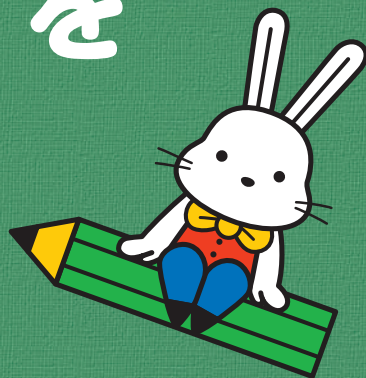


# 放射線を 理解するための ハンドブック

事故から3年半が経過しておりますが、  
あらためて、放射線とはどのようなものなのか、  
そのポイントをピックアップしました。



放射線・放射能とは	P1～P2
外部被ばくと内部被ばくのちがい	P3～P4
放射線量の目安を持ちましょう!	P5～P6
電子式積算線量計などで、外部被ばく 線量を確かめることができます。	P7～P8
ホールボディカウンタで、 内部被ばく検査をおこなっています。	P9～P10
甲状腺検査 <small>こうじょうせん</small> を実施しています。	P11～P12
「放射線と市民の健康講座」において、 よくある質問から	P13～P14
各種相談窓口	P15

# 放射線・放射能とは

## 放射線について

3年半前、東京電力福島第一原子力発電所事故(以下:原発事故)による様々な放射性物質から放射線が出されました。

不安定な状態の原子が安定した物質に変わるときに出されるのが放射線で、放射線を出す能力のことを放射能と呼び、放射能をもつ物質を放射性物質と言います。

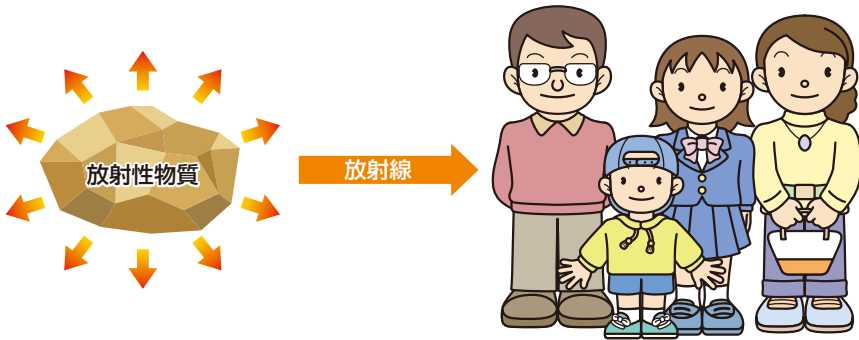
放射線の中には、アルファ( $\alpha$ )線、ベータ( $\beta$ )線、ガンマ( $\gamma$ )線などがあり、それぞれ違った性質を持っています。今回の原発事故では、事故による人為的な放射性物質から放射線が出ましたが、私たちの回り(自然界)には自ら放射線を出す性質を持つ同じような物質が存在しているのです。

## 放射線・放射能の単位

### ベクレル(Bq) 放射性物質が放射線を出す能力を表す単位

1ベクレルとは、1秒間に一つの原子核が壊変(崩壊)※することを表します。例えば、370ベクレルの放射性カリウムは、毎秒370個の原子核が壊変して放射線を出しカルシウムに変わります。

