

核燃料サイクルから撤退を！

弁 護 士 深 草 徹

1 はじめに

昨年（2013年）12月、経産省は「エネルギー基本計画（原案）」をとりまとめた。形通りのパブコメ募集を経て、政府は、本年1月中にもこれを閣議にかけて承認する予定である。

「エネルギー基本計画（原案）」によると「核燃料サイクル政策の着実な推進」を掲げ、「プルサーマルの推進、六ヶ所再処理工場の竣工、MOX燃料加工工場の建設、むつ中間貯蔵施設の竣工等を着実に進める。また、国際公約に従ってプルトニウムの適切な管理と利用を行うとともに、米国や仏国等と国際協力を進めつつ、高速炉等の研究開発に取り組む。もんじゅについては、これまでの取組の反省と教訓の下、実施体制を再整備する。その上で、新規制基準への対応など稼働までに克服しなければならない課題への対応を着実に進めるとともに、もんじゅ研究計画に従い、高速増殖炉の成果のとりまとめ等を実施する。」とある。

これは総合資源エネルギー調査会基本政策分科会作成名義の「エネルギー基本計画に対する意見」という形をとっているが、実際には経産省資源エネルギー庁の官僚の手になるものであろう。作家半藤一利氏は、昭和史を振り返って、日本の軍部・官僚は、「起きると困ることは起きないこととする」、「敗北（失敗）を率直に認めないことにより、さらなる敗北（失敗）の原因としてしまう」という性癖を有していたと総括している（「昭和史」戦前編・戦後編 平凡社ライブラリー）。これは原発政策にもあてはまるようである。まことに懲りない面々というほかはない。

なお同分科会メンバーの幾人かが、少数意見の付記を求めたところ、三村明夫分科会長・新日鐵住金(株)相談役名誉会長が、みっともないからと言って切り捨てたとのことである。呆れるばかりである。この御仁は、少数意見が付された最高裁判決をみっともないと、お感じになるのであろうか。少数意見は無視、全員一致が美しいとなると、これはファシズムではないか。

この原案が示されたのが同分科会で確認されたのが昨年（2013年）12月6日、一週間余り後の18日に原子力規制委員会による原発以外の核処理施設の規制基準が施行された。これを待っていたかのように、本年（2014年）1月7日、日本原燃株式会社（以下「日本原燃」という。）は、六ヶ所再処理工場及びMOX燃料加工施設の稼働に向けて、新規制基準への適合性審査を申請した。日本原燃は、審査期間を半年間と見積もり、今年10月には工場完成、地元自治体との協議を経て、早期稼働を目指しているとのことである。

私は、先に「核燃料サイクル政策の着実な推進」に強く反対する意見をパブコメ募集

に応じて提出したが、あらためて核燃料サイクルの問題点を抉り、速やかに撤退すべきことを論じてみることにする。

しばらく核燃料サイクルに関する基礎的事項のおさらいしつつ、順次、本論に入っていくことにする。

2 プルトニウムの生成

天然ウランの99.3%を占めているウラン238は核分裂しにくいので、原爆の材料となるわけでもなく、原子力発電の燃料となるわけでもない。重い（原子核には陽子が92個、中性子が146個あるのだから重いのは当然である。）だけで放射線を発する有害無用の物として廃棄される、もしくは劣化ウラン弾の材料となるくらいのものである。いやいや、そうでもないのだ。

ウラン238は、中性子を吸収すると、核分裂はしないが、ベータ崩壊（中性子が電子を放出して陽子に転換することをベータ崩壊という。ベータ崩壊により放出される電子線がベータ線という放射線である。）を繰り返すことよってプルトニウムとなる。できあがるプルトニウムは、原子核中にある陽子が94個（原子番号は94）であるが、中性子の吸収具合やベータ崩壊の進展の違いによって、原子核中の中性子の数は144個乃至148個となる5つの同位体からなっている。プルトニウム238、239、240、241、242である。これら同位体の中では、プルトニウム239が主たる部分を占め、これとプルトニウム241とが、核分裂性で、同じく核分裂性のウラン235よりもより核分裂を起こしやすいという特性をもっている。

核分裂性のプルトニウム239と241の構成比を93%乃至94%程度に高めたものが核兵器級プルトニウムといわれ、核兵器の原料となる。全ての核保有国はこのような高純度のプルトニウムを生産するための原子炉を持ち、設備を持っている。

わが国では、通常、ウラン235が3%、ウラン238が97%の低濃縮ウランを原子力発電の燃料として用いているのであるが、原子炉に装荷した燃料を約3年間燃やすと、おおよその話であるが、もともとあった3%のうちの2%分のウラン235が燃えて消滅し、97%のうちの2%分のウラン238がプルトニウムに転換し、さらに転換してできたプルトニウムの半分が燃えて消滅する。そして取り出される使用済燃料中に残るのは、ジルカロイ被覆管や付随物は別として、およそ、ウラン235が1%、プルトニウムが1%、ウラン238が95%、核分裂生成物（fission product。以下「fp」という。）が3%で、全体質量は当初と比べてさほど目減りはしない。なお、使用済燃料中に残留するプルトニウムのうちのおよそ70%が核分裂性である。

わが国の原子力発電所では、通常、約1年のサイクル（電気事業法第54条、同法施行規則第91条によると、原子炉は、運転開始日もしくは前回検査終了日から一定の時期・・・従来は、13ヶ月を超えない時期とされており、運用上はおおむね1年であったが、2009年1月からは、プラントの特性に応じて経済産業大臣の認可を得て、1

3ヶ月を超えない時期、18ヶ月を超えない時期、24ヶ月を超えない時期を選択することができることとなったので今後はもっと長くなると予想される・・・までに経済産業大臣の検査を受けなければならないとされている。これを定期検査という。ここでいうサイクルとは、前回定期検査終了日から次の定期検査に入るまでの期間であり、原子炉の運転継続期間のことである。なお、この定期検査の際に燃料の入れ替えが行われる。)で、原子炉炉心に装荷された燃料を3分の1ずつ交換している。その際に取り出される使用済燃料は、上に述べた約3年間燃えた後の燃料であるが、電気出力100万kwの原子炉の場合、それは約30トンに達する。その成分は、おおよそ、ウラン235が300kg、プルトニウムが300kg(うち核分裂性のもは約210kg)、f p(900kgのウラン235もしくはプルトニウム239・241の核分裂の燃えかすである)900kg、ウラン238が28.5トンである。

因みに、広島に投下されたウラン原爆「リトルボーイ」に使用されたウラン235は数十kg、長崎に投下された「ファットマン」に使用されたプルトニウム239は6kg余り、「リトルボーイ」ではそのうち800g～1kg程度が核分裂を起こし、「ファットマン」ではそのうち600g程度が核分裂を起こしたと言われている。上に述べた使用済燃料中にあるウラン235の量、核分裂性のプルトニウムの量、f pの量がいかに膨大なものかわかるであろう。

3 使用済燃料再処理

(1) 使用済燃料再処理とは

使用済燃料再処理とは、使用済燃料から上述の残留ウラン及びプルトニウムを分離抽出して再利用できるようにし、f p及びジルカロイ被覆管や付随物を放射性廃棄物として処分にまわすことである。

再処理に用いられる技術は通常はピューレックス法と呼ばれる(Plutonium Recovery By Extraction、略して「PUREX・ピューレックス」という。)

ピューレックス工法の工程は概略以下のとおりである。

- ① まず貯蔵プールで所定の冷却貯蔵期間を経過した使用済燃料を取り出し、せん断(細かく裁断)して硝酸液に溶解させる。溶解しないジルカロイ被覆管や付随物を取り出し、同時に揮発性のf pを放出する。
- ② ついでこの溶解液を石油成分の一つであるドデカンで希釈したリン酸トリブチル(TBP)溶媒液と混合し、溶媒液に親和性のあるウラン、プルトニウムを溶媒液に移行させ、その他のf pなどを溶解した硝酸液を分離して貯蔵する(これはガラス固化体にして貯蔵し、最終処分を待つ)。
- ③ そして最後にプルトニウムとウランは、還元剤を用いて分離する。
ただし、1974年のインド核実験以後、核不拡散体制の強化・再構築に乗り出し

