

JAERI-Review

99-010



JP9950163



先進各国における原子力受容

1999年3月

傍島 真

日本原子力研究所
Japan Atomic Energy Research Institute

本レポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。

入手の問合せは、日本原子力研究所研究情報部研究情報課（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村）あて、
お申し越しください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-1195 茨城県那珂郡
東海村日本原子力研究所内）で複写による実費領布をおこなっております。

This report is issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Research Information Division,
Department of Intellectual Resources, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-
gun, Ibarakiken 319-1195, Japan.

先進各国における原子力受容

日本原子力研究所東海研究所安全性試験研究センター

傍島 真

(1999年2月10日受理)

本稿は、特に先進各国社会における原子力の受容問題の所在と国の取り組み及び各国民の意識状態に焦点を当て、過去の経緯と近年の動きを追ってまとめてみた。原子力発電の普及の国による著しい違いは、その国のエネルギー事情などのおかれた環境が大きく支配しているものの、それぞれの国のエネルギー政策の進め方に依るところも大きい。また、そのような政策を作り出し、受け入れるかどうかを決める国民の意識の差も大きいとの指摘もある。特にフランスは、伝統的にリスクのコントロールができないとする国民の認識のほか、政府や専門家に高い信用を抱いているとし、その反対に、アメリカ人はリスクを自らコントロールしようと行政に介入し、専門的判断にも変更を加えようとする、との分析は世界の原子力普及の二極化的一面を説明する。日本人は、近年に続く官僚の不祥事の影響もあってか、行政を信用しなくなり、情報の公開を求める機運が強まっているが、このことが、原子力の停滞の背景にある。温暖化など地球的問題の解決には、少なくとも原子力技術の専門家が、事故や不祥事によって失われかけている信用を着実な行動で取り戻し、信任の得られる原子力の開発計画の全体像を示し、再び国民の付託を得ることが、一層必要になっている。

Acceptance of Nuclear Energy in Developed Countries

Makoto SOBAJIMA

Nuclear Safety Research Center
Tokai Research Establishment
Japan Atomic Energy Research Institute
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received February 10, 1999)

This paper focuses on the presence of problems, governmental efforts and the state of each people's awareness in accepting nuclear energy especially in developed countries and reviews the past circumstances and recent activities. Significant differences among countries in the popularity of nuclear power depend largely on the environment of the particular country such as energy circumstances and also on the execution of the energy policy. Also it is pointed out that the difference comes from the consciousness of the execution of the people in such a policy they establish and decide whether they accept or not. The analysis, that the French people traditionally believe they cannot control risks and give high degree of trust to their government and specialists, whereas Americans conversely intervene in administration to control risks by themselves and try to change specialist's Judgment, explains one side of polarization in popularity of nuclear energy in the world. Japanese have tended to not to believe the administration probably due to recent continuous scandals of officials and motivation to require disclosure of information and to dispute, which lays on the background of retard of nuclear energy. For resolving the global issues such as warming, it is becoming more important that at least specialists of nuclear technology recover the loosing trust owing to the accidents and scandals through steady activities, show the whole view of trust worthy development plan of nuclear energy and regain the confidence by the people.

Keywords : Nuclear Energy, Acceptance, Developed Countries, Specialist, People's Awareness

目 次

はしがき	1
1. フランスの原子力事情と受容問題	2
1. 1 フランスの原子力事情	2
1. 2 原子力政策の特徴および成功要因	2
1. 2. 1 原子力政策の特徴	2
1. 2. 2 原子力開発の成功要因	2
1. 3 フランス政府のエネルギー政策	3
1. 4 フランスの原子力受容動向	3
1. 4. 1 世論動向	3
1. 4. 2 PA活動	4
2. アメリカの原子力事情と受容問題	6
2. 1 アメリカの原子力事情	6
2. 2 原子力発電事業の動向	6
2. 3 アメリカの原子力受容動向	7
2. 3. 1 世論動向	7
2. 3. 2 リスク情報利用による規制の動向	8
2. 3. 3 原子力産業界のPA活動	8
2. 3. 4 アメリカにおける原子力発電所をめぐる住民投票	9
3. ドイツの原子力事情と受容問題	15
3. 1 ドイツの原子力事情	15
3. 2 ドイツの原子力受容動向	15
4. その他の先進国の原子力事情と受容問題	19
4. 1 スウェーデン	19
4. 1. 1 スウェーデンの原子力発電の現状	19
4. 1. 2 スウェーデンのPA動向	19
4. 1. 3 難航する原子炉撤廃スケジュール	19
4. 2 スイス	20
4. 2. 1 スイスの原子力発電の現状	20
4. 2. 2 スイスの原子力PA動向	20
あとがき	25

Contents

Preface	1
1. Circumstances and Acceptance Problems of Nuclear Energy in France	2
1.1 Circumstances of Nuclear Energy in France	2
1.2 Characteristics in Nuclear Energy Policy and Causes of Success	2
1.2.1 Characteristics in Nuclear Energy Policy	2
1.2.2 Causes of Success in Nuclear Energy Development	2
1.3 Energy Policy by French Government	3
1.4 Trend of Nuclear Energy Acceptance Energy in France	3
1.4.1 People's Trend	3
1.4.2 Public Relations Activities	4
2. Circumstances and Acceptance of Nuclear Energy in USA	6
2.1 Circumstances of Nuclear Energy in USA	6
2.2 Trend of Nuclear Power Industries	6
2.3 Trend of Nuclear Energy Acceptance in USA	7
2.3.1 People's Trend	7
2.3.2 Trend of Regulation Using Risk Information	8
2.3.3 Public Relations Activities by Nuclear Industries	8
2.3.4 Referendum on Nuclear Power Station in USA	9
3. Circumstances and Acceptance of Nuclear Energy in Germany	15
3.1 Circumstances of Nuclear Energy in Germany	15
3.2 Trend of Nuclear Energy Acceptance in Germany	15
4. Circumstances and Acceptance of Nuclear Energy in other Developed Countries	19
4.1 Sweden	19
4.1.1 Status of Nuclear Power in Sweden	19
4.1.2 Trend of Public Relation in Sweden	19
4.1.3 Difficulty in Reactor Abolition Schedule	19
4.2 Switzerland	20
4.2.1 Status of Nuclear Power in Switzerland	20
4.2.2 Trend of Public Relations in Switzerland	20
Remarks	25

はしがき

原子力発電の定着には先進国間で著しい差がある。フランスは順調に電力供給の中の原子力のシェアを拡大し、現在は80%にも達した。そして大きな反対運動も聞かれない。一方、アメリカではTMI事故の経験以後、反対運動が強まり、新規立地は全くない。ドイツでも旧ソ連のチェルノブイリ事故の影響を強く受けた新設は進まず、旧東ドイツの原子力発電所は安全調査結果を受けてむしろ閉鎖された。さらに、政権交代により、段階的廃止の方向さえ合意されている。停止や廃止に向けたモラトリアムはスイスやスエーデンでも打ち出されており、議会の賛否の動きが伝えられている。

これらの状況を概観するとき、我が国の設置状況はどの様な位置にあるのか、が見えてくるであろうし、比較的設置が促進された過去の状況から、停滞傾向が強まっている近年の状況への変化の原因を探る手がかりにもなるように思える。その観点から、本稿は、特に先進各国社会における原子力の受容問題の所在と国の取り組み及び各国民の意識状態に焦点を当て、過去の経緯と近年の動きを追ってまとめてみた。

1. フランスの原子力事情と受容問題

1.1 フランスの原子力事情

フランスの原子力発電は、1997年12月末現在、運転中56基で6,103万kW、建設中4基で606万kW、合計60基の6,709万kWとなり、総発電電力量に占める原子力の割合(1996年)は77.4%、平均設備利用率(1996年)は75.4%という実績を示している¹⁾。

フランスは、エネルギー資源に乏しいため、第一次石油危機以来エネルギー自給率を高めることが重要であるとして原子力発電を積極的に推進し、エネルギー自給率を約20年間で23%から現在の53%にまで高めた。さらに、近隣諸国への電力輸出にも力を入れ、1996年には総発電電力量の約14%を輸出している。

一方、原子力に対するフランスの世論動向について見ると、原子力白書によると¹⁾、フランス電力公社(EDF)、フランス原子力庁(CEA)その他の機関の委託により、世論調査機関が行った1997年12月の世論調査によると、今後10年間に最も重要なエネルギー源として原子力を挙げた回答者が62%(前年比6%増)という結果を示し、原子力に対する理解が進んでいる、としている。また、フランス政府の高速増殖炉スーパーフェニックスの閉鎖決定については、経済的理由によるものであり、高速炉の研究は原型炉フェニックスにより継続するとしている。

