

御 発 言 ヌ 毛

平成 16 年 10 月 22 日

- ・ 10回に及ぶ核燃料サイクル、シナリオ ～ と10項目の視点との関係する議論はほぼ出尽くしたのではないかと。シナリオ選択の決定を今回で成されることを期待します。
- ・ 総合評価においてシナリオ を選択し、プラス柔軟性の観点から将来の選択肢を残すことに対しては経済的、政策的に可能かどうか、議論の余地があるのではないのでしょうか。
- ・ 環境の視点からは今後、廃棄物の可能な限り絶対量の低減が技術的課題として、研究を進めていく必要があると思います。当然使い捨てから循環型社会への適合及び資源の有効利用は当然のことです。
- ・ 経済性の問題は消費者の生活感覚で把握して月額50～70円の増加（年600～840円）は、再処理が「1.8倍ものコスト増である」と言うことにはなじまない、充分許容できる金額です。
- ・ 最も困難な課題は中間貯蔵をはじめとして、立地問題と考えます。具体的方策について今後も議論が必要であり、またFBRの実現プロセスの議論も、これなくしてシナリオ も成立しないのではないのでしょうか。

長計策定会議意見書（10）

2004 年 10 月 22 日

原子力資料情報室 伴英幸

1. マスコミ先行報道への文書による抗議を行ってください。
2. 結論の前に再処理路線へ進んだ場合のリスクを議論すべきです。
3. 六ヶ所再処理工場が稼働させてはなりません。再処理政策を転換すべきです。
4. 市民から寄せられた意見を適宜まとめて策定会議に報告してください。また、全文はホームページで公開してください。

1. 10 月 7 日付日本経済新聞報道に対しても文書による抗議を行ってください。

10 月 18 日の共同通信が報じた記事および「原子力委員会は使用済み燃料を再利用する再処理政策を維持する方針を固めた」と報じた 10 月 7 日の日経新聞の記事に対して、文書で抗議してください。前者については、委員には事実無根の文書が配布されました、また、後者については策定会議の席上、口頭で抗議があったのみで、文書抗議が出されていません。策定会議が蔑ろにされ、これから議論して決定することを、原子力委員会の方針として 2 回にもわたって報道されることは異常事態というほかありません。文書による抗議を行ってください。

2. 六ヶ所再処理工場の稼働がうまくいかず、破綻状況に至った場合のリスクについてはなんら議論が行なわれていません。その議論をなしに結論を出すことはできません。

2-1. 隠蔽されてきた直接処分コストをめぐる議事録を読みますと、核燃料サイクル政策に都合の悪いデータを隠蔽する様子が伺えますが、このことは同時に、直接処分方式の研究開発を封じてきたことを示しています。再処理工場の建設にあたり、電力会社は経営資材を割いてでもサイクル路線を進めるべきだと主張していましたが、この策定会議では再処理は事実上の義務であったと責任を国に押し付ける発言をしています。他方、再処理が国の現行の基本政策であることも事実です。

六ヶ所再処理工場の同工場の稼働がうまくいかないことは、推進している人たちでさえ心配の種になっていることです。同工場が破綻状況に陥る可能性は高く、その場合に誰が中止の判断をするのか、責任の所在を明確にしておく必要があります。

2-2. 六ヶ所再処理工場から抽出されたプルトニウムの利用計画はまったく不透明です。1998 年に電気事業連合会が公表した海外貯蔵プルトニウムの利用計画すら、住民の反対で実現していないのが現状です。余剰プルトニウムを持たないという日本の国際公約を守るために、六ヶ所再処理工場の稼働を強行しても、実際には操業できない事態になると考えます。机上の利用計画があれば余剰ではないという理屈は成り立たないと考えます。この点も明確にしておく必要があります。

3 . 六ヶ所再処理工場の稼働を前提としたシナリオ 1 およびシナリオ 2 は取りうる選択肢ではありません。安全性の面、コスト面、核不拡散の面などから再処理路線を転換すべきです。

3-1. 安全性：ExternE に基づくシナリオ評価では、300 年評価については割引率 3 % と 10%で行っているのに対して、10 万年評価では割引率 0 %で行うことで、再処理による核分裂生成物の環境放出を意図的に低く扱っています。しかも、直接処分の場合の線量ピークが 2 万年あたりに出てくるのに対して、ガラス固化体の安全評価（核燃機構 2000 年レポート）では 80 万年後あたりにピークが来ることを考えると、ExternE の評価が適切かどうかはなはだ疑問です。さらに、再処理に伴う集団被曝線量が自然放射線による被曝線量の 10 億分の 1 というのも、事業許可申請書による被曝線量評価（その評価にも疑問がありますが¹⁾）からすれば疑問が多く、判断の根拠とすること適切ではないと思います。

古川論文（参考 1）は六ヶ所再処理工場から放出される放射性物質について詳述しています。日常的に放出される放射性物質によって、地元住民はその環境下に晒されて生まれてから一生をすごすことから、放射性物質による人体への影響が心配されます。これらの影響に関する議論は分かれているものの、非再処理シナリオとの比較では、確実にリスクは高くなります。このように放射性物質を環境に放出するシステムを「リサイクル」と呼ぶことは誤りです。

日本原燃はこれまでの不始末から、再処理工場の運転者としての資格がないと考えられます。第 1 に、使用済み燃料受け入れプールの不正溶接を見抜くことができなかった。第 2 に、建設費の高騰を止める有効な手段を持ち得なかった。安全面でも経営面でも事業者としての資格が疑われます。仮に日本原燃がこのまま再処理工場を運転するなら、大事故の恐れは高いといわざるを得ません。シナリオ 1、2 では、再処理工場のみならず、MOX 燃料加工工場の事故リスクも増大します。また、シナリオ 1 は将来の高速増殖炉の開発を夢見るものですが、1995 年の「もんじゅ」事故に見られるように、研究開発過程での事故リスクも増大します。規制があるから安全が確保されるという考えは、度重なる事故を

¹⁾ 「核燃料サイクル施設批判」高木仁三郎、1991 年、七つ森書館 p.187-198

みれば破綻していることが明らかです。

さらに、2001 年 9 月 11 日以降は確率論的な事故評価だけでは十分でなくなりました。原因のいかんにかかわらず、大事故による災害は非常に大きなものになります²。

3-2. コスト：技術検討小委員会で明らかになったことは、トラブルなしと仮想してすら再処理のコストが直接処分にくらべて非常に高いということです。その結果、再処理路線に進むことで消費者負担が増加します。

増加する消費者負担に対して、再処理が止まれば原発が止まるといった無為無策による火力の焚き増しを対置し、それによる消費者負担増と比較することは、無責任極まりない恥ずかしい論理です。このような稚拙な論理で政策を決定しても、原子力に対する「国民合意」は得られません。平山前新潟県知事は、長計へのご意見を聞く会（9 月 28 日）において、原子力への国民理解が未だに進んでいないと明快に発言されたことを真摯に受け止めるべきです。

使用済み燃料対策は、情報を隠蔽してまで強行に再処理政策を進めてきた国および事業者の責任において、誠意をもって手順を踏んで対応策を決めていくことだと考えます。

3-3. 上にも述べたように、六ヶ所再処理工場の稼働を強行して、稼働が予定通り進まなかった場合のリスクについてはまったく検討されていません。仮に、年間処理量が半分になった場合、コスト検討小委員会に出された資料を基に計算すると、再処理コストは 23,500 万円/t から 44,200 万円/t まで、約 2 倍に上昇します（参考 2）。

また、日本原燃の 2003 年度の損益計算書によれば同社は 189 億円の赤字であり、累積赤字は 572 億円に達しています。同社に対する債務保証を行っている電力各社は、今後、ウラン濃縮料金や再処理料金などの値上げをしなければならないのではないのでしょうか。再処理が予定通りに進まなかった場合には、さらにそれらの料金の値上げになるのではないかと、さらに、事業が成立しない場合の国民負担は施設が放射能で汚染されていることを考えると、さらに大きくなると推察します。これらの費用は結局は消費者に転嫁されるのではないかと思います。

3-4. シナリオ間総合評価

以下に、伴の評価結果を示します。また、各視点からの基本シナリオの評価の要約（案）に対する意見を参考 3）に、特に環境適合性に対する意見を参考 4）に掲げました。参照ください。

² 「核燃料サイクル施設批判」高木仁三郎、1991 年、七つ森書館 p.222-231

	シナリオ	シナリオ	シナリオ	シナリオ
安全性の確保	再処理施設などからの放射性物質の日常的放出による悪影響	に同じ	再処理・プルトニウム利用関連施設の放射能放出の危険や事故の危険が免れる。長期にわたるリスクがある	に同じ。但し貯蔵後の選択に依存
	サイクル関連の諸施設での事故の危険の増大			
	長期にわたるリスクがある			
技術的成立性	大規模再処理工場の国内実績なし			
	軽水炉 MOX 燃料製造工場の実績なし			
	軽水炉使用済み MOX 燃料の国内再処理実績はない			
	国内軽水炉での MOX 利用実績なし			
	ガラス固化体の処分実績がない	と の 両 方	直接処分の処分実績なし	と同様
	高速増殖炉実用化の見通しはない	-	-	-
社会的受容	新潟福島によるプルサーマル事前了解の白紙撤回		使用済み燃料の処分場合意はきわめて困難	
	高レベル放射性廃棄物の処分場合意はきわめて困難			
政策変更課題	合理的な根拠がない火力焚き増しコストは政策の硬直性を高めるだけ		使用済み燃料発生量の低減化や中間貯蔵の選択肢は多様	
経済性	ここを1とする	0.88 ~ 0.94	0.56 ~ 0.69	0.69 ~ 0.75
	直接処分に比べて再処理は高くその差を埋めることは事実上不可能	に同じ	-	-
エネルギーセキュリティ	再処理政策に固定化することのリスクがある	に同じ	-	-
	計画が頓挫した場合のリスクがある			
	プルサーマルでの正味の資源節約性はない			
環境適合性	再処理工場などでの日常的な放射能放出による環境負荷の増大		再処理・プルトニウム利用関連施設からの放射能放出が免れる	に同じ。但し貯蔵後の選択に依存
	再処理工場などでの事故による放射能環境放出の危険			
	ガラス固化体、TRU 廃棄物の長期リスク	と の 両 方	使用済み燃料による長期リスク	に同じ
核不拡散	日常的にプルトニウムが動き回る	に同じ	核拡散への抵抗性は他の選択肢より大	に同じ。但し貯蔵後の選択に依存
	余剰プルトニウム並びに MUF の増大			
	核技術の拡散を促す			
	アジアの政治的緊張を高める			
柔軟性	サイクル関連に固執することは政策の硬直性をもたらし、柔軟性を欠く		政策変更に対応が可能である	

4. 市民から寄せられた意見を適宜まとめて策定会議に報告してください。また、全文はホームページで公開してください。

原子力委員会は一般市民からの意見を常時募集しています。その中には策定会議への意見や要望も含まれます。そこで、策定会議の議論に市民の意見を反映させるために、適宜その内容をまとめてお知らせください。また、ご意見・ご要望の全文を同委員会のホームページで公開してください。

参考 1) 六ヶ所村再処理工場から放出される放射能

原子力資料情報室理事 古川路明

1 . 再処理工場の安全の問題

再処理工場運転にともなう安全の問題について、この会議ではほとんど議論されていない。周辺住民の不安を取り除くためには、十分な情報の開示が必要である。10月7日の会議でも安全の問題について発言があったこともあるので、ぜひ関係する資料を提出し、十分な議論をすることが望ましいと考えている。

主な安全に関わる問題として、1) 再処理工場運転の際の安全問題、2) 施設外に放出される放射能による放射線の影響があるが、ここでは2)を取り上げる。

放射線と放射能については、誤解されることが多い。例えば、五年買えに東海村で起こった臨界事故の時には、重要なのが中性子線の放出であるのに、放射能の問題が大きく取り上げられ、住民らに無用の心配をかける結果となった。「風評被害」もこのような誤解に基づいている。わかっていることとわかっていないことをはっきりと区別し、広く公表することが多少なりとも専門知識をもつものの義務であったと考えている。これは自分自身に対する反省でもある。

2 . 再処理工場から放出される放射能

再処理では、個体である燃料ペレットを溶解して溶液にせねばならないので、原子力発電所の場合よりも放射能が施設外に放出されやすい。再処理工場の日常運転の際にも、揮発性元素の放射能が放出されている。以下に、代表的な放射能について、天然における存在と再処理工場からの放出について記す。

1) トリチウム (^3H 、半減期 12.3 年) 地球上では、宇宙線的作用によって生成する

放射能の一つであり、大気中で炭素 14 に次いで生成量が多い。現在の雨水中の濃度は 1 リットルあたり 1 - 2 ベクレルであるが、1960 年代前半には大気圏内核兵器実験によって大気中濃度は増大し、1 リットルあたり 100 ベクレル以上になっていた。