たアメリカからの要求で、1977年4月から9月までの3回にわたる日米再処理交渉が行われ、その結果、同年9月に、ウラン溶液とプルトニウム溶液を1対1の比率で混合した状態で取り出し（このように混合した状態で取り出す技術を混合転換技術と呼び、原子力委員会は核拡散抵抗性の高い技術と評している。）、それからウラン・プルトニウム混合酸化物（二酸化ウラン、二酸化プルトニウムの混合物である。これをMixed Oxide、略して「MOX」という。）を作ることになるとの合意が成立した。このためわが国では、再処理工程の出口において、純粋なプルトニウムは存在しないということになっている。

（2）ワンススルー路線と使用済燃料再処理路線

使用済燃料を、そのまま廃棄処分（これを直接処分もしくはワンススルーといい、この方式を採用することを、以下、「ワンススルー路線」という。）をとるのか、それとも再処理をしてウランやプルトニウムを抽出して再利用をはかる（以下、この方式を採用することを「再処理路線」という。）のかは、根本的な分岐点である。

現在、商用の電用原子炉を持つ世界の主要国のうち、アメリカ、ドイツ、スウェーデン、フィンランド、韓国は、ワンススルー路線を採用している。

わが国は、原子力発電の草創期以来、再処理路線をとっている。わが国で、本格的に原子力発電の研究、開発、導入が模索され始めたのは、「原子力基本法」に基づいて原子力委員会が設置され、活動を始めた1956年である。同委員会は、発足以来、おおむね5年ごとに、「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」（以下「長期計画」という。）を策定し、おおそ20年程度のスパンにわたる基本施策を提示することによって、原子力発電の導入、発展を強力に推進してきた（同委員会は、当初総理府に、次いで科学技術庁に属していたが、2001年1月の中央省庁再編により、内閣府に属する一審議会となった。そのような立ち位置の変化をふまえて、同委員会は、2005年10月、「原子力の研究、開発及び利用に関する施策の基本的考え方を明らかにし、各省庁における政策の企画・推進のための指針を示すとともに、原子力行政に関わりの深い地方公共団体や事業者、さらには原子力政策を進める上で相互理解が必要な国民各層に対する期待を示す」べく、従来の長期計画にかわる「原子力政策大綱」（以下「大綱」という。）を策定した。）。

その第1回長期計画（1956年）において、早くも再処理の方向性が示され、第2回長期計画（1961年）では、再処理路線がより鮮明に示されることとなった。曰く「使用済燃料の再処理については、将来原子力発電における燃料インベントリ、使用済燃料の輸送費節減等のために、さらには燃料サイクルの円滑な実施をはかるため、わが国においても早期にその方式を確立しておく必要がある。」と。そして、その後の長期計画でも、また大綱においても再処理路線は、ますます強固に固められてきた。

法制度面においても、「核燃料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「原子炉等規制法」という。）第5章で、再処理の事業に関する規制を定める諸規定を置き、再処理路線を推進する枠組みを設定し、さらにこれを実施、補完する「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」（以下「最終処分法」という。）、「原子力発電における使用済燃料の再処理等のための積立金の積立て及び管理に関する法律」など法令の整備がなされている。

（3）わが国の使用済燃料再処理の実状

動燃（動力炉・核燃料開発事業団。後に核燃料サイクル開発機構を経て、日本原子力研究開発機構。以下同じ。）の東海再処理工場は、1974年に竣工し、試験運転期間を経て、1981年に本格運転を開始した。同工場は、もともと処理能力210トン／年の小規模な再処理施設であったが、事故や故障が相次ぎ、計画通りには稼働できず、特に1997年3月、アスファルト固化処理施設の爆発・火災事故により、2000年11月、再開されるまで、3年8ヶ月間運転停止、その後も既搬入のものを再処理するためにほそぼそとかつ断続的に運転をしているだけで、稼働開始以来20数年の間に、およそ1000トンの使用済燃料を受け入れ、再処理をしたに過ぎない。なお、現在は、新規受け入れをしていない。

かわって日本原燃の六ヶ所再処理工場がテークオフに向かって進んでいる（日本原燃は、資本金4,000億円、沖縄電力以外の9電力会社及び日本原子力発電株式会社の有する資本比率が91%、原子力発電事業を行う電力会社全部の子会社的な存在である。青森県上北郡六ヶ所村に、再処理工場のほか、ウラン濃縮工場、低レベル放射性廃棄物埋設センター、高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター、MOX燃料加工死施設を建設している。）。

既定プランによると、同工場操業開始後、使用済燃料は、各原子力発電所内の貯蔵プールで1年以上貯蔵された後、同工場に搬送され、同工場の貯蔵プールにおいてさらに3年以上貯蔵され、結局、合計4年以上貯蔵、冷却された後に、再処理工程にまわされることになっている。

同工場は、1989年、再処理事業指定申請書提出、1992年、再処理事業指定（原子炉等規制法44条）、1993年に着工と、順調に歩みを進めたが、着工後は、足踏み状態、当初計画から大幅に遅延している。再処理事業指定申請書によれば、建設費7,600億円、最大再処理能力800トン／年、1997年、完成・本格運転開始の計画であった。ところが、過去20回の変更・延期を繰り返し、現時点では、2014年10月完成を目指し、原子力規制委員会に新基準適合審査申請をしたことは前述のとおりである。建設費も実に2兆1,930億円、当初予算の約3倍に膨れあがってしまった。

わが国では、これまで発生した使用済燃料のうち、約7200トンをフランスのA

REVA NC〈旧COGEMA〉ラ・アーク再処理施設と英国原子力グループBVG S〈旧BNFL〉のセラフィールド再処理施設に委託をし、約1000トンが東海再処理工場に搬入して、それぞれ再処理をしてきた。しかし1999年以後は、国内再処理の方針を打ち出し、新規の海外委託を停止しており、また東海再処理工場の現況も上述したとおり新規の受け入れがなされていない。

その結果、使用済燃料の貯蔵量は、各原子力発電所内における貯蔵プールに約13500トン、六ヶ所再処理工場の使用済燃料貯蔵プールに約2800トン、合計約16300トンもため込まれている。

さて上述のとおり電気出力100万kwの原子炉を1年間運転すると約30トンの使用済燃料が生み出される。仮に福島原発事故直前に稼働していた54基、合計約4900万kwの原発を稼働率70パーセントで運転すると、毎年、約1000トンもの使用済燃料が発生する。全国の原子力発電所で発生するこれら年間約1000トンの使用済燃料の行き場は、やがてなくなってしまうことになることは目に見えている。

こうしたことは、早くから予測できることであった。仮に六ヶ所再処理工場が本格運転を開始した後、最大処理能力いっぱいまで運転を続けても、全国の原子力発電所で発生する使用済燃料を全て再処理できるものではないことも明らかであった。しかるに、政府は、手をこまねき、いよいよ深刻さの度合いが深まってからようやく泥縄式に対策を講じることとなった。

即ち、1999年6月に、各原子力発電所で発生する使用済燃料は再処理のために搬出するまで各原子力発電所構内で保管・貯蔵することとされていた原子炉等規制法の規定を改正し、使用済燃料の貯蔵事業、即ち中間貯蔵施設を設置、運営する事業を許可できることとしたのである（同法43条の4）。これに基づき、東京電力と日本原子力発電が共同出資して設立したリサイクル貯蔵株式会社が、青森県むつ市に、中間貯蔵施設（「リサイクル燃料備蓄センター」と命名されている。貯蔵容量は3000トン）の建設を進め、昨年8月29日完成、今月15日には、原子力規制委員会に対し、策定した新規規制基準への適合性審査を申請する段取りとなっている。

しかし、それによって事態が抜本的に改善されるものではなく、一時的な弥縫策に過ぎないことは明らかであるように思われる。

（4）使用済燃料再処理の問題点 その1

① 使用済燃料には、核分裂性のウラン235、プルトニウム239、241が合計しておおよそ2%含まれている。f pも3%程度含まれている。六ヶ所再処理工場の使用済燃料貯蔵プールに、3000トンもの膨大な量の使用済燃料が搬入されるとなると、60トン近くもの核分裂物質と、おおよそ90トンものf pが集積されることになる。そのために地震による貯蔵プールの破壊、電源喪失などが生じれば、使用済燃料の損傷・破壊、メルトダウン、再臨界、大量の放射性物質の放出など、大事故発生

の危険性があることが、つとに指摘されてきたところである。

また再処理工程においては、揮発性 f p の大気中への放出、f p を含む廃液の海への流出など、放射性物質による環境汚染が危惧されるほか、腐食性の強い硝酸、引火性の強いドデカンが用いられるため、化学爆発事故を起こす危険も指摘されている。

