

# 原子力広報・防災マップ



東海村

# ! 原子力事故・災害の発生により避難指示が出たら

貴重品を持って、持ち物は最小限におさえ、  
帽子や長袖の上着、長ズボンを着用しましょう。

(体表面の露出をできる限り少なくすることが重要です。)



上着にはレインコートや雨カッパなど、塵が入り込まないものを着用しましょう。

令和8年2月  
村民生活部  
防災原子力安全課  
Tel.029-282-1711

防災原子力安全課の  
ホームページはこちらから



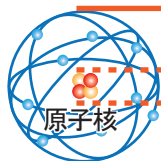
# 原子と核分裂

## 原子とは

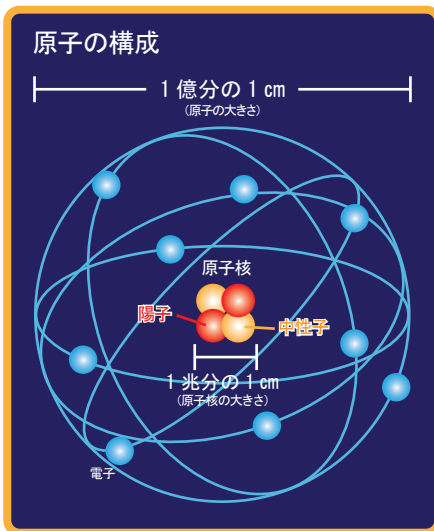
この世の中にある全ての物は、さまざまなたくさんの「原子」というものが集まってできています。

それらの原子の直径はおよそ1億分の1cmという極めて小さなものです。そして、原子は、中心となる「原子核」とその周りを回る「電子」とで成り立っており、この原子核は、「陽子」と「中性子」というもので構成されています。

### 原子の大きさの例え



東京ドーム



電子は、原子核の大きさの約1万倍～10万倍も離れた距離を回っています。原子核の大きさを1円玉に例えると、電子は、東京ドームほどの大きさの距離を回っていることになります。

## 核分裂とは

### ■核分裂と原子力の関係

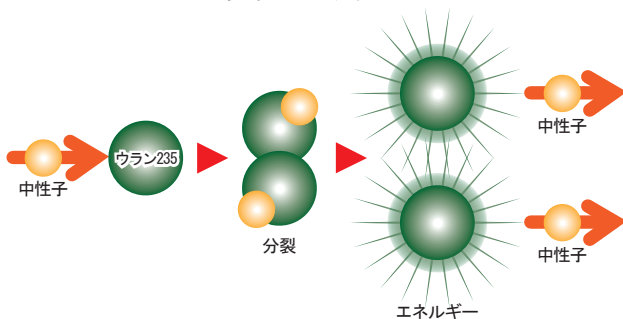
原子が別の原子になることを「核変換」といいます。核変換の仕方には、核分裂や核融合、放射性崩壊などの種類があります。核変換のときに発生するエネルギーを「原子力」といいます。

特に「核分裂」のときには、非常に大きなエネルギーが発生します。ウランなどの重い原子核は、中性子を当てると2個以上の軽い原子核に分裂し(核分裂)、同時に熱や中性子線・ガンマ線などの放射線を放出します。

ウランには、核分裂しやすいウラン235と核分裂しにくいウラン238とがあります。ウラン238は、中性子を吸収するとプルトニウム239に変わります。このプルトニウム239も核分裂しやすい原子です。