原子炉運転中には、主としてウラン-235 とプルトニウム-239 に中性子があたったときに起こる三体核分裂（二個の大きな原子と一個の小さな原子が生じる現象）によって生じる。使用済核燃料中には、主に単体（分子状水素）と水として存在するであろう。単体は排気筒から放出され、大気中で速く拡散するので、影響は大きくはないと予想できる。水の形であれば、排水中に入る。最後には、生体中の物質に含まれる水素と交換する可能性があり、放射線影響を考えるとときにはより重要である。他に、核燃料中で有機物と結合した形で存在するものも考えられる。

六ヶ所村再処理工場からの年間気体状放出量は 1,900 テラベクレル ($1.9 \times 10^{15} \text{Bq}$) とされ、フランスのラ・アーグ再処理工場の 2003 年度の気体状放出量（実績）は 67 テラベクレル ($6.7 \times 10^{13} \text{Bq}$) であった。また、六ヶ所村での年間液体状放出量は 18,000 テラベクレル ($1.8 \times 10^{16} \text{Bq}$) で、ラ・アーグ再処理工場の 2003 年度の液放出量（実績）は 12,000 テラベクレル ($1.2 \times 10^{16} \text{Bq}$) であった。液体としての放出が重要だと考えられる。

液体状の放出が多ければ、海水はかなり汚染される。海産生物の放射能汚染が心配される。

2) 炭素 14 (^{14}C 、5730 年) 地球上では、宇宙線の作用によって生成する放射能で、大気中の生成量のもっとも大きい。大気中の二酸化炭素に含まれる炭素 1 グラムあたりの放射能は 0.22 ベクレル (0.22Bq/g) であるが、1945 年以後は大気圏内核兵器実験によって増加し、1960 年代前半には 0.4Bq/g を超えた。現在でも 0.25Bq/g 程度で、大気中の濃度は 1 立方メートルあたり 0.04 ベクレルである。

原子炉運転中には、窒素または酸素に中性子があたったときに起こる核反応によって生じる。使用済核燃料中の存在形態として、無機態のものと有機態のものがある。いずれにしても揮発性のものが多く、気体または液体として放出される。

六ヶ所村再処理工場からの年間気体状放出量は 52 テラベクレル ($5.2 \times 10^{13} \text{Bq}$) とされ、ラ・アーグ再処理工場の 2003 年度の気体状放出量（実績）は 17 テラベクレル ($1.7 \times 10^{13} \text{Bq}$) である。また、六ヶ所村での年間液体状放出量は特定されてなく、ラ・アーグ再処理工場の 2003 年度の液体状放出量（実績）は 8.7 テラベクレル ($8.7 \times 10^{12} \text{Bq}$) である。

くわしいことはわかっていないが、気体と液体としての放出が起きる。トリチウムよりは少ないが、その影響は慎重に評価されねばならない。ラ・アーグ再処理工場の近くで採取された牧草、海藻や巻貝の中に含まれる炭素中の炭素-14 濃度は平常値の 3 - 4 倍に達している。

3) クリプトン 85 (^{85}Kr 、10.8 年) 地球上では、宇宙線によって大気中で原始生成するが、1940 年以前の大気中濃度は 1 立方メートルあたり 0.0001 ベクレル ($0.0001\text{Bq}/\text{m}^3$) 以下と推定できる。核兵器用プルトニウムを得るための再処理によって濃度は増大し、発電用原子炉が建設されていない 1950 年においても元の値の 100 倍以上に達した。現在では $1\text{Bq}/\text{m}^3$ まで増加している。

ウラン-235 に中性子があたったときに起こる核分裂の際の核分裂収率は 0.29% である。再処理の際には、全量が排気筒を通して大気中に放出されている。

六ヶ所村再処理工場からの年間放出量は 330,000 テラベクレル ($3.3 \times 10^{17}\text{Bq}$)、ラ・アーグ再処理工場の 2003 年度の放出量(実績)は 250,000 テラベクレル ($2.5 \times 10^{17}\text{Bq}$) である。この問題は別に取り上げる。

4) ヨウ素 - 129 (^{129}I 、1570 万年) 代表的な核分裂生成物で、天然には存在しないと考えるよい。ウラン-235 に中性子があたったときに起こる核分裂の際の際の核分裂収率は 0.9% である。

六ヶ所村再処理工場からの年間気体放出量は 11 ギガベクレル ($1.1 \times 10^{10}\text{Bq}$) とされ、ラ・アーグ再処理工場の 1999 年度の気体状放出量(実績)は 7.4 ギガベクレル ($7.4 \times 10^9\text{Bq}$) である。また、六ヶ所村での年間液体放出量は 43 ギガベクレル ($4.3 \times 10^{10}\text{Bq}$) で、ラ・アーグの 1999 年度の液体状放出量(実績)は 1,800 ギガベクレル ($1.8 \times 10^{12}\text{Bq}$) である。

ヨウ素の揮発性が高いために放出されやすいが、液体としての放出が多いと推定される。ヨウ素は甲状腺に集まる性質をもつために、原子力施設からの放出は特に注目されている。北海に広がっている汚染は、イギリスとフランスの再処理工場から放出されたものによると考えられている。日本でも、東海村の再処理工場周辺で採取された環境試料から検出されたことがあった。

3. 六ヶ所村再処理工場から放出されるクリプトン-85 の問題

クリプトン-85 の放出量が特に大きい。三年間運転した電気出力 100 万キロワットの原子炉内には 40,000 テラベクレル ($4.0 \times 10^{17}\text{Bq}$) のクリプトン-85 が存在する。

六ヶ所村再処理工場から放出されるクリプトン-85 の量を考えてみる。使用済核燃料 1 トンには 400 テラベクレル ($4.0 \times 10^{14}\text{Bq}$) 含まれているとする。六ヶ所村では 1 年に 800 トンが処理されるから、総量は 320,000 テラベクレル ($3.2 \times 10^{17}\text{Bq}$) となる。一年間の華道日数を 200 日とすると、1 秒あたり 20 ギガベクレル ($2.0 \times 10^{10}\text{Bq}$) となる。これは大きな値と考えている。クリプトンの生体濃縮が起こらないことから人体影響は重要視されていなかったが、皮膚などにベータ線による被爆が起こることは認めねばならない。たとえ低い線量であっても信頼できる数値を出すべきである。

六ヶ所村におけるクリプトン-85 の大気中濃度の測定限界は $2,000\text{Bq}/\text{m}^3$ (1 立方メートル

ルあたり 2,000 ベクレル)とされている。関係する法令で定められている排気中の濃度限度(10,000Bq/m³)よりは小さいが、この測定限度は高すぎる。より感度の高い測定の実施が望まれる。

現在の大気中濃度は約 1 Bq/m³ であることは上で述べたが、ラ・アーグ再処理工場の周辺では、10,000Bq/m³を超える値も報告されている。六ヶ所村でも地域の気象条件を考慮した慎重な解析が必要である。地道に長期間にわたるクリプトン-85 の大気中濃度の測定を続けている気性研究所(つくば市)の研究結果によると、時々平常値をはるかに超える値が記録されることがあった。気象条件に基づく解析によってこの増加が東海村の再処理工場の稼動と関連していることが明らかになった。つくば市と東海村が約 50 キロメートル離れていることを考えると、六ヶ所村再処理工場の場合でも青森市、弘前市および八戸市にも汚染された大気が到達する可能性は否定できない。

環境放射能の問題に長く関わってきたアイゼンバッドは次のように書いている(M. Eisenbud, "Environmental Radioactivity", Academic Press(1987) p.268)。「1970 年の ⁸⁵Kr 濃度は、主として核兵器実験とプルトニウム生産によって約 10pCi/m³(注: 0.37 ベクレル/m³)に達した。世界的にみたヒトの皮膚線量は次の世紀には約 2mrem/年(注: 約 0.02 ミリシーベルト/年)に達すると推定されているが、この値は 1970 年代初めの大きすぎる原子力発電容量の増加の予測に基づき、全ての使用済燃料が ⁸⁵Kr の除去に何の配慮もせず再処理されると仮定した時の予測である。排出ガスから冷却法あるいは他の方法によるクリプトン(注: 沸点 153.35、融点 157.20)の除去は可能である。環境保護庁(EPA)は、1983 年以後に建設される全ての再処理工場からのクリプトンの放出を電気出力 100 万キロワットあたり 500kCi(注: 9,000 テラベクレル)から 50kCi(1,900 テラベクレル)に減少させるように要求している。」(意識))。アメリカ環境保護庁が、再処理工場からのクリプトン-85 排出量の 90%削減を考えていたと認められる。

4. 放射能の放出に関する情報公開について

原子力施設周辺における被爆線量に関する情報はくわしく、かつわかりやすいものを公開することがぜひ必要である。結論だけでなく、基礎になるデータ、線量を求める分析の詳細および最終結果を示して欲しい。そのような態度が住民お理解を得るためにも重要である。

ラ・アーグの再処理工場に関する情報については、グリーンピース・ジャパンの方々大変お世話になりました。厚く感謝します。

1. 目的

再処理工場の操業が予定通り進行しなかった場合に処理単価がどの程度変動するのかを、仮想的な条件のもとで求めた。

2. 条件

2.1 政府試算による処理単価の導出

基準となる処理単価を政府試算より求める。再処理操業に係る費用は以下のようになっている(表 I)。

表 I		出典
項目		
再処理工場操業	42 年 (2005 年 ~ 2046 年)	コスト等検討小委員会資料 1-1
処理量	3.2 万 t	
再処理操業費用合計	945 百億円	
・再処理本体	706 百億円	
・ガラス固化処理	47 百億円	
・ガラス固化体貯蔵	74 百億円	
・LLW 処理・貯蔵	78 百億円	
操業廃棄物輸送・処分費用	40 百億円	
再処理施設廃止費用	155 百億円	コスト等検討小委員会資料 1-2

コスト等検討小委員会の報告書では、再処理の処理単価が 23,400 万円/t と示されている。この値は、表 I の再処理操業費用のうち、再処理本体 706 百億円とガラス固化処理 47 百億円の合計(753 百億円)から得られると考えられる。

$$753 \text{ 百億円} / 3.2 \text{ 万 t} = 23,500 \text{ 万円/t}$$

報告書の値である 23,400 万円/t と 100 万円/t の差があるが、これは用いた費用の丸め誤差による結果と思われる。ここではこの 23,500 万円/t を基準として使用する。

2.2 固定費と変動費の導出

コストは、建設に関わる費用(固定費)と、運転時に必要な費用(変動費)に分けられる。何らかのトラブルで再処理の操業がストップした場合、固定費よりも変動費が影響を受けると考えられる。ここでは以下のように固定費と変動費を分類する。

表 II					
項目	費用 [百億円]	内訳 [百億円]	種別	備考	出典
建設等投資額	337	214 65 58	固定費	: 初期施設 : 新設・増設施設 : 更新費用	資料 1-1 p.22,23
人件費・委託費	95		固定費		資料 1-1 p.44
消耗品費・賃借料	73		変動費		資料 1-1 p.40
点検保守費	195	39 156	固定費	: ~ 2019 : 2020 ~	資料 1-1 p.38
諸税	99		固定費		資料 1-1 p.41
その他諸費	21		固定費		資料 1-1 p.41
一般管理費	33		固定費		資料 1-1 p.41
支払利息	51		固定費		資料 1-1 p.41
操業廃棄物輸送・処分費用	40		変動費		資料 1-1 p.55
合計	944			* 単純合計した場合報告書では 945	

なお政府の示す処理単価は、再処理本体とガラス固化処理の値から導出しているが、表 II は、それ以外のガラス固化体貯蔵や LLW 処理・貯蔵も含めた費用であると思われる。よって再処理操業費用のうち、本体とガラス固化処理についての費用について、その比率を求めて使用することにする。結果を表 III に示す。

表 III					
項目	費用 [百億円]	費用(換算後) [百億円]	費用(換算後) の合計 [百億 円]	備考	
固定費					
建設等投資額	337	268.8	662.9	: 初期施設	
人件費・委託費	95	75.7			
点検保守費	195	155.5		: ~ 2019 年	
諸税	99	79.0			
その他諸費	21	16.8			
一般管理費	33	26.3			
支払利息	51	40.7			
変動費					
消耗品費・賃借料	73	58.2	90.1		
操業廃棄物輸送・処分費用	40	31.9			
合計	944	753.0	753.0		

換算は、表 I より、再処理本体：706 百億円/944 百億円=0.75、ガラス固化処理：47 百億円/944 百億円=0.05、なので、その合計 0.8 を使用。

以上より、固定費 662.9 百億円、変動費 90.1 百億円となる。なおこの変動費については、再処理量に連動してその費用が変化するとした。

3. 結果

結果を図 1、また表 IV に示す。括弧内の値は、32,000 トンを処理できるとした場合の処理単価との比較である。この結果、その処理単価は処理量に大きく依存し、例えば処理量が半分の場合、約 2 倍に増えることが分かる。

