

国内外の原子力開発利用の状況

第1節 我が国の原子力行政

内閣府に原子力の研究、開発及び利用に関する政策について企画、審議、決定する機関として原子力委員会と原子力安全委員会が設置されている。これらの委員会が決定した政策の基本方針を踏まえて、文部科学省が科学技術に係る推進及び規制の行政を、経済産業省がエネルギー利用に係る推進及び規制の行政を、外務省が原子力外交に関する行政を行っている。

原子力委員会は平成17年10月に我が国の原子力政策の基本的考え方を示す「原子力政策大綱」を決定した。同月、本大綱を政府の原子力政策の基本方針として尊重する旨の閣議決定が行われ、以来、関係行政機関はこれを基本方針として原子力の研究、開発及び利用を推進している。

1 我が国の原子力行政体制

我が国の原子力の研究、開発及び利用は、昭和31年以来、原子力基本法に基づき、平和の目的に限り、安全の確保を旨として、民主的な運営の下に自主的に推進されてきている。原子力委員会及び原子力安全委員会はこのことを担保するために設けられた機関で、かつては総理府に置かれていたが、現在は内閣府に置かれている。

このうち原子力委員会は、原子力利用に関する試験及び研究の助成や核物質防護等の基本方針を含む原子力の研究、開発及び利用の推進に関する基本方針の策定とその評価を行うこと及び「核原料物質、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」と呼ぶ。）に基づく事業許可等において平和目的、計画的遂行及び基礎に関する許可条件の適用に関して主管大臣の諮問を受けて意見を述べることを担当している。一方、原子力安全委員会は安全の確保のための規制に関する事項等を担当している。このようにして、原子力行政機関は基本方針の審議・決定の段階から「推進行政」と「安全規制行政」を担当する機関が分離されている。なお、両委員会はそれぞれ必要があると認める時は、

内閣総理大臣を通じて関係行政機関の長に勧告することができる。

各府省は両委員会の決定等を踏まえて原子力行政を実施している。例えば、文部科学省は原子力研究開発に関する独立行政法人、大学共同利用機関等を所管し、基礎・基盤的な研究開発から高速増殖炉サイクル技術等、国として実施すべき大規模な研究開発までを担当する一方、試験研究に使用されることを目的とする原子炉の規制、放射性同位元素の規制、環境放射線モニタリング、原子力の平和利用を担保するための保障措置等を担当している。経済産業省は、資源エネルギー庁においてプルサーマルの実施や高レベル放射性廃棄物の処分等、原子力発電や核燃料サイクル産業に関する政策を担当する一方、原子力安全・保安院において発電用原子炉、核燃料サイクル施設、電気事業者等による放射性廃棄物の処分事業等に関する安全規制等を担当している。外務省は、核不拡散及び原子力の平和的利用に関する外交政策を担っており、これら分野での国際約束の締結、解釈及び実施、国際原子力機関（IAEA）等の関係国際機関における活動への参加、各国政府との二国間、多国間の取り決めの交渉及び協力等を行っている。また、国土交通省は、原子力船や核燃料物質等の輸送の規制等を、環境省は環境の保全の観点からの放射性物質の監視及び測定等を担当している。

2 原子力委員会の活動

（1）組織

原子力委員会は委員長と4名の委員（うち非常勤2名）により構成されていて、原子力基本法（昭和30年法律第186号）と原子力委員会及び原子力安全委員会設置法（昭和30年法律第188号）に基づき、原子力政策の企画、審議、決定等を行うとともに原子力施設等の設置・変更許可等に関して所管大臣に意見を述べたり（ダブルチェック）、独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下、「原子力機構」）の中期目標に関して意見を述べる等、関係法令に基づく事務を行っている。

同委員会はこうした事務に必要な専門の事項を調査審議するため、平成18年12月末現在、6つの専門部会等を設置している。平成18年に新たに設置されたのは政策評価部会、国際問題懇談会、原子力防護専門部会である（巻末「資料編」参照）。

（2）最近の活動（平成18年1月～平成18年12月）

①政策評価部会の設置と審議状況について

原子力委員会は、原子力政策大綱に定めた今後10年程度の期間を一つの目安とする政策の基本的考え方の妥当性を定期的に評価し、これを通じて国民との原子力政策に関する相互理解活動を進めるという方針に基づいて、平成18年4月、「原子力の研究、開発及び利用に関する政策評価実施要領」を決定した上で、新たに政策評価部会を設置した。この部会では、原子力政策を適切な政策分野に区分し、その分野毎に政策の基本方針の妥当性評価を順次行うこととし、最初の方針として「安全確保」に関する政策の基本方針の妥当

性評価を行うこととした。このため、同部会は同年4月から8月の間に関係行政機関等から取組の現況報告を受けて審議を行うとともに、同年6月には福島県において「ご意見を聴く会」を開催し、132名の参加者と43件の御意見と有識者からの御意見を頂いた。また、同年7月から約1か月間、こうして取りまとめた評価報告書案に対する国民からの意見を募り、18名の方からいただいた22件の御意見を踏まえてさらに審議を重ね、同年8月に「原子力政策大綱に定めた安全確保に関する政策の妥当性の評価について」と題する報告書を取りまとめて同委員会に報告した。同委員会はこの報告書の結論を尊重する旨の原子力委員会決定を行った。

現在、同部会は「原子力の平和利用の担保」の分野について調査審議を行っている。

②国際問題懇談会の設置と審議状況について

原子力を巡る国際情勢は常に変化しているが、近年に至って特に顕著な動きが見られたため、原子力委員会はこの情勢を正しく理解して適切な政策のあり方を多面的に検討することが必要と考えて、原子力を取り巻く様々な国際的課題について最新の情報を収集しつつ有識者との意見交換を行う国際問題懇談会を平成18年4月18日に設置した。同懇談会はこれまで同年4月及び6月に会合をもち、インドをめぐる国際動向等とそれから生じる諸課題について意見交換を行った。

③長半減期低発熱放射性廃棄物処分技術検討会報告書の取りまとめについて

平成17年11月に設置した長半減期低発熱放射性廃棄物処分技術検討会では、超ウラン核種を含む放射性廃棄物の処理・処分方策の基本的考え方(平成12年3月、原子力委員会決定)に示された技術的課題について、その後に行われた研究開発の成果を踏まえて追加的な検討を行って報告書案を取りまとめた。その後、これに対して国民からの意見を募り、9名の方から頂いた15件の御意見を考慮してさらに検討を重ね、平成18年4月に報告書「長半減期低発熱放射性廃棄物の地層処分の基本的考え方－高レベル放射性廃棄物との併置処分等の技術的成立性－」を取りまとめ、原子力委員会に報告した。同委員会はこの報告書を踏まえて、国、事業者等に対して今後の取組のあり方を示すとともに、その取組が適確に進められることの重要性を指摘し、その実施状況に関して関係者から適宜に報告を受けることとする旨の原子力委員会決定を行った。

④食品照射専門部会報告書の取りまとめについて

食品照射については、生産者、消費者が科学的な根拠に基づき、このことに係る具体的な取組の便益とリスクについて相互理解を深めるとともに、関係機関によって科学的合理性のある適切な措置が検討され講じられることが重要との観点から、平成17年12月に設置された食品照射専門部会が計10回に及ぶ審議を行った。この間、同部会は国民からの意見を募るとともに、各地で「ご意見を聴く会」を開催して、合わせて延べ198の個人・団体の方から484件の御意見を頂いた。それらを踏まえて同部会は食品照射専門部会報告書「食品への放射線照射について」を平成18年9月に取りまとめ、同年10月、原子力委員会に報

告した。原子力委員会は、この報告書の述べている考え方は尊重すべきものとし、本報告書を踏まえた関係行政機関における取組が必要との決定を行った。

⑤原子力防護専門部会の設置と審議状況について

原子力委員会は核物質等やそれらの関連施設のそれぞれの特性を踏まえた合理的、効果的な防護の在り方に関する基本的な考え方等について調査審議を行うため、平成18年12月19日に原子力防護専門部会を設置した。この部会は、核物質等の防護の在り方に係る近年の国際動向を調査・整理し、核物質等やそれらの関連施設に関して、それぞれの特性を踏まえた合理的、効果的な防護の在り方に関する基本的な考え方についての検討を行うこととしている。

⑥主な原子力委員会決定等

原子力委員会は、平成18年（2006年）10月に北朝鮮が地下核実験の実施を発表したことを受けて、同月、「北朝鮮の核実験実施発表について（声明）」により、この発表は同国に対する国際社会の真剣な働きかけや核兵器の究極的廃絶を希求する我が国国民の願いを無視するものであり、極めて遺憾である旨の声明を発出した。

同年12月には、原子力政策大綱を踏まえ、文部科学省が取りまとめた報告や経済産業省が取りまとめた「経済産業省総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会報告書～『原子力立国計画』～」(以下、「原子力立国計画」)等を示された今後の高速増殖炉サイクル技術の研究開発の在り方に関する検討結果に基づき、高速増殖炉サイクル技術の今後10年程度の間における研究開発に関する基本方針を決定した。

平成19年1月9日には、年頭に当たって原子力委員会は原子力を巡る国際的動向への積極的対応、高レベル放射性廃棄物処分対策の充実、原子力分野の知識管理の充実などを重点課題と考える旨を述べた「年頭に当たっての所信」を発出した。

⑦原子力関係経費の見積りと計画について

平成18年1月に、平成18年度予算に関し関係府省からヒアリングを行い、原子力政策大綱及び「平成18年度の原子力関係施策の基本的考え方」に照らしてその妥当性を確認し、同年3月に「平成18年度原子力研究、開発及び利用に関する計画」を取りまとめた。

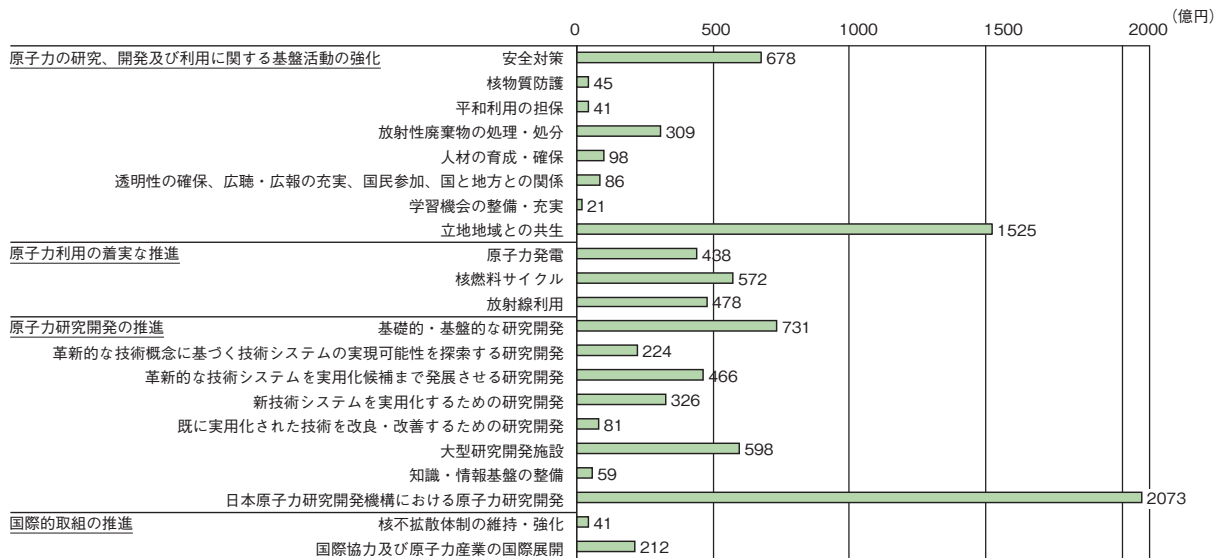
同年5月には、平成19年度において原子力分野で特に重点的に推進すべき事項等を「平成19年度の原子力の研究開発及び利用に関する経費の見積りに関する基本方針」(以下「基本方針」)として取りまとめた。次いで、同年7月には関係府省より平成19年度原子力関係経費の概算要求構想について聴取を行い、その内容について「基本方針」に照らして検討し、その結果に基づいて「平成19年度の原子力の研究、開発及び利用に関する経費の概算要求構想に対するコメント」を取りまとめ、関係府省に通知した。

同年9月には、関係府省から平成19年度原子力関係経費の概算要求について「概算要求構想コメント」の状況を含めて聴取を行うとともに、原子力政策大綱に対応する平成19年度の関係府省の施策等についても資料の提供を求めた。

これらを踏まえて評価を行った結果、平成19年度において概算要求されている関係府省の各施策は原子力政策大綱に沿って計画的に行われるものであり、「基本方針」で示した特に重点的に取り組むべき事項等に適切に対応していると判断できることから、関係府省の平成19年度原子力関係経費の概算要求は妥当であると判断して「平成19年度原子力関係経費の見積りについて」を同年10月に決定した。その後、政府部内で更に調整が行われて決定された政府予算案における原子力関係経費について関係府省より聴取を行い、「平成19年度原子力関係経費の配分計画について」を取りまとめて決定することとしている。

図2-1-1 原子力関係経費（分野別）

- ・平成18年度原子力関係予算 総額 4,416 億円（注1）
- ・分野別予算（注2）



注1：「平成18年度原子力の研究、開発及び利用に関する計画」（平成18年3月 原子力委員会決定）より引用。

注2：「平成19年度原子力関係経費の見積りについて」（平成18年10月 原子力委員会決定）より引用。なお、項目間で重複計上されているものがある。

⑧原子炉等規制法に基づく審査

原子力施設を設置（変更）する許可申請がなされた場合には主管大臣は原子炉等規制法に基づき、（1）当該施設が平和の目的以外に利用されるおそれがないこと、（2）原子力の研究、開発及び利用の計画的な遂行に支障を及ぼすおそれがないこと、（3）設置者が必要な技術的能力及び経理的基礎を有していること、（4）当該施設の位置、構造及び設備が災害の防止上支障がないこと、という条件に対する適合性について判断する。主管大臣がこの判断を行うにあたっては、平和利用、計画的遂行及び経理的基礎については原子力委員会の意見を聞かなければならないとされているので、同委員会は主管大臣よりこの諮問を受けることになる。

平成18年においては原子力委員会に対して9件の諮問がなされ、7件の答申が行われた。

⑨関係省庁の取組に対する意見等

原子力委員会は関係省庁の取組に対する意見等を以下のとおり行っている。

平成18年3月、独立行政法人日本原子力研究開発機構法（平成16年法律第155号）に基づく文部科学大臣からの諮問を受けて、原子力機構の中期目標の変更に対して意見を述べた。また、平成18年12月には、独立行政法人日本原子力研究開発機構法に基づき原子力機構の理事長の任命について文部科学大臣からの諮問を受けて、原子力委員会の意見を述べた。

平成18年4月、高速増殖炉サイクル技術の研究開発に関して、原子力機構から同機構及び日本原子力発電株式会社がとりまとめた「実用化戦略調査研究フェーズⅡ最終報告書」について報告を受けるとともに文部科学省よりフェーズⅡ報告書に対する評価の方針についての報告を受け、その評価において留意されるべき点について議論を行い、同年5月9日と30日の2回に分けて文部科学省の評価作業において留意すべき事項等について見解を示した。

平成18年8月、経済産業省から「原子力立国計画」について説明を受け、原子力の開発及び利用は経済産業省を始め関係者が一体となり当該報告書に示された計画を着実に推進していくよう期待する旨の見解を示した。

平成18年10月、文部科学省から報告書「R I・研究所等廃棄物（浅地中処分相当）処分の実現に向けた取り組みについて」に関する説明を受け、同月、当該報告書に示された体制の整備や具体的処分に向けた取組は重要である旨の見解を示した。

⑩その他の活動

原子力委員会は市民参加懇談会の3回の開催、委員会ウェブサイト寄せられた意見・質問に対応するなどの広聴・広報活動を行った。また、委員長は、原子力政策大綱についての説明責任を果たすとともに地域の理解を得る観点から平成17年10月より立地地域を訪問し、知事や市町村長に対し原子力政策大綱の説明を行って、その際の意見交換結果の概要を委員会資料として取りまとめた。

3 関係行政機関等における政策の検討

平成18年には、昨今のエネルギーを巡る状況や原子力政策大綱の策定など原子力を取り巻く状況変化を受けて、関係省庁においても原子力政策やその具体化に関する調査検討が進められている。

文部科学省では、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会において、原子力政策大綱や第3期科学技術基本計画に示された基本方針の実現などに向けて、平成18年7月に「原子力に関する研究開発の推進方策」を取りまとめた。以下に、推進方策の主な項目を挙げる。

- ・ 原子力基礎・基盤研究開発
- ・ 量子ビームテクノロジー研究開発・利用推進・核融合研究開発
- ・ 高速増殖炉（FBR）サイクル技術
- ・ 放射性同位元素（RI）・研究所等廃棄物の処理処分への取組
- ・ 人材の育成・確保
- ・ 国際協力について

また、原子力分野の研究開発に関する委員会の下にはこれまで設置されていた原子力研究開発作業部会、RI・研究所等廃棄物作業部会、量子ビーム研究開発作業部会に加え、平成18年3月には核融合研究作業部会、平成18年10月には大強度陽子加速器計画評価作業部会が新たに設置された。

経済産業省においては、平成18年8月、原子力政策大綱に示された原子力発電、核燃料サイクルに関する基本方針の実現に向けた具体的方策として「原子力立国計画」を取りまとめ、原子力を推進する確固たる政策枠組みと具体的なプランを明示した。

現在、国、電気事業者、メーカー、研究機関等の関係者が一体となって「原子力立国計画」の実現に向けて安全の確保を大前提に国民の理解・協力を得つつ取組を進めているところである。

原子力立国計画（原子力部会報告書）のポイントと具体的アクション

① 電力自由化時代の原発の新・増設実現

- 原子力発電に特有な投資リスクの低減・分散（2006年度制度導入）
 - 第二再処理工場での使用済燃料の再処理にかかる費用を毎年度引当金として積み立てる制度を導入。
- 初期投資・廃炉負担の軽減・平準化
 - － 新・増設炉の減価償却費の負担を平準化するため、予め引当金として積み立てる制度を導入（2006年度制度導入）。
 - － クリアランス制度の整備等を踏まえ、廃炉引当金の積立を検証。
- 東電東通1,2号機に対する経済産業大臣の重要電源開発地点指定（2006年9月）

② 安全確保を大前提とした既設炉の活用

- 実効性の高い検査への移行
（2008年度からの実施を目的に制度見直し）
 - 個々のプラントや事業者の特性に対応した検査への転換
 - 運転中・停止中一貫した検査への移行
- 充実させた高経年化対策の着実な運用（2006年度から新制度実施）

③ 資源確保戦略の展開

- 中央アジアとの厚みのある戦略的協力関係の構築
 - 2006年8月の総理訪問を契機としたカザフスタンとの二国間原子力協力。ウラン鉱山共同開発、再転換、燃料加工、原子力発電導入等戦略的原子力協力実現。
- ウラン鉱山開発支援（2007年度新規予算）
 - 民間企業の探鉱・権益取得に対するリスクマネー供給
 - 【2007年度新規10億円】（ウラン価格は6年で12倍に）

⑥ 次世代を支える技術・人材の厚みの確保

- 官民一体での次世代軽水炉開発プロジェクトの着手（2006年度開始）
 - 世界市場で通用する次世代軽水炉開発に着手。20年ぶりの官民一体ナショナルプロジェクト。2年程度事業化調査を行い、その後本格開発。
- 現場技能者の育成・技能継承の支援（2006年度開始）
 - 現場技能者の育成・技能継承を図る地域の取組を支援。
 - 2万人強を対象（青森、福井、新潟・福島）。
- 大学等の「原子力人材育成プログラム」の創設（2007年度新規予算）（文科省との共同プロジェクト）
 - (1) 原子力教育支援プログラム教材開発、産業界からの講師招聘等
 - (2) 近年、研究活動や研究者の希薄化が懸念される、原子力を支える基盤技術分野（構造強度、材料強度、腐食・物性等）を支援。
 - (3) 学生が原子力産業や研究現場の実態と魅力を知る機会の提供。

⑦ 我が国原子力産業の国際展開支援

- － 世界的なエネルギー需給逼迫や地球温暖化問題への貢献
- － 我が国原子力産業の技術・人材の維持
- の観点から、我が国原子力産業の国際展開を積極的に支援。
 - 政府としての支援意思の明確化（総理カザフ訪問、大臣から中国副首相への支援表明書簡発出）
 - 人材育成協力（中国、ベトナム向け安全研修制度の拡充）
 - 原子力発電導入予定国（ベトナム、インドネシア、カザフ）に対して知見・ノウハウの提供（2006年度開始）

⑧ 原子力発電拡大と核不拡散の両立に向けた国際的な枠組み作りへの積極的関与

- 我が国のこれまでの経験や技術を最大限に活かし、新たな国際的枠組み作りの動きに積極的に協力・貢献を行う。
 - － 米GNEP構想に対し、国際標準獲得を目指して、日本として技術提案（2006年9月）、専門家派遣等具体的貢献
 - － 燃料供給保証の議論に日本提案（2006年9月IAEA総会）

④ 核燃料サイクルの推進と

関連産業の戦略的強化

□ 核燃料サイクルの着実な推進

- 2007年11月 六ヶ所再処理工場の本格操業開始
- 2010年度まで 16～18基でプルサーマル導入
- 2010年度頃 六ヶ所ウラン濃縮工場に新型遠心分離機導入
- 2012年 プルサーマル用MOX燃料加工工場の操業開始

□ 関連産業の戦略的強化

- 世界的な寡占化と核不拡散強化の中、我が国の自立した原子力産業体制の実現を目指し、濃縮、再処理等戦略産業を強化する。

⑤ 高速増殖炉（FBR）サイクルの早期実用化

- 実証炉は2025年頃に実現、商業炉を2050年前に開発
- 実証炉の建設等に必要となる費用のうち
 - － 現行軽水炉費用相当分は原則民間負担
 - － それを超える部分は国が相当程度負担
- 実証・実用化に向けた取組の本格化（2007年度新規予算）
 - FBR実証炉及び関連サイクル実証施設の早期実現を図るため、「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」を開始
 - 【2007年度新規35億円】（文科省との共同プロジェクト。文科省においては、95億円。）
- 実証・実用化への円滑な移行のための協議開始（2006年7月）
 - FBR実証施設の円滑な導入に向け、五者協議会（経産省、文科省、電力、メーカー、原子力機構）を開始。

⑨ 国と地域の信頼強化、

きめの細かい広聴・広報

- 国と地域の信頼強化
 - 立地地域の実情に応じ、国の顔が見える形で、各レベルにおける真摯な取組を積み重ね。
 - 立地地域住民との直接対話の強化（少人数での座談会形式の直接対話など）
 - 最終的に国の責任者が国の考えや方針を表明 など
- きめの細かい広聴・広報の実施
 - 女性層、次世代層に対する重点的取組
 - 外部の原子力有識者の活用 など
- 地域振興に向けた支援（2006年度開始）
 - ① 30年を経過した高経年化炉の所在する道県に対して総額25億円、
 - ② 核燃料サイクル施設の受入に同意した都道府県に総額60億円 等

⑩ 放射性廃棄物対策の強化

- 高レベル放射性廃棄物の最終処分場確保に向けた取組の強化
 - － 地域支援措置の大幅な拡充
（文献調査段階の交付金：2006年度2.1億円/年
→2007年要求10億円/年）
 - － 地域ブロック毎のシンポジウム開催など、広聴・広報活動を強化（2006年から）
- TRU廃棄物の地層処分事業の制度化等（法律改正）
 - 発熱量は小さいが半減期の長いTRU廃棄物のうち、地層処分が必要なものについて、高レベル放射性廃棄物の最終処分と同様に国の関与を明確化する。また、海外から返還される放射性廃棄物に関して、必要な制度的措置を講じる。

第2節

原子力の研究、開発及び利用に関する
基盤的活動の強化

1 安全の確保

1. 安全対策

(1) 原子炉施設等の安全確保

①原子炉施設の安全確保

原子炉施設については、原子炉等規制法等に基づき原子炉施設の所管大臣（実用発電用原子炉は経済産業大臣、実用船用原子炉は国土交通大臣、試験研究用原子炉は文部科学大臣、研究開発段階にある原子炉は経済産業大臣又は文部科学大臣）が安全規制を行っている。

原子炉施設の設置（変更）許可については、原子力委員会及び原子力安全委員会が原子炉施設の所管大臣の諮問に基づき各所管行政庁の行った審査の結果について審査指針等に照らし、それぞれ独自の立場から調査審議（ダブルチェック）を行っている。なお、原子力安全委員会においては、原子炉施設の耐震安全性に対する信頼性を一層向上させることを目的に、平成18年9月19日、耐震設計審査指針の改訂を行っている。

また、設置許可に続く後段規制として、原子炉施設の運転及び管理については保安規定の認可、運転計画の届出等が法令に定められており、安全性を確認しながら行われることとなっている他、毎年1回、主務大臣が行う施設定期検査を受けることが義務付けられている。また、原子炉施設の運転に関して保安の監督を行うため、原子炉主任技術者の選任が義務付けられており、また、原子力施設がある地域の原子力保安検査官事務所には、国から派遣された原子力保安検査官が常駐し、運転及び管理の監督を行っている。さらに原子炉等規制法に基づき運転に関する主要な情報については定期的な報告がなされるとともに、事故、故障等のトラブルについても国に報告されることとなっている。

②核燃料施設の安全確保

製錬施設、加工施設、使用済燃料の中間貯蔵施設及び再処理施設に関しては原子炉等規制法に基づき経済産業大臣が規制を行い、核燃料物質または核原料物質の使用のための施設（使用施設）については原子炉等規制法に基づき文部科学省が規制を行っている。使用施設を除く核燃料施設の事業指定又は事業（変更）許可については、原子力委員会及び原子力安全委員会がダブルチェックを行っている。

なお、平成18年末の原子炉等規制法の対象となる対象事業所数は表2-2-1のとおりである。

表2-2-1

原子炉等規制法による核燃料関連施設の規制体系と安全規制形態別事業所数

	規制の方法	製錬 の事業	加工 の事業	貯蔵の 事業	再処理 の事業	核燃料 物質の 使用	核原料 物質の 使用	廃棄物 埋設の 事業	廃棄物 管理の 事業
	指定、許可等	事業の 指定	事業の 許可	事業の 許可	事業の 指定	使用の 許可	使用の 届出	事業の 許可	事業の 許可
建設前 段階	原子力委員会 及び原子力安 全委員会のダ ブルチェック	○	○	○	○	—	—	○	○
建設 段階	設計及び工事 方法の認可	—	○	○	○	—	—	—	○*2
	溶接の方法の 認可	—	○	○	○	—	—	—	○*2
	施設検査、 使用前検査 又は確認	—	使用前 検査	使用前 検査	使用前 検査	施設 検査*1	—	施設 確認	使用前 検査*2
	溶接検査	—	○	○	○	○*1	—	—	○*2
	保安規定 の認可	○	○	○	○	○*1	—	○	○
	事業開始 の届出	○	○	○	○	—	—	○	○
運転 段階	使用計画 の届出	—	—	○	○	—	—	—	—
	施設定期検査	—	○	○	○	—	—	—	○*2
	保安措置また は技術上の 基準遵守	廃棄に 関する 措置	保安 措置	保安 措置	保安 措置	技術上 の基準 の遵守	技術上 の基準 の遵守	保安 措置	保安 措置
	記録の作成、 報告の義務	○	○	○	○	○	○	○	○
事業所 数		0	6	0	2	203	12	2	2

*1) 政令第41条に該当する施設のみ

*2) 政令第34条に該当する施設のみ

注1) ○印は、該当する規定のあるもの。—印は規定のないもの

注2) 事業所数は平成18年12月現在

注3) 施設確認は、埋設終了時まで行われる。

③廃棄施設の安全確保

廃棄物埋設施設及び廃棄物管理施設については、原子炉等規制法等に基づき経済産業大臣が規制を行い、その事業（変更）許可については、原子力委員会及び原子力安全委員会がダブルチェックを行っている。

④核燃料物質等の輸送

事業所外における核燃料物質等の輸送の規制は、輸送方法、手段などに応じて原子炉等規制法、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（放射線障害防止法）、船舶安全法及び航空法に基づき行われており、一定レベル以上のものについては、輸送に際し法令で定める技術上の基準に適合することについて行政庁の確認を受ける他、陸上輸送に関しては都道府県公安委員会に、また海上輸送に関しては管区海上保安本部に届出をするなどの規制が行われている。また、事業所内の輸送については原子力施設の規制の一環として原子炉等規制法に基づき規制が行われている。

⑤放射性同位元素等

放射性同位元素等の取扱いに係る安全の確保については、放射線障害防止法等に基づき許認可等の厳正な審査、立入検査、監督指導等所要の規制が行われている。IAEA等の定めた国際標準値（規制対象下限値）の導入等に伴い放射線障害防止法改正法が平成17年6月に施行された。

平成18年12月末の放射線障害防止法の対象事業所数は表2-2-2のとおりである。

表2-2-2

放射線障害防止法の対象事業所数（平成18年12月末）

区分	事業所数
放射性同位元素等使用事業所	4,734
// 販売事業所	158
// 賃貸事業所	4
// 廃棄事業所	11
合計	4,907

(2) 原子力安全研究

①原子力の重点安全研究について

原子力安全委員会では、平成17年の原子炉等規制法の改正をはじめとする安全規制に係る状況や安全研究の実施を担う機関の体制の変化に対応するため、新たな安全研究の計画の策定に当たり、我が国の原子力安全に関する研究活動の現状を、国、民間を問わず広く俯瞰・把握しつつ調査審議を行い、平成17年度から5年程度を見越した「原子力の重点安全研究計画」（以下、「重点安全研究計画」という。）を平成16年7月に決定した。

重点安全研究計画は、

- a. 規制システム分野
- b. 軽水炉分野
- c. 核燃料サイクル施設分野
- d. 放射性廃棄物・廃止措置分野
- e. 新型炉分野

f. 放射線影響分野

g. 原子力防災分野

の7つの分野における重点安全研究を示すとともに、重点安全研究の実施により得られた成果を原子力安全委員会や規制行政庁の業務に的確に反映していくため、機能的な重点安全研究の推進体制を構築することが必要であること、評価の実施などを定めている。

②平成18年度の安全研究の推進

平成18年度の安全研究は重点安全研究計画に基づき原子力機構や原子力安全基盤機構、放射線医学総合研究所等において着実に研究が実施されている。

また、重点安全研究計画の初期段階において、本計画に沿って各研究機関で計画及び実施されている研究課題や期待される研究成果等を原子力安全委員会としてあらかじめ把握しておくため、各研究機関における本計画に沿った研究課題の取組状況等について「重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等について」として平成18年7月に取りまとめた。

(3) 環境放射能調査

放射能・放射線に対する国民の安全を確保し安心感を醸成するため、各省庁、独立行政法人、地方自治体等の関係機関が実施した以下の各調査で得られた結果についてはデータベース化するとともに、環境防災Nネット (<http://www.bousai.ne.jp>) において国民に向けた情報公開を実施している。

これらの調査で得られたデータにより総合的な環境中の放射線（能）レベルの監視と把握が図られており、その結果は文部科学省の「日本の環境放射能と放射線」ホームページ (<http://www.kankyo-hoshano.go.jp>) において公開されている。また、環境中の放射線（能）レベルの監視と把握のために必要な調査研究も進められている。

①自然放射線（能）の調査

環境放射線による人の被ばくのうち大部分は宇宙線や天然に存在する放射性物質（自然放射線（能））によるものである。国民の被ばく線量を評価する観点から、これら自然放射線（能）レベルの調査を実施している。

また、環境省においては、平成13年1月より、環境放射線等モニタリング調査として比較的人による影響の少ない離島等において、大気中の放射性物質等の連続自動モニタリング及び測定所周辺の大気浮遊じん、土壌、陸水等の核種分析を実施している。これらの調査で得られたデータを、平成18年10月から、環境省専用のホームページ（環境放射線等モニタリングデータ公開システム (<http://housyasen.taiki.go.jp/>)）で公開している。

②原子力施設周辺環境モニタリング

原子力発電所などの原子力施設周辺において、施設起因の放射線により周辺公衆が受ける線量が年線量限度を十分下回っていることを確認すること、環境における放射性物質の蓄積状況を把握することなどを目的として、地方公共団体、原子力施設設置者及び国が放射能調査（モニタリング）を行っている。原子力施設の周辺に設置されたモニタリングポ

ストやモニタリングステーションでリアルタイムに計測されたデータを地方公共団体が監視、インターネット等を通じて公開している。

また、文部科学省は昭和59年1月より原子力施設周辺の海水、水産物等について放射能調査を実施しており、平成17年度に行った放射能調査の結果は平常の値と同様であった。

図2-2-1

モニタリングポスト(左)とモニタリングステーション(右)(放射線監視装置)



③核爆発実験等に伴う放射性降下物の放射能調査

過去の核爆発実験、昭和61年（1986年）4月のチェルノブイリ原子力発電所事故などに伴う放射性降下物の放射能調査や放射能対策に関する研究については、文部科学省を中心として、関係省庁、独立行政法人、都道府県等の分担の下、実施されている。

平成18年（2006年）10月9日北朝鮮地下核実験実施の発表に伴い、文部科学省においては、放射能対策連絡会議代表幹事会申合せに基づき放射能の測定体制を強化し、日本国内への影響について調査を行った。具体的には、同年10月9日から23日まで地方自治体等の協力を得て放射能測定を強化するとともに、防衛庁（現・防衛省）や環境省などの関係機関が行った測定結果全体の取りまとめを行い、内閣官房を通じ、放射能調査結果の公表を行った。測定結果について異常値の検出は無かった。

④米国原子力艦の寄港に伴う放射能調査

米国原子力艦の寄港に伴う放射能調査は、文部科学省を中心に海上保安庁、独立行政法人、関係地方自治体等の関係機関の分担の下、実施されている。

平成17年度における米国原子力艦の我が国への入港は、横須賀15隻、佐世保16隻、金武中城15隻、合計46隻であったが、放射能による周辺環境への影響がある異常値の検出は無かった。

