

市場機能への配慮が必要な 運輸部門の CO₂削減策

2000 年以降の地球的規模での温室効果ガス排出削減・抑制目標の設定を図る、気候変動枠組み条約第3回締約国会議（温暖化防止京都会議：COP3）が、12 月に開催されるのを前に、地球温暖化問題への関心が高まっている。

温暖化防止に最も問題となる温室効果ガスは二酸化炭素（CO₂）であるが、わが国では特に運輸部門の排出量増加が著しい。そのため多くの対策があげられているが、政策誘導性の高いモーダルシフトや公的交通機関等の利用促進もさることながら、効果的で実現性の高い削減策には、燃料費、税額などで利用者にメリットのある自家用車の燃費改善や、トラック輸送での提案型事業による自営転換など、市場主導性が強く効果も大きいとされる対策に力をいれる必要がある。

1. 地球温暖化問題への関心の高まり

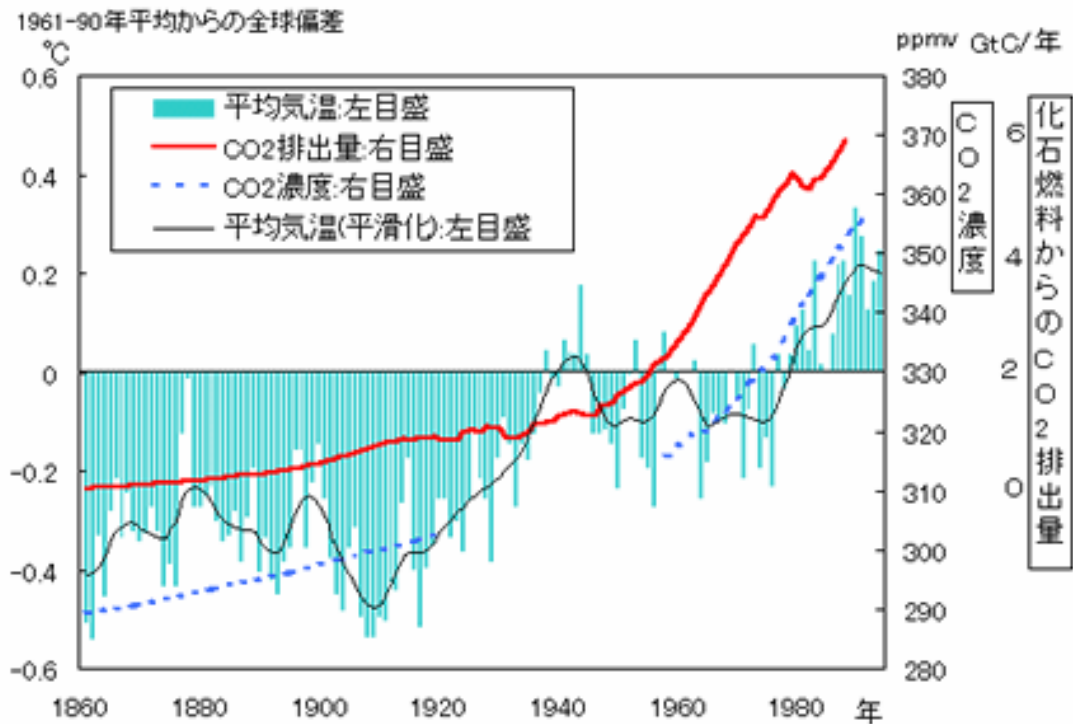
(1) 多くの弊害をもたらす地球温暖化

地球の温暖化は、海水位上昇による低地の水没、異常気象発生などからの食糧生産減少、降水量の変化による水資源不足などの問題をひきおこすほか、疾病の増加、死亡率の高まりをもたらす危険性がある。

地球温暖化は、大気中の温室効果ガス濃度の上昇によりもたらされる。人為的に排出される温室効果ガスには、CO₂、メタン、亜酸化窒素、フロンなどがあるが、このうち最も問題とされているのは、化石燃料の大量消費による CO₂濃度の上昇である。産業革命以降 CO₂濃度は上昇が著しく、1994 年までに約 28%上昇した。特に 1950 年以降上昇は加速し、大幅な気温の上昇につながっている（図表-1）。

