

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。

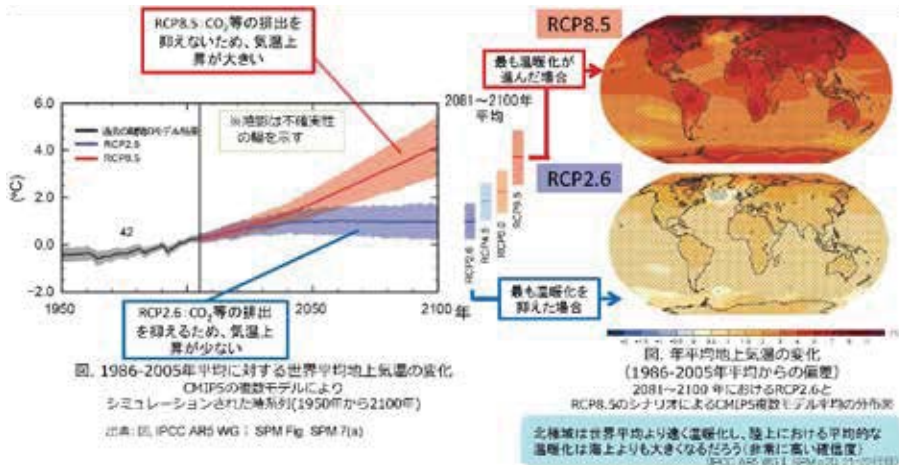
ところが、産業の発展等で人間生活が活発化するにつれて、大気中に排出される温室効果ガスが急激に増加して、温室効果が強くなってきており、気温もそれに伴って高くなってきています。これが地球温暖化です。気候変動に関する政府間パネル(IPCC)が2013年から2014年にかけて取りまとめた第5次評価報告書では、世界平均地上気温は1880～2012年の間に0.85℃上昇し、また、最近30年の各10年はいずれも1850年以降の各々に先立つどの10年間よりも高温でありつづけたとしています。さらに、気候システムの温暖化には疑う余地がなく、20世紀半ば以降の温暖化の主な原因は、人間の影響の可能性が極めて高いとして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

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



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% (2014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

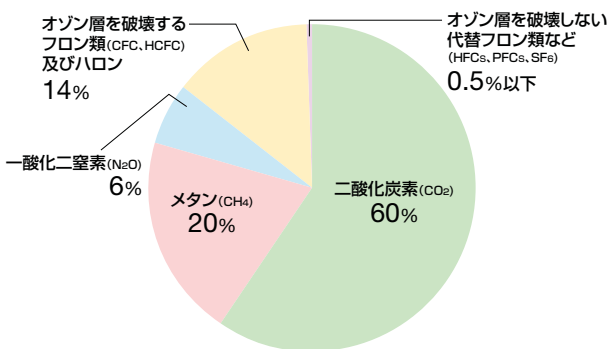
ここでは、代表的なものとして冷媒等で使用されるHFC-134aの値

※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

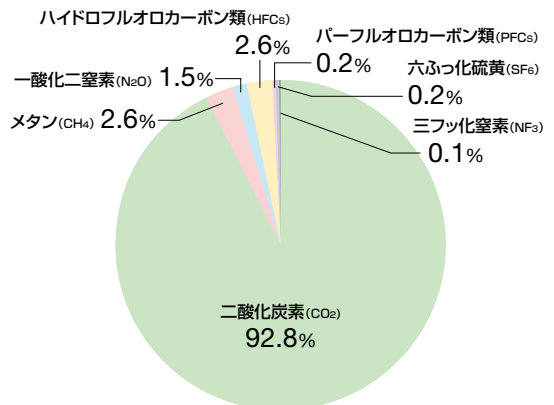
出典：IPCC(2007)