1.2 原子力政策の特徴および成功要因

1.2.1 原子力政策の特徴

フランスは、他の欧米諸国と同様、第一次石油危機を契機として輸入石油への依存を軽減させるために、国内資源の開発、省エネルギーの促進、供給源の多角化の三つを柱とするエネルギー政策を実施してきた。中でも特に国内資源としての原子力の開発には一貫して努力を傾注し、自給率の改善に著しい成果を挙げてきた。以下に、フランスの原子力政策の特徴を挙げる²⁾。

- ・政府主導のもとに原子力開発、および原子力産業の保護、育成が図られた。
 - 開発体制は、研究開発は原子力庁、原子炉製造はフラマトム社、発電所運転はEDF、そして原子燃料サイクルは原子力庁の100%子会社であるCOGEMAというように国立研究機関、固有企業中心の体制が確立として確立されている。
 - ・育成された原子力産業が国内の需要を満たすだけでなく、輸出市場をも考慮に入れているケースが多い。
 - ・原子力産業の資本、技術のフランス化を急速に進めてきた。
- フランスは、高速増殖炉、濃縮などの巨額の資金を必要とするプロジェクトについては、フランス独自の技術力をバックに他の欧州諸国の資本参加を募り、リスク分散を図ってきた。

1.2.2 原子力開発の成功要因

- フランスの原子力開発の成功要因は、仏CEAの原子炉局長によると³⁾、
- ・まず、第一次石油危機を契機に、原子力がエネルギーの海外依存を減らす唯一の手段であると考えたこと。
 - ・どの内閣も原子力推進政策を継続したこと。
 - ・世界のトップクラスの専門家を養成してきたこと。

- ・原子炉のタイプを一つに絞って標準化を図ったこと。
- ・CEA が建設設計画と研究開発計画を一元的に行なったこと。
- ・原子炉の建設に平行して核燃料サイクルの技術を開発したこと。
- ・最後に、長期的なビジョンがあつたこと。

であると、指摘している。

一方、リスク認識についてアメリカの心理学者 P. Slovic の分析によると⁶⁾、「リスク管理への新しい取り組みには二つのまるで異なる方向性がある」とし、「一つは公衆の参加を減らし、より中央集権へと進むフランス型モデルと、他の一つは市民や市民グループが行政に直接介入するアメリカの‘参加型民主主義’モデルと呼べるものである。フランスは 1970 年代後半にアメリカと同じように強い反原子力運動に揺られたが、国はこれらの運動に対して強制的に抑圧し、反原子力行動は二度と力のある政党に好意を持たれることはなくなり、結果として、フランスでの原子力リスクの認識は、アメリカと同様に高いのであるが、フランス人は自分達の健康や安全へのリスクをほとんどコントロールできないものと認識するのに、政府および原子力発電プラントを設計し、運転する専門家に高い信用を抱いている。また、高い信用を抱く背景にはフランス人には政策問題での指導に科学的エリートに頼る伝統がある。」としており、フランスにおいては、国主導の原子力推進が、原子力開発の成功要因のひとつであることを述べている。

1.3 フランス政府のエネルギー政策

フランス政府は、2010 年頃に策定されるとされる 21 世紀のエネルギー政策に向けて、原子力発電のオプションを残すためにも、以下に示すような基本の方針を定めた⁴⁾。

(1) スーパーフェニックスの放棄

これは安全性の問題からではなく、経済性の問題から見通しがたたなくなつたことが理由である。ただ、高速炉の有効性に関しては、長期的には疑問視されておらず、40 年後には発電体系の中に組み込まれていくとの認識である。

(2) バックエンド問題の解決

原子力を受け入れてもらうための最大の課題は、核燃料サイクルのバックエンド問題の解決であるとの認識の上で、使用済燃料と放射性廃棄物の管理に関する研究に注力する。

(3) 情報公開の重要性

原子力発電利用に対するパブリック・アクセプタンスの向上のためには、情報公開が重要であるとしている。CEA は、21 世紀のエネルギー政策の策定時までには原子力発電オプションに関するすべての障害や問題を解決しておく必要があり、あらゆる科学技術的なオプションについて偏向を排除して、政府と産業界に対して解決策の全貌を明らかにしていく方針である。

1.4 フランスの原子力受容動向

1.4.1 世論動向

フランスは、戦後核兵器の開発に踏み切った国のひとつであり、国民の間には国防、外交上、核兵器を保持することが不可欠とのコンセンサスが確立しており、原子力の民生利用は、この軍事利用の延長線上にあるもので、世論調査では原子力賛成が過半数を占めている⁵⁾。

政党で見ると、保守系政党であるフランス民主連合と共和連合、および共産党は原子力推進で

ある。一方、社会党は 1981 年の政権獲得まで原子力廃止を唱えていたが、政権就任後は原子力維持に方針変更している。反対政党としては、環境保護団体などが支持母体となっている「緑の党」と「エコロジスト世代」がある。「エコロジスト世代」は 1990 年に「緑の党」の穏健派が分派して設立したもので、党首のラロンド氏は社会党政権下で環境大臣を勤めた。地方選挙で、得票率を伸ばしており、地方議会では合計 105 議席（得票率 7%）を獲得している。しかしながら、環境保護政策は国政に影響を与えるまでには至っておらず、環境保護運動と繋がった原子力反対運動も低调で、実際の建設計画にはほとんど影響していない。

フランスにおける原子力世論調査動向を 表 1-1 に示す。1986 年のチェルノブイル事故を契機に、それまで過半数を占めていた原子力賛成が減少に転じ、1989 年にはわずかながら反対が賛成を上回った。しかし、その後は、再び賛成が反対を上回るようになり、94 年の調査では新規建設に賛成と既設設備の運転継続に賛成は 71% となった。ただし、1995 年は核実験の影響などでやや減少している。

1.4.2 PA活動

電力会社の EDF はプロジェクト段階から日常的なエネルギー、原子力広報活動を展開しており、一般的なものとして、サイトでの PR 館訪問・発電所見学、展示、新聞などマスコミへの対応などがあるが、特に小・中学校の教師、生徒向けの広報活動には力が注がれている。また、注目されるのは、1987 年から実施しているミニテル（日本のキャップテンに似たビデオテックス・システム。フランス電電公社が端末を無料で提供しているサービスで、端末台数は約 600 万台）を使用した広報活動で、これは一般家庭から原子力施設の放射線測定情報も含んだ運転状況や事故情報などを引き出せるサービスとして産業・郵政省が提供している⁵⁾。

一方、フランスには日本の電源三法に相当するものではなく、特別に原子力立地のためだけに限定した優遇措置はない。しかし、地方税として職業税（設備の賃貸相当価額と給与支払い総額に課税）と呼ばれるものがあり、原子力発電所の場合にも税収が自治体に入る。また、「大規模公共工事計画」と呼ばれる地域開発計画があり、この中で a) 立地市町村の公共施設拡充に対する資金援助、b) 地元への発注、雇用の優先、なども実施される。これには建設工事終了後の地元雇用維持のため、電力会社が中小企業誘致に協力するなどの「工事終了後計画」などがある。

また、フランスの「地域と発電所との共生」の特徴は、EDF の協力のもとで各発電所で温排水を利用した養殖設備の研究が進められてきたことである²⁾。

参考文献

- 1) 原子力委員会編、6 章（3）世界の原子力発電 フランス、原子力白書、平成 10 年 8 月
- 2) 電源地域振興センター編、「海外諸国のエネルギー事情フランス、海外諸国の共生型発電所事例集」、平成 7 年
- 3) Betrand BARRE、「フランスの原子力開発戦略」、NUPEC ニュース、No. 49、p. 7、1995 年
- 4) ヤニック・デスカタ、「フランスの原子力発電の将来」、第 31 回原産年次大会論文集、平成 10 年 4 月
- 5) (財) 高度情報科学技術研究機構、「フランスの PA動向 (14-05-02-07)」、ATOMICA
- 6) Paul Slovic, "Perceived Risk, Trust, and Democracy", Risk Analysis, Vol. 13, No. 6, 1993

表 1-1 フランスにおける原子力世論調査動向⁽⁵⁾

	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年
建設を継続	13%	11%	13%	11%	11%	9%
新規建設は反対だが、既設設備の運転継続は賛成	63%	67%	67%	67%	71%	67%
既設設備の運転も停止	19%	17%	18%	18%	12%	19%
無回答	5%	5%	2%	3%	6%	5%

