

原発について考える（原発論争）

原子力発電は、未来のエネルギーとして注目されたこともありますが、放射能の問題、核廃棄物の問題の他、イラクや北朝鮮でニュースになっているように大量破壊兵器（核兵器）への転換が問題となり、賛成・反対の意見が対立しています。

さらに、原発問題は純粋に環境問題や安全の問題だけでなく、政治的な問題も絡んでいて、オープンな議論もないまま、お金と力で建設が進められるような現状があります。私たちは原発のある県に住んでいます。原発についての様々な情報や資料が簡単に手に入り、オープンな形で議論が進められる中で、原発についての態度を決定していくことが重要であると考えます。特に政治的な利害関係と切り離れたところで、純粋に環境問題として原発について考えていくことが大事だと考えます。

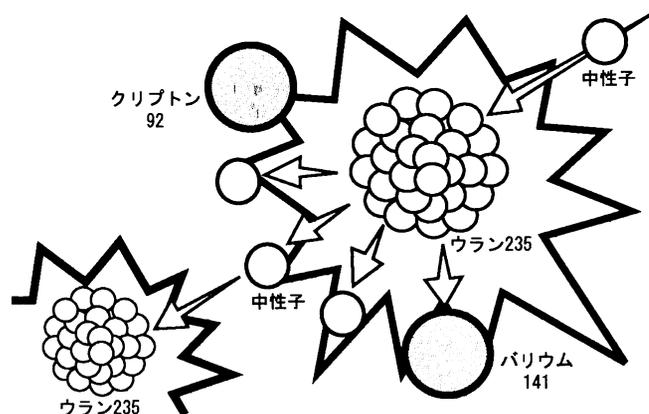
授業では、原子力の基礎知識と原子力発電所の仕組みを学習し、推進派と反対派のそれぞれの争点について学習しながら、自分の考えを持つことができると考えます。推進派と反対派の争点については、珠洲で新聞の折り込みチラシとして入っているものを使うことで、県内の問題、より身近な問題として取り組めるのではないかと考えます。

原子力の基礎知識

1、核分裂と核融合

核分裂はウランやプルトニウムなどの重い原子核が分裂する反応で、この時大きなエネルギーが放出されます。核融合は水素やヘリウムなどの軽い原子核が融合して新しい原子核を作る反応で、この時大きなエネルギーを放出します。

核分裂をもう少し詳しく見ると、ウラン235の原子核に中性子をあてると原子核が分裂し、クリプトン92とバリウム141等になり、大きなエネルギーと2～3個の中性子が飛び出します。この中性子が他



のウラン235の原子核に当たると分裂が繰り返されます。これを連鎖反応といって莫大なエネルギーが放出されることとなります。このエネルギーは1gのウラン235が、ドラム缶10本分の石油に匹敵するそうです。この反応を利用したのが「原子力発電」と「原子爆弾」です。

核融合をもう少し詳しく見ると、水素の原子核同士がいくつか融合して、ヘリウムの原子核ができます。水素の原子核よりヘリウムの原子核のエネルギーが低いので、大きなエネルギーが放出されます。原子核同士はプラスの電気を持っていて反発しあうので、核融合には超高温・超高压な状態が必要です。そこで、原爆を爆発させて核融合反応に点火することが考え出されました。これが「水素爆弾」です。

2、放射線

放射線とは、「放射性物質や核反応により放出される、エネルギーの大きな粒子（ものすごい速さで飛んでくる極めて小さな粒）や波長の短い電磁波」のことだそうです。粒子の種類によって分類されています。

α線……ヘリウムの原子核が超高速で飛んでくるものです。ウランやプルトニウムなどの重たい原子核から放出されます。放射線の中では大きい方で、分子を壊す力は大きいので

すが透過力は小さく、紙1枚でも通りぬけることはできません。空気中でも数cmしか進めません。

β線……超高速で飛んでくる電子です。分子の破壊力・透過力ともに中くらいです。数cmの木材で防ぐことができます。空気中では数m飛びます。

γ線……大きなエネルギーを持った電磁波です。レントゲン写真を撮るときのX線もこの一種です。破壊力は小さいのですが透過力は大きく、分厚い鉛やコンクリートの壁でないと防ぐことができません。原子力発電所が分厚いコンクリートで覆われているのは、このためなんですね。

