

5 住民理解活動

- (1) 基調講演会
 - ①基調講演会の実施概要
 - ②説明資料
 - ③広報資料（周知チラシ、事後広報チラシ）
 - ④アンケート調査結果
 - ⑤質疑応答

- (2) 対話フォーラム
 - ①対話フォーラムの実施概要
 - ②説明資料
 - ③広報資料（周知チラシ、事後広報チラシ）
 - ④アンケート調査結果
 - ⑤質疑応答

- (3) プルサーマル全般の意見募集
 - ①意見募集の要領
 - ②意見募集結果
 - ③意見に対する自治体考え

- (4) 経済産業省の説明資料
 - ①住民説明会の概要
 - ②説明資料
 - ③アンケート調査結果
 - ④事後広報チラシ

- (5) その他
 - ①「考えてみませんか？『プルサーマル』」ホームページ画像
 - ②基調講演会・対話フォーラム結果まとめ

(1) 基調講演会

①基調講演会の実施概要

1) **タイトル** 基調講演会「プルサーマルを考える」

2) **概要**

平成20年11月に、東北電力株式会社から、宮城県、女川町及び石巻市に、安全協定に基づいて、女川原子力発電所3号機におけるプルサーマル計画の事前協議の申し入れがありました。

そこで今回、宮城県、女川町及び石巻市では、地域住民の方々に、プルサーマルについて、関心を高め、理解を深めていただく目的で、石巻市と女川町において、同日の午後と夕方にそれぞれ基調となる講演会を開催しました。

講演会では、地域の皆様に考えていただく前提となるプルサーマルの必要性と女川原子力発電所3号機におけるプルサーマル計画の概要について国と東北電力(株)の説明の後、慎重、推進の立場の専門家に講演をしていただきました。

慎重の立場からは、小林圭二元京都大学原子炉実験所講師、推進の立場からは、出光一哉九州大学大学院教授に講演をいただきました

3) **開催日時
会場
来場者数**

	開催日時(実績)	会場	申込者	参加実績
牡鹿会場	平成21年9月5日(土) 午後1時～3時55分	石巻市牡鹿体育館	401名	約410名
女川会場	平成21年9月5日(土) 午後6時～8時40分	女川町生涯教育センター	414名	約380名

3) **プログラム
(2会場共通)**

- i) 主催者挨拶(宮城県副知事及び開催市町首長)
- ii) 説明① 資源エネルギー庁よりプルサーマルの必要性の説明
- iii) 説明② 東北電力(株)より女川原子力発電所3号機におけるプルサーマル計画の説明
- iv) 講演① プルサーマル計画へ慎重の立場からの講演
- v) 講演② プルサーマル計画へ推進の立場からの講演
- vi) 質疑 会場で配布された質問票による質疑に対する説明者、講師からの回答

4) **演題・
説明者・講師**

説明①/プルサーマルのエネルギー政策上の必要性

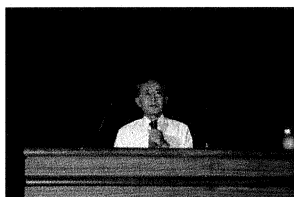
資源エネルギー庁 原子力立地・核燃料サイクル産業課長 **森本 英雄氏**

説明②/女川原子力発電所3号機におけるプルサーマル計画

東北電力株式会社取締役副社長 **梅田 健夫氏**

講演①/プルサーマルの問題点

元京都大学 原子炉実験所講師 **小林 圭二氏**



1964年京都大学工学部原子核工学科卒業。京都大学原子炉実験所に約40年間在職。その間、原子炉物理学、原子炉工学の研究、教育のほか原子炉施設の運転、保守、管理に従事。1970年代前半より四国電力伊方原子力発電所1号機の行政訴訟で原告支援に参加。1980年代中頃より高速増殖炉「もんじゅ」の訴訟に原告側特別補佐人及び証人等として参加。2000年より8年間、京都工芸繊維大学非常勤講師として物質開発倫理学(公害史、環境問題、企業倫理、生命倫理など)を担当。著書に「高速増殖炉もんじゅ 巨大核技術の夢と現実」(七つ森書館、1994年)など。

講演②/「プルサーマルの技術的安全性」

九州大学大学院工学研究院 エネルギー量子工学部門教授 **出光一哉氏**



1958年福岡県宗像市生まれ。82年九州大学大学院工学研究科応用原子核工学専攻修了。82年動力炉・核燃料開発事業団東海事業所入社。89年九州大学助手、93年工学博士。93年九州大学助教授。2002年より現職。専門分野は放射性廃棄物処理・処分、核燃料開発。原子力委員会政策評価部会委員、保安院核燃料サイクル安全小委員会委員、佐賀県環境放射能技術会議委員、九州プラスネット講師等。

5) 募集/開催告知方法

- i) 宮城県・石巻市・女川町の広報誌
- ii) 募集チラシ (A4表裏、7万枚、石巻市は行政区より全戸配布、女川町は全新聞折り込み、その他)
- iii) 石巻かほく (モノクロ全5段、8月11日 (火) 掲載)
- iv) ホームページ「考えてみませんか? プルサーマル」

「石巻かほく」
新聞広告デザイン
(全5段)

6) 申込方法

必要事項を記入の上、はがき、FAX、インターネットにより、下記宛申し込み。

参加申込者には、事務局から「参加証」を送付。

<必要事項>

- ①住所②氏名 (ふりがな) ③電話番号④年齢⑤プルサーマルや耐震安全性に対するご意見・ご質問
- ⑥シャトルバスの利用の有無⑦臨時託児所の利用の有無

<参加申込対象者>

地域住民を中心とした県民など。申込多数の場合は、女川町及び石巻市在住者を優先

<申込先>宮城県・女川町・石巻市の担当部署

<申込期限>平成21年8月21日 (金) (郵送による申し込みは当日消印有効)

7) 事後広報

- i) 事後広報チラシ (A4、4ページ、7万枚、女川町・石巻市に全戸配布)
- ii) コミュニティエフエム「ラジオ石巻」にて「牡鹿会場」での開催内容を2回に分けて放送した。
9月10日 (木) 11日 (金) 各午後8時より
- iii) パブリシティ (東北放送、仙台放送、河北新報、毎日新聞、石巻かほくなど)
- iv) ホームページ「考えてみませんか? プルサーマル」で結果報告

8) その他

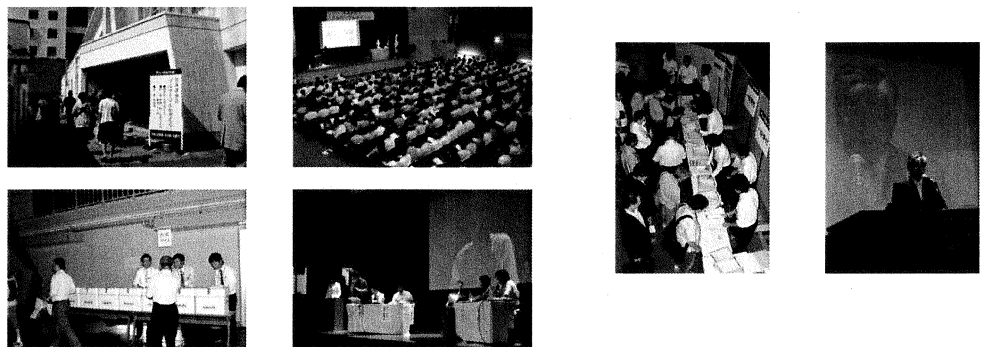
参加者の便を考慮して、両会場とも下記対応を行った。

- イ.無料シャトルバスの運行 (各会場2運行) ロ.手話通訳者の配置 ハ.臨時託児所の設置
- ニ.プルサーマル啓発パネルの設置

(牡鹿会場では、冷房施設が無いことから扇風機の設置と冷茶サービスを行った)

9) 開催状況

【牡鹿会場】



【女川会場】



10) 参考資料

【入場整理券】

官製はがき

シャトルバス運行ダイヤ

北帰方面			五能線方面		
停留所	往数	発着	停留所	往数	発着
掛川浜停留所	17:00	21:10	小泉数寄停留所	16:45	21:30
掛川浜停留所	17:05	21:05	塚原停留所	16:50	21:20
尾浦停留所	17:10	21:00	船子浜停留所	16:55	21:15
町高車庫停留所	17:15	20:55	野上浜停留所	17:00	21:10
掛川浜停留所	17:20	20:50	大石浜停留所	17:05	21:05
生涯教育センター	17:30	20:40	橋浦停留所	17:10	21:00
			高白停留所	17:20	20:50
			生涯教育センター	17:30	20:40

入場整理券

基調講演会 「ブルサーマルを考える」

9月5日(土) 女川町生涯教育センター

開場 17:00/開演 18:00 (〒720 3072)

当日、この入場券をご持参下さい。

お申し込み先

宮城県生涯教育センター 生涯教育課

〒982-7111 宮城県女川町生涯教育センター

TEL 0225-94-9131(内線)

【質問票(A4サイズ)】

基調講演会「ブルサーマルを考える」

質問票

質問内容

質問先

〒982-7111 宮城県女川町生涯教育センター

TEL 0225-94-9131(内線)

【啓発パネル】 ●A1パネル、アルミフレーム付 (5枚)

<1>

「ブルサーマルを考える」

「ブルサーマル」は国の政策として進められていますが、その言葉の意味や必要性などについて、皆さんはご存知ですか？

県内では、東北電力株式会社女川原子力発電所3号機において、ブルサーマル計画を進めようとしています。

このパネル展は、地域住民の方々に、「ブルサーマル計画」について関心を高め理解を深めていただくための、検討材料のひとつとして企画したものです。

宮城県・女川町・岩巻市

<2>

考えてみませんか？ 日本のエネルギー事情

●エネルギー資源に自給率があります

●エネルギー消費量は 高水準で増えています

●日本はエネルギー高額の 輸入国です

●ブルサーマルは、原子力発電の安定供給に貢献します

<3>

ブルサーマルってなに？

原子力発電所で発電した後のウラン燃料の中には、再利用できる「ウラン」と「プルトニウム」が含まれています。

●原子力発電の安定供給に貢献します

<4>

MOX (モックス) 燃料とは？

MOX燃料は、ブルサーマルで使われる燃料です。

MOX燃料は、ウラン燃料とプルトニウム燃料を混ぜてつくられることから、Mixed Oxide (混合酸化物) を略してMOX燃料とよんでいます。

MOX燃料はウラン燃料と異なり、プルトニウム燃料のように燃焼炉内から燃焼炉で燃焼させるのではなく、燃料集合体に組み立てられて使用されます。燃焼の仕組みも変わります。

<5>

ブルサーマルは実績があるの？

●世界各国合計で、57体の原子炉で6.018体のMOX燃料使用実績があります。

●日本でも、1998年から1999年にかけて、MOX燃料の少体実証計画として、日本原子力発電(株)敦賀原子力発電所1号機で、東北電力(株)女川原子力発電所1号機で4体のMOX燃料が使用され、ともに計画どおり稼働に使用されました。

【東北電力広報パネル】

東北電力 製作パネル(1)

東北電力 製作パネル(2)

資料3

宮城県・基調講演会「プルサーマルを考える」

2009年9月5日

プルサーマルの問題点

小林 圭二

I. はじめに プルサーマルの問題点とは

プルサーマルについては安全問題に関心が集中し、安全上の影響を最も強く受けるかも知れない立地地域住民だけに投げかけられた問題であるかのように言われています。その結果、推進する側の説明も、立地地域住民を対象にもっぱら安全対策などの技術的な説明に力が注がれているように思われます。

安全性はたしかに重要な問題点の一つです。しかし、プルサーマルは、日本の原子力政策が約40年にわたり蓄積してきた矛盾が姿を現したものです。したがって、プルサーマルには、安全性の前にもっと広く根本的な問題があります。それは、

- ① プルサーマルには利点がなく、やる必要性がないこと、
- ② プルトニウムは核兵器の材料になるから、それを大量に使い流通させるプルサーマルは国際的な道義に反すること、です。

必要が無く道義に反することなら、安全上の議論に入るまでもなくプルサーマルはやるべきでないでしょう。これは国民全体の問題です。しかし、必要性を前提に、始めから問題を安全性だけにしばって技術上の議論をするだけでは、問題を立地地域だけの問題に矮小化し、その結果、住民の方々だけに負担をかけることになります。

プルサーマルの議論は、上に上げた根本的な問題を出発点にしなければなりません。

II. プルサーマル問題を考える基礎

1. プルサーマルってなに？

今動いている原発は軽水炉といって、濃縮ウランを燃料とする原発です。天然に産出するウランには燃えるウラン（ウラン235）がわずか0.7%しか含まれていません。そのままでは軽水炉の燃料になりませんから、燃えるウランを3%~4%に濃縮します。それ以外はすべて燃えないウラン（ウラン238）です。

その軽水炉の燃料の一部としてプルトニウムを併用するのがプルサーマルです。

ウランが天然資源であるのに対し、プルトニウムは天然にありません。原発の運転中に、燃えないウラン238に中性子が衝突することによって生まれます。生まれたプルトニウムの中に燃えるプルトニウム239とプルトニウム241が含まれていますから、それを取り出せば燃料として使うことができます。使用済燃料内に貯まったプルトニウムを取り出す施設が再処理工場です。取り出したプルトニウムを軽水炉で燃料の一部として燃やそうというのがプルサーマルです。それは燃料のリサイクルになり、ウラン資源の節約になると言われていますが、はたしてそうでしょうか。

2. プルトニウム利用とは高速増殖炉のこと

プルトニウム利用には、プルサーマルの他に高速増殖炉があります。高速増殖炉はプルトニウムを燃料とするために考え出された原発です。「増殖」とは、消費した燃料より生まれる燃料の方が多いこと、「高速」とは、中性子の速度が高速であるという意味です。

原発でエネルギーを発生させる仕組みは、ウラン235やプルトニウム239のような燃える核燃料に中性子が衝突して起こる核分裂反応です。核分裂反応は、衝突する中性子の速度を十分に減速させると（熱中性子）、高速中性子を衝突させるよりも何百倍も核分裂を起こしやすくなります。ですから、原発には一般に減速材があり、中性子の速度を遅くし熱中性子にしてから核分裂させます（図1）。今の原発では軽水（普通の水）が減速材です。

なぜ高速増殖炉は核分裂しにくい高速の中性子で核分裂させるかという、中性子が高速でない増殖ができない、つまり燃料の生産量が消費量より多くなるからです。プルトニウムは天然に存在しないから、プルトニウムの生産量が消費量より少なければほどなく燃料が補給できなくなり、プルトニウムを燃料とする原発なんか成立しないからです。

逆に、増殖が可能ならば、計算上ではウラン資源を軽水炉の数十倍も有効に利用できることになります。この圧倒的な資源の魅力ゆえに、日本の原子力政策は最初から高速増殖炉開発に重点を置いてきました。高速増殖炉がプルトニウム利用の本命なのです。

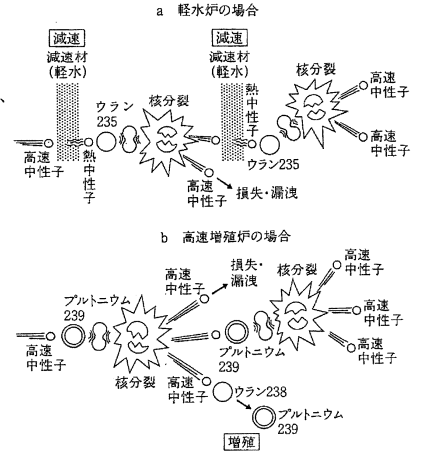


図1 軽水炉と高速増殖炉の核分裂連鎖反応

3. 核燃料サイクルは高速増殖炉のためのもの

プルトニウムを利用するには核燃料サイクルという仕組みが必要です。

使用済燃料を再処理工場で化学的に溶かしてプルトニウムを取り出し、それを劣化ウラン（濃縮後のカスの燃えないウラン）で薄めてMOX（プルトニウムに燃えないウランを混ぜて薄めた実際に使われる燃料）の粉末にします。MOX粉末を燃料加工工場で燃料集合体の形に加工し、それを原子炉に装荷して燃やします。燃やしたあとの使用済燃料をまた再処理してプルトニウムを取りだし燃料にする、こうして同じ工程が輪のように循環する仕組みです（図2）。

核燃料サイクルは、循環を何回も繰り返してウラン資源の利用率を上げられる高速増殖炉のための仕組みです。したがって、プルサーマルのように使用済ウラン燃料から取り出したプルトニウムが1回まわるだけでは、とても核燃料サイクルとは呼べません。建設費だけで2兆5千億円もした青森県六ヶ所村の再処理工場も、資源の魅力のある高速

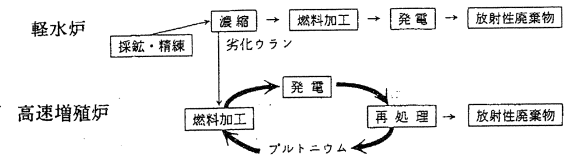


図2 軽水炉のワンスルーと高速増殖炉の核燃料サイクル

②説明資料（小林圭二氏、出光一哉氏、資源エネルギー庁、東北電力）

増殖炉だからこそ大金を投じてでも建設されたのです。

一方、軽水炉とは、本来ウラン燃料に適した原発です。軽水炉の仕組みは、天然資源を掘り出しては濃縮し原発に入れて燃やし、あとに残った使用済燃料は捨て、また天然資源を掘っては燃料を補給し、燃やしては捨てる、という一方通行の工程を繰り返すワンスルー方式が自然な姿です(図2)。たとえ軽水炉でプルトニウム利用(プルサーマル)が技術的に可能でも、あとで説明するように資源上の利点はなく、核燃料サイクルの中にプルサーマルの居場所はないのです。

なお、再処理した結果として核分裂生成物(死の灰)などの放射能の強い放射性物質が分離されますが、再処理の目的はプルトニウムを取り出すことであって、高レベル放射性廃棄物を分離する目的で再処理施設(工場)が建設されるのでは決してありません。したがって、高速増殖炉をやらないのであれば必要のない施設です。

III. プルサーマルには必要性がない

1. プルサーマルの「必要理由」とは？

国や各電力会社が共通して挙げるプルサーマルの必要性は以下の3点です。

- ① ウラン資源の節約になる、
- ② 余剰の(使途不明な)プルトニウムを持たないという国際公約を履行するため、
- ③ 高レベル放射性廃棄物の体積を減らすため。

しかし、①には根拠がなく、②は矛盾しており、③はすり替えでごまかしています。

2. プルサーマルはウラン資源の節約にならない

プルサーマルがウラン資源の有効利用(あるいは節約)にならないことは、原子力界の常識です。軽水炉でも運転中にプルトニウムができますが、その量は、消費される燃えるウランの量を常に下回っており、生産量は消費量の5~6割にとどまります。その程度では、使用済燃料から取り出すプルトニウムのリサイクルをたとえ無限回繰り返しても、ウラン資源の利用率は1%にも満たないのです(新版「原子力ハンドブック」)。現実には無限回どころか、使用済MOX燃料のリサイクルを繰り返す毎にプルトニウムの質が大きく劣化しますから、プルサーマルでは使用済MOX燃料のリサイクルはやりません。したがって、実際のウラン資源利用率はもっと下がり0.7%程度でしょう。

一方、このようにわずかな収穫を得るために、ウラン燃料だけでなく不要な再処理工場やMOX燃料加工工場を建設したり操業したり、使用済ウラン燃料より格段に大変な使用済MOX燃料の処理・処分、特別な核物質防護などが新たに必要になります。そのために大量の資源投入や大変な手間を新たにかけなければなりません。こうした投入分を差し引けば、わずかな収穫分がさらに目減りしてしまいます。消えてしまうか、資源の持ち出しにさえなにかねません。

それに比べ、高速増殖炉だとウラン資源の利用率は、計算上数十%に達します。資源を語る意味があるのは高速増殖炉だけです。

3.、なぜ今、プルサーマルが登場したのか？

資源上の利点がないのに、今、プルサーマルをやろうとしている理由は、1995年に起こった高

速増殖炉「もんじゅ」の事故にあります。

日本は、軽水炉の使用済燃料内に貯まったプルトニウムをいずれ高速増殖炉の燃料にするとして、すべて再処理し取り出すことを義務付けてきました。使用済燃料は将来の高速増殖炉のための貴重な資源だと位置づけたからです。

ところが、1995年、もんじゅでナトリウム漏えい・火災事故が起こり、高速増殖炉の危険性と技術的な難しさを思い知らされました。気がつくや、日本より先に開発してきた米英独仏などすべての国は、高速増殖炉開発からとくに手を引いていました。その理由は、軽水炉に比べ格段に危険であり、その危険対策など建設や運転の費用が高く経済的に成り立たず、そして、核兵器開発に直結するからです。

もんじゅ事故でにわかに持ち上がったのが原発の使用済燃料の処理・処分問題でした。原発を動かす以上、危険な使用済燃料もいずれは処分しなければなりません。しかし、日本は使用済燃料を再処理することだけは決めたものの、高速増殖炉の資源の魅力の陰でこれまで死の灰の処遇を先送りしてきました。高速増殖炉開発の頓挫は、使用済燃料が資源ではなく危険な「核のゴミ」に過ぎない姿を浮き彫りにしました。その結果、全国の原発から使用済燃料が集められる六ヶ所村では、再処理工場が核のゴミ捨て場と化す恐れから、使用済燃料の搬入を拒否する事態になったのです。それぞれの原発立地でも同様に、使用済燃料の保管量を増やすことに反対されました。これでは使用済燃料の持っていく先がなく、やがて日本の全原発を停めなくてはなりません。

プルサーマルは、この危機的事態を打開するために国と電力会社がプルトニウムの新たな使い道として持ち出したものです。プルサーマルは、原子力政策の破綻を覆い隠す隠れ蓑の役を帯びて登場したのです。しかしそれは、政策の失敗のツケを、原発立地住民へ新たな危険を押しつける形でしわ寄せするものでしかありません。

プルサーマルは、約半世紀前の1961年の原子力開発利用長期計画(通称「長計I」)改訂で国策になりました。しかし、その後三十数年間も実施に向けた動きはほとんどなかったのです。それがもんじゅ事故後の1997年初頭、突如として全電力会社が一斉に、そして急ピッチで実施へ向け動き出しました。この歴史が、国や電力会社がプルサーマルに魅力を感じていなかったこと、しかしもんじゅ事故の結果やむなく実施へ踏み切ったことをよく物語っています(巻末の添付資料参照)。

4. 国際公約の履行と矛盾する六ヶ所再処理工場の稼働

プルトニウムは核兵器の材料です。使途不明のプルトニウムを持つと、それだけで核兵器製造の意図を疑われ、周辺諸国の警戒をまねき国際的緊張をもたらします。また、核兵器が他国へ拡散するリスクが増えるため、世界から警戒や非難を受けます。

日本は、このような非難やリスクをかわしながらプルトニウム利用を続けるため、余剰なプルトニウムを持たないことを国際的に公約しました。しかし、2007年末現在、海外分も含め約31.2トンという大量の燃える(核分裂性の)プルトニウムを保有しています。高速増殖炉開発が進まない現在、これは使途不明な余剰プルトニウムです。この余剰プルトニウムを焼却することがプルサーマルをやる理由の一つに挙げられています。

この理由はもっとものように思われます。しかし、その一方で、毎年核分裂性プルトニウムを約5.6トンずつ分離する六ヶ所再処理工場の稼働を急いでいます。動き出せば余剰プルトニウムを毎年それだけ生んでいくことになります。これは矛盾しています。六ヶ所再処理工場の運転を凍結しない限り何の説得力もありません。

5、高レベル放射性廃棄物の体積低減は、プルサーマルと関係ない

日本では、再処理によって使用済燃料から分離された死の灰（核分裂生成物など）は、溶けたガラスに混ぜて固化させ、高レベル放射性廃棄物として処分（300メートル以深の地層処分）する計画です。その結果、使用済燃料をそのまま処分するより高レベル廃棄物の体積を約五分の二に減少できるとしています（電気事業連合会試算）。これがプルサーマルの目的の一つになっています。

しかし、放射性廃棄物の処分はプルサーマルの必要性とは関係ありません。再処理の“効用”をプルサーマルの“効用”にすり替えています。電力会社や国によるプルサーマルの効用の説明には、故意か否かはわかりませんが再処理の効用との混同が随所に見られます。そもそも、再処理はプルサーマルのためにやるものではありません。

高レベル放射性廃棄物の処理で言えば、体積をたかだが五分の二程度に減らすためだけに再処理することなどありえません。再処理はプルトニウムを取り出すための施設で高速増殖炉のために巨費を投じて建設するわけですから、高速増殖炉開発をやらない国は、使用済燃料を再処理せずそのまま処分する方針をとっています。その方がずっと安価であるうえ、再処理等に伴い新たに発生する約7倍（電事連試算）に及ぶ中・低レベル放射性廃棄物の増大が避けられるからです。

IV. 使用済MOX燃料の行き先がない（崩壊する日本の核燃料サイクル）

地元にとって無視できない問題として、プルサーマルで燃やしたあとの使用済MOX燃料の行き先が不明な状態があります。プルサーマルの許可を得た電力会社は、設置変更許可申請書にいずれも使用済MOX燃料の処理先を明記していません。「再処理されるまでの間、適切に貯蔵・管理する」と書かれているだけです。これは過去に例のないことです。ウラン燃料用に設計されている六ヶ所再処理工場では再処理できません。

2005年、原子力委員会が発表した「原子力政策大綱」では、使用済MOX燃料の処理については「六ヶ所再処理工場の運転実績、高速増殖炉及び再処理技術に関する研究開発の進捗状況等を踏まえ、2010年頃から検討を開始する」とあります。その検討を開始する準備として2007年度末までに中間成果報告を、2008年度末までに最終成果報告書が出る予定でしたが、2009年度半ばを迎える今も、中間報告書さえ出ていません。それは、検討の前提になる六ヶ所再処理工場も高速増殖炉ももんじゅもトラブルが続いて操業開始の延期が続き、検討できない状況だからです。

六ヶ所再処理工場では、2008年に試験段階でガラス固化体の製造に失敗しました。今後3年間に140億円かけてガラス固化装置を開発し直すことになり、操業は17回目の延期となりました。今後の見通しはまったく不透明になり、六ヶ所再処理工場に続く第二再処理工場が確実に建設される保証もなくなっています。また、建設されても、プルサーマルの使用済MOX燃料を再処理する保証はありません。高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の処分場（埋設地）も決まっておらず、決まる見通しありません。

一方、原子力政策大綱の具体化として2006年に経産省がまとめた報告書「原子力立国計画」があります。それによると、第二再処理工場は2045年頃操業を開始し、回収されたプルトニウムは高速増殖炉の燃料にすると書かれています。しかし、高速増殖炉開発の試験炉（原型炉）であるもんじゅが14年間停まったままで、相次ぐトラブルに見舞われともに再開できるのか危ぶまれています。しかも、もんじゅの建設費があまりに高価だったため、今描かれている高速増殖炉の実用像は、もんじゅとまったく違うものとなっています。その中には未知の技術が数多く含まれ、高速増殖炉が

はたして実用化するのか極めて疑問です。

このように、日本の核燃料サイクルは崩壊状態にあります。そのなかで、プルサーマルの使用済MOX燃料は行方もわからずさまようことになるかもしれません。中間貯蔵施設の建設（原発敷地内を含む）だけが今後“脚光”を浴びていくのではないのでしょうか。

プルサーマルは、使用済MOX燃料の行き場がないまま、見切り発車されようとしています。国と電力会社による無責任な政策の陰で、使用済MOX燃料が原発立地にいつまでも居座り続ける恐れが深まっています。

V. プルトニウム利用は国際的道義に反する

1、世界はプルトニウム利用から撤退している

「先進諸国」の多くは、かつてプルトニウムの民生利用開発に手を出していました。しかし、核兵器拡散につながる恐れが理由の一つになって、次々にプルトニウム利用から手を引いていきました。

プルサーマルでは、米国、スウェーデン、イタリアが約30年前にやめ、オランダは約20年前に撤退しました。英国は最初からプルサーマルには手を出さず、ベルギーは2001年以後の再処理を中止し、ドイツは、原子力法の改正によって2005年7月以後の再処理を禁止、スイスは10年間の再処理凍結を決めています。フランスもこれまで以上の拡大はしていません。

高速増殖炉開発では、最初に手をつけた米国が、世界に先駆け約30年前にやめました。英国とドイツは十数年前に撤退しました。世界でただ一国、実証炉段階まで開発を進めていたフランスも1991年に撤退を決め、高速増殖炉は、長寿命放射性物質や余剰プルトニウムの焼却研究のための試験用高速炉へ目的を変えました。1997年には世界唯一の実証炉スーパーフェニックスの廃炉を決め、残る原型炉フェニックスも、2009年に停止することが決まっています。

ロシアと中国（建設中）の高速炉は、燃料がいずれも濃縮ウランでプルトニウムではありません。したがって高速増殖炉ではありません。最近、ロシアの高速炉 BN-600 でプルトニウムを使い始めたと言われていますが、これは、米ソ核軍縮協定によって解体され取りはずされた核兵器用プルトニウムの焼却が目的の一時的な使用に過ぎません。インドに小型の高速増殖実験炉がありますが、2007年3月の「米印原子力協力合意」によって軍事用であることが明らかとなったもので論外です。

2006年、米国が放射性廃棄物処分用の高速炉開発計画を打ち出しましたが、オバマ政権がこれを撤回しました。いまや世界のほとんどの国がプルトニウム商業利用の中止や縮小へと向かっています。

2、世界の流れに逆行する日本

ところが、日本だけは世界の流れに反してプルトニウムの大量利用、大量流通に踏み出そうとしています。プルサーマルが始まると、プルトニウムを積んだトラックが、一般車に混じって北海道から九州まで頻繁に行き交うことになります。日本がそんな時代に入ることを、世界が歓迎するはずがありません。現にイランが日本を引き合いに核開発を正当化しているように、そうした日本の姿勢が、他国に核開発の口実を与えることになるからです。日本のやろうとしていることは国際道義に反することです。日本は自国の都合だけを考えるのではなく、国際的な責務を考えてプルサーマル計画、「もんじゅ」運転再開を始めとする高速増殖炉計画、再処理工場の稼働を中止するべきです。

VI. プルサーマルの危険性

1. プルトニウムの放射能の危険性

運転中、ウラン燃料内の燃えないウラン（ウラン 238）は、中性子と衝突することによって燃えるプルトニウム 239へ徐々に変わり、燃料中に貯まっています。その一部は運転中に燃えますが、一部は燃えずにプルトニウム 240へ、さらに 241、242へと順次変わっていくものもあります。その結果、使用済燃料中のプルトニウムは5種類のプルトニウムの混合物となります。このうちプルトニウム 240と242は核分裂しにくく、燃える（核分裂性の）プルトニウム 239とプルトニウム 241は約7割を占めます（表1）。

いずれのプルトニウムも放射能毒性が非常に強く、軽水炉でできた原子炉級プルトニウムでは、わずか1グラムの中に含まれている5種類の各プルトニウムの放射能毒性は、表1に示したように、それぞれ法律で定められた許容値（年摂取限度）の2.6万倍～4100万倍という強さです。

表1 軽水炉使用済燃料中プルトニウム（原子炉級）の組成と使用済燃料1グラム中の各放射能毒性

	同位対比		半減期 (年)	核分裂性	原子炉級プルトニウム1グラム中に 含まれる各核種の量は年摂取限度の
	原子炉級	核兵器級			
Pu-238	2	0.07	88	核分裂性	3700万倍
Pu-239	58	93	24,100		630万倍
Pu-240	24	7	6,570		840万倍
Pu-241	11	0.7	14	核分裂性	4100万倍
Pu-242	5		376,000		2.6万倍

参考：ウラン 235（半減期約7億年）の年摂取限度はPu-239の約4万倍、ウラン 238（約45億年）は約27万倍

2. 原発を変則的に使うプルサーマル

沸騰水型炉（BWR）を例に、燃料の仕組みを図3に示します。原子炉への燃料の出し入れは燃料集合体単位で行われます。今の原発は低濃縮ウランを燃料とする設計になっていますが、本来の燃料でないプルトニウムを含む燃料集合体を大量に混装するために、変則的な使い方とならざるをえません。それを、以下のような考え方にもとずき商業ベースでプルサーマルが実施されようとしています。

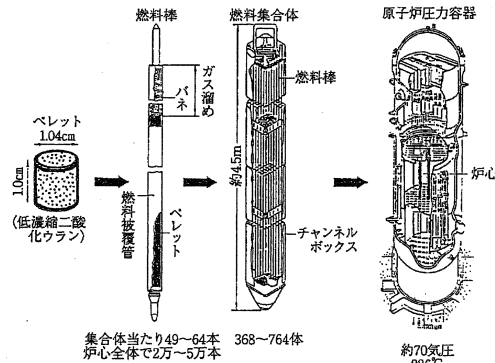


図3 沸騰水型炉（BWR）の燃料の仕組み

① 現行軽水炉の構造には手を加えない。

そのため、装荷できるプルトニウム量を、重量にして最大1/3までに制限しなければならない（図4）。

- ② MOX燃料中のプルトニウム含有率をできるだけ多くし、一度に多量のプルトニウムを焼却することによって、MOX燃料の加工、輸送、貯蔵等にかかる追加費用や手間を減らす。
- ③ ウランとプルトニウムの性質の違いから起こる多少の不整合は許容する。
- ④ 試験過程をできるだけ省略し、いきなり本番で商業利用を始める。

以上のような変則的なやり方になったのは安全性より経済性に重きを置いたためです。こうした経済性優先の運用方針は、他国のプルサーマルと比較すればより際立っています（後述）。

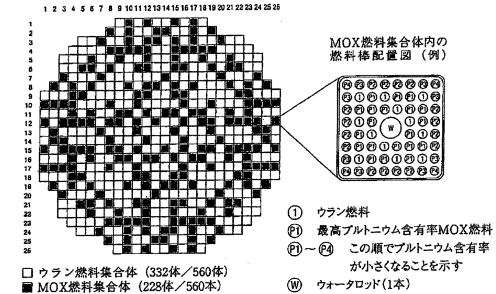


図4 プルサーマルの炉心配置図（左）とMOX燃料集合体内の燃料棒分布（右）（沸騰水型の例）

3. 原子炉の特性に増加する危険性

(1) 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

ウランとプルトニウムとでは核的性質が大きく異なります。ペレット単位で比較すると、MOX燃料ペレット（プルトニウムは原子炉級、表1）はウラン燃料ペレット（濃縮度3%の場合）より熱中性子を最大約20倍も多く吸収します。

制御棒やホウ酸の制御効果は、熱中性子を吸収することによって発揮されますが、MOX燃料集合体及びその近傍では、熱中性子がプルトニウムにより多く吸収されるため、制御棒やホウ酸に吸収される熱中性子が減り、制御効果が低下します（図5）。

制御効果が低下しないよう、制御棒はなるべくウラン燃料集合体に隣接して入れることになっていますが、それでも限界があります。

沸騰水型炉には緊急時に冷却水中にホウ酸を投入する設備があり、その効き方も低下します。

(2) 原子炉の挙動がより危険になる

ウラン燃料の原子炉に比べ、即発中性子寿命が短く、遅発中性子成分が少ない。この違いによって反応度事故（正常のコントロールを逸脱して出力が上昇する事故、それがひどくなると暴走事故）の出力上昇がより速くかつより大きくなります。たとえば、加圧水型（PWR）では冷却水温度低下によって出力が上昇する「蒸気発生器への過剰給水事故」「主蒸気管破断事故」など、沸騰水型

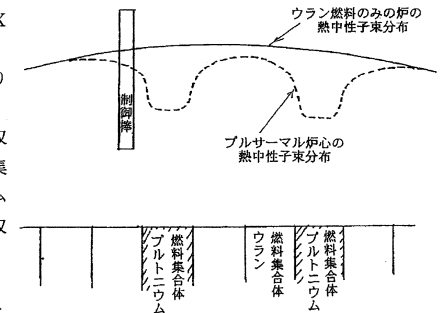


図5 プルサーマルとウラン燃料炉心との熱中性子束分布の違い（模式図）

(BWR)で は圧力が上昇する「給水制御弁の故障」など。

(3) 燃料の燃え方にムラができる (燃料破損の危険性)

国や電力会社は、“今の原簿にもプルトニウムが入っており一部は燃えているから、プルスーマルでも同じだ”と宣伝しています。しかし、今の原子炉内にはプルトニウム分布に大きな偏りはありません。一方、プルスーマルでは、原子炉内にMOX燃料が図4の左図のように市松模様分布しています。そのため、原子炉内の至る所に、プルトニウム含有率分布の大きな偏りが存在します。その結果燃料の燃え方にムラが生じ、よく燃えるところ (MOX燃料集合体の一番外側の燃料棒)では燃料棒が破損しやすくなる危険があります。

燃えムラを少なくするため、集合体内の外側ほど燃料棒のプルトニウム富化度 (燃えるプルトニウムの濃度) を小さくして燃えにくくする工夫が必要です (図4右)。

(4) 燃料組成が複雑でミスを起こしやすい

ウラン燃料は核分裂性の235と非核分裂性のウラン238の2種だけの単純な組成で構成されていますが、MOX燃料は、この2種のほかに5種類のプルトニウム (表1) が加わった合計7種で構成される複雑な組成となっています。そのため、設計や燃料管理が複雑になり、製造ミスも起こりやすくなります。複雑さが新たな事故のきっかけを増やすことにつながります。

4. MOX燃料の危険性

(1) ガス状の「死の灰」(FPガス)

の放出率が大きくなる

MOX燃料では、長く燃やす (燃焼度が高くなる) につれ、ペレットから漏れ出す気体状の死の灰 (FPガス) がウラン燃料より多くなります (図6)。

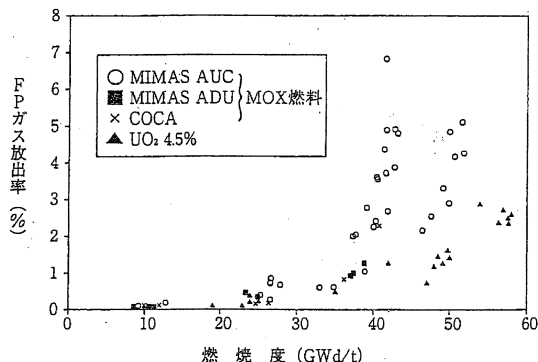
(2) プルトニウムスポット (塊) の

生成が避けられない。

ウラン燃料と違い、MOX燃料はウランとプルトニウムという異なる二種の物質を混ぜて作られます。両者が完全に混ざりあうことはありませんから、至る所に塊状のプルトニウム (プルトニウムスポット) が生じます。

プルトニウムスポットは、燃料の局所的過熱を起こしたり、FPガス放出率を大きくするなど燃料棒の健全性に悪影響をもたらします。

(3) プルトニウム含有率お



出典: Y.Guerin et al., "Microstructure Evolution and In-Reactor Behaviour of Mox Fuel", Int. Topical Mtg. on LWR Fuel Performance, Park City, Utah, 2000.

