い原因の調査を打ち切り、代替手段として、加圧器補助スプレーを使うことを決定した。

このとっさの判断は、事故収束にとって非常に適切だったと思う。というのは、我々もよく経験するが、機器が動かない時、特に緊急を要する場合には、時間の経つのが非常に早い。それで、ちょっとした躊躇が大幅な時間遅れをもたらす。だから、１５分後の判断というのは非常に適切だった。

原告　この加圧器逃し弁が予定どおり開いていたら事故は安全に収束できていたのか？

海老沢　運転員が加圧器の逃し弁を操作しようとしたのは、補助スプレーを用いて減圧操作をやった時より約３０分も前である。それだけ原子炉内の温度と圧力が高い段階なので、もし逃し弁が開いていたら、蒸気が一気に外に出たであろう。そして、原子炉から加圧器内に冷却水がどっと流れ込む。その分だけ原子炉内の冷却水は不足して、沸騰が起こって大きな蒸気相ができ、原子炉内の冷却水の自然循環が阻害されるといった事態も予想される。現に、それより３０分後の補助スプレーによる減圧の際でも、原子炉内では沸騰が起こり、蒸気相が発生している。

原告　蒸気相ができたということは、加圧器の水位の上昇、と関係あるのか

海老沢　そう。加圧器補助スプレーを使用して一次系の減圧を開始したのは１４時３４分となっているが、それと同時に、振り切れていた加圧器の水位が測定できる範囲に戻ってきている。それは原子炉から加圧器に水が戻ってきたためだが、その水の容積だけ原子内で沸騰が起こって蒸気相ができたことを示している。もちろんＥＣＣＳから水も送られてはいたが、加圧器水位の上昇程度から、ＥＣＣＳからの注入水をはるかに上回る量の水が、加圧器に入ってきていたことを示している。

さらに問題なのは、加圧器の水位が戻ってきたことを見た運転員が、ＥＣＣＳポンプを止めるという操作をやったこと。

原告　１４時３７分頃のこと？

海老沢　そう。原子炉から冷却水が加圧器に流れ込んだために、原子炉内では冷却水が不足するという事態が起こっていた。それなのにＥＣＣＳポンプを停止した。これは、ＴＭＩ事故時と全く同様に、原子炉に水が不足しているのに、十分あると判断して操作したということで、事故収束にとっては重大な問題だと思う。

（以下次号に続く）

会計報告（'95.4/1～4/30）

収入	
会費	６、０００
ニュース講読料	２８、０００
コピー代	９、８２０
計	４３、８２０
支出	
ニュース印刷代	２３、８５０
郵送料	１０、０２０
振替手数料	２３０
資料費	３、７６０
事務用品費	１１、３３０
計	４９、１９０
差引	－５、３７０
積立金合計	２、２２０、７２５

伊方訴訟ニュース

第 261 号
1995年５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

統一地方選挙
原発の是非を正面に据え各地の住民奮闘

今回の選挙は、阪神大震災後に原発に対する不安が高まる最中に行われ、とくに原発の新・増設の対象となっている各地では、激しい選挙戦が展開された。

宮崎県南端にある串間市では、九州電力が約３年前から最有力原発新設地と狙いを定め、漁協や商工会の幹部、さらには一般市民を対象に、公然とした工作を進めてきていた。これに対して、特産の甘藷を生産する農家を中心に、ＪＡが組織を挙げ「放射能を作る原発は農業には要らない」と反対運動を展開。とくに阪神大震災後に、予定地近くに活断層のあることも判明し、反対の気運が市民の間にも高まる中で選挙戦が闘われた。

その結果、「原発立地阻止ＪＡ連絡協議会」が推薦した無党派の候補者１０名全員（定数２３名）が当選し、ＪＡ本部は沸き返ったという。原発反対の共産、「限りなく反対に近い」公明、その他、選挙の結果に動揺している推進派議員にも働きかけ、すでに条令化されている「市民投票」を実施して原発問題に決着をつけ、原発に頼らない市政の実現をめざす運動が始まっている。

一方、新潟県の巻町ではさる２月に、新聞などでも報道されたように、町長が妨害する中で、町民有志が実施した町民投票に、有権者の４５％が参加し、その９５％が原発拒否の票を投じていた。今回の選挙直前に、これまで推進の立場を取ってきた町議たちも、形勢不利と見て“原発隠し”を図った。しかし選挙では、町民投票の条令化に賛成の意志を明らかにしていた１５名の候補者のうち１２名が当選して、過半数に。条例化の早期実現、そして、通産省での安全審査途中で１２年前から凍結状態となっている“巻原発”に決着をつける日も近いと、町民の意気は高い。

