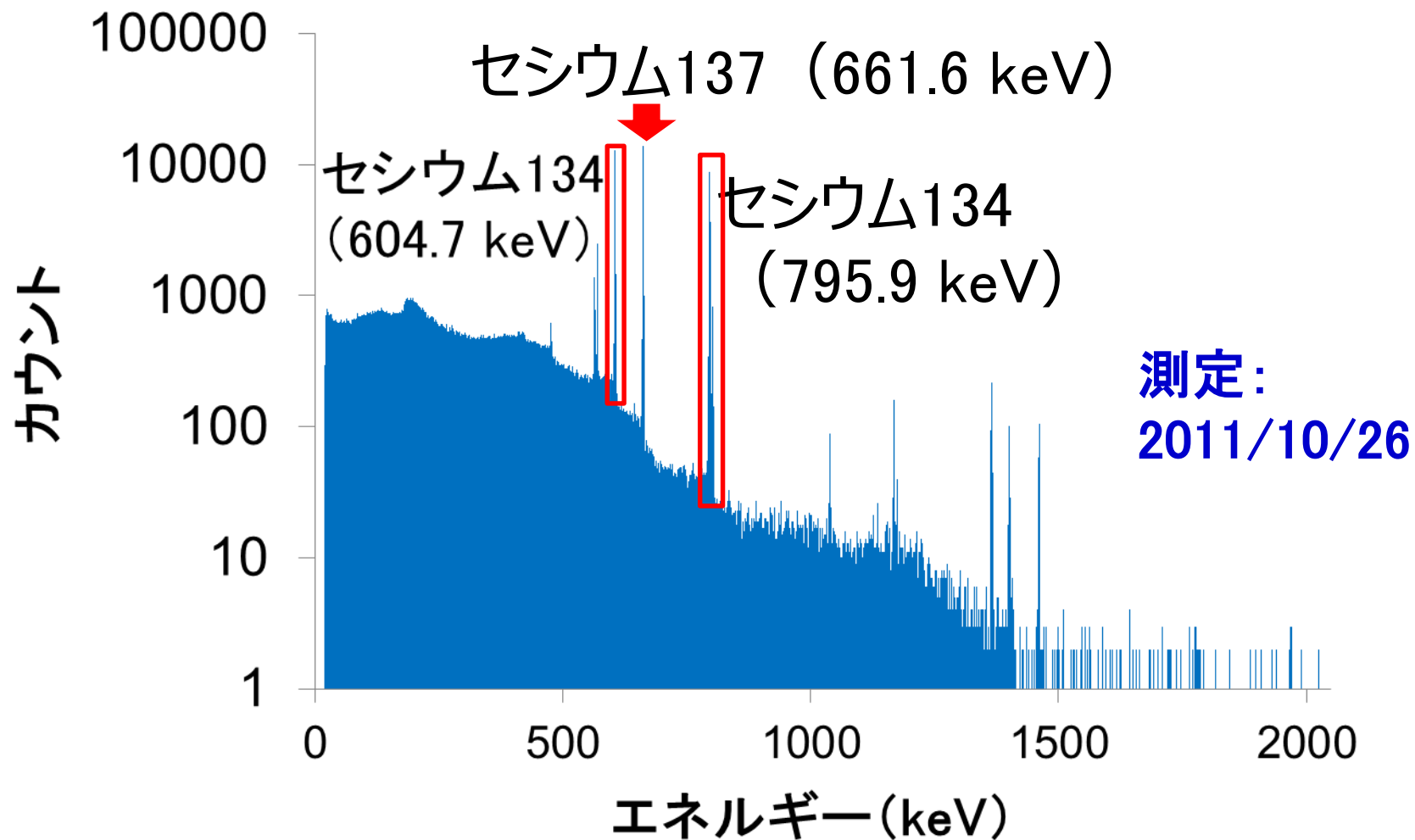


Ge 半導体  
検出器



→ 検出器の上に  
試料を載せ  
る。

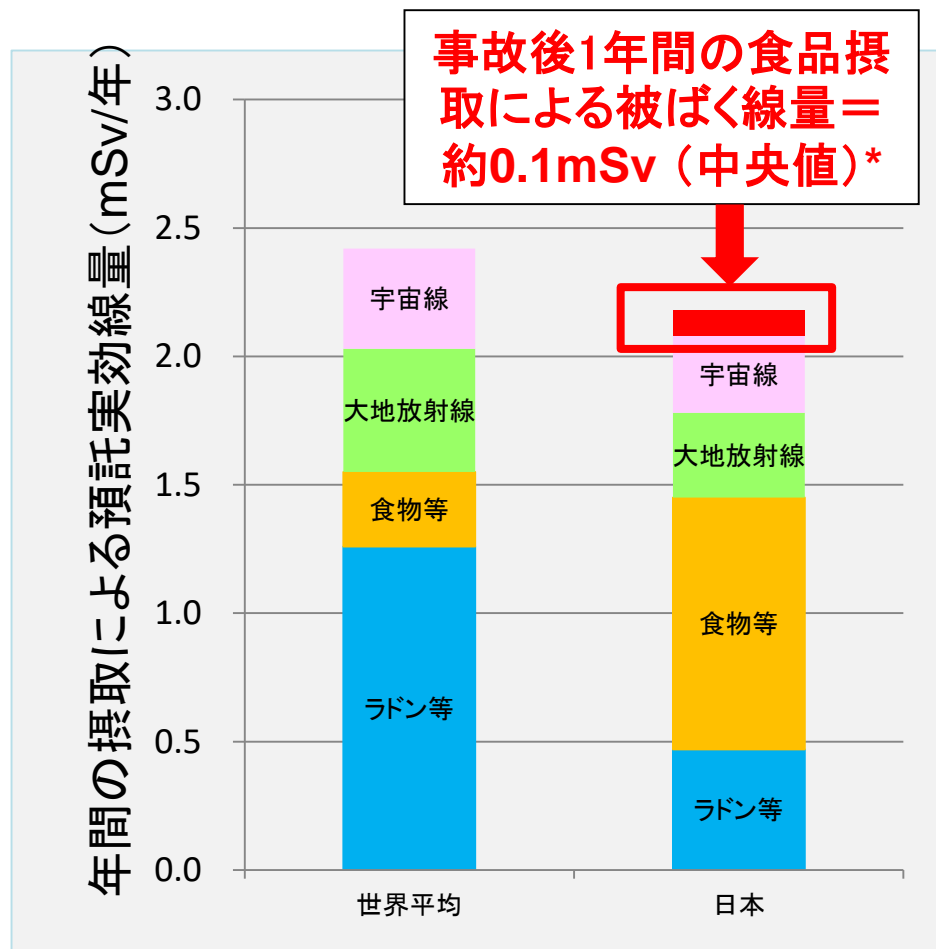
# ゲルマニウム半導体検出器による 汚染食品のガンマ線スペクトロメトリ





# 事故後1年間の飲食品検査結果の概要

食品群	検査件数	基準値 超過件数
野菜類	21,121	451
魚介類	9,408	245
