

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) 藤田法律事務所内 ☎06-363-2112、口座 大阪 48780

2号炉も強引に運転開始へ

四国電力は、さる7月31日、伊方2号炉が臨界に達し、9月1日から営業運転を開始する予定と発表した。同時に、四電社長は、伊方3号炉の推進についても全力をあげたいと言明。

現在でも、四電の四国地方への電力供給能力は過剰であり、そのため、2号炉運転に備えて、中国地方への送電線を増設しているという。そうした状況にもかかわらず、四電が強気の姿勢を示しているのは、運転を続け、予定の計画を進めることで安全のあかししようという推進側の方針に沿って、伊方訴訟への支援を意図しているのであろう。1号炉でも、燃料棒からヨウ素が漏れ続けているのに、強引に運転を続けている。

これまで、幾多の試練に鍛え抜かれた伊方の人たちは、3号炉反対の広範な世論を背景に、1号炉訴訟での追撃戦に呼応して、8月12日の第9回公判から本格的な論戦が始まる2号炉訴訟を、ユニークな住民斗争の場として斗い抜く決意を固めている。

控訴審第14回公判、
高松高裁6階大法廷
9月16日(水)午前10時30分
佐藤一男被告側証人への反対尋問開始

「控訴審証言記録6」は次頁から

(38頁より続く)
ことによって確保される、ということになるわけですね。

佐藤 はい。おっしゃる通りだと思います。まあ、あえてつけ加えさせていただきますと、そのほかに、もちろん、製作段階、検査段階というのもございますが、えー、まあ、おっしゃる通りの主旨かと思えます。

川勝 だから、いくら、基本設計面で、適切な設計がされているとしても、たとえば、TMI事故におけるような、ECCSを止めてしまったり、絞ってしまったりというような、設計を無視した運転管理が行われれば、安全は確保できないということになるわけですね。

佐藤 はい。これはもう、先程も申しましたように、設計さえ良ければ、あとは何をやってもいいということにはならないわけでございます。えー、その、運転管理が適切でなければ、それは、場合によっては、その、安全が確保できない場合だって、あるかもしれません。

川勝 まあ、いずれに致しましても、原子炉の安全性というものをすべてをですね、設計面に要求するのは、これは無理な話だということですね。

佐藤 それはまあ、無理な話だと思います。(笑)

うな状況で運転をしてもらわなければ、それは、いけないわけでございます。えー、まあ、従って、運転管理に当りましても、そういう設計上の考慮等を十分に念頭において、それに当たっていただかなければならないわけでございます。

川勝 まあ結局、原子炉の安全性というのは、まず、原子炉施設の適切な設計ということが土台ではあるけれども、と同時に、先州証言された意味での、適切な運転管理という

(以下1頁に続く)

会計報告 '81.7/11~8/10

収入	
会費	164,000
ニュース購読料	205,200
カンパ	97,050
コピー代金	17,000
計	483,250

支出	
ニュース印刷代	122,000
郵送料	14,920
振替手数料	1,635
弁護士会費	71,400
コピー料金	45,000
証言調査コピー代	11,640
資料費	4,800
計	271,395

差引 211,855

借入金合計 319,440

夏期特別カンパへの御協力ありがとうございました。合計171,470円が寄せられ、会費の前納、ニュース購読の新申込などと合せて、赤字を半減することができました。追撃戦に備え、一層の御支援を。(久米)

原子炉が作られてから、なされるということ

を前提に、まあいわば、前提にして判断を下すわけでありませう。

で、従いまして、審査の場において、そのような原因で、つまり、TMIのような原因でなされるのは、設計上の対策とは異なるものであろうというふうに考えます。

川勝 その今、御証言された、適切な運転管理が行われることを前提とするという、適切というの、これは、高度ということまで意味しているわけですか。

佐藤 いえ、これは何もその、たとえばその、神様のような人がですね、そばについてなきやいかん、といったようなものを意味するわけでは、毛頭、ございません。

えー、まあ、あえて云えば、ごく普通と申しますか、通常期待し得る程度、まあ何と云いますか、平均的と申しますか、程度の能力の人が、まあ、しかるべき誠実さをもって、運転管理に当るといことは前提にしているわけでございます。

川勝 まあ少くとも、その限りにおいては、当然、安全審査でも、運転管理の事項についても、それを前提としている、ということば云えるわけですね。

佐藤 はい。あー、それは、もう、その通りでございます。と申しますのは、その、いかほどその、たとえば、設計が良くてもですね、そこから先、どんなでたらめなことをやってもいい、ということには、毛頭、ならないわけでございます。えー、設計は、もちろん設計で最善を尽すと申しますか、一生懸命やりますけれども、その設計上の考慮なり、あるいは対策なり、といったようなものが、その、まあ何と云いますか、発揮されるよ

佐藤一男証人(被告側)の主尋問(その2) (第13回公判 1981年6月24日)

TMI事故を終息に導いたもの

川勝 国側代理人 前回に引き続きまして、TMI事故に関連してお尋ねします。その前に、前回、証人が参加しているTMI事故調査特別委員会が、第三次報告書を準備中であるとの主旨の証言がありました。第三次報告書の取りまとめは完了したわけですか。

佐藤 一男証人 はい、取りまとめは終了しました。もう公開されているはずでございます。

川勝 後に提出しますZ184号証の1および2を示します。

これが、その三次報告書なのですね。

佐藤 さようでございます。

川勝 184号証の1が本文で、付属資料が2になりますね。ちょっと、ごらんになって下さい。

ごく簡単に結構ですが、この三次報告書の中味ですね。とくに、二次報告書との関連で、どのような位置づけをされているかということ、ごく簡潔に御証言下さい。

佐藤 第二次報告書では、事実関係の詳細、それにまあ、若干の技術的な評価を加え、さらに、例の、52項目と呼ばれる指摘を行ったわけですが、第三次報告書におきましては、この調査致しました事実関係をふまえて、それに、技術的な評価を加える。それから、日本ならびに諸外国で、これを、どう受けとめて、どのような対応をしているか、こんど、どのようにしていくべきであるか、といったような、いうなれば、この調査特別委

員会の活動の総括をした報告書でございます。

川勝 なるほど。それでは、本論に入りますが、前回は、TMI事故の概要について、事故の経過を中心に御証言いただいたわけですが、その最後で、事故の終息ですね、終りに至った経過について、ごく簡単ですが証言していただいているわけですが、今日は、まずこの点から、順次、詳細に御証言していただきたいと思っております。事故を終息に向寄せたキメ手、これは何だったんでしょうか。

佐藤 これはまあ、終息という言葉の定義にもよるかと思いますが、何にしましても、第一歩になりますのは、炉心の冷却を制御された状態が確保すると、これが第一歩でございます。

で、そういう見地から申しますと、まず、加圧器逃し弁の元弁を閉じて、一次冷却材の流出を止めまして、それからECCS、この場合は高圧注入系でございますが、この機能を回復させる。これによりまして、その炉心の冷却、これは前回申し上げました崩壊熱を除去するわけですが、そのために炉心を水浸しにすればいい、まあつまり、再冠水すればよろしいわけですが、再冠水できたわけでございます。

さらに、だいぶ時間がたってからのことですが、一次冷却材ポンプ、RCPでございますが、これを起動致しまして、一次冷却材の循環を確保した。これがまあ、炉心の冷却を制御された状態が確保することになったわけでございます。これが終息の第一

歩かと思っております。

川勝 なるほど。その最初の、加圧器逃し弁の閉止、閉じたということですが、これは、事故発生後何時間ぐらいたってからのことでしょうか。

佐藤 えー、これは、事故発生後、約2時間20分ほどたった時のことでございます。

川勝 事故発生後ということに関連して、前回はたしか、タービントリップ、タービン停止からだ、という前提で御証言いただいていると思うのですが、三次報告書を見ますと、主給水喪失、主給水の強制循環の停止ということからだという、前提においているようなんですけども、このタービントリップということと、主給水の喪失ということとは、これは、時間的にはどうなんでしょうか。

佐藤 はい。あの一、たしかに、事故の発端という意味では、主給水喪失の時点から勘定するのが適当かと思っております。

ただあの一、タービン停止、タービントリップでございますが、これと主給水の喪失とは、もうほとんど同時でございますので、事故発生後何分というようなことを申します時には、どちらであっても差はございません。

川勝 なるほどね。いずれにせよ、事故の発端から、約2時間20分ぐらいたってからですね。

佐藤 はい、さようでございます。

川勝 その加圧器逃し弁の元弁を閉じるようになったいきさつなんですけれども、これは、どのようなことから、閉止ということになったのですか。

佐藤 この点につきましては、米国の原子力規制委員会、NRCでございますが、このNRCの、事故の調査をする特別グループと

いうのがございまして、そこが報告を出しております。これを俗に、ロゴビン報告と呼んでおりますが、そのロゴビン報告に記載されているところによりますと、3月28日の午前6時を少し回りましたところに、次の運転当直、運転当直の交替は午前7時だったようでございますが、次の運転当直の当直長が制御室に現われまして、加圧器逃し弁の出口の温度が非常に高いということを見つけてまして、それで、その元弁をしめさせた、ということのようでございます。

川勝 まあいずれにせよ、加圧器逃し弁の元弁を閉じたことによって、冷却水の流出が止められたということになりますね。

佐藤 さようでございます。

川勝 それでは、次の、ECCS、高圧注入系ですね、による注入が再び開始されたのは、これはいつのことですか。

佐藤 えー、これは、事故発生後約3時間20分ほどたったところでございます。ただまあ、この時には、そう長い時間運転したわけではございません。が、一応、機能を回復したのは、その時刻でございます。

川勝 それによって、炉心が冠水したわけですか。

佐藤 さようでございます。

川勝 なぜその時点で、ECCSによる注入が開始されたことになりますか。

佐藤 えー、前回申し上げましたように、事故発生後1時間40分ごろに、RCP、冷却材ポンプを停止したわけでございますが、停止しました時には、自然循環で炉心を冷却しようと思っていたわけですが、どうもこの、自然循環による冷却が、うまくいっていないようだ、ということで、いろいろ

な試みはするんですが、その理由が、圧力が低すぎるのではないかと思ったようでございまして、そこで、水を入れて圧力を上げてやろう、としたようでございます。

川勝 まあその結果としては、自然循環が確保されたわけですか。

佐藤 いえ、この時点では、自然循環冷却はできませんでした。けれども、炉心は一応再冠水されたわけでございます。

川勝 次に、RCP、一次冷却材ポンプです、この運転が再開されたのは、いつになりますか。

佐藤 えー、これで水を循環しましたのは16時間後、事故発生後約16時間ほどたったところなんですが、実は、自然循環がうまくいっていないということで、事故発生後、だいたい3時間前後のあたりで、このポンプをもう一ぺん起動しようとしております。

しかしながら、この時には、もともと、一次冷却系のループの中に、水があまり残っておりませんので、ポンプは、まあほとんど、空回りをしてしまう。非常に激しく振動するというようなことで、その時点では、一次冷却材ポンプを使用するというを、あきらめたわけでございます。

で、まあそれから、非常に長い時間たちまして、10数時間たったところで、もう一ぺん、このRCPを回してみようということになりました。こんどはその、水を入れまして、それで系の圧力を上げて、それでポンプを起動しまして、運転に成功したわけでございます。

川勝 それは、4台あるRCPのうちの1台ですね。

佐藤 はい、1台でございます。

川勝 この時は、その一次冷却材ポンプは振動しなかったわけですか。

佐藤 はい、えー、この時に、制御室に沢山の人が居たわけですが、その中には、ポンプが振動するのではないかということを、非常に心配していた人もいたようでございます。まあ結果的には、このポンプは振動致しませんでした。

川勝 それは、どういう理由からだったんでしょうか。

佐藤 これは比較的単純な理由でございまして、ポンプを回すに十分な水が、すでに、あったからであります。

川勝 それは、先程証言していただいたように、ECCSからの注入があったからでございませぬ。

佐藤 さようでございます。

川勝 あの一、藤本証人、この法廷で、前回か前々回に出廷されて証言されている証人ですが、その藤本先生が、RCPの振動の原因としては、燃料が破損して、そのかけらが一次系をぐるぐる回ったためだと、こういう主旨の証言をされているようなんですが、この証言は正しいのでしょうか。

佐藤 この一、ポンプが振動を始めたのは、事故発生後10分そこらから、すでに振動を始めております。その時の冷却材の状況は、このポンプがキャビテーションを起こして、何ら疑問のない状態でございます。

で、この、キャビテーションによるポンプの振動というのは、かなり激しいものでございまして、もうこれだけで、振動を説明するのに十分でございます。

で、私は、燃料のかけらによってポンプがどういう振動をするものか、知識を持ち合せ

ておりませんけれども、ただこの、事故発生後10分程度でございまして、少くとも、そういうことが起こるほどの大規模な炉心の損傷が起こったという記録、さまざまな記録その他、裏付けは無いと思いますし、その後行われましたさまざまな解析によりまして、そういうことは起こっていないと思います。