中性子線……中性子が超高速で飛んでくるもの。通常は原子核からは放出されませんが、核分裂の時に発生します。1999年に茨城県東海村のウラン燃料加工工場で行った臨界事故では、この中性子線が放出されたのです。核兵器が爆発した瞬間にも発生します。広島・長崎で人々が浴びた放射線のほとんどが中性子線とγ線でした。

3、被曝

放射線を浴びることを被曝といいます。問題になるのはγ線ですが、超高速で飛んでくるγ線は分子の結合をきったり、中途半端なイオンを体内に作ってしまいます。遺伝情報を持っているDNAが破壊されると遺伝情報が狂ってしまい、正常な細胞分裂ができなくなります。

* 急にたくさんの放射線を浴びると…

症状的には吐き気、下痢、発熱などが起こります。活発に細胞分裂をするところが大きな影響を受けますので、小腸の上皮が細胞分裂できなくなり、急速に衰弱して1週間以内に死亡してしまいます。

* 少量の放射線を浴びると…

DNAが傷つけられ、長い間、白血病などの発ガンの危険性を持ち続けなければなりません。放射線との因果関係は証明されていませんが、疲れやすい、不眠、めまい、肩こりなどの症状が見られます。

4、原子力発電所の仕組み

原子力発電所の基本的な仕組みは、他の発電所と同じでタービンをまわして発電をします。ただ、タービンを回転させる蒸気を発生させるエネルギーを原子力によっているということです。

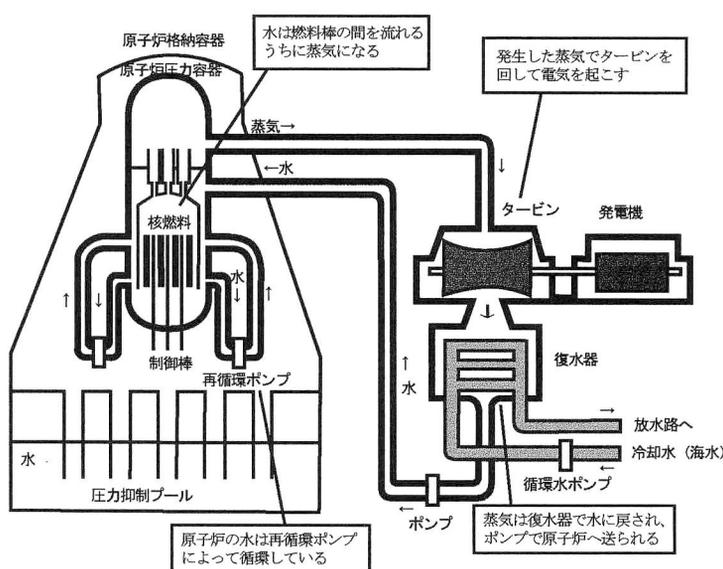
1、沸騰水型（BWR）

原子炉内にある冷却水を沸騰させて蒸気を発生させ、その蒸気を使ってタービンを回します。従って蒸気は汚染されていて、タービン室まで汚染されます。構造は単純ですが、放射能の閉じ込めが難しくなります。

