

核燃料サイクル政策の論点整理(改訂案)

平成16年11月1日

1. 経緯

原子力委員会は、本年6月15日、新しい「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」を平成17年中にとりまとめることを目指し、「新計画策定会議」の設置を決定し、6月21日から検討を開始した。先ず、委員の最も関心の高いテーマとされた「核燃料サイクル」について集中的に検討を行うこととし、これまで10回、延べ25時間にわたる審議を実施した。これまでの審議においては今後の核燃料サイクルの進め方について4つの基本シナリオを用意して、これを10の視点から評価した。

<4つの基本シナリオ>

シナリオ1：全量再処理

シナリオ2：部分再処理(六ヶ所工場で再処理できない部分は直接処分)

シナリオ3：全量直接処分

シナリオ4：当面貯蔵

<10項目の評価の視点>

安全の確保 エネルギーセキュリティ 環境適合性 経済性

核不拡散性 技術的成立性 社会的成立性 選択肢の確保

政策変更するとした場合の課題 海外の動向

なお、原子力委員会は、策定会議に「技術検討小委員会」を設置して、この評価作業に必要な使用済み燃料の直接処分に係る費用の試算、この4つのシナリオについての核燃料サイクルコストの算定等の専門技術的事項の検討を行わせた。この小委員会はこれまで6回、延べ15時間にわたる審議を行った。

2. 基本シナリオの評価

4つのシナリオについての各視点からの評価結果は概ね以下の通りにまとめられる。

(1) 前提条件として必要不可欠な視点からの評価

- ・「安全の確保」については、いずれのシナリオでも、安全評価指針に基づく想定事故の評価も踏まえて適切な対応策を講じることにより、所要の水準の安全確保が達成可能である。但し、現時点においては、使用済み燃料の直接処分については、我が国の自然条件に対応した技術的知見が不足しているので、その蓄積が必要である。

なお、再処理を行うシナリオ1や2については、使用済み燃料を取り扱う施設数が他のシナリオに比して増えることから、放射性物質の環境放出量が多くなる可能性があるとの指摘がある。しかし、この放出による公衆の被曝線量は安全基準を十分に満足する低い水準であることはもとより、自然放射線による線量よりも十分に小さいことを踏まえると、このことがシナリオ間に有意な差をもたらすとはいえない。

- ・「技術的成立性」については、上記の技術的知見の蓄積の差により、シナリオ1（全量再処理）が最も技術的課題が少ない。シナリオ4（当面貯蔵）については、長期間にわたって技術選択が先送りされることから、結果的に利用されない可能性がある技術基盤や人材を維持するための投資を長期間にわたって継続することが困難であるという課題がある。

（2）シナリオ間の政策的意義の比較衡量を行う視点からの評価

- ・シナリオ1（全量再処理）は、現在のウラン価格の水準、現段階で得られる直接処分の技術的知見の範囲では経済性においては他のシナリオに劣るものの、エネルギーセキュリティ（供給安定性、資源節約性）の面では1～2割のウラン資源節約効果がある、環境適合性の面では、ウランやプルトニウムを処分せず、1000年後の高レベル放射性廃棄物の潜在的有害度が直接処分の約1/8、高レベル放射性廃棄物の体積が3～4割、その処分場の面積が1/2～2/3となることから、資源をなるべく有効に使用し、廃棄物量をなるべく減らすという循環型社会の目標に対する適合性が高く、優位性がある。さらに、高速増殖炉サイクルが確立できれば、半永久的に核燃料資源が確保できることなどから、シナリオ1の優位性は圧倒的になる。なお、政策変更に伴う費用まで勘案すると、経済性の面でも劣るとはいえなくなる可能性が少なからずある。
- ・シナリオ3（全量直接処分）は、再処理を行うシナリオに比べて、現在のウラン価格の水準、現段階で得られる直接処分の技術的知見の範囲で

は核燃料サイクルコストが 0.5~0.7 円/kwh 低いと試算されていることから、経済性の面で優位性がある一方、エネルギーセキュリティ、環境適合性の面ではシナリオ 1 に劣る。なお、政策変更に伴う費用まで勘案すると、経済性の面での優位性が失われる可能性が少なからずある。

- ・再処理を行う場合、核拡散や核テロの発生に対する国際社会の懸念を招かないよう国際社会で合意された厳格な保障措置・核物質防護措置を講じることが求められる。シナリオ 1 では、再処理工場において純粋なプルトニウム酸化物単体の存在することがないように、硝酸ウラン溶液と硝酸プルトニウム溶液を混合させて MOX 粉末を生成するという技術的措置を講じた上で、これらの国際約束を誠実に実行するとしていること、他方シナリオ 3 では転用誘引度が高まる処分後数百年から数万年の間における国際的に合意できる効果的で効率的なモニタリング手段と核物質防護措置を開発し、実施する必要があることを踏まえると、核不拡散性に関してこれらのシナリオ間に有意な差はない。
- ・なお、シナリオ 2（部分再処理）やシナリオ 4（当面貯蔵）は、再処理をする部分については上記シナリオ 1、直接処分する部分については上記シナリオ 3 と同様の長所短所がある。

