

伊方訴訟ニュース

第92号

1981年4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1神明ビル
藤田法律事務所内 TEL 06-363-2112, 口座 大阪 48780)

控訴審第10回公判

「原発も事故の法則から免れない」

発熱を押しして小出証人が詳述

3月11日、冷え込みの厳しい中を、いつものように泊り込み傍聴闘争が、高松・支援する会の皆さんを中心に貫徹され、今回も、四電関係者の傍聴は完全にシャットアウト。愛媛原水禁の10名の皆さんも、始めて、マイクロバスで参加。新しい仲間の参加は、傍聴闘争を支える人たちの願いでもあろう。

三日前の窪川町の劇的な勝利を受けて、発足まもない高知・反原発市民の会の仲間が、裁判所玄関前の人たちに、窪川での生々しい闘いの様子を報告し、意気大いに上がる。

定刻通り開廷。冒頭、窪川町に支援にかけた三名の原告が発言を求め、三日前の出来事の意義と重みを、こもこも、手短かに裁判官に訴えた。(以下38頁につづく)

控訴審第11回公判

4月20日(月)午前10時半より

高松高裁6階大法廷

午前

小出祐章原告側証人の主尋問の継続

午後

佐藤一男被告側証人の主尋問

いよいよ国側証人が初登場し、「TMI事故が本件原子炉の安全性に何ら影

響を与えるものでないこと」を、立証しで見せるとのこと。せいぜい、まゆにつばをつけて傍聴されんことを。

2号炉訴訟第8回公判

5月11日(月)午前10時より

松山地裁大法廷

原告住民側退席のまま、被告国側だけで準備書面を陳述するという異常な事態となった前回公判以来、5ヶ月ぶりの法廷。スリーマイル島原発事故など無関係と、相も変らぬ「無事故請け合い」の準備書面を、被告国側が陳述する予定。

控訴審第12回公判

5月25日(月)午前10時半より

高松高裁6階大法廷

藤本陽一原告側証人の反対尋問

なお、その後今年中に、6月24日、7月22日、9月16日、10月14日、11月18日、および12月16日と、証人調べの連続日程が予定されている。

「控訴審証言記録2」は次頁から

控訴審証言記録

小出裕章証人（原告側）の主尋問（その1）（第10回公判） 1981年3月11日

原子力研究との関わり

井上弁護士 まず最初に、証人の経歴について述べていただきたいのですけれども。

小出証人 私が原子力に関わり始めましたのは大学に入る時からですけれども、1968年の4月に、東北大学工学部原子核工学科に入学致しました。その後、1972年3月に同学科を卒業致しまして、4月から、大学院工学研究科原子核工学専攻修士課程に進みました。1974年3月に大学院の修士課程を修了致しまして、同年4月から、京都大学原子炉実験所放射性廃棄物処理設備部門というところの助手に勤務致しまして現在に至っています。

井上 それで、現在、京大の原子炉実験所の助手として、主にどういう研究をなさっているか、少し説明していただきたいのですが。

小出 私個人として行っております研究は、だいたい大きく分けますと三種類ございます。

一つは、いわゆる原子力発電所の周辺などを中心にしてですけれども、環境中の放射性物質を測定する。その測定のためには、いろいろな技術が必要なのですけれども、その技術の開発も含めて。それから、測定した上で、その放射能がどういう意味を持っているか、という評価をする、そういう仕事の一つです。

それから、二番目の仕事は、今日証言しますことと関係あるのですが、たとえば、美浜の1号炉で事故が起こった、それから、スリーマイルアイランドで事故が起こった、そう

いう事故というのは一体どういうものなのか、そういうことについての評価、そういう仕事を一つやっています。

それから三番目は、もう少し広い意味なのですけれども、原子力というそういうものが、いわゆる社会の中での安全か、どういう位の安全性というのでしょうか、信頼性というのでしょうか、そういうものを持っているのかという、そういう安全性評価というようなことを研究しております。

ほぼ、その3種類ぐらいに分けられます。

井上 そうしますと、第一点目の問題というのは、原子力発電所の平常時の問題について研究されていると。

小出 原子力発電所だけではありませんけれども、原子力発電所について言えば、平常運転時の環境汚染に関係しているようなことでございます。

井上 それから第二点目は、事故時の問題について研究され、さらに三番目は、安全評価というのですか、そういう一般的な問題についても研究されている、ということのようですけれども、どういうことで、そういう研究テーマを選ばれているのか、少し言っていただけないでしょうか。

小出 はい。私が原子核工学という、そういう学問分野に入りまして以来、いろいろな経験をしたわけですが、私がそういう経験をする中で何を感じたかという、原子力という学問分野は非常に広範な学問分野で、複合領域という言葉で呼ばれておりますけれ

ども、物理があるし、化学があるし、生物があるし、その他、もろもろの学問が、いろいろ寄せ集った形で一つの学問領域が形成されている、そういう学問でございます。

そういう原子力の学問領域の中で、研究なさっている、ひとりひとりの学者といいますか専門家という人は、非常に自分の狭い領域の知識しか持ち合せていない、そういうことにだんだん気が付いた。そういう非常に狭い領域の知識ということは、ある意味では、深くやるという意味では、確かに必要なことであるわけなんですけれども、そうしますと、自分のやっている研究というのがどういふような意味を持っているのか、ということ、往往にして、見失い勝ちになるということ、非常に強く危ぐするようになったわけでございます。

それ以降、私は、できるならば、なるべく広い観点から全体を見通せるような仕事をしたい、というふうに考えまして、先程三つあげましたけれども、平常時の問題とか、事故時の問題とか、全体的な問題とか、そういうふうになるべく見通せるような形で仕事をしたい、と考えるに至ったわけでございます。

井上 そうしますと、現在の、原子力に関する学問状況というのですか、そういう中で、少くとも、原子力をトータルにとらえていく、というような姿勢で自分としては研究していきたい、ということで自分の研究テーマを選んで研究にいそしんでいる、というふうにうかがってよろしいわけですね。

小出 はい。私の力量の許す限りということですが。

井上 はい。それで、主な研究業績につい

てですね、確認しておきたいと思うのですけれども。調書に添付していただきたいと思えますけれども、表1・研究業績について、こちらで聞いてタイプしたものを示したいと思えます。これは、あなたの主要な、発表した論文等を、だいたい年代順に記載しているものですね。