2、加圧水型（PWR）

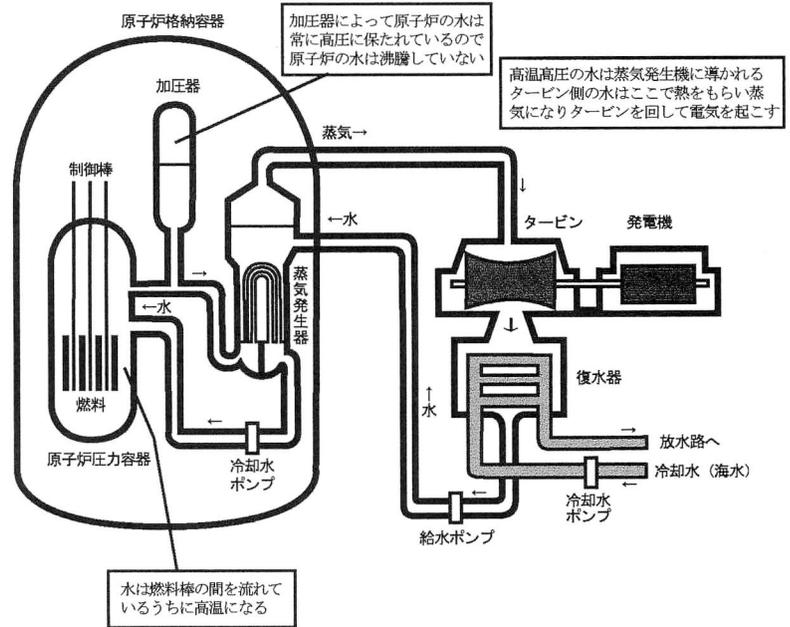
原子炉内の水を加熱して沸騰しないようにして蒸気発生機の中を通し、そこで別系統の水を沸騰させ蒸気を発生させます。この蒸気でタービンを回します。この方法だと放射能は原

沸騰水型原子力発電所（BWR）の構造



子炉容器内に閉じ込められますが、複雑な蒸気発生機という装置が必要になり、そこが、弱点になっています。

加圧水型原子力発電所 (PWR) の構造



3、高速増殖炉

ウラン、あるいはプルトニウムを、燃料にしています。天然ウランのほとんどはウラン238とって核分裂をしません。しかし、中性子を吸収してプルトニウム239になると核分裂するようになります。高速増殖炉では、通常の原子力発電所と違い、高速な中性子を使い、中に入れてあるウラン238をプルトニウム239に変えながら発電を行うものです。冷却剤にナトリウムを使っていて火災が発生しやすいことや、核暴走が起こりやすいなど問題が多く、世界的に開発はうまくいっていません。

原発論争

はじめに

原発論争は、政治色の強いものです。市長選挙での不正やトラブル・選挙違反等で明らかのように、民主的に物事が進められているとは思えません。原発をめぐるのは、地域振興など他の要素が絡んでくると同時に、大きな利権も絡んでいるようです。

ここでは、石川県珠洲市で発行されている原発推進派と原発反対派のチラシに書かれていることを対比することで、争点を明確にして教室の中で論議して、子ども達一人一人が原発に対して自分の考えを持つことを狙います。

チラシ自体は政治的な論争の部分がが多く、時には激しい攻撃口調になっていますが、推進派のチラシの方が根拠を示さず中傷していることが多いように思います。

1、放射線

* 推進派

原子力発電所からの放射線は小さく健康上心配ありません。

人間は太古の昔から、宇宙から飛んでくる宇宙線や大地、食べ物などから放射線を受けながら暮らしています。日本では一人当たり平均して年間1.1ミリシーベルトにもなります。また、私たちは人工の放射線も利用しています。病気の検査や診断に用いるX線は、よくご存じかと思いますが、胸部のレントゲン検査では、1回あたり約0.3ミリシーベルトの放射線

* 反対派

反対派は、1冊の本を紹介しています。「原子力資料情報室」発行の『自然放射線も危ない』です。

(止めよう原発飯田住民の会発行)
低線量被曝の影響は確定していませんが、最近の研究では低線量被曝の影響を高く見る傾向にあります。

を受けています。

原子力発電所の敷地境界における放射線の量は、年間0.05ミリシーベルト（目標値）以下になるように極めて低く管理されています。

（珠洲電源開発協議会発行）

2、安全性

* 推進派

わが国の原子力発電は十分安全です。原子力発電所は時折、故障やトラブルで停止することがありますが、日本ではこれまで発電所周辺の方々に影響を与えたものは1件もありません。これは、以下の対策がとられているからです。

- ・ 十分余裕のある安全設計
- ・ 厳しく吟味された高品質・高性能な材料の使用
- ・ 年1回の厳重な点検・検査
- ・ 間違った操作をしても動かないインターロックシステム
- ・ 故障が起きてても安全な方向に働くフェイルセーフシステム
- ・ 非常用炉心冷却装置
- ・ 3～4cmの鋼鉄でできた格納容器
- ・ 広い発電所の敷地

