

平成25年6月

原子力防災の基礎知識

米子市総務部防災安全課

島根原子力発電所に係る米子市の位置付け

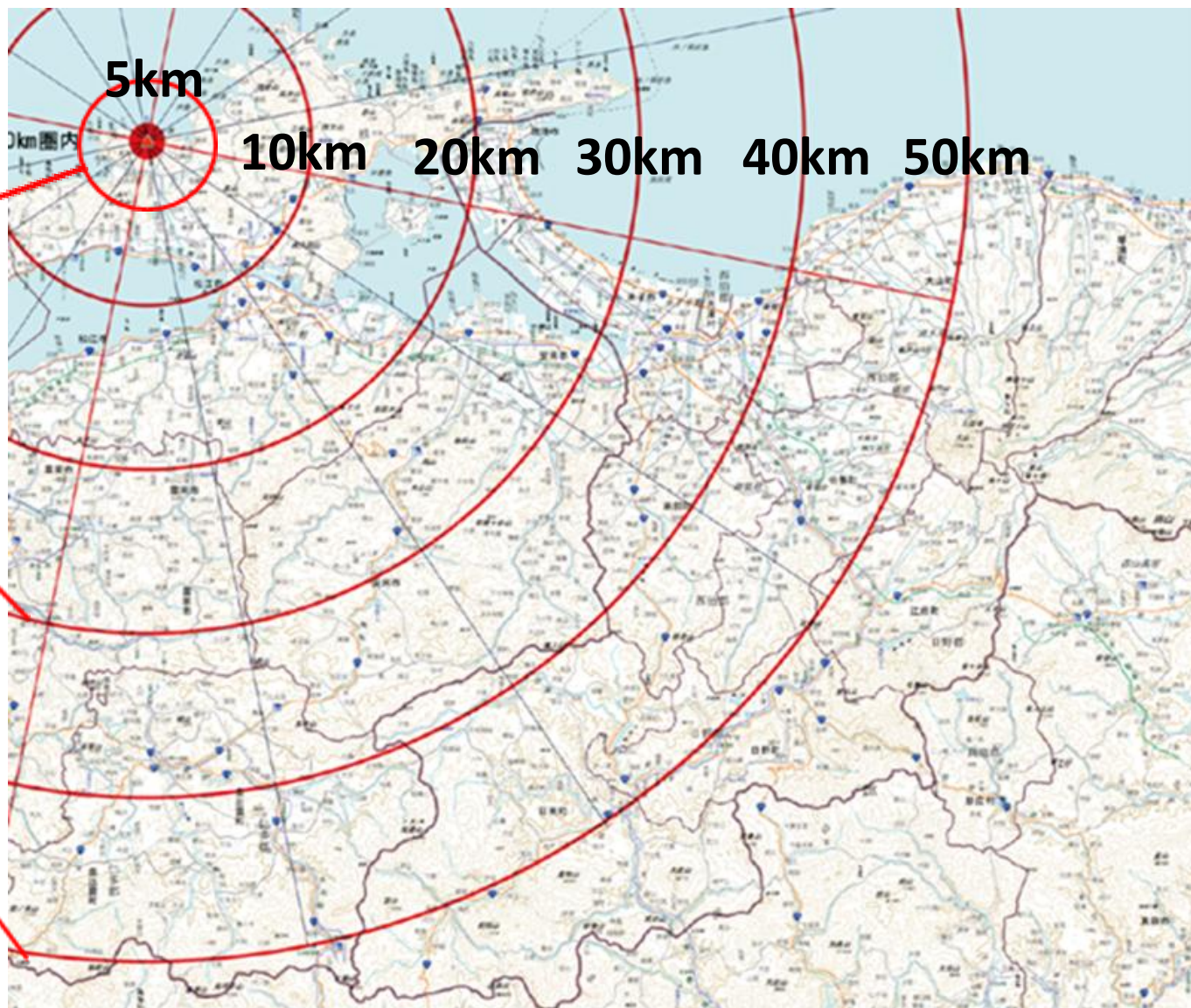
平成23年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえ、原子力防災に関する抜本的な見直しが行われ、原子力災害対策特別措置法等が改正されたことにより、米子市は島根原子力発電所の関係周辺市町村に位置付けられました。

さらには、原子力災害対策指針において、米子市の一部が緊急時防護措置を準備する区域(UPZ)に定められたことにより、鳥取県全体での広域的な原子力防災の必要性が出てきました。

そこで、米子市では、地域防災計画(原子力災害対策編)の見直しを行うとともに、「広域住民避難計画」を策定するなど、原子力防災に取り組んでいます。

※ UPZ : 原子力施設から概ね半径30km

島根原子力発電所からの距離



予防的防護措置
を準備する区域

緊急時防護措置
を準備する区域

プルーム通過時の被ばく
を避けるための防護措
置を実施する地域

原子力防災の基礎知識

原子力や放射線の災害については、自然災害と異なり、五感に感じるのが困難であったり、使用する用語が専門的であったりすることから、多くの人にとって分かりづらいものです。