図6 核分裂生成物 (FP) ガス放出率の燃焼度による変化
ウラン燃料 (UO₂) とMOX燃料の比較

表2 各国のMOX燃料規制値比較

	プルトニウム含有率 or 富化度 (%)		燃焼度 (MWd/t)		炉心装荷率 (%)	
	最大		集合体最大		炉心最大	
	富化度	含有率	PWR	BWR	PWR	BWR
フランス		7.08	4万0000		30	
ドイツ	4.65		4万8000	4万8000	33	38
ベルギー		8.2	4万5000		20	
スイス	5.5		5万0000		40	
日本	8	13	4万5000	4万0000	1/3	

含有率: 全プルトニウムの割合。富化度: 核分裂性プルトニウムの割合。
(株) アイ・イー・エー・ジャパン、「プルトニウム利用に関する海外動向の調査 (03)」2004年3月より。フランスおよびベルギーのプルトニウム含有率は最新値に訂正。ドイツの炉心装荷率は現状に合わせた。

およびプルトニウム富化度に対する日本の規制値は、世界でも突出して大きく、MOX燃料は欧米で例のない厳しい使われ方をします (表2)。燃焼が進むとペレットからFPガスがより漏れやすくなり、また、燃料損傷をより起こしやすくなるなど、欧米のプルスーマルに比べより危険です。

(4) 燃料棒内の圧力が高くなる

① ウラン燃料よりFPガスの放出が多い。

② プルトニウムはウランよりアルファ線 (ヘリウムの原子核で気体状) を多く放出する。

対策として、燃料棒内に気体を溜めるガス溜めの体積をウラン燃料棒より大きくしますが、それでも運転中に内圧がより急激に上昇します (図7)。

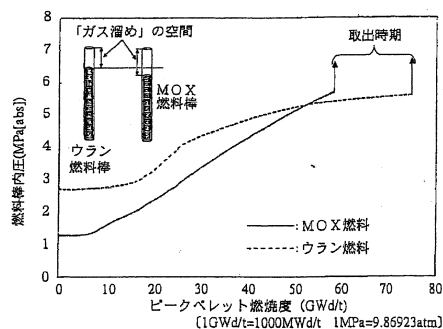


図7 燃料棒内圧力の燃焼に伴う変化 (中国電力島根3号 (BWR) の例)

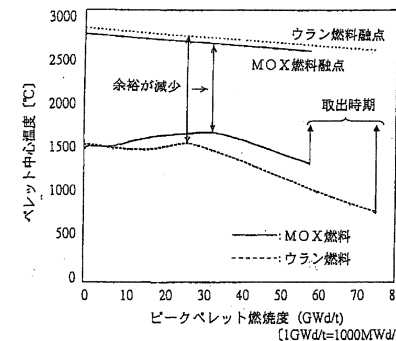


図8 ペレット中心温度と燃料融点の変化 (中国電力島根3号 (BWR) の例)

(5) MOX燃料は融点はウラン燃料より低い (図8)

プルトニウム含有率の違いによって、ウラン燃料より融点が数十℃から約100℃低くなり、それだけウラン燃料より溶けやすくなります。

(6) MOX燃料はウラン燃料より熱伝導度が小さい

ウラン燃料より熱伝導度が約5%小さくなります。それだけ熱を伝えにくい燃料温度が上がります。温度が高ければFPガスの放出率も上がります。

(7) MOXの新燃料の放射能はウラン燃料より強いので、作業者の被曝量が増えます (図9)。

(8) 臨界量が小さい

再処理工場や燃料加工工場、輸送事故時の臨界事故の危険性がより大きくなります。

(9) 発熱がウラン燃料より大きい

(10) 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。

(11) 反応度急昇事故時の試験が不十分。

設置許可申請時の国の安全審査では、出力急上昇事故時に燃料が破壊しないことを確認しなければなりません。そのためには、十分に燃焼した燃料の出力急上昇による破壊試験が必要。その試験例が、MOX燃料棒については、フランスの3例と日本の3例 (うちBWR燃料はわずか1例) だけで極めて少なく、フランスの1例ではウラン燃料には見られなかった異常な壊れ方を示しました。

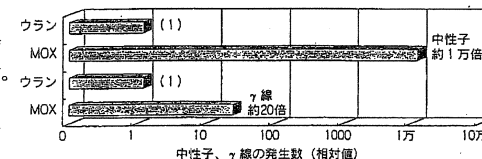


図9 MOXとウランの中性子、γ線発生数比較

5. 安全余裕が削られる

プルサーマルにより危険性が増えることは推進側もよく知っていることなので、個々に対策も講じられている。しかしその対策は、現行の設計を変えずに運用のやり方で乗り切るという人の手に頼るものなので限界があります。国の定めた許容条件を満たしているので安全だとして許可されていますが、従来の安全余裕は確実に削られています。

機械は故障するもの、人間にミスはつきものです。過去の例に見るとおり、事故はいつも予期せぬ故障や人為ミスなどをきっかけで起こったり拡大しています。安全余裕は、トラブルやミスが事故につながるのを防いだり、事故時の影響拡大に対する抵抗力として働き、予期せぬ事態への備えとなります。原発のように、事故時の影響が大きい施設にとって、安全余裕を充分取ることは特に重要です。

プルサーマルは、ウラン燃料が従来もっていた安全余裕を確実に削ります。その結果、ウラン燃料なら耐えられた事故もプルサーマルになると耐えられずに被害を招く恐れがあります。

プルサーマルはまた、事故のきっかけとなる事象や要因も確実に増やします（局所的な燃料棒の過熱、燃料製造ミスなど）。その結果、事故の発生機会も確実に増えるでしょう。

6、日本のプルサーマルは他国に実績がない

プルサーマルの推進側は、「プルサーマルは海外に多くの実績がある。日本でも少数体試験やふげんの実績がある」として、過去の国内外の実績を安全の証明にしています（表3）。しかし、これは単に使用されたMOX燃料集合体や実施された炉の数だけを比較しているに過ぎません。プルトニウム含有率あるいはプルトニウム富化度や燃焼度など、プルサーマルの安全上重要な技術的条件を比較すると（表2）、日本のプルトニウム含有率あるいは富化度に対する規制値が、他国に比べ突出して高いことがわかります。日本の過去の少数体試験やふげんの条件と比べても著しく高い。日本が計画している条件と同等のプルサーマルの実績は、世界のどこにもありません。外国の実績は安全性の証にはならないのです（表3）。また、外国の例は加圧水型炉が大部分で、沸騰水型炉の実績ははるかに少ないです。

表3 プルサーマル 海外および過去の国内実績との比較 2002年末現在

	炉型	炉数	MOX燃料集合体数	プルトニウム含有率 (最大)%	燃焼度(GWd/t) 集合体最大
少数体規模実証試験 (日本)	BWR(敦賀1号) PWR(美浜1号)		2(308体中) 4(121体中)	6.2 4.2	26.4 23.2
海外	BWR PWR	12 37	545(18%) 2419(82%)	4.65(富化度) 7~8	42 40~50
日本の計画	BWR PWR			13 13	40 45
参考(日本)	ATR(ふげん)		772	2.0(富化度)	20

注1: 敦賀1号は中空ペレット、MOX燃料棒はすべて燃料集合体の内側に配置
注2: プルトニウム富化度とは、核分裂性プルトニウムの濃度

7、プルサーマルは受け入れた後で危険性がエスカレートする

(1) MOX燃料はいずれ高燃焼度化される

電力自由化の下で、発電コストの削減は電力会社にとっての課題です。燃料のコストを下げるため、ウラン燃料は、どんどん高燃焼度化が進められています。MOX燃料は、プルサーマル導入期こそ燃焼度を低く抑えますが、いつまでもMOX燃料だけ特別扱いされることはありません。いずれMOX燃料の燃焼度制限値も引き上げられ、やがてウラン燃料と肩を並べることは確実です。すでにフランス トリカスタン1号機で52GWd/tの高燃焼度化MOX燃料の装荷が試験的に試みられています。MOX燃料は、燃焼度が上がるほど危険性が増加します。

(2) プルトニウム含有率（または富化度）の増大

余剰プルトニウムをより効率的に焼却し経済的負担を軽減するため、今後、プルトニウム含有率をさらに増大させる可能性があります。これも危険性の増大につながる。

以上のように、プルサーマルはいったん受け入れると計画が次々エスカレートし、危険性が増大していく宿命にあります。

8、電力会社の経営を圧迫するプルサーマル

(1) プルサーマルで高騰する発電コスト

燃料加工費だけでも、OECD（経済協力開発機構）の試算でウラン燃料の約4倍、関西電力（加圧水型）の試算では約2倍。

これに、輸送費、貯蔵費、使用済MOX燃料処理処分費、核防護対策費まで考えると、ウラン燃料の10倍以上かかるとの推定もあります。

(2) 電力自由化でより負担になる

プルサーマルは発電コストを押し上げるため、電力自由化が進められ他の電力会社や独立発電事業者との本格的競争にさらされると、電力会社にとって大きな経済的負担になります。

9、核拡散の危険性の増加と核防護対策の強化による管理社会化の恐れ

ウラン燃料は濃縮度が低い核兵器になりませんが、MOX燃料中のプルトニウムは核兵器になるため、核拡散の危険性が増加します。その防護対策はウラン燃料に比べ桁違いに厳しくなります。プルサーマルが始まると、プルトニウムが全国的に大量流通することになるから、核物質防護措置の一環として情報の機密化や住民等への監視強化が進められ、管理社会化、警察国家化をまねく恐れがあります。

VII. まとめ

- ① プルサーマルは、今の原発が持っている安全余裕を削る。
- ② プルサーマルは、始まった後で危険性がどんどんエスカレートする。
- ③ プルサーマルは、使用済MOX燃料の処遇を決めないまま見切り発車される。
- ④ プルサーマルは、資源節約やエネルギー問題とは関係ない。もんじゅ事故で破綻した原子力政策の失敗を隠べいし、そのツケを原発立地と六ヶ所村に押し付けるもの。
- ⑤ プルサーマルは、核兵器の材料であるプルトニウムの大量使用、大量流通に踏み出すこと。それは近隣諸国を恐怖させ、世界の情勢を緊張させ、国際道義に反する。

建前だけの時代（高速増殖炉の幻想の時代）

- 1961年 原子力委員会第二回「原子力開発利用長期計画」（長計）にプルサーマル初登場
.....
- 1986年 日本原子力発電敦賀1号（BWR） 「少数体規模実証試験」実施
2体のMOX燃料集合体で3年6ヶ月、集合体平均燃焼度26.4GWd/t
- 1987年 第五回長計、90年代前半にPWR、BWR各1基で「実用規模実証計画」
しかし、実施されず
- 1988年 関西電力美浜1号（PWR）、 「少数体規模実証試験」実施
4体のMOX燃料集合体で2年9ヶ月、集合体平均燃焼度23.3GWd/t

つつま合わせの時代（余剰プルトニウムの時代）

冷戦終結

- 1991年 政府「余剰プルトニウムを出さない」と国際公約、初のプルトニウム利用計画発表
2010年までに需要・供給それぞれ約8.5トンでバランス
- 1994年 第8回長計、90年代後半に少数基、2000年頃約10基、2010年まで十数基

実施へ動き出した時代（使用済燃料問題が表面化した時代）

- 1995年 12月、高速増殖炉「もんじゅ」、ナトリウム漏えい・火災事故
- 1997年 1月、総合エネルギー調査会原子力部会、プルサーマル推進策発表
2000年までに3~4基、2000年代後半数十基
- 同 2月 ・通産相と科技庁、福井・福島・新潟三県知事に協力要請（福井は拒否）
・電気事業連合会、「プルサーマル導入計画」発表
・橋本首相、三県知事招き協力要請
- 同 3月、東電・関電・原電、導入炉と導入年を挙げ、各県に導入の申し入れ

挫折の時代

- 1999年 英国BNFL社によるMOX燃料製造データ捏造発覚、関電高浜の計画延期
- 2001年 刈羽村住民投票「プルサーマル反対」が過半数、東電MOX燃料装荷を断念
- 2002年 東電で原発の欠陥隠し発覚、福島・新潟両県知事、プルサーマル事前了解を白紙撤回
- 2004年 関電美浜3号で作業員11人死傷事故、プルサーマル実施の見直し立たず

再始動へ動き出した時代

- 2004年 経産省、プルサーマル同意自治体へ電源交付金大幅増の新制度
- 同 4月九州電力玄海3号、5月四国電力伊方3号それぞれ自治体に申し入れ
- 2005年 5月中国電力島根2号、中国電力浜岡4号それぞれ自治体に申し入れ
- 同 10月、経産省、核燃サイクル交付金新設、プルサーマル容認県へ交付金上乗せ
- 2008年 4月北海道電力泊3号、11月東北電力女川3号、それぞれ自治体へ申し入れ
- 2009年 5月、フランスよりMOX燃料を浜岡、玄海、伊方に搬入
- 同 6月、電気事業連合会、プルサーマル導入計画の5年延期を発表

軽水炉におけるプルトニウム(MOX燃料)利用について

九州大学大学院工学府エネルギー量子工学専攻
出光一哉

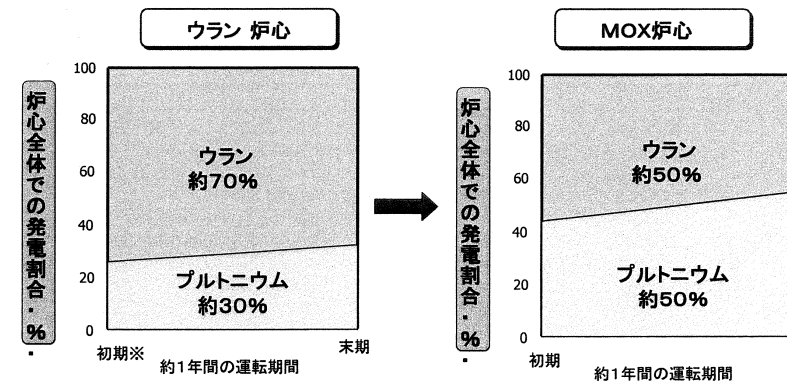
1. ウラン燃料とプルトニウムの生成

原子炉ではウランが燃料として使用されています。ウランには核分裂しやすいウラン (²³⁵U：ウラン 235) と核分裂しにくいウラン (²³⁸U：ウラン 238) があり、このうちウラン 235 は天然には 0.72%しか含まれていません。現在多く使われている軽水炉では、天然ウランを燃料にすることはできません。天然ウランに含まれるウラン 235 の割合では原子炉を臨界にすることができないからです。このため、ウラン 235 の割合を 4 から 5%に濃縮（同位体濃縮）したものを使用します。このように燃料として利用するためにはウラン 235 のような核分裂性の物質がある濃度以上に含む必要があります。

一方ウラン 238 はウラン 235 に比べ核分裂しにくいのですが、原子炉の中で使われる間に中性子を吸収してプルトニウム 239 (²³⁹Pu) になります。プルトニウム 239 はウラン 235 に比べていくらか核分裂しやすい性質を持っています。したがって、ウラン 238 は原子炉の中でプルトニウム 239 に変わり核分裂をします。つまり、初期にウランしか入っていない燃料でもプルトニウムが生成し核分裂しています。

原子炉内の燃料集合体は約1年間の運転毎に約1/4が新燃料に交換されます。約4年間使用された燃料内部の核分裂性物質は消費され、臨界にする能力（余剰反応度）が足りなくなっています。これを補うため新燃料と交換されます。このように新しい燃料が古い燃料を助けながら臨界を維持していきます。

下の図は炉心全体での発電量に対するプルトニウムの寄与を表したものです。ウラン燃料の場合、新燃料はウランしか入っていないので初期にはウランだけがエネルギーを出しますが、最終年度の燃料ではエネルギーの半分以上がプルトニウムから出ます。これらのグループを原子炉全体で平均すると、下の左図のように、初期に20%強、末期に30%強のエネルギーがプルトニウムから出ており、全体で約30%がプルトニウムの寄与となります。一方、MOX燃料を全体の1/3用いた場合は右図のようになります。新燃料にもプルトニウムが入っているため、初期に40%強、末期に60%弱のエネルギーがプルトニウムから出ており、全体で約半分がプルトニウムの寄与となります。



※約1年間の運転毎に、炉心の燃料の約1/4を新燃料に取り替えるが、残りは継続使用するため、ウラン炉心の運転初期でも燃焼して生成したプルトニウムを含む燃料が存在している。

プルトニウムにも核分裂しやすいものと核分裂しにくいものがあります。核分裂しやすいものは、プルトニウム 239 (²³⁹Pu) とプルトニウム 241 (²⁴¹Pu)、核分裂しにくいものはプルトニウム 240 (²⁴⁰Pu) とプルトニウム 242 (²⁴²Pu) です。これらプルトニウム同位体はプルトニウム 239 が原子炉内で中性子を吸収して生成します。ちなみに兵器級のプルトニウムはプルトニウム 239 の割合が 95%以上ありますが、原子炉級のプルトニウムは、標準的には、プルトニウム 239 とプルトニウム 241 を合せても最大 8 割程度となります。

熱中性子吸収断面積

核種	熱中性子吸収断面積 (核分裂断面積) barn (バーン)
U-235	680 (577)
U-238	3 (0.0005)
Pu-239	1017 (741)
Pu-240	289 (0.08)
Pu-241	1378 (950)
Pu-242	19 (0.2)

MOX 燃料ではプルトニウムの濃度を、プルトニウム含有率と核分裂性プルトニウム富化度で表わします。プルトニウム含有率は全プルトニウム量をウランとプルトニウムの全量で割ったもので、核分裂性プルトニウム富化度は核分裂しやすいプルトニウム量をウランとプルトニウムの全量で割ったものです。原子力安全委員会原子炉安全基準専門部会報告書「発電用軽水型原子炉施設に用いられる混合酸化物燃料について」(通称：1/3MOX 報告書) では、核分裂性プルトニウム富化度約 8% (プルトニウム含有率約 13%) の範囲で、MOX 燃料の装荷率が 1/3 までとした場合には、従来の設計を大幅に変えることなく使用できるとしています。

2. MOX 燃料の性質

プルトニウムが混ざることによって燃料の性質は変化します。「1/3MOX 報告書」では、ウラン燃料

との共存性については問題ないが、以下の特徴に留意することとしています。

- (1)ペレットの融点及び熱伝導度が低下する
- (2)ペレットのクリープ速度が増加する
- (3)核分裂生成ガス放出率がウランペレットより若干高め
- (4)ペレット内のプルトニウム含有率の不均一が製造時に生じる可能性がある

(1)については、燃料の融点はプルトニウムが 10%混ざる事で約 60℃ほど低下し約 2740℃程度となりますが、通常運転時の燃料最高温度は 1660℃程度であり十分な余裕があります。

(2)については、燃料が柔らかくなることを意味し、被覆管に与える応力を緩和する能力が高くなり、より壊れにくくなると考えられます。

(3)については、燃料棒内圧が若干高くなる可能性があるため、燃料棒の上部に設けてある空間(プレナム)の体積を増加させることで対応可能です。もっとも、核分裂生成ガスの放出率は燃料の温度履歴(熱出力)や燃焼度による変動の方が大きく、プルトニウムの特徴よりも運転条件に左右されます。

(4)については、できるだけプルトニウムの片寄りが生じないように製造法をとり、検査を行います。例えば、フランスで行われている製造法(ミマス法)では、まず、プルトニウム粉末をウラン粉末と粉砕混合しプルトニウム含有率 30%程度の均質な粉末を作ります。次にこの粉末とウラン粉末を混合し所定のプルトニウム含有率にしてから、焼結(焼き固め)してペレットにします。このとき、プルトニウムスポット(プルトニウムの濃度の高い粒)の大きさが 0.4mm 以下になるように管理しますし、仮にプルトニウムスポットができたとしても、含有率 30%程度となります。通常運転時には、このようなプルトニウムスポットは初期に消滅し、燃料の健全性には影響を与えません。異常時には、このようなプルトニウムスポットで異常発熱が起き燃料が破損しやすくなるのではと心配されましたが、原子力研究所(現原子力機構)の安全研究炉(NSRR)で試験した結果、プルトニウム 100%の 1.1mm 程度のプルトニウムスポットを被覆管と接触させた条件においても、ウラン燃料と変わらぬ特性を持つ事が実証されています。

3. MOX 燃料の使用実績

MOX 燃料は世界中で使用の実績があります。毎年約 450 体の MOX 燃料集合体が原子炉に装荷されており、2007 年 12 月までの累計で約 6,018 体が使用されています(右表)。これは女川 3 号での MOX 使用の数十分年の実績に相当します。この間、MOX が原因となるような事故やトラブルは 1 件も報告されていません。また、装荷率も炉心の 1/3 以上(最大 36%)を MOX にした例や、燃焼度 55,000Mwd/t まで達成したものがありません。装荷率、燃焼度の高いものの実績を下表に示します。

4. プルトニウムはエネルギー資源

以上のように、プルトニウムを使用するにあたって、ウラン燃料と大きく異なることはありません。

むしろ積極的に使用することによって、エネルギー資源を有効に利用することができます。MOX 燃料の軽水炉での使用は、ウラン資源を約 1 割も節約することになります。「1 割はわずかでもとるに足りない」と思われる方もいるかもしれませんが、今乗っている自動車の燃費を 1 割延ばすことを考えてみてください。どれほど大変なことかお判りになると思います。

日本のエネルギー源確保の観点からも MOX 利用を進めるべきと考えます。

MOX 集合体使用実績
(2007 年 12 月末)

国(発電所)	集合体数
フランス(21 基)	2,894
ドイツ(15 基)	2,220
ベルギー(3 基)	321
スイス(3 基)	392
アメリカ(7 基)	95
イタリア(2 基)	70
インド(2 基)	10
オランダ(1 基)	7
日本(2 基)	6
スウェーデン(1 基)	3
計(57 基)	6,018
*ふげん	772

*「ふげん」は新型転換炉

なお、アメリカは核兵器解体によるプルトニウムをフランスに頼んで MOX 燃料にしてもらい、現在サウスカロライナ州のカトーバ発電所で使用している。

MOX 燃料使用の実績

国	発電所	出力 万 kW	MOX 装荷 開始	燃焼度 Mwd/t	装荷率 %
ベルギー	ドール 3	105.6	1995	47,000	20
ドイツ	グンドレミンゲン(B)	134.4	1996	55,000	28
	ネッカー 2	139.5	1998	55,000	27
	イザール 2	147.5	1998	55,000	33
	ブロックドルフ	136.5	1989	50,000	33
	グローンデ	143.0	1988	50,000	33
	ウンターペーサー	141.0	1984	50,000	37
スイス	フィリップスブルク 2	142.4	1988	55,000	33
	ガスゲン	102.0	1997	52,000	36
日本	女川 3 号炉	82.5	2015 までに導入	40,000	32

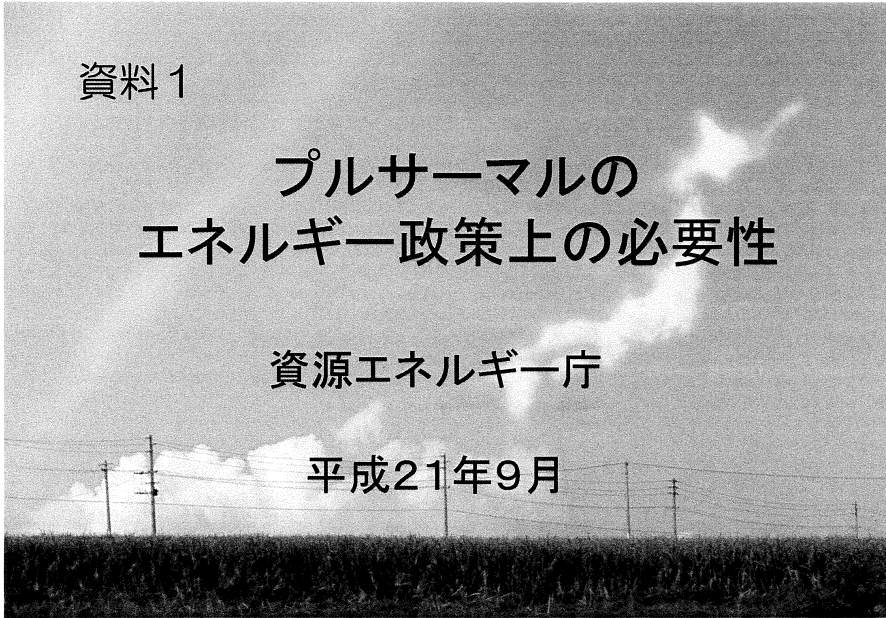
「平成 17 年度核燃料サイクル関連技術調査報告書」財団法人 エネルギー総合工学研究所 付録「2005 年までの世界の MOX 燃料装荷実績」から引用 2005 年末のデータ

資料 1

プルサーマルの エネルギー政策上の必要性

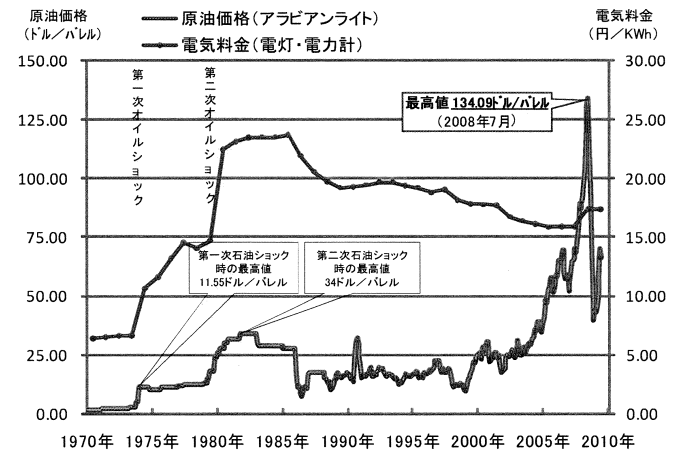
資源エネルギー庁

平成21年9月



原油価格と電気料金の推移

○急激な原油価格高騰にもかかわらず電気料金は安定



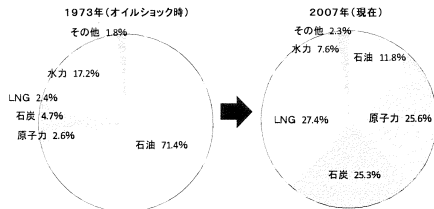
-1-

(1)

日本のエネルギー資源を巡る現状

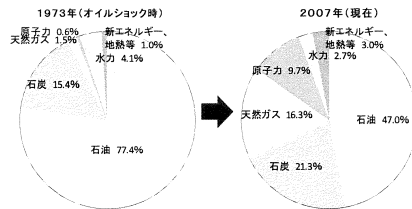
- 石油危機以降、原子力や天然ガスの導入、新エネルギーの開発など、多様なエネルギー開発・導入及び利用を加速
- 電源構成では、石油火力発電の比率を大きく低減。ただし、一次エネルギー供給で見れば、現在でもその半分は石油に依存。

発電電力量シェアの推移



資料 資源エネルギー庁「電源開発の概要」、原子力委員会「平成20年版 原子力白書」
(注)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降の数値について算出方法が変更されている。

日本の一次エネルギー供給の推移



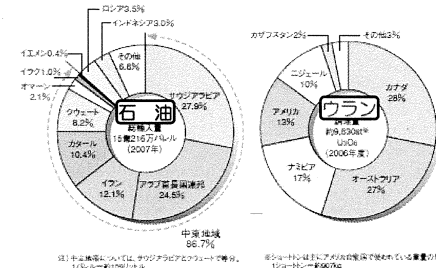
資料: 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

(2)

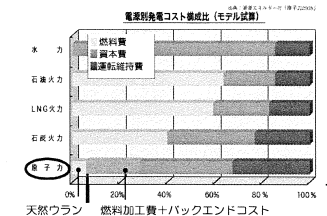
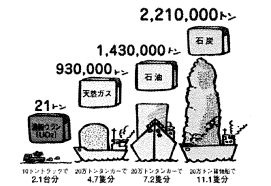
原子力の必要性 その1: 安定供給の確保

- 原料のウランは輸入先が政治的に安定、複数の地域に分散、国内での燃料備蓄効果が非常に高い、燃料価格の変動に影響されにくい。
- 資源確保の観点から供給安定性に優れる

【日本のエネルギー資源の国別輸入比率】



出典: 経済産業省「資源エネルギー統計」、財務省「日本貿易月報」、電気事業連合会



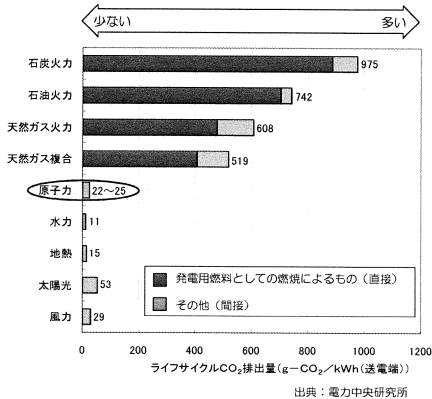
-2-

(3)

原子力の必要性 その2：環境への適合

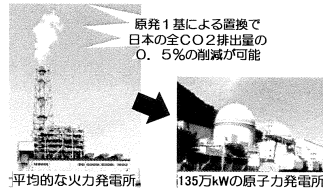
- 原子力は発電の際、CO₂を排出しない。発電所の建設、燃料の輸送などを含めたライフサイクル全体で見ても排出量は微々たるもの。
- 地球温暖化対策の切り札。

各種電源の発電量当たりの温室効果ガス排出量(CO₂換算)



CO₂排出削減効果【例】

- 平均的な火力発電所が135万kWの原子力発電所1基に置き換わることにより、年間約600万トンのCO₂の削減が可能。
- 600万トンのCO₂は、1990年における我が国のCO₂排出量(12億3700万トン)の0.5%に相当。

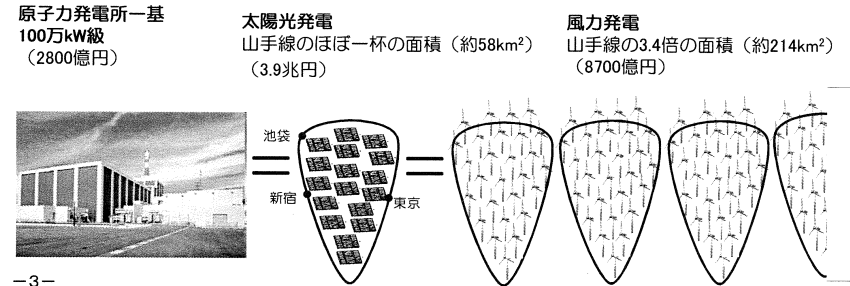


(4)

新エネルギーへの代替可能性

- CO₂の排出削減には、太陽光や風力など新エネルギーの導入も非常に有効な手段。
- 日本は太陽光発電導入量世界2位。世界の発電容量の30%。(ドイツ50%、米国11%)
- 風力発電導入量は10年前(1996年)に比べて100倍以上。
- ただし、現時点では新エネルギーは供給安定性(雨の日や風の吹かない日は発電しない)や経済性などの課題が存在。

各種発電の比較



-3-

※現状では、太陽光発電や風力発電のような自然エネルギーを利用したシステムは、出力が変動しやすくバックアップ電源等が不可欠。(5)

原子力に関する政府決定等

原子力政策大綱(平成17年10月閣議決定)

- 2030年以後も発電電力量の30~40%程度以上
- 核燃料サイクルを推進

低炭素社会づくり行動計画(平成20年7月閣議決定)

- 2020年を目途に原子力等の「ゼロ・エミッション電源」の割合を50%以上とする。
- 原子力発電は、低炭素エネルギーの中核として、地球温暖化対策を進める上で極めて重要な位置を占める。
- 原子力等の「ゼロ・エミッション電源」の割合を50%以上とする中で、原子力発電の比率を相当程度増加させることを目指す。

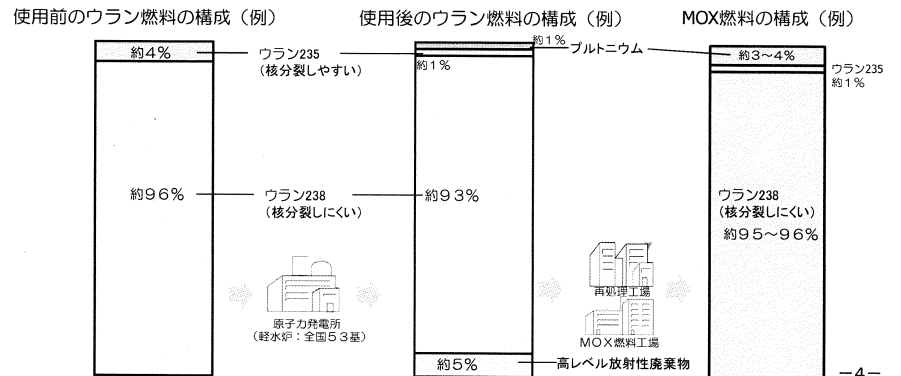
原子力発電推進強化策(平成21年6月、経済産業省策定)

- 原子力発電の活用なくして、エネルギー安定供給、地球温暖化問題への対応は不可能。
- 温室効果ガス排出削減の中期目標達成には、2020年時点で原子力発電比率40%程度とすることが必要。
- 原子力発電の更なる推進に向けて、経済産業省として、関係機関と協力・連携し、既設炉の高度利用、新增設・リプレースの円滑化、核燃料サイクルの推進等の取組を推進。
- もとより、原子力発電の推進は安全確保が大前提。原子力安全・保安院において必要な取組を実施。

(6)

プルサーマルとは

- 原子力発電所で使用した使用済燃料中には、有用成分(プルトニウム、ウラン)が含まれている。
- 有用成分のうち、プルトニウムを分離・抽出・加工し、再度、原子力発電所(軽水炉)で利用することをプルサーマルという。

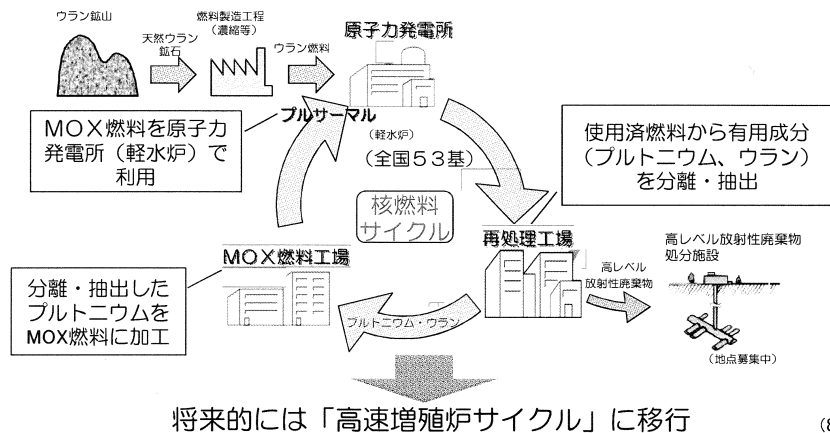


-4-

(7)