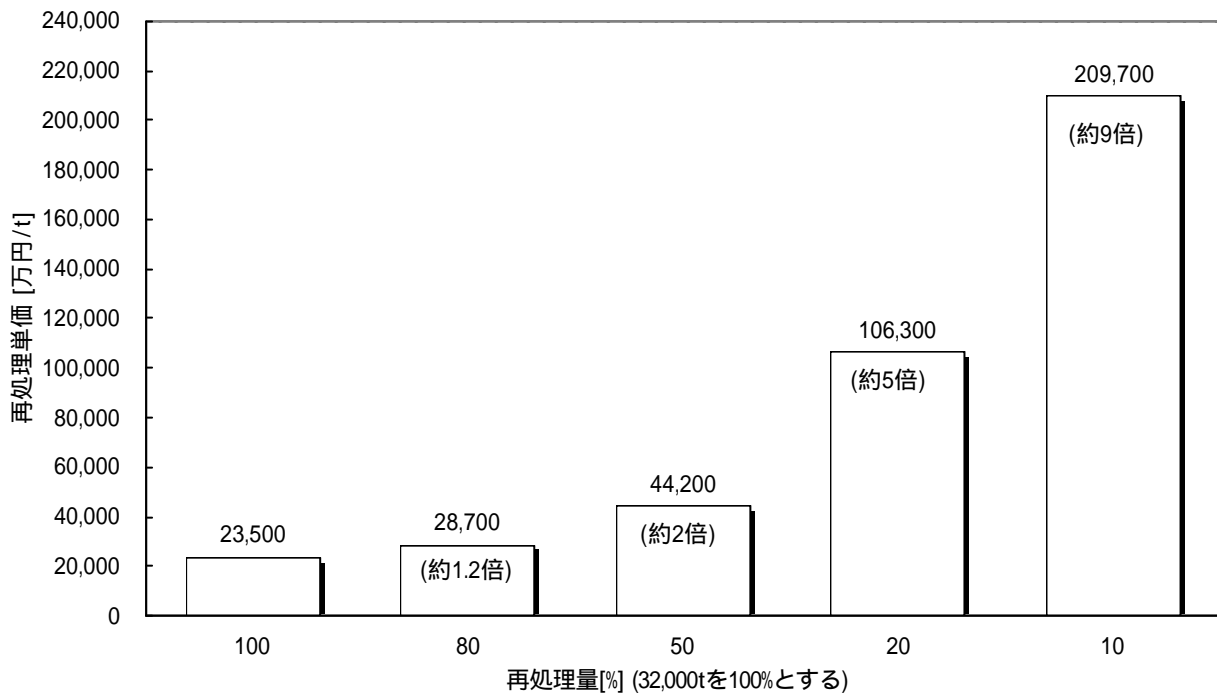


図 1 再処理単価の再処理量依存性

表 IV 再処理単価の再処理量依存性

処理量 [%]	処理量 [t]	固定費 [百億円]	変動費 [百億円]	処理単価 [万円/t]	比率
100	32,000	662.9	90.1	23,531.3	1.00
80	25,600	662.9	72.1	28,709.9	1.22
50	16,000	662.9	45.1	44,245.7	1.88
20	6,400	662.9	18.0	106,389.2	4.52
10	3,200	662.9	9.0	209,961.6	8.92

参考３）各視点からの基本シナリオの評価の要約（案）に対する意見

評価の視点	シナリオ	シナリオ	シナリオ	シナリオ	考慮すべき事項
安全の確保	安全確保の視点においてシナリオ間の差が生じる可能性はほとんどないと考えてよい。 シナリオ、については、再処理工場、MOX加工工場での事故のリスクが高まる。 シナリオは高速増殖炉を将来の目標としており、高速増殖炉の事故のリスクが高まる。	安全確保の視点においてシナリオ間の差が生じる可能性はほとんどないと考えてよい。 直接処分については、シナリオと同様の考慮すべき事項がある。 シナリオ、については、再処理工場、MOX加工工場での事故のリスクが高まる。	安全確保の視点においてシナリオ間の差が生じる可能性はほとんどないと考えてよい。 現時点においては、使用済核燃料の直接処分に関する我が国の自然条件に対応した技術的知見の蓄積や、大量のプルトニウム等によるアルファ線の影響等についての技術的課題への対応が必要である。 シナリオでは再処理工場、MOX加工工場での事故のリスクはまったくない。	安全確保の視点においてシナリオ間の差が生じる可能性はほとんどないと考えてよい。 直接処分を選択する場合には、シナリオと同様の考慮すべき事項がある。 当面はシナリオと同等。	再処理工場の稼働は安全性の点では大きなリスクをもたらすという視点が原案では完全に欠落している。
資源節約性および供給安定性 (エネルギーセキュリティ)	軽水炉(プルサーマル)核燃料サイクルにより1~2割程度のウラン資源節約効果がある。 さらに、将来、高速増殖炉核燃料サイクルに移行できれば、国内に半永久的な核燃料資源が確保できる可能性がある。 再処理技術はエネルギーセキュリティ政策の多様化に資する。 再処理工場が満足に稼働しなかった場合のリスクが考慮されていない。この場合には原子力発電の運転継続は困難となる。 ウラン資源節約効果も費用対効果の考慮が必要である。高速増殖炉の実現性がない現状では、まったく無駄な投資である。 再処理に固執することでエネルギー政策の柔軟性を損ね、セキュリティ上の危機を招くおそれがある。	再処理する部分については、左記シナリオに同じ。(ただし、高速増殖炉核燃料サイクルのメリットはない。) 再処理しない部分については、右記シナリオに同じ。 シナリオの同じ	ウラン資源を一次的に利用するだけの状況が続き、資源節約効果を享受できない。 再処理工場のトラブルによる影響をまったくつけない。	将来、再処理を実施する場合には、軽水炉(プルサーマル)核燃料サイクルにより1~2割程度のウラン資源節約効果がある。 さらに、将来、高速増殖炉核燃料サイクルに移行できれば、国内に半永久的な核燃料資源が確保できる可能性がある。 直接処分を選択した場合には、シナリオと同じ。 当面はシナリオと同等	21世紀前半は中東情勢の動向、中国のエネルギー需要の動向など国際エネルギー情勢は不確実性がありこれに備える必要がある。ウラン資源に関しては、中国等の需要増大、解体核からの供給終了等により需給が急速に逼迫する可能性がある。 21世紀後半には化石資源の利用制約がより強くなる可能性がある。 供給安定性が資源節約性の視点のみで書かれている。再処理工場の事故やトラブルによるエネルギー供給へのリスクが原案ではまったく欠落している。 エネルギー供給で考えるのであれば、ウラン資源の節約だけでなく他の資源との対比も必要。とくに、自然エネルギーの利用可能性は、環境性と費用対効果を考慮しても著しく高い。 欧州連合 2020年までに一次エネルギーの20%('97は6%) 中国 2020年までに電源の20%を自然エネルギーへ('03は5%)

環境適合性 (循環型社会との適合性)		再処理により資源を回収利用し、廃棄物量を減らすことを目指す活動は、資源採取量や廃棄物発生量の抑制、資源の再利用や再生利用からなる循環型社会の哲学と整合的である。 シナリオ、は再処理により放射性物質の環境放出が日常的に起こり、それによる環境汚染が懸念される。 循環型社会の理念は、リデュース(削減)、リユース(再利用)、リサイクル(再利用)の順である。環境への有害な影響の削減は大前提の理念であり、その視点を置き去りにして、プライオリティとしては下位のリサイクルだけを強調することは、そもそも理念に反する。	再処理する部分については、左記シナリオに同じ。(ただし、高速増殖炉核燃料サイクルのメリットはない。) 再処理しない部分については、右記シナリオに同じ。 シナリオ、は再処理により放射性物質の環境放出が日常的に起こり、それによる環境汚染が懸念される。 循環型社会の理念は、リデュース(削減)、リユース(再利用)、リサイクル(再利用)の順である。環境への有害な影響の削減は大前提の理念であり、その視点を置き去りにして、プライオリティとしては下位のリサイクルだけを強調することは、そもそも理念に反する。 放射性物質はリサイクルでなく隔離すべき。	シナリオ(全量再処理)に比較して、循環型社会の哲学との整合性は低い。 再処理工場による環境影響はゼロで、環境への影響を配慮するという視点では、必ずしも循環型社会の理念に反しているとは言えない。	将来、再処理を実施する場合には、シナリオに同じ。 将来、再処理を実施しない場合には、シナリオに同じ。	環境適合性を「循環型社会」だけに矮小化した上で、その循環型社会も間違った解釈をしている 目標とすべきは、持続可能な社会であり、エネルギーの側面からの持続可能性とは、自然エネルギーへの転換(化石燃料と脱原子力)とエネルギーの効率的な利用からなる。再処理・プルトニウムの利用は、持続可能なエネルギーではない上に、廃棄物を拡散させるために循環型社会にも反する。
	1年間の発電設備容量 (68GWe)により最終的に発生する放射性廃棄物の体積 (及び処分に要する面積)				将来、再処理を実施する場合には、シナリオに同じ。 将来、再処理を実施しない場合には、シナリオに同じ。	低レベル放射性廃棄物の処分より高レベル放射性廃棄物の処分の方が困難である。 なお、高レベル放射性廃棄物と低レベル放射性廃棄物とは単純に合算できない。 高レベル放射性廃棄物の発生量は、再処理した場合、直接処分した場合に比べて体積で30～40%程度(面積では約半分～2/3程度)に抑制される。 地層処分対象のTRU廃棄物ならびにMOX燃料の地層処分を考えると、抑制効果は疑問であり、むしろ面積が増える場合がある。
	高レベル放射性廃棄物	ガラス固化体 約1,400? 約14万m ³ TRU廃棄物の発生:18000?	ガラス固化体 約910万? 約9万m ³ 使用済燃料 約2,300～3,200? 約13～16万m ³ (うち使用済MOX燃料が約1,400～1,900? 約8～9万m ³) TRU廃棄物の発生(量)	使用済燃料 約3,800～5,200? 約21～25万m ³		
	低レベル放射性廃棄物	約1.9万? 約1.7万m ³	約1.7万? 約1.5万m ³	約1.5万? 約1.1万m ³		
		廃止措置に伴い発生する廃棄物を含む。高レベル放射性廃棄物については、岩質は軟岩とし、直接処分における1キャニスタ当たりの収納集合体数については2体と4体の幅で示した。 高レベル放射性廃棄物の処分に要する面積は専有面積で換算した。 使用済MOX燃料の体積及び処分に要する面積は、単純に同量(体積)の使用済ウラン燃料の4倍として計算した。				
	高レベル放射性廃棄物の放射能の潜在的な有害度	このシナリオでの高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の千年後における放射能の潜在的な影響を基準として比較する。 将来、高速増殖炉核燃料サイクルが実用化されれば、この基準より約1/30にできる可能性がある。 TRU廃棄物とガラス固化体の両方を考えれば、再処理による有害度の低減による効果はないに等しい。	使用済燃料とガラス固化体が高レベル放射性廃棄物として混在する。それぞれの放射能(潜在的影響)はシナリオ、と同じ。	シナリオ(全量再処理)の高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)を基準とすると、このシナリオでの高レベル放射性廃棄物(使用済燃料)の千年後における放射能の潜在的な影響は約8倍となる。		
	発生する二酸化炭素の量	どのシナリオでもほとんど差がない(発生しない)。				
	資源の有効活用性 (リサイクル)	軽水炉(プルサーマル)核燃料サイクルにより1～2割程度(プルトニウム利用で約13%、さらに回収ウランを利用すると約26%)のウラン資源再利用効果がある。 さらに、将来、高速増殖炉核燃料サイクルが実用化されれば、半永久的な核燃料資源が確保できる可能性がある。 高速増殖炉の実用化の目途はなく、そのようなものを評価に加えるべきではない。	再処理する部分については、左記シナリオに同じ。(ただし、高速増殖炉核燃料サイクルのメリットはない。) 再処理しない部分については、右記シナリオに同じ。	資源であるウランやプルトニウムを廃棄物として対象に処分する。循環型社会の理念に整合的ではない。 再処理という選択肢が残されるために、他の有効なエネルギー資源の開発や発展が阻害されるケースがないか検討が必要である。そのような状況があれば、シナリオの方が、多様な資源の活用を保证するという点で、循環型社会の理念に合致している。	将来再処理が選択されればシナリオに同じ。 直接処分が選択されればシナリオに同じ。	

