

第2章

暮らしにおける地球温暖化の緩和に向けた課題

第2章

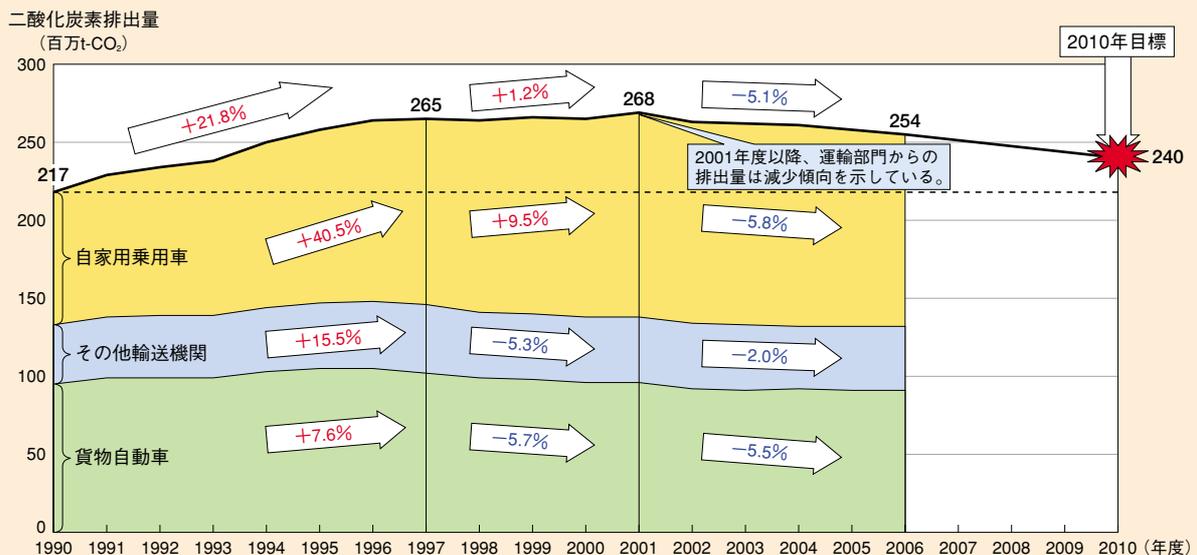
第1章で見たように、地球温暖化の緩和のためには、わたしたちの暮らしにおける取組みが重要なポイントとなる。そこで、本章では、暮らしと関係する運輸（第1節）、住宅及び建築物（第2節）、そしてそれらを横断的に見た都市・地域（第3節）の各分野において、わたしたちの暮らしの質を確保しつつ、地球温暖化の緩和に向けた取組みを進めて行くには、どのような方法と課題があるのかについて見ていくことにする。

第1節 運輸分野における地球温暖化の緩和に向けた課題

I 国内輸送における二酸化炭素排出削減に向けた課題

我が国の国内の運輸部門におけるCO₂排出量は、最新データによると2億5,400万トンであり、我が国の全排出量の約2割を占めている。京都議定書の基準年である1990年度（平成2年度）から2001年度（平成13年度）までに約23%増加したが、それ以降減少傾向を示しており、2001年度（平成13年度）から2006年度（平成18年度）までに約5%削減されている。

図表 I-2-1-1 運輸部門（国内輸送）におけるCO₂排出量の推移



(注) 1 その他輸送機関：バス、タクシー、鉄道、船舶、航空

2 2006年度は速報値

3 2010年目標値(240百万t)は京都議定書目標達成計画(平成17年4月閣議決定、20年3月全面改定)における対策上位ケースの数値である。

資料) 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ」より作成

CO₂排出量の内訳を見ると、自動車に起因するものが約9割を占めている。中でも、自家用乗用車からの排出量の伸びが著しく、2001年度（平成13年度）以降減少に転じているものの、基準年から約45%増と大幅に増加している。一方、貨物自動車からの排出量については、1996年度（平成8年度）以降減少に転じており、基準年から約4%減少している。

ここでは、①自家用乗用車、②交通流、③公共交通機関、④物流の観点から、CO₂排出量の動向と更なる排出量削減に向けた課題を見ていくことにする。

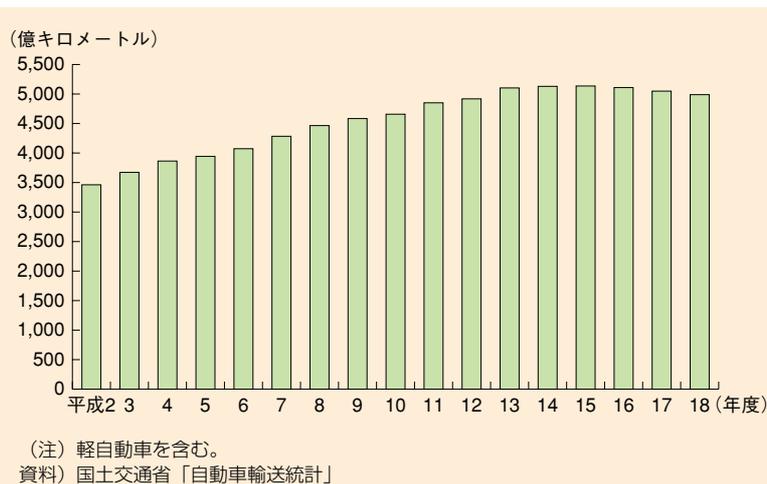
1 自家用乗用車からの二酸化炭素排出削減に向けた課題

重要な交通手段である自家用乗用車について見ると、CO₂排出量は近年減少傾向にあるものの、運輸部門における排出量の50%近くを占めており、自家用乗用車からのCO₂排出量の削減は我が国の排出量削減を図る上で重要な課題である。

(1) 自家用乗用車の走行量の動向 (自家用乗用車の走行距離の増加)

モータリゼーションの進展に伴い、我が国の自家用乗用車の総走行距離は増加してきており、平成2年度から18年度までに約40%増加しているが、近年は横ばい傾向である。

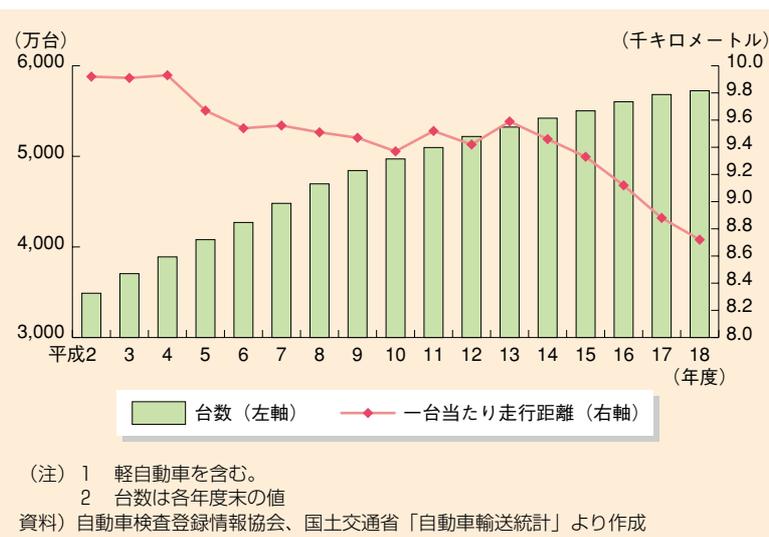
図表 I-2-1-2 自家用乗用車の走行距離の推移



(自家用乗用車の普及)

このような総走行距離の動向の背景の一つとして、自家用乗用車の急速な普及があげられる。自家用乗用車の保有台数は平成2年度から18年度の間、60%以上増加している。ただし、増加のペースはおさまりつつあり、1世帯当たりの保有台数で見ると、18年度末に初めて前年度割れとなった。その一方で、1台当たりの走行距離は減少傾向にある。

図表 I-2-1-3 自家用乗用車保有台数と1台当たり走行距離の推移

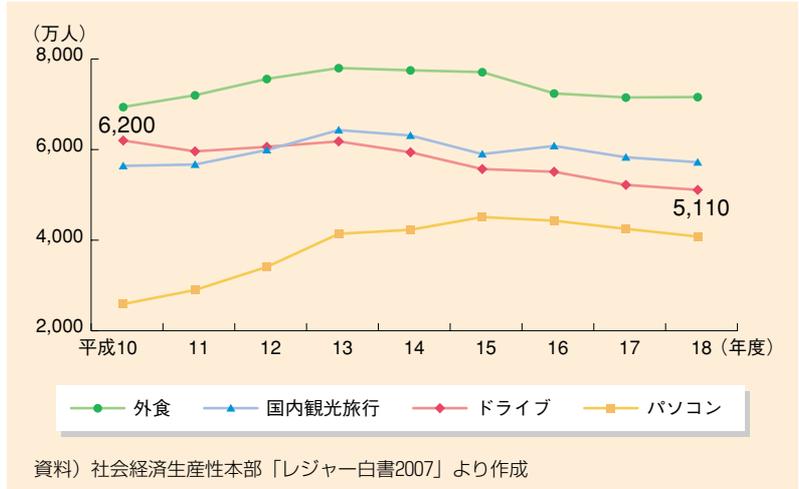


(自動車に対する意識の変化)

このように近年は自動車の普及速度の鈍化や1台当たり走行距離の減少が見られるが、この背景の一つとして、自動車に対する意識の変化があると考えられる。例えば、余暇の過ごし方としてドライブを楽しむ人は年々減少している。また、自家用乗用車を保有せず必要に応じて借りる動きもみられる。レンタカー(乗用車)の車両数は平成4年度から16年度までの間に約6割以上増加しており、レンタカー需要の高まりがうかがえる。また、1台の車を複数の人たちで共同利用するカーシェアリングも徐々にではあるが広まりつつある。日本自動車工業会によると、

自動車の非保有化は、消費嗜好の変化を背景として生活者が自動車に感じる魅力が弱くなっていること、都市化・個人化を背景に生活における自動車の必要性が弱くなっていること、家計の経済制約の高まりにより買い控えが起きていることなどによるものとされている(注)。

図表 I-2-1-4 余暇活動参加人口の推移



(2) 自家用乗用車単体の燃費の動向

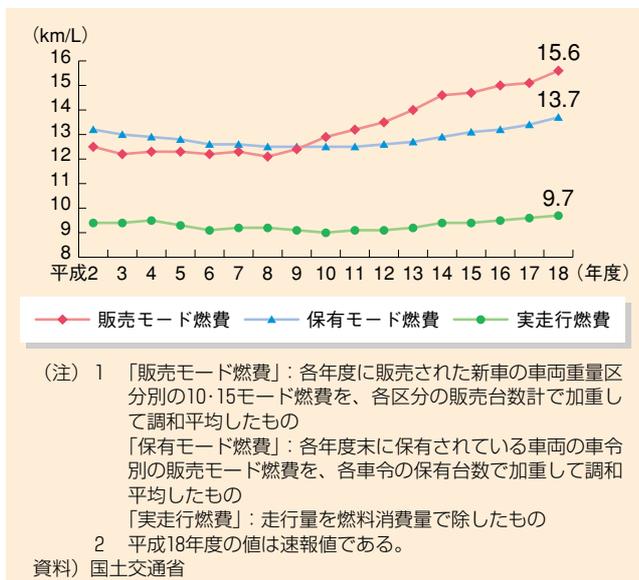
(実走行燃費の改善)

燃費の改善はCO₂排出量の削減につながるが、ガソリン乗用車が実際に走行した際の平均燃費(実走行燃費)を見ると、平成10年度を境に改善に転じている。このような燃費の動向は、車両の重量、燃費性能、走行速度等様々な要因が影響していると考えられる。

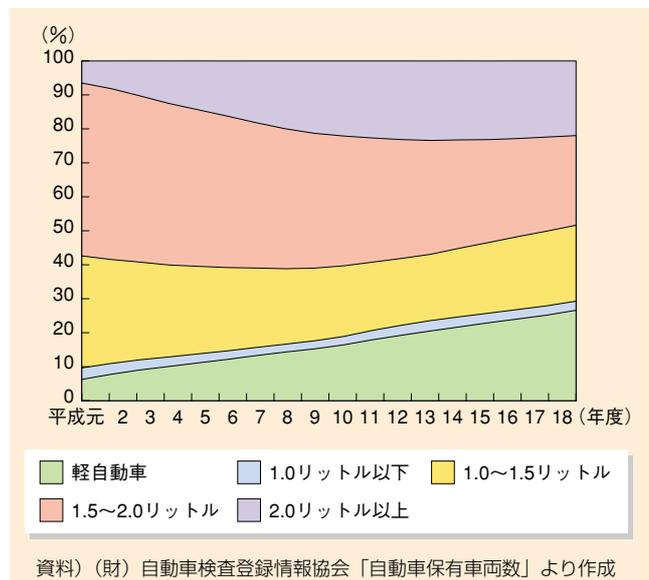
(自家用乗用車の大型化と軽自動車の普及)

一般的に排気量が多いほど燃費は悪くなる。車両の排気量別に乗用車の保有状況を見ると、平成2年度から18年度までに、排気量2,000cc以上の大排気量の車の占める割合が8%から22%へと増加しているが、近年はその増加は止まっている。その一方で、軽自動車の増加も著しく、全体に占める割合は8%(2年度)から27%(18年度)へと増加している。

図表 I-2-1-5 ガソリン乗用車平均燃費の推移



図表 I-2-1-6 排気量別乗用車保有割合の推移



(注) 日本自動車工業会「2006年度(平成18年度)乗用車市場動向調査~新車需要の変化と要因分析~」

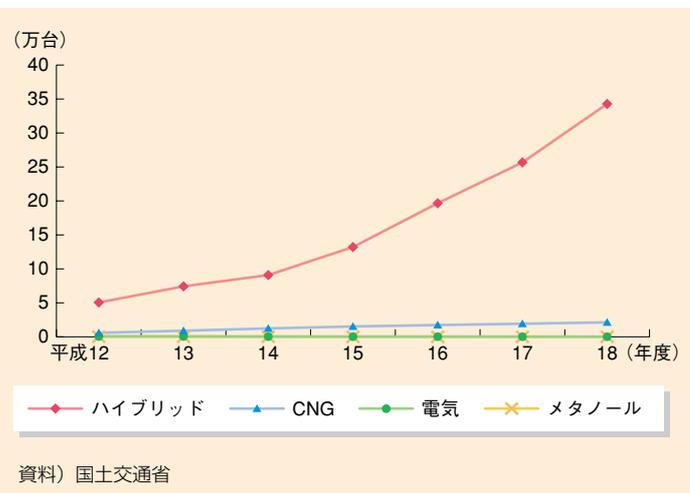
(新車の燃費の改善)

ガソリン乗用車の燃費については、平成11年に「エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）」に基づくトプランナー方式^(注1)により、22年度を目標年度とする基準を設定した。また、自動車の燃費性能に対する一般消費者の関心と理解を深めるため、燃費性能の公表や表示が行われており、燃料基準を達成している自動車には「平成22年度燃費基準+20%達成車」等のステッカーが貼られている。さらに、排出ガス性能や燃費性能に優れた自動車を対象に、自動車税等を軽減する「自動車グリーン税制」を設けている。



このような措置と自動車メーカーの積極的な取組み等により、17年度時点で、出荷ベースで約8割以上のガソリン自動車が22年度を目標年度とする燃費基準を達成するまでに至った。各年に新車として販売されているガソリン乗用車の燃費平均値^(注2)を見ても、7年度から17年度までに約23%改善している。また、ハイブリッド車や圧縮天然ガス（CNG）車のような燃費性能の高い車も普及しており、自動車購入者の燃費性能や環境に対する関心が高まっていることがうかがえる。

図表 I-2-1-7 低公害車の普及状況

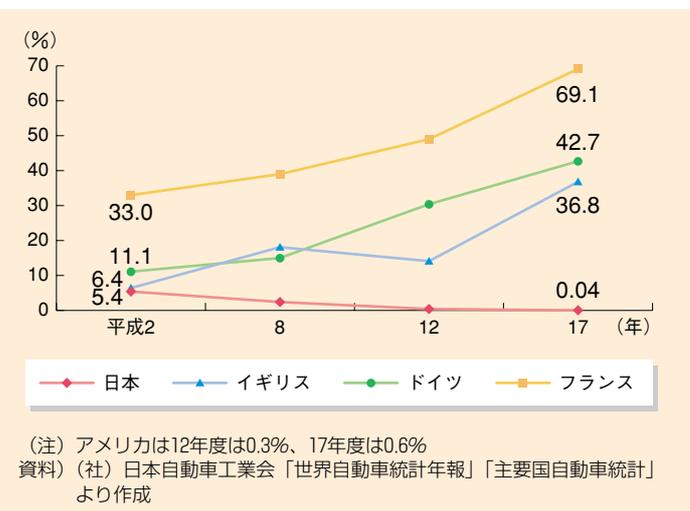


(3) 更なる燃費改善に向けた課題

(ディーゼル車の普及と新たな燃費基準)

このように、自動車の燃費は改善され、低燃費車の普及も進んできたが、さらに燃費の改善、低燃費車の普及を図っていく必要がある。例えば、ディーゼル車はガソリン車と比べてエネルギー効率が2～3割優れており、CO₂排出量の観点から優れた自動車である。しかし、日本においては、大気汚染の原因とのイメージもあり、ディーゼル乗用車の台数は少ない。一方、欧米諸国では技術革新により排ガスのクリーン化

図表 I-2-1-8 新車（乗用車）登録台数に占めるディーゼル車の割合



(注1) 現在商品化されている製品のうち、燃費が最も優れているものの性能、技術開発の将来の見通し等を勘案して基準を定める方式

(注2) 10・15モード走行パターン（日本の都市交通の走行実態を反映させて走行させたパターン）により運転して測定したときの燃費値

が進む中で、ディーゼル乗用車の台数が増加している。今後、日本においてもディーゼル乗用車が普及するためには、ディーゼル乗用車の排ガスのクリーン化を進めるとともに、ディーゼル乗用車に対するイメージの転換が必要である。

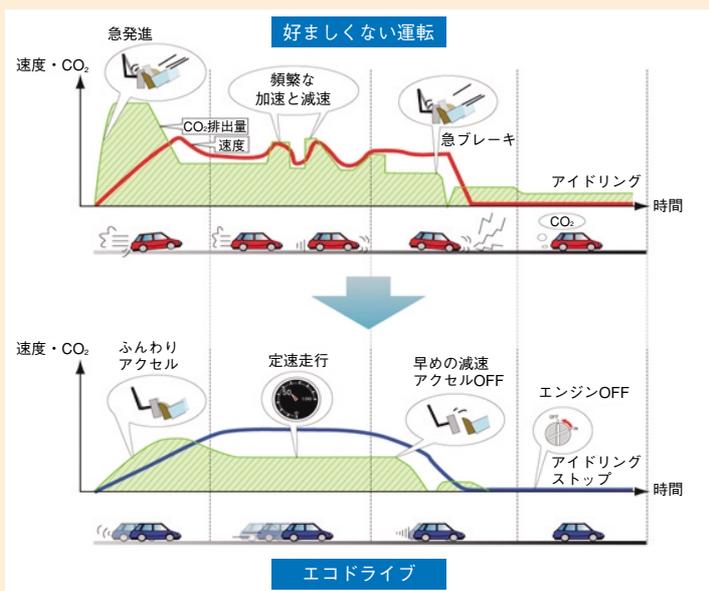
また、新たな燃費基準として平成27年度を目標とする燃費基準を策定した。これにより、燃費性能の優れた乗用車等の普及や燃費改善技術の更なる向上が期待されており、この基準が達成された場合、27年度の乗用車の燃費は16年度と比較して23.5%改善されることになる。

(エコドライブの推進)

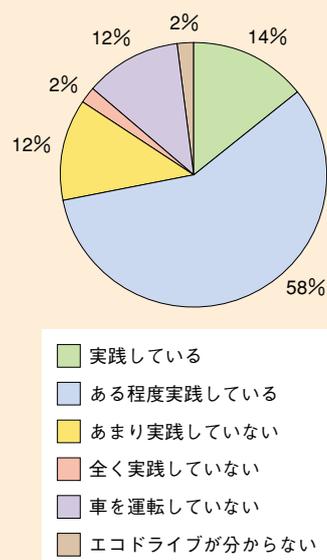
運転時のCO₂排出量は運転方法を変えるだけでも削減が可能である。例えば、緩やかな発進や加減速の少ない運転等を行うことによって燃費は15%程度改善される。このように運転方法を変える、すなわちエコドライブを実践することは、CO₂排出量を削減するだけでなく、燃料消費量の削減によりドライバーの経済的な負担の軽減にもつながる。

国土交通省が平成18年5～6月に実施したアンケートによれば、エコドライブを「実践している」又は「ある程度実践している」と回答した人は約7割と多い。特に、「空ぶかししない」、「急発進・加速しない」、「アイドリングストップ」といった事項を実施している人が多くなっている。その一方で、エコドライブに関する知識が不足しているとの声もあり、更なる普及、推進を図っていく必要がある。

図表 I-2-1-9 エコドライブ



(エコドライブの実践状況)



資料) 国土交通省インターネットモニター調査

2 交通流の円滑化による二酸化炭素排出削減に向けた課題

自動車からのCO₂排出量はその走行速度によっても影響される。例えば、走行速度が20km/hから60km/hに向上すれば、燃費が改善され、その結果、CO₂排出量は約40%低減する。したがって、交通流（道路における車の流れ）を円滑化し、走行速度を向上させることは、CO₂排出量削減に向けた重要な課題である。

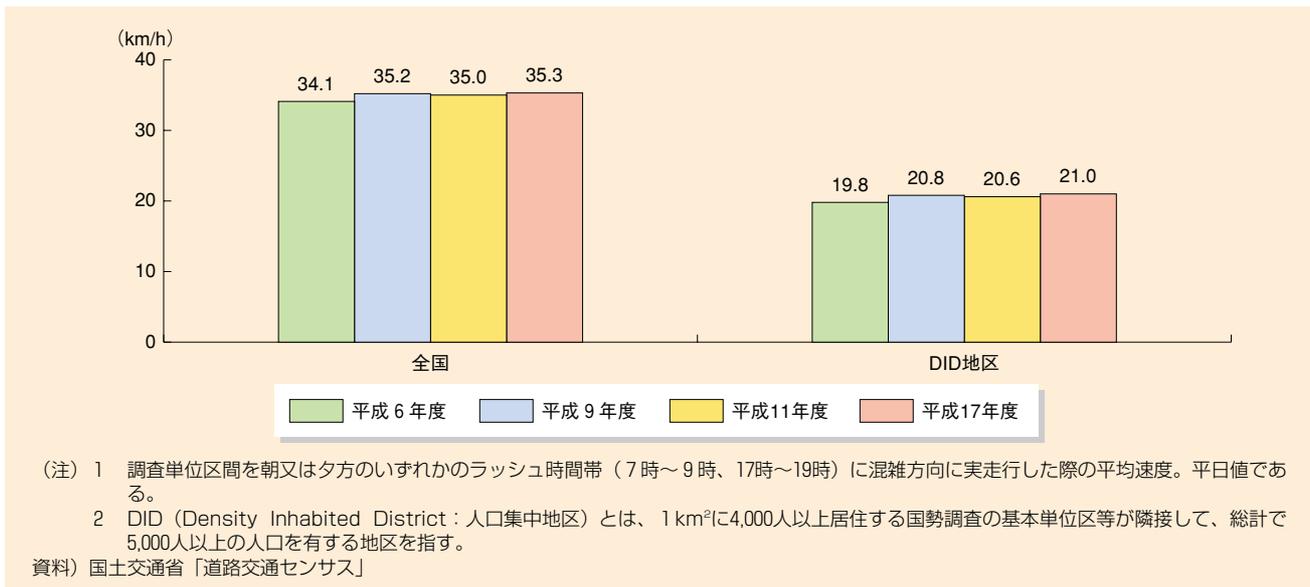
図表 I-2-1-10 走行速度とCO₂排出量の関係



(走行速度の改善)

走行速度のこれまでの推移を見ると改善傾向にあり、平成6年度から17年度までに約3%改善している。ただし、特に人口が集中している地区では、全国平均に比べて走行速度が低水準にある。

図表 I-2-1-11 混雑時旅行速度の推移



(注) 1 調査単位区間を朝又は夕方いずれかのラッシュ時間帯（7時～9時、17時～19時）に混雑方向に実走行した際の平均速度。平日値である。
 2 DID (Density Inhabited District : 人口集中地区) とは、1 km²に4,000人以上居住する国勢調査の基本単位区等が隣接して、総計で5,000人以上の人口を有する地区を指す。

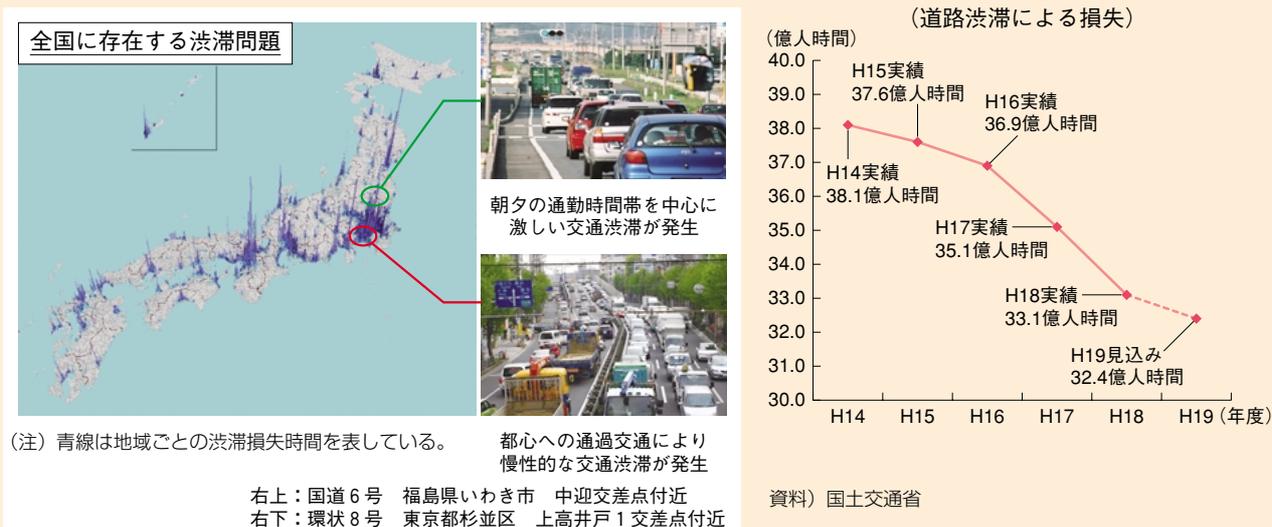
(渋滞の解消)

渋滞は走行速度の低下につながるが、人口、交通が集中する大都市圏では慢性的に発生しており、地方都市圏においても、朝夕のラッシュ時間帯を中心に激しい渋滞が発生している。全国の渋滞による損失時間は、年々減少傾向にはあるものの、平成18年度で年間約33.1億人時間^(注)

