

# 環境とエネルギー —地球規模の挑戦—



## 一、はじめに

過去一〇年間に、地球規模のエネルギーの展望は急激な変化をしてきた。多くの人びとは変化はいい方向へ、と言うだろう。エネルギー供給と上昇するコストが多くなると、いやすべての国々の政治上の主要問題であった日は過ぎ去った。エネルギーの役割は平常に戻り、九〇年代には問題のないエネルギーを展望しうる安定した二〇年を迎えようかのように見える。しかしこれは真実であろうか？

八〇年代に変化したものは、実は何だったのだろうか。明るい将来を迎えるために、われわれは何を望み、何を準備すべきであろうか？ この短かい論文で、このような質問に答えることができないのは明らかだ。事実、誰にもできないだろう。エネルギーの将来は、いままでと同じように不確実である。しかしここで私は、国または国際的レベルで地球規模のエネルギーの将来を構成するために、重要性を増しつつある環境要因に、特に焦点をあてて論じてみたい。

一〇年前には供給の安定性やコスト（及びいくつかの国では原子力問題）についての関心がエネルギーの問題点であったが、最近はずいぶん新しい、要因がきわめて重要となってきた。

\* 環境への増大する関心は、エネルギー政策とその将来を形成する上で、その投資、研究開発、将来成長の予測に関し、もつとも影響力の大きな要因となりつつある。地球規模（ときには国単位）のエネルギーの供給・需要の将来は、資源やコストではなく、大部分環境によって制約されている。環境的に重要な関連分野（例えば交通や工業など）が他にも多々あるが、エネルギー分野が今日、最も重要であろう。

## \* 最終使用と効率要因が今日、エネルギー政策

の発展にとって決定的であると一般に信じられている。もし環境が制約物ならば、有効性は鍵である。すでに多くのことが達成されたが、さらになすべきことがある。エネルギー変換と最終使用における効率を増すことは、今後多年に亘り、国レベルのエネルギー収支において、もつとも決定的な要因でありつつけるであろう。

\* 過去一〇年間に、OECD諸国ではエネルギーと経済成長の分離がおこなわれてきた。国の経済における構造変化や有効なエネルギー工法の浸透によって、工業国におけるエネルギー需要のレベルは、いちじるしい経済的成長にもかかわらず、大部分停滞してきた。しかし最近、経済とエネルギー使用の両者における増加に關して、古い状態への回帰がみとめられる。

\* OECD諸国のエネルギー需要が停滞しているために、発展途上国が地球規模でのエネルギー需要増加への原動力の役割を果しつつある。

これらの要因（及び他の変化）は地球規模のエネルギー展望を変え、環境要因がその将来にとってますます増大する意義をもつことが明かである。これはすべてではないが、多くのOECD諸国の現状であり、他の国々はもつと遅れている。

## 二、エネルギーと地球規模の環境・その背景

先にのべたように、エネルギーは環境に関連する一つの分野にすぎない。そこでエネルギーをすべての環境問題と関連させ、他の多数の重要な地球規模の事項との関係を論ずることは興味がある。

今日、激烈に広汎に及ぶ人間の干渉の結果、環境は持続的な状態にないことが明かである。富める工

業国は空気や水、陸地に堆積しつつある有毒廃棄物により経済的に不利益をうけつつある。そこには裕福なライフスタイルの多消費の結果、これらの汚染物質が化学分解による解毒性と微生物分解系によってほはや処理し得ぬ段階に達し、ついに農作物、森林、漁業、家畜、さらには人間の健康までも損なうようになった。人々の不安は環境圧力団体、民衆の反対、緑の党などを生ずるにいたった。

一方、発展途上国では、裕福ではなく貧困のために過度の伐採、牧場の過当飼育、農地の過剰耕作や過当開発の結果、森林や牧場、農地の生産力が確実に低下しつつある。これは又、浸蝕、土壌の悪化、地下水レベルの低下などをひきおこし、その結果水や食料が欠乏するにいたっている。充分な水、食料、薪などを求める闘争は民衆の不安と市民の衝突、環境難民の移住をひきおこし、極端な場合には国家の安全を破壊するにいたる。これら途上国問題のすべては、必需品の輸出増加や国際的な借款など財政措置を必要とする。

