

なるほど！放射能

～家庭生活の手引き～



土浦市

【目次】

1 放射線とはなに？ 3 P

①原子と原子核

②原子から出る放射線

③核分裂のしくみ

2 放射線の基礎知識 4 P

①放射能、放射線、放射性物質の違い

②放射能と放射線の単位

③放射能の半減期ってなに？

3 放射線による影響 6 P

①身の回りの放射線（自然放射線）

②人間がつくった放射線（人工放射線）

4 日常生活で気を付けることは？ 8 P

①生活習慣で心がけたいこと

②調理をするときに心がけたいこと

5 除染をするときは 9 P

①作業を始める前の準備

②除染作業

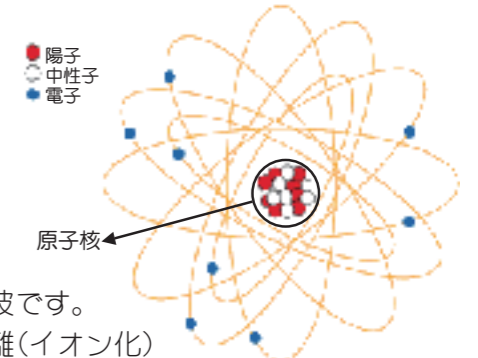
③土砂等の一時保管（自宅敷地内）

1 放射線とはなに？

①原子と原子核

私たちの体や食べ物、空気、水、洋服、机など、どんなものも小さな原子（1億分の1cm）が集まってできています。すべての原子は、中心に原子核、その周りを回る電子から構成されており、原子核は陽子と中性子からできています。