(注) 渋滞がない場合と実際の所要時間の差を一定区間ごとに算定し、交通量及び1台当たり平均乗車人員を掛け合わせた総和

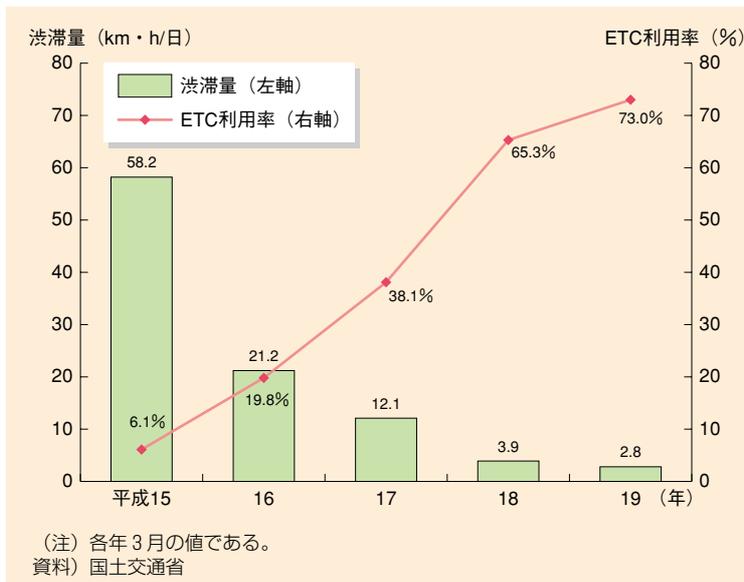
(貨幣価値換算すると約10兆円の損失に相当)に達しており、引き続き重点的な渋滞対策が必要である。

図表 I-2-1-12 道路渋滞の状況



渋滞の発生要因は渋滞箇所によって様々である。例えば、交通容量の不足、「開かずの踏切」(注)等の存在や道路の維持管理やライフラインの整備等による路上工事などは、交通の障害となり渋滞の原因となりうる。一方、高速道路の料金所は渋滞の発生箇所であったが、近年のETCの普及に伴い大幅に改善されてきた。今後、環状道路の整備により都心への通過交通の削減を図るとともに、優先的な取組みが必要な渋滞箇所について、各箇所の渋滞要因に対応した効率的・効果的な対策を実施していく必要がある。

図表 I-2-1-13 首都高速のETC利用率と料金所渋滞の関係



(高速道路の利用促進)

高速道路は一般道に比べて走行性が高いため、CO₂排出量が少ないという特性がある。しかし、我が国においては、欧米諸国と比較して高速道路が十分に利用されているとは言い難い。高速道路の利用が少ない原因としては、そもそも高速道路が未整備であることもあるが、インターチェンジの間隔が長い乗降りが不便であることや料金に割高感があることなどがあげられる。これらの課題を解決し、環境負荷の小さい高速道路の利便性をさらに向上させる必要がある。

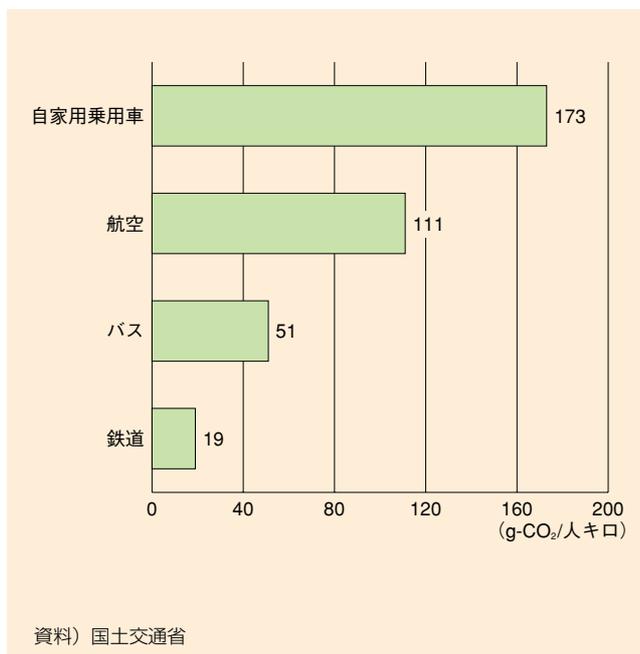
(注) ピーク時の遮断時間が40分/時以上の踏切

3 公共交通機関の利用促進による二酸化炭素排出削減に向けた課題

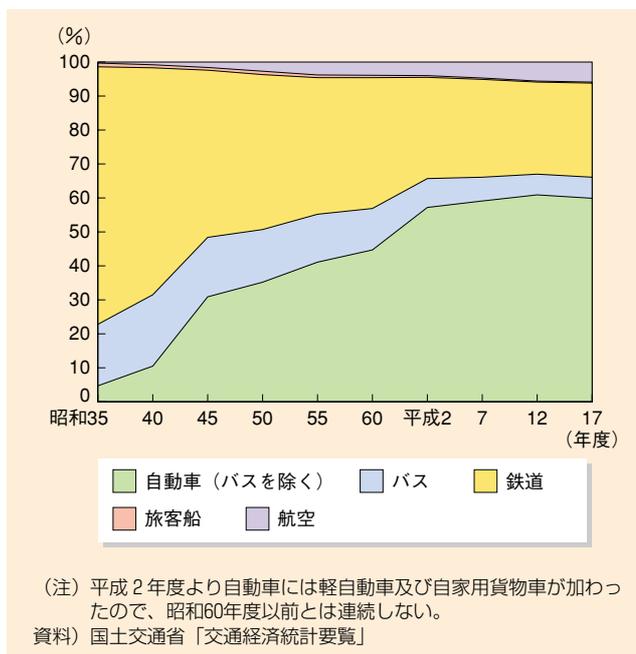
(自家用乗用車への依存の進展)

環境負荷は交通機関によって異なり、単位輸送量（人キロベース）当たりのCO₂排出量を見ると、鉄道と比べて、バスは約2.7倍、航空は約6倍、自家用乗用車は約9倍の排出量である。したがって、人が移動する際に自家用乗用車よりも鉄道・バス等の公共交通機関を利用するようになれば、CO₂排出量の削減につながる。しかし、旅客輸送の交通機関別の分担率の推移を見ると、モータリゼーションの進展に伴い環境負荷の高い乗用車への依存が進んできた。

図表 I-2-1-14 輸送量当たりのCO₂排出量 (平成17年度)



図表 I-2-1-15 旅客輸送の分担率の推移 (人キロベース)



(地域によって異なるCO₂排出量の増加)

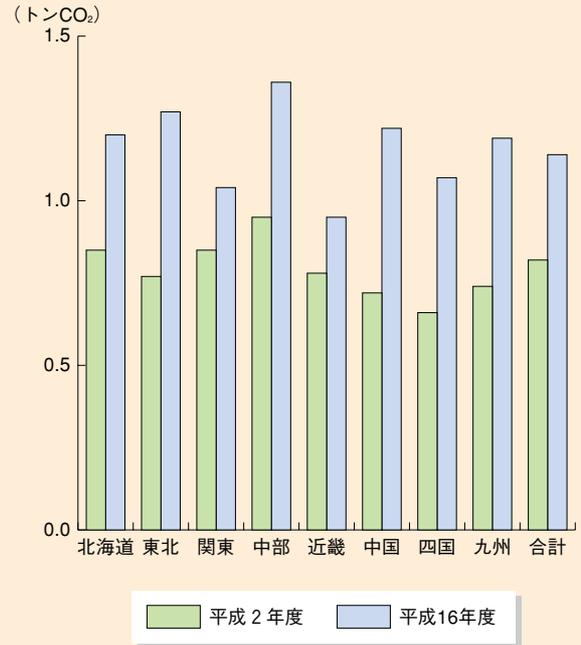
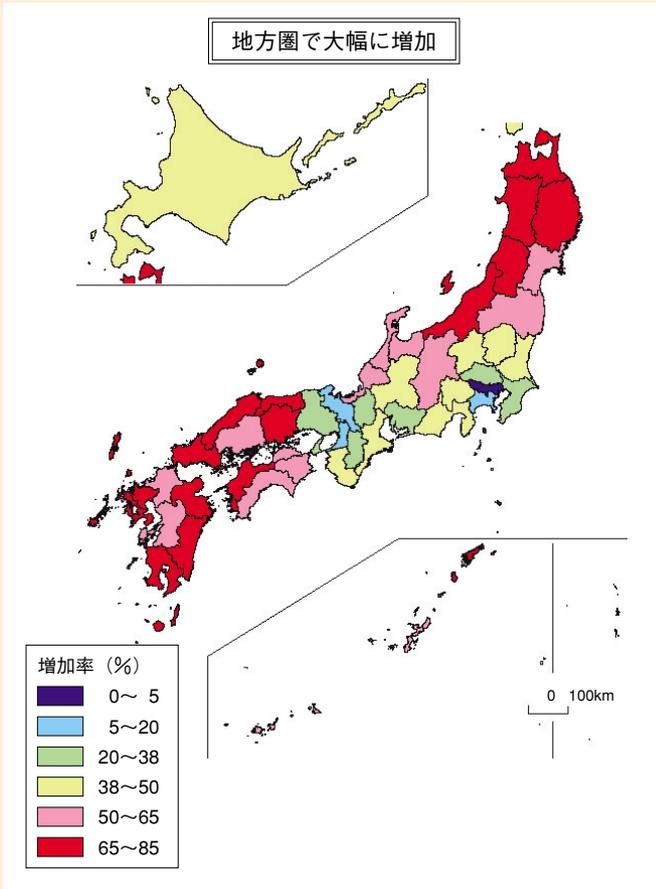
乗用車への依存が高まるにつれて旅客輸送におけるCO₂排出量は大きく増加したが、増加の状況は地域によって異なる。旅客輸送における一人当たりCO₂排出量の増減（平成2年度と16年度の比較）を都道府県別に試算すると、全国平均で約38%増加しているが、三大都市圏^(注1)内の都府県の多くでは平均を下回っている。その中でも東京都、神奈川県、大阪府、京都府で増加が少なく、特に東京都では微増にとどまっている。一方、地方圏^(注2)ではほぼすべて平均以上に増加しており、大都市部と地方部とで旅客輸送におけるCO₂排出量の動向が大きく異なっていることがうかがえる。

このような地域による違いは、それぞれの交通機関分担の状況によるものと考えられる。そこで、旅客輸送の交通機関分担の動向を三大都市圏と地方圏に分けて見た上で、CO₂排出量の削減に向けた公共交通機関の利用促進に関する課題を見ていく。

(注1) 本節においては、特に注意書きがない限り、首都圏（東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県）、中京圏（愛知県、岐阜県、三重県）、関西圏（大阪府、京都府、兵庫県、奈良県）を指す。

(注2) 三大都市圏以外の道県を指す。

図表 I-2-1-16 一人当たりCO₂排出量（旅客輸送）の推移の試算
（平成2年度と16年度の比較）

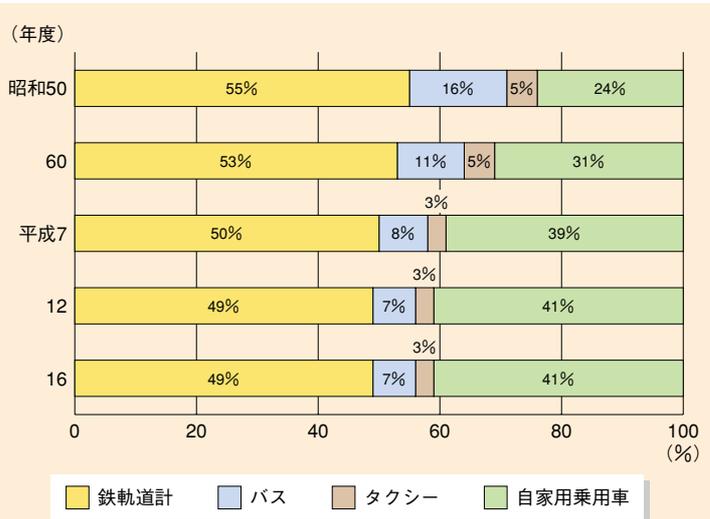


(注) 自家用乗用車、営業用乗用車、バス、鉄道を対象として試算。自動車については地方別の燃料消費量のデータを元に当該地方内の都府県の乗用車保有台数等で按分比例することにより、鉄道については地方別・都道府県別の輸送量のデータを元に、各都道府県のCO₂排出量を試算
資料) 国土交通省

(1) 三大都市圏における動向
(依然として高い公共交通機関の輸送分担率)

三大都市圏では旅客輸送における一人当たりCO₂排出量の増加率が小さいが、これは三大都市圏において公共交通機関の分担率が依然として高いことが一因である。

図表 I-2-1-17 三大都市圏における輸送分担率の推移



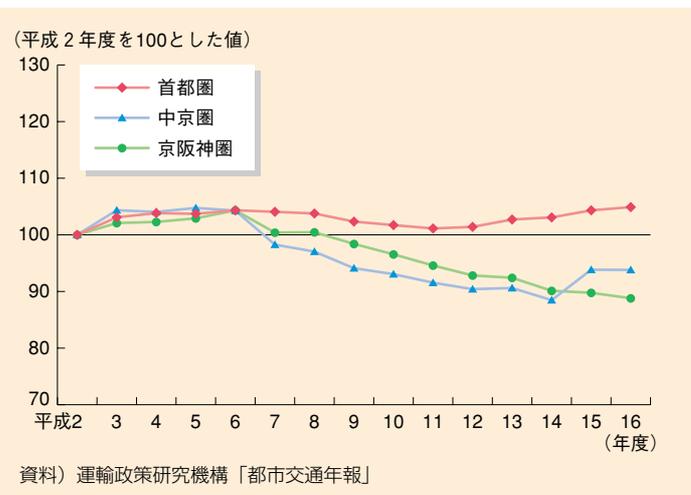
資料) 運輸政策研究機構「都市交通年報」

(堅調に推移する鉄道利用者数)

このように公共交通機関の利用が多い背景の一つとして、三大都市圏における鉄道の利用者数が依然として多いことがあげられる。特に、首都圏では一時減少したものの近年は安定しており、中でも東京都区部では鉄軌道の分担率が76%（平成16年度）と非常に高い水準である。

鉄道利用者数は、既存路線だけでなく、新規路線の開業による利用者の動向にも影響されると考えられる。例えば、17年8月に秋葉原・つくば間が開業した「つくばエクスプレス（TX）」の場合、千葉県柏市・流山市を対象にした調査では、両市内の駅で乗降する鉄道利用者数が年間で約3.4百万人（約1.7%）増加し、その結果、両市内の運輸部門におけるCO₂排出量が0.4%削減されたとしている。また、愛知県名古屋市の地下鉄の場合、16年10月に名古屋大学・^{あらたまばし}新瑞橋間が開業して全国初の地下鉄の環状運転が開始されるとともに、18年4月には格安な1日乗車券（ドニチエコきっぷ）が発売されたこと等により、利用者数が増加し18年度には過去最高の乗車人員を記録している。

図表 I-2-1-18 三大交通圏における鉄道輸送人員の推移

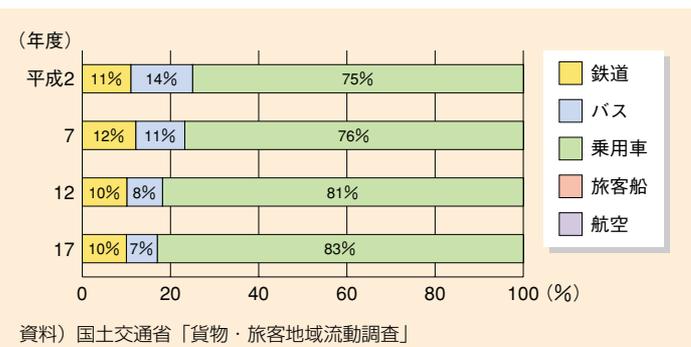


(2) 地方圏における動向

(乗用車への依存の進展)

地方圏においては、旅客輸送における一人当たりCO₂排出量が大きく増加している。これは、三大都市圏とは異なり自家用乗用車への依存度が増加傾向にあることが一因であり、各地方ブロックの中での中心的な県（宮城・広島・福岡等）においても同様の傾向がみられる。

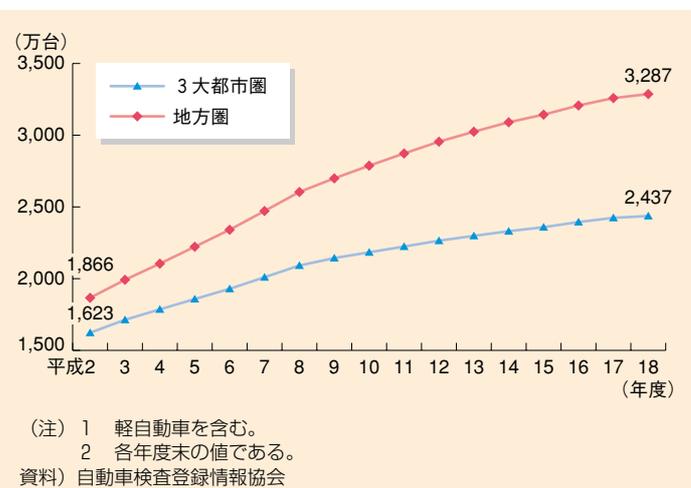
図表 I-2-1-19 宮城県内の輸送分担率の推移



(自家用乗用車の台数の増加と公共交通機関利用の減少)

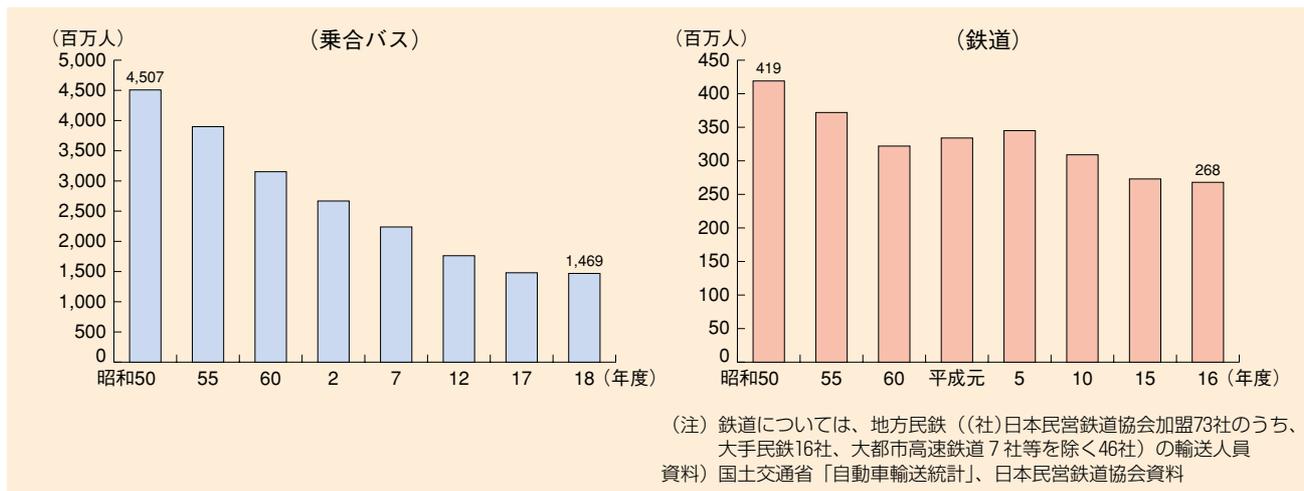
地方圏ではモータリゼーションが進展し、郊外化も進んでいることから、三大都市圏以上の伸びで自家用乗用車の保有台数が増加しており、一世帯当たりの自家用乗用車の保有台数も多い。

図表 I-2-1-20 自家用乗用車保有車両数の推移



一方、自家用乗用車の普及に加えて人口の減少が進んだ結果、地方圏における鉄道・バスの利用者数は大幅に減少している。その結果、公共交通事業者の経営が圧迫され、地域によっては不採算路線からの撤退が相次ぎ、公共交通機関の空白地域が出現しており、住民の移動手段の確保が切実な課題となっている。

図表 I-2-1-21 地方圏における乗合バス及び鉄道の輸送人員の推移

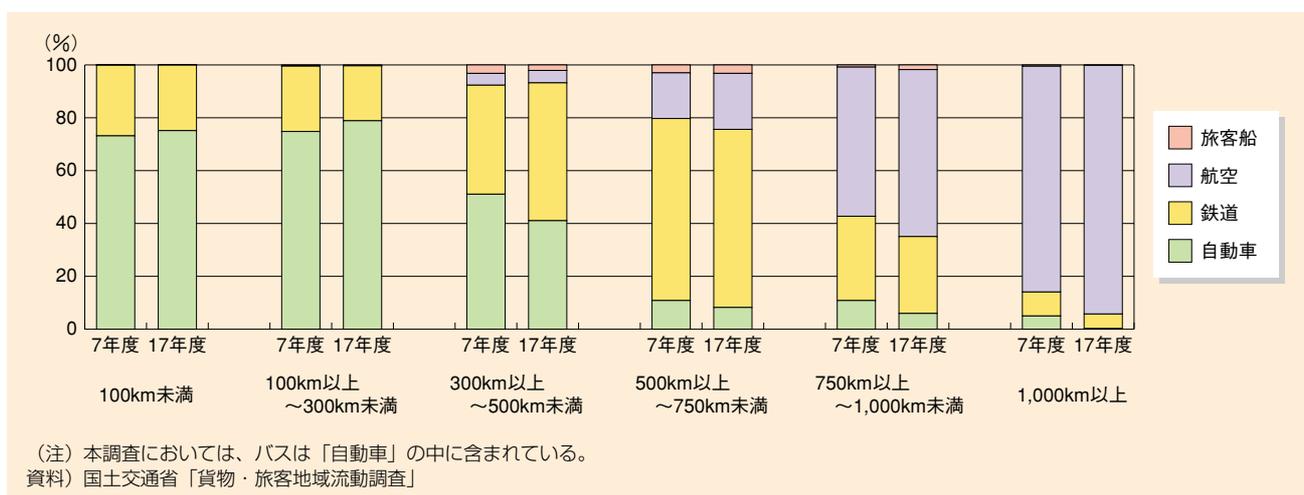


(3) 幹線移動の動向

(中長距離移動における公共交通機関へのシフト)

都市間・地域間の幹線移動について、距離帯別に旅客輸送の分担率の動向を見ると、300キロ未満の移動では自動車の利用が増加しているが、300キロ以上では公共交通機関へのシフトが起きている。300～500キロ程度の移動では自動車から鉄道へのシフトが、500キロ以上の距離では航空へのシフトが進んでいる。

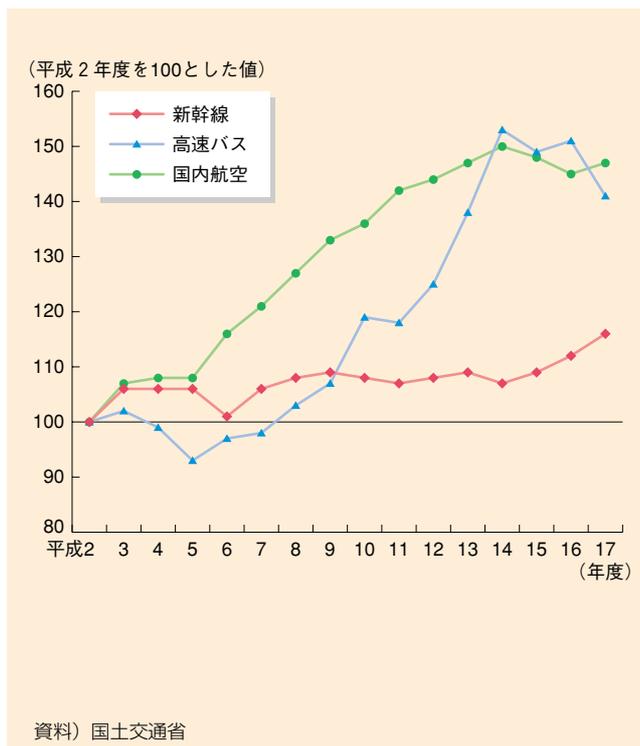
図表 I-2-1-22 距離帯別輸送分担率の推移



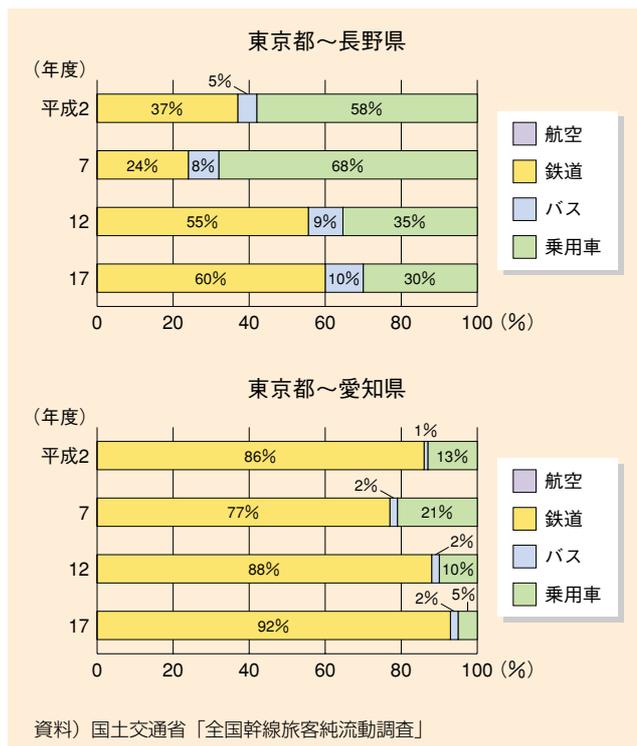
中長距離の移動時に利用される高速バス、航空、新幹線について見ると、輸送人員は増加傾向にあるが、これは幹線道路や航空網、新幹線の整備によるものと考えられる。例えば、東京から

長野への移動を見ると、平成9年に長野新幹線が開業した影響で、鉄道の分担率は約20%（7年度）から約60%（17年度）に増加している。

図表 I-2-1-23 各輸送機関の輸送量の推移



図表 I-2-1-24 東京都から愛知県・長野県への輸送分担の推移



(4) 公共交通機関の利用に向けた課題

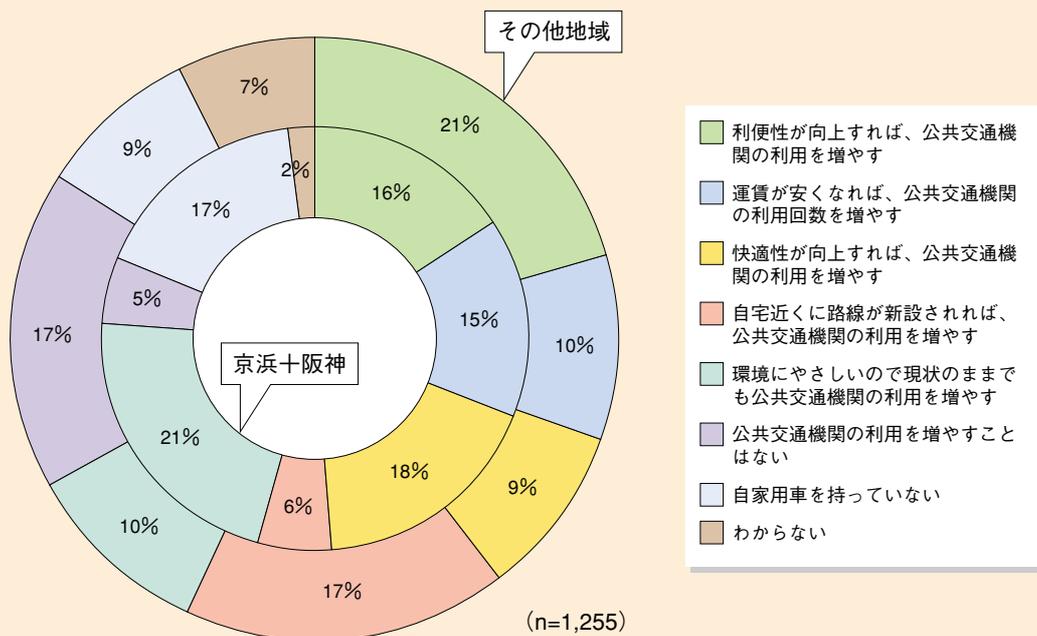
(地域の公共交通機関の活性化・再生の必要性)

