

我が国の原子力発電の現状と課題

高 山 丈 二

- ① 現在、世界では 38 の国・地域で 432 基の原子力発電所が運転中である。このうち 104 基はアメリカ、59 基はフランスのもので、我が国では 53 基が運転され、基数・出力ともに世界の 12.3%を占めており、世界第 3 の原子力発電の規模を有している。
- ② 第二次世界大戦後、原子力の平和利用は進んでおり、1970～80 年代にかけて多くの原子力発電所が運転開始されるようになった。しかし、1979 年のアメリカのスリーマイルアイランド原子力発電所事故、1986 年の旧ソ連のチェルノブイリ原子力発電所事故の影響を受けて、ヨーロッパを中心として脱原子力政策を執る国が現れた。
- ③ その後、1990 年代に入って地球温暖化への対応が世界的な課題となり、また、石油を始めとする資源価格の高騰により、発電コストが小さく、供給の安定性が高く、排出 CO₂ 量が小さいといわれる原子力発電が見直され、約 30 年間原子力発電所の着工を行ってこなかったアメリカで新規着工に向けた動きがあり、脱原子力政策を執っていたスウェーデン、イタリアなどの国で原子力への回帰の動きが見られている。
- ④ 我が国は、一貫して原子力発電の開発・利用を続けてきており、また、核燃料サイクルの確立を目指している。2005 年に閣議決定された原子力政策大綱において、2030 年以降も総発電電力量の 30～40%という現在の水準かそれ以上の供給割合を原子力発電が担うことが適切であるとされている。
- ⑤ 我が国の原子力発電には、安全確保を大前提としつつ、新たな原子力発電所の建設、既設発電所の設備利用率の向上、核燃料サイクルの確立、使用済燃料中間貯蔵施設の建設のほか、発電所の高経年化対策の円滑な推進、高レベル放射性廃棄物の最終処分場の建設、高速増殖炉開発の推進といった課題がある。他方で、再処理工場建設において試運転完了時期が重ねて延期になったことなどから、核燃料サイクル政策について練り直し、方針を固めるべきであるとする意見もある。
- ⑥ 2009（平成 21）年 9 月 22 日、鳩山由紀夫首相は、国連気候変動首脳会合において、我が国の温室効果ガス削減の中期目標について、2020（平成 32）年までに 1990（平成 2）年比で言えば 25%削減を目指すと表明した。

今後、環境・エネルギー政策が実施され、さらにはこれらの分野の技術開発と投資及び市場の拡大を通じて、我が国経済の成長を牽引する政策が講じられようとしている中で、温室効果ガス削減とエネルギー安定供給に有効な発電方法である原子力発電に係る政策の動向が注目される。

我が国の原子力発電の現状と課題

経済産業調査室 高山 丈二

目 次

はじめに

I 原子力発電の特徴

- 1 発電コスト
- 2 供給の安定性
- 3 ライフサイクルにおける CO₂ 排出量

II 主要国の原子力発電の状況

- 1 IAEA による中期見通し
- 2 アメリカ
- 3 スウェーデン
- 4 イタリア

III 我が国の原子力発電の現状と課題

- 1 原子力政策の歴史
- 2 原子力政策大綱
- 3 原子力立国計画
- 4 原子力発電の現状と課題

おわりに

はじめに

第二次世界大戦末の1945（昭和20）年8月、我が国の大都市である広島と長崎に原子爆弾が投下された。我が国の国土・国民は、人類史上最大の人為的災害を無差別に被った。原子力の利用の始まりは核兵器としてのそれであった。その意味で原子力は“不幸な出発”をしたと言える。終戦後も、東西冷戦の下で、両陣営は原子爆弾、水素爆弾の製造・実験を繰り返し、原子力潜水艦、原子力航空母艦なども相次いで建造された。

そんな中で、1953年12月8日、アメリカのアイゼンハワー大統領（当時）が、国連総会の場で、“Atoms for Peace”と題する演説⁽¹⁾を行い、原子力の平和利用と国際原子力機関（IAEA：International Atomic Energy Agency）⁽²⁾の創設を提唱した。

現在、世界では、38の国・地域で432基の原子力発電所（出力3億9044万kW）が運転中であり、これに加えて、建設中のものが52基（同4775万kW）、計画中のものが66基（同6536万kW）ある（2009年1月1日現在、我が国については2009年3月31日現在）。運転中の432基のうち104基（同1億630万kW）はアメリカ、59基（同6602万kW）はフランスのものである⁽³⁾。

我が国では2009年3月31日現在、53基の原子力発電所（同4793万kW）が運転中である。このほか建設中のものが4基（同394万kW）、計画中のものが12基（同1655万kW）ある。我が国で運転されている53基は基数・出力ともに世界全体の12.3%を占めており、アメリカ、フランスに次ぐ世界第3の規模を有している。また、エネルギー資源の乏しい我が国の現状を踏まえ、核燃料の安定供給と有効利用を図るため、核燃料サイクルの確立を目指している数少ない国の一つである。

原子力発電所の多くは1970～80年代に運転を始めた。しかし、1979年3月、アメリカのスリーマイルアイランド原子力発電所2号機で冷却水喪失事故が発生し⁽⁴⁾、1986年4月には、旧ソ連のチェルノブイリ原子力発電所4号機で東欧や北欧まで放射能が拡散するという史上最悪の事故が発生した⁽⁵⁾。これらの事故のため、それまで原子力利用に積極的であった国の中には、スウェーデンのように、国民投票を行うなどして、新規の原子力発電所を建設しない、あるいは既設の発電所を閉鎖するといった脱原子力政策に転換した国もある。

その後、1990年代に入って、CO₂等温室効果ガス排出による気候温暖化への対応が世界的な課題となり、また、石油を始めとするエネルギー価格の高騰を受けて各国レベルでエネルギー安全保障の確保を図る動きが打ち出されて

※本稿に紹介するインターネット情報の最終アクセス日は、2009（平成21）年10月20日である。

(1) “Atoms for Peace” IAEAのHP〈http://www.iaea.org/About/history_speech.html〉

(2) IAEA：第二次世界大戦後、原子力の商業的利用に対する関心の増大とともに、核兵器の拡散に対する懸念が強まり、原子力は国際的に管理すべきであるとの考えが広まった。1953年の国連総会におけるアメリカのアイゼンハワー大統領による演説“Atoms for Peace”を直接の契機として、国際原子力機関の創設の機運が高まり、1956年、IAEA憲章草案が採択された。1957年7月、憲章は所要の批准数を得て発効し、IAEAが発足した。加盟国は2009年9月現在150か国。原子力の平和的利用を促進するとともに、原子力の平和的利用から軍事利用への転用を防止することを目的とする。外務省HP〈<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/iaea/>〉

(3) 社団法人日本原子力産業協会編『世界の原子力発電開発の動向 2009年版』p.6.

(4) 1979年3月28日、アメリカのペンシルベニア州スリーマイルアイランド（TMI）原子力発電所の2号機で、主給水ポンプが停止。補助給水ポンプが自動起動したものの、ポンプ出口弁が全閉しており、二次冷却水循環水が循環せず、また、自動起動したECCSを運転員が誤判断して手動で停止したなど、機器の故障や誤操作の結果、炉内構造物が一部溶解した。「スリーマイルアイランド事故」電気事業連合会HP〈http://www.fepc.or.jp/present/safety/past/three_mile/index.html〉

きている。

このような状況を背景にして、各国のエネルギー政策では、石油、石炭などの化石燃料から、太陽光、風力などといった再生可能エネルギーの拡大とともに、発電過程においてCO₂を排出せず、発電コストも小さいといわれる原子力発電に期待が寄せられるようになり、脱原子力から原子力回帰への動きが見られている。

さらに、中国、インドなどの主要発展途上国では急速な経済成長を維持するため、エネルギー確保の必要性から、多数の原子力発電所が建設・計画されている。

本稿では、第I章で他の電源と比較した原子力発電の特徴を概観した上で、第II章において諸外国の原子力発電の状況をアメリカについてみた後、原子力回帰の動きをみせているスウェーデン、イタリアの状況を見る。第III章で我が国の原子力発電の現状と主な課題についてみた上で、最後に、我が国の原子力発電を巡る状況を基に、今後検討されるべき点について述べる。

I 原子力発電の特徴

原子力発電には安全性の確保が大前提として要請されることは言うまでもない。その上で原子力発電は、石炭、石油、ガスなど化石燃料を用いる火力発電や、水力発電あるいは再生可

能エネルギーによる発電と比べてどのような特徴を有しているのか。一般にいわれているものを紹介する。

1 発電コスト

原子力発電は、他の発電に比べて、資本費を含めた単位電力当たりの発電コストが小さいと試算されている。ただ、必ずしもそうではないとの議論もある。

我が国の例では、電気事業連合会が試算し、経済産業省の総合資源エネルギー調査会電気事業分科会の第9回コスト等検討小委員会（平成16年1月16日）で配布された「モデル試算による各電源の発電コスト比較」がある。これによると、発電種類ごとに1kWh当たり発電コストは表1のようになっている。

運転年数をいずれも40年とした場合、原子力発電のコストが最も低く、また、それぞれの法定耐用年数によった場合、LNG火力が最も低く、石炭火力と原子力が同水準となっている⁽⁶⁾。地熱、太陽光、風力など再生可能エネルギーによる発電は、規模が小さいこともあり現状ではコストが高い。

また、アメリカでは、議会予算局が2008年5月に発表した試算がある。これによれば、政府からの財政支援がない場合、石炭火力、ガス火力の発電コストに比べて原子力の発電コストが約30%割高になるとしている。日米のコス

(5) 1986年4月26日、旧ソ連ウクライナのチェルノブイリ原子力発電所第4号機で発生した事故。外部からの電力供給が止まった場合、タービン発電機の慣性による回転によってどの程度発電ができるかという特殊な実験を行っている最中に発生した。原子炉の出力が急上昇してウラン燃料の温度も上昇し、蒸気の発生が激しくなり、圧力管の破壊、さらに原子炉と建物の破壊に至り、大量の放射性物質が外部に放出された。

電気事業連合会 HP 〈<http://www.fepc.or.jp/present/safety/past/chernobyl/index.html>〉

この事故による死者の数は推定困難であるが、ウクライナ政府主催の事故20年記念の国際会議において、IAEAやWHO（世界保健機関）がまとめた報告では、事故で放出された放射能による将来の死者推計について、①原発職員や処理作業に当たった軍人、高汚染地域などで被曝した約60万人を母集団とする推定値である4千人と、②低汚染地域の500万人を母集団とする推定値5千人の、計9千人を提案した。②については被曝線量が低すぎて差が出ないことから「科学的でない」として退けられた。「疫学調査見通し立たず 推定死者数4000人のまま チェルノブイリ事故20年」『朝日新聞』2006.4.27.

(6) ただ、上記のような試算に対して、建設単価や燃料費について、原子力には他の電源より有利な想定値が用いられたりなどして、原子力発電のコストは低くないとの指摘がある。勝田忠広・鈴木利治「原子力発電の経済性に関する考察—1999年と2003年の政府試算の検証—」『公益事業研究』155号, 2006年度, pp.1-12.

