

## 地球環境問題と温暖化

佐川直人\*

地球規模の環境問題、特に地球温暖化問題が重要な課題として数多く取り上げられている。ここでは、この地球環境問題、とりわけ地球温暖化問題を、気候変動枠組条約の第3回締約国会議に向けての最近の動向を含めて整理し、交通部門のエネルギー消費・地球温暖化対策の位置づけを行っておく。

### Global Environment Issues and Global Warming

Naoto SAGAWA\*

Global scale environment issues and global warming in particular, are seen by many as vital issues. This paper examines recent developments associated with global warming in the lead up to the Third Conference of Parties of United Nations Framework Convention on Climate Change, and identifies energy consumption in the transportation sector and global warming countermeasures as significant issues.

#### 1. 地球規模の環境問題

地球規模の環境問題とは、経済の発展と共に人類の活動の環境に対する影響が一国を越えた地域的広がりを持つようになった現象を指している。典型的な問題としてはオゾン層の破壊、酸性雨、海洋の汚染、森林の破壊、砂漠化、野生生物種の減少、地球温暖化等が挙げられる。こうした地球規模の環境問題が顕在化したのは、人類の活動水準が非常に高くなってきたことが第一の要因ではあるが、科学技術力の向上により問題の把握がある程度可能になったこと、冷戦が終結して国際緊張が緩和し環境問題が政治的な争点として浮上してきたことなどが理由になる。

この地球規模の環境問題がこれまでの公害問題等

の一国内の環境問題と異なるのは、後述するように、地球規模の環境問題が国家主権の対立に密接に結びついていること、これに関連して先進国と発展途上国との利害の対立が明確であり、加えるに世代間の公平性の問題までも絡んでいることであろう。また、各種の地球規模の環境問題が相互に深く関連しているのも特徴である。熱帯雨林の破壊が野生生物種を減少させると共に温室効果ガスの吸収を減少させる一方で、温室効果は気候変動を引き起こし、植生を変化させる。また、その根本には発展途上国を中心とした人口の爆発の問題があり、その解決を一層難しくしている。

交通用のエネルギー消費とこの地球規模の環境問題は多くの側面で結びついている。後述する地球温暖化問題に関連する交通用燃料の燃焼による二酸化炭素の排出はその最も大きな問題ではあるが、窒素酸化物の排出、カーブーラーからのフロン漏洩、航空機によるオゾン層の破壊、タンカー等による海洋の汚染など、様々な側面での結びつきがある。また、窒素酸化物排出の減少対策とエネルギー効率の

\* 日本エネルギー経済研究所総合研究部研究主幹、第一研究室長  
Chief Economist, Senior Economist/Head, Electricity, Nuclear Power and New Power Resources Group,  
The Institute of Energy Economics, JAPAN  
原稿受理 1997年1月10日

向上対策に見られるように、場合によっては対策が相反する効果を引き起こすことは、問題を一層複雑化させている。以下では地球温暖化問題に的を絞るが、交通部門のエネルギー消費が様々な地球規模の環境問題に深く関連していることに十分留意する必要がある。

## 2. 地球温暖化問題

地球規模の環境問題の中でおそらく最も解決が難しいのは地球温暖化問題ではないかと思われる。地球温暖化問題は大气中の温室効果ガスの濃度が増加し、地表温度が上昇する事によって生じる気候変化がもたらす問題である。具体的には気温上昇・気候変化による植生、生態系の変化、洪水被害の増加、海面上昇等が懸念されている。