先に述べたように、鉄道やバスは自家用乗用車に比べて単位輸送量当たりのCO₂排出量が少ない。したがって、環境負荷の小さい交通体系を構築するためには、自家用乗用車から公共交通機関へのシフトを促すことが必要である。

そのためには何が必要かについて、国土交通省が意識調査^(注)を行ったところ、公共交通機関の利便性の差を反映して地域によって大きく異なる結果となった。京浜や阪神では、「環境にやさしいので、(利便性や快適性等が)現状のままでも、自家用車よりも公共交通機関の利用回数を増やしたい」との回答率が最も多く、公共交通機関の利用による環境負荷の低減に対する意識が強いことがうかがえる。また、「乗り継ぎがしやすくなったり混雑が緩和されたりするなど快適性が向上すれば、自家用車よりも公共交通機関の利用回数を増やしたい」の回答率も高くなっており、鉄道やバス路線が身近にあることを前提として快適性を求める声が大きくなっている。一方、その他の地域では、公共交通機関の利用促進には「本数が増えたり所要時間が短縮されたりするなど利便性の向上」、「自宅の近くの鉄道やバス路線の新設」が必要とする回答が多く、そもそも路線が身近になかったり、本数が少ないなど利便性が低かったりするために自家用乗用車を利用している状況がうかがえる。

(注) 平成19年12月6日から16日にかけて、層化三段無作為抽出法に基づき抽出した全国の満20歳以上の男女4,000人(回収数1,255人)を対象に、個別面接聴取法による調査を実施した。

図表 I-2-1-25 どうすれば公共交通機関の利用回数を増やすか
(地球温暖化に関する意識調査 (平成19年12月国土交通省実施))



(注)「京浜」とは東京都区・横浜市・川崎市を、「阪神」とは大阪市・堺市・豊中市・池田市・吹田市・守口市・八尾市・寝屋川市・東大阪市・尼崎市・明石市・西宮市・芦屋市・伊丹市・宝塚市・川西市をいう。

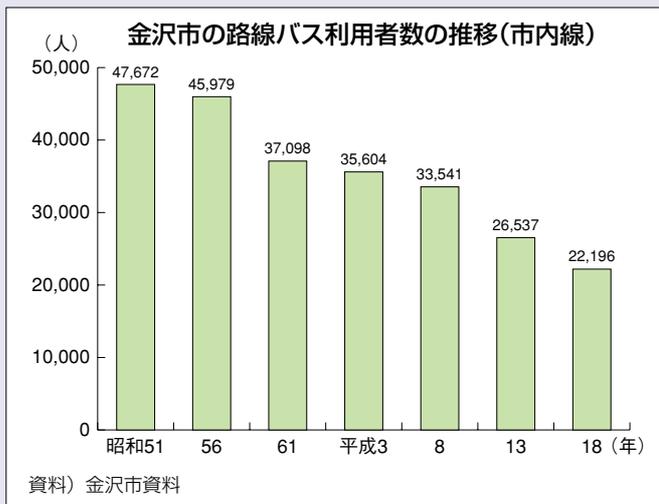
地域の公共交通機関の利便性等を高め、その活性化・再生を実現することは、公共交通機関の利用促進を通じて環境負荷の低減につながるだけでなく、住民の移動手段を確保することにより自立した生活を支え、暮らしの質を確保・充実させるとともに、地域経済の発展にも貢献する。例えば、次世代型路面電車システム（LRT）の整備とその高頻度運行によって、利便性の向上が図られ、自家用乗用車から公共交通機関への利用者転換が促進されている地域もある（第3節コラム（63頁）参照）。

公共交通機関の活性化・再生に関するニーズや課題は地域によって多種多様である。地方公共団体を中心に、交通事業者や住民をはじめ地域の関係者が一体となって、地域の実情に即した交通体系について検討し、その実現を図っていくことが求められる。

コラム

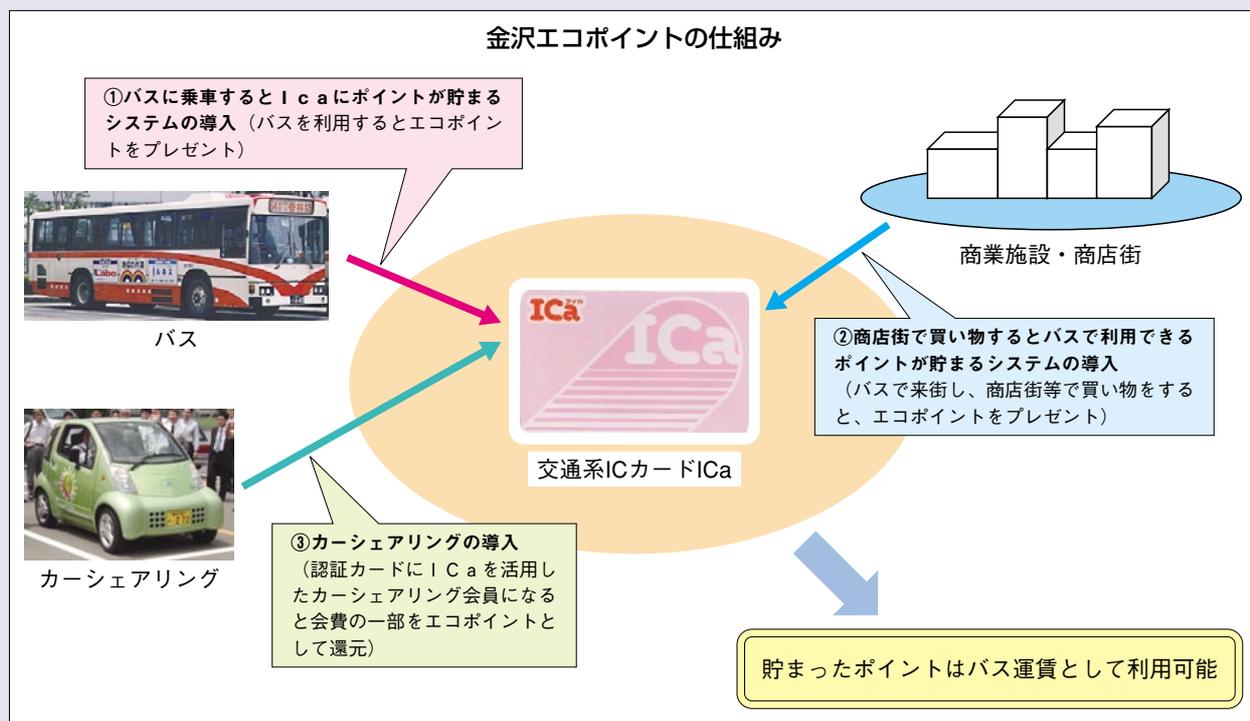
エコポイントによる公共交通機関利用促進～石川県金沢市～

金沢市では、他の地方圏と同様にバスの利用者数は大きく減少してきています。例えば、路線バス（市内線）を見ると、近年は利用者数に減少傾向に歯止めがかかっているものの、過去15年間で約3分の2にまで減少しています。



このような状況下において、国土交通省・金沢市等の行政機関のほか、交通事業者・地元経済界等の関係者の参画の下でIT機能を活用した総合的な交通システムについて検討が行われ、平成19年2月よりICカード（ICa：アイカ）を活用したエコポイント制度が開始されました。

金沢市で行われているエコポイント制度は、①バスに乗車した場合、②バスで市中心部に来て商店街等で買い物をした場合、③カーシェアリングの会員になった場合に、ICカードにエコポイントを貯めることができ、貯まったポイントはバス運賃として利用できるというものです。エコポイント制度により、カーシェアリングを含めた公共交通機関への利用転換によるCO₂排出量の削減のほか、中心市街地の活性化等の多面的な効果が期待されます。



4 物流の効率化による二酸化炭素排出削減に向けた課題

貨物輸送におけるCO₂排出量は平成8年度まで増加したが、その後は減少に転じており、2年度から18年度までに約5%減少している。排出量のうち約9割を貨物自動車輸送が占めているが、これについても8年度をピークに減少している^(注1)。

そこで、まず①貨物輸送におけるCO₂排出量の大半を占める貨物自動車の動向と課題を整理し、次に②貨物自動車からのモーダルシフトの動向と課題について見ていく。

(1) 貨物自動車輸送の動向

(貨物自動車輸送量の増加)

貨物自動車の輸送量は、建設関連資材等の輸送量の減少を受けてトンベースでは減少しているものの、トンキロベースでは平成2年度から18年度までに約25%増加している。これは、貨物輸送の長距離化が進んでいるためである。

図表 I-2-1-26 貨物自動車の輸送量と1トン当たり平均輸送距離の推移



(輸送効率の改善と燃費基準)

輸送量がトンキロベースで増加している一方で、CO₂排出量は減少傾向にあるが、これには自営転換^(注2)が寄与してきたと考えられる。営業用トラックの方が混載等により輸送効率が高く、自家用トラックに比べて環境負荷が小さい(単位当たりのCO₂排出量を見ると、営業用トラックは自家用トラックの約7分の1にすぎない)ことから、今後さらに環境負荷を低減させるための有効な方策の一つとして、営業用トラックへの転換をさらに進めていく必要がある。

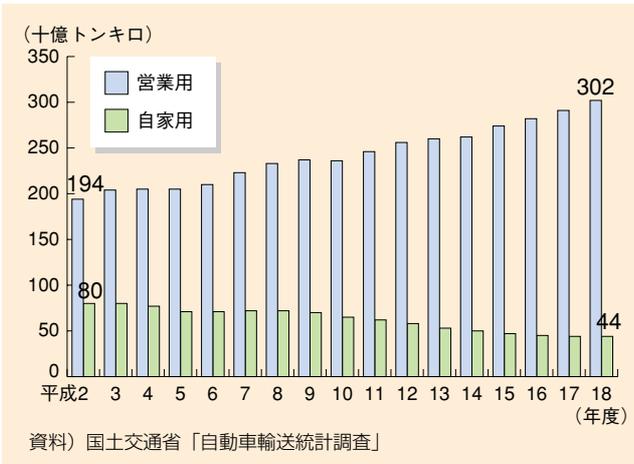
また、空荷を減らし、積載効率^(注3)を向上させることも環境負荷の低減につながる。積載効率を見ると、少量多頻度の輸送が進み貨物の小口化が進んでいること等により低下傾向にあったが、複数の事業者が一体となって輸配送の共同化を進めていること等により積載効率は約44%(平成18年度)となっている。今後、積載効率をさらに向上させていくことが必要である。

(注1) 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ」

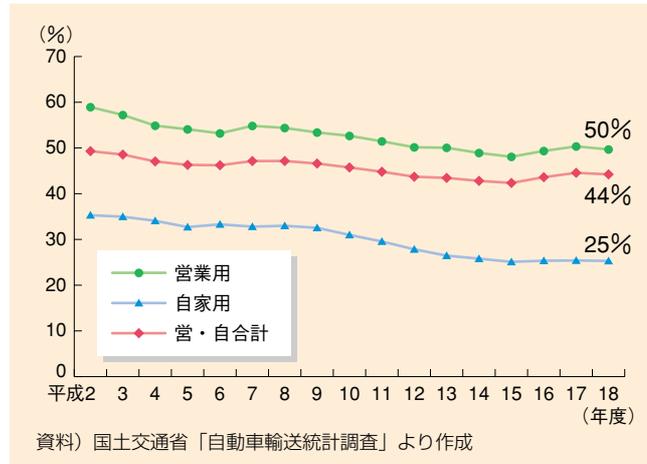
(注2) 自家用トラック(会社や店が自ら所有するトラック)から営業用トラック(荷物を有償で輸送する事業者のトラック)に転換すること

(注3) 輸送トンキロを輸送可能な最大量である能力トンキロで除したもの

図表 I-2-1-27 自家用・営業用トラックの輸送量の推移（トンキロベース）



図表 I-2-1-28 トラック積載効率の推移



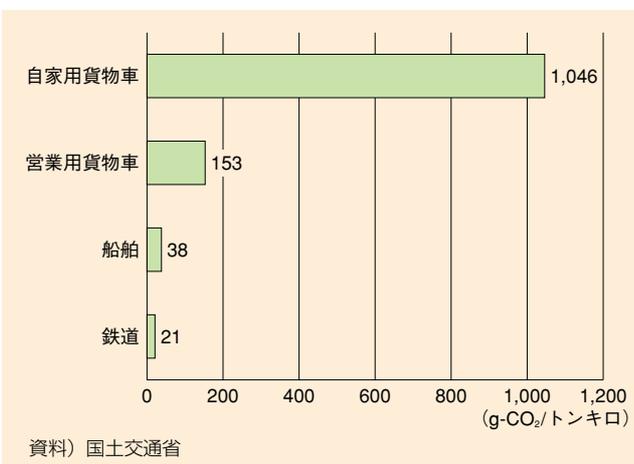
貨物自動車の燃費の改善もCO₂排出量削減に向けて重要な要素である。トラック等の重量車については、これまで燃費基準が策定されていなかったが、平成18年に、27年度を目標年度とする燃費基準を策定した。重量車の燃費基準策定は世界で初めてであり、この基準が達成された場合、27年度の重量車の燃費は14年度と比較して12.2%改善すると推定している。

(2) モーダルシフトに向けた課題
(自動車への依存の進展)

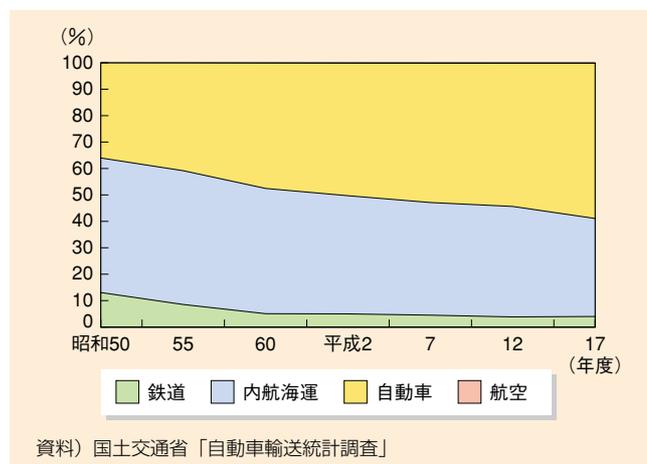
貨物輸送においても、環境負荷は輸送機関によって異なる。単位輸送量（トンキロベース）当たりのCO₂排出量を見ると、営業用貨物自動車と比べて、船舶は約4分の1、鉄道は約7分の1である。したがって、貨物輸送におけるCO₂排出量の削減を図るための効果的な手段の一つとして、貨物自動車から鉄道や船舶へのモーダルシフトを促進する必要がある。

しかし、実際には環境負荷の高い自動車への依存が進んできた。貨物輸送の輸送機関別の分担率の推移を見ると、トンキロベースでの自動車の分担率は50.2%（平成2年度）から59.9%（18年度）へと増加している。

図表 I-2-1-29 輸送量当たりのCO₂排出量（平成17年度）



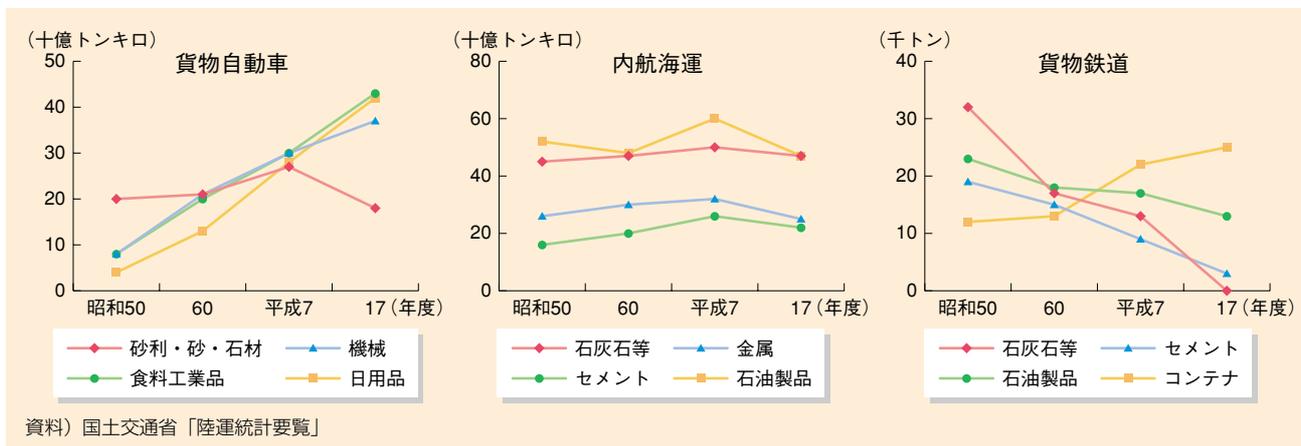
図表 I-2-1-30 貨物輸送の分担率の推移（トンキロベース）



(産業構造の変化と少量多頻度化の進展)

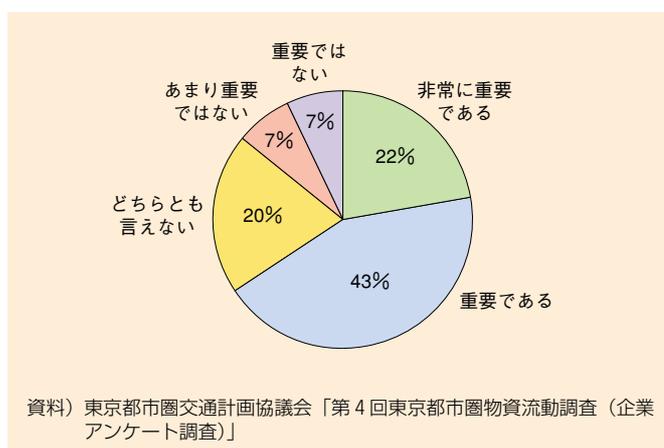
このような輸送機関の分担の変化の要因の一つとして、産業構造の変化があげられる。製造業を中心とした国際分業の進展に伴う生産拠点の海外展開等が進む中で、国際物流の動向とともに、日本国内における貨物輸送に変化が見られる。例えば、機械や、消費者向けの貨物である食料工業品・日用品等の輸送量が大幅に増加してきたが、これらは少量多頻度輸送であることが多く、内航海運よりも自動車で輸送されることが多いため、自動車の輸送量の増加につながってきた。その一方で、産業基礎物資である鉱産品、石油製品、セメント等は、大量輸送を必要とし、内航海運の主要輸送品となっているが、輸送量は横ばいとなっている。このような変化が、内航海運の分担率の減少と自動車の分担率の増加につながっている。また、貨物鉄道についても、主な輸送品目であったセメント・石灰石等の輸送量が大幅に減少している。

図表 I-2-1-31 各輸送機関における主要品目の輸送量の推移



また、ジャストインタイムに対応するため少量多頻度輸送の必要性が高まっていることがあげられる。荷主企業等は極力無駄な在庫を持たないサプライチェーンマネジメント^(注)の徹底を進めており、このような要請に応えるため、リードタイムが短く少量多頻度の輸送に適している自動車の分担率が増加している可能性がある。

図表 I-2-1-32 多頻度小口輸送への対応



(モーダルシフトに向けた新たな動きと課題)

省エネ法が改正(平成18年4月施行)されたことにより、貨物の輸送量が一定規模以上の荷主(全国で約800社)が特定荷主として指定され、輸送に係るエネルギー使用合理化に関する計画書や定期報告書の提出が義務付けられた。特定荷主は省エネに対する取組みを求められるため、

(注) 商品供給に関するすべての企業連鎖を統合管理し、その全体最適化を図ること。原材料調達から生産、販売までを一貫したシステムとしてとらえ、消費者の購買情報に関係者が共有し、在庫の削減、リードタイムの短縮、適時・適量の商品供給等の実現を目指すこと

モーダルシフトをはじめ、共同輸配送や営業用トラックへの転換など、輸送に係るCO₂排出量削減への取組みが進むことが期待される。その際、物流は特定荷主の意向によって大きく影響を受けることを踏まえ、グリーン物流パートナーシップ会議^(注)の枠組み等を活用することにより、特定荷主と物流事業者の連携を促進していく必要がある。

モーダルシフトを促進するためには、海上輸送や鉄道輸送を積極的に活用できる環境整備を進めることが必要である。内航海運については、港での積み替えや端末輸送も含めた結節点における利便性の向上を図り、海上輸送を積極的に活用できる環境整備を進めることが必要である。一方、鉄道については、鉄道事業者自らによる事故等の未然防止対策の策定やトラブル発生時の早期復旧体制の確立により、安全安定輸送を確保し、信頼性の向上を図ることが必要である。さらに、国による貨物輸送力増強への支援を引き続き図るとともに、国、鉄道事業者、利用運送事業者、荷主からなる懇談会の場を活用しつつ、鉄道事業者と利用運送事業者が一体となって、既存輸送力の最大活用のための具体的方策の確立や荷主ニーズに応じたきめ細やかな輸送品質の向上を図っていくことが重要である。

(3) 宅配便・商品輸送における二酸化炭素排出削減と消費者意識

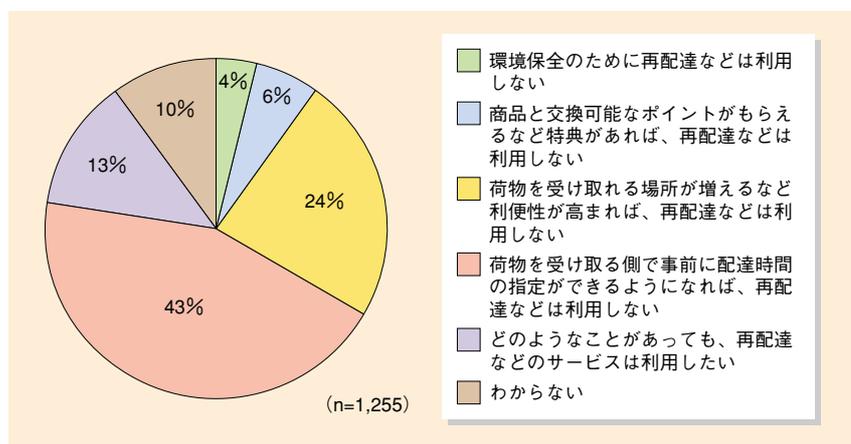
わたしたちの暮らしに欠かせない宅配便や日用品・食料品等の商品輸送は、消費者のニーズの高度化・多様化に伴い、輸送の迅速化や少量多頻度化が求められてきた。一方で、このような消費者ニーズに応えることは、CO₂排出量の増加にもつながると考えられる。したがって、物流におけるCO₂排出量の削減は荷主企業だけでなく、最終的な利便を享受する消費者もキープレイヤーである。そこで、わたしたちの暮らしに直結し、消費者と物流の接点でもある宅配便や商品輸送について、課題や消費者意識を見ていく。

(宅配便輸送と消費者意識)

宅配便の利用は年々増加しているが、それに伴いサービスも多様化してきている。例えば、不在時の宅配物の再配達はその一例である。再配達は消費者にとって便利なサービスではあるが、その一方で、再配達すると宅配トラックの走行距離が長くなり、CO₂排出量の増加につながり得る。これに対して、宅配事業者では、自宅以外の場所（営業所や店頭、駅前のロッカー等）で宅配物を受け取れるサービスを行っているところもある。不在の時に何度も配達してもらうのではなく、徒歩や自転車などで宅配業者の営業所などに直接取りに行けば、CO₂排出量の削減につながると考えられる。

そこで、消費者が宅配の利便性と環境についてどのように考えているのかについて、国土交通省が意識調査を行った。これによると、「荷物を受け取る側

図表 I-2-1-33 家庭への宅配の再配達について（地球温暖化に関する意識調査（平成19年12月国土交通省実施））



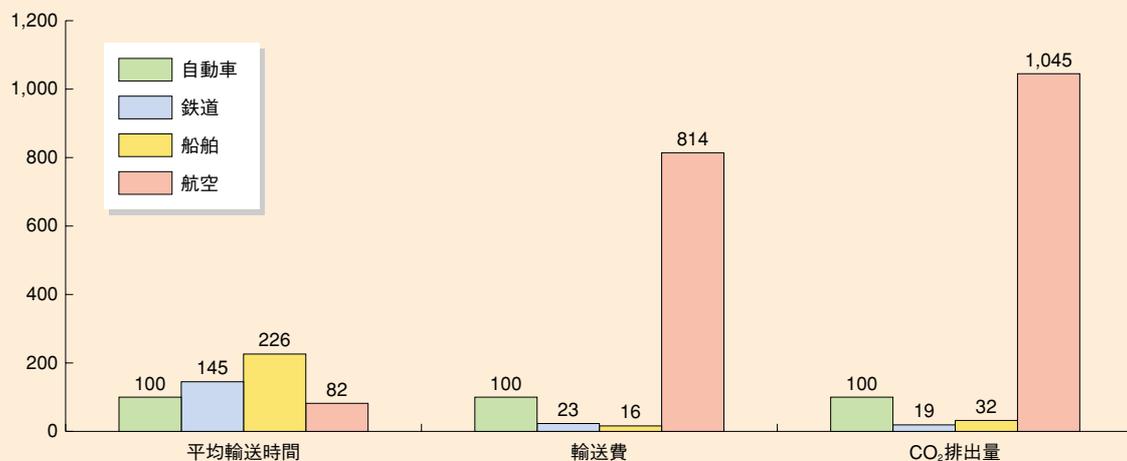
(注) グリーン物流パートナーシップ会議については、第Ⅱ部第7章（191頁）参照

で事前に配達時間の指定ができるようになれば、一度目の配達時に必ず在宅するようにし、再配達など環境負荷の高いサービスは利用しない」、「荷物を受け取れる場所が増えるなど利便性が高まれば、再配達など環境負荷の高いサービスは利用しない」とする回答が大半を占めている。一方で、「どのようなことがあっても、再配達などのサービスは利用したい」とする回答は1割程度にとどまっており、一定の利便性が確保されれば環境負荷をかけないようにしたいとする消費者の意識がうかがえる。

(商品の輸送手段によって異なる環境負荷と消費者意識)

日用品や食料品等の商品については、輸送の迅速化や少量多頻度化により、品切れの頻度が少なくなり品揃えが良くなるなど、最終的には消費者の利便性の向上に寄与しているが、その一方で、環境負荷の高いトラック輸送への依存が高まることにもつながっている。輸送区間にもよるが、トラック輸送は、鉄道や船舶での輸送と比較すると輸送時間が短くなるメリットがある一方で、CO₂排出量は増加する。例えば、福岡から東京まで物資をトラック、鉄道、船舶、飛行機で輸送した場合で試算すると、飛行機やトラックは鉄道や船舶に比べて、輸送時間が短いがCO₂排出量は多くなる。