### 核分裂

＝重い原子核が  
2個以上の軽い原子核に  
分かれること



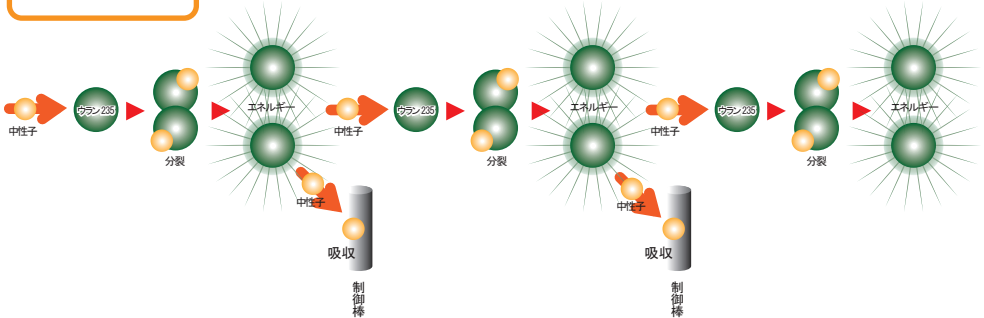
# 臨界と放射能

## 臨界とは

ウラン235が核分裂すると、2～3個の新しい中性子が飛び出し、この中性子が次の核分裂を起こします。このように連続的に核分裂が続いていくことを「核分裂の連鎖反応」といい、この連鎖反応が同じ割合で継続している状態を「臨界」といいます。この臨界は、臨界状態を調整するための「制御棒」などを備えた「原子炉」という施設の中で起こすことが原則です。ところが、臨界が起きることを想定していない原子炉の外で臨界が起きると、放射性物質・放射線が施設外に漏れることになり、大きな事故につながります。

平成11年9月30日に東海村にある(株)ジェー・シー・オーの燃料加工施設で起きた臨界事故では、臨界になることが想定されていない施設において臨界が起こったため、約20時間にわたって核分裂反応が継続しました。また、放射線を防ぐ厚いコンクリートの壁もなかったため、中性子線などの放射線が外部に放出される結果となりました。

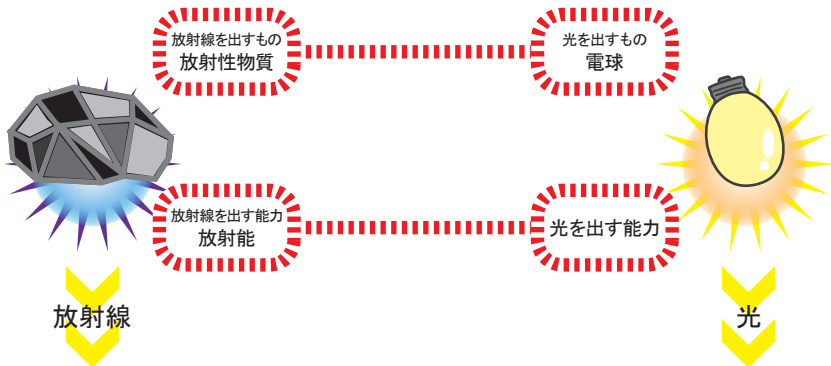
### 臨界の仕組み



## 放射能と放射線

ウラン鉱石などには、ウランやラジウムなどの「放射性物質」が含まれています。これらの物質からは目に見えない光線のようなものが発せられます。これらを「放射線」といいます。また、放射線を出す能力のことを「放射能」といい、放射能を持つ物質を「放射性物質」といいます。例えば、放射性物質を電球とすると、放射能は光を出す能力となります。

### 放射線・放射能・放射性物質の違い

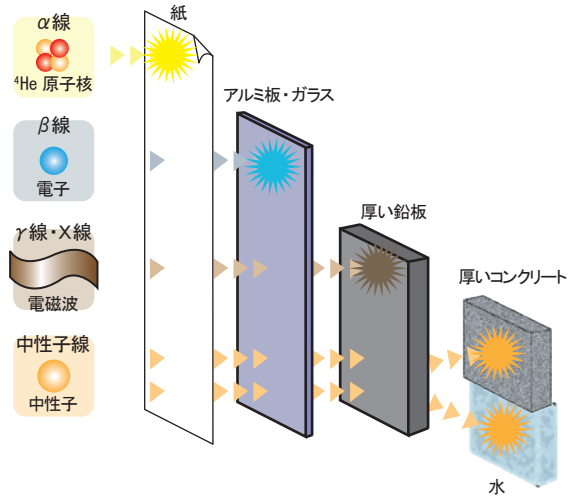


# 放射能と放射線

## 放射線の種類

放射線には $\alpha$ （アルファ）線、 $\beta$ （ベータ）線、 $\gamma$ （ガンマ）線、中性子線といった種類があります。私たちが健康診断に使うX（エックス）線も放射線で、これは $\gamma$ 線と同じ電磁波の一種です。これらの放射線は透過力（物を通過する力）に差があります。

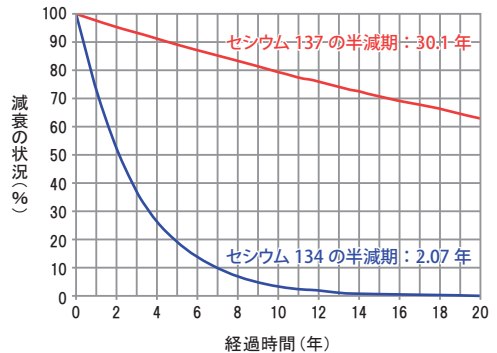
アルファ線は1枚の紙で止まりますが、中性子線は厚い鉛板も通り抜けてしまい、水や厚いコンクリートで止まります。



