

第2章

パリ協定を踏まえて加速する気候変動対策

2015年12月の気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21。以下、気候変動枠組条約締約国会議を「COP」という。）で採択されたパリ協定は、採択から1年にも満たない2016年11月4日に発効しました。パリ協定は、歴史上初めて先進国・途上国の区別なく、温室効果ガス削減に向けて自国の決定する目標を提出し、目標達成に向けた取組を実施することなどを規定した公平かつ実効的な枠組みであり、今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出量と吸収源による除去量との均衡（世界全体でのカーボンニュートラル）を達成すること（以下「脱炭素社会」という。）に向けた転換点となるものです。パリ協定においては、地球の平均気温の上昇を2℃より十分下方に抑えるとともに、1.5℃に抑える努力を追求することなどを目的としており、この目的を達成するため、今世紀後半に人為的な温室効果ガスの排出と吸収のバランスを達成することを目指しています。こうしたことは、今後数十年にわたる社会経済活動の方向性を根本的に変える「ゲームチェンジャー」としての性質を有しています。

パリ協定の下、世界全体での今世紀後半の脱炭素社会に向けて世界は既に走り出しています。日本を含む世界の主要国は、世界全体での今世紀後半の脱炭素社会の鍵となる省エネルギーの徹底や再生可能エネルギーの大幅な拡大を進めると同時に、地球温暖化対策と経済成長の両立を実現しようとしています。国内外の有力企業は、気候変動をビジネスにとってのリスクと認識しつつ、更なるビジネスチャンスとも捉え、様々な先導的な取組を進めています。

我が国は、2016年11月8日にパリ協定を締結しました。2030年度26%（2013年度比）排出削減目標の着実な達成に向け、地球温暖化対策計画に基づき、対策を着実に進めるとともに、「我が国は、パリ協定を踏まえ、全ての主要国が参加する公平かつ実効性のある国際枠組みの下、主要排出国がその能力に応じた排出削減に取り組むよう国際社会を主導し、地球温暖化対策と経済成長を両立させながら、長期的目標として2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す。このような大幅な排出削減は、従来の取組の延長では実現が困難である。したがって、抜本的排出削減を可能とする革新的技術の開発・普及などイノベーションによる解決を最大限に追求するとともに、国内投資を促し、国際競争力を高め、国民に広く知恵を求めつつ、長期的、戦略的な取組の中で大幅な排出削減を目指し、また、世界全体での削減にも貢献していく」（以下「2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す」という。）こととしています。

第2章では、パリ協定を踏まえた世界の潮流と我が国の主な取組を紹介します。

第1節 パリ協定に至る国際社会の動向

1 気候変動のリスクと脅威

(1) 異常気象の激化

近年の大規模気象災害の例としては、2005年に発生した米国のハリケーン・カトリーナが挙げられます。カトリーナは、死者・行方不明者2,500人以上、被害総額1,000億ドル超と米史上最大の気象災害となりました（写真2-1-1）。また、2011年のタイ洪水では、死者800人超、500億ドル近い被害を

写真2-1-1 ハリケーン・カトリーナによる浸水被害

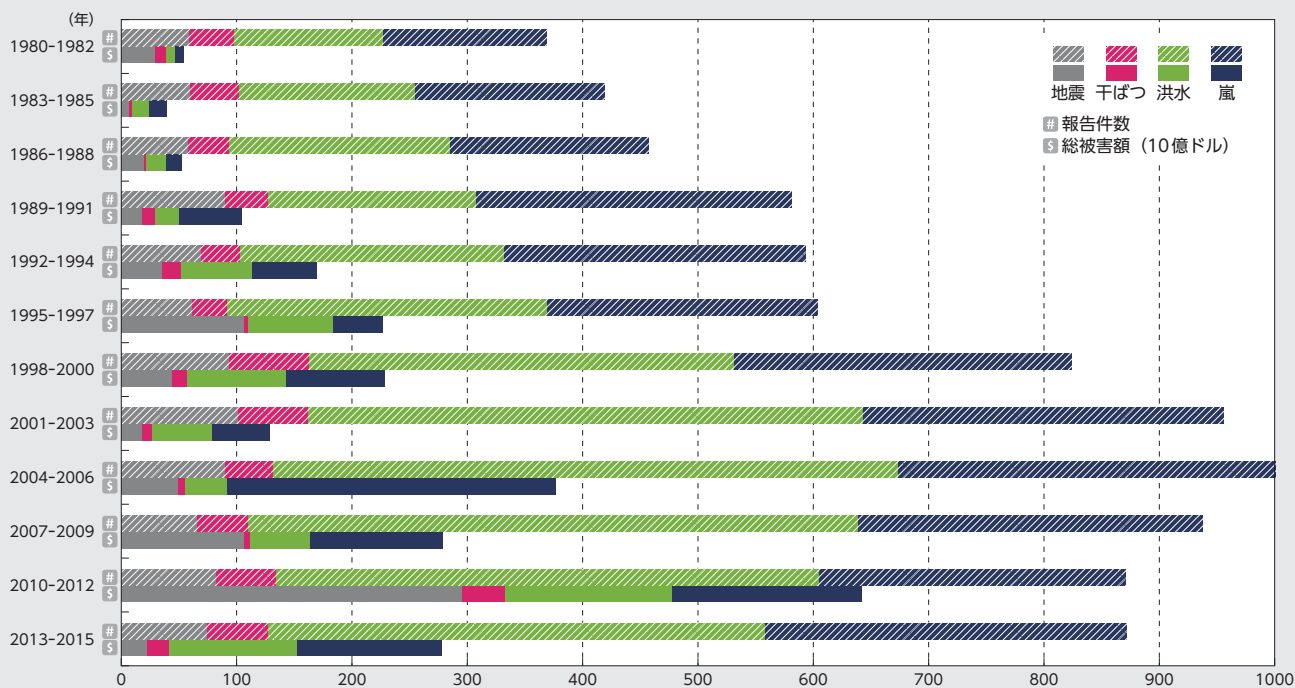


資料：米国連邦政府

もたらし、世界経済に大きな影響を及ぼしました。

気候変動に関連すると考えられる干ばつ、洪水、嵐等の災害は、1980年代に比べ2000年代に入ってから増加しています（図2-1-1）。極端な異常気象、海面上昇による島嶼国沿岸の浸水、深刻な干ばつによる食料不足と難民の発生、ジカ熱等の感染症の世界的な拡大等、21世紀に入って毎年のように世界各地で気候変動と関連すると思われる事象が発生しています。

図2-1-1 自然災害の発生数及び被害総額

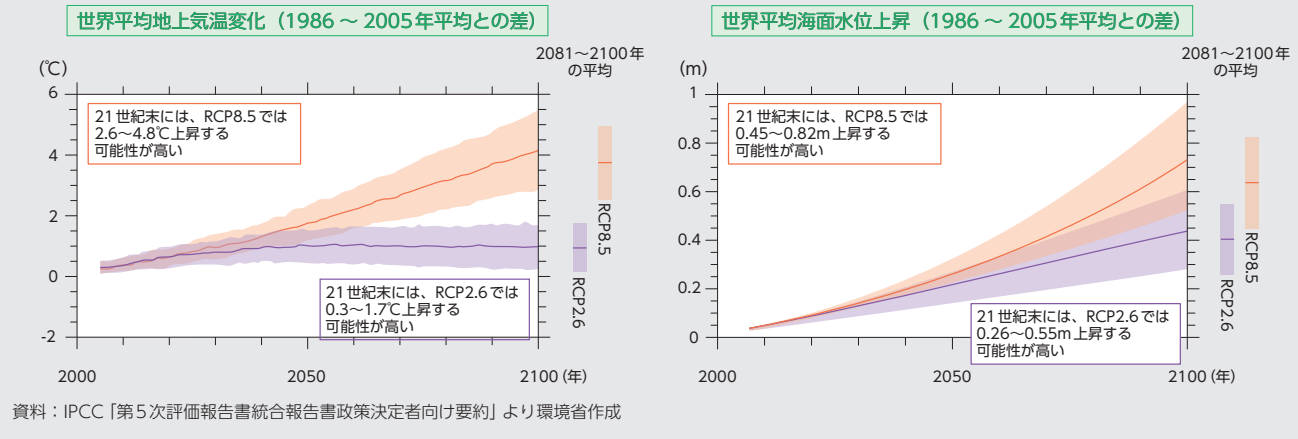


資料：国連大学環境・人間の安全保障研究所 [World Risk Report 2016] より環境省作成

(2) 最新の科学的知見による気候変動リスク

2013年から2014年にかけて公表された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書によると、気候システムの温暖化には疑う余地がなく、1950年代以降、観測された変化の多くは数十年から数千年間にわたり前例のないものであるとされています。また、非常に多い温室効果ガス排出となるシナリオ（RCP8.5）では、21世紀末（2081年～2100年）までの世界平均地上気温の1986年～2005年平均に対する上昇幅は、2.6～4.8℃の範囲に入ると予測されています。なお、排出シナリオには、気候感度（大気中のCO₂濃度を倍増させることにより引き起こされる（気候システムの）変化が平衡状態に達したときの世界平均地上気温の変化量）等に不確実性が残っており、長期的な分析等にも大きな影響を与え得るため、実態把握や予測等の精度向上に向け、今後も科学的知見の集積が必要です。海洋では、海水温の上昇と酸性化が続き、世界の平均海面水位は上昇し続けると予測されています（図2-1-2）。

図 2-1-2 気温と海面水位の将来予測



第5次評価報告書では、気候変動による将来の主要なリスクとして、[1] 固有性が高く脅威にさらされるシステム、[2] 気象の極端現象、[3] 影響の分布、[4] 世界全体で総計した影響、[5] 大規模な特異現象の5つの包括的な懸念材料を示しています。例えば、1986年～2005年から1℃の気温上昇によって、極端現象（熱波、極端な降水、沿岸域の氾濫等）によるリスクが高くなり、2℃の気温上昇によって、適応能力が限られている多くの生物種やシステム（特に北極海水やサンゴ礁生態系）は非常に高いリスクにさらされ、気温上昇が3℃を超えると、大規模かつ不可逆的な氷床消失により海面水位が上昇する可能性があると考えられています。

このように、気候変動は人類の存続基盤である環境に深刻な影響を及ぼし、長期間にわたる極めて深刻な、あるいは取り返しのつかない影響をもたらすおそれがあります。

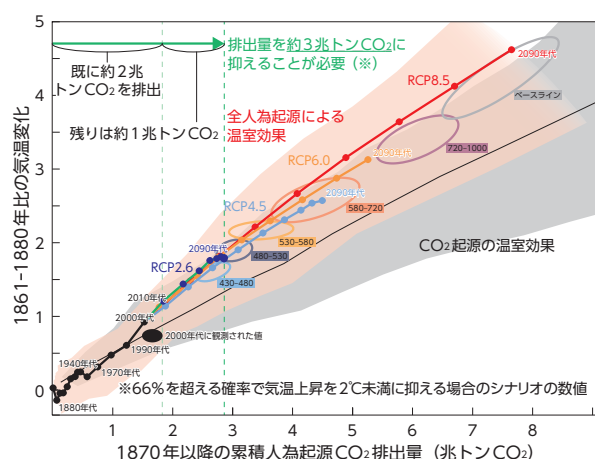
また、気候変動は人間社会にも大きなリスクをもたらします。熱帯・温帯地域の主要作物（小麦、米、トウモロコシ）は、気温上昇が20世紀末の水準より2℃又はそれ以上になると、一部の地域は便益を受ける可能性があるものの、全体としては生産に負の影響を及ぼすと予測されています。都市部では、暑さによる身体への熱ストレス、暴風雨、極端な降水、内陸部や沿岸域の氾濫、地滑り、大気汚染、干ばつ、水不足、海面水位上昇、高潮等によるリスクが増大し、農村部では、世界全体での作物の生産地域の移転等、水の利用可能性・供給、食料安全保障、インフラ、農業所得等に大きな影響を与えると予測されています。特に開発途上国において、より強力な熱波や火災による障害・疾病・死亡の可能性、食物・水媒介感染症リスクの増大等による健康被害をもたらすと予測されています。



IPCC第5次評価報告書によれば、2100年までの範囲では、人為起源の発生源のCO₂累積排出量と予測される世界平均気温の変化量の間に、ほぼ比例の関係があることが明らかになっています。このため、パリ協定が定める産業革命以前からの人為起源の平均気温の上昇を2℃未満に抑える場合は、累積排出量を一定量以下に抑えることが必要です。このように吸収源を踏まえた人為的な累積排出量には一定の上限があるとの考え方は、「カーボンバジェット」（炭素予算）と呼ばれています。

気候変動による深刻な影響を回避し、人類の存続の基盤である環境が将来にわたって維持されるためには、かつての悲惨な公害経験も踏まえつつ、その時点での最新の科学的知見に基づいて環境保全上の支障が未然に防止されることを目的として各種の施策が講じられなければなりません。我が国においても利用可能な最良の科学に基づき、迅速な削減を引き続き、継続的にしっかりと進めていくことにより、累積排出量の低減を図っていくことが重要となります。

なお、平均気温の上昇を2℃未満に抑えるための人為的な累積排出量の上限の値については、気候感度や陸海域の吸収量の推計によって異なることを踏まえる必要があります。科学的知見の確立に向けて更に知見の蓄積が必要ですが、同報告書では、「複数モデルの結果によると、人為起源の全気温上昇を66%を超える確率で1861年～1880年平均と比べて2℃未満に抑える場合には、1870年以降の全ての人為起源の発生源からの二酸化炭素累積排出量を約2,900GtCO₂（2.9兆トン）未満に留めることを要する。約1,900GtCO₂（1.9兆トン）が2011年までに既に排出されている」と指摘しています。その場合、2011年までに既に累積で約1.9兆トンが排出されていることから、残りの累積排出量は実質で約1兆トンとなります。

累積人為起源CO₂排出量と気候変化

資料：IPCC「第5次評価報告書統合報告書政策決定者向け要約」より環境省作成

（3）気候変動リスクに対する国際社会の認識

ア 安全保障の観点

IPCC第5次評価報告書では、気候変動による人々の強制移転の増加や国家安全保障政策への影響を指摘しています。また、2016年9月の米国国家情報会議（NIC）の報告書では、気候変動がもたらす安全保障の問題として、[1] 国の安定性への脅威（気候関連の災害、旱魃、飢え、インフラへの損害等）、[2] 社会的・政治的緊張の高まり（河川や水源、土地をめぐる紛争）、[3] 食料不安（価格及び供給量）、[4] 人間健康への影響（熱波、伝染病等）、[5] 投資や経済的な競争力への負の影響（脆弱な地域への投資回避）、[6] 気候の不連続性による突発的な現象を挙げており、気候変動リスクは安全保障上の問題だという認識が広がっています。

