

Ⅱ. 運輸部門における主要な環境問題の現状

1 地球環境問題の現状

わたしたちの住む地球は、地球温暖化やオゾン層の破壊等、深刻な環境問題に直面しています。次世代の人々に安心した生活を営める惑星を受けつぐため、わたしたちの世代が早急な対策を講じることが必要となっています。

(1) 地球温暖化問題の現状

■地球温暖化のメカニズムとその影響

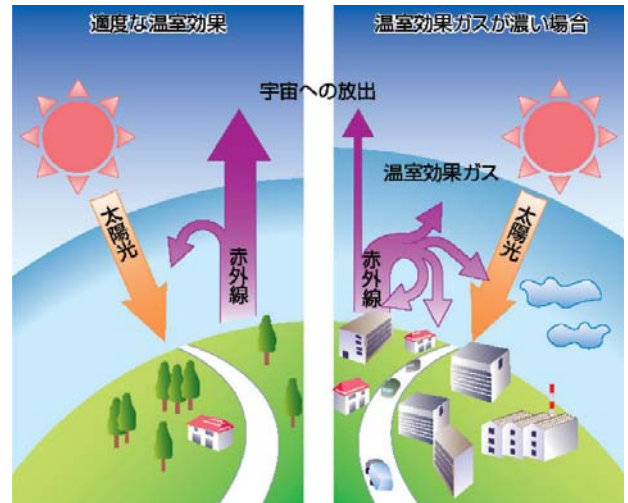
わたしたちはエネルギーを得るために、石油、石炭、天然ガス等の化石燃料を燃やして二酸化炭素（CO₂）等を発生させ、大気中に放出してきました。

大気中の二酸化炭素等の気体は、太陽からの光の大部分を透過させる一方で、地表面から放出される赤外線を吸収して大気を暖める働きをしています。このように、あたかも温室のガラスのように作用して地球を温かくし、生命の生存に適した気温をもたらしてきた気体を温室効果ガスと呼んでいます。

ところが、産業の発展等で人間生活が活発化するにつれて、大気中に排出される温室効果ガスが急激に増加して、温室効果が強くなってきており、気温もそれに伴って高くなってきています。これが地球温暖化です。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が2013年から2014年にかけて取りまとめた第5次評価報告書では、世界平均地上気温は1880～2012年の間に0.85℃上昇し、また、最近30年の各10年はいずれも1850年以降の各々に先立つどの10年間よりも高温でありつづけたとしています。さらに、気候システムの温暖化には疑う余地がなく、20世紀半ば以降の温暖化の主な原因は、人間の影響の可能性が極めて高いとしています。

化石燃料の世界的規模の消費拡大に伴い、地球温暖化を防止するための施策が実施されなければ、温室効果ガスの大気中濃度が増加し、地球温暖化が進みます。IPCCの同報告書では、21世紀末の世界平均気温の変化は0.3～4.8℃の範囲、平均海面水位の上昇は0.26～0.82mの範囲になる可能性が高いとしています。気候変動に伴うリスクとして、干ばつ、洪水、降水の変動、食料不足、健康障害、生物多様性の損失などが指摘されています。

●温室効果のメカニズム



●世界平均地上気温の上昇量の予測

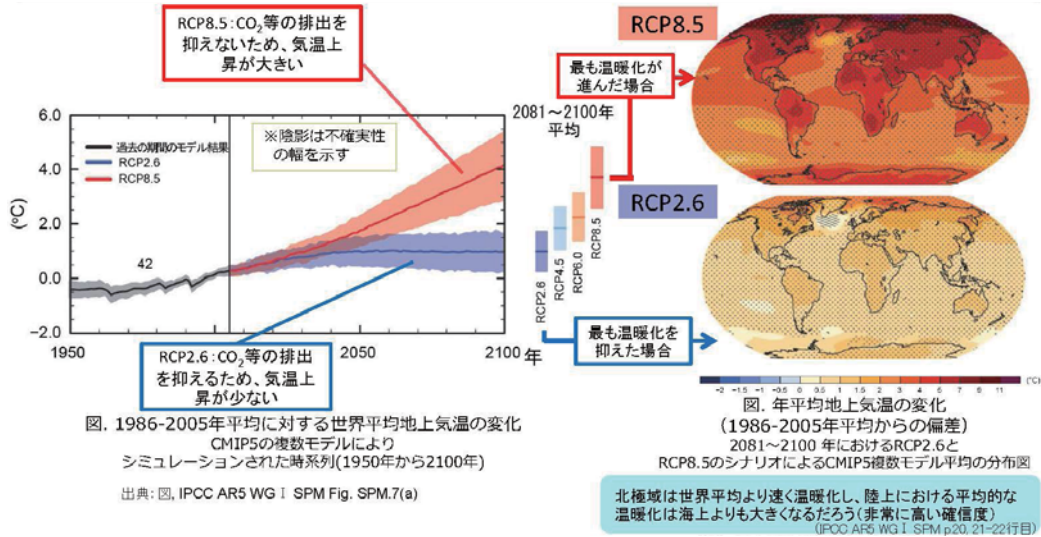


図. 1986-2005年平均に対する世界平均地上気温の変化
CMIP5の複数モデルにより
シミュレーションされた時系列(1950年から2100年)
出典: 図, IPCC AR5 WG I SPM Fig. SPM.7(a)

図. 年平均地上気温の変化
(1986-2005年平均からの偏差)
2081~2100年におけるRCP2.6と
RCP8.5のシナリオによるCMIP5複数モデル平均の分布図
北極域は世界平均より速く温暖化し、陸上における平均的な
温暖化は海上よりも大きくなるだろう(非常に高い確信度)
(IPCC AR5 WG I SPM p20, 21~22行目)

出典: 環境省「IPCC第5次評価報告書の概要」

■各温室効果ガスの地球温暖化への影響

地球温暖化の原因となっている温室効果ガスには、二酸化炭素以外にも、メタン、一酸化二窒素、フロン等があります。IPCCによれば、メタン、一酸化二窒素、フロン等の一定量当たりの温室効果は二酸化炭素に比べはるかに高いものの、二酸化炭素の排出量の方が膨大であるため、結果として、産業革命以降全体において排出された二酸化炭素の地球温暖化への寄与度は、温室効果ガス全体の約6割を占めるとされています。

