

No.117
October 20, 2003

 *Information*

講 演

2003年6月24日（火）・第138回談話サロン（東京・弘済会館）

講師・演題

薦田 康久：「原子力発電と核燃料サイクルの安全性」

社団法人
日本工学アカデミー
THE ENGINEERING ACADEMY OF JAPAN

日本工学アカデミーの使命

社団法人日本工学アカデミーは、広く学界、産業界及び国の機関等において、工学及び科学技術並びにこれらと密接に関連する分野に関し、顕著な貢献をなし、広範な識見を有する指導的人材によって構成されており、工学及び科学技術全般の進歩及びこれらと社会との関係の維持向上を図るため、下記の諸活動を通じて、我が国ひいては世界の発展に資することを目的とする。

記

- 1) 国内外の工学・科学技術政策、教育等に関する調査研究、提言活動を積極的に行う。
- 2) 国内外における学際・業際的及び新技術領域の活動を推進することに資する調査研究等の諸活動を積極的に行う。
- 3) 国内外の工学、科学技術の健全な進歩発展に寄与するための教育活動、及び一般に対する普及、啓発活動を推進する。
- 4) 上記の諸活動を効果的に実施するため、国内外の諸団体、特に海外の工学アカデミーとの連携を強化し、共同事業等を推進する。
- 5) 上記の一環として国際工学アカデミー連合の主要メンバーの一員として、特に近隣諸国における工学アカデミーの設立に対して、良きアドバイザーとしての責務を果たす。

2000年7月19日理事会

「原子力発電と核燃料サイクルの安全性」



薦田 康久 (こもだ やすひさ)

1953年 2月生まれ
1975年 3月 東京大学工学部電気学科卒業
1975年 4月 通商産業省(資源エネルギー庁公益事業部)入省
原子力留学(1980年)、大臣官房総務課(技術審査委員1988年)、工業技術院総務部
次世代産業技術開発官(1989年)、海外電力調査会
ワシントン事務所長(1994年)
資源エネルギー庁公益事業部ガス保安課長、技術課長を経て、
1997年 7月 資源エネルギー庁公益事業部電力技術課長
1999年 7月 工業技術院総務部研究業務課長(併)研究調整官
2001年 4月 独立行政法人産業技術総合研究所企画本部企画副
本部長
2002年 7月 経済産業省原子力安全・保安院審議官(核燃料サイ
クル担当)現在に至る

司 会(三井恒夫) 定刻になりましたので、第138
回の談話サロンを開催いたしたいと思えます。

本日は、「原子力発電と核燃料サイクルの安全
性」につきまして、原子力安全・保安院の薦田氏か
らお話を伺うことにしました。

ご承知のように、「もんじゅ」の設置許可に関す
る名古屋高裁の判決が出ております。日本工学ア
カデミーといたしましては会長談話として、判決
そのものについてというよりは、こういうことを
契機にして、工学者として不用意な事故は起こさ
ないという決意を表明するとともに、工学者とし
てもう少し社会のさまざまな問題について物を
言っていこうではないか、あるいは安全対策につ
いて、起こりもしないようなことまで考えた安全
対策をとることは得策ではないとか、さらに事柄
の本質を見据えた正当な判断が必要だ、このよう
なことを述べたわけでありませう。

本日は、「もんじゅ」そのものの安全性を中心
にして、原子力発電、核燃料サイクル、そういった問
題につきまして、大変お忙しいところを薦田審議
官においでいただいて、お話を伺うこととしまし
た。

日頃から、原子力行政あるいはエネルギー政策、
そして、エネルギー政策の中での原子力発電の位

置づけ等々について、先生方はいろいろお考えが
あるかと思えますので、そういった点につきまし
てご討議いただければよろしいかと存じます。1
時間ほどお話を承りまして、それからコーヒーブ
レイク、そしてご討議ということにさせていただ
きたいと思えます。それでは、どうぞよろしくお
願ひします。

薦田康久審議官 ただいま紹介いただきました原
子力安全・保安院の審議官をしております薦田で
ございます。

本日は、このような機会をいただきましてまこ
とにありがとうございます。ただ、名簿を拝見い
たしますと諸先輩方がたくさんいらっしゃいまし
て、皆様方の前で話すというのは非常に恥ずかし
く思っておりますけれども、ご容赦願ひたいと
思っております。

ご存じのように、昭和58年5月、国によってな
されました高速増殖炉「もんじゅ」の設置許可を
無効とするという非常に衝撃的な判決が出まして、
これが出たのは今年の1月27日ですので、約5カ
月がたとうとしているところです。

この間、ご存じのように原子力の裁判は非常に
長く、有名な伊方とか東海とかさまざまな裁判が
なされたわけですが、一部はもう最高裁まで行っ

ておりますけれども、これまで国が敗訴という経験がなかったわけであり、よもや負けるとは思っていませんでしたということ。そういう点では非常にショックでもありましたし、また、地元でもいろいろ混乱が生じたということは承知しております。

ただ、幸い、本質的には私は違うと思っておりますが、これは「もんじゅ」の裁判だったということで、地元では軽水炉とは違うというふうを受け取られ、一般的な原子力発電所の問題となっていないということは唯一の救いであると思っております。これからお話ししますように、裁判の判決そのものは、「もんじゅ」だけではなくて原子力、さらには工学施設全般に及ぼすような、ある点で言えば危険な判決だというふう認識しており、我々もこの間、必死になって対策を講じてきたというところでもあります。

我々以外では、文科省につきましても高速増殖炉の研究開発あるいは推進しているところですが、省内に副大臣をヘッドとしてプロジェクトチームをつくり、地元対策とか、文科省としてできるあらゆることをこれまでやってきておられます。また、地元に対しても、地元からの要請もあり、7月には地元での説明会も開催します。場合によっては、9月にもさらにこれを続けていくということも伺っております。

また、原子力の安全というのは、従来から、第1次規制庁たる現在であれば原子力保安院、それを監査する立場にある第2次チェック機関の安全委員会がありまして、ここにおいても今回の判決について検討され、高速増殖原型炉「もんじゅ」に関する名古屋高裁金沢支部の判決に係る原子力安全の技術的論点について、反論を3月26日に公表されたというところ。これは、この判決を技術的に詳細に検討して、安全委員会としての反論をまとめられたというもので、約30ページの文章です。

原子力安全・保安院は何をしてきたかということですが、当初は、「もんじゅ」の安全規制は科学技術庁がやっておりました。例の行政改革により、「もんじゅ」の規制庁に原子力安全・保安院がなったものですから、その時点で裁判を担当している

というまさに裁判の当事者です。当然、この判決について調査し、1月27日が判決だったわけですが、31日には上訴を行い、さらに3月27日に原子力安全委員会の反論が出された直後に、最高裁に対して上告受理申立て理由書、要するにこういう理由で我々はこの判決はおかしいと思っております。理由書を提出させていただいたということ。す。

本日は、日本工学アカデミーからご要請があつてまいりましたが、ここには住田先生もいらっしゃいまして、お話しするのが恥ずかしいのですが、全員が原子力の専門家ではないということで、高速増殖炉の仕組みからお話しし、高速炉を含む原子力施設の安全を確保する仕組みはどうなっているのだろうか、こういうものに対して今回の最高裁に出した理由書を、どういう理屈で行政は出したのかということについて、お手元の資料に基づいてご説明したいと思っております。

資料1に「もんじゅの概要」という絵があります。別に高速炉だからといって発電にかかる仕組みがめっちゃ違うというわけではありません。普通の、いま問題になっております東京電力の柏崎とか福島普通の原子炉、軽水炉と言っておりますけれども、こういう原子炉と発電する仕組みそのものが大きく変わるものではありません。左のほうに小さく「原子炉容器」と書いてありますが、ここで核分裂を起こして、この熱で冷却材を温め、最終的にはこの熱で蒸気を発生し、タービンを回していくということです。

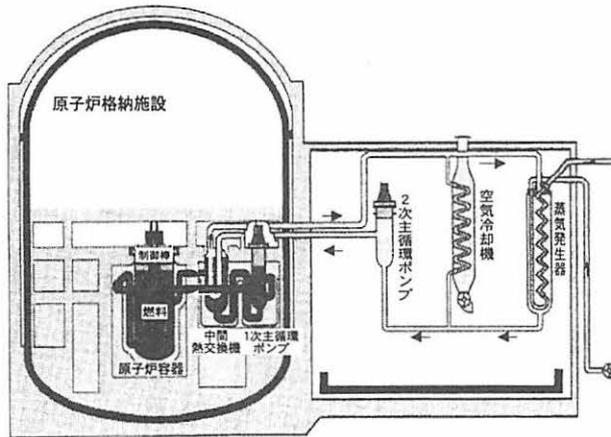
ただ、「もんじゅ」というのは電気出力28万kW。よく原型炉と言っておりますが、原型炉は実用炉の前段階の炉で、原子力では、一般に、実験炉から始まり、原型炉、実証炉、実用炉という形をとっておりますが、「もんじゅ」はこの2つ目のステージに位置する原型炉です。したがって、電気出力は28万kWで、ご存じの軽水炉に比べるとずいぶん小さなものになっております。最近の軽水炉は110万～130万kWが標準ですので、こういうものに比べますとずいぶん小さな原子力発電所です。

では、一般の原子力発電所とどこが違うのだろうかということですが、資料2に炉心断面図が出ております。一番違うのは炉心構造で、これに伴

資料1

もんじゅの概要

○電気出力:約28万kW(熱出力:71.4万kW)



主要な条件

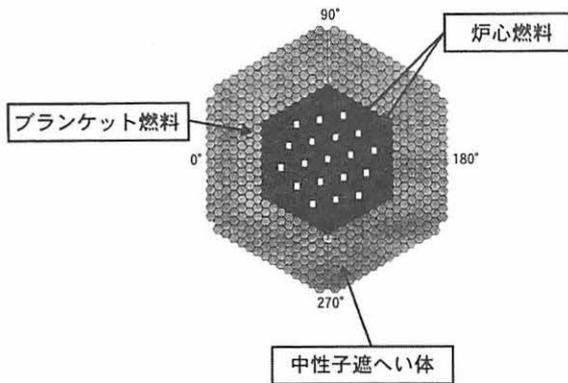
1次ナトリウム	温度	529℃
	圧力	8 kg/cm ²
2次ナトリウム	温度	505℃
	圧力	5 kg/cm ²
水・蒸気系	温度	483℃
	圧力	127kg/cm ²

安全審査等の流れ

- 1983年 5月 原子炉設置許可
- 1994年 4月 初臨界
- 1995年12月 ナトリウム漏えい事故
- 2002年12月 原子炉設置変更許可

資料2

〈炉心水平断面図〉



プルトニウムを付加したものを炉心燃料に入れています。ブランケットのところは劣化ウランが0.3%ぐらいのウラン235の濃度ですが、これが入っています。この炉心燃料のところ核反応が起こり、この熱でタービンを回す。他方、炉心燃料から出た中性子が周りのブランケット燃料に当たり、ここで劣化ウランに当たるとここにプルトニウムができる、このような炉であります。

軽水炉の場合は、ブランケットもありませんし、炉心燃料の濃縮度は4%前後ですので、そういうことからしますと濃縮度はずいぶん高い原子炉ということになります。したがって、非常に狭いところで、六角形をしたものがありますが、大きさの概念は、六角形の直径といいますか、辺から辺の間が10cmぐらいとさせていただくと寸法が大体おわかりでしょうか、非常に小さな炉心であります。こういう小さな炉心で非常にたくさんの熱が出ることから、熱を効率よくとらなければいけないので、「もんじゅ」の場合は冷却材としてナトリウムという金属を使っています。軽水炉は冷却材として水を使っており、ここが高速炉と軽水炉とがえらく違うところです。結局、ナトリウムを使うがゆえにこのシステムを非常に複雑にしているのです。

