

# プルサーマルは何のため？ 誰のため？

—国策維持のためのプルサーマル計画—

2009.11.28 女川町

原子力資料情報室 共同代表 伴英幸

ホームページ<http://cnic.jp>

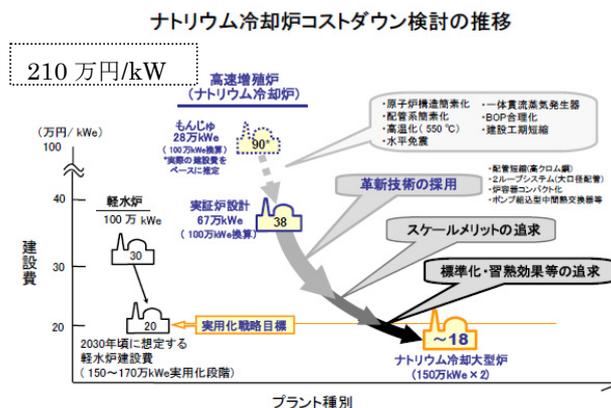
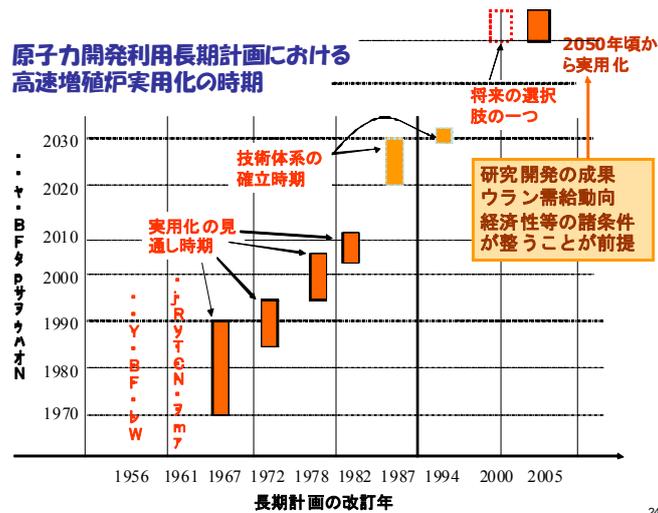
メール[cnic@nifty.com](mailto:cnic@nifty.com)

今日のプルサーマル計画は高速増殖炉開発が進んでいないにも係らず、政策を変更しないことによる付け回しです。しかし、プルサーマルは、資源節約の意味はほとんど無く、コストは高く、しかも原子炉管理上の安全余裕を減らし事故の危険を高めます。消費者にとっては一利もない計画と言えます。

1. プルサーマル導入は高速増殖炉の開発計画が進まないことの付け回し

- 高速増殖炉の実用化はあと50年先？

高速増殖炉の開発を目標とする政策は今から50年以上前の1956年に決まりました<sup>1</sup>。燃料を消費しながらそれ以上の新たな燃料を作り出す「夢の原子炉」と言われ、この実用化によって、ウラン資源は60倍にも活用できると宣伝されていました。しかし、この50年の間に世界の高速増殖炉開発先進国はすべて撤退しました<sup>2</sup>。世界で唯一の実証炉だったスーパーフェニックスは1998年に運転を停止し、原型炉のフェニックスも今年10月12日に運転終了式が行われ、文字通りすべて停止しました。高速中性子の制御やナトリウムの制御の困難という



技術的問題とコストが高く経済性がないことが撤退の理由といえます<sup>3</sup>。

日本では実用化二段階前の原型炉もんじゅが1994年から試験運転に入りしましたが、翌年12月にナトリウム漏えい火災事故を起こして以来、止まっています。今年度中の運転再開を目指していますが、その先の実証炉計画は建設の時期や場所は決まっています。原子力政策大綱では「ウラン需給の動向等を勘案し、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」としています。しかし、これらの前提条件が整うことはないとは私は考えています<sup>4</sup>。加えて、高速増殖炉で作られるプルトニウムは核兵器級といわれるプルトニウム<sup>5</sup>。核拡散防止という国際的な取り組みからも、高速増殖炉システムが国際的な合意を得るか疑わしい状況です。

