

第4回プルトニウム混合燃料に関する懇談会議事録要旨

1. 開催日時：平成18年2月9日(木) 10:00～16:00
2. 開催場所：サンラポーむらくも
3. 議事

- (1) 「プルサーマル - 資源節約効果に対する疑問と安全問題」
(小林圭二 元京都大学原子炉実験所 講師)

(講師略歴)

京都大学工学部原子核工学科卒、京都大学原子炉実験所助手
京都大学原子炉実験所退職(講師)

(講演概要)

プルトニウム利用の中止は世界の流れ

- () プルトニウムは核兵器の原料
- () プルトニウム利用の始まり 長崎原子爆弾
- () プルトニウムは世界の嫌われ者
- () いま、世界は核拡散と核疑惑によって緊張が高まっている
- () 世界はプルトニウム利用から撤退している
- () 世界の流れに逆行する日本

プルサーマルの必要性に対する疑問

- () プルサーマルはウラン資源の節約ないし有効利用にはならない
- () 余剰プルトニウムの焼却は最大の理由ではない
- () 高レベル放射性廃棄物量の低減はプルサーマルの目的ではない
- () 推進する側の最大の理由
 - ・ 原発使用済燃料の行き先を求めることにある
 - ・ プルサーマルは政府の原子力政策の破綻を覆い隠すために出された政策で、そのツケを立地自治体にしわ寄せする政策に他ならない。

プルサーマルの危険性について

- () 現行軽水炉との違い
 - ・ 現行軽水炉は、低濃縮ウランを燃料とする炉として設計されているが、本来の目的と異なるMOX燃料を装荷するという変則的な使い方をする。
 - ・ ウランとプルトニウムは核的性質が大きく異なる。
 - ・ プルトニウムの炉内分布が現行軽水炉とちがいがMOX燃料で突出している。それが安全上の問題を生じさせる。
 - ・ プルトニウムの放射能はウランより強いため、MOX燃料の放射能毒性はウラン燃料より大きく労働者被ばく量増加の原因になる。
 - ・ 核拡散の危険性が増加する。
- () プルサーマルによる運転上の危険性
 - ・ 原子炉の制御装置や停止装置(制御棒とホウ酸)の効きが低下する。
 - ・ 反応度事故(正常のコントロールを逸脱して出力が上昇する事故)が起きたとき、出力上昇速度がより速く出力もより大きくなる傾向がある。
 - ・ 燃料の燃え方に場所によってムラが生じ、燃料棒が破損しやすくなる。
 - ・ 圧力が上昇する時の出力上昇がより速くなる。
- () MOX燃料の危険性
 - ・ 気体状の核分裂生成物(FPガス)がペレットから漏れやすい。
プルトニウムスポット(塊)の生成が避けられない。

プルトニウムスポットは、プルトニウム含有率が大きいほど数も大きさも増え、FPガスの放出率が増加し、放出の危険性が高くなる恐れがある。

- ・燃料棒内の圧力が高くなる。
 - ・MOX燃料は融点が低い。
 - ・MOX燃料は熱伝導度がより小さいため、熱を伝えにくく、燃料温度が上がりやすい。
 - ・燃料製造上の危険性
 - 作業者の被曝量が増える。
 - 臨界量が小さく、臨界事故の可能性がより大きくなる。
 - 放射能毒性が強く取扱いには密封された特別な設備が必要である。
 - ・沸騰水型の使用済MOX燃料については、反応度急昇事故時の試験が行われていない。
- ()プルサーマルの危険性の性格
- ・安全余裕が削られ危険性が増加する。
 - ・事故のきっかけとなる事象が増える。
- ()プルサーマルは本当に他国で十分な実績があるのか？
- ・日本の条件に匹敵するプルサーマルの実績はどこにもない。
 - ・沸騰水型炉の実績は少ない。
- ()プルサーマルは受け入れた後で危険性が増加されていく。
- ・MOX燃料の高燃焼度化で危険性は増加する。
 - ・プルトニウム含有率（または富化度）は将来増加される可能性がある。
 - ・超ウラン元素物質、長寿命放射性物質の焼却処分の可能性がある。
- 使用済MOX燃料の処分方法が未定
- ・処分の見通しがないままの実施は大きな問題である。

〔質疑〕

(A委員) : 原子力政策大綱について、どういう評価を持ってどういう見解を持っておられるかお尋ねしたい。

また、プルサーマルの推進が急に浮上したのは、もんじゅの事故からと説明されたと受け止めた。先般、九州大学院の出光先生の講義も聞いた。そのときには、海外の商業炉での使用実績等から共通の技術基盤が十分に蓄積されている。国内でも本格的な導入の前に少数体試験がなされ、いわゆる3分の1程度までなら現状の設備で安全性が確保して運転できると出光先生から聞いた。

意見の分かれ目は、少数体試験の実績のデータに対して全く評価に値する内容でないという見解なのか、それとも非常に重視されたのかと思うがその辺についてお尋ねしたい。

また、プルサーマルの代替策としてどうお考えか。安心・安全で暮らせる電気をどのようにしたら供給できるか教えていただきたい。

(小林講師) : 原子力政策大綱について、確かに立派な言葉が並べてあるがこれは建前の話で、問題は実態の方だと思う。

政策大綱の議論の中で一番大きな問題になったのは核燃料サイクル是か非かだった。放射性廃棄物処分問題で、使用済み燃料のまま処分する案と、再処理してプルトニウムを使う案が比較された。経済面で直接処分の方が安いという結果になったが、結局、再処理路線に決められた。しかし、なぜ再処理路線に戻ったのか理由が非常に不透明だと思う。政策を転換したら転換に伴うコストが大きいという話が語られているようだが、これは非常に筋違いな議論だと思う。私は政策大綱を全く評価していない。