これらの諸問題の他に、地球の気温の地球規模での変化をかかえている。オゾン層の欠如や、温室効果は工業国による所が圧倒的に大きい、もし規制しなければつぎの二〇年間には、世界のすべての国々が不利益をこうむるのであろう。

発展途上国においても、環境問題への経済的関連は徐々に明かになりつつある。石油危機に由来する一九七〇年代の全世界的な経済の混乱は、工業国のおそい回復と貧弱な経済成長と相まって、一九八〇年代の発展途上国の貿易を不利な状況に追い込み、その結果借財と財政の流出にたちいたった。これらすべての貧困のあらわれは、資源の過剰開発に帰せられるべきであり、少くとも途上国にとっては環境

危機が共通問題となっている。この事実を認識せず、環境の改良を計っても単なる飾りにすぎない。環境を改善するのに同じく強力な拘束となるのは人口の増加である。現在五〇億前後の世界人口は二

一世紀の初期、二〇一〇年には一〇〇億に達することとは殆どさげ難いと思われる。途上国の貧しい人々に産児制限を説いても答えにはならない。現在もつと有効なのはつぎの質問をすることだろう。「一〇〇億人の世界は、どのようなレベルの豊かさや質のライフスタイルを望み、かつ持続することができようか?」「われわれは必要な原料、食料、水、それにエネルギー(伝統的なものと新しいもの、あるいは代用のもの)を探しうるだろうか? また、生産やリサイクルの過程で、どんなレベルのエネルギーや原料管理の効率が必要であろうか?」そのためには新しいストックホルム環境研究所の仕事である、実現可能な線にそった環境的に安全な技術で開発をすすめるべきである。

現在のきわめて持続的でない世界を、いかにして持続的な将来への途に向わせることができようか? われわれはこれらの政策を実施するのに必要な、技術的な方法を発達させるべき広い政策活動に関する、多くの基礎的な知識はすでに持っている。これらの政策にはつぎのようなものがある。

- (一) 貧しい家族がもっと安全な生活を、とくに晩年にもちうるとともに、婦人がよりよい健康とよみ書きが可能であるような政策
- (二) 途上国での土地の再配分
- (三) 工業国における農業保護政策の大巾な減少
- (四) 温室効果ガスの放出を制限する臨時的な措置をとり、すでにわれわれが犯している気候変化に対する戦略の適用

(五) 炭酸ガスの固定化をすすめ、食料生産を増大し、種を保存し、低下した土壌の再生をはかるために、全世界的な農林業をふくむ再植生の集団的計画

(六) 化石燃料にかわるエネルギーの研究開発のため(核エネルギー開発と同規模)の大規模な投資

(七) 世界の乾燥地域、とくにアフリカの農業/農林業に対する新しい、利用しやすいく技術の開発

(八) 空気の汚染と酸性化を防止するために、現在の都市/工業放出物の管理における調和のとれた技術

(九) 低廃棄物社会の発展

(一〇) 資源の有効使用と環境に安全な水管理システムの開発

### 三、エネルギーと環境—その問題点

西欧や日本国民にとっては、環境とエネルギー政策の密接な関係は今や自明であるが、他の国々では必ずしもそうではない。大部分の国々では、環境要因は未だエネルギー政策に浸透してはいないし、また論議されていても西欧のそれに比べると容飾り的なものにすぎない。スウェーデン、日本、西独などは尖端をゆき、環境への考慮がエネルギー政策のもっとも重要な要因となり、公益事業、工業、エネルギー計画者などに用いられる選択と多くの問題において、最も重要な要因となりつつある。

環境問題の重要性は時間とともに急速に増大し、他の「伝統的な」要因、例えば経済や外交政策にも匹敵するような重要性をもつにいたった。しかし各国のエネルギー計画者は、それぞれ異なった「環境要

因”によって、異った影響をうけていることは自明である。

環境とエネルギー問題はつねに存在し、時とともに増大することは、今日まだあまり重要視されていない国々においても然りであり、つぎのいくつかの理由が上げられる。第一に、エネルギーの供給、変換、使用のシステムは今日、生物圏の多くの区域において、生命を支える重要なシステムをおびやかす段階にまで達したことである。数十年前にはおぼろげにしか感じられなかった、エネルギーの環境への影響がいまや明かに表示され、将来の経済的社会的発展を阻害しないように、確固たる行動をとらねばならぬレベルに達している。酸性化、森林伐採、石油の海面流出などがその適例である。

