

「原子力発電の今後」



中央大学商学部教授

舘野 淳

今、中央大学に勤めていますけれども、もともとは茨城県東海村、日本原子力研究所にずっと、大学を出てから勤めておりまして、もう、随分古い話なんですけれども。1960年ごろ、昭和34年に大学を出まして、その大学の出た講座の教授が向坊先生でしたので、そういう関係もありまして、以後、日本原子力研究所にありまして、割に基礎的な仕事をずっとしていったんです。そういう意味では、原子力とずっと長いおつき合いをしております、10年ほど前に中央大学に移りましたけれども、それ以後も、原子力ウォッチャーみたいなことをやっておりますので、そういう意味ではずっと大学出てから原子力と長いおつき合いをしていたということだと思います。

ただ、向坊先生は、専ら推進の中心を占めておられましたけれども、私は、どちらかといいますと、原子力研究所にいたときから、ただ推進だけではなくて、やはり、進め方に対していろいろクレームをつけていくというふうなことで、反原発ではありませんけれども批判派という立場と言えいいのかもしれませんが。そういう意味では、大変不肖の弟子だったということでもあります。きょうも、そういう観点で少しお話をさせていただきたいというふうに思っております。

原子力の話をする場合には、やはり先ほどのお話で言えば、森を見るという意味ではどうしてもエネルギー問題を見ていく必要があるんじゃないか。これは、私が学生に話をするときにつくりましたスライド、パワーポイントを少し変更しておりますけれども、そういう観点で、まずエネルギーから話に入っていきたいというふうに思います。

きょうの話は「原子力発電の今後」ということで、言ってみれば未来予測みたいなものなわけです。未来予測というのは、えてして、とかく外れがちです。

いかに外れるかということ、このエネルギー問題と関連させてお話ししますと、これは、去年か、おとしごろ出たデータですけれども、要するに石油の価格がどのくらいになるかという予想なわけですね。この、大変いろいろなシンクタンクとか、あるいはアメリカのエネルギー省とかという、こういうところがどのくらいになるだろうかということ、2003年ごろ、このころ、予測したわけです。一番高い予測が大体35ドルぐらいということだったわけなんですけれども、今は、ご存じのように35ドルなんていう話じゃなくて、一時100ドルに達したわけですね。きょうのニュースで言っていましたけれども、また一時下がりましたけれども、六十何ドルかとかということで、とにかく予測は、もう大幅に外れているわけです。

そういうふうに、一般的にこういうシンクタンクとか何とかが大変、お金とコンピュータをフル稼働して予想しても、なかなか、そう簡単に未来のことはわかるものじゃないということ、言っていると同時に、やはり、石油といいますか、エネルギーというのは、かなり特殊な商品で

あって、人間の思っているようにはいかないというふうな側面もあるんじゃないかとも思うわけです。

そういうことをちょっと頭に置きまして、それでも、きょうの御要望の、原子力の今後はどういふふうになっていくだろうかと、何を何点か考えてみました。

1つはエネルギー需給です。エネルギーの需給によって、もちろん原子力の将来も決まってくることは確かなわけです。それから原子力プロパーの問題としましては、やはり原子力の技術に未解決な問題があるんじゃないかということで、これは後ほど、もうちょっと詳しく御説明しますが、3点ぐらいありまして、1つは、原子力といいますのは、スリーマイルとかチェルノブイリをごらんになればおわかりになりますように、巨大大事故が発生する可能性があるわけです。これは、現代の工業技術というのは多少の事故というのはあるわけなんで、絶対に事故は起こらないように、ということは、もう不可能なわけですが、しかし世界を揺るがすような巨大大事故が起こってしまったら困るわけで、こういうのを許容する方はだれもいないと思うんです。

じゃあ、そういう可能性を本当につぶすことができているかといいますと、これは、いろいろな小さな事故が重なって巨大大事故に発展していくという、事故のストーリーといいますか、そういうことを考えますと、やはり小さい事故でも起こさないようにして、これをコントロールしていくことが必要ですが、これは、まだ、技術的には未完成だというふうに言っているんじゃないかというふうに思っております。

それから2番目は核燃料サイクルの問題です。これは要するに再処理をどうするか、それから出てきたプルトニウムをどうするか、それから、高レベル廃棄物の処理処分をどういふふうにするか。こういうことも、かなり、いろいろ進んではいますが、しかし技術的には、やはり未完成だというふうに言えるんじゃないかというふうに思います。

