

学んで、考えてみよう

# 放射線 と 放射性物質対策 のこと



# Ⅰ.東日本大震災と 東京電力(株) 福島第一原子力発電所 の事故



# 東日本大震災

発生日時 : 2011年3月11日 (金) 14時46分

マグニチュード : 9.0

震 度 : 7 宮城県北部

: 6強 宮城県南部・中部、福島県中通り・浜通り、  
茨城県北部・南部、栃木県北部・南部

: 6弱 岩手県沿岸南部・内陸北部・内陸南部、  
福島県会津、群馬県南部、埼玉県南部、  
千葉県北西部



- 2011年3月11日 (金)、東北地方を中心に最大震度7の大地震が起こりました。
- 福島県の中通りや浜通りは震度6強、会津地方では震度6弱でした。
- 地震に続けて大きな津波が起こり、東日本の太平洋側の地域が大きな被害を受けました。
- 津波の高さは10メートル以上にもなり、建物の5階まで水につかってしまった地域もありました。

# 津波



津波はどのくらい高かったの？

相馬市の場合 9.3m以上

\* 気象庁観測データより



松川浦漁港付近の津波被害  
出典：(財)消防科学総合センター 災害写真データベース

20m 鉄筋コンクリートビルも全面破壊する

15m 4階建程度の建物が水没する

10m 3階建程度の建物が完全に水没する

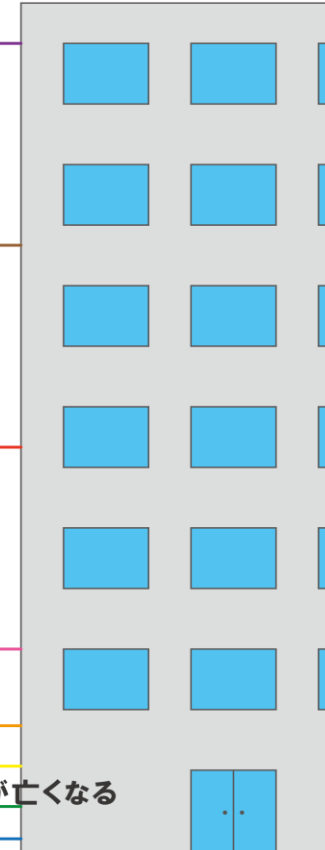
5.0m 2階建程度の建物が水没する

3.0m 木造家屋のほとんどが全壊する

2.0m 木造家屋の半数が全壊する

1.0m 津波に巻き込まれるとほとんどの人が亡くなる

0.3m 避難行動が取れなくなる



3

- ・ 大津波：県内では浜通り沿岸部で浸水しました。津波の高さは、地域によって違いがありました。（相馬市9.3m いわき市小名浜3.3m）
- ・ 気象庁が津波警報・注意報を発表する基準は、以下の通りです。
- ※ 「大津波警報」：予想される津波の高さが3mを超える場合、「津波警報」：予想される津波の高さが1mを超え3m以下の場合、「津波注意報」：予想される津波の高さが高いところで0.2m以上1m以下の場合であって津波による災害のおそれがある場合
- ・ 津波が到着するまで：津波は地震が起きてからすぐにやってきます（震源地によりませんが近くだと30-40分くらい）。昔から津波被害の多い岩手や宮城では、自分の命は自分で守るという意味の「命てんでんこ」という言葉があります。津波が起きたら一時を争うので、自分の責任でいち早く避難するよう「津波てんでんこ」という標語になっています。
- ・ 津波が起きたら高台などにすぐ避難しましょう。
- ・ 身の回りで、どこに避難すればよいか日頃から確かめておきましょう。



# 福島第一原子力発電所の事故



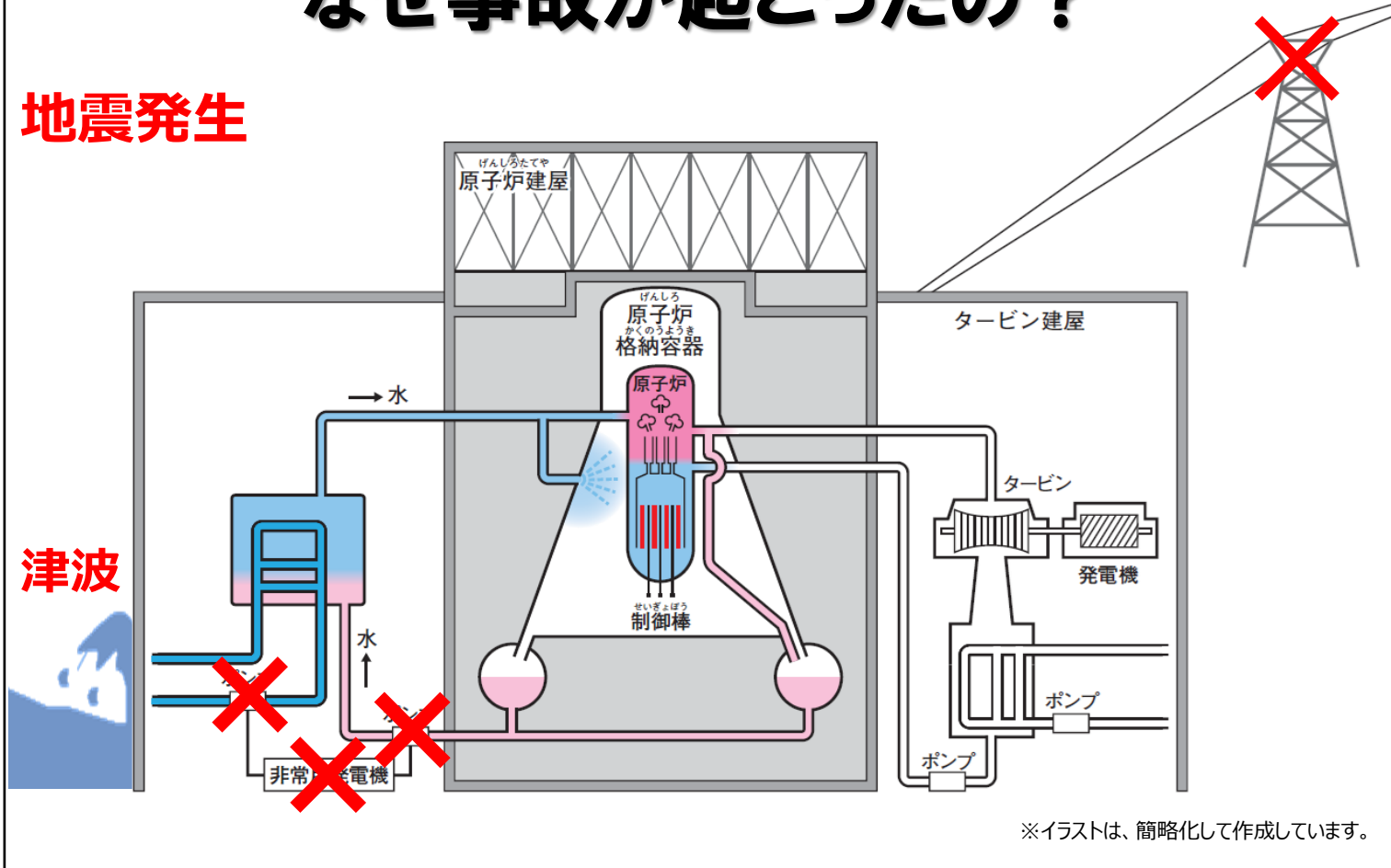
出典：東京電力ホームページ「地震発生と事故」

- その大きな地震と津波によって、福島県の海沿い（浜通り）にある東京電力福島第一原子力発電所で事故が起きました。

# なぜ事故が起こったの？

地震発生

津波



※イラストは、簡略化して作成しています。

5

- 地震により原子炉では自動的に制御棒\*が挿入され、運転が止まりました。\*制御棒：原子炉を制御するための装置
- 原子炉の運転が止まった後でも、原子炉を冷やすためポンプで水を送り続ける必要がありましたが、地震の影響で送電線が損傷し、電気が止まりました。
- これに伴い、非常用電源より電気が供給されましたが、押し寄せた津波によって非常用電源が水没し、使えなくなっていました。
- そのため、原子炉にポンプで水を送ることができなくなりました。
- そして原子炉の温度はどんどん高くなり、燃料を冷やしていた水が水蒸気となり、燃料のまわりの金属と反応して水素がたくさん発生しました。

# 事故の様子

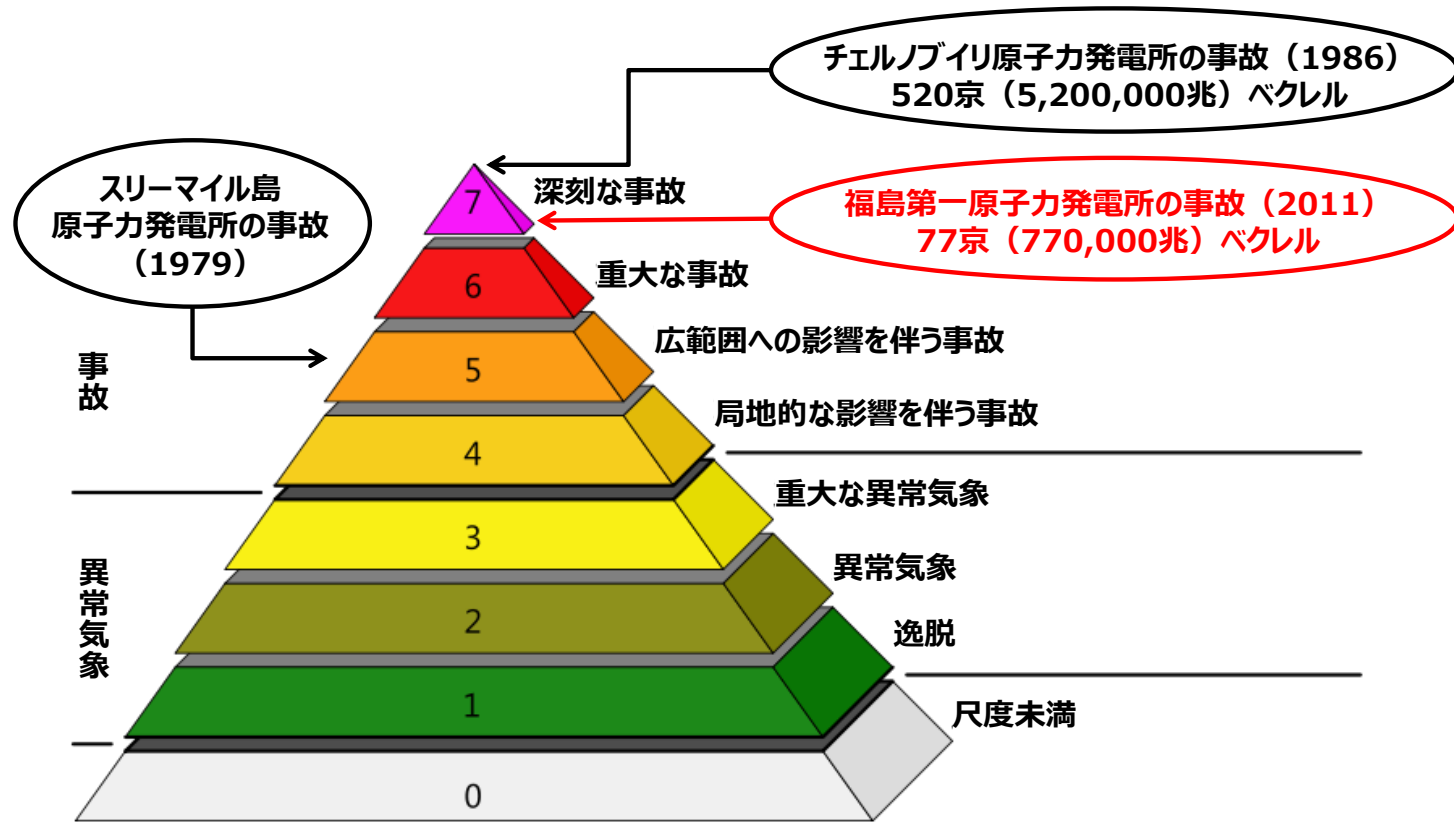
## 福島第一原子力発電所 1号機



写真引用：文部科学省「中学生・高校生のための放射線副読本」  
撮影：福島県災害対策本部

- この水素が原子炉建屋にたまり、水素爆発が発生、建屋が吹き飛び、放射性物質が環境中に放出されました。

# どのくらいの事故だったの？

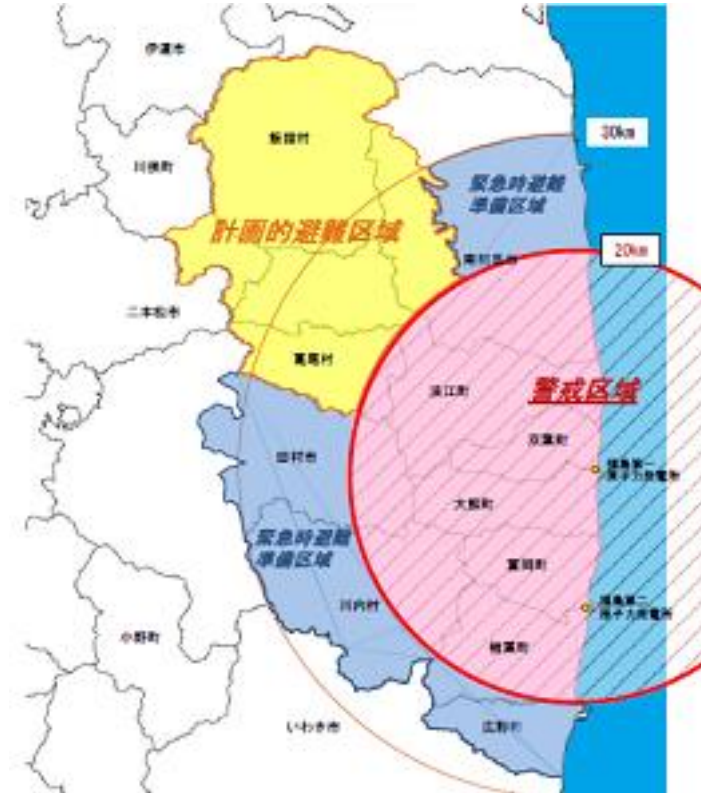


出典：原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本国政府の報告書（2011年6月）より作成

7

- 原子力施設などの異常事象や事故は、その深刻度に応じて8つのレベルに分類されます。  
(参考) <https://www.env.go.jp/chemi/rhm/r3kisoshiryo/r3kiso-02-02-01.html>
- 福島第一原子力発電所の事故はチェルノブイリ原子力発電所の事故と同じレベル7と判断されていますが、環境中に放出された放射性核種と放射量は大きく異なります。
- 福島第一原子力発電所の事故による放射性物質の大気への放出量に関して、ヨウ素131ではチェルノブイリ原子力発電所の事故の10分の1以下、セシウム137は6分の1、セシウム134は3分の1とされています。
- 現在、原子炉は冷却されていて、6基ある原子炉はすべて廃炉が決定していますが、増え続けている汚染水/処理水をどうするかなど、問題はまだまだ続いています。

# 日常生活はどうなったの？



避難区域の状況（平成23年4月22日時点）

- 避難指示：原子力発電所から半径3km圏内(3月11日)、20km圏内(3月12日)を対象に、避難するように政府から指示が出ました。  
避難者数：98,536人（2011年5月12日時点）＊避難：家から離れて安全な場所に移ること。
- 避難所：学校の体育館などが避難所になりました。イベントやコンサートが開かれる郡山市のビッグパレットふくしまや埼玉県のさいたまスーパーアリーナにも大勢の方々が避難しました。  
避難所を転々と移動した人も多く、避難途中で体調を崩したり、亡くなったりした方もいました。現在でも、自宅に戻れない方が大勢います。避難の大変さや気持ちを考えてみましょう。

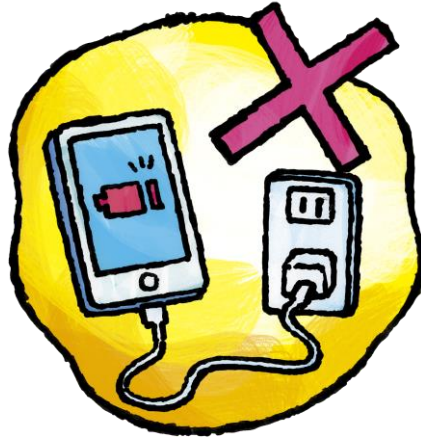


# 日常生活はどうなったの？

停電



断水



外出や外遊びの制限



- 電気：数日後に復旧。復旧まで外は真っ暗でした。
- 水道：多くの場所で、断水が続きました。
- 放射線影響の不安：放射性物質が広い地域に拡散したため、屋外での活動が控えられました。このため、外で遊ぶ機会が減り、運動不足になりがちでした。

# 日常生活はどうなったの？

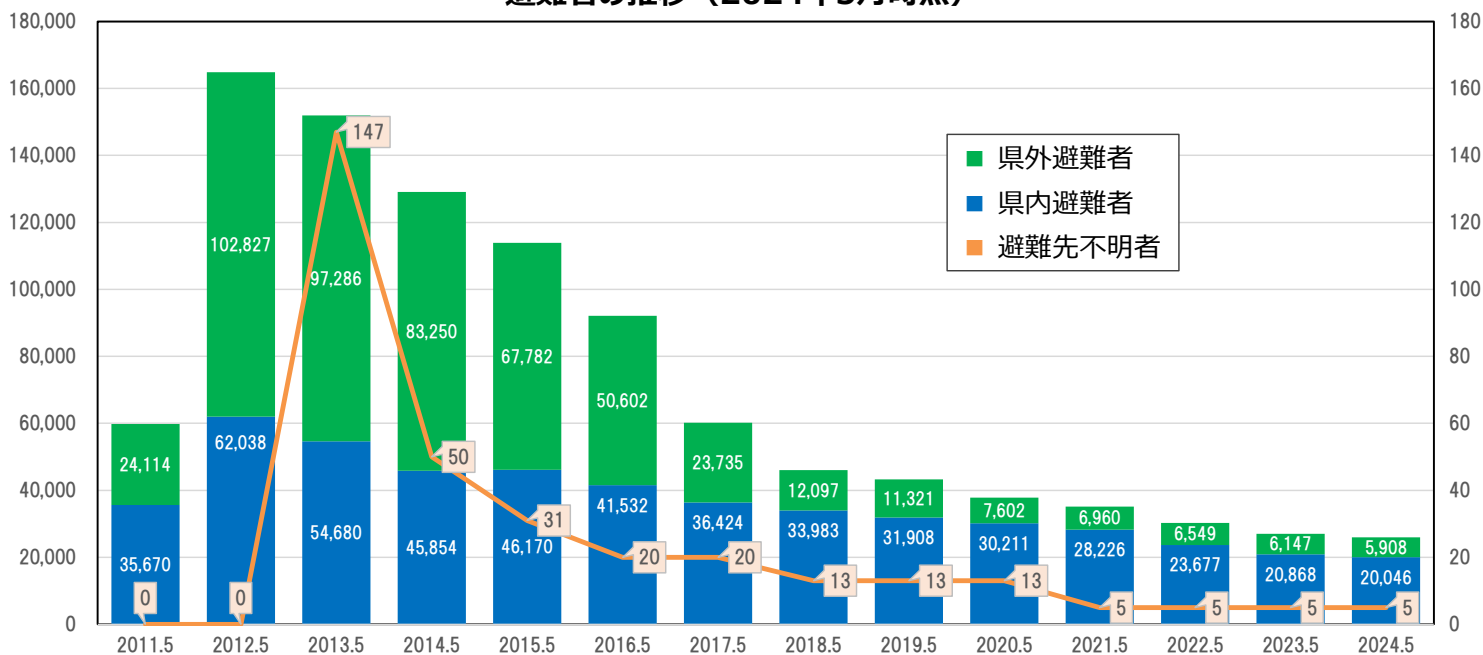


- 食料：震災直後はスーパーの多くが閉まったり、開いているお店では、水や食料を求めて人々が殺到、食料品がすぐになくなり品薄の状態が続きました。普通に買い物が出来るようになるまでしばらく時間がかかりました。
- 水：自治体で給水車を出したり、井戸が出るところではご近所に水を分け合いました。
- 日頃から、いざというときに備えて、水や食料品を用意しておきましょう。

# 避難状況は？

避難者は2012年のおよそ16万5千人をピークに減少していますが、現在でも多くの方々が避難を続けています。

避難者の推移（2024年5月時点）



【出典】福島県災害対策本部「平成23年東北地方太平洋沖地震による被害状況即報」各月報より作成

- 県内外への避難者：2012年5月の16万4,865人をピークに減少していますが、現在でも約2万6千人の方々が避難を続けています（2024年5月時点）。

（参考）福島県ホームページ災害対策課 平成23年東北地方太平洋沖地震による被害状況即報

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16025b/higashinihondaishinsaihigai.html>

- 避難者の内訳：県内避難20,046人 県外避難5,908人 避難指示の解除に伴い、県外へ避難していた方が県内へ戻ってきていますが、今でも避難中の方が大勢います。自治体によって避難者数はそれぞれ違いがありますので、詳しくはインターネットで確認してみましょう。新聞記事を集めて傾向を調べたりすることもできます。



# 主な被害

死者	19,765名（震災関連死を含む） （岩手：5,145名、宮城：10,570名、福島3,935名）
（震災関連死）	3,802名（1都9県合計） （岩手：471名、宮城：932名、福島2,343名）
行方不明者	2,553名 （岩手：1,110名、宮城：1,215名、福島：224名）
住家被害（全壊）	122,039棟 （岩手：19,508棟、宮城：83,005棟、福島：15,469棟）

【出典】復興庁「復興の現状と今後の取組」より 令和3年版「防災白書」及び緊急災害対策本部とりまとめ報（令和5年3月9日）を基に作成

【出典】復興庁「震災関連死の死者数等について」より 東日本大震災における震災関連死の死者数（令和5年12月31日現在）〔令和6年3月1日公表〕を基に作成



岩手県宮古市



宮城県気仙沼市



福島県相馬市

- 震災関連死：地震、津波などの直接的な原因ではなく、その後の避難生活での体調悪化など間接的な原因による死亡。岩手県や宮城県に比べ、福島県は震災関連死が突出して多い傾向にあります。

（参考）復興庁 震災関連死の死者数等について 東日本大震災における震災関連死の死者数

<https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat2/sub-cat2-6/20140526131634.html>



# 原子力発電所の仕組み

- 「発電所」とは、電気を作っているところです。
- 原子力発電所、水力発電所、火力発電所、風力発電所、太陽光発電所などがあります。

## I. 東日本大震災と東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故について 考えてみよう!

ワークシート(事前)

Q1. 原子力発電所で、発電するために使われている主な燃料はなに？

- ① ウラン
- ② 石油
- ③ 石炭

Q2. 原子力発電所では、どんな仕組みで電気を作っているの？

- ① 水の落ちる力で水車を回して発電機を動かす
- ② 風の力を利用して風車を回して発電機を動かす
- ③ 核分裂で出る熱でお湯を沸かし、その蒸気でタービン(羽根車)を回して発電機を動かす

Q3. 原子力発電所で、水は何のために使われているの？ \*正解はひとつだけとは限りません

- ① お湯を沸かして水蒸気を作るため
- ② 原子炉を冷やすため
- ③ 水力を利用して発電するため

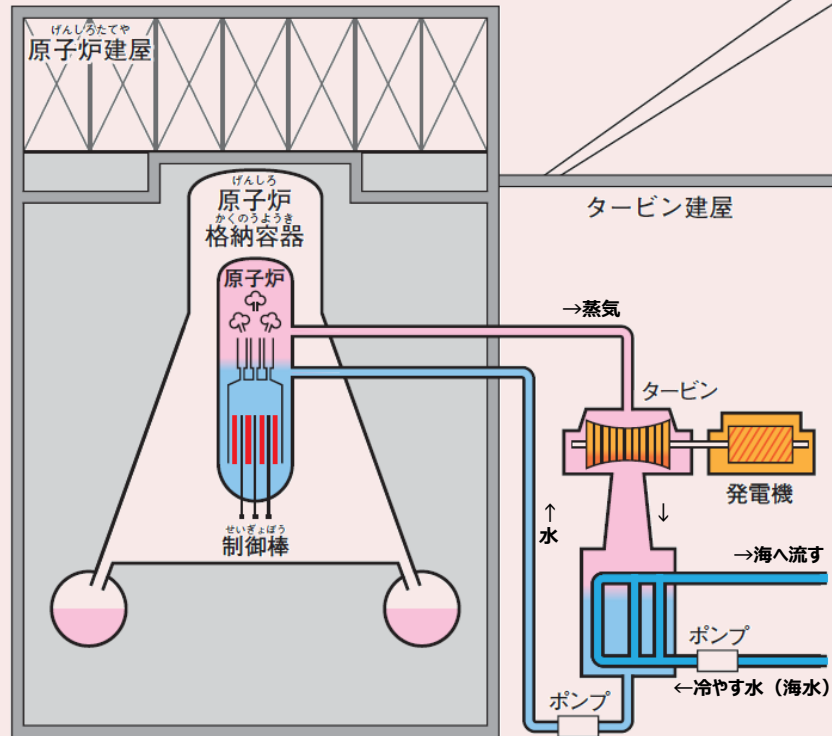
• 答え

Q1. ①

Q2. ③

Q3. ①、②

# 原子力発電所の仕組み

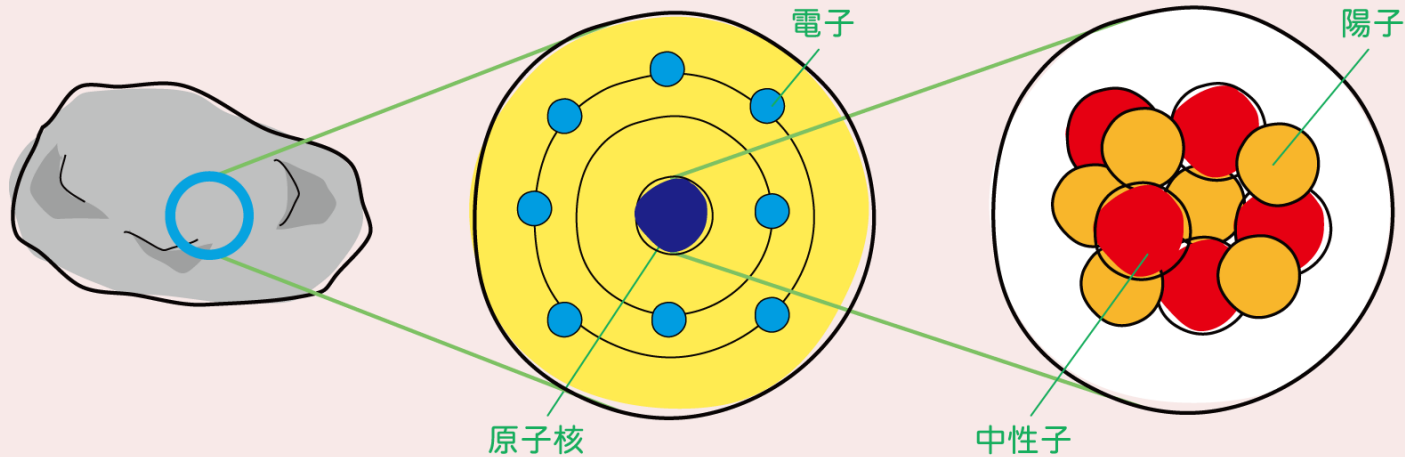


※イラストは、通常運転時を簡略化して作成しています。

- 原子力発電所では、ウランやプルトニウムなどの放射性物質の核分裂で出る熱（エネルギー）を使ってお湯を沸かして、その水蒸気を使いタービンと呼ばれる羽根車を回して発電機を動かし電気を作っています。
- お湯を沸かす装置を原子炉といいます。原子炉は熱くなりすぎると壊れてしまうので、冷やして温度の調整をしています。

