

# 都市交通と環境：貨物輸送と環境問題

紀伊雅敦  
KII, Masanobu

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員

## はじめに

今号では、日本における貨物輸送がもたらす環境影響と対策について報告する。本稿は、「都市交通と環境に関する国際共同研究プロジェクト(CUTEプロジェクト)」最終報告書の第2章の一部に加筆、修正し、特に日本の状況についてまとめたものである。

### 1 貨物輸送の特性と環境への影響

現在、都市における生産活動と消費活動は大量の貨物輸送を必要としている。生産のためには原材料などを輸送することが必要であり、また製品を消費者に届けるにも輸送が必要とされる。従って、この生産と消費に代表される都市の経済活動が活発であるほど大量の貨物輸送が必要とされ、旅客輸送と共に都市経済活動において欠かせない要素となっている。

ただし、貨物交通は各国、各都市の産業構造、流通形態、消費活動など社会状況に大きく影響されるため、一般的な記述をするのはあまり好ましいものではない。ここでは主に日本の大都市の状況をふまえて述べることにする。

貨物輸送機関として自動車、鉄道、海運等あげられるが、輸送の大部分は自動車に依存している。この自動車貨物輸送は全自動車交通量の半分近くを占めており、その変化は都市内の道路交通全体に大きなインパクトをもたらすものである。

輸送される貨物の種類としては、日用品、農産品などの雑貨、石油、建設資材などの原材料、機械部品などの中間財、そして、建設廃材や家庭ゴミなどの廃棄物に大きく分類されよう。このうち、原材料、中間財は全輸送量の6割を占めており、貨物輸送は生産活動と密接な関係があることがわかる。

近年、我が国の首都圏における自動車貨物の総輸送量は、重量ベースで見た場合、減少傾向にあり、また、1台1回あたりの輸送重量も減少している。特に長期的な

不況を受けている日本ではこの傾向は強い。この変化はなぜ生じており、どのような影響をもたらしているのだろうか。

まず、先進国の多くの都市では社会が成熟化し、高齢社会の進展、開発速度の鈍化など、マクロな経済活動自体が安定化している。また、製造拠点の海外移転や、重厚長大から高付加価値型への産業構造の転換などに伴い輸送する貨物の内容が変化している。一方、道路ネットワークの拡充、生産、消費拠点の分散化など、国土構造、都市構造の変化は貨物輸送のコストとODパターンに変化をもたらす。また、宅配便等の小口輸送の発達、配達時刻指定等のサービスの高度化、およびコンビニなどの小規模無在庫店舗の増加といった流通形態の変化の著しい日本では、輸送の小口化、多頻度化が一層顕著である。

その結果、輸送の効率性は低下しており、輸送重量は減少しているにもかかわらず輸送交通量は増加し、道路混雑及び大気汚染などの環境問題は依然として深刻である。また、多頻度小口輸送、時刻指定の配送は配送先の荷捌き施設の未整備と相まって、多くの路上駐停車を生じさせ、他の道路交通を阻害する要因となっている。また、日本ではガソリンと比べ軽油の税が安く、物流車両はディーゼル車が多い。ディーゼル車はガソリン車と比べ、CO<sub>2</sub>の排出量は少ないものの、SPM、NO<sub>x</sub>などの排出量が多く、多くの幹線道路沿道において、局地大気汚染による健康被害が顕在化している。ディーゼル車の排ガス規制は強化され、新型車の環境性能は向上しているが、規制強化以前に導入された車両が多く存在しており、その更新には時間を要する。

これらの問題に対して、車両単体での環境性能の向上に加えて、車両更新のインセンティブの付与や、ITS等を用いた輸送の効率化、共同配送やインターモーダル輸送の促進、更に交通需要管理策としての通行・駐停車規制、ターミナル施設の立地規制などが検討され、一部は実施されている。これらの方法により物流の経済性を確保しつつ、環境負荷の削減を行うことは、物流部門にお

ける環境政策上必要不可欠である。

本節では、主に日本の首都圏を対象に、近年の貨物量および機関分担の変化と共に、小規模化、多頻度化といった輸送形態の変化を統計資料より把握する。また、交通混雑や大気汚染など物流サービス高度化の負の側面についても既往の調査より定性的に捉える。最後に物流の効率化のための対策の現況についてまとめる。

## 2 貨物輸送の現状

近年の貨物輸送量は重量ベースで見た場合安定的に推移している。図 1は巨大都市圏である日本の首都圏における交通機関別のトンベースの貨物輸送量の変化を示したものである。これより、輸送総量は過去20年間7億トン前後で推移しているものの、経済の変動を受けて、変化の様子が読みとれる。この機関分担を見ると自動車が一貫して約9割を担っており、首都圏内の物流は自動車に依存していることがわかる。一方、海運は10%程度の輸送を安定的に担っているが、鉄道輸送は1980年の1.3%から2000年には0.3%まで減少している。鉄道輸送は長距離大量輸送には適しているが、近距離輸送については費用、時間、その他サービス面で道路輸送に劣ることがその理由としてあげられる。自動車輸送は、他の輸送機関と比較して、エネルギー効率は悪いものの、貨物の積み替えの必要が少なく、ドアツードアの輸送サービスを迅速に提供することができる。特に道路整備の進展と車両性能の向上は自動車貨物の輸送コストを大きく低下させた。これらが相まって貨物輸送の自動車依存が進展してきた。

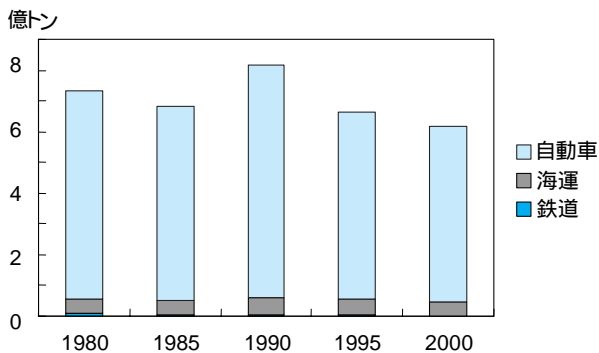


図 1 首都圏内の貨物輸送量(トンベース)

次に、首都圏とその他地域との輸送量を図 2に示す。これを見るとやはり、1990年以降、輸送量の減少傾向が続いているが、特に他地域から首都圏への輸送量の減少幅は小さい。これは、首都圏の生産財、消費財の他地域への依存が相対的に高まっていることを意味している。また、機関分担を見ると鉄道、海運の分担率は首都圏内