それから3番目は、これは、原子力発電を行いますと、必ずプルトニウムは発生するわけで、そのプルトニウムを核兵器に転用させないための、その技術の流れを断ち切ってしまうということが、まだ完全にはできていないわけです。これはいろいろ制度的にはNPTとかIAEAとか努力して核拡散防止体制というのをつくっていますけれども、しかし依然としていろいろな不安定要因があるということでもあります。

それから4番目は、これは最近トピックス的に入れたんですけれども、地震の問題が非常にクローズアップしてきましたけれども、地震と原発という問題を、もっとまじめに考えてみる必要があるんじゃないか。ですから未解決問題としては、私は、普通は3点挙げているんですけれども、きょうは、あえて、もう1つつけ加えまして、4つ挙げまして、こういう問題が、やはり本当にまじめに、技術的解決をやっていくことが必要ではないかというふうに思います。

それから技術の問題とは別ですが、これは、先ほど鳥井先生もお話になりましたけれども、コンセンサスの問題といいますか、信頼性の問題です。市民に対する信頼を勝ち取ることができているかどうか、この問題も原子力の今後は占っていく上では、非常に重要な問題があるんじゃないかというふうに思います。それから、そういう技術にしるそれからコンセンサスにしる、そういうものをきちんと保っていくための維持のシステム、あるいは開発していくためのシステムというので、典型的に言えば規制行政みたいなものです。それが本当に今のところ有効に

機能しているかどうかと、これも非常に大きな問題じゃないかというふうに思います。

それから、資源論みたいなものがありますけれども、これはまた後ほどお話ししようと思います。

原子力の今後を考える上では、技術の問題、それからコンセンサスの問題、それから日本の原子力規制行政といいますか、行政的な問題ですね、もちろんその中には自治体の皆様方が関与されている問題もあると思いますけれども、そういう問題が本当に有効に働いているかどうかということ、やはり真剣に考えていかなきゃならないと。もし真剣に考えなければ、必ず事故とか不祥事とか起こりまして、国民の合意というものはなくなって、原子力の未来はなくなるんじゃないか、こういうふうに考えているわけです。

これは先ほどからのお話にもありましたんで、簡単にしておきますけれども、まずエネルギー問題を考える場合には、太陽から地球に向かって、熱と光という形でエネルギーが注がれているわけです。この注がれたエネルギーは、地球の中で風が吹いたり、あるいは海で波が起こったりというふうなこと、あるいは生物が利用するというふうなことをしまして、受け取ったエネルギーは、すべて宇宙に放散されるわけです。これはよく冬の晴れた日などは放射冷却ということで冷え込みますけれども、これは太陽から受け取ったエネルギーがどんどん宇宙に放散されていっているわけです。

こういうエネルギーのフローがあるわけで、このエネルギーのフローを利用している限りは、例えば、気象である雨を利用して水力発電をあれすとか、あるいは太陽光を使って太陽光発電すとか、こういうエネルギーのフローを利用している限りに関しては、環境破壊とか、あるいは資源問題というのではないわけですが、しかし実際は、そのフローがかつて地球の中にため込まれたストック、この化石燃料というストックを大量に利用している、そういうことで、これはウランなんかもそういうのストックに入れて構わないと思いますけれども。環境影響とか資源枯渇などの問題が生じてくるわけです。

さて、これは、世界のエネルギー消費がどういうふうに変わっていったかという話です。これは、1900年ごろから、つまり20世紀の始まりごろから、猛烈な勢いでエネルギー消費量というのはふえていっているわけです。

そして、つまり現代文明がスタートしたときから大量のエネルギーを使う。現代文明というのは大量のエネルギーを使う。しかもだれが許可したというわけではないんですけども、石油・石炭それから天然ガスといった、こういうストックされたエネルギーをどんどん使っているわけです。環境の方の人たちは、よくサステイナブル・デベロップメント、持続可能な開発とか発展とかいいますが、これをごらんになればよくわかるように、これは全然、持続可能なシステムではないわけです。あるものを全部、どんどん使い切ってしまう、使い込んでいっている。これは、ストックは、かなり大量にあると思うんですけども、しかし、それにしても、少なくとも持続可能なエネルギーシステムではない。そういう意味では、現代文明そのものが、やはりそういう点から考えていかなきゃいけないと、これは、原子力に賛成であるとか反対であるとかという話を超えて、もっと重要な問題じゃないかというふうに思います。そういう意味では、現代文明というのは、非常に危ういところに立脚しているというふうに言っても差し支えないんじゃないか。

