

みんなで学べる 放射線のお話



南相馬市の現状

南相馬市の放射線量の変化	P1 ~ P2
南相馬市民の被ばく量の推移	P3 ~ P4
事故前からある自然界の放射線	P5 ~ P6
ほかの地域の放射線量はどれくらい？	P7
大気中放射性物質濃度の変化	P8
流通食品の検査について	P9
学校給食の検査について	P9
水道水の安全性について	P10
魚介類中放射性物質の変化	P11
放射線に関する Q & A	P12 ~ P16
コラム	P17 ~ P18
放射線に関する各種問合せ先	P19



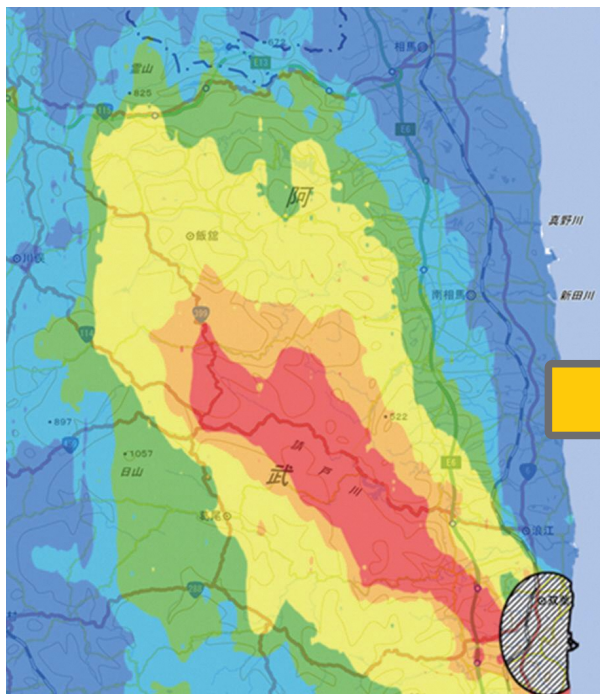
左側が目次だよ！

作成：健康福祉部健康づくり課
監修：南相馬市放射線健康対策委員会

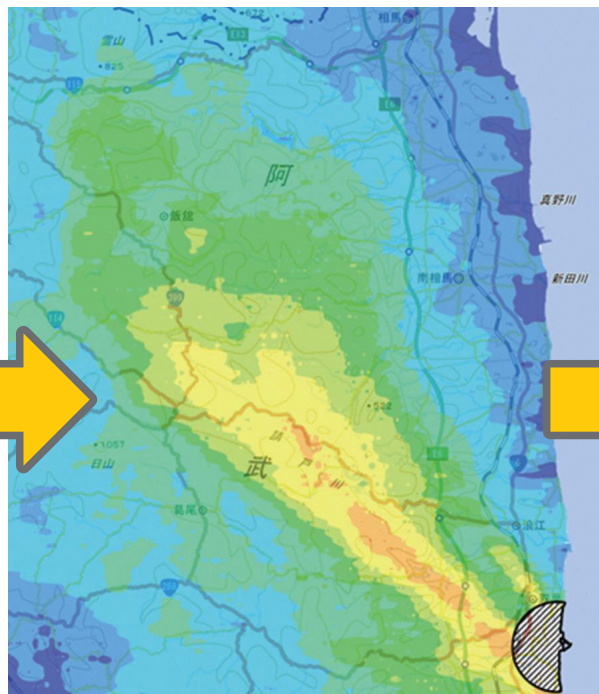
令和4年12月改訂

南相馬市の放射線量の変化

平成23年 4月29日時点

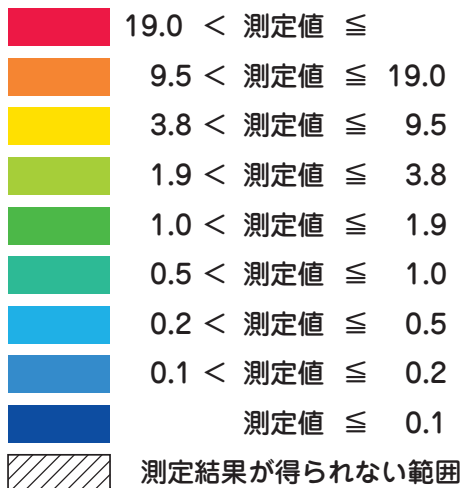