原子のしくみ



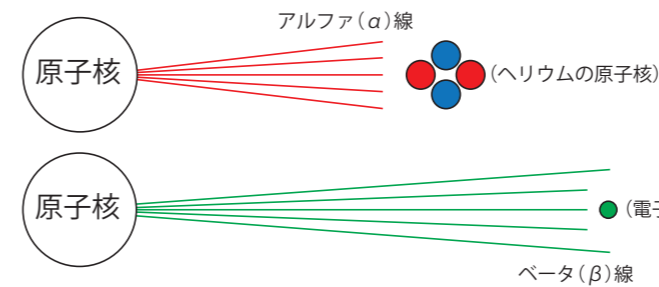
出典 資源エネルギー庁

②原子から出る放射線

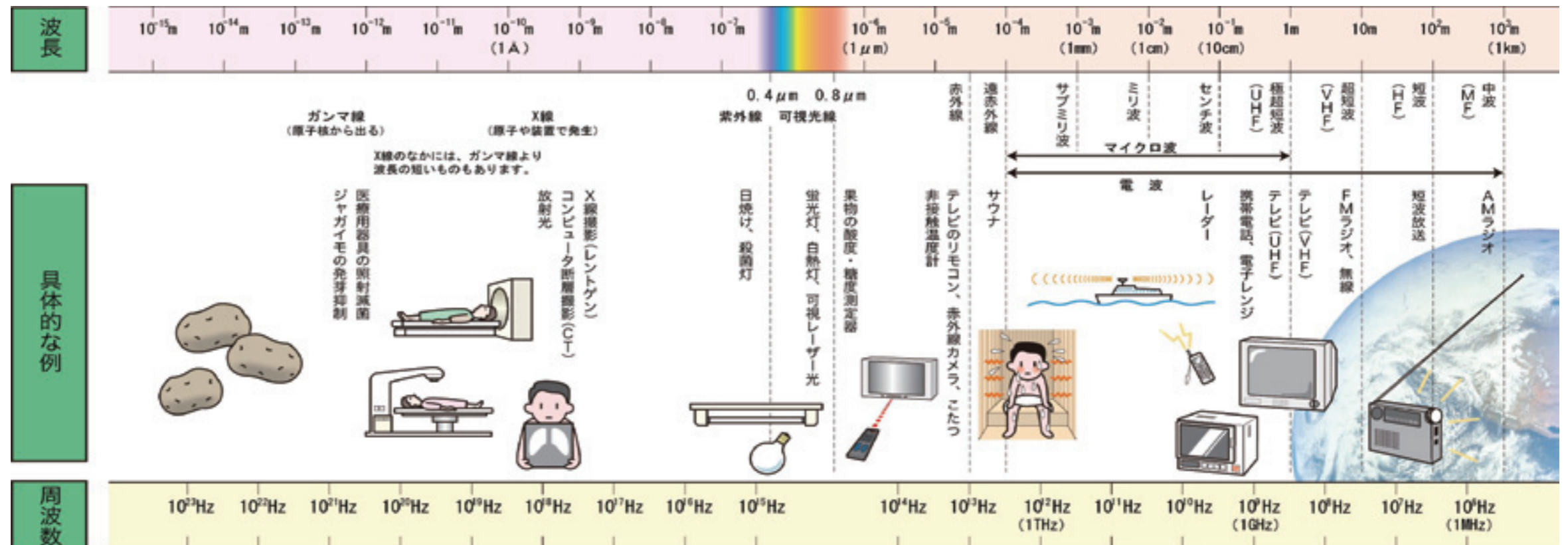
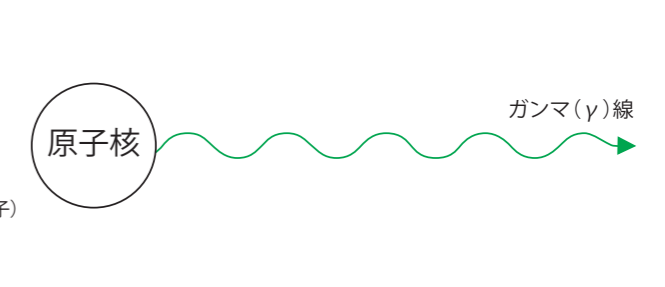
原子の中には、放射線を出すものがあります。放射線は、高いエネルギーをもった高速の粒子（粒子線）や電磁波です。放射線は、目に見えませんが、物質を透過する性質や原子を電離（イオン化）させる性質があります。

高速の粒子の放射線には、アルファ（α）線、ベータ（β）線、中性子線などがあります。また、電磁波は、波の性質をもっていて、テレビやラジオの放送に使われている電波や自然の光なども含まれていますが、電磁波のうち波長の短い（エネルギーの高い）エックス（X）線やガンマ（γ）線を放射線として区別しています。