従いまして、藤本陽一先生でいらっしゃいますか、藤本先生が、そうおっしゃっておられるとしても、私は、その見解には同意致しかねます。

川勝 そう致しますと、要するに、事故が終息に向ったのは、第一が、加圧器逃し弁の元弁の閉止、第二に、ECCSによる注水の再開ですね。

佐藤 はい。

川勝 そして、一次冷却材ポンプによる強制循環の再開。この三つがあげられるわけですね。

佐藤 はい。そう云ってよろしいかと思えます。

TMI事故はECCSの有効性を示した

川勝 そのような経過を見ますと、TMI事故は、結果的にはですね、ECCSの有効性を実証したんだと、こういう見方も十分成り立ち得るでしょうね。

佐藤 えー、ECCSというのは、元来、炉心がこういう状態になったところを冷やす、ということを目的に作られたものではないわけでございます。しかしながら、まあ、ECCSの機能を実質的に停止して、炉心の損傷があそこまで進んだと。また、これを再開したことによって、とにかく、あそこで食

い止めることができた、終息に向う第一歩を、あそこでしるすことになったわけでございまして、そういう意味では、ECCSの有効性というのは、これで示されたと云ってもよろしいかと思えます。

川勝 なるほどね。その炉心の冷却ですが、一応、RCPによる強制循環によって、炉心の冷却が可能になったと。制御できるようになったという状態になったわけですが、その後、炉心の冷却は、どのようにして続けられてきたわけですか。

佐藤 この一、RCPの運転は、約1ヶ月ほど続けられまして、その間、蒸気発生器を介しまして、熱を取っていたわけでございます。4月の末、何日だったかは、ちょっと、記憶致しませんが、4月の末に、このポンプを停止致しまして、自然循環で冷却するという、そういうモードに切りかえたわけでございます。

で、現在まで、そういう状態が続いているわけでございますが、もう今になりますと、崩壊熱というのは、非常に僅かしかございせんので、まあ、あえて循環ということをしなくても、もう、一次系からの自然放熱でも、十分熱が取れる状態でございます。

川勝 ところで、TMI事故の際には、原子炉圧力容器内の水素爆発の恐れ、といったことが新聞報道等で取り上げられていたわけですが、原子炉圧力容器内には、水素ガスがたまっていたわけですか。

佐藤 はい、たまっておりました。より正確に云えば、一次系の中に、ということでございます。恐らくは、原子炉圧力容器の頂部の部分であろうと思われまして。で、これは、必ずしも水素ガスだけ、ということではご

ありません。水素ガスを、まあ、相当含んだガスがたまっていたわけでございます。

この水素ガスは、どこから来たかということでございますが、これは、燃料の被覆、これはジルコニウムという金属で作られておりますけれども、このジルコニウムが、非常に温度が上がりますと、水蒸気と反応致します。これは、ジルコニウム・水反応と呼んでおりますが、その際に水素が発生致します。で、その水素が、ここにたまっていたものと思われれます。

川勝 その水素ガスの除去は、どのようにして、されたわけですか。

佐藤 えー、そこにガスがあるということが、まあ、確かめられましたのが、3月29日ごろのことだったと思います。その時点から、だいたい、4月1日、2日ごろにかけて、一つは、加圧器逃し弁の元弁を開閉致しまして、加圧器から脱気すると。まあ、ガス抜きをするわけでございますが。それからもう一つは、化学体積制御設備を運転致しまして、そちらからガス抜きをします。この二つの方法で、このガスの除去を致しました。

川勝 TMI2号炉では、化学体積制御設備のことを、抽出充填系と呼んでおるのですね。

佐藤 はい、そうでございます。これは、ウエスティングハウス型では、化学体積制御設備という名前と呼んでおまして、B&W型の原子炉では、おっしゃるように、抽出充填系と呼んでおります。まあ、機能、構造等は、かなり類似のものでございます。

川勝 直接、事故の過程で環境に放出された放射性物質の問題については、後程まとめておろかしたいと思いますが、事故によ

って、終息後ですね。大量の放射性物質が格納容器内に、あるいは補助建屋内に残っていたと思いますけれども、そのような放射性物質は、どのようにして処理したわけでしょうか。

佐藤 はい。えー、格納容器の中にはですね、気体状の、つまり、放射性のガスでございますが、気体状の放射性物質と、それから、それ以外の放射性物質が、水に含まれた形で、つまり、液体の形で、相当大量に残っております。

それからもう一つは、補助建屋の方がございますが、補助建屋の方は、これはあの、ガスの方は排気筒から、事故経過中に放出されてしまいました。残りは、その放射性物質を含んだ水が残ったわけでございます。

これの処理でございますが、まず格納容器の方でございますと、昨年の7月頃だったと思いますが、この放射性のガス、これには、いろいろ、実は、ございますけれども、寿命の短いものは、もう時間がたつにつれて無くなってしまいますので、比較的寿命の長いクリプトン-85といったものが残っているわけでございますが、これを、気象条件の良い時を見計まして、環境に放出致しました。

それから、液体状のもの、これは、私が今知っております限りでは、これから、浄化処理をする予定だと思っております。あるいは、もう始まっているかもしれません。

それから、補助建屋の方は、えー、これは、水の浄化処理の方は、すでに完了致しております。

川勝 このクリプトン-85ですね、原子炉格納容器から外へ放出した理由ですが、これは、どういう理由ですか。

佐藤 これは、えー、主として、二つ理由があると思います。一つは、この、TMI2号炉、これを、このままにいつまでも放置するわけには参りませんので、復旧をしなければならぬ。格納容器の中に、そういう放射性のガスが残っておりますと、その、作業者の被曝が増大する。で、まあ、作業者の被曝を低減するために、このガスを処理しなければならない、というのが、これが第一でございます。

第二には、そういう放射性のガス、相当量の放射性のガスを、格納容器の中に閉じこめたままにしておきますと、これから先、何か不測の事態が起こりまして、非常に条件の悪い時にこれを放出せざるを得ない、ということが、あるいは起こるかもしれない。それよりは、気象条件等が非常に良い時に、これを放出した方が、はるかに影響が少い。こういう判断からのようでございます。

川勝 そのクリプトン85を放出することによって、周辺環境に影響は出なかったわけですか。

佐藤 この放出が、まあ、非常に慎重に検討されたわけでございまして、で、まあ、周辺環境に、有意な影響は無いということを確認した上で、これを行ったようでございます。

川勝 なるほど。事故による、機器とか設備の損傷の程度ですが、まず順次おろかがいしていきませんが、燃料はどうだったでしょうか。炉心の状況ということになりますか。

佐藤 えー、この炉心の状況は、これから復旧が進みまして、原子炉圧力容器のフタをあける時期が参るかと思っておりますが、そうすれば、最終的に確認できることとなります。まあ、現在の推定では、相当の損傷を受けたで

あろうと思われれます。

川勝 原子炉格納容器内はどうでしょうか。

佐藤 えー、格納容器内は、すでに、何回か人が立入りをしております。写真をとりましたり、あるいは、ビデオテープをとりましたり、あるいは、もちろん、目視の検査をしたりしてございまして、あちこちに事故の痕跡が認められるようでございますが、原子炉の主要な設備については、今のところは、外から見た限りで、損傷があったというふうには見られていないようでございます。

川勝 ビデオテープもとられているわけですね、内へ入って。

佐藤 はい。

川勝 その結果からも、そう云えるわけですか。

佐藤 まあ、これから調査が進めば、それは何か見つかるかもしれません。

川勝 はい。まあ結局のところ、TMI2号炉は、こんども、安定した状態に保たれると。危険は無いと考えてよろしいわけですか。

佐藤 状態は確かに安定しておまして、現在、さし迫った危険があるという状態ではございません。ただ、えー、恐らく、相当重大な損傷を受けた炉心、といったような、あるいは、大量の放射性物質というものが、そこにあるわけでございますから、これを、最終的な形にまで処理しなければならない。そのためには、できるだけ速かに復旧をしなければならないであろうと思われれます。

川勝 ところで、事故の発端からその終息までの、その過程において、米国の英知を結集して、いろいろ、対策をねったと、検討したがどうにもならなかったんだ、というような見解もあるようなんですが、実際にはどう

だったのでしょうか。

佐藤 まあその、英知を結集するというのがどういうことか、ということによるかと思いますが、えー、この、事故が起こりまして、たとえば、NRCに第一報が入りましたのは、午前7時すぎのことです。この第一報は、フィラデルフィアというところにあります、TMIを含む地域の検査官事務所、ここに第一報が入りました。で、これはもう、事故発生以後3時間以上経過しております、まあ炉心の損傷を防止するという意味では、時すでに遅しというところでございます。

さらに発電所側で、事故の状況を正確に認識していないとか、あるいはその、情報網の混乱、といったようなことがございまして、正確な、その、情報が、しかるべき所に、なかなか伝わらない、といったような事態が、何日か続いたわけでございます。

従いまして、その時点では、まあ英知は結集しようがなかったのではないかと、私は思います。

ただ、私がアメリカに行っておりましたころ、その、それから、たとえば、こんご冷却をどうするか、水の処理をどうするか、といったような段階になりますと、規則当局、それから、メーカー、それから、そのほかの電力会社等も、非常にまあ、力を合せて、これをやっておるようございまして、その段階では確かに、英知を結集して、まあ、アメリカというのも、やはり、底力のある国だな、という印象は私は受けました。

川勝 事故発生直後の頃では、英知を結集できるような状態ではなかった。そういうのが表情だということですね。

佐藤 はい、そのように思います。

川勝 区切りがよろしいので、午前中は、ここで終りたいと思います。

(午後 再開)

退避勧告は必要でなかった

川勝 TMI事故の周辺環境への影響についてお尋ねします。

TMI事故に際しては、種々の経路から、放射性物質が環境に放出されたということですが、放出された量は、合計でどれぐらいだったのでしょうか。

佐藤 はい、えー、まず放射性的の希ガスでございまして、これは、いろいろな推定がございましたけれども、現在、最も信頼できる値としては、250万キュリー程度と云われております。

川勝 ヨー素については、どうですか。

佐藤 ああ、ヨー素は、ヨー素の中で最も着目すべきヨー素の131、これが15キュリー程度でございます。

川勝 その量は、どのような方法で推定されたわけですか。

佐藤 放射性的の希ガスにつきましては、えー、これはまあ、当初、いろいろな推定があったわけですが、後でよく調べて見ましたところ、補助建屋の排気筒の近くにありまして、まあ、放射線の検出器、エリアモニターでございまして、これの指示が、排気筒から出て行った放射性物質の量を、非常に良く現わしておるということが分りまして、で、そのエリアモニターの記録から推定したものでございます。

川勝 ヨー素についても同じですか。

佐藤 はい。ヨー素につきましては、排気

筒にフィルターがございまして、えー、そのフィルター、これは、かなり、ひんぱんに交換されたものでございますが、このフィルターにどれだけのヨー素がついているか、それから、そのフィルターが、どれだけヨー素を通過させるか、といったようなことを調べまして、それから、この15キュリーという値を出したわけでございます。

川勝 水に含まれて環境中に出た放射性物質は無いのですか。

佐藤 えー、ございます。ちょっと数値は詳細記憶致しませんが、ただ、これは、非常にわずかな量でございます。

川勝 放出された放射性物質による、周辺への影響は、どうだったわけですか。

佐藤 うーん、私は、その、放射線影響のほうは、あまり専門でございせんので、あまり詳しいことは申し上げられませんが、米政府ですとか、あるいはペンシルバニア州の政府等の調査によりますと、その、まあ、人体への影響というのは、ほとんど無視できる程度であると云われております。

佐藤 だいたい、この、敷地の外の所に、事故期間中、ずっと屋外に人が居たといたしまして、えー、まあ100ミリレムの被曝。実際には、そういう人はおらなかったわけですが、それから、被曝量はそれ以下であると。

それから、発電所の周辺50マイルでございまして、80キロぐらいでございまして、ここに約200万人強ぐらいの住民がおりますが、これの被曝量の累積値、これを集団線量と申します、その集団線量が、まあ、数千

人・レムの程度とされております。それから、まあ、農産物、畜産物等がございまして、これはまあ、事故のかなり早い時

期から調査されておりました、この事故によって、まあ、有意の影響は認められない、ということになっております。

川勝 その被曝線量の最大値が、100ミリレム以下である、こういう御証言でしたが、この100ミリレムという数値ですね、これは分り易く説明すると、どの程度の量だということになりますか。

佐藤 えー、まあ、自然の放射線による被曝、たとえば、宇宙線ですとか、天然にある放射性物質これによる被曝、これは地域によって、だいぶ差はございますが、まあだいたい、100ミリレム、年間でございまして、1年間に100ミリレム程度でございまして、

それからまあ、えー、全身の被曝でございせんけれども、たとえば、エックス線の胸部の間接撮影を致しますと、これが、だいたい、1回あたり100ミリレム程度と云われております。