他方、瀬戸内海を挟んで伊方の対岸にある山口県上の関町の町長選では、惜敗したものの、中電の事前調査の強行にも屈せず、依然として町民の反対が根強いことを示した。

２号炉第５５回公判
６月３０日（金）午前１０時から
松山地裁大法廷

海老沢証人は、美浜２号機事故などで伊方を含む日本の原発の安全対策の欠陥が露呈し、一方、阪神大震災によって、伊方原発の耐震設計が非科学的なことが判明した、と厳しく証言した。こうした証言を國側は反対尋問で、どう崩そうとするのか。奮って支援傍聴を！

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５）

美浜２号機事故（続）

－事故が示した主要な問題点－

原告　それでは、事故が示した主な問題点を順に尋ねていきたい。まず、細管の破断は安全審査で予期されていたのかどうか？

海老沢　安全審査では、安全対策上は起こり得るという前提で対応していたが、現実にはまず起こり得ない、という対応だった。

原告　要するに、全部事前に察知できるということ？

海老沢　そう、検査で発見できるとしていた。原子力発電所の安全性を確保する多重防護の思想では、まず第一レベルとして、健全な状態の下に機器を保持し、管理するというのが原則。そうしておいても、なんらかの原因で破損は起こり得るので、その場合に安全機器で対応していく、というのが多重防護。ところが、不健全な状態を放置したままで、検査でそれをカバーしてきた。

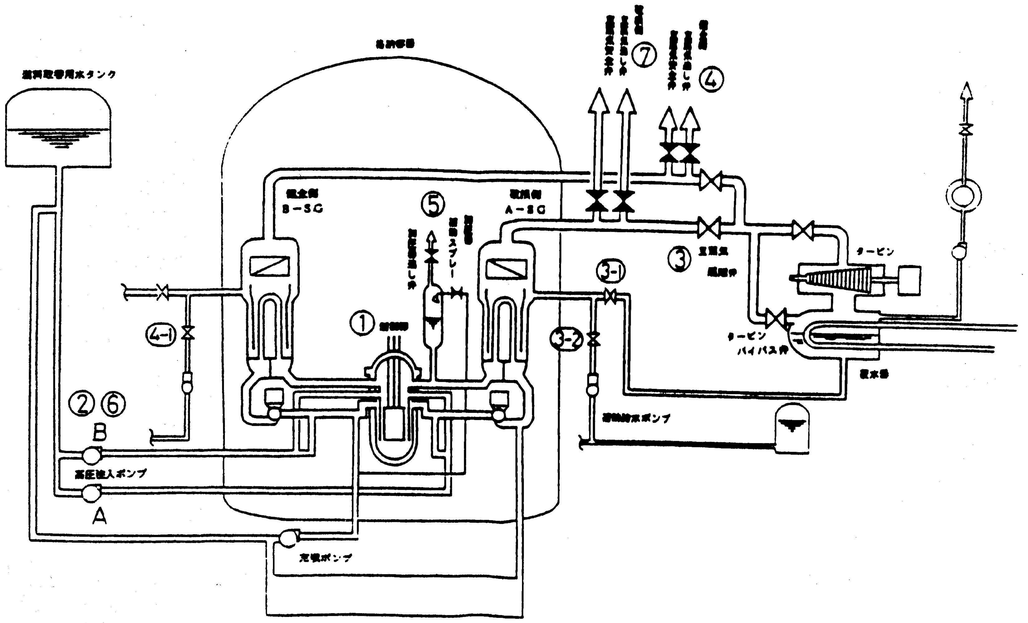
原告　破断の原因は？

海老沢　結論的には次のように言える。細管を支持していた６枚の管支持板のうち、最上段の管支持板と細管の間のすき間が目づまりし、その結果、その部分で固定化された細管が、振動による高サイクル疲労によって、急速に破断してしまった、と。

原告　この時点でなぜ破断が起きたのか？

海老沢　細管が固定されると、あとは細管の振動の強弱が左右する。大きな振動を発生する原因として、流力弾性振動というタイプの振動が有力視されている。しかし、そうした振動の発生は極めて複雑な要因に左右され、

