

# 第V章 グリーン成長に向かう世界

## 第1節 世界の気候変動に対する政策・制度

### (1) 主要国・地域の政策・制度の概観

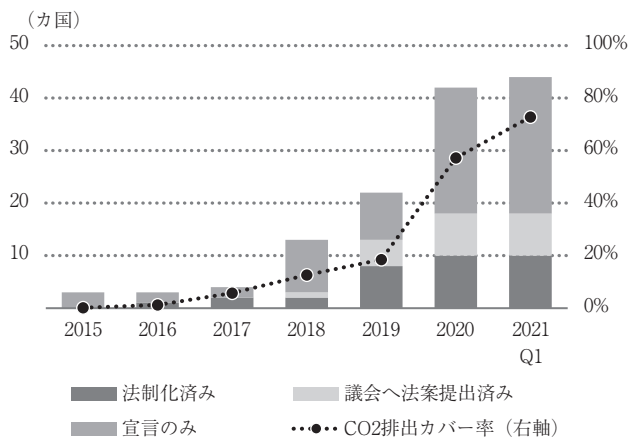
#### ■カーボンニュートラルに向けて大きく動き出した世界

地球温暖化への対応として、温室効果ガス（以下、GHG）排出量と森林などによる吸収量のバランスが取れたカーボンニュートラルを目指す動きが世界的に加速している。21世紀後半のカーボンニュートラル実現を目標に掲げたパリ協定の発効（2016年11月）を経て、欧州委員会は2019年12月、2050年までにカーボンニュートラルを目指す「欧州グリーン・ディール」を発表。2020年9月には世界最大の排出国である中国も、習近平国家主席が「2060年より前の排出量実質ゼロ」を表明した。さらに、排出量世界2位の米国では、2021年1月に発足したバイデン政権が気候変動対策を政権の看板政策に掲げ、パリ協定への復帰とともに、2050年までのカーボンニュートラルを宣言し、世界的な気運を一気に高めつつある。日本も2020年10月、菅首相が所信表明演説で2050年までのカーボンニュートラルを目指すとする方針を発表している。国際エネルギー機関（IEA）によると、2021年4月時点で44カ国およびEUがカーボンニュートラルの実現を宣言しており、世界の二酸化炭素（以下、CO<sub>2</sub>）排出量の70%がカバーされているという（図表V-1）<sup>1</sup>。

新型コロナの拡大もこうした動きを後押ししている。経済復興に取り組む多くの国・地域が持続可能なグリーン社会への移行への好機と捉え、気候変動対策を成長戦略の一部に位置付けている（図表V-2）。いわゆるグリーン成長戦略である。EUや米国などはその代表例といえよう。

一方、近年、金融資本市場でも、環境を含めたESG（環境、社会、ガバナンス）投資が拡大している。中長期的な安定資産の運用のために、財務情報だけではみえないリスクをESGへの対応状況から判断する機関投資家が増えている。国際団体GSIA（Global Sustainable Investment Alliance）によると、2020年の世界のESG投資残高は、2018

図表V-1 カーボンニュートラル宣言国と排出カバー率



〔出所〕“Net Zero by 2050.” IEA.

図表V-2 世界主要国・地域のグリーン成長戦略

国・地域	成長戦略	概要
EU	欧州グリーン・ディール	持続可能なEU経済の実現に向けた成長戦略。このほか復興基金や復興パッケージなどを活用して投資を誘導。
米国	米国雇用計画など	EV施設設置への補助金、港湾、水路、空港施設の電化、持続可能な住宅建築・改修など気候変動対策を実施。
英国	グリーン産業革命のための10項目計画など	気候変動対策強化策を通じ、2030年までに最大25万人の雇用をサポートし、120億ポンドの公共投資およびその3倍の民間投資を呼び込む計画。
日本	2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略	洋上風力産業、自動車・蓄電池産業、住宅・建築物産業など、カーボンニュートラル実現に必要な14分野を成長産業として取り上げ、実行計画を策定。2兆円のグリーンイノベーション基金を造成。
韓国	韓国版ニューディール政策、2050カーボンニュートラル推進戦略など	韓国版ニューディール政策のうち、グリーンニューディールでは新・再生可能エネルギーの供給と、環境にやさしい自動車の普及などをめざす。
タイ	バイオ・循環型・グリーン（BCG）経済	新型コロナウイルスで打撃を受けた経済の回復と、バイオ技術や再生資源・エネルギーなどの環境配慮型技術の進展や生産効率性の向上を同時に進め、新たな持続的成長の牽引役にする構想。

〔注〕①パリ協定への貢献目標（NDCやINDC）やGHG削減に絞った施策は本表には記載していない。②詳細は本文参照。

〔出所〕各国・地域資料、ビジネス短信、地域分析レポートを基に作成

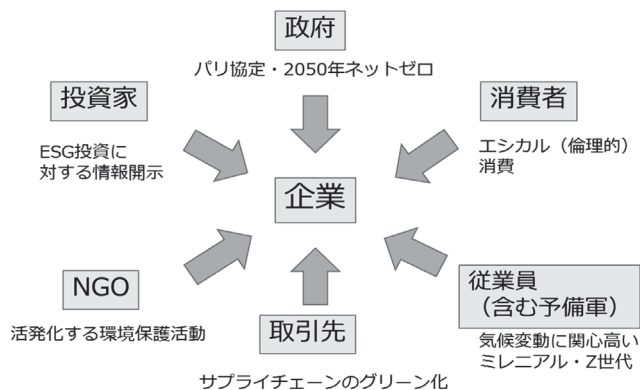
年の30兆6,830億ドルから15.1%増加し、35兆3,010億ドルとなっている。これは、世界の運用資産合計の36%に相当するという。企業側は環境を含めたESGへの対応を怠れば、資金調達で不利になる構図が生まれている。さらに、GHG排出の対象も「自社の排出」から「組織のサプライチェーン全体の排出」へと広がりをみせており、大手企業を中心にサプライヤーに対しても、環境対応を求

1 COP25（2019年12月）において、カーボンニュートラル（CN）を目指す国、企業、自治体などにより結成されたClimate Ambition Allianceの参加国を含めると、125カ国・1地域が2050年までのCN実現を表明している（2021年4月時点、エネルギー白書2021）。

める動きが拡大している。例えば、米アップルは2020年7月、「2030年までにサプライチェーン全体のカーボンニュートラルを実現する」と宣言。自社での消費電力は既に全て再生可能エネルギーでまかなっているが、サプライヤー（取引先）に対しても同様の取り組みを求め始めている。

同時に、サプライチェーンの「終着点」である消費者から企業への圧力も高まっている。環境や人権に対して十分に配慮された商品やサービスを選択して買い求める「エシカル（倫理的）消費」の動きは世界的に広がっている。さらに、人材の確保の面でも、気候変動への対応が求められるようになってきている。ミレニアル世代、さらにそれに続くZ世代は気候変動など社会課題に関心を持つ傾向があるといわれており、SDGsに代表されるサステナビリティに対する取り組みによって、企業側が選別されるという傾向もみられ始めている。企業は政府、投資家、取引先、消費者、従業員などの各方面のステークホルダーから気候変動対応を求められている状況にあるといえる（図表V-3）。

図表V-3 各ステークホルダーから気候変動対策を求められる企業



〔出所〕 各種資料よりジェトロ作成

それでは、カーボンニュートラルを社会全体で実現していくためには、どのような取り組みが必要であろうか。具体的にみると、発電分野（エネルギー転換部門）での化石燃料から太陽光や風力など再生可能エネルギーへの転換、自動車に代表される輸送分野や産業分野での利用エネルギーの電動化（脱炭素化）、家庭やオフィスも含めた省エネ、エネルギー効率の向上など多岐にわたる。さらに、低コストの水素サプライチェーン、二酸化炭素回収・有効利用・貯留（CCUS）、カーボンリサイクル、ビッグデータ・AIなどを用いた都市マネジメントなど様々な革新的技術による環境イノベーションも必要不可欠とされている。廃棄物から資源を再生する資源循環型経済、いわゆるサーキュラー・エコノミーへの転換も同時に進めていく必要がある。

IEAが2021年5月に、エネルギー関連の2050年におけるカーボンニュートラル（CO<sub>2</sub>排出ネットゼロ）実現のための道筋を示したロードマップ「Net Zero by 2050」では、2035年までに内燃機関車（乗用車）の新規販売を停止すること、2040年までに世界の電力部門におけるCO<sub>2</sub>排出のネットゼロ達成、2050年までに発電の約90%を再生可能資源由来にすること、などを求めている（図表V-4）。

同ロードマップによると、カーボンニュートラル実現に必要な投資額は、2016～2020年の平均2兆3,000億ドルから2030年にはおよそ5兆ドルに急増し、その後やや減少するものの、2050年時点でも年間4兆5,000億ドルの投資が必要とされている（図表V-5）。発電、インフラ、建物、輸送など各分野で大幅な投資需要が見込まれる。

カーボンニュートラルの実現は、企業にとってはコスト増などのリスクである半面、拡大が見込まれる関連市場は大きなビジネス機会と捉えることができるであろう。

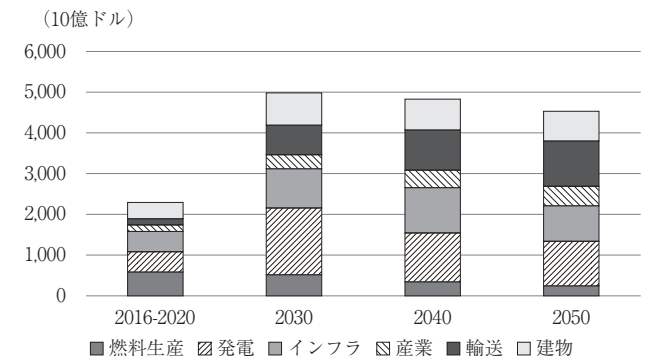
本章では主要国・地域における気候変動に対する政策・制度の現状、再生可能エネルギーの導入状況、産業界による気候変動対策、グリーン投資など企業による対応事例をみていきたい。政策・制度では特に、新たなエネルギー源として注目される水素に関わる主要国の戦略、産業のすそ野が広い自動車産業におけるEV関連の政策・市場動向、また、日本でも導入に向けて議論が進むカー

図表V-4 2050年カーボンニュートラル実現のためのロードマップ

年	必要なアクション
2021年	・新規の石油・ガス田の開発停止 ・新規の石炭鉱山の開発停止 ・CO <sub>2</sub> 排出削減対策を行わない石炭発電所の建設承認停止
2030年	・世界の自動車販売の60%を電気自動車に ・全ての新築ビルを排出ネットゼロに
2035年	・内燃機関車（乗用車）の新規販売を停止
2040年	・世界の電力部門におけるCO <sub>2</sub> 排出ネットゼロ達成 ・50%以上のビルが排出ネットゼロに
2050年	・2050年までに発電の約90%を再生可能エネルギーに（70%が太陽光と風力） ・85%以上のビルが排出ネットゼロに

〔出所〕 “Net Zero By 2050.”, IEA

図表V-5 カーボンニュートラル実現に必要な投資額（セクター別）



〔出所〕 “Net Zero By 2050.”, IEA.

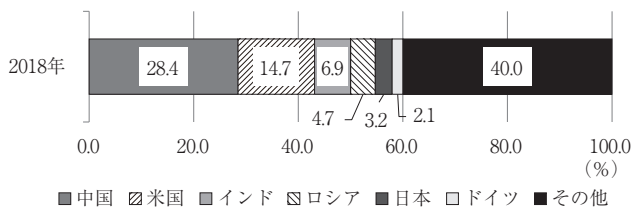
ポンプライシングの世界における動向について紹介する。

## ■世界で導入が進む再生可能エネルギー

パリ協定では、GHGの人為的な排出と吸収のバランスを達成できるようにすることが目標として掲げられている。GHGの約8割を占めるCO<sub>2</sub>の排出量<sup>2</sup>について、IEAのデータをみると、2020年は新型コロナによる経済活動停滞を受け、前年比5.8%減となった。しかし、2021年は石炭、天然ガスなどのエネルギー需要拡大により同5%（15億トン）増の330億トンになる見通しとなっている。石炭需要の拡大は、部門別にみると4分の3が電力部門に由来し、国・地域別（構成比）にみるとアジアでの需要増加が80%、中でも中国が50%を占める。ファティ・ビロルIEA事務局長は「新型コロナからの経済回復は、気候変動に対しては持続可能なものではないという厳しい警告だ」と述べ、各国政府が一刻も早くCO<sub>2</sub>排出量を削減しない限り、2022年に一層深刻な状況に陥る可能性がある」と警告した。

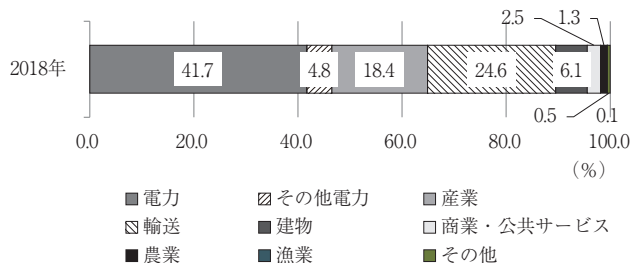
世界の国別CO<sub>2</sub>排出量<sup>3</sup>（2018年）をみると、中国が95億トンで最多、これに米国（49億トン）、インド（23億トン）、ロシア（16億トン）、日本（11億トン）、ドイツ（7億トン）と続いた（図表V-6）。部門別では、電力部門由来が41.7%、輸送部門由来が24.6%を占めた（図表V-7）。また、エネルギー源別の排出割合は、石炭が44.1%、

図表V-6 世界の国別CO<sub>2</sub>排出量（2018年、単位：%）



〔注〕2018年の排出量上位10カ国のみ掲載。  
〔出所〕IEA

図表V-7 世界の部門別CO<sub>2</sub>排出量（2018年、単位：%）

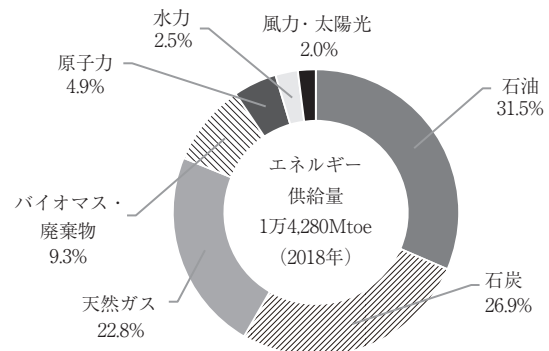


〔注〕部門定義はIEAによる。  
〔出所〕IEA

石油が34.1%、天然ガスが21.2%だった。GHGの排出源はほとんどが化石燃料で、とりわけ、石炭の占める割合が大きいことがわかる。IEAによれば、2018年の世界のエネルギー供給の内訳は、石油が31.5%、石炭が26.9%、天然ガスが22.8%で化石燃料の比率が高い（図表V-8）。なお、2018年の最終消費量<sup>4</sup>をエネルギー源別にみると、石油製品が40.6%、電気が19.3%、天然ガスが16.2%を占めた（図表V-9）。

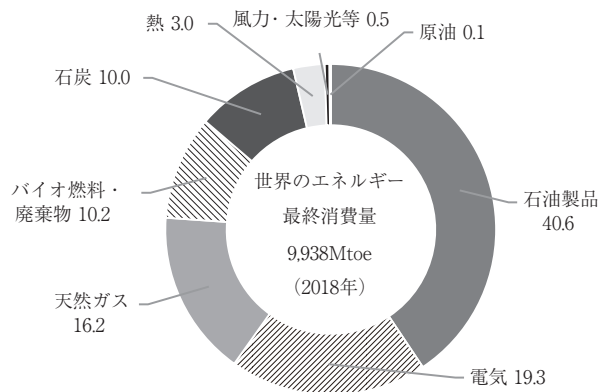
図表V-7で示した通り、電力部門はCO<sub>2</sub>排出量が多いことから、各国はGHGの削減目標達成を目指し、環境に配慮したエネルギー供給への転換を進めている。図表V-10は主要国の再生可能エネルギー導入・普及支援策である。しかし、主要国の電源構成をみると、自然環境や発展段階などにより多種多様であることが分かる。再生可能エネルギーで発電の大半を賄う国もあるが<sup>5</sup>、成長段階

図表V-8 世界のエネルギー供給の内訳（2018年、単位：%）



〔注〕Mtoe=100万石油換算トン。Toeはtonne of oil equivalentの略。  
1toeは、1トンの石油から得られるエネルギーの概算量。  
〔出所〕IEA

図表V-9 世界のエネルギー源別最終消費量（2018年、単位：%）



〔注〕最終消費量は、最終的に需要者が使用したエネルギー量。  
エネルギー転換やエネルギー生産部門における消費は除く。  
〔出所〕IEA

2 GHGにはCO<sub>2</sub>やメタンなどが含まれる。国連気候変動枠組条約（UNFCCC）のデータによれば、2018年に世界で排出されたGHGのうちCO<sub>2</sub>が約8割を占めた。  
3 エネルギー起源の排出量、以下同様。

4 最終的に需要者が使用したエネルギー量。エネルギー転換やエネルギー生産部門における消費は除く。  
5 カナダやブラジルでは、水力資源を活用した水力発電で、発電の大部分を賄っている。

