冷却水が格納容器の外に流出するような事態が発生すると、冷却水は再使用できなくなり、炉心を冷却できなくなるということが起こる。

**原告**　これまでの証言で、被告が主張するように、ＥＣＣＳがあればどんな事故にも対応できる、というようなことは言えそうもないことが分かった。

（以下次号に続く）

## ３号機営業運転抗議行動に参加して

八幡浜原発から子供を守る女の会
宇都宮敏美子

「四国電力は来年３月と発表していた伊方３号炉原発の営業運転を１２月中旬にする、と県に通告してきました。これまでの２倍もの放射能を黙って浴びせられるわけにはいきません。死の恐怖を怒りに変えて、伊方原発の運転阻止に立ち上がろう！」という「原発さよならえひめネットワーク」の緊急抗議行動に参加するため、１２月１１日、ＪＲ八幡浜駅へ出掛けました。８時出発だったのに８時３０分頃になりました。遠くからの方は、前日、労働会館で夜遅くまで話していたと。

それぞれがゼッケンをつけたり、プラカードを持ったり、横断幕を持ったり。中で特に目立ったのは、黒衣にガイコツの面をつけ、先に紙製の鎌をつけた長い竹を持ち、胸に「死神ブラザーズ」と書いたカードを下げたふたりの人。背広にネクタイ、革靴姿の東京から参加した人。そして、高知から来た元気の良い子供。

ビラを配ったり、クルマの人は街頭宣伝しながら、途中、四電八幡浜営業所へ抗議に立ち寄り、元気良く歩きました。

途中、雨が降りだし、カッパを着たり、傘をさしたりでしたが、同じ日に、山口県の上関でも柳井から１８キロをウォークしていると聞き、この同じ時に同じ思いで歩いている仲間が他にもいるんだ、と思うと、雨も苦にならなかった。

２時間以上歩いて雨もほとんど止み、小休止。斎間さんのお弁当を皆に出してもらって食べた。おにぎりにたくわんのおいしかったこと！みかんを食べ、又元気を出して歩く。

歩き疲れた人はクルマに乗って又歩く。伊方原発ＰＲ館までの１６キロを４時間３０分かかって歩き通し、予定の時間より１時間ほど遅れて着きました。途中からの参加者も含め３０人ほどでした。

ＰＲ館で一時休息し、解散となりました。この間にもＰＲ館には見学の団体バスが何台も来ていました。１枚の葉書の呼び掛けで集まった私たちの怒りの行動は、四電にも通じたでしょうか？

## 会計報告（'94.11/1～11/30）

| | |
|---|---|
| 収入 | |
| 会費 | ３９、０００ |
| ニュース講読料 | ５５、２５０ |
| 計 | ９４、２５０ |
| 支出 | |
| ニュース印刷代 | ２３、８５０ |
| 郵送料 | ９、５９０ |
| 振替手数料 | ７５０ |
| 資料費 | １１、４８０ |
| 事務用品費 | １０、３３０ |
| 計 | ５６、０００ |
| 差引 | ３８、２５０ |
| 積立金合計 | ２、２０１、２１７ |




# 伊方訴訟ニュース

第257号
1995年1月15日

伊方原発訴訟を支援する会　連絡先 〒530 大阪市北区西天満４－９－15 第一神明ビル 藤田法律事務所 電話 06－363－2112 口座 大阪３－48780


## 年頭のご挨拶

１９９５年元旦

伊方原発反対八西連絡協議会
代表　広野房一

謹賀新年

謹んで新春のお慶びを申し上げます。本年も一層のご支援をお願い申しあげます。

伊方原発反対運動につきまして、長期間のご支援を頂き厚く感謝しています。私たちが運動を開始して以来２６年の歳月が過ぎましたが、その間に多くの問題が発生しました。この１年間においても、長く後世のために記録しておかねばならないことがありました。

ご承知のとおり、松山地裁において、伊方原発２号炉訴訟が続いています。私たちの先頭に立って闘ってこられた原告の井上常久さんが７月に亡くなられたことは、老齢とはいえ大きなマイナスでした。

伊方町も電力会社も一体となり、終始権力と金力で押してきています。これに対して私たちは運動の当初から、自主、民主公開の原子力三原則を守れと主張し続けてきました。

１、２号炉の際には、地域住民のための公聴会も開かないまま、議員だけで推進賛成決議をやりました。３号炉建設の時には、県、町、四電三者の間で、原発は２号炉までと協定して文書化しておきながら、建設に踏み切りました。町民の要求で部落ごとに説明会を実施したものの、賛否の数を確認することなく、建設に同意してしまったのです。