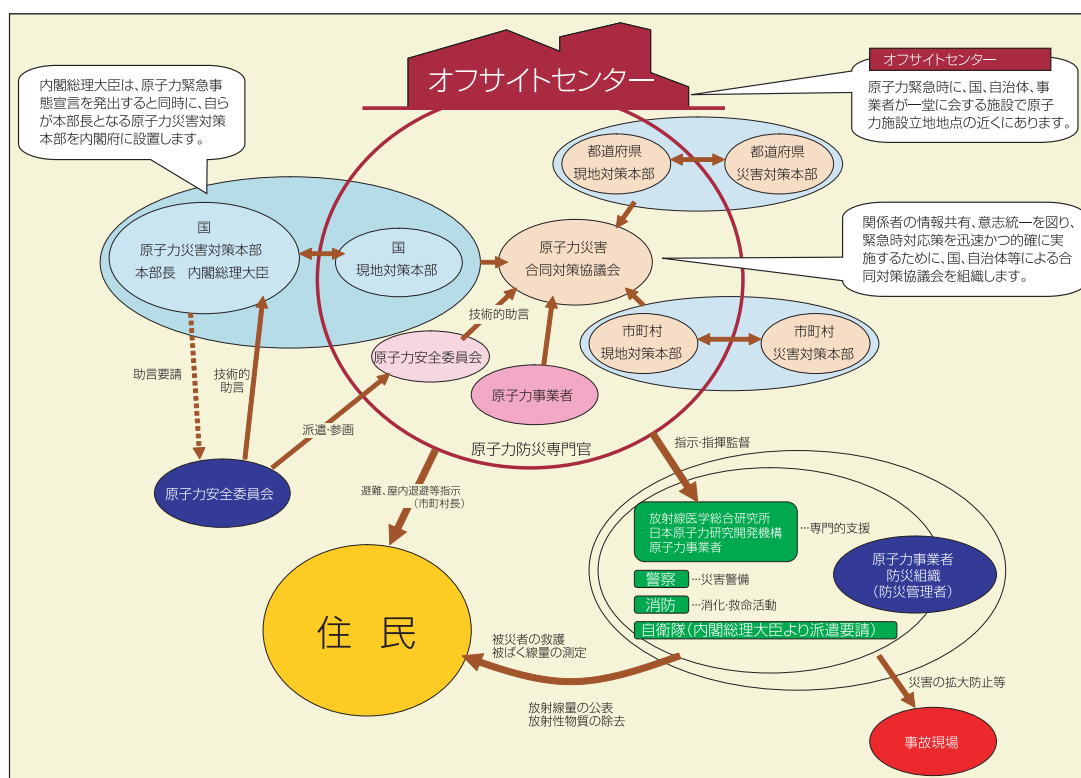
(4) 原子力施設等の防災対策

①原子力災害対策特別措置法¹に基づく対応

平成18年においては、中央防災会議において決定された平成18年度総合防災訓練大綱に基づき、原子力総合防災訓練が平成18年10月25日、26日の2日間にわたり四国電力（株）伊方発電所を対象として実施され、内閣官房、内閣府、政府対策本部事務局（経済産業省緊急時対応センター）、原子力立地地域を結び、関係省庁、愛媛県、八幡浜市、伊方町など総勢約3,700人が参加した。

図2-2-2

防災対策の仕組み図



②防災対策向上のための取組

文部科学省において原子力施設等を対象に放射性物質の拡散やそれによる被ばく線量を迅速に計算予測できるシステム（SPEEDIネットワークシステム）が、また経済産業省において緊急時対策支援システム（ERSS）が整備され、各地方自治体においては原子力防災訓練が行われている。

国は原子力発電施設等緊急時安全対策交付金制度等を設け、緊急時において必要となる連絡網、資機材、医療施設・設備の整備、防災研修・訓練の実施、周辺住民に対する知識の普及、オフサイトセンター維持等に要する経費について関係道府県に支援を行っている。

1 原子力災害対策特別措置法：災害対策基本法の特別法として、原子力災害予防に関する原子力事業者の義務、原子力災害現地対策本部の設置等について特別の措置を講ずることにより、原子力災害対策の強化を図り、原子力災害から国民の生命、身体及び財産を保護することを目的としている。

2. 核物質防護対策

我が国は核物質を国際輸送する際の核物質防護、核物質を用いた犯罪人処罰義務等を定めた核物質防護条約を遵守するとともに、具体的な核物質防護のレベルなどを定めた IAEA のガイドラインを参考に関係行政機関では原子炉等規制法などに基づいて所要の施策を実施してきている。

核物質防護条約について IAEA の専門家会合は平成13年（2001年）5月に原子力施設への妨害破壊行為についても条約に基づく犯罪化の対象とすべき旨の報告が採択された。これを受け条約の改定原案を作成するための専門家会合により改定へ向けた報告書が提出され、平成17年（2005年）4月の条約改正準備会合を経て、同年7月、外交会議において核物質防護条約の改正案が採択され、現在その締結に向け関係省庁において検討を実施しているところである。

原子炉等規制法において事業所で特定核燃料物質を取り扱う場合はこれまでも、

- ・ 施錠等の核物質防護措置を講じること
- ・ 核物質防護規定の認可を受けること
- ・ 核物質防護管理者を選任すること

が義務付けられ、また特定核燃料物質の運搬の際、その容器に施錠及び封印をすることについては文部科学大臣又は経済産業大臣又は国土交通大臣の確認を、運搬に係る責任の移転に関しては文部科学大臣の確認を、輸送計画に関しては国土交通省の確認を受けなければならないことになっている。加えてその後の国際的なテロリズム情勢等を踏まえ、我が国の核物質防護対策をより強化するため、平成17年5月に一部改正された原子炉等規制法が同年12月に施行され、前述の規制に加え、

- ・ 設計基礎脅威（DBT）を策定すること
- ・ 核物質防護規定の遵守状況について国が検査を行うこと
- ・ 核物質防護に関する秘密を保持すること

が新たに義務づけられるとともに関係規則等の一部改正により核物質防護措置の強化が義務付けられた。平成18年からはこれに基づき新たに核物質防護検査を行うなど核物質防護対策を着実に実施している。

核物質の輸送に係る情報の取扱いについては、返還ガラス固化体等及び天然ウランの輸送情報について、警備体制など警備に重大な支障を及ぼす情報を除き、輸送関係者間で合意される範囲内で原則公開可能とすることとされている。

輸送終了後の情報については輸送経路、警備体制、施錠・封印等核物質防護措置に関する情報を除き原則公開可能とされている。

平成17年（2005年）12月の原子炉等規制法の一部改正に対応するため、同年11月までに輸送に関する情報の取扱いについて関係省庁において協議が行われ、従来の取扱いを踏襲

しつつ核物質防護秘密として厳重に管理すべき情報が明文化され、これを受け原子力事業者等に対し情報の厳格な管理が求められることとなった。

なお、原子炉等規制法に基づき平成18年に行われた核燃料物質の運搬に係る責任の移転等に関する確認実績は156件であった。

2 平和的利用の担保

(1) 国内保障措置を巡る動向

①国内保障措置制度

我が国は、核兵器不拡散条約（NPT）に加入し、IAEAと保障措置協定及び追加議定書を締結、それに基づくIAEAの保障措置を受け入れると同時に国自らも国内の原子力活動が平和目的に限り行われていることを確認しIAEAに必要な情報を提供するため国内保障措置制度を運用している。なお「保障措置」とは原子力の平和利用を確保するため核物質が核兵器その他の核爆発装置に転用されていないことを検認することである。

我が国の原子力事業者等は、原子炉等規制法に基づき国に計量管理規定の認可を受けること及び核燃料物質の在庫変動報告、物質収支報告、実在庫量明細表等を国に提出すること等が義務付けられている。

提出された報告の内容の整理・解析は原子炉等規制法に基づき指定情報処理機関に指定されている（財）核物質管理センターが国からの委託により行い、その結果は国に報告された後、IAEAに報告されている。

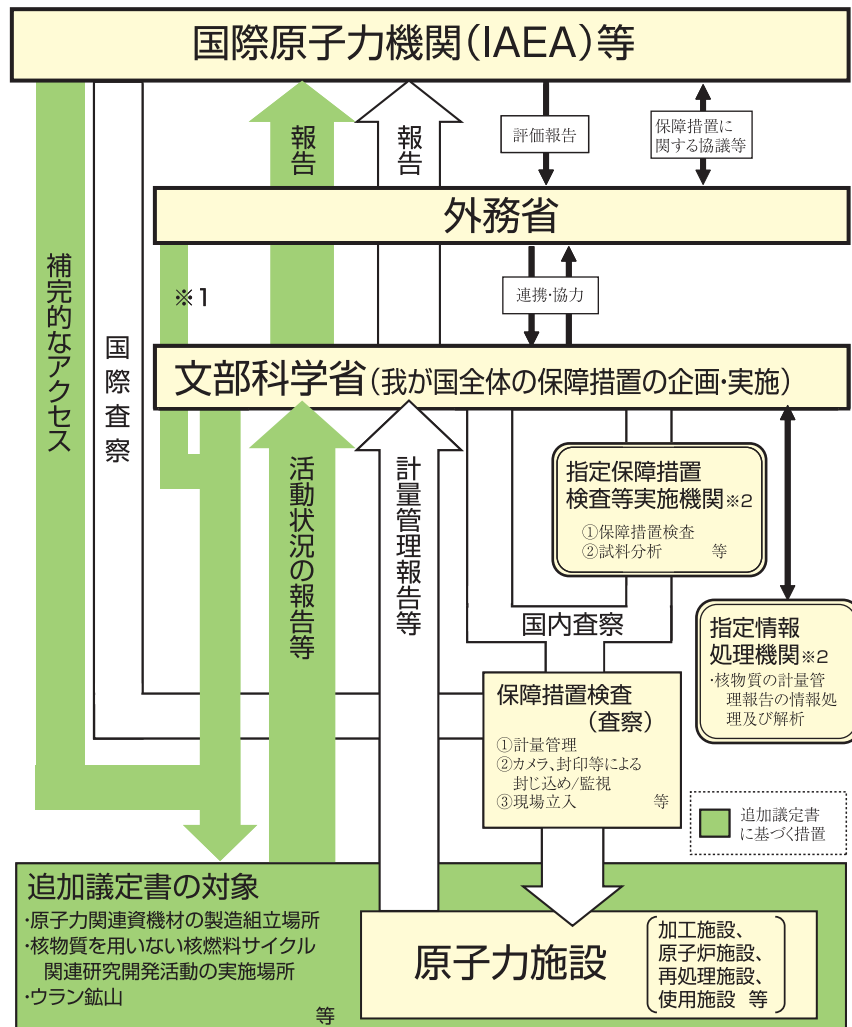
また、我が国の原子力施設等に対して、国又は原子炉等規制法に基づく指定保障措置検査等実施機関による国内査察²及びIAEAによる国際査察が実施されるが、査察の回数、時期などをIAEAとの保障措置協定に基づき、我が国とIAEAとの間で協議した上で、我が国とIAEAによる査察が同時に行われるように調整されている。査察の際に収去した核物質は国及びIAEAの保障措置分析所において分析されている。

我が国は、以上の保障措置に加え、米国、英国、カナダ、豪州、仏国及び中国並びに欧州原子力共同体（ユーラトム）と二国間原子力協力協定を締結し、これらに基づく義務を履行するため、供給当事国別に核物質などの管理を実施している。

2 査察：後述の用語解説を参照。

図2-2-3

日本の保障措置実施体制



※1：通常査察中に発生した補完的なアクセス等を除く

※2：指定保障措置検査等実施機関、「指定情報処理機関」として、原子炉等規制法に基づき（財）核物質管理センターを指定。

②追加議定書に関する我が国の取組

我が国は、国内担保措置のため原子炉等規制法の改正を行い、平成11年（1999年）12月にIAEAが作成した追加議定書の締結を商業原子力発電国として初めて行った。我が国は、追加議定書を締結して以来、同議定書に基づき、これまで申告義務のなかった施設に関するIAEAへの情報提供（拡大申告）を行うとともに、24時間又は2時間前の通告により原子力施設等に立入りをを行う補完的なアクセスを着実に受け入れてきている。

平成18年（2006年）は、IAEAへの提供情報を更新するための年次報告を5月に行ったほか、21回の補完的なアクセスが実施された。

③統合保障措置の適用

我が国は平成16年（2004年）6月にIAEAより、「未申告の核物質・原子力活動が存在せず、その保有する全ての核物質が保障措置下であり、平和利用されている」との「結論」

が得られ、同年9月から、大規模な原子力活動を行う国の中では初めて、我が国の商業用発電炉等に効率的な保障措置が可能となる統合保障措置が適用されている。その後も、我が国に対しては同様の「結論」が出されており、統合保障措置の対象もウラン燃料加工施設等順次拡大されている。

④保障措置技術に関する研究開発

我が国においては従来より、原子力施設に適用する効果的かつ効率的な保障措置手法を確立するため、研究開発を実施してきている。

近年は、我が国の核燃料サイクルの進展に合わせて、プルトニウム取扱施設、とりわけ保障措置上重要な大型再処理施設及びMOX燃料加工施設では、核物質の流れを検認できる非破壊測定装置及び封じ込め／監視を中心とする保障措置に関する総合的な技術開発に取り組んでいる。また、青森県六ヶ所村に建設が進められている日本原燃（株）六ヶ所再処理施設は、平成18年3月より実際の使用済み燃料を用いたアクティブ試験が実施されている。本施設は、核物質の取扱量が多量であり、また、工程の運転が連続的に行われ、計量管理上、これまでの施設に比べて、より複雑な施設となっているため、より正確な核物質の計量のための技術や大幅な増大が予想される査察業務の低減を可能にする非立会検認技術の開発などを推進するとともに、再処理施設から収去した核物質の分析などをそのサイト内で迅速に行うための六ヶ所保障措置分析所が平成14年12月より設置されている。

（２）我が国における保障措置の実施内容及び結果

①保障措置の実施内容

保障措置においては、核物質の在庫、移動等の計量管理を行うとともに、封じ込め・監視が適用され、これらを確認する査察が行われている。平成17年（2005年）末現在、我が国において保障措置の対象となっている原子力施設は245施設あり、これらの施設に対し同年に実施された保障措置活動の概要を表2-2-3に示す。

図2-2-4

査察風景（環境サンプリング・非破壊測定の実施）



図2-2-5

査察による封じ込め・監視（封印取付け作業と封印）



用語解説

●査察とは？

国とIAEAの職員が実際に施設に立ち入り、以下のようなことを行っている。

- 施設に保管されている計量管理記録の内容と、国とIAEAに報告された内容に矛盾がないことを確認する。
- 核物質の放射線を現場で測定したり試料を取って化学分析をして、その組成などを確認し、申告されたとおりの核物質であることを確認する。
- 封じ込め・監視の結果の確認と必要な装置の保守をする。

なお、「追加議定書」の実施等、IAEA保障措置の強化・効率化や、我が国の原子力開発利用の進展に伴う国内保障措置業務の増大に対応するため、平成11年の原子炉等規制法の改正において、査察業務のうち定型化し裁量の余地のないものについて指定保障措置検査等実施機関による代行制度が導入されており、(財)核物質管理センターが当該機関として指定されている。

●封じ込め・監視とは？

原子力施設に置かれた核物質の保有量と移動の状況の確認の助けとする目的で、核物質を封じ込めてしまう方法を用いることがある。例えば、核物質が専用の容器に入れられた後に封印をし、もしその容器が開けられれば分かるようになっている。

また、核物質を監視する方法として、原子力発電所などには監視カメラがつけられ、核物質の移動を監視している。

表2-2-3

我が国における保障措置活動

我が国における保障措置活動（2005年）

原子炉等規制法上の 規制区分	施設数 ^{注1)}		計量管理報告		我が国における査察実績人・日		
		査察実績 施設数 ^{注2)}	報告件数 ^{注3)}	データ処理件数		国の職員によ る査察実績人・ 日	指定保障措置検 査等実施機関に よる保障措置検 査実績人・日
製 錬	—	—	—	—	—	—	—
加 工	6	6	339	21,855	344	60	284
原子炉 ^{注4)}	79	79	2,402	207,263	515	237	278
再処理	3	3	598	47,890	836	24	812
使 用	157	31	1,673	68,910	575	64	511
小 計	245	119	5,012	345,918	2,270	385	1,885
設計情報検認 ^{注5)}					107	107	0
補完的なアクセス ^{注5)}					29	29	0
合 計	245	119	5,012	345,918	2,406	521	1,885

注1) IAEAによる査察対象の総事業所数を記載している。

注2) 2005年に査察実績のあった事業所数を記載している。

注3) 原子炉等規制法に基づき事業者から報告される在庫変動報告、物質収支報告、実在庫量明細表の件数の合計を記載している。

注4) 東京電力福島第一原子力発電所使用済燃料共用プール（使用施設）分を含む。

注5) IAEAに掲載された施設の設計情報等の正確性及び完全性を検認するもの。（IAEAの定義する査察人・日には含まれない。）

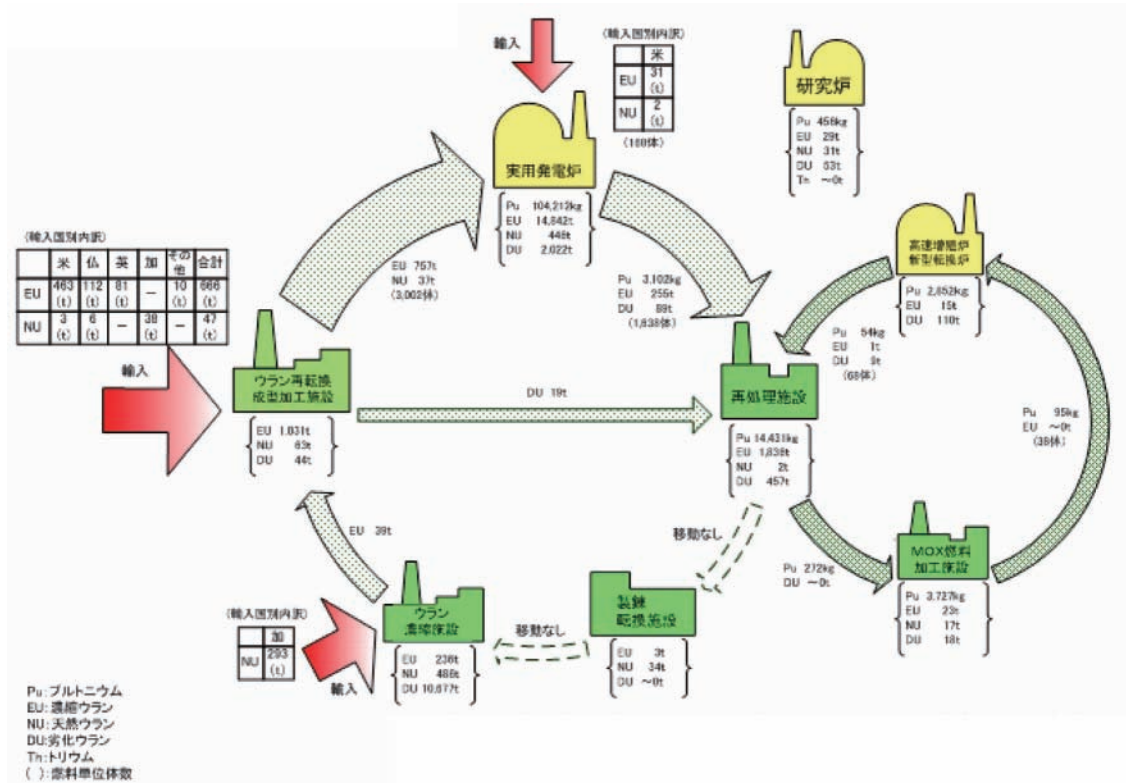
注6) 追加議定書に基づき、未申告の核物質や原子力活動がないこと等を確認するため、我が国の立会いの下、従来アクセスが認められていない場所に対してIAEAが立ち入るもの。

我が国の核燃料物質の保有量及び移動量は原子炉等規制法に基づく計量管理報告を通じ把握されている。平成17年（2005年）は海外から原子炉用燃料（集合体）の原料として濃縮ウラン666トン、天然ウラン340トン、原子炉用燃料に加工されたものとして濃縮ウラン31トン、天然ウラン2トンが輸入された。また、平成17年末の保有量はプルトニウム126トン（原子炉内装荷分は除く）、濃縮ウラン18,022トン、天然ウラン1,109トン、劣化ウラン13,404トン及びトリウム2トンである。同年の我が国における主要な核燃料物質移動量及び施設別の在庫量を図2-2-6に示す。

図2-2-6 主要な核燃料物質移動量（平成17年）

我が国における保障措置に係る核燃料物質一覧

主要な核燃料物質移動量（2005年）



注1) 使用に係る核燃料物質の移動については、多岐に亘るため、MOX燃料加工施設及び製錬転換施設を除き省略した施設別の在庫量については、2005年12月31日現在の量を記載している。

注2) プルトニウム量については、「国際プルトニウム指針」にも基づきIAEAに報告する我が国のプルトニウム保有量であり、原子炉内装荷分は除かれる（次頁以降も同じ）。

但し、保障措置としては、国内の全てのプルトニウムをその対象とする観点から、原子炉内装荷分（常陽及びもんじゅに1,687kg在庫）も含めて管理している。

②我が国における保障措置の結果

上述のような保障措置活動の結果、平成17年（2005年）版のIAEA保障措置実施報告書は、我が国を含む24か国について以下のように結論している。

IAEAは申告された核物質の転用及び未申告の核物質及び原子力活動を示すいかなる兆候も見出さなかった。これに基づき、IAEAは全ての核物質が平和的な原子力活動の範囲にあった旨結論付けた。

(3) プルトニウム利用の透明性の向上

原子力基本法において明らかにされているとおり、原子力の研究、開発及び利用は、厳に平和の目的に限って行うことを基本的な方針としている。IAEA保障措置や国内保障措置の厳格な適用によって、我が国において核燃料物質等が平和目的以外に転用されていないことは常に確認されているが、有数の原子力発電国であって非核兵器国である我が国

はこれらの措置に加え、特にプルトニウムについては、我が国での利用が厳に平和の目的に限っていることについて国内外の理解と信頼の向上を図るため、利用目的のないプルトニウムは持たないとの原則を示し、関係者はプルトニウム在庫に関する情報管理と公開の充実を図ってきた。

具体的には、我が国は、毎年プルトニウム管理状況を公表するとともに I A E A に我が国のプルトニウム保有量を報告している。平成17年（2005年）12月末における管理状況は表2-2-4のとおり。

また、六ヶ所再処理工場については現在試験運転段階にあるが、平成18年（2006年）11月には、ウラン・プルトニウム混合酸化物製品の生産が始まった。今後は商用運転に伴い相当量のプルトニウムが分離、回収されることとなる。このため、プルトニウム利用を進めるにあたり、平和利用に係る透明性向上を図る観点から、平成15年（2003年）8月に原子力委員会が決定した「我が国におけるプルトニウム利用の基本的考え方について」に基づき、事業者は平成18年1月、プルトニウム利用計画を公表した。本決定においては、電気事業者は毎年度プルトニウムを分離する前にプルトニウムの利用目的等を記載した利用計画を公表することとなっている。

表2-2-4

平成17年末における我が国の分離プルトニウム管理状況

（ ）内は平成16年末の値を示す

1. 国内に保管中の分離プルトニウム量

《単位：kgPu》

再 処 理 施 設	施設名		日本原子力研究開発機構 再処理施設
	内 訳	硝酸プルトニウム等（溶解されてから、酸化プルトニウムとして貯蔵容器に貯蔵される前の工程までのプルトニウム）	660（ 562）
		酸化プルトニウム（酸化プルトニウムとして貯蔵容器に貯蔵されているもの）	164（ 275）
	合 計		824（ 837）
		うち、核分裂性プルトニウム量	565（ 569）

燃 料 加 工 施 設	施設名		日本原子力研究開発機構 プルトニウム燃料加工施設
	内 訳	酸化プルトニウム（酸化プルトニウム貯蔵容器に貯蔵されているもの）	2,526（2,442）
		試験及び加工段階にあるプルトニウム	863（ 686）
		新燃料製品等（燃料体の完成品として保管されているもの等）	338（ 433）
	合 計		3,727（3,562）
		うち、核分裂性プルトニウム量	2,603（2,499）

原子炉施設等	原子炉名など	常陽	もんじゅ	ふげん	実用発電炉	研究開発施設（注1）
	原子炉施設に保管されている新燃料製品等	145 (85)	367 (367)	0 (0)	415 (415)	445 (445)
	合 計				1,372 (1,311)	
		うち、核分裂性プルトニウム量			1,021 (976)	
合 計					5,923 (5,710)	
		うち、核分裂性プルトニウム量			4,188 (4,045)	

2. 海外に保管中の分離プルトニウム量（注2）

（基本的に海外でMOX燃料に加工して我が国の軽水炉で利用予定）

《単位：kgPu》

	英国での回収分	16,582 (15,703)
	仏国での回収分	21,270 (21,385)
合 計		37,852 (37,088)
	うち、核分裂性プルトニウム量	25,417 (24,992)

3. 分離プルトニウムのうち酸化プルトニウムの使用状況 [平成17年]

《単位：kgPu》

供給量	日本原子力研究開発機構 再処理施設回収量（注3）	海外からの移転量
	161 (171)	0 (0)

使用量 (注4)	もんじゅ・常陽・ふげん等
	183 (130)

4. 原子炉施設装荷量

《単位：kgPu》

装荷量 (注5)	原子炉施設
	35 (12)

注1) 「研究開発施設」とは臨界実験装置等を指す。

注2) 「海外に保管中の分離プルトニウム量」については、これまで各電気事業者間でプルトニウム241（半減期約14.4年）の核的損耗の考慮の有無等が統一されていなかったが、このうち再処理施設内に保管されているプルトニウム量については、今回の報告から、英国分、仏国分ともに核的損耗を考慮した値に統一した。

注3) 再処理施設回収量」とは、硝酸プルトニウムから酸化プルトニウム（MOX粉）に転換された量と定義している。

注4) 「使用量」とは、燃料加工施設の原料貯蔵区域から加工工程区域への正味の払出し量と定義している。

注5) 「装荷量」とは、実際に使用された分離プルトニウムの量という観点から、原子炉施設に装荷された量と定義している。

注6) 小数点第1位の四捨五入の関係により、合計が合わない場合がある。

注7) 表中の数値は、破線内を除き、プルトニウム元素重量（核分裂性及び非核分裂性プルトニウムの合計）を表す。

表2-2-5

国際プルトニウム指針³に基づきIAEAから公表されている各国の自国内の
プルトニウム保有量を合計した値（平成16年（2004年）末）

（対象：民生プルトニウム及び防衛目的にとり不要となったプルトニウム）

（単位：t P u）

	未照射プルトニウム ^{*1}	使用済燃料中のプルトニウム ^{*2}
米国	44.9	432
ロシア	39.7	97
英国	102.7	34
仏国	78.5	199
中国	None ^{*3}	（報告対象外） ^{*4}
日本	5.6	113
ドイツ	12.5	61
ベルギー	3.3	25
スイス	0.0	13

注1）数値は、それぞれ自国内にある量。

注2）民生プルトニウム及び防衛目的としては不要となったプルトニウム。

*1 四捨五入により100kg単位に丸めた値。ただし、50kg未満の報告がなされている項目は合計しない。

*2 四捨五入により1000kg単位に丸めた値。ただし、500kg未満の報告がなされている項目は合計しない。

*3 平成11年以降分は全て「None」と記載。

*4 中国は、未照射プルトニウム量についてのみ公表する旨表明。

3 【国際プルトニウム指針について】

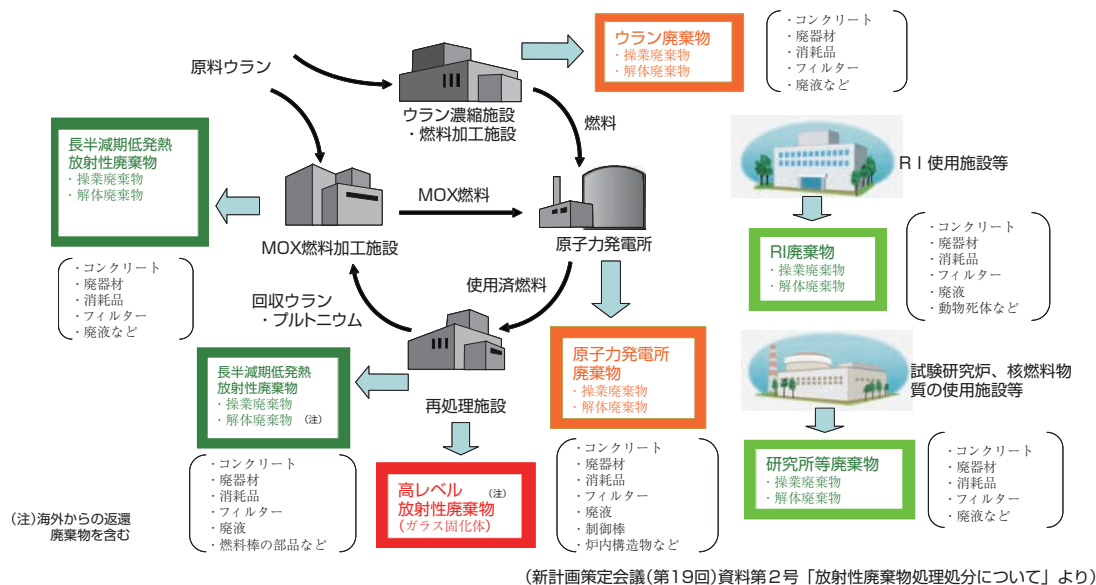
平成6年（1994年）2月：プルトニウム利用の透明性向上のための国際的枠組みの構築について、関係9か国（米、露、英、仏、中、日、独、ベルギー及びスイス）による検討を開始。

平成9年（1997年）12月：プルトニウム利用に係る基本的原則とともに、プルトニウム保有量の公表等を定めた国際プルトニウム指針を9か国が採用を決定。

平成10年（1998年）3月：指針に基づきIAEAに報告された各国のプルトニウム保有量及びプルトニウム利用に関する政策ステートメントについて、IAEAが公表。

3 放射性廃棄物の処理・処分

放射性廃棄物は、原子力発電所や核燃料サイクル施設から発生するものが大部分を占めるが、大学、研究所、医療施設等からも発生する。その安全な処理・処分は、これを発生させた者の責任においてなされることが基本であり、また、国は、これらの処理・処分が安全かつ適切に行われるよう発生者等に対して指導や規制を行うなど所要の措置を講ずることが必要である。



1. 高レベル放射性廃棄物の処理・処分

(1) 高レベル放射性廃棄物の概要

再処理施設では、使用済燃料から有用な資源であるウラン、プルトニウム等を回収した後に残る核分裂生成物を高濃度に含む廃液が生ずる。この廃液は放射能レベルが高ことから、高レベル放射性廃棄物と呼ばれる。高レベル放射性廃棄物は、低レベル放射性廃棄物に比べその発生量自体は少ないが、放射線管理に一層の注意が必要な半減期の長い核種も比較的多く含まれているため、長期間にわたり人間環境から隔離する必要がある。

高レベル放射性廃棄物は、ガラスと混ぜて熔融し、キャニスタと呼ばれるステンレス製の容器に注入した後、冷却して固化させる（これをガラス固化体と呼ぶ）。このガラス固化体は、内包する放射能の崩壊熱によって発熱するが、放射能の減衰により時間の経過とともに小さくなるため、発熱量が十分小さくなるまで施設で30～50年間程度貯蔵し、その後、最終的に地下300メートルより深い安定な地層中に処分（地層処分）することとしている。

地層処分については、これまで国際機関や世界各国で検討されてきた宇宙処分、海洋底処分、氷床処分などの方法と比較しても、もっとも問題点が少なく、実現可能性があるということが国際的に共通の認識となっている。

(2) 高レベル放射性廃棄物の処理・処分の現状

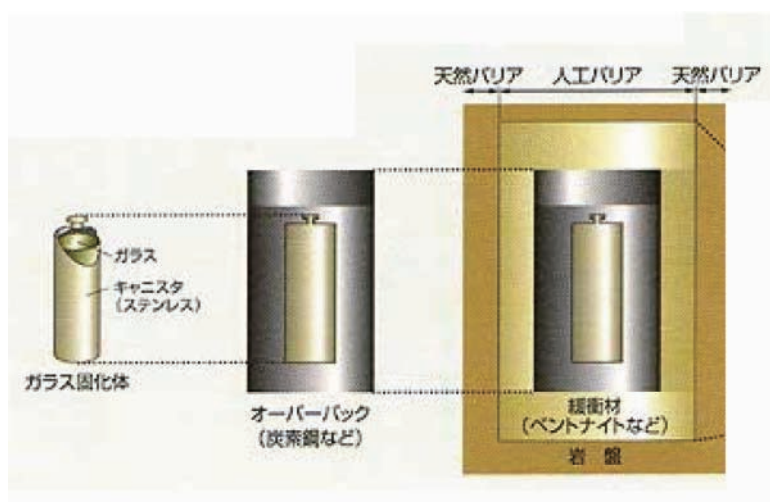
平成17年末までの原子力発電の運転により生じた使用済燃料から換算したガラス固化体の量は約19,300本に相当する。100万キロワットの原子力発電所を1年間運転した場合に相当するガラス固化体の量は約30本に相当する。

我が国の原子力発電の運転により生じた使用済燃料は日本国内の他、仏国、英国の工場において再処理が行われている。

原子力機構東海研究開発センターの再処理施設で生じた高レベル放射性廃液は、同施設内の貯蔵タンクに厳重な安全管理の下に保管されている。平成18年末、高レベル放射性廃液の量は、約418立方メートルである。さらに、同廃液をガラス固化する技術の開発を目的としたガラス固化技術開発施設（TVF）が、平成7年12月に運転を開始した。平成18年12月末現在の同施設におけるガラス固化体の保管量は、230本である。

図2-2-7

ガラス固化体と地層処分時の例



仏国、英国での再処理に伴って発生する高レベル放射性廃棄物は、現地でガラス固化された後、安全対策を施した専用輸送船により我が国に返還されることとなっている。ガラス固化体の輸送は、平成7年（1995年）2月より開始され、平成18年（2006年）末までに1,180本が仏国より返還されている。今後、合計で約2,150本が返還される予定である。

なお、返還されたガラス固化体は青森県六ヶ所村にある日本原燃(株)の高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターで30～50年間程度貯蔵されることになっている。

平成18年（2006年）末、国内に貯蔵されているガラス固化体は、国内で処理されたもの、海外から返還されたものを合わせて1,410本（青森県六ヶ所村に1,180本、茨城県東海村に230本）ある。

(3) 特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律

高レベル放射性廃棄物の処分を計画的かつ確実に実施するため、平成12年6月に「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」が制定された。同法に基づき、高レベル放射性廃