## 半減期

放射性物質の持つ放射能は、時間とともに徐々に弱くなる性質があります。放射性物質の量が少なくなり、放射能の強さが半分になるまでの時間を半減期といいます。半減期は放射性物質によって長短の差があり、短いものでは100万分の1秒、長いものでは100億年以上と、その物質によって異なります。

例として、福島第一原子力発電所事故により放出されたセシウム137の減衰の状況を図で示します。



## 放射線や放射能の単位

放射線や放射能は、人が直接感じることはできませんが、その強さや量を測ることはできます。

[放射線量・放射能の単位]

	単位	記号	解説
放射線量に関する単位	グレイ	Gy	放射線が物質に当たったとき、その物質に吸収されるエネルギーを表す単位
	シーベルト	Sv	人体が放射線を受けたとき、その影響を表す単位
放射能に関する単位	ベクレル	Bq	放射性物質の放射能の単位で、1秒間に放射性崩壊を起こす(放射線を出して壊れる)原子核の個数

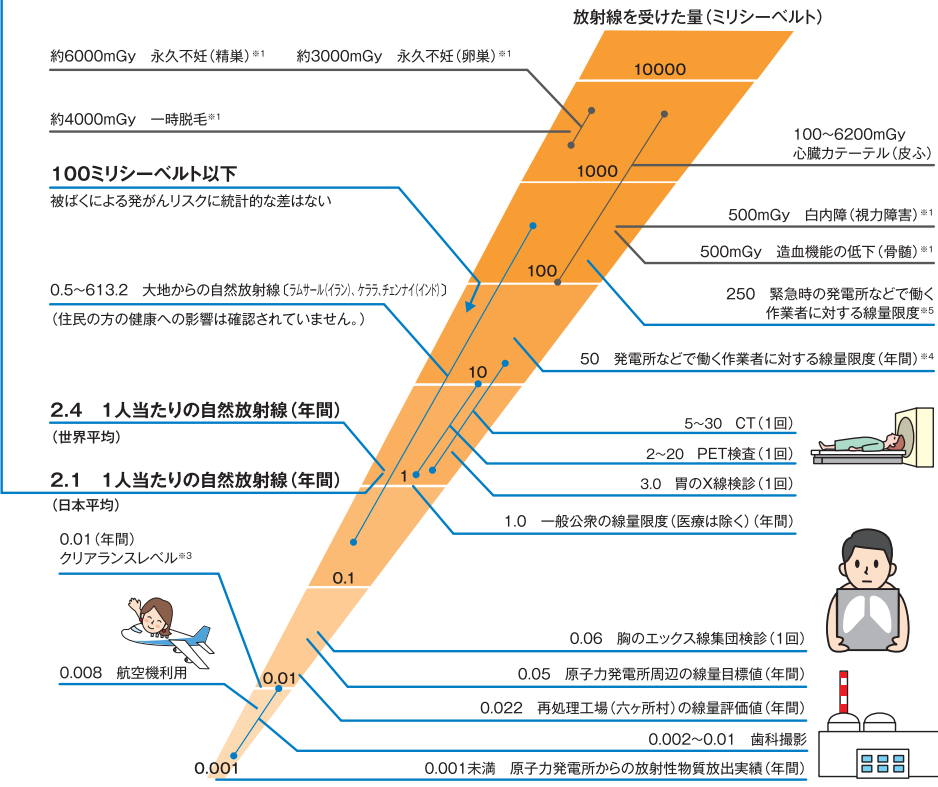
# 日常生活と放射線

## 日常生活に存在する放射線

私たちは普段の生活の中で、いろいろな放射線を受けています。それは自然界にある放射性物質や宇宙からくる宇宙線などの「自然放射線」です。また、病気の診断、治療などで使う「人工放射線」もあります。放射線を受けることを「被ばく」といい、自然放射線により受ける被ばく量の世界平均は、年間約 2.4 ミリシーベルトといわれています。このような普段受けているレベルの放射線なら身体に影響はありませんが、一度にたくさんの放射線を受けた場合は、身体に深刻な悪影響を与えることがあります。

私は毎日の暮らしの中でいろいろな放射線を受けている

- 空気中のラドン<sup>※2</sup>から 0.47
- 食物から 0.99
- 大地から 0.33
- 宇宙から 0.3
- 航空機利用 0.008
- 温泉地下環境 0.005