（珠洲電源開発協議会発行）

* 反対派

1991年2月9日、福井県美浜原発で事故発生。

「…蒸気発生機の細管が1本破断し、原子炉内の1次冷却水約40tが2次冷却水系に流出するという国内最大級の事故がありました。…緊急炉心冷却装置が作動し、70tもの大量の水を注入して原子炉を冷やしました。この事故を通して海水に、また大気中に大量の放射能が流出しました。しかし関電の飯田副社長は、「事故の社会的影響は少ない」と発言、後で陳謝するなど、まったく事故の重大性を認識していません。

今回の事故にはいくつかの、極めて重要な問題があります。その一つは、昨年（1990年）7月の定期検査で“健全性”が確かめられた蒸気発生機で“突然に”破断が起きたことです。以前から蒸気発生細管の損傷は後を絶たず、栓をするという方法で乗り切ってきていますが、定期検査で損傷さえ認められなかった細管で最悪の事態が発生したことに、問題の深刻さがあります。しかも原因さえ明らかではありません。次に1次冷却水が2次系へ流出するのを防ぐための「圧力逃し弁」を操作し、圧力を下げる必要があったのですが、その際2系統ある「弁」がともに作動しなかったという、看過できない事態がありました。この弁のトラブルからスリーマイル事故が拡大したことの教訓さえも生かされていません。」

（珠洲原発反対連絡協議会発行）



3、電力不足

* 推進派

「原子力発電所がなければ“停電”は避けられません。

1988年（夏）の場合、原子力発電所がなければ保有している発電所のすべてを動かしても、130万kwの電力不足となり、約70万世帯のご家庭が停電してしまうところでした。電気はためておくことができませんので、最も多く使われる真夏でもお客さまに十分安定した電気をお届けするための設備を持っておく必要があります。とても、電気があまっているなどとはいえません。

（珠洲電源開発協議会：発行）

* 反対派

電気が足りなくなるのは、能登ではありません。原発が建設されようとしている能登の人たちが努力することではありません。この問題に対する反対の論争はチラシとは違うものを紹介します。

「現在は、真夏にピーク時には原発がなければ電力がまかなえないが、『だから、原発が必要』というのではなく、需要のピークを下げる努力をするべきだ。そうしないとどんどん発電所が必要になってしまう。大企業の夏休みをずらしたり長期化したりすることによって可能である。また、資源とエネルギーを浪費する今の日本の社会は、地球環境から見て持続可能ではないのは明らかだ。」

（神奈川鎌倉高校羽角氏作成の授業書）

4、地域振興

* 推進派

福島県大熊町（福島第一発電所）、福井県大飯町（大飯発電所）では、原子力発電所の立地により、町の歳入が大幅に増えました。また、地方自治体の財政力を示す指数も大きく上昇しています。

大熊町・大飯町とも人工が定着しています。また、全国の町村では減少している青壮年層（15歳～39歳）の割合が高まっており、地元に活気が出てきたことがうかがわれます。

市町村には、電源三法交付金が交付され、数々の施設が整備できます。

大熊町・大飯町とも、地元の人の所得が安定し向上しています。

（珠洲電源開発協議会：発行）

* 反対派

福島原発が立ち並ぶ、双葉郡楢葉町で暮らしている坂本芳江さんに聞いてみました。

事故の恐怖におびえる毎日です。

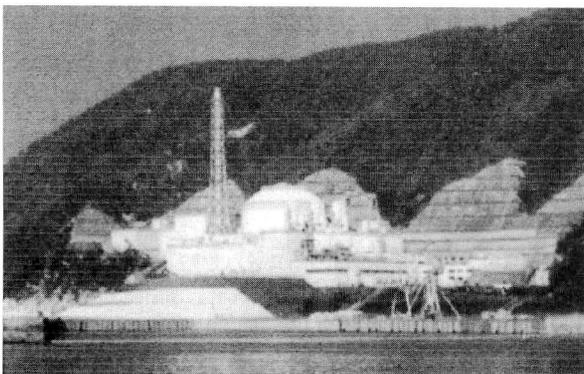
1989年1月に起きた福島第二原発3号炉の重大事故は、まだ記憶に新しく、それ以外にも大小さまざまなトラブルはあとをたちません。こんなおそろしいものをかかえた土地に住んでいる不安は、とても言葉では言いあらわせないものです。

