

第2章 地球温暖化の影響と関連する動向

2.1 地球温暖化の影響

2.1.1 地球温暖化の概要

地球温暖化とは、地球の平均気温が上昇し、気候が大きく変化する現象です。地球の表面（地表）では大気が熱を吸収して、一定の温度を保っています（温室効果）。大気中の熱を吸収しやすい物質（気体）の濃度が高まると、大気が保つ熱が増え、気温が上がるというのが、温暖化の大まかな仕組みです。（図 2.1）

温室効果をもたらす物質を温室効果ガスと呼び、二酸化炭素（CO₂）、メタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）、フロン類などがあります。世界全体で、人の活動に由来する温室効果ガスの種別を見ると、CO₂が7割以上を占めています。（図 2.2）

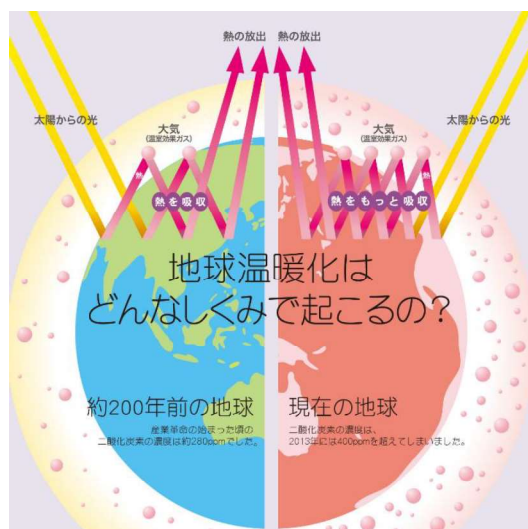


図 2.1 地球温暖化の仕組み

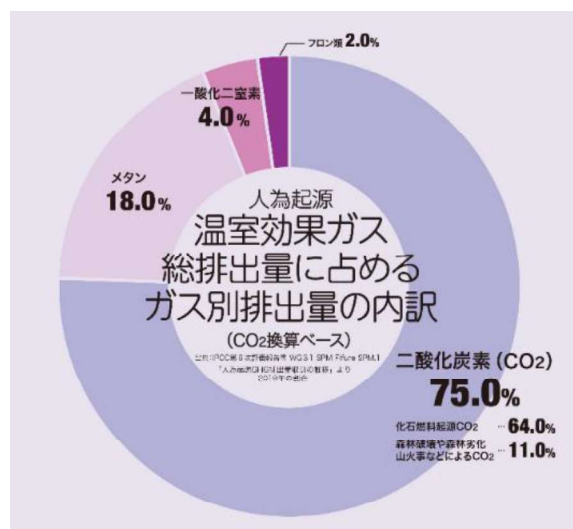


図 2.2 世界全体の温室効果ガスの内訳

(出典) JCCCA「温暖化とは？地球温暖化の原因と予測」

大気中の CO₂の増加は、主に石炭や石油等の化石燃料に含まれる炭素の燃焼によるものです。人が化石燃料をエネルギーに使うようになってから、CO₂は大量に排出され続け、大気中の CO₂の濃度は産業革命以降、一貫して上昇が確認されています。(図 2.3)

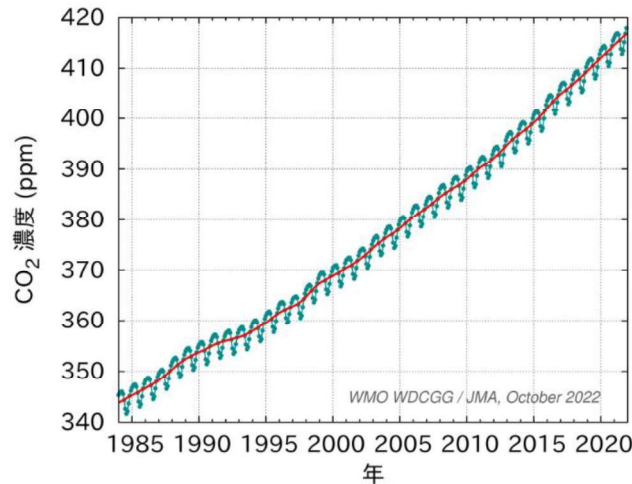


図 2.3 CO₂濃度の経年変化

(出典) 気象庁「大気中二酸化炭素濃度の経年変化」(2023年)

地球温暖化が進行すると、地球規模での海洋の温度の変化や酸性化、海面の上昇、気候変動などが起こり、生態系や気象、土地、水循環等の大きな変化につながると考えられています。