核燃料サイクルとは

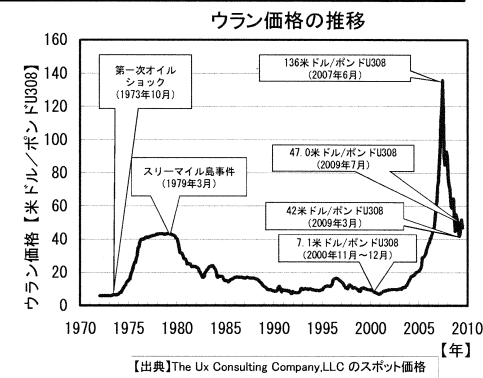
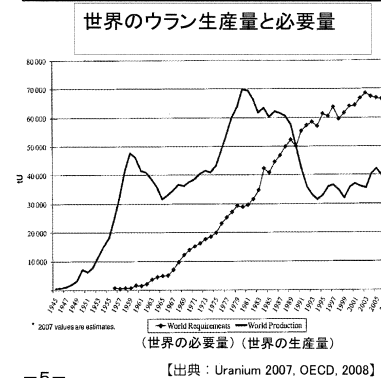
- 使用済核燃料をリサイクル（再利用）するための一連の仕組みを核燃料サイクルという。
- 現在「軽水炉サイクル」の関連諸施設を整備中。将来的には「高速増殖炉サイクル」へ移行する方針。



(8)

プルサーマルの必要性 その1：エネルギーの安定供給①

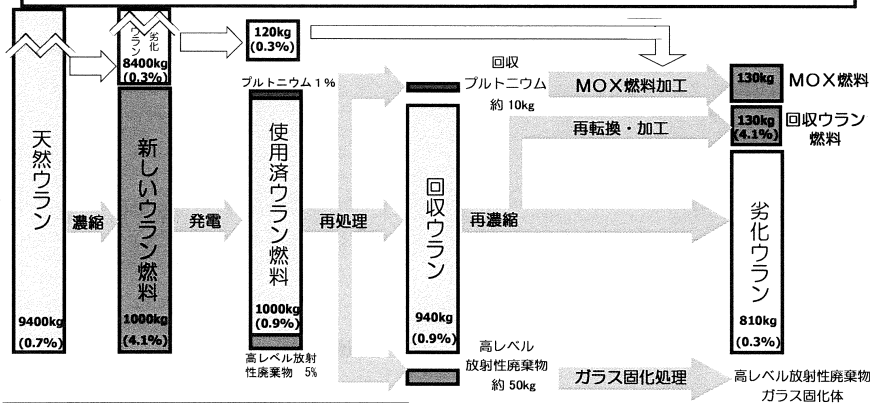
- ウラン資源の可採年数は、あと100年。世界のウラン必要量は、年々上昇。
- 原子炉の新規建設に向けた動きが見られるなか、世界的なウラン獲得競争が激化。ウラン価格は、近年上昇傾向。



(9)

プルサーマルの必要性 その1：エネルギーの安定供給②

- 1000kgの使用済燃料を再処理すると、
⇒ 約130kgのMOX燃料(プルサーマル利用)と約130kgの回収ウラン燃料(ウラン燃料利用)を再生でき、1~2割のウラン資源節約効果がある。
- 準国産エネルギーとしてエネルギー自給率の向上に寄与。



()内の%は、燃えやすいウラン(ウラン235)の割合

(10)

プルサーマルの必要性 その2：環境適合性①

—高レベル放射性廃棄物の種類と年間発生量

- 高レベル放射性廃棄物の体積が1/3~1/4に低減。
⇒ 高レベル放射性廃棄物処分場の規模を低減でき、環境適合性に優れる。

	再処理 (ガラス固化体)	直接処分 (使用済みウラン燃料)
体積	約1,400m ³	約3,800m ³ ※1 約5,200m ³ ※2
処分に要する面積 ※3	約14万m ²	約21万m ² ※1 約25万m ² ※2

(2021年頃までに原子力発電所で発生する使用済燃料を全量再処理した場合に発生するガラス固化体を4万本と想定)

※1: 1キャニスタ当りの使用済燃料4体のケース

※2: 1キャニスタ当りの使用済燃料2体のケース

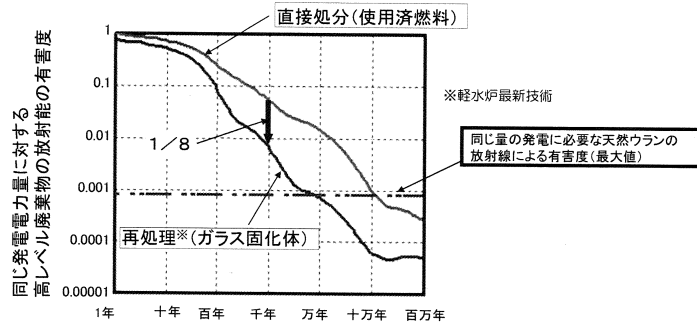
※3: 軟岩のケース

【原子力委員会第9回新計画策定会議資料第8号のデータをもとに作成】

—6—
(11)

プルサーマルの必要性 その2：環境適合性②
 ー高レベル放射性廃棄物の放射能の有害度

○使用済燃料を再処理しない場合、ウラン、プルトニウム、核分裂生成物等を全て含んだまま高レベル放射性廃棄物となる。
 ○再処理した場合、核分裂生成物とごくわずかなウラン、プルトニウム等しか存在しない。
 ⇒使用済ウラン燃料を再処理して得られるガラス固化体は、使用済ウラン燃料を直接処分する場合に比べ放射能による潜在的な有害度を低くすることが可能。



【出典：原子力委員会 第9回新計画策定会議 資料第13号より抜粋】

(12)

プルサーマルの必要性 その3：経済性
 ー核燃料サイクルの経済性

○直接処分の方が再処理するよりも発電コストは1割程度安価。
 ○リサイクルによるコストは約0.5～0.7円/kWhとなるが、これを一世帯あたりの年間負担額に換算すると、年間約600～840円の負担となり、年間電気代の1%程度。
 【参考】<他のリサイクル費用(1台あたり)の例
 自動車約13,000円、エアコン3,675円、テレビ2,875円、冷蔵庫2,520円

(単位：円/kWh)

	全量再処理	全量直接処分
発電コスト	約5.2	約4.5～4.7
燃料サイクルコスト	約1.6	約0.9～1.1
うち ①フロントエンド	0.63	0.61
うち ②バックエンド	0.93	0.32～0.46

【出典：原子力委員会 第13回新計画策定会議 参考資料1より抜粋】

(13)

国の方針「原子力政策大綱」決定に至る議論 (H16年6月～H17年9月)

【特徴】
 ○全て公開のもと、核燃料サイクルについて集中的に検討し、小委員会も含めて延べ18回、計45時間にわたり徹底的に議論。
 ○再処理以外の選択肢もタブー視せず、「4つの選択肢」を、「10項目の視点」で評価。この一環として再処理以外の選択肢についてのコスト試算も実施する等、情報を徹底的に公開。
 ○その上で、評価の視点毎に、各選択肢について長所短所を分析した上で、総合的な評価を実施。

【4つの選択肢】
 ①全量再処理 (現行の政策の考え方) → 核燃料サイクル
 ②部分再処理 (六ヶ所再処理工場の能力を超える使用済燃料については中間貯蔵後直接処分)
 ③全量直接処分 → フンスルー
 ④当面貯蔵 (当面、中間貯蔵※、その後直接処分か再処理かを決定) ※40～50年

【10項目の評価の視点】
 ①安全の確保(いずれも可能) ⑥技術的成立性(直接処分は技術的知見の蓄積が不足)
 ②エネルギーの安定供給 (再処理に資源節約効果あり) ⑦社会的受容性(直接処分は最終処分場の受入が一層困難)
 ③環境適合性 (再処理により放射性廃棄物の有害度を低減) ⑧選択肢の確保(再処理は多様な展開が可能)
 (政策変更するには時間を要し、原発停止の可能性が高い) ⑨政策変更するとした場合の課題
 ④経済性(再処理は1割程度高い) ⑩海外の動向 (発電規模が大きい国、エネルギー資源が乏しい国では再処理を選択する傾向)
 ⑤核不拡散性(有意な差はない)

(14)

国の方針「原子力政策大綱」の結論

○我が国における原子力発電の推進に当たっては、経済性の確保のみならず、循環型社会の追究、エネルギー安定供給、将来における不確実性への対応能力の確保等を総合的に勘案するべきである。(中略)我が国においては、(中略)使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することを基本的方針とする。
 ○基本的方針を踏まえ、当面、プルサーマルを着実に推進することとする。
 (平成17年10月閣議決定「原子力政策大綱」より抜粋)

【再処理路線を選択した主な理由】

- ①再処理路線は直接処分路線に比較して、政策変更に伴う費用を考慮しなければ現在のウラン価格の水準や技術的知見の下では「経済性」の面では劣るが、「エネルギーの安定供給」、「環境適合性」等の面で優れており、総合的にみて優位と認められる。
- ②長年かけて蓄積してきた社会的財産(技術、立地地域との信頼関係、我が国において再処理を行うことに関して獲得してきた様々な国際合意等)は、維持するべき大きな価値を有している。
- ③再処理路線から直接処分路線に政策変更を行った場合は、原子力発電所からの使用済燃料の搬出が困難になって原子力発電所が順次停止する事態が発生することや中間貯蔵施設と最終処分場の立地が進展しない状況が続くことが予想される。

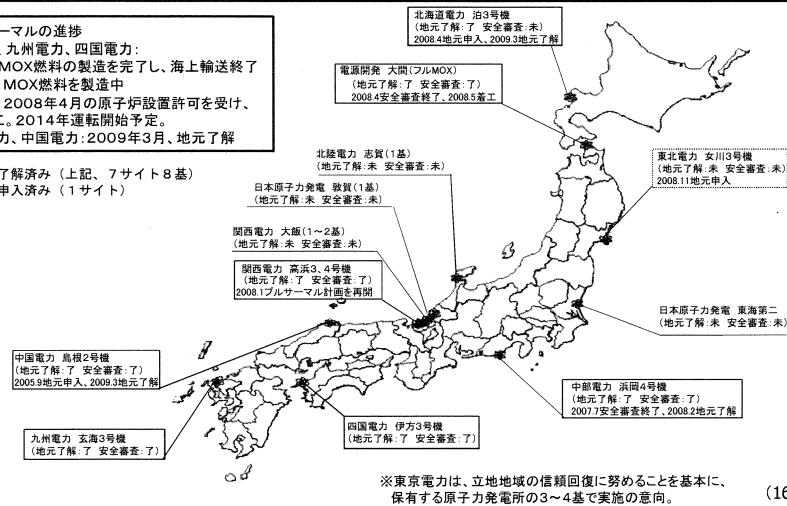
—8—
(15)

電気事業者のプルサーマル計画の状況

○電気事業者は、遅くとも2015年度までに、全国の原子力発電所のうち16～18基でプルサーマル(軽水炉におけるプルトニウムの利用)の導入を計画。(うち5基は2010年度までに実施予定)

- ▼プルサーマルの進捗
- 中部電力、九州電力、四国電力：MOX燃料の製造を完了し、海上輸送終了
 - 関西電力：MOX燃料を製造中
 - 電源開発：2008年4月の原子炉設置許可を受け、5月に着工。2014年運転開始予定。
 - 北海道電力、中国電力：2009年3月、地元了解

□：地元了解済み(上記、7サイト8基)
 □：地元未了解(1サイト)



プルサーマル計画の見直し

○本年6月12日、電気事業連合会は、全国で16～18基の原子炉への導入を目指すプルサーマル計画について、全国的な目標年度を、従来の2010年度から遅くとも2015年度とする見直しを発表。

○プルサーマル計画は7発電所8基において地元了解。このうち玄海発電所を含む3基については燃料搬入を完了するなど、着実に進展。一方でプルサーマル計画が当初予定とおりの日程で進んでいない地点も存在。こうした状況を踏まえ、実態に即して目標を見直したもの。関係11社は、プルサーマル導入に向けて引き続き業界を挙げて取り組むことを確認。

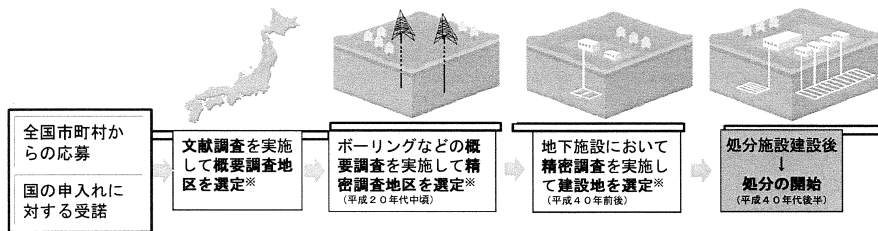
○二階経済産業大臣は同日、「我が国のエネルギー政策として、核燃料サイクルを推進するとの基本方針に変わりはない」との談話を発表。

【二階経済産業大臣談話】

- 本日、私は電気事業連合会・森会長からプルサーマル計画について報告を受けました。エネルギーの安定供給と地球温暖化問題を同時に解決するために、原子力発電は欠かすことのできないものと考えております。プルサーマルを含めた核燃料サイクルが確立すれば、回収されるプルトニウム、ウランの有効活用により、原子力発電の優位性をさらに高めることができます。このため、我が国のエネルギー政策として、核燃料サイクルを推進するとの基本方針に変わりはありません。
- プルサーマルの実施については、これまでに、7発電所8基において地元了解を得ており、このうち3基については、プルサーマル燃料の搬入を完了するなど、着実に進展しているところであります。これまでの自治体はじめ関係各位のご理解とご協力に感謝申し上げます。他方、プルサーマル計画が、当初予定通りの日程で進んでいない地点があり、事業者におかれては、安全確保に万全を期し、可能な限り早期のプルサーマルの実施に向け、一層の取組を行うよう求めます。
- 国としても、新たなプルサーマル計画の着実な実施に向け、最大限支援してまいります。立地地域の皆さまをはじめ国民の皆様におかれましても、一層のご理解とご協力をお願いいたします。(17)

高レベル放射性廃棄物処分事業について

- 平成12年に最終処分法が成立し、処分事業実施主体であるNUMO(原子力発電環境整備機構)が設立。
- 文献調査に応募したものの、その後撤回した高知県東洋町を始め、処分事業に関心を持つ地域は現れているが、文献調査を開始するまでには至っていない。
- このため、NUMOや電気事業者と連携しながら、国が前面に立った取組として、国による文献調査の実施申入れ方式の追加の他、全都道府県での説明会の開催、処分地域と共生する地域振興プランの提示などの取組を強化。



※調査地区及び建設地の選定に当たっては、知事及び市町村長の意見を聞き、反対の場合は次の段階に進まない。
 ※また、上記の選定には協議決定が必要。

(18)

まとめ

- 原子力発電は、エネルギー安定供給、地球温暖化防止に優れた電源
- プルサーマルは、原子力による長期のエネルギー供給を可能にするためのウラン資源のリサイクルであり、

①資源の節約により原子力の持つ電力の供給安定性のメリットを一層増すことができる

②廃棄物の量を減らし、有害度も低くすることができる

ことから、2015年度までに全国で実施することを目指します。

○プルサーマルを含む核燃料サイクルを推進する方針は、それ以外の選択肢も含め、全て公開の下で長所短所を慎重に検討した結果、その妥当性が確認されたものです。

○地元の方々の理解を得られるよう国が前面に立って取り組みます。

—10— (19)

女川原子力発電所3号機における プルサーマル計画について

平成21年9月5日
東北電力株式会社

目次

- I. プルサーマル計画の概要と必要性
- II. プルサーマルの安全性
- III. 地域の皆様のご理解をいただくための活動

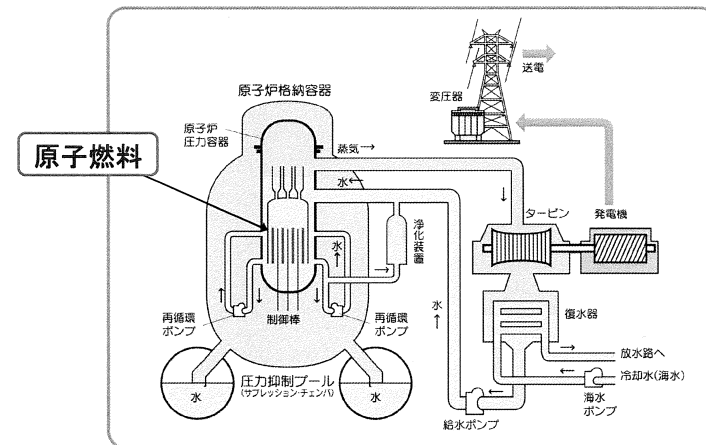
- I. プルサーマル計画の概要と必要性
- II. プルサーマルの安全性
- III. 地域の皆様のご理解をいただくための活動

I. プルサーマル計画の 概要と必要性

原子力発電の概要

プルサーマル計画の概要と必要性

原子力発電所の発電のしくみ

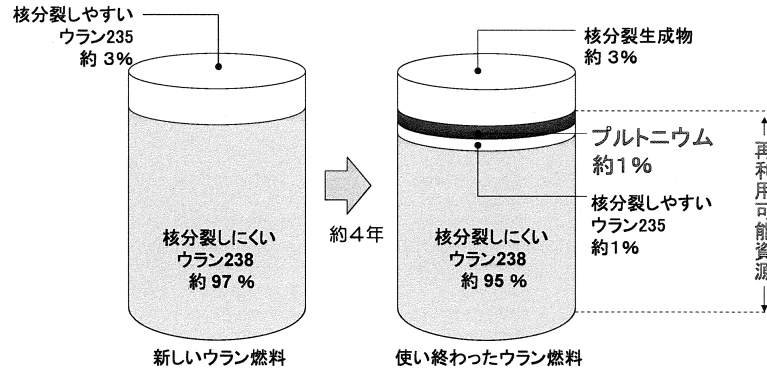


プルサーマルとは①

プルサーマル計画の概要と必要性

■ 使用済燃料はリサイクルできる資源です

発電に利用した後のウラン燃料の中には、再利用できる「ウラン」と「プルトニウム」が含まれています。



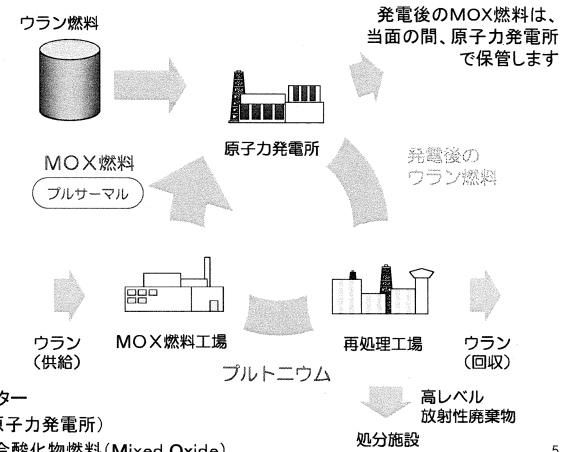
4

プルサーマルとは②

プルサーマル計画の概要と必要性

■ プルサーマル※1とは原子燃料のリサイクルです

- ▶ 発電後のウラン燃料を再処理して
- ▶ プルトニウムを取り出し
- ▶ ウランと混ぜて作った新しい燃料 (MOX燃料※2) を
- ▶ 再び原子力発電所で利用して発電します



※1 【プル】プルトニウム+【サーマル】サーマルリアクター (熱中性子炉: 商用原子力発電所)

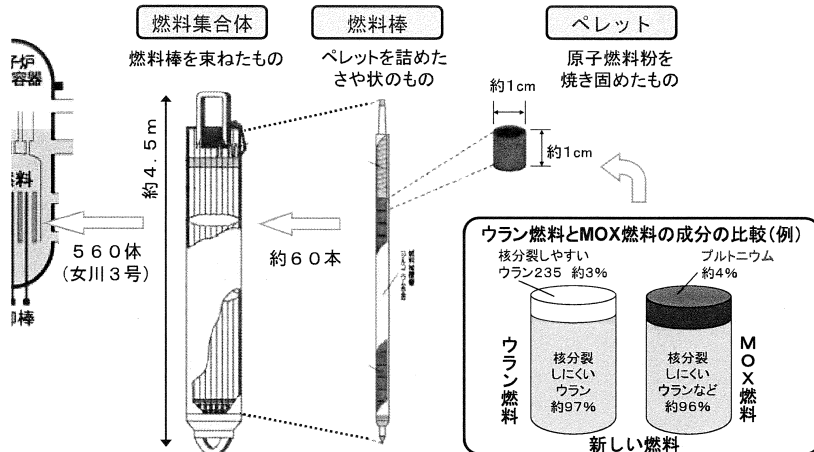
※2 ウランとプルトニウムの混合酸化物燃料 (Mixed Oxide)

5

MOX燃料の概要

プルサーマル計画の概要と必要性

■ MOX(モックス)燃料は、プルサーマルで使われる燃料です



プルサーマル計画の概要

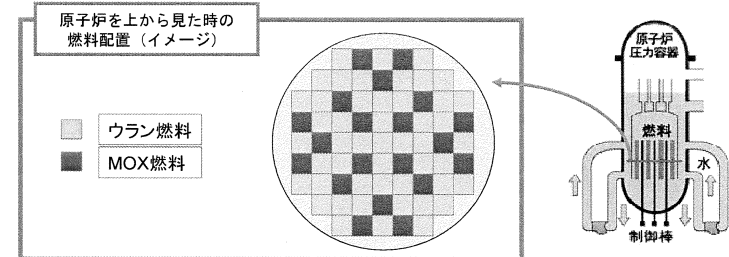
プルサーマル計画の概要と必要性

■ 女川3号機でMOX燃料を使用します

■ MOX燃料のペレット以外の基本的な構造は、ウラン燃料と同じです

■ 燃料集合体560体のうち、使用するMOX燃料は228体以下(重量※にして1/3以下)です

※「原子炉全体の燃料棒の重量」に占める「MOX燃料棒の重量」の割合



7

プルサーマルの必要性

プルサーマル計画の概要と必要性

■ 東北電力からお届けする電気の安定確保につながります

当社の使用済み燃料をリサイクルすることで、当社の輸入ウラン依存度が小さくなります。

当社の濃縮ウラン消費量
約63トン/年

■ ウラン資源を節約することが可能です（電力1～2割分）

プルトニウム利用 ⇒ 約1割の節約
回収ウラン利用 ⇒ さらに約1割の節約

東北電力でウラン資源を1割節約できるとすると⇒ 宮城県の一家庭全体の約半年分の電力に相当

■ 高レベル放射性廃棄物を低減します

使用済燃料を再処理により分別すると、そのまま処分する場合に比べ、高レベル放射性廃棄物の体積を3～4割に低減できます。

■ プルトニウムの平和利用に貢献します

日本は利用目的のない余剰プルトニウムを持たないことを国際的に公約しています。

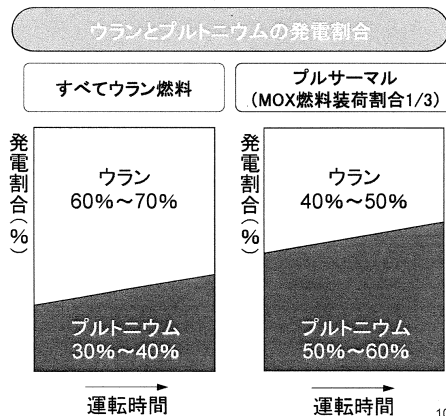
8

原子炉内でのプルトニウム

プルサーマルの安全性

■ 現在の原子炉（ウラン燃料炉心）においてもプルトニウムは核分裂して発電に寄与しています

- 原子炉内でウランを使用するとプルトニウムが生成します。
- 現在（ウラン燃料炉心）でもプルトニウムが発電の約30～40%に寄与しています。
- プルサーマルを実施した場合、プルトニウムの発電の寄与は約50～60%になります。



10

II. プルサーマルの安全性

- I. プルサーマル計画の概要と必要性
- II. プルサーマルの安全性
- III. 地域の皆様のご理解をいただくための活動

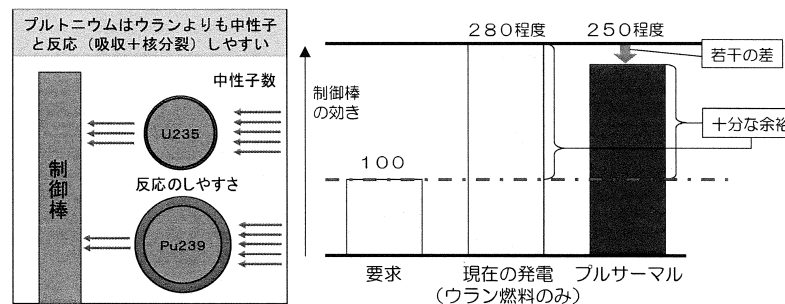
9

原子炉の停止機能と燃料最高温度

プルサーマルの安全性

■ MOX燃料炉心でも、確実に原子炉を制御・停止することができます

- MOX燃料炉心では、制御棒の効きが若干低下しますが、制御棒の能力は現在と同程度にできます
 - ・制御棒が原子炉を停止する能力は、十分な余裕をもった設計です
 - ・MOX燃料とウラン燃料を適切に配置します

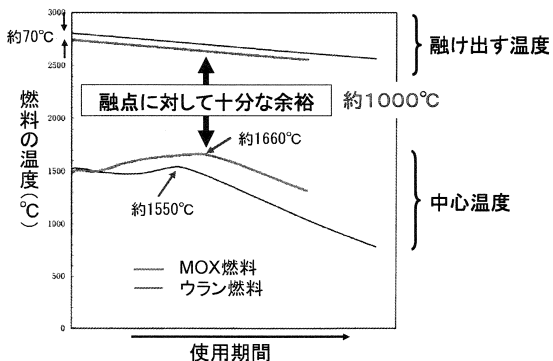


11

MOXペレット温度

プルサーマルの安全性

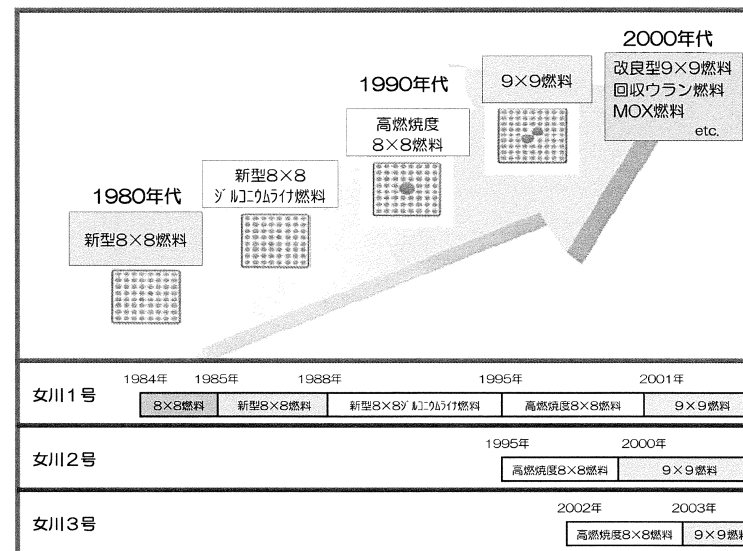
- MOX燃料であっても、燃料の融点に対して十分余裕があり、燃料が溶けるということはありません



燃料の融点と温度の関係(当社解析例)

12

BWR燃料の変遷



13

ペレット最高温度の解析結果(当社解析) プルサーマルの安全性

ペレット最高温度	新型8x8ジルコウムラケ燃料	高燃焼度8x8燃料	9x9燃料		MOX燃料
			A型	B型	
	約1850°C (寿命初期)	約1590°C (寿命中期)	約1550°C (寿命中期)		約1660°C (寿命中期) (PuO ₂ : 10wt%)

※高燃焼度8x8燃料以降の評価には、新しい計算プログラムを用いている

14

燃料取扱い時の安全性

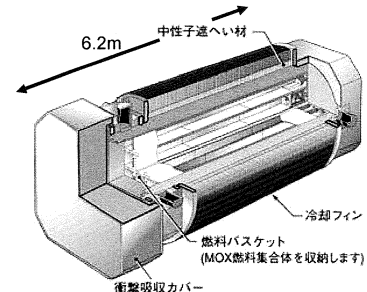
プルサーマルの安全性

- 適切な遮へい対策を行うことでMOX燃料を安全に取扱うことができます

MOX新燃料は、ウラン燃料に比べ放射線が多く出る特性があります

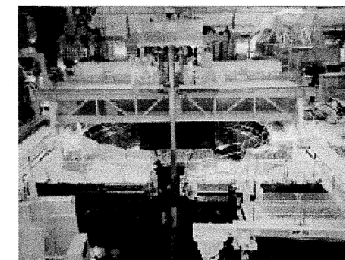
発電所の外では

→ 専用の輸送容器の使用



発電所の中では

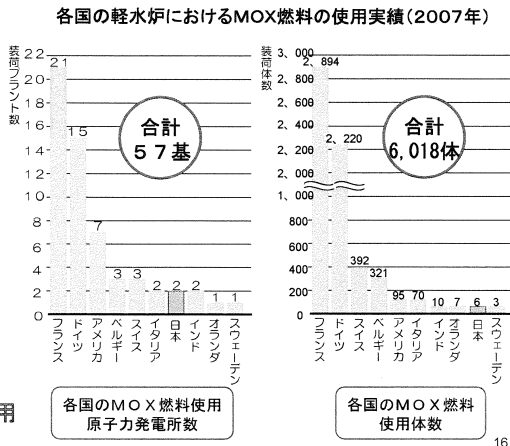
→ 作業員への被ばく低減対策
MOX新燃料はプールに保管



15

■ MOX燃料は国内外において豊富な使用実績があります

- ▶ 海外でのMOX燃料の使用実績(2007年まで)
 - ・40年以上
 - ・合計57基、6,018体
- ▶ 国内でのMOX燃料の使用実績
 - ・美浜1号、敦賀1号:6体
 - ・新型転換炉「ふげん」:772体



いずれも、問題なく安全に使用

広告・戸別訪問・説明会

ご理解をいただくための活動

■ 東北電力では、プルサーマルの必要性・安全性を広く皆さまにご理解いただくため、さまざまな活動を行っております

- ▶ 新聞広告等によるご説明
- ▶ 戸別訪問 対象：合計約64,500戸
 - ・5月 女川町、石巻市半島部
 - ・7月～8月 石巻市（半島部以外）
- 皆さまから頂いた主なご意見
 - ・発電所の安全に十分気をつけてほしい
 - ・プルサーマルの必要性は分かった 等
- ▶ 地区別説明会
 - ・対象：女川町、石巻市の各地区 68箇所
 - ・平成21年6月～9月



訪問時の様子

○出席者数 合計1,531人（8月21日現在実績）
アンケート結果 回答数1,388 回答率90.7% 未回答分除く

プルサーマルへの理解は深まったか	深まった・だいたい深まった・少しは深まった	90.5%
	深まらなかった・あまり深まらなかった	9.5%

- I. プルサーマル計画の概要と必要性
- II. プルサーマルの安全性
- III. 地域の皆様のご理解をいただくための活動

III. 地域の皆様のご理解をいただくための活動

まとめ

- 女川3号機でプルサーマルを実施します
- プルサーマルの実施によりウラン資源の有効利用と長期的なエネルギーの安定供給が図れます
- プルサーマルの安全性はこれまでと同等です

今後とも、地域の皆様にご理解をいただけるよう誠心誠意努めてまいります。

③広報資料
イ)周知チラシ

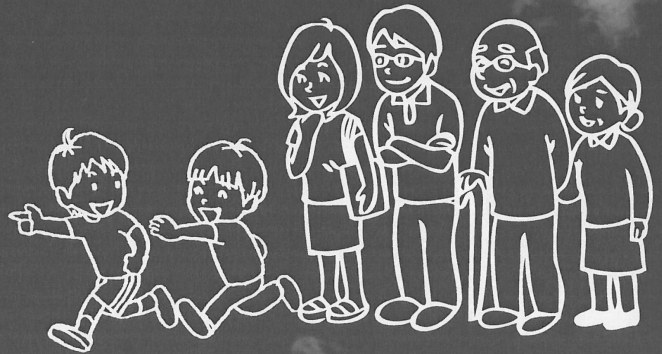
プルサーマルについての理解を深める講演会へ、多数のご参加をお待ちしています。

基調講演会 「プルサーマルを考える」

平成21年9月5日(土)

入場
無料

プルサーマルって?
安全性はどんなの?



1日2会場
で開催

牡鹿会場

石巻市牡鹿体育館 定員400名

13:00~15:30
(開場12:00)

女川会場

女川町生涯教育センター 定員400名

18:00~20:30
(開場17:00)

第1部 説明

「プルサーマルのエネルギー政策上の必要性」

説明/資源エネルギー庁原子力立地・核燃料サイクル産業課長
森本 英雄氏

「女川原子力発電所3号機におけるプルサーマル計画」

説明/東北電力株式会社取締役副社長 梅田 健夫氏

【会場までのシャトルバス運行】

◎未就学児向け「臨時託児所」開設
(当日会場で申し込みください)

◎手話通訳あり

第2部 講演

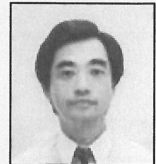
「プルサーマルの
問題点」

講師 元京都大学
原子炉実験所講師
小林 圭二氏



「プルサーマルの
技術的安全性」

講師 九州大学大学院教授
出光 一哉氏



参加には事前申し込みが必要です

FAX

はがき

メール

にてどうぞ◎

(詳しくは裏面申込方法をご覧ください)

◆参加申込締切◆

8/21 [金]

(はがきの場合当日消印有効)

【主催】宮城県・女川町・石巻市

【お問い合わせ】

宮城県環境生活部原子力安全対策室 022-211-2607 / 女川町企画課原子力対策係 0225-54-3131(代) / 石巻市総務部防災対策課 0225-95-1111(代)

ホームページ <http://www.pref.miyagi.jp/gentai/>

プルサーマルとは

原子力発電所で使い終わったウラン燃料(使用済燃料)を再処理して、回収したプルトニウムをウランと混ぜて、ウラン・プルトニウム混合酸化物(MOX)燃料として再び現在の原子力発電所(軽水炉)で利用することです。

我が国では、平成17年11月に閣議決定された「原子力政策大綱」に基づき、再処理により回収されるウラン・プルトニウム等を有効利用するという基本方針を踏まえ、プルサーマルを着実に推進することとしています。九州電力玄海原子力発電所(佐賀県)、中部電力浜岡原子力発電所(静岡県)、四国電力伊方原子力発電所(愛媛県)では、既にプルサーマルによる発電が開始されようとしています。

講師プロフィール

小林 圭二(こばやし けいじ)氏
元京都大学原子炉実験所 講師

1964年京都大学工学部原子核工学科卒業。京都大学原子炉実験所に約40年間在職。その間、原子炉物理学、原子炉工学の研究、教育のほか原子炉施設の運転、保守、管理に従事。1970年代前半より四国電力伊方原子力発電所1号機の行政訴訟で原告支援に参加。1980年代中頃より高速増殖炉「もんじゅ」の訴訟に原告側特別補佐人及び証人等として参加。2000年より8年間、京都工芸繊維大学非常勤講師として物質開発物理学(公害史、環境問題、企業倫理、生命倫理など)を担当。著書に「高速増殖炉もんじゅ 巨大核技術の夢と現実」(七つ森書館、1994年)など。

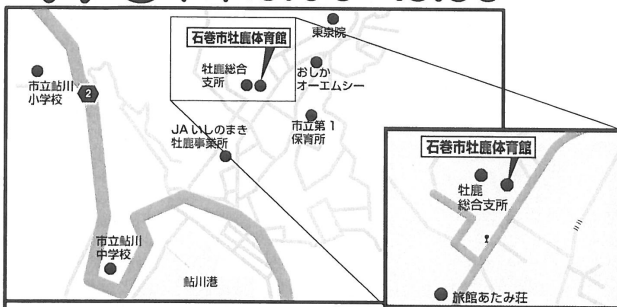
出光 一哉(いでみつ かずや)氏
九州大学大学院工学研究院エネルギー量子工学部門教授

1958年福岡県宗像市生まれ。82年九州大学大学院工学研究科応用原子核工学専攻修了。82年動力炉・核燃料開発事業団東海事業所入社。89年九州大学助手、93年工学博士。93年九州大学助教授。2002年より現職。専門分野は放射性廃棄物処理・処分、核燃料開発。原子力委員会政策評価部部会委員、保安院核燃料サイクル安全小委員会委員、佐賀県環境放射能技術会議委員、九州フラスネット講師等

牡鹿会場

石巻市牡鹿体育館

石巻市鮎川浜湊川 63 番地 TEL.0225-45-2611
9/5(土)13:00~15:30



各1便、会場までのシャトルバスを運行いたします。

- ①石巻駅方面(渡波・荻浜など経由)往復
- ②寄磯方面(鮫浦・大原など経由)往復

※運行時間につきましては、入場整理券と一緒に送らせていただきます。

女川会場

女川町生涯教育センター

牡鹿郡女川町女川浜字大原1-20TEL.0225-53-2295
9/5(土)18:00~20:30



各1便、会場までのシャトルバスを運行いたします。

- ①雄勝・北浦方面(指ヶ浜、尾浦など経由)往復
- ②五部浦方面(小屋取、塚浜など経由)往復

※運行時間につきましては、入場整理券と一緒に送らせていただきます。

※駐車台数が限られますので、公共交通機関やシャトルバスをご利用ください

参加申込方法

はがき、FAX又は電子メール(ホームページ申し込みフォームより)により、

宮城県、女川町又は石巻市の下記窓口のいずれかまで、下記内容を記載して申し込みください。

①希望会場 ②氏名 ③住所 ④年齢 ⑤電話番号 ⑥プルサーマルに対する疑問など(ない場合は記入不要)

【申込締切】平成21年8月21日(金) ※当日消印有効(8月31日までに入場整理券を送りいたします)

※申し込み多数の場合は、女川町又は石巻市にお住まいの方を優先して抽選となります。ご了承ください。

ホームページ

<http://www.pref.miyagi.jp/gentai/> または…宮城県→環境生活部→原子力安全対策室→プルサーマルで検索ください

※牡鹿会場・女川会場どちらへ参加する場合でも、下記3カ所です受付しています。

宮城県環境生活部原子力安全対策室
FAX.022-211-2695
【お問い合わせ】022-211-2607
〒980-8570 (住所不要)

女川町企画課原子力対策係
FAX.0225-53-5483
【お問い合わせ】0225-54-3131(代)
〒986-2292 牡鹿郡女川町女川浜字女川136番地

石巻市総務部防災対策課
FAX.0225-94-8681
【お問い合わせ】0225-95-1111(代)
〒986-8501 石巻市日和が丘1丁目1番1号

基調講演会「プルサーマルを考える」参加申込用紙

参加希望会場 希望する会場名に ☑印をつけてください <input type="checkbox"/> 牡鹿会場 <input type="checkbox"/> 女川会場	フリガナ 氏名	年齢	●講演会等の進め方の参考にさせていただきますのでプルサーマルに対する疑問などございましたら、ご記入ください。
	ご住所	TEL	
配車の参考にしますので「シャトルバス乗車のご希望」をお聞かせください 1. 利用したい 2. 利用しない 3. わからない			
「臨時託児所」の利用をご希望をお聞かせください 1. 利用したい 2. 利用しない 3. わからない			

※今回で記入いただきました個人情報につきましては本講演会のみで使用させていただきます。他の用途では一切使用しません。

FAX

◆参加申込締切◆
8/21 [金]
(はがきの場合当日消印有効)

ロ) 事後広報チラシ

基調講演会

「プルサーマルを考える」

平成21年
9月5日(土)

石巻市、女川町で開催しました!