い冷却材も異なるということです。絵に色がついていなくて申し訳ないのですが、この中心に炉心燃料があって、その周りにブランケット燃料があります。これはパッと見ると中性子遮へい体と一緒になっていますが、実際は炉心燃料から3列ぐらいのところまでがブランケット燃料と言われているものです。その外に中性子遮へい体があります。この中心の炉心燃料は、「もんじゅ」の場合は200体ぐらいですが、この周りを、いま申し上げたブランケット燃料が約170体、これがちょうどバウムクーヘンのように取り囲んでいます。

炉心燃料は、プルトニウムを使いますので富化度と言っていますが、普通の軽水炉で言えば濃縮度とさせていただいていいと思います。「もんじゅ」の場合は、劣化ウランは15~20%ぐらいの

資料1に戻りますとシステム図がありますが、炉心から出ました冷却材でまず、中間熱交換器で熱交換を行います。これはナトリウムでナトリウ

ムを温めるという形をとりますが、熱交換したナトリウムで今度は右端の蒸気発生器でナトリウムの熱を水に伝えて、ここで蒸気を出しています。軽水炉ですと、BWRと言われる例えば東電系の発電所ですと、原子炉から出た冷却材、いわゆる水をそのままタービンに送り込んで発電していますし、関西で使っているPWRという原子炉については、熱交換は行いますが、一回で行っていて、高速炉の場合はナトリウム、ナトリウムというルートが3つあることになり、そういう点では非常に複雑な形になっています。これも先ほど申し上げたようなナトリウムを使うがゆえの複雑さであります。

なお、いまから7~8年前になりますか、「もんじゅ」で生じた有名なナトリウム漏洩事故があります。これは、中間熱交換器を通して出てきた2次系のナトリウムが、原子炉格納施設を出た後、漏れたものです。ちょうど格納施設から出たところで生じたもので、約3時間40分にわたって、たしか700kgぐらいのナトリウムが漏洩しました。

ただ、ナトリウムを使うと一般に悪いことばかりというふうに思われているのですが、実は資料1の絵の「主要な条件」を見ていただくとわかるように、一番の特徴は、ナトリウムの圧力が非常に低いということです。実際に使っていますのは、1次系のナトリウムの圧力が8kgとか、2次系が5kgとか、このようなオーダーであります。

ご存じのように、軽水炉におきましては、PWRでいきますと、1次冷却材（いわゆる水です）の内圧は160気圧弱であります。そのかわり、水の温度は320度ぐらいでありますので、そのぐらいの圧力で押さえ込むことによって水が沸騰するのを防いでいます。BWRの場合は沸騰を許容しており、内圧は70気圧ぐらいです。いずれにしても、軽水炉の場合に一番怖いのは、閉じ込めている水が配管が割れて表に噴き出すことです。確かに、150気圧とか70気圧で閉じ込めていますので、これが破けますと水が一挙に表に出て、それが水蒸気となって場合によっては内圧をぐっと上げていくということがあり、軽水炉の安全で一番重要な配管破断対策は、まさに水を使うがゆえに出てきております。

そういう点では、ナトリウムの場合はしよせん8

kgとか5kgぐらいしかありませんので、内圧で配管が割れて飛び散るということはもともと考える必要もないということで、決してナトリウムを使うことが悪いだけではなくて、悪いところもあるという認識をしていただければと思っております。なお、ナトリウムがこんな圧力で十分使えるというのは、ナトリウムという材質が常圧では100~900度近くまで液体でいるので、こういう芸当ができるのです。

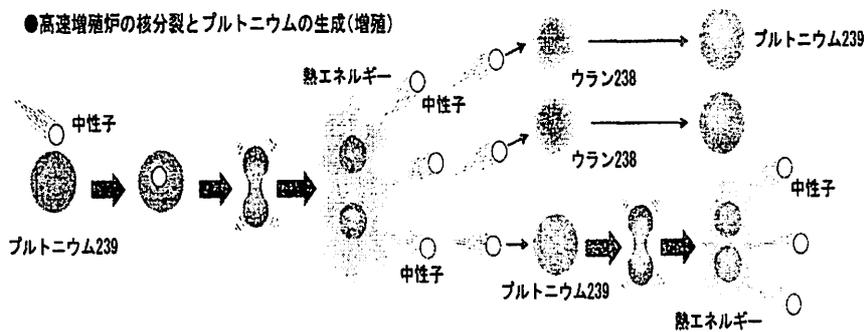
では、なぜ高速炉はこんな炉心構造をとるのか。先ほど申し上げましたように、最終的には核分裂で出てきた中性子をうまく使って、これをウラン238に当ててプルトニウムをつくるということです。基礎的なことで申し訳ありませんが、原子力の原理みたいなものを、皆様方を前に恥ずかしいのですが、資料3に書いてありますように、一般に原子炉が燃える、あるいは核分裂が起きるといのはどういうことかということ、プルトニウム239と書いてありますように、こういう核分裂性の物質としてはウラン235もこれに当たるわけです。こういうものに中性子が当たりますと核分裂を起こし、2~3個の中性子が出てきます。2~3個のうちの1つが、また次のウラン235ないしプルトニウム239に当たって核分裂を起こし、この1個がずっと減らないで行くと、これがまさに臨界が継続するというわけです。

ただし、天然ウランは99.3%が燃えないウラン238で、いま申し上げたような核分裂物質は0.7%しか含まれていないわけです。中性子がウラン238に当たっても分裂しにくいので、これは核分裂には寄与しないということで、こればかりでやりますと核分裂が持続しないということになります。それで、ウラン235に中性子が当たって核分裂を起こしますと、そこから中性子が出るわけですが、この中性子は、その速度で言いますと光速の10分の1ぐらいのオーダーの中性子です。

そういうことから高速中性子と言われているものですが、速過ぎますと、隣にあるウラン239とか235に当たらないのです。このスピードが遅くなっていくとウラン235によく当たるということで、軽水炉ではここから出た中性子を水で減速して、速度にするとマッハ7（秒速2km）ぐらいの中性子に

高速増殖炉(FBR)の特徴

- 天然ウランは、大部分(99.3%)がウラン238(燃えない)であり、ウラン235(燃える)は、0.7%しか含まれていない。
- しかし、スピードが速い中性子(高速中性子)を用いれば、ウラン238(燃えない)をより効率的にプルトニウム239(燃える)に変えることができる。
- その結果、消費した以上の核燃料(プルトニウム239)を生成することを、増殖という。
- ※高速増殖炉とは、高速中性子を用いて、増殖を行っている原子炉という意味。



落とします。そうすると、高速中性子に比べ200倍とか300倍ぐらいく当たるようになり、軽水炉ではこの性質を利用して、微濃縮ですが、核分裂を持続し、発電している、こういうふうになっています。

ただし、中性子の効率からすると、水で吸収されたりするので、必ずしもよくないということで、仮に軽水炉で高速炉みたいな形にしても、中性子の効率が悪いものですから、核分裂はするのですが、これが例えばウラン238に当たってプルトニウム239に転換するという比率はずっと下がってきます。高速炉は、この分裂から生じた中性子をそのまま核分裂に使うと同時に、余った中性子をウラン238に当て、核分裂する239にして、これをたくさんつくろうというような炉です。

結果的に、この絵に描いてあるように、高速炉の場合には消費した以上のプルトニウム239ができることとなります。燃える235とか239を1消費して、プルトニウム239が一体何倍できるかというのを増殖比といいます。が、「もんじゅ」の場合は1.2倍となっています。

それに対して、先ほど軽水炉は3~4%の微濃縮と申し上げましたが、残りはウラン238ですので、ここに当然中性子は当たっているのですが、この比率は0.5とか0.6といわれています。そういう点ではプルトニウムの生成の量は少ないということですから、こういうことから、いま申し上げましたような非常に高密な中性子を使うことから、非常にプルトニウムの富化度の高い、あるいは非常に密度の高い炉心を構成しているのが高速増殖炉です。

では、なぜ高速増殖炉を日本は一生懸命やっているのか。これは、1燃料を使っても1.2倍出てくるということ

ですので、日本のような資源の乏しい国においては非常にありがたい炉であり、まさに資源が乏しいがゆえにこれを一生懸命やっているということです。

どの程度効率的なのかということで、資料4、5(次頁)をごらんいただきたいと思います。

資料5の「ウラン資源の有効活用」、これは原子力委員会で作っておられるものを持ってきております。この比較として、右側に「核燃料サイクルの天然ウラン利用効率」があります。軽水炉(ワンスルー)、軽水炉(プルサーマル)、高速増殖炉と書いてあります。

ワンスルーというのは、アメリカはこれを使っていますが、微濃縮ウランの燃料集合体で燃やした後、その使用済み燃料は再処理しないでそのまま高レベル廃棄物として捨てていくというものです。すると、濃縮工程で出てくる劣化ウランのパーセンテージは0.25%とか0.3%ぐらいとしますと、一般的に天然ウランの中に含まれているウラン235は0.7%ですから、その差分だけが有効に活用できることとなります。このことか

資料4

※軽水炉について

○日本で運転中の原子力発電所はすべて軽水炉

全52基 4574万kW

2001年度は全発電量約9200億kWhのうち、34.6%

○中性子を普通の水(軽水)で減速させて、核分裂を持続させる炉を軽水炉という。

資料5

○なぜ高速増殖炉を開発しているのか

ウラン資源の有効活用

世界のエネルギー資源量(含むFBR利用)

資源	可採年数
石油	40年
天然ガス	61年
石炭	227年
軽水炉利用の場合のウラン	64年
FBR利用の場合のウラン	1000年以上

核燃料サイクルの天然ウラン利用効率

原子炉	ウラン利用効率
軽水炉(ワンスルー)	0.5%
軽水炉(プルサーマル)	0.75%
高速増殖炉	60%程度

*燃焼度を50GWd/t、リサイクル回数を無限回とし、再処理及び加工工程における損失を3%程度としたときの理論的な値

ら、軽水炉のワンスルーの場合、ウランの利用効率が0.5%と書いてあるのは、この差分を意味するものであります。

先ほど申しあげましたように、軽水炉でも若干のプルトニウムはできるわけで、これを取り出して軽水炉に燃料として入れていくと、これがプルサーマルといわれているものですが、この場合でも若干程度が高くなるだけで、計算しますと0.75%ぐらいというのが一般的にいわれているものです。

これに対して、高速炉は自然界に存在する99%以上のウラン238が最終的には燃料に化けていくので、理論的にはウラン238も全部使えることとなります。しかし、実際には再処理するとか燃料加工するというサイクルの中で徐々に損失が出てきますので、ある計算をすると、ウランのうちの60%ぐらいまで使えるのではないかというのがこの表です。そういう点ではワンスルーに比べま

すと100倍以上の効率になります。

いま、世界のウランの資源量ですが、OECDが出しております。採掘コストによって変わってきますが、OECDが1995年、いまから7~8年ぐらい前に出した世界のウラン資源量は、金属ウランの量に換算しますと約440万tです。日本の需要量は年間1万tぐらいですから、世界のウランを日本だけで使っていれば440年使えることになるわけです。ただし、いま日本は軽水炉で年間3200億kWhぐらい出ていますが、世界で見ますと2兆4000億kWhとか2兆5000億kWhが原子力発電所の発電量です。全世界で見ると日本の7~8倍というような量ということは、世界のウランの需要量で見ますと7~8万tではないかと思えます。したがって、440万tを7~8万tで割ると60年

前後という数値になるので、世界のエネルギー資源量で軽水炉利用の場合のウランは64年と書いてあるのは、こうした計算式から出てくるものです。

それに対して、FBRを使うことになると100倍以上効率がよくなるわけですから、FBRの場合のウランは6000年でもいいのですが、ここには1000年以上となっています。