このまま CO₂等の温室効果ガスの増加が続くと、数十年後には地球の環境が危機的な状況に至ると予測されることから、世界的に危機感が高まり、対策が急がれています。(図 2.4)

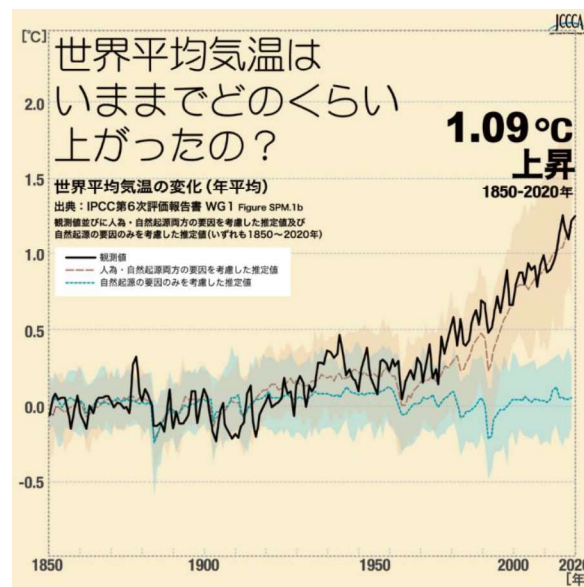


図 2.4 世界の気温の経年変化

(出典) JCCCA「世界平均気温の変化」

2.1.2 世界の排出状況

国連を中心に 20 世紀終盤から地球温暖化防止に取り組んできましたが、経済活動の拡大や生活水準の向上などによりエネルギー消費は増え、CO₂の大量排出も続いています。

CO₂排出量を国別にみると、経済成長の著しい中国と、長年の経済大国であり有数の産油国でもあるアメリカ合衆国が、圧倒的に多くを占めています。(図 2.5)