小出 はい、そうです。

井上 だいたい、最近の研究として発表された論文としてはこのようなものがある、ということ間違いありませんか。

小出 間違いありません。

美浜1号炉燃料棒折損事故とは

井上 それでは、先程、自分の研究テーマの中で、美浜1号炉の事故の分析など行ってきた、というふうな御証言があったわけですが、そこでも、そこでまず、その美浜1号炉の事故の問題についてお聞きしていきたいと思うんですけれども。最初に、美浜1号炉というのはどこにあるわけでしょうか。

小出 美浜1号炉と申しますと、福井県の若狭湾に面して敦賀半島というのがございますが、敦賀半島には二つの原子力発電所があります、一つは敦賀原子力発電所、もう一つが美浜原子力発電所。その美浜原子力発電所の中には、1号炉から3号炉までございますけれども、一番最初に動いた1号炉がそこにあるわけです。

井上 これは、どういう型の原子炉が設置されているわけですか。

小出 日本で一番動いておりますのは、軽水炉と呼ばれているアメリカ型の原子力発電所ですけれども、その中で二種類あるわけで

学 会 名	巻 号	発 行 年 (西 暦)	著 者 名
原子力発電における安全上の 諸問題		1976	原子力技術研究会編・分担執筆 「緊急炉心冷却装置の火障」 「原子炉事故の発生確率について」 「米国のプラウンスフェリーにおける火災事故とその影響について」
公害研究 KURRI-TR	6	1977	Risk in the Nuclear Power Generation (in Japanese)
公害研究	155	1977	熱伝法によるトリチウム濃縮に関する基礎研究
放射線廃棄物管理専門研究会 報告書	7	1977	"Reactor Safety Study(WASH-1400) and its Repercussions (in Japanese)"
技術と人間 ジュリスト	臨時増刊 No.668	1978	トリチウム測定に関するいくつかの話題
公害研究	8	1978	故障にみちた安全宣伝の弊害——ラスムッセン報告をめぐって
公害研究 KURRI-TR	9	1979	伊方原発訴訟の科学技術的側面点・全般的批判と工学的問題点
KURRI-TR	186	1979	Nuclear Fuel Accidents of the Mihama Reactor (1) (in Japanese)
KURRI-TR	188	1979	Nuclear Fuel Accidents of the Mihama Reactor (2) (in Japanese)
科 学 Ann.Rep.Res.React. Inst.Kyoto Univ.	49	1979	Long life radioactive nuclides in the regenerant of ion exchange column for purifying the KUR primary cooling water (in Japanese)
技術と人間	12	1979	敦賀原発周辺の環境モニタリング結果
KURRI-TR	6月号	1979	米国のスリーマイル島原発事故の再調査
KURRI-TR	197	1980	Airborne Radioactivities Escaping from the Primary Cooling Water of Kyoto University Reactor
技術と人間 公害研究	4月号 10	1980 1981	日本の原発は米国の原発より安全か 米国のスリーマイルアイランド原発事故の教訓 美浜1号炉の燃料破損に関する研究報告書 「ジェットフローの解析方法」 「DNB発生の可能性」 「燃料破損の検知(放射能モニター)」 確率的評価の亡霊とそれに対する推進派 原子力の歴史を振り返って

開 訳 者 「原子力公害」(共訳) A.R.Tamplin, J.W.Gofman 原著・"Population Control through Nuclear Pollution"
アグネ社(1974)
「米連邦政府による原子力安全評価の歴史」, II (共訳) D.F.Ford 原著・"A History of Federal Nuclear Safety
Assessments: From WASH-740 through the Reactor Safety
Study"
岩波書店「科学 Vol.49 No.9, No.11」(1977)

表1 研究業績

す。一つは加圧水型原子力発電所、もう一つは沸騰水型原子力発電所というのですけれども、加圧水型原子力発電所と呼ばれている型の原子力発電所です。

井上 これ、製作した会社の名前、お分りでしょうか。

小出 はい。アメリカのウエスチングハウスというメーカーです。

井上 そうしますと、本件で問題になっております伊方の原子力発電所とすね、だいたい同様の原子炉だというふうにおうかがいしてよろしいのでしょうか。

小出 はい。タイプはまるで同じです。ただ、伊方の原子力発電所は、大部分を三菱が作られたのではないかと思います。

井上 タイプとしては、だいたい同じ。

小出 はい、タイプはまるで同じです。

井上 それで、証人が分析に当たられた事故

なんですけれども、だいたいどういうふうな事故だったんでしょうか。

小出 はい。私は美浜の1号炉の事故を調査したと、先程も申し上げましたけれども、私どもが言う時には、美浜1号炉燃料棒折損事故、というふうに呼んでおります。どういうことかと申しますと、そちらの図があるんですけれども、図を用いてよろしいですか。

井上 まず初めに簡単に、起こった現象だけですね、最初に言っていただきたいのです。

小出 はい。燃料棒というのは、原子炉の中でも心臓部に位置しているところでありまして、それが健全であるということは、非常に重要な要求であったわけです。それで、非常に小さな穴があく、ピンホールというふうに私どもは呼んでおりますけれども、そういうことが起こることさえも重視されて、常に監視をするということがなされてきたわけで

す。

ところが、実際に美浜1号炉というところで起こった事故はですね、その燃料棒が、合計1メートル70センチにもわたって、ボロボロになって欠けてしまうという、そういう種類の事故があったわけです。そのことについて調査致しました。

井上 そのことに関して調査された後、たとえば、雑誌等にあなたの研究した結果を発表されたとかいうことがございますでしょうか。

小出 はい、あります。

井上 甲466号証（「公害研究」8巻、4号、1979年）および467号証（「公害研究」9巻、1号、1979年）を示します。「公害研究」という雑誌に掲載されています「美浜原子炉の燃料事故をめぐる問題（Ⅰ）および（Ⅱ）」という論文ですけれど、これでございますか。

小出 はい、そうです。それ以外にも出しておりますけれども。

井上 それ以外にも、たとえば、どういうものがあるわけですか。

小出 私どもの京都大学原子炉実験所で調査グループができて、数年にわたって調査を続けたわけですけれども、その調査結果が、原子炉実験所のテクニカルレポートという、そうした報告書として出版されております。