また我が国においては、二酸化炭素の地球温暖化への寄与度は、温室効果ガス全体の約93% (2015年単年度) と非常に高くなっています。

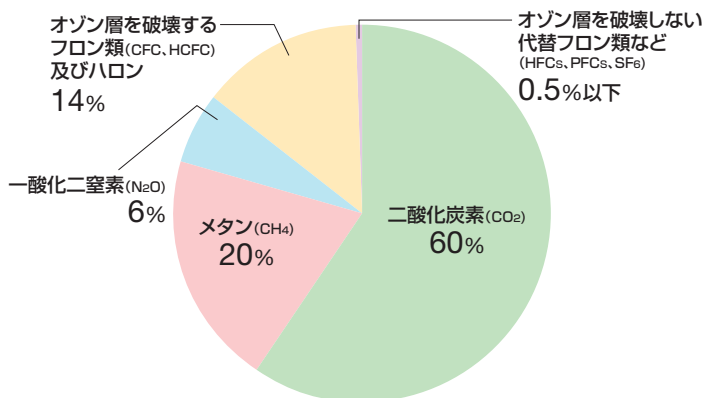
●温室効果ガスと地球温暖化係数(積算期間100年) ※1

	二酸化炭素	メタン	一酸化二窒素	HFC(※2)	PFC(※3)	SF6
地球温暖化係数 (積算期間100年)	1	25	298	1,430	9,300	22,800

※1:地球温暖化係数 温室効果ガスが100年間に及ぼす温暖化の効果(二酸化炭素を1とした場合)
 ※2:HFC ここでは、代表的なものとして冷媒等で使用されるHFC-134aの値
 ※3:PFC ここでは、代表的なものとして整流器等で使用されるPFC-5-1-14の値

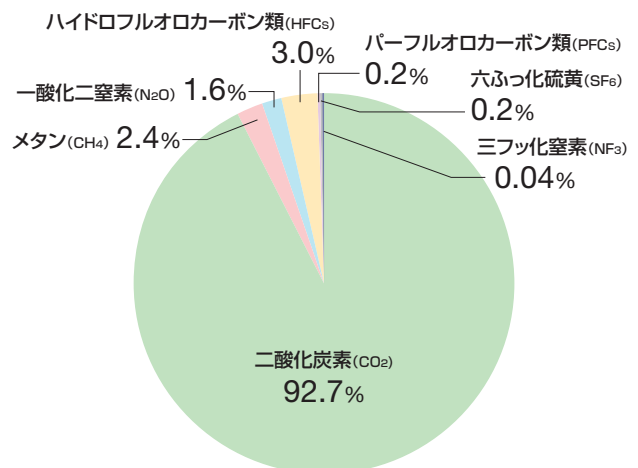
出典: IPCC(2007)

●産業革命以降人為的に排出された温室効果ガスによる地球温暖化への寄与度



出典: IPCC第4次評価報告書第1作業部会資料(2007)

●わが国が排出する温室効果ガスの地球温暖化への寄与度(2015年単年度)



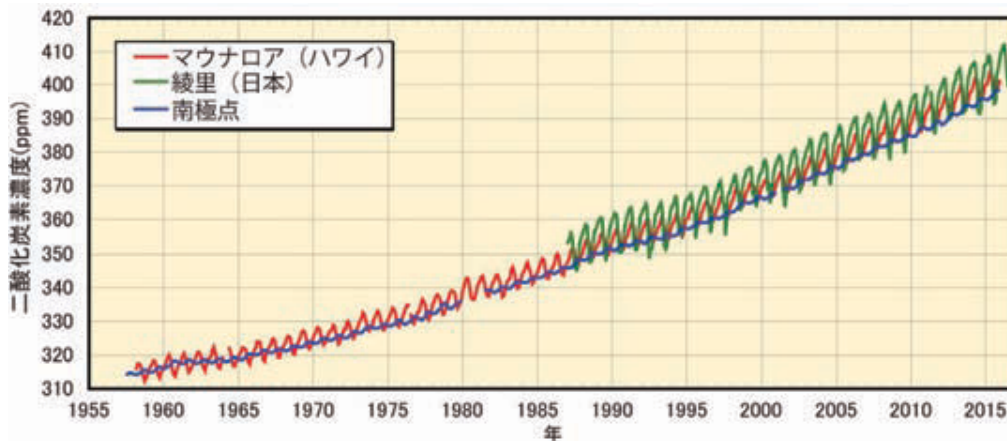
出典: GIO「温室効果ガスインベントリ」

■大気中の二酸化炭素濃度の推移

大気中の二酸化炭素濃度は、植物の光合成等により、1年を周期として変動しており、この変動は植生の違い等により場所毎に異なっています。

二酸化炭素の濃度は、18世紀後半の産業革命以前は280ppm (ppm:100万分の1 [体積比])程度で安定していましたが、その後は急激な工業生産活動等の発展に伴って増加しており、温室効果ガス世界資料センター (WDCGG) によると、2015年の値は400.0ppmと産業革命以前に比べ顕著に上昇しています。