※1 放射線障害については、各部位が均等に吸収線量1ミリグレイのガンマ線を全身に受けた場合、実効線量1ミリシーベルトに相当するものとして表記  
 ※2 空気中に存在する天然の放射性物質  
 ※3 自然界の放射線レベルと比較して十分小さく、安全上放射性物質として扱う必要のない放射線の量  
 ※4 発電所などで働く作業者に対する線量は5年間につき100ミリシーベルトかつ1年間につき50ミリシーベルトを超えない  
 ※5 電離放射線障害防止規制等の改正により、緊急時の放射線を取り扱う作業者の緊急作業従事期間中の線量限度を2016年4月より250mSvに引き上げ

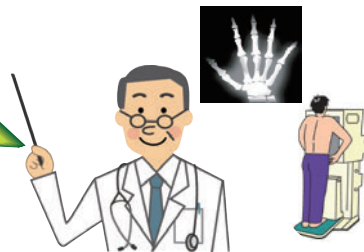
# 放射線の利用

放射線は、私たちの身近なところから広く社会の様々な分野で有効に利用されています。

## 医療分野での利用

医療分野では、診断と治療の両方に放射線が活用されています。診断では、レントゲン検査、X線 CT検査、PET検査等の核医学検査 (RI検査) 等が広く実施されています。治療では、腫瘍の効果的な治療に利用されており、今後の更なる進展が期待される領域の一つです。

- ・ 腫瘍の治療
- ・ 放射性医薬品の製造
- ・ 中性子線ビームを利用したホウ素中性子捕捉療法 (BNCT)
- ・ 粒子線治療 (陽子線治療、重粒子線治療)
- ・ 医療機器や衛生用品などの滅菌



## 農業分野での利用

### 品種改良

植物に $\gamma$ 線等を照射することにより多様な突然変異体を作り出し、その中から有用な性質を持つものを選抜することにより、効率的に品種改良を行うことができます。これまでに大粒でデンプン質が多く日本酒醸造に適した米、黒斑病に強いナシ等、多数の新品種が作り出されてきました。

### 害虫防除

$\gamma$ 線照射によって不妊化した害虫を大量に野外に放つことにより、交尾しても子孫が生まれず確率を上げ、数世代かけて害虫の数を減少させ最終的に根絶させることで、害虫駆除にも利用されています。これは、大量の殺虫剤散布による駆除で懸念される人や環境への影響がないという優れた特徴を持ちます。

### 食品照射

食品や農畜産物に $\gamma$ 線や電子線等を照射することにより、発芽防止、殺菌、殺虫等の効果が得られ、食品の保存期間を延長することが可能です。

## 工業分野での利用

### 材料加工

放射線の照射により、強度、耐熱性、耐摩耗性等の機能性向上のための材料改質が行われています。例えば、自動車用タイヤの製造では、ゴムに電子線を照射することにより、強度を増しつつ精度よく成形した高品質なラジアルタイヤが製造されています。