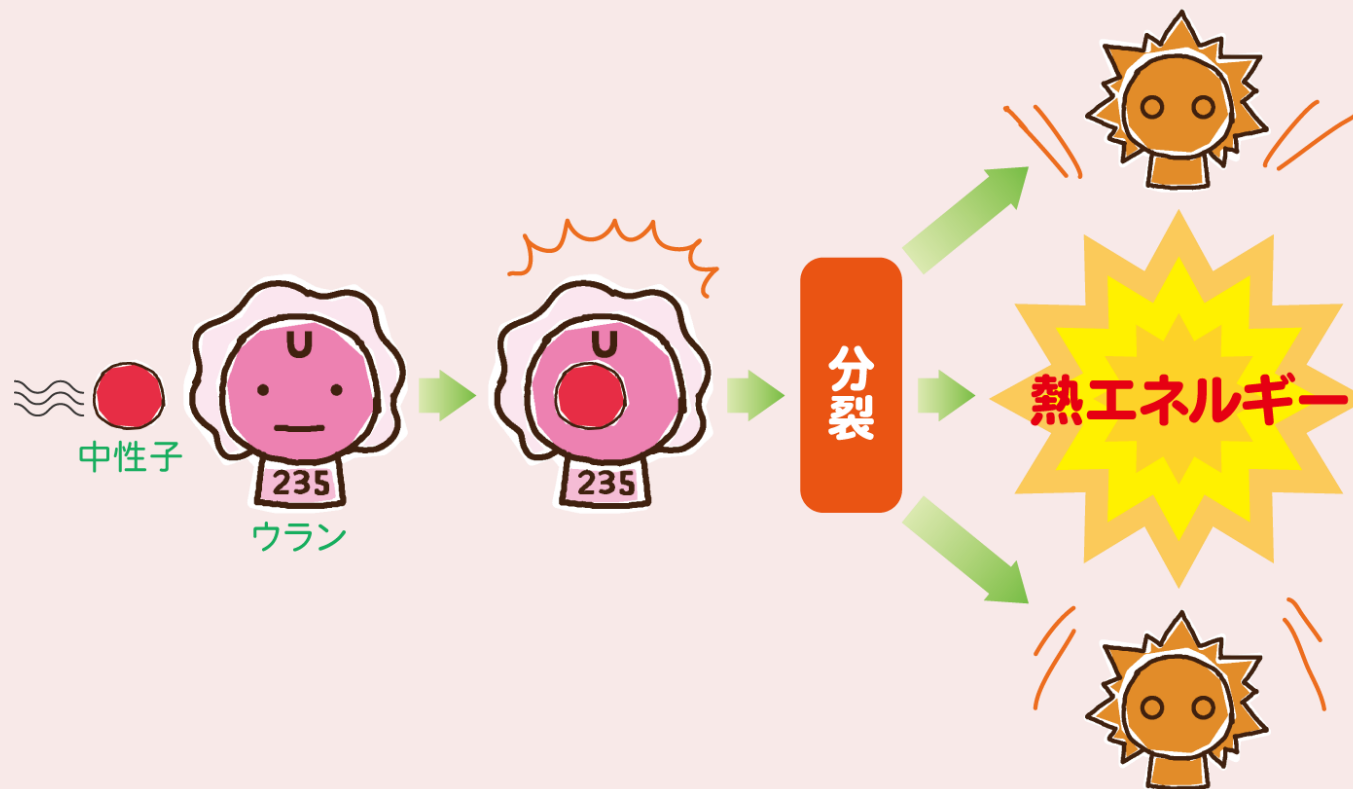
# 原子力の「原子」ってなに？

物質 → 原子 → 原子核



- すべてのもの（物質）は「原子」という目には見えない小さな粒が集まってできています。
- すべての原子は、中心に原子核というものがある、原子核は更に小さな陽子と中性子の組み合わせでできていて、とても大きいエネルギーを持っています。

# どうして「ウラン」から熱が生まれるの？



- 原子力発電の燃料として使われている「ウラン」などの原子核は、中性子をぶつけると、2つの原子核に分裂する性質があります。
- このように、原子核が分裂することを核分裂といって、この「核分裂」によって熱エネルギーが発生します。
- この熱エネルギーを発電に利用したものが原子力発電です。

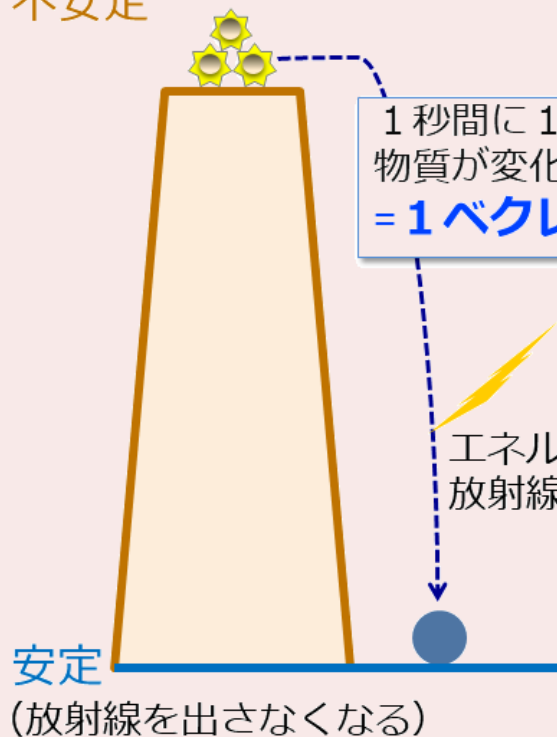


知識コーナー

# 放射性物質と放射線

# 放射性物質と放射線について

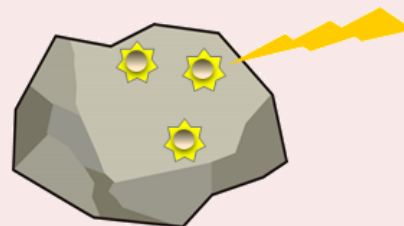
放射性物質は  
不安定



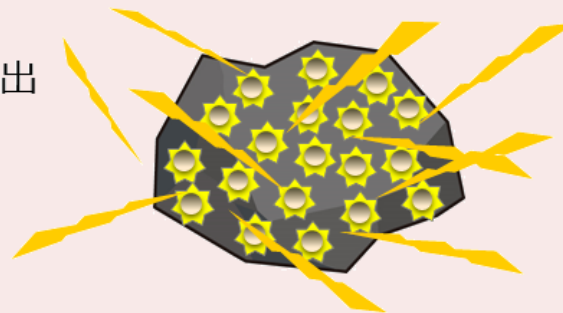
1秒間に1個の割合で  
物質が変化(壊変)  
= 1ベクレル (Bq)

エネルギーを  
放射線として放出

1ベクレル  
1秒間1個壊変



10ベクレル  
1秒間10個壊変

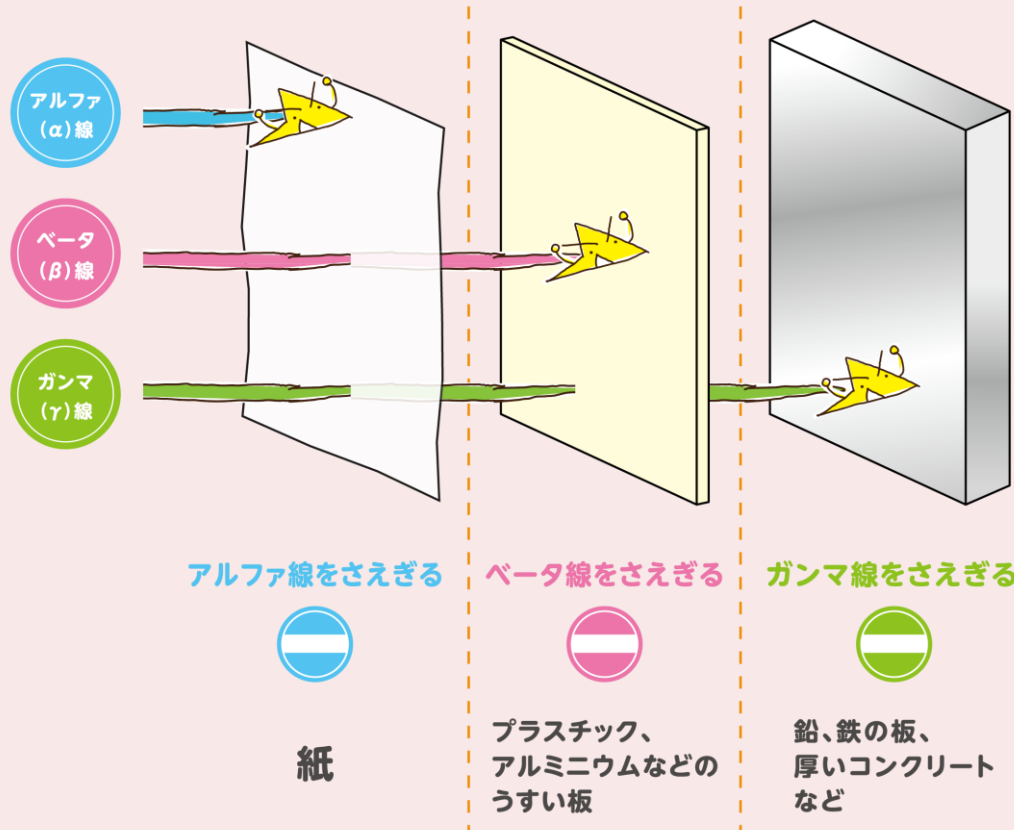


出典：環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」

- 放射性物質は、エネルギー的に不安定な状況にあります。
- そこで、余分なエネルギーを出して、安定な状況に変わろうとします。
- このエネルギーを放射線として放出します。



# 放射線の種類と性質

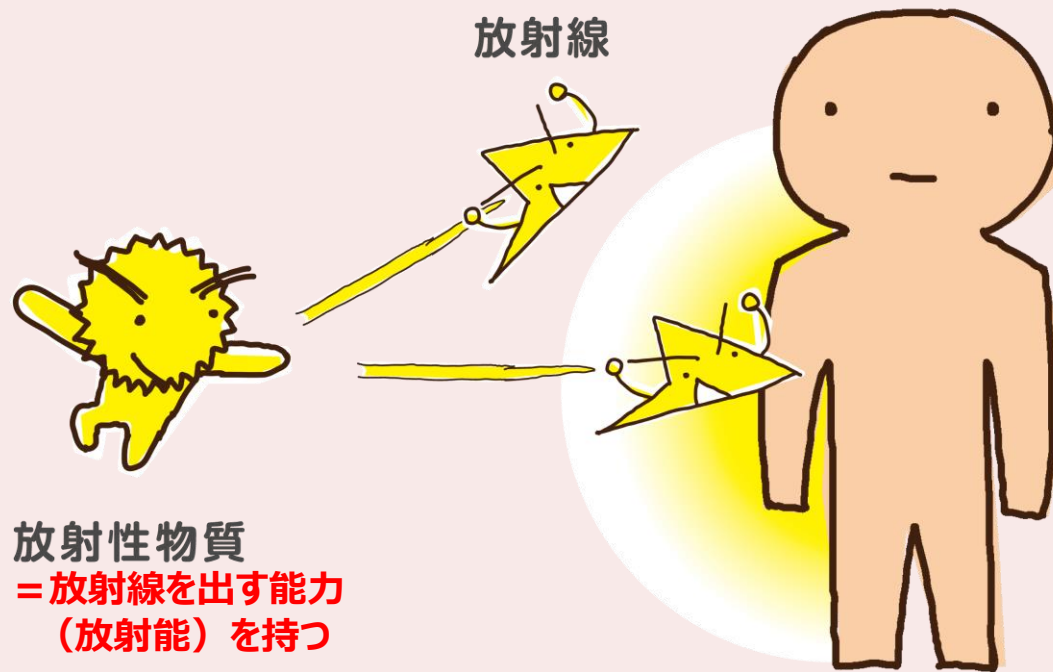


放射線の種類によって性質が違いますね



- 放射線には、アルファ線、ベータ線、ガンマ線のほかに、X線などがあります。
- アルファ線は、紙1枚でさえぎることができますが、ガンマ線は、プラスチックやアルミニウムも通り抜けます。
- 今でも残っている放射性セシウムは、ベータ線とガンマ線を出します。

# 放射線の単位～その用途と意味～



放射性物質  
= 放射線を出す能力  
(放射能) を持つ

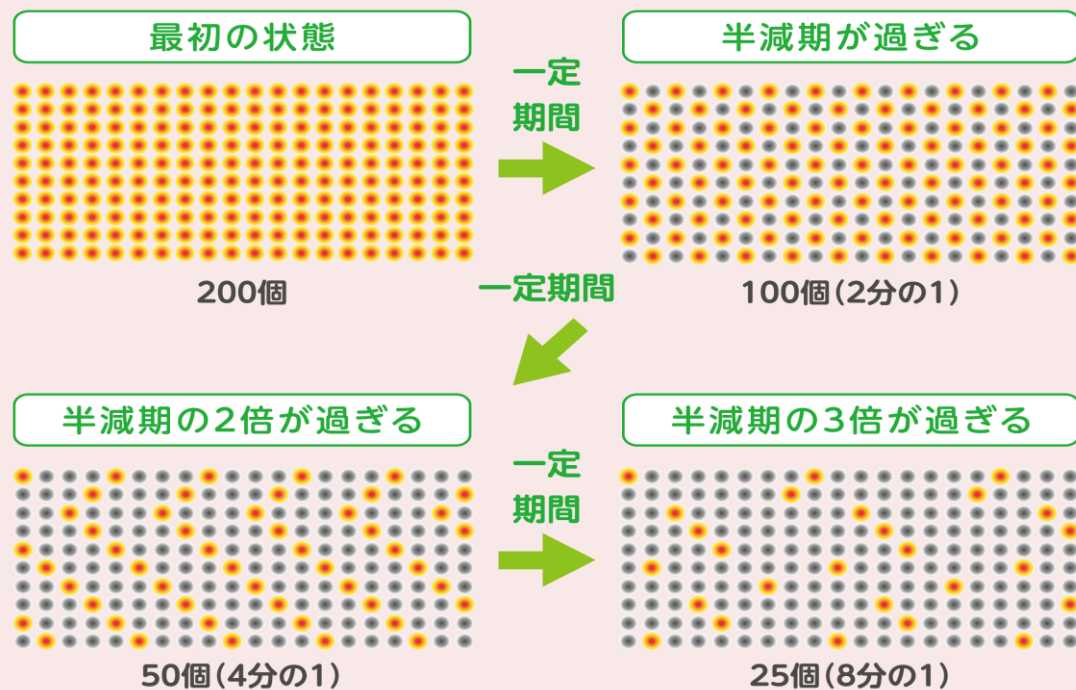
ベクレル (Bq)  
放射能の単位

シーベルト (Sv)  
人が受ける放射線被ばく線量の単位

- 放射性物質は放射線を出します。放射線を出す能力を「放射能」といいます。
- 放射性物質が1秒間にどのくらい放射線を出すかの単位をベクレル (Bq) 、放射線が人の体に与える影響の強さの単位をシーベルト (Sv) といいます。

# 放射性物質の性質～半減期～

放射性物質が放射線を出す力（放射能）は、時間とともに減っていく性質があります。その能力が半分になるまでの時間を「半減期」といいます。



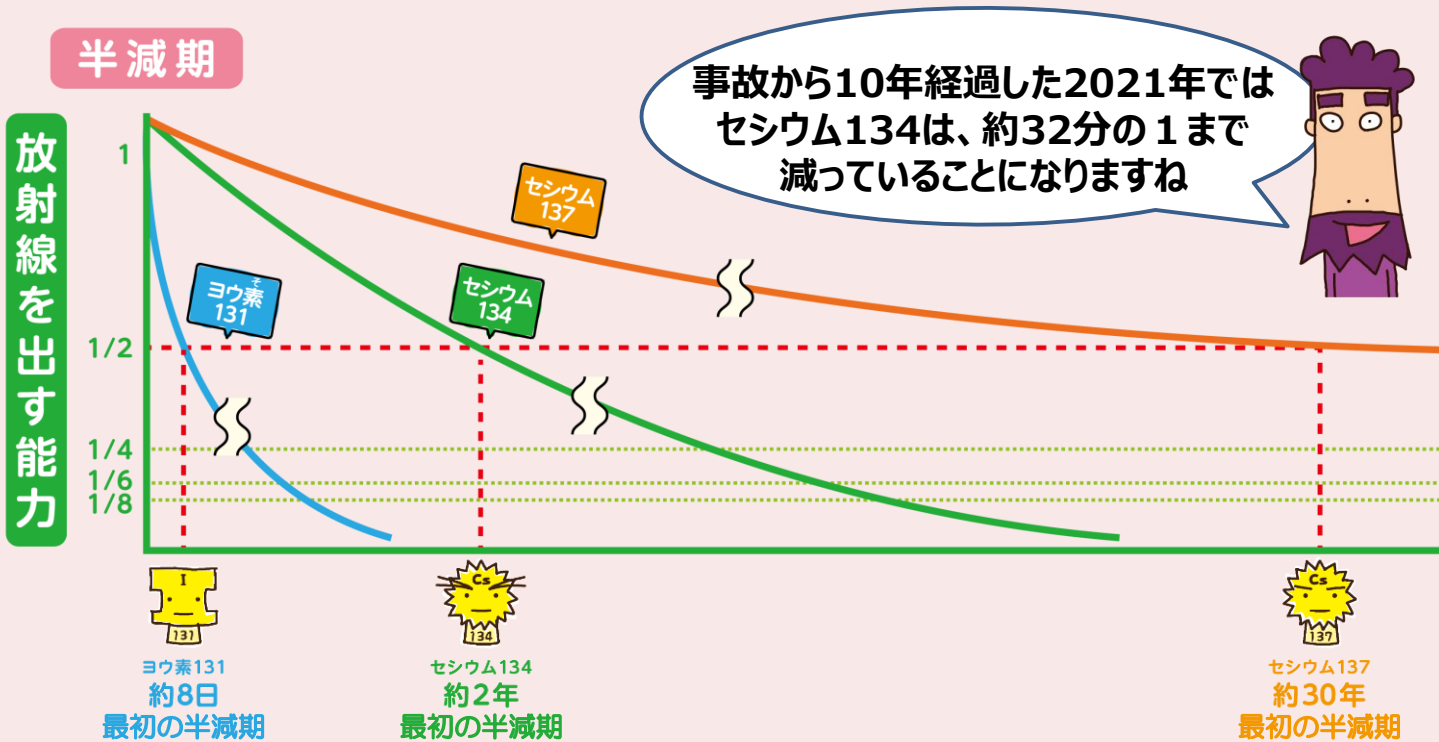
出典：環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」

放射能は  
時間とともに減って  
いくんですね



- 放射性物質には「半減期」と呼ばれる性質があります。
- 半減期になると、最初の状態から2分の1、さらに2倍の時間が過ぎれば4分の1へ、放射能は時間と共に減っていきます。

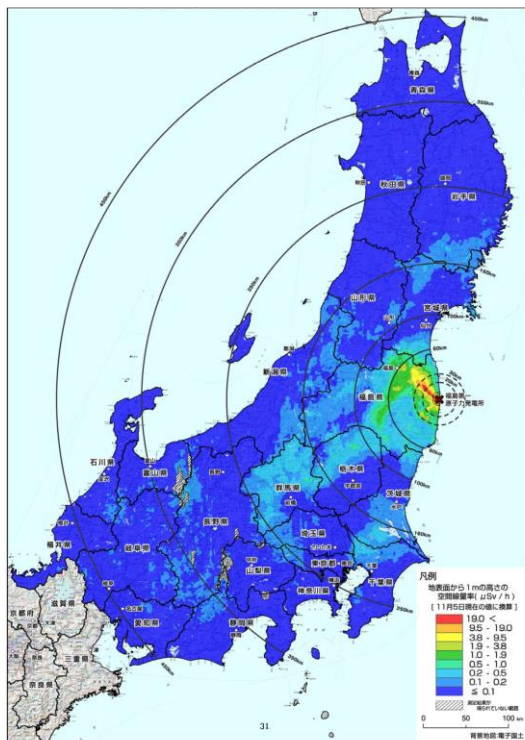
# 放射性物質の種類によって 半減期は異なる



- 放射性物質の種類によって、半減期は決まっています。
- 「ヨウ素131」は約8日、「セシウム134」は約2年、「セシウム137」は約30年です。
- 事故から10年目の2021年ではセシウム134は $1/32$  ( $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ ) となります。
- これらの物質は福島第一原子力発電所の事故により（環境中に）放出されましたが、事故から時間が経ち、現在でも残っているのは放射性セシウムです。

# **福島第一原子力発電所の 事故後の放射性物質の広がり**

# 放射性物質（放射性セシウム）は どこまで広がったの？



出典：文部科学省/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日時点)

風で流され、その途中で雨や雪とともに  
地面に落ちたんですね



- 福島第一原子力発電所から外（環境中）に放出された放射性物質は風によって北西に広がり、その後、風向きが変化しました。それから雨や雪が降り、それにっついて地面に落ちました。
- 放射性物質は福島県内だけでなく、関東地方など広範囲に広がりました。

# 環境中に広がった放射性物質



今でも残っているのは  
半減期が長い放射性セシウム  
なんですね



26

- 福島第一原子力発電所から環境中に放出されて、広範囲で見つかった主な放射性物質はセシウム134、セシウム137、ヨウ素131です。
- このうち、今でも残っているものは、セシウム134、セシウム137です。

※ このほかに、テルル129（半減期34日）、銀110（半減期250日）が比較的広範囲で見つかりましたが、これらの核種による線量は放射性セシウムに比べて極めて低いことが確認されています。



**その後 放射性物質は  
どうなったの？**







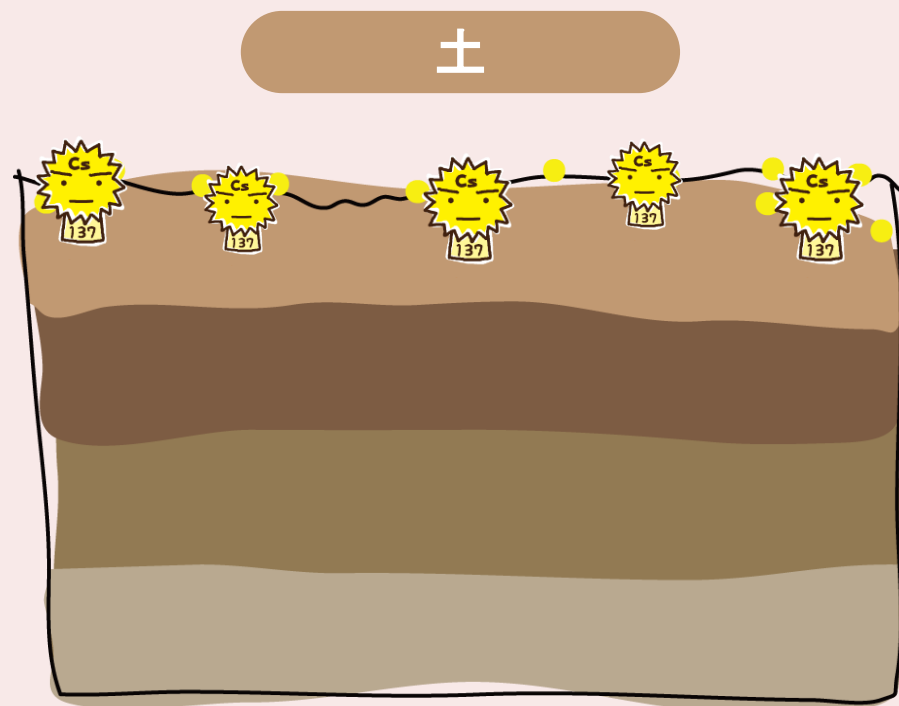
- 風に乗って飛んでいった放射性物質は、雨や雪といっしょに地面に落ちて、土や道路、屋根や木などにつきました。



知識コーナー

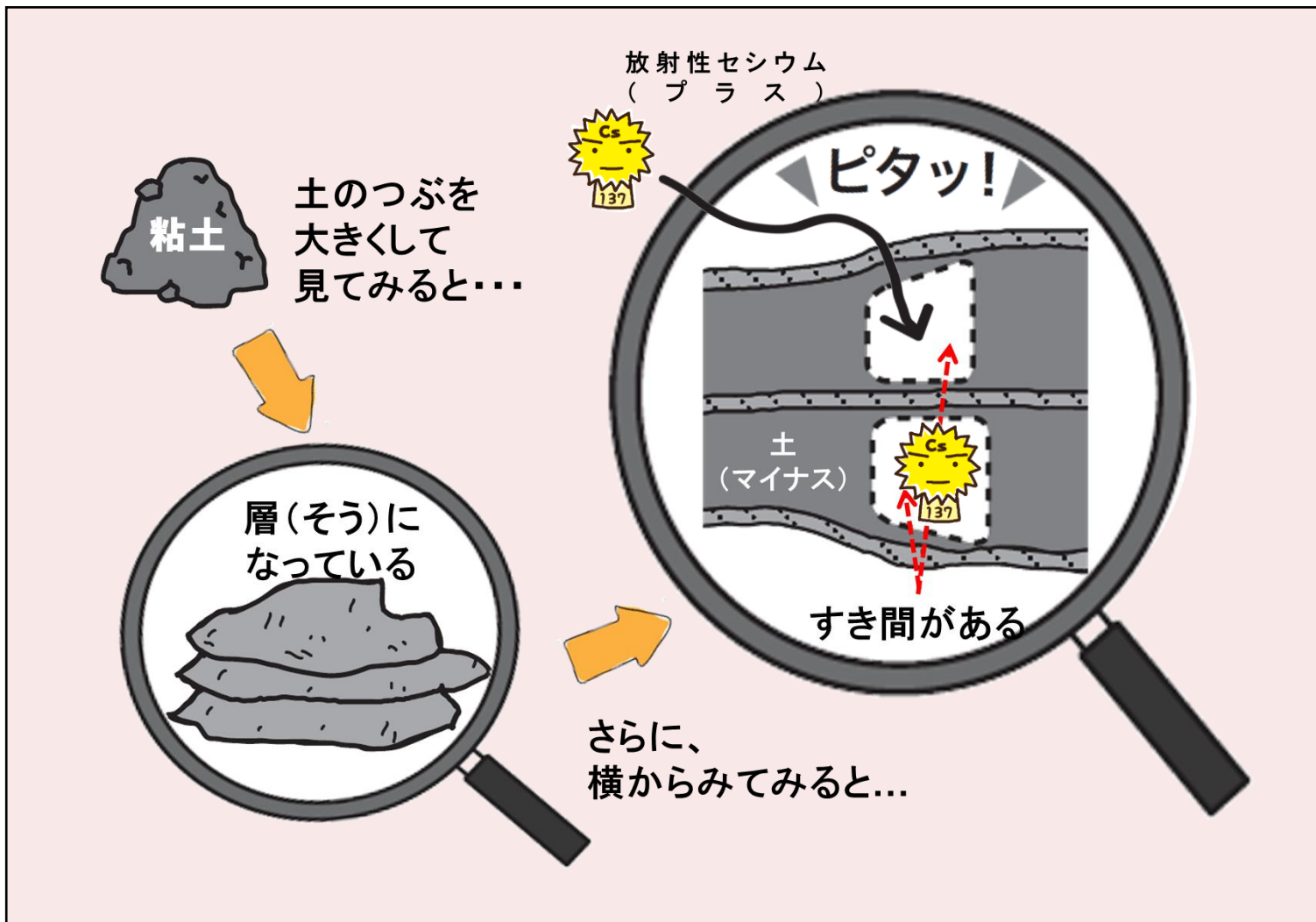
# 放射性セシウムの性質

# 放射性セシウムは 土にくっつきやすい



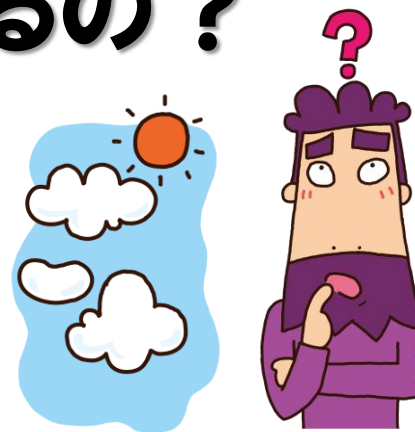
30

- 福島第一原子力発電所の事故で環境中に放出された放射性物質のうち、今でも多く残っているのが放射性セシウムです。
- その放射性セシウムは、土（特に粘土）とくっつきやすい性質があります。