◆小さな粒子が高速で飛ぶ放射線



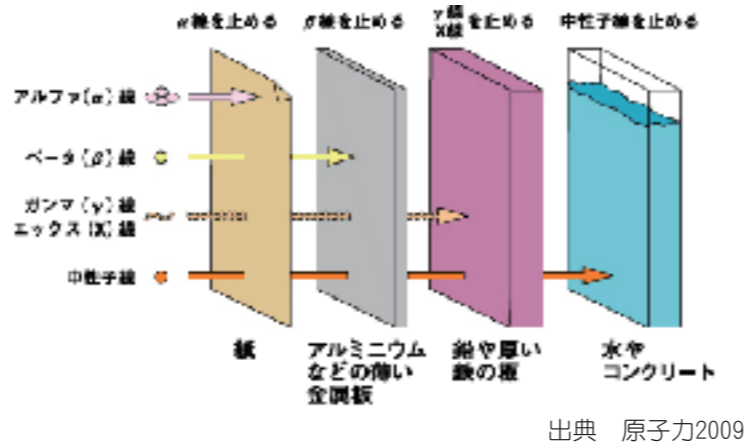
◆波のように伝わる放射線



出典 日本原子力研究開発機構

◇放射線の透過性

放射線は、種類によってそれぞれ物質を透過する能力がちがいます。
 なお、放射線を遮ることを遮へいといいます。

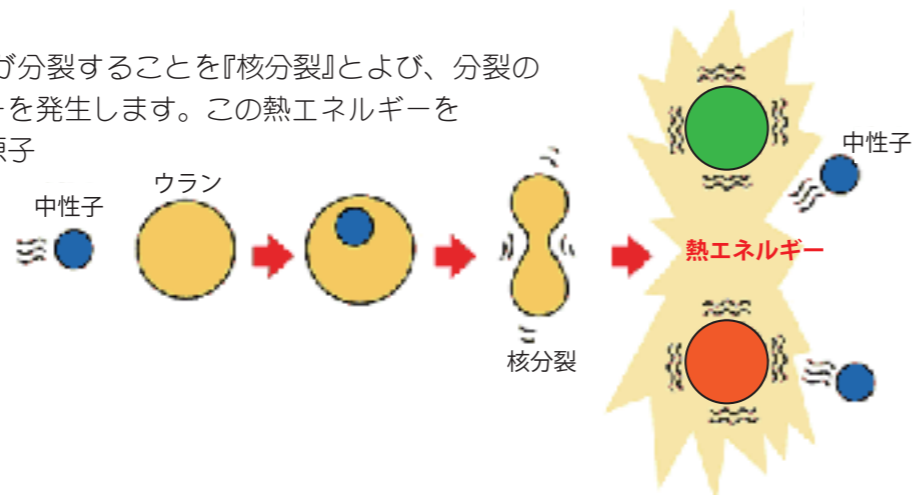


出典 原子力2009

③核分裂のしくみ

ほとんどの『原子』は安定した状態で存在していますが、原子力発電の燃料として使われる『ウラン』や『プルトニウム』などは、原子核の外から中性子が飛び込むと原子核がさらに小さな原子核に分裂する性質をもっています。

このように、原子核が分裂することを『核分裂』とよび、分裂の際に大きな熱エネルギーを発生します。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。



2 放射線の基礎知識

①放射能、放射線、放射性物質の違い

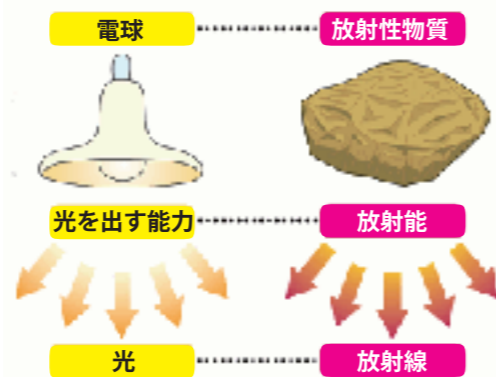
病院で受けるエックス線検査のように、放射線発生装置から照射されて目に見えない人の体の中などを透視し、特殊フィルムの上に影をつくるのが放射線の力です。

つまり、透視する線のことを『放射線』といい、その発生装置が『放射性物質』、『放射性物質』がもつ『放射線』を出す力のことを『放射能』といいます。

例えば、適度な日光浴は身体に影響は及ぼしませんが、日光を浴びすぎると皮膚に影響を受けることと同じように、放射線も受けた量によって、身体への影響が異なります。

★電球に例えると、

- ・電球が『放射性物質』
- ・光を出す能力(明るさ)が『放射能』
- ・放出される光が『放射線』



出典 文部科学省

②放射能と放射線の単位

放射能と放射線の単位は主なものが3種類あります。
 放射線は目に見えませんが、測定器を使って測ることができます。
 放射能は『ベクレル(Bq)』、放射線は『グレイ(Gy)』と『シーベルト(Sv)』という単位で測ります。
 特に、『シーベルト』は、私たちが受けた放射線の量を表す重要な単位です。

★放射線の単位の違いを雨に例えてみると

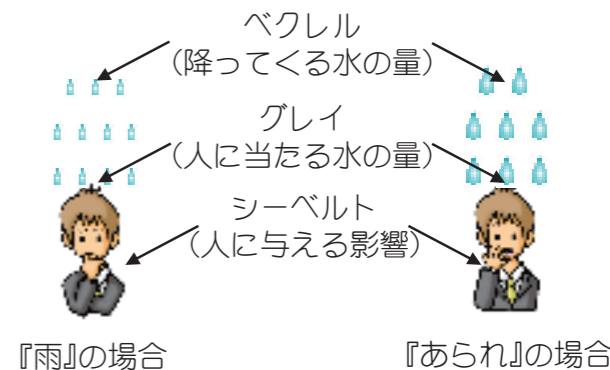
- ・空から降る水の量⇒ベクレル(Bq)
- ・人に当たる水の量⇒グレイ(Gy)
- ・人が水が当たったことで受ける影響⇒シーベルト(Sv)