図表 I-2-1-34 福岡県～東京都間輸送時のモード別 輸送時間・費用・CO₂排出量の試算



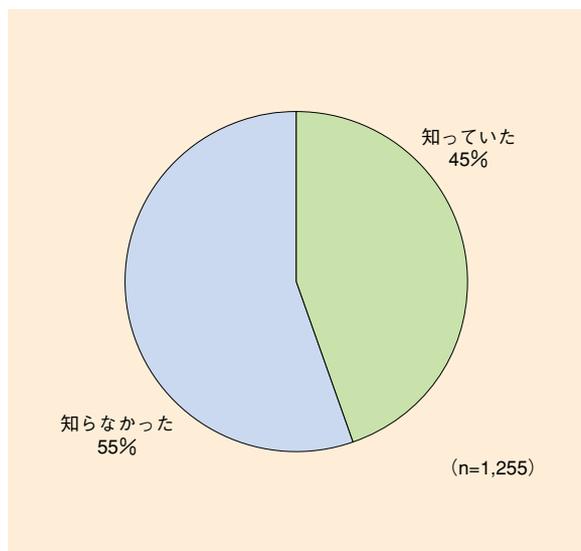
- (注) 1 自動車の値を100とした数値である。
 2 平均輸送時間及び輸送費については、第8回全国貨物純流動調査(2005年)のデータによる(複数の標本調査に基づくデータである。貨物の出発地から到着地までの時間及び費用を調査しており、例えば「船舶」のデータであれば、船舶による海上輸送のみではなく、発着地と港湾の間の陸上輸送の時間及び費用も含まれている。)
 3 CO₂排出量については、福岡県庁から東京都庁まで輸送するものとして、省エネ法に基づくトンキロ法により試算(トラックについては、営業用10トントラックで輸送するものと仮定。また、鉄道・船舶・航空については、発着地と駅・港湾・空港の間は営業用10トントラックで輸送するものと仮定)

資料) 国土交通省

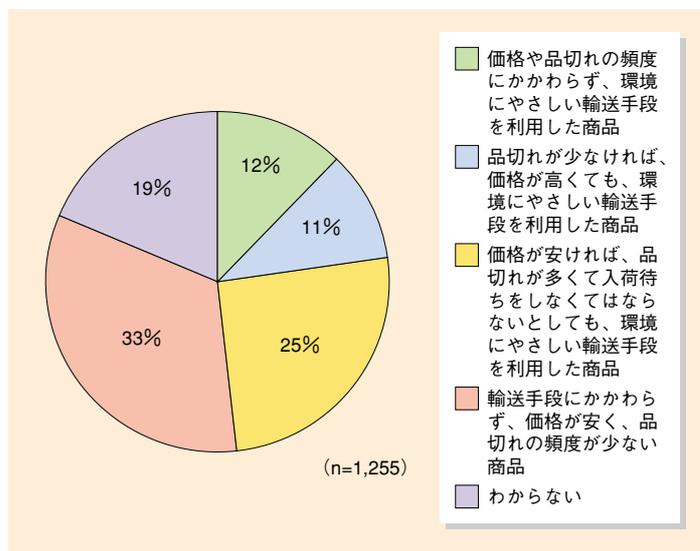
このように商品が同じ区間を輸送されたとしても、その輸送手段によってCO₂排出量が異なることについて、消費者はどのような意識なのであろうか。国土交通省が実施した意識調査によると、このようにCO₂排出量が異なることを「知っていた」と回答した人は半数に達しておらず、「知らなかった」とする人が多い。地球温暖化全般に対する意識が高い一方で、わたしたちのくらしに身近な商品について、その輸送手段によるCO₂排出量の違いが消費者に広く認知されているわけではないことがうかがえる。

また、店で売られている商品について、仮に、環境にやさしい輸送手段を利用しているかどうかがあった場合にどのような商品を購入するかについて聞いたところ、「輸送手段にかかわらず、価格が安く、品切れの頻度が少ない商品」との回答が最も多かった。ただし、「品切れが少なければ」あるいは「価格が安ければ」という条件付きも含めて、「環境にやさしい輸送手段を利用した商品を購入したい」との回答が合計で約50%を占めており、一定条件を満たせばではあるが環境にやさしい輸送手段を利用した商品に関心を示す消費者像がうかがえる。

図表 I-2-1-35 輸送方法によりCO₂排出量が異なることを知っていたか（地球温暖化に関する意識調査（平成19年12月国土交通省実施））



図表 I-2-1-36 輸送手段による環境への影響がわかった場合の商品選択（地球温暖化に関する意識調査（平成19年12月国土交通省実施））



消費者に対して環境負荷の小さい商品の選択を促すためには、どの商品が環境負荷の小さい輸送手段を利用して輸送されているかについてわかりやすく伝えることが必要である。例えば、環境負荷の小さい鉄道貨物輸送を活用して地球環境問題に積極的に取り組んでいる企業や商品であることを表示する「エコルールマーク」制度があり、20商品・40企業が認定を受けている（平成20年3月現在）。この「エコルールマーク」の一層の普及を図り、認知度を高めることにより、消費者による商品選択を通じて、鉄道へのモーダルシフトが促進されることが期待される。



II 国際輸送における二酸化炭素排出削減に向けた課題

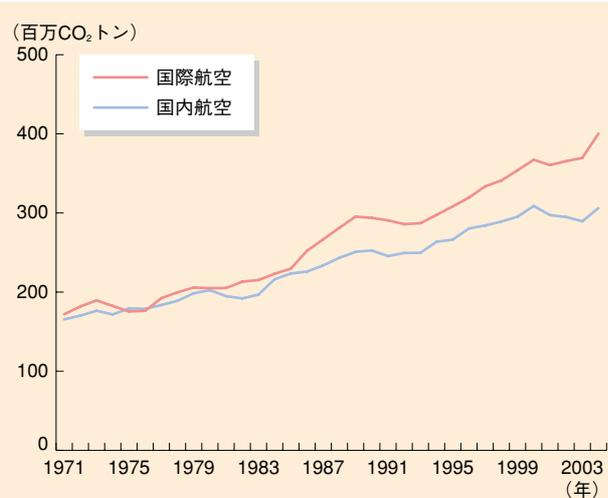
I で見てきた国内輸送とは異なり、国際輸送（国際航空・外航海運）については、CO₂排出量を国別に算出することが困難であることから、国際民間航空機関（ICAO）及び国際海事機関（IMO）においてその削減に向けた対応を検討することとされ、京都議定書における温室効果ガス削減の対象外となっている。しかし、グローバル化が進展する中で国際輸送は増加しており、CO₂排出量削減に向けた取組みの重要性が増してくると考えられる。今後、2013年（平成25年）以降の温暖化対策の国際的枠組みの検討の際に議論されることが想定される中で、CO₂排出量削減に向けた世界的な取組みを進めるとともに、我が国の国際航空・外航海運の競争力強化に資するためにも、我が国が議論を主導していくことが求められる。

1 国際航空からの二酸化炭素排出削減に向けた課題

(1) 国際航空からの二酸化炭素排出量の推移

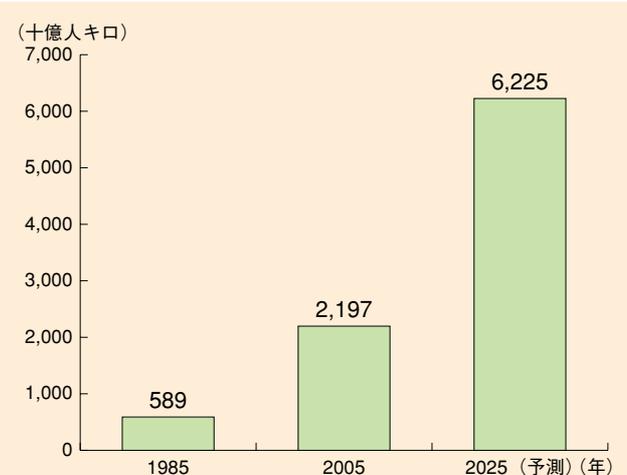
世界全体の国際航空からのCO₂排出量は世界全体の国内航空からのCO₂排出量よりも多く、約4億トンである。これは、フランス一国におけるCO₂排出量と同程度であり、大きな排出源となっている。また、国際航空からのCO₂排出量は国内航空以上に伸びてきており、1990年（平成2年）から2004年（平成16年）までに約35%増加した。

図表 I -2-1-37 世界全体の国際航空及び国内航空からのCO₂排出量の推移



資料) 国際エネルギー機関「CO₂ Emissions from Fuel Combustion」

図表 I -2-1-38 世界全体の国際航空（旅客）の輸送量の推移・予測



資料) ICAO「Outlook for air transport to the year 2025」

このような国際航空からのCO₂排出量の増加は、輸送量が増加してきたことによるものである。機体の燃費改善等も進められており、IPCCによると1960年（昭和35年）から2000年（平成12年）の40年間で約70%の燃費が改善された。しかし、それ以上に輸送量が増加しているため、CO₂排出量は増加する結果となっている。

今後も、燃費の改善は続くと考えられるが、その一方で、ICAOによると国際航空の輸送量は年5～7%程度と急激な伸びで増え続けるものと予測されており、その結果、国際航空からのCO₂排出量は増加し続けることが予想されている。

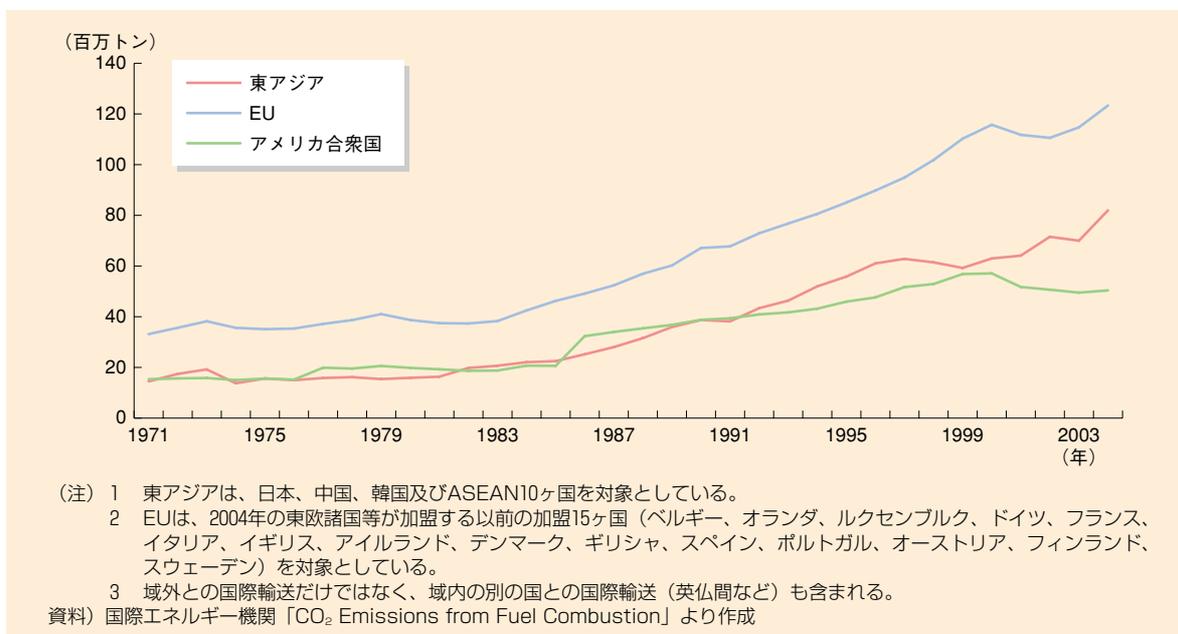
(2) 国際航空の地域別の状況と国際的な議論の状況

地域別に国際航空からのCO₂排出量の推移を見ると、EUの伸びが著しく、1990年（平成2年）から2004年（平成16年）までに約80%増加している。

このような状況を受けて、EUでは、域内航空のみならず域外航空もEUの排出権取引制度の対象とすることが検討されている。EU域内の空港を発着する航空機（EU域外の航空会社も含む）を対象としてCO₂の排出権規制を課し、排出量が上限を超える航空会社に対してEUの排出権取引市場での排出権購入を求めるものである。

一方、東アジアにおいても、急速な経済発展を受けてCO₂排出量が大幅に増加している。1990年（平成2年）から2004年（平成16年）までに東アジアでは2倍以上増加しており、国際航空からのCO₂排出量削減を議論する際には、急速に排出量が増加している東アジア等も含め世界的に議論する必要がある。

図表 I -2-1-39 国際航空からのCO₂排出量の推移（地域別）



このような状況下で、ICAOでも議論が行われており、2007年（平成19年）の第36次ICAO総会において決議がなされた。その中で、国際航空分野の総合的な温暖化対策（航空機の技術革新、運航の効率化策、航空交通管理の改善策、経済的手法等から構成）やエネルギー消費効率ベースでのグローバル目標等を含むICAO行動計画を2009年（平成21年）末を目途に策定することなどが決議された。

このように、国際航空の分野においても地球温暖化問題に係る取組みの重要性が高まっている状況において、我が国も国際航空に係る総合的な温暖化対策について検討し、ICAO等の国際的議論に適切に対処する必要がある。

2 外航海運からの二酸化炭素排出削減に向けた課題

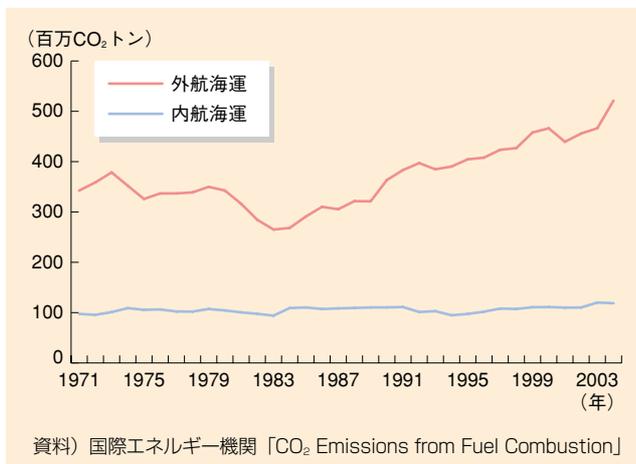
外航海運についても、グローバル化が進展する中で国際航空と同様にCO₂排出量に向けた取組みの重要性が増している。その一方で、国際航空とは異なる面もある。例えば、船舶の場合には、便宜置籍船と言われるように、コスト削減等を目的として船主が船籍を便宜的にパナマ・リベリア等の国に登録していることが多い。我が国商船隊（我が国外航海運企業が運航する2,000総ト

ン以上の外航商船群)においても、日本籍船は約4%に過ぎず、約3分の2がパナマに船籍が置かれている状況である。そのため、外航海運は国際航空以上にCO₂排出量の捕捉が難しいという実情がある。

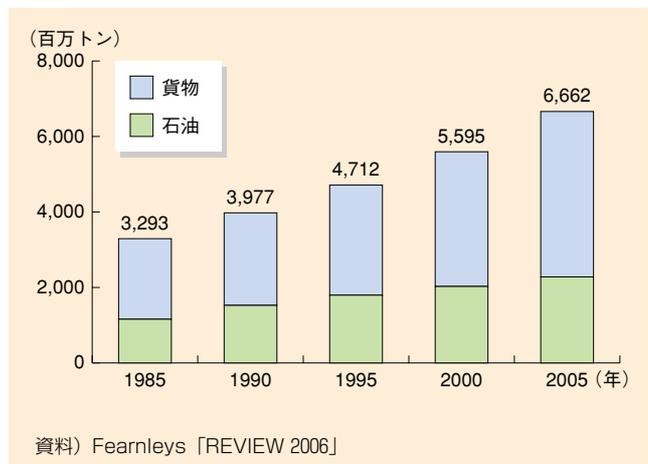
(1) 外航海運からの二酸化炭素排出量の推移

世界全体の外航海運からのCO₂排出量は世界全体の排出量の約3%に相当すると推測され、1990年(平成2年)から2004年(平成16年)までの間に40%以上増加している。このようなCO₂排出量の増加は、グローバル化の進展に伴い輸送量が60%以上増加しているためと考えられる。燃費効率の良い機器の採用や船体機器の適正な整備、海洋気象サービスの利用による最適航路の選定などのほか、新造船の投入による輸送効率の向上により、CO₂排出量の増加は輸送量の増加よりも低く抑えられているものの、今後も輸送量の増加に伴い、外航海運からのCO₂排出量は増加するものと考えられる。

図表 I-2-1-40 世界全体の外航海運及び内航海運からのCO₂排出量の推移



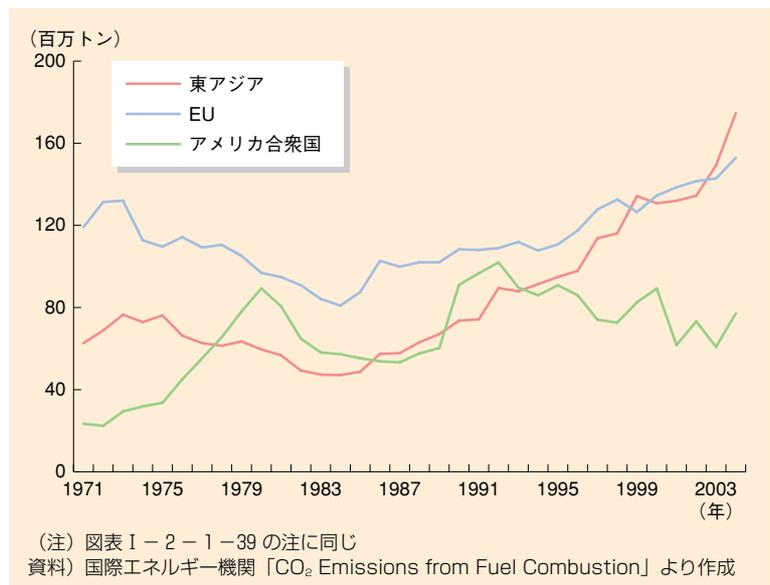
図表 I-2-1-41 世界全体の海上輸送量の推移



(2) 外航海運の地域別の状況と国際的な議論の状況

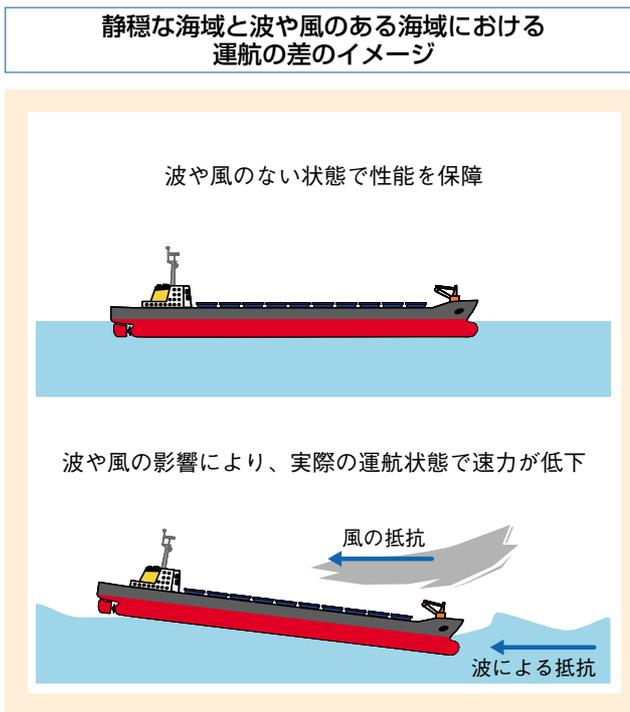
地域別に外航海運からのCO₂排出量の推移を見ると、東アジアでの大幅な増加が目立つ。全世界で1990年(平成2年)から2004年(平成16年)までに約40%増加している一方で、東アジアでは2.3倍以上に増加している。これは東アジアの急速な経済発展により、貨物輸送量が急増しているためと考えられる。

図表 I-2-1-42 外航海運からのCO₂排出量の推移(地域別)



現在、外航海運からのCO₂排出削減に向けては、IMOで議論が行われている。IMOでは、2003年（平成15年）に「船舶から排出される温室効果ガスの削減に関するIMOの政策及び実行」について決議が採択され、2008年（平成20年）夏を目途に外航海運からのCO₂排出量予測等の基礎的調査資料を作成した後、具体的なCO₂排出削減策が検討される予定となっている。

こうした中、我が国は新しく建造される船舶をエネルギー効率の高いものに置き換えていくことが外航海運からのCO₂排出量を抑制する上で効果的な対策であるとしている。現在、船舶のエネルギー効率については、一般的に波や風の少ない静穏な海象で評価されることから、造船会社は穏やかな海でのエネルギー効率の最適化を追求している。しかし、静穏な海域ではほぼ同程度の速度の出る船舶でも、波が高くなるにつれて速度に大きな差が生じることが知られており、例えば、実海域におけるエネルギー効率の良い船舶と悪い船舶を比較すると、CO₂排出量の差は年間6,000トン、燃料油価格の差は年間約1億円にも達するという試算がある^(注)。こうした差は、実運航時の船舶のエネルギー効率を測る評価基準（評価指標）が存在しなかったことが大きな要因である。



このような状況を受け、我が国は実運航時のエネルギー効率を示す評価指標（実燃費指標）の開発に取り組んでおり、IMOにおいて実燃費指標の導入及び国際基準化を提案することとしている。これにより、市場においてエネルギー効率に優れた船舶の普及が促進されCO₂排出量の削減が図られるとともに、世界トップレベルにある我が国の造船・運航技術の評価が可能となり我が国の造船・船用工業、海運業等の海事産業の発展にもつながると期待される。

また、外航海運からのCO₂排出量削減のためには、抜本的な対策として、エネルギー効率改善のための技術開発を進める必要がある。こうした実燃費指標の開発や技術開発を通じて、外航海運からのCO₂排出削減について、我が国が国際的イニシアティブを発揮し、積極的に取り組んでいく必要がある。

(注) 田中良和「最適速力と実海域での性能差」(TECHNO MARINE 884号 2005年（平成17年）3月)を元に、2007年（平成19年）末のレート（燃料油1トン=510ドル、1ドル=110円）で換算して算出

コラム

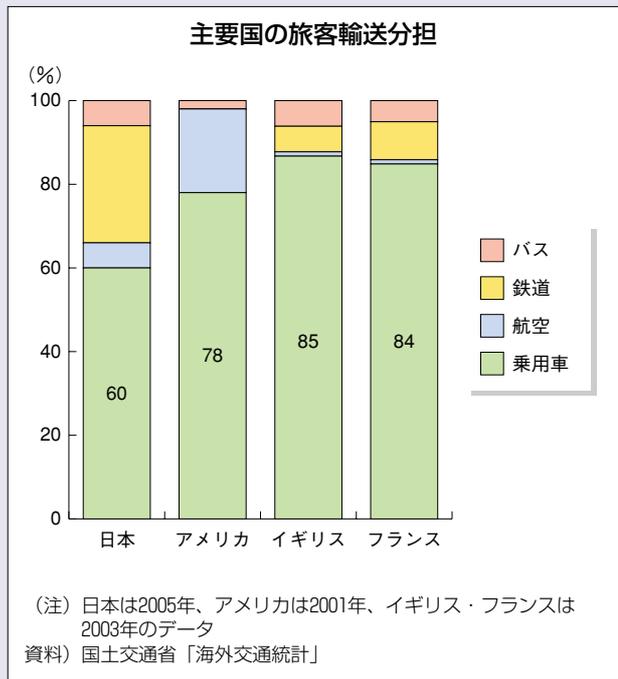
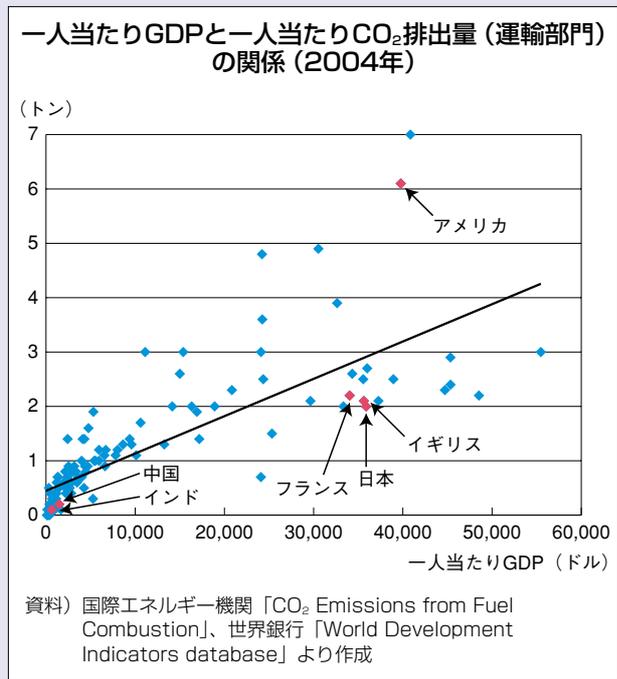
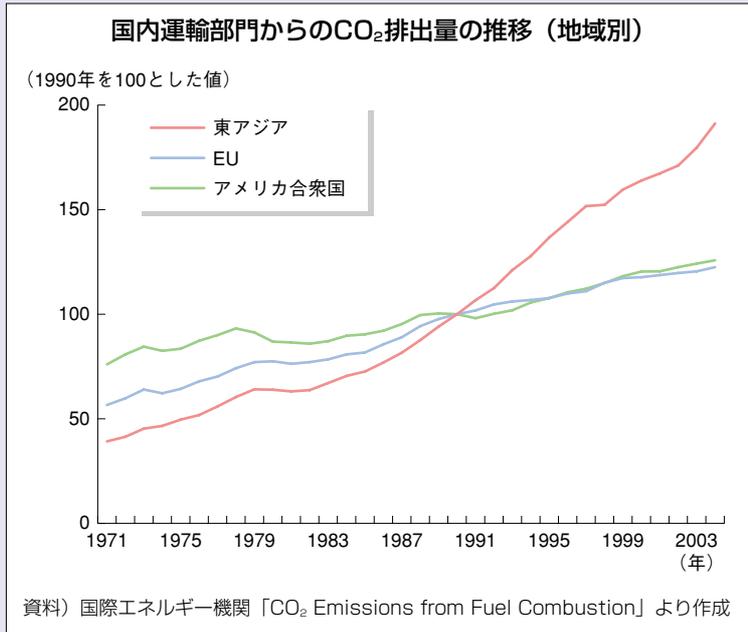
急増するアジア諸国内におけるCO₂排出量

中国やインド、ASEAN諸国といったアジア各国においては、各国内の交通においてもCO₂排出量が急増しています。国内運輸部門におけるCO₂排出量を見ると、東アジアの伸びは他地域と比較して非常に著しくなっています。これは経済発展に伴って、人・物の移動が活発化し、急速にモータリゼーションが進んだためと考えられます。

一人当たり運輸部門CO₂排出量を見ると、経済が発展し一人当たりGDPが大きいほど排出量も多くなる傾向があります。中国等のアジア諸国における一人当たり排出量は先進国に比べてまだ少ないですが、今後、更なる経済発展が進み、

