

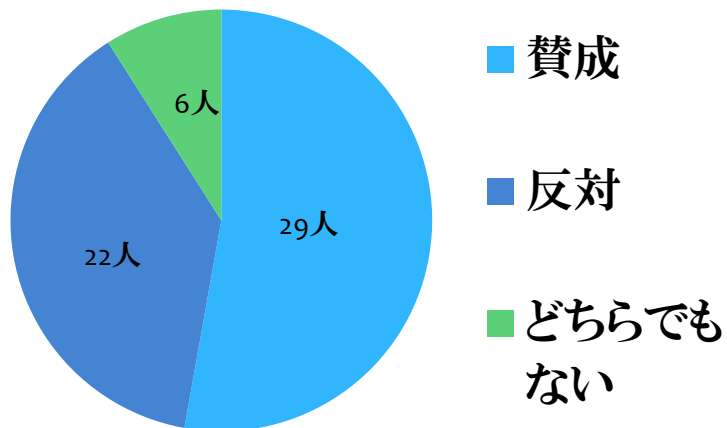
# 原子力発電を考える

3. 11以後、原子力発電は危ない、停止させるべきという意見が多くみられる。しかし今、原子力発電所が動き始めている。なぜだろうか。

原子力発電所についての理解を深め、放射線について正しくわかりやすい説明をすることにより、原子力発電とこれからの社会が共存していく道を考える。

# アンケート結果

## 原発について 賛成？反対？(57人中)



### 賛成

- ・効率、安定的な電力供給
- ・環境にいい
- ・日本の電気を支えている
- ・安全に十分配慮すれば問題なし

### 反対

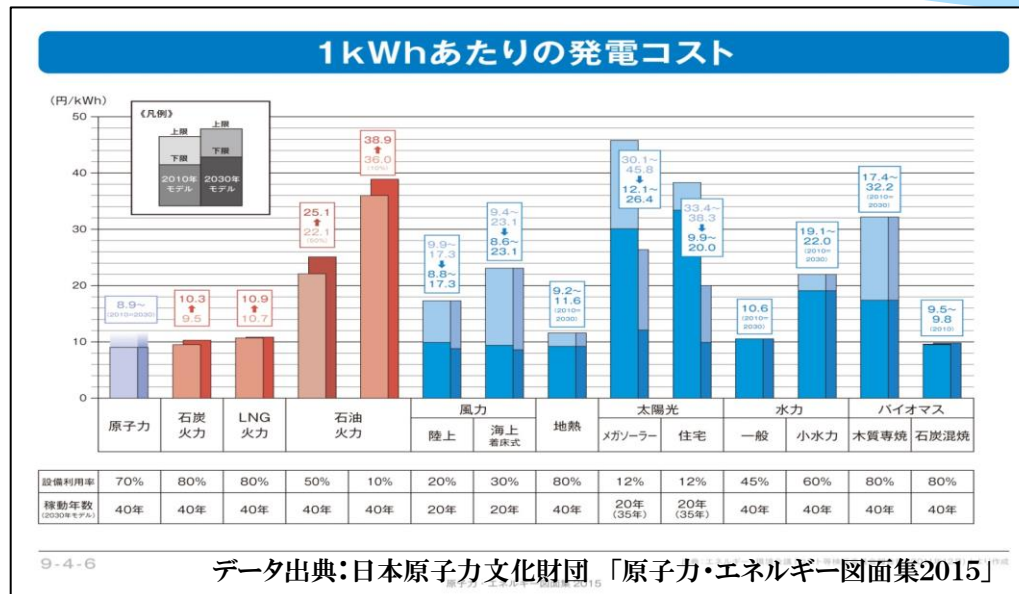
- ・事故の被害が広範囲で長期的
- ・節電が進み、このまま原発がなくても大丈夫なのではないか
- ・ハイリスク、危ない
- ・日本は地震大国なので、これからも事故がおこる可能性がある
- ・安全性が保証されない
- ・ほかにも発電方法がある