※壊変(崩壊)とは原子核が放射線を出して別の原子核になる現象のことです。



### シーベルト(Sv) 人体が受けた放射線による影響の度合いを表す単位

放射線を安全に管理するための指標として用いられます。

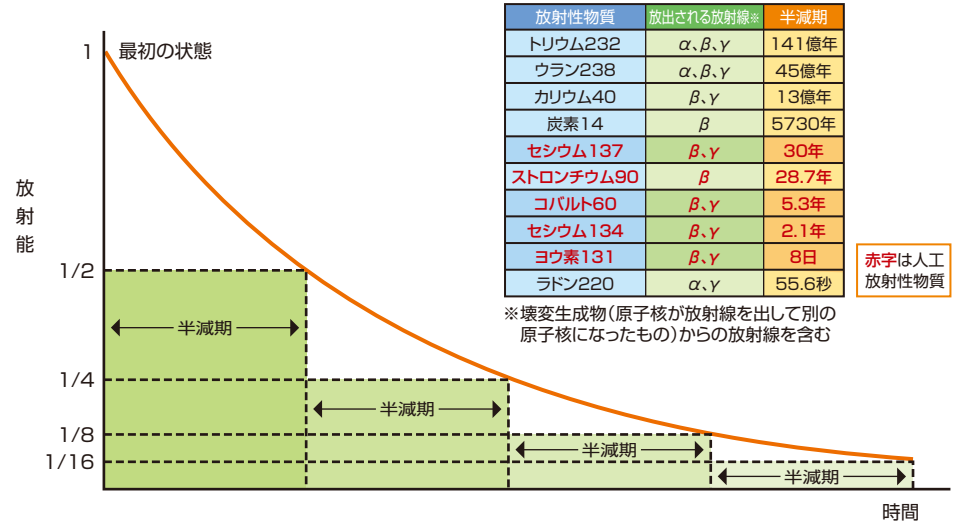
出典:文部科学省「放射線等に関する副読本」

## 放射能の半減期

放射能は、時間がたつにつれて弱まり、放出される放射線量は減っていきます。

放射能の量が半分になるまでに掛かる時間を半減期といい、その減り方は規則性をもっています。

半減期は、放射性物質の種類によって違い、数秒と短いものから100億年を超える長いものまであります。



出典:(社)日本アイントープ協会「アイントープ手帳10版」

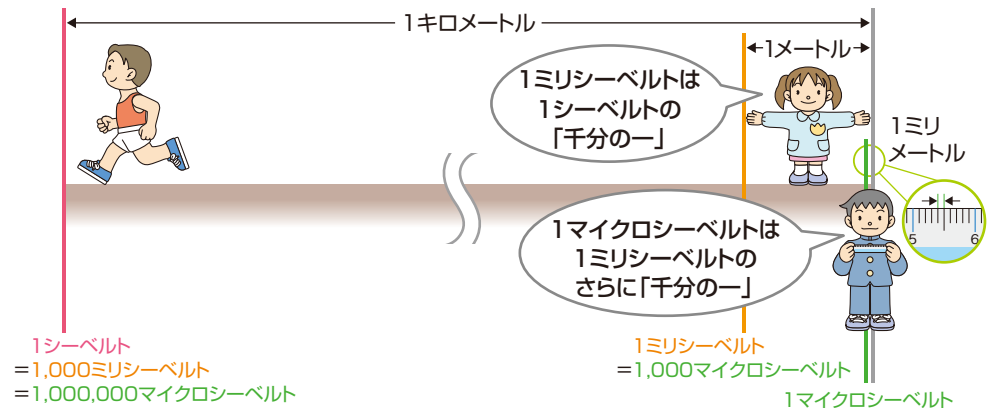
[シーベルト]とは、放射線が人間の体に与える影響を示す単位です。

単位の  
大きさ

シーベルト(Sv) ..... 1  
 ミリシーベルト(mSv) ..... 1,000  
 マイクロシーベルト( $\mu$ Sv) ... 1,000,000

ミリは「千分の一」  
 マイクロはミリの「千分の一」を表します。

●単位の尺度をメートル法に例えて確認しましょう



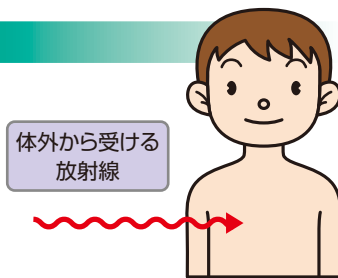
# 外部被ばくと内部被ばくのちがい

放射線を身体に受けることを「被ばく」と言います。

被ばくには体外の放射線から受ける「外部被ばく」と体内に入った放射性物質が出す放射線から受ける「内部被ばく」があり、放射線被ばくの原因となる放射線には様々な発生源があります。私たちはもともと自然界にある放射性物質によって、原発事故の前から年間約2.1ミリシーベルト(日本平均)の被ばくを受けています。

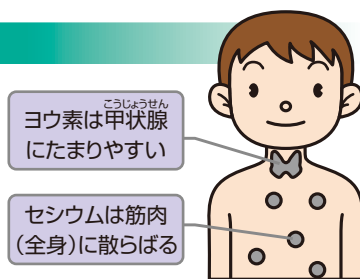
## 外部被ばくとは

外部被ばくとは、体外から放射線を受けることです。原発事故以前から、宇宙からそして地表からの放射線によって被ばくしてきました。原発事故以降は、その事故に由来する放射性物質であるセシウムからの放射線被ばくが追加されることとなりました。

