

# 原子力開発政策と将来展望

Nuclear Energy Development Policy Fut We Prospect

雨 村 博 光\*

Hiromitsu Amemura

## 1. はじめに

我が国の原子力開発は、昭和29年に初の原子力予算が計上され、原子力研究開発に本格的に着手して以来既に30年を経過した。この30年の間に我が国の原子力開発利用は目ざましい進展をみせている。原子力発電は総発電電力量の20%以上を供給し、運転状況も実質的にフル稼働に近い極めて良好な実績を示しており、また、放射線利用も工業、農業、医療等の分野で幅広く進められており、今や原子力は国民生活や経済活動に不可欠なものとなっている。

最近の内外のエネルギー情勢は緩和基調で推移しており、一時程の逼迫感はないものの我が国のエネルギー供給構造は依然として脆弱であり、原子力をはじめとする石油代替エネルギーの開発・導入は重要な課題である。また、原子力は開発に極めて長期にわたるリードタイムを要するばかりでなく、技術的課題も少なくないことに鑑みると、たゆまず原子力開発を推進していくことが重要と考える。

以下、我が国の原子力開発利用の現状を簡単に紹介した上で、原子力開発政策とその将来展望について述べることにしたい。

## 2. 我が国の原子力開発利用の現状

我が国の原子力発電は、現在、運転中の商業用原子力発電設備が27基、総発電設備容量1,969万kWに達しており、昭和58年度末において総発電容量の12.7%を占めるに至っている。(図-1)

また、原子力発電所の運転状況も、昭和50年代前半には必ずしも順調でなかったが、近年、設備利用率は着実に向上してきており、昭和58年度においては71.5%と大規模な原子力発電設備容量を有するようになって初めて70%を超している。これは毎年行われている

定期検査に要する日数を考慮すると、フル稼働に近い極めて良好なものである。その結果、昭和58年度における原子力発電の総発電電力量に占める割合は、20.4%と初めて20%を超し、電力供給の中核をなすのに十分なものとなっている。加えて、安全性についても、我が国で原子力発電が開発されて以来、従業員に放射線障害を与えたり、周辺公衆に放射線の影響を及ぼしたりするような事故・故障は皆無である。これは、安全の確保なくしては原子力開発利用の進展はあり得ないとの考えの下に、慎重に安全確保に努めてきた成果といえよう。

以上のように原子力発電は円滑に進展しており、今後ともそのウェイトは高まっていくと考えられているが、核燃料サイクル、新型動力炉といったプルトニウム利用を可能とする技術システムは未だ研究開発段階にある。

ウラン濃縮、再処理等の核燃料サイクルに係る研究開発は動力炉・核燃料開発事業団を中心に進められている。ウラン濃縮は岡山県人形峠においてパイロットプラントが運転中であり、また同地に原型プラントを建設する計画が進行中である。再処理については東海再処理工場が操業中である。(現在は故障により運転停止中。60年早々にも運転再開の予定。)さらに、これらの核燃料サイクル施設に関しては、電気事業者が商業プラントを建設すべく準備を進めており、昭和59年には青森県及び同県六ヶ所村に立地の申入れを行っている。

新型動力炉に係る研究開発も動力炉・核燃料開発事業団を中心に進められている。新型転換炉(ATR)は、原型炉「ふげん」が福井県敦賀市において順調に運転されており、次のステップである実証炉も青森県大間町において立地環境調査が進められている。また、高速増殖炉(FBR)は実験炉「常陽」が運転中であり、その経験を踏まえ原型炉「もんじゅ」の建設が福井県敦賀市において進められている。

\* 科学技術庁長官官房審議官

〒100 東京都千代田区霞ヶ関2-2-1



図-1 我が国の原子力発電所の立地点（昭和59年11月末現在）

原子力エネルギーの非電力分野での利用を可能とする多目的高温ガス炉や、人類の未来のエネルギーを担うと期待される核融合に係る研究開発は、日本原子力研究所を中心に進められている。また、これまで日本原子力船研究開発事業団において進められてきた原子力船の研究開発は昭和60年4月以降日本原子力研究所において進められることとなっている。

