

第13回エネルギー政策検討会会議議事録（要約）

1 会議の概要

- (1) 日時：平成14年2月12日（火）午後2時から4時10分
- (2) 場所：ホテル福島グリーンパレス〔福島市太田町〕
- (3) 講師：桜井 淳（さくらい・きよし） 物理学者・技術評論家
（1946年、群馬県生まれ）

略歴 1976年、東京理科大学理学専攻科物理学専攻課程修了

日本原子力研究所材料試験炉部計画課での仕事をまとめ「原子炉物理学の研究」で理学博士号（理博乙第213号、東京理科大学、1984年）

現在、東大でふたつめの博士論文の審査中

科学技術庁管轄の日本原子力研究所で材料試験炉（JMTR）の炉心安全解析に8年間従事（1976－84年）

通産省管轄の原子力発電技術機構・原子力安全解析所で原子力発電所安全審査のためのクロスチェック安全解析（大飯3号機、大飯4号機、浜岡4号機、女川2号機）に4年間従事（1984－88年）

著書26冊

『これからの原発をどうするか』（電力新報社1989年）

『原発事故学』（東洋経済新報社1990年）

『原発の「老朽化対策」は十分か』（日刊工業新聞社1990年）

『美浜原発事故－提起された問題－』（日刊工業新聞社1991年）

『崩壊する巨大システム』（時事通信社1992年）

『原発事故の科学』（日本評論社1992年）

『新幹線「安全神話」が壊れる日』（講談社1993年）

『新幹線が危ない！』（健友館1994年）

『原発システム安全論』（日刊工業新聞社1994年）

『旧ソ連型原発の危機が迫っている』（講談社1994年）

『原発のどこが危険か』（朝日選書1995年）

『ロシアの核が危ない！』（TBSブリタニカ1995年）

『事故は語る－人為ミス論－』（日経BP社2000年）

『プルサーマルの科学』（朝日選書2001年）

『桜井淳著作集』（全12冊）（論創社2002－2003年）

共 著 『中国の環境問題』（中国研究所1995年）

『事故は語る』（日経BP社1998年）

Ed.Yoichi MASUZOE 『Years of Trial -JAPAN in the 1990s』（JAPAN ECHO INC. 1999年）

『日本人の選択』（小学館、2001年）

分担執筆 『小学館・全日本百科事典』

『朝日現代用語事典・知恵蔵』（1995－98年）

『ブリタニカ国際年鑑』（1998年より）

監 修 『原子力事故・自衛マニュアル』（青春出版社、1999年）

日本原子力学会学術書分担執筆

『原子炉構造材照射損傷評価と線量測定』（1985年）

『ガンマ線遮蔽設計ハンドブック』（1988年）

『中性子遮蔽設計ハンドブック』（1993年）

『モンテカルロシミュレーション研究の現状と課題』（2001年）
分担執筆 『博士学位論文－内容要旨及び審査結果の要旨』第18集
（東京理科大学1984年）
ハンゲル語訳本 韓国原子力安全技術院報告書KINS/AR-322（1995年）
著書『原発のどこが危険か』（朝日選書）の訳
ロシア語訳論文 Амoмная мехHцка за РYбeЖOm（1983. 11）N
ucl. Instr. Methods, Vol. 201, pp. 439-4
44（1982）の訳

日本原子力研究所在職期間執筆学術論文計84編

内訳 [学会誌等Aクラス論文25編(内ファーストネーム論文15編)、国際会議等Bクラス論文47編(内ファーストネーム論文30編)、原研未公開研究報告書等Cクラス論文8編(内ファーストネーム論文8編)、その他等Dクラス論文4編(内ファーストネーム論文1編)]。

過去の兼務・兼職経験

日本原子力研究所シグマ研究委員会、同炉物理委員会遮蔽専門部会、同原子力コード委員会原子力コード評価専門部会、日本原子力学会原子炉線量評価研究専門委員会、同遮蔽研究専門委員会、同原子炉熱流動研究専門委員会、同モンテカルロ研究専門委員会（委員会設立者）、日本原子力産業会議嘱託（森一久専務理事の補佐役）、原子力安全協会環境懇談会、以上計約200回の会合に出席。

国際会議参加 約20回。

技術評論家として執筆した科学技術論文1,000編。

NHKテレビのニュース番組を初め民放各社テレビのニュース番組に総計80回出演。

現在、システム安全論の研究を行っている。

(4) 次第

ア 開 会

イ 知事あいさつ

ウ 講 義「原子力政策について」～原子力発電所の高経年化対策について～

エ 意見交換

オ 閉 会

2 講義（要約）

- 高経年化というとあまりピンとこないが、老朽化のことである。旧通産省が中心になって「高経年化」という言葉を使い始め、非常に老朽化した原子炉のことを「高経年炉」という言い方をしている。学術的にはむしろ経年変化という。英語表現はみな同じで、人間の年齢のエイジにアイ・エヌ・ジーを付けて「エイジング」。これが老朽化ないし経年変化、高経年化ということの意味する。
- 高経年化を考えるにあたって、人間の健康管理との対応で考えると非常に分かりやすい。人間は生まれてから数年間は発熱したり、何らかの病気で医者にかかる回数が多い。ところが小学校に入る頃になるとだんだん安定してきて、20代、30代は医者にかかることも少ない。ただ勤めていると年1回か2回は定期健康診断がある。40才を過ぎると成人病検診があり、特別若い頃には気にしなかった、血糖値が上がるとか、コレステロール値が上がるとかいろいろ健康管理上の問題が出てくる。
- 若い頃は問題にならなかったようなことでも、ある程度年をとってくると、特別な検査をやってできるだけ早く異状を発見して、治療対策によってできるだけ健康で長生きできる