環境の議論ではエネルギー分野が焦点となっており、実はこれは汚染源の一つにすぎないのであり、交通、農業、工業による環境への脅威の方が単位が大きく、過程が詳細に知られているエネルギー分野のそれよりも、もっと取扱いが困難である。

第二に、環境問題における政治的力はいまやとくに西欧では確立され、近い将来に消えうせることはあり得ない。エネルギーの発展に直接重要性をもつ環境立法は急増しつつあり、スウェーデンはその最も顕著な例である。この国では現在用いられている以上の水力発電開発につよい制限を加える法があり、また原子力発電は議会の決議により、約二〇年後には廃止される。その上に、議会はCO<sub>2</sub>の放出を現在以下に抑える勧告を出し、とくに石炭の大量使用に制限を与えている。また燃料石油の硫黄含有量にもきびしい限度を設けている。このようにして環境保全、エネルギーの効率化、在来エネルギー（薪、泥炭など）の保持を奨励している。

さらに、地球規模および地域的なエネルギー／環境問題はいまや急速に国際的政策にとり入れられ、また国際関係にあらわれてきている。国境をこえる大気汚染は、北米及び全ヨーロッパで政治的に重要となっており、温室効果や気候問題はいまや地球規模となり、多くのサミットの議題となっている。世界銀行や国連環境計画（UNEP）、経済協力開発機構（OECD）、WECなどは敏感に反応し、行動をとりつつある。しかし政治分野への気候問題の急激な登場は、それらの議論にまつわる科学的な不確かさによって、多くの関心をひき起している。

そして観測される影響がなかったり、その他の不確かさなど、逆もどりの徴候が、無為の議論に援用されている。しかし科学者や政策立案者の今日の挑戦は、振子がひどく戻りすぎないように、温室効果による脅威に対し、健全なバランスのとれた反応を示すことにある。

一九八七年に発表されたWCED（世界環境開発委員会）、いわゆるブルントラント委員会報告ではエネルギー問題は大きくとり上げられており、国際的にも各国（とくにノルウェー）で、これに沿った行動がとられている。WCEDの重要な貢献は、第一に環境問題がエキスパートや科学者の社会から、国際的政治議題として確立されたこと、第二に地球環境がエネルギーを含む開発計画によって、損われている事実を明確な言葉で述べていることである。またよい環境は持続する経済発展のための必須条件であると述べている。これが認められるならば、環境はたとえ労働、資本、知識や天然資源の入手とともに開発の主要要因となるであろう。

#### 四、エネルギーと環境問題の解決

エネルギーの供給、転換及び使用を多く含むエネルギーシステムは、環境に対し有益と有害両方の影響をもつ。途上国の焼畑は災害をおこすことがあり、原子炉は生物圏に多量の放射性物質をまきちらし、水力ダムは破壊すれば大面積の洪水をおこす。化石燃料は種々の空気汚染をひきおこし、ゆきすぎた森林造成は土壌の肥沃さを失わせる等々。

ところで影響が利益をうける同じグループの人々の上にあられる場合（たとえば再生しうるエネルギーなど）と、異なるグループにあられる場合（たとえば一國で燃焼された化石燃料が他國に酸性雨をもたらす）とがある。エネルギー政策に環境への考慮をとり入れる目的は、ことなるエネルギーシステムを選択する可能性を増すことにある。またこととなるエネルギーシステムが環境に与える影響を予見し、その影響を軽減もしくは防止することにある。環境への影響は、たとえば空気や水の汚染のように、空間と時間にわたり外面にあらわれてくる。そのコストはエネルギーの供給者や使用者が支払うのではなく、保健費や水質浄化費などとして社会に分散されることが多い。したがって、供給者にとっては影響を外面にあらわすような、エネルギーシステムが歓迎されることになる。

エネルギー計画に環境分野がとり入れられたとき、主な問題となるのはコストが社会で均等に分布されないことや、影響が長期間に亘ることなどである。このような問題点はあるが、全体としてみると、汚染者負担の原則が採用されている。