●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（2014年単年度）



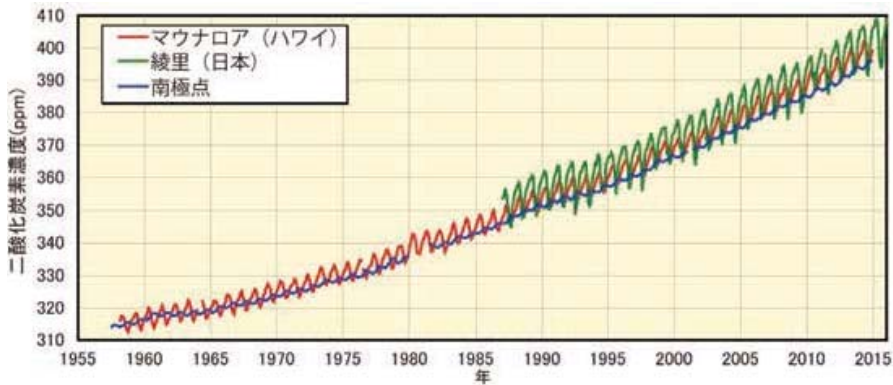
出典：GIO「温室効果ガスインベントリ」

■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ります。

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、2014年の値は397.7ppm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



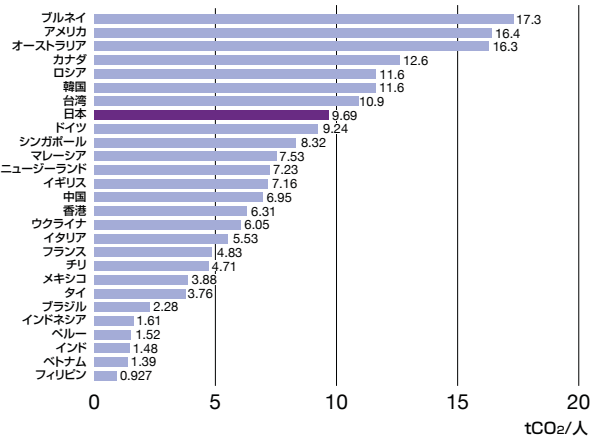
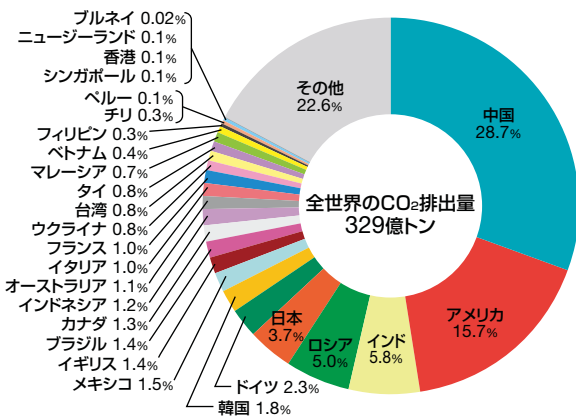
出典：気象庁「気候変動監視レポート2015」

■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28.7%、アメリカの15.7%、インドの5.8%、ロシアの5.0%に次いで、日本は3.7%となっています。国別1人当たり排出量では8番目に位置しています。

●二酸化炭素の国別排出量割合 (2013年)

●二酸化炭素の国別1人当たり排出量 (2013年)



出典：EDMC「エネルギー・経済統計要覧2016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なら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。

2016年11月に開催されたCOP22等の成果は、以下の通りでした。

国連気候変動枠組条約第22回締約国会議（COP22）
京都議定書第12回締約国会合（CMP12）
パリ協定第1回締約国会合（CMA1）等
（概要と評価）

平成28年11月18日
日本政府代表团

11月7日から18日まで、モロッコ・マラケシュにおいて、国連気候変動枠組条約第22回締約国会議（COP22）、京都議定書第12回締約国会合（CMP12）等が行われた。また、11月4日にパリ協定が発効したことを受けて、15日から18日までパリ協定第1回締約国会合（CMA1）が行われた。我が国からは、山本環境大臣、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. 会議の概要と日本政府の対応

今回のCOP22に際し、日本は、(i) 包摂性（inclusiveness）に基づく意思決定の確保、(ii) パリ協定の実施指針を巡る議論の推進、(iii) 日本の気候変動分野での国際的協力についての発信の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。