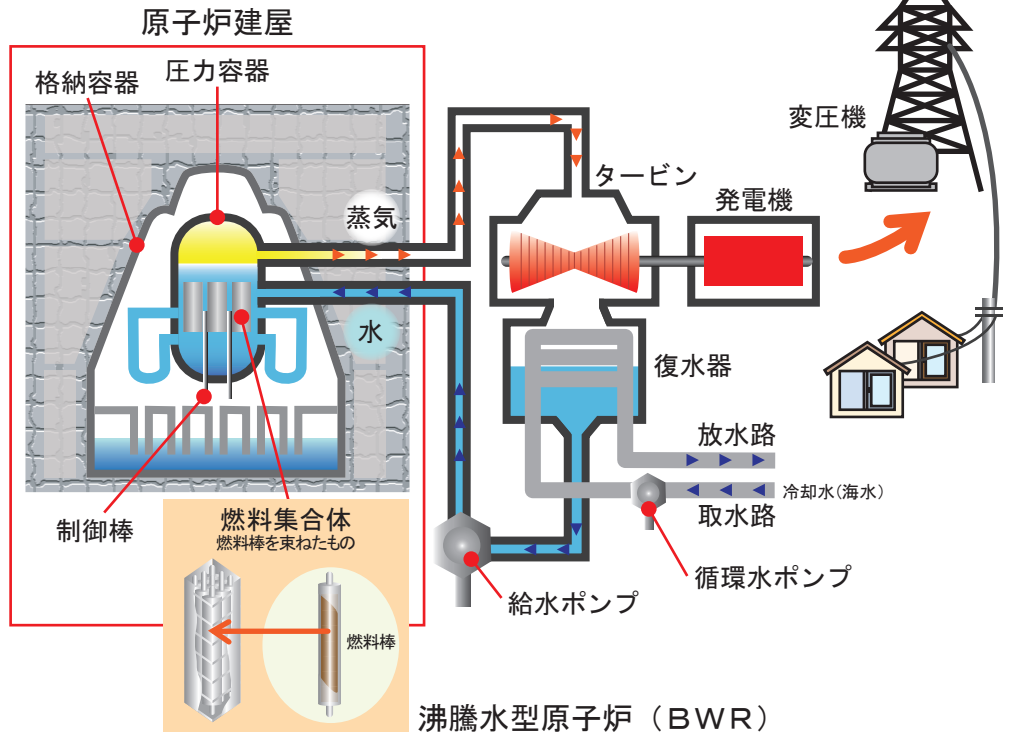
### 測定・検査

部材や製品の厚さ、密度、水分含有量等の精密な測定や非破壊検査等において、放射線が利用されています。例えば、コンクリート建造物の内部損傷や劣化状態を調べるため、放射線を用いた非破壊検査が行われています。プラントの設備診断、エンジンの摩耗検査、航空機等の溶接部検査等にも広く利用されています。

# 原子力発電

## 原子力発電のしくみ

原子力発電では、ウランの核分裂により生じる熱エネルギーを電気エネルギーに換えて私たちの生活に必要な電気をつくり出します。



## 火力発電と原子力発電

水を沸騰させて蒸気をつくり、その力でタービンを回して発電するという点では、原子力発電も火力発電も原理は同じです。大きな違いは、何を燃料にして(熱エネルギーとして)水を沸かすかという点です。火力発電では、石油、天然ガス、石炭などの燃焼によるエネルギーを利用し、原子力発電ではウランなどの核分裂により放出されるエネルギーを利用します。

## 原子力発電の燃料

原子力発電で使われる燃料を「核燃料」または「原子燃料」といい、放射性物質であるウランなどが使われます。核燃料は、天然ウランの中のウラン 235 を核分裂しやすいように濃縮したものを使います。このウランを粉末にし、安全性を高めるために陶器のように焼き固め(ペレット)、さらに合金の被覆管に入れたものを「燃料棒」といいます。これを何本も束ねた「燃料集合体」を、原子炉の中で使用します。

原子炉の中では、この核燃料により臨界状態を持続させ、そのときに得られる熱エネルギーを発電に使います。また、この臨界状態を調節するために「制御棒」が使われます。

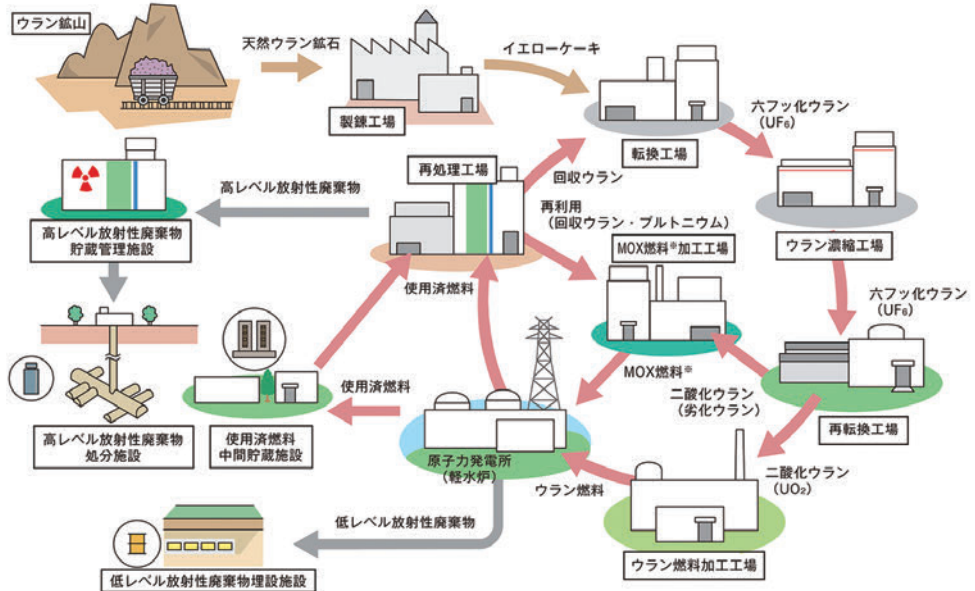
# 原子力発電の後の処理

## 核燃料サイクル

原子力発電所で使い終わった燃料（使用済燃料）からは、再処理工場でウランとプルトニウムを取り出し、取り出されたウランは転換工場へ、プルトニウムはMOX燃料工場へ送られ、再利用することができます。この一連の流れが核燃料サイクルです。