〔出典〕・EDF広報局資料(1995年2月)

・Enerpresse, No. 6546, 29 (Mars 1996)

2. アメリカの原子力事情と受容問題

2.1 アメリカの原子力事情

アメリカの原子力発電は、1997年12月末現在、建設中のものはないので、合計107基、10,447万kWとなっており、総発電電力量に占める原子力の割合(1996年)は21.9%、平均設備利用率(1996年)は75.2%という実績であり¹⁾、現在のところ世界一の原子力大国である。

しかしながら、アメリカでは、1978年以来原子力発電所の新規着工はないため、2010年を契機に寿命に達する原子炉の数が増え、このままいくと21世紀半ばには1基の原子力発電所もなくなることになる。

クリントン政権は、地球温暖化防止に関連した二酸化炭素排出削減といったエネルギーを取り巻く長期展望を踏まえて、新たな戦略を示している。日本の原子力白書によると¹⁾、「クリントン政権は、エネルギー・環境政策の基本的方向として、エネルギー効率の改善、省エネルギーの促進、天然ガス及び再生可能エネルギー利用などに重点を置き、原子力に対しては高い優先度を与えていないが、将来のオプションとしては維持されるべき」としている。つまり、原子力の代替として天然ガスに重点を移す現実的な対応をとる一方で、原子力発電所の設備利用率の向上や運転認可延長という許認可システムの簡素化、原子力開発予算の増加、といったこれまでのエネルギー政策の変更を求める両にらみの結果となっていると見られている。

一方、1997年11月に出されたDOEエネルギー情報局の2020年を予測した98年版「エネルギー展望」によると、新規原子力発電所の計画がないまま推移すると、炉の寿命や経年化に伴う運転コストの上昇などで現在107基の原子力発電所は2020年までに65基が閉鎖となり、その代替として天然ガス発電が拡大する。その結果、総発電電力量に占める天然ガス火力のシェアは、1996年の9%から2020年には31%と急騰し、それに伴って二酸化炭素の排出量も1990年レベルよりも34%増加する²⁾、としており、地球温暖化防止の観点からすると原子力発電所の閉鎖の影響は大きい。

・参加型民主主義の影響

アメリカにおける原子力の衰退に関連して、1章でも述べたリスク認識についての心理学者の分析がある³⁾。そこでは、原子力政策が進んでいるフランスと対比して、次のような分析をしている。「リスク管理への新しい取り組みには二つのまるで異なる方向性がある」、「一つは公衆の参加を減らし、より中央集権へと進むフランス型モデルと、他の一つは市民や市民グループが行政に直接介入するアメリカの‘参加型民主主義’モデルと呼べるものである。」とし、現在の状況を「アメリカ人は、同様に高い認識をしたリスクを政府や科学、産業に結び付け、自らがリスクをコントロールするのに何らかの能力があるもの信じている。このことはアメリカの制度が、個々の市民や市民グループが行政の進路に介入し、政府機関の専門家の判断に対し質問し、訴訟を通じて政策を強制変更させる自由度を相当に与えている」結果としており、原子力政策における民主的方法が、今日のアメリカの原子力低迷要因のひとつであることを述べている。

2.2 原子力発電事業の動向

アメリカでは、コストの面から一部の原子力発電所については早期閉鎖の可能性があるが、ほとんどの発電所については運転保守費を中心にコスト低減が進んでおり、表2-1に示すように、天然ガス火力発電所に匹敵する経済性を獲得しているものとみられている。しかしながら、規制

緩和が進む中で、原子力発電には投資を回収するためのリスクが相対的に高まっていることから、今後の化石燃料価格の高騰や国際的な強い炭酸ガス規制、標準化による原子力発電所建設費の低下などの大きな変化がない限り、原子力の選択は可能性は低い。

以上のような状況から既存の発電所については、急速な縮小はなく、効率の良い発電所を中心に寿命延長計画を含め、原子力産業はメンテナンス分野を中心に維持されるとされる³⁾。なお、報道によると⁹⁾、クリントン大統領は温室効果ガス削減方策の一つとして原子力発電所の活用を決め、既存の原発の寿命を延ばすための研究開発費を 99 年度予算に盛り込んだ。この研究開発計画は、地球温暖化防止対策のために今後 5 年間で 27 億ドルを投じる計画の一環であり、原発が CO₂ を出さない有効な電力源であると判断したもので、今後の原子力動向が注目される。

また寿命延長に関連して、98 年 3 月 5 日付ワシントンポストによると¹⁰⁾、Calvert Cilffs 発電所が米国の原子力施設として初めて許認可更新申請（当初 40 年の運転ライセンスを 20 年更新）を出すことに決めた、と報じた。また、更新手続きを完了するまでには、推定 5 年かかるが、もし同発電所がこれに成功すれば、他の発電所も法定寿命末期に近づいているので、これに追随するだろう、と述べている。一方で、運転延長については、追加コストがかかることや、同発電所を停止し新たな蒸気発生器を据え付ける間に、一段と高価な他の電源から代替電源を得なければならぬので、消費者の電気料金が高くなる懸念されているものの、地元の Calvert 郡では、同発電所は最大の納税者であり住民の幅広い支持を受けているので、運転延長決定のニュースは喝采を受けている、と報じている。最後にポスト紙は、更新手続き中は、安全機器の徹底した検査だけでなく公開ヒアリングも行われることになり、同発電所はまずその安全系統の機器が今後 20 年間は問題なく運転できることを証明する必要がある、と述べている。

2.3 アメリカの原子力受容動向

2.3.1 世論動向

ATOMICA によると⁴⁾、アメリカの世論動向について以下のように述べている。

アメリカにおける一般の人々は、現状の原子力発電の役割の重要性を認識しつつも、新設に積極的な人の割合は限られている。1978 年以降原子力発電所の新規発注はないために、新設をめぐる反対運動は実際問題としてないが、廃棄物処分場建設をめぐっては住民の反対が強いこともあって難航している。原子力の将来については他のエネルギー源と比較して考えると優勢となるであろうとする見解も出ている。

政党についてみると、原子力発電については民主党が消極的、共和党が積極的という傾向があるものの、その時々の原子力発電をめぐる外的な状況や、また、連邦議員であれば、地元にどのような影響をもたらすかという点からの判断の方が圧倒的に強く作用する。

1992 年までの世論調査結果によると、将来電源としての原子力発電の重要性を問うた米国エネルギー啓発協議会（U S C E A）の世論調査の結果からは、図 2-1 に示すように、「アメリカの将来の電力需要を満たす上で原子力発電は重要」と答えた人は 80% 前後で安定している一方で、原子力発電所の新設に対する調査結果は、図 2-2 に示すように、今後の電力需要を満たす上で原子力発電は、「非常に重要」が 47%、「やや重要」が 28% であるが、これら「重要である」と考える人の中でも、新規の建設については、賛成と反対に分かれれる。

最近、プラスキン・ゴールドリンク・リサーチ社が実施した世論調査の結果は次の通りである。
・米国が使用済燃料管理計画を持つことについて、58% がきわめて重要、26% が大変重要、9% かかなり重要と回答している。

- ・大気汚染と地球温暖化防止への原子力発電の寄与について、46%が寄与する、22%が有害、18%が影響ないと答えている。
 - ・使用済燃料の処分方法に関しては、63%が砂漠に立地する中間貯蔵施設に移すべきと回答し、27%が発電所サイトに暫定貯蔵所を建設すべきと答えている。
- 反原子力の団体については、消費者運動家として有名なラルフ・ネーダー率いる「パブリック・シチズン」や、マサチューセッツ工科大学のメンバーによって設立された「憂慮する科学者同盟」等、積極的な反原子力運動を行なっている著名な団体が幾つかあり、連邦議会へのロビー活動や訴訟活動、研究、調査、報告書の発表等の活動を行なっている。これら反原子力グループは1970年代から1990年代にかけて原子力反対の戦術として州レベルの住民投票を打ち出してきたが、2.4節で述べるように、そのほとんどは失敗している。

2.3.2 リスク情報利用による規制の動向

確率論的安全評価（PSA）を基にしたリスク情報の、原子力施設の安全向上への利用は、米国をはじめとする多くの国で近年、大きな進展を見せており、特に米国においてNRCが原子力安全規制を効率的に安全に焦点をあてたものにするため、既存の規制手続きを本来あるべき姿に変えてきており、リスク評価に基づいた規制を行うためのプログラムや検査・施行プログラムに着手している、と報告されている¹¹⁾。規制手続きの見直しのポイントは、リスク評価を効率的に活用することにある、としている。ここでは傍島が¹²⁾、米国におけるリスク情報利用による規制の経緯と現状について報告しているのを、以下に紹介する。