人に当たる水の量(グレイ)が同じでも、『雨』より『あられ』の方が痛く感じます。

つまり、人に与える影響(シーベルト)が違うのです。

放射線も、人に当たる量(グレイ)が同じでも、放射線の種類(α線、β線、γ線など)が違えば、体に与える影響(シーベルト)は異なります。

逆にいうと、放射線の種類や吸収される量が違っててもシーベルトが同じだと体への影響は同じなのです。

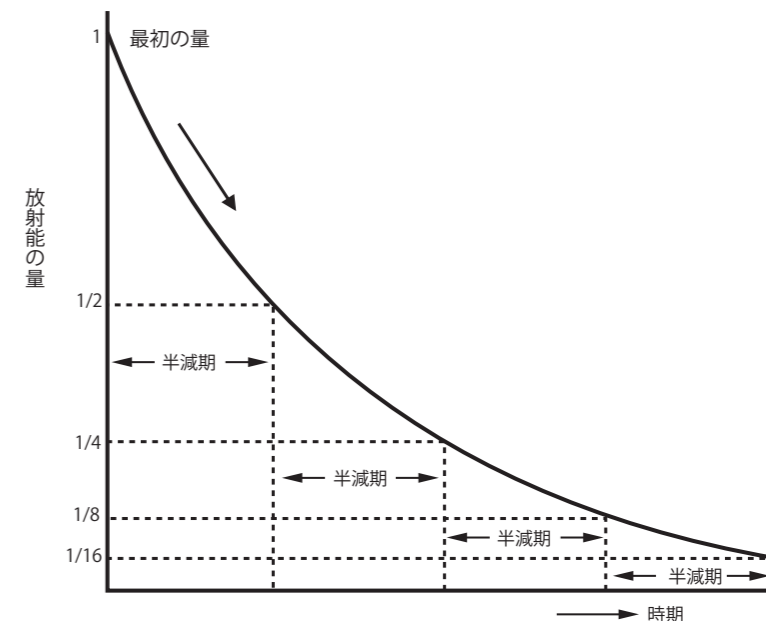


③放射能の半減期ってなに？

放射能は、時間がたつにつれて弱まり、放射性物質の量は減っていきます。放射能の量が半分になるまでにかかる時間を半減期といいます。

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。

なお、放射能は、細菌・ウイルスと違って、体の中で増えたり、伝染したりしません。



放射性物質	放出される放射線	半減期	放射性物質	放出される放射線	半減期
トリウム232	α、β、γ	141億年	ストロンチウム90	β	28.7年
ウラン238	α、β、γ	45億年	コバルト60	β、γ	5.3年
カリウム40	β、γ	13億年	セシウム134	β、γ	2.1年
炭素14	β	5730年	ヨウ素131	β、γ	8日
セシウム137	β、γ	30年	ラドン220	α、γ	55.6秒

出典 (社)日本アイソトープ協会

3 放射線による影響

人が放射線を体に受けることを被ばくといいます。

被ばくには、放射性物質が体の外にあり、体外から放射線を受ける外部被ばくと、呼吸や食品を食べたことで、一緒に放射性物質が体の中に入り、体の中から放射線を受ける内部被ばくの2種類があります。

①身の回りの放射線(自然放射線)

◎自然から受ける放射線の量

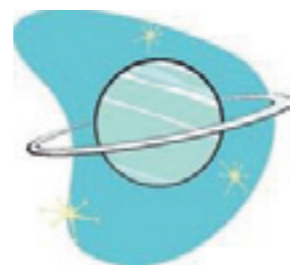
日本では、地面や食べ物などの自然から1年間に受けている放射線の量は、一人当たり約1.5ミリシーベルトです。