そこで、そもそも放射線とは何なのかや、放射線から身を守る方法について、簡単に説明します。

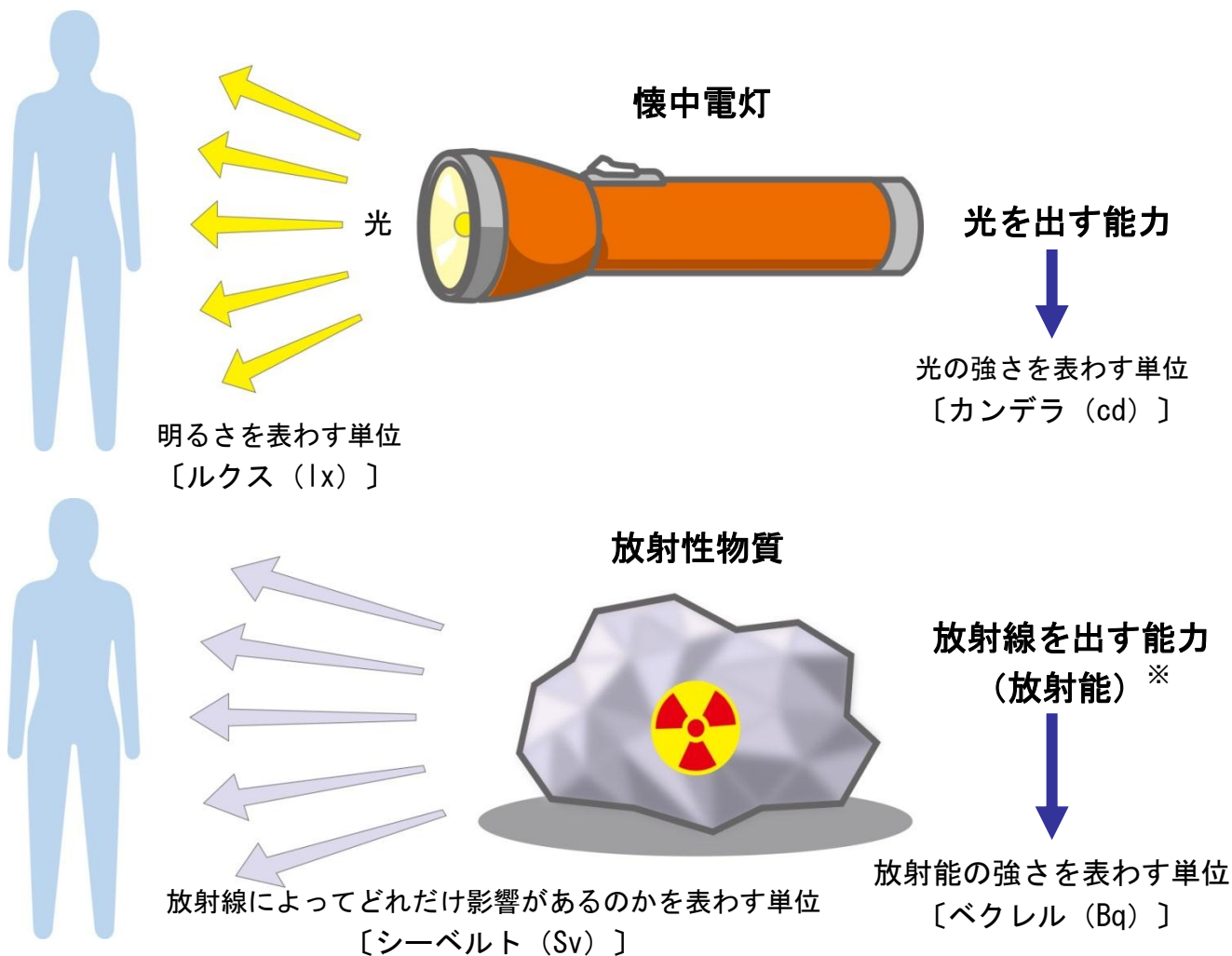
放射能と放射線（1）

一般的に放射線と呼んでいるものには、エックス線や宇宙線などいろいろな種類がありますが、原子力防災において重要な放射線は放射性物質から放出される放射線です。放射性物質とは放射線を出す能力、すなわち「放射能」をもつ物質のことです。

放射性物質、放射線及び放射能の関係を懐中電灯に例えると、「懐中電灯」が放射性物質に、懐中電灯から出る「光線」が放射線に、そして、懐中電灯の「光を出す能力」が放射能に該当します。

「放射線」と「放射能」はよく似た言葉ですが、意味が異なります。例えば「放射能漏れ」という表現がしばしば用いられますが、正しくは「放射性物質漏れ」のことで、放射線が漏れる「放射線漏れ」とは異なります。

放射能と放射線 (2)