●世界の代表的な観測点における二酸化炭素濃度の変化

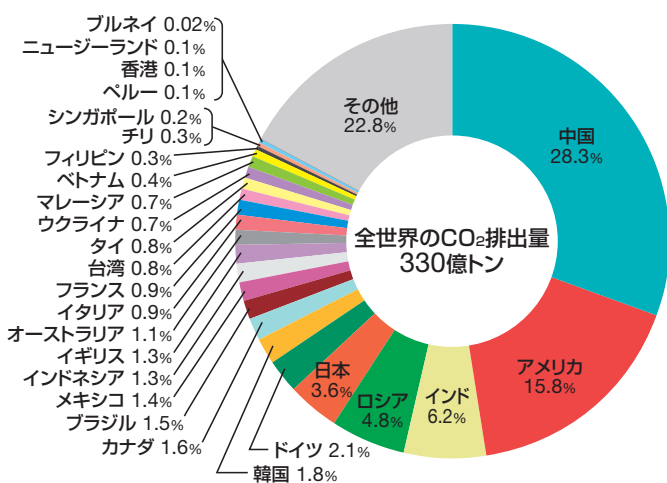


出典：気象庁「気候変動監視レポート2016」

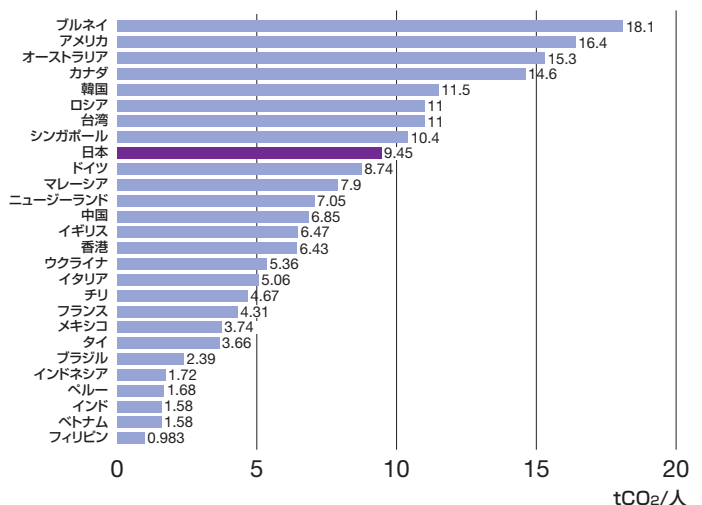
■二酸化炭素の国別排出量

二酸化炭素の国別排出量割合は、中国の28.3%、アメリカの15.8%、インドの6.2%、ロシアの4.8%に次いで、日本は3.6%となっています。国別1人当たり排出量では9番目に位置しています。

●二酸化炭素の国別排出量割合 (2014年)



●二酸化炭素の国別1人当たり排出量 (2014年)



出典：EDMC「エネルギー・経済統計要覧2017年版」

(2) 気候変動枠組条約と京都議定書、パリ協定

■気候変動枠組条約

「大気中の温室効果ガス濃度を気候系に危険な人為的干渉を及ぼすこととしない水準に安定化させる」ことを目的とした気候変動枠組条約が、1992年5月に採択され、同年6月の国連環境開発会議（リオ・デ・ジャネイロ）で各国首脳による署名式の後、1994年3月に発効しました。

2017年1月時点で、我が国を含む196カ国及び欧州連合が同条約を締結しています。

■京都議定書

1997年12月には同条約第3回締約国会議（COP3）が京都で開催され、同条約の目的の実現を図るための京都議定書が採択されました。京都議定書は、先進国が2008年から2012年までの間（第一約束期間）の温室効果ガス排出量の各年平均を基準年（原則1990年）から削減させる割合を定めており、我が国については6%、アメリカは7%、EU加盟国は全体で8%という削減割合です。他方、開発途上国に対しては数値目標による削減義務は課せられていません。この京都議定書は2004年11月のロシアの締結により発効要件が満たされ、2005年2月16日に発効しました。2008年から開始していた京都議定書の第一約束期間は、2012年で終了し、我が国は温室効果ガス削減目標を達成しました。

■パリ協定

2020年以降の枠組みについては、2011年11-12月、南アフリカ・ダーバンで開催されたCOP17において、特別作業部会が設置され、全ての国に適用される新枠組みを2015年までに策定することが合意されました。

2015年末のCOP21に十分先立ち、各国は、自主的に温室効果ガス削減目標等を策定し、同条約事務局に提出することとなっていたため、我が国は2015年7月に「日本の約束草案（2020年以降の温室効果ガス削減目標等）」を地球温暖化対策推進本部にて決定し、同条約事務局に提出しました。同草案によって、日本の削減目標は「2030年度に2013年度比26.0%減（2005年度比25.4%減）の水準（約10億4,200万t-CO₂）」と定められました。

2015年11-12月、フランス・パリにおいて、COP21が開催されました。同会議では、地球温暖化対策の新たな法的枠組みとなるパリ協定が採択され、2016年11月4日に発効しました。

我が国は2016年11月8日に同協定の締結を決定し、同日に国連事務総長に受諾書を寄託しました。

2017年11月に開催されたCOP23等の成果は、以下の通りでした。

国連気候変動枠組条約第23回締約国会議（COP23）
京都議定書第13回締約国会合（CMP13）
パリ協定第1回締約国会合第2部（CMA1-2）等
（概要と評価）

平成29年11月18日
日本政府代表団

11月6日から17日まで、ドイツ・ボンにおいて、国連気候変動枠組条約第23回締約国会議（COP23）、京都議定書第13回締約国会合（CMP13）、パリ協定第1回締約国会合第2部（CMA1-2）が行われた。我が国からは、中川環境大臣、外務・経済産業・環境・財務・文部科学・農林水産・国土交通各省の関係者が出席した。

今次会合における日本政府の対応、具体的な成果及び評価は以下のとおり。

1. 概要

(1) パリ協定の実施指針

日本は、パリ協定の実施指針等に関する議論において、日本が重視する「NDC（2020年以降の温室効果ガス削減目標）」、「透明性枠組み」、「市場メカニズム」を含む議題において、技術的な内容についての提案を行った。また、一部の途上国より、先進国と途上国との間でパリ協定に基づく取組に差異を設けるべきとの強い主張や各議題のスコープを拡大しようとする動きがあり、これに反対する先進国との間で意見に隔たりが見られた。これに対し、他の先進国とともに、全ての国の取組を促進する指針を策定する必要がある、先進国と途上国とを二分化した指針とすべきではないこと等を主張した。

来年の採択に向けて技術的な作業を加速化するため、それぞれの分野の議論の進捗状況に応じ、各指針のアウトラインや要素が具体化された。

(2) タラノア対話

2018年の促進的対話（以下「タラノア対話」（※））のデザインについて、議長国とのコンサルテーションが行われた。日本は、タラノア対話が2020年のNDCの提出・更新に向けた前向きな機会となるよう議長国をサポートし、議長国のリーダーシップによる今次会合でのデザインの完成に貢献した。

（※）促進的対話とは、温室効果ガスの削減に関する世界全体の努力の進捗状況を検討するために実施されるもの。議長国フィジーの提案により、フィジー語で透明性・包摂性・調和を意味する「タラノア」が使われることとなった。

