系の出口のバルブが閉められていたために、給水できなかった。ただ、それは１５分後に回復されたので、それ自身が事故の原因にならなかったが、運転員は予測していなかった異常が起こったので、一時的にであれ、注意をそちらに向けるという影響はあった。

原告　それで、三番目の異常については？

海老沢　加圧器逃し弁が開いた後に完全に閉じなかったという異常は、安全装置の予期しない機能喪失と言える。この異常がＴＭＩ事故を左右したと言って過言ではない。

この異常には、二つの側面がある。一つは弁が開固着したために、そこから冷却材が流出してＬＯＣＡの原因になったということ。ただ、その弁の下流にはもう一つの弁、元弁があるので、それを閉じればＬＯＣＡは防止できる構造になっていた。その元弁が閉じられなかったために事故は進行した。事故前の事故想定では、元弁が閉じられて事故は終るということになっていたであろう。

逃し弁開固着という異常のもう一つの側面は、ＬＯＣＡの検知に関連したということ。本来、逃し弁の異常に気づかずＬＯＣＡが起こって冷却材の流出が続いても、ＬＯＣＡを検知してＥＣＣＳが作動し、容易に対処できると考えられていた。しかし、最初に逃し弁が開いてしまったために、加圧器水位が満水振り切れ、その後も弁からの流出が続いたが水位は常に満水振り切れ状態となっていた。

それで、ＴＭＩ事故がああいう事故になった最も根本的な原因は、加圧器水位が振り切れたために、原子炉水位について運転員は適切な情報を得られなかったどころか、誤った判断をしてしまった、ということに尽きる。

当時は、小ＬＯＣＡが起これば、加圧器水位で検知できる。加圧器水位は必ず正しい炉心の水位を反映する、と皆が考えていた。しかし実際に起こったことは、逃し弁から水が出ていたために、原子炉内の水が減り、沸騰が起こって、蒸気相がどんどん拡大していって、最終的には炉心が蒸気の中に露出し、冷却できなくなった炉心が溶けてしまった。

そういう事態が起こっていたのに、加圧器水位が満水であったために、皆が原子炉に水がないことに気づかなかった。そして、手順書では、加圧器水位を満水にしてはいけないという禁止条項がある。それは、加圧器が満水になり一次系全体が液相になると、温度の変動に対する一次系の柔軟性がなくなり、高圧によって一次系の破損を招く危険があるから。それで、一度作動したＥＣＣＳも切ってしまうという事態が起こってしまった。

（以下次号に続く）

会計報告（'95.2/1～2/28）

収入		
会費		３、０００
ニュース購読料		２７、５００
コピー代		８、５４０
	計	３９、０４０
支出		
ニュース印刷代		１６、８００
郵送料		９、５１０
振替手数料		３５０
資料費		３、０７０
	計	２９、７３０
差引		９、３１０
積立金合計		２、２５８、１２８

伊方訴訟ニュース

第 259 号
1995年３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

批判にさらされている「原発の地震対策は万全」の安全神話

阪神大震災後も四国電力は「伊方原発の耐震対策は心配ない」と安全宣伝に努めていることは前号でお知らせしたとおりです。

こうした強がりは、けっして四国電力だけのものではありません。阪神大震災直後の１月２５日に、「福井県原子力環境安全管理協議会」が開かれ、その席上で、原発の監督官庁の通産省の担当官は、四国電力と同様に言明しています。「原発の耐震設計は、その地域における過去最大の地震、周辺の活断層などから想定される限界的な地震などを考慮しており、十分な安全性を有している」と。そして、同席していた科学技術庁の担当官が「明らかな不安があるわけではないが、万全を期して検討委員会を設置し耐震設計審査指針を再確認する」と述べたこととの矛盾を住民代表に指摘され、「検討結果が出れば適切に対処したい」と答える一幕がありました。

２月１２日に大阪で開かれた科学技術庁主催の「もんじゅ討論集会」では、神戸での被災者を含む８人の市民代表が、地震対策の「安全神話」も崩壊したと、科技庁と動燃の担当者に迫りました。これに対して科技庁側は「阪神大震災級の地震が起こっても安全上問題ないし、地震による原発の損傷を考慮した災害評価もやる必要はない」と、居直りの姿勢を示しました。しかし、傍聴出席していた田中真紀子科技庁長官は「自分は地震時の災害評価は必要だと思うし、プルトニウム燃料輸送の地震時の危険も問題だと思う」と意見表明し、参加者の大きい拍手を受けました。