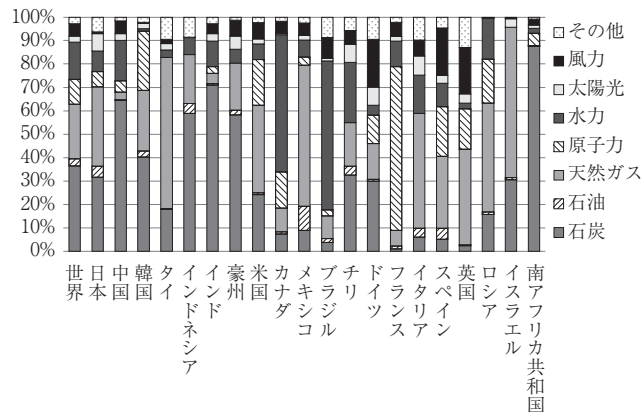


図表V-10 主要国・地域の再生可能エネルギー導入・促進策と目標

国・地域	戦略、計画	概要・目標
EU	欧州グリーン・ディールなど	EUにおける再生可能エネルギーの比率を2030年に38~40%に引き上げ。
英国	グリーン産業革命のための10項目計画など	2030年までに洋上風力の発電量を現在の4倍の40GWに。
米国	新NDCなど	2030年までに洋上風力発電を増強させ、30GWの電力生成を目指す。
ブラジル	国家エネルギー計画2050 (PNE2050)	重点投資分野の1つとして再生可能エネルギーを掲げ、過剰な水力依存から脱却し、太陽光発電と風力発電を拡充する。
日本	エネルギー基本計画(素案)	総発電電力量に占める再生可能エネルギーの割合を2030年度までに36~38%に。
中国	国連気候変動サミットにおける表明(2020年12月)	2030年までに非化石燃料が一次エネルギー消費に占める割合を25%前後に上昇、風力・太陽光発電の設備容量を12億kW以上に増強する。
韓国	第3次エネルギー基本計画	2040年までに新・再生可能エネルギーの割合を30~35%にまで拡大する。
インドネシア	中期国家開発計画(RPJMN) 2020~2024年	新・再生可能エネルギーの割合を2024年までに23%にする。
マレーシア	グリーンテクノロジーマスタープラン(2017~2030年)	2025年までにバイオマス、バイオガス、太陽光、小水力などの再生可能エネルギーによる発電容量を、設備容量・運用容量全体の20%にまで引き上げる。
サウジアラビア	国家改革計画「ビジョン2030」	2030年までに再生可能エネルギーの発電量を58.7GW(うち太陽光発電40GW、風力発電16GW)とする。

[注] NDCはパリ協定に対する自国が決定する貢献、INDCはNDCの草案。  
 [出所] 各国・地域資料、ビジネス短信、地域分析レポートを基に作成

図表V-11 主要国の電源別発電量の構成比(2019年)

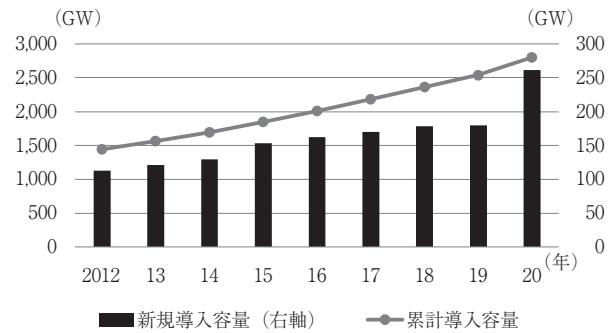


[注] その他には、太陽熱、バイオ燃料、廃棄物、潮力、地熱などが含まれる。  
 [出所] "World Energy Outlook 2020" (IEA), "Data and Statistics" (IEA) を基に作成

の新興国では石炭への依存度が高い国も少なくない。世界全体では石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料による発電が6割を超えている(図表V-11)。水力、太陽光、風力を合わせた割合は、23.7%だった。

国際再生可能エネルギー機関(IRENA)が発表した、世界における再生可能エネルギー導入状況を見ると、2020年の世界の再生可能エネルギーの新規導入容量は前年比45.1%増の261GWと過去最大に達した(図表V-12)。これにより、世界の設備容量<sup>6</sup>に占める再生可能エネルギー

図表V-12 世界の再生可能エネルギー導入容量



[出所] "Renewable Capacity Statistics 2021" (IRENA)

の比率は2019年の34.6%から、2020年は36.6%に増加した<sup>7</sup>。電源別にみると、それぞれの新規導入容量は太陽光が127GW、風力が111GW、水力が20GW、バイオマスが2GW、地熱が164MWで、太陽光および風力が容量増加分の91%を占めた。

### ■各国・地域で進む再エネ導入と脱炭素化

2050年のカーボンニュートラル実現が主要国・地域の目標として収斂しつつある中で、2021年11月のCOP26(国連気候変動枠組条約第26回締約国会議、英国グラスゴー)に向け、気候変動対策の目標は2030年に焦点が移っている。既にEUは2020年12月にGHGの削減目標を従来の40%減から55%減(1990年比)へ大幅に引き上げており、パリ協定に復帰した米国の動向が注目された。これに対して、米バイデン大統領自身の肝いりで2021年4月にオンラインで開催した気候変動リーダーズサミットで、GHGを2030年までに50~52%減(2005年比)とする野心的な目標を表明し、気候変動問題でリーダーシップを取っていく姿勢をアピールした。日本やカナダ、英国も同サミットを契機として、従来目標の引き上げ・追加を発表した。世界に占めるGHG排出割合の大きい中国、インド、ロシアについては、具体的な数値目標についての言及はなかったものの、中国が石炭消費の段階的削減に言及するなどそれぞれの具体的方策を述べた。その他、韓国や南アフリカ共和国が国別削減計画(NDC)の目標引き上げを検討中であること、ブラジルやアルゼンチンは違法森林伐採の取り締まり強化など、各々の環境対策の取り組み強化を表明した(主要各国の取り組み詳細は図表V-13参照)。

他方、開発途上国からは米国主導の環境対策強化の動

6 設備容量は、発電設備の単位時間当たりの最大の仕事量を表す。他方、発電量は実際に発電した量を表す。例えば天候の影響により、設備容量と発電量が等しくならない場合がある。  
 7 再生可能エネルギー普及要因の1として、導入コストの低下が挙げられる。IRENA「2020年の再生可能エネルギー発電コスト」によれば、再生可能エネルギーのコスト(均等化発電コスト:LCOE)は2010~2020年にかけて、太陽光発電で85%減、風力発電はオンショア(陸上)が56%減、オフショア(洋上)が48%減だった。

図表V-13 主要国・地域のGHG削減目標

	GHG削減目標	
	中期目標	カーボンニュートラル達成
米国	2025年に△26～△28% (2005年比) →2030年に△50～△52% (2005年比)	2050年
カナダ	2030年に△30% (2005年比) →2030年に△40～45% (2005年比)	
EU	2030年に△40% (1990年比) →2030年に△55% (1990年比)	
英国	2030年に△68% (1990年比) →2035年に△78% (1990年比)	
日本	2030年度に△26% (2013年比) →2030年度に△46% (2013年比)	
韓国	2030年に△17% (2017年比) →目標を引上げ、年内に国連に新たに提出する	2060年
中国	・2030年にGDP当たりCO <sub>2</sub> 排出量で△65% (2005年比) ・2030年までに排出量を減少させる	
インド	2030年にGDP当たり排出量で△33～△35% (2005年比)	
		現時点で言及なし

〔注〕赤字は2021年4月気候変動リーダーズサミットを契機に発表された数値目標の引上げ(ただし、EUは20年12月発表)。EUの排出量には英国も含む

〔出所〕国連、外務省、IEAなどより作成

きについて、牽制する発言も目立った。ブラジルのジャイル・ボルソナーロ大統領は自国を含めた開発途上国の経済について「発展する権利がある」と主張し、ベトナムのグエン・スアン・フック首相は「開発途上国にも配慮したロードマップが必要。ベトナムの工業化は30年前に始まったばかりだ」と述べ、先進国と成長段階にある開発途上国の立場の違いを強調した。以下では、主要国・地域別に気候変動に対する取り組み状況をみていきたい。

### ■気候変動対応を経済復興に位置付けるEU

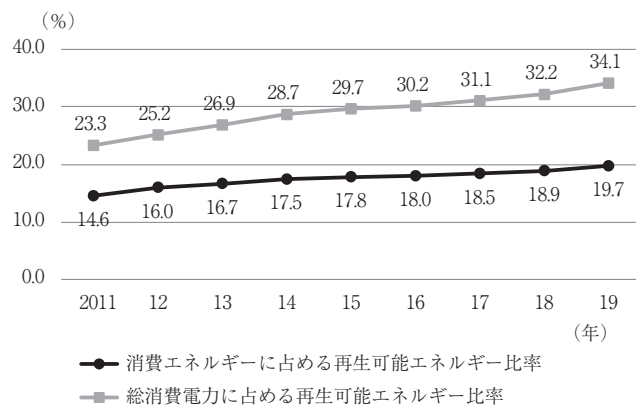
現在、世界のカーボンニュートラルに向けた動きをリードしているのはEUである。EUでは、2019年12月に欧州委員会が持続可能なEU経済の実現に向けた成長戦略として「欧州グリーン・ディール」を発表、2050年のGHGの排出実質ゼロを掲げた。2020年12月には、2030年のGHG排出削減目標を従来の1990年比で40%減から、少なくとも55%減へと大幅に引き上げた。EU統計局によれば、加盟27カ国全体の2019年の再生可能エネルギー比率は19.7%であるが(図表V-14)、目標達成のためにはEUにおける再生可能エネルギーの比率を2030年に38～40%に引き上げる必要があるという。この比率引き上げのため、欧州委は復興基金や復興パッケージ、EU再生可能エネルギー・ファイナンス・マネジメント・システムなどを活用して投資を誘導する。復興基金「次世代のEU」は、新型コロナ禍による被害からの復興対策に充てられる7,500億ユーロ規模の臨時の特別予算で、中核である「復興レジリエンス・ファシリティ」(RRF)の補助金・融資の評価にあたっては経済効果だけでなく、環境に優し

い経済への移行やデジタル化などEUの優先政策に対する貢献などが加味される。また、予算の37%以上をグリーン化への移行に割り当てることとされている。このほかにも、再生可能エネルギーに関する戦略として、2020年7月にエネルギー効率性向上のための統合戦略が、同年11月には洋上再生可能エネルギー戦略<sup>8</sup>が、発表されている。

なお、EUではカーボンニュートラルなどの目標達成に資する持続可能な経済活動を独自に分類、定義し、企業に情報開示を義務付ける「EUタクソノミー」規則が2020年6月に成立し、その動向に注目が集まっている。2021年4月には、同規則が規定する6つの活動類型のうち、気候変動の緩和と、気候変動への適応の2つをカバーした詳細なリストが公表され、2022年1月1日に適用が開始される予定となっている。

続いてEUの主要な各加盟国の取り組みをみると、ドイツは2030年までにGHGの排出量を1990年比で少なくとも65%削減、2040年までに88%削減、長期目標としては2045年までにGHGの排出実質ゼロを目指している。また、CO<sub>2</sub>許容排出量を部門(エネルギー転換、産業、建物、輸送、農業、廃棄物その他)ごとに定めており、例えばエネルギー転換は、2030年の許容排出量は1億800万トン(CO<sub>2</sub>換算)と設定している。あわせて、エネルギー消費全体に占める再生可能エネルギーの割合を2030年までに30%、2050年には60%に拡大することや、電力消費全体に占める再生可能エネルギーの割合を2030年までに65%に引き上げることも掲げている。再生可能エネルギーの普及の根拠となる、改正再生可能エネルギー法(EEG2021)では、風力発電や太陽光発電の設置促進など

図表V-14 EUの再生可能エネルギー比率



〔注〕2010年以前と2011年以降で再生可能エネルギーを含むバイオ燃料の定義が異なるため、2011年以降のみ掲載。

〔出所〕EU統計局

8 同戦略では、EU域内の洋上風力発電(設備容量)を現在の12GWから、2030年までに最低でも60GWに、さらに2050年までに300GWへと大幅な拡大を目指す。

が盛り込まれている。なお、ドイツでは2020年7月に、石炭・褐炭による発電を段階的に削減し、遅くとも2038年までに廃止する法案が可決しており、関連業者への補助金や石炭関連産業に依存する地域に対する産業構造の変化や未来へ向けた投資支援を行うことを決定している。このほか、2020年6月にはCO<sub>2</sub>を排出せずに生産するグリーン水素の実用化および次世代産業としての育成を念頭においた、国家水素戦略を採択した（水素の活用については、後述）。

フランスは「エネルギー・気候法<sup>9</sup>」において、2050年のカーボンニュートラル実現をエネルギー・環境政策の大きな柱として位置付けているほか、達成のためのロードマップとして、2020年4月に「国家低炭素戦略」を大幅改定した。エネルギー・気候法では、再生可能エネルギーの開発加速、建築物の熱効率向上、気候政策の運営・管理・評価のための新規ツール導入、エネルギー価格適正化に焦点を当てている。再生可能エネルギーの開発加速では、2030年までに化石燃料消費を40%削減することや2022年までに都市部における石炭発電を廃止すること、水素プロジェクト促進などを掲げている。

イタリアは2020年1月、エネルギーと気候に関する国家統合計画（PNIEC）<sup>10</sup>を発表した。再生可能エネルギーについては、最終エネルギー消費量に占める再生可能エネルギーの割合を30%に拡大させる計画である。中でも成長が見込まれるのは風力発電と太陽光発電としており、風力は2016年の9,410MWから2030年に1万9,300MW、太陽光は2016年の1万9,269MWから2030年に5万2,000MWへ拡大させることを目指す。また、2030年までに1次エネルギー消費量を43%削減し、エネルギー効率を向上させる計画である。

## ■ EUとグリーン成長を競い合う英国

英国は、2021年1月末をもって正式にEUから離脱したが、気候変動対策ではEUと競い合い、EUと並び世界をリードする存在となっている。国内の経済全域におけるGHG排出量<sup>11</sup>を、2035年までに1990年レベルから78%削減、2050年までに100%削減することを目標としている。英国の気候変動緩和および対応策の根拠法は2008年気候変動法（2019年改正）で、炭素予算（5年間に排出が許される排出量の上限）を設定し、達成のための政策を講じている<sup>12</sup>。2020年11月には「グリーン産業革命

のための10項目計画」として、新型コロナがもたらした経済危機からの復興計画と2030年までの気候変動対策強化策を発表した。同計画では、2030年までに最大25万人の雇用をサポートし、120億ポンドの公共投資およびその3倍の民間投資を呼び込む目標が掲げられている。国内のCO<sub>2</sub>削減に目を向けると、炭素税の導入やEUの大気質規制、再生可能エネルギー導入の加速化により石炭発電の比率を低下させてきた。IEAによると、英国の総発電量に占める石炭発電の比率は2015年の22.7%から、2019年には2.4%に縮小した。石炭に代わり、電力供給源として存在感が高まっているのは、天然ガス、風力、バイオ燃料である。風力発電は2019年の発電量の19.8%を占めており、今後も普及が促進される見込みである<sup>13</sup>。発電分野ではCO<sub>2</sub>排出削減が進んでおり、今後は英国のCO<sub>2</sub>排出比率上位2部門の陸上輸送と建物分野における削減に焦点が当たる。

## ■ 気候変動を内外政策の中心に据える米国

気候変動対策に積極的であったオバマ政権から、気候変動に懐疑的な共和党のトランプ政権を経て、2021年1月、再び気候変動対策を政権の中核政策に据える民主党のバイデン政権が誕生した。バイデン大統領は就任初日にパリ協定への復帰を国連に通告し、前述の通り、2021年4月には、気候変動リーダーズサミットを主催した。バイデン大統領はサミットの冒頭、GHGを2030年までに50～52%減（2005年比）とする野心的な目標を表明した。

バイデン政権の気候変動政策は同政策を外交政策の中心に据えて、この分野で世界のリーダーシップを握ろうとしている点に加えて、経済復興および国内の格差是正を同時に達成しようとしている点が特徴といえる。

1点目の経済復興とは、すなわちグリーン成長である。バイデン大統領は2021年3月末に総額約2兆ドルを超える「米国雇用計画」を発表した。同計画では、EV施設設置への補助金、港湾、水路、空港施設の電化、持続可能な住宅建築・改修など気候変動対策を実施することで、雇用も創出するという絵を描いている。ただし、同計画は共和党議員の反発を受け、規模を縮小しつつ協議が続けられている。2点目の国内の格差是正とは、人種や出身国、所得にかかわらず、全ての人々が環境問題において公平な待遇を受けるべきとする「環境正義の重視」の

9 2015年に制定した「グリーン成長のためのエネルギー転換法」を改正し、2019年11月から施行した。

10 2017年に発表した国家エネルギー戦略（SEN2017）を発展させたもの。EUは1990年比で「少なくとも55%」のGHG削減で合意したが、PNIECはこの合意前に策定されたため、40%減を前提としたものとなっている。

11 国際航空および海上輸送からの排出量を含む。

12 例えば、第5次炭素予算（2028～2032年）設定後、政府は同予算を達成するための道筋を描いた「クリーン成長戦略」（Clean Growth Strategy）を策定した。

13 ジョンソン首相は2020年10月に、2030年までに洋上風力を、国内の家庭部門の供給に十分な発電量まで拡大する方針を打ち出した。これに合わせて、英国政府は同日、2030年までの洋上風力の導入目標を40GWへ引き上げ、浮体式洋上風力を、現在の世界導入量の15倍となる1GW導入することを目指す方針を明らかにした。



姿勢だ。環境関連の連邦投資による便益の40%は恵まれない地域を対象とする方針を掲げている。国内の分断を修復したいという政権の思いが読み取れる。

米国の気候変動政策の概要は気候変動リーダーズサミットの開催に合わせて、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）事務局に提出したNDC（国別削減計画、Nationally Determined Contribution）に示されている。図表V-15は部門ごとに大統領選での公約や新NDCなどの内容をとりまとめたものである。米国内におけるGHGの排出源を部門別にみると、輸送部門が29%で最も高いシェアを占めており、続いて電力部門25%、産業部門23%と続く。

最大の排出部門である輸送部門においては、大型車を含む自動車によるGHG排出割合が輸送部門全体の8割強を占める。このため、EV化を進めていくことは排出量削減の観点から重要である。同時に電力部門自体の脱炭素化も不可欠であり、新NDCでは2035年までにCO<sub>2</sub>排出をゼロにする方針が示されている。電力部門は2019年末時点で既に排出量を2005年比で33%削減したとされているが、バイデン政権は2030年までに洋上風力発電を増強させ、30GW（1,000万世帯以上への年間電力供給量に相当）の電力生成能力を目指すとしており、電力部門の脱炭素化に向けた再エネ電力へのシフトは今後一層強まるとみられる。新NDC達成に向け、連邦政府は今後さらなる分析を行い、2021年後半に策定する国家気候戦略にその詳細を盛り込む予定としている。

