

## エネルギー政策と原子力開発

日本エネルギー経済研究所研究部長

武井満男

アメリカをはじめ、EC諸国や日本などのエネルギー消費国は、一九七四年の慌しい動きの中で、この年の末までに改めてエネルギー計画を見直し、石油危機以降の情勢に対処するエネルギー政策の方向を明らかにしている。これらの計画では、あとで個別にふれるように、何れもエネルギー供給の自立化と安定化を強調し、またエネルギー消費の抑制の効果を織り込んでいるが、そのなかで原子力発電は、一九八五年にいたる中期の将来において、こうした政策目標を実現する重要な供給手段として評価され、その開発を促進する措置がうたわれている。

本誌が「原子力開発の現状と課題」を特集したのは三年前の五〇八号であったが、いまそのあとの経緯などを加えながら、原子力開発の当面する局面をみておくことは、逆に、エネルギー消費国における政策行動の可能性の幅を確かめる機会とすることができるだろう。

### 一 エネルギー・インデペンデンスの曲折

ここでふりかえてみると、エネルギー供給をめぐる今日のような困難と制約は、すでに一九七二年共ごろから予想されていたところで、それを極めて印象的な形で指摘したのは、七二年末のアメリカ石油審議会(NPC)による一九八五年の需給予測であった。NPC報告は、アメリカのエネルギー需要は、一九七〇年実績六八Q(Qは千兆BTU石油換算五〇万バレル/日)に対して、八五年にはこれに倍増する一二五Qまで伸びるとみて、この間できくくに国産の石油および天然ガスの供給力が減退すると、七〇年に全体の一二%に止まっていたエネルギー供給の海外依存は八五年には、最悪のケースでは三八%に及び、実数では四七・五Q(二、三七五万バレル/日、約一二億トン)に達するとみていた。ニ

クソン前大統領がその教書で述べたように、「アメリカのような大国が、そのエネルギー供給における海外依存をこまめ高めることは、アメリカの威信の上からも、またその安全保障の面でも容認できない」ことであった。つまり、エネルギー供給におけるインデペンデンスが優越した政策目標として掲げられたのである。プロジェクト・インデペンデンスの背景報告となった一九七三年末のレイ報告では、一九八五年の需要水準を一一四Qとみて、従来の条件を外挿して考えると、その時期の輸入エネルギーは三二Q、二八%に達するが、それをエネルギー消費の節減一四Q(二二%)、国内供給の増大一八Qによってゼロとする行動をおこすよう勧告している。一九七二年の供給実績は、国内生産五八Q、輸入一〇Qであったから、八五年の需要水準一〇〇Qをすべて国内エネルギーでまかなうためには、この期間に国内供給を四二

Qだけ高めなければならない。レイ報告では、この四二Qを、石油天然ガス一〇・四Q、石炭一六Q、原子力一四・八Q、その他〇・八Qに配分しているが、資源条件が次第に劣化している石油、天然ガス、あるいは増産の経済条件が不利な石炭など化石燃料の生産拡大を可能とするためには、増分コストの累増を認める政策的インセンティブを与えることが必要であった。いいかえると、アメリカ国内の原油価格の値上りは事実OPECの公示価格の改訂に先行しており、むしろある時期まではOPECの価格政策はアメリカの容認するところであったのである。

一九七四年に入ってからアメリカの政策行動は曲折の多い軌跡を辿っている。七三年一〇月の第四次中東戦争以降のOPECの政策展開と、七四年初めから実施された公示価格の破格的な引上げは、インフレと不況、通貨体制の不安に動揺するエネルギー消費国の経済困難をいっそう加速した。石油危機の鎮静化が先進国の経済体制を支持する上で、緊急の条件となったのである。プロジェクト・インデペンデンスは、このような局面で、産油国に対する有力なデモンストラーションとされ、アメリカはその政策概念を押しひろげて、EC諸国や日本などの先進工業国に対して域内供給の拡充と省エネルギー化の推進を強く求め、