米国では、TMI事故の後、規制事項が増加したことから事業者はその負担軽減を求めて、1992年NRCに対してリスクに基づく規制の導入を提言するとともに、PSAの応用ガイドの作成と保守管理への試用を行ってきており、これに対して、NRC側は、1995年に「原子力規制におけるPSA利用に関する政策声明書」を公表し、その具体化のために、リスク情報利用による規制の基礎となる規制指針等の案をコメントを求めるために公表している。この内容の中に、現行の許認可条件を変更する際のリスク情報利用の意思決定にPSAを用いるための一般指針があり、この中でPSAを用いた変更申請が満たすべき基本的安全原則として、現行規制を満足する、十分な安全裕度が維持される、リスクの増加が小さく、安全目標を超えない、等の条件を求めていて、この条件で重要なことは、炉心損傷頻度等の増加を裕度に応じて許容していること、すなわち十分な裕度があれば規制緩和に繋がる変更申請も可能としていることである。

最近、米国では、原子力規制に関してリスクインフォームドレギュレーション（リスク情報利用による規制）という語が使われるほどリスク情報利用が進んでおり、民主的な制度の中では適切なリスク情報の提示が重要である。

2.3.3 原子力産業界のPA活動

ATOMICAによると⁴⁾、原子力産業界の組織である原子力発電監視委員会は、1990年11月に2000年までに標準化された改良型受動的軽水炉（AP600、SBWRなど）の運転を開始することを目指した計画「原子力プラントの建設に向けた戦略」を発表した。この中では、信頼性をもつこの改良型軽水炉が重要な条件の1つとして、PAを挙げており、産業界の組織で主に広報を担当する米国エネルギー啓発協議会は、PAの獲得を目指して以下のようない活動を行なっている、としている。

- ・重要なエネルギー、電力及び原子力問題に関連した技術的、政策的プログラムの実行

- ・産業界におけるコミュニケーション・ネットワーク作り
- ・公衆への情報提供
- ・メディア、オピニオン・リーダーへの情報提供
- ・宣伝・広告活動
- ・コミュニケーション素材の作成
- ・調査・研究活動

なお、アメリカの大学教授 B. COHEN によると⁷⁾、原子力の PA 問題は、公衆が放射線に対する非合理的な恐怖感をもち、原子炉事故の恐ろしさを誇大に考えていることであるとし、この対策として原子力が他の火力発電に対してどれほど安全であるかなど原子力の低いリスクを理解させる必要があり、さらには最上の方法として将来の原子炉をより安全に設計し、これが安全と確信させることであると述べている。

2.3.4 アメリカにおける原子力発電所をめぐる住民投票

アメリカにおける原子力発電所をめぐる住民投票についてまとめた報告⁶⁾があり、それを以下に紹介する。

アメリカでは、原子力発電所の新規建設計画の撤回や運転中の原子力発電所の停止を求めて、70 年代から 90 年代の初めにかけて州レベルで多数の住民投票が実施された。

これらの住民投票では、反原子力グループが建設撤回もしくは発電所閉鎖を求める理由として原子力発電所の環境影響や安全問題を前面に打出してきたが、アメリカ原子力エネルギー協会がまとめた広報資料集「INFO BANK」によると、表 2-2 に示すように、反原子力グループ主導の住民投票はそのほとんどが失敗している。建設中の商業用原子力発電所の中止の是非を問う住民投票は 1980 年に初めてミズーリ州のキャラウェイ原子力発電所 1、2 号機の工事継続の是非に対して行われ、投票の結果 61% 対 39% で建設工事の中止提案は否決されている。また、運転中のメインヤンキー原子力発電所（メイン州）の閉鎖に対する 1980 年の住民投票でも 60% 対 40% で否決されている。また、1989 年に行われたランチョセコ原子力発電所の場合のように発電所の閉鎖を求める結果となったものもあったが、このケースは原子力発電に対する反対ではなく発電所の経営陣に対する住民の不満が原因であることがその後の調査で分ったもので、特殊であるといえる。

参考文献

- 1) 原子力委員会編、原子力白書、6 章 (3) 「世界の原子力発電 アメリカ」、平成 10 年 8 月
- 2) 「ゼロ行進続くアメリカの原発」、原子力 eye, Vol. 44, No. 2, 1998
- 3) 電力中央研究所原子力情報センター、「アメリカの原子力発電所評価活動と Q&M 費の低減」、原子力 eye, Vol. 44, No. 6, 1998
- 4) (財) 高度情報科学技術研究機構、「アメリカの PA 動向 (14-04-01-07)」、ATOMICA
- 5) (財) 高度情報科学技術研究機構、「アメリカにおける原子力発電所をめぐる住民投票 (14-04-01-12)」、ATOMICA
- 6) 日本原子力産業会議編、「米国における原子力発電所に関する住民投票の経緯」、原産マンスリー、1996 年 12 月
- 7) Bernard COHEN、「米国における原子力発電のパブリックアクセスに関する課題」、日本

原子力学会誌, Vol. 38、No. 3、1996

8) Paul Slovic, "Perceived Risk, Trust, and Democracy", Risk Analysis, Vol. 13, No. 6, 1993

9) 朝日新聞、1998年2月6日付

10) Washington Post、1998年3月5日付

11) 原産マンスリー編、「原子力：2000年を越えて：- 21世紀の原子力戦略目標 -」、原産マンスリー10月号、1998年

12) 傍島 真、「リスク情報利用への道筋」、日本原子力学会誌, Vol. 40、No. 5、1998

表 2-1 資本費を含むアメリカの電源別発電原価比較³⁾

(セント/kWh)

	資本費	プロダクションコスト	発電原価
原子力（新規）	2.50	1.92	4.42
石炭火力（新規）	1.95	1.88	3.83
ガス火力（新規）	0.94	2.68	3.62
ノースアンナ（95）	1.02	1.12	2.14
仮定 A*	2.50	1.12	3.62

* 新規設置でノースアンナレベルの発電コストを実現した場合

表 2-2 米国で実施された反原子力住民投票⁴⁾

米国における原子力発電所の閉鎖、建設工事
の中止および計画の凍結が問われた住民投票

実施年	州	住民投票の内容	反対	賛成
1976年	アリゾナ	建設の禁止	70%	30%
	カリフォルニア	建設の禁止	67%	33%
	コロラド	建設の禁止	71%	29%
	モンタナ	建設の禁止	58%	42%
	オハイオ	建設の禁止	68%	32%
	オレゴン	建設の禁止	58%	42%
	ワシントン	建設の禁止	67%	33%
1980年	メイン	原子力発電所の閉鎖	60%	40%
	マサチューセッツ(a)	建設の禁止	不明	不明
	ミズーリ	建設の中止	61%	39%
	モンタナ(b)	廃棄物処分の禁止	49.94%	50.06%
	オレゴン(c)	建設の禁止	47%	53%
	サウスダコタ(d)	建設の禁止	51.6%	48.4%
1982年	メイン	原子力発電所の閉鎖	55%	45%
1984年	ミズーリ	原子力発電所の閉鎖	67%	33%
1986年	オレゴン	原子力発電所の閉鎖	64%	36%
1987年	メイン	原子力発電所の閉鎖	58%	41%
1988年	カリフォルニア(e)	原子力発電所の閉鎖	51.6%	48.4%
	カリフォルニア(f)	原子力発電所の閉鎖	50.4%	49.6%
	マサチューセッツ	原子力発電所の閉鎖	68%	32%
1989年	カリフォルニア	原子力発電所の閉鎖	47%	53%
1990年	オレゴン	原子力発電所の閉鎖	60%	40%
1992年	オレゴン(g)	原子力発電所の閉鎖	60%	40%
	オレゴン(h)	原子力発電所の閉鎖	57%	43%

(a)マサチューセッツ州の200あまりの行政区域の中の30行政区域で実地された住民投票により、法的拘束力のない自治体の政策に関する公開採決(public policy question)が実施された。この住民投票では、新規原子力発電所建設の凍結、放射性廃棄物処分の禁止、および連邦政府による原子力発電所事故時の緊急時避難指針(の策定)についてには僅差ながら賛成が反対を上回ったものの、運転中の原子力発電所の閉鎖については反対が上回った。