そういう話をしますと、それじゃ人類は滅びるんですかと聞かれるんですけども、人類は滅びないかもしれないけれども、少なくとも現代文明は早晚、行き詰まる可能性があるんじゃないか。それに対する、どうすればいいかという答えは、まだ、私たちは知っていないわけですけども、とにかく、こういうエネルギー利用の構造になっているわけです。どちらかといいますと原子力に賛成する方は、大いに推進する方は、こういう話をされるんですけども、これは、原子力に賛成とか反対とかいうことではなくて、やはり現代文明というのは非常に危ういところに立っているということは、みんな考えてみる必要があるんじゃないかと思います。

そうした中で、ですから原子力というのは、もし使えるんだったら、このエネルギー源の選択肢の一つとして利用することは大いに結構だろうと思うんです。ただ、問題は、やはり、非常に、さっきから言いましたように技術的な問題も含めて、いろいろな問題を抱えているわけです。そういうことを本当にクリアできるかどうか。それが、今までも問われてきたし、これからも問われているんじゃないかというふうに思います。

これは、学生にエネルギー問題の話をするときによく使うんですけども、実際にどういう分野で使われているかといいますと、パーセントで取っていきますと、現在どんどんふえていっているのは運輸部門とそれから民生部門です。業務とか家電。これは、要するに生活の利便性のためにどんどんエネルギー利用がふえていっているわけですから、この、生活の利便性だけを追求するというのも、やはり一つは問題なんじゃないかというふうな気がします。これは原子力発電量の推移で、皆さんよくご存じだと思いますけれども、大体、これは発電電力量で40%ぐらいは原子力が占めているというデータです。

それじゃ、原発が建設された発電容量は、どれだけ建設されることによってふえていったかというのをプロットしたのがこの図です。これは、私がプロットしたわけですけども、非常に、直線上に乗っかってふえていっているわけです。しかも、これをつくったのは、少し古い数年前ですけども、計画がまた、この直線の上に乗っかっているんです。これは非常にイージーというか問題といいますか。これは需要と供給のバランスの上に立って原子力が、決してふえていっているわけじゃなくて、あえて悪口を言いますと原子力メーカーに仕事を与えるために、年間幾つか建設するというプランニングを国がしているんだというふうに考えても、なんか、そんな邪推じゃないんじゃないかというふうに思いました。私は、これを批判したわけですけども、現在は、これ、ちょっと横っちょに書いてありますけれども、この勢いの上には乗っていませんで、やはり、もう少しこれが頭を垂れるような格好になってきているというふうに思います。

この、電力の、電源別のコストとしましては、政府の話ですと、5.9円で一番安いということになっているわけです。石油、石炭が6円とか10円とかいうあれですか。実際、太陽光発電なんかは非常に高いお金がかかっていますから、これは自然エネルギーに置きかえられれば、それはベターですけども、技術的にも経済的にも、まだまだなかなかそこまで追いついていないということです。ただ、この5.9円というのが、本当に信用できるかということに関しましては、これが発表された後だと思えますけれども、再処理に関する追加費用なんかも隠しているとか、公表されていなかった結果が公表されていますし、大体、高レベル廃棄物の処理処分もどういうふうにするかという技術的なことは確立していませんから、いろいろ過程を置いて計算しているとは言えますけれども、この5.9円というのは、やはり、まだいろいろ問題がある数字

じゃないかというふうに思いまして、そうすると、そういうことを考えますと、かなり、ここいら辺と同じレベルに上がってくる可能性は当然あるんじゃないかと思います。

こちら辺は省略させていただきます。ここは再生可能エネルギー。

日本は、これは再生可能エネルギーですけれども、シェアでいいますと1.7%とか非常に少ないわけです。それに比べてデンマークとかスウェーデンとかいう北欧の国々は10%近いシェアを持って、こういう自然エネルギーを使っているということが言えます。これは、やはり政策的に自然エネルギーを推進するかどうかということと、それから、もう1つは、技術開発がいかに進むかということだと思いますけれども、原子力に対しても、政府はいろいろな格好でお金をつぎ込んでいるわけですから、当然、自然エネルギーに関しても、もっともっとお金をつぎ込むべきだろうというふうに、そういう考え方も成り立つんじゃないかというふうに思います。

これは太陽光発電。日本が一番トップなんですけれども、最近ではドイツの方がのしてきまして、ドイツの方が上になっているんじゃないかというふうに言われています。

これは原子力発電所内です。これは原子力発電所の写真で、何を、今さら皆さんにお見せするのは、もう釈迦に説法だと思いますけれども、私が学生に話すときには、この図を見せて話をするわけです。これ、圧力容器があって、これはタービン建屋だと。ここに白い水、温排水が出ているわけです。これが要するに、ここの中で100万キロワットの電気を発電しているときには、ここに200万キロワット分の熱を捨てているんだという話を学生にするんです。学生は、もうそんなことは知りませんから、ああそうですかと感心して聞いていますけれども。これが最新鋭の火力発電所やなんかですと、3分の2じゃなくて半分近くまで行っているということで、この効率化が、やはり熱効率が原子力発電所というのは悪いわけです。