井上 甲468号証を示します。それはこれでございますか。

小出 はい、これです。

井上 こういう中に、この事故の問題について発表されているということですか。

小出 はい。

井上 それで、先程、美浜1号炉において

燃料棒が約1メートル70センチ位ですか、ボロボロに崩れたという事故があったということなんですけれども、先程も少し言っておられましたけれども、こういう、燃料棒にですね、こういう欠損事故が起こることというのは、一体、どういうふうな意味を持っているのでしょうか。

小出 先程も少し申し上げましたけれども、燃料棒というのは原子炉というものの一番中心な部分でありまして、燃料棒自体というのは、原子炉の中でウランが燃えるわけですけれども、その燃えた熱を一次冷却水に効率良く伝えるという、そういう非常に重要な役目を、まず第一に持っておりますし、第二番目には、ウランが燃えますと、そのあとに、放射性的物質、核分裂生成物とそういうふうに、呼んでいるものが、どんでんできるわけですけれども、それを一次冷却材の中に漏らさないというような意味で、燃料棒の被覆管というものがあるわけです。「さや」ですけれども、その「さや」というのは非常に健全性が要求されている、そういうものだったわけです。

そういう「さや」は、一つの原子炉の中には何万本という数が入っているわけです。何万本もあればですね、これは工学的な常識なんですけれど、何本かには、小さな、針で突っついたような穴があることはさげられない。ピンホールと呼ぶわけですけれども。ですから、そのピンホールがどんなふうに増えるとかですかですね、そういうことに非常に注意を、発電所の方でも、国の方でも注意を払われて原子炉の運転をするというふうなことになるわけです。

それから、ピンホールだけではなくて、い

ろいろな、燃料棒に関しては、最近分った現象が沢山あるわけですが、「ふくれ」とか「曲り」とかでですね、「つぶれ」とか、いろいろ、燃料棒が変形するという現象が分ってきました、それについても、現象が発見され次第、いろいろな調査とか対策等々が取られてきた。非常に注意を払って運転してきた。そういうものなのです。

井上 要するに、ピンホールでさえも非常に重要視してきたところ、こういう非常に大きな折損事故が起こったということになるわけですね。そうすると、日本の事故の中でも、どうなんですか、極めて重要な事故の一つだというふうなことが言えるのでしょうか。

小出 はい。燃料関係についていえば、非常に大きな事故だったといえます。

燃料棒折損事故調査の経緯

井上 それで、この事故について調査をされるようになったようですけども、どういうことで調査を行うようになったのでしょうか。

小出 この事故を……。

井上 その前に、この事故は、いつ実際には起こった事故なんですか。

小出 その事故が実際に起こったのはですね、あとでもお話しますが、はっきりいつ起こったかというのは難しい問題なんですけれども、発見されたのは、1973年の3月から美浜の1号炉で第2回の定期検査というのに入っているんですけども、その第2回の定期検査に入りまして、4月の、たしか、7日だったと思います。その日に、こわれているのを発見した、そういうことです。

井上 甲467号証を示します。これは、あなたが共同執筆されているものですね。

小出 そうです。4月の4日ですね。失礼しました、記憶違いました。発見したのは4月4日です。

井上 それで、この事件のことについてはですね、何と言いますか、その当時から社会的にも明らかになっていたのですか。

小出 違います。

井上 どういうふうなことで社会的に明らかにされてきたわけでしょうか。

小出 この事故が明らかになったという経過は、私どもみたいな、いわゆる科学技術に携わっている者にとっては、非常に異様な形で明らかになってきたわけです。

どういう形かと申しますと、1976年の7月頃に、一冊の小説が出たわけです。市販の小説、名前は「原子力戦争」という題がついております。書いた方は田原聡一郎という方ですけども、その方がそういう小説を書きまして、その小説の中で、1973年の第2回の定期検査において、美浜1号炉において非常に大きな燃料棒事故が発見された、と。それを、国と関西電力が一しょになって隠したんだ、と。そういう記述が、実は、小説の中に書いてあったのです。

井上 そうしますと、73年に実際には起こっていたんだけれども、76年まで約3年間、小説の中で明らかにされるまで、ずっと社会的には公表されていなかった、という事故なのですか。

小出 そうです。

井上 それで、関西電力がこの原子力発電所の、何と言いますかね、管理をしているわけですね。

小出 はい、運転と管理です。

井上 運転と管理ですね。

小出 はい。

井上 それでその、関西電力の方は、そうすると、いつごろ、この事故を公表するに至ったんでしょうか。

小出 7月に小説が出まして、非常に大問題になったわけです。私どもみたいな専門家の間でもそうですし、それから現地でも問題になりましたし、国会等でも取り上げられまして、事実そういうことがあったのかどうかということが非常に大きな問題になりました。それで、国会では、多分、8月頃からだと思いますが、取り上げられまして、現地に調査に行けば分るんだから現地に調査に行こうということになったのですが、なかなか何か手続ができないとかいうことで、そういうことが実現しないまま半年位たちまして、結局、12月の、多分、7日に、結局関西電力は、実は事故はありましたという発表をする、と。その数日前に国は実際に立入検査をして、国もそのことを確認しております。

井上 それで、調査に当るきっかけになったということは、発表された経過は分ったのですが、証人自身が調査されるようになったというのはどうしてなんですか。

小出 燃料棒がボロボロにこわれておったのですけれども、燃料棒がボロボロにこわれておったものは、やはり調査をしなければいけない、どういう理由でこわれたかということ調査しなければならぬわけですが、こわれた燃料棒というのはですね、非常に危険なものです。放射能が沢山たまっておりますので危険なものである。ですから、調査を日本原子力研究所で行うということにな

ったのですけれども、その調査のために、美浜発電所から日本原子力研究所まで運ぶということも、ただ手で持って運ぶとか、電車に乗って運ぶとか、そういうことは当然できないわけです。

ですから、専用の、そういう非常に強い放射能をもったものを運搬できるような容器、私どもはキャスクというふうに呼んでおりますけれども、そのキャスクに入れて運ばなければいけないわけです。

たまたま当時、国から許可をいただいておりますキャスクが、私どもの実験所にしか無かった。そういう事情がございまして、関西電力の方から私どもの実験所に、原子力研究所に運びたいので、そのキャスクを貸してくれという依頼があったそうでございます。それで、うちの実験所として、そのキャスクを関西電力に貸すということになりました。