### ■米国の気候変動対策をリードするカリフォルニア州

米国では具体的な気候変動対策の多くが州レベルで実施されている。トランプ前政権がパリ協定から離脱したことを受け、2017年6月には、カリフォルニア州、ニューヨーク州、ワシントン州を創設メンバーとする「米国気候同盟」が結成され、パリ協定の目標実現のため、気候

変動対策を強化していくことが表明された。同同盟には現在、24州と1自治連邦区が加盟しており、米国の人口の55%を占めている。気候変動に懐疑的なトランプ前政権下でも、これらの州では気候変動対策が積極的に推進されてきた。このうち、特にカリフォルニア州は米国で最も環境規制が厳しい州として知られ、米国の気候変動政策をリードする存在といえる。カリフォルニア州では、既に2018年に2045年までのカーボンニュートラル実現を目標とした知事令が発令されている。また、2030年までに発電における再生可能エネルギー比率を60%とする目標を掲げている。2013年から排出量取引制度（キャップ&トレード）も導入している。

### ■法改正で再生可能エネルギーに逆行するメキシコ、バイオ燃料を気候変動対策の中核とするブラジル

中南米地域ではメキシコとブラジルが2大排出国となっている。メキシコは2020年12月にUNFCCC事務局に提出したNDCで、GHG排出削減の目標として、2030年に黒色炭素の排出をベースライン比51%、GHGを同22%削減する目標を設定している。ただし、気候変動対策を全く実施しなかった場合のベースラインとの比較であり、絶対的な排出量は増加し続けていく想定となっている。政府は2015年末にエネルギー転換法を公布し、クリーンエネルギーの開発を促進してきた。これにより、風力による発電のシェアは2015年の2.8%から2019年には5.3%へ、太陽光のそれは0.1%から2.0%に着実に上昇している（IEA）。しかし、アンドレス・マヌエル・ロペス・オブラドール（AMLO）大統領のイニシアチブにより電力庁（CFE）による発電を有利に扱う改正電力産業法が2021年3月に成立した。CFEの発電は火力が中心であり、民間事業者を主とした再生可能エネルギー産業にとっては、逆風となるとみられ、その動向が注目されている。

ブラジルは、2020年12月に提出したNDCの改訂版によると、GHG排出削減目標については、2005年を基準年とし、2025年までに37%減、2030年までに43%減を目指すとしている<sup>14</sup>。また、同NDCでは、国際支援を受けられることを条件としながらも、2060年までのカーボンニュートラルの達成を長期目標として新規に盛り込んでいる。

2020年12月に改定された「国家エネルギー計画2050（PNE2050）」では、計画の最終年である2050年は2015年との対比で、エネルギー消費量が2.2倍、電力消費量が3.3

図表V-15 米国の部門別気候変動対策

部門	新NDCなどの主な方針
電力部門	・2035年までにCO <sub>2</sub> 排出をゼロへ（新NDC） ・洋上風力発電を2030年に30GWまで拡大（大統領令）
輸送部門	・新たな燃費基準による小型・中型車の100%EV化（公約） ・50万カ所のEV充電施設設置（公約） ・再生可能燃料へのシフト（新NDC）
建物部門	・商業施設400万棟の省エネ化、 住宅200万戸の耐候性向上（公約）
産業部門	・炭素除去技術と新しい水素エネルギーの開発支援（新NDC） ・低炭素製品の連邦調達（新NDC）
農業部門	・森林など自然ベースの炭素吸収源開発への支援（新NDC）
技術革新	・蓄電技術、水素エネルギー、先進的原子力エネルギーなどの開発（公約）

〔注〕 公約は大統領選での公約

〔出所〕 米ホワイトハウスなどより作成

14 この37%減や43%減という数字は、世界でも有数の野心的なものとしてブラジル政府は自賛しているが、2020年版のNDCにおいては、基準年である2005年のGHG排出量の見積もり値を変更できるとしていることに留意が必要である。2016年版のNDCでは2005年時点のブラジルのCO<sub>2</sub>排出量を21億トンと見積もっているのに対して、2020年版NDCでは28億トンとしており、実質的に後退した目標となっている。

倍になると想定している。こうしたエネルギー需要に対応するため、重点投資分野として、(1) 再生可能エネルギー、(2) バイオ燃料、(3) 原子力エネルギー、(4) 石油・ガス、の4分野を掲げている。このうち、再生可能エネルギーは、ブラジルのエネルギー構成の44%、発電構成の85%となっており、世界でも既に非常に高い水準である。発電量のうち約66%は水力発電であり、また、太陽光発電と風力発電が合わせて10%を構成している。しかし、過度な水力依存は、渇水期に電力不足をもたらすリスクがあることや、社会環境的に巨大ダム建設が困難になっていること、大型水力発電は大消費地から遠く送電コストがかさむことなどから、過剰な水力依存から脱却し、太陽光発電と風力発電を拡充する方針としている。また、バイオ燃料の活用を、GHG削減のための中心的な役割として位置付け、市場メカニズムを活用しつつ燃料消費におけるバイオ燃料の割合を拡大することとしている。

#### ■中国、韓国、日本もカーボンニュートラルを目指し再生可能エネルギー普及を促進

CO<sub>2</sub>排出量が世界で最も多い中国は2009年に国際社会に対しCO<sub>2</sub>の削減目標などを含む方針を提示して以降、再生可能エネルギーの普及などに取り組んできた。今後の削減目標としては、2030年までにCO<sub>2</sub>の排出をピークアウトし、2060年までに、CO<sub>2</sub>排出量を実質ゼロにするカーボンニュートラルが掲げられており、目標達成のために再生可能エネルギーの導入が進められている<sup>15</sup>。

中国では、2006年1月から再生可能エネルギー法が施行されたのち、固定価格買取（FIT）制度や再生可能エネルギー利用割合基準（RPS）制度<sup>16</sup>が導入され、風力や太陽光エネルギーの普及が加速した。電源別の発電設備容量をみると、2010年は火力が73.4%を占めていたが、2020年にはその割合が56.6%まで低下、代わって風力が2010年の3.1%から2020年には12.8%に、太陽光は0.0%から11.5%にまで拡大した。国家能源局の章建華局長によると、2020年末時点の中国の再生可能エネルギー設備容量は9億3,000万kW、国全体の発電設備容量に占める割合は42.2%に達したという。

また、2020年12月の国連気候変動サミットでは、2030年までに非化石燃料が1次エネルギー消費に占める割合を25%前後に上昇させることや、風力・太陽光発電の設備容量を12億kW以上に増強することなどを表明した<sup>17</sup>。さらに、2021年3月5日の第13期全国人民代表大会（全人

代）第4回会議で李克強首相が発表した政府活動報告では、第14次5カ年計画中の数値目標として、単位GDP当たりのCO<sub>2</sub>排出量を5年間で18%引き下げるとした。目標達成のため、再生可能エネルギー発電を増やしていく方針だ。

一方、韓国は2016年にパリ協定を批准し、NDCとして、2030年までに、2017年比でGHG排出量を24.4%削減することを目指している。目標達成のため、2019年に「第2次気候変動への対応基本計画」を策定し、2030年までにGHG排出量を5億3,600万トンCO<sub>2</sub>eq<sup>18</sup>まで抑制して、全セクターのパリ協定実行能力を向上させる計画である。なお、文在寅大統領は2021年4月の気候変動リーダーズサミットで2030年までのGHG削減目標を引き上げ、年内に国連に提出することを表明した。

また、韓国政府は2020年7月、新型コロナ拡大による危機を乗り越え、経済・社会構造の変化に対応するため、韓国版ニューディール計画を発表した。同計画は、2025年までに総額160兆ウォン（約15兆2,000億円、1ウォン=約0.095円）を投資する巨大プロジェクトで、環境に優しい低炭素社会を目指す「グリーンニューディール」、デジタルインフラやビッグデータなどに関する産業を育成する「デジタルニューディール」、所得格差解消を目指す「社会安全網ニューディール」で構成されている。中でも、グリーンニューディール関連投資は42兆7,000億ウォン（約4兆565億円）、雇用創出は65万9,000人になる見込みである。

さらに、2020年10月には、「韓国版ニューディール政策」関連事業の推進と合わせ、2050年までにカーボンニュートラルの実現を目指すことを宣言した。同年12月には「2050カーボンニュートラル推進戦略」が策定され、カーボンニュートラルと経済成長を同時に達成するというビジョンが示された。

「グリーンニューディール」と「2050カーボンニュートラル推進戦略」はともにエネルギーの供給と、環境にやさしい自動車の普及を挙げている。また、関連政策として、エネルギー部門については、2019年の「第3次エネルギー基本計画」で、2040年までに新エネルギーの割合を30~35%にまで拡大することを目指している。韓国は発電量に占める火力の割合が高く、再生可能エネルギーの発電量の割合は2018年時点で4.1%だが、RPS制度や韓国型FIT<sup>19</sup>の導入、石炭火力発電の削減により、同比率を引き上げる計画だ。

15 中国の削減目標は、2015年にパリ協定のNDCを公表後、2020年9月の国連総会における習近平国家主席のカーボンニュートラル宣言や気候変動サミットなどを経て引き上げられてきた。

16 電力供給者に一定量の再生可能エネルギー導入を義務付ける制度。

17 2020年に打ち出された新たな目標に基づき、気候変動対策の今後の全体的枠組みを示す計画として、「2030年までのGHG排出

ピークアウト行動計画」、「国家気候変動適応戦略2035」、「中国21世紀中葉GHG低排出発展戦略」、「第14次五カ年気候変動対応特定計画」、中国NDC改定などの検討作業が進められている。

18 CO<sub>2</sub> equivalent (CO<sub>2</sub>換算値)の略称。地球温暖化係数(GWP)を用いてCO<sub>2</sub>相当量に換算した値。



また、日本は2020年10月に、2050年までにカーボンニュートラルの実現を目指すとして宣伝した。これを受け、12月に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定した。同計画は、洋上風力<sup>20</sup>、自動車・蓄電池、住宅・建築物など、カーボンニュートラル実現に必要な14分野を成長産業として取り上げている。加えて、目標達成に必要な技術開発および実証・社会実装支援のために2兆円のグリーンイノベーション基金を造成する。

## ■成長と持続的社会的実現を目指す ASEAN

ASEAN諸国は、成長を続ける新興国であり、エネルギー需要も高い。また、エネルギー源は石炭、天然ガスなど化石燃料への依存度が高い。GHG排出を削減するのは容易でなく、先進諸国からのファイナンス面や技術面での支援が不可欠との立場である。一方で多くの国がグリーン成長を志向しており、成長と持続的社会的実現を同時に実現しようとしている。

ASEANで最大の排出国はインドネシアであり、世界でも10位に位置する主要排出国の1つである。2021年7月にUNFCCCに提出したNDC更新版では、2030年のGHG排出を気候変動対策を実施しなかった場合に比べ、29%削減、国際的支援を条件に41%削減するという目標を掲げている。インドネシア政府は、2024年までの国家中期開発計画の重点事項の1つとして環境を挙げ、低炭素化に取り組んでいる。持続可能なエネルギーの開発として、再生可能エネルギーの割合を2024年までに23%にする計画を示す。特に取り組みが進むのは、太陽光発電や地熱発電、パーム油を利用したバイオディーゼルの導入である。さらに、国際機関と連携してバイオ圧縮天然ガスの国内市場作りにも乗り出している。

ASEANでインドネシアに続き、排出量が多いタイは、2020年10月にUNFCCCに提出したNDC更新版で、気候変動対策を実施しなかった場合に比べて、GHGを2030年までに20%削減する目標を掲げている。さらに、国際的な支援により25%まで削減できる可能性もあるとしている。2021年1月には、「バイオ・循環型・グリーン（BCG）経済」を国家戦略に据えたと表明した。これは、新型コロナで打撃を受けた経済の回復と、バイオ技術や再生資源・エネルギーなどの環境配慮型技術の進展や生産効率性の向上を同時に進め、新たな持続的成長の牽引役にするという構想である。2021～2026年の中期計画による国家戦

略としてBCG経済を進め、農業や公衆衛生、観光など強みを持つ分野を活かし、タイ経済・社会の発展を目指す。

マレーシアは、2016年11月に提出したNDCで、2030年までのGDP当たりのGHG排出量を2005年比で35%削減、国際的支援を条件に45%まで削減するという目標を掲げている。5年ごとに策定される国家中期計画である「第11次マレーシア計画（2016～2020年）」では、国家の発展のための6つの戦略的推進力が定められ、その1つに「グリーン成長」が掲げられた。同計画の実現のため、2017年には「グリーンテクノロジーマスタープラン（2017～2030年）」が発表され、エネルギー、製造業、輸送、建物、廃棄物、水の主要6分野に注力し、環境技術の適用や各分野における目標が設定された。再生可能エネルギーについては、電源構成の多様化を図ることに焦点を当て、2025年までにバイオマス、バイオガス、太陽光、水力などの再生可能エネルギーによる発電容量を、設備容量・運用容量全体の20%にまで引き上げることを目指している。

ベトナムは2020年7月に提出したNDCで、気候変動対策を実施しなかった場合と比べて、2030年までの温室効果ガスを国内の自助努力で9%削減するとの目標を表明した。併せて、二国間クレジット制度（JCM）を含む国際支援を加えた削減目標を27%に設定した。目標の実現に向けて、2021年2月に公表した「第8次国家電力マスタープラン（PDP8）」第3草案では、電源別の発電容量構成で再生可能エネルギーのうち、2030年までに風力発電の割合を13.1%（2020年は0.9%）、バイオマス発電を2.3%（同0.8%）に増やしていく方針である。一方、近年、急速に導入が進んだ太陽光発電の割合は13.5%（同24.0%）に減らす。太陽光発電は、地域や時間帯によって需給バランスが崩れやすく、電圧変動や送電網への過負荷といった課題が浮上している。このため、政府は太陽光発電への偏向を避けたい意向を示しており、2021年以降の太陽光発電の買い取り価格は引き下げの方向で検討している。全体としては、2045年には再生可能エネルギーの割合を40%以上まで高める計画だ。出力変動が大きい再生可能エネルギーの割合が増えるにつれて、調整電源の確保が必要となる。PDP8第3草案では、環境負荷の大きい石炭火力発電の新規開発を抑制する代わりに、CO<sub>2</sub>排出量の少ないLNGによる火力発電を拡大する方針である。

## ■石炭依存の中、再エネの大幅拡大を掲げるインド

GHG排出量で中国、米国に次ぐ3位の排出大国インドは削減目標として、2016年に提出したNDCで、2030年にGDP当たり排出量で2005年比33～35%の削減を掲げている。2030年までに発電容量の40%の電源を非化石燃料とする目標も示している。2019年時点の発電の電源をみると、石炭の割合が71%と極端に高く、再生可能エネルギー

19 韓国は2011年までFITを導入していたが、2012年からRPS制度に移行した。これとは別に、2018年から韓国型FITと呼ばれる制度を導入した。韓国型FITでは、対象者が入札なしに事業主に有利に算定された固定価格で電力を販売することができる。

20 風力発電を含む再生可能エネルギーについては、2020年3月に決定したNDCで、2030年度までに、総発電電力量に占める比率を22～24%に引き上げるとしている。

ギーの割合は21%で、このうち、水力が10.9%と過半を占める。風力、太陽光、バイオ燃料は近年、割合が徐々に高まっているものの、それぞれ4.1%、3.2%、2.8%にとどまっている。2021年4月の気候変動リーダーズサミットで、モディ首相は、「再生可能エネルギー（の設備容量）の目標として、2030年までに450GWを達成する」と述べた。また、「気候変動に責任ある開発途上国として、インドに持続可能な開発のテンプレート（モデル）を作るべく、パートナーを歓迎」と、開発途上国を代表する立場を強調し、国際的な支援を求めている。

### ■豊富な日射量の活用を計画する中東、南アは2019年からGHGへの課税を施行

サウジアラビアは2016年に発表した国家改革計画「ビジョン2030」の中で、2030年までに再生可能エネルギーの発電容量を58.7GW（うち太陽光発電40GW、風力発電16GW）とすることを掲げている。2021年5月時点で具体的に進行している主な再生可能エネルギー発電事業は9件で、これらの事業により、政府試算で700万トン以上のGHGが削減できると見込まれている。また、環境に優しい経済特区を目指して建設が進む都市NEOM（ネオム）は、太陽光や風力などの再生可能エネルギーを原動力とする都市として開発される予定だ。

イスラエルは、パリ協定に対する約束草案（INDC）として1人当たりのCO<sub>2</sub>排出量を2030年までに7.7トンまで削減すること、エネルギーの効率的利用によって、2030年までに電力消費を17%削減すること、2030年までに発電量の30%を再生可能エネルギーとすること<sup>21</sup>、公共交通機関利用へのシフトなどを掲げている。発電については、2019年時点で大部分を天然ガスが占めているが、国土の南半分が砂漠地帯で豊富な日射量が期待できることから、太陽光・太陽熱の活用が期待されている。ただ、電力の主要消費地である中部・北部の大都市圏へ送電するための大規模送電網の整備や、太陽光発電の性質上生じる昼夜の発電量ギャップの解消など、再生可能エネル

ギー普及における課題もみられる。

南アフリカ共和国はパリ協定への対応策として、GHGの排出量のピークを2020～2025年にし、2025～2030年の排出量を398～614万トンCO<sub>2</sub>eqに抑える方針である。また、2019年から炭素税法が施行され、GHGへの課税が導入された。足元では2019～2022年末の第1フェーズが進行し、産業や経済活動ごとの非課税排出枠などが定められている。