（3）現実的な制約条件となる視点からの評価

- ・シナリオ 1（全量再処理）には現行政策からの変更はないが、シナリオ 3（全量直接処分）については、政策変更を伴うため、現時点においては我が国の自然条件に対応した技術的知見の蓄積が欠如していることもあり、プルトニウムを含んだ使用済燃料の最終処分場を受け入れる地域を見出すことはガラス固化体（再処理後の高レベル放射性廃棄物）の最終処分場の場合よりも一層困難であると予想される、これまで再処理を前提に進められてきた立地地域との信頼関係を再構築することが極めて困難であるため、原子力発電所からの使用済燃料の搬出や中間貯蔵施設の立地が滞り、現在運転中の原子力発電所が順次停止せざるを得なくなる可能性が高い、といった現実的課題がある。
- ・シナリオ 4（当面貯蔵）には、長期間事業化しないままで、再処理事業に関する技術や人材、我が国が再処理を行うことについての国際的理理解を維持するのは困難、数多くの中間貯蔵施設が必要となるが、将来の方針を定めない状況では中間貯蔵施設が最終処分場になることの懸念

から地域の理解が得られず、その立地が滞るため、現在運転中の原子力発電所が順次停止せざるを得ない可能性が高い、既に開始された高レベル放射性廃棄物最終処分場の立地活動が政策変更の影響を受け、長期にわたって停止する、といった現実的課題がある。

(4) 選択肢の確保(将来の不確実性への対応能力)の視点からの評価

今後の技術開発動向、国際情勢をはじめとする経済社会の将来動向には不確実性が存在することから、我が国に体力がある現在のうちに将来の不確実性への対応能力を確保することに役立つ事業や投資を進めておくことが望ましい。

この観点からすると、シナリオ1(全量再処理)は、再処理事業に関連して様々な状況変化に対応できる技術革新インフラ(人材、技術、知識ベース)や我が国が再処理を行うことについての国際的理解が維持されることから、他のシナリオに比べて対応能力が高いといえる。一方、シナリオ4(当面中間貯蔵)は、こうした対応能力を維持して将来において取るべき道を決めるとするものであるから、論理的には不確実性に対する対応能力があるはずであるが、現実には、長期間事業化しないままで、こうしたインフラ及び国際的理解を維持することは困難である。

なお、再処理施設のような大きな投資を行うシナリオは、投資の回収に時間を要することから路線を変更し難いという点で、他のシナリオに比べて硬直性が高いという指摘がある。

3. 今後の我が国における核燃料サイクル政策のあり方に関する基本的な考え方

これまで策定会議が実施してきた四つの基本シナリオの評価を踏まえれば、今後の我が国における核燃料サイクル政策のあり方に関する基本的な考え方は、大別して以下のように再処理路線をベースとするものと直接処分路線をベースとするものとの二つに集約できる。

[第一案] (再処理路線をベースとするもの)

(1) 基本方針

我が国における原子力発電の推進にあたっては、経済性の確保のみならず、

循環型社会の追究、エネルギーセキュリティの確保、将来における不確実性への対応能力の確保などを総合的に勘案するべきとの観点から、核燃料資源を合理的に達成できる限りにおいてなるべく有効に利用することを目指すものとし、安全性、核不拡散性、環境適合性を確保するとともに、経済性にも留意しつつ、使用済燃料を再処理し回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することを基本方針とする。

この基本方針を採用する主な理由は以下のとおりである。

政策的意義を比較衡量すると、再処理路線は直接処分路線に比較して、政策変更に伴う費用を考慮しなければ、現在のウラン価格の水準の下では経済性の面では劣るが、エネルギーセキュリティ、環境適合性、将来の不確実性への対応能力等の面で優れており、将来ウラン需給が逼迫する可能性を見据えた上で原子力発電を基幹電源に位置づけて長期にわたって利用していく観点から総合的にみて優位と認められること。

国及び民間事業者が核燃料サイクルの実現を目指してこれまで行ってきた活動と長年かけて蓄積してきた社会的財産(技術、立地地域との信頼関係、我が国において再処理を行うことが国際的に認められた実績等)は、我が国が原子力発電を基幹電源に位置づけて適宜適切に技術進歩を取り入れつつ長期にわたって利用し、上の優位性を享受していくために、維持すべき大きな価値を有していること。

再処理路線から直接処分路線に政策変更を行った場合、立地地域との信頼関係の再構築が必要になるが、国及び民間事業者が最大限の努力を行うのは当然としても、その再構築は極めて困難であると予想され、その結果として、原子力発電所からの使用済燃料の搬出が困難になって原子力発電所が順次停止する事態や中間貯蔵施設と最終処分場の立地に大きな困難が発生する事態に至ることが予想されること。

(2) 当面の政策

当面は、利用可能になる再処理能力の範囲で使用済燃料の再処理を行うこととし、これを超えて発生する使用済燃料は中間貯蔵することとする。中間貯蔵された使用済燃料の処理の方策は、この基本方針を踏まえて2010年頃から検討を開始する。この検討は再処理の政策的意義を踏まえつつ柔軟性にも配慮して進めるものとし、その処理に必要な施設の建設・操業が六ヶ所再処理工場の操業終了に十分に間に合う時期までに結論を得ることとする。

