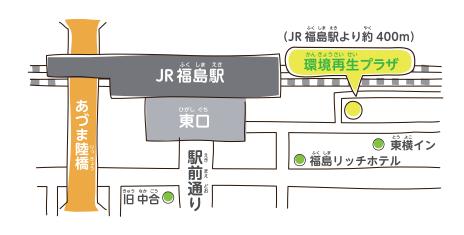


#### 環境再生プラザ

福島県福島市栄町1-31 Tel.024-529-5668 10:00~17:00 きゅうかん び げつようび しゅくじつ ばあい よくじつ 休館日/月曜日(祝日の場合は翌日)

「環境再生プラザ」URL http://josen.env.go.jp/plaza/



環境省 福島地方環境事務所 福島県福島市栄町11-25 AXCビル6F 4F がは きょうしょう 環境省

まうきょうと ち ょ だ く かずみ せき 東京都千代田区霞が関1-2-2

「除染情報サイト」URL http://josen.env.go.jp/

除染と中間貯蔵施設に関するお問い合わせ窓口

**500** 0120-027-582

受付時間 9:30~18:15(日祝除く)

令和5年12月 第5版

# べてなっとく









#### はじめに

この冊子は、放射能や放射線などについてのぼくの疑問に、飼い犬のアオがひとつひとつ答えてくれる内容なんだ。みんなも疑問に思うことがあれば、自分で調べたり、先生やお母さん、お父さんに聞いたりして考えてみてね。じゃあ、始めよう。

#### もくじ

·何がおこったの? ……P3

#### 放射線の基礎知識

....P11

- ·「放射能」「放射性物質」 「放射線」ってなに? ·····P13
- ·半減期ってなに? ……P23

#### 放射線の体への影響

·放射線を受けると どうなるの? ……P29



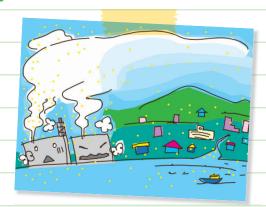
ふるさとミドリ

アオ

#### 何がおこったの?



#### ②「原発」で何がおこったの?

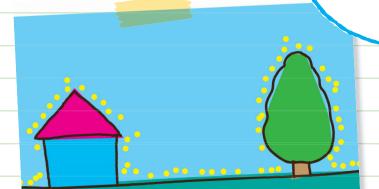


2011年3月の大きな地震と津波のあとに、「東京電力福島第一原子力発電所」の事故で放射性物質が原発の外に出てしまったんだ。

放射性物質について ⇒13~14ページ



この状態のことを「汚染」というよ。





#### ①「原発」ってなに?

ここでは、原発事故のことや、放射性物質について説明するよ。



#### 散らばった放射性物質を どうしたの?

放射性物質は、時間とともに自然に減っていくんだけど(⇒詳しくは23~ 26ページを見てね!)、長い時間がかかるので、放射性物質そのものを 取りのぞく作業が進められているんだよ。