※放射能を持つ物質（放射性物質）のことを指して用いられる場合もあります

放射線の種類

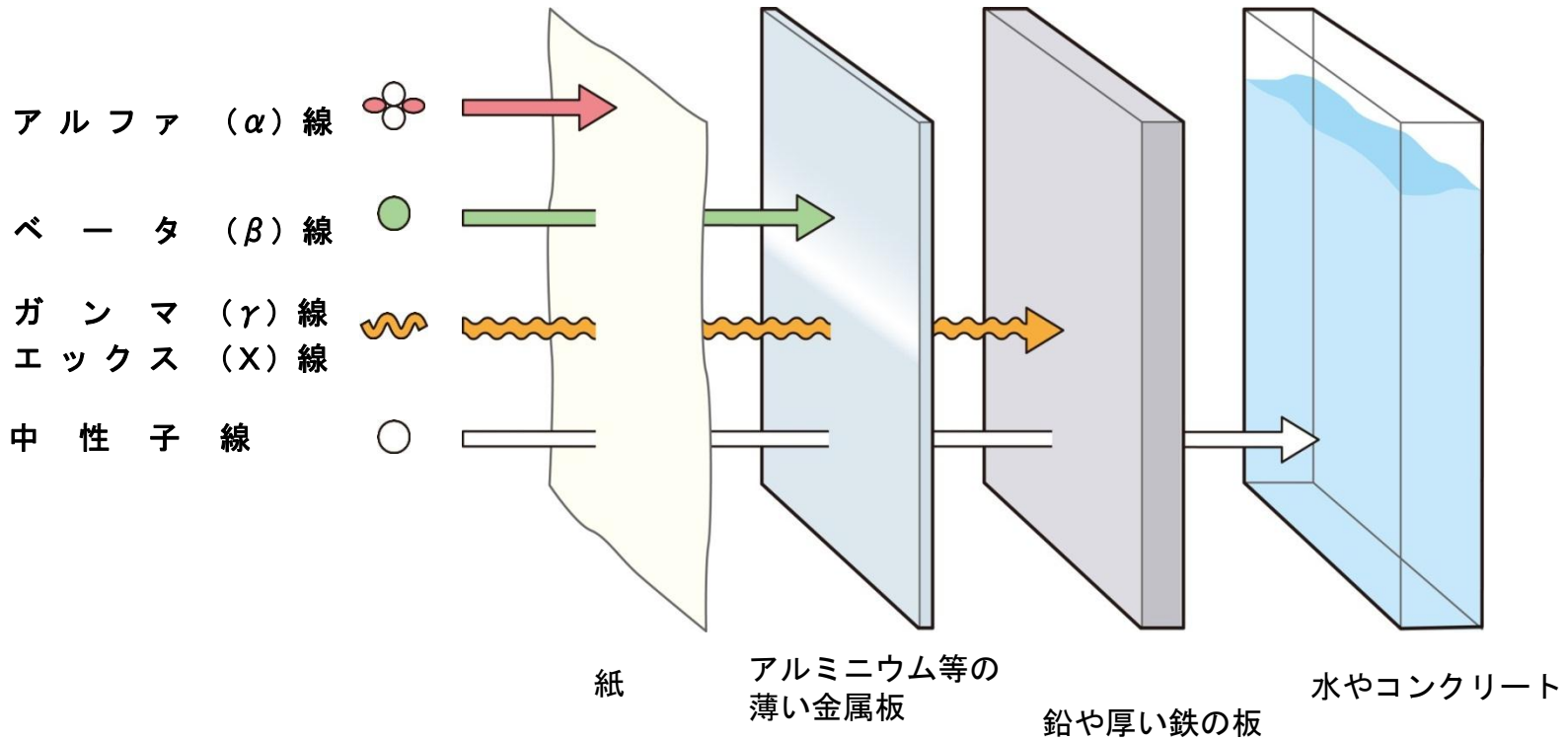
放射線には、アルファ線(α)、ベータ線(β)、ガンマ線(γ)などの種類があり、それぞれ性質が異なります。

アルファ線は紙一枚でも止めることができます。ベータ線はアルミニウムなどの薄い金属板で止めることができます。ガンマ線は透過力が大きく、止めるためには厚い鉄の板や鉛の板などが必要です。

種類	透 過 力
アルファ線(α)	(極めて小さい) 紙1枚で止められる
ベータ線(β)	(小さい) 厚さ数ミリのアルミニウムやプラスチックで止められる
ガンマ線(γ)	(大きい) 鉄、鉛など密度の大きい物質や厚いコンクリートで止められる
中性子線	(大きい) 水やコンクリートなどの水素の多い物質で止められる

放射線の種類と透過力

α 線を止める β 線を止める γ 線、X線を止める 中性子線を止める



放射能・放射線に関する単位

放射能や放射線の量は、次のような単位で表します。

- ・ 放射能の強さは、**ベクレル(Bq)**
- ・ 放射線のエネルギーがどれだけ物質に吸収されたか(吸収線量)は、**グレイ(Gy)**
- ・ 放射線が人体に与えた影響の大きさは、**シーベルト(Sv)**

◎ 放射能

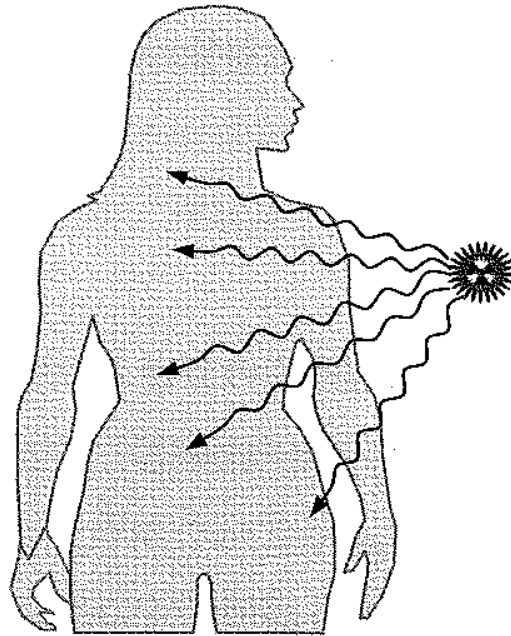
単 位	定 義
ベクレル(Bq)	1秒間に崩壊する原子数。毎秒1個の崩壊数を1Bqという。