放射線利用も各般の分野で進展している。工業分野では、非破壊検査等の測定・分析、医療機器の滅菌、塗装のキュアリング等の放射線照射工業等で、農林水産業分野では、ジャガイモの発芽防止、沖縄諸島等におけるウリミバエ等の害虫防除、品種改良等に放射線は利用されている。医療分野でも、レントゲン診断は最早生活の一部とあってよく、また、コンピュータと結びつけて脳、臓器等の断層像が撮像できるエックス線CTも高度な診断技術として利用されている。治療面では、がんの有力な治療方法としてエックス線やガンマ線が利用されている。また、放射線医学総合研究所においては、ポジトロンCTの開発や、速中性子線、陽子線等を用いたがん治療の研究開発が進められている。

### 3. 原子力開発利用の基本的考え方

我が国の原子力開発利用は、原子力委員会の企画、

運営の下に推進されている。原子力委員会は、原子力の研究、開発及び利用に関する政策に関すること等原子力に関する重要事項について企画、審議し、決定する権限を有している。なお、昭和53年10月以来、原子力の安全確保に関しては原子力安全委員会が担当している。

我が国の原子力開発利用は、原子力委員会が策定する原子力開発利用に関する長期計画に沿って推進されている。これまで6回にわたり長期計画が策定されており、最新のものは昭和57年6月のものである。

長期計画策定後、国際的な石油需給が緩和する等我が国内外のエネルギー情勢は緩和基調で推移し、昭和58年11月には、閣議において石油代替エネルギーの供給目標は変更されている。（図-2）

しかしながら、原子力は経済性に優れた大量かつ安定的な電力供給源として最も有望なものであるので、このような状況になっても、長期計画に織り込まれている開発利用の考え方及び進め方の基本を変える必要はないと考える。

すなわち、原子力発電は経済性、大量供給性等に優れるばかりでなく、自主的な核燃料サイクルの確立及びプルトニウム利用等により国産エネルギーに準じた高い供給安定性を持ち得る点に、化石燃料とは異なる際立った特長を有しており、前述の供給目標において定

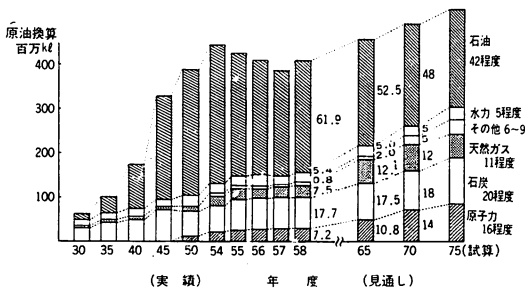


図-2 我が国の一次エネルギー供給の推移及び見通し (数値は構成比 単位%)

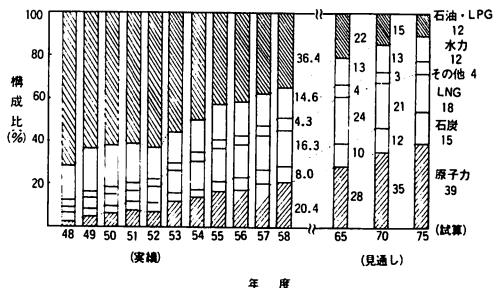


図-3 年間発電電力量構成の推移及び見通し (電気事業用)

められた原子力発電の開発目標の達成に向けて、原子力発電の推進に積極的に努めるとともに、前述したような原子力発電の有するエネルギーセキュリティ確保上の特長を活かすべく、自主的な核燃料サイクルの確立及び新型動力炉の開発等に最大限の努力を払っていくことが必要である。

一方、最近ではエネルギーコストの上昇が我が国の経済社会に大きな影響を与えることに鑑み、エネルギーコストの低減が供給量の確保と並んで我が国のエネルギー政策の重要な目標となってきた。したがって、今後、原子力発電を推進するに当たっては、一層の経済性向上に努力が求められる。