産業革命以降排出された温室効果ガスのうち地球温暖化への影響（直接寄与）が最も世界全体で大きいのは、CO₂で 63.7%である。わが国の 93 年単年では 94.4%と CO₂の影響がさらに著しい。

図表-1 CO₂濃度、排出量と全球平均気温



(注) CO₂濃度は1920年までサイプル基地、1958年以降マウナロア。
 (資料) 気象庁「地球温暖化の実態と見直し」

(2) 国際的取組みは 80 年代から

地球温暖化についての本格的な組織的研究は 80 年代になってから開始された。88 年には気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第1回会合が持たれ、92 年に採択された大気中の温室効果ガスの濃度安定化をめざす気候変動枠組条約には、地球サミットで 155 カ国が署名した。この条約により、先進国および旧ソ連・東欧諸国には、2000 年の温室効果ガスの排出総量を 1990 年の水準に戻すための政策、措置をとる義務が課された。その後条約締約国会議が2回持たれ、今年 12 月京都で開く第3回会議では、2000 年以降の排出抑制・削減目標を盛り込んだ議定書の採択を図ることが決まっている (図表-2)。

図表-2 温暖化抑制への国際的取組み経緯

年月	事項
19 C末	大気中CO ₂ 濃度と気温の相関の指摘
1957	ハワイマウナロア観測所でCO ₂ 濃度の定期観測開始
1985. 10	ワシントン会議（温暖化に関する科学者の始めての国際会議といえるもの）
1988. 11	第1回気候変動に関する政府間パネル(IPCC)会合
1990. 8	IPCC 第4回全体会合(第1次報告書)
1991. 2	第1回気候変動枠組条約交渉会議
1992. 5	気候変動枠組条約採択(1994. 3発効)
1992. 6	国連環境開発会議(UNCED：地球サミット)
1993. 6	持続可能な開発委員会(CSD、UNCEDのフォローアップのための組織)第1回会合
1995. 3	第1回気候変動枠組条約締約国会議(COP1)へのマンダート(注)の採択
1995. 12	第11回IPCC会合、第2次評価報告書採択
1996. 7	第2回気候変動枠組条約締約国会議(COP2)
1997. 6	国連環境開発特別総会
1997. 12	第3回気候変動枠組条約締約国会議(COP3)

(注) 2000年以降の温暖化防止のための政策的措置の検討を第3回締約国会議までに終えることを定めた。

(資料) 通商産業省環境立地局環境政策課「地球環境ビジョン」、環境庁「環境白書(総説)平成9年度版」など

2. 87年度以降増加基調にあるわが国のCO₂排出量

(1) 排出量増加の大きい運輸部門、民生部門

わが国におけるCO₂排出量は、第一次石油危機後の74年度以降86年度までは低下、横這い基調で推移したが、その後増加基調に転じている。CO₂排出量の91.7% (94年度) がエネルギー消費関連によるが、それはさらに産業部門(39.5%)、民生部門(23.7%)、運輸部門(19.2%)、エネルギー転換部門(7.7%)等に分類される^(注1)。

86年度までの低下、横這いは、最大の排出部門である産業部門での削減によるところが大きい。産業部門での排出量は、87年度以降エネルギー利用の効率改善が頭打ちとなったことからバブル期には増加したが、91年度以降は再び増加に歯止めがかかり、95年度は90年度とほぼ同水準の排出量となっている^(注2)。