◎ 放射線の量

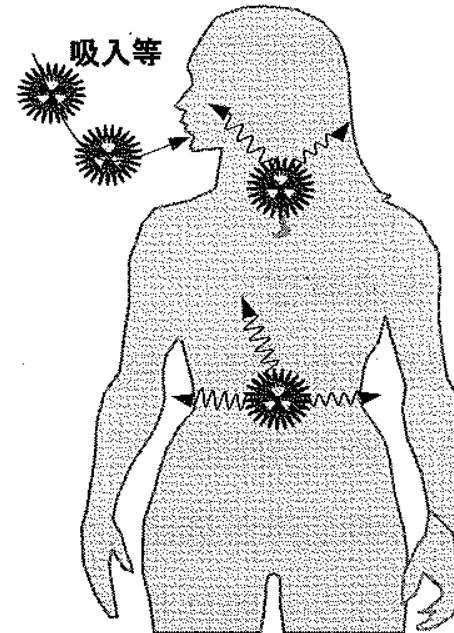
種 別	単 位	定 義
吸収線量	グレイ(Gy)	放射線のある物質に当てた場合、その物質が吸収した放射線のエネルギー量の物差し。物質1kgあたり1ジュール(J)のエネルギーの吸収があるとき1Gy。
等価線量 実効線量	シーベルト(Sv)	放射線が人体の各組織・臓器に与えた影響の大きさを評価するための尺度。

内部被ばくと外部被ばく

- ◎ **内部被ばくとは**、放射性物質が含まれる空気や飲食物を吸ったり摂取したりすることによって、放射性物質が体の中に入り、体の中から放射線を受けることです。
- ◎ **外部被ばくとは**、体の外にある放射性物質から出る放射線を受けることです。



外部被ばく

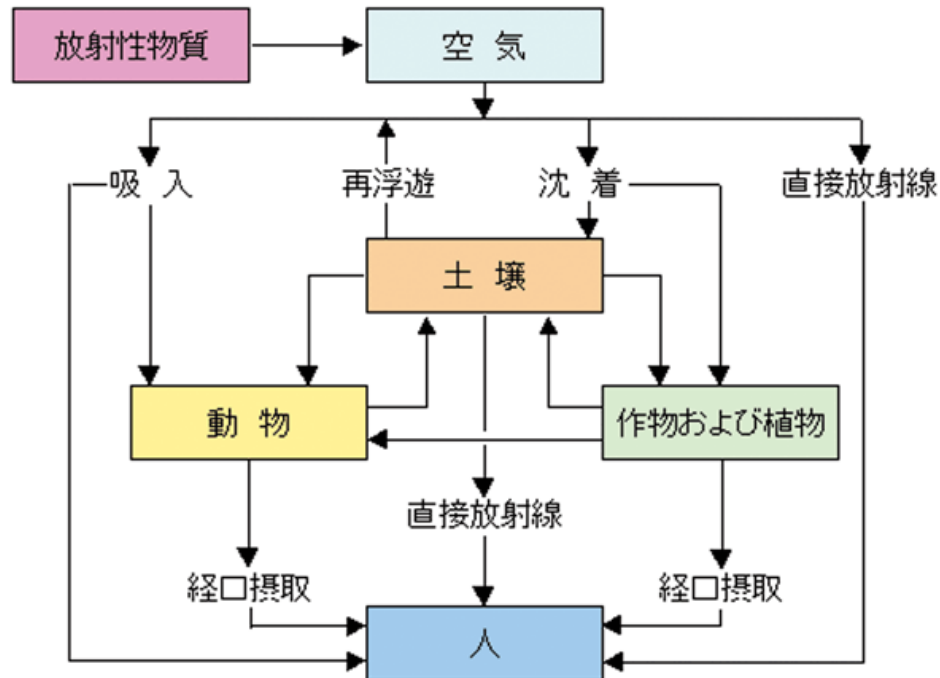


内部被ばく

被ばく経路

原子力施設から放出される放射性物質が直接又は間接的に人の放射線被ばくをもたらす経路を被ばく経路といいます。

大気中に放出された放射性物質からのガンマ線又はベータ線により外部被ばくをもたらし、また、放射性物質を含む空気の吸入、汚染した農作物の摂取により内部被ばくをもたらします。