表1 単位当たり発電コストの比較

(単位：円)

発電の種類	1kWh 当たり発電コスト	
	運転年数を各電源とも40年とした場合	運転年数をそれぞれの法定耐用年数とした場合
一般水力	11.9	11.9
石油火力	10.7	12.4
LNG火力	6.2	7.2
石炭火力	5.7	7.4
原子力	5.3	7.4

(注1) 各発電の法定耐用年数は、水力が40年、石油、石炭、LNGが15年、原子力が16年である。

(注2) 設備利用率は80%（水力発電は45%）、割引率は3%としている。

(注3) 発電コスト = (資本費 + 燃料費 + 運転維持費) ÷ 発電電力量。

(注4) 資本費は、モデルとしたプラントにおける減価償却費、固定資産税、報酬、水利使用料（水力発電の場合）、廃炉費用（原子力発電の場合）を合計したものである。

(出典) 電気事業連合会が作成した「モデル試算による各電源の発電コスト比較」（経済産業省総合資源エネルギー調査会電気事業分科会第9回コスト等検討小委員会（平成16年1月16日）における配布資料〈<http://www.enecho.meti.go.jp/denkihp/bunkakai/cost/rireki/9th/cost9-4.pdf>〉）に基づき筆者作成。

トの違いの要因として考えられるのは、主として割引率の違いであるとしている。アメリカの試算では投資家の期待収益率を株式について14%、負債について8%と見込んでいるのに対し、我が国では3%を前提としている。そこで、仮にアメリカの試算において割引率を3%に置き換えると、原子力では3.5円/kWhになるのに対し、石炭火力で3.6円/kWh、ガス火力で5.2円/kWhとなり、原子力が石炭火力などのコストを下回る結果となる。日米の比較では、金利水準（割引率）の違いが原子力発電の経済性を大きく左右しているといわれる⁽⁷⁾。

なお、長期的にみれば化石燃料は生産量が減少し、燃料価格はさらに高騰することが見込まれること、また、原子力は発電過程でCO₂を排出しないことから、化石燃料の消費により

排出されるCO₂の処分に要するコストを考慮に入れると、原子力発電の相対的な経済性は向上するとされる⁽⁸⁾。

ただ、発電コストの比較においては、前提条件をどのように設定するかによって、結果が大きく異なってくるので、その点に留意する必要がある。

2 供給の安定性

原子力発電は、他の発電に比べて供給の安定性に優れているといわれる。すなわち、

①原子力発電は火力発電に比べて燃料費の割合が小さく、燃料価格変動の影響を受けにくいこと

②ウランの供給国は、比較的政情の安定した国々に分散していること

③ウランは石油などに比べて少量で発電できるため、輸送や貯蔵が容易であること

などから、燃料となるウランの供給は安定しており、したがって、原子力発電による電力の供給の安定性も高いとされている⁽⁹⁾。

世界の主な国におけるウランの2008年の生産量と資源量を示すと表2のとおりである。

3 ライフサイクルにおけるCO₂排出量

原子力発電では、原理的には核分裂が起きて生まれたウランの“破片”が別のウランと衝突して（こすれ合って）出す熱、いわゆる摩擦熱が原子炉の出す熱の源である⁽¹⁰⁾。したがって、発電過程ではCO₂を排出しない。ただ、大規模な発電所の建設あるいは閉鎖に伴う解体工事などの際にCO₂をある程度排出する。再生可能エネルギーによる発電も発電過程ではCO₂を排出しない。これに対して、石油、石炭、

(7) 入江一友「原子力の経済性」『エネルギー経済』35巻4号、2009.8、pp.60-65。

(8) 同上

(9) 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 電力自由化と原子力に関する小委員会 第3回小委員会（平成18年3月17日）配布資料「原子力発電のメリットの可視化について」〈<http://www.enecho.meti.go.jp/info/committee/data/060328e.pdf>〉

(10) 石川迪夫『原子炉の暴走—臨界事故で何が起きたか（第2版）』日刊工業新聞社、2008、pp.20-23。

表2 主な国のウランの生産量及び資源量

(単位: tU)

国名	生産量 (2008年)	資源量
オーストラリア	8,430	714,000
ブラジル	330	157,400
カナダ	9,000	329,200
カザフスタン	8,521	344,200
ナミビア	4,366	145,100
ロシア	3,521	172,400
南アフリカ	655	205,900
ウクライナ	800	126,500

(注) 上記以外の多くの国もウラン資源を生産、保有している。

(出典) WNA, "Uranium production and resources" <http://www.world-nuclear.org/uploadedfiles/org/pocketguide/Pocket%20Guide%202009%20Uranium.pdf> を基に筆者作成。

LNGによる火力発電は発電過程でCO₂を排出する。

各発電が、発電施設の建設から運転、施設の閉鎖に至るまでのライフサイクルにおいて、1kWhを発電するためにCO₂をどの程度排出

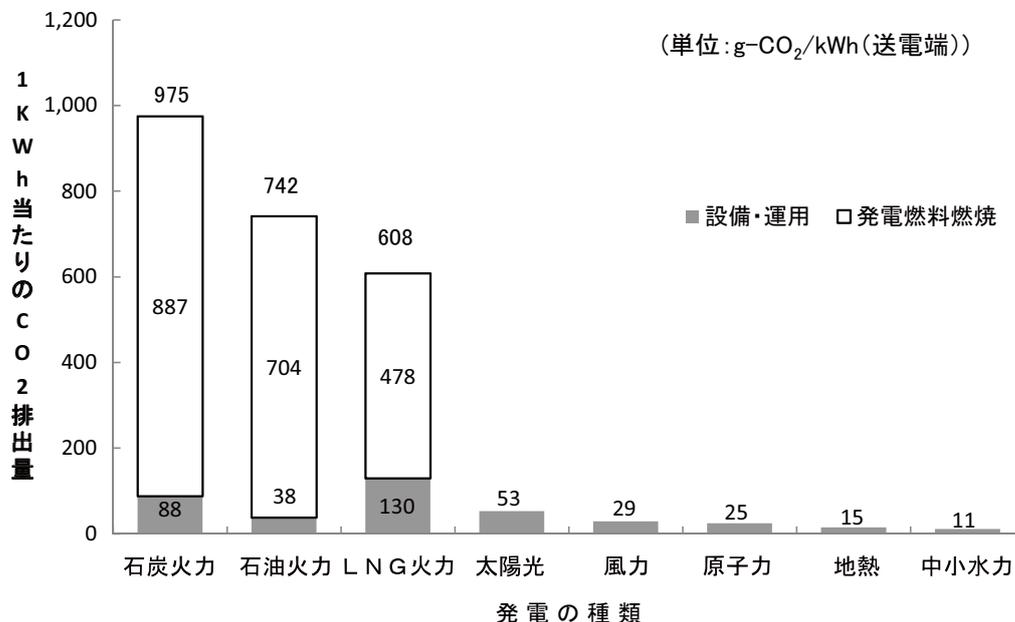
するかをみたのが表3である。

これをみると、石炭、石油、LNGの火力発電では、発電燃料の燃焼によるCO₂排出量が多い。また、トータルでも、火力発電のCO₂排出量が608～975g・CO₂/kWhであるのに対し、原子力発電は、25g・CO₂/kWhであり、火力発電に比べて24分の1から39分の1程度となっている。原子力発電は再生可能エネルギーによる発電と同様、地球温暖化対策に有効な発電方法であるといえる。

ただ、このようなライフサイクルCO₂排出量の数値も、1で述べた発電コストと同様、前提となる条件が変わると値が変化するので、その点に留意する必要がある⁽¹¹⁾。

II 主要国の原子力発電の状況

先述したとおり、第二次世界大戦後、東西冷

表3 発電別のCO₂排出量

(注1) 発電燃料の燃焼に加え、原料の採掘から発電設備等の建設・燃料輸送・精製・運用・保守等のために消費されるすべてのエネルギーを対象としてCO₂排出量を算出。

(注2) 原子力については、現在計画中の使用済燃料国内再処理・プルスーマル利用(1回リサイクルを前提)・高レベル放射性廃棄物処分・発電所廃炉などを含めて算出。

(出典) 「各種電源別のCO₂排出量」電気事業連合会HP http://www.fepc.or.jp/present/nuclear/riyuu/co2/sw_index_01/index.html を基に筆者作成。

(11) 電力中央研究所 研究報告書「ライフサイクルCO₂排出量による発電技術の評価—最新データによる再推計と前提条件の違いによる影響」2000.3. <http://criepi.denken.or.jp/jp/kenkikaku/report/detail/Y99009.html>

戦の下で、両陣営は原子爆弾などの製造・実験を繰り返し、原子力潜水艦なども相次いで建造された。そんな中で、1953年12月8日、アメリカのアイゼンハワー大統領（当時）が、国連総会の場で、“Atoms for Peace”と題する演説を行い、原子力の平和利用と国際原子力機関の創設を提唱した。このことなどを契機として原子力の平和利用が推進されるようになり、1950年代から原子力発電所が建設されるようになった。建設には長期間を要するため、多くの発電所が運転を開始するようになったのは1970～80年代にかけてである。

しかし、1979年にスリーマイルアイランド原子力発電所事故が発生し、1986年にはチェルノブイリ原子力発電所事故が発生した。チェルノブイリの事故では、旧ソ連は当初、事故に関する情報を発表しなかった。放射能レベルの急上昇を観測したヨーロッパの国々の圧力によって事故の発生を認めた。この情報隠蔽は世界から大きな批判を浴びた⁽¹²⁾。

これらの事故は世界に原子力に対する恐怖や不安をもたらした。特にヨーロッパ地域において脱原子力政策に転換する国が少なからず現れた。スウェーデン、イタリアなどの諸国では国民投票を行うなどして、既設の原子力発電所を閉鎖したり、新規建設を行わないこととしたりする政策に転換した。また、アメリカはスリーマイルアイランド原子力発電所事故の影響などにより、約30年にわたって原子力発電所の着工を行ってこなかった。

その後、主として次の3つの理由により脱

原子力等の方向が大きく変わってきた。

- ①温室効果ガス排出による気候変動に対し世界的な対応を迫られていること
- ②昨今の石油価格の高騰や政治的な状況を背景として、各国がより安定したエネルギー確保を目指すようになってきたこと
- ③中国、インドなど急速な経済成長を続ける国において、エネルギー確保の必要性がより高まってきたこと

このような状況の中で、脱原子力を標榜していたスウェーデン、イタリアなどといった国々において原子力回帰の動きや、中国、インドなどの国々において原子力発電所の導入の動きが見られるようになってきた。

ここで、主な国の状況をみる前に、IAEAが公表した原子力発電能力の中期見通しについてみてみる。

1 IAEAによる中期見通し

IAEAは、2009年9月、2030年までのエネルギー、電気及び原子力に関する中期見通しを公表した⁽¹³⁾。この中で、表4に示すとおり、2030年までの世界の総発電能力と原子力発電能力の見通しを掲げている。

2008年では、総発電能力4,662GWのうち371.6GWが原子力によるものであり、そのシェアは8.0%となっている。その上で、IAEAは前提条件の違いによって低シナリオ⁽¹⁴⁾と高シナリオ⁽¹⁵⁾の2つのシナリオを設定して予測を行っている。

低シナリオでは、2030年の総発電能力は

(12) 電気事業連合会 前掲注(5)

(13) IAEA, “Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2030”, 2009 Edition (http://www.pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/RDS1-29_web.pdf)

(14) 低シナリオでは、将来にわたって現在のトレンドが続き、また原子力発電に影響を与える政策が、既に計画されているもののほかほとんど変化がないとした場合の予測を示している。このケースでは、“保守的なしかりあり得る”計画の組み合わせを導き出すよう設定されている。