現在あるエネルギーシステムの計画方法、分析および比較において、一般に長期間に及ぶ影響をとり入れ、環境への影響が社会にどんなコストを生ず

るかを考慮することが肝要である。

## 五、燃料のサイクルと環境の制御

環境への考慮をエネルギー政策と計画にとり入れる目的は、将来のエネルギーシステムの導入にあたって、よりよい決定と投資選択をなすことにある。将来のエネルギーの供給と需要のレベルは如何にあるべきかは、環境の役割を判断するのに決定的である。エネルギーの多用は放出物と環境への影響を増大する。つまりエネルギーが大いほど、問題も多くなる。

もっとも重要な環境問題、例えば気候変化、酸性化、光化学スモッグなどは共通の原因があり、同一の汚染物質によってひき起されることがある。それ故製造から最終使用にいたるまでの全体の燃料サイクルから環境への影響を考慮することが重要である。つぎに化石燃料（石炭、石油、天然ガス）、原子力、再生可能エネルギーについて簡単にのべよう。

石油開発、製造、運搬には安全規制がはりめぐらされているが、さらに改良すべき点が多々ある。天然ガスは一般に比較的「クリーンな」燃料とされ、環境への問題も解決方法が見つけやすい。石炭鉱業は安全性、汚染のリスクなど環境問題が多くあり、さらになすべきことが多く、とくに東欧や発展途上国では、適当な世界的な規準をきめることが必要である。

原子力は安全上の理由から永い間厳重な規制がなされてきたが、その安全性と受け入れについては世界的に重大な関心が高まっている。原子炉事故の小さなリスク（但し実在する）、古い炉の解体、高レベル廃棄物の長期処分などについての問題は増加しつつある。

再生可能なエネルギー源は、少くとも工業国ではあまり環境的に関心がよせられていない。水力や地熱については厳格な用地条件があり、バイオマス、風力及び太陽エネルギーはそれらの用地にかぎられてはいるが、いずれも環境的な影響があり、その増加にともないもっと厳格な制限が必要であろう。

化石燃料によるエネルギー生成は $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$ 、特殊な物質その他の汚染物を空中に放出する点で、環境に関してもっとも重要な分野である。また低硫黄燃料の使用、FBC、IGCCその他のガス化技術などがあげられ、 $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$ のコントロールが試みられている。

明かに石炭はその汚染源の大部分について、石油やガスよりも制御が困難であり、とくに $\text{CO}_2$ は将来の未確定要因としてのこるだろう。

## 六、エネルギーと地球環境…主な関心分野

### 酸性化

化石燃料の燃焼にともなう酸性降下物の問題は、今日のエネルギーに関連した環境問題中最大なものである。とくにヨーロッパ及び北米の広い地域が森林の破壊、森林と農業の生産性の低下により、大きな影響をうけている。これは地域的な問題であり、ヨーロッパの多くの国々では、自国の生産量よりも多くの酸性降下物を他国から受けているのである。つまりこれは落下地域を制限するため、数十年前にとられた消散政策（高い煙突、政策など）の結果

であり、大気汚染と酸性化の問題は数十年前の局地的な問題から、いまや広域の問題に発展したのである。酸性化の歴史には重要な教訓がふくまれており、まだ問題が深刻化していない国々にとっても関心に値いする。

いまや多くの国が、三〇％クラブ（一九九五年までに $\text{SO}_x$ を自発的に三〇％削減する国）に加盟している。これは従来の潮流をかえるものではあるが、環境の視点から見ると、単に出発にすぎず充分なものではない。自然や土壌が不可逆影響をうけない臨界値以下に降下物量を減少させるには、八〇％前後の削減が必要である。西欧でも東欧でもその目標にむけて、政策的、経済的に実行可能な戦略を追求しつつある。

現在の政治的活動がそのまま持続し、新しい技術が開発されてゆけば、今世紀の終りには化石燃料使用による大規模な酸性化の克服が可能になるかも知れない。あまり遠い昔でない頃、進歩のあらわれと考えられた濃い煙を吐き出す煙突が時代おくれとなったように、酸性放出物も時代おくれとなる。

酸性化の要因は $\text{NO}_x$ と $\text{SO}_x$ の放出であるが、とくに $\text{NO}_x$ は燃料の特徴によるのでなく、燃焼作用そのものの結果であるため、多大の困難がともなうが、次の世代には新しい技術によって九〇％削減も可能となるであろう。また $\text{SO}_x$ の除去も新技術の発展により、実現可能な目標となりうるだろう。