と比較して高くなっているものの、やはり自動車が主要な手段であり、2000年では約8割を担っている。

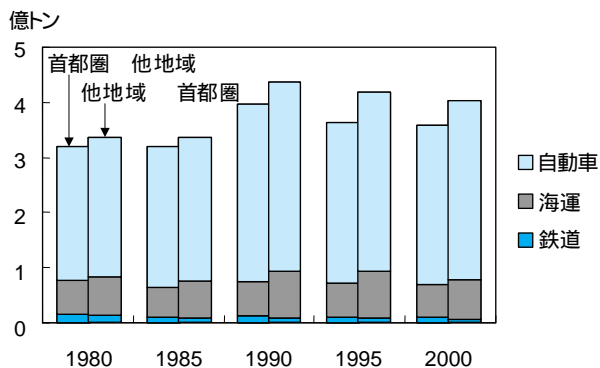


図 2 首都圏 - 他地域間の貨物輸送量  
出典：貨物地域流動調査<sup>1)</sup>より作成

以上のことから、首都圏における貨物輸送の大部分は自動車に依存しており、その輸送効率と環境性能の向上が、都市の大気環境の改善および地球温暖化ガスの削減に多大な影響をもたらすことが容易に想像できる。

図 3は首都圏で登録されている貨物車両数の推移を示したものである。これより、1990年までは急激に車両が増加したものの、その後減少していることがわかる。ここで、燃料別に車両台数の変化を見るとガソリン車が減少し、ディーゼル車が増加している(図 4)。これは燃料価格差を反映したものであると考えられている。なお、ガソリン車とディーゼル車では汚染物質の排出特性が異

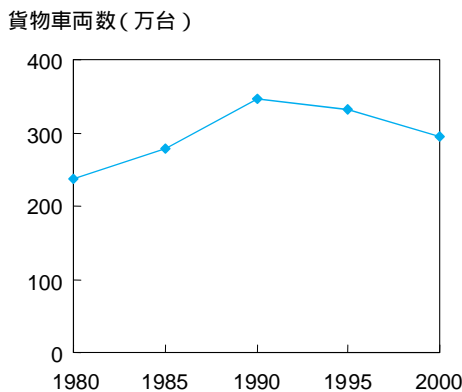


図 3 貨物車両数の変化(首都圏)  
出典：交通経済統計要覧<sup>2)</sup>より作成

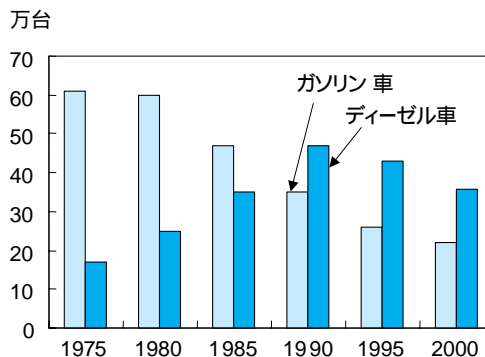


図 4 燃料別の貨物車両数の変化  
出典：自動車保有車両数<sup>3)</sup>

なっており、特にディーゼル車はNOxやPMなどの局地大気環境汚染の主要な原因と見なされている。

### 3 貨物輸送を取り巻く状況の変化

貨物輸送を取り巻く状況の大きな変化として、事業者側では物流事業の規制緩和、需要側では品目の変化があげられる。

#### 3.1 物流の供給、需要両面での変化

多くの先進国では、物流事業についても規制緩和が進められている。日本では特に自動車貨物事業について規制緩和が進み、不況下にあっても競争の促進に伴うサービスの改善、効率性の向上が見られる。自動車の輸送特性にくわえて、規制緩和によるサービス向上が貨物輸送における自動車依存を進展させた供給側の要因として考えられる。

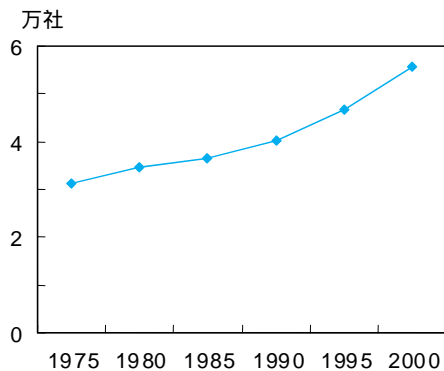


図 5 トラック事業者数の推移  
出典：陸運統計要覧<sup>4)</sup>

図 6は首都圏内の品目別の輸送シェアを示したものである。これより、原材料や中間財といった生産活動に関わる品目のシェアが高いことがわかるが、原材料のシェアは一貫して減少している。一方で、日用品のシェアは増加を続けており、輸送品目が生産財から消費財へとシフトしていることが示唆される。また廃棄物は16%から20%程度のシェアであり、相当量存在することがわかる。

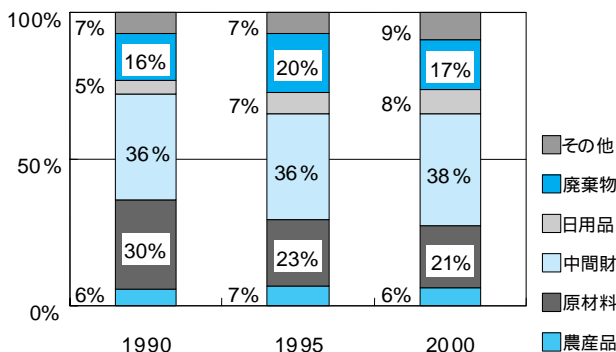
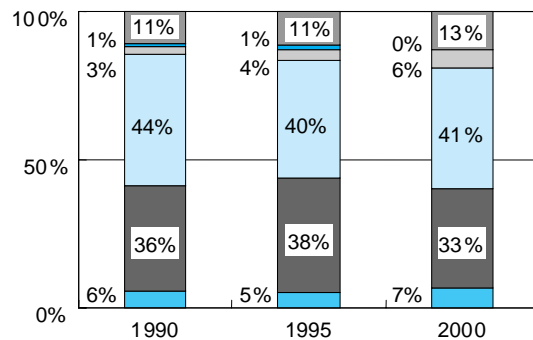


図 6 品目別輸送シェアの変化 (首都圏内)  
出典) 貨物地域流動調査<sup>1)</sup>より作成

一方、首都圏と他地域とのシェアを見ると、そのほとんどが生産財であるが、そのシェアは減少傾向にある。日用品は首都圏内と同様に増加傾向にあり、消費財の地域間輸送が活発化していることが読みとれる。なお、その他の分類は、詰め合わせ貨物など品目別分類が不能なものであり、コンテナ貨物といった輸送形態が拡大していることがわかる。

他地域 首都圏



首都圏 他地域

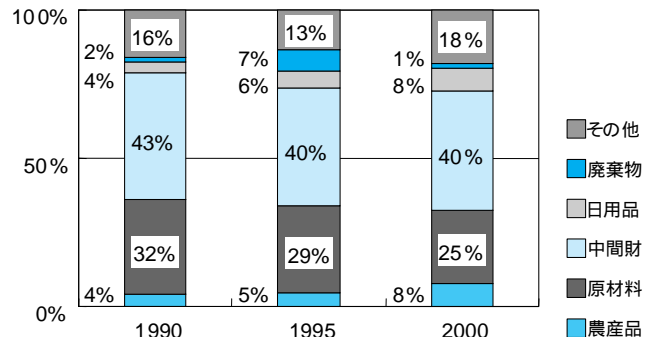


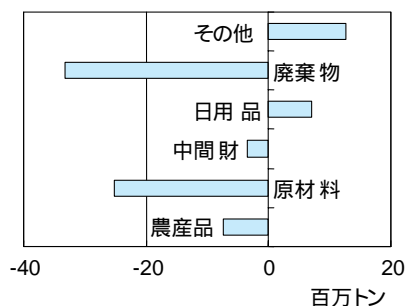
図 7 品目別輸送シェアの変化 (首都圏 <=> 他地域)