気候変動と脆弱性が国際安全保障に与える影響については、2013年にG7議長国の英国（当時）主導の下専門家会合が開催され、G7で検討作業が続けられています。我が国においても、既に国家安全保障戦略（2013年12月閣議決定）に、国際社会の平和と安定の阻害要因となりかねない地球規模課題の一つとして気候変動問題が位置付けられています。

イ 経済界の認識

世界経済フォーラムは、ビジネス界、政界、学会、社会におけるリーダーが参加し、世界・地域・産業のアジェンダを形成する国際機関です。世界経済フォーラムが毎年発表している「グローバルリスク報告書」によれば、今後10年間に複数の国や産業に多大な悪影響を及ぼす可能性のあるグローバルリスクとして、2011年以降、「極端な異常気象」や「大規模自然災害」といった気候変動関係リスクが継続して上位に選定されています（表2-1-1）。

表2-1-1 発生する可能性の高いグローバルリスクの上位5位							
	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
1	気象災害	極端な所得格差	極端な所得格差	所得格差	重要な地域に関する国家間の対立	大規模な強制移住	極端な異常気象
2	水害	長期間にわたる財政不均衡	長期間にわたる財政不均衡	極端な異常気象	極端な異常気象	極端な異常気象	大規模な強制移住
3	不正行為	温室効果ガス排出量の増大	温室効果ガス排出量の増大	失業および不完全雇用	国家統治の失敗	気候変動の緩和と適応の失敗	大規模自然災害
4	生物多様性の喪失	サイバー攻撃	水供給危機	気候変動	国家の崩壊又はその危機	重要な地域に関する国家間の対立	テロ攻撃
5	気候変動による災害	水供給危機	高齢化への対応の失敗	サイバー攻撃	構造的な失業及び不完全雇用	重要な自然環境の大規模破壊	データの詐欺/盗用

注：赤字は気候変動と関連があるとされるリスク。
資料：世界経済フォーラム「グローバルリスク報告書」より環境省作成

2 パリ協定の概要

2015年12月12日、フランス・パリで開催されたCOP21において、京都議定書以来18年ぶりの新たな法的拘束力のある国際約束であるパリ協定が採択されました。

パリ協定は、科学的知見を踏まえ、国際条約として初めて「世界的な平均気温の上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分下方に抑えるとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること」（以下「2℃目標」という。）や「今世紀後半の温室効果ガスの人為的な排出と吸収の均衡」（以下「排出と吸収の均衡」という。）を掲げたほか、附属書I国（いわゆる先進国）と非附属書I国（いわゆる途上国）という気候変動枠組条約の附属書に基づく固定された二分論を超えて全ての国が参加し、5年ごとに貢献（Nationally Determined Contribution、以下「NDC」という。）を提出・更新する仕組みを取り入れ、適応計画プロセスや行動の実施等を規定しており、気候変動対策の国際枠組みとして画期的なものです（表2-1-2）。

また、パリ協定は、その長期目標の達成に向けて、各国の目標の提出・更新、実施状況の報告・レビュー、世界全体の進捗点検のPDCAサイクルで、各国の取組を前進・向上させていく仕組みであることも重要な点です。各国が5年ごとにNDCを提出・更新し、削減目標を達成するための国内対策をとることが義務付けられるとともに、その目標は従前の目標から前進を示すことが規定されています。それに先立って、5年ごとに、パリ協定の目的に照らした世界全体としての実施状況の検討（グローバル・ストックテイク（世界全体での棚卸し））を行い、その結果については各国が取組の更新・強化を行う際に情報提供されることがとされています。

表2-1-2 パリ協定の概要	
目的	世界共通の長期目標として、産業革命前からの平均気温の上昇を2℃より十分下方に保持。1.5℃に抑える努力を追求。
目標	上記の目的を達するため、今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出と吸収のバランスを達成できるよう、排出ピークをできるだけ早期に抑え、最新の科学に従って急激に削減。
各国の目標	各国は、貢献（削減目標）を作成・提出・維持する。各国の貢献（削減目標）の目的を達成するための国内対策をとる。各国の貢献（削減目標）は、5年ごとに提出・更新し、従来より前進を示す。
長期低排出発展戦略	全ての国が長期低排出発展戦略を策定・提出するよう努めるべき。（COP決定で、2020年までの提出を招請）
グローバル・ストックテイク（世界全体での棚卸し）	5年ごとに全体進捗を評価するため、協定の実施状況を定期的に検討する。世界全体としての実施状況の検討結果は、各国が行動及び支援を更新する際の情報となる。

資料：環境省作成

このように、全ての国に適用される国際約束に2℃目標という長期目標が明記され、その長期目標の達成

に向けて世界が協力して気候変動対策を推進するメカニズムや野心の向上を図る方向性が規定されたことは、今までにない特徴であり、今後どのような社会像を目指すべきか明確なメッセージを提示しています。

とりわけ、2℃目標や排出と吸収の均衡を目標として掲げており、こうしたことは、今後数十年にわたる社会経済活動の方向性を根本的に変える「ゲームチェンジャー」としての性質を有しています。

パリ協定は、気候変動枠組条約や京都議定書を経て積み重ねられてきた世界の気候変動対策の転換点であり、世界全体での今世紀後半の脱炭素社会の構築に向けた新たな出発点とすることができます。特に、「人為的な排出と吸収の均衡」を達成するためには、世界の全ての国がその目標に向かって国内削減に努力しなくてはなりません。そのため、優れた技術を有する我が国は、国内での大幅な温室効果ガスの排出削減を目指すとともに、先端技術の輸出やサプライチェーンにおける取組等を通じて、世界全体の排出削減・吸収の実施に最大限貢献し、我が国の更なる経済成長につなげていくことが期待されます。

3 パリ協定の発効

パリ協定は、世界の温室効果ガス総排出量の55%を占める55か国による締結という発効要件を満たし、採択から1年にも満たない2016年11月4日に発効しました。

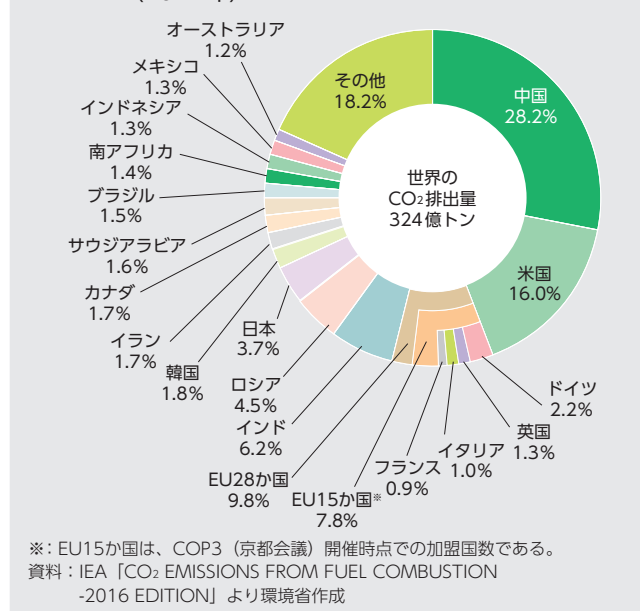
我が国は、パリ協定の締結について国会の承認を得て、同年11月8日に同協定の寄託者である国連事務総長に受諾書を寄託しました。

2017年3月末現在、気候変動枠組条約締約国の197の国・地域のうち、141の国・地域がパリ協定を締結しており、温室効果ガス排出量が占める割合は82.5%に達しています。

温室効果ガス排出量世界第1位と第2位である中国と米国の排出量を足すと全体の4割近くですが、他方で、我が国より排出量の少ない国の排出量を全て足し上げると全体の4割に達します。世界各国の排出量の割合では、開発途上国の排出量の占める割合が増加するなど京都議定書の締結時と比べて大きく変化しており、パリ協定が掲げる2℃目標や排出と吸収の均衡を実現するためには、主要排出国に限らず全ての国が削減に向けて努力する必要があります。世界の温室効果ガスのうち、多くの割合を占めるエネルギー起源CO₂に着目すると、我が国は、世界第5位、全体の3.7%の排出に寄与している排出国です(図2-1-3)。

主要排出国がその能力に応じた排出削減に取り組むよう国際社会を主導し、また、我が国より排出量が少ない192の国・地域の排出削減を促すとともに、我が国も主要排出国の一つとして、国内における長期大幅削減を目指し、さらに、我が国の優れた技術やノウハウをいかして世界全体の排出削減にも貢献することが期待されます。

図2-1-3 世界のエネルギー起源二酸化炭素の国別排出量(2014年)



4 気候変動枠組条約第22回締約国会議(COP22)の概要

(1) COP22での議論

2016年11月7日～18日、モロッコ・マラケシュでCOP22が開催されました。COP22は、パリ協定によって生み出された気運を高め、各国が連携して、世界全体での今世紀後半の脱炭素社会に向けた「行動」を取ることを世界に示すための重要な会合でした。パリ協定の早期発効を生み出した気運は、COP22の会

期中に開催されたパリ協定第1回締約国会合（CMA1）及びハイレベル会合での祝福ムードにつながりました。各国の首脳・閣僚が強い団結を見せ、後戻りすることなく、パリ協定の実施にしっかりと取り組む意思を表明しました。また、パリ協定の実施指針を2018年までに策定することが決定されました。

また、COP22の特徴として、非政府主体（企業、自治体、市民団体等）が中心となる取組（グローバル気候行動）の重要性が改めて大きく位置付けられたことが挙げられます。パリ協定の実施には、政府のみならず様々なステークホルダーが関与する必要がありますが、COP22では、ハキマ・エル・ハイテモロッコ環境大臣とローランス・トゥビアナフランス気候変動交渉大使の二人の気候チャンピオンが中心となりそれらの主体の取組の紹介や更なる連携の強化がなされました。議長国のモロッコからは、各国に対して気候変動対策を呼びかけるマラケシュ行動宣言が発表されました。

（2）非政府主体への呼びかけ

COP22の期間中に、自治体や企業等の非政府主体への行動を強化するため、グローバルな気候行動に関するハイレベルイベントが開催され、自主的な取組の強化を目指すマラケシュ・パートナーシップの設立が発表されました。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「2050年道筋プラットフォーム」が設立され、我が国を含む19か国、横浜市を含む15の都市、我が国の18の企業を含む196企業が設立メンバーとなりました。我が国の環境省も、サイドイベント「都市、気候変動とSDGs：脱炭素で持続可能な未来を拓くマルチレベルガバナンス」を経済協力開発機構（OECD）及び持続可能性をめざす自治体協議会（ICLEI）と共催し、我が国の環境未来都市を含む各都市の先進事例を共有するとともに、中央政府や地方政府等の役割分担について意見交換を行いました。

（3）COP22における我が国の貢献

COP22では、日本政府として、[1] 包摂性（inclusiveness）に基づく意思決定の確保、[2] パリ協定の実施指針を巡る議論の推進、[3] 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み、会議の各局面を通じておおむね目的を達成できたと評価しています。

閣僚級会合においては、山本環境大臣より、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、我が国も締結手続を完了し、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ました。また、地球温暖化対策計画閣議決定を報告したことに加え、今後の長期低排出発展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の重要性を強調しました（写真2-1-2）。

また、気候変動に関する我が国による国際協力について、11月11日に、山本環境大臣より「日本の気候変動対策支援イニシアティブ」を発表し、適応に関する国際連携を含め、気候変動対策に関する5分野における我が国の取組や意欲を発信しました（表2-1-3）。

写真2-1-2 山本公一環境大臣による
閣僚級ステートメント



資料：環境省

表2-1-3 気候変動対策支援イニシアティブの主な内容

1. JCM等を通じた優れた低炭素技術の普及
・二国間クレジット制度（JCM）等を活用し、途上国のニーズに応じた技術支援を実施。
2. 知見・経験の共有による適応能力の拡充
・我が国の知見や技術を活用した途上国における適応に関する理解の促進、政策的な進展の支援。 ・特に、途上国における科学的知見に基づく適応計画の策定・実施を支援するため、2020年を目処に「アジア太平洋適応情報プラットフォーム」を構築。
3. 透明性枠組につながる人材育成を通じたMRV能力の向上
・ワークショップの開催等を通じ、途上国の測定・報告・検証（MRV）に係る能力向上の取組を充実。
4. 総合的なフロン排出抑制対策に向けた制度構築の促進
・フロン類の回収・破壊・再生処理等のライフサイクル全体で排出量を低減するための能力開発を支援。
5. 気候変動対策と合わせた持続可能な社会への支援
・SDGsの複数の環境側面から環境改善事業を評価・促進し、脱炭素社会への移行と持続可能な社会づくりを支援。

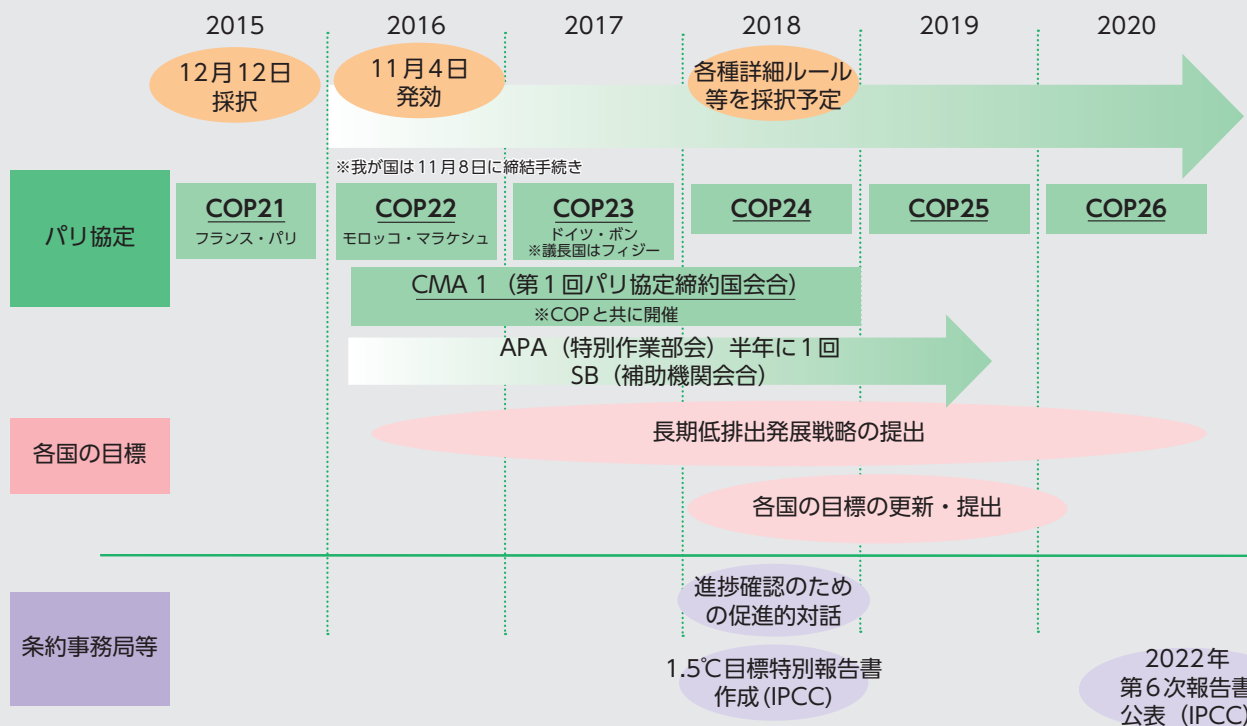
資料：環境省

今後、本イニシアティブに基づき、我が国の経験や知識といった強みをいかしつつ、途上国のニーズに応じた支援を実施していくとともに、国際的なパートナーシップへの参加や国内外の研究機関・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きます。