もちろんこのような楽観的な見通しについては、第一に土壌の化学的シキイ値がこえられていること、東欧諸国では経済的・政治的情勢により新技術への投資がおくれていること、などのためにいささかおくれるであろう。しかし全体として潮流はかわりつつあるのだ。

一例をあげてみよう。 $\text{SO}_x$ を七五～九〇％削減して、安全レベルまで下げるために、ヨーロッパの市民が二〇～三〇年間に負担すべきコストは年間一人あたり五〇米ドルと計算されている。もちろんこの数字は不確実ではあるが、完全にクリーンにする

ることは現在の経済的社会的ワク組みの中で議論し  
ることが明かであろう。この議論をもう少しおし  
進めると、エネルギー、工業、運輸などからの放出  
物に関して「グリーンなヨーロッパ」をつくるコス  
トは三〇年間に、年間一人当り一〇〇〜一五〇米ド  
ルとなる。このような議論がそのまま厳密な政策  
決定の基礎とはなり得ないが、「グリーンヨーロッ  
パ」への長期戦略形成への作業は始まっているのだ。

### 原子力

原子力は真に発展の可能性をもつ非化石性のエネ  
ルギー源の一つであるが、スリーマイル島及びチェ  
ルノブイリの事故は、原子力が環境と健康破壊の大  
きな可能性をもつことを示し、これによっていくつ  
か(すべてではないが)の国々では困難な現状にあ  
ることは驚くにあたらない。安全の増進や信頼度形  
成の努力にかかわらず、最近の公式の安全性調査は  
大規模な事故は、たとえきわめてあり得ないとして  
も、全く無視しうるものではないことを明にしてい  
る。さらに現在の軽水炉発電がつづいてゆけば、小  
さな事故は必ず起ることが示されており、また高レ  
ベル放射性廃棄物の長期貯蔵も現場実験は行われて  
いない。さらに原子力と他のエネルギー源、石炭や  
天然ガスとのコストの真の関係も、まだ議論がなさ  
れているところである。要約すれば、原子力論争は  
政治的な事実である。

さらにこの原子力発電は近い将来にわたっても、  
二、三の国の例外をのぞけば経済的には、やっとな  
算の合う状態がつづくだろうという見解もある一方、  
CO<sub>2</sub>/温室効果問題によって原子力がエネルギー  
の主流に戻るとする考え方もある。

### 薪

発展途上国における薪とこれに関連した森林伐採

が、現在の環境に関係したもつとも重大なエネルギー  
問題の一つであるとされてきた。これは「途上国の  
農村における薪採集が砂漠化の主要原因である」と  
する考え方に基づくものであるが、これは真実では  
ない。森林伐採と砂漠化はきわめて複雑な、未だ理  
解の充分でない社会的、生態的過程の結果であり、  
拡大された農業や過放牧、工業化、大規模な輸出指  
向の林業及び増大する都市人口のためのエネルギー  
の増大等によるものである。

農村人口の必要とするエネルギー需要は、森林の  
存在を脅かすものではない。また大きなエネルギー  
のワク組みで考えると、アフリカのサハラ砂漠周辺  
の全人口の炊事に必要な全エネルギーは、二〜三〇  
〇万バレルの石油にすぎない。つまり薪の問題はエ  
ネルギー問題そのものではなく、貧困のあらわれと  
いうべきであろう。換言すれば、すでにブルントラ  
ンド委員会が明白に打出しているように、途上国の  
環境問題は貧困問題にすぎないことの一例である。

### 気候変化と温室効果ガス

化石燃料燃焼によるCO<sub>2</sub>の放出及び工業と生物  
学的起源の他の多数のガスによって、いわゆる「温  
室効果ガス」がつくられ、近い将来地球の気候の変  
化をおこす可能性が出ている。CO<sub>2</sub>の増加は最近  
停滞気味であり、温室効果の約半分に達しているが、  
他のガスは増加しつつあり、強い規制方法をとらぬ  
かぎり、今後二〜三〇年の間に主要な役割を果すよ  
うになるだろう。