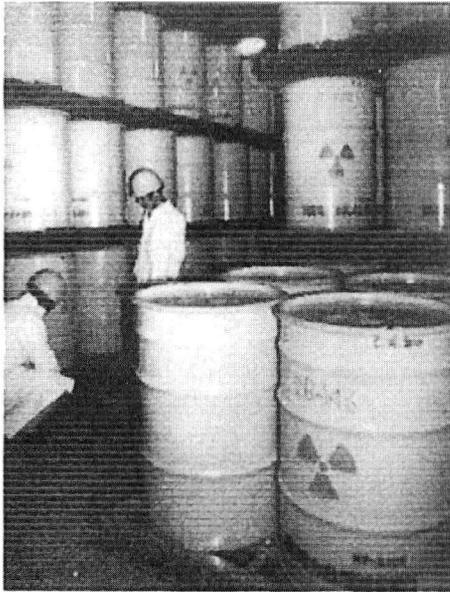
農業離れがますます進みました。

原発労働でカネがとれる反面、農業意欲が急激に衰退しました。どこまでも続く、30アールに区画された水田は、休耕田が目立ちはじめ、農協が進める果樹栽培や構造改善も、効果はありません。

商業基盤の充実はありません。

商業販売額はのびていますが、その内容は酒場、バー、クラブなどといった一部の分野が極端に高くなっているに過ぎず、商店の販売額の大きな伸びは見られません。





原発労働者の被曝はますます深刻です。

原発建設工事が終わると、地元住民に残された仕事は、管理区域と呼ばれる放射線を浴びる場所での定期検査作業ぐらいです。そこでの収入はいのちと引換えで得る代償なのです。

出稼ぎが増えてきました。

出稼ぎをしなくてもすむように原発を誘致したはずなのに、最近では高額な現金収入を求めて、多くの人が、柏崎や女川、浜岡などの原発へ出稼ぎにっています。

(珠洲原発反対ネットワーク発行)

原発に対する保険についてこういう記述がありましたので紹介しておきます。

「リスク（危険）の専門家といわれる保険会社は、もともと原子力保険を引き受けようとはしませんでした。

しかし、国の指導のもと、引き受けざるを得ず、保険会社が一緒になって、日本原子力保険プールという別会社を作りました。…この保険には、保険支払いのために、たくさんの条件と責任免除（免責）が決められています。…地震が免責となっているのは、日本原子力保険プールが、危険を分散するために、外国の保険会社（ロイズ）に保険を出した時「地震の多い日本の原発はダメ」と断られたからです。

たとえ、免責でない場合でも、原子力保険の支払い金額は、電力会社の財産を守るためには千数百億円に対し、被害者への損害賠償は合計で三百億円に限定されています。

つまり、原子力保険の目的は、電力会社の財産を守るためだけなのです。」

(やめよう珠洲原発ありんこの会発行)

原発論争はここで取り上げた論点だけでなく、「将来のエネルギー確保の観点」、「地球環境から見た問題点」、「化石エネルギーの制約の問題」、「核燃料・核廃棄物の輸送の安全性の問題」、「プルトニウムを中心とした核燃料サイクルの問題、それに伴う高速増殖炉の問題、再処理の問題」、「放射性廃棄物の保管処理に伴う問題」、「原子力発電のコストの問題」、「平和利用に関する問題」等様々な論点があります。担当者や子ども達の興味・関心のあるところから論議していくといいかもしれません。

さらに、最近の状況（茨城県東海村でのJOC臨界事故による住民被曝、高速増殖炉『もんじゅ』の原子炉設置を無効とする判決など）を論争の中に加えていく必要があります。私たちは原発のある県に住んでいるのです。能登の人たちだけに、関係ある問題ではないのです。

お礼：珠洲支部の尾形さんには、推進派・反対派の貴重なチラシを多数お借りしました。この場を借りてお礼を申し上げます。

参考文献

神奈川県鎌倉高校 羽角先生作成の授業書

小暮陽三『物理のしくみ』日本実業出版社

藤田祐幸さん講演録『東海村であの何が起こったのか』