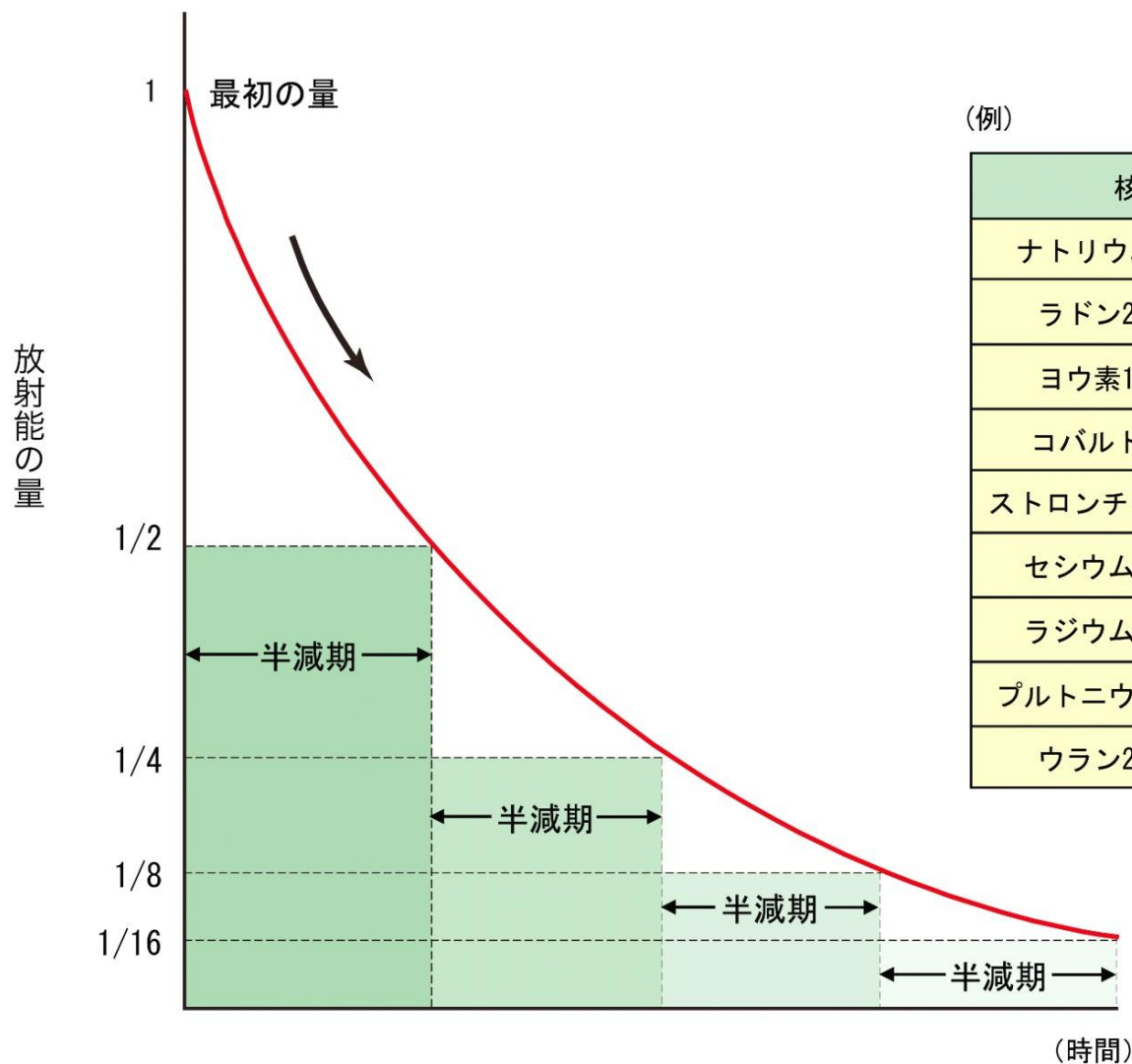
大気中に放出された放射性物質から人までの簡略化された経路

放射性物質の半減期

放射性物質は、放射性崩壊を繰り返して安定な物質へ変化すると放射線を放出しなくなります。放射能の強さは、ある一定の時間が経過すると半分に低下し、さらに一定時間が経過すると、またその半分に低下します。**放射能の強さがもとの半分になるまでの、この時間を「半減期」と呼んでいます。**

半減期の長さは、放射性物質ごとに異なり、数秒の短いものからウラン238のように45億年と長いものまでさまざまです。放射性物質の持つ放射能の強さは、徐々に小さくなって、半減期の10倍の時間がたつと約1000分の1、さらに、半減期の20倍の時間が経過すると約100万分の1に低下します。

放射能の減り方



(例)

核 種		半減期
ナトリウム24	^{24}Na	15.0時間
ラドン222	^{222}Rn	3.8日
ヨウ素131	^{131}I	8.0日
コバルト60	^{60}Co	5.3年
ストロンチウム90	^{90}Sr	28.8年
セシウム137	^{137}Cs	30年
ラジウム226	^{226}Ra	1,600年
プルトニウム239	^{239}Pu	2.4万年
ウラン238	^{238}U	45億年

身の回りの放射線

◎自然放射線

私たちは、日常生活の中でどこにいても宇宙や大地からの放射線、そして体内に摂取された食物を通じて放射線を受けています。これらは自然放射線と呼ばれています。

自然放射線の量は、地域によって差があります。日本国内でも、関東地方や東北地方では、0.81～1.06mSv/年、関西地方や中国地方等の花崗岩地帯では、1.01～1.19mSv/年の差があります。外国では、イラン、ブラジル、インド、中国の一部の地域で高いことが知られており、ブラジルのガラパリでは、日本の約10倍被ばくすることになります。

◎人口放射線

私たちは、病気になれば放射線を用いた検査などを受けることがあります。このような医療用検査、治療などに使われている放射線、工業や農業の分野で使われている放射線、原子炉で作り出される放射線などを人口放射線といいます。

日常生活と放射線

放射線の量
(ミリシーベルト)

10

全身CTスキャン (1回)

6.9



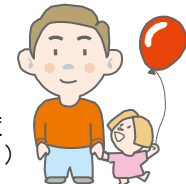
ブラジル・ガラパリでの
自然界からの放射線 (年間) 10

世界の1人あたりの
自然界からの放射線
(年間・世界平均) 2.4

日本の1人あたりの
自然界からの放射線
(年間・全国平均) 1.48

1

一般公衆の線量限度
(年間・医療は除く) 1.0



宇宙から
0.39



大地から
0.48



食物から
0.29



空気中の
ラドンから
1.26



岐阜 ↔ 神奈川



0.4

国内での自然界からの放射線の差
(年間・県別平均値の差の最大)

0.6 胃のX線集団検診 (1回)

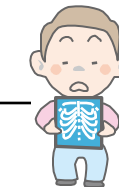


東京～ニューヨーク航空機旅行
(往復・高度による宇宙線の増加)



0.2

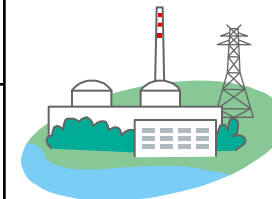
0.1



胸のX線集団検診 (1回)