そういうことであくまでも目安値であり、このくらい高速増殖炉はウランの有効活用になります。また、1000年が本当かどうかわかりませんが、少なくとも高速増殖炉を使うことによって世界の資源量は飛躍的に増えます。こういうことから日本は軽水炉で燃やすだけではなくて、その燃やした燃料は最終的には再処理して高速炉路線につなげていくことが、日本の原子力政策の骨格をなしているのです。

ただし、高速増殖炉は冷却材にナトリウムを使っています。これが先般の「もんじゅ」のナト

リウム漏洩でも地元でえらく問題となったように、危険だと一般に認識されており、あんな危険なナトリウム以外に良い冷却材はないのかということです。

高速炉の場合、出力密度が非常に高いので、これから大量・高温の熱を奪っていかねばいけないということから、熱移送能力の高い液体金属が有利になっています。資料6にありますように、冷却材としてナトリウムのほかにも、カリウムとか、ナトリウムカリウムとか、旧ソ連では鉛も研究されたようです。また、冷却材としてヘリウムガスを使う例もあります。

いろいろやってみましたが、現時点では、いろいろなことを考え、ナトリウムが本命ということで「もんじゅ」でもナトリウムを使用してきたという経緯があります。

では、今後はどうなのだという事です。アメリカのDOEでは、今年の1月に連邦議会では「新型燃料サイクル・イニシアチブ」というのを報告書として取りまとめておられます。この中に実は次世代原子力システムというところがあり、ここで6つの原子炉の概念を選定されていますが、そのうち3つは高速炉です。ガス冷却高速炉、鉛冷却高速炉、ナトリウム高速炉ということで、実は高速炉をやめたといわれているアメリカでも、将来的にはこういうものをつくらなければいけないのではないかということで、まず高速炉を考え、その中の冷却材として、ガス、鉛、ナトリウムを挙げておられる。ナトリウムに絞ったわけではありませんが、こういうものもあるということで認識していただければと思います。

ただ、この原子炉を見ていただくとわかるのですが、ガス冷却高速炉と書いてあって、増殖という言葉がありません。アメリカは、日本と違い、資源制約はあまり受けないものですから、むしろ高速炉の中に例えば高レベル廃棄物みたいなものを入れることによって核種変換を行う。原子力の一番大変なところは高レベル廃棄物だといわれていますが、その一番大変なところは、管理しなければならない期間が1万年とか10万年というオーダーで非常に長いということです。

資料6

○なぜ液体ナトリウム型のFBRを開発しているのか

- ・高速炉の種類
冷却材として金属系ではナトリウムのほかにもカリウムやNaKも（近年、旧ソ連では鉛も）
冷却材としてヘリウムガスを使用する例も



ナトリウムが本命

- ・DOE「新型燃料サイクル・イニシアチブ」(連邦議会への報告書、2003年1月)における次世代原子力システムとして6つの概念選定。このうち3つは高速炉。

- ・ガス冷却高速炉(GFR)
- ・鉛冷却高速炉(LFR)
- ・ナトリウム高速炉(SFR)

これはすべて高レベル廃棄物の放射能力といいますが、半減期が長く、なかなか減らないものですが、これを燃料にまぜてもう一度高速炉に放り込むと核種変換を起こして、場合によっては、10万年とか1万年とかいつているものが半減期の非常に短い核種に変わると、トータルとして例えば1000年とか減ってくる可能性があるのです。むしろ海外ではこういう核種変換により廃棄物の存在期間を短くする研究が一生懸命進められているということです。

ただ、高速炉はそういう目的であっても、うまく動けば増殖炉に簡単になるわけで、そういう点では我々としても注目すべき、あるいは一緒に共同開発すべき事案であると認識しております。以上が高速炉の概要であります。

これに対し、資料7(次頁)に「もんじゅ」判決の技術的問題点が出ております。今回、国の敗訴となったわけですが、そこで技術的に敗訴となった要因が3つあります。床ライナ、蒸気発生器伝熱管破損事故、炉心崩壊事故と書いてありますが、これは特にお話しするつもりはありませんが、非常にテクニカルな問題です。したがって、この3つだけを見ますと、今回の判決は軽水炉にそんなに影響を与えないのではないかという印象を与えるのですが、実際にはそうではなくて、この判決の本質はまた別のところであって、きょうはむしろそちらのほうをお話ししたいと思っております。

資料8、9(次頁)の「もんじゅ高裁判決の技術

資料7

もんじゅ設置許可無効確認訴訟高裁判決の技術的問題点

	判決のポイント	問題点
1. 床ライナについて	漏えいした二次系ナトリウムとコンクリートを直接接触させないため設置される床ライナの厚さを設置許可審査の対象とせず安全確認をしなかったのは問題	床ライナの厚さは、配管の厚さ等と同様に、詳細設計段階で検討すべき事項というのが確立した法律の考え方であり、詳細設計を審査する「設計及び工事方法認可」において適切に審査している。基本設計を審査する設置許可に際しては、安全上必要な設備として床ライナを設置することを確認しており、問題はない。
2. 蒸気発生器伝熱管破損事故について	蒸気発生器伝熱管破損事故（高温ラプチャ型破損）について、防止装置が適切に機能しない可能性は排除できず、発生可能性があるにもかかわらず、その可能性を排除したのは問題。	高温ラプチャ型破損（伝熱管の一つが破損し水が漏れ、破損した伝熱管周辺の伝熱管がナトリウム・水反応により高温となり破損する現象）は、蒸気発生器内の圧力変化を検出する装置や防止装置が複数備えられており、適切に予防され、破損可能性はないからその考慮は不要。 判決では、高温ラプチャが発生するとして上に様々な事象を想定して炉心崩壊の恐れがあるとしているが、このように起こりそうもない事態をいくつも重ねる想定が必要であるとする考え方は非現実的。
3. 炉心崩壊事故について	炉心崩壊事故の評価で、許可の申請者が現実にはあり得ないとした事象についても現実に起こりうるものとして考慮すべき。	複数ある安全装置が全て働かないという条件に基づく炉心崩壊事故は、技術的には起こるとは考えられない事象であるが、もんじゅの安全審査に際してはこれも考慮し、そのときに発生するエネルギーを安全サイドで評価し、安全を確認している。 しかし判決では、炉心崩壊による発生エネルギーについて、合理的に想定し得ない数字をも仮定した評価を行うことを求めている。このようなあり得ない仮定にさらに非現実的な仮定を重ねるような考え方は不適切。

3月27日 上告受理申立て理由書を最高裁に提出

資料8

もんじゅ高裁判決の技術的問題点

○多重防護を無視した安全論

判決 → 工学的に極めて発生可能性が小さい仮定をいくつも積み重ねた場合でも安全性を確認すべきことを要求

○新知見論

判決 → 新しい知見が発見されれば安全審査は違法と認定



「もんじゅ」だけの問題ではない

巨大システム全体に影響を及ぼすもの

「技術的問題点」、我々として認識している工学一般の原則に立ち返りますと、この3つの敗訴の技術論はこういうものに分解できるということです。1つが多重防護を無視した安全論。新知見論というのは、物ができた後、このつくったものに対して新しい事項が見つかったときにどうするのだという問題。それから、その他法運用としての問題点ということで、段階的規制論とか幾つか書いてありますが、これについて若干お話ししたいと思っております。

資料10は、原子力発電の安全確保ということで。原子力施設といっても、濃縮から燃料確保、原子炉から再処理、廃棄物処分と、非常に幅広いも

資料9

その他法運用を行う者としての問題点

- 段階的規制論
- 専門技術的判断の無視

のです。ただ、どれも共通していることは、非常に大きな放射性物質を内包している。言い換えれば、非常に大きな潜在的危険性を有している。これを工学的に封じ込めているという施設でありませぬ。法律に基づき、この封じ込めを行っている、あるいはそれをチェックしているということです。

原子力の法律は、原子力基本法、原子炉等規制法、電気事業法、放射線障害防止法等々、いっぱいあります。ここに書いてあるものすべてではありません。もっとたくさんあります。

ここの「安全」とはどういうことかということですが、原子炉等規制法に規定しているのは、「この法律は、……原子炉の利用が……これらによる災害を防止し……公共の安全を図るために……原子炉の設置及び運転等に関する必要な規制等を行うほか……必要な規制等を行うことを目的とする」と。これらによる災害の防止というのが書いて

あって、安全というのは災害を防止することというふうには言いかえられるのではないかと考えております。したがって、安全というのも非常に広い概念ですが、災害の防止を安全と原子炉の世界では位置づけている。それを確保するために規制庁があり、安全委員会があるとご理解いただければと思っております。

具体的にこの仕組みとしては、資料11にありますように、どんなものでも物が壊れるのはやむを得ないのでありますが、物が壊れたときに原子炉の安全の仕組みは、これがいかに拡大しないようになっているのか。「異常の拡大及び事故への進展の防止」、大きくなることを防止する。さらに、これですまうかなくても、これを閉じ込めることで最終的に災害の発生を防止することを確保するというようになっているわけです。

安全装置としては、こういう拡大の防止とか周辺への放射性物質の防護を図るための多重性。これは同じものを2つつけるという意味です。それから多様性。これは違った種類の安全装置によって対応していくといった意味であります。独立性というのは、例えば2つの安全装置がついているときに、1つの原因で両方とも倒れてしまうのでは独立性がないことになり、工学的に両方が壊れることがないように、例えば電源装置を別にするとか、あらゆる手立てを講じて、2つが同時に倒れないようなことを施す。これが独立性というものであります。こういうもので炉心を保護して、先ほど申し上げましたような放射線障害を与えるような災害を防止するようになっているのが安全確保の仕組みです。

資料10

○原子力発電の安全確保とは

1. 法律上の安全確保

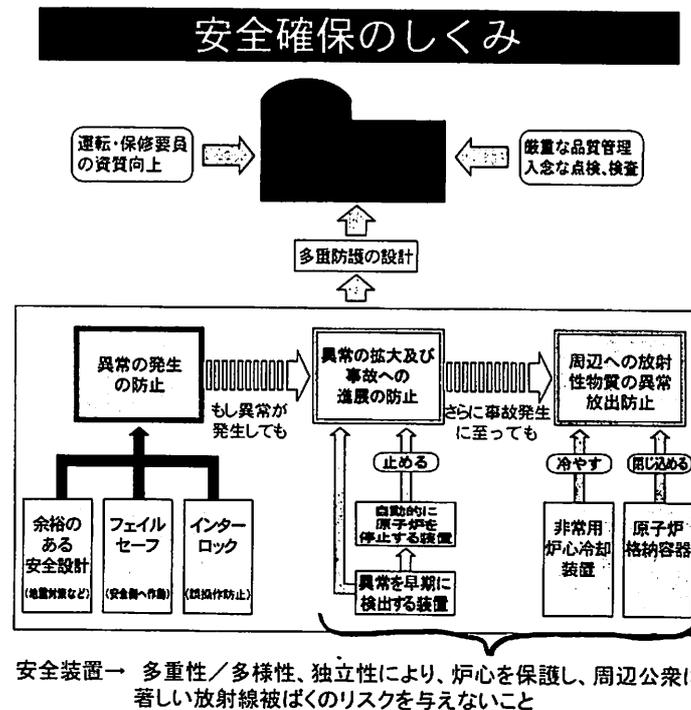
○原子力発電の安全に係る主な法律

- ・原子力基本法
- ・核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(原子炉等規制法)
- ・電気事業法
- ・放射線障害防止に関する法律
- ・原子力災害対策特別措置法
- ・原子力損害の賠償に関する法律

○原子炉等規制法の規定する「安全」

「この法律は、……原子炉の利用が……これらによる災害を防止し……公共の安全を図るために……原子炉の設置及び運転等に関する必要な規制等を行うほか……必要な規制等を行うことを目的とする」