ように、トラブルが起こらないようにという経緯をたどると思う。

- 横軸に年齢、縦軸に医者にかかる回数や検査の回数を取ると、最初はある一定年齢まで多くて、だんだん回数が少なくなって、20代、30代で一定の回数で、また40からぐんと上がるという典型的な曲線になる。これを「バスタブ曲線」と言う。
- これは原子力発電所とか石油化学プラントとかで起こる何らかの故障に対応する回数と一致している。
- 原子力発電所の場合、縦軸に故障率、横軸に年数を取る。初期故障の対応で最初はある程度多いが、2～3年経つとぐっと少なくなって、それ以後10年、20年と推移するが、ある時点になるとぐんと故障率が高くなる。いろいろな大型機器等が経年変化を起こすことによって、例えば配管に減肉現象が起こる、腐食が起こる、あるいは応力腐食割れによって亀裂が生じ、水漏れが起こるとか。そういう回数がある一定期間を過ぎるとだんだん増えてくる典型的な故障率のバスタブ曲線というのが成り立っている。
- 人間であれば、何才ぐらいを目途に成人病検診を実施するのが効果的なのははっきりしている。ところが原子力発電所については、今のところはっきりしていない。唯一の数字を出しているのが、私と経済産業省原子力安全・保安院。私は1990年代半ばからこの問題をかかなり強く国に対して提言してきた。
- 1994年、福島第一の2号機で炉心隔壁＝シュラウドに2mくらいの亀裂が入った。これが将来的にどういう意味を持つのかについて、どの新聞も触れていなかったが、私は論文を書いて日経に掲載された。応力腐食割れは偶発的に起こる問題ではなく、根本的には原子炉の製造技術、当時としては最善の方法で材料の選択、溶接法、あるいは原子炉冷却水をベストな方法で管理したとしても、製造時において得られる世界の知識、日本の知識あるいは技術力からして、やはり当時としては十分に認識できなかった、認識していなかった部分がある。それが運転を初めて15～20年ぐらい過ぎた時点で、直径が5mぐらいで高さが7mぐらいある巨大な円筒状の炉内構造物、シュラウドに亀裂が入るという現象が欧米、日本で起こった。
- 日本では1994年に福島第一の2号機で起こったが、欧米では早い場合は15年、平均的に20年、遅いものは25年ぐらいで発生しており、数多くそういう事例が出てきた。私は日本で起こったときに、亀裂を金具で止めるとか、暫定的な方法では対応できないであろうと日経で数回にわたって問題提起した。東京電力がシュラウドの取り替えを言い出したのが1996年ぐらいからであった。高経年化に対する問題を私は当時から世界で起こっている深刻な問題、炉心の安全性に影響するような亀裂が発生している世界の事例からして20年ぐらいを目途にすべきであるということをも提案した。
- 旧通産省は、私がそういうことを言う以前から30年説を唱えていた。世界でもろもろの高経年化に対する問題が起こっているにもかかわらず、どうして当時30年にこだわっていたのか。一つは発生する絶対数が、世界の400ぐらいの原子炉の中で全体の2割、3割くらいにしか出ていない。これをどういうふうにか考えるか、恐らく当時の通産省の判断の迷うところだったと思う。
- 30年は私はあまり根拠がないのではないかと思う。確実な文献を調べてみると、原子炉の軽水炉の設計寿命というのは40年である。40年で設備利用率を80%、エフェクティブな運転時間32年を目標にしている。ただ設計寿命が40年だからといって、40年でバタッと使えなくなってしまうほど単純なものではない。工学的なものは一般的にそうだが、相当大きな安全余裕度をもって設計されている。原子炉はまだ当時としてよく分かっている部分もあったので、特に経年変化が進んだときにどういう現象が起こるのか、安全係数、安全余裕度を大きく取っていた。だから設計寿命がたとえ40年であっても、相当大きな安全余裕度が確保されているはずだから、1980年代になって原子力発電所

の建設が困難になったときに、新しい原子力発電所を建設するより、今ある原子力発電所をいかに有効に安全に使い、なおかつ将来的に寿命延長することによって対応したらどうかということが現実問題として出てきたわけである。

- 私自身、1970年代後半から80年代前半にかけて、原研の材料試験炉部で炉心の安全解析をやっていた関係で、原子炉物理等の専門家として、部を代表して日本原子力学会の研究専門委員会の委員をやっていた。原子力発電所で一番大きな問題は原子炉圧力容器の安全性である。これが経年変化を起こしたとき、どういう問題が起こるのかということいろいろな専門的な立場で検討したという記憶がある。当時の研究テーマは、安全余裕度を大きく取ってあるというふうに定性的に言うのではなく、具体的にどのくらい安全余裕度があるのか、その結果、設計寿命プラスどのくらいの寿命延長が可能なのかということをも具体的に定量的な議論ができるようにするということであった。
- そのため、原研や原子炉メーカーの材料研究者は原子炉圧力容器と同じ材質の試験片を作って、材料試験炉の炉心で実際の原子力発電所で運転する条件を模擬して、30年、40年、あるいは50年、60年経ったときに、その材料がどういふ変化をするか、加速試験を行った。材料試験炉は、原発の中性子よりも場所によっては100倍も1,000倍も強いところがあり、原発が60年で経験することをわずか2~3年で中性子を照射してデータを得ることが可能である。今の軽水炉の特に安全を左右する原子炉圧力容器の安全余裕度がどの程度なのか、ということをも具体的に定量的に評価したわけである。それによって20年の寿命延長が技術的には可能であろうという結論が出た。
- 高経年化の一番大きな問題は、加圧水型でも沸騰水型でも原子炉圧力容器の安全性である。そのほかに技術的な評価をしなければならない部分というのは決まりきったものがある。福島県は東京電力の福島第一、第二という世界的に大きな部類の原子力発電所を抱えている。それは沸騰水型であり、今日は沸騰水型について話したい。
- 高経年化という場合、どの部分を集中的に再検討して技術評価をしなければならないか、一つは原子炉圧力容器であり、二番目は炉内構造物、これはシュラウドとかジェットポンプとか、三番目として原子炉格納容器がある。大きな原子炉を事故が起こったときに放射能を封じ込めるために原子炉格納容器がある。それから冷却水が流れている一次冷却系配管、冷却水を原子炉に循環させる原子炉再循環ポンプ。大型機器あるいは安全系に電力を供給するケーブル、制御信号を送るケーブル類。建物全体の強度を保っている原子炉格納容器の回りを囲むようなコンクリート構造物。以上、7件を分類すると6主要機器プラス1構造物という言い方をするが、これが沸騰水型の検討項目である。
- 1970年代に運転を始めて、今言ったようなものがすべて昔のまま今日まで使われているかということ、定期点検の時に毎年毎年少しずつ、例えばポンプの一部の部品を替えるとか、いろいろな部分の部品を替えてきている。
- 1997年に福島第一の3号機で炉内構造物、具体的にはシュラウドとかジェットポンプを取り替える大工事が行われた。その時に私は東京電力にお願いして、炉内構造物を撤去した原子炉の中に技術部長さんと一緒にジェットポンプの近くまで下りた。その時にいろいろ話をしたが、ほとんどの部品・機器等は定期点検で取り替えたと言っていたので、「取り替えていない部分は具体的にどこなのか」と私が質問したら、それは三つ、原子炉圧力容器、原子炉格納容器、コンクリート構造物であり、これ以外のものは全部取り替えたと言っていた。私はまさかそこまで取り替えているとは思っていなかった。ケーブルというのは電力ケーブルにしる信号ケーブルにしる、使えば長く使える。冷却系の配管にしる、再循環ポンプにしる、定期点検さえきちんとやっていけば、摩耗部分の部品等を交換すれば結構長く使えるのである。
- 問題はこういった構造物の評価。日本の原子力発電所は現在52基運転中だが、1970

年代に運転を始めた古いものの全部が全部、今言った三つのもの以外は全部替えたという保証はない。けれども替える気で金さえつぎ込めば、三つ以外は技術的には取り替えられる。旧通産省が高経年炉ということで技術評価を行った原子炉は福島第一の1号機、敦賀1号機、美浜1号機の三つ、それは当時としては間もなく30年を迎えるものであった。