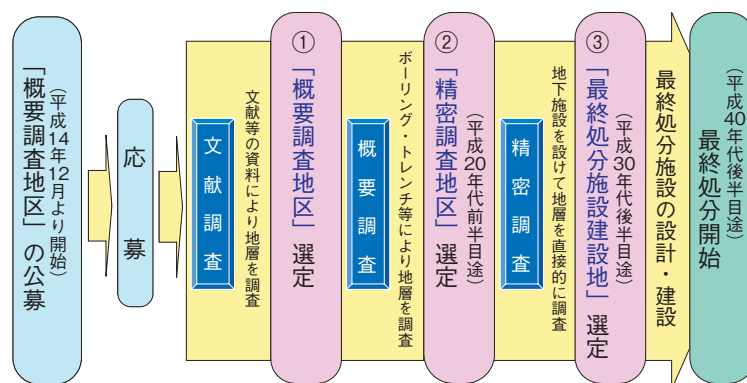
棄物の最終処分事業の実施主体である認可法人原子力発電環境整備機構（NUMO）が、平成12年10月に設立され、処分地の選定を3段階のプロセス（①概要調査地区の選定、②精密調査地区の選定、③最終処分施設建設地の選定）を経て行うこととなっている（図2-3-2）。同法に基づき、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画（最終処分計画）」が、平成12年9月に閣議決定（平成17年10月に一部改定）された。

現在、NUMOにおいて、平成14年12月から全国の市町村を対象とした「高レベル放射性廃棄物の最終処分施設の設置可能性を調査する地域」の公募が行われており、NUMO、国及び電気事業者等により、地域の方々や国民との相互理解に向けた広聴・広報活動などの取組を行っている。

また、本法に基づき、電気事業者等により、高レベル放射性廃棄物の処分費用の拠出が行われている。なお、平成32年（2020年）頃までの原子力発電によって生じる使用済燃料をガラス固化体換算した量は約4万本とされ、これらのガラス固化体を処分するために必要な費用は約3兆円と見積もられている。

図2-2-8

高レベル放射性廃棄物の処分地の選定プロセス



（４）高レベル放射性廃棄物処理・処分に関する研究開発

高レベル放射性廃棄物の処理に関する研究開発については、原子力機構のガラス固化技術開発施設（TVF）において、実際の高レベル放射性廃液をガラス固化する開発運転を行うなど、運転技術、保守技術等を蓄積するとともに、ガラス固化溶融炉の改良などの技術開発を進めている。

一方、高レベル放射性廃棄物の処分については、現在、NUMOが処分事業の安全な実施や、経済性・効率性の向上などを目的とした技術開発を行い、原子力機構を中心とした研究開発機関は、深地層の研究施設等を活用して、深地層の科学的研究、地層処分技術の信頼性向上や安全評価手法の高度化等に向けた基盤的な研究開発や安全規制のための研究開発を行っている。

これらの研究開発の成果については、海外の知見も取り入れつつ最新の知識基盤として整備・維持され、NUMOの最終処分事業や国の安全規制において有効に活用されることが重要である。このため、国及び研究開発機関等が連携・協力し、全体を俯瞰して総合的、

計画的かつ効率的に研究開発を進めている。

〔深地層の研究施設〕

我が国の深地層に関するデータや知見を得るため、原子力機構が、岐阜県瑞浪市（結晶質岩）、北海道幌延町（堆積岩）の2カ所で研究を行っている。これらの施設で深部地質環境を調査するための技術や深地層における工学技術の開発を行い、研究の成果をNUMOが行う処分事業や国が行う安全規制に反映していくこととしている。

平成15年7月には岐阜県瑞浪市の瑞浪超深地層研究所において、地下施設の掘削が開始され、また、平成17年11月には北海道幌延町の幌延深地層研究所においても、地下施設の掘削が開始されている。深地層の研究施設は、広く内外の研究者に開放し、学術研究の国際拠点として整備するとともに、国民各層に深部地質環境を実際に体験し、理解促進を図っていく場としても利用していくこととしている。

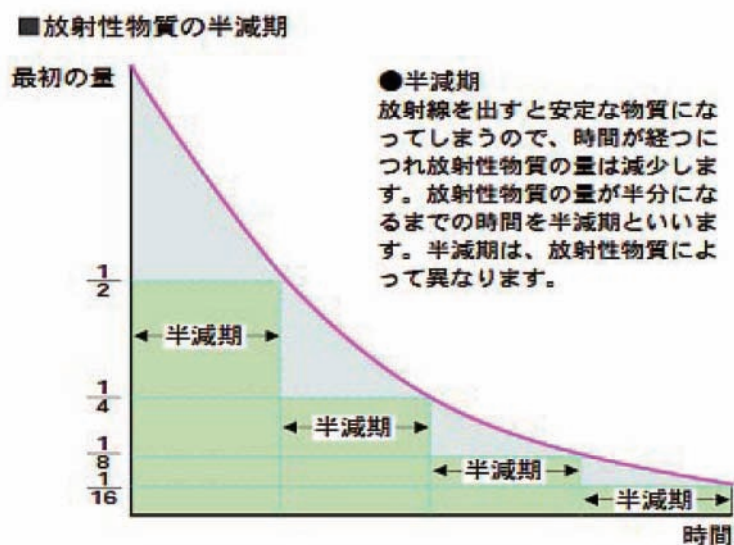
（５）長寿命核種の分離変換技術に関する研究開発

分離変換技術は、高レベル放射性廃棄物に含まれる元素や放射性核種をその半減期や利用目的に応じて分離するとともに、長寿命核種を短寿命核種または安定な非放射性核種に変換するものである。分離変換技術は高レベル放射性廃棄物の地層処分の必要性を変えるものではないが、処分に伴う環境への負荷の低減、資源の有効利用に寄与する可能性がある。

この分離変換技術に関する研究開発については、平成12年3月の原子力委員会バックエンド部会報告書を踏まえ、原子力機構及び（財）電力中央研究所の2機関を中心として長寿命核種の分離変換技術に関する研究開発が進められている。

図2-2-9

放射性物質の半減期



2. 低レベル放射性廃棄物の処理・処分

低レベル放射性廃棄物は、高レベル放射性廃棄物を除く放射性廃棄物であり、原子力発電所から発生する発電所廃棄物、再処理施設やMOX燃料加工施設から発生する長半減期低発熱放射性廃棄物⁴、ウラン濃縮施設やウラン燃料成型加工施設から発生するウラン廃棄物、放射性同位元素使用施設、試験研究炉、核燃料物質の使用施設等から発生するR I・研究所等廃棄物に大別される。

(1) 原子力発電所から発生する低レベル放射性廃棄物

①原子力発電所から発生する低レベル放射性廃棄物の概要

原子力発電所から発生する低レベル放射性廃棄物に含まれる放射性物質は、半減期が短いものが多く、数十年程度保管しておくで放射能レベルが半分以下に減少する。

我が国では低レベル放射性廃棄物を人間の生活環境に影響を与えない方法で陸地に埋設処分することになっている。この埋設処分は、含まれる放射能レベルなどに応じて適切に区分され安全かつ合理的に行われる。

放射能レベルの比較的低い廃棄物の場合、浅地中へコンクリートの囲い（コンクリートピット）などの人工的な構造物を設けて処分（浅地中ピット処分）する。また、放射能レベルの極めて低い廃棄物の場合、浅地中に掘削した土壌中への埋設処分（浅地中トレンチ処分）が行われる。

この他、原子炉内で中性子の照射を受けた金属材などのように放射能レベルの比較的高い廃棄物の場合、地下鉄などの交通機関やビルディングの建設内で一般的と考えられる地下利用に対して十分余裕を持った深度（例えば50～100メートル程度）に処分するなどの方策によって安全な処分が行われるよう検討されている。

②原子力発電所から発生する低レベル放射性廃棄物の処理・処分の現状

原子力発電所で発生した低レベル放射性廃棄物は、平成18年3月末、全国の原子力発電所内の貯蔵施設で容量200リットルドラム缶に換算して約57万本分貯蔵されている。

また、日本原燃（株）により青森県六ヶ所村の低レベル放射性廃棄物埋設センターにおいて平成4年12月より埋設処分が行われている。この施設では、約100万本分埋設する計画となっている（最終的な埋設能力は約300万本分となる計画）。1号埋設施設では、濃縮廃液、使用済樹脂、焼却灰等をセメント等で固めたものを対象に平成4年12月から受け入れを開始している。また、新たに20万本分の埋設処分施設（2号埋設施設）を追加するため、事業変更許可申請が平成9年1月に提出され、平成10年10月に許可を受けた。2号埋設施設では、雑固体廃棄物（金属、プラスチック類、保温材、フィルタ類など）をドラム缶に収納し、モルタルを充てんして固めたものなどを対象に、平成12年10月から受け入れを開始している。平成18年末現在、約18.9万本のドラム缶を1・2号埋設施設に埋設している。

4 長半減期低発熱放射性廃棄物：超ウラン元素（ウランよりも原子番号が大きい元素）で汚染し、内部被ばくの影響が大きいアルファ（ α ）線を放射する核種（ α 核種）が多く含まれているものもあることから、これまで超ウラン核種を含む放射性廃棄物と呼んでいたもの。

また、日本原燃（株）は、低レベル放射性廃棄物埋設センターにおいて放射能レベルの比較的高い低レベル放射性廃棄物の埋設施設の設置が可能かどうかの確認のための地質・地下水に関する調査を平成13年7月から行い、平成18年8月に設置可能との報告結果がされている。

図2-2-10

低レベル放射性廃棄物埋設センター



（２）再処理施設やMOX燃料加工施設から発生する放射性廃棄物（長半減期低発熱放射性廃棄物）

①長半減期低発熱放射性廃棄物の概要

再処理施設やMOX燃料加工施設からは、使用済燃料の被覆管を切断したものや、溶解等に使われた低レベルの放射性廃液などの低レベル放射性廃棄物が発生している。これらの廃棄物は、発熱量は小さいが、半減期の長い放射性核種が含まれることから、これらを処分する場合にはその特性等を考慮する必要がある。長半減期低発熱放射性廃棄物は放射能レベルに応じて、浅地中処分、余裕深度処分、地層処分に分けて行うこととされている。

②長半減期低発熱放射性廃棄物の処理・処分の現状

長半減期低発熱放射性廃棄物は、再処理施設やMOX燃料加工施設等の操業や解体に伴い発生する。平成18年3月末現在、原子力機構の再処理施設において、200リットルドラム缶換算で約81,000本、日本原燃（株）の再処理施設内に約10,000本の廃棄物が保管されている。

長半減期低発熱放射性廃棄物の処分技術については、平成17年7月に、電気事業者及び原子力機構は、「TRU廃棄物処分技術検討書」を公開した。この中で、長半減期低発熱放射性廃棄物のうち、主に地層処分が想定されるものについて、安全に処分できる技術的な見通しを示すとともに、長半減期低発熱放射性廃棄物の地層処分の合理化の検討として、高レベル放射性廃棄物と同一の処分場に処分を行う（併置処分）場合の技術的成立性が原子力委員会により確認された。

また、原子力発電所の運転に伴い発生した使用済燃料については、日本国内の他、仏国、英国の再処理施設において、再処理が行われており、それに伴い、長半減期低発熱放射性廃棄物が発生している。仏国からは、燃料被覆管等をいれた固形物収納体が約3,600本（約680立方メートル）、廃液をアスファルトで固化したビチューメン固化体が約1,100本（約250立方メートル）返還されると想定されている。また、英国からは、燃料被覆管等をセメントで固化したセメント固化体が約4,500本（約2,500立方メートル）、雑固体が約6,000本（約9,000立方メートル）返還されると想定されている。

電気事業者は、これらの廃棄物が、平成21年（2009年）頃から返還されることを想定している。これらの廃棄物については、仏国の事業者からは、廃液の固化方法をアスファルト固化からガラス固化に変える方法の提案を、また、英国の事業者からは、セメント固化体及び雑固体をそれらと放射線影響が等価な高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）に交換して返還する提案を受けている。

平成18年、原子力委員会において、併置処分も含めた長半減期低発熱放射性廃棄物の地層処分の技術的成立性についての検討が行われ、同年4月に報告書が取りまとめられた。また、総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会において我が国における長半減期低発熱放射性廃棄物の処分事業形態のあり方等について検討が行われた。その中で、上述の英国からの提案を受け入れることは妥当であり、仏国からの提案に対しては処分制度上の措置において対応することが適切であるとされた。

③長半減期低発熱放射性廃棄物の処理・処分に関する専門部会報告

原子力委員長半減期低発熱放射性廃棄物処分技術検討会においては以下のような報告書を取りまとめた。

- ・地層処分を行う長半減期低発熱放射性廃棄物と高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）との併置処分については、二つの処分施設の間に離隔距離を設けることにより、相互に影響なく処分することができ、併置処分方式は技術的に成立する。
- ・仏国から返還される長半減期低発熱放射性廃棄物の固化体形態の変更（低レベル放射性廃棄物ガラス固化体）に伴う処分については、他の放射性廃棄物の処分全体に影響を与えないことから技術的に成立する。

（3）ウラン濃縮施設やウラン燃料成型加工施設から発生する放射性廃棄物（ウラン廃棄物）

①ウラン廃棄物の概要

ウラン濃縮施設やウラン燃料成型加工施設では、操業や解体に伴い、ウランを含んだ放射性廃棄物が発生する。ウラン廃棄物については、放射能レベルに応じて適切に区分し、浅地中処分及び余裕深度処分に加え、場合によっては地層処分という方法で処分することとされている。

②ウラン廃棄物の処理・処分の現状

民間のウラン燃料加工施設、日本原燃（株）のウラン濃縮施設から発生するウラン廃棄

物については、現在、各事業所において安全に保管されている。平成18年（2006年）3月末、200リットルドラム缶換算で、民間のウラン燃料加工事業者等においては約38,000本、日本原燃（株）においては約4,200本、原子力機構においては約49,000本が保管されている。

(4) R I ・ 研究所等廃棄物の処理処分

① R I ・ 研究所等廃棄物の概要

放射性同位元素（R I : Radioisotope）の使用施設、試験研究炉、核燃料物質の使用施設からは、様々な放射能レベルの放射性廃棄物（R I ・ 研究所等廃棄物）が発生する。R I ・ 研究所等廃棄物については、放射能レベルに応じた処分が必要であるが、その大部分については、「浅地中ピット処分」や「浅地中トレンチ処分」が可能とされている。

② R I ・ 研究所等廃棄物の発生及び管理の状況

放射性同位元素の使用施設から発生する放射性廃棄物（R I 廃棄物）は、発生した施設から廃棄の業の許可を受けた事業者へ引き渡され、圧縮、焼却等の処理がなされた後、施設で安全に保管されている。また、試験研究炉、核燃料物質の使用施設から発生する放射性廃棄物（研究所等廃棄物）は、発生した施設において圧縮、焼却等の処理がなされ、施設で安全に保管されている。

R I ・ 研究所等廃棄物の主要な発生者における平成18年3月末の保管量は、原子力機構においては約172,000本、（社）日本アイソトープ協会においては約110,000本である。

③ 関係者における取組

原子力委員会が策定した「原子力政策大綱」や「R I ・ 研究所等廃棄物処理処分の基本的考え方」を踏まえ、文部科学省においては、平成16年3月に「R I ・ 研究所等廃棄物の処分事業に関する懇談会」の報告書を取りまとめ、処分事業の実施主体の要件と今後の課題を示した。また、平成18年9月には、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会において、R I ・ 研究所等廃棄物の処分事業の実施体制、R I ・ 研究所等廃棄物の処分費用の資金確保制度等に関する報告書が取りまとめられたところである。これを受けて、現在、文部科学省は、R I ・ 研究所等廃棄物処分の実現に向けて検討を進めているところである。

3. 原子力施設の廃止措置等

海外では、平成15年（2003年）現在、104基の原子力施設が閉鎖され、うち13基について解体撤去工事が終了している。このうち、米国の SHIPPINGPORT II、独国の ニーダーアイヒバッハ等が解体撤去を終了した。我が国においては、原子力機構の動力試験炉（J P D R）が既に解体撤去を終え、跡地の整地や敷地の解放がなされている。

このような中、日本原子力発電（株）は、平成10年3月、東海発電所の営業運転を停止した。平成13年6月に全燃料搬出を完了させ、同年12月から解体工事に着手した。法改正後、平成18年に国の認可を受けた廃止措置計画によると、工事開始から約17年で廃止措置

を完了させる計画となっている。計画では、①原子炉領域以外の撤去、②原子炉領域安全貯蔵、③原子炉領域解体撤去、④建屋等撤去工事の4段階で工事を行うとなっており、そのうち、現在は原子炉領域の安全貯蔵と共に、原子炉領域以外の解体工事を実施している。

また、原子力機構の新型転換炉「ふげん」は、平成15年3月に運転を終了し、現在、廃止に向けた準備を行っている。今後、原子炉等規制関係法令に基づき廃止措置計画に係る所要の手続きを経て、廃止措置を開始することとしている。

原子力施設の廃止措置に関しては、既存技術により安全かつ円滑に実施できることが総合資源エネルギー調査会等により示されている。新型転換炉「ふげん」については、廃止措置技術の一層の高度化、原子炉本体や重水系統施設の解体技術、「ふげん」固有の機器の廃止措置技術の開発等を原子力機構を中心に行うこととしている。

一方、再処理施設、燃料加工施設等の原子炉以外の原子力施設の廃止措置に際しては、原子炉の廃止措置とは異なった観点からの技術開発が必要である。このため、原子力機構において、再処理特別研究棟（JRTF）を対象として、平成2年度から解体技術の実証のための技術開発として除染技術、遠隔操作による大型槽類の解体技術等の技術開発及び実証試験が進められている。また、人形峠・ウラン濃縮関連施設の廃止措置に必要な技術開発として遠心機の乾式及び湿式の除染試験等が進められている。

また、廃止措置に係る国際協力については、原子力機構、日本原子力発電（株）が経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）の「原子力施設デコミッショニングプロジェクトに関する科学技術情報交換協力計画」に参画しているほか、IAEAにおけるセミナー等にも関係機関が参画している。

4 人材の育成・確保

（1）人材の育成と確保

①原子力関連人材の育成と確保

安全の確保を図りつつ原子力の研究開発利用を進めていくためには、これらを支える優秀な人材を育成・確保していく必要がある。しかし、原子力に携わる人材については、少子高齢化の進展、技術・技能者の高齢化やそれに伴う大量退職などに加えて、原子力発電所の新規建設等の事業機会が減少し、原子力関連業務が既設原子力発電所の運転や保守が中心となりつつあること、また、国と民間企業における原子力関係の研究開発投資が減少傾向にあることから、次世代において原子力の研究開発利用を支える人材を維持できるかといった懸念が表明されている。（図2-2-11、図2-2-12）

また、医療現場においては、X線CTをはじめ、がん治療などに放射線を利用した技術が多く用いられるようになってきているが、我が国では放射線医療に携わる人材の不足が指摘されており、人材育成・確保が期待されている。

図2-2-11

民間における原子力製造関係の技術者等の推移

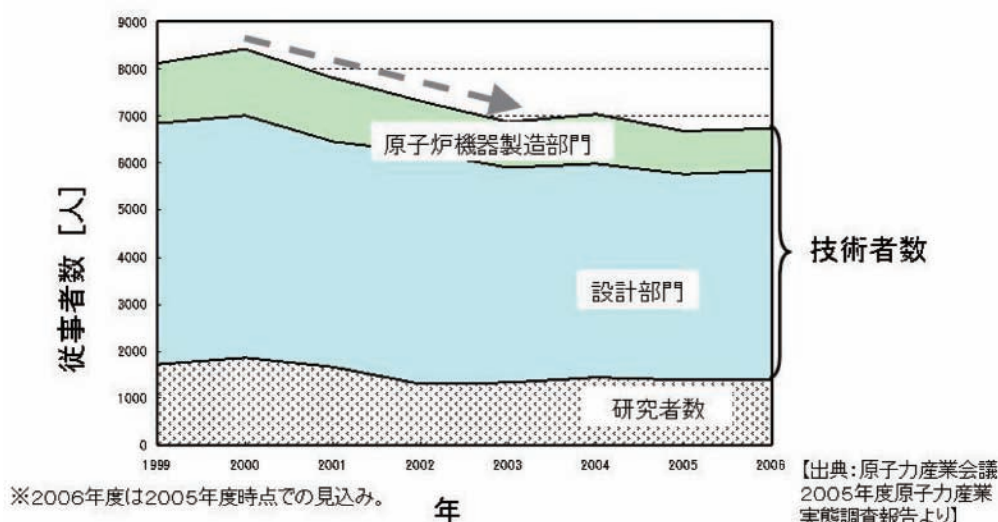
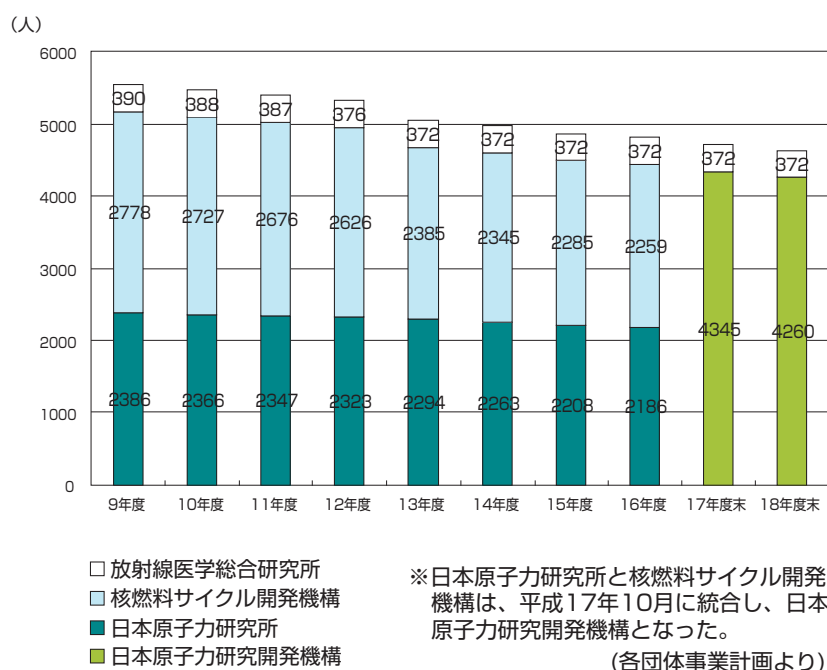


図2-2-12

主な原子力関連の公的研究機関の人員（事務職員を含む）の推移



(イ) 大学・大学院における「原子力人材育成プログラム」の構築

大学・大学院等における人材育成は、原子力の研究、開発及び利用を持続的に発展させていくための基盤であり、今後ともその充実を図っていくことが必要である。

しかしながら、近年、原子力産業の低迷や、原子力分野が職業・研究対象として魅力に乏しいとのイメージを背景として、学生における原子力分野の人気は低下し、これに伴い、大学・大学院において原子力の専門分野が必修科目から外されるなど高度な知識の習得や

実践的な実習を行う機会が減少し、専門人材の育成が困難になるとの懸念も生じている。また、大学・大学院等における原子力関連の研究者の厚みは、原子力を支える基盤技術分野（構造強度、材料強度、腐食・物性等）も含め、その希薄化が懸念されている状況である。

こうした背景を受け、文部科学省と経済産業省は、共同プロジェクトとして、平成19年度新規事業「原子力人材育成プログラム」を創設することとし、平成18年12月に、「原子力人材育成プログラム」の実施方針を取りまとめた。

「原子力人材育成プログラム」

＜文部科学省＞

大学・高等専門学校における原子炉物理学、放射線安全学、核燃料サイクル工学等原子力特有の基礎分野における人材育成機能を強化するため、その研究・教育基盤の整備・充実を図る。

- ・原子力研究促進プログラム
- ・原子力教授人材充実プログラム
- ・原子力研究基盤整備プログラム
- ・原子力コアカリキュラム開発プログラム

＜経済産業省＞

学生に対し進路・職業としての原子力の魅力を伝えるとともに、原子力を支える基盤技術分野まで含めて、産業界のニーズに即したカリキュラムや研究等の充実を図る。

- ・原子力教育支援プログラム
- ・原子力の基盤技術分野強化プログラム
- ・チャレンジ原子力体感プログラム

（ロ）現場技能者の育成・技能継承の支援

原子力発電所等の安全・安定的な運転を維持するためには、適切なメンテナンス（点検・保守等）が不可欠であり、メンテナンスを担う現場技能者の能力の向上や技能の継承を図っていくことが重要である。

電気事業者やメーカー等においては既に従業員に対する研修を実施している。しかしながら、こうした研修は概ね各社単位での対応に留まっているのが現状であり、現場技能者の多くが所属する地元の下請企業において、将来的に技能を維持し能力の向上を図っていくためには、こうした地元の技能者を対象とした体系的な研修の確立が必要である。

以上の状況を踏まえ、経済産業省においては、平成18年度より、地域のニーズや多様性を踏まえつつ個別企業の枠を超えた現場人材育成への先進的取組に対する支援事業を開始し、公募により選定された3地域（福井、新潟・福島、青森）において事業を実施してい

る。研修対象者は、主に地元企業に所属する現場技能者で、3地域合計で2万人超となる見込みである。

＜3地域のプロジェクトの内容＞

○福井地域（実施者：（財）若狭湾エネルギー研究センター）

施工管理資格取得のための座学研修、機器保守実技研修、現場実務研修の実施。さらに技能資格認定制度創設に向けた検討の実施。

○新潟・福島地域（実施者：福島原子力企業協議会、柏崎刈羽原子力企業協議会）

原子力をとりまく状況や他産業との違い、信頼確保の重要性に係る座学研修や、関係法令・保安規定等に係る座学研修の実施。

○青森地域（実施者：（株）ジェイテック）

施設の構造、関係法令等の重要事項に係る座学研修、ポンプ・バルブ分解・組立に係る実技研修等の実施。

（ハ）その他の取組

公的機関における人材養成訓練として、原子力機構、放射線医学総合研究所などにおける研究者、技術者、医療関係者などを対象とした種々の研修や、（社）日本アイソトープ協会、（財）原子力安全技術センターなどにおける放射線取扱主任者資格指定講習などの資格取得に関する講習会が実施されている。これらの研修では、研究開発機関はもとより、地方公共団体、大学関係者や民間企業などからの幅広い参加者を受け入れている。

また、IAEA、OECD/NEA等の国際機関及び各国に対して我が国の幅広い人材を派遣するとともに、諸外国からの研究者を受け入れることによる人材・技術交流を積極的に進めている。

②専門職大学院

我が国では原子力発電所の増設が続いた時代から合理的安全確保・メンテナンスの時代に入っており、指導的役割を担う経験豊かな人材の枯渇が懸念されている。このため、東京大学は、原子力機構と協力し、原子力産業を支える中核的技術者及び規制行政庁等の職員を対象に大学院レベルの専門的実務教育を実施することを目的に、大学院工学系研究科原子力専攻（専門職大学院）を平成17年度から設置している。ここでは、1年間の修学期間に、原子炉の運転管理や核燃料の取扱など原子力技術に加え、技術倫理やリスクコミュニケーションなど、中核的原子力技術者に必要な人文・社会的知識も教授されている。

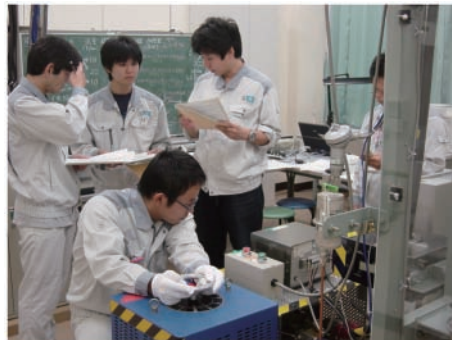
また、原子力機構は、当該専攻に5名の客員教授等及び32名の非常勤講師を派遣するとともに、実験実習の多くを担当するなどの協力を行っている。また、原子力に関する素養とともに国際的視野を持ち原子力の諸問題を解決できる人材の育成を目的に、平成17年度から東京大学工学系研究科原子力国際専攻が設置されている。ここにも、当該法人は客員教授等3名を派遣するなどの協力を行っている。

③原子力機構による各大学との連携

原子力機構では、連携大学院の制度に基づく大学院教育への協力を行い原子力分野の人材育成を図ってきている。現在では12の大学との間に連携大学院に関する協定書を締結し、客員教授等の派遣及び大学院生の受け入れを行っている。さらに、大学との協力の一環として、学生に対する研究者・技術者育成の一助とするため、特別研究生、学生実習生や夏期実習生の制度を設けている。

図2-2-13

大学との連携協力（実習風景）



(原子力機構)

④技術士制度⁵における原子力・放射線部門

技術士制度の「原子力・放射線」部門は、原子力技術の社会的役割、総合技術としての原子力技術の評価とともに、近年の原子力システム関連トラブルの発生等を踏まえ、原子力システムの安全性の観点から技術者倫理や継続的能力開発が求められる技術士資格を活用することが有効であるという判断のもと、平成16年度に新設され、試験及び登録が行われている。

平成17年度において、第一次試験は申込者358名、合格者226名、第二次試験は申込者286名、合格者75名であり、平成18年末の登録者は86名である。

5 原子力と国民・地域社会の共生

1. 透明性の確保

国、原子力事業者は、国民が原子力について判断する際の基礎となる情報の公開、提供を図るとともに、国民との相互理解をより一層努める必要がある。原子力委員会は、政策決定過程の透明化及び国民の政策決定過程への参加の促進の観点から、核不拡散、核物質防護など個別の事情により非公開とすることが適切である場合を除き、原子力委員会本会議及びその専門部会等についてはその議事を公開している。

5 技術士制度：技術士法（昭和32年制定、昭和58年全面改正）に基づき、科学技術に関する高度の専門的応用能力を必要とする事項についての計画、研究、設計等の業務を行う能力を有する者を、「技術士」として認定することにより科学技術の向上と国民経済の発展に資することを目的として、創設された制度で文部科学省所管の国家資格。

また、原子力委員会及び原子力安全委員会関連の資料等についてはインターネット上で公開するとともに、「原子力公開資料センター」や「原子力発電ライブラリ」では、原子力委員会及び原子力安全委員会の会議資料、各種許認可書類（原子炉設置許可申請書、工事計画認可申請書等）、保安規定、トラブル報告書等の原子力関連資料等を一般に公開している。

<原子力公開資料センター>

場 所：〒100-0013東京都千代田区霞が関3-8-1 虎の門三井ビル2階

T E L：03-3509-6131

ホームページ：<http://kokai-gen.org/>

<原子力発電ライブラリ>

場 所：〒105-0001東京都港区虎ノ門3-17-1 TOKYU REIT虎ノ門ビル4階

（独）原子力安全基盤機構内

T E L：03-4511-1981

2. 広聴・広報の充実

（1）広聴・広報の充実

原子力の研究、開発及び利用を進めるためには、国民や地域社会の信頼の確保とそれに基づく相互理解を確保することが必要であることから、国民と地域社会に対して、原子力政策の検討過程、原子力関係者の安全管理や研究開発等の諸活動の透明性の確保が必要である。そのため、国や事業者等は、広聴・広報活動に取り組んできており、原子力委員会による市民参加懇談会の設置、経済産業省原子力安全・保安院の原子力安全広報課の設置や原子力安全・保安院と地域住民との対話の場の設置など「広聴・広報」の充実に取り組んでいる。

文部科学省においては、原子力の研究開発を所掌する観点から、

○電力消費地の大都市（東京、大阪）に設置した拠点や各種メディア媒体を活用した情報発信

○国民が原子力について考え、判断するための環境の整備として、

- ・身近に放射線があることを実際に測定できる簡易放射線測定器「はかるくん」の貸し出し
- ・エネルギー、環境、原子力等を巡る諸問題について情報提供し、理解を深めてもらうことを目的とした講師の派遣
- ・ポスターコンクール（経済産業省共催）等の開催

などの広報活動を実施している。

経済産業省においては、広聴・広報活動の充実に向けた取組について、その継続性の重要性に留意しつつ、次のような方向性に沿って取組を進めている。

- ・国民、地域社会との相互理解の出発点としての広聴の実施

- ・国民の主要情報源であるメディアへの適切な情報提供
- ・各地に根差した草の根オピニオンリーダーへの情報提供等の支援
- ・低関心層に対する重点的取組
- ・立地地域向け、全国向け等受け手に応じたきめ細かい情報提供方法の選択
- ・情報提供を行う人材の育成・活用
- ・行政側に非がある場合の率直な対応、誤った報道や極端に偏った報道へのタイムリーかつ適切な対応
- ・エネルギー教育の推進

また、現在、経済産業省においては、大臣官房参事官（原子力立地担当）が置かれ、立地地域から見て国の顔の見える活動を強化している。

さらに、これまで資源エネルギー庁電力・ガス事業部の3課（原子力政策課、核燃料サイクル産業課、電力基盤整備課）で行ってきた立地地域への対応を集約しつつ、きめ細かい取組を実施していくため、平成18年4月に、核燃料サイクル産業課を「原子力立地・核燃料サイクル産業課」に拡大、改組した。

また、経済産業省においてエネルギーに関連する情報交流を促進する専門的な職員を配置し、全国の原子力発電所立地地域を担当するとともに、地元の理解促進活動の実施、連絡調整等をつかさどる窓口を青森県（2か所）、新潟県、福井県、福島県の5か所に設置している。

表2-2-6

国民の理解促進のための活動

<対話型活動>

- ①シンポジウム、フォーラムの開催（内閣府、文部科学省、経済産業省）
- ②全国各地の勉強会に講師を派遣（経済産業省）
- ③国の担当官や専門家が各地で意見交換会を実施（経済産業省）

<体験型活動>

- ①体験型科学館である未来科学技術情報館（新宿）、サイエンス・サテライト（大阪）の運営（文部科学省）
- ②原子力関連施設の見学会（文部科学省、経済産業省）
- ③実験、見学、講義からなる原子力体験セミナー（文部科学省）
- ④簡易放射線測定器「はかるくん」の貸出し（文部科学省）

<様々な媒体を活用した活動>

- ①インターネットによる情報提供（内閣府、文部科学省、経済産業省）
- ②漫画等による分かりやすいパンフレット等の配布（文部科学省、経済産業省）
- ③テレビ・雑誌・新聞等のマスメディアを活用した広報（文部科学省、経済産業省）