資料11



安全装置→ 多重性/多様性、独立性により、炉心を保護し、周辺公衆に著しい放射線被ばくのリスクを与えないこと

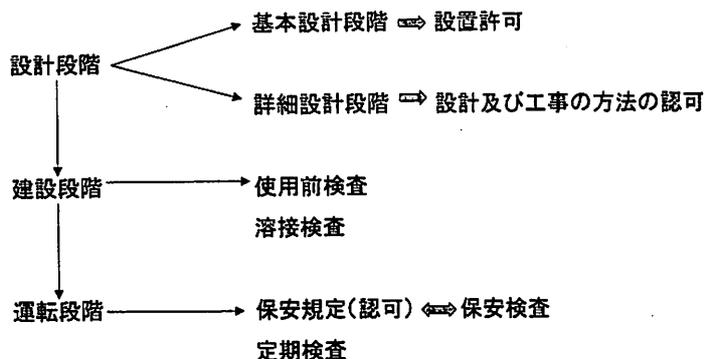
(財)日本原子力文化振興財団
「原子力」図面集より

資料12(次頁)ですが、法律上、この安全をどのように確保しているのかということですが、法律の特徴は多段階規制になっているところです。原子力発電所を含めたあらゆる巨大技術は、設計とか運転、いずれの段階の、言いかえればどんなに立派に物ができていても、運転の段階で安全を無視したような運転をしまえば、どんな立派

資料 12

2. 法律上の安全確保の仕組み ⇨ 多段階規制

原子力発電を含めあらゆる巨大技術は、設計・建設・運転の各段階において適切な安全確保対策を講じていかなければ安全は確保できない。



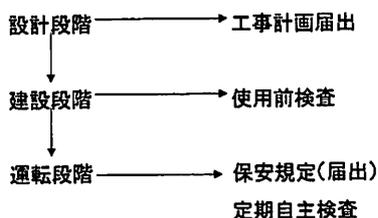
資料 13

※LNGタンクの例

<法律…ガス事業法>

目的

「この法律は、…ガス工作物の工事、維持及び運用…を規制することにより公共の安全を確保し、あわせて公害の防止を図ることを目的とする。」



な施設があっても事故につながるということです。したがって、設計のときにちゃんとチェックを行う。建設のときでもやはりチェックを行う。運転のときも行う。これを多段階規制とっております。

具体的には、設計の段階ではさらに2段階に分かれていて、一般的には概念設計というと思いますが、概念設計の段階で設置許可を出すわけです。実は、今回敗訴となっておりますのは、設置許可の無効確認を起こされたためです。それでは、設置許可がよくても、その次の詳細設計でだめであればやはりいいものはできません。詳細設計段階は設計及び工事方法の認可という行為を行います。

さらに、建設段階に至りますと使用前検査、あるいは原子力の場合は溶接検査もこれに加わって、国として検査を行っています。

運転になりますと、この事業者が自ら、こういうことをする、こういうことをしてはいけない、あるいはこういう教育をすとか、行動規範を書いたものを保安規定と書いていますが、こういうものを国が認可するということが、運転段階の安全を確保しています。さらに、定期検査もあります。このような多段階規制を原子力の場合にとっております。

資料13にLNGの例を入れていますが、実はこれは原子力だけではなく、大型の施設はこういうものをとっているのがわりと多く、LNGタンクの場合はガス事業法という法律ですが、この場合の法律目的は、「この法律は、…ガス工作物の工事、維持及び運用…を規制することにより公共の安全を確保し、あわせて公害の防止を図ることを目的とする」ということで、公共の安全という形になっています。原子力に比べて若干緩いですが、設計段階においては工事計画の届出という形でその設計を見る。建設段階になりますと使用前検査。これは同じです。運転段階に入りますと保安規定。これは認可

ではなく、届出となっております。また、定期検査は定期自主検査ということでガス事業者の方が自らチェックされるということで、やはり同じような安全体制をとっております。

では、設置許可の概念設計で何を見るのだということですが、資料14をご覧ください。実は、原子炉等規制法に書いてあります許可基準はこういうものです。

1つは、これは安全に関するものだけですが、「事業者に原子炉を設置するために必要な技術的能力…があり、かつ、原子炉の運転を的確に遂行するに足る技術的能力があること」とあります。

もう1つが、「原子炉施設の位置、構造及び設置が…原子炉による災害の防止上支障がないものであること」。ここで設計を見ることによって、災害の防止が図られるような設計になっているかど

うか、その基本的なところを
チェックするという形に
なっています。

ただ、この前提として、当
然、技術的能力のある者がつ
くりますので、詳細設計段階
以降にいわゆる常識的な意味
で適切な安全確保がなされ
るということを前提に、設
計は見ざるを得ないという
ことで、堂々巡りになります
けれども、こういうことにな
っています。したがって、
この段階では「工学上、生じ
ることが否定できない」よう
な初期事象、例えば軽水炉で
すと高温・高圧の水が内包さ
れている配管が破断するとい
うことは、いくら一生懸命
詳細設計をやったとしても、
あるいは運転を行ったとし
ても、起きるかもしれないと
いうことで、こういうものは
破断することを前提に、基本
的な設計が大丈夫かどうか
チェックしているというのが
この許可です。

資料15に、具体的な審査
及び主な判断基準というの
を入れています。これは安全
委員会で作っていただいておりまして、たくさ
んあるわけです。

立地条件の妥当性は、敷地、地震、地盤、いろ
いろなものを見ないといけないのですが、地震に
関しては耐震設計審査指針があって、どのような
設計の前提で計算しなければいけないかを書いて
あるものがあります。

設計の妥当性に関しては、安全設計審査指針が
できています。ここの中で59項目の設計要求がな
されています。実際の許可ではこういうものが
ちゃんと設計上盛り込まれているかどうかを見る
わけです。

資料14

<設置許可段階で何を見るか>

(1) 許可基準(安全に係るもの)

- 事業者が原子炉を設置するために必要な技術的能力……があり、
かつ、原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があること
- 原子炉施設の位置、構造及び設置が……原子炉による災害の防止
上支障がないものであること

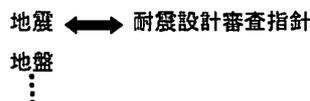
<前提>

詳細設計以降の各段階における安全確保対策が適切になされること
(ただし、工学上、生じることが否定できないものは当然生じるものとし
て、設計上に反映)

資料15

(2) 具体的審査及び主な判断基準(指針)

○立地条件の妥当性 敷地



○設計の妥当性 => 安全設計審査指針

(59項目の要求事項)

↓ 安全設計の妥当性を確認(現実に試験を行うことができない)

安全評価指針

「運転時の異常な過渡変化」

「事故」 → 炉心は著しい損傷に至らず十分な冷却が可能

- ・ 周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを
与えないこと

※FBRの場合は上記指針を補充するものとして、「高速増殖炉の安全性の評価の考え方」あり

ただ、原子力の場合は、もう1つつらいところは、安全設計の妥当性の試験を行って確認することができないことから、例えば配管が割れたときには、一体これが最終的に安全におさまるかどうかは実験するわけにはいきませんので、シミュレーションして見ていくことになります。したがって、シミュレーションするための指針として安全評価指針ができています。安全設計審査指針を補完するものと考えていただければよいと思いますが、この中で、こういう事故についてチェックしろ、シミュレーションしろ、あるいは運転中の異常な変化についてはこういうものについてチェックしろ

資料16

※判断基準である指針類のポイント

災害の防止上支障がないこと(法律要求事項)

↓ ← 技術的知見

具体的な設計方針等へ書き下したものを

- ・ 安全装置について見れば、何を要請し、どこまでの多重性／多様性及び独立性を求めるのか。
 - ・ 安全評価でどのような事故(事象)を想定すれば十分なのか。また、その際の想定の方(単一故障の想定、保守的な条件設定等)、評価結果の判断基準は何か。
- (・ 基本的に、新知見が出て対応可能なようになっているか。
・ 想定する事象に抜けはないか。)

というふうを書いてあり、さらに、このときにこういうような状況でおさまれば安全とみなすという評価基準が書いてあります。

例えば、事故のときには、炉心は著しい損傷に至らず十分な冷却が可能であれば安全設計がなされているというふうに思う。それから、実際には炉心が少し傷みますので、このときにどの程度の放射性物質が表に出ていくかという被ばく評価を行い、周辺の公衆に対して、著しい放射線被ばくのリスクを与えないことと出ています。こういうものがずらずらとあり、こういうものに基づいて実際の設置許可を行っていくということです。

「もんじゅ」の場合は軽水炉をベースとしていますので、これをさらに補充するものとして、「高速増殖炉の安全性の評価の考え方」というものが出ています。高速炉指針とありますが、これをさらに追加して実際には「もんじゅ」をチェックしてきたということです。

資料16ですが、この指針類のポイントをもう一度繰り返しますと、「災害防止上支障がないこと」、これが法律要求事項であります。この指針類というのは技術的な知見に基づき、この具体的な設計、法律にはこれしか書いていないものですから、災害防止上支障がないことというのは一体どういうことかを、まさに専門家によってこれを具体的な設計方針へ書き下したものと我々は理解しております。

ここにありますように、安全装置についてみれば、何を要請し、どこまでの

多重性・多様性あるいは独立性を求めるのか、あるいは安全評価においてどういう事故を想定すれば十分なのか、その際の想定の方(単一故障の想定、保守的な条件設定等)、評価結果の判断基準はどうか。

これを別の面から見ますと、絶対安全を求めるのではなく、工学的にここまで考えれば法律の目的、すなわち災害防止上支障がないことというのを満たす指針だというふうにも理解できるわけです。

もう1つは、ここにはちょっと書き過ぎ、あるいは誤解を与えるかもしれませんが、「基本的に、新知見が出て対応可能なようになっているか」と入れておりますけれども、この指針を別の面から見ますと、この指針を貫く原則があって、これがいわゆる工学者なら通常考える安全サイドの条件設定、あるいは適切な裕度をとる、あるいは冗長性というものを設定という形になっています。

また、技術はできるだけブルーボンな技術を採用することになっていて、これは言いかえれば新しい事象も含めて不確かさをできる限り除外していくというのが、この指針類の基本方針になっています。

また、仮に何かあったとしても、いま申しあげました裕度であるとか、安全サイドの条件設定の中で、何か新しいことが見つかった、あるいは不確かなものがあったとしても、カバーできるというのがいまの指針の基本的な考え方ではないかと思っております。

そういうことから見ますと、今回のもんじゅ裁判は、このあたりの原子炉の災害防止上支障がないこととこれを満たすための指針類の考え方を十分理解していないのではないかということがあるのです。

新知見の話をずいぶんしましたので、先ほどのことに戻りますけれども、実は今回敗訴となった

原因の1つに次のものがあります。「もんじゅ」のナトリウム漏洩が起きたとき、2次系からナトリウムがポトポトッと落ちて、コンクリートとナトリウムが接触するとコンクリートの中の水を吸ってナトリウムが発火する、あるいはコンクリートがポロポロになるという世界があるので、ナトリウムがコンクリートに触れないように6

mmの鉄板を敷いてあります。実は、再現実験をしている中で、ナトリウムが鉄板上に漏れた際に、ある条件下においては非常に早く腐食が進むということが見つかったわけで、これがいわゆる新知見と言われているものです。