- (1) パリ協定の実施指針等に関する今後の交渉の進め方及び意思決定の方法について、日本は、協定の締結・未締結にかかわらず、引き続き全ての国が実施指針等の検討に参加し、包摂性を確保することを通じ、策定された指針等に当事者意識（ownership）を持つことが重要との考えを持って臨んだ。日本は11月8日にパリ協定を締結したが、政府代表团として、エスピノサ国連気候変動枠組条約（UNFCCC）事務局長や議長国モロッコのメクアール多国間交渉担当大使等と意見交換を行った上、今後の作業に明確性を持たせるためにも交渉の 절차를定めた簡潔なCMA決定及びCOP決定について合意すべきこと、その交渉のたたき台として議長国が決定案を作成すること等を提案した。
- (2) パリ協定の実施指針等に関する具体的な議論においては、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があり、これに反対する先進国との間で意見が隔たりが見られた。日本は、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り、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。また、2018年までの指針等の策定に向けて速やかに技術的な作業を進めるため、2017年5月に開催される次回会合までの具体的な作業計画を策定すべきである旨主張した。
- (3) 気候変動に関する日本による国際協力の発信については、山本環境大臣は各国の閣僚級や国際機関のCEO等（EU、独、伊、モロッコ（COP22議長国）、中国、タイ、GEF、UNFCCC事務局長）との会談を開催した。また、「日本の気候変動対策支援イニシアティブ」を11月11日に発表し、適応に関する国際連携を含め、気候変動対策に関する我が国の取組や意欲を発信するとともに、今後の協力について意見交換を行った。さらに、バイ会談等において、山本環境大臣は、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、その認識を各国閣僚等と共有した。あわせて、日本として、今後も中心的な役割を果たしていきたい旨伝えた。

パリ協定の実施に当たっては、国際的な協調の下、効果的な支援を展開していくことも重要であることから、山本環境大臣等は「NDC パートナースHIP」の設立イベント等、国際的なパートナーシップやイニシアティブ、各種イベントにも参加し、国内外の研究機関、支援機関等とも連携・協働し、パリ協定の実施を後押ししていく旨表明した。

また、日本政府としてジャパン・バビリオンと題するイベントスペースを設置し、「日本の気候変動対策支援イニシアティブ」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) 山本環境大臣は、閣僚級会合での演説において、パリ協定の早期発効を歓迎し、各国の熱意と努力に敬意を表すとともに、我が国も11月8日には締結手続きを完了し、我が国として、積極的にパリ協定のルール作りに貢献していくことを表明した。また、地球温暖化対策計画を閣議決定したことに加え、今後の長期戦略や途上国支援に係る取組についての姿勢を示し、さらに気候変動対策における政治的なリーダーシップが今以上に重要となることを実感している旨述べた。
- (5) 気候資金については、「資金に係る隔年ハイレベル閣僚対話」では、適応資金について活発な議論が行われた。日本からは、適応においては特に防災の観点から力を入れており、仙台防災枠組を通じて貢献してきたこと、また適応資金の強化に向け、各国にある日本大使館を通じて約30の途上国と気候変動交渉官を交え、より良い案件形成に向けた対話を行っている旨発言した。また、「促進的対話」においては、透明性に関する能力開発イニシアティブ（Capacity Building Initiative for Transparency : CBIT）について、日本もCBITを通じた着実な支援を重視しており、現在CBITに対する資金拠出を真剣に検討中である旨発言し、CBITに関する共同声明を関係国と共に発表した。
- (6) パリ協定の重要な柱の一つである市場メカニズムに関し、日本は、二国間クレジット制度（JCM）に署名した16か国が一堂に会する「第4回JCMパートナー国会合」を開催した。その場で16か国の代表者とJCMクレジットの発行を含むJCMの進捗を歓迎し、JCMをさらに推進していくことを確認した。また、ドイツと日本が共同議長となり、本年6月に「炭