### ■カーボンニュートラル宣言は増加も、一層のCO<sub>2</sub>削減努力や再生可能エネルギー導入が必要

これまで紹介したとおり、多くの国・地域でカーボンニュートラル宣言やCO<sub>2</sub>削減の取り組みが導入されている。IEAによれば2020年以降、カーボンニュートラルを宣言する国は増加し、世界のCO<sub>2</sub>排出量の70%相当をカバーする規模となった。ただ、既存の政策や公約を実現してもなお、2050年のCO<sub>2</sub>排出ネットゼロ実現は困難だという。IEAの分析によると、各国が宣言通りにCO<sub>2</sub>排出ネットゼロを達成するシナリオ（APC）の場合、2050年に世界で220億トンのCO<sub>2</sub>が排出されたままで、世界の気温が50%の確率で2100年に2.1%上昇する見込みだという（図V-16）。既に野心的なCO<sub>2</sub>削減目標を設定している国・地域はあるものの、2050年のネットゼロ達成のためには、一層のCO<sub>2</sub>削減や再生可能エネルギーの導入が必要となる<sup>22</sup>。

図表V-16 政策に基づく2050年までのCO<sub>2</sub>排出量シナリオ

シナリオ名	シナリオ概要	世界のCO <sub>2</sub> 排出量(2050年)	世界の平均表面気温上昇(2100年)	再生可能エネルギー発電量など
表明された政策に基づくシナリオ(STEPS)	既存のエネルギー分野に関する公約に基づくシナリオ。NDCや公表済み経済刺激策・復興パッケージのエネルギー要素など、強力な施行法または規制措置に裏付けられたすべての政策を考慮。	34～36 Gt	2.7	再生可能エネルギーによる発電は増加するものの、新興国などでは引き続き石炭も活用。
表明された宣言に基づくシナリオ(APC)	全てのCO <sub>2</sub> 排出ネットゼロ宣言が完全かつ時間通りに達成された場合のシナリオ（ネットゼロの宣言をまだ行っていない国の政策は、STEPSと同様とみなす。人口や経済成長を含む、政策以外の仮定は、STEPSと同様とみなす）。	22 Gt	2.1	総発電量は2020年から2050年の間に約2倍に増加(2050年の発電量は5万TWh)。総発電量に占める再生可能エネルギーの比率は2020年の29%から2050年には70%に拡大。
ネットゼロ排出シナリオ(NZE)	2050年までにCO <sub>2</sub> 排出量をネットゼロにするとともに、2050年の世界の平均気温を産業革命期比で1.5度に抑制するシナリオ。	ネットゼロ	-	総発電量に占める再生可能エネルギーの比率は2020年の29%から2050年には90%（6万2,333TWh）に上昇。

〔注〕 STEPSシナリオでは、多くのCO<sub>2</sub>排出ネットゼロ宣言は含まない。  
〔出所〕 “Net Zero by 2050.” IEAから作成

21 当初は17%だったが、2020年10月に30%へ引き上げられた。

22 2050年のCO<sub>2</sub>排出ネットゼロに向けたロードマップは、図表V-2に掲載。

## ●循環経済：グリーン成長の柱の1つ

OECDは、グリーン成長を「自然資産が今後も我々の健全で幸福な生活のよりどころとなる資源と環境サービスを提供し続けるようにしつつ、経済成長および開発を促進していくこと」と定義している。天然資源を大量に採取し、生産、消費し、廃棄するというこれまでの「線形経済」を、リユース、リサイクルなどを進めることにより「循環経済」へと変えていくことは、グリーン成長の一部を構成している（OECD 2011）。

### ■循環経済に関する取り組みの歴史

紙や鉄、銅などのリサイクルは昔からあったが、1970年ごろには、プラスチック、アルミなどの新素材については、リサイクルが進んでいなかった。米国の大統領府に設置された環境問題委員会が1970年にまとめた第1回環境報告では、技術開発を進めるとともに、技術的に再生利用が可能であるにもかかわらず、経済的に再生利用が進まない廃棄物に関し、リサイクルを進めるためのインセンティブを付与すべきであると指摘されている。日本でも、通商産業省廃棄物再生利用委員会が、リサイクルの現状を調査し、技術開発の方向性をまとめている（通商産業省廃棄物再生利用委員会編 1974）。1970年代前半には、米国やカナダの一部の州で、デポジット・リファンドのしくみが導入されている。

国レベルで、生産者に責任を負わせてリサイクルを進める「拡大生産者責任」を適用した法制度が構築されるなど、より踏み込んだ取り組みが進んだのは、1990年ごろからである。日本では、1991年には、再生資源利用促進法が制定された。産業界に対して、リサイクル設計や再生資源に関する自主的な取り組みを促す内容であった。1994年に制定され、1996年に施行されたドイツの循環経済・廃棄物法は、拡大生産者責任の考え方を導入し、日本を含め、多くの国に影響を与えた。

日本でも、拡大生産者責任を適用した容器包装リサイクル法（1995年）、家電リサイクル法（1998年）が制定されている。また、1999年には、産業構造審議会が「循環経済ビジョン」をまとめている。さらに、2000年には、循環型社会形成推進基本法が制定され、リデュース（発生抑制）、リユース（再使用）、リサイクル（再生利用）の3Rが強調された。また、建設リサイクル法、食品リサイクル法が制定された。その後も、自動車リサイクル法、小型家電リサイクル法など、循環経済に資する法律が作られてきている。2021年6月には、プラスチック資源循環促進法案が成立した。

海外展開も進められ、2004年のG8サミットでは、日本からの提案で3Rイニシアチブがまとめられた。また、環境省は、3Rの取り組みをアジア地域で広げるための取り組みを進め、いくつかの準備会合ののち、「アジア3R推進フォーラム」が2009年に設立された。その後、太平洋諸国も対象とするなどの変化があり、

2020年には、「アジア太平洋・3R循環経済推進フォーラム」に改称されている。

2008年には、中国が循環経済法を制定している。また、2015年には、欧州委員会が循環経済行動計画を採択した。2019年には、特定プラスチックの環境負荷低減に関する指令が採択されており、使い捨てプラスチックの消費抑制や使用禁止などに関する取り組みがEU各国で進められてきている。また、ASEANも循環経済に関する新たな取り組みを、経済共同体の中に位置付ける方向で準備している。

### ■3Rを越えて

3Rが海外でも広く知られるようになる一方、より多くのRが提案されてきている。Rethink（再考）、Refuse（拒否）、Repair（修理）、Redesign（再設計）、Remanufacture（再製造）、Re-mine（再採掘：埋立処分場からの回収、利用）などである。

中国は、再製造に関する取り組みを強化してきている。再製造とは、使用された製品や部品を分解、洗浄、修理などを行って、新品と同じ水準の製品とし、販売等を行うことである。2008年には、再製造のモデル企業を認定する再製造試行拠点管理弁法を制定し、2010年には、再製造品の認定手続きを定める再製造産品認定管理替行弁法が制定されている。

タイでは、埋立ゴミを掘り返し、エネルギー回収（Energy Recovery）に利用している例がある。生ごみなどが分解し、プラスチックの割合が高くなったごみを廃棄物燃料として発電を行っている施設である。処分場の寿命を延ばすことにもつながっている。

シェアリングも循環経済を実現する手段の1つと考えられている。デジタル化により、一層シェアリングが進む可能性がある。

気候変動、生態系の破壊、海洋プラスチック問題などへの対応が世界全体で求められており、循環経済への取り組みも、一層、進んでいくと考えられる。

### <参考文献>

- 通商産業省廃棄物再生利用委員会編（1974）『廃棄物再資源化』産業公害防止協会。  
OECD（2011）. *Toward Green Growth: A Summary for Policy Makers*.



## (2) カーボンプライシングと炭素国境調整の動向

### ■世界で導入が進むカーボンプライシング

CO<sub>2</sub>排出削減のための政策ツールの1つとして、カーボンプライシングを導入する国・地域が拡大している。カーボンプライシングとは、CO<sub>2</sub>排出に対して価格付けを行い、市場メカニズムを通じて、排出を抑制する仕組みである。炭素税に代表される「価格アプローチ」で、政府などが価格付けを行うパターンと排出量取引制度(ETS, Emission Trading Scheme)に代表される「数量アプローチ」で、排出枠の需給バランスにより市場で価格を決めるパターンの大きく2通りがある(図表V-17)。それぞれメリット、デメリットがあり、炭素税の場合は、税率を示すので価格が明確で、既存の徴税制度を活かせば、行政コストも抑えられる。また、政府は税収も得られる。反面、どれだけ排出量を削減できるのか予測が難しい。一方、排出量取引制度では排出枠を設けるため、排出削減量が確実に見通せる一方、価格が変動し安定しないことや排出枠の割り当てやオークションの実施など制度設計が複雑で、行政コストが大きい点がデメリットとして挙げられる。

図表V-17 カーボンプライシングの特徴および概要

内容	炭素税	排出量取引制度
価格付け	政府により価格(CO <sub>2</sub> 排出トン当たりの税額)が設定される。	各主体に分配された排出枠が市場で売買される結果、価格が決まる。
排出量	税額水準を踏まえて各排出主体が行動した結果、排出量が決まる。	政府により全体排出量の上限が設定され、各排出主体は、市場価格を見ながら自らの排出量と排出枠売買量を決定する。
特徴	価格は固定されるが、排出削減量には不確実性あり。	排出総量は固定されるが、排出枠価格は変動あり。
世界の導入国・地域数(2021年4月時点)	35	29
主な導入国・地域(カッコ内はCO <sub>2</sub> 排出1トン当たりの炭素価格、ドル)	スウェーデン(137)、スイス(101)、フランス(52)、英国(25)、日本(3)	EU(50)、スイス(46)、カリフォルニア州(18)、韓国(16)、東京都(5)、中国(n.a.)

〔出所〕環境省、世界銀行資料などより作成

世界銀行の調べによると、2021年4月現在、世界各国・地域で合計64のカーボンプライシングが導入されている。内訳は炭素税が35、排出量取引制度が29とほぼ拮抗している。ただし、両者は二者択一の制度ではなく、例えば、多くのEU加盟国では、EU-ETS(排出量取引制度、後述)を導入しつつ、同時に炭素税も導入している。現在実施中のこれらのカーボンプライシングにより世界の

GHG排出量の21.5%がカバーされているという。2010年時点での導入数は19であったが、過去10年で3倍以上増加している。ただし、課税や取引制度の対象は国・地域によりバラバラで統一されておらず、また様々な理由で対象免除も多く、単純な比較が難しい点は留意が必要である。

炭素税は1990年にフィンランド、ポーランドで導入されたのを皮切りに欧州を中心に導入が進んだ。日本でも2012年に地球温暖化対策税(温対税)として導入されており、CO<sub>2</sub>換算で1トン当たり289円が化石燃料(原油、天然ガス、石炭)の購入時に課税されている<sup>23</sup>。先進国以外での炭素税の導入例は少ないが、南アフリカ共和国で2019年より導入されている。

### ■EUで本格的に導入される排出量取引制度

一方、排出量取引制度(ETS)は2005年にEUで最初に導入された。EU-ETSは、域内(EU加盟国およびアイスランド、リヒテンシュタイン、ノルウェー)の対象企業(発電や石油精製、製鉄、セメントなどエネルギー多消費産業、航空セクター)に対し、排出量上限(キャップ)を割り当て、その過不足分を市場で取引する制度である。これまでに、試験的段階の第1フェーズ(2005~2007年)、実際に目標値を導入した第2フェーズ(2008~2012年)、さらに強化され、排出枠を原則として、オークションで市場から購入する形式とした第3フェーズ(2013~2020年)と展開されてきた。現在は第4フェーズ(2021~2030年)に入り、排出枠の年間削減率が前フェーズの1.74%から2.2%に引き上げられている。さらに、EUは2030年のGHG排出削減量の目標を55%に引き上げたことに伴い、2021年7月に発表した改正案では海運、道路、輸送、建物分野も対象に加えている。

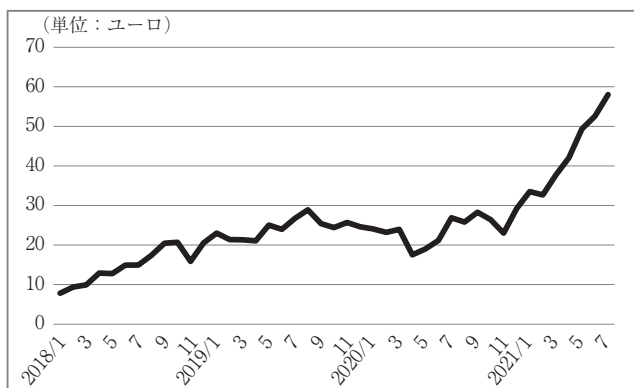
なお、EU-ETS価格はEUがGHG削減目標を引き上げた2020年12月以降、上昇傾向にあり、2021年7月現在でCO<sub>2</sub>排出1トン当たり50ユーロを超える水準となっている(図表V-18)。

欧州鉄鋼連盟(EUROFER)は2021年5月の声明で、EU-ETS価格の記録的上昇に対して、欧州の鉄鋼業界は、炭素排出に関する制約がない他国の競合相手に対して不利な状況に置かれ、低炭素関連の新技術への投資が困難になると警鐘を鳴らしている。なお、EUから離脱した英国も2021年1月より独自のUK-ETSを導入しており、同年5月より排出枠の取引が開始されている。

米国では連邦レベルではETSは導入されていない。一

23 このほか、化石燃料の購入に際しては、石油石炭税(例えば、原油・石油製品キロリットル当たり2800円(うち温対税分760円))なども課税されており、これらを含めて炭素税と捉えるべき、との見方もある。

図表V-18 EU-ETSの取引価格の動向



〔出所〕 欧州エネルギー取引所

方で州レベルでは導入が進められている。米国で最初に導入したのは、ニューヨーク州など北東部の州によるリージョナル・グリーン・ガス・イニシアチブ (RGGI) で電力部門を対象に2009年からスタートしている。2021年1月よりバージニア州が加わり、合計で11州が参加する。米国で環境政策をリードするカリフォルニア州でも2013年よりETSが開始されている。対象は年間GHG排出量が2万5,000トン (CO<sub>2</sub>換算) 以上の発電事業者 (州内への電力輸入事業者を含む)、大規模産業 (製油所、セメント製造施設、石油ガス生産施設、ガラス製造施設、食品加工工場など)、燃料供給事業者 (天然ガス、プロパン、輸送燃料) など約450社である。これら事業者が同州排出量の約85%を占めており、カバー率が高い。カナダのケベック州とも連携しており、排出枠のオークションなどを共同で実施している。

GHG排出量世界一の中国でも2021年2月よりETSが導入された。中国では2013年より、7省・市 (北京市、天津市、上海市、広東省、広東省深圳市、湖北省、重慶市) でパイロット事業として導入され、その後、福建省、四川省の2省を加えて9省・市で、発電事業を含む複数の産業を対象にGHG排出量取引制度が順次実施されてきた。それが全国版として実施に移されたものだ。当初はCO<sub>2</sub>排出量2万6,000トン以上の発電事業者2,225社を対象に実施され、今後、石油化学、建材、鉄鋼などの他産業にも適用していく方針である。

そのほか、ETSは韓国、ニュージーランド、スイスなどでも実施されており、2020年1月からメキシコでもETSのパイロット事業が開始された。ASEANでもインドネシア、タイ、ベトナムが導入を計画・検討している。日本でも東京都と埼玉県でそれぞれ2010年、2011年から導入されている。

炭素税およびETSのオークション市場での取引で明らかになる炭素価格は各国・地域ごとにバラバラで相当な格差がある。前述の世銀のレポートによると、2021年4

月1日時点で最も高いのはスウェーデンの炭素税でCO<sub>2</sub>換算で1トン当たり137ドルで、これにスイス、リヒテンシュタイン (それぞれ101ドル)、フィンランド (73ドル、輸送用燃料) などが続く。ETSでは、EU-ETSの50ドルが最も高く、スイスETSで46ドルなどとなっている。

なお、パリ協定の気温目標に一致する明示的な炭素価格の水準は、2020年までに少なくともCO<sub>2</sub>換算で1トン当たり40~80ドル、2030年までに50~100ドルとの試算がある<sup>24</sup>。現在、この水準でカバーされているGHGは全体の3.76%にとどまっている。

## ■拡大するボランタリークレジット市場

排出量取引制度に関連し、再エネ導入、森林管理などGHG排出を削減・抑制するプロジェクトをクレジットとして認証し、そのクレジットを売買するクレジット市場が拡大している。プロジェクトを実施する企業はビジネスとしてクレジットの売却益が期待できる一方、クレジットを利用する企業にとっては、自社の排出削減が難しい場合に排出をオフセットできるというメリットがある。クレジット市場には (1) 国際機関、(2) 政府・自治体、(3) NGOなど第三者機関によるものなどがある。現状は多種多様な制度が乱立している状況といえる (図表V-19)。

(1)の代表は京都議定書で承認されたクリーン開発メカニズム (CDM) である。開発途上国と協力して実施した対策によって実現した排出削減量をクレジットとして、削減の効果を二国間で分け合う制度である。ただし、CDMはパリ協定において、その扱いが明確になっておらず、2021年11月のCOP26での議論の行方が注目される。(2)としては、例えば、カリフォルニア州ETSでは、事業者は炭素削減プロジェクトに投資し、取得したオフセットクレジットを排出量抑制順守に使用できる。ただし、同プロジェクトは国内の森林管理・都市林管理・畜産業排泄物分解・オゾン層破壊物質の解体・掘削時のメタン回収分野に限定されており、分野ごとに定められた手順に沿ってプロジェクトを開発し、認定第三者機関による認証を取得する必要がある。また、オフセットの使用枠上限も設定されている (2021~2025年は4%)。さらに、2021年以降は、州の環境便益に直結しないプロジェクトからのクレジットの使用は半分以下に限定される。日本では、政府の実施するクレジットとして、Jクレジット、グリーン電力証書、電気事業者を対象とした非化石価値取引の3種類がある。また、日本はCDMと同様の仕組みで、日本独自で開発途上国の排出削減のプロジェ

24 High-Level Commission on Carbon Prices. "Report of the High-Level Commission on Carbon Prices." 2017.

クトを支援して、日本の削減目標達成に活用する二国間クレジット制度（Joint Crediting Mechanism：JCM）も2011年より実施している。現在、パートナー国は17カ国に上る。

（3）第三者機関によるものは、Verra（Verified Carbon Standard）などNGOが運営する。ボランタリークレジット市場と呼ばれ、特に近年、大きく拡大している。背景として、カーボンニュートラルの実現を宣言する企業が増加しており、こうした企業が自社で目標とする排出量削減ができない場合のオフセットとして、需要が増加している。2020年のクレジット発行残高は803Mt CO<sub>2</sub>（メガトン、CO<sub>2</sub>換算）で前年比30%増を示した。一方、CDMを中心とした国際機関によるクレジット発行残高は2,948 Mt CO<sub>2</sub>と、ボランタリー市場の3倍以上の規模だが、前年比3%増にとどまっている。各国政府・自治体が発行するクレジットも、ETSの排出枠をオフセットするニーズの増加などから、前年比25%増の488 Mt CO<sub>2</sub>と拡大している。

図表V-19 排出量クレジット市場の概要

項目	国際	国内・地域	ボランタリー
発行主体	国際機関	各国政府・自治体	NGOなど
代表的クレジット	CDM	EU-ETS、カリフォルニア州ETS、Jクレジット	Verra (Verified Carbon Standard)、Gold Standard
発行残高 (MtCO <sub>2</sub> 、2020年) カッコ内は前年比伸び率	2,948 (3%増)	488 (25%増)	803 (30%増)

〔出所〕世界銀行“State and Trends of Carbon Pricing 2021.”

