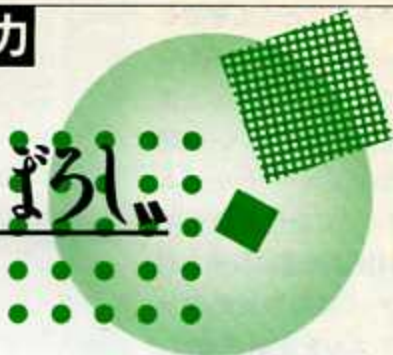


核燃料サイクルの“おぼろし”

●伊原辰郎

豊東、元原子力記者/いばら・たつろう



原発は現代日本の「満州国」

大日本帝国が、大陸の權益拠点として満州国を樹立したのが1932年。やがて軍事的、経済的理由から、南方の石油などの鉱物資源を確保する必要に迫られる。そのため中国大陸から仏印、マレー半島、フィリピンをおさえねばならず、その輸送ルートを守るのに、さらに西太平洋に点々と散らばる島々を結んで防衛線をはらねばならなくなった。

原子力発電所は、現代の日本にとって、いわば満州国である。つくってしまった以上、もはや手放すわけにはいかない。そして、核燃料サイクルと高速増殖炉の実用化によって「大東亜共栄圏」を完成させねばならないのである……。

筆者は、ある原子力専門紙の取材に霞が関から内幸町、丸の内、大手町……と歩き回りながら、そんなたとえ話をぼんやりと考えていた。もう5年も前になる。記者稼業から足を洗うのを機に、そうしたイメージを1冊の本にまとめた（『原子力王国の黄昏』日本評論社、1984年刊）。それ以来2年余り、原子力とは無縁な山形県の田舎でリンゴづくりをしている。うさんくさいたとえ話から書き出してしまったが、原子力にはどうもうさんくさが漂っている、というのが筆者の実感だから仕方がない。

筆者はもともと、原子力が安全か危険かと

いったたくいの議論はナンセンスだと思っている。それよりも、核燃料サイクルとか高速増殖炉とかいった「大東亜共栄圏」にも似たユートピアを信奉している（あるいは信奉するフリをしている）人びとの心理構造のほうに、はるかに興味がある。だから、前述の本では大事故の可能性とか危険な原子力発電とかいった表現は意識して使わず、もっぱら産業技術としての原子力がはまり込んだ迷路のような現実を、過去・現在・未来の時間の流れに沿って分かりやすくまとめてみようと考えたのである。なぜナンセンスか、少し説明しよう。

素朴な「技術信仰」が底流に

日本の原子力を考えるとき「鉄腕アトム」を思い出していただきたい。敗戦後10年ほどして開始された日本の原子力開発。この「第3の火、への期待感」は、原爆に対する恐怖の裏返し心理だったように思う。核兵器への恐れと同時に、それをつくり出した科学技術というものへの驚嘆——この2つが重なったところに、恐るべき悪と戦いながら、核エネルギーを平和的に開発・管理し、利用していくことこそ現代人に与えられた時代の使命だ、とでもいえる信仰が生まれた。「お茶の水博士」は、いわば戦後日本人の自画像である。

この「お茶の水博士」信仰は、いまだ健在

である。たとえ事故という悪魔が襲いかかってきても、アトムと博士はひるまない。新聞などジャーナリズムも、「安全性の確保を前提に地道に技術を磨け」「自前の核燃料サイクルを完結させて、トイレなきマンション

の汚名を返上しろ」と力説する。原子力への不安や疑問は、すべて技術開発と人びとの努力によってやがては解消されていくものだ、という素朴な進歩主義が根強く人びとの心を支配している。

一般に原子力というと、発電所を思い浮かべる読者が多いと思う。しかし、実際のところ原子力発電所というのは、ウランを、主生産物であるプルトニウムと核分裂生成物に加工する装置であって、電力はその副産物である廃熱として生じるにすぎない。それを電力が主生産物だと錯覚したところに、原子力イコール発電、原子力問題イコール原発の安全性とする重大な誤解が定着してしまった。問題は、発電所という核燃料の一時的な入れものにあるのではなく、核燃料の流れのほうにある。流れ、つまり核燃料サイクルを含めた原子力システム全体にある。

この原子力システム全体を完成させなければ、原子力は原子力としての意味をもたない。そして、実用規模でこれを完成させた国は、世界に1つもないのである。原子力の巨大な全体像を見た者はいまだだれ1人おらず、せいぜい象のしっぽにさわった程度なのだ。そこにこそ、原子力開発を選択する恐ろしさがある。