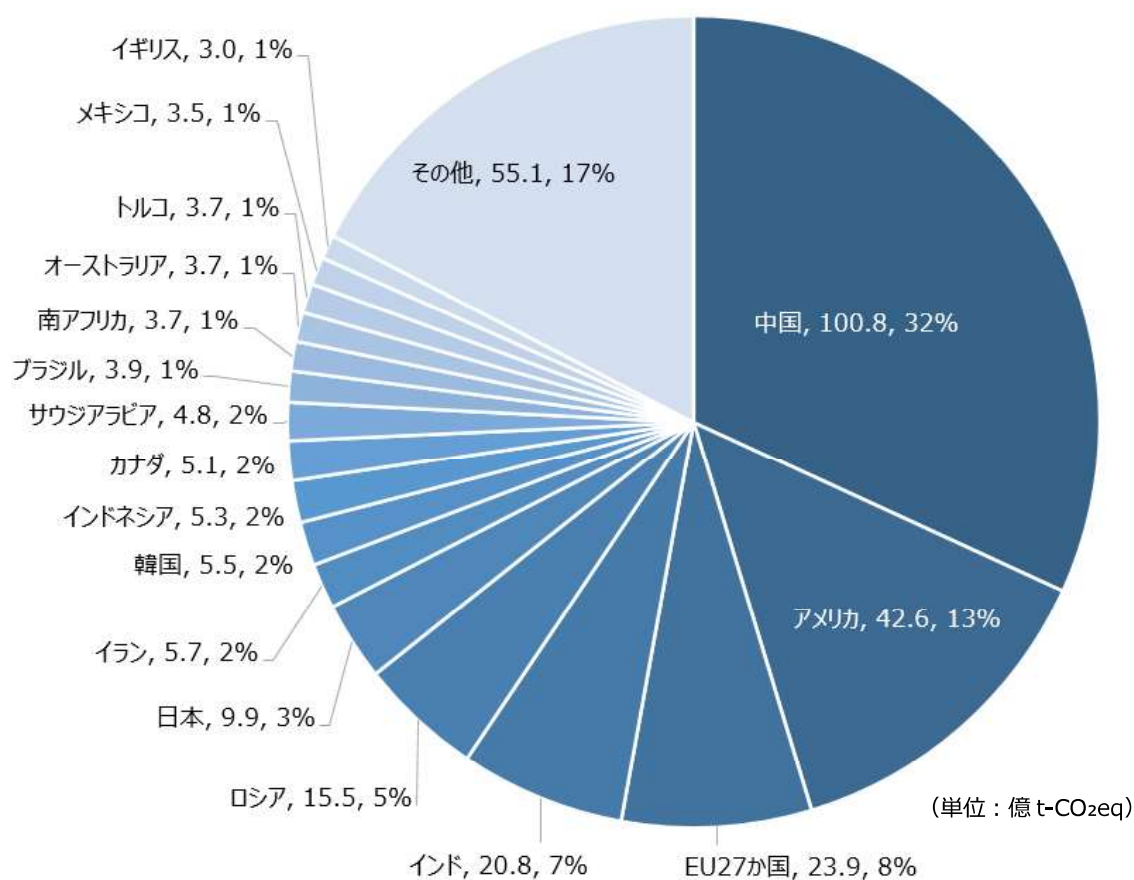


図 2.5 国別の CO₂排出量

(出典) IEA「Greenhouse Gas Emissions from Energy」(2022 年)

2.1.3 日本の排出状況

日本のCO₂排出量は、平成19（2007）年度まで増加傾向にありましたが、平成20（2008）年度の世界的な金融危機（リーマンショック）をきっかけとした経済低迷により一旦減少しました。その後、経済の回復と平成23（2011）年の東日本大震災による原発停止・火力発電増加によって再び増加しましたが、平成25（2013）年度からは減少傾向に転じています。その要因としては、省エネルギーの推進や再生可能エネルギーの活用などが挙げられています。（図2.6）

温室効果ガスの中で最も排出量が多いCO₂について部門別で内訳を見ると、産業部門が最も多く、次いで業務部門、運輸部門の順となっています。（図2.7）

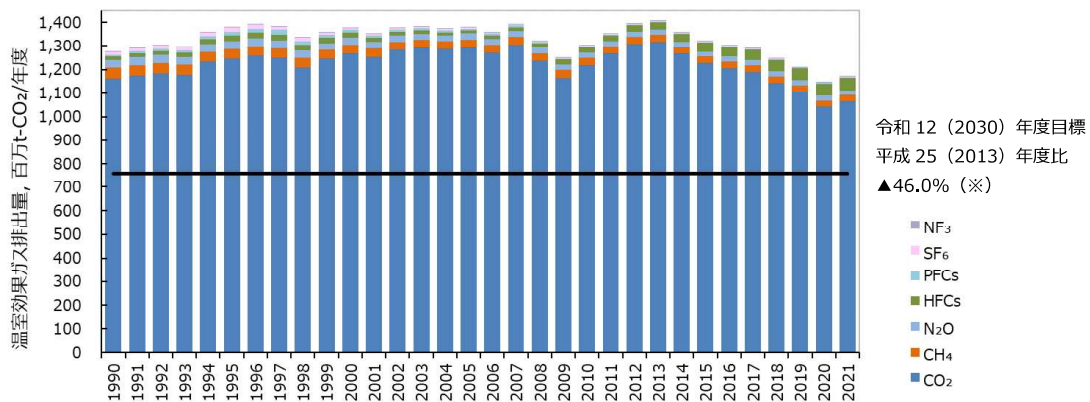


図 2.6 日本の温室効果ガス排出量の推移

※ 日本の令和12（2030）年度における温室効果ガスの目標値（平成25（2013）年度比46%減）

（出典）国立環境研究所「温室効果ガスインベントリ」（2023年）

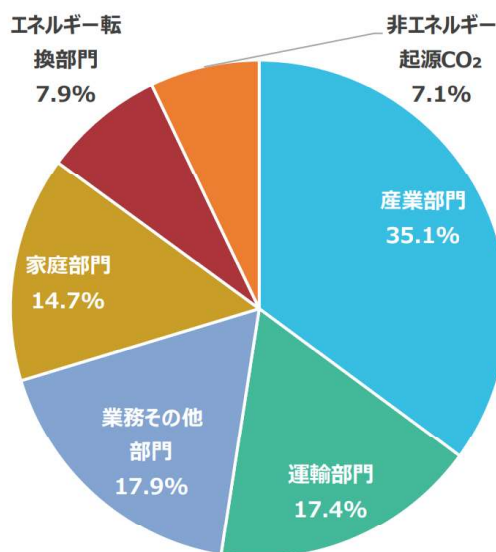


図 2.7 2021年度における日本のCO₂排出量の内訳

（出典）環境省及び国立環境研究所「2021年度温室効果ガス排出・吸収量（確報値）概要」

2.2 地球温暖化対策の近年の動向

2.2.1 日本の地球温暖化対策

(1) 京都議定書まで [平成 10 (1998) ～平成 24 (2012) 年]