この品目別輸送量の1995年から2000年までの変化を図 8に示す。これより、貨物輸送減少の多くは原材料および廃棄物の落ち込みに起因していることがわかる。原材料の輸送量の低下は経済の低迷と共に、産業の高度化、グローバル化に起因するものと考えられ、このようなマクロな経済情勢と産業構造の変化が続くならば、今後も原材料や中間財などの重量シェアは低下するものと考えられる。

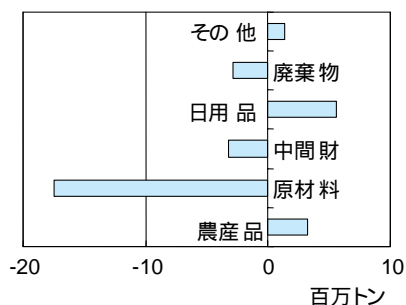
一方、日用品の輸送量は増加しており、農産品については首都圏と他地域間での輸送量が増加している。これらの増加は、生産活動に比して消費活動は堅調であることと共に、コンビニエンスストアの展開やテレショッピングの増加等の影響も幾分あるものと考えられる。

一方で、都市の成熟化に伴う開発速度の低下や、環境を考慮した資源の再利用への取り組みなどから廃棄物の輸送量は大きく減少しているものと推察される。近年では、廃棄物の発生抑制、資源の再利用の取り組みにつ

a) 首都圏内



b) 他地域 首都圏



c) 首都圏 他地域

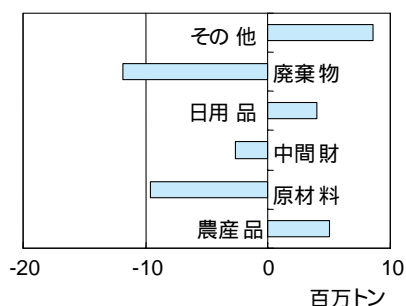


図 8 品目別輸送量の増減量(1995 - 2000年)

出典：貨物地域流動調査<sup>1)</sup>より作成

いて産業分野ごとに法定化され、その施行のための調査、計画の策定が行われている。例えば、建設工事に関しては建設リサイクル法が2002年より完全施行されている。産業廃棄物に占める建設業の割合は2割程度であるが、公共工事や民間建築着工数の減少等により1995年には全体で9,900万トンあったものが、2000年には8,500万トンまで減少している。そして廃棄物の再資源化率は同期間に58%から85%まで上昇し、結果として最終処分量は4,100万トンから1,300万トンへと大幅に減少している<sup>5)</sup>。廃棄物の輸送量が大きく減少しているのは、このようなリサイクルや減量化の取り組みも大きく寄与している。ただし、リサイクルや処理にも輸送が必要となることから、処理施設を適切に配置して、そのための交通を増やさないうことも必要であることは言うまでもない。

### 3.2 ニーズの変化と新たなサービス

これらの物流に関わる需要と供給の両面にわたる要因変化は都市内貨物輸送に大きな影響を及ぼしている。また、同時に需要側、供給側の行動変化は利用者ニーズの変化や物流技術の向上に呼応して生ずるものでもある。ここでは貨物輸送における利用者ニーズの変化と新たなサービスの動向について整理する。

まず、先進諸国の製造業は高付加価値型へと移行してきたが、これは単位重量あたりの付加価値を高め、その結果、運賃負担力が増加し、また輸送単位(ロット)は小規模化してきた。また、商品開発サイクルの短期化は在庫の極小化を促し、これは輸送の多頻度化をもたらしている。

一方、流通業の動向を見るとコンビニエンスストア(CVS)が増加し(図9)、また量販店の郊外展開やインターネットなどを通じた通信販売(図10)が進展している。CVS等の少量在庫・無在庫店舗では多頻度の商品搬入を必要とし、また幹線道路沿道、住宅地などの場所を問わず立地している。また、量販店の郊外展開や通信販売による自宅配送は、輸送の多方面化をもたらす。

加えて、生産管理や消費者ニーズの高度化は、到着時刻指定などのサービス供給を促し、これが、自動車貨物輸送の小ロット化、多頻度化に拍車をかけている。図11

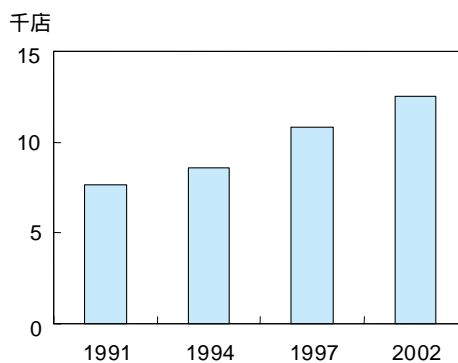


図 9 日本の首都圏におけるCVSの店舗数  
出典：経済産業省「商業統計調査」<sup>6)</sup>

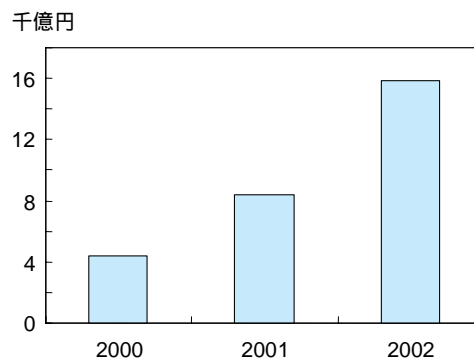


図 10 日本における電子商取引(企業 - 個人)類の推移  
出典：総務省「情報通信白書」<sup>7)</sup>

は日本で盛んな宅配便における少量物品の取り扱い個数の変化を示したものである。これより、宅配便等の小口貨物の輸送量は2000年には1985年の約5倍の取扱量に達していることがわかる。また図 12はトラック輸送による配達日時指定の状況を示したものである。ここでは、日時指定を、時間単位で指定、午前午後で指定、日単位で指定、指定なし、に分類し、件数ベースでのそれぞれの利用比率を1995年、2000年について示している。これより、何らかの日時指定を行っている輸送は1%の増加に留まっているが、日単位での指定は減少し、時間単位指定、午前午後指定が増加している。この日時指定は利用者に非常に高い利便性を与える一方、配送のタイムウィンドウを狭めるものであり、道路走行時間の不確実性とも相まって、配送先での時間調整、貨物の小口化、巡回

距離の増加、配送の多頻度化などの非効率性を生じさせることも指摘されている。

これらの結果として、1回の輸送あたりの輸送重量は減少を続けている。図 13はトラック輸送について、その経年変化を見たものである。これより、単位輸送あたり(1台1回当たり)の貨物重量は一貫して減少しており、1985年と比較して2000年には4割弱も減少していることがわかる。一方、首都圏発着の自動車貨物の総輸送重量は、2000年には1985年比で3%程度減少しているが、単位輸送重量の減少幅は大きく、単純に計算すると輸送回数は約4割も増加していることになる。