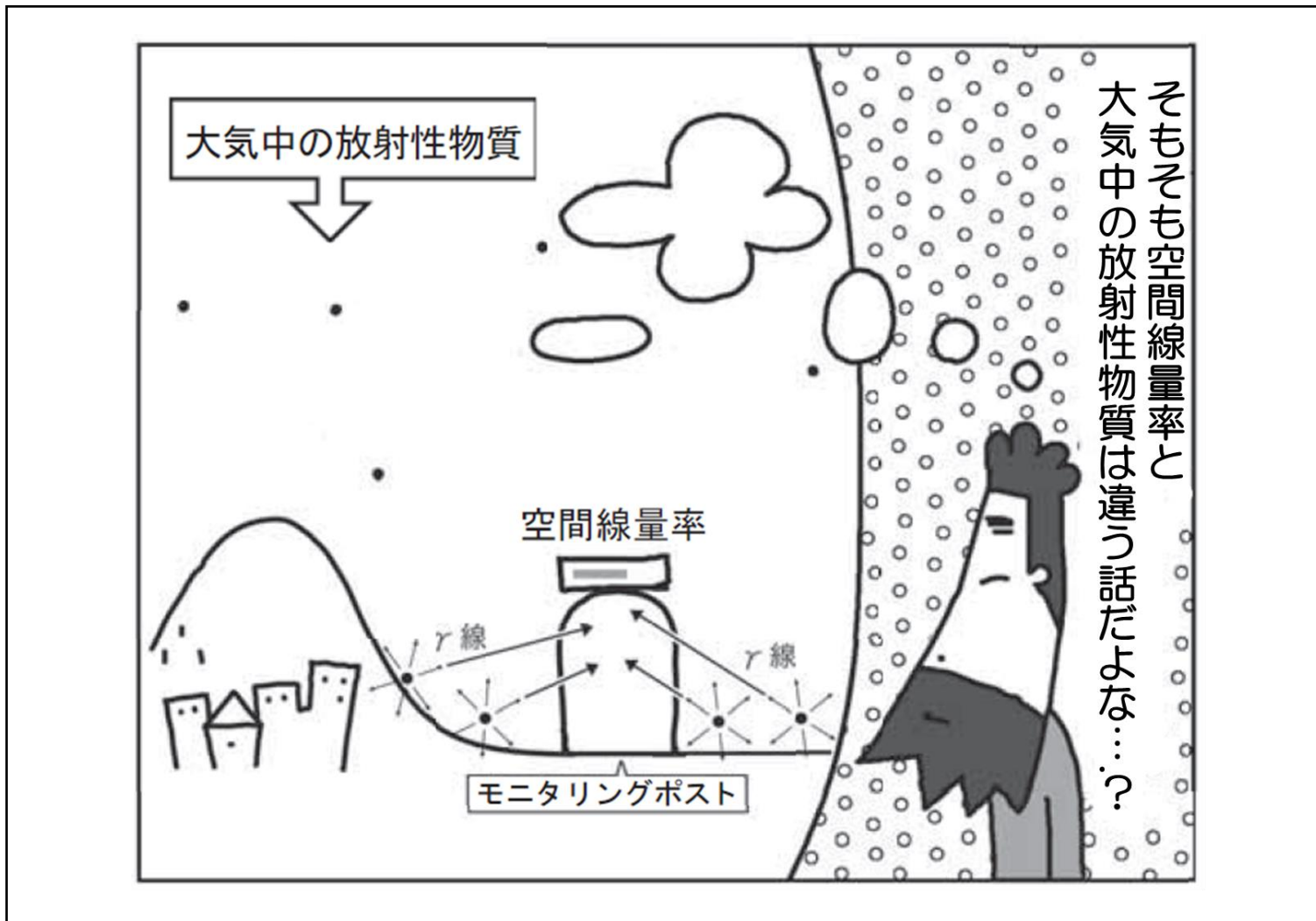
- 土にはマイナスの電荷\*があって、放射性セシウムにはプラスの電荷があるので、土に引きつけられます。  
\*電荷：物体が帯びている電気（プラス、マイナス）のこと
- 土に存在する小さい粒子（粘土）には小さいすき間があって、放射性セシウムはそのすき間にピタッと入りこむと出られなくなります。

# 事故で放出された放射性物質は 空気中に漂っているの？



32

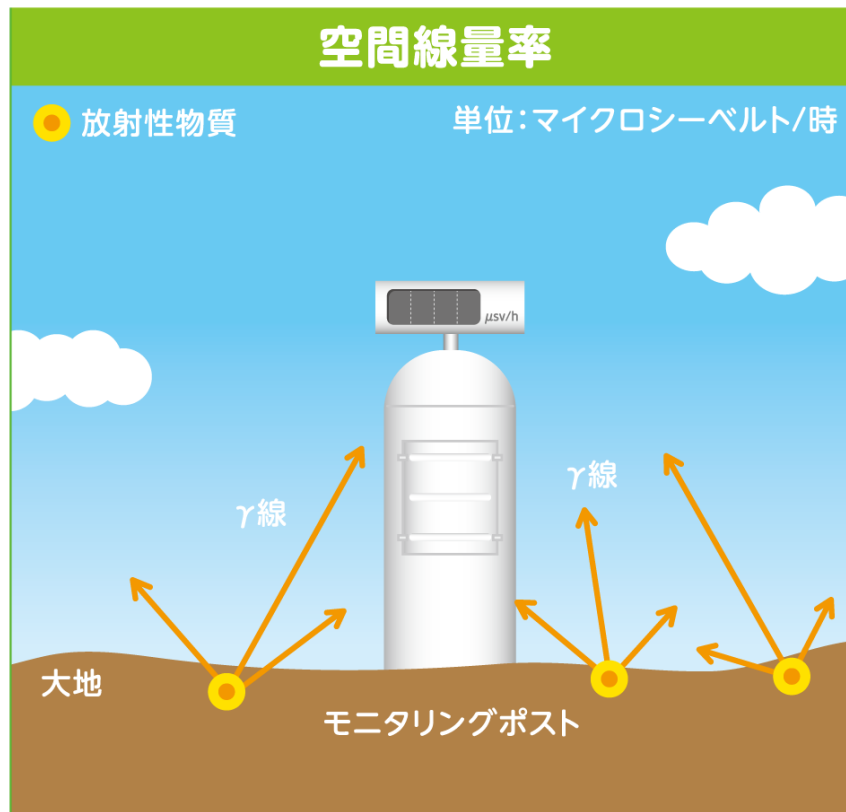
- 原発事故直後は、放射性物質が空気中に漂っているのではないかと不安を持つ方が多くいらっしゃいました。



- 福島第一原子力発電所の事故で放射性物質が環境中に放出されたことで、放射線量は高くなりました。
- そもそも空間線量率と大気中の放射性物質はどう違うのでしょうか。
- また、モニタリングポストは主にどこからくる放射線を測っているのでしょうか。

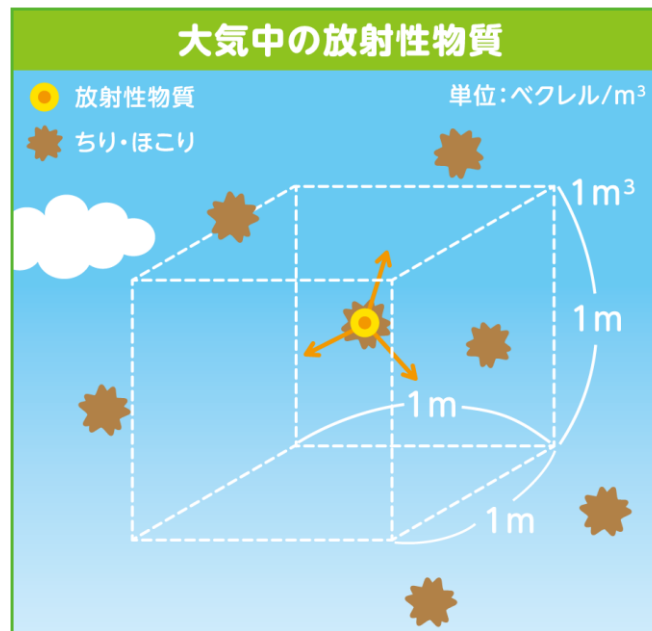
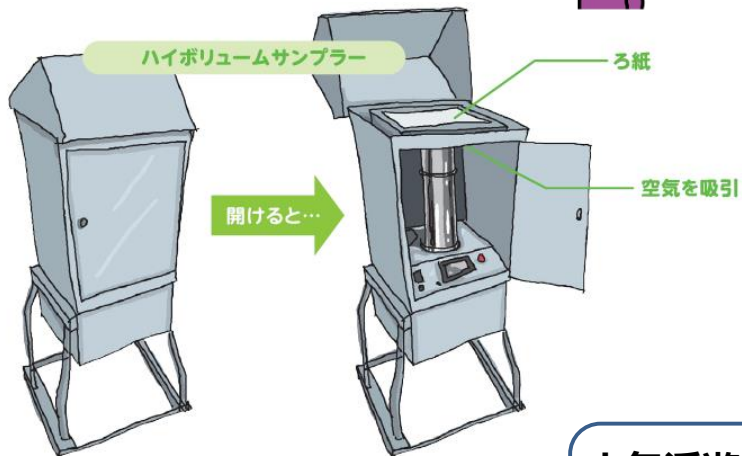
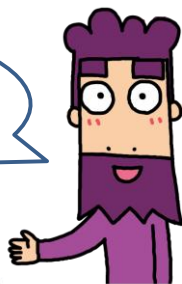


空間線量率はモニタリング  
ポストなどで測定します



- 空間線量率とは、空間のガンマ線を測定したもので、1時間あたりのマイクロシーベルトで示します。
- モニタリングポストで測定しているものは、主に地面などからの放射線です。
- 事故前と比べて、放射線量（空間線量率）が高いのは、土などにくっついていて放射性物質の影響です。

大気中の放射性物質は  
ダストサンプラーで集めます



大気浮遊じんの測定結果をみると  
放射性セシウムは  
ほとんど検出されていません



国立大学法人福島大学名誉教授  
地球にやさしい"ふくしま"県民会議代表  
渡邊 明 先生

ふくしま復興ステーション 大気浮遊じんモニタリング結果情報

検索

- 大気中の放射性物質に関しては、大気中のちりやほこりなど（10 $\mu$ m以下の粒子を「大気浮遊じん」という）に放射性物質が付着しているかどうかを調べています。空気中の浮遊じんを採取し、1m<sup>3</sup>（立方メートル）に含まれる放射性物質の量を測定し、1m<sup>3</sup>（立方メートル）あたりのベクレルで示します。
- 事故から時間が経過した今、大気浮遊じんの測定結果をみると、放射性セシウムはほとんど検出されていません。
- 現在、空気中にはほとんど放射性物質はありません。
- 福島県では、大気浮遊じんのモニタリングを行っていて、その測定結果はホームページで確認することができます。



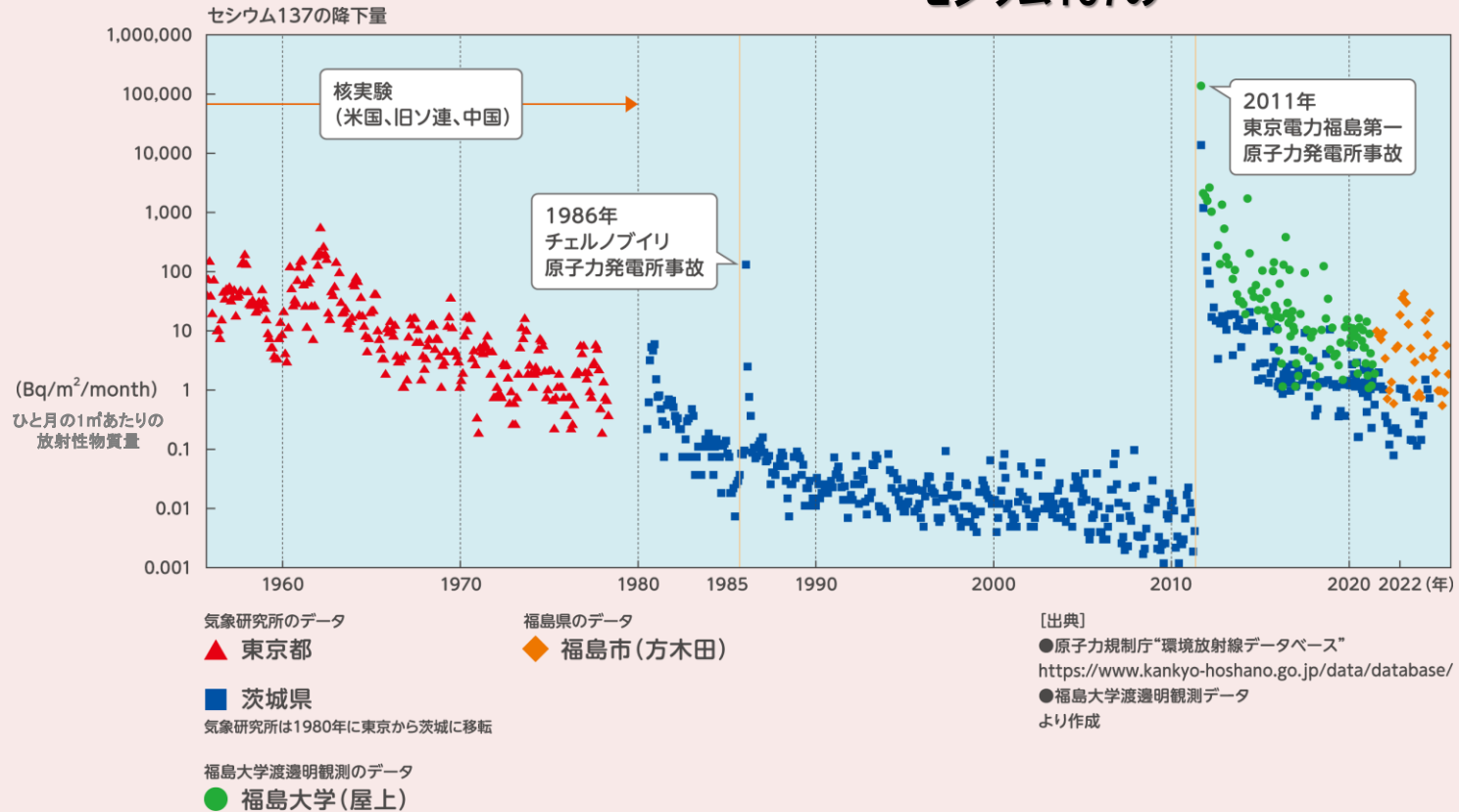


# 福島第一原子力発電所事故の 前から放射性セシウムは 存在していた

- そもそも自然界に放射性物質は存在しているのですが、放射性セシウムは人工的な物質で、自然のものではありません。
- しかし、福島第一原子力発電所の事故の前から、大気中で放射性セシウムは検出されていました。それは、どうしてでしょうか？

# 1957年から2022年までの計測結果

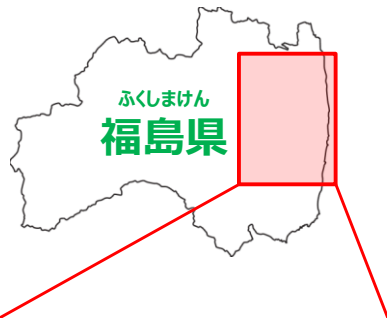
セシウム137の



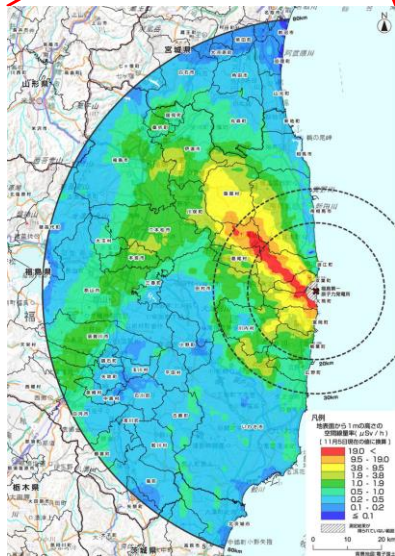
- アメリカや旧ソ連、中国などが過去に行った核実験やチェルノブイリ原子力発電所の事故などの影響により、福島第一原子力発電所の事故前から、放射性セシウムなど人工の放射性物質は存在していました。
- 2011年3月、福島第一原子力発電所の事故の影響によるセシウム137の増加が確認されましたが、その後、時間の経過とともに降下量は減少を続けています。

**放射線量は怎么样了の？**

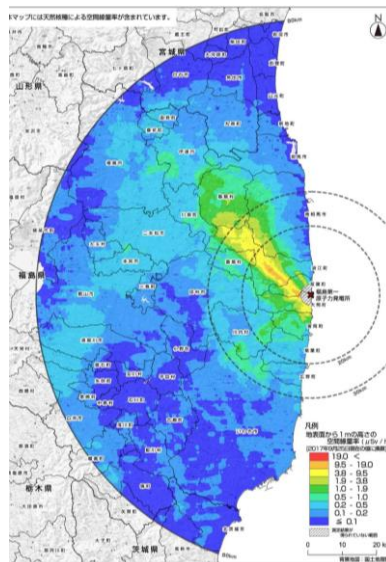




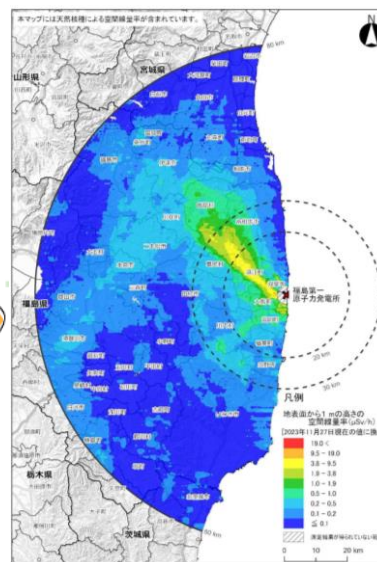
時間が経つと  
減っていくんですね



2011年11月5日時点



2017年9月25日時点



2023年11月27日時点

出典：文部科学省/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11月5日時点)  
原子力規制委員会 福島県及びその近隣県における航空機モニタリング (平成29年9月9日～11月16日測定) 平成30年02月20日  
原子力規制委員会 福島県及びその近隣県における航空機モニタリング (令和5年6月21日～11月27日測定) 令和6年02月22日

- 時間の経過とともに、放射線量がどうなっているのかを測定した地図を見てみましょう。
- 福島第一原子力発電所の事故の後、放射線量の高いところを示していた「赤」「黄」「緑」の部分がだんだん減っていることがわかります。
- 放射性物質には、放射線を出す力＝放射能があります。その放射線を出す力は時間とともに徐々に減っていきます。
- また、風や雨など自然の影響を受けて減っていきます。
- 人が住んでいる場所などでは除染を行って放射線量を下げました。



このスライドでは、市町村毎の情報を掲載ください

# 住んでいる地域の放射線量が どれくらい変化したのか確認してみよう

各市町村のホームページなどで  
空間線量率の変化について  
情報を公表している  
ところもあります。  
ホームページをご確認ください。

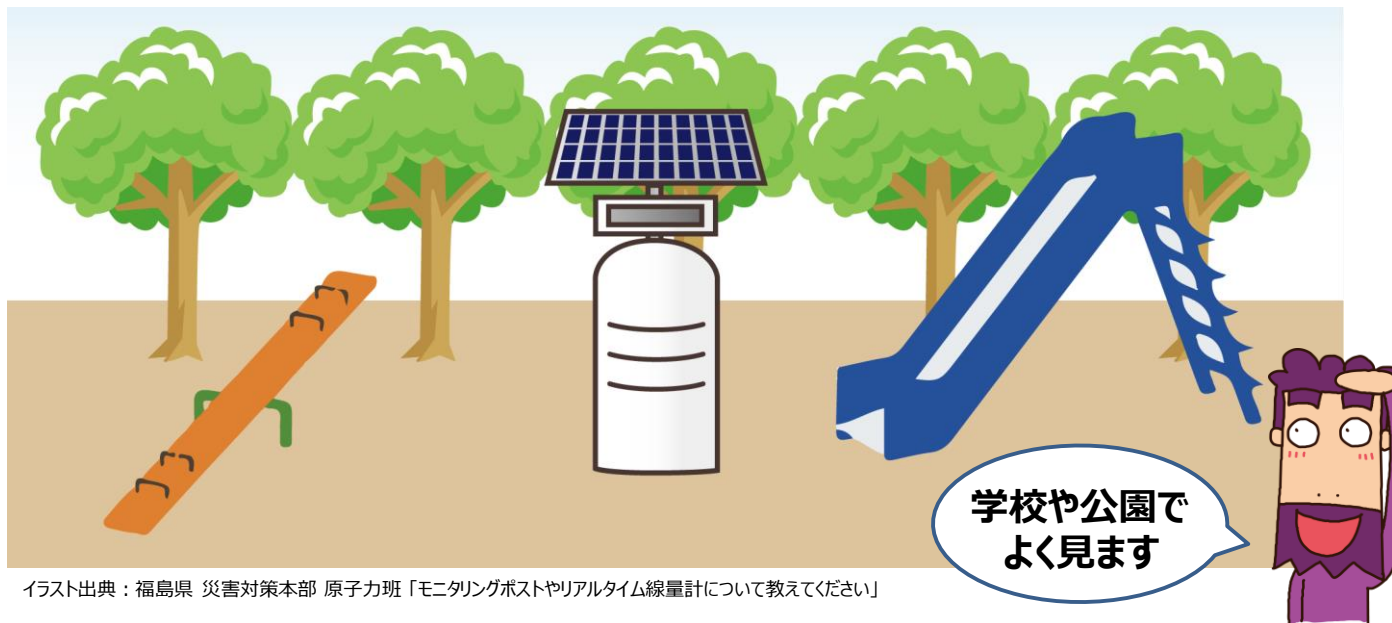


40

- 私たちが住んでいる〇〇市町村の放射線量がどうなっているのか、見てみましょう。

# 住んでいる地域の放射線量が どれくらい変化したのか確認してみよう

～モニタリングやリアルタイム線量計を見してみる～



学校や公園で  
よく見ます

- 身近な場所の放射線がどれくらいなのかは、「空間線量率」という数値で知ることができます。
- 空間線量率を測る機械には、「モニタリングポスト」や「リアルタイム線量計」などがあります。
- その時、その空間にどれくらいの放射線があるかを測定して、数値で表しています。





このスライドでは、市町村毎の情報を掲載ください

# 住んでいる地域の放射線量が どれくらい変化したのか確認してみよう

～インターネットで調べる～

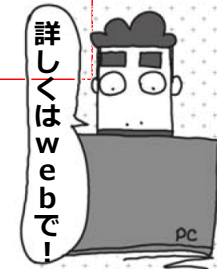
ホームページをご確認ください。

福島県放射能測定マップ

<http://fukushima-radioactivity.jp/pc/>

原子力規制委員会 放射線モニタリング情報

<http://radioactivity.nsr.go.jp/map/ja/>



42

- 福島県が公表している「福島県放射能測定マップ」では、福島県全域で行っている放射能測定結果を確認することができます。
- パソコン用サイトのほかに、スマートフォン用のサイトもあります。
- また、原子力規制委員会の「放射線モニタリング情報」では、全国の放射線モニタリング結果をマップ形式で見ることができます。

## I. 東日本大震災と東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故について まとめてみよう！

ワークシート(まとめ)

Q1. 福島第一原子力発電所の事故で放出された放射性物質は、どのように広がったの？

Answer area for Q1.

Q2. 福島第一原子力発電所の事故で環境中に放出された放射性物質で、今でも残っているものはなに？

Answer area for Q2.

Q3. 自分の住んでいる地域、西日本、関東、北海道などの放射線量を調べてみよう。

Answer area for Q3.

43

• 答え(例)

Q1. 福島第一原子力発電所から環境中に放出された放射性物質は風に乗って北西に拡がり、その後、風向きが変化しました。それから雨や雪が降り、それにくっついて地面に落ちました。放射性物質は福島県内だけでなく、関東地方など広範囲に広がりました。 など

Q2. 「セシウム134」、「セシウム137」

Q3. 原子力規制委員会 放射線モニタリング情報などで調べてみよう。 <http://radioactivity.nsr.go.jp/map/ja/>



# II.環境中に広がった 放射性物質の対策 について



44

- 福島第一原子力発電所の事故で放射性物質が環境中に放出され、福島県内だけでなく、関東地方など広範囲に広がりました。その後、その放射性物質はどうなったのでしょうか。
- 放射性物質からは放射線がでます。このため放射線を受ける量を合理的で可能な限り低減させる除染が実施されました。

これまでの除染をはじめとする一連の放射性物質対策は、

①除染を行い、②仮置場などで一時保管し、③中間貯蔵施設へ輸送しました。④中間貯蔵施設で保管された後には、福島県外で最終処分することが法律で定められています。

\* 環境省ではこの一連の取り組みを「環境再生」事業と呼んでいます。

このパートIIでは、これまでの放射性物質対策のポイントとこれからの課題についてわかりやすく一連の流れで説明します。

## 考えてみよう!

Q1. 除染はどうやるの?

