

特集・エネルギー—地球環境の中で考えるPART I ②

# 地球規模のエネルギー新潮流への挑戦

米村 猛

はじめに  
一 エネルギーを取り巻く状況の変化  
二 状況変化への対応  
三 我が国の長期エネルギー需給展望  
おわりに

はじめに

国内におけるエネルギー消費の高い伸び、地球環境問題の高まりなどを背景にして、総合エネルギー調査会は、昨年六月、十四年ぶりに総合部会を開催し、長期エネルギー需給見通しの改定（前回は昭和六十二年十月に策定）を含むエネルギー政策の全面的見直しに着手した。それ以降、需給部会、省エネルギー部会、石油代替エネルギー部会、原子力部会、石炭部会の五部会及びその下に六小委員会を設け、合計約五十回、百時間を超える膨大な審議を重ね、本年六月、最終的にとりまとめたところである。

その概要は、以下のとおりである。

## 総合エネルギー調査会中間報告総論の概要

一 エネルギーを取り巻く状況の変化

### ① ユーザーの視点から見た今後の状況

国民生活におけるゆとりと豊かさの追及は、モノやサービスへのニーズの一層の高まりを通して、民生部門を中心に、産業部門及び運輸部門においても、我が国エネルギー消費の増大を招来する。

生活者としてのゆとりと豊かさの追及は、生活空間（住宅及びオフィス）の拡大、冷暖房・

給湯ニーズの増大、多機能・高性能な製品やサービスへのニーズの増大、生活関連社会資本へのニーズの増大等を通して、家庭、業務（事務所ビル、卸小売、ホテル・旅館等）、運輸（特に旅客）の各部門のエネルギー需要の増大を招来する。

このエネルギー需要の増大は、家庭部門でのエネルギー消費が、他の先進国に比べ少ないこと等から見ても、必然的傾向である。

一方、高度化、多様化するニーズに合致した製品・サービスの提供等国民生活の向上に対応する企業活動のほとんどは、エネルギー消費を伴う。

更に、石油危機以降、実施された産業部門の

相当徹底したエネルギー利用は、既に相当効率化しているため、更なる省エネはその余地が少ないことから、産業、業務、運輸（特に貨物）の各部門におけるエネルギー需要も着実に増大していくであろうと思われる。

② グローバルな視点から見た今後の状況  
⑦ 資源制約の顕在化

世界における石油供給力の拡大努力及び石油消費国における需要抑制努力が不十分な場合には、石油需給は、世界的に九〇年代半ばにも逼迫するとともに、供給の不安定化、価格の大幅な上昇が懸念される。また、長期的な趨勢としては、石油価格は上昇すると認識すべきである。

世界のエネルギー需要は、急速な経済発展を遂げつつある途上国を中心に、今後とも構造的に増大傾向が継続する。

他方、石油供給については、北海、北米等OECD地域での減産、多くの産油国での供給余力の縮小等により、世界的に供給力は減退していく。同時に、一部の中東諸国等への依存度が漸増していくであろう。

また、ソ連、東欧諸国におけるエネルギー需

要の変動が、国際石油需給に及ぼす影響にも注視が必要である。

④ 環境問題の高まり

地球環境問題、中でも地球温暖化問題は、エネルギー政策と密接に関係している。また、世界の人間活動と地球環境保全との両立をいかに確保するかということが、極めて重大な問題となってきた。

近年国際的に大きな問題となってきた地球温暖化問題については、温室効果の約五割がCO<sub>2</sub>によるものであり、更にその約八割が、石炭、石油、天然ガスといった化石燃料の燃焼が原因と見られている。

こうした問題は、科学的には未解明な部分が多いものの、想定される影響が甚大であるため、対応の遅れは許されない。同時に、CO<sub>2</sub>の発生は世界のエネルギー消費の大宗（約九割）を占める化石燃料の消費等によることから、世界の生活や経済活動の根幹にも関わる重大な問題であると認識せざるえない。