各種ホームページアドレス

原子力委員会	: http://aec.jst.go.jp/
原子力安全委員会	: http://www.nsc.go.jp/
文部科学省	: http://www.mext.go.jp/
文部科学省原子力・放射線の安全確保ホームページ	: http://www.nucmext.jp/
文部科学省「もんじゅ」のページ	: http://www.mext-monju.jp/
文部科学省原子力図書館げんしろ	: http://mext-atm.jst.go.jp/
資源エネルギー庁	: http://www.enecho.meti.go.jp/
資源エネルギー庁 e-原子力	: http://www.enecho.meti.go.jp/e-ene/
原子力安全・保安院	: http://www.nisa.meti.go.jp/
我が国の原子力外交	: http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/index.html

図2-2-14

工作教室の風景



(サイエンス・サテライト「おもしろ体験広場」において)

<サイエンス・サテライト>

場 所：〒530-0025大阪市北区扇町2-1-7 扇町キッズパーク 3階

T E L：06-6316-8110

ホームページ：<http://satellite.gr.jp/>

<簡易放射線測定器「はかるくん」>

問い合わせ先：(財)放射線計測協会 業務部業務課

場 所：〒319-1106 茨城県那珂郡東海村白方白根2-4

T E L：029-282-0421

ホームページ：<http://www.irm.or.jp/>

<講師派遣>

問い合わせ先：経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部

原子力立地・核燃料サイクル産業課原子力発電立地対策・広報室

場 所：〒100-8931東京都千代田区霞が関1-3-1

T E L：03-3501-2830

<未来科学技術情報館>

場 所：〒163-0401東京都新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビルディング1階

T E L：03-3340-1821

ホームページ：<http://www.miraikan.gr.jp/>

図2-2-15

第14回「私たちの暮らしとエネルギー」作文コンクール表彰式



<作文コンクール>

問い合わせ先：経済産業省資源エネルギー庁エネルギー情報企画室

場 所：〒100-8931 東京都千代田区霞ヶ関1-3-1

T E L：03-3501-5964

図2-2-16

平成18年「原子力の日」記念中学生作文・高校生論文表彰式



(左 文部科学大臣賞 右 経済産業大臣賞)

<作文・論文コンクール>

問い合わせ先：(財) 日本原子力文化振興財団 企画部 作文・論文係

場 所：〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-8-4日本橋コアビル 3階

T E L：03-5651-1571

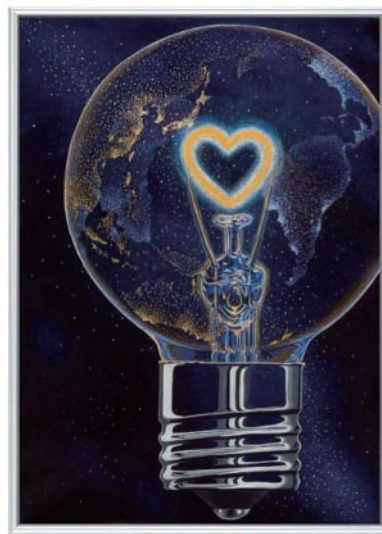
ホームページ：<http://www.jaero.or.jp/>

図2-2-17

「第13回原子力の日」ポスターコンクール



文部科学大臣賞受賞作品ポスター



経済産業大臣賞受賞作品ポスター

<「原子力の日」ポスターコンクール>

問い合わせ先：経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部

原子力立地・核燃料サイクル産業課原子力発電立地対策・広報室

場 所：〒100-8931東京都千代田区霞が関1-3-1

T E L：03-3501-2830

問い合わせ先：文部科学省研究開発局開発企画課立地地域対策室

場 所：〒100-8959東京都千代田区丸の内2-5-1

T E L：03-6734-4131

<原子力施設見学会>

問い合わせ先：経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部

原子力立地・核燃料サイクル産業課原子力発電立地対策・広報室

場 所：〒100-8931東京都千代田区霞が関1-3-1

T E L：03-3501-2830

3. 学習機会の整備・充実

社会生活を営む上で、国民の一人一人がエネルギーや原子力について理解を深め自ら考え判断する力を身に付けることは極めて重要であり、学校教育、社会教育の場においてもエネルギーや原子力について適切な形で学習を進めることが重要である。

学校教育において、従来から小・中・高等学校を通じて児童生徒の発達段階に応じエネルギーや原子力についての指導の充実を図っているが、現行の学習指導要領においてもその指導の一層の充実を図っている。

また、原子力政策大綱においても、エネルギーや原子力に関する教育の支援制度の充実に取り組むことの重要性が指摘されている。

このような点を踏まえ、文部科学省においては、全国の都道府県が学習指導要領の趣旨に沿って主体的に実施するエネルギーや原子力に関する教育の取組を国として支援するため、副教材の作成・購入、指導方法の工夫改善のための検討、教員の研修、見学会、講師派遣等に必要な経費を交付する「原子力・エネルギーに関する教育支援事業交付金」を運用している。(平成18年度交付申請数：34府県)

さらに、パンフレットやインターネットを活用してエネルギーや原子力に関する教育の支援に資する情報をわかりやすく提供するなどのエネルギーや原子力に関する教育の推進ための環境整備を図っている。

経済産業省においては、原子力を含めエネルギー教育に対する各学校の積極的な取組を支援するため、エネルギー教育指導事例集やエネルギー教育用の副読本、教材キット、情報誌などを各学校に配布するとともに、教師等対象研修会、作文コンクールの開催、専門家の派遣、エネルギー教育実践校、地域拠点大学に対する支援を実施している。

図2-2-18

原子力・エネルギーに関する教育支援ホームページ
「ニュークパル」(<http://www.nucpal.gr.jp/>)



<原子力・エネルギーに関する教育支援ホームページ>

問い合わせ先：（財）日本原子力文化振興財団 科学文化部 教育支援センター
場 所：〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 2-8-4 日本橋コアビル 3 階
T E L：03-5651-1572

<原子力体験セミナー>

問い合わせ先：（財）放射線利用振興協会 国際原子力技術協力センター 国内研修部
場 所：〒319-1106 茨城県那珂郡東海村白方白根 2-4
T E L：029-282-6884
ホームページ：<http://www.rada.or.jp/>

4. 国民参加

原子力委員会は、平成 8 年 9 月の原子力委員会決定に基づき、同委員会における政策決定過程において、国民からの意見募集やご意見を聴く会などを実施し、国民からの意見を政策審議に反映するよう努めている（表2-2-7）。

さらに広聴・広報活動を出発点とする政策決定過程への国民参加を進める仕組みは現在も発展段階であるとの認識の下、同委員会では原子力政策の決定過程における市民参加の拡大を通じて国民との相互理解を一層促進するため、同委員会の下に「市民参加懇談会」を設置し、学識経験者、ジャーナリスト等、多様なメンバーにて構成された「市民参加懇談会コアメンバー会議」により、各地での懇談会の開催を始め、様々な方策について企画・検討を行っている。

この他、関係府省においても、原子力政策等の決定過程における市民参加による国民との相互理解を促進するための取組が進められている（表2-2-9）。

表2-2-7 原子力委員会専門部会等の意見募集状況（平成18年）

報 告 書	募集期間	意見総数	報告書策定等
長半減期低発熱放射性廃棄物の地層処分の基本的考え方 ―高レベル放射性廃棄物との併置処分等の技術的成立性―	平成18年2月28日 ～3月31日	9名、15件	平成18年4月18日
原子力政策大綱に定めた安全確保に関する政策の妥当性の評価について	平成18年7月5日 ～8月4日	18名、22件	平成18年8月17日
食品への放射線照射について	平成18年7月26日 ～8月25日	198名、484件	平成18年9月26日
高速増殖炉サイクル技術の今後10年程度の間における研究開発に関する基本方針	平成18年11月16日 ～12月8日	41名、131件	平成18年12月26日

表2-2-8 市民参加懇談会の主な活動経緯（平成18年）

年 月 日	会 議 名
平成18年 3月11日	市民参加懇談会 in 姫路 ・「21世紀の放射線利用について」 ～知りたい情報は届いていますか～
平成18年 9月29日	市民参加懇談会 in 札幌 ・「原子力 ～知りたい情報は届いていますか～」
平成18年 12月6日	市民参加懇談会 in 松江 ・「原子力 ～知りたい情報は届いていますか～」

表2-2-9 その他相互理解のための取組例（平成18年）

経済産業省	ブルサーマルシンポジウム（平成18年6月4日 愛媛県伊方町）
	エネルギー説明会 「原子力政策の課題と対応～原子力立国計画～」 全国7都市にて開催
	エネルギー講演会 静岡県4市にて開催
	放射性廃棄物地層処分シンポジウム（全国7都市にて開催）
	青森県民を対象とした核燃料サイクル意見交換会（青森県内中心に52回開催）

5. 立地地域との共生

原子力の研究、開発及び利用は、立地地域の理解を得てはじめて活動が可能となる。加えて、立地地域の理解を持続的かつ安定的なものとするためには、立地地域と相互の信頼に基づく共生関係が構築されなければならない。

こうした原子力施設と立地地域との関係の積み重ねが、原子力政策に対する国民の理解を支える基盤となっている。

こうした原子力施設と立地地域の共生関係は、原子力施設の立地の波及効果が地域の自立的かつ持続的発展と結びついていることが重要であるが、こうした関係の構築は、リードタイムが長期に及ぶこともしばしばであり、立地の計画段階からの取組が重要である他、地域の実情に応じた柔軟性も求められる。

このため国は、電源三法（電源開発促進税法、電源開発促進対策特別会計法、発電用施設周辺地域整備法）を定め、有用な発電施設や再処理施設等の原子力関連施設が立地する地方公共団体に対し交付金等の交付や、「原子力発電施設等立地地域の振興に関する特別措置法」（平成12年12月成立、平成13年4月施行）に基づき、内閣総理大臣が原子力発電施設等立地地域の指定及び当該地域の振興計画の決定を行い、この振興計画の内容に基づき国が補助率のかさ上げなどの支援措置を講じることが規定された。

さらなる対策の充実を図るために、電源三法の充実なども逐次図られており、平成15年10月には、交付金制度を地域にとってより使いやすいものとし、地域の自主性、創意工夫をより活かせるよう、交付金の統合・一本化、産業振興や人材育成、生活利便性の向上等のソ

フト事業を新たに交付対象事業に追加するなどの大幅な拡充が行われた。

さらに、最近の地域における原子力に関する動向を踏まえ、高経年化した原子炉と立地地域との共生の実現を図るため、高経年化炉に対する交付金を創設、拡充するとともに、プルサーマル、中間貯蔵、MOX燃料加工施設の立地円滑化を図る観点から、平成18年度に核燃料サイクル交付金を創設し、さらには高レベル放射性廃棄物最終処分場確保に向け、平成19年度予算案において、地域支援措置を大幅に拡充した。（文献調査段階の交付金を単年度あたり2.1億円から10億円（期間限度額20億円）に拡充）

また、最近では、地方公共団体が行う自主的かつ自立的な取組による、地域経済の活性化や地域における雇用機会の創出、その他の地域の活力の再生（地域再生）の推進に向けて、国が地域を支援する仕組みが用意されてきており、福井県の「ふくい原子力・地域産業共生計画」などの地域特性や地域自らが目指す持続的発展に向けた地域再生のための取組が、各自治体により、電気事業者や研究機関等の連携を得つつ進められている。

図2-2-19 交付金により整備された施設の例



北通り種苗育成センター（青森県大間町）
（アワビ種菌生産・育成）

第3節 原子力利用の着実な推進

1 エネルギー利用

1. 原子力発電

(1) 原子力発電を取り巻く状況

原子力については安定供給性に資する他、発電過程で二酸化炭素を排出することがなく地球温暖化対策の面で優れた特性を有するとされ、平成14年6月に成立、施行されたエネルギー政策基本法に基づき平成15年10月に閣議決定されたエネルギー基本計画の中では、原子力については、安全確保を大前提に、核燃料サイクルを含め、基幹電源として推進することとしている。

また、平成17年2月16日の京都議定書の発効を受け、同年4月28日に閣議決定された「京都議定書目標達成計画」においても、原子力発電は、エネルギー供給部門の二酸化炭素削減対策として、極めて重要な位置を占めるものとして位置づけられ、着実に推進することとされている。

また、電気事業を取りまく近時の環境変化の一つとして電力自由化が挙げられているが、これについては、まず平成7年の電気事業法改正において、発電部門の自由化が行われ、発電設備を持つ企業が一般電気事業者に入札を通じて電力を販売できる卸電力入札制度が導入された。その後、段階的に事業者の範囲が拡大され、平成17年からは、全ての高压需要家（50kW以上）が小売自由化の対象となった。電力自由化は、①法的供給独占による需要確保や総括原価主義によるコスト回収の保証がなくなる、②競争の高まりを背景にコスト圧縮努力の一環として設備投資抑制圧力が高まる、③電気事業者各社は競合関係におかれることになり、事業者間競争の圧力が高まる、といった点で原子力発電投資に影響を与える可能性がある。このため、平成18年8月に総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会が取りまとめた「原子力立国計画」において、今後、全面自由化を行うかどうかなどの電気事業制度の在り方について経済産業省等で検討を行う際には、これらの影響に配慮して慎重な議論が行われることが適切であるとされている。

(2) 我が国の原子力発電の状況

昭和38年10月26日、原子力機構の動力試験炉 J P D R⁶（軽水型、電気出力12,500kW）が運転を開始し、我が国初の原子力発電が始まった（後にこの日を「原子力の日」と決める）。その後、我が国の発電設備容量は順調に伸び、昭和53年には1,000万kW、昭和59年には2,000万kW、平成2年には3,000万kW、平成6年には4,000万kW、平成9年には4,500万kWを超えた。

6 J P D R: Japan Power Demonstration Reactor

表2-3-1

我が国の原子力発電設備容量（平成18年12月末）

	基 数	総容量（グロス電気出力）
運 転 中	55	4,958 万 kW
建 設 中	3 (2)	256.5 (228.5) 万 kW
着 工 準 備 中	11	1,494.5 万 kW
合 計	69 (68)	6,709.0 (6681.0) 万 kW

（ ）内は研究開発段階の原子炉を除く

平成18年には、新規の原子力発電所として、3月に北陸電力（株）志賀原子力発電所2号機（135.8万kW）が運転を開始した。

同年末現在、運転中の商業用原子力発電所は55基、発電設備容量は4,958万kWとなっている。これは、米国、フランスに次ぐ世界第3位の設備容量である。

平成18年度電力供給計画などによると、現在建設中の商業用原子力発電所は、北海道電力（株）泊発電所3号機及び中国電力（株）島根原子力発電所3号機の2基、228.5万kWである。また、着工準備中のものは、東北電力（株）東通原子力発電所2号機、浪江・小高原子力発電所、東京電力（株）福島第一原子力発電所7、8号機、東通原子力発電所1、2号機、中国電力（株）上関原子力発電所1、2号機、電源開発（株）大間原子力発電所及び日本原子力発電（株）敦賀発電所3、4号機と合わせて合計11基、1,494万5千kWである。以上の運転中、建設中及び着工準備中のものを含めた合計は、商業用原子力発電所は68基、6,681万kW、研究開発段階原子炉（もんじゅ）を含めると、69基、6,709万kWである。

原子力発電は、平成17年度末、一般電気事業用の発電設備容量の20.8%、平成16年度実績で、一般電気事業用の発電電力量の31.0%を占め、我が国の電力供給において主要な役割を果たしている。

表2-3-2

我が国の原子力発電所の設備利用率推移

(単位：％)

年 度	BWR	PWR	総合平均
平成6年	77.8 [25]	75.2 [22]	76.6 [48]
平成7年	82.5 [26]	77.6 [22]	80.2 [49]
平成8年	83.5 [27]	77.5 [22]	80.8 [50]
平成9年	79.7 [28]	83.4 [23]	81.3 [52]
平成10年	84.6 [28]	83.7 [23]	84.2 [51]
平成11年	79.5 [28]	80.9 [23]	80.1 [51]
平成12年	79.9 [28]	84.1 [23]	81.7 [51]
平成13年	78.6 [29]	82.9 [23]	80.5 [52]
平成14年	61.9 [29]	89.1 [23]	73.4 [52]
平成15年	39.0 [29]	87.9 [23]	59.7 [52]
平成16年	63.4 [30]	76.5 [23]	68.9 [53]
平成17年	65.2 [32]	81.5 [23]	71.9 [55]

(注) ① 設備利用率(％)＝[発電電力量(kWh)の合計]／[(認可出力(kW)×暦時間数(h))の合計]×100
 ② 平成9年までの総合平均はガス冷却炉(GCR)を含めた値
 ③ []内は基数

(出典：平成18年度原子力施設運転管理年報)

表2-3-3

運転月数の推移(ガス冷却炉(GCR)を除く平均)

終了年度	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年
運転月数	12.5	12.6	12.4	12.7	12.9	11.5	12.2	11.8	11.4

(注)・年度内に定期検査が開始された各プラントの前回定期検査終了(総合負荷性能検査)から今回定期検査開始による発電停止までの期間(中間停止及びトラブルによる停止期間は除く)を平均したものを運転月数(日数/30日)とした。
 ・新規プラントの第一サイクルは除いた。

(出典：平成18年版原子力施設運転管理年報)

(3) 原子力発電の将来見通し

我が国の発電電力量の約3分の1を供給する原子力発電は、供給安定性に優れていること、また、地球温暖化対策に優れた特性を有していることから、平成15年10月に閣議決定した「エネルギー基本計画」において、原子力発電を基幹電源と位置づけ推進することとしている。また「原子力政策大綱」においても、中長期的に原子力発電が総発電電力量の30～40%という現在の水準程度かそれ以上の役割を担うことが適切である旨の方針が示されている。

原子力発電所の新增設については、平成18年に1基が運転を開始し、現在、2基が建設中であるなど進捗が見られる地点がある一方、平成14年の東京電力(株)の自主点検検査記録の不正記載や平成16年の関西電力(株)美浜発電所3号機の復水配管の破損事故等、原子力に対する国民の信頼を損なう問題が発生したこと、また、電力需要の伸び悩み等を背景として、計画から運転開始までのリードタイムがさらに長期に及んでいる。

平成18年度電力供給計画などによると、13基の新增設が計画されており、平成27年度までに9基 1,226.2万kWが運転開始し、63基 6,148.5万kWになると計画されている。

注) 経済産業省の総合資源エネルギー調査会需給部会において平成17年3月に取りまとめた「2030年のエネルギー需給展望（中間とりまとめ）」では、平成22年度までに運転開始する原子力発電所は、現在建設中の3基（うち東北電力（株）東通原子力発電所1号は平成17年12月、北陸電力（株）志賀原子力発電所2号は平成18年3月に運転開始）を加えた56基 5,049.2万kWと見込んでいる。

（４）世界の原子力の基本政策と原子力発電の状況

世界の原子力発電設備容量は、平成18年（2006年）12月末現在、運転中のものは435基、3億6,886万kWに達しており、建設中、計画中のものを含めると総計526基、4億5,950万kWとなっている。供給された電力量は2兆6,260億kWh⁷であり、これは全世界の電力の約16%にあたる。

※原子力発電の状況については第1章第2節にも記載

7 データ出典：IAEA

表2-3-4

世界の原子力発電の開発状況（平成18年12月末現在）

（MWe、グロス電気出力）

国・地域	原子力による 年間発電量	原子力 発電比率	設備利用率	運転中		建設中		計画中	
	GWh	%	%	出力	基数	出力	基数	出力	基数
1 米国	781	19%	90.8%	98,254	103	1,200	1	2,716	2
2 仏国	431	79%	81.1%	63,473	59	0	0	1,630	1
3 日本	281	29%	68.6%	47,700	55	2,285	2	14,945	11
4 ドイツ	155	31%	86.8%	20,303	17	0	0	0	0
5 韓国	139	45%	91.2%	17,533	20	950	1	8,250	7
6 ロシア	137	16%	73.3%	21,743	31	2,650	3	9,600	8
7 カナダ	87	15%	83.1%	12,595	18	1,540	2	2,000	2
8 ウクライナ	83	49%	81.0%	13,168	15	0	0	1,900	2
9 英国	75	20%	71.5%	10,982	19	0	0	0	0
10 スウェーデン	70	45%	87.7%	8,975	10	0	0	0	0
11 スペイン	55	20%	83.1%	7,442	8	0	0	0	0
12 中国	50	2%	86.8%	7,587	10	4,170	5	12,920	13
13 ベルギー	45	56%	89.4%	5,728	7	0	0	0	0
14 台湾	38	20%	88.3%	4,884	6	2,600	2		
15 チェコ	23	31%	76.5%	3,472	6	0	0	0	0
16 フィンランド	22	33%	95.3%	2,696	4	1,600	1	0	0
17 スイス	22	32%	77.8%	3,220	5	0	0	0	0
18 ブルガリア	17	44%	76.1%	1,906	2	0	0	1,900	2
19 スロバキア	16	56%	82.5%	2,064	5	0	0	840	2
20 インド	16	3%	68.2%	3,577	16	3,178	7	2,800	4
21 ハンガリー	13	37%	84.7%	1,773	4	0	0	0	0
22 南アフリカ	12	6%	78.1%	1,842	2	0	0	165	1
23 メキシコ	11	5%	92.3%	1,310	2	0	0	0	0
24 リトアニア	10	70%	89.3%	1,185	1	0	0	0	0
25 ブラジル	10	3%	70.1%	1,901	2	0	0	1,245	1
26 アルゼンチン	6	7%	78.0%	935	2	692	1	0	0
27 スロベニア	6	42%	98.3%	696	1	0	0	0	0
28 ルーマニア	5	8%	89.3%	655	1	655	1	0	0
29 オランダ	4	4%	95.5%	485	1	0	0	0	0
30 アルメニア	3	43%	76.3%	376	1	0	0	0	0
31 パキスタン	2	3%	68.9%	400	2	300	1	600	2
32 トルコ	0			0	0	0	0	4,500	3
33 イラン	0			0	0	915	1	1,900	2
合 計	2626	16%		368,860	435	22,735	28	67,911	63

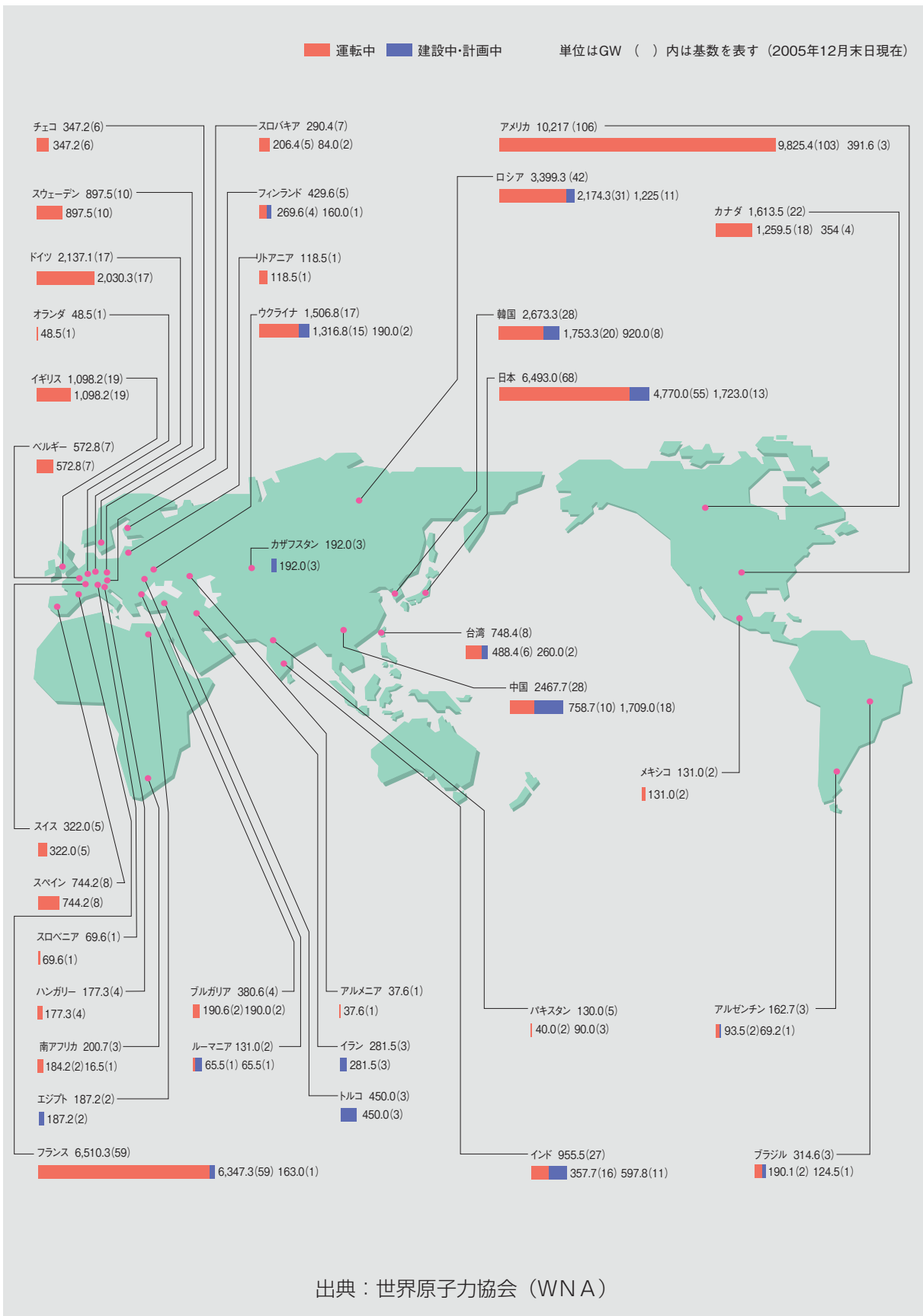
原子力発電比率は総発電量に占める原子力による発電量の割合。

運転中～計画中の発電所データは2006年12月末現在、原子力による年間発電量、原子力発電比率、設備利用率は2005年の実績。

出典：WNA（世界原子力協会）、IAEA PRIS

世界の原子力発電の開発状況

■世界の原子力発電の開発状況



出典：世界原子力協会（WNA）

①米国

米国では、1970年代に新規原子力発電所建設の発注が途絶えて以降は、既存の原子力発電所の定期検査のサイクルの長期化、出力増強等により発電電力量を増大（平成15年（2003年）までの10年間で100万kW級の原子力発電所約22基分相当）させることにより、エネルギーの安定供給を図ってきた。しかし、カリフォルニアのエネルギー危機等を背景に、平成13年（2001年）5月、ブッシュ大統領は国家エネルギー政策を発表し、省エネルギー、エネルギー基盤の強化、エネルギー供給の拡大、環境保全の加速、エネルギー安全保障の強化という5つの目標のもと様々な政策を進めることとした。

このような米国の姿勢は、平成22年（2010年）までに新たな原子力発電所を建設、運転開始することを目標とした「原子力2010計画の推進」として具体化されている。また、放射性廃棄物政策修正法に基づく手続きを経て、高レベル放射性廃棄物の処分場をネバダ州ユッカマウンテンに建設することが、平成14年（2002年）7月に決定された。

米国エネルギー省は、別途、「先進的燃料サイクル・イニシアチブ（Advanced Fuel Cycle Initiative：AFCI）」を立ち上げ、原子力発電所から出る高レベル放射性廃棄物の量の削減、使用済燃料中に含まれる放射毒性の強い長寿命核種の分離、使用済燃料を発電のための燃料として再利用することについて検討を行っている。

また、平成15年（2003年）2月、ブッシュ大統領は、「水素燃料イニシアチブ」を発表した。温室効果ガスを劇的に削減し、国家のエネルギー自立性を高める水素利用のメリットを主張した。平成27年（2015年）までに高温ガス炉等を使用した水素製造システムの構築を目指すこととしている。そして、平成17年（2005年）8月には「包括エネルギー法」が成立し、原子力発電については、新規原子力発電所の建設再開や、次世代原子炉の開発に対する支援が盛り込まれた。

平成18年（2006年）2月には「国際原子力エネルギー・パートナーシップ（GNEP）」を発表し、放射性廃棄物の削減等を目的に、核燃料サイクルや高速炉開発等に積極的に取り組む姿勢に転じた。

図2-3-2

米国 ユッカマウンテン処分場



（米国エネルギー省「民間放射性廃棄物管理プログラムプラン」より）

②欧州

欧州各国は、1970年代の石油危機を契機に、石油代替電源として大規模な原子力発電開発を行ってきた。その結果、西欧州全体では平成18年（2006年）12月末現在130基の原子力発電設備が運転され、EU加盟国の電力供給の約33%（平成17年（2005年）ベース）を賄っている。しかし、各国の事情に応じて政策にはばらつきがあり、エネルギー資源の乏しい仏国のように原子力発電に積極的な国がある一方、国内のエネルギー自給率が100%を超える英国のように原子力発電所の新設を行わない国がある。さらに、昭和54年（1979年）の米国でのスリーマイルアイランド原子力発電所事故及び昭和61年（1986年）のチェルノブイリ事故を境に、スウェーデン、ドイツなどの国々では脱原子力政策に転換し、再生可能エネルギー発電の導入が積極的に進められてきた。EUレベルでは、既に平成12年（2000年）に策定されたEUのエネルギー基本政策を記した「グリーンペーパー」や平成14年（2002年）6月に欧州委員会がまとめた「欧州のエネルギー供給安全保障戦略」最終報告において、原子力はエネルギー安定供給と温室効果ガスの排出量削減に寄与するものとして検討されるべきとの趣旨が示された。

ここ数年における原油価格の高騰やロシアからの天然ガスの供給量減少等を背景に、欧州におけるエネルギー安全保障に関する関心が更に高まってきている。EUでは、既に平成12年（2000年）に策定された「グリーンペーパー」の見直しが進められ、平成18年（2006年）3月に発表された「グリーンペーパー」では、国境を越えたEUのエネルギー市場の形成、持続可能で効率的、多様なエネルギー・ミックス、地球温暖化対策等の6つの分野に重点を置き、欧州エネルギー供給監視機関の創設や原子力を含む多様なエネルギー源の利点、欠点を分析する戦略的EUエネルギー・レビュー等を行うことを示した。こうした中、原子力発電を促進しない方向にある国においても脱原子力政策の転換や見直しの機運が高まっている。

イ）仏国

エネルギー資源の乏しい仏国においては、原子力発電規模は米国に次ぐ第2位となっている。周辺各国のイタリア、英国、ドイツなどに約732億kWh（平成11年（1999年）総発電電力量の約14%）の電力を輸出している。また、使用済燃料を再処理して得られるプルトニウムをMOX燃料に加工して軽水炉で使用するプルサーマルが1980年代後半から行われている。また、PWRの改良を進め、N4シリーズの開発に続き、仏フラマトム社と独ジーメンス社の共同（現アレバAP）にてEPR（欧州加圧水型炉）を開発し、現在初号機をフィンランドに建設中であるとともに、仏国で最初のEPRをフラマンビル3号機（160万kW）として、平成19年（2007年）に着工し、平成24年（2012年）の運転開始をめざすことを発表している。計画が順調に進めば、仏国としては10年ぶりの新規原子炉となる。

平成9年（1997年）の社会党、共産党、緑の党の連立政権発足により、反原子力を提唱し、原子力推進政策に変化が見られるのではないかと注目されたが、平成14年（2002年）5月の大統領選挙では原子力推進派のシラク大統領が再選され、同年6月の国民議会総選挙で

も大統領支持派が勝利するなど、今後も原子力推進の方針が継続されるものと見られる。また、エネルギー政策法の策定プロセスに国民を参加させることを目的とした「エネルギー政策に関する国民討論」が平成15年（2003年）3月から5月にかけて行われた。この結果を受けて、エネルギー政策法が平成17年（2005年）7月に成立した。この中で、原子力は、安価なエネルギー価格の保障のために、引き続き主要エネルギーであることが明記された。また、シラク大統領は、平成18年（2006年）1月の所信表明演説において、2020年までに第4世代炉（高速炉）の原型炉の運転開始を行うと発表している。

ロ) ドイツ

ドイツは、原子力発電を行っているが、平成10年（1998年）の総選挙で、社会民主党（SPD）が、キリスト教民主同盟（CDU）を破り、緑の党と連立政権を樹立して以来、脱原子力政策をとってきている。その後、連邦政府は電力業界を始めとする産業界と、段階的な原子力発電の閉鎖について協議を行い、連邦政府と大手電力4社は平成13年（2001年）6月に原子力発電所の発電量の設定などを盛り込んだ取り決めに正式に署名した。原子力発電所の運転期間については、送電開始から基本的に32年とした上で、これまでの運転実績をベースに平成12年（2000年）以降の発電電力量を19基合わせて約2兆6,233億kWhと設定。この規定の発電量に達した原子力発電所から順次、閉鎖されることとなっており、平成15年（2003年）11月には、初めての原子力発電所の閉鎖が行われた。

しかし、天然ガス供給の30%をロシアに依存している現状等もあり、平成18年（2006年）4月のベルリンにおけるナショナルサミットにおいて、メルケル首相が、今後時間をかけて公の場で原子力について議論していく意向を示すなど、将来の原子力政策に対する情勢は不透明である。なお、同年、政府は国内の各界代表（産業界、労組、消費者団体）の参加を得てエネルギーサミットを開催し（4月、9月）、第一回会合において、原子力政策につき多くの時間が割かれた。

ハ) スウェーデン

昭和55年（1980年）6月の国民投票の結果を受け、平成22年（2010年）までにすべての原子力発電所を全廃するとの国会決議がなされたが、エネルギー供給の安定化と経済の国際競争力維持、雇用確保の観点から閉鎖の実施は先送りされてきた。平成10年（1998年）、与野党3党は、バーゼベック発電所1、2号機を平成10年（1998年）、平成13年（2001年）までに閉鎖することで合意されたが、その一方で、平成22年（2010年）までという原子力発電所の全廃期限は延期された。バーゼベック1号機の閉鎖については、電力会社が政府の決定を不服として最高裁に提訴したため、当初の予定から遅れて平成11年（1999年）に閉鎖した。

平成14年（2002年）6月、議会は政府が策定した新エネルギー法案を承認した。原子力発電所の段階的閉鎖の期限が撤廃され、政府と産業界の合意により、具体的なスケジュールが検討されることとなった。既に閉鎖が決まっていたバーゼベック2号機の閉鎖時期については、政府と産業界の協議が合意に至らなかったため、平成17年（2005年）5月に閉鎖された。

平成18年（2006年）9月の総選挙の結果、12年ぶりで政権が交代し、米国スリーマイルアイランド原子力発電所の事故を契機とする脱原子力政策から、原子力発電所の新規建設も廃止も行わない現状維持政策に転換した。