しかし産業部門に次ぐ排出量の民生部門、運輸部門では、60年代後半以降一貫して増加基調にある。第一次石油危機以降(74～94年度)の年

平均排出量増加率は、産業部門の 0.5%減に対し、民生部門 1.4%増、運輸部門 2.4%増と、運輸部門での増加が目立っている(図表-3)。

このような状況をふまえ、以下では運輸部門についての対策の方向性を検討する。

(注 産業部門: 第1次産業及びエネルギー生産・転換、運輸、管理部門を除く第2次

1) 産業

民生部門: 産業部門の管理部門、エネルギー転換部門、運輸業を除く第3次産業、家計部門

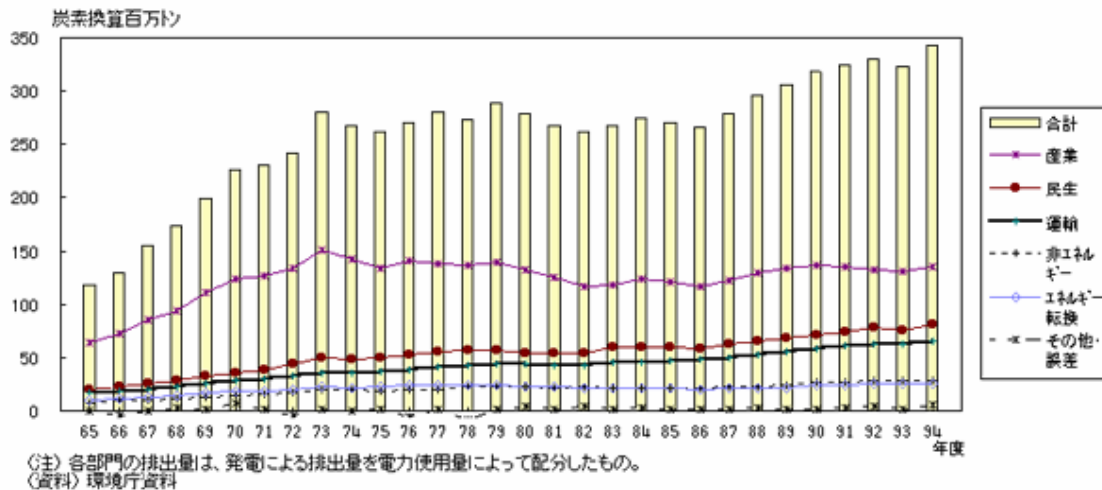
エネルギー転換部門: 石炭、石油・天然ガス鉱業、石油精製業、電気事業、ガス事業等

ただし本レポートで使用している数値は、発電による排出量を、各部門の電力使用量に応じて配分したものである。

(注 95 年度の数値は、算出基準が変更されており連続性はない。しかし 90 年以降

2) の数値が利用する同基準でも図表-3 と同傾向である。

図表-3 部門別CO₂排出量



(2) 運輸部門の CO₂排出状況

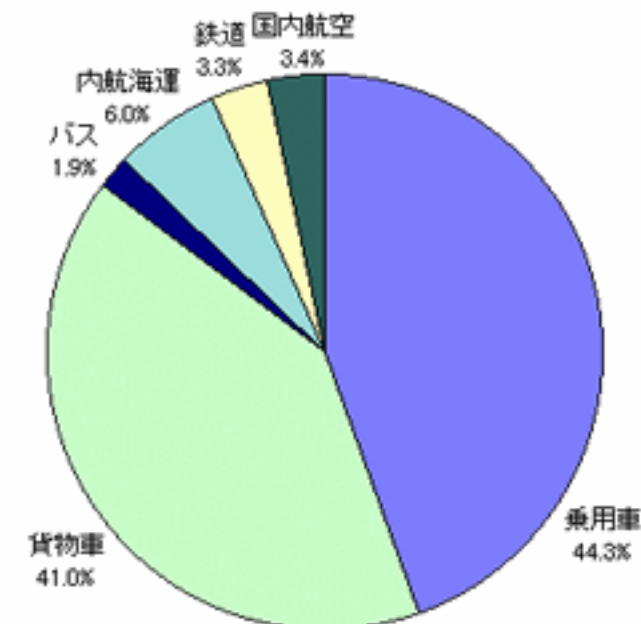
運輸部門での CO₂排出量増加の背景には、まず経済成長にともない輸送量が増加してきたことがある。65~94 年度の間には貨物輸送量(トンキロベース)は 2.9 倍、旅客輸送量(人キロベース)は 3.0 倍に増加した。

またモータリゼーションの進行からエネルギー効率の悪い自動車(旅客は乗用車)の輸送分担率(総輸送量に占めるシェア)が増加し、エネルギー効率の良い鉄道、内航海運の分担率が減少したことも大きい。94 年度のエネルギー消費原単位(1 単位の輸送をするのに必要なエネルギー量)をみると、貨物輸送においては自動車は鉄道、内航海運の各 9.4 倍、9.0 倍であり、旅客輸送においては乗用車は鉄道の 6.0 倍である。貨物輸送における自動車の輸送分担率は、65 年度の 26.0%から 94 年度には 51.3%と約 2 倍となり、旅客輸送の乗用車も 65 年度の 10.6%が 94 年度