日本は、平成 10 (1998) 年に地球温暖化対策推進法を制定し、以降様々な改正を経て政府・地方公共団体・事業者・国民の責務・取り組み等を定めて、地球温暖化対策を推進してきました。(表 2.1)

平成 17 (2005) 年から平成 24 (2012) 年までの京都議定書第一約束期間には、京都議定書目標達成計画 (平成 17 (2005) 年 4 月閣議決定、平成 20 (2008) 年 3 月全部改定) を推進しました。啓発・広報を行う地域地球温暖化防止活動推進センター (JCCCA) の開設、地球温暖化対策を進める国民運動として「チーム・マイナス 6%」とそれに続く「チャレンジ 25 キャンペーン」の展開などにより、地球温暖化が一般にもよく知られるようになり、クールビズ・ウォームビズなどの取り組みが広まりました。

その結果、平成 23 (2011) 年 3 月の東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故後のエネルギーを巡る環境の激変にも関わらず、京都議定書第一約束期間の基準年度比 6%削減目標を達成しました。そこには、世界最高水準のエネルギー効率の維持など産業界における温暖化対策の中心的役割を担う自主行動計画が十分に高い成果を上げてきたこと、トップランナー基準に基づく機器の効率向上等の省エネルギー対策に不断に取り組んできたこと、代替フロン等 3 種類のガスの排出抑制や森林吸収源対策を着実に実施してきたこと等、国民各界各層が気候変動への取り組みに最大限の努力を行ったことがありました。

(2) 京都議定書以降 [平成 25 (2013) ～平成 27 (2015) 年]

平成 24 (2012) 年の京都議定書第一約束期間の終了以降、平成 25 (2013) 年の地球温暖化対策推進法改正と同時に「当面の地球温暖化対策に関する方針」を決定し、要となるエネルギー分野では平成 26 (2014) 年 4 月に「エネルギー基本計画」を、平成 27 (2015) 年 7 月に「長期エネルギー需給見通し」を策定しました。

都市政策においても、平成 24 (2012) 年 12 月に都市の低炭素化を図るための「都市の低炭素化促進に関する法律」を施行し、都市の低炭素化を図り、エネルギーの利用合理化を進めていく仕組みの構築を目指しています。

表 2.1 地球温暖化対策推進法の成立・改正の経緯

年	概要
1998年（成立）	1997年、京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）での京都議定書の採択を受け、我が国の地球温暖化対策の第一歩として、国、地方公共団体、事業者、国民が一体となって地球温暖化対策に取り組むための枠組みを定めた。
2002年（改正）	2002年、我が国は京都議定書を締結した。これを受け、京都議定書の的確かつ円滑な実施を確保するため、京都議定書目標達成計画の策定、計画の実施の推進に必要な体制の整備等を定めた。
2005年（改正）	2005年、京都議定書が発効されたことを受け、また、温室効果ガスの排出量が基準年度に比べて大幅に増加している状況も踏まえ、温室効果ガス算定・報告・公表制度の創設等について定めた。
2006年（改正）	京都議定書に定める第一約束期間を前に、諸外国の動向も踏まえ、政府及び国内の法人が京都メカニズムを活用する際の基盤となる口座簿の整備等、京都メカニズムクレジットの活用に関する事項について定めた。
2008年（改正）	京都議定書の6%削減目標の達成を確実にするために、事業者の排出抑制等に関する指針の策定、地方公共団体実行計画の策定事項の追加、植林事業から生ずる認証された排出削減量に係る国際的な決定により求められる措置の義務付け等について定めた。
2013年（改正）	京都議定書目標達成計画に代わる地球温暖化対策計画の策定や、温室効果ガスの種類に三ふっ化窒素（NF ₃ ）を追加することなどを定めた。
2022年（改正）	地方公共団体実行計画に、施策の実施に関する目標を追加するとともに、市町村は、地域の再エネを活用した脱炭素化を促進する事業（地域脱炭素化促進事業）に係る促進区域や環境配慮、地域貢献に関する方針等を定めるよう努めることなどを定めた。

(3) パリ協定の推進 [平成 28 (2016) 年～]

平成 27 (2015) 年末のパリ協定に際して「日本の約束草案」を国連に提出し、その達成に向けた地球温暖化対策計画を平成 28 (2016) 年度に策定、推進しています。その内容は、「国内の排出削減・吸収量の確保により、令和 12 (2030) 年度に平成 25 (2013) 年度比▲26.0%（平成 17 (2005) 年度比▲25.4%）の水準（約 10 億 4,200 万 t-CO₂eq/年）にすること」としています。