素市場プラットフォーム第1回戦略対話」を東京で開催したことを受けて、その概要の紹介や今後のプラットフォームの方向性等について議論するサイドイベントを開催した。

2. 会議の具体的な成果

- (1) パリ協定の実施指針等に関するCMA1開催後の交渉の進め方については、我が国が重視していた包摂性が確保されたほか、実施指針等を2018年までに策定することが合意された。今後の交渉の進め方について、具体的には次の手順がCMA決定及びCOP決定に規定された。
 - (i) 引き続き全ての国が参加する形で実施指針等の交渉を行う。
 - (ii) 2017年にCMA1を一度再開し、作業の現状確認を行った上、再び中断する。
 - (iii) 2018年にCMA1を改めて再開し、実施指針等を採択する。
- (2) パリ協定特別作業部会（APA）等におけるパリ協定の実施指針等に関する検討については、緩和、市場メカニズム、適応、透明性、グローバルストックテイク等それぞれについて、来年以降技術的な作業を効率よく進めるため、次回交渉までの期間に行う具体的な作業が決定された。また、今次会合においては、指針等によってどのような制度を構築すべきか等について各国より様々な見解が示され、これらをもとにして、先進国と途上国の能力の違いをどのように考慮すべきか等、議題ごとに今後の議論の論点がまとめられた。
- (3) 資金については、本年の資金に係る第2回隔年報告書作成等の成果を歓迎するとともに、更なる議論を行っていく上での論点整理や方向付けを行った。例えば、資金の捕捉に係る方法論の議論については、ワークショップや交渉会合を通じて、気候資金の捕捉のあり方について率直な意見交換が行われ、重要な要素を確認する等、第46回補助機関会合（SB46）で引き続き透明性向上に向けた前向きな議論を行う上での足がかりを作ることができた。また、本年10月のブレCOPで発表した「Roadmap to \$ 100 billion」については、先進国が主体的に提出したことについて途上国から歓迎された。
- (4) 議長国モロッコより、各国に対して気候変動対策を呼びかける文書（「マラケシュ行動宣言」）が発出された。自治体や企業等の非政府主体の行動を強化するための「グローバルな気候行動に関するハイレベルイベント」では、更なる取組強化を目指し、「マラケシュ・パートナーシップ」の設立が発表された。また、政府及び非政府主体の長期的視野に立った具体的な行動を後押しするための「長期目標達成に向けた2050年までの道筋プラットフォーム」の設立イベントが開催され、我が国も参加を表明した。
- (5) 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のレビュー、能力開発に関するパリ委員会、技術メカニズムと条約の資金メカニズムの連携等に関するCOP/CMP決定が採択された。
- (6) 次回COP23は、フィジーが議長国となり、2017年11月にドイツ・ボンで開催されることとなった。

3. 評価

上述の通り、今回のCOP22を通じて、日本が目指していた3点の目標はおおむね達成できたと評価できる。また、パリ協定の早期発効及びCMA1の開催を歓迎するとともに、全ての国が関与する形で今後も交渉が行われることとなったことが高く評価される。実施指針等に関する議論を促進する観点から、採択の期限が2018年に決まったことも重要な成果である。ただし、一部途上国より、先進国のみを取組を求めべきとのパリ協定採択以前の主張が繰り返されたこと等により、今次会合においては主張の違いが明確になったことから、今後どのように建設的かつ速やかに議論を進めていくかが課題となる。

なお、会合期間中の9日に米大統領選においてトランプ氏が当選したことを受け、今次会合においては、来年発足する次期政権の気候変動政策に関係国の関心が集まった。多くの参加国からは、国際社会においてきわめて重要な課題である気候変動問題の解決に向けて、今後も国際的な協力の下、前進していくべき旨が表明された。

(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

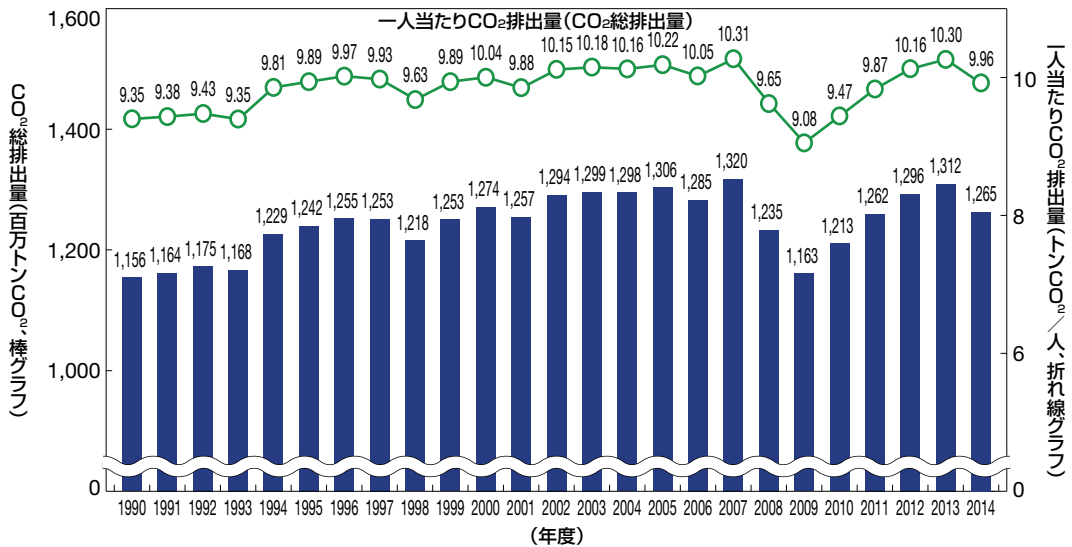
① 我が国における二酸化炭素排出の現状

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2014年度の二酸化炭素排出量は約12億6,500万トンであり、1990年度に比べ約9.5%増加しています。また、2014年度の国民一人当たりの排出量は約9.96トンでした。