- 旧通産省の言う30年には物理的な根拠がない。原子炉の設計の観点からも30年という数字は出てこない。どういふことを当時通産省は考えていたか、原子炉の設計寿命が40年であり、プラス将来20年の寿命延長を行う、トータル60年間運転の予定となり、その中間点が30年である。30年説というのはせいぜいその程度の説明しかできないと思う。
- 旧通産省が高経年化の技術評価をする場合に具体的にどうしたか、先ほど言った6主要機器プラス1構造物について、設計条件に比べて技術評価を行う時点で、当時は29年目ぐらいに相当しているわけだが、例えばポンプであれば設計条件があって、どういふ事故を想定して、どういふ熱衝撃が加わって、どういふ事故や過渡現象が起こって、どういふ金属疲労が生じているか、全部過去の運転履歴を設計条件に比べてどうなのかまず調べるわけである。それに対して、このまま運転を継続したときに、単純な比例計算式から設計寿命の40年時点においてはどのくらいの回数になるのか、プラス20年の寿命延長をしたときに、さらに比例計算をして今言ったようなもろもろの現象が初期の設計条件の範囲内に入っているのかどうか、それを全部主要機器等について評価をし直したわけである。その結果、あらゆるものを考えても40年として設計したときの条件以内に全部納まっているという結果を得ているわけである。それによって20年程度の寿命延長は可能であるという結論を出している。
- これは1996年の旧通産省の「高経年化に関する基本的な考え方」とする60ページぐらいの報告書に出ている。具体的には福島第一の1号機、美浜1号機、敦賀1号機、この三つの原子力発電所の高経年化に関する技術評価を行ったものである。私はこれを読んだときに非常に不思議に思った。なぜその結論が出てくるのかという具体的な定量的な評価をしていないのである。この報告書を受けて、原子力安全委員会が1998年に「発電用軽水型原子炉施設の高経年化対策について」という報告書を出したが、これは旧通産省の報告書の内容をレビューしたものである。旧通産省の報告書を検討した範囲ははっきりと原子力安全委員会の報告書にも書いてあるが、わずか7ページの非常に簡単なものである。ほとんど新たな知見、提案、提言というものが無い追認である。次の年1999年に東京電力が「福島第一原子力発電所1号機高経年化対策に関する報告書」、関西電力が「美浜発電所1号機高経年化対策に関する報告書」を同時に出した。
- この順序をみると、まず旧通産省が報告書を出して、原子力安全委員会が出して、次に電力が出していると社会的にはこういう順序で進んでいるように見える。旧通産省が最初に何かをやって行政指導し、あるいは国の原子力安全規制をつかさどる原子力安全委員会が何らかの確認をして物事が進んでいて、次に電力会社が報告書を世の中に出すという手順になっているように一般には思われがちだが、私は報告書を読んだときに、これは違う、逆転しているのではないかと感じた。
- 東京電力の本社や関西電力の東京支社へ行って報告書を見せてもらったが、厚さが5センチぐらいの分厚いファイルが4冊、少なく見ても3000ページから4000ページぐらいある。時間をかけて全部目を通し、重要な部分には付せんを付けてコピーをいただいて技術的な問題を詳しく検討した。高経年炉の寿命延長をするということは機密データとか言っていられない。従来は原子炉メーカーあるいは電力会社の範囲内で一部の人間しか知り得ないような機密データであったものを、寿命延長という社会的合意を得るためには全部オープンにしなければならないということがその報告書を見て分かった。今日において

原子力発電所の機密は、私は実質的にはないと言うに等しいと考えている。ただ燃料棒を作る時とか、ものを作る時のノウハウ的な問題とか、製造技術にからむような他者に知られない方が都合がいいという程度の意味でのノウハウ的な機密というものはあるかもしれない。しかし設計条件に関しては機密はなくなったというふうに、私はその報告書を見て感じた。

- 電力の報告書を読んで感じたが、実は最初に電力の報告書が存在していたのである。旧通産省の報告書はその抜粋なのである。だから細かい定量的な技術検討項目とか、定量的な議論とか、数字とか比較とか一切やらないでいきなり結論がきているわけである。これを世の中では梗概と言う。逆転しているのである。最近浜岡原発で事故が起こったが、なぜああいう事が起こるのか、やはり高経年炉の運転管理に対してはこうすべきであると強い勧告を原子力安全委員会が出して、監督官庁がそれに則って適切な行政指導をしていれば、今日のような問題は起こらないと私は感じた。ところが、電力会社が作成した報告書、方針、技術管理の方法で、それを監督官庁や原子力安全委員会が追認するようなことをやっている。監督官庁や原子力安全委員会は、現場での詳細な技術基準とか運転管理がどう行われているかという細かいことを把握していない。そのために電力会社がこれでと言ったら、それを追認する以外にないのが、今の日本の原子力安全規制の一番弱いところである。
- 私は報告書を読んだときに、おおまかにおいてはそんなに技術評価の内容に対しては、悪い評価結果ではないだろうと感じた。
- 日本の原子力は1970年代初めぐらいまでは、欧米に10年遅れてスタートしていた。アメリカが試験炉的な発電所を作って、もろもろの事故、故障、トラブル、材料の問題等で徹底的に苦しめられたその後で、もちろん日本だって浜岡とか敦賀とか福島第一とか、1970年代に運転を始めたいわゆる第一世代の原子炉については、相当いろいろな問題が出てきた。特に配管とかの応力腐食割れで徹底的に配管を取り払って、改良材でしかも改善された溶接法で、あるいは応力腐食割れを防ぐために原子炉の冷却水の溶存酸素量を徹底的に少なくするように品質管理をよくして、そういう応力腐食割れ対策というものを徹底的にやった。その結果、1970年代後半ぐらいから、そういう応力腐食割れを激減できた。1980年代～90年代と応力腐食割れ問題が完全にはゼロではないけれども、相当克服された経緯がある。
- しかし、アメリカが陥っているような致命的な問題、例えば原子炉圧力容器が中性子を多く浴びて、しかも原子炉圧力容器に使っている材料は銅やリンやイオウの不純物が含まれるために、原子炉圧力容器がもろくなる現象がかなり進んでいる。それに対して日本は、自分たちで原子炉圧力容器を作った。最初のもは美浜2号機、敦賀1号機、福島第一とか。日本の原子力のものの考え方では十分分かっていないものに対しては幾分いい材料を使う。高価であっても不純物の少ないものを使っていくという考え方、これを原子力界では原子力級と言っているが。結果的にはそれが今日高経年化対策とか寿命延長を考えたときに、偶然プラス側に作用している。
- だから日本の原子力発電所の高経年化対策を考えたとき、もろもろの技術評価等を厳密に行ったとしても、寿命延長を制限するような技術的な要因というのは、私は明らかにこれはだめだというのは今のところないと思う。原子炉圧力容器でもそう。圧力容器の部分に漏れて材料をもろくするようなエネルギーの高い中性子というのは、加圧水型の方が多い。それでも加圧水型の一番古い美浜1号機でも問題になるようなことが起こっていない。例え60年の運転末期において、定量的な議論をしても設計条件の範囲内には実は入るぐらいの数字なのである。いわんや沸騰水型原子炉というのは、原子炉圧力容器部分の中性子の量というのは、加圧水型の10分の1。シュラウドと原子炉圧力容器のすき間が加圧水型より距離があり、その部分にジェットポンプがある以外はすべて水になっており、中性

子が水で減衰して、だいたい15センチぐらい進むと一桁ぐらい、10分の1ぐらいになる。だから圧力容器部分は加圧水型に比べて少なくとも一桁ぐらい少なくなっているはずである。沸騰水型原子炉の場合は、最も重要な技術評価の課題である原子炉圧力容器は、技術的な問題はほとんど起こらない。60年使ったとしても設計寿命の範囲内であることは、確実に今までのデータから言える。