また、プルトニウムとウランを混合したMOX燃料を原子力発電で利用することを、「プルサーマル」といいます。

## 核燃料のサイクル



※MOX(Mixed Oxide)燃料…プルトニウムとウランの混合燃料

出典：一般財団法人 日本原子力文化財団 原子力・エネルギー図面集

## 放射性廃棄物の処理・処分

原子力発電所の運転や使用済燃料の再処理を行うと、放射性物質を含んだ廃液や放射性物質で汚染された廃棄物が出ます。これらの廃棄物を放射性廃棄物といい、放射性物質の濃度や形状に応じて適切に処理・処分する必要があります。放射性廃棄物は、放射性物質の濃度が低い「低レベル放射性廃棄物」と、濃度の高い「高レベル放射性廃棄物」の2つに分けられます。

放射性廃棄物の大半は低レベル放射性廃棄物で、清掃に使ったペーパータオル、作業員が着ていた作業着、手袋、機器からの排水などがあります。これらは、濃（圧）縮・焼却によって容量を減らした後、セメントなどで固めてドラム缶に密閉して埋設処分されます。

高レベル放射性廃棄物とは、再処理工場でウランやプルトニウムを回収した後に残った核分裂生成物などのことで、これらは、より厳重な管理が必要とされており、現在、地層処分（地下300メートルより深い安定した地層へ埋設すること）に向けたさまざまな取り組みが進められています。

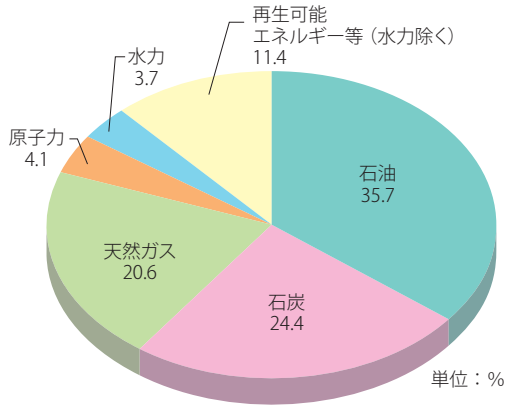
# 原子力エネルギーに関連する話

## さまざまなエネルギー源

生活や経済活動に必要なエネルギー源のうち、国内で確保できる比率をエネルギー自給率といいます。日本のエネルギー自給率は、国内産の石炭から石油への燃料転換に伴い、1960年度の58.1%をピークとして、以降大きく下がりました。今では、石油、天然ガス、石炭など、いずれもほぼ全量を輸入に頼っています。原子力発電に必要なウランも海外からの輸入です。

また、エネルギー源の多様化は進んだものの、化石エネルギーの2023年の依存度は80.7%と大きいものでした。特に石油は全体の約4割弱を占め、その大半を中東からの輸入に依存しています。

日本で使われているエネルギー源の割合 (2023年度)



(注1)「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値について算出方法が変更されている。

(注2)「再生可能エネルギー等(水力除く)」とは、太陽光、風力、バイオマス、地熱などのこと。

出典: 茨城県 高校生のための原子力とエネルギーブック 2025年度版 (一部抜粋)

## 原子力発電と原子爆弾の違い

原子力発電も原子爆弾も、ウランの核分裂によって生じるエネルギーを利用する点では同じです。原子爆弾の場合は一挙に大量のエネルギーを発生させることが必要なので、核分裂しやすいウラン235を100%近くまで濃縮した高濃縮ウランを使用します。

これに対して、原子力発電の場合は、水を連続的に沸騰させることが目的になるので、ウラン235が3%~5%程度の低濃縮ウランを使用します。また、中性子を吸収する物質でできている制御棒を原子炉の中に多数配置し、その操作により核分裂反応を調整します。

