海老沢　そう、手順書に定められていないので、どうするかは、たぶん運転員の個人的な判断に任されるということになる。

一番大変なことは、二つとも細管が破断しているので、それぞれの破断細管を通して、一次冷却水が二次系に行き、更に、環境に放出される。つまり、逃し弁や安全弁など、二次側の弁を通して環境に流出することは不可避となり、冷却水の枯渇問題と絡んで、重大な結果に至る可能性が高くなる。

細管破断が他の事故と同時に発生すると？

原告　今度は、二次系のパイプに破損が起きた場合には、蒸気発生器細管破断事故は、どうなるのか？

海老沢　細管破断で一次冷却水が二次側に出ると、蒸気用に設計されている二次系に過重な負担がかる。それで、ほう酸の析出による逃し弁の故障とか、蒸気管の破損、などが起こると、一次冷却水は、格納容器の外の環境に出て失われてしまう。

もう一つは、二次系配管が破断するようなことがあると、冷水事故になる。つまり、一次系が冷やされ原子炉の出力が増大する。そして、一次系の圧力が高くなる一方で、二次系は破断によって、圧力が減少するので、蒸気発生器細管の内外に大きな圧力差が生じ、細管に見逃されていた損傷があれば、細管の破断を引き起こし、先ほども言ったような事態に至る。

原告　それでは、いわゆる大破断の場合にも、蒸気発生器細管の破断とか、炉心溶融の危険性があると言うが、それについては？

海老沢　一次系の配管に大きな破断が起こると、細管の内側からかかっていた一次系の圧力が失われて、細管の外側の二次系の圧力の方が高くなるという条件になる。つまり、細管は従来、内圧膨れで引っ張り力が作用していたのが、今度は、外圧が細管を押しつぶそうとする。もともと細管は、内圧に強いように設計されているが、外圧によるつぶれに対する設計はされていない。

例えば、薄いアルミの板でも、引っ張りには強いが、折れ曲がりには、簡単にくしゃくしゃになる。それと同じようなことが、特に細管が損傷を起こしておれば、起こる可能性が高い。

したがって、大ＬＯＣＡが起こったときに細管が破損することも考えられ、その場合には、二次系からたくさんの蒸気が原子炉側に流れてくる。その蒸気が原子炉の中にたまって、ちょうど蓋をしたような条件となり、ＥＣＣＳからの水が原子炉内を上昇するのを押さえるという現象が起こり、ＥＣＣＳの有効性が失われるという事態が考えられる。

（以下次号に続く）

会計報告（'95.5/1～5/31）

収入	
ニュース講読料	２７、５００
コピー代	３、０００
計	３０、５００
支出	
ニュース印刷代	２３、８５０
郵送料	１０、１００
振替手数料	２９０
資料費	３０、０００
計	６４、２４０
差引	－３３、７４０
積立金合計	２、１８６、９８５

伊方訴訟ニュース

第 262 号
1995年６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

「活断層は地震の化石」
阪神大震災後に「活躍」する垣見証人

さる３月２日に福井県敦賀市で「大地震と原子力発電」と題した説明会が市主催で開かれた。先日の選挙で落選した高木前市長が企画したと言われている。高木市長は原発による地域振興を高言してきたことで全国に名を売ってきたが、阪神大震災後、高まる市民の不安を前にして、全県的に問題になっている敦賀原発３、４号炉の増設に対して、急遽、「推進」から「凍結」に転じたことでも有名になった人物である。

その説明会の席に、お馴染みの垣見証人も「学識経験者」として招かれ、基調講演を行った。その中で垣見氏は「兵庫県南部地震のマグニチュード７．２は特に大きいものではない」とした上で、「活断層が多い関西で、地震は起こらないというのは間違いであると言ってきたが、注意されなかった」と、活断層学者ぶって発言。

しかし、その一方で「活断層は地震の化石」であるとか、「死んでいる断層が圧倒的に多い」など、活断層が「生きている」ことを曖昧にして聴衆を煙りに巻いた上で、原発の安全審査では「問題になる活断層が近くにないことを確認している」と、抜け目なく安全宣伝し、招待者としての責任を果たした。