# 何故原子力発電なのか

## 1 安定供給

政情の安定したオーストラリアやカナダ、ロシアに燃料となるウランがあり  
安定して輸入ができる

## 2 コストが低い



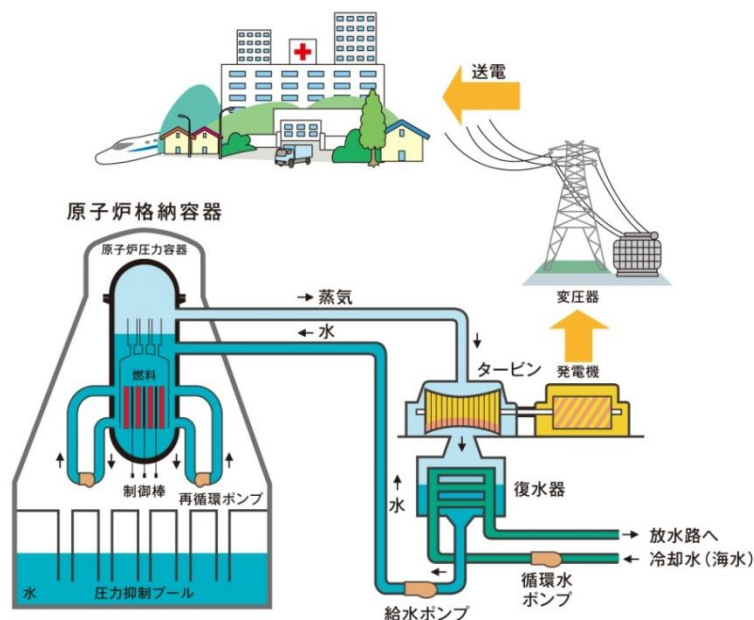
原子力発電を停止した分は火力発電でまかなっているが、停止前と比べて日本全体で3.4兆円(2014年度)多くかかっている

## 3 環境にやさしい

火力発電は発電時にCO<sub>2</sub>を排出するが原子力発電はしない。また、ウランは再処理することで再利用できる

# 原子力発電のしくみ

## 沸騰水型炉 (BWR) 原子力発電のしくみ



5-1-2

データ出典: 日本原子力文化財団 「原子力・エネルギー図面集2015」

燃料(ウラン)が核分裂し熱が発生する。  
発生した熱によって水が蒸気になり、タービンを回して発電する。

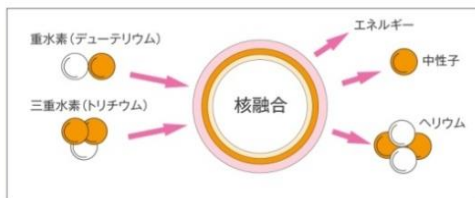
タービンを回した蒸気は海水で冷やされ、水となり原子炉圧力容器内に再び送られる。

他にもPWR型原子力発電がある。

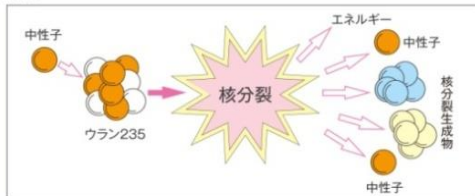
# 核分裂によって 熱エネルギーを取り出す

## 核融合と核分裂

核融合の原理



核分裂の原理



9-4-5

データ出典：日本原子力文化財団。「原子力・エネルギー図面集2015」

①ウランに中性子をぶつける



②ウランがバリウムとクリプトンのような原子、  
2個あるいは3個の中性子に分裂。  
このとき熱エネルギーや放射線も放出する



③分裂してできた2個ないし3個の中性子の  
半数以上は制御棒などで吸収され、1つだけが  
別のウランにぶつかる



①に戻る

※③で中性子を吸収せず、3つとも別のウランに  
ぶつけ、ネズミ算で分裂が進むのが原子爆弾

# 原子力発電によって出てくる放射線

## 放射線の種類

アルファ(α)崩壊(崩壊)	<p style="font-size: small;">アルファ線(He原子核)</p>	(例) ${}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}\text{Rn} + \alpha$
ベータ(β)崩壊(崩壊)	<p style="font-size: small;">ベータ線(電子)</p>	(例) ${}^{23}\text{Na} \rightarrow {}^{23}\text{Mg} + e^-$
ガンマ(γ)線の放出	<p style="font-size: small;">アルファ線 ガンマ線(電磁波)</p>	

● 陽子 ● 中性子

**放射線**

- **電磁波** → エックス(X)線…原子核の外で発生する  
ガンマ(γ)線…原子核から出る
- **電荷をもった粒子** → ベータ(β)線…原子核から飛び出る電子  
アルファ(α)線…原子核から飛び出るヘリウム<sup>2</sup>Heの原子核  
その他
- **電荷をもたない粒子** → 中性子…原子炉、加速器、ラジオアイソトープ(放射性核種)などの利用で発生する

G-1-5 原子力・エネルギー図面集 2015

放射線が原子にあると電子がはじきとばされてイオンになる。  
(=放射線の電離作用)  
それによって、DNAが損傷する。

## 放射線の性質

### 電離作用

### 蛍光作用

蛍光物質(ガラスの内面)  
気体の原子(水銀)  
電子  
紫外線  
蛍光灯の仕組み  
蛍の両端に電圧が加わると、極から極に電子が流れます。電子が管に封入された水銀に衝突すると、紫外線が発生します。紫外線は蛍光物質を光らせます。

