

チェルノブイリに学ぶ

Learning from Chernobyl

Nature Vol.440(969-970)/20 April 2006

論説

原子力発電の名を傷つけたチェルノブイリ原発事故の記憶が薄らぎつつある中で、原子力発電技術に対する世間の支持を再び取り戻す時期がやってきた。

あの時の映像は何度もよみがえり、心にぬぐいがたく刻み込まれている。休みなく煙を吐き出す発電所。その一方で、ソビエト連邦の能力不足の官僚制度はいたるところで崩壊を起し、大混乱に陥った。1986年4月26日にチェルノブイリ原子力発電所の4号原子炉から噴き出た放射能雲が原因で死亡する人々の数が今後どこまで上るか、誰にも予想できていない。これをめぐる論争が今も続いているという事実こそが、事態を十分に物語っている（*Nature* 440, 982,993; 2006 参照）。

あれから20年。原子力発電は、人々の期待をじわじわと取り戻している。原子力発電が支持を失ったのは、もちろんチェルノブイリだけのせいではなかった。1979年に米国ペンシルベニア州で発生したスリーマイル島事故、いくつかの国々における景気の後退や技術的失敗の数々、そして化石燃料が安価で入手可能なエネルギー源としての地位を驚きの粘り腰で死守したことなどから、原子力発電に対する不信感はチェルノブイリ事故が起きる頃にはすでに決定的なものとなっていた。

だが、こうした事故の記憶が薄れる中で、原子力発電の意義を復活させる要因がまたいくつか生まれてきている。エネルギー価格が再び高騰していること、各国政府が化石燃料排出量を規制して気候変動に取り組もうとしていることなどである。カリフォルニアからカルカッタに至る世界各地のエコノミストは、将来のエネルギー供給に関する円グラフを見つめながら、今後は原子力発電が一定の役割を果たす必要があるという。だが、果たしてほんとうにそうだろうか。

その答えは、条件付きのイエスとしたい。各国政府がチェルノブイリの本当の教訓を学ぶことが、その条件である。原子力発電が安全でないといっているわけではない。市民の安全を守るための合理的な措置もとれないような、腐敗

した、無責任で放漫な姿勢の政治体制の手にある原子力発電は危険だといっているのである。核エネルギーの未来は、安全な原子炉の開発や地質学的に信頼性の高い核廃棄物処理施設の建設にまずあるのではなく、原子力発電技術を安全に運用し、管理する能力があると各国が世間の信頼を築き上げることができるかどうかにかかっている。

信頼の構築

信頼を獲得するための方法はさまざま。フランスでは、高速鉄道やコンコルド、それに独自の核抑止力をもたらした中央集権的テクノクラシーが国民の高い評価を得ており、国内随所に立地する原子力発電所も広く受け入れられている。スカンジナビア諸国にはまた異なった政治的伝統があり、国民の包括的な意思決定によって、世界初の核廃棄物永久貯蔵施設の建設につながる道が開かれるのもまもなくかもしれない。しかし、そのほかの国々における核エネルギーの未来は、不透明な状態のまま。原子力発電が世間に確実に受け入れられるようにするための道すじが未整備なのである。

この方程式における重要な要素は、全世界で共通している。具体的には、原子力発電と核兵器の現実的なつながりについての認識、利用可能な発電技術、その安全性と経済性、そして核廃棄物の再利用と処理の問題である。

最近のイランの動きからは、原子力発電と核兵器との相互作用に関して改めて苦く思い起こされた。1950年代に起きた「原子力の平和利用」運動の頃から、原子力発電推進派は原子力発電と核兵器の2つを切り離して考えようとしてきたが、両者のつながりは密接で分けられるようなものではない。核兵器の拡散を抑止する信頼性の高い枠組みがあれば、ヨーロッパ、日本、米国において原子力発電に対する国民の支持を高めるのに役立つだろう。だが、原子力発電の拡大のかけ

に核兵器の拡散があるのだとしたら、それは悲惨な結果をもたらす可能性がある。

原子力発電所の技術は改良が重ねられている (*Nature* 429, 238-240; 2004 参照)。チェルノブイリで使われていた原子炉は非常に旧式のもので、安全システム、制御方法、管理方法とも許容できる基準を大幅に下回っていた。今日稼働している原子炉はチェルノブイリのような事故を起こしにくく、現在検討中の新システムによれば安全性がさらに向上する可能性もある。