② さらに使用済燃料再処理に要する費用は、総括原価方式により、結局は電気料金に跳ね返り、全て国民が負担しなければならないことになる。その費用たるや以下見る通り半端な額ではないのである。

現在までに、六ヶ所再処理工場の建設費は、上述のとおり、2兆1,930億円、1989年に再処理事業の指定申請がなされた当時の建設費用予定額のおよそ3倍となっている。

しかし、これとてもこのままでおさまるとは考えられず、これまでの経過から見て、さらに膨れあがる可能性が大きい。加えて将来発生する再処理工場の操業や廃止に要する費用は約11兆円と見込まれている（2003年11月11日に開かれた総合エネルギー調査会電気事業分科会に提出された電気事業連合会のペーパーによれば、バックエンドに要する費用を約19兆円とし、うち、40年間稼働し、廃止するものとしてその間の操業及び廃止の費用を約11兆円とされている。）。

この約11兆円という数字も、当初年210トン／年の処理能力をうたっていたが、実際には、事故や故障続きで、20年余りの間におよそ1000トン、計画処理能力の4分の1の処理しかできず、事故対策や故障修理で多額の費用を費やしてきた東海再処理工場の実績に照らせば、同じように事故対策や故障修理で多額の追加費用の支出を余儀なくされ膨れあがっていくことは目に見えている。何せ、電力会社は、いくら費用を費やしても全て電気料金で回収できるのだから、湯水の如く支出をしても痛痒を感じない。好き勝手のしほうだいで、何らの抑制も働かないのである。

③ そして何よりも重大な問題は、大量のプルトニウムが備蓄されていくことである。現時点での備蓄量は、海外委託分と国内分をあわせて、全量およそ45トン（うち核分裂性のプルトニウムだけで30トン以上と推計される。）である。仮に六ヶ所再処理工場が、2015年1月以後、フル稼働して年800トンの使用済燃料を再処理していくとすると、プルトニウムは、年8トン程度ずつ蓄積していくことになる。

前述のとおり、アメリカとの合意により、プルトニウムは、MOXの形で取り出されることになっているが、これは化学的処理によっていつでも純粋なプルトニウムに転換できる。

わが国は、核不拡散条約（NPT）により、国際原子力機関（IAEA）の厳格な保障措置を受け入れているので、わが国自身が直ちに核保有をするといった事態は、当面、考えなくてもよいかもしれないが、わが国周辺国の疑念は消せないだろうし、これら諸国にプルトニウム保有への願望をかきたてることにはなるだろう。実際、わが国政府は、1991年、IAEA総会において「核燃料サイクルの推進に当たって

必要な量以上のプルトニウムを持たないようにする」こと宣言し、国際公約をせざるを得なかった。

さらにはテロリストのターゲットになるおそれもある。

わが国が使用済燃料の再処理路線をとり続ける限り、それは核拡散につながる危険性を孕んでいると言わざるを得ない。

なお、原子力の平和利用（原発推進）と宇宙ロケット開発こそが核武装ポテンシャルの要諦をなすものであり、わが国は核武装ポテンシャルを抑止力とする安全保障政策を確立していることを指摘しておきたい（私の論文「憲法9条から見た原発問題」）。私は、わが国が再処理路線をとり続けることは、単にエネルギー政策の問題にとどまるものではなく、プルトニウムの生成・備蓄・加工技術の開発こそが目的であると考えられるものである。

（5）使用済燃料再処理の問題点 その2

次は高レベル放射性廃棄物の問題である。

使用済燃料の再処理工程で、① f p を溶解した硝酸液、②半減期の長いアメリシウム、キュリウムなどウランよりも原子番号が大きい超ウラン元素（Trans uranium Elements）の核種を含む放射性物質（「TRU廃棄物」と呼称される。）及び③剪断されたジルカロイ被覆管の破片やその他の使用済燃料付随物などの放射性物質が発生する。これらのうち、①は濃縮してガラス熔融炉でガラスと混合し、直径約40cm、高さ約1～1.3m、厚さ5～6mmのキャニスターと呼ばれる円柱形のステンレス製容器に流し込んでガラス固化体に成形され（ステンレス製キャニスターと一体化したものが「ガラス固化体」である。）、②はアスファルト固化処理もしくはガラス固化処理が行われる。

そして①については「最終処分法」によって第1種特定放射性廃棄物（同法2条8項）として、②については同じく第2種特定放射性廃棄物（同法2条9項）として、それぞれ「最終処分を計画的かつ確実に実施させるために必要な措置等を構ずる」（同法1条）こととされている。また③は、低レベル放射性廃棄物に分類され、原子炉等規制法に定める廃棄事業の規制対象とされている。

以下に述べるのは、上記のうち、②、③は省略し、①に関してのみである。なお、以下では、①のことを、「最終処分法」による第1種特定放射性廃棄物なる用語を用いず、通常用語例に従って高レベル放射性廃棄物といい、場合によってはガラス固化体と言い換えることもある。

さて、第6回長期計画（1987年）において、原子力委員会は、はじめて高レベル放射性廃棄物を「地下数百メートルの深い地層中に処分する」との基本方針を打ち出した。その後2000年6月、「最終処分法」が制定され、同年11月施行された。

現在、それに基づき、「ガラス固化体は、30年～50年間貯蔵して、発熱量の低下、放射能の減衰を待ち、順次、安全性を確認しつつ最終処分する」こととされている（2008年3月14日閣議決定）。

貯蔵する場所は、日本原燃の六ヶ所高レベル放射性廃棄物貯蔵センターである。ところが同センターは、1995年4月から受け入れを開始しているものの、貯蔵容量は1440本に過ぎず、既に上述したフランスとイギリスへの再処理委託使用済燃料のガラス固化体（再処理委託契約において返還されることになっていたもの）1338本を受け入れたものの、フランスとイギリス及び国内で再処理した使用済燃料は上述のとおり合計約8200トンであったので、これはそのほんの一部に過ぎず、まだまだ搬入される筈で、既にしてパンク状態である。そこで、急遽、貯蔵容量を倍の2880本にするための増設工事がなされている状況、まさにこれも泥縄である。

しかしながら、既に見たように使用済燃料は、現時点でも各原子力発電所内に約13500トン、六ヶ所再処理工場に約2800トン、合計約16300トンも貯まっており、またさらに、今後、これまでどおり原子力発電を続ければ全国の原子力発電所で毎年およそ1000トン発生すると想定されているのである。ガラス固化体は、使用済燃料1トンにつき1本できるとされているので、これらを全量再処理すると、実に、現在ある使用済燃料だけでもおよそ16300本、そして、今後、毎年およそ1000本発生することになる。わが閣議決定は、一体、どのような計算をして、将来図を描いているというのだろうか。

ところで、ガラス固化体は再処理工程において発生するものであるが、使用済燃料が炉心から取り出されて再処理工程にまわされるまでの間4年以上もの長期の冷却貯蔵期間がある。そんなに長期間の経過後にもかかわらず、日本原燃で作られることになっている直径約40cm、高さ約1.3m、重量約500kg程度の、決しておおぶりとはいえないガラス固化体は、成形された直後には、およそ2万テラ・ベクレル（1テラは1兆）もの放射能を持ち、その表面付近において、実に約1500シーベルト／時ものガンマ線が計測されるほどに超高レベルの放射線を放出しており、50年後でも放射能は5分の1程度、表面の放射線レベルは9分の1程度にしか下がらず、数万年後に至って、ようやく、もとのウラン鉱石のレベル程度になるとされている。また発熱量も大きく、100年経過しても表面温度は200℃近いといわれている。

前述の閣議決定では、30年～50年間、高レベル放射性廃棄物貯蔵センターに貯蔵し、発熱量の低下、放射能の減衰を待ってから、最終処分することとされているが、その最終処分とは、「最終処分法」によると、地下300m以上の深さの地層において、飛散、流出、地下に浸透することがないように必要な措置を講じて埋設することとされている（同法2条2項）。その必要な措置として考えられているのは、安定した岩盤（天然バリア）と人工的な障壁（ガラス固化体を厚さ19cmの炭素鋼製オーバーパックに封入し、オーバーパックと地層との間に粘土質のベンナイトと呼ばれる緩衝剤を

充填するのだそうだ。ガラス固化体、オーバーパック及び緩衝剤の三つを称して人工バリアという。)である。そのようにして100年間にわたって受け入れた後、埋め戻して完全に閉鎖を、その後何万年にもわたって人々の生活圏から遮断をするということになっている。