牡鹿
会場

石巻市牡鹿体育館

13:00~15:50 参加者 約410名

女川
会場

女川町生涯教育センター

18:00~20:40 参加者 約380名

昨年11月に、東北電力株式会社から、宮城県、女川町及び石巻市に、安全協定に基づいて、女川原子力発電所3号機におけるプルサーマル計画の事前協議の申し入れがありました。

そこで今回、宮城県、女川町及び石巻市では、地域住民の方々に、プルサーマルについて、関心を高め、理解を深めていただく目的で、石巻市と女川町において、同日の午後と夕方にそれぞれ基調となる講演会を開催しました。

講演会では、地域の皆様と考えていただく前提となるプルサーマルの必要性和女川原子力発電所3号機におけるプルサーマル計画の概要について国と東北電力(株)の説明の後、慎重、推進の立場の専門家に講演をしていただきました。

慎重の立場からは、小林圭二(元)京都大学原子炉実験所講師、推進の立場からは、出光一哉(元)九州大学大学院教授に講演をいただきました。

講演後の質疑応答では、寄せられた質問に講師や説明者から回答をいただきました。

なお、当日、寄せられた質問については、講師や説明者の方々に回答を作成していただき、県のホームページと女川町、石巻市の担当部署でご覧いただけるようにいたします。



▲牡鹿会場内の様子



▲女川会場内の様子

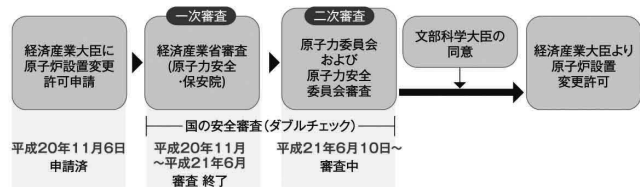
牡鹿	女川	進行内容	説明者・講演者
13:00	18:00	開会・主催者挨拶	宮城県副知事 伊藤 克彦 石巻市長 亀山 紘(牡鹿会場) 女川町長 安住 宣孝(女川会場)
13:10	18:10	説明① 「プルサーマルのエネルギー政策上の必要性」	資源エネルギー庁原子力立地・核燃料サイクル産業課長 森本 英雄 氏
13:30	18:30	説明② 「女川原子力発電所3号機におけるプルサーマル計画」	東北電力株式会社取締役副社長 梅田 健夫 氏
13:50	18:50	休憩	
13:55	18:55	講演① 「プルサーマルの問題点」	元京都大学 原子炉実験所講師 小林 圭二 氏
14:40	19:40	講演② 「プルサーマルの技術的安全性」	九州大学大学院工学研究院 エネルギー量子工学部門教授 出光 一哉 氏
15:10	20:05	休憩	
15:20	20:15	質疑	説明者・講演者
15:50	20:40	閉会	

「女川原子力発電所3号機におけるプルサーマル計画の概要」

- 1 女川3号機でウランとプルトニウムを混合した燃料(MOX燃料)を使用する
- 2 使用するMOX燃料は、外観・形状ともに従来のウラン燃料と同一のものとする
- 3 全燃料集合体560体のうち、使用するMOX燃料は228体以下(重量^{*}にして1/3以下)とする

*「原子炉全体の燃料棒の重量」に占める「MOX燃料棒の重量」の割合

法に基づく原子炉設置変更許可申請から許可までの流れ



宮城県・女川町・石巻市は、事前協議の回答にあたっては、東北電力(株)プルサーマル計画の安全性の確認や地域の方々のご理解の状況を把握しながら総合的に判断してまいります。

【主催】宮城県・女川町・石巻市

ホームページ

<http://www.pref.miyagi.jp/gentai/>

考えてみませんか?プルサーマル

検索

今回の講演資料は、ホームページ「考えてみませんか?プルサーマル」でご覧いただけます。

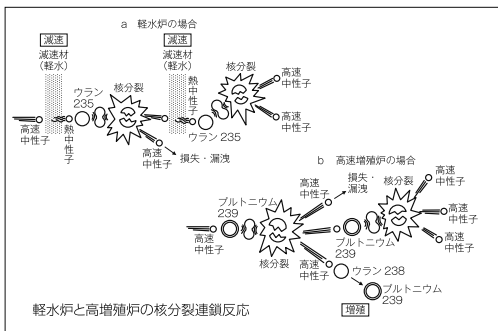
プルサーマルの問題点



講師 元京都大学 原子炉実験所講師 小林圭二氏

安全性の前に 考えるべき大きな問題

プルサーマルの問題は、「国際的な道義に反する」「必要性に疑問」「安全性の問題」という3つが挙げられますが、どちらかというと、安全性に関心が集中していますが、確かに安全問題は大事ですが、プルサーマルは長年にわたる日本の原子力政策



の矛盾がここへきて現れてきたもので、安全性の問題に入る前にまず、この根本的な問題を議論する必要があると思います。プルサーマルを利用するには、核燃料サイクルという仕組みが必要です。取り出したプルサーマルを燃料に加工して、また発電に回すことを繰り返すサイクルです。プルサーマルを燃料にするために考え出された原発は高速増殖炉です。高速増殖炉で使うのがプルサーマル利用です。核燃料サイクルは高速増殖炉のための仕組みで、今の原発には本来要らないものです。使用済ウラン燃料のプルサーマルを今の原発で一度しか使わないプルサーマルは、本当の意味で核燃料サイクルとは言えません。

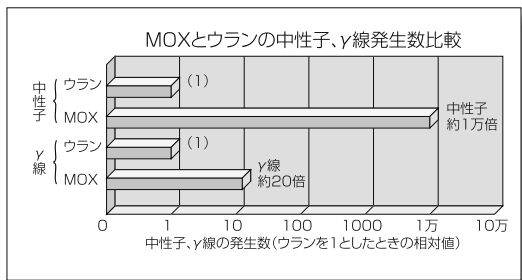
プルサーマルは意味がない

今の原発、軽水炉は、軽水で減速させた遅い中性子(熱中性子)を燃やすウランにぶつけてエネルギーを出します。高速のままぶつければよきも、何百倍も燃えやすい(核分裂を起しやすい)からです。しかし高速増殖炉の場合は、高速中性子のままプルサーマルにぶつきます。減速をせずにまた次のプルサーマルにぶつければ、連鎖反応を起こすというわけでは

経済性を優先した 日本の原子力政策

プルサーマルの必要性は、以下の3点といわれます。ひとつ目は「資源の有効利用」。これは資源投入量と回収されるものとを考えると、そうとは言えません。ふたつ目の「余剰プルサーマルの焼却」です。もう一つもな理由に聞こえますが、ではなぜ再処理工場で余剰のプルサーマルを作り出すとしているのでしょうか。全く矛盾している。これも説得力を持っていません。三番目は「高レベル放射性廃棄物の低減」については、プルサーマルと直接関係ありません。放射性廃棄物の処理処分の問題です。プルサーマルの利点と再処理の利点を混同しないでいただきたいのです。

日本では安全性よりも経済性を優先した方針だと言えます。プルサーマルだと制御棒の制御効果が低下しますが、フランスのように改造して数を増やすことはやりません。日本のプルサーマルは外国に実績のない内容です。燃料におけるプルサーマルの含有率、あるいは富化度(燃えるプルサーマルを入れる割合)は国によって違います。日本の場合、含有率13%、燃えるプルサーマルだけで8%という数値なんです。ところが



がフランスは7.08%、日本が突出して高い。こういう含有率でプルサーマルを使うという実績は外国にはありません。日本が初めてこれを検証する試験をやった形跡もありません。プルサーマルは今の原発が持っている安全余裕を削ることになります。そして始まった後で危険がどんとエスカレートすることにもなります。それから使用済みMOX燃料の処遇を決めないまま見切り発車されることにもなります。六ヶ所再処理工場はガラス固化体の製造に失敗して停止したままで、その運転実績を参考に検討する使用済みMOX燃料の再処理工場が作られるのを見通しが立っていません。

プルサーマルは、資源節約やエネルギー問題とは関係ありません。もんじゅ事故で破綻した原子力政策の失敗を隠蔽(いんべい)し、そのツケを原発立地地域と六ヶ所研に押し付けるのです。そして核兵器の材料であるプルサーマルの大量使用、大量流通に踏み出すことになり、それは周辺諸国を恐怖させ、世界の情勢を緊張させ、国際道義に反することです。

究開発がどうなるか、といったことを踏まえ、2010年ころから検討を始めるということ原子力政策大綱にはっきり明文としてあります。従って原子力発電所に永久的に使用済みMOX燃料が貯蔵されるということはありません。

Q6 プルサーマルを実施すると、今以上に定期点検作業員の被ばくが増えるといわれています。東北電力は住民説明会、現在の原発と変わらない、と説明していたが、どちらが本当なのか?

小林 MOX燃料とウラン燃料の放射線の違いがあり、被ばくによって大事になるのは中性子とガンマ線ですが、MOX燃料とウラン燃料とは放射線が違います。ウラン燃料としますとMOX燃料は、10000倍の線量です。ガンマ線に関してはウラン燃料を1としますと、その約20倍、MOX燃料の方が放射線を非常に多く出します。燃料の運搬作業なども含め、今後MOX燃料で被ばく量が増える可能性は十分にあると思います。

出光 使用済み燃料につきましては、内包されている放射線量というのはウラン燃料、MOX燃料と変わりがありません。そして取り扱ってもウラン燃料と同様に扱われるということになります。九州電力、四国電力、それから中部電力では、既にMOX燃料を受け入れ

ておりますが、それに伴う被ばく量の上昇というのは報告されておられません。

Q7 海外の実績はほとんど実験段階の数値であり、日本と同じ原発で営業運転で使用したMOX燃料は2体の実績しかないといわれたが、本当か?使用実績は十分か?

小林 日本での実績というのは、推進する立場の方では、少数体試験と、軽水炉ではないんですけど「ふげん」の例を良く挙げられています。少数体試験は沸騰水型の敦賀1号で2体、PWR(加圧水型)では美浜1号で4体実験を行いました。今計画しているのは、もっと燃焼度を高くやっています。だからその意味では対等な条件ではないです。敦賀1号で使ったMOX燃料は、今のMOX燃料とは形状も違っていて、これが実績になるとは私は考えておりません。「ふげん」は(軽水炉ではなく)新型転換の原型炉というものですから、ちょっと実績とは言いえないのではないかと。

出光 お記している資料には、各国で使われた例を挙げておられますが、三分の一はMOX燃料をいれて、燃焼度も最高燃焼度で55000と、そういうのもでもありますが、今日本では、45000まで、女川では40000までと、いうことですが、それよりも高い燃焼度で燃やしている例がある。今までにつかっただけの、

6000体以上と、いうことを考えれば、これは充分な実績であるというふうにも思っています。

Q8 プルサーマルは「灯油用のストーブにガソリンを入れるようなもの」と言っている人がいるが、安全性はどうか?

出光 普通の軽水炉に、MOX燃料に入れるというのは、ストーブにガソリンを入れるというものは、先程も説明したと思いますが、核燃料の境界にする能力とこの見えていただき、ウラン燃料と同じくらいの反応度になるように調整して入れるので、ウラン燃料と能力的に変わらないものをいれるとご理解いただければいいと思います。

Q9 リサイクルした場合それらの費用がかかると思うが、電気料金への影響は?

梅田 原子力の発電コスト(発電所を建てる建設費用、メンテナンス費用など)を100としますと、原子燃料の割合は非常に少なく、10%程度で運転が行えます。MOX燃料の原子力発電コストに占める割合は1%程度となります。MOX燃料が高かった場合でも電気料金、コストに与える影響は非常にわずかなもので、これは経営努力で電気料金になるべく反映しないように致します。

Q10 政権が変わったが、今後考えられる変化について教えてください

森本 大きなエネルギー政策として、エネルギー基本計画があり、法律に基づく計画として、定期的に閣議で定めています。この中において、原子力政策、原子力利用の推進、核燃料サイクルの推進というのが位置づけられています。したがって政府としては、引き続き、有効なものとなると思います。それから、私が承知する範囲では、民主党の「マニフェスト」には、安全を第一として、国民の理解と信頼を得ながら、原子力の利用についても着実に取り組むと記載されており、「政策集」の中でも、使用済み燃料の再処理や放射性廃棄物処分について、国が技術の確立と事業の最終責任を負うことといった記載があり、具体的には、今後そ中で実現されるものと理解しております。



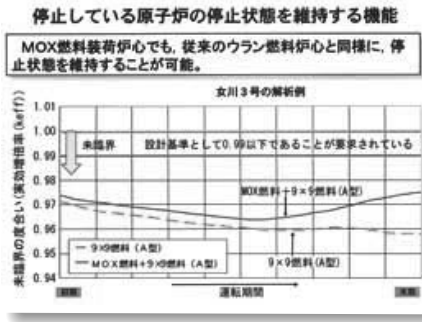
プルサーマルの技術的安全性



講師
九州大学大学院工学研究院
エネルギー量子工学部門教授
出光 一哉氏

プルトリウムを安全に 使用できる日本の原子炉

軽水炉でプルトリウムを使う「プルサーマル」に関して、1/3をMOX燃料にしているという報告がでております。この報告(MOX燃料の組成について、原子力安全委員会原子炉安全基準専門部会報告書「発電用軽水型原子炉施設に用いられる混合酸化燃料について」(通称「1/3MOX報告書」)では、プルトリウムの最大含有率は、ヘルツ最大で



非常に過酷な試験でも 壊れなかつた燃料

燃料の事で幾つか説明したいと思ひます。

約13%とされており、これに対して女川原子力発電所の場合は最大で約10%程度です。また、核分裂性プルトリウムの富化度については「1/3MOX報告書」では8%とされており、女川では約6%程度です。同様に最高燃焼度は「1/3MOX報告書」では45000とされており、女川では40000単位を設定されています。

この「1/3MOX報告書」では、今の原子炉で燃料の1/3程度にプルトリウムを利用する上では、特に大きな設備変更をする必要はないと報告されており、プルトリウムを利用すると直ちに危なくなるといふことはありません。

小林先生が制御棒を増やした例があるという話をされていますが、日本の原子炉は非常に安全に作られており、制御棒の数などもとても多いものとなっています。また、(停止時に)臨界にならないように設計基準が定められています。なお、MOX燃料を使用するが今よりも安全裕度が少なくなりますが、それでも設計基準を充分満たしているのです。(上図)

この報告書では、留意点といふことで、ペレットの融点、熱伝導度が低下するというものがあります。先ほども、梅田副社長が説明されたとおり、充分余裕があるということですが、次に、ペレットのクリーブ速度が増加するといふ点があります。これは、燃料がやわらかくなるという意味で、どちらかという燃料が壊れにくくなるという話です。

先ほど、小林先生から核分裂生成物ガスの放出率、ペレット内プルトリウムの含有率が不均一の可能性という話がありました。プルトリウムの塊があれば、そこだけ非常に燃焼するのではないか、その部分だけ非常に温度があがるのか、という、実は数度上昇するだけで、すぐに消滅してしまいます。0.4mm程度のプルトリウムスポットがあるという想定で検討が進められていたのですが、実際の燃料を確認すると、大きなプルトリウムスポットは出来ておりません。原子炉での使用初期においてプルトリウムスポットは分解され、特に燃料全体に悪影響を及ぼさないうことが分かっております。日本原子力研究所でプルトリウムの非常に大きな粒を入れて、非常に過酷なデータ試験をやったのですが、燃料は壊れないということが分かっております。

それからガスの発生による内圧の上昇の話ですが、対策をとっています。急速に上がっていくから危ないということではなく、ウラン燃料と同じ程度の圧力になるように設計しております。プランパンという人が発表しておりますのは、非常に高出力を無理やり出させるとガスがでるといふことで、普通の燃焼の仕方ですと、ウラン燃料と変わりないという報告が出ています。

全世界で十分な使用 実績があるMOX燃料

実績は2007年末で、全世界で6000体以上の使用実績があります。フランスはさらにライセンスを増やしまして、2007年当時で20基でプルサーマルをやっており、さらに4基ライセンスを与えられていて運

転する予定になっております。アメリカですが、カトバという炉でプルサーマルをやっております。2005年(から始まって)もう終わるかとは思いますが、MOX燃料のプルトリウムとして解体した核兵器から取り出したプルトリウムをフランスに燃料に加工してもらって輸入した、ということです。2015年までに女川の方でもプルサーマルを開始したいということで、例えば使用済燃料8体を再処理したら新しいMOX燃料が1体できます(PWRの場合)。それと回収ウランを濃縮したもので新しいウラン燃料が1体つくれます。1回再処理するだけでそれだけのものを新たに作りだすことができますので、これは資源の有効利用であると考えております。

MOX燃料使用の実績



国(発電所)	2004年末	2007年末
フランス(21基)	2,270	2,894
ドイツ(15基)	1,828	2,220
ベルギー(3基)	305	321
スイス(3基)	304	392
アメリカ(6基)	91	95
イタリア(2基)	70	70
インド(2基)	10	10
オランダ(1基)	7	7
日本(2基)	6	6
スウェーデン(1基)	3	3
計(56基)	4,894	6,018
*ふげん	772	772

九州大学の学生の中には、留学生もたくさん来ていて、彼らにもプルサーマルとか高速炉の話を使います。すると彼らは「ウラン資源は世界でも使いたい、でも高くなる。日本は技術があるんだから早くプルトリウムを使ってウランを世界に回してくれ」といいます。それも原子力の学生ではなく、土木とか資源とかあるいは農学などの全然別の分野の学生です。プルトリウムをどんどん使っていく分には、日本は悪用する国ではないといふのは良く分かっていますが、ただずっと溜め込むのは良くない、という話もしていました。

で、濃縮されません。なおかつ、排出されているところでは、すでに検出限界値以下です。被曝を及ぼすということでは考えられません。ご安心ください。ご安心ください。風評被害については、実際には害はないんだというところを、みなさんがご承知下さい。この近くにもあったかと思いますが、モニタリングポストで、自分たちで確認することも出来ますので、そういった意味で、自信をもっていただきたい。

Q5 使用済みMOX燃料は当分の間、原発内の貯蔵プールに保管すると説明があったが、保管年数の見込みは?

梅田 女川原子力発電所の貯蔵スペースは十分あります。冷却した使用済み燃料は、順次六ヶ所再処理工場に運んでおります。もし仮に六ヶ所再処理工場に運ばないということになった場合でも、7~8年は確保でき、さらに使用済み燃料プールの空きスペースに貯蔵ラックを配置することで、容量は増えることになり、30年間、30年以上貯蔵することが出来ます。

森本 使用済みMOX燃料を含め使用済み燃料は再処理してリサイクルすることを我が国の基本方針として定めています。具体的にはどのような場所、技術方式を運ぶかということ、今後決まってくる。現在までの開発の進捗、今後数十年の研

小 林 国が安全審査で想定する事故のレベルでは、ほとんど変わりません。特別の事態を想定しない限りは、あまり大きな被害の違いはでてこない、両者の違いを細かく注目するよりも、今のウラン燃料の炉心でさえも大事故を起こしたら大変です。より過酷な事故になれば、想定によってはプルサーマル燃料の方が影響が大きくなる可能性もありません。

出 光 プルトトリウムを入れる、入れないでは、内蔵する放射線量は大きな差はありません。ヨウ素などについても1%以内ということで、ほとんど変わらない。今のウラン燃料の運搬と同様に十分に安全に行えば、被害は起こらないということです。

Q4 プルサーマル再処理の過程で放射性廃棄物を海に棄てるというのは本当か? 三陸の海は大丈夫か?

小 林 再処理すると放射性物質がほとんど放出されるということでは本当です。放出される放射性物質については生物濃縮がありえますので、三陸沿岸の漁業者にとっては、風評被害を含めて重大な問題と考えられます。

出 光 再処理工場の場合は年間0.022ミリシーベルトを目指している。(一般の方が1年間、自然界で浴びる放射線量の1/100くらいを制限している。生物学的濃縮は、大半は、トリチウムなの

質疑

Q1 プルサーマルを導入した場合、宮城県や地元石巻市・女川町のメリットは?

森本 地元自治体にプルサーマルの広げるための交付金を年間2000万円は交付していますが、プルサーマルに同意したことで特別に交付される核燃料サイクル交付金は平成20年度末をもって同意期限を終了しました。ただ、地域の振興のための交付金制度については他の制度も多用意されておりますので、活用を考えながら、できる支援をしてまいりたいと思ひます。一方、エネルギーの安定供給、地球温暖化対策でできるという原子力発電のメリットは、プルサーマルを実施することでより高められ、地元の皆様を含む国民全体が受益するものと考えています。

Q2 宮城県沖地震の場合など、本当に安全なのか?

梅田 4年前の平成17年8.16地震では、女川1号から3号機が設計どおり自動停止、その後の調査でも設備的には、何ら問題がない事も確認いたしました。しかし、更に大きな地震を想定し、当時の設計基準地震動の数値375ガルを580ガルまで上げて、解析・評価し十分強度があることを確認し運転を再開しました。その後、新しい知見を入れた耐震設計指針に基づく再評価を実施しており、現在、国の審査を受けています。また、さらに地震に強い発電所とするために耐震裕度向上工事を実施しております。プルサーマルについては、MOX燃料とウラン燃料の強度という意味では、全く同じなので、そのような大型の地震への対策によって安全に運転できると考えております。

Q3 万一事故が起きたとき、ウラン燃料とプルサーマル燃料との被害の違いは?



説明 ①

「プルサーマルのエネルギー政策上の必要性」



森本 英雄氏

説明／資源エネルギー庁
原子力立地核燃料サイクル産業課長

原子力発電のメリット

資源エネルギー庁では、オイルショック以降、産業生活に必要なエネルギーの安定確保やエネルギー分野の環境対策についての施策を進めています。

オイルショック当時、発電電力の34近くを石油火力発電で占めていましたが、現在は原子力、石炭、天然ガスといったものが、それぞれ1/3から1/4を占め、石油火力発電の占める割合は10%程度にまで下がっています。これが昨年の原油暴騰時にも電気料金金がそれほど上がらなかった因でもあります。

原子力発電は①燃料のウラン輸入先が地域的に分散しているため安定している国が多い。②例えは、100万kWくらいの発電所の1年間の燃料が21tで済み(石炭は200万t以上)、また、一旦燃料を装荷すると数年間燃え続けるなど、燃料の備蓄効果が高い。③コストに占める燃料費の割合が小さいので、燃料価格の影響を受けにくい。といったエネルギーの安定供給につながるメリットがあります。また、発電中に二酸化炭素を発生しないことから、地球温暖化の防止につながるというメリットもあります。もちろん、二酸化炭素の排出削減は、原子力の推進だけで解決できるものではなく、資源エネルギー庁としては新エネルギーの活用や省エネルギーも原子力と並んで進めたいと考えています。

原子力発電のメリットを強める核燃料サイクルウランについては、相対的に石油と比べれば安定的に供給されるものですが、世界的に原子力発電所の建設が進んでいることから、その値段も上昇傾向にあります。国内で使用したウラン燃料をリサイクルすることによって、少しでもエネルギーセ

キュリテアの観点からプルトニウムのほうへ持っていくというのがプルサーマルです。

また、使用済み燃料の再処理を行う事によって、高レベル放射性廃棄物の量やその処分場の面積を小さくすることが出来ます。一方、リサイクルの過程では低レベルの放射性廃棄物が発生しますが、処分する事の困難さを考えると高レベル処分の対象を如何に減らすかということが、環境面では重要になってきます。

一方、経済性の観点からは、プルサーマルを含むウラン燃料のリサイクルをする方が、リサイクルしない場合に比べ、約1割割高になります。

我が国における原子力の基本方針を定める過程では、これらの長所短所を含めて検討を行った結果、使用済み燃料を再処理し回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用しプルサーマルを着実に推進していくという事になりました。

最後に高レベル放射性廃棄物処分についてですが、原子力発電を行えば、燃料をリサイクルする、しないに関わらず高レベル放射性廃棄物は発生します。わが国においては、これを再処理工場でガラス固化体と呼ばれるものをし、それを埋設処分するた

めの場所を今探しています。原子力発電が、エネルギーの安定供給や地球温暖化防止に優れたものであり、プルサーマルはこうした優れた点を増やすことができることから、全国で実施を旨としています。この議論に資するためには原子力政策大綱という国の方針を決める際に、公開の場で議論された結果を踏まえたものであり、是非地元の皆様のご理解を頂ければと思います。

説明 ②

「女川原子力発電所3号機におけるプルサーマル計画」



梅田 健夫氏

説明／東北電力株式会社取締役副社長

プルサーマルが必要な4つの理由

プルサーマルの必要性について、理由は大きく4点がござります。1つ目は「長期的なエネルギーの安定確保」で、皆様にお届けする電気を安定的に長期に確保することです。2つ目は、使用済みの燃料をリサイクルによって輸入しているウランを減らすことができて「ウラン資源の節約」が可能だということです。プルトニウムを利用することによって約1割のウラン燃料の節約ができます。この1割とは、宮城県の一般家庭全体の約半年分の電気に相当いたします。3つ目は「高レベル放射性廃棄物を低減できる」ということです。使用済み燃料を再処理によって分別する場合、そのまま処分する場合に比べて、高レベル廃棄物の体積を3/4割に低減できる点です。そして4つ目はプルトニウムの平和利用に貢献できるということです。

プルサーマルの安全性では、原子力発電所の場合、毎年1回原子炉を止めて約14新しい燃料に交換してあります。この1/4がプルトニウムが入っていないウラン燃料ですが、残りの2/4年目の燃料にはプルトニウムが含まれているため、現在でも3割ぐら

いはプルトニウムを実行してあります。これに対しプルサーマルを実施した場合は、50%がプルトニウムによる発電です。プルトニウムの核分裂で発電するということと自体は新しいことではありません。実際に「プルサーマルの安全性の確保に万全を期す」次にプルサーマルを実施する、制御棒の効きが悪くなり危ないのでは、という指摘があります。確かにMOX燃料の方が制御棒の効きが弱くなる傾向があるという指摘は事実ですが、原子力発電所を安全

に停止するために必要とされる制御棒の停止能力を例えは100と致しますと、現状280程度と十分な余裕を持つて設計されており、同じようにプルトニウム燃料は溶けやすいのではないかと、という指摘については、MOX燃料の融点はウラン燃料よりも700くらい低くなっています。が、原子炉内の燃料中心温度は融点より700℃に比べ約1000℃も低くなっています。

MOX燃料の中心温度は現在使用している燃料に比べ100℃ほど高くなっていますが、女川1号で初期に使用した燃料にはMOX燃料より高い燃料もあります。したがってMOX燃料の特性による変化はこれまで採用した燃料の変化と同様であるといえます。次にMOX新燃料はウラン燃料に比べると、放射線をたくさん出し、作業する人がたくさん被曝するのではないかと、という指摘も見られます。これにつきましては、専用容器に入れて工場から発電所に運ぶ、あるいは発電所の中では遠隔で操作する、プルトニウムの中に保管するなどにより作業する人の被曝量を極力少なくするよう工夫してあります。これまで、使用されてきたMOX燃料の実績は、各国57基、6018体、日本でも敦賀1号それから美浜1号、少数ではありますが、問題ないことを確認しております。

また、当社では、プルサーマルの必要性安全性を広く地域の皆様と理解いたしたため、TV広告などのほか、女川町・石巻市において戸別訪問を実施するところにも、地区別説明会も順次行っているところであります。今後とも、地域の皆様にご理解をいただけるよう誠心誠意努めてまいりますので、よろしくお願い申し上げます。

プルサーマルの安全性では、原子力発電所の場合、毎年1回原子炉を止めて約14新しい燃料に交換してあります。この1/4がプルトニウムが入っていないウラン燃料ですが、残りの2/4年目の燃料にはプルトニウムが含まれているため、現在でも3割ぐら

参加者募集 プルサーマルを 考える 対話フォーラム

内容

プルサーマル計画に対する慎重・推進双方の立場の有識者をお招きし、参加者の皆様の質疑にお答えしながらプルサーマルの安全性を中心に討論を行います。多数のご参加をお待ちします。

日時・場所

- ① 10月31日(土) 午後1時30分、石巻市立万石浦中学校体育館
- ② 11月11日(水) 午後6時、石巻文化センター
- ③ 11月28日(土) 午後6時、女川町生涯教育センター

申込 F A X がハガキにて①希望会場②氏名③年齢④住所⑤電話番号⑥シャトルバス乗車希望の有無の託児所用希望の有無⑦パネリストへのプルサーマルに関する質問や、プルサーマルに対する賛成・反対の意見がございまして、理由を含めてご記入いただき、宮城県、女川町、石巻市の左記いずれかの窓口まで送ってください。

申込 ①万石浦会場……………10月16日(金) ②石巻会場……………10月23日(金) ③女川会場……………11月13日(金) 締切 応募者多数の場合は、女川町・石巻市にお住まいの方を優先して抽選します。

【お問い合わせ】
—宮城県環境生活部原子力安全対策室—
Tel:022-211-2607 Fax:022-211-2695
〒980-8570 (住所不要)
—女川町企画課原子力対策係—
Tel:0225-54-3131(代) Fax:0225-53-5483
〒986-2261 牡鹿郡女川町女川浜字女川136番地
—石巻市総務部防災対策課—
Tel:0225-95-1111(代) Fax:0225-94-8681
〒986-8501 石巻市日和が丘1丁目1番1号
ホームページ
<http://www.pref.miyagi.jp/gentai/>
考えてみませんか?プルサーマル 検索



平成21年12月
宮城県・女川町・石巻市

【1】調査概要

基調講演会「プルサーマルを考える」来場者アンケート結果

■調査要項

- 調査目的** 基調講演会「プルサーマルを考える」の来場者に対し、本催事の評価及びプルサーマル計画に対する意識を把握することで、今後の広報、啓発活動の参考資料とする。
- 調査方法** 基調講演会「プルサーマルを考える」の来場者に対し会場受付にて、アンケートを配付し記入を依頼、終了時回収した。

調査対象 調査標本数

	会場名(配付場所)	来場者(調査対象)	有効回数数	回収率
牡鹿会場	石巻市牡鹿体育館	410	202	49.3%
女川会場	女川町生涯教育センター	380	163	42.9%
2会場合計		790	365	46.2%

- 調査実施日** 平成21年9月5日(土)
- 調査主体** 宮城県、女川町、石巻市
- 調査集計・分析** 仙台台放送エンタープライズ

■報告書中の数値の注意■

* 基調項目から「不明」は割愛しています。
* 平均値は、5段階質問「よく知っていた」「わかりやすかった」「そう思う」に「+2」「知らなかった」「わかりにくかった」「そう思わない」に「-2」を与え、不明を除く回答者総数で割った加重平均値。

■標本特性

1 男女構成

	合計	男性	女性	不明
合計	365	287	72	6
100.0	78.6	19.7	1.6	
牡鹿会場	202	163	35	4
100.0	80.7	17.3	2.0	
女川会場	163	124	37	2
100.0	76.1	22.7	1.2	

2 年齢

	合計	～29歳	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳以上	不明
合計	365	26	32	77	114	75	34	7
100.0	7.1	8.8	21.1	31.2	20.5	9.3	9.3	1.9
牡鹿会場	202	17	18	39	67	37	19	5
100.0	8.4	8.9	19.3	33.2	18.3	9.4	9.4	2.5
女川会場	163	9	14	38	47	38	15	2
100.0	5.5	8.6	23.3	28.8	23.3	9.2	9.2	1.2

3 性*年齢

	合計	男・～29歳	男・30歳代	男・40歳代	男・50歳代	男・60歳代	男・70歳以上	女・～29歳	女・30歳代	女・40歳代	女・50歳代	女・60歳代	女・70歳以上	不明
合計	365	21	23	63	102	48	29	5	9	14	12	27	5	7
100.0	5.8	6.3	17.3	27.9	13.2	7.9	1.4	2.5	3.8	3.3	7.4	1.4	1.9	
牡鹿会場	202	15	12	31	60	28	16	2	6	8	7	9	3	5
100.0	7.4	5.9	15.3	29.7	13.9	7.9	1.0	3.0	4.0	3.5	4.5	1.5	2.5	
女川会場	163	6	11	32	42	20	13	3	3	6	5	18	2	2
100.0	3.7	6.7	19.6	25.8	12.3	8.0	1.8	1.8	3.7	3.1	11.0	1.2	1.2	

4 居住地

	合計	女川町	石巻市	県内	県外	不明
合計	365	130	183	49	10	13
100.0	35.6	44.7	13.4	2.7	3.6	
牡鹿会場	202	17	132	40	4	9
100.0	8.4	65.3	19.8	2.0	4.5	
女川会場	163	113	31	9	6	4
100.0	69.3	19.0	5.5	3.7	2.5	

【その他県内内訳】 n=49
 仙台市(25) 名取市(1) 富山県(3)
 東松島市(4) 白石市(1) 青森県(1)
 大崎市(3) 黒川郡(1) 福島県(1)
 登米市(1) 富谷町(1) 新潟県(1)
 塩竈市(1) 利府町(1) 石川県(1)
 多賀城市(1) NA(9) NA(3)

5 居住年数

	合計	5年未満	5～10年未満	10～20年未満	20～30年未満	30～40年未満	40年以上	不明
合計	365	46	23	42	43	36	122	53
100.0	12.6	6.3	11.5	11.8	9.9	33.4	14.5	
牡鹿会場	202	29	8	23	21	25	62	34
100.0	14.4	4.0	11.4	10.4	12.4	30.7	16.8	
女川会場	163	17	15	19	22	11	60	19
100.0	10.4	9.2	11.7	13.5	6.7	36.8	11.7	

6 職業

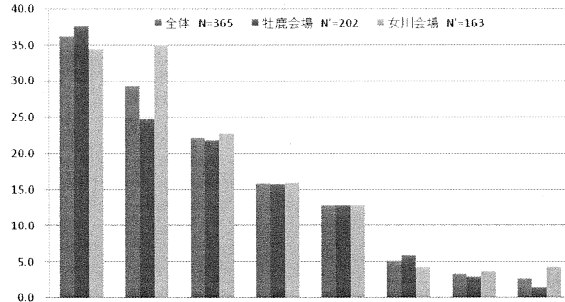
	合計	会社員	農林漁業	自営業・自由業	公務員	主婦	学生	無職	その他	不明
合計	365	213	12	19	18	44	2	37	9	11
100.0	58.4	3.3	5.2	4.9	12.1	0.5	10.1	2.5	3.0	
牡鹿会場	202	125	5	6	10	21	1	23	4	7
100.0	61.9	2.5	3.0	5.0	10.4	0.5	11.4	2.0	3.5	
女川会場	163	88	7	13	8	23	1	14	5	4
100.0	54.0	4.3	8.0	4.9	14.1	0.6	8.6	3.1	2.5	