- 私はほとんど技術的な致命的な問題はないであろうと言ったが、これには一つ条件がある。それは技術評価を行った時点において、当時として過去29年間に起こったことを全部もろもろの通常運転時での熱変化、起動停止に伴う熱変化、金属疲労、何らかの事故による熱衝撃、あるいは温度変化、そういうものに伴う金属疲労に影響する問題、事故とまでは言わなくても異常運転、過渡事象に伴うもろもろの問題、それを単純に過去のものを比例計算で、単に外挿しての話なのである。
- 最初に申し上げたように人間がお医者さんにかかる回数が増えてから死ぬまで同じであるというのではなく、最初は多くて年をとってくると多くなるというのは原子炉だってやはり同じことなのである。だから単純に30年までのデータを60年にそのまま外挿するという考え方が果たしていいのかどうか。必ずしもこれが理想的であるし最適であるとはエンジニアは思っていないわけだが、比例計算が成り立たないことは分かっているわけだが、一つの目安として、そうした場合に60年の寿命末期で設計の範囲に納まるかどうかという第一近似の報告書というふうに私は解釈している。
- これから20年、30年あるいは設計寿命の40年を過ぎて50年経ったときに、今のよう技術基準、定期点検の方法、あるいは定期点検と同時に進める供用期間中検査、これは原子炉の溶接部やシステムの配管の溶接部等を詳細に非破壊検査法で検査するような方法を定期点検の期間中に同時に行うわけである。私は今の技術基準にはさまざまな問題があって、今の技術基準で今後も運転管理をしたならば、恐らく高経年化に対する多くの事故、故障、トラブル等単純な比例計算が成り立たないような現象も起こり得るのではないかとこのことを申し上げたい。
- 高経年化問題を考える上で、昨年11月7日に起こった事故、あるいは11月1日に確認された原子炉圧力容器の底の部分の溶接部からの漏水問題は、これからの高経年化、高経年炉の定期点検、あるいは供用期間中検査をどうやったらいいのかを考える場合、重要な意味を投げかけているように思える。今の技術基準で不十分だからあいつた問題を事前に発見できない。亀裂が貫通して水が漏れるまで気がつかない。今の技術基準に大きな欠陥があるということである。手直しをしなければならない部分がある。そのことを浜岡1号の原子炉圧力容器の漏水問題は示している。
- 私は1990年に『原発の「老朽化対策」は十分か』という著書を出し、その中で当時の東京電力の原子力発電部長だった猪股俊雄さんを相手に対談をやった。定期点検の方法は今のままでいいのか、供用期間中検査、特に原子炉圧力容器や配管の溶接部の検査の非破壊検査の方法と具体的な検査頻度は適切であるのか。浜岡1号機で1988年に、直径5センチぐらいの計装ハウジングが圧力容器の溶接部との近くに応力腐食割れで亀裂が発生して水漏れが起こったことが発見されたが、その現象と原因、問題点を、この本の中でかなり詳しく書いている。
- ここで警告しているのは、いわゆる第一世代の1970年代に運転を始めた特に沸騰水型原子炉である。将来非常に大きな問題が起こり、対応を間違えると原子炉は動かなくなり、対応のために相当な時間を取られて設備利用率が下がるだろうと。これは浜岡1号だけではなく、第一世代の沸騰水型原子炉については共通の問題であることを問題提起している。浜岡で起こったような計装ハウジングの応力腐食割れ、亀裂発生というのは、1997年に福島第一、3号機、4号機で続けざまに起こっている。

- ただこの時は運がよかった。浜岡の場合は溶接部よりも下に亀裂が入ったために、これが水漏れの原因になる。ところが福島第一の3号機、4号機の場合は、運よく溶接線の上で、仮に亀裂が生じて、水漏れの原因にならない。亀裂をそのままにしておくわけにはいかないから、それなりの修理はした。原子炉圧力容器からの水漏れとは原子力発電所を管理する上で一番神経質を考えなければならない問題である。アメリカは、配管あるいはポンプから水が漏れても、蒸気発生器の伝熱管に亀裂が入って水が漏れても、ある技術基準を設けて、1時間に何リットル以下だったらそのまま運転を継続する、いわゆるリーク運転というのが許容されている。ヨーロッパもそうだ。日本は蒸気発生器の伝熱管に亀裂が入ったら、二次側の放射能を検出してすぐに停めるようになっている。リーク運転というものを絶対に許容しない。原子炉圧力容器の各部分からの水漏れに対しては、それ以上に神経質に考えている。原子炉圧力容器はその炉心に核燃料が納められ、最も安全管理上注意しなければならない部分である。原子炉圧力容器は中で何らかの燃料破損、あるいは燃料溶融が起こった場合でも、とにかく圧力容器で安全に冷却し、なおかつ外部に放射能をできるだけ出さないような大きなバリアになっている。プラス原子炉格納容器もある。だから原子炉圧力容器は絶対的な信頼性が要求されているのである。
- 浜岡1号の場合は1時間にざっと計算して60ccぐらいで、大した量ではないだろうと思うかもしれないが、発見されたら絶対に運転継続はできない。福島第一の2号機のシュラウドの場合でも、2mの亀裂が入って、そこに圧力差が生じているわけでもなく、金具で亀裂の部分を止めて、そのまま暫定的な安全対策を立てて運転が継続されるかという、必ずしもそれだけで決まるわけではない。平常運転時に安全であるかどうかを考えただけでは、安全の一部を考えただけである。安全か否か考える場合には、非常にまれにしか起こらない現象を、事故を想定した時でも、なおかつ致命的な大きな破壊、あるいは炉心の損傷、溶融、結果として外部へ放射能が放出されないようにするためにはどうしたらいいか、例えばシュラウドに大きな亀裂が発生している、あるいは原子炉圧力容器の底の溶接部分に亀裂が存在している、そういう時に主蒸気管破断事故とか配管破断事故が起こって、緊急炉心冷却装置が作動して、今まで炉心が摂氏約300度の冷却水で満たされていたものが、そこに一気に冷たい水が入ってくる。急激に温度が下がって熱衝撃が加わる。亀裂が一気に進展する。そういうふうな事故を想定した場合でも、なおかつ炉心を安全に維持できるかどうか、安全に炉心を冷却することができるかどうか、特に原子炉圧力容器の底の部分に貫通している計装ハウジング、制御棒ハウジングが数多くあるが、亀裂が進展して、脱落するような現象が急冷した時に起こるか起こらないか。そうなるとうずかな亀裂だからそのまま放置していい、あるいは運転を継続していいということにならない。最悪の事を想定して、それでもなおかつ安全が維持できるようにしなければならないということである。
- 計装ハウジングについては、1999年に東海2号機でも問題が起こっており、2000年に新しいものに取り替えている。最近はどんどん新しいものに替えている。
- 浜岡1号の圧力容器の底の制御棒ハウジングと圧力容器の部分の溶接部の亀裂の貫通は、アメリカとイタリアで同じ現象が起こっている。応力腐食割れを起こしやすいSUS304という材質を使って、浜岡の場合はSUS27だが、これはSUS304と同等品。同じような材質を使って同じような溶接の仕方をしている。だから計装ハウジングで起こった応力腐食割れは制御棒ハウジングでも起こる。応力腐食割れの発生は時間の問題だと言っているのである。出力規模が同じようなアメリカのオイスタークリーク原発で、制御棒ハウジング溶接部に亀裂が入った例があることを、この本で具体的に原発名を挙げて注意している。浜岡1号機の圧力容器の水漏れが起こった時に、私はついに起こるべきものが起こったと思った。