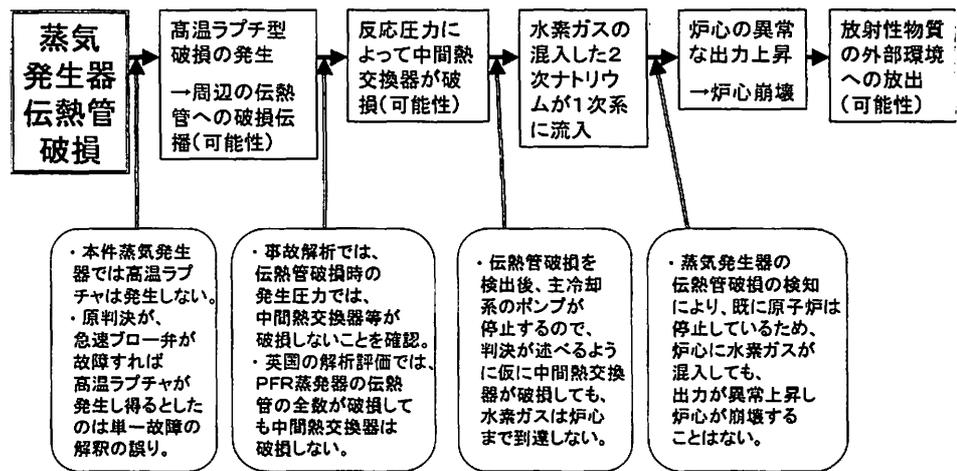
裁判所では、こういうことを国は安全設計のときに知らなかったのであるから、瑕疵ということで敗訴の1つの原因になっておりますけれども、新しいものをどんどんつくっていけば、知らないことはたくさん出てくるわけでして、いまの全体を貫く指針類あるいはFBR指針は、この程度のことは当然内包しているとするべきであって、新しいものができてきたから直ちに違法とはならないというのが我々の考え方であります。

資料17に、また別な面での多重故障の判決に対する誤りを延々と入れておりますけれども、これは時間がかかりますので省略いたします。

先ほど、私は、いまの指針類はどこまで多重的な事故を我々は考慮すればいいのか、独立性とはどういうことをいうのだとか、いろいろ申し上げましたが、これは工学的知見に基づいていると言ったわけで、別の言い方をすると、こういう言い方は決定論的な安全規制といわれているものです。いわゆる工学的知見に基づいてアブリオリに非常に立派にできた独立したものは同時に壊れることはない、これもそう決めつけているわけで、

資料17

○多重防護を無視した安全論 (例. 高温ラプチャに関する原判決の誤り)



資料18

米国の原子炉安全目標

▶定量的目標 (十分な安全の条件)

- ◆原子力発電所の事故による周辺の個人の急性死亡リスクは、米国民が一般にさらされている事故による急性死亡リスクの0.1%を超えないこと
- ◆発電所周辺公衆の発電所事故起因のガン死亡リスクは他の全ての原因によるガン死亡リスクの0.1%を超えないこと

▶補助的目標 (安全の条件を満たす事象頻度)

- ◆原子炉の炉心損傷事象 < 10,000 炉年あたり1回
- ◆早期大量放射性物質放出事象 < 100,000 炉年あたり1回

(平成14年10月5日
原子力安全委員会パネル討論会
事務局作成資料より)

これで本当に災害防止上は支障がないと言い切っているのかという思いがあるのです。したがって、世界的には現在こういう決定論的な安全規制に対して、確率的な安全規制の考え方がとり入れられてきています。原子力安全委員会でもいま定量的な安全目標を設定すべく努力をしています。欧米では既に先行しており、世界的なルールもほぼでき上がっています(資料18)。

こういう目で、では、確率論的な目で見た日本の原子炉はどのくらいに位置づけられるのかということで見ますと(資料19次頁)、世界のルールでは、重大な炉心損傷確率は、古い炉については

資料19

<新たな動きから見た前述規制の妥当性>

○確率論的安全規制 ⇔ 決定論的安全規制

- ・ 原子力安全委員会 → 定量的安全目標の制定を検討中
- ・ 米欧では先行。
- ・ 世界ルール(IAEA/INSAG) → 重大な炉心損傷確率について
「既存炉は 10^{-4} /炉年と認識し、
将来炉は 10^{-5} /炉年を目標とする。」

○確率論的に見た場合

- ・ 日本の原子炉における重大な炉心損傷確率 $\approx 10^{-6}$ /炉年



技術的知見に基づく決定論的手法による指針は
今日の世界基準から見ても妥当なもの
〔災害の防止上支障がないこと〕に十分に対応

10^{-4} /炉年。1万炉年に1回ぐらいはこういうものが生じる。将来、新しいものについては 10^{-5} /炉年を目標とする。炉心がボロボロになってしまうようなものについては、このぐらいの確率に抑えるというのがいま世界的なルールになっております。では、確率論的に見た場合、日本の炉、これは実は、以前原子力安全委員長をされていた内田先生の論文から引っ張ってきたのですが、日本の原子炉における重大な炉心損傷確率をいろいろなところで計算されているようですが、 10^{-6} /炉年ぐらいだとあります。

すると、世界的な要請から見ても、決定論的な手法でできている日本の原子炉は、むしろそれを上回っているところにありますので、別の目で見れば、いままでの工学的知見に基づくという非常に理屈っぽい人から見ればいかげんにできているように見えますけれども、実際にはそれで計算してみるとこのぐらいの確率はあるということで、災害防止上は支障がないという現在の原子炉等規制法の要請に十分応えているのではないかとというのが我々のいまの考え方です。そういう点で、先ほど申し上げたいいろいろな指針類は、決して定量的に見てもそれほどおかしいものではないと考えています。

資料20-1に「上告受理申立て理由の要点(1/5)」があります。ここからが、おさらいになりますけれども、つい先日の最高裁へ出した上告理由申立ての要点です。

最高裁に出すときには、実はこの高等裁判所が出した判決のこの事実は誤っているという言い

方はできません。これは民事訴訟法で決まっています、最高裁に出すときには、これまでの最高裁判例と異なるものがあるかどうか、それから、法令解釈の重要な誤りがあった場合には言えることになっています。例えば最高裁の判例という「伊方1号」の判決などがありますので、こういうものに反している。それから、法令解釈ですと、中心となっているのは原子炉等規制法ですので、特にこういうものの解釈が違うのではないかというときには言えるわけで、今回の我々の理由書はこの2つの点に基づいて出しております。

そこで、5つの要点が挙げてありますが、これは私がいま言った点をもう一度詳しく書いたものです。今回の判決は、ある点では、非常に多重に施された安全確保のための装置がいずれも働かない場合については、最後は炉心が崩壊してたくさんの放射性物質が外に出ていくのではないかと、というのが裁判のひとつの本質であります。こういうことについては、働かないとすれば、どこがおかしいから働かないというならわかるけれども、確かに多重に施されたものが確率論的に見れば全部倒れることはあるわけで、この具体的な危険性、全部倒れることは否定できず原子炉が災害を出す可能性があるという裁判所は誤っており、これについておかしいというのが1点目の我々の主張であります。ここのところはまさに原子炉等規制法が要求している「災害防止上支障がないこと」という解釈を裁判所は誤っているというのが我々の主張であったわけです。

2つ目が(資料20-2)、先ほど仕組みをずいぶん述べましたけれども、今回負けた原因のもう1つに、先ほどナトリウムが漏れたときの下の鉄板の厚さ云々と述べましたが、実は「もんじゅ」の設置許可においては、このあたりの厚さは審査対象となっております。これは詳細設計でやるべきものというのが国の立場ですから、していませんが、裁判においては、ナトリウムを受けよう重要なものについて設置許可で見ないのはおかしいというのが敗訴の原因だったわけです。これを多段階規制となっている原子炉等規制法の仕組みを裁判所が理解していないということで、我々はおかしいと反論したものであります。

資料 20-1

上告受理申立て理由の要点(1/5)

- ① 本件安全審査において妥当性が認められた事故防止対策によつては、安全確保ができないことを具体的に認定判断せず、多重に施された安全確保のための機能が全て働かないという、非現実的な仮定の下で、「具体的な危険性が否定できないこと」を基準に違法としたこと

高裁判決は、安全確保ができないことを、具体的な根拠に基づいて認定、判断しないで、安全審査を違法としている。さらに、高裁判決が言うような、技術的にみてほとんどない仮定を幾つも重ね、多重に施された安全確保のための機能が全て働かないことを前提としてもなお安全性が確認されているということは非現実的であり、いわば実現不可能なことを求めているに等しい。原子炉等規制法はこのような「安全性」を求めているのではなく、社会通念上容認し得る水準の安全性を求めているもの。

資料 20-2

上告受理申立て理由の要点(2/5)

- ② 設置許可では基本的な設計を審査し、詳細設計については次の段階での規制対象とする原子炉等規制法の仕組みに実質的に反していること

原子炉等規制法は、設置許可処分時点の安全審査では基本設計及び基本的設計方針について確認し、機器の詳細設計は、次の段階である「設計及び工事の方法の認可」以降で許認可を行うという、「段階規制」という手法を採用している。

しかし、高裁判決は、「設計及び工事の方法の認可」など後続の規制において審査の対象とすべきものを、実質的に当初の設置許可段階における審査の対象と解釈し、審査に欠落があるとしている。

3つ目が新知見ということとして(資料20-3)、設置許可の段階ではナトリウムが鉄板とある条件下で、熔融塩反応といいますが、非常に速く腐食が進むということを知らなかったことは事実です。知らなかったことをもって敗訴になったわけです。しかし、原子炉等規制法は、あくまでも最終的には災害防止上支障がない場合には我々は敗訴になっても仕方ない面がありますが、知らないことがあるからといって敗訴になるものではないのではないか。あるいは新しいことというのは基本的には、そういうものが出てきても大丈夫なように審査する、あるいは設計していくということが原子力の基本です。そういうことで包含されているというのが我々の認識であります。

4つ目が、具体的根拠なく専門技術的判断を否定したこと(資料20-4)。このところはむしろ「伊方最高裁判決」に書いてあるのですが、実は最近こういう技術的な裁判が増えています。確かに、裁判官は一生懸命今回の裁判についてみればご自身で判断された、勉強されたということは我々も敬意

資料 20-3

上告受理申立て理由の要点(3/5)

- ③ 新知見が発見された場合、その知見を当てはめてもなお安全審査の結論が維持されるかどうかを問題にしないで、直ちに違法となつたこと

高裁判決は、新知見が発見されれば、安全審査の結論が維持されるかどうかを問わないで、直ちに安全審査に違法があり、新知見を考慮しなかっただけで違法になるとしている。

しかしながら、設置許可時の安全審査の後に新知見が発見されても、原子炉等規制法の設置許可の要件である「災害の防止上支障がないものであること」がなお維持される限り、処分が違法となる理由はない。

資料 20-4

上告受理申立て理由の要点(4/5)

- ④ 具体的根拠なく専門技術的判断を否定したこと

高裁判決は、安全評価の妥当性(事象の想定、解析条件等)及びこれに基づく安全審査について、原子力安全委員会等が行った専門技術的判断の妥当性を具体的根拠なく否定しており、「伊方最高裁判決」で示された専門技術的判断の尊重の考え方に違背している。

資料 20-5

上告受理申立て理由の要点(5/5)

- ⑤ 行政処分の無効要件について、明白性の要件を不要としたこと

高裁判決は、行政処分を無効とするには「重大かつ明白な違法性が必要」とした過去の最高裁判例を逸脱し、安全審査の瑕疵の明白性は不要としている。

を表するところであります。しかしながら、我々の審査は、あるいは先ほど申し上げた指針類は、非常にたくさんの日本の第一級のあるいは第一線の先生方が知恵を出し合つてつくられたものであり、これを裁判官が否定する場合、伊方最高裁判決では、基本的には専門家の意見を尊重すべきであると言っておられるわけです。こういうものを否定する場合には、原子力の場合ですと、専門家が集まって審議会をやっていくわけですが、安全専門審査会の審議、その判断の過程に看過しがたい過誤、欠落があった場合については、その技術的な判断はおかしいとして否定してもいいけれども、それ以外は基本的には専門家の意見を尊重すべきだということです。今回の判決はこういうことを全く無視して、確かに裁判官が考えに考えて、先ほど申し上げたような安全装置が多重に働かないという可能性が否定できないではないかということで、国はおかしいと言つてこられたわけで、そ