【2】調査結果

1 基調講演会の認知経路

■全体では「職場で」「県・市・町の広報誌」「友人・知人」の順だが、女川会場では「県・市・町の広報誌」から知ったとする人が最も多かった。

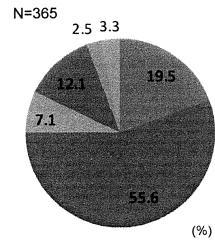
問 あなたは本講演会の開催を何からお知りになりましたか。(〇はいくつでも)



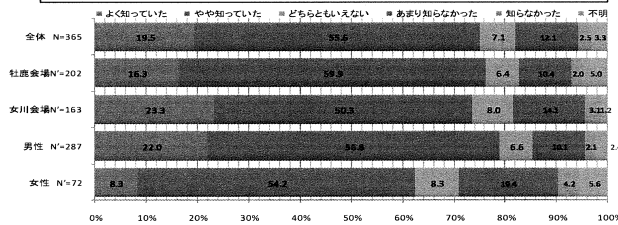
	合計	職場で	県・市・町の広報誌	友人・知人から	チラシ	新聞広告・記事	ホームページ	テレビやラジオ	その他	不明
合計	365	132	107	81	58	47	19	12	10	8
会場										
社団法人	202	76	50	44	32	26	12	6	3	8
女川会場	163	56	57	37	26	21	7	6	7	0
性別										
男性	287	117	83	52	41	40	19	10	4	7
女性	72	13	23	28	17	6	0	2	5	1

2. 基調講演会参加前の「ブルサーマル」の認知状況

■「よく」「やや」合わせて75.1%の人がブルサーマルに関して「知っていた」と回答。



問 今回の講演会に参加される前、ブルサーマルに関してどの程度ご存知でしたか。(〇はひとつ)

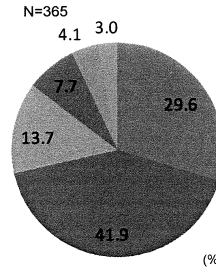


	合計	よく知っていた	やや知っていた	どちらともいえない	あまり知らなかった	知らなかった	不明	平均値 (2~2)
合計	365	71	203	26	44	9	12	0.80
会場								
社団法人	202	33	121	13	21	4	10	0.82
女川会場	163	38	82	13	23	5	2	0.78
性別								
男性	287	63	163	19	29	6	7	0.89
女性	72	6	39	6	14	3	4	0.46

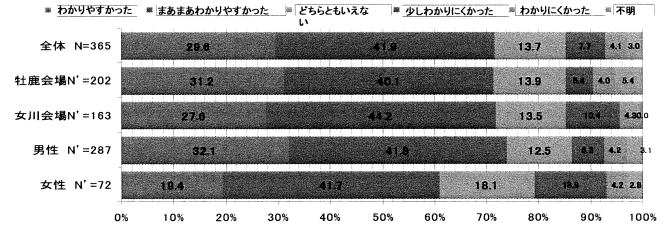
3. 説明・講演の内容理解度

(1)説明①「ブルサーマルのエネルギー政策上の必要性」

■「わかりやすかった」71.5%、「わかりにくかった」11.8%。



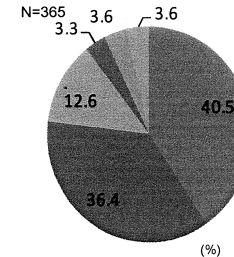
問 第一部説明「ブルサーマルのエネルギー政策上の必要性」の説明内容はわかりやすかったですか。(〇はひとつ)



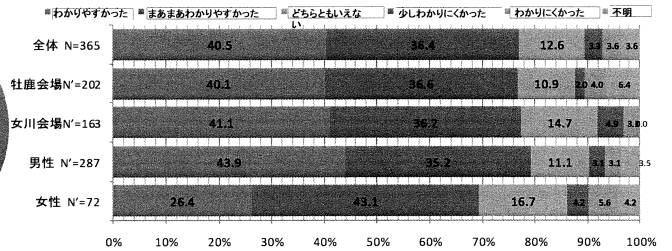
	合計	わかりやすかった	まあまあわかりやすかった	どちらともいえない	少しわかりにくかった	わかりにくかった	不明	平均値 (2~2)
合計	365	108	153	50	28	15	11	0.88
会場								
社団法人	202	63	81	28	11	8	11	0.94
女川会場	163	45	72	22	17	7	0	0.80
性別								
男性	287	92	120	36	18	12	9	0.94
女性	72	14	30	13	10	3	2	0.60

(2)説明②「女川原子力発電所3号機におけるブルサーマル計画」

■「わかりやすかった」76.9%、「わかりにくかった」6.9%。



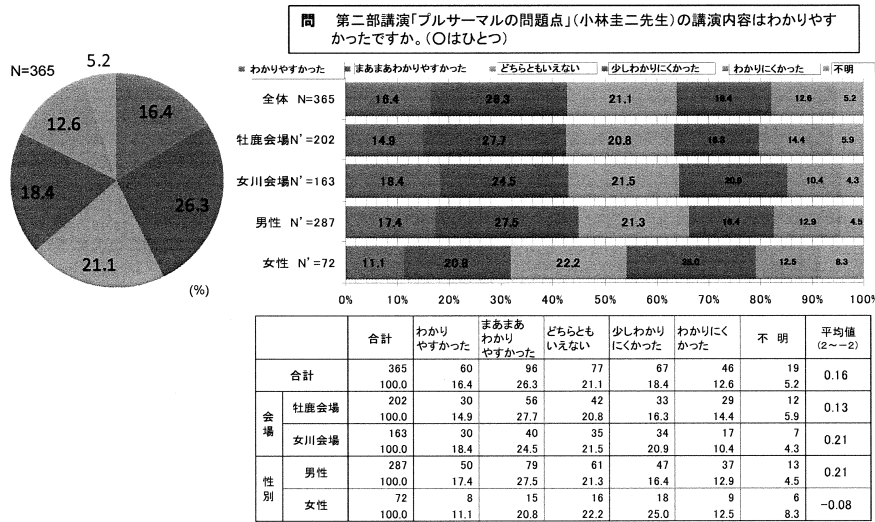
問 第一部説明「女川原子力発電所3号機におけるブルサーマル計画」の説明内容はわかりやすかったですか。(〇はひとつ)



	合計	わかりやすかった	まあまあわかりやすかった	どちらともいえない	少しわかりにくかった	わかりにくかった	不明	平均値 (2~2)
合計	365	148	133	46	12	13	13	1.11
会場								
社団法人	202	81	74	22	4	8	13	1.14
女川会場	163	67	59	24	8	5	0	1.07
性別								
男性	287	126	101	32	9	10	10	1.18
女性	72	19	31	12	3	4	3	0.84

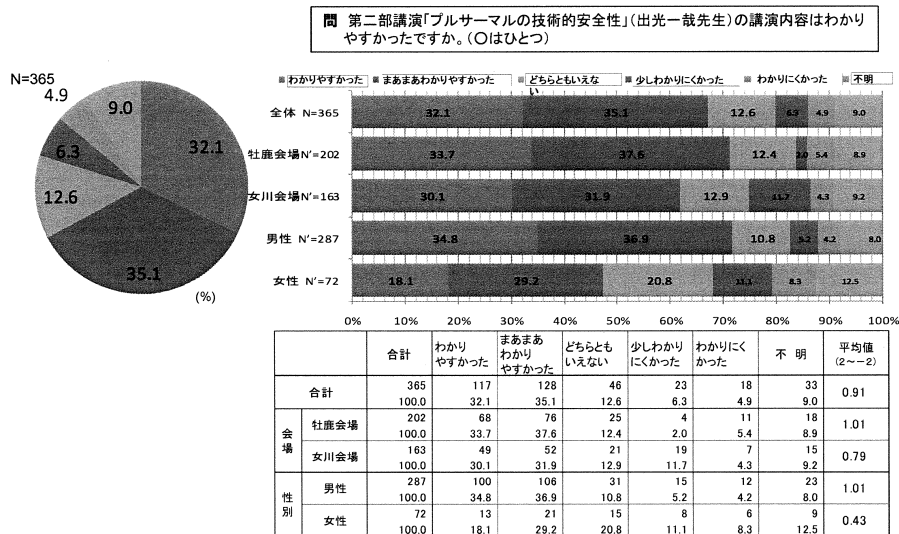
(3) 講演①「ブルサーマルの問題点」

■「わかりやすかった」42.7%、「わかりにくかった」31.0%。



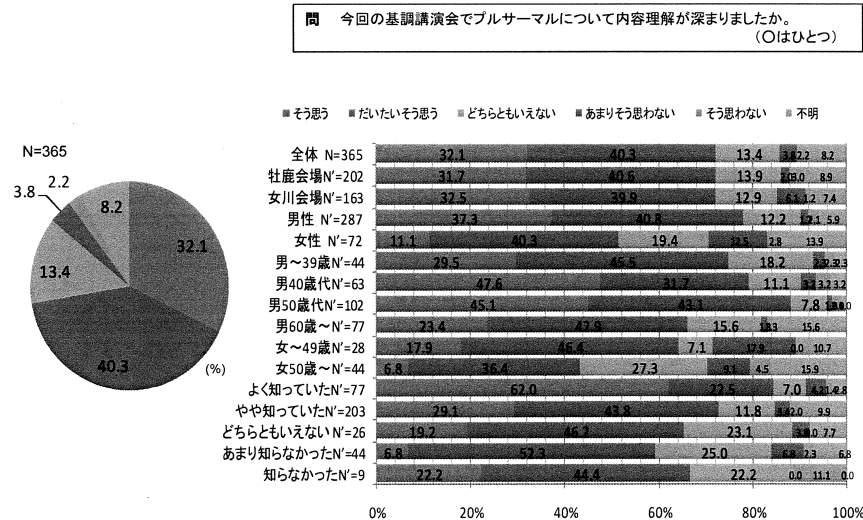
(4) 講演②「ブルサーマルの技術的安全性」

■「わかりやすかった」67.2%、「わかりにくかった」11.2%。



4. 基調講演会参加後の「ブルサーマル」の内容理解度

■内容理解が「深まった」72.4%、「そう思わない」6.0%。



項目	合計	そう思う	だいたいそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	そう思わない	不明	平均値(2〜2)
合計	365	117	147	49	14	8	30	1.05
会場								
社鹿会場	202	64	82	28	4	6	18	1.04
女川会場	163	53	65	21	10	2	12	1.05
性別								
男性	287	107	117	35	5	6	17	1.16
女性	72	8	29	14	9	2	10	0.52
年齢								
男~39歳	44	13	20	8	1	1	1	1.00
男40歳代	63	30	20	7	2	2	2	1.21
男50歳代	102	46	44	8	1	2	1	1.30
男60歳~	77	18	33	12	1	1	12	1.02
女~49歳	28	5	13	2	5	0	3	0.72
女50歳~	44	3	16	12	4	2	7	0.38
認知状況								
よく知っていた	71	44	16	5	3	1	2	1.43
やや知っていた	203	59	89	24	7	4	20	1.05
どちらともいえない	26	5	12	6	1	0	2	0.88
あまり知らなかった	44	3	23	11	3	1	3	0.59
知らなかった	9	2	4	2	0	1	0	0.67

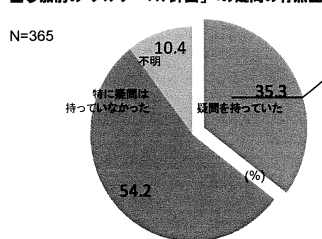
* 表側項目から「不明」は割愛しています。
* 平均値は、「そう思う」に+2、「そう思わない」に-2を与え、不明を除く回答者総数で割った、加重平均値。

5. 「プルサーマル計画」への疑問と参加後のその解消度

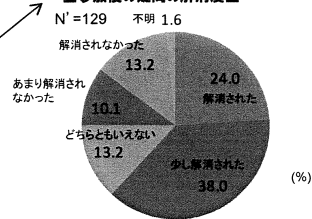
■「疑問を持っていた」35.3%のうち「解消された」「少し解消された」が62.0%

問 あなたは、基調講演会に参加される前、プルサーマル計画に何か疑問をお持ちでしたか。(○はひとつ)
問 (前問で「1 疑問を持っていた」と回答された方に)基調講演会に参加されて、疑問は解消されましたか。(○はひとつ)

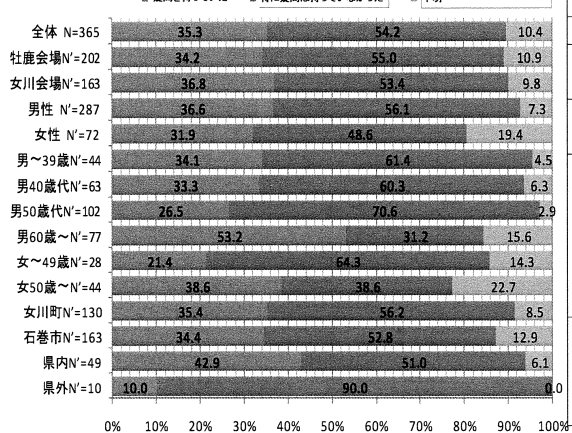
■参加前の「プルサーマル計画」への疑問の有無



■参加後の疑問の解消度



■疑問を持っていた ■特に疑問は持っていなかった ■不明



	合計	疑問を持っていた	特に疑問は持っていなかった	不明
合計	365	129	198	38
会場	100.0	35.3	54.2	10.4
杜鹿会場	202	69	111	22
女川会場	163	60	87	16
性別	100.0	36.6	56.1	7.3
男性	287	105	161	21
女性	72	23	35	14
年齢	100.0	31.9	48.6	19.4
男~39歳	44	15	27	2
男40歳代	100.0	33.3	60.3	6.3
男50歳代	102	27	72	3
男50歳代	100.0	26.5	70.6	2.9
男60歳~	77	41	24	12
女~49歳	100.0	53.2	31.2	15.6
女~49歳	28	6	18	4
女50歳~	100.0	38.6	38.6	22.7
女50歳~	44	17	19	10
女50歳~	100.0	35.4	56.2	8.5
居住地	130	46	73	11
女川町	100.0	34.4	52.8	8.5
石巻市	163	56	86	21
石巻市	100.0	34.4	52.8	12.9
県内	49	21	25	3
県内	100.0	42.9	51.0	6.1
県外	10	0	9	0
県外	100.0	10.0	90.0	0.0

	合計	解消された	少し解消された	どちらともいえない	あまり解消されなかった	解消されなかった	不明	平均値(2~7)
合計	129	31	49	17	13	17	2	0.50
会場	100.0	24.0	33.9	13.2	10.1	13.2	1.6	
杜鹿会場	69	20	28	8	6	11	1	0.51
女川会場	100.0	29.0	33.3	11.6	8.7	15.9	1.4	
性別	100.0	36.6	56.1	7.3				
男性	105	28	40	15	8	13	1	0.60
女性	23	3	8	2	5	4	1	0.05
年齢	100.0	31.9	48.6	19.4				
男~39歳	44	15	27	2				
男40歳代	63	21	38	4				
男50歳代	102	27	72	3				
男50歳代	100.0	26.5	70.6	2.9				
男60歳~	77	41	24	12				
女~49歳	28	6	18	4				
女50歳~	44	17	19	10				
女50歳~	100.0	35.4	56.2	8.5				
居住地	130	46	73	11				
女川町	100.0	34.4	52.8	8.5				
石巻市	163	56	86	21				
石巻市	100.0	34.4	52.8	12.9				
県内	49	21	25	3				
県内	100.0	42.9	51.0	6.1				
県外	10	0	9	0				
県外	100.0	10.0	90.0	0.0				

* 表割項目から「不明」は割愛しています。グラフでは、「県外」も割愛。
* 平均値は、「解消された」に+2、「少し解消されなかった」に-2を与え、不明を除く回答者総数で割った、加重平均値。

6. プルサーマル計画に対する意見

杜鹿会場

1. 推進の立場

●まず推進

- ・積極的に進めていくべきと考える。(4)
- ・早期に実現するように。(4)
- ・安心、安全はものさしという事をもっとアピールして理解していけばプルサーマルも必要だということが皆さん理解してくれると思います。(9)
- ・プルサーマルは推進してもかまわないと感じた。ただ最終的に消費者への電気料の安価に供給したい。(3)
- ・燃料の違いが良く理解できた。また他の国での実績もあるという事で安心した。(5)
- ・マスコミ(新聞、テレビ)で報道するような恐ろしいものではなく、何ら問題がない、安全なものだということわかった。(4)
- ・エネルギーは今後とも必要なので、何のメリットもないのにMOXを導入するとか、一部の人が利益を得るために、こんな働きかけでプルサーマルを作ろうとは考えられない。反対派の無責任な主張は納得できない。(3)
- ・計画的に推進して下さい。(4)
- ・原子力の必要性を十分認識していた。(4)
- ・プルサーマル発電を早く活用して下さい。(5)

●資源・環境や今後のエネルギー対策上必要

- ・日本のエネルギー政策において、原子力の安全有効利用は必須のことであると考えます。プルサーマル発電はプルトニウムの有効処理(危険核物質の処理をそのポテンシャルエネルギーを排出しながら行う)という点において、推進しなければいけないであろう。安全性に十分配慮してからは非着実に計画を進めて頂きたい。(4)
- ・資源の確保・環境対策のためにも必要。またエネルギーの安定供給は我々の生活を向上させるために必要である。そのためにも安全性を確保しつつ進めてもらいたい。(4)
- ・電気は生活に必要なもの。日本の資源問題を考えれば原子力政策も必要なものではないかと思えます。安全に留意して進めてもらうことを願うばかりです。先行する九州電力等の動きをみきわめながらより安全に計画が進むことを願うと同時に、電力事業者や国にはエネルギー問題の重大さを皆が関心をもって考えている様、問題提起をしてほしいと思えます。微力でも自然エネルギーの普及も大切だと思います。(9)
- ・資源のない日本にとってかせないものと思う。(4)
- ・プルサーマル計画は進めてはやく実施してほしいと思えます。エネルギー資源を有効に利用していくためには必要なことだと思います。(8)
- ・恒久的なエネルギー問題として推進を要求します。(6)
- ・小資源国・日本のプルサーマル計画は必要と再確認した。(4)
- ①地球環境を考える場合、原子力発電の推進は必要。②資源の少ない我が国ではもっと積極的に推進すべきと思う。③あわせて新エネルギーの導入計画を早めるべき!(5)
- ・プルサーマルはプルトニウム利用の理想的姿ではないかも知れないが、廃棄されてしまう燃料の中に再利用できる資源(プルトニウム)を取り出して利用することは良いことであると感じた。(4)
- ・日本のエネルギー資源状況を見た場合にはプルサーマル計画は是非必要である。(6)
- ・エネルギーの有効利用や温暖化防止のためには非推進して原子力発電所は安全に運転してほしい。(4)
- ・プルサーマルはリサイクルであり、資源のない我が国ではどうしても必要である。反対する理由が分からない。慎重派の方の意見を聞くことができるが、結局は反対のための反対意見なのではないか。プルサーマルは、国等として堂々と推進して欲しい。(4)
- ・日本はエネルギーの乏しい国ですので、プルサーマル導入を希望します。(4)
- ・環境面から原子力は不可欠。着実に推進すべき。プルサーマルでも資源有効利用から推進すべき安全性を十分確保できる。(4)
- ・環境に対してCO2を排出する量が少ないので是非安全性を確保しつつ進めていただきたい。(1)
- ・日本はエネルギー資源が少ないので、エネルギー安定性から、推進すべきである。エネルギー政策上も欠かせないと思われる。(3)
- ・石油の代替としてこの検討は必要と思う。安全性の向上につとめて欲しい。(3)

●推進に賛成だが、安全対策を

- ・日本の原子炉(原発)の基準は厳しく設定されており、その部分では安心したが、昨今の女川原発のトラブルは人為的ミスがほとんどなので、対策をしっかりしてほしい。資源の少ない日本にとって原発は必要不可欠なものですから。地元の徐々に安心してもらうためにも、よろしく願います。(8)
- ・資源のない日本ですでの「安全安心第一」の計画どおり進め、将来のエネルギー確保に万全を期していただきたい。とにかく「安全第一」です。(6)
- ・未来への燃料として期待しています。説明を聞き内容がわかりました。安全でよりよい燃料として下さい。(2)
- ・安全第一で進めてください。(3)
- ・安全が100%(科学技術で100%ということはありません)確立していれば採用OK。(4)

* 上記フリーアンケート回答の()の数字は、下記の性・年齢を示す。(但し、NAは、性別ないし年齢が未回答のもの)

1. 男~29歳 2. 男~30歳代 3. 男~40歳代 4. 男~50歳代 5. 男~60歳代 6. 男~70歳以上 7. 女~29歳 8. 女~30歳代 9. 女~40歳代 10. 女~50歳代 11. 女~60歳代 12. 女~70歳以上

社鹿会場	
1. 推進の立場(前ページよりの続き)	
<ul style="list-style-type: none"> ・着実に安全に進めてください。(4) ・安全性が確保できればエネルギーの有効活用は必要であると思う。(4) ・安全に実施して頂きたい。(3) ・安全で安心な発電が継続されるのであれば、資源の有効利用の観点から推進すべきである。(5) ・安全に使用する事を第1におねがいする。問題点は問題ではないかと思う。(5) ・プルサーマル導入後も各種データ収集に努め、当初計画通りである事の検証をお願いしたい。(12) ・機械的なトラブル、故障は絶対にないように、人間ミスをカバーする機械的対策を。全国民原発の立地していない地域の人に対する風評を無くすこと。(2) ・石油の代替としてこの検討は必要と思う。安全性の向上につとめて欲しい。(3) 	
●その他	
<ul style="list-style-type: none"> ・国が主体的に取り組む問題であり、「顔」が見えない。フランスのように国民世論をリードしていくべき。(4) ・プルサーマルは、資源の少ない我国にとって必要。国等で協力している我が街に、国として、地域振興に力を入れていただきたい。(4) ・政権交代が行われているが、エネルギー政策、食料政策等国の基幹に関わる政策については、継続して取り組まれる様をお願いする。特に原子力発電所等の原子力については、長年に亘る地元理解のもとに立地建設されていることを十分に理解し、今後とも地域の安心に資する様、十分な理解活動をされる様、関係者の努力を期待する。(5) ・プルニウムの利用については高速増殖炉が有るが、実用にはまだ多くの時間を有する。現在国が保有するプルニウムを消費するためにも、プルサーマルは有効であると考えた。(4) ・出光先生の話は写真や図で分かりやすくプルサーマルは十分安全であることが理解できた。留学生の話でもあったように国際的にも疑念を持たれないように、あるいは資源の有効な活用という観点からもプルサーマルを推進すべきと感じた。(NA) 	
2. 慎重の立場	
●とにかく原子力発電やプルサーマルはだめ、問題がある	
<ul style="list-style-type: none"> ・高速増殖炉が不可能ならやめたほうが良いと思う！！ムダ(2) ・住民にとって何も良い事がない。東北電力にとっても現在も将来的にもメリットがない。プルサーマルはやめろべき！！(4) ・やっぱりプルサーマルはいやです。(NA) ・電力(エネルギー)は不足する。そのためには、原子力エネルギーに頼るしかない。だからプルサーマル計画は必要だ。と問題を単純化しているところがとても信じ難い。安全性についてもこうすれば絶対安全だとの主張が散見される。人間の事と、わかっていることには限界があるという立場を無視しているところが不可解である。(11) ・核燃料サイクルの一つひとつが破綻しており、まずもって核燃料サイクル計画を見直す事が先。いそいでプルサーマルを行う事に疑問を感じる。(3) ・プルサーマル計画には問題点が多いと思った。(4) ・核廃棄物処理や環境倫理の面から、これ以上拡大する原子力政策から足を洗うべきです。最終処分場も決まらないうち見切り発車させるのは、順番が逆だと思います。再生エネルギーはこれ以上膨大に膨らむ原子力政策に比べれば(工場閉鎖など含め)安いコストで済みます。早く再生エネルギーにエネルギー政策をシフトさせ、金をつぎ込むべきです。(7) 	
●安全性に不安が	
<ul style="list-style-type: none"> ・最近、女川原子力発電所のヒューマンエラーなどが続き、安全保安院から厳しい指示文書が出たとのことであるが、今後電力はしっかりと発生原因をつきとめ現場にフィードバックした確実な再発防止対策を期待されるが、具体的にどういうふうに進めていくつもりでしょうか。(6) ・安全性に疑問がある。(3) ・単純に考えてほんのわずかででも危険性やギモンがあるものを“安全です”と言い張って推進することにこわいなと思いました。目に見えない核の問題についてもっと真剣に考えていかなきゃ！！と思いました。この問題に関心を持って以来自宅で太陽光発電をやっています。家庭用電力については太陽光発電について推進したほうが良いのではないのでしょうか？危険なものは考え直して欲しいです。(9) ・濃縮ウラン(軽水炉)の原子炉にMOXを入れる事に対し「十分の余裕があるから…」安全という説明と最低でも試運転を繰り返し、商業用(原発)に使用できる」というが双方の科学的根拠が解明されない限り、安全安心とはならない。(5) ・今回の講演を聞いて安全性について完全に確認されたとは云えず未だ不安は解消されない。(6) ・何はかくとも地元住民としては安全が第一です。普通の原発でさえ安心が100%担保されていないのに何でプルサーマルを女川原発で実施しなくてはならないのか疑問です。(4) ・MOX燃料の製造から廃棄までの施設の現状が良く見えない。政権が変わっての変化が気になるところである。(4) 	
●必ずしも反対というわけではないが	
<ul style="list-style-type: none"> ・プルサーマル計画は慎重に進めるべきだと思います！！(4) 	
<p align="center">*上記フリアンサー回答の()の数字は、下記の性・年齢を示す。(但し、NAは、性別ないし年齢が未回答のもの)</p> <p>1. 男・29歳 2. 男・30歳代 3. 男・40歳代 4. 男・50歳代 5. 男・60歳代 6. 男・70歳以上 7. 女・29歳 8. 女・30歳代 9. 女・40歳代 10. 女・50歳代 11. 女・60歳代 12. 女・70歳以上</p>	

社鹿会場	
3. 基調講演会の運営に関して	
●全般的な感想	
<ul style="list-style-type: none"> ・私自身の知識が乏しいため、内容を理解できませんでした。勉強し直してから意見を出したいと思います。(1) ・専門的な講演が多く、聞く側はむずかしかった。(9) ・両者の話を聞いてどちらが良いか分からなくなりましたが安全性には留意して頂ければ良いと思います。(11) ・必要とする理由と効果自体へのギモンが各々説明がなされ一体どちらの説明に主体が有るかギモンが深くなった。費用VS安全性、BESTな検討と実施を！(4) ・両講演の内容にけん制しあう部分があったので、何ともいえない心境でありました。(6) ・このような催しを増やし(国・県)で欲しい。(3) ・今回のような講演会をもっと行い、市民が勉強できる機会が必要だと思います。(3) 	
●運営・進行に対する感想	
<ul style="list-style-type: none"> ・各立場が講演するのは良いが、問題(話)の焦点を絞ったほうが良いのでは？安全性、必要性、核兵器による道義上の問題のうち地域住民に話す内容を選択しながら講演したほうが分かりやすい。(7) ・質問のとり方が電力の説明とよめることが多かった。回答は事前に用意されていたように感じた。(5) ・プルサーマルに対して理解はするが、原子力政策の全体像が判りにくい。最終処分の方策を決めないままでは不慣感にめぐえない。第一部はあまり必要なかった。第二部の話しをもう少し聞きたかった。(3) ・プルサーマルは核燃料サイクルの一環なので、核燃料サイクルの現状について議論すべき。(3) ・推進側と反対側で同じテーブルで議論すれば時間の節約になる。早く結論が出る。(5) ・プルサーマルについて、導入の可否を問うという姿勢があれば、今日の講演会の進行にはならないはず。推進前提の講演会。このような催しは何回やっても無駄。会場との質疑応答に充分時間を取らなければ、公平なものとはならない。(4) 	
●スピーカーに対する意見	
<ul style="list-style-type: none"> ・東北電力で質問事項事前に配っているのが疑問がある。3名の市内の者に質問させている問題がある。(5) ・小林先生の話は理解できない。(5) ・小林圭二先生の意見、反対だという趣旨は分かるが、高速増殖炉であればプルサーマルはよいのか、核燃料サイクルはよいのか…。「もんじゅ」は事故。ではエネルギー対策をどうするのか。それを明確にしてほしい。(6) ・小林先生の話しをもう一度聞きたいが、10/31、11/11、11/28の開催でも聞くことができるのか！！(5) ・出光先生の説明はもう少しまとめが必要だと思う。小林先生にいくら説明がほやけている。(4) 	
4. その他	
<ul style="list-style-type: none"> ・町内でも市内でもプルサーマルに対して、講演会をやるほど、興味を持つ人の数はそんなに多くはないと感じている。(4) ・将来に向けて発電電力量はどの程度確保しなければならないと予想しているのか？2009年度と比較しても増加する必要性が？少子高齢化、人口減が進む中でどのように考えているのか？(4) ・テレビや他の広告で、プルサーマルの宣伝をしています。事実と異なることがたくさんあります。安全なサイクルのイメージを持たせることが宣伝の目的だとすれば成功していますね。しかしMOXの核燃料の廃棄物の100年も高温のままであることや、プルニウムが増えること、再処理の稼働ができていないとか問題がたくさんあることは、どこにもありません(パンフとか)。(10) ・化石燃料が少なくなると石油→ウランは必要と思われるが安全性の技術確立が必要。地域での講演会での大学の先生の話は難しすぎる傾向。(5) 	
<p align="center">*上記フリアンサー回答の()の数字は、下記の性・年齢を示す。(但し、NAは、性別ないし年齢が未回答のもの)</p> <p>1. 男・29歳 2. 男・30歳代 3. 男・40歳代 4. 男・50歳代 5. 男・60歳代 6. 男・70歳以上 7. 女・29歳 8. 女・30歳代 9. 女・40歳代 10. 女・50歳代 11. 女・60歳代 12. 女・70歳以上</p>	

女川会場	
1. 推進の立場	
<p>●まず推進</p> <ul style="list-style-type: none"> 管理した上で使用すれば問題ないと思います。(3) 前進して頂きたい。(5) 賛成。(4) 町民の方々にしつこくいろいろ説明を行い、プルサーマルに対する理解を深めてもらいたい。(4) 	
<p>●資源・環境や今後のエネルギー対策上必要</p> <ul style="list-style-type: none"> 優れた環境特性から、世界的に推進される原子力の供給安定性を完全にするため、プルサーマルの円滑な導入は重要な課題であり、安全に配慮しながら着実に進めてもらいたい。(3) 発電所の安全が大前提だと思いますが、日本はエネルギー資源が少ないのでプルサーマルは必要だと感じました。現実的な代替案を示さず反対ばかり訴える人はいますが、それでは自分達の子供の世代は衰退の一途をたどるだけだと思います。日本の未来のために、確かな技術を確立し、安定したエネルギー(電気)供給をお願いします。(3) 国としても、プルサーマルだけというよりも、根本的な原子力の安全を重要視した電力会社の指導に努めて欲しい。プルサーマルについては、資源の再利用による有効活用であり、必要との認識を持っている。(4) エネルギー資源の少ない日本はプルサーマルを推進すべき。(4) 必要性について理解できた。化石燃料に限りがあるのはすべての人が承知している。小林先生はマイナス面を強調されたが、マイナスをプラスに変える研究もした結果であろうし、今でもたゆまぬ検証などをたゆまず続けることを期待し、絶対安全を目指し進んでほしい。諸外国で実践中であることも判断できる。(11) エネルギー資源に乏しい日本は、プルサーマルを積極的に推進すべきだと思います。(4) 資源の少ない日本、地球環境問題などがある中でプルサーマルは大事。是非進めてほしい。(4) 資源有効活用は進めるべき。(5) 前にプルサーマルはエネルギーのリサイクルだと説明を受けて、とても感心しました。その時はよく分かりました。もし必要な私たちが生きて行くうえで...)なのであれば、何度も説明会を行い、一人一人が本当に理解したうえで計画をすすめてほしいと思います。(9) エネルギー少国なので、確実にプルサーマルを進めていただきたい。(3) プルトリウムは現在の原子炉でも燃えており安全に扱える。資源有効利用のみならず、将来に向けたエネルギー確保のため、プルサーマルは是非進めるべきです。(4) プルサーマルを確実に進めていくことが、将来の高速増殖炉時代に向けて重要であると思う。(4) エネルギー資源の乏しい日本においては、安定したエネルギーを供給するためにはエネルギー資源を有効活用しなければならず、そのために実績のあるプルサーマルを導入しなければならない。先行においても安全性が実証されており、女川においてもプルサーマルを積極的に実施すべきである。(4) エネルギー問題を国家の問題と考える。核燃サイクル、そして高速増殖炉まではプルサーマルは避けられない現実であると考え。(4) 	
<p>●推進に賛成だが、安全対策を</p> <ul style="list-style-type: none"> 必要性はあると思うので、あとは安全性が保たれれば問題ないかと思う。とにかく安全第一をお願いします。(3) 何事にも安全。プルサーマルならば良いことかなと思います。(11) 必要なことであり、安全に進めてほしい。(4) 安全、安全、安全性をお願いします。(ママ)(11) 安全第一をお願いします。(11) 危険性が多いが電力社員又作業員一同で安全防止に心掛けてがんばって下さい。(5) 絶対安全であってほしいです。(11) 使用にあたり安全性の確保。情報の提供を多く。(5) 資源の再利用であるプルサーマルは必要であると思います。安全に注意し進めてほしい。(10) 安全にだけは充分注意して下さい。(2) 科学者の英知と良心を信じて、国の保安指針(安全安心の確認)を明確に示し、プルサーマル計画が実施されることを望む。(5) 安全性が確保出来ればよい(プルサーマル良)。(6) 安全第一で取り組んでいただきたい。国として地域振興に力を注いで下さい。(3) 	
<p>●その他</p> <ul style="list-style-type: none"> プルサーマル計画は必要である。国・事業者とも理解推進のためもっと努力してほしい。(5) この地で生まれ、育ち、今に至っております。原発に関する事も、計画時59開業よりずっと身近に見て、関わってきました。決して安全な物とは言えないと思いますが、それを安全と思えるように住民が理解してもらうには...と考えます。常に緊張感を持って、安全性に細心の注意を持って下さい。住民からNOが出ない様に。(11) 国策でやるのだから、もっと国(自治体)も責任をもって進めて欲しい。(国がリードしている姿が見えない。)(2) 	
<p>*上記フリーアナー回答の()の数字は、下記の性・年齢を示す。(但し、NAは、性別ないし年齢が未回答のもの)</p> <p>1. 男・～29歳 2. 男・30歳代 3. 男・40歳代 4. 男・50歳代 5. 男・60歳代 6. 男・70歳以上 7. 女・～29歳 8. 女・30歳代 9. 女・40歳代 10. 女・50歳代 11. 女・60歳代 12. 女・70歳以上</p>	