平成28年 11月18日時点

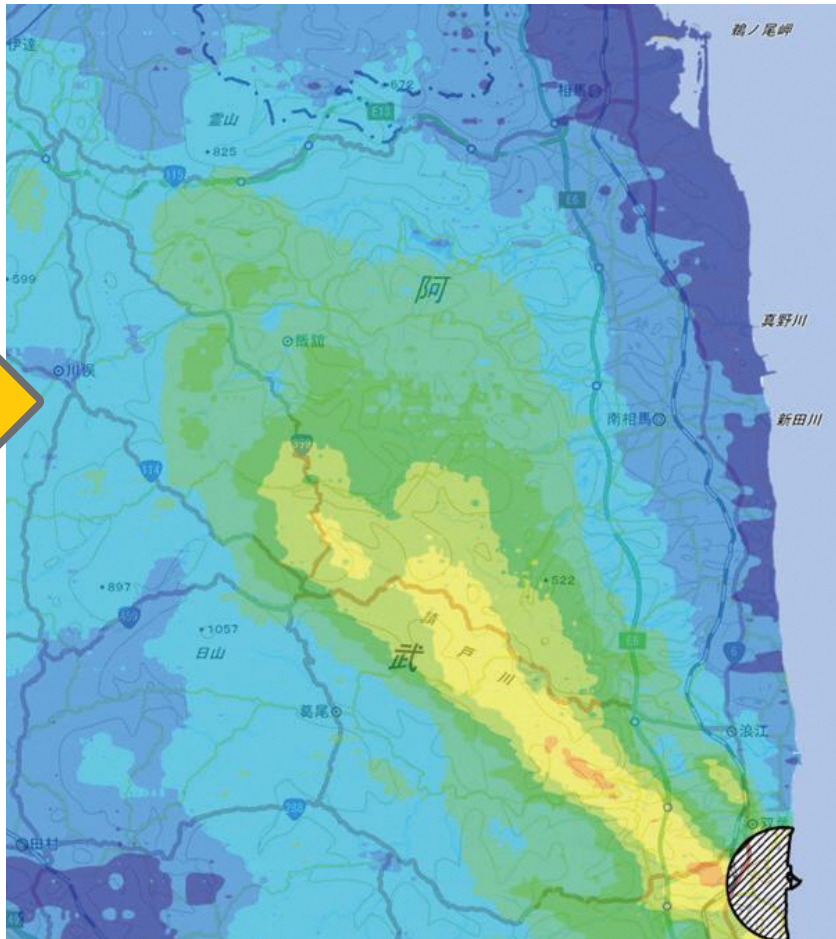


地表面から1mの高さの空間線量率

単位： $\mu\text{Sv/h}$



令和2年 10月29日時点

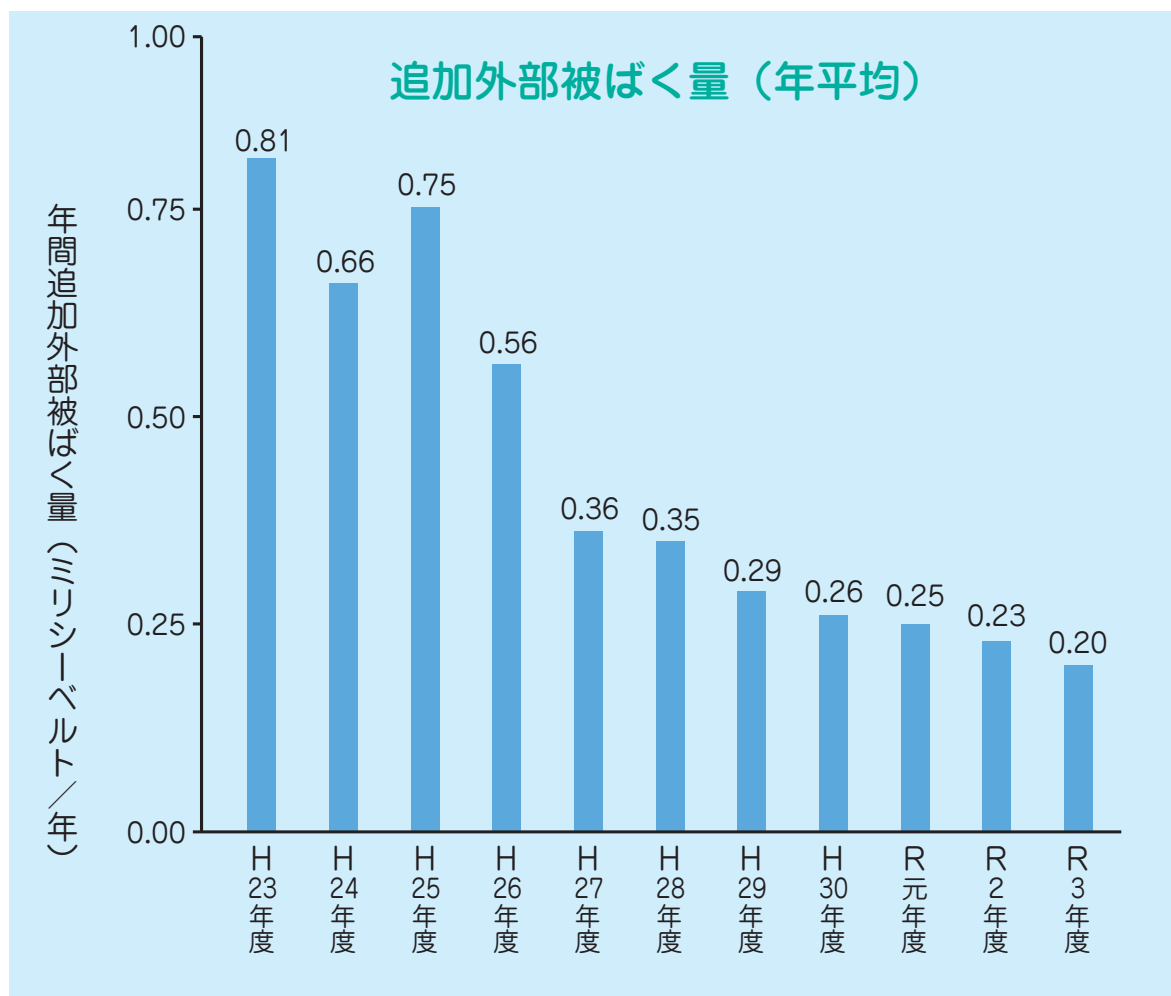


※この図面は、原子力規制庁が公開している
「航空機モニタリングによる空間線量率測定結果」
のデータを基に作成しております。



<https://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/362/list-1.html>

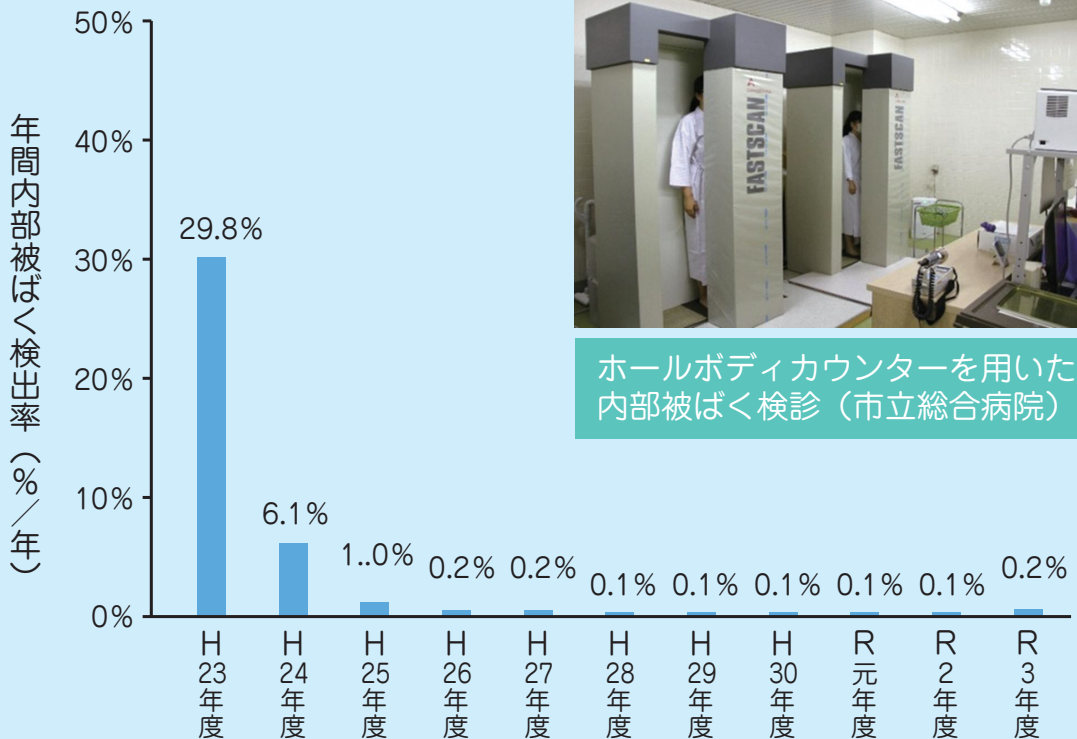
南相馬市民の被ばく量の推移



ガラスバッジの測定結果は、追加被ばく量を求めるため、震災前の茨城県大洗市の自然放射線量の年間平均値である 0.54mSv を差し引いた値です。3 か月間だと 0.135mSv を差し引いています。