これは、そういう意味では、非常にエネルギーのむだ遣いなわけです。それができないのは、要するに材料問題やなんかで、この蒸気温度を高くすることができないからそうしているんで、しかし、それは、もう、この軽水炉ができたときから、全くそれがずっと続いているわけです。ですから、そういう意味ではもっと効率化を図るための技術開発があってもいいんじゃないかと、これは技術開発をやる人にとっては大変だと思いますけれども、しかし、そういう意味では、やはりもっと熱効率を上げることを考えれば、プルトニウムのリサイクルやなんかやる前にこっちをやれば、もっと効率が上がる可能性もあるわけで、技術としてはそんなことは簡単に行かないよと言われるかもしれませんが。ほかにも指摘しますけれども、やはり技術開発というのは非常に進んでいないと、もう、これは軽水炉というのは完成した技術だというふうに思われていて、余りやっていないんじゃないかと。私は原子力の研究者を長年やっていたからそう言うんですけれども、もっともっと研究開発に力を注ぐべきだと。それがまた安全を確保する道でもあるというふうに考えております。

さて、将来のことを考えるとすれば、やはり過去の歴史を振り返るということは非常に重要なんじゃないかというふうに思いまして、皆さんのお手元にありますレジュメにも、



ずっと過去のどういう歴史があったかということを書いてあります。私は、自分ではそんなに年をとっているつもりはないんですけども、客観的にいいますと年寄りですので、昔のことを振り返るくせがついているのかもしれませんが、やはり昔のことを振り返ってみますと、1953年にアイゼンハワーが「アトム・フォー・ピース」ということで平和利用の提案をしたわけです。それを受けて、日本でも原子力を開発しようということが、日本学術会議で議論されました。そこで国民のコンセンサスとして「自主・民主・公開」の平和利用三原則というのが決まったわけです。それは被爆国である日本国民が、その原子力を平和利用とはいえ、扱うということに対して、非常にやはり賛否両論がありまして、その中で、こういうことで進めるんだという議論がされたわけです。そして、その中で「自主・民主・公開」の平和利用三原則というのが決まりまして、それが出発点だったわけです。これは原子力基本法の中にも盛り込まれています。

しかし、最近の若い人は「自主・民主・公開」の平和利用三原則なんていっても、全然、知らないですね。でも、やはりこれは非常に重要なんじゃないかというふうに思います。

「自主」といいますのは、これは政治的にもそうだったかもしれませんが、このころの原子力開発というのは、全くアメリカ従属的なやり方で進められてきたということから、やはり日本の自主性というのが尊重されるべきであるということと、それから「民主」というのは、これはアメリカでマンハッタン計画の指導者であったオッペンハイマーという人が、当時、マッカーシズムということで、非常に思想的利用から追放されたんですね。こういうことを受けまして、やはり、本当に、発言の自由といいますか、そういう民主的に行われなければ、これが、日本が利用する平和利用も、これは軍事に転用される可能性もあるわけだから、そういう意味でも民主的にやるということは必要である。「公開の原則」も、やはりそういうことです。これは安全性ともかかわりますけれども、どちらかという平和利用の担保といいますか、そういう観点から、この三原則があれされたわけです。

ところが、その後、日本の原子力開発といいますのは、日本が自主的に開発するというよりも、アメリカから軽水炉を導入して、大量の原発を立てるという導入路線を取られました。このときに、湯川秀樹さんというノーベル平和賞をもらった人が原子力委員会の委員だったんですけども、この人は、その方針の違いに反対して辞任されたわけです。

それで、ちょっと私事になりますけれども、私が原研に入りましたのが59年ですから、このころです。このころから原研で、いろいろなこと、JPDRとかそういうのができたり、そして66年に、このコルダーホール炉が運転を開始したということです。そういうことで、このころから原子力開発が軌道に乗ってくるわけです。

こんなことを、余り話していますと時間が幾らあっても足りませんので、簡単に済みますと、このころが1954年から65年あたりが導入期だったというふうに言えると思います。このころは、まだ本当に原子力が実用化されるかどうか、わからないということで、私なんか、いつになったら実用化の時代が来るんだろうかなんて、のんきなことを言っていたんですけども、あっという間に実用化されて、非常に大きな割合を、発電量も占めているというふうな時代になっているわけです。そういう意味では技術の展開というのは、非常に早いというふうに言うことができます。