2番目の質問は、出光さんとの分かれ道に少数体試験に対する評価の違いがあるのではないかということだが、理由の一つではあるだろう。少数体試験

がまるで無価値だったと言うつもりはない。ただ、条件が余りにも違い過ぎる。

この少数体試験結果をこれからのプルサーマルの条件に外挿できるとするのは無理だ。燃料は長いこと燃やすほど危険になり、含まれているプルトニウムの量が多くなればなるほど安全上厳しくなる。少数体試験での条件は、計画中のプルサーマルの条件に比べ、燃焼度で約6割、プルトニウム含有率で約半分には過ぎない。データの限界をきちんと見きわめないといけない。

分離した大量のプルトニウムをどう始末するかということだが、これは日本に限らず、核兵器になり得る物質を1つの国が持って1つの国が管理するやり方はだめだと思っている。国際管理をするしかないだろう。どういう国際管理がいいか、具体的な案を持ってないが、基本としては、利害関係の違う多くの国が関わる管理下に置くしかないだろうと考えている。

(B委員) : 中国電力は国の安全審査を受けることになるが、国の安全基準が間違っているという考えか。

(小林講師) : 国の安全基準というのは、一定の限界がある。どこまでの事故を想定してその基準を決めるかということで大きく違ってくる。国の場合はどこに限界を置いているかということ、格納容器が壊れないという考え方だ。これが本当にいいのか非常に疑問に思っていて、シビアアクシデントというが、厳しい事故に関してはまだはっきり言って科学技術的な知見は非常に乏しい。

現実に、例えば1979年に起こったスリーマイル島原発事故にしても、それまでは起こりえないと思っていた事態が数多く発生した。事故が起こったとき、どういう事態が発生するか、今、本当に全部想定し尽くされてるかはわからないと思う。格納容器の壊れる確率が低いからといって切り捨てられると考えるのも疑問だ。

プルサーマルの細かい具体的な話に戻るが、想定した事故に対して燃料が耐えられるかについて安全審査される。例えば、沸騰水型だと制御棒が原子炉の下から突っ込まれる形になっている。中は70気圧ぐらいの高圧になっていて、重力と中の内圧で外へ制御棒を押し出そうとする物理的な力が働いている。そういう制御棒の落下事故を想定したときに、燃料は一気に高温化して破砕するという事態になる。そのため、特殊な実験用原子炉の中で、実際に事故と同じような状況を起こして燃料が耐えられるかどうかという模擬試験をやる。日本でも東海村のNSRRという炉でやっている。

ところが、ウラン燃料に関しての試験例は結構あるが、MOX燃料はほとんど試験データがない。フランスに4例あって、うちの一つでは、余り大した負荷を与えなかったのに燃料が破裂したという事態が観測された。これらはいずれもPWRの燃料だ。一方、沸騰水型に関してはそのような試験が全く無い。新燃料と使用済み燃料とでは破壊しやすさが違うから、問題は、ある程度燃やした燃料でどうかということがわからないとだめだ。その使用済み燃料での試験例が、加圧水型でさえも、MOX燃料に関してはわずかしかない。フランスのわずかしかない。ましてや沸騰水型についてはない。そのような状況なのに、島根でプルサーマルをやろうとしているという問題だと思っている。

(C委員) : 9ページの(6)で沸騰水型で試験がないので、見切り発車になる可能性があると書いてあることについて説明いただきたい。

また、9ページの表4で、日本はプルトニウムの含有率が13%となっているが、この部分も実証がないがこういう基準がつくられ、これで設置変更許可申請も行われるということか確認したい。

(小林講師) : 燃料の破壊試験の実績がないのに見切り発車するという見解かについては、私の知る限りではそのとおりだ。

それから含有率13%について、これは実験としてはあるだろう。実際の商業炉で使った実験という意味じゃなくて、研究炉での照射試験は恐らくやっているだろう。日本は、海外で例のない高い含有率のMOX燃料を最初から商業炉で使うことに問題がある。

(D委員) : 島根と同じ沸騰水型で既に安全審査が終わっている東京電力の福島原子力発電所などの例について、変更許可に当たりどのように評価されているのか、教えていただきたい。

(小林講師) : 東電の設置申請書について記憶がないので比較の話は今できない。

(片山会長) : 安全の問題について、今日、主として安全の余裕度が減ってくるということだがどうか。

(小林講師) : 余裕という意味は、一つは量的な問題もあるが、もう一つは、事故は最初、必ずきっかけがあって、そこからスタートする。その後の事態をいろんな安全装置でおさえられるかおさえられないかという話はまた次の段階になるが、そのきっかけになる事象は、ウラン燃料だけのときに比べたらMOX燃料にすることによって増えるという意味でも安全余裕が低下する。