(4) 今後のスケジュール

COP22では、主にパリ協定の実施指針等に関する交渉の進め方等が話し合われ、引き続き全ての国が参加する形で交渉が行われること、2017年にCMA1を再開し、作業の現状確認を行うこと、2018年に再びCMA1を開催し、実施指針等を採択することなどを決定しました。次回のCOP23はフィジーが議長国となり、2017年11月にドイツ・ボンで開催されます。パリ協定の実効性ある実施に向けて、全世界が協調して取組を進めていくことが求められています（図2-1-4）。

図2-1-4 パリ協定の今後のスケジュール



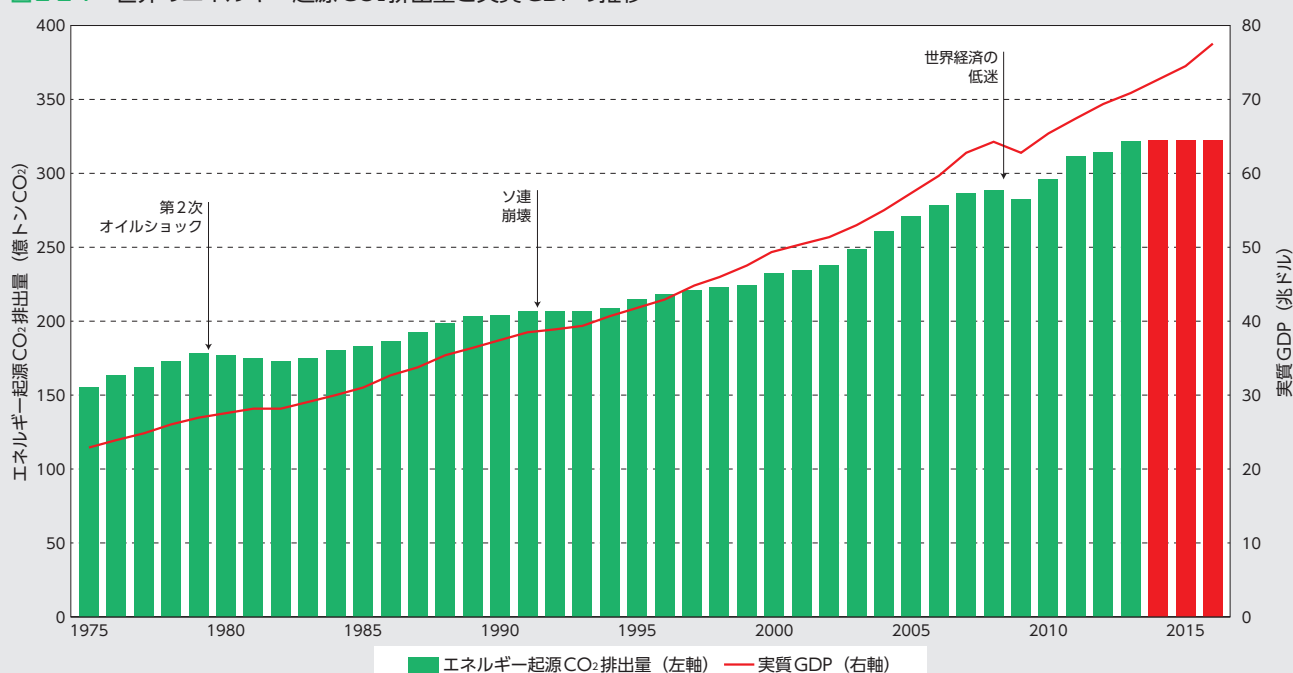
資料：UNFCCC 資料より環境省作成

第2節 パリ協定を踏まえた世界の潮流

1 世界の温室効果ガス排出量

国際エネルギー機関（IEA）によると、2016年の世界のエネルギー起源CO₂排出量は321億トンCO₂で、3年連続で横ばいとなった一方で、世界経済は、2015年比3.1%の成長となっており、経済成長とCO₂排出量のデカップリング（切り離し）が継続する兆候があると指摘しています（図2-2-1）。また、この要因として、世界経済の構造改革に加えて、再生可能エネルギーの導入、石炭から天然ガスへの転換、エネルギー効率の上昇等を挙げています。過去のCO₂排出量の横ばい又は低下は、1980年代前半、1992年、2009年の三度あり、いずれもオイルショック等、グローバル経済の低迷が原因となっていましたが、今回は経済成長が続く中でのCO₂排出量が横ばいとなっています。

図2-2-1 世界のエネルギー起源CO₂排出量と実質GDPの推移



注：GDPは市場為替レート値。

資料：IEA「IEA finds CO₂ emissions flat for third straight year even as global economy grew in 2016」、IEA「Energy and Air Pollution (World Energy Outlook Special Report)」、World Bank「World Development Indicators」より環境省作成

2016年5月の気候変動枠組条約事務局の報告書によれば、2030年の温室効果ガス（GHG）の排出量は各国のINDCを総計した効果を踏まえても、2℃目標を最小のコストで達成するシナリオの経路には乗っていません。各国のINDCを総計した効果を踏まえた2030年の排出量は、同シナリオの排出量から152億トンCO₂超過しており、同報告書では更なる追加削減が必要と指摘しています（図2-2-2）。

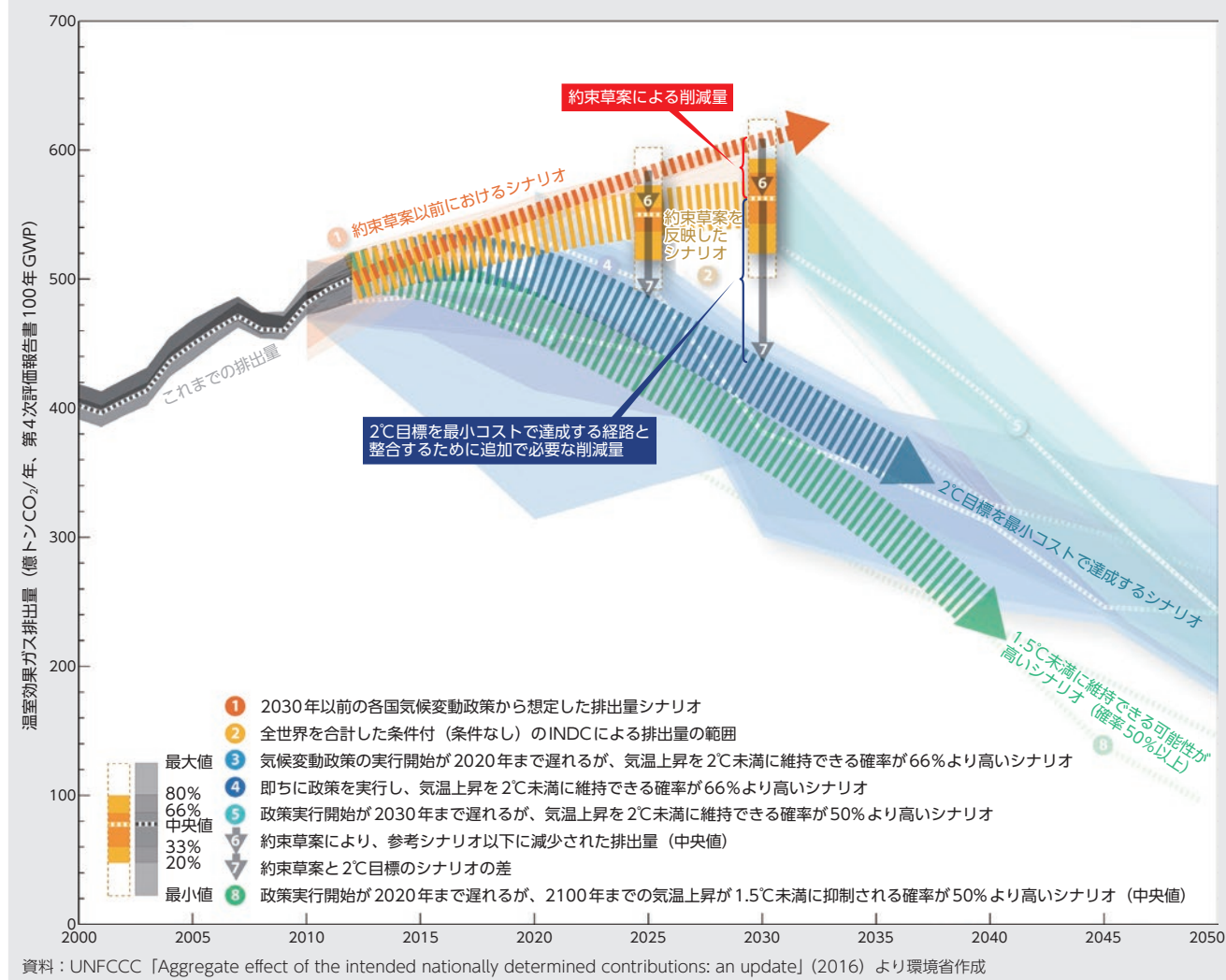
2030年以降の一層の削減努力により2℃目標の達成の可能性は残っていますが、その場合には2030年～2050年に年平均約3.3%の削減が必要です。これは2℃目標を最小コストで達成するシナリオと比べ2倍の削減率に相当し、2030年以降に2℃に向けた必要な対策を取る場合は、相当多額のコストを要することとなります。

NDCは5年ごとに提出・更新し、従来より前進を示すものとされているため、今後更新される各国のNDCにおいて、世界全体でどれだけ意欲的な目標設定がなされるかがパリ協定の達成のために重要となっています。

なお、2017年に発足した米国新政権においては、既設火力発電所に対するCO₂排出規制であるクリーン

パワープランのレビューを指示する大統領令を発出するなど、これまでの気候変動政策を見直す動きも見られ始めており、今後の動向を注視していく必要があります。

図2-2-2 2030年の温室効果ガス排出量と2℃目標のギャップ



2 世界の長期低排出発展戦略の動向

パリ協定では、全ての国が長期低排出発展戦略を策定・提出するよう努めることとされており、2020年までに提出することが招請されています。2017年3月末現在、米国、ドイツ、カナダ、メキシコ、フランス等が国連に長期低排出発展戦略を提出しています。

各国が提出している長期低排出発展戦略によれば、米国は温室効果ガス2005年比80%以上削減、ドイツは1990年比80～95%削減、フランスは1990年比75%削減、カナダは2005年比80%削減、メキシコは2000年比50%削減を目指すこととなっています (表2-2-1)。

表 2-2-1 各国の長期低排出発展戦略の策定状況

国名	2050年目標	概要	施策の例
米国	80%以上削減 (2005年比)	低炭素エネルギーシステムへの転換、森林や土壌及びCO ₂ 除去技術(CCS等)を用いたCO ₂ の封じ込め、CO ₂ 以外の温室効果ガスの削減という3分野で取組を推進。	・再生可能エネルギー55%、原子力17%、CCUS付火力20%（中心的シナリオにおける電源構成）。 ・2050年までに電気自動車を約60%。
ドイツ	80～95%削減 (1990年比)	2050年までに脱炭素（GHGの排出と吸収等をバランスさせること）を目指すことを明記し、個々のセクター（エネルギー、建物、移動、貿易・産業、農業、森林）ごとに2050年に向けたビジョンや2030年の削減目標及び達成手段を記述。	・ほぼ全ての電力を再生可能エネルギーで賄う。 ・新築建物への野心的基準や長期のリノベーション戦略を記載。 ・産業分野の研究、開発、普及プログラムを立ち上げ。
カナダ	80%削減 (2005年比)	低炭素経済への移行のため、大幅削減に向けた分野ごとの課題と可能性を抽出。	・電化の促進、発電の脱炭素化、エネルギー効率改善。 ・行動の変容、投資とイノベーションの促進、地方との連携等。
メキシコ	50%削減 (2000年比)	今後10年、20年、40年の7分野（社会、生態系、エネルギー、排出、生産システム、民間セクター、移動）におけるビジョンを提示。緩和策については10年ごとに見直し。	・クリーンエネルギーへの転換、エネルギー効率改善。 ・持続可能な消費、持続可能な都市。 ・緩和策による環境、社会、健康へのコベネフィット。
フランス	75%削減 (1990年比)	約5年ごとにカーボンバジェットを設定し、部門別（輸送、建物、農業・林業、産業、エネルギー、廃棄物）の削減目標や達成手段を記述。	・2030年までに炭素価格を100ユーロ/トンCO ₂ に引上げ。 ・2050年までに全ての建物を低エネルギー消費ビル（LEB）基準に適合。