そうしまして、65年ごろから安全論争が始まります。軽水炉は本当に安全なのかということ

で、このころ各地に原発がどんどん建設されます。70年に最初の軽水炉が建設されるわけです。このときに私は、当時、原子力研究所にいたわけですが、各地の原発建設された地域から、原子力研究所の、当局の方へ言ってもあれだと思ったんでしょうか、労働組合に要請がありまして、今度、私たちのところに原子炉を建てるということになっているんだけど、安全なのかどうなのか。安全かどうかはともかくとして、原子力のこと全然わかっていないから話に来てくれないかということで、話を、原発講師として要請されたわけです。それに対して、私たちは、さっき言いました平和利用三原則を守って原子力を進めていくと。やはり不安全なことは不安全と言うべきだというふうなことを言いつつ話に行ったわけですが、それが、当局の忌憚に触れまして、非常に筆禍事件とか、あるいはいろいろ研究者の弾圧事件が起こったんです。これは、私たち若気の至りのところもあったかもしれませんが、しかし安全論争を、そういう弾圧みたいなことでやってしまうということは、それは多分、原子力研究所当局が独自でやったというよりも、いろいろなメーカーからの圧力とか、あるいは科技厅あたりからの圧力とか、いろいろあったわけですが、そういうことで、かつての民主ということが非常になおざりにされたわけです。これは、私は若いなりに、若いから正義感もあったのかもしれませんが、非常に痛切に感じたことなわけです。

そういうやり方をやった結果、どういうことが起こったかという、確かに原発はどんどん推進したかもしれないけれども、国民の間の、世論の分裂が起こってきたんじゃないか。例えば、反原発なんていうグループの人たちも出てきましたし、それからそういう当局のやり方に対する批判も非常に強かったわけです。これは、やはりコンセンサスを守って進めていくという方針をとらないで、非常に強引なやり方が、今になってたたっているんじゃないかというふうな気が、私は個人的にはしております。

そうこうしますうちに、やはり、いろいろな問題が生じてきました。非常にたくさんこのころは軽水炉の事故、故障が起こってくると同時に、例えば、原子力船むつの放射線漏れ漂流事故とか、いろいろなものが起こりまして、1975年に政府は原子力行政懇というのを作りまして、当時は三木首相だったんですが、やはり、今の原子力の進め方には問題があるということをや自己批判したことがあるわけです。そのころは、ですから安全論争、本当に安全かどうかということと、そういう論争が非常に盛んだった時期です。それから、その後、現実化した原発巨事故ということで、75年から94年、これ20年ぐらいですが、スリーマイルの原発事故とか、ソ連のチェルノブイリの原発事故とか、こういうのが起こっているわけです。

その後、核燃料サイクル問題がクローズアップしてくる時期になります。これは、大体1995年から2005年、最近ぐらいは、やはりいろいろな問題というのは核燃料サイクルをどうするかということをめぐる回っていると思いますけれども、時代を区分していきますと、そういうふうなことが言えるのではないかというふうに思います。

99年に大きな事故の一つとして、JCOの臨界事故が起こりましたが、このときに初めて、原子力は絶対安全なんだという、「絶対安全」から「リスクを基準とした安全評価」をしなきゃいけないということを、政府の事故調査委員会が言ったわけです。これは非常に大きな転換点だったと思います。これまでは、原子力が絶対安全なんだから、いろいろ、例えば防災訓練なんかやるとしても、それは念のためにやっているんで、大事故は起こり得ないという立場をとっ

たわけです。それでは話が通らなくなっていて、結局絶対安全、これは安全神話という人もいますけれども、絶対安全から、リスクを前提とした安全評価をするということで、非常に確率は小さいかもしれないけれども、やはり巨大大事故が起こる可能性はあるんだということ。少しスピードアップしますけれども、その後、東電の事故損傷隠しですね。それから関電美浜事故、そういうことが起こっております。

これは日本の軽水炉の事故例で、軽水炉の事故というのは、一体どういうことで起こっているかといいますと、これはちょっと古いデータです。71年から91年、軽水炉の事故はしょっちゅう起こっていた時期ですけれども、割合として大きいのは、やはり材料の劣化です。材料がいろいろトラブルを起こして破損する。劣化というほどよりも、材料に問題が起こって蒸気発生器の細管破損とか燃料破損とか、配管の応力腐食割れとかというのが起こった。結局、一番大きな応力腐食割れです。これが大体60%ぐらいは何らかの格好で、応力腐食割れにかかわっているんじゃないかというふうに考えられます。

そのほか、人為ミスとか製作不良とかありますけれども。こういうことかといいますと、やはり軽水炉の事故というのは、材料が問題で事故が起こるというケースが多いわけです。その材料が問題だというのは、技術としては未成熟である証拠なわけです。