図2-3-3

スウェーデン フォルスマルク発電所



ニ) フィンランド

平成12年（2000年）11月、民営電力会社であるTVO社は国内5基目の原子力発電所の建設に関する原則決定を政府に求める申請を提出した。平成14年（2002年）1月、政府はこの建設を認める原則決定を行い、同年5月、議会において承認され、平成16年（2004年）2月、国内5基目となるオルキオ3号機（EPR、160万kW）の掘削・土木工事を開始した。また、オルキオに高レベル放射性廃棄物の処分場を建設することが決められている。

ホ) スイス

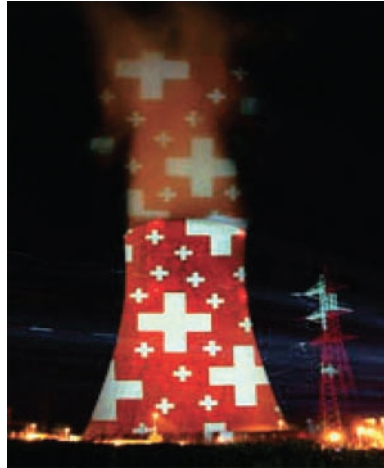
原子力発電開発に対する世論は、開発当初の1960年代から賛否両論に分かれている。原子力発電の是非を問う国民投票が過去4回行われ、平成2年（1990年）の国民投票では新規原子力発電所の建設を平成12年（2000年）まで10年間凍結することが選択された。この凍結の期限切れを受けて、平成11年（1999年）、社会民主党と緑の党は「凍結の10年延長」と「原子力に依存しない電力」の二つの発議を連邦評議会に提出した。平成15年（2003年）5月に行われた国民投票では、新たに2案提示されていた原子力の段階的廃止議案がいずれも否決され、原子力発電を継続することとなった。

連邦評議会は平成13年（2001年）2月、原子力をエネルギー源の選択肢として維持することや、使用済燃料の再処理を今後一切行わないことなどを内容とする改正原子力法案を議会に提出した。この法案は、上院において、再処理の禁止期間を10年延長へと修正された上で可決された。下院においては、再処理の禁止について否決された。その後、上下院

での調整が行われたが、再審議において、下院が10年間の再処理凍結案を可決するなどの歩み寄りを見せ、平成15年（2003年）3月、改正原子力法が可決、成立した。

図2-3-4

スイス ゲスゲン発電所



③東欧諸国

東欧諸国で原子力発電所を所有している国は、チェコ、リトアニア、ブルガリア、スロバキア、ハンガリー、ルーマニア、スロベニアの7か国である。平成18年（2006年）12月末現在、運転中の原子炉は20基、建設中は1基、計画中は4基である。東欧諸国は全般的にエネルギー資源を輸入に頼っており、旧ソ連時代から、エネルギー供給の要として原子力発電所が建設されてきた。総電力量に占める原子力発電の割合は、平成17年（2005年）において、リトアニアで70%、スロベニアで42%、ブルガリアで44%と、原子力発電への依存度が高いことが特徴である。東欧諸国で運転中の原子炉は、スロベニアの米国製原子炉1基とルーマニアのカナダ製原子炉1基を除いては、すべてが旧ソ連型の原子炉である。これら旧ソ連型の原子炉に対しては、安全上の懸念からEU加盟の条件として改良や閉鎖が要求されているが、発電の多くを原子力に依存しているため代替電源の確保などが難しく、対応に苦慮している国もある。ブルガリアでは、EUから平成18年（2006年）までの閉鎖を要求されている旧ソ連製のコズロドイ原子力発電所3、4号機（各44万kW）の代替として、ロシア製のベレネ原子力発電所3、4号機（各100万kW）の建設再開を決めた。

④ロシア

平成18年（2006年）10月に連邦特別プログラム「2007年から2010年までのロシア原子力産業コンプレックスの発展及び2015年までの展望」を連邦政府決定し、2013年から毎年2GW以上（1GW級の原子炉2基）の運転開始を目指し、総発電電力量に占める原子力発電の割合を2030年には25%に引き上げる予定とし、実施プロセスは下記の2段階である。

第1段階（2007－2010年）：

建設中の3基（うち1基は高速中性子炉BN800）の原子炉の完成。稼働中の原子炉の運転期間延長（15年延長）、平成19年（2007年）に1基、平成20年（2008年）から毎年2基ずつ標準型VVER（ロシア型PWR、NPP-2006（120万kW））を建設、天然ウラン鉱区開発、国外での標準炉の建設開始、研究開発（高速炉、革新炉、高温ガス炉、核燃料サイクル、使用済燃料処理）の促進等。

第2段階（2011－2015年）：

毎年2基ずつ標準型VVERを建設、国外での標準炉の初号機運転・2号機の建設及び2013年から国内天然ウラン採掘によるウラン自給率の向上等。

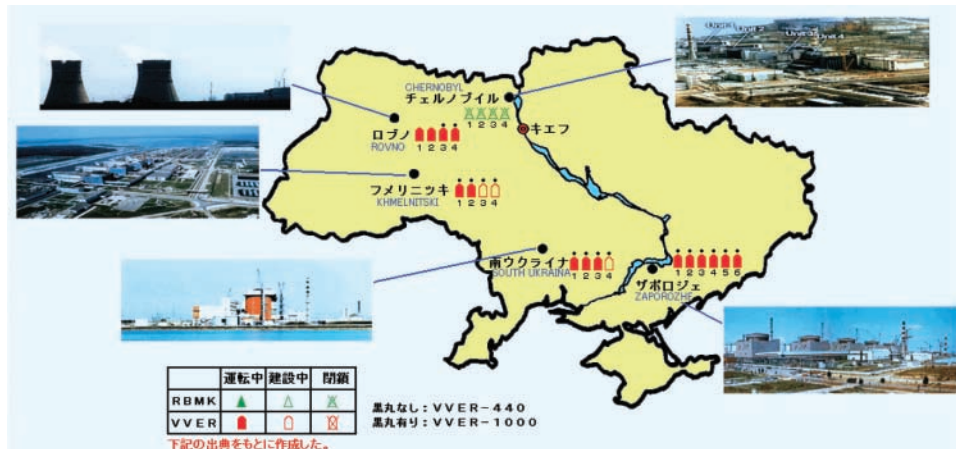
また、将来的な輸出も視野に入れた世界初となる海上浮遊型原子力発電所の建設に平成18年（2006年）6月に着手しているほか、「核燃料サイクル国際センター構想」（1章参照）の具体的施設として、民生用原子力用のウラン濃縮を行う国際センターをシベリア南東部の都市アングラスクに建設する意向を表明している。

⑤ウクライナ

昭和61年（1986年）のチェルノブイリ原子力発電所4号機の事故を受け、同機に加えて、2号機が平成3年（1991年）10月、1号機が平成10年（1998年）11月にそれぞれ運転を停止した。しかし、3号機は電力供給確保のため運転を継続したため、安全性を懸念する主要先進7カ国（G7）は、平成7年（1995年）12月、ウクライナ政府との間で、3号機の閉鎖及び代替電源の確保への支援・協力等を内容とする覚書を調印した。平成12年（2000年）12月、ウクライナ政府は同機を停止、閉鎖した。この閉鎖に伴う代替電源の確保として、ウクライナ政府はフルメニツキ2号機とロブノ4号機の2基の原子力発電所を完成させることとし、建設資金総額148,000万ドルは、EU、欧州復興開発銀行（EBRD）、輸出信用機関からの融資などで調達する計画であった。平成12年（2000年）12月には、EBRDは条件付で21,500万ドルの融資を決定したが、ウクライナ政府がEBRDの融資の全ての条件を満たせなかったため、この融資計画全体が白紙に戻されることとなった。EBRDとの交渉が難航する一方、ロシアがウクライナに融資を提案。平成13年（2001年）12月、ロシアとウクライナは両国の協力により2基の原子力発電所を完成させるための合意文書に調印し、建設が再開され、フルメニツキ2号機が平成17年（2005年）9月に、ロブノ4号機が平成18年（2006年）1月に営業運転を開始した。現在、ウクライナでは15基の原子力発電所が運転中である。さらに、平成27年（2015年）頃の運転を目指し2基の原子力発電所を建設中であり、ベースロード電源として、原子力の設備容量を平成42年（2030年）までに平成18年（2006年）の13GWから20GWに拡大するとしている。

図2-3-5

ウクライナの原子力発電所



⑥韓国

平成12年（2000年）に合意された第5次長期エネルギー開発計画によると、平成27年（2015年）までの計画では、12基の原子力発電所の新設が予定されている。その時点での原子力発電所の設備容量は2,605万kWとなり総発電設備の33%、発電電力量の44.5%を占めることになる。一方、昭和53年（1978年）に韓国として最初に運転開始した古里1号機が平成20年（2008年）に閉鎖を予定している。

平成4年（1992年）より次世代炉（APR1400）の研究開発が行われており、新古里3、4号機において採用することを決定し、2010年以降の運転開始を予定している。また、電気事業は過去40年間、韓国電力公社（KEPCO）が実施していたが、平成21年（2009年）からの完全自由化に向けて現在準備を進めている。

また、韓国における第二次原子力振興総合計画では、原子力産業の育成・振興の観点から韓国標準型炉の推進を打ち出しており、これに加えて140万kW級の次世代型PWRの開発にも取り組んでいる。こうした取り組みにより国内向けばかりでなく、設備や技術の輸出、更に長期的にはプラント単位の輸出をも志向している。一方、放射性廃棄物の管理については、中低レベル放射性廃棄物処分場を誘致し立地を受け入れる自治体に対する特別交付金の支給を含む施設誘致地域支援特別法が平成17年（2005年）3月に成立した。そして、処分場の誘致自治体における住民投票が平成17年（2005年）11月に実施された結果、慶尚北道の慶州市が立地自治体に決定し、平成20年（2008年）に施設竣工予定となっている。

さらに、韓国では、過去、数名の科学者によってレーザー法によるウラン濃縮実験等が行われていたことが判明し、平成16年（2004年）9月、同年11月のIAEA理事会で議論が行われた結果、未解明の事項についてIAEAが引き続き検証活動を行うこととなった。



⑦中国

平成13年（2001年）3月、全国人民代表大会において第10次5か年計画（平成13年（2001年）～平成17年（2005年））が承認されたが、この中で平成17年（2005年）までに総発電設備容量が3億9000万kWに達し、原子力の総発電電力量に占める割合も現在の1%から2.5%になると予測された。平成15年（2003年）9月に発表された国家発展・改革委員会の電力発展原則では、原子力の積極開発が盛り込まれた。

平成16年（2004年）3月に発表された国家電力網公司の「第11次電力産業五カ年計画」では、平成32年（2020年）時点の総発電設備容量9億5100万kWのうち原子力が3,600万kW（3.8%）まで引き上げる予定となっている。

平成18年（2006年）3月に国務院が採択した2005～2020年までの「原子力中期発展計画」は、2020年には原子力発電の設備容量を4,000万kWに引き上げ、建設中の設備容量を1,800万kWとするとしており、平成17年（2005年）12月の時点では、7基の建設計画がある。

⑧台湾

エネルギー資源に恵まれない台湾では、原子力発電に大きな期待を寄せている。特に、近年の電力需要の増大に伴い新たな電源確保が急務となっている。

同国で7、8番目の原子力発電所となる「第四（龍門）原子力発電所」については、昭和55年（1980年）に行政院の建設承認が得られた後、政府内の協議が長期化し、ようやく平成11年（1999年）に原子能委員会が龍門原子力発電所の建設を承認した。しかし、平成12年（2000年）3月の総選挙で、民主進歩党の陳水扁氏が勝利すると、計画の見直しが行われ、平成12年（2000年）10月、行政院は、建設中の龍門原子力発電所の建設を中止する旨の決定を発表。建設を推進する国民党を第一党とする立法院が激しく反発し、政局が混乱した。その後、行政院と立法院との間で協議が行われ、平成13年（2001年）2月に行政院が、「エネルギー不足を生じさせないことを前提とする将来的な脱原子力」を最終的な目標とすることを条件に建設の再開に応じ、平成13年（2003年）11年には本格的に工事が

再開された。

一方、政府に「脱原子力国家推進委員会」が設置され、原子力発電の段階的廃止を含む「脱原子力国家推進基本法案」が起草され、平成15年（2003年）5月に行政院で可決され、立法院における審議が行われている。

平成16年（2004年）3月に選挙が行われ、陳水扁現大統領が辛勝し、現政策を維持している。

⑨中東諸国

中東地域では現在運転中の原子力発電所はないが、電力需要の伸びが大きいことから、トルコやイランなどで原子力発電計画が進められている。トルコでは、かつての計画は財政上の理由により凍結されたが、ここに来て再び原子力発電所建設計画が浮上している。イランでは、ロシアとの協力でブシェール原子力発電所1号機の建設が進められている。イスラエルでは研究用原子炉が2基稼働中であるが、今後は、平成32年（2020年）を稼働目標年として原子力発電所を導入することが検討されている。また、最近、湾岸協力会議（GCC）諸国⁸において、共同で平和目的の原子力開発を検討する動きが出てきている。

⑩アフリカ諸国

アフリカ諸国では唯一南アフリカで2基の原子力発電所が運転中である。また、南アフリカが独自に進めている高温ガス炉⁹の実用化に向けた実証炉（11万kW）の建設を平成19年（2007年）から始める予定である。また、ウラン価格の高騰を背景にウラン鉱山開発も進められている。エジプトでは、平成18年（2006年）9月のエネルギー最高評議会で、平和利用を目的とした原子力開発計画を20年ぶりに再開し、10年以内に地中海沿岸のダバアに原子力発電所を建設することを決定している。また、原子力に関心の薄いその他のアフリカ諸国の中でも、チュニジア、モロッコなどは原子炉から発生する熱を利用した海水の淡水化を目的に原子力利用の検討を進めており、ナイジェリアでは原子力研究開発を本格的に進めようとの動きもある。

⑪豪州

世界最大のウラン資源埋蔵量を持つ豪州は、同時に豊富で安価な石炭資源を保有していることから、現在まで原子力発電は行われていない。しかしながら、近年、地球温暖化への対応の必要性に対する認識の高まりを背景に、原子力政策を巡る議論が活発化してきている。ハワード首相直属の原子力政策タスクフォースが平成18年（2006年）11月にまとめた報告書案は、最初の原子炉を平成32年（2020年）に稼働し、平成62年（2050年）までに25基の原子炉を保有することにすれば、原子力発電が豪州の電力需要の3分の1以上を供給し、原子力発電を導入しない場合に比較して温暖化ガス排出量を約18%削減可能としている。

8 アラブ首長国連邦、バーレーン、クウェート、オマーン、カタール、サウジアラビアの6カ国（平成19年2月現在）

9 南アフリカは、ペブルベッド型（球状燃料）閉サイクルガスタービン発電商用高温ガス炉（ペブルベッドモジュール炉（PBMR））を自国で開発し、導入を計画している。

⑫中南米諸国

中南米諸国では、メキシコ、アルゼンチン及びブラジルの3か国で原子炉が6基が運転中である。また、アルゼンチンで1基が建設中、ブラジルでは建設中断中のものが1基あるが、近年、ブラジルでは経済成長率が年4.5%あり、電力需要が高まってきていることから、平成25年（2013年）の運転開始を目指して平成19年（2007年）にもこれの建設再開が決定される見込みである。

※図2-3-3～図2-3-6の写真については、（社）日本原子力産業協会が各国の発電所から提供を受けたものを転載。

2. 核燃料サイクル

（1）天然ウランの確保

現在、世界のウランは、消費量の6割程度しか鉱山開発による供給が行われておらず、残りを解体核高濃縮ウランや民間在庫取り崩し等の二次供給により補っているのが現状。今後、中国、インド等の原子力発電の推進による世界的なウラン需要の増加等に加えて、解体核ウランの民生供給に係る米露間契約の終了（2013年）等によるウラン二次供給減少から、10年後にも需給逼迫が懸念され、世界的なウラン獲得競争が激化している。我が国の電気事業者はカナダ、豪州などから主として長期購入契約により天然ウランを確保している他、東京電力及び出光興産によるカナダのシガーレイク鉱山、関西電力及び住友商事によるカザフスタンのウェスト・ムインクドュック鉱山など、我が国企業による自主開発を進めている。今後とも供給国の多様化に努めるとともに、ウラン鉱山開発・探鉱プロジェクトへの参画など、自主開発輸入の比率を高めるためにも資源外交の強化、石油天然ガス・金属鉱物資源機構による探鉱事業へのリスクマネー供給、日本貿易保険や国際協力銀行等政策金融による支援などが大切である。

特に、我が国のウラン調達先は、豪州、カナダで6割を占める状況にあるところ、供給源多様化の観点から中央アジアからの供給ルートを開拓することが重要である。カザフスタンのウラン資源埋蔵量は世界第2位（全世界の約5分の1）にも拘わらず、我が国のカザフスタンからのウラン輸入量は1%に満たないため、カザフスタンからのウラン供給拡大の潜在性は大きい。他方、カザフスタンは、ウラン鉱山開発に加えて、国内の原子燃料加工工場の活用等、より高度な関係を築ける国との協力関係拡大を志向している。このため、平成18年8月に小泉前総理がカザフスタンを訪問した際に、原子力分野における戦略的パートナーとなることに両首脳間で一致し、ウラン鉱山共同開発や核燃料加工役務分野での協力、カザフスタンにおける軽水炉導入への協力、等を内容とする「原子力の平和的利用の分野における協力の促進に関する覚書」に署名した。

また、ウラン資源埋蔵量世界第10位であるウズベキスタンについても、同月に小泉前総理が訪問し、ウラン取引・開発が有望な分野となり得ること等について首脳間で一致した。

さらには、ウラン資源埋蔵量世界第1位である豪州についても、同年10月に日豪エネルギー高級事務レベル会合を開催し、ウラン資源開発を通じた関係強化の認識を共有した。

今後とも、こうした戦略的な資源外交を展開していくことが必要である。

表2-3-5 世界のウラン資源埋蔵量（平成17年（2005年）1月1日現在）

（単位：1,000 トンU）

国 名	確認埋蔵量 *
オーストラリア	1,143
カザフスタン	816
カナダ	444
アメリカ	342
南アフリカ	341
ナミビア	282
ブラジル	279
ニジェール	225
ロシア	172
ウズベキスタン	116
ウクライナ	90
ヨルダン	79
インド	65
モンゴル	62
中国	60
日本	7
その他	220
合 計	4,743

資料：OECD/NEA,IAEA,Uranium2005 :Resources,Production and Demand (2005)

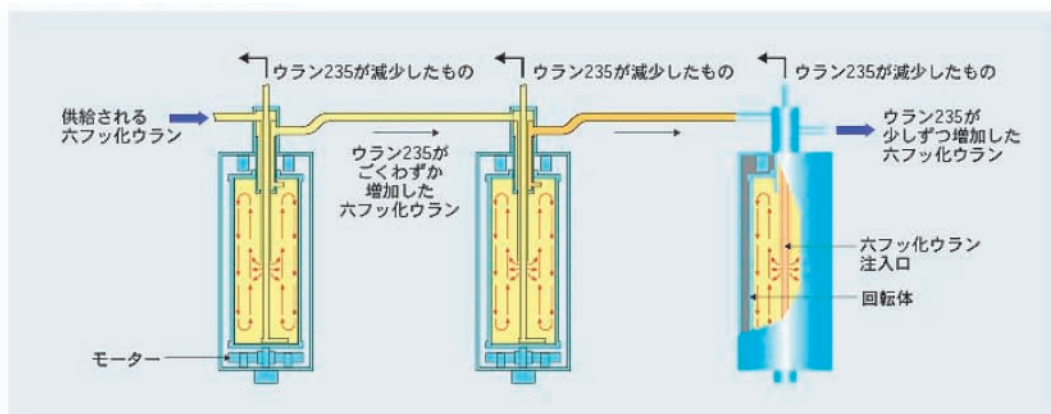
注）*ここで確認埋蔵量とは、出典資料のReasonably Assured Resources (RAR) とInferred Resourcesの合計値

（2）ウラン濃縮

ウラン濃縮については、現在は世界的に大きな過渡期に位置している。すなわち、西側世界の主要なウラン濃縮企業であるユーロディフ（仏）およびUSEC（米）のガス拡散プラントは、その高い電力コストから競争力を失いつつあり、いずれも2010～2015年頃の商業運転を目指して遠心分離プラントの開発に取り組んでいる。現状では西側世界のウラン濃縮役務（約30,000tSWU）の約3分の1は、ロシアの原子力庁ROSATOMのウラン濃縮役務サービスおよびロシアの高濃縮ウランから変換された低濃縮ウランによって供給されている。また、世界のウラン濃縮役務需要は、天然ウラン価格の上昇にともなうテールアッセイの低濃度化などにより、増加の傾向にある。今後の世界のウラン濃縮役務市場は、上記2社の遠心機プラント開発の成否によって大きく変動する可能性を秘めている。このような状況において、我が国としては、濃縮ウランの安定供給を確保する観点ばかりではなく、我が国における核燃料サイクル全体の自主性を確保する観点から、経済性を考慮しつつ、ウラン濃縮の事業化を推進している。

図2-3-7

ウランの濃縮・遠心分離法の原理



日本原燃（株）の六ヶ所ウラン濃縮工場については、RE-1Aが回転胴底部部品へのウラン化合物の付着、剥離を原因とする遠心機の早期停止により生産能力が低下したために平成12年4月に計画的に運転を停止した。また、同様にRE-1Bが平成14年12月に、RE-1Cが平成15年6月に、RE-1Dが平成17年11月に、RE-2Aが平成18年11月に生産を停止し、現在300トンSWU／年の規模で生産運転を行っている。

また日本原燃（株）は、平成12年11月にウラン濃縮技術開発センターを設立し、より高性能で経済性に優れた新型遠心分離機開発に向けて研究開発を進めている。同社は、平成22年度頃からの導入を目指して新型遠心分離機を開発中であり、将来的には操業規模を1,500トンSWU／年とする計画である。

図2-3-8

青森県六ヶ所村 日本原燃（株）ウラン濃縮工場



また、再処理により回収されるウランについても、経済性及び利用可能量の観点から、再濃縮によるリサイクル利用を図っている。平成8年9月より平成9年5月までと、平成9年12月より平成10年3月までの2回にわたり、原子力機構のウラン濃縮プラントにおいて回収ウランの濃縮が行われた。

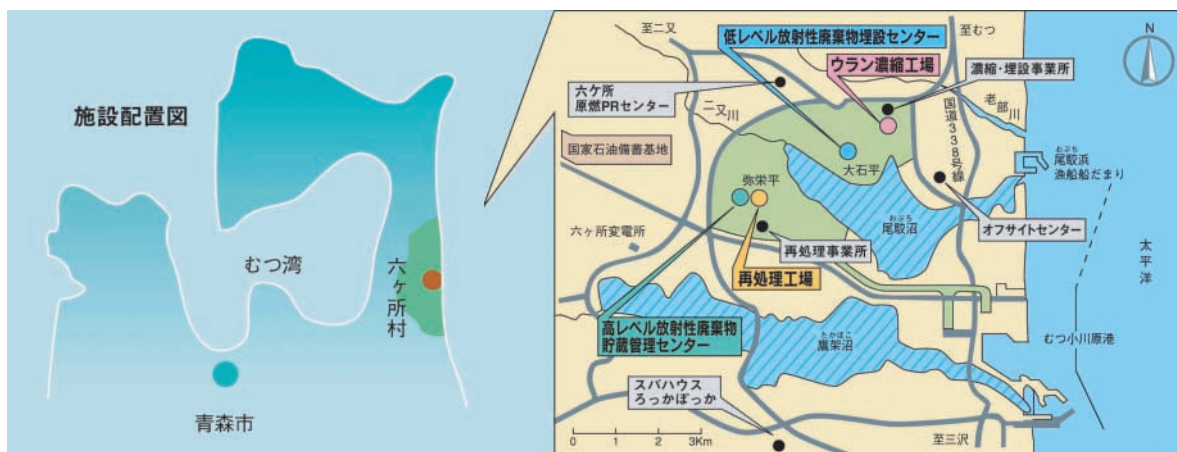
表2-3-6

回収ウラン利用実績（平成18年3月末）

電力	プラント	装荷時期	装荷体数
東北電力（株）	女川3号機	平成18年	68体
東京電力（株）	福島第一3号機	昭和62年	4体
	福島第二1号機	平成5年	24体
	柏崎刈羽6号機	平成18年	196体
関西電力（株）	大飯2号機	平成3年	20体
	美浜3号機	平成7年	52体
	高浜1号機	平成15年	24体
	高浜1号機	平成16年	24体
	高浜2号機	平成17年	24体
四国電力（株）	伊方3号機	平成15年	12体
九州電力（株）	川内2号機	平成17年	12体
日本原子力発電（株）	敦賀2号機	平成14年	24体

図2-3-9

青森県六ヶ所村 核燃料サイクル施設の配置



出所：日本原燃（株）パンフレットより

（3）燃料再転換・成型加工

濃縮されたウラン（六フッ化ウランの形態）を軽水炉用の核燃料として使用できる形にするためには、これを粉末（二酸化ウランの形態）にする「再転換」と、これをペレットに加工し、被覆管の中に収納して燃料集合体とする「成型加工」の工程が必要となる。

再転換業務については、現在、我が国では三菱原子燃料（株）のみが実施している。これにより、PWR用のウランについては、一部を海外で再転換した後に輸入している。また、BWR用のウランについては、そのほとんどを海外で再転換した後に輸入している。成型加工事業については、三菱原子燃料（株）、（株）グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、原子燃料工業（株）の3社が、PWR用、BWR用ともに必要とされる燃料の大部分を国内で成型加工しており、高品質な製品を製造している。

（４）使用済燃料中間貯蔵

使用済燃料貯蔵対策については、今後長期的に使用済燃料の貯蔵量が増大するとの見通しを踏まえ、平成９年２月の閣議了解に基づき、科学技術庁（当時）、通商産業省（当時）及び電気事業者において検討がすすめられ、その中で、貯蔵対策必要量等について言及された。引き続き、使用済燃料の貯蔵事業が可能となるように法整備がなされ、平成11年６月に原子炉等規制法の一部改正が行われた。

現在、事業者が操業に向け施設の立地を進めている。その中、平成17年10月には、青森県、むつ市、東京電力（株）及び日本原子力発電（株）により、我が国で初となる使用済燃料中間貯蔵施設に関する協定が締結された。これを受け、同年11月、両社は使用済燃料の貯蔵・管理を目的とする新会社（リサイクル燃料貯蔵（株））を設立した。同社の計画では、最終的貯蔵量は5,000トンであり、平成22年頃までに操業開始の予定である。

（５）使用済燃料再処理

我が国は、使用済燃料の再処理は、これまで、原子力機構東海研究センター核燃料サイクル工学研究所再処理施設において行ってきた。我が国初の再処理施設である原子力機構同施設での使用済燃料の累計再処理量は、試験運転期間を含め昭和52年９月から平成18年12月末までに、約1,128トンUとなっている。その他、英国核燃料会社（BNFL（現在の再処理事業の実施主体はBNGS））及び仏国核燃料会社（COGEMA（現在のAREVANC））への再処理委託契約により実施してきた。

また、日本原燃（株）は、我が国初の商業用再処理施設として、青森県六ヶ所村に年間再処理能力800トンUの再処理工場を平成19年11月の操業開始に向けて建設中である。平成18年11月現在の建設工事進捗率は約98%であり、平成13年４月から通水作動試験（水・蒸気・空気を使った試験）、平成14年11月から化学試験（化学薬品を使った試験）、平成16年12月からウラン試験を開始するなど試運転を進め、平成18年３月からは使用済燃料を使ったアクティブ試験が開始された。再処理工場の使用済燃料受入れ・貯蔵施設については、平成12年12月から電気事業者の使用済燃料の本格搬入を開始し、平成18年12月の使用済燃料の受け入れ量は約2,143トンUとなっている。

一方、我が国の電気事業者は、英国核燃料会社BNGS及び仏国核燃料会社AREVANCと再処理委託契約を結んでいる。軽水炉使用済燃料については、BNGS及びAREVANCと合計約5,600トンUの再処理委託契約を結んでいる。さらに、ガス炉使用済燃料については、BNGSと約1,500トンUの再処理委託契約を結んでいる。これらの契約に基づき、平成13年６月までに、軽水炉使用済燃料及びガス炉使用済燃料の契約全量が既に英国及び仏国に輸送されている。

なお、使用済燃料は、再処理されるまで適切に貯蔵・管理することとしており、各原子力発電所の貯蔵プールには、平成18年９月末現在、合計11,650トンUの使用済燃料が安全に保管されている。初期に建設された発電所の貯蔵プールの中には貯蔵容量が比較的小さいものがあり、同じ発電所内で貯蔵容量に余裕のある他の原子炉の貯蔵プールに使用済燃料を移送したり貯蔵容量を増強するなど、対策が講じられている。

我が国における再処理技術に関する研究開発においては、原子力機構などにおいて行われており、同機構では、前述の東海研究センター再処理施設において、軽水炉及び新型転換炉「ふげん」の使用済燃料の再処理を通じて得た技術を日本原燃（株）六ヶ所再処理施設に反映させるなど、技術協力を進めている。また、現在高速増殖炉サイクル実用化研究開発の実施により、高速増殖炉サイクルの適切な実用化像とそこに至るための研究開発計画の提示に向けた研究開発を進めている。

表2-3-7

海外再処理委託の状況

(単位：tU)

	BNGS	AREVA NC	合 計
軽水炉	約 2,700	約 2,900	約 5,600
ガス炉	約 1,500	—	約 1,500

委託契約量は平成13年6月に全量搬出済み

図2-3-10

青森県六ヶ所村 日本原燃（株）再処理工場



表2-3-8

各原子力発電所（軽水炉）の使用済燃料の貯蔵量及び貯蔵容量

（平成18年9月末現在）

電力会社	発電所名	1炉心 (tU)	1取替分 (tU)	使用済燃料 貯蔵量 (tU)	管理容量 (tU)
北海道電力	泊	100	30	300	420
東北電力	女川	260	60	310	790
	東通	130	30	0	230
東京電力	福島第一	580	150	1,480	2,100
	福島第二	520	140	940	1,360
	柏崎刈羽	960	250	2,050	2,910
中部電力	浜岡	570	140	800	1,580
北陸電力	志賀	210	50	100	630
関西電力	美浜	160	50	310	620
	高浜	290	100	1,070	1,630
	大飯	360	110	1,210	1,900
中国電力	島根	170	40	320	600
四国電力	伊方	170	60	490	930
九州電力	玄海	270	100	680	1,060
	川内	140	50	720	900
日本原子力発電	敦賀	140	40	590	870
	東海第二	130	30	290	420
合計		5,160	1,430	11,650	18,930

注1) 管理容量は、原則として「貯蔵容量から1炉心+1取替分を差し引いた容量」。

注1) 四捨五入の関係で合計値は、各項目を加算した数値と一致しない部分がある。

(6) MOX燃料加工

我が国では、原子力機構を中心として、新型転換炉、高速増殖炉等のMOX燃料加工の研究開発を実施してきており、その加工実績も平成18年12月末までの累積でMOX燃料重量約170トンに達しており、ここで培われたMOX燃料加工技術は世界的にみても高い水準にある。

現在の燃料製造設備能力は、高速増殖炉燃料製造施設プルトニウム燃料第三開発室FB Rラインの5トンMOX／年である。

また、日本原燃（株）は、平成24年4月の操業を目指して我が国初の民間MOX燃料工場（最大加工能力は年間130トン－HM）を建設することとしており、平成17年4月、青森県、六ヶ所村及び日本原燃（株）の間で「MOX燃料加工施設に係る立地への協力に関する基本協定書」が締結され、同月、日本原燃(株)から経済産業大臣に対し、加工事業許可申請が出されている。

海外再処理により回収されるプルトニウムについては、基本的には欧州においてMOX燃料に加工し、我が国の軽水炉で利用する予定である。

(7) 軽水炉による混合酸化物(MOX)燃料利用(プルサーマル)

①我が国におけるプルサーマルの進展

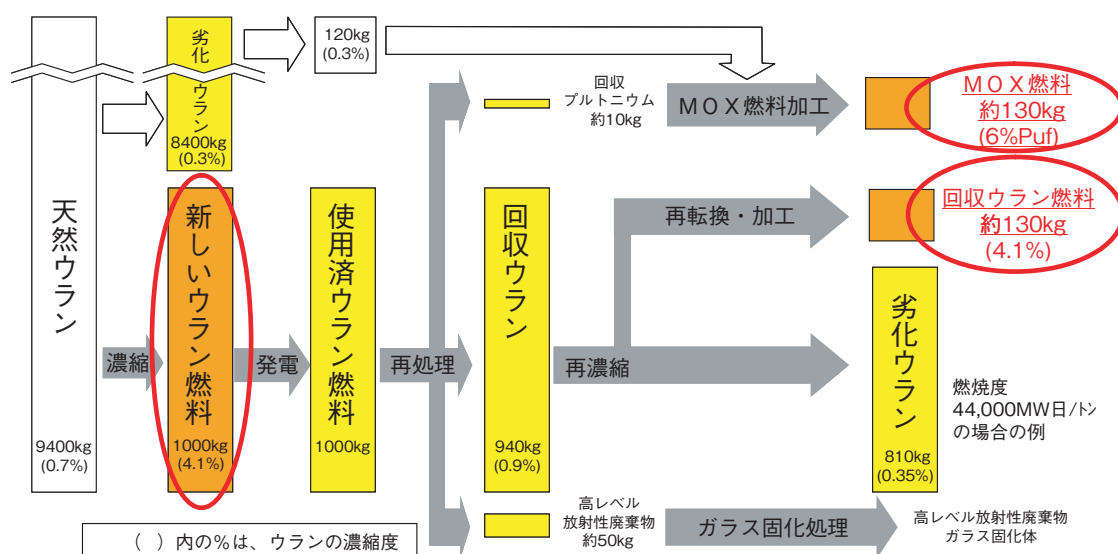
我が国では原子力発電の初期の段階より、軽水炉でウラン・プルトニウム混合酸化物(MOX)燃料を利用するプルサーマルの実施に向けて研究開発等の取組を進めてきた。軽水炉でのMOX燃料利用は、海外において既に約5,300体の実績(平成17年末)があり、我が国において実施した少数体規模での実証試験においても、良好な成果が得られている。