川勝 一部には、TMI事故後、周辺の幼児の死亡率が増加した、というような指摘があるようなんですが、このことについての真偽のほどはご存じですか。

佐藤 これも、私は専門でございせんので、えー、新聞報道程度の知識しか持ち合わせておりません。たしかに、そういう報道があったのは目に致しました。ただ、最近の報道によりますと、ペンシルバニアの州政府の当局だと思っております、そういう事実は、統計上有意味な差は認められない、という発表をしたようでございます。

川勝 TMI事故に際しては、周辺に居住する住民のうちの、妊婦と学令前の乳幼児について、退避の勧告がされたようですが、その退避を必要とするような危険な状態はあ

たわけですか。

佐藤 これはまあ、結果的には、ということですが、結果的には、そういう危険な状態はございませんでした。

川勝 それでは、なぜ、退避の勧告が出されるようになったのでしょうか。

佐藤 これはその、状況の誤認といえますが、あるいは、情報の混乱。そういうようなことから、実際には、そういう危険な状態が無かったにもかかわらず、退避を勧告する、あるいは、退避を検討する、といったようなことになった模様でございます。

川勝 情報の混乱であるとか、状況の誤認ということについて、もう少し具体的に説明していただけますか。

佐藤 はい。えー、これは、退避に関しては、二つの時期がございます。で、第一の時期と申しますか、段階と申しますか、その段階は、あれは3月30日の、確か、おひるごろだったと思っておりますが、ペンシルバニア州の州知事が、いま御指摘のように、学令前の子供と妊婦に退避を勧告した。これはあの、発電所の周辺5マイル、8キロの範囲でございます。これは、大量の放射性物質の放出がその時にあって、敷地の外で、放射線のレベルが非常に上昇したという、まあ、そういう状況を誤認致しまして、で、結果的にそういう勧告になったわけですか。

それから第二の段階では、これは、3月30日の夜から31日にかけてのことでございますが、一次系内に残っておりまして水素ガス、これが爆発するのではないかという心配が生じました。

実はこれは、根拠のない心配なのでございますが、その結果、そういうことになったら

大変だということで、5マイルどころでなくて、10マイル、20マイルの範囲で、退避をしなければならないのではないかと、いうことで、その検討をしたようでございます。

川勝 第二の段階というのは、検討が行われたという段階に止まって、勧告にまでは至らなかったと。

佐藤 はい、いっております。

川勝 その第二の段階に関してですけれども、そのような誤認をしたというのは、客観的には、そういう心配はなかった。水素爆発ですね。それは、どのような理由で、そのような誤認を生じたのでしょうか。

佐藤 この第二の段階でございますね。

川勝 はい。

佐藤 えー、先程申しましたように、その、一次系内には、ジルコニウム・水反応の結果、発生致しました水素が残っていたわけでございます。で、水素だけでございますと、別に、火が付くとか、そういう心配はございませんで、えー、まあ、ゆっくりと、これを除去すればよしいわけでございますが、中に酸素もあるのではないかと、いう心配が生じたわけでありまして。

で、なぜ酸素が生じると申しますと、これは、水に放射線が当たりますと、これが、酸素と水素に分解する反応でございます。放射線分解反応と申しますが、で、そう致しますと、水素だけでなく酸素も出てくる。炉心が重大な損傷を受けているということから、その反応が、まあ、かなり起こって、酸素もたまっているのではないかと。そうすると、何かの拍子に、それに火が付きますと、非常に大変なことになるという心配をしたわけでございます。

ところが、その、放射線分解反応と同時に、実はその、酸素と水素が、もとの水に戻ってしまう、再結合反応と申しますが、再結合反応というの、同時に存在するわけでございます。正味どれだけの酸素が出るかというのは、この二つの反応の競争できるわけでございます。

で、この二つの反応の速さでございますが、まわりに水素が沢山ある時には、再結合反応の方が早いわけでございます。従って、水が分解して酸素と水素が出来る端から、もとへ戻ってしまう。正味の酸素の発生量というのは、非常に少いわけでございます。

で、そうでございますので、もともと、ジルコニウム・水反応によって水素が存在しているという状態では、再結合反応によって酸素が生じることはない、まあ、云ってよろしい。ところがNRCは、そのところを見落しまして、えー、酸素があるのではないかと、いう心配をしたわけでございます。

まあ、この反応は、実はかなり良く知られている反応でございます。

川勝 そのようなですね、技術的には良く知られていることを、NRCの方で検討する際に見落したというのは、どのような理由があったのでしょうか。

佐藤 はい、この点がですね、まあ、いくつかの報告書等にも記載はございますけれども、私が、NRCの原子炉規制局長のデントン、この人は、事故の当時、現地に行って総指揮に当たった人ですが、この人に来て話を聞きましたところ、当時その、NRCの事故対策本部と申しますか、そういう所に、化学に詳しい人がおらなかった、ということでございます。

で、そこであ、外部の専門家ですとか研究者等に問合せをしたわけですが、その時にも、水素がすでに存在しているという条件を抜きにして、問合せをしたようでございます。で、そうでございますから、酸素が出るという答が返ってきて、こういう誤認をしたようでございます。

ただこれは、メーカー、たとえば、B&W社等は、これに、もうとっくに、気が付いておりまして、そういうことは無いということをお伝えしようとしたようでございますが、それがうまく、NRCに速かには伝わらなかったということのようでございます。

川勝 第一の勧告がなされたいきさつについては、三次報告書やなんかでも記載がありますね。

佐藤 はい、記載してございますし、そのほかにも、米国で出されました報告書等にも、詳しく記載がございます。

川勝 その関係で、証人の方から、何か補足して説明したいという点がございませぬか。

佐藤 えー、特には、私の方からはございません。

川勝 三次報告書、あるいは、それ以外の各報告書の記載の通りである。ということですか。

佐藤 その通りでございます。

川勝 結論としては、TMI事故の場合には、いずれにせよ、退避の勧告は必要なかった。結果からすればともね。そういうことになりますね。

佐藤 はい、その通りでございます。

逃し弁開放位置は不可解

川勝 それでは次に、TMI事故の原因についてお尋ね致します。

まあ、今まで証言いただいた、TMI事故の一連の経過ですね、これを、時間的に、ポイントとなることがらを並べると、どういうことになりますか。

佐藤 はい、えー、まず発端が、主給水の喪失でございます。この喪失というのは、水が無くなるという意味ではございません。蒸気発生器の流れが無くなるということでございます。主給水の喪失、それから、補助給水の失敗と申します、8分間の遅れでございます。

それから、加圧器逃し弁が開放固着して、まあそれに、長時間気付かなかった。

それから、自動起動したECCS、この場合には、高圧注入系でございますが、これを流量を絞る、あるいは、ポンプを止める。つまり、実質的に、機能を殺してしまったということ。

それからまあ、これは現象的には、でございますが、一次冷却材のポンプを止めたと。それが、まあ一つの、現象としては、変化の点でございます。

それからまあ、格納容器の隔離機能が完全ではない、機能不全と申しますか、そういう状態にされた。まあ、だいたい、こんなところかと思いますが。

川勝 いま指摘していただいたすべてが、TMI事故を、あのような結果にまで発展させた原因として考えてよろしいわけですか。

佐藤 まあ、そうお考えいただいても、そ

れは間違いではないと思いますが、おのずとその、大事なところと、そうでないところがございます。えー、まあ、主給水喪失という予想されている事態を、あれだけの大事故にした、まあ決定的なポイントと申しますか、分岐点と申しますか、それは、その、加圧器逃し弁が開放固着しているのに、長い時間気が付かなかったということと、それからまあ、ECCSを実質的には、もう停止してしまつたと。この二点であろうかと思ひます。

川勝 いま、ちょっと、主給水喪失という予想された事態とおっしゃったんですが、これは、設計上、そういう事態があり得ることも想定して、設計されているという主旨ですね。

佐藤 はい、さようでございます。

川勝 それではいまの二点ですね、加圧器逃し弁の開放固着に気が付かなかった。それから、LOCAの対策ですね。そのためにLOCAが起つた、そのLOCAの対策として用意してあって、しかも、現実に起動したECCSの機能を実質的に殺してしまった。この二点のポイントですね、これについて、若干、詳細にお尋ねしたいと思います。

まずその第一点の、運転員が長時間にわたって、まあ、事故後2時間20分ですね、加圧器逃し弁が開き放しになっていたということに、気が付かなかったというのは、どのような理由によるものなのですか。

佐藤 えー、その理由については、完全に説明しきれないところも、若干、ございますし、けっして、一つではないと思ひます。ただまあ、その中でも特に重要と思われるのは、加圧器逃し弁が開いているか、しまっているかということは、制御室に表示がございま

が、その表示が、きわめて不適切で、この事故の場合には、事実、逃し弁は開いていたにもかかわらず、制御室の表示は閉と、つまり、とじているということを示す表示になっていた。これがまあ、かなり大きな点ではないかと思ひます。

川勝 どうしてそのように、中央制御室の表示が閉となっていたんでしょうか。

佐藤 これは、逃し弁の構造にもよるわけでございますが、このTMI2号炉の表示というのは、実際の、弁の開閉の位置を検出して表示するものではございませんで、弁の駆動信号と申しますか、つまり、開けとか閉じるとか、その駆動信号を表示する、そういうものであったわけでございます。ですから、この事故の場合に、圧力が上がって、加圧器逃し弁が開かねばならない。駆動信号が開けという信号が行きますと、制御室にランプがつくと。圧力が下がって、今度はしめるということになりますと、信号はなくなるわけです。そうすると、自動的にしまりますが、その状態では、弁の位置の如何にかかわらず、制御室のランプは消えて、これで、閉という表示になってしまうわけでございます。

川勝 駆動信号自体が開閉の表示になっていると。

佐藤 そうでございます。

川勝 そうすると、加圧器逃し弁の、実際の開閉状態を、直接表示できるようになれば、運転員が、加圧器逃し弁の開放ということに、容易に気が付き得たということになるわけですね。

佐藤 これももう、その信号さえ見ればよろしいわけでございますから、まあ、きわめ

て容易にと申しますか、あるいは、ほとんど確実にと申しますか、気が付いたはずでございます。

川勝 じゃあ、なぜ、TMI2号炉では、そのような表示の方式を取っていなかったのでしょうか。

佐藤 これは、先程申しましたように、弁の型式と申しますか、それに関係がございまして、この、TMI2号炉で用いられております加圧器逃し弁というのは、電磁先駆弁方式と呼ばれる型式のものでございます。この弁は、作りが若干複雑でございまして、弁の位置を直接検出するということが、かなり困難でございます。で、恐らくはその理由で、この、駆動信号を表示するという方式をとつたものと思われま

川勝 まあ、いま御指摘の、加圧器逃し弁の開閉状態が、中央制御室に、正しく表示されなかった構造上の問題は、それとしましてね、それ以外に、運転員が加圧器逃し弁の開放固着に気が付き得る情報は、ほかに無かったわけですか。

佐藤 これは、制御室内に、かなり多数ございました。まあだいたい、この炉はですね、前回にちょっと申し上げたと思ひますけれども、この事故の1年前に加圧器逃し弁が開き放しになるという事故を経験しているわけでございます。で、その経験を、今回では、全く役立てることができなかったし、それから、中央制御室内にある、さまざまな信号も、それを役立てることができなかったわけでございます。

川勝 具体的には、どのような情報が、中央制御室に表示されていたわけですか。

佐藤 えー、まず、加圧器逃し弁の出口温

度の上昇。まあ、出口側の配管の温度の上昇でございますが、それから、一次冷却材のドレンタンクの温度、水位、圧力等の上昇、それから、格納容器のサンプ水位の上昇、格納容器の温度、圧力の上昇等々でございます。

川勝 まずその第一の、加圧器逃し弁の出口側の配管の温度上昇という点ですが、この加圧器逃し弁の出口側配管には、温度計でも付いているわけですか。

佐藤 はい。こういう逃し弁でございますとか、安全弁とかには、出口に温度計を付けるというのは常識でございます、この炉でも、もちろん、付いております。

川勝 現実には、その温度は上昇したというわけですね。

佐藤 はい、さようでございます。

川勝 温度上昇によって、なぜ、加圧器逃し弁が開いているということが分るわけですか。

佐藤 はい、この、弁が開きますと、温度の高い一次冷却材、蒸気であれ水であれ、これが出て参るわけでございますから、当然その配管の温度が上がるわけでございます。で、従いまして、この温度計の指示というのは、加圧器逃し弁を通して、一次冷却材が出ているかどうかということを示す、最も直接的な情報でございます。

川勝 運転員は、加圧器逃し弁の出口側配管の温度が上昇したことについて、気が付かなかったのですか。

佐藤 いえ、気が付いておりました。事故中、何回かにわたって、これを確認しております。

川勝 そのように気が付いていながら、なお、加圧器逃し弁が開き放しであったとい

う点に分らなかつた、判断されなかつた理由は何だったんですか。

佐藤 えー、まず一つには、その一、実際、加圧器逃し弁は開いたわけでございますから、一たん温度は上昇するわけでございます。必らず、で、正常な状態であれば、数秒後に閉じたはずでございますから、その時には、温度は下がってくるはずでございます。