(3) グローバルな気候行動の推進

中川環境大臣は、各国の閣僚級（米国、カナダ、EU、フィジー（COP23議長国）、中国等）との会談を実施し、各国が団結して温暖化対策に臨む力強いメッセージを出していくことが必要である旨述べた。

また、日本政府としてジャパン・パビリオンと題するイベントスペースを設置し、10月30日に発表した「日本の気候変動対策支援イニシアティブ2017」、Innovation for Cool Earth Forum(アイセフ)による我が国のイノベーション技術のロードマップの発表をはじめ、国、各種機関・組織、研究者等の取組の紹介や議論を行うイベントを多数開催し、気候変動対策に関する我が国の貢献等について紹介した。

(4) 閣僚級会合における中川環境大臣ステートメント

来年のCOP24でのパリ協定の実施指針の採択に向けたCOP23での交渉の進展や、議長国フィジーによるタラノア対話の基本設計の取組に貢献する旨を表明した。また、これまでの我が国の世界への貢献や国内外における取組、非政府主体の取組支援、IPCC総会の日本開催誘致の意向等について表明した。さらには、様々な主体による気候変動対策等に係る情報の透明性の向上を支援する「コ・イノベーションのための透明性パートナーシップ（通称：見える化パートナーシップ）」の設立と、その一環として「透明性のための能力開発イニシアティブ（CBIT）」への500万ドルの拠出、全世界の温室効果ガス排出量を観測するための人工衛星「いぶき2号」の打ち上げによる取組強化等を表明した。

(5) 気候資金

2020年において気候資金を1000億ドル供与する目標に向けての着実な進捗が各国から改めて確認された。また、適応基金については、2018年にパリ協定下で役割を果たすとの決定に向け、建設的な議論が行われた。更に、パリ協定第9条5により締約国より提供される情報の特定作業については、来年より実施に関する補助機関（SBI）で扱うことが決定された。

(6) 市場メカニズム

二国間クレジット制度（JCM）に署名した17か国が一堂に会する「第5回JCMパートナー国会合」を開催した。その場で17か国の代表者とJCMの進捗を歓迎し、JCMプロジェクトのさらなる形成と実施の支援を行うことを共有した。また、「炭素市場に関する閣僚宣言」に関するイベントをジャパン・パビリオンにおいて主催し、既署名国であるニュージーランド、カナダよりそれぞれアウピト・ウィリアム・シオ太平洋島嶼国担当大臣、ステファン・ディオ大使（前外務大臣）が参加するとともに、シンガポールよりマサゴス・ズルキフリ環境水資源大臣が参加し、新たに本取組への参加が表明された。

(7) その他

会合冒頭において、途上国より2020年まで（パリ協定に基づく具体的な取組の開始前）の取組についてCOPで扱うことが提案され、日本は、2020年の温室効果ガス削減目標の達成に向けた取組、途上国支援等を着実にやってきていることを発信するとともに、実際の行動を推進することが重要である旨主張した。議論の結果、2018年及び2019年のCOPにおいて、全ての国の2020年までの取組についての対話等を行うこと等が決定された。その他、損失及び損害に関するワルシャワ国際メカニズム、ジェンダーと気候変動、地域社会及び先住民に係るプラットフォーム、2018年～2019年の事務局予算等に関するCOP/CMP決定、また、農業に関して、食料安全保障への対応も考慮しつつ、初めて具体的な作業に向けたCOP決定が採択された。

(8) 次回会合

次回COP24は、2018年12月にポーランド・カトヴィツェで開催される。

2. 評価

今回のCOP23に際し、日本は、(i) パリ協定の実施指針に関する議論の推進、(ii) タラノア対話のデザインの完成、(iii) グローバルな気候行動の推進の3点を主な目的として臨んだ。これらの3点については、会議の各局面を通じておおむね達成できたと評価している。また、交渉及びグローバルな気候行動の推進の両面から議長国フィジーをサポートすることができた。他方、一部途上国より、パリ合意の微妙な解釈のすき間について先進国と途上国の取組に差を設けるべきとのパリ協定採択以前の主張等のパリ協定における合意事項を逸脱する動きや全ての議題を均等に扱おうとする動きがあることは注意を要する。引き続き一部途上国とその他の国で明確な主張の違いがあるところ、COP24における指針の採択に向け、今後いかにパリ合意のマandatを維持しつつ、建設的に実施指針をまとめていくかが課題となる。

(了)