(15) 高シナリオは、より楽観的ではあるが、しかしあり得る計画で、技術的に実行可能なものである。このケースでは現在の金融経済危機は長い期間を経ずに克服され、特に極東においてこれまでの経済成長や電力需要が基本的に再現されると仮定している。加えてこのシナリオでは気候変動緩和のための政策も実施されることを前提としている。

表4 世界の総発電能力と原子力発電能力の見通し

地域	シナリオ	2008年			2030年			2008年と比べた 2030年の伸び率	
		総発電能力 (GW)	原子力発電		総発電能力 (GW)	原子力発電		総発電能力 (%)	原子力発電 (%)
			発電能力 (GW)	シェア (%)		発電能力 (GW)	シェア (%)		
北アメリカ	低シナリオ	1,282	113.3	8.8	1,568	127	8.1	22.3	12.1
	高シナリオ				1,807	168	9.3	41.0	48.3
ラテンアメリカ	低シナリオ	297	4.0	1.3	483	10.8	2.2	62.6	170.0
	高シナリオ				636	23	3.5	114.2	475.0
西欧	低シナリオ	780	122.5	15.7	984	82	8.4	26.2	-33.1
	高シナリオ				1,171	158	13.5	50.1	29.0
東欧	低シナリオ	494	47.5	9.6	681	83	12.2	37.9	74.7
	高シナリオ				775	121	15.6	56.9	154.7
アフリカ	低シナリオ	118	1.8	1.5	222	6.1	2.8	88.1	238.9
	高シナリオ				344	17	5.0	191.5	844.5
中東・南アジア	低シナリオ	364	4.2	1.2	729	20	2.7	100.3	376.2
	高シナリオ				991	56	5.6	172.3	1,233.3
東南アジア・大洋州	低シナリオ	170			318	0.0	0.0	87.1	
	高シナリオ				411	5.2	1.3	141.8	
極東	低シナリオ	1,157	78.3	6.8	2,186	183	8.4	88.9	133.7
	高シナリオ				2,822	259	9.2	143.9	230.8
合計	低シナリオ	4,662	371.6	8.0	7,171	511	7.1	53.8	37.5
	高シナリオ				8,958	807	9.0	92.2	117.2

(注1) 原子力発電能力には、古い原子炉が稼働期間の到来時に閉鎖されることを考慮している。

(注2) 低シナリオ、高シナリオの概念については、本文脚注(14)及び(15)を参照。

(出典) IAEA, "Energy Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2030", 2009 Edition (http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/RDS1-29_web.pdf) を基に筆者作成。

7,171GW となり、2008年比で54%伸びるとしている。また、高シナリオでは、2030年の総発電能力は8,958GWとなり、2008年比で92%伸びるとしている。このうち原子力の発電能力は、低シナリオでは、2030年には511GWとなり2008年比で38%の伸びとしているが、これは総発電能力の伸び(54%)より小さい。一方高シナリオでは、2030年には807GWで、2008年比で117%の伸びとなり、この値は総発電能力の伸び(92%)より大きい。すなわち、今後約20年間で現在運転中の発電所の発電能力と同規模以上の発電能力が追加されると予測している。

2030年時点の総発電能力に占める原子力のシェアは7.1%(低シナリオ)～9.0%(高シナリオ)となる。地域的に見れば、東欧地域において原子力依存度が高まり2008年の9.6%から12.2～15.6%になると予測している。また、日本、韓国などの原子力発電先進国に加え、今後エネルギー需要が急増すると見込まれる中国が所在する極東地域では、2008年の原子力発電能力が

78.3GWであるのに対し、2030年には183～259GWとなり、2008年比で2.3～3.3倍になると予測している。IAEAが昨年(2008年)公表した見通しでは、2030年の極東地域の原子力発電能力の予測値は156～220GWとされていたが、同地域におけるこの1年の伸びが著しいため、今回の見通しでは、昨年(2008年)の見通しを上方修正している。

以下では、アメリカ、スウェーデン、イタリアを取り上げて、原子力発電の新規着工に向けた動きや原子力への回帰の動きなどについて概観する。

2 アメリカ

アメリカは、もとより世界最大の原子力発電国である。世界の原子力による発電量の30%以上が発電されている。104基の原子力発電所が31の州に所在し、30社という多数の電力会社によって運営されている⁽¹⁶⁾。

アメリカでは、原子力発電所は、1977年に

着工されて以来新規着工は行われてこなかった。その理由は、

- ①長年にわたって天然ガスによる火力発電がより経済的であると考えられてきたこと
 - ②建設計画が反対によってしばしば延期され、とりわけスリーマイルアイランド原子力発電所事故によって引き起こされた安全性に対する不安により建設反対の声が高まったこと
- による。

ただ、約30年間新規着工がされなかったにもかかわらず、総発電量に占める原子力発電のシェアは大きくなり続けてきた。1980年に原子力は2510億kWhを発電していたが、これは国の総発電量の11%であった。それが2008年には8090億kWhとなり、総発電量に占める割合は20%近くになった⁽¹⁷⁾。増加した発電量の多くは、1977年以前に建設が承認され、1970年代後半から1980年代に運転開始された47基の発電所から生まれている。

アメリカの原子力発電は、以下に述べるように、既設の発電所における燃料補給、保安・管理、安全システムの改善により発電量を拡大してきている。また、発電所の新規着工に向けた努力を続けるようになった。そして、2009年1月のオバマ政権の誕生により、アメリカの原子力発電政策にはブッシュ前政権時代と比べて変化がみられている。

(1) 設備利用率の向上

アメリカの原子力発電所の設備利用率⁽¹⁸⁾は、1990年には66%であったが、後述するように、1999年以降は90%前後となっており、2007年には92.0%という値を示している(表7参照)。上述した発電量の増加は、このような設備利用率の向上も大きな要因の一つとなっている(アメリカの発電所の設備利用率の向上の具体的な要因については、第Ⅲ章第4節で述べる)。

(2) 原子力発電所の運転期間の延長

NRC(Nuclear Regulatory Commission:原子力規制委員会)は、2000年3月、カルバート・クリフス原子力発電所の2基の発電炉の運転認可を更新し20年延長した。申請・更新の手续に当たり、公聴会や安全上の評価において検証が行われた。アメリカでは発電所の運転期間は40年とされ、1970年代に運転を開始した発電所は2020年以前に期限が到来する。運転期間を20年延長することにより、電力会社は蒸気発電機の取替えといった大規模な改装に踏み切ることができる。2009年6月までに、NRCは54基(アメリカの発電所の半分以上)の運転期間の更新を認めている⁽¹⁹⁾。

(3) 原子力発電所新設の動き

今日、アメリカの原子力発電は、経済性の面⁽²⁰⁾に加えてエネルギー安全保障の面で重要な役割を担っている。すなわち、原子力発電の重要性はエネルギー源としての輸入石油・ガス

(16) アメリカの原子力発電の状況については、WNA(World Nuclear Association)の“Nuclear Power in the USA”<http://www.world-nuclear.org/info/inf41.html>を参照した。

(17) 2007年の電源別の発電割合は石炭火力49%、石油火力2%、ガス火力22%、原子力19%、水力6%、再生可能エネルギー2%となっている。社団法人海外電力調査会編『海外諸国の電気事業 第1編 2008年』p.41。

(18) ある期間に実際に発生した発電量と、定格電気出力とその期間の時間の積との百分率比をいう。

(19) さらに、アメリカでは、2回目の20年延長、すなわち発電所の80年運転が検討されている。DOEは、CO₂排出抑制のため2050年には300GWの原子力発電能力が必要と考えており、そのために2021年から毎年4基の原子力発電所が新規に運転開始するとして(これで160GWをカバーする)、不足する電力供給は、既設の原子力発電所の運転期間をさらに延長することによりカバーすることを検討しているという。水町渉「米国が原子力発電80年運転の戦略—環境にやさしく大規模なエネルギー源—」『エネルギー』41巻6号、2008.6、pp.89-91。

(20) 原子力発電の運転コスト(運転・保守費、燃料費等)は2008年に1.87¢/kWhで、石炭火力発電の68%、ガス火力発電の約4分の1の水準となっている。

への依存度を減らしていくことにある。

(i) 原子力発電 2010 計画 (Nuclear Power 2010)

原子力発電がアメリカにおけるエネルギー供給の多様性と安全保障を高めることを要請されている中で、DOE (Department of Energy : エネルギー省) は、2002 年 2 月、原子力発電 2010 計画 (Nuclear Power 2010)⁽²¹⁾ を公表した。この計画は、電力業界が 2010 年までに先進的な軽水炉型の原子力発電所を新設することに道をつけようとするものである。(このスケジュールは 5 年程度遅れている。)

計画の公表には、以下のような背景がある。

- ①原子力発電はアメリカで発電される電力の約 20% を供給しているが、これまでの発電能力の追加や計画されている追加は、主として天然ガス火力発電によっている。
- ②原子力発電の優れた実績や、電力会社が発電能力を増強しようとしているにもかかわらず、新しい原子力発電所は建設発注がされていない。

このような背景の下で、原子力発電 2010 計画では、政府と産業界がコストを分担して、①新しい原子力発電所の建設箇所を特定し、②先進的な原子力発電技術を開発し、③新しい原子力発電所建設のためのビジネス・ケースを評価するとともに、④新しい許認可プロセスを実証することを目指している。

NRC は、発電所新設の可能性を高める方策として、次のような認可手続を整備してきている。

(a) 新型炉の標準設計の認証 (DC: Design certification)

標準設計の認証においては、特定の型式の原子炉の設計が安全性に関する規制を遵守しているかについて、NRC による徹底的な検査・

試験を受ける。その上で NRC が認証した場合は、建設を始める前に、後述する ESP 許可と COL 認可を得れば、該当する型式の発電所を建設することができるというものである⁽²²⁾。

(b) 事前サイト許可 (ESP: Early site permit)

原子炉の型式を特定することなく建設予定サイトを特定して申請する。申請段階では、どの型式の原子炉を建設するかは決まっていないが、安全、環境、土壌の面で、新しい原子力発電所を建設するのに適当な箇所であると認められれば、建設が許可される。

2007 年 3 月、エクセロン社はイリノイ州クリントン発電所について、41 か月にわたり NRC の審査と市民による評価を受けた後、最初の ESP 許可を得た。

(c) 建設・運転一括認可 (COL: Combined construction and operating licence)

原子力発電所の建設と運転を一括して認可するもので、次のことを目的としている。

- ①電力会社に認可申請の提出を促すこと
- ②原子炉の売り手 (製造会社) が詳細な技術作業に取り掛かることで、信頼できるコスト見積もりを得ることができること

2003 年、DOE の EIA (Energy Information Administration : エネルギー情報局) は、原子力発電 2010 計画に基づき、COL による申請を電力会社に呼び掛けた。その結果、2007 年から 2009 年 6 月までの間に、18 件、28 基の認可申請が NRC に提出されている。

原子力発電 2010 計画は、原子力発電所の新設へ方向付ける効果があった。ESP や COL のような合理化された認可手続は、電力会社が将来の需要増に応えられるよう、原子力発電所建設の機運を盛り上げている。そのことは、COL

(21) DOE の HP <<http://www.ne.doe.gov/np2010/overview.html>>

(22) DC 認証は従前から行われており、例えば、GE (General Electric) 社の US-ABWR (米国型改良型沸騰水型軽水炉) は、1992 年に標準設計の認証を取得した。

また、WH (Westinghouse) 社の AP1000 型原子炉が 2005 年 12 月に認証を取得したが、2007 年 5 月に COL 審査の効率化のための設計変更を申請している。(社団法人海外電力調査会編 前掲注(17), p.66.)