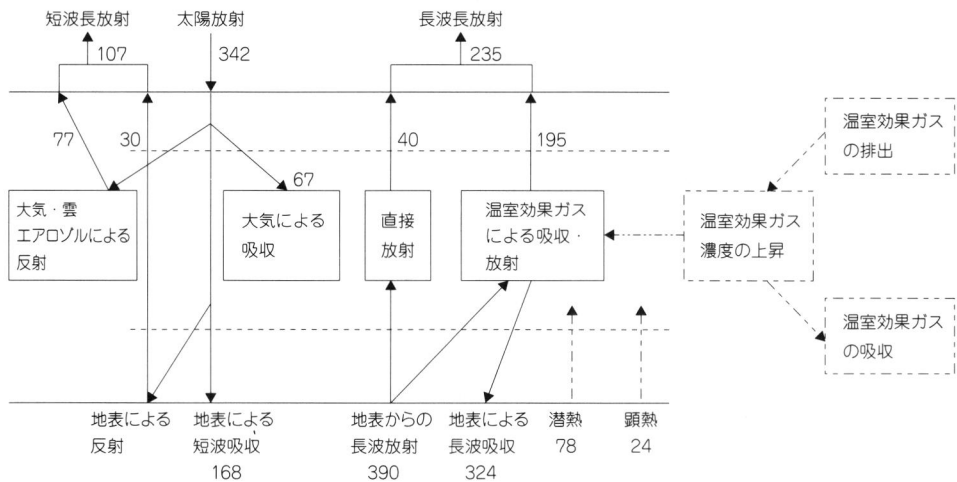
そのメカニズムを簡単に述べる。Fig.1に見られるように、地球に降り注ぐ太陽エネルギーは大半が可視光であり(短波放射)、その約3割は空気分子、地表、雲等によって反射され宇宙に戻され、2割は大气中の水蒸気等によって吸収されるが、残り5割は地表で吸収されている。この地表に吸収された太陽エネルギーは赤外線域の波長(長波放射)を放出している。もしも地球に大気がなければこの太陽からのエネルギー入射と地球からの短波・長波放射のバランスが取れるための地表温度はマイナス18℃程度になっている。実際には長波放射は宇宙に全てが直接放射されているわけではなく、大气中の水蒸気等に

より吸収される(酸素、窒素、アルゴンなどは赤外線を吸収しないが、その他のほとんどの微量気体は赤外線を吸収する)。こうして吸収されたエネルギーは宇宙へあるいは再び地表へと放射される(対流等による伝熱もあるが)。このため、大気がない場合に比べ、地表からの長波放射量が大きくないとバランスが取れない、すなわち地表温度が上昇することでバランスを取ることになる。こうしたメカニズムはあたかも地球が温室のように覆われたようなメカニズムなので、温室効果と呼ばれる。

この意味では古代から水蒸気、二酸化炭素による温室効果は存在しているが、人間活動の飛躍的な活発化と共に、この温室効果を持つ微量成分、いわゆる温室効果ガスの大气中濃度が上昇し、温室効果が大きくなってきている。なお、この温室効果ガスの大气中濃度は現在の排出量によるだけでなく、大气中への排出量と海洋、地表での吸収とのバランスにより決定されている。すなわち、たとえ現在の排出量のまま温室効果ガスの排出量が年々一定であったとしても、均衡に達するまでは大气中濃度は増加していき、気温も上昇していく。

なお、この温室効果ガスとしては水蒸気、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタン(CH<sub>4</sub>)、亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)、フロン・ハロン等があり、このうち化石燃料の燃焼等に伴う二酸化炭素の大气中濃度の増加が最も大きい影響を持っている。

この温室効果のメカニズムはすこぶる複雑で、予



注) 図内の数字は放射エネルギー収支を示す。単位は $W/m^2$ 。

出所) IPCC, Climate Change 1995 The Science of Climate Change, Cambridge University Press のFig.1.3を簡略化・加筆。

Fig.1 地球温暖化のメカニズム

測には多くの不確実性を伴っている。雲の生成メカニズム、海洋の効果、温室効果ガスの動きなど正確に予測するのは困難であり、温暖化被害に密接に関連する地域的な気候変化への影響の予測はさらに困難になる。しかし、後述するように科学的知見の蓄

積と共に、地球温暖化問題が現実的な問題であり被害をもたらす可能性が大きいという認識が高まっている。

### 3. 地球温暖化の被害と対策コストの評価

地球温暖化問題の影響は広範囲に及ぶため、その被害ないしは対策コストの評価もすこぶる困難である。しかし、被害の評価は対策を講じる場合の基礎であり、また、対策コストがこの被害を上回る場合は望ましい対策とは言えなくなる。この温暖化の被害の評価例をTable 1に示す。通常は被害評価はCO<sub>2</sub>濃度が一定になった場合の評価（例えばCO<sub>2</sub>濃度が産業革命前の2倍など）になるが、ここでは炭素トン当たりの被害額として示している。一見して分かるように、非常にバラツキが大きい、炭素トン当たり数ドルから百数十ドルといったところである。

この被害を防止するための対策も、省エネルギーやエネルギー源の転換など多岐にわたるが、最も単純に植林などによる炭素の吸収のコストを見てみたものがTable 2である。これも土地費用や割引率、労賃など多くの要因によりかなり幅広い推定結果になっているが、炭素トン当たり数ドルから数十ドルという結果である。