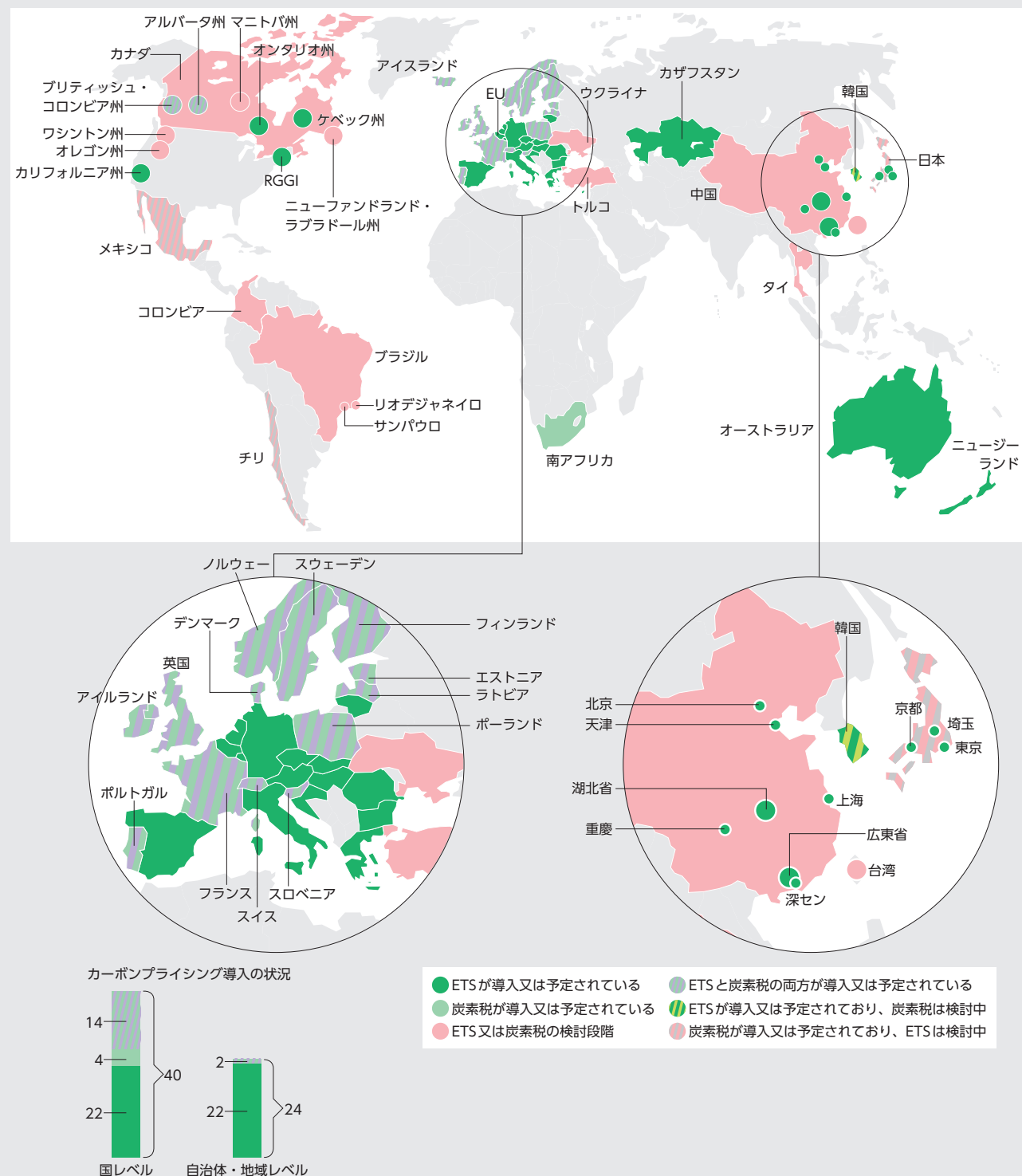
資料：各国提出資料より環境省作成

3 世界のカーボンプライシングの動向

(1) 世界の動向

カーボンプライシング（炭素の価格付け）については、2016年10月の世界銀行の報告書によれば、様々な政策やプログラムによってINDCが実施されていくことになるが、その実施に当たってカーボンプライシング施策の役割が増していきだろうとされており、既に世界で我が国を含む40の国と24の地方政府が、何らかのカーボンプライシング施策（排出量取引制度、炭素税）を導入・検討しているとされています（図2-2-3）。

図2-2-3 政府・地域・自治体におけるカーボンプライシングの導入状況



注: 「導入又は予定」は、立法機関により採択され、開始予定日が決定されたもの。「検討中」は、導入に向けた検討を公式に表明したもの。
資料: 世界銀行「State and Trends of Carbon Pricing 2016」より環境省作成

(2) ヨーロッパの動向

EUでは、域内の温室効果ガス排出量の約45%をカバーする世界最大の排出量取引制度であるEU-ETSが2005年から導入され、対象の固定施設からの温室効果ガスの排出量は、開始から2015年までの間に24%減少しました。2008年の経済的危機や国際クレジットの利用等によって制度対象企業の温室効果ガス排出量が排出枠の割当てを下回り、排出枠価格が下落したことを踏まえて、第3フェーズ（2013年～2020年）においては、[1] 各加盟国政府ベースでの無償割当てから、欧州ベースでの割当てとし有償割当てを

拡大、[2] 排出枠の一部を取り置き市場需給の安定化を図る「市場安定化リザーブ」の導入等、制度改善が現在も進められています。今後の削減目標の強化等により、余剰排出枠が第4フェーズ（2021年～2030年）中に市場安定化リザーブに全て吸収される見通しです。また、炭素リーケージのリスクが大きいとされるセクターに対しては、原則として、ベンチマーク方式による全量無償割当てを引き続き行う見込みです。

また、炭素税については、フィンランドが1990年に導入したのを皮切りに、現在、13か国が導入しており、課税対象、上流・中流・下流課税の別、税率等において、各国の国情に応じた制度設計が見られます。2008年に導入したスイスでは、熱利用や照明利用等のための石油、ガス、石炭が対象となっており、排出量取引制度の対象企業のほか、国際競争にさらされているエネルギー多消費産業も排出削減を約束すれば、課税が免除されます。税率は過年度の排出実績に基づいて決定されることとなっており、例えば、2018年の税率は2016年の排出実績に応じて三つの候補から決まることになっています。2014年に導入したフランスでは、EU-ETSの対象となっていない天然ガス、熱利用のための石油、石炭、運輸用燃料の使用が対象となっており、また、影響の大きい部門は一部または全額が免除されています。税率は、2014年のCO₂1トン当たり7ユーロから、2020年のCO₂1トン当たり56ユーロまで、段階的に税率が引き上げられることとなっています。また、その後は、2030年にCO₂1トン当たり100ユーロまで引き上げることが目標とされています。2015年に導入したポルトガルでは、EU-ETSの対象となっていない石油、ガス、石炭が対象となっており、EU-ETSの対象となっていない全ての部門のエネルギー使用に課税されています。税率は、導入時はCO₂1トン当たり5ユーロとされ、毎年、前年のEU-ETSにおける排出枠価格の年間平均値により決定されます。

(3) 北米・中南米の動向

北米は、2008年にカナダのブリティッシュコロンビア州が初めて炭素税を導入し、2017年にはアルバータ州も炭素税を導入することが決まっています。また、米国北東部州地域GHGイニシアティブ（RGGI）が2009年、カリフォルニア州が2013年、カナダのケベック州が2013年に、それぞれ排出量取引制度を導入し、2017年にはカナダのオンタリオ州も排出量取引制度を導入することが決まっています。

カナダ連邦政府は、2016年10月に連邦カーボンプライシング提案を発表し、2018年までに全ての州・準州が炭素税又は排出量取引制度を導入することとしました。同提案では、各州・準州ごとに制度を定めることとなっています。サスクチュワン州及びマニトバ州は、同提案を含む「Pan-Canadian Framework on Clean Growth and Climate Change」への署名を行っていません。2018年に連邦政府の定めた条件を満たしていない州・準州に対しては、連邦政府により明示的な炭素価格制度が導入されます。

また、メキシコは2014年に炭素税が導入され、チリでも2017年に炭素税が導入される予定です。

(4) アジアの動向

中国は、第12次5カ年計画の市・省別排出削減目標の達成及び全国制度の準備を目的として、2013年から2014年にかけて、排出量取引制度のパイロット事業を2省5市（北京市、上海市、広東省、湖北省、深セン市、天津市、重慶市）が開始されました。このパイロット事業の成果を踏まえ、中国全土を対象とした排出量取引制度が2017年中に開始される予定となっています。

韓国は、2015年から排出量取引制度を導入しています。2016年5月の法改正により、制度の管轄を環境部から企画財政部に移管した上で、排出量算定等の実施を産業通商資源部、環境部、国土交通部、農林畜産食品部の4部で行う体制に変更されました。排出枠の供給不足に対し、排出枠の初期割当てを厳しく設定したため、市場に供給される排出枠が不足し、余剰排出枠が少なくなりました。このため、BORO（次期目標期間以降のための排出枠を使用（償却）できるようにすること）の上限引上げや政府リザーブによる供給等、様々な柔軟性措置が実施されています。2016年7月には、EU-ETSと共同プロジェクトを立ち上げました。

シンガポールでは2019年から炭素税を導入する計画となっています。

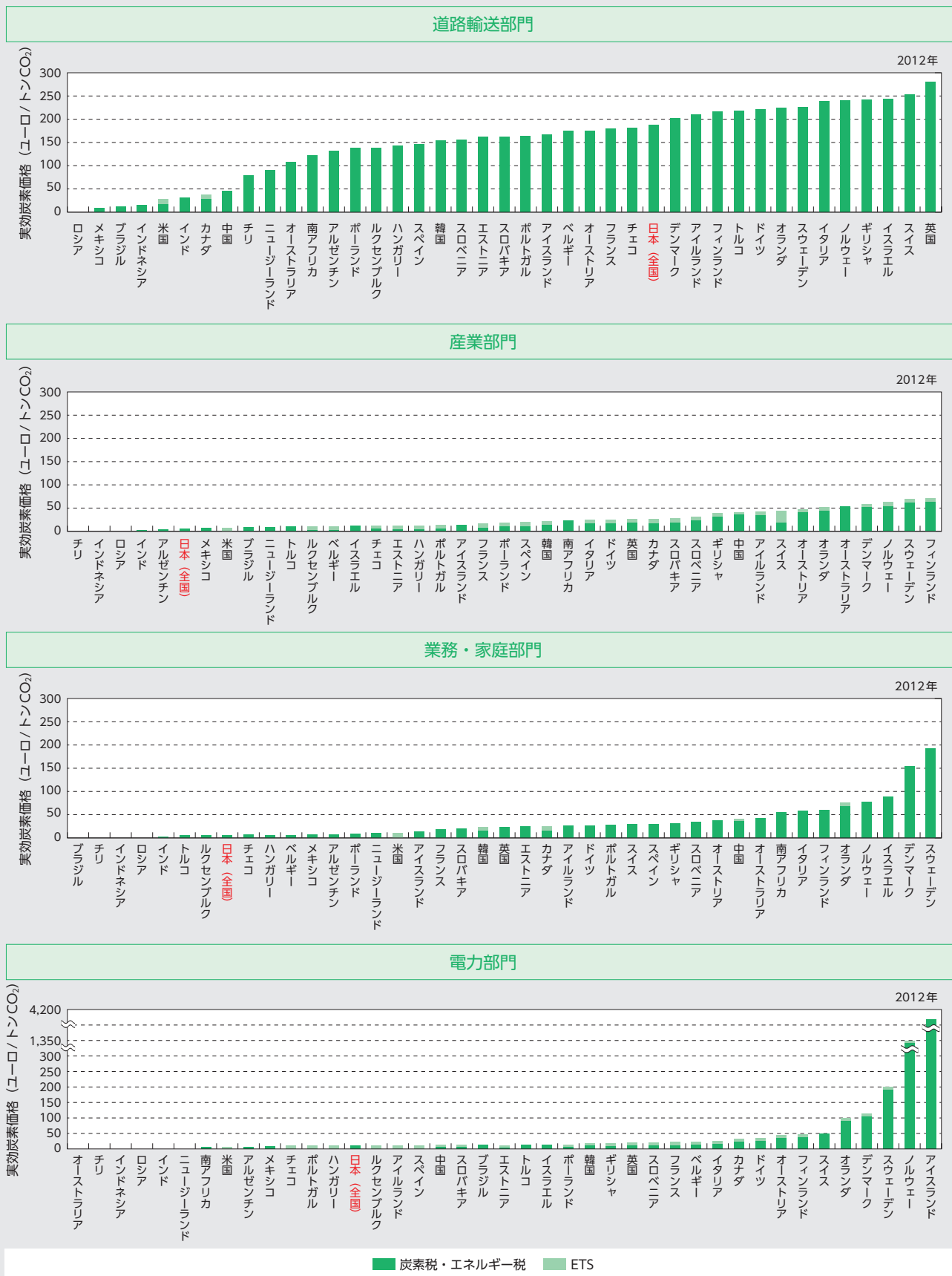
(5) オセアニアの動向

ニュージーランドは、2008年に排出量取引制度を開始しました。この制度では、メタン等6ガス（CO₂、CH₄、N₂O、SF₆、HFCs及びPFCs）全てが対象とされており、農業起源以外のほぼ全ての温室効果ガス（国全体の排出量の約52%）が償却義務の対象となっています。一方、オーストラリア連邦では、2012年に炭素価格付け制度が導入されましたが、政権交代により、同制度は廃止されています。

(6) 実効炭素価格の国際比較

政府によるカーボンプライシングについては、炭素価格が明示的に示されるもの（排出量取引、炭素税等）のほか、エネルギー課税、省エネ取引制度、再エネ支援策など他の政策等によって実質的に排出削減コストが発生する場合に、これを「暗示的な炭素価格」とする考え方もあります。例えば、OECD は、炭素税及び排出量取引制度による炭素価格に、エネルギー課税による炭素価格を合計した「実効炭素価格」を計算するとともに、各国において当該施策でカバーされている温室効果ガス排出量の国全体の温室効果ガス排出量に対するシェア等を調査しています（図2-2-4）。同分析に基づく実効炭素価格（2012年時点）で国際比較を行うと、道路輸送部門では、中国、カナダ、インド、米国、インドネシア、ブラジル、メキシコ、ロシアを除く国において、実効炭素価格が50ユーロを超えています。また、その他の部門を見ると、産業部門、業務・家庭部門、電力部門それぞれにおいて、フィンランド、スウェーデン、ノルウェー、デンマーク、オランダ、オーストリア等が高い値を示し、産業部門、業務・家庭部門では、英国、ドイツ、韓国等が中位に、ベルギー、日本、米国等が低位になっています。電力部門においては、英国、韓国、日本等が中位に、中国、米国、豪州等が低位になっています。

図 2-2-4 各国における部門別の実効炭素価格の比較



注：税及びETSそれぞれ課税対象が異なる国が複数あるが、ここでは全てを合計した最も高い実効炭素税率を採用している。
資料：OECD「Effective Carbon Rates」より環境省作成