このところは「伊方最高裁判決」と違うのではないかと我々は主張しています。

最後のところは、行政処分の無効要件という極めて法律的な話であり、きょうは省略させていただきます(資料20-5前頁)。

いずれにしましても、技術的、あるいは安全思想の面から見て、今回この4点について我々として主張し、文書を出させていただいたということとであります。出してから2ヵ月半ぐらいたったのですが、最高裁からの反応は特にないのです。我々は、このような考え方についていろいろなところで説明してまいりましたし、最近では、大学あるいは学会等で専門家の先生方からも、我々と同じようなご意見が出てきていることは心強く、必ずや最高裁において我々の主張が認められて、差し戻していただくことを確信しているところであります。

ご清聴ありがとうございます。(拍手)

司会 どうもありがとうございます。高速増殖炉「もんじゅ」の構造から、原子力発電の安全確保についての考え方、その仕組みをご説明いただき、最後に「もんじゅ」の最高裁判決に対する上告受理申立ての理由をお話いただきました。

これから討論に入りますが、いろいろ伺いたいことがあるかと思しますので、休憩なしで進めさせていただきます。

最初にお話しいただいた点につきまして、ご質問あるいはご意見等をいただきまして、次第に原子力全体の問題に及べばよろしいのではないかと思います。ご意見がございましたらどうぞお願いいたします。

河田幸三(東京大学名誉教授) 私は専門外の者で、材料力学を専門にやっている者でございます。分野でいえば航空宇宙のほうをやっていました。「もんじゅ」の事故は我々も、脅威と言うと失礼ですが、関心が非常にございまして、あれはどのような原因で実際に壊れたのか、その辺は原因がわかって、再開するときにはそこは直してやってくださるのだろうなと見守っていましたが、あれの事故原因ははっきりしたのですか。

薦田 あの事故原因は極めてはっきりしておりまして、2次系のナトリウムの温度を測るための温

度計が差し込んであるのですけれども、この温度計の設計が悪かったといえますか、結局、振動して先がポキッと折れまして、また、それが折れたときには中のナトリウムがとどまるようにできていませんで、外にまで漏れてきたということで、ある点で言えばケアレスミスという世界になっております。したがって、ケアレスミスであるがゆえに非常に非難されたというのが1つあると思います。

河田 理解できます。ケアレスミスとおっしゃったのですが、ケアレスミスこそが非常に大事なのです。例えば、アメリカのスペースシャトルの事故とか、日本の日航機の事故が1985年にございましたが、あれの事故調査の結果を見ると3つ要件があったのです。1つは、やる人が基礎知識を十分持っていることです。2番目は技能者の技能です。3番目はやる人のモラルです。その3つの1つが欠けたらだめだと思います。

温度計は流れの中に突っ込んであるわけですね。それが流れでカルマン・ヴォルテックスで振動して起こったということですね。そこで曲げますと、支持しているところで応力集中の非常に大きなやつが起こるのです。普通の材質的な計算で壊れるといった計算よりうんと大きい値が出るので、それはケアレスミスでは済まないと思うのです。

普通、機械の設計をやる場合に、そういう応力集中はどうかということを非常に注意するように教えるのです。ちゃんとした会社の技術者はそれをやらしてもらわなくては困るわけです。ケアレスミスでは放っておけない問題だと思うのですが、もしその調子だったら2回目のときにやっぱり同じようなミスをやらかねないと思うのです。その辺は役所としてもご注意いただく必要があるのではないかと思います。

薦田 ただ、誤解を恐れずに申し上げれば、原子力の大事なところは、これは確かにケアレスミスだったと思いますけれども、あるいは知らないことで、漏れたり、割れたりすることはある。そのときに、今回であれば、さやが折れてナトリウムが出たわけですが、これが事故に一事務というのは、先ほど申し上げたように、周辺の住民に放射性障害を与えない、途中でとめる装置がちゃん

とついているのか、機能するのかというのが原子力の規制の一番重要などころではないと思っているわけでありませぬ。

したがって、マスコミにも知っていただきたいのは、ある起因事象だけをもってケアレスミスだ、だからひどいというのではなくて、何が起きてても、例えばナトリウムが漏れても、それが炉心に何ら影響を与えたわけではない。ましてや周辺に放射性物質を出したわけではない。簡単に言えば、自動車を運転していてブレーキオイルが漏れたかもしれないけれども、車はちゃんと停止しました。そのところであれば、その施設は安全だ。例えば化学の施設でも同じだと思いますけれども、中で何かの温度が高くなって、あるいはちょっとした漏れがあっても、それが外に出なければよかったですではないか。安全であったのではないか。何か生じたことをもって何かと言っていると、原子力の場合にはものすごくたくさんの部品点数がありますので、たまたまこれはケアレスミスだからみんなひどいひどいと言いましたけれども、べつにケアレスミスでなくてもこういう漏れというのは出てくるだろうと思うのです。

例えば、国のほうの人材で言えば、何千人もいるわけではありませぬので、我々はあくまでもその人材を安全装置の審査に重点投入しておりますし、検査のときも安全装置がちゃんと機能することに重点をおいてチェックしています。先ほどの温度計については、これも誤解を恐れずに言えば、それは設置者が自ら考えるべきものです。この場合であればまさに動燃の責任ということで割り切るといふことではないかと思ひます。

河田 役所の立場はそれである程度理解できますけれども、一般の見ている人たちにとっては、「もんじゅ」が重大事故を起こして何年もとまってしまったという、役所も関わってくるようにうっかり考えてしまうのです。

薦田 「もんじゅ」のトラブルを重大事故と見るかどうかというときに、よく言われるのは、例えばロシアの方があれを見たときに、これは1週間で立ち上がりますよとおっしゃったというものもあるのです。ということは、工学的に見れば本来はその程度のものなのです。ところが、実際にはそれ

がさも炉心にまで大きな影響があったかのごとく大事件になった。確かに、あのときにはビデオ隠しという別の要件もあったのですけれども、いつの間にか工学的な安全性だけから見れば極めて低いレベルのものが、スリーマイルと同じぐらいのインパクトを持って世の中に伝わってしまった。
河田 おっしゃいますことに一々反論してまことに申し訳ないですが、さっき申し上げた安全確保の3つの要件で、1つは基礎知識だと思うのです。ですから、どこかの会社があれをおつくりになったときに、応力集中があつて、これは計算より小さい応力で折れるということを知っていた必要があるのです。それは基礎知識の問題です。2つ目は技術員の技能です。3つ目はモラルだと思うのです。

この間、JCOの臨界事故がありましたね。これもここでよくお話を伺いましたけれども、あれは1番の要件だと思うのです。その所長さんとか実際にやった技術員の方が誰も臨界ということを知らないのです。ウランウムの臨界を知らなくてそういうことをやっていいのですか、というのが我々が聞いた正直な感想だったです。だから、その辺、こんなことでいいのかなあという心配をしたことは事実です。正直に申し上げますけど。

薦田 確かに、私自身も動燃の中における品質保証体制については弁護するつもりは全くなくて、これは動燃の本来やるべきチェックを怠っていたということではないかと思ひます。あるいはそれを請け負った会社の方の中で、やっぱり品質保証体制がずさんだったのではないか。

ただし、それだからといって、この案件の取り上げ方を、さもこれが国にとって、あるいは規制側にとって、何か人材を投入しなければならぬような事象であるかという、そこはやっぱり違うということで、そこは分けて考える必要があるのではないかと思ひているのです。

河田 いまおっしゃいました最後の点は、私も工学者の端くれですから、ある程度理解できるように思ひます。どうもありがとうございます。

司会 ほかにいかがでしょうか。

下郷太郎 (慶應義塾大学名誉教授) 私は振動を専

門にしているのですけれども、いま話題になりました温度計の問題は、そう簡単に当時の技術者が予測できるような単純な現象ではなかったと思います。例えば、カルマン渦とかそういうものではないわけです。これは機械学会の専門部会でかなり議論されまして、私も少し聞いております。

それはそれとして、私が教えていただきたいのは確率論的な安全規制。このときに、例えば 10^{-4} ／炉年と書いてありますが、これは事故の程度によって変わってくると思うのです。そういう詳細なデータというか、統計的な資料は既に欧米その他でもつくられているのでしょうか。

薦 田 いまの点は、極めて詳細なものできておまして、それに基づいて、それを援用しながら日本でもチェックしているということです。

ただ、これも誤解を招いてはいけないと思っているのは、実は最終的に出てきた数値にどこまで意味があるかということはずいぶん言われております。あるときには、数値そのもので物の善し悪しを判断してはいけないということで、どちらかというところある政策を行うときに、あるいは安全規制を行うときに、1の資源を投入して、例えば 10^{-5} が 10^{-6} になるケースと、 10^{-5} が 10^{-7} になるケースがあったら、その 10^{-7} ケースに1の資源を投入しろ、本来はそういうものを使うべき性格のものなのです。したがって、そういう相対的な比較に使うのが本筋であって、絶対的な数値が、 10^{-6} ／炉年、あるいは人が亡くなるケース、 10^{-8} とといったときに、それをもって世の中にだからいいのだと言うほどの確度があるかというのは極めて疑問な点があるということは、認識していないといけません。

下 郷 確率というのは大きく分けて先験的なアプリオリな確率と経験的な確率とあるのです。この種の確率はあくまでも経験的にしか推定できないわけです。その場合、過去の資料からこういった数値は出てくるのであって、頭から10のマイナス何乗というのを目指しましょうというのは全く意味がないわけです。

そうすると、過去の事例で事故のレベルに応じて、この頻度というか確率の一応の推定値が経験的に出てくるわけです。そういった資料は既にか

なり出ているということですね。実は私は見たことがないので、ぜひ見せてほしいと思っているのですが、あるのですか。

薦 田 私も全部チェックしたわけではありませんけれども、相当程度のものはあるというふうに聞いてはおります。

ただ、いまアプリオリに10のマイナス幾つならいいというのは適切でないのではないかという話があったのですけれども、では、ある1の資源を、この安全装置をつけたら-5乗、別の安全装置につけたら-7乗というふうに申し上げましたけれども、実は国全体として見た場合、安全にかかる費用を交通事故の安全に1使ったほうが得なのか、原子力の安全に使ったほうが得なのか、こういう政策論もあるわけです。そういうものから見たときに、原子力だってこの中でみんな生きているわけです。したがって、交通事故によるリスク、あるいは化学によるリスク、あるいは環境によるリスク、本来こういうリスクの中で原子力を見た上で、国としてどの程度の資源をかけるのが適切なのだろうかというのは、政策論的には極めて重要なことではないか。

恐らく、欧米においてもこういうものが出てきたのは、これならばいいというのではなくて、ほかのリスクとのバランスにおいて、これぐらいのところまで資源は投入しましょう、そうであれば世の中の方にはバランスで納得していただけるのではないだろうかということで、いまのリスク論ができていないかとは思っています。そういう点でリスク論そのものは、今後の原子力を考える上で、感情的に安全だったらいいいのだという世界と決別するためには、極めて重要な指標ではないかと思っております。

下 郷 もちろん重要だと思いますけれども、その根拠というのはどうなっていましたか。

最後に、これはお願いのようなことですが、原子力施設の安全性は原子炉施設の外部に被害を出さないような努力がされてきたわけです。ところが、例えば大地震による災害の問題は、私も振動屋なものですから、地震被害のことを、原子炉についてもそうですが、いままでいろいろ勉強させてもらってきたのですが、地震で被害が出

た場合は住民のどの程度の範囲までその被害が及ぶか、そのときにその地区の住民はどういうふう避難すべきだということがきちっと地方自治体のマップの中に示されていて、住民に周知されているわけです。原子力施設のあるところも、事故のレベルに応じて、地震でいいますと震度に応じて、どの程度の被害がどの辺の範囲まで及びます、したがって、その辺の住民たちはどこに避難すべきかというマップをつくっていただきたいと思えます。