牛乳・乳製品	2,991	23
肉・卵	94,155	286
穀類	5,553	2
その他	3,808	197
計	137,036	1,204



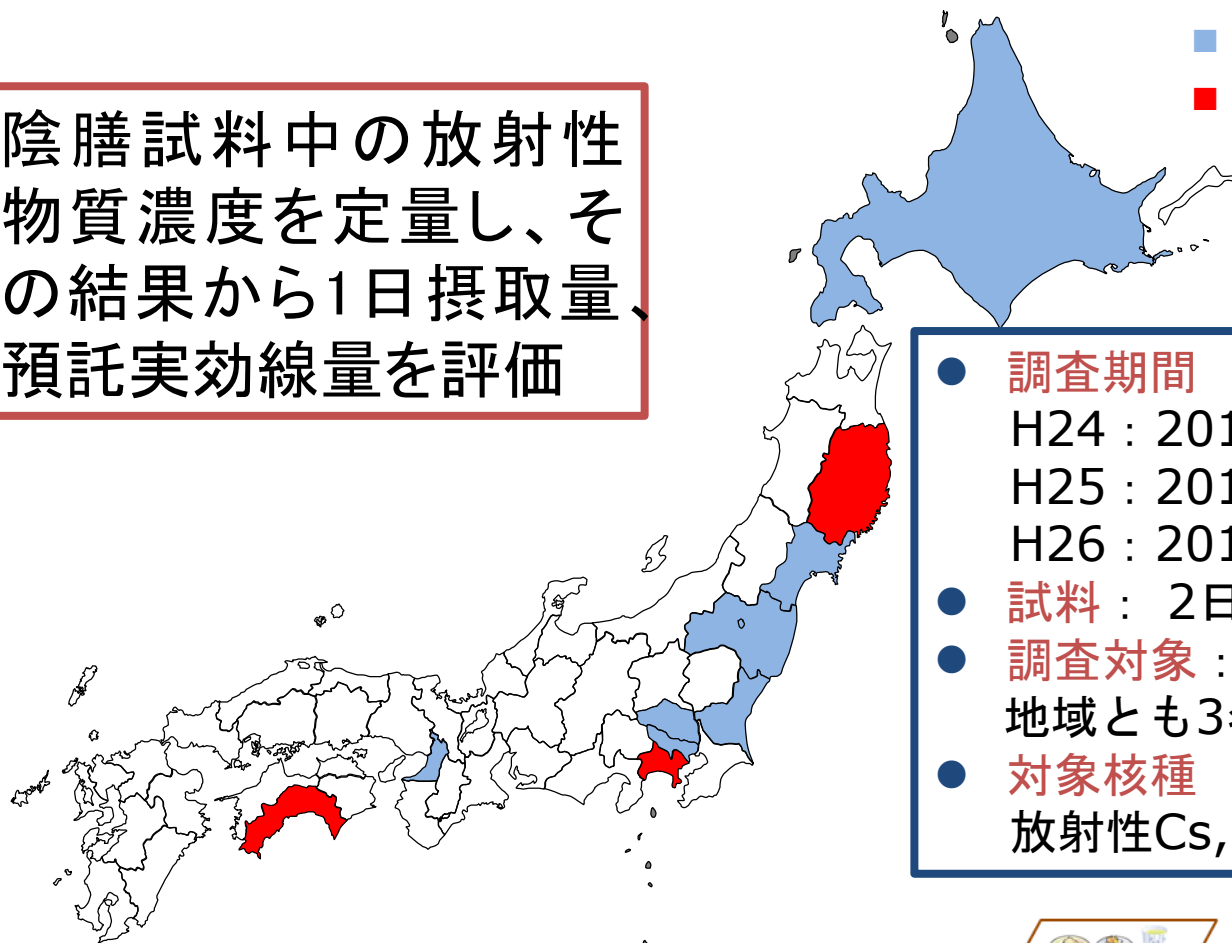
\*H24.3月までを集計  
(暫定規制値を超過したもの)

\* 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  
(平成23年10月31日開催)