(b)この住民投票の結果、医療・教育・科学利用を除く放射性廃棄物のモンタナ州での処分が禁止されたほか、ウラン精錬にともなう尾鉱の処分も禁止されたため、実質的に同州でのウラン採鉱・精錬ができなくなった。

(c)この住民投票の結果、新規原子力発電所の建設には、住民投票による合意と高レベル廃棄物処分施設の操業か条件とされることになった。

(d)新規原子力発電所の建設、放射性廃棄物の処分、またはウラン採鉱・精錬には、州レベルの住民投票により州民の合意を得なくてはならない——などを求めた条例に関する住民投票。

(e)18ヶ月の試験的なランチョセコ原子力発電所の運転承認に関する住民投票。

(f)ランチョセコ原子力発電所の閉鎖に関する住民投票。

(g)トロージャン原子力発電所の閉鎖に関する住民投票。

(h)需要家の負担がないことを条件にしたランチョセコ原子力発電所の閉鎖に関する住民投票。

[出典]日本原子力産業会議: 原産マンスリー、No. 12(1996年9月)p.12

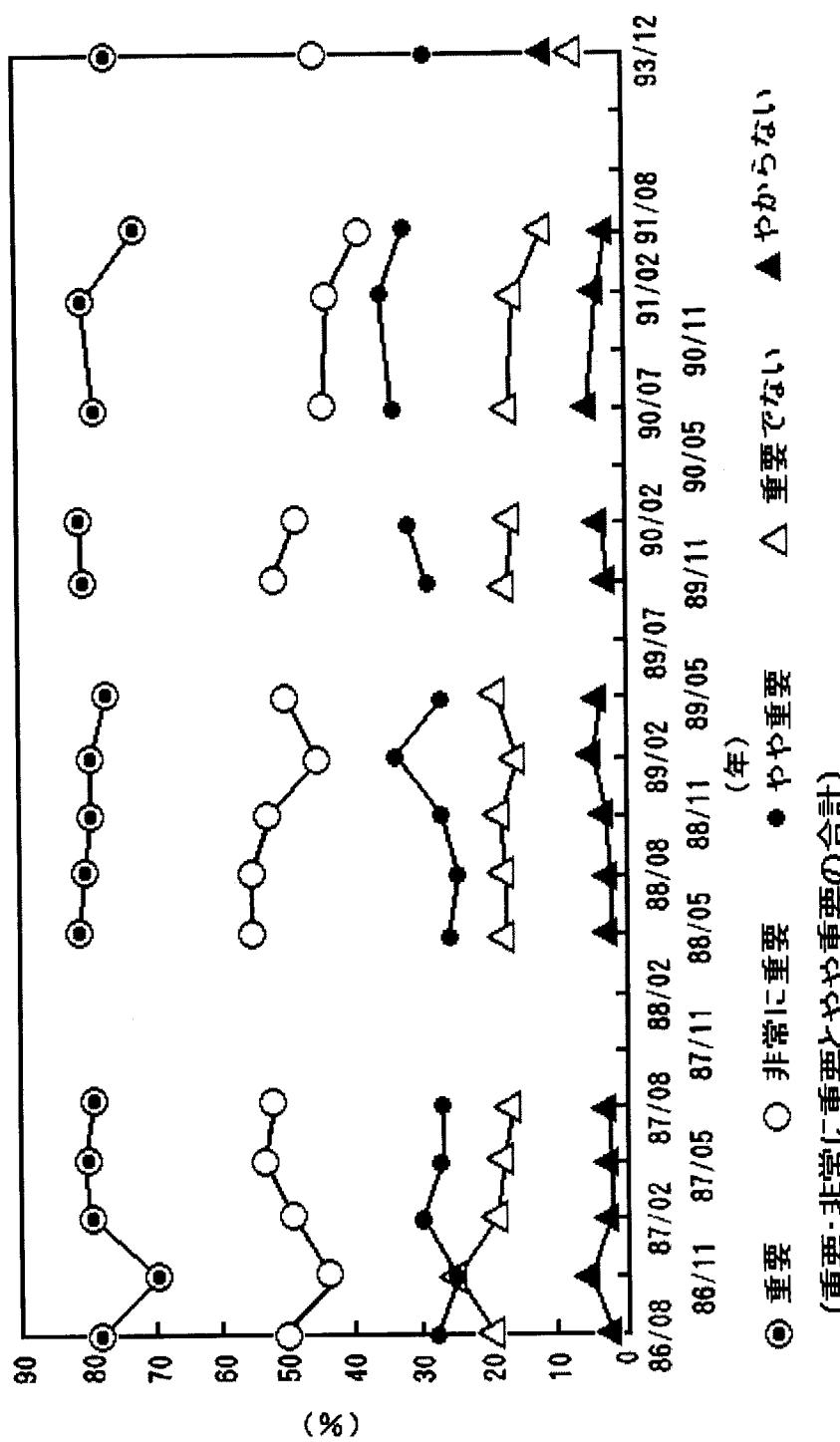
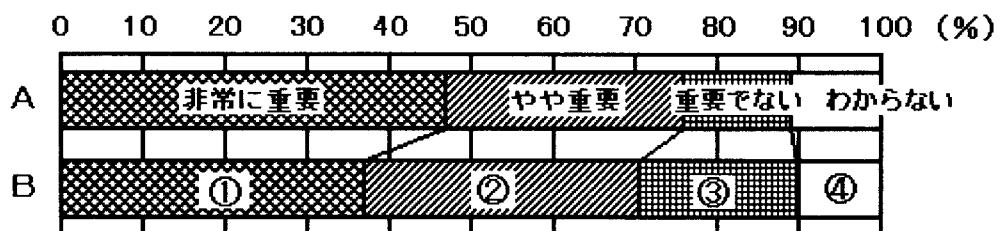


図 2-1 米国エネルギー啓発協議会世論調査「アメリカの将来の電力需要を満たす上で原子力発電はどの程度重要か？」⁴⁾



A : 「今後の電力ニーズを満たす上で原子力発電はどの程度重要か」

B : 「次の回答のうち、原子力に対するあなたの意見を最も正確に表しているのはどれですか」

- ① 現在ある原子力発電所を利用し、かつ、より多くの原子力発電所を建設すべきである。
- ② 現在ある原子力発電所は利用すべきだが、これ以上の原子力発電所は建設すべきでない。
- ③ 現在ある全ての原子力発電所を閉鎖すべきであり、これ以上の建設もすべきではない。
- ④ わからない。

(1993年12月調査)

図 2-2 米国エネルギー啓発協議会世論調査「原子力発電の新設に対する賛否」⁴⁾

3. ドイツの原子力事情と受容問題

3.1 ドイツの原子力事情

ドイツの原子力発電は、1997年12月末現在、運転中20基で2,350万kW、建設中のものはないので、合計20基の2,350万kWとなり、総発電電力量に占める原子力の割合(1996年)は30.3%、平均設備利用率(1996年)は78.6%である。

ドイツでは、東西ドイツの統一後、旧東ドイツの旧ソ連型原子力発電所は、安全調査結果を受けてすべて閉鎖された。

1994年5月に、シビアアクシデントを考慮した発電所の設計要件及び使用済燃料の直接処分も選択肢として認めるなどの内容が含まれた、原子力法の一部改正を含むエネルギー一括法が成立した。キリスト教民主／社会同盟の連立の連邦政府と社会民主党との間では、一旦は頓挫したエネルギー・コンセンサス協議が、1995年3月に再開されたものの意見調整がつかず、同年6月に協議は放棄された。

1997年3月、ドイツ政府が発表した「エネルギー・コンセンサスを目指した研究開発政策」によると、原子力発電は今日および将来において技術的、経済的に実現可能な二酸化炭素排出削減能力を有しているとし、次世代のより安全な原子炉開発を含む安全研究、放射性廃棄物の処理処分の研究開発、研究・技術の後任者確保の3点を政策の中心におくとした¹⁾。

しかし、1998年9月に行われた連邦議会の総選挙では、社会民主党が政権を16年ぶりに奪回し、緑の党との連立協議をすすめた結果、原子力問題に関しては原子力発電所を段階的に廃止していくことで合意した。そこでは、さらに運転認可の年数に制限を設ける、使用済燃料は再処理せずに深地層処分するなどとしている²⁾。

一方、社会民主党が緑の党との連立政権協議で合意した「原子力発電所の段階的廃止計画」に対して、欧州原子力産業会議連合(FORATOM)は強く非難する声明を発表し、次のような懸念を表明した³⁾。