プルトニウムの有効な利用が望めないのですから、プルトニウムを取り出す再処理を中止することが賢明な政策だと考えています。原子力推進の人たちの中にもこの選択肢を主張する学者たちがいます。高速増殖炉の実用化の見通しが立つまでは、再処理をせず使用済み燃料を貯蔵しておくという内容です<sup>6</sup>。

今は、六ヶ所再処理工場が国産技術であるガラス固化の点でつまづいていることから、政策を転換するよいチャンスではないでしょうか。すでに再処理で取り出したプルトニウムをどう扱うかは改めて議論すべき課題だと考えています。

#### ● 再処理は日本の既得権？ これを維持するためのプルサーマル

原子力政策大綱（2005年10月決定）を審議した新計画策定会議では、再処理政策をめぐって4つの選択肢を選んで総合的な検討が行われました。再処理政策が維持されることになった理由の1つは、再処理をやめると地域（青森県）の信頼を失うことになり、使用済み燃料を各原発サイトへ引き取らなくてはならなくなる、そうなるとうるも止まる、その影響を避けるべきというものでした。1990年代の早い段階に六ヶ所再処理工場では処理できない使用済み燃料が発生し中間貯蔵施設の確保が必要であることが明らかであったのに、電力各社は対策を怠っていたことが問題の核心にあります。ですから、策定会議の論旨は本末転倒な理屈だったのです。

審議の中で注目すべき発言は、再処理は日本がアメリカに認められた既得権<sup>7</sup>で、手放したら二度と手に入らないという意見でした。2001年9月11日の同時多発爆破事件とその後に明らかになった核拡散の状況（カーン博士の闇の核ネットワークなど）から、ウラン濃縮や再処理技術が核兵器国以外に拡散していくことを阻止しようとする動きが強まっています。このことから、日本が既得権を手放せば再び手に入れることは出来ないとの指摘は、その限りにおいて的を射ているといえましょう。しかし、そのような核兵器開発につながる技術にこだわれば、核拡散を促すことにつながり、固執するべきものではないと考えています。

既得権である再処理にこだわれば、取り出されてくるプルトニウムを高速増殖炉で利用するまで貯蔵し続けることは、プルトニウムが核兵器に転用できるもの<sup>8</sup>であるために、大きな国際問題となるでしょう。93年に日本は余剰のプルトニウムを保有しないと国際公約していますので、プルサーマルでプルトニウムを消費することになりました。ところが、プルサーマルを行なうと、常時数トンのプルトニウムが再処理施設や燃料加工施設に貯蔵されることになり、プルトニウムを減らすことにはつながりません。

日本の計画は、海外にあるプルトニウム分のみならず、六ヶ所再処理工場で今後40年以上にわたってプルトニウムを取り出しプルサーマルをしようという計画です。この点はドイツやスイスなど海外のプルサーマルとは異なります。

過去の原子力政策へのこだわりがプルサーマルを進める理由と考えます。この点は今日のプルサーマル計画の登場の仕方をみるとよく分かります。国内では、これまでにプルサーマルの少数体試験（BWRではわずか2体）が行なわれただけです。少数体試験の後には実証試験が政策として提案されていました<sup>9</sup>。しかし、電力会社は、計画されていた実証試験を行わないまま、1997年にいきなりプルサーマル計画を発表しました。95年12月のもんじゅ事故のほぼ1年後のことで、政府が強力に電力会社にプルサーマル協力要請を行なった結果です。まさに、市民は不在のままプルサーマルが押し付けられた格好です。

## 2. プルサーマルで資源の節約効果はほとんどない

電力会社のホームページを見ると、プルサーマルを推進する必要性として「資源の節約効果」をあげています。使用済みウラン燃料に含まれているプルトニウムはせいぜい1%程度に過ぎない。ロスなどにより実際には0.8%以下でしょう<sup>10</sup>。ともあれ、ウラン資源を1割程度節約できると説明しています。かつては高速増殖炉でウラン資源を60倍有効利用できると宣伝していたことを考ええると、余りにも切ない節約効果と言わざるを得ません。