内部被ばく検出数の推移

内部被ばく検出数の推移



※検出される放射性セシウムの下限值は 250Bq 程度（年間約 0.01mSv）です。

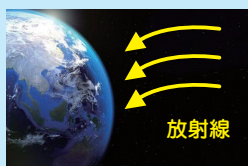
内部被ばく検診で、体内から放射性セシウムが検出される方の割合も、時間の経過と共に減少し、現在は非常に低い値で推移しています。

また、検出された方から聞き取りをした結果、山で採った山菜・キノコ・山鳥などを食べていることが分かりました。検出された方には、再検査を行うと共に医師のカウンセリングを行っています。

事故前からある自然界の放射線

私たちは、原発事故前から、宇宙、大地、食品などに由来する自然界の放射線を受けています。その総量は日本では年間平均 2.1mSv、世界では年間 2.4mSv です。

宇宙からの外部被ばく量



日本：年間 0.30mSv
世界：年間 0.39mSv

太陽が発する放射線など、宇宙から地球へ大量の放射線が飛んできていますが、その多くは、大気圏を通過する際に大気に吸収されます。私たちが現在、地球に住めるのは大気圏のおかげです。

大地からの外部被ばく量

日本：年間 0.33mSv
世界：年間 0.48mSv

私たちは、原発事故前から大地の中に含まれていた、ウラン、カリウムなど、自然由来の放射性物質が発する放射線を受けていました。

右の日本地図は、大地からの放射線を色分けして表しています。日本国内で比較すると、高い地域と低い地域では、最大で約 0.12 μ Sv/h (年間 0.74mSv) の差があります。