図A



そのメカニズムを定量的に理解することは、まだできていない。ただ、美浜２号機では、振止め金具というものが設計どおりに入っていなかった、という欠陥が見つかっているので、それが細管の振動を強め、あの時期に破断した、ということは十分に考えられる。

原告　振止め金具というのは？

海老沢　細管の上部はＵ字型に曲げられているが、その部分に、細管の振動を防止するために上から下に向けて挿入されている。

原告　目詰まりとの関係は？

海老沢　目詰まりしていると、細管は外側から締め付けられて応力が作用し、ひどい場合には変形する。細管に応力が作用した状態では振動で破断しやすくなる。それで、目詰まりを無くすことが一番重要なことである。

安全対策は期待どおり機能したのか？

原告　細管が破断した後に、美浜２号機の各機能は安全側に機能したのか？

海老沢　一つの問題は、外部電源の遮断。

原告　外部電源とは？

海老沢　発電所の通常運転時には、一次冷却水ポンプとか、大型のバルブなどを運転するために巨大な電力を必要とし、それを外部の給電系統から取っている。ただ、原発自身も発電しているので、その分も含んでいる。

そういう外部電源が落雷などによって停止する危険がある。それで、外部電源とは別に非常用電源を必ず持っている。しかし、非常用電力の容量は、技術的に余り大きくできないので、安全に本当に不可欠なものだけを賄うようになっている。それで、事故が起こっても外部電源が使える場合は、できるだけ利用して、原子炉事故の収束に有利になるようにしている。ところが美浜では、外部電源が自動的に遮断するような設計になっていた。

原告　それでどういう問題が？

海老沢　具体的には、外部電源が自動的に遮断されてしまったために、蒸気発生器による原子炉の通常の冷却ができなくなってしまった。原子炉の二次系は、タービンに行く系と、タービンをバイパスする系とを持っていて、タービン系のバルブが閉まっている時でも、バイパス系を開けて蒸気を復水器に通し、二次系を冷却できるようになっている。

原告　タービンバイパスは図Ａで言うと？

海老沢　主蒸気隔離弁の先に、タービンに行く経路に一つバルブがあるが、それとは別に直接復水器にいく系統があり、その途中にタービンバイパス弁というのがある。通常はタービンバイパス弁を開けて原子炉を冷やしておき、事故収束にとって有利にしておく。

原告　それができなくなったのは、どうして？

海老沢　タービンバイパス弁は外部電源で駆動するので、外部電源が遮断されていたので開かなかった。

原告　原子炉の冷却ができなくなって、どういうことになったのか？

海老沢　事故の初期に原子炉の冷却ができなかったために、一次系が高温、高圧の状態で推移することになった。

原告　その結果は？

海老沢　一つには、細管の破断口からの一次冷却水の流出量を増やすことにつながる。安全審査に提出する安全解析報告所にも、タービンバイパス弁が使えないと、事故収束は難しくなるということが述べられている。

美浜では、ＥＣＣＳ信号の発信で作動した

ＥＣＣＳポンプからの注入が、事故初期には、非常にわずかしかできなかった、ということが起こった。それは、ＥＣＣＳポンプの注入圧力と一次系の高い圧力とが、ほとんど同じぐらいだったから。

原告　この外部電源の自動遮断は、申請書では、どのように記されていたのか？

海老沢　安全解析の中では「外部電源がない場合の方がより厳しくなる」という形で書かれていたが、美浜の事故では、わざわざ、厳しいほうの条件を課してしまっていた。

原告　外部電源が事故で遮断されたのではなく、自分で？

海老沢　そう、意識的に。

原告　そういう事態は設計段階で？

海老沢　そう。私どもも、外部電源は常にあるものと思っていたが、事故調査報告書等によると、日本の原子力発電所では、どうも全部、美浜と同様になっていたと書かれていた。

原告　ということは本件伊方２号炉でも？

海老沢　手順書等を見ていないからしてできないが、その可能性が大きかったと思う。

原告　それから、先程、ＥＣＣＳポンプからの注入が困難だったということを、もう少し詳しく。

海老沢　ＥＣＣＳポンプからの注入が十分にできないと、事故の次の段階で予定されている原子炉の急速冷却の際に、冷水事故をまともに起こしてしまう、という事態も想定される。

原告　冷水事故というのは、それによって再臨界の可能性もでてくる、ということ？

海老沢　そういうこと。

次々に予想外のことが

原告　次に、破損した側の蒸気発生器の隔離、ということは順調にできたのか？

海老沢　主蒸気隔離弁の自動閉という動作で行われることになっているが、予期に反して作動しなかった。その原因は弁の故障、具体的には、シャフトの摩擦が大きく駆動力では閉まらなかった。

原告　摩擦が大きいというと、具体的には?

