

## プルサーマル

### －資源節約効果に対する疑問と安全問題について－

小林 圭二

#### I. プルトニウム利用の中止は世界の流れ

##### 1、プルトニウムは核兵器の原料

プルトニウムは天然にない物質です。天然に存在するウランのうち核分裂しにくいウラン(ウラン 238)に中性子を当てて作られます。第二次大戦中、これを人工的に作り出し原子爆弾を作る巨大事業が、米国の国家財政を傾けて始まりました(マンハッタン計画)。その計画で、中性子をたくさん出す装置として「原子炉」が開発され、使用済燃料からプルトニウムを取り出すため「再処理」施設が開発されました。

##### 2、プルトニウム利用の始まり 長崎原子爆弾

マンハッタン計画で2個のプルトニウム原爆が作られ、一つはネバダの砂漠で実験に、残る1個が長崎に投下されて約10万人が殺害されました。1945年3月10日の東京大空襲では、300機を越えるB29が来襲し、一晩かけて千数百トンの焼夷弾をばらまき、市街地の40%を廃墟にして約10万人を殺害しました。長崎原爆は、たった1発でその10倍以上の爆発力を発揮し、全市を壊滅させたのです。これが世界におけるプルトニウム利用の始まりでした。

##### 3、プルトニウムは世界の嫌われ者

広島・長崎原爆が示した桁違いの破壊力は、兵器としてはこの上ない魅力です。戦後、各国はこぞって核兵器開発・保有へ向かい、やがて、1発で数カ国を破壊尽くせる核兵器まで開発されました。核保有五カ国は、「平和利用」(原発)支援と交換に非保有国に核不拡散条約への加入を求め、新たな核保有国の誕生を防ごうとしました。しかし、平和利用を口実とした原子力開発が新たな核保有国を生むという皮肉な結果となりました。「平和利用」と呼ばれても、軍事利用との間に技術上の本質的違いはないからです。プルトニウムは世界の嫌われ者です。平和利用かどうかにかかわらず、韓国をはじめ多くの国が、わずか千分の一グラムという微量でも、その製造や保有を禁じられています。

##### 4、いま、世界は核拡散と核疑惑によって緊張が高まっている

インドとパキстанは核兵器開発競争を繰り広げて保有国の仲間入りを果たしました。そのパキстанで核開発の中心にいたカーン博士が核の闇市場を作り、核拡散に手を貸していたことが明らかとなりました。イラクは偽核開発情報の濡れ衣を着せられ、米国に武力征服されてしまいました。それを見て、米国ブッシュ政権にならず者国家と名指された北朝鮮とイランは核開発を急ぎ始めました。現在、北朝鮮の核問題は六カ国協議の場で、イランの核疑惑は国連安保理でやりとりが続いています。

このように今、核をめぐる世界の緊張が高まっています。プルトニウムや濃縮ウランの製造や保有につながるかすかな芽さえ摘み取ろうとする攻防が国際的に繰り広げられています。

##### 5、世界はプルトニウム利用から撤退している

これまでプルトニウム利用に手を出していた「先進諸国」は、次々と手を引いています。理由の一つに核拡散問題があります。米国、オランダ、スウェーデン、イタリアは十数年以上も前にプルサーマルからも高速増殖炉からも撤退しました。英国は最初からプルサーマルには手を出さず、高速増殖炉も十年以上前に撤退しました。ベルギーは最近プルサーマルを中止し、ドイツは今年、スイスも来年プルサーマルから撤退を表明しています。プルサーマルはフランスだけになりますが、フランスもこれ以上の拡大計画を中止しました。一方、フランスは

十数年前に高速増殖炉開発の撤退を決め、1基を廃炉にし、残る1基を廃棄物焼却用に目的変更して稼働していますが、まもなく停止・廃炉の予定です。ドイツは高速増殖炉から十数年前に撤退しています。

このように、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自粛、縮小へと向かっています。

## 6、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となります。それは、プルトニウムがこれまでと違い日常的に大量流通することを意味します。日本がそんな時代に入ることを、世界のどこも望んでいません。イランの例に見られるように、そうした行為が、他国に核開発の口実を与えることになるからです。国際道義上も許されることではありません。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、そして再処理工場の稼働を中止しなければなりません。

## II. プルサーマルの必要性に対する疑問

### 1、推進する側の理由

政府、電力会社、原子力界などは、以下の3点をプルサーマル推進の必要理由に上げています。

1. ウラン資源の節約ないし有効利用
2. 余剰プルトニウムを持たない国際公約の履行
3. 高レベル放射性廃棄物量の低減

しかし、いずれの理由もプルサーマル推進の必要性として疑問があります。

### 2、プルサーマルはウラン資源の節約ないし有効利用にはならない

#### (1) プルサーマルに資源上のメリットが乏しいことは原子力界の常識だった

かつて原子力関係の教科書に図1のような図がよく登場しました(たとえば「原子力ハンドブック」、日刊工業新聞社)。この図は、もし使用済燃料の再処理を無限回繰り返したとすればどれだけウラン資源を利用できるかを、炉型で比較したものです。LWRというのが今の原発(軽水炉)によるプルサーマルです。図1によると、プルサーマルによる利用率は1%程度に過ぎません。現実に再処理を無限回繰り返すことはあり得ず、現在では1回目の使用済MOX燃料さえ再処理する計画がありませんから、利用率はさらに小さくなります。その一方で、高速増殖炉だと利用率が、計算上、数十%と飛躍的に向上します。プルトニウムの利用は、高速増殖炉によってはじめて意味を持つのです。