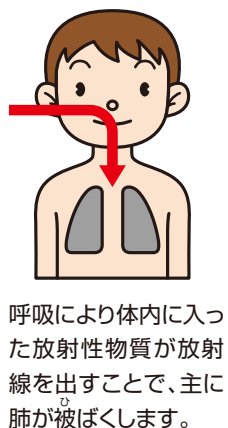


## 内部被ばくとは

内部被ばくとは、体内に入った放射性物質が出す放射線を受けることです。生体内の代謝の性質により、たまりやすい場所があります。

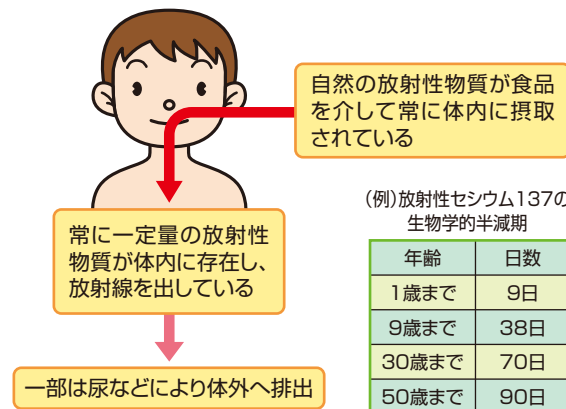


### ●呼吸から



### ●食品由来の放射性物質は体内に常に存在

体重60kgの日本人男性の場合



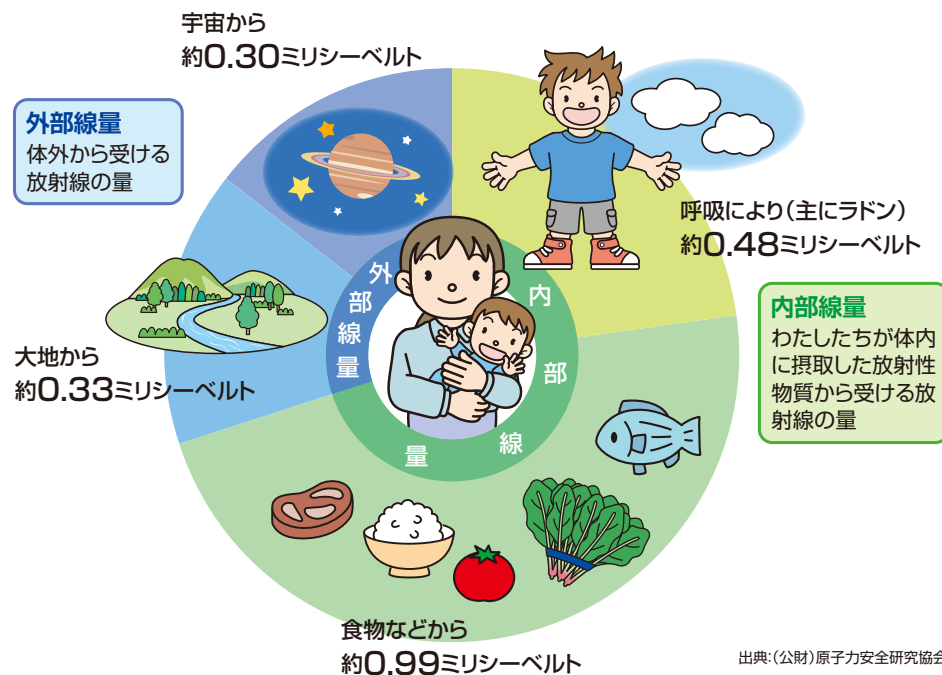
(例)放射性セシウム137の生物学的半減期

年齢	日数
1歳まで	9日
9歳まで	38日
30歳まで	70日
50歳まで	90日

参考資料:(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)

## 日本における自然放射線量

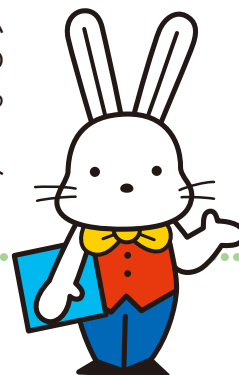
自然放射線による年間線量 約2.1ミリシーベルト



出典:(公財)原子力安全研究協会

## 原発事故による新たな被ばく

私たちは、原発事故の前から「自然放射線」を受けていました。(上記の図のとおり)  
 原発事故によって放出された放射性物質(セシウム137など)から放射線が放出されており、この分の放射線量がこれまでの「自然放射線」に追加されることとなりました。  
 国は追加放射線被ばく線量を年間1ミリシーベルト以下とすることを長期目標にしています。