植林以外の対策のコストも多様である。これは対

Table 1 将来の期間別のCO<sub>2</sub>排出の社会的費用の推定値例

| 調査者                                                             | 評価方式       | 1990年価格\$/t-C      |                    |                    |                    |
|-----------------------------------------------------------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                                                 |            | 1991<br>2000       | 2001<br>2010       | 2011<br>2020       | 2021<br>2030       |
| Nordhaus(1991)                                                  | MC         | 7.3<br>(0.3-65.9)  |                    |                    |                    |
| Ayres and Walter (1991)                                         | MC         | 30-35              |                    |                    |                    |
| Nordhaus(1994)<br>certainty / best guess<br>uncert. / exp.value | CBA        | 5.3<br>12.0        | 6.8<br>18.0        | 8.6<br>26.5        | 10.0<br>n.a.       |
| Cline(1992,1993)                                                | CBA        | 5.8-124            | 7.6-154            | 9.8-186            | 11.8-221           |
| Peck and Teisberg (1992)                                        | CBA        | 10-12              | 12-14              | 14-18              | 18-22              |
| Frankhauser (1994)                                              | MC         | 20.3<br>(6.2-45.2) | 22.8<br>(7.4-52.9) | 25.3<br>(8.3-58.4) | 27.8<br>(9.2-64.2) |
| Maddison(1994)                                                  | CBA<br>/MC | 5.9-6.1            | 8.1-8.4            | 11.1-11.5          | 14.7-15.2          |

注) MC：限界社会費用。

CBA：コスト便益分析におけるシャドウプライス。

( ) 内の数字は90%有意の推定範囲。

出所) IPCC; Climate Change 1995 Economic and Social Dimensions of Climate Change, Cambridge University Press, 1996.

Table 2 森林対策による炭素吸収のコスト評価例

| 調査者                                 | 対象地域                     | 評価方法                     | 炭素吸収費用 (\$/トン)                   |                                  |                             |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
|                                     |                          |                          | 植 林                              | 森林管理                             | アグロ・<br>フォーレstry            |
| Sedjo and Solomon (1988)            | 世界                       | L<br>F S                 | 7<br>3                           | .....                            | .....                       |
| Moulton and Richards (1990)         | USA                      | L<br>F S                 | 9-41<br>2-9                      | 6-47<br>2-9                      | .....                       |
| Nordhaus (1991)                     | 世界                       | L                        | 42-114                           | .....                            | .....                       |
| Dixon, Schroeder and Winjum (1991)  | 寒帯<br>温帯<br>熱帯           | A S<br>A S<br>A S        | 5-8<br>2-6<br>7                  | 7<br>1-13<br>1-9                 | .....<br>23<br>5            |
| New York State (1991)               | ニューヨーク州                  | L                        | 14-54                            | 12                               | .....                       |
| Van Kooten et al. (1992)            | カナダ                      | F S<br>L                 | 6-18<br>66-187                   | 8-23<br>39-108                   | .....                       |
| Adame et al. (1993)                 | USA                      | L                        | 20-61                            | .....                            | .....                       |
| Richards et al. (1993)              | USA                      | L<br>F S                 | 9-66<br>2-9                      | .....                            | .....                       |
| Dixon et al. (1994)                 | 南米<br>アフリカ<br>南アジア<br>北米 | A S<br>A S<br>A S<br>A S | .....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... | 4-41<br>4-69<br>2-66<br>1-6 |
| Masera et al. (1994)                | メキシコ                     | A S                      | 5-11                             | 0.3-3                            | .....                       |
| Ravindranath and Somashekhar (1994) | インド                      | F S                      | 0.13-1.06                        | 0.09-1.22                        | 0.95-2.78                   |
| Xu (1994)                           | 中華人民共和国                  | A S                      | △12-2                            | △2-1                             | △13-△1                      |
| Parks and Hardie (1995)             | USA                      | L                        | 5-90                             | .....                            | .....                       |

注) 評価方法はL：平均化、F S：フロー和、A S：平均貯留。

出所) IPCC; Climate Change 1995 Economic and Social Dimensions of Climate Change, Cambridge University Press, 1996.