しかしながらそのようなことで、飛散、流出、地下への浸透を防ぎ、はるかな未来においても、環境汚染を防ぎ、人々に放射性物質による被害が及ぶことを防ぎきることが果たして可能であろうか。ガラス固化体の前述の性状を考えるとおおいに疑問がある。

「最終処分法」の制定、施行にともない、2000年10月、最終処分事業を実施する主体として、電気事業連合会が中心となって、経済産業大臣の認可法人である原子力発電環境整備機構(NUMO)が設立された。そのNUMOの手により、2002年から、最終処分地の立地選定作業が進められている。しかしながら、電源三法交付金制度により、原子力発電所の場合よりもはるかに有利な交付金、補助金を交付するという露骨な利益誘導をしているにもかかわらず、立地選定作業は遅々として進まず、三段階に及ぶ選定段階(注:立地選定作業は、第1段階が概要調査地区の選定、第2段階が精密調査地区の選定、第3段階が建設地の選定と3段階のプロセスを経て行われる。)のうち、第一段階の概要調査地区選定のための文献調査候補地区への公募に応募したのは、高知県東洋町のみで、それさえも地元住民の反対運動により、すぐに撤回されるなど、惨憺たるありさまである。

(6) 小括

ここまで述べてきたところから明らかであろうが、使用済燃料の再処理は、膨大なコストを要し、再処理から高レベル放射性廃棄物の処分に至るまで各プロセスにおいて大きな危険を抱えている上に、再処理施設や附帯設備の建設、整備も、現実の要請にはとても追いつかず泥縄状態にある。

しかも再処理工程ではき出されるガラス固化体を30年～50年間貯蔵するという貯蔵施設の貯蔵能力もごくわずかであり、最終処分地に至っては候補地選定作業の第一段階の入口ではやくも頓挫を来たしてしまっている。

まさに八方ふさがりである。これらに加えて、再処理路線を推し進めることにより、結果として、大量のプルトニウムを備蓄してしまうことになり、核拡散をめぐる国際的軋轢をかかえ込まなければならないことになる。

アメリカでは、1980年代に、経済性と核不拡散を理由に、建設途中のバーンウェル再処理工場の建設を放棄し、ワンスルー路線をとることをより明確にした。ドイツも、バックースドルフ再処理工場の建設中に、安全対策のために設計変更を余儀なくされ、建設費が当初見積りに比べて3倍となってしまったため、1989年、その建設を放棄し、再処理路線をやめた(さらに、その後、原子力発電そのものをやめる

方針を明確にした。)。イギリスは、再処理路線を採用しているが、再処理のコストが高いことが一因で、経営危機に陥っている原子力発電事業者もあるという。

こうした客観的困難及び国際的趨勢にもかかわらず、大綱において、安全性、技術的成立性、経済性、エネルギー安定供給、環境適合性、核不拡散性、海外の動向、政策変更に伴う課題、社会的受容性、選択権の確保などを検討して結果として、①過去の技術的知見の蓄積、②エネルギー安定供給、③環境適合性などにおいて再処理路線が優れているとし、再処理路線を堅持することを確認し、その後、逐次のエネルギー基本計画においても、使用済燃料再処理の推進を謳ってきた。

2012年9月策定された「革新的エネルギー・環境戦略」において「直接処分の研究に着手すると、ようやくにして重い腰を上げたと思ったら、今回のエネルギー基本計画（原案）では、先祖がえりを果たそうとしている。今、これを許せば、政治家、経産官僚、日本原燃はじめ核燃料サイクル関連企業・電力事業者の政官財トライアングルが息を吹き返すことになってしまうのだ。

3 高速増殖炉

(1) 高速増殖炉とはどのようなものか

高速増殖炉とは、核分裂により放出された中性子を減速せず、高速中性子のまま用いるので「高速炉」、また運転中に燃えた核分裂性のウランやプルトニウムよりも多くの核分裂性のプルトニウムを生産することを目的として設計されているので「増殖炉」、両者をつないでそのように呼称されるのである。

まず高速増殖炉で使用される核燃料は、プルトニウムが15%～20%程度、残りは、殆どが核分裂をしないウラン238からなるMOXである。だから、このMOXは、プルトニウムそのものが核燃料となるのだと考えてよい。

核分裂性のプルトニウムは、ウラン235よりも中性子を吸収しやすく、核分裂をおこしやすいという特性がある。一方、ウラン238は高速中性子をよく吸収するという特性がある。こうした特性を利用し、高速中性子を効率的に吸収して核分裂を引き起こすように炉心中心部に密集してMOX燃料を配置し、炉心中心部で進行する核分裂により放出される中性子が炉内から漏れ出すのを防ぎ、むしろ効率よくウラン238に吸収されるように炉心外周部にウラン238からなるブランケット（blanketは毛布。厚手の毛布のように覆いをするものという意味であろうか。）で囲いをする。

こうして、理屈の上では、効率よくウラン238はプルトニウムに転換されることになる。まるで「打ち出の小槌」のようにプルトニウムをつくりだし、限られた量のウラン235に代替できるプルトニウムを増殖することができることになる。

軽水炉では、普通の水が、減速材でもあり、冷却材でもあった。高速増殖炉では、

減速材は使われない。冷却材には、ナトリウムが使用される。ナトリウムは、常温では銀白色の柔らかい固体で、常圧のもとでは、融点が 98°C 、沸点は 882°C である。そこで、融点をこえて熱せられ、液体となったナトリウムが冷却材として用いられるのである。

液体ナトリウムは、以下述べる理由から、高速増殖炉の冷却材として、願ったりかなったりの優れたものである。第1に、液体ナトリウムは、常圧であっても沸点が 882°C と非常に高いので、 $150^{\circ}\text{C}\sim 700^{\circ}\text{C}$ の広い範囲で、安定した冷却材として使用できる。第2に、ナトリウムは、いくつかの原子が結合してできる分子ではなく、単原子であるから、原子炉容器内での放射線照射によっても変性しない。第3に、ナトリウムは、熱しやすく、冷めやすいので熱伝導性に優れている。第4に、これも重要なことだが、ナトリウムの原子核は、陽子が11個、中性子が12個からなる質量23の重いものであるから、これに中性子があたって、あたった中性子は減速しない(コンクリートにぶつけたボールが強く跳ね返るのと同じと考えてよい)。第5に、ナトリウムの比重は、0.98で、水よりも僅かに小さいので、液体状態では、ポンプで循環させ易いということ、さらに言えば値段が、比較的安いということも挙げられる。

高速増殖炉の冷却材は一次冷却材と二次冷却材とに区分される。原子炉容器内の炉心をひたす液体ナトリウムが一次冷却材である。その一次冷却材が循環し、原子炉容器から出て、格納容器内の熱交換器に至り、格納容器外から循環してくる液体ナトリウムである二次冷却材に熱を引き渡す。原子炉容器内の一次冷却材は、核分裂の熱を奪い、 500°C を超える温度になっているが、二次冷却材に熱を引き渡すことにより自らは冷却される。一次冷却材から熱を引き渡された二次冷却材も、 500°C 程度になる。そして二次冷却材は、格納容器外の熱交換器(蒸気発生器)において、外から循環してきた水を熱し、蒸気を発生させ、自らは冷却される。ここで発生した蒸気が、タービンを回して発電をする(一次冷却材、二次冷却材、水、蒸気の循環の仕方は、わが国が採用したループ型高速増殖炉に即して説明したが、他の型式のものも基本原理はかわらない)。

(2) 「もんじゅ」事故までの歩み

合理的に考えれば再処理路線は、もはや維持することは不可能なところまできている。それにもかかわらず、わが国政府が、これにしがみついているのは、もはやエネルギー政策の次元を超える安全保障政策に隠れた動機があるに違いないことは前にも触れたし、別に詳しく論じたところである(前掲「憲法9条から見た原発問題」)。

しかし、他方で純技術屋的・科学屋的には、原子力発電を続けながら、同時に燃えないウラン238を燃えるプルトニウムに転換させ、そしてそのプルトニウムを燃やして原子力発電をしながら再び燃えないウラン238を燃えるプルトニウムに転換さ

せ、燃えたプルトニウムの量を上回る量の燃えるプルトニウムを取り出し・・・、これを繰り返して、本来は、わずか0.7%しか燃える成分を含まない天然ウランを100%燃やし切ってしまうという「野望」（単純計算で実に142.8倍にしてしまうというのであるから「野望」という表現はピッタリであろう。）に突き動かされてきたといってもよいだろう。