第1表 1985年のアメリカのエネルギー供給構成

		実 数	Q換算	構成比 (%)
石 油	産 入	9,200 (千バレル/日)	23.1	21
	輸 入	12,400 ( " )	24.8	23
	計	21,300 ( " )	47.9	(44)
天 然 ガ ス	産 入	24.6 (兆立方フィート)	23.9	22
	輸 入	0	—	—
	計	24.6 ( " )	23.9	(22)
石 炭	産 入	9.45 (億トン)	19.9	18
	輸 入	0	—	—
	計	9.45 ( " )	19.9	18
水 力	産 入	2.0~2.4 (億KW)	12.5	11
	輸 入	1.0 ( " )	3.0	3
	計	2.0~2.4 ( " )	12.5	11
核 子 力	産 入	250 (千バレル/日)	0.5	2
	輸 入	—	—	—
	計	250 ( " )	0.5	2
オ ーソ 他		—	1.4	—
計		—	109.1	100

(注) FEA予測, 原油価格 7ドル/バレル

この予想は過大のようにみられるが、ともかくここで、アメリカは国内エネルギーの供給拡大を引き出すためには、増分コストが小さくなることを認め、OPECが原油価格の漸進的な引上げ（インフレ率を考慮する現行の名目価格はほぼ前記の実質価格に見合う）に移るならば、アメリカ国内市場はその広大な輸出市場として開放されることを明らかにしているといえる。

こうしたアメリカのコンプロマイズには、いうまでもなく背景としての力の政策がある。ともかく国際エネルギー機関（IEA）の創設に漕ぎつけたエネルギー多消費国間の協調は、各国における省エネルギー化の推進、域内エネルギー供給の拡充、新エネルギー技術の開発を戦略目標として、OPECに対する交渉力をつよめようとしている。

第2表 ECのエネルギー目標計画

(石油換算 100万吨)

	1973 (実績)		1985 (旧)		1985 (新)	
	数量	%	数量	%	数量	%
固体燃料	227	23	175	10	250	17
石油	617	61	1,160	64	600~650	41~44
天然ガス	117	12	265	15	290~340	20~23
水力・地熱	30	3	40	2	42	3
原子力	14	1	160	9	242	16
計	1,005	100	1,800	100	1,424~1,524	100

(注) 1974年12月17日

キッシンジャー構想によってエネルギー消費国の連合と、各国の政策統合を具体化しようとしたのは知られるとおりである。他方で、七四年末に公表された連邦エネルギー局（FEA）によるプロジェクト・インデペンデンス・ブループリントでは、第1表に示すように、一九八五年においてアメリカは、エネルギー供給の約二五％を海外へ依存する可能性があることを明らかにした。第1表で、アメリカは八五年の総供給一〇九・一Qの二三

％、二四・八Q、一、二四〇万バレル／日の石油輸入を認め、供給のインデペンデンスという目標を大幅に後退させた。かつてニクソン前大統領が一九八〇年でのエネルギー自給を主張したことが想起される。そのことからもうかがわれるように、第1表は多くの事柄を示唆している。

まず、NPC報告が年率四・三％、逆にニクソンの自給化計画が二・〇％の消費増加を前提としたのに対して、ここでは三・二％をとったことである。経済成長のゆきすぎた抑制が回避されている。第1表はまた、原油価格が七ドル／バレル（一九七三年価格）である時の供給予測で、ほかにそれが一一ドルに上昇する時は、アメリカ国内で一四六Qのエネルギー生産が可能であると予想がある。一九七二年の国内生産の実績が七二Q、また第1表のそれが八四・二Qであるのと対比すると、この予想は過大のようにみられるが、ともかくここで、アメリカは国内エネルギーの供給拡大を引き出すためには、増分コスト

二 ECのエネルギー戦略と原子力

しているのが目立つ。いま第2表で、三年から八五年までの供給増分五二九百万トンに対するエネルギー別寄与は石炭二三、石油三三、天然ガス二二、水力・地熱一二、原子力二二八（各々石油換算一〇〇万吨）となり、原子力の比率は四三％をこえる（アメリカの場合は、一九七二～八五年の増加四一Qに対して原子力の寄与は一二Q、約三〇％である）。

第3表 EC：原子力発電の将来規模

	1974		1980			1985		
	通 転	(基)	新	(基)	旧	新	(基)	旧
西 ド イ ツ	2,300	11	30,000	30	19,000	45,000	50	38,000
フ ラ ン ス	2,800	10	19,500	30	13,400	57,000	60	32,500
イ タ リ ア	600	3	6,500	9	6,000	26,000	29	18,000
イ ギ ル ス	5,300	29	11,800	40	13,800	30,000	55	35,000
イ ベ リ ャ	10	1	3,500	5	3,000	8,000	10	5,500
オ ラ ン ダ	500	1	1,500	3	1,700	6,000	8	3,700
ル ク セ ン ブ ル グ	—	—	1,200	1	—	1,200	1	—
デ ン マ ル ク	—	—	900	1	700	1,800	2	1,500
ア イ ル ラ ン ド	—	—	—	—	—	1,300	2	—
計	11,500	56	64,900	119	57,600	176,300	217	134,200