#### それを「除染」というんだよ。





#### 除染の前

#### 除染の後

「除染」をすることで、放射線による健康への影響を、できるだけ早く 小さくして、愛心して暮らせるようにしているんだ。

> 「除染」をすると、 放射性物質が減って いくんだね。



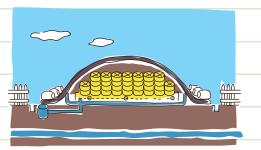
#### 除業 の3つのポイント



#### 放射性物質を 「取りのぞく」



放射性物質のついた土を削ったり、草を刈ったり、落ち葉などを拾い 集めたりして、取りのぞくよ。



取りのぞいた放射性物質を、土でおおうと放射線をさえぎることがで きるんだ。



#### 住んでいる場所から 「遠ざける」



距離を遠ざけるほど、放射線の影響は小さくなるよ。



#### どこから除染を進めてきたの?

ぼくたちが遊ぶ公園や校庭などを初めに除染したんだ。家や道路、田んぼや畑も除染されてきたんだよ。



#### 放射線の量は減ったの?

除染をすると、放射線量は減るんだ。公園や校庭は初めに除染された から、外で元気に遊べるよね。







あま せんじょう 雨どいの洗浄







つち けず と 土の削り取り



コンクリートの高圧水洗浄



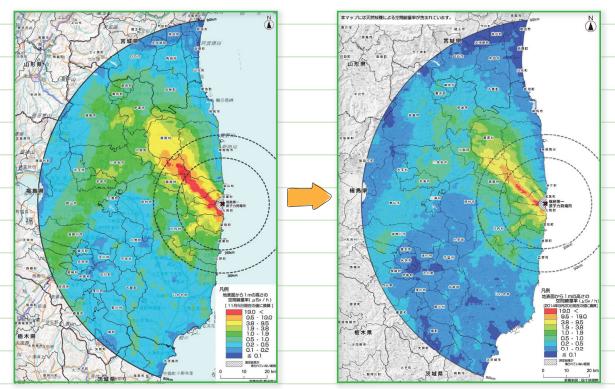


#### め放射線の量は どうなっているの?

放射線の量は、時間の経過とともに、自然に減っていくんだ (⇒詳しくは23~26ページを見てね!)。

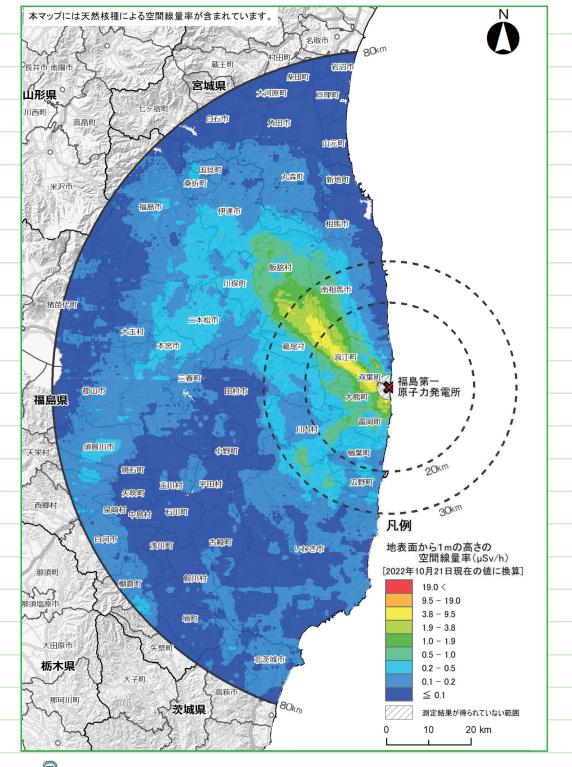
放射性物質を取りのぞく「除染」も合わせて、福島県内に散らばっていた 放射性物質は、約3年で半分近く減っているんだ。

#### 放射線量をくらべよう。



2011年11月5日時点 (事故から約7か月後)

2014年9月20日時点 \*\*< ねん げっご
(事故から約3年6か月後)



2022年10月21日時点(事故から約11年7か月後)

80km圏内における空間線量率マップ

#### 放射線の基礎知識

ここからは、放射線の基礎知識を調べるよ。 自然の中の放射性物質や、単位の話、 放射線の種類で性質が違うこと、 放射性物質が減っていく話など、 君はどれだけ知っているかな?



#### 「放射能」「放射性物質」「放射線」ってなに?

放射能、放射性物質、放射線って、同じようなむずかしい言葉だね。

違いについて見てみよう。

電球に例えてみるのじゃし



放射線や光を出すもの





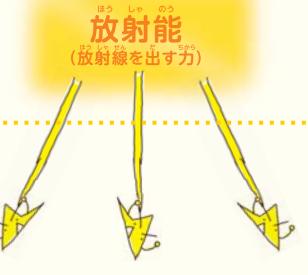
でん きゅう 電 球



むずかしいけど、 覚えておくのじゃ。

だす力

出るもの



放射線(見えない)



光(見える)

今まで、 3つとも同じもの だと思っていた・・・



#### **自然の中にある放射線って** どんなものがあるの?

放射線は、原発事故で発電所の外に出た放射性物質から出ているだけではなくて、普から自然の中にもあるんだよ。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あるんだ。