の認可申請件数の増加に現れている。また、先進的な原子炉の設計について DC が得られれば、電力会社や公共部門に対し、建設と運転に更なる自信をもたらすことが期待される⁽²³⁾。

(ii) 2005年エネルギー政策法 (Energy Policy Act of 2005)

2005年8月、2005年エネルギー政策法 (Energy Policy Act of 2005) が成立した。この法の目的もやはり、海外からの石油輸入に対する依存度を減少させ、国内エネルギー供給を拡大しようとするものである。原子力支援策として、政府が、① NRC の許認可手続の遅延等により発生したコストの一定部分を補てんすること、②先進的な原子力発電施設の建設に対してコストの80%を上限として融資保証をすることなどが盛り込まれている⁽²⁴⁾。

(4) オバマ政権による原子力発電に関する政策

(i) 原子力発電所の新設に対する支援

2009年1月に発足したオバマ政権において、原子力発電所新設の支援については継続されると思われるが、再生可能エネルギーの拡大に重点を置いていることから、支援の度合いは小さくなるとする議論がある⁽²⁵⁾。

(ii) 使用済燃料の再処理施設と高速炉建設構想の廃棄

アメリカでは、1977年以降、再処理で取り出されるプルトニウムが核拡散につながるとし

て、国内での商業用再処理を凍結し、使用済燃料を直接処分する政策を採ってきた。その後、ブッシュ政権において、エネルギー安全保障と地球温暖化対策の観点から、2006年2月、GNEP (Global Nuclear Energy Partnership : 国際原子力パートナーシップ)⁽²⁶⁾を公表し、商業用再処理施設や高速炉の早期導入を実現しようとした。

しかし、オバマ政権下では、2009年4月、DOE のスポークスマンが、「DOE は前政権の GNEP の国内の計画を継続しないことをすでに決定し、長期的な核燃料サイクル研究開発は継続するが、核燃料サイクル施設や高速炉の早期配置は行わない」と述べた⁽²⁷⁾。

(iii) ユッカマウンテン高レベル放射性廃棄物最終処分場設置計画の廃棄

高レベル放射性廃棄物をどのように保管・隔離するかという問題は、アメリカでは数十年の間議論され、未だに解決しない政策課題である。アメリカには、民事関連の高レベル放射性廃棄物のもとより、相当量の軍事関連の高レベル放射性廃棄物がある。

原子力の商業利用の当初から、使用済燃料は原子力発電所サイトのプールに保管されてきている (後には乾式の容器 (cask) に保管されるようになった)。そして、電力会社には使用済燃料の保管・管理の責任が課せられていた。

上述したように、1977年に使用済燃料の再

(23) DOE 前掲注(21)

(24) 社団法人海外電力調査会編 前掲注(17), p.34.

(25) 千崎雅生・山村司「米国オバマ政権の核不拡散・原子力政策」『日本原子力学会誌「アトモス」』51巻6号, 2009.6, pp.18-22.

(26) GNEP は、原子力発電の世界的な利用の拡大と核拡散の抑制を目的とした構想。2001年に起きた同時多発テロで核攻撃に対する不安が高まったことも背景としている。使用済燃料を再処理する際に取り出したプルトニウムを、核兵器に転用しにくくするように危険な核分裂生成物と混じった状態にする技術を開発するとともに、このようなプルトニウムも燃やせる新型高速炉を開発するという。「米、核再処理を断念 政策転換、高速炉も」『朝日新聞』2009.4.21, 夕刊.

(27) "US GNEP programme dead, DOE confirms", *Nuclear Engineering International*, April 15, 2009. <<http://www.neimagazine.com/story.asp?storyCode=2052719>>

その後、2009年6月、DOE は、GNEP の関連施設として国内での整備が計画されていた商用再処理施設の建設を事実上中止したことを明らかにした。「DOE が GNEP 再処理施設の建設を中止」『日本原子力学会誌「アトモス」』51巻10号, 2009.10, p.11.

処理が禁止され、そのため使用済燃料が蓄積され続けることになり、永久地層処分が大きな課題となった。

1982年に制定された核廃棄物政策法(The Nuclear Waste Policy Act of 1982)では、2か所の最終処分場を設置するとして工程表と手続が打ち出されるとともに、

- ①高レベル放射性廃棄物等の永久地層処分の責任はDOEが負う
- ②処分場の開設費用は廃棄物発生者(原子力事業者)が負担する
- ③連邦政府は処分場開設費用に充当する放射性廃棄物基金(Nuclear Waste Fund)を設置する

こととされた⁽²⁸⁾。

その後、核廃棄物政策法は1987年に改正され、ネバダ州のユッカマウンテンが唯一の処分場候補地に選定された。7万トンの高レベル放射性廃棄物を永久地層処分するもので、議会の承認を得て2002年にブッシュ大統領(当時)により正式に決定された。その後DOEは2008年6月、NRCに建設の許可申請を行っている⁽²⁹⁾。しかし、予算が十分でなかったこと、地元のネバダ州の強硬な反対・訴訟提起など政治的な問題もあったことから進捗は遅れていた。

そして、2009年3月、オバマ新政権のDOE長官のステイブン・チュー(Steven Chu)氏は、ユッカマウンテン計画は選択肢と考えていないと表明した。また、オバマ大統領は2009年5月に発表した2010年度予算教書で、ユッカマウンテンの「開発のためのすべての支出を削減

する」と言明し、ユッカマウンテン事業の廃棄を正式に表明した⁽³⁰⁾。

高レベル放射性廃棄物処分の新たな戦略を練り上げるため、チュー長官は委員会を立ち上げると表明した。委員会はユッカマウンテン計画に代わる代替策を検討し議会に提案する⁽³¹⁾。

このように、ユッカマウンテンに高レベル放射性廃棄物最終処分場を設置する計画が廃棄されたことにより、オバマ政権は代替策を策定する必要に迫られることになった。今後、新しい委員会で検討されることになるが、議会での審議なども考慮すると、決定まで時間を要すると予想される。

以上、アメリカの原子力発電の状況についてみてきた。アメリカではスリーマイルアイランド原子力発電所事故がきっかけになるなどして約30年間にわたって発電所の新規着工を行ってこなかった。ただ、その間、2002年に決定された原子力発電2010計画、2005年エネルギー政策法などにみられるように発電所の新規建設に向けて踏み出した。

また、オバマ政権になって、再処理施設や高速炉建設構想の廃棄、高レベル放射性廃棄物の最終処分のユッカマウンテン計画の廃棄など、ブッシュ前政権の政策が変更されている。

なお、既設の発電所の運転期間延長の動き(当初40年の運転期間を20年更新し、さらに20年の再更新を検討していること)は、制度は異なるが、発電所の高経年化対策の事例として、我が国においても関心を持って推移を見守っていくことが必要であると思われる。

(28) 「DOE長官がユッカマウンテンプロジェクトの見直しを表明」『海外電力』2009.5, p.66.

(29) 同上

(30) 「米、核処分場計画の断念表明 ネバダ・ヤッカマウンテン」『asahi.com』2009.5.8.

〈<http://www.asahi.com/international/update/0508/TKY200905080086.html?ref=rss>〉

(31) 予算教書では、民事用と軍事用の活動から発生した使用済燃料と高レベル放射性廃棄物を管理・処分するという連邦政府の責任を履行するに当たって、ユッカマウンテンに代わる方法を評価する意向を示した。委員会の勧告をもとに核廃棄物政策法を改正する考えだという。窪田秀雄「オバマ政権、原子力予算を大幅削減 使用済み燃料処分計画も振り出しに？」『エネルギー』42巻6号, 2009.6, pp.34-38.

3 スウェーデン

スウェーデンは、1979年のスリーマイルアイランド原子力発電所事故をきっかけとして、1980年国民投票を実施し、その結果を受けて、当時稼動していた原子力発電所12基を段階的に廃止することを決めた⁽³²⁾。

スウェーデンでは、1960年代後半までは水力発電が産業の成長を支えていた。1965年、石油価格の不安定性を回避するとともにエネルギー供給安全性向上のために、原子力発電がこれを補うこととなった。この政策は、1970年代前半の石油危機によってより強化された。当時は、発電量の5分の1を石油火力に依存しており、しかも電力需要は年に7%の割合で増加していた。

スリーマイルアイランド原子力発電所事故の後、原子力発電の是非を問う1980年の国民投票⁽³³⁾を経て、スウェーデンは、新しいエネルギー源が現実に代替できるほど利用可能になることを前提に、原子力発電の拡大を禁ずるとともに、既設の12基すべての発電所を2010年までに閉鎖することを目標とすると決めた。

1986年のチェルノブイリ原子力発電所事故は脱原子力の議論をより推し進めることになった。1988年、政府は1995年から原子力発電の段階的廃止に取り掛かることを決めたが、この決定は労働組合の圧力により1991年に覆された。

1997年、バーセベック原子力発電所の2基の原子炉（1975年と1977年にそれぞれ運転開始）の閉鎖が決定された。これらの原子炉は、対岸の国であるデンマークの首都コペンハーゲンからわずか30kmの位置に所在しており、デンマーク国民にとって心配の種であった。1号機は1999年、2号機は2005年にそれぞれ閉鎖された。

他方、この決定により、他の10基の発電所は2010年以降も閉鎖を猶予されることになり、約40年間運転できることになった（すなわち、閉鎖の時期は2012～2025年になった）。バーセベック発電所以降の段階的廃止のプログラムは2002年までに決定されることになっていたが決められないままである。

2005年の初め、電気価格の上昇を背景に中央党（the Centre Party）はそれまでの反原子力の立場を撤回し、原子力発電所の閉鎖より気候変動対策が優先されなければならないとした。中央党は、エネルギー政策で足並みを揃えていた社会主義政党との連携を破棄して原子力を支持する3つの政党と連携し、原子力発電が電力供給の大きな部分を占めることを受け入れた。この動きは多数の世論に沿ったものである。また、2007年3月、キリスト教民主党（the Christian Democrats）は、原子力に関する政策を転換して、段階的閉鎖を破棄することを明確にし、2010年以降新たな原子力発電所の建設を受け入れるとした。さらに、2008年1月、自由党（the Liberal People's Party）は、2020年代に閉鎖される見込みの原子力発電所の代替として、既設のサイトに新しい発電所を4基建設する必要があるとした。

そして、2009年2月、スウェーデン政府は、脱原子力政策を撤廃し、既設の原子力発電所の運転を継続するとともに、順次新規の発電所と代替する方針を示した。

スウェーデンはなぜ脱原子力政策を転換したのか。それは、新しいエネルギー源が現実に代替できるほど利用可能になるという、脱原子力政策を決定した際の前提条件が実現されなかったことによる。2008年の電源別の発電割合をみると、水力46.9%、原子力42.0%、化石燃料9.7%、風力1.4%となっている。依然とし

⁽³²⁾ スウェーデンの原子力発電の状況については、WNAの“Nuclear Power in Sweden”（<http://www.world-nuclear.org/info/default.aspx?id=376&terms=nuclear+power+in+sweden>）を参照した。