- 1) 両党による計画は二酸化炭素を排出する電源設備の新設を確約するものである。
- 2) 原子力発電廃止による代替電源の確保の当てのないままの議論に遺憾の意を表わし、その計画は産業用エネルギーの価格を高騰させ、輸入への依存を増大させる。
- 3) 世界の原子炉の中でも好実績をもつドイツの原子炉を寿命前に閉鎖する正当な理由はない。

また、あるレポートによると⁴⁾、社会民主党側も急進派がいっぽうで原子力から撤退できないことは承知しているとし、社会民主党首脳部は旧型原発廃止にまでに4年、全廃までにはさらに30年はかかると予測する、としている。しかしながら、伝統的に地方分権が強いドイツでは、州の政権を握った政党に左右されるため、社会民主党が政権についているノルトライン・ヴェストファーレン州の例にみるように、カルカ一高速増殖炉SNR-300の許認可を出さなかつたという地域的な閉鎖も生じていることも含めて、今後のドイツにおける原子力政策の動向は、他の原子力発電国注目を浴びるものになる。

3.2 ドイツの原子力受容動向

ATOMICAによると⁵⁾、ドイツにおける原子力支持は1980年代初めに崩れ始め、チェルノブイル事故は「無関心」層ばかりではなく、すべての原子力施設の閉鎖を訴える層にも大きな影響を与えたとし、原子力発電をポジティブに評価する層の支持率は、1986年までに既に低下していたが、

1986年5月から11月までの期間には、既存原子炉の運転継続を支持する者は、32%から13%に低落したと述べている。しかし、同11月に行われた世論調査では約70%の人々が「既存の原子力発電所については、(しばらくの間)運転を続けるべきである」と答え、「直ちに閉鎖すべきである」と答えた人々は約17%に留まっている。また、単純な賛成・反対の二者択一設問ではなく、政策に幅を与えた質問形式に変えると、「新規原子炉を建設すべき」との立場を支持する者は、1980年には26%から38%の間を揺れ動いていたが、1991年のアレンスバッハ世論調査研究所調査では、表3-1に示すように、6%に低下し、「原子炉発電を中止し、既存原子炉を閉鎖すべき」との反対の立場を支持する者は28%に達した。また、30%の人々は、「今後の原子力開発は中止すべきだが、既存の発電所の運転は継続すべき」という立場を選択している。一方、見方を変えて、原子力発電所の増設、より安全な原子力発電所へのリプレース、および既設の原子力発電所だけは運転継続という各選択肢に賛成する者は、合わせて国民全体の61%に達した。また、原子力発電の長所・短所については、表3-2に示すように、原子力が安価であることを46%が長所にあげているが、短所には放射性廃棄物による危険を76%があげているのが特徴的である。

一方、原子力産業界では、ドイツ原子力産業会議が小冊子やリーフレットなどを公刊し、電力会社では、原子炉サイトに情報センターを設置して原子力発電所に関する情報を提供している。また、シーメンス社は、月間のニュースペーパーを作成し、財界や政界の指導者に配布したり、特別レポートをオピニオンリーダーに送付して、原子力PA活動を行っている、としている。

参考文献

- 1) 原子力委員会編、原子力白書、「第6章（3）世界の原子力発電 ドイツ」、平成10年8月
- 2) 原子力産業新聞、1998年10月22日付
- 3) 原子力産業新聞、1998年10月29日付
- 4) Peter Odrich、「SPDの原発廃止案に戦々恐々の独電力業界」、ダイヤモンド社、1998年9月19日
- 5) (財) 高度情報科学技術研究機構、「ドイツのPA動向(14-05-03-08)」、ATOMICA

表 3-1 原子力発電に関する4つの立場への賛成度⁵⁾

(%)

	國民全体	日 蘭 独	日 東 独
A. 原子力発電所を増設しなければならない	6	6	8
B. 時代遅れの老朽化した原子力発電所を近代的でより安全な原子力発電所にリフレースするべきである	28 61	24 60	40 65
C. 原子力発電所はもう新設するべきではないが、既設のものは運転を継続すべきである	30	32	22
D. 原子力発電を一切中止し、既設の原子力発電所を廃止するべきである	28	29	26
E. わからない	13	13	13

(注) この4つの立場は部分的に重なり合っているため、回答は複数回答とした。

表中に別枠で示した61、60、65%という数字は、A、B、Cいずれかを回答した者。

出典：アレンスバッハ世論調査研究所「統一ドイツにおける原子力世論動向」1991年9月

表 3-2 原子力発電に関する長所・短所についての考え方^{⑤)}

	国民全体	日 西 独	日 楽 徒	(%)
<u>長 所</u>				
A. 原子力による電力供給の ほうが安い	46	44	53	
B. 他の電源よりも原子力の ほうが環境に優しい	38	37	43	
C. 原子力をすればより外國 に依存せずに済む	33	33	33	
D. 近代的な工業國家であれば容易に原子力を使いこなせる	32	29	43	
E. 放射能が外部に放出され ないよう原子力発電所は設 計されている	25	24	31	
F. 事故が事実上起こらない ほど厳しく安全規則が作ら れている	25	25	24	
<u>短 所</u>				
A. 原子力には、放射性廃棄 物による危険が存在する	76	76	78	
B. 事故の危険が大きい	54	53	59	
C. 原子力発電所の運転経験 がまだ十分ではない	53	53	53	
D. 原子力発電所の周辺地域 が放射能に汚染される	29	28	30	
E. 原子力発電所へのウラン 燃料供給のせいで余りにも 外國に依存しすぎる	18	19	11	
F. 該当なし	4	4	3	

(注) 回答は複数回答とした。

出典：アレンスバッハ世論調査研究所「統一ドイツに
おける原子力世論動向」1991年9月

4. その他の先進国の原子力事情と受容問題

4.1 スウェーデン

4.1.1 スウェーデンの原子力発電の現状

日本の原子力白書によると¹⁾、スウェーデンの原子力発電は、1997年12月末現在、運転中12基で1,044万kW、建設中のものはないので合計1,044万kWであり、総発電電力量に占める原子力の割合(1996年)は52.4%、平均設備利用率(1996年)は81.2%という実績である。

スウェーデンでは、1979年に発生したスリーマイル島事故を契機に1980年6月国民投票を実施し、その結果を受け、2010年までに原子力発電所12基を全廃するとの国会決議を行った。しかし、1980年代終わり頃から、炭酸ガスなどによる環境破壊の問題、失業や生活水準の低下への懸念などから、原子力に賛成する声が高まってきた。そして、1991年6月、議会は、2010年までの原子力発電所全廃の決定は変更ないとしながらも、1995年から1996年にかけて2基を廃止するという計画の放棄を含む新しい国家エネルギー政策を承認した。さらに、1995年12月、原子力問題を含めエネルギー問題の検討を行っていたエネルギー委員会は、1990年代に1基の原子力発電所を閉鎖することは可能であるが、最終的な閉鎖時期の期限については設定されるべきでないとする報告書を発表した。そして、1997年12月に、政府が安全性の問題の有無に係わらず、原子力発電所の閉鎖を命じることができるという原子力発電所の閉鎖及び資産の収用を可能とする法案が議会で可決され、1998年2月には、政府はバーセベック発電所1号機について、1998年7月以降の認可を取り消すことを表明した、としている。

また、1998年10月の報道によると²⁾、1998年9月に、国民総選挙が行われたが、少数派与党として政権を握っていた社会民主党が大幅に議席を減らしたものの、第一党の座を守ったことから、政府のエネルギー政策は当分の間大幅な方向転換はないと見られている。

4.1.2 スウェーデンのPA動向

ATOMICAによると³⁾、スウェーデンは、1960年代の産業・公害問題にかかわる環境問題に端を発し、1970年代にはいって原子力反対運動が起こった。さらに、1979年3月のアメリカのTMI事故により、原子力問題を政治レベルで統一することができなくなったことから、1980年3月に原子力の存続に関する国民投票を実施した。その結果、約6割が「当時運転中、建設中の原子力発電所12基は耐用年数まで運転し、新規原子力発電所は建設しない」ことに賛成した。しかし、その後、表4-1に示した世論調査によると、スウェーデンでは1990年までの5年間に原子力に対するパブリック・アクセプタンスは増大している。また、表4-2に示すように、スウェーデン世論調査機構が1997年4月に実施したバーセベック原子力発電所の閉鎖に関する世論調査によると、化石燃料の利用を増やしてもバーセベック原子力発電所を閉鎖すべきであるは17%、閉鎖すべきでないは67%で原子力発電に好意的である、としている。