- ① 土といっしょに取りのぞく
- ② 放射性物質だけ取り出して取り除く

Q2. 中間貯蔵施設が立地するのは、(A. 浜通り、中通り、会津地方)の大熊町と双葉町である。

- ① 浜通り
- ② 中通り
- ③ 会津地方

Q3. 福島県内の除染により発生した除去土壌等は、中間貯蔵施設に貯蔵されたのち、  
(A. 10年、30年、50年)以内に福島県外で最終処分されることになっている。

- ① 10年
- ② 30年
- ③ 50年

• 答え

Q1. ①

Q2. ①

Q3. ②

# 土などについての放射性物質は どうするの？



# じよせん 除染をします



47

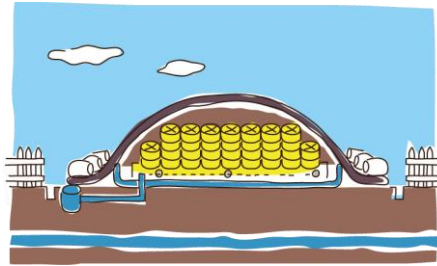
- 土などについて放射性物質はどうするのでしょうか？
- 放射性物質が放射線を出す力は、時間とともに減っていきます。
- しかし、それには長い時間がかかるので、放射線の量を減らすために除染をします。

# 除染の3つのポイント

放射性物質を  
ポイント 1 「取りのぞく」



放射線を  
ポイント 2 「さえぎる」



住んでいる場所から  
ポイント 3 「遠ざける」



- 除染にはポイントが3つあります。
- 1. 放射性セシウムは土とくっつきやすい性質があるので、土とともに取り除きます。主に土の表面にくっついていることが確認されており、表面を削ったりします。
- 2. 取りのぞいたものは、1ヶ所に集めて土で覆うと放射線をさえぎることができます。
- 3. 取りのぞいたものは、住んでいる場所などから離して保管します。距離を遠ざけると、放射線の影響は小さくなります。



## 放射性物質を 「取りのぞく」

# どうやって取りのぞくの？

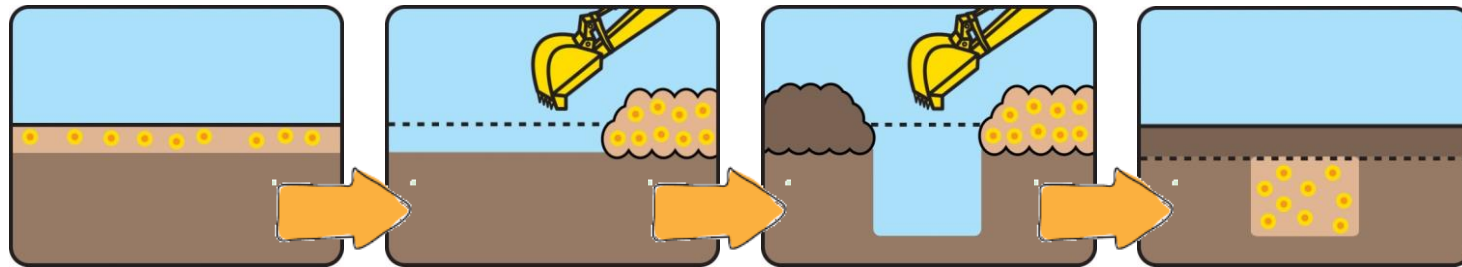


- では、除染がどのように行われているか紹介します。

# 校庭の除染



撮影：環境省



- 福島第一原子力発電所の事故直後、子どもたちが遊ぶ公園や校庭などが早く除染されました。
- 校庭の除染は、放射性セシウムがかった表面の土を削り取り、放射性セシウムのない下の土と入れ替えたりしました。
- 表面の土を取りのぞいた場合は、校庭の隅などに穴を掘って埋めるなどして保管しました。



# 雨どいの除染



出典：環境省除染関係ガイドライン  
写真提供：伊達市



取りのぞく



拭き取る

- これは、家の雨どいの除染をしている様子です。
- 雨どいには、放射性セシウムがくっついた葉っぱや泥などがたまっていることがあります。
- これをシャベルなどで取りのぞいたり、きれいに拭き取ります。



# 雨どい下の除染



撮影：環境省

- これは、雨どい下の除染をしている様子です。
- 屋根などを伝って雨水が出てくる雨どい下の部分は、放射性セシウムがたまりやすい場所です。
- 土を取りのぞいた部分には、放射性セシウムのない土を入れます。

# プールの除染



写真提供：伊達市

- 事故直後の夏は、屋外プールを使用しない学校も多くありました。プールの除染は、コンクリート部分の溝などに入りこんでしまった放射性セシウムを洗い流して取りのぞきます。
- プールの除染が行われたことにより、プールの使用が再開されました。

# 道路の除染



出典：除染情報プラザ 除染活動レポート

- これは、道路の除染をしている様子です。
- 道路にたまったゴミを取りのぞいた後、高圧水を使って洗っています。
- 放射性物質は汚水とともに取りのぞかれ、これらは回収され処理されます。

# 農地の除染

写真提供：福島県 除染対策課

出典：環境省除染関係ガイドライン  
写真提供：農林水産省



**反転耕**  
(上下の土を入れ替える)



**はぎ取り**  
(表面の土を削り取る)

- これは、農地の除染をしている様子です。
- 福島第一原子力発電所の事故当初の田んぼでは、放射性セシウムは表面付近の土に吸着していて、比較的浅い場所にとどまっていた。
- そこで、稲の根から吸収されないように通常より深く耕す「深耕」や上下の土を入れ替える「反転耕」を行いました。
- 事故後、耕されていない農地で土壌中の放射性セシウム濃度が高い（5,000ベクレル/kgを超える）場合には、表土の削り取りを行うことがあります。



# 除染方法まとめ

	除染の様子	除染方法
宅地	 	<p>○庭、雨どい、屋根などの放射性物資を取りのぞきます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・庭では、表土のはぎ取り、天地返し(*)などを行います。</li> <li>・雨どいでは、落葉や堆積物を除去し、拭き取ります。</li> <li>・屋根では、堆積物・こけ・泥などを取りのぞきます。</li> </ul> <p>(*)天地返し: 上下層の土の入れ替え</p>
農地	 	<p>○田んぼや畑では、表面の土を30cm程度の深さで、下側の土と入れ替える反転耕や、これ以上深く耕す深耕などを行います。</p> <p>※耕されていない農用地で、放射性セシウム濃度が5000ベクレル/kgを超えている場合、表土の削り取りをする場合があります。</p>
道路	 	<p>○堆積物(落葉・こけ・泥等)を取りのぞきます。</p> <p>○十分な除染の効果が見られない場合、ブラシや高圧水などで洗浄します。</p>
森林	 	<p>○林の縁から20m程度を目安に低減効果を確認し、効果的な範囲で落ち葉や落ちた枝などを取りのぞきます。</p> <p>○落ち葉などの除去だけでは十分な効果が得られない場合は、林の縁から5mを目安に残りかすを取りのぞきます。</p>

- 除染をする場所や状況などに応じて、それぞれ最適な方法で除染を行います。

ポイント  
2

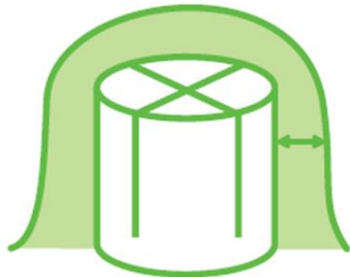
放射線を  
「さえぎる」

放射線をさえぎるって  
どういうこと？



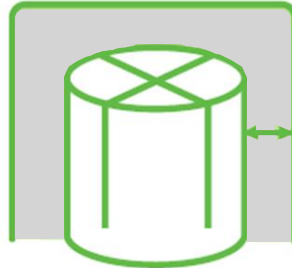
# 放射線をさえぎる効果

・厚さ30cmの土で覆う



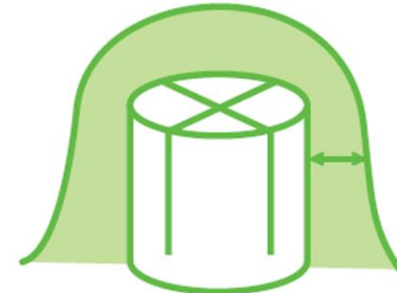
遮へい効果  
**97.5%**

・厚さ30cmのコンクリートで覆う



遮へい効果  
**98.6%**

・厚さ50cmの土で覆う



遮へい効果  
**99.8%**

出典：「埋設処分における濃度上限値評価のための外部被ばく線量換算係数」(2008年、独立行政法人日本原子力研究開発機構)

- ・ 放射性物質を土やコンクリートで覆うことにより、そこから出る放射線をさえぎることができます。
- ・ 図はガンマ線を遮る効果です。

ポイント  
3

住んでいる場所から  
「遠ざける」

遠ざけるって  
どういうこと？





# 距離と放射線の強さ



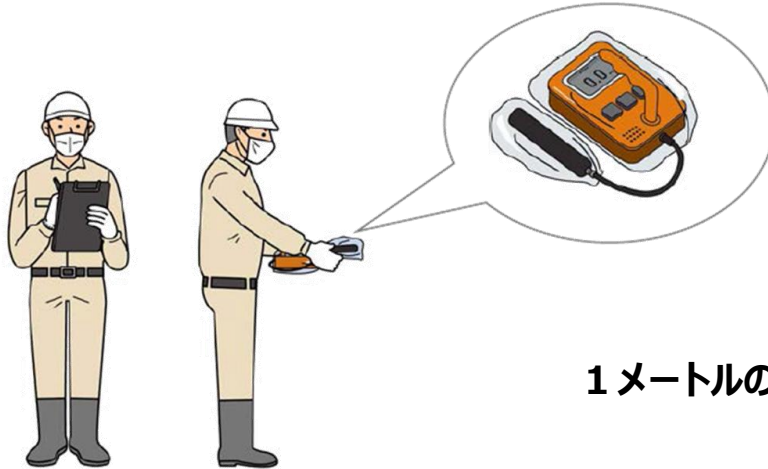
出典：なすびのギモンパート1 第1回「仮置場って大丈夫？」

- 放射線は、放射性物質から距離が近いほど強く、遠くなると弱くなります。

# 除染の効果を どうやって確かめるの？



# 除染する前と後に放射線を測ります



イラスト出典：環境省 除染関係ガイドライン

1メートルの高さ

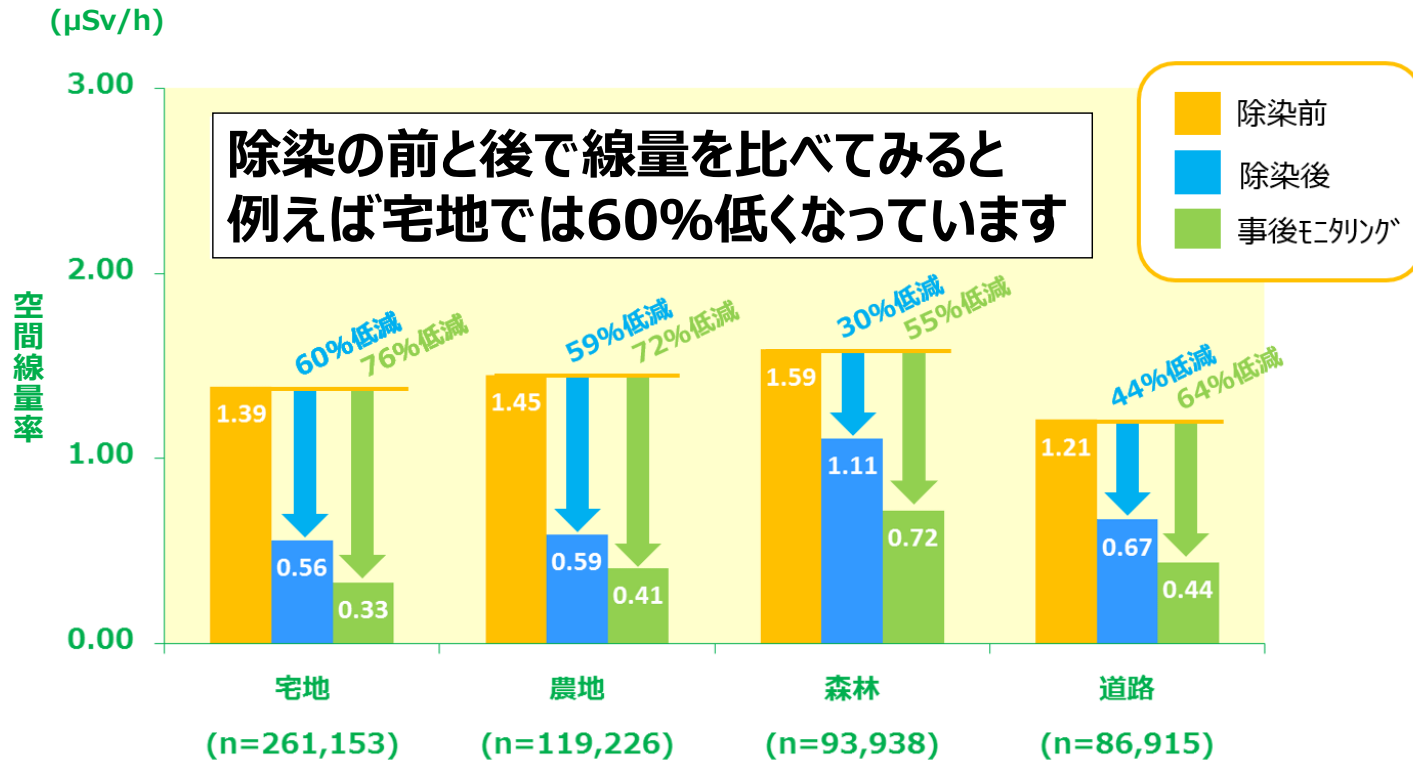


地面の近く



- 除染をする前と除染をした後に、放射線を測って、どれだけ減ったかを確認めます。
- 測る高さは1メートルと地面近くです。
- 学校や公園などでは、子どもの身長にあわせて50cmの高さでも測ります。
- 除染後の数値が下がっていれば、放射性物質が取りのぞかれたことがわかります。

# 除染による空間線量率の変化例



出典：除染情報サイト 除染の状況（除染特別地域）より

- 除染の前後としばらく時間が経ってから線量を測定（事後モニタリング\*）した結果です。  
\*事後モニタリング：除染の効果を確認するために、除染作業終了後一定の期間（おおむね半年から1年）を経て測定します。

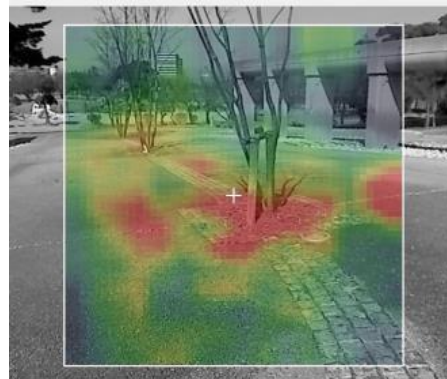
# 除染前後の様子をガンマカメラで見してみる

見えない放射線を見えるようにする装置なんですね！



**除染をする前**  
【2013年2月】

除染前後の放射線の状況改善（ガンマカメラの撮影画像の比較）



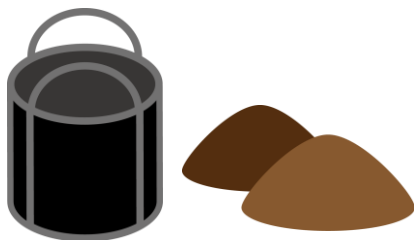
**除染をした後**  
【2013年10月】



(郡山市の公園)

- 放射線は目には見えませんが、ガンマカメラという機器を使って、放射線の高い低いを色づけすることで見るができるようになります。
- カメラの画像の中で、放射線の高低を相対的に色づけをします。放射線が多ければ「赤」、少なくなるにつれて「黄」「緑」「青」と色づけされます。
- 除染後の画像では、木の根っこの部分や石の溝の部分で放射線量が高いことを示す赤や黄色がなくなり、放射線が少なくなっていることがわかります。

# 除染で出た土は どうなるの？





# 大型土のう袋などに入れます



撮影：環境省



撮影：環境省

- 除染で取りのぞいた土は、大型土のう袋やフレキシブルコンテナなどに入れます。
- 容量はおよそ $1\text{m}^3$ （立方メートル）です。

# 仮置場で一時保管します



撮影：環境省

実家の庭でも  
保管しました



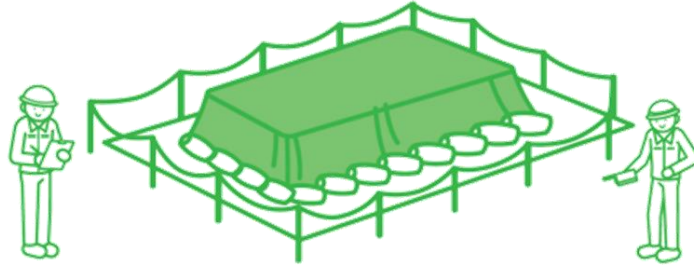
※仮置場がない市街地などでは、宅地で保管される場合があります。

- その後、仮置場と呼ばれる場所や、仮置場がない場所では自宅の庭などに一時的に保管されます。
- その上に放射性セシウムがついていない土をかぶせるなどして放射線をさえぎります。\*  
\*放射線量が低いところでは、覆土（ふくど）を実施していない（土をかぶせていない）ところもあります。
- そして雨などが入らないようにシートがかけられます。

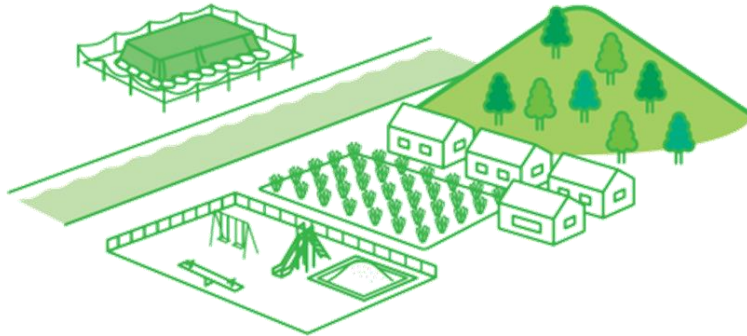


# 仮置場の安全対策

## ◎定期的に放射線の量を測る



## ◎定期的に見回る など

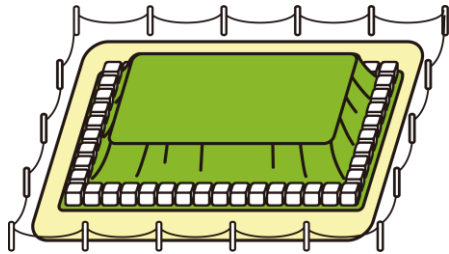


安全対策がしっかり  
行なわれているんですね



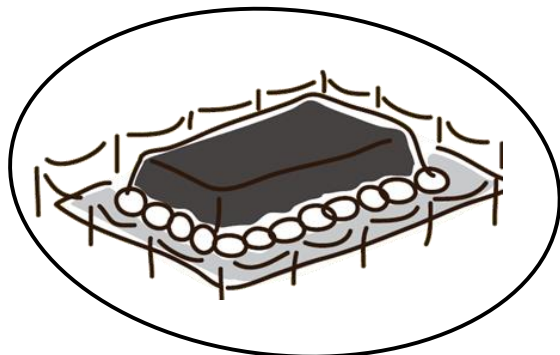
- 仮置場を設置した後は、人が近づかないように柵や標識を立ててしっかり管理します。

# 仮置場に置いた土は どうするの？

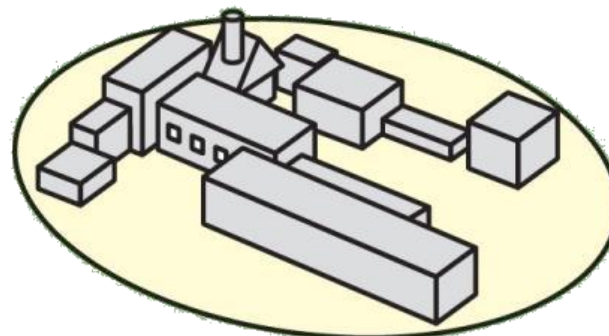


- 仮置場に置いた土はどうするのでしょうか？

# 中間貯蔵施設へ運びます



仮置場



中間貯蔵施設



- 福島県内の仮置場などに保管されている除染で取りのぞいた土などは、仮置場等から中間貯蔵施設に運び出されます。
- 中間貯蔵施設とは、広い敷地の中に、
  - ① 受入・分別施設
  - ② 減容化施設（仮設焼却施設・仮設灰処理施設）
  - ③ 貯蔵施設（土壌・廃棄物）などの施設で構成されています。詳しくは、あとのスライドで説明します。

# 仮置場はどうなるの？

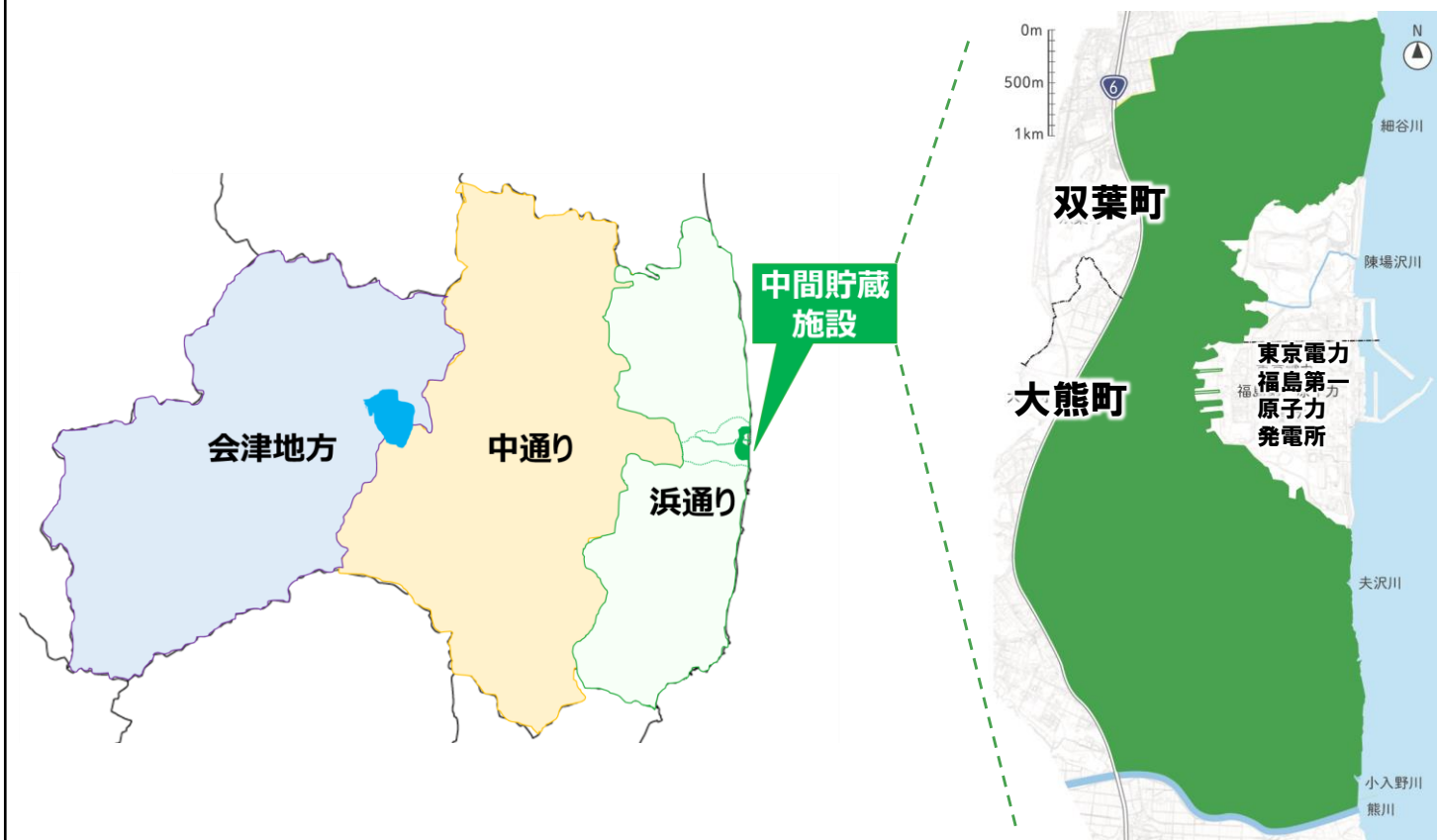


- [仮置場の原状回復の進行状況など最新情報は環境再生プラザHP「データでみる福島再生」をご覧ください](#)

- ・ 一時的に除去土壌を保管する仮置場は、地権者などから土地をお借りして整備されました。
- ・ 福島県内の仮置場は、最も多い時期でおよそ1,000箇所ありました。
- ・ 除去土壌は中間貯蔵施設へ輸送され、仮置場として使用された土地はもともとあった状態に戻します（原状回復）。
- ・ 返還後、例えば農地の場合、営農を再開している場所もあります。