● 我が国の二酸化炭素排出量の推移

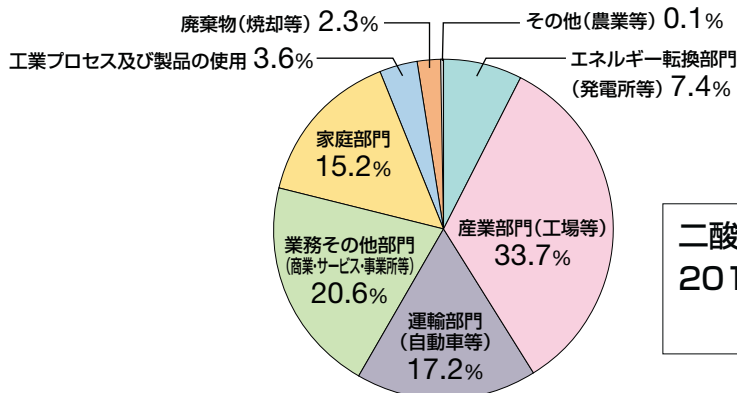


出典：GIO「温室効果ガスインベントリ」

■ 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33.7%、運輸部門は17.2%、業務その他部門は20.6%、家庭部門は15.2%を占めています。

● 我が国の二酸化炭素排出量（部門別）2014年度



二酸化炭素総排出量
2014年度
12億6,500万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年度をピークにエネルギー消費は減少傾向にあります。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更に減少が進みました。2014年度は実質GDPが2013年度より1.0%減少したことも加わり、最終エネルギー消費は同3.2%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2014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2.0倍、運輸部門が1.7倍となりました。企業・事業所他部門では石油ショック以降、製造業を中心に経済成長する中でも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石油ショック当時の1973年度の74.7%、8.9%、16.4%から、2014年度には62.7%、14.3%、23.1%へと変化しました。

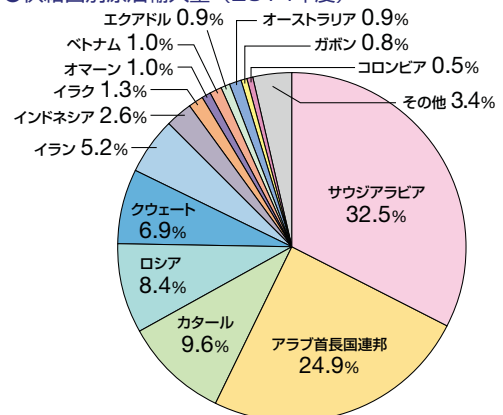
■我が国のエネルギー消費における石油依存度

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2014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2014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。2014年の米国の中東依存度は24.3%、欧州OECDは15.8%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。2014年度の輸入先を国別に見ますと、サウジアラビアが32.5%でトップにあり、以下、アラブ首長国連邦(24.9%)、カタール(9.6%)、ロシア(8.4%)の順となりました。

(経済産業省「エネルギー白書2016年版」による)