また、自主的な核燃料サイクルの確立、新型動力炉の開発等を目指した原子力研究開発は、長期にわたるリードタイムを要するばかりでなく、克服すべき技術的課題も少なくないので、これらの研究開発計画は緩めることなく推進していくことが必要である。

更に、原子力は、経済的な面では高度な技術集約産業であり、我が国の産業構造の高度化に寄与するとともに、技術的な面では我が国の技術水準の向上に大きな役割を果たすものである。

以上のように、原子力開発利用は、我が国のエネルギーセキュリティの向上に貢献するとともに、経済的、技術的な面でも大きく寄与するものであり、今後とも積極的な推進を図っていくこととしている。

#### 4. 今後の原子力開発のあり方

##### 4.1 原子力発電

我が国の将来の原子力発電規模については、図-3に示すようになっている。原子力発電は、今後とも電力のベース供給力の中核として安全の確保に万全を期しつつ積極的な開発を進めていくことが期待されている。

原子力発電の推進には安全確保が大前提であり、より一層の安全性向上に向けて安全研究をはじめ不断の

努力を傾けていくこととしている。

また、今後、原子力発電規模が拡大し、我が国の電力供給に占めるウェイトが増大することに伴い、原子力発電が国民経済に与える影響も大きくなってきており、原子力発電の経済性の一層の向上は社会的にも重要な課題である。原子力発電の経済性向上を図るためには、設備利用率の向上及び発電原価に占める割合が高い建設費の低減が重要であり、特に建設費の低減については、引き続き、官民一体となり、安全確保を前提としつつ、進めていくことが重要である。

##### 4.2 核燃料サイクル

原子力発電は、使用済燃料の再処理によって回収されるプルトニウム及びウランが国産エネルギー資源として扱うことができ、その利用によりウラン資源の有効利用を図ることができるとともに、資源面での対外依存度を低減できる点に、化石燃料資源とは異なる特長を有している。

現在、我が国は、ウラン濃縮役務及び使用済燃料の再処理の殆どを海外に依存しているが、このような状況下では、濃縮役務供給国の原子力政策、核燃料輸送をめぐる国際環境の動向等によっては、我が国の原子力発電及び研究開発の進展に支障を及ぼす事態も十分考えられる。

したがって、エネルギー資源に乏しい我が国にとって、自主的な核燃料サイクルを早期に確立し、プルトニウムの利用システムの実用化を図ることは極めて重要である。

一方、放射性廃棄物の処理処分については国民から重大な関心が寄せられており、そのための方策の確立は喫緊の課題となっている。放射性廃棄物に関しては、原子力発電所等で発生する低レベルの固体放射性廃棄物は現在敷地内に安全に貯蔵されているものの、その最終的な処分体制を確立するまでに至っていない。低レベル放射性廃棄物の処分については、海洋処分と陸

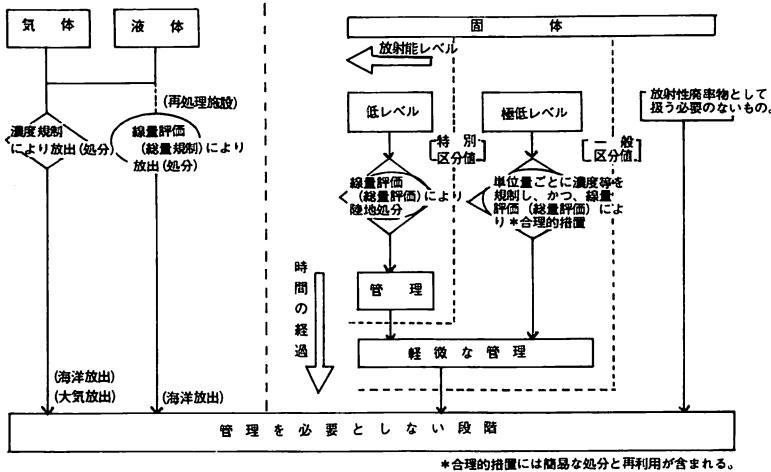


図-4 廃棄物の処分の流れ

地処分を併せて行う方針である。

原子力委員会の放射性廃棄物対策専門部会の中間報告では、従来のいわゆる低レベル放射性廃棄物を、低レベル放射性廃棄物と極低レベル放射性廃棄物及び放射性廃棄物として扱う必要のないものに3区分し、低レベル放射性廃棄物と極低レベル放射性廃棄物について、それぞれ放射能レベルに応じて合理的に処理処分する方策を示している。(図-4)