そして３号炉に対しても１４２０名の住民が通産大臣に対して、設置の意義申立を８年以上も前に提出しましたが、今日まで未決のままです。そして来年３月からという予定を急に早めて、昨年１２月１５日に営業運転に入ってしまいました。こうした不正なやり方を私たちは決して許しません。

私たちは運動の当初から、原発と農業、漁業とは共存できないと一貫して主張してきました。それに対して町の権力者などは、原発があると、出稼ぎに行かなくてもすむ、などと言ってきました。しかし２０年たった現在伊方現地の農業、漁業の実態はどうか。農園は荒廃し、原発周辺の漁場は安心できない現況に対して、原発推進論者も反論できないと思います。また、原発から出る放射性廃棄物はどうするのか。

伊方町は口を開けば「夢が湧き、流れが変わり、新しい町がつくられる」とＰＲに努めています。しかし私たちは、伊方町の物質的な発展と並行して、精神的な心の豊かさが具現されているとは思いません。私たちは、誰もが白は白、黒は黒、と発言できることを願っているのです。

私たちは、あきらめることなく、今年も心新たに運動に邁進することを誓い、新年の挨拶とします。

# 海老沢証人主尋問の内容

**－２号炉第５３回公判（1994年11月11日）－**

（その１）

**原子力との関わりは？**

**原告**　証人の専門分野は？

**海老沢**　一つは中性子物理で、もう一つは原子炉の安全工学。

**原告**　もうすこし具体的に。

**海老沢**　原子炉では非常に多数の中性子が発生するので、それを利用した物理の研究をやっている。一方、原子炉に携わる研究者の一人として、原子炉の工学的安全性に当初から関心を持って研究してきた。

この二つの分野の違いは、物理学では研究者相互の批判が存在するのに反して、原子力の安全研究では、それが存在せず、原子力の健全な発展のためにも残念です。

**原子力発電の特徴は？**

**原告**　原子力発電と火力発電の違いは？

**海老沢**　水を熱して蒸気を作り、それでタービンを回して発電するということでは同じだが、原子力ではボイラーの代わりに原子炉を、石油の代わりに核燃料を使う。その点で原発はきわめて危険なものとなる。それで原発では、発電の仕組みと安全確保のための仕組みがあるのが特徴。

**原告**　本件２号炉は加圧水型といわれていますが、これともう一つの沸騰水型との違いは？

**海老沢**　どちらも軽水炉だが、加圧水型では、原子炉一次系とタービン系とが分離されている点が根本的な違い。

**原告**　もう少し、加圧水型の基本的な構造について。

**海老沢**　原発には、いざという時に放射能を閉じ込めるもっとも重要な安全装置として格納容器があるが、その中に、原子炉、蒸気発生器、冷却材ポンプ、それに加圧器などの原子炉一次系が収納されている。そして格納容器の外にタービン系が設置されている。

**原告**　放射能が放出される事故を防止するために、非常用炉心冷却装置とかいうものが備えられているということだが。

**海老沢**　炉心に蓄積されている大量の放射能はそれ自身、常に発熱しているので、どんな時にも炉心を冷やし続ける必要があり、ＥＣＣＳと呼ばれているのはそのための装置。

**原告**　ＥＣＣＳとは略称？

**海老沢**　エマージェンシー・コア・クーリング・システムの略で緊急炉心冷却装置とも訳されている。

**原子炉内の核反応の特徴**

**原告**　それでは、原子炉の中で起きる核分裂反応の特徴について。

**海老沢**　原子炉内での反応は、大きく分けて、核分裂反応とプルトニウムの生成反応の二つがある。

核分裂反応では、ウランの原子が中性子を吸収して二つの原子核に分裂し、平均２．５個の中性子と巨大なエネルギーが放出され、いわば、核燃料が燃える反応のこと。その際にできる二つの原子核は放射性で死の灰と言われている。

だから、核分裂反応の特徴の第一は、大量の放射能を生み出し、それ自身、発熱し続けるので閉じ込めが困難なこと。第二は、大量のエネルギーを発生し、それを発電に利用する。そして第三の特徴は、発生する中性子が２．５個であるということは、それら次々に生み出される中性子によって起こる連鎖爆発反応を利用しているということ。

もう一つの反応は、ウラン２３８が中性子を吸収して自然界には存在しないプルトニウムができる反応で、このプルトニウムは原爆の核爆薬に最適な物質であると同時に、半減期が２万４千年という長寿命の放射能に起因する極めて毒性の強い物質でもあり、いわゆるプルトニウム問題を引き起こす。