第1回長期計画（1956年）、第2回長期計画（1961年）には、まだその「野望」は、鮮明にはされていないが、第3回長期計画（1967年）では、使用済燃料再処理によって生産されるプルトニウムを利用する高速増殖炉の開発目標を具体的に「昭和50年代初期に原型炉の運転を開始する」（原型炉とは実験炉の次の段階で、実証炉を経て、実用炉に至る。）、「昭和60年代の初期には実用化することを目標として開発をすすめる」とし、この「野望」は明確な形を示すことになった。

その後、第4回長期計画（1972年）もこれを踏襲したが、第5回長期計画（1978年）は、「昭和70年代に本格的実用化を図ることを目標として、その開発を進める」とややスローダウン、第6回長期計画（1987年）は、「2020年代～2030年代頃における高速増殖炉によるプルトニウムの技術体系の確立を目指す」と少し現実的な見通しを示し、第7回長期計画（1994年）も「2030年頃までには実用化が可能となるような高速増殖炉の技術体系の確立を目指す」とほぼ同様の見通しを示している。

実務面においても、1967年、高速増殖炉の研究、開発を行うために動燃が創設された。動燃は、長期計画に沿って、1971年1月、茨城県茨城郡大洗町に、高速増殖炉・実験炉「常陽」の建設を始め、1977年4月に臨界達成、1985年、福井県敦賀市に、高速増殖炉・原型炉「もんじゅ」の本体工事を始め、1994年4月に初臨界達成と、高速増殖炉の開発計画は、若干の停滞、遅延が見られるものの、着実に前進しているように見えた。

(3) 「もんじゅ」の事故と運転停止

着実に前進していたかに見えた高速増殖炉の開発の目論みは、思わぬところからほころび始めた。初臨界を達成した後、僅か1年半余りしか経っていない1995年12月、「もんじゅ」に重大事故が発生したのである。

「もんじゅ」の事故は、二次冷却材配管部から、液体ナトリウムが漏出したというものであった。漏出したナトリウムは約0.7トン。空気中の酸素と化合して火災事故を起こしたのである。そればかりか液体ナトリウムは、床面コンクリートを覆っていた厚さ6mmの鋼製床ライナーに腐食作用を起こし、穴をあける寸前のところであった。もし穴があいてしまっていたら、コンクリート中の水と反応し、水素ガスの大量発生、そして水素爆発へと進展し、大惨事を引き起こす危険もあったのである。まさに危機一髪の状態であった。

事故原因は、配管に差し込んだ温度計のさや管が破損したことである。何故破損したのかというと、さや管の細管部に、循環する液体ナトリウムが繰り返し振動を与え（流力振動）、取り付け部に金属疲労が生じ、破断をしたというのである。つまりさや管の設計に初歩的なミスがあったのである。なんとおそまつなことか。

以来、「もんじゅ」は、15年間にわたって運転が停止されたままであったが、2010年5月、運転再開。しかし同年8月、燃料集合体を装荷、取り外しをするための重さ3.3トンの炉内中継装置が炉内に落下、またまた運転停止してしまい、ようやく2011年6月23日に、これが引き上げられ、事業者（独立行政法人日本原子力研究開発機構）は運転再開の機をうかがっていたが、2012年11月、保安規定に基づく機器の点検漏れが9769件あったとして原子力規制委員会が立ち入り・保安検査する、2013年2～3月にも、非常用発電機などの重要機器で13件の点検漏れ、虚偽報告が発覚するなど不祥事が相次ぎ、同年5月29日、原子力規制委員会は原子炉等規制法に基づき、「もんじゅ」の無期限の運転禁止を命じている。

（4）小括

「もんじゅ」の事故は、高速増殖炉が未熟で大きな危険のある技術であることを白日の下に曝したのであった。

この間、諸外国は、次々と商用の高速増殖炉開発から撤退した。当初の予測に反してプルトニウムの増殖効果があまり期待できない、コスト高で経済的にも割があわない、安全性の確保に難があることが次々と明らかになったからである。

安全性の問題としては、①高速増殖炉は、燃料であるプルトニウムがウラン235に比べて中性子を吸収しやすく、核分裂を起こしやすいという特性があるため、暴走事故を起こしやすく、一旦暴走事故を起こすと軽水炉のように緊急炉心冷却装置（ECCS）がないので重大事故に発展するおそれが大きいということ、②炉心溶融が起こるとその部分でプルトニウムの濃度が高くなり、核分裂が爆発的に暴走するおそれがあるということ、③冷却材の液体ナトリウムが、配管破断事故の原因を作りやすく、さらに水と反応して爆発炎上し、また水素を発生させて水素爆発を引き起こし、炉心溶融、放射性物質放出事故の原因となるということなどが指摘されている。

わが国においても、「もんじゅ」事故後に策定された第8回長期計画（2000年）において「高速増殖炉サイクル技術の研究開発に当たっては、社会的な情勢や内外の研究開発動向等を見極めつつ、長期的展望を踏まえ進める必要がある。そのため、高速増殖炉サイクル技術が技術的な多様性を備えていることに着目し、選択の幅を持たせ研究開発に柔軟性をもたせることが重要である。（中略）高速増殖炉の実証炉については、実用化に向けた研究開発の過程で得られる種々の成果等を十分に評価した上で、具体的計画の決定が行われることが適切であり、実用化への開発計画については実用化時期を含め柔軟かつ着実に検討を進めていく。」などと、ついに実用化の時期目標さ

えも打ち出せず、「将来の選択肢の一つ」としてしか位置づけることができなくなってしまった。ここにおいて高速増殖炉の開発・実用化は破綻をしたのである。

その後も2005年の大綱では、「2050年頃から商業ベースでの導入を目指す」として未だ撤退を打ち出せないでいたが、2012年の「革新的エネルギー・環境戦略」では、『もんじゅ』については、国際的な協力の下で、高速増殖炉開発の成果の取りまとめ、廃棄物の減容及び有害度の低減等を目指した研究を行うこととし、このための年限を区切った研究計画を策定、実行し、成果を確認の上、研究を終了する。」として、ようやく高速増殖炉から撤退することを明確にしたのであった。

ところがである。今回の「エネルギー基本計画原案」は、『もんじゅ』については、これまでの取組の反省と教訓の下、実施体制を再整備する」とまたまた鎌首をもたげようとしている。このような無謀な企みは断じて許してはならない。

4 プルサーマル

(1) プルサーマルとはなにか

軽水炉に、プルトニウムが5%～10%程度、残りは、殆どがウラン238からなるMOX燃料を装荷し、運転することをプルサーマル運転という。軽水炉は、中性子を減速して用いるが、この減速された中性子を熱中性子といい、英語で、「thermal neutron」(サーマル・ニュートロン)という。そこで軽水炉を、別名サーマル炉とも呼び、サーマル炉にプルトニウムを用いることから、プルサーマルと呼称されるのである。

わが国で、現に、実施されているプルサーマルは、炉心に装荷する燃料のうち4分の1をMOX燃料とするというものである。もっとも、現在、青森県下北郡大間町に建設中の大間原子力発電所1号機(電気出力138.3万kWの改良型沸騰水型軽水炉<ABWR>)は、完成・稼働すれば全量MOX燃料が使用される計画である。

(2) プルサーマル導入の経緯 その1

原子力委員会は、第2回長期計画(1961年)において、①核燃料サイクルは、プルトニウムの抽出、利用が目的であり、その中心を担うのは高速増殖炉である、②1960年代末には高速増殖炉の実験炉を建設し、1970年代にはその実用化を目標とする、③これと並行してプルサーマルの実用化をはかるとの展望を示していた。

しかしながら、その後の展開を見てみると、わが国は、ひたすら高速増殖炉の開発、実用化にのみめり込み、プルサーマルについては、いわば忘れ去られ、片隅に放置された存在となっていたのである。

長期計画では、ほんの申し訳程度に触れられただけであった(例えば第8回長期計画<1994年>では「軽水炉によるMOX燃料の利用は、将来の高速増殖炉の実用化

に向けた実用規模の核燃料リサイクルに必要な技術の確立、体制の整備等の観点から重要であり、エネルギー供給面で一定の役割を果たすことにも留意しながら、これを計画的に進めていきます。(中略) 軽水炉によるMOX燃料利用は、海外において多くの実績があり、わが国の少数体規模での実証計画において燃料のふるまい等について良好な結果が得られていることを踏まえると、現在の軽水炉でMOX燃料を利用することについては、特段の技術的問題はないと言えます。今後、わが国においては、燃料仕様の共通化等により一層の経済性の向上を目指していくことが重要です。」とされている。)