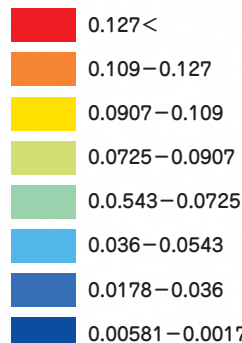
空気中からの内部被ばく量

日本：年間 0.48mSv
世界：年間 1.26mSv

空気中には、微量ですが自然由来の放射性物質であるラドンやトリンが含まれています。これらは鉱物のラジウムから発生する気体です。

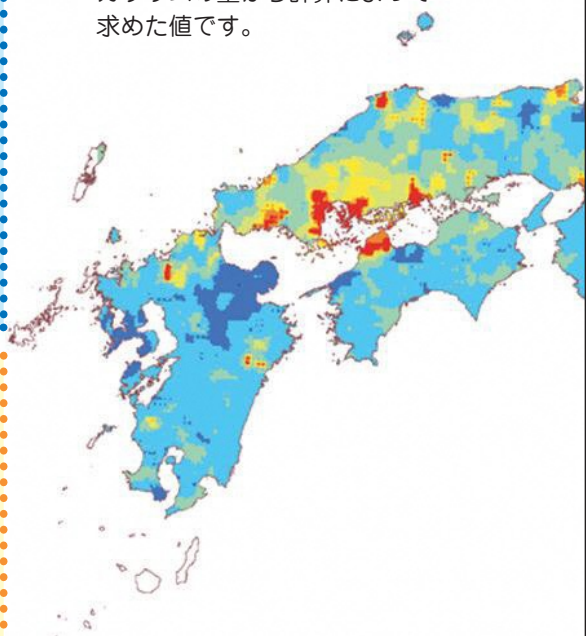
事故前の大地からの自然放射線量

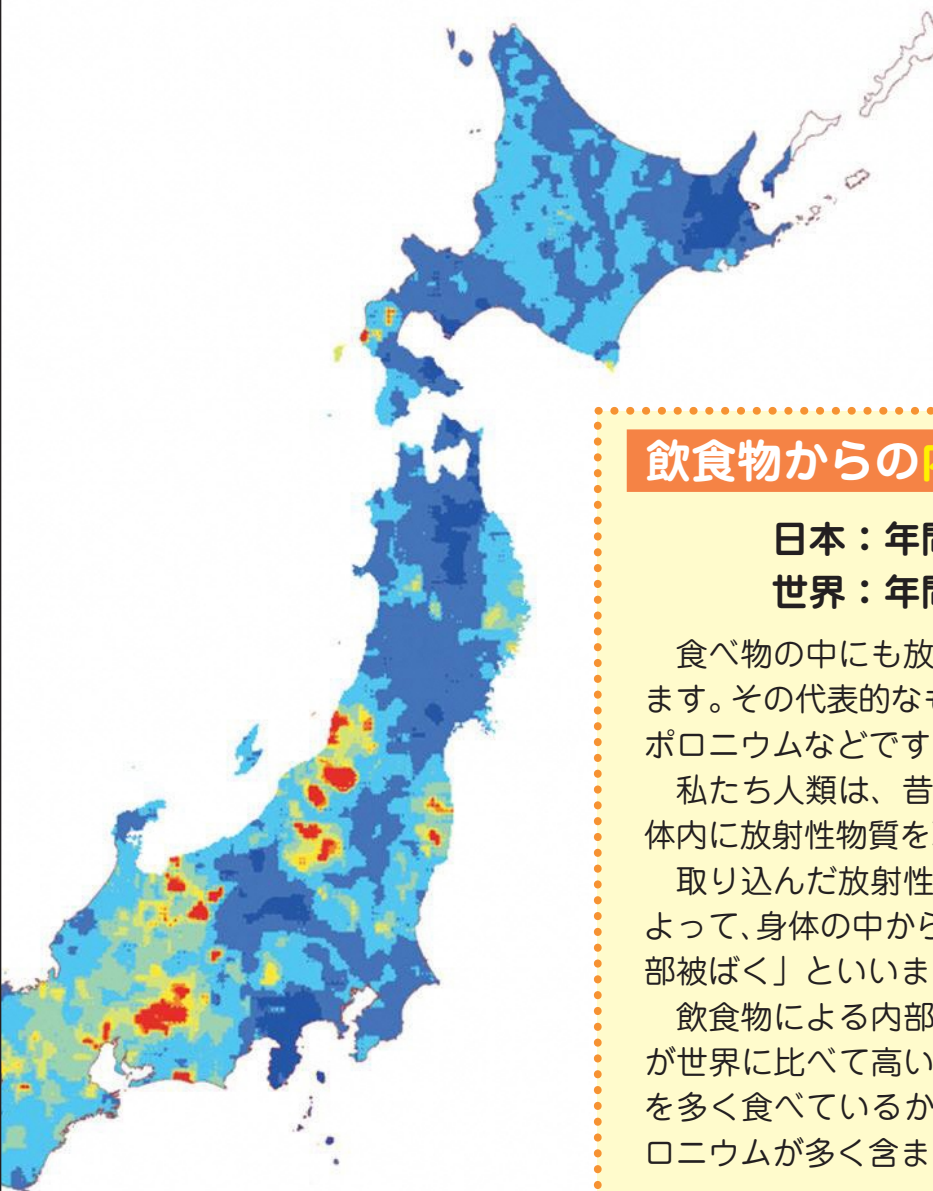
Natural Radiation, μ Sv/h



単位： μ Sv/h

出典：日本地質学会
(1999～2003年試料採取)
大地に含まれるウラン、トリン、カリウムの量から計算によって求めた値です。





飲食物からの内部被ばく量

日本：年間 0.99mSv

世界：年間 0.29mSv

食べ物の中にも放射性物質が含まれています。その代表的なものが、カリウム・炭素・ポロニウムなどです。

私たち人類は、昔から食事をすることで体内に放射性物質を取り込んできました。

取り込んだ放射性物質が発する放射線によって、身体の中から被ばくすることを「内部被ばく」といいます。

飲食物による内部被ばくについて、日本が世界に比べて高いのは、日本人が魚介類を多く食べているからです。魚介類にはポロニウムが多く含まれています。



ほかの地域の放射線量はどれくらい？

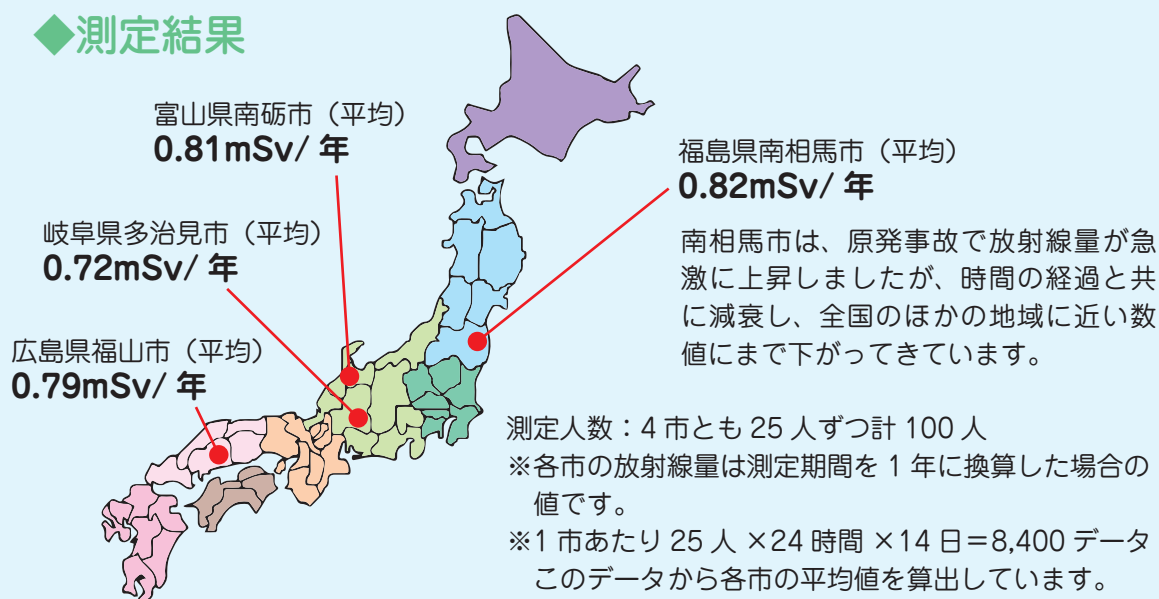
◆同時期に 4 市で放射線量を測定

平成 29 年 5 月 29 日～6 月 11 日（2 週間）に、福島県から原発事故の影響をほとんど受けていない

- ①富山県南砺市
- ②岐阜県多治見市
- ③広島県福山市

にご協力いただき、この 3 市と南相馬市の 4 市で同時期に市職員に D シャトルを身に付けてもらい被ばく放射線量を測定・比較しました。測定結果は、4 市ともほとんど差はありませんでした。

◆測定結果



D シャトルとは

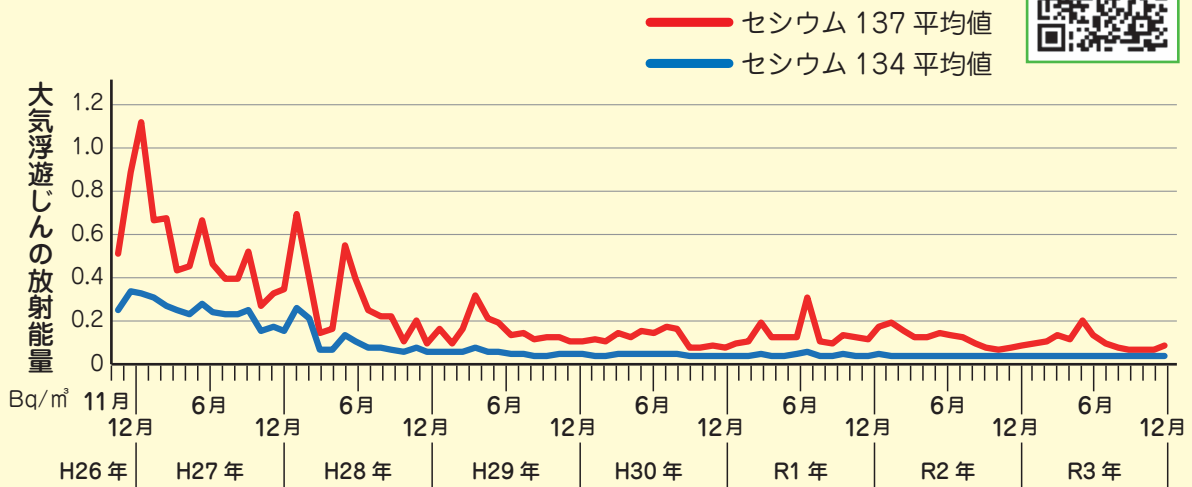
ガラスバッジと同様に首からぶらさげて放射線量を測定する小型の個人積算線量計です。