●供給国別原油輸入量（2014年度）



出典：経済産業省「資源・エネルギー統計年報」

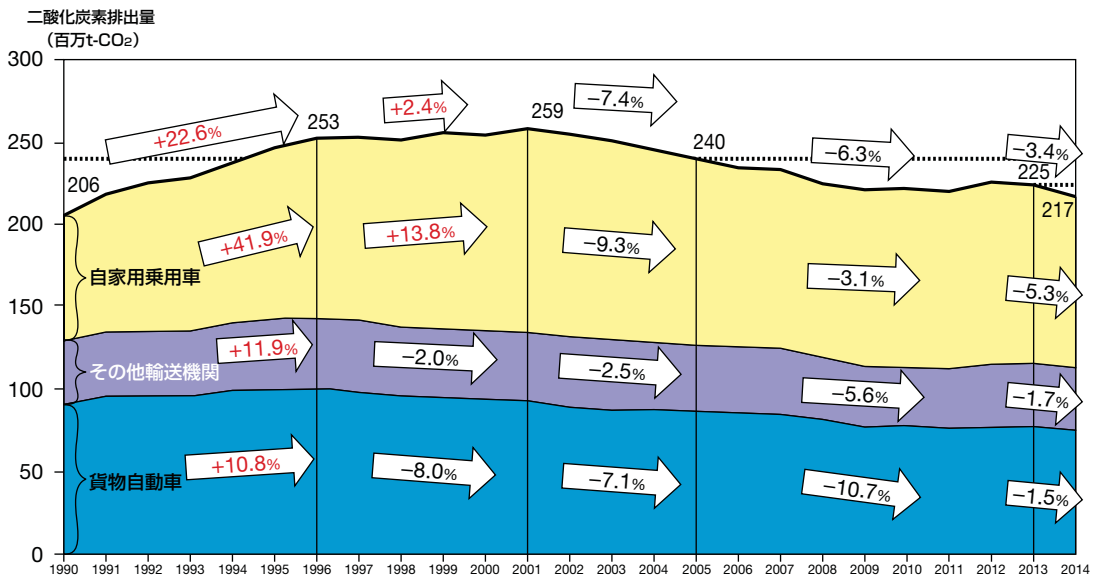
(4) 運輸部門における地球温暖化問題の現状

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。2014年度の二酸化炭素排出量は1990年度比5.3%増の約2億1,700万トンでした。

● 運輸部門における二酸化炭素排出量の推移



その他輸送機関バス、タクシー、鉄道、船舶、航空

出典：国土交通省ホームページ

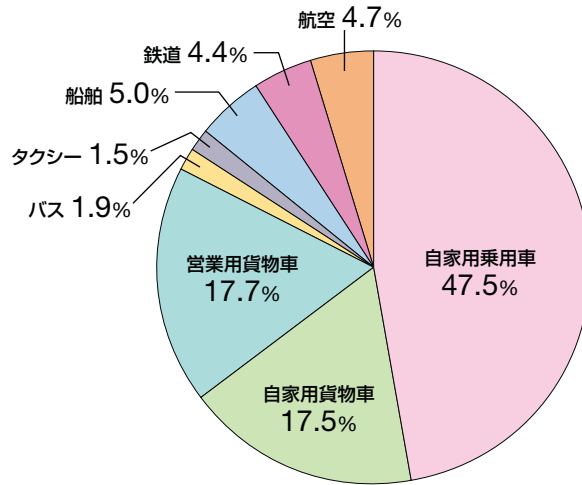
運輸部門全体の二酸化炭素排出量のうち、自動車から排出される二酸化炭素の割合は86.0%に上っています。また、自家用乗用車から排出される二酸化炭素の割合は47.5%となっています。

■ 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6.0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。

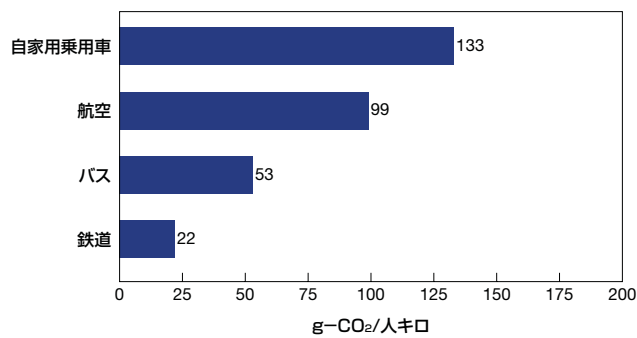
また、貨物輸送機関の二酸化炭素排出原単位（1トンの荷物を1km運ぶ際の二酸化炭素排出量）をみると、自家用貨物車は鉄道の49倍、船舶の32倍、営業用貨物車の6倍の二酸化炭素を排出しており、営業用貨物車の効率的活用及び船舶や鉄道へのモーダルシフト等の物流効率化を図る必要があります。