# 陰膳調査

陰膳試料中の放射性物質濃度を定量し、その結果から1日摂取量、預託実効線量を評価

- : 成人、幼児とも対象
- : 成人のみ対象



## ● 調査期間

H24 : 2013年3月

H25 : 2013年9-11月

H26 : 2014年12月-2015年3月

## ● 試料 : 2日分の食事

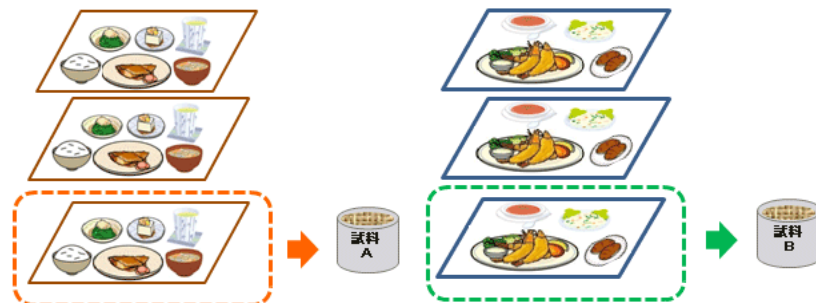
## ● 調査対象 : 成人、幼児 (3-6歳児) 各地域とも3名

## ● 対象核種

放射性Cs,  $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{210}\text{Po}$

## 陰膳調査

参加いただく一般家庭から、実際に配膳するお一人分の食事を余分に準備・提供いただき、混合・均一化して試料とします。



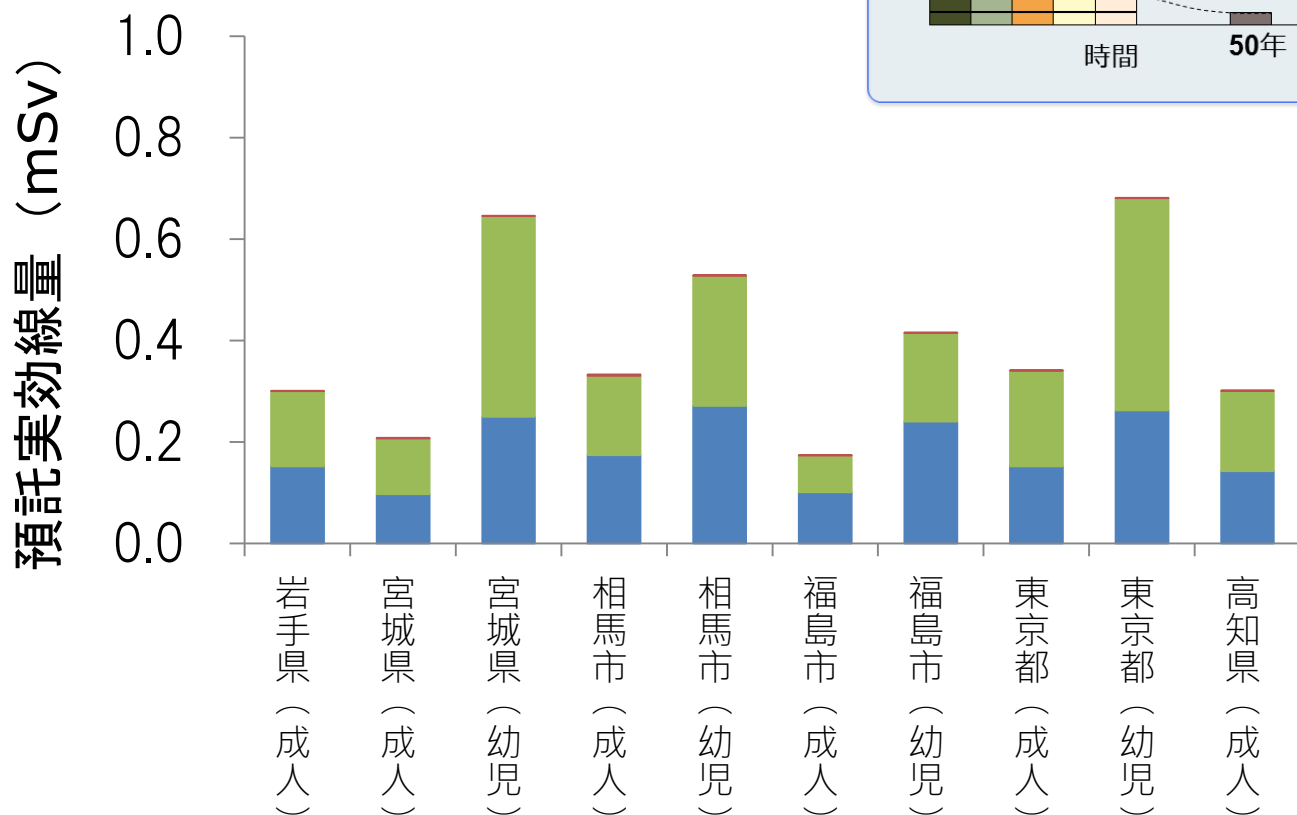
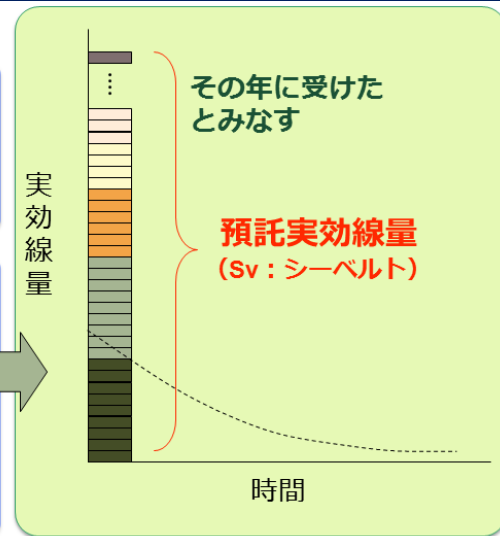
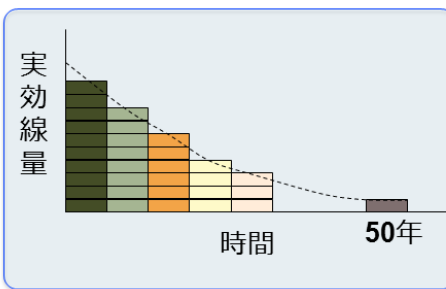
# 放射性物質別の預託実効線量 (平成25年度)

