

プルサーマル問題の論争点

2006.7.5. 理工学部物理教室セミナー
豊島耕一

プルサーマルについての6つの観点

前提：使用済み燃料の再処理計画（青森県六ヶ所事業所）と一体のものとして計画されているので、その全体で評価しなければならない。

1. 原子炉の安全性の問題
2. 放射性廃棄物は増えるのか、減るのか。放射能の種類は変わるのか
3. 環境への放射能の放出（再処理施設）
4. 資源の節約になるのか
5. 核兵器との関連性（余剰プルトニウムを解消するか）
6. 経済性

0. プルサーマルとは

1. 原子炉の安全性の問題

プラス面：

プルトニウムの共鳴吸収がウランより大→ ドップラ係数および減速材温度係数がウラン燃料に比べより負。

マイナス面

- a) プルトニウムの含有により融点、熱伝導率が低下する → MOX 燃料の融点が低下し、また燃料中心温度が上昇する傾向になる
- b) プルトニウムスポットの問題 → 高燃焼度で問題。伊方では45ギガワット・日/トン。
- c) 遅発中性子の発生割合が小さい
熱中性子に対してウラン 235 の核分裂当りの遅発中性子の発生割合は 0.65%であるのに、プルトニウム 239 は 0.2%。さらに即発中性子寿命がウラン 235 より2桁短い。（「原子力図書館」より）
- d) 核分裂生成ガス放出率がウランペレットより大
→ 燃料棒の内圧が上昇する傾向になる。（IAEA 2003

年文書 74 頁，四国電力資料など）（アルファ崩壊するアクチノイドが多くなるため）

- 燃料の健全性の問題（IAEA 03 年文書，74 頁）
- e) 熱中性子断面積が大きいことによる中性子分布，出力分布が不均一化
- 制御棒，ほう酸水による中性子吸収量が相対的に減少する（効が悪くなる）。MOX 燃料集合体の外周部で出力が高くなる。

2. 放射性廃棄物は増えるのか，減るのか。

放射能の種類は変わるのか。

プルトニウムを燃やすことによって，より重い，長寿命のアクチノイドが多く生成する。また「再処理」によって放射能で汚染された物質の体積は増大。IAEA 2003 年文書，94(106)ページ参照。ORNL 1996 も。

3. 再処理施設からの環境への放射能の放出

クリプトン 85 という放射性のガスに限っては，チェルノブイリ事故の 10 倍もの量が毎年放出される（六ヶ所事業所申請書参照）。他の放射能も，チェルノブイリ事故に比べればはるかに少ないが，大気中，海水に大量に放出される。量の多いものでは，ヨウ素 131 とトリチウムは毎年 1.8×10^{16} 乗ベクレル。前者は原発一基の年間放出量の 1 万倍を超える。

英・仏の再処理工場周辺での小児白血病多発との関係が疑われている。

4. 資源の節約になるのか

原子力委員会新計画策定会議（2004年）によると「1〜2割のウラン資源節約効果」としている。高速増殖炉が稼働しない限り，たかだかこの程度の「再利用」に留まる。

5. 核兵器との関連性

原子炉級プルトニウムの核兵器転用も可能。（原子燃料政策研究会の報告書，2001年）→核武装の誘惑。

余剰プルトニウムを解消するか？

六ヶ所再処理工場で回収される核分裂性プルトニウムは年間約5トン弱、非核分裂性プルトニウムを合わせた回収されるプルトニウムは約8トン（新計画策定会議（第3回 2004年）資料）

2010年からのプルサーマル実施（16～18基）の場合、年間5～8トンのプルトニウム利用（新計画策定会議（第27回）資料第3号、以下同じ）

2010年度までにプルサーマルを16～18基の規模まで順次拡大しつつ実施。

プルサーマルには、既に具体化している計画では一基当たり年間約0.3-0.4トン（核分裂性）のプルトニウムの利用が見込まれる。

2003年末時点の保管中の分離プルトニウム量は、国内量 5,475kgPu（うち、核分裂性プルトニウム量 3,889kgPu）海外量35,168kgPu（うち、核分裂性プルトニウム量23,838kgPu）

→ つまり現在の保管量の40トンが減る見通しはない。

大量破壊兵器委員会（WMD C）は6月1日、コフィ・アナン国連事務総長に報告書を提出。勧告9で「使用済み燃料の再処理によってプルトニウムを分離している国は、その活動を減らす可能性を探るべき」と述べる。

6. 経済性

「・・・再処理や廃棄物処分など、核燃料を使った後の費用だけを比べると、国内再処理は1キロワット時あたり1.34円で、埋めるだけの直接処分の0.35円の4倍近く。再処理の海外委託だと0.80円だった・・・」（www.asahi.com, 04年7月03日）

原子力委員会新計画策定会議（2004年）によると、

再処理+プルサーマルは1kWあたり0.5～0.7円高くなる。

7. まとめ

リスクの増大（程度の問題は別として）に見合うメリットがあるかどうか疑問。再処理なしの、解体核兵器などの余ったプルトニウムの消滅策としてならば、合理化できる可能性があるだろう。

文献（いずれもネット検索で見つかります）

用語集：「原子力図書館」．独立行政法人科学技術振興機構，JST，文部科学省の委託）．ネット上．

IAEA 2003 年文書：STATUS AND ADVANCES IN MOX FUEL TECHNOLOGY, TECHNICAL REPORTS SERIES No. 415, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, VIENNA, 2003

四国電力資料：ウラン・プルトニウム混合酸化物（MOX）燃料の採用計画に係る補足説明

“ORNL 1996”：B. D. Murphy, Characteristics of Spent Fuel from Plutonium Disposition Reactors, ORNL/TM-13170/V1, June 1996.

原子力委員会新計画策定会議（2004年）：「核燃料サイクル政策についての中間取りまとめ」平成16年11月12日，新計画策定会議(第13回) 参考資料1

原子燃料政策研究会の報告書，2001年，「原子炉級プルトニウムと兵器級プルトニウム 調査報告書」，2001年5月，社団法人 原子燃料政策研究会

新計画策定会議（第3回 2004年7月16日）資料第3号「核燃料サイクルの主要要素に係る基礎資料」

新計画策定会議(第27回) 資料第3号「プルトニウム利用の透明性の確保について」平成17年5月24日．資料第3号