宇宙から 0.3ミリシーベルト/年



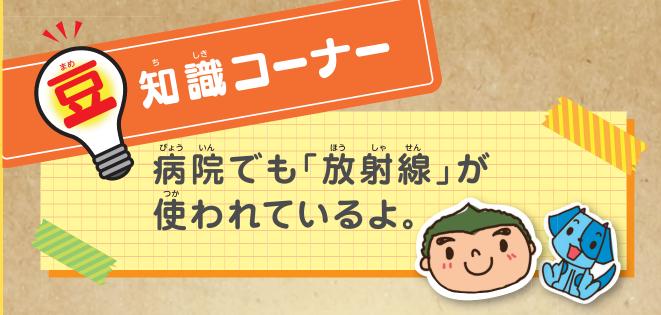
大地から 0.33ミリシーベルト/年



空気中から 0.47ミリシーベルト/年 (例えば、ラドン222)



食べ物から 0.99ミリシーベルト/年 (例えば、カリウム40)

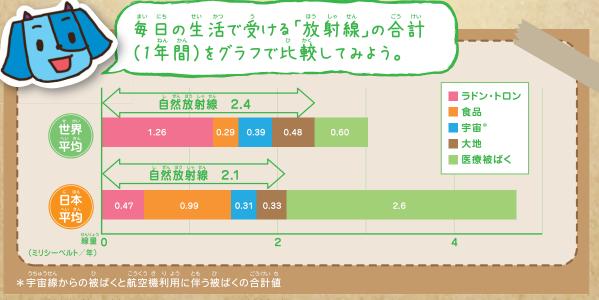


レントゲン検査や、CTスキャン検査でも放射線が使われているよ。放射線を出す温泉もあるんだよ。









**出典: 国連科学委員会(UNSCEAR) 2008年報告、** 

こうざい げん じりょくあんぜんけんきゅうきょうかい せいかつかんきょうほう しゃせん こく みんせんりょう さんてい だい ぱん ねん さくせい (公財)原子力安全研究協会「生活環境放射線(国民線量の算定)第3版」(2020年)より作成



#### 放射性物質って何?

放射性物質には、いくつもの種類があるんだ。原発事故で発電所から出て 遠くまで広がったものは葦にセシウム134、セシウム137、ヨウ素131。 この中で、汚染された場所にまだ残っているものは、ほとんどが「セシウム 134」「セシウム137」という種類なんだよ。

放射性物質は、 自然にあるものと ないものがあるんだよ













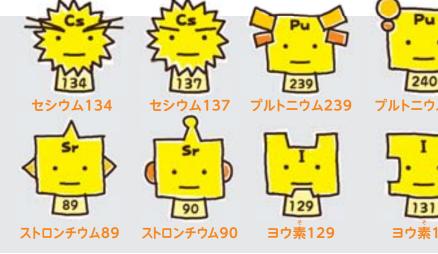






# 人が作ったもの

自然にあるもの



#### 放射線にも種類があるの?

さまざまな種類の放射性物質から出る放射線には、アルファ(α)線、 

#### 代表的な放射線















・ベータ(β)線を出す放射性物質の例























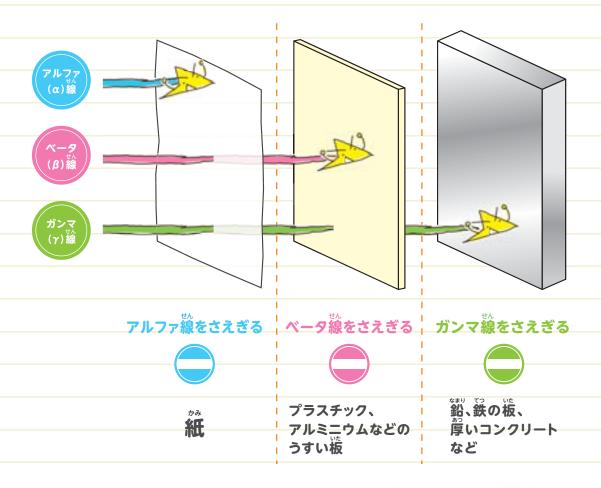
今回の原発事故でとくに 問題になっているセシウムは、 ベータ線とガンマ線を出す 放射性物質なんじゃ。