3 か月単位で測定するガラスバッジと異なり、1 時間ごとの外部被ばく線量を記録できます。



大気中放射性物質濃度の変化

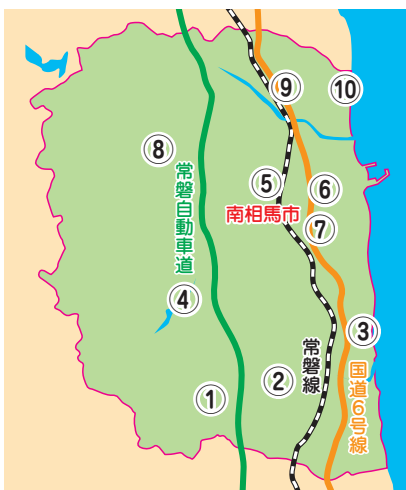
大気浮遊じんモニタリング測定結果



※市内 10 か所の測定地点の平均値を抽出

市では、平成 26 年 11 月から大気中のちりやほこり（大気浮遊じん）に付着した放射性物質（セシウム）を測定しています。放射性セシウムの濃度は多少の変動はあるものの、時間の経過と共に減少しています。

これまでにセシウム 134 と 137 が一番高かったのは、平成 26 年 12 月 10 日でしたが、仮に最大濃度の空気を 1 年間吸い続けたとしても、内部被ばく量は 0.00077mSv/ 年程度で、7 ページに示す本市の年間推定被ばく量 (0.82mSv/ 年) の 1/1,000 程度のため、過剰に健康影響を心配する必要はありません。



※市内 10 か所の測定地点名および位置図

- | | |
|-----------|---------------|
| ①川房公会堂 | ⑥高平生涯学習センター |
| ②金房小学校 | ⑦市立総合病院 |
| ③塚原公会堂 | ⑧大原公会堂 |
| ④横川ダム | ⑨鹿島区役所 |
| ⑤原町保健センター | ⑩鹿島区 3-3 消防屯所 |

流通食品の検査について

◆野菜・果物の検査のしくみ

市では、出荷・販売される農産物について、放射性物質検査機器を設置し、各検査場などで検査（非破壊式もあります）を行い、農産物の安全を確認すると共に、その結果については、ホームページ（右側QRコード）で公表しています。



検査品を粉砕



検査容器へ



検査機器で検査



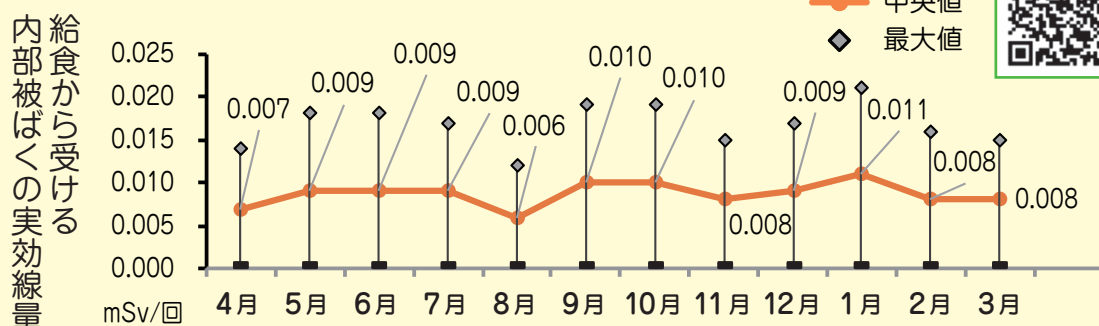
販売

学校給食の検査について

◆安全な給食を提供するための取り組み

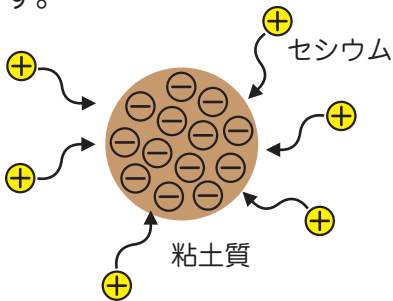
市では、県が実施する食材等の放射能分析結果に基づき、出荷制限となっていない安全性が確認された食材を学校給食として提供しています。

令和3年度学校給食まると検査結果から見る 内部被ばくの実効線量



水道水の安全性について

放射性セシウムは泥（粘土質）と電氣的に引き合う性質があります。泥（粘土質）と結びついた放射性セシウムは水に溶けにくくなります。

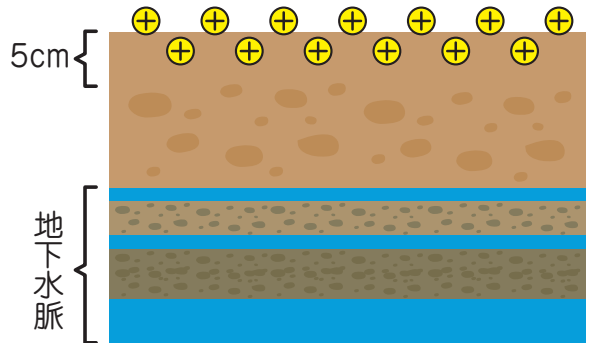


小高区、原町区、鹿島区の一部は、地下水から水道水を作っています。



井戸から地下水を汲みあげています

放射性セシウムは、ほとんどが土壌の5cmまでの深さに留まっています。



鹿島区の一部は、真野ダムの水を使っていますが、常に上層の水を取水しています。

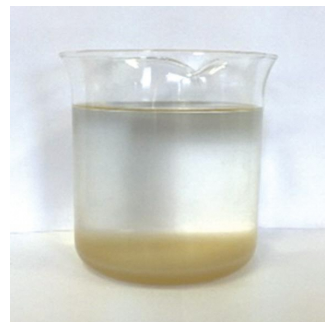


取水口は、水面下 1.5m で取水

浄水工程で、細かな泥などを沈殿させます。沈殿の際に、泥と一緒に放射性セシウムも取り除かれます。泥などを沈殿させた上澄み水をさらに砂でろ過し、放射性セシウムを流出させません。