(7) 民間企業の動向

カーボンプライシングの動きは、国内外の民間企業や投資家の間でも盛んになっています。自社の気候変動リスクと機会を管理するアプローチ等として、自主的に炭素に価格付け（社内カーボンプライシング）を行う企業が増えています。これらの企業がバリューチェーンで排出される温室効果ガスを把握し、価格を付けることにより、政策の変更等によるリスク評価や投資判断に活用している事例があります。機関投資家と連携し、企業に対して気候変動や温室効果ガス排出に関する情報開示を求め、調査を行う世界的な非営利組織であるCDPの2016年の調査によれば、社内カーボンプライシングを「導入している」又は「2年以内に導入予定」と回答した企業は、世界全体で1,249社に達し、2015年比で23%増加しています。また、我が国の企業で、「導入している」と回答した企業は54社、「2年以内に導入予定」と回答した企業は37社となっています。2015年10月には、世界の大企業14社が、COP21に先立ち、パリでの合意を支援する提言を発表し、その中で、パリでの合意が国際的な炭素取引を行う国々に環境十全性を求めるものとなれば、国際的な炭素市場の成長と信頼性向上に役立つとしました。また、2016年8月には、世界の130の投資家が、パリ協定を踏まえてG20首脳に提言を送付し、その中では、政府が実施すべきことの一つとしてカーボンプライシング施策の実施を求めています。

また、COP21においては、炭素価格付けに関する国と企業の協力を促進することを目的とし、企業及び世界経済における炭素価格付け制度の実施を支援する活動を行う国際的な枠組みとして、カーボンプライシングリーダーシップ連合が発足しています。

4 世界のビジネスの動向

IEAによれば、2℃シナリオにおいて電力部門を脱炭素化するには、2016年から2050年までに約9兆ドルの追加投資が必要とされ、建物、産業、運輸の3部門の省エネを達成するには、2016年から2050年までに約3兆ドルの追加投資が必要と試算されています（表2-2-2）。この追加投資により将来にわたる巨大な市場が出現するなど、世界が大きな変革期を迎えています。こうした中、国内外の有力企業は、気候変動をビジネスにとってリスクと認識しつつ、更なるビジネスチャンスと捉え、様々な企業が先導的な気候変動対策を進めています。ここでは、国際的なパートナーシップによる取組を中心に紹介します。

表2-2-2 IEAにおける世界全体の部門別対策投資額
(2016～2050年)

(単位：兆ドル)

	6℃シナリオ (累積)	2℃シナリオ (累積)	追加投資額
発電	28.3	37.2	9 約9兆ドル
輸送	367	353	▲14
産業	9.5-10.5	10.9-12.4	1.4-2.0
建物	29	45	16
			合計 約3兆ドル

注：2℃シナリオ…世界全体の平均気温の上昇を2℃未満に抑えるというパリ協定で定められた目標と整合的なシナリオ。
6℃シナリオ…現状のトレンドを延長したシナリオ。

資料：IEA「Energy Technology Perspective 2016」より環境省作成

(1) WE MEAN BUSINESS

低炭素社会への移行は、各国の民間企業によっても後押しされています。WE MEAN BUSINESS（以下「WMB」という。）は、2014年9月に結成された、世界の有力な企業及び投資家による連合体であり、企業や投資家は、WMBが奨励するイニシアティブ等の一つ以上誓約する形でWMBに加盟しています。WMBのウェブサイトによると、WMBは企業や投資家と国際機関等のイニシアティブをつなぐプラットフォームの役割を果たしており、2017年3月現在、参加する企業は約500社（総収益額：8.1兆ドル超）、投資家は183機関（総管理資産額：20.7兆ドル超）、誓約の総数は約1,100となっています。

(2) Science Based Target

Science Based Targetは、カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト、国連グローバル・コンパクト、WRI、世界自然保護基金（WWF）による共同イニシアティブです。IPCC第5次評価報告書（AR5）

を科学的な知見と捉え、企業に対し、AR5に基づく世界の平均気温の上昇を「2℃未満」に抑える排出シナリオと整合した削減目標を設定することを推奨しています。目標がいわゆる2℃目標と整合すると認定されている企業は28社となっています（2016年12月時点）。

5 金融の動向

(1) ESG投資の拡大

グリーン経済を投資家サイドから後押ししているのが、ESG投資と呼ばれる手法です。環境（Environment）、社会（Social）、企業統治（Governance）の非財務情報を財務情報と共に重視することにより、長期的に起こり得るリスクを回避し、安定した投資を行うものです。パリ協定の発効はこの流れを後押しし、世界のESG要素を考慮した持続可能な投資（sustainable investment）による資産規模は、2014年の18.3兆ドルから2016年の22.9兆ドルへと拡大しています。日本においては、2014年の70億ドルから2016年の4,740億ドルへと拡大していますが、世界全体に占める割合は約2%（2016年時点）となっています（図2-2-5）。

ESG投資を行う際にも、企業による情報開示は重要となります。これまで各企業はCSR報告書等で自社の気候変動に対する取組等を公表していましたが、投資家等による企業の気候変動関連のリスク・

機会の評価に資するよう、2015年に開催されたG20のアンタルヤサミットにおいて、金融安定委員会（FSB）に対し、気候変動に関係した非財務情報の開示に関する提言の策定を目指すべく、官民の関係者が招請されました。これに基づき、気候関連財務ディスクロージャータスクフォース（TCFD）が発足し、パブリックコメントを経て、2017年6月に最終報告書が完成、公表される予定です。また、EU、アメリカ、上海、台湾、シンガポール、香港等の国や地域が非財務情報開示に関するガイドライン等を策定しています。

(2) グリーン投資の拡大

グリーン投資とは、自然資源の保全、再生可能エネルギーの生産や開発、水大気環境の向上や環境配慮ビジネスの実践に係る投資のことです。投資の形態は問わず、公債や社債、環境関連産業の株式やファンド、投資信託等が含まれます。

現在急速に成長しているのがグリーンボンドです。グリーンボンドとは、民間企業、国際機関、国、地方公共団体等の発行体を問わず、温暖化対策や汚染の予防・管理、生物多様性の保全、持続可能な水資源の管理等の環境プロジェクトに要する資金を調達するために用途を限定して発行される債券です。世界でのグリーンボンド発行額はここ数年で急増しており、2016年の年間発行額は810億ドルと、2015年の2倍に迫る水準となっています（図2-2-6）。

図2-2-5 ESG要素を考慮した持続可能な投資（sustainable investment）の成長

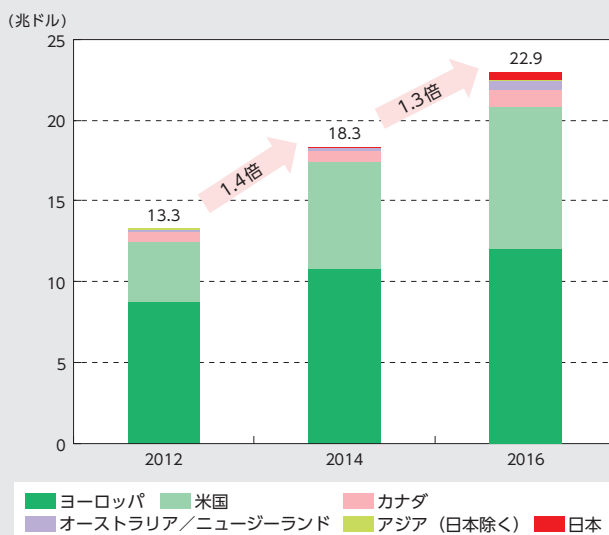
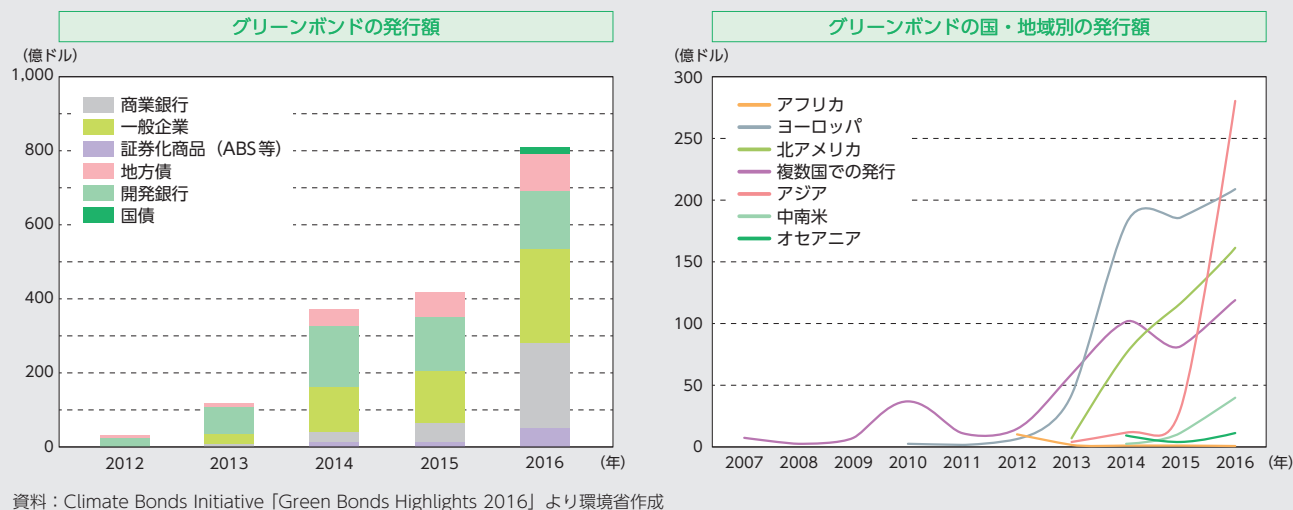


図2-2-6 グリーンボンドの市場規模



(3) エンゲージメント

エンゲージメントとは、保有株式等に付随する権利を行使するなどにより投融資先企業の取組に影響を及ぼすことです。具体的な例として、「Aiming for A」と呼ばれる機関投資家の連合は、BPやロイヤル・ダッチ・シェル等の大手エネルギー企業に対し、温室効果ガス排出量の管理の改善等を求めて株主行動を展開しています。また、2015年10月に成立した米国カリフォルニア州の法律では、二つの年金基金（カリフォルニア州職員退職年金基金（CalPERS）、同州教職員退職年金基金（CalSTRS））に対し、対象企業（燃料炭採掘からの収入が50%以上の上場企業）への投資を清算するに当たり建設的なエンゲージメント（例えば、収入源としての燃料炭への依存度を減少させるなど、クリーン・エネルギーの創出に適合するビジネスモデルへの転換）の実施及び受託者責任に矛盾・違反しないことを求めています。

(4) 座礁資産

座礁資産について、IEAは、気候政策によって引き起こされる市場及び規制環境の変化の結果として、投資決定時点の想定よりも早い段階で投資先の経済的価値が無くなり、投資利益を得ることができなくなる投資としています。なお、IEAの「World Energy Outlook 2016」の中で、「化石燃料、特に天然ガスと石油は今後数十年にわたって世界のエネルギーシステムの基盤であり続けるが、化石燃料産業は、より急激な変革から生じるリスクを無視するわけにはいかない」と述べており、石油に関しては、政府がその意図を明確にし、一貫した政策を最後まで続ける限りにおいて、石油の上流資産が広範囲にわたって座礁してしまう見込みは小さいとしているものの、急な政策転換などが起きた場合には、座礁資産化するリスクは急に高まるとされています。

(5) ダイベストメント

ダイベストメントとは、金融機関や機関投資家等が特定の資産に対する投融資を引き揚げるなどの活動のことです。例えば、2015年6月に、ノルウェー公的年金基金が保有する石炭関連株式を全て売却する方針がノルウェー議会にて正式に承認されました。同年10月に成立した米国カリフォルニア州の法律では、二つの年金基金（カリフォルニア州職員退職年金基金（CalPERS）、同州教職員退職年金基金（CalSTRS））に対し、発電用の石炭に関連する企業（a thermal coal company）に新規に投資することなどを禁じているほか、受託者責任に矛盾・違反しないことを求めています。2017年1月には、大手金融機関のドイツ銀行が、新たな石炭火力発電所の建設及び既存の石炭火力発電所の拡張に対する投融資を行わないなどの方針を公表しました。



我が国では、安全性、安定供給、経済効率性、環境適合（3E+S）を考慮して策定したエネルギーミックスにおいて、2030年度の電源構成に占める石炭火力発電の割合を「26%程度」（約2,810億kWh）としており、石炭火力発電、LNG火力発電を含めた電力全体からのCO₂排出量は約3.6億トンとなるとされています。電力消費量の減少や電力の排出原単位の改善等により、2013年度以降2015年度までの電力由来CO₂排出量は減少しています。そのうち、石炭火力発電からのCO₂排出量は1990年度以降増加傾向で推移していますが、2013年度以降2015年度までは微減となっている一方、電力由来CO₂排出量に占める石炭火力発電の割合は、東日本大震災の影響で原子力発電所の稼働が停止し、その供給不足分が火力発電により代替されたことなどにより、引き続き増加傾向にあります。我が国における2015年度の石炭火力発電の発電電力量、CO₂排出量の実績は、それぞれ3,210億kWh、2.67億トンであり、これを含めた電力全体からのCO₂排出量は全体で約5.05億トンとなっています。さらに、環境影響評価法（平成9年法律第81号）対象規模未満のものを含め、過去10年間の立地・運転開始のペースを大きく上回る石炭火力発電所の立地・運転開始が計画されています。

諸外国では、石炭火力発電及びそれからのCO₂排出を抑制する動きがあります。例えば、フランス、英国、カナダが相次いで、2020年から2030年にかけて石炭火力発電の廃止に向けた政策方針を発表しました。また、ドイツでは、褐炭を用いた石炭火力発電所の停止等、石炭への依存度を低減させていく方針を示しています。世界最大の温室効果ガス排出国である中国においても、石炭火力発電の新増設の抑制や一部建設計画の再検討、認可の取消し等、経済性・設備余裕度・環境保護や政策の制約等による石炭火力発電所の建設リスクの公表の実施等を打ち出しています。米国については、火力発電規制のレビューを指示する大統領令を発出するなど、今後の状況は依然として不透明であるため、火力発電規制やシェールガス等に関する今後の動向を注視する必要がある一方で、経済性の観点から石炭火力発電は優位にはならないとの見方があります。さらに、インドも国の電力計画案において、既に建設中の石炭火力発電所により必要量を満たすため、少なくとも2027年までは石炭火力発電所の新設は不要とする見通しを公表しています。