再処理工場の操業による工場周辺の
線量評価値 (年間) 0.022

0.05



※日本の原子力発電所から放出される放射性物質から受ける放射線の量は0.001ミリシーベルト未満です。(年間)

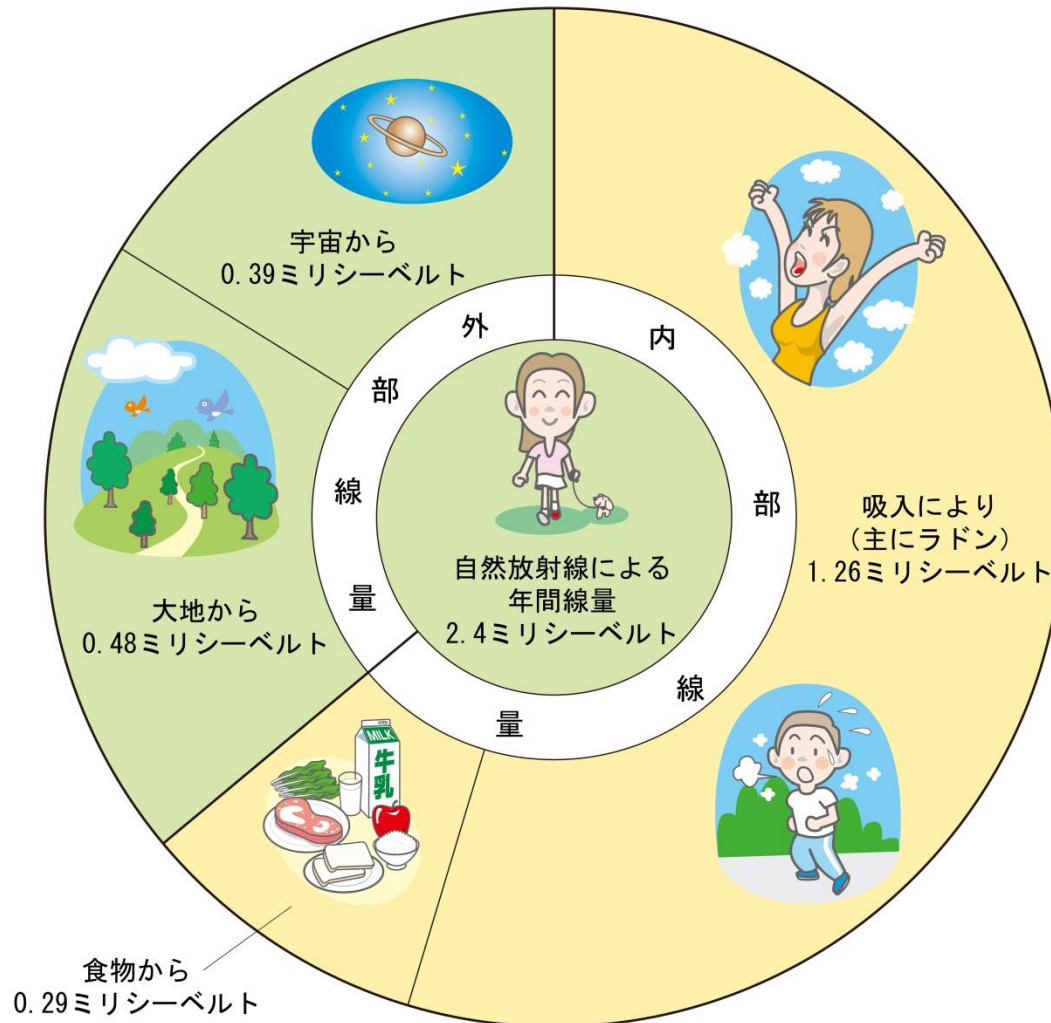
クリアランスレベル「(放射性物質として扱う必要がない物)」を区分するレベル) 導出の線量目安値 (年間) 0.01