海老沢　事故報告書などによると、美浜では、シャフトがスムーズに動くように鏡面仕上げしたが、それが裏目に出て、シャフトにカーボンが付着し、摩擦力を増してしまったという。

原告　それで、主蒸気隔離弁を閉止するのが７分間ぐらい遅れたと？

海老沢　そう。運転員は主蒸気隔離弁を手動で閉めて、事なきを得たが、閉めるまでに７分間の遅れを生じた。そのために蒸気発生器による冷却もそれだけ遅れた。

細管破断事故の場合には、原子炉を早急に冷却して圧力を下げることが重要なので、手順書にも、破損側の蒸気発生器を隔離した後に、健全側の主蒸気逃し弁を利用し、二次系を通じて原子炉系を、最大許容冷却率を超えても、急速に冷却するように書いてある。

それが遅れてしまい、結果として、一次系の高温、高圧状態が続くということが起こった。

原告　最大許容冷却率とは？

海老沢　冷却率、つまり、冷却の早さを上げていくと、圧力容器の壁の温度勾配が急になり、熱応力が作用して圧力容器破損の原因となる。それで、冷却率を急激にしてはいけないと、通常は手順書で決められている。それを超えてもかまわないというくらい急速に冷却することが、蒸気発生器細管破断事故を収束するのには重要となっている。

原告　それが遅れて、どういう事態が起きたのか？

海老沢　原子炉内の高温、高圧状態が持続されたので、細管の破断部から一次冷却水がどんどん漏れ、その結果当然、炉心部では沸騰も起こっていたと思われる。実際に、破断ループでは、サブクール度が数度まで低下したが、こういう状態では原子炉容器内では沸騰が起こっていたと推測できる。

原告　サブクール度というのは、素人にも分かりやすく言うと？

海老沢　原子炉内での沸騰は禁止する、というのが加圧水型炉の安全確保に重要なことだから、原子炉内での沸騰のありなしを知る指標としてサブクール度がある。サブクール度の定義は、先に言った飽和温度、つまり、その圧力の下で水が沸騰する温度と、原子炉の高温側配管内の温度との差。

それで通常、炉心部での沸騰を確実に防止するためには、サブクール度が２０℃ぐらいなければならない、と言われている。ところが美浜では、事故初期のある時期、わずか１～２℃ぐらいまで下がっていた。それは、原子炉内での沸騰が確実に起こっていたと推測するのに十分なデータである。

原告　その点は後にまた聞くことにして、高温側の配管というのは図Ａでは？

海老沢　原子炉の上の方から出ている配管で、加圧器の下を通って蒸気発生器に入っており、炉心を通って暖められた冷却水が、そちらへ流れていく。

原告　低温側というのは？

海老沢　蒸気発生器で冷却された水が原子炉に戻っていくループで、原子炉に入った水は、直接炉心に向うのではなく、一度下まで下ろされ、それから上に上がって炉心を通過する構造になっている。

原告　図では、制御棒の両側に仕切りがあるが、それが壁になって、その外側を下った水が炉心に返ると。

海老沢　そのとおり。

原告　それで、今の主蒸気隔離弁の自動閉失敗のほかに、どんな重大な事態が起こったのか？

海老沢　隔離弁を手動で閉止した後に、運転員は手順書に従って、直ちに健全側の蒸気発生器を用いて一次系の冷却を行った。

そして、冷却がある程度進んだ時に、図Ａ中で⑤と書かれている加圧器逃し弁を開いて一次系の圧力を下げようとした。しかし加圧器逃し弁が開かないという事態が起こった。

原告　手順書が役に立たなくなって、運転員はどう対応したのか？

海老沢　この弁が開かないと、一次系の圧力は下がらず二次系への流出がいつまでも続くということが起こり、冷却水が失われていくことになる。だから、加圧器逃し弁が開かないということは運転員としては非常に困った事態で、それ以降の手順は手順書どおりにやることができなくなり、事故の収束は運転員の判断に任されることになる。加圧器逃し弁が開かない原因を見付けて修繕するか、別な代替装置があれば、それに切り替えて圧力を低下させるか、そういう選択に迫られる。

原告　どちらのほうの、どんな操作をしたのか？

海老沢　運転員は、１５分後に弁が開かな