(E委員) : いわゆる循環型社会構築に向けてのこの核燃料サイクルの位置づけについて考えを伺いたい。

プルサーマルの実際のトラブル例とかがあれば伺いたい。

(小林講師) : 私はこの循環とかリサイクルというのは非常にくせ者だと思っている。これは原子力に限らない。環境の原則で3Rが言われている。リデュース、リユース、それから3番目がリサイクルだ。これは横に並列に並べられるものではない。最優先はリデュース。そのずっと下に、リユースがあって、それからリサイクルははるかに下にある。そういう位置づけだと思う。リサイクルをやっていいかどうかはいろんな問題がある。基本的にリサイクルするためにはエネルギー投入が必要だ。例えば、生ごみを固形化して固形化燃料の発電をするRDFは、発生するエネルギーに対してRDFの燃料作りに投入するエネルギーの方が多い。だからエネルギー収支からいうとやらない方がいい。それからペットボトルは、容器リサイクル法で回収、再生、循環が決まっているが、これは今、ほとんどが中国に行って日本のリサイクル業者にペットボトルが入ってこなくて困っているという状況だ。それで100円ショップの製品になってまた一部は戻ってくるらしい。このリサイクルのために一体どれくらいエネルギーをかけているかというのを考えると、ちょっとぞっとする。つまり石油たいて船で中国まで運んで、また製品になったものを中国から船で運んでくる。その燃料消費を考えると、果たしてエネルギー収支としてプラスになるのかという問題が当然出てくるから、リサイクルと言えば何でもいいと思ったら大間違いで、要するにリサイクルして本当に意味があるものかどうかとよく考えてからやるべきだと思う。

核燃料サイクルでいうと、これはやればやるほど放射性廃棄物は増える一方で、それがまず問題だ。さらに、リサイクルとして高速増殖炉を考えた場合、大事故の危険性が増えるから、その危険度を許容できるのかという問題を考えてはいけないと思う。

(F委員) : 国の原子力大綱はプルサーマルを着実に推進するということになっているが、全量の直接処分という方が良いという考えなのか。

(小林講師) : 直接処分と再処理を比べた場合はそのとおりだ。もっと突っ込んで言えば、そもそも直接処分しなくてはならないもの自体も出すのをやめること、つまり原発自体もやめた方がいいというのが一番の根本だ。

(2) 「プルサーマルの安全規制について」

(佐藤 均 経済産業省原子力安全・保安院 原子力発電安全審査課長)

(講師略歴)

昭和48年 通商産業省入省
平成13年 原子力安全・保安院統括安全審査官
平成15年 東北経済産業局・ガス事業部長
平成16年 原子力安全・保安院原子力発電安全審査課長

(講演概要)

原子力発電所の安全確保の基本は、原子炉の災害防止、すなわち万一の事故時にも発電所周辺の人々に放射線による影響を及ぼさないこと。

安全確保の基本を守るために、電力会社が安全上重要な施設の変更を行おうとする都度、国が安全審査を行って安全性を確認。

安全審査の流れ

プルサーマルとは

MOX燃料について

- ・MOX燃料の外観は、高燃焼度8行8列型ウラン燃料と変わらない。

プルトニウムによる発電割合

- ・現在でもプルトニウムは燃えている。

日本におけるMOX燃料の使用実績

実験炉におけるMOX試験

MOX炉心の特性を把握

- ・ウラン炉心と燃料の燃え方の比較
- ・沸騰状態が変わった場合の燃え方の変化
- ・制御棒の効き方

原子力安全委員会による検証結果の確認

- ・実験炉にMOX燃料を装荷した実験データを用いて核設計手法を検証

原子力安全委員会による検討結果

- ・MOX燃料の特性、挙動はウラン燃料と大きな差はなく、また、MOX燃料及びその装荷炉心は、従来のウラン燃料炉心と同様の設計が可能
- ・安全評価に当たって、従来ウラン燃料炉心に用いている判断基準 並びにMOX燃料の特性を適切に取り込んだ安全設計手法、安全評価手法を適用することは差し支えない

原子力安全委員会が定めた各種指針等を適用して安全審査を実施

安全審査のポイント

- ・制御棒の原子炉を止める能力は十分か
- ・出力が急激に変動したときうまく元に戻ろうとするか
- ・各々の燃料棒の出力の出方にアンバランスはないか
- ・燃料棒 内にガス が異常に充満して燃料棒を傷めないか
- ・原子炉内が異常高温になったとき燃料が溶けないか
- ・事故を想定した場合の発電所周辺への影響はないか
- ・MOX燃料の取扱や貯蔵は安全に行えるか

これまでにプルサーマルに関して許可した実績

- ・沸騰水型原子炉(BWR)

東京電力福島第一原子力発電所3号炉

平成10年11月4日 原子炉設置変更許可申請

平成11年7月2日 原子炉設置変更許可

東京電力(株)柏崎刈羽原子力発電所3号炉

平成11年 4月 1日 原子炉設置変更許可申請

平成12年 3月15日 原子炉設置変更許可

・加圧水型原子炉（PWR）

関西電力高浜発電所3，4号炉

平成10年 5月11日 原子炉設置変更許可申請

平成10年12月16日 原子炉設置変更許可

九州電力玄海原子力発電所3号炉

平成16年 5月28日 原子炉設置変更許可申請

平成17年 9月 7日 原子炉設置変更許可

MOX燃料データ不正問題について

- ・平成11年9月、関西電力高浜発電所3号炉用BNFL（英国燃料メーカー）製MOX燃料について、品質管理用データに不正が発覚。同12月、既に輸入済みの高浜発電所4号炉用BNFL製MOX燃料についても、データに不正が発覚。関西電力は当該燃料の使用を中止。