これは経済産業省のなさる仕事ではないかもしれませんが、これがなぜつくられていないか。地震の場合と同じように被害がもし起きたときには非常に重要なのです。地震よりもっとひどい被害があるかもしれませんから、当然そういう地図が各自治体の末端にまでいま行き渡っていないとはいけないのではないかと。ところが、原子炉施設の中だけで、外には被害を出さないようにしていますから、そんなマップをつくる必要はありませんというふうな考え方が最初からあるようですが、それは非常にまずいと思えます。ぜひご検討いただければありがたいと思えます。

薦 田 これも誤解を恐れずに言うならば、例えば、配管が割れて安全装置が働かない、あるいは幾つかある安全装置が働かない、炉心がやられて炉心溶融になって放射性物質が表に出ていくという世界は、設計に織り込む織り込まないとは別に、想定しておく必要があって、そのためにいま「原子力災害対策特別措置法」という法律ができ、国としては何かあったときの、どういう形でブルームが流れ、それをどう予測して、どう逃がすかということが決められている、こういうふう思うわけです。

しかし、地震だけは、ある点で見ればそのときだって放射性物質が理由はわからないけれども出ていく。そのために、どういうときにどの程度拡散していくというソースさえはっきりしていれば、予測システム自体はできているのです。したがって、その段階で出ていったときに、それをベースに、それがどう流れて、そのときに住民がどの程度の、放射性物質ですからブルームが流れていった真下の人が被ばくするものですから、どうい

ふう流れていくかを見て、たくさん出そうであれば逃げてくださいという地震特有の話としてではなくて、何かわからないけれども、出ていくときの包含した意味での計画はできているということで、地震も含んでいますと言え含んでいるのです。

ただし、別の見方をしますと、地震だけはほかのものと違って、コモンモードフェイリアというのですけれども、ある点を超えれば全部壊れてしまうのです。したがって、なかなか予測がしにくいということもあって、地震だけは、いままで考えられる地震でも壊れないのだという思想で物ができているというふうにもむしろ理解したほうがいいかもしれないです。

下 郷 私の話とピントが違っているのですけれども、地震の被害によって原子炉がつぶれたときにどうなるかという話ではなくて、普通の地震の場合は被害予測とそれに対する対策がいま日本全国できているわけです。それと同じように、原子炉の被害というのは必ずしも地震で起きるとは限らないわけで、とにかく被害が起きたときにどのくらいの汚染がどういう方面に—それはそのときの気象条件によりますけれども—及ぶか、それぞれの事故のレベルによって、地震の場合は震度ですが、何度のときにはどこまでこの地域では及ぶ、そのときはどこへ逃げろ、そういう指針が具体的にあってもいいのではないかと。それがいいのではないですか。

薦 田 まず、地震だからというのではなくて、原子力の場合は、地震であろうがほかの事故であろうが放射性物質が出たら、そのときの予測をする。だから、予測できるシステムだけはできていて、そのときこう逃げなさい、家にいなさいというシステムができ上がっているということではないかと思えます。したがって、あらかじめ震度5なら500万キュリーが出ていきます、震度6なら700万キュリーが出ていくという世界ではなくて、基本的にはどんな地震があっても原子力発電所はもつようになっている。ただし、そうなっているけれども、壊れるかもしれないですね。そのときには出た量と気象に基づいてそのときに判断していきましようという世界で物ができているというふうに理解

していただいたほうがいいのではないかと思います。地震だから幾ら出るとい世界は想定できないのです。

下郷 何回も申し上げますが、地震のことを言っているのではないのです。原子炉の事故の話をしているのです。それを地震というアナロジーでいまお話したわけで、原子炉の耐震設計の問題というのはまた別ですから。

薦田 そういう点であれば、いま申し上げたように、初めから予測しているというよりは、その仮定をして、こういうトラブルのときはこのくらい出ていくというものをつくって、実際に年に1回防災訓練をしていますので、そのあたりのある程度の影響度合いはシミュレーションしてあるというふうに思ってよろしいのではないかと思います。

下郷 住民にそれをちゃんとマップとして示すような段階までやっていただきたい、こういう意味です。

薦田 ただ、そのマップというのは、さっき申し上げたように、ほかの災害と違うのは、放射性物質がどっちのほうへ流れるかというので全然被害が違うので、ケース・バイ・ケースでそのときにそういう臨機応変な対応ができることを確認しておくというのが、いまの防災体制ではないかと思っています。

城水元次郎 アカデミーの監事をやっております。「もんじゅ」の安全性の話と裁判との関係、ありがとうございました。ただ、いまの質問にもありましたように、一般大衆から考えて、いまの説明はほとんど伝わらないのではないかという気がするのです。というのは、原子炉の災害というときに、炉心が崩壊するような事態になったら放射能汚染で大変なことになるわけです。そうではなくて、炉心崩壊まで行かなくても、放射能汚染がどの程度起きる可能性があるか、それに対する管理体制はどのようなふうになっているかということが一般の大衆は問題だと思ふのです。一般大衆は原子爆弾の経験から、放射線を浴びたら命はない、汚染された土地には住めないということはみんな知っているわけです。そうすると、炉心崩壊まで行かなくても、放射能汚染に対してどれだけ管理システムが完備されているのでしょうか。

その観点では、JCOの話は管理システムが完備していないということをはっきり示してしまったわけです。いままで説明を聞いていますと、システムダウンしないことだけの話を聞いているような気がするのです。そうではなくて、現実にはJCOでは放射線を浴びて死んだ人がいるのですから、材料の管理から運用までの全部のシステムがどこまでできているということを周知することが、一般の支持を受けるということではないかと思うのです。一般大衆がどのようなふうにとっているかということ、どのようなふうにお調べになっているかですね。ちょっと話がずれているなという気がするのです。

薦田 そのところは、まさにそれをちゃんと細かくやっというと思うと、結局、確率論に行き着いていくわけですね。

住田健二 ((財)大阪科学技術センター顧問) 両方のご発言に私がいま答える立場にはないのですが、元原子力安全委員でアカデミーの会員ですから、発言資格はあるでしょう。

薦田さんの受け取り方がちょっと食い違っているという感じがします。城水さんのご意見では、一般の方のご心配になっている点は、どこでもいいですが、仮に近くに住んでいる方は、発電所で事故が起こったときに、自分の身にどのような危険が及ぶかということ、現在の状態では知らされないのではないかというご心配です。

私は、そういうことはあり得ないと思うのです。仮に故意に発電所が隠蔽しようとしても、いわば第三者的な立場にある地方自治体、国の機関その他が周辺に高感度の大きなモニタリング・ステーションをたくさん持っております。それから、最近国が管理しているオフサイトセンターというのができております。これもJCOの後でずいぶん大きなお金を使って、それぞれの発電所のある主要県には全部完備しておりますから、まず一般の方に何も知らされない状態のままで、すぐに危険が迫ってくるようなことが、はっきり言いました、事故から半日以内位にあり得るようなことはまず考えられない。

発電所側のほうは1つの起点です。自分の事態を報告して、きちんとそれに対応する。国も大きな

計算法がありますから、いま薦田さんがおっしゃったように、予測は可能でありまして、幸か不幸か、爆弾ではありませんから瞬間的に飛び散って家の前に何か飛んでくるということはない。常識的に考えますと、離隔距離がありますから、少なくとも一般の方は、普通は近いところでも最低数キロは離れております。JCOは極端でありまして町中だったのですけれども。ですから、万が一炉心崩壊みたいな大事故が起こったとしても、居住地区まで放射性物質が流れていくまでには相当な時間がかかる。我々もいろいろやりますから、半日とか1日ぐらいかかる。ですから、まずそういうご心配をなさる必要はないので、一般の方が、もし発電所に何か事故があったということを聞かれたときに、対応に要する時間は、普通は最低数時間以上のゆとりはある。

数時間のゆとりがありますと、今度は地方自治体、これはいままで、我がほうと言うとおかしいのですけれども、規制するほうの側はそういう根回しのマスタープランをみんな持っております。これは義務づけられておりますから、発電所は必ずそういうものを持っております。ただ、具体的にどういふものがあるかということ公表するのははばかると言ったらおかしいですけれども、正直に言いますと、地方自治体はそういうのは刺激的だからあまり言わないでほしい、と。

例えば、最悪の場合はどこからかそれなりの車輛を持ってきて、一般の方をどこかへ運ぶのだという計画があったとしても、そういうことは言わないでほしいというのがこれまでの一般の受けとめ方だったので。しかし、JCOの事故以来、そういうやり方はよくないことが分かった。ですから、あらかじめ正直に、もし必要があれば、そういうことをやる用意があるということをはっきり言っておこうという方向にいま変わってきています。ですから、地方自治体によって微妙な差がありますので、茨城はどうだ、青森はどうだと言われますと差はあるのですけれども、多かれ少なかれみんなそういう方向にいま向かってきているということは申し上げられます。

いまご心配されているような地震の場合は、震源地のそばにいますと地震の大きさは即時ですか

ら自分でわかりますが、問題は、発電所でそれに起因する事故があった場合には外部ではすぐにはわからないわけです。ですから、まず設置者はそれを報告、公表しなければいけないですね。それを確実にやってもらわなければいけない。先ほどからご指摘がありましたモラルの問題があり、もし設置者がそれを隠してこそそそやったら大変ですから、いまはそういうことはまずあり得ないような規制になってきている。

さらに、先に申しましたように第三者的なモニタリング設備があり、これも放射性物質の測定ですから、ほかのものと違って非常に速く敏感につかめます。どこかの発電所が隠そうとしても、チェルノブイリみたいに国ごとぐるになって隠して、一般の方が1日も2日も知らなかったなんて、あんなバカなことは考えられないですね。恐らくマスコミも放っておきませんし、いまだったら、放っておいても反対派の人が駆けつけてきてモニターしてくれる。

ですから、まず一般大衆に危険性が迫るより前に、まずニュースが知らされる。必要な情報は大体とれる仕組みになっています。だから、それに先行して対応できるように国のほうは大型のコンピュータを持っていていろいろな予測をやるようになっています。風向きその他によって違いますから、いつもどこかの方向に風が流れているわけではなくて、そのときに応じて全部計算をやる。実は、JCOの事故のときもそういう計算はやってくれたのですが、発電所向けにつくったでかい計算だったものですから、あんなちっぽけな事故の局所対応には適当ではなかったのです。

皆さんご心配くださっているようなことについて言えば、何が起こるか一般の方があらかじめ知らされていないというご指摘ですけれども、いまここにいらっしゃる方で発電所のそばに住んでいらっしゃる方が何人おられるか知りませんが、恐らく発電所のそばに住んでいらっしゃる方だったら、例えば××電力の発電所で何か大きな事故があったときに、その地区の人間はとりあえずどういふところへ集まってもらおうかというのはご存じだと思います。

率直に言いますと、あの中で考えられる一番怖

いのは、臨界事故が起きて放射性物質が流れてきたときに、その中の特に放射性ヨードを摂取しますと人体にかなり後まで残りますから、それを避けたい。これは自治体によりますけれども、既にヨードの錠剤を自分たちの緊急避難所などに用意してあります。これもあまり言うとお刺戟的だからというので、おっしゃっていないようですけども、かなりのところはそういうものを蓄えていらっしゃる。

ですから、知らされていないというのはちょっとPAが不十分な点だと思うのです。もしそういうことに深いご関心があれば、その自治体の原子力発電何とかという名のついた部門がございますから、そういうところへ、先生方のような偉い先生のお名前で、何で知らせないのだ、けしからん、俺は住民の1人として我慢できんとおっしゃってクレームをつけて下されば幸いです。係が出掛けてきて、実はこういうことをしておりますということをご報告できるような状態に、どこでもなっているのです。