例えば、航空機事故なんかも、最初はコメット機なんていうのが落っこったときには材料問題で、羽のつけ根かなんかが破損してあれしたわけですがけれども、材料開発をやることによって、今日の成熟したジェット機時代が来たわけですが、それと同じように、やはり材料がいろいろ問題が起こるということは、技術としては未成熟であるというふうに言えるんじゃないかというふうに思います。

これも私がつくったデータなんですけれども、これは原発の、ちょっと字が見えにくくて申しわけありませんけれども、平均設備利用率、これは、横軸は原発の運転開始した年代です。ですからこっちは古い原発です。縦軸は設備利用率ですから稼働率というふうに考えていただいて構わないと思いますけれど。要するに初期の原発、例えば美浜の1号ですと、この70年から、この統計をとったのは95年ぐらいですけれども、それまでのライフタイムの中で、平均してどのぐらい運転していたかということ、美浜の1号というのは45%しか動いていないわけです。あとの55%は、故障等を起こして運転停止していたわけです。そういうふうに、これをプロットしてみますと非常にはっきりした曲線が得られます。それは、こっちの方は非常に低くて、こういうふうな線になって、最近建設された原発は90%近い。90%というのは定期検査なんか入れますと、ほとんど100%稼働しているということで、余り、ほとんど故障は起こらないというのが現在の原発。ところが、初期の原発というのはしょっちゅう故障を起こしてとまっていたということなわけです。これは、私たちがちょうど安全論争に参加したころ、やはり、いろいろ問題があるということを指摘したわけですがけれども、それは絶対大丈夫なんだということで、どんどん建設を進めたわけですが、それが、やはりこういう格好で、現在でも、こういう稼働率が低いということの結果として残っているわけです。

稼働率が低いのは、それは電力会社のマイナスになるだけで、それはそれでいいじゃないかというふうに考えられるかもしれませんが、実は、原発の重大事故というのは小さい事故が積み重なって起こる可能性が多いわけです。小さい事故が起きて、それがきっかけでどんどん拡大

していくと。きょうは時間がありませんので、そういう事故のお話しませんが、そういうことから言えば、小さい事故が発生する原発というのは、やはり巨大事故の芽を抱えているようなわけですから、そういうのは非常に巨大事故という観点からいっても問題であるというふうに考えます。ですから、この初期の原発は、1つは老朽化しているという問題がありますけれども、1つは、そういう、もともと構造的に問題があるので、こういう初期の原発は、やはり早いうちに廃炉にすべきであるというのが私の、本を書いたときの主張で、それにこの表を載つけたんですけども、そういう意味では初期原発を、私は今でも、なるべく早く廃炉にして、もう少し健全な原発で動かしてほしいというふうに思います。

あと、この赤いのは何かというと、損傷隠しのあれがここにプロットしているわけですが、これは、損傷隠しとは何かというと主にシュラウドの応力腐食割れだったわけです。

ですから、現在に至るまでも応力腐食割れというのは起こっているわけです。これはやはり非常に大きな問題だと思うんです。軽水炉の応力腐食割れというのは、私がまだ原研に入ったすぐぐらいのときに、研究者の間でシンポジウムなんかやまして、非常に、原研のJPDRという原子炉で応力腐食割れが起こっているという話をしていました。そのときからこの軽水炉の応力腐食割れというのは、軽水炉の死に至る病であるというふうに言っていたわけですが、それが依然として30年かかっても解決しないということは、これはやはり大問題なんじゃないかと思えます。

私は、実はそういう材料屋さん知っているものですから、そういう人に話を聞きますと、この応力腐食割れの研究というのは非常に大変だということです。長い間かかって実験をしなきゃならない。長い間かかって実験して、やっとペーパーが1枚か2枚できるというのは、研究者にとっては非常に辛いことなんだそうです。そういうことで、データが出にくいのはわかっていますが、しかし、こういう応力腐食割れとか、あるいは照射が加わった上での応力腐食割れとか、こういうのを抱えているというのは、やはり問題なわけで、これは何としても、もし、この軽水炉をどんどん今後もやっていくんだとしたら、やはり研究開発をもっと真剣に考えなきゃいけないんじゃないかというふうに私は思っております。

これは、そういう意味で軽水炉の寿命ということを考えて、やはり寿命の安易な延長というのはやるべきではないというふうに考えます。要するに、電力会社の方から言わせると、確かに、そういう問題はあるんだけど、軽水炉は、どんどんどんどん、最近では部品を交換していると、ポンプなんか、寿命が来る前に早目早目に取りかえて、交換している。だから大丈夫なんだ、というふうなことを言われまして、私も技術者の端くれで、なるほどと思って感心して帰ってきたこと覚えているんですけども。ただ、それによって起こったのが、例の、美浜の3号炉の蒸気噴出事故です。