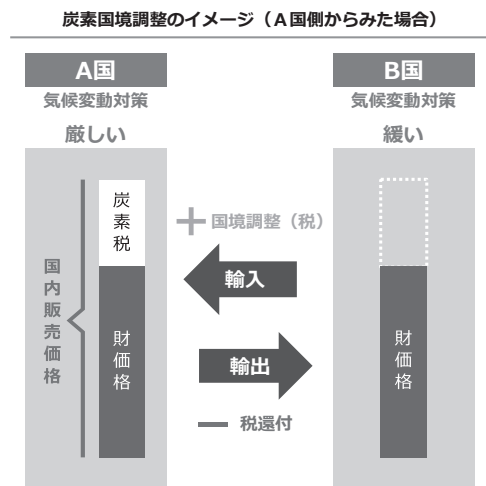
さらに、インターナショナル・カーボンプライシングという形で、自社内で炭素価格を導入する企業も増えている。世銀によると、2020年時点で853社が導入し、1,159社が今後2年以内に導入する意向を示している。

■ EUが先行する炭素国境調整措置の検討

各国・地域でカーボンプライシングの導入が広がる中で、カーボンリーケージを懸念する声も高まっている。すなわち、GHG排出規制の緩い国で生産された製品のコスト競争力が高まって輸入が増える上、そうした国へ生産拠点の流出が進むという懸念である。これに対応するための炭素国境調整（Carbon Border Adjustment）の議論が欧米諸国を中心に進み始めている。炭素国境調整措置とは、排出規制の緩い国からの輸入品に対して輸入時に課税するなどコストを上乗せする国境措置である。逆に輸出品に対しては、国内での負担分を輸出時に還付するということが検討される（図表V-20）。

現在、炭素国境調整の導入に向けて、最も先行して準備を進めているのがEUである。EUは2019年12月に新た

図表V-20 炭素国境調整のイメージ（A国側からみた場合）



〔出所〕各種資料よりジェトロ作成

な成長戦略として欧州グリーン・ディールを発表した際に、カーボンリーケージ対策として、一部の排出部門を対象とするWTOルールを順守した炭素国境調整措置（CBAM）を検討することを表明した。その後、欧州委員会は2020年7～10月にかけてパブリック・コンサルテーションを実施し、企業、産業団体、学術機関、消費者団体、NGO、労働組合などから、幅広く意見を聴取した。また、欧州議会の複数の専門委員会でも制度設計について議論が行われ、2021年2月、それらを取りまとめた提案が欧州委に対して、報告された。

これらを踏まえて、同年7月、欧州委員会は、CBAMの実施規則案を公表した。EU-ETSとリンクさせた制度が構想されている。同規則案によると、CBAMが対象とする輸入品は、セメント、肥料、鉄鋼、アルミニウムの4品目で、これに電力の輸入も加えられている。対象とされるCO<sub>2</sub>の排出は製造にかかわる直接排出のみとなっている。個々の輸入品の排出量は、輸入者が申告するが、信頼できるデータが入手できない場合は、EUの既定値が適用される。適用される炭素価格は、EU-ETSのオークション価格とされている。現在カーボンリーケージのリスクの高い産業を中心に供与されている無償割り当ては当面、継続される方針だ。このため、二重の保護を避けるために、無償割り当てが実施されている産業については、割り当ての程度によって、輸入品に対しても購入すべき排出枠が減じられる。さらに、生産国で炭素税を既に負担している場合は、支払っている炭素価格分を減じて申告することを可能としている。今後、同規則案は域外主要国などの反応も踏まえつつ、EU理事会および欧州議会で審議が進められ、調整が図られていくものとみられる。導入時期については、2023年1月より、予備段階として、課金の生じない報告制度を開始し、2026



年1月より本格導入が予定されている。なお、CBAMの実施による収入の用途は、7,500億ユーロの復興パッケージ「次世代のEU」の財源の1つに挙げられている。

欧州産業界はCBAMの導入に賛意を示している。欧州鉄鋼連盟 (EUROFER) はパブリック・コンサルテーションにあたって2020年11月に公表した文書で、「EU市場で販売される鉄鋼製品は、EU製であれ、域外の第三国製であれ、CO<sub>2</sub>排出について同レベルのコスト制約条件が課されるべきだ」とするとともに、「EU製鉄鋼製品はグローバル鉄鋼市場において、CO<sub>2</sub>排出コストに関する公平な競争条件を必要としている」としている。一方、欧州機械・電気・電子・金属加工産業連盟 (ORGALIM) は2020年10月、CBAMの目的に賛同するとともに、「非炭素集約的な製品がEU域内で拡大する反面、炭素集約的な製品の生産はEU域外に引き揚げられ、結果的にグローバルには炭素削減に結びつかないことになってはならない」と指摘した。一方で、同団体がカバーする分野では、複雑な製品の炭素フットプリントを計算することが難しいことから、管理上の負担が拡大することに懸念を表明している。

#### ■カーボンプライシングが不在の米国

米国では、2021年1月に就任したバイデン大統領の選挙公約と民主党の政策綱領に炭素国境調整が盛り込まれている。また、同年3月に通商代表部 (USTR) が議会に提出した、2021年の通商アジェンダでも、全世界のGHGの排出量を2050年までに実質ゼロにするという目標に向けて、適切であれば、環境義務に違反する国で生産される環境負荷の大きい製品に対する「炭素調整措置」の導入を検討する、とされている。

しかし、炭素国境調整措置はこれまでみてきたとおり、国内で実施されるGHG排出抑制策を前提に、カーボンリーケージを回避するという目的で実施されるものである。とりわけ、輸入品に対して、関税のような形態で調整措置を実施するのであれば、米国内でも連邦レベルの炭素税などカーボンプライシングが導入されなければならないであろう。だが、バイデン政権はこれまでのところ、国内での炭素税の導入については言及していない。バイデン政権の環境政策は再生可能エネルギーや電気自動車関連のインフラ投資、2035年までの電力部門の脱炭素化など分野別規制などに重点を置いている。議会では近年、炭素税導入についての複数の法案が提出されており、その中では炭素国境調整措置も盛り込まれているが、いずれも可決には至っていない。ただし、2021年7月、上院民主党が発表した3兆5,000億ドル規模の予算パッケージでは炭素国境税が、財源の1つとして、挙げられており、今後の米国内での議論が注目される。

#### ■WTOルールとの整合性が課題

炭素国境調整の課題として、WTOルールとの整合性が挙げられる。具体的には、最恵国待遇の原則により、輸出国間で負担に格差が生じないようにする必要がある。同時に内外無差別 (内国民待遇) の原則に沿ったものであるかどうか焦点となる。GATT第2条2項 (a) 及びGATT第3条2項では、「国境税調整」として、国境を越えて取引される商品について、各国毎の内国税の差異を調整する課徴金の賦課が認められている。対象とする措置が排出量取引制度など税賦課でない場合でも、国内規制を対象とした同様のGATT第3条4項が設けられている。しかし、GATTの条文には、商品そのものでなく、商品を製造する際に排出される副産物のCO<sub>2</sub>に課税するような炭素国境調整を想定した規定はない。前例もなく、国境税調整の範疇にとどまるものなのか、解釈論も確立していない。

ただし、国境税調整の適用が困難な場合でも、GATT第20条で規定する例外として許容される場合がある。「人、動物または植物の生命または健康の保護のために必要な措置」(GATT第20条 (b))、「有限天然資源の保存に関する措置」(同条 (g)) などがあり、WTOルール上、例外として認められる。ただし、第20条に該当する措置であっても、「同様の条件の下にある諸国の間において任意の、もしくは正当と認められない差別待遇の手段となるような方法で (中略)、適用しないことを条件とする」とされている。先進国と開発途上国の国内状況の違いなどにも配慮し、輸出国から「恣意的な差別」と捉えられないような制度設計上の注意が必要である。逆にいうと、WTOルールとの整合性は具体的な制度設計に依存するといえる。

WTOルールとの整合性を含め、炭素国境調整の制度設計上で検討すべき課題は数多い (図表V-21)。輸入品のCO<sub>2</sub>排出量をどのように算定し、税率を決定するのか、

図表V-21 炭素国境調整措置の制度設計の要素

要素	検討課題
対象国	開発途上国への配慮、対象国側の気候変動対策の考慮。
対象セクターの範囲	鉄、アルミ、セメントなどエネルギー多消費産業に限定するか。全輸入品か。
対象とする排出の範囲	工場内の直接排出のみか間接排出 (購入電力、原材料・部品) も含めるか。
製品単位ごとの排出量の計算方法	工場ごとの実排出量を適用するか。国際基準などのベンチマークを用いるか。
調整額算定のための炭素価格	国内炭素価格 (炭素税、排出量取引制度のオークション価格) と同等とするか。
他の国内措置の併用	国産品に対する負荷軽減措置 (排出量取引制度における無料制当枠など) の扱い。
収入の用途	国内の気候変動対策か。開発途上国支援か。

〔出所〕 経済産業省、環境省資料などより作成

対象セクターを限定するのか、相手国の環境保護目的の措置を考慮するのか、その場合でも、カーボンプライシング措置に限定するのか、それともより幅広い措置まで考慮するのか、など多岐にわたる。

#### ■懸念を強める貿易パートナー国

先行して検討を進めるEUもWTOとの整合性は不可欠と認識しており、2021年4月、フランスのルメール経済・財務・復興相とWTOのオコンジョ・イウェアラ事務局長との会談で、EU諸国とWTOとの間でワーキンググループを設置して、CBAMについて検討を行うことで合意したと報じられている。

また、2021年3月には、11月に開催されるWTO閣僚会議に向けて、日本、EU、英国、カナダなどの有志国53カ国・地域が「通商と環境の持続性に関する構造的対話(Trade and Environmental Sustainability Structured Discussion, TESSD)」を開始した。この中で、炭素国境調整についても意見交換が行われている。

一方、EUのCBAMに対しては、域外の貿易国は懸念を強めている。2021年4月に開催された気候変動にかかわるBASIC（ブラジル、南アフリカ共和国、インド、中国）閣僚会議の共同声明では、「一方的な炭素国境措置など差別的な貿易障壁の導入には深い憂慮を示す」と牽制している<sup>25</sup>。また、EUへの鉄鋼輸出の主要国の1つであるロシアでは、ビクトル・エフトゥホフ産業商業省次官が、「もし、CO<sub>2</sub>換算1トン当たり60ユーロの負担が適用されると、ロシアの鉄鋼メーカーは年間7億8,000万～8億ドルの損失を被る」と発言している（Eurometal,2020年11月25日付）。

25 BASICは気候変動にかかわる新興国グループでブラジル、南アフリカ共和国、インド、中国の4カ国がメンバー。2009年に結成された。

●貿易に体化されたCO<sub>2</sub>排出量

■貿易により移転するCO<sub>2</sub>排出

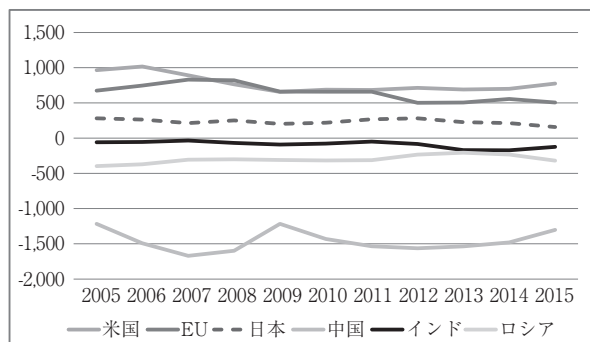
グローバル化した世界では、モノは国境を越えて輸送され、消費される。CO<sub>2</sub>の排出は通常は生産が行われた国でカウントされるが、その生産物が消費されるのは、その国とは限らない。国際分業が進んだ現在では、生産国では全く消費されず、全て輸出に回される商品もあるだろう。これは見方を変えれば、生産国が消費国の代わりにCO<sub>2</sub>を排出しているということもできる。こうした実態を把握するために、「消費ベースのCO<sub>2</sub>排出」という指標がある。消費国の最終需要をベースにCO<sub>2</sub>の排出量が推計される。この「消費ベースのCO<sub>2</sub>排出」と通常使われている「生産ベースのCO<sub>2</sub>排出」の差は貿易によって生まれており、「貿易に体化されたCO<sub>2</sub>排出」(CO<sub>2</sub> emissions embodied in international trade)と言われている。

「消費ベースのCO<sub>2</sub>排出量」－「生産ベースのCO<sub>2</sub>排出量」＝「貿易に体化されたCO<sub>2</sub>排出量」

貿易に体化されたCO<sub>2</sub>排出量はプラスであれば、CO<sub>2</sub>の純輸入国であり、マイナスであれば、純輸出国ということになる。図表1はOECDが推計した主要国・地域の貿易に体化されたCO<sub>2</sub>排出量の推移を示したものである。国際産業連関表を用いて推計しているため、最新時点が2015年とやや古いが、米国、EU、日本の先進国が一貫して、純輸入国である一方、中国、ロシア、インドなど新興国は純輸出国となっている。例えば、米国の2015年のCO<sub>2</sub>の純輸入量は7億7,451万トンと推計されている。これは同年の米国のCO<sub>2</sub>排出量(生産ベース、50億2,000万トン)の15.4%に相当する。

国ごとの炭素集約度(エネルギー単位当たりのCO<sub>2</sub>排出量)の違いなどを考慮せずにごく単純に考えると、もし米国が消費するものを全て自国(米国)で生産していれば、15%程度余計にCO<sub>2</sub>を排出していたことになる。同様に、中国の2015年のCO<sub>2</sub>純輸出力は13億291万トンで、生産ベースの排出量(92億8,085万トン)の

図表1 主要国における貿易に体化されたCO<sub>2</sub>排出量の推移(単位：MtCO<sub>2</sub>)



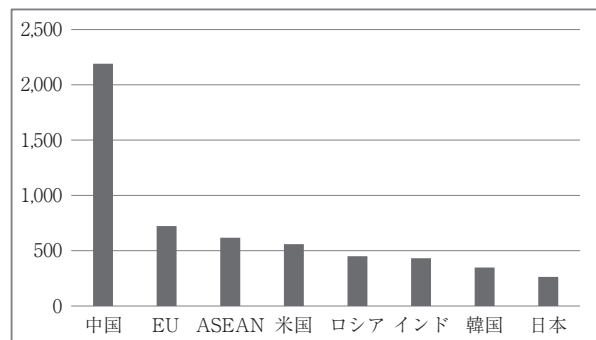
[注] EUは英国も含む。  
[出所] OECD.Statより作成

14.0%に上る。中国は自国で消費する分だけを生産していたとすると、CO<sub>2</sub>の排出は14%少なくなっていたはずである。こうした状況は特に先進国と新興国との間の気候変動対策にかかわる公平性をめぐる議論の複雑さを表している。

■炭素国境調整による影響大きいCO<sub>2</sub>輸出国

貿易に体化されたCO<sub>2</sub>排出量をみることで、現在、議論されている炭素国境調整を導入した場合の影響の大きさをみることもできる。OECDでは消費ベースの排出量とともに、貿易に体化されたCO<sub>2</sub>の輸出力、輸出力も推計している<sup>1</sup>。図表2はCO<sub>2</sub>輸出力の多い主要国・地域を示したものだ。最大の輸出力国は中国で、輸出力は21億9,030万トンにおよぶ。2番手のEU(7億2,210万トン)の3倍以上と群を抜いている。中国と並び、輸出力拠点として成長しているASEAN、新興国のロシア、インドも上位に位置している。炭素国境調整の対象分野や排出量の算定方法など制度設計にもよるが、導入された場合は、中国をはじめとした、これらの国・地域への影響が大きいと考えられる<sup>2</sup>。

図表2 主要国の貿易に体化されたCO<sub>2</sub>輸出力(2015年)(単位：MtCO<sub>2</sub>)



[出所] OECD.Statより作成

- 1 輸出力、輸出力では輸送で使用された燃料の消費に伴うCO<sub>2</sub>排出も考慮されているという。
- 2 ただし、EUは域内貿易の比率が高い(63.5%、2019年、輸出力ベース)ことから、その分、影響は少なくなると考えられる。



## 第2節 注目分野の世界の動向

### (1) 世界の水素戦略と主要プロジェクト

#### ■ EUおよび欧州各国で策定が進む欧州の水素戦略

新たなエネルギー源として水素の活用に注目が集まっている。水素は水を電気分解することで生産できるが、その際に再生可能エネルギーを使用すればGHGを排出しないうえに、水素は圧縮、液化などの形でエネルギーとして貯蔵・輸送することができるため、活用が期待されている。