⁽³³⁾ 国民投票の結果は、原子力反対（10年以内に全廃）が38.7%、条件付容認が39.1%、容認が18.9%、無効が3.3%というものであった。（社団法人海外電力調査会編 前掲注(17), p.301.）

て水力発電が半分近くを占めているが、原子力発電も40%以上を占めており、再生可能エネルギー（水力発電を除く）などこれに代わる発電はほとんど普及していない。

加えて、気候変動問題への対応がある。スウェーデンは、1992年のリオデジャネイロで開催された地球サミットにおいて、CO₂排出量を2000年までに1990年の水準に安定させると約束した。1990年のCO₂排出量は、1970年代に比べると60%に過ぎないが、それは多くの石油火力発電が原子力によって代替されたことによる。

また、国民世論の動向も影響している。世論調査が何度も行われており、世論は原子力エネルギーに好意的になってきている。2004年4月の調査では、環境保護の観点から、77%の人々が温室効果ガス排出を抑制することを最優先と考えており、13%の人々は水力発電開発のために河川が損なわれることに反対している。原子力発電の段階的廃止に賛成しているのは7%に過ぎない。2006年6月の調査では、79%が原子力発電の維持又は開発を支持しており、2008年6月にはこの割合が82%（40%は原子力発電能力の拡大を支持し、42%は現在の発電所の運転継続は支持するがさらに建設することには反対）に増加している。

なお、高レベル放射性廃棄物の最終処分場について、アメリカはユッカマウンテン計画を廃棄したが、スウェーデンは、2009年6月、SKB（スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社）がフォルスマルクに最終処分場を設置することを決めた。2023年の操業開始を目指している⁽³⁴⁾。

4 イタリア

イタリアは、スウェーデンと同様脱原子力から原子力回帰に方向転換をした国である⁽³⁵⁾。

イタリアは、民生用原子力発電開発のパイオニアであり、1946年に科学技術分野の機関を設立した。1952年には原子力発電を開発・発展させる機関を立ち上げ、それは1960年に国家原子力エネルギー委員会（National committee for nuclear energy）に組織替えされている。

しかし、チェルノブイリ原子力発電所事故の影響を受けて、事故から18か月後の1987年11月に行われた国民投票の結果、原子力に関する計画が中止された。1988年、政府はすべての原子力発電施設の建設を取り止めるとした。運転中の発電所2基の運転を取り止め、それらを1990年に閉鎖すると決定した⁽³⁶⁾。運転中の発電所だけでなく、建設中の2基の原子力発電所はほとんど工事が完了しており、さらに6基が計画されていたが、これらも中止になった。燃料製造工場を含む核燃料サイクル施設も閉鎖された。

この結果、イタリアは、原子力開発について高い活動水準と専門的技術を有していたにもかかわらず原子力の分野で停滞したままであった。今では、G8諸国の中で原子力発電所を持たない唯一の国であり、世界最大の電力輸入国となっている⁽³⁷⁾。

その後、2008年5月、ベルルスコーニ政権は脱原子力政策を転換し、原子力発電所の建設を5年以内に始めると宣言した。理由は、石油、天然ガスそして輸入電力に対する大きな依存度を減少させるためである。2030年までに原子力による発電を全体の25%にすることを目標

(34) 窪田秀雄「スウェーデンが使用済み燃料処分場を決定」『エネルギー』42巻8号、2009.8、pp.39-42.

(35) イタリアの原子力発電の状況については、WNAの“Nuclear Power in Italy”〈<http://www.world-nuclear.org/info/default.aspx?id=342&terms=nuclear+power+in+italy>〉を参照した。

(36) イタリアでは4基の原子力発電所が建設されたが、このうち2基は1988年までに閉鎖され、残る2基（カオルソ発電所、トリノ・ベルチェレッセ発電所）は1990年6月に閉鎖された。

(37) 2007年の電源別の発電電力量は、火力86%、水力12%、風力・太陽光1%となっている。また、国内総供給電力量に占める輸入電力量の割合は2006年で13.3%となっている。（社団法人海外電力調査会編 前掲注(17)、pp.201-205.）

にしており、それまでに8～10基の新しい原子力発電所が必要になるとしている。EDF（フランス電力会社）とENEL（イタリア電力公社）の共同企業体は、次の10年間で640万kWの発電能力の建設を計画している。

Ⅲ 我が国の原子力発電の現状と課題

先述したように、我が国の原子力発電所は、2009年3月31日現在、運転中のものが53基（出力4793万kW）、建設中のものが4基（同394万kW）、計画中のものが12基（同1655万kW）ある。我が国は世界有数の原子力発電国となっている。以下、我が国の原子力発電の歴史を概観し、その現状と課題について主なものをみていく。

1 原子力政策の歴史

我が国の原子力政策は、1950年代になって本格的に始動した。

1955（昭和30）年に制定された原子力基本法（昭和30年法律第186号）において、「原子力の研究、開発及び利用を推進することによって、将来におけるエネルギー資源を確保し、学術の進歩と産業の振興とを図」ることを目的とすることが定められた。同法第2条では「原子力の研究、開発及び利用は、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、自主的にこれを行うもの」とするとしている。世界で唯一の被爆国である立場からすれば、原子力の研究、開発及び利用を平和目的に限ることは当然のことといえよう。また、研究、開発及び利用を自主的に行うとして、諸外国から距離をおく姿勢をとっていることも当時の状況を反映したものであると考えられる。

1966（昭和41年）5月には、原子力委員会⁽³⁸⁾が「動力炉開発の基本方針について」を公表している⁽³⁹⁾。基本方針では、原子力発電を、電力供給の安定性、経済性向上の見通し及び外貨負担上の有利性からみて、今後の我が国経済の成長を支える大量のエネルギー供給の有力な担い手になるとしている。そして、動力炉の開発とともに、核燃料の安定供給と有効利用を図るため、国内における核燃料サイクル⁽⁴⁰⁾の確立に努めるとしている。

このようにして1966（昭和41）年7月、我が国最初の商業用原子力発電所である日本原子力発電株式会社の東海発電所が運転を始めた⁽⁴¹⁾。運転中の原子力発電所数を運転開始の年代別に示すと表5のとおりである。

第Ⅱ章でみたように、1979年のスリーマイルアイランド原子力発電所事故、1986年のチェルノブイリ原子力発電所事故によって、ヨーロッパにおいて脱原子力の動きがあった中で、

表5 運転中の原子力発電所の運転開始年代別推移

（単位：基）

年代	70年代	80年代	90年代	2000年代	計
運転開始した原子力発電所の数	18	16	15	4	53

（注） 2009年3月31日現在。

（出典） 社団法人日本原子力産業協会編『世界の原子力発電開発の動向2009』を基に筆者作成。

(38) 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）により設置された委員会、原子力利用（原子力の研究、開発及び利用）に関する政策等について企画、審議、決定する機関。

(39) 原子力委員会 HP 〈<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/hakusho/wp1965/ss1010111.htm>〉

(40) 核燃料サイクルとは、原子力発電所の使用済燃料を再処理することにより取り出したウランとプルトニウムを燃料として再利用することをいう。資源エネルギー庁『原子力政策の課題と対応～原子力立国計画～』2007.3, p.124. 〈<http://www.enecho.meti.go.jp/policy/nuclear/pptfiles/all.pdf>〉

(41) この発電所は、1998（平成10）年3月に閉鎖された。

我が国では、一貫して原子力発電所の建設を進め、1970年代から90年代にかけて多数の原子力発電所が運転開始している。

とりわけ、1970年代には18基が運転を開始しているが、第一次石油危機に見舞われた1973（昭和48）年度の一次エネルギー国内供給に占める石油の割合（石油依存度）は76%にまで達していた。我が国では、2度にわたる石油危機により、石油以外のエネルギー源として、原子力、天然ガス、石炭の導入拡大や新エネルギーの開発が図られた。その結果、石油依存度は2007（平成19）年度には43.9%にまで減少し、代替エネルギー源として石炭（22.1%）、天然ガス（17.9%）、原子力（同10.2%）がシェアを増やしてきている⁽⁴²⁾。石油危機の後、需給が世界的に緩み、石油価格が安定的に推移する中でも、我が国では、脱石油を図るため大規模な投資を要する原子力発電所の建設を進めてきたといえる。

2 原子力政策大綱

2005（平成17）年10月、原子力政策大綱⁽⁴³⁾（以下、「大綱」という。）が原子力委員会において決定され、閣議決定された⁽⁴⁴⁾。

我が国は、エネルギー自給率が主要先進国の中で最も低く（原子力を除くと約4%）、一次エネルギー供給における石油依存度は、50%弱を占めており、しかもその87%を中東地域に依存しているという状況にある⁽⁴⁵⁾。

他方、中国、インド等の主要開発途上国における急速な経済成長と人口増加により、エネルギー需要が今後大幅に増加すると見込まれる

ことから、化石燃料の需給逼迫と価格高騰が予想されている。

また、地球温暖化が世界的な問題として深刻化するなかで、CO₂排出量の少ない原子力エネルギー源を最大限に活用することが重要であるとされている。

このような国内的、世界的な状況の下で、今後10年程度の期間を目安として、我が国の原子力政策の基本的な考え方を定めたものとして大綱が策定された。

大綱の内容を概略すると以下のとおりである。

(1) 原子力発電の推進

我が国がエネルギー供給のベストミックスを追求していくなかで、原子力発電がエネルギー安定供給及び地球温暖化対策に引き続き貢献していくためには、2030年以後も総発電電力量の30～40%程度という現在の水準⁽⁴⁶⁾かそれ以上の供給割合を原子力発電が担うことが適切であるとされた。これを実現する指針として、以下の3つの事項を挙げている⁽⁴⁷⁾。

- ①既設の原子力発電施設を最大限活用するとともに、新規の発電所の立地に着実に取り組む。
- ②2030年前後から始まると見込まれる既設の原子力発電施設の代替に際して、改良型軽水炉を採用し、スケールメリットの観点から大型軽水炉を中心とする。
- ③高速増殖炉については、「もんじゅ」等の成果に基づいた実用化への取組を踏まえつつ、経済性等の諸条件が整うことを前提に、2050年頃から商業ベースでの導入を目指す。

(42) 第171回国会（常会）提出『平成20年度 エネルギーに関する年次報告』2009.5, p.103.

(43) 原子力委員会『原子力政策大綱』（平成17年10月11日）〈<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/tyoki/taikou/kettei/siryol.pdf>〉

(44) 原子力委員会では1956年以来概ね5年ごとに9回にわたって原子力開発利用長期基本計画を策定してきたが、原子力政策大綱はこれに続くものとして10年程度の期間を目安として策定された。

(45) 原子力委員会 前掲注(43), p.10.

(46) 2005（平成17）年度における原子力発電の割合は31%となっている。経済産業省編『エネルギー白書』2007年版, p.19.

(47) 原子力委員会 前掲注(43), pp.32-33.