一方、IEAの「World Energy Outlook 2016」では、東南アジアにおいては、増大するエネルギー需要を満たす上で低コスト燃料である石炭を選択肢から除外することは容易でないとも指摘しています。

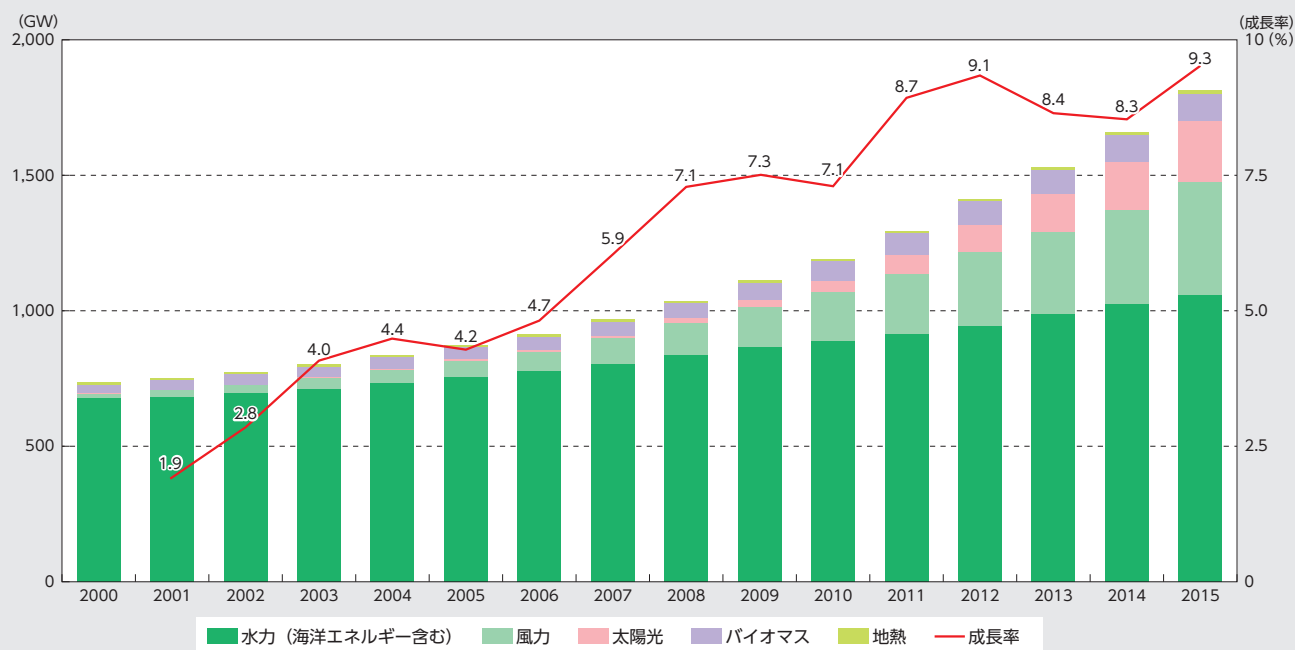
電力部門はCO₂排出量が多い部門であり、また電力部門におけるCO₂排出係数が相当程度増加することは、企業や家庭における省エネの取組（電力消費量の削減）による削減効果に影響を与えます。このような中、足下の状況として、節電の定着や省エネの進展等による電力需要の減少や、CO₂排出量の削減に向けた対策の強化が求められていることなどを背景に、石炭火力発電に係る事業計画を見直すという事例がありました。こうした国内外の動向にも注視しながら、引き続き電力部門の地球温暖化対策の取組を進めていくことが重要です。

6 世界の再生可能エネルギーの動向

(1) 再生可能エネルギーの導入量

世界の再生可能エネルギーの導入量はこの10年間で2倍以上に拡大しており、2015年には1,965GWまで増加しています。この5年間で見ると、特に風力、太陽光の導入量が拡大しています。（図2-2-7）

図2-2-7 再生可能エネルギーの累積導入量と年ごとの成長率



資料：IRENA「REthinking Energy 2017」より環境省作成

国別で見ると、ドイツ、中国での再生可能エネルギーの導入が進んでおり、2030年に再生可能エネルギーが占める割合は、中国で29.7%、ドイツで50%に達する見込みとなっています。

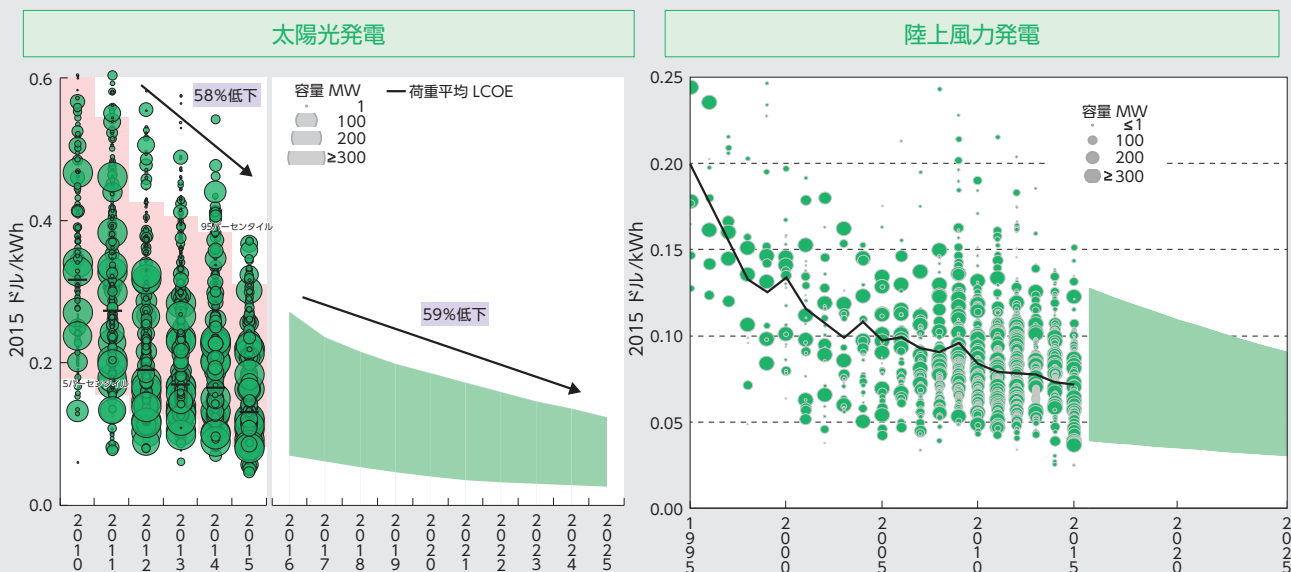
(2) 再生可能エネルギーの発電コスト

再生可能エネルギーの発電コストは年々低下しています。大規模太陽光の世界全体での平均発電コストは2010年から2015年にかけて約58%低下し、0.13ドル/kWhとなっています。陸上風力の世界全体での平均発電コストは1995年以降低下傾向にあります。国際再生可能エネルギー機関（IRENA）の予測では、今後更なるコスト低減が見込まれており、2025年の大規模太陽光の平均発電コストは0.053ドル/kWh、陸上風力の平均発電コストは0.06ドル/kWhまで下がりうると予測されています（図2-2-8）。

(3) 再生可能エネルギーへの投資額

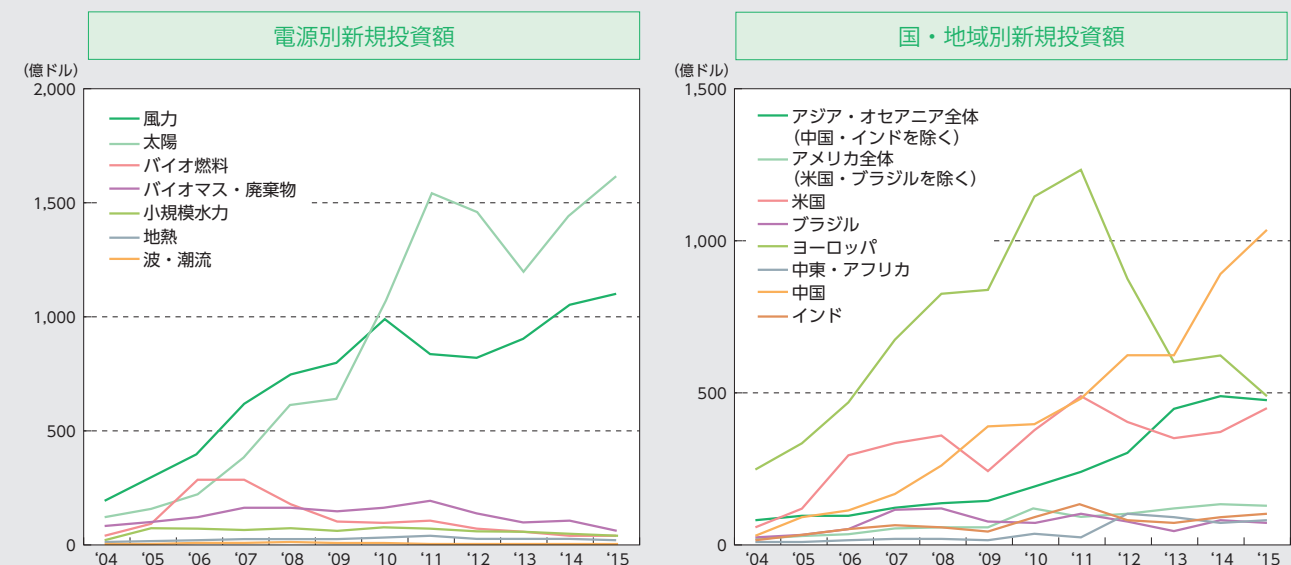
世界の再生可能エネルギーに対する投資額は既に火力発電を上回っています。セクター別で見ると、太陽光、風力への投資額が著しい伸びを示しています。また、国・地域別で見ると、2012年まではヨーロッパの投資額が多くなっていましたが、近年では中国一国でヨーロッパを上回っており、インド、アジア・オセアニアとともに、投資額が増加傾向にあります。（図2-2-9）

図2-2-8 大規模太陽光と陸上風力の発電コスト推移及び今後の見通し



資料：IRENA 「The Power to Change: Solar and Wind Cost Reduction Potential to 2025」より環境省作成

図2-2-9 再生可能エネルギーへの投資額



資料：国連環境計画（UNEP）「GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2016」より環境省作成



再生可能エネルギー100%による企業経営（RE100）

RE100とは、「Renewable Energy 100%」の頭文字をとったもので、2014年に設立された再生可能エネルギー100%による企業経営を宣言した企業によるパートナーシップです。2016年3月末現在、製造業、情報通信業、小売業等に属する全83社が参画しています。アップル、ナイキ、ネスレ、ユニリーバといった欧米のグローバル企業に加え、中国やインドの企業も参画しており、事業運営を再生可能エネルギー100%で賄うことを目指し、導入実績を毎年公表しています。

(4) 我が国の再生可能エネルギー産業の付加価値

我が国では現在、2012年に導入された固定価格買取制度（FIT制度）により、各家庭や事業者から徴収される再生可能エネルギー発電促進賦課金が生じています。2014年度の再生可能エネルギー発電促進賦課金は6,520億円が計上されており、賦課金の上昇による、経済への影響にも留意が必要です。

一方、2016年3月の環境省の「環境産業の市場規模・雇用規模等に関する報告書」によれば、再生可能エネルギー関連産業の市場規模（再生可能エネルギー売買を含まない）は、FIT制度開始を契機に急拡大し、2014年度には、約5.1兆円に達しています。また、再生可能エネルギー関連の国内に帰属する付加価値額は、2014年度には約2.2兆円となり、2年間で2倍以上増加しました。再生可能エネルギー関連機器の製造・販売だけでなく、設置工事等で幅広く付加価値が生み出されています。

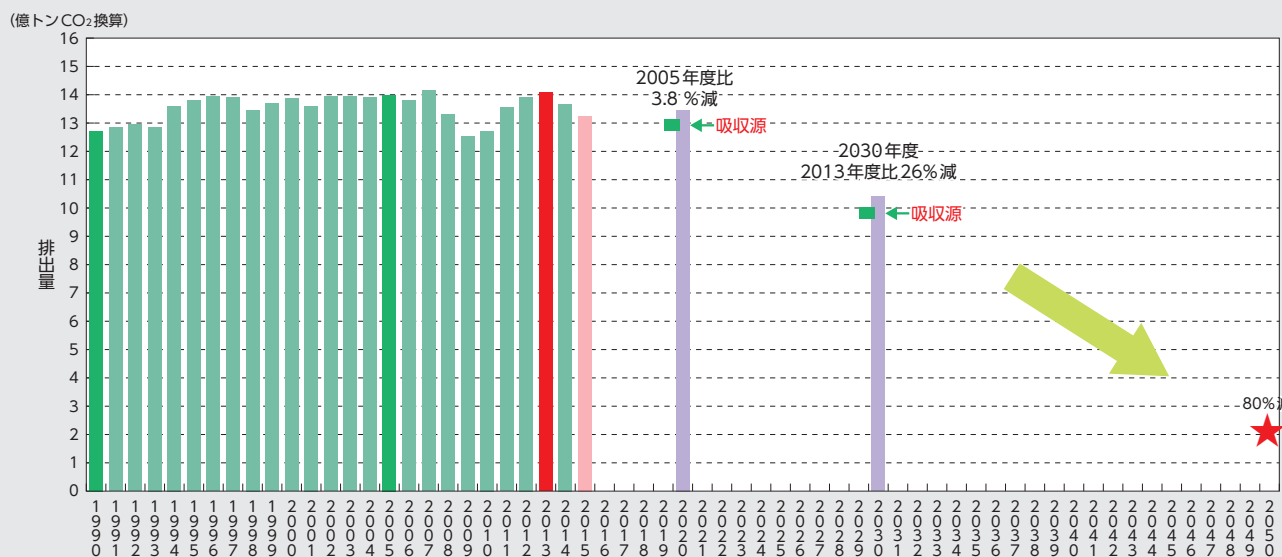
第3節 パリ協定を踏まえた我が国の地球温暖化対策

1 地球温暖化対策の緩和策

(1) 温室効果ガス排出量

2015年度の我が国の温室効果ガスの総排出量は13億2,500万トンで、前年度比2.9%減（2013年度比6.0%減、2005年度比5.3%減）となり、2年連続の減少となりました。主な減少要因としては、電力消費量の減少（省エネ、冷夏・暖冬等）や電力の排出原単位の改善（再生可能エネルギーの導入拡大や原発の再稼働等）に伴う電力由来のCO₂排出量の減少により、エネルギー起源のCO₂排出量が減少したことなどが挙げられます（図2-3-1）。