交通の活発化により一人当たりCO₂排出量が増加すれば、特にアジア諸国は人口も多いことから、全世界の排出量に与える影響は大きくなると予想されます。

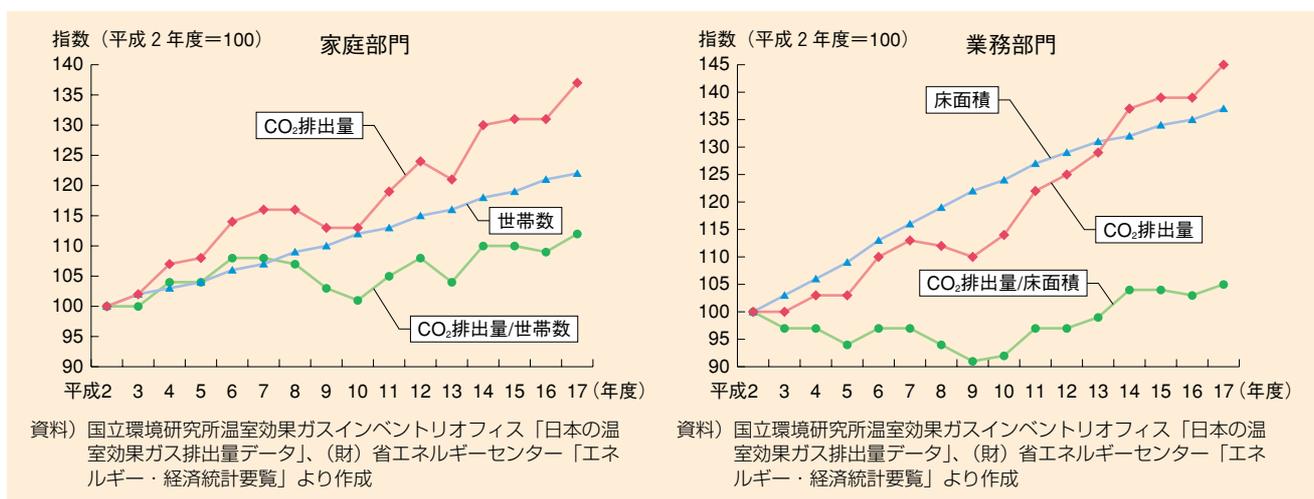
したがって、アジア諸国の国内輸送におけるCO₂排出抑制を図ることは、世界全体のCO₂排出量を削減する上で重要な課題です。日本は、他の先進国と比べても鉄道・バスといった公共交通機関の分担率が高く、環境負荷の小さな交通システムが構築されています。このような我が国の先進的な技術・制度、経験を活用し、イニシアティブを発揮して国際協力を推進していく必要があります。



第2節 住宅・建築分野における地球温暖化の緩和に向けた課題

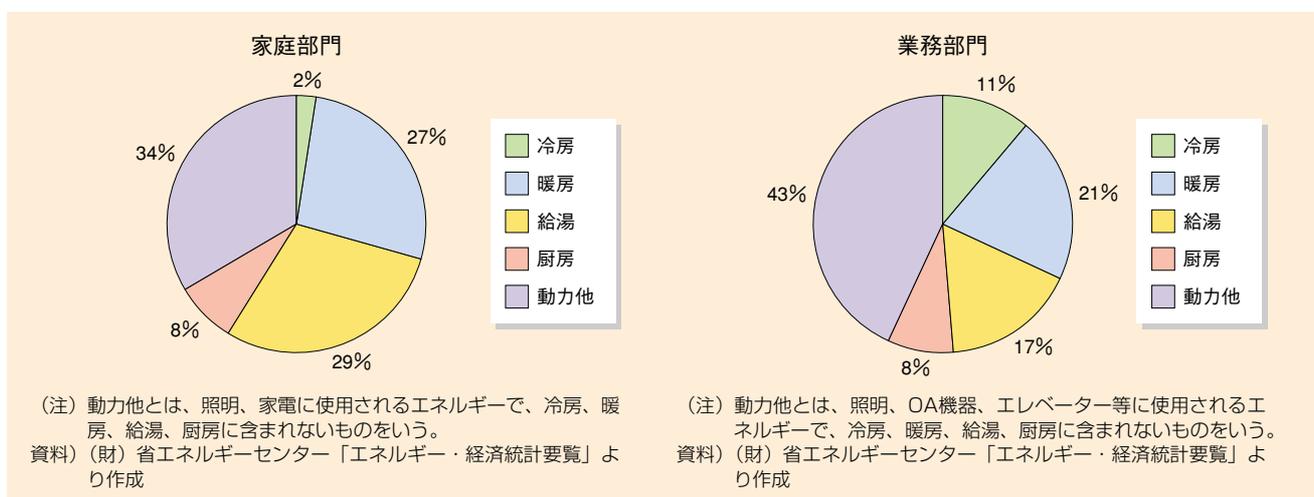
エネルギー起源のCO₂排出量のうち、家庭と業務部門からの排出量は全体の約34%を占めている。家庭部門のCO₂排出量は、世帯数の増加とともに増加し、業務部門のCO₂排出量は、延床面積の増加とともに増加する傾向にあり、2005年度（平成17年度）のCO₂排出量は、それぞれ1990年度（平成2年度）の1.37倍と1.45倍となっている。このため、地球温暖化緩和のためには、両部門におけるCO₂排出量の削減が不可欠である。

図表 1-2-2-1 家庭、業務部門におけるCO₂排出量の状況



両部門におけるエネルギー消費の内訳を見ると、冷房、暖房、給湯は合わせると半分程度を占めている。このため、今後、両部門からのCO₂排出量を削減していくためには、建物の断熱性の向上や高効率の設備機器の導入等の建物本体の省エネルギー性能の向上に加え、その使い方等を含めた総合的な取組みが必要である。また、建物の建設や廃棄の際にもエネルギーが必要になることから、建物に関するエネルギー消費量は、使用時だけでなく建設から廃棄までのトータルで考える必要がある。

図表 1-2-2-2 家庭、業務部門におけるエネルギー消費量の内訳（平成17年度）



このような観点から、本節では、家庭部門における「住宅」と業務部門におけるオフィス、商業施設等の「建築物」の分野で、利便性や快適性を確保しつつ省エネルギー対策を進めていくための取組みについて、以下の3つの視点からその現状と課題を整理する。

- ① 建物本体の断熱性の向上や建築設備の効率化による省エネ性能の向上
- ② 建物、設備機器等の使い方による省エネの推進
- ③ 建物の長寿命化による建設から廃棄までのトータルな省エネの推進

1 建物本体の断熱性の向上や建築設備の効率化による省エネ性能の向上

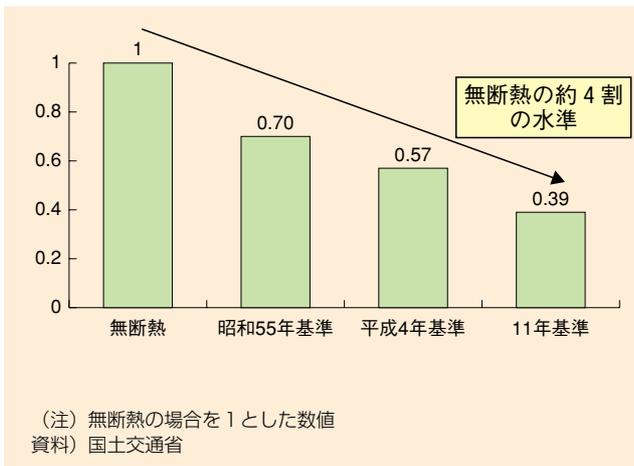
(1) 住宅・建築物における省エネ性能の状況

住宅・建築物の省エネ性能の状況を見るために、「建築主等の判断基準（省エネ判断基準）」に基づいて、どの程度の建物が同基準を満たしているのかを見てみる。

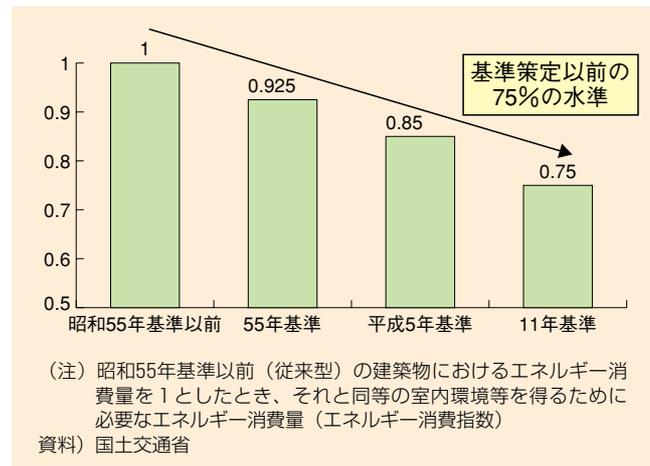
(省エネ判断基準の強化)

石油危機を背景に「エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）」が施行され、この法律に基づき、昭和55年に、住宅と建築物について、それぞれ省エネ判断基準が設定された。省エネ判断基準には、建物の外壁、窓等の断熱に関する基準と、空調やエレベーター等の建築設備に関する基準があり、累次にわたって強化されてきた。最新の平成11年省エネ判断基準に適合する住宅の年間暖冷房エネルギー消費量は、無断熱の場合に比べて約4割の水準であり、建築物のエネルギー消費量は、省エネ判断基準策定前の建築物に比べて約75%の水準である。

図表 I -2-2-3 各省エネ判断基準に適合する住宅における年間暖冷房エネルギー消費量

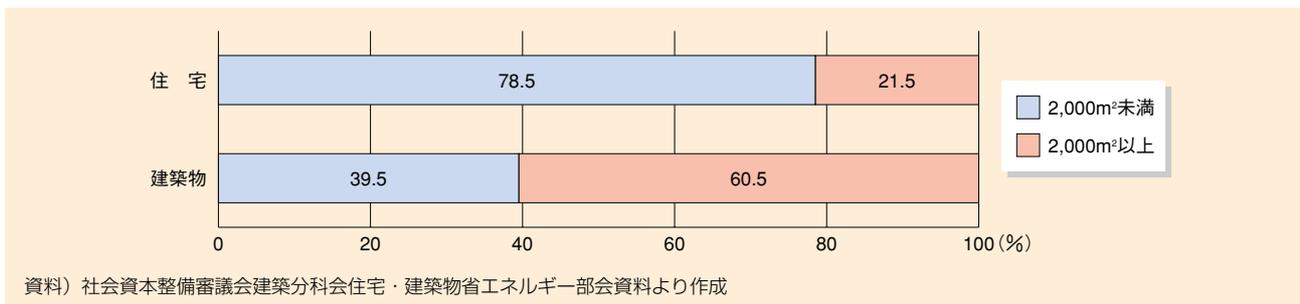


図表 I -2-2-4 各省エネ判断基準に適合する建築物における年間エネルギー消費量



省エネ法では、すべての住宅・建築物の建築主等に建物の断熱性や建築設備の効率性に関する省エネ措置の努力義務を課したほか、2,000m²以上の住宅・建築物の新築や増改築等の際には、建築主に省エネ措置の届出を義務付け、著しく不十分な場合には変更を指示し、正当な理由なくその指示に従わなかった場合は、その旨を公表することとしている。床面積ベースでは、新築される住宅の約2割、建築物の約6割が同法に基づく届出の対象となっている。

図表 I -2-2-5 住宅・建築物の床面積区分別の割合（平成17年度）

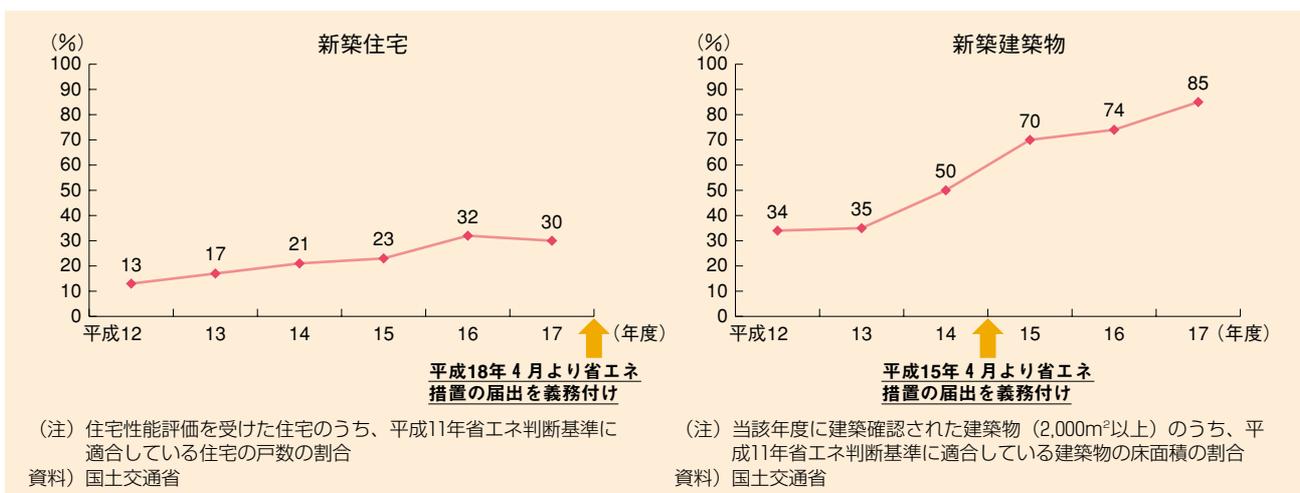


(省エネ判断基準を満たす新築住宅・建築物の増加)

住宅については、平成18年度より省エネ措置の届出を義務付けたところである。省エネ判断基準を満たす住宅については、従来、住宅性能評価^(注)を受けた住宅のうち、同基準を満たす住宅の割合とされており、その割合は、12年度の13%から17年度には30%まで上昇した。

建築物については、15年度に省エネ措置の届出を義務付けて以降、新築した2,000m²以上の建築物が省エネ判断基準を満たす割合は、15年度の70%から、17年度には85%まで上昇した。

図表 I -2-2-6 新築住宅・建築物の省エネ判断基準適合率の推移



**(2) 住宅・建築物の省エネ性能の向上に向けて
(既存ストックの省エネ性能の向上の必要性)**

近年、住宅・建築物をつくっては壊す「フロー消費型の社会」から、いいものをつくってきちんと手入れして長く大切に使う「ストック型社会」への転換が求められていること、また、住宅・建築物は、一度建築されると長期にわたって使用されることから、新築の段階において一定程度の省エネ性能を確保することは、中長期を見据えたCO₂排出量削減の観点からも重要である。

一方、平成17年度における我が国の新築住宅は、延床面積で1億700万m²、新築建築物は7,200万m²であり、これは、床面積で見た場合、既存ストックの数パーセントに過ぎない。既存ストックは、その数も多く、省エネ性能の向上も遅れていることから、今後、本分野においてCO₂を

(注) 国土交通大臣が定めた基準に基づき、第三者機関が行う住宅の耐震性、省エネ性能等の住宅性能の客観的な評価。詳細は、47頁参照

大幅に削減するためには、新築時における省エネ対策と併せ、既存ストックの省エネ性能の向上を図ることが必要である。

図表 I-2-2-7 新築住宅・建築物と既存住宅・建築物の床面積（百万m²）（平成17年）

	新 築	既 存
住 宅	107	4,315
建 築 物	72	1,692

（注）既存建築物の床面積は、（財）省エネルギーセンターによる推計値
資料）国土交通省「建築着工統計」、総務省「国勢調査」、（財）省エネルギーセンター「エネルギー・経済統計要覧」より作成

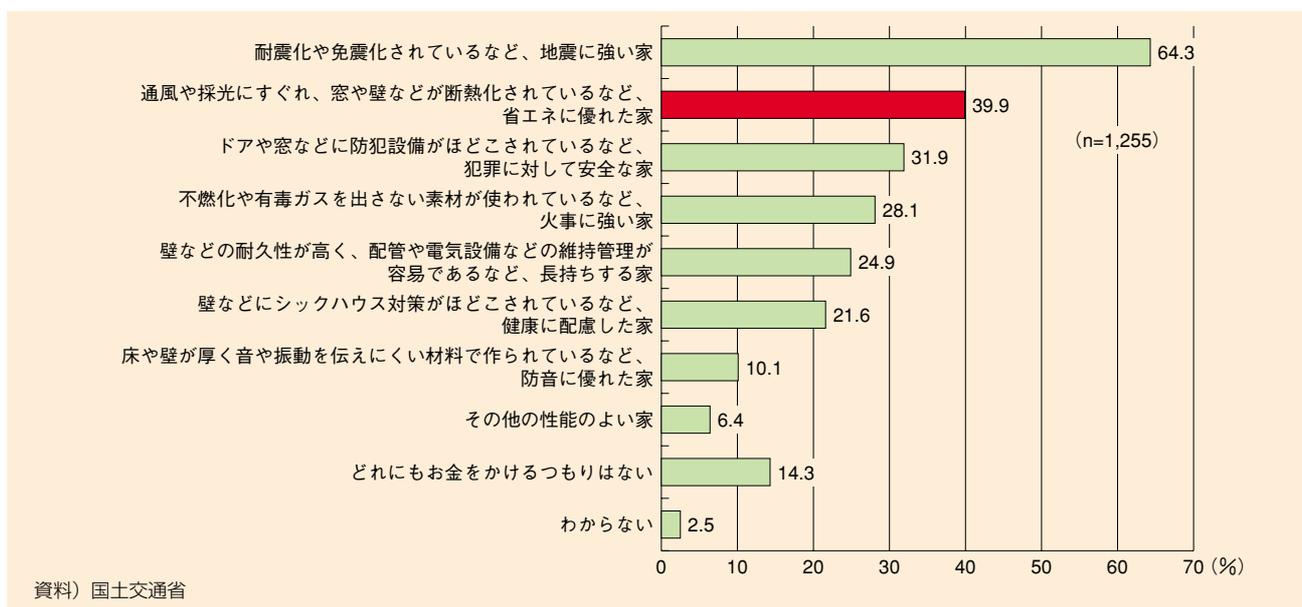
（見える化による省エネ性能向上の必要性）

住宅・建築物の省エネ性能の向上の実現に向けて、前述のような省エネ判断基準の強化や届出義務等の規制に加え、融資や税制面等での支援、省エネ性能の向上に関連する技術開発や技術者の育成等、様々な取組みを行っている。その実現のためには、行政側の施策だけではなく、わたしたちの理解とそれに基づく取組みが重要な要素となる。

このような観点から、以下では、わたしたちが住宅・建築物の省エネ性能を理解する上で重要となる、環境性能の評価やそのわかりやすい情報提供に関する取組みについて取り上げる。

住宅の様々な性能の中で、省エネ性能がどの程度重視されているのかを見るために、平成19年12月に国土交通省が実施した意識調査^(注)において、「住宅に関して、間取りや立地以外に住宅の性能に関してお金をかけるとすれば、どのような項目を重視しますか。」と尋ねたところ、「省エネに優れた家」は、「地震に強い家」に次いで高い割合となった。この結果から見る限り、住宅における省エネ性能は、意識の上では重視されていると考えられる。

図表 I-2-2-8 住宅の性能に関して重視する分野（複数回答）
（地球温暖化に関する意識調査（平成19年12月 国土交通省実施））



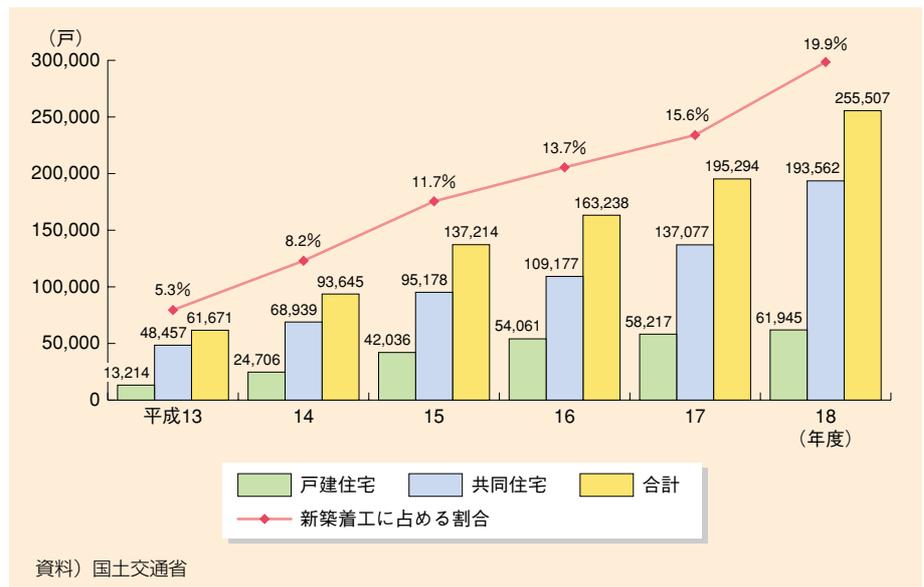
（注）平成19年12月6日から16日にかけて、層化三段無作為抽出法に基づき抽出した全国の満20歳以上の男女4,000人（回収数1,255人）を対象に、個別面接聴取法による調査を実施した。

このような意識を実際の実施に反映させていくためには、省エネ性能についての的確に評価し、専門知識を持たない一般の人々にもわかりやすく情報を提供していくことが重要である。これについては、例えば、「住宅性能表示制度」や「建築物総合環境性能評価システム（CASBEE）」が導入されているが、このような制度が理解され、一層活用されることが必要である。

(住宅性能表示制度)

住宅については、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」により、平成12年10月に省エネ性能を含む住宅の性能を評価・表示する住宅性能表示制度が創設された。住宅性能表示制度では、外見や簡単な間取り図からでは判断しにくい住宅の性能を10分野にわたって等級や数値で表しており、このうち、温熱環境（省エネルギー対策）については、暖冷房を効率的に行うため

図表 I-2-2-9 住宅性能評価の実績

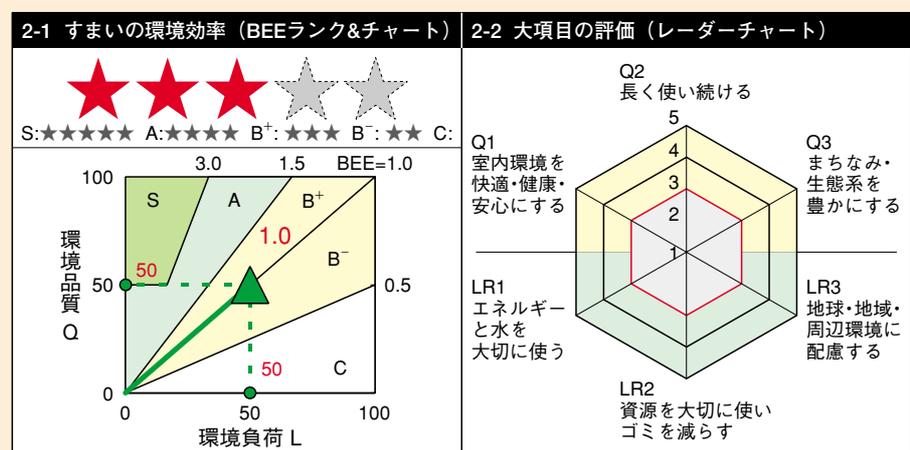


の外壁や窓等の断熱の程度等を評価し、1から4の等級で表示している。等級4が省エネ判断基準における11年基準に相当している。制度創設以降、住宅性能評価書の交付を受ける住宅は増加しており、18年度には、新築住宅の約2割を占めている。

(建築物総合環境性能評価システム)

また、平成14年に、住宅・建築物に関して環境性能を総合的に評価し、ランク付けする手法として、「建築物総合環境性能評価システム（CASBEE）」が考案された。

図表 I-2-2-10 建築物総合環境性能評価システムの例



環境性能は、建物本体の「環境品質」と建物が外部に及ぼす「環境負荷」の2つの観点から評価される。各項目

目の評価を集計した結果、「環境品質」の得点が高く、「環境負荷」の得点が高い建物が総合的に高い評価を得るようになっており、最終的に星5つから星1つまでの5段階でランク付けされる。

地方自治体では、民間事業者に評価結果の提出や公表の義務を課すなどの動きが広がっており、川崎市では、18年10月より、床面積の合計が5,000m²を超える分譲共同住宅の販売広告の中に「分譲共同住宅環境性能表示^(注)」を表示することを義務付けている。

図表 I -2-2-11 川崎市分譲共同住宅環境性能表示



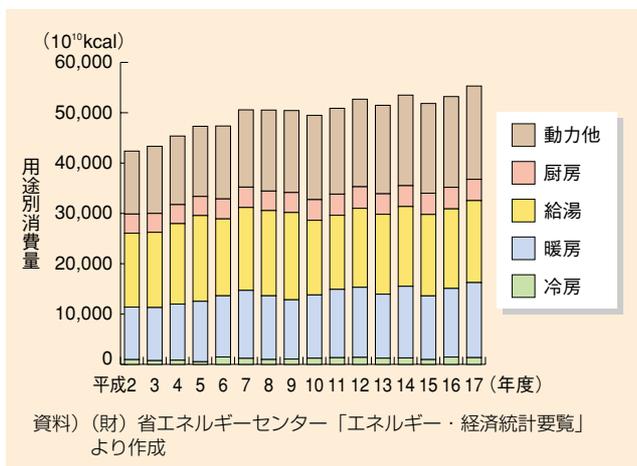
2 建物、設備機器等の使い方による省エネの推進

(1) 設備機器等の効率化による省エネ推進の必要性

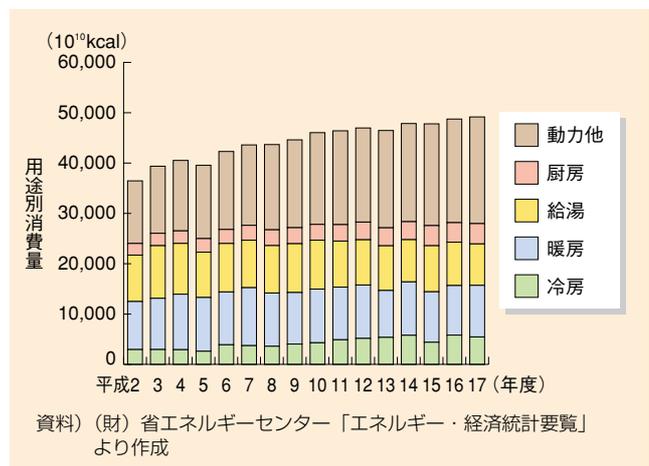
建物本体の省エネ性能の向上に加え、その中での活動についても、設備機器の効率化や使い方の工夫を通じて、省エネを推進していくことが必要である。

家庭・業務部門のエネルギー消費量について、用途別の伸び率を見ると、家庭部門においては、動力（家電製品や照明等）の割合が伸びており、2005年度（平成17年度）は1990年度（平成2年度）比で約50%増加している。これは、個々の機器の効率は大幅に向上しているものの、世帯数が増加している中で1世帯当たりの機器の保有台数も増加したこと、パソコンや温水洗浄便座等の以前にはなかった機器が普及したこと、さらに、テレビや冷蔵庫等が大型化したこと等が影響しているものと考えられる。また、業務部門においても、動力（オフィス機器や照明、空調、エレベーター等）の割合が伸びている。これは、床面積が増加する中で、機器の使用台数が増加したことに加え、商業施設の営業時間が増加したこと等がエネルギー消費量増加の要因となっていると考えられる。

図表 I -2-2-12 家庭部門用途別エネルギー消費量の推移



図表 I -2-2-13 業務部門用途別エネルギー消費量の推移



(注) CASBEE川崎の評価結果に基づくもの

このように、家庭・業務部門ともに、電化製品等の設備機器のエネルギー消費量が大きく伸びていることから、建物の省エネ性能の向上に加えて、設備機器等の効率化やその使い方の工夫によって省エネを推進していくことも必要である。例えば、電化製品については、統一省エネラベル^(注)によって省エネ性能がわかりやすく表示されており、買い換えの際に、そのような製品を選択することも一つの方法である。

図表 I-2-2-14 100世帯当たりの機器の保有台数の推移

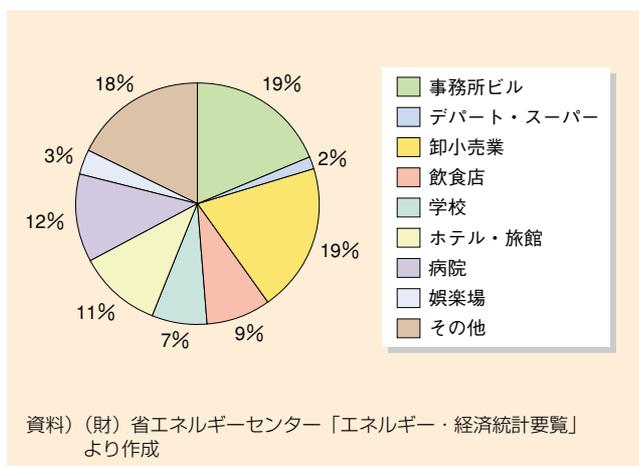
	平成2年		平成19年
ルームエアコン	114.0台	→	255.5台
衣類乾燥機	15.0台	→	29.3台
食器洗い機	データ無し ^(注)	→	26.3台
ファンヒーター	65.2台	→	130.0台
温水洗浄便座	データ無し ^(注)	→	86.7台
パソコン	11.2台	→	107.0台