あれは、要するに、かえているところはかえているんだけど、かえていないところはかえていないわけです。盲点があったわけです。だから、そういう意味で、本来ならば原子炉が設計される段階で交換すると、現代の技術というのは、みんな、やはり交換することによって成り立っているわけです。

乗用車なんかですと、少なくともバッテリーとかワイパーとか、そういうところはどんどん交換しますよね。そういうのを交換してメンテナンスしているわけですが、それは、設計の

段階から、これは交換するということはわかって設計していたわけです。ところが初期の原発というのは全然、交換なんか考えていないわけですから、相当いろいろな無理があるわけです。それでも交換できるところはしているとしても、結局、盲点が残って、そこで大きな事故が起こるということですから、そうなれば、やはりそういうものは老朽化したとして廃棄すべきだろうと。

ただ、原子炉というのは初期投資が非常に大きなお金がかかりますから、そこで、運転のコストは非常に安いわけですから、一たんつくったら、できるだけ寿命を引き延ばせば延ばすほど電力会社としてはメリットなわけです。それはそうなんですけれども、しかし、私たちが最初にやったところは、軽水炉の寿命というのは、せいぜい20年ぐらいだろうというふうに言われていたわけです。それが30年になり40年になり、今や60年寿命があるんだというふうなことを言っていて、これは、やはり相当問題なんじゃないかということを思います。

要するに、安全性というのはコストがかかるわけで、安全性に幾らコストを投じるかということが、やはり本当の安全を確保する上では重要なわけで、そこいら辺は、もう少し電力会社としても考えていただく必要があるんじゃないかというふうに思います。

さて、原子力発電のメリットは何かといいますと、炭素循環系とは別のエネルギーの発生方式だと、それから、高速増殖炉が実用化すれば資源量が非常にふえると、50倍程度はふえるとすれば、1,000年とかそんなオーダーで、エネルギー源を心配しないで済むということがあります。それから、エネルギー源の多様化ということがあると思いますけれども、デメリットはさっき言いましたように、巨大大事故発生の可能性があるということで、 10^{-4} から 10^{-5} 炉年というふうに言われています。 10^{-5} というと、10万分の1ですから、大したことないじゃないかと思われるかもしれませんが、100台あれば、それは100倍されるわけですから、そうすると100年に1回とか数十年に1回ぐらい、スリーマイルクラスの巨大大事故が発生する可能性もあるわけで。これは巨大大事故の話で、ちょっと時間がないのでやめておきます。

ただ、これは、私、スリーマイルに行ったときの話を、ちょっと写真をお見せしようと思います。

これは、アメリカのニューヨークのすぐそばに、ペンシルバニアという州がありまして、その州都はハリスバーグというところですが、このハリスバーグの近くにサスケハナ川という川が流れていて、その中洲にあるのがスリーマイル島です。これは、後で解体して、中がどろどろに溶けてしまった図です。これは解体した川の中洲にこういうのが建っているわけで、非常に眺めのいいところで、リゾート地域なんです。近くにこういう家やなんかがありまして、こういうところへスリーマイルの事故が起こって、放射能が降ってきたというふうないうわけです。

それは専門家から言わせると、私もその専門家の端くれですけども、スリーマイルというのは格納容器の中に閉じ込められて、放射能は、ほとんど出なかったというんですけども、実は、格納容器が閉じる前に、かなり出たんじゃないかというふうな説なんかもありまして、地元の人たちは、私はスリーマイルの放射能でがんになった、ということを行っている人が、実際に行きますと、そういう話があるわけです。それで、このおじいさんも私は何がんだとか言っていましたけれども、それを証明する何ものもないわけです。そうじゃないということも、そうであるということも証明できないような状況だと思うのです。何千件となく住民の訴訟が起こった

と。ですから、一たんそういう事故が起こりますと、たとえ放射能が出なくても住民が被害を感じて訴訟を起こすというふうなこともあり得るわけです。

これはチェルノブイリ、チェルノブイリはヨーロッパじゅうに広がったわけです。これはJCOの事故です。自治体と関連しましてJCOの事故、ちょっと一言言っておこうと思うんですけども、JCOの事故は、町の真ん中に裸の原子炉が出現したわけで、そこから中性子がずっと出ていたわけです。それに対して、国もそれから県も何の手も打たなかったと。それに対して東海村では、この住民を立ち退かせるという措置をとったわけです。国の、退避の法令化のあれからいいますと、やはり、これはちょっと権限外だったと思うんですけども、しかし、それは非常によかったんじゃないかというふうに言えます。