以上まとめると、産業と消費活動の高度化は、小口、多頻度の貨物輸送ニーズをもたらし、また規制緩和による競争の進展はこれらのニーズに対応するサービスの供給を促してきた。その結果、単位輸送重量は減少し、交通量は大きく増加していることが示唆される。当然のことながら、これらは輸送効率の低下を招き、単位輸送量あたりの環境負荷の増大をもたらさう。

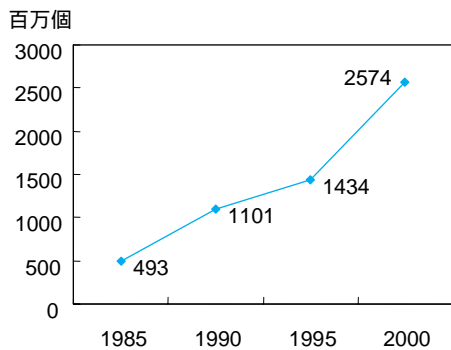


図 11 宅配便貨物の輸送量(全国)  
出典：数字で見る関東の運輸の動き<sup>8)</sup>

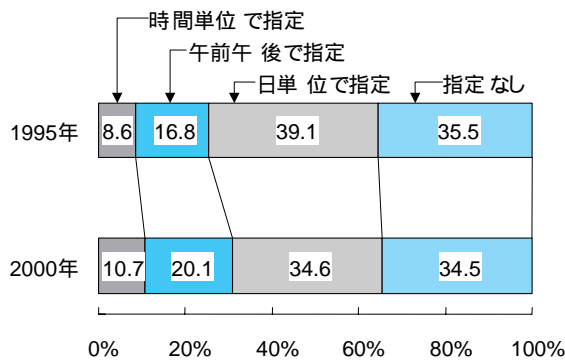


図 12 配達日時指定の状況(件数ベース)  
出典：第7回全国貨物純流通調査報告書<sup>9)</sup>

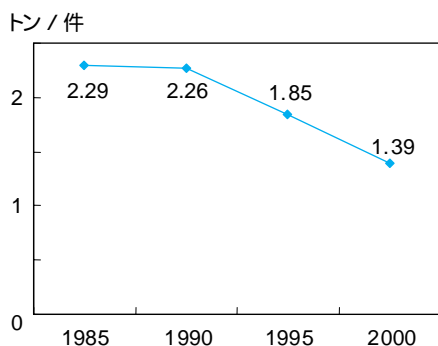


図 13 1回あたりの輸送重量の変化(首都圏)  
出典：第7回全国貨物純流通調査報告書<sup>9)</sup>

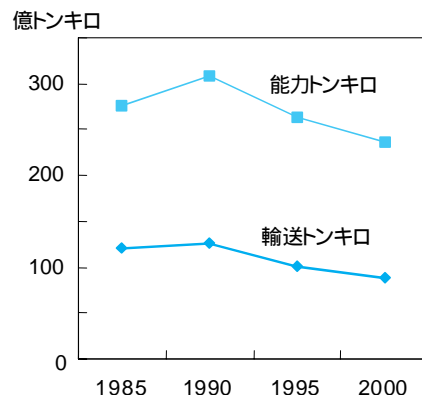


図 14 輸送・能力トンキロ(東京都)

積載率

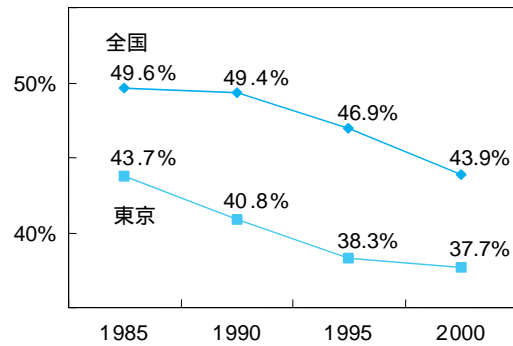


図 15 積載率の変化  
出典：自動車輸送統計年報<sup>(10)</sup>より作成

一つの指標である。積載率の全国平均、東京都平均は共に一貫して低下しており、2000年には1985年と比較して、両者とも6%程度減少していることがわかる。また、東京は全国平均を大きく下回る輸送効率となっているが、大都市における小口輸送、多頻度輸送のニーズの高さがこのような結果をもたらしているものと推察される。この輸送効率の低下は、当然のことながら、道路交通量の増大と渋滞の発生、それに起因した排出ガスの増加を招き、特に都市部において環境悪化を深刻化させる。

4.2 都市構造の変化

前節で述べた貨物輸送ニーズの高度化と共に、都市構造の変化も輸送の効率性の低下に大きな影響を与える。ここでは、都市構造を表す指標として、首都圏における夜間人口、商業活動、工業生産活動の東京駅からの平均距離を用いる。これは、東京駅を都心と仮定し、人口や経済活動の分布がどの程度拡散しているか示すものである。なお、東京都市圏は多心型の都市構造であり、都市構造を各種活動の東京駅からの平均距離のみで表すことは必ずしも適切ではないが、ここでは単純化した指標としてこれらを用いる。図 16は夜間人口の東京駅からの平均距離を表したものである。これより、1997年までは人口の外延化が進んでいたものの、それ以降は

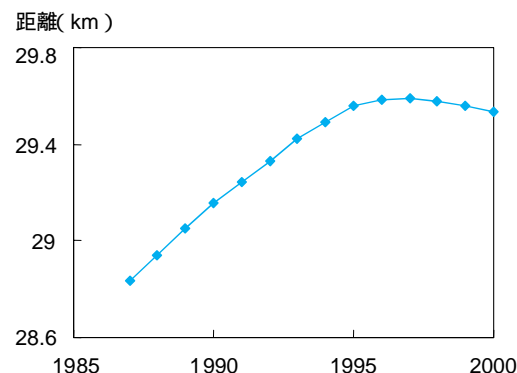


図 16 夜間人口の東京駅からの距離  
住民基本台帳人口より作成

緩やかに距離が減少していることがわかる。これは近年の人口の都心回帰を反映したものと見えるが、1990年と比べてもいまだ人口は拡散した状況であることが読みとれる。

図 17と18はそれぞれ商業活動、工業生産活動の東京駅からの平均距離を示したものである。商業活動については小売商店の平均距離、ならびにそれを年間販売額で重み付けしたものを示している。また、工業生産については出荷額で重み付けしたものを示している。これより、商業活動については1994年までは郊外化が進んでいたものの、それ以降は横ばいで推移していることがわかる。ただし、ロードサイドショップなどの郊外型店舗の出店はいまだ活発であり、一方で、郊外駅前の商店街が衰退するなど局地的に見た場合には自動車依存型の商業立地が進展していることには注意が必要である。なお、販売額で重み付けしたものは商店数で見たものより平均距離は短く、やはり都心部の小売店の販売額が大きいことが示唆される。一方、工業生産活動はほぼ一貫して外延化している。これは、郊外部の高速道路IC周辺での工場立地などが進む一方、都区部の中小製造業が、景気の低迷、産業構造の変化、隣接工場用地の宅地転換に伴う騒音問題の発生など、様々な要因により廃業している<sup>(11)</sup>ことを集約的に表している。