(注) 旧集計は NEA/IAEA 1973年 8月  
新集計は Europe 1974年 7月 2日号

第4表 主要国における原子力構成比

	総 需 要 (石油 億ト)	原子力規模 (100万KW)	構 成 比				
			石 油 (%)	ガ ス (%)	石 炭 (%)	原子力 (%)	その他 (%)
ア メ リ カ	27.0	200~240	44	22	18	11	5
E C	15.2	200	44	23	17	16	10
西 ド イ ツ	4.2	50	42	18	21	16	3
フ ラ ン ス	3.3	55	46	14	7	22	11
日 本	7.0	60	60	7	16	13	4

また、一九八五年における一次エネルギー供給構成で、原子力の寄与を一六％と見込んでいる。アメリカでは一％、日本では後述するように一三％である。それには、勿論域内エネルギーの潜在供給力の相違が大きく反映しているが、同

時に原子力開発をめぐる現在の社会的条件の差異が投影していることも見逃せないところである。ECが掲げている石油消費の削減を可能とするためには、それに代わる供給力である原子力発電を、一九八五年までに二億キロワットに増強し

なければならぬといわれるが、加盟各国の開発計画は一九七四年中央一億七、六〇〇万キロワットと集計されている。事実、各国ではエネルギー計画の策定をまず、七四年夏までの時期に原子力計画を先行させて決定しており、なかでもフランスと西ドイツの意欲的な開発促進が注目されてよい。いま参考のため、これら二つの国と、アメリカおよび日本の一九八五年における一次エネルギー供給の規模と、その構成比を示すと、第4表のようになり、そのうちフランスの二二％、西ドイツの一六％という原子力比率が顕著である。ECにおける西ドイツの石炭、イギリスの北海開発など、域内の潜在供給力はそれ自体としては評価できるとしても、それぞれの固有の困難と制約を考えると、それだけの固有の困難と制約を考えると、原子力への傾斜は

ながら、他方でこれを産油国への敵対的な対抗力とすることを避け、アメリカの消費国同盟的なゆき方への同調を否定して産油国との融和的な交渉を急いでいることである。そうした行動からうかがえば、ここでみたような戦略構想は一つの立場を示すもので、それを直ちに長く固定されたものと受け取るのは決して正しくないだろう。いま一つは、原子力開発の固有の問題について検討しておくことである。小稿の趣旨からみて、論点をあとの方へ移してみたい。

三 開発促進をめぐる明暗つつく

一九七四年を通じて多数の工業国では、インフレーションの亢進と経済不況の深化に苦しんだ。インフレと不況の要因のすべてを石油危機におくことはできないが、そればかりでなく今日の事態はエネルギー問題の混迷は工業国の経済危機の鎮静によつてはじめて解決されるという一歩すすんだ局面に入っている。それは、原油価格の将来の動向が工業国のインフレ率と(OPECは工業製品の値上りに見合せて原油価格をエスカレーションさせると主張している)、また懸案のオイル・ダラーの還流問題は、国際通貨、信用体制の回復と切りはなちがたいものがあることからも指摘できるはずである。原子力開発をめぐる問題も、このような一般的情况から少なからぬ重症に

第5表 原子力発電規模の予測  
(アメリカ原子力委員会) (100万KW, 各年末)

	1980	1985	1990	2000
①WASH 1139 (1974)				
アメリカ				
A	85	231	410	850
B	102	260	500	1,200
C	112	275	575	1,400
D	102	250	475	1,090
その他諸国				
X	113	290	640	1,600
Y	140	387	780	2,130
Z	157	420	900	2,550
②予測値の推移				
アメリカ				
1971 (WASH 1139)	139	286		
1972 (AIF)	146	303		
1973 (JCAE)	132	280		
1973 (WASH 1139)	132	280		
1974 (WASH 1139)	102	260		
その他諸国				
1971 (WASH 1139)	98	228		
1972 (AIF)	125	300		
1973 (JCAE)	141	303		
1973 (WASH 1139)	161	359		
1974 (WASH 1139)	140	387		