で、このどうも、制御室に居た運転員は、この弁の開閉動作に伴って、温度がどういう振舞をするかということについて、あまり正確な知識を持ち合せていなかったようでございまして、温度は高いんだけれども、まだ下がりがきいていないんだらうとして、これを見逃したようでございます。

ただまあ、これは前回は申し上げたところでございますが、この一、もともと、加圧器の逃し弁、あるいは安全弁、どちらかとされておりますが、私は、現在では、逃し弁だろうと思ひますけれども、これが漏洩を放置したまま、運転を長期間継続しておりました、もともとの、温度計の指示というのは、かなり高い温度を示しておたわけでありまして、

これも前回は申し上げたかと思ひますが、その、それがある限界を越えますと、加圧器逃し弁の元弁をしめ、この温度を連続記録すると、こういうことが技術仕様書で定められているのに、それを怠って運転していた。ですから、運転員は、その温度を見ましても、どうせ、もともと高いんだからという、そういう、まあ何と云いますか、心理状態にあつたのではないかと思ひます。

川勝 あの一、事故前からの漏洩の箇所です、加圧器逃し弁か、安全弁かということについては、まだ確定した見解は無いんだと

いう説もあるようなんですけれども、先生が、恐らく、加圧器逃し弁であろうと証言される主旨は、根拠は、どのようなところにありますか。

佐藤 ええこれは、完全な調査報告というのは、まだ無いわけでございますが、えー、事故中、元弁を閉じましてからですね、あそこを、その一、一次冷却材が、あの経路で漏洩した形跡が無いもんですから、たぶん、加圧器逃し弁の方が漏れていたんだらうと、私は思っております。

ただ、これについては、確かな記録、文書等はないでございます。

川勝 そう致しますと、運転員については、知識の不足であるとか、TMI2号炉の運転管理の特殊な情況、といったことが背景にある、というふうに推測されるわけですね。

佐藤 はい、さようでございます。

川勝 まあそう致しますと、事故前から、一次冷却水が加圧器逃し弁から漏洩していたという事実に対して、適切な措置を取っていれば、TMI事故に際してはですね、加圧器逃し弁の開固着に、容易に気が付いたということになりますね。

佐藤 はい、そう云ってよろしいと思ひます。たとえばその、温度を連続記録していれば、それを見れば、弁がしまっていないというのは一目瞭然でございますから、はるかに容易に気が付いたと思ひます。

川勝 それでは次に、一次冷却材ドレンタンクの水位、温度等の上昇ですね。それによって、加圧器逃し弁の開固着に気が付いたはずだと。この関係ですが、一次冷却材ドレンタンクというのは、どのようなものですか。

佐藤 これはあの一、図1(証言記録5参

照)をごらんいただきますと、原子炉格納容器の中の左下隅のあたりに、ドレンタンクというのが図示してございます。

TMI2号炉では、このタンクは、いくつかの目的に使用されますが、一番主要な目的は、あの図からもごらんいただけますように、加圧器の逃し弁でございますとか、安全弁とかが開きました時に、出て参りました一次冷却材を、そこに一時収容するという、そういうタンクでございます。

川勝 そうすると、その一次冷却材ドレンタンクに、どの程度の冷却水がたまつたかということ、あるいは、温度の上昇ですね、これは、中央制御室でも分るようになっているわけですね。

佐藤 はい、その表示がでございます。

川勝 このドレンタンクの水位の上昇であるとか、温度の上昇については、運転員は気が付かなかつたわけですか。

佐藤 えー、このドレンタンク関係の表示は、どうも、あまりオペレーターの目の付きにくい所にあつたわけでございますから、事故発生直後には気が付かなかつたと思ひますが、15分か20分ほどたちましたところで、これに完全に気が付いております。

川勝 にもかかわらず、弁の開固着という事態についての判断ができなかつたのは、どういう理由でしょうか。

佐藤 これは少々、私には理解致しかねます。

川勝 そのドレンタンクの中に収容される冷却水というのは、まさに一次冷却水ですね。

佐藤 はい、そうでございます。

川勝 それから第三の、原子炉格納容器サンプ、この水位の上昇によつても、加圧器逃

し弁の開放固着に気が付きたはずであると。この関係ですが、まず、格納容器サンプというのは、どのようなものなんでしょうか。

佐藤 これも図1に示してございます。サンプあるいは、サンプピットとも申しますが、えー、これは、格納容器の一番下の所に設けてあります水だめでございまして、何かの理由で、格納容器の中に水が漏れたり、こぼれたりしますと、最終的に、あそこにとまる。その水位は制御室に表示されております。

今回の事故の場合で申しますと、このドレンタンクに一旦二次冷却材が入ったわけでございますが、それが、どんどん入ってくるものですから、圧力が上昇して、この場合に、タンク本体を保護するために、ラプチュアディスクというのが付いてございまして、そのラプチュアディスクが破れまして、そこから、格納容器の中に冷却材が出てきたわけでございます。

川勝 そのような状況は、水位計によって判断できるわけですね。

佐藤 はい、さようでございます。

川勝 事故当時、運転員は、水位の上昇には気が付かなかったんですか。

佐藤 気が付いておりました。

川勝 まあそう致しますと、なぜ、そのような情報が、弁の開放固着ということに結び付かなかったのでしょうか。

佐藤 これはまあ、先程申し上げました、格納容器の温度、圧力とも関係するわけでございますが、何らかの水が格納容器に出ていると。それも、温度の高い水が出ているということは明らかでございます。

で、当時、TMIの運転員は、これが、蒸気発生器、これは、この図にございますよう

に、AとBと2基ございしますが、そのBの方の蒸気発生器の二次側から、二次冷却材が漏れているのではないかと考えたようでございます。

川勝 最後の、原子炉格納容器内の圧力、温度の上昇、そういうことによっても、弁の開放、開きっ放しが気が付く、という点なんです、それはどうしてでしょうか。

佐藤 これは、いま申しましたように、とにかく、温度の高い水が格納容器の中に出れば、格納容器全体としての温度、圧力も上昇する。何かそういう水が出ているということは明らかでございます。

川勝 この格納容器の中の情報に関して、ほかには、何か情報がありますか。

佐藤 えー、もう一つの情報としましては、格納容器の中の放射線のレベルが、まあ、そう大変な上昇ではございませんが、次第に上昇を始めました。これは、先程申しました温度の高い水というのが、二次冷却材では無くて、一次冷却材だということを示すわけです。

川勝 放射線レベルの問題はどうでしょうか。

佐藤 ええ、だから、それでございます。

川勝 ああ。まあこの辺の情報ですね、格納容器内の温度とか圧力といったもの、あるいは、さらに、放射線レベルの上昇といったものについては、運転員が気が付かなかったわけですか。

佐藤 いえ、これも気が付いておりました。放射線レベルの上昇については、あまり注意を払わなかったと思います。そのほかの情報については、全部、気が付いていたはずでございます。

川勝 この最後の、格納容器内における情

報ですね、これについて気が付きながら、開放固着という判断ができなかったその理由は。

佐藤 その理由は、先程申しましたように蒸気発生器の二次側が漏れているのではないかと推定したからのようでございます。

川勝 そのような判断は合理的なものであったわけですか。

佐藤 えー、まあ、一つ一つをとりますとですね、それはまあ、それなりの理由というものがあるかもしれませんけれども、全体を総合すれば、加圧器逃し弁が開いているというのは、かなり明瞭に判断できたのではないかと思います。

川勝 まあいわば、そのような多くの、かなり明瞭な情報が表示されたにもかかわらず、運転員が開放固着という判断に到達できなかったということは、今の証言をお聞きしますと、まあ不可解な感じを持つのですが、この点について、証人はどうお考えになりますか。

佐藤 えー、私にも、少々理解しかねる所が若干ございます。まず第一に、加圧器逃し弁の開放固着という現象ですが、これは、TMI事故が初めてというものでは、決して、ございません。B&W型の原子炉では、確か、これが8回目か9回目かの出来事でございます。しかもその、主給水系のトラブルに端を発して、逃し弁が開放固着するというのは、これで3回目でございます。

TMI事故以前の事例では、いずれも、運転員が、かなり短い時間に、これをちゃんと発見致しまして、適切な処置をとっているわけでございますが、このTMI事故では、そういうことができなかったということでございます。

まあその原因というのは、なかなか、つか

めないんですけれども、一つには、その、逃し弁、もしくは安全弁でございますが、これを漏れたまま、これを放置して運転しているということ、そういう体制の問題、運転管理の問題でございますとか、まあ、一年前の、加圧器逃し弁が開きっ放しになるという事故の経験を生かしていないというような問題でございますとか、あるいはその、加圧器逃し弁の出口温度の振舞いについて、十分な知識を運転員が持っていなかったようであるとか、まあこういうその、運転管理、あるいは運転体制、あるいは教育訓練といったようなもの、まあ、これが積み重なって、結局、あれを見逃してしまったということではないかと思えます。

川勝 まあその、当初はともかくですね、2時間20分の間、開放固着に気が付かなかったということについては、これは、やや、常識をはずれた部分でしたね。

佐藤 はい、少くとも、それ以前の事例に照らしてみると、まあ、きわめて、とび離れて異例と申しますか、そうだと思います。

ECCS停止は運転員のミス

川勝 それじゃ次に、TMI事故をですね、単なる主給水の喪失ということに留まらない重大事故に発展させた、もう一つの大きな理由としてあげられている、ECCSに関する問題。これについておろかかしますが、ECCSを運転員が停止したりですね、流量を絞ったりして、その機能を殺してしまったと。これは、どのような判断から運転員が行なったわけですか。

佐藤 これは、端的に申しますと、加圧器

の水位が事故途中で上昇致しました。運転員はこれを見まして、一次系には十分な水があると、冷却材は十分あると。で、なおかつ、この加圧器が満水になりますと、圧力制御が困難になりますので、それを回避する。まあ、こういうことから、起動していたECCSを、実質的には、停止に近い状態にしてしまったものと思われまます。

ただ、この加圧器の水位でございますが、これは、前回は、ちょっと申し上げたところかと思いますが、これはその、一次冷却材が沸騰していない、つまり、通常の状態であれば、確かに、冷却材がどれだけあるかという量を示しますが、一次系が沸騰しておりますような状態になりますと、その量を示さないわけでございます。今度の場合にも、一次系内で沸騰が起こる。で、沸騰致しますと、当然のことながら体積で膨張致します。蒸気になります。その分だけ水が押しのけられるわけでございます。で、その押しのけられた水が、加圧器に入って、逃し弁を通して外へ出ると。こういうことになりますから、水位が上昇するわけでございます。それを見て止めたもののようにございます。

川勝 その、いま御証言いただいた、沸騰が起こると、冷却水の体積が膨張して加圧器水位を押しあげる、という辺についての知見ですね、これは一般的なものですか。

佐藤 これは、かなり常識的ではないかと思えます。いずれにしても、ほかに水の行き場がございませんので。

川勝 まあ、平均的レベルの運転員であれば、当然、そういうことは知っているということですね。

佐藤 えー、そうだと思いますけれども。

というのは、あの一、ごらんいただければ分りますように、水が移動できる場所というのは、加圧器の頂部しかございません。従って、どこかで体積膨張があれば、その分は、必ず、その加圧器の方に行くことになります。

川勝 なるほどね。

そうすると、結局、運転員は、加圧器水位計の水位指示値、これだけを見て、一次冷却水の漏洩は無いと考えたことになりまますね。

佐藤 はい、そのようでございます。

川勝 まあ、多少繰り返しになりますけれども、加圧器水位計の指示値だけを見て、高圧注入計を停止したり、流量を絞るといふ操作、これは適切な操作なのでしょうかね。

佐藤 これは、適切とは申しかねます。

えー、まず、このTMI2号炉の緊急手順書というのがございますが、そこに、この高圧注入系が起動した時に、これを止めていいかどうかという趣旨のことが書いてございます。それによれば、まず、加圧器の水位が、ある範囲内に維持されていること、それから、原子炉の圧力が、ある値以上保たれていること、こういう二つの条件が示されているわけでございます。当然、この水位と圧力と、両方見なければならなかったわけでございます。

それから、こういうプラントの運転の常識と致しまして、それから同時に、温度も見るといふのは、これはまあ普通は常識でございます。で、それをせずに、まあ、加圧器の水位計だけを見て、ECCSを止めてしまうというのは、元来その、ECCSが起動するというのは、何らかの異常が原子炉にあるということを示すわけですから、これを止めるのには慎重でなければならぬわけですから、そういう、ほかの量を見ることなく止めた

というのは、不適切だと思います。

川勝 それは、明らかに、運転員のミスという指摘ができるわけですね。

佐藤 えー、まあ、えー、誤った判断に基づく操作でございますから、それはまあ、ミスと云ってもよろしいかと思えますけれども、ただこの、実際に運転員がですね、この最初に、ECCSを、まあ、ポンプを止めたり流量を絞ったりしたのは、事故発生後4分少々たったところでございます。この時の運転員の行動は、それはまあ、正しい行動だとは云えませんが、けっして、運転員だけを責めるというわけにはいかないと思えます。