温室効果ガスはつねに大気中に存在してきたが、  
産業化の発足以来の急激な成長がつづくなら、二一  
世紀の半ばにはそのレベルは産業化以前の倍となる。  
コンピューターモデルによれば、地球の平均温度は  
一・五〜四・五℃増加し、降雨量も大いに変わり、海

面上昇は二〇〜一〇〇cmに及ぶ。また米国とソウイ  
エトの大部分における穀類生産にも大きな影響があ  
らわれる。パングラデッシュのような低平な国やナ  
イルデルタやオランダは洪水におそわれるだろう。

温室効果とこれに起因する気候変化は、エネルギー  
分析者や政策立案者の大部分にとってはいまだにボ  
ンヤリとした概念でしかない。CO<sub>2</sub>を減少させる  
にはできる限り速く、化石燃料から離れる必要がある  
が、化石燃料の間にも違いがあり、エネルギーあ  
たり石炭は天然ガスの二倍のCO<sub>2</sub>を放出し、石油  
は両者の中間にある。気候変化で強調したように、  
新しいエネルギー技術の開発は、日本やスウェーデ  
ンなどの国々の大きな責任である。

他の温室ガスについては、フロンガス(CFC  
・S)は工業政策により制御され、オタワで調印さ  
れたCFC協定でよいスタートを切り、二〜三〇年  
後には市場から消えるだろう。メタンや亜酸化窒素  
は抑制がより困難で、CO<sub>2</sub>とともに増加しつづけ  
るだろう。

現在の傾向を逆にするためには、長期に亘る化石  
燃料の大巾な減少が必要であり、使用量を五〇%減  
少させるなら、状態を安定化しうると推定されてい  
る。燃料ガスからCO<sub>2</sub>をのぞき、又炭水化燃料から  
CとHを分離することはコストが高く、CO<sub>2</sub>を  
出さない燃焼は化石燃料にくらべエネルギーコスト  
を五〜一〇倍も高くする。しかしトロント気候会議  
において、二〇二〇年迄にCO<sub>2</sub>の放出を二〇%減  
少させる暫定的勧告が本年の初めに提唱されたが、  
これをうけてCO<sub>2</sub>の削減を二〇%前後とする選択  
に対し、たとえば日本の公益事業などが興味を示し  
ている。

化石燃料を大きなスケールでおきかえるのはきわ

めて長期にわたる過程である。いまのところ原子力エネルギーは地球規模エネルギーの数%であるのに対し、化石燃料は80%を占めているため、真に明かな差を生ぜしめるには、原子力は10〜20倍に拡大せねばならない。その結果は増殖炉の急激な導入を招き、プルトニウム経済が必要となってくるが、これらは同時に多くの経済性、安全性、制度上での不安定性をとまなってくる。

温室効果ガスの大気中での集積がさけられない現在、重大な気候変化はわずか20年か20年先に迫っている科学的に意見が一致しているが、正確にいつ、どこで、どのようにその影響が現われるかについては、途方もなく大きな科学的な不確かさにまつまれている。

温室効果問題の政策面についての国際的な行動はいまや始まりつつある。事実温室効果と気候問題は今後一〇年位の間に環境問題の主要焦点となり、酸性化や原子力問題を越えて、二一世紀のエネルギー／環境問題として、南北問題にも関連した深刻な政治的結果をもたらすであろう。温室効果ガス制限の責任を負うべきはどの国々であろうか？

エネルギー分野の環境問題を効果的に処理しうる解決策があることは疑いないが、その技術には科学的知識や賢明な投資、正しい政策のバックアップが肝要である。将来はこれらの要素の協力がさらに進むであろう。歴史的に見ても、環境への挑戦はきわめて困難ではあるが、決して不可能ではなかったたのである。

以上を要約すると、当分の間は原子力エネルギーも新も、地球規模のエネルギー問題での決定的な影響を与えることはできない一方、酸性化と温室効果とともに化石燃料の将来に決定的な影響を与える。

その両者のケースとも、結果としてエネルギー予想への圧力は低下し、質の高い燃料への探求がすすめられるだろう。短期的には酸性化問題に圧力がおかれるが、次第に温室効果の方に重点が移るだろう。工業プラントの設計の最初から無汚染・無廃棄のきびしい規程を守ってゆけば、破壊的な経済的狀態にはなりえないことはいくつかの例で明かである。適切なエネルギー対策とよい環境とは共存しうるものである。