には 51.2%と約5倍となった。

この結果、運輸部門からの CO₂排出量の 85.3% (94 年度) は、乗用車、貨物車によるものとなっている (図表-4)。

図表-4 輸送機関別CO₂排出量(94年度)



(資料) 環境庁「環境白書(総説)平成9年度版」

3. 運輸部門における CO₂排出量削減策

(1) CO₂排出量削減策の分類

図表-3の CO₂排出量の推移が示すように、運輸部門で CO₂排出量削減のためにとられた従来の対策だけでは、排出量の削減に至っていないばかりか、抑制さえも難しい状況にある。

したがって今後対策を強化する必要があるが、その主なものは図表-5に記載のように、①直接規制、②課税・補助金などの経済的手段、③エンジン効率の向上、軽量化など輸送機関での技術的対策、④モーダルシフト、⑤公共交通機関等の利用促進、⑥効率的な運転・輸送、⑦CO₂排出の少ない都市構造の形成に、整理・分類される。

図表-5 運輸部門におけるCO₂排出量削減策

区分	内容	具体例
直接的規制	CO ₂ 排出量を直接的に規制するもの	「エネルギーの使用に関する法律」(省エネ法)に基づく「自動車の性能の向上に関する製造事業者の判断の基準」
経済的手段	経済主体のコスト、便益に影響を与えることによってCO ₂ 排出量の削減を図るもの	炭素税、エネルギー税、燃料消費税(ガソリン・ディーゼル)、補助金、使用料金、排出権市場の創出、乗用車駐車場税、自動車税制のグリーン化(低燃費車低税率、高燃費車高税率)
技術的対策	各運輸機関の移動体のエンジン効率の向上、軽量化、空気抵抗の軽減、転がり抵抗の軽減など	自動車: トンネルエンジン、節内度対エンジン、ハイブリッド車、圧縮天然ガス(CNG)車、燃料電池車、燃料エンジン、代替燃料供給施設整備 鉄道: 電機化制御車両、直噴式ディーゼル車、軽車両化 船舶: 2重反転プロペラ、船形の改善、燃料化等での軽量化 航空: 構造技術開発、空力技術開発
モーダルシフト	貨物輸送において燃料効率の悪い輸送機関から良い輸送機関へ、輸送方式の転換を図るもの	貨物自動車: ナビゲーションシステム等での自営転換の促進 鉄道: 駅間併設設備の整備、トキエール輸送・スリット・バス・システムの利用促進、貨物列車ダイヤの増強と弾力化、コンテナ列車の長編成化 海運: 荷役作業設備の高効率化、労働慣行改善による日曜夜間併設稼働、アタミ道路の整備、EORO 船・コンテナ長距離ルートへの転換促進 物流拠点整備: 物流拠点の郊外立地、コンテナ・内貨エリア・トラック・ターミナル整備、ターミナルへのアタミ道路整備
公共交通機関等の利用促進	自家用車から、バス、鉄道、自転車、徒歩へ輸送方式の転換を図るもの	バス: バスルン補充、カープール、一日乗車券、ドアの閉鎖化、317化 鉄道: エキスプレスなど駅舎整備、パークアンドライド用駐車場の整備 その他: 駐輪場、歩道の整備
効率的な運転・輸送	省エネルギーのための効率的な運転、乗車効率・積載効率の向上、インフラストラクチャーの整備を図るもの	一般的対策: 省時速度走行の推進、交通管制・規制の高効率化・強化 制度的対策: 線路車の曜日指定制度、ピーク・ラッシュ(混雑税)制度 積載効率の向上: 共同輸送、営業区域規制緩和等による乗り荷の確保 道路インフラ整備: 幹線道路・高速道路整備、交差点の立体化
CO ₂ 排出の少ない都市構造の形成	都市内の移動距離を短くし、公共交通機関の利用を促す計画的な都市の形成を図るもの	居住地域と職場、店舗等との近接、駅を中心とした地域に必要な機能を集積させるようなゾーニング、地下鉄・新交通システム・モノレール・ライトレール(LRT)等の鉄軌道系交通機関についての整備促進