預託実効線量; 1回に摂取した放射性物質の量から, 将来にわたって受ける放射線を推定した総量

## 内部被ばくの計算

将来にわたる線量を積算

- 公衆 (大人) : 摂取後50年間
- 子供 : 摂取後70歳まで



- 放射性セシウム
- ポロニウム210
- カリウム40

自然放射性物質

# コメの福島県全袋検査の結果(H29年度)

玄米 H29年産

ふくしまの恵み安全対策協議会  
放射性物質検査情報

玄米 H30年産

玄米 H28年産

玄米 H27年産

玄米 H26年産

玄米 H25年産

玄米 H24年産

福島県内で生産した玄米は、全量・全袋検査を実施し、食品衛生法に定める一般食品の基準値(100ベクレル/Kg)以下であることを確認し出荷しています。

検索結果 平成29年産

地域： 福島県全域 (市町村別)  
検査期間： 2017年08月22日～2018年08月06日  
検査点数： 9,971,376 点

毎年約1千万袋をスクリーニング

検索条件 平成29年産

地域の選択： 福島県全域 (地域別) ▼  
福島県全域 (市町村別) ▼  
検査日の選択： 全期間 ▼

平成26年以降は基準超なし  
(平成25年は28袋が基準超)

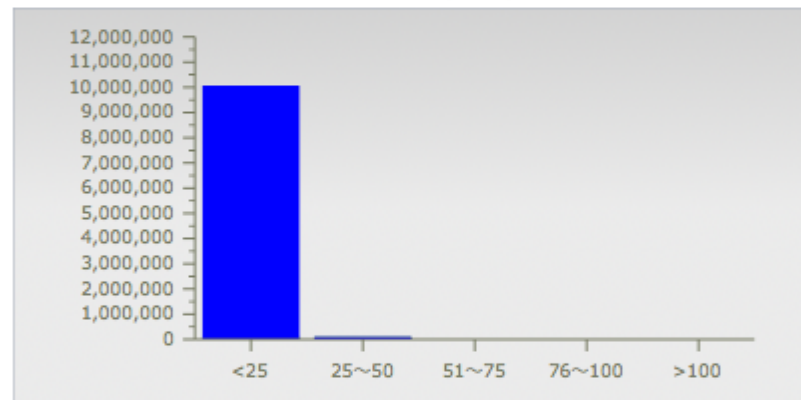
検索

識別番号指定検索：

対策が講じられていなかった自家消費米で  
基準値を超えた例が過去あり、自治体が対応