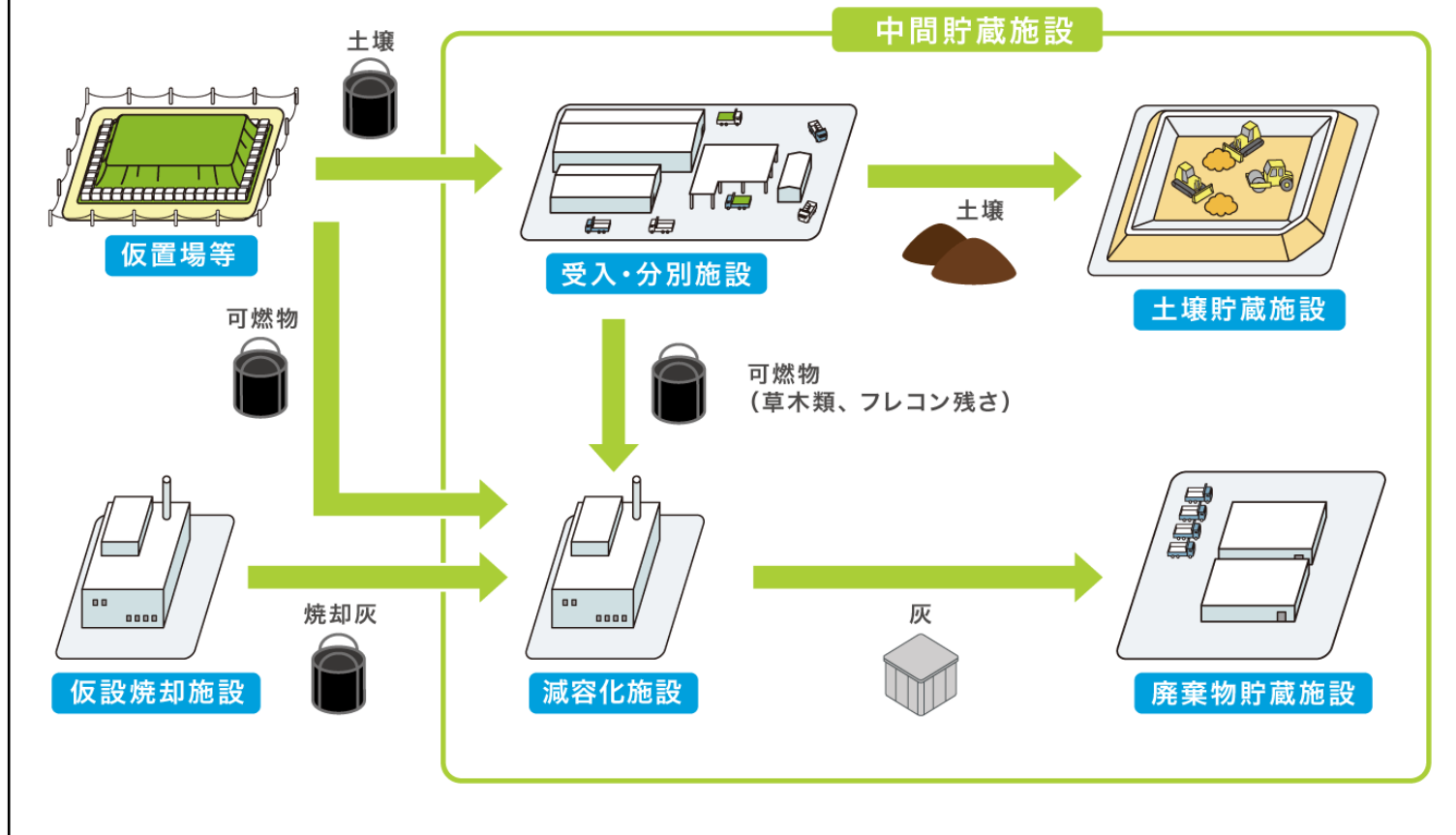
※ 仮置場の返還の状況など最新情報は環境再生プラザHP「データでみる福島再生」をご覧ください。  
<http://josen.env.go.jp/plaza/info/data/>

# 中間貯蔵施設はどこにあるの？



- 福島県内の除染に伴い発生した除去土壌や廃棄物などを最終処分するまでの間、安全に集中的に貯蔵する施設です。
- 東京電力福島第一原子力発電所を取り囲むように、大熊町・双葉町にまたがって整備しています。
- 広さはおよそ16km<sup>2</sup>で、東京の渋谷区とほぼ同じです。
- 立地する地元自治体や多くの地権者（約2,000人）のご理解とご協力が進められました。
- 2016年11月に施設整備に着手し、2017年10月に土壌貯蔵施設への貯蔵を開始しました。

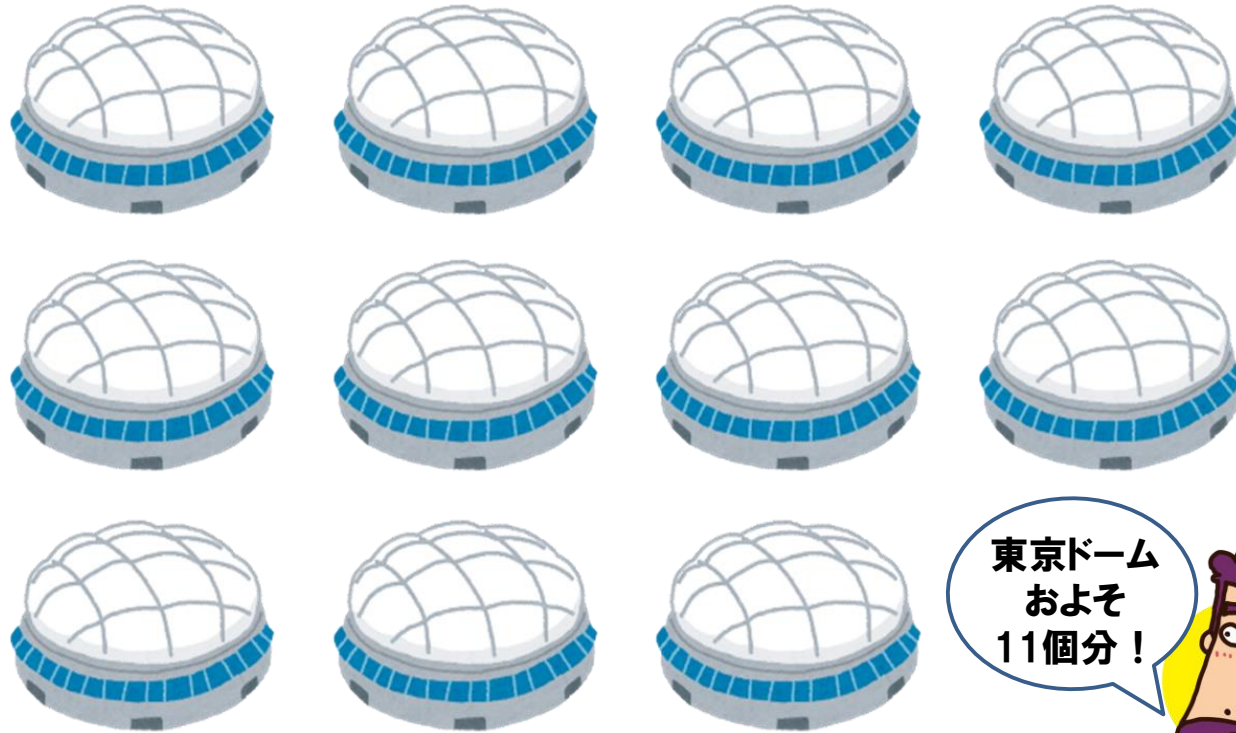
# 中間貯蔵施設での保管までの流れは？



73

- 中間貯蔵施設は大きく分けると、①受入・分別施設、②減容化施設（仮設焼却施設・仮設灰処理施設）、③貯蔵施設（土壌・廃棄物）で構成されています。
- 搬入から貯蔵までの流れは、
  - ① 仮置場等から運ばれた除去土壌等は、受入・分別施設で、ふるいにかけて、可燃物（袋、草木・根など）と不燃物（土など）に分け、金属などの異物を取り除きます。
  - ② 可燃物は、減容化施設で焼却し、容量を減らします。発生した焼却灰等は、さらに減容化をするため、仮設灰処理施設で溶融処理します。
  - ③ 分別された土壌、減容化された灰などの廃棄物はそれぞれ別に貯蔵施設で保管されます。

# 中間貯蔵施設の保管量は？



- 中間貯蔵施設には、どれくらいの量の土などが保管されるのでしょうか。
  - その量は、約1,400万 $\text{m}^3$ （立方メートル）と予想されていて、東京ドーム\*だと、約11個分くらいになります。
- \*東京ドームの容積：124万 $\text{m}^3$ （立方メートル）



# 仮置場から中間貯蔵施設への 搬入は怎么样了の？

2015年3月の搬入から、  
2022年3月にはおおむね  
搬入を完了しました。

これまで搬入した量は  
約1,393万 $m^3$ です。



- 福島県内に保管されている除去土壌等は、2015年3月に搬入を開始し、2022年3月には中間貯蔵施設へおおむね搬入を完了しました（帰還困難区域と一部の地域を除く）。
- これまで搬入した量は約1,393万 $m^3$ です。

# 土地を提供頂いた住民の方の声



双葉町郡山行政区役員  
森 秀樹（もりひでき）さん

## 福島復興のため。 きつとご先祖様も許してくれる。

中間貯蔵施設の受け入れに際しては、齊藤芳彦さん、福岡渉一さんとともに地域住民の声をとりまとめました。この先30年も帰れないのなら、先祖代々受け継ぎ、育んできた土地に、中間貯蔵施設を受入れることが、土地の有効活用になるのではないかと。それによって、県民はもとより、多くの国民に希望を与えることができるのではないだろうか。「それならきつと、ご先祖様もきつと許してくれる」そう信じて、郡山地区の住民はみんな、断腸の思いで土地提供に同意したものと思っています。

この10年、われわれは多くのものを失いました。土地、家屋、そして地域のコミュニティー。「地域ごとどこかに移住するような施策はできなかったのか？」と思うこともあります。他の地域の帰還困難区域が解除され、復興する姿を見て、「中間貯蔵施設を受入れなかったら、もしかしたら10年で帰還できていたのでは？」と思うこともあります。われわれのこの思いを、国と県は重く受け止め、長期にわたり支援していく責任があると思っています。

環境省と国には、30年後、現在の郡山地区を誰もが「こんなところなら永住したい」と思えるほどの土地にして、次世代へ渡してほしい。そう強く願っています。

出典：福島環境再生 100人の記憶(環境省)

- 大熊町と双葉町の地元の皆様には大変重いご決断をしていただきました。  
<https://my.ebook5.net/ebook/100people/>

**中間貯蔵施設で  
保管されたあとは  
どうなるの？**



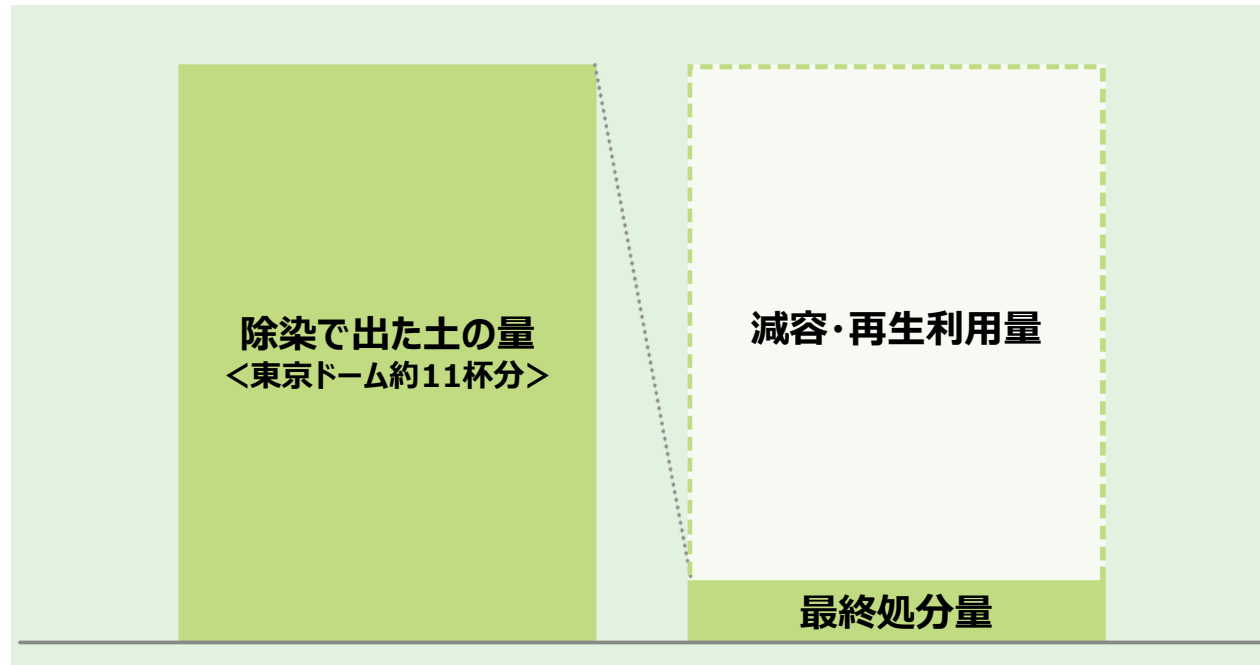
# 福島県外で2045年3月までに最終処分 することが法律で定められています



78

- 中間貯蔵施設は、その名称のとおり、最終処分施設ではありません。
- 保管される除去土壌等は、**県外で最終処分**されることが法律により定められています。
- 『中間貯蔵開始後三十年以内に、福島県外で最終処分を完了するために必要な措置を講ずる』と法律（中間貯蔵・環境安全事業株式会社法（改正JESCO法））に規定された国の責務として明記されています。
- 中間貯蔵・環境安全事業株式会社法（抄）  
（国の責務） 第三条（略）  
2 国は、前項の措置として、特に、中間貯蔵を行うために必要な施設を整備し、及びその安全を確保するとともに、当該施設の周辺の地域の住民その他の関係者の理解と協力を得るために必要な措置を講ずるほか、中間貯蔵開始後三十年以内に、福島県外で最終処分を完了するために必要な措置を講ずるものとする

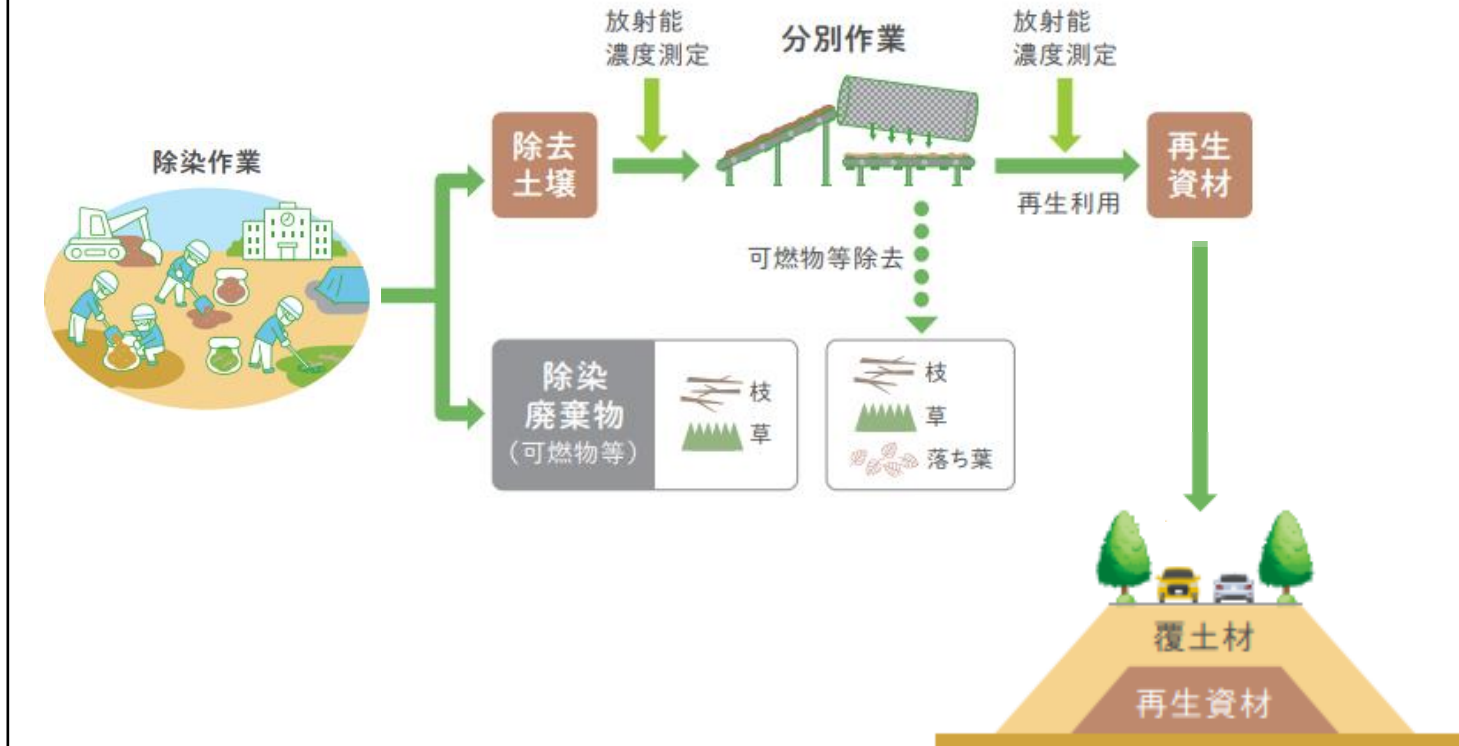
# 最終処分に向けて取り組んでいることは？



**安全性を確保しながら、除染で出た土を再生利用することで最終処分する量を減らせないか検討をしています。**

- 保管される除去土壌（除染で出た土）の量は膨大です。
  - 最終処分するための場所の確保は大きな課題です。
  - そのため、放射能濃度が低い除去土壌について、安全性を確保しながら、再生利用することで最終処分する量を減らせないか検討をしています。
- ※「減容」…物の容積や容量を少なくすること。主に廃棄物を破碎・圧縮・焼却・脱水することなどを意味する。

# 除染で出た土の再生利用とは？



- 分別作業をへて、草木等の異物を取り除き、土木資材として十分な品質となるよう再生します（再生資材化）。

# 安全性はどう確保するの？





# 放射能濃度の低い土壌に限定します



82

- 再生利用する土壌の放射能濃度は8,000ベクレル以下の低いものに限定します。
- なぜ、8,000ベクレルなのかについて、
  - 放射性物質を含んだ土壌から、最も放射線の影響を受けるのは、埋立作業をする作業員です。
  - 平均8,900ベクレル/kgの埋立作業を1年間行った際の追加被ばく線量は1ミリシーベルトです。
  - したがって、最も放射線の影響を受ける埋立作業員でも、年間1mSv以下となるような基準として、より低い濃度として8,000ベクレル/kgを設定しました。

- 周辺住民や作業者の追加被ばく線量が1mSv/年を超えないようにします。



- 覆土等による遮へい、飛散・流出の防止等を実施します。  
(50cmの覆土により99%以上の放射線をさえぎることができます)

・厚さ30cmの土で覆う



・厚さ30cmのコンクリートで覆う



・厚さ50cmの土で覆う

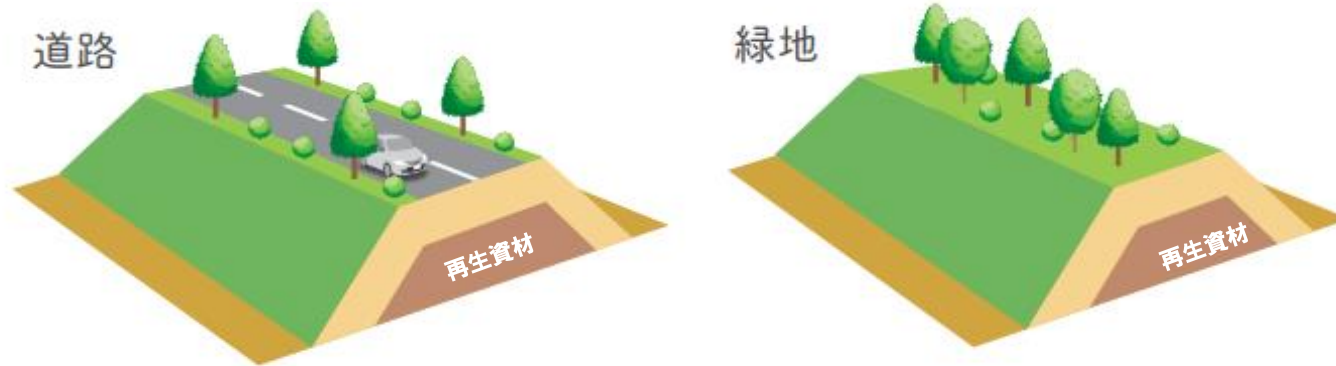


出典：「埋設処分における濃度上限値評価のための外部被ばく線量換算係数」(2008年、独立行政法人日本原子力研究開発機構)

- 周辺住民や作業者の追加被ばく線量が1mSv/年を超えないよう制限するための放射能濃度を設定します。(8,000Bq/kg以下を原則)
- さらに、覆土等により、遮へい、飛散・流出の防止等を実施します。(50cmの覆土により99%以上の放射線が遮蔽されます)

# 利用用途を限定します

(例)



- 再生資材は、公共工事等の人為的な形質変更が想定されない盛土などの基盤に限定しています。
- 具体的には、土、アスファルト、コンクリート等で被覆した盛土（鉄道・道路・防潮堤など）などが想定されています。

**再生利用を理解してもらうために  
今どんなことをしているの？**





**飯舘村長泥地区において、除染で  
出た土を再生資材化し、花や作物  
などの栽培を試験的に行っています。**



- 飯舘村は原発事故の後、全村避難となりました。その後、除染などが行われ、帰還困難区域を除く場所で避難指示が解除されました。
- 長泥地区は未だ避難指示となっている帰還困難区域に指定されています。このうち除染やインフラ整備が行われている特定復興再生拠点では2023年5月に避難指示が解除されました。
- 再生利用している土は、飯舘村の除染で出た土を使っています。

これまで、

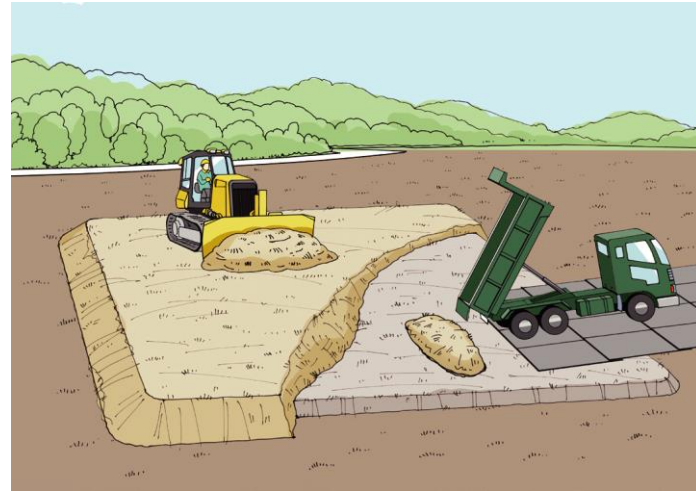
- ① 除染で出た土を再生資材化
  - ② 資材化したもので盛土
  - ③ 盛土の上に覆土
  - ④ 花や野菜などの試験的な栽培
  - ⑤ 水田機能の確認試験
- を行っています。



# 再生資材化と盛土・覆土



再生資材化



盛土・覆土による造成

- 除去土壌の異物を除去し、再生資材化します。
- 資材化したもので農地の基盤として盛土を行います。
- その上に放射性物質で汚染されていない土で覆土します。



# 試験的な栽培



- 造成した農地で、安全性や生育性を確かめるため、花や野菜・資源作物の栽培を試験的に行い、作物への放射性物質の移行確認ならびに生育性確認を行いました。
- 栽培方法について地元住民の方にアドバイスをいただきながら、進めました。

# 水田機能の確認試験



90

- 水田として求められる機能を確認するための試験です。具体的には、適度な水はけの良さはあるか、トラクターが走行しても重さで沈むことがないか等を稲の植え付けから刈取りまでの作業の中で確かめています。
- 試験は機械作業の評価のために行います。なお、稲は刈取り後全量廃棄し、出荷はしません。



# 作物の放射性物質の 測定結果



**0.1~2.5Bq/kg と十分低い値でした**

**※一般食品の放射能濃度（放射性セシウム）の基準値100Bq/kg**

- 2020年度、2021年度に収穫された作物の放射性セシウムの濃度は、0.1~2.5Bq/kgとなっており、一般食品に関する放射性セシウムの基準値である100Bq/kgを大きく下回る結果でした。



トピックス

## 現地見学会を実施しています



中間貯蔵工事情報センター

検索

「飯館村長泥地区環境再生事業見学会」を  
クリックしてお申込みください

- 約1時間半（集合場所からの往復時間を含め約2時間半）の現地見学会を実施しています。事前にお申込みのうえ、皆さま是非ご参加ください。



## トピックス

# 出前授業を実施しています



### ～参加者の主な感想～

福島県民だからこそ自分たちが見た景色、実態等伝えていくことが大事だと改めて思った。

まずは福島県から理解を深めていき、県外、海外へ正しくわかりやすく説明していけるようにしたい。自分事として考えることが大切だと思った。

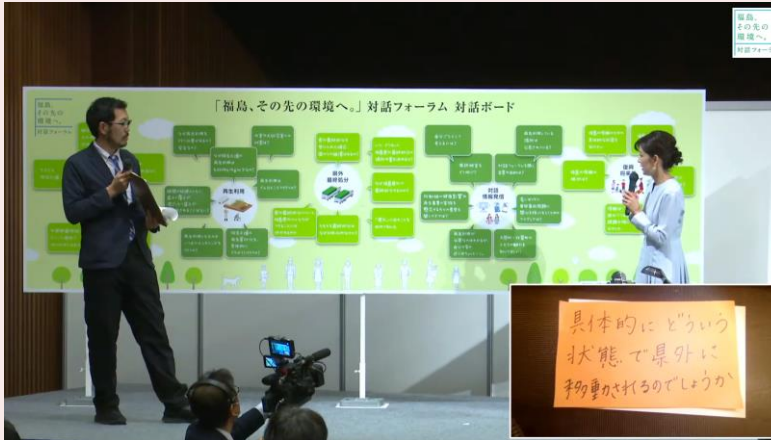
- 飯舘村長泥地区での現地見学などの前に、環境再生事業について学生向けの出前授業を実施しています。





## トピックス

# 対話フォーラムを開催しています



**福島**  
その先の環境へ。

福島、その先の環境へ

検索

環境省ホームページから  
これまでの対話フォーラムを  
YouTubeでご覧いただけます

- 環境省では、福島県内除去土壌等の県外最終処分の実現に向けた全国での理解醸成活動に取り組んでいます。
- 取組みの一環として、減容・再生利用の必要性・安全性等に関する理解醸成を図る対話集会、「『福島、その先の環境へ。』対話フォーラム」を2021年5月の東京を皮切りに、大阪、名古屋、福岡、広島、香川など、全国各地で開催しています。
- 対話フォーラムでは、参加者から寄せられたご質問やご意見について、参加者と登壇者と一緒に考え、意見交換を実施しました。

# みてみよう！

## なすびのギモン 「除去土壌の再生利用ってどんなことをしているの？」

なすびのギモン

検索



第2回



第3回

- 除去土壌の再生利用ってどんなことをしているのか、なすびさんが訪れました。映像を見てみましょう。



# まとめ Fukushima の環境再生

除染



輸送



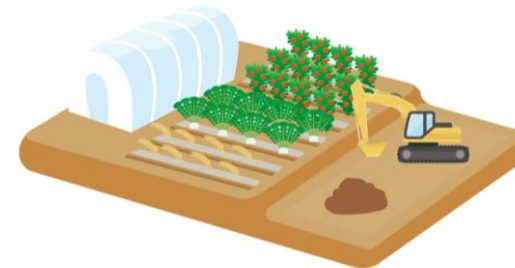
中間貯蔵施設

除去土壌等  
〈東京ドーム約11杯分〉



中間貯蔵施設  
(大熊町、双葉町)

再生利用・県外最終処分



再生利用イメージ

- 人や環境が放射線から受ける影響を減らすために、放射性物質が付着したものを除去、あるいは遮へい物で覆うなどの「除染」が行われました。(2018年3月 面的除染終了)
- 福島県内の除染によって発生した土壌や廃棄物(除去土壌等)は、一時的な保管場所である仮置場等に保管され、中間貯蔵施設に輸送されました。(2022年3月 福島県内各地からの輸送はおおむね終了)
- 除去土壌等を最終処分までの間、安全に集中的に貯蔵する施設として、東京電力福島第一原子力発電所を取り囲む形で、大熊町・双葉町に中間貯蔵施設が整備されました。
- 除染で生じた除去土壌等は中間貯蔵開始(2015年3月)後、30年以内(2045年)に福島県外で最終処分することになっています。
- 県外での最終処分に向けては、最終処分量の低減を図ることが重要です。このため、安全性の確保を前提としつつ、減容技術等の開発や、除去土壌の再生利用に関する実証事業等を実施しています。

## II.環境中に広がった放射性物質の対策について まとめてみよう！

ワークシート(まとめ)

Q1. 除染はどのように行われたの？また、除染によってどのような効果があったの？

Q2. 中間貯蔵施設はどこにあり、何を保管する？

Q3. 最終処分をするためには、どんなことが必要なんだろう？

97

### • 答え(例)

Q1. 除染をする場所や状況などに応じて、それぞれ最適な方法で除染を行いました。

- > 例えば、校庭の除染は、放射性セシウムがくっついた表面の土を削り取り、放射性セシウムのない下の土と入れ替えをしました。
- > 家の雨どいには、放射性セシウムがくっついた葉っぱや泥などをシャベルなどで取りのぞいたり、きれいに拭き取ったりしました。
- > プールの除染は、コンクリート部分の溝などに入りこんでしまった放射性セシウムを洗い流して取りのぞいたりしました。
- > 道路では、たまったゴミを取りのぞいた後、高圧水を使って洗いました。
- > 農地では、通常より深く耕す「深耕」や上下の土を入れ替える「反転耕」を行いました。

> 森林では、林の縁から20m程度を目安に低減効果を確認し、効果的な範囲で落ち葉や落ちた枝などを取りのぞきました。

また、除染の前と後で線量を比べてみると例えば宅地では60%低くなりました。 など。

Q2. 中間貯蔵施設は、東京電力福島第一原子力発電所を取り囲むように、大熊町・双葉町にまたがって整備しています。大熊町と双葉町の地元の皆様には大変重いご決断の下で受入れを容認いただきました。福島県内で発生した除染で取りのぞいた土などを保管します。

Q3. この問題は決まった回答がありません。皆さんで、どんなことが考えられるかぜひ話し合ってみてください。

(国の取組例) 次のような取組みを通して、多くの方に理解いただけるよう取り組んでいます。

- ◎ 誰でも参加できる現場見学会の開催（見学先：中間貯蔵施設（大熊町・双葉町）、長泥地区の除去土壌再生利用実証事業（飯館村））
- ◎ 個別のご要望に応じた現場見学会
- ◎ 全国各地を対象とした対話フォーラム（これまでに、名古屋、福岡などで実施しています。今後もより多くの地域で実施していきます。）
- ◎ 次世代の学生さんなどを対象とした出張授業（これまでに、福島県立安積高校・福島高校・ふたば未来学園・須賀川桐陽高校等で行いました）
- ◎ 情報発信拠点（環境再生プラザなど）や各種イベントでの情報発信、パンフレット、CMの放送、環境省のホームページなど

# III. 福島県産の 食品について



## 考えてみよう!

Q1. 日本における食品中の放射性物質の基準値はどれくらい? (Bq/kg)

- 飲料水 : ① 1,000ベクレル ② 500ベクレル ③ 10ベクレル  
牛乳 : ① 1,000ベクレル ② 200ベクレル ③ 50ベクレル  
一般食品 : ① 1,000ベクレル ② 500ベクレル ③ 100ベクレル

Q2. 福島県ではどんな放射性物質検査が行われているの?