(資料)運輸経済研究センター「運輸部門からのCO₂排出抑制(CO₂排出抑制ガイドライン等の導入)調査報告書」、運輸政策審議会「運輸部門における地球温暖化問題への対応方策について」、環境庁「環境白書(総論)平成9年版」等

(2) 各対策の効果

CO₂排出量削減策の強化にあたって、考慮されるべき各対策の効果、コストについて政府により試算されているものは以下のとおりである。

①炭素税、エネルギー税

経済的規制のうち炭素税、エネルギー税^(注3)に補助金を組み合わせた4案について、環境庁「環境に係る税・課徴金等の経済的手法研究会」の試算がある。4案のうち運輸部門におけるCO₂排出が最も抑制される場合で、2010年に90年比1.7%増であり、非課税の場合の同7.5%増を下回るものの減少には至らない(図表-6)。

(注3) 炭素税とは、化石燃料のエネルギー消費に、炭素含有量に比例して課税するもので、エネルギー税は原子力、水力を含むエネルギー消費全体に、エネルギー量に比例して課税するもの。

図表-6 炭素税、エネルギー税のCO₂削減効果

税内容	課税水準	用途	GDP への 影響 (2010 年)	2010 年CO ₂ 増減 (90 年比)	
				運輸部門	合計
非課税	-	-	-	+7.5%	+2.2%
①炭素	3000 円/t C	補助金	-0.06%	+1.7%	-2.6%
②炭素	30000 円/t C 産業部門非課税	一般 財源	-0.50～ -1.36%	+5.9%	+0.4%
③炭素	1500 円/t C	補助金	①とほ ぼ同等	+3.3%	-1.2%
④炭素	初年度 1500 円/t C 10 年後 15000 円/t C	補助金 一般財源	-0.31～ -0.94%	+3.9%	-0.3%
	税額で炭素と同等				

(注)④は10年目まで毎年増税。

記載のほか補助金の用途、軽減措置などの条件がある。

(資料)環境に係わる税・課徴金等の経済的手法研究会「地球温暖化を念頭に置いた環境税のオプションについて」

②モーダルシフト、積載効率向上など

貨物輸送については、域間輸送ではモーダルシフトと車両の大型化による輸送効率の向上、域内輸送では自家用貨物車から営業用貨物自動車への転換と低公害車の導入という対策を、可能な限りとった場合の通産省の試算がある。これらの対策のうち最も削減効果の高いものは、自家用から営業用への転換(32.0%減)で、これは積載率の大きな改善、空車削減による輸送効率の向上のためである。これに次ぐのが低公害車の導入(4.6%減)である。モーダルシフトは排出削減効果が1.3%減でしかない(図表-7)。

図表－7 貨物輸送でのCO₂削減効果

対策	モーダルシフト	車両大型化	自営転換	低公害車
内容	輸送分担率 自動車-3.2% 鉄道0.5% 海運2.7%	増間で 最大積載量 11t→15t	域内で すべて 自営転換	域内は すべて CNG車使用
CO ₂ 削減	1.3%	1.6%	32.0%	4.6%
コスト	39.2	15.0	9.5	33.7

(注)コストの単位は億円/千t-C。

モーダルシフトの試算の前提条件は、運賃水準が自動車は横ばい、鉄道と海運は3割低下すること。

自営転換(自家用貨物車から営業用貨物車への転換)のCO₂削減は積載効率向上と空車削減の効果の合計。

低公害車のコストは、「自動車ガイドブック1996～97」をもとに推定した従来車価格からの増加分に変更。

(資料)通商産業省「環境を軽減する効率的な貨物輸送手法の検討結果について」

4. 中心となるCO₂排出削減・抑制策

(1) 広範囲の当面計画される対策

運輸部門でどの対策が採用されるかの方向性を示すものとして、運輸省より平成10年度概算要求・税制改正要求にあたって発表された「CO₂削減運輸政策プログラム」がある。このプログラムに盛り込まれた対策を整理すると図表－8のとおりで、広範囲の対策が計画されている。このプログラムではどれだけのCO₂排出量削減が見込まれるかは明確になっていない。また各対策の効果の定量的評価は別途行われており、2000年以降のCO₂排出量削減目標は12月の温暖化防止京都会議で決定される予定であるから、このプログラム以外の対策がとられる可能性は十分ある。