● 運輸部門の二酸化炭素排出量（輸送機関別）2014年度

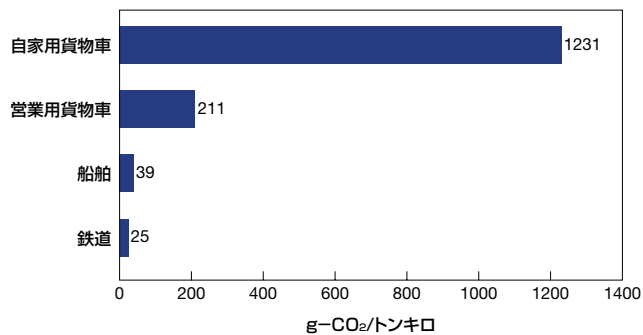


出典：国土交通省ホームページ

● 旅客輸送機関別の二酸化炭素排出原単位（2014年度）

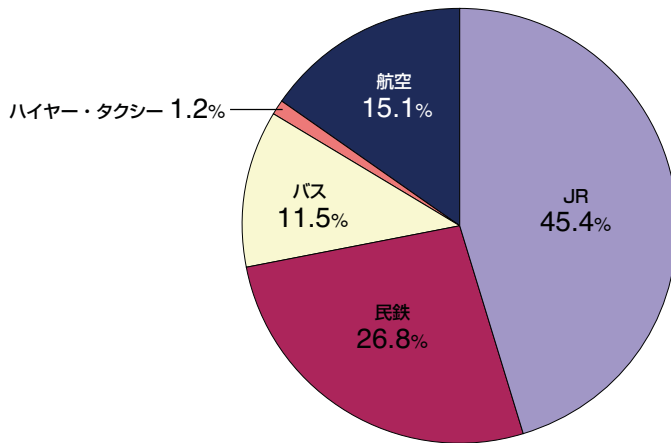


● 貨物輸送機関別の二酸化炭素排出原単位（2014年度）



出典：国土交通省ホームページ

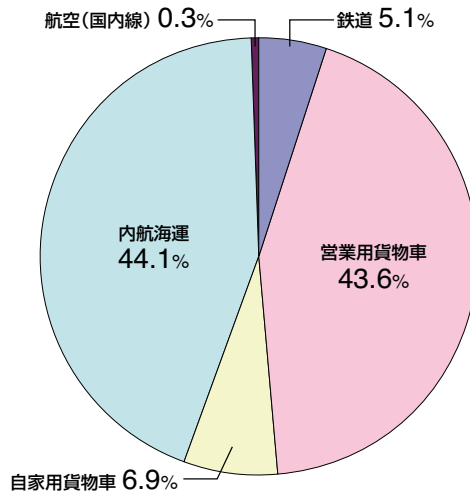
●国内旅客輸送の輸送機関分担率（億人キロ）2014年度



※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）2014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27年度国土交通白書」

②運輸部門におけるエネルギー消費

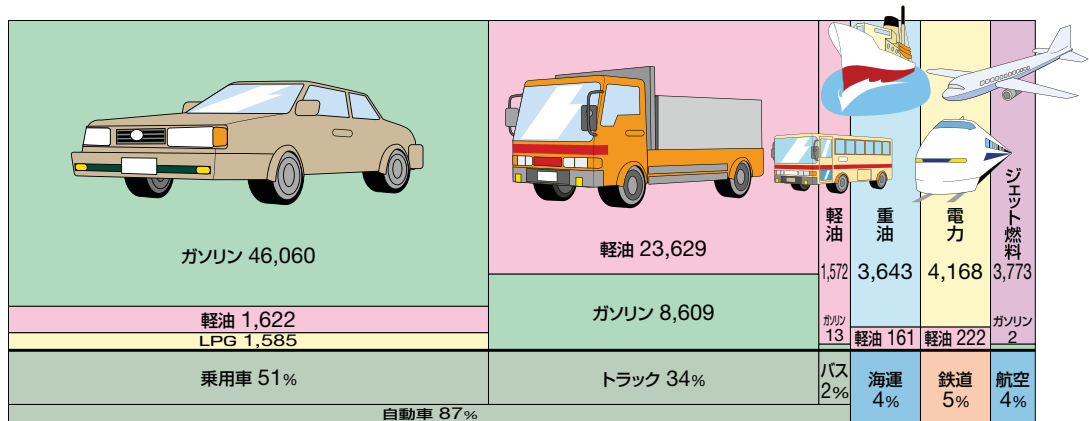
運輸部門の中では、自動車のエネルギー消費量が最も多く、同部門のエネルギー消費量のおよそ87%を占めており、しかもそのほとんどは乗用車とトラックです。また、油種別に見るとガソリンと軽油で運輸部門全体の87%を占めています。