0.01

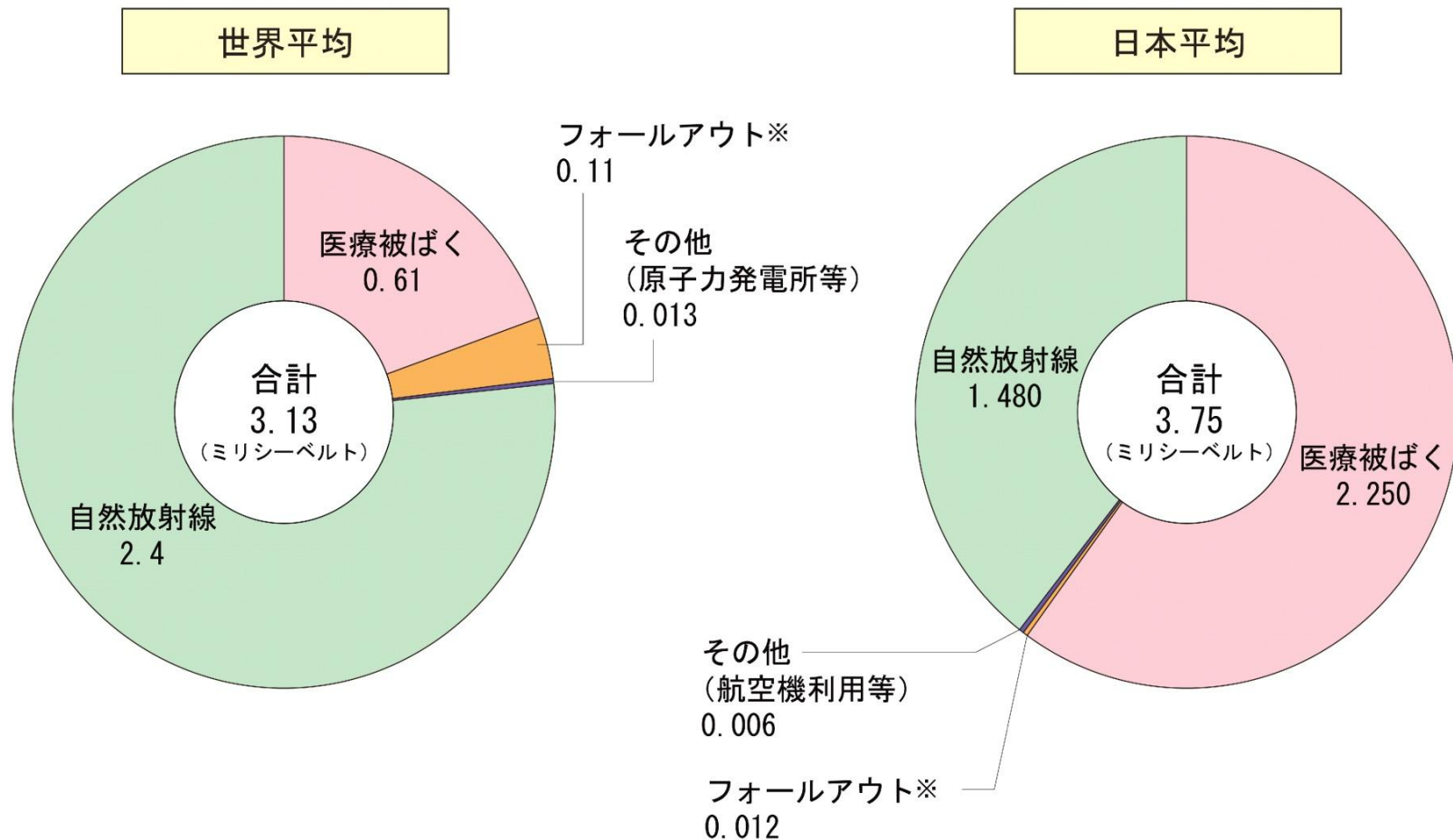
原子力発電所 (軽水炉) 周辺の線量目標値 (年間)
(実績ではこの目標値を大幅に下回っています)