4.1.3 難航する原子炉撤廃スケジュール

1996年の記事によると⁴⁾、1980年の国民投票で決まった、2010年までに現在運転中の原子力発電所12基をすべて撤廃するというスケジュールをめぐって、スウェーデン政界は揺れ動いており、1995年12月に、スウェーデン議会のエネルギー政策委員会が、原子炉廃止の期限は限定

すべきでない、という結論を政府に提出し、与党社会民主党を支える産業界や労働団体もこれを支持しているため、また国民的決断を迫られることになる、としている。さらに、アメリカの経済学者も、全電力の半分を賄っている原子力発電を天然ガスに切り替えるには、経済的な負担が大きく、また国際競争力低下の点から廃止は不可能と結論している、としている。

また、最近の記事では⁵⁾、当初、政府は 95 年に 1 基目を、96 年に 2 基目を廃止するスケジュールを決めたが、原子力発電の廃止に反対する産業界や労働組合などからの圧力もあって、与野党は超党派の協議により 98 年に 1 基目を、2001 年までにさらに 1 基を廃止するという方針が決まった、としている。また、廃止スケジュールが伸びたのは、原子力発電廃止に伴う代替電源確保のめどが立たないことや、雇用、経済成長への影響が大きいなど、政府、民間で廃止をめぐって大きく世論が揺れていたからだ、としている。

4.2 スイス

4.2.1 スイスの原子力発電の現状

日本の原子力白書によると⁶⁾、スイスの原子力発電は、1997 年 12 月末現在、運転中 5 基で 323 万 kW、建設中のものはないので合計 323 万 kW であり、総発電電力量に占める原子力の割合(1996 年)は 44.5%、平均設備利用率(1996 年)は 88.2% という実績である。

スイスでは、1990 年 9 月の国民投票で 10 年間に原子力発電所の建設許可を発給しないというモラトリアムが決定されている。火力、原子力とともに、環境問題・モラトリアムなどの理由から新規発電所建設計画はなく、水力も環境問題から開発は困難な状況となっている、としている。

4.2.2 スイスの原子力 PA 動向

ATOMICA によると⁷⁾、スイスは重要事項を国民投票により決定する国である。1990 年 9 月に実施された原子力モラトリアムに関する国民投票では、国民発案の 2 つのイニシアチブのうち、新規の原子力発電所の建設禁止及び既設原子力発電所を早急に廃止するという早期廃止案は否決されたが、10 年間新規の原子力発電所の許認可の発給を禁じるという 10 年間凍結案はぎりぎりで成立している(表 4-3)。一方、国民議会が原子力オプションを温存させた対抗案を出し、これは圧倒的多数で支持されている。また 1992 年 2 月に、1992 年末に暫定認可の切れるミューレベルク原子力発電所の運転許可発給に対し州民投票が行われたが、僅差で発給反対となった。ただし、これの法的拘束力はない、としている。

1998 年 11 月 5 日の報道によると⁸⁾、スイス連邦政府は、現在稼働中の 5 基の原子力発電について運転年数に制限を設けることを原則的に定める一方、新規原子力発電所の建設についても電力会社が適当であると判断し、国民の同意がある場合は一選択肢として温存することを決定した、と報じている。さらに、この政府決定では、ライプシュタット原子力発電所の出力増強申請とミューレベルク原子力発電所の運転認可を 2012 年まで延長することを承認している。一方、今回の政府決定に対して、スイス原子力協会(SVA)は、「原子力の段階的廃止政策の始動」とは明らかに異なる点を強調し、既存原子炉が寿命を迎えるに当たり、どの電源で代替するのが最も適当かという問題を政府が国民投票にかける判断を下した点を歓迎している、としている。

参考文献

- 1) 原子力委員会編、6章（3）世界の原子力発電 スウェーデン、原子力白書、平成10年8月
- 2) 原子力産業新聞、1998年10月1日付
- 3) (財)高度情報科学技術研究機構、「スウェーデンのPA動向(14-05-04-07)」、ATOMICA
- 4) 原子力工業編、「2010年までの原子炉撤廃は困難に一見直し迫られるスウェーデンの原子力政策ー」、原子力工業、第42巻、第4号、1996
- 5) エネルギー編、「スウェーデンは原子力発電を全廃できるか」、エネルギー、Vol.31、No.9、1998
- 6) 原子力委員会編、6章（3）世界の原子力発電 スイス、原子力白書、平成10年8月
- 7) (財)高度情報科学技術研究機構、「スイスのPA動向(14-05-09-06)」、ATOMICA
- 8) 原子力産業新聞、1998年11月5日付

表 4-1 スウェーデンにおける原子力世論調査動向³⁾

(質問) われわれが現在もっている経験から、国に原子力発電に投資するのを
あなたは良いと思いますか、それとも悪いとおもいますか

	良い	悪い	わからない	
1984年12月～85年 1月	55%	28%	17%	100%
1986年 4月16～24日 (チエルノブイル事故前)	56%	25%	19%	100%
5月 7～16日 (チエルノブイル事故後)	36%	47%	17%	100%
9月	40%	43%	17%	100%
11月	42%	40%	18%	100%
1987年 1月	55%	30%	15%	100%
5月	49%	36%	15%	100%
10月	50%	34%	16%	100%
1988年 3月	54%	30%	16%	100%
11月	55%	30%	15%	100%
1989年 5月	55%	30%	15%	100%
11月	60%	23%	17%	100%
1990年 3月	62%	22%	16%	100%

出典) スウェーデン世論調査研究所 (SIFO) より

表 4-2 バーセベック原子力発電所の閉鎖に関する世論調査³⁾
 (この調査は、スウェーデン電力連合の委託により、スウェーデン世論調査機構
 (Demoskop)が1997年4月に行った)

質問1. スウェーデンでは現在原子力発電に関する議論がされています。 あなたは今すぐに原子力発電所の段階的廃止を始めるべきだと思いますか、 それとも規制当局が安全性を確認する限りできるだけ長期間、原子力発電を 継続すべきだと思いますか。	
A. 安全性が確認されている限り継続利用する	67%
B. ただちに段階的廃止の決定をする	27%
C. わからない	6%
注: この質問は1996年の始めにも行われたが、その時の結果も今回と同様であった。	
質問2. 議会は環境に関して複数の目標を決定しました。これらの目標のうち、あなたは どの政策が最も重要だと思いますか？	
A. 二酸化炭素等、地球温暖化をもたらすガスの排出量の削減	66%
B. 水力発電所の新規建設による河川の保護	14%
C. 原子力発電所の段階的廃止	14%
D. わからない	6%
注: 1995年や96年の調査結果と比べると、温暖化ガスの削減に対する関心が高まっ ているが、河川の保護や原子力の廃止に対する関心は低下している。	
質問3. 政府は政策案の中で議会に対しバーセベック原子力発電所が閉鎖することを提 案しています。1998年の次回総選挙前に原子炉1基を、その後3年以内に残り の1基を閉鎖するとしています。あなたは政策案通りバーセベック原子力発電所 が閉鎖されることに賛成ですか？	
A. はい	33%
B. いいえ	54%
C. わからない	13%
注: この質問に「はい」と答えた群には次の質問が課せられた。	
質問4. 政府政策案によると、バーセベック発電所の閉鎖に伴う電力損失は国外の石炭 火力発電所による電力を輸入するか、スウェーデン国内の石油天然ガス火力発 電所による電力を輸入するか、スウェーデン国内の石油天然ガス火力発電所の 発電電力量を増やすことで補うとしています。石炭、石油、天然ガスの利用を増 加させてもバーセベック発電所を閉鎖すべきだと思いますか？	
A. はい	50%
B. いいえ	39%
C. わからない	11%
質問3の結果をまとめると、以下のようになる。 化石燃料の利用を増やしても、バーセベック発電所の閉鎖を断行すべきですか？	
A. はい17%(33%×0.5=17%)	
B. いいえ67%(54%+33%×0.39=67%)	
C. わからない16%(13%+33%×0.11=16%)	

[出典] IEA OF JAPAN、欧州原子力情報サービス97-6,p.20-22

表 4-3 スイスにおける原子力モラトリアムに関する国民投票⁽¹⁾

	有権者支持率	支持した州数
(1) 10年間建設凍結案	54.6%	22州
(2) 早期廃止案	47.1%	8州
(3) 国民議会対抗案	71.0%	26州
(全26州)		