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、2014年度の排出量は2億1,700万トンです。

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。

●輸送機関別エネルギー消費割合と油種消費量（2009年度）

（単位：千kl）

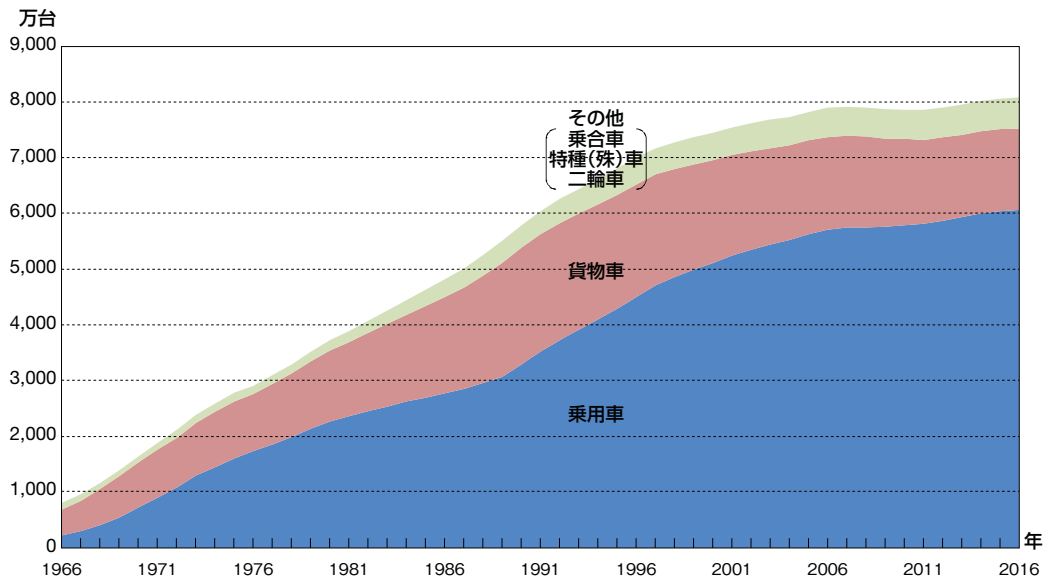


合計：原油換算95,059千kl

※：海運外航、航空国際線は除く

出典：国土交通省「交通関連統計資料集」より作成

●自動車保有台数の推移



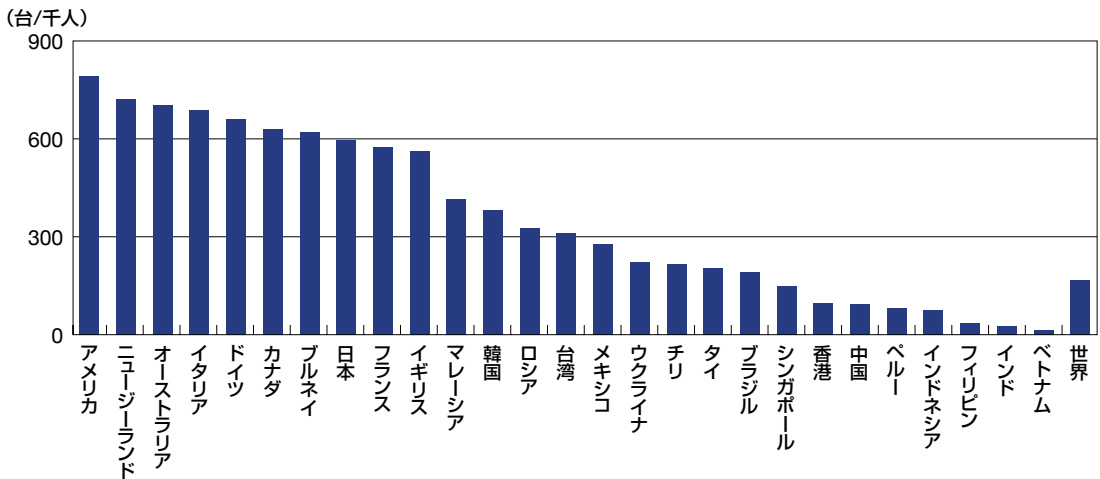
※1：乗用車には軽乗用車を含む。
 ※2：各年3月末時点の台数である。

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798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しています。ちなみに、2013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2.4%に対し、中国では15.3%、インドでは8.1%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） 2013年



出典：EDMC「エネルギー・経済統計要覧2016年版」