また、それから二日後に福井県の栗田知事は田中長官に会い、原発集中立地県民の不安を伝え、次の５項目を要望しました。

①国が進めている耐震設計の検討内容公表
②県内原発の耐震安全性の再点検と内容の公表
③地震時の安全管理マニュアルの充実
④垂直方向の直下地震に対する安全性余裕の実証試験での確認と公表
⑤国と設置者の責任での原発の安全性・信頼性の積極的で十分な広報

同日、福井県に原発を所有している三会社は、異例の共同記者会見で、性懲りもなく耐震設計の安全性を宣伝しましたが、翌日に県から、「安全神話に安住では困る」との注意を受け、面目を失う有様です。

原子力安全委員会の耐震設計基準検討委員会も含め、なんとかこれまでの安全審査の内容を「再確認」しよう、とのあがきは今後と

も強まるでしょうが、それは、原発への信頼をますます失う結果となることでしょう。

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３）

ギネ原発事故ではどんなことが？

原告　今の証言にあった一次系から二次系に冷却水が流れるという事故が、１９８２年にアメリカのギネ原発で実際に発生したと？

海老沢　そのとおり。

原告　どういう事故だったか？

海老沢　ギネ原発では、蒸気発生器細管破断事故が起こった後、炉心部で蒸気相の発生が認められた。そのため運転員はその蒸気相を消そうとして、長期間ＥＣＣＳからの注水を続けた。それで、隔離弁で隔離されていた二次系が冷却水で満水になり、安全弁が開いて蒸気を大気中に放出したが、弁が閉じないというハプニングが起こった。

それに、もう一つの問題も起こった。それは、冷却水がどんどん流れ込んだ二次系のパイプは、もともと蒸気用に設計されたもので、それが重量の大きい水で満杯になったために、破損の危険が生じ、あわてて荷重を支えるための応急措置をして危険を切り抜けた。　これら二つの事態は、好運にも切り抜けることができたが、もし、二次系が破損していたら、ＥＣＣＳからの水も失われ、炉心冷却ができなくなるという最悪事態に至る可能性が大きかった。

それからもうひとつ大事なことは、蒸気発生器細管破断事故では、破断部分をとおして格納容器と外界が直通してしまい、放射能を閉じ込めるという格納容器の大事な機能が失われてしまうということ。

加圧器水位の重要性

原告　さきほどの証言の中で、小ＬＯＣＡが起こると加圧器水位計は原子炉内の水位計としての機能を失う、とのことだったが？

海老沢　加圧器というのは、冷却とは関係ないが、一次冷却水の制御のためには極めて重要な機器である。加圧器は格納容器の中にあるが、その役割は、一次冷却系の圧力の制御と水位の変動の監視、ということである。

通常運転時には、加圧器の上半分は蒸気、下半分が液体になっている。液体の水の部分は電熱ヒーターによって約３５０℃まで熱せられている。この３５０℃という温度は一次系の中で最高の温度で、加圧器の液面では沸騰が起こっていて１５０気圧に保たれている。つまり３５０℃というのは１５０気圧での飽和温度ということで、その圧力で一次系の圧力を保つている。炉心部では高温部でも３２０℃をいくぶん超える程度なので、１５０気圧で炉心部での沸騰は押さえられる。

また、上半分の蒸気相の存在は非常に重要で、この蒸気相が、一次系で何らかの温度変動が起こった時に圧力が急激に上昇するのを防いでいる。もし蒸気相がなかった場合は、温度が１００℃上昇すると一次系の設計耐圧を超えるような高圧状態が発生してしまう。

それから、もう一つの加圧器の役割は、その中の水位を見て原子炉内の冷却水の水量を監視するということ。通常運転時にも、一次冷却水は常時出入され、その中のほう素濃度を調整したり、水質を管理したりしているが、その場合にも加圧器水位を見て、水量の調整を行っている。また、冷却材喪失事故を検知するという重要な役割も果たしている。

原告　それで、何らかの原因で一次系の圧力が上がった時に、加圧器逃し弁を開けば安全に対処できるのか？

海老沢　通常、何らかの原因で一次系の温度が上がった時には、逃し弁が開いて圧力を放出して、圧力が高くなりすぎるのを防ぐが、事故時には、この逃し弁が開くと、種々の問題を引き起こすことがある。