出典：株式会社 アイ・アイ・エー・ジャパン「歐洲原子力情報サービス」1990年10月号

あとがき

原子力発電の普及の国による著しい違いは、当然のことながらその国のエネルギー事情などのおかれた環境が大きく支配しているものの、それぞれの国のエネルギー政策の進め方に依るところも大きいことが明らかである。また、そのような政策を作り出し、受け入れるかどうかを決める国民の意識の差も大きいとの指摘も肯けるものがある。特にフランスは、伝統的にリスクのコントロールができないとする国民の認識のほか、政府や専門家に高い信用を抱いているとし、その反対に、アメリカ人はリスクを自らコントロールしようと行政に介入し、専門的判断にも変更を加えようとする、との分析はもっともに思える。この両国民を両極端においてみると、ドイツ人やスエーデン人は行政への係わりにおいてかなりアメリカ的に振るまうほか、環境への強い愛着が政策決定に作用しているのかも知れない。

我が日本人は、かつてはフランス人のように従順であったものが、近年に続く官僚の不祥事の影響もあってか、行政を信用しなくなり、情報の公開を求め発言する機運が強まっていることが、原子力停滞傾向の背景にあると言えるかも知れない。それが政策決定方式がアメリカ型に移行しつつあることを意味するなら、こと原子力行政にとっては、行き詰まるエネルギーと環境問題を経済発展と共に解決するのに不都合に働くと言わざるを得ない。同意を得る過程が、参加型民主主義では政府主導型の何倍も時間を要し、その間にも環境問題などの事態は悪化するからである。専門家や行政を信頼し、意思決定を付託するか、自ら介入し意思決定に参加するかは、いずれにしても国民の選択であろうが、少なくとも原子力技術の専門家は、事故や不祥事によって信用が失われかけているならそれを取り戻し、再び国民の付託に応えられるようにすることがこれらの地球的問題の解決には、なんとしても必要に思われる。その上で信任の得られる具体的な原子力の開発計画の全体像を示し、その実現の道をフランスに学ぶとすれば、原子力に関するあらゆる教育活動に協力しつつ立地の促進に努めることしかないのであろう。

This is a blank page.

国際単位系(SI)と換算表

表1 SI基本単位および補助単位

量	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd
平面角	ラジアン	rad
立体角	ステラジアン	sr

表3 固有の名称をもつSI組立単位

量	名称	記号	他のSI単位による表現
周波数	ヘルツ	Hz	s ⁻¹
力	ニュートン	N	m·kg/s ²
圧力、応力	パスカル	Pa	N/m ²
エネルギー、仕事、熱量	ジュール	J	N·m
功率、放射束	ワット	W	J/s
電気量、電荷	クーロン	C	A·s
電位、電圧、起電力	ボルト	V	W/A
静電容量	ファラード	F	C/V
電気抵抗	オーム	Ω	V/A
コンダクタンス	ジーメンス	S	A/V
磁束	ウェーバ	Wb	V·s
磁束密度	テスラ	T	Wb/m ²
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度	°C	
光束度	ルーメン	lm	cd·sr
照度	ルクス	lx	lm/m ²
放射能	ベクレル	Bq	s ⁻¹
吸収線量	グレイ	Gy	J/kg
線量当量	シーベルト	Sv	J/kg

表2 SIと併用される単位

名称	記号
分、時、日	min, h, d
度、分、秒	°, ', "
リットル	l, L
トン	t
電子ボルト	eV
原子質量単位	u

$$1 \text{ eV} = 1.60218 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ u} = 1.66054 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

表4 SIと共に暫定的に維持される単位

名称	記号
オングストローム	Å
バーン	b
バール	bar
ガル	Gal
キュリー	Ci
レントゲン	R
ラド	rad
レム	rem

$$1 \text{ Å} = 0.1 \text{ nm} = 10^{-10} \text{ m}$$

$$1 \text{ b} = 100 \text{ fm}^2 = 10^{-28} \text{ m}^2$$

$$1 \text{ bar} = 0.1 \text{ MPa} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ Gal} = 1 \text{ cm/s}^2 = 10^{-2} \text{ m/s}^2$$

$$1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

$$1 \text{ R} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ C/kg}$$

$$1 \text{ rad} = 1 \text{ cGy} = 10^{-2} \text{ Gy}$$

$$1 \text{ rem} = 1 \text{ cSv} = 10^{-2} \text{ Sv}$$

表5 SI接頭語

倍数	接頭語	記号
10 ¹⁸	エクサ	E
10 ¹⁵	ペタ	P
10 ¹²	テラ	T
10 ⁹	ギガ	G
10 ⁶	メガ	M
10 ³	キロ	k
10 ²	ヘクト	h
10 ¹	デカ	da
10 ⁻¹	デシ	d
10 ⁻²	センチ	c
10 ⁻³	ミリ	m
10 ⁻⁶	マイクロ	μ
10 ⁻⁹	ナノ	n
10 ⁻¹²	ピコ	p
10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10 ⁻¹⁸	アト	a

(注)

- 表1～5は「国際単位系」第5版、国際度量衡局1985年刊行による。ただし、1eVおよび1uの値はCODATAの1986年推奨値によった。
- 表4には海里、ノット、アール、ヘクタールも含まれているが日常の単位なのでここでは省略した。
- barは、JISでは流体の圧力を表わす場合に限り表2のカテゴリーに分類されている。
- EC閣僚理事会指令ではbar、barnおよび「血圧の単位」mmHgを表2のカテゴリーに入れている。

換算表

力	N(=10 ⁵ dyn)	kgf	lbf
	1	0.101972	0.224809
	9.80665	1	2.20462
	4.44822	0.453592	1

$$\text{粘度 } 1 \text{ Pa}\cdot\text{s} (\text{N}\cdot\text{s/m}^2) = 10 \text{ P(ポアズ)} (\text{g}/(\text{cm}\cdot\text{s}))$$

$$\text{動粘度 } 1 \text{ m}^2/\text{s} = 10^4 \text{ St(ストーカス)} (\text{cm}^2/\text{s})$$

圧力	MPa(=10 bar)	kgf/cm ²	atm	mmHg(Torr)	lbf/in ² (psi)
力	1	10.1972	9.86923	7.50062 × 10 ³	145.038
	0.0980665	1	0.967841	735.559	14.2233
	0.101325	1.03323	1	760	14.6959
	1.33322 × 10 ⁻⁴	1.35951 × 10 ⁻³	1.31579 × 10 ⁻³	1	1.93368 × 10 ⁻²
	6.89476 × 10 ⁻³	7.03070 × 10 ⁻²	6.80460 × 10 ⁻²	51.7149	1

エネルギー・仕事・熱量	J(=10 ⁷ erg)	kgf·m	kW·h	cal(計量法)	Btu	ft · lbf	eV	1 cal = 4.18605 J(計量法)
	1	0.101972	2.77778 × 10 ⁻⁷	0.238889	9.47813 × 10 ⁻⁴	0.737562	6.24150 × 10 ¹⁸	= 4.184 J(熱化学)
	9.80665	1	2.72407 × 10 ⁻⁶	2.34270	9.29487 × 10 ⁻³	7.23301	6.12082 × 10 ¹⁹	= 4.1855 J(15 °C)
	3.6 × 10 ⁶	3.67098 × 10 ⁵	1	8.59999 × 10 ⁵	3412.13	2.65522 × 10 ⁶	2.24694 × 10 ²⁵	= 4.1868 J(国際蒸気表)
	4.18605	0.426858	1.16279 × 10 ⁻⁶	1	3.96759 × 10 ⁻³	3.08747	2.61272 × 10 ¹⁹	仕事率 1 PS(仏馬力)
	1055.06	107.586	2.93072 × 10 ⁻⁴	252.042	1	778.172	6.58515 × 10 ²¹	= 75 kgf·m/s
	1.35582	0.138255	3.76616 × 10 ⁻⁷	0.323890	1.28506 × 10 ⁻³	1	8.46233 × 10 ¹⁸	= 735.499 W
	1.60218 × 10 ⁻¹⁹	1.63377 × 10 ⁻²⁰	4.45050 × 10 ⁻²⁶	3.82743 × 10 ⁻²⁰	1.51857 × 10 ⁻²²	1.18171 × 10 ⁻¹⁹	1	

放射能	Bq	Ci	吸収線量	Gy	rad
	1	2.70270 × 10 ⁻¹¹		1	100
	3.7 × 10 ⁻¹⁰	1		0.01	1

照射線量	C/kg	R
	1	3876
	2.58 × 10 ⁻⁴	1

線量当量	Sv	rem
	1	100
	0.01	1

(86年12月26日現在)