#### 4

#### 放射線には、 どんな性質があるの?

紙を通り抜けるものや、アルミニウムなどのうすい 金属の版を通り抜けるものなど、放射線の種類によって性質が違うんだ。



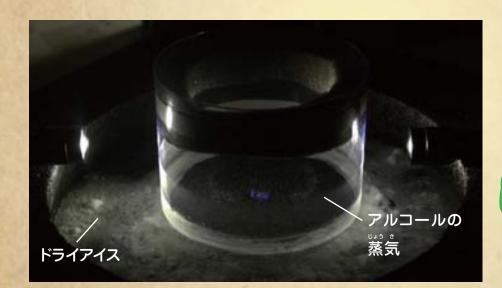
がンマ線は、プラスチックや アルミニウムも通り抜けるんだね。



# 知識コーナー 見えない放射線を見てみよう!!

#### 霧箱

この「霧箱」という装置を使えば、放射線の通った道が飛行機雲みたいに見えるんだ。





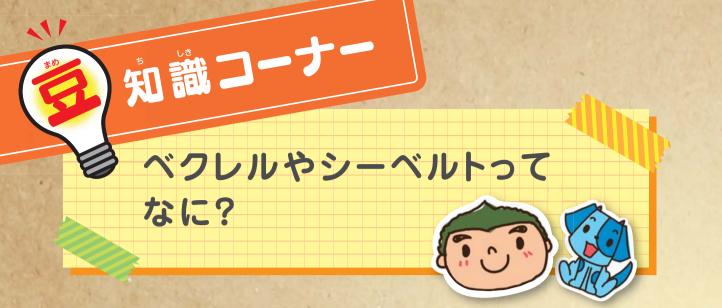


アルファ線はまっすぐ飛ぶ



ベータ線はグニャグニャ飛ぶ





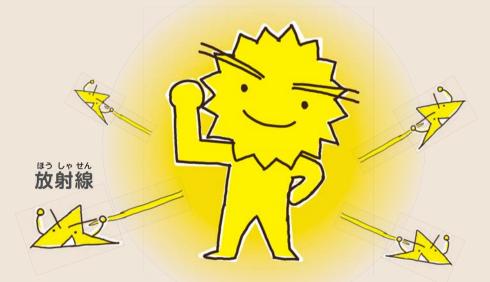
#### ベクレルって人の名前?

ウランに放射能があることを発見した「アントワーヌ・アンリ・ベクレル」 さんっていうフランスの物理学者 の名前から付けられ たんだよ。

#### シーベルトも人の名前?

放射線が人の体に与える影響について研究した「ロルフ・マキシミリアン・シーベルト」さんっていうスウェーデンの物理学者の名前から付けられたんだよ。

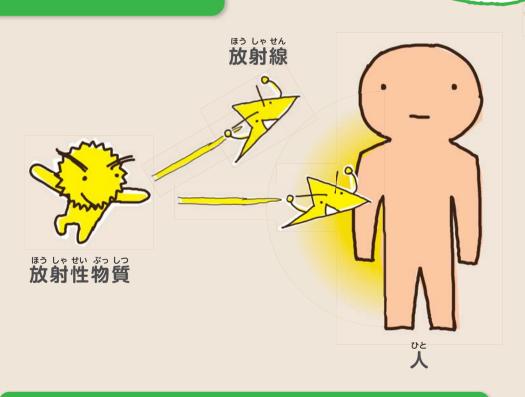
ベクレル(Bq)とは



放射性物質

放射能の強さの単位。 びょうかん ほうしゃ せいぶっしつ 1秒間に放射性物質がいくつ壊れるかを表す。

#### シーベルト(Sv)とは



放射線が、人の体に与える影響の強さを表す単位

ベクレル、 シーベルトって人の 名前だったんだ。

#### 半減期ってなに?



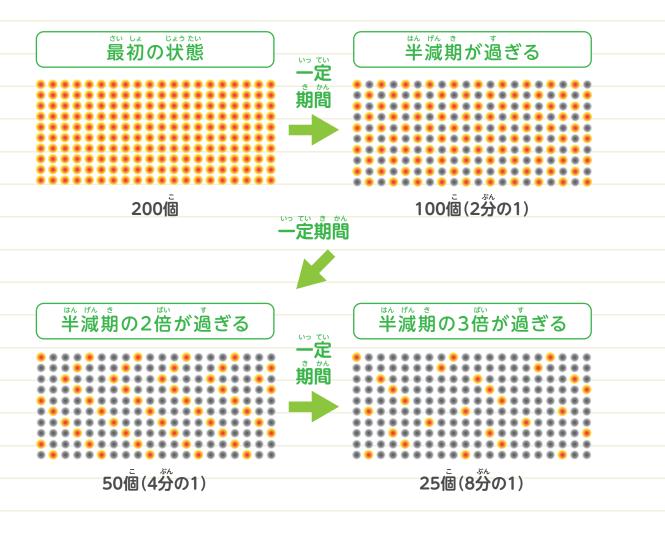
### 放射性物質は、ずっと残ってるの?