- ① 農林水産物モニタリング検査  
② 加工食品の検査

Q3. 2022年の時点で、福島県における水道水の放射性物質検査の結果はどうなっているの?

- ① 放射性物質は検出されていない  
② ときどき検出されている

• 答え

Q1. 飲料水 : ③ 牛乳 : ③ 一般食品 : ③

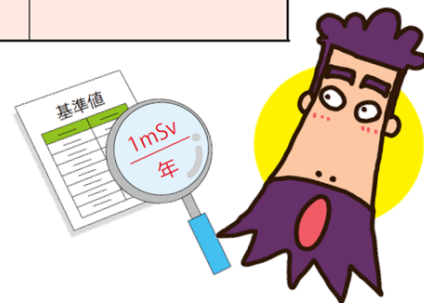
Q2. ①、②

Q3. ①

# 食品の基準値

食品中における放射性物質に関する指標（ベクレル/kg）の基準値

核種	日本	コーデックス	EU（欧州連合）	米国
放射性セシウム	飲料水 10 牛乳 50 乳児用食品 50 一般食品 100	乳児用食品 1,000 一般食品 1,000	飲料水 1,000 乳製品 1,000 乳児用食品 400 一般食品 1,250	全ての食品 1,200
追加線量の上限設定値	1mSv	1mSv	1mSv	5mSv
放射性物質を含む食品の割合の仮定値	50%	10%	10%	30%



100

- 日本と、食品の国際基準を設定する機関であるコーデックス\*やEU（欧州連合）などで基準値は違います。これは食品の摂取量や放射性物質を含む食品の割合の仮定などが異なるためです。\*コーデックス委員会：食品の国際的な基準を策定する機関
  - これらの中で日本は、もっとも厳しい基準となっています。
- ※ 基準値は食品の摂取量や放射性物質を含む食品の場合の仮定値などの影響を考慮しているため、数値だけを比べることはできません。コーデックス、EUと日本は、食品からの追加線量の上限は同じ年間1ミリシーベルトです。日本は放射性物質を含む食品の割合の仮定値を高く設定していること、年齢・性別ごとの食品摂取量を考慮していること、放射性セシウム以外の核種の影響も考慮して放射性セシウムを代表として基準値を設定していることから、基準値の数値が小さくなっています。

# みてみよう！

## なすびのギモン

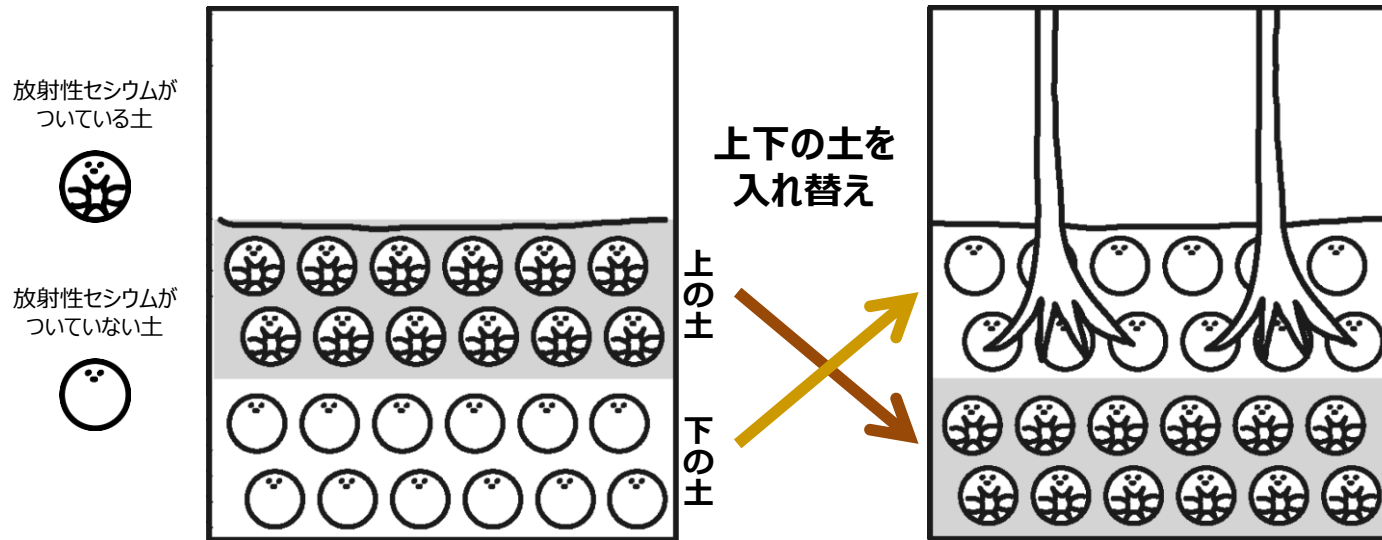
「福島県内では食品の安全性確保にどんな取組をしているの？」



### 第3回

- 福島県内では食品の安全性確保のためにどんな取組が行われているのか、映像を見てみましょう。

# 反転耕



## 「反転耕」とは？

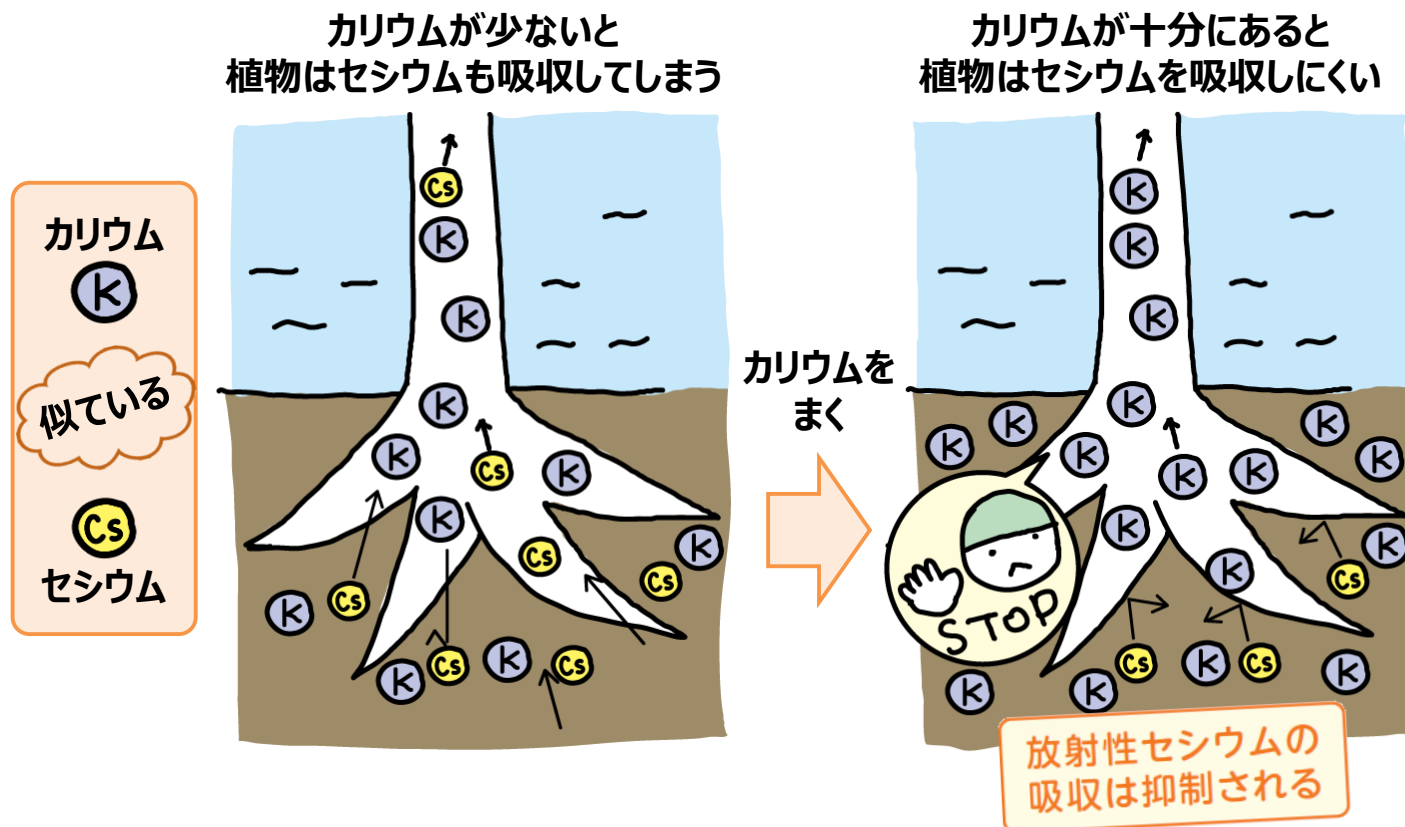
放射性セシウムが付着している表面にある土と汚染されていない下層の土を30cm程度の深さでひっくり返して入れ替える方法です。

植物の根が伸びている部分の土の放射性セシウム濃度を減らします。

- 福島第一原子力発電所の事故当初、放射性セシウムは、表面付近の土に吸着していて、比較的浅い場所にとどまっていた。
- そこで、植物に吸収されないように通常より深く耕す「深耕」や上下の土を入れ替える「反転耕」を行いました。



# 吸収抑制対策



- 稲が放射性セシウムを吸収することを抑える対策として、カリウムをまいています。
- カリウムは植物の生育に必要な肥料で、自然の状態ですら土の中にあります。
- 稲・大豆・そばなども同じで、カリウムが十分あると、性質の似ている放射性セシウムは吸収されにくくなるのです。

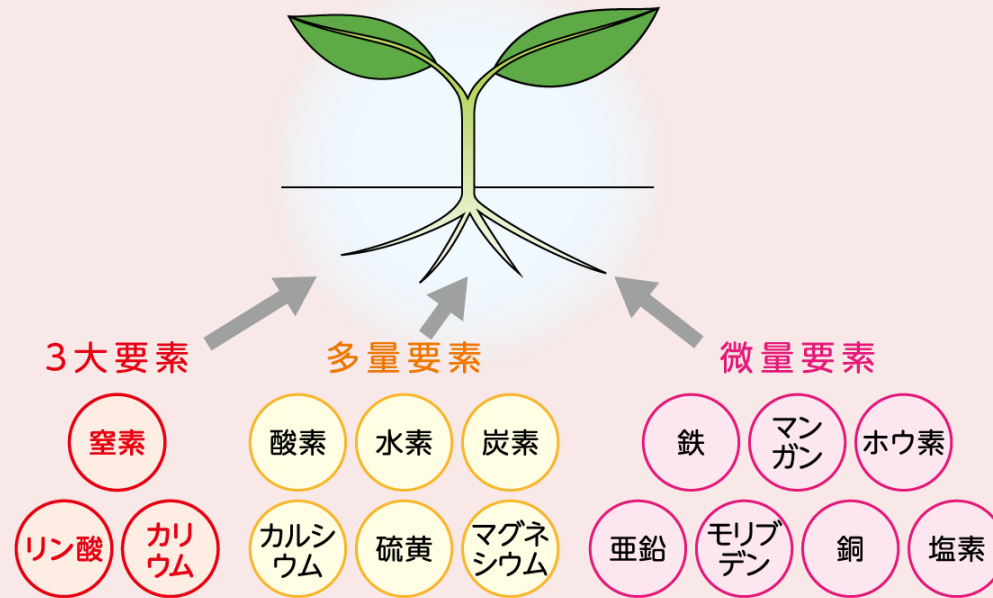


## 豆 知識コーナー

### 植物の生育に必要な栄養素

窒素、リン酸、カリウムは植物の生育に必要な3大要素で、カリ肥料は昔から使われています。

この3種類を含めて、植物の必須元素として16種類があります。



- 窒素、リン酸、カリウムは植物に必要な3大要素で、カリ肥料は昔から使われています。
- この3種類を含めて、植物の必須元素として16種類があります。

# 市場に流通する前に どんな検査をしているの？



105

- 福島県では、県産食品の安全性を確保するために、行政だけでなく、産地、生産者、流通事業者との連携で、各段階での検査を実施することで、安全な食品が出荷されています。

# 農林水産物モニタリング検査



- 福島県では、福島県内の農林水産物のうち、販売されるすべての食品群を対象にして、食品中の放射性物質に関するモニタリング検査を実施しています。

# 農林水産物モニタリング検査結果

## 福島県産農林水産物の 緊急時モニタリング検査結果（出荷確認検査）

食品群	2012年度			2018年度			2023年度		
	検査件数 合計	基準値 超過件数	割合 (%)	検査件数 合計	基準値 超過件数	割合 (%)	検査件数 合計	基準値 超過件数	割合 (%)
穀類（玄米除く）*1	2,179	10	0.46	236	0	0	166	1	0.60
野菜・果実	7,271	7	0.19	2,461	0	0	1,875	0	0
原乳	441	0	0	350	0	0	96	0	0
肉類	6,310	0	0	3,856	0	0	1,460	0	0
鶏卵	144	0	0	96	0	0	160	0	0
牧草・飼料作物	1,712	48	2.80	767	0	0	596	0	0
水産物*2	6,916	879	12.71	7,134	5	0.07	3,884	0	0
山菜・きのこ*3	1,180	90	7.63	1,733	1	0.06	956	0	0

\*1 2023年度で基準値超えの穀物は、玄そば（交差汚染による超過）

\*2 2018年度で基準値超えの水産物は、河川・湖沼で採取した魚類

\*3 2012年度、2018年度で基準値超えの山菜・きのこは、全て野生のもの

【出典】福島県「ふくしま復興情報ポータルサイト」農林水産物のモニタリング検査結果【概要】

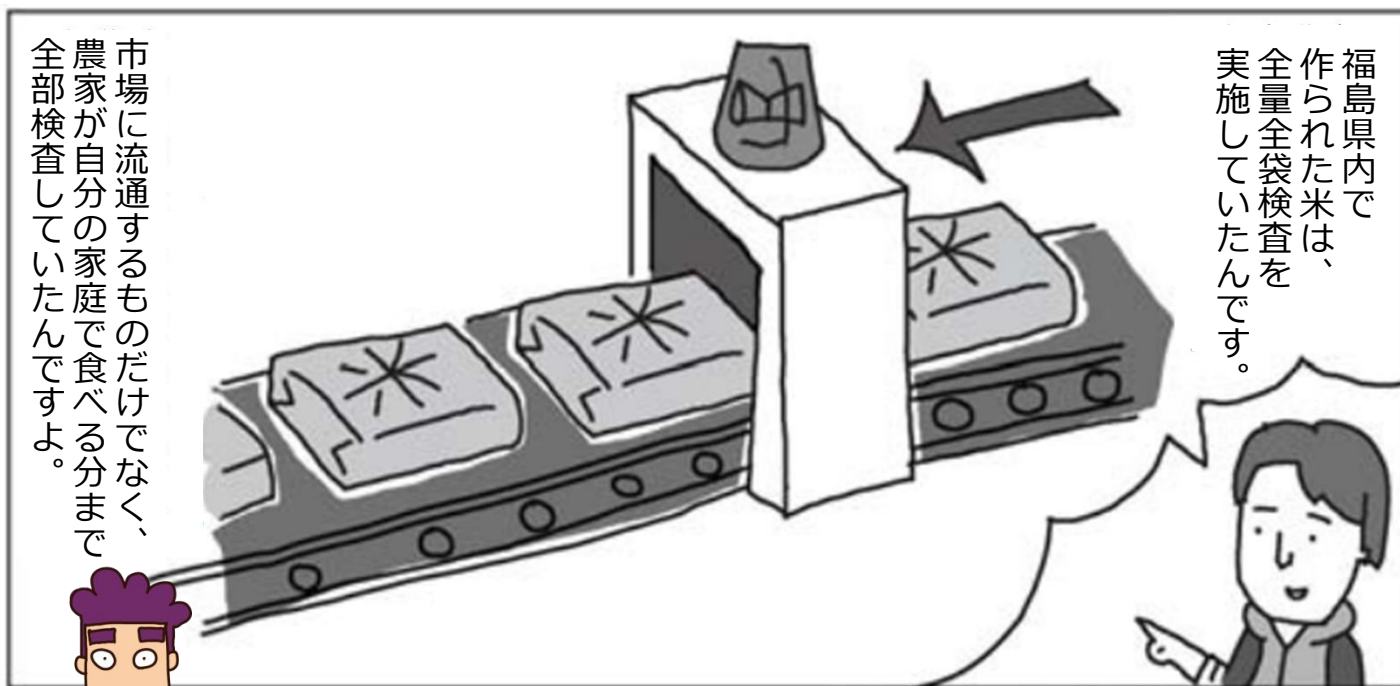
107

- ・ 河川・湖沼の水産物と野生の山菜・きのこなど一部を除き、全て基準値以下です。
- ・ また、検査の結果、基準値を超えた農林水産物は出荷されず、市場には流通しません。

（参考）「ふくしま復興情報ポータルサイト」これまでのモニタリング検査結果【年度別集計】

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/ps-monthly-report.html>

# 全量全袋検査からモニタリング検査へ



2020年産米より、検査方法が全量全袋検査からモニタリング（抽出検査）となりました。

- 福島県では、2012年度から県内で生産されたすべての米を対象に、米袋(30kg)単位で放射性セシウム濃度の検査を行い、安全性を確認し、出荷しています。
- 2015年以降、通算5年間基準値超過がないことから、抽出によるモニタリング検査となりました。一方で、避難指示等があった一部の地域では全量全袋検査が引き続き実施されています。

(参考) <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/36035b/kome-kensa.html>

# 2023年産玄米の検査結果

全て、一般食品の基準値(100Bq/kg)以下でした

2012年産			2018年産			2023年産		
検査件数 合計	基準値 超過件数	割合 (%)	検査件数 合計	基準値 超過件数	割合 (%)	検査件数 合計	基準値 超過件数	割合 (%)
10,346,169	71	0.0007	9,208,457	0	0	80,805	0	0

【出典】ふくしまの恵み安全対策協議会 放射性物質検査情報

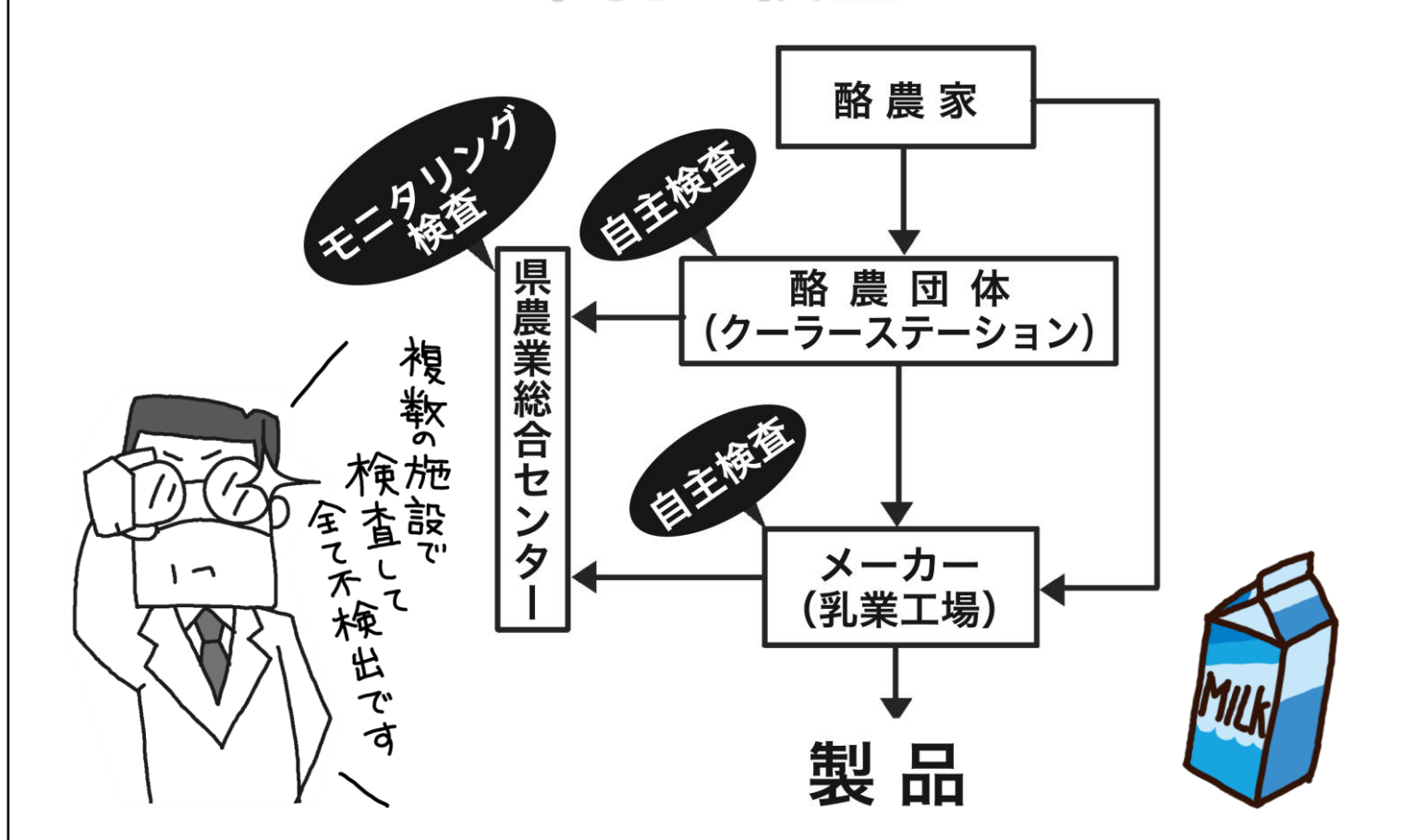
- 福島第一原子力発電所の事故後から年を経るごとに基準値を超える米は少なくなり、2023年度に獲れた米の検査ではすべてが基準値未満です。

(参考) ふくしまの恵み安全対策協議会 放射性物質検査情報

[https://fukumegu.org/ok/contentsV2/kome\\_summary.html](https://fukumegu.org/ok/contentsV2/kome_summary.html)



# 牛乳の検査



- 原乳は地域ごとにクーラーステーションや乳業工場に集められ、郡山市にある県の農業総合センターでモニタリング検査を行っています。
- さらに、酪農団体、乳業工場でも自主検査を実施しています。
- 結果は、複数の施設で検査してすべて不検出（ND）\*です。

\*不検出（ND=Not Detected）：測定結果が検出限界値未満であったことを意味します。検査機関や測定対象物などによって放射線濃度の検出限界値があり、その数値を下回る場合は、不検出（ND）と記載されます。

# 福島県農林水産物・加工食品モニタリング情報

Fukushima prefecture agriculture, forestry and fisheries products processed food monitoring information

このサイトは福島県が運営しています



福島県による農林水産物の放射性物質の検査結果をお知らせしています。

English

簡化字

繁體字

Italiano

한글

[よくある質問と回答](#)

✓ 2018年3月1日より「ふくしま新発売。」のサイトデザインをリニューアルしました。



品目から探す



地図から探す



採取日から探す



キーワードから探す



出荷制限等一覧



基準値について



検査体制について

## 🍴 品目から探す

下記から品目分野を選択してください。

野菜 Vegetables	果物 Fruits	根菜・芋類 Root·Potatoes	山菜・きのこ Mountain herbs Mushroom	玄米・穀類 Brown rice Cereals
肉・卵・原乳 Meat·Egg Raw milk	魚介類 Seafood	その他生鮮食品 Other	農林水産物全て All items	加工食品 Processed