(注) 1 食器洗い機は、平成17年より調査の対象となっている。平成17年の100世帯当たり保有台数は、21.9台
 2 温水洗浄便座は、平成4年より調査の対象となっている。平成4年の100世帯当たり保有台数は、16.0台
 3 調査対象は一般世帯。各年の数値は3月末時点のもの
 資料) 内閣府「消費動向調査年報」

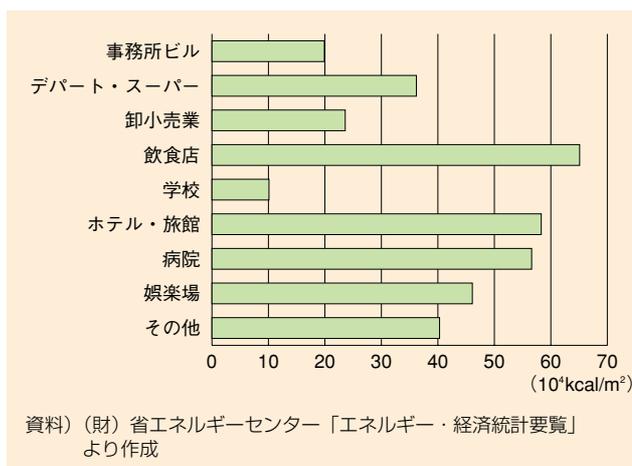
(2) 事務所ビル等における省エネの推進の必要性

業務部門においては、業種や建物の所有形態、規模等によってエネルギー消費の状況が大きく異なっている。業種別にエネルギー消費の状況を見ると、絶対量では事務所ビルや卸小売業におけるエネルギー消費量が大きくなっているが、床面積当たりでは飲食店、ホテル・旅館、病院における消費量が大きくなっている。したがって、このような業種ごとの特徴を踏まえた対策が必要である。

図表 I-2-2-15 業務部門業種別エネルギー消費量 (平成17年度)



図表 I-2-2-16 業務部門業種別床面積当たりエネルギー消費量 (平成17年度)



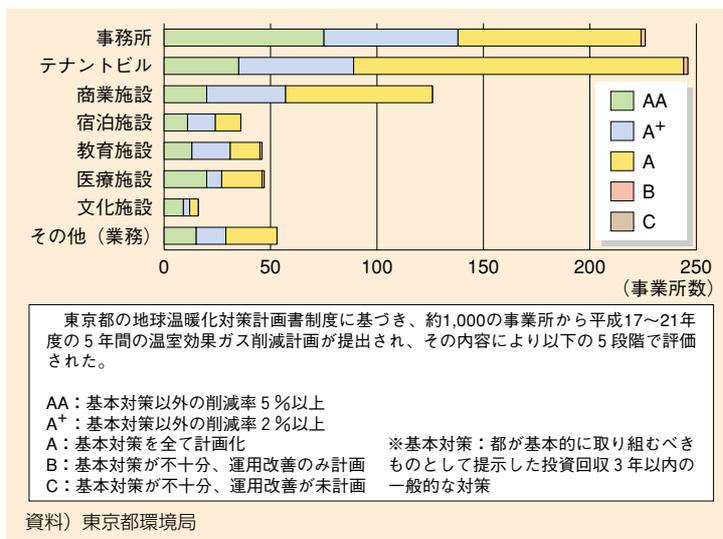
例えば、事務所ビルについて見ると、所有形態別では、テナントビルは、自社ビル (図表 I-2-2-17中の「事務所」) に比べて省エネ対策が進んでいない建物が多いという調査がある。これは、テナントにとっては、省エネルギーの努力が共益費等に反映されず、ビル所有者にとっては省エネのための投資が家賃に反映されないことが多く、この結果、省エネ対策が進みにくいと考えられる。このため、意識啓発に加え、ビルエネルギーの運用管理について、ビル所有者とテナントが協働して取り組むための指針づくり等を進める必要がある。また、ビルエネルギー

(注) 統一省エネラベルは、(財) 省エネルギーセンターホームページ (http://www.eccj.or.jp/labeling_program/index.html) を参照

の使用状況を計測したうえで、室内環境等に応じて設備機器等の運転を最適化する「ビルエネルギー管理システム」の導入等により、既存オフィスビルの省エネ診断、省エネ改修を進めていくことも必要である。

また、規模別に見た場合、中小規模の建築物では、費用をかけた省エネ対策は進めにくいことが多いが、費用対効果の高い省エネ化の提案を行うESCO事業^(注)の活用や、自治体等が行っている建物の省エネ診断や改修に対する支援を利用するなどの方法により、省エネ化を進めていくことが必要である。

図表 I-2-2-17 東京都地球温暖化計画書制度の評価結果

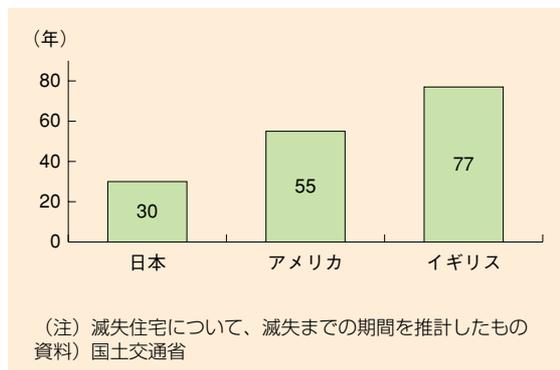


3 建物の長寿命化による建設から廃棄までのトータルな省エネの推進

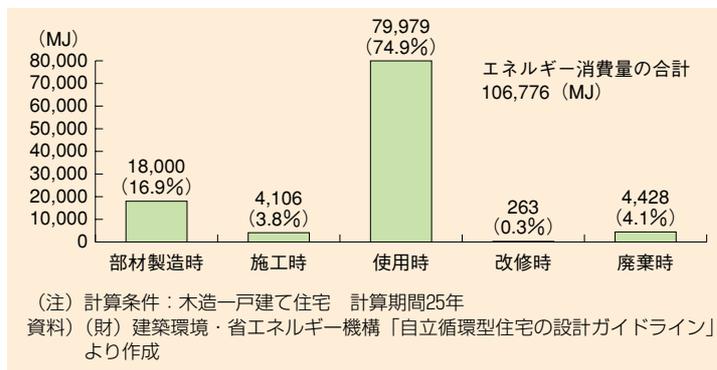
住宅・建築物では、建物の使用時だけでなく、建築部材の製造、施工、改修、廃棄等の各段階においてもエネルギーが消費される。したがって、エネルギーの総消費量は、製造から廃棄までの全期間で評価する必要がある。このように建物の一生という期間で評価することをライフサイクルアセスメントという。例えば、住宅におけるエネルギー消費量のライフサイクルアセスメントでは、居住時以外にも、建物ができあがるまで（部材製造、施工等）にもエネルギーが消費されると試算されている。

このような観点からは、住宅・建築物の長寿命化は、エネルギー消費量の低減を通じてCO₂排出量の削減にも貢献することが期待できる。現状では、我が国の滅失した住宅の平均築後経過年数は30年と試算されており、欧米に比べて短い。このため、良質な住宅ストックを蓄積するという観点に加え、地球環境の観点からも、住宅の建設、維持管理、流通、資金調達等の各段階において、住宅の長寿命化に向けた総合的な施策を講じ、長期にわたって使用可能で環境性能にも

図表 I-2-2-18 滅失住宅の平均築後経過年数の国際比較



図表 I-2-2-19 ライフサイクルアセスメント試算結果の例



(注) 工場やビル等の省エネ化に要する経費をその顧客の省エネルギーメリットの一部から受け取るにより、省エネに関する包括的なサービスを提供する事業

優れた住宅（200年住宅）を普及させていくことが重要である。

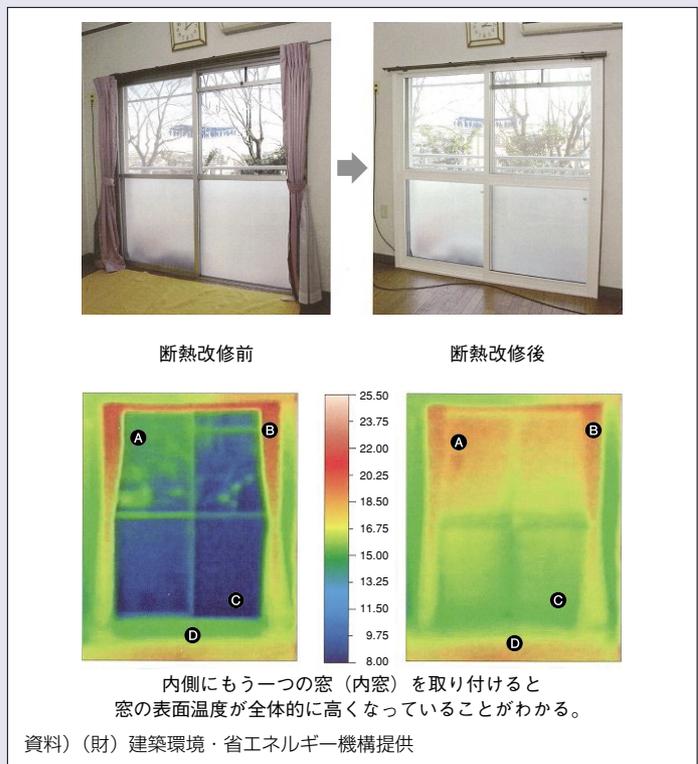
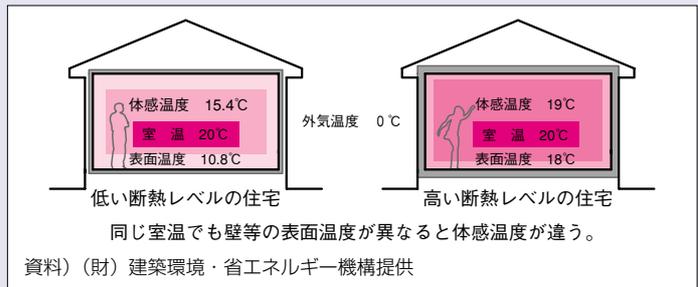
また、もともと我が国の伝統的な工法で丁寧に建てられた木造住宅の中には、その後も大事に手入れされ、極めて長い期間にわたって使用されてきたものもある。そもそも木材は、成長時にCO₂を吸収するため、住宅の素材として環境面でも優れているとの指摘もある。このような観点から、伝統的な木造住宅の普及や工法の継承を進めていくとともに、耐久性、耐震性に優れるなど、現在の住宅に要求される性能を満たし、長期にわたり使用可能な木造住宅の開発・普及に取り組んでいくことも重要である。

コラム 断熱性に優れた住宅の快適性

同じ室温でも、断熱性に優れた住宅の方がより温かく感じるため、暖房費が節約できるだけでなく、より快適に過ごすことができます。一般に、体に感じる温度（体感温度）は室温と窓、壁、床等の表面温度との平均と言われていますが、断熱性の低い住宅では、窓等の表面温度が低いため、体感温度が実際よりも低く感じられます。窓等の開口部からは熱が逃げやすく、表面温度も低くなっていますが、内側にもう一つの窓を付けたり、ガラスを二重にするなどして断熱性を高めると、窓から逃げる熱を大幅に減らすことができます。

断熱改修のコストは、建物が立地する地域や、建物の種類、大きさ、構造、築年数、さらには、工法や導入する設備の内容等、様々な要因によって決まります。下記は、試算の一例ですが、断熱改修を行うことにより、快適性の確保とともに、CO₂の削減にも一定の効果があることがわかります。

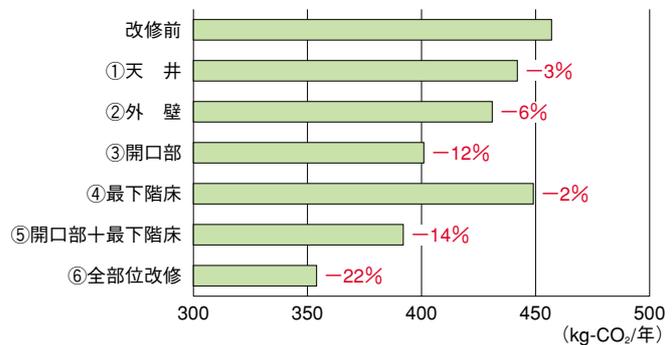
既存住宅の断熱改修は、新築に比べるとコスト高になることが多いことから、窓、外壁等や主要な居室のみの改修など、取り組み易く、効果的な改修を行うことも一つの方法です。



既存住宅の断熱改修コスト

改修部位	改修コスト
① 天井	282千円
② 外壁	1,945千円
③ 開口部	441千円
④ 最下階床	185千円
⑤ ③＋④	627千円
⑥ ①＋②＋③＋④	2,823千円

断熱改修による年間CO₂排出量の試算（1戸当たり）



（注）省エネ判断基準の地域区分のⅣ地域（概ね茨城県から熊本県に該当する地域）において、平成4年以降に建築された木造2階建ての住宅（延床面積125.87m²）をモデルとして試算。開口部の改修は、高性能ガラスを設置するアタッチメント工法を想定。詳細は、（社）住宅生産団体連合会「環境・すまいWeb」（<http://sumai.judanren.or.jp/>）を参照
資料）（社）住宅生産団体連合会「環境・すまいWeb」より作成

第3節 都市・地域づくりにおける地球温暖化の緩和に向けた課題

都市やそれを取り巻く地域は、生活、業務、交通など多方面にわたる総合的な活動の場として、わたしたちの暮らしや環境との関わり基礎となるものである。第1節で取り上げた輸送は、第2節で取り上げた住宅や建築物が空間的にどのように広がるかという都市や地域の構造と密接に関係している。そこで、本節では、都市や地域の構造に関わる以下の3つの視点を取り上げ、地球温暖化の緩和に向けた現状と課題を整理する。

- ① 集約型の都市・地域づくり
- ② 緑地、水辺の保全・再生・創出
- ③ エネルギーの面的利用の促進や未利用エネルギー等の活用

都市や地域の構造の変化は、数十年単位の時間を要することから、今後の持続可能な発展のためには、将来を見据えた長期の取組みが必要である。そして、そのような息の長い取組みを続けていくためには、個々人の暮らしの質や地域の活力、歴史、文化等との関係を常に意識し、それら暮らしや地域の豊かさの維持・向上と環境負荷の軽減とを両立させていくことが重要である。

1 集約型の都市・地域づくり

(1) 我が国の都市構造の変化とその課題

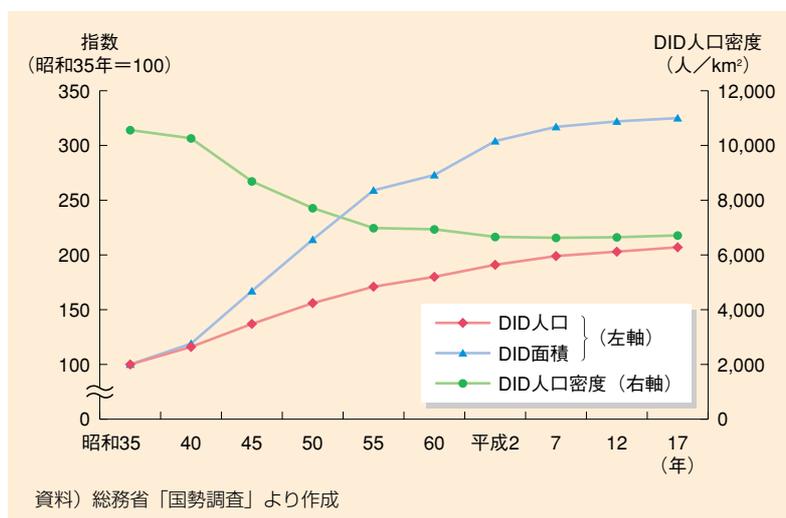
(都市的地域の拡大と人口密度の低下)

いわゆる都市的地域を表すDID^(注)の面積は、昭和35年から55年までの間に約2.6倍に増加した。一方、この間のDID人口は1.7倍の増加であったことから、DID人口密度は、35年の1km²当たり10,563人から55年の6,983人まで急速に低下した。このことから、ほぼ高度成長期に当たる同期間に、都市への人口集積と都市的地域の拡大が進む中で、DID人口密度は低下し、人口が分散してきたことがわかる。

近年、DID面積の増加は緩やかとなっているが、地方圏における人口減少を反映して、都市によっては、DID面積の増加が収まる中で、DID人口の減少を主因としてDID人口密度の減少が続いているところもある。地方圏では、今後も急速な人口減少が見込まれていることから、地方都市等を中心にこの動きが拡大する可能性がある。

三大都市圏では、平成12年から17年にかけては人口の増加が見られる

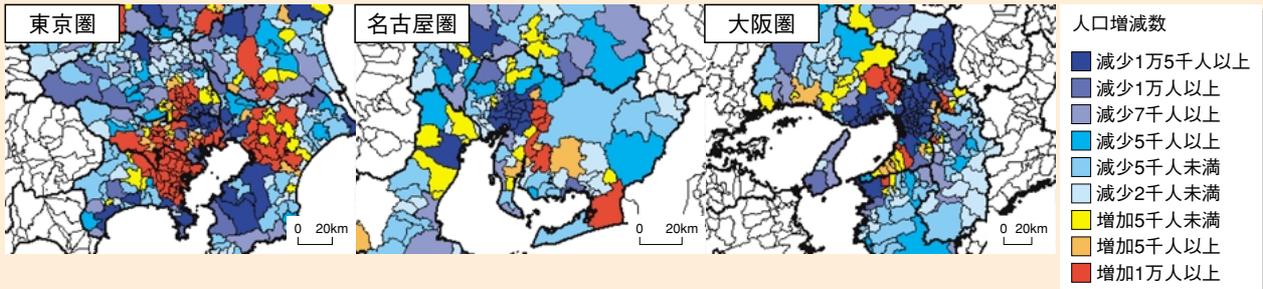
図表 I-2-3-1 DIDの人口、面積、人口密度の推移



(注) DID (Densely Inhabitant District) : 1 km²に4,000人以上居住する国勢調査の基本単位区等が隣接して、総計で5,000人以上の人口を有する地区を指し、人々が集まる「都市的地域」として捉えられる。ただし、空港、工場、学校等が大きな面積を占めている地区では、人口密度が4,000人未満でもDIDに含まれる場合がある。

ものの、42年にかけては、いずれも減少に転じると予測されている。東京圏では都心と神奈川東部や千葉北部等を除く地域、名古屋圏、大阪圏では、名古屋市、大阪市を中心に人口が減少すると予測されており、こうした地域では、地方圏と同様にDID人口密度が低下する可能性がある。

図表 I-2-3-2 東京圏、名古屋圏、大阪圏における人口増減推計（平成12～42年）

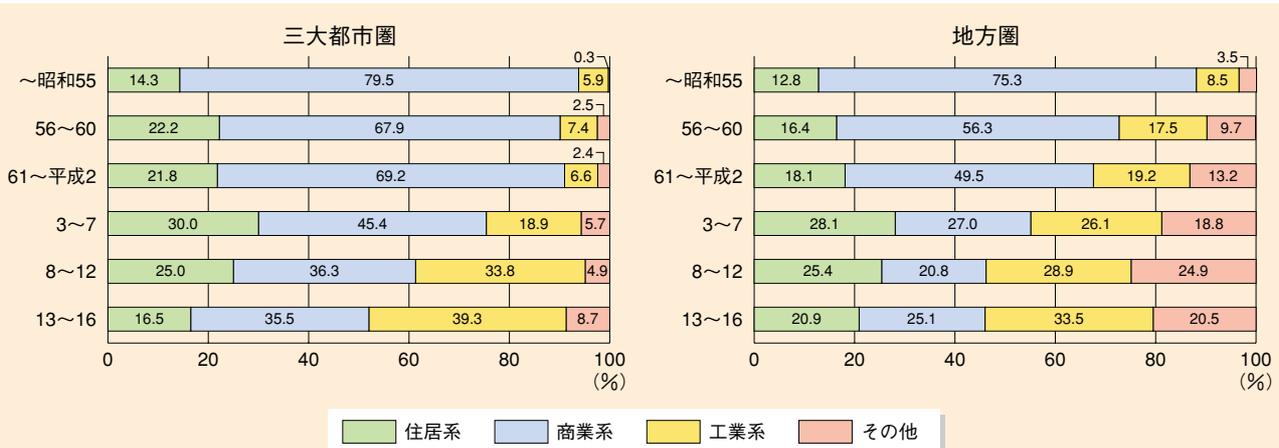


資料) 国立社会保障・人口問題研究所「日本の市区町村別将来推計人口（平成15年12月推計）」より作成

(都市機能の郊外化)

このような人口の分散に加え、近年は、商業機能を始めとする都市機能の郊外化が進んできた。大規模商業施設の立地状況を見ると、都市計画の用途地域のうち、商業系地域への立地が減少し、三大都市圏^(注1)では工業系地域、地方圏^(注2)では工業系地域のほか、市街化調整区域や非線引き白地地域^(注3)等、既成市街地の外側への立地割合が増加してきており、従来、人々が集まっていた商業系地域等の中心市街地以外の地域に立地する傾向が強まっていることがうかがえる。

図表 I-2-3-3 大規模商業施設（延べ床面積3,000m²以上）の立地状況の推移



(注) 1 住居系：第一種低層住居専用地域、第二種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域、第一種住居地域、第二種住居地域、準住居地域
 商業系：近隣商業地域、商業地域
 工業系：準工業地域、工業地域、工業専用地域
 その他：市街化調整区域、非線引き白地、都市計画区域外
 2 建築基準法上の延べ面積3,000m²以上の物品販売業を営む店舗について集計
 3 平成16年末現在

資料) 国土交通省

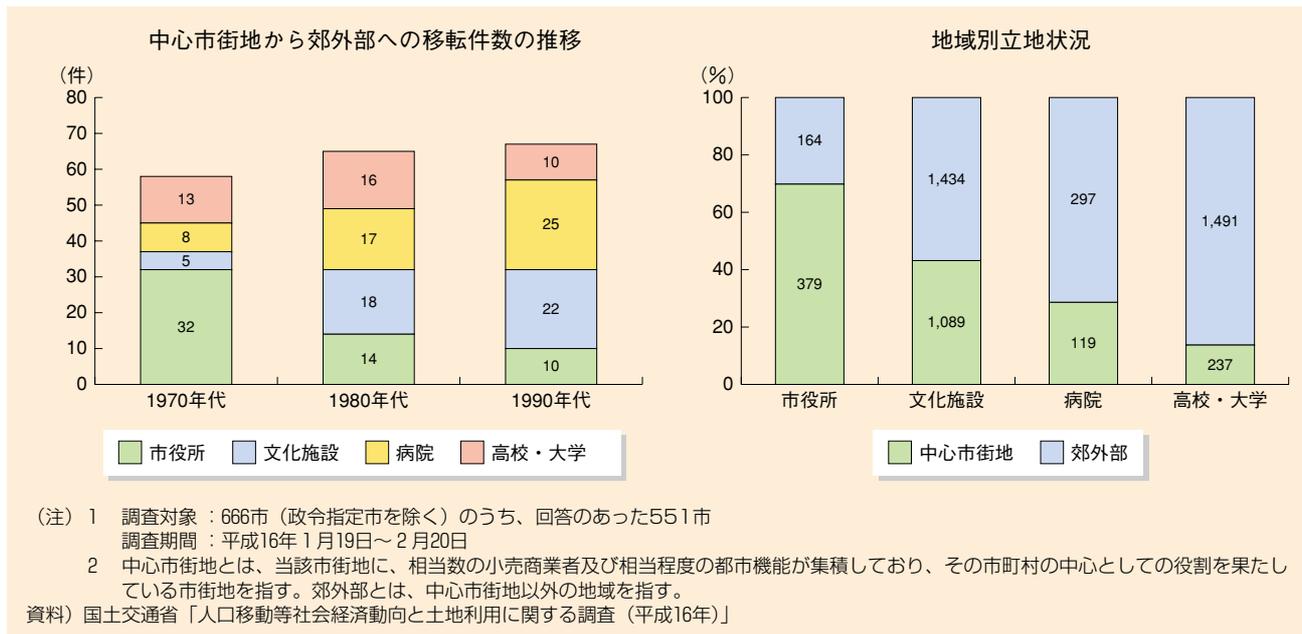
(注1) 三大都市圏：東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県、愛知県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県

(注2) 三大都市圏以外の道県

(注3) 非線引き白地地域：市街化調整区域と市街化区域の区分を定めていない都市計画区域内で、用途地域の定められていない地域

また、公共・公益施設についても、近年、特に、病院や高校・大学の郊外移転が進んでおり、平成16年には、病院では約7割、高校・大学では9割近くが郊外に立地している。

図表 I-2-3-4 公共・公益施設の郊外移転状況

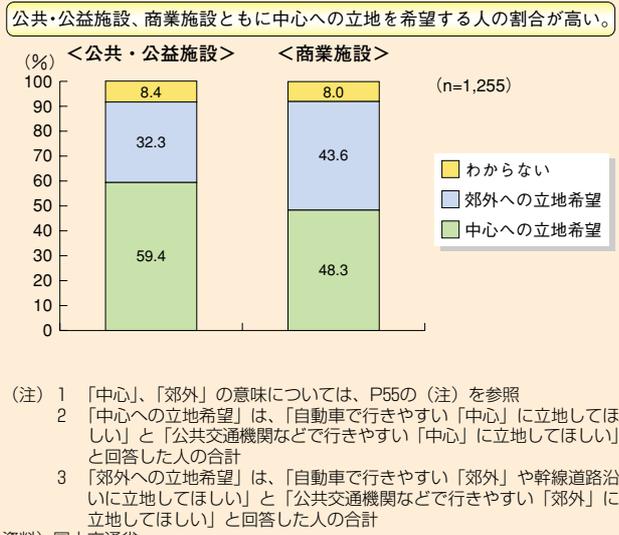


(公共・公益施設、商業施設の立地に関する希望)

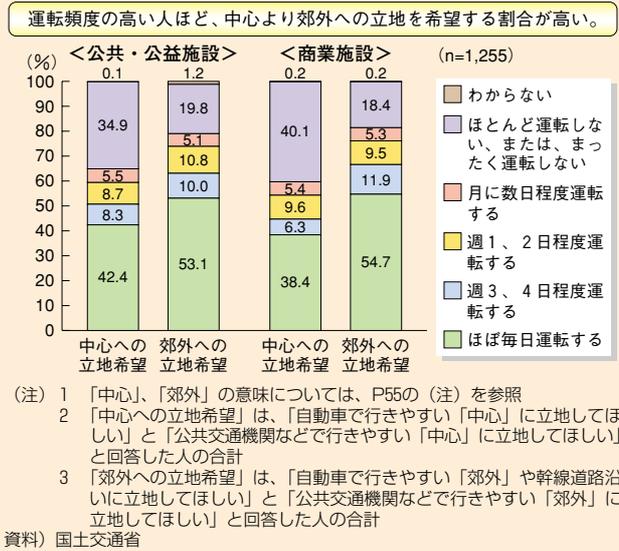
国土交通省が行った意識調査^(注)によれば、「公共・公益施設や商業施設は、街の「中心」と「郊外」のどちらに立地すればよいと思いますか。」という質問に対し、公共・公益施設では、中心への立地を希望する割合が59.4%、郊外への立地を希望する割合が32.3%、商業施設では、それぞれ48.3%、43.6%となっており、両施設とも中心への立地を望む人の割合が郊外への立地を望む人の割合よりも高くなっている。しかし、自動車の運転頻度別に見ると、運転頻度の高い人ほど、中心より郊外への立地を希望する割合が高くなる傾向にある。特に、ほぼ毎日自動車を運転する人では、両施設とも郊外への立地を望む割合が中心への立地を望む割合より高くなっている。このような人々の意識は、今後の都市機能の立地にも影響を与えることが懸念される。