水道水は、週に3回、放射性物質（ヨウ素、セシウム）を測定しています。

平成23年4月以降、放射性物質は検出されていません。



泥などを沈殿させた状態

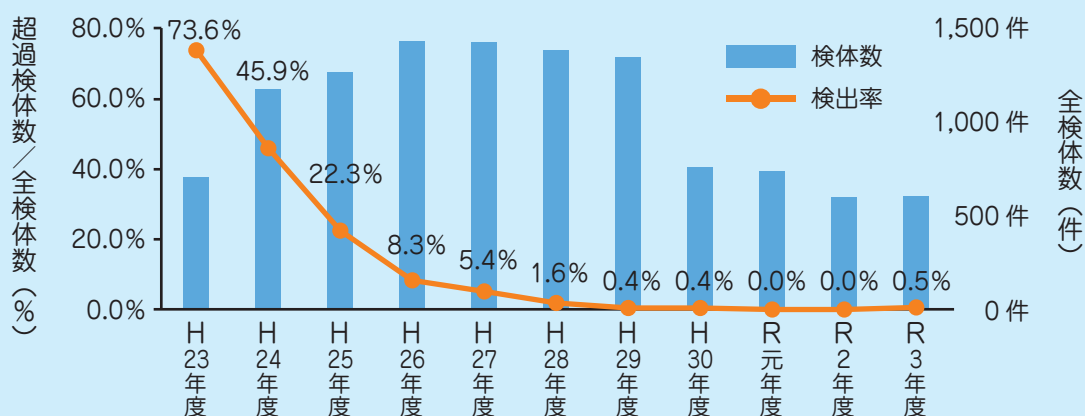


魚介類中放射性物質の変化

●南相馬市沖および河川等で水揚げされた水産物中の放射性物質
検出率について

南相馬市海産物中放射性物質検出率

セシウム 134 と 137 の合算値による計算

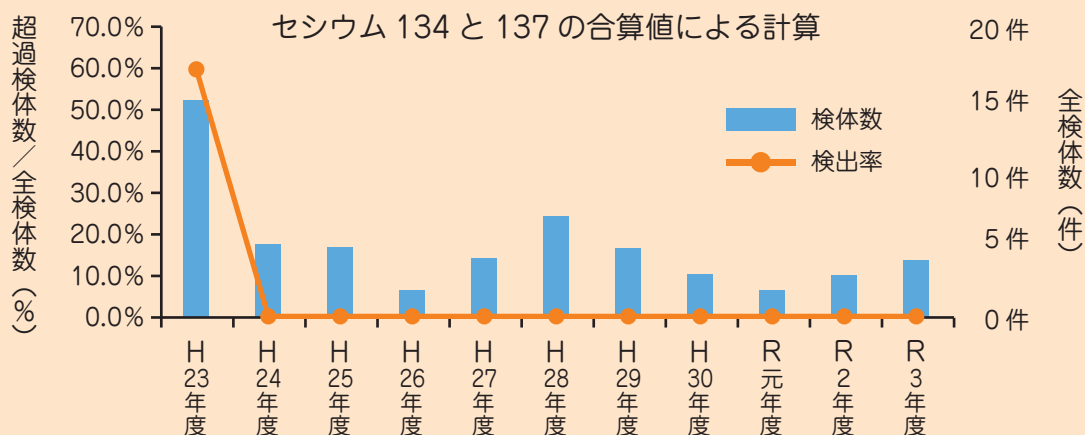


出典：農林水産物の緊急時環境放射線モニタリング実施状況（福島県）より作成

※基準値については、平成 23 年度は食品衛生法の経過措置として 500Bq/kg が暫定規制値に設定され、平成 24 年 4 月からは 100Bq/kg が基準値に設定されました。

南相馬市河川・湖沼等生物中放射性物質検出率

セシウム 134 と 137 の合算値による計算



出典：水産庁：水産物の放射性物質調査結果（一覧表）より作成



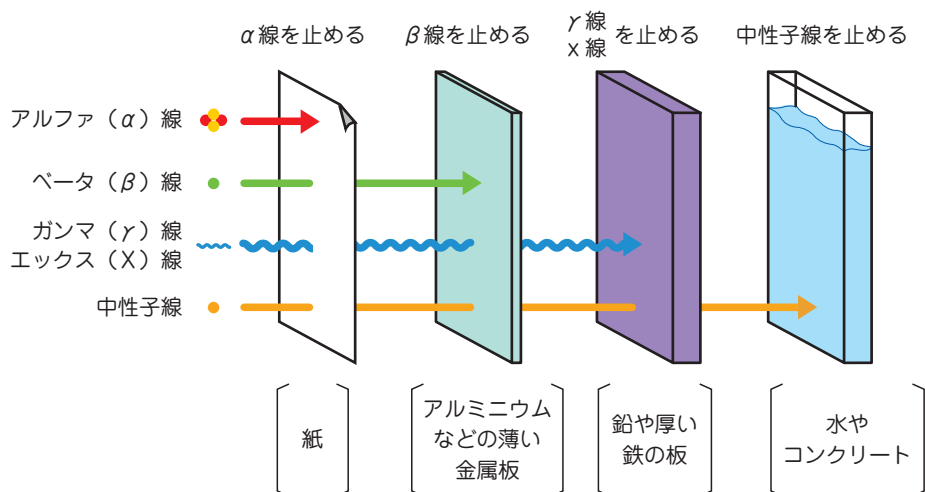
自然放射線と人工放射線の健康影響は違いますか？



胸や胃の集団検診で使うエックス線など、人工的な装置から発生させた放射線や、原子力発電などによって人工的に作られた放射性物質から出る放射線を人工放射線といいます。自然放射線および人工放射線のどちらも、アルファ（ α ）線やベータ（ β ）線、ガンマ（ γ ）線などの放射線であり、それぞれの物理的性質に差はありません。

各放射線による健康影響は、被ばくした臓器等の組織に吸収された放射線量（グレイ）に放射線の種類による健康影響に関する係数（放射線荷重係数）と体の部位による係数（組織荷重係数）をかけて求めたシーベルト（Sv）という単位で比較することができます。シーベルトの値が同じなら放射線の種類が違っていても同じ健康影響を及ぼします。

放射線の種類と透過力





原発事故の放射線の影響で、遺伝的な影響がありますか？



今回の原発事故に伴う放射線によって、遺伝的な影響（将来の子孫における何かしらの健康影響）が生ずる可能性は全くないといえます。その根拠として、そもそもヒトでは、放射線被ばくに伴う遺伝的な影響が認められたことはありません。