策そのものが多くのバラエティを持つことと、対策を打つ経済・社会環境によりそのコストが大きく異なるためである。これについては政策手段の項で詳しく触れたいが、いずれにしても被害を下回るコストで対策は可能であり、対策を実施することの妥当性は保証されていると考えられる。

#### 4. 地球温暖化防止のための政策手段

地球温暖化の防止としては前述したような植林による炭素吸収対策やCO<sub>2</sub>以外の温室効果ガスの排出削減対策も重要ではあるが、化石燃料の燃焼の抑制が温室効果の抑制のための主要な対策として取り上げられることが多い。すなわち、エネルギーの利用という側面から見ると省エネルギーの促進と原子力や再生可能エネルギー（太陽光発電、風力、地熱、バイオマスなど）といったCO<sub>2</sub>を排出しないエネルギーの利用の促進が温室効果を抑制する、エネルギー面での対策と言うことになる。ここではこうした個別対策ではなく、対策を実施する上での政策手段、すなわち規制や環境税、排出権取引など、現在問題になっている政策手段について整理しておく。

こうした政策手段を考える上で、地球温暖化問題は特有の様々な問題を提起している。IPCCの第二次評価報告書(第三ワーキンググループ)では、こうした問題点を以下のように要約している。

「気候変動は、意志決定者に対して複雑な一群の問題を提起している。すなわち、問題の複雑性に根ざして残っている大きな不確実性、不可逆な損害や費

用の可能性、きわめて長期的な計画期間、排出とその影響の間の長い時間差、原因と影響における大きな地域の変動、本質的に地球規模の問題、そして多くの温室効果ガスとエアロゾルへの配慮等がそれである」

「意志決定は、次のような三つのカテゴリーの枠組みの中で考えることが出来る。すなわちグローバルな最適化、手続き的な意志決定（手続きに関するルール）、及び集団的な意志決定（分配上の問題と複数の独立した意志決定主体）がそれである」

こうした地球温暖化問題の特徴は、以下に述べる政策手段を考慮する上で常に問題になるが、省エネルギーや燃料転換の可能性についても現在のエネルギー消費の市場構造をどう捉えるかという重要な問題がある。

本来、各温暖化防止対策のうち、現在のエネルギー価格のもとで、経済性は十分あるにもかかわらず実施されていない対策は多い。典型的なものは原子力発電の開発促進などがこれに当たるが、経済性の要因のみではなく核拡散の防止などの政治的な要因あるいは、立地の困難さ等によってなかなか進まないのが現状である。また、省エネ手段を見ても、経済性はあるにもかかわらず、市場が十分に機能していないために、導入が進まない対策も存在している。

例えば、多くの建築物において、省エネ的な構造ないしは省エネ機器の導入が進まないのは、ビルのオーナー、テナント、建設会社の3者の間、あるいは建設工事における意匠担当と設備担当との間の意

Table 3 I E A 諸国におけるCO<sub>2</sub>排出削減の可能性と障壁

|         | 最終エネルギー消費<br>合計に占めるシェア | CO <sub>2</sub> 排出合計に占める<br>シェア | 省エネの可能性*1<br>合計 | 市場/制度の省エネ<br>投資に対する障壁*2<br>の現状 | 達成困難な潜在的省<br>エネ*3 |
|---------|------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------|
| 住宅空調    | 11.4%                  | 11 %                            | 10-50%          | Some / Many                    | Mixed             |
| 住宅給湯    | 3.4                    | 3.6                             | Mixed           | Some / Many                    | Mixed             |
| 冷蔵庫     | 1.1                    | 2.1                             | 30-50           | Many                           | 10-30%            |
| 住宅照明    | 0.6                    | 1.2                             | over 50         | Many                           | 30-50             |
| 業務用ビル空調 | 6.1                    | 6.8                             | Mixed           | Some / Many                    | Mixed             |
| 業務用ビル照明 | 1.5                    | 3.4                             | 10-30           | Some / Many                    | Mixed             |
| 産業用モーター | 4.5                    | 9.0                             | 10-30           | Few / Some                     | 0-10              |
| 製鉄      | 4.1                    | 4.6                             | 15-25           | Few / Some                     | 0-15              |
| 化学工業    | 8.4                    | 5.9                             | 10-25           | Few / Some                     | 0-20              |
| 紙・パルプ工業 | 2.9                    | 1.2                             | 10-30           | Few / Some                     | 0-10              |
| セメント製造業 | 0.1                    | 0.9                             | 10-40           | Few / Some                     | 0-10              |
| 乗用車     | 15.2                   | 13.7                            | 30-50           | Many                           | 20-30             |
| トラック    | 10.1                   | 9.1                             | 20-40           | Some                           | 10-20             |

注1) 現状あるいは近い将来に現状の市場条件で商業的に利用可能なベストテクノロジーと現状との差。

2) 情報の欠如、資本の不足、制度的な制約等で市場が十分に機能することを妨げている要因。

3) 市場/制度に基づく障壁のために達成できない省エネ。

出所) OECD/IEA Energy Efficiency and the Environment, 1991。

志決定が完全には経済合理的には行われていないためであり、このためエネルギーコストが十分反映されず経済性のある省エネが進まない結果になっている (Table 3参照)。