- 私は1988年～90年当時、三菱重工二見工場の加圧水型原子炉圧力容器製造現場、石川島播磨あるいはパブコック日立の沸騰水型原子炉の圧力容器製造現場へ行って、現場を見せてもらったり、質問状を送って製造に携わっているエンジニアと徹底的に議論したことがある。そういった情報をもとに、私はこういった著書とか関連する著書をまとめてきた。
- 浜岡原発で事故が起こったときに、改めて今の管理がどうなっているのか調べてみた。例えば原子炉圧力容器の底の部分に簡単に亀裂が貫通するわけではないのであって、超音波検査法とか、磁気探傷法とか、具体的な方法で非破壊検査をしていれば見つかるはずだ。前はいつ検査したのか、中部電力の本社に質問状を送って問い合わせた。回答を見て私は唖然とした。日本には根本的に自分たちで技術基準を作れるだけの軽水炉に対する技術も判断能力も、はっきり言ってないのである。
- では今の日本の原子力発電所で、一つの安全を維持するために運転管理上、定期点検でも供用期間中検査でも、今後高経年化を考慮したときのもろもろの技術基準でも、何に頼っているのかと言えば、それは軽水炉技術を生み出したアメリカの技術基準をそのまま受け入れているのである。日本だって本来それなりの技術力を持っているから100%ではないかもしれない。自分たちで経験的に研究し、経験的に事故等から得たもので部分的に改善しているものがあるかもしれないが、全体の98%くらいはアメリカの技術基準であると思う。これはアメリカの機械学会の技術基準のASMEである。アメリカン・ソサイエティ・オブ・メカニカル・エンジニアズの略で、頭文字を取ってASME、この技術基準なのである。
- 私が具体的に超音波探傷法とか磁気探傷法のような非破壊検査法を適用して、問題部分については前回いつ検査をしたのかと質問したときの彼らの答えが「非破壊検査法を実施しております。具体的な非破壊検査法の内容は耐圧試験を前回何年にやりました。あと一つ、非破壊検査法としては漏水試験をいついつやりました」という表現なのである。非破壊検査は、わかりやすく言えば人間の肺を検査するエックス線透過法、あるいはお母さんのおなかの赤ちゃんの発育状態を見る場合はエックス線透過法ではなくて超音波探傷法である。
- ものを壊さないで異常であるか正常であるかを見るのが非破壊検査法である。中部電力が説明しているのは、耐圧試験は穴があいていなければ正常な一定圧力を維持できるから、圧力が下がらなければ正常で、何ら異常は生じていませんということです。途中まで亀裂が進展していても、貫通していない限り正常という結果が出てしまう。漏水検査も貫通していなければそう。今まで軽水炉を運転して30年経っていて、最も高い信頼性が要求される原子炉圧力容器の溶接部分の検査が、亀裂が貫通しなければ分からないような検査法しか適用されていないことは私には驚きである。改めて資料や著書等を調べ直してみると、意外と最も絶対的な信頼性が要求されている原子炉圧力容器でさえこの程度の検査の方法であり、検査頻度であるのかということに対して、私はこのままでいいのかと感じた。
- 昨年12月11日付けの日経産業新聞に、私は中部電力の答えをそのまま引用して、現実の検査法はこの程度であり、このままでは絶対に、今のままでもあるいは高経年化が進んだ場合でも、事前に亀裂の初期発生あるいは進展状況を評価することはできない。貫通しなければ分からないような今の検査法は改めなければならないと問題提起した。原子炉圧力容器の全部の溶接線に対して、明確な形での超音波探傷法のような非破壊検査法を実施すべきである。今の技術ではそれができるということを問題提起した。
- そしたら昨年12月30日付けの朝日新聞が一面で、ほかの新聞も大きな扱いで報じたと思うが、原子力安全・保安院が問題の部分については今後超音波探傷法等の非破壊検査を実施する方針であり、新たな鮮明な亀裂の発見、小さな亀裂の発見あるいは進展が明確な形でモニターできるような先端技術を使ったシステムを今後適用していくという主旨の記事

者会見を行った。

- 私が問題提起すること、特に原子力安全委員会や経済産業省に対する内容は、学問的にきちんとした背景があり、まじめに考えればすぐに採用できるようなもので、無理な話をしているわけでも何でもない。
- 今回の問題以外にも問題があるのか、原子炉圧力容器の供用期間中検査の方法と頻度、具体的には原子炉圧力容器の全体について調べてみた。圧力容器の炉心周辺、専門的にはベルトライン領域と言うが、超音波探傷法で10年間に50%の部分の溶接部を検査すればいいですよと言っている。10年で50%ということは1年で全体の5%をやればいいということです。炉心領域以外の部分は、超音波探傷法で10年で10%でいいですよ。1年間に全体の1%を検査すればいいということは、全体を見るのに100年かかるということです。原子炉圧力容器のような重要な部分でもこういう基準である。ほかの配管やサブシステムだったら1%どころか見ていない部分だってあるわけである。
- 非破壊検査をやっていない部分はたくさんある。高経年化が進んだときに、もちろん全部途中で取り替えるなら別だが、配管に減肉とかそういうもろもろの亀裂が生じた場合、検査していなければ分からないのである。亀裂は外側から発生するとは限らず、目視検査をして分かるというほど甘い問題ではない。中を冷却水が流れて、何らかの異常が生じたとすれば配管の内側から亀裂が発生するはずである。その場合、非破壊検査法をしていない限り異常は分からない。私が言っているのは原子炉圧力容器という、最も重要な技術の完全性が要求される部分でさえ、このくらいの技術基準で現在は運用されているということなのである。
- 最も原子炉圧力容器でも神経質に管理しているのは、原子炉圧力容器のフランジ部分、溶接部、つまりふたの部分である。本体とふたをつなぐボルトを締める部分である。その部分が超音波探傷法で10年で100%、1年に10%だから一番厳しい基準である。それから容器とノズル部分の溶接部、これがやはり10年で100%、1年で10%。ノズルというのは給水ノズルとか、冷却水が外から流れ込んでくる部分とか、あるいは内側から外へ出る部分。ノズルとノズルよりもっと外側に出たセーフエンドの溶接部分も超音波探傷法で10年で100%、1年で10%。原子炉圧力容器ですらこの程度であることを考えたときに、ほかの部分はもっとゆるいわけだから、今のままの定期点検や供用期間中検査の方法でいいのかどうかである。
- 溶接部分は、原則として後で非破壊検査ができるようにむき出しになっている。溶接部分をすべて非破壊検査しているかというのと、していない。原子炉圧力容器の底の部分は非破壊検査がしづらい。やってできないわけではないが時間と金がかかる。いわんやそのほかの冷却系統、サブシステムの配管等はやっていないところはたくさんある。原子力発電所で約100カ所ぐらいの溶接部分については何ら非破壊検査法をやっていないのが現状である。やっていなくてどうして安全だと言うことができるのか。高経年化が進むにつれてなおかつ安全であると言うためには、やっていない部分の技術基準を変えて、どう対応していくかということである。
- 原子力発電は今、世界的にも日本も大変な時期にある。原発を進めるには、火力発電よりも経済性が同じか、わずかに優位というだけでは推進の根拠にはならない。はるかに経済性がすぐれているというはっきりとした数字を出さなければならない。そのために、設備利用率を徹底的に上げて経済性をよくする。定期点検の期間を日本でいえば従来の3カ月からその半分以下の40日ぐらいに短縮している。
- 今はだいたい40日点検が52の原発の8割ぐらいで行われている。100%になるのは時間の問題である。昔と違って24時間体制で40日である。アメリカは2週間弱で、わずか12日、13日でやっているところもある。燃料交換、主要機器の主だったところを