令和 2 (2020) 年 3 月 30 日には地球温暖化対策推進本部において国が決定する貢献（Nationally Determined Contribution、「NDC」とする）を決定し、その内容は「我が国は、令和 12 (2030) 年度に平成 25 (2013) 年度比▲26%（平成 17 (2005) 年度比▲25.4%）の水準にする削減目標を確実に達成することを目指す。また、我が国は、この水準にとどまることなく、中期・長期の両面で温室効果ガスの更なる削減努力を追求していく。」としています。

さらに、令和3（2021）年4月22日に地球温暖化対策推進本部の決定を踏まえ、米国主催気候サミット（オンライン開催）において、令和32（2050）年カーボンニュートラルと総合的で野心的な目標として、令和12（2030）年度に温室効果ガスを平成25（2013）年度から46%削減することを目指すこと、さらに50%の高みに向け挑戦を続けることを表明しました。（表2.2）

表2.2 日本の2013年度比温室効果ガス46%削減の内訳

(単位：百万 t-CO₂eq/年)

部門	2013年度実績	2030年度の各部門の排出量目安 (2013年度比) ⁱⁱ	
温室効果ガス排出量・吸収量	1,408	760	▲46%
エネルギー起源二酸化炭素	1,235	677	▲45%
産業部門	463	289	▲38%
業務その他部門	238	116	▲51%
家庭部門	208	70	▲66%
運輸部門	224	146	▲35%
エネルギー転換部門 ^{iii,iv}	106	56	▲47%
非エネルギー起源二酸化炭素	82.3	70.0	▲15%
メタン (CH ₄)	30.0	26.7	▲11%
一酸化二窒素 (N ₂ O)	21.4	17.8	▲17%
代替フロン等4ガス ^v	39.1	21.8	▲44%
ハイドロフルオロカーボン (HFCs)	21.1	14.5	▲55%
パーフルオロカーボン (PFCs)	2.2	4.2	+26%
六ふっ化硫黄 (SF ₆)	2.1	2.7	+27%
三ふっ化窒素 (NF ₃)	1.6	0.6	▲70%
温室効果ガス吸収源	—	▲47.7	—
二国間クレジット制度 (JCM)	官民連携で2030年度までの累積で、1億 t-CO ₂ 程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のため適切にカウントする。		

(出典) 内閣府「地球温暖化対策計画」(2021年10月)

その後、令和3（2021）年10月22日に地球温暖化対策推進本部において新たな削減目標を反映したNDCを国連へ提出しました。このNDCに基づき、温室効果ガス排出抑制・吸収に関する目標を次のように定めています。

日本の温室効果ガス排出抑制・吸収に関する目標

- 令和32（2050）年カーボンニュートラルの達成を目指す。
- 令和12（2030）年度に温室効果ガスを平成25（2013）年度から46%削減することを目指し、50%の高みに向け挑戦を続ける。

ⁱⁱ エネルギー起源二酸化炭素の各部門は目安の値

ⁱⁱⁱ 発電所や熱供給事業所、石油製品製造業等における自家消費分及び送配電ロス等に伴う排出

^{iv} 電気熱配分統計誤差を除くため、各部門の実績の合計とエネルギー起源二酸化炭素の排出量は一致しない

^v HFCs、PFCs、SF₆、NF₃の4種類の温室効果ガスについては暦年値

2.2.2 国際的な地球温暖化対策

(1) 京都議定書

平成 4（1992）年に世界は、国連の下、大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させることを究極の目標とする「気候変動に関する国際連合枠組条約（United Nations Framework Convention on Climate Change）」（以下、「気候変動枠組条約」）を採択し、地球温暖化対策に世界全体で取り組んでいくことに合意しました。同条約に基づき、平成 7（1995）年から毎年、気候変動枠組条約締約国会議（COP）が開催されています。

平成 9（1997）年に京都で開催された気候変動枠組条約第 3 回締約国会議（COP3）で合意され、平成 17（2005）年に発効した「京都議定書」（Kyoto Protocol）は、先進国の温室効果ガス削減目標を定めたもので、世界全体での温室効果ガス排出削減の大きな一歩となりました。

京都議定書第一約束期間（平成 20（2008）～平成 24（2012）年）においては、日本を含む全締約国が温室効果ガス排出削減目標を達成しましたが、排出権取引への依存が大ききことや、排出量が最も多い中国とアメリカの不参加等、多くの課題も残されました。