それを、象のしっぽ（発電所）だけをつかまえて事故だ、危険だ、いや電気は必要だ、と水掛け論に終始するのは、情けないことだと思う。



技術もデータもない再処理

さて、本題。その核燃料サイクルの夜明けがいま近づいているという。朝日は青森県下北半島から昇ろうとしている。ウラン濃縮商業工場、再処理工場、放射性廃棄物処分場、プルトニウム燃料を用いる新型転換炉、そして高速増殖炉実証炉さえも。あたりはまだひんやりとした薄やみに包まれている……。だが、筆者には、この薄やみがどうしても夕暮れの薄やみに見えてならない。いくら逆立ちしてみても、これは黄昏だ。

とりわけ再処理が問題である。なぜ再処理工場は停止したり、閉鎖されたり、計画がつぶれたりしてきたのか。大きく技術的問題と経済的問題に分けてみよう。もちろん、両者は産業技術として表裏一体の関係にある(①～③)。

技術的問題の第1は、使用済み燃料の燃焼度上昇に伴う。天然ウランを燃料とするガス冷却型炉では、燃焼度が3000~4000^{g/g}・日/1^g、濃縮ウランを燃料とする軽水炉では今のところ2万~3万^{g/g}・日/1^g、将来の高速増殖炉で10万^{g/g}・日/1^g前後とされている。燃焼度が高まるほど、再処理は加速度的に困難になる。

第2に、工場の大型化に対応する臨界防止設計、臨界管理能力、その基礎となる臨界データの決定的不足である。核兵器国は、核実

●各プラントの能力等比較。

	東海工場	第2再処理工場	フランス UP2-HAO	UP2-800 UP3
使用済み燃料貯蔵容量	97t	3000t以上	2000t	2000t×3
再処理量(設計値)	210t/年	800t/年	400t/年	800t/年×2
プルトニウム分離量(0.6%Pu)	4.2t/年	12.4t/年	12t/年	24t/年×2
燃焼度(単位:万 ³ U ²³⁵ /年)	最高 3.2 平均 2.8	最高 3.5 平均 4.5	最高 4 平均 3.3	最高 5.0 平均 4.5
主工程内の核分裂生成物量	52万t	430万t	—	—
作業員被ばく量(年間累積被ばく量)	実績 60-180人	予想(注)** 1100-3200人	実績 500-700人	予想*** 3620-7230人
作業員被ばく量(個人平均被ばく量)	実績 ●平均0.06 ^μ Sv/年 ●最大0.11 ^μ Sv	?	実績 ●平均0.24 ^μ Sv/年 ●最大0.80 ^μ Sv	予想*** ●0.9-1.8 ^μ Sv/年 ●2-5 ^μ Sv
作業員必要数(年間)	実績 700-1600人	?	実績 2000-2700人	予想 4000人

* 使用済み燃料中間貯蔵、高レベル廃液ガラス固化、固体化貯蔵、デコミッシュエングに2.5倍被ばくは含まない。

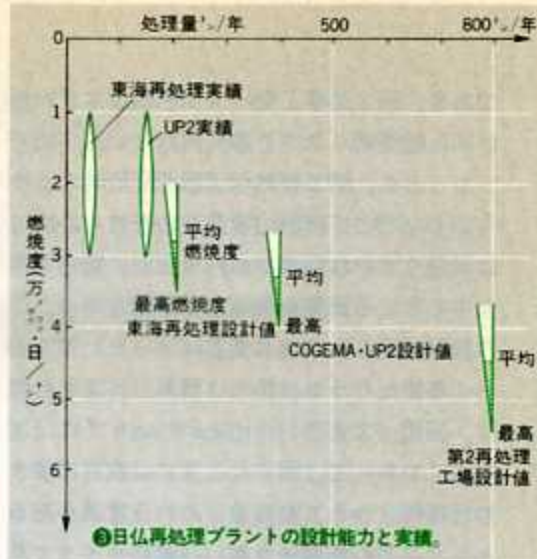
** 核分裂生成物量に比例し仮定、東海実績をもとに概算。

*** 産出エネルギー量に比例し仮定、0.23人^μSv/(電気)・年をもとに。

験を含むデータ蓄積があるのに対し、日本には、再処理工程のような液相の核分裂性物質を扱う臨界実験装置さえない。政府特殊法人の動力炉・核燃料開発事業団は、東海再処理工場の運転経験をもとに、400t/年のプラントなら自力設計可能だとしている一方で、日本原燃サービスはフランスから800t/年規模のプラントを技術導入する方向に走っている。技術導入の場合、データのブラック・ボックス化は避けられないうえ、実験装置もないときは、日本の規制当局による臨界安全審査の心もとなきが想像できよう。

被ばく管理を大幅に緩める？

技術的問題の第3は、東海再処理工場てたびたび実証済みの硝酸と熱による槽塔類の腐食、放射能漏れだ。化学プラントの古くて新しい難問題とされるだけに、東海工場でも今後の計画に数年ごとの大補修を織り込んでいる。そのぶん稼働率は下がり、修理費用はかさみ、被ばく量も増える。