自然放射線から受ける線量

一人あたりの年間線量（世界平均）



自然及び人口放射線源から受ける一人あたり年間線量



※フォールアウト：核実験による放射性降下物のこと

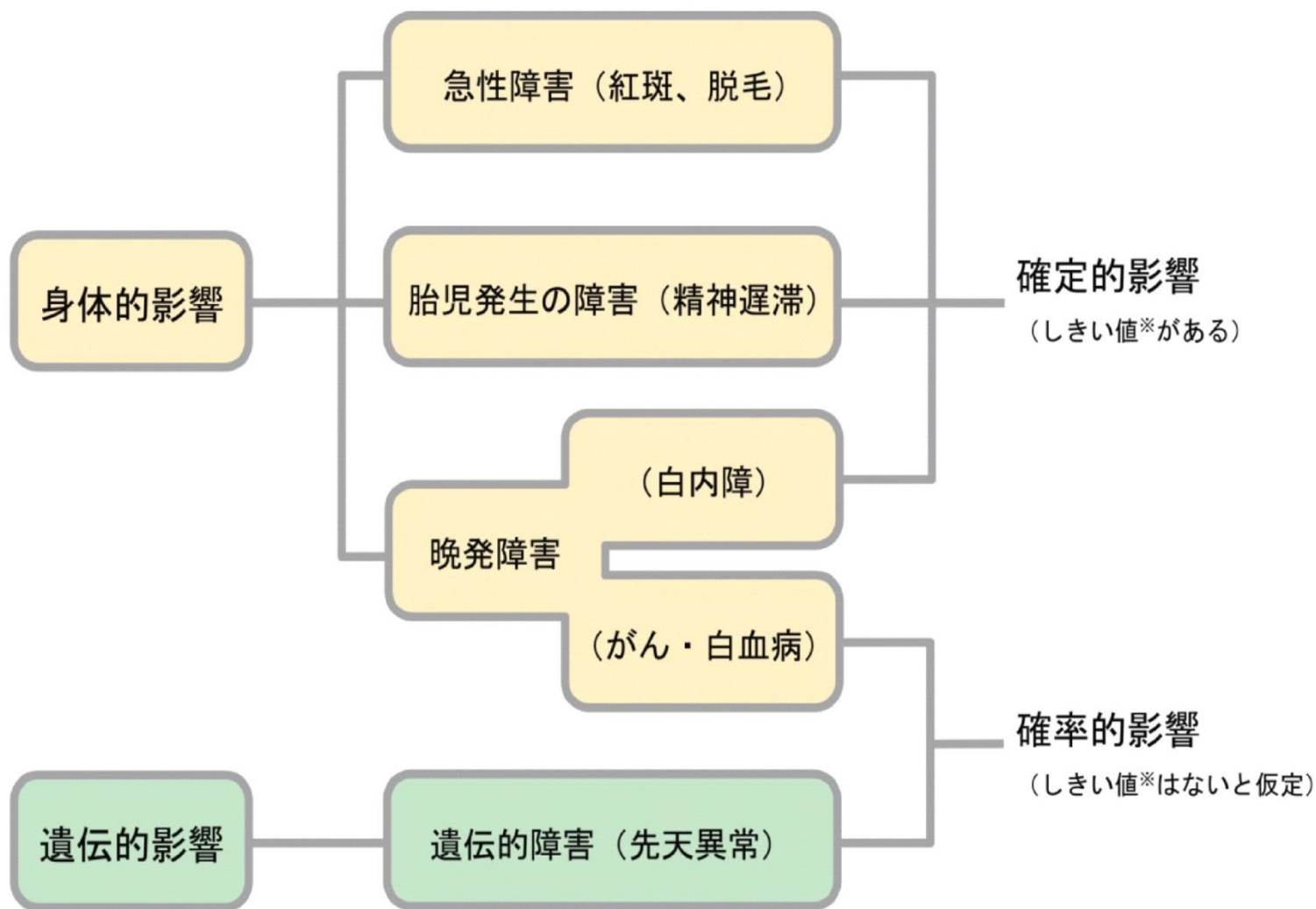
放射線の人体への影響

私たちは、放射線の仲間である紫外線を受けると日焼けを起こします。これは紫外線によって皮膚がやけどしたためです。日焼けがひどくなると水ぶくれになったり、皮膚がむけることもあります。日焼けが起きるのは、紫外線が皮膚細胞を壊してしまうことが原因です。

紫外線は、皮膚細胞に影響を及ぼすだけですが、**ガンマ(γ)線**は身体の奥にまで達するため、**皮膚だけでなく内部の組織や臓器にも影響を及ぼします。**

放射線が人体に及ぼす影響は、主として被ばくした人本人に現れる**身体的影響**です。また、被ばくした本人に現れなくても、その子孫に現れる**遺伝的影響**も考えられています。身体的影響は急性障害、胎児への影響、晩発障害に分けられます。

放射線の人体への影響



※しきい値：ある作用が反応を起こすか起こさないかの境の値のこと

防護対策の実施（1）

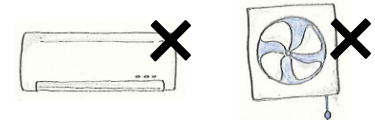
周辺住民などの被ばくをできるだけ軽減するために講じる措置を防護対策といいます。住民が受けると予測される線量が一定レベルを超えるような場合には、防護対策として、屋内退避、避難などの指示が出されます。

屋内退避

屋内に退避することは、屋根や壁などで放射線をさえぎることになるので、外部被ばくを低減させる効果があります。また、屋内の気密性を高めることで、内部被ばくを防ぐこともできます。屋内退避は、避難に比べて日常生活に近く、テレビ・ラジオから最新の情報を入手することができるため、予測被ばく線量が小さいときに有効な方法です。

※ **屋内退避した場合は、**出入り口や窓を閉め、換気扇、空調機などを止め、外部との換気をできるだけ遮断し、テレビ・ラジオ、市の広報車、防災行政無線などから新しい情報を入手しながら、冷静に次の指示を待ってください。

外から帰ってきた人は顔や手を洗い、衣服を着替え、着替えた衣服はポリエチレン袋に保管してください。



エアコンと換気扇を切る

戸外で服を脱ぎビニール袋へ →



コンクリート屋内退避

コンクリート建物は、木造家屋よりも放射線の遮へい効果が大きく、一般的に気密性も高いので、内部・外部被ばくの防護効果が高いと考えられています。

防護対策の実施（2）

避難

避難は、放射性プルームから遠く離れ、放射線の外部被ばく及び内部被ばく(放射性物質の吸入)を避けるための手段です。

※ **放射性プルーム**とは、気体状の放射性物質が大気中を雲のような塊となって流れる現象で、放射性希ガス・放射性ヨウ素・ウランなどが含まれ、内部被ばくや外部被ばくの原因となるものです。放射性雲ともいいます。

◎ 避難の指示が出た場合は

電気・ガスの始末をし、戸締まりをして、必要最小限の携行品を持って、指定された一時集結所に徒歩で集合してください。

放射性物質を体内に吸い込まないために、屋外ではタオルや木綿のハンカチを折って、水でぬらして固くしぼり、口や鼻を保護すると、防護効果が上がります。

できる限り露出の少ない服装であることも重要です。



戸締りをしっかり

ガスの消化、電気の消灯



OFF

持ち物は最小限に



OK



ぬれタオルで鼻や口を覆う



◎ 自家用車で避難する場合は

車は窓を閉めていても遮へい効果がなく、車の渋滞に巻き込まれると、被ばくするリスクが高まるので、渋滞を避けるため、市などからの避難指示に従って**段階的な避難**をすることが重要です。

避難の際は、指定された経路により、鳥取県東部・中部の広域避難所に直接避難してください。

※一時集結所、広域避難所及び避難経路は、「米子市広域住民避難計画」ダイジェスト版に記載しています。

防護対策の実施（3）

飲食物の摂取制限

体内への放射性物質の取り込みによる被ばく線量を抑えるため、飲料水、葉菜及び牛乳に含まれる放射性ヨウ素の濃度が指標を超えるときには、これらの飲食物の摂取を制限する指示が出ますので、その指示に従ってください。なお、事前に家庭に保存されている食物については心配ありません。

安定ヨウ素剤の服用

事故発生の初期段階でとられる対策で、放射性ヨウ素による被ばくを低減するために、放射性でない安定なヨウ素の錠剤（就学前の子どもには液剤）が配布されますので、指示に従って服用してください。

安定ヨウ素剤の投与時期と服用期間については、放出された放射性ヨウ素の環境中での状況を勘案して、また、国の専門家の意見なども踏まえて決定されますので、指示に従って服用することが重要です。