経済性 (核燃料サイクルコスト) (数値は割引率2%の場合)	現在のウラン価格などの状況の下では、直接処分の方が再処理するよりも核燃料サイクルコスト(注:発電コスト全体の2~3割の部分)は約0.5~0.7円/kwh低い。 政策変更に伴う費用のうち定量化できるもの(六ヶ所村再処理工場関連及び代替火力関連の費用)を59年間の発電量で均等化したものは約0.9~1.5円/kwhになる。				発電コストと核燃料サイクルコスト(前頁)の差分は、総合エネ調電気事業分科会コスト等検討小委員会の試算(116.1)を活用。設備利用率80%、割引率2%の場合で、電単価5.1円/kwh、核燃料サイクルコスト4.53円/kwhとなっており、その差分6.1-1.53=3.6円/kwhをシナリオの核燃料サイクルコストに加算して発電コストを算定。 今回の使用済燃料の直接処分コストの算定では、いくつかの不確実性については取り扱っていない。このため、現時点のコストの不確定幅は今回の算定結果よりも大きいと考えるのが妥当である。 劣化ウラン及び回収ウランはシナリオにより処分又は貯蔵していずれ使用されることとなるが、これら物質の経済的価値及び費用()は算定していない。プルトニウムの経済的価値はゼロとする。 再処理工場における回収ウランの貯蔵費用は、再処理費用の中に含まれている。 全量再処理と使用済核燃料直接処分のコスト比較をめぐっては、10年前の1994年に一度検討されながら、その議論が明らかにされず、再処理にメリットがあるという根拠もあいまいなまま今日まで進められた経緯がある。シナリオ、に課せられている政策変更コストは、この不透明な経緯によって生まれたものであり、この損失を生み出したものの責任も問うべきである。	
	原子力発電コスト	約5.2円/kwh	約5.0~5.1円/kwh	約4.5~4.7円/kwh		約4.7~4.8円/kwh
	うち核燃料サイクルコスト	約1.6円/kwh うちフロントエンド0.63円 うちバックエンド0.93円	約1.4円~1.5円/kwh うちフロントエンド0.63円 うちバックエンド0.77~0.85円	約0.9円~1.1円/kwh うちフロントエンド0.61円 うちバックエンド0.32~0.46円		約1.1~1.2円/kwh うちフロントエンド0.61円 うちバックエンド0.48~0.55円
	政策変更コスト			約0.9~1.5円/kwh 六ヶ所再処理関連分 約0.2円/kwh 代替火力関連分 約0.7~1.3円/kwh		
	(参考値) 原子力発電コスト 政策変更に伴う費用	約5.2円/kwh	約5.0~5.1円/kwh	約5.4円~6.2円/kwh		約5.6~6.3円/kwh
	政策変更コストを 計算する際の前提事項			政策変更に伴う課題としては、立地地域との信頼関係を損なう可能性など様々な項目が存在するが、ここでは、一定の仮定の基に定量化が可能なものについて算定結果を求めた。 政策変更により原子力発電所が停止する蓋然性については確定的なことは言えないが、代替火力発電関連のコスト算定の際の政策変更後の運転開始時期は、2015年、2020年とした。これは、再処理を前提にしない中間貯蔵施設の立地やサイト内貯蔵容量の大幅増といった対策がこれだけの時間をかければ立地地域の理解を得て実現できると仮定しておいたものである。		
	第二再処理単価を1/2とした場合、サイクルコストは1.5円/kwh	コストの幅は岩種の違い等によるもの				
核不拡散性	我が国では国際共同作業で合意できる厳格な保障措置・核物質防護を開発し大型再処理工場に適用すること。将来のMOX燃料加工工場についても厳格な保障措置・核物質防護を適用することが期待できることから、再処理・MOX燃料加工の核不拡散性を高く維持することは可能であると考えられる。 将来の高速増殖炉システムについては、広範な利用が可能になるよう不純物を多く含む再処理・燃料加工を採用するなど内在的核不拡散性を増す研究開発が進められている。 平和利用に限定することへの約束に対する国際理解の増進と核不拡散体制の充実を探索する努力、技術の改良改善活動の維持が重要。 『日本の核武装』が政府高官によっても公言される時代であり、技術としての核不拡散性の高さは別次元の問題がある。とくに高速増殖炉利用では『兵器級プルトニウム』を取り扱うことになる。		再処理実施期間中はシナリオと同等の評価であり、その後はシナリオと同等の評価となる。	使用済核燃料の直接処分は適切な保障措置及び核物質防護により核不拡散性を高く維持することは可能と考えられる。 ただし、処分後数百年から数万年にわたる転用誘引度が継続するので、この間の進入活動に関するモニタリングや物的防護の効率的かつ効果的で国際的に合意できる手段の開発と実施が必須。 直接処分は日本以外の国でも採用しているため、『転用誘引度』に対する対策は国際的に協力してとられる。	将来、再処理を選択した場合はシナリオと同等、全量直接処分した場合はシナリオと同等。 政策決定後、IAEA、米国等(二国間協定)で締結した保障措置及び核物質防護に係る技術開発や交渉をやり直す必要性が高い。その後においても国際的に合意できる措置を確立するのに10年以上の時間がかかる可能性がある。	再処理を選択する場合にプルトニウム計画の進捗状態によっては一時的にプルトニウム在庫が増大する可能性がある。プルトニウムの透明かつ厳格な管理を行うことが極めて重要。

技術的成立性	実施が不可能となるような特段の技術的課題は見当たらない。ただし、経済性向上、高速増殖炉核燃料サイクル実用化等の研究開発の継続が必要。 高速増殖炉利用の成立いかんでプルトニウム利用が放棄され、結果的にシナリオに転じる可能性が高い。その場合に直接処分の研究開発が遅れることが深刻な問題となる可能性がある。	再処理する部分については、シナリオに同じ。(ただし、高速増殖炉核燃料サイクル実用化等の研究開発は不要。) 再処理しない部分については、右記シナリオに同じ。	現時点においては、使用済燃料の直接処分に關する我が国の自然条件に対応した技術的知見の蓄積が欠如しており、研究開発が必要。	技術の選択が50年後になる状況下において、それまでの間、核燃料サイクルの技術基盤の維持及び研究開発の実施、並びに直接処分の研究開発の実施を平行して進めることが必要となるが、記録として残せない技術の維持や資金調達などの困難が大きい。 技術の選択を50年後に限定する必要はなく、数年程度のサイクルで検討を重ねることで、最低限の技術の維持や資金調達をすることも可能である。	
社会受容性 (立地困難性)					原子力施設の立地困難性には、原子力発電に対する社会の不信感も大きな要素となっており、現在までの策定会議の議事内容で「全量再処理」とした場合、そのような不信感を増大はしても払拭はされない可能性が高い。
第二再処理施設	2050年度ごろまでに相当規模の再処理施設が必要。	不要。	不要。 ただし、六ヶ所再処理施設の廃止措置あるいは転用が必要。	当面、六ヶ所再処理施設の廃止措置あるいは転用が必要。 また、将来、再処理を実施する場合には、2050年度頃までに相当規模の再処理施設が必要。	
MOX燃料製造施設	六ヶ所再処理施設の稼働後、早急に120トン/年程度の規模のMOX燃料製造施設が必要。 また、2050年頃までに相当規模のMOX燃料製造施設が必要。	六ヶ所再処理施設の稼働後、早急に120トン/年程度の規模のMOX燃料製造施設が必要。	不要。	将来、再処理を実施する場合には、2050年頃までに相当規模のMOX燃料製造施設が必要。	
中間貯蔵施設 (5000トン規模)	2050年頃までに順次3～6ヶ所が必要。全量再処理が前提となっていることから、中間貯蔵施設としての位置づけが明確になっている。	当面の基数については、シナリオに同じ。しかし、使用済み燃料の直接処分に關する方策及び立地活動が具体的ににならないと、中間貯蔵施設で留まると地元が確信しにくい1ため、立地は困難になる可能性がある。	原子力発電所の運転を継続するためには、極めて近い将来に中間貯蔵施設が必要になる可能性がある。さらに、2050年頃までに順次9～12ヶ所が必要。 また、使用済み燃料の直接処分に關する方策及び立地活動が具体的ににならないと、中間貯蔵施設で留まると地元が確信しにくい1ため、立地は困難になる可能性がある。	原子力発電所の運転を継続するためには、極めて近い将来に中間貯蔵施設が必要になる可能性がある。さらに、2050年頃までに順次9～12ヶ所が必要。 また、核燃料サイクルに關する方針が決まらない状況では、中間貯蔵施設で留まると地元が確信しにくい1ため、立地は困難になる可能性がある。	
処分場	2035年頃までにガラス固化体の処分場が必要。また、TRU廃棄物の処分場が必要。 再処理をする場合に、TRU廃棄物処分が必要になるが、ガラス固化体の地層処分よりもTRU廃棄物の方が安全評価では被曝線量が百倍程度高くなるが、処分地選定の方針はたっていない。地層処分の公募と再処理工場の稼働が進み、そのような重大な問題があとから取り上げられることは、信頼性の点でマイナス要因となる。	ガラス固化体と使用済燃料の両方の処分場が必要となる。	使用済燃料の直接処分に關する十分な知見が得られるまでは、直接処分場の本格的な立地活動開始は困難。	使用済燃料の取扱についての方針が決まるまでは、どのような処分場が必要になるか不明なので、立地活動は困難。	

選択肢の確保 (柔軟性)	<p>現在の人材、技術、知識ベース、国際的理 解が維持され、様々な状況変化に対応が可 能である。</p> <p>原子力発電の規模が大幅に縮小する場合 に原子力政策を変更して対応するには時間を 要する。</p> <p>六ヶ所再処理工場を稼動して既定路線を 継続したからといって、核燃料サイクルの技 術革新」が享受できることは保証されてい ない。</p>	<p>将来において核燃料サイクルの技術的 革新が享受できなくなる。ただし、これを享 受するべく政策変更するのは、当分の間は シナリオ より容易である。</p> <p>原子力発電の規模が大幅に縮小する場 合に原子力政策を変更して対応するのは、 シナリオ より容易である。</p>	<p>核燃料サイクルの技術革新は享受でき ない。これを享受するべく政策変更するの はシナリオ や より困難である。</p> <p>原子力発電の規模が大幅に縮小する場 合に原子力政策を変更して対応する必要 はない。</p>	<p>将来に政策選択を行うため技術と人材を 維持する必要があるが、国と民間の財政事 情から、この維持は困難で、水準は低いの ではないか。</p> <p>事業化しない再処理事業に関する国 際的理解を維持するのは困難ではない か。</p> <p>原子力発電の規模の大幅縮小の場合を 除き、原子力政策の変更はシナリオ より は容易である。</p>	<p>我が国の体力があるうちに将来に向け て柔軟性を確保することに資する事業/投 資を進めておくべきとの意見がある。</p> <p>原子力発電を将来どれだけ利用する かについては意見が分かれるところであ り、シナリオこそが硬直的であるとする 立場もある。</p> <p>数年程度の年限で幅広い議論を行っ てから政策決定または猶予期間続行を 判断するものとするれば、最低限の技術と 人材の維持も可能となる。</p>
政策変更に伴う課題	<p>現行政策であることから、政策変更に伴 う課題はない。</p> <p>核燃料サイクルが構想された当初とは原 子力発電を取り巻く状況は変化しており、今 後もそうした変化の方向から、不確実性が 大きい。核燃料サイクル関連施設の立地地域 にも、そのことを理解してもらったうえで信頼 関係を構築し直すことを一刻も早く始めるべ きであり、後になればなるほど関係が難しく なる恐れがある。現時点でそのことに対する社会的 コストを費やすことを惜しむことは、この問 題について後世に「負の遺産」をより大きくし て残すことになる。</p> <p>既定路線の継続であるシナリオ につい ては、既定路線の現状での問題点と、継続とい う政策選択がもたらす問題点の評価検討が 厳しくなされるべきである。政策シナリオを考 える上で、本来はこの作業が最も重要であ る。</p> <p>たとえば原子力に対する社会的受容性が 低いままでは、プルサーマルの実施も困難で あり、六ヶ所村再処理工場の稼動は余剰プ ルトニウム問題について社会的な軋轢を引き起 こす。</p> <p>福島県に代表されるように、すでに地域か らの国策への信頼は崩壊している。現時点で の青森県の了解も、砂上の楼閣のような合意 に過ぎない。</p>	<p>(a)これまで国の政策に協力してきた立地 地域との信頼関係を損なう可能性。</p> <p>(b)使用済燃料の直接処分に関する研究 開発を開始することが必要。</p> <p>福島県に代表されるように、すでに地域 からの国策への信頼は崩壊している。現時 点での青森県の了解も、砂上の楼閣のような 合意に過ぎない。</p>	<p>(a)これまで国の政策に協力してきた立地 地域との信頼関係を損なう可能性。</p> <p>(b) 早急に使用済燃料の直接処分に関す る研究開発を開始することが必要。</p> <p>(c)海外からの返還廃棄物の受け入れが 滞って行き場を失う可能性。</p> <p>(d)原子力発電所から六ヶ所再処理施設 への使用済燃料の搬出ができなくなり、い くつかの原子力発電所が停止する可能性。</p> <p>(e)これまでの民間事業者の核燃料サイ クルへの投資等の経済的損失への対応が必 要。</p> <p>(a)については、このシナリオを進める ための新たな制度措置を、立地地域の課 題も含め、どのように組み立てるかという 問題。</p> <p>(b)は、使用済み燃料すべの再処理は 事実上できないのであるから、いずれにし ても早急に取り組むべき課題。</p> <p>(c)は誠実な交渉で対処が可能。</p> <p>(d)はむつ市長の発言にもあるが、誠実 に話し合い、交渉することで対策は可能。</p> <p>(e)については10年前の選択の責任と いう点では考慮する必要はない。ただしあ えて対策を考えるならば、法制度の改正で 対処可能。</p>	<p>左記シナリオ と同じ項目に加え、以下の 項目がある。</p> <p>(f)高レベル廃棄物の処分形態を決めない ことにより、処分場の立地活動が進まない 可能性。</p> <p>(g)政策決定 しないことにより、技術開発の方向性が不 透明になる。</p> <p>(h)政策決定しないことにより、再処理に対 する国際的合意を失う可能性がある。</p>	<p>政策変更した場合の地元の反応につ いては、不確定要素があるが、この影響 をコストとして算定することは困難。</p> <p>政策変更について理解を得て、新しい 事業を進めるのには、相当の公的措置と 時間を要する可能性がある。</p> <p>再処理方針を継続したとしても、アメ リカ政府の政権交代や国際的世論の変化 により、これまでの国際的合意の変更を 余儀なくされる場合も起こり得る。</p>
海外の動向	<p>フランス ロシア 中国</p>	<p>ドイツ (1998年に国内再処理工場の計画を放棄、 国外再処理は2005年7月まで実施)</p> <p>スイス (国外再処理を2006年末まで実施)</p> <p>ベルギー (1974年の国内再処理工場の運転停止以 降、1991年まで国外再処理を実施)</p> <p>ドイツ、スイス、ベルギーはむしろシナリ オ に分類すべきである。</p>	<p>米国(ただし、ユッカマウンテンの施設 は、使用済核燃料の再取り出し可能)</p> <p>韓国 カナダ スウェーデン フィンランド ドイツ スイス ベルギー</p>	<p>主要国ではない。</p>	<p>(海外の動向のまとめ)</p> <p>各国は、地政学要因、資源要因、原子 力発電の規模、技術、将来動向、原子力 発電のコスト競争力などを考慮して再処 理路線か直接処分路線の選択を行っている。 る。</p> <p>原子力発電を継続的に利用し、原子力 発電の規模が大きい国などは再処理路 線を選択しているのではないか。</p> <p>原子力発電規模が大きな国が再処理 路線を選択しているという認識には誤り がある。</p> <p>なぜその国がそのシナリオを選んでい るのか、現実に機能しているかが検討さ れるべき。</p>