・輸入燃料体検査制度を改善（平成12年7月）

イ、燃料体検査申請書に「品質保証に関する説明書」の添付を義務づけ

ロ、設置（変更）許可取得後にMOX燃料体の製造を開始

ハ、MOX燃料体の製造前に検査申請を行い、品質保証計画の確認を受けるとともに、製造後の日本に向けた輸送開始前に品質保証活動結果の確認を受けたうえで、MOX燃料体そのものの検査を実施

ニ、当分の間、海外燃料工場の品質保証活動の確認の際、第三者機関を活用

〔質疑〕

（片山会長）： リスクの考え方がどの程度まで取り入れられているか伺いたい。

（佐藤課長）： どこまで安全対策を講ずれば十分なのか。言い方をかえれば、どこまで規制をすれば十分安全だと言えるのか。これはある意味では我々の大きな課題です。この課題に対応するために原子力安全委員会は数年前から安全目標というものの検討を行っています。いわゆるどこまで安全性を確保すればいいのかという安全目標です。

それで、数年前にその目安、案を示されました。正確にその表現を今ここでお答えすることはできませんが、端的に言えば周辺公衆の死亡リスクを10のマイナス6乗に抑える。100万分の1に抑えるのが一つの考え方です。これは死亡リスクですから、我々死亡リスクまで評価しているわけではありませんが、安全委員会はさらに検討を進めていまして、この安全目標を達成するためにどういった性能を期待するか、維持すべきかということについて検討が行われています。この懇談会のメンバーの岡先生が、ヘッドになって検討されていると思っておりますが、今示されている一つの考え方が、例えば炉心損傷頻度、原子炉の炉心が損傷する、わかりやすくいえば燃料が壊れてしまう確率。これを10のマイナス4乗炉/年というところで抑える。それから格納容器が壊れる確率を10のマイナス5乗ぐらいで抑える。そうすれば死亡リスク、10のマイナス6乗は確保できるであろう、こういう考え方が最近示されています。

それで、我が国の原子力発電所のレベルはどのくらいかというと、炉心損傷頻度の評価は既に行われております。ちょっと詳細に島根のケースは数値を覚えていませんが、少なくとも10のマイナス4乗は十分クリアされている数値だと考えていまして、必要な安全レベルは当然確保されているというのが基本的な認識です。

これをよりいろんな規制に使っていいこうということで保安院でも安全委員会でも議論しています。現在、アメリカがこういう考え方を先に導入していますが、こういったリスクで安全規制をより合理的に判断しようと、リスクベースの規制を導入していいこうという動きになっています。例えば、電力会社が点検してる機器の点検の頻度などに、安全上重要な機器は非常に手を抜いて検査していて、安全上重要で

もない機器にたくさんの労力をかけているといったことは安全性という観点から非合理的でして、そういったものをリスクを使って評価すれば、より安全性を高めることができるということで、現在、リスクをどういう形で導入することができるかについて検討をしており、一部導入もされています。特に現在、検査のあり方検討会を保安院で設置して議論していますが、その中ではこういったリスクの考え方も前面に押し出しながら、どのような検査が望ましいのかという議論をしているのが現状です。

(片山会長)： 運転・保守員の資質向上の説明がありました。どのように考えれば良いか。

(佐藤課長)： 原子力発電所の設計は、人間はミスするものであるということから始まっています。人間がミスしたからといって直ちに原子力発電所の安全性が損なわれるようでは、設計が間違っているわけで私の認識では、原子力発電所の安全防護レベルはそのようなものではないと考えています。当然ミスがあった上でも安全性は確認できているのが基本的な考え方です。当然ミスは減らす方向に行かなければいけないわけですし、そのために設計上の工夫もいろいろやっています。先ほど説明した中でインターロックとか、フェイルセーフシステムとか、そういったものも行っていきますし、中央制御室の設計もかなり変わってきています。例えば、島根3号が今、建設中ですが、島根2号と島根3号の制御室を見ていただくと如実にその違いがわかると思います。これは事故時の運転員のヒューマンエラーをできるだけ少なくする意味で、判断を容易にするような工夫が至るところにされています。できるだけ設計面で人の負担をなくす対策は、これまでさまざまな段階で行われてきているわけです。

それで十分かということそうではなくて、どうしてもヒューマンエラーは起こってしまいます。そのために教育訓練が大事なわけです。これは、こうすればいいという答えができないのも事実です。現在、この教育訓練の重要性というのは十分認識してしまっていて、保安規定、要するに運転をするための安全上のバイブルなんです。それにも運転の教育訓練をやると書かせています。品質保証でこれから事業者を規制していく上においても、人の教育訓練が十分されているかどうかということも大きなポイントです。したがって、事業者が教育訓練をより充実しているという姿勢を当然チェックしていかなければならないと思っていますし、事業者も当然そういう対応をとっていると思っています。これは対策をやればなくなるということまでいくのはなかなか難しく、できるだけ下げる努力を事業者もしていかなければいけないのが答えなのかなと考えています。

(G委員)： 私が読んだ本で技術的な問題として2つあって、高燃焼度燃料の検証例はないということが1つ。それから2つ目は、高燃焼度燃料の事故時での破損メカニズムというのが解明されてない。これは従来のこのウラン燃料から推定するほか方法がないとあったが、十分設計段階では考慮されていると読んで差し支えないかどうか伺いたい。