平成9年2月には、「現時点で最も確実なプルトニウムの利用方法であるプルサーマルを早急に開始することが必要である」とする閣議了解が行われ、これを踏まえて橋本総理大臣(当時)から、福島県、新潟県及び福井県の3県の知事に対し閣議了解の説明及び協力要請が行われた。電気事業者においても、これにあわせて平成22年度までに16～18基の軽水炉においてプルサーマルを順次実施するプルサーマル計画を取りまとめ公表した。またプルサーマルについては、「原子力政策大綱」及び「エネルギー基本計画」(平成15年10月閣議決定)において着実に推進することとされている。

九州電力(株)は、平成16年5月、玄海原子力発電所3号機のプルサーマル計画について「原子炉設置変更許可」申請を行うとともに、佐賀県及び玄海町に対し、事前了解願いを提出し、平成17年9月、「原子炉設置変更許可」を取得、平成18年3月には両自治体より事前了解がなされた。中部電力(株)は、浜岡原子力発電所4号機のプルサーマル計画について、静岡県、御前崎市等に説明の上で、平成18年3月に「原子炉設置変更許可」を申請し、平成19年1月現在、原子力委員会及び原子力安全委員会において審査が行われている。四国電力(株)は、平成16年5月、伊方発電所3号機のプルサーマル計画について、愛媛県及び伊方町に対し事前了解願いを提出し、同年11月、国への申請が了解された。同月、「原子炉設置変更許可」を申請し、平成18年3月に「原子炉設置変更許可」を取得、同年10月には両自治体よりプルサーマル計画に対して事前了解がなされた。中国電力(株)は、平成17年9月、島根原子力発電所2号機のプルサーマル計画を公表し、同日、事前了解願いを島根県及び松江市に提出し、平成18年10月に国への申請が了承されたことを受け、同月、「原子炉設置変更許可」を申請した。電源開発(株)は、青森県大間町において、全量MOX燃料を使用するフルMOXで原子力発電所の建設を計画し、平成16年3月、「原子炉設置許可」を申請し、現在、国の安全審査が行われている。

図2-3-11

プルサーマルによるウラン資源節約効果

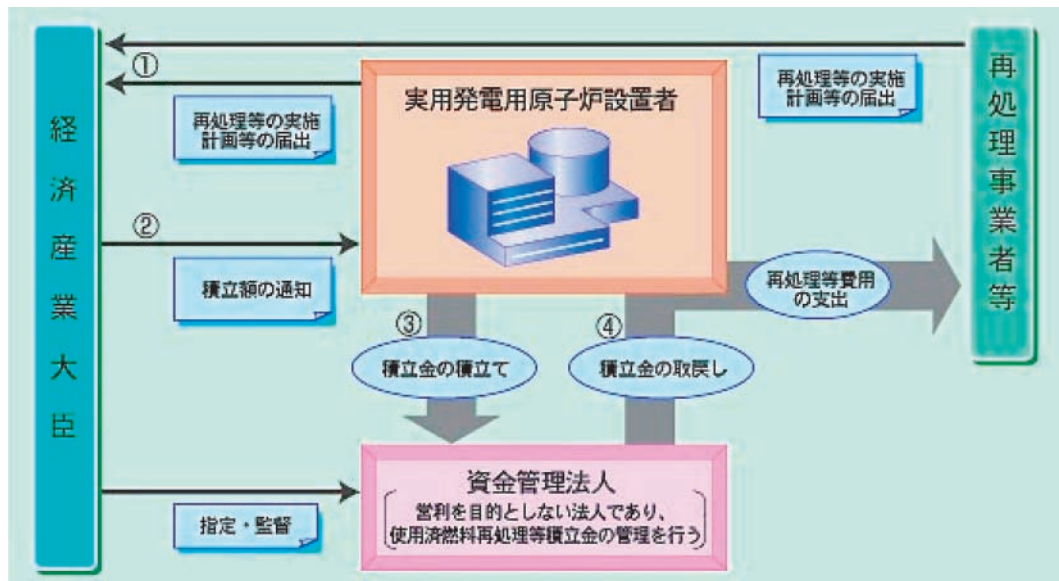


(新計画策定会議(第5回)資料第4号「核燃料サイクルによるウラン資源の節約について」より)

(8) 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

再処理等のバックエンド事業は極めて長期間にわたり多額の費用を要すること等から、平成15年10月に閣議決定されたエネルギー基本計画において、経済措置等の必要な措置を講ずることとされたことを受け、バックエンド事業全般にわたるコスト構造、原子力発電全体の収益性等の分析・評価を行うとともに、バックエンド事業についての経済的措置等の具体的制度・措置について検討を行い、平成16年8月に総合資源エネルギー調査会電気事業分科会中間報告「バックエンド事業に対する制度・措置の在り方について」において、再処理等に要する将来費用を、電気事業者があらかじめ少しずつ積み立てる仕組みを整備することが必要であり、当該積立金の管理・運営の実施主体としては、積立金の公共性に鑑み、外部の法人とすることが適当との報告をまとめた。本報告をもとに、原子力発電における使用済燃料の再処理等を適正に実施するため、平成17年5月に「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」(「再処理等積立金法」)が成立し、同年10月より施行され、着実に運用されている。

図2-3-12 再処理等積立金法のスキーム図



出典：経済産業省資料より作成

(9) 核燃料サイクルを巡る諸外国の動向

①使用済燃料の再処理

(イ) 仏国

自国内で再処理を実施するとともに、外国からの委託再処理も実施している。また、軽水炉でのプルトニウム利用など核燃料サイクルを積極的に推進しており、平成10年（1998年）12月に高速増殖実証炉スーパーフェニックスは閉鎖されたものの、核燃料サイクルの方針については変わっていない。

COGEMAは、ラ・アーグにUP-3（処理能力：軽水炉燃料1,000トン／年、操業開始：平成2年（1990年））及びUP2-800（処理能力：軽水炉燃料1,000トン／年、操業開始：平成6年（1994年））の2つの再処理工場を有している。

(ロ) 英国

セラフィールドの再処理工場B-205プラント（処理能力1,500トンU／年（天然ウラン））に加え、平成6年（1994年）1月よりセラフィールドにおいて、1,200トンU／年の処理能力を有する軽水炉燃料の再処理工場（THORP¹⁰）の操業を開始した。

10 THORP：Thermal Oxide Reprocessing Plant

図2-3-13

THORP (英国、セラフィールド)



(ハ) ドイツ

再処理・プルトニウム利用の推進が基本であったが、E C統合などの背景の下、平成元年（1989年）に自国内での再処理方針から、英国、仏国に再処理委託を行っていく方針に変更した。

また、平成14年（2002年）4月に施行された改正原子力法では、再処理のための輸送を平成17年（2005年）6月までとするとともに、中間貯蔵施設を設置することとした。

(ニ) ロシア

自国内で再処理を進めており、昭和51年（1976年）に運転開始した再処理工場R T - 1によりV V E R - 440の使用済燃料の再処理を実施している。

(ホ) 中国

核燃料サイクル政策を進めており、使用済燃料は基本的に自国で再処理することとしている。このため、再処理のパイロットプラントの建設を進めており、さらに、大規模再処理工場を平成32年（2020年）頃に操業することを計画している。

②MO X燃料利用（第1章第2節を参照）

2 放射線利用

1. 各分野における進め方

(1) 放射線利用環境の整備

①放射性同位元素及び放射線発生装置の利用状況

放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（放射線障害防止法）に基づ

く放射性同位元素（R I）または放射線発生装置の使用事業所は、平成17年3月末現在、4,583事業所に達している。これを機関別に見ると、民間企業1,880、研究機関590、医療機関852、教育機関483、その他の機関778である。

また、密封放射性同位元素の使用事業所数は3,670である。コバルト60は医療用具の滅菌等の照射装置やレベル計に、ニッケル63はガスクロマトグラフ装置に、クリプトン85は厚さ計に、ストロンチウム90はたばこ量目制御装置に、セシウム137はレベル計、密度計等に、イリジウム192は非破壊検査装置に、アメリシウム241は厚さ計、密度計などに主に使用されている。医療機関においては、ヨウ素125、イリジウム192、金198などが密封小線源として利用されているほか、コバルト60及びセシウム137が遠隔照射治療装置及びガンマナイフ装置の線源として利用されている。

放射線障害防止法に定める放射線発生装置は、平成17年3月末現在、1,304台に達している。放射線発生装置の71.1%は医療機関に設置され、がん治療などに利用されている。また、25.6%が教育機関、研究機関、民間企業などに設置され、様々な研究開発に利用されている。

なお、放射線障害防止法の規制対象とならない低エネルギー電子加速器、イオン注入装置等も民間企業などに多数設置され、幅広く利用されている。

②関係機関における取組

文部科学省においては、地方の研究開発機関等の放射線利用に関わる人材育成の観点から、電源開発促進対策特別会計の委託事業を通じて、放射線利用技術に関するセミナーの開催、専門家の派遣、技術研修を実施している。

原子力機構高崎研究所においては、大型照射施設や各種の加速器により、宇宙、核融合炉等の先端材料、機能材料の開発、バイオ技術、環境保全技術の開発など、放射線利用に関する研究開発を進めている。

（社）日本アイソトープ協会においては、研究用、産業用、医療用の各種放射性同位元素の安定供給に努めるとともに、廃棄物の集荷・処理事業などを行い、放射性同位元素に関する供給から廃棄物処理までの一貫した体制を通して、放射性同位元素の利用者の負担の軽減を図り、放射性同位元素の利用の促進に寄与している。

（財）放射線利用振興協会においては、放射線利用に関する普及啓発活動、原子力機構の施設を利用した種々の試験照射等を実施している。

（2）放射線の生体影響研究と放射線防護

原子力関連施設の事故や医療被ばくなど、放射線利用の増加に伴う放射線被ばくの影響について、国民が大きな不安と関心を持つところとなった。そのため、より適切な放射線防護基準を策定し、安全な放射線利用を進めるとともに、国民に対し、放射線被ばくによる人体影響及びリスクに対する正確な理解を促す必要がある。

原子力関連施設の事故等の災害に対しては万が一の事態に備え、諸外国を含め治療等の対応技術に関する情報交換、研究協力及び人的交流等を行い、外部の高度専門医療機関も

交えた上で緊急時の被ばく医療のため、より効果的なネットワークを形成し、緊急時の医療体制・支援体制を確立しなければならない。

放射線医学総合研究所は緊急被ばく医療体制の中核機関として緊急時の医療体制・支援体制の確立を目指すとともに、高線量被ばく患者に対する効果的な治療法を開発するため、治療剤の標的となる候補の同定や革新的な線量評価法のプロトタイプ開発等の研究を行っている。

平成11年に茨城県東海村で起きたJCO臨界事故によって中性子被ばくの生物影響研究の重要性が改めて認識される中、放射線医学総合研究所では、中性子線等の生物学的効果比の年齢依存性に関する研究が行われている。また、科学的基盤に立脚したより合理的な放射線防護システムを確立するための研究を行うとともに、環境放射線管理、施設放射線管理及び線量管理を行っている。特に、原子力施設の事故により大気中への放射性物質の放出が予想される場合や、放出が実際に起こった場合に備え、米国のスリーマイル島原子炉事故後の昭和55年から緊急時環境線量情報予測システム（SPEEDI）を開発し、開発終了後、文部科学省が「緊急時迅速放射能影響予測 ネットワークシステム」として運営している。また、国外の事故に対応するために、SPEEDIの世界版（WSPEEDI）も開発しており、現在、さまざまな環境汚染事故に対応できる新しい環境中物質循環予測システムSPEEDI-MP（Multi-model Package）を構築中である。

（3）医療分野

放射線の医療への利用は、多くの医療機関でX線CT*や放射線によるがん治療技術で用いられるなど身近な存在となりつつある。放射線診療は、患者の身体的負担の少ない診療を実現する有効な手段の1つとして期待されている。

放射性同位元素を含んだ薬剤を投与し、その薬剤の人体内の動態や分布を画像化する技術（シンチグラフィ*やSPECT*、PET*など）等は既に実用化されており、人体の機能を画像化することも可能となっている。最近では、分子イメージング研究等の進展に伴い、人体組織の機能や形態を高い空間分解機能で画像化する、新しい技術による放射線診断技術の開発も進んでおり、ごく初期のがん病巣の発見、人体機能異常の解明、新しい治療薬の開発への貢献等につながることを期待されている。

放射線は、その細胞殺傷能力を利用してがん等の治療にも応用され、最近では、陽子線や重粒子線などの粒子線によるがん治療の研究開発も進んでいる。放射線医学総合研究所では平成6年6月より重粒子線がん治療装置（HIMAC）を使用して臨床試験を開始し、頭頸部、肺、肝臓、前立腺、骨・軟部等の腫瘍を中心に平成18年12月までに3,000例を超える臨床例を蓄積してきた。

平成15年に文部科学大臣と厚生労働大臣により策定された「第3次対がん10か年総合戦略」では、粒子線治療の臨床的有用性の確立及び治療装置の小型化等が重点研究課題として指定され、また、放射線医学総合研究所を中心に、重粒子線治療など放射線治療の研究

* 後述の用語解説を参照

開発を行うことが求められている。平成18年度からは群馬大学において重粒子線照射施設の建設が着手されるとともに、放射線医学総合研究所では、重粒子線がん治療の普及をめざすこととしている。

一方で、放射線診断及び治療の普及に伴い、放射線診断・治療時に誤って患者が過剰照射や過小照射を受けるという不適切な取扱事例も報告されており、放射線医療における適正照射を推進することが求められている。そのため、放射線治療に関連する5つの学会及び団体¹¹が、平成17年9月に「放射線治療における医療事故防止のための安全管理体制の確立に向けての提言」を取りまとめた。また、学協会等の関係団体において、医療現場における品質管理に関わる作業等に従事する「放射線治療品質管理士」や高度な放射線治療に従事する「放射線治療専門技師」並びに「医学物理士」の認定、各種ガイドラインの作成をはじめとする医療現場における放射線医療の品質管理の向上のための取組が進められている。また、平成18年6月に成立した「がん対策基本法」では、「国及び地方公共団体は、手術、放射線療法、化学療法その他のがん医療に携わる専門的な知識及び技能を有する医師その他の医療従事者の育成を図るために必要な施策を講ずるものとする。」とされており、放射線医療分野の人材育成が求められているところである。

図2-3-14

X線CT

X線CT

CTとは、Computed Tomographyの略で、コンピュータを使って断層撮像を行う装置。X線発生装置が身体の周りを360°回転しながらX線を照射し、身体を透過したX線の情報をコンピュータ処理することにより、断層画像が得られる。



11 日本放射線腫瘍学会、日本医学放射線学会、日本医学物理学会、日本放射線技術学会、日本放射線技師会

用語解説

● CT: コンピュータ断層撮影

人体周囲横方向の種々な角度からX線を照射し、その投影像をコンピュータにより処理して人体内部の二次元的な断面像を取得し、さらに照射位置をずらしていくことにより、3次元像を合成する装置。がんや脳卒中などの診断に用いられる。

●シンチグラフィ: 核医学検査

人体にほとんど無害な少量のラジオアイソトープを含む標識化合物を血液中に注入することにより、それが組織に集積された様子を放出されるガンマ線を検出することで映像化するがん組織発見のための診断法。ラジオアイソトープの時間的な変動、取り込まれ方などで血流や、臓器の機能を推測することが可能。肝臓がんの発見に効果。

●SPECT: シングルフォトンエミッションCT (Single Photon Emission Computed Tomography)

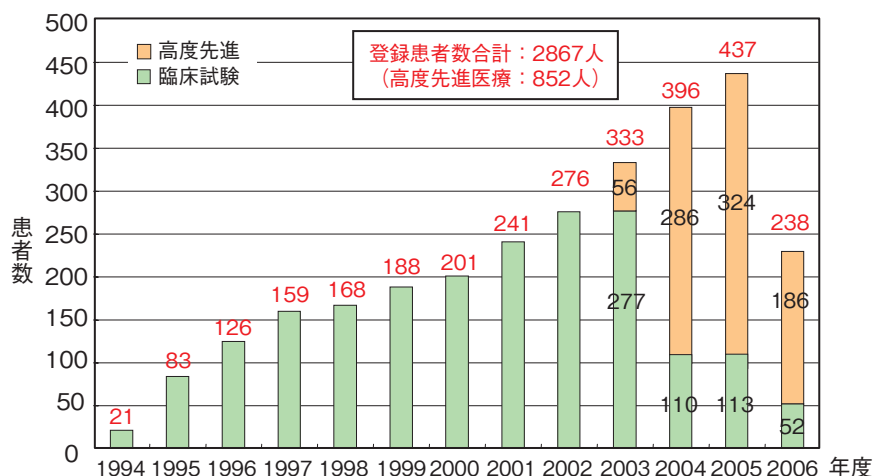
体内に投与された放射性同位元素から発生する γ 線を体軸の周囲から計測し、コンピュータを用いて体内放射能分布像を構成する方法。

●PET: (Positron Emission Tomography, 陽電子断層撮像法)

人体に投与された陽電子放出核種から発生する陽電子が対消滅して180度方向に二つ発生する γ 線を同時に計測することにより核種の分布を断面像として描く核医学診断法。

図2-3-15

重粒子線治療の登録患者数 (1994年6月～2006年8月)



(4) 農業分野

農業分野では、品種改良、害虫防除、食品照射などの分野において放射線が利用されている。

植物の品種改良では、 γ 線などを直接照射することによって140を越える新品種が作り出されており、その中には低蛋白質の米が実るイネや黒斑病に強いナシ、斑点落葉病に強い

リンゴ、花の色や形が多彩なキク、病害虫に強く冬でも枯れない芝などがある。このように、放射線の利用により生み出された新品種は、農薬使用量の削減により農業関係者の経済的・身体的負担を軽減させるとともに、自然環境の保全にも大きく役立つほか、消費者の多様なニーズに合った商品の提供を実現する。最近ではイオンビームで品種改良する研究が急速に進められている。イオンビームはエネルギー付与の特徴から、今までにない新しい品種を高効率に作り出すことができるため、多彩な花色および花形のキクやカーネーションの新品種が作出され、既に商品化された。また、塩害に強いイネなど、環境耐性や環境浄化に役立つ新品種の作出も試みられている。

図2-3-16

原品種のカーネーション(左)とイオンビームによって作出された新品種(右)



害虫防除では、不妊虫放飼法¹²によって沖縄県と奄美群島に生息するウリミバエを根絶する事業が昭和47年から行われてきたが、平成5年までにこれらの地域からの根絶が達成された。その結果、ウリミバエが寄生する果菜類の移動規制が解除され、県外等への出荷ができるようになった。

図2-3-17

ウリミバエの不妊化



12 不妊虫放飼法：人工的に飼育した害虫の雄のさなぎに適量の放射線を照射すると、それから羽化した成虫は正常な雌成虫と交尾することはできるが、受精させることはできなくなる。このような雄の成虫を自然界の害虫集団に継続的に大量に放飼すると、雌が受精能力のある雄と交尾する機会が少なくなり、受精卵を生む割合が減っていくので、ついに害虫集団は絶滅する。これを不妊虫放飼法という。応用対象としては、ウリミバエのほか、IAEAがタンザニアで計画しているツエツエバエがある。

(5) 食品照射

食品への放射線照射（以下、「食品照射」）については、食品や農畜産物に γ 線や電子線などを照射することによって、発芽防止、熟度遅延、殺菌、殺虫などの効果が得られ、食品の保存期間が延長される。特に収穫後の腐敗、害虫などによる食品の損耗にとって食品照射は重要な役割を果たし得ることから、平成5年（1993年）IAEA総会において「開発途上国における食品照射の実用化促進」決議案が採択され、世界では平成15年4月現在、53の国・地域において230品目が許可され、31ヵ国及び台湾で40品目が実用化農作物の損耗防止や食品衛生等のため食品照射が法的に許可されている。また、香辛料の放射線殺菌や鶏肉、魚介類などに付着している食中毒菌の放射線殺菌が欧米諸国で実用化されている。一方、オゾン層破壊原因物質の臭化メチル代替技術としての食品照射技術の利用について、研究が行われている。

我が国では、昭和49年から北海道士幌町でジャガイモの発芽防止のための照射が行われている。また、平成8年に全国的な食中毒の発生を引き起こした病原性大腸菌O-157に対して、放射線で効率的に殺菌できることが、原子力機構において確認されている。

原子力委員会食品照射専門部会は平成18年9月に報告書を取りまとめ、諸外国における許可・実用化の進展やその実績等から食品照射は有用性があり、また照射食品の健全性（毒性学的安全性、微生物学的安全性、及び栄養学的適格性）については、適正な線量等を守り照射を行った場合には健全であるという現在までの国内外における研究成果の蓄積などを踏まえ、一定の見通しがある等の結論を示している。さらにこれらを踏まえた上で、食品照射を食品の衛生確保等のための技術の選択肢の一つとされるためには、有用性が認められる食品への照射に関する食品安全行政の観点からの検討・評価や、食品照射の社会受容性向上のための情報公開及び広聴・広報活動の推進などの取組を進めることが有意義であることとしている。原子力委員会はこの報告を受け、同年10月に当該報告書を踏まえた取組が関係行政機関等によって進められることが必要であるとする旨の委員会決定を行った。

図2-3-18

ジャガイモへの照射



（出所：原子力機構ホームページ）

(6) 工業分野

放射線の透過性を利用して、製紙業界などにおける厚さ、密度、水分含有量の精密な測定や鉄鋼、航空機業界などにおける非破壊検査に広く利用されている。平成17年3月現在、厚さ計が432事業所で2,550台、レベル計が163事業所で1,339台、非破壊検査装置が106事業所で872台である。

一方、放射線との相互作用を利用して、材料に放射線を照射し、強度、耐熱性、耐磨耗性の向上などを図る材料の改質が行われている。

放射線工業利用のうち、半導体産業において、素子の微細加工技術は、露光、エッチング、不純物添加（ドーピング）、成膜等の要素技術で構成されており、それぞれに数多くの電磁波や粒子ビームが利用されている。それらの中には電子線、X線、イオンビーム等の電離能力をもった電磁波や粒子が含まれている。露光の主要工程である一括露光に関しては、現在短波長のレーザービームが主役であるが、素子の微細化の進展によって近い将来短波長化が更に進んでX線が主役になると見込まれている。また、電子線を用いた放射線（高分子）加工分野では、自動車タイヤ、テレビに使われる耐熱電線・ケーブル、熱収縮チューブ・フィルム、発泡プラスチック、分解・硬化・グラフト等の製造に利用されている。特に、放射線橋かけをメカニズムとしたラジアルタイヤの製造では、使用ゴム量の削減と品質の安定化が電子線照射によって達成されている。

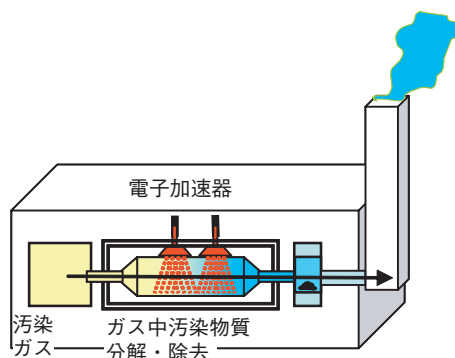
また、放射線による医療用具の滅菌は、化学殺菌のように残留有害物がないことなどから、注射針、注射筒、縫合糸など100種以上のものに実施されている。

(7) 環境保全分野

排煙、排水の処理など環境保全のためにも放射線が利用されている。酸性雨の原因になる排煙中の窒素酸化物や硫黄酸化物などは、電子線で排煙を照射することで除去できる。そのとき排煙にアンモニアを加えておくと、硝安や硫安などの肥料に変えることができる。この排煙処理技術は国内を始め、東欧や中国などにおいて応用が進められている。また、電子線がゴミ燃焼排煙中ダイオキシンの分解に有効であることも明らかにされ、実用化への検討が進められている。

図2-3-19

電子線を用いた排煙処理



(8) 基礎研究分野

ライフサイエンス分野では、DNA塩基配列の決定、蛋白質などの構造解明や合成、物質代謝、免疫応答など高度な分析が必要な研究において放射性同位元素（R I）が利用されている。その他、植物に対する施肥効果、家畜の代謝の研究などにも利用されている。また、植物の微量元素の吸収を調べるためには、放射化分析が利用されている。今後は、植物体内への複数元素の移行や分布の同時計測にマルチトレーサー¹³を利用することが期待されている。

一方、試料に含まれるR Iの崩壊状況を測定することにより、その年代を知ることができるため、考古学の分野でも利用されている。また、植物体内の光合成産物やカドミウムなどの微量物質の動きを動的に観察するためにポジトロン放出核種を利用した植物ポジトロンイメージング技術の開発が進んでいる。

13 マルチトレーサー：物質の中にR Iを混合し、その放射線を測定器で追跡して、その物質の動向を調べることをトレーサー法と言い、これに用いられるR Iをトレーサー（追跡子）という。加速器を利用すると、同時に複数のR Iを生成し、溶液の中に取り出すことができる。これをマルチトレーサーという。マルチトレーサーを用いれば、多数の元素の挙動を同じ条件の下で同時に追跡することができる。

第4節 原子力研究開発の推進

1 原子力研究開発の進め方

1. 基礎的・基盤的な研究開発

原子力を支える基礎・基盤研究は、物理・化学分野、医学・ライフサイエンス分野、環境科学分野、燃料・材料その他の工学的分野など広範にわたり、国立試験研究機関、独立行政法人及び大学などにおいて推進されている。

(1) 独立行政法人等における原子力試験研究

各府省所管の国立試験研究機関及び独立行政法人において、物質・材料、生体・環境、知的、システムの4基盤技術分野について各行政ニーズに基づき行う「先端的基盤研究」及び原子力委員会原子力試験研究検討会のトップダウンで行う「総合的研究（原子力基盤クロスオーバー研究）」が行われており、その成果は、原子力分野の研究開発水準の向上とともに、各府省の行政施策に反映されている。同委員会は、関係行政機関の原子力利用に関する経費の見積り及び配分計画に関することを所掌する立場から、研究課題の評価を実施している。平成18年度は6省20機関において88課題の研究が行われている。

原子力基盤クロスオーバー研究は、特に複数の研究機関の研究ポテンシャルを有機的に結集して取り組む必要がある研究テーマについて、研究機関間の積極的な研究交流のもとに研究開発を推進する制度である。平成元年に発足し、平成15年度まで第3期の研究（放射線生物影響、ビーム利用、原子力用材料開発、ソフト系科学技術、計算科学技術の5領域において8研究テーマ）を実施した。平成16年度からは、同委員会（原子力試験研究検討会）のトップダウンによる研究として制度の抜本的見直しを行い、新たなクロスオーバー研究として、2研究テーマを実施している。

(2) 研究開発推進体制と研究基盤の高度化

研究開発推進体制については、表2-4-1に掲げる機関を始めとした各研究開発機関が役割を明確に分担し、それぞれの能力を十分に活かしながら基礎研究からシステムとしての応用段階まで計画的、総合的に研究開発を推進している。

また、原子力の先端研究開発分野を中心に、研究者の人的交流、共同研究の実施、研究用原子炉や加速器などの大型研究設備・機器の共同利用を通じた、産・官・学の研究開発機関間の緊密な連携を図ることによって、その研究基盤を強化している。

例えば、高性能コンピュータによる数値計算（シミュレーション）を駆使して実験や観測が困難な課題を解明する高度計算科学技術の高度化、並列処理技術の確立を図るために、原子力機構のシステム計算科学センターを中心として、①航空・宇宙、②地球科学技術、③原子力、④新材料・ライフサイエンスの分野について、他の研究機関と連携して研究開

発を進めている。

表2-4-1

主な研究開発機関

<独立行政法人>	・ 日本原子力研究開発機構 ・ 放射線医学総合研究所 ・ 理化学研究所 ・ 原子力安全基盤機構 等
<公益法人>	・ (財) 電力中央研究所 ・ (財) 核物質管理センター ・ (財) 原子力発電技術機構 ・ (財) 原子力環境整備促進・資金管理センター ・ (財) エネルギー総合工学研究所 等

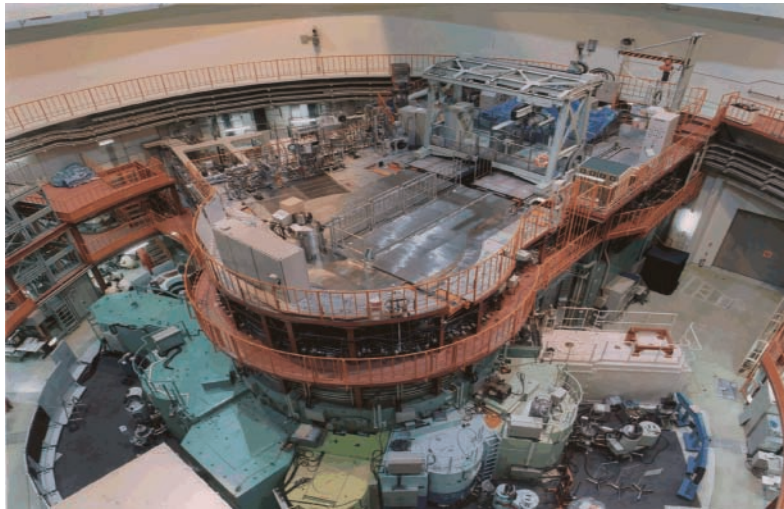
(3) 原子力機構における基礎・基盤研究

原子力機構は、原子力基礎工学研究部門において、核工学(炉物理、核データ、)、炉工学(熱流動)、核燃料、原子力材料、環境工学、放射線防護、放射線工学の各分野の研究を推進している。これらの分野では原子力エネルギー基盤連携センターを設けて、特に民間等との連携を積極的に推進している。原子力基礎工学研究部門では、核データの評価、炉物理、材料、燃料、熱流動など、原子力エネルギー利用を支える基盤研究分野の今日的課題を解決するための研究を推進するとともに、核不拡散関係極微量物質分析技術開発、環境動態研究、放射線防護研究等を通じて国の施策を技術的に支援する活動を積極的に進めた。中部電力浜岡原子力発電所1号機の配管破損事故、関西電力美浜発電所3号機の配管破損事故などといったトラブル発生時には、国が実施した原因調査等の活動で中心的役割を果たしている。

研究用原子炉については、原子炉の燃料・材料の照射挙動に関する研究のほか、中性子源としての照射利用、中性子ビームを利用した研究開発等の広範な分野での利用が進められている。この炉を用いて、軽水炉の高度化、高速増殖炉及び核融合炉開発等のための燃料及び材料の照射研究、微量物質の放射化分析、熱中性子等を利用した医療のための照射技術の開発、放射性同位元素の製造・利用研究が進められている。また、高分子化学、ライフサイエンス、材料科学等の一層広範な研究開発分野においては、高性能の熱中性子及び冷中性子ビーム等の回折及び散乱現象等の利用が進められているほか、中性子ラジオグラフィについてもこれまで主に用いられてきた熱中性子に加え、冷中性子を用いた研究が進められている。光量子科学研究に関してはX線レーザーなどの先進的レーザー開発とその利用研究を推進している。

図2-4-1

改造により性能が向上したJRR-3Mの炉室



2. 革新的な技術概念に基づく技術システムの実現可能性を探索する研究開発

(1) 核融合

①核融合研究開発

核融合エネルギーを実現できれば、エネルギーの長期的な安定供給と環境問題の克服を両立させることが期待されることから、核融合研究開発は、1950年代に本格的に開始され、これまで段階的に推進されてきている。

表2-4-2

核融合エネルギーの特徴

- 燃料となる重水素は海中に豊富に存在し、三重水素（トリチウム）は埋蔵量の多いリチウムから生成可能であり、資源の地域的な偏在がない。
- 核的暴走が無いなど核融合反応の原理的な性質により、安全対策が比較的容易である。
- 地球温暖化の原因となる二酸化炭素の排出が少ない。
- 低レベル放射性廃棄物は発生するが、従来技術で処理処分が可能である。

我が国では、現在、原子力委員会が策定した「第三段階核融合研究開発基本計画（平成4年）」と「原子力政策大綱」及び文部科学省の科学技術・学術審議会学術分科会の下に設置された核融合研究ワーキンググループが取りまとめた「今後の我が国の核融合研究の在り方について（平成15年1月）」に基づき、原子力機構、核融合科学研究所及び大学等の相互の連携・協力により研究開発が進められている。

また、原子力委員会核融合専門部会では、我が国の核融合研究開発全体のあり方や長期展望について検討を行い、平成17年10月26日、報告書「今後の核融合研究開発の推進方策について」を取りまとめた。これを受けて原子力委員会は、同年11月1日、「中核装置で

ある I T E R（国際熱核融合実験炉）の建設に向けて具体的な取組を進めることとなった現時点以降における第三段階計画については、この報告書に示された推進方策に基づいて推進されるべきものとする。」との考えを示した「第三段階核融合研究開発基本計画における今後の核融合研究開発の推進方策について」を決定した。

原子力機構は、トカマク型臨界プラズマ試験装置（J T -60）を用いてプラズマの閉じ込め性能の向上による定常運転を目指した研究を進め、フェライト鋼を用いた磁場形状の改良により、プラズマを I T E R で必要とされる高閉じ込め・高圧力の状態で世界最長の28秒間維持する等の成果を挙げている。I T E R 用の高周波加熱装置の開発では、I T E R の実験に使用できる出力レベル600キロワットで I T E R 標準運転時間の400秒を大きく上回る約1時間の連続出力に世界で初めて成功している。その他にも、理論・シミュレーション研究、核融合炉材料研究や核融合炉の安全性にかかる試験等を実施している。また、これら研究開発の成果は、核融合真空技術関連の特許を用いた民間会社が平成17年11月に放出ガス測定装置の商品化に成功する等、着実に産業界へ移転されている。

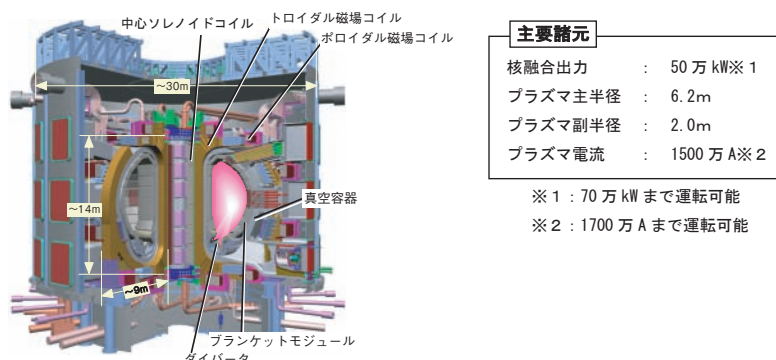
大学共同利用機関法人自然科学研究機構核融合科学研究所においては、我が国独自のアイデアに基づくヘリカル方式による世界最大の大型ヘリカル装置を建設し、全国の関連分野の研究者の共同利用・共同研究に供するとともに、新しいプラズマ領域の研究を世界に先駆けて行っている。同装置は、平成10年度から本格的な実験を開始し、平成18年11月には、体積平均ベータ値（プラズマ圧力と閉じこめ磁場の圧力の比）4.8%のプラズマの生成に成功する等、今後の動向について世界から注目を集めている。