井上 先程示しました甲466号証の66頁の右下のところに、いま証人が言われたことが書いてあるわけですが。

小出 はい、経過が書いてあります。

井上 そうすると、そこで、この記述によりますと、証人の勤務する実験所の柴田所長が、事故のデータの提供を条件に、そのキャスクの貸出しを承諾したということで、次の頁以降に、原子炉実験所の中で調査グループが結成されて調査に当るようになったという経過が書いてあるわけですが、その調査に証人も関与されたということですか。

小出 はい、そうです。そこに記載の通りですが、そのキャスクを関電に貸すに当たって、実験所の方からどういうことを要求したかといいますと、原研で調査をした場合にその調査の結果を実験所の方に下さい。そ

ういものを頂いて、実験所の方でも独自に原因の究明をしてみたいということを、柴田所長が考えて関電と契約を結んだわけです。

燃料棒折損の実態

井上 それで、この事故についてはですね、まず国は、原子力研究所の方でも研究なさる。さらに、独自に、証人の属する原子炉実験所の中でも調査グループが作られて調査に当たられた、ということのようですね、結局、そういう調査を合せまして、原因はどのようところにあるというふうになったんでございましょうか。

小出 技術的な説明をしてよろしいわけでしょうか。

井上 はい。

小出 それなら図を使って少し説明したいのですけれども。

井門弁護士 調書末尾に添付する図面として、これも提出しますから。

裁判長 この図は証人が作ったものですか。

小出 そうです、私が作ったものです。

井上 はい、どうぞ。

小出 あちらに、右側に一枚図があって、遠くの方は非常に見にくいと思いますが。

井上 調書末尾添付の図1です。

小出 あれは、題としては、「燃料体C-34概略図」というふうに書いてあります。美浜の1号炉にですね、装荷されておりましたのは121体、燃料集合体というものが装荷されておったわけですね、こわれた燃料集合体を横方向から見た図でございまして、

実は、正確に書くとはですね、ずっと縦方向にもっと長いです。非常に細長いものです。

幅は約20センチございます。縦の長さは、あそこにも書いてありますけれども3メートル50センチ近くあるわけですね。ですから、ずっと細長いものですけれども、図面に書き易くするために、少し縦方向を圧縮して書いてあります。

井上 あれは燃料棒が一まとめにされているものですね。

小出 そうですね。数えていただければ分るのですけれども、実は、14本あそこには書いてあるのです。14本を、いま横から見ていますね、向うの奥に向っても、やはり14本並んでいるわけですね。だから、14本が14行に、14行14列というふうに言うんでしょうか、そういう形で燃料棒が組み合わされていると、そういう形になっているわけですね。

井上 分りました。どうぞ。

小出 それが、どんなふうにかわれておったかと申しますとですね、右の上のあたりにですね、ちょっと黒く塗ってある部分がございます。その部分が折れて、割れて、砕け散って、原子炉内にバラバラになって散らばっていたという、そういう事故なんです。

それで一部はですね、図にも書いてありますけれども、スプリングと書いてありますが、燃料棒が振動したりしないように押えておるわけですね。横に板みたいなものが入っておりますね。6段入っております。それはグリッドというふうに、支持格子ですね、そういうふうにごくに書いてありますけれども、燃料棒を支持する、そうですね、餅網のちょっと厚いりっぱなものみたいなものが6段入ってございまして、それにバネがついていて、燃料棒を支えているわけですね。そのバネも、

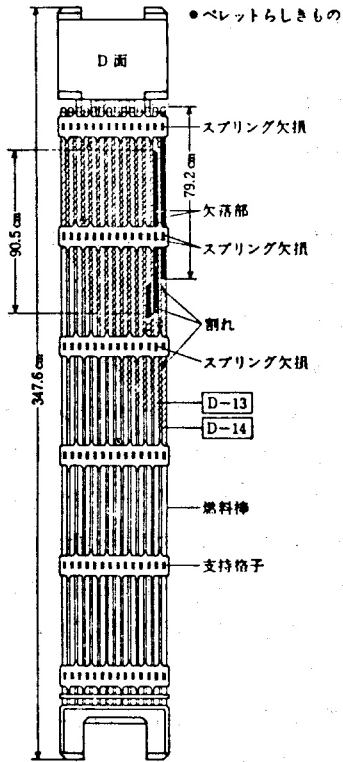


図1 燃料体 C - 34 概略図

あっちこっちで欠けておるとい状態です。

それで一部には、ペレットらしきものというふう書いてありますけれども、たとえば、3段目の真中であるとか、もう少し上のあたりに二箇所ぐらいありますけれども、そういう所には、いわゆる、ウランのペレットというのですけれども、ウランを焼き固めたもの

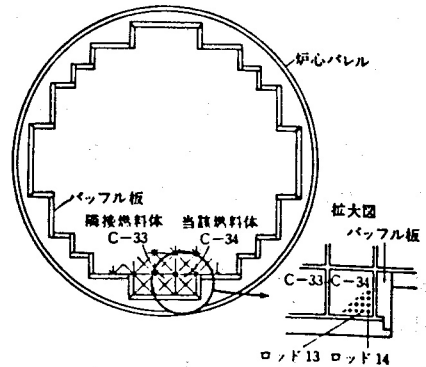


図2 炉心パッフルと燃料体 C - 34 の位置関係

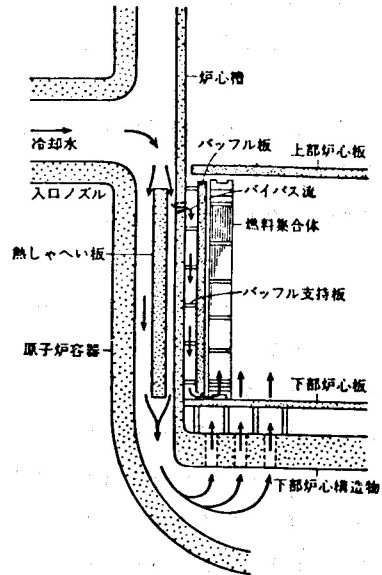


図3 美浜1号炉バイパス流説明図

ですね、本来は燃料被覆管の中に閉じこめられてなければならないものなんですけれども、そういうものが表に飛び出してきて、あっちこっちに、はさまっておるとい、そういう状態で発見されたというそういうこととございます。

