

「反対意見の理由説明」

1997年11月28日配付

吉 岡 齊

1. はじめに

私の反対意見は、報告書の本文との分量上のバランスに配慮し、その2割程度に収めるように、ごく短くまとめました。しかしこの分量では、論理的・実証的な説得力のある論理を構築することは不可能です。そこで、ここに反対意見の理由説明を作成しました。これは本来、＜付属資料＞として報告書に盛り込むべきだったと思いますが、それは実現しませんでした。なおこれは、第9回懇談会で配付された「資料第9-5号：各委員からの報告書案に盛り込むべき意見」における私の執筆箇所（32～40頁）のうち、該当部分を、分かりやすく編集したものです。

2. 複数の政策オプションに関する総合評価の方法論

日本の高速増殖炉開発は、その継続の是非を考え直すべき時期にきています。そのための最も有力な方法論は、以下に述べる「複数の政策オプションに関する総合評価」です。これは医療分野でのインフォームド・コンセントの手続きと同様の方法論です。

高速増殖炉開発の是非について、開発賛成の立場の者と、反対の立場の者が、共通の土俵の上で議論するためには、この方法論を採用する以外に、適当な方法はありません。それ以外の方法論ではどうしても、評価の枠組みや評価の項目が、片方に有利な形に歪みやすいからです。この政策的意思決定の方法論はアメリカでは、政府機関の諮問委員会が政策的な勧告を行う際の標準的様式として、すでに確立しているものです。そこでは、

- ①有力と考えられる全ての政策オプションを列挙し、
- ②それらの優劣を評価するためのクライテリア（規準）の体系を示し、
- ③ひとつひとつの政策オプションの利点、欠点、未解決の課題を包括的に検討し、
- ④最後に最善の政策オプションの実施を勧告する、

という手続きが取られます。

今までの日本の原子力政策において、このような方法論に基づく政策決定が行われた例はありませんが、今後これを標準的な様式としていくことが、合理的な政策の形成のために必要です。

この方法論に基づいて「高速増殖炉の商業化計画を継続すべきか否か」について、これから検討してみましょう。

3. 将来の電力供給路線のオプションと、評価規準の体系

まず電力供給に使うエネルギー源を、化石エネルギー、再生可能エネルギー、核エネルギーの三者に分類します。後二者を非化石エネルギーと一括する流儀もありますが、それは国際的に通用する概念ではありません。もちろん私は、非化石エネルギーのシェアを増やすことがエネルギー政策のあるべき方向だという立場を取りません。なおこの三分類法は単なる整理のためのものです。個々のエネルギー源の長所・短所については、ひとつひとつ精密に検討すべきであって、分類枠に基づいて一律に評価すべきではありません。

さて将来の電力供給路線のオプションは、核エネルギーを使わない路線（化石エネルギーと再生可能エネルギーの二者を使う路線）と、核エネルギーを併用する路線の2つに大別できます。後者はさらに、核エネルギーの利用方法に応じて、多くの路線に細分化できますが、その主なものは、軽水炉ワンススルー路線、軽水炉再処理路線、高速増殖炉再処理路線の三者です。ここで私がオプションとして検討対象とするのは、脱原子力路線、軽水炉ワンススルー路線、高速増殖炉再処理路線の3つです。高速増殖炉を使わない軽水炉再処理路線は、過渡的なものに過ぎないと考えられますので、考慮の対象外とします。

ここで注意したいのは、オプションが個別のエネルギー源ではなく、複数のエネルギー源を包括した路線として、設定されている点です。なお消費電力の絶対量をどのような水準とするか、またエネルギー消費の中で電力の比率をどうするか、個々の分類枠の中でのさまざまな発電手段の比率をどうするか、といった点も当然、政策的な選択の対象となりますが、それを含めて考えるとオプションの数が爆発的に増えて収拾がつかなくなるので、電力消費量はどのオプションも同一と仮定します。また再生可能エネルギーの比率も、全てのオプションで同一と仮定します。化石エネルギーの種別構成についても現在の趨勢の延長上にあるものと仮定します。最後に、対象とする時代は、今後30年間程度とします。これ以上の遠未来については、今までの歴史的経験に照らして、予測はほとんど不可能だというのがその理由です。