現在、CO<sub>2</sub>固定化技術など本問題を直接解決し得る技術は未だ開発段階にある。したがって、原因物質の排出規制等従来型の手法の適用に際しては極めて大きな代償が不可避である。

本問題への対策の態様いかによっては、先進国経済の停滞を通じて、世界全体の活動が縮小する可能性があることにも、十分な配慮が必要である。

⑤ 我が国のエネルギー供給構造と国際的ウエートの高まり

我が国エネルギー需要の動向は、世界のエネルギー需給に大きな影響を与えるところにも、逆に、世界のエネルギー需給が我が国エネルギー需給に与える影響も甚大である。

エネルギー分野において、世界の中で我が国のウエートは増大している。すなわち、我が国は、世界第四位のエネルギー消費国であり、さらに、輸出入のネット・ベースで見れば、世界最大のエネルギー輸入国である。また、CO<sub>2</sub>の排出については、第四位となっている。

また、我が国エネルギー供給の対外依存度は約八〇%と非常に高く、極めて脆弱な供給構造であると言わざるをえない状況にある。

二——状況変化への対応

今後、増大の見込まれる需要に対し、エネルギーの安定供給、即ち、セキュリティの確保を図ることが最大の課題である。その際、我が国エネルギーセキュリティの確保は、世界のエネルギーセキュリティの確保と密接不可分であるとの認識が不可欠である。

また、地球温暖化問題に対しては、持続的な経済発展を確保しつつ、人間活動と地球環境保全の両立を図るため、エネルギー政策においても、最大限の対応が必要となる。

さらに、我が国の国際的責務として、世界のエネルギーセキュリティの確保と地球環境問題への対応のため、積極的な国際貢献を行うことが強く求められる。

以上のような基本的な考え方にに基づき、エネルギー需要の増大を最大限抑制し、石油依存度の低減及び非化石エネルギーの依存度の向上を図ったエネルギー供給構造を実現する一方、エネルギー分野における国際協力を積極的に推進していくべきとの基本的方向にのっとり、総合的エネルギー政策を抜本的に強化していかねばならない。

なお、今後のエネルギーを取り巻く状況

及び我が国エネルギー政策についての国民及び各国の理解を増進するとともに、今後の人間活動の在り方そのものについての国民的規模での論議等を喚起していく必要がある。

### ① 徹底的にエネルギー利用を効率化するために

エネルギー利用効率化の対象を、供給段階から最終消費段階に至るエネルギー・システム全体、更には社会システムにまで拡大し、各部門、部門相互間において「システム化」による利用効率化を進めること等により、省エネルギー対策を抜本的に強化すべきである。

また、省エネルギーのイメージを、エネルギー創造、あるいは「地球に対するおもいやり」のある行動というポジティブなものへ転換し、国民意識の高揚を促進していく必要がある。

「システム化」等による対応としては、具体的には次のようなものが考えられよう。

・都市等における未利用エネルギー（河川水、

- 下水、ゴミ処理場等に存するエネルギー等）の活用による地域熱供給の抜本的導入
- ・燃料電池等を活用した熱電併給システムの積極的導入
- ・高性能ヒートポンプ等による建物内のエネルギー利用効率化の徹底
- ・古紙、再生紙の有効利用等資源リサイクルの推進

更に、個別分野における対応としては、次のようなものがあげられる。

- ・生産工程における省エネ設備及び省エネ型プロセスの導入促進
- ・住宅の断熱化の一層の推進
- ・インバーター蛍光灯等省エネ型民生用機器の普及・開発の促進
- ・乗用自動車の燃費改善等
- ・コンバインドサイクル発電の開発・導入等発電効率の向上

### ② 適切なエネルギー供給構造を構築するために

エネルギー供給においては、引き続き石油依存度の低減を目指すと同時に、非化石エネルギー（原子力、新・再生可能エネルギー

ギー)への依存を高めた構造を実現していかねばならない。

個別のエネルギー源別の導入については以下のとおり。

⑦新エネルギー(太陽、風力等)