(佐藤課長)： これは反応度事故時の燃料の挙動のことだと思います。反応度事故というのは、午前中、小林先生もこの問題について触れられていました。いわゆる実績がないとか壊れたとかいう話がありましたので、その点も含めて説明します。

まずどういう事故かということの説明します。炉心の中で反応度が急に上がるという現象です。通常自動車運転していて何らかの原因で意図しない形でアクセルが入ってしまったということ想像して下さい。こういうときに燃料が壊れるか壊れないかという問題です。どういう状態でアクセルとして一番厳しいかというのが一つのポイントになるわけです。これは安全評価の際に確認しなければいけない重要な項目の一つです。最も価値の高い制御棒が1本炉心の中に挿入されていて、何らかの形で制御棒が引き抜き操作に入ったが、引き抜きするカップリングから外れて、炉心に残ってしまった。それがあつた時ときひっかかっていたものがと

れて落ちる制御棒落下事故になるわけです。制御棒がなくなるということは、その部分にアクセルが急に入るという事故で、これは燃料に悪影響を及ぼすわけです。このため設計では、制御棒の下に落下傘みたいなものがついています。これはなぜかという、落下事故はスピードが速いと入るアクセルも多くなるので、抵抗を多くして、落下の事故のスピードを遅くしようという設計の考慮を行っています。そういう設計をベースにして、急にアクセルが入ったときに燃料が壊れるかどうかということの検討を行っています。実際にアクセルを入れて燃料がどういった条件ならば壊れるかということ、さまざまな実験でその判断基準をつくっているわけです。その実験のベースになっているものが、きょう午前中にもあったNSRRという原研、今、原子力研究開発機構となりましたが、そこで何本か、相当の本数の燃料を壊して、どういうエネルギーの入りをすればその燃料が壊れるか。それからどうならば壊れないか。その壊れたものの実績と壊れなかったものの実績のデータをとって、ある閾値をつくっているわけです。これだけのエネルギーが入らないようにすれば壊れなかった。これだけのエネルギーが入れば壊れた。そういうようなものを幾つもつくって、最終的に、壊れてないもののベースを一番下にとって、これなら大丈夫だということで判断基準をつくっているわけです。

それで、質問についてですが、MOX燃料のデータベースというのは、我が国でやっているわけではありませぬので、データベースとしては少ないのは指摘のとおりで、MOX燃料について実施した実験は、いわゆる新品の燃料でやっていたり、おっしゃったようにそれほど燃えてない燃料でやっているということです。したがって、多く燃えていけばその特性が変わってくるのではないかと御心配もあるわけです。事実としてはまさにそのとおりですが、もう一つ説明に加えさせてもらおうと、小林先生が言っていたことの一つに、BWR燃料のその実験はなかったと。PWR燃料ばかりだということも言っておられた。そういったことをベースに私なりの答えをさせていただきますと、データベースは多ければいいですが、少ないならば得られた情報の中で、専門家としてのジャッジによる判断もあるわけです。例えば未燃焼のMOX燃料をベースに評価して、燃焼が上がった際の影響はどうかは、MOX燃料のケースは少ないかもしれないが、ウラン燃料ではたくさんとっているわけです。ウラン燃料とMOX燃料のそれぞれの違いは、わかっているわけです。したがって、ペレットの径方向の出力分布が多少違おうとか、ガスの出方が違おうとか、それから融点が下がるとか、こういったことについての影響というのはわかっているわけです。例えばペレットの融点の低下というのは、ウラン燃料でもガドリニアというのを今、燃料ペレットの中に入れて使用しているわけです。そういったものが入れば融点も下がってくるわけです。ですからMOX燃料と同じような融点に関する影響があるわけですが、ガドリニア入りのウラン燃料はもう既に使っているわけです。そういったものをガドリニアの燃料を使って評価し、融点の低下は、MOX燃料もガドリニア入りのウラン燃料もそれほど大きな違いはないだろうという判断、それからプルトニウムスポットの議論、例えばそのプルトニウムスポットについても、試験を幾つかやっています。そういった影響は、この反応度事故のこの試験の閾値に影響してこないだろうとか、そのものではないが、それを評価するに足る技術的な判断データをベースにMOX燃料までそれを使って評価しても問題ないだろうという専門家の判断がそこに入ってきているわけです。したがって、確かにデータベースはあるにこしたことはないが、それがなければできないかといえはそうではなくて、当然そういったものをベースに専門家が判断して、それで問題ないという結論を出しているものです。それから、BWRの実績がないということについては、例えば今ある判断の閾値の考え方は、PWRもBWRも分けていない。PWRもBWRも同じ判断基準を使っているわけです。それは同じ判断基準でやっていいだろうということ判断して適用しているわけです。

したがって、専門家がそういう判断をして問題ないと、平成7年にそういう議論

をして判断をしたわけです。一方、その後、データは幾つか増えています。大事なことは、これまで持っていた知見と違うものが出てくれば、過去の判断に問題がなかったかを、その場に立ち返って見ていくというのが大事と思っています。当然専門家の判断はベースにあって、それをベースに運用していきますが、その判断は硬直的なものではなくて、実験データが増えてくればその実験データをベースに過去の判断に問題なかったかを常に振り返って検証する、こういったことが大事と思っています。