それで、非常に重要なこわれ方であるわけ

ですけれども、なんでこんなふうです、こわれたのかということ、国の方でも調査されたわけです。私も、国の方からいただいた資料等を、国がありません、正式に言うと関西電力ですけれども、関西電力等からいただいた資料から評価いたしましたけれども……。

井上 考えたということですね。

小出 はい。

井上 それで、ちょっと途中で入りますけれども、この図2の方は、どういう図になるわけですか。

小出 左側の図ですね。

井上 左側の、調書末尾に添付する図2ですけれども。

小出 左側の方の図は、原子炉を横方向に輪切りにした図です。

井上 上から見たということになるのですね。

小出 そうです。ちゃん切って上から見たわけです。胴体でまっすぐドカッと切って、上から見たというふうな図です。

それで、丸く書いてあるのは炉心槽（バレル）と書いてあります。実はその外側にですね、原子炉圧力容器というような、厚さが20センチも30センチもあるような、もっと大きな鋼鉄の容器があるわけですが、その中に、炉心槽と呼んでいる容器があります。

燃料集合体はですね、先程、121体あると申し上げましたが、それは、上から見れば20センチ角になるわけですね、四角なものを丸い中に入れるというのは非常に難しいわけですから、燃料集合体を入れ易くするために、バッフル板という型枠を作っています。かぎ型にだんだん組み合わされているような

板です。

井上 このバッフル板というのは、どういふものでできているのですか。

小出 ステンレス製の板です。だいたい厚さが3センチ、高さ約4メートル近く、3メートル60センチ位でしょうかね。

井上 これは一枚板になっているわけですか。

小出 要するに、まっすぐな平な板ですから、何枚も何枚も組み合わさっているわけです。

井上 何枚も何枚も組み合わさって一つの固まりになっている、と。

小出 はい。それで、こわれた燃料集合体はC34という名前のついていた集合体ですが、それは、図でいいますと、右下の隅っこに位置していたものです。それを拡大いたしましたのが下に書いてありますけれども、要するに、あしたバッフル板が、かぎ型に組み合わされた部分に丁度位置していた集合体で、それも、こわれた燃料棒は、また一番隅っこですね。

井上 図2によりますと、その下の図で、ロッド13、ロッド14というふうに表示してある燃料棒ですね。

小出 そうです。

井上 それが破損したと。

小出 はい。図1の折れた二本が、ロッド13とロッド14です。

井上 そうすると、もう一番隅の燃料棒がこわれていたと。

小出 はい、一番隅の隅で、丁度、バッフル板が組み合わされた所の燃料棒が、こわれておったわけです。

どうして折損が起ったか

井上 それで、その原因なんですけれどもね、それはどういうことなんでしょうか。

小出 いま、これだろうということで、国の方が解析なさって主張しておられるのは、第3図に示しましたような原因でございます。

井上 第3図ですけれども、この図3というのは、一体、どういうふうな場所を図示しているものなのでしょうか。

小出 これは、図2というのが、原子炉を横方向に輪切りにした、というふうに申しましたけれども、今度は、原子炉を縦方向に割って見た、というそういう図でございます。

それで、一番厚く書いてあるのは原子炉容器、原子炉圧力容器とも呼んでいますけれども、要するに非常に大きな鋼鉄製の容器でございます。それから、その中に、炉心槽と呼ばれている槽が、実は、あるわけです。そのまたもう一段中に、バッフル板という板が入ってまして、そのバッフル板の中は、いわゆる炉心で、燃料集合体が合計で121体並んでいると、そういう状態になっています。

井上 この原子炉の中ですけれども、炉の中には、またあとで出てきますけれども、炉心を冷却するために、冷却水が強制的に流されているわけですけれども、それは、この第3図のような矢印されているような経路で流れているということですか。

小出 はい。いわゆる、左の上の方に、青で冷却水と書いた矢印がありますけれども、そこが原子炉圧力容器の低温側入口配管と呼ばれているもの、私どもコールドレグというふうに呼んでおりますけれども、そこから、冷い、冷いといっても290度ぐらいあるわ

けですけれども、水が流れ込んでくるわけです。それで、流れ込んできた水は、炉心槽に当りまして、炉心槽と原子炉圧力容器の間を、下に向かって流れます。ずっと流れます。下まで行きましたら、ぐるりと向きを反転しまして、そこに穴があいているわけですけれども、穴をつき抜けて、下部炉心板の穴もつき抜けて、燃料集合体の、燃料棒が並んでいるわけですけれども、その間をずっと上に、今度は、向って流れていって、その流れていく間に、燃料棒の中でウランが燃えて出てくる熱を奪って、自分は熱くなって出ていく、と。そういう形で冷却されているわけです。

井上 その燃料集合体の中を流れている冷却水は、だいたい、どれぐらいのスピードで流れているのでしょうか。

小出 原子炉によっていろいろ違いますけれども、美浜1号炉の場合は、1秒間に3.4メートルです。

井上 秒速だいたい3.4メートルぐらいの速さで流れている、と。

小出 はいそうです。

井上 それから、その第3図に、いま言われた流れとですね、別の流れ、丁度、バッフル板と炉心槽の間を流れるような水流が書かれているんですけれども、これはどういうものですか。

小出 実は、こういう水流があるということとは、美浜1号炉の燃料棒折損を引き起こしたのではないかとされている原因なわけです。というのはですね、2図の方でまず見ていただきたいのですが、炉心槽とバッフル板の間は、要するに、すき間があるわけですね。空間がありますね。そういう空間を、どういう向きで水を流すかということは、設

計上の考え方で、いろいろできるのですけれども、美浜1号炉の場合はですね、その間は下向きに冷却水を流そうと、そういう設計思想になっておるわけです。

ですから、下向きに流すためには、炉心槽に、実は、穴があいている。炉心槽にいくつか穴があいていまして、コールドレグから入ってきた水は、炉心槽の一番上の方にあけられた穴から、バッフル板との間に入って、その間を下向きにずっと流れることになる。そして下まで行きましたらば、やはりそこで向きを反転しまして、炉心の中をずっとまた上っていくと。そういう形の流れになっています。

井上 そうすると炉心槽の中でもですね、バッフル板と炉心槽の間と、バッフル板の中とは、水流の向きが逆になっている。そういう設計になっている。

小出 そうです。ですから、炉心槽とバッフル板の間は下向きに流れるし、バッフル板のさらの中、つまり、ほんとの炉心というところは上向きに流れていると、そういう形になっています。