出典：外務省ホームページ

(3) 我が国における地球温暖化問題の現状

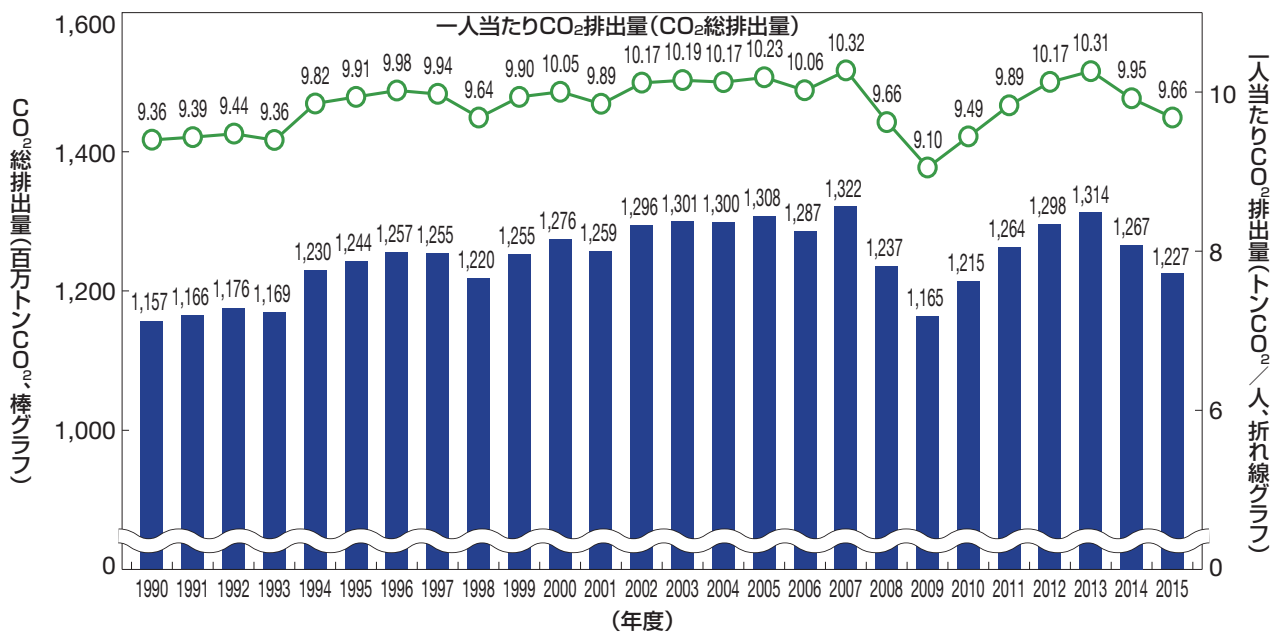
①我が国における二酸化炭素排出の現状

世界第5位の二酸化炭素排出国である我が国は、地球温暖化問題を解決するため、大変重要な役割を担っています。

■我が国の二酸化炭素排出量の推移

我が国の2015年度の二酸化炭素排出量は約12億2,700万トンであり、1990年度に比べ約6.0%増加しています。また、2015年度の国民一人当たりの排出量は約9.66トンでした。

●我が国の二酸化炭素排出量の推移

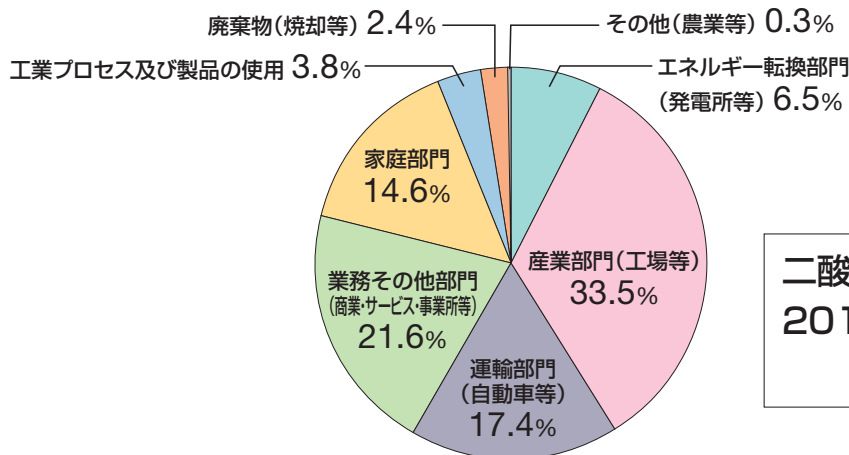


出典：GIO「温室効果ガスインベントリ」

■我が国の部門別二酸化炭素排出割合

我が国の二酸化炭素排出量のうち産業部門は33.5%、運輸部門は17.4%、業務その他部門は21.6%、家庭部門は14.6%、エネルギー転換部門は6.5%、工業プロセス及び製品の使用は3.8%、廃棄物(焼却等)は2.4%、その他(農業等)は0.3%を占めています。

●我が国の二酸化炭素排出量(部門別) 2015年度



二酸化炭素総排出量
2015年度
12億2,700万t

出典：GIO「温室効果ガスインベントリ」

②我が国のエネルギー消費

地球温暖化問題の主因は、産業革命以降の化石燃料消費の急激な増加によるものとされており、地球温暖化問題とエネルギー消費との間には密接不可分な関係があるといえます。

■我が国の最終エネルギー消費

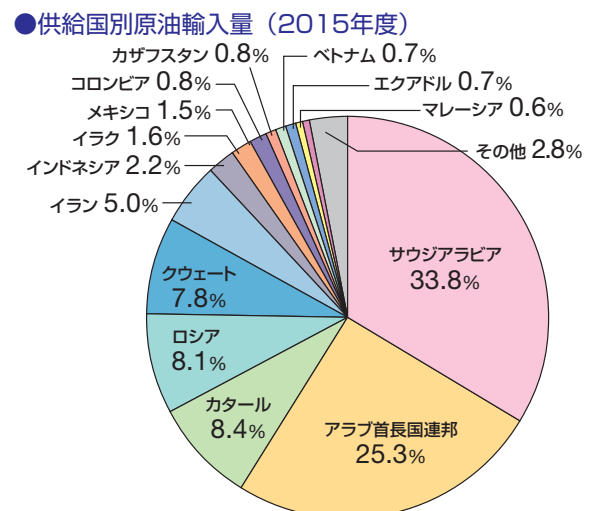
1970年代までの高度経済成長期に、我が国のエネルギー消費は国内総生産（GDP）よりも高い伸び率で増加しました。しかし、1970年代の二度の石油ショックを契機に、製造業を中心に省エネルギー化が進むとともに、省エネルギー型製品の開発も盛んになりました。このような努力の結果、エネルギー消費を抑制しながら経済成長を果たすことができました。1990年代を通して原油価格が低水準で推移する中で、家庭部門、業務他部門を中心にエネルギー消費は増加しました。2000年代半ば以降は再び原油価格が上昇したこともあり、2004年度をピークに最終エネルギー消費は減少傾向になりました。2011年度からは東日本大震災以降の節電意識の高まりなどによってさらに減少が進みました。2015年度は実質GDPが2014年度より1.3%増加しましたが、前年度より冷夏、暖冬であったことや省エネルギーが進展したことから、最終エネルギー消費は同1.4%減少しました。

部門別にエネルギー消費の動向を見ると、1973年度から2015年度までの伸びは、企業・事業所他部門が1.0倍（産業部門0.8倍、業務他部門2.4倍）、家庭部門が1.9倍、運輸部門が1.7倍となりました。企業・事業所他部門では第一次石油ショック以降、経済成長する中でも製造業を中心に省エネルギー化が進んだことから微増で推移しました。一方、家庭部門・運輸部門ではエネルギー利用機器や自動車などの普及が進んだことから、大きく増加しました。その結果、企業・事業所他、家庭、運輸の各部門のシェアは第一次石油ショック当時の1973年度の74.7%、8.9%、16.4%から、2015年度には63.5%、13.8%、22.7%へと変化しました。