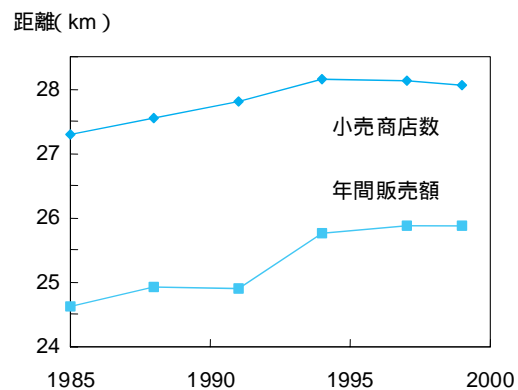


図 17 商業活動の東京駅からの距離  
経済産業省「商業統計表」より作成

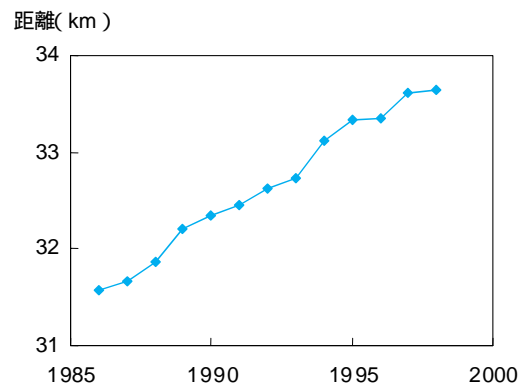


図 18 工業生産活動の東京駅からの距離  
経済産業省「工業統計表」より作成

これらの都市活動の外延化は物流にどのような影響をもたらすであろうか。当然のことながら、都市構造の多極化、拡散化は輸送の多方面化をもたらし、それは輸送需要の低密化、長距離化を意味する。図 19は東京都における貨物1トンあたりの輸送距離の経年変化を示したものである。これを見ると、1990年には輸送距離は減少したが、その後再び増加していることがわかる。その原因として、先述の輸送の小口化や多方面化に加え、このような都市構造の外延化が影響していることは明らかであろう。

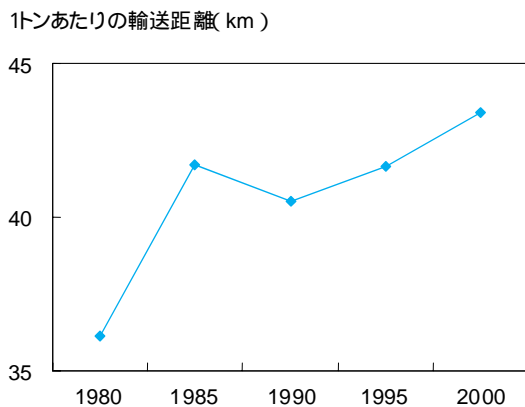


図 19 1トンあたりの輸送距離(東京都)  
出典:自動車輸送統計年報<sup>10)</sup>より作成

#### 4.3 道路交通への影響

次に自動車貨物輸送の道路交通への影響を考察する。首都圏は貨物車交通量の比率が高く、日本の他の都市圏や先進諸国の大都市圏と比べても極めて高い。図 20は首都圏の主要街路における12時間の平均断面交通量を示したものである。これより、1990年と比較して、1998年には乗用車の交通量が大きく増加しているが、小型貨物車は減少している。一方、普通貨物車のシェアは変わらないものの、その絶対量は増加している。ただし、貨物車全体の交通量はこの期間に8%弱減少しているが、輸送重量は約22%減少しており、先述の効率性の低下が

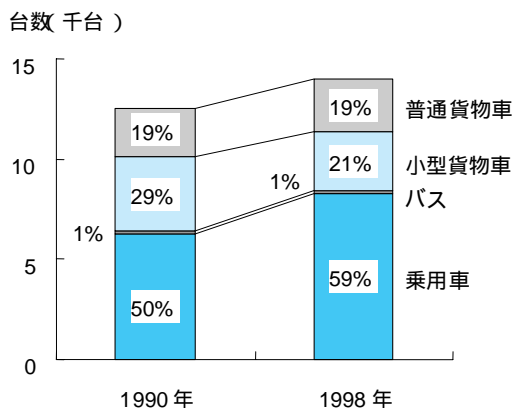


図 20 車種別平均断面交通量(首都圏, 12時間)  
出典:道路交通センサス<sup>12)</sup>より作成

影響している。なお、道路交通に占める貨物車両の割合は減少しているものの、いまだ4割を占めており、その効率性の低下は交通渋滞や都市の大気環境及び地球温暖化に多大な影響をもたらしている。

貨物輸送では、その交通量のみならず、荷さばき等のための駐停車が道路交通に多大な影響をもたらしている。特に小規模店舗や業務ビルは駐車場を有しないものが多く、84%の貨物の荷捌きが道路上で行われており<sup>13)</sup>、この荷役作業や順番待ち、時間調整の駐車によって周辺地域の交通渋滞やアイドリングによる環境悪化などが問題とされている。一方、駅機能の複合化に伴う駅構内の大規模店舗の設置といった、荷役スペースを確保できない場所での商業施設立地なども増加しており、これらの問題に拍車をかけている。

首都圏においては、通過交通量の削減も重要な課題である。日本の国土構造が理由となる一つの特異な事情であろうが、1994年では東京23区を走行する交通の内、全車種で14%、大型車では33%が域外発着の通過交通であると推計されている<sup>14)</sup>。環状道路の整備などによりこれらの通過交通を迂回させることは、渋滞の緩和や大気環境の改善に多大な効果をもたらすものと期待されている。

物流効率化のための交錯輸送の解消は、日本では1970年代のオイルショック以降、重要課題として取り組まれてきた。ITの発展による詳細な物流情報の把握と最適化システムの組み合わせにより、各企業内での交錯輸送は大きく解消されてきたが、企業間の協調による更なる効率化の余地はまだまだ残されている。また、工業生産の郊外展開など都市構造の変化は新たな交錯輸送をもたらすものであり、貨物輸送効率化の観点からも土地利用計画や施設計画と交通計画との連携が求められていると言える。

以上まとめると、近年の貨物の小口化、および多頻度輸送、到着時刻指定といったサービスの高度化に伴い、貨物自動車の積載率は低下し、また都市活動の郊外化と輸送の多方面化により単位重量あたりの輸送距離は増加している。このような輸送効率の低下に加え、末端での荷捌き施設や都心の迂回経路の未整備、残存する交錯輸送等は道路交通渋滞の主要な原因の一つであり、これらが相まって大気環境に多大な負荷をもたらしている。