次に、クライテリア（評価規準）としては、①実現可能性、②資源の安定供給に関する合理性、③環境・安全・健康（E H & S）に関する合理性、④経済的な合理性、⑤軍縮・軍備管理に関する合理性、の5点を挙げておけば十分でしょう。この中で最も重要なのは「実現可能性」です。実現可能性という評価項目を加えたことにより、実現の見込みのない選択肢に対しては、他の評価項目に関する本格的検討を加えるまでもなく、却下することが可能となります。他の4つの評価基準の重要度の重み付けは、価値観の多様性を尊重し、ここでは敢えて行いません。なお評点は、A B C Dの4段階評価とします。

以上の枠組みに基づいた総合評価における、私の評価結果を、まず表として示します。

この評価結果は絶対的なものではありません。さまざまな立場から、同じ枠組みに基づく多くの評価が試みられ、互いに異なる評価結果を出した者の間でさかんな対話・論争が行われ、コンセンサスの形成に向けた着実な前進が実現することが望まれます。

4. 総合評価の評価結果

	脱原子力路線	軽水炉ワンススルー 路線	高速増殖炉路線
実現可能性	A	A	D
資源安定供給	B	B	D
環境・安全・健康	B	C	D
経済競争力	A	A	D
軍縮・軍備管理	A	C	D
総合評価	A	B	D

5. 実現可能性の規準についての評価

まず「実現可能性」という概念は、「技術的・経済的実証」「社会的受容」「維持可能性」の3つの側面からなります。脱原子力路線と、軽水炉ワンススルー路線の2つのオプションに関しては、評点Aを付けられます。なぜならそれらはすでに商業化が実現しており、また将来にわたって維持することも十分可能だからです。しかし高速増殖炉再処理路線は、過去半世紀にわたる巨費を投じた開発努力（日本だけでも30年間と1兆円を費やした開発努力）にもかかわらず、まだ幼稚技術の段階を抜け出していません。商業化の可能性とその時期も不明のままです。そのため主要欧米諸国は軒並み、高速増殖炉の商業化計画を中止してしまいました。ここで中止というのは、将来の再開の具体的計画なしに現在の計画を無期限に打ち切ったことを意味します。われわれ人間は将来を確実に予見できない以上、高速増殖炉の実現可能性が皆無であるとは断定できませんが、歴史的経験に照らせば、不利な状況証拠が多過ぎます。

とくに実用化目標時期の加速度的後退と、コストの予想を大きく上回る増大は、きわめて不利な状況証拠です。しかもそれらは過去半世紀の一貫した趨勢であり、他のエネルギー源の高騰により競争上の優位が実現するという見通しも、過去一貫して裏切られてきました。歴史家の観点からは、過去一貫して期待が裏切られ、にもかかわらず強気の予想が出され続けてきたという事実は、きわめて重いものです。1956年の原子力委員会の長期計画では、1970年頃が実用化目標時期となっていたのに1994年の長期計画では、それが2030年頃に遠のきました。しかもこの目標時期も、10年毎に開発ステージを上げるという想定に基づいているなどの点で、非現実的なまでに楽観的なものです。建設費と燃料サイクル費を合わせたコストも、当初の予想を大幅に上回るものとなっています。例えば原型炉もんじゅの建設費は70年代初頭には約340億円と見積もられていましたが、最終的には17倍の5900億円となりました。原子力開発の草創期より、開発関係者は半世紀前から過度に楽観的なコスト予測を常習的に行って来ました。しかしそれは過去半世紀にわたって、事実により反証されてきました。その結果として今日では、原子力関係者の示す予測コストを、政策決定の基礎として使うことが可能であると信ずる者は、歴史を知る者の間では誰もいません。

さらに言えば、高速増殖炉とその核燃料サイクル体系の「社会的受容」がきわめて困難であることは明白です。「維持可能性」については「成立可能性」に疑問符が付く以上、問題外です。以上の考察から判断すれば、高速増殖炉路線の評点は、Dとするのが妥当なところでしょう。

6. 資源安定供給の規準についての評価

原子力関係者の多くは、化石燃料およびウラン資源の枯渇のリスクを強調してきましたが、これは根拠が薄弱です。確認埋蔵量や確認可採埋蔵量といった概念にもとづいて、生産量と確認量の比(R/P比)をはじき出し、それを大まかな枯渇までの年数と解釈する人々が、原子力関係者の中には多いのですが、それは概念的に全く間違っており、また歴史的に明確に否定されております。確認埋蔵量や確認可採埋蔵量は、経営学的な在庫量に相当する概念であり、枯渇とはほとんど何の関係もありません。