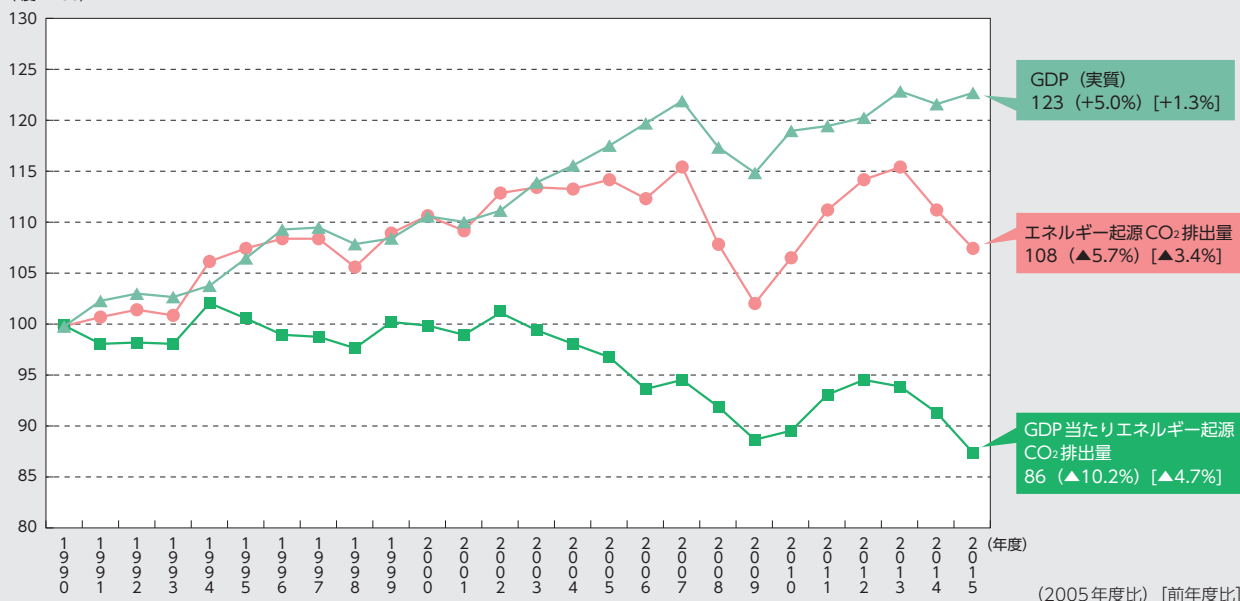
図2-3-1 我が国の温室効果ガス排出量と中長期目標



温室効果ガスの排出量と経済成長の関係をしてみると、2000年代初頭までは、エネルギー起源CO₂排出量と実質GDPは同様の傾向の伸びを示してきましたが、2013年度以降は温室効果ガス排出量が減少しつつGDPが成長しているデカップリング傾向が見られています（図2-3-2）。

図2-3-2 我が国のGDPとCO₂排出量の推移

(1990年度=100)



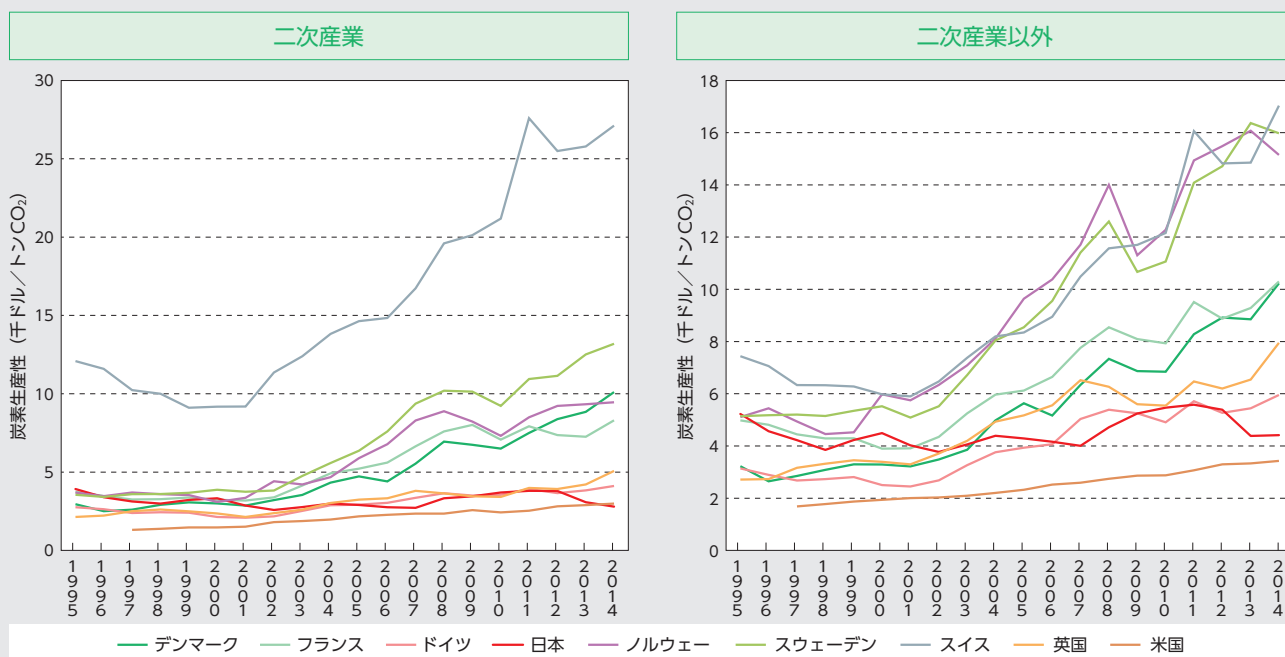
資料：内閣府「国民経済計算速報」、一般財団法人日本エネルギー経済研究所「EDMC/エネルギー・経済統計要覧（2016年版）」、環境省「温室効果ガス排出・吸収目録」より環境省作成

(2) 我が国の炭素生産性

我が国は、経済成長とCO₂排出量とのデカップリング傾向（切り離し）が見られる一方で、かつて世界最高だった炭素利用における効率性（温室効果ガス排出量当たりのGDP。以下「炭素生産性」という。）は、世界の位置付けが低下しつつあります。

炭素生産性については、我が国は1990年代半ばでは世界最高水準でしたが、2000年頃から順位が低下し、世界のトップレベルの国々から大きく差が開いた状況となってきています。この順位の低下は、第二次産業と第二次産業以外で同様の傾向を示しています（図2-3-3）。

図2-3-3 炭素生産性の推移（当該年為替名目GDPベース）



資料：OECD Statistics「National Accounts」、IEA「CO₂ emissions from fuel combustion」より環境省作成

その背景として、先進国の一部の国が、経済成長しながら温室効果ガスの削減を進める中で、我が国の温室効果ガス排出量は民生部門で大きく増加したことなどに伴い1990年代から2013年頃にかけて増加又は横ばいの状況が続いたこと、我が国のGDPが他国と比べて伸び悩んだことが挙げられます。そのほか、当該年為替による名目GDPを分析しているため排除できない為替の変動や震災後の原子力発電所の稼働停止の影響も含まれます。

(3) 地球温暖化対策計画の策定

我が国は2016年5月、地球温暖化対策の推進に関する法律（平成10年法律第117号。以下「地球温暖化対策推進法」という。）に基づく地球温暖化対策計画及び政府実行計画を閣議決定しました。地球温暖化対策計画は、我が国の地球温暖化対策に関する総合計画で、パリ協定や2015年7月に国連に提出した「日本の約束草案」を踏まえ、2030年度の中期目標として、温室効果ガスの排出を2013年度比26%削減するとともに、長期的目標として「2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す」としています。また、事業者、国民等が講ずべき措置に関する基本的事項や、目標達成のために国及び地方公共団体が講ずべき施策等についても記載しています（表2-3-1）。

表2-3-1 地球温暖化対策計画（概要）

〈はじめに〉 ○地球温暖化の科学的知見 ○京都議定書第一約束期間の取組、2020年までの取組 ○2020年以降の国際枠組みの構築、自国が決定する貢献案の提出	
〈第1章 地球温暖化対策推進の基本的方向〉 ■ 目指すべき方向 ① 中期目標（2030年度26%減）の達成に向けた取組 ② 長期的な目標（2050年80%減を目指す）を見据えた戦略的取組 ③ 世界の温室効果ガスの削減に向けた取組 ■ 基本的考え方 ① 環境・経済・社会の統合的向上 ② 「日本の約束草案」に掲げられた対策の着実な実行 ③ パリ協定への対応 ④ 研究開発の強化、優れた技術による世界の削減への貢献 ⑤ 全ての主体の意識の改革、行動の喚起、連帯の強化 ⑥ PDCAの重視	〈第3章 目標達成のための対策・施策〉 ■ 国、地方公共団体、事業者及び国民の基本的役割 ■ 地球温暖化対策・施策 ○ エネルギー起源CO₂対策 ・ 部門別（産業・民生・運輸・エネ転）の対策 ○ 非エネルギー起源CO₂、メタン、一酸化二窒素対策 ○ 代替フロン等4ガス対策 ○ 温室効果ガス吸収源対策 ○ 横断的施策 ○ 基盤的施策 ■ 公的機関における取組 ■ 地方公共団体が講ずべき措置等に関する基本的事項 ■ 特に排出量の多い事業者に期待される事項 ■ 国民運動の展開 ■ 海外での削減の推進と国際連携の確保、国際協力の推進 ・ パリ協定に関する対応 ・ 我が国の貢献による海外における削減 ー 二国間クレジット制度（JCM） ー 産業界による取組 ー 森林減少・劣化に由来する排出の削減への支援 ・ 世界各国及び国際機関との協調的施策
〈第2章 温室効果ガス削減目標〉 ■ 我が国の温室効果ガス削減目標 ・ 2030年度に2013年度比で26%減（2005年度比25.4%減） ・ 2020年度においては2005年度比3.8%減以上 ■ 計画期間 ・ 閣議決定の日から2030年度まで	
〈第4章 進捗管理方法等〉 ■ 地球温暖化対策計画の進捗管理 ・ 毎年進捗点検、少なくとも3年ごとに計画見直しを検討	〈別表（個々の対策に係る目標）〉 ■ エネルギー起源CO₂ ■ 代替フロン等4ガス ■ 非エネルギー起源CO₂ ■ 温室効果ガス吸収源 ■ メタン・一酸化二窒素 ■ 横断的施策

資料：環境省

また、地球温暖化対策の強化のため、地球温暖化対策計画に定める事項に温室効果ガスの排出の抑制等のための普及啓発の推進や国際協力に関する事項を追加するとともに、地域における地球温暖化対策の推進に係る規定の整備等の措置を講ずる地球温暖化対策推進法の一部改正が行われました。

(4) 長期低排出発展戦略の検討

我が国においてもパリ協定に基づく長期低排出発展戦略の策定に向けた検討が始まっています。

環境省では、2016年7月から中央環境審議会地球環境部会長期低炭素ビジョン小委員会において、パリ協定等で2020年までに今世紀半ばの長期的な温室効果ガスの低排出型の発展のための戦略の提出が招請されていることなどを踏まえ、2050年及びそれ以降の低炭素社会に向けた長期的なビジョンについて審議を行い、2017年3月に「長期低炭素ビジョン」を取りまとめました。

経済産業省では、2016年7月に「長期地球温暖化対策プラットフォーム」において、2030年以降の長期の温室効果ガス削減に向けて、経済成長と両立する持続可能な地球温暖化対策の在り方の検討を行い、2016年12月に中間整理を公表しました。2017年4月に取りまとめを予定しています。

また、2016年5月のG7 伊勢志摩首脳宣言においては、「我々は、2020年の期限に十分先立って今世紀半ばの温室効果ガス低排出型発展のための長期戦略を策定し、通報することにコミットする」こととしています。

今後これらを踏まえつつ、政府として長期低排出発展戦略の策定に向けた検討を進めていくこととしています。

2 地球温暖化対策の適応策

(1) 気候変動の影響への適応計画

2015年11月、我が国は「気候変動の影響への適応計画」を閣議決定しました。本計画においては、[1] 政府施策への適応の組み込み、[2] 科学的知見の充実、[3] 気候リスク情報等の共有と提供を通じた理解と協力の促進、[4] 地域での適応の推進、[5] 国際協力・貢献の推進からなる5つの基本戦略を設定しています。また、気候変動影響評価報告書の評価結果等を参考に、7分野において、関係府省庁が実施する適応の基本的な施策を示しています（表2-3-2）。