このJCOの事故とか、あるいは随分昔ですけども、福井県で海の中に放射能が放出された事件があります。浦底湾というのがあって、そのホンダワラという海草から放射能が検出された事故があります。これは、福井県の分析試験場がありまして、そこが検出したわけです。これも、電力会社の方は事故隠しをしていたわけですけども。そういうふうに、自治体が非常にやはりすぐれた役割を果たしているケースも幾つかあるわけです。かつての福井県の、海中への放射能漏れとか、このJCOの事故、それから、最近は、これはちょっと放射能ではありませんけれども、原子力政策について福島県の方たちが非常に熱心にやっておられて、こういう住民の方たちの努力によって随分、安全性というのは改善されるんじゃないかというふうに思いますので、大いに期待しているわけです。

日本の核燃料サイクルの政策というのは、使用済み燃料全量を再処理すると、それから、生成したプルトニウムを使い切ってしまうと、こういうことなんですけれども、これは、もう、ほとんど現実不可能なんですね。例の「もんじゅ」事故が起こったことによって、こういう構想は崩壊してしまったわけです。ところが、そういうことには目をつぶって、そういうことに関する総括みたいなものを行わないままに、再処理をするんだというふうなことで、ここら辺は、やはり、もっといろいろ議論をする必要があるだろうというふうに思います。

それで、もう時間がありませんので、高レベル廃棄物について、最後にちょっと話しておきたいと思います。これは、かつての動燃のあれにありますけれども、ガラス固化体です。これを地中に埋めるといふふうに言っているわけで、非常に長い時間かかるんで、本当に地中埋設がいいかどうかということは、かなり問題があるわけです。どういう問題があるかといいますと、実は、これも見学に行ったんですけども、アメリカのユッカマウンテンというところで、高レベル廃棄物の処理場があるわけです。処分場をつくっているわけです。これは、ここにラスベガスがありまして、ラスベガスからバスで数時間行ったところに、ネバダの核実験場の中にあります。そのユッカマウンテンというのはどういうところかといいますと、こういう砂漠なんです。砂漠の真ん中にユッカ山というのがありまして、その中腹に埋めるといふことなわけです。これは砂漠ですから非常に乾燥地帯なわけです。この地下水の水位が非常に低いわけです。ですから、ここいら辺に埋めても、この地下水が上がってきて、ここを腐食することがないわけです。これはもちろん、さっき言ったガラス固化体の上に、さらにオーバーパックという、ステンレスの厚さ10センチ近い容器に入れて埋めるといふんですけども、数万年とか数十万年とかたつと、これは、やはり地下水が、もし、ここいら辺にあれば出てくる可能性もあるわけです。

そういう意味で、地下水の動向というのが、高レベル廃棄物を埋めるのに適した地層かどうかということなわけで、そういうのを探するのは、やはり日本の中ではかなり難しいんじゃないかというふうな気がしていますけれども、もちろん、絶対ないとは言いませんけれども、地下水の挙動というのは、地下水の研究者の間でも、ほとんどわからないことが多いというふうなことを言われています。こういう点からいっても、いろいろ研究開発を進めていくことが必要だというふうに考えております。

これは、そのユッカマウンテンの入り口です。もう、この白い、これはターフという地質なんですけれども、ちょうど日本で言うと大谷石みたいな地層です。ぼくぼくした地質です。これは、今、トンネル掘って埋めている実験をやっているところです。あと核兵器の問題がありますけれども、これは。

そういうことで時間が来ましたので、余り、きっちりした結論はありませんけれども、技術的にも、あるいはコンセンサスの上でも、非常に問題を抱えているので、それをちゃんと解決していかなければいけない。

特に、1つだけ言いますと、例の事故隠しの問題ですけれども、私も技術の端くれだからよくわかるんですけれども、技術者の立場から言うと一般市民には、いろいろなことを言ってもよくわからないと。だから、全部すべて発表すればいいというものじゃない、ということ、どこかの電力会社の社長さんがおっしゃいましたけれども、これは、まさに技術者の発言なわけです。ところが、この技術者の文化と、それから、一般市民の文化は違ってしまっていて、さっきの鳥井先生の話にも、ちょっと出てきましたけれども、そういう意味で異文化コミュニケーションというのを考えなきゃいけないんじゃないかと。異文化コミュニケーションを考えると、彼らには何か話してもわかりはしないなんていうのが、一番コミュニケーションを阻害するものなわけですよ。そういう意味で、やはり技術として、もう一遍そういう点から考え直す必要があるんじゃないかというふうに思っております。