さらされている。  
アメリカでは、一九七三年の原子力発電設備の発注量は八基の内契約分を含めて、四六基、五、一五〇万キロワットを記録した。これは、従来のピークであった七二年の三九基、四、二六七万キロワットを大きく上回るものである。またこの年の運転認可件数は一六件（七二年は八件）、建設認可九件、一四基（同八件）、建設申請は一〇件、三七基であった。さらに七四年では五月までに四件の運転認可があり下期には一二件が予定されて

おり、建設認可は申請数で六〇基、七、三〇〇万キロワットに達した。このような進捗は、七二年初め以来、開発体制の上で懸案となっていた事項がようやく着実であるいは解決に向かっているという事実を反映している。安全性や環境問題では、緊急炉心冷却系の設計条件や環境放射線量を「実行可能なかぎりひくくおさえる」条件の基準化がすすみ、また原子力発電所の建設、運転認可手順も、従来の行政的な待ち時間を短縮する改善が提案されている。批判の多かった原子力委

員会の二重機能の問題でも、エネルギー研究開発庁と、原子力規制委員会への改組によって、開発と規制の機能分離が実現している。また何よりも化石燃料の価格上昇と供給不安が、原子力への選択を導いたことは否めないところであろう。ともかく、アメリカでは、原子力開発をめぐる体制的制約が緩和され、「混迷からピークへ」のシグナルがあがったことは確かである。しかし、一九七四年からの経過は、このような楽観論を戒めるのに十分なものがあつた。それは主として電力会社の資金不足による原子力発電所の計画順延が相次いだことである。昨年央までの集計では、六五件の計画くりのべと一四件の計画取消しがあり、それは一九八一～二年の運転予定を三、二〇〇万キロワット近く圧縮するとみられていた。さらに年末に近づくにつれて、それは結局現在着工あるいは計画中の原子力発電所の四五％が何らかの工期変更を余儀なくされるとみられるまでに拡がった。

一九七三年のアメリカの電力経済は、前年に比べて、発電能力の追加一〇・七％増、発電量の増加七・〇％を維持したものの、電力消費の増加は三・〇％増に止まった。反面、私営電力会社でみた設備投資の増加は一〇・三％となつている。一方でインフレの進行は、相対的に資本費の大きい原子力発電の側へ不利に働き、燃料費の割安から一旦は有利なコスト差が認められたものの、火力発電に対する優位の幅は次第に狭められた。電力経営の逆調が、原子力発電の情勢好転を阻む壁となつている。

第5表は、アメリカ原子力委員会が一九七四年初めに公表した原子力発電規模の予測であるが、さきの第1表でFEAが採用している一九八五年の原子力規模は、第5表のもっとも悲観的なケースをさらに下回った。また原子力委とその他の機関の予測を合せて、アメリカ国内の計画規模は年を追って低く改訂されているが、七四年の経過はやはりこの傾向をくつがえすことができなかった。

#### 四 開発規模の実現条件をめぐって

一九七〇年代初めからのアメリカにおける経緯に照らして、EC諸国をはじめヨーロッパの原子力計画を見直しておくことが、この際必要である。

さきにふれた西ドイツやフランスを別としても、ヨーロッパ各国のなかでは、例えばイギリス、イタリアで一九八五年には三、〇〇〇万キロワットが、またスペイン、スウェーデンで二、〇〇〇万キロワットの規模が計画されている。大規模な原子力発電系の成立が、ヨーロッパ諸国を通じて前提されているわけである。

西ドイツやフランスでは、こうした大

規模な系の実現条件として、国内における原子力産業の供給態勢の整備を急ぎ、同時に、これまでの内陸の河川水に依存する分散型の立地政策から、二次冷却に海水を利用する臨海型の立地へ転ずることを明らかにしている。その際にはわが国でも構想されているように、大容量の集中立地が計画されている。各国の地理的条件からみて、また海岸線の土地利用や、あるいは沿岸漁業の状況から推して、わが国の場合などより制約は小さいとみられるものの、しかし集中立地の限界条件が十分検討されているわけではない。原子力当局者の間では、このような立地転換は、これまでの地理的、社会的制約を解決できる選択であるとみて、むしろ開発を促進する具体的な方策であると考えられている。