**原告**　核分裂反応が制御できないと爆発するというが、どのように制御するのか？

**海老沢**　核分裂反応は中性子を吸収して起こるので、原子炉内の中性子の分布状態を、炉心に加えた中性子吸収材によって制御する。中性子吸収材には、ほう素、カドミウム、インジウムなどがあるが、ほう素はほう酸を一次冷却材の中に溶かすという形で利用し、カドミウムなどは合金にして制御棒という形で使う。

それから大事なことは、原子炉の冷却材の温度が低くなると核分裂反応が起こりやすくなるということ。

それで核分裂反応の度合いに効く順番に、反応の制御法をあげると、第一は、一次冷却水中のほう素の濃度を調整すること、第二は、冷却水の温度の調整をすること、そして第三は、制御棒の挿入、引き抜き、となる。

ここで強調しておきたいことは、事故時には、必ず原子炉は急冷され、核分裂反応が起こりやすくなり、一旦停止していた原子炉が再び活動し始める、つまり、再臨界状態になる危険があるということ。それで、ＥＣＣＳから炉心に注入される水は、高濃度のほう酸水でなければならないということ。同時に再臨界を監視するための計測制御系も必要であるということ。

**原告**　仮に、ほう酸水でない場合には？

**海老沢**　核分裂反応を爆発的に進行させ、チェルノブイリ型の事故になる。

**原告**　ほう素の大事なことは分かったが、その取り扱いでの問題点は？

**海老沢**　ほう素は高温の水にはかなりの濃度まで溶け込むが、バルブなどから一次系の外にしみ出した時には、粉末となって析出し、機器の故障原因となる。

**原告**　臨界ということを分かりやすく。

**海老沢**　核分裂反応が持続されることで、核燃料が燃え出す、と考えてもらっていい。

**原子炉の冷却と発電の仕組み**

**原告**　次に、核分裂を発生させている核燃料の冷却と発電の仕組みについて。

**海老沢**　炉心部での大量の発熱を、まず、大量の水を高速で循環させて除去する。この水が一次冷却材で、３００℃、１５０気圧の高温、高圧の水で、ほう素を含んでいる。

それから、炉心で熱せられた水は蒸気発生器に送られ、蒸気発生器の中の多数の細管を通る間に、細管の外側の二次冷却水に熱を伝達し、大量の高温の蒸気を発生させる。そして蒸気は高速の流れとなってタービンに向かい、最後に、復水器というところで三次冷却水の海水で冷却されて水に戻る。復水器では蒸気が凝縮するために真空に近い状態ができ、それで高速の蒸気の流れが持続される。

この高速の蒸気の流れは巨大なパワーを持っていて、タービンを回し、発電するが、発電に利用されるのは、炉心で発生した熱の三分の一で、残りの三分の二は復水器で海水に移り、温排水となって海に捨てられる。

**一次冷却系とは？**

**原告**　それでは、炉心の冷却に欠かせない一次冷却系の特徴について。

**海老沢**　高温、高圧の冷却水を閉じ込めておく一次系の構造物を総称して、一次冷却材圧力バウンダリとか圧力バウンダリとか呼んでいる。一次系の構造物は、内部の巨大なパワーを押さえ付けねばならないので、非常に頑丈な構造になっている。

例えば、原子炉の圧力容器は厚さ２０cmの鋼鉄でできていて、１０cmぐらいの面積に１５トンぐらいの重さに匹敵する力が内部から掛かっている。

しかし、この一次圧力バウンダリの中で、蒸気発生器中の細管は、熱の伝達の効率を良くするために、その肉厚はわずか１．３mmしかなく、多くの原発で多数の細管が損傷を受けていて、加圧水型原発のアキレス腱と言っていいと思う。

**原告**　本件２号炉には、合計で６７６４本の細管があるが、その１本１本が同じような厳しい高温、高圧の状況に置かれているということ？

**海老沢**　そのとおり。

**原告**　その一次冷却系になんらかの破損が生じた時には、どうなるのか？

**海老沢**　炉心部には、例えば、１００万KWの原発で広島型原爆の約２千倍の死の灰が蓄積されているが、それ自身発熱しているため閉じ込めが厄介である。例えば、一次系圧力バウンダリで、場所、寸法を問わず破損が起これば、そこから一次冷却水が猛烈な勢いで飛び出してしまい、原子炉の中は空焚き状態となって、放射能で発熱している炉心の冷却はできなくなり、炉心溶融が起こって、放射能の閉じ込めは不可能になる。