(注) 平成19年12月6日から16日にかけて、層化三段無作為抽出法に基づき抽出した全国の満20歳以上の男女4,000人（回収数1,255人）を対象に、個別面接聴取法による調査を実施した。調査に当たっては、街の「中心」とは、駅前や市町村役場の付近など商店や事務所などが集まっていて、その街の中心としての役割を果たしている地域、「郊外」とは、その街の「中心」以外の地域と説明した。

図表 I-2-3-5 公共・公益施設、商業施設の立地に関する希望（地球温暖化に関する意識調査（平成19年12月 国土交通省実施））



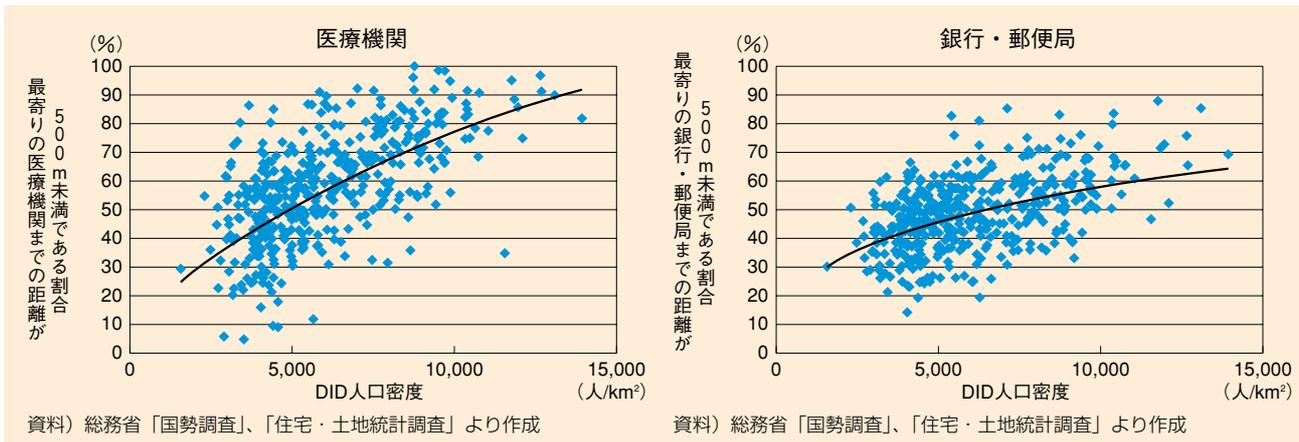
図表 I-2-3-6 自動車の運転頻度と立地に関する希望との関係（地球温暖化に関する意識調査（平成19年12月 国土交通省実施））



(人口が分散していると施設までの距離が長くなる傾向)

人口の分散が人々の移動距離にどのような影響を与えているのかを見るために、身近な施設である医療機関と銀行・郵便局を例にとって、DIDのある人口5万人以上の市町村を対象に、DID人口密度とそれぞれの施設の500m以内に居住している人口割合との関係を見た。それによると、DID人口密度が低い市町村ほど、それぞれの施設から500m以内に居住している人口割合が低い傾向にあった。このことから、人口が分散した都市では、医療機関や銀行・郵便局等の日常生活に必要な施設までの距離が長くなる傾向にあることが推測される。

図表 I-2-3-7 DID人口密度と施設（医療機関、銀行・郵便局）までの距離の関係（DIDのある人口5万人以上の都市）

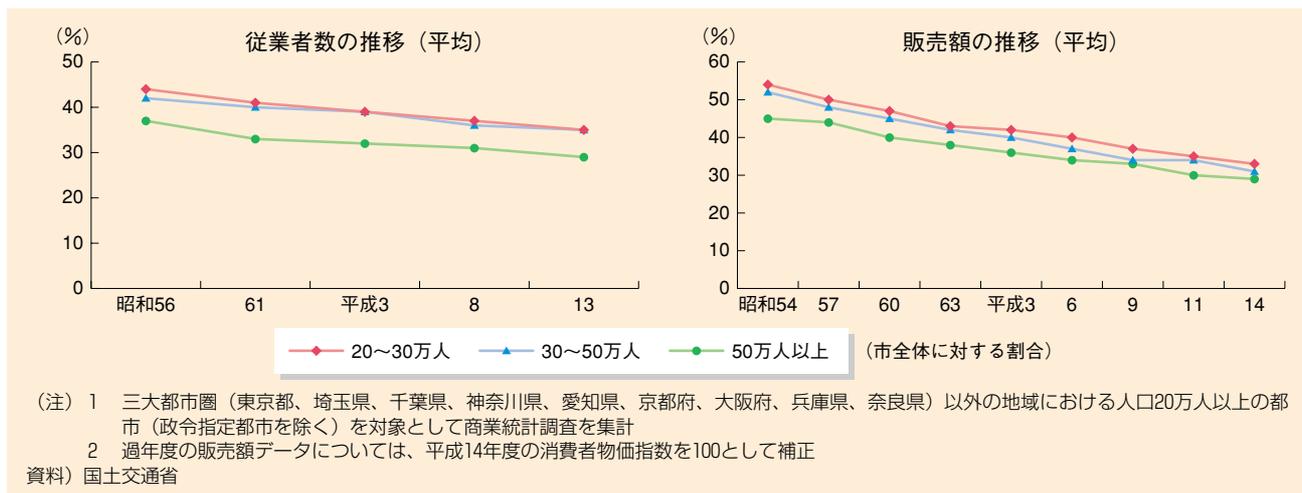


(市街地が拡散した都市の課題)

このように我が国の都市では、これまで人口が分散し都市機能が郊外化するなどの動きが見られた。このような市街地の拡散に対しては、これまで、主に社会経済面において様々な課題が指摘されている。例えば、中心部の居住者の減少によるコミュニティの衰退、街の中心部の商業施

設の従業者数や販売額が減少するなどのにぎわいの低下、拡散した市街地におけるインフラの整備や維持管理に伴う都市経営コストの増大、さらには、公共交通の衰退による高齢者等の外出の利便性の低下が懸念されるなどの課題が指摘されている。

図表 I-2-3-8 都市人口規模別の中心部（3km×3km）の従業者数、販売額の推移



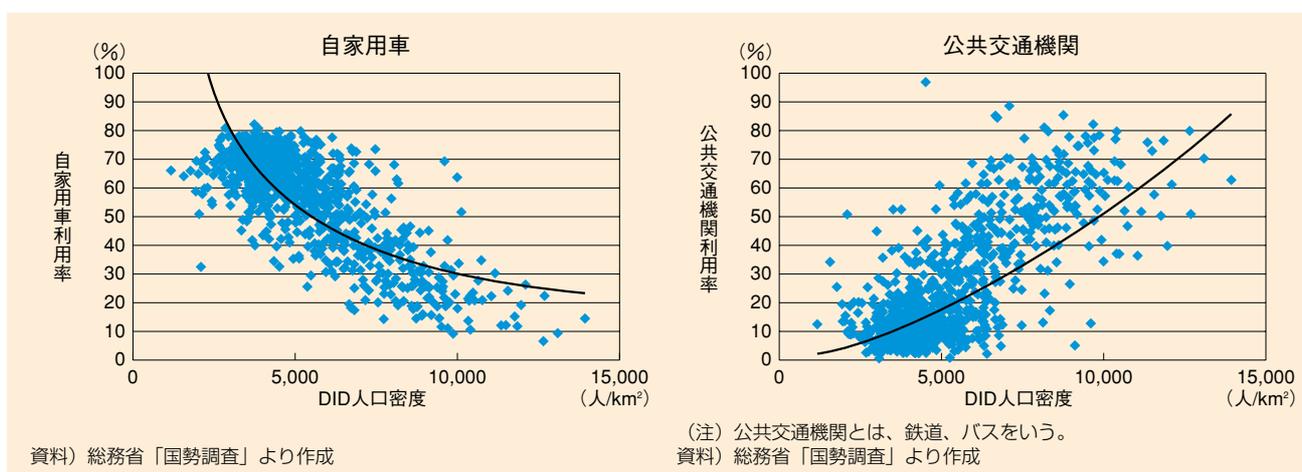
(2) DID人口密度と自家用車利用率、自動車からの二酸化炭素排出量との関係

(1)で見てきたように、我が国の都市では、市街地の拡散に伴う様々な課題が指摘されているところであるが、地球温暖化の観点からはどのように捉えられるのだろうか。(2)では、まず、DID人口密度と自家用車利用率及び自動車からのCO₂排出量との関係について見てみる。

(DID人口密度が高いほど自家用車利用率は低く自動車からのCO₂排出量は少ない傾向)

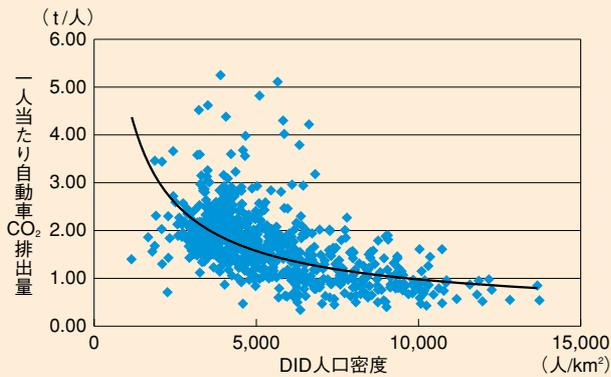
一般に、人口や都市機能が分散している都市では、大規模輸送を特徴とする鉄道やバス等の公共交通よりも、少人数での移動の自由度が高い自家用車の利便性が高まることが推測される。そこで、DIDを有する市町村を対象に、DID人口密度と自家用車利用率及び公共交通機関（鉄道・バス）利用率との関係を見ると、DID人口密度が高い都市ほど、自家用車の利用率は低く、公共交通機関の利用率は高い傾向にあることがわかる。

図表 I-2-3-9 DID人口密度と自家用車・公共交通機関利用率（通勤・通学時）の関係



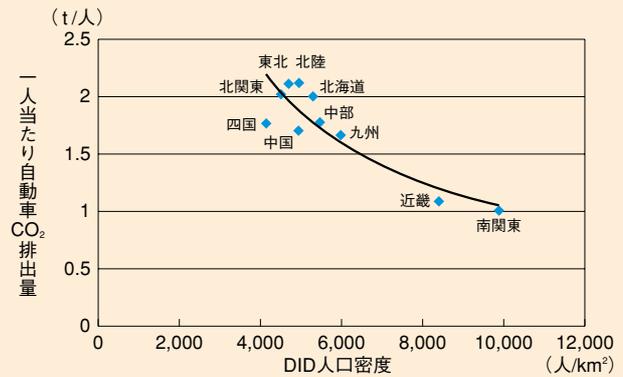
さらに、同じ都市を対象に、DID人口密度と一人当たりの自動車からのCO₂排出量^(注)との関係を見ると、DID人口密度が高い都市ほど、CO₂排出量が少ない傾向が見られる。また、地域別に両者の平均値を取ってみても、同様の傾向が見られる。

図表 I-2-3-10 DID人口密度と一人当たり自動車CO₂排出量



資料) 総務省「国勢調査」、環境自治体会議環境政策研究所「市町村別温室効果ガス排出量推計データ(2003)」より作成

図表 I-2-3-11 地域別DID人口密度の平均と一人当たり自動車CO₂排出量



資料) 総務省「国勢調査」、環境自治体会議環境政策研究所「市町村別温室効果ガス排出量推計データ(2003)」より作成

(3) 自動車からの二酸化炭素排出量の少ない都市の特徴と人々の移動の様子

(2)で見たように、DID人口密度と自家用車利用率や自動車からのCO₂排出量との間には一定の関係が見られた。それでは、DID人口密度が高く自動車からのCO₂排出量が少ない都市は、どのような特徴を持ち、人々はどのように移動しているのだろうか。これには様々な要因が影響すると考えられるが、ここでは、自動車からのCO₂排出量が少ない都市において、人口がどのように分布しており、それに対応してどのように公共交通機関が整備されているのかという都市の構造、さらに、街の中心がにぎわっているか否かが人々の移動にどのような影響を与えるのかについて取り上げる。

(人口分布と公共交通機関の整備状況)

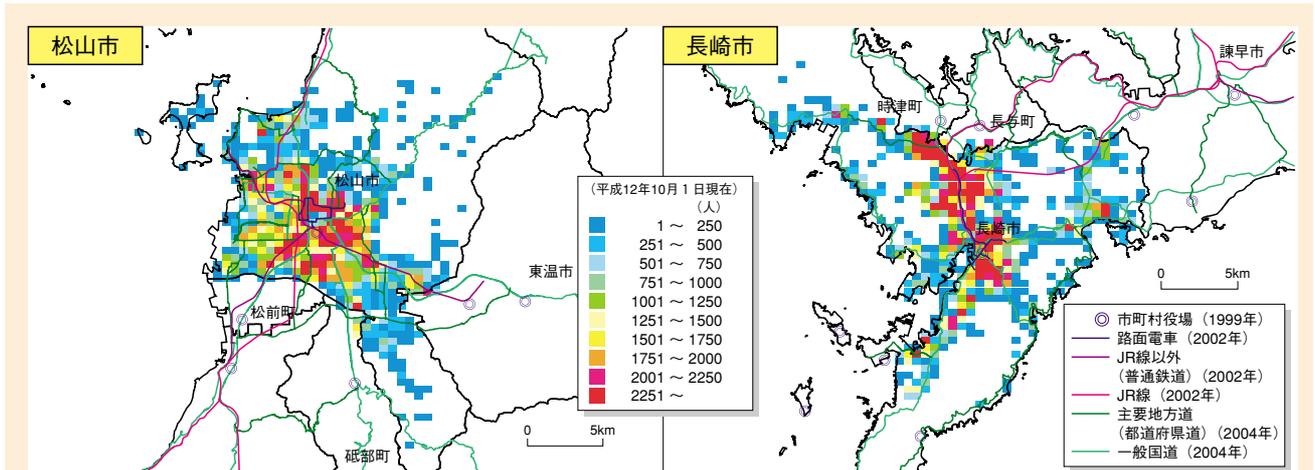
DID人口密度が比較的高く自動車からのCO₂排出量が少ない都市では、人口がまとまって一つの中心を形成している形や複数の中心を持つ形など様々な形がある。例えば、松山市と長崎市は、共に地方圏の都市の中では、比較的DID人口密度が高く、自動車からのCO₂排出量が少ない都市である。それぞれの人口分布を見ると、比較的平坦な松山市は、市役所を中心としたまとまりが見られるのに対し、長崎市は、山が海に迫った細長い可住地に人口が分布し、これに沿って路面電車等の公共交通機関が整備されている。両市とも自家用車の利用率は地方圏の都市の中では低い方であり、松山市は、自転車・徒歩の割合が高く、長崎市は、公共交通機関の利用率が高い。このように、自動車からのCO₂排出量の少ない都市は、人口がまとまって分布して中心部を形成していたり、人口の分布に沿って公共交通機関が整備されていたりするなど、人々の移動が過度に自家用車に依存しない構造になっているという特徴が見られる。

なお、公共交通機関による移動が容易な軸上に市街地を集約した場合の自動車からのCO₂排出量削減の効果については様々な推計があるが、例えば仙台都市圏では、①現行のまま低密度の市

(注) 自動車からのCO₂排出量については、環境自治体会議環境政策研究所による推計データを使用

街地が拡大した場合、②現行都市計画に基づいて市街地を誘導した場合、③公共交通機関の軸上に市街地を集約した場合の3つのシナリオで、現行と2025年（平成37年）の自動車からのCO₂排出量の増減を推計した。その結果、自動車からのCO₂排出量は、①では増加、②では現状と同じ、③では減少するとの結果が得られた。また、③では、中心市街地の集客力の増加にも貢献することを示唆する結果となった（コラム「仙台都市圏における都市構造と環境負荷の関係に関する試算」参照）。

図表 I-2-3-12 松山市と長崎市の人口分布と公共交通機関の整備状況



	人口 (人)	可住地面積 (km ²)	DID人口密度 (人/km ²)	一人当たり自動車 CO ₂ 排出量 (t)	通勤・通学時における利用交通手段 (%)		
					自家用車	公共交通機関 (鉄道・バス)	自転車・徒歩
地方圏平均	—	—	5,090	1.91	62.0	16.6	22.4
松山市	473,379	169	6,307	1.42	43.4	8.2	35.4
長崎市	423,167	115	7,915	1.13	34.5	39.7	16.5

(注) 1 地方圏とは、三大都市圏（東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県、愛知県、岐阜県、三重県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県）以外の地域をいう。

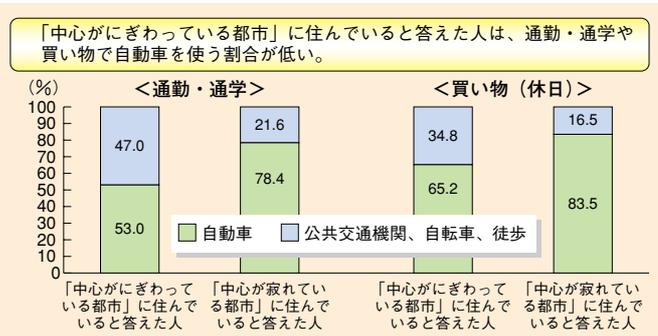
2 人口、可住地面積、DID人口密度は平成12年の数値。CO₂排出量は平成15年の推計値

資料) 総務省「国勢調査」、環境自治体会議環境政策研究所「市町村別温室効果ガス排出量推計データ（2003）」より作成

（街の中心部ににぎわいと人々の移動の様子）

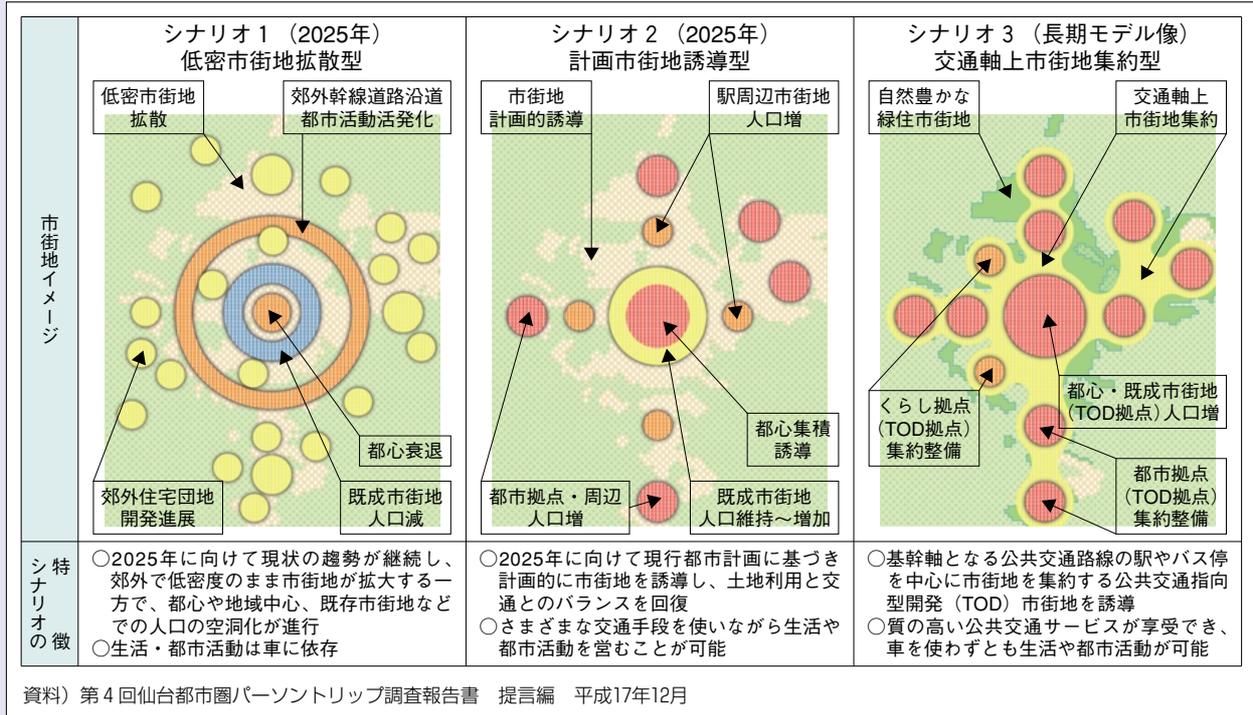
次に、街の中心部がにぎわっているか否かが、人々の移動や交通手段にどのような影響を与えるのかについて見てみる。前出の意識調査において、住んでいる街の中心や郊外はにぎわっているか、寂れているかという街の状態と、通勤・通学や買い物は、どこにどのような手段で行くのかについて聞いた。それによれば、「中心がにぎわっている都市」に住んでいると答えた人は、「中心が寂れている都市」に住んでいると答えた人に比べ、通勤・通学や買い物で自動車を使う割合が低かった（注）。

図表 I-2-3-13 通勤・通学、買い物（休日）における交通手段（地球温暖化に関する意識調査（平成19年12月国土交通省実施））

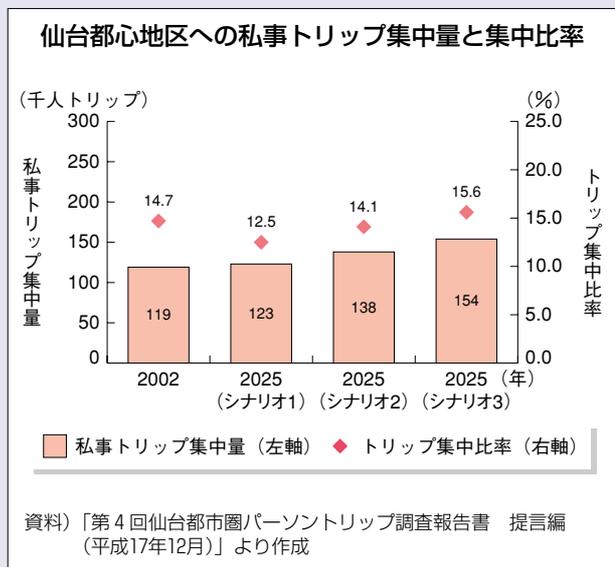
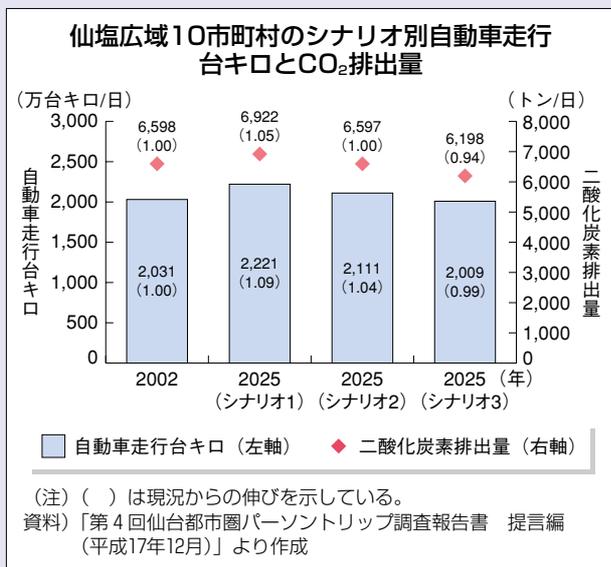


(注) 「中心が寂れている都市」に住んでいると答えた人は、「街の中心も郊外も寂れている」と「街の中心は寂れているが郊外はにぎわっている」と答えた人の合計。「中心がにぎわっている都市」に住んでいると答えた人は、「街の中心も郊外もにぎわっている」と「街の中心はにぎわっているが郊外は寂れている」と答えた人の合計

仙台都市圏総合都市交通協議会では、将来の仙台都市圏の都市構造の変化と自動車からのCO₂排出量との関係を調べるため、以下の3つのシナリオに基づいて、試算を行いました。

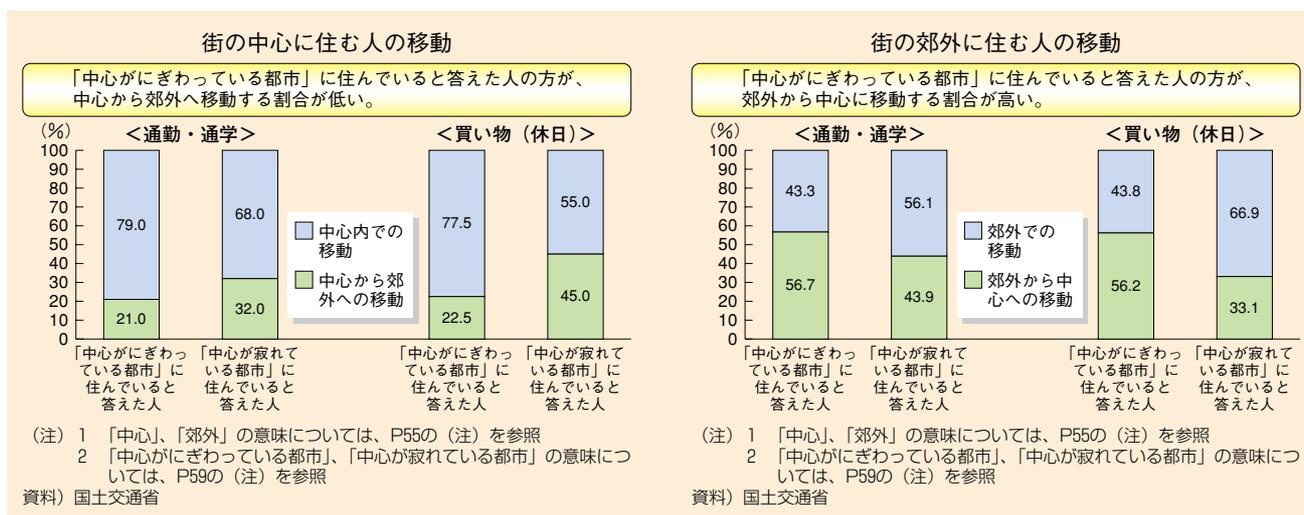


その結果、低密度の市街地が拡散するシナリオ1では、現況よりも自動車走行台キロが約1割、CO₂排出量が5%増加し、最も環境負荷が大きくなるとの試算結果が得られました。一方、計画的に市街地を誘導するシナリオ2のCO₂排出量は、現況とほぼ同程度、交通軸上に市街地を集約するシナリオ3は、6%の減少となっています。また、シナリオ3では、都心への私事トリップの集中割合も一番多くなるとされており、交通軸上市街地集約型は、中心市街地の活性化にも貢献することを示しています。



移動の方向を見ると「中心がにぎわっている都市」に住んでいると答えた人の方が、「中心が寂れている都市」に住んでいると答えた人よりも、中心から郊外へ移動する割合が低く、郊外から中心へ移動する割合が高い。その差は、通勤・通学よりも買い物の方が大きい。このことから、中心部のにぎわいと人々の移動や交通手段との間には、一定の関係があることがうかがえる。