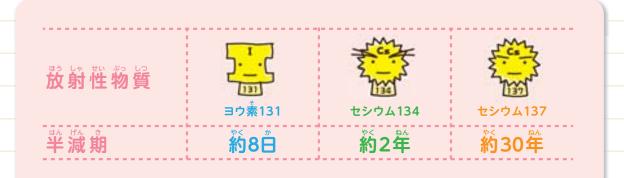
放射性物質が放射線を出す力(放射能)は、時間とともに減っていく性質があるんだ。その能力が半分になるまでの時間を「半減期」と言うんだよ。

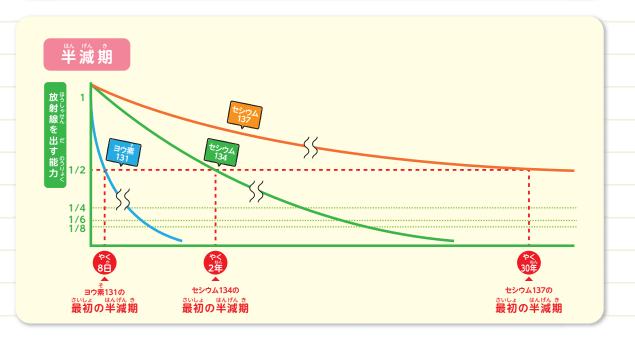


#### 半減期って何年くらい?

放射性物質が減っていく時間は、種類によってさまざま。代表的な3つの 放射性物質の「半減期」は下を見てね。











図を使って、「半減期」を もっとわかりやすく説明するよ!

「半減期」は、放射能が半分になるまでの時間だったね。このページでは、 「セシウム134(半減期=約2年)」を例に図を使って、くわしく説明するよ。

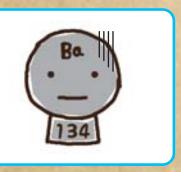
が射性物質は2つの顔をもっていて時間が たつと変化するんだ。





#### まだ放射線を「出す力がある」 セシウム134

まだ放射線を出していない放射性物質は不安定。 2年の間に、だいたい半分くらいのセシウム134が 放射線を出しきってしまうんだ。



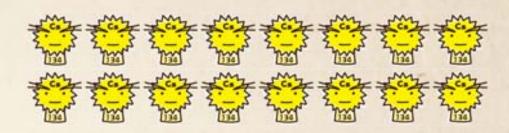
#### もう放射線を「出す力がない」 バリウム134

セシウム134は、一度放射線を出すと、二度と放射 よ(キセノン134になる場合もあるよ)。

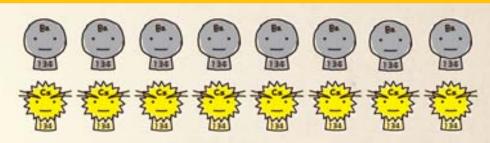
右のページで、時間とともにセシウム134が変化していくのがわかるよ。

#### 最初は、すべてが放射線を出す力がある

約 2 年



#### 2年の間に、約半分が放射線を出す力がなくなる



#### さらに2年の間に、約半分が放射線を出す力がなくなる

約 2 年







#### さらに2年の間に、約半分が放射線を出す力がなくなる

約 2

年

















#### 放射線の体への影響

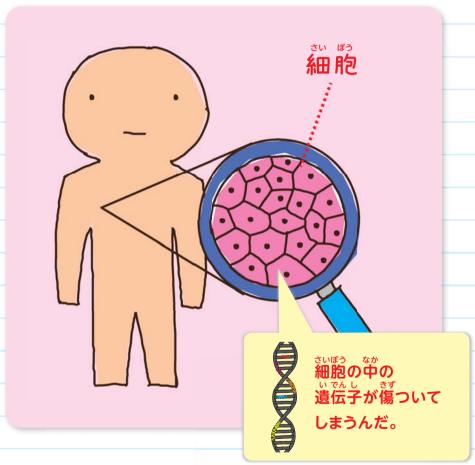
ここからは、放射線を受けるとどうなるのかを調べるよ。 放射線が体に与える影響や、その影響の種類、 放射線の影響を測る機械などを知ることで 気になる放射線の影響のことがわかるんだ。