賦存量が莫大であり、CO<sub>2</sub>等の環境負荷の点で優位であるため、最大限の導入を図るべきであるが、エネルギー密度が希薄であること、供給量が自然条件に左右されること、イニシアルコストが高く石油等に比べて価格が経済的でないこと等により、二〇一〇年度までの導入量(以下同じ)には一定の制約がある。技術開発等による経済性の改善等が大きな課題である。

⑧水力・地熱

供給安定性にはほとんど問題がなく、CO<sub>2</sub>等の環境負荷の点で優位であるため、自然環境との調和を図りつつ、最大限の導入を図る。一方、一地点の規模を考えれば、導入量には、一定の制約がある。立地可能地点の拡大等の努力が必要である。

⑨原子力

供給安定性及び経済性に優れ、CO<sub>2</sub>等の環境負荷の点で優位であるため、高い技術力を有する先進国として、最大限の導入努力が重要である。一方、その導入は住民の理解を図りつつ

進めることが大前提であり、最近の反原発運動の高まり、原発立地のリードタイムの長さに鑑みれば、導入量には一定の制約を認めざるをえない。今後は、安全確保対策、立地促進策、バックエンド対策、広報対策の強化等が課題である。

⑩天然ガス

供給安定性は相対的に高く、CO<sub>2</sub>排出においては、化石エネルギー資源の中で優位にある(燃焼時概ね石炭・石油・天然ガス10:8:6)ことから、導入推進が適当である。一方、価格上昇の懸念、液化に伴う高コスト等から、急速または大幅な導入量の増大には制約がある。経済性の改善、LNG導入環境の整備、天然ガス開発の推進等が課題となる。

⑪石炭

供給安定性は非常に高く、経済性も優位にあるものの、CO<sub>2</sub>排出において最も劣位にあることから、導入量の大幅な増大は困難である。熱効率の高い複合サイクル発電技術等の開発推進及び早期実用化が課題となろう。

⑫石油

我が国のエネルギーセキュリティの確保、世界石油需給の安定化等のため、引き続き依存度低減の努力が必要である。一方、代替性のない用途(輸送用燃料、石油化学原料等)が依然大きい。将来においても相当程度の依存が

見込まれ、安定供給確保のための一層の努力を必要とする。我が国と産油国との友好・協力関係の強化等の努力が不可欠である。

⑬転換部門

電力及び都市ガスへの需要増加に対応するため、電力負荷平準化に資する技術開発、消費機器の開発・普及、料金メニューの多様化等を実現するとともに、安定的な電力供給を確保するために、系統連系の強化等による広域運営の拡大及び電力信頼性の向上を図る。

⑭エネルギー分野における国際協力の積極的な推進を目指して

石油大消費国・大輸入国として、産油国との間で資源開発にかかわる協力を推進するとともに、先進国を対象に政策協調等を展開する。また、途上国に対しては、各種エネルギー協力を通じて経済発展・民生向上の基盤整備に積極的に貢献していく必要がある。

産油国との関係においては、世界の石油需給の安定が産油国、消費国双方の利益になるとの共通認識の形成に努め、長期的視点に立った友好・協力関係を強化すべきである。

先進国との間では、資源及び環境制約という世界共通の課題に対し、世界的なアクションプログラムの提唱及び実施、共同研究開発、人材交流等エネルギー政策協調において、我が国は主導的な役割を展開するべきである。

途上国等に対しては、省エネルギー、よりクリーンなエネルギー利用の推進等、エネルギー政策の必要性に関する共通の認識の形成に努めるとともに、相手国の政治、社会、自然等の状況に合致した人材養成、技術移転、資金面等での協力を体系的に推進していく。特に、アジア太平洋地域において、重点的な取り組みを行っていく。

### 三——我が国の長期エネルギー需給展望

セキュリティの確保及び地球環境問題への最大限の対応を図るため、二〇一〇年度において、需要面において省エネ目標一一％の実現、供給構成において非化石エネルギーの最大限の導入を目指す。