現実にも、沸騰水型原子炉(BWR)、加圧水型原子炉(PWR)において、各1回、少数のMOX燃料体を装架して実験を行っただけであった。

ところが1995年12月の事故により、「もんじゅ」が運転停止となり、運転再開のメドが全く立たない状況となって、にわかに事態は急展開した。以下、そこに至る経過を少し追ってみることとする。

(3) プルサーマル導入の経緯 その2

1979年3月28日、アメリカのペンシルヴァニア州スリーマイル島(TMI)原子力発電所2号炉(PWR)で、二次冷却系の主給水ポンプが停止したことに端を発し、いくつかのミスが競合して、冷却材喪失→核燃料メルトダウンとなり、大量の放射性物質が環境に放出された。この事故は、国際原子力機関(IAEA)及び経済協力開発機構原子力機関(OECD/NEA)が共同で定める国際原子力事象評価尺度(INES)のレベル5に該当するもので、世界に大きな衝撃を与えた。

TMI事故後、スウェーデンをはじめヨーロッパ諸国は、原子力発電依存からの脱却の方向を模索し始めた。アメリカでも安全規制が強まり、原子力発電所建設コストが急上昇したため、電力会社からの新規発電用原子炉発注がストップしてしまった。こうして世界的に原子力発電は低迷期を迎えた。

ところが、日本では、事故後わずか2日の1979年3月30日、原子力安全委員会(前年の1978年10月、原子力委員会から分離独立する形で発足していた。)は、「事故の原因となった二次系冷却水ポンプ1台停止、タービン停止がわが国の原発で起きても、TMIのような大事故に発展することはほとんどあり得ない。」との吹田徳雄委員長談話を発表し、原子力発電の安全性に関する論議を封じ込んでしまった。そして1970年代から1990年代半ばまで、日本の原子力発電は、40基以上、発電設備容量にして4400万Kw以上の原子炉が営業運転を始めるという世界の趨勢に逆行する異常に突出した発展ぶりを示した。

さらに1986年4月26日、ソ連のチェルノブイリ発電所4号炉で、核分裂暴走→大爆発→メルトダウン、放射性物質の大量放出という大事故が発生した。

チェルノブイリ事故に関して、日本の原子力発電を推進する関係者らは、以下のよ

うに述べて、同事故は、わが国の原子力発電の安全性を揺るがすものではないと主張し、日本ではチェルノブイリのような事故は発生しないことをキャンペーンした。

- ① チェルノブイリの原子炉は、黒鉛減速軽水冷却型の炉である。これは冷却材である水にボイド（泡）が発生すると、炉心において、中性子を吸収しなくなり、中性子が増量するので、正の反応度が加わり、暴走しやすいという特性を備えている。これに対して、日本の軽水炉である。こちらは、水が、減速材と冷却材を兼ねているので、ボイド発生により、中性子を吸収しなくなって生じる中性子増量＝正の反応度と、減速材として中性子を減速しなくなることによる負の反応度が同時に生じるが、後者の方が大きいのでむしろ暴走を抑える原理・構造となっている。
- ② チェルノブイリの原子炉には压力容器も格納容器もないので、事故により、放射性物質は直接放出されてしまうが、日本の軽水炉では、压力容器と格納容器という二重のバリアがあるので、万一、事故が発生しても放射性物質は放出されない。
- ③ チェルノブイリはいくつかの運転員の規則違反が重なって重大化したものであり、運転員が規則違反を重ねるソ連の安全文化に比べ、日本の安全文化は格段に優れており、運転員が同様の規則違反を犯すことはあり得ない。

しかし、これに対しては、以下のように反論がなされ、日本国内においても、原子力発電から脱却しようという大きな国民世論を巻き起こり、原子力発電所の新規建設に大きなブレーキがかかることになった。

- ① 暴走事故の原因となるのは冷却水にボイドが発生する場合だけではない。また暴走事故ではなく、冷却材喪失事故を経てメルトダウンに至るコースもある。地震国日本の軽水炉の場合、こちらの方が問題である。
- ② チェルノブイリ事故のような大爆発が発生すれば、压力容器も格納容器も破砕される。日本でもメルトダウン、メルトスルーにより水蒸気爆発が発生すれば、压力容器も格納容器も吹っ飛ぶおそれがあり、バリアの機能を持たなくなる。
- ③ それぞれに指摘されている規則違反は、運転員の責めに帰せられるものではなく、実際の状況下においてはそのような行動を防止できるものではない。

(4) プルサーマル導入の経緯 その3

チェルノブイリ事故後、1990年代後半には、こうした脱原子力発電依存の世論を背景に、1980年代末ころから続発する事故（1989年1月の福島第2原発3号炉再循環ポンプ破断事故、1991年2月の美浜原発2号炉蒸気細管ギロチン破断事故、1994年6月の福島第1原発シュラウドひび割れ事故及び既に述べた1995年12月の「もんじゅ」のナトリウム漏出事故）が、地方自治体を後押しし、地方

自治体による政府の原子力政策への異議申立へとつながるのである。

まず、福井県と敦賀市は、「もんじゅ」事故発生直後の1995年12月11日、事故現場に立ち入り調査をした。これは動燃との安全協定にもとづく権限の行使で、当然と言えば当然のことであるが、それまでにこうした立ち入り調査さえも実施されたことはなかった（なお、その立ち入り調査によって、動燃が、事故状況を撮影したビデオテープのうち一部のみを公表し、肝心な部分を秘匿していたことが突き止められ、その後の動燃批判、解体のきっかけとなったのであった。）。

次いで、1996年1月、福島、新潟、福井3県知事連名の「今後の原子力政策の進め方についての提言」と題する政府への申し入れがなされた。その中で、3県知事は、①核燃料サイクルのあり方などについて国民各界各層と対話をし、合意形成をはかるべく、原子力委員会の体制整備を図ること、②検討段階から各種シンポジウム、フォーラム、公聴会を積極的に企画・開催すること、③以上の手続を踏まえて、改訂時期にこだわらず、原子力開発利用長期計画を見直すことなどを訴えた。

さらに、新潟県巻町では、東北電力巻原子力発電所建設の可否を巡って町政が紛糾した。1994年、原発賛成に転じた町長の当選、建設反対派の住民による自主管理住民投票の実施、住民投票条例制定、町長リコール、建設反対派町長の当選、そして1996年8月には、建設賛否を問う住民投票が行われ、有効投票総数の過半数が建設反対を占め、上記原子力発電所の建設計画は中止のやむなきに至った。

こうした情勢に促されて、わが国政府も、原子力行政の改革の検討に着手することを余儀なくされ、1996年4月には、通産省、科学技術庁両省庁の提唱のもとに、「原子力政策に関する国民的合意の形成に資するための場」として、「各界各層から幅広い参加者を招聘、原子力委員は常時出席、出席者の対話方式を採用、地域における開催も検討、全面的に公開」の原則のもとに、「原子力政策円卓会議」がスタートした。

ところが、通産省・総合エネルギー調査会原子力部会は、上記の「原子力政策円卓会議」がいまだ継続中であるにもかかわらず、そこでの議論とは無関係にそそくさと会合を行い、突如として、1997年1月20日、今後数十年間の核燃料サイクルの柱としてプルサーマルを積極的に進めるとの中間報告をまとめてしまった。

これを受けて、原子力委員会は、同月31日、「当面の核燃料サイクルの具体的な施策について」と題する文書をまとめた。それによると、①プルサーマルは現時点で最も確実なプルトニウムの利用方法であり、原子力発電所を有する全ての電気事業者が共通の課題として取り組む必要がある、②2010年頃までには全ての電気事業者が実施する必要がある、③具体的には海外再処理で回収されたプルトニウムを用いて2000年までには3～4基程度で開始し、その後、国内外でのプルトニウムの回収状況や個々の電気事業者の準備状況等に応じて2010年頃までに十数基程度にまで拡大することが適当である、とプルサーマル実施の方針が示されていた。

同年2月4日、政府は、閣議了解によりこれを確認し、直ちに動き出した。通産省、

科学技術庁が、福井、福島、新潟3県への協力申し入れ、東電及び関電がそれぞれの原子力発電所立地県と市町村への協力申し入れ、当時の橋本首相自らが上記3県知事と会談をするなどプルサーマル導入へ目まぐるしく動く。