■我が国のエネルギー消費における石油依存度

我が国における一次エネルギーとしての石油の供給は、石油ショックを契機とした石油代替政策や省エネルギー政策の推進により減少しましたが、1980年代後半には取り組みやすい省エネルギー対策の一巡や原油価格の下落に伴って増加に転じました。1990年代半ば以降は、石油代替エネルギー利用の進展などにより減少基調で推移しました。

我が国の原油自給率は2015年度で0.3%であり、新潟県、秋田県及び北海道に主要な油田が存在しています。このように自給率が低いため、我が国は2015年度において原油の99.7%を海外からの輸入に依存しており、輸入先では中東地域が8割以上を占めました。2015年の米国の中東依存度は20.2%、欧州OECDは18.9%であり、我が国の中東依存度は諸外国と比べて高くなっています。2015年度の輸入先を国別に見ますと、サウジアラビアが33.8%でトップにあり、以下、アラブ首長国連邦(25.3%)、カタール(8.4%)、ロシア(8.1%)の順となりました。（経済産業省「エネルギー白書2017年版」による）



出典：経済産業省「資源・エネルギー統計年報」

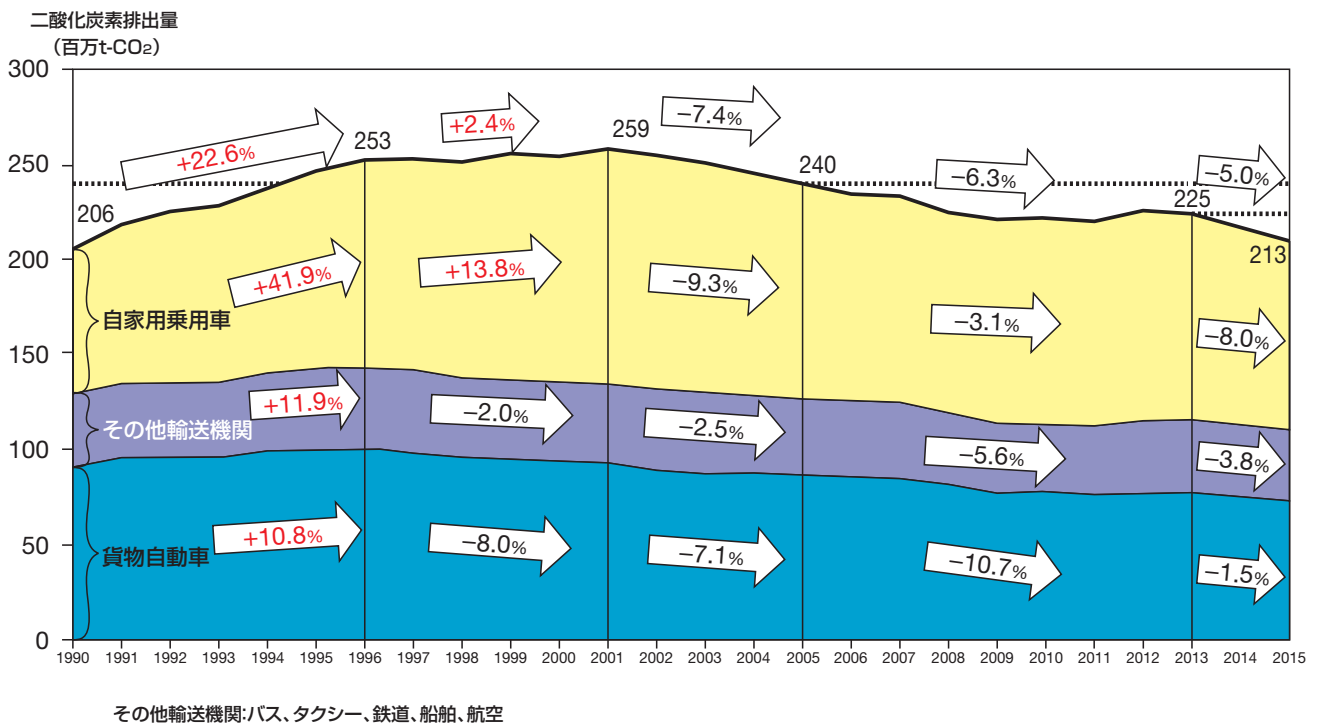
(4) 運輸部門における地球温暖化問題の現状

① 運輸部門における二酸化炭素の排出の現状

■ 運輸部門からの二酸化炭素排出の推移

運輸部門においては、1990年度から1996年度までの間に二酸化炭素排出量が22.6%増加しましたが、その後は増加率が鈍化し、2001年度以降は減少傾向を示しています。2015年度の二酸化炭素排出量は1990年度比3.4%増の約2億1,300万トンでした。

● 運輸部門における二酸化炭素排出量の推移



出典：国土交通省ホームページ

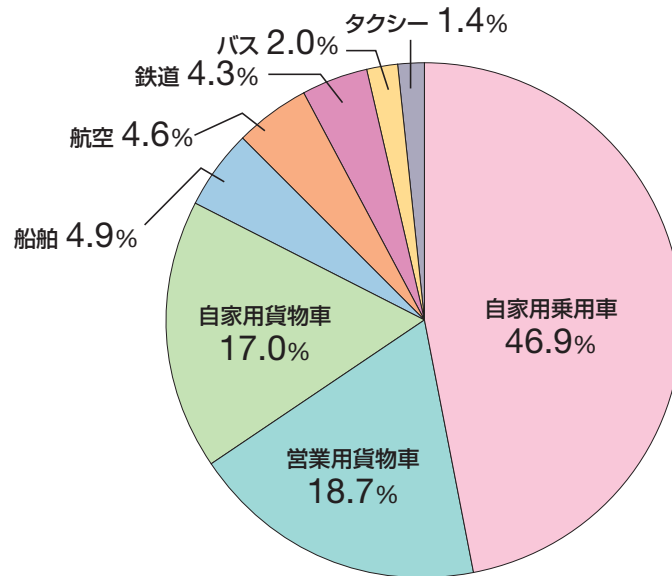
運輸部門全体の二酸化炭素排出量のうち、自動車から排出される二酸化炭素の割合は86.1%に上っています。また、自家用乗用車から排出される二酸化炭素の割合は46.9%となっています。