しかし残念なことに、原子炉の安全設計が高まって、原子力発電所はテロ攻撃を受けやすいのではないかという懸念を静める効果はほとんどない。英国下院の委員会が4月中旬に発表した原子力発電に懐疑的な報告書でも、このような懸念が表明された。

コスト計算

原子力発電所の経済性については激論が交わされている (*Nature* 440, 984; 2006 参照)。規制緩和によって開放の進んだ発電市場が過去20年の間に形成されてきたが、ランニングコストは低いものの建設コストが高く、また将来的なマイナス要因が不透明という特徴をもつ原子力発電は、ほとんど関心を集めてこなかった。かつては、電力の生産にかかるコストをベースとした論争が行われたが、今ではその「コスト」という名のバケツには何が含まれるのかという、より主観的な議論が繰り広げられている。発電所の敷地を元の状態に戻すには莫大なコストがかかり、核廃棄物や使用済燃料の最終処分も高コストとなる可能性がある。発電所の新規建設には、国からの財政的な保証（英国や米国の場合）や、政府の直接関与（インドや中国の場合）が必要となる。

そして核廃棄物の処理問題が、今でもこの業界のアキレス腱となっている。原子力発電を推進する政府がこれに対する答えをもたず、使用済燃料やその他の廃棄物を地上に放置し、その扱いを将来の世代にゆだねるなどといったことは、責任の放棄にほかならない。原子力発電所に対するテロ攻撃の脅威、そして使用済燃料が盗まれてテロ攻撃に利用されるかもしれないというリスクのもと、複数の施設で核廃棄物を長期的かつ局所的に保管するという考え方は以前にも増して支持を受けづらくなっている。

核廃棄物処理をめぐる管理には、いろいろな方法が用いられている。米国ネバダ州のユッカマウンテンは、その失敗を示す高価な記念碑と化す重大な危機に直面している (*Nature* 440, 987; 2006、ダイジェスト本号 p.8 参照)。この土地が

選ばれたのは、ネバダ州には廃棄物処理施設の選定過程から逃れられるほどの人口密度も政治力もなかったからだった。この絶望的で非科学的な手法が蒔いた種は今、自らの手で刈り取る必要があるのかもしれない。その点ではスカンジナビア諸国の対応のほうがややすぐれている。フィンランドでは、継続的な核エネルギープログラムが根底にあることから、核廃棄物処理施設に対する支持が得られている。スウェーデンでの支持も、核エネルギーの問題全体について考えることができるという期待に基づくものである。フランスは処理施設の用地選定でやや進んでおり、いつものように決然と問題に取り組んでいくだろうという信頼がもたれている。計画を白紙に戻さざるをえなくなった英国では、放射性廃棄物管理委員会を使って、完全に納得のいくものではないにしろ、興味深い市民聴聞の試みに取り組んでいる。

今後20年間に原子力発電所を最も多く建設することが予想されるインドと中国は、これまでのところ核廃棄物処理についてほとんど言及していない。両国が環境的に責任をもった方法で問題に対処できるかどうかについては、時の判断を待つほかないだろう。しかし、原子力技術は国家の威信をかけた重大な問題だと位置づけられれば、フランスの例が示唆するように、アジアにおける原子力発電には核廃棄物処理施設のあるなしにかかわらず確固たる未来があるだろう。

しかしながら欧米では、原子力発電がもつ将来的な選択肢の幅は、現在の白熱した論争から示唆されるよりもかなり狭くなると考えられる。ドイツの前政権が一時的に採用した、原子力発電の放棄という選択肢は実現しないだろう。また、スリーマイル島やチェルノブイリでの事故以前に構想されていた大規模な建設計画のようなもの (*Nature* 244, 392; 1973, *Nature* 257, 346; 1975 参照) も実現されないだろう。

むしろ各国とも、既存の原子力発電の一部を代替施設に置き換えるか、原子力発電を緩やかなペースで拡大させるかという選択肢の間で推移する可能性が高い。地球温暖化、エネルギーコストの高騰、石油の供給量の信頼性に対する疑念といった事情を勘案すれば、原子力発電の緩やかな増強のほうが推奨される。ただし、そのために再生可能エネルギーの研究や利用が抑制されてはならない。

核エネルギーの技術的な見事さは常に科学者や技術者の心に訴えかけ、この半世紀の間、核エネルギーを支持する人々のなかでも科学者や技術者の存在は極立っていた。核エネルギーの開発を支持する人たちは、クリーンで完結した核燃料サイクルの実現を一貫して約束してきた。今こそ、その約束が守られ、実現されたいものである。