## 5 貨物輸送に伴う都市環境問題

日本ではガソリンに対し軽油の税が安く、物流トラック

では大型車ほどディーゼルエンジンの使用比率が高い。ディーゼル車はガソリン車と比べ、CO<sub>2</sub>の排出量は少ないものの、SPM、NO<sub>x</sub>などの排出量が多く、多くの幹線道路沿道において、これらの局地大気汚染に起因すると考えられる健康被害が顕在化し、各地で幹線道路の管理者である国などを被告とした裁判が行われている。例えば、近年の兵庫県国道43号線における尼崎公害訴訟（2000年）においては、道路管理者に交通量の抑制などの環境改善対策が求められたが、十分な成果を得られていないのが現状である。ここでは沿道大気汚染、温暖化ガスの排出量、車両ベースの汚染物質排出量、沿道騒音の現況について整理する。

### 5.1 沿道大気汚染の状況

図 21は東京都におけるNO<sub>2</sub>とSPMの平均濃度の変化を示したものである。SPMについては1990年をピークとしてその後安定的に推移している。我が国の環境基準は日平均が0.1mg/m<sup>3</sup>以下、1時間値0.2mg/m<sup>3</sup>以下であるが、その達成状況を見ると、2001年においては一般環境大気測定局で25%、自動車排出ガス測定局では3%に留まっており、非常に低い水準となっている。一方、NO<sub>2</sub>については過去20年に渡りほぼ同程度の値となってい

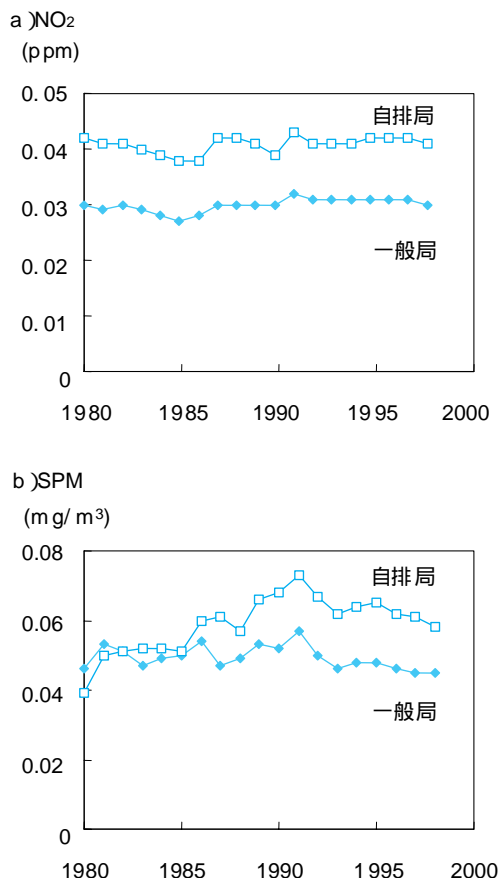


図 21 NO<sub>2</sub>、SPM濃度の変化(東京都)  
出典：東京都環境白書<sup>15)</sup>

る。環境基準は1時間平均が0.04～0.06ppmであるが、2001年の達成状況を見ると、一般局では91%で達成されているものの、自排局では37%に留まっている。これより、NO<sub>2</sub>、SPMともに、特に沿道での汚染が深刻であり、また平均濃度の経年変化を見る限り、それらがあまり改善されていないといえる。

次に、発生源別のNO<sub>2</sub>、SPMの排出シェアを図 22、23に示す。これより、NO<sub>2</sub>の排出量の約5割は貨物車に起因したものであり、またSPMの8割は自動車に起因するものであることがわかるが、燃料別の排出特性から排気に関わるSPMのほとんどはディーゼル車からのものである。これより、NO<sub>2</sub>、SPMによる局地大気汚染の大部分が貨物輸送に起因しており、近年の貨物輸送量の減少傾向にもかかわらず、それらが改善しないことを鑑みると、排出原単位の削減と貨物輸送の効率化について抜本的な対策が必要であると言えよう。

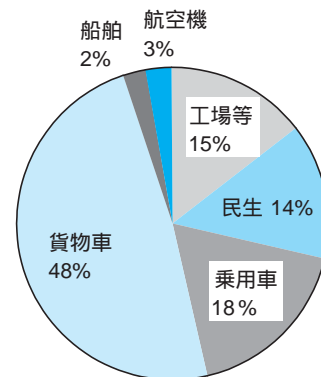


図 22 NO<sub>2</sub>の発生源別排出量(1995年)

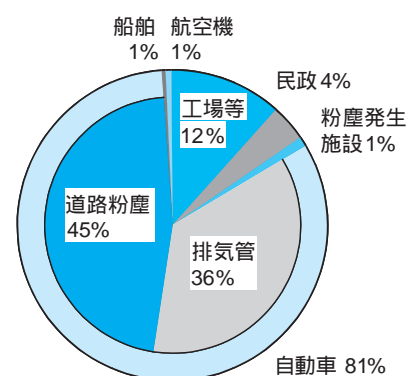


図 23 SPMの発生源別排出量(1990年)  
出典：東京都環境白書<sup>15)</sup>

### 5.2 エネルギー消費と地球温暖化ガスの排出量

次に、自動車貨物のエネルギー消費量と温暖化ガスの排出状況を整理する。図 24は全国の乗用車と貨物車の原油換算のエネルギー消費量である。これより、過去30年に渡り、乗用車、貨物車共に一貫してエネルギー消費を増大させてきたが、貨物車については近年の輸送



需要の停滞から1995年から2000年にかけて増加はとどまっていることがわかる。一方、乗用車についてはモータリゼーションの更なる進展からまだ大きく増加し続けていることがわかる。図 25は運輸部門におけるCO<sub>2</sub>の排出シェアを示したものである。これより自家用車によるものが約6割を占めており、貨物自動車は26%となっている。エネルギー消費と比較して、貨物車からのCO<sub>2</sub>の排出割合が低いのは、ディーゼル車の排気特性によるものである。それでもなお、運輸部門の1/4を占めており、地球温暖化防止の観点からも、貨物輸送効率化の取り組みが必要とされることは言うまでもない。

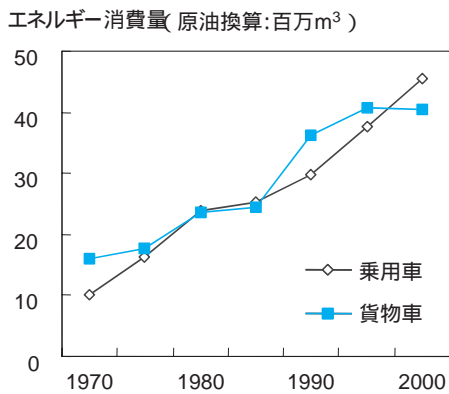


図 24 自動車のエネルギー消費量(全国)  
出典：交通経済統計要覧<sup>2</sup>より作成

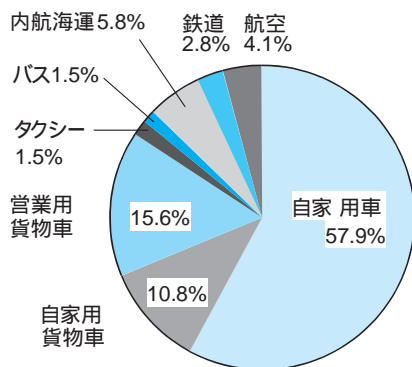


図 25 運輸部門のCO<sub>2</sub>排出量(全国, 2000年)  
出典：数字で見る関東の運輸の動き<sup>8)</sup>

### 5.3 貨物車両の汚染物質排出量

これらの大気汚染の問題に対し、自動車単体の対策として排出ガス規制が導入されてきた。図 26は窒素酸化物と粒子状物質についての新車に対する規制値の経年変化を示したものである。ディーゼル車に対する窒素酸化物の排出ガス規制は1974年から開始され、段階的に排出量が引き下げられてきた。一方、粒子状物質の規制は1993年より導入されており、それ以前に販売されたものは未規制である。また使用過程車についての検査はほとんど行われてこなかった。図 27は登録年次別のディーゼル貨物車の割合を示したものであるが、これよ