宇宙から	地面から	空気から	食べ物から
0.3ミリシーベルト	0.4ミリシーベルト	0.6ミリシーベルト	0.2ミリシーベルト

出典 (財)原子力安全研究会

★宇宙から

宇宙には、誕生時からたくさんの放射線が存在し、今でも常に地球に降り注いでおり、これを宇宙線といいます。宇宙線は、地上からの高度が高いほど多く受けます。

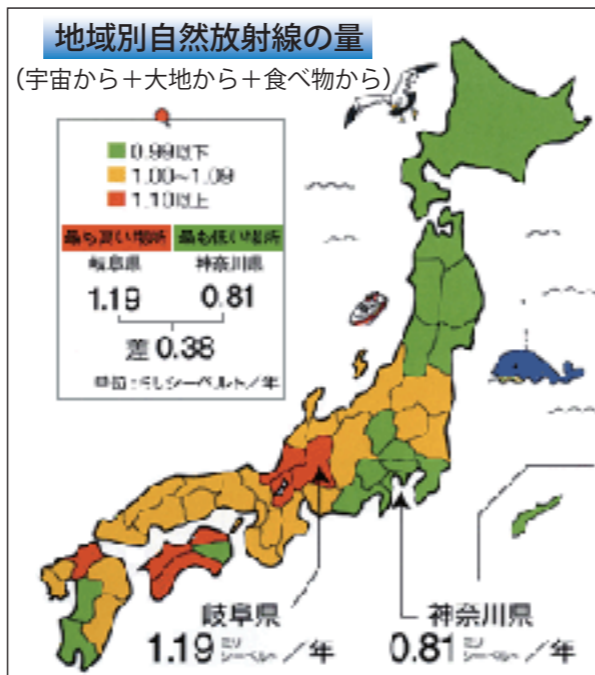


★大地から

46億年ほど前に誕生した地球の大地にも放射性物質が含まれており、こうした環境の中で全ての生き物が生まれ、進化してきました。

大地では、岩石の中などに放射線を出すもの(放射性物質)が含まれています。放射線の量は、岩石に含まれる放射性物質の量によって変わります。

日本では関東地方と関西地方を比べると、関西地方の方が年間で2~3割ほど放射線の量が高くなっています。このような地域差があるのは、関東地方の地質が関東ローム層に対して、関西地方の地質は、放射性物質を比較的多く含む花こう岩が多く存在しているからです。



出典 (株)日本原燃



出典 (財)電力中央研究所

★空気から

空気には、主にラドン(岩石から微量に放出される希ガス)という放射性物質が含まれており、ラドンは世界中の大地から出ています。また、コンクリートの壁からも出ているため、石造りの家が多いヨーロッパでは、寒冷なことから窓を閉めることが多く、日本に比べ室内のラドン濃度が高くなっているといわれています。



★食べ物から

食べ物には、主にカリウム40という放射性物質が含まれており、自然界にあるカリウムのうち0.012%がカリウム40です。カリウムは、窒素、リンとともに植物の三大栄養素と言われ、私たちは野菜などを食べることで体内にカリウムを取り込んでいます。そのカリウムは、人間の体に欠かせない栄養素であり、体重の約0.2%含まれています。



出典 四国電力(株)

②人間がつくった放射線(人工放射線)

病院で使われているレントゲン撮影や、CTスキャンなどのエックス線、また核分裂のエネルギーを取り出す原子力発電所で生まれる放射線は人工放射線といえます。

人工放射線は、放射線の種類や性質は自然放射線と変わりはなく、人体への影響も自然放射線と変わりません。

胸部X線検査	0.05~0.06ミリシーベルト
胃のX線検査	0.6ミリシーベルト
ガンの治療	数千ミリシーベルト

放射線のいろいろな利用



出典 日本原子力文化振興財団

4 日常生活で気を付けることは？

外部被ばくから身を守るためには、放射性物質から距離をとる、放射線を受ける時間を短くする、放射線を遮る方法があり、内部被ばくから身を守るためには、制限のかかった食べ物や飲み物はとらないという方法があります。