女川会場	
2. 慎重の立場	
<p>●とにかく原子力発電やプルサーマルはだめ、問題がある</p> <ul style="list-style-type: none"> サイクル政策自体破綻している(技術的課題をクリアしていないし、その見込みもない)中でのプルサーマル導入は使用済燃料の問題、国際的なプルトリウム保持に対する疑念の解消以上の意義は見出せないと思う。(3) 日本の政治で、まだ実験レベルのプルサーマルを導入することで、この石巻に住めなくなるのではないかと大変心配である。ただただやめてほしい!!(10) 食の安全や、環境問題に注目があつまっている中、CO2は一見出さなくてもいいが、放射性物質の環境中への放出が高まる再処理をすずめ、原発事故の危険性を高めるMOX燃料を使う理由がエネルギー政策というが、代替エネルギーの国際的開発競争がすすみ、実用化がすすんでいるのに、おろかな選択だと思う。(10) プルサーマルを始めるのに必要な経費(新しく必要な設備や運用するのにかかる費用)が発電で純粋に得られる収入と大差ないならやらなくていいんじゃないかと思いました。(8) 	
<p>●安全性に不安が</p> <ul style="list-style-type: none"> プルサーマルの説明をお聞きしましたが、小林先生の説明をお聞きし、危険性がある事を知り驚いています。(外国での事故など記憶にあります。)(11) 「安全神話」の元、本来ウランを燃やす原発でプルトリウムを燃やすのは、例えて言えば石油ストーブにガソリンを入れて燃やすようなものだと思う。反対です。もし、どうしても計画を推進するのであれば、不安を持っている町民が納得するような実証試験を十二分にすべきであり、尚且つ、青森県の大間フルMOXを安全に長期的に運用してから検討すべき。(4) 	
<p>●廃棄物の処理に疑問</p> <ul style="list-style-type: none"> プルサーマル後のゴミの問題をしっかり決めてから、議論するべきだと思う。(2) エネルギー対策の必要性は理解しますが、やはり使用済MOX燃料の処分が心配です。半永久的に女川サイトに保管などは考えられません。今でも、事故・トラブルが相次ぐ女川原発に対して不信感を持っています。特にヒューマンエラーの繰り返しにはうんざりです。また、日本で2ヶ所での実績、2体、4体のみということには納得がいきません。実際の原子炉であくまで実証して、しかも1/3までMOX燃料を使用し、安全であることを国民に示してから、この計画を進めるべきと考えます。(10) 	
<p>●必ずしも反対というわけではないが</p> <ul style="list-style-type: none"> 一貫した方針と施策、そして国が前面に出た対応、対策が求められている(特に再処理と廃棄物について)。立地点振興策も必要。(4) リサイクルし燃料を再生産することは大変良いことと思います。安全性について心配になった。(6) プルサーマル計画の必要性について、ある程度理解出来たが、小林先生がプルサーマルの利点がないとか必要性がないとか説明されていたのを聞いてから、プルサーマル計画がほんとうに必要なかギモンに思う。(4) 	
3. 基調講演会の運営に関して	
<p>●全般的な感想</p> <ul style="list-style-type: none"> もっともっと議論の必要があると思いました。プルサーマルという言葉をもっと身近に考えることができた。必要性和問題点と合わせて講演を聞くことができた。手話通訳の方、すばらしかったです。(8) 基調講演会(第2部)について、初歩的な知識がない我々にとって難しく感じました。(4) 推進側の先生と否定的先生との討論を聞いてみたい。お互いに本音の話が聞きたい。(5) 考え方・立場等で大分受け取り方が違うと感じた。以前より難しい問題になってしまった。もっと踏み込んで考え、判断しなければと思った。(4) 今日の講演より地区毎の説明会の方が理解しやすかった。(11) 全般的に説明が専門的すぎる。一般の方は理解できる訳はないと思う。資源エネルギー庁・森本氏も言っていたように、「プルサーマル計画は、国が前面に立って取り組みます。」のとおり国策なのだから、国がもっと地元住民の方々への理解活動をすべきである!!(3) 慎重派の意見は貴重。慎重派に対する説明・回答をパネルディスカッション形式で聞きたい。東北電力が導入した場合の体制を質・量共に向上させなければNO。ミス～謝罪～再発防止策提示～シャンシャンはあきた。(3) 何度が説明会に出席したせいか、理解が深まりました。(11) 安全性の確保について説明不足かなと思った。(4) メリットは理解できたが、デメリットはどれ位あるのかもう少しわかりやすく知りたかった。(11) みなさんおつかれさまでした。ありがとうございました。(NA) 	
<p>*上記フリーアナー回答の()の数字は、下記の性・年齢を示す。(但し、NAは、性別ないし年齢が未回答のもの)</p> <p>1. 男・～29歳 2. 男・30歳代 3. 男・40歳代 4. 男・50歳代 5. 男・60歳代 6. 男・70歳以上 7. 女・～29歳 8. 女・30歳代 9. 女・40歳代 10. 女・50歳代 11. 女・60歳代 12. 女・70歳以上</p>	

女川会場

●運営・進行に対する感想

- ・講演会の内容が不公正だ。住民に何の先入観もなく判断を求めるなら、推進・慎重・同時間とすべき。司会も含めて会場で質問を言えるようにしてもらいたい。(5)
- ・一番説得力があったのが小林さんの説明でした。で、だれが判断を下すの？だれが責任を持つ？参加者全員の疑問に正面からトクン答える姿勢がないのでは？交通機関の時間を理由に質問を制限するのはおかしいのでは？(3)
- ・不公平な運営だ！(5)
- ・スライドと同じ資料を配布してほしい。まるで視力検査をしているみたいだった。(3)

●スピーカーに対する意見

- ・早口で少しわかりにくかった。(6)
- ・説明が早くて棒読みで意味がわからない。(6)
- ・森本氏の説明が早すぎるのではないか。スクリーンの字が小さすぎる。(5)
- ・小林先生の話はわかりやすかったが、単に「やめるべき」では無責任だと思う。将来までエネルギーを確保していくために、新エネ・省エネも含めて現実的な取り組みを真剣に考えていく必要があると感じた。(3)
- ・推進派と反対派の先生の主張の違いがよくわかった。それにしても反対派の先生のそれは高速増殖炉ならば推進してもいいということなのか、どうもよくわからなかった。(6)
- ・出光先生の話で安全性については理解できたが、風評被害については実際には正常なものも一部の人達が騒ぎ立てることにより人為的に起こされているのではないかと思う。(4)

4. その他

- ・プルサーマルは難しいがちょっと難しい。電気がないと生活していけないので、毎日の生活において考えなければならないと思う。(9)
- ・1号機と2号機にはなぜ使用しないのか。なぜ3号機だけなのか。1号機と2号機に問題があるのであれば公表して、修繕すべきところは修繕してほしい。(3)
- ・本当に高速増殖炉のようにウランをリサイクルできれば良いと思うが、プルサーマルでは1%程度(小林先生・梅田さんは10%?)という。プルサーマルということばは不適切では？(5)
- ・東北電力よりの説明は何度か聞いていたが、国の施策として進めるならば、国側の説明がもっと早くやっても良かったのではと思います。技術的な面は懂るしかないので、安全面に気をつけて進めて欲しい。エネ庁の課長さんは内容がいっぱいだからでしょうが早口でわかりにくいです。(11)
- ・国策であるならば、国の積極的な働きかけにより、もっと前面に出て進めていってほしい。(3)

*上記フリーアンサー回答の()の数字は、下記の性・年齢を示す。(但し、NAは、性別ないし年齢が未回答のもの)

1. 男・29歳 2. 男・30歳代 3. 男・40歳代 4. 男・50歳代 5. 男・60歳代 6. 男・70歳以上 7. 女・29歳 8. 女・30歳代 9. 女・40歳代 10. 女・50歳代 11. 女・60歳代 12. 女・70歳以上

I. プルサーマル

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
MOX燃料 1/4	燃料	ウラン燃料との比較	ウラン燃料とプルトニウム燃料とのエネルギーの強さはどれほどの違いなのか。	女川	講師	<p>(出光講師)</p> <p>強さの対象が判らないので正確な回答になるかどうか判りませんが、新燃料の放射線強度という意味ならば、MOX新燃料の方が300倍程度高くなります。これは危険なレベルではありませんが、無用な被曝を避けるため、MOX燃料の取扱は主に水中で行われます。また、発熱についてもウラン燃料がほとんど発熱しないのに対しMOX燃料は集合体当たり数100Wの発熱をしますので、水中で取り扱う方が冷却の観点からも有利です。</p> <p>MOX燃料使用による原子炉の挙動については、復元力(元に戻ろうとする力)が強いということがあります。これは、危険ということではなく、かえって安定になりやすいという性質です。運転に関して言えば、これまでのウラン燃料の時と特に違った操作を行うわけではありません。マイナス面としては、核分裂により生成する気体により燃料棒内の圧力が高くなりやすいという傾向があります。これについては、燃料棒内部のガス溜めの空間を拡げ、最高燃焼度(どれだけ核分裂させるか)をウラン燃料よりも下げる等の対策をとっており、最終的な内部の圧力をウラン燃料程度にするよう設計されています。</p> <p>BWRとは沸騰水型原子炉のことで、女川の原子炉がこれに当たります。BWRを利用している電力会社は、他に東京電力、中部電力、北陸電力、中国電力、日本原子力発電があります。北海道電力、関西電力、四国電力、九州電力は別の型の加圧水型原子炉(PWR)を使っています。日本原子力発電はPWRも使っています。MOX燃料はウランとプルトニウムを混ぜた燃料という意味で、これから全国の十数基のBWR、PWRで使用される予定です。</p>
			原子力に携わる者として、有識者の皆様方がどのような説明を一般の方々にもされるのか興味深く拝聴させていただきます。MOX燃料とウラン燃料を使用した際の原子炉の挙動や特徴(マイナス面も含めて)について教えていただければと思います。	女川		
		BWR燃料とは？梅田さんによるとBWRとMOXは同じようなものという感じだったが、根本的な違いはあるのか？	牡鹿			
		MOX燃料とは				
		MOX燃料とはウランとプルトニウムを混ぜたものと理解してよいか？	牡鹿	<p>(出光講師)</p> <p>MOX燃料はウランとプルトニウムを混ぜた燃料という意味です。どちらも酸化物になっています。</p> <p>(小林講師)</p> <p>軽水炉には水を原子炉内で直接沸騰させるBWR(沸騰水型)と圧力を高めて原子炉内での沸騰を抑えるPWR(加圧水型)との2種類があります。東北電力は東京電力などと同じBWRで、関西電力などの原発はPWRです。BWRは原発の型の名前で、BWR燃料とはBWRで使うように設計された燃料です。これまでのBWR燃料はウランを燃料とするものですが、プルサーマルではプルトニウムを燃やさないウラン(燃やさないウランが0.2%ほどの劣化ウラン)で薄めた燃料を使う計画です。プルトニウムとウランをそれぞれ酸化物の状態混ぜて作られる混合酸化物ですので、その英語の頭文字をとってMOXと呼ばれています。</p>		
	MOX燃料の危険性	プルトニウム燃料を使用したときに発生するとされます。誘導放射能とストロンチウムの量(危険性の有無)	牡鹿	<p>(出光講師)</p> <p>ウランとプルトニウムの核分裂によりできる生成物の割合に大きな違いはありません。白金族元素や希ガスと呼ばれる気体の生成が少し多くなる傾向はあります。気体の生成については、最初の回答(2つ上)で述べた通りです。白金族の生成については原子炉内では特に問題を起こすことはありません。誘導放射能はどれだけ中性子を浴びるかによって決まりますので、プルトニウムとウランの差よりも、どれだけ核分裂したか、どれだけ長く原子炉内にあったかに依存しますので、MOX燃料の使用とは直接関係はありません。ストロンチウムの量についても同様で、ウランとプルトニウムの違いよりもどれだけ核分裂するかで量が決まります。</p> <p>(小林講師)</p> <p>誘導放射能とは、冷却水中の不純物や原子炉内の構造物などが原子炉運転で発生する中性子に当たって放射能を帯びたものです。一方、ストロンチウムは、ウランやプルトニウムが核分裂した結果残される核分裂生成物(いわゆる死の灰)の一つです。核分裂生成物と誘導放射線物質はプルトニウム燃料であろうとウラン燃料であろうと原発の運転によって大量に生成され、原発の危険性の根源をなします。核分裂生成物は、平常時は一応閉じ込められていますが、それでも微量環境へ放出されており、事故になるとより多くの核分裂生成物が環境中へ放出される恐れがあります。</p>		
	実績 1/2	国内の使用実績	プルサーマルは、実証試験もせず、商業化するのには急ぎすぎではないか。	女川	講師	<p>(出光講師)</p> <p>(本日も配りしている)資料には、各国で使われた例を挙げておりますが、三分の一以上MOX燃料をいれたり、燃焼度も最高燃焼度で55000MWd/tというものであります。今日本では、45000MWd/tまで、女川では40000MWd/tまでですが、それよりも高い燃焼度で燃やしている例が世界にはあります。今までにつかった集合体の数、6000体以上、ということ考えれば、これは充分な実績であると思っております。</p> <p>(小林講師)</p> <p>日本での実績として、推進する立場の方は「少数体試験」と、軽水炉ではありませんが「ふげん」を例によくあげられます。しかし、少数体試験はBWR(沸騰水型)の日本原子力発電敦賀1号でわずか2体、PWR(加圧水型)では関西電力美浜1号で4体の試験があるだけです。数が少なすぎるだけでなく、私の配布資料の表3に示したように、「ふげん」も含め、プルトニウム含有率も燃焼度も今計画されているプルサーマルよりずっと低い条件です。女川原発と同じBWRの敦賀1号で使った燃料は、燃料ペレットの中心部が中空になっていて、今のMOX燃料とは形状も違います。これらがこれから使うMOX燃料の安全性を裏付ける実績とは言えないと思います。同様に「ふげん」は軽水炉ではなく新型転換炉(重水炉)の原型炉ですから実績にはならないと思います。</p>
			国内の使用実績は少な過ぎると思いませんか？	牡鹿		
			プルサーマルの海外の実績は、ほとんど実験段階の数値であり、日本と同じ原発で営業運転で使用したMOX燃料は、2体の実績しかないという聞いているが、本当でしょうか？	牡鹿		
			MOX燃料を3分の1まで入れると、200本を超えますが、日本では今までの実績が合計で6本というのは少な過ぎると思いませんか？	牡鹿		
安全実績の、560本のうち6本のみを取り上げ、実績がありますというのはい言過ぎなのでは？			牡鹿			

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
MOX 燃料 2/4	実績 2/2	海外の実績	プルサーマルの世界での流れ、単にフランス等で行われている程度の紹介ではなく、そのフランス自身のプルサーマルの歴史的展開や現時点での評価も含め、ご紹介いただきたい。	牡鹿	国	フランスでは、1966年に運開したラ・アーグ再処理工場で、国内のみならず海外の使用済燃料も再処理を行っています。プルサーマルは1974年から実施してきており、これまで22基の軽水炉で3110体のMOX燃料が使用されました。
		海外との比較 (Pu含有率)	小林先生は、海外でプルサーマルの実績は多くあるが、プルトニウムの含有率(濃度)は日本の場合、高いので安全性に問題があると主張しているが、本当か教えてもらいたい。	牡鹿	出光講師 (出光講師) MOX燃料のプルトニウム含有率は、原子炉に入れている間に十分な反応を起こせて、かつウラン燃料と大きく違わないように設定されます。日本では海外よりも運転サイクルが長いので、プルトニウムの含有率がこれまでの海外の実績よりも高く設定されています。なお、フランス等において、より長期に原子炉で使うための運転が始まっており、そこでは日本と同じくらいのプルトニウム含有率(約9%)のMOX燃料が既に使われております。(女川原子力発電所の計画では、プルトニウム含有率は約6%です。) (小林講師) 日本の規制値は13%と他国と比べ突出しています(配付資料表2参照)。これほど高い含有率の燃料を実際に使用した海外の例は見当たりません。また、13%の含有率で試験し安全性を確認した証拠も見当たりません。最近、フランスのトリカスタン1号炉で含有率8.65%のMOX燃料の使用例がありますが、これは同炉だけに限った試験的な試みに過ぎません。女川原発では、最初こそ最大10%に下げて始められますが、国の規制値が13%である以上、いずれ含有率が上げられることは容易に想像できます。	
	輸送	輸送時の安全対策	プルトニウムの輸送(海上、陸上)にあたっては、自衛隊などの護衛がつくのでしょうか。対テロに対する安全性はどのように確保されているのでしょうか。	女川	電力	輸送に当たっては、日米原子力協定の取り決めに従って、専用輸送船の使用、武装護衛船による護衛、気象や沿岸地域の状況などを考慮した輸送経路の選定、緊急時以外は無着航などの措置を講じ、対テロも考慮した安全性を確保することとしています。
	使用済み MOX燃料 の再処理 1/2	使用済みMOX 燃料の再処理 1/2	使用済みMOX燃料もまた再処理利用するのか？ そうでない場合の処分方法は？	牡鹿	国	原子力政策大綱では、使用済みMOX燃料を含め使用済み燃料は再処理してリサイクルすることを我が国の基本方針として定めており、具体的にどのような技術方式を選ぶかということは、現在までの開発の進捗、今後数十年の研究開発がどうなるか、といったことを踏まえ、2010年ころから検討を始めるということを明記しています。原子力発電所に永久的に使用済みMOX燃料が貯蔵されるということにはなってません。
			使用済みMOX燃料の再処理及び再利用は可能ですか？その前提として使用済みMOX燃料の再処理技術及び終末処分技術の確立の見通しがあるのですか？あるとすれば、どの位先との見通しですか？	女川	講師	(出光講師) 使用済みMOX燃料の再処理は可能です。既にフランスで約40トンのMOX燃料を再処理した経験があり、日本においても、ふげんのMOX燃料29トンを処理した経験があります。 最終処分技術については、フランスでは既に数千体のガラス固化体を製造しており、処分場の選定作業も進んでいます。日本においても、製造施設の稼働準備、処分場の選定作業を進めているところです。 MOX燃料を再処理して得られるプルトニウムには核分裂性のものが少なくなっており、今の軽水炉で使うのは効率がよくありません。使うことは可能ですが、より効率よく使える高速炉で使った方がよいと考えます。 (小林講師) 技術的にできるかどうか以前に、使用済みMOX燃料の処理方針が決まっていなかったり、六ヶ所再処理工場では処理できません。「原子力政策大綱」で2010年頃から検討を開始するとされていますが、そのための準備作業が2007年度末に「中間成果報告書」を、2008年末までには「最終成果報告書」出すことになっていました。しかし、いずれの報告書もまだ出ておりません。検討の前提とされている六ヶ所再処理工場と高速増殖炉もんじゅの運転実績が、いずれも停止中で得られないからです。六ヶ所再処理工場は試験中に技術上の根本的欠陥が明らかとなり、いつ本格稼働できるか見通しが立っていません。14年間停まっていたもんじゅの運転再開は延期に延期を重ね、まともな動保証はありません。さらに、現在描かれている高速増殖炉の実用化像はもんじゅとまったく異なる型となっており、もんじゅの運転実績が検討のための有益な材料になるか疑問です。 使用済みMOX燃料は、まず六ヶ所再処理工場が寿命を迎える2045年頃まで各地の原発敷地内で保管しなければなりません。その後も第二再処理工場が造られると仮定しても、その時期には使用済みウラン燃料、使用済みMOX燃料、および試験段階の高速増殖炉使用済みMOX燃料の三種類が混在することを考えねばならず、このうちどれを優先するのか、それとも一緒に再処理するのか、その方針が決まっています。ウラン燃料がまず優先されることはほぼ予想されますが、MOX燃料と一緒に再処理すると、技術開発はこれからの問題です。経済的にも成り立つ技術が実用化できる見通しは立っていません。 技術面で言いますと、軽水炉使用済みMOX燃料の再処理は、フランスで一度だけドイツの使用済みMOX燃料を使って実施した例があります。しかし、約4.7トンという少量で実施した試験的な再処理に過ぎません。さらに、このときは使用済みウラン燃料と混ぜて再処理したと聞いており、そうだとすると、軽水炉使用済みMOX燃料を単独で再処理した実績はないこととなります。使用済みMOX燃料の再処理技術、特に実用化を念頭に置いた技術は未開発だと言えるでしょう。 終末処分技術は、日本では高レベル放射性廃棄物としてガラスと一緒に固化し300メートル以深の地層処分にする方針ですが、六ヶ所再処理工場ではガラス固化体の製造に失敗し、現在技術的な壁に当たっています。
			MOX燃料を使用して、再利用できるというか、小林先生と異なるが	女川	講師	(出光講師) プルサーマル後の使用済み燃料に含まれる成分は、ウラン燃料の使用済み燃料とは少し異なります。生成する核分裂生成物の性質はほぼ同じですが、残ったプルトニウムには核分裂性のものが少なくなっており、今の軽水炉で使うのは効率がよくありません。より効率的に使うには高速炉での使用があります。高速炉では、軽水炉では核分裂しないものも核分裂するので、軽水炉では核分裂しないプルトニウムもごみにするのではなく燃料にすることができます。
			MOX燃料を使用して、再利用できるというか、小林先生と異なるが	女川	講師	(小林講師) プルサーマルで使用したMOX燃料を再び再処理して2回目のプルサーマルにリサイクルすることはありません。理由は、リサイクル毎に取り出されるプルトニウムの質が低下する(燃えるプルトニウムの割合が少なくなる)ためです。最初のリサイクルでさえ資源的価値が乏しいのに、さらに経済性を悪くするうえ危険性も増やす2回目以後のリサイクルには意味がありません。再利用するとしたら高速増殖炉しかありませんが、高速増殖炉は軽水炉よりはるかに危険で経済的にも成り立たず、核兵器製造にも直結する可能性があり実用化は難しいでしょう。
			プルサーマル後の使用済み燃料に含まれる成分は人類にとってどんなものなのか。	牡鹿	講師	(出光講師) プルサーマル後の使用済み燃料に含まれる成分は、ウラン燃料の使用済み燃料とは少し異なります。生成する核分裂生成物の性質はほぼ同じですが、残ったプルトニウムには核分裂性のものが少なくなっており、今の軽水炉で使うのは効率がよくありません。より効率的に使うには高速炉での使用があります。高速炉では、軽水炉では核分裂しないものも核分裂するので、軽水炉では核分裂しないプルトニウムもごみにするのではなく燃料にすることができます。

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
MOX燃料 3/4	使用済みMOX燃料の再処理 2/2	使用済みMOXの再処理 2/2	使用済みMOX燃料は、使用済みウラン燃料に比べて、組成が複雑であり、毒性も強く、発生熱も高く、非常に扱いにくいとの評は事実ですか？	女川	講師	<p>(出光講師)</p> <p>プルサーマル後の使用済み燃料に含まれる成分は、ウラン燃料の使用済み燃料とは少し異なります。生成する核分裂生成物の性質はほぼ同じですが、残ったプルトニウムには核分裂性のものが少なくなっており、超ウラン元素等の生成がウラン燃料よりも多くなります。毒性や発熱は、同じ燃焼度であれば、使用後すぐにはほとんど変わりません。ただし、半減期の長い超ウラン元素があるため、長期にはウラン燃料の使用済み燃料よりも放射能が多く、発熱量も多くなります。これら超ウラン元素は、今の軽水炉で燃料として使うことはできません。しかし、高速炉では、軽水炉では核分裂しない超ウラン元素も核分裂するので、ごみにするのではなく燃料にすることができます。</p> <p>(小林講師)</p> <p>プルサーマルの使用済みMOX燃料を使用済みウラン燃料と比べると、核分裂生成物は白金族がやや多く再処理がよりやっかいになり、他はウラン燃料とあまり変わりません。しかし、それ以外に半減期の長い超ウラン元素がより多く生成され、年数が経つにつれ使用済みウラン燃料より放射能が強く発熱量も多くなります。その結果、取扱により配慮を要するだけでなく、人類の将来により大きな負担をかけることとなります。</p>
	廃棄物量		核廃棄物は逆に増えるのではないか。	女川	講師	<p>(出光講師)</p> <p>発生する放射能は主に発電量(核分裂数)によって決まります。使う分だけ沢山発生することになります。廃棄物としては、MOX燃料製造時等の廃棄物がTRU廃棄物と呼ばれ、濃度によっては地層処分対象となる可能性があります。低レベル廃棄物の体積、処分場の必要面積は、その内容物の放射能濃度によって変わります。同じ放射能量のものが廃棄物になる場合、濃度の高いものは少ない体積でより深いところに処分され、低い濃度のものは体積が増え、より浅いところに処分されます。低レベル放射性廃棄物の体積、面積の違いは、発生する廃棄物の濃度の違いによるものです。また、より深いところに捨てる廃棄物ほど、処分に必要な空間(体積)は広くなります。以上は、エネルギーに変えた核燃料の部分に関するもので、これだけを考えても「高レベル廃棄物」+「低レベル廃棄物」の体積の合計は再処理した方が少なくなります。これに加え、使用済み燃料を直接処分する場合は、燃え残りの核燃料(95%)も捨てることになり、また、体積を減らすための減容(圧縮や溶融)処理や、放射性物質の性質に合わせた固化処理をすることもできません。このため、より多くの人工バリアを備える必要があります。</p>
			低レベル放射性廃棄物の体積、面積が違ったのはなぜですか？	牡鹿		<p>(小林講師)</p> <p>プルサーマルをやるとそれだけ多くの核分裂反応、原発運転をやるわけですから、放射性廃棄物として核分裂生成物、超ウラン元素、誘導放射性物質とも量は確実に増え、これらによって汚染される物質の量も確実に増えます。低レベル放射性廃棄物は高レベル放射性廃棄物を除くすべての放射性廃棄物を含みますので、その範囲はとても広いです。放射能の強さも、燃料被覆管や原子炉内の構造物のような強いものから冷却水が漏れて濡らした床を拭いたぞうきん、作業服に至るまで含まれます。付着し汚染物によってもTRU廃棄物、高ベータガンマ廃棄物などの種類に分けられ、それぞれ種類毎に処分法が検討されています。プルサーマルをやるには再処理が必要になりますが、電気事業連合会の試算によりますと、その再処理過程だけで、使用済み燃料をそのまま処分する場合に比べ高レベル放射性廃棄物の体積が40%に減少する見返りに、使用済み燃料の体積の6.3倍に及び処分すべき低レベル放射性廃棄物を新たに生み出すとなっています。再処理によって放射性廃棄物のトータル量が減少することは間違いありません。ここで重要なことは、そもそも再処理は高レベル放射性廃棄物を処理するために建設するものではありません。プルトニウムを取り出すため、それも資源的魅力的のないプルサーマルで使うためではなく高速増殖炉で使うためです。ですから、高速増殖炉をやらない国はすべて、使用済み燃料は再処理せずそのまま地層処分する方針です。</p>
	使用済みMOXの処分		プルサーマル後の処理、処分の方針は？	牡鹿	国	<p>原子力政策大綱では、使用済みMOX燃料を含め使用済み燃料は再処理してリサイクルすることを我が国の基本方針として定めており、具体的にどのような技術方式を選ぶかということは、現在までの開発の進捗、今後数十年の研究開発がどうなるか、といったことを踏まえ、2010年ころから検討を始めるということも明記しています。原子力発電所に永久的に使用済みMOX燃料が貯蔵されるということにはなってません。</p>
			使用済みMOX燃料の処分をどうするのか。	牡鹿		
			仮にMOX燃料を燃やしたとして、その後、使用済みMOX燃料をどのように処分するのか、女川での計画を教えてください。	女川		
	使用済みMOX燃料の処分 1/2	使用済みMOXの貯蔵・保管 1/2	もしプルサーマルを行った場合、使用済み核燃料はそのまま女川原発に保管されることになるのですか？	牡鹿	電力	<p>(東北電力)</p> <p>使い終わったMOX燃料は、再処理して高速増殖炉等へ利用すること等が考えられますが、具体的な処理の方策については、平成17年10月に閣議決定された「原子力政策大綱」では、「MOX燃料の処理の方策は、六ヶ所再処理工場の運転実績、高速増殖炉及び再処理技術に関する研究開発の進捗状況、核不拡散を巡る国際的な動向等を踏まえて2010年頃から検討を開始する」としており、当面の間使用済みMOX燃料は、ウラン燃料と同様に、発電所にある使用済み燃料プールで安全に保管・管理されます。この検討は、時間をかけて行うため、保管期間を「当面の間」としておりますが、我が国では、使用済み燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用するということを基本的方針としており、使用済みMOX燃料を永久に発電所内で貯蔵するということはありません。なお、東北電力は使用済みMOX燃料が使用済み燃料プール内に安全に保管できることを評価しており、現在、国の安全審査を受けています。</p> <p>(資源エネルギー庁)</p> <p>使用済みMOX燃料を含め使用済み燃料は再処理してリサイクルすることを我が国の基本方針として定めています。具体的にどのような場所、技術方式を選ぶかということは、今後決めていくことになり、現在までの開発の進捗、今後数十年の研究開発がどうなるか、といったことを踏まえ、2010年ころから検討を始めるということを原子力政策大綱にはっきり明記しております。従って原子力発電所に永久的に使用済みMOX燃料が貯蔵されるということはありません。</p>
			使用済みMOX燃料は、発熱が高く、プールで長期間保管すると聞いています。長期間とは、どの程度でしょうか。	牡鹿		
			使用済み燃料は原発サイトに保管と言うが、何年くらいなのか。	牡鹿		
			原子力発電所から出たMOX使用済み燃料の保管場所が少なくなってきたと聞きましたが、これから出る使用済み燃料はどこに保管されていくのでしょうか。またどの位保管されるのでしょうか	牡鹿		
			原発の必要性は理解している。利用後のMOX燃料は当面の間、発電所で保管することですが、当面の間の理由と、保管方法、そしてその安全性が確立されているのでしょうか。保管場所は女川原発敷地内内のでしょうか。説明してください。	女川		
			使用済みMOX燃料は当面の間原発サイト内の貯蔵プールに保管すると東北電力から説明がありましたが、その保管年数はどの位の年数を見込んでいますか？半永久的になる可能性はありますか？	女川		

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答	
MOX 燃料 4/4	使用済みMOX燃料の処分 1/2	使用済みMOX燃料の貯蔵・保管 2/2	使用済みMOX燃料は何十年後に女川原発から搬出する計画ですか。女川原発が廃炉になってからもずっと保管されるのではないですか。	女川	電力	(前ページに記載)	
			使用済みMOX燃料は現状では女川原発サイトにいつまでも置かれる恐れがあるのではありませんか。	女川			
			使用済みMOX燃料の保管はどうなるのか。	女川			
			使用済みのMOX燃料の状況、保管状況、方法を詳しく知りたい。	牡鹿			
			使用済みMOX燃料は、放射能の危険が高く、地下貯蔵するのか。	女川	国		
			原発の使用済み核燃料は再処理工場に送り出している。この使用済核燃料より危険な使用済みMOX燃料は第2再処理工場に送り出されることになっているが、第2再処理工場の建設のめどは立っていないのではないか。プルサーマルを始めたら使用済みMOX燃料が女川原発に置かれっぱなしになるのではないかと。	牡鹿			原子力政策大綱では、使用済みMOX燃料を含め使用済み燃料は再処理してリサイクルすることを我が国の基本方針として定めており、具体的にどのような技術方式を選ぶかということは、現在までの開発の進捗、今後数十年の研究開発がどうなるか、といったことを踏まえ、2010年ころから検討を始めるということを明記しています。原子力発電所に永久的に使用済みMOX燃料が貯蔵されるということにはなってません。
			使用済みMOX燃料は、放射能の危険が高く、地下貯蔵するのか。	女川			電力
保管するプールが満杯になれば、発電を続けることが出来なくなると聞きますが、本当でしょうか。	牡鹿	電力	使用済みウラン燃料については再処理を前提とし、六ヶ所再処理工場へ搬出もしくは再処理するまで中間貯蔵することとなっております。使用済みMOX燃料は女川3号機の使用済み燃料貯蔵プールに貯蔵されますが、炉心の燃料重量にして1/3(228体)のMOX燃料を装荷した場合において、MOX燃料交換約30回分の容量があります。				
プルサーマル導入に伴う安全性 1/3	MOX燃料の使用 1/2	MOX燃料使用に伴う危険性	プルトニウムとウランからMOX燃料を作るそうですが、現有の原発(女川原発)で使用して安全なのでしょうか？	牡鹿	講師	(出光講師) 同様の組成での海外での実績もあり、現行のウラン燃料と同様の安全性を持っています。 (小林講師) プルサーマルは現在の原発が持っている安全余裕を確実に削りますので、危険性は増加します。安全余裕は事故防止や事故時の危険を低下させるために重要な役割を果たすものです。また、プルサーマルによって原発の運用がより複雑になりますので、新たなトラブルや事故のきっかけを増やすことにもつながります。	
			理論と現実とは違う場合が多いので、フランスなどのように少しずつPuを入れていくことは検討しないのか？	牡鹿	電力	フランスでは原子炉にMOX燃料を導入するに当たり、一回の燃料取替えにおけるMOX燃料の体数を徐々に増やした実績があります。東北電力では、使用するMOX燃料は炉心の燃料重量にして1/3(228体)以下とし、これを3回に分けて装荷した場合について安全であることを確認しています。 なお、毎年の利用量は0.2t/年(プルトニウム利用計画)なので、毎年の装荷体数はより少なくなります。	
			軽水炉(ウラン燃料)でMOX燃料は本当に安全なのか。なぜ燃料棒は1/3に押さえるのか？	牡鹿	講師	(出光講師) 海外での多くの実績、日本でのふげんの実績等もあり、安全性はウラン燃料と同等です。 1/3は検討するときの設定で、とりあえずの値です。その他の設定と同様、設定値の範囲内であれば、現行の原子炉を改造することなく使えるという解析結果の大元の設定となっています。ただし、これを越えたら直ちに危険になるというものではありません。海外では、1/3以上の装荷をしている例もあります。 (小林講師) 今の原発(軽水炉)はウラン(低濃縮ウラン)を燃料とするように設計されたものです。女川原発のプルサーマルは、炉の構造を改造しないまま本来の目的とは違うプルトニウムでできたMOX燃料を使う計画です。その結果、制御棒の効きの低下など国が定めた安全基準を守れなくなる恐れが出てきます。そのため、原子炉内に入れられるプルトニウムの重量を国の基準を満たせるように燃料全体の1/3以下に押さえると決めています。基準を満たしていると言ってもウラン燃料に比べると制御棒の効果が低下するなど安全余裕は確実に減ります。	
			3号機にMOXを入れることは石油ストーブに灯油ではなくガソリンを入れるようで危険ではないのか？今は実験段階、やめるべきではないか。	女川	講師	(出光講師) 普通の軽水炉に、MOX燃料を入れるというのは、ストーブにガソリンを入れるというものではありません。核燃料の臨界にする能力をウラン燃料と同じくらいの反応度になるように調整して入れるので、ウラン燃料と能力的に変わらないものを入れると理解いただきたい。	
			プルサーマルは灯油用のストーブにガソリンを入れるようなものといっている人がいるが、本当か？安全性はきちんと確保されるのか？	牡鹿		(小林講師) プルサーマルは、本来の燃料として想定していなかったより燃えやすい別の燃料(MOX燃料)を入れ、その結果危険性を増やすという意味ではそうたとえられるかも知れません。プルサーマルはもんじゅ事故で急に起こってきた間に合わせ的な動きで、安全性も十分確かめられていたとはいえません。必要性からもやる意味がないのでやめるべきです。	