りPM規制以前に導入された車両が7割を占めていることがわかる。

加えて、これらの大気汚染物質の排出原単位は速度により大きく異なることが知られている。図 28は平均車速とNO<sub>x</sub>, PMの貨物車、乗用車の排出原単位を示したものである。乗用車はほとんど変わらないものの、貨物車の場合、速度が上がると排出量が大きく低減することがわかる。東京都の自動車の平均速度は18.6km/h(1994年)であり、渋滞緩和などにより平均速度を引き上げることができれば、これら汚染物質の排出を大きく減らすことができる。

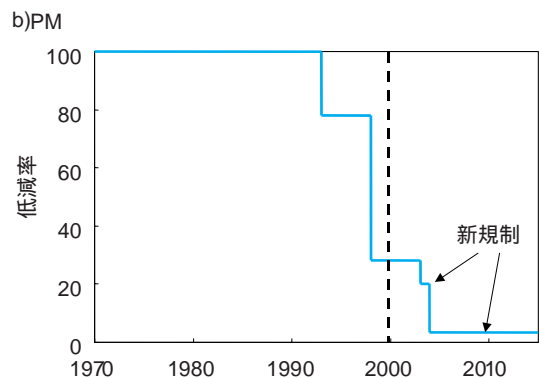
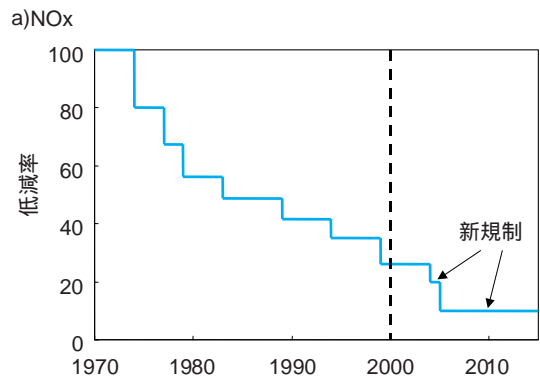


図 26 排出ガス規制の変化(ディーゼル重量車)  
出典：運輸・交通と環境<sup>16)</sup>

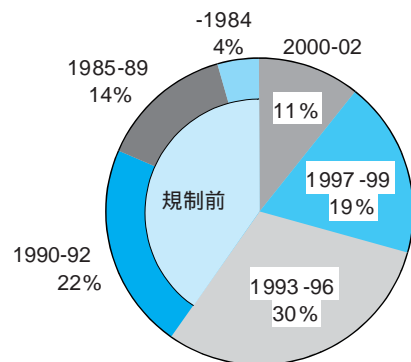


図 27 登録年次別のディーゼル貨物車の割合  
出典：自動車保有車両数より作成<sup>3)</sup>

## 6 物流部門における環境対策

以上のような都市環境問題に対し物流部門においても様々な取り組みがなされている。例えば、2001年に改正された「自動車NOx,PM法」はこれら物質の総量を削減するための行政、事業者の対策を義務づけるものである。2001年の新総合物流施策大綱は物流の効率化と環境負荷の削減を目的とする各種施策の実施を促進するものである。2003年に改定された地球温暖化対策推進大綱は温暖化ガスの削減目標を達成するための具体的な対策、施策のパッケージをまとめたものであり、物流に関する対策も含まれている。これらの貨物輸送に関わる環境対策を表-1にまとめる。

表 1 物流部門に関わる環境対策

発生源対策	交通量対策	交通流対策等
<ul style="list-style-type: none"> <li>排出ガス規制</li> <li>規制適合車両への代替促進</li> <li>低公害車の開発、普及促進</li> <li>既存車両への触媒、DFPの装着</li> <li>アイドリングストップなどの促進</li> <li>車種別の課税、税のグリーン化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モーダルシフトの促進</li> <li>輸送の合理化（頻度等の見直し）</li> <li>共同配送</li> <li>積載効率の向上</li> <li>物流拠点の計画的整備</li> <li>環境ロードプライシング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報提供、交通管制の高度化</li> <li>配送ルート最適化</li> <li>駐停車、荷受けスペースの確保</li> <li>違法駐停車の取締</li> <li>環状道路、立体交差の整備</li> <li>緩衝施設、防音壁等の整備</li> </ul>

出典：国土交通白書<sup>19)</sup>、環境白書<sup>20)</sup>、塩見ら<sup>21)</sup>より作成

このように、物流部門における環境対策は多岐にわたっており、全ての施策を紹介することはできないが、ここでは実施されているいくつかの事例について紹介する。

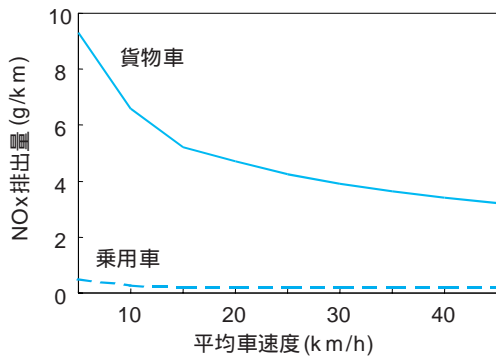
### (1) 発生源対策

自動車NOx・PM法に基づく使用車種規制<sup>22)</sup>

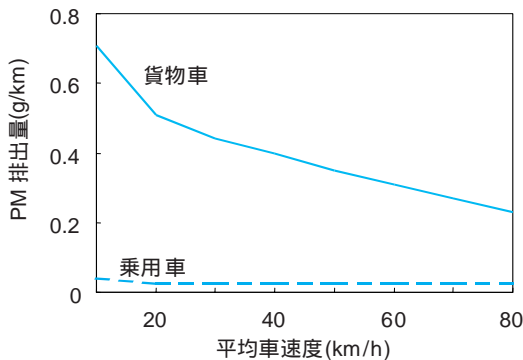
我が国の3大都市圏においては、自動車NOx・PM法に基づく使用車種規制が2002年10月より開始された。これは、ディーゼル車について、排出基準を満たさないものは、新車販売のみならず使用過程車についても一定期間の猶予を経て使用を禁止するものである。大気汚染防止法に基づく従来の自動車排出ガス規制は新車に対するものであるが、使用過程車についても規制の対象とすることが最大の相違点である。規制の担保手段は車検制度であり、基準を満たさないものは車検に通らなくなる。また、同時に環境適合車への買い換え促進のために、自動車取得税の軽減や優遇金利での融資制度などの措置が講じられている。