国においては、この基本方針に沿って、必要な研究開発体制、所要の経済的措置の整備を行うとともに、安全の確保や核不拡散に対する誠実な取組み、地域社会に対する広聴・広報等への着実な取組みを行うべきである。特に、プルサーマルの推進や中間貯蔵施設の立地について一層の努力を行う必要がある。

民間事業者には、これらの国の措置を踏まえて、この基本方針に則って、安全性、信頼性の確保と経済性の向上に配慮しつつ、所要の事業を推進することが期待される。特に、六ヶ所再処理工場については、プラントの安全性と信頼性の確保、地域社会に対する説明責任の厳格な遵守を通じて、円滑に稼働させていくことが期待される。

なお、長期的には技術の動向、国際情勢等に不確定要素が多々あることから、国及び民間事業者は、それぞれにあるいは協力して、こうした将来の不確定性に対応できるよう必要な調査研究を進めていくべきである。

(3) 今後の検討課題

本策定会議においては、この基本方針に基づき核燃料サイクル政策を進めていくために必要な施策の方向性を、現行長計の進展状況のレビューを踏まえ、高速増殖炉、軽水炉高度化、燃料サイクル技術等の技術開発、プルトニウムの平和利用に関する透明性の確保のあり方、広聴・広報のあり方、放射性廃棄物の管理・処分の進め方（海外からの返還廃棄物、TRU廃棄物の取扱い等）、将来の不確定性に対応するために必要な調査研究のあり方等に関して検討していくこととする。

[第二案] (直接処分路線をベースとするもの)

(1) 基本方針

我が国における原子力発電の推進にあたっては、経済性を特に重視するべきであり、加えて核不拡散性や安全性の確保の困難度を軽減するために、分離されたプルトニウムや使用済燃料を扱う施設をできる限り少なくする観点から、今後は使用済燃料を再処理せずに直接処分することを基本方針とする。

この基本方針を採用する主な理由は以下のとおりである。

政策変更に伴う費用を考慮しなければ、現在のウラン価格の水準、現段階で得られる直接処分の技術的知見の範囲では、直接処分路線は再処理路線に比べて経済性の面で優位性があること。

核燃料サイクルによるエネルギーセキュリティの優位性は、将来のウラン需給が逼迫する可能性があるとしても、高速増殖炉が実現されなければ限定的であること。また、再処理において、プルトニウムを単独で扱うことのない技術的配慮や保障措置や物的防護措置に関する国際約束を誠実に実行するとしても、そこでプルトニウムを分離する行為自体が核拡散や核テロの発生に対する国際社会の懸念を招く可能性があること、また使用済燃料を扱う施設が増えることから、放射性物質の環境放出による公衆の被曝線量は安全基準を下回る低い水準であることは勿論、自然放射線によるものよりも十分小さく管理されるとしても、環境放出量の合計は多くなる可能性があること。

立地地域の信頼性は、政策変更があっても、国及び民間事業者が誠意をもって最大限の努力を継続することにより再構築できる可能性があり、この間において原子力発電所が停止することがあっても、その回復に要する期間が長期にわたるとは言い切れないこと。

(2) 当面の政策

国は、再処理路線を前提としたエネルギー基本計画等の方針とこの方針との整合化を図るために調整を行い、諸制度、手続、運用を見直すとともに、新たに必要な研究開発を行うものとする。

特に、原子力発電を基幹電源として維持していくことができるよう、政策変更に伴う電力供給に対する支障を回避するとともに、原子力発電停止期間の最小化、政策変更に対する国民や立地地域の理解を得るための活動に全力をあげるべきである。さらに、政策変更に伴って民間事業者や地域社会に生じる不利益についての対応策を検討するべきである。

また、現時点においては使用済み燃料の直接処分に関する我が国の自然条件に対応した技術的知見が欠如していることから、当面は使用済燃料を中間貯蔵することとし、その間に直接処分のための研究や技術的知見の蓄積に努めるべきである。なお、直接処分場の立地を実現するまでには相当の長期間を要すると考えられること等から、多数の中間貯蔵施設の早急な立地に向けての格段の努力を講じるべきである。

民間事業者には、引き続き原子力発電を基幹電源としていくことができるように、安全性、信頼性の確保と経済性の向上に配慮しつつ原子力発電施設の建設・運転に力を尽くすとともに、核燃料サイクル分野においては、これらの国の措置を踏まえて、この基本方針に則って事業方針を変更することが

期待される。

(3) 今後の検討課題

本策定会議においては、この基本方針に基づいて核燃料サイクル政策を進めていくために必要な施策の方向性を、現行長計の進展状況のレビューを踏まえ、直接処分のための技術的知見・データの蓄積のあり方、これまでの政策を変更するための対応策、直接処分を実現するための法制度の検討、広聴・広報、放射性廃棄物の管理・処分（海外からの返還廃棄物、TRU廃棄物の取扱い等）等に関して検討していくこととする。