(2) 核燃料サイクル政策の是非についての検討
前述のとおり、我が国は、国内における核燃料サイクルの確立を目指す方針を打ち出している。しかし、核燃料サイクルの確立に向けた事業の過程で、後述するように、①再処理で回収されたプルトニウムの軽水炉による利用の遅れ、②六ヶ所再処理工場建設の遅れ、③「もんじゅ」の事故による高速増殖炉開発の遅れ、さらに④電力自由化に伴う電気事業者の投資行動の変化など、核燃料サイクルを巡る状況が変化する中で、我が国の核燃料サイクル事業の進め方に対して、経済性や核不拡散性、安全性等の観点から懸念が提示された。これを受けて大綱では、表6に示す4つのシナリオを想定し、10項目の視点からそれぞれ評価を行っている。

このような評価に基づいて、「我が国においては、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効に利用することを基本の方針とする」として、核燃料サイクル政策を継続していく（シナリオ1を採用する）ことを改めて表明している⁽⁴⁸⁾。

3 原子力立国計画

大綱で掲げられた目標（①2030年以後も総発電電力量の30～40%程度以上の役割を期待、②核燃料サイクル事業の推進、③高速増殖炉の2050年頃の商業ベース導入を目指すなど）を実現するための具体的な方策を盛り込んだ原子力立国計画（以下、「計画」という。）を、2006（平成18）年8月、経済産業省の総合資源エネルギー調査会の電気事業分科会原子力部会が取りまとめた。計画の内容は、エネルギー政策基本法（平成14年法律

第71号）第12条に基づき、2003（平成15）年10月に閣議決定されたエネルギー基本計画の改訂の際、その主要部分として取り込まれ、改訂後のエネルギー基本計画は、2007（平成19）年3月、閣議決定された。

計画には5つの基本方針と10の具体的な実現方策が盛り込まれている。このうち5つの基本方針は、以下のとおりである⁽⁴⁹⁾。

- ①中長期的に振れることのない確固たる方針の確立
- ②個々の施策や具体的時期については、戦略的柔軟さを保持
- ③国、電気事業者、メーカー間の「三すくみ構造」の打破のため、関係者間の真のコミュニケーションの実現とビジョンの共有を図り、まずは国が第一歩を踏み出す
- ④個別地域施策の重視
- ⑤開かれた公平な議論を通じた政策の安定性の確保

この中で、とりわけ重要と思われるのは③であるといえよう。電力自由化の推進の中で、国、電気事業者、プラントメーカーは「三すくみ」の関係にあった。すなわち、国は電力自由化推進の中で電気事業者の主体性を重視する、電気事業者側から見ると「国は原子力から逃げている」という印象を持つ、メーカーは国も電気事業者も将来の方向性を示さないと感じる、という関係にあった。この状況を打破して、コミュニケーションをよくしてビジョンを共有することが重要であるとした。さらに、まず国が第一歩を踏み出し、今後の原子力政策の大きな方向性を提示するとした⁽⁵⁰⁾。この方針は、①

(48) 使用済燃料の再処理について、我が国では、独立行政法人日本原子力研究開発機構（JAEA）東海研究開発センターの核燃料サイクル工学研究所再処理施設において1981年から運転を継続しており、軽水炉使用済燃料再処理技術を実証し、2007年9月現在約1,140t_Uの再処理実績がある。

我が国以外では、ロシア、フランスなどの国が再処理を実施している。中国はフランスの協力で大規模再処理施設の建設が計画されている。なお、アメリカは使用済燃料を直接処分する方針のため商業用再処理は行っていないが、研究は実施している。（資源エネルギー庁 前掲注(40), p.79.）

(49) 『エネルギー基本計画』（平成19年3月）p.21. 経済産業省 HP 〈<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/kihonkeikaku/keikaku.pdf>〉

(50) 資源エネルギー庁 前掲注(40), pp.20-21.

表6 原子力政策大綱における核燃料サイクル事業に関する検討の状況

評価項目	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
	全量再処理	部分再処理	全量直接処分	当面貯蔵
	使用済燃料は再処理する。なお高速増殖炉サイクルを開發中であり、適宜に利用することが可能になる。(現行の政策の考え方)	使用済燃料は再処理するが、再処理能力を超える分は直接処分する。	使用済燃料は直接処分する。	使用済燃料は当面すべて貯蔵し、将来、再処理するか直接処分するかを選択する。
1 安全性	いずれのシナリオにおいても、適切な対応策を講じることにより安全確保が可能。ただし、直接処分する場合には現時点において技術的知見が不足している。結論としてシナリオ間に有意な差は生じない。			
2 技術的成立性	再処理する場合には、高レベル放射性廃棄物の処分に関して制度整備・技術的知見の充実が行われている。直接処分については技術的知見の蓄積が不足している。シナリオ4については、結果的に利用されない可能性がある技術基盤等を長期間維持する必要がある。			
3 経済性	現状においては、シナリオ1はシナリオ3に比べて発電コストが1割程度高いと試算される。ただし、これまでの政策を変更することに伴うコストを勘案する必要あり。			
4 エネルギー安定供給	再処理する場合、ウランやプルトニウムを回収し利用することにより1～2割のウラン資源節減効果がある。さらに、高速増殖炉サイクルが実用化すればウラン資源の利用効率が格段に高まる。			
5 環境適合性	再処理する場合、ウランやプルトニウムを回収・利用することにより、高レベル放射性廃棄物の潜在的有害度、体積及び処分場の面積を低減できる。さらに、高速増殖炉サイクルが実用化すれば、高レベル放射性廃棄物中に長期に残留する放射エネルギーを少なくすることができる。			
6 核不拡散性	再処理する場合、直接処分する場合いずれも適切な措置が講じられる限りシナリオ間に有意な差はない。			
7 海外の動向	各国は、地政学要因、資源要因、原子力発電の規模等に応じて、再処理するか直接処分するかの選択を行っている。			
8 政策変更に伴う課題	直接処分する場合についての技術的知見が欠如している。したがってプルトニウムを含んだ使用済燃料の最終処分場の設置を受け入れる地域を見出すことは、ガラス固化体の最終処分場の設置を受け入れる地域を見出すよりも一層困難。核燃料サイクル政策を直接処分する政策に変更する場合、改めて施設立地地域との信頼関係を構築する必要があるが、これには時間を要する。この間に、使用済燃料の搬出が滞って原子力発電所が順次停止する可能性が高い。			
10 選択肢の確保(将来の不確実性への対応能力)	シナリオ1：技術革新インフラや再処理を行うことについて国際的理解が維持される。 シナリオ4：長期間事業化しないまで対応に必要なインフラや国際的理解を維持することは現実には困難。			

(出典) 原子力委員会「原子力政策大綱」(平成17年10月11日) pp.34-38.を基に筆者作成。

の中長期的に振れることのない確固たる方針の確立や、⑤の開かれた公平な議論を通じた政策の安定性の確保にも通じるものであると考えられる⁽⁵¹⁾。

4 原子力発電の現状と課題

以上、我が国の原子力政策の歴史と、原子力政策の枠組を示すものとして大綱及び計画を紹介した。次に、我が国の原子力の現状と課題のうち主なものについてみてみる。最大の課題は何より安全を確保し、国民の信頼を得るこ

とであることはいうまでもない。

(1) 新たな原子力発電所の建設

経済産業省が2009(平成21)年4月に公表した電力供給計画では、今後10年間で新たに9基(出力約1226万kW)の原子力発電所が運転開始する予定としている⁽⁵²⁾。立地地域の自治体、住民の意向に適切に対応し、その信頼を得て着実に建設に取り組む必要がある。

(2) 既設原子力発電所の設備利用率の向上

(51) なお、ポスト「原子力立国計画」の基本方針として、以下のことが掲げられている。

「原子力立国計画の流れの維持・強化を目指し、

- ・関係者が一体となって、次から次へと具体的なアクションにつなげる。
- ・やれることは全部やる。」(資源エネルギー庁 前掲注(40), p.27.)

(52) 経済産業省 資源エネルギー庁『電力供給計画』p.16. <<http://www.meti.go.jp/press/20090403005/20090403005-2.pdf>>

主要国の原子力発電所の設備利用率の推移を表7に掲げた。

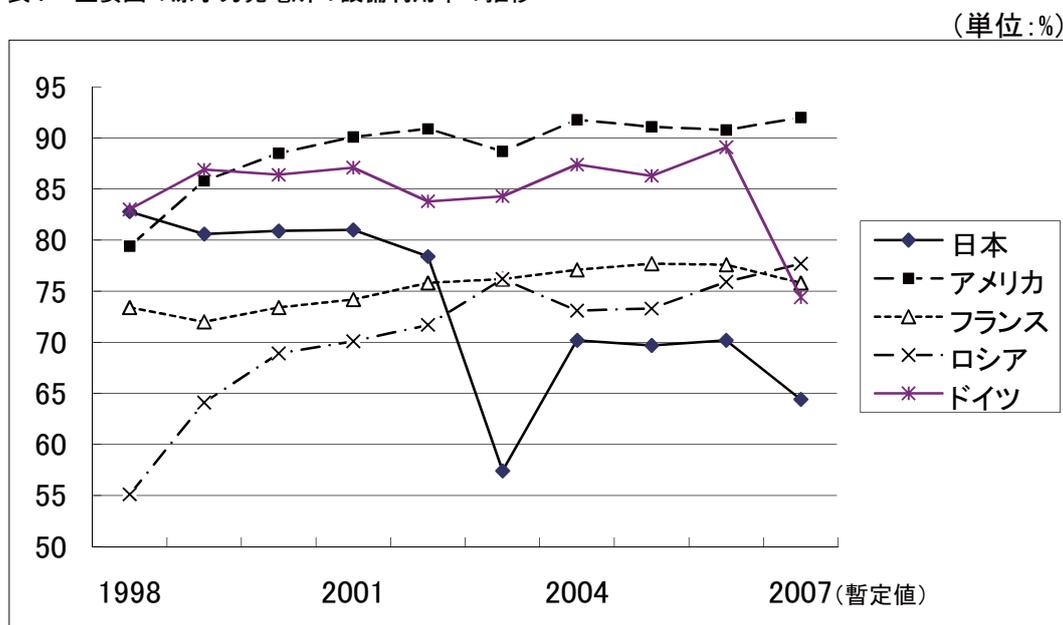
これによると、我が国の原子力発電の設備利用率は1998（平成10）年の82.8%をピークに2001（平成13）年までは80%以上を示していた。しかし、2003（平成15）年は、2002（平成14）年に発生した東京電力の不正問題⁽⁵³⁾に起因する点検等のため、定期検査の前倒しや検査期間の延長により57.4%と著しく低下しており、その後も70%前後で推移している。2007（平成19）年は、7月に発生した新潟県中越沖地震に

より東京電力の柏崎刈羽原子力発電所の7基すべてが停止したことなどにより設備利用率は64.4%（暫定値）となった⁽⁵⁴⁾。

これに対しアメリカは1998年を除き、コンスタントに90%前後となっており、2007年には92.0%という値を示している。他の国でも70～80%台で推移しており、1998年に55.1%と低位にいたロシアも設備利用率を向上させてきている。

アメリカでは1980年代には設備利用率が約60%であった。しかし、最近になって、100基

表7 主要国の原子力発電所の設備利用率の推移



(出典) 独立行政法人原子力安全基盤機構『原子力施設運転管理年報 平成20年版』p.806.を基に筆者作成。

⁽⁵³⁾ 内部告発を発端として、東京電力福島第一、第二、及び柏崎刈羽原子力発電所において、1980年代後半から90年代にかけて、点検結果等に関して記録の不正記載等が行われた疑いがあるとされた。2002（平成14）年9月、29件のうち調査の結果16件について事実隠しや記録の修正など不適切な点が認められたと公表された。「東京電力の一連の不正問題」電気事業連合会HP〈<http://www.fepc.or.jp/present/safety/past/tokyodenryoku/index.html>〉