また、昭和59年4月には、電気事業連合会により、ウラン濃縮施設、再処理施設及び低レベル放射性廃棄物貯蔵施設の包括的な立地協力要請が青森県に対してなされ、更に、同年7月には具体的な事業計画、立地地点が示される等、最近、核燃料サイクル施設立地に係る動きが本格化している。これらの動きは事業者による立地推進努力の現れとして高く評価でき、国としても地元理解と協力を得つつ支援していくこととしている。

### 4.3 原子力研究開発

プルトニウムの利用システムの実用化を図るためには、高速増殖炉(FBR)、新型転換炉(ATR)等新型動力炉の開発が必要である。我が国ではプルトニウムはFBRで利用することを基本方針としている。現在、原型炉「もんじゅ」の建設準備が進められる一方、次のステップである実証炉についても、原子力委員会の高速増殖炉懇談会において検討が進められ、昭和59年10月には1990年代初め頃の着工を目標に官民の密接の協力の下に建設推進することを内容とした中間とりまとめが行われている。しかしながら、FBRの実用化、その本格的利用までには相当長期にわたる時間を要することに鑑み、ATR、軽水炉でプルトニウムの早期

利用を図ることとしている。

核融合については、日本原子力研究所においてトカマク方式により臨界プラズマ試験装置(JT-60)の建設が進められている。核融合エネルギー利用の実現は世界的な願望であり、その実現に向けて精力的に研究開発を進めていくこととしている。

放射線は、がんの有効な治療方法の一つとして期待されており、現在利用されているエックス線、ガンマ線より治療効果が高い速中性子線、陽子線、重粒子線等による治療法の開発が進められている。

### 4.4 国際協力と核不拡散

国際的には、原子力分野における国際協力の機運が高まっている。先進国間では従来から多岐にわたる分野で協力が進められているが、近年、近隣アジア諸国を中心とした開発途上国の我が国の協力に対する期待が高まっている。我が国としては、これらの諸国との関係強化を図るとともに、原子力先進国としての国際的責務を果たすという観点から、原子力研究開発利用の実績を生かし、開発途上国との協力を積極的に取り組んでいくこととしている。

また、我が国は原子力基本法の下に原子力開発利用を平和目的に限って推進してきている。我が国は、ウラン資源、濃縮及び再処理の殆どを海外に依存しており、開発に支障を来さないためには、我が国が平和目的に限って原子力開発利用を進めていることについて国際的理解を得ることが重要である。また、国際協力を進めるに当たっても、核不拡散に十分配慮していくことが重要である。

### 5. 超長期的な原子力開発の目標

原子力は巨大な研究開発プロジェクトであり、その開発には多額な資金、多くの分野にわたる多数の人材、そして極めて長期にわたる時間を要する。

我が国において原子力発電は順調な進展をみせている一方、核燃料サイクル、新型動力炉等は未だ研究開発段階にあり、プルトニウム利用システム全体が実用化し、更に広く利用されるまでに至るのは21世紀前半も半ばを過ぎる頃と考えられる。

このような極めて長期にわたる開発プロジェクトを円滑に遂行していくためには、原子力開発の到達すべき姿のイメージ（いわば戦略的目標）を念頭に置きつつ、関係者が当面のプロジェクト推進に努めていくことが必要であると考えられる。

原子力開発の戦略的目標としては、前述したような原子力の有する特長、すなわち、技術面での努力により資源面での対外依存度を低減し得るという基本的特長を活かすべく速やかにプルトニウムの利用システムの実用化を図っていくことが挙げられる。