原子力発電の社会的適応について、これまで深刻な経験をもたないヨーロッパの楽観論は、最近になって一般的な批判にさらされようとしている。フランス、スイス、スペインなど促進反対の動きが強められており、またOECD環境局でも、各国の大容量の集中立地のゆき方に反対して、主として環境条件の側面から小容量発電所の分散立地をとるよう勧告することが考慮されているという。

体制的、社会的制約から経済的制約へというアメリカの曲折の多い経験は、ヨーロッパやわが国の場合も、その局外ではあり得ないだろう。

## 五 原子力供給の自立性と安定性

はじめにも言及しているように、このようにみえると各国のエネルギー計画における原子力開発の可能性は、逆にエネルギー多消費国の政策行動の幅を規制するところが大い。各国の計画では、現実一九八五年にいたるエネルギー供給の増分の少なからぬ割合を原子力に依拠しようとしているからである。また、各国を通じて、中期の将来において原子力を除く新エネルギー源の実用化を期待できないことも確かであろう。いかにえると、原子力開発への傾斜は、エネルギー政策における供給の自立性と安定化という戦略概念から導かれ、エネルギー多消費国がその域内の供給能力を高め、そこで弾力性をもつことが石油供給をめぐる不安に対処できる手段だと考えられているからである。だとすると、エネルギー供給の自立性と安定性という立場から、いま一度原子力発電の可能性を詳しくみておく必要がある。とくにわが国の場合、現在の建設計画の進捗から推して、一九八〇年では当初目標の三、〇〇〇万キロワットは実現できないとみられ、また八五年の六、〇〇〇万キロワットの達成も困難視されている。しかし、ここでは直接に原子力発電の規模が問題とされるといよりは、原子力の系自体が自立的、安定的な供給源としての機能をもっているか、どうかを秤量されなけ

ればならない。こうした論点からすれば、各国における原子力発電の核燃料サイクルの成立が詳しく検討されなければならぬだろう。

ここでは核燃料サイクルのいわば上流部門を占めるウラン精鉱とウラン濃縮の供給市場の成立条件と、その下流部門にあたる燃料再処理と廃棄物処理の実現条件は、各々異なった要因に制約されるところが多い。極めて一般的な表現にすれば、上流部門は国際的な要因に依拠し、下流部門は国内的な要因に依存するといつてよいだろう。

これまでみてきたような世界の原子力規模を前提すれば、既知の低コスト・ウランの確認鉱量は一九八五年までに不足し、高コストを加えても一九九〇年をまたず費消される。また世界のウラン生産は、一九七三年実績で年率三・五万吨で、かつての核軍拡期におけるピーク、一九五九年の四・四万吨の八〇％を回復したのに止まっている。ウラン供給市場の成熟は一方でまたウラン保有国の戦略的な資源政策によっても阻まれており、一九八〇年代の原子力の上伸期における供給不足が今日から予測されている。また、ウラン濃縮の供給では、これまで世界市場の一方的な供給者であったアメリカで、軍事用施設的能力をこえる将来需要に備える民有設備の具体化がすすまず、かえってヨーロッパにおける国際間プロジェクトの日程が順調に捗って

いるのと対照的である。ウラン濃縮の供給市場は、ガス拡散法と遠心分離法の技術競争、核拡散をめぐる技術の交流、移転の制限などの要因や、アメリカとヨーロッパの主導権の争い、あるいは過大な投資調達ゆきなやみなどの条件によって規制される。工業国はこうした上流部門における供給確保のために、新しい協調体制をつくり出すことが、むしろ原子力開発をすすめる上での前提である。

さらに下流部門では、アメリカ、イギリス、フランスを通じて再処理能力は、かつてない軍事開発の体制の下で稼働していた施設を利用して現在の現況で、民間の商業施設はまだ実現していない。再処理や廃棄物処理の能力が直接に原子力発電の運転規模を制限する。下流部門をもたない原子力発電の脆弱性は多くの人の指摘するところである。

以上のようなレヴェルから、エネルギー多消費国における原子力開発の可能性は、確かにそのエネルギー政策の行動の幅を規制するものであるが、いま各国で掲げられている開発目標の規模は、きわめて戦略的であるといわなければならない。また、その実現条件が多岐な要因によって規制されることを考えると、見通しは決して明るくない。いいかえると、工業国にとって、エネルギー戦略の選択の妥当性をより広い目で検討することが必要である。