集計結果 平成29年産

福島県全域 (市町村別) 検査点数9,971,376 点



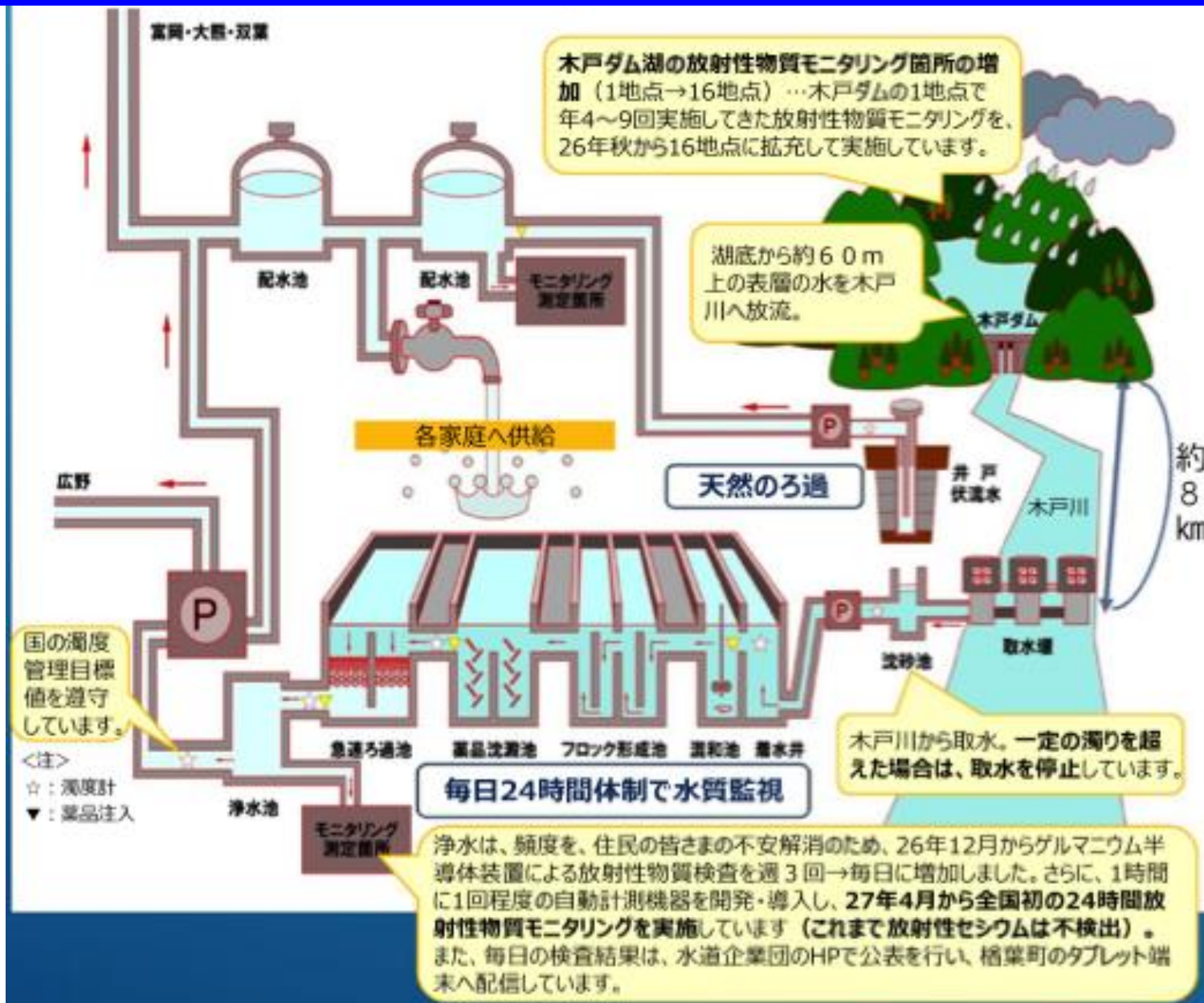
<スクリーニング検査>

	25 <sup>+</sup> クレ/kg (測定下限値)未済	25~50 <sup>+</sup> クレ/kg	51~75 <sup>+</sup> クレ/kg	76~100 <sup>+</sup> クレ/kg	計
検査点数	9,971,024	32	0	0	9,971,056
割合	100 %	0.0003 %	0 %	0 %	100 %

<詳細検査>

	25未満 <sup>+</sup> クレ/kg	25~50 <sup>+</sup> クレ/kg	51~75 <sup>+</sup> クレ/kg	76~100 <sup>+</sup> クレ/kg	100 <sup>+</sup> クレ/ kg超	計
検査点数	285	35	0	0	0	320
割合	0.0029 %	0.0003 %	0 %	0 %	0 %	0.0032 %

# 水の安全を確保する仕組み



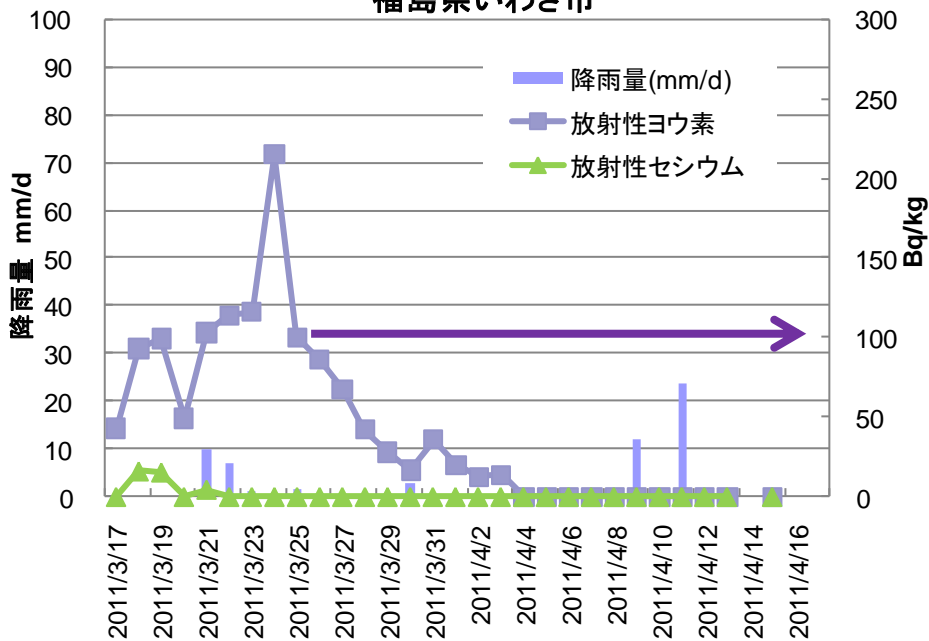


# 浄水工程; フロック形成・凝集沈殿のモデル実験

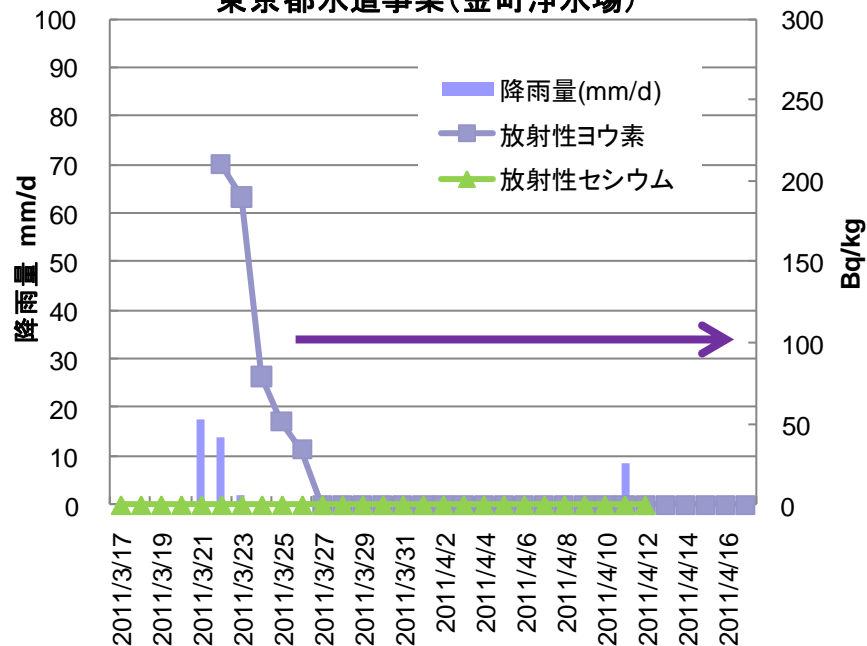


# 水道水中の放射性物質の推移

福島県いわき市



東京都水道事業(金町浄水場)