一方、地球温暖化を考慮する場合には、政策手段の基本は地球温暖化による被害、経済学的に言えば、市場に反映されていない被害という意味で外部不経済を内部化し、各主体の意志決定にこれを織り込ませることが「理論的には」望ましい選択になる。すなわち、被害を越えた防止対策費用をかけることは合理的でなく、被害に見合う温暖化防止費用まで温暖化防止対策を進めるように各経済主体の行動を変化させることが政策手段の基本になる。

「理論的には」と「」をつけたのは、前述したようなエネルギー消費の市場構造を前提にした場合には、必ずしも標準的な経済理論の妥当性が保証されないためである。もし、種々の情報費用あるいは取引費用等が無視でき、将来が完全に予見できる、すなわち市場が完全であれば、規制、環境税、温室効果ガスの排出権市場の創設などは全て等価の対策であり、優劣はない。しかし現実には市場は完全な市場からはほど遠く、これらの手段の優劣はケースバイケースで異なってくる。

この経済理論的な側面と現実との乖離、それと前述のIPCC第二次評価報告書で示されたような地球温暖化問題特有の問題点とが相まって、多くの政策手段の評価を著しく難しくしているのが現状である。

以下、規制、環境税、排出権取引の三つの政策手段について、そのメリット、デメリットをまとめておく。

規制ないしはボランタリーアグリーメントは、これまで多くの国において政策手段の基本であった。その意味で行政的にはなじみ深く、また分かりやすいというメリットを持っている。また、市場が不完全な場合には規制を行うことによって、市場が完全であった場合に生じるであろうエネルギー消費レベルを誘導していくこともある程度可能である。一方デメリットは、行政コストが大きくなりがちであること、各経済主体のコストに関する情報を十分に得ることが難しいため、非効率な省エネ手段を場合によっては強制することになる、等である。

炭素税などの環境税は、行政上の費用があまりからず、個々の経済主体の合理的な判断を促すと共に、環境税からの税収を他の税収に振り替えて減税が出来るなどの多くのメリットを持っており、既に

オランダ、スウェーデン、デンマーク、ノルウェー、フィンランドの5ヶ国で実施されている。しかし、一方で多くの問題点も持っている。最も重要な問題は、環境税の望ましきは、市場が完全であるという条件がなければ保証されないということであろう。独占ないしは寡占市場が成立している場合、あるいは市場がない場合 (計画経済圏などは典型例であるが、多くの先進国においてもエネルギーの市場としてはないに等しいような場合がある。特にエネルギー源から得られるエネルギーサービスに関する市場という意味では市場は存在していない)、情報の伝達が不十分な場合など、現実にはこの市場が完全であるという条件は満たされていないから、環境税の成立基盤は理論的なものではなく、現実面から検証されなければならない。また、環境税の場合はその効果の不確実性もしばしば問題にされている。全ての政策手段において、その効果はある程度不確実なものではあるが、環境税の場合は効果を確実にしようとするれば、税率を頻繁に調整せざるを得ず、税率が不安定になり経済活動に悪影響を及ぼす恐れがでてくる。

また、現実面の問題として最も懸念されるのは、数ヶ国ないしは特定地域で環境税が課せられた場合に生じる国際競争力に及ぼす悪影響と、環境税が課せられていない地域 (多くはエネルギー効率が悪い地域になるであろう) への生産の移転に伴う地球全体としてのエネルギー効率の悪化とCO<sub>2</sub>排出の増加である。CO<sub>2</sub>含有量に見合う国境での税率調整など環境税の持つこうした欠点を是正する制度も考慮されているが、現実的に機能するかどうかは疑問であろう。

排出権取引のメリットは、排出権という棒を与えることによって、排出量が確実に決定されることであり、各経済主体のコスト構造の差を反映した合理的なものになる。デメリットとしては一国内における排出権取引制度の場合は膨大な行政コストが予想されること、国際的な排出権取引制度の場合は適当な排出権の総量を決定するには試行錯誤が必要なこと、排出権の初期割り当ての問題が解決の困難な問題として挙げられることなどである。

以上見てきたように、各政策手段とも、メリットがある反面、多くの問題をはらんでおり、実施に当たっては十分その得失を検討する必要がある。例えば、環境税のみが国際競争力に影響を及ぼすというのは明らかな誤りであり、規制の場合でも国際競争