ただし、その後、3時間以上もわたって、これを止め続けていたという点については、その判断は重大な誤りであると云ってよろしいかと思えます。

川勝 まあその、直後については、責められない点もある、ということですが、それをもう少し具体的に、お述べいただけますか。

佐藤 はい、あの一、私申し上げておりますのは、運転員だけを責めるわけにはいかないということを申しているわけでございます。運転員にも、その責任が全く無いということも申しているわけではございません。

一つには、このプラント、これも前回申し上げましたが、臨界になってから事故に至るまで1年でございます。そのうち、実質的に炉が運転されておりましたのは、まあ、6ヶ月か7ヶ月か、その程度でございますが、その間に、ECCSの不必要な起動というものが、確か4回だったと思えますが、4回ございました。で、それにまあ、機敏に対応しなかったために、トラブルを起こすということもあつたわけでございます。で、その

ためと思われまます、この電力会社の方は、運転員に対して、ECCSが起動した時には、その起動信号を即刻、原子炉の状態のいかんにかかわらず、バイパスせよという指示を出していた。

これは前回は、インターロックをはずすという表現で、あるいは申し上げたかもしれません。内容は同じことでございます。で、そういう指示をしておりました。もちろんその、信号をバイパスしただけで止まるわけではございませんけれども、これは明らかに、非常に速かに運転員が、手動で、何らかの操作をするということを前提とした指示でございます。

で、こういったようなことから、この、ECCSというもの、これ止めるのには非常に慎重でなければならぬECCSを、止めるということについての、何と申しますか、心理的な抵抗感と申しますか、慎重さと申しますか、そういうものが、若干稀薄ではなかったか。少くともそういう心理的背景が、この炉にはあつたのではないかと思われまます。

えー、それとまあ、もう一つ申しますと、これも前回、B&W炉の特長として申し上げたところでございますが、非常に応答が速い。従って、何らかの異常が生じた時に生ずる変化が、大きくて早いわけでございます。この加圧器の水位の変化というのも、非常にまあ、大巾で、かつ急速である、ということから、この加圧器の水位を維持するという点については、運転員は、常日頃から、強く指示を受けていたもののようにございます。恐らくは、それだけが、非常に強調されていたのではないかと思われるフシがありまして、えー、まあ、その結果、加圧器の水位が上昇

すると、ECCSが起動しているからといって、これを止めてしまったと。まあ、こういうことではないかと思っております。

川勝 なるほど。そうすると、事故直後の操作については、やや、同情すべき点もあると。しかしその、事故が発生してから3時間余りの間ですね、ECCSの機能を殺したままであったということについては、この点は、やや問題点として指摘、否定しようがないということになりますね。

佐藤 はい、あの、この点につきまして、まあ、加圧器逃し弁が開いているということに気が付かなかったということに、まあ、基本的には問題がある。つまり、あそこから、どんどん、冷却材が出ていきますから、つまり、冷却材喪失事故、LOCAという状態になっていたわけですが、LOCAであるという認識が無いということが、基本にはございます。

ただ、どうもその、先程はその、加圧器逃し弁が開いていることを、まあ、考えることができる情報ということを申し上げましたが、加圧器逃し弁でなくともですね、一次冷却材が失われて、水が足りないということを示す情報は、かなり沢山、また、ございました。

たとえば、先程も申しましたが、事故後10分ぐらいから、一次冷却材のポンプが振動を始めております。で、これはまあキャビテーションを起こしているわけですが、こういう、まあ、施設のポンプで、一番気を付けなければいけないのはキャビテーションでございます。従って、このポンプを動かします時には、ポンプを動かしてよろしいという冷却材の温度と圧力の範囲が、普通、示されております。で、運転員は、事故中です

ね、その範囲を、すでに、はずれてしまったところで運転していると、キャビテーションが起こっているのではないかとということ、事実、考えているわけでございます。

キャビテーションが起こっているということは、水がその分だけ足りない、ということの意味します。水が十分つまっておれば、そういうことにはなりません。

それから、加圧器逃し弁の元弁を、2時間20分後に閉めたわけですが、この時に何が起こったかと申しますと、それまで、少しづつ上昇しておりました。格納容器の温度、圧力が低下を始めます。それから、一次系の圧力が上昇を始めます。で、これで運転員は、これは、漏っていたのは、蒸気発生器の二次側ではなくて、加圧器の逃し弁から出たんだということを、まあ、分ったわけでございます。

で、私が、どうも理解に苦しみますのは、してみると、格納容器のサンプルにたまっていた水は、一次冷却材であるということは明らかでございます。なぜその時に、即刻、そのECCSを復旧させなかったのだろうか。これ非常に、私には理解に苦しむところでございます。

それからまあ、沢山ありますが、もうちょっと申し上げますと、この、1時間40分後にポンプを止めた時に、何が起こったかと申しますと、この圧力容器から出ていきます配管ですね、高温側の配管、この温度が急上昇致しまして、温度計をふり切ってしまいます。これはもう明らかに、過熱蒸気というのは、前回、確か御説明したと思います。つまり、そこには水が無いということを示すわけでございます。にもかかわらず、なぜ、水

があると思っていたのか、というのが、まあ、私にも、少々、理解に苦しむところでございます。

川勝 まあ、不可解な部分は、いくらでもあるということですね。

佐藤 はい。

国内のPWRではTMI事故は起らぬ

川勝 それでは次に、まだいままでも証言していただいたTMI事故の経過とか原因を踏まえましてね、TMI2号炉と、今度は、伊方1号炉に関して、その設計上の相違点というものを中心に、少し整理していただきたいわけですが、まず、その前提としてですが、証人は、伊方1号炉そのものの設計の詳細について御存じですか。

佐藤 これは、前回申しましたように、私は伊方1号炉の設置許可の審査には関与しておりませんけれども、まあ、ほぼ同型の炉の審査はしたことございますし、特に、TMI事故に関連しまして、B&W炉と国内のPWRとの比較等は致しましたので、伊方1号炉についても知識を有していると思っております。

川勝 前回の御証言によりますと、TMI事故の発端は、まず、主給水ポンプが2台とも停止したこと、そしてその主給水ポンプの停止の原因は、復水脱塩装置の弁が閉じ、そのために、主給水ポンプの方に水がいなくなったこと。それから第三に、復水脱塩装置の弁が、なぜ閉じたかということについては、復水脱塩装置の中にある、イオン交換樹脂の移送作業中に、移送用の水が、復水脱塩装置の弁を動かすための、制御用空気系ですね、

その中に混入した、それが原因であるという証言されていますが、そういうことでよろしいわけですね。

佐藤 はい。一番最後の部分については、これは非常に有力な推定であると申し上げたかと思いますが、だいたい、そのように思います。

川勝 TMI2号炉の場合に、制御用の空気系に、なぜ、水が混入したわけですか。

佐藤 えー、この樹脂の移送作業、これはまあ、樹脂の移送は水で行うわけですが、この時に、所内用空気系という別の圧縮空気系も用いていたようでございます。で、何らかの理由で、まず、この所内用空気系の方に、樹脂移送用の水が入りまして、で、お尋ねの制御用空気系でございますね、これと所内用空気系と、このTMI2号炉では、常時、接続して運転をしておりましたために、所内用空気系を経由して、制御用空気系の方に水が入ったといわれております。

川勝 そのように、制御用空気系と所内用空気系を、常時、接続して使用するということ、これは、安全上問題は無いわけですか。

佐藤 えー、これは、問題があると云わなければなりません。所内用空気系と申しますのは、まあ何と申しますか、一般の用途に使う、いうなれば、雑用の空気系でございます。これは、あまり、安全と関わりがあるようなものではないでございますが、制御用の空気系と申しますのは、弁を動かす、あるいは、一部の計器を動かすといったようなものでございまして、これは、安全上、関連のある系統でございます。

こういうその、安全上に重要度の差がある二つの系統というものは、別系統として分離

するというのが、これは、設計の原則でございまして、これを、常時接続してしまうというのは、そういう原則を無視した、まあ云ってみれば、非常識なやり方であると思います。

川勝 TMI 2号炉では、その二つの空気系は、当初から、同じように使うという前提で設計されているわけですか。

佐藤 いえ、そういうはずはありません。えー。別系統として設計されていたはずでございまして。

川勝 設計自体は、別系統で設計してあると。

佐藤 はい。

川勝 にもかかわらず、常時接続して使用していたと。それはどう理由ででしょうか。

佐藤 えー、この制御用空気系が、どういう加減か、容量が不足していたようございまして、そのために、この所内用空気系となぎまして、所内用空気系の方から空気の融通を受けるといいますか、応援を受けて、運転をしておったようございまして。

川勝 ところで、わが国の加圧水型の原子炉ですね、これについては、所内用空気系と制御用空気系を、常時、接続して使用することは、あり得るのでしょうか。

佐藤 えー、まあ、これはもちろん、別系統として設計、製作するわけでございますが、えー、まあ、その容量等につきましては、審査でも、これは十分な容量を確保するというところを確認致しますし、恐らく、その後の工事計画の認可等でも、それは確認されると思っておりますので、まあ、常時接続しなければならないといったような事情は存在するはずがない。従って、そういう運転は、多分、しないと思います。

川勝 なるほど。そう致しますと、わが国の加圧水型原子炉では、TMI事故と同種の原因による主給水喪失、こういう事態は起こり得ないと考えてよろしいわけですね。

佐藤 はい、そう考えてよろしいかと思えます。

川勝 TMI事故に際しては、主給水が喪失したことにより加圧器逃し弁が開いた。こういうことですが、わが国の加圧水型原子炉においては、主給水が喪失すると、直ちに加圧器逃し弁が開くということになりますか。

佐藤 えー、主給水が喪失した、そのことだけでは、加圧器逃し弁が開くことには、恐らく、ならないと思います。

川勝 それは、どのような理由からですか。

佐藤 えー、そうですね、これはまあ、あの一、その、二次冷却系、まあ、蒸気発生器の設計と申しますか、そういったものの構造の差からくるわけでございますが、全体に、まあ、変化がゆるやかであって、しかもその、二次側の主給水喪失をとらえて原子炉が停止するといったような仕組みになっておりますので、えー、加圧器逃し弁が開く圧力に至る前に、原子炉が停止されると、まあ、こういうことから思っております。

川勝 まあ、蒸気発生器の構造上の理由というのが大きいわけですか。

佐藤 はい。

川勝 まあ、そう致しますと、TMI 2号炉と、わが国の加圧水型原子炉、まあ、伊方1号炉も、もちろん、それに入るわけですが、それと比較した場合には、TMI 2号炉は、加圧器逃し弁が開き易い構造である、設計であるということが出来るわけですね。

佐藤 はい、これは、TMI 2号炉に限り

ませんで、B&W炉は一般にそうございまして。従いまして、実際に、加圧器逃し弁が動作した回数も、他の会社のPWRにくらべて、非常に多うございまして。

で、まあこの、主給水喪失ということで申し上げますと、えー、主給水が喪失致しますと、B&W型の場合には、蒸気発生器の二次側の保有水量が非常に少ない。そのために、かなり急速に、二次側の水位が低下致します。で、ところが、この貫流型の蒸気発生器の特長と致しまして、そういう水位の低下が、即、一次側と二次側との間の熱の伝わり方の減少ということになりまして、従ってその、一次系の温度、圧力が上昇すると、で、加圧器逃し弁が開くと。こういうことになります。

この加圧器逃し弁が開きますのは、補助給水系が立上って、補助給水をする前に、加圧器逃し弁が開きます。

川勝 原子炉の停止信号との関係では、どうでしょうか。

佐藤 えー、このB&W型の炉では、二次側に、原子炉を停止する信号を取っております。従いまして、主給水が喪失したということだけでは、原子炉が停止致しません、それが、今申しましたような状況で、一次側にその影響が伝わって、たとえば、圧力が上昇して、その圧力の上昇をとらえて、原子炉を停止する、こういう設計になっております。

川勝 まあ、いずれにせよ、補助給水系が機能する以前に、加圧器逃し弁の設定圧力に達するということですね。

佐藤 はい。

川勝 まあ、できるだけ原子炉を止めないで運転しようという設計思想からくると。

佐藤 はい。それは、そういう設計思想で

ございまして。

川勝 まあ、そう致しますと、TMI 2号炉の場合には、加圧器逃し弁が開き易いように、むしろ、それを積極的に活用しようとしているわけですから、当然、加圧器逃し弁の管理は、それだけ重要なこと、ということになりますね。

佐藤 はい。もちろん、このウェスチングハウス型でも、これは重要でございますけれども、まあ、動作回数が非常に多いと、それに期待する度合いが非常に高いと、いうことであれば、いやが上にも慎重に管理するというのが当然のことかと思えます。

川勝 まあ先程、TMI 2号炉の場合には、主給水喪失ということだけでは、原子炉は停止しないと、こういう御証言があったわけですが、まあ、一次系に影響が及んでから、始めて停止するんだ、ということですね。わが国の加圧水型原子炉の場合に、まあ、伊方1号炉もそういうわけですが、その点についてはどうなっているのでしょうか。