図表 I-2-3-14 通勤・通学、買い物（休日）における移動
(地球温暖化に関する意識調査(平成19年12月 国土交通省実施))



このように、自動車からのCO₂排出量の少ない都市の特徴については、都市内の人口分布と公共交通機関の整備状況、中心部の魅力等の観点から見ることによって、DID人口密度のみでは捉えられない様々な傾向を見出すことができる。(4)では、このような特徴を踏まえ、集約型の都市・地域づくりの方向性について述べる。

(4) 集約型の都市・地域づくりに向けて

これまで見てきたように、市街地の拡散は、地球環境、社会経済の両面において課題となっている。このような課題を認識した都市の中には、市街地の無秩序な拡散を抑制しつつ、商業、業務、公共施設等の多様な都市機能がコンパクトにまとまった集約型の都市・地域づくりに向けた取組みを始めているところもある(コラム「集約型の都市づくりに向けた取組みの事例」参照)。

集約型の都市・地域づくりには、単に中心市街地の居住者を増やすだけではなく、市街地をコンパクトにまとめ、歩いて暮らせるまちづくりや公共交通機関の整備を進め、自家用車に過度に依存しない移動環境を整えるとともに、都市機能が集積し、人々が集まるような魅力ある中心市街地を形成することが重要である。なお、その際には、過密の弊害を招かないよう基盤整備との関係も考慮する必要がある。

このような集約型の都市・地域は、地球環境の観点のみならず、高齢者等の生活利便性の確保や都市経営コストの低減等の観点からも政策効果が期待できる。このため、今後、人口減少・高齢化が進んでいく中で、このような取組みは、多くの都市・地域にとって、持続可能な都市・地域づくりのための有力な選択肢となり得る。

もとより、都市・地域は多様な自然的、社会的背景を有することから、CO₂削減への取組みも一様ではない。集約型の都市・地域づくり以外にも様々な方法があり得るが(例えば、コラム

「欧州の小都市における地球環境負荷の軽減と地域活性化の取組み」参照)、具体の姿は、それぞれの特徴を踏まえた都市・地域のあり方の中に位置づけて、地域自らが選択していくことが重要である。

コラム

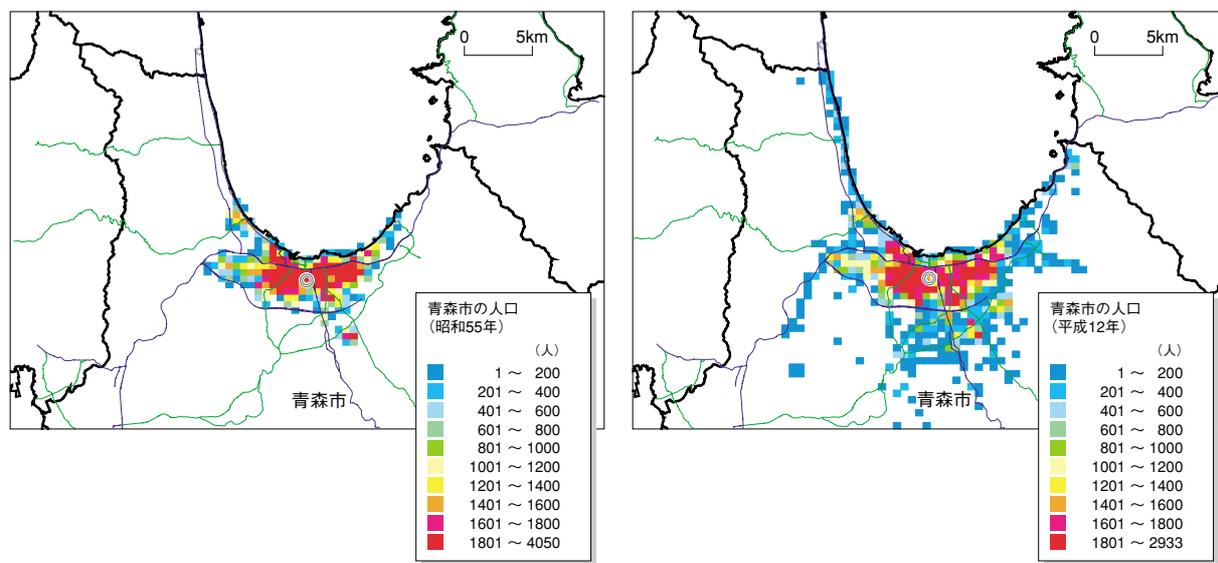
集約型の都市づくりに向けた取組みの事例

(青森市—市街地の拡大抑制とまちなか再生)

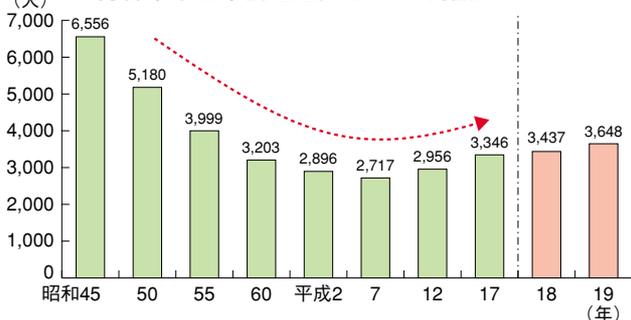
青森市は、市街地の拡散、中心市街地の空洞化とそれに伴う施設整備や除雪費用の増大という課題を抱えていました。市では、昭和45年から平成12年までに約13,000人が既成市街地から郊外部に転出したことに伴う道路や上下水道などの施設整備コストは、約350億円に達すると試算しています。

これに対して、市では、平成11年に「青森市都市計画マスタープラン」を定め、「無秩序な市街地の拡大抑制」と商業の活性化とコミュニティの再生を図る「まちなか再生」という2つの視点に立って、コンパクトなまちづくりを進めてきました。その結果、減少が続いていた中心市街地の居住人口が10年ほど前から増加に転じるとともに、青森駅前地区を中心に歩行者通行量が増加するなど、一定の効果が現れ始めています。

青森市の市街地の広がり 昭和55年と平成12年の比較



青森市中心市街地地区の人口の推移



(注) 昭和45年から平成12年は総務省「国勢調査」、平成17年以降は「住民基本台帳」の数値
資料) 青森市資料より作成

パサージュ広場

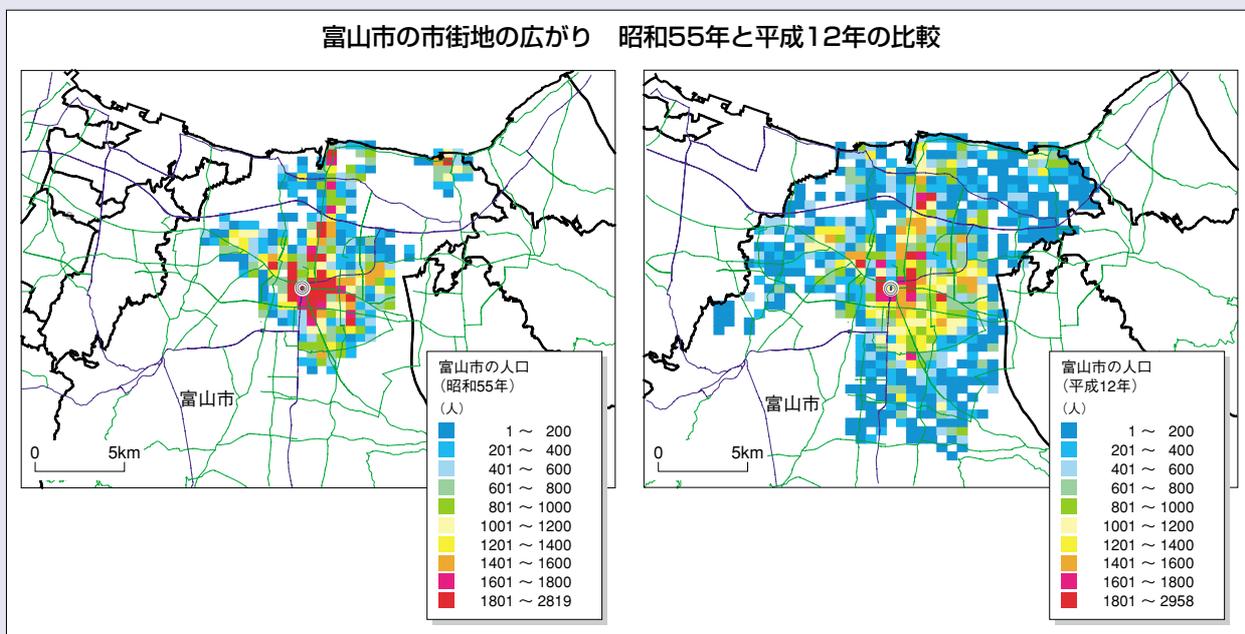


資料) 青森市提供

(富山市一次世代型路面電車 (LRT) 整備とまちなか居住の推進)

富山市では、郊外への人口移動に伴って中心部の人口が減少するとともに、市街地の拡散が進んできました。これに対し、市街地の拡散は、中心部のにぎわいの低下を招くだけでなく、行政コストも増大させるとの試算のもと、富山市では、次世代型路面電車 (LRT) に代表される公共交通の整備とともに、まちなか居住を推進しました。これによって、減少してきた中心部の人口は、下げ止まりが見られるようになってきました。

公共交通については、旧JR富山港線の廃止を受けて誕生したLRTのようなハード面の整備と併せ、運行車数の増発や、65歳以上の高齢者に割安の路線バス定期券を販売する「お出かけ定期券」、運転免許証を自主的に返納した65歳以上の高齢者に公共交通利用券を支給する制度など、ソフト面の施策によって、高齢者の足の確保を進めました。これによって、LRTの乗降客数は、平成18年の開業後1年目で、平日ではJR時代の2.2倍、休日には5.3倍となりました^(注)。



(注) 富山市と国土交通省の共同調査。LRT開業前の平成17年11月と開業後の18年10月に調査を実施

都市機能の集約化が効果を発揮するには、ある程度の人口規模が必要と考えられますが、例えば、欧州では、人口数千人の小規模な都市が、都市機能の集約化とは別の方法で、地域の自然資源を活かして環境保全と地域活性化を両立させている事例があります。

オーストリアにある人口2,000人のシュタインバッハは、鉄と果樹の生産地として繁栄しましたが、1970年（昭和45年）以降、グローバル化に伴う競争激化等による工場閉鎖等の経済不振に喘ぎ、若者を中心に人口が流出し、街は荒廃しました。これに対し、90年代より、持続可能な発展と定住を目指し、街おこしが始まりました。競争から共助へという理念のもと、住民一人一人がリーダーになり、60の地域再生プロジェクトを立ち上げるとともに、地元金融機関が貸し手と借り手を仲介し低利融資を行いました。

環境関係では、豊富にある森林資源を利用した小規模なバイオマス熱供給ネットワークを複数つくることにより、熱供給に加え、新たな収入、森林の管理、CO₂排出量の削減を実現したほか、経済的な分散型の下水道システムの構築や山の生態を守る農家の経営の支援等が実施されました。これらは、「ローカルアジェンダ21^(注1)」を実行に移す取組みであり、2010年（平成22年）までにCO₂を50%削減するという目標はほぼ達成される見通しです。

また、当初の目標である雇用や人口も増加しました。このため、この取組みは、地球環境への負荷の軽減とこれを通じた地域雇用の増加に寄与するとともに、街のアイデンティティ確立や若者の定着による担い手の確保等、経済と環境の両面で地域の持続的な発展に貢献することから、小規模な自治体の可能性を示す事例としてEUの報告書でも評価されています^(注2)。

欧州では、この他にも、このような小規模な自治体が、豊富な自然資源を利用することによって経済と環境の両面で持続可能性を達成している例が多数あり、多くの環境団体等がこれらを支援しています。例えば、Climate Allianceは、環境面で優れた取組みを行った自治体を表彰しており（<http://www.climate-star.net>）、このうち、Category 1 は人口1万人までの自治体が対象となっています。

(注1) 1992年（平成4年）地球サミットで持続可能な開発の実現に向けた行動計画として採択された「アジェンダ21」では、地方公共団体が市民、民間企業等と対話を行い、「ローカルアジェンダ21」を策定することを求めている。

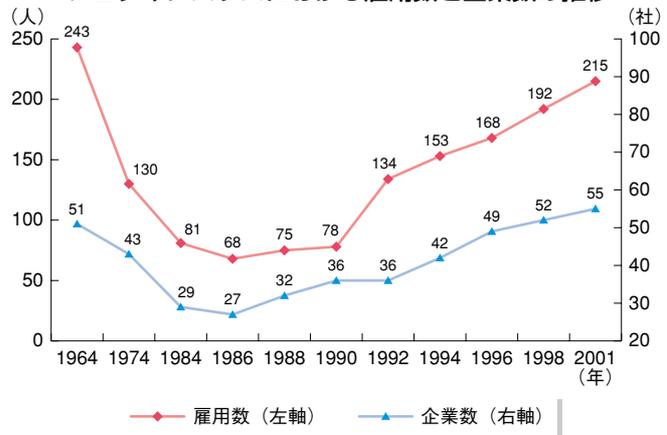
(注2) Final Report of the Working Group on Urban Design for Sustainability to the European Union Expert Group on the Urban Environment（http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/0404final_report.pdf）

参考文献：岡部明子「欧州自治体レベルのCO₂削減策とは」季刊まちづくり16号 2007.9

シュタインバッハ（オーストリア）



シュタインバッハにおける雇用数と企業数の推移

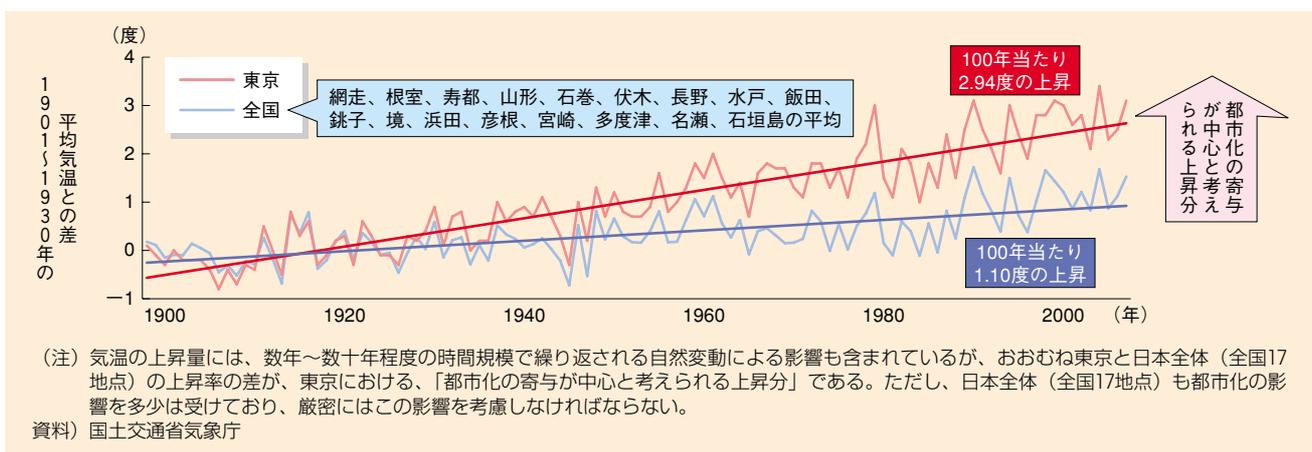


資料) The Steinbach Way, A Local Agenda 21 Best Practice
オーストリア連邦農業、森林、環境、水資源管理省

2 緑地、水辺の保全・再生・創出

緑地は、CO₂の吸収源として温暖化の緩和に貢献するものであり、国土づくりの中で森林の整備・保全、都市緑化等を推進する必要がある。特に、都市部におけるまとまった緑地は、都市活動で排出される人工廃熱の増加や、建築物・舗装面の増大等による地表の人工化によって引き起こされる気温の上昇やヒートアイランド現象の緩和にも寄与する。このため、緑地、水辺の保全・再生・創出等を通じて、居住環境等の改善とともに、地球環境への負荷の軽減を図っていくことが必要である。

図表 I-2-3-15 東京の気温の長期変化 (1898~2007年)

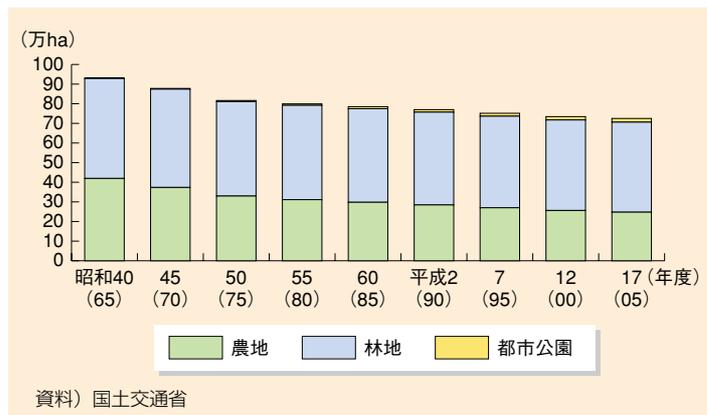


(都市緑化の効果)

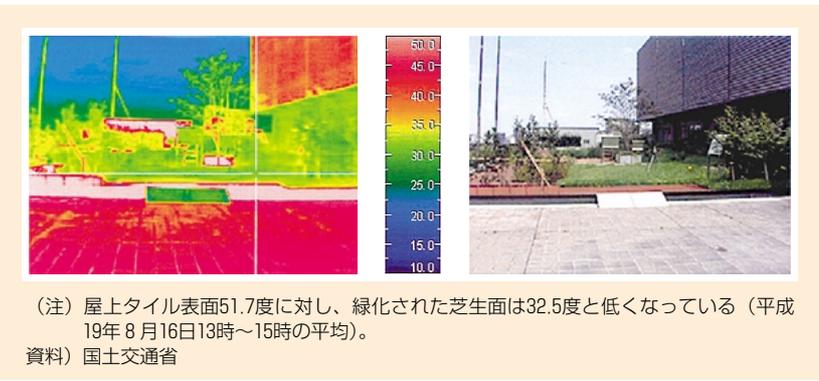
人口増加や市街地の拡大等に伴い、都市では、緑地や水辺等の自然的空間が次第に失われてきた。例えば、首都圏においては、昭和40年度から平成17年度までの40年間に22%の緑地が減少した。

都市部のまとまった緑地は、周囲の気温を低下させる効果を持つ。例えば、東京都心部の10km四方で、緑化施策を総合的に講じて緑被率を現行の27.3%から39.5%に上げた場合、図表 I-2-3-17 に示したような効果が得られるとの試算もある。このため、都市公園の整備や道路、河川・砂防、その他の公共公益施設における緑地空間の確保を進めていく必要がある。

図表 I-2-3-16 首都圏（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県）における緑地面積の推移



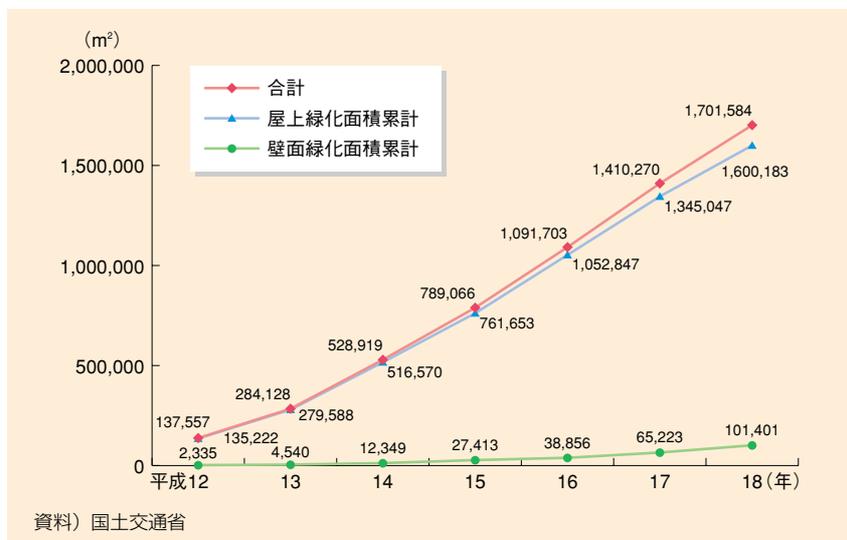
緑化の効果 (国土交通省庁舎屋上)



図表 I-2-3-17 緑化率を上げた場合の気温低減効果（試算）



図表 I-2-3-18 全国の屋上緑化・壁面緑化の施工面積



（緑地、水辺の保全・再生・創出の必要性）

新たに緑を増やせるスペースとしては、建物の屋上や壁面等が注目されている。建物の緑化は緑地面積を増やすだけでなく、日射を遮り建物への熱の流入を抑制することで、夏場の冷房エネルギーの削減にも貢献する。平成12年から18年の間に整備された屋上と壁面を合わせた緑化面積は、全国では、官民合わせて約170万m²となっている。

国では、官庁施設の建設、運用、廃棄に至るまでのサイクルを通じて環境負荷の低減を図るグリーン庁舎の整備を進めており、その一つとして庁舎の緑化を積極的に進めている。民間施設では、所有者の協力を得ながら緑化を進める必要があるが、例えば東京都では、一定規模以上の敷地を有する民間の建築物を対象に屋上等の緑化を進めており、18年末現在で、約77万m²が緑化されている。

緑化と併せ、河川や水路の水の流れを確保することも重要であり、河川水だけでなく地下水や雨水、下水の再生水等を用いた水辺の再生や道路への散水等を進めていくなどの取組みが必要である。

屋上緑化された庁舎（九段第3庁舎）



下水処理水を活用した道路散水



下水処理水を活用したせせらぎの再生（神奈川県川崎市）



今後とも、都市の環境インフラとして、都市内外でまとまりのある緑地や水辺等の自然環境を確保していくとともに、それらをネットワークとして配置することで「緑の回廊」を形づくり、生活環境、景観、防災性の向上、生物多様性の保全等にも、風の通り道をつくり都市の熱環境の改善を通じたCO₂の削減を図っていくことが必要である。

3 エネルギーの面的利用の促進や未利用エネルギー等の活用

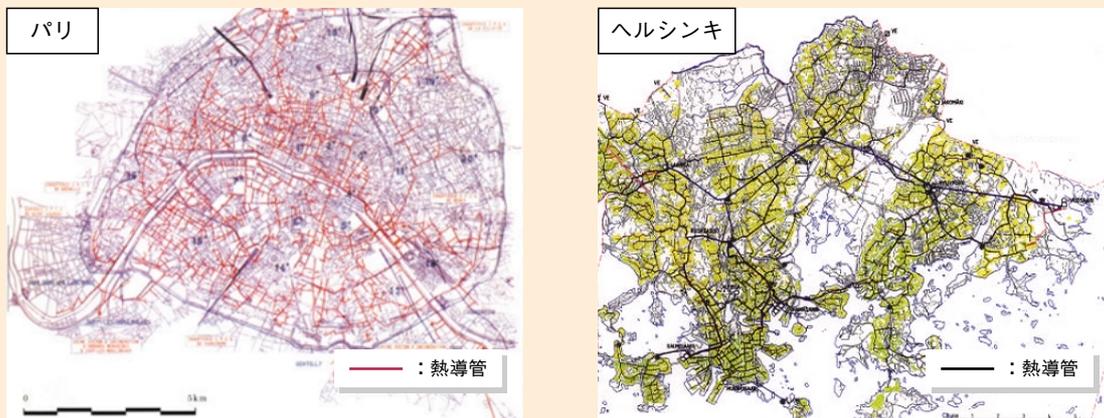
（エネルギーの面的利用の促進）

地区・街区レベルの複数の建物でエネルギーを利用することにより、エネルギー利用を効率化し、地区全体のエネルギー消費量を削減することができる。これは、スケールメリットを活かした高効率な設備の導入や、エネルギー利用に時間差がある複数の建物でのエネルギーの融通、蓄熱・蓄電システム等によるエネルギー利用の平準化等により、設備の能力を十分に活用した効率的な運転を行うことができるためである。

例えば、東京の晴海地区では、地域冷暖房の導入により、一般ビルに比べて28%の省エネを実現し、横浜市新横浜地区では、改修によって複数建物間で熱融通を行うことにより、改修前に比べて18.2%の省エネを実現している。

日本の都市では、エネルギーの面的利用は、地区レベルにとどまっているが、ヨーロッパの主な都市では、蒸気や高温水等によって熱を融通する熱導管ネットワークが都市レベルで張り巡ら

図表 I-2-3-19 諸外国の熱導管ネットワーク



資料) 国土交通省「既成市街地における面的整備事業に係るエネルギーの有効利用方策検討調査（平成18年3月）」

されている。日本でも、平成18年度よりエネルギーの共同利用を行っている複数の地区を接続する取組みが始まった。19年度の名古屋駅周辺の事業では、都市開発と併せて、二つの地区の熱供給プラントを熱導管で結ぶことにより、地区全体の約1割のCO₂排出量の削減が見込まれている。

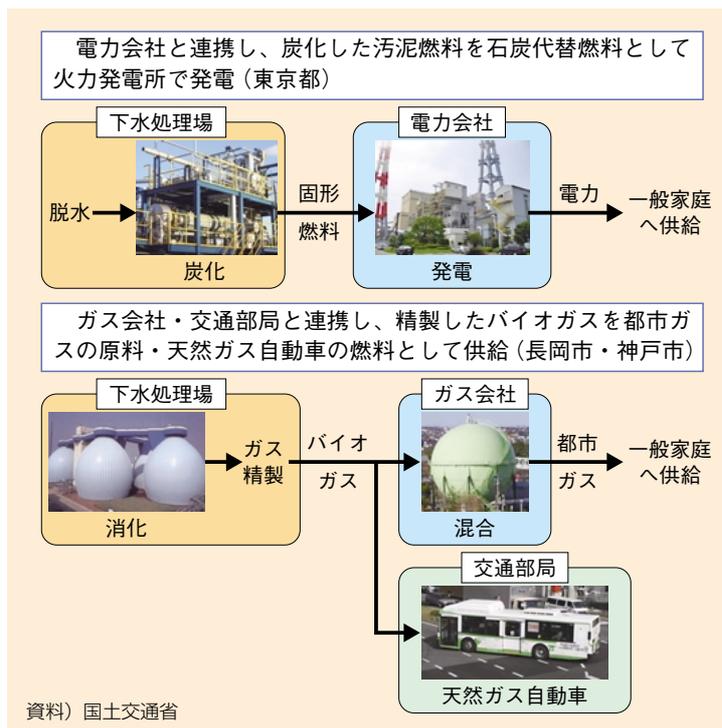
図表 I-2-3-20 名古屋駅周辺エコまちネットワーク整備事業



(未利用エネルギー等の活用)

工場や廃棄物焼却等の廃熱、下水汚泥由来の固形燃料やバイオガス、河川や下水等の温度差エネルギー等の未利用エネルギー、太陽光発電や風力等の自然エネルギーを活用することにより、さらに、環境負荷を軽減することができる。例えば、東京都では、電力会社と連携し、炭化した下水汚泥を石炭代替燃料として火力発電所で発電に利用する取組みを実施している。また、下水道バイオガスについて、長岡市では、ガス会社と連携し、都市ガスの原料として供給しており、神戸市では、天然ガス自動車の原料として供給する事業を平成20年4月より開始することとしている。

図表 I-2-3-21 下水道における未利用エネルギーの活用事例



このようなエネルギーの面的な利用や未利用エネルギー等の活用を促進することにより、都市のエネルギー環境を改善し、CO₂排出量の少ない都市整備を推進する必要がある。