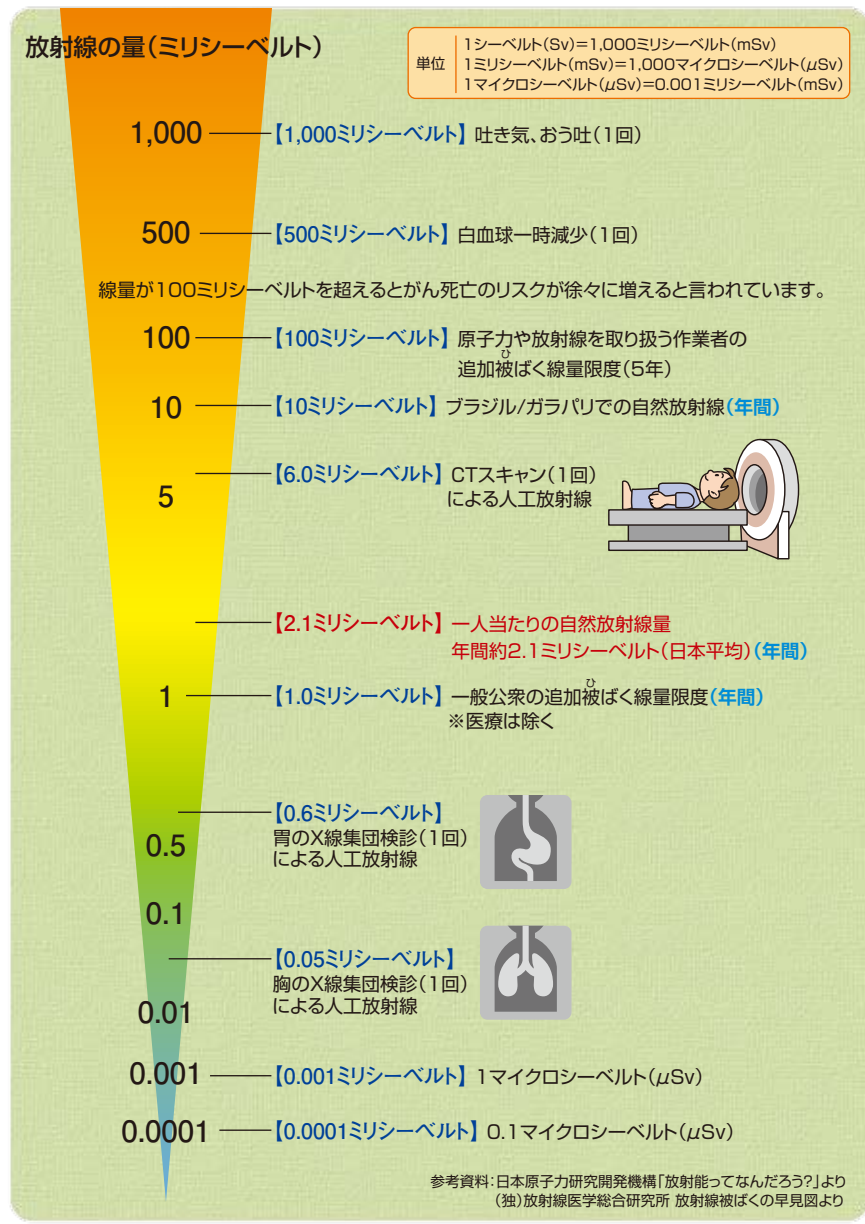




# 放射線量の目安を持ちましょう！

私たちは目に見えない放射線を測って数値で確かめることができます。測定した放射線量がどのくらいの大きさなのか、確かめてみましょう。

## ●放射線の目安量

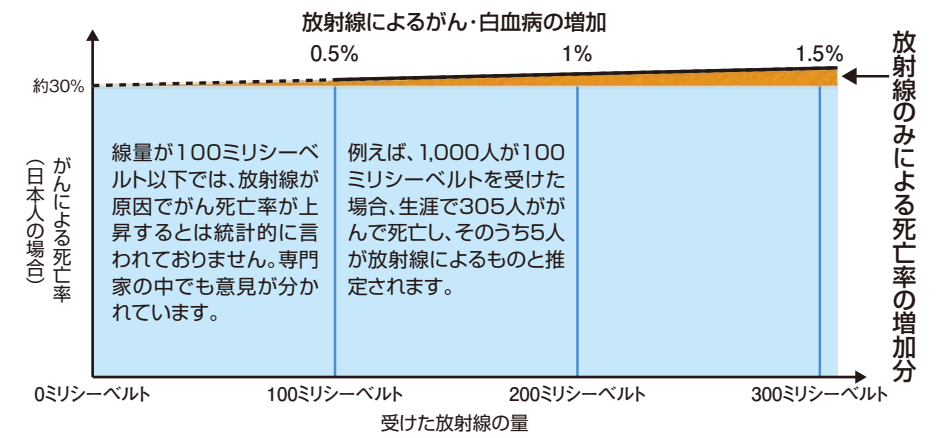


## 放射線被ばくによる健康への影響について

放射線を受けない自然状態でもがん死亡のリスクはゼロではありません。そこに放射線の被ばくが加わると、もともとあったリスクが線量に応じて上昇することが、広島・長崎原爆被爆者の長期健康調査からわかってきています。

100ミリシーベルトの放射線を受けるとがん死亡率が0.5%増えると言われています。

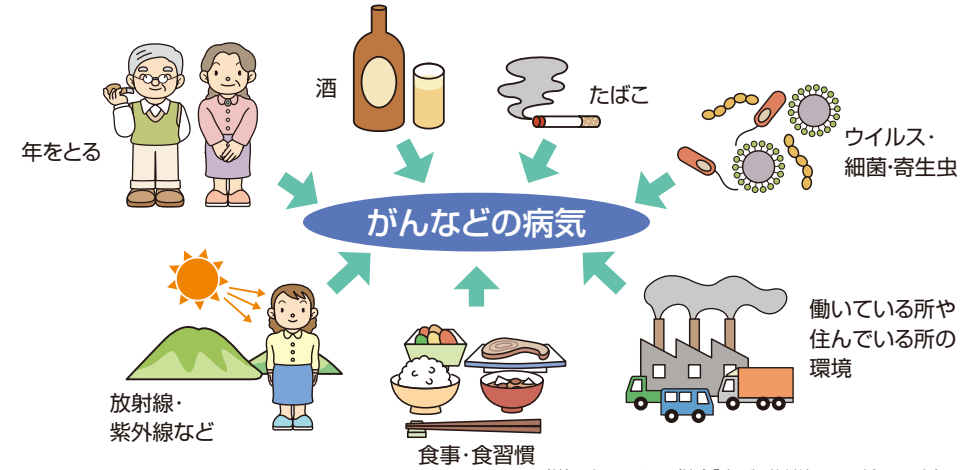
(参考文献:アイトーブニュース2013年6月号 No.710)



参考: 日本人の死亡率30%、厚生労働省「平成21年人口動態統計」放射線によるがん死亡率の増加ICRPによる推定

## がんになる要因は放射線だけではありません

### ●がんなどの病気をおこすいろいろな原因

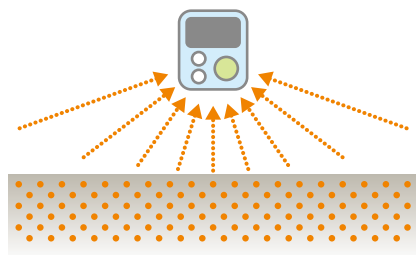


(社)日本アイトーブ協会「改訂版 放射線のABC」(2011年)などをもとに作成

放射線の被ばく量を少なくすることはもちろん、喫煙や食事、ウイルス感染など生活の中のがんになる原因についても注意して生活しましょう。

# 電子式積算線量計などで、外部被ばく線量を確かめることができます。

線量計には、その場所の放射線量を測る線量計と人が受ける放射線量を測る個人線量計があります。



単位時間当たりの、その場所の放射線量を「空間線量率」といい、一時間あたりの放射線量をあらわします。(単位:マイクロシーベルト/時間)

場所の放射線量を測る線量計は、最寄の支所(出張所)や市放射線モニタリングセンター、各町内会で借りることができます。

「現在の環境放射線量は  
例えば 0.2マイクロシーベルト/時間です」と表現します。



個人線量計には、ガラスバッジや電子式個人積算線量計があります。一定期間の外部被ばく線量を測ることができます。(単位:ミリシーベルト/測定期間)