佐藤 はい。これはあの、主給水が停止致しますと、こちらも同様に、蒸気発生器の二次側の水位が低下致します。ただ、二次側の保有量がB&W型にくらばまして、相当多いものですから、その水位の低下は、比較的ゆるやかでございまして。

で、この水位が低下したということを検出致しまして、それで原子炉を停止すると、こういうふうにしております。

川勝 二次系の異常のみで、原子炉が停止することになるということですね。

佐藤 はい、さようでございまして。

川勝 TMI 2号炉の場合、原子炉が停止したのは、事故発生後、どのぐらいたってか

らですか。

佐藤 えー、停止の信号が出ましたのが、事故発生後8秒、約8秒のことだったと思います。

川勝 その頃、停止したろうということですね。

佐藤 はい。その後には停止しただけでございます。

川勝 伊方1号炉の場合には、主給水が喪失してから、原子炉が停止するまで、どのぐらい時間がかかるわけですか。

佐藤 これはまあ、TMIの事例と比較するには、条件を揃えておかなければいけないんですが、えーまあ、TMI事故を模擬した解析というのがなされておまして、それによりますと、確か、主給水が喪失致しましてから、30数秒、35秒ぐらいだったと思います。で原子炉が停止されると、まあ、解析では、そういうことが示されております。

川勝 まあそう致しますと、原子炉が停止するまでの時間を比較すると、TMI2号炉の方が、早く停止するということのようにですが、これは安全面では、伊方1号炉の評価の上で問題ありませんか。

佐藤 これは、原子炉の特性でございますとか、設計の考え方ということを反映して、こういう数字の違いになっているわけで、その数字だけを比較しても、あまり意味がございません。

川勝 その点を少し説明していただけますか。

佐藤 はい。あの、先程申しましたように、TMI2号炉、B&W型炉と申してもよろしいかと思いますが、これは、主排水が喪失致しまして、そえて、一次系からの熱の除去が

不足して、一次系の温度、圧力が上昇すると、で、圧力が上昇して、加圧器逃し弁が開いて、それでも上昇が止まらなくて、原子炉を停止すべき圧力に達して、それで原子炉が停止されると。この間8秒でございます。

で、これに對しまして、たとえば伊方炉のような、国内にありますPWR、ウェスチングハウス型でございますが、これでは、その二次側の水位が、原子炉を停止すべき水位にまで到着するのに、30秒でございます。で、この時、つまり停止信号が出た時の、一次系の状況を見ますと、まあ、圧力は若干、ゆるやかに上昇しておりますけれども、まあ少くとも解析によれば、加圧器逃し弁が開く圧力にも到達しておらない。つまり、一次系の方から見ますと、いわば、予防的措置として、原子炉が停止されていることになるわけでございます。で、前回の証言でも、そのB&W型の炉というのは、非常に応答が速い炉であるということを申し上げましたが、たとえば、こういう事例でも、いかにその、応答の速さに差があるかということが、お分りいただけるのではないかと思うわけです。

えー、まあ、このような、何か異常が生じましてから対策をとるまでの時間的余裕というのが、ウェスチングハウス型の方が大きいと申せます。ですから、そういう点では、安全上からは、好ましい特性であると云ってよろしいかと思えます。

川勝 まあ、単純に、要するに原子炉停止までの時間だけでは比較できないと。

佐藤 はい、さようでございます。

川勝 むしろ、安全面という意味からすれば、時間的余裕がある、いろんな対策がとれる余裕がある、伊方1号炉のようなタイプの

方が、より望ましいといえるわけですね。

佐藤 はい。まあ、そうでなければならんということではございませんけれども、少くとも、好ましいとは思えます。

川勝 先程の御証言で、TMI2号炉の加圧器逃し弁には、電磁先駆弁型というものが使用されているということでしたが、わが国の加圧水型原子炉の逃し弁にも、同じような方式のものが使われているわけですか。

佐藤 いえ、私が知る限り、そうでございませんで、空気作動式の弁が使用されていると思えます。

川勝 加圧器逃し弁における開閉動作という点からは、どちらが信頼性があるということになりますか。

佐藤 まあ、空気作動式の方が、まあどちらかと云うと、構造が簡単でございます。まあ非常に一般的に云えば、構造が簡単なものの方が信頼性の高いものを作り易いということがいえますけれども、まあそれよりもっと大切なことは、用途なり需要度に応じて、適切な管理をして、信頼性を維持することの方が、もっと大切なことかと思えます。

川勝 その弁の開閉状態ですね、中央制御室に表示するという点、この観点から見た場合には、どちらが望ましいといえますか。

佐藤 この点については、空気作動式の方が、原理的に信頼度の高い表示方式をとることが可能でございます。

川勝 どうして、そのような結論になるわけですか。

佐藤 えー、空気作動式の場合には、弁の開閉の位置を、直接検出することが比較的容易だからでございます。えー、実際にまあ、そういう表示といえますか、検出して表示す

る方式を採用していると思えます。

川勝 電磁式先駆弁型の場合には、開閉表示というのは、起動信号によって置きかえられているということでしたか。

佐藤 はい。

川勝 その点からすれば、直接表示される空気作動式のものの方がすぐれている、これは明らかである、ということですね。

佐藤 はい。

川勝 そう致しますと、わが国の加圧水型原子炉の場合には、万一ですね、加圧器逃し弁が開き放しになったと、開放固着した場合であっても、中央制御室には、「開」という表示がされるから、それを運転員が閉止していると誤信することは無い、と考えていいわけですね。

佐藤 それはまあ、「開」という表示が出ているのに、しまっていると思うということ、非常に考えにくうございますから、えー、そういうことはないと思えますですね。

川勝 ふーん。

格納容器の隔離機能という関係でお尋ねしますが、TMI2号炉の場合には、格納容器の隔離機能という点で、必ずしも十全でなかった部分があると、こういうことですね。

佐藤 はい。

川勝 その隔離の条件という点では、どのような条件になっていたでしょうか。

佐藤 TMI2号炉でございますか。

川勝 はい。

佐藤 隔離の条件は、格納容器の中の圧力の上昇でございます。それだけでございます。

川勝 それだけでですか。

佐藤 はい。もちろん、あと、手で隔離することはできます。

川勝 そう致しますと、ECCSの作動との関連性は無いわけですか。

佐藤 ございません。

川勝 わが国の加圧水型原子炉の場合には、原子炉格納容器は、どのような条件の下に、隔離される設計ですか。

佐藤 えー、これはもちろん、TMI 2号炉と同じように、格納容器の中の圧力の上昇、それに加えて、ECCSの起動、これで隔離をすることにしております。

川勝 当然、化学体積制御設備の配管も隔離されるわけですね。

佐藤 はい、隔離されます。

川勝 ECCSの作動時にですね、そのような緊急時に、化学体積制御設備の配管について、隔離を解除しなければならないという、そのような事態は考えられますか。

佐藤 えー、この化学体積制御設備と申します設備には、そういう緊急時にですね、何か機能を果たすことを期待しておりません。えー、従いまして、その他の安全装置等が動作すれば、これを動かす必要はございませんので、隔離を解除するという必要は無いはずでございます。

まあ、だいたい、隔離も、まあ、原子炉にとっては、相当重大な異常があるということを示すわけでございますから、まあ、さらに誤って隔離を解除してしまうと、全くうっかりと云ったような、そういうチャンスも非常に少いかと思います。

川勝 まあ今まで、TMI事故を評価する上でのですね、一つのポイントとなる、設計面でのですね、TMI 2号炉と伊方1号炉との相違点といったものについて、何点が指摘していただいたわけですが、また前回、相当詳

細にですね、TMI 2号炉と伊方1号炉の炉特性ですね、原子炉の特性上の相違点といったものを証言していただいているわけですが、まあそれらを踏まえて、TMI事故を考える場合での、設計という面からのポイント、これは、どれが一番重要であるということになりますか。

佐藤 えー、これはまあちょっと、前回申し上げたことの繰り返しになるかもしれませんが、その、蒸気発生器の構造の差からくる原子炉の特性が、かなり違うと。同時に、その特性を、それぞれ、生かそうというような設計思想がございます。従って、まあ、そういう思想があらわれたということで、基本的な設計の考え方というものに、かなりの差があると云ってよろしいかと思えます。

まあ具体的に申せば、TMI 2号炉に代表されます、B&W炉では、その応答の良さ、それを生かした機動性の良さ、といったところに設計上の特色があるし、また一面では、そういうその、応答の早さということ、一面、時間的余裕の少なさということも意味致しますから、そういう特性、あるいは、設計上の特長に応じた、技術レベルでもって、こういうものを管理しなければならないことになるかとも思えます。

川勝 まあ、炉の設計上の特色が、ひいては、運転管理の面に対する問題ともからむということですね。

佐藤 はい。さようでございます。

川勝 そういう意味で、いま指摘された点が、特に、重要なことである、ということですね。

佐藤 はい。さようでございます。

川勝 区切りがよろしいので、ここで、ち

よっと休憩してよろしいでしょうか。

裁判長 10分間休憩します。

(休憩後再開)

TMI事故では三つの障壁は破られた

川勝 それでは次に、視点を変えまして、わが国の原子炉設置許可に際しての、いわゆる安全審査、ここでは、安全審査という定義を、原子炉等規制法という法律がございしますが、その24条1項4号が定める許可基準、正確に申し上げますと、原子炉施設の位置、構造及び設備が、原子炉等による災害の防止上支障がないものであるかどうかと、こういう許可基準があるわけですが、まあ簡単にまとめれば、その原子炉施設が、その基本設計あるいは基本的設計方針において、安全なものとして設置されるかどうかと、こういう判断だと思えますが、この安全審査……。

藤田弁護士 ちょっと待って下さい。今の尋問、法文の文言を云われて、基本的云々などおっしゃいますけれども、それ、どこに書いてあるのですか、24条1項4号の。

仲田弁護士 誤導です。

藤田 誤導ですよ、明らかに。

川勝 ここで、安全審査の定義について申し上げただけですよ。

藤田 どこに書いてあるんですか。

仲田 誤導です。我々としてはね。

川勝 ああそうですか。

仲田 そこは争点になっているんですから。

川勝 じゃあ、その点については、こちらの方からお尋ねするということでは、どうですか。(笑)

まあ、いま申し上げた法律の上では、原子

炉施設の位置であるとか、構造であるとか、設備が、原子炉等による災害の防止上支障がないものであること、ということが、原子炉等規制法1項4号の許可基準となっているわけですが、この安全審査ですね、まあそれを、かりに、安全審査という形で呼びますが、その安全審査との関連で、TMI事故が、どのように評価されるかという観点から、お尋ねしたいと思います。

まあ、いま、控訴人の方から、基本設計についての審査というのは、どんな所に書いてあるかとか、なぜそんなことが云えるかとかいうことを、おっしゃってるんですけども、まあこれは、証人のお考えということで結構ですが、簡単にその、4号要件の審査というのは、どのような観点から行うものか、それについて、証人はどのように把握しているのでしょうか。

佐藤 うー、はい、うー、私は、おー、法律に詳しいことは存じませんが、この安全審査の審査委員に任命されて、何をやるかということ、私は、あー、今お尋ねにございました、その基本設計、もしくは、基本設計の考え方、というものを審査するものと心得ておりました。

川勝 ふん、ふん、そうですね。(爆笑)ということなんですよ。だからまあ、繰り返しでも仕様がないと思ってね。(笑)

仲田 仕様がないとは……。

川勝 まあそれは、ちょっと余談ですけども。

それではその、審査との関係でお尋ねするという前提で、あー、まず、基本的な問題として、原子力発電の安全確保ということに関してですが、これは、原子力発電の固有の

安全性の問題というのは、放射性物質を、いかに顕在化させないかということにつきると、こういうふうに考えてよろしいわけですか。

佐藤 はい。つきつめて云えば、まあ、放射性物質を外へ出すということを防止する、まあ、そういう放射性物質の危険というものを顕在化させないと。つきつめて云えば、そういうことかと思えます。

川勝 まあそれが、原子力発電の固有の安全性の問題である、ということになりますね。

佐藤 はい。

川勝 それでは、そのような放射性物質を顕在化させないということについて、基本設計の上で、どのような考え方でなされているわけでしょうか。

佐藤 はい、えー、この、原子炉、まあそれとその附属施設も含めまして、いわゆる、原子炉プラントでございますが、えー、ここにはまあ、さまざまな種類の放射性物質が、いろいろな所にあるわけでございます。まあ、その中でも、まあ一番、大量で、かつ気を付けなければならぬもので云えば、その、炉心で起こっております核分裂反応、これに伴って出て参ります放射性物質、俗に、分裂生成物と呼んでおりますが、これをいかに外へ出さないか。云ってみれば、その、閉じこめておくかと、そこが一番重要なことかと思えます。