最後に、高燃焼度燃料の検討はないではないかということですが、高燃焼度という、5万5,000 MWd / t ぐらいの、さらにそれ以上をベースに考えるわけですが、MOX燃料はそこまで今考えていません。そういったデータベースは今後の問題と認識しています。小林先生も今後はMOXも高燃焼度化していくと指摘しておりますが、これは事業者が判断することで、我々がそうだと言うのは適当ではありません。規制側からすればそういうものが出てきたとしても、判断できる根拠は持っておかなければいけないと考えていますので、今、まさにMOX燃料の高燃焼度化したものについてもノルウェーのハルデンとかで燃焼させたものを日本に持ってきて、原研で研究を実際にやって、データをとるということは、今でも継続してやっています。したがって、我々としてはそういうことを検討しつつ、なおかつその時点における最善の判断をしていくということで対応しています。

(A委員) : 私はかねがね安心、安全、信頼の三本柱の原子力を強く希望してきた。今日の午前中の話を聞いたときには危ないかなあと非常に心配が、午後の話を聞くと大丈夫かなあと、右に揺れ左に揺れをしながら今さまよっているというのが実際です。大学の先生の話の聞くと、非常に個人的な個性の強いお話をされるわけです。人が言わないような指摘がありまして、非常にありがたいと受け止めるわけです。もう一つ考えると、原子力委員会のようなところは集団の英知を結集した結論が出ている。いわゆる集団で検討されているということと、大きな違いがあるかなと初めて感じました。午後の保安院の仕事ですが、これは初めて聞いたわけですけど、さらにその集団の知恵が強く結びついていくんじゃないかなという思いがしたところです。大学の個性あるお話を参考にしながら、個人の意見が集団の知恵か、これが争っているところだなと思いながら、最後の結論に行こうかなと到達したところです。

(佐藤課長) : 我々の判断は、いわゆる集団の先生方がこれなら大丈夫だろうと言ってもらったものを判断基準として、その判断基準が守られているかどうかということを確認すること仕事だと思っています。そのところをまず基本としてやっていかなければいけないと思っています。また、最初に言われましたように、安心とか言われると、非常に難しい問題になって、安全はあるレベルで判断ができるわけですが、安心というのはそれぞれ個々人の心の中の問題になるわけです。したがって、我々が安心を得るために何ができるかということ、これは個人的な感想になりますけど、ただひたすら安全を確保して、一般の方々に信頼をしてもらうことが究極的には安心につながっていくのかなと考えて仕事をしているつもりです。

(H委員) : 今、A委員が発言をされましたが、私は全く反対の考えを持っています。今日午前中の小林先生が冒頭で、原子力開発で必要性をひもといて、その後で安全性のことが話し合われる。そこで幾ら危険性が指摘されても、もう必要だからというところで頓挫してしまうと言われたことに対して、私は、午前中、F委員さんが、最後のときに先生が島根は頑張れみたいなことを言われたことに感動したっておっしゃいましたけれども、私もやっぱり必要かなというのがあると、大丈夫かなというのをどうしても押し殺していかなければいけない。この委員会に入ってもいいのかなって思ったところを、小林先生が勇気を持ってきょうはお話しされたことに、私はとてもうれしく思いました。

それで質問ですが、アメリカは放射性廃棄物をずっと何十年も何百年もそのまま

に置くわけですが、それをアメリカとしては資源としてとらえていると話がありました。日本では高レベルの放射性廃棄物は最終処分場は決まっていな。そのことが聞きたい。

(佐藤課長) : 必要性と安全性の話ですが、これはある意味では当たり前の話でして、我々常にそれを頭に置きながら議論をしているわけです。保安院の難しさは、例えば安全だけを守るということでしたら、原子炉を止めると言えば一番安全なんです。だけどそんなことしたら、規制なんて要らないわけです。我々はそういったリスクがあるということ的前提に当然原子力も必要だからこそ、どこまでやれば問題ないと言えるかという境目を常に模索しているわけです。それは最初の会長からの質問にありましたように、一体どこまでやればいいのかというところに戻ってくると思っています。だから、ある意味では、だれもが必要性と安全性を、両方てんびんに置きながら悩んでいくというのは当たり前の話だと思っています。ただ言えることは、どっちが重いかといえ、私は安全性だと思っていますので、安全上確保できないものならば、たとえそこで必要性があったとしても、我々はノーと言わなきゃいけないというのが使命だと思っています。

それから廃棄物の問題について、高レベル廃棄物の処分する場所は決まっていま。そのための法律はできていて、一つ一つ募集をして候補地を絞り込んでいく仕組みはできていますが、その候補地となるべきものもまだないと聞いています。保安院としてはそういったものができたときにそれが安全かどうかを判断する組織ですので、高レベル廃棄物の処分の状況等について、責任持ってお答えする立場ではありません。

(I委員) : 午前中、ウランの場合は2種類のウランが、MOX燃料の場合は7種類のものがまざっている。それを燃焼させるということで、何か想定外のことが起きるだろうという話があった。もう一つ、私がちょっと心配だと思ったのが、全体の安全の余裕ですが、ウランを燃焼させているときに、どの程度の余裕を見ておられたのか。MOX燃料を使うことでどの程度の余裕ができるのか。午前中の先生は非常に少なくなるといわれており、その辺が非常に不安に思う。