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
プルサーマル導入に伴う安全性 2/3	MOX燃料の使用 2/2	ペレットの危険性	ペレットは固体と思っていたが、気体があり、危険が高い性質とっていたようですが、もう一度説明してほしい。(ペレットの取扱上の危険性について)	牡鹿	講師	(出光講師) 燃料ペレットは固体ですが、その中のウランもプルトニウムも核分裂すると、ある割合で気体状の核分裂生成物ができます。プルトニウムの核分裂では気体状のものができる割合がウランに比べ少し多いので、燃料棒の中の圧力が高くなりすぎないように、燃料棒内部のガス溜めの空間を拡げる、最高燃焼度(どれだけ核分裂させるか)をウラン燃料よりも下げる等の対策をとっており、最終的な内部の圧力をウラン燃料程度にするよう設計されています。 (小林講師) ペレットは新燃料のときは固体です。運転によってウランやプルトニウムが核分裂し核分裂生成物ができると、その一部にクリプトン85などの気体物質が含まれています。この気体物質の発生はウラン燃料よりMOX燃料の方が多く、運転とともに燃料被覆管内にたまる量も多くなります。その結果、燃料棒内の圧力が高くなり対策を講じないと破裂する事故につながります。MOX燃料棒ではガス溜めの体積を多くし最初に封入するヘリウムガスの圧力もウラン燃料棒の半分ほどに下げて対処することになっています。それでも1つ少ない燃焼サイクルの段階でウラン燃料棒の最終サイクルとほぼ同じ内圧に達します(配付資料の図7参照)。初期封入圧をウラン燃料棒より低くすることは、燃料の温度をより高くすること、外圧に押されて変形する危険を増やします。一つの安全対策のために別の面で安全余裕を削るというやり方といえます。
		燃料棒の内圧上昇	MOX燃料管内で増加した放射性的希ガスは外に漏れる危険性はないのか、どう検証していますか？	女川	講師	(出光講師) 燃料棒の破損(ピンホール)は数万本にひとつ程度発生しますが、漏れが発生すれば、原子炉冷却水のモニターで検出することができます。 また、ピンホールからの漏れはわずかで、燃料棒の大きな破損につながることはありません。漏れた希ガスはしばらく冷却水中に留まりますが、その後、ガス処理系の吸着剤に吸着されます。その一部は原子炉から放出されることがありますが、環境中の放射能濃度に影響を与えるものではありません。 (小林講師) 気体状の核分裂生成物(放射性的希ガス)は、常時、微量に漏れています。それらは完全に捕獲することはできず、高い排気筒から環境中へ放出されます。燃料棒の破損事故が起こると放出される量も増えます。
		燃料集合体	燃料集合体の配置、割合の定義を教えてください。	牡鹿	電力	燃料集合体の配置とは、原子炉内における燃料集合体の並べ方のことです。MOX燃料を装荷した炉心においては、MOX燃料とウラン燃料の配置を工夫することにより、出力の均一化を図っています。 燃料集合体の割合とは、「原子炉全体の燃料の重量」に占める「MOX燃料の重量」の割合のことです。なお、東北電力では、女川3号機の燃料集合体560体のうち、使用するMOX燃料の体数を228体以下(「原子炉全体の燃料の重量」に占める「MOX燃料の重量」の割合にして1/3以下)としています。
	原子炉の制御性への影響	出力分布	プルサーマルの安全性について、原子炉の停止機能とMOXペレット温度について、現行のウランだけの原発と比較すれば、どちらも余裕が低くなっている。安全余裕が低下しているが、大丈夫なのか？	女川	講師	(出光講師) 原子炉を止めるための安全余裕は十分に満たしています。 ペレット温度についても融点よりも十分に低い温度に保たれています。 (小林講師) プルサーマルは、これまでウラン燃料だけの炉心が持っていた安全余裕をいろんな面で削ります。原子炉停止機能の低下やMOXペレット温度の上昇もそれらの一つです。安全余裕は、平常運転時ではなく異常時に重要な安全対策です。異常から事故への拡大防止や事故の進展防止に安全余裕が役立つことがあります。それを削ると防止できる事故も防止できなくなる可能性があります。推進する側では、事故を想定しても安全が保てることを国の安全審査で確かめているとされていますが、あらかじめ想定されている事故シナリオに対応できるのは当然で、本来事故というのは予期せぬ事態によって起こるものです。過去の事故すべてがそれを証明しています。安全余裕はそのような事態に対する備えで、特に原発のように一度大事故が起こると被害が大きいものでは削っていいものではありません。
		その他	フランスでMOX燃料を使うときは、日本では原子炉の改修工事をする予定は全くないということですね。 そうすると、フランスで燃やすMOX使用と日本は同条件ではないということですね？	女川	講師	(出光講師) 日本の原子炉は、非常に安全に作られており、もともと制御棒の数が多く、現在の設定であれば改修の必要はないということです。女川で使用されている原子炉にも多数の制御棒が備えられており、制御棒を増やさなくても、停止や運転制御ができるということです。 (小林講師) フランスは、制御棒を追加する改造工事を行った特定の型の原発でのみプルサーマルを実施しています。日本は一切改造は行わず、そのままの炉で実施されます。MOX燃料のプルトニウム含有率も、最初5.3%の低い所から始め、経験を積んで少しずつ上げています。現在は試験的に8.65%を一つの原発だけで試みている段階です。日本のように、最初から世界に例のない13%を規制値にするようなやり方はしていません。
	作業時の被ばく	MOX新燃料の取扱い	MOX燃料は、ウラン燃料と同じ扱い方がいいの？	女川	電力	新燃料の表面の線量当量率は、ウラン新燃料で0.04mSv/h、MOX新燃料で2.7mSv/hという解析例があり、MOX新燃料がウラン新燃料に比べ高いのですが、作業時の被ばくという観点から適切な被ばく低減対策(①遮へい体の設置、②燃料集合体からの距離の確保および燃料近辺での作業時間の短縮[遠隔カメラを使用した遠隔操作等])をとることで従来ウラン新燃料と同等に取り扱うことができます。
		作業時の被ばく	プルサーマルを実施すると、今以上に定期点検作業員の被ばくが増えると言われていた。東北電力は、住民説明会でそんなことはない、現在の原発(ウラン使用)とかわらないと説明されましたが、どちらが本当ですか？ 現場での労働者の被ばくは増えないのか？	女川 牡鹿	講師	(出光講師) 使用済み燃料につきましては、内包されている放射線量というのは、ウラン燃料、MOX燃料で、変わりません。そして取り扱いも今のウラン燃料と同様に扱われるということになります。九州電力、四国電力、それから中部電力では、既にMOX燃料を受け入れておりましたが、それに伴う被ばく量の上昇というのは報告されておられません。 (小林講師) 作業時の被ばくでプルサーマルが特に問題になるのはMOX燃料の製造時、新燃料の運搬時、原発では積み降ろしや移動、貯蔵プールへの装荷など人手で行う取扱時です。MOX燃料とウラン燃料とは放射線の強さが大きく違います(配付資料の図9を参照)。被ばくにとって大事な放射線は中性子とガンマ線ですが、そのうち中性子は、ウラン燃料の発生数を1としますとMOX燃料は約10000倍、ガンマ線は約20倍とMOX燃料の方がずっと多く出します。MOX燃料取扱作業は十分注意しないと被ばく量が増える恐れがあります。

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
プルサーマル導入に伴う安全性 3/3	地震によるプルサーマルへの影響	制御棒の動き	MOX燃料では、制御棒がききにくくなると言いますが、地震の際、緊急自動停止は確実に出来るのでしょうか。	牡鹿	講師	(出光講師) 制御棒が挿入されればMOX燃料であってもウラン燃料と同様に停止することができます。 同様の制御棒駆動機構を持つ東京電力柏崎の原子炉では所定の時間内に制御棒が全数挿入され安全に停止されています。 (小林講師) 制御棒装置の耐震性は、想定された地震の大きさを前提に設計されています。したがって、緊急自動停止が確実にできるかどうかは設計で想定された地震の正しさにかかっています。しかし、最近頻発する地震の経験や全国の原発耐震性の見直しで明らかになったように、それまでの想定地震がほとんどの原発で甘すぎたことが判明しました。日本は世界で有効の地震国で、現在地震の活動期に入っています。地震学が発達したと言われる現在でも、いづどこで、どれだけの大きさの地震が起こるか、あらかじめ知ることができません。想定を超える地震時に緊急自動停止が確実に機能するとは断言できません。
		耐震安全性	プルサーマルを実施すると、地震の際に危険性が増すのではないかと。	牡鹿	電力	プルサーマルで用いるMOX燃料は、ウラン燃料集合体と基本的な構造が同一であり制御棒挿入性及び燃料の強度は変わりません。また、原子炉施設の変更を伴わないことから、プルサーマルの実施により、耐震安全性に影響を与えるものではありません。
			近い将来起こるであろう宮城県沖地震がもし起こった場合、プルサーマルをしても大丈夫なのでしょうか？(安全性の面で)	牡鹿	電力	東北電力は2005年の地震で得られた知見を反映して、想定宮城県沖地震、更に大きな安全確認地震動を設定し、これらに対して、十分安全であることを確認しています。 この確認結果については、国の耐震・構造設計小委員会での審議を経て、妥当と評価されています。 また、津波についても、想定される最大規模の津波に対して安全であるように敷地の高さが設定されています。
	宮城県沖地震、プルサーマルの実施で本当に安全なのか。		女川	電力	更に、東北電力では、国が改訂した新しい指針に対しても、新たに地質調査を実施した上で、基準地震動を策定し、主要施設の安全性を確認しており、現在、国の耐震・構造設計小委員会が審議されているところです。	
	地震前になぜ推進するのか	宮城県沖地震が想定されるのに推進する訳は？	牡鹿	電力	東北電力は2005年の地震で得られた知見を反映して、想定宮城県沖地震、更に大きな安全確認地震動を設定し、これらに対して、十分安全であることを確認しています。 この確認結果については、国の耐震・構造設計小委員会での審議を経て、妥当と評価されています。 エネルギー資源の乏しい我が国においては、エネルギーの安定供給の確保やプルトニウムの平和利用の観点からプルサーマルは必要であり、国の原子力利用の基本的な考え方もなっています。 東北電力としても、安全確保を最優先に、原子燃料サイクルを積極的に推進していくこととしており、女川3号機においてプルサーマルを実施することとしています。	
	事故時の周辺への影響	事故時の放射性物質の放出量	万が一事故が起きたときは、ウラン燃料とプルサーマル燃料の場合で被害は、どれほど違うのか。	女川	講師	(出光講師) プルトニウムを入れる、入れないでは、内蔵する放射能には大きな差はありません。ヨウ素などについても1%以内ということで、ほとんど変わらない。今のウラン燃料の運転と同様に十分に安全に行えば、被害は起こらないということです。
			ウランを燃料とする今の女川原発で大規模な放射能放出事故が起きた場合に比べて、プルサーマル中に大規模な放射能放出事故が起きた場合、住民への危険性は更に高まるのではないかと。ちなみに、石巻市の原子力防災計画では、例えばここ旧牡鹿町について言えば、大規模な原発事故が起きた場合に備えて、女川原発から最も近い17km先の集落を含む全域住民の旧牡鹿町外への避難計画がつけられている。	牡鹿		(小林講師) 国の安全審査で想定する事故レベルでは、ウラン燃料だけの場合とプルサーマルとで影響はほとんど変わりません。ただし、安全審査の想定を超える大事故が起こる可能性は、技術的にも過去の実例からも否定できません。その場合、両者の違いに注目するよりも、ウラン燃料だけであろうとプルサーマルであらうと大事故が起こればいずれにしても被害は甚大で、両者の違いは問題にならないでしょう。なお、苛酷な事故でも大きな爆発などを想定すればMOX燃料の方が影響が大きくなる可能性もあります。
			プルトニウムは、原爆の原料ですし、放射能もすごいんです。万が一事故が起きた場合、ふつうのウランを使った原発の何倍くらいの被害が出るのでしょうか？	牡鹿		
	事故時の対応	炉心事故が起きたらへの処置を考えているのか。	女川	電力	(東北電力) 原子力発電所は、異常が発生した場合でも、異常の拡大を防止し、放射能による外部への影響が無いよう十分な安全設計を実施しています。また、事業者として「防災計画」を策定し、防災体制、資機材の整備等を行うとともに、万一の事態を想定して、毎年、訓練を県や女川町、石巻市と連携して行っています。 (県) 国、宮城県、女川町、石巻市および事業者は、「原子力災害対策特別措置法」に基づき、「防災計画」をそれぞれ策定し、防災体制、資機材の整備等を行うとともに、万一の事態を想定して、毎年、訓練を行っており、万が一、原子力災害が発生した場合は、「防災計画」に従い、迅速な通報連絡を行うとともに、国、事業者などと連携し、災害発生に至った原因の除去、災害の拡大防止、復旧対策にあたることとしています。	
	必要性と経済性 1/2	必要性	必要性	プルサーマルは本当に必要か？	女川	国
資源の有効活用 1/2		環境性	推進、慎重の両者に「プルサーマルは環境に優しいか」「プルサーマルは資源の有効活用になるのか」を聞きたい。	牡鹿	国	使用済燃料を再処理してプルサーマルを実施する方が、使用済燃料を直接処分する場合に比べ、ウラン資源を1～2割節約でき、高レベル放射性廃棄物の発生量や有害度を減少させる点で環境適合性に優れております。
		将来	化石燃料の埋蔵量に限りがあるといわれていますが、もしプルサーマルをやらなかつたと仮定したら、私たちの将来は(燃料)どうなるのでしょうか。どうなるかと想定されますか？	牡鹿	国	将来のエネルギー資源の状況について予測は困難ですが、プルサーマルを含む核燃料サイクルを行うことによって、ウラン資源の1～2割を節約することができます。エネルギー資源のほとんどを海外に依存するわが国にとって、ウラン資源を大切に使うことが重要です。
		資源の節約効果	プルサーマルは使用済み燃料の1%を1回だけ再利用するものとの認識でよいのか？ 使用済み燃料には、プルトニウム1%が残っていて、再処理して、1割の節約になるのはどうして？1%＝1割では？ 資料1・2はどういうことですか？理解できませんでした。	牡鹿 女川	国	資料の7頁ではあくまで燃料の成分構成の一例を示したのですが、これに基づいてご説明すると、女川原子力発電所などの軽水炉の燃料は、核分裂しにくいウラン238が約96%、核分裂しやすいウラン235が約4%含まれています。これを軽水炉で使用した後の使用済燃料には、核分裂しにくいウラン238が約93%、核分裂しやすいウラン235が約1%、核分裂しやすいものが過半を占めるプルトニウムが約1%、高レベル放射性廃棄物となる核分裂生成物が約5%含まれます。プルサーマルではこの1%のプルトニウムを抽出し、MOX燃料にして使用します。また、核分裂しやすいウラン235及び核分裂しにくいウラン238からなる94%のウランは、天然ウランより多くの核分裂性ウランを含んでおり価値あるものであり、これも利用することとしています。 資料の10頁では、9400kgの天然ウランからどれだけの燃料が得られるかについて、一例を試算したのですが、再処理をしない場合は1000kgの燃料が得られるのに対し、1回再処理を行うことによって130kgのMOX燃料が余計に得られることから、約1割の節約になります。

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
必要性と経済性 2/2	資源の有効活用 2/2	エネルギー収支	プルサーマルをやる場合とやらない場合の、エネルギー収支は計算していますか？(ウラン燃料1割節約するために、どれくらいエネルギーをかけていますか？)	牡鹿	国	エネルギー収支についての評価はしていないものと認識しています。
		燃料のリサイクル	プルサーマルは、核燃料のリサイクルに本当になるのか。核廃棄物は逆に増えるのではないのか。	女川	国	平成17年の原子力政策大綱策定段階の議論では、使用済燃料を再処理してプルサーマルを含む核燃料サイクルを行う方が、使用済燃料を直接処分する場合に比べ、高レベル放射性廃棄物の発生量を1/4~1/3に減少させることができると評価されました。一方、低レベル放射性廃棄物の量は1.2倍程度に増加しますが、処分については、高レベル放射性廃棄物の方が低レベル放射性廃棄物に比べ技術的かつ社会的により多くの課題を解決する必要があることから、全量再処理を行う方が有利とされました。
	経済性	経済性	プルサーマルは費用がかかり、将来に大きなツケを残すと言われていますが、費用がかかるとは、現在の原発と比べて、どの位かかるのですか。	女川	国	(東北電力) 原子力委員会の新計画策定会議においては、使用済燃料を全量再処理する場合、使用済燃料を直接処分するよりも原子力発電コストは、およそ1割(1kWhあたり0.5~0.7円)高くなる試算されています。この試算の中には、廃棄物の処分費用も含まれています。なお、再処理事業、再処理によって分離されるプルトニウムを用いるMOX燃料加工事業やこれらの施設の廃止措置、関係放射性廃棄物の処分事業、六ヶ所再処理工場で再処理された使用済燃料の中間貯蔵事業などのいわゆる「バックエンド事業」は、原子力発電に伴う不可欠な事業であることから、受益者負担の原則の下、その費用の殆どが既に電気料金に含まれています。
			MOX燃料価格は、ウラン燃料の価格より高いのではないですか。	女川		
			プルサーマルは本当に経済性があるのか？	女川		
		プルサーマルは、再処理工場などの投資など、本当に経済性があるのか。	女川	国		
	再処理費用	高レベル廃棄物が増えるのに処理費用をどう見積もっているのか。	牡鹿	国		
	電気料金への影響	再処理費用	再処理に要する費用が高額でその分私達に負担が掛かるのでは(電気料金の値上げ)？	牡鹿	電力	(東北電力) 電気料金は、火力・原子力・水力等の発電コスト、送電・配電コスト、営業コストなどを考慮して決定されます。MOX燃料を使用する場合、影響があるのは原子力発電コスト(建設費用、メンテナンス費用、燃料費等)です。しかし、燃料費は原子力発電コストの約10%程度、原子炉内で使用するMOX燃料の割合は燃料全体の約1/3程度、プルサーマルを行う原子炉は全体の約1/3程度であることから、原子力発電コストの1%程度の部分しか影響しません。さらに、他コストを含めた全体で考えると、MOX燃料の全コストに占める割合はさらに小さくなります。MOX燃料が高かった場合でも電気料金、コストに与える影響は非常にわずかなものですので、これは経営努力で電気料金になるべく反映しないように致します。(梅田副社長)
			リサイクルするとすると、それなりに費用がかかってくると思われそうですが、プルサーマルを導入するとすると、電気料金等にも影響が出てくるのでしょうか。	牡鹿		
			電気料金への影響はこわすかのことであるが、そのために莫大な資金を投入するのが釈然としない。	牡鹿		
プルサーマルを導入すると電気料金が高くなるのか。			牡鹿			
プルサーマル計画全般 1/2	プルサーマル計画 1/2	手続き	プルサーマルの第一次審査は、どんな手順で進めたのか。話に聞くと第一次審査は、正式な委員会で検討せず、事務局段階で審査したと言われていたが。	女川	国	原子力安全・保安院では、原子炉設置(変更)許可申請における安全審査において、過去の審査において同種の判断事例がない場合等は、安全審査の過程において、必要に応じて専門家の意見を伺う等、安全審査を厳正に行っております。プルサーマルに係る安全審査については、これまでに9基に係る安全審査経験があり、申請内容を踏まえて専門家の意見を聞く必要がないと判断したため、原子力安全・保安院において審査を行いました。
		軽水炉でのプルサーマル	いつから、軽水炉でのプルサーマルを想定していたのか？もんじゅがうまくいかなかったから行うことになったのではないのか。	女川	国	プルサーマル、すなわちプルトニウムを軽水炉で利用することは、核燃料サイクルの基礎となる事項として、昭和36年の「第2回原子力開発利用長期計画」(原子力委員会)から計画されているものです。平成17年に策定した原子力政策大綱においては、「我が国においては、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用するという基本的方針を踏まえ、当面、プルサーマルを着実に推進することとする」とされており、平成19年3月に閣議決定した「エネルギー基本計画」においても、国の基本方針として推進することとしています。
			いつから軽水炉でのプルサーマルを行うことを想定・計画していたのか。「もんじゅ」がうまくいかなかったから利用することにしたのではないのか？	牡鹿		
		東北電力が推進する理由	東北電力がプルサーマルを進めている理由は何かを教えて欲しい。	牡鹿	電力	エネルギー資源の乏しい我が国においては、エネルギーの安定供給の確保やウラン資源の節約、高レベル放射性廃棄物の低減、プルトニウムの平和利用の観点からプルサーマルは必要であり、国の原子力利用の基本的な考え方ともなっています。なお、東北電力のプルサーマルが実施によりウラン資源が1割節約できたとすると、その量は、宮城県的一般家庭全体の約半年分の電気に相当します。以上のような観点から、東北電力では、安全確保を最優先に、原子燃料サイクルを積極的に推進していくこととし、女川3号機においてプルサーマルを実施することとしています。
		現計画	MOX燃料は最終的に何体位使用しますか？	女川	電力	女川原子力発電所3号機において、炉心の燃料重量にして1/3(228体)を上限として使用することとしており、その場合、プルトニウムを年間平均約0.3t程度利用可能となります。実際の使用量については、毎年割り当てられるプルトニウムの目安量0.2t(東北電力プルトニウム利用計画より)に応じてMOX燃料を使用する計画となっています。
		今後について 1/2	東北電力は、将来プルトニウムの富化度、含有率を高めるということは本当か(小林先生の話に対して)	女川	電力	東北電力では現在プルトニウムの富化度を高める具体的な計画はありません。
			プルサーマル発電は、1、2号機でもするのか？	女川	電力	女川1~3号機どれも導入可能ですが、東北電力の核分裂性プルトニウムの年間予定使用量は、「六ヶ所再処理工場回収プルトニウムの利用計画(平成21年度)」(平成21年6月12日)で公表しているとおり約0.2t/年であり、これは1基で十分消費できる量であることから、女川では最も新しい3号機で導入するものです。

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
プルサーマル計画全般 2/2	プルサーマル計画 2/2	今後について 2/2	数年前、事故が起きた原発に関して、日立の設計ミスが見つかりました。プルサーマルを始めた場合、設計はプルサーマルに対応していません。この場合、もし不都合が起きたときの責任は、どこが取るのですか。政策として進めている国ですか。プルサーマルを実施する東北電力ですか。	社鹿	国・電力	(国) 我が国においては、原子力施設の安全確保の責任は、一義的には原子力事業の実施主体である事業者にあります。国としても厳格な規制をおこなうことにより、安全の確保に万全を期しております。既設の軽水炉で、プルサーマルを実施することについては、原子力安全委員会のまとめた報告書において1/3程度であればMOX燃料の特性はウラン燃料と大差なく従来のウラン燃料炉心と同様の設計を行うことは可能であるとされています。実際に原子力発電所において、プルサーマルを実施するにあたっては、法令に基づき国に対して、原子炉設置変更申請等が必要であり、安全委員会の定めた指針等に基づき厳格な審査を行うとともに、各種の検査を行うことにより、その安全性を確認しています。なお、原子力損害の賠償に関しては、「原子力損害の賠償に関する法律(原賠法)」が定められています。原賠法では、原子力損害の賠償について、原子力事業者に無過失責任を負わせるとともに、保険契約の締結等によりあらかじめ賠償資金を確保する損害賠償措置が義務付けられています。さらに、これを超える損害が発生した場合には、被害者の保護等の観点から、国から原子力事業者に対して必要な援助がなされることとなっています。 (電力) ウラン燃料炉心として設計された女川3号機でプルサーマルを実施しても、MOX燃料が炉心の燃料の重量にして1/3程度であれば、既存設備を変更せずに、安全性を十分に確保しながら使用できます。
			プルサーマル計画に、地元住民大多数が反対の意志を示したら、計画を取りやめるのか。	社鹿	電力	プルサーマルの必要性については、わが国の原子力政策大綱に明記されており、ウラン資源がほとんど存在しないわが国においてはプルサーマルを含む核燃料サイクルの必要性は理解できるものと考えています。 県としては、基調講演会や対話フォーラム等の状況、ホームページに寄せられたさまざまなご意見なども参考にしながら女川町、石巻市と総合的に判断することとしています。 なお、東北電力からはあくまで地域の皆さまの理解が得られるよう最大限努力していくとの見解を得ています。
	20.住民への説明	公平な説明	地域一社独占の電力事業主がより危険度の増すプルサーマルを始めようとするのに、女川と鮎川だけの説明(講演)会とはあまりにも不公平です。テレビ・ラジオ・新聞・地下鉄のポスター・映画上映前の広告などあらゆるところで毎日何回も大量に垂れ流される広告で人々を洗脳するようやり方をしているにも関わらず、名取や仙台などの市民はまるで知る権利(危険や必要・必要性等)がないような扱いを受けています。漁業関係者にはすでに説明会があったようですが、なぜ他の生産者・消費者には説明しないのでしょうか？	女川	電力	(電力) プルサーマルの説明についてご要望がある場合は、東北電力として出来る限りお答えしたいと考えております。 (県) プルサーマルについては、まず、女川原子力発電所周辺の住民の方々に関心を深めてもらうことが必要であると考えているため、説明会について女川町、石巻市で行うこととしています。 なお、説明会の案内は県政だよりにより広く県民の方にお知らせしており仙台市やそれ以外の方々にも参加頂けるようになっています。
		戸別訪問と書いてあるが、ほとんどがポストへの資料投げ込みではないのか。戸別訪問で実際に説明できた戸数の割合はいくらだったのか。	社鹿	電力	直接対話できました在宅者の割合は、5割強となっています。	
地元のメリット	地域振興と交付金	地元のメリット	国策に協力している。それを踏まえ、国として振興策に協力すべきと考えるかどうか。60億円が出ると聞いている。地元重点配分せよ。万が一にも何も無いということのないようにしてもらいたい。	女川	国	地元自治体にプルサーマルの広報のための交付金を年間2,000万円交付していますが、プルサーマルに同意いただくことで特別に交付される核燃料サイクル交付金は平成20年度末をもって同意期限を終了しました。ただ、地域の振興の為の交付金制度については他の制度も多々用意されておりますので、活用を考えながら、できる支援をしてみたいと思います。一方、エネルギーの安定供給、地球温暖化対策でできるといった原子力発電のメリットは、プルサーマルを実施することにより高められ、地元の皆様を含む国民全体が受益するものと考えています。
			プルサーマルについては、資源の少ない日本にとって必要と考えます。私も地元民は、これまでも国策である原子力に協力してきました。今後も、安全を第一に進めてもらいたいと考えております。そこで、地方財政はますます厳しくなっており、原子力との共生の観点からも、地域振興は重要であります。国としても、是非、地域振興対策をお願いします。交付金60億円出ると聞いておりますが、地元配分は重点的にお願いします。	社鹿		
			プルサーマルを実施すると地元になんらかのメリットはあるのか。	社鹿		
			プルサーマルは必要なものと理解しています。プルサーマルを導入した場合、宮城県や地元石巻市女川町にどのようなメリットがあるのでしょうか。他のところでは、交付金が出たと聞いたことがあるのですが。	社鹿		
			プルサーマルの必要性は理解できるが、これにより石巻としては何のメリットがあるのか？不安が増すだけであれば、受け入れる理由はないのではないのか？	社鹿		
その他 1/2	その他 1/2	他電力	近々、プルサーマルを行う玄海原発で用意したMOX燃料(約300体)のうち、1/3(100体近く)を装荷しないと聞きましたが、どうしてですか。	社鹿	国	そのような事実はありません。なお、玄海原発に装荷されるMOX燃料は16体です。
		軽水炉でPuを燃やすのは非効率	装荷されたままの燃料でも3割は発電中に生成されたプルトニウムで発電していると説明しているが、ならば再処理しない選択肢もありの筈。それを核燃料のリサイクルで国産エネルギーと理由づけるのは詭弁では？プルトニウムを軽水炉で燃やすのは非効率の筈。	社鹿	国	使用済燃料を再処理する場合(プルサーマルを実施する場合)と使用済燃料を直接処分する場合を含む4つの選択肢について、平成17年9月に閣議決定された原子力政策大綱の策定に至る議論の中で、エネルギー安定供給、環境適合性、経済性等10の観点から総合的に判断した結果、わが国としては核燃料サイクルを選択すること、当面、プルサーマルを着実に推進することが決定されました。 なお、国内で再処理事業、MOX燃料加工事業が開始されれば、使用済み燃料の約1割の燃料が新たに海外からウランを輸入することなく得られます。
		新エネルギー	なぜ自然エネルギー・地熱エネルギー・バイオマスエネルギー・水素エネルギーなどの新エネルギーに力を入れないのか。	女川	国	資源エネルギー庁においては、RPS法(電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法)の着実な運用とともに、各種の技術開発や導入促進施策により、新エネルギーの導入拡大を推進してきました。さらに、平成21年7月に成立した「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律」に基づき、太陽光発電の新たな買取制度を11月1日より開始いたします。
		メリット・デメリット	プルサーマルのメリット、デメリットは？	社鹿	国	H17年に原子力政策大綱を策定する段階での議論の中では、使用済燃料を再処理する場合(プルサーマルを実施する場合)と使用済燃料を直接処分する場合を含む4つの選択肢について、10の観点から議論しました。その中でメリットに相当するものと言えば、資源節約によるエネルギー安定供給、高レベル放射性廃棄物の減容等の環境適合性、デメリットに相当するものと言えば、経済性が挙げられると思われま

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
その他 2/2	その他 2/2	出力の違い	今までの原子力発電所の出力電力とプルサーマル発電の出力電力の違いはあるのか。またあるとしたらどの位違うのか。	牡鹿	講師 電力	(出光講師) 出力電力の違いはありません。 (小林講師) 出力電力は定められており、運転する側でその出力に制御するわけですから、プルサーマルになっても変わりません。 (東北電力) プルサーマルを行っても、定格出力(女川3号:定格電気出力825MW、定格熱出力2436MW)に変更はありません。
		将来のつけ?	プルサーマルは、将来に大きなツケを残すと言われていますが、大きなツケを残すとは、どういう意味合いを含んでいますか。	女川	国・講師	(出光講師) 反対の立場の方の意見はよく判りませんが、あえて言えば、ウラン燃料にせよMOX燃料にせよ使った分だけ廃棄物が増えるということです。 (小林講師) 最大のつけは、プルサーマルであろうとウラン燃料だけの原発であろうと、現世代がわずか数十年から百年程度間に使う電力の一部のために、それまで地上になかった人体に有害な放射性物質を大量に生み出し、原子力の恩恵に浴さない将来の世代に半永久的ともいえる危険を押し付けることだと考えます。 (国) 「大きなツケを残す」という意味は明らかではありませんが、H17年に原子力政策大綱を策定する段階での議論の中では、使用済燃料を再処理する場合(プルサーマルを実施する場合)、使用済燃料を直接処分する場合の他に、方針の決定を先送りすると選択肢も含めて検討しましたが、方針決定を策送りすることなく、現有世代での解決を目指すことを決定したところです。
		常識?	「プルサーマルが有効利用にならないことは常識」という説明がありましたが、それは誰(どこ)の常識なのか?資源エネルギー庁の説明は非常識ということですか?	女川	小林講師	(小林講師) プルサーマルがウラン資源の有効利用にならないことは原子力界の常識です。新版原子力ハンドブックの図2・2を見ても明らかですし、経済協力開発機構・原子力機関の専門家グループ報告書(1989年)でも明言されています。資源エネルギー庁の説明は、プルサーマルのために必要な資源投入量を考慮せず、プルサーマルとは関係のない再処理回収ウランの濃縮・再利用をプルサーマルによる節約効果に加えているなど公正な評価になっていません。
		推進・慎重の専門家の割合	日本では、プルサーマルに反対する専門家と賛成する専門家の割合は、何対何くらいだと考えていますか? また、海外ではどうですか?	女川	講師	(出光講師) 数を数えたことはありませんが、反対する専門家は少数だと思います。また、海外でMOX使用に反対の運動があるとはあまり聞いたことがありません。原子力を段階的に減らす方針であったドイツでさえMOX燃料の利用を行っています。 (小林講師) 原子力に関係する分野は広く、専門家の範囲をどこまで考えるかで変わります。広く物理学、化学、地震学、地質学、医学、生物学まで考えれば五分五分ではないでしょうか。原子力開発や原子力発電事業に直接携わっている人の範囲に限れば、たとえ慎重であっても立場上表に現せませんので、その割合を推察するべきがありません。海外についてはわかりませんが、フランスを除きすべての国が商業用プルサーマルから撤退もしくは撤退へ向かっています。
		民間企業に託すのは問題	核廃棄物最終処分の方策が決まらない核物質を民間企業である電力会社に扱わせるのは問題ではないのか。	牡鹿	国	高レベル放射性廃棄物の処分事業は、原子力発電を推進するわが国が必ず解決しなければならない課題です。早期に処分候補地の選定に向けた最初の調査である文献調査に着手できるよう、引き続きNUMOだけではなく、国が前面に立ち、立地選定を進めています。

II. トラブル関連

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
トラブル	現在の状況	現在の状況	「安全にメドがついた」という根拠は？	社鹿	電力	(東北電力) 平成18年7月に「原子力品質保証体制総点検指示」等を受けてから約2年にわたり、協力会社と当社社員が丸一となって、原子力品質保証体制総点検の再発防止対策等に取り組んできたことより、当社の原子力品質保証活動は自律的に廻り始めており、国や顧問会議からも一定の評価(東北電力プレス第5回「原子力の安全と信頼」に関する顧問会議)の開催結果について(平成20年 5月13日))を得られました。 また、適時適切な情報公開を行いながら地域の皆さまとの対話活動を継続することで、当社のこうした姿勢について、地域の皆さまにも情報提供しながら広くご理解いただけるよう努めてきたことなどを総合的に判断し、平成20年11月に女川原子力発電所3号機におけるプルサーマル実施に向けての事前協議申し入れを行ったものです。
	トラブル対応	指示文書への対応	原子力安全・保安院から厳しい指示文書がでているが、具体的にどのように進めていくつもりか。	社鹿	電力	(東北電力) 指示文書に対して、東北電力は、今回発生した事象だけでなく、すでに根本原因分析を行い、再発防止に取り組んでいる事象の取組み状況の分析評価も含めて、総合的に再発防止対策を検討し、これを確実に進めていくことが重要であるとの考えから、 1. 社内外の幅広い視点からの対策検討 2. 再発防止対策推進特別チームの設置 3. 外部専門家による会議の設置 の3点を柱として検討を進めPDCAサイクル(Plan:計画, Do:実行, Check:状況の把握, Action:調整・改善)を回し、継続的に、原子力品質保証体制の改善を図っていくこととしています。 また、9月18日には女川1号機の高圧注水系に係る保安規定違反事象についての根本原因分析と再発防止対策について、9月29日には、女川3号機と東通1号機の補助ボイラーに関する不適合事象の根本原因分析と再発防止対策ならびに組織的な共通要因を踏まえた対応策について、それぞれ取りまとめ、原子力安全・保安院に報告いたしました。 東北電力としては、今後、具体的な対策実施計画を策定し、確実に実施し浸透・定着を図っていくとともに、その有効性を評価していくこととしております。
		今後の取組み	一連のトラブルを風化しないように、今後どのような取組みを行っていくのか。	社鹿	電力	最近の一連のトラブル事象への対応として、東北電力は、品質保証総点検以降の取り組み状況やこれまでのトラブル事象の根本原因分析の結果などを踏まえ、組織的な共通要因を踏まえた全社的な対応策を総合的に検討し、これを確実に進めていくとしており、再発防止対策推進特別チームや外部専門家による会議を新たに設置し、社内(法務、広報、広報、火力部門など)の知見、さらには社外専門家の知見を幅広く取り入れて対応を進め、改善策の効果をより実効あるものにし、今後とも安全を最優先に、PDCAサイクルを回し、継続的に、原子力品質保証体制の改善を図っていくこととしています。 これらについて、東北電力は、原子力安全・保安院の指示に基づき、根本原因分析と再発防止対策ならびに組織的な共通要因を踏まえた対応策を取り纏めたところであり、今後、具体的な対策実施計画を策定し、確実に実施し浸透・定着を図っていくとともに、その有効性を評価していくこととしております。
			現在の女川原子力発電所の運転でトラブルが多く報道されている。発電所の安全に対する取組方に何か問題があると思う。安全安心に対する考え方、行動をお伺いしたい。	社鹿		
	発電所の近くに住む者として、立地以来30数年の付き合いがある中で、地元との信頼関係は未だに強いと思っているが、ちょっとしたトラブルが続いており、電力に対して、「しっかりとしろ」と言いたい。この一連の発電所のトラブルをプラスに活かし、再発防止策により風化させないことが大切なことだが、今後どのような取組を行っていくのか なぜ女川原発においてトラブルが続いているのか。保安院や電力会社も懸命にチェックしていると思いますが、なぜこうした状況が続いているのか。今後どう対応するのか。		社鹿 女川			
	影響	プルサーマルへの影響	最近女川原子力発電所でトラブルが多発していますが、このままの状態ではプルサーマルを導入して良いのでしょうか。	女川	県	(県) 東北電力は、昨年以降、火災やトラブル事象などが度重なっていることを厳しく受け止めており、今回発生した事象だけでなく、根本原因分析を行い、再発防止に取り組んでいます。現在、取組み状況の評価も含めて、総合的に再発防止対策を検討し、これを確実に進めていくため、 1. 社内外の幅広い視点からの対策検討 2. 再発防止対策推進特別チームの設置 3. 外部専門家による会議の設置 の3点を柱として検討を進めPDCAサイクルを回し、継続的に、原子力品質保証体制の改善を図っていくこととしています。 これらについて、東北電力は、根本原因分析と再発防止対策ならびに組織的な共通要因を踏まえた対応策を取り纏めたところであり、今後、具体的な対策実施計画を策定し、確実に実施し浸透・定着を図っていくとともに、その有効性を評価していくこととしております。宮城県、女川町、石巻市としては、その実施状況を適宜確認していくこととしています。
			東北電力が昨年プルサーマルの申請を行った以降すぐに事故を起こし且つ繰り返ししてこの7月末には国より嚴重注意処分を受けている。それでもプルサーマルを行う資格があると考えているのか。	社鹿		
			原子力発電所は必要だと思っているが、昨年の3度の火災以降トラブルが続いているため、地元の住民としては大変不安である。このような状況で果たしてプルサーマルを導入しても大丈夫なのか	女川		
	風評被害	風評被害	トラブルがあった際、建屋外部に放射能が漏れず、地域住民に人的被害が無くとも風評被害等により漁業や観光に影響がでることは無いのか。 また、その様なことを想定した対策等をたてているのか。	女川	(電力) 県の見解	(県) トラブル発生時には、事業者から迅速に情報提供されることになっており、また、事業者はもちろん、県としても報道機関を通じて正しい情報を速やかに公表することにより、風評被害を防ぐこととしています。
	国の指導	国の指導	プルサーマルを始める。論議の前に、これまでトラブル続きを容認してきた国の体制に問題があると思います。保安院を経済省と分離すべきでは？推進とチェックが同じ省庁では、その役割が果たせないのでは？	社鹿	国	平成13年以前は、エネルギー政策に責任を負う資源エネルギー庁内に原子力利用の推進部署と安全確保の部署が併置されていましたが、同年より、推進部局とは別に、安全確保のための「特別な機関」として原子力安全・保安院を創設しました。 また、保安院と原子力安全委員会との間で透明で慎重なダブルチェック体制を構築し、安全規制の実効性を確保してきました。 保安院創設後も、ダブルチェック体制の強化に取り組んでおり、制度面では、保安院の規制の実施状況の原子力安全委への定期的報告を義務づける等の強化を行っております。運用面でも、防災に対する迅速な情報提供、火災対策の強化等、不断の改善に取り組んでいるところです。 より安全規制の実効性がある組織としてどのような形が望ましいか、平成13年からの原子力安全・保安院と原子力安全委員会のダブルチェック体制におけるこれまでの運用改善・制度改正の効果を踏まえ、経済産業省としてもしっかりと議論してまいりたいと思います。
国の体制に問題がある。保安院と経産省を分離すべきでは。			社鹿			