点検して、すぐスタートして2年間も続けて運転をする。アメリカでは設備利用率が90%、95%以上というところが20くらいある。アメリカは103の原発があって平均設備利用率は日本と同じ88%ぐらいに達している。

- 日本は電力の資本とか技術力とか原子力発電所のおのおのを比較したときに、偏差値が高くてばらつきが小さい。ところがアメリカは電力会社のいい所と悪い所、あるいは原子力発電所でも技術トラブルの多い所、成績の優秀なところと悪いところの幅がものすごく大きい。いい所は設備利用率が90~100%の間にばらついていて、悪い所は60、70のところまで低迷している。これを103で平均したときに、日本の52基の原発の設備利用率と平均値が同じであるということは、いかに今アメリカがすごいかが分かると思う。いい所が悪い所をカバーしてぐんと引き上げているのである。いい所は日本以上にいい世界のトップクラスである。
- 今まで3カ月で90日かけて点検しても、見るべきところを見ていないで今日まできているのもっと合理的な検査法を導入しようとしている。今まで見ていなかった部分について、原子力安全・保安院が原子炉圧力容器の底に非破壊検査法、超音波探傷法を採用するなどという、そんな生やさしい答えを聞くために問題提起したわけでも何でもない。
- 1999年にほとんど外観検査すらしていないところで配管に亀裂が入って50トンもの水が漏れるという敦賀2号機の事故が起こったときに、今後は保温材など巻いてあるものはがして外観検査を何年に1度行うと変えた。あるいは今回の浜岡の例でも圧力容器の底の部分については検査をすると言っているが、その程度の何か事故が起こったときに対症的にその部分だけ改善すればいい、技術基準を部分的に改善すればいいという程度の認識では、高経年炉に対する安全は守れない。
- 私が言っているのは、何か起こったらほかにも不十分な部分、見るべきところで見ていない部分、非破壊検査をするべきなのにしていなかった部分がほかにないかどうか、全体をこの際見直してほしいと、そういう意味での提言なのである。問題が起こった1カ所を改善すればいいというほど、私は単純なことを言っていない。そのことを原子力安全・保安院というのは全く理解できていない。
- 日本はもっと時間をかけて点検をする方向ではなく、いかにアメリカ並に少なくして設備利用率を上げていくかという考え方が非常に今強い。問題は40日点検だけでは済まなく、プラス何をやろうとしているかということである。
- 100万kWの原発であれば四つの蒸気発生器があり、一つの蒸気発生器には3,200本の伝熱管がある。日本は1本1本渦電流探傷法をやるが、アメリカはさいころを転がして検査する。10%の伝熱管をランダムに選び出し、非破壊検査をやって、異常がなければ全体に異常がないと考える欧米方式のサンプリング方式である。日本は片っ端からやる。一つの原子炉で定期点検の費用は出力規模によらず約50億円で、加圧水型ではその1割の5億円ぐらいを使って、蒸気発生器の伝熱管の非破壊検査あるいはコンピューターで取った情報の解析等行っている。
- この費用を少なくするためにどうしているか。四つ蒸気発生器があったら半分は今回の定期点検でやりましょう、残り二つについては次の定期点検で見ましょうと。あるいは一次冷却材ポンプ、恐らく沸騰水型であれば再循環ポンプのような大型機器のように検査に時間と金がかかり、しかもそれが複数あるものは、定期点検のたびごとに交互にやっぺいこうと。それによって点検費用をぐっと押さえることができる。
- もう一つはその程度にはとどまらない。原子力産業会議が今電力会社との協議の中でどうしているかということ、今までは電力会社が個々に定期点検を保守課が中心になってアレンジして、関連親会社、下請け、いろいろな企業の間、ピーク時には2,000人ぐらいの人間が定期点検に携わっていた。これを原発の定期点検センターを

作って、集中的に人も技術も必要な知識も集めて、それで順次定期点検時期をずらして効率的な検査をするわけである。もちろん専門的に技術的に特有な問題があるから加圧水型、沸騰水型というふうに分けなければならぬだろう。大きなセンターを東と西に一つずつ設けて、集中化すると今より30%ぐらい点検費用が削減できる。今の定期点検にかかっている費用は全国52基で2,500億円から3000億円ぐらい。検査をセンターで集中的に行うことによって、トータル2,000億円ぐらいまで技術的に下げられるというのである。そこまで考えられているのである。

- もちろん民間企業だから効率的に経済性をよくするというのは当たり前のことであって、私は何ら異議を申し立てるつもりは毛頭ないし、そういう立場でもない。ただ問題は今でさえ、そう経年変化が進んでいない通常の原子炉の定期点検、あるいは供用期間中検査であってもさまざまな問題があって、当然検査をしなければならない部分についても簡単な耐圧試験とか漏水試験で間に合わせている現状を考えると、効率化以前の問題として、技術基準を全体的に見直すことによって、安全確保、いわんや高経年化が進んだものに対してはそれなりの検査方法を検討することに優先度を置くべきではないか。
- 原子炉の定期点検の検査項目は70何項目あるが、30年以上運転をした福島第一の1号機の定期点検の検査項目が全く同じということなのかと、東京電力に問い合わせた。私はそのことを確認して唖然としたが、人間で言えば成人病検診の時期がきているのにもかかわらずやっていないのに等しいのであって、それであなただけは健康です、安心してくださいますよと言っても、本人も周りも安心できません。
- 高経年化が、私が言う20年論か、あるいは監督官庁が言う30年説かは別にして、実際に起こっている現象からしたら、設計寿命の半分の20年というのが経年対策の一つの目安であると思う。具体的にどういう時期を設けて、新たに経年変化というものを早期に発見できるような、対策が立てられるような新たな検査法、検査項目をすでに採用し実施すべき時期ではないかと思う。特に問題になるのは1970年代に運転を始めた第一世代の加圧水型であり沸騰水型原子炉である。最優先しなければならないのは敦賀1号機、福島第一の1号機、2号機、3号機、5号機、浜岡1号機、2号機。日本には30年を経過した原発が三つあり、次々に30年を過ぎるものが出てくる。設計寿命40年プラス20年を寿命延長と国も専門家もだいたいそういう考え方である。
- ところがアメリカは違う。『論座』の私の論文にアメリカで20年間の寿命延長を申請して認可されたものが10ぐらい記載してある。申請中が20基ぐらい。1960年代に運転を始めてアメリカで残っているのは2基しかない。ナインマイルポイント2号機、オイスタークリーク2号機、ほかは廃炉になっている。寿命延長の対象になっているのが1969年から75年の間ぐらいのものということは、寿命延長する一つの目安を、アメリカは40年ではなく30年と決めているのである。
- 30年プラス寿命延長20年で50年間運転する。日本はまだ30年経ってもやっていないわけで、明らかに40年近く経ってから寿命延長申請を行って認可されて寿命延長を20年やる。40プラス20イコール60でももの考え方が違う。私は経済性を考えてアメリカみたいに点検期間をわずか12日、13日にして、連続運転期間を2年間にするやり方がいいとは思わない。定期点検の手を抜けば、あるいはさいころを振って検査の箇所を決めるようなやり方をしたら、スリーマイルのように1カ所の安全系が働けば何でもない単なる過渡事象が、炉心が溶けるような事故にまで発展してしまうのである。検査期間を短くする、サンプリング方式、あるいは半数ずつ実施するやり方はまだ前例がない。試験的に石橋を叩きながら前に進んでいるというのが現状だと思う。日本の高経年化対策でもそうである。
- 軽水炉はアメリカの経験があって、日本はアメリカの背中を見て判断すればいいというの