加圧器逃し弁は加圧器の上部にあるが、これが開いた時には、蒸気が放出されて圧力が下がるが、その放出された蒸気の替わりに原子炉の方から冷却水が流入して、水位が上昇するということが起こる。その時、原子炉の中では冷却水が不足し、原子炉内では高温点の炉心で蒸気が発生するということが起こる。すなわち、加圧器の水位が上がることが、炉心に水が十分にあるということを示すのではなく、逆に不足をもたらすということが起こってしまう。そういう時に運転員が加圧器の水位を信用してしまうと、逆の操作を行ってしまう、ということが起こる。

原告　そういう場合に、加圧器の中でスプレーを操作するということがあるとか？

海老沢　スプレーすると蒸気が凝縮されて逃し弁を開くのと同じ効果がある。

ＥＣＣＳ作動で原子炉圧力容器には？

原告　ところで、ＥＣＣＳが正常に作動した場合、原子炉圧力容器に影響がないのか？

海老沢　圧力容器というのは、約２０ｃｍの厚さの鋼鉄でできている非常に頑丈なものだが、この鋼鉄は温度が低くなると脆くなるという性質、いわゆる低温脆性がある。それで原子炉が低温の時には高圧をかけてはいけないことになっている。ところが冷却材喪失事故が起こってＥＣＣＳから冷たいほう酸水が注入されると、圧力容器は急冷されることになる。小破断事故では高圧の状態でＥＣＣＳからの冷たい水が入ってきて圧力容器が急冷されるので、低温脆性下での熱衝撃という極めて危険な状況になる可能性が大きくなる。

原告　そういう熱衝撃が与えられるという具体的なケースには、どういう場合が？

海老沢　典型的な例は、例えば、蒸気発生器細管破断事故が起こるとＥＣＣＳから注入される。ところが、この事故の場合には、特に、細管が破断したループでは配管内の一次冷却水の自然循環がとまってしまうという事態が起こる。そういうところに、ＥＣＣＳからどんどん冷たい水が供給されて圧力容器を冷やしていく。しかも圧力容器自身は高圧で力がかかった状態になっている。それで、低温脆性と急冷による熱衝撃、それに高圧下、という三つの悪条件が重なり、圧力容器に対する危機的状況が出現する。

原告　それで圧力容器の低温脆性が進んでいるかどうかは、どうして知るのか？

海老沢　この脆性の評価というのは非常に難しい。通常、材料の強度は、延性を持っている場合には比較的定量的に扱えるが、脆性が出てくるとデータ自身もばらついてくる。特に低温脆性では、小さな傷に応力が集中して簡単に割れてしまう、ということが起こる。たとえば、ガラスに傷をつけると割れやすいように。それで低温脆性の定量的な評価は難しいが、一応の評価式があり、圧力容器の置かれている環境データを入れてやれば、脆性になる温度がある程度評価はできる。

しかし、日本の原発では、圧力容器内の壁

の近くに置いた試験片の脆性データが発表されるだけで、評価式に必要なデータは公表されていないので、どの程度脆性が進んでいるかは分からないと言えると思う。アメリカでは、そうしたデータは公表されている。

原告　今の証言で、原発を推進している被告と電力会社、メーカーだけで重要なデータを取得し、国民や裁判所には知らせないという秘密主義が一貫していることが分かった。

冷水事故の危険

原告　次に、一次冷却水が冷えた場合にも原子炉の安全が脅かされる危険について。

海老沢　その典型的な例は、二次系が破損した場合で、その時には、二次系の圧力が下がって蒸気発生器での蒸気の発生量が急増し、それが一次系を冷やして重大な事故を招く。

例えば、二次系の主蒸気隔離弁が１個開いただけでも、原子炉が高温のまま停止状態にある時は、一次冷却水の急冷で、およそ２５０℃前後まで温度が下がると、原子炉は再臨界状態になる。そのまま放置しておくと、どんどん原子炉は冷やされ、原子炉の出力は上昇してしまう。それを止めるのがＥＣＣＳのもう一つの役割であることは先に言ったとおり。一次冷却水が急冷されると、冷却水が収縮して圧力が下がり、同時に加圧器水位も低下する。それによって、ＥＣＣＳが自動的に作動し、高濃度のほう酸水が炉心に注入されて反応度を押さえることになっている。

原告　それで、本件２号機ではどうなっているのか？

海老沢　伊方２号機では、高圧注入ポンプと原子炉の間に、ほう酸注入タンクというものが設けられている。そのタンクには、燃料取り替え用水に比べて１０倍ぐらい濃い濃度の、約２万ｐｐｍ、のほう酸水が入れられていて、最初に原子炉の中に注入され、臨界を防止し、あるいは臨界になった後には原子炉の出力上昇を防止することになっている。

