

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会メンバー
からの提出資料

2012.3.28

伴英幸

資料 1) 第 2 ステップに向けて指摘された重要課題

1. ウラン燃料供給確保問題(1)&(2)

① 「その後、資源制約が顕在化する可能性がある」を削除すべき。

理由：これまでに配布された資料によれば、在来型確認埋蔵量 630 万トン、在来型究極埋蔵量 1670 万トン。これに対する原子力発電による需要量は発言設備容量が 2020GW～2440GW で計算して消費量が在来型確認埋蔵量に達する時期を図示している。しかし、日本原子力産業協会の「世界の原子力発電開発の動向 2011 年版」によれば、運転中 392.2GW、建設中 75.7GW、計画中 99.7GW となっている。合計は 567.7GW であり、設備容量はあまりにも過大に見積もりすぎている。このような過大な見積もりを前提として資源制約の顕在化を言うのは間違った方向に議論を誘導することにつながる。

② 短期的対策とは 2015 年ごろまでのこととの説明である。2015 年までに供給先の多様化、輸送ルートが多様化が可能なのか、改めて説明をお願いしたい。

③ 中長期対策に、「プルトニウム、ウランのリサイクル」と書かれているが、両者は異なるのか？

④ 長期的には FBR などとなっているが、資源制約を緩和できる技術は他にもある。もっとも実現性が見込みのない FBR を例に出すのは間違った方向に議論を誘導することになる。

2. 使用済み燃料管理・貯蔵問題(1)&(2)

① 管理・貯蔵の重要性が指摘され、もっとも逼迫した課題としているが、なぜ貯蔵問題が解決されてこなかったのか。電力各社の怠慢なのか、政策が使用済み燃料の全量再処理に執着して硬直化していたからなのか、その分析がまず重要。これについてきちんと議論をすすめ、その内容を書き込むべきだ。私は全量再処理という硬直化した政策が主因と考えている。

② (2)にむつ市の中間貯蔵施設は再処理することが地元受け入れの前提となっているが、これは全量再処理が政策となっているからこの結果になっているのであって、地元受け入れの条件ではないのではないか。最初から一定期間後に持ち出すことを

条件として交渉していれば、再処理は前提とはならない。例えば、ガラス固化体は30~50年後に持ち出すことを条件としている。

3. 核燃料サイクルを巡る国際的視点(1)~(3)

① 独特の位置づけ、規範国 (role model) と書かれているが、26日のNHKニュースはNTI(Nuclear Threat Initiative)の報告書を紹介して、日本は総合評価23番名と低いランク付けと報じていた。NTIの報告書「Nuclear Materials Security Index」(2012)にみる日本の総合評価は23番目だが、(1)Quantities & Sites;27位、(2)Security& Control Measures;25位、(3)Global Norms;10位、(4)Domestic Commitments & Capacity;27位、(5)Societal Factors;2位となっている。これは大量のプルトニウム在庫を含む核物質の多さ、保有サイトの多さ、保安体制、独立した規制機関の欠如などで低い順位となっていることを示している。

したがって、独特の位置づけや規範国、外交で勝ちえた権利というが、このような言い回しは国内でしか通用しないのではないか。日本は「ガラパゴス化」しているのではないか。

NTI評価からすれば、(3)にいう世界の核拡散・核セキュリティリスクへの低減に積極的に貢献するためには、NTI評価のランキングをあげることである。現在日本が保有する約43トンのプルトニウムを減らすことは、重要な課題であるが、しかし、プルスーマルへの合意が福島原発事故で得られない中で困難といえる。このような状況の中で再処理を進めていっそう大量のプルトニウム在庫量を増やすことはランキングをいっそう下げることであり、取るべき政策でない。日本は既に潜在核保有国に位置付けられているから、この観点からも再処理政策の継続は海外の懸念をいっそう高めることになる。

② サイクル能力の所有の「奪い得ない権利を主張する国は、日本の動向にかかわらず開発を推進する」としているが、日本が再処理技術にこだわり維持することは他国に再処理の口実や動機を与えていることも事実である。日本だけがサイクル政策を放棄しても意味がないかのような書き方だが、日本が再処理から撤退することが重要な意味を持つと考える。

資料2) 第3ステップ評価の条件について

1. 評価項目について

① 技術選択肢は今後20~30年を評価期間とした。ここでは、それに倣い短期・中期・長期に区分されていると理解している。そこで、評価項目は短期に重要なもの、中期に重要なものにと区分すべき。例えば、エネルギー安全保障は資料1からも長