放射線から身を守る方法	放射性物質から身を守る方法
<p>①放射性物質から離れる</p>  <p>②放射線を受ける時間を短くする</p>  <p>③コンクリートなどの建物の中に入る (木造よりコンクリートの方が放射線を通しません)</p> 	<p>空気を直接吸い込まない (マスクやハンカチで口をふさぎます)</p>  <p>決められた量より多くの放射性物質が付いたりした可能性があると制限された食べ物や飲み物はとらない</p> 

出典 文部科学省

①生活習慣で心がけたいこと

- ◇外から帰ったら手洗い・うがいをしましょう。
- ◇玄関に入る前に、靴についた泥や土を落としましょう。
- ◇砂ぼこりがまうような風の強い日には、窓を開けないようにしましょう。
- ◇室内の掃除をこまめにしましょう。床や窓、窓わくなどを水拭きしましょう。
- ◇雨の日は、ぬれないように雨具などを着用しましょう。



②調理をするときに心がけたいこと

- 野菜を食べるときは、
- ◇水で十分に洗いましょう。
- ◇皮や外葉をむいてから使いましょう。
- ◇なるべくゆでてから食べましょう。
- ※ゆで汁は捨てましょう。



5 除染をするときは

敷地内で、比較的放射線量が高い場所は、草むら、芝生、側溝、木の根元、雨どいなどと言われており、もし、除染をするときは、次のような手順ですすめます。
※福島県「生活空間における放射線量低減化対策の手引き」抜粋

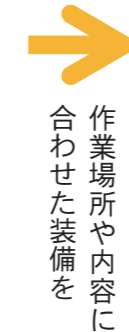
①作業を始める前の準備

◎服装や個人装備



基本装備

- 動きやすく通気性の良い服装（長袖、長ズボン）
- 長靴
- 布手袋（軍手等）
- ゴム手袋（作業環境により、服の上に腕カバーや足カバーを着用するとよい）
- 帽子
- マスク（サージカルマスク、防塵マスク等）
- タオル



作業場所や内容に合わせた装備を

水を扱う作業

- カッパ（高圧水洗浄作業は上下必須。その他は下だけでも可）
- ゴーグル（めがね）



共通

内部被ばくを防ぐため、マスクを着用し、土や砂の吸い込みを防いでください。

◎除染・清掃活動で使用する用具と資機材

掃除用具

草刈り、表土はぎ…草刈り機、スコップ、くわ
せん定…せん定ばさみ、高枝切りばさみ
収集…ホウキ、ちりとり、ごみ袋、土のう袋
運搬…集めたごみ等の運搬車両
(トラック、リヤカー、一輪車等)

水洗浄用具

ホース、シャワーノズル、高圧洗浄機、ブラシ(デッキブラシ、洗浄用ブラシ、高所用ブラシ等)、タワシ(亀の子、スチールウール製)、バケツ、洗剤(中性洗剤)、雑巾、キッチンペーパー

②除染作業

●屋根

- ◇落ち葉や苔などをできるだけ除去します。
- ◇水洗浄は周囲に飛び散らないよう注意します。

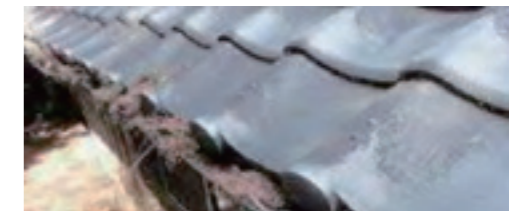


掃き掃除



水洗浄

作業は、屋上やベランダなどの柵で囲われた場所や、脚立で届く範囲にとどめ、危険性が高い場所は専門業者に依頼してください。



雨どいに溜まった落ち葉など

●壁や窓

- ◇壁面は水洗浄を行います。
- ◇壁面、窓、網戸等の表面の汚染は、基本的に非常に低いレベルと考えられるので、レールなどにたまった汚れの掃除や拭き取りをします。