図表-8 運輸政策プログラムのCO₂削減策

区 分	内 容
直接的規制	省エネ法に基づく燃費基準のガソリン車での引き上げ、ディーゼル車での新設
経済的手段	自動車税制のグリーン化
技術的対策	次世代低公害車開発、低公害車普及促進
モードシフト	首都圏における貨物鉄道整備、コンテナ船・RO-RO 船の整備推進、異なる輸送モード間の結節点の物流効率化、弾力化、内留カミルの整備
公共交通機関等の利用促進	バス、鉄道等の利用促進
効率的運転・輸送	幹線共同運航拡大、トレーラー化推進、共同輸配送推進、ITSを利用した積載効率、運航効率向上、渋滞対策、カープール(通勤時相乗り)検討、エコドライブ運動、ノーカー
CO ₂ 排出の少ない都市構造	バスを中心とした街(オムニバスタウン)づくり

(資料) 運輸省「CO₂削減運輸政策プログラム」

(2) 市場主導性の高い対策の推進が必要

12月の温暖化防止京都会議に向けてのわが国の案は、8月末時点ではまとまっていない。しかし IPCC 第2次評価報告書によれば、どのようなレベルにせよ CO₂濃度の安定化には排出量を現在の半分以下とする必要があり、環境問題に積極的な EU 案は 2010 年に 90 年比 15%の排出量削減となっている。したがって地球温暖化防止のために運輸部門もかなりの CO₂排出量削減が迫られるとみられる。

これを実現するためには広範囲の削減策が必要である。しかし以下のような対策がその中心として推進される必要があるだろう。

① 旅客は燃費改善、低公害車の普及

旅客輸送は、CO₂排出量のうち自家用自動車からのものが約 85% (自動車全体 90%弱) を占める。また自家用自動車は個人的空間を維持しながらドアツードアの移動が可能という大きな利便性を持つため公共交通機関等のベネフィットを増しても輸送のシフトは容易ではないと考えられる。したがって旅客輸送での対策は、自家用を中心としたエンジン効率化や自動車税制などによる燃費改善と、税制等での低公害車の普及促進などを中心にするべきだと考えられる。すなわち利用者の利便性を損なわずに、市場選択の結果として実効のある対策の推進が必要であろう。

② 貨物はトラック輸送業での提案型事業

貨物輸送においては、自家用自動車輸送も排出量の 45%程度を占めるが、このうち営業用自動車へ転換可能な部分が相当あるとみられる。したがって輸送効率の向上により実効性のある排出量削減が可能となる。

実際政府が試算した対策のなかでも、自家用貨物車から営業用貨物車への転換（自営転換）が、最も効果が期待されコストも低い。たしかに試算の前提は、すべての自家用での輸送を営業用に転換するとの極端なものである。しかし生鮮品の仕入をとまなう輸送など、貨物の選択の判断をとまなう輸送を除き実際に相当部分が転換可能と考えられる。

自営転換の進展には、実際に収益の観点から取組みが始まっているサードパーティロジスティクス（3PL）とも言われる提案型事業を、トラック輸送事業者が推進することが1つのカギとなろう。これはトラック事業者が物流加工、情報処理などに踏み込み、全体として費用の削減にもつながる物流システムを提案し物流業務すべてのとりこみを図ることである。提案型事業は物流費削減をねらう大手・中堅荷主の輸送だけでなく、これまで個々の物量が小さく自家用輸送であった中小、自営荷主の輸送も、システムのまとめ効率化することで自営転換を進めよう。

このような提案型事業は、競争激化によりトラック事業者の営業収益の低迷が今後も懸念されるなか、事業範囲の拡大により収益力を強化するといった方向性とも一致し、トラック事業者へのメリットが大きい。また荷主にとっても、多くの企業で課題とされている物流コスト削減が図れるメリットがある。

このように自営転換は輸送効率の改善効果が高いだけでなく、以前から主張されているものの実際の進展がみられないモーダルシフトなど政策誘導の必要性の高い対策に比べて推進が容易といえる。

現在のところ、運輸部門のCO₂排出量は、全体の約5分の1であるが、モータリゼーションという変えることが難しいトレンドのなかで、近年の状況が続けばそのウエイトは益々上昇していこう。その対策には規制的側面だけではなく、市場機能にも配慮することが必要であると考えられる。