ところで石炭やウランは地下資源の中でも最もR/Pが大きな部類に属します。また天然ガスの確認可採埋蔵量はこの四半世紀で約4倍に増えており、メタン・ハイドレートなど新たなタイプの鉱床の存在が確認されています。また無機的な起源のメタンが無尽蔵にあるという学説もあります。それらの枯渇を心配する前に、金・銀・銅・鉄などの鉱物資源の枯渇を心配しなければなりません。それらの金属は多かれ少なかれ再利用されていますが、それによってR/P比が変わるわけではありません。化石燃料の需給逼迫がさまざまな理由で起こる可能性はありますが、枯渇リスクについては無視して良いと思います。

その一方、高速増殖炉の使用済核燃料を無限回の再処理すれば、ウラン資源の大部分を

使い切ることができ、それによって無尽蔵のエネルギー源が得られるという主張が、原子力関係者によって過去半世紀にわたり唱えられてきましたが、それは理論的な可能性に過ぎず、実証されておりません。

さて、現実的に見た場合の資源安定供給に関する性質は、オプションごとに格差があります。まずエネルギー源の多様化という点に関しては、原子力を利用する路線の方が有利です。しかし社会的・政治的な不安定性に関しては、原子力を利用する路線、とりわけプルトニウムを抽出して利用する路線は著しく不利になります。それらは国際的・国内的な政治情勢の変化や、事故・事件の発生に対して、極めて脆弱だからです。スリーマイル島事故やチェルノブイリ事故の影響力の大きさは周知の通りです。また核軍縮・核不拡散政策の変化がしばしば原子力発電に大きな影響を及ぼしてきたことも周知の通りです。これは厳然たる歴史的事実であり、それを不条理であると嘆く者は、現実を直視しなければなりません。

以上の2つの側面を総合すると、脱原子力路線と軽水炉ワンススルー路線は評点B、高速増殖炉路線は評点Dとなります。

7. 環境・健康・安全の規準についての評価

これについては、評点Aを付けるに値するオプションはありません。まず脱原子力路線では、化石燃料利用にともなう大気汚染物質や炭酸ガスの放出と、炭鉱事故や石油流出事故などの各種の事故が問題となります。原子力を利用する2つの路線では、上記の問題は化石燃料のシェア低下の分だけ軽減されます。しかしその代わりに、事故時の放射能漏洩のリスク、平常時の放射能漏洩、放射性廃棄物処分が問題となります。オプション間の客観的な相対評価は、互いに性質の異なるものを比較するわけですから、本質的に難しいので、思い切ってここで視点を、社会学的な視点に変えてみましょう。社会学的に見ると、化石燃料よりも核エネルギーの評価が大幅に低いというのは厳然たる事実です。原子力発電所などの核施設は安全性への懸念などからきわめて評判が悪く、立地がきわめて困難なのです。

ところで軽水炉ワンススルー路線と高速増殖炉路線の両者については、その優劣を直接比較することが可能です。まず第1に事故のリスクについては、高速増殖炉は軽水炉と比較して、安全上の幾つもの本質的弱点があります。それらの弱点は強い毒性をもつプルトニウムを桁違いに大量に原子炉に内蔵していることと、事故を起こす危険性が軽水炉と同等の水準に至っていないことの、2つの種類に大別されます。後者については、冷却材喪失事故のリスクが相対的に小さいと見られる反面、暴走事故のリスクが高いこと、ナトリウム反応が事故の引き金となりうること、耐震性に問題があることなどが指摘されています。また高速増殖炉の核燃料サイクルは、軽水炉ワンススルー方式のそれと比べ、はるかに多くの種類の工程を含んだ複雑なものであり、その分だけ事故のリスクが高くなってい

ます。第2に平常時の放射能漏洩については、それが最も多い再処理工場を、高速増殖炉路線では使わなければならない点を考えれば、軽水炉ワンススルー路線との優劣は一目瞭然です。第3に放射性廃棄物処分については、たしかに高速増殖炉路線における単位発電量当たりの放射性廃棄物の発生量は、キュリー表示において軽水炉ワンススルー路線よりも少なくなります。それはトン表示における廃棄物の総量の減少や、処分場の容積の縮小を意味するものではありません。これについては実績値に基づくライフサイクルアセスメント(LCA)を実施して検討する必要があります。なおいわゆる消滅処理など一連の新技术が実用化されれば、廃棄物処分問題が将来的に軽減される可能性はありますが、それは理論的な可能性でしかありません。