また、大阪大学レーザーエネルギー学研究センターにおいては、レーザー方式の先駆的・基礎的研究を実施している。その他、その他の大学・試験研究独立行政法人等においては、各種閉じ込め方式による基礎的研究、炉工学にかかる要素技術等の研究が進められている。

さらに、国際協力による研究開発も積極的に進められており、国際共同プロジェクトである I T E R 計画をはじめとして、米国や欧州原子力共同体等との二国間協力並びに I A E A 及び O E C D / I E A の下での多国間協力が行われている。

図2-4-2

I T E R の概要



② I T E R 計画

I T E R 計画とは、核融合実験炉の建設・運転を通じて平和利用のための核融合エネ

ルギーの科学的及び技術的な実現可能性を実証することを目指す国際共同プロジェクトである。現在、日本、欧州原子力共同体、米国、ロシア、中国、韓国及びインドの7極が参加しており、世界人口の半数以上を占める国と地域が参加する世界規模のプロジェクトである。

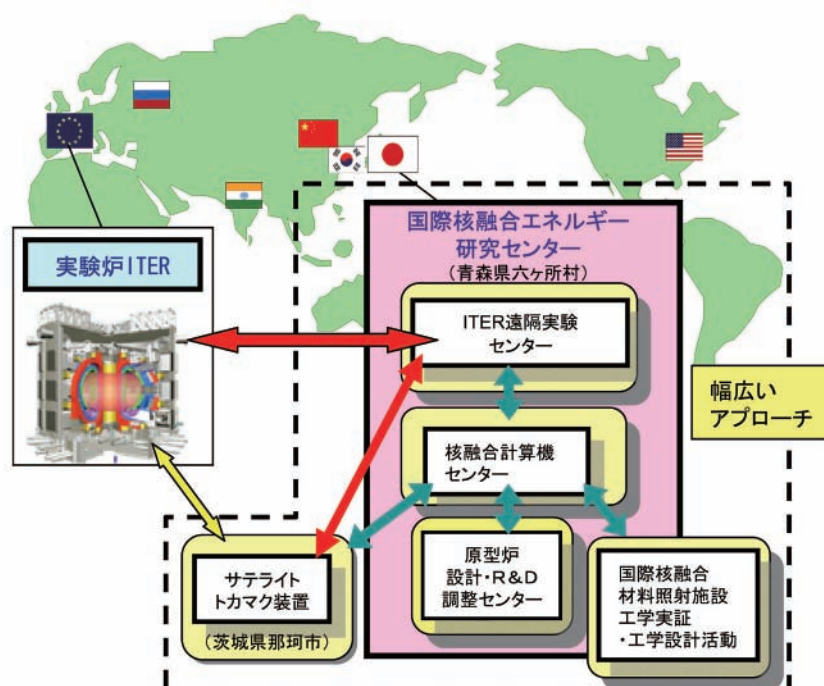
我が国は、ITER計画について、原子力委員会及びITER計画懇談会（平成8年～平成13年）、総合科学技術会議（平成13年～平成14年）の検討を経て、平成14年（2000年）5月、我が国は国際協力によってITER計画を推進することを基本方針とし、青森県上北郡六ヶ所村を国内候補地として提示して政府間協議に臨むことを閣議了解した。

その後、ITER計画の実施に向けた協定（ITER機構設立協定及びITER機構特権免除協定）の策定交渉が再開され、平成18年（2006年）4月に東京において実質的な交渉が終了し、同年5月にブリュッセルで仮署名、同年11月にパリで署名が行われた。なお、これらの協定の署名と同時に署名されたITER機構設立協定の暫定適用に関する取極により、池田要機構長予定者の指揮の下、ITER機構がITERの建設に向けた活動を開始している。

幅広いアプローチについては、文部科学省に設置されたITER計画推進検討会の報告等を踏まえ、平成17年10月に、我が国で実施すべき幅広いアプローチのプロジェクトを文部科学省において決定した。その後、日欧間でプロジェクトの具体化に向けた協議が進められ、平成18年11月には幅広いアプローチの実施協定案への仮署名が行われた（平成19年2月に署名）。

図2-4-3

ITER計画における我が国の役割



(2) 革新的原子力システム

①国際的取組

(詳細は第1章第2節を参照)

②我が国の取組

我が国においては、民間、大学、国の研究機関において、様々な革新的原子力システムの研究開発が進められており、文部科学省及び経済産業省においても、産学官連携による革新的原子力システムの研究開発を推進するため、公募型研究制度を実施している。

文部科学省においては、非軽水炉の革新的技術開発等を対象とし、経済産業省においては、軽水炉の革新的技術開発等を対象としている。両省は運用面での連携を行うことにより、原子力研究開発全体が効果的に実施されるようにしている。

原子力委員会は、革新的原子力システムの研究開発のあり方を検討するため、同委員会研究開発専門部会の下に革新炉検討会を設置し、平成12年(2000年)1月以来7回の会合を開催した。検討会は、今後開発する意義のある革新的原子力システムの概念をまとめ、研究開発に当たっての重要なポイントをまとめた報告書「革新的原子力システムの研究開発の今後の進め方について」を作成した。

原子力機構では、革新的原子力システムの研究開発が進められており、具体的には、革新的水冷却炉の研究開発、高温工学試験研究炉(H T T R)などの研究開発が進められている。

イ) 高温ガス炉研究開発に係る取組

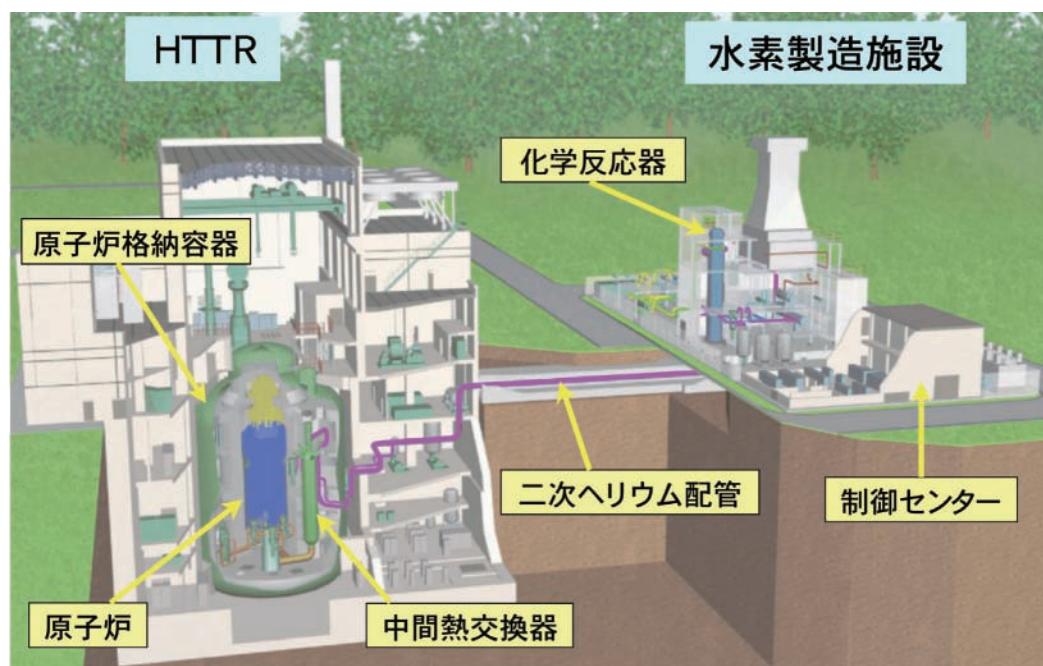
高温ガス炉は固有の安全性をもった原子炉設計が比較的容易であり、1000℃程度の高温の熱が供給できるため、発電のみならず水素製造などさまざまな分野での原子力エネルギーの利用の選択肢を与えることが期待される。原子力機構では、高温ガス炉の基盤技術の確立、高度化及び高温工学に関する先端的基盤研究を進めるためにH T T Rで出力上昇試験を進めてきた。平成16年(2004年)4月には世界に先駆け原子炉出口冷却材温度950℃を達成し、同年6月には高温試験運転に係る使用前検査合格証を取得した。これにより環境への二酸化炭素を放出しない水素製造技術等の開発への道を拓いた。

現在、発電については、高温ヘリウムガスタービンをを用いた高効率発電による経済性の向上を目指し、1次ヘリウムガス系にガスタービンを組み込んだ直接サイクル再生型ヘリウムガスタービン発電の研究が行われている。また、水素製造技術に関しては、I Sプロセス¹⁴の工学基礎試験、並びに原子炉と核熱利用設備を接続するためのシステムインテグレーション技術の研究が行なわれている。

14 I Sプロセス：高温ガス炉から得られる高温の核熱を用いて水を分解して水素を製造する熱化学水素製造法。水の熱分解は通常では4000℃以上の高温が必要であるが、硫黄とヨウ素を熱化学反応の循環物質とすることで、1000℃以下の温度で実現する。I Sプロセスは原料の水をヨウ素及び二酸化硫黄と反応させてヨウ化水素(HI)と硫酸(H₂SO₄)を生成するブンゼン反応及びヨウ化水素を熱で水素とヨウ素に分解する反応、硫酸を酸素、水、二硫化硫黄に分解する反応で構成される。原子力機構では、I Sプロセスの基本反応及び分離操作を組み合わせた実験室規模の水素製造実験を行い、反応に関与する二酸化硫黄やヨウ素などの循環物質をほとんど損なうことなく連続的に水を分解できることを世界で初めて実証した。さらに、自動制御技術開発等の連続水素製造の研究を行い、175時間にわたり毎時31リットルの水素製造に成功した。

図2-4-4

HTTRと水素製造プラント



ロ) 水冷却炉研究開発に係る取組

現在我が国の主要な電源として実績を有する軽水炉技術をベースとして、エネルギーの長期安定供給を目指す革新的水冷却炉の開発が進められている。革新的水冷却炉はプルトニウムの増殖率を高め、燃料の多重リサイクルを可能にすることにより、ウラン・プルトニウム資源の有効利用を図るという特長がある。原子力機構、メーカー等においては、連携しつつ、炉物理試験、限界熱流束試験、被覆管材料開発等の革新的水冷却炉実用化に向けた技術開発を進めている。

東京大学、原子力機構、九州大学及び東京電力㈱においては、同様に連携しつつ、超臨界圧水冷却炉の開発が進められている。超臨界圧水冷却炉は、現在多くの火力発電プラントで用いられている技術を活用した軽水炉であり、単純でコンパクトな構造及び熱効率の向上等により、開発、建設及び運転のコストの低減を目指したものである。

ハ) 公募型研究制度

文部科学省においては、公募による競争的環境のもと、産学官のポテンシャルを最大限発揮できる環境を整備し、革新的原子力技術の研究開発を推進するため、平成14年度より革新的原子力技術の開発（公募型研究）事業を実施しており、平成17年度からは競争的研究資金制度を適用した公募事業「原子力システム研究開発事業」を実施している。本事業により、原子力の基盤的研究における産学官の連携の強化や関連技術の蓄積を図るとともに、将来期待される革新的原子力技術の開発を実施している。

経済産業省においては、平成12年度より、原子力発電及び核燃料サイクルの安全性・経済性を向上させる革新的・独創的な実用原子力技術を発掘し、さらに、競争環境下での技

術開発を促進する観点から、大学、研究機関、民間企業又はこれらの連携体を対象として技術開発テーマを広く公募により募集する制度を実施している。

3. 革新的な技術システムを実用化候補まで発展させる研究開発

(1) 高速増殖炉サイクル技術

①実験炉の運転

実験炉「常陽」は、昭和52年4月初めの臨界以来順調な運転を続け、高速増殖炉の開発に必要な技術データや運転経験を着実に蓄積してきた。初臨界以来、平成18年12月末現在で、累積運転時間が約69,100時間、累積熱出力が約60.2億kW時に達しており、579体の運転用燃料、220体のブランケット燃料及び100体の試験燃料等を照射し、高速炉炉心での燃料集合体や燃料ピンの安全性と照射特性を明らかにしてきている。

また、高中性子束化と照射場の拡大等を図るため、平成12年に原子炉の改造工事に着手し、平成15年7月に高性能照射用炉心（MK－Ⅲ炉心）としての初臨界を達成した。平成16年5月からは、MK－Ⅲ炉心での本格運転を開始し、高速増殖炉実用化のための燃料・材料開発や、外部研究機関による研究に活用されている。平成18年4月に開始したMK－Ⅲ炉心第3サイクルからは、環境負荷低減のためのマイナーアクチニド含有燃料、高速炉燃料の長寿命化を目的とした氧化物分散強化型燃料被覆管材、自己作動型原子炉停止機構の電磁石構成要素等の照射試験を行っている。

図2-4-5

高速実験炉「常陽」



②原型炉の建設等

「もんじゅ」は高速増殖炉サイクル技術のうち最も開発が進んでいるMOX燃料とナトリウム冷却技術を用いた発電設備を有する我が国唯一の高速増殖炉プラントであり、高速増殖炉サイクル技術のうち実用化に向けた研究開発の場の中核である。現在は、平成7年12月の2次冷却系ナトリウム漏えい事故以来、プラントは停止状態にあるが、「もんじゅ」

の運転を早期に再開し、10年程度以内を目処に所期の目的を達成することに優先的に取り組んでいる。原子力機構は、平成14年12月に原子炉施設の安全性向上を目指した改造工事等を目的する原子炉設置変更許可を得るとともに、平成16年1月にはそれに基づいた設計及び工事の方法の変更が認可された。平成17年2月、福井県及び敦賀市より安全協定に基づく事前了解を受け、同3月より原子炉施設の安全性向上を目的とするナトリウム漏えい対策改造工事準備工事、同9月から改造工事本体工事を開始した。現在も安全第一に改造工事を進めており、平成19年5月に完了する予定である（平成18年12月末における工事進捗率；約89%）また、平成18年12月18日から、改造した設備の機能確認を行う工事確認試験を実施している。

「もんじゅ」については、昭和60年に周辺住民から福井地裁に原子炉設置許可処分の無効確認を求める行政訴訟及び建設・運転の差止めを求める民事訴訟が提起された。民事訴訟については、平成15年3月に訴えが取り下げられたが、行政訴訟については、第二審（名古屋高裁金沢支部）で国側が敗訴したため、国側は平成15年1月に最高裁に上告受理申立て（上訴）を行った。最高裁は、平成16年12月に同申立てを上告審として受理した後、平成17年5月に「原判決（国の設置許可を無効とした名古屋高等裁判所金沢支部判決）を破棄し、被上告人の控訴を棄却する」との判決を言い渡し、これにより国側の勝訴が確定した。

③実用化に向けた展開

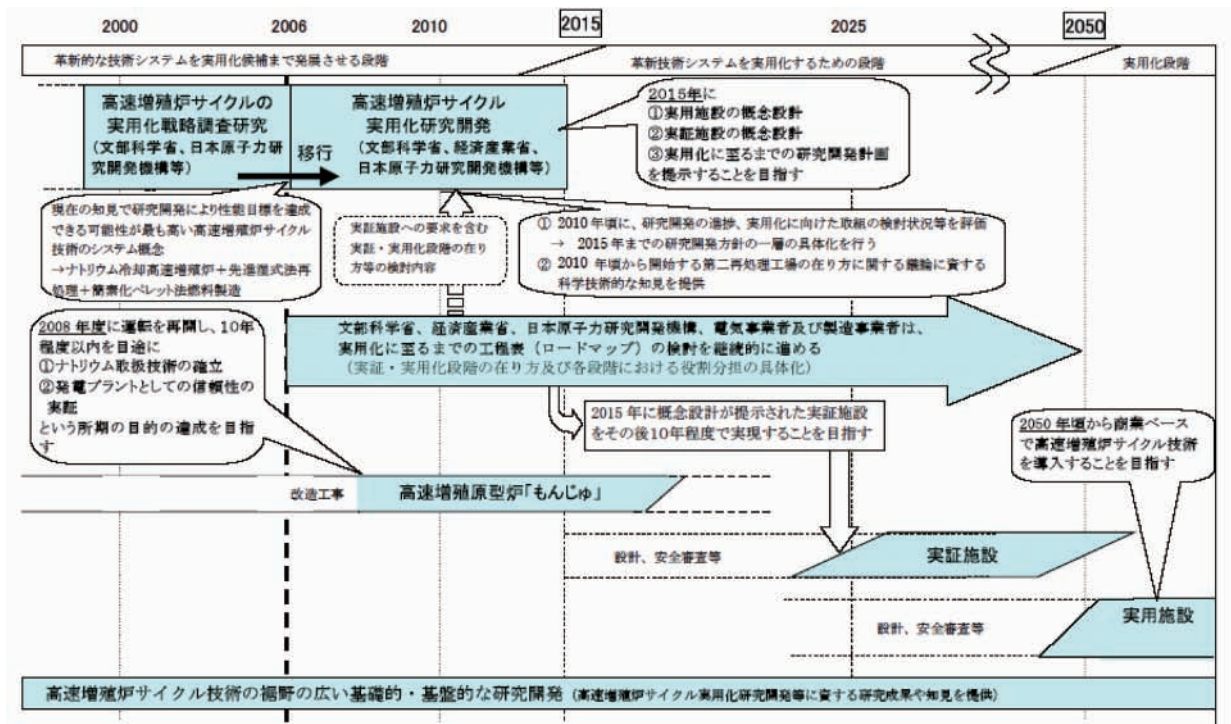
高速増殖炉サイクル技術の研究開発に当たっては、社会的な情勢や内外の研究開発動向等を見極めつつ、長期的展望を踏まえ進める必要がある。そのため、原子力機構では、平成11年7月から、電気事業者とともに、関連する機関の協力を得て、高速増殖炉サイクル技術として適切な実用化像とそこに至るための研究開発計画を提示することを目的に、炉型、再処理等、高速増殖炉サイクル技術に関する多様な選択肢について検討する、「実用化戦略調査研究」を実施してきた。

また、高速増殖炉（FBR）サイクル技術は、第3期科学技術基本計画（平成18年3月閣議決定）において、国家的な大規模プロジェクトとして基本計画期間中に集中的に投資すべき基幹技術として選定された。

経済産業省の総合資源エネルギー調査会原子力部会において平成18年8月「原子力立国計画」が取りまとめられるとともに、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会においては、平成18年3月に取りまとめ公開された「高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズⅡ」の最終報告書を受けて、平成18年10月「高速増殖炉サイクルの研究開発方針について」が取りまとめられた。また、原子力委員会からは「高速増殖炉サイクル技術の今後10年程度の間における研究開発に関する基本方針」（平成18年12月26日：原子力委員会決定）が示された。

図2-4-6

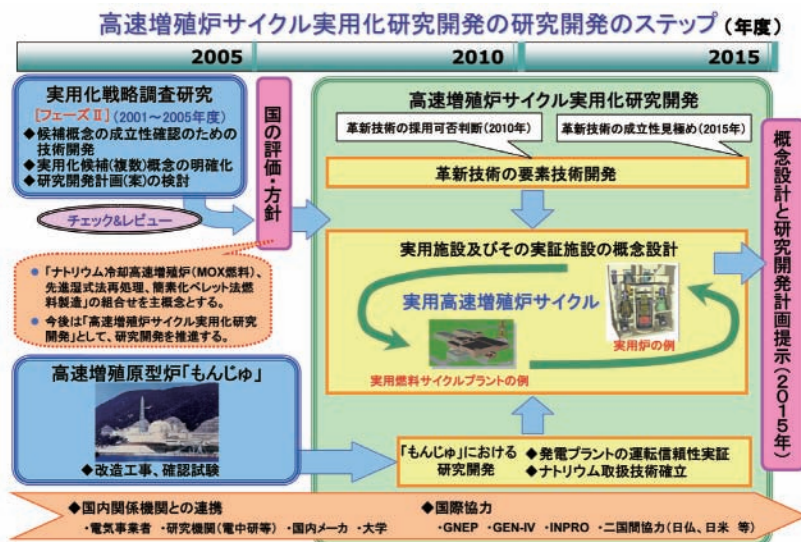
原子力委員会の定める「高速増殖炉サイクル技術の今後10年程度の間における研究開発に関する基本方針」を踏まえた実用化に至るまでの取組のイメージ



これらの方針等を受けて、「ナトリウム冷却高速増殖炉、先進湿式法再処理、簡素化ペレット法燃料製造」の組合せを現在の知見で実用施設として実現性が最も高いと考えられる実用システム概念（主概念）を選定するとともに、これまで行ってきた幅広い戦略的な調査から、今後はFBRサイクルの本格的な実証・実用化に向けた段階にステップアップするため「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」として研究開発を進めることとなった。

図2-4-7

高速増殖炉サイクル実用化研究開発の概要



高速増殖炉サイクル実用化研究開発は、主概念を中心に研究開発を進め、「もんじゅ」における成果も反映し、安全性、経済性、資源有効利用性、環境負荷低減性、核拡散抵抗性に係る開発目標を達成できる高速増殖炉サイクルの実用施設及びその実証施設の概念設計並びに実用化に至るまでの研究開発計画を平成27年に提示することを目指して研究開発を進めることとしている。平成22年には実用施設に採用する革新技術の採否の判断を行う計画であり、国際協力も活用しつつ、主概念を中心とした要素技術開発を実施するとともに、その成果に基づき設計研究を進める予定である。

また、研究開発側と導入者側とが連携協力し、研究開発段階から実証・実用化段階に円滑な移行を図るべく、経済産業省、文部科学省、電気事業者、メーカー、原子力機構の関係者からなる、「高速増殖炉サイクル実証プロセスへの円滑移行に関する五者協議会」を設置（平成18年7月）し、所要の検討を開始した。さらには、平成18年12月には、高速増殖炉実証炉の基本設計開始までの研究開発体制に係る方針を決定し、これまでの護送船団方式を脱却し、明確な責任体制のもとで効率的に高速増殖炉開発を実施できるよう、中核メーカー1社に責任と権限及びエンジニアリング機能を集中することとした。

4. 革新技術システムを実用化するための研究開発

国は、2030年前後から始まる国内既設原子力発電所の大規模な代替需要に備え、世界市場も視野に入れつつ、高い安全性・経済性等を備えた次世代軽水炉開発のためのフェージビリティ調査を実施している。電源開発(株)は、国の補助のもと、大間原子力発電所の稼働に向けた全炉心MOX炉の技術開発を着実に推進させ、平成18年度は、特性確認試験用設備の資材発注等を行うとともに、一部設備製作を行っている。また、提案公募形式により、原子力発電、核燃料サイクル及び放射性廃棄物対策の各分野について新たなシーズ発掘に資する革新的原子力技術開発への支援を実施している。それに加えて、軽水炉の給水流量計の不確かさを低減させることで、安全性を損なうことなく既設の原子炉の出力増強を可能にするため、原子力発電所の給水流量計を高精度化する技術開発を推進する。

原子力機構においては、民間事業者からの要請に応じて、六ヶ所再処理工場への技術者の派遣による人的支援、要員の受け入れによる養成訓練を継続して行っている。また、東海再処理施設においては、「ふげん」のウラン・プルトニウム混合酸化物（MOX）燃料の再処理試験を平成18年度から行っている。加えて、高燃焼度燃料の再処理試験を行うための準備を実施している。

5. 既に実用化された技術を改良・改善するための研究開発

日本原燃（株）において、我が国におけるウラン濃縮技術や生産能力の維持・向上のため、国際的なレベルに比肩する経済性と技術レベルを有する新型遠心分離器の開発が国の補助のもとに進められているとともに、原子力機構による六ヶ所工場への技術者派遣による人的支援も併せて行われている。また、同社は、我が国初の民間MOX燃料工場の円滑な設計、建設、操業に資するため、同工場で採用する各種技術の適合性の確証等の研究開発を進めており、原子力機構は、同社の要請に応じ、MOX燃料粉末調整設備に関する確

証試験を継続して行っている。

放射線医学総合研究所は、平成16年度から二か年計画で重粒子線がん治療の普及に向けた医療用重イオン加速器の小型化に関する研究開発を進めており、現行の重粒子線がん治療装置（HIMAC）の入射器と比較して大きさが約5分の1の小型線形加速器の開発及びビーム加速試験に成功した。これらの成果を踏まえ、平成18年度より群馬大学において、HIMACの約3分の1の重粒子線照射施設の建設が着手された。

2 大型研究開発施設

（1）加速器

①加速器の開発・利用を巡る状況

原子力委員会では、研究開発専門部会の下に加速器検討会を設置し、加速器分野における我が国全体の現状の把握、利用分野のニーズを踏まえた加速器開発、そして加速器利用に係る人材育成についての検討を行った。同検討会は平成16年4月27日に、加速器利用分野の紹介、4加速器（大強度陽子加速器（J-PARC）、RIビーム加速器（RIBF）、大型放射光施設（Spring-8）、重粒子線がん治療装置（HIMAC））の評価と課題及び今後の加速器建設や加速器を用いた研究開発の進め方に関する提言を報告書「加速器の現状と将来」に取りまとめた。

さらに同年7月13日には、同委員会として当該報告書を尊重して推進していくこと等を旨とする「加速器検討会報告書「加速器の現状と将来」について」を取りまとめた。

図2-4-8

大型放射光施設（Spring-8）



②加速器の開発・利用に係る取組み

イ) イオンビーム発生・利用に関する研究開発

イオンビームを発生・利用する技術に関しては、その手段として主に加速器が用いられている。加速器は、原子核研究のみならず広範な分野で利用されている。イオン照射研究施設（T I A R A）においては、イオンビームのマイクロビーム化、シングルイオンヒット技術等の新しい技術を開発し、細胞レベルでの分析、材料微細加工等に応用できるビーム利用技術の展開を図っており、今後新たな進展をもたらす分野を拡大するものと期待されている。

ロ) 放射光の発生・利用技術開発

高輝度で遠赤外線からX線までの広い波長領域の光を発生する放射光は、物質・材料科学や生命科学などの広範な基礎研究分野のための有力な研究手段となる。平成9年10月に供用を開始した大型放射光施設（S P r i n g - 8）は、原子力分野における技術蓄積を基盤として整備され、原子炉材料の応力腐食割れの機構解明やアクチノイド抽出分離材料の評価などの利用研究が本格的に進められている。

図2-4-9

イオン照射研究施設（T I A R A）



ハ) 陽電子ビームの発生・利用技術開発

陽電子は電子と逆のプラスの電気を帯びていることから、物質最表面における原子の配列や運動状態の解析、金属材料の表面電気ポテンシャルの決定、超薄膜や異なる物質の境界面の構造や結晶格子の欠陥の解析への応用が期待されている。原子力機構先端基礎研究センターでは、既に、エネルギーが揃った極めて平行性が高いビーム発生技術が開発され、物質表面原子の運動状態を示す一次ラウエ帯の計測に成功している。さらに、高強度ビームやパルス状ビームの発生技術の開発と次世代半導体や光触媒等の材料開発のための構造

解析への応用が進められている。

二) 大強度陽子加速器開発

大強度陽子加速器（J-PARC）計画は、核破砕反応により生成される中性子、ミュオン、ニュートリノ等の多様な2次粒子を用いて、広範な領域の科学技術の研究を進めようという実験施設の整備計画である。この計画は、平成13年度から原子力機構と大学共同利用機関法人、高エネルギー加速器研究機構との共同プロジェクトとして建設が進められており、平成20年度から施設供用を開始する予定である。超伝導物質、燃料電池、磁性体、溶液、高分子、タンパク質等の構造解析等の物質・生命科学研究、物質の起源を探るための原子核・素粒子研究及びニュートリノ研究、また中性子を長寿命核種に当て、短寿命核種や安定核種に変換する技術開発などへの多様な貢献が考えられている。

図2-4-10

大強度陽子加速器（J-PARC）



ホ) RIビームの発生・利用技術開発

我が国では理化学研究所（以下、「理研」）を中心として世界最先端の研究が進められており、例えば中性子ハロー、中性子スキンの存在がRIビームを利用した研究により発見された。また宇宙における元素合成の解明が進められている。

現在、理研においては、現有の重イオン加速器を入射器として、ウランまでのすべての核種についてのRIを世界最大の強度でビーム化する加速器施設「RIビームファクトリー」の整備計画を推進している。本計画では、平成9年度より施設整備を開始し、平成18年度中にRIビーム発生系施設の整備を完了するとともに一部実験の開始を予定している。引き続き、発生系施設で生成したRIビームの各種の精密測定及び利用実験を行うため、基幹実験設備の整備を進める予定である。

へ) X線自由電子レーザーの発生・利用技術開発

X線自由電子レーザー（XFEL）は、レーザーと放射光の特徴を併せ持つ光として、従来の手法では実現不可能な分析を可能にする技術である。一原子レベルの超微細構造、化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析することを可能とする世界最高性能の研究基盤の実現を目指し、国家基幹技術と位置付けて開発整備を行っているものである。本計画は、平成18年度から理研と高輝度光科学研究センターとの共同プロジェクトにより、大型放射光施設Spring-8に併設して整備が進められており、結晶化が困難な膜タンパク質の解析、触媒反応のリアルタイム観察、新機能材料の創成など、生命科学やナノ領域の構造解析を始めとする広範な科学技術分野において、新たなブレークスルーをもたらすとともに、革新的な利用研究を通じて新たな知の創出に貢献することが期待されている。

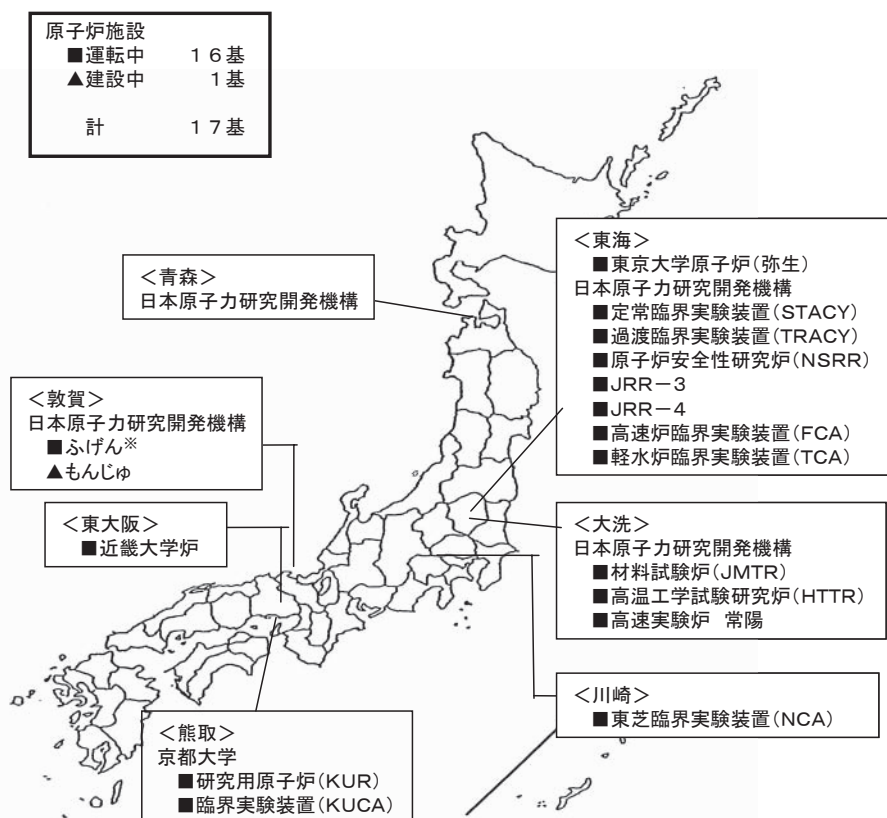
(2) 研究開発用原子炉

平成18年末現在、我が国の研究開発用原子炉は、17の施設が原子力機構や大学等により設置されており、原子力炉の設計や安全性など原子力に関する研究開発の他、ナノテクノロジー・材料等広範な研究開発に利用されている（図2-4-11）。

図2-4-11

試験研究用及び研究開発段階にある原子炉施設立地地点

平成18年12月末現在



※ふげんは平成15年3月に運転を終了している。

3 知識・情報基盤の整備

原子力に携わる人材の高齢化の中、昨今は知識管理の問題が世界的に顕在化し、また、建設・運転の機会減少による原子力知識の伝承が困難になりつつある。そうした中様々な機器の経年劣化事象に関するデータ等の情報を関係者で効果的に共有するために、産学官において有効活用できる情報ネットワークを構築する必要があることから、平成17年12月に、産学官の有機連携を調整するための委員会が独立行政法人原子力安全基盤機構（JNES）に設置された。

また、IAEAにおいては平成16年（2004年）9月の第1回原子力知識管理に関する国際会議で、「暗黙の知識」を顕在化する研究成果などが報告されるなど、国際的にも原子力知識管理についての動向が活発化しており、各国、各地域、国際間において、大学・産業界・研究機関・規制機関との連携が進み人材育成のためのネットワーク（下記）が構築されつつある。

- ・ ENEN（欧州：European Nuclear Engineer Network）
- ・ NECHO（米：Fast Engineering Department Heads Organization）
- ・ FRKP（IAEA：Fast Reactor Knowledge Preservation）
- ・ ANENT（IAEA:Asian Network for Education in Nuclear Technology）等

その他、原子力機構の整備している食品データベースシステムをはじめとして、各法人、研究機関等において知識基盤の整備が図られているところ。

図2-4-12 食品照射データベース

食品照射データベース

日本原子力研究所・高崎研究所

>>Jaeri HOME >>Takasaki HOME

序文
現状と動向
科学技術用語
食品照射と放射能
放射線照射と放射能
放射線照射と食品の安全性
放射線照射と食品の品質
放射線照射と食品の包装
放射線照射と食品の流通
放射線照射と食品の消費
HOME