#### 放射線を受けるとどうなる の?

#### 体にどんな影響があるの?

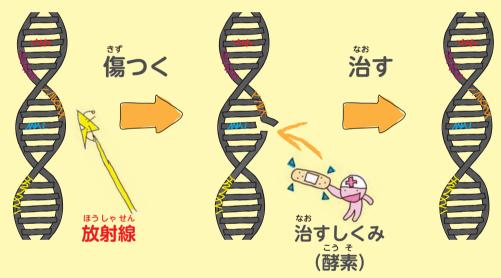
LA IfA からだ ちい さいぼう あっ 人間の体は、小さな細胞が集まってできているんだ。



放射線をたくさん体に受けてしまうと、体を作っている細胞の中にある、 遺伝子(細胞の設計図)が傷ついてしまうんだ。 傷ついてしまった遺伝子は、正しい細胞を作らず、 将来、癌になってしまう悪い細胞を作ることがあるんだ。

#### 傷ついた遺伝子は、どうなるの?

人間の体には、傷ついた遺伝子を治したり、悪くなった細胞を 取り除く力があるんだよ。



実は日常生活で、いろいろな原因により、毎日たくさんの遺伝子が傷ついているんだけど、この治す力のおかげで、気がつかないうちに治っているんだって!

にん げん からだ 人間の体って すごいなあ

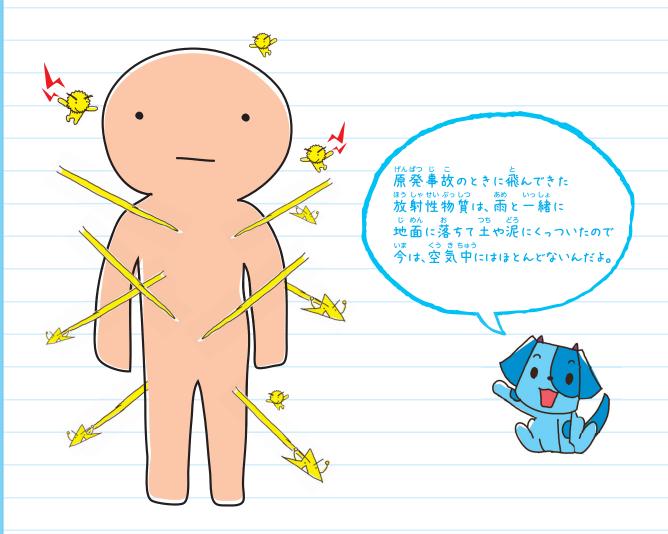




#### 被ばくにも種類があるの?

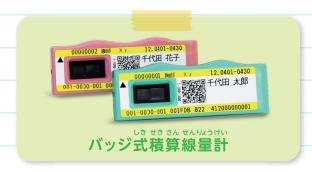
#### ①外部被ばく

体の外にある放射性物質から、放射線を受けることを「外部被ばく」って 言うんだ。



#### 外部被ばくを調べる 測定器はどんなものがあるの?

ある期間受けた放射線量の合計がわかる測定器を、積算線量計と呼ぶよ。 種類はガラスバッジのようなバッジ式と電子式のふたつあり、バッジ式は電池がないので長期間付けられ、電子式は受けた放射線量がその場でわかる特徴があるんだ。最近は時間ごとの測定ができるものもあるよ。どんな場所にどのくらいの時間いたかによって受ける放射線量が変わってくることがよくわかるよ。





#### ガラスバッジの測定結果(福島市の例)

3か月間追加被ばく線量平均値年次推移(15歳以下)

(単位:ミリシーベルト)
0.3
0.25
0.26
0.15
0.14
0.11
0.08
0.05
妊婦も含む
0.03 0.03 0.03 0.03 0.09 0.006 0.005