井上 それで、そういう水流と事故とは、どういう関わりがあったわけでしょうか。

小出 そういう水の流れ方があるとですね、バッフル板と炉心槽の間をずっと下ってくる水がですね、また炉心の中で、ずっと上に上って行くわけですが、バッフル板の一番上部では、バッフル板を境にして圧力差が生じている、と。というのは、流れるわけですから、バッフル板に入った直後のあたりが圧力が高くて、ずっと流れていって燃料集合体を一番上まで上ったあたりでは、圧力が下がっているわけです。圧力差が、だから、生じ

ているわけです。

ですから、もしですね、バッフル板に何か、たとえば穴があいているとか、すき間がある、ということになると、何も下なんか流れなくてもいいと。直接、横へ抜けちゃった方が早いと。ですから、炉心槽の穴からですね、炉心槽とバッフル板の間に入ったのがですね、またバッフル板をつき抜けて炉心の中に流れ込むという、そういう可能性が、実は、あるわけです。

それで、今回の、美浜1号炉の燃料棒がこわれた場合には、その2図を見ていただくと分るのですけれども、バッフル板が、丁度、つき合わされている場所になっているわけです。要するに、厚さが3センチ位で、長さが4メートル位の板を、ボルトで、実は、しめて組み立てているわけですが、どうしてもその小さなすき間は避けられないわけです。だから、そこにすき間が空いているわけです。

そのすき間を通して、要するに、炉心槽の穴から、炉心槽とバッフル板の間に流れ込んだ冷却水は、バッフル板のすき間を通して中に流れ込んだという、そういう流れがあったと。その流れはですね、ある場合には、非常に早い流速になっている。場合にいろいろよりますので、確定的に何メートルと申し上げられないんですけれども、炉心の中を下から上に向って流れてくる流れは、3,4メートルと先程申しましたけれども、1秒間に、それよりもはるかに早い流れになって、今度は、横に流れ込んでくると、そういう形になっているわけです。

それで、そういう流れがあるとですね、原子炉を実際に設計する時には、燃料棒の健全

性を保つために、燃料棒というのは振動してはいけないという、そういう技術基準があるわけです。ですから、下から流れてくる本来の流れに対しては、燃料棒が振動しないようにというふうに、設計的な配慮がなされているわけです。ですから、スプリングがあって振動しないように押えていると、さっき申しましたけれども、そういうふうになっています。

ところが、横方向からそんなふう流れ込んでくるというようなことは、全然、考えもしなかったわけです。ですから、そういうことに対しての対策も何もなかった、ということで、燃料棒が振動してしまって、それによってこわれたんだらう、というふうなのが、国や関西電力、それからメーカーの方が主張なさっている原因になっています。

井上 要するに、この事故についての一つの原因としてですね、国の研究の中では、そういう事実が明らかになっている、ということですか。

小出 はい、そうです。

井上 それは何か、発表されたものがあるわけですか。

小出 はい、ございます。この事故が公表されたのは、76年の12月だと、先程、申し上げましたけれども、その後、国の方でも調査を進めまして、77年の8月の、日にちは確かではありませんが、12日だったと思いますけれども、科学技術庁と通産省で、連名で見解を出しておられまして、その中で、そうした原因である、ということを書かれています。

原始的な事故防止策と 中途半端な原因究明

井上 そうすると、それに対してですね、何らかの対策という形になりますと、どういふふうな対策を立てられたわけですか。

小出 はい。対策ということですね、パッフル板にすき間があいていることが問題だということになるわけですが、パッフル板の、要するに、すき間を埋めればよい、という、そういうことなわけですね。それで、どうやって埋めるかというですね、その方法は、ウエスチングハウスという、そのメーカー側が一番始め考えたのですけれども、水中ハンマーですね、パッフル板をたたくと、内側から、C-34と書いてある燃料集合体の方から、内側からたたくんです。トンカチでたたくわけですね、板を。そうすると、板が変形してそのすき間を埋めるという、そういう方法を原子炉のメーカーであるウエスチングハウス社が考えまして、そういうことで、現在、日本でもやっております。

井上 そうすると、もう一度確認しますが、けれども、国、それから関西電力ですね、さらに製作したウエスチングハウス、そういうところでは、その原因は、横向きのジェット流、というのですか、が原因だということで、その対策としては、水中でハンマーをたたくというのですか、そういう、まあ何というのですかね、ある程度原始的なと言いますか、そういうふうな対策でもってこの修理を、対策をたてられていると、それが現在の国側の一応の見解になっているわけですね。

小出 そうです。ピーニングというふうに私たちが呼んでおりますけれども、そういう工

事の方法があるわけですね。まあ原理は非常に原始的ですけども、実際の作業は非常に大変な作業で、工具も非常に精密な工具が作られてあるわけです。

井上 ところで、そういうふうな調査結果が出ているということなんですけれども、証人の側で、この問題について、いろんな資料を検討したりされたわけですね。実際に、この原子力発電所の中にも入ってですね、調査されたということもあるわけですか。

小出 あります。

井上 そういう調査結果をふまえてですね、この国や関西電力の、事故原因として出されているものについては、どういうふうな見解を持っておられるのでしょうか。

小出 もし横方向に、ジェットフローと私たち呼んでおるのですが、そういう流れがあれば、燃料棒が機械的に振動でこわれるということは、可能性は非常に強いだろうというふうに、私個人は考えております。

ただしですね、こわれた燃料棒とかですね、その燃料棒の中に詰っておりました燃料ペレットというのを調査しますと、どうも機械的な原因だけでは説明できない現象も、いろいろ見られるわけでございます。

その中の一番いい例はですね、燃料棒の中に入っています燃料ペレットですね、燃料ペレットといいますのは、ウランの酸化物、私たちの呼び名でいいますと二酸化ウラン、 UO_2 というふうに呼んでおりますけれども、そういうもので作られています、せと物のようなものですね、それが入っているわけですけども、その UO_2 のペレットの中心部がですね、中心部だけがちょっと変っているのですね。ふつうの UO_2 じゃなくなっている

わけです。

それを非常に細かく調べられたのが日本原子力研究所です。いろいろな調査をされています。それで報告書も出されていますけれども、その報告書によりますと、中心部の変っている部分というのは、顕微鏡で見ると白く見えるので、白色異相と呼ばれている部分ですね、二酸化ウランでもない。どういうふうになっているかという、 U_3O_8 、八酸化三ウランというふうに呼んでおりますけれども、そういうものができている、というふうな結論になっています。