(佐藤課長) : ウランの方が2種類というのは、ウラン235とウラン238という2種類で、MOX燃料はプルトニウム238、239、240、241、242、それからウランの235と238ですか、そういうことを言われたんだと思いますが、それで何が違うかということと私、よくわからないんですよ。逆な言い方をすると、ウラン2種類といっても、これは小林先生も言っていたように、使っていけばプルトニウムができてくるわけです。2種類というのは最初だけなんです。当然使っていけばプルトニウムができて、プルトニウムの中でも239ができてくる、241ができてくるわけです。そういったものができてきたことによる影響を評価して確認できますかというのが大事で、最初の種類が多いか少ないというのは余り本質的な問題ではない。そういったいろんな物質があることについての影響がどう評価することができるか、計算することができるかということが大事で、それは今までもやっているし、できますということで、本質的な違いはないというのが私の理解です。

余裕の話ですが、どの程度の余裕かということですが、これもわかりやすくエレベーターで説明したんですが、常々思っているのは、余裕といっても2つの余裕があると思っています。これちょっと誤解されると恐縮なんです、必要な余裕、当然それは安全上の判断基準の中に含まれています。ですから、そのエレベーターでいけば10人、1,000キロというのは、ぎりぎりのところで決まっているものではなくて、当然その数字を出すということは仮に間違っても何かあったとしても、直ちに壊れるようなものにならないようにする。そういう意味で判断基準の中に余裕っていうのは常にあるわけです。ただ、物をつくりますと、その判断基準をさらに超える余裕ができるわけです。そのとおりつくるわけじゃないですから。そうすると、我々はその判断基準を超える余裕っていうのは別に幾つでも構わないと思って

います。多くてもいいし少なくとも、必要な余裕さえ確保されていれば、良しとするというのが基本的な考え方です。ですから、その判断基準が適切に設定されているかどうかというのが大事であって、それを満足する限りにおいては、さらにそれを超える余裕というのは基本的に同等だと考えているというのが、私どもの余裕に対する考え方です。

(J 委員) : 最近の新聞に、福島第 1 原発の制御棒が破損したという記事があって、保安院が調査の指示をしたという記事が載っていました。原発に対する記事は非常に大きく取り上げられており、一般の国民としては非常に不安感、また事故かという気がします。さらに追い打ちをかけるように、超音波検査のひびを見逃したとか、こういうものを聞くと、先ほど係員の資質の向上という話もされましたが、どのように資質の向上ってというのは図られているのか。あるいはそういう事故から見て、安全性というのはどここの辺を見てやられるのかなと疑問に感じるところがあるので、説明いただけませんか。

(佐藤課長) : 制御棒の問題ですが、トラブルが起きた制御棒の型というのは、中性子を吸収する材料として、ハフニウムという物質を使っています。このハフニウムの制御棒の作り方が板を組み合わせてつくった制御棒です。原因はわかりませんが、そのハフニウムの板を覆ってあるシースと言われるステンレス製のカバーに割れが見つかったというのが状況です。当然原因を今、究明しているところです。ただ、保安院としては最悪のことを考えないといけないということで、そういったひびが出ていないしはその構造物に損傷が出ているような制御棒が、いざ必要となったときに正常に機能するかどうかということに最大の関心があるわけですし、現時点においては、ある程度使った制御棒でひび割れが出ていますので、そういったものの健全性を 100%大丈夫だというわけにはいかないということが我々の結論です。今、事業者には、そういった制御棒が緊急時に入らないおそれがゼロではないので、安全側の判断として、そういう制御棒を原子炉の中に挿入しておきなさいと、要するに通常は外に出してあるものを入れるときに入らないと困りますから、もう先に入れておきなさいと、こういう指示を出したわけです。従って、制御棒を入れてしまうと一部出力に影響するプラントも出ます。安全側の対応をとってくださいという指示を出しました。

島根についていえば、これはハフニウムの板を設計としたものに起こっているもので、島根の場合はメーカーも違って、ハフニウムは棒を使っている制御棒で構造が違います。従って、島根の方は問題があると今思っています。ただ、聞くところによると、中国電力も点検は一部したようです。問題はなかったと言っています。いずれにしろ、まず安全上問題がないような対策を講じておいて、それで原因を究明して、必要があれば他のプラントにその対策を展開していくと、こういうことで安全に万全を期していこうと考えています。

先ほど、こういうものが出てくると心配だというのは、おっしゃるとおりなんです。それで、我々安全を見ていても 100%すべて物事がわかって、自信というか胸を張っているわけではないわけで、常にそういった新しいこと、当初考えていなかったものは常に出てくるという気持ちでやっていかなきゃいけない。それはトラブルという形であらわれてくるとか、それから検査の仕方が十分でなかったとかいうのがわかってくる。確かに一般の方々には不安に思われる部分はあるかと思いますが、大事なことはそういうようなものを常にフィードバック、もとに戻してみても、常に安全を振り返ってみると、これの繰り返しを常にしていくことが大事であるというのが、安全を確保する基本だと思っています。それで、この様な活動をどうやったら十分に監視できるかということで、我々の規制の仕方をかなり変えました。今までは物を一つ一つ見ていた検査が中心だったわけですが、そういう物を見るだけでは我々の人的な資源も限界があるということで、電力会社がそういうものの管理をするシステム、我々は品質管理と言っていますが、そういうものがちゃんと機

能しているかどうかというところにチェックの目を移していかないと、こういうトラブルはなかなかなくなっていくというのが我々のこれまでの経験です。今、検査のやり方をかなり変えて運用するようなことで、防止することを考えるようにやっています。ただ、すべてこういうことをやったらトラブルはなくなるわけではなくて、トラブル起きたらそれを常に安全上の問題がないかどうか考えると同時に、それを水平展開していくことが大事ではないかと考えています。