首都圏におけるPM排出基準不適合ディーゼル車両の運行禁止<sup>23)</sup>

首都圏では、1都3県の条例により2003年10月1日から



出典：東京都建設局<sup>17)</sup>



出典：東京都環境白書<sup>15)</sup>

図 28 平均車速と排出量の関係

### 5.4 騒音

大気汚染と共に、自動車交通に起因する騒音も重大な都市環境問題の一つとして認識されている。日本では騒音規制法により、住宅地の性質、時間帯により45~80dB以下とすることが求められているが、多くの地点でその基準を達成できていない。図 29は東京都における、この基準を超過した地点の割合を示したものであるが、これを見ると過去10年間で、50%前後で推移しており、測定地点の半数程度は依然として騒音基準を満たしていないことが分かる。自動車交通騒音は自動車本体から発生するものと共に、交通量、速度、道路構造、沿道土地利用などの各種要因が複合的に作用する問題であり、貨物自動車のみに起因するものを抽出することは困難であるが、大型貨物車など総重量の重い車両ほど発生する騒音も大きく、過積載車の取締りや、大型車の中央部車線走行などの対策がとられている。

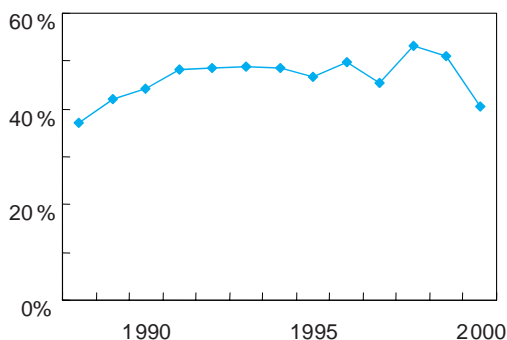


図 29 自動車騒音の要請限度超過地点の割合  
出典：東京都環境局<sup>18)</sup>

浮遊粒子状物質について国が定める新車排出基準(長期規制:0.25g/kwh以下,新短期規制:0.18g/kwh以下)を越える既存のディーゼル貨物車両の運行が禁止されている。基準に適合しない既存車両に対してはPM減少装置の装着が義務づけられている。NOx・PM法では規制担保手段が車検制度であり,登録地が3大都市圏以外であれば,規制の対象外となるが,この規制は対象地域を通行する車両に対する規制である点で対象地域の大气環境改善にはより効果的であると言えよう。走行車両が基準に適合しているか否かの確認は,東京都の場合,摘発を専門に行う要員を配置し,ビデオカメラによりナンバープレートを読み出し,適合車両データベースと照合することで行われる。違反車両に対しては,運行責任者に対し通行禁止命令が出され,これに従わないときは50万円以下の罰金などが課せられる。

## (2)交通量対策(TDM)

共同集配の例<sup>24)</sup>

福岡天神地区は九州における中心業務地区であるが,ほとんどの荷捌きが路上で行われており,加えて駐車スペースを探すための交通が混雑に拍車をかけていた。同地区の共同集配事業は1978年に開始され,現在,運送事業者36社が参加している。参加事業者は同地区における集配業務を共同出資会社に委託している。集配の共同化により,試算では地域内のトラックの総走行距離は87%削減され,渋滞時間が22%減少<sup>24)</sup>している。

## (3)交通流対策

端末物流対策実験の事例<sup>26)</sup>

東京の渋谷の中心地区においては,商業,業務機能が集積しており,自動車交通の集中と路上駐車により慢性的な渋滞が発生している。実験は2000年に行われ,特に混雑の激しい路線において道路の両側で駐車可能であったものを片側のみ可能とし,貨物車両の荷さばきスペースの設置や誘導員による乗用車の駐車場への誘導など複合的な施策を実施した。その結果,対象路線の走行所要時間は30%~50%減少し,交通の円滑化が実現した。現在はこの実験の結果を受けて,車線幅員を狭め

ることによる一般車両の路上駐車の防止や荷さばき施設の整備,歩道の拡幅などの施設整備が行われている。

## 7 まとめ

物流交通は都市の活動にとって不可欠である。そのため,この物流での非効率をなくすことにより環境への負荷を減らすことが重要である。しかし,その対策は新たな設備投資やコストの増加などを伴うものでもあり,実効性を持たせるためには,事業者のコンセンサスを得ることと共に,違反に対する罰則強化や,協議ルール,公的補助などの制度的枠組みを明確にすることが必要である。当然のことながら,それらは行政のみ,事業者のみで対応できるものではなく,物流部門における環境対策は喫緊の課題であるとの認識の下,関連する全ての主体が協調して取り組むことが必要である。

参考文献

- 1)国土交通省総合政策局,貨物地域流動調査,各年版
- 2)国土交通省総合政策局情報管理部編,交通経済統計要覧,運輸政策研究機構,2002
- 3)国土交通省自動車交通局,自動車保有車両数,各年版
- 4)国土交通省総合政策局,陸運統計要覧,各年版
- 5)国土交通省総合政策局,建設副産物実態調査結果,2000
- 6)経済産業省,平成14年商業統計調査,2003
- 7)総務省,平成15年版 情報通信白書,2003
- 8)国土交通省関東運輸局,数字で見る関東の運輸の動き2003,運輸振興協会,2003
- 9)運輸政策研究機構,第7回全国貨物純流動調査報告書,2002
- 10)国土交通省総合政策局情報管理部,自動車輸送統計年報,2000
- 11)国土交通省,平成14年度首都圏整備に関する年次報告,pp.59,2003
- 12)国土交通省道路局,道路交通センサス,各年版
- 13)国土交通省,物流バリアフリー推進調査委員会報告書,2002
- 14)国土交通省,第8回PI外環沿線協議会資料
- 15)東京都環境保全局,東京都環境白書,2000
- 16)国土交通省総合政策局,運輸・交通と環境,2003
- 17)東京都建設局,活力ある首都東京の創造~道路整備の果たす役割~,2000
- 18)東京都環境局,東京都環境基本計画のあり方について(答申),2001
- 19)国土交通省,国土交通白書,ぎょうせい,2001
- 20)環境省,環境白書,ぎょうせい,2003
- 21)塩見英治,斉藤実,現代物流システム論,中央経済社,1998
- 22)環境省・国土交通省,自動車NOx・PM法の手引き,2002
- 23)八都府市首脳会議環境問題対策委員会大気保全専門部会,  
<http://www.7taiki.jp/>,2003
- 24)国土交通省総合政策局貨物流通施設課,都市内物流効率化へ向けて~各地の先駆的取組事例~
- 25)財省エネルギーセンター,自動車燃料消費効率化改善に関する調査報告書,1999
- 26)国土交通省道路局,社会実験実施結果の総括,2002