しかし市民からの質問の中で「あなたは、原子力安全委員会が設置した『平成７年兵庫県南部地震を踏まえた原子力施設耐震安全検討会』の委員のひとりなのに、こんな場で安全を強調するのはおかしいではないか」と問われると、狼狽して、「安全を強調したつもりはなく、これまでのやり方を再検討した結果、不十分な点が出てくれば改めたい」と、逃げに転じる有様は、２号炉公判での姿勢とまったく同様であった。

垣見氏は、今から１９年前、証人として伊方１号炉訴訟の松山地裁公判に出て「活断層は地震の化石」と証言した。それに対して原告側は、裁判所に提出した「被告申請証人の証言に対する意見書」の中で、次のように厳しく批判したことを思い出そう。

「地震によって断層が出現するという考え方に支配されていた日本の地震学が、最近の

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
被告國側を徹底批判した海老沢証人に対する国側の反対尋問を傍聴席で！

プレートテクトニクス説に始まるこの分野の進歩から取り残され、断層によって地震が発生するという断層原因説が、今や世界の通説になって来ているにもかかわらず、旧来の学説にしがみつこうとしているのである。

松田時彦、垣見俊弘両調査員は、そもそも断層説の学者であったにもかかわらず、調査委員になるとともに、本件伊方原子力発電所の周辺には、世界最大級の活断層である中央構造線が存在しているために、地震力を小さく想定しようとしたのであろうことは疑いない。垣見の右証言は、学者の良心をかなぐりすてた、極めて虚偽に満ちたものであると言わねばならない」と。（「訴訟ニュース」第５４号参照）

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６）

美浜２号機事故（続）

－事故中に非常に不可解なことが－

原告　事故中に起こった予想外の事態について、まだあったら説明を。

海老沢　非常に不可解なことが事故対応の中で起こったことになっている。それは、事故時用の計算機の処理能力が不足し、データが欠落した、ということである。

具体的には、サブクール度、飽和温度、炉心出口温度の最大値、等のデータが、原子炉がトリップしてから１０分間、計算できなかったと、事故報告書は述べている。通常時の計算機の処理能力と事故時のそれとに差があって、事故時には能力不足でデータが得られなかったと書かれている。

しかし、この計算機は、そもそも事故後監視系、ＰＡＭトレンドと言うが、それが事故時に不足してしまうというのは、極めて遺憾なことで、設計ミスとしか言いようがない。

そして、これが非常に難しいことであれば納得できるが、現在の技術レベルでは、極めて常識的なレベルである。私も日常的にこういう自動計測をやっているが、それは一番易しい技術と言える。それが安全監視という最も重要なことで起こってしまうというのは、非常に不可解としか言いようがない。

原告　つまり、炉心部での沸騰を証明するのに必要で重要なデータがないという被告らの説明には疑問があり、納得できないと。

海老沢　そう。

原告　これ以外にも、更にまだ重要なデータで無いものがあったようだが？

海老沢　もう一つは、炉外核計装のデータが欠落していると言われていて、国の報告書にもそのように記載されている。

炉外核計装のデータは再臨界を監視するために非常に重要なデータだが、特に、炉心の水位計がない状態の下で沸騰の有無を調べるには、温度情報とともに、非常に適切な情報だが、それがないと言われている。

国の事故報告書には、事故後約１０分前後たってから、ほぼ一時間にわたって記録がなく、点線で記録を補完してある。その箇所に付けてある注には、炉外核計装の電源が入らない設計になっていた、と書かれている。私も中性子の検出を日常的にやっているが、電源が入らないために検出できなかった、というようなことは常識では考えられない。

しかも問題なのは、安全審査でも、炉外計装は継続して働かねばならないと重視され、次のように書かれていることである。

「炉外核計装は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において予想される範囲の炉心中性子束レベルを監視するため、中性子源領域、中間領域及び出力領域の三つの計測領域を設け、更に各領域の測定範囲に相互に重なりを持たせて、測定が不連続とならない設計とする」と。

原子炉停止時に有効なのは、中性子源領域と中間領域の二つの検出器だが、それが二つとも働かず、記録も欠落しているという。それが技術的に非常に困難ならやむを得ないが、非常に技術的に容易なのに、それらがないというのは、不可解としか言いようがない。