薦田さんがおっしゃっている話は、放射能を出す側の、管理の立場で考えてのことです。城水さんの方は、専らそれを受けるほうの話になっているので、私はいま両者をつなぐ立場で申し上げたつもりなのですけども、お答えになったかどうか。

JCOの場合も、風評被害は非常に多くございましたけれども、実態として本当に被害が出たのはごく周辺の方に一日位動いてもらわなければいけないという事態になったことです。裁判その他やっているようですけども、私みたいに収束作業を手伝った人間の浴びた量のほうがずっと多いものですから、俺らはどうしてくれるんだと言いたいところがあるのですが、それは職業人としての義務だとして言わないことにすれば、一般の方にご心配をかけたのは本当に申し訳ないですけども、実害としては特にご迷惑をおかけするようなことにはならなかった。でしょう？

薦田 そうです。

住田 「もんじゅ」もそうであったという薦田さんのおっしゃるご認識は、私は技術的には当然のように考えています。ただ、周辺の方が受けられ

た精神的なショックはまた別ですから、それは何とも申し上げられません。

司会 住田先生ありがとうございました。

柳父 悟（東京電機大学教授） これで2回、薦田さんの話を伺いましたけれども、とても学生を説得できないと思いました。私は、発電工学とか原子力工学を教えまして、最後に、私はできるだけフェアにやっているつもりなのだけけれども、原子力に反対か賛成かと聞くと、大体半々です。彼らは別段根拠があるわけではないのです。周囲のニュースとか、そういうところからずっと聞き及んで反対だと言っているのだろうと思いますけれども、考えてみると、日本はいかにも目的意識ばかり先立って、周囲のことを考えていないという気がするのです。

例えば、フランスで高速増殖炉をやめたのはなぜかとか、原子力についてはいろいろな問題点が出ていますね。放射線の処理の問題とかいろいろな問題が、例えば役所とか電力会社からの説明が一方的に流れてしまうわけです。いま、そういうところからいろいろお話しになると、何か裏があるなど、みんな勘繰ってしまうだろうと思うのです。ここまで来たというのがそもそもおかしいと思うのです。イギリスだって、フランスだって、高速増殖炉の基礎研究はやっているだろうと思うのですけれども、ここまで大騒動になるというのは、国民に知らせる努力が足りなかったと私は思っています。

だから、いまみたいな現状になると、個々の事象をあだこうだと言うのではなくて、国民全般の合意を得るような動きをされたほうがいい。それも、役所とか電力会社が説明しても疑われてしまうから、工学アカデミーとか中立の機関が一生懸命そういう説明をするとういと思うのです。私は、その例を持ってきたのですけれども、薦田さんに差し上げますから見ていただきたいのです。『雷から身を守るには』という冊子ですが、これは皆さんにすごく参考になるはずですよ。ものすごくわかりやすく、危ないことと危なくないことをきちんと書いてあります。これは残念ながら、日本大気電気学会から出ているので、あまり皆さんのお手元に行かないと思いますけれども、このよう

なやり方でみんなを説得していただきたいと思
います。

甚だ申し訳ないですけども、私、原子力行政
がどうだこうだと言う資格はないもので、教えて、
半分反対・半分賛成という生徒を送り出しますの
で、よろしく願います。

薦 田 いまの点につきましては、私も反省はし
ないといけないと思いますけれども、恐らく日本
の不幸なところは、推進派、反対派という色分け
がはっきりされた中で、ほとんど中間層の方が参
加していない状況ではないかと思っているのです。
この前からもいろいろ願っているのは、学会
とかいろいろな場で、工学アカデミーでも結構で
すけれども、一回皆さんで日本のいまのエネル
ギーの需給バランスはどうなっているのか、ある
いはこれの代替手段は何があるのか、こういうも
のを皆さん会員の中でディスカッションして各グ
ループで結論を出して、それが工学アカデミーは
原子力推進、あるいはある団体は反対、それでト
ータルはどちらが多いか、結局そういうことではな
いかと思っているのです。

我々はそのに対して材料を出せというならば、
いくらでも出していくということではないかと思
いますけれども、おっしゃったとおりでと思いま
す。

桜井 宏 (三菱マテリアル(株)社友) こういう話を
するときに、事故の確率がどれくらいかというの
が出るのですけれども、世の中には確率論によら
ない事故、すなわち、つくる事故、悪意の事故と
いうのがあるわけです。例えば、いまの原子力発
電所でテロリストがもぐり込んでいて、夜中にオ
ペレーターを人質にとって、原子力のことがある
程度わかっている、あらゆる安全装置をとめて暴
走方向にもし全部のスイッチを入れたとしたらど
うなるかというようなことは、どのくらい研究さ
れているのですか。

薦 田 世界的には、まずどのくらいの規模の、こ
れは想定脅威と言うのですけれども、こういう
人たちが入ってきたときにも撃退できるように、
そのための警備体制、物理的な防護をやってそれ
を防ぐ。それでもっているうちに、最後は警察で
あるとか、そういうもので……

桜井 私が申し上げているのは、従業員の中にも
もぐり込んでいた場合というケースです。それを
どうやって防ぐか。それから、アメリカのワール
ドトレードセンターみたいにジェット機が飛び込
むことだってあるかもしれない。こういうような
考えられる最悪の事故のときにどれぐらいのこ
とが起こるかというのが、ちょっと興味があるとい
うか、知らなければならんデータではないかと思
うのですけれども、どこにもそういうことが出て
いないので私も見当がつかないのですが、いかが
なものでしょう。

薦 田 そこについては、はっきり申し上げて、研
究はしておりません。アメリカですと、最近言わ
れているのは、従業員の思想信条を全部チェック
しろということです。それが世界の動きなのです。
ただし、日本でこれができるとは思えないという
ことだと思います。その中でやっていくしかない
わけです。

ただ、現実には、ご存じのように原子力は何か
あれば緊急停止装置を押せばとまるので、大丈夫
だと思います。

桜井 そういう人たちがもぐり込むのを防ぐと
いうことではなくて、そういう人たちがもし、や
れたとしたら、被害がどれくらいなのかというこ
とを知りたいのです。

薦 田 ここから先は常識の世界で、むしろ住田
先生にお伺いしたいけれども、ものすごく論理的
に言ってしまうと、誰か取り押さえるまでは、中
のインベントリーは、チェルノブイリが一番いい
例だと思いますけれども、あれはたまたまあい
う形で出ましたけれども、大型動力炉の炉心に入
っている放射エネルギーはどこもそんなに変わるも
のではないのです。したがって、あれが最悪だと思
っていたら、それはそうだと。

ただ、現実には恐らくそんなことが起こる前に
誰か出て行って何とかするとか、原子力の場合
は何かできるだろうということでは処理していく
ということではないか。ただし、そんな研究は誰も
してないですよ。

住 田 研究してなくても……。研究する必要も
ないと私は思っています。

話を極端な方向に持っていくと、すぐそういう

ふうになってしまうのですが、実際問題として、いま仮にかなりの技術的な知識を持った人たちがぐるになって発電所を占拠したときに、はっきり言って、その人たちを消してしまうとか、その人たちが人質にとるであろう発電所の人間もあきらめてもらう。

ドイツなんかはそうだと思うのですがけれども、過激派が占拠したら人質も一緒にバンバンバンと射殺しますが、あのやり方です。あれは日本では国民性としてやれない。だとすると、いまおっしゃったように、発電所の中に入ってこられたときに、炉や制御室のような大切な所へもアクセスされると考えておかなければいけないですね。

そこで、安全装置その他全部ありますが、皆さんが考えていらっしゃるほど簡単に原子力発電所は動かせません。私も原子炉主任技術者の資格を持っていますし、相当知識があるつもりですが、いまのプラントをうまく自分で、桜井さんがこられてピストルを突きつけてこれを暴走させろと言われても、やりたいと思ってもやれないと思うのです。というのは、インターロックつきの安全装置というのはそんなにちやちなものにはできていないのです。

ですから、結局やれることは、そういうまともな方法のプロセスで種々のステージを追って行って、最後に暴走させるなんていうことではなくて、いきなり機械的な破壊力を持ち込んで外から爆破する。要するに、火薬を何トンか知りませんが、持ち込んでやるのであって、核燃料物質そのものを核兵器的に使って暴走させるなんていうことは、絶対にできないと考えていただいて大丈夫だと思います。

第一、普通の軽水炉なんて原子炉の中に入っているのは2%か3%濃縮ですから、あんなもので爆弾はつくれないし、唯一可能性があるとしたら、高速増殖炉をやっているそれこそ「もんじゅ」ですけども、それだっていろいろ制約がありますから、爆弾はつくれないと思っていただいて結構です。発電所については全然そういう心配は要らない。

そうすると、何がやれるかという、外から大きなものを持ち込んで、かなりの量の爆破物を持

ち込んで、しかも発電所の発電プラントでなくて炉心の中の核燃料のあるところへ持ち込む。それをやらなければいけない。これは大変な作業なのです。だから、そう簡単にはできません。もたもたしている間に、そういうことが起こったことがわかれば、機動隊が行って制圧してしまえば事は簡単なのです。しかし、日本としてはそれが非常に難しいとは思いますが、逆にいうと、いま日本で考えられている一番の心配は、そういう過激派のような連中がかなりの人数でかなりのそういうものを持ち込むようなことにならないように気をつける。これに対しては、相当のことは防備されているというふうに考えていただいてもいいと思います。簡単に数人がチョロチョロッと行ってボカンとやれるようなちょろいものではない。それから、外部から入ってくる人がかなりの量を持ち込んだら、それはどうかわからないけれども、それはできないような防止の方法を考えていますということで、まずそれはご安心していただいて、まともな原子炉でへまをやりまして事故をやるということの心配のほうが、先ず我々が心配しなければいけないことだと思っております。

済みません、あまりお答えになっていないのですけれども、よろしいでしょうか。

司会 もうそろそろ時間ですけれども、森さん、どうぞ。

森 英夫 (三菱電機(株)社友) 保安院から見て好ましくないという最高裁の判決が出たときには、選択肢があるのでしょうか。あるいは、それをお教えいただけるのでしょうか。

薦田 最高裁では必ずや我々は勝訴すると思っておりますので、負けるということは考えたことがないです。

森 例えば、そのほかの高速炉の型がいろいろあるから、こういうのを考えているとか、選択肢は持っておられないということですね。

薦田 それは持っておりません。

司会 時間が過ぎておりますけれども、まだ何かございますでしょうか。

河田 先ほどは大変時間をとらせてまして申し訳ございませんでした。簡単に。

事故調査報告書というのは航空・宇宙とか鉄道

のほうでは必ず調査委員会が出して、公開されて一般の人が読める状態になっていると思うのですが、原子力のほうの「もんじゅ」の事故とか、あの辺の調査報告書は出ているのですか。

薦 田 全部出ております。

河 田 それを我々は入手できますか。

薦 田 できると思います。

司 会 それでは、大変長時間にわたりまして、薦田審議官に「もんじゅ」の判決を中心にした原子力発電につきましてご講義いただきまして、あり

がとうございました。柳父先生がおっしゃったように、そういう状況であるからこそ日本工学アカデミーとしてもこういう問題を取り上げて、皆さん方にも議論していただこうと思ったわけですし、これからも機会をつくりまして、ご意見をさらに承ってまいりたい、こういうふうに思っております。

それでは、薦田審議官、どうもありがとうございました。(拍手)

2003年10月20日

編集発行

(社)日本工学アカデミー

〒108-0014 東京都港区芝 5-26-20

建築会館 4F

Tel : 03-5442-0481

Fax : 03-5442-0485

E-mail : academy@ej.or.jp

URL : <http://www.ej.or.jp/>