また、経済産業省の原子力安全・保安院は、この調査結果を踏まえ原子力事業者16社に対し、過去の自主点検記録の総点検を指示した。その結果複数の事業者から、再循環系配管やシュラウドにひび割れやその兆候のあることが報告された。

さらに、東京電力福島第一発電所1号機において、国の定期検査事項である原子炉格納容器漏洩率検査において、不正な圧縮空気の注入などが行われたため、検査が適正に行われなかったことが判明した。このため当該原子炉は1年間運転停止処分とされるなどした。原子力安全・保安院「原子力発電所の検査・点検等の不正問題の概要」（平成14年11月）〈<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g21108b011j.pdf>〉

⁽⁵⁴⁾ 原子力安全・保安院の公表では、2007（平成19）年度の設備利用率は60.7%、2008（平成20）年度は60.0%となっている。「平成20年度の原子力発電所の設備利用率について」経済産業省HP〈<http://www.meti.go.jp/press/20090417004/20090417004.pdf>〉

以上の発電所を有しながら90%を超える実績をあげている。この理由は以下のことによるという⁽⁵⁵⁾。

- ①合理的規制（規制官庁が、各種の検査結果について重要度に応じた取扱いを決めるとともに、共通の指標を決めてそれを評価し、一般にも公表している。）
 - ②情報交流の推進（INPO（米国原子力発電運転協会）が、電力会社の協力を得て全米の発電所のデータを収集分析し、その結果を各発電所にフィードバックしている。また、優良な実績を挙げる発電所のグッドプラクティスを普及させている。）
 - ③電力会社の吸収・合併による発電所の集約化（大手電力会社は高度な管理技術を用いて、買収した発電所を立ち直らせている。）
 - ④業務提携（小規模の電力会社が、例えば定期検査などの繁忙時期に作業員を融通しあうなどして最適なメンテナンス作業の普及に努めている。）
- 翻って、我が国においては、運転期間が最長13か月（諸外国では18～24か月）となっていることもあるが⁽⁵⁶⁾、①発電所が長期停止することが多いこと（その原因としては、事実関係の隠蔽・改ざんといったいわゆる不祥事や地震等の自然災害がある。）、②我が国の発電所は停止すると運転再開まで長期間を要する傾向があることなどが挙げられている⁽⁵⁷⁾。

このように、我が国の原子力発電所では、不祥事や地震による長期停止などのため設備利用率が他の国に比べて低位に推移している。その場合の代替電源は火力発電になることが多いことからCO₂排出量も多くなる。この点から、また電力の安定供給の点からも、設備利用率を

主要国並みの水準に引き上げることが望まれる。

(3) 核燃料サイクルの確立

原子力発電の燃料となるウランも石炭や石油と同じように限りのある資源であるが、使用済燃料の中にはリサイクルして利用できるものが含まれている。核燃料サイクル⁽⁵⁸⁾は、原子力発電の使用済燃料を再処理することにより、ウラン、プルトニウムなどの有用な物質を分離回収し、再度燃料として利用することによって、ウラン資源を有効に活用することをいう。

核燃料サイクル（軽水炉サイクル）は、図1に示すように運用されるもので、このプロセスでウラン燃料の有効利用が可能となる。それぞれのプロセスは関連しており、個々の事業の実施が遅れば核燃料サイクル全体の確立が遅れることになる。

我が国の核燃料サイクル確立に向けての課題について、主なものを挙げてみる。

(i) 再処理工場竣工の遅れ

再処理とは、使用済燃料からウランとプルトニウムを再利用する目的で抽出し、核分裂生成物を除去することをいう。日本原燃株式会社（日本原燃）が、青森県上北郡六ヶ所村において、再処理工場の建設を1993（平成5）年に着工し、2006（平成18）年3月から実際の使用済燃料を用いた最終的な試験（アクティブ試験）を開始した。再処理の過程ではウランとプルトニウムを取り出すが、その際発生する高レベル放射性廃液を高温炉でガラスと混ぜることにより固める（ガラス固化）。このガラス固化体の製造過程

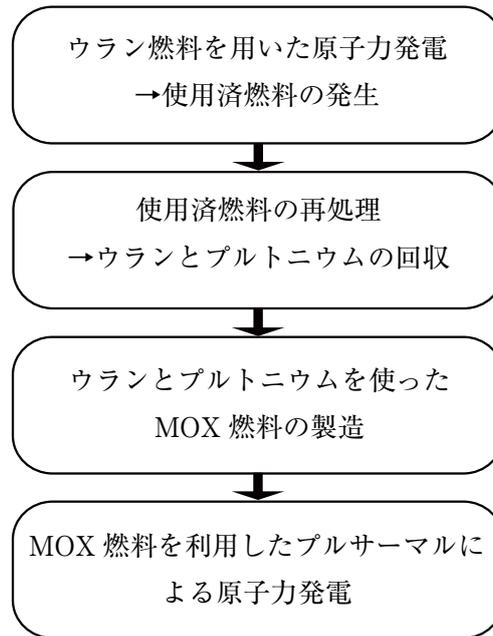
⁽⁵⁵⁾ 北村俊郎「日本の原子力発電所と設備利用率問題」『エネルギー』41巻6号、2008.6、pp.84-88。

⁽⁵⁶⁾ 2009（平成21）年1月から導入された新検査制度では、これまで13か月を超えない範囲で義務付けられていた定期検査の間隔を、点検時の設備の状態に基づき24か月以内で柔軟に設定できる道が開かれた。『原子力発電推進強化策』（平成21年6月）経済産業省HP〈<http://www.meti.go.jp/press/20090618009/20090618009.html>〉

⁽⁵⁷⁾ 北村 前掲注⁽⁵⁵⁾

⁽⁵⁸⁾ 核燃料サイクルには、軽水炉によりプルトニウムを利用する軽水炉サイクルと、高速増殖炉によりプルトニウムを利用する高速増殖炉サイクルとがある。

図1 核燃料サイクル（軽水炉サイクル）のイメージ



(出典) 筆者作成

で、ガラスと混ぜるための金属棒が曲がったり耐火レンガが欠けたりなどするトラブルがあったため、ガラス固化体の製造は2008（平成20）年12月から中断されていた。日本原燃は、2009（平成21）年8月、同年8月中としていた試運転の終了時期を2010（平成22）年10月以降に延期すると発表した⁽⁵⁹⁾。延期されるのは17回目となる。この再処理工場は年間の最大処理能力が800トンのUであり、国内の原子力発電所から発生する使用済燃料の再処理を行うことになっている。工程の延期により使用済燃料の2009（平成21）年度受入量は331トンのUから241トンのUに、また再処理量は160トンのUから0トンのUにそれぞれ変更された⁽⁶⁰⁾。延期された期間に発生する使用済燃料は、これまでと同様原子力発電所サイト内に貯蔵されることになる。

(ii) MOX 燃料加工工場の工事期間の延期

MOX 燃料加工工場では、再処理工場で回収されたMOX（粉末状のもの）から、原子力発電所で使われている通常のウラン燃料と形・大きさの同じMOX燃料⁽⁶¹⁾を製造する。このようにして、再び原子力発電所（軽水炉）の燃料として利用することができるようになる。これをプルサーマルという⁽⁶²⁾。

日本原燃は、六ヶ所村にMOX燃料加工工場の建設を予定している。工事計画では、2007（平成19）年10月着工、2012（平成24）年10月竣工予定としていたが、2009（平成21）年4月、これを延期して2009（平成21）年11月着工、2015（平成27年）6月竣工予定とした。また、工事費も約1300億円から約1900億円に増額している⁽⁶³⁾。

⁽⁵⁹⁾ 「核燃料再処理1年以上遅れ 試運転不具合」『朝日新聞』2009.8.29.

⁽⁶⁰⁾ 「六ヶ所再処理工場 来年10月へ竣工延期」『電気新聞』2009.9.1.

⁽⁶¹⁾ MOX燃料は、ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料のことであり、英語でMixed Oxide Fuelという。これらの頭文字をとって“MOX”という。

⁽⁶²⁾ プルトニウムと、原子力発電所（軽水炉：サーマルリアクター）の二語を合成してプルサーマルという。

⁽⁶³⁾ 日本原燃株式会社 HP 〈<http://www.jnfl.co.jp/mox/index.html>〉

(iii) プルサーマル計画の延期

1997（平成9）年、プルサーマルを早急に開始することが必要であるとの閣議了解⁽⁶⁴⁾を受けて、電気事業者は、国とともに2010（平成22）年には計16～18基の原子力発電所でプルサーマルを実施するとの計画を発表した。

しかし、BNFL（British Nuclear Fuels plc：イギリス原子燃料公社）によるMOX燃料のデータ改ざん問題（1999（平成11）年）⁽⁶⁵⁾、先述した東京電力の不正問題（2002（平成14）年）などにより、東京電力、関西電力についてはプルサーマル導入開始時期が計画から遅れていた。

その後、2003（平成15）年10月に閣議決定されたエネルギー基本計画⁽⁶⁶⁾において、「核燃料サイクルの重要な前提である使用済燃料の再処理によって発生するプルトニウムの確実な利用という点で、当面の中軸となるプルサーマルを着実に推進していく」とされたことから、同年12月、電気事業連合会は、①実施できる電力会社からプルサーマルを実施していくこと、②2010（平成22）年度までに合計で16～18基での導入を目指して取り組むことを再確認した。しかし、

①上述した不祥事などが原因となってプルサー

マルを実施する同意を地元から得られない発電所があること⁽⁶⁷⁾、

②2009（平成21）年4月、日本原燃がMOX燃料加工工場の竣工予定時期を2012（平成24）年から2015（平成27）年に延期したことなどから、2009（平成21）年6月、計画を延期し、遅くともMOX燃料加工工場が操業を開始してMOX燃料が供給されるようになる2015（平成27）年度までに、全国の16～18基（この数は変更されていない）の原子力発電所でプルサーマルの導入を目指すとした⁽⁶⁸⁾。

なお、中部電力（浜岡発電所4号機）、四国電力（伊方発電所3号機）及び九州電力（玄海発電所3号機）はMOX燃料の搬入を完了し、2009（平成21）～10（平成22）年度にプルサーマルの導入が開始される見込みとなっている⁽⁶⁹⁾。

先述したとおり、核燃料サイクルのそれぞれのプロセスは相互に関連しており、個々の計画が遅れることによって核燃料サイクル全体の確立が遅れることになる。また、サイクルの確立が遅れることにより、再処理されない使用済燃料は原子力発電所サイト内で貯蔵されることになり、貯蔵のための余裕は少なくなってきた

(64) プルサーマルを早急に開始することが必要であるとされた理由は以下のとおりであるとされる。

- ①1995（平成7）年の高速増殖炉原型炉「もんじゅ」の事故により、その開発が中断されたため、高速増殖炉によるプルトニウムの利用が当面見込めなくなったこと
- ②プルトニウムから原子爆弾を製造することができるため、「余剰プルトニウムを持たない」という国際公約を掲げてきた我が国に対する批判を招くおそれがあること
- ③そこで、プルトニウムの別の利用方法であるプルサーマルを早急に開始する必要性が生じたこと

「プルトニウム利用 高速増殖炉 主役降板か 開発見直し作業始まる プルサーマル計画先行」『日本経済新聞』1997.2.22；「核燃料リサイクル曲がり角 プルトニウム消費焦る国」『朝日新聞』1997.2.19.