ただ、このほう酸タンクというのは、原子炉の安全性にとって、両刃の剣的な存在である。というのは、非常に濃度の高いほう酸水であるために、ほう酸が析出しないように、タンクのまわりをヒーターで囲んで温度を上げ、その温度を監視している。それで、そのヒーター、あるいは温度監視系が故障すると、温度が下がってしまい、ほう酸が析出し、高圧注入系の注入を妨げ、ＥＣＣＳの信頼性を損なう。アメリカの原子炉安全性研究、つまり、ＷＡＳＨ１４００という報告でも、非常に懸念すべき原因として挙げられている。

原告　その問題については、３号機の方では何か対策が取られているとか。

海老沢　３号機では、ほう酸タンクは設置されていないと聞いている。また、このように原子炉が急冷される場合に備えて、原子炉保護系として、炉外核計装装置が原子炉の再臨界を監視するようになっており、特に重要な安全装置となっている。

スリーマイル島原発事故
―総括的な説明―

原告　それでは、今まで証言された話が現実のものとなったと言われている事故、１９７９年３月２８日にアメリカのペンシルバニア州のスリーマイル島原発２号機で発生した炉心溶融事故について、お尋ねしたい。

まず、その事故は何を私たちに教えたのかを、総括的に話してほしい。

海老沢　なぜスリーマイル島事故を取り上げるのかというと、それが原発の安全対策の実状を総合的に検証する実物実験だったから。

原発の安全対策というのは、基本的には、対象としている事故の経過を予測して行われている。つまり、事故の発端となる異常を予測し、その異常を検知、そして、それに対する安全上の機器を設ける。運転員は、計測制御系から事故状況の判断に必要な情報、データを取得し、それらに基づいて手順書に従って必要な操作を行い、事故を収束させることになっている。

しかし、事故原因になる異常というのは無数にあり、とてもすべてを想定することはできない。また、事故時に生じる事象についての知見も十分でないことは、これまでにもいろいろ経験している。それから機器が予定どおり作動しないこともあるし、手順書が役に立たないこともあるし、運転員が判断を誤ることもある。だから結果的には、事故経過は予測から逸脱し、予測に基づいた安全対策を駄目にしてしまい、事故の拡大を防げなくするということが起こる。

それで、原発事故というのは、はからずもではあるが、安全対策の実態について総合的に検証する実物実験の意味を持っていると思う。現実の事故では、どこで予測と違ったのか。発端となった異常は予測されたものだったのか、予定された機器のどれが作動しなかったのか、運転員に必要な情報は与えられていたのか、手順書は役にたったのかどうか、原子炉の状況は予測の範囲にとどまっていたか、などを事実に基づいて検証できる。

スリーマイル島原発事故
―事故の原因と経過―

原告　それでは次にスリーマイル事故の原因と経過を概略的に説明してほしい。

海老沢　まず事故の発端は、三つの異常が次々と重なって起こったこと。

最初に起こったことは、二次系にある復水器脱塩塔のバルブの故障で、その結果、二次給水系の停止がまず起こった。

その次は、二次給水系が停止したので、蒸気発生器の除熱が不十分になり、一次系の温度と圧力が上昇した。それで、加圧器逃し弁が開いて蒸気を放出し、圧力の上昇を防ぐということが起こった。ただ、この逃し弁は、圧力が正常に戻ったあとは閉まらなきゃならないが、閉動作時に開固着し完全に閉じなくなってしまった。それで、開いたままの弁がＬＯＣＡの原因となった。

それから、もう一つ起こったことは、二次給水系の停止に備えて設けられていた二次補助給水系の自動起動ができなかった、ということ。それは、１５分後に機能を回復したが、それまでの間、二次系の冷却が完全に停止するという事態となった。

原告　それら三つの異常が、事故にどのような影響を与えたのか、先の２点について。

海老沢　まず、発端となった復水脱塩塔のバルブの故障による二次主給水系の停止だが、そのことは予測されていた異常だった。そして、それに対して備えられていたのが補助給水系だった。だから、補助給水系が働けば主給水系の停止自体は事故の原因になるようなものでなかった。

そして、補助給水系は、本来重要な安全装置の一つだから、多重性と独立性によって、必ず働くように設計されていた。伊方の安全解析書でもそうなっている。ところが、給水