プルトニウム利用が可能なシステムを実現すれば、状況によってはウラン資源とプルトニウム資源とを適宜組み合わせ使用することが可能となり、原子力に関する外的変化に対して柔軟な対応が可能となる。

プルトニウムの利用システムの実現には、まず、再処理体制の確立が不可欠である。自主的に再処理を行い得る体制を確立することは、国内エネルギー資源に殆ど恵まれない我が国が技術の力をもって新たな国内エネルギー資源を創出することを意味する。一方、プルトニウム利用のためには、プルトニウム利用効率が高いFBRの開発利用が基本となる。すなわち、再処理体制の確立とFBRをはじめとする新型動力炉の開発利用とが相まって、我が国のプルトニウム利用システムが実現することとなる。

科学技術庁においては、原子力の超長期的な開発イメージについて定量的な検討を行っており、次にその概要の一端を紹介することとした。

まず、我が国の基本的な炉型戦略である軽水炉→FBRに関し、FBRの導入時期をパラメータとしてFBRの発電規模を設定した。(図-5) それに基づき、天然ウラン所要量、濃縮役務所要量、分裂性プルトニウム蓄積量等について試算を行った。

このうち、天然ウラン所要量(累積)についてみると、FBRブランケット燃料に濃縮プロセスで生じる劣化ウランを使用するため、FBR実用化後40年程度で各年の新規需要はなくなる。したがって、FBRが

FBR導入シナリオ

ケース	実用化時期	助走期	移行期	本格利用期
1	2010年	2010年～14年	2015年～24年	2025年～
3	2015年	2015年～19年	2020年～29年	2030年～
5	2025年	2025年～29年	2030年～39年	2040年～
7	2035年	2035年～39年	2040年～49年	2050年～

(注) 助走期 各年100万kWずつ導入  
 移行期 新設及び更新分に占めるFBRの割合を10%ずつ増加  
 本格利用期 新設及び更新分の全てがFBR

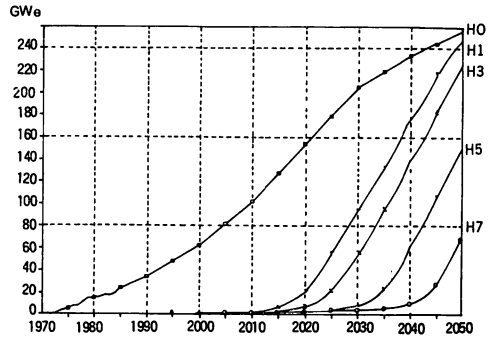


図-5 FBRの発電規模

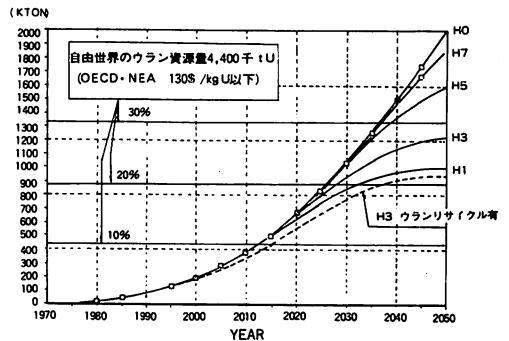


図-6 天然ウラン所要量(累積)

2010年代に実用化される場合には、我が国は2050年頃にはウラン資源に関し自立することとなる。それまでに必要な天然ウラン所要量は累積で120万tU程度(現在の世界のウラン資源量の30%弱)であり、今後のウラン資源開発の進展を考慮すると調達不能量ではないと考えられる。(図-6) 一方、軽水炉のみによる場合(図-6のH0ケース)には2050年までに現在の世界のウラン資源量の半分に近い量を我が国として調達しなければならないこととなる。

以上、我が国の原子力開発利用の現状、今後の開発のあり方、さらには超長期的な開発目標等について述べてきたが、原子力開発利用は、エネルギーの安定供給等に大きな寄与をなすものであり、長期的視点にたつて、たゆまず開発を推進していくことがなにより重要である。今後とも読者の皆様の御理解と御協力をお願いする次第である。