福島県農林水産物・加工食品モニタリング情報

検索



- 福島県は食品中の放射性物質についてモニタリングを行うとともに、その結果を速やかにホームページ「福島県農林水産物・加工食品モニタリング情報」で公開しています。



このスライドでは、最寄りのスーパーにおける取組などをご紹介します

## ★スーパーにおける放射性物質検査

独自の放射性物質対策を行っている



スーパーなどがあります。

ホームページをご確認ください。

- スーパーマーケットいちい

<http://www.ichii-yume.co.jp/sokutei/>

- ヨークベニマル

<https://yorkbenimaru.com/radioactivity/index.html>

- マルト

<http://www.maruto-gp.co.jp/radioactivity/>



112

(例) スーパーマーケットいちいの場合

- 市場に出ているものは、すでにモニタリング検査済みですが、スーパーマーケットいちいでは、さらに消費者の安心のため、2011年7月に食品用放射線測定器を導入し、2011年8月より測定の結果をWebサイト・店舗で公表しています。
- こうした独自の取組により、一層の安心の提供に努めています。

# 水道水の安全性は どうなっているの？



# 福島県内の水道水の 放射性物質モニタリング検査結果

現在、浄水場出口および蛇口  
いずれの地点の水道水からも  
放射性ヨウ素および放射性セシウムは  
検出されていません

(検出限界値1ベクレル/kg未満)



福島県 飲料水モニタリング検査

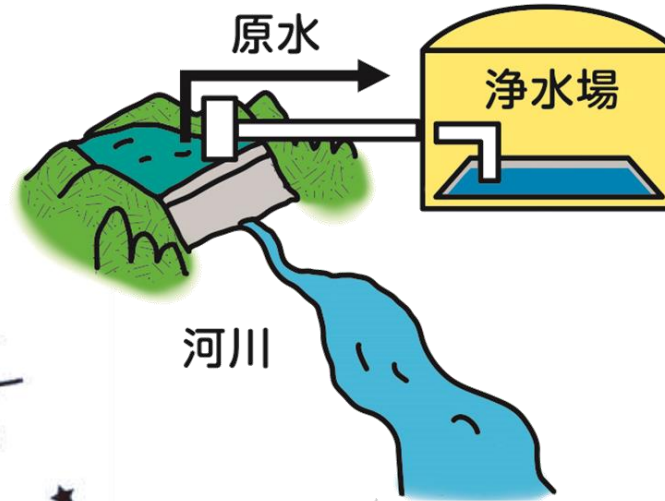
検索

114

- 福島県では、浄水場出口の水および一般家庭の水道水（蛇口の水）の放射性物質モニタリング検査が実施されています。
- 2012年4月に設定された水道水中の放射性セシウムの管理目標値は、1kgあたり10ベクレルですが、その管理目標値を超えたことはありません。
- また、検出限界値1kgあたり1ベクレル未満で、より詳細な測定をしても、すべて不検出です。
- お住いの地域の水道水の検査結果がどうなっているのか、インターネットで調べてみましょう。

# 浄水のしくみ

まずは、水道水のもとになる水（原水）を浄水場に引き込んで、大きな粒子の土や砂、汚れ、ゴミを落とします。水源である河川水中には、土や砂、汚れが漂っているんです。



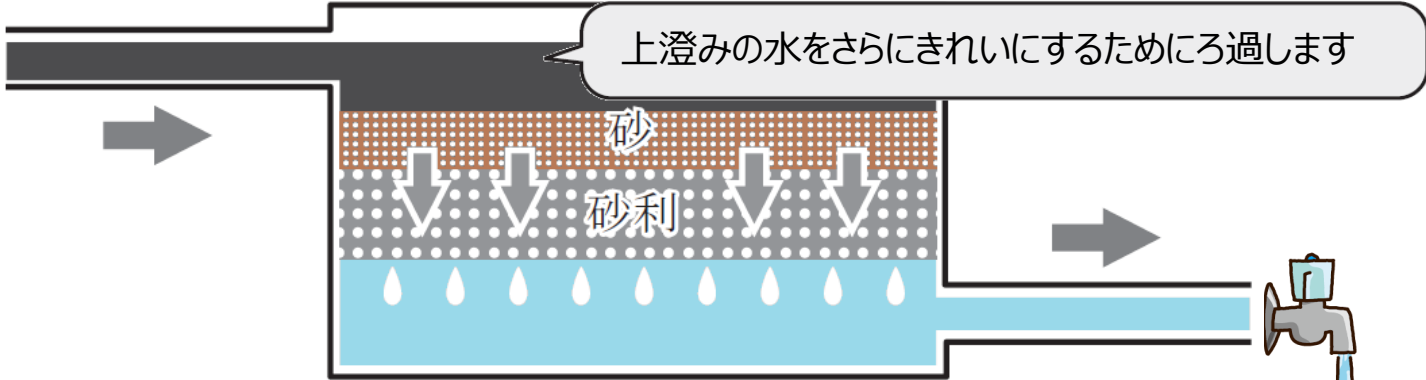
…放射性セシウム  
たくしつ  
…濁質（土や砂などの粒子）

放射性セシウムは、  
土や砂に吸着する性質が  
あるんですよ！

- 水源である河川水中には、土や砂汚れが漂っているので、水道水のもとになる原水を浄水場に引き込む時に、大きな粒子の土や砂、汚れ、ゴミを落とします。
- 放射性セシウムは土や砂に吸着する性質があるので、この浄水の過程で一緒に除去されます。



さらに細かな粒子の土や砂、汚れを集める作用のある凝集剤（ぎょうしゅうざい）を入れて、大きな固まりを作り沈めます



最後に消毒して安心して飲める水道水になります



- その後、さらに細かな粒子の土や砂、汚れを集める作用のある凝集剤を入れて、大きな固まりを作り沈めます。
- そして、上澄みの水を、さらにきれいにするため、ろ過し最後に消毒して安心して飲める水道水にします。
- もし、原水に放射性セシウムが含まれていたとしても、水そのものには溶け出していないため、浄水場の凝集、沈でん、ろ過という浄水過程で取りのぞけます。

※ 大雨などで水がにごった場合は、取水は行いません。



### Ⅲ.福島県産の食品について まとめてみよう！

ワークシート(まとめ)

Q1. 日本の食品中の放射性セシウムの基準値はどうなっているの？

食品群	基準値(Bq/kg) EU (欧州連合)	基準値(Bq/kg) 日本
飲料水	1,000	
牛乳	1,000	
一般食品	1,250	

Q2. 福島県では、お米に関してこれまで取り組んできた放射性物質の検査の名称を書いてみよう！

\_\_\_\_\_ 検査

Q3. 農産物の検査結果はどうなっているの？インターネットで調べて書いてみよう！

米(玄米) : \_\_\_\_\_  
キャベツ : \_\_\_\_\_  
桃 : \_\_\_\_\_

• 答え(例)

Q1. 飲料水10 牛乳50 一般食品100

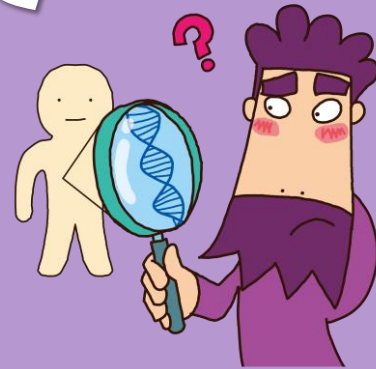
Q2. 全量全袋検査

Q3. 米(玄米) : 25Bq/kg(測定下限値)未滿は〇〇点。25~50Bq/kgは〇点。51~75Bq/kgは〇点。75Bq/kg以上はゼロ。

キャベツ : セシウム134、137ともに検出せず。

桃 : セシウム134、137ともに検出せず。 など

# IV.放射線が体に及ぼす 影響について



## 考えてみよう！

Q1. 放射線はもともと自然にあるの？

- ① ある
- ② ない

Q2. 私たちの身の回りには、どんな放射性物質があるの？

- ① 自然の放射性物質 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ② 人工の放射性物質 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Q3. 放射線を受けると、どうなるの？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

• 答え

Q1. ① ある

Q2. ① ラジウム、ラドン、カリウム など

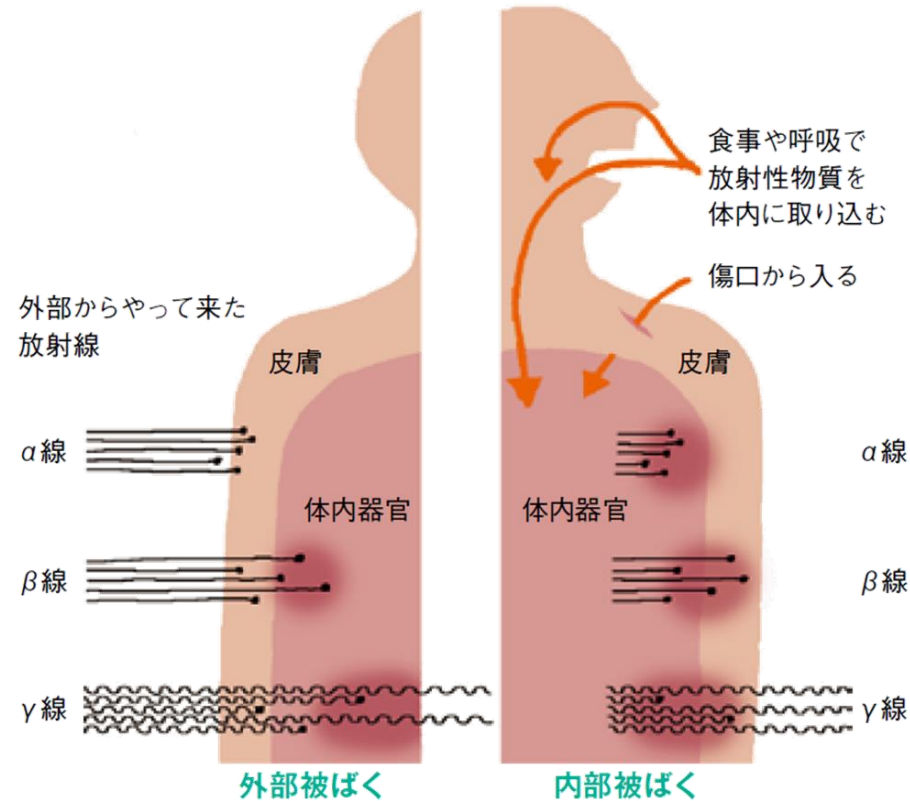
② セシウム、プルトニウム、ストロンチウム、ヨウ素 など

Q3. 放射線を受けると、「細胞」の中にある遺伝子が傷つく／受ける量が少しであれば、修復される  
／短時間で大量に浴びると傷ついた遺伝子が修復されずがんになる など

# 放射線を受けるとどうなるの？

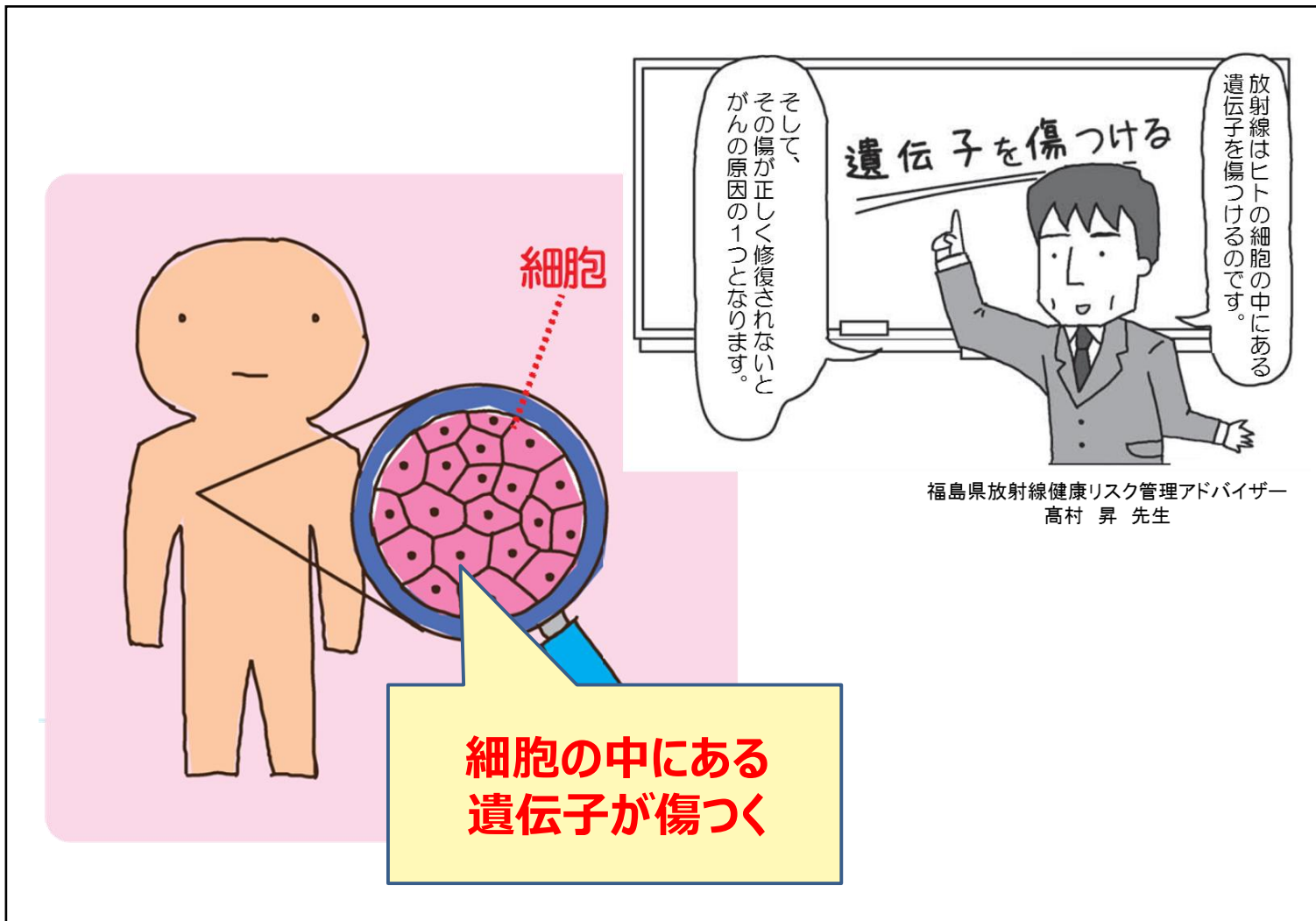


# 「外部被ばく」と「内部被ばく」



出典：国立研究開発法人 科学技術振興機構 発行：サイエンスウィンドウ2011年 秋号（10-11月）

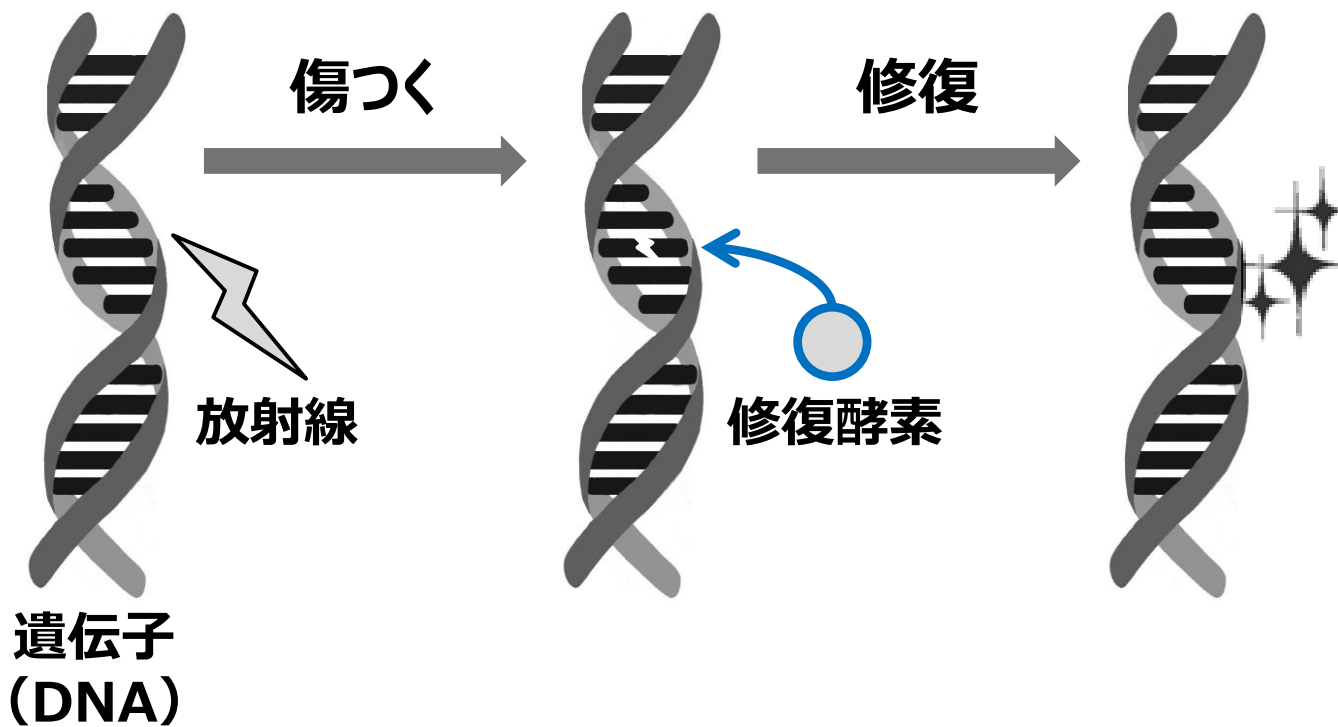
- 人体が放射線を受けることを「被ばく」といい、「外部被ばく」と「内部被ばく」の2つがあります。
- 「外部被ばく」とは、体の外にある放射性物質から放出された放射線を受けることです。
- 「内部被ばく」とは、放射性物質を含む空気、水、食物などを摂取して、体内に取り込んだ放射性物質から放射線を受けることです。
- 「内部被ばく」は放射性物質が体内にあるため、それが体の外に排出されるまで被ばくします。



- 放射線をたくさん受けると、「細胞」の中にある遺伝子が傷ついてしまいます。
- これが、将来がん細胞の原因になってしまうことがあります。



# 人の修復機能



- ただ、遺伝子が傷ついたからといって、必ずしもがんになるわけではありません。
- 私たち人間には、それを修復する仕組みが備わっています。
- 放射線以外にも、日常生活の中で活性酸素や紫外線、発がん性物質などの様々な要因で1日に数万回、傷ついては修復されるということを繰り返しているのです。

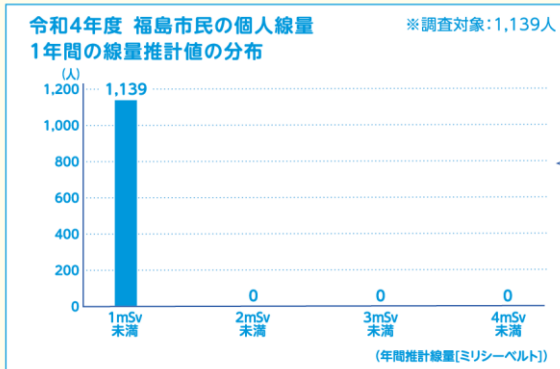
**体の外から  
放射線をどれくらい受けたか  
どうやってわかるの？**



# 個人線量計による測定

～実際に受けている放射線量～

## 【福島市民の個人線量】



1年間の追加被ばく線量推計値

	①	②	③	④
ミリシーベルト	ミリシーベルト	人	人	%
①(3ヶ月)×4倍 年間線量推計値	9月～11月(3ヶ月) の追加被ばく線量 結果報告書の線量	①の 人数	合計	割合
1未満	X(0.1未満)	965	1,139	100.00
	0.1	166		
	0.2	8		
2未満	0.3	0	0	0.00
	0.4	0		
		1,139	1,139	100.0

※自然放射線量を除いた、今回の事故による追加被ばく線量の推計値 ※調査期間2022年9月～11月の3ヶ月間  
※小数点以下端数処理のため、割合の合計が100%になりません。

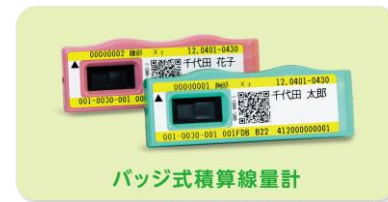
3ヶ月の積算線量

平均0.012ミリシーベルト



1年間の推計積算線量

平均0.048ミリシーベルト/年



- 外部被ばくによる線量を測定するには、個人線量計を体に付ける方法があります。
- 個人線量計による測定結果は、市町村によって公表されている場合があるので調べてみましょう。



# 身の回りにある 自然放射線



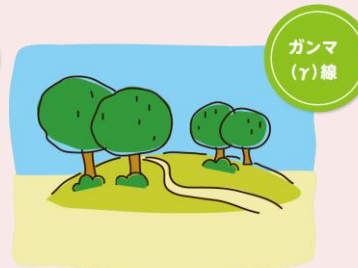
陽子線

宇宙から



アルファ  
( $\alpha$ )線

空気中から



ガンマ  
( $\gamma$ )線

大地から



アルファ( $\alpha$ )線  
ベータ( $\beta$ )線  
ガンマ( $\gamma$ )線

食べ物から

**日本平均で年に2.1ミリシーベルト**  
**世界平均で年に2.4ミリシーベルト**  
**の自然放射線を受けています**

- 放射線は、福島第一原子力発電所の事故で環境中に放出された放射性物質から出ているだけではなく、昔から自然の中にあります。
- 宇宙から飛んでくる放射線や、空気、大地や食べ物などから出ている放射線も多くあり、私たちは日本平均で年に2.1ミリシーベルト、世界平均で年に2.4ミリシーベルトの自然放射線を受けています。

# 食品中の自然放射性物質

米30 牛乳50 牛肉100 魚100  
ドライミルク100 ほうれん草200  
ポテトチップス400 お茶600  
干しいたけ700 干し昆布2,000  
(単位：ベクレル/kg)



# 体内の自然放射性物質

日本人男性  
(体重約60kg)  
の場合



カリウム40 ※1 4,000ベクレル  
炭素14 ※2 2,500ベクレル  
ルビジウム87 ※1 500ベクレル  
トリチウム ※2 100ベクレル  
鉛・ポロニウム ※3 20ベクレル

※1 地球起源の核種

※2 宇宙線起源のN-14等由来の核種

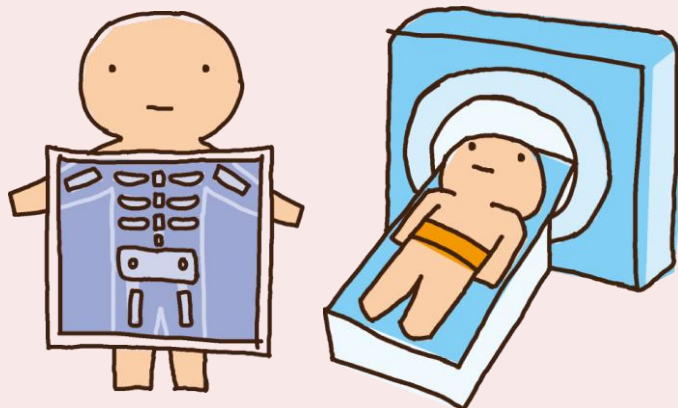
※3 地球起源ウラン系列の核種

出典：(公財) 原子力安全研究協会「生活環境放射線データに関する研究」(1983年)より作成

- カリウムは生物に必要な元素で、すべての食品に含まれています。
- カリウムのうち0.001%は放射性カリウム（カリウム40）です。
- カリウム40は、ベータ線とガンマ線を放出するので、自然の状態でも、食事をすることによる内部被ばくがあります。
- ちなみに、カリウム40は、すべての人の体内にも存在しています。（日本人男性（体重約60kg）の場合、約4,000ベクレル）
- 基準値のある放射性セシウムとは異なり、食品中の自然放射性物質には基準値はありません。

# 身近な分野で利用されている放射線

レントゲン、CTスキャン



じゃが芋の発芽抑制



エックス線で、仏像の中の様子を調べることもできるんですね！

仏像の調査

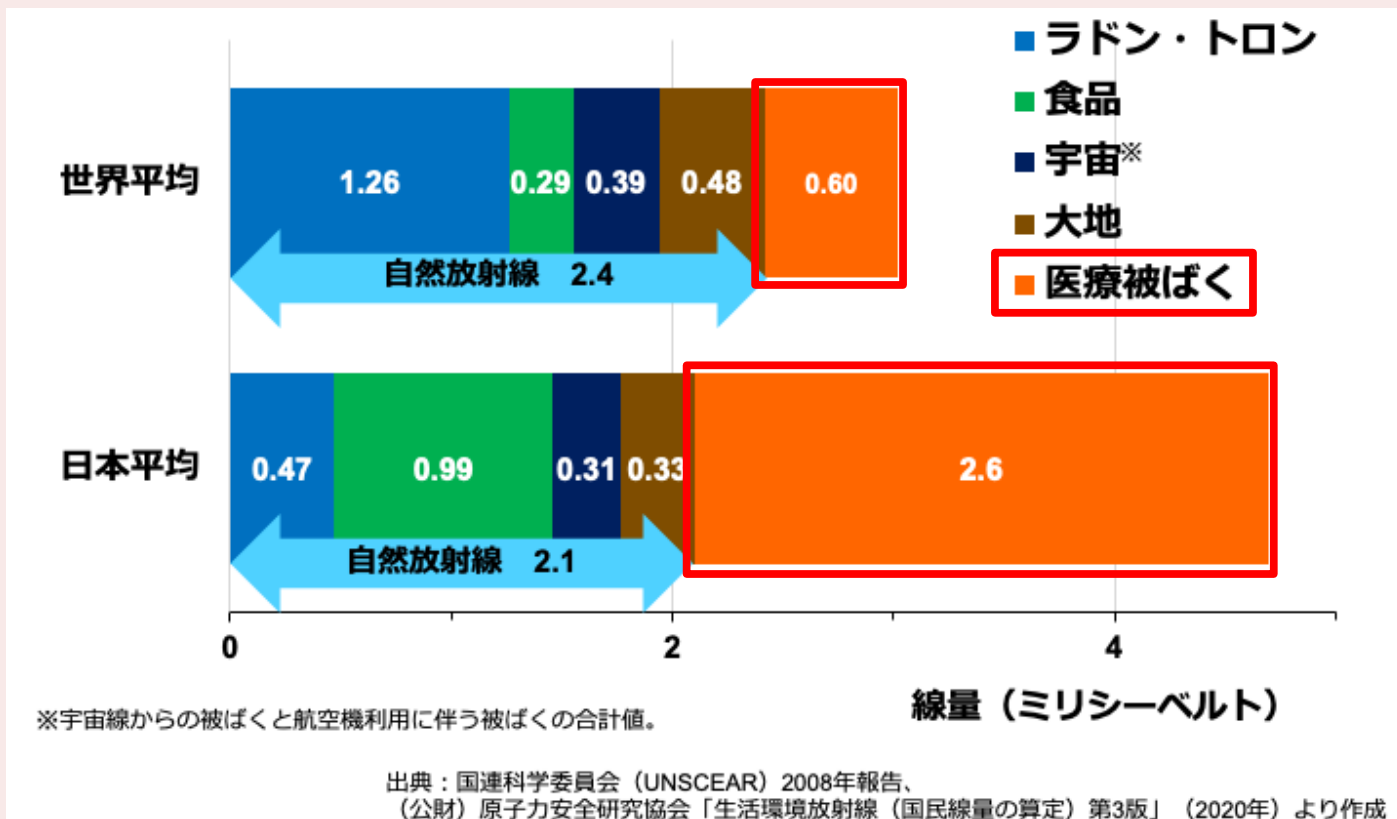


写真引用：文部科学省「放射線等に関する副読本 小学校児童用」

- 放射線の一つであるエックス線を使って、骨折や捻挫などの様子を見ることができます。
- また仏像の中の様子を調べたり、じゃがいもの発芽抑制など様々な分野で放射線が利用されています。