ガラスバッジ



電子式積算線量計



「1年間の外部被ばく線量は、1.5ミリシーベルト/年です」と表現します。

測定結果の数値(積算値)を測った日数で割ると、一日平均の外部被ばく線量を推計できます。

計算式

一日平均外部被ばく線量 = 積算値 ÷ 測定日数

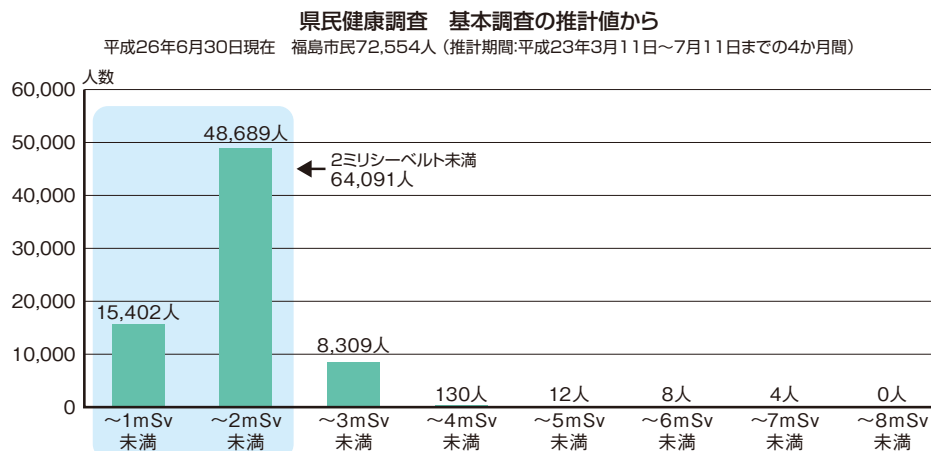
一年間外部被ばく線量 = 一日平均外部被ばく線量 × 365日

- 場所を測る線量計と個人線量計は、もともと自然の放射性物質が出す放射線(ガンマ線)も合わせて測っています。
- ガラスバッジ測定の結果は、専門検査機関で自然放射線量を差し引いてお知らせします。

個人の線量測定結果について「個別相談」を希望される方は、放射線健康管理室までお電話ください。

## 私たちは震災直後どれだけ外部被ばくを受けていたかを見てみましょう

平成23年3月11日から7月11日の4か月間に、受けた外部被ばく線量をみてみましょう。(単位 mSv:ミリシーベルト)

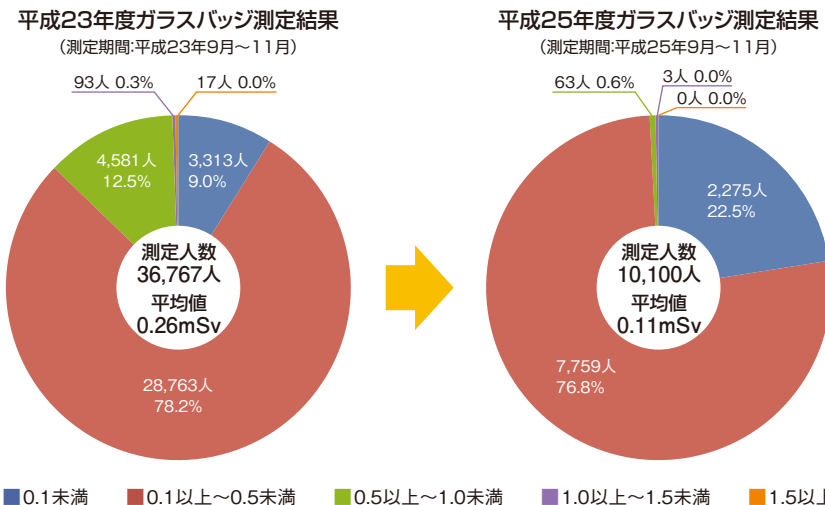


基本調査により4か月間推計した72,554人の約88.3%が2ミリシーベルト未満の範囲にありました。

参考資料:平成26年8月24日 福島県「県民健康調査」検討委員会 別添資料をもとにグラフ作成  
\*県民健康調査基本調査とは、震災後4か月間の個人の行動記録から外部被ばく線量を把握するものです。

## 私たちが外部から受けている放射線量はどのくらい?

市では平成23年から毎年、主に15歳以下のお子さんを対象に個人線量計(ガラスバッジ)により、3か月間の外部被ばく線量を測ってきました。(単位 mSv:ミリシーベルト)



平成23年度と2年後の平成25年度を比べると、測定した全体の外部被ばく線量の平均値は0.26ミリシーベルトから0.11ミリシーベルトに減少しています。



ホールボディカウンタで、内部被ばく検査をおこなっています。

# ホールボディカウンタで、内部被ばく検査をおこなっています。

●ホールボディカウンタによる内部被ばく検査は、食事等による放射性セシウムの体内への取り込み状況を確認するためにおこなっています。



体内に存在する放射性物質から放出される放射線のうち、物質を透過する力が強いガンマ線を測定します。



全身立位型ホールボディカウンタ



座位型ホールボディカウンタ



小児用ホールボディカウンタ(開発中)

## 検査では、どんなことがわかるのでしょうか？

- 測定の結果から、食べ物を通じて取り込まれた**検査日時点における**体内の放射性物質(放射性セシウム)の量(単位:ベクレル)がわかります。
- 測定された放射性物質の量を基に、成人では50年間、子どもでは70歳までの間に、測定された放射性物質から体が受ける放射線量(預託実効線量)を計算します。

## ホールボディカウンタ検査についてよくある質問

- Q** 放射線量が高かった原発事故発生直後(過去)の被ばく量はわかりますか？
- A** 直後の被ばく量はわかりません。体内に取り込まれた放射性物質は、体の代謝機能により体外に排出されるため、時間とともに減少します。また、体の外から受けた放射線が体内に蓄積されることはありません。したがって、測定されるのは、あくまでも、測定時に体内に存在する放射性物質の量です。