原告　これまで重要なデータが欠落していることを指摘されたが、非常に疑問のあるデータもあるということについて証言を。

海老沢　炉心出口温度というのは、原子炉水位計がないという状態の下では、原子炉容器内での蒸気泡の生成、ひいてはＥＣＣＳの有効性評価のために極めて重要な情報である。それが事故直後の１０分間欠落していたことは不可解な出来事であるが、公表されているデータ自身もまた不可解である。

原告　炉心出口温度というと？

海老沢　一次冷却水は炉心の中を上昇する過程で暖められて炉心から出ていく。その出口での温度のこと。

原告　炉心から出たすぐのところで測っている？

海老沢　そう。そこが、事故のある段階からは、原子炉系の中で最高温度になっている。原子炉の高温側の配管での温度は、出口温度のいろいろな値が平均されて計測されるので、出口の最高温度はシステムの最高温度なのにそうなっていない。そのことは国の報告書の中の図に示されていて、破断及び健全の両方のループの高温側配管温度のどちらよりも公表されている炉心出口最高温度は低くなっている。これは極めて不可解である。

原告　要するに公表されたデータが不自然だということ。加圧器水位についても問題点があるようだが？

海老沢　小ＬＯＣＡでは、原子炉内の冷却水量の判断に加圧器水位を利用するとか、あるいは、一次系の減圧のために加圧器逃し弁を利用することが手順書で要求されている。しかし、こうした加圧器の利用は、事故時には、加圧器が正常に機能する条件が失われているので、安全上問題が多い。

美浜の事故でも、事故後５分強で加圧器水位が振りきれ、加圧器内に水がなくなっている。この状態からあとは、加圧器水位は原子炉の水位を反映して機能するという条件は失われる。現に、水位が回復してきたことで、運転員はＥＣＣＳを停止したが、その操作は早すぎた。大事には至らなかったが、大事故への可能性を秘めた操作であった。

それから一次系を減圧するために加圧器逃し弁を使用することも重要な操作であるが、それ自身、原子炉内に蒸気泡を生成させる原因にもなり安全上重大な問題である。

結局、加圧器をこうして利用する設計が適切でない、ということになると思う。

原子炉内で事故発生直後にも蒸気泡が

原告　ところで先ほども証言された原子炉内での蒸気泡の発生について、事故発生から約１時間後にボイドが発生したことは被告も

認めているが、細管の破断直後にも炉内で沸騰が起こった可能性について、そのことが原子炉の安全性についてどう関係するかも含めて話してほしい。

海老沢　国の報告書に示されているように、事故直後から破断側ループの高温側配管の温度が、たびたび飽和温度に非常に接近していた。この温度は原子炉内の冷却水の平均温度だから、炉心の最高温度点では沸騰が起こっていたということは十分に予測できる。

私は、どのくらい蒸気が生成したかを計算で評価しているが、それはさておいても、飽和温度に接近したということだけで、蒸気泡の発生を推定するのには十分である。

先に指摘したが、本来、炉心出口温度と炉外核計装の記録があれば、推測でなく断定できるのだが、二つともデータが存在しない。

特に、スリーマイル事故との関連でいうと、スリーマイルでは事故後２０分ぐらいたってから炉外核計装の計数値が上昇に転じ、炉心で沸騰が起こったことを示している。美浜の場合は一次冷却水の放出量がスリーマイルよりはるかに多かったので、もっと早い時期に炉心沸騰が起こり、炉外核計装装置で中性子の増加が観測されてしかるべきであると推定できる。

原告　放出量が多いというのは？

海老沢　スリーマイルでは加圧器の逃し弁の開固着が一次冷却水の放出量をきめたが、美浜では細管破断による放出で、放出量ははるかに多い。

原告　今言われた破断直後の蒸気相の発生を、被告の事故報告書や原子力安全委員会の報告書では認めていないが、その点は？

海老沢　報告書では、データが失われてしまったので、解析計算で再現するという手法を採ったと述べている。しかし、その解析計算にはいろいろ問題がある。

一番簡単な問題点は、破断側の高温側配管の温度が再現されていないということ。再現されているのは破断側にくらべてずいぶん低い健全側配管の温度であり、飽和温度との差も大きいので沸騰が起こらないこともあり得る。しかし、破断側配管温度に合わせれば沸騰は不可避である。