期的な問題だ。その上、電力各社は長期契約をしているのだから、資源面からもウラン購入の面からもさしあたり問題にならない。

- ② 他方、社会的受容性は福島原発事故の後ではいっそう重要なファクターになっている。また、再処理がガラス固化工程のトラブルで難航し、再処理の事業としての成立を危うくしている状況では選択肢の柔軟性は重要なファクターである。使用済み燃料の管理・貯蔵に関しても資料1で言及しているようにもっとも逼迫した課題となっている。国際関係の観点も福島原発事故後の海外の対応を考えると重要だ。
- ③ 再処理から撤退する政策選択肢は政策変更にもなう課題とコストが問題となる。これについて、使用済み燃料の搬出によって原発が止まるというシナリオを描くべきではない。電気事業連合会の本小委員会での発言によれば、原発が止まらないように対応するとのことだった（再処理を続行するとは言わなかった）。また、政策変更コストも2004年に行ったような火力発電の建設・運転含めたコストに基づいて試算するべきではない。

2. 代表シナリオ案について

- ① wait and see（モラトリアム）が話題となったとき、鈴木座長はシナリオ評価で登場すると答えた。この意味は将来にモラトリアムを行なうというシナリオではなく、六ヶ所再処理工場の運転をモラトリアムするという政策選択肢である。このシナリオを加えるべきだ。新大綱策定会議に資料として提出したが、原子力バックエンド問題勉強会第一次提案（馬淵澄夫衆議院議員会長）では5年間のモラトリアムを提案している。

プルサーマルへの合意が得られていないのであるから、プルトニウムを抽出することは余剰プルトニウムを増加させることになり、余剰を持たないという政策に反することになる。従って、モラトリアムの期限について、プルサーマルへの合意が得られるまで再処理をしないというケースも説得的である。

- ② 全量再処理シナリオは図からすれば、柔軟性がない。政策選択肢において事務局がまとめ提案したマトリックスには「ワンススルーに関する研究開発を行なうことにより、政策選択肢の柔軟性を維持できる」と書いているが、図からはそれが読み取れない。加えて、現政策大綱にいう条件（技術開発、ウラン需給の動向、軽水炉に見合う経済性など）を考えれば、FBRの実用化はないと考えているが、例えば、100年以上実用化しない場合は、それまで再処理を繰り返すのか？ 他の選択肢への移行はないのか？
- ③ 併存シナリオでは、FBR/ERの研究開発と直接処分の研究開発が一つの文章になっ

ているが、明らかに次元の異なる研究開発であるから、文章を分けるべきだ。実用化を判断するための研究開発は **FBR/ER** のことだ。新大綱策定会議で栃山先生の説明を受けたが、直接処分は技術的に可能というものであった。併存シナリオでは「実用化を判断するために必要な」ではなく、「実用化のための研究開発を実施する」との説明にするべき。この点はガラス固化体の処分でも同様に研究開発が必要だと考えている。

- ④ また、併存シナリオは中長期的に処分か再処理を選択することになっているが、併存とは現時点で使用済み燃料の直接処分を政策選択できることを意味するはずである。「長期の選択」ではない。
- ⑤ 従って、併存シナリオには図示されていない多様な選択肢があると思われる。例えば、2004年の評価の時に、**FBR** 開発が射程にはいり再処理が有利になるまで使用済み燃料を貯蔵するという選択肢があった。この選択肢は、六ヶ所再処理工場の閉鎖を前提とするものだが、同工場が頓挫していることから今も有効だと考える。
- ⑥ 直接処分シナリオでは現在所有している **Pu** の燃焼となっているが、英仏のプルトニウムを全量プルサーマルで燃焼するとは限らない。本小委員会の資料に合ったように英国は日本のプルトニウムに関して **MOX** 燃料製造を唯一の選択肢とはしていない。プルサーマルへの合意が得られない中、少なくとも英国で再処理して得られたプルトニウムについては処分する方向に政策を進めるべきだ。