広島・長崎での原爆被ばく後の調査や、小児期のがんに対して放射線治療を行われた方に対する調査でも、そのご子孫に遺伝的な影響が認められたことはありません。

チェルノブイリ原発事故後に関しても同様です。加えて、今回の原発事故では、放射線被ばくはあったものの、原爆や医療上の治療での放射線被ばくと比べると、その量は桁違いに低いことが分かっています。

以上のことから、今回の原発事故に伴う遺伝的な影響はないということが出来ます。





放射線被ばくの影響を少なくするにはどうしたらいいですか？



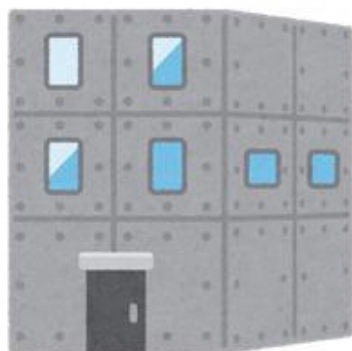
放射線の健康影響を少なくするためには、被ばくする線量を少なくすることが最も大切です。

そのためには

- (1) 被ばく時間を少なくする（時間）
- (2) 放射線源からの距離を取る（距離）
- (3) 被ばくしないように遮蔽する（遮蔽）

の3つの行動（被ばく軽減のための三原則）をしっかりと行って被ばく線量を少なくすることが大切です。

汚染放射線源と発生する放射線の種類と量を把握した上で、放射線源を取り除いたり、土やコンクリートなどの遮蔽物でカバーしたりして被ばく量を軽減することが重要です。



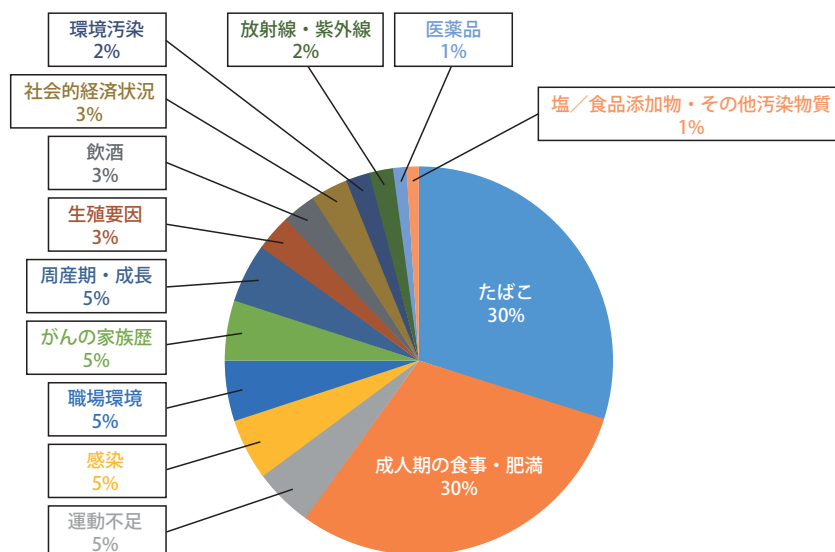


放射線を被ばくするとすぐに健康影響は出なくてもいずれがんになるのでしょうか？



放射線を被ばくするとがんができることは、原爆被ばく者の疫学調査や動物実験の結果から科学的に確認されています。しかし、この場合であっても、被ばく量 100mSv 以下の線量では、被ばくしていない集団と比較してがんが有意に発生するという証拠はありません。

がん発生のメカニズムは、すべてが解明されているとは言えませんが、原因の大半は、日常生活で普通に利用しているものであり、タバコや食品だけで全体の 60% 以上を占めています。 発がん原因としての放射線の寄与は、2 %以下と推測されています。福島第一原発事故後、南相馬市の一部では、環境が放射性物質で汚染され、それ由来の放射線が存在することは間違いありませんが、その量は、事故前の自然放射線量（年間 2.2mSv 程度）の揺らぎの中に隠れてしまい、この程度の低線量放射線被ばくをがんの原因として心配する必要はありません。





放射線量の測定は、ガンマ線測定だけでされているように思いますがなぜですか？



放射性物質から放出される放射線は、アルファ線、ベータ線、ガンマ線などですが、アルファ線やベータ線は、透過性が低く特殊な機器を使わないと線量を測定できません。しかし、ガンマ線は、比較的、透過力が高く堅牢で使い易い線量測定器を実用化できるので、現場における放射線測定にはガンマ線を測定することが標準になっています。

福島第一原発事故により飛散した主な核種は、放射性ヨウ素 131 と放射性セシウム 134 および 137 でした。放射性ヨウ素 131 とセシウム 134 は、それぞれ、半減期が8日および2年と短く、令和4年現在、環境内にほとんど残存しません。現在も残っているのは、半減期が30年の放射性セシウム 137 です。

放射性物質から放出される放射線は、核種毎に特定のエネルギーを持っており、セシウム 137 は、0.662, 0.032, 0.036 MeV のガンマ線を出しているのです。このガンマ線を測定して全体の放射線量を導き出しています。さらに、エネルギースペクトラムを見れば試料に含まれる放射性核種を特定できます。