食品照射とは、ある種のエネルギーによって食品を処理することです。その処理とは、期待する目的を達成するために、包装された状態にある食品に、一定の時間、注意深く管理された量の電離放射線を照射することです。このような処理を実施しても、食品に放射線をあてた時間や食品が吸収したエネルギー、すなわち線量に関係なく、食品中の放射能が自然のレベルを超えることはありません。食品照射は、バクテリアや高等生物の細胞を構成している分子の構造に影響を与えることによってこれらの細胞分裂を抑制することができます。さらに、放射線を照射すると、植物組織の生理過程において生化学的な反応を引き起こすことにより、ある種の果実や野菜の成熟を遅らせることもできます。

Information
Informationでは最近の状況やトピックスを紹介します。

- ・世界の食品照射の現状
- ・食品照射の世界的動向
- ・JAERI-Review 2001-029 食品照射の基礎と安全性

食品照射データベースシステムのお問い合わせ

食品照射データベースシステムをご利用いただきありがとうございます。食品照射に関する最新のデータで運用してまいります。今後ともデータの一層の充実を図るため努力してまいりますのでよろしくお願い申し上げます。なお、データは当研究所が責任を持って作成しておりますが、データ上の問題やご意見、アドバイス等がありましたら左記宛にお知らせください。

日本原子力研究所 高崎研究所
〒370-1292
群馬県高崎市神倉町1233
TEL: 027-346-9511
FAX: 027-346-9588
E-mail: kobayashi@taka.jaeri.go.jp

22760

【受付時間】平日 9:30～11:30 13:30～17:00まで

コラム 国の進める重要な科学技術（科学技術基本計画）

平成18年3月に閣議決定された第3期科学技術基本計画（平成18年度～平成22年度）を受けて、「分野別推進戦略」（平成18年3月総合科学技術会議）において、今後5年間に取り組むべき『重要な研究開発課題』が定められ、その中でも研究開発予算を集中投資する『戦略重点科学技術』（※1）及び『国家基幹技術』（※2）が設定された。

その内、エネルギー分野においては、原子力政策大綱も踏まえつつ、「原子力エネルギーの利用の推進」及び「原子力安全の確保」の観点から、以下の10の重要な研究開発課題が選定され、その内から4つの戦略重点科学技術と1つの国家基幹技術が選定された。

- ①次世代軽水炉技術・軽水炉高度利用技術
- ②高速増殖炉（FBR）サイクル技術
- ③ウラン濃縮・新燃料技術
- ④使用済燃料再処理技術（軽水炉関係）
- ⑤高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術
- ⑥原子力施設の廃止措置技術・放射性廃棄物処理処分技術
- ⑦核融合エネルギー技術
- ⑧原子力基礎・基盤、核不拡散技術研究開発
- ⑨高温ガス炉などの革新的原子力システム技術
- ⑩原子力安全研究

また、原子力技術はライフサイエンスやナノテクノロジーをはじめとする広範な分野で利用されており、エネルギー分野以外で選定された重要な研究開発課題の中にも、例えば、

- ①標的治療等のがん医療技術（ライフサイエンス分野）
- ②ナノ領域最先端計測・加工技術（ナノテクノロジー・材料分野）
- ③X線自由電子レーザーの開発・共用（ナノテクノロジー・材料分野）

のように原子力に関係する技術がある。

下線は『戦略重点科学技術』を示し、□は『国家基幹技術』を示す

※1『戦略重点科学技術』：以下の視点から各分野内において基本計画期間中に重点投資する対象として選定され、分野別推進戦略で位置付けられたものを指す。

- ①近年急速に強まっている社会・国民のニーズ（安全・安心面への不安等）に対し、基本計画期間中において集中投資することにより、科学技術からの解決策を明確に示していく必要があるもの。
- ②国際的な競争状態及びイノベーションの発展段階を踏まえると、基本計画期間中の集中投資・成果達成が国際競争に勝ち抜く上で不可欠であり、不作為の場合の5年間のギャップを取り戻すことが極めて困難なもの。
- ③国が主導する一貫した推進体制の下で実施され世界をリードする人材育成にも資する長期的かつ大規模なプロジェクトにおいて、国家の総合的な安全保障の観点も含め経済社会上の効果を最大化するために基本計画期間中に集中的な投資が必要なもの。

※2『国家基幹技術』：戦略重点科学技術のうち③に該当する科学技術であり、国家的な大規模プロジェクトとして基本計画期間中に集中的に投資すべき基幹技術を指す。

第5節 国際的取組の推進

1 核不拡散体制の維持・強化

(1) 核兵器の不拡散に関する条約（NPT）

（第1章第3節を参照）

(2) 保障措置

① 国際保障措置制度

（第1章第3節を参照）

② 保障措置を巡る動向

（イ）IAEA保障措置の強化・効率化

（第1章第3節を参照）

（ロ）保障措置に関する我が国の国際協力等

IAEAの保障措置の強化・効率化を進めるうえで重要な手法として採用されている環境サンプリング技術に関し、原子力機構原子力科学研究所の高度環境分析研究棟において技術開発を行っており、また、その技術開発の一環でIAEAの採取した試料の分析をIAEAネットワーク分析所の一つとして協力も行っている。この他、我が国は対IAEA保障措置支援計画（サポートプログラム）を通じて、我が国の保障措置技術等を活用して、IAEAへの協力を実施している。

(3) 包括的核実験禁止条約（CTBT）

① 国連総会でのCTBT採択

（第1章第3節を参照）

② CTBTに対する我が国の取組

CTBTは、核兵器の拡散の防止、核軍備の縮小等に効果的な措置として、あらゆる場所において核兵器の実験的爆発及び他の核爆発を禁止するとともに条約上の義務の実施を確保するための検証措置として、現地査察の実施や国際監視制度について規定するものである。我が国は、これまでも非核三原則を堅持し、原子力の平和利用を推進してきたところであるが、CTBT上の義務を担保するため原子炉等規制法の改正を行うこととし、CTBTと原子炉等規制法の改正案が、第140回国会に提出された。これらは平成9年（1997年）6月に承認・成立し、我が国は、同年7月、世界で4番目（CTBT発効にその批准

が必要とされる44ヶ国の中では最初)にCTBTの批准を行った。また、CTBTにおける核実験の実施の監視網は世界的に整備されるものであるが、我が国も、このための観測所等を国内各地に設置するなど、条約の実効的な運用のために積極的な貢献を行っていくこととしている。放射性核種監視に関しては、原子力機構高崎量子応用研究所に放射性核種監視観測所(RN38)を設置し、CTBT機関の認証を得て運用を開始しており、沖縄観測所(RN37)の設置が完了し、CTBT機関の認証を受けるための所要の手続きを進めている。また、原子力機構原子力科学研究所において世界各地の放射性核種観測所で採取された試料を分析する東海公認実験施設(RL11)を整備し、CTBT機関の認証を得て運用を開始している。

表2-5-1

国際監視制度による監視施設の種類と我が国の貢献

施設の種類	総数	我が国設置数及び設置場所
放射性核種監視観測所	80	2(群馬県、沖縄県)
同 実験施設	16	1(茨城県)
主要地震学的監視観測所	50	1(長野県)
補助的地震学的監視観測所	120	5(北海道、東京都(2ヶ所)、大分県、沖縄県)
水中音波監視観測所	11	0(我が国には設置せず)
微気圧振動監視観測所	60	1(千葉県)

平成18年(2006年)12月末、CTBTの署名国数は177、批准国は137である。CTBTの発効には、同条約が指定する44ヶ国の発効要件国の批准が必要であるが、現在のところ34ヶ国の発効要件国の批准しか得られておらず、発効の見通しはたっていない。

我が国は、CTBTをIAEAの保障措置と並び、NPTを礎とする核軍縮・不拡散体制の不可欠の柱として捉え、その早期発効を核軍縮・不拡散分野の最優先課題の一つとして重視している。平成11年(1999年)に開かれた第1回発効促進会議においては、高村外務大臣(当時)が同会議の議長を務めたほか、我が国は第2回発効促進会議において調整国の役割を果たした。平成17年(2005年)9月に開催された第4回発効促進会議には有馬政府代表が参加し、未批准国に対し早期批准を呼びかけた。これまで開催された発効促進会議では、各国に対する条約の早期署名・批准の呼びかけや核実験のモラトリアムの維持等を盛り込んだ最終宣言が採択されているが、同宣言は、国際社会がCTBTの早期発効に向けて引き続き積極的に取り組んでいくという強い政治的意思を示すものとなっている。なお、我が国は、平成14年(2002年)と平成16年(2004年)及び平成18年(2006年)の3回にわたりCTBTフレンズ外相会合を共催し、早期発効に向けた政治的モメンタムの強化に努めている。

(4) 核軍縮の実施等に係る協力

①核兵器の廃棄等に係る協力

旧ソ連の核兵器の廃棄については、第一義的には当事国が責任を持って対処すべきものであるが、我が国が旧ソ連の核兵器の廃棄等平和に向けた国際的努力に積極的に協力することは、核軍縮と核兵器の拡散防止に貢献する上で重要である。

核兵器廃棄協力に関する二国間協定に基づき設置された日露非核化協力委員会の下、ロシアに対する低レベル液体放射性廃棄物処理施設の建設協力及び極東地域における退役原子力潜水艦解体協力（「希望の星」）等を実施しているほか、ベラルーシ、ウクライナ及びカザフスタンに対しては、核物質管理制度の確立のための協力等を実施している。

また、余剰兵器プルトニウムの処分については、平成14年（2002年）6月のカナナスキス・サミットにおいて採択されたG8グローバル・パートナーシップで優先課題の一つに位置付けられたことを受け、我が国も1億ドルの拠出を表明した。現在、G8を中心に処分方法、国際的枠組みについて検討が行われている。このほか、日露の研究機関間を中心に、振動充填（バイパック）燃料製造法等の研究協力を行ってきた。さらに平成16年（2004年）より、バイパック燃料の燃焼信頼性実証の観点から、MOX燃料集合体（約120Kg-Pu）の、高速炉BN-600での照射試験を実施しており、利用実績の蓄積・プルトニウム処分を行っている。

表2-5-2

旧ソ連に対する核兵器廃棄の協力分野

○ロシア

- ・原子力潜水艦の解体に伴い発生する低レベル液体放射性廃棄物処理施設（「すずらん」）の建設協力（浮体構造型施設）
- ・退役原子力潜水艦解体協力（「希望の星」）
- ・バイパック燃料の高速炉BN-600での照射試験を通じた余剰プルトニウム処分の協力

○ベラルーシ、ウクライナ、カザフスタン

- ・核物質管理制度の確立に関する協力
- ・被曝者に対する検査や治療に必要な医療機器及び医薬品供与等

②低レベル液体放射性廃棄物処理施設の建設

平成5年（1993年）4月、ロシア政府は、旧ソ連及びロシアが長年にわたり北方海域及び極東海域において放射性廃棄物の海洋投棄を継続してきた事実を明らかにした。さらに、同年（1993年）10月には、日本海において液体放射性廃棄物の海洋投棄が実施された。

政府は、ロシア政府に対して厳重に抗議するとともに、海洋環境放射能調査を実施し、これら投棄により我が国国民の健康に影響が及ぶものではないことを確認した。

このようなロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄の問題を解決するため、日露非核化協力委員会の資金の一部を利用して、ウラジオストク近郊に原子力潜水艦の解体等に伴い生じる低レベル液体放射性廃棄物の処理施設「すずらん」を建設し、平成13年（2001年）11月にロシアに引き渡した。この施設は、極東における液体放射性廃棄物の海洋投棄を将来

にわたり防止する上で十分な処理能力を有するものである。

③ロシア極東退役原子力潜水艦解体協力「希望の星」

現在、ロシア極東地域には、約20隻の退役原子力潜水艦が未処理のまま係留されている。これらの安全かつ迅速な解体は、核軍縮・不拡散の観点に加え、日本海の環境保護の観点からも緊急の課題となっている。

極東における退役原子力潜水艦解体協力事業は、平成15年（2003年）1月の小泉前総理訪露時に日露首脳により採択された「日露行動計画」にも盛り込まれた他、本訪問時に行われた総理演説の中でもその重要性が指摘され、同事業を「希望の星」と命名して推進が表明された。

同年2月、日露非核化協力委員会は「希望の星」第一弾として、ヴィクターⅢ級退役原子力潜水艦1隻の解体実施を決定した。同年6月、解体事業に関する基本文書（実施取決め）に署名がなされた。同年12月、解体を行うための契約が締結され、使用済核燃料の搬出（露側資金で実施）、艦体の切断、艦首・艦尾の機材の撤去・断片化、原子炉区画の形成・移送等が順調に進み、平成16年（2004年）12月、事業を終了した。日露非核化協力委員会が拠出した事業費は約7億9000万円である。

平成17年（2005年）11月、プーチン大統領の訪日に際し、新たに5隻の原潜解体事業に関する基本文書（実施取決め）に署名がなされるとともに、平成18年（2006年）9月、このうちの1隻の解体に関する契約が締結され、解体作業が進められている。残りの4隻についても順次解体される予定である。なお、原潜解体から生じる原子炉区画を陸上に保管する施設の建設について我が国が協力することを決定した。

（5）北朝鮮の核問題

平成5年（1993年）、I A E Aによる特別査察の実施を拒否した北朝鮮はN P Tからの脱退を表明するなど、その核兵器開発疑惑が高まった（平成6年（1994年）にはI A E Aから脱退）。その後数次にわたって協議を行った米国及び北朝鮮は、平成6年（1994年）10月、北朝鮮の黒鉛減速炉の軽水炉への転換などを柱とする「合意された枠組み」に署名した。

この軽水炉プロジェクトの実施などのための国際コンソーシアムとして朝鮮半島エネルギー開発機構（K E D O¹⁵）が設立され、これまでK E D O理事会メンバーの日、米、韓及びE Uが中心となって活動していた。しかしながら、平成14年（2002年）10月に、北朝鮮が核兵器のためのウラン濃縮計画を有していたことが明らかになり、その後のN P T脱退宣言など北朝鮮の一連の言動を受けて、軽水炉プロジェクトは平成15年（2003年）12月から「停止」された。その間、状況の改善が見られなかったことから、平成17年（2005年）11月のK E D O理事会において、軽水炉プロジェクトを「終了」すべしとの基本方針が共有された。

また、平成14年（2002年）10月に明らかになった北朝鮮のウラン濃縮計画に対して、国際社会、特に日米韓に加え中露も含めた多くの国々が深刻な懸念を表明した。さらに、北

15 K E D O : Korean Peninsula Energy Development Organization

朝鮮は平成15年（2003年）にかけ、核関連施設に設置されていた監視装置や封印の撤去、I A E A 査察官の北朝鮮からの国外退去の措置をとったことに加え、平成15年（2003年）1月には再びN P Tからの脱退を表明した。これに対して、I A E Aは平成15年（2003年）2月にこの問題を国連安全保障理事会等へ報告し、4月には米中朝三者会合が、同年8月からは右3か国に日韓露を加えた六者会合がこれまで5回行われるなど、北朝鮮の核問題を解決するため粘り強い国際的な努力が続けられている。平成17年（2005年）2月に北朝鮮が核兵器保有宣言を行う等紆余曲折を挟みながらも、平成17年（2005年）9月の第4回六者会合においては、北朝鮮が「全ての核兵器及び既存の核計画」の検証可能な廃棄に合意するなど、一定の前進が図られた。しかし、その後、北朝鮮は、米国による資金洗浄対策の措置（B D Aへのマネロン懸念指定）に抗議、六者会合への出席を拒否したこともあり、事態は再び膠着状態に陥った。

（平成18年の動向については第1章第3節を参照）

（6）原子力関連資機材・技術の輸出に関するガイドライン（NSGガイドライン）

（第1章第3節を参照）

（7）核テロリズムに対する取組

（第1章第3節を参照）

（8）核不拡散に関する取り組み基盤の強化

核不拡散の取り組みに従事する能力を有する人材の育成を目指し、平成17年4月に東京大学大学院工学系研究科に「原子力国際専攻」が新設された。また日本原子力研究開発機構の核不拡散科学技術センターにおいては、日本国際問題研究所、核物質管理センター等関係機関との連携や上記東京大学との協働により、政府の核不拡散政策への支援や人材育成等を行っている。

（9）核燃料サイクルを巡る諸提案

（第1章第3節を参照）

2 国際協力

（1）二国間原子力協力協定に基づく協力の推進

核物質などの原子力関連品目が平和目的のみに利用されることを確保しつつ原子力の平和利用における協力を推進することを主な目的として二国間原子力協定が締結されている。我が国は、現在、米、英、仏、加、豪及び中の6ヶ国との間で二国間原子力協定を締結しており、これらの協定のもとで、原子力の平和利用のために専門家や情報の交換、原子力関連品目や役務の受領、供給などの協力を行っている。また、平成11年（1994年）

4月に開始された我が国と欧州委員会との間の協定締結交渉は、平成18年（2006年）2月に署名し、EU全域をカバーする日ユーラトム協定が同年12月に発効している。

また、我が国は、原子力の平和利用に関する行政取極をスウェーデン、イタリア、韓国、ロシアとの間で締結し、情報交換等を行っている。平成18年（2006年）12月には、第6回日露原子力協議が開催された。

表2-5-3

二国間原子力協定の概要

原子力協定 (発効年)	主要な協力の範囲	協定に基づき実際に行われてきた 主な協力
日加原子力協定 (昭和35年(1960年)、 昭和55年(1980年) 改正)	1. 情報の供給・交換 2. 核物質、設備、施設等の供給 3. 特許権の移転 4. 設備、施設の使用等 5. 技術援助及び役務の提供	カナダから我が国への天然ウランの供給
日英原子力協定 (昭和43年(1968年)、 平成10年(1998年) 全文改正)	1. 情報の提供・交換 2. 核物質、設備、施設等の供給 3. 役務の提供	英国から我が国への動力炉、天然ウラン・再処理役務等の供給
日豪原子力協定 (昭和47年(1972年)、 昭和57年(1982年) 全文改正)	1. 専門家の交換 2. 情報の提供・交換 3. 核物質、資材、設備及び機微な技術の供給 4. 役務の提供	豪州から我が国への天然ウランの供給、豪州におけるウランの探鉱開発
日仏原子力協定 (昭和47年(1972年)、 平成2年(1990年)改正)	1. 専門家の交換 2. 情報の交換 3. 核物質、設備、機微な技術等の供給 4. 役務の提供 5. 採鉱、採掘及び利用についての協力	仏国から我が国へのウラン濃縮役務、再処理役務等及び再処理技術の移転 我が国から仏への原子炉関連機器の提供
日中原子力協定 (昭和60年(1985年))	1. 専門家の交換 2. 情報の交換 3. 核物質、設備及び施設の供給 4. 役務の提供	中国から我が国への天然ウランの供給、中国におけるウランの共同採鉱、我が国から中国への原子炉関連機器の提供
日米原子力協定 (昭和62年(1987年))	1. 専門家の交換 2. 情報の提供・交換 3. 核物質、設備等の供給 4. 役務の提供	米国から我が国へのウラン濃縮役務等及び設備等の供給 我が国から米国への原子炉関連機器の提供
日ユーラトム原子力協定 (平成18年(2006年))	1. 核物質、施設及び資機材の供給 2. 役務の提供 3. 専門家の交換 4. 情報の交換	(今後EU加盟国から我が国へのウラン濃縮役務等の供給や我が国からEU加盟国への原子炉関連機器の提供が見込まれる。)

(2) 多国間協力

① G I F （第1章第2節を参照）

② I N P R O （第1章第2節を参照）

(3) 原子力安全確保等に関わる国際協力

① 原子力の安全に関する条約

この条約は、特に国際的にその安全が懸念される旧ソ連、中・東欧諸国の原子力発電所の安全問題を契機として作成された原子力の安全に関する初めての国際約束であり、平成8年（1996年）に発効した。

同条約は、原子力の高い水準の安全を世界的に達成・維持すること、原子力施設において、放射線による潜在的な危険に対する効果的な防護を確立・維持すること、放射線による影響を生じさせる事故を防止すること等を目的としており、陸上に設置された民生用原子力発電所を対象としている。各締約国は、原子力施設の安全を規律するため、法令上の枠組みを定め及び維持する等の義務を有するとともに、条約に基づくこれら義務履行のためにとった措置に関する報告を締約国会合における検討のために提出する義務を有している。

平成18年（2006年）12月現在の締約国は、我が国を含め58か国（うち原子力発電所保有国31か国）及び1国際機関である。

なお締約国が作成した報告書をレビューするための検討会合が平成11年（1999年）、平成14年（2002年）及び平成17年（2005年）に開催されており、平成20年（2008年）4月には第4回検討会合が開催される予定である。

② 使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約

この条約は、使用済燃料及び放射性廃棄物の高い水準の管理の安全を世界的に達成、維持することを目的としており、締約国は、条約上の義務を履行するため、法令上、行政上等の措置をとることが求められている。また、各締約国は、条約の規定に基づいてとった措置に関する報告を締約国会合における検討のために提出する義務を有している。この条約は平成13年（2001年）6月に発効した。

締約国が作成した報告書をレビューするため、平成15年（2003年）11月に第1回検討会合、平成18年（2006年）5月に第2回検討会合が開催された。平成21年（2009年）5月には第3回検討会合が開催される予定。

③ 旧ソ連、中・東欧諸国との協力

(イ) 旧ソ連、中・東欧諸国の原子力安全対策に対する協力

昭和61年（1986年）4月のチェルノブイリ原子力発電所の事故以来、チェルノブイリ事故の被災者支援、旧ソ連型の原子力施設の安全性に対する懸念が国際的な問題となった。以来、主要国首脳会議でも、旧ソ連、中・東欧諸国における原子力安全の強化の必要性が宣言に盛り込まれ、西側先進国による様々な安全支援事業が実施されている。

我が国は他の西側諸国とともに各種の二国間協力、多国間協力による安全技術支援を実施してきている。

表2-5-4

我が国における旧ソ連・東欧諸国に対する多国間協力

- 欧州復興開発銀行（EBRD）原子力安全基金（NSA）への拠出
旧ソ連・東欧諸国の原子力発電所の安全性向上プロジェクトへの資金支援
- 欧州復興開発銀行（EBRD）チェルノブイリ石棺基金（CSF）への拠出
チェルノブイリ発電所の石棺プロジェクトへの資金支援
- 国際原子力機関（IAEA）を通じた支援
旧ソ連型原子力発電所の安全性の調査及び評価
- 経済協力開発機構（OECD）原子力機関（NEA）を通じた支援
旧ソ連・東欧原子力安全解析・調査

表2-5-5

旧ソ連に対する核兵器廃棄の協力に係る協定

平成5年（1993年）10月	「ロシア連邦において削減される核兵器の廃棄の支援に係る協力及びこの協力のための委員会の設置に関する日本国政府とロシア連邦政府との協定」に署名
平成5年（1993年）11月	「核兵器の不拡散の分野における協力及びこの協力のための委員会の設置に関する日本国政府とベラルーシ共和国政府との間の協定」に署名
平成6年（1994年）3月	「ウクライナにおいて削減される核兵器の廃棄に係る協力及びこの協力のための委員会の設置に関する日本国政府とウクライナ政府との間の協定」に署名
平成6年（1994年）3月	「カザフスタン共和国において削減される核兵器の廃棄に係る協力及びこの協力のための委員会の設置に関する日本国政府とカザフスタン共和国との間の協定」に署名

表2-5-6

我が国の旧ソ連・東欧諸国との二国間協力

- 原子力発電所運転管理等国際研修事業
原子力発電運転管理者等の技術レベル・安全意識向上のため、ロシア・東欧諸国の研修生を日本に招へいし、研修を実施。また、日本から専門家を派遣して現地セミナーを実施。
- 原子力発電運転技術センター整備事業
運転員の訓練の充実及び資質の向上を図るため、原子炉施設の挙動を模擬する本格的シミュレータをロシアに設置
- 国際チェルノブイリセンターを通じた技術調査事業
チェルノブイリ発電所及びその周辺において、原子力施設の解体に関する環境影響や健康影響の低減に関する技術の基礎調査等を実施。

(ロ) 国際科学技術センター (I S T C¹⁶)

旧ソ連邦の大量破壊兵器関連の科学者、技術者の能力を平和的活動に向ける機会を提供することを主な目的として、日本、米国、E C及びロシアの四極は、平成4年(1992年)11月の「国際科学技術センターを設立する協定」の署名等を経て、平成6年(1994年)3月に本センターをモスクワに設立した(平成16年(2004年)3月カナダが加盟)。我が国は、本センターの運営、プロジェクトへの資金支出及び本センターの事務局への人材派遣などを行っている。また、科学諮問委員会(S A C)の議長国を勤めている。

1. 近隣アジア諸国及び開発途上国との協力

我が国政府及び関係行政機関は、近隣アジア諸国及び開発途上国として、韓国、中国、タイ、インドネシア、マレーシアとの間で二国間協力を進めた他、アジア地域における多国間協力として、「アジア原子力協力フォーラム(F N C A)」や「原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定(R C A¹⁷)」による取組を推進した。

特に、R C Aにおいては保健・健康分野(「核医学診断」、「放射線によるガン治療」)でのリードカントリーとなり、日本でトレーニングコースを開催したりする等、中心的な役割を果たしている。

他方、アジア各国では原子力発電に対する関心が高まっており、ベトナム、インドネシア及びカザフスタンが原子力発電の導入を計画している。核不拡散、原子力安全及び核セキュリティの確保を前提に、我が国がこれらの国の原子力発電導入を支援することは、世界的なエネルギー需給逼迫や地球温暖化対策に貢献するものであり、我が国原子力産業の技術・人材の維持にも資するものである。このため、これらの国のニーズに応じて、核不拡散・原子力安全等の原子力発電導入のための制度整備に関する知見・ノウハウの提供、人材育成協力等を実施することとしている。平成18年度には、ベトナムに対して、法制度整備への協力、人材育成ロードマップの提案、人材育成協力、各種セミナーの開催等の協力を行い、インドネシアに対して各種セミナーの開催等の協力を行った。

この他、近隣アジア諸国の原子力技術者・研究者の技術・知識の向上を図り、各国の原子力基盤の強化及び原子力安全性の向上を反映させるとともに、これら諸国の原子力研究開発利用に係る専門的情報を収集するために、原子力技術者の招へい及び派遣を行う原子力研究交流制度を継続的に実施している。この制度では昭和60年から平成18年度までの間に約1,400名の研修生を受け入れている。平成18年度は、バングラデシュ、インドネシア、中国、マレーシア、フィリピン、スリランカ、タイ及びベトナムから約50名を受け入れ、我が国からバングラデシュ、インドネシア、中国、タイ及びベトナムに約20名を派遣した。

(F N C Aについては、第1章第2節を参照)

16 I S T C : International Science and Technology Center

17 原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定(R C A)

昭和47年(1972年)に発効した本協定(我が国は昭和53年(1978年)より締約国)は、原子力科学技術に関する研究開発及び訓練の計画を、アジア・太平洋地域の締約国(17カ国)間の相互協力及びI A E Aとの協力を通じて推進することを目的としている。我が国としては①R I・放射線の工業利用②医学利用③放射線防護強化の3つの分野を中心に推進。

2. 先進国との協力

(1) 国際協力による研究開発の推進

原子力には、各国に共通する技術課題や、多額の資金、研究者・技術者の結集が必要な分野が存在するため、国際的な協力の下に研究開発を進めることにより、効率化等を図ることが重要である。また、核燃料サイクルについては、この分野で長年にわたり研究開発を進め、技術を蓄積している先進諸国と協調して、それぞれの開発成果を有効利用し、さらに社会的な理解の促進を図っていくことが重要である。我が国政府及び関係行政機関は、平成18年（2006年）においては、前述の中国、韓国その他、米国、ドイツ、仏国、英国、スウェーデン、カナダ等11カ国との二国間協力を進めるとともに、高速増殖炉、核融合研究開発、軽水炉、廃棄物地層処分などの分野における多国間協力を進めた。

(2) 「国際原子力エネルギー・パートナーシップ（GNEP）」構想に関する米国との協力

平成18年（2006年）2月に米国が発表したGNEP構想が、核不拡散を確保しつつ原子力発電を世界的に発展拡大させることを目標としていることから、我が国は関係府省（内閣府、外務省、文部科学省、経済産業省）にて評価をし、我が国の原子力政策の基本方針に合致する範囲内で協力を行っていくこととしている。平成18年（2006年）9月には、米国エネルギー省が米国内外の産業界に求めた核燃料サイクル施設（軽水炉燃料再処理・高速炉燃料製造施設）とナトリウム冷却高速炉の各々の設計に対する「技術提案に関する関心表明の募集」に対して、技術提案とともに関心がある旨を原子力機構が国内関連各社と連名で表明を行っている。

3. 国際機関への参加・協力

経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）、国際原子力機関（IAEA）においては、放射性廃棄物処分の安全性、原子力の開発や核燃料サイクルにおける経済性、技術面での検討など、技術的側面を中心にこれに政策的側面を併せた活動が行われている。また、我が国は、国際エネルギー機関（IEA）の場を通じて核融合研究等に関し、「TEXTOR計画（プラズマ壁面相互作用計画）」等を行っているほか、「核融合材料の照射損傷研究開発計画」「三大トカマク協力計画」「エネルギー技術情報交換計画」等においては、原子力機構等が締約者として政府に指定され、各種協力を行っている。

3 原子力産業

(1) 原子力機器供給産業

1章で述べたように、我が国の原子力機器供給産業は、いくつかのグループを形成し、それぞれ幹事会社を中心として、海外の大手企業（ゼネラル・エレクトリック社、ウェスチングハウス社等）と技術提携を行いながら、これに基づく技術導入により日本国内の原子力発電所建設を進め、軽水炉技術の蓄積に努めてきたが、近年ではグローバルな再編が

進んでいる。

また、これらの産業グループは、国の研究開発プロジェクトへの参加を通して、高速増殖炉などの新型炉、ウラン濃縮などの核燃料サイクル、さらには核融合など幅広い産業活動も行っている。

国内における原子力発電所の建設は、ピーク時の1970、1980年代には年間10基を超えていたが、1990年代以降は年間数基程度となっており、現在稼働中の原子力発電所の代替需要が発生するまでのしばらくの間は、引き続き低水準で推移すると見られる。

一方海外に目を向ければ、地球環境問題や途上国におけるエネルギー不足から、今後、世界的に原子力発電所の建設が進むと見込まれている。このため、原子力機器供給産業において、世界的にも非常に優れた技術を有している我が国が、安全管理を含む優れた技術・機器を国際的に提供し、世界のエネルギー基盤の構築に貢献していくことが、今後ますます期待される。しかしその一方で、原子力産業界の基盤を支える技術者や熟練工などの人材確保が今後重点的に考慮すべき課題となっており、人材の養成と確保を計画的に推進していくことが重要である。

表2-5-7

我が国で行われている原子力機器供給産業の業種

- ・ウラン濃縮
- ・核燃料再転換・成型加工事業
- ・使用済燃料中間貯蔵事業
- ・再処理事業
- ・MOX燃料加工事業
- ・高レベル放射性廃棄物貯蔵管理事業
- ・低レベル放射性廃棄物埋設事業

また、我が国の原子力炉等の製造事業者は、国内で培った技術を生かして、海外の原子力発電所の取替機器等について受注してきたが、今後は海外における新たな原子力発電所の建設に対し、原子力発電所の一括受注の機会が増えるものと考えられる。例えば、中国は原子力発電所4基の新規建設について国際入札を実施し、東芝の子会社であるWH社が第1交渉権を得た。アメリカにおいても民間事業者の新規原子力発電所の建設に向けた取組に対し、我が国の原子力製造事業者が積極的に進出している。我が国政府としても、我が国の原子力製造事業者の活発な国際展開は、技術の維持、発展に資することから積極的に支援を行っていくこととしている。

(2) RI・放射線機器産業

RI・放射線機器産業とは、放射性同位元素（RI）及びRI照射装置、RI装備機器、粒子加速装置、非破壊検査装置、医療用放射線機器などの放射線機器を製造する産業である。

放射線利用については、農林水産業における食品照射や害虫防除、工業における非破壊検査、医療における診断・治療などのように、広範な分野で利用が進められており、特に、近年はその利用形態も多様化、高度化してきている。

放射線利用の進展に伴い、放射線機器の需要は増大しており、また、人間の生活にも密接に関連したものになっている。

第6節

原子力の研究、開発及び利用に関する活動 の評価の充実

(1) 原子力政策の評価

①原子力委員会における評価

(第2章第1節2(2)①「政策評価部会の設置と審議状況について」参照)

②各府省における評価

原子力政策については、原子力委員会における評価とともに、各府省においても行政機関が行う政策の評価に関する法律に基づき政策評価を実施している。

文部科学省においては、平成14年度における実績の評価の中で、原子力分野の研究・開発・利用の推進に関する施策の評価を実施した。本施策については、原子力を社会が受容できるよう安全な制御、管理する技術と社会的制度を確立しながら、長期的なエネルギーの安定供給、原子力を利用する先端科学技術の発展、国民生活の質の向上に向けて、原子力の多様な可能性を最大限引き出す研究開発を行うという基本目標を達成するため、重粒子線がん治療試験の高度先進医療としての承認申請や高速増殖炉サイクル実用化調査研究のとりまとめに必要なデータの取得を行い着実に進捗していると評価している。

また、経済産業省においては、平成17年度の事前評価の中で、核燃料サイクル技術を含む原子力技術開発と原子力安全に係る国際協力に関する施策の評価を実施した。原子力技術開発については、原子力発電の安全性・経済性の向上、国内における核燃料サイクルの確立に必要な技術力の向上、放射性廃棄物対策を目的とした技術開発を行うこととしており、環境問題対応やエネルギーセキュリティ上重要な施策であるとともに、資金的なリスクの大きさと技術的不確実性を伴うなどの理由から国が主体的となって行うものと評価している。また、原子力安全に係る国際協力については、アジア、旧ソ連・東欧地域における原子力事故が我が国を含む周辺地域に多大な影響を及ぼすおそれがあることから、それらの地域における原子力安全確保対策の水準の向上に協力する意義があると評価している。

さらに、外務省においては、平成17年度の政策評価において、原子力の平和的利用に関する国際協力の評価を実施した。ここでは、二国間原子力協定等に基づいた、核物質、原子力関連品目・技術等の移転を円滑に実施したことにより、我が国のエネルギー安定供給に資することや、国連での「核によるテロリズムの行為の防止に関する国際条約」の採択やIAEAでの「核物質防護条約改正」の採択などへの積極的な関与は、原子力の安全とセキュリティの国際的な体制の強化に寄与したと評価している。このように、原子力政策については、基本政策に対する原子力委員会の評価及び各府省による具体的政策の評価を受けつつ進められている。