(2) パリ協定

平成 27（2015）年 11 月・12 月にフランス・パリで開催された気候変動枠組条約第 21 回締約国会議（COP21）において、気候変動に関する令和 2（2020）年以降の新たな国際枠組みである「パリ協定」（Paris Agreement）が採択されました。

パリ協定は、気候変動枠組条約に加盟する 196 か国全てが参加する枠組みとなり、世界共通の長期目標として、世界の気温上昇を産業革命前から 2℃未満に抑えることを目標とするとともに、同時に 1.5℃未満にする重要性を明記しています。

各国は自主的に目標を設定し、5 年ごとに目標を見直すとともに、状況を検証する仕組みをつくることで実効性を持たせています。また、先進国が引き続き資金を提供することと並んで途上国も自主的に資金を提供すること、共通かつ柔軟な方法で各国の実施状況を報告・レビューを受けること、市場メカニズムの活用等が位置付けられています。

(3) COP27

パリ協定の後、具体的な仕組みづくりが進められています。令和 4（2022）年 11 月 6～20 日にかけてエジプトのシャルム・エル・シェイクで国連気候変動枠組条約第 27 回締約国会議（COP27）が開催されました。^{vi} 本会議には、バイデン米大統領、マクロン仏大統領ら、世界約 100 か国の首脳が参加しており、COP の政治的な重要性が高まってきていることがわかります。

本会議の主な結果として、（1）パリ協定の 1.5℃目標（世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べ 1.5℃に抑える目標）の重要性の再確認（2）パリ協定の気温目標に整合的な令和 12（2030）年の国別目標の強化（3）気候変動の悪影響に伴う「ロス&ダメージ」に関する基金の設置等が決まりました。

ロス&ダメージの基金については、気候変動の影響に特に脆弱な国に対し、資金面での支援を新たに

^{vi} 京都議定書第 17 回締約国会合（CMP17）、パリ協定第 4 回締約国会合（CMA4）、科学上及び技術上の助言に関する補助機関（SBSTA）及び実施に関する補助機関（SBI）第 57 回会合も同時開催

講じることが決定されました。しかしながら、どの国が、どの程度の資金を拠出し、どういった国を支援するかといった具体的な内容は現時点で未定です。令和 5（2023）年の COP28 での決定に向けて議論が進められる見通しとなっています。

2.2.3 東京都の地球温暖化対策

東京都は、令和元（2019）年 5 月、U20^{vii}東京メイヤーズ・サミットで、世界の大都市の責務として、平均気温の上昇を 1.5℃に抑えることを追求し、令和 32（2050）年に CO₂排出実質ゼロに貢献する「ゼロエミッション東京」を実現することを宣言しました。

また、その実現に向けたビジョンと具体的な取り組みとロードマップをまとめた「ゼロエミッション東京戦略」を策定しました。併せて、重点的対策が必要な 3 つの分野について、より詳細な取り組み内容等を記した「東京都気候変動適応方針」「プラスチック削減プログラム」「ZEV 普及プログラム」を策定しています。

(1) ゼロエミッション東京戦略

ゼロエミッション東京戦略は、令和 32（2050）年までに、「世界の CO₂排出実質ゼロに貢献する『ゼロエミッション東京』の実現を目指す」という東京都のビジョンを明確にするとともに、その実現に向けたアクションを起こしていくための戦略です。今後、東京都が実行すべき具体的な取り組みとロードマップが示されています。（図 2.8）

本戦略では、ビジョンを都民、企業、NGO、区市町村、国内外の諸都市など、多様な主体と共有し、各主体による脱炭素化へ向けた取り組みを促していくこととしています。また、東京の特性を踏まえつつ、東京都が特に重点的に取り組むべき分野を選定し、6 分野 14 政策に体系化しています。

また、令和 12（2030）年に向けた取り組みが極めて重要との観点から、令和 12（2030）年に向け 17 の主要目標を設定するとともに、47 項目、82 のアクションを掲げ、各施策を強力に推進することとしています。