●日仏再処理プラントの設計能力と実績。

第4は、平常運転時における施設外への放射能放出量。第2再処理工場(六ヶ所村)では、設計ベースで東海工場の約8倍の放射能放出量を毎日扱う。従って、東海工場と同水準の放射能放出枠を守ろうとするなら、設計上の閉じこめ能力を格段に高めねばならない。不可能に近い課題だ。

技術的問題の最後は、工場で働く作業員の被ばく管理である。東海工場における1人当たりの被ばく実績値(平均0.1^μSv/年)を第2再処理工場でも目標とするならば、年間の被ばく作業員をじつに2万~3万6000人も確保する必要がある。そこで、フランス並みに被ばく目標値を10倍ほど緩めるか、あるいは施設の放射線防護機能を大幅に強化するか、いずれかしかないことになる。

こうした技術的難関は、すべて第2再処理工場の採算性と深くかかわっている。

東海再処理工場が、大変な赤字操業をつづけていることはよく知られている(●)。再処理料金も1977~78年度の1^μ当たり2000万円が81年度からは1億3500万円/^μに。2億円を超えるのは時間の問題である。フランス核燃料公社は、77年、144万^μ/^μ、82年には500万^μ/^μで、再処理費の高騰は今後も避けられそうにない。東海の場合は、いわゆる政策料金である。政府の膨大な出費があって、ようやくこの料金水準に抑えているの

である。第2処理工場はスケールが大きいだけに、経済的リスクも計り知れない。

もっとも、第2再処理工場が経済的にうまくいくなどと、原子力産業界のだれも心底では予想していないのだから面白い。電力業界を中心とする民間企業のやる事業なのに、この採算見通しへの無邪気さはいったいどこからくるのだろうか。答えは簡単だ。この計画は「国策」であり、「ナショナル・プロジェクト」であって、困ったときには政府に泣きつけば何とかしてくれる、という意識があるからだ。この無責任さが、核燃料サイクル基地計画の隠れた原動力とでもいっておこう。

実用になりそうもない増殖炉

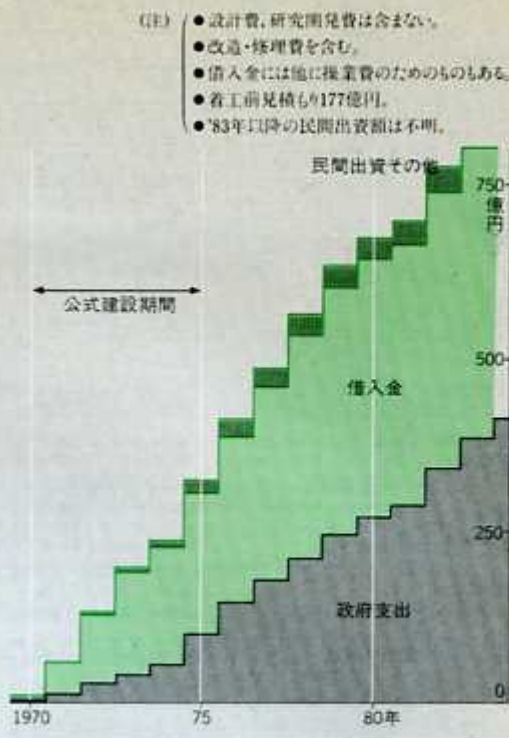
それなら、再処理事業そのものへの採算性に目をつぶっても計画を進めるのはなぜか。最大の理由は、使用済み燃料中のプルトニウムと減損ウランを抽出し、利用することによる経済的メリットへの期待である。

ところが、プルトニウム利用炉の本命とされる高速増殖炉の開発に、世界各国とも二の足を踏みはじめた。アメリカのクリンチリバー炉建設中止が象徴するように、開発費の異常な高騰がその原因だが、やっと建設にとりかかった日本の原型炉「もんじゅ」も、1988年度以降の予算手当の見通しは真っ暗である。そればかりか、高速炉が「実用段階」に達したと仮定しても、発電コストは軽水炉の1.5~1.8倍。天然ウラン価格が現在の10倍にも上昇しなければ、経済的に太刀打ちできないといわれている。

プルトニウム利用法としては、高速増殖炉のほかに新型転換炉、軽水炉ブル・サーマル、アイデアとしては高転換加圧水炉があるが、プルトニウム利用は一般につぎのような欠点をもっている。