欧州委員会は2020年7月に「欧州の気候中立に向けた水素戦略」を発表し、生産過程でCO<sub>2</sub>を排出しないグリーン水素<sup>26</sup>の推進を明確にした。同戦略では、水素の電解槽の設置規模と再生可能な水素の生産量を、2024年までに少なくとも6GWと100万トン、2030年までに40GWと1,000万トンに、それぞれ引き上げることを目標とする。

ドイツは2020年6月に国家水素戦略を採択し、水素の生産から貯蔵、輸送、利用までバリューチェーンを確立すること、国内水素市場の開発、水素技術を輸出産業へと育成することを目指す。政府の水素利活用促進策を背景に、大手電力会社や主要メーカー、スタートアップなどの新興企業による水素の製造、貯蔵、モビリティでの活用プロジェクトが進んでいる。

フランスも、GHG排出削減の取り組みの一環として、2018年6月に「エネルギー移行のための水素普及計画」を、2020年9月には国家水素戦略を発表し2030年までに6.5GWのグリーン水素製造設備の設置と600万トンのCO<sub>2</sub>排出量の削減を目指し、水電解によるグリーン水素製造セクターの創出、製造業の脱炭素化、グリーン水素を燃料とする列車、航空機など大型モビリティの開発を促進する計画である。

イタリアでは2020年11月に経済開発省が「水素国家戦略予備ガイドライン」を発表した。今後10年間で、交通輸送（特に長距離運搬トラックなどの重量輸送車両によるもの）、鉄道、産業（化学や石油精製）の3つの分野での水素活用を促進し、2030年までに最終エネルギー需要の2%を水素で賄うこと、2030年までに最大8MtCO<sub>2</sub>-eqを削減することなどを数値目標として掲げている。

オーストリアは、2030年までに全ての電力を再生可能

エネルギー資源で生産するという目標を掲げており、2021年3月に閣議決定した再生可能エネルギー拡大法において、2030年までに5億ユーロを投じて、再生可能エネルギー資源で生産された電力を使って水を電気分解して生成される「グリーン水素」の導入を推し進める計画を立てた。既に、水素の研究開発、導入を始めている企業が多数ある。

また、オランダのロッテルダム港は、欧州の水素輸入のハブになることを目指し、世界各国から船で水素を受け入れて欧州の近隣諸国に供給するためのインフラ整備や供給ネットワークの構築を進めている。

#### ■ 欧州以外でも各国で水素活用にむけた動き

欧州以外の地域でも、各国で水素活用のための戦略策定が行われている（図表V-22）。

オーストラリアは2019年11月に「国家水素戦略」を策定、2020年5月にはアドバンシング・ハイドロジェン・ファンドを設立し、同戦略の優先事項に基づく、水素の生産、輸出や国内サプライチェーンの開発、水素ハブの設置、水素の国内需要創出などのプロジェクトに資金を提供している。同戦略の一例として、日本との協力事業である水素エネルギーサプライチェーン（HESC）プロジェクト<sup>27</sup>が実施されている。

図V-22 主要国の主な水素関連プロジェクトや支援策

国	主なプロジェクトや支援策など
ドイツ	水素・燃料電池イノベーション国家プログラム（NIP）やエネルギー・気候基金（EKF）からの投資、「工業の脱炭素化」支援策を背景とした各種プロジェクトの実施
フランス	燃料電池車両普及のプロジェクト、工業用のCO <sub>2</sub> フリーの水素製造に関するプロジェクトなど
イタリア	鉄道交通を運営するFMNとトレノルドによる水素列車プロジェクト
オーストリア	鉄鋼大手フェストアルピーネの工場におけるグリーン水素生産と脱炭素鉄鋼製造プロジェクト
中国	燃料電池自動車や水素燃料の開発について税制や補助金支給および、地方政府主導の水素関連産業育成を背景とした、各種プロジェクトの実施
韓国	南西部のセマングムにグリーン産業団地を造成、再生可能エネルギーとグリーン水素実証事業を推進予定
オーストラリア	水素エネルギーサプライチェーン（HESC）プロジェクト
サウジアラビア	NEOMにグリーン水素およびグリーンアンモニア製造拠点を建設
チリ	チリの大手エネルギー事業者アンデス・マイニング・アンド・エナジーとドイツ、イタリア企業が共同で国内初のグリーン水素プラントを創設

〔出所〕各企業ホームページ、ジェットロ地域分析レポートなどから作成

26 水素はその製造方法とCO<sub>2</sub>の排出によって、3種類に大別される。再生可能エネルギー由来のCO<sub>2</sub>を排出しないものをグリーン水素、化石燃料由来かつCO<sub>2</sub>回収・貯留を行うものをブルー水素、化石燃料由来でCO<sub>2</sub>の回収・貯留を行わないものをグレー水素と呼ぶ。

27 ビクトリア州で採掘される褐炭から水素を製造し、同州ヘイスティングス港で液化・積荷して、神戸の液化水素荷役実証ターミナルへ輸送する、世界初の実証事業。

サウジアラビアは「NEOM」にグリーン水素およびグリーンアンモニア<sup>28</sup>を製造する拠点を建設する。水の電気分解にはNEOM内で生産する再生可能エネルギーを活用するほか、水素製造ではドイツのティッセンクルップ、その後のアンモニア製造ではデンマークのハルダー・トプソーと先進国の技術が集結する見通しである。同施設の稼働開始は2025年を予定している。

チリは、2020年11月、「グリーン水素国家戦略」を発表した。同戦略は、2030年までに、世界一安価なグリーン水素を生産する体制を構築すること、2040年までに、世界トップ3の水素輸出国家になること、2025年までに、水素の電解容量を5GWに増加させることを掲げている。同戦略発表後、ドイツと共同で水素プラントの建設を進めているほか、シンガポール貿易産業省、オランダのロッテルダム湾岸局とMOUを締結し、グリーン水素関連の連携を強化している。

アルゼンチンも、2021年下半期中の国家水素戦略策定を計画している。北部の日射量の多さを生かした太陽光発電、南部の豊富な風量を生かした風力発電によって水素を生産できることや、再生可能エネルギー促進のための法的枠組みが既に整っていることから、グリーン水素に期待を寄せている。

中国では国家レベルの計画として、2016年10月に「省エネ・新エネ自動車技術ロードマップ」を発表している。2020年10月の改訂では、2035年における具体的な目標として商用車の水素動力へのモデルチェンジ実現が盛り込まれた。また、10以上の都市で水素産業に関する発展計画があり、燃料電池車（FCEV）や水素ステーションの導入が進められている。FCEV以外の分野については、2019年に発表された「中国水素エネルギーおよび燃料電池産業白書」が、船舶、鉄道、定置用燃料電池の分野を含む水素燃料電池の開発ロードマップを目標と共に示している。

韓国は2019年に「水素経済の活性化におけるロードマップ」を発表し、水素を燃料電池や様々なモビリティなどに活用するとした。2040年までに、発電用燃料電池の設備容量を15GW（うち、内需分として8GW）規模まで拡大する予定で、今後継続的に拡大する計画である。また、南西部のセマングム（干潟）に再生可能エネルギーとグリーン水素などを主要エネルギーとするグリーン産業団地を造成し、再生可能エネルギーとグリーン水素実証事業を推進する計画である。

このほか、気候変動対策などの中に水素の利活用を含

む事例や、企業間で水素利活用を目的とした提携や検討の動きがみられる。

シンガポールでは環境行動計画「シンガポール・グリーンプラン2030」の中で、環境に優しいエネルギーの利用を掲げており、代替燃料として水素の導入も計画している。

マレーシアでは、現地企業と日系企業による、グリーンアンモニア・水素のサプライチェーン構想における連携可能性や、海上輸送の検討が進んでいる。

米国では、カリフォルニア州で、自動車由来のCO<sub>2</sub>排出削減戦略の1つとして、ゼロエミッション車（ZEV）行動計画が策定された。2018年の改定時で、200の水素ステーションと25万のEV充電設備の設置を目標に、39の行動計画が追加された。テキサス州では、2020年9月に米国フロンティアエナジーが米国エネルギー省主導の「テキサス州水素インフラ実証プロジェクト（H2@Scale Project）」に参画すると発表した。同社は三菱重工業とトヨタ・モーター・ノース・アメリカ、テキサス大学オーステイン校、新エネルギー研究開発機関GTIなどと連携し、共同で実証プロジェクトを推進する。

## （2）主要国のEV関連政策と市場動向

輸送部門は本章第1節（1）で述べたように、世界のCO<sub>2</sub>排出量全体の24.6%（2018年）を占め、電力の次に大きい。国際エネルギー機関（IEA）のベースラインシナリオ<sup>29</sup>では、2050年（構成比）は同25.7%と予測され、今後の同部門におけるCO<sub>2</sub>排出削減は急務となっている。輸送部門だけでも、自動車、航空機、船舶、鉄道など企業の活動領域は幅広い。ここでは、自動車のうちEVと車載電池（バッテリー）を取り上げ、主要市場における関連政策とビジネス動向を中心に概観する。

### 1. 主要市場のEV関連政策

#### ■欧中米で、2020年の世界のEV新車市場の95%

世界各国では従来、燃費規制（CO<sub>2</sub>排出規制）が導入されているが、年々燃費基準は厳しくなっている。自動車メーカーは燃費基準クリアの有効な対応策の1つとして、排出ガスを一切出さない無排出車（ZEV）を重視しつつ、国・地域の事情に応じて、ZEVを含めたエコカーの新車販売における比率の引き上げに取り組む。エコカーには、一般的に「EV」と呼ばれるバッテリー電気自動車（BEV）、そして燃料電池車（FCEV）、プラグインハイブリッド車（PHEV）、ハイブリッド車（HEV）があ

28 水素に加え、アンモニアも燃焼時にCO<sub>2</sub>を排出しないエネルギー源として注目されている。

29 公表政策シナリオ（Stated Policies Scenario）。IEAが「世界エネルギー予測（World Energy Outlook）」などの報告書で描く、ベースラインとなるシナリオ。国連気候変動枠組み条約第21回締約国会議（COP21）で採択された、パリ協定の目標達成に必要なCO<sub>2</sub>削減量からは大きく乖離した状態。

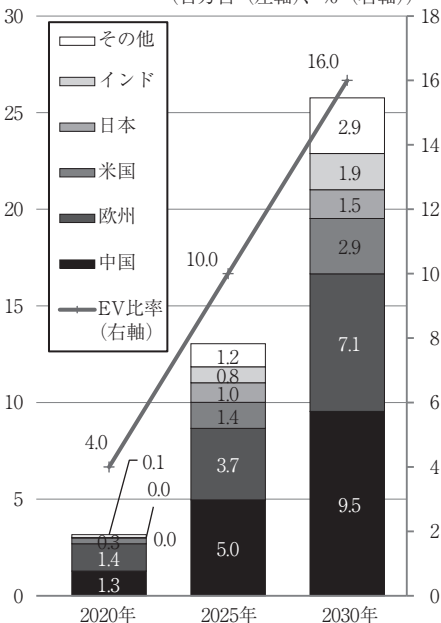
る<sup>30</sup>。本節では、EVは「BEV、FCEV、PHEV」、ZEVは「BEV、FCEV」を含むものとする。ただし、米国・カリフォルニア州の「ZEV規制」(後述)の対象にはZEVだけでなく、ZEVに準じたものとしてPHEVも含まれる。また、中国の「新エネ車(NEV)」(後述)は明確な定義が示されていないものの、EV(BEV、FCEV、PHEV)と(2021年1月以降)はHEVが含まれるとされる。なお、IEAの統計(図表V-23など)では、EVの中でもBEVとPHEVのみを取り扱っており、IEAの数字をベースにした記述ではそれに従う。

IEAによると、EV(BEV、PHEV)の2020年の新車(乗用車)登録台数合計は全世界で前年比40.8%増の297万台(BEVは30.2%増の201万台、PHEVは69.7%増の97万台)だった。IEAは、2020年の販売増加の理由として、バッテリー価格の低減やEVモデル数の拡充などを挙げつつも、多くの国で特に上半期は従来の購入支援策や関連規制が、下半期は新型コロナ関連の景気刺激策が、それぞれEV市場の拡大につながった、と説明する。地域別にみると、欧州が137万台(2.4倍増)と中国を抜き最大市場となった。続く中国が116万台(9.3%増)、米国が30万台(9.8%減)で、上位3市場だけで世界のEV(BEV、PHEV)の新車販売の95.0%を占める。

IEAのベースラインシナリオによると、2030年のEV(BEV、PHEV)の新車(自動車)登録台数は2,576万台と予測されている(図表V-23)。上位3市場(中国954万台、欧州712万台、米国286万台)だけで全体の75.8%を占め、今後10年も引き続き中欧米がEV市場を牽引するとみられる。なお、EVの性能を左右するEVバッテリーについて

は、2020年の世

図表V-23 世界のEV(BEV、PHEV)の年間新車(自動車)販売台数予測  
(百万台(左軸)、%(右軸))



[注] ①2025年と2030年のみベースラインシナリオ。  
②EV比率は登録車全体に占めるEVの比率。  
[出所] 国際エネルギー機関(IEA)より作成

界の総電力量が155GWh。これが2030年には10倍の約1,614GWhと予測されており、地域別では中国(構成比39.5%)、欧州(22.0%)、米国(14.8%)の順に大きい。

主要国では中長期目標としてZEV規制を設けている(図表V-24)。また、燃費やCO<sub>2</sub>(GHG)排出に関する規制では、EUはCO<sub>2</sub>排出、中国では燃費、米国では燃費とGHG排出の双方を、それぞれベースにしている。これらEV登録台数上位3市場におけるEV関連の規制や支援策を以下、概観する。

■規制強化と資源確保で、市場形成を狙うEU

EUにおいては、EU全体のCO<sub>2</sub>排出量の12%、2.5%をそれぞれ乗用車、小型商用車が占めている。2050年までのGHG排出実質ゼロを目指す「欧州グリーン・ディール」の一環として、欧州委は2020年12月、「持続可能なスマートモビリティ戦略」と同「行動計画」を発表した。現在、GHG排出に占める輸送部門の割合はEU全体の約4分の1となっていることから、2050年までの目標達成には同業界における排出量削減が欠かせない。

EUではCO<sub>2</sub>排出性能基準に関する規則(EU)2019/631があり、2020年から自動車業界は新車1台当たりの平均CO<sub>2</sub>排出量を乗用車95グラム/キロ(g/km)以下、小型商用車147g/km以下にすることを定めている。自動車メーカーは2030年までに新車のCO<sub>2</sub>排出量の平均値を、2021年比で乗用車は37.5%、小型商用車は31%、それぞれ削減する目標が課せられている。しかし、欧州委は2021年7月に発表した環境対策政策パッケージ「Fit for 55」で同削減目標の改正案を示し、乗用車のCO<sub>2</sub>排出量を2030年までに55%(小型商用車は同50%)削減、2035年までに(小型商用車ともに)100%削減と、目標を大幅に引き上げた<sup>31</sup>。つまり、HEVを含むガソリン車などの内燃機関車の新車販売を2035年に事実上禁止する。なお、同規則では平均CO<sub>2</sub>排出量が50g/km以下のゼロエミッションおよび低排出車(ZLEV)<sup>32</sup>の製造を促すため、スーパークレジット(現行規制、2022年まで)とベンチマーク式クレジットシステム(2025年以降)とでインセンティブが設けられている。同削減目標の引き上げに伴い、予定されていた2030年以降のインセンティブは撤廃される見通し。また、インセンティブの対象をCO<sub>2</sub>排出量25g/km以下のZLEVに限る方針で、PHEVに対するインセンティブも見直される。

2050年までのカーボンニュートラル達成のためには、ほぼ全ての車両をゼロ排出とする必要があるとの考えか

30 FCEV、PHEV、HEVは、日本国内ではそれぞれ「E」を抜いたFCV、PHV、HVと表記されることがあるが、ここではIEAなど海外における一般的な表記に合わせた。

31 大型商用車については2022年中に見直しを行う予定。  
32 EUではZLEVを「規則(EU)2017/1151で規定されている(世界統一の)WLTP(Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure)基準に基づきCO<sub>2</sub>排出量50g CO<sub>2</sub>/km以下となる乗用車または小型商用車」としている。



図表V-24 主要国のEV関連目標、主要規制とインセンティブ

	中長期目標	CO <sub>2</sub> 排出 (gCO <sub>2</sub> /km) もしくは燃費 (L/100km) 規制値 (乗用車) (年、規制基準)	主な規制 (根拠法) など	主なインセンティブ など (対消費者)
米国・連邦	・新たな燃費基準による小型・中型車の100%EV化 ・2030年までに50万カ所のEV充電施設 ・再生可能燃料へのシフト (新NDC)	114gCO <sub>2</sub> /km or 5.4 L/100 km (2021年, CAFE)	・GHG排出基準 (大気浄化法) ・燃費基準 (エネルギー政策・保本法 (EPCA))	・認定EVへの税額控除
米国・カリフォルニア州	2035年までに全ての乗用車とトラックの新車販売を無排出車 (ZEV) に		・低排出車 (LEV) 規制 ・無排出車 (ZEV) 規制	・クリーン車両払い戻し制度 (CVRP)
EU	・2035年までに全ての乗用車と小型商用車の新車販売を無排出車 (ZEV) に ・2030年までに350万基程度のEV充電器	95gCO <sub>2</sub> /km or 4.1 L/100 km (2021年, ガソリン, NEDC)	改正CO <sub>2</sub> 排出規則 (EU規則2019/631)	—
ドイツ	・2030年までにEVを700~1,000万台導入			・グリーン車補助金 (Umweltbonus)
中国	・2035年までに新車販売全体に占める新エネ車の割合を50%以上	117gCO <sub>2</sub> /km or 5.0 L/100 km (2020年, NEDC)	・新エネ車クレジット ・燃費クレジット	購入補助金あり (BEVは航続可能距離250キロ以上が対象)
日本	・2030年代半ばまでに新車販売 (乗用車) でEV100% ・2030年までに急速充電器 (公共用) を3万基	132gCO <sub>2</sub> /km or 5.7 L/100 km (2020年, WLTP (日本独自))	・省エネ法	・クリーンエネルギー自動車導入事業費補助金