■ 運輸部門における二酸化炭素排出原単位

旅客輸送機関の二酸化炭素排出原単位（1人を1km運ぶ際の二酸化炭素排出量）を比較すると、自家用乗用車は鉄道の7.0倍もの二酸化炭素を排出しています。従って、二酸化炭素排出の削減のためには、自家用乗用車に比べて二酸化炭素排出原単位の小さい公共交通機関の利用促進を図る必要があります。

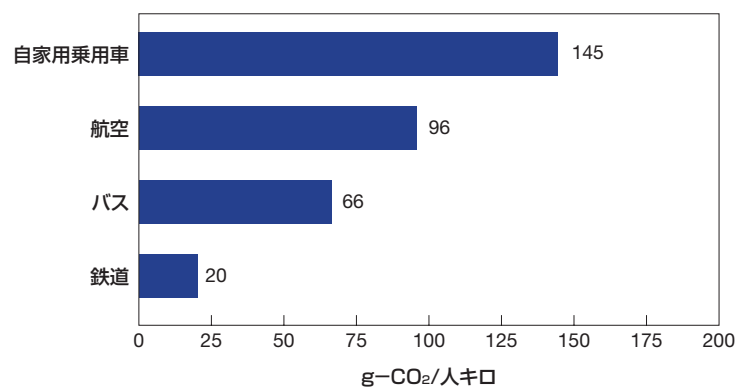
また、貨物輸送機関の二酸化炭素排出原単位（1トンの荷物を1km運ぶ際の二酸化炭素排出量）をみると、自家用貨物車は鉄道の52倍、船舶の31倍、営業用貨物車の5倍の二酸化炭素を排出しており、営業用貨物車の効率的活用及び船舶や鉄道へのモーダルシフト等の物流効率化を図る必要があります。