あと、多くの問題点を含んでいることについては、私の陳述書に具体的に項目をあげておいた。

原告　証言を聞いていると、事故初期に原子炉内でボイドが発生したと原告らは考えるが、被告側があえて発生していないと主張するのは、何か都合の悪いことがあるからか？

海老沢　加圧水型炉では、原子炉内で沸騰が起こらないようにするのが安全確保の重要なポイントになっている。沸騰自身がただちに炉心の破損を意味しないが、炉心で沸騰が起これば、原子炉内の蒸気相が増えていき、原子炉の冷却を阻害する要因となる。したがって、沸騰が起これば、それは即、大事故へのニアミス発生と言え、そのニアミス度は、発生蒸気相の量に比例して、どんどん大事故に接近していく。

蒸気相が拡大していく状況の中で、現に美浜でもあったように、機器の不作動などの異常が発生すれば、それが大事故への引き金になり得る。したがって、まず沸騰を起こさないようにするというのが安全確保の上では重要で、もし沸騰が起こっても、そのことを運転員が正しく認識し、それに対応できるようにしてあれば危険度への道はそれだけ狭くなる。逆に、運転員が状態を正しく認識できなかった場合には大事故に至ってしまう。

美浜とスリーマイル島の事故の教訓

原告　これまでのことをまとめて、美浜２号機とスリーマイル島２号機の二つの事故で示された問題点は何かを話してほしい。

海老沢　両方の事故ともＥＣＣＳは作動した。しかし、予定していた安全対策は、いろんな問題点を現わし、予期に反して、予定されていた重要な機器が作動しなかった。

スリーマイルでは、たとえば補助給水系が作動しなかったとか、加圧器逃し弁が開固着してしまったとか、そういう異常が起こっている。それから、計測制御系が運転員に正しい情報をもたらさなかった。

そして、美浜２号機事故でも、同じように主蒸気隔離弁が働かないとか、加圧器逃し弁が働かないとか、それから、運転員に適切な情報が与えられていないということが、同じように起こってしまった。そして、事故経路が予測されたものから離れてしまったし、手順書も、その結果、役に立たなくなってしまい、事故収束は運転員の個人的な判断に委ねるということが起こっている。

それで、こういう予測できなかった異常によって原子炉の安全性そのものが脅かされる、そういう実態が二つの事故を通じて明らかになった。

原告　本件伊方２号機で細管が破断した場合、やはり炉心溶融の危険性というのは考えられるのか？

海老沢　美浜２号機も伊方２号機も同じ規制レベルで審査され、運転されている原子炉だから、美浜２号機で明らかになった様々な問題点は、伊方２号機でも同様に存在するというのが妥当な結論と思う。

細管の復数本破断は起こらないか？

原告　美浜２号機では、破断した細管は１本だったが、地震とか、平素からの細管の損傷とかがあった場合、ほんとに１本ですむのか、という疑問を持っているが、細管の多数の破断の可能性については、どう考えるか？

海老沢　可能性について言えば、確かに多数本破断は、１本破断より少ない。しかし、細管は同じような多数の細管が同じ環境に置かれ、したがって、同じような損傷を受けていく。だから、多数本破断があっても、決しておかしくない。現に、多数本同時破断という事象は、大破断ではないが、小さな破断の段階では、すでに何箇所かで起こっている。

原告　それでは次に、二つある蒸気発生器で細管が同時に破断する、ということは考えられるが、そうなった場合にはどうなるか？

海老沢　もし、そういう事態が起こったとすると、今の安全解析は、１本破断に対してなされているので、２個の蒸気発生器で破断が同時に起こった場合は、現在の手順書では対応できない。というのは、手順書では、健全側配管で冷却すると決められているが、同時に破断すると、健全な蒸気発生器がなくなるので、蒸気発生器による炉心冷却ができなくなり、事故対応ができないということが考えられる。

原告　ということは、もし、そうしたことが起これば、運転員はどうしたらいいか、ということは何も定められていないし、教えられてもいないし、当然、訓練もされていないということ。