[注] ①WLTP：国際調和排出ガス・燃費試験法、NEDC：新欧州ドライビングサイクル、CAFE：企業別平均燃費基準。

②各国の燃費またはCO<sub>2</sub>排出規制についてはIEA資料に基づく。

[出所] IEA、各種情報より作成

ら、EVを含む代替燃料の補給設備設置を急ぐ。現行の代替燃料インフラ指令<sup>33</sup>では、EU加盟国の代替燃料の充填 (じゅうてん) や充電設備などのインフラ整備目標について具体性と拘束力がなく、加盟国間で取り組み状況に差があり、EUとしてさらに包括的に取り組む必要があるとして、同指令を加盟国に直接適用する「規則」に変更する。2021年7月に発表された新規規則案では、2025年までに、出力300kW以上のEV急速充電ポイントを主要高速道路上に60キロ間隔で設置することとしている。また、汎欧州運輸ネットワーク (TEN-T) 規則の改正 (2021年予定) において充電・燃料補給インフラの整備に関する要件を盛り込みつつ、汎欧州エネルギーネットワーク (TEN-E) 規則の改正 (2020年12月15日発表) とのシナジー効果を図るため、エネルギーネットワークと関連する国境を越える大容量の充電と水素燃料の補給インフラに対する支援を行う。

さらに、従来対象外だった道路輸送にも、新たにEU排出量取引制度 (EU ETS) が導入される (EU ETSの詳細は本章第1節 (2) 参照)。現行のEU ETSとは別の取引制度を設置し、燃料の供給業者を対象として、ガソリン車などの道路輸送で2026年から本格適用を開始する。

EVの急速な普及により必要となるのが車載電池 (バッテリー)。欧州委は2017年10月、「欧州バッテリー同盟

(EBA)」を結成し (600社・機関が参加)、2025年までに年間2,500億ユーロ規模の市場形成を見込む。欧州はバッテリーを中国など欧州以外の第三国に多く依存している。そのため、欧州委は複数のEU加盟国が共同で行うバッテリー関連の研究開発プロジェクトへの国家補助を承認<sup>34</sup>するなど、戦略的に域内のバッテリー産業育成に取り組む<sup>35</sup>。現在主流のリチウムイオン電

池の生産に必要なリチウム (オーストラリアなど)、コバルト (コンゴ民主共和国など)、ニッケル (インドネシアなど) といったレアメタル (希少金属) は欧州以外で多く生産されており資源確保の観点から、またEUが進める循環型経済への移行の観点から、欧州委はバッテリーと廃バッテリーに関する規則案を2020年12月10日に発表。バッテリーのリサイクルに取り組むとともに、バッテリー生産工程を含むライフサイクル全体でのCO<sub>2</sub>排出削減を2024年7月から義務付ける。

## 競争力強化による低コスト化で新エネ車拡大を図る中国

中国政府は、2015年5月に発表した「中国製造2025」において、重点10産業 (・23分野) の1つに省エネ・新エネ車を含めるなど、近年、EV政策を強化してきた。EV関連の中期目標としては、中国自動車エンジニアリング学会が2020年10月27日、「省エネ・新エネ車技術ロードマップ2.0」を発表し、BEV主導型発展戦略を堅持するとの方向性を示した。2035年までに、①新エネ車 (NEV)

34 EUでは、域内の競争条件をゆがめる恐れのある国家補助は原則として禁止されているが、欧州経済振興にかなうなどの条件を満たす場合は認める方針を持つ。EUの国家補助ルールでは、2014年の「欧州共通利益に適合する重要プロジェクト (IPCEI) に関する政策文書」に基づき、イノベーションの必要な重点産業への複数の加盟国による共同支援を可能としている。

35 これまでに、加盟7カ国による次世代電池サプライチェーン構築関連と、加盟12カ国による「欧州バッテリー・イノベーション」の2つの共同プロジェクトを承認。

の新規販売台数が占める割合を全体の50%以上にする、②NEVに占めるBEVの割合を95%以上にする、という具体的な目標を盛り込んでいる。また、国務院が2020年11月に公布した「新エネ車産業発展計画(2021~2035年)」では、2025年までに新車販売台数に占める新エネ車<sup>36</sup>の割合を現行の約5%から約20%に引き上げ、2035年までにEVを新車販売の主役とする目標を設定<sup>37</sup>。また、燃費については、2020年まで5.0リットル/100キロだった新車(乗用車)の平均燃費目標値を、2025年までに4.0リットル/100キロに向上させることを目指す(工業・情報化省など「自動車産業中長期発展計画」(2017年4月発表))。これら中期目標達成に向けた関連規制としては、2017年9月に発表された「乗用車企業平均燃料・新エネ車クレジット並行管理実施弁法」がある。同法により、新エネ車の生産台数(新エネ車クレジット、2019年導入)と燃費(燃費クレジット、2018年導入)の両方で指標が設けられている。新エネ車クレジットについては、乗用車の生産台数の一定割合を新エネ車とする目標が課され、目標を達成するためにクレジットと呼ばれるポイントの獲得が求められる。なお、新エネ車の販売伸び悩みなどを受け、2021年1月から(2023年まで)、(それまで優遇対象外だった)HEVを低燃費車として優遇対象に含めるなどの変更がなされている(2020年6月発表)。燃費クレジットについては、ガソリン車など従来型エネルギー乗用車を生産・輸入した場合には、燃費基準の達成(未達)状況に応じ平均燃料消費量プラス(マイナス)ポイントとなる「クレジット」が発生する<sup>38</sup>。

支援策については、2015年から全国を対象に導入された新エネ車に対する補助金は手厚く交付されていたが、一部メーカーによる補助金依存がみられたことなどを受け、2019年6月から大幅に減額された<sup>39</sup>。当初2020年末に終了予定だった同補助政策は新型コロナ対策の一環で補助政策は2022年まで延長されたものの、補助額を年々引き下げるなど、補助金依存のない真の競争力を持ったメーカーを育成し、同分野の産業競争力を強化したい意図が読み取れる。

バッテリー生産に関する政府の対応では、小規模バッテリー生産メーカーの統合を図ることで、バッテリー価格の低下を促進した<sup>40</sup>。

## ■連邦より厳しい燃費基準の米国・カリフォルニア州

米国内でのGHG排出源を部門別にみると、輸送部門は29.0%(2019年)を占め、カリフォルニア州では同部門は50%を超えている。このため、カリフォルニア州ではかねて規制内容を連邦基準<sup>41</sup>より強化する方向で取り組んできた。しかし、トランプ前政権はこれに異議を唱え、GHG・燃費基準制定の権限を連邦政府に一元化する「ワン・ナショナル・プログラム・ルール(One National Program Rule)」(以下、プログラム)を導入し、また、企業平均燃費(CAFE: Corporate Average Fuel Economy)基準を緩和する規則「Safer Affordable Fuel-Efficient (SAFE) Vehicles Rule (SAFE車両規則)」を施行した。これに対し、バイデン大統領は2021年1月、米国のパリ協定復帰を決定するとともに、大統領令により、SAFE車両規則とプログラムの見直しを指示。SAFE車両規則については、環境保護庁(EPA)のマイケル・リーガン長官が2021年4月、同年7月末までに新たな規制を提案することを発表している。プログラムの見直しについては、燃費基準の管轄当局である運輸省道路交通安全局(NHTSA)が同年4月、プログラムの規定を撤回し、各州に対し独自規制を制定する権利を認める新たな規制案を発表。また、プログラムを共同で所管するEPAも同年5月、GHG排出基準に関する同プログラムの見直しを行うことを発表した。

連邦政府の支援策としては、認定EVへの税額控除があり、1台当たり2,500~7,500ドルの控除が受けられる。なお、同税額控除を最大1万2,500ドルに引き上げる法案<sup>42</sup>が議会で審議されている(執筆時点)。

カリフォルニア州では、連邦規制よりも厳しい燃費基準を適用している<sup>43</sup>。また、同州には連邦規制にない独自の規制として、ZEV規制がある<sup>44</sup>。州内の年間販売台

36 同計画では、BEV、PHEV(航続距離延長型を含む)、燃料電池車(FCEV)を3つの軸として、完成車技術のイノベーションチェーンを構築するとしている。ただし、新エネルギー車の定義は明確に示されていない。

37 2025年以降の数値目標は明記しなかったが、目標はロードマップをベースにしている。

38 マイナスポイントはプラスポイントもしくは新エネ車プラスポイントの獲得・譲渡・購入などにより相殺する必要がある。このクレジットの倍率の算出根拠になる国家規格「乗用車燃料消費量限值」や燃費の計測方法が2021年7月から変更される予定で、燃費目標の修正にも及ぶ可能性がある。

39 具体的には、航続可能距離が250キロ未満のBEV車両を支給対象外とし、BEV補助対象(同250キロ以上)やPHEVの補助支給額を切り下げた。

40 2016年末に発表された「自動車動力蓄電池産業規範条件」において、バッテリーメーカーに対して、8GWhのセル生産能力を参入条件と規定した(同措置は2019年6月に廃止)。

41 大気浄化法(CAA)を根拠とするGHG排出規制はEPAが、エネルギー政策・保全法(EPCA)を根拠とする燃費規制はNHTSAが、それぞれ権限を有しているが、GHGと燃費は計測上密接に関係しているため、両規則ともEPAとNHTSAの共同策定となっている。

42 ただし、税額控除はメーカーごとに台数制限があり、テスラとGMは上限に達したため対象外となっている。

43 カリフォルニア州大気資源委員会(CARB)は2020年8月、フォード、ホンダ、BMWノースアメリカ、フォルクスワーゲン・グループ・オブ・アメリカ、ボルボの5社と、排ガス削減を目指す「クリーンカーズ枠組み協定」を締結。これにより、オバマ政権時に設定した基準と比べると緩やかな内容であるものの、SAFE車両規制よりも厳しい排出基準となった。

数が2万台以上のメーカーは販売する自動車の一定比率をZEV（BEV、FCEV）やPHEVなどにしなければならない<sup>45</sup>。さらに、2020年9月の知事令で、乗用車と小型トラックを2035年まで、中大型車を2045年までに無排出車（ZEV）とし、ガソリン車やディーゼル車の販売が禁止されることになった。

## ■ EV導入の最大の課題は、充電インフラ不足

EV普及拡大にあたってはさまざまな課題がある。国際的イニシアチブRE100によると、EV導入にあたっての最大の課題は充電インフラ不足であるという。また、EV車両タイプの選択肢の少なさ、EV価格（の高さ）、充電時間（の長さ）、不透明／不十分なEV関連施策なども指摘する。レアメタルなどの資源確保や充電インフラの拡充については上述のとおり、各国政府も認識しており、官民で取り組んでいる。ただ、他にも、EV関連企業の立場からは、航続可能距離の拡大、より安全なバッテリーの実用化、車体の軽量化といった技術開発面での課題もある。また、EV生産で使用するエネルギーは全て再生可能エネルギーにするべきとの声もある。これらの諸課題を着実にそして迅速に克服していくためには、企業の取り組みとともに、積極的な支援策が必要となる。

EVを単なる輸送機器と捉えるだけでなく、蓄電した電力をグリッドや住宅に戻すV2G（Vehicle to Grid）やV2H（Vehicle to Home）としての役割にも期待がかかる。さまざまな課題を抱えながらも、自動車分野におけるCO<sub>2</sub>排出削減の先導役として、そして従来の輸送機器の概念を超える蓄電という新たな役割として、今後ますますEVは進化し続ける。

## 2. EV関連ビジネス動向

### ■ 野心的な目標でEV導入を急ぐ主要自動車メーカー

世界の主要自動車メーカーは近年EV戦略を発表し、急ピッチでEVの販売台数・比率の引き上げに取り組んでいる（図表V-25）。テスラの2020年の販売台数は「モデルS」「モデル3」「モデルX」「モデルY」を合わせて、49万9,550台。同社は2020年1月、上海の新工場（生産能力年間45万台）を本格的に稼働させており、米国カリフォルニア工場と合わせた生産能力は年間105万台（2021年4月時点。2020年の生産台数は50万9,737台）。また同社は生産能力引き上げを急いでおり、ドイツ（ベルリン郊外、

2021年後半稼働予定）や米国（テキサス州）でも生産工場を建設中（いずれも「モデルY」）である。

フォルクスワーゲン（VW）はグループ全体で2020年にBEVで23万1,600台、PHEVで19万500台を販売。例えば、BEVではVWの「ID.3」（5万6,500台）、アウディの「e-tron」（4万7,300台）、VWの「e-Golf」（4万1,300台）などの販売が好調。2021年第1四半期（2021年1～3月、商用車含む）はBEVが5万9,948台、PHEVが7万3,374台を販売。BEVは約7割を欧州が占める。生産台数拡大に向けた動きでは、EVに特化したプラットフォームを採用する最先端工場として、2020年9月に中国・広東省の仏山工場、10月に上海工場を相次いで稼働させた。両工場のEV生産能力は年間計60万台に達する。VWブランドのほか、傘下のアウディやシュコダのEVモデルも2年以内に生産を開始するという。また、中国合弁子会社の上汽大衆汽車、一汽大衆汽車、江淮大衆の3社とともに、2025年までに中国本土で新エネ車15モデルを生産する計画（計150億ユーロ、2020年9月発表）もある。

ゼネラルモーターズ（GM）の2020年の新車販売はBEVとPHEVを合わせて20万2,488台。BEVはそのうち98.8%を占め、同（BEVとPHEVの合計に占める）比率は2017年以降、年々上がっている。EVの生産能力引き上げについては、2020年10月、米国・デトロイトのハムトラムク工場を改修して、全生産車種をEVにする「ファクトリー・ゼロ」の開設（2021年後半稼働予定）を行うと発表した（投資額は22億ドル）。また、メキシコのラモスアリスぺ工場を拡張（投資額は10億ドル）し、EV生産（2023年開始予定）を行うと発表している。

比亞迪汽車（BYD）の2020年の販売台数（乗用車）はBEVが13万970台、PHEVが4万8,084台。生産については、2021年5月にBEV累計生産台数100万台に達した。

BMWの2020年の販売台数はBEVが4万4,541台、PHEVが14万8,121台。新車販売に占める同比率（BEVとPHEV）は8.3%。なお、2021年第1四半期（2021年1～3月）はBEV1万4,161台、PHEV5万6,046台で生産ペースは加速している。生産能力拡大については、BMWの中国合弁子会社の華新宝馬が2020年4月、遼寧省瀋陽市で新工場を着工した。完成すれば、BEV、PHEVの生産能力が年間20万台に達する。同年6月には、民営自動車メーカーの長城汽車と折半出資する新エネ車工場も江蘇省張家港市で着工。生産能力が年間16万台に上る見込み。両工場とも2022年中に完成予定。

トヨタ（レクサス含む）の2020年新車販売はBEVが3,346台、PHEVが4万8,513台。販売先はBEVは100%、PHEVは85.6%が海外である。レクサスは、ハイブリッド（HEV）も含めた「電動車」が2021年4月末に累計販

44 自動車メーカーに対してGHG排出量の規制などを求める低排出車（LEV）規制とともに「アドバンスド・クリーンカーズ（Advanced Clean Cars：ACC）プログラム」として規制パッケージにまとめられている。CARBが所管している。

45 2018年以降の年式車はZEVⅢで規制される。2009～2017年式車が対象のZEVⅡと比べ、対象企業の生産台数（年間6万台以上）の引き下げ、対象車両の絞り込み（HEV、低排出ガソリン・ディーゼル車を対象外に変更）が行われ、規制が強化された。



図表V-25 自動車メーカーのEV戦略（一部）

企業	EV戦略（カッコ内は発表時期）
フォルクスワーゲン（VW）	・〔VW、欧州〕2030年までに新車販売の70%をBEV（2021年5月） ・〔アウディ〕2026年から新モデルの販売はBEVのみ（2021年6月） ・〔アウディ〕2033年までに脱内燃機関車（2021年6月）
BMW	・〔BMW〕2030年までに新車販売の50%をBEV（2021年3月） ・〔Mini〕2030年代の早めまでにすべてをBEV（2021年3月）
ダイムラー	・2039年までに脱内燃機関車（2019年5月） ・〔トラック〕2030年までに新車販売の6割をBEVやFCEV（2021年5月）
GM	・2035年までに脱内燃機関車（2021年1月） ・2025年までに30種類のEV（2020年11月）
フォード	・〔欧州〕2030年までに新車販売をBEVもしくはPHEV（2021年2月） ・2030年までに新車販売の40%をEV（2021年5月） ・〔商用車、欧州〕2030年までに新車販売の3分の2をBEVもしくはPHEV（2021年2月）
浙江吉利控股集团	・〔ボルボ〕2030年までにすべての車種をBEV（2021年3月） ・〔ボルボ〕2025年までに新車販売の5割以上をBEV（2018年4月）
タタモーターズ	・〔ジャガー〕2025年からEV専門ブランドに刷新（2021年2月）
トヨタ	・2020年代前半までに10車種以上のEV（2020年7月） ・2030年までにBEVとPHEVで年間新車販売台数100万台（2015年10月）
ホンダ	・2040年に新車販売の全てをEVもしくはFCEV（2021年4月）

〔出所〕各社ウェブサイトなどを基に作成

売台数200万台を達成している。

主要自動車メーカーがBEV販売に力を入れる中、異業種からの参入が始まっている。台湾の鴻海精密工業は2020年10月、EVのプラットフォーム開発を発表。米国のフィスカーとの提携により2023年末までにEVの生産を開始する計画である。他にも、特にデジタル企業からの参入が目立つ。中国配車アプリ滴滴出行は2020年11月、BYDと配車サービス専用EVを共同開発したと発表。また、中国の検索サイト百度は2021年1月、浙江吉利控股集团とスマート生産会社を設立する計画があることを発表している。さらに、中国スマホメーカーの小米が2021年3月、今後10年で100億元を投じてEV事業に参入することを表明した。なお、米国アップルも参入を検討中と報じられている（2021年1月）。