そういう事態を防ぐためにＥＣＣＳが設けられているのだが、いうなれば、極めて不安定で不適当な場所に危険物が置かれているのが原発だと言える。

### 冷却材喪失事故とは？

**原告**　次に、この冷却水が一次系バウンダリの異常で流れ出たり、飛び出すという事態になると、どういう結果が予想されるか？

**海老沢**　一次冷却材が流出して失われるような事故を、冷却材喪失事故、ロス・オブ・クーラント・アクシデント、略してＬＯＣＡ（ロカ）と呼んでいる。ＬＯＣＡは、原発の事故の中で、チェルノブイリ型の反応度事故を除いて、重大なものは、すべてＬＯＣＡを伴う。ＬＯＣＡの時に、もしＥＣＣＳが働かないと、必ず、もっとも恐れられている炉心溶融事故となる。

原発の本質的な危険を端的に示すために、炉心溶融事故の経過を簡単に述べる。

まず、配管部に大きな破断が発生したとすると、破断口から冷却材が猛烈な勢いで飛び出し、炉心は２０秒ほどで空焚きになる。空焚きになると同時に、燃料棒のジルカロイというジルコニウムの合金でできている被覆管は、約６００℃になり、膨れて破裂し、大量の放射能が一次冷却水中に放出される。

それから１分ぐらいで、被覆管は１２００℃を超え、まわりの蒸気と激しく反応し、油が燃えるように一気に水、ジルコニウム反応が進行する。そして、強靱な金属だった被覆管は酸化されて強度をなくし、ぼろぼろになってしまう。それと同時に、水、ジルコニウム反応で大量の水素ガスが発生する。こうして炉心に並んでいた数万本の燃料棒は崩壊し、冷却不能となって炉心は溶融する。



一方、発生した水素ガスは格納容器内で爆発し、格納容器を破壊して、内部の放射能を環境に放出してしまう。

これが、ＥＣＣＳが有効に働かない時の事故の有様である。

**原告**　考えたくもない恐ろしい事態だが、そのような最悪事故が発生した時の被害はどのようなものになるのか？

**海老沢**　炉心溶融事故の際に、どのような被害が生じるかは、事故の態様、気象条件、周りの自然的、社会的環境条件、それから、事故に対する対応、などによって大きく変る。しかしある条件を仮定すれば、被害を計算で予測することは、ある程度可能である。

そういう予測の報告例としては、アメリカのＮＲＣの報告書、ＷＡＳＨ（ウオッシュ）１４００や、アメリカ物理学会の研究グループの報告書が有名だが、日本でもそれらに採用された方法を参考にした計算が行われている。

そうした方法によると、最悪の炉心溶融事故では、原発から数百Kmの範囲の住民にまで深刻な放射線災害をもたらす。

しかし何より、チェルノブイリで実際にそういう事故が起こり、四国の面積を超えるほどの地域が、長期にわたって住めない、といった事実で恐ろしさが示されている。

### ＥＣＣＳの仕組みと役割

**原告**　それでは、そういう恐ろしい事態を防止するはずのＥＣＣＳは、どんな仕組みと役割を持っているかを。

**海老沢**　まず、ＥＣＣＳの種類には、一次バウンダリの破損の大きさに対応して、高圧注入系、低圧注入系及び蓄圧注入系の三種類がある。

大破断の場合には、冷却材は瞬時に失われて原子炉内は空焚き状態になるので、短時間に炉心を大量の水で水びたしにするのに適した蓄圧注入系と低圧注入系が必要になる。それから小さな破断の場合には、破断口から猛烈な勢いで冷却水が失われ、炉心が蒸気中に露出しても、原子炉内の圧力は、あまり下がらない。それで、非常な高圧で水を注入する高圧注入系が必要となる。

以上がＥＣＣＳの第一の役割だが、もう一つ重要な役割がある。それは、炉心で核分裂反応の進行度合い（反応度）が異常に増加した場合に、ＥＣＣＳから高濃度のほう酸水を炉心に送り込んで反応を抑えること。

その典型例は、原子炉の一次冷却水が冷却されたために、一旦停止していた原子炉が再臨界になる冷水事故。

**原告**　それで、ＥＣＣＳを働かすための条件なり、必要な機器については。

**海老沢**　ＥＣＣＳが正常に機能するためには、運転員の適切な操作が必要だし、多くの機器の健全な作動を前提としている。それらの機器の主なものとしては、電源系統、ＥＣＣＳの冷却水源の燃料取替え用水タンク、加圧器、二次系の隔離弁、二次冷却系、それに計測制御情報系などがある。

**原告**　ところで、先程ちょっとあったが、ＥＣＣＳ用の冷却水には何を使うのか？

**海老沢**　高濃度のほう酸水でなければならない。それを燃料取替え用水タンクに大量に貯蔵しておく。

しかし、破断が大きい時には、そのタンクも数時間で空になり、その後は、格納容器内に流出してその底に溜まっている冷却水を、ポンプで汲み出して再使用する。けれども、