が1970年代、80年代だった。ところがアメリカが1960年代に運転をしていたものを廃炉にしたことによって、もう1969年オイスタークリーク、70年敦賀、73年にかけての福島第一の1号、2号、浜岡1号とつながる。浜岡1号機よりも古いのが数えてみたら22基あるが、わずか数年間の幅にほとんど横並び状態にある。日本の古い原発がアメリカの背中を見て技術判断をする時代はもう過ぎて、自分たちが世界のトップランナーなのである。安全を守るために自分たちで先を見越した技術基準を設けて、安全対策を立てて、それで高経年化をのり切る以外にない。まだ日本はアメリカの背中があると思っている。

- もろもろの安全基準とか安全対策を、原子力安全委員会が日本のトップクラスの専門家を集めて厳密に議論して、学問的に根拠のあることを勧告して、それを監督官庁が行政指導して、各電力会社が真剣に受けとめていると以前私は考えていたが、実際には180度逆転している。ただ監督官庁や原子力安全委員会などが追認しているだけであり、実際に決めているのは電力会社である。これは規制されている方が規制案や実施案を作っているということで、なぜ浜岡のような問題が起こるかはそこに原因がある。
- 原子力安全委員会が高い見識を持って、高経年化に対して新たな学問的な問題を独立に中立的な専門家を集めて、片っ端から技術項目を検討して、安全を守るためには最低限これだけのことは守らなければならないということを勧告して、それを経済産業省が電力会社に行政指導する。電力会社はそれを120%守って、金や時間がかかろうがそれを確実に実施するという姿勢がない限り、安全というのは守れない。浜岡1号機の原子炉圧力容器の問題はそういうことを意味している。
- 今の原子力安全委員会には、私が言ったような意味での安全規制の能力がないということをはっきりと申しておく。例えば1991年の美浜1号機伝熱管破断事故が起こったときに、真っ先に記者会見した内田秀雄原子力安全委員長が、我々の把握事項ではないし、安全審査での項目でもなく、施工ミス、施工人の問題であって、我々の責任ではないと言った。そのほか事故が起こるたびに原子力安全委員会は自分たちの責任ではないと、真っ先に意思表示しているが、やはり責任逃れということである。
- 私が一番の大きな問題だとずっと問題提起してきたことは、技術基準が今のままでいいのか、経年変化対策というのは十分になされているのか、原子力安全委員会はきちんと規制をやっているのかということ、あるいは安全審査においても、きちんと現実的なことを想定した事項を考慮した安全審査が行われているのかをずっと前から言っている。安全審査において非常に大きな問題がある。旧通産省の技術顧問がどうして原子力安全委員会の専門委員会で安全審査を行うような立場にいるのか、もう少し立場をはっきりしろと。あいまいなことではだめだと言っている。1989年～91年にかけて私は集中的に著書を書いた。著書の中に全部今言ったようなことは入っている。
- 不幸にして起こったことは、私が言った後で起こってしまっている。私は論文を書いたり、著書を書いたり、講演をして問題提起する以外にない。それ以上のことはできない。しかも一般的な問題、国民、住民に影響を及ぼすような原子力発電所とか、新幹線とか、大型航空機とか、そういう国民の安全にかかわるようなことしか口出しできないわけである。
- 私が最後に申し上げたいのは、今の原子力安全委員会がもっと積極的に高経年化に関する問題点を摘出して、技術基準等を見直して、従来よりも積極的な安全規制を行っていただきたい。そういうことを私は期待しているのである。

3 意見交換

【福島県】

- 自由化と高経年化が一緒に来てしまったことが非常に不幸なことかもしれない。数年前、「自由化、自由化」と言い出した大臣と、もんじゅの事故が起こった次の年ぐらいにお会いして、自由化という問題と安全性の問題というのは、ぶつかりあう部分も非常に多いので、立地の地元としては非常に心配していると言った覚えがある。現実にはその後JCOの事故が起きてしまった。先生がおっしゃるように12カ月操業して3カ月、9カ月操業して3カ月、そして今は40日前後の定期点検で、このボリューム、科学的な意味、質と量の部分でどういう影響があるのかについて、非常に先生のお話を聞いて考えることがあった。
- 原子力産業会議で2,500億円かかっている定期点検を2,000億円にしようという動きがあるというお話もあったが、巨大技術で日本の最高の科学者がいるところで、それぐらいのシステムができないのか、国がからんでいるのかどうかは別にして、産業会議あるいは電気事業連合会等々で、例えば自由化をした場合に、安全性を確保するためにそれぐらいの動きはできないのかというのが、お話を聞いた率直な感想である。
- 立地地域の立場からすると、先生のお話は非常に説得力がある。安全性という面で、それぐらいのことをやらしてもらわなければ困るという感じがする。非常に失礼な言い方だが、説得力のある先生の考え方を国なり事業者等がどう評価しているのか、先生にお聞きするのは非常に的違いであるが、先生自身はどうお考えになっているのか。
- 先生のプルサーマルについての著書も読ませていただいたが、一つひとつ現場をご覧になって、非常にそういう意味で説得力がある部分がある。国や事業者、あるいは今の原子力学会、産業会議なども含めて、先生がおっしゃるようなずれ違いみたいなことが起きているのかについて、率直なお話をお伺いできればと思う。

【講師】

- 失礼でも何でもない、非常にいい質問だと思う。今私の言ったことはみんな無視されているのではないかというように受けとめた方々がおられるかもしれないが、実はそうではない。技術基準の変更や法案の作成に採用されている。
- 1991年の美浜原発事故が起こったときに、第一世代の加圧水型の蒸気発生器を全部取り替えたのは、電力が自主的にやったことではなくて、あれが起こる半年前に私は『エコノミスト』に6ページぐらいの「加圧水型原子炉の脆弱性は克服されたのか」という論文を書いて、蒸気発生器を全部取り替えないと将来大事故が起こるということを問題提起していた。
- 美浜原発で伝熱管破断事故が起こって、私は1カ月に150件ぐらいのインタビューに応じて、新聞、テレビ、月刊誌、週刊誌で、集中的に蒸気発生器の安全問題、第一世代加圧水型が抱えている問題を徹底的に社会に問題提起して、その結果そういう原発を抱えている電力会社が急ぎよ、やはり新しいものに取り替えるという方針を出した。
- もちろん私一人の力ではなく、マスコミの力である。マスコミというのは周辺住民、国民の安全を考えて好意としてやっていたのである。蒸気発生器を取り替えさせるのを、集中的にやったのは私である。
- それから1992年に新幹線「のぞみ」の高速化問題が起こったときに、恐らく操業時よりもはるかに大きな社会的ブームになった。「高速化」がキーワードで、あのブームを引き起こした論文を書いたのは私である。1～2年近く、新幹線の安全問題が社会的ブームになった。安全を守る上で本当にそれでいいのかという問題提起をきちんとやって、当時