	ウラン235とウラン238の割合と核分裂連鎖反応	核分裂数の制御の方法
原子力発電の場合	<p>ウラン235の割合が低く、中性子がウラン238に吸収される等の理由により核分裂が一定の規模で継続する</p> <p>ウラン235 (3~5%) ウラン238 (95~97%)</p>	<p>制御棒が多数設置されており、また自己制御性があるため、急激に核分裂数が増加することはない</p>
原子爆弾の場合	<p>ウラン235の割合がほぼ100%と高いため、中性子が他の物質に吸収されず、核分裂が次々に起こり、一瞬のうちに爆発的なエネルギーが放出される</p> <p>ウラン235 (ほぼ100%)</p>	<p>制御棒が設置されておらず、自己制御性がないため、急激に増加する核分裂を止めることはできない</p>

出典: 一般財団法人 日本原子力文化財団 原子力・エネルギー図面集

# 原子力災害とは

## 原子力災害とは

原子力発電所などでは、事故や故障があっても、直ちに施設外部に大量の放射性物質が放出されないよう、複数・多層の安全対策が取られますが、深刻な事態となったときには、施設外部に大量の放射性物質が放出され、周辺環境が汚染し、住民が被ばくする場合もあり、そのような事態を「原子力災害」といいます。

一方、原子力災害が発生した場合に備え、被害を最小限に抑え、住民の健康や財産を保護するための対策を講じることを「原子力防災」といいます。

## 原子力災害の特徴

原子力災害は、地震や風水害などの自然災害や火災などと異なり、次のような特殊性があります。

- 1 放射線は、目に見えない、音がしない、匂いがなど、私たちが五感で直接感じることはできません。
- 2 被ばくしてもその程度を自分では判断することができません。専用の測定機器が必要です。

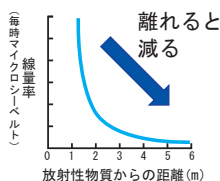
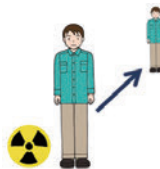
## 原子力防災

災害対策においては、住んでいる人や働いている人、訪れている人たちの生命・身体・財産を災害から守り、災害が発生したときは、被災者の援護を図って、災害からの復興を図ることです。このことは、原子力防災においても同様です。

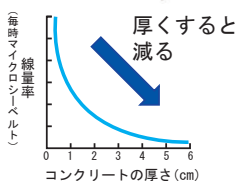
原子力防災においては、原子力施設の安全対策が図られることが重要とされ、さまざまな対策を取っていますが、原子力災害が発生した場合に放射能による被ばくを最小限にするため、私たち自身が放射線や放射能に関する基本的な知識や正しい対処法を知っておくことが重要となります。被ばく防護の基本となる三原則は次のとおりです。

## 外部被ばくの低減三原則

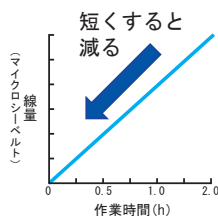
### 1 離れる（距離）



### 2 間に重い物を置く（遮へい）



### 3 近くにいる時間を短く（時間）



# 原子力災害が起きたら

## まず正確な情報を入手しましょう！

原子力施設で事故・災害が発生した場合、茨城県や東海村は、防災行政無線やホームページ、SNS、緊急速報メール、広報車、テレビ、ラジオなどを使って情報を速やかにお知らせします。

これらの情報をもとに次の点に注意し、落ち着いて行動してください。

- 防災行政無線、緊急速報メール、テレビ、ラジオなどで正確な情報を入手し、正しく理解しましょう。
- 自分勝手な行動を控え、国や地方公共団体から指示があるまで屋内で待機しましょう。
- うわさやデマに惑わされないようにしましょう。
- 近所との情報交換や安否確認を行いましょう。
- 電話による問い合わせは防災活動に支障を来すことも懸念されるため、なるべく控えましょう。

## 東海村からお知らせする主な情報

1. 事故・災害の状況
2. 国や地方公共団体の対策(屋内退避・避難、放射線モニタリングなど)

## 自分勝手な行動を控え、屋内で待機しましょう。



防災行政無線、緊急速報メール、テレビ、ラジオなどで正確な情報を入手し、正しく理解しましょう。



近所との情報交換や安否確認を行いましょう。



電話による問い合わせは防災活動に支障を来すことも懸念されるため、なるべく控えましょう。



うわさやデマに惑わされないようにしましょう。

# 屋内退避・避難の指示が出たら

## 屋内退避の指示が出たら

国や地方公共団体から、屋内退避の指示が出たときは、すぐに自宅などの屋内に入り、次のようなことに注意し、被ばくや放射性物質による汚染の防止に努めてください。

1. ドアや窓を全部閉めましょう。
2. 換気扇などを止めましょう。
3. エアコンが外の空気を取り込むタイプの場合は、エアコンも止めましょう。
4. 外から帰ってきた人は顔や手を洗い、衣服を着替えましょう。  
(着替えた衣服はビニール袋に保管しましょう)
5. テレビやラジオ・インターネットなどにより、継続して情報収集しましょう。