問題はそのため環境への影響が増え、コストが増え、処分すべき放射性廃棄物の量が増えるとすれば、1割程度の節約効果は意味をなしません。

再処理によって環境への放射能放出は「原発1基1年分を1日で放出する」と言われるほどに多量であり、これによる将来的な影響の可能性を住民たちは引き受けなければなりません。さらに、処分すべき放射性廃棄物の量は事業者の評価でさえ6倍以上増えます。電力会社や政府は高レベル放射性廃棄物のみで比較していますが、これは目くらましです。再処理によって回収したウランも再利用するとしていますが、具体的な計画は明らかにされていませんし、仮に再利用しても7割は廃棄物として処分しなければなりません<sup>11</sup>。

### 3. 東北電力のプルサーマル計画は？

2009年11月12日に東北電力は同社が海外に保有するプルトニウムの一部を電源開発(株)に譲渡すると発表しました。東北電力によれば、フランスに210kg、イギリスに76kgのプルトニウムを保有しています。このうち110kgを電源開発に譲渡したとのこと。

プルサーマル必要性で「東北電力からお届けする電気の安定確保につながり、同社でウラン資源を1割削減できる」と宣伝していますが、それなのにどうして譲渡するのでしょうか？ また、プルトニウムは譲渡しても放射性廃棄物は譲渡されません。

### 4. プルサーマルで電気料金が高くなる

#### ● 圧倒的に高いサイクルコスト

原子力政策大綱の審議の過程で、サイクルのコスト比較が行なわれました。これはプルサーマルを前提としての計算でした。コスト比較は次の4つのケースで行なわれました。①これまでの政策どおりに全量を再処理する②六ヶ所再処理工場の能力分のみ再処理する③再処理せずに直接処分する④再処理せずに使用済み燃料は貯蔵し再処理がコスト的に有利になった時に再処理する（ここでは50年後に半分を再処理するケースを仮に想定した）の4つ。評価期間は60年間。この結果、サイクルコストは安い順に③(0.9~1.1円/kWh)<④(1.1~1.2円/kWh)<②(1.4~1.5円/kWh)<①(1.6円/kWh)となり、再処理-プルサーマルが一番高くつくことが明白になりました。

最近ではウランの市場価格が上昇していますが、原子力資料情報室が行なった計算では、③と①とを比較した場合のコスト差は、ウラン価格が想定額の43倍（およそ2億円4000万円/トン）まで上昇しないと埋まらないことが分かりました。市場価格はそこまであがることはないでしょうから、この差は決して埋まることはありません。

ところで、プルサーマル燃料とウラン燃料の製造コストを比較すると、プルサーマル燃料の方が10倍程度高い結果になります<sup>12</sup>。プルサーマルのコストは将来上昇する要因こそあれ下がることは考えられません。ですから電気料金に跳ね返ってくるようになるでしょう。

#### ● なお残るコスト上昇要因

上記のコスト試算をしたときには含めなかったコストや、計算されているが将来の費用は上昇すると推察できるものが多くあります。よい事例は、六ヶ所再処理工場で、当初の建設費が7000億円と想定されていたのに、現在は3倍の2兆1900億円に達しています。細かい説明は省いて項目だけを挙げますと、

① 回収ウランの処分費：コスト計算において、再処理で回収されたウランについて

は貯蔵費用を計算に入れただけです。先に見たようにこの大部分が将来廃棄物となります。回収ウランの処分費用は将来に発生せざるをえません。

- ② MOX 燃料製造工場の建設費：MOX 燃料加工工場の建設費は 1215 億円と見積もられていますが、国内では建設経験がなく、また、海外でもフランス・イギリス・ベルギーなどわずかの国で運転されているに過ぎないことから、実際に建設が始まっていくと、再処理工場同様に建設費が大きく上昇する可能性が高いと言わざるを得ません。
- ③ 再処理廃棄物の処理処分費：再処理の工程で出てくる廃棄物の処分は 3 通りの処分方法が考えられて、それにしたがって費用が見積もられているが、地層処分も余裕深度処分も一度も実施経験がなく、その費用は将来に上昇する可能性が高い。