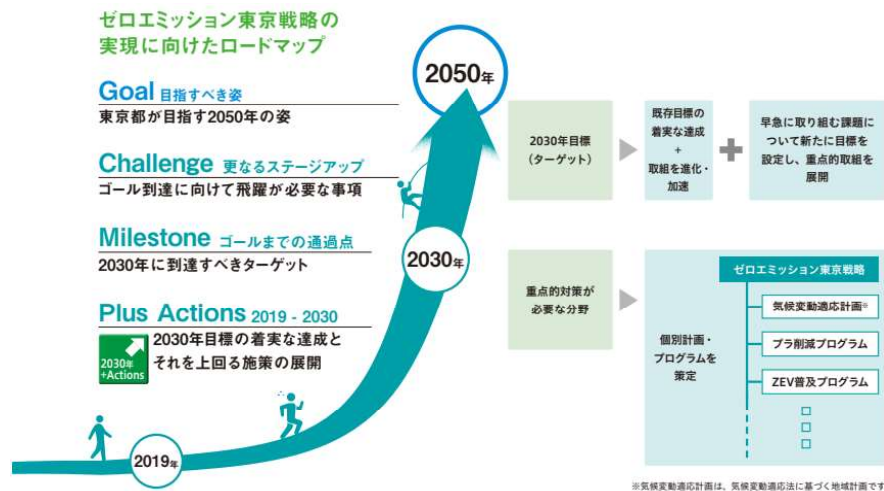


図 2.8 ゼロエミッション東京戦略の実現に向けたロードマップ

（出典）東京都「ゼロエミッション東京戦略」（2019 年）

^{vii} 平成 29（2017）年 12 月、C40 等との連携の下、ブエノスアイレス市長及びパリ市長により設立された都市によるプラットフォームであり、G20 の議論に都市の経験や意見を反映させることを活動主旨とする

(2) 東京都気候変動適応方針

近年の猛暑や豪雨など、気候変動による深刻な影響は、既に私たちの身近な生活にも及んでいます。東京都においても CO₂排出を削減する「緩和策」に加え、気候変動の影響による被害を回避・軽減する「適応策」にも取り組む必要があるとしています。

東京気候変動適応方針は、都内の気候変動影響を踏まえ、自然災害、健康、農林水産業など幅広い分野での被害の回避、軽減に向けた考え方を示しており、気候変動適応法に基づく地域気候変動適応計画の策定に向けた方針として、現時点での考え方を取りまとめたものとなっています。(図 2.9)



図 2.9 分野別の代表的な施策例

(出典) 東京都「気候変動適応方針」

(3) プラスチック削減プログラム

東京都内の消費生活や事業活動では大量の資源が利用されています。それらの資源が生産されるプロセスでは CO₂が排出されますが、その多くは都外で排出された CO₂であるため、東京都内の CO₂排出量としては算定されてきませんでした。

都外（他道府県・海外）で生産されてから、都内に運搬され消費される資源（製品や鉄鋼やセメント、農産物など）の量は膨大です。東京の資源の上流・下流から生じる CO₂排出量は膨大で、その量は年間 1 億 t-CO₂/年前後になるとの推計もあります。

東京都内の資源利用を持続可能なものに転換することによって、資源のライフサイクルから生じる CO₂の削減に需要側から取り組むことが必要です。

プラスチック削減プログラムは、東京の資源消費の上流で生じている CO₂の削減に取り組み、世界全体での CO₂実質ゼロに貢献することを目的としています。（図 2.10）