## ■放射性ヨウ素

・各地点で3月17日から24日までに水道水中の濃度ピークがみられた後、3月後半頃から減少した。特に福島県以外の地域において、事故後初めて降雨があった3月21日やその翌日に放射性ヨウ素の濃度ピークがみられた。2011年5月以降、ほとんどの地点で水道水中の放射性ヨウ素は検出されていない。

## ■放射性セシウム

・福島県下の一部市町村において水道水中に一時的な濃度の検出が見られたが、放射性ヨウ素と比較してその濃度は概ね低く、2011年5月以降、ほとんどの地点で検出されていない。

飲料水の指標値 (H24,3月まで) ; 放射性ヨウ素300Bq/kg (乳児 100Bq/kg), 放射性セシウム 200Bq/kg

# 放射線による健康影響

～リスクについて考えてみましょう～





# 被ばく線量と身体各部の状態

線量	臨床状態	解説
0～1 Sv	一般的に無症状	事故後3～5週間の白血球数は正常又は事故前レベルからわずかに抑制
1～8 Sv	造血器症候群 (骨髄症候群)	主な前駆徴候・症状は、食欲不振、悪心、嘔吐であり、時に皮膚紅斑、発熱、粘膜炎、下痢が認められる。2Svを上回る全身被ばく例の臨床検査を行うと、初期には顆粒球増多症、事故後20～30日では明確な汎血球減少症が認められる。造血器系の急性放射線症候群により生じる全身的な影響には、免疫機能不全、感染性合併症の増加、出血傾向、敗血症、貧血、創傷治癒障害などがある。
8～30 Sv	消化管症候群	早期から重度の悪心、嘔吐、水性下痢などの症状が生じ、事故後数時間以内に認められる場合も多い。重症例ではショック、腎不全、心血管虚脱を生じる可能性もある。消化管症候群による死亡は、通常事故後8～14日で生じる。造血器症候群を併発する。
>20 Sv	心血管・中枢神経 症候群	被ばく後数分以内の灼熱感、事故後1時間以内の悪心・嘔吐、疲憊、失調・錯乱の神経学的徴候などが認められる。死亡は不可避であり、通常24～48時間で死亡する。