**MEMO** 事故直後に受けた放射線量については、県民健康調査「基本調査」で、3月11日以降4か月間における体の外から受けた放射線量を推計することができます

ホールボディカウンタ検査をまだ受けていない方はぜひ受検しましょう。

## ホールボディカウンタ検査の進め方

市では、長期的な健康管理と放射線による健康影響の不安軽減を目的として、全市民を対象に内部被ばく検査を進めています。特に、18歳以下のお子さんについては、定期的に受けられるよう、平成25年度からは偶数歳時(2,4,6歳…)に検査をおこなっています。

放射性セシウムが検出された方へは、再検査の勧奨をおこなうとともに、希望する方には保健師や医師による個別相談をおこない、放射性セシウムを取り込まないための食生活などについてアドバイスをおこなっています。

## これまでの検査結果

検査の結果、放射性セシウムが検出された方は全体の約2.2パーセント(平成26年8月31日現在)でしたが、検査の結果から計算された預託実効線量は受検者全員が1ミリシーベルト未満です。

※市健康管理検討委員会では、この検査結果について「**健康に影響を与えるような数値ではない**」と判断しています。※医師や市放射能対策アドバイザーなどで構成する委員会

平成26年8月末現在

年齢区分	検査対象者数(人)	検査人数(人)			
		8月		累計	
			再検査		再検査
10歳未満	21,935	345	0	17,609	52
10歳代	28,269	347	1	38,221	246
20歳代	28,360	74	0	6,559	33
30歳代	34,656	107	1	10,202	51
40歳以上	170,870	510	7	34,215	399
計	284,090	1,383	9	106,806	781
住登外		11	0	897	5
ひらた中央病院		8		1,358	
合計	284,090	1,402	9	109,061	786

※検査対象者数は、平成26年3月31日の住民基本台帳人口  
 ※年齢区分の基準日は、平成26年3月31日  
 ※検査人数は、2回目以降の検査も含む延べ人数。再検査の人数は延べ人数の内数。

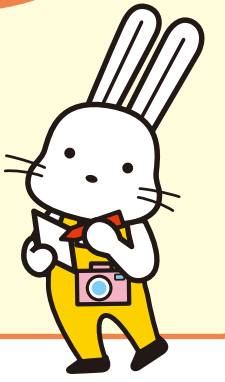
## 内部被ばくを避けるポイント

内部被ばくを減らすためには、体内に放射性物質を取り込まないことが大切です。

現在、放射性物質の体内への進入経路としては、放射性物質を含む食品等の摂取によるものが多くを占めています。

一般に流通している食品は放射性物質が基準値以下である一方、家庭菜園の野菜などを食べる際はしっかり検査をおこないましょう。

市では切り刻まずにそのまま食品を測ることができる測定器を支所等の市内19箇所に設置しています。



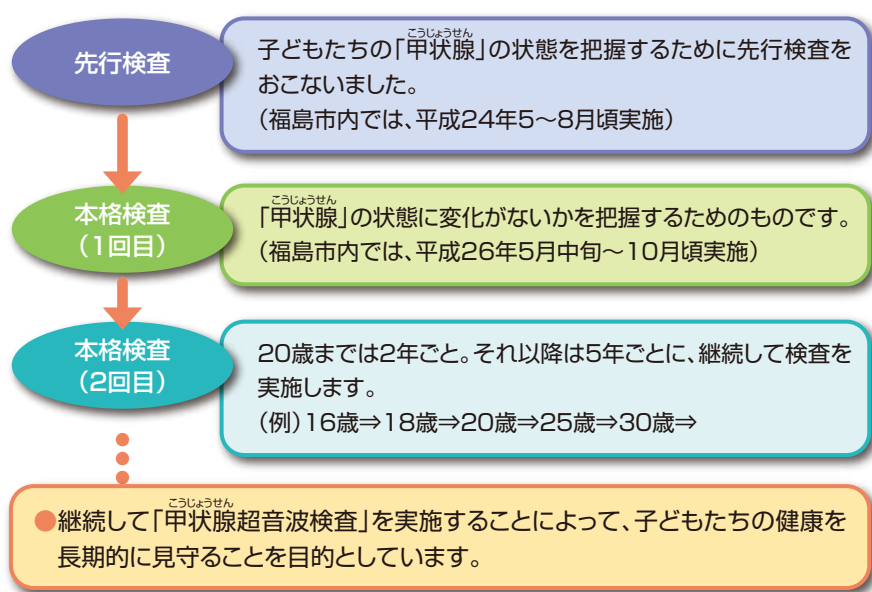
# 甲状腺検査を実施しています。

チェルノブイリ原発事故後に明らかになった健康被害として、放射性ヨウ素の内部被ばくによる小児甲状腺がんがありました。そこで、県では「将来にわたる健康面での見守り」を目的として原発事故時0歳から18歳までの県民を対象に甲状腺の検査を実施しています。

## 甲状腺検査の対象者は

- 1 2011年(平成23年)3月11日時点で、およそ18歳以下(平成4年4月2日～平成23年4月1日生まれ)の全県民(県外避難者も含む)
- 2 平成26年度から、平成23年4月2日～平成24年4月1日生まれも対象に追加