力に悪影響を及ぼすことは考慮に入れるべきである。

一般的に言えることは、現在不完全な市場をできるだけ修正し、市場メカニズムを有効に利用することがまず第一に取るべき対策であり、その後、地球温暖化という外部不経済を考慮に入れて、各種の政策手段を国情に合わせて、うまく組み合わせて運用することが重要と考えられる。

### 5. 地球温暖化防止の国際動向

地球温暖化問題は比較的早くから気象学者の間では認識されていた。温暖化のメカニズム自体は前世紀から確認されていたし、1970年代の後半からは米国を中心に大規模な研究が開始されている。1979年から世界気象機関(WMO;the U.N. World Meteorological Organization)において、世界気候計画が開始され、その中で世界気候研究計画が押し進められた。その結果、1980年代半ばには、このままでは気候変動が大きな世界的影響をもたらすという結論が出され、これを受けて1988年に気候変動に関する政府間パネル(IPCC;the Intergovernmental Panel on Climate Change)が国連環境計画(UNEP;the U.N. Environmental Program)とWMOの後援により設立され、地球温暖化問題に関する科学的知見を評価することになった。

この第1次評価レポートは1990年、第45回国連総会に提出され、これがその後の枠組みとなった。国連総会は1990年12月に気候変動が人類共通の課題であるという認識から、WMOとUNEPに支援される気候変動に関する政府間交渉会議(INC;the Intergovernmental Negotiating Committee on Climate Change)を設立し、このINCが気候変動に関する国際連合枠組条約(FCCC;the United Nations Framework Convention on Climate Change、以降枠組条約と略称)の検討を1991年2月に開始した。

この後1992年にリオデジャネイロで開かれた国連環境開発会議(UNCED;the U.N. Conference on Environment and Development、いわゆる地球サミット)において、枠組条約が多数の国の署名を得、その後各国で批准され、1993年12月に批准国が50ヶ国に達した後1994年3月に発効した(1996年6月6日現在、世界159ヶ国が批准)。この枠組条約においては締約国の一般的な努力義務と先進国(Annex I、IIカントリーズ)の義務が規定されている(Table 4参照)。

こうした動きの中で、議論は科学的知見から温暖

化問題に対する対応をどうするかという具体的かつ政治的な議論に論点に移り、この枠組条約に対する第1回締約国会議(COP1; the Conference of the Parties)が1995年7月にベルリンで開かれ、ベルリン・マンデートが採択された。

これは第3回締約国会議までに数量化された目標/目的の設定を含む議定書または他の法的文書の採択を目指すこと、2000年以降の取り組みについて可及的速やかに交渉を開始することを謳ったものである。また、この他に共同実施を1990年代はパイロットフェーズとして実施することも合意された。

なお、この共同実施は気候変動への取り組みを他の締約国と共同して実施することであり、具体的には、様々な省エネ努力が既に払われ、経済的な省エネ対策が乏しくなっている先進国が、省エネ対策の

Table 4 気候変動枠組条約の概要

|                     |                                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 条約の目的               | 最終的な目的は、気候系に危険な人為的影響を与えることを防止する水準において、大気中の温室効果ガス(GHG)の濃度の安定化を達成すること                                                                            |
| 原則                  | ①共通だが差異のある責任に基づく気候の保護、②特別の状況への配慮、③予防的対策の実施、④持続的開発を推進する権利・責務、⑤開放的な国際経済システムの推進・協力                                                                |
| 締約国共通のコミットメント       | ①GHGの排出・吸収の目録作成、②温暖化対策の国別計画の策定と実施、③排出削減技術の開発・普及、④吸収源の保護等の対策促進、⑤気候変動影響への適応等の対策の実施、⑥各種政策における温暖化問題への配慮、⑦科学技術等の国際協力、⑧戦略情報の交換、⑨教育訓練、⑩条約の実施に関する情報の通報 |
| Annex I 諸国のコミットメント  | ①温室効果ガス排出の抑制、吸収源の保護・増進に関する国家政策等の採択<br>②1990年代末までにCO <sub>2</sub> 及びその他の温室効果ガスの排出量を1990年レベルまで戻すことを目指して政策及び措置並びに排出と吸収の予測について、各国から締約国会議への通報及びレビュー |
| Annex II 諸国のコミットメント | ①開発途上国が条約の義務を実施するための措置についての資金の提供<br>②環境上健全な技術及びノウハウの移転                                                                                         |
| 資金メカニズム             | ①締約国会議の指導の元に資金メカニズムを規定し、運営を既存の国際機構に委託②COP1までの間、暫定的に地球環境基金(GEF)を利用                                                                              |