第1に、世界的な原子力発電所建設計画のスローダウンで、天然ウラン価格急騰の可能

① 東海再処理工場の建設費累積



性はなく、プルトニウムを燃やす経済的うま味がなくなった。

第2は、再処理工場の運転に不確実性が強く、高速増殖炉等のプルトニウム燃料調達に混乱をきたす恐れがある。

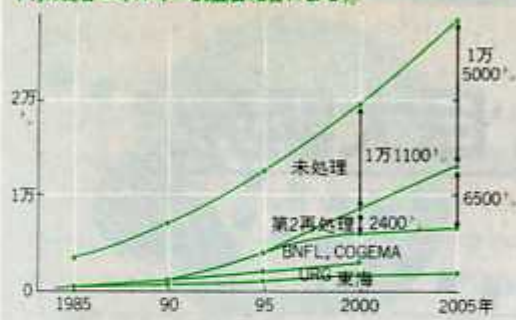
第3に、本格的なプルトニウム利用が可能になった場合、そのぶん濃縮ウラン需要は目減りする。従って、ウラン濃縮国産工場計画にとってのマイナスとなる。

第4に、高速増殖炉の使用済み燃料再処理は、軽水炉よりはるかに難しい。

第5は、これが最も重要と思うのだが、軽水炉用の濃縮、転換、成型加工、再処理という核燃料サイクル施設のほかに、プルトニウム燃料と再処理回収ウラン燃料用の転換、再濃縮、成型加工、再処理工場が必要となる。つまり核燃料サイクル施設の2重、3重化が避けられない。第2再処理工場1つでさえ大騒ぎなのに、これでは技術的、経済的に想像を絶する負担を覚悟せねばならない。

最後に、電力業界はここ3,4年、プルトニウム利用より、現行の軽水炉改良のほうに熱

⑤日本の使用済み燃料累積量と再処理累積量の見通し(84年7月の総合エネルギー調査会報告による)。



心で、濃縮ウラン燃料の効率的利用や炉の長期連続運転への指向を強めている。これは燃料の高燃焼度化を伴うものなので、結果的に再処理をさらに困難に追い込んでいく。

原子力開発の根拠が揺らぐ

要するに、こうなってくると、再処理をあえて実行する根拠なるものがどこかへ消えてしまう、ということなのだ。プルトニウム利用のために再処理をせひやらねばならないのか、再処理すると決めてしまったから、出てくるプルトニウムの使いみちを考えなければならぬのか。何が何だかわからないのは、筆者だけではあるまい。原子力開発の当事者自身、明快に答えられるようにも見えない。

再処理の根拠が揺らぐということは、とりもなおさず、日本で原子力を進める根拠が揺らぐことにはかならない。原子力推進のタテマエ上、間違っても「再処理やめた」などといえないのが、とてもつらいだろうと筆者は想像する。ただ既成事実だけがひとり歩きして、日本の原子力開発はズルズルと進んでいく。その先、再処理が計画通り順調にいくとしても、今度は蓄積するプルトニウムを何とか始末せねばならない。再処理がうまくいかなければもちろん、うまくいっても、原子力発電所で毎年生産される使用済み燃料は、再処理量を上回って蓄積されていく(⑤)。

余談になるが、核燃料サイクル基地計画を

進める1つの理由——ひょっとしたら最大の理由——は、雇用問題だろう。原子力がもはやエネルギー問題なんかではなくなっていることは、労働組合が最も開発に熱心な事実や、施設の地元が誘致に懸命な現状を見ればすぐわかる。さらに動燃事業団や日本原子力研究所、メーカー各社にとっても、ギリ貧の原子炉関連に代わる核燃料サイクル関連の仕事が、ノドから手が出るほど欲しい。

そのうえ、大電力会社にしてみれば、日本原燃サービスとか原燃産業とかいった新会社ができる、新しい職場、新しい社長ポストも同時にできる。新会社の内容うんぬんよりも、余剰人員のハケロとしてはずっと魅力的なのだ。事実、日本原燃サービス設立後、「サイショリ」の「サ」の字も知らない電力社員が大挙して送り込まれてきた。

原子力という名の底なし沼

それはともかくとして、原子力発電所建設に加え、再処理や高速増殖炉など原子力システム開発の予想しなかった重荷に、先進各国はおしなべてネを上げ始めている。なお大型再処理工場の建設計画をもつイギリス、フランスにしても、日本の電力会社という「ネギ・カモ」が金を出さずから建設しようとしているにすぎない。リスクは、ほとんど日本持ちなのである。

かつて、核燃料が繰り返し使える原子力のユートピアを信じた人びとがいた。しかし今や、あるはずの楽園はなく、逆に底なしのドロ沼に突入していくシナリオしか用意されていない。大和魂ながらに、日本の技術と運転員の質は米ソより上だと自己満足し、「原子力は無資源国日本の生命線」とか「核燃料サイクルの確立」とかいったお題目を唱え続け、ついに頭の上から「原爆」が落ちてくるまで目が覚めないとしたら、日本の将来にとって、これほど不幸なことはない。 ◀