## 甲状腺検査の流れ



### 甲状腺検査の実施機関

福島県立医科大学 ふくしま国際医療科学センター  
放射線医学県民健康管理センター  
TEL 024-549-5130

甲状腺検査を継続的に受検しましょう

## 甲状腺のはたらきについて



甲状腺のはたらきはどんなものなのでしょうか。  
甲状腺は内分泌腺のひとつで、内分泌腺とはホルモンを生成し分泌するという重要な役割を持っている器官です。のどぼとけの下に位置しており、蝶が羽を広げたような形状をしています。  
甲状腺で生成され分泌されるホルモンは、甲状腺ホルモンと呼ばれ、新陳代謝を促す作用があります。  
甲状腺ホルモンは、海藻類に多く含まれているヨウ素(ヨード)を主な材料としてつくられます。

## 福島とチェルノブイリの違いと市の取り組み

- チェルノブイリでは内部被ばくによる甲状腺への影響が認められましたが、福島県では、食物や水を介する内部被ばくは、出荷や摂取制限の実施により最小限に抑えることができました。また、放射線医学県民健康管理センターでは、推計された子供たちの実際の甲状腺被ばく量は低い値であり、甲状腺がん増加の可能性はさわめて低いと言っています。
- 平成26年4月に原発事故の健康への影響に関する報告書をまとめた「原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR:アンスケア)※」では、原発事故後の甲状腺の吸収線量がチェルノブイリ原発事故後の線量よりも大幅に低いため、本県でチェルノブイリ原発事故の時のように、多数の放射線による甲状腺がんが発生するとは考えなくても良い。」と言っています。  
※UNSCEAR:1955年の国連総会で設置された国連の委員会で、加盟国が任命した科学分野の専門家で構成され、電離放射線による被ばくの線量と影響を評価し、報告する。  
その報告は、世界各国の政府や関連組織が放射線リスクの評価と防護措置の決定に用いる科学的根拠として活用されている。
- 市では、県や県立医科大学と協力し、今後とも甲状腺がんの問題も含め、放射性ヨウ素による甲状腺への影響を広く考慮し見守ってまいります。



# 「放射線と市民の健康講座」において、よくある質問から

## 「福島市の水道水は大丈夫ですか？」

### 放射性ヨウ素131

平成23年3月17日に180ベクレル/キログラムが検出されましたが次第に減少し、平成23年4月10日の6ベクレル/キログラムを最後に、平成23年4月11日以降は検出限界値未満となっています。

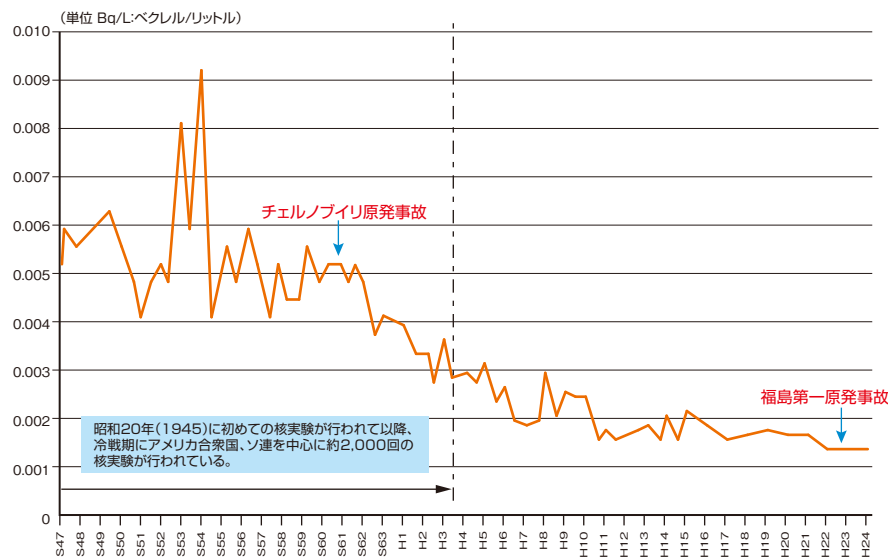
### 放射性セシウム

平成23年3月16日に58ベクレル/キログラム検出されましたが、それ以降は検出されていません。平成26年9月30日現在も検出限界値未満（検出限界値1ベクレル/キログラム）  
（出展：福島県飲料水測定結果による）

●放射性セシウムは土に吸着する性質があり、土に吸着した放射性セシウムは容易に水に溶け出しません。通常の浄化処理で放射性セシウムは除去されます。

### 放射性ストロンチウム90

福島市の水道水（蛇口水）のストロンチウム90放射能濃度の推移



※文部科学省「環境放射能データベース」より

過去のデータとの比較	これまでの最大	震災後の結果
	昭和54年 0.00925ベクレル/リットル	平成24年5月 0.00130ベクレル/リットル

文部科学省の「環境放射線データベース」によると、平成23年（2011年）における、水道水のストロンチウム90の全国平均は、0.00107ベクレル/リットルです。

## 「学校給食に福島市産の食材を使っていますが、大丈夫ですか？」

- 福島市では平成24年4月から毎日、学校給食について「提供前検査」を実施しています（放射性セシウム検出下限値＝放射性セシウム134、137それぞれ10ベクレル/キログラム）。その結果、市内で提供された学校給食において、検出下限値未満「検出せず」でした。（平成26年7月18日現在）
- 毎日の給食検査と平行して、平成24年10月からはゲルマニウム半導体検出器により各学校の給食を順番に検査しています。（放射性セシウム検出下限値＝放射性セシウム134、137それぞれ1ベクレル/キログラム程度）