 平成23年度
 平成24年度
 平成25度年
 平成25年度
 平成27年度
 平成28年度
 平成29年度
 平成30度年
 令和3年度
 令和3年度
 令和4年度

 受検者数
 36,767人
 16,223人
 10,100人
 8,616人
 5,973人
 820人
 2,340人
 1,494人
 1,158人
 909人
 663人
 439人

ついかひ せんりょう しぜんほうしゃせん ついか けんぱつ じこ う ほうしゃせんりょう (注)「追加被ばく線量」は自然放射線に追加して、原発事故により受ける放射線量のこと

出典:福島市「令和4年度 福島市ガラスバッジ測定結果のまとめ」

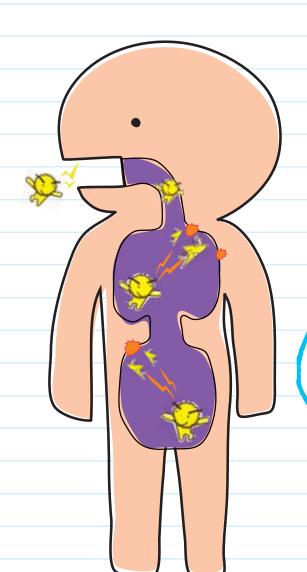
これは、ガラスバッジの
そくていけっか
測定結果だよ。
「追加被はく線量」の
へいきんち おんねんけんしょう
平均値は年々減少し、
けんざい
現在ではとても低い値と

なっているよ。



#### ②内部被ばく

食べ物に含まれた放射性物質が口から入ったり、息を吸うときに鼻から 、たりしてしまうのが内部被ばく。外部被ばくと違って、体の中から放射 線を出し続けるので、体の中に入らないように防ぐことが大事なんだよ。



たべものからの内部被はないないない。 食べ物からの内部被はないないない。 たべいないないはなり、 たたとしまれた。 をしゅんち たたとしゅんなり、 たたとしゅんなり、 たた合格したものだけをお店に並べているんだ。

もし内部被はくをしても、放射性セシウムはそのまま体にとどまるのではなくて、「代謝」というからだはたら、ませ、体の働きで、汗やおしっことでは、からだ。そとはいしゅつ。緒に体の外へ排出されるんだ。



#### **3** 内部被ばくは どうやって調べるの?

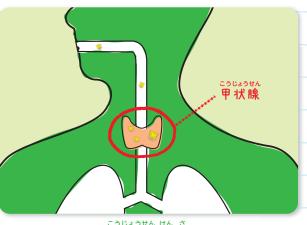
「ホールボディカウンター」という装置で、体の中に入っている放射性物質の量を調べることができるんだ。全身を調べるための大きな装置だよ。





ホールボディカウンター

他にも、内部被ばくの影響を調べる検査の1つに、のどにある「甲状腺」という部分に超音波をあてて、放射性ヨウ素の影響を調べる検査があるよ。



甲状腺検査

、 るくしま こ たち けんこう まも 福島では、子ども達の健康を守るために、
けんさ
いろんな検査をしているんだね。



## この冊子を読んでくれたみなさんへ

放射線について、知りたいことはわかったかな? むずかしいところもあったけど、 放射線に関する基礎知識はこれでおしまいだよ。

まだまだ知りたいことがあると思うから、 自分で納得できるまでいろいろ調べてみようね。

そして、調べたことや思ったことをお友達や家族とも お話ししてみよう。 \*\*\*\*
新しい発見があるかもしれないよ。





出典元							
P9 10	空間線量率の比較	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(2011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の 測定結果について(2014年9月20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の 測定結果について(2022年10月21日時点)					
P15	自然界の放射線	公益財団法人 原子力安全研究協会/ 「生活環境放射線(国民線量の算定)第3版」(2020年11月)					
P16	自然放射線の世界平均と 日本平均	公益財団法人 原子力安全研究協会/ 「生活環境放射線(国民線量の算定)第3版」(2020年11月) 国連科学委員会(UNSCEAR)2008年報告					
P24	半減期(グラフ	公益社団法人 日本アイソトープ協会/「アイソトープ手帳(10版)」					
P32	福島市 ガラスバッジ測定結果	令和4年度 福島市ガラスバッジ測定結果のまとめ					



メモ		·
		38