ブラシ・高圧洗浄機



レール拭き取り

●植栽・住宅付近の山林

- ◇落ち葉や腐敗土を除去します。
- ◇常緑樹(針葉樹・広葉樹)、竹については、必要に応じて枝葉をせん定します。

落葉広葉樹は、平成23年3月には葉を付けていなかったことから、それ以後に成長した葉の表面の汚染は基本的に非常に低いレベルと考えられるので、一律せん定する必要はありません。



作業前



作業後

●庭

- ◇軒下など雨水が雨樋などから落ちる場所の除草、苔の除去を行います。草刈りだけでは、放射性物質を取り除けないので根とその周りに付着している土も一緒にはぎ取ります。
- ◇セシウム的大部分が含まれる2cm程度の表土を芝など含めてはぎ取ります。場所によって汚染状況が異なりますが、腐葉土などを含む柔らかな土質の場合は最大5cm程度まではぎ取ります。また、はぎ取った土砂等は土のう袋に入れます。



草の除去



土のう袋



スコップで根を切り、はがしやすくします

③土砂等の一時保管(自宅敷地内)

降雨時に雨水の流れ道となる場所を避けるとともに、敷地境界から十分な距離を確保するなどの方法によって敷地境界が周辺環境と同水準程度となるよう遮へいを行います。

◎土による遮へい例

ブルーシートなどによる養生を行い、線量の高いものを中心に置き、周りに線量の低いものを並べた上で、土を20cm~30cmかぶせます。また、雨水等の浸潤による周囲の汚染を防ぐため、遮水シートの使用、プラスチック容器等への保管も併せて検討します。



除染した場所からかぶせるための土を調達



シートでおおった後、土をかぶせます(例では30cm)

覆土による遮へい効果

覆土厚さ(土の厚さ)	放射線遮へい効果
5cm	51%減
10cm	74%減
15cm	86%減
30cm	98%減

◎コンクリートブロックによる遮へい例

コンクリート構造物で囲むなどの方法で、遮へいを行い保管します。コンクリートブロックで囲む場合は覆土に比べて隙間が生じやすいので、ブロックの間に隙間が生じないように囲みます。



シートで養生後、コンクリートブロックで囲みます。

コンクリート構造物による遮へい効果

コンクリート厚さ	放射線遮へい効果
5cm	57%減
10cm	79%減
15cm	89%減
30cm	99%減

出典 独立行政法人日本原子力研究開発機構



◎相談窓口

◇原子力災害での健康相談

【健康相談ホットライン】 0120-755-199(9:00～18:00)

◇放射線被ばく健康相談

【(独)放射線医学総合研究所】 043-290-4003(平日9:00～17:00)

◇食品の安全に関する相談

【茨城県生活衛生課】 029-301-3424(平日8:30～17:15)

【土浦市農林水産課】 029-826-1111(内線7610)(平日8:30～17:15)

◇飲料水の安全に関する相談

【茨城県生活衛生課】 029-301-3424(平日8:30～17:15)

【土浦市水道課】 029-821-6237(平日8:30～17:15)

◇農産物の安全に関する相談

【茨城県農業経営課技術普及室】 029-301-3844(平日8:30～17:15)

【土浦市農林水産課】 029-821-1111(内線7610)(平日8:30～17:15)

◎放射線についての参考 Web サイト

◇土浦市ホームページ <http://www.city.tsuchiura.lg.jp/>

◇茨城県ホームページ <http://www.pref.ibaraki.jp/>

◎放射線の人体への影響など

◇(社)日本医学放射線学会 <http://www.radiology.jp/>

◇日本放射線安全管理学会 <http://www.jrsm.jp/>

◇日本放射線影響学会 <http://wwwsoc.nii.ac.jp/jrr/>

◇(独)放射線医学総合研究所「放射線Q & A」

<http://www.nirs.go.jp/rd/faq/index.shtml>

◎放射線の食品への影響など

◇食品安全委員会 <http://www.fsc.go.jp/>

◇農林水産省 <http://www.maff.go.jp/>

◇消費者庁「食品と放射能Q & A」 <http://www.caa.go.jp/jisin/>

作 成：土浦市

監 修：松本 宏(筑波大学生命環境系・教授、アイソトープ総合センター長)