注) Annex I 諸国：日米欧などの先進地域及び旧ソ連東欧圏の地域の36地域。

Annex II 諸国：日米欧等の先進25地域。

出所) 松下和夫「地球温暖化防止のための国際的な取り組みとわが国の対応」季刊環境研究1994年7月を簡略化。

遅れている発展途上国等の温室効果ガス削減に協力することにより、よりコスト効果の高い対策の実施が可能になると言う考え方である。ただし、この共同実施は先進国が他の締約国の温室効果ガスの削減を行った場合に先進国の温室効果ガス削減の評価に反映させるかどうかで多くの議論があり、後述するCOP2では共同実施のパイロットフェーズに発展途上国がボランタリーに参加することは出来るが、先進国の温室効果ガス削減の評価とは見なさないという当面の合意となった。

このCOP1においていくつかの部会が設立され交渉が進められることになった。部会としてはAGBM (the Adhoc Group on the Berlin Mandate、ベルリンマンデート・アドホックグループ)、AG13 (the Adhoc Group on Article 13、枠組条約第13条「実施に関する問題の解決」の為の多国間諮問プロセスの制定に関する調査ワーキンググループ)、SBSTA (the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice、枠組条約第9条「科学上及び技術上の助言に関する補助機関」に基づく補助機関)、SBI (the Subsidiary Body for Implementation、枠組条約第10条「実施に関する補助機関」に基づく補助機関)がある。

また、1995年にはIPCCの第2次評価報告書がまとめられた。この評価報告書(第1作業部会)では1990年の第1次報告書に比べて若干の修正がなされている。その主要な点はCO<sub>2</sub>とフロン<sub>2</sub>の排出シナリオをより低いものに変更したこととエアロゾルを持つ冷却効果の評価とであり、その結果、温度上昇、

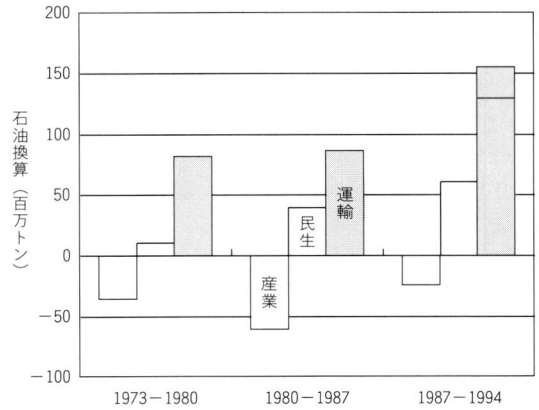


Fig.2 OECD諸国の部門別エネルギー需要の増減

海水面上昇の推定値が下方修正されたものの、将来気候が変化し続けることはより確実に認識されている (IPCCの中庸のシナリオIS92aにおいて、2100年の気温は現在に比べて2℃上昇、海面水位は約50cm上昇)。

また、1996年ジュネーブにおいて第2回締約国会議(COP2)が開かれ、閣僚宣言が産油国、ロシア、オーストラリアなど一部の国が留保等を表明したものの受け入れられた。この閣僚宣言の骨子は以下の二点である。

- (1)1995年12月に提出されたIPCC第2次評価レポートを包括的かつ最も権威ある評価であると認識した。
- (2)「議定書又は他の法的文書」に関する交渉の促進を各国政府代表に対して指示する記述を盛り込み、特に数量目的が「法的拘束力を有する」というもの

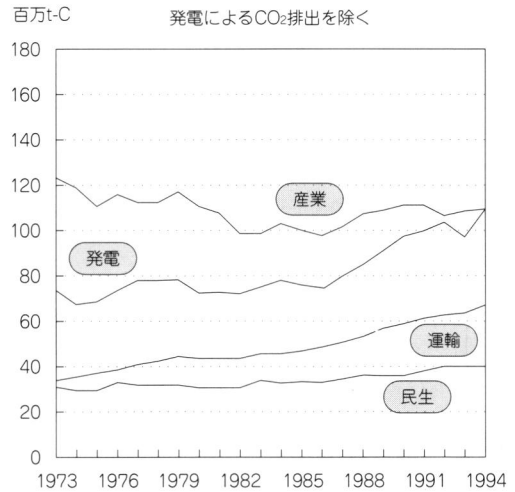
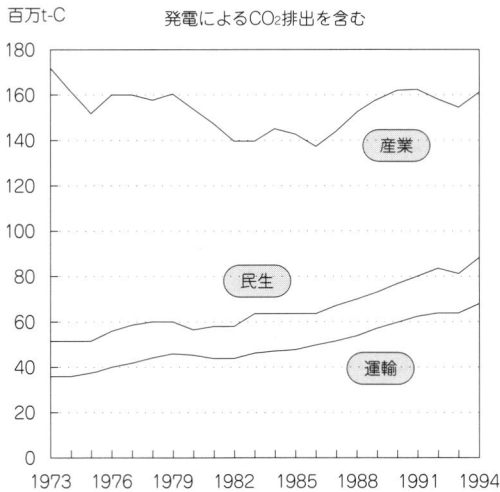