川勝 まあそのような観点から、実際の原子炉の設計においては、閉じこめるという観点から、どのような障壁ですね、物理的な壁というものが施されているわけですか。

佐藤 えー、これをその、まあ一番その、量も多いということから、炉心の放射性物質という点で申し上げますと、えー、通常この、

加圧水型炉でございますと、まあ、三重ですね、三つの物理的障壁、まあこれは、人によって、数え方がございまして、四つという人もございますけれども、内容は同じことでございます。えー、三重の障壁を設けるという思想でございます。

川勝 そのうちの第一の障壁というのは何ですか。

佐藤 第一の障壁は、えー、まあ燃料棒と申しますか、えー、燃料ペレット、それから被覆でございます。

川勝 それが第一の障壁であるという理由は、どのようなことですか。

佐藤 えー、この核分裂反応が起こりまして、その分裂生成物、これは放射性物質がほとんどでございますが、これが出来まして、それは多くの場合、その、燃料ペレットの中に留まるわけでございます。

えー、通常の運転状態でございますと、炉心全体を平均しまして、90何パーセントをこのペレットの中に保有されます。従いまして、まずこのペレットが、それ自身分裂生成物の保持能力を、さらにその外側に、金属性の被覆、もしくは被覆管、というようなものが設けられております。

これは、金属性の管でございますから、えー、穴があいているというようなことでない限り、中にある物質は外へ出てこない。そういう意味で、物理的障壁になっているわけでございます。

川勝 そうすると、まず、その燃料ペレットあるいは燃料被覆管という段階で、核分裂生成物をそこに閉じこめると、外部に出さないということですね。

佐藤 はい。それが第一の障壁になってお

ります。

川勝 そうですね。そう致しますと、まあ、かりにですね、微量であっても、そこから出た場合ですね、それを、どういう形で、次は、閉じこめようとしているわけでしょうか。

佐藤 はい。それを閉じこめますのが、第二の障壁ということになります。第二の障壁は、これは前回申し上げましたことですが、一次冷却材の圧力バウンダリーでございます。これが第二の障壁になります。

川勝 その、一次冷却材の圧力バウンダリーというのは、具体的に、もう一度念のためにですね、どういうことをさすのか。

佐藤 はい。これは一次系を構成致しますさまざまな機器、あるいは配管等がございますが、それらの中に、温度が高く圧力が高い一次冷却材が入っております。それらを収容しておきます、いうなれば壁でございます。たとえば、タンクの壁、あるいは配管の壁、これを圧力バウンダリーと呼んでおります。

川勝 その一次冷却材の中にはですね、先程の燃料ペレットから、微量であっても出てくる可能性がある、そのような核分裂生成物を閉じこめるという機能と、それ以外にも何か、あの一、放射性物質があるんですか。

佐藤 はい。これはあの一、それ以外にも、材料が、原子炉の中へ入れておきますと、誘導放射能と申しますが、放射能を持つようになります。それらが、たとえば、微量、水の中に溶けこむというようなことがございますので、えー、まあ、一次冷却材は一般に、健全な状態でありまして、ごくわずかでございますけれども、放射性物質を含んでおります。

川勝 その後者は、腐食生成物とかいう形で云われているものですか。

佐藤 はい、さようでございます。

川勝 じゃあその、核分裂生成物と腐食生成物を、第二の障壁として、一次冷却材圧力バウンダリーの中に閉じこめようと、それが第二の物理的障壁ということになりますね。

佐藤 その通りでございます。

川勝 それでは、先程の第三の物理的障壁というのは、何になるわけですか。

佐藤 これは、原子炉格納容器でございます。

川勝 それは、なぜ、それが第三の障壁ということになるわけですか。

佐藤 これは、この、格納容器と申しますのは、気密、つまりあの、空気を外へ漏らさない構造の建物でございます。で、まあ、たとえば、配管等が通っております所は、先程申しました、隔離機能ということで、いざという時には隔離して、中のものが外へ漏れないようにするわけでございます。

従いまして、たとえば、第二の障壁も破れてしまったというような場合でございますも、この中に閉じこめておくことが可能であると。そういう意味で、第三の障壁とするわけでございます。

川勝 まあいわば、それが、最終的な防護壁になるということですね。

佐藤 はい、そうでございます。

川勝 そうすると、今証言していただいた、第一、第二、第三の物理的障壁をですね、その機能を十分に発揮させるためには、どういう条件が必要になりますか。

佐藤 えー、まず第一の障壁、つまり、燃料そのものでございますが、これをその、健全にその機能を果させるためには、著るしく高い温度にするといったようなことを避けな

ければならないわけでございます。

で、そのためには、燃料から、まあ、スムーズに申しますか、円滑に、支障なく熱を取り除いてやる。つまり、冷却するということが、まず第一に必要でございます。

川勝 炉心において発生する熱を円滑に除去するということですね。

佐藤 それが、まず必要でございます。

川勝 第二の障壁、これは、先程申しましたように、たとえば、タンクの壁でございますとか、パイプの壁といったようなものが、その主要なものでございます。これは、まあ、云ってみれば、一種の耐圧構造物でございますから、この機能をちゃんと維持するためには、過大な圧力でございませうとか、あるいは、非常に急激な温度変化、といったようなものを与えることは避けなければならないわけでございます。

ただ、このバウンダリーの一部にはですね、そういう壁ばかりではございませんで、たとえばその、再三問題になっております加圧器の逃し弁でございますとか、あるいはその、たとえばポンプのシールでございますとか、そういった部分も、そのバウンダリーの一部を形成しているわけでございます。

従って、こういう部分については、それから漏洩といったようなことが起こらないように、適切な設計から始まりまして運転管理に至るまで、適切な処置が必要でございます。

川勝 そうすると、第三の物理的障壁の機能を維持するには、どのような配慮が必要なのでしょうか。

佐藤 えー、これは、先程その、格納容器というのが、いわゆる、気密の構造物であるということを申しあげました。従いまして、

これが、最初から、どっかに穴があいていて漏れておるといったようなことでは、障壁になりませんので、格納容器の本体がしっかり作られていなければならないということは、これは当然のことでございます。そのためには、いろいろな検査等も致します。

そのほか、先程から申しております、たとえば、パイプが貫通しているといったような部分は、必ずございませう。その貫通部分というのは、これが漏洩等を起こさないように、きちんとしておかなければならない。

さらにその、配管等につきましても、まあこれを、いざという時に、隔離遮断するということから、隔離弁といったような弁を設けてありまして、この弁が確実にしる、ということが必要でございます。

川勝 なるほど。

TMI事故の場合に、大量の放射性物質を周辺環境に放出するに至ったのは、この、今証言いただいた、放射性物質を閉じこめる役割をになっている三つの物理的障壁が、十分に機能しなかった、あるいは、機能させなかったという所にあるわけですか。

佐藤 はい。えー、そのようにお考えいただいて結構かと思えます。

川勝 まあ、いくつかに分けてお尋ねしていきますが、TMI事故において、第一の物理的障壁として、先程の、燃料ペレットであるとか燃料被覆管、まあ燃料棒と云ってもいいかと思うのですが、その、障壁としての機能が十分に発揮できなかった原因は、何だったということが云えますか。

佐藤 これはもう申し上げましたように、一次冷却材が失われてしまって、その、燃料が蒸気中に露出するというような状態になる。

つまり、冷却が不十分になったわけでありませう。その結果、燃料棒の温度が著るしく高い温度になってしまいました。先程、燃料ペレットにも保持能力があると申し上げましたが、これも非常に温度が上って参りますと、その保持能力を次第に失ってしまいます。

それから、被覆の方も、非常に温度が上りますと、これは破損するというようなことになりまして、その放射性物質の保持能力と申しますか、つまり、閉じこめる能力、これを失うわけでございます。

川勝 そう致しますと、TMI事故の場合には、第一の物理的障壁に関しては、それ自体としての健全性、設計上の問題があったという、そのような理由から、健全性が損われたわけではない、ことになりませうね。

佐藤 はい。これはもう、冷却を行わなかったがために、障壁が破壊されたということになります。

川勝 次は、第二の物理的障壁の問題ですが、この第二の物理的障壁である、一次冷却材圧力バウンダリーの機能は損われて、放射性物質が格納容器の中に漏れてしまった原因、というのは。

佐藤 これは、加圧器逃し弁が開きっぱなしになっているということでございます。

で、その後、圧力を調整するとか、そういったことのために、この、一たん止めた元弁を開くというようなことも致しました。いずれにしても、その、あの、何といいますか、経路を通じて、格納容器の中に、放射性物質を含んだ一次冷却材が出たということで、第二の障壁が機能しなかったということになります。

川勝 まあ、かりに、第二の障壁が機能し

なかったという事態があってもですね、まあ、第三の障壁の健全性が保たれていれば、あるいは、その機能が十分に発揮されていれば、放射性物質を環境に放出するという事態は生じなかった、ということになるはずなんですが、結果として、周辺環境に放射性物質が漏洩した原因は、どこにあったのでしょうか。

佐藤 えーまず、格納容器の中に出ました一次冷却材、これは、事故の経過のところで申し上げたかと思いますが、その、まず、サンプルにたまりまして、これを補助建屋の方にポンプで汲み上げてしまったということがあるわけでございます。従ってその、わざわざ外へ出したということがございませう。ただし、この時には、まだ、燃料の破損というのはそれほど進行してございませんで、補助建屋の方に運び出した放射性物質の量は、まあ、事故全体を通じてみますと、そう大きなものではなかった。

それ以後は、格納容器の中に出ました放射性物質は、その中に留めることができたわけでございます。

ただ、これも事故経過中に申しましたが、事故中、ほとんど、終始一直して、化学体積制御設備、まあ、TMI 2号炉では、抽出・充填系でございませうが、これをその、一たんその、隔離信号が出た後でも、隔離を解除してまで運転をして、それでその、非常に大量の放射性物質を含んだ一次冷却材を、補助建屋の方へ引っ張り出してしまった。これでもう、格納容器の機能といいますか、とにかく、これは外へ出てしまうわけでございますから、かなり損われてしまうことになる。

まあ実際には、さらにこの、補助建屋の方に漏洩がございまして、そこから出たという、

何と云いますか、おまけもついてあるわけではございますけれども、この格納容器それ自体の機能から申しますと、このように積極的に格納容器の外へ出してしまおうということをやれば、その機能が損われたということにならざるを得ないわけでございます。

で従いまして、非常にまあ、大まかに云えば、それが、周辺環境に放射性物質が出た原因となっている、と申し上げてよろしいかと思えます。

川勝 その早期の段階のですね、環境への放射性物質の漏洩という事態に関しては、格納容器の、先程の、隔離機能という点では、どのような問題点が指摘されますか。

佐藤 はい。あの、この点も前に申し上げたかと思いますが、TMI 2号炉の格納容器というのは、圧力が上昇して、始めて隔離されるということでございます。で、これは、事故発生後、約4時間ほどたってからでございました。で、従いまして、どういつ時に自動的に隔離するかという、その点では、設計に、まあ、欠陥と申しますか、適当でないところがあつたと考えられます。

川勝 基本設計という観点からは、そこに、一つの問題点があつたといえますね。

佐藤 はい。

川勝 TMI 2号炉の場合は、その隔離機能は、全くその機能を発揮しなかつたということになるわけですか。

佐藤 いえ、そんなことはございません。先程も申しましたように、まああの、サンブからの水を、わざわざ汲み上げるといったようなことの後はですね、この格納容器の中に出て参りました放射性物質は、まあ、大部分、そこに、なんと云いますか、閉じこめて

おくことが出来たわけでございます。

確かに、その周辺に出た放射性物質の量というの、えー、多いんでございますけれども、それに致しまして、原子炉内にある大部分の放射性物質というのは、この、原子炉格納容器の中に閉じこめておくことが、できたわけでございます。

でございますから、この、格離機能そのものは、まあ、不完全にしか発揮されていないわけでございますけれども、それでもこの、事故の影響を、何と申しますか、軽減すると申しますか、影響を緩和すると申しますか、そういう点では、この格納容器の果たした役割というのは、大きかつたと云つてよろしいかと思えます。

TMI事故関連事象は伊方で審査済み

川勝 まあ、以上の点をちょっと踏まえまして、具体的に入っていきたいんですが。

TMI事故では、主給水の喪失というのが発端となつたと。その主給水の喪失という事態に関連して、原子炉設置許可の際に、どのような審査がされているわけですか。

佐藤 えー、これは、わが国の。

川勝 はい、そういうことになります。

佐藤 はい、まあ、私が経験しておりますのは、比較的最近の、ということになるんでございますが……。

川勝 一応、証人が現実に安全審査会の審査委員として、いくつかの審査に当られた経験から、まず。

佐藤 分りました、はい。えー、この、原子炉施設の安全を保つという、まあ、見地から、ここにどういふ異常なり、あるいは事故

なりが起こり得るだろうかということ、いろいろ考えるわけでございます。で、それらの主要なものについては、設計上の特段の対策を要求するということにしているわけでございます。

で、この、給水喪失、または、主給水喪失でございますが、これも起こり得る事象と申しますか、そういうもの一つでございまして、それに対する設計上の措置と、ないしは対策というものが求められているわけでございます。