すでに再処理の費用は電気料金に算入されていますので、再処理から撤退すれば、むしろ電気料金が安くなるのではないのでしょうか？

## 5. 地元に残る使用済み MOX 燃料

プルサーマルの使用済み燃料は発熱量が使用済みウラン燃料のそれに比べて長期にわたって高く、取り扱いが厄介です。六ヶ所再処理工場で再処理する計画はありません。使用済みプルサーマル燃料の行き場が決まっていないことから、必然的に長期にわたって発電所内で貯蔵されることとなります。第 2 再処理工場は処理が可能になる設備にすると説明されていますが、第 2 再処理工場は 2010 年頃から検討を開始することになっていて、いまだ建設の可否すら決まっていません。一旦、プルサーマルが始まれば、こうした厄介な使用済み燃料を抱え込むこととなります。

## 6. プルサーマルの危険性

### ● プルサーマルで事故の危険が増す

プルトニウムはウランに比べて中性子への反応が良く核分裂しやすい。これを燃料に数パーセント加えて使うことから、電力会社の説明では、プルサーマル燃料を入れた炉心では以下のような変化が生じるとされています。

- ▶ 制御棒の停止余裕が減る
- ▶ 燃料の融点が下がる

こうした変化があるにもかかわらず、どうして電力会社は実証試験を行なわないのでしょうか？ いきなり実用的な導入を行なうのは慎重さに欠け、さまざまなトラブルの危険が高まります。

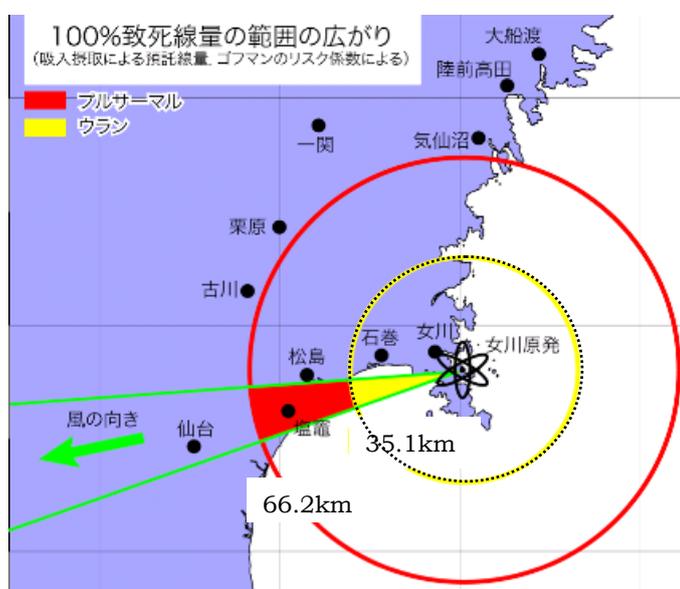
プルサーマルの導入によって上記のように安全の余裕が切り詰められます。電力会社はなおも安全余裕の範囲内にあるから安全が確保できるとしています。ところが安全余裕の切り詰めはプルサーマルだけでなく、このところさまざまに行なわれています。原

子炉や機器・配管類に少しの傷があっても運転を継続できる維持基準が導入されています。13ヶ月ごとの定期検査の間隔を最大24ヶ月まで延ばす制度も導入されました。これらは安全のための対策ではなく、原発の設備利用率を高めるための手立てです。個別の評価はあっても総合的な評価は行なわれていないようです。