そのことは原子力界でははじめからわかっていましたから、国の原子力政策は高速増殖炉開発に重点が置かれ、国策のはずのプルサーマル計画は、長いあいだ、事実上名目だけの状態でした。それは、プルサーマルの歴史を見ればよくわかります(表1)。

#### (2) 回収ウラン(減損ウラン)の利用はプルサーマルと関係ない

国や電力会社は、プルサーマルによるウラン資源節約効果の説明に図2をよく使います(「ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料の使用について」平成17年11月28日、中国電力株式会社)。

その図では、プルトニウムのほかに回収ウランが節約効果に挙げられています。しかし、回収ウランはプルサーマル用MOX燃料には使われません。したがって、回収ウランはプルサーマルとは関係がなく、プルサーマルの節約効果から除かねばなりません。回収ウランは、濃縮工程に回わされウラン燃料として使われることになっていますから、全く別の話です。

### (3) 節約は実際に燃えた量で比較すべき

図2は、単に最初のウラン燃料装荷量に対しプルサーマルで装荷される量を比べているに過ぎません。しかも、MOX燃料180kgのうち170kgは他所から導入してくる劣化ウランですから、それを節約効果に入れるのは筋違いです。節約効果を見積もるには、原子炉へ装荷される燃料の量ではなく、実際に燃える量で比べなければなりません。図2を使って節約される割合をおおよそ見積もってみます。

1. 図2によると、最初のウラン燃料は30kg燃え、使用済燃料中に10kgのプルトニウムが残っています。このうち約7kgが核分裂性(燃える)プルトニウムです。
2. プルトニウムを再処理で取り出し、劣化ウランと混ぜてMOX燃料の集合体に加工する途中で、プルトニウム量にロスが発生します。そのロス率を1割と仮定します。できあがったMOX燃料集合体中の核分裂性プルトニウム量は $7 \times 0.9 = 6.3\text{kg}$ となります。
3. このMOX燃料集合体を原子炉に装荷しますが、核分裂性プルトニウムが全部燃えるわけではありません。図2の条件では、最初のウラン燃料中の核分裂性ウランは2/3が燃焼していますから、MOX燃料中も同様と考えて、結局、4.2kgが実際に燃えることとなります。
4. これと最初のウラン燃料で燃えた量30kgとの比をとれば0.14、つまり14%となります。これが、自身の使用済燃料燃料からプルサーマルによって再生されるエネルギーの割合です。

### (4) プルサーマルのために投入されたエネルギーを差し引かねばならない

14%はわずかなものですが、それさえ正味の節約分ではありません。ウラン燃料では不要だった再処理をはじめ、MOX燃料の加工、輸送、貯蔵、使用済MOX燃料の処理処分など各段階で投入されるエネルギーを差し引かねばなりません。その量が膨大であることを考えると、果たしてプルサーマルに節約効果があるのか極めて疑問です。節約どころか無駄な浪費になる恐れが十分あります。

## 3、余剰プルトニウムの焼却は最大の理由ではない

余剰のプルトニウムを持たないという国際的な公約を守ることは、プルサーマルをやる理由の一つには違いないでしょう。しかし、それなら六ヶ所村の再処理工場を稼働させプルトニウムを生産する政策と矛盾します。再処理工場の稼働を凍結してこそ説得ある理由になります。

## 4、高レベル放射性廃棄物量の低減はプルサーマルの目的ではない

高レベル放射性廃棄物量を低減するためにプルサーマルをやるものではありません。これは廃棄物処分の問題であって、プルサーマルとは関係のないことです。それに、高レベル放射性廃棄物の体積を減らすため使用済燃料を再処理すれば、それより桁違い(フランスの実績で約15倍)に大量の中、低レベル放射性廃棄物が新たに発生します。放射性廃棄物量全体として見れば、増大になっても低減にはなりません。

## 5、最大の理由

三つの推進理由は、プルサーマル自体の必要性を納得させるものではありません。真の理由はほかにあり、それは、原発使用済燃料の行き先を求めることにあると考えられます。

日本の原子力政策は高速増殖炉を中核に据えてきました。それは、資源小国といわれる日本にとって、高速増殖炉の資源的魅力が圧倒的だったからです(図1)。軽水炉使用済燃料の処遇は将来の高速増殖炉に託され、その処理・処分の具体的検討はずっと放置されてきました。ところが、1995年に「もんじゅ」事故が起こり、高速増殖炉の見通しは全く不透明になりました。世界を見渡してみても、そのときすでに、先行していた各国は何年も前に高速増殖炉開発から撤退しており、事実上、日本だけ残されていた状況

だったのです。高速増殖炉開発を中核に据えた日本の原子力政策が破綻したことは明らかです。その結果、資源と位置づけられてきた使用済燃料の存在価値が曖昧になり、再処理工場の存在意義が問われ、先送りしてきた使用済燃料の処分問題が俄に表に出てきました。

行き先不明となった使用済燃料をいつまでも抱え込まれることに反発し、再処理工場立地の青森県は使用済燃料の搬入を、各原発立地自治体は原発サイト内での使用済燃料貯蔵容量の増加を拒否する事態となりました。そうすると、原発の停止につながります。

プルサーマルは、そうした事態を回避するため、使用済燃料そして再処理工場の新たな「用途」を探す必要に迫られた結果、急遽実施へと動き出されたものです。そのことは、これまでのプルサーマルの経緯が示しています(表1)。言い換えれば、プルサーマルは政府の原子力政策の破綻を覆い隠すために出された政策で、そのツケを立地にしわ寄せする政策に他なりません。そのツケを、立地自治体が払う必要はないでしょう。