J Rとの間ですごいやり取りがあった。関西電力を相手に、あるいはJ R東海を相手に、私一人でやっているわけですから、それはすごいやり取りがある。

- しかし彼らは私の問題提起を受けとめて、技術的な改良を行って、大事故もなく、積極的に案を取り入れて改善しているわけである。
- 例えば私が自然現象、地震等によってレールが宙づりになるような現象も起こり得る、あるいは脱線だって起こるなどということを阪神大震災やドイツの新幹線が脱線事故を起こす前に言っている。J R東海とかJ R東日本は絶対に脱線など起こらない、お前の言っていることはおかしいと散々私は攻撃された。けれどもドイツの事故が起こった後、そんなことを私に対して言う人は一人もいない。私の方がはるかに先を行っている。また阪神大震災で高架橋が崩れてレールが宙づり状態になったときに、私の言っていることがいかに現実的な問題提起であるかということが分かると思う。
- それから福島第一原発で1号機、2号機、3号機、5号機のシュラウドを取り替えた問題もそうだが、いち早く日本経済新聞での論文で、数編の論文で、取り替えなければならぬということの問題提起した。当時誰もそんなことは言っていなかった。
- 蒸気発生器の取り替え問題にせよ、シュラウドの取り替え問題も、今回の浜岡もそう。私が具体的に社会に問題提起して、原子力安全・保安院等が真剣に検討して、今後はやりまうと言っているのである。今の原子力を、安全問題を考える上で、私の社会的な発言、問題提起は非常に大きな役割を果たして、大した存在ではないのではないかとみんなが考えておられるかもしれないが、実際にやっていることはそうではない。
- 日本の原子力安全委員会の委員長は誰なのですか。安全規制を行おうとして一番日本の原子力安全規制に対して大きな貢献をした人間は誰だと思っていますか。私は原子力安全委員会委員長以上に社会に対してはきちんとした問題提起をしていると思っています。大部分の人間は事故が起こった後に解説するが、私は既に著書で全部問題提起していて、実際に起こった現象というのは私が論文や著書を書いた後で、数年後ぐらいに実は起こってきている。だから今回の浜岡だって、私は当然起こるべき時期に起こったとかなり冷ややかな目で見ています。こんなことをなぜ電力会社が放置していたかの方が、はるかに私は不思議でしょうがない。
- あと一つ明確なことを申しておこう。第一世代の沸騰水型原子炉を運転管理している電力会社というのは重大な技術判断ミスをしている。具体的には福島第一の1号機、2号機、3号機、5号機、敦賀1号機、島根1号機である。シュラウドを全部取り替えて、原子炉圧力容器の内壁に鉛の遮へい体を置いて、人間が中に入って作業ができるように全部構造物を取り払って、新しいジェットポンプを溶接したり、またシュラウドをつり下ろして設置したりとそこまでやっている。だったらなぜ原子炉圧力容器の底を貫通する問題のあるSUS304というステンレススチール、昔のままの溶接法でやった計装ハウジング、制御棒ハウジングをどうしてそのままにしておいたのか。新しい材料で改良された溶接法で、材料費と工事にかかる日数、費用というものは全体からすれば1割にも満たない。どうして原子炉を空にして、中に人間が入っていける状態にまでしているのに、なぜ交換しなかったのか。
- 浜岡1号、2号の場合は、SUS304ではなくシュラウドとかもろもろの構造台がそれよりも幾分改良されたSUS304Lというものを使っている。Lはローカーボンのエルで、応力腐食割れに幾分注意したものである。そのために彼らは取り替えなかったのである。
- 冷却材に腐食電位を下げる白金注入法とか、あるいは溶接部の残留応力を緩和するショットピーニング法というジェット水流に直径1mmぐらいの金属の鉄の球を吹きつけて、溶接時の残留応力を緩和するような全体的な緩和策で逃げようとした。

- まだはっきりしないが、仮に配管破断のいわゆる水素爆発の原因が冷却水に混ぜた白金注入法の白金が触媒として水素爆発の原因になっていると仮に再現実験で確認された場合、大きな技術問題、電力会社の責任問題になる。ほかはまがりなりにもシュラウド、ジェットポンプを全部新品に取り替えているのに、浜岡1号、2号だけが取り替えないでそのまま白金注入法等の緩和策で何とか乗り切ろうとした。白金注入に伴う技術的なポジティブな面と、エンジニアであれば当然、ネガティブな面も考えなければならないのに、技術判断をポジティブな面だけに目を向けてネガティブな面は目をつぶってしまった。総合的に技術評価ができなかった電力会社の責任が問われることになる。今の時点でまだ原因がはっきり白金と特定されたわけではないが、仮に特定されたらそういう問題になってしまう。
- 臨界事故のときもニュースの8割は私で、残り2割は高木さんだった。東大の先生、原子力研究所の研究者、サイクル機構の研究者が世の中の役に立つようなこと、あるいは国民の安全を守るという上で役に立っているとは必ずしも言えない。むしろ彼らの言っていることなど、どこからも聞こえてこないではないですか。そういう面で、私は一生懸命にやっているとって仕事をしている。

【福島県】

- この巨大技術を扱っている国なり事業者なりがどうも思考停止しているのではないかと、いうことを申し上げておりました。ここ10数年の経験の中でです。システムなり何なりがしっかり作らなければならない、あるいは動き出さなければならない。原子力安全・保安院のお話も先生のお話で聞きました。結局、そういうシステムないし、そういう組織なりがあって、その上でなぜそういう組織が動かないのかということをお願いしたいがために、先生のお話を伺ったのです。

【講師】

- この問題は非常に単純なのである。原子力発電所はものすごく多くの技術基準で、その技術基準に則って運転管理、点検方針をされている。ところが細かい巨大技術なり細かい技術的な問題に対してどういう技術基準が、どういう検査頻度でどういう場所に適用されているかという細かいことは、原子力発電所の技術部門のまたその一つの原子炉圧力容器なら圧力容器、冷却系なら冷却系、蒸気発生器なら蒸気発生器、いろいろな部門の細かい部分についての担当者しか知らない。大学の先生方が原子力発電所の細かい技術基準について問題を全体的に把握していて、問題がないと考えているわけではなく、知らないだけの話である。原子力研究所の研究者が、材料の専門家が、構造の専門家が、知っていて問題がないからといって黙っているわけでも何でもない。細かいことは分かっていないのである。
- 私みたいに原子炉圧力容器の製造現場へ行って、あらかじめ質問状を20項目も送っておいて、相手に資料を用意させて、資料を見ながらどんどん質問をして答えてもらう。原子力発電所に行っても同じようなことを繰り返している。私は技術基準を片っ端から調べる中で、弱いところ、改善すべきところをかなり現実的な観点で提言している。世の中が言わないことは「いい」ということではなく、世の中の人間が「知らない」のである。住民、国民がそんな細かいことを知っているわけではない。東大の先生だって自分の研究分野以外のことを、あるいは原研の人もサイクル機構の人も知っているはずがないではありませんか。知らないから何も彼らは口が出せないのであって、安全である、あるいは問題がないから何も口を出さない、問題提起する必要がないと考えているわけではないのである。