# 確率的影響

# 確定的影響

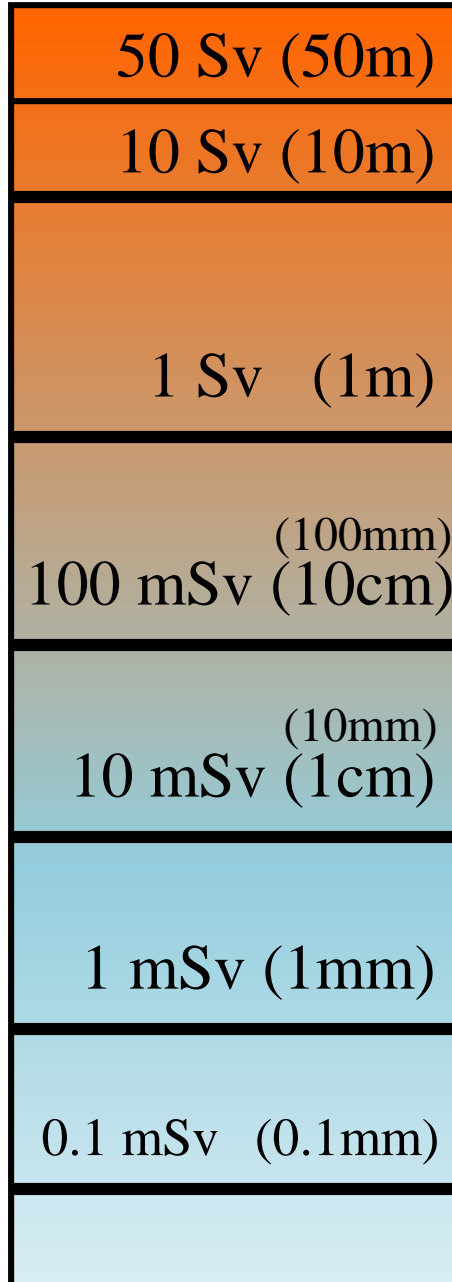
発がん、  
遺伝的影響  
リスク増加

平成23年3月15日  
(非常時100mSv→250mSv)  
放射線業務従事者の被ばく限度  
100mSv/5年, 50mSv/年

環境放射線被ばく

公衆の年間の  
被ばく線量限度

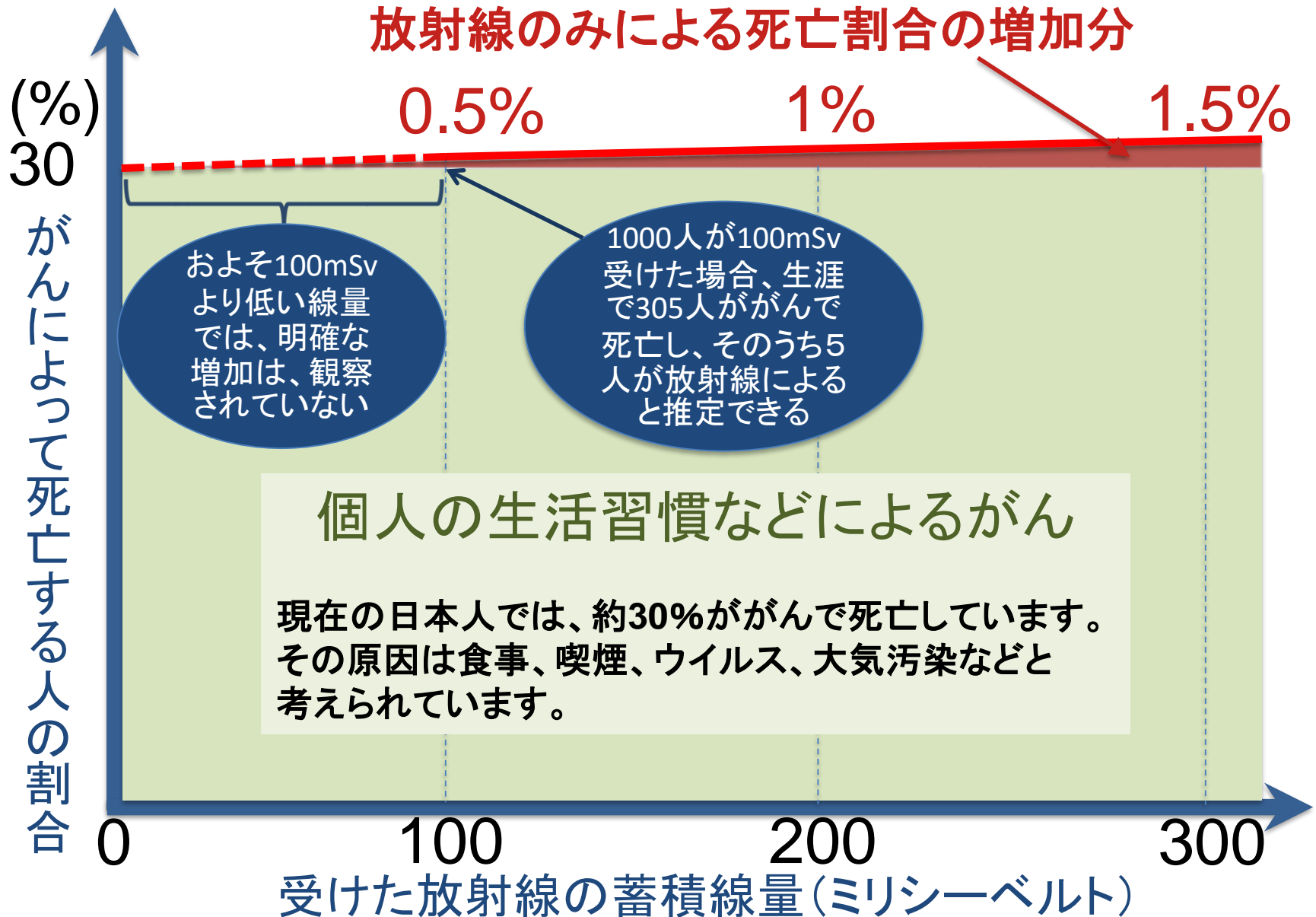
東京-ニューヨーク往復



- ← 中枢神経死
- ← 腸管死
- ← 骨髓死
- ← 皮膚紅斑
- ← リンパ球減少

線量(Sv)を長さ(m)のイメージで捉えると

# 年間で100ミリシーベルトまでゆっくりと被ばくした場合のがん死亡



# 放射線によって誘発される健康影響の要約 (ICRP Pub96)

線量	個人への影響	被ばくした集団に対する結果
極低線量: およそ10mSv 以下 (実効線量)	急性影響なし。非常にわずかながんリスクの増加	大きな被ばく集団でさえ、がん罹患率の増加は見られない
低線量: 100mSv まで (実効線量)	急性影響なし。その後、1%未満のがんリスク増加	被ばく集団が大きい場合 (恐らくおよそ10万人以上)、がん罹患率の増加が見られる可能性がある
中等度の線量: 1000mSv まで (急性全身線量)	吐き気、嘔吐の可能性、軽度の骨髄機能低下。その後、およそ10%のがんリスクの増加	被ばくグループが数百人以上の場合、がん罹患率の増加が恐らく見られる
高線量: 1000mSv以上 (急性全身線量)	吐き気が確実、骨髄症候群が見られることがある; およそ4000mSvの急性全身線量を超えると治療しなければ死亡リスクが高い。かなりのがんリスクの増加	がん罹患率の増加が見られる

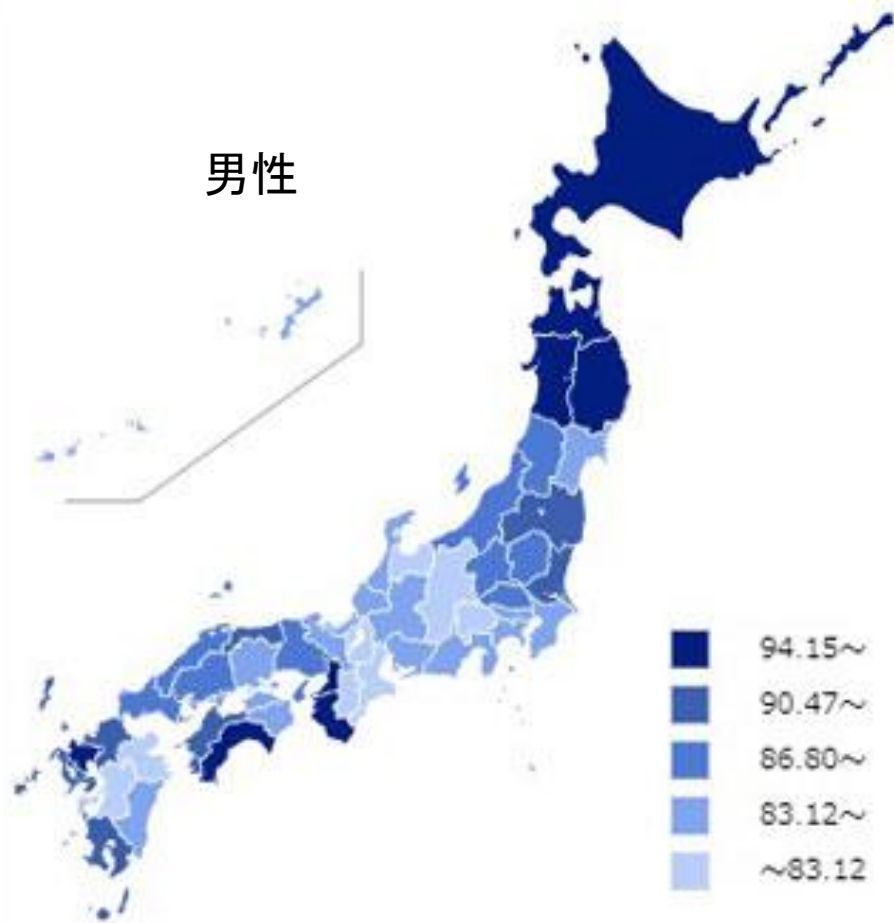
# 全がん75歳未満年齢調整死亡率日本地図(2018年)