政府は、一方でプルサーマルを含む核燃料サイクルの問題などについて、広く各界各層の国民と対話して、合意形成を図るとして、「原子力政策円卓会議」を提唱し、開催しているのに、他方で、それを無視して一方的に、プルサーマル実施する方向に走り出してしまったのである。

これは二枚舌、背信行為であり、厳しく批判されなければならない。

(5) プルサーマル導入状況

政府、電力会社一体となったプルサーマル導入の動きに対し、導入対象とされた原子力発電所の地元では、さまざまな反対運動が展開され、またイギリス燃料公社（BNFL。当時）によるMOX燃料のデータ改ざんの発覚などもあり、プルサーマル導入は、政府、電力会社の思い通りには進まなかった。

2011年3月11日時点の状況は以下のとおりであった。

① 既に導入がなされたところ

- ・ 九州電力玄海原子力発電所3号機 2009年11月5日より試運転開始、同年12月2日より営業運転開始
- ・ 四国電力伊方原子力発電所3号機 2010年3月2日より試運転開始、同年3月30日より営業運転開始
- ・ 関西電力高浜原子力発電所3号機 2010年12月25日より試運転開始、2011年12月25日より営業運転開始
- ・ 東京電力福島第一原子力発電所3号機 2010年9月18日より試運転、同年10月26日より営業運転開始

② 事前合意が成立しているところ)

- ・ 中部電力浜岡原子力発電所4号機 2012年3月以降に導入予定
- ・ 関西電力高浜原子力発電所4号機 2011年夏から導入予定
- ・ 中国電力島根原子力発電所2号機
- ・ 北海道電力泊原子力発電所3号機
- ・ 東北電力女川原子力発電所3号機 2015年度までに導入予定

2014年1月19日現在、新基準への適合審査（再稼働）申請をしているのは、9原発16基。以下のとおりである。

四国電力・伊方3号機（プルサーマル）、九州電力・玄海3号機（プルサーマル）、4号機、川内1号機、川内2号機、北海道電力・泊1号機、2号機、3号機、関西

電力・大飯3号機、4号機、高浜3号機（プルサーマル）、4号機、東京電力・柏崎刈羽6号機、7号機、中国電力・島根2号機、東北電力・女川2号機

同日付の「朝日」紙の載った原子力規制委員会田中俊一委員長の談によると、このうち四国電力・伊方3号機（プルサーマル）、九州電力・玄海3号機（プルサーマル）、4号機、川内1号機、川内2号機、関西電力・大飯3号機、4号機、高浜3号機（プルサーマル）、4号機、計9基の審査の「山を越えた」とのことであり、いよいよプルサーマル再稼働も正念場を迎えている。

（6）プルサーマル導入の論拠

ところでプルサーマルを実施する論拠として、政府（経産省・資源エネルギー庁）、原子力委員会及び電力会社は、①ウラン資源の有効利用、②余剰プルトニウムを持たないという国際公約の実行、③高レベル放射性廃棄物（本節では使用済燃料そのものも「高レベル放射性物質」という。）の発生量を少なくすることができる、の3点をあげていた。しかし、これらは、以下に述べるとおり成り立たない。

順不動になるが、まず②の論拠について。これは要するに使用済燃料再処理によって、自ら意図してプルトニウムを抽出、備蓄をしておきながら、余剰プルトニウムを持たないとの国際公約を口実にして、備蓄したプルトニウムを減らすためにプルサーマルを実施するのだという奇妙な理屈であり、反論にも値しない。まじめに議論をするなら再処理路線そのものを再検討するべきであろう。

次に③の論拠について。ワンスルーする場合には使用済燃料全量が高レベル放射性廃棄物となってしまうのに比べて、再処理によって高レベル放射性廃棄物の発生量は減ることになることは、理屈の上ではそのとおりであろう。しかし、それはプルサーマルの燃料としたMOXの使用済燃料を繰り返し再処理する場合にはじめて言えることである。現実にはプルサーマル運転後に発生するMOX使用済燃料（ウラン燃料の使用済燃料よりも放射能が強く、崩壊熱も高い。）を再処理する技術は確立されておらず、そのための再処理施設建設は計画されていないのでMOX使用済燃料はワンスルーで処分されることになる。そうすると計算上は当初の使用済燃料から分離抽出されたわずか1%相当分のプルトニウムがプルサーマルで消えるのみであとはそのまま残り、高レベル放射性廃棄物の発生量は殆ど減らないのである。のみならず既に述べた再処理をしたことによりガラス固化体という始末に負えない危険な物質を残すことになる。

なお付言するに、③の議論は、使用済燃料の取扱いについて、再処理路線をとるかワンスルー路線をとるのかという問題であって、プルサーマル導入の論拠として無理にこじつけようとしているに過ぎないように思われる。

最後に①の論拠についてはどうか。経産省・資源エネルギー庁の2001年11月作成の「核燃料サイクルのエネルギー政策上の必要性について」と題する説明資料で

は、使用済燃料1000kgを再処理し、プルトニウム約10kg、濃縮度0.9%のウラン約940kgを回収する→それを加工、濃縮してMOX燃料約130kg、濃縮度4.1%のウラン燃料約130kgが作られるとのモデルをあげて、これによりもとの1000kgのウラン燃料に対して260kg、約25%の新たな燃料を生み出すことができ、資源の有効利用が出来ると説明されている。

しかし、これは誇大宣伝の類である。

使用済燃料再処理により生み出されるプルトニウム10kgのうち核分裂性のプルトニウム（Pu239、Pu241）はおよそ70%であり、しかも再処理工程でのロスが発生するのでそれを10%と想定すると、結局、実際に生み出される核分裂性のプルトニウムは、6.3kgしかなく、これがMOX燃料となって実際に炉内で燃えるのはそのうちの5分の4の約5kgである。また回収済みの濃縮度0.9%の汚れたウラン約940kgを濃縮して4.1%の濃縮ウランを製造することは実際には実施される計画はない。のみならず、そもそもこれは、ウラン燃料の使用済燃料に残留するウラン235の再利用ということであって、新たな燃料を生み出すわけではなく、プルサーマルとも関係がないことである。従って、プルサーマルで新たな燃料創出に寄与するのは、結局、核分裂性のプルトニウム約5kgに過ぎない。これはもとの1000kgのウラン燃料に対して、僅か0.5%である。

大綱では、プルサーマルにより、「1～2割のウラン資源節約効果が得られる」と、ややあいまいな評価に落としているが、それさえも大きな誇張がある。

使用済燃料再処理、MOX燃料製造のために投入される膨大なコストにひきあうウラン資源の節約効果など到底期待できない。

(7) プルサーマルの危険性

核分裂性のプルトニウムは、ウラン235と比べると、より不安定で、中性子を吸収しやすく、核分裂を起こしやすい。

確かにウラン燃料でも、原子炉内で燃えている間に、ウラン238がプルトニウムに転換し、その半分程度（燃料全量の1%程度）が燃えている。しかし、プルサーマルで用いられるMOX燃料のプルトニウム濃度は5～10%であるから、ウラン燃料を燃やす場合に比べて、プルトニウムの量は、著しく多い。

そのために出力の急な上昇、核分裂暴走及び暴走した場合の制御棒の性能低下などが危惧されている。また燃焼中のf p ガスの放出量が非常に多いことやプルトニウムの濃度が稠密になると融点が下がることなどが原因で、燃料ペレットの破損及び燃料棒の破損を起こし、メルトダウンを起こすおそれがあることが指摘されている。更には、ウラン燃料を燃やす場合と比べて、MOX燃料を燃やす場合には、アルファ線を放出し、長い崩壊系列を持ち、また半減期が長いプルトニウム240、242、ネプ

ツニウム、アメリシウム、キュリウムなどの核種がより多く蓄積し、崩壊熱が格段に高く、放射能も著しく強くなるので、万一事故が発生して放出されると被害は著しく大きくなるなどの危険性が指摘されている。

なおプルサーマルで燃やしたMOX使用済燃料の再処理が困難であるのは、この最後に述べたことによる。

(8) 小括 プルサーマルはプルトニウムのごみ焼却に過ぎない

以上見たように欺瞞的理由を述べたて、指摘した危険性も顧みず、しかも経済的合理性を無視してまで、政府・経産省及び電力会社が、プルサーマルを強行しようとしているのは何故であろうか。それは、結局、高速増殖炉開発・実用化が幻となった今、それでも使用済燃料再処理路線を走ることにより必然的に備蓄されていくプルトニウムを、実際に使用して減らす努力をしているということを世界に示すためのもの、即ち、アリバイに過ぎないということである。即ち備蓄したプルトニウムのごみ焼却のための苦肉策なのである。