参考４）環境適合性に対する意見

長計策定会議政策評価視点「環境適合性」について

地層処分問題研究グループ

<http://www.geodispo.org>

原子力長期計画の新計画策定会議では、4つの基本シナリオを10項目の「評価の視点」から検討することとしているが、第9回策定会議において事務局から提示された具体案は、各シナリオを公平に検討しておらず、六ヶ所再処理工場を予定通り稼働する全量再処理路線の堅持が結論となるよう一方的に誘導している。このうち「環境適合性」について、事務局案は、再処理は資源を回収利用し廃棄物を減らす活動であるため、「循環型社会の哲学と整合的」とであると評価しているが、これは一方的な評価と言わざるを得ず、本稿ではこの問題を論じる。本稿における各論の要点は、以下の通りである。

- ①循環型社会において最優先される廃棄物発生抑制の最も直接的な対応策は、できるだけ原子力発電を使わずに済ませることである。
- ②事務局案の再処理による発生量の抑制、有害度の低減の効果は顕著ではない。
- ③再処理は、放射性物質を環境に直接放出し、また低レベル放射性廃棄物の発生量を増大させる。
- ④現時点でのプルトニウム利用は、コストとエネルギー収支の面から、良いリサイクルであるかどうか疑わしい。

これらの点を総合して考えると、事務局案とは正反対に「再処理は循環型社会の哲学と整合しない」という評価も十分に成り立つ。したがって「環境適合性」という観点から、広く合意が得られる結論として各シナリオ間に明らかな優劣をつけることはできない。

はじめに

第9回策定会議（10月7日）の事務局提出資料「環境適合性について」では、環境基本法の長期的目標の「循環」を引用し、

廃棄物等の発生抑制や循環資源の循環的な利用及び適正処分を図るなど、物質循環をできる限り確保することによって、環境への負荷をできる限り少なくし、循環を基調とする社会経済システムを実現する。

という部分を強調しており、同会議において事務局から提示された評価の視点の整理の具体案では、「環境適合性」について次の3点が挙げられている。

- 高レベル放射性廃棄物の発生量は、再処理した場合、直接処分した場合に比べて体積で30～40%程度（処分場面積では約半分～2/3程度）に抑制される。
- 高レベル放射性廃棄物の放射能の潜在的な有害度は、直接処分する場合（使用済燃料）は、再処理する場合（ガラス固化体）の約8倍（同一発電量当たり発生量の千年後時点）になる。
- 再処理により資源を回収利用し廃棄物を減らすことを目指す活動は、循環型社会の哲学（資源消費及び廃棄物発生抑制、資源再利用や再生利用）と整合的である。

事務局案は、第 1 点と第 2 点により、再処理によって高レベル放射性廃棄物の体積（および処分場面積）と有害度が減り、再処理で回収したプルトニウム利用によるウラン資源の節約も合わせて考えると、再処理が「循環型社会の哲学」と整合していると第 3 点で結ぶものとなっている。しかしながら、このような評価の視点の整理は、以下に論じるように、特定の論点だけを一面的に取り上げたものであり、これをもって各シナリオ間に優劣をつけるのであれば恣意的であると言わざるを得ない。

循環型社会と廃棄物発生抑制

事務局案は「循環型社会の哲学」という観点を打ち出しているが、ここで問題なのは「循環型社会の哲学」として何に重きを置くかである。循環型社会形成推進基本法では、いわゆる 3R について、廃棄物発生抑制（リデュース）・再使用（リユース）・再生利用（リサイクル）の順に優先順位をつけている。放射性廃棄物を発生する原子力発電について、廃棄物発生抑制とは、原子力発電による発電量を減らすことが最も直接的な対応策であると考えるのが、原子力の賛否によらずごく自然である。もちろん現実的な制約のもとで、放射性廃棄物を減らすためにどれだけ原子力発電を減らすかは、立場や価値観の違いを反映するので、どう結論するのが正しいと一方的に決めつけることは難しい。しかしながら循環型社会の形成が目指すものは、大量生産・大量消費・大量廃棄から脱却し、持続的な社会をつくることであり、できるだけエネルギー使用量の少ない社会を目指すということは、その精神とよく整合している。

したがって、事務局案のように「再処理が循環型社会の哲学と整合している」という論説を張ることも可能ではあるが、それは論点を都合よく選んでいるに過ぎず、広く合意の得られる考え方ではない。

処分場面積で比較する廃棄物の発生量

計算の条件にもよるが、再処理をしてガラス固化体を廃棄体にすることによって、事務局案の第 1 点が述べるように、処分場の面積が直接処分より何割か減少すること自体は確かではある。しかし、その程度の減少が実質的にどれだけの効果があるのかは検証されていない。

また、MOX の使用済み核燃料は発熱量が高いため、ウランの使用済み核燃料のガラス固化体処分に比べて必要となる処分場面積は、直接処分した場合に 4 倍程度以上、ガラス固化体処分でも再処理時期によって 2~4 倍程度になる。このため、ウラン燃料と MOX 燃料とを足し合わせてサイクル全体で評価すると、必要となる処分場面積はウラン燃料の直接処分とさほど変わらない。したがって、処分場面積の比較によって、再処理と直接処分の廃棄物の発生量の大小に優劣をつけるほどの差はない。詳細については本稿の付記 1 を参照されたい。

放射性物質の有害度で比較する廃棄物の発生量

事務局案の第 2 点である潜在的な有害度の低減は、再処理でプルトニウムを除去する効果によるもので、それ自体は間違っておらず、潜在的な有害度が減るにこしたことはない。

しかし、使用済み核燃料を直接地層処分したときに、処分場の「人工バリア」と「天然バリア」が期待通りに機能するのであれば、将来の被曝への潜在的な影響が大きいのはプルトニウムではなく、ヨウ素、炭素、セシウムなどの移動度の高い元素の長寿命核種である。すなわち、地層処分の安全性評価という観点からは、再処理によって将来の潜在的な被曝影響はまったく低減していない。この論点の詳細については、本稿の付記 2 を参照されたい。

一方、事務局案ではまったく触れていないが、再処理工場の運転によってクリプトン 85、炭素 14 などの日常的な放射能の放出があり、その量は安全規制のもとにあるとはいえ、実質的効果のない「潜在的な有害度の低減」に比べれば、実際に放射能を放出するという点で環境負荷は確実にある。また、再処理によって低レベル放射性廃棄物が大量に発生することも確実である。

したがって、放射性物質の有害度については、以上の観点の何に重きを置くかに応じて、再処理によって廃棄物の発生量が増えるか減ると評価するのかが一義的には決まらない。

ウラン資源の節約効果

事務局案では、プルトニウム利用はウラン資源を節約することから、循環型社会の哲学に整合するものとして、無条件に良いものと評価しているが、ある資源のリサイクルが良いリサイクルであるかどうかを判断するには、様々な条件をよく吟味する必要がある。

他の資源をもって代えることのできない用途にある資源であれば、コストやエネルギー収支が不利であっても、リサイクルを選択せざるを得ないであろうが、プルトニウムは核燃料として使われるのであるから、ウラン利用とのあいだのコストとエネルギー収支を十分に比較検討する必要がある。コストについては、別稿「核燃料サイクルのコスト評価について」でも詳細に検討したように、現状のウラン価格のもとではプルトニウム利用は不利である。エネルギー収支については、ウラン濃縮のエネルギー効率が良い場合に再処理は直接処分よりも劣るという報告もある*。コストやエネルギー収支が見合わないリサイクルは、その分だけ環境負荷も与えることになるので、「循環型社会の哲学」に照らして、再処理が良いリサイクルとは言えない可能性は高い。特に、プルトニウムの軽水炉利用は、本質的にウラン消費が主であり、ウラン資源の節約も 10%程度と小さいので、1 回目の再利用のときにしか資源節約効果はないので、ウラン利用にくらべてメリットが大きい時期を選んで行わねば意味がない。

したがって、ウラン資源の希少化がある程度進み、プルトニウム利用の効果が大きい時点になるまでは再処理は研究開発にとどめておくということも、一つの方策である。その場合に技術の継承をどうするのかは大きな問題であるが、そのことについても定量的な検証が必要であり、六ヶ所工場を稼働させさえすれば技術が継承されるのかも自明ではない。

まとめ

長計策定会議の政策評価の視点の「環境適合性」について検討し、事務局案が評価している再処理の優位性は、廃棄物の発生量、廃棄物の有害度、資源の節約効果について特定の論点から一面的に論じたものであり、広く合意が得られる結論とはいえない。原子力利用とプルトニウム利用を積極的に進めない立場からは、再処理こそ環境適合性がないと評価することが可能であり、再処理を放棄はせずに原子力利用を進める立場からは、現時点での再処理・プルトニウム利用は適切でないという評価がありえる。したがって、現在策定会議で審議中の核燃料サイクル政策の評価について、「環境適合性」という観点で安易に優劣をつけることは避けるべきである。

* 内山洋司・横山速一、原子力発電新技術のライフサイクル分析、電力経済研究、37 (1996)の要旨（下記 URL）による。<http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/periodicals/summary/37.html>

付記1 高レベル放射性廃棄物の発熱量と処分場面積

策定会議では、六ヶ所再処理工場を稼働させたとしても、第2再処理工場の稼働時期は明確ではなく、再処理で取出したプルトニウムから作った MOX 燃料は、原子炉から取出して45年後に再処理される場合を全量再処理シナリオと想定してコスト評価を行っている。MOX の使用済み核燃料はウランの使用済み核燃料にくらべて超ウラン元素の割合が高いため、プルトニウム238（半減期 87.7 年）とアメリシウム241（半減期 432 年）が発熱

量の大半を占め、発熱量は4倍程度大きくなる。アメリシウム241は原子炉からMOX燃料が取出されてからもプルトニウム241（半減期 14.4 年）からも生成するため、再処理の時期によってガラス固化体の発熱量も変わる。図1に示したように、MOX燃料の炉取出し45年後再処理のガラス固化体の発熱量は50年後時点で約1700 Wであり、ウラン燃料の4年後再処理のガラス固化体発熱量の3.5倍にもなる。なおMOX燃料4年後再処理の場合の発熱量は、ウラン燃料4年後再処理の約2倍となる。

使用済み MOX 燃料のガラス固化体の発熱量をウラン燃料のガラス固化体の発熱量と同じにするのならば、MOX 使用済み核燃料から作るガラス固化体の本数は、4 年後再処理ならばウラン燃料の場合の2倍、45 年後再処理ならば3.5倍の本数になるように、ガラス固化体1本当たりが含む高レベル放射性廃液を薄めることになる。処分場の面積は、ガラス固化体の本数に比例するので、再処理による次世代 MOX 燃料の再生率を核燃料サイクルコスト評価と同様に15%であるとすると、ウラン燃料のガラス固化体の処分場面積を1としたとき、そのウラン燃料の再処理で得られた MOX 燃料のガラス固化体のために、4 年後再処理の場合 $0.15 \times 2 = 0.3$ 、45 年後再処理の場合 $0.15 \times 3.5 = 0.53$ だけ処分場面積がさらに必要になる。MOX 燃料はウラン燃料の発電を肩代わりするものと位置づけられているので、直接処分と比較するには、発電量あたりの面積で考える必要があり、ウラン燃料と MOX 燃料の燃焼度の違いを考慮するとウラン燃料+MOX 燃料による発電量は $1 + (40000/45000) \times 0.15 = 1.13$ であるから、発電量あたりの処分場面積は4年後再処理の場合、 $1.3/1.13 = 1.15$ 、45 年後再処理の場合 $1.53/1.13 = 1.35$ となり、それぞれ15%増と35%増となるので、約半分～2/3 程度とされる再処理による処分場面積の抑制の効果はさらに小さいものとなる。