その上、原発が地震に十分に耐えられるのか？ このところの予想外の地震の多発に原発の耐震安全性への疑問が高まっています。確かに新しい指針が2006年にできて、これに基づいて既存の原発は大丈夫かのチェックが行なわれています。しかし、その過程でおきた中越沖地震による柏崎刈羽原発の被害、駿河湾の地震による浜岡原発の被害など、想定を超える事態が起きています。

- 大事故で被害が格段に広がる

プルサーマル燃料を使った原子炉での事故評価は審査指針に従って行なわれていますが、ここで想定している事故はいずれも大規模な放射能放出には至らないものです。しかし、事故が必ずその範囲に収まるとは保障できません。地震による被害は同時多発的であり、このような場合の事故は評価の対象外です。仮に、プルサーマルを実施している原子炉で大規模な放射能放出を伴う事故が起きたら、ウラン



燃料だけの原子炉よりも影響範囲が数倍に広がります。そうなると人口密集地域が含まれてくることになり、影響を受ける人々もそれだけ多くなることでしょう。上図は原子力資料情報室で行った事故評価の一例です<sup>13</sup>。さらに、経済的な損失も莫大なものになるでしょう。こうした事故のリスクを十分に評価し、その上で住民合意を求めるべきですが、まったく行なわれておりません。事故の確率が少ないということで無視されています。

- 輸送上の諸問題

さらに輸送上のさまざまな問題も出てきます。英仏からプルサーマル燃料が日本へ輸送されますが、輸送ルートは地球の3分の2を回るものです。しかも、ウラン燃料棒の入った燃料集合体を日本で製造しフランスに運び、フランスではプルサーマル用のペレットを詰めて、再び日本へ戻ってきます。

海外からの輸送の場合には、警察あるいは軍によって護衛されるという厳しい警備が要請されます。費用は電力会社の負担です。

六ヶ所再処理工場で取り出されたプルトニウムは同工場の敷地内に建設が予定されている燃料加工工場でプルサーマル燃料に加工された後に船で国内の各原発へ輸送されることになるでしょう。国内で燃料加工の場合は数トンのプルトニウムが常に再処理や燃料加工施設、発電所内に存在することになり、核物質防護上の警護はいつそう厳しいものにする必要があるでしょう。監視はいつそう厳しくなるでしょう。

プルトニウム利用に伴って、人が厳しく監視されて人権が軽んじられる状況が現われると考えています。このような社会を私たちは望んでいるのでしょうか？ そこまでしてプルトニウム利用をする必要性はありません。

## 7. あてにならない海外実績

海外でのプルサーマル実績が強調されていますが、BWRでの海外実績は、実質的にはドイツの2基だけです。2007年末までのこれらの累積装荷体数は804体です。ウラン燃料の実績に比べれば極めて乏しく、海外実績を強調してもほとんど意味がありません。

その上、過去の試験的なプルサーマルの経験が少しはあるとしても、現在プルサーマルを実施している国はフランス、スイス、ベルギー、ドイツの4カ国しかありません。再処理を進めている国はさらに少数です。そして、フランス以外の国々は過去の再処理契約に基づく分を消費したらプルサーマルは終わります。ドイツの場合は2013年に終了の予定とされています。ベルギーは追加的な再処理契約はなく、現行のプルサーマル計画は2010年で終了する予定です。また、スイスも同様に追加的な再処理契約はなく、2012年のプルサーマル燃料装荷をもって終了するとされています<sup>14</sup>。

このように海外ではプルサーマル計画は終了していく方向にあります。それは高速増殖炉開発からの撤退や再処理が経済的に見合わないからだと推察できます。政府や電力会社は海外の乏しい実績を強調する前に実情を知らせるべきでしょう。

## 8. おわりに

2001年8月に柏崎刈羽原発の地元刈羽村でプルサーマルの是非をめぐる住民投票が条例に基づいて行なわれました。ここには柏崎市と刈羽村にまたがって7基の原発が建っています。4世帯に1人は原子力関連の仕事に従事しているといわれるほどの地域です。投票の結果は、53.6%の有権者がプルサーマル導入に反対しました(投票率88.14%)。原発は受け入れているが、プルサーマルまで受け入れたくないという有権者の思いの表れです。