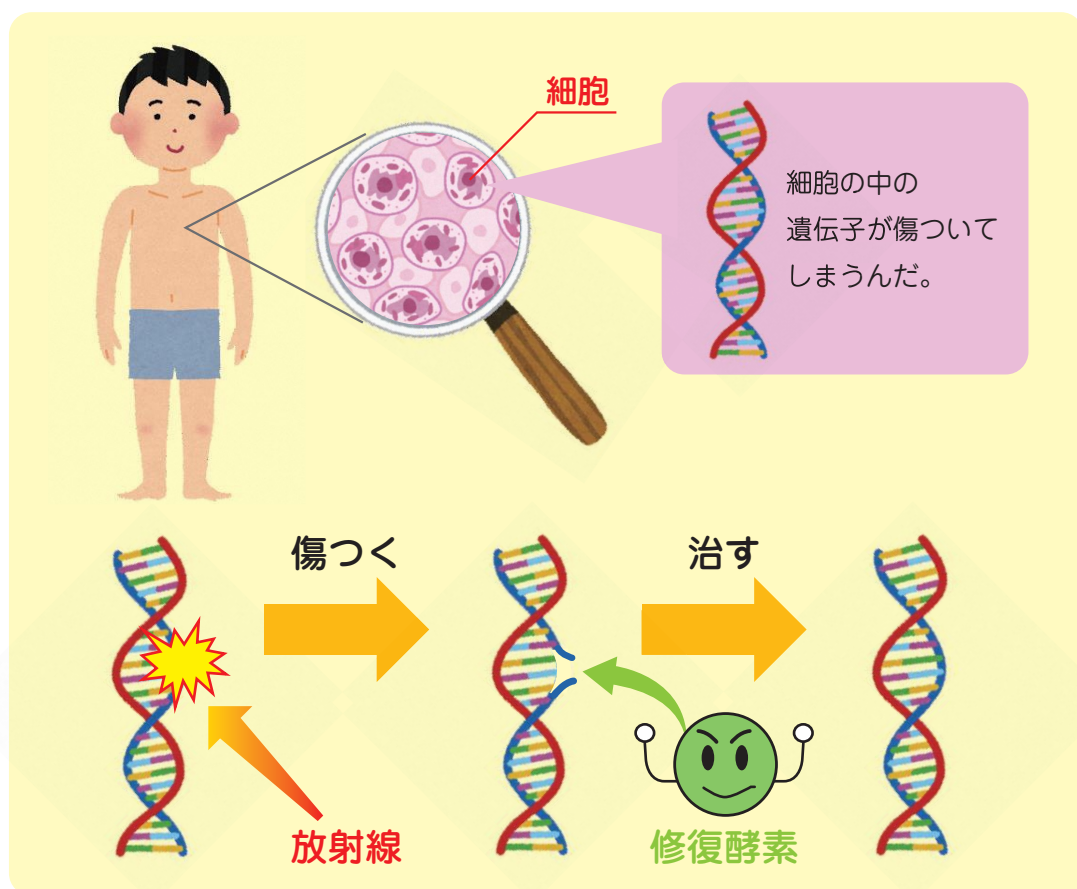
そうなんだ！
勉強になるなあ♪





放射線の人体影響の仕組みと日常生活で気をつけることについて

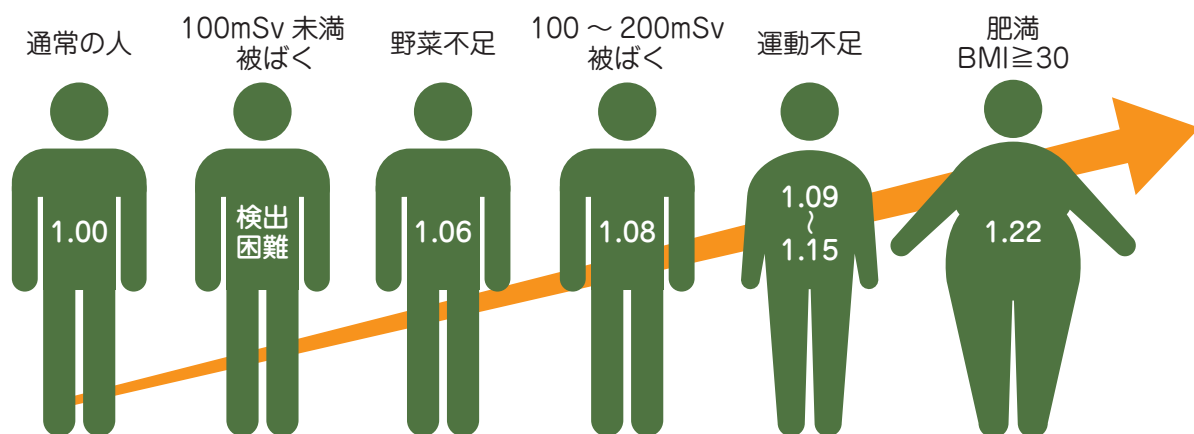
放射線は人体の細胞の中の遺伝子を傷つける可能性があります。そのため被ばくする放射線量をできるだけ少なくすることが重要です(Q&A 参照)。しかし、生命は、誕生以来、自然の放射線から逃れて存在したことはなく、放射線による損傷を治す能力を備えています。したがって、少量の被ばく(100mSv 以下) による遺伝子損傷の大部分は元通りに修復されます。



しかし、なかには正しく修復されずに間違って修復されてしまうものもあります。遺伝子が間違って修復された細胞の一部は、がん細胞になることがあります。

私たちの体の中では、放射線以外の要因も含めて、1日に5,000個のがん細胞が生まれていると推測されています。それでも、大半のがん細胞の増殖が抑えられ、がんが大きくなるのは、免疫細胞ががん細胞を排除しているからです。

科学的な調査結果から、野菜不足や運動不足の人が通常の人と比べてどれくらいがんのリスクが増えるか分かっています。



(出典：国立がん研究センター)

この図は、通常の人集団と野菜不足の集団を比較した場合、野菜不足の集団は通常の人集団に比べて、がんのリスクが 1.06 倍になることを表しています。

検出困難とは、リスクが何倍になるかを学術的に算出できないことを表しています。

野菜不足や運動不足は、遺伝子を修復する治癒力やがん細胞を倒す免疫力を弱めてしまいます。このため次の 5 つの行動を心がけましょう。

免疫力を高めるために大事なこと

- 1 食事は腹八分目を心がけましょう
- 2 1 日に野菜を 350g 食べましょう
- 3 1 日に 15 分は運動しましょう
- 4 十分な睡眠を取りましょう
- 5 よく笑いましょう



各種放射線の問合せ先

カテゴリ	内 容	担 当 部 署	電 話
放射線による健康影響に関すること	外部被ばく測定 ・ガラスバッジ ・Dシャトル	南相馬市健康づくり課	0244-44-2121
	内部被ばく検診 ・ホールボディカウンタ ・ベビースキャン		
	甲状腺検査	福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センター	024-549-5130
	放射線量測定器の貸出 ・DOSEe（ドーズイー） （積算線量と線量率の測定）	南相馬市被災者支援課	0244-24-5223
放射線健康相談に関すること	放射線健康相談	南相馬市健康づくり課	0244-44-2121
	放射線に関する講演会・座談会		
放射性物質の測定・検査に関すること	大気中の測定	南相馬市生活環境課	0244-24-5231
	井戸水の検査		
	自家消費食品の検査 （家庭菜園など）	石神生涯学習センター	0244-22-3421
		太田生涯学習センター	0244-22-3821
		大甕生涯学習センター	0244-22-3810
		ひばり生涯学習センター	0244-25-3577
		鹿島生涯学習センター	0244-46-5116
		小高区役所	0244-44-6711
	農産物の検査	南相馬市農政課	0244-44-6807
	水道水の検査	南相馬市水道課	0244-22-3547
その他	廃炉に関すること	(株)東京電力ホールディングス お客様相談室	050-3066-3033