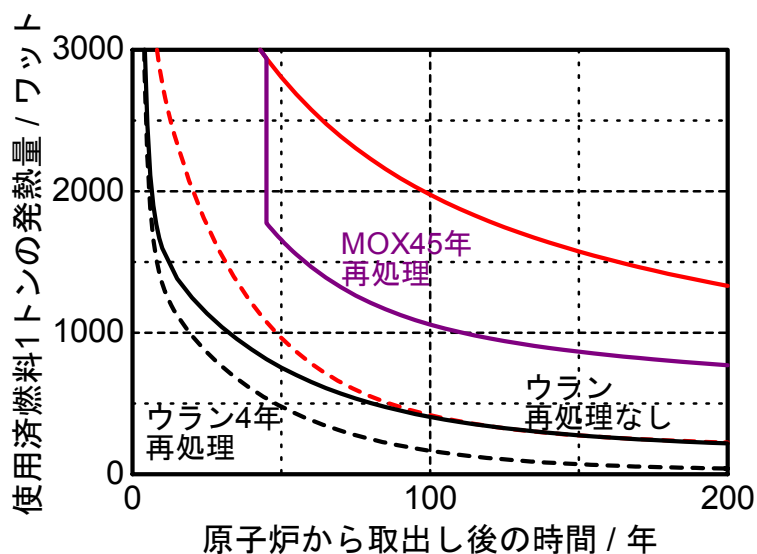


図1 ウランまたは MOX の使用済み核燃料とガラス固化体の発熱量

付記2 再処理による毒性低減

事務局案では、再処理によって放射能の潜在的な有害度が低減されるとしているが、これは地層処分の安全性評価のうえではほとんど意味をもたない。

図2にガラス固化体処分と使用済み核燃料直接処分、そしてTRU廃棄物処分の安全評価の結果を1つのグラフにまとめて示した。図の主要部分は核燃料サイクル開発機構の第2次取り

まとめ報告書から転載したもので、レファレンスケースにおいて処分場から100 mの地点での核種の移行量を仮想的に人間の生活圏での被曝線量に換算したもので、横軸は処分後の時間である。人工バリアと天然バリアの遅延効果のため、プルトニウムのうちプルトニウム239（半減期2万4100年）の寄与だけがこのグラフの範囲に入る（紫の実線）。図には、仮想的に、再処理によってプルトニウムを除去しない場合のプルトニウム239による被曝線量を紫の破線で示し、視覚的な補助として再処理による効果を紫の矢印で表した。つまり再処理によって、潜在的な有害度は減少するもの、処分の安全性という観点からは、プルトニウム以外の核種の影響のほうが大きい。

策定会議の技術検討小委員会に提出された直接処分の場合の予備的な線量評価の結果をピンクの実線で描いた（線量の評価地点はガラス固化体処分とは異なるが、ここでの比較の精度への影響は小さい）。この場合、炭素14の寄与が大きく、ガラス固化体処分よりも処分の安全性という観点での有害度は格段に大きい。再処理をした場合には、炭素14やヨウ素129がガラス固化体に含まれず、「超ウラン元素を含む廃棄物」（TRU廃棄物）として地層処分される。このTRU廃棄物地層処分の安全評価の結果（策定会議技術検討小委員会配布資料より）は緑の実線であり、直接処分の被曝線量に近い。TRU廃棄物処分の安全評価と直接処分およびガラス固化体処分とでは評価条件がまったく同じではないので、厳密な比較はここでは意味を持たないが、再処理によって最終的に地層処分される放射性廃棄物による被曝影響は低減しないということには変わりない。

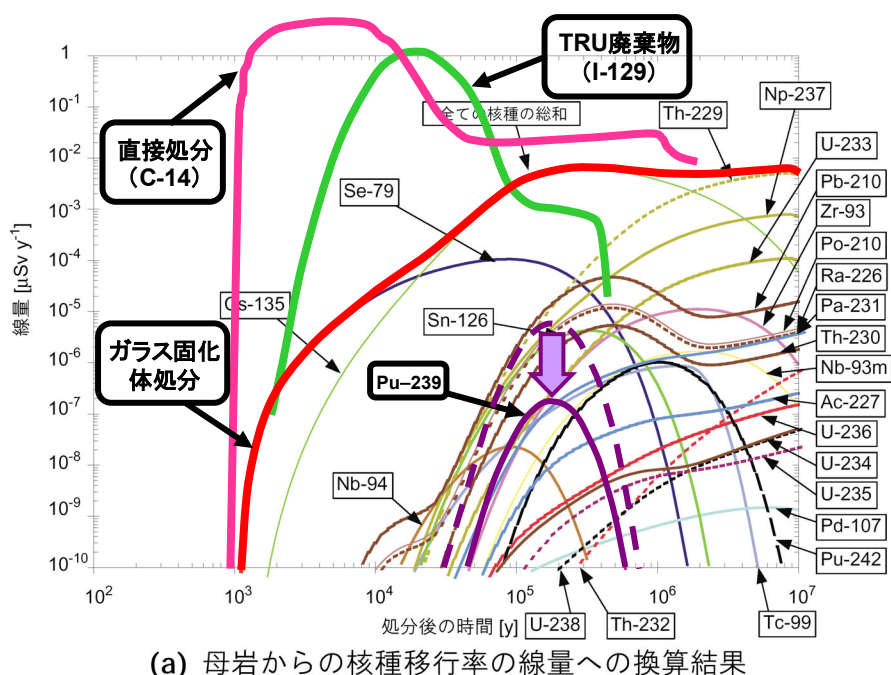


図2 高レベル放射性廃棄物とTRU廃棄物処分の安全評価

２００４年１０月２２日
吉 岡 齊

１．人形峠ウラン残土問題

１－１．１９９８年７月２９日付けの、青森県、六ヶ所村、日本原燃の三者間の「覚書」（協定書）には、こうあります。

「再処理事業の確実な実施が著しく困難になった場合には、青森県、六ヶ所村及び日本原燃が協議の上、日本原燃株式会社は使用済燃料の施設外への搬出を含め、速やかに必要かつ適切な措置を講ずるものとする。」

１－２．これは環境法学の観点からは「誠実協議条項」と呼ばれる種類の協定です。最近の判例では、公害防止協定は、単なる紳士協定ではなく、法的効力のある（裁判で効力を発揮する）「契約」であるという説が有力となっています（大塚直・北村喜宣変『環境法学の挑戦』、第２－２章、日本評論社、２００２年）。しかし「誠実協議条項」のような抽象的なものは、法的効力がないと解されています。そのようなものを根拠に日本原燃が使用済核燃料の搬出に同意しても、電力会社はそれを受け入れる法的義務はありません。行き場のない使用済核燃料の搬出に、日本原燃が同意するとは考えられません。

１－３．人形峠ウラン残土問題は、これについて有益な知見を与えてくれます（土井淑平・小出裕章『人形峠ウラン鉱害裁判』批評社、２００１年、などを参照）。鳥取県東郷町方面（かたも）地区では、自治会（２０世帯）が核燃料サイクル開発機構を相手に、地区内のウラン残土撤去を求める訴訟を起こしました。鳥取地裁は２００２年６月２５日、原告全面勝訴の判決を言い渡しました。

１－４．判決の決め手となったのは、１９９０年８月３１日に自治会長と動燃人形峠事業所所長の間で結ばれた協定書で、そこには全量撤去が明記されています（前掲書１６９ページ）。しかし２０００年になっても全量撤去の着手がなされなかったため住民は、１１月７日に提訴に踏み切りました。

争点となったのは協定書１１条です。「ウラン残土の撤去は、関係自治体の協力を得て、『米』『梨』等の収穫期までに着手し、当協定書（覚書、確認書を含む）を遵守の上一日も早く完了するものとする」。核燃料サイクル開発機構はこれについて「協力は撤去の前提条件」との解釈をとり、原告の主張と対立しましたが、（１０年の経過により）

「すでに履行期は到来している」として退けられました。それでも具体的な搬出先が確保されていないため、ウラン残土は今日まで撤去されていません。

1 - 5 . これだけ明確な内容の協定書でも、現実の履行は困難なのです。「誠実協議条項」では絶対に裁判に勝てません。

1 - 6 . 青森県知事は第8回会議（9月24日）の席上、私の質問に答えて、次のような趣旨のことを述べましたと記憶します。「再処理工場があまり稼働せず、大量の使用済核燃料が貯蔵プールに蓄積したあとで、工場の廃止が決まったと仮定した場合、蓄積した使用済核燃料の搬出に関する協議が行われることとなろう」。

しかし協議は物別れに終わるでしょう。

1 - 7 . もし法的効力を得ようとするなら、青森県と六ヶ所村は、新たに抜け穴のない協定書を結び直さねばなりません。その際には、すでに搬入されているガラス固化体についても、施設外搬出を義務づける内容とするのが適切です。

1 - 8 . なお「再処理事業の確実な実施が著しく困難」となるような事態は、政策変更によっても起こりますが、1回の中小事故によっても起こります。構造的欠陥を疑わせる事故を起こした場合には、たとえ人身事故ではなくても、無期限の長期停止、又は廃止は十分に起こりうることです（もんじゅの前例があります）。もちろん六ヶ所村再処理工場は日本唯一の商業再処理工場ですので、その長期停止は日本での再処理事業そのものの長期停止、または廃止を意味します。

1 - 9 . もし再処理工場が操業を開始すると決定した場合、事前に安全協定を締結することが必要です（運転凍結や廃止が決まれば、もちろん不要ですが）。青森県と六ヶ所村は安全協定に次のような条項を加えると良いと思います。

「再処理工場が操業開始後に事故・トラブル・故障等で停止した場合、県知事は独自に事故調査を行うことができる。その結果、工場が将来において住民被曝事故をもたらすおそれがあると県知事が判断した場合、県知事は工場の無期運転凍結または廃止を日本原燃に要請することができる。その要請があった場合、日本原燃は速やかに工場を無期運転凍結または廃止しなければならない。」

1 - 10 . 再処理工場は、過酷事故の発生確率については諸説があるとしても、発生した場合の災害はきわめて甚大です。また日常的に相当量の放射能を環境へ放出します。生命・健康リスク回避の観点から、再処理工場の安全性については、万全の注意が必要です。とくに六ヶ所村再処理工場は、日本の業者の技術力が不確かですので、ますます万全の注意が必要です。それゆえ安全協定を、上記のような内容にしておく必要があります。

2．核燃料サイクルバックエンドに関する政策パッケージ総合評価について

2 - 1．策定会議の任務は、重要領域をいくつか選び（私見では、原子力発電、核燃料サイクル、研究開発の3領域でよいと思います）、有力な政策パッケージを列挙した総合評価を行い、最善の政策パッケージを選択することです。その第1領域として、核燃料サイクルバックエンド政策について、検討が進められてきました。

2 - 2．しかし今まで、政策評価は行われていません。今までやられてきたのは、仮想事業シナリオ（絵に描いた餅）の分析・評価だけです。政策評価を素通りする形で、決定がくだされるのではないかと懸念する委員は、私だけではないと信じます。

2 - 3．「政策評価なしの政策決定」は、あってはならないことです。とくに政策決定の内容次第で、巨額の国民負担がもたらされる恐れがあるケースについては、完全無欠の政策評価の実施が不可欠です。

2 - 4．巨額の引当金の導入計画が進み、また将来の巨額の追加負担リスクの原因となる事業の開始が迫る、という2つの新たな事態に直面し、国民はコスト負担のあまりの大きさと不確実さに、強い懸念を抱いています。

核燃料サイクルバックエンドコスト問題が、国民の懸念を増幅させている理由は、上記2つの新たな事態が発生したためです。

それゆえ引当金の導入の是非と、六ヶ所村再処理工場の運転開始の是非の2つが、今回の最大の争点です。

この2つ（双方又はいずれか）を「是」とする政策パッケージは、政策総合評価において、他の政策パッケージを凌駕する魅力をもたねばなりません。

2 - 5．評価の対象とする政策パッケージの作成法は簡単です。その要領については前回（第9回）の意見書に書きましたが、今回、よりわかりやすい形に表現した改良版として「6皿アラカルト方式」を示します。

3．政策総合評価マニュアル（アラカルト選択方式による6皿料理）

3 - 1．「6皿アラカルト方式」とは、核燃料サイクルバックエンド政策について、6つの重要項目を設定し、それぞれの重要項目について、有力な選択肢を並べるところから始まります。政策パッケージは、6つの重要項目からひとつずつ、選択肢を選びだす、という形で組み立てることができます。これを比喩的にいえば、6種類のディッシュの料理からなるメニューの中から、それぞれのディッシュごとに、アラカルト（一品料理）をチョ