[http://ganjoho.jp/reg\\_stat/statistics/stat/age-adjusted.html](http://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/age-adjusted.html)

都道府県別 年齢調整死亡率  
2018年 悪性新生物  
[男性, 75歳未満]

人口10万対

男性



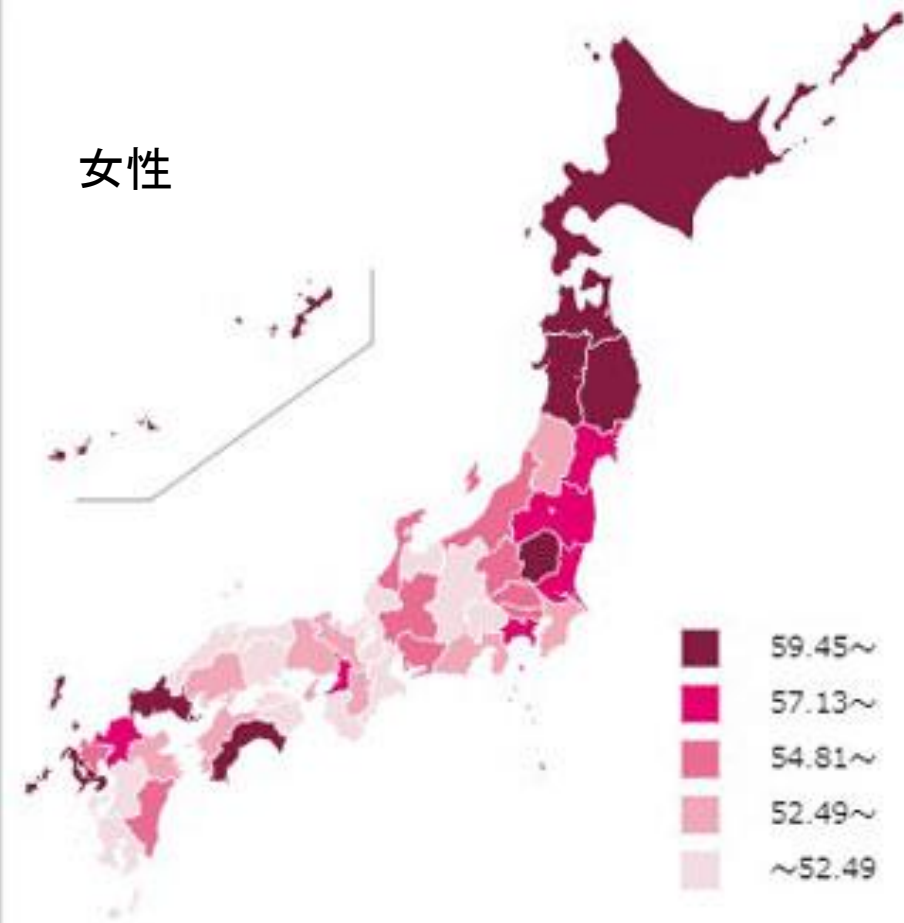
資料: 国立がん研究センターがん対策情報センター

Source: Center for Cancer Control and Information Services,  
National Cancer Center, Japan

都道府県別 年齢調整死亡率  
2018年 悪性新生物  
[女性, 75歳未満]

人口10万対

女性



資料: 国立がん研究センターがん対策情報センター

Source: Center for Cancer Control and Information Services,  
National Cancer Center, Japan

# 「リスクコミュニケーションの推進方策」概要

## リスクコミュニケーションの定義

「リスクのより適切なマネジメントのために、社会の各層が対話・共考・協働を通じて、多様な情報及び見方の共有を図る活動」

一つの結論を導くものではない

各ステークホルダーが広く互いの立場や見解を理解した上で、それぞれの行動変容に結びつけることのできる「共感を生むコミュニケーション」の場を目指すべき

## 課題

- ・ リスクに関する問題解決を目指す取組のほとんどが個人のレベルで行われている
- ・ 発信側の話題設定の範囲と受け手側の知りたい問題の範囲にズレがあることが少なくないなど、リスクコミュニケーションの基本的な視座を理解した取組が行われておらず、十分に機能していない

## 基本的視座

### リスク認知の違い

- ・ 個人と社会の違い(感情を重視)
- ・ 発信側と受け手側の非対称性(リスク情報や知識に基づく)
- ・ 統治者視点と当事者視点の違い(当事者であるか否かに基づく)

### リスク情報の効果的発信

媒介機能を担う人材の中立性と専門家の独立性

基本的な視座を踏まえた取組を行うことで、

**ステークホルダー間の信頼を醸成**

『対話・共考・協働』の実践の積み重ね