表2-3-2 適応の分野、予想される気候変動の影響及び基本的な施策

分野		予測される気候変動の影響	適応の基本的な施策	適応以外の他の政策目的を有し、かつ適応にも資する施策を含む
農業・森林・林業・水産業	農業	一等米比率の低下	高温耐性品種の開発・普及、肥培管理・水管理等の徹底	
		りんご等の着色不良、栽培適地の北上	優良着色系品種への転換、高温条件に適応する育種素材の開発、栽培管理技術等の開発・普及	
		病害虫の発生増加や分布域の拡大	病害虫の発生状況等の調査、適時適切な病害虫防除、輸入検疫・国内検疫の実施	
	森林・林業	山地災害の発生頻度の増加、激甚化	山地災害が発生する危険性の高い地区の的確な把握、土石流や流木の発生を想定した治山施設や森林の整備	
	水産業	マイワシ等の分布回遊範囲の変化（北方への移動等）	漁場予測の高精度化、リアルタイムモニタリング情報の提供	
水環境・水資源	水環境	水質の悪化	工場・事業場排水対策、生活排水対策	
	水資源	無降水日数の増加や積雪量の減少による渇水の増加	既存施設の徹底活用、雨水・再生水の利用、渇水被害軽減のための渇水対応タイムライン（時系列の行動計画）の作成の促進等の関係者連携の体制整備	
自然生態系	各種生態系	ニホンジカの生息域の拡大、造礁サンゴの生育適域の減少	気候変動に伴い新たに分布した植物の刈り払い等による国立公園等の管理 気候変動に生物が順応して移動分散するための生態系ネットワークの形成	
自然災害・沿岸域	水害	大雨や短時間強雨の発生頻度の増加と大雨による降水量の増大に伴う水害の頻発化・激甚化	○比較的发生頻度の高い外力に対する防災対策 ・施設の着実な整備・災害リスク評価を踏まえた施設整備・できるだけ手戻りない施設の設計等 ○施設の能力を上回る外力に対する減災対策 ①施設の運用、構造、整備手順等の工夫（既存施設の機能を最大限活用する運用等） ②まちづくり・地域づくりとの連携（まちづくり・地域づくりと連携した浸水軽減対策・災害リスク情報のきめ細かい提示・共有等） ③避難、応急活動、事業継続等のための備え（タイムライン策定等）	
	高潮・高波	海面上昇や強い台風の増加等による浸水被害の拡大、海岸侵食の増加	海象のモニタリング及び同結果の評価、港湾・海岸における粘り強い構造物の整備の推進、港湾のハザードマップ作成支援、順応的な対応を可能とする技術の開発、海岸侵食への対応の強化	
	土砂災害	土砂災害の発生頻度の増加や計画規模を超える土砂移動現象の増加	人命を守る効果の高い箇所における施設整備、土砂災害警戒区域等の基礎調査及び指定の促進、大規模土砂災害発生時の緊急調査の実施	
健康	暑熱	夏季の熱波が増加、熱中症搬送者数の倍増	気象情報の提供や注意喚起、予防・対処法の普及啓発、発生状況等の情報提供	
	感染症	感染症を媒介する節足動物の分布域の拡大	感染症の媒介蚊の幼虫の発生源の対策及び成虫の駆除、注意喚起	
産業・経済活動	金融・保険	保険損害の増加	損害保険協会等における取組等を注視	
国民生活・都市生活	インフラ、ライフライン	短時間強雨や渇水頻度の増加等によるインフラ・ライフラインへの影響	地下駅等の浸水対策、港湾の事業継続計画（港湾BCP）の策定、水道施設・廃棄物処理施設の強靱化	
	ヒートアイランド	都市域でのより大幅な気温の上昇	緑化や水の活用による地表被覆の改善、人工排熱の低減、都市形態の改善	

資料：環境省

(2) 気候変動適応情報プラットフォーム

政府は気候変動の影響への適応計画に基づき、地方公共団体や民間事業者の適応の取組をサポートする情報基盤として、2016年8月に「気候変動適応情報プラットフォーム」（事務局：国立研究開発法人国立環境研究所）を設置しました。このプラットフォームでは、関係府省庁と連携して、適応に関する最新の情報を提供しています。

3 地球温暖化対策を支える基盤的取組

(1) 技術開発

長期のCO₂大幅削減の鍵となる技術について、例えば、電子機器の電圧制御等を大幅に効率化する窒化ガリウム（GaN）半導体の開発実証や車の軽量化等に役立つセルロースナノファイバーの用途開発等に取り組んでいます。

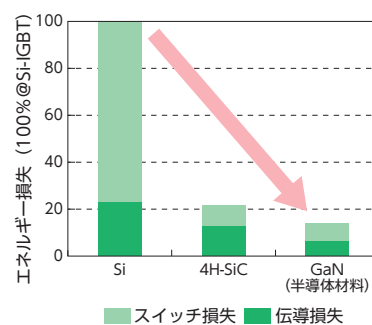


事例

窒化ガリウム（GaN）

GaNは、2014年に名古屋大学の天野浩教授らがノーベル物理学賞を受賞した青色発光ダイオード（LED）等に用いられている物質です。通常、家電製品、電気自動車、発電所等での電力変換等に用いる直流・交流変換器には、ケイ素（Si）のパワーデバイスが使われていますが、GaNはSiと比べて大きな電圧への耐久性が10倍優れているため、同じ性能を持った部品をSiの10分の1の薄さで作ることができます。そのため、エネルギー損失が約10分の1になり、約1割の省エネ効果が期待されています。現在、太陽電池用パワーコンディショナ、サーバ、電子レンジ等への実用化に向け取り組んでいます。

パワーデバイスによる
エネルギー損失



資料：GaN研究コンソーシアム



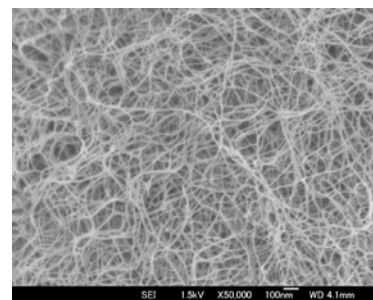
事例

セルロース・ナノファイバー（CNF）

セルロース・ナノファイバー（CNF）は、植物の繊維をナノサイズまで微細化した次世代素材で、鋼鉄と比べて5分の1の軽さと、5倍以上の強度を有しています。原料は木材に限らず、稲わらやサトウキビの搾りカスからも得られ、環境負荷が小さく持続可能な素材と言えます。CNFは薄膜太陽電池のガラス基板代替、軽量化した自動車車体、リサイクル可能な建築材料等、様々な分野での活用が期待されています。

2016年12月には、産官学が連携し、2020年に自動車で10%程度の軽量化を目標とするNCV（Nano Cellulose Vehicle）プロジェクトが始動しました。CNFを活用した軽量材料で、自動車部品等の製品開発及び各段階の性能評価、CO₂削減効果の評価・検証に取り組んでいます。

セルロースナノファイバー



資料：京都大学

また、第5期科学技術基本計画（2016年1月閣議決定）で示された「Society 5.0」（超スマート社会）の到来によって、エネルギー・システム全体が最適化されることを前提に、2050年を見据え、削減ポテン

シャル・インパクトが大きい有望な革新技術を特定し、中長期的に開発を推進することを目的として、2016年8月、「エネルギー・環境イノベーション戦略」（2016年4月内閣府総合科学技術・イノベーション会議決定）が取りまとめられました（表2-3-3）。

表2-3-3 エネルギー・環境イノベーション戦略の概要

エネルギーシステム 統合技術		○革新技術を個別に開発・導入するだけでなく、ICTによりエネルギーの生産・流通・消費を互いにネットワーク化し、デマンドレスポンス（DR）を含めてシステム全体を最適化。AI、ビッグデータ、IoT等を活用。	
システムを構成する コア技術		○次世代パワエレ：電力損失の大幅削減と、新たなシステムの創造 ○革新的センサー：高耐環境性、超低電力、高寿命でメンテナンスフリー ○多目的超電導：モーターや送電等への適用で、電力損失を大幅減	
分野別革新技術	省エネルギー 	1 革新的 生産プロセス	○高温高圧プロセスの無い、革新的な素材技術 ➢ 分譲膜や触媒を使い、20～50%の省エネ
		2 超軽量・ 耐熱構造材料	○材料の軽量化・耐熱化によるエネルギー効率向上 ➢ 自動車重量を半減、1,800℃以上に安定適用
	蓄エネルギー 	3 次世代 蓄電池	○リチウム電池の限界を超える革新的蓄電池 ➢ 電気自動車が、1回の充電で700km以上走行
		4 水素等製造・ 貯蔵・利用	○水素等の効率的なエネルギーキャリアを開発 ➢ CO ₂ を出さずに水素等製造、水素で発電
	創エネルギー 	5 次世代 太陽光発電	○新材料・新構造の、全く新しい太陽光発電 ➢ 発電効率2倍、基幹電源並みの価格
		6 次世代 地熱発電	○現在は利用困難な新しい地熱資源を利用 ➢ 地熱発電の導入可能性を数倍以上拡大
	7 CO ₂ 固定化・有効利用	○排ガス等からCO ₂ を分離回収し、化学品や炭化水素燃料の原料へ転換・利用 ➢ 分離回収エネルギー半減、CO ₂ 削減量や効率の格段の向上	

資料：内閣府

(2) 国民運動の強化～ COOL CHOICE ～

パリ協定を踏まえ、国民各界各層が一丸となって地球温暖化対策に取り組むため、2016年5月に地球温暖化対策推進法を改正し、2015年7月より安倍内閣総理大臣自身が先頭に立って進めてきた、地球温暖化対策を推進するための国民運動「COOL CHOICE（クールチョイス）」を一層強化実施しています（図2-3-4）。

「COOL CHOICE」では、賛同企業・団体等の協力を得て、全国の低炭素型の「製品への買換え」、「サービスの選択」、「ライフスタイルの選択」等に、「COOL CHOICE」のロゴマークを付して、地球温暖化対策に資する「賢い選択」を促しています。

2016年6月より、環境大臣がチーム長となり、「COOL CHOICE」をより効果的に展開するため、経済界、地方公共団体、消費者団体、メディア、NPO、関係省庁等をメンバーとした「COOL CHOICE推進チーム」を開催し、作業グループ（「省エネ家電」、「省エネ住宅」、「エコカー」、「低炭素物流」、「ライフスタイル」）において、各分野ごとの普及啓発の強化に向けた検討を行っています。

また、政府では地球温暖化のための国民運動実施計画で掲げる、2020年までに地球温暖化問題等への関心度を90%以上とすることや、「COOL CHOICE」個人賛同者600万人以上、賛同団体40万団体以上とすることなどを目標に掲げ、地球温暖化対策計画における、2030年度までの取組目標の達成のため、国民運動の推進を行っています。2017年3月末現在の個人賛同者約215万人、賛同団体約1.1万団体となっています。

一方、2016年8月の内閣府「地球温暖化対策に関する世論調査」によると、地球環境問題に関心がある

図2-3-4 クールチョイスマーク



資料：環境省

とする者の割合は87.2%で、2007年の92.3%から少し低下しており、「COOL CHOICE」（賢い選択）の認知度は28.1%となっています。地球温暖化対策計画では、地球温暖化対策の必要性を多種多様なメディア媒体等を通じて継続的に発信することとされており、また、国民運動実施計画においては、「2020年までにCOOL CHOICE認知度50%以上」の目標を掲げていることから、「COOL CHOICE」の一層の発信強化を図っていくとともに、前述の全体目標、個別目標指標等について、定期的に進捗状況を評価し、公表していきます。



コラム

スマートフォン&タブレット端末用アプリ「COOL CHOICE」配信中

環境省では、地球温暖化について意識するきっかけ、また思い立ったときにいつでも地球温暖化の最新情報や自分にあった地球温暖化対策を知ることができるスマートフォン&タブレット端末用アプリ「COOL CHOICE」を配信しています。

また、新宿御苑インフォメーションセンターにおいて、地球温暖化について勉強をするブースを設置しました。ブースでは「COOL CHOICE」アプリを体験することができるデジタルサイネージも設置しています。

「COOL CHOICE」アプリの例



資料：環境省

4 地方公共団体の取組

都道府県及び市町村は、地球温暖化対策推進法に基づき、地球温暖化対策計画を勘案し、その区域の自然的社会的条件に応じて、温室効果ガスの排出の抑制等のための総合的かつ計画的な施策を策定及び実施するよう努めることが求められています。特に都道府県及び政令市・中核市は、地域における再生可能エネルギーの導入拡大、省エネルギーの推進等盛り込んだ地方公共団体実行計画（区域施策編）の策定が義務付けられています。2016年10月現在、都道府県及び政令市・中核市（施行時特例市を含む）では99.3%、その他の市町村では21.3%が計画を策定しています。

また、全ての都道府県及び市町村は、自らの事務・事業に伴い発生する温室効果ガスの排出削減等に関する地方公共団体実行計画（事務事業編）の策定が義務付けられており、2016年10月現在、82.5%が計画を策定しています。



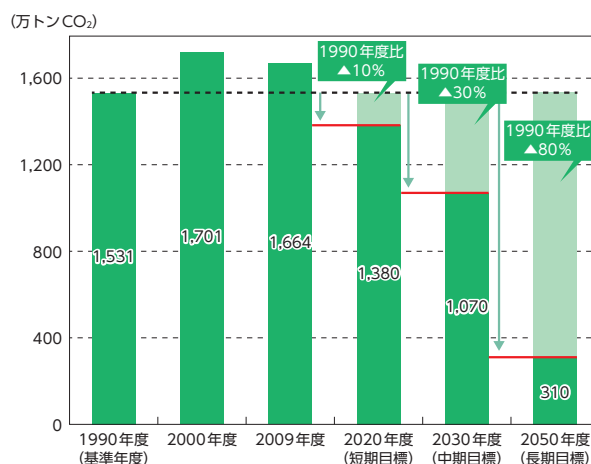
事例

長野県環境エネルギー戦略（長野県）

長野県では、2012年度に地球温暖化対策と環境エネルギー政策を統合させた「長野県環境エネルギー戦略」を策定し、「持続可能で低炭素な環境エネルギー地域社会をつくる」を基本目標として、経済成長とエネルギー消費量のデカップリングを目指すとともに、温室効果ガス総排出量、最終エネルギー消費量、自然エネルギー導入量等の5つの数値目標を、短期（2020年度）、中期（2030年度）、長期（2050年度）のそれぞれで設定しています。例えば、温室効果ガスの削減目標は、1990年度と比較して2020年度10%削減、2030年度30%削減、2050年度80%削減としています。また、地域主導型の再生可能エネルギーの導入の取組を、市民・企業・大学・行政機関等のネットワークである「自然エネルギー信州ネット」と連携して後押しすることで、県内経済に循環をもたらす仕組みとしています。

こうした取組により、県内への再生可能エネルギーの導入等は着実に進展しており、2015年には再生可能エネルギーの導入目標等の上方修正を行い、2050年の再生可能エネルギー自給率目標（年間消費量）を34.4%から41.3%に引き上げています。

長野県環境エネルギー戦略における温室効果ガス排出目標



資料：長野県



事例

脱炭素社会の実現に向けた条例の制定（徳島県）

徳島県は、2017年1月に、全国で初めて「脱炭素社会」を規定した「徳島県脱炭素社会の実現に向けた気候変動対策推進条例」を施行しました。この中で、緩和策と適応策を両輪とした気候変動対策を行うとともに、自然エネルギー及び水素エネルギーを最大限導入することとしています。また、県民や事業者が主役となる「県民総活躍」により、県を挙げて脱炭素社会の実現に向けた社会的気運を醸成し、自然エネルギーや森林資源等の地域資源を最大限活用して地域課題の解決にも貢献することとしています。

徳島県ではこの条例に加え、2016年10月に策定された「徳島県気候変動適応戦略」及び2016年12月に改定され、2030年度温室効果ガス40%削減（2013年度比）を目標として盛り込んだ「徳島県地球温暖化対策推進計画」を「3本の矢」として、脱炭素社会に向けた取組を進めています。