### 七、持続性のあるエネルギーの将来を求めて

持続性の合理的な定義が与えられれば、制度的・政策的な意味ではまだ不可能としても、技術的な意味では、持続的エネルギーの将来像の存在証明をいくつか、定義づけることができる。われわれが目ざすべきは、エネルギーの適当な供給が何世紀にもわたり保証され、経済的・環境的な結果が社会に受け入れられないような重荷を負わせないようにすることである。

持続するエネルギーの将来像にいたる、一般的に認められる通路<sup>1)</sup>がないことを前提に、望まれる最終結果を排除することなく、少くとも正しい方向に進み、その進路にそって導いてゆく。仮のユートピア<sup>2)</sup>の指導線を見きわめるような、政策的・制度的な処置を採ることが問題となるであろう。

#### 二、三の例を示そう。

\* 時間の余裕を与え、途上国における発展を促進し、すべてを平易にする能率／保全の増加。

エネルギーが少ないほど問題も少ない。

\* 再生エネルギーの利用を最大に、汚染エネルギー供給を減少する

\* 技術的・政策的リスクを最少にするように

きるだけ多様性を求める。

\* 作戦にもっと余裕を与えるため、新しいエネルギー選択への技術的研究を強化する。

以上の諸項目は方々で検討されているが、もっともよく知られているのはゴールデンバーク(Golden-Bark)らによる「持続する世界のためのエネルギー」であろう。著者らは今後数十年間の地球規模の経済的発展の目標は、現在と同じエネルギーのレベルで達成が可能であるとのべている。その方法は能率と保全をもっとも重視し、やっかいなエネルギー供給にたよることを止め、次第に再生可能なエネルギーへ変えてゆく。それとともに価格、市場、調査、貿易などに関し、エネルギーの将来に有効な政策の分析を行うのである。過去一五年間における地球規模のエネルギー像は、保全と低成長の方向、すなわち「持続する世界のためのエネルギー」の精神の方向に進んでいることは興味深い。しかしこの研究の中の技術的分析はすでに承認されているが、制度や政策に関係した部分については多くの議論がなされている。このことは困難が何処にあるかを明かに示すものといえよう。

以上の議論をふまえて、持続するエネルギーの将来にむけての道を形づくるための選択と政策に、大まかにではあるがふれてみたい。不確実さをのぞき、健全な結論に達するためには、もっと調査、研究が必要であり、それは長期的な作業で、数十年にわたる国際的な協力が必要である。これらはUNEP(国連環境計画)、WMO(世界気象機構)、ICSU(国際学術連合)、その他の国際的、国内的機関の後援のもとに、創設される国際機関において行われるべきであろう。その調査研究は主に先進工業国でなされるが、地球規模の、とくに発展途上国の

要求を目標とすべきであらう。ここでも日本やスウェーデンなどの先進国が長期のエネルギー問題に關し特に責任を負うものである。

たとえば現在すすめられているオゾン層と酸性化に關する条約原案に類した、拘束力ある會議が考えられるであらう。その目標は汚染を完全に抑制し、工業国でのエネルギーの増加をおさえ、途上国でのバランスのとれたエネルギーの成長をはかることである。エネルギー使用に定量的な制限を設けることは、現在では恐らくあまり意味がないが、たとえば温室効果については成長の割合が重要なパラメーターであるから、全放出量の低下は決定的な要因であらう。無汚染または低汚染エネルギー、例えば再生エネルギーや天然ガスへの切り換えが必要であり、また最終使用効率の増加、有効でクリーンなエネルギー供給技術の開発が望まれる。

つぎに結論をのべよう。技術的な視点からすれば、委員会の定義にそつた持続的なエネルギーの将来が可能であることは自明である。そのためのもつとも重要な要因は工業国におけるエネルギー成長を低下させることであり、これによつて途上国においてもその生活条件を持続的に改善するような、エネルギー政策をさがす可能性が生れてくるのである。これとともに再生可能なエネルギーや、低汚染のエネルギー源への切り換えを強力に進めるべきである。最後に国際的な交渉、世論の形成、政策の發展のための国際的機関の設立を要望したい。

(八木健三訳)