本長期エネルギー需給見通しは、今後の長期にわたり我が国が一定の経済発展を維持していく上で、エネルギー面から重大な制約を生じさ

せないこと、及びエネルギー消費に関し規制的措置を導入しないことを前提として、政府・民間がエネルギー面で最大限の努力を傾注することにより、達成されるべき目標としてのエネルギー需給のあり方を示したものである。

現在、地球温暖化問題に関する関心が著しく高まっており、本問題への取り組みが内外における最重要課題の一つになってきているが、本問題に取り組みに当たっては、本見通しにおける需給の展望を十分に考慮し適切に対応することが必要である。

今後、急激な内外情勢の変化が生じた場合、例えば、地球環境問題について、CO<sub>2</sub>の安定化レベル等国際的に合意が成立する場合等においては、我が国経済運営全般との関連を考慮しつつ、エネルギー面でも講ずべき施策の洗い直しを含め、需給の内容について見直す必要が生ずる場合があり得ると考えられ、今後のエネルギーを巡る内外の動向については引き続き十分注視していく必要がある。

エネルギー需要については、徹底したエネルギー利用効率化の追求により、一一％の省エネ（原油換算八千四百万キロリットル、CO<sub>2</sub>削減量六千二百万トン（一九八八年度CO<sub>2</sub>総排出実績の約二割に相当）の実現を目標とする。

供給構造においては、非化石エネルギーへの

依存を高める。一五％（一九八八年度）→二七％（二〇一〇年度）。原油換算で七千八百万キロリットル、そのCO<sub>2</sub>削減量五千二百万トン（一九八八年度CO<sub>2</sub>総排出実績の約二割に相当）。これにより、エネルギー供給の対外依存度は約一割減少することとなる。

以上のエネルギー政策における最大限の対応により、CO<sub>2</sub>総排出量は、人口が二〇〇〇年度までに七％、二〇一〇年度までに更に四％増加すること、二〇〇〇年度までは各種対策のリードタイムがあること等により、二〇〇〇年度までは一六％増加するものの、それ以降は安定化するものと考えられる（十年間の前半は若干増加するものの、後半は減少傾向に転じる）。また、我が国一人当たりのCO<sub>2</sub>排出量は、二・四トンから二〇〇〇年度には八％増加し、二・六トン（年率平均〇・七％、八三〇八八年度の年率平均一・四％）程度となるものの、それ以降減少し二〇一〇年度には二・五トン（二〇〇〇年度比二％減）となる。主要先進国のCO<sub>2</sub>排出量が仮に現在量を維持するとしても、一部（フランス）を除き、なお我が国の一人当たりCO<sub>2</sub>排出量はそれらを下回る。更に、CO<sub>2</sub>固定化・有効利用技術等の実用化及び導入により、二〇〇〇年以降、総排出量が一層減少するものと期待される。

表-1 長期エネルギー需給見通し

項目	1988年度 (実績)		2000年度		2010年度	
	実数	構成比 (%)	実数	構成比 (%)	実数	構成比 (%)
一次エネルギー総供給	4.82億kℓ		5.97億kℓ		6.66億kℓ	
省エネルギー目標			6.0%		11.2%	
エネルギー別	実数	構成比 (%)	実数	構成比 (%)	実数	構成比 (%)
新エネルギー等	620万kℓ	1.3	1,740万kℓ	2.9	3,460万kℓ	5.2
水力	860億kWh (2,030万kW)	4.6	910億kWh (2,270万kW)	3.7	1,050億kWh (2,620万kW)	3.7
地熱	40万kℓ	0.1	180万kℓ	0.3	600万kℓ	0.9
原子力	1,790億kWh (2,890万kW)	9.0	3,300億kWh (5,050万kW)	13.2	4,740億kWh (7,250万kW)	16.7
天然ガス	4,610万kℓ	9.6	6,500万kℓ	10.9	8,000万kℓ	12.0
石炭	11,460万t	18.1	14,200万t	17.4	14,200万t	15.5
石油 (うちLPG)	2.76億kℓ (1,740万t)	57.3	3.08億kℓ (2,200万t)	51.6	3.06億kℓ (2,300万t)	46.0
合計	4.82億kℓ	100.0	5.97億kℓ	100.0	6.66億kℓ	100.0