井上 それはまあ、一般的に考えますと、どういう現象がないとそういうことにはならないのでしょうか。

小出 明らかなことは、 UO_2 が酸素を吸収して、 U_3O_8 になっておるわけですけども、酸化というそういう化学的な過程が起こっているわけです。その酸化という過程は、実は、今までの学問的常識では考えられないことなのです。とくにですね、この燃料棒は、図2にもありますけれども、原子炉の中でいえば、一番外側の燃料棒、一番外側の燃料集合体の、また一番その外側の燃料棒なんです。それで、非常に温度が低いと考えられている燃料棒で、中心部でも420度だろうと。一番高いところで420度だろうと、いうふうに、国側の資料ではなっておりますけれども、そういうふうな温度に、もしある限りですね、 UO_2 が酸素を吸収して U_3O_8 になるというようなことは、学問的にはどうも考えられないことなのです。ですから、何か温度が異常な形でそこで上っているというようなことがですね、なければ、どうしても説明できない現象なわけです。

井上 そうすると、まあ、先程、国の方はですね、機械的な要因というのですか、横からのジェット流が原因なのだ、とされているということでしたが、それだけでは、とうてい説明のつかない現象が起こっている、ということなわけですか。

小出 そうですね。要するに、私どもが調査しました限りでは、機械的な原因はどうもありそうだというのはそうですね、それだけではなくて、熱的な原因というのも無ければ、事故全体を説明できない、というふうに考えるようになりました。

井上 証人のそういうふうな考えというのですか、そのことに対しては、国の方はどのように答えているのでしょうか。

小出 国の方はですね、まず第一原因は機械的な原因だと。まず、機械的にこわれたのだと。その後、何かひょっとして熱的な原因が加わったかもしれないけれども、第一番目は機械的だろう。だから、その機械的さえ押えてしまえば、そうした事故の再発は防げるはずだ、というような立場をとられまして、熱的な原因の究明は、まあ緊急な課題ではない、という形のまま、運転再開はいいだろう、ということで許可をされるというふうな選択をされた。

井上 そうすると、対策もですね、当然のことながら、機械的な要因だけを考えた対策しかなされていない。

小出 もちろんそうですね。

井上 ところでまあ、機械的な要因に対する対策としての、先程のピーニング工事ですか、この工事については何か問題はないのでしょうか。

小出 たくさんございます。

井上 だいじなことだけでも、ちょっと言っていたいただければ有難いのですけど。

小出 はい。要するにピーニング工事というのはですね、先程も言いましたように、もともとあるすき間を水中ハンマーでたたいてつぶすわけですけれども、そういうふうにつぶすとですね、一体どういう現象が起こるか、ということなわけですけれども、そうですね、学問的な計算を示すのは非常に大変なんで、簡単に分っていただけるように話したいのですけれども。

ふつう家庭でも、水で何かを洗うという時に、水道にホースをつけてですね、ホースで何かこうやってジャーと洗いますね。そういう時に、とくにどっかを洗いたいと思ったならば、ホースの先をちょっと指でつまんでジャーと水を出して、そこだけ集中的に洗う、というようなことはよくやるわけですけれども、つまり、出口をですね、ちょっとつまむとですね、余計水の強さは強くなる、というそういうことになるわけです。ですから、一番はじめにあいていたすき間をちょっとつめると、なまじっかつめるようなことをするとですね、水の強さとしては余計強くなってしまふ、というそういう危険があるわけです。

井上 そうすると、かえって損傷する、損傷を拡大するという場合もあり得るわけですか。

小出 そういう危険はあります。

井上 現実にこの工事を現在国がしているということなんですけれども、その結果はどうなっているんでしょうか。

小出 はい。よく分らないわけです。ただ原子力発電所がですね、定期検査に入りますとどういう検査をしたということが、項目だ

け原子力安全委員会月報という、そういう国の資料に書かれてくるわけですが、そういう資料を見ますと、たびたび、このピーニングという工事を、ほとんどの原子炉で、現在でも実施されています。つぎつぎと実施されています。細いデータは、一切、私ども見ることはできませんし、どの位すき間が空いていて、ピーニングをしたらどの位になったのか、ということは私は存じません。

井上 そのあたりのデータの公表はないんですか。

小出 はい、私は美浜1号炉の調査を進めている中で、そうしたデータを下さいと関西電力にお願いしましたが、そういうデータは公表できないということで頂いておりません。

井上 そうすると、現在、ピーニング工事をされているということですが、根本的な所から直していくというふうなことじゃなくて、まあその場その場で、ほんとうに直っているかどうか分からないような工事ですましている。

小出 まあそういうことになりますね。

井上 この事故は、そうしますと、お話をうかがっておりますと、結局、燃料棒自体を設計する時、さらに原子炉を設計する時には考えられていなかったということになるわけですか。

小出 はい。そのことにお答えする前に、もう少し、バッフル板のピーニングというのに問題があるということ、いくつかちょっと証言しておきたいんですけれども。

井上 はいどうぞ。

小出 たとえば、一度ピーニングをしてすき間をつめますね、かりに、うまくつまった

としてもですね、原子炉を運転している間に、またそのすき間が広がってくると、そういうことが非常に強く考えられているわけです。そうするとですね、かりに定期検査でうまく、だいたい、うまくつめるといって、自分が非常に大変なわけです。要するに、水中ハンマーで、人間が行ってそこでやれるわけじゃないわけですから、水面の下10数メートルの所で機械をすえ付けて、遠隔操作でやりますね、100分の5ミリとかですね、その位の精度を要求されている非常な精密工事なのです。ですから、それ自体がうまくいくかどうか、まず疑わしいですけれども、かりにうまくいっても、原子炉運転中にそのすき間が広がってしまう可能性があるわけです。

ですから、ある定期検査で計ってみたら、すき間が大きかったからといって、たいていつぶしてもですね、次の定期検査の間までに、また広がってしまうと。広がってしまうと、非常に早く損傷が進みますので、燃料棒がこわれてしまうという、そういう可能性であるわけです。ですから、いまおっしゃられたように、非常に場当りのやり方だということのような意味では、確かにそうだろうと思います。