### 透過作用

エックス線  
発生臓器

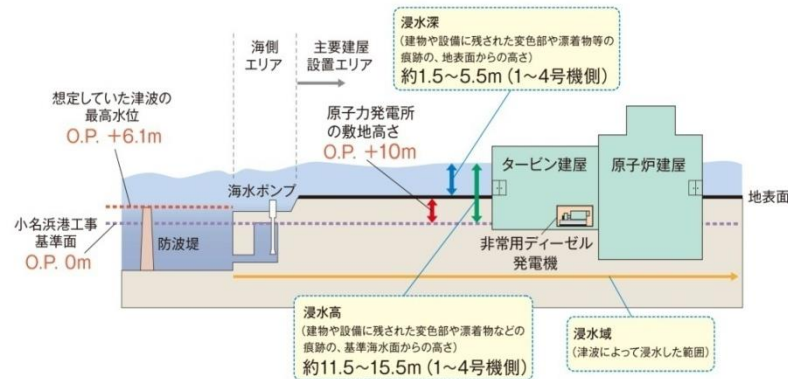
G-1-4 原子力・エネルギー図面集 2015

損傷したDNAは元通りになることもあるが、元通りにならないこともある。元通りにならないとき、その誤ったDNAの情報を基にがん細胞が作られてしまう。

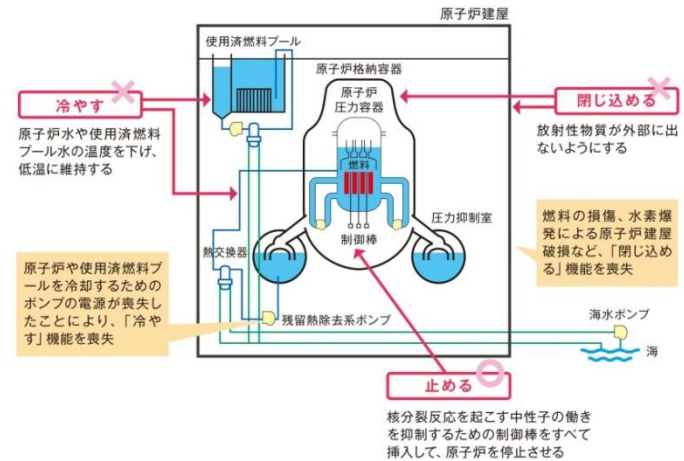
逆に、放射線によってがん細胞をやっつけることもできる。

# 3. 11福島で何が起きたか

福島第一原子力発電所に到達した津波の大きさと浸水状況



福島第一原子力発電所の事故概要



データ出典:日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集2015」

地震の揺れを感知して原子炉は自動停止した。それでも燃料からは熱が出続けてしまうので、非常用電源を起動させ原子炉や使用済み燃料プールを冷やした。

地震から40分後に津波が押し寄せ、建屋内が浸水した。それにより、海水を取水するポンプや非常用発電機が使えなくなり、さらに蓄電池が切れ、冷やす機能を失った。よって燃料が溶け落ち放射性物質が外部に漏れるということが発生した。



# 中部電力浜岡原子力発電所の 安全対策(福島事故を受けて)

## ◆ 中部電力浜岡原子力館を見学してきました

- **耐震性の強化**.....配管サポート、敷地内斜面補強、地盤改良
- **津波の侵入を防ぐ**.....海拔22メートルの防波壁、砂丘堤防  
建屋外壁の耐圧、防水性強化
- **冷却機能の確保**.....海拔40メートルの高台にガスタービン発電機、  
建屋屋上に発電機、電源車などを設置。  
これらの電源でポンプを回し、原子炉に水を注入。  
仮に電源がなくても、可搬型の注水ポンプによって  
地下水槽や新野川を水源とし、配管につないで注入。
- **格納容器の破損を防ぐ**...格納容器の蓋と中の蒸気を冷やす設備を設置
- **放射性物質の放出を抑制する**  
.....格納容器内の圧力を下げるため、気体を外部に放出  
排出する際は放射性物質を吸着するフィルタを通して排気



# 私たちの様々な意見

- ◆ 私は原子力発電を使用することに賛成だ。なぜなら、今回調べて、今ほとんどの原子力発電所を停止させ天然ガスや石油で電気をまかなっており、そうすると毎年多くの貿易赤字がふくらみ経済的にも負担になっているということが分かったからだ。(N)
- ◆ 私は、原子力発電を停止させておくべきだと考える。なぜなら、コストや発電量より、やはり安全面を優先させるべきだと考えるからだ。たとえ、今日本経済に負担がかかっても、原発の安全性が確実になり、国民(特に原発周辺の住民)の理解を得てから、再稼働させるべきだと考える。(W)
- ◆ 今までには、ほとんど何も考えずに「危ないから原発はやめるべきではないか」と思っていたが、調べたり他の人の話を聞いているうちに「便利な生活には必要不可欠だ」と気づいた。従って、今は賛成である。(O)

# 終わりに

タイムリーな話題ではあるものの、詳しいところまでたどり着きにくく、興味をもちにくい「原子力」というテーマについて、私たちの作ったこの教材を見て少しでも関心を持ってもらえたら嬉しい。

原爆を落とされた唯一の国であり、原子力発電も盛んに行われている日本。人々の中には恐怖が強く根付いている。しかし、現在を便利に生きるためには電力が必要だ。この矛盾した中で暮らす私たち日本人は特に“原子力“について人任せにせず、自分達で解決するという責任感を持って対処していくことが求められている。