(G委員) : 午前中の資料1の6ページのところで、プルサーマル実施の技術的考え方の基本というのがあって、結びのところで、現行軽水炉は元来、低濃縮ウランを燃料とする云々と書いてあって、MOX燃料を装荷するというのは変則的な使い方をする結果と結んでありますが、安全審査をされる際には、ここで指摘されているようなことは先刻承知の上で審査はされているかどうかということだけを伺いたい。

(佐藤課長) : ですが、3分の1まで制限される。これは3分の1が安全上の制限だということと理解されると違うと思っています。今、事業者が計画しているのが3分の1程度までということで、安全委員会はそれをベースに報告書を取りまとめたということです。では、3分の1を超えても問題ないのかということ、それはわからない。それはなぜかということ、検討してないからというのが答えなんです。したがって、どこかで問題が出てくることもあるかもしれません。言えることは、3分の1ちょっと超えたからすぐだめになるよというものではないと思います。その3分の1というのは、どちらかということ事業者が計画したのが3分の1だから、それをベースに安全の考え方をまとめましたということです。

プルトニウム含有率の話、日本は多いということですが、これはどちらかというとBWRの方は比較的、福島だとか柏崎の例を見ますと、海外並みだと思っています。フランスでPWRにおいてプルサーマルを行っています、その数値より我が国の場合は高いということを言われています。これは結論的にいえば、審査する側からすれば、実験などで確認して大丈夫だということを行っているのだから、それを使っても問題は無いという先生方の判断をベースにしていますというのが答えです。ですから、それを事業者がどう使うかですが、最後は運転方法の違いなどにより数値が異なってくるわけです。例えばフランスは運転サイクルが12カ月程度であったり、フランスは原子力の比率が高いですから、ロード（電力需要）の低いときは原子力の出力を落とすとかというような運転もやっていますから、いわゆる濃い燃料を使わなくてもいいわけです。だからそれは運転方法で、最後に残らないようにするのが一番経済的なわけですから、そういうもろもろの運転状態等を考えて富化度はある意味では事業者が決めてくるわけです。それで安全を判断する我々は、事業者の考え方を判断するための技術的バックデータがあるかどうか、それは実験で確認されているので問題ないという結論をしているということです。含有率が結果的には違いは出てくるけれども、安全上の判断基準となるデータベースをもって安全の判断をしているというのが答えです。

3番目の多少の不整合は許容する。ですからこれは、当然そういう違いがあることは説明しているわけで、許容できる範囲のものを認める、許容できないものはだめだと言わなければいけないと考えています。いずれにせよ、中国電力がどういう設計をしてくるかによって変わってくるということだと思います。

それから、4番目はちょっと我々が言う話ではありませんので、コメント差し控えたいと思います。

(C委員) : 28ページですが、BNFLでデータ不正があったということですが、この不正はどのようなことだったのか。どういう経緯でこの不正が発覚したものか。また、触れることもできない燃料集合体、そういったものをどのように定期的に検査、あるいは装荷前に検査されるかということを確認したい。もう1点、27ページですが、安全審査で、月数の違いが出たのは、検査内容にかなり基準が厳しくなってきたからかどうなのか、あるいはPWRとBWRの違いがあるのか確認したい。

(佐藤課長)：最初の、MOXデータの不正問題ですが、不正の内容は、ペレットの寸法、径を一つ一つ計るといのが事業者からメーカーに対する要求事項になっていて、その計ったデータを書かなかったということです。私の記憶だと、計ったが、品質管理用のデータは別のデータで改ざんしたというようなことだと思います。詳細は、私も直接担当していたわけではないので、なぜそれが発覚したかというところの詳細は記憶はあるんですが、余り不正確なことを言ってもこういう公式の場ではいけないと思いますので、細かい経緯については御容赦いただきたいと思います。

それで、不正を防げるのかということですが、まさにこれが品質保証になるわけです。品質保証の体制制度の中でこういうチェック体制ができていくかどうかということが大事なわけです。一つ一つのデータを見たのではわからないので、それをチェックできる体制ができていくかどうか、十分機能しているかどうかを見るのが大事だということです。ここにありますように、品質保証計画をしっかりと確認するという形でやり方を変えたわけです。

それから、期間の話ですが、これは余り期間で判断してもらいたくないというのが答えです。当然審査する側としては、その案件だけを審査するわけではなくて、別の案件を抱えながら審査するケースもありますし、審査する側の物の決め方というのがありますから、期間を決めて行うという認識を持たずにやっているということで、結果的にこういう数字が出てきていると御理解いただきたいと思いません。それからあとは、ほかに抱えとる案件との業務量の問題もあります。したがって、一概に理由と聞かれるとなかなかお答えできないというのが、この期間の違いというふうに御理解いただきたいと思います。

(3) 次回以降の懇談会について

第5回懇談会について、次のように決定された。

・日時：平成18年2月23日 10:00～16:00

・場所：ホテル穴道湖

・議事

県民からの意見聴取(10:00～12:00)

公募により募集

賛成・容認の立場、反対・慎重の立場でそれぞれ5人以内

一人当たりの発言時間は10分

第6回懇談会の日程は、委員の日程を調整して決定する。

関係施設の視察については委員の希望を調査して、次回に事務局から提案することが決定された。