燃料棒折損事故の意味

井上 そうですか。それで、先程の質問なんですけれども、この事故の意味といえますか、結局、事故論的に考えますと、どういふふうな事故だと言えるわけですか。

小出 これはまあ、非常に単純な話なわけですが、炉心の中では、一番、要するに、主な流れは、炉心の下から入って上へ流れてくるという、そういう水の流れがあって、

それは当然予想されている、というか、設計でそういうふうにしてるわけですね。そういう流れに対しては、燃料棒が振動しないようにと、いろいろな対策が取られておるわけです。まあある程度は、それは有効であつたらうというふうに思います。

ところが横から、まさかそんな流れがあるということは、まるで分らなかったわけです。だから、こわれてしまうまでは分らない。こわれてしまって始めて、ああこういうことでこわれるんだと、いうふうに気が付く、というような意味では、事故というものをよく表わしているというふうに考えています。

井上 しかも、先程の御証言によりますと、この事故自体の全体像が、すべて解明されていない段階で、現在、運転が再開されている、という問題もあるんですね。

小出 そうです、あります。

井上 それで、燃料棒がですね、お話のように、非常に大きな範囲で折損しているということだったら、私らの常識で考えますと、どうしてそれが事前に審知できなかったのかということなんですけれども、この点についてはどうなんでしょうか。

小出 当然な話なんですけれども、たとえば美浜1号炉の設置申請の許可申請書が出まして、国の安全審査会で審査されまして、許可するという報告書が出ているのですけれども、その報告書を読みますと、概略こんなふうに書かれております。

一次冷却水中の放射性物質の濃度を測定することによって、燃料棒の破損を早期に見つけて対策を取るようになる、というふうに書いてあるのです。それはですね、要するに、ピンホールや何かですね、あいたらですね、

まあどれ位ピンホールがあいているかというのを常時つかんでおいて、何かトラブルがあったならば、すぐに対策が取れるようにするという、今日では非常に当然なわけなんですけれど、そういうようなことは、もちろん、始めから考えられておるわけです。

ところがですね、美浜1号炉というのは、日本においては、一番始めの加圧水型原子力発電所です。ですから、非常に経験の無い技術であつたわけです。ですから、燃料棒のピンホールということも、ほかの原子力発電所に比べてみると、非常に多かった。経験の無いことだから仕方ないのですけれども、非常に多かったわけです。ですから、通常運転の間からですね、原子炉内が非常に汚れておつたという事情がまずあつたわけです。それで、そういう時に、非常に大きな折損というですね、事故が起こつたわけですが、国や関西電力のですね、主張によりますと、前々から汚れておつたからどうも分らなかつたんだという、そういう主張になっているわけです。

井上 そうするとですね、前々から汚れていたから、非常に大きな範囲で折損しても分らない、ということだと、これからも、この事故が起こつた場合に、同じような状況だとまた分らないということになってしまうんですけれど、ほんとうにそういう状態であつたかどうかですね。分らなくてもやむを得なかつたという状況にあつたのでしょうか。

小出 いえ、私は、そうじゃなかつたというふうに、実は、考えています。それは、私が報告を書いておりますけれども。

井上 はい。甲468号証を示します。その「燃料破損の検知に関する報告書」は、この報告書ですね。

井上 それで次にですね、別の問題に入っ
ていきたいと思うんですけども、先程、最
初に、この事故のことが3年8ヶ月余りです
か、公表されなかったという、異常な事態を
証言なさっておられたんですけど、これは
どうして公表されなかったんでしょうか。

小出 それを私が答えるというのは非常に
おかしいと思うんですけども、関西電力が
どういうふうにおっしゃってるかという
と、要するに、関西電力は第2回の定期検査をし
ていて、4月の4日という日にですね、この
C-34という集合体を原子炉の中から抜き
出して、使用済燃料プールに移すと、そうい
う、燃料取替え作業と言ってますけれども、
そういう作業を実はしておったんです。その
時に、こわれていることが発見されたのです
けれども、関西電力の言い分によりますと、
このこわれたのは、燃料取替え作業中にうっ
かりしてどこかにぶっつけて、ただそれでこ
われちゃったんだと。そういうふうに判断し
たと。だから、原子炉の運転中に、何か原因
不明でこわれたとかですね、そういうことじ
ゃなくて、ただ、動かしている時にどこかで
ぶっつけてこわしたんだと。だから、大した
話じゃないんだというふうに思ったと。だか
ら、どこにも報告しませんでしたと。そうい
うふうに関西電力はおっしゃってます。

井上 その関西電力の、こわれたのは運転
中ではない、燃料取替え作業中に、たまたま
起こった事故にすぎない、というふうな説明
をですね、証人の調査によってはどうなんで
すか、正しいものなんでしょうか。

小出 正しくありません。

井上 たとえば、どういうことから、その
矛盾は明らかになるんでしょうか。

小出 非常に当然なことですけども、先
程第1図というので見ていただきましたけれ
ども、燃料棒のこわれ方というのはですね、
非常に激しくこわれておるわけです。2本が
ボロボロになって、スプリングまで欠けてし
まうと。それで、こわれたペレットの破片が、
あっちこっち、へばりついておると。そうい
うような形でですね、いわゆる原子力の技術
者では、想像もつかないような激しいこわれ
方をしておるのですね。

そんなものが、どっかぶっつけてこわれる
なんていうですね、そんなこわれ方ではとう
てい無いわけです。ですから、見れば、すぐ
に、そんなんじゃないというのが、まず分る
というのは当り前のことです。

井上 一見して見ただけでも分る。

小出 はい、当然です。それから、第2番
目も当然ですけども、こういう作業はです
ね、格納容器と呼ばれている建物の中で行わ
れているわけです。それで、こういう建物の
中は、もちろん常にですね、放射能がどの位
ある、ということ計りながら作業しなければ
いけない場所ですけども、そういう、放
射能を測定する機械がついているわけですね、
あっちこっちに。

それで、もし燃料取替え作業中に、こうい
う燃料棒を、そこでポッとこわしたというこ
とになるとですね、その燃料棒の中に詰って
いた放射能がですね、こわした時点で、一べ
んに表に出てくるわけです。

井上 そうすると、当然、格納容器の中で
検知されて当然だと。

小出 はい。そんな、検知されないという
ことは絶対ありません。その時こわれるなら
ば、すぐに分る。ですから、関西電力の方も、