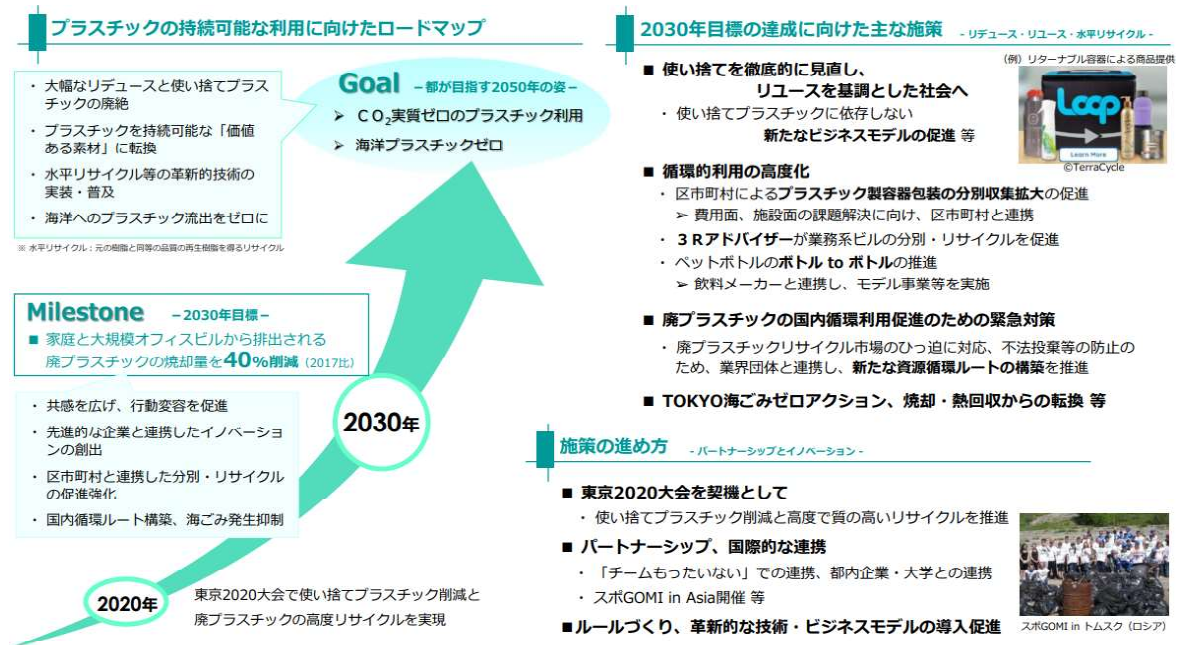


図 2.10 プラスチック削減プログラムの概要

（出典）東京都「プラスチック削減プログラム」

(4) ZEV 普及プログラム

東京都において、ゼロエミッション・ビークル（ZEV）の普及促進は、特に重点的に取り組む分野として戦略の柱の一つに位置付けられおり、令和 32（2050）年に目指すべきビジョンと、具体的な取り組みとロードマップが示されています。

ZEV 普及プログラムは、ZEV の普及を総合的に推進するため、令和 32（2050）年の目指すべき姿に向けて進むための中間目標となる令和 12（2030）年目標を設定し、その達成に向けたより具体的な取り組みを定めたものです。（図 2.11）

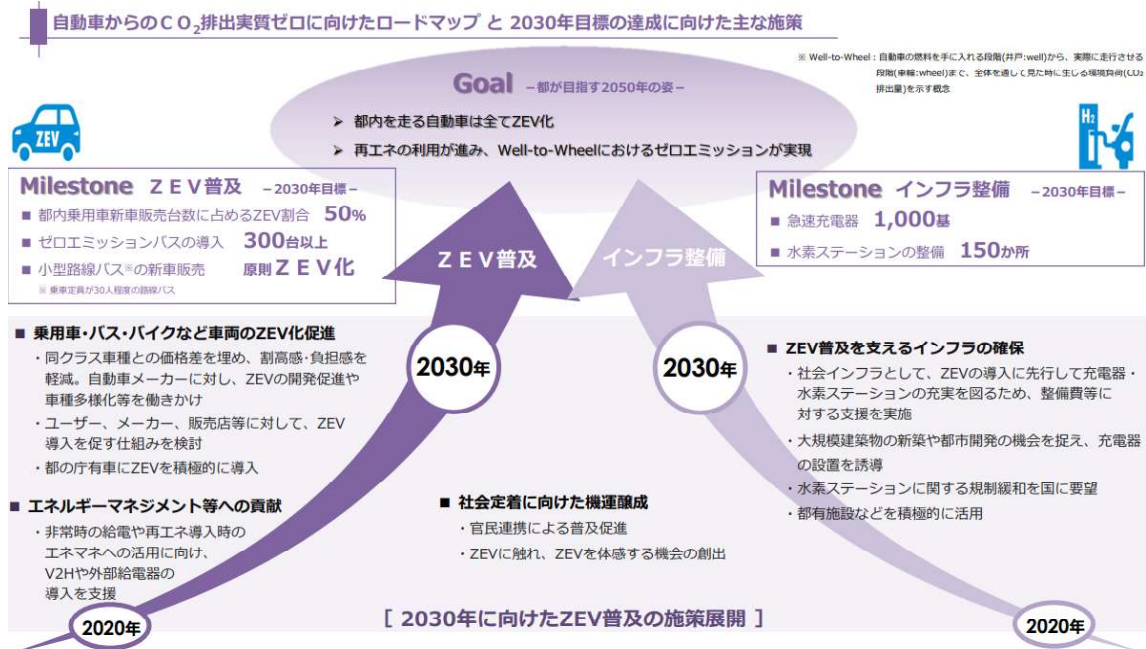


図 2.11 ZEV 普及プログラムの概要

(出典) 東京都「ZEV 普及プログラム」