Ⅲ. 耐震

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
耐震安全性	耐震安全性	耐震安全性	女川原子力発電所では、耐震安全性は大丈夫か。	社鹿	電力	<p>(東北電力) 4年前の平成17年8.16宮城県沖地震では、女川1号機から3号機が設計どおり自動停止し、また、その後の調査でも重要な設備については、何ら問題がないことを確認しました。</p> <p>従来の耐震設計においても十分な耐震安全性を確保していますが、東北電力では、国が改訂した新しい指針に対しても、原子炉を「止める」、「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」に係る安全上重要な機能を有する主要な施設の耐震安全性が確保されることを確認しています。</p> <p>確認結果については、現在、国の委員会で審議されています。</p> <p>また、東北電力では、さらに一層の信頼性向上のため、自主的に耐震性裕度向上工事を実施しています。</p> <p>駿河湾地震については、現時点ではまだ地震についての分析・評価が議論されていない状況ですが、反映すべき事項が明確になった段階で適切に評価に反映していくこととしています。</p> <p>なお、プルサーマルは、MOX燃料とウラン燃料ではその基本的な構造は同一であり、制御棒挿入性及び燃料の強度は変わりなく、また、原子炉施設の変更を伴わないことから耐震安全性に影響を与えるものではありません。</p>
			先月も東海沖の地震で中部電力の原子力発電所が止まったが、女川発電所の耐震安全性はどうなっているのか。	社鹿		
			09.8.11駿河湾地震のような規模の揺れに対してシステム全体の安全性、特に原子炉の制御、停止を確実に出来るか。	女川		
	地震想定と対応	女川原発の下方の海洋プレート内で起きる大地震も心配、女川原発耐震補強をしているが、マグニチュード7、5〜7、8のスラブ内地震も想定すべきではないか。	社鹿	電力		

Ⅳ. サイクル関係

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
核燃料サイクル	核燃料サイクル	核燃料サイクル	核燃料サイクル ウラン燃料→再処理→MOX→再々処理→MOX(再々利用)と考えて良いのか。	社鹿	国	ご質問のとおり、我が国は使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することを基本方針としています。なお、使用済MOX燃料を再処理して得られるプルトニウムを再び軽水炉で使うのか、高速増殖炉で使用するのかについては、高速増殖炉の研究開発の進捗状況等を踏まえ、今後検討されます。
	使用済み燃料の処理方針	使用済み燃料の処理方針	再処理後のプルトニウムはどのようにするのが良いと考えていますか。再処理しない場合の処理方法はどうか考えていますか？ 使用済み燃料について直接処分という方法もあると思うが、なぜ日本は再処理するのでしょうか。	社鹿 女川	国	プルサーマルを実施する場合(再処理をする場合)、燃料を直接処分する場合を含む4つの方法について、平成17年9月に閣議決定された原子力政策大綱の策定に至る議論の中で、エネルギー安定供給、環境適合性、経済性等10の観点から総合的に判断した結果、わが国としては核燃料サイクルを選択すること、当面、プルサーマルを着実に推進することが決定されました。
	核燃料サイクル/プルサーマル	核燃料サイクル・プルサーマルは中止すべき	プルサーマル導入の是非を、MOXの安全性に矮小化すべきではなく、サイクル政策全体の検証が必要だが、最終処分や高速増殖の技術的課題を先送りしたまま、即ち、サイクルが不完全なまま、プルサーマルを進めるべきではないのか？ 逆に言えば、サイクルが不完全だからこそその当座の政策がプルサーマルなのか？	女川	国	<p>プルサーマル、すなわちプルトニウムを軽水炉で利用することは、核燃料サイクルの基礎となる事項として、昭和36年の「第2回原子力開発利用長期計画」(原子力委員会)から計画されているものです。</p> <p>平成17年に策定した原子力政策大綱においては、「我が国においては、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用するという基本的方針を踏まえ、当面、プルサーマルを着実に推進することとする」とされており、平成19年3月に閣議決定した「エネルギー基本計画」においても、国の基本方針として推進することとしています。</p> <p>高速増殖炉については、軽水炉核燃料サイクル事業の進捗や「高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究」、「もんじゅ」等の成果に基づいた実用化への取り組みを踏まえつつ、ウラン需要の動向等を勘案し、経済性等の諸条件が整うことを前提に、2050年頃から商業ベースでの導入を目指すこととされています。</p>
			高速増殖炉を含む、核燃料サイクル計画は破綻しているにもかかわらず、大金をかけ尚、国が推進しようとしているのはなぜか。実現の見通しのない核燃料サイクル計画は、即刻中止し、合わせてプルサーマル推進もやめるべきだ。	女川		
			使用済みMOX燃料再処理工場に莫大な費用をかけて作ることをどう思うか。	社鹿		
			高速増殖炉(もんじゅ)は13年間もストップし、6カ所再処理は再三再四、また来年10月まで本格稼働を延期した。核燃料サイクル政策を根本から見直すべきではないのか。	社鹿		
	女川の燃料への対応	女川の燃料への対応	六ヶ所の再処理工場はトラブル続きだが、女川の燃料を再処理できるのか。	社鹿	電力	<p>(東北電力) 再処理の主要なプロセスの試運転については順調に推移し、また、ウラン粉末製品およびMOX粉末製品が適切に製造されており、平成22年10月に予定されている再処理施設竣工後には順次再処理が進められるものと考えています。</p> <p>なお、アクティブ試験等の試験運転は、設備や運用の不具合を操業前に洗い出し、是正するために行っているものであり、操業後の安定運転に繋げていくものと考えています。</p>
			最近の新聞記事によると、六ヶ所所の再処理工場での溶解炉の復旧が遅れ、操業が1年以上延期となる記事を見たが、女川原子力発電所の使用済燃料を再処理することが出来るのか。何より原子燃料サイクルの早期確立がプルサーマルの理解促進につながるのではないかと考える。	社鹿	国	六ヶ所再処理施設の竣工時期の変更は、解決すべき課題を着実に実施していくために行われたものと承知しています。原子力政策大綱や原子力立国計画を踏まえつつ、国民の理解もいただきながら、今後も着実に核燃料サイクル政策を進めてまいります。
	再処理工場の影響	再処理工場の影響	プルトニウムを取り出して使うわけですから、いわゆる再処理工場から出てくるガス(クリプトン)や、ストロンチウム他の海洋、土中汚染が進むことに電力会社や国はどのように責任を取るのか？海外で処分してもらった分での海外への影響や、日本のことはどうですか？	女川	国	六ヶ所再処理工場の操業に伴い放出される放射性物質により施設周辺住民等が受ける線量は、国の安全審査において、年間約0.022ミリシーベルトと評価されており、その値は、1年間に自然から受ける線量(2.4ミリシーベルト:世界平均)のわずか100分の1程度です。放射性物質の放出管理目標値を定め、これを遵守することにより、安全は十分確保されています。今後も施設の周辺環境の調査結果を国は地方自治体が評価・確認し、公表する環境放射線モニタリングを通じて確認してまいります。なお、海外での再処理事業について、実施国内の制度に基づいて規制が行われています。
			再処理工場から海に放射性物質が排出され、三陸の海を汚染すると聞くと、大丈夫なのか。	社鹿	講師	<p>(出光講師) 再処理工場の場合は年間0.022ミリシーベルトを目標値としている。(一般の方が1年間、自然界で浴びる放射線量の1/100ぐらいを制限値としている。)放出されるものの大半は、トリチウムなので、生物学的に濃縮はされません。なおかつ、排出されているところでは、すでに検出限界値以下ですでの被害を及ぼすということは考えられません。ご安心いただいてもいいかと思えます。風評被害については、実際には害はないんだということを、みなさんがご承知下さい。この近くにもあったかと思いますが、モニタリングポストで、自分たちで確認することも出来ますので、自信をもっていただきたい。</p>
		再処理工場から海に放射性物質が排出され、三陸の海を汚染すると聞くと、漁業への影響はないのか。	社鹿			

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
核燃料サイクル 2/2	再処理工場 の影響 2/2	再処理工場 の影響 2/2	プルサーマルをやると、高レベル放射性廃棄物の体積が減るという話がありました が、再処理の課程で海に放射能を捨てるというのは本当ですか？三陸の海は大丈 夫ですか？	牡鹿		(小林講師) 再処理すると放射性物質がたくさん放出されるということは本当です。原発では「五重の防壁で閉じ込めている」といわれている放射性物質 が、再処理工場では薬品に溶かされるため2つの防壁が壊されるためです。年間管理値で比べると、六ヶ所再処理工場の値は加圧水型原 発の300倍以上になっています。そこから「原発1年分の放出量を再処理工場は1日で放出する」と言われるようになりました。放出される放 射性物質のなかには放射性ヨウ素のように生物の体内で濃縮されるものがあります。六ヶ所再処理工場はまだ試験段階ですが、すでに近く の池や土壌の中で放射性ヨウ素が検出されています。このような汚染は、やがて海水へも広がり、三陸の海や生き物に拡大するでしょう。三 陸沿岸の漁業者にとって風評被害にとどまらず重大な問題だと考えます。
			高レベル廃棄物 高レベル放射性廃棄物やガラス固化体とは何か、詳しく説明してほしい。	女川	講師	(出光講師) 高レベル放射性廃棄物には、使用済み燃料そのものとそれを再処理したときにできるガラス固化体があります。いずれも、核分裂によつて 生成するほとんどの放射能を含むものです。 再処理では、使用済み燃料の中のウランとプルトニウムを回収し、残りの大量の放射能を持つ核分裂生成物は硝酸の廃液となります。この 廃液をガラス成分と混ぜて高温(1000℃程度)で水分と飛ばして、ガラスとして固めたものがガラス固化体です。廃液のまま貯蔵するより体積 が減り、また飛散しにくくなります。 (小林講師) 高レベル放射性廃棄物とは、再処理しない場合は使用済燃料そのものを指します。再処理する場合は、使用済燃料からプルトニウムとウラ ンとを分離した残りの核分裂生成物と超ウラン元素物質の溶液を溶けたガラスに混ぜて一緒に固めたガラス固化体を指します。ガラス固化 体になると比較的長期にわたって安定な状態を保つので将来の埋設処分に適していると言われていますが、ステンレスの容器に入れられて いるとはいえ、強い放射性物質による発熱と地下の環境で1000年を超える長い年月に及ぶ安定性を実証するすべはありません。最も気が かりなのは地震による破損と将来世代による土地利用の影響です。何万年もの間に地震の脅威がない場所は日本のどこにもないでしょう。
バックエ ンド	高レベル 廃棄物/ 最終処分	施設の現状	MOX燃料その他高レベル廃棄物の関連する施設の現状と見通しについて	牡鹿	講師	(出光講師) MOX燃料工場については、フランスに年間195トンの製造設備を持つ工場が運転中です。日本では青森県六ヶ所村の再処理工場内に MOX燃料工場を建設予定です。現在、建設予定地の整地が行われています。 再処理工場については、フランス、イギリスで商業再処理工場が運転中です。日本においても、六ヶ所村の再処理工場が試験運転の最終段 階に入っています。ガラス固化設備以外のすべての設備の最終試験が終了しており、残りはガラス固化設備のみです。 高レベル廃棄物処分場については、フィンランド、スウェーデンで処分地が決定され、フランスで処分候補地区が決まっています。アメリカも 処分候補が決まっていますが、政権交代により開発がストップしており、現在は安全審査手続きのみ進んでいます。ドイツでは処分予定地 が決まっていますが、現政権下で研究が停止されています。日本では候補地の選定作業中です。 (小林講師) プルサーマル用のMOX燃料製造工場は日本にありません。作る計画はあり、現在安全審査中です。それまでは、現在世界唯一のフランス・ メロックス社の工場で製造を委託します。しかし、日本側のチェックが徹底できず、不合格品が出てフランス側から情報開示されない状況 で、はたして安全な燃料が渡されるのか疑問です。 高レベル放射性廃棄物に関しては、日本は今から約15年後に処分場を選定し、約25年後の平成40年代後半に最終処分を始める計画 ですが、選定に向けた最初の段階である文献調査にさえ応募する地域が現れません。世界中が処分場の選定に困っており、正式に決定し ているのはフィンランドだけです。米国はオバマ政権になって候補地を凍結しました。今になって後始末も考えず原発推進策に走ってきた無 責任さのツケが回ってきました。
		高レベル廃棄物処分	高レベル放射性廃棄物の特性とその処分施設のありよう(未定であるが、決定時期 やその施設自身の安全性)	牡鹿	国	高レベル放射性廃棄物は、多量の放射性物質を含み、その放射能が高い、又はその放射能の減衰に長時間を要するため、地下深部に設 けられた処分施設に適切に埋設することにより、人間の生活環境から隔離して安全に処分することが必要です。 地下深部の地層が本来持っている「物質を閉じ込める力」を利用し、300mより深い地下深部の地層に高レベル放射性廃棄物を埋設する地 層処分を行います。NUMOは、文献調査を実施した後、概要調査を実施し、平成20年代中頃を目途に精密調査地区を選定し、平成40年 前後を目途に処分施設建設地を選定します。さらに、平成40年代後半を目途に処分を開始します。
		最終処分	「高レベル廃棄物を地下300Mに埋める土地がない」ということは、この政策をこれ以上 推進することの限界ではないのですか？土地が見つかる保証とは何なのですか？	女川	国	これまでの研究開発において、日本においても地層処分に適した場所が広く存在していること、現在の技術水準で合理的に処分施設を構 築できること等の見通しが得られており、また安全性を評価するための手法が開発整備されている等、地層処分の事業化を進めるための技 術基盤は整備されています。 高レベル放射性廃棄物の処分事業は、原子力発電を推進するわが国が必ず解決しなければならない課題です。平成19年に高知県東洋町 が応募しましたが、文献調査を行うには至っていません。そのような経緯を踏まえて、国は公募による方式に加え、地域の意向を踏まえた 文献調査実施の申入れを可能にしています。
FBR 1/2	高速増殖 炉 1/2	高速増殖炉 の将来 1/2	高速増殖炉の実用はいつから	石巻	講師	(出光講師) 日本では2025年に実証炉、2050年に商業炉運転開始を目指しています。 フランスは2020年に次のFBRの運転開始を目指しております。このFBRは現在のものと同じナトリウム冷却方式にすることが決まってい ます。ロシアでも新しいナトリウム冷却方式の高速炉を建設する計画があります。この他、中国、インドも建設中または計画を持っています。 (小林講師) 日本の計画(原子力政策大綱)では2050年頃からの商業利用をめざすとしています。現在、事故後14年間停まっている原型炉(実用化2 段階前の試験炉)もんじゅの 運転再開が計画されていますが、この型では建設費が高すぎて実用化できないことがはっきりしています。もんじゅはすでに原型炉としての 役割を失い、今描かれている実用化像はもんじゅと大きく異なる構造で、数々の未知な技術を含んでいます。それらの技術開発はこれから で、その成否はまだわかりません。今の原発(軽水炉)より危険で費用がかかり、核兵器製造に結びつきやすく、過去65年かけても実用化で きなかつた高速増殖炉が、これからも実用になるとは思えません。

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
FBR 2/2	高速増殖炉 2/2	高速増殖炉の将来 2/2	各国が高速増殖炉から撤退した理由は何ですか？中長期的にも不要と言い切れるのでしょうか？	女川	講師	(出光講師) 撤退しているとは認識しておりません。 ヨーロッパではフランスの技術が突出しているため、近隣国はフランスに任せていると考えています。ロシアは継続して運転と建設計画等の研究を継続しています。アジアでは、インドと中国が建設に意欲的です。アメリカは研究は続けていますが、炉の建設計画はありません。 (小林講師) まず、米国が撤退した理由は、実験炉で暴走事故や大規模な炉心溶融事故を経験して高速増殖炉固有の危険性を認識して開発が減速したあと、核兵器拡散につながる危険に気がついてさらに減速し(1970年代後半)、最終的には議会が経済的に成り立たないとして予算を拒否しました(1983年)。以後、高速増殖炉開発から撤退しました。英国は、サッチャー政権時代の80年代後半に見直し作業が行われ、「ウラン枯渇に備えた保険としては高価すぎる」と結論して開発が中止されました。今は研究活動さえ一切行われていません。ドイツは、高速増殖炉特有の核的爆発事故の可能性が否定できないとして許認可の結論が出ず、完成した原型炉に一度も燃料装荷しないまま1991年停止され、開発から撤退しました。フランスは、1991年に成立した「放射性廃棄物管理法」によって、プルトニウムを増殖する高速増殖炉開発から撤退し、それまで動いていた高速増殖炉を、プルトニウムを焼却して減らしたり長期にわたって残る放射性物質を焼却するための研究用高速炉に変更しました。その炉も、今年停止されることが決定しています。ロシアで稼働している炉は濃縮ウランを燃料とするものですから高速増殖炉ではありません。この炉も停止が言われ始めました。中国で建設中の炉はロシア製と同様ですし、インドの高速増殖炉は米印原子力合意(2006年)で軍事用に分類されましたから論外です。 65年にわたる高速増殖炉の開発史からわかるように、中長期的に必要なか不要かという問題以前に高速増殖炉には致命的問題がありますので、実現性自体が不透明な状態です。
			高速増殖炉が実用化しなければ、プルトニウムを利用すべきではない。というのは、研究者としてのこだわりではないか。燃えるプルトニウムを使用することは、国際公約に沿っているし、廃棄物を減らせるのであれば、ベストでなくてもベターな選択ではないか。安全性でも十分すぎる裕度があるのであれば、何も問題ないのではないか。(出光先生の説明を聞くと、小林先生の説明は小さなリスクをいかに危ないと大きさにとらえて主張しているように思う。)			牡鹿
その他	諸外国に与える感情的影響	プルトニウムの取扱	プルトニウムを再処理工場からMOX工場に運搬する際の危険性や諸外国に与える感情的影響をどう思うか。	牡鹿	講師	(出光講師) プルトニウムに限らず放射性物質の輸送は、法律で決められた試験に合格した輸送容器を用いて安全に実施されており、これまでに輸送に伴う事故例はありません。ただし、テロに対する注意は必要です。 プルトニウムの平和利用という観点からは諸外国に反対の意見は無いように思います。 私の大学の留学生に聞くと、「日本や他の先進国はプルトニウムを利用する技術や高速炉の技術を持っているので、それを使って欲しい」、「ウランは発展途上国にも残しておいて欲しい」、「日本が核武装するとは思っていない」、「ただ、使わずにプルトニウムを貯蔵しているのはよいとは思わない」、「日本でプルトニウムを原子炉で使うことに反対している人達はプルトニウムを何に使うつもりなのか？」等の意見を持っているようでした。最後の質問には、「日本は被爆国であり、プルトニウムそのものに強い嫌悪感を持っているためと思われる」と理解を求めています。 (小林講師) 日本では、MOX工場を六ヶ所再処理工場の近くに建設する計画ですから、まず気をつけるべきことは輸送や積み降ろし等に従事する作業者の被ばく量が増える可能性があることです。 プルトニウムは核兵器の材料ですから、これの製造、使用、保有は近隣諸国を始め国際的な緊張をもたらします。他国の核兵器保有熱を刺激します。現に、核兵器保有の意図をもつと思われる国が、平和利用を口実に、「日本で許されることになぜ我々には許されないのか」と日本の動きを利用しています。欧米諸国のほとんどがプルサーマルも含めプルトニウム利用から撤退、もしくは撤退しつつある中で、日本のプルサーマルや高速増殖炉開発はこの流れに逆行し国際的な道義に反することです。日本には公然と核兵器保有を主張する有力政治家、学者、有名評論家、元自衛隊最高幹部がおり、彼らに同調する若者も多く草の根政治勢力も徐々に勢いを増しています。それに対抗する動きは非常に小さい現状です。日本も決して安心できないと思います。すでに保有しているプルトニウムに関しては、一国で保有管理するので多く国間管理に移して核兵器へ転用できないようにするべきです。

V. 原子力一般

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
原子力	原子力技術	技術の進歩と信頼性	ブルサーマルを含め、人間は原子力を制御できるのか。	女川	講師	(出光講師) 現時点での十分に制御して利用していると理解しております。 (小林講師) 人間はミスをするもの、機械は故障するものです。安全対策はいろいろされていると思いますが、人間の考えることには限界があり対策が常に万全だとは言えません。予期しなかった事態も起こることは、過去の重大事故が示しています。人間が原子炉を制御できると言い切ることはできないと考えます。
			過去のマイナス部分をとりあげて「危険性」などを説明いただいたが、近年の技術の進歩をふまえると、どのように考えているか？	社鹿	講師	(出光講師) 現在の設備は十分に安全に設計されていると思っています。ただし、慢心による人的ミスを起こさないよう注意して使う必要はあります。 (小林講師) 技術の進歩には両刃の剣的な性質があります。技術で未解明な問題があれば安全余裕を大きくとることによって不明瞭域をカバーしようとする。それが結果として異常時の安全確保に役立つことがあります。技術進歩の結果問題の解明が進むと、設計は経済性を求めてより現実的になり、過去の安全余裕は過剰と見なされ削られることが多くなります。あるいはより過酷な条件で使われることにつながります。その結果、あらかじめ想定された異常時には耐えられても、予期せぬ事態に遭うと耐えられないことも出てくるでしょう。
	講師の考え	講師の考え	ブルサーマルは不要とお話ですが、先生のお話を伺うと、そもそも原子力発電は不要というお考えのように聞こえますが、いかがですか。原子力が不要だとすれば、日本において具体的な代替電源は何になるのでしょうか。太陽光発電等は夜は使えないし、化石燃料は環境問題が心配だと聞きますが、原子力なしにエネルギー問題を考えることが可能ならばお考えをお伺いしたいです。	女川	小林講師	(小林講師) 「ブルサーマルが不要」の意味は、たとえ原子力推進の立場に立ってもブルサーマルには意味がないということです。一方、私はウラン燃料の原発もやめるべきだと考えています。 日本の全エネルギーにおける原子力エネルギーの役割はそれほど多くはありません。エネルギー消費で見ますと、全エネルギー消費のうち電力の形で消費される分は約4分の1に過ぎません。その電力のうち、原子力になっている分は、現在、30%ぐらい。すると、全エネルギーで見ますと原子力は4分の1の30%ですから10%にもなりません。国は将来40%まで高めるといっていますが、それでも10%ほどにしかなりません。皆さんが原子力を過剰に買いかぶっておられると思います。なぜ原子力は少ないかと言いますと、原子力はフルパワーでしか運転できず、需要の変化に合わせて出力を調整できないからです。電力需要は、昼と夜とで2倍から3倍変動し、夏と春秋とでも40%ぐらい変わります。原子力は昼夜や季節で変動しない部分しかになれないからです。もしどこかの原発でトラブルが発生すると、その内容によっては全国の同型の原発すべてを止めなくてはならない事態があります。数年前東京電力で起こりましたが、そのとき真夏に東京電力の全原発が停止しても、東京は電力不足になりませんでした。電力を沢山使うのは、1年でも真夏の数日の昼間数時間だけです。この短い時間だけの問題ですから対応は容易です。しかも、このときは太陽光発電が最も有効な時間帯です。夜は電力需要が半分以下に減りますから問題ありません。夜間も原子力を使わないなら、比較的環境によく発電効率に優れて安価な天然ガスタービン・コンバインド発電を使えば、1基で同出力の原発2基近い電力を供給することができます。すでに多数基が稼働しています。
			科学技術というのは最終的にはその進歩を通じて人間の幸福の実現を図ることだと考えますが、小林先生は一人の科学者としてそのことについてどう考えられておられるのですか。原子力は地球温暖化対策、エネルギーセキュリティの観点から考えれば切り札と考えますが、先生の原子力を否定する主張からすると温暖化対策として何を考えておられるのですか。	女川	小林講師	(小林講師) 科学技術の進歩が人間の幸福を実現するという考え方は、ずいぶん前に事実によって否定されています。核兵器の開発が代表例ですが、それ以外でも水俣病、スモンなど数々の被害、四日市ぜんそくなど科学技術がもたらした悲惨な公害は枚挙にいとまがありません。これから科学技術にとって大事なことは、進歩と同等以上の努力をほらいその意味や負の問題を逃さず検証することだと考えています。その作業は、推進している当事者だけでは不可能です。当事者は不利な情報でもできるだけ公開し、利害関係を持たない公正な第三者が常に批判的な目でそれを検証することが重要だと考えます。 地球温暖化に関しては、炭酸ガス原因で温暖化しているのか、温暖化したため大気中の炭酸ガス濃度が増えたのかわからないと思っています。しかし、仮に炭酸ガスが原因だとしても、その対策が炭酸ガスを減らすことではないと思います。温暖化の真の原因は人類、特にいわゆる「先進国」によるエネルギーの使いすぎだと考えています。炭酸ガスを減らせばいいという問題ではなく、エネルギー選択によって解決できる問題ではないでしょう。エネルギーを使うこと自体が地球を直接加熱しています。たとえば、原発は効率の悪い発電ですから、発生した熱の大部分(3分の2)は海に捨てられます。それが海を温暖化しています。天然ガスタービン・コンバインド発電なら海水の温暖化は半分に減ります。いまはまだ影響が小さくても、このままエネルギー消費が増えたと遠からず炭酸ガスに関係なく地球は温暖化します。地球温暖化対策は、今のエネルギー消費を減らす以外にないと考えています。それは同時に、エネルギーセキュリティにもつながります。

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
地球環境		温暖化と原子力の必要性	地球温暖化防止と原子力の必要性について教えて欲しい。	牡鹿	国	エネルギー安定供給、地球温暖化対策上、運転時に二酸化炭素を排出しない原子力は重要な役割。
地球環境 2/2	地球環境	CO2排出削減と原発	CO2排出削減に原発は役立つと言うことについてどのようにお考えでしょうか。	牡鹿	講師	<p>(出光講師) 現時点でCO2排出削減の観点から原子力に代わる大規模発電に適した電源は無いと思っています。太陽光／風力／バイオ燃料は大規模発電には不向きで、過度の導入は反って自然破壊になる可能性もあります。これら自然エネルギーは地産地消のエネルギー源として、小規模な化石燃料の使用削減になると考えています。</p> <p>(小林講師) 私は、CO2と地球温暖化とはどちらが原因でどちらがその結果なのか、必ずしも科学的にわかっていないと思いますが、仮にCO2が地球温暖化の原因だとしても、その対策がCO2排出量を減らすことではないと思います。その場合、真の原因は、特に「先進国」によるエネルギーの使いすぎだと考えています。エネルギーを使えばその熱で地球は直接暖められます。今はその影響も小さいですが、このままエネルギー消費が増え続けるとCO2に関係なく地球はエネルギー消費による直接の加熱で温暖化します。CO2対策だけを目的に原発を考えるのは見当違いです。原発は効率の悪い発電ですから、発生した熱の大部分(3分の2)は使わずに海へ捨てられます。その熱が海水を温暖化させています。環境に比較的好い天然ガスタービン・コンバインド発電だと海水の温暖化は原発の半分で済みます。天然ガスを燃やして出たCO2による間接的な温暖化効果に比べ、原発の温排水が直接海を暖める効果のほうが小さいとはいえないのではないかと思います。</p> <p>もっと大事なことは、人間の出した廃棄物という点からみると、CO2は廃棄物のうちでも最も害の少ないものです。一方、原発が生み出す放射性廃棄物は人体にとって最も有害な物質です。CO2対策に原発を持ち出すことは、最も無害な廃棄物を最も有害な廃棄物に置き換えることに他ならず、本末転倒の行為というべきでしょう。一方、CO2は廃棄物にとどまらず植物の光合成になくはならない物質です。</p> <p>地球温暖化対策にはエネルギー消費の削減以外にないと考えますが、その点からも原発は最悪です。原発は大規模集中型発電設備であるうえに、需要に合わせた出力調整ができません。したがって、需要がなければ無理にでも需要を作り出さねばなりません。これは人々にエネルギー浪費を奨励することに他なりません。需要のない夜間電力の利用やオール電化住宅の普及に現れています。こうした浪費環境は電力だけでなく化石燃料など他のエネルギーの浪費にも広がるでしょう。原発の拡大はエネルギー浪費社会をもたらす地球温暖化防止に逆行します。</p>
国の政策	政権交代	政権交代	政権が変わっての考えられる変化について(現在と将来)	牡鹿	国	原子力発電は、エネルギーの安定供給性に優れ、発電時にCO2を排出しないことから、我が国の基幹電源として、引き続き大きな役割を担う必要があります。安全の確保を大前提に国民の理解・信頼を得ながら、核燃料サイクルを含む原子力の利用について、着実に取り組んでまいります。
			政権交代が決定した今、H17年10月の閣議決定(小泉内閣)「原子力政策大綱」は当然見直されるはずである。プルサーマルを含めた核燃料サイクルの確立という方針である以上、核燃料サイクルが計画通り進んでいない以上、プルサーマル推進も当然見直すべきだと思うがどうか。	牡鹿		
			社民党が政権入りした場合、プルサーマル計画はどのようなのでしょうか。中断するのでしょうか。またエネルギー庁として同党への対策はどうするのでしょうか？	牡鹿		
政策の検討	政策の検討	原発の安定供給・コスト面での優位性については、バックエンドコスト、日本が地震多発国であること、自然エネルギー発電の技術革新が急速に進むこと(政策支援が必要だが)、後世に対し不良資産を残すこと(プラントの寿命)等含めて考えるべきでは？(原発が優位とはとても思えないが)	女川	国	原子力政策を進めるにあたっては、安全の確保を大前提に、立地地域を含む国民の皆様との相互理解が重要です。資源エネルギー庁としては、引き続き国民の皆様にご理解と御協力を得るための様々な取組を行っている所存です。また、偏向報道を是正していくためには、正確な情報を発信していくことが重要であると考えています。	
		エネルギー・原子力政策は食料や防衛問題策と同じように、国政の大きな柱の一つであり、国民全体の議論-即ち国会の場で議論を尽くしていくことが、民主主義社会、日本のあり方であると考えますが、国レベル、地域レベルでの取組を、今後、どう進めようとしているのか、伺いたい。また、マスコミの偏向報道をどのように是正していく考えか、伺いたい。	牡鹿	国		

VI. その他

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
社会貢献	問題解決への貢献		原子力(プルサーマル)には課題(問題)が多いと言うことも聞いた。解決するために学者として日本のエネルギー確保にどのようにして貢献していくのか。(次のエネルギー確保のためのつなぎとして)	牡鹿	講師	(出光講師) 資源のない日本がこれから国として存続していくためには、エネルギーの確保が必要です。現状、化石燃料と原子力を除いて、大規模な発電能力を持つ電源はありません。従って、今の日本は使えるエネルギーをむざむざ捨ててしまうようなことはできないし、そのような余裕も無いと思っています。課題があるので開発を止めてしまうのであれば、今後国の発展はあり得ず、後は座して死を待つだけになります。将来の世代に対し、エネルギー資源を使うだけ使って、何の解決策も残さないわけにはいきません。私としては、課題は解決しながら使える技術にしていこうと、そのように努力することが、将来世代への義務だと思っています。
			小林先生と出光先生は同じテーマで安全・危険と結論が異なっています。専門的な話はよくわかりませんが、原子力に限らず技術開発は、危険性や課題を解決してこそ前進できるものと考えます。小林先生は課題は指摘されておりますが、原子力の専門家として、しからば具体的にどのような解決策をお考えなのでしょうか。			牡鹿
	見解の相違		同じ原子核研究者である小林氏・出光氏のプルサーマルに関する基礎的、実用的見解が異なるのはなぜか？	牡鹿	講師	(出光講師) 残念ながら回答を持っておりません。 (小林講師) 出光先生をよく存じているわけではありませので、わかりません。
責任	責任		万が一、事故など起きたら、会社トップが責任を取ってやめればよいと言うだけではすまない。誰が、どのように責任を取るのか？電気料などが安くなるのか？	牡鹿	国	我が国においては、万が一の原子力事故による損害の賠償に備え、「原子力損害の賠償に関する法律」(原賠法)が定められています。原賠法では、原子力損害の賠償について、原子力事業者が無過失責任を負わせるとともに、保険契約の締結等によりあらかじめ賠償資金を確保する損害賠償措置が義務付けられています。さらに、これを超える損害が発生した場合には、被害者の保護等の観点から、国から原子力事業者に対して必要な援助がなされることとなっています。
環境配慮	環境配慮		東北電力の本日のチラシは、再生品を使っていますか。今、企業が自然環境に配慮する。CO2を減らす、ことを求められています。電力では会社全体で取り組んでいることでしょうか。しかし、原発は、廃棄物が多く、長期保存を考えると、決してCO2削減とはいえません。広報しているとの違いは、なんですか。	牡鹿	電力	1kWhを発電するにあたり発生する二酸化炭素の量(※)は、石炭975.2g、原子力21.6～24.7g、水力11.3g、太陽光53.4g、風力29.5gであり、原子力発電はCO2削減の観点で優れた発電方法であるといえます。 (※)発電燃料の燃料に加え、原料の採掘から発電設備等の建設・燃料輸送・運用・保守等のために消費される全てのエネルギーを対象としてCO2排出量を算定。原子力は、使用済み燃料国内再処理・プルサーマル利用(1回リサイクル前提)・高レベル放射性廃棄物処理等を含めています。
その他	資料(数値確認)		説明、講演資料 新エネルギーへの代替可能性 原発一基2,800億には地元への保障等、立地対策費は含まれるのか、太陽光発電3,9兆円は過大ではないか 現在1kw=70万円となっていないか	牡鹿	国	今回の試算では、立地地域に対し支払われている立地対策費等を含まず、建物、機械類の費用や借入金利息等の発電所建設に必要なものが含まれます。 100万KWの原子力発電所1基を稼働率70%で1年間稼働させた場合と同量の発電量を太陽光で発電しようとした場合の費用を試算したものです。太陽光発電の設置費用は、稼働率12%、1KWあたりの設置コスト66.5万円を前提としています。
	1/3MOX報告書		1/3MOX報告書は、どこでの研究に対する報告なのですか。発行、監修責任を教えてください。	牡鹿	出光講師	(出光講師) 1/3MOX報告書は、正式名称を「発電用軽水型原子炉施設に用いられる混合酸化燃料について」といい、平成7年6月19日に原子力安全委員会です承されたものです。

< 意見 >

大分類	中分類	小項目	論点	会場	担当	回答
賛成	賛成	リサイクル賛成	国際情勢からもリサイクル利用には賛成します	牡鹿		
		必要な施策	日本の生活向上は産業と経済の発展なくして、成り立たず、それにはエネルギー確保が必要不可欠である。石油・天然ガス・石炭の輸入は化学製品に使用し、電気は原子力発電と自然エネルギー（水力、地熱）で賄うことが一番である。リサイクルのプルは是非推進すべきである	女川		
			プルサーマルは単純な燃料の変更だと思っており、日本のエネルギー事情や地球環境問題を考えれば必要な施策だと思っている。プルサーマルは、新たに何か作るものと勘違いしやすいので、もっとわかりやすい広告等を出してほしい。	牡鹿		
要望	要望	要望	プルサーマルの必要性と危険性及び安全性の判断をするための知識を得たい。	牡鹿		
		説明要望	私はプルサーマルの推進派でも反対派でもありません。でも私たちの生活に電気は必要不可欠なものであると実感しています。私は電気がなければご飯も炊けません。この大切な電気を未来の子供達につなげていくためにも、エネルギー問題は資源の少ない日本では大きな問題であるにも関わらず、あまり提起されていないのが実情であると思います。国や電力事業者は、もっと広く、もっと底辺から、エネルギー問題の現状と原子力の必要性について説明をすべきだと思います。「生活に必要なものをどうするのか？」を。	牡鹿	国	
	事業者への要望	現在のエネルギー資源の自給率は3%くらいと承知しておりますが、このような中で努力されていることには敬意を表します。しかし何か、事故が起きると「二度と事故がないように」というような言葉は常習語になっている。常習語は一切ないように願いたい。「安全運転してほしい」という要望です。よろしく願います。	牡鹿			
延期	延期	延期	放射能を減衰させ、溶媒の劣化を防ぐ等処理しやすくする為、100年後に国が再処理した方が良い。また、ピュレックス法よりはるかに安く効率の良い方法が実用化されているはず。	牡鹿		
その他	政策	政策	「原発も自然エネルギー発電も」ではなく「原発から自然エネルギーへ」の政策転換が必要だと思うが、なぜ日本は原発推進(サイクル政策)を止めようとししないのか？(電力事業者及びプラントメーカー、省庁、自民党族議員らの既得権益の固執にしか思えないのですが、その意味では、メガソーラも自然エネルギーの巨大プラント化であり、また同様の既得権益構造が生まれるだけでは)	女川	国	
	講師	講師	問題点のみを指摘するだけで、給料がもらえる京都大学の講師という立場に矛盾を感じませんか。そのような国立大学の方が、税金を使っているかと思うと、納税者の立場としては義憤を感じます。他への諸々の影響を考えた場合、貴殿の主張は、国民世論のレベルを下劣させるだけであり、今すぐ止めるべきと思いますが、伺いた	牡鹿		
	講演会	公平性	こちらからみると、推進3人反対1人の企画に見えます。しかも間に挟まれる順番で不公平を感じませんか。	牡鹿		
			講演会のあり方、公正なものとなるよう最後まで努力されたい。石巻から女川会場へのバスも用意してほしい。	牡鹿、女川		
その他	その他	出光さんの話に対して、反論したいことを何点か話してほしい。	牡鹿			