●運輸部門の二酸化炭素排出量（輸送機関別）2015年度

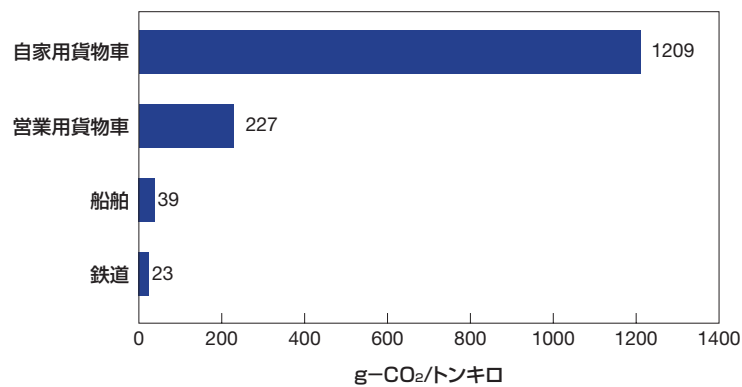


出典：国土交通省ホームページ

●旅客輸送機関別の二酸化炭素排出原単位（2015年度）

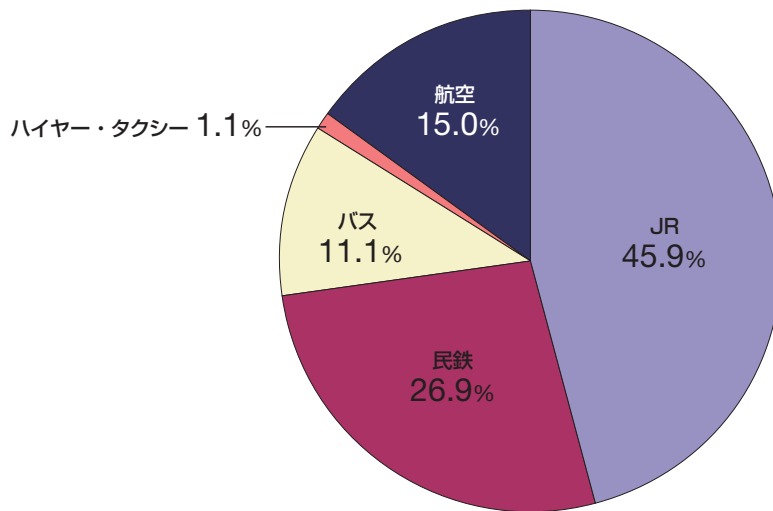


●貨物輸送機関別の二酸化炭素排出原単位（2015年度）



出典：国土交通省ホームページ

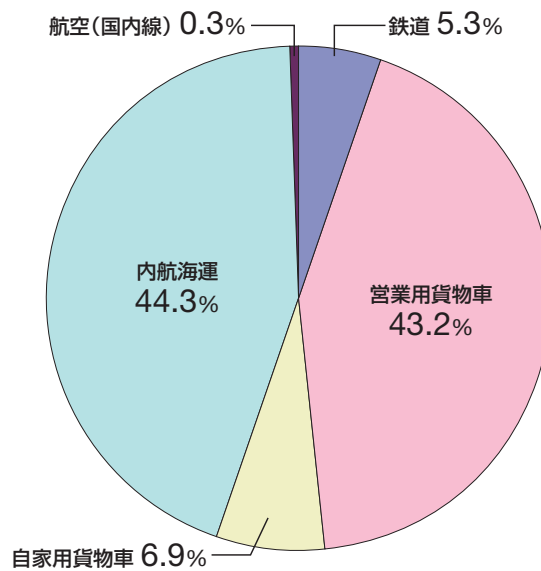
●国内旅客輸送の輸送機関分担率（億人キロ）2015年度



※1 航空の輸送量は定期・不定期計である。

※2 ハイヤー・タクシーの数値は軽自動車及び貨物自動車による輸送を含む。

●国内貨物輸送の輸送機関分担率（億トンキロ）2015年度



※1 航空は定期及び不定期の計で、超過手荷物と郵便物を含む。

※2 端数処理の関係で輸送機関別の合計と輸送機関計が一致しない場合がある。

出典：国土交通省「平成28年度国土交通白書」

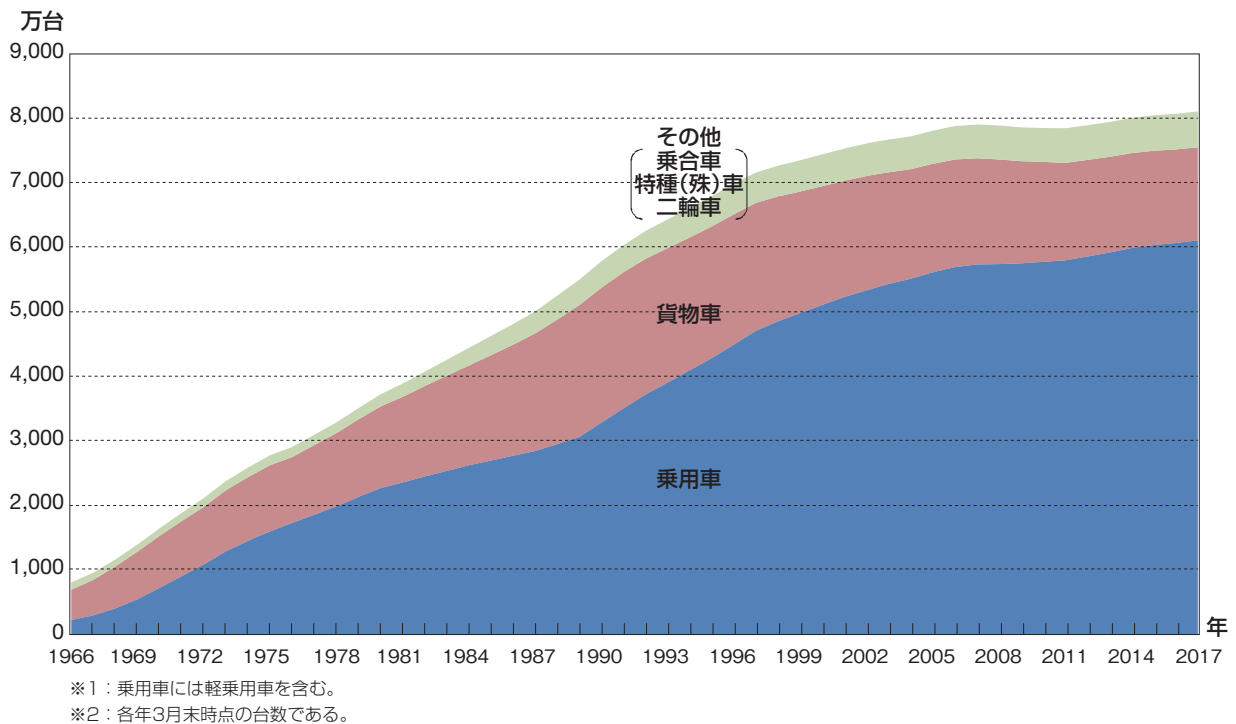
②運輸部門におけるエネルギー消費

運輸部門の中では、自動車のエネルギー消費量が最も多く、同部門のエネルギー消費量のおよそ87%を占めており、しかもそのほとんどは乗用車とトラックです。また、油種別に見るとガソリンと軽油で運輸部門全体の87%を占めています。

過去数年、乗用車の燃費の改善、トラックの自営転換の進展などにより運輸部門の二酸化炭素排出量は減少傾向を示しており、2015年度の排出量は2億1,300万トンです。

今後も自動車のエネルギー消費量の削減に繋がる様々な対策を継続して推進していくことが必要です。

●自動車保有台数の推移

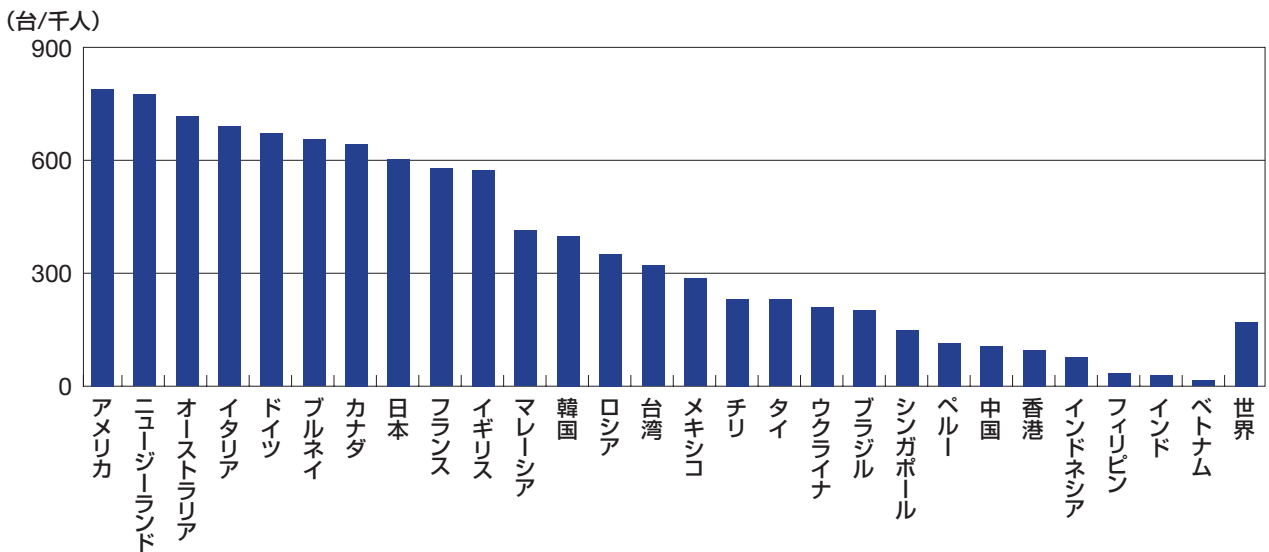


出典：一般財団法人自動車検査登録情報協会ホームページ

世界各国の自動車普及率

世界の国々の自動車普及率を「千人当たり自動車保有台数」で見ると、アメリカの790台を筆頭に先進国で高く、開発途上国では低くなっています。近年、中国やインドといった途上国において、高い経済成長を背景に自動車普及率が急伸びしています。ちなみに、2014年の千人当たり自動車保有台数の対前年比伸び率は、世界平均の3.0%に対し、中国では14.7%、インドでは15.7%と高率でした。巨大な人口を抱えるこれらの国々での自動車の普及が地球温暖化に与える影響は少なくないと予想され、今後の動向が注目されます。

●世界各国における自動車普及率（千人当たり自動車保有台数） 2014年



出典：EDMC「エネルギー・経済統計要覧2017年版」