(65) BNFLは、関西電力から委託を受けて高浜原子力発電所3・4号基で用いるMOX燃料の製造をしていたが、その際、検査記録を改ざんするなどして不正な報告をしていたことが判明した。電気事業審議会基本政策部会「BFNL社製MOX燃料データ問題検討委員会報告」2000.6.22. 経済産業省HP〈<http://www.meti.go.jp/kohosys/press/0000728/0/mox.pdf>〉

(66) 『エネルギー基本計画』（平成15年10月）経済産業省HP〈http://www.meti.go.jp/press/0004573/1/0301007energy2_.pdf〉

(67) これまでに地元から了解を得た原子力発電所は8基にとどまるという。「プルサーマル計画延期 電力業界方針 実施期限3～5年 プルトニウム余剰が課題」『日本経済新聞』2009.6.5.

(68) 「電事連会長定例会見要旨」2009.6.12. 電気事業連合会HP〈http://www.fepec.or.jp/about_us/pr/kaiken/_icsFiles/afiedfile/2009/06/12/kaiken_0612.pdf〉

(69) 2009年（平成21）年11月5日、九州電力玄海発電所3号機でプルサーマルの試運転が開始された。

いるという⁽⁷⁰⁾。核燃料サイクルの着実な推進と確立が望まれる。

その一方で、先述した六ヶ所再処理工場建設において試運転完了時期が重ねて延期されるという事態になったことなどから、①核燃料サイクル政策を土台から練り直し、方針を固めるべきである、②そのために、延期された1年余の期間を生かして再処理やプルトニウム利用について幅広く意見を聴く場を設けてはどうか、との意見がある⁽⁷¹⁾。

(4) 使用済燃料中間貯蔵施設の建設

我が国では、現在、年間約1000トンのUの使用済燃料が発生するのに対し、六ヶ所再処理工場は年間800トンの処理能力を持つという。したがって、同再処理工場が操業を始めたとしても使用済燃料は年に約200トン増加していくことになる⁽⁷²⁾。

このため、当面は使用済燃料を発電所サイト内に貯蔵しているが、上記のように貯蔵のための余裕が少なくなっていることから、やがては使用済燃料を発電所外に安全に貯蔵しておく施設が必要となる。これが中間貯蔵施設である。2005（平成17）年10月、東京電力と日本原子力発電が青森県及びむつ市との間で協定を結び、使用済燃料中間貯蔵施設をむつ市に立地することになった⁽⁷³⁾。両社により設立されたりサイクル燃料貯蔵株式会社が建設を計画し

ている。

中間貯蔵施設は、六ヶ所再処理工場に続く再処理工場で処理する使用済燃料を貯蔵するため、5,000トン規模の中間貯蔵施設が3～6箇所必要であるとされている⁽⁷⁴⁾。しかし、計画が具体的になっているのは上記のむつ市の施設1箇所である。

以上のほか、我が国の原子力発電の課題には、さらに以下のものがある。

表5で示したように、運転中の原子力発電所53基のうち、例えば1970年代に運転開始されたものは18基あり、これらの大部分は30年以上運転されている。このように長期間運転されている原子力発電所の更なる活用について、制度は異なるがアメリカなど諸外国の事例を参考にしながら、高経年化対策を円滑に推進することが必要である。2009（平成21）年1月から導入された新検査制度では、プラント毎に経年劣化の監視を強化するとともに、機器の特性に応じたきめ細かい検査をすることで安全性の向上を目指す⁽⁷⁵⁾とされている⁽⁷⁶⁾。

また、高レベル放射性廃棄物の最終処分に係る対策を着実に推進していくことも課題とされている。2000（平成12）年5月に制定された「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」（平

(70) 原子力発電所で発生する使用済燃料の構内の貯蔵施設の受入容量があと3～4年分になっているケースもあるという。（経済産業省 前掲注56）経済産業省 HP 〈<http://www.meti.go.jp/press/20090618009/20090618009.html>〉

(71) 「核燃サイクル 練り直す時ではないか」『朝日新聞』2009.9.7.

(72) 「使用済燃料の中間貯蔵」電気事業連合会 HP 〈<http://www.fepc.or.jp/present/cycle/chozou/index.html>〉

(73) 「使用済燃料中間貯蔵施設に関する協定書の調印について」2005.10.19.

東京電力 HP 〈<http://www.tepco.co.jp/cc/press/05101901-j.html>〉

(74) 経済産業省 前掲注56

(75) 同上

(76) 2009（平成21）年9月、日本原子力発電は、敦賀原子力発電所1号機（1970（昭和45）年運転開始）について、2010（平成22）年に運転停止する予定を延長し、40年日以降の運転を可能とする認可を得て2016（平成28）年まで運転することを決めた。40年を超えて運転する発電所は我が国では初めてのケースとなる。「敦賀原発1号機 6年間運転延長」『日本経済新聞』2009.9.3, 夕刊；「原電敦賀1号 初の40年超運転へ 経産相認可 16年停止に延長」『電気新聞』2009.9.4.

成12年法律第117号)では、高レベル放射性廃棄物の最終処分地は、概要調査地区→精密調査地区→最終処分施設建設地というプロセスで選定・絞り込みがされ、決定されることになっている。原子力発電環境整備機構(NUMO)が2002(平成14)年12月、概要調査の前段階である文献調査の対象となる区域の公募を行い、2007(平成19)年1月に高知県安芸郡東洋町から応募があったが、地元住民の反対により取り下げられた。

平成20年代中頃を目途に精密調査地区の選定、平成40年代後半を目途に処分の開始というスケジュールの下に、国やNUMOは、自ら地方自治体等に働きかけを行うなど一層踏み込んだ相互理解活動を行うなどとしている⁽⁷⁷⁾。なお、先述したように、スウェーデンでは2009(平成21)年6月、最終処分場の設置箇所が決定されている。

さらに、高速増殖炉開発の推進も課題とされている。「もんじゅ」は高速増殖炉の原型炉で我が国の自主開発により事業が進められてきた。当時の動力炉・核燃料開発事業団(動燃、現在の独立行政法人日本原子力研究開発機構:JAEA)が1985(昭和60)年に建設に着工、1994(平成6)年4月に初臨界に達し、翌1995(平成7)年8月、発電を開始した。しかし、同年12月に2次主冷却系Cループでナトリウム漏洩事故が発生し、「もんじゅ」はその後停止状態にある⁽⁷⁸⁾。

原子力立国計画では、「もんじゅ」の運転を早期に再開し、原型炉に継ぐ実証炉開発に取り組み、実証炉及び関連サイクル施設は2025年頃までに実現し、2050年より前に商業炉の開発を目指すとしている⁽⁷⁹⁾。実証炉の開発に当

たって、国は「従来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研究開発を推進する」とした⁽⁸⁰⁾。このため、JAEAの下で中核メーカー1社に責任と権限等を集中する体制をとるとして、当該中核メーカーに三菱重工業株式会社を選定した。

その一方で、ナトリウム漏洩事故の際、当時の動燃による虚偽報告や情報隠しが批判されたこと、事故後13年以上停止状態にあり、建設に5900億円要したのに加え、停止中の期間も年平均98億円が支出されていることから、巨額な費用に見合う成果が期待できるのか、また、計画どおりに実用化できるのか不透明であるといった疑問を呈し、高速増殖炉開発の道筋を再考し始める時期にあるかもしれないとする議論もある⁽⁸¹⁾。

おわりに

原子力発電は発電過程でCO₂を排出せず、ライフサイクルCO₂排出量も他の発電に比べて小さいことから地球温暖化対策を進めるのに適した発電方法であること、化石燃料依存度を減少させエネルギー安全保障を高めるための有力なツールであることから、原子力政策大綱などにおいて原子力を我が国の基幹電力と位置づけ、総発電量に占める割合を高めていく方針が掲げられている。

しかし、先述したように我が国の原子力発電における設備利用率の低さは、事故の発生⁽⁸²⁾、事実関係の隠蔽・改ざん・偽装などの不祥事、地震など自然災害による長期停止に起因するところが大きい。

地震による影響については、2007(平成19)年7月に発生した新潟県中越沖地震のため、東

(77) 経済産業省 前掲注(56)

(78) 原子力年鑑編集委員会編『原子力年鑑2009』2008.10, pp.47-51.

(79) 資源エネルギー庁『原子力立国計画』2006.8, p.11.

(80) 資源エネルギー庁 前掲注(40), p.47.

(81) 「もんじゅ 運転の延期で募る疑問」『朝日新聞』2009.2.2.

京電力の柏崎刈羽原子力発電所の7基の原子炉がすべて長期停止の状態にあった⁽⁸³⁾。また2009(平成21)年8月に発生した駿河湾の地震によって中部電力浜岡原子力発電所では2009年10月20日現在、3号機が調整運転中、5号機は長期停止の状態にある。

地震国の我が国において、原子力発電の安全確保のためには、原子力発電関連施設の耐震安全性の一層の向上、非常時における的確な対応のための態勢の整備などが最も重要な課題であろう。

耐震対策以外の面においても、安全確保を最前提として保安・管理を万全なものとする事により、国民とりわけ立地地区に係る地方自治体とその住民の信頼を獲得し、安心感を醸成していくことが重要であろう。そのためには情報公開の推進、広報・公聴制度のさらなる充実などの方策も不可欠である。

鳩山由紀夫首相は、2009(平成21)年9月22日、

国連気候変動首脳会合において、我が国の温室効果ガス削減の中期目標について、すべての主要国の参加による意欲的な目標についての合意を前提に、2020(平成32)年までに1990(平成2)年比で言えば25%の削減を目指すことを表明した。この表明は国際的に高く評価された。他方、国内的には、削減に要する費用、国民負担の程度、目標達成に向けた行動計画、排出量取引の導入などについて検討し、その内容を国民や産業界に示し理解を得て、温室効果ガス大幅削減に向けた施策を具体的なものとする事が求められる。

今後、環境・エネルギー政策が実施され、さらにはこれらの分野の技術開発と投資及び市場の拡大を通じて我が国経済の成長を牽引する政策が講じられようとしている中で、温室効果ガス削減とエネルギー安定供給に有効な発電方法である原子力発電に係る政策の動向が注目される。

(たかやま じょうじ)

82) 我が国の原子力発電事故で特筆されるものとしては、2004(平成16)年8月に発生した関西電力美浜発電所3号機における2次系配管破損による蒸気流出事故が挙げられる。破損した配管は設計上4.7mmの厚さが必要とされていたが、当該箇所が点検リストから欠落していたため、事故発生まで肉厚測定がされておらず、最も薄い箇所では0.4mmであった。この事故で5名が死亡し、6名が重症を負った。「美浜発電所3号機事故について」関西電力HP〈<http://www.kepco.co.jp/notice/mihama/jiko.html#>〉

また、1999(平成11)年9月、東海村JCO臨界事故が発生した。ウラン酸化物の粉末を液体の硝酸ウラニルにする工程で、作業員がステンレス製バケツにウラン酸化物の粉末と硝酸を入れて混ぜ、手作業で沈殿槽に一気に投入したことで「臨界」状態に達した。「安全への誓い(上) JCO事故から10年」『電気新聞』2009.9.30. この事故で作業員2名が死亡、660名が被曝した。

83) 2009年10月20日現在、7基のうち6号機が調整運転を行っている。7号機は2009(平成21)年5月9日起動運転を開始したが、その後、燃料の漏洩が見られたため運転を停止している。