## 震災前後の福島市の放射線量（空間線量率）はどのくらい？

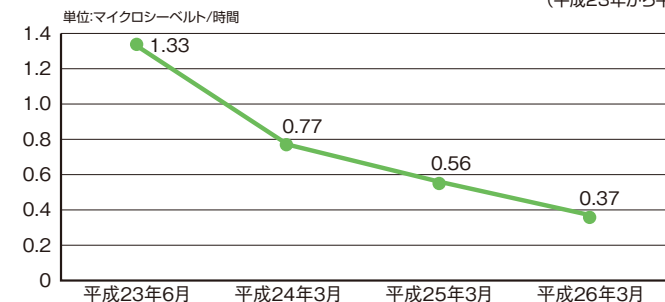
- もみじやま 県庁 紅葉山モニタリングポストの環境放射線量（2.5メートル高で測定）  
 県では、昭和50年12月24日に県庁敷地内に「モニタリングポスト」を設置し、各年度ごとの測定をおこなっています。

区分	測定値	単位	
昭和51年度から平成21年度までの各年度平均値	0.040～0.041	マイクログレイ/時間	
過去の平均値の範囲	0.037～0.046	※マイクロシーベルト/時間	
平成26年8月31日	9時から10時までの測定値	0.19	※マイクロシーベルト/時間
	1メートル高の値(推計)	0.24	※マイクロシーベルト/時間

グレイ(Gy)：放射線のエネルギーが物質や人体の組織に吸収された量を表す単位  
 ※マイクログレイ/時間をマイクロシーベルト/時間と換算して表記

## ●福島市の環境放射線量（空間線量率）の全体平均値の変化（市内各地の平均）

（平成23年から平成26年測定）



出典：福島市環境課  
 全市放射線量測定マップを元に  
 グラフ作成

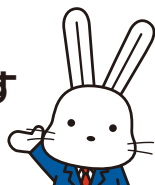
福島市の放射線量は測定年毎に低くなっています。放射性物質の物理学的減衰（放射線を放出することによる放射性物質の減少）やウェザリング効果（雨風などの自然現象による放射性物質の減少）、そして除染の実施などが線量が下がった要因と考えられています。

## 将来に向けた福島市の取り組み

原発事故直後は、原子力や放射線に関する知識が乏しかったことなどから、平成24年5月に実施した市民アンケートからは、多くの方からの不安の声がありました。このようなことから、市では、今後とも内部・外部被ばく検査等により個人の被ばく線量把握に努めるとともに、これらの検査結果をデータベース化し、市民の健康管理に活かしていくことにより、市民の皆さんの将来にわたる健康管理に努めてまいります。



# 放射線と健康に関する各種相談窓口をご紹介します お気軽にお問合せ・ご相談ください



福島市				
相談内容	担当部署など	受付時間	電話	備考(住所など)
外部被ばく線量測定(ガラスバッジ)についての問合せ、相談	放射線健康管理室	平日(祝祭日を除く) 午前8時30分から 午後5時15分	024-525-7681	福島市森合町10-1 (福島市保健福祉センター内)
外部被ばく線量測定(電子式積算線量計)の貸出し、相談				
内部被ばく検査(ホールボディカウンタ)についての相談、問合せ				
お子さんの健康相談 健康づくりに関する相談	健康推進課母子保健係 健康推進課地域保健係	平日(祝祭日を除く) 午前8時30分から 午後5時15分	024-525-7671 024-525-7674	
屋外や屋内の放射線測定に関する事 食品等の放射能測定に関する事	放射線モニタリングセンター	平日(祝祭日を除く) 午前8時30分から 午後5時15分	024-525-3210	福島市桜木町8-13 (旧福島市児童文化センター)
住宅の除染に関する事 仮置き場、道路除染に関する事	住宅除染課 除染施設整備課	平日(祝祭日を除く) 午前8時30分から 午後5時15分	024-515-5005 024-515-5006	福島市五老内町3-1

福島県				
相談内容	担当部署など	受付時間	電話	備考(住所など)
放射線に関する問合せ、相談	福島県民向け電話相談	平日:午前8時30分 ~午後8時 土日祝日:午前8時30分 ~午後6時	フリーダイヤル 0120-988-359	
甲状腺検査に関する事 県民健康調査に関する事	放射線医学県民健康管理センター	平日(祝祭日を除く) 午前9時から 午後5時まで	024-549-5130	福島市光が丘1
赤ちゃんの健康や育児 母乳についての相談	ふくしまの赤ちゃん 電話健康相談	平日(祝祭日を除く) 午前9時30分~ 午後4時30分	①024-573-0211 ②024-573-0274 ③080-2835-9988	県ホームページに掲載 福島県助産師会 (県の委託事業)
こころの健康相談	ふくしま心のケアセンター (県北方部センター)	平日(祝祭日を除く) 午前9時~12時 午後1時~5時	024-533-4161 被災者相談ダイヤル "ふくこライン" 024-531-6522	福島市旭町9-24

国や専門機関など				
相談内容	担当部署など	受付時間	電話	備考(住所など)
ホールボディカウンタによる内部被ばく検査を受けた方用の専用コールセンター	日本原子力研究開発機構	平日(祝祭日を除く) 午前10時~12時 午後3時~午後7時	029-282-9070	茨城県東海村
放射線被ばく医療に関する健康相談	放射線医学総合研究所	月・水・金、 午後1時から4時	043-290-4003	
原子力災害全般に関する問合せ	原子力規制庁政策評価・広報広聴課コールセンター	平日(祝祭日を除く) 午前8時30分~ 午後8時	03-5114-2190	