イスする、という方式になります。メインディッシュはもちろん、引当金と六ヶ所村再処理工場の2つです。

3 - 2 . 各ディッシュごとのチョイスの数は、常識的には3 ~ 4品あればよいでしょう。かりに全て3種類だとすると、可能な「6皿料理」の種類は、理論的には3の6乗、つまり729種類となります。しかし「第1の皿」に何を選ぶかによって、「第2の皿」以下の選択肢も制限されてきますので、現実的に選択可能な「6皿料理」の種類は、さほど多くならないでしょう。

この「6皿料理」を記号で書けば、たとえば次のようになります。

「A - 1 , B - 1 , C - 1 , D - 1 , E - 1 , F - 1」(現行政策)。

「A - 3 , B - 3 , C - 3 , D - 3 , E - 3 , F - 3」(吉岡案)。

ここでは「第1の皿」の料理を、A - 1 , A - 2 , A - 3の3種類とし、「第2の皿」の料理を、B - 1 , B - 2 , B - 3の3種類とし、・・・・・・、「第6の皿」の料理を、F - 1 , F - 2 , F - 3の3種類とする、という表記法が使われています。

3 - 3 . 「第1の皿」：「再処理」

- A - 1 . 再処理を電気事業者(個々の原子力発電会社)が採用し得る事実上唯一の選択肢とします。電気事業者を束縛し又は束縛感を与えている法令を堅持し、政策による圧力も加え続けます。
- A - 2 . 再処理を電気事業者(個々の原子力発電会社)が採用し得る事実上唯一の選択肢とします。ただし電気事業者を束縛し又は束縛感を与えている法令を廃止します。政策による圧力も加えません。
- A - 3 . 再処理をひとつの選択肢として残します。ただし電気事業者を束縛し又は束縛感を与えている法令を廃止します。政策による圧力も加えません。
- A - 4 . 再処理を電気事業者が選択肢として選べないようにします(禁止、又は実施に必要な法令の廃止による)。

3 - 4 . 「第2の皿」：「直接処分」

- B - 1 . 電気事業者が選択肢として選べないような状態を維持します(実施に必要な法令整備を行いません)。
- B - 2 . 直接処分については、将来の選択肢とする方向で、政策的検討及び研究開発を進めます。直ちに解禁へ向けての法令整備を行うわけではありません。
- B - 3 . 電気事業者が自主的に選択できるよう政府が可及的速やかに、必要な法令整備を進めます。また研究開発の重点課題に指定し、十分な予算措置を施します。
- B - 4 . 電気事業者が採用し得る事実上唯一の選択肢とする方向で、法令整備と研究開発を進めます。

3 - 5 . 「第3の皿」(メインディッシュ1)：「六ヶ所村再処理工場」

- C - 1 . 政府は早期運転開始を日本原燃に期待します。プルトニウム需給バランスの観点からの政府介入は行いません。

- C - 2 . 政府は再処理事業の実施を日本原燃に期待します。ただしプルトニウム需給バランスの観点から、当面の運転凍結を要請します。
- C - 3 . 商業運転の可否については、日本原燃の自主的判断に委ねます。ただしプルトニウム需給バランスの観点から、当面の運転凍結を要請します。
- C - 4 . 政府の責任において廃止を日本原燃に要請し、すべての損失を補填します。

3 - 6 . なお蛇足ながら、第2再処理工場についてコメントします。その建設について検討すること自体が、ほとんどジョークのような話しです。検討開始のためには、以下の3つの条件が満たされる必要があります。第1に、日本は英仏で再処理してもらったプルトニウムを中心に、40トンの在庫を抱えています。これが処分されることが必要です（電気事業連合会が1997年に立てたプルサーマル実施計画では、年5トンの処分が実施されることがもくろまれていましたが、7年後の実績はゼロで、今後も難航が見込まれます）。第2に、六ヶ所村再処理工場の技術的・経済的実証が必要です。それは「実証プラント」に過ぎず、その成功を確認することが次のステップに進むかどうかを決めるために必要です。「虚証プラント」や「反証プラント」となる可能性が大だと思います。第3に2台も大型再処理工場が稼働したのでは、設備過剰となります。使用済核燃料の発生量を上回る設備は不要です。需給バランスの確保が絶対条件です。

こうみてくると、第2再処理工場の建設についての検討開始は、早くても2030年以降となりましょう。

3 - 7 . 「第4の皿」（メインディッシュ2）：「コスト国民負担」

- D - 1 . 総額5.1兆円の新たなバックエンドコスト引当金（全量再処理を前提としている）を、電気事業分科会報告の勧告する様式で導入します。コストオーバーランや企業倒産などによる追加の国民負担リスクに関しては、防護措置を講じません。
- D - 2 . 総額5.1兆円の新たなバックエンドコスト引当金（全量再処理を前提としている）を導入しますが、原発のみからの徴収とします。また引当金は単位数量ごとの固定価格で清算し、目標未達成の場合は未達成相当分を国民に返還します。企業倒産などによる追加の国民負担リスクに関しては、防護措置を講じません。
- D - 3 . バックエンドコスト引当金（全量再処理を前提としている）は導入を見送ります。ただし直接処分も選択肢として認めるとの前提で、原発のみからの徴収する新たな引当金制度の導入を検討することも可能です。再処理にせよ直接処分にせよ、余分の国民負担を発生させないよう万全の仕組みを作ります。そのために以下のような措置を適用します。政府系法人が民間と契約して事業を進める場合は総括原価方式とします。引当金は単位数量ごとの固定価格で清算し、目標未達成の場合は未達成相当分を国民に返還します。民間企業倒産の場合は当該事業の実施企業の連帯責任により負債を返済させ、税金投入を防ぎます。

3 - 8 . 「第5の皿」：「使用済核燃料貯蔵」

- E - 1 . 民間事業者の自主的取組みに期待します。その制度設計に際しては、貯蔵の無際限の長期化を防ぐ特段のインセンティブ（負のそれを含む）を導入しません
- E - 2 . 民間事業者の自主的取組みに期待します。その制度設計に際しては、汚染者負担原則が守られるような仕組みとし、また貯蔵の無際限の長期化を防ぐためのインセンティブ（負のそれを含む）を導入します。例えば、原因者負担による期間に関して逡増式の料金体系を設けます。一定期間を過ぎると割増率も跳ね上がるようにします。
- E - 3 . 政府の責任で、使用済核燃料貯蔵事業を推進します。その制度設計に際しては汚染者負担原則が守られるような仕組みとし、また貯蔵の無際限の長期化を防ぐためのインセンティブ（負のそれを含む）を導入します。例えば、原因者負担による、期間に関して逡増式の料金体系を設けます。一定期間を過ぎると割増率も跳ね上がるようにします。

3 - 9 . 「第6の皿」：「プルサーマル」

- F - 1 . 政府の行政指導のもとで、民間事業者が一体となって実施計画を策定し、大量処理体制の早期構築を目指します。（2010年までに、年間5トン程度のプルトニウムを処理するシステムを構築します）。プルトニウムの固定化を選択肢として検討することはせず、研究開発もしません。
- F - 2 . 使用済核燃料発生事業者（原因者）が、自社発生分について、それぞれ実施できる仕組みとします。実施計画は民間各社の自主性にゆだねます。プルトニウムの固定化を選択肢として検討することはしませんが、研究開発は進めます。
- F - 3 . 使用済核燃料発生事業者（原因者）が、自社発生分について、それぞれ実施できる仕組みとします。実施計画は民間各社の自主性にゆだねます。なお原因者が「固定化」という選択肢も選べるための法令整備について検討を進めます。

4 . 核燃料サイクル政策決定のための前提条件

4 - 1 . 策定会議では、原子力発電政策シナリオの検討に先立って、核燃料サイクル政策シナリオの検討を進めています。「なるべく早めに判断を下したい」という時間的条件を考慮すれば、そうした方式も一概に不適切ではないと思われます。しかしながら、論理的な順序としては、原子力発電政策シナリオが、核燃料サイクル政策シナリオに先行します原子力発電政策シナリオの内容次第で、それに適合する核燃料サイクル政策シナリオは、異なってくるからです。

4 - 2 . 今までの議論では、「原子力発電規模は若干拡大し、将来も維持されていく」ことが、前提となっています。しかし議論もしていないのに、それを前提とすることは、論点先取です。今後の原子力発電政策シナリオに関する審議によって、この前提とは異なる見通しが示された場合には、核燃料サイクル政策シナリオについても、今までの議論を御

破算にし、改めて異なる前提のもとで議論する必要が生じます。核燃料サイクル政策シナリオに関して、かりに年内に一定の判断がくだされるにしても、それが暫定的な性格のものであることを、認識しておく必要があります。

4 - 3 . ところで、暫定的にせよ、国民生活への影響の大きな政策決定を行うには、国民の同意を得る必要があります。政策案がまとまった時点で、委員長案以外の案も含めて、国民意見募集（ヒアリング、パブリックコメント等）を行う必要があります。さもないと政策決定のデュープロセスとはなりません。

5 . 「政策シナリオ吉岡案」の4つのポイント（再掲）

3 - 1 . 吉岡案のポイントは4つあります。

第1は、政府の役割・権限の及ぶ範囲の明確化です（必ずしも縮減一辺倒ではありません）。政府は、セキュリティとセイフティーに関わる問題については、事業の直接統制を行うことができますし、その役割は増えています。また私企業では手に負えないような超長期の時間を要する事業について、最終的な責任を負わねばなりません。ここでも役割は増えています。しかしそれ以外の問題に関しては、原子力施設の立地問題も含めて、民間の自主性に任せます。

3 - 2 . 第2は、事業者の自己決定・自己責任原則の徹底です。いかなる事業者も、ある特定の事業の実施を選択した以上は、そのリスクを全面的に引き受けて頂く、ということです。ここで事業者とは個々の会社を指します。会社ごとに選択が分かれても構いません。なお事業者の選択肢が1つしか許されていない場合、自己決定の余地はありません。選択肢の拡大により事業者は、複数の選択肢の中から最も合理的なオプションを選ぶことができます。そのために政府はインフラストラクチャー整備を進める必要があります。

3 - 3 . 第3は、無用の国民負担を回避することです。核燃料サイクル政策の在り方をめぐる今日の議論の最大の争点は、コスト負担問題です。巨額のコストを国民が負担させられる恐れが濃厚であり、しかもその国民負担が将来際限もなく拡大していく恐れがあるために、コスト負担問題が中心的な争点となっているのです。「コスト負担に十分見合うメリットが国民に還元され、しかも国民が余分の追加コストを支払わされずにすむ」ことがもし確実に保証されるのであれば、現行政策は国民の同意を得られるでありましょう。さもないと代替政策を考える必要があります。

本策定会議では、「マスコミはコストばかり問題にしている」という趣旨の不満がたびたび表明されていますが、コスト問題が注目を浴びるのは然るべき根拠あつてのことです。現在はコスト問題における重要な節目の時期に当たります。「コスト負担に十分見合うメリットが国民に還元され、しかも国民が余分の追加コストを支払わされずにすむ」ことの確実な保証が、国民合意形成のために必要なのです。

3 - 4 . 第 4 は、立地問題の合理化です。原子力施設の立地に関して、従来は政府が事業者を指導・監督する立場から、強力な介入を行ってきました。それは「国策」として立地を進めるという表現がぴったり当てはまるものでした。そうした様式を廃止することが必要です。政府は法令整備を行うなど裏方として働くにとどめ、直接の協議当事者とはなりません。事業者（政府系法人の場合も含む）と立地地域社会との関係は、基本的には二者間の、それぞれ自立した主体としての、対等な契約関係となります。

それが原子力立地をますます困難化するのではないかという懸念もありますが、それは当たりません。事業者と自治体が 1 対 1 で真剣に向き合うことにより、両者の相互理解が促進されます。それにもとづいて本音の協議が行われるようになります。事業者は、社運をかけて本当に進めたい事業について、「国策」用語ではなく自分の言葉で語るようになるでしょう。自治体は事業者が有限の資産しか持たずしかも厳しい競争にさらされている存在であることを理解し、合意を得たいのならば事業者の受け入れ可能な条件について真剣に考慮するようになるでしょう。言うまでもなく自由化時代においては、協議の決裂はすなわち事業者の撤退を意味します。もし自治体が事業者の撤退を望まないならば、協議がまとまる可能性は大いにあります。

こうした 1 対 1 の本音の協議の実現を妨げているのが、「国策」に他なりません。それが諸悪の根源です。それを無力化することにより、まとまる話しはまとまり、まとまらない話は破談に終わる、という正常な状態が回復されます。国が出しゃばらないことが、合意促進の不可欠の要件です。

6 . 2 つの政策シナリオに対する政策評価（評点記入）

6 - 1 . 2 つの政策選択肢（現行政策、及び吉岡案）について、評価表のサンプルを作ってみました。これを参考にして、他の政策選択肢についても、政策評価を行うことが可能です。