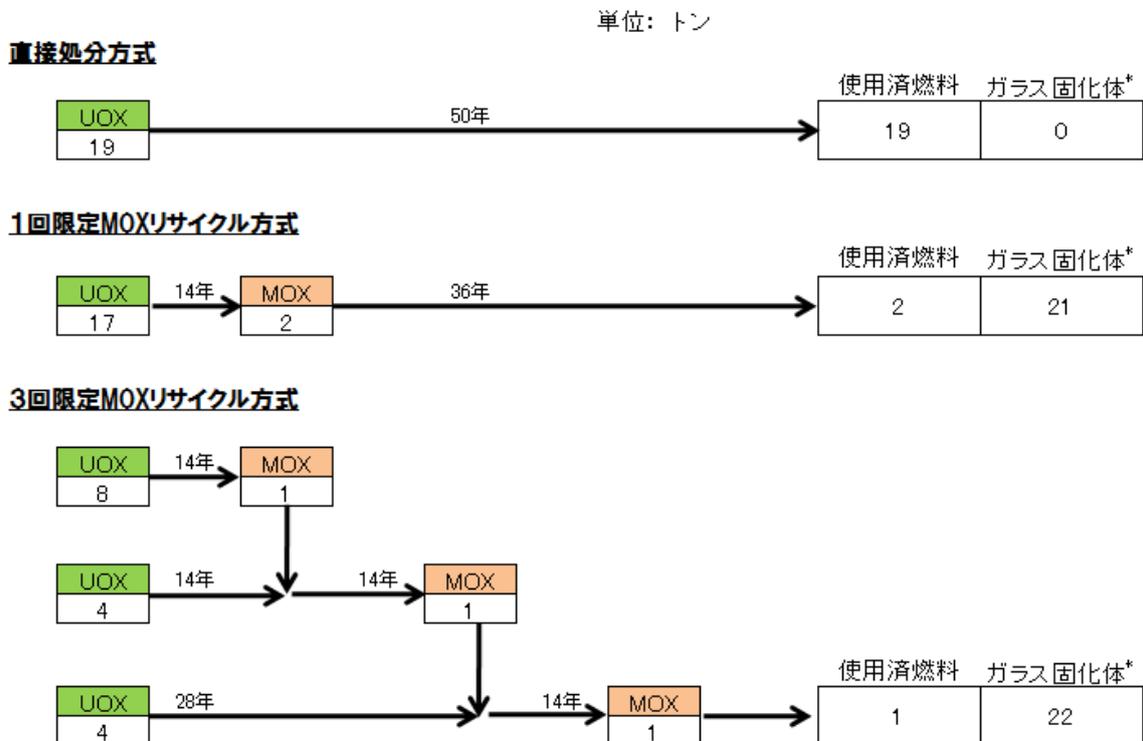
MOX 燃料のマルチリサイクルについて
京都大学原子炉実験所 山名

プルサーマルによる MOX 燃料のリサイクルの量的な効果の比較評価が重要である。フランス (AREVA 社) が行っている評価を引用して、これを参考として提示したい。簡易な評価であるが、シナリオ比較の参考として利用願う。

PWR 燃料の「直接処分 (ワンススルー)」、「1 回限定 MOX リサイクル」「3 回 MOX リサイクル」を想定する。「3 回 MOX リサイクル」では、比較的低燃焼度の燃料と使用済 MOX 燃料を混合処理する事でプルトニウム同位体比の劣化による反応度劣化を回避出来、3 回までのリサイクルが可能である。ウラン燃料の燃焼度は、30000 MWd/t~50000 MWd/t までの分布を仮定。MOX 燃料の燃焼度は 45000 MWd/t を想定。

結果は、大凡、下図の通りであり、「直接処分」では最終的に 19 トンの使用済燃料を保持する事になるのに対して、「3 回 MOX リサイクル」では、使用済燃料の保持量を 1 トンに減らす。代わりに、22 体のガラス固化体を保持する。

図—1 直接処分と MOX リサイクル



*: 1t 燃料あたり1.25体と想定

量的な比較の結果は、下表のとおり。

表一1 シナリオの比較

50年後の比較	直接処分方式	再処理リサイクル方式	
	直接処分	限定1回MOXリサイクル	3回MOXリサイクル
使用するウラン燃料(トン)	19	17	16
最終的な使用済燃料(トン/HM)	19	2	1
最終的な使用済燃料(集合体数)**	53	6	3
最終的なガラス固化体数	0	21	22
最終的なPuの量(トン)	0.18	0.11	0.07
α放射能(PBq)	6.6	9.2	8.9
β放射能(PBq)	43	55	70
熱出力(kW)	10	13	13
天然ウラン必要量(トン)	110	100*	95*
将来	直接処分	直接処分/高速炉/核変換	

*: 低燃焼度のウラン燃料の存在も加味しているため、節約効果が低く見えている。

**： 一体あたり0.36tとして計算

特筆すべき点は以下の通り。

「3回 MOX リサイクル」によって、直接処分と比べて、

- (1) 使用する濃縮ウラン燃料は、16/19 に減少
- (2) 天然ウラン必要量は、95/110 に減少（やや少なめに評価している）
- (3) プルトニウム総量^{注)}は、0.07/0.18（1/2.5）に減少
- (4) 50年後の使用済燃料体保管数は、3/53 に減少。代わりにガラス固化体22体を処分。
- (5) α放射能が8.9/6.6に増加。β放射能が70/43に増加。

注) プルトニウム総量とは、50年後に蓄積しているプルトニウムの総量。直接処分ではプルトニウムが蓄積するのに対して、MOXリサイクルでは、積極的に燃焼して消費するので、累積総量は低くなる。