- 注) 1. 原油換算は9,250 kcal/ℓに、バーレル換算は6.29バーレル/kℓによる。  
 2. 新エネルギー等の欄には、太陽エネルギー、アルコール燃料、黒液(パルプ液)、薪炭等を含む。  
 3. 水力の発電電力量及び設備容量は一般水力のものである。  
 4. LNGのトン換算は0.712トン/kℓによる。  
 5. 石油の欄には、オイルサンド・シェール油を含む。  
 6. 構成比の各欄の数字の合計は、四捨五入の関係で、100にならない場合がある。  
 7. 経済情勢及びエネルギー情勢は、今後、流動的に推移するものと見込まれることから、本見通しにおける数値は、硬直的なものとしてではなく、幅をもって理解すべきであることに留意する必要がある。

表-2 エネルギー需要見通し (最終エネルギー消費)

(原油換算 億kℓ)

項目	1988年度		2000年度		年平均伸び率 1988~2000 (%)	2010年度		年平均伸び率 2000~2010 (%)
	構成比 億kℓ	%	構成比 億kℓ	%		構成比 億kℓ	%	
産業	1.73	53.2	1.94	49.2	1.0	2.06	46.5	0.6
うち製造業	1.47	45.1	1.64	41.5	0.9	1.73	39.1	0.6
民生	0.80	24.6	1.10	27.8	2.7	1.34	30.2	2.0
運輸	0.72	22.3	0.91	23.0	1.9	1.03	23.3	1.3
合計	3.25	100	3.95	100	1.6	4.44	100	1.2

- 注) 1. 産業部門は、第1次産業及びエネルギー生産・転換に携わる業種(石炭鉱業、石油・天然ガス鉱業、石油精製業、コークス製造業等)を除く第2次産業をいう(ただし、管理部門及び自家用運輸を除く)。  
 2. 民生部門は、産業部門の管理部門及び電気事業、ガス事業、運輸業等を除く第3次産業並びに家計消費部門をいう(ただし、自家用運輸を除く)。  
 3. 運輸部門は、運輸業の事業用運輸、産業部門及び民生部門の自家用運輸をいう。  
 4. 非エネルギー需要(石油化学用原料等)は、製造業に含まれる。  
 5. 原油換算は、9,250 kcal/ℓによる。  
 6. 構成比の各欄の数値の合計は、四捨五入の関係で、100にならない場合がある。

なお、温室効果を持つフロンガスが二〇〇〇年までにフェーズアウトされることから、CO<sub>2</sub>と総合すれば、温室効果ガスは二〇〇〇年時点で現状レベルより約三割減でほぼ安定することが見込まれる。

### おわりに

以上が今回とりまとめられた総合エネルギー調査会中間報告総論の概要である。

最近のエネルギー情勢を見ると、イラクによるクウェート侵攻に端を發した国際石油需給の

逼迫の懸念や、猛暑による関東を中心とした電力需給の逼迫等我が国のエネルギー供給構造の脆弱性がはからずも露呈されてきている。

本報告においても述べられているとおり、経済大国日本はエネルギー消費大国でもある。われわれの生活はエネルギーの大量消費の上に成り立っているのである。しかし、かつてのような石油を中心とした安価なエネルギーの大量消費は現在、望むべくもないし、そうした状況を期待した経済運営はこの上もなく危険である。また、エネルギーと環境問題というものは古くから新しい問題であるが、最近は新たに、化石燃

料を燃焼させると不可避免的に発生するCO<sub>2</sub>が地球温暖化問題という大きな問題を引き起こすことが明らかにされつつある。

われわれは、このようなエネルギー安全保障問題、地球規模での環境問題等幾多の難関を克服し、エネルギー需給をよりよい方向に進めるべく最大限の努力を傾注しなければならぬ。今まさに人類の英知が試されようとしているのである。

△通産省資源エネルギー庁長官官房企画調査課  
計画調整係▽