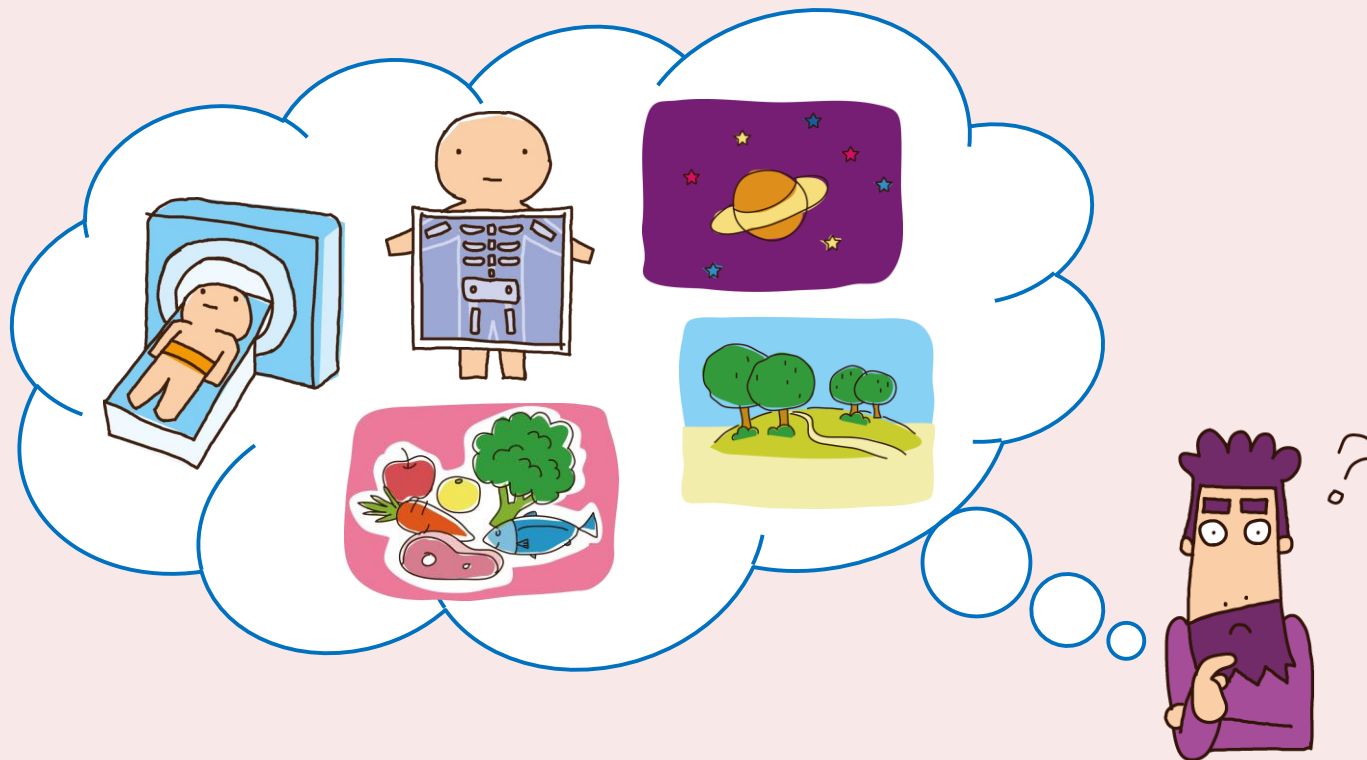
# 医療で受ける被ばく線量 (年間)



129

- 放射線検査による被ばく線量は個人差が大きいのですが、平均すると日本人の被ばく量は極めて多いことが知られています。特にCT検査が占める割合が大きくなっています。

# “自然由来”と“人口由来” 身体への影響に違いはあるの？

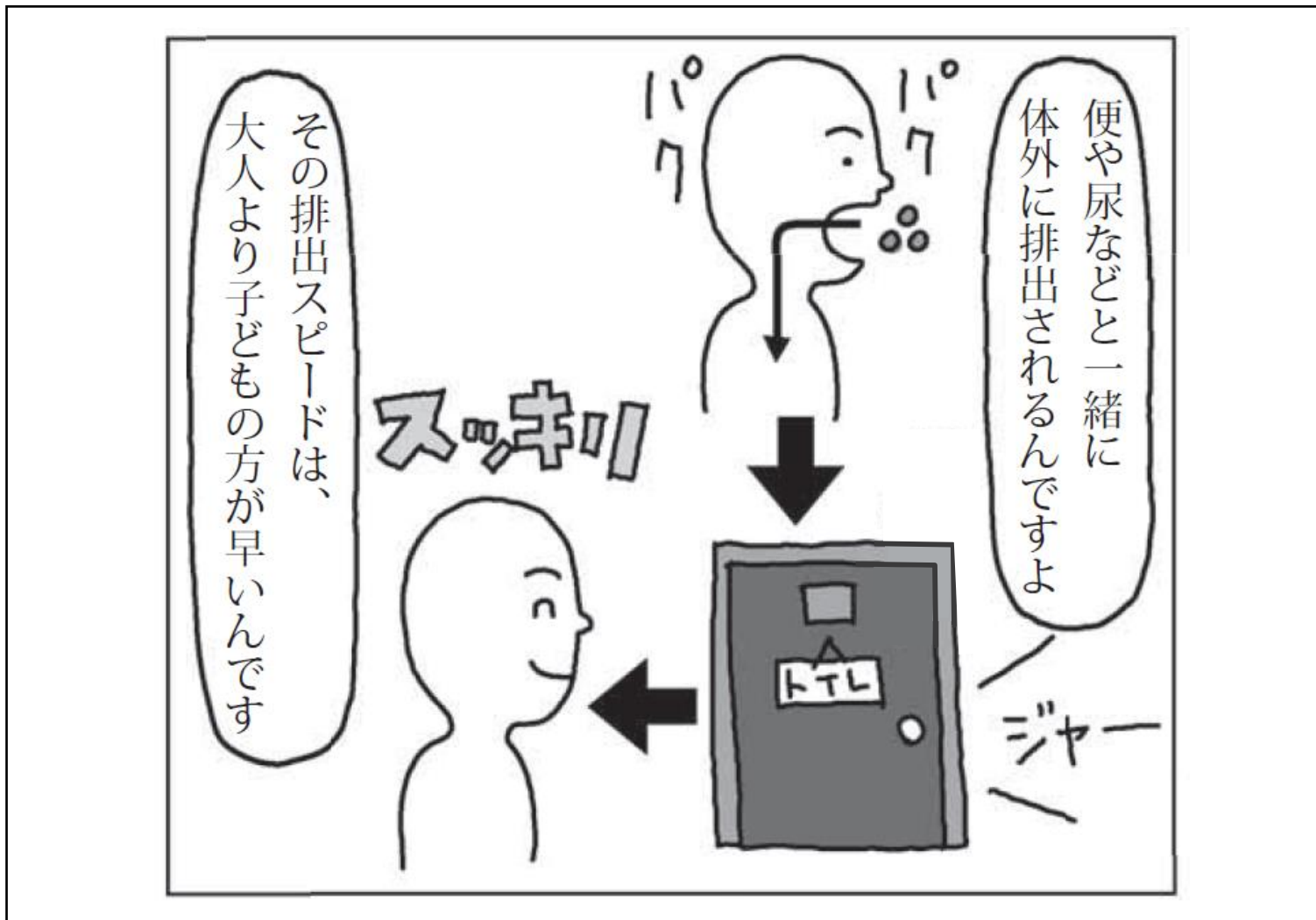


130

- 放射線は、空気や食べ物など自然や身の回りにもともと存在しているものもありますし、医療で使うエックス線など人工の放射線もあります。
- その由来が「自然」でも「人工」でも、放射線を出すことに違いはなく、自然由来だから安心、人工だから危険ということはありません。
- 人がどれだけ放射線を受けるかの影響を表す単位はシーベルト（Sv）です。
- 例えば、受けた放射線量が1マイクロシーベルトであれば、人工でも自然でも影響は同じです。

**放射性セシウムを  
体内に取り込んでしまったら  
どうなるの？**

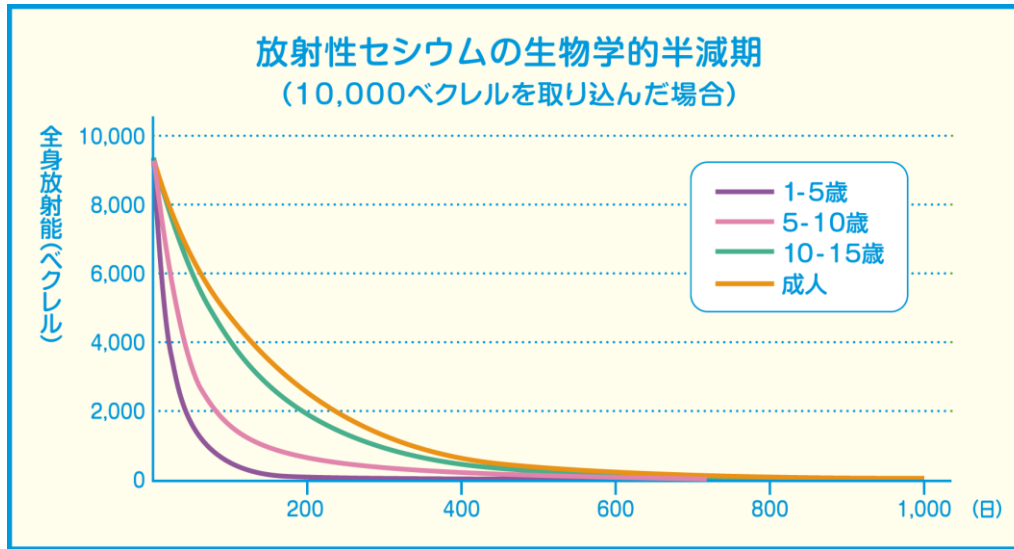




132

- 放射性セシウムが含まれたものを食べたとしても、体の中にたまり続けるわけではなく、便や尿と一緒に体外に排出されます。
- その排出スピードは、大人より子どもの方が早いです。

# 人の排出機能(生物学的半減期)



体内に取り込まれた放射性セシウムが排出されていく様子を示したグラフです。子どものほうが代謝が早いことがわかります。

●出典:放射線の基礎知識と健康影響(57ページ)  
環境省 放射線健康管理担当参事官室/独立行政法人放射線医学総合研究所  
(2014年3月改訂)



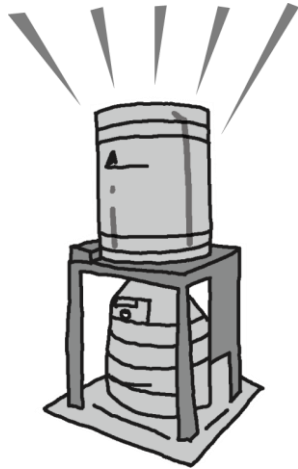
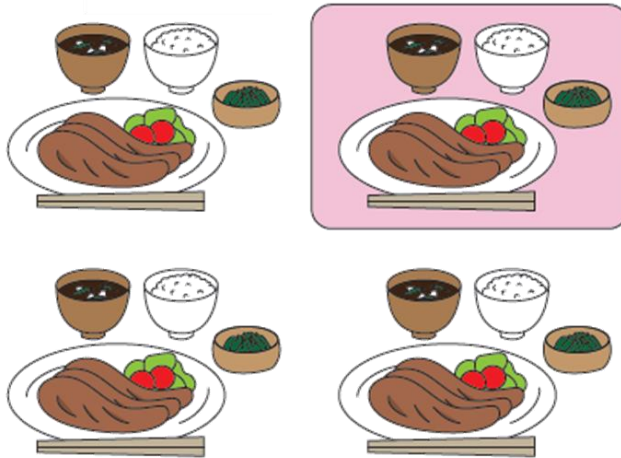
- 子どもは代謝が早いので、放射性セシウムを摂取したとしても、5～10歳くらいであれば、30日ほどで半分になります。
- ちなみに大人の場合は、100日ほどで半分になります。

**暮らしの中で、食品から  
どのくらい放射性セシウムを  
取り込んでいるの？**





# かげぜん 陰膳方式の食事調査



## 陰膳方式とは？

毎食家族人数より1人分余計に食事を作り、それを2日分（6食+おやつや飲料など含め）を測定します。

ゲルマニウム半導体検出器

- 実際の食事に含まれる放射性物質の量を計測することにより、内部被ばく線量を把握することができます。
- 福島県では、コープふくしまなどが陰膳（かげぜん）方式の食事調査を行っています。

# 陰膳方式の食事調査の実施結果

**調査期間**

**2020年7月～2020年12月**

**調査世帯**

**50世帯**

※すべての世帯で福島県産食材(水道水含む)も使用

**結果概要**

**1kgあたり1ベクレル以上の  
放射性セシウムが検出された世帯は、**

**50世帯中0世帯**

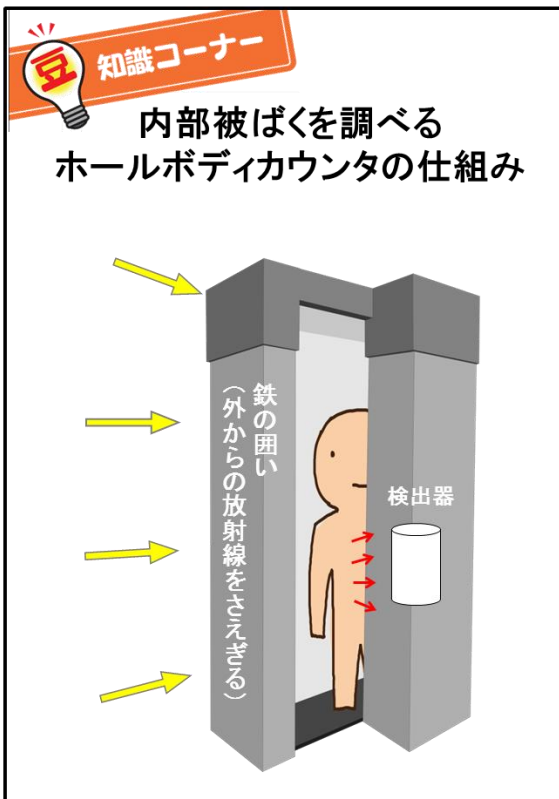
- 2020年7月～2020年12月にかけて、50家庭の調査を行った結果では、50家庭中、1kgあたり 1ベクレル以上の放射性セシウムが検出された家庭はありませんでした。

※ 調査に協力いただいた、ほぼすべての家庭で福島県産の食材（水道水含）も使用されていました。

※ 50家庭すべてで放射性セシウムが含まれていたとしても1キログラム当たり1ベクレル未満であることを示しています。

※ コープふくしまが10年間で合計1,150家庭を調査した結果から、下限値（1ベクレル/kg）以上の放射性セシウムを含む食事を継続して取り続けている可能性は極めて低いと想定されます。

# ホールボディカウンタ検査



体から放出される  
放射線を測定  
するんですね



写真引用：環境省「放射線による健康影響等に関する統一した基礎資料」

- ホールボディカウンタの検査では、検出器で体から放出される放射線（ガンマ線）の量を測定し、放射性セシウムがどれだけ体内にあるのか調べることができます。

# ホールボディカウンタ検査の結果

## 平成24年度以降、すべて1ミリシーベルト未満でした

### ホールボディ・カウンタによる内部被ばく検査 検査の結果について

県内外受検者数及び検査結果の推移(平成23年6月27日～令和5年12月時点)

(人)

	受検者数(合計)	受検結果(合計)	1mSv未満	1mSv	2mSv	3mSv
平成23年度	31,623	31,623	31,597	14	10	2
平成24年度	91,427	91,427	91,427	0	0	0
平成25年度	66,199	66,199	66,199	0	0	0
平成26年度	57,441	57,441	57,441	0	0	0
平成27年度	35,998	35,998	35,998	0	0	0
平成28年度	39,057	39,057	39,057	0	0	0
平成29年度	9,008	9,008	9,008	0	0	0
平成30年度	8,051	8,051	8,051	0	0	0
平成31年度	5,958	5,958	5,958	0	0	0
令和2年度	935	935	935	0	0	0
令和3年度	929	929	929	0	0	0
令和4年度	391	391	391	0	0	0
令和5年度	233	233	233	0	0	0
合計	347,250	347,250	347,224	14	10	2

●出典:「ホールボディ・カウンタによる内部被ばく検査の結果について」福島県県民健康調査課より集計

この結果は  
何を意味する  
のかな？



- すべて1ミリシーベルト未満については、「預託実効線量」のことです。
- 「預託実効線量」とは、体内に取り込まれた放射性物質（放射性セシウム）による内部被ばく線量から、一生分にわたる合算を推定した値です。
- この数値をどう考えればよいでしょうか。「預託実効線量」1ミリシーベルト未満は、十分に低い値です。参考として、日本人の自然放射線で食品由来の内部被ばくは1年間で0.99ミリシーベルトです。



たくさん野菜を  
食べないとね!



# 様々な発がん要因と放射線のリスク比較



喫煙  
1,000~2,000  
ミリシーベルト相当



運動不足\*1  
200~500  
ミリシーベルト相当



野菜不足\*2  
100~200  
ミリシーベルト相当

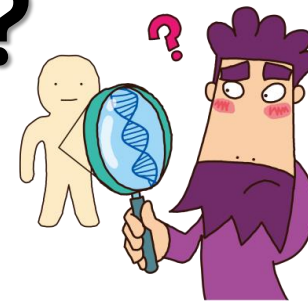
\*1 BMI (身長と体重から計算される肥満指数) 23.0~24.9のグループに対し、BMI $\geq$ 30のグループのリスク  
出典：内閣官房「低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ報告書」2011年12月

\*2 1日あたり420g摂取のグループに対し、1日あたり110g摂取のグループのリスク  
出典：国立がん研究センターウェブサイトより作成

- 一般的な発がんリスク要因が、どの程度の被ばく線量に相当するのでしょうか。
- 放射線の人体への影響を示す単位 = シーベルトに置き換えてみると、例えば、野菜不足では100~200ミリシーベルト相当になります。

**事故による放射線で  
将来、健康に影響がでるの？**

**これまでの調査結果から  
わかっていることは？**



# 次世代への影響について

## 広島・長崎の調査から

### 被ばくした親から子どもへの影響は認められていません

(出生時障害、性比、染色体異常、死亡率増加、がん発生率などについて調べられています)

\*放射線影響研究所 原爆被ばく者の健康影響調査 調査結果より



原爆の影響について  
これまでずっと調べられて  
いるんですね

141

#### ■原爆被ばく者の調査

- 子ども（次世代）への影響について、放射線影響研究所\*が1950年からこれまで継続して調査しています。  
\*広島、長崎の放射線被ばくの長期的影響を明らかにするため日本とアメリカの共同研究の機関として設立
- 調査対象は、約120,000人（被ばく線量が明らかな約94,000人の被ばく者と約27,000人の非被ばく者－寿命調査（LSS : Life Span Study）集団といいます）。
- 「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 放射線の基礎知識と健康影響 令和2年度版 上巻」の「被ばく二世における染色体異常」にわかりやすく掲載されています。

<https://www.env.go.jp/chemi/rhm/r2kisoshiryo/r2kiso-03-06-02.html>



# 次世代への影響について

## 福島から調査

### 生まれてくる子どもについて 全国の傾向とほとんど変わりません

\* 福島県県民健康管理調査 平成24年度「妊産婦に関する調査」結果報告より



事故発生後、  
継続して調べられて  
いるんですね

#### ■県民健康調査「妊産婦に関する調査」

- 早産の割合は5.74% →平成23年度（4.75%）より高かったが、全国平均（2011年人口動態統計：出生に占める早産の割合5.7%）とほぼ変わらず。
- 出生児に占める低出生体重児の割合は 9.6% →平成23年度（8.9%）より高かったが、全国平均（2011年人口動態統計：低出生体重の割合 9.6%）とほぼ変わらず。
- 先天奇形・異常の発生率 2.39%（平成23年度 27.1%） →一般的な発生率約3-5%とほぼ同様。

# 次世代への影響について

## UNSCEARの報告書によると

### 福島原発事故による放射線被ばくについて

- ・将来的な健康影響は見られそうにない
- ・妊婦・胎児への健康影響は見られそうにない



\* UNSCEAR2020報告書（2021年3月発表）

#### ■ UNSCEARとは？

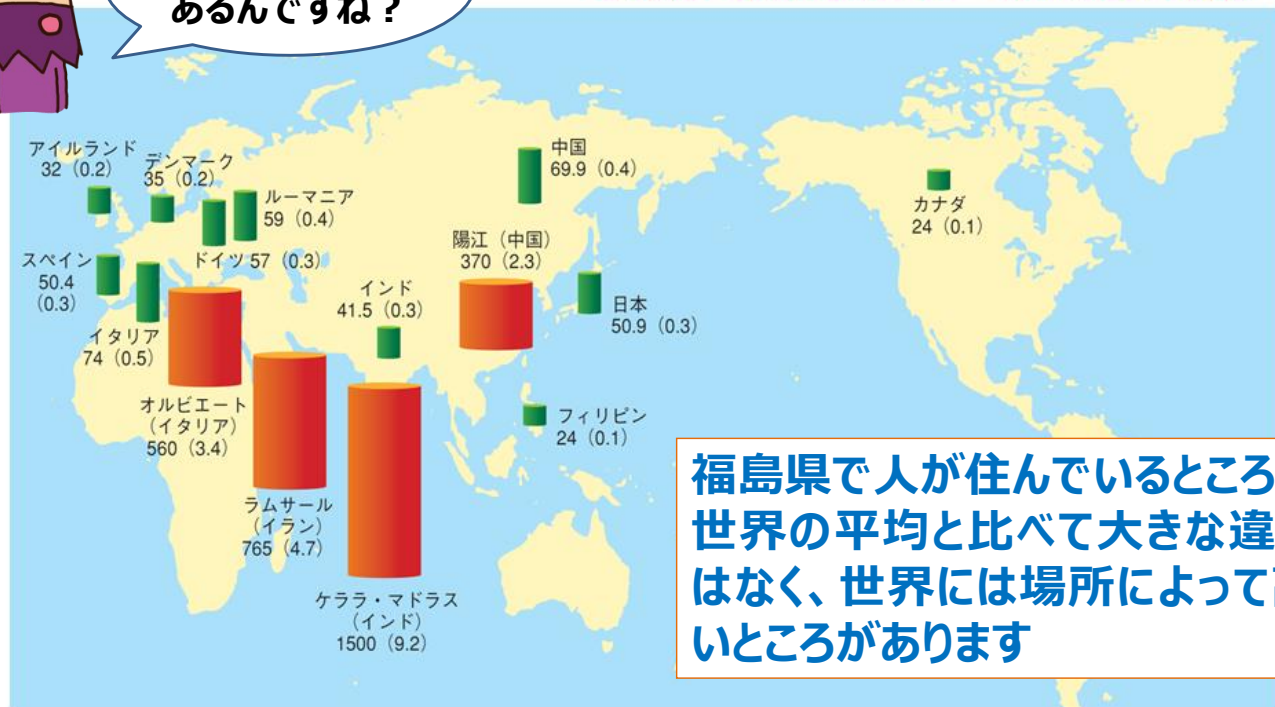
- 「原子放射線の影響に関する国連科学委員会」の略でアンスケアと読みます。
- 1950年代に大気圏内核実験が頻繁に行われた結果、環境中に放射性物質が大量に放出されました。この放射性降下物による環境や健康への影響について懸念が増大する中、1955年の国連総会決議により設立されました。
- UNSCEARは、科学的・中立的な立場から、放射線の人・環境等への影響等を調査・評価等を行い、毎年国連総会へ結果の概要を報告するとともに、数年ごとに詳細な報告書を出版しています。

# 大地からの放射線



こんなに違いがあるんですね？

ナノグレイ/時 (ミリシーベルト/年)  
実効線量への換算には0.7シーベルト/グレイを使用



福島県で人が住んでいるところは世界の平均と比べて大きな違いはなく、世界には場所によって高いところがあります

出典：国連科学委員会(UNSCEAR)2008年報告書、(公財)原子力安全研究協会「生活放射線」(平成23年)より作成

## ■大地からの放射線

- 大地からの放射線について、年間で日本では0.33、世界平均では0.48ミリシーベルトの被ばくとなっています。
- 地球上では、場所によって大地からの放射線が高いところがあります。

# 低線量率長期被ばくの影響



がんのリスクは  
増えているの？

積算線量が数百ミリシーベルト  
になってもがんのリスクの増加  
が見られません



mSv : ミリシーベルト

出典：環境省・量子科学技術研究開発機構「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 上巻」P124（令和3年度版）

145

## ■大地からの放射線が高い場所における影響

- インドのケララにおける調査研究から、低線量で長期的に被ばくした場合と、高線量で短期的に被ばくした場合、影響の出方は違うと考えられ、慢性被ばくの場合、急性被ばくよりもリスクが小さくなることが示唆されます。

## ■低線量被ばくについての補足説明

- ケララの調査研究では蓄積線量が500ミリシーベルトを超える集団であっても、発がんリスクの増加は認められません。一方で、旧ソビエト連邦、南ウラル核兵器施設の放射線事故の被ば

く調査では蓄積線量が500ミリシーベルト程度でリスクの増加が報告された例もあります。いずれの調査においても、100ミリシーベルト程度の線量ではリスクの増加は認められていません。

- 「低線量」について国際的に合意された定義はありませんが、200ミリシーベルト以下とされることが多いです。
- ※ 上記2つについて、「低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ 報告書 平成23年12月22日」より
- 福島県で人が居住している地域では、被ばく線量が高い場合でも、この「低線量」よりも2桁低く、多くが追加被ばく年間1ミリシーベルトを下回っています。

#### IV.放射線が体に及ぼす影響について まとめてみよう！

ワークシート(まとめ)

Q1. 私たちの身の回りには、どんな放射線があるの？

Answer area for Q1.

Q2. 放射線を受けると体にどんな影響があるの？

Answer area for Q2.

Q3. 放射線のリスクとそのほかの発がん要因のリスクを比較すると、  
どんなことに気をつけて生活すればリスクを減らすことができるのか考えてみよう。

Answer area for Q3.

• 答え(例)

Q1. 宇宙からの放射線（宇宙線）／大地に含まれるウラン、ラジウム、トリウムからの放射線  
／空気中に存在するラドンというガスからの放射線／食べ物に含まれるカリウムからの放射線 など

Q2. 放射線を受けると、細胞の中にある遺伝子に傷がつく／放射線を受ける量によって影響は異なる など

Q3. 禁煙する／野菜を食べる／運動する など