## 避難の指示が出たら

避難の指示が出たときは、避難所や避難に際しての集合場所などを確認し、落ち着いて行動するようにしましょう。

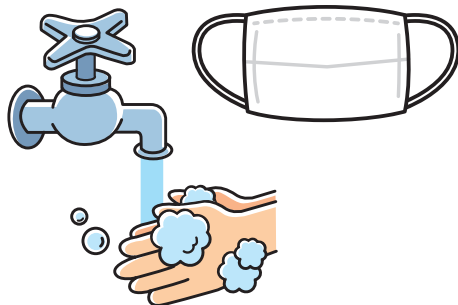
1. どの区域、地域の人が対象か？
2. その地域の全員か一部か？
3. いつどこへ集まって、どこへ避難するのか？
4. 移動手段は何か（自家用車またはバスなど）？
5. 国や地方公共団体から安定ヨウ素剤の予防服用の指示があったか？  
※安定ヨウ素剤は医薬品ですので、原子力災害時に国や地方公共団体から指示があった場合にのみ服用してください。

## 避難の際に確認しましょう

1. 避難する前に電気器具のコンセントを抜き、ガスの元栓などを閉めましょう。
2. 窓やドアを施錠しましょう。
3. 隣近所に声を掛け、助け合いましょう。
4. 持ち物は最小限にし、貴重品や薬などを忘れないようにしましょう。

## 感染症の流行下では？

- 避難を行う場合には、人と人との距離の確保、マスクの着用、手洗いなどの感染対策を実施しましょう。
- 自宅等で屋内退避を行う場合には、放射性物質による被ばくを避けることを優先し、屋内退避の指示が出されている間は、原則として換気を行わないようにしましょう。



# 原子力災害時の避難先

## 東海第二発電所での発災時

原子力事業所・施設	対象地区	避難先
<b>日本原子力発電株式会社 東海第二発電所</b> PAZ※1：約5km UPZ※2：約30km	村内全域	取手市、守谷市、 つくばみらい市

- ※1 PAZ…Precautionary Action Zone (予防的防護措置を準備する区域)。放射線被ばくによる確定的影響を回避又は最小化するため、直ちに避難を実施するなど、放射性物質が放出される前の段階から予防的に防護措置を準備する区域。
- ※2 UPZ… Urgent Protective Action Planning Zone (緊急防護措置を準備する区域)。放射線被ばくによる確率的影響のリスクを低減するために、段階的に屋内退避、避難又は一時移転を実施するなど、放射性物質の放出前及び放出後における緊急防護措置を準備する区域。



## その他の原子力施設での発災時



原子力事業所・施設	対象地区	避難先
<b>原子力科学研究所 JRR-3</b> UPZ：約5km	村内全域	常陸太田市、 高萩市、那珂市、 常陸大宮市、 城里町、大子町
<b>核燃料サイクル工学研究所 東海再処理施設</b> UPZ：約5km		
<b>原子燃料工業 加工施設</b> UPZ：約500m	押延区、 緑ヶ丘区、 須和間区、 川根区	村内
<b>三菱原子燃料 加工施設</b> UPZ：約1km	船場区、 舟石川一区、 外宿一区	村内、日立市、 常陸太田市、 ひたちなか市

# 東海村



- 撮影 令和5年7月
- 作成 令和8年2月
- 縮尺 1:12,000

凡例 ● **基本情報**  
 ● **茨城県設置放射線測定局**  
 ● **公共施設及びその他の施設**  
 ● **原子力事業所**

原子力災害対策重点区域の表示

事業所名	施設名	表示色	表示範囲
日本原子力発電	東海第二発電所	赤	PAZ: 5km
原子力科学研究所	JRR-3	青	UPZ: 5km
核燃料サイクル工学研究所	東海再処理施設	黄	UPZ: 5km
原子燃料工業	加工施設	緑	UPZ: 0.5km
三菱原子燃料	加工施設	黄	UPZ: 1km

※詳細は表裏「原子力災害時の避難先」を参照