で、具体的には、補助給水設備、まあ、系と申しますか、補助給水系が設置されて、主給水が止まりました時に、必要量の補助給水を、蒸気発生器に供給すると。で、かつそれが、まあ、十分な性能上の余裕を持っておつて、かつ、十分な信頼性が期待できるような設計であるということ、まあ、審査上、確認するというにしております。

それから、現在の加圧水型炉でございまして、国内にあります加圧水型炉でございまして、補助給水系の設計とも若干関係することでございますが、この、主給水の喪失といったようなことで、原子炉が確実に停止されるような設計になっておるかどうか、という点も審査で検討致します。

川勝 なるほど。補助給水系というものの設置ということ、それ自体が、十分機能を発揮できるかどうかという審査ですね。

佐藤 はい。

川勝 それと合せて、原子炉が、主給水喪失という事態が生じた場合には停止するという、そのような設計になっているかどうかと、そういうポイントをチェックするということですね。

佐藤 さようでございます。

川勝 もちろん、主給水喪失という事態が起こらないための設計が、きちんとされているかということも、もちろん、チェックするわけですね。

佐藤 はい、あの、これは、二次系でございますけれども、二次系の主要な系統でございますから、えー、たとえば、これに、どういつその、設計をし、どういつ規格基準等を適用し、といったようなことで、まあ、それ自身で信頼性の高いものとなるような設計になっている。これは当然のこととして検討致します。

川勝 それを前提とした上で、さらに、先程証言されたような、補助機能等のチェックをする、ということですね。

佐藤 さようでございます。

川勝 TMI事故においては、加圧器逃し弁が開放固着したということが、あのような事態に発展した大きな分岐点になつたと思うわけですが、これに関連する、加圧器逃し弁の開き放しという事態ですね、これに関連する原子炉の安全性について、どのような審査を行っていますか。

佐藤 えー、加圧器逃し弁の開放固着という、特定の事象をとりあげて、直接、審査の対象にはしておりません。それを含むという意味で、冷却材喪失事故の中で、加圧器の気相部分、まあ、たとえば、図で申しますと、加圧器の上、黄色にぬってある部分でございます。蒸気の部分ですね。つまり、上の方ということでございますが、その辺のところでの配管破断、といったようなものを取り上げて、審査の対象としてございます。

川勝 同種事象ということで、加圧器気相

部の配管破断をチェックするという事です
ね。

佐藤 はい、その中に、その、逃し弁の開放というものも含まれるわけでございます。

それからまあ一つ、異常な過渡変化と致しましてですね、えー、一次系の異常な電圧という事象を検討することにしてございます。これは、えー、加圧器逃し弁の誤開放、もしくは、加圧器スプレーという、これは圧力を下げるための装置でございますが、のまあ、誤動作ということを想定しまして、原子炉の圧力がずっと下っていった時に、どういったことが起こるかということは検討致します。

川勝 加圧器気相部の配管破断というの、広い意味では、一次冷却材喪失事故の、一つのパターンですね。

佐藤 はい、さようでございます。

川勝 その、一次冷却材喪失事故というのに対する備えはあるわけですか。

佐藤 はい、えー、まあその、ECCSというのが、その代表的なものでございます。えー、つまりこの、冷却材喪失事故でございますが、これも、原子炉で起こり得べき事象ということにあげてございまして、これに対する特段の設計上の対策を要求するということにしてございます。で、ECCSというのが、その一つでございます。まあ広く云えば、格納容器も、そうであると云えるかもしれません。

川勝 そのECCSについては、どのようなチェックをするわけですか。

佐藤 えー、これはその、普通、ECCSの評価指針というのがございます。で、この指針に従いまして、これがその、設計上十分な性能と機能を有するという事を、まあ、

確認致します。

で、さらに、それは性能と機能でございますが、そのほかにも、こういう安全上重要な系統に対しましては、非常にさまざまな設計上の要求というのが課せられておまして、それらが、すべて満足されるように設計されていて、十分に高い信頼性というものが確保できると。そういう設計であるということを確認することになっております。

川勝 伊方1号炉の場合には、証人は、直接、その安全審査に関与されていらっしゃる、と、こういうことでしたが、まあ、証人の御存じの範囲で結構ですが、伊方1号炉の審査当時ですね、加圧器逃し弁の気相部の破断、このような事象について審査していたかどうか、御存じでしょうか。

佐藤 えー、審査の過程で、どういふ議論があったかまでは、私存じません。えー、まあ、当時のことを聞きますと、そういう事象を、直接、審査の対象として取り上げてはいなかった、というふうに聞いております。

川勝 それに代るもの、あるいは、それと同一視できるものという形での審査は、行われておるわけですか。

佐藤 まあ、冷却材喪失事故一般は、もちろん、審査の対象にしたと思います。

川勝 まあいずれにせよ、加圧器の気相部の破断というのは、一次冷却材圧力バウンダリーからの一次冷却材喪失事故だというふうにとらえることができるわけですね。

佐藤 はい、それはその通りでございます。

川勝 まあ実際には、伊方1号炉の安全審査当時は、一次冷却系の低温側配管ですね。その、いわゆるギロチン破断というものを、一次冷却材喪失事故として評価して、まあ、

加圧器気相部の配管破断については評価していないわけですけれども、このような評価の方法について問題はありますか。

佐藤 うーん、まあ、むつかしいところでございますけれども、その、えー、冷却材喪失事故というものは、これは、どういうところに、どういう大きさの破断口が生じるかということで、えー、まあ、さまざま異った様相を呈するわけでございます。

で、それらの中で、まあ、一番、何と申しますか、えー、苛酷な結果に至るといふのは、今おっしゃられました低温側配管の、まあ、われわれの言葉ですと、両端破断と申しますが、俗に云うギロチン破断でございますが、その両端破断の場合であると。

ということは、これは、さまざまな解析や、実験等で、ほぼ確認されているところでございますから、そういう、さまざまな要素の冷却材喪失事故というのを、最も苛酷な場合で代表させて、えー、これを評価するという考え方は、あながち、まあ不適当とはいえないと思います。

川勝 まあ、原子炉格納容器の、いわゆる隔離機能については、先程も証言していたわけですが、ECCSの作動と同時に、確実に隔離されるんだ、という設計、これを審査しているわけですね。

佐藤 はい、当然審査しております。

運転管理悪ければお手上げ

川勝 まあ、たとえば、主給水に備えては補助給水系というものが用意されている。それから、一次冷却材喪失ということについては、ECCSというものが用意されている

と、まあ、このような、補助給水系とかECCSというのを、バックアップ設備とか云っているわけですね。

佐藤 はい。まあ、バックアップ設備と呼んでもよろしいでしょうし、私もは、こういうその、原子炉に生じたさまざまな異常でございますとか、あるいは事故等に対処するための施設、これを、われわれは、安全系と呼んでおります。まあ、その、バックアップ設備と、まあ、呼んでいただいても、それはよろしいかとは思いますが。

川勝 その安全系ですね、証人の言葉で安全系とおっしゃる、その安全系の機能が喪失するという事態に備えてですね、その関係では、どのような審査を行うわけでしょうか。

佐藤 ああ、安全系の機能が喪失すること……。

川勝 事態に備えて、さらにまた……。

佐藤 さらにその上に、ということでございますか。

川勝 はい。何か備えているかどうか、そんなふうな審査は行いわけですか。

佐藤 えー、ちょっとその、審査に当たっての物の考え方、ということになるかと思いますが、えー、今申しましたように、原子炉に生じます、まあ、非常にさまざまあるであろう、異常な状態、あるいは事故と云ったようなもの、それらの中で、まあ、起こり得るべきものと考えられるものについては、特段の設計上の対策を要求するというわけでございます。

で、安全審査におきましては、その他、もろもろの審査事項がございますが、その中で、重要なものとして、いわゆる、安全系というものが、設計上の対策として、十分な性能を

有し、機能を持ち、かつ、十分な信頼性を持ったものであるかと、つまり、設計上ですね、妥当なものであるかということを審査するわけでございます。

で、従いまして、いわゆる、申請書に書いてございます、えー、さまざまな異常例、事故例というのがございます。それは、一々解析してございますが、えー、原子炉に起こります事例というのは、何も、あれに限ったわけではないわけでございます。そのほかのことだって、必ず、まあ、いろいろ起こり得るわけでございます。

で、あそこに示されております異常例、事故例というのは、何のために解析するかと申しますと、今申しました特段の安全上の対策、まあ云ってみれば安全系でございすね。その機能、性能が十分であるかどうかということを確認する、いうならば、一つの手段として、ああい解析をしている。具体的には、添付書類の10というところでやっております。

で、えー、そこでその、さらにその、設計上のさまざまな要求を課しまして、これが十分な信頼性があるかどうかということも検討するわけでございまして、それらが、いずれも十分なものである、ということになれば、それでよろしいということになります。

まあ逆に申しますと、えー、たとえば、信頼性が十分でないということになりますと、じゃあ、そこから先は、ということを考えることになるわけでございますが、もともと、そういうようなものであるならば、これはその、設計上の対策として妥当なものでないということになるわけでございます。

で、従いまして、審査としてはすね、設

計上の対策として、そういう設計が妥当なものであるということを確認すれば、それで審査の目的は達したことになりますので、それから先は、もちろん、考えることはできますが、審査の場で、審査の対象とすることはしていないということでございます。

川勝 まあ、そのような理由から、バックアップ設備、安全系のさらにまた、その安全系といったことを用意するということは、審査も要求していないし、もちろん、その対象にもしていないということですね。

佐藤 もしそういうことが、本当に必要、それでなければ安心できないということであれば、たぶん、審査は通らない。その最初の安全設備が、十分な信頼性を持っていないということになるわけでございますから、そちらの信頼性を、まず、あげるという方が先でございす。

川勝 まあその安全系の信頼性を高めるための具体的なですね、基本設計面における方策、それはどのようなことがなされているわけですか。

佐藤 えー、これは、たとえば、安全設計審査指針といったようなものに、さまざまな要求がかかっています。たとえばこの、安全系の、その一、まあ、動く部分です、動的な機器と呼んでおりますが、こういうものに対しては、多重性でございすとか、あるいは多様性。多重性と申すのは、その、同じもの二つ以上並べておく、まあ、並べるといいますか、用意するというところでございすし、多様性、これはまあ、その、動作原理の異なる対策を講ずるとか、あるいは、独立性、これはまあ、あの一、たとえば、物理的にも離しておくとか、機能的にも隔離してお

くとかいうようなことを致しまして、えー、単一の原因で、その一、同時に駄目になってしまうことがないように、と云ったような、たとえば、そういうような要求が課せられております。

で、そのほかにも、要求項目というのは、非常に沢山ございまして、全部、いま覚えていられるかどうか自信はございませんが、たとえば、どういう規格、基準を適用するか、まあ、もちろん、こういうものは高度な規格、基準を適用しなければならないわけでございす。えー、それから、自然現象に対して、えー、これに耐えるような設計になっておるか。まあ代表的なものは地震でございす。えー、それから、事故時の環境、これは、事故になりますと、たとえば、場所によりましては、非常に温度が上がったり、湿度が上がったりという、条件は悪くなりますが、そういうその、事故時の環境に、もちろん、耐えなければならぬ。それから、まわりの回転物がこわれたりなんかしました時に、そういう飛来物によって破壊されることがないようにしているかどうか、えー、火災が生じた時にも機能は失ってはならぬとか、えー、さまざまございす。

たとえば、駆動源でございすね、たとえば、電源は多重になっているとか、まあ、そういうさまざまな要求を、すべて満足すると。これは、一般通則的な要求でございまして、さらにその上に、系統別にさまざまな要求がございす。

こういう要求を課して、これを満足しているかどうか。あるいはその、満足することが可能な設計方針であるか、といったような確かめて、これでまあ、信頼性を確認すると

いうことになってございす。

川勝 なるほどね。ただです、あの一、実際にTMI事故においては、補助給水系であるとか、ECCSといったような安全系がすね、十分、その期待されるべき機能を発揮し得なかったと。だから、それについても、機能を発揮しない場合までも想定して、安全審査の際に審査すべきだと、このような意見もあるようなのですけれども、このような意見については、証人は、どういう意見をお持ちですか。

佐藤 えーまあ、TMIで見られました、たとえば補助給水が、まあ8分間遅れたというような事例を見てみますと、これは、本来開いておかなければならなかったはずの弁が閉じられていたということでございます。

えー、それから、その、ECCSの機能が殺された。これはまあ、せっかく自動起動したECCSを止めてしまった、ということであると。

で、これらのその、これは、設計上と申しますか、あるいは、構造上欠陥があったわけではないわけでございす。えー、まあ云ってみれば、不適切な運転管理と申しますか、運転によってそういう機能が阻害されたという事例でございす。

先程お尋ねがございました、私が理解してありましたところでは、あの一、安全審査というのは、まあ基本設計と申しますか、設計の物の考え方で、その妥当性を検討するという場でございまして、まあその、設計の妥当性、つまり、この設計が良いか悪いかという判断の、何と云いますか、前提と申しますか、あるいは、その判断のベースと申しますか、それは、その、適切な運転管理が、その、