時折、プルサーマルが温暖化防止に役立つかの宣伝が行なわれていますが、温暖化防止とプルサーマルとはまったく関係がありません。この点に関しては、放射能も二酸化炭素も出さないエネルギー政策への転換(省エネルギーと再生可能エネルギーを中心に据えた政策)を求めていきたいと考えます。

- 
- 1 「原子力開発利用長期基本計画」 原子力委員会 1956年9月
  - 2 高速増殖炉撤退国はアメリカ、イギリス、フランス、ドイツ、イタリアなど。欧州では高速炉開発計画があるが、未だ概念設計の段階。また、プルトニウムを増やす高速増殖炉とプルトニウムを使うだけの高速炉は考えが全く異なる。継続している国はロシア、インドだが、いずれも実験炉の段階である。またロシアのBN600は燃料に高濃縮ウランを燃料に使っており、増殖炉ではない。
  - 3 「原子力産業が我が国にとって非常に重要であるからといって、民主主義のルールに従わずに済むものではないし、経費が高すぎ、成功が確実でないようなプロジェクトを続けていくべきものではない。従ってスーパーフェニックスと呼ばれる高速増殖炉は将来的に放棄する」(1997年6月19日、ジョスパン首相の所信表明演説、高速増殖炉懇談会第7回資料より)
  - 4 その理由は、①プルトニウム倍増時間が国の最も良い評価でも46年であり、自立できる状態を達成できない、②現在の技術では発電炉と同等のコストになるという展望が示されていない、③ウラン資源は逼迫するとする確実な予想はないなど。
  - 5 核分裂性プルトニウムの割合は97%に達する(国際核燃料サイクル評価第5作業部会報告書)
  - 6 原子力政策大綱策定の議論の過程で、山地憲治氏は4つの選択肢の中で当面貯蔵の路線を主張した。
  - 7 新計画策定会議第4回議事録、殿塚猷一委員発言(当時、核燃料サイクル開発機構理事長)
  - 8 原発から得られるプルトニウムは原子炉級プルトニウムと言われている。このプルトニウムでも核兵器に利用できることに関して議論はない、とIAEAは判断している。
  - 9 1982年に策定された原子力開発利用長期計画では「1990年代中頃までには、その実証を終了し実用化を目指す」とされていたが、結局行なわれなかった。電力会社が消極的だったことが分かる。
  - 10 日本原燃の再処理計画によれば、プルトニウム回収量は0.8%としている。MOX燃料加工工場でのロスを考えれば、それ以下となる。
  - 11 策定会議に提出された資料では1トンの使用済み燃料の再処理で回収されるウラン940kgのうち再利用できるのはせいぜい130kgであり、残り810kgは劣化ウランとなって再利用されない。東北電力と同タイプの原発をもつ中国電力の資料でも1トンの使用済み燃料から回収されるウラン960kgのうち再利用できるとしている分は250kgであり、710kgは再利用されない。これは処分しなければならない廃棄物。
  - 12 プルサーマル燃料の単価試算=(再処理総事業費11兆円+MOX燃料加工総事業費1.19兆円)÷(総生産量4800トン)=25億円/トン(コスト等検討小委員会提出資料に基づく)。これに対してウラン燃料1トンの取得費用は2.2億円(経産省の発電コスト試算に基づく)。
  - 13 事故のタイプはWASH-1400のBWR-1。放射能の放出高度は200m、大気安定度D(降雨なし)風速4.0m/秒、放射能の広がり角度15度、おもな放射能の放出割合:希ガス100%、テルル70%、ヨウ素およびルテニウム50%、セシウム40%、ストロンチウム5%、ランタノイド0.5%、アクチノイド4.0%。放出された放射能を吸入したことによる内部被ばく線量(50年預託線量)を計算し線量を与える距離を示した。致死リスクは1Svあたり40%とした。
  - 14 「プルトニウム利用に関する海外動向の調査(06)」(日本原子力研究開発機構契約業務報告書2007.3)