Fig.3 日本におけるエネルギー需要部門別CO<sub>2</sub>排出量の推移

とした。

この第一の点により、今後、この第2次評価レポートを前提にして政治的行動をとることになると考えられる。また、第二の点、数量目標の法的拘束力については、これまでの合意から一步踏み込んだものであり、国内の担保措置等について各国の国内法体系に照らして判断されることになった。この後、前述の各部会が開かれているが、最近では1996年12月に開かれたAGBMで、2000年以降の数量目標に関する議論がなされ、Annex I 諸国においては、2005年ないし2010年における温室効果ガスの削減（10～20%）が提案されている。また数量目標のあり方、削減方策に関しても一律にするかフレキシビリティを持たせるかで議論されている。今後さらにいくつかの部会が開かれ、これを受けて、1997年12月には第3回締約国会議（COP3）が京都で開かれ、2000年以降の数値目標とAnnex I 諸国のコミットメントの強化（議定書その他の法的文書）の採択が討議される予定である。

## 6. 地球温暖化防止における交通用エネルギー需要の位置づけ

第1次、第2次石油危機を経て先進国のエネルギー需要の伸びは大きく低下したが、その主体は産業用のエネルギー需要であり、交通用のエネルギー需要は相変わらず高い伸びを続けている。またわが国においては民生用（家庭業務用）のエネルギー需要に伴うCO<sub>2</sub>排出の伸びも交通用に劣らず大きい。欧米では家庭業務用のエネルギー需要の伸びは比較的小さいものに留まり、交通用のエネルギー需要の伸びが目立つ結果になっている（Fig.2,3参照）。これは欧米においては気候条件の違いにより、家庭業務用のエネルギー需要に占める暖房用エネルギー需要のウエイトがわが国に比べて著しく大きく、この暖房用のエネルギー需要においては断熱材の普及などにより省エネルギーの技術的可能性が大きいためである。

なお、Fig.3に見られるように、わが国の民生用エネルギー需要に伴うCO<sub>2</sub>排出量の伸びは大きい。このCO<sub>2</sub>排出量の伸びは民生用電力消費に伴う発電用燃料からのCO<sub>2</sub>排出の伸びであり、民生用の場合には発電サイドでの多様なCO<sub>2</sub>削減対策が可能である。しかし、交通用のエネルギー需要の主体は自動車燃料としてのガソリン・軽油であり、少なくとも現状の電気自動車技術では、エネルギー源の転換による排出の削減も難しい状況にある。

言うまでもなく、交通用のエネルギー効率、特に自動車輸送のエネルギー効率が著しく低いものになるのは、渋滞によるエネルギーロスが大きいためである。経済社会の発展と共に交通サービスへのニーズが拡大していくのは必然であろうし、先進国はともかく、多くの発展途上国においてはモータリゼーションはこれからであり、このニーズの拡大に伴うエネルギー需要の拡大の可能性はすこぶる大きいと言わざるを得ない。

交通部門におけるエネルギー消費の削減や、エネルギー源の転換は必ずしも容易ではないが、交通のニーズを満たすという原点に立ち返って見れば、多くの政策手段があり得ると考えられる。また、現在の交通システムが多くの社会的インフラストラクチャーに依存しており、市場化されていないことも事実であり（Table 4参照）、交通部門特有の政策手段の可能性の幅も広い。

こうした幅広い対策は、これは温暖化のみならず、渋滞により引き起こされている時間的なロスや交通事故という大きな外部不経済の削減にも繋がる可能性が高いから、今後ますます重要になろう。

## 参考文献

- 1) IPCC : Climate Changes 1995, Cambridge Press (3分冊)
- 2) UNEP/FCCCのウェブサイト: /www.UNEP.ch/fccc/の各種ドキュメント