以上を総合すれば、脱原子力路線の評点はB、軽水炉ワンススルー路線の評点はC、高速増殖炉路線の評点はDとなります。

8. 経済性の規準についての評価

経済性については、脱原子力路線と、軽水炉ワンススルー路線の2つが、互いに拮抗していると考えられます。経済協力開発機構や通産省資源エネルギー庁の発表する試算では両者の差は小さく、計算上の仮定の置き方次第で、評価が逆転しうる範囲に収まっているからです。両者を評点Aとするのは妥当なところでしょう。ただし廃炉・廃棄物処分に、現在の推定値とは桁違いの法外なコストが掛かることが、実績によって判明すれば、事情は大きく変わります。それは軽水炉ワンススルー路線にとって大きな不確定要因です。なお高速増殖炉路線の経済性はきわめて劣悪であり、建設費と燃料サイクル費の双方において、軽水炉ワンススルー路線の数倍のコストが掛かります。その将来の低減の可能性については、今までの歴史的趨勢に照らせば、疑問と言わざるをえません。従って評点はDとなります。

9. 軍縮・軍備管理の規準についての評価

軍縮・軍備管理の規準については、使用する技術の軍事転用の効果が小さく、またその可能性が低いほど評点が高くなります。脱原子力路線の技術体系に関して、評点Aは当然でしょう。原子力を使う2つの路線は核兵器に関連するので、評点は低くなります。その中では、軽水炉ワンススルー路線は、兵器級プルトニウムの製造が困難で、しかもその抽出を行わない点で、相対的に評点は高くなります。しかし高速増殖炉路線では、高速増殖炉のブランケットから取り出した照射済核燃料の再処理という、軍事転用の観点から最も危険な技術が駆使され、大量のスーパー兵器級プルトニウムが生産・流通・利用・貯蔵されることになるので、最悪の評点となります。日本は世界有数の核戦力整備の技術的能力を保有しています。現在の国際情勢のもとでの日本の核武装は考えにくいのですが、1

0年後ないし20年後も情況が同じであるかどうかは予断を許しません。また日本の機微核技術（SNT）への偏愛的姿勢は、世界的な核軍縮に水を差し、極東地域の軍事的安定性を損ない、核不拡散体制に打撃を与える恐れがあり、世界平和の障害となります。

10. 総合評価の結果

以上、さまざまな評価規準に照らして、3つの路線の比較検討を試みてきました。全体として見ると、脱原子力路線と軽水炉ワンススルー路線の評点は、互いに拮抗しています。しかし高速増殖炉路線については、最も重要な評価規準である実現可能性が実証されておらず、他の4つの評価規準に関しても、厳しい評点が並んでおります。これを路線として選択することは、合理的であるとは思えません。ただしそれは研究開発の全面的な否定までも意味するものではありません。研究開発の是非と在り方については、今まで述べてきたことを土台としつつも、やや視点をずらした検討が必要となります。それについては反対意見の本文で述べましたので、ここでは繰り返しません。なお参考までに補足しますと、近年原子力関係者を含む多くの論者が使うようになった「未来への負債」という観点は、上記の総合評価における各々の評価規準の中に、すでに組み込まれています。ただしその観点の導入の如何によって、オプション間の相対評価の結論はあまり影響を受けないというのが、検討の結果として得られた結論です。

11. むすび

以上は現時点での3つの選択肢の評価であり、この評価結果が未来永劫、妥当なものでありつづけるとは限りません。遠い将来のことは予測できないというのは歴史の教えるところです。わずか30年先のことでさえ、われわれの予測は滅多に的中しません。それゆえできるだけ多様な手段を保存しつつ、将来の大きな環境変化にも臨機応変に対応していく必要があります。これを進化論的な立場と呼びたいと思います。この立場からは、高速増殖炉に関する研究を一切やめてしまうのではなく、遠い将来の開発再開の可能性を念頭に置いて、技術の「冷凍保存」をはかることの是非について、検討してみることが必要です。

以上。