高速増殖炉開発・実用化構想には、誤りとはいえ、限りあるウラン資源を100%使い切り、有効利用をしたいというギラギラとした「野望」が認められた。プルサーマルには、何もない。備蓄したプルトニウムのごみ焼却というのでは、何と夢のない話であろうか。

5 まとめ

核燃料サイクルは、①天然ウランの確保、転換、ウラン濃縮、再転換、核燃料の加工からなる原子炉に装荷する核燃料を供給する活動と、②使用済燃料再処理、MOX燃料の加工、使用済燃料の中間貯蔵、放射性廃棄物の処理・処分からなる使用済燃料から不要物を廃棄物として分離・処分する一方、有用資源を回収し、再び燃料として利用する活動である。

上記①の活動はフロントエンド、②の活動はバックエンドと概括される。わが国では、核燃料サイクルを、バックエンドに限定して論じられることが多いようである。

本稿では、バックエンドのうち、使用済燃料の再処理、高速増殖炉及びプルサーマルについて論じてきた。これらは相互に密接な関連性を有しており、一つが破綻をすれば、全てが破綻をするという結果をもたらすことになるのである。しかし、以上で明らかになったことは、いずれもが破綻をしてしまったということである。従って、もはやこれまでどおりにこれらを推し進めることは不可能と結論せざるを得ない。

とりわけ世界のウラン確認埋蔵量は有限（資源エネルギー庁「原子力2010」によると、2007年1月現在で、547万トン、可採年数100年とされる。）である隘路を打開し、エネルギーの安定供給のために、天然ウラン中99.3%もの割合を占める

ウラン238を100%使い切るとの「野望」が、高速増殖炉の破綻により、露と消えたことは、決定的である。

今後、わが国は、既に発生してしまった使用済燃料、プルトニウムの廃棄に向けた研究、施設の確保に、早急に、動き出さなければならない。その際、2012年9月11日、日本学術会議が原子力委員会宛てに提出した「高レベル放射性廃棄物について（回答）」において示唆されている、使用済燃料を含む高レベル放射性廃棄物の総量抑制・管理と各電力会社の電力供給圏内で暫定保管施設を確保し、暫定保管しつつ数十年から数百年をかけて抜本的処分策を研究するとの提案も参考とすべきである。

福島原発事故後、ドイツ、イタリア、スイスは原子力発電からの撤退を明確にした。スウェーデンは、既にTMI事故のあと原子力発電からの撤退を表明しつつも、その実行が遷延していたが、2011年4月12日、企業・エネルギー大臣が、議会で、「我々は、原子力の利用を延長するようなことはしていない。我々は、原子力への依存を削減すると言っており、これこそまさに我々がやっていることだ。」と述べた。フィンランド政府は、進行中のオルキオ原子力発電所3号機の後には新たな原子炉の建設を承認しないと宣言した。アメリカでは、2011年4月、大手電力会社NRGエナジーが、原子炉の新規建設を経済的に正当化できないと判断をして新規プロジェクトから撤退をすることを発表した。中国においても、インドにおいても、原子力発電について見直し或いは厳しい今後の見通しが語られている。

フランスはどうか。フランスは、電力の75%が、原子力発電に依存している原子力発電大国である。そのフランスにおいても、日曜紙「ジュルナル・デュ・ディマンシュ」が2011年6月に行った世論調査の結果によると、国民の77%が脱原子力発電を支持しているとのことであり、2012年5月の大統領選挙では、「2025年までに原発依存度を50に減らす」と「減原発」を表明し、フランス最古のフッセンハイム原発の「速やかな閉鎖」を公約に掲げた社会党・欧州エコロジー緑の党の推すフランソワ・オランドが当選した。国民議会（下院）も同年6月の選挙で、定数577のうち社会党は314議席を獲得し、過半数を上回り、さらに社会党とパートナーを組む緑の党ははじめて17議席の議席を確保した。フランスの原子力政策も一転する可能性を秘めている。

原子力発電そのものは本稿の対象外であるが、福島原発事故を起こしてしまったわが国は、事故そのものからも上述の世界の趨勢からも、原子力発電自体をやめる決断を迫られている。核燃料サイクルの破たんは、こうした決断を促す要因である。

最後にひとこと。2004年に、「19兆円の請求書—止まらない核燃料サイクル」なる怪文書が、何人かの国会議員や原子力委員会関係者などに配布され、ネット上を駆けめぐった。この怪文書、一部に、経産省の改革派官僚の手になるものだと取り沙汰されているが、なかなかいいことが書かれている。核燃料サイクルを「やめられない 止ま

らない」のは「国と電力業界の原子力利権を巡る政界、官界、業界、自治体のたかりの構図→既得権への固執」であると。

しかし、論ずるだけでは足りない。今こそ、勇気をもって一步を踏み出さなければならぬ。まだ遅過ぎるわけではない。

(了)

(参考文献)

- ・原子力委員会「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」(第1回～第8回)
「原子力政策大綱」
- ・経産省・資源エネルギー庁「エネルギー基本計画 2010年」
- ・同庁・総合資源エネルギー調査会基本政策分科会・「エネルギー基本計画に対する意見」(2013年12月)
- ・エネルギー環境会議「革新的エネルギー・環境戦略」(2012年9月)
- ・日本原燃株式会社「六ヶ所再処理工場の現状と今後の見通しについて」(2011年2月)
- ・原子力委員会「当面の核燃料サイクルの具体的な実施について」(1997年1月)
- ・1997年2月4日閣議了解「当面の核燃料サイクルの推進について」
- ・2008年3月14日閣議決定「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」
- ・2003年1月27日名古屋高裁金沢支部判決(判例時報1818号)
- ・石川迪夫「原子炉の暴走第2版」(日刊工業新聞社)
- ・吉岡斉「新版原子力の社会史 その日本的展開」(朝日新聞社)
- ・大島堅一「再生可能エネルギーの政治経済学」(東洋経済新報社)
- ・高木仁三郎「プルトニウムの恐怖」(岩波新書)
- ・七沢潔「原発事故を問うーチェルノブイリから、もんじゅへー」(岩波新書)
- ・広瀬隆・藤田裕幸「原子力発電で本当に私たちが知りたい120の基礎知識」(東京書籍)
- ・小出裕章「隠される原子力 核の真実 原子力の専門家が原発に反対するわけ」(創史社)
- ・小林圭二・西尾漠「プルトニウム発電の恐怖」(創史社)
- ・マイケル・シュナイダー「フクシマ・クライシス 日本は本物のパラダイム・シフトの最先端に立てるのか」(「世界」2011年9月号)
- ・別冊宝島編集部編「世界で広がる脱原発 フクシマは世界にどう影響を与えたか」(宝島社)
- ・日本弁護士連合会「原子力発電と核燃料サイクルからの撤退を求める意見書」(2011年7月)
- ・山口聡「核燃料サイクルをめぐる議論」(国立国会図書館調査及び立法考査局「調査と情報」第473号)

- ・山口聡「高レベル放射性廃棄物最終処分施設の立地選定をめぐる問題」(国立国会図書館調査及び立法考査局レファランズ2010・2)
- ・片原栄一「日本のプルトニウム政策と核不拡散問題」(「日本の外交・安全保障オプション」日本国際交流センター刊 1998年6月より抜粋)
- ・羽倉尚人・吉田正「軽水炉における使用済みMOX燃料からのアクチニド崩壊熱の核データ由来の誤差評価」(日本原子力学界平和論文誌V o 1. 9 (2010))
- ・エドゥイン・S・ライマン「日本の原子力発電所で重大事故が起きる可能性にMOX燃料の使用が与える影響」(核情報ホームページより)
- ・筆者不詳「19兆円の請求書一止まらない核燃料サイクル」(2004年)
- ・核不拡散研究会「我が国の原子力発電・核燃料サイクル政策への提言～「一国主義」を脱却し、責任あるグローバル・プレイヤーへ～」(最終報告書2013年2月)
- ・船橋晴俊「高レベル放射性廃棄物という難問への応答 科学の自立性と公平性の確保」(「世界」2013年2月号)
- ・私の論文「憲法9条から見た原子力発電」

<http://members.jcom.home.ne.jp/rikato/data32.pdf>