政策シナリオ吉岡案

現行政策シナリオ

分類カテゴリー 2（ベストミックスを目指す） 1（全量再処理を目指す）

1 . 技術的成立性

C

C

理由：再処理、ガラス固化体処分、直接処分の三者はいずれも実績が乏しい。再処理については「博打」の要素がきわめて高い。「実証プラント」としての成功を目指してはいるが、「虚証プラント」又は「反証プラント」となる可能性が濃厚。2 種類の処分については、どちらも技術の確証困難。

2 . 社会的成立性

C +

C -

理由：事業者は2つの選択肢をもつことによって、有利な選択肢を選べるので、引き受け可能性が増す。事業者が不退転の決意で特定の選択肢を進めるのは勝手だが、その負担を国民に回すのは迷惑である。自己責任でやって頂きたい。吉岡案では、国民負担リスクが免責されるので国民の同意が得やすい。国際社会からはソフトな方向への変化としてプラスに受止められる。実施に必要な施設群の立地は、いずれも難しいだろう。

3．保安上の特性 C

D

理由：プルトニウムがそのまま、又は分離し易い形で大量に分離・貯蔵・輸送されるシステムは、リスクが高すぎる。プルトニウム含有廃棄物の盗難による核爆弾製造リスクとは比較にならない。もし後者の方が重要な国際社会はなぜ直接処分禁止条約を結ばないのか。非核兵器国として唯一、日本が再処理を認められているのは、国家権益であり、少しでも手綱をゆるめれば認められなくなる、と主張する委員が居るが、その主張と事務局案とは、矛盾するのではないか。

4．安全上の特性 C +

C -

理由：多数の死傷者を出す過酷事故のリスクの有無を考慮すれば、結果は明らか。直接処分に過酷事故リスクはない。

5．安定供給上の特性 C +

C -

理由：原子力発電が供給安定性に劣ることは、毎年のように起きる夏の電力需給逼迫問題により明らか。再処理・ガラス固化は直接処分よりも、国際世論・国内世論の変化対して脆弱（1回の中小事故で、六ヶ所村再処理工場という唯一の施設の閉鎖もありうる）。なお複数の選択肢があった方が、リスク分散の観点からベター。

6．環境上の特性 B

C

理由：過酷事故リスクの有無、日常的な放射能放出の有無、の観点からは、再処理・ガラス固化が劣る。地層から地下水への浸透リスクに関しては、ガラス固化の方がやや有利。「日本は循環型社会をめざすから再処理がよい」などといった無意味な議論はやめよう。現実的リスクのみを評価すれば良い。

7．経済上の特性 C

D

理由：試算結果をみれば結果は明らか。ただし試算は所詮は試算。コストオーバーランが国民負担につながらない確実な仕組みが必要。青天井の国民負担リスクは決定的なマイナス材料。なお再処理・ガラス固化と直接処分では、前者の方がコストオーバーランリスクが大。2種類の処分については、使用済核燃料キャニスターとガラス固化体とで大差はない。せいぜいそれぞれ3～4割の増加で済むだろう。しかし再処理コストの不確実性は大きい。それは数倍となり得る。（稼働率50%ならば約2倍となる。全量再処理では半量再処理の約2倍のコストがかかる。それらに土木・建設工事の過少見積り分3～4割を加えれば、簡単に5倍以上となる。

8. 柔軟性 B C

理由：複数の選択肢があった方がベター。また不測の事態（故障）が深刻な結果（過酷事故）につながらぬよう、リスク回避のための逃げ道（安全装置）を整備することは重要。ただしこれは社会的制度に関する指摘である。）

9. 政策変更課題 評点をつける対象ではない。

10. 海外の動向 評点をつける対象ではない。

6 - 2 . 表を読む上での留意事項は、以下の通りです。

大筋で、上位のアイテムほど優先順位が高くなります。

「成立性」のない技術は、直ちに棄却すべきであり、他のアイテムを考慮する必要はありません。「成立性」については、包括的に評価せねばなりませんが、ここでは便宜的に「技術的成立性」と「社会的成立性」に分けます。事業的成立性は後者に入ります。

「保安」は原子力民事利用の大前提であり、原子力基本法の根幹に位置します。

「安全」もそれに準じます。（１９７８年に原子力基本法に追加。）

「安定供給」「環境」「経済」は、いわゆる3つのEです。

「柔軟性」は、最下位のアイテムではありませんが、それ以外のものとやや性格が異なるので、末尾に置きました。

評点は、A B Cの3段階とし、さらに必要に応じて+ -を付けました。A B Cは絶対評価で、火力発電よりも総合的に優れているのがA、同等程度又は適切な比較が困難なのはB、劣っているのがCです。Cの中でもとくに劣っており容認しがたい水準と判断される場合は、Dの評点を付けます。+ -は、同じ評点の場合にあえて順位を付けるための補助手段です。

原子力発電が火力発電に比べて全般的に劣っているという判断をとるならば当然、どの選択肢についても、評点は全般的に辛くなります。

7. 「経済性について」コメント（バージョンアップ）

7 - 1. 政策変更コストについて評価することは重要なことです。しかし「経済性について」における、政策変更コストの取り扱いには、ひとつの致命的欠陥があります。22ページの総括表「算定結果のまとめ」が、該当個所です。

そこでは、事業シナリオ 3（全量直接処分）および事業シナリオ 4（当面貯蔵）について、「使用済核燃料の貯蔵能力増強が一切なされず、かつ六ヶ所村再処理工場ですでに受け入れた約 1 0 0 0 トンの使用済核燃料が発生元に返還される結果、原発に併設された使用済核燃料貯蔵プールが順次満杯となり、それにより原発が順次停止し、火力発電所の新設（燃料の焚き増しではない）によってその喪失分を代替する」という事態が発生した場

合の追加コストを、原子力発電コストに単純に加算した数字が、「参考値」として示されております。（私の監査役としてのコメントにより、「参考値」という言葉が追加されましたが、草案には何の留保もありませんでした）。

7 - 2 . しかしながらこの「プール満杯による原発大量停止」は、必ず起こる事態ではなく、確率論的事象です。その発生確率を評価し、それを推定追加コスト（ハザードに相当）に掛け合わせて、リスクの数値をはじき出す必要があります。その数字ならば、「期待値」であることを明記した上で、リアルな原子力発電コストに加算することも可能です

しかし資料では、「貯蔵プール満杯による原発大量停止」というハザードについて、確率論的リスク評価（イベントツリー、フォールトツリーを立てた個別原発ごとの評価を、全て足し合わせた評価）は行われていません。それを行わない以上、2つの数字は性質が異なるのですから、加算は無意味です。

7 - 3 . 強いて表の形にしたいのならば、政策変更コストのうち、火力発電所の新設による代替分を、約0.9～1.5ではなく、0.0～1.5とするのが適切です。（下限の合理的推定ができない以上、下限を0.0とするのが適切です。資料では合理的推定なしに上限を1.5としていますので、それとの整合性の観点からも下限を0.0とするのが妥当です）。

その結果として、事業シナリオ3の「参考値」は、約5.4～6.2ではなく約4.7～6.2となります。事業シナリオ4の「参考値」は同様に、約4.9～6.3となります。この表記ならば、「期待値」の表記として、間違いとまでは言えません。

7 - 4 . 私は、「貯蔵プール満杯による原発大量停止」リスクについて、精密なリスク評価をおこなっていませんが、直観的に小さいと判断します。その最大の理由は、「原発と共生する強い意思をもつ都道府県は、一般的にいて、原発の廃止に直結するおそれの高い事態（無期限の原発停止という事態）の発生を、放置するとは考えにくい」というものです。代替火力発電所が大量に建設された場合、既存の原発は需要を奪われ、その多くが廃止されると予想されるからです。こうして原発立地都道府県は、「角を矯めて牛を殺す」結果となります。

なお代替火力発電所の多くは、独立系発電事業者が建設することとなるでしょう。それにより独立系発電事業者のシェアと競争力が増し、九電力会社の市場支配力が弱まり、自由な電力市場の発展にとって好ましい効果がもたらされます。

7 - 5 . 六ヶ所村再処理工場が凍結又は廃止された場合、約1000トンの使用済核燃料が返還されるという仮定は、適切ではありません。そのような法的ルールがないからです。類似ケースに公害防止協定があります。それは単なる紳士協定ではなく、法的効力のある（裁判で効力を発揮する）「契約」であると、最近の判例では認められるようになってきています。しかし「誠実協議条項」のような抽象的なものは、法的効力がないと解されています。そのようなものを根拠に日本原燃が使用済核燃料の搬出に同意しても、電力会社はそれを受け入れる法的義務はありません。

7 - 6 . ハザードの発生確率はともかくとして、プール満杯問題を招くリスクを背負う形で、電力会社が原子力発電事業を進めていたことは、重大な問題です。政府が中間貯蔵施設の建設のための法令整備をなかなか進めないなど、電力会社のリスク回避対策実施を遅らせてきたことは、さらに大きな問題です。電力会社と政府はみずから「安定供給」を損なうような政策展開・事業展開をしてきたことになります。早くから状況変化に柔軟に対応できるような仕組みを作っておくべきだったといえます。

7 - 7 . その観点からすれば、六ヶ所村再処理工場にこれ以上、使用済核燃料を搬入することは、やめるべきでしょう。1年分程度を上限としてはどうでしょうか。1998年7月29日付けの「覚書」には、法的効力はありませんが、道義的責任は伴います。そしてそれを果たそうとすると、電力安定供給に赤信号が点滅します。

7 - 8 . この計算の重大な欠点は、確率論的リスク評価にもとづかない「最悪ケース」の追加コストをリアルなコストに単純加算するという上記の手法の他に、もうひとつあります。それは、原発停止によって失われた電力をすべて火力発電所（石油、ガス、石炭各々3分の1ずつ）の新設でまかなうという仮定を採用し、しかもそれによる損失を、追加される火力発電の総コストから、失われる原発の燃料費のみを差し引いた値としていることです。それによって11兆円（2015年まで一切の対策がなされないケース）、22兆円（2020年まで一切の対策がなされないケース）といった過大な損失がはじき出されています。

7 - 9 . しかし発電所そのものの代替を想定しているならば、火力発電と原発の総コスト同士を比較すべきでしょう。そのリアルな数字はマイナス（つまり利得）となる可能性が大了。もし原子力発電コストが火力発電コストよりも高いのであれば、追加コストは発生しません。

これに関連して言えば、コスト等検討小委員会の評価（2004年1月）は、以下の3点において、原子力発電コストを過小評価しています。

第1は、超長期のコスト評価を本来目的としていない現在価値換算という手法を使っていることです。（いうまでもないことですが、貨幣価値が変われば、割引率は何の意味ももたなくなります。アジア太平洋戦争敗北後の日本や、第1次大戦敗北後のドイツをは、恰好のケースです）。

第2は、政府の原子力関係予算（原子力発電会社にとっては外部費用）をコスト計算からすべて除外していることです。

第3は、原発のみに固有のものではないが原発にとくに重くのしかかる各種のインフラストラクチャーコスト - - 揚水発電施設の建設・維持費、長距離送電網の建設・維持費、立地関係費など - - を全て勘定に入っていないことです。

リアルな追加コストを評価するには、これらのコストを評価した上で、コスト等検討小委員会の評価に加算するのが適切です。

こうした計算の改良を行えば、原発の火力発電による代替は、損失よりも利得をもたら

すことがはっきりすることと思います。

7 - 10 . また、火力発電所の燃料の焚き増しによる、原発の喪失分の補填を想定しているのであれば、お互いの燃料費のみを比較すべきでしょう。火力発電の場合、おおまかにいって総コストの半分は燃料費です。それを考慮すれば11兆円～22兆円という数字は4割程度(4～9兆円程度)に縮減されます。

7 - 11 . 火力発電所の新設と、焚き増しが1対1だとしますと、原発の火力発電による代替コストを仮にゼロとしても、上記の4～9兆円は、2～5兆円となります。これに「発生確率」を掛ける数字が、追加コストの「期待値」となります。(ゼロと見なして差し支えないでしょう)。

7 - 12 . ジャーナリストの関心は、キロワットアワー当たりの数字よりも、金額そのものにあります。ところで資料によれば、事業シナリオ3のサイクルコストについては、0.94～1.07円という数字が出ています。ところで、核燃料サイクルバックエンドコストを試算した電気事業分科会報告には、1.53円という数字が掲げられていました。計算対象期間が若干異なるので精密な比較はできないにせよ、両者をおおまかに比較すれば再処理コストを18兆8000億円とした場合、事業シナリオ3のコストは、11兆5500億円から13兆1500億円となります。事業シナリオ1との差額は、7兆3300億円から5兆7300億円となります。

7 - 13 . 「1世帯あたりの金額」というのは、まるで無意味だとは思いませんか。国民経済への影響を正確に評価するのが政策決定関係者のつとめです。

8 . 事前の資料説明について

今回は、事務局資料を事前に配付しないという方針が伝えられました。10月20日夜に青森で事務局幹部に伺った時点でも、資料作成は22日未明までかかるだろうとの説明を受けています。21日19時の時点でも、何の連絡もありません。したがって事務局資料への参照なしに、この意見書をまとめました。

以上。