#### ■供給不足の車載電池、増産やリサイクルなどで対応

EVの生産コストの4割程度ともいわれる車載（用リチウムイオン）電池（バッテリー）については、EV需要の急激な伸びにバッテリー供給が追いついておらず、各地でバッテリーの増産や新規工場設立の動きが目立つ。自動車メーカーでは、テスラは米国テキサス州とドイツ・ベルリン郊外の2拠点でバッテリー生産工場を建設中。ドイツで建設中のバッテリー生産工場（2021年後半稼働予定）の生産能力は当初年産100GWhで開始し、将来的に同250GWhに引き上げるとみられる。

VWは2021年3月、2030年までに欧州だけで6カ所のバッテリー生産工場（合計生産能力は年産240GWh）を設立する計画を発表。その具体策の1つとして、ドイツのザルツギッター工場で建設中の、ノースボルトとの合弁によるバッテリー生産拠点（2023年稼働予定）の生産能力（当初計画は年産16GWh）を年産40GWhに引き上げるとしている。

バッテリーメーカーとしては、中国の寧徳時代新能源科技（CATL）が中国国内に5カ所、ドイツに1カ所バッテリー生産拠点（2020年の生産能力は年産109GWh）を持つ。同社は2030年までに年産150GWhの生産能力に引き上げる計画で、2021年2月、最大120億元を投資して、広東省にバッテリー生産工場（生産能力は年産

25GWh）を設立すると発表した。他にも、テスラ向けとみられる、バッテリー生産工場を上海に新設して生産能力を年産80GWh追加する（2021年6月報道）。

韓国・LG化学は韓国、中国、米国、ポーランドでバッテリーを生産。同社は中国の浙江吉利控股集团との合弁でも生産工場を建設中である。また、同社は米国・オハイオ州で、GMとの合弁による「アルティウム」<sup>46</sup>バッテリー生産工場（生産能力は年産30GWh超）を建設中。2025年までの5年間で米国に5兆ウォン投資し、年産70GWhの生産能力を追加で確保する計画を発表している。

スウェーデン北部シェレフテオの工場を建設中のノースボルトは2021年6月、2021年内に稼働予定のスウェーデン工場の生産能力を5割引き上げるため増資（引き上げ後の生産能力は年産60GWh）を発表した。同社にはVWやBMWが出資済みで、また、欧州投資銀行（EIB）が2度（2018年2月、2020年7月）融資を行うなど、欧州が「総力を挙げて」生産能力拡大を支援している。さらに、同社は他社との合弁による生産も進めており、前述のVWとの合弁以外でも、ボルボ・カーとの合弁会社を設立（2021年6月発表）。研究開発センター（スウェーデン）とともに、欧州に年間最大50GWhの生産能力を持つ生産工場（2026年稼働予定）を開設する。

英国バッテリーメーカーのブリティッシュボルトは2020年12月、国内初のEV向け超大型バッテリー生産工場（生産能力は年産30GWh、2023年末稼働予定）の建設計画を発表している。

生産拡大だけでなく、バッテリーのリサイクル（ノースボルトとヒドロ（ノルウェー）、トヨタとJERAなど）

46 GMによると、現在搭載しているバッテリーよりも60%低いコストでエネルギー密度は2倍になるという。

によるバッテリーの「量」の確保の取り組みもみられる。

電解液を使わない全固体電池は安全性の確保、バッテリーサイズの小型化、超急速充電への対応、劣化のしづらさなどの観点で優れており、その実用化に期待がかかっており、トヨタをはじめ、VW、BMW、フォードなどで開発が行われている。

EV関連のスタートアップも活躍しており、例えば、数分間で充電可能な充電電池を開発したストアドット（イスラエル）などがある（図表V-26）。

図表V-26 EV関連のスタートアップ（一部）

企業名	本拠地	事業概要	取り組む課題
リー・オートモティブ	イスラエル	完全に上部がフラットで、モジュール化されたEV専用シャーシを開発。メーカーなどのEV製造を担う事業者は、規格化されたシャーシを安価に調達することが可能。日野自動車との間で業務提携契約を締結（2021年4月発表）。	高いEV生産コストの低減
フリーワイヤ・テクノロジーズ	米国	超高速充電器を開発。また、ポータブルEV充電ステーションも開発。BPやABBのCVCなどが出資。	充電時間の短縮
ストアドット	イスラエル	数分間で充電可能な充電電池を開発。従来使用されていたリチウムの代わりに有機化合物を含む自社独自仕様の素材を使用することで、安全かつ短時間で充電を実現。BP、ダイムラー、サムスン電子、TDKなどの大企業が出資。	充電時間の短縮
ドライブズ	イスラエル	充電可能なステーションの位置情報や、車両の運行スケジュールや充電状況から充電を優先すべき車両の特定などの情報を提供。	充電時間の短縮 充電インフラ不足の緩和
カチャージ	スウェーデン	充電器数を増やし、電力のピークカットを行うことで、充電時間・コストを削減し、駐車時間中にEVへの充電が可能なソリューションを提供。駐車場サービス企業向け。	充電時間の短縮 充電インフラ不足の緩和
イージー	ノルウェー	法人・個人向け充電器を開発。1回路で最大101の充電器を接続可能。	充電インフラ不足の緩和

〔出所〕 各社ウェブサイトなどより作成

## 第3節 世界で加速するグリーンビジネスの動向

### (1) 気候変動に関わる資金の動き

#### ■高まるステークホルダーによる企業への圧力

近年、グローバル企業が気候変動への対応を加速化させるようになったが、どのような背景があるのか。1つには、第1節で触れたような主要国が強化し始めた気候変動関連の政策だ。特に2020年からは新型コロナ禍からの復興支援の一環として成長戦略にも位置付けられるようになってきている。また、投資家からの要求や社会運動も、企業を気候変動対応へと突き動かしている。デロイト・トーマツの「気候変動に関する企業経営者の意識調査2021」<sup>47</sup>によると、企業が気候変動対応を行う契機として「投資家または株主からの要求」(38%)や「社会運動や従業員による積極的な活動の増加」(35%)が上位に並ぶ<sup>48</sup>。投資家からの要求については、機関投資家がESG投資を拡大させている。金融サービス大手MSCIの調査<sup>49</sup>によると、機関投資家の73%は「新型コロナへの対応として2021年末までにESG投資を強化する」と回答した。

社会運動の増加について、欧州では2018年ごろから、気候変動対応の必要性を訴えるためにスウェーデンの若手環境活動家グレタ・トゥーンベリ氏をはじめとした学生ストライキが活発に行われるなど、気候変動対応への市民の関心は新型コロナ感染拡大前から既に高まっていた。EUの世論調査ユーロバロメーターによると、世界が直面する重大な社会課題の1つとして「気候変動」と回答した人の割合が2011年(51%)以降減少傾向だったが、2019年に60%に急上昇(前回2017年度調査から17ポイント増)した<sup>50</sup>。また、気候変動対応を行う責任がある主体として、半分以上(51%)の人が「ビジネス・産業界」と回答し、前回調査(38%)から大きく伸びている<sup>51</sup>。また、シンガポールのシンクタンク・ISEASユソ

フ・イシャク研究所の調査<sup>52</sup>によると、同様の質問<sup>53</sup>で「ビジネス・産業界」と回答する人が79.5%(ASEAN平均)に上るなど、気候変動への対応ぶりについて、市民の産業界に対する視線が世界各地で強まっている。

従業員による活動増加については、例えば、2019年9月に米国アマゾン本社の従業員1,000人による、気候変動をめぐる初のストライキが報じられるなど、当該企業だけでなく社会にも大きなインパクトを与えている。このように、投資家からの要求や、社会運動や従業員による活動増加は、企業に気候変動への対応を迫る大きな背景となってきている。

#### ■環境債市場、コロナ禍でも年後半回復で前年比増

こうした潮流の変化は、気候変動対応などの環境対策に資するプロジェクトのための資金調達目的で発行されるグリーンボンド(環境債)市場にも明確に表れている。気候債券イニシアチブ(CBI)によると、2020年の世界の環境債の発行額は前年比11.3%増の2,970億ドルで過去最高となった。新型コロナ感染拡大により2020年上半期の発行延期が続くなど伸び悩んでいたが、第3四半期に入り、マーケットの信頼は回復し、環境債発行の準備が整ったことで、年後半に環境債市場は回復したという。2020年9月に、ドイツが政府初となる環境債(10年債)を総額65億ユーロ発行し、330億ユーロの応札があった。世界全体でみても2020年9月の環境債発行額は月間で過去最高額の320億ドル超を記録した。また、10~11月も米国大統領選挙を控え、環境対策を重視するバイデン候補の勝利への期待などから、発行が活発となった。環境債に対する投資需要が大きくなったことで、特に2020年下半期には、環境債が一般の債券より低金利/高価格となる「グリーンアム」という状況が、複数の環境債(サステナビリティ債含む)で確認された。同じ条件であるのに一般の債券より利回りが低くなるため、投資家の視点ではこれを問題視する向きもあるが、債券を発行する企業や政府側からみれば、一般の債券と同程度、もしくはそれよりも低利で資金調達しやすくなってきたといえる。

では、具体的にどの部門、どの地域における債券発行が多いのか。発行債券の使途(部門)別にみると、再生可能エネルギー(電力、熱)関連プロジェクトなどの「エネルギー」(1,027億ドル、前年比22.0%増)、公共建物や住宅などの「建物」(762億ドル、4.3%減)、EVを初めと

47 世界の主要13カ国750社の経営者に対して実施(実施期間は2021年1~2月)。

48 「今後、気候変動の取り組みを引き上げていく動機は何か」との質問で、上位3つの選択肢を回答。

49 同調査は2020年9月に200社の機関投資家に対して実施。

50 同調査は2011年6月(51%)、2013年11~12月(50%)、2015年5~6月(47%)、2017年3月(43%)、2019年4月(60%)の約2年おきに同じ質問項目で実施(カッコ内の数字は「気候変動」の回答割合)。他に「貧困」、「国際テロ」、「武力衝突」、「経済状況」などの選択肢があり、最大4つまで回答可能。2019年度調査はEU28カ国(当時)の2万7,655人が回答。

51 他の選択肢の回答割合は「加盟国政府」(12ポイント増の55%)、「EU」(10ポイント増の49%)、「自分自身」(14ポイント増の36%)、「地方政府」(11ポイント増の33%)、「環境団体」(7ポイント増の28%)など(複数回答可能)。

52 「東南アジア気候予測 2020年調査報告書」。2020年8~9月に、ASEAN10加盟国の産官学など502人に対して実施。

53 「誰に気候変動対応の責任があると思いますか」との質問に対する各回答項目として、他に「中央政府(国)」(85.3%)、「個人」(82.1%)、「地方政府」(76.1%)、「国際機関」(64.3%)、「ASEAN」(59.8%)がある(各項目について該当有無を回答、いずれの数値もASEAN平均)。

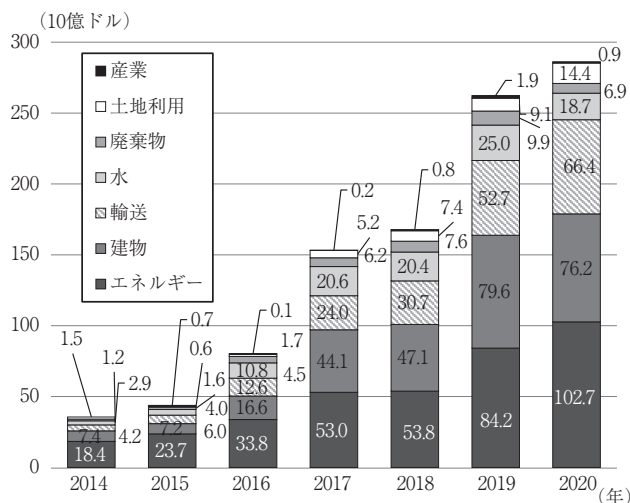


する自動車や鉄道などの「輸送」(664億ドル、26.0%増)の3部門で環境債全体の85%を占める(図表V-27)。発行地域別にみると、全体の半分以上を占める欧州(1,560億ドル、前年比28.4%増)をはじめ、北米(615億ドル、2.3%増)、アジア太平洋(532億ドル、18.3%減)の3地域で全体の93%を占める。アジア太平洋が前年から減少した一方、特に欧州が増加したことで、先進国のシェアが上昇し8割を超えた(2019年:72.7%→2020年:80.5%)。

新型コロナによる不確実性に象徴された2020年であったが、2020年後半の盛り返りで、発電・発熱の再生可能エネルギーへの転換、建物における省エネ、輸送部門におけるEVなどのエコカー導入を中心に、特に欧州市場が牽引して、2020年の世界の環境債市場(2,970億ドル)は2019年(2,668億ドル)を上回った。CBIは2021年の同発行額を4,000~4,500億ドルと一層の大幅な拡大を予測する(2021年1月時点)。

第1節でみた規制とインセンティブという「アメとムチ」の政策、そして、上述のステークホルダー(投資家、従業員、市民)による圧力を理由として、企業はコロナ禍でも気候変動への対応を続けている。

図表V-27 世界の環境債発行額(時系列、用途別)



[注] 発行額が小さいICTなど一部を含まないため、部門別発行額合計と年間発行額全体とは一致しない。  
[出所] CBIより作成

## (2) 気候変動に関わる国際的イニシアチブ

GHGの急増により引き起こされる地球温暖化は、気温上昇、大雨や洪水をもたらす、農作物の不作や浸水による工場の操業停止など、ビジネスにも影響を与え得る。気象庁<sup>54</sup>によれば、2020年は世界各地の広い範囲で異常高温が発生し、年平均気温は1891年の統計開始以来、2016

年と並ぶ最も高い水準となった。また、アジア各国や東アフリカ中部での大雨、米国南部から中米にかけてのハリケーンなど、多数の死者を伴う災害も発生した。

異常気象などによる気候変動リスクが認識されるようになった<sup>55</sup>ことで、投資家や金融分野から企業に対する気候変動対策と関連情報の開示を求める動きが強まっている(図表V-28)。

例えば、情報開示の促進として、非営利団体のCDP<sup>56</sup>は時価総額の高い企業を対象にCDP気候変動質問書を送付、企業の情報公開や環境活動への取り組みを格付け、公表している。同スコアはESG投資に関するデータとして機関投資家に活用されており、2020年には9,600社以上がCDPを通して情報を開示したという。さらに、企業のサプライチェーン全体における環境リスク・機会の把握と対応を支援するため、サプライチェーンプログラムを実施している。同プログラムでは、CDPの情報開示システムを活用した参加企業の主要サプライヤーの環境関連情報の収集や、データ分析、関連情報・トレーニングの提供を行っており、2021年7月時点で200社以上が参加している。CDPの「グローバルサプライチェーン報告書2020年版」は、今後5年間で環境リスクにさらされる収益は1兆2,600億ドル<sup>57</sup>、環境リスク対応にかかるコストは1,200億ドルにのぼると分析しており、企業は野心的な行動を起こす必要があると指摘している。

同じく情報開示の促進を目的として、2015年に金融安定理事会(FSB)によって、気候関連の情報開示方法や金融機関の対応を検討するための気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)が発足した。TCFDは2017年に公表した最終報告書<sup>58</sup>で、「2度シナリオ<sup>59</sup>」を用いた分析を行い、気候変動がもたらすビジネスへのリスクと機会にかかわる、ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標を、財務報告などによって開示することを提言した。この提言は、投資、融資、保険に関する意思決定がより多くの情報を基に行われることを目指しており、債券、株式を発行する全ての企業に、提言に沿った情報開示を推奨している。例えば、ガバナンスでは、取締役会などによる気候変動問題の把握がなされているか、関連リスク・機会の評価・管理における経営者の役割の説明

55 世界経済フォーラムの「グローバルリスク報告書2021」によれば、「異常気象」は2017年以降、発生可能性の高いリスク1位として認識されている。  
56 旧称 Carbon Disclosure Project。現在はCDPが正式名称。  
57 気候変動、森林伐採、水(water insecurity)によってリスクにさらされる収益。8,000以上のサプライヤーがCDPを通じて開示した情報に基づく。  
58 TCFDの最終報告書、シナリオ分析ガイド、情報開示事例などは、TCFDおよびTCFDコンソーシアムのウェブサイト(https://tcf-consortium.jp/)で公開されている。  
59 世界の気温上昇を産業革命期比で2度未満に抑制するシナリオ。

54 気象庁「気候変動監視レポート2020」。

図表V-28 気候変動に対する主な国際的イニシアチブ

分類	名称	運営主体	概要	世界の参加企業・機関規模
情報開示	CDP	CDP	時価総額の高い企業を対象にCDP気候変動質問書を送付し、回答を基に企業の情報公開や環境活動への取り組みを格付け、公表。	2020年には9,600社以上がCDPを通して情報を開示。
情報開示	TCFD	関連財務情報開示タスクフォース (TCFD)	企業に対し、「2度シナリオ」を用いた分析を行い、気候変動がもたらすビジネスへのリスクと機会にかかわる、ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標を、財務報告などによって開示することを推奨。	2,300社以上が賛同を表明。
GHG削減	SBT イニシアチブ	国連グローバルコンパクト、CDP、世界資源研究所、WWF	企業に、パリ協定と科学的根拠に整合したGHG削減目標の設定を促す。企業は、自社が直接排出するGHGや他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出だけでなく、自社の活動に関連する他社の排出(スコープ3)も含めた、サプライチェーン全体でのGHG削減が求められる。	参加企業数は1,577社、うち目標設定が妥当と認められたSBT認定済み企業は796社。
再生エネルギー	RE100	The Climate Group、CDP	2050年までに事業を100%再生エネルギーで賄うことを目標とする取り組み。WMBの取り組みの1つ。	319社。
EV移行と充電などインフラ設備	EV100	The Climate Group	2030年までに、電気自動車への移行またはインフラ整備などの普及に取り組む企業を増やす取り組み。	110社。
エネルギー効率向上	EP100	The Climate Group、Alliance to Save Energy、World Green Building Council	事業におけるエネルギー効率倍増、エネルギー管理システムの展開、ネット・ゼロ・カーボン・ビルディングを通じGHG排出削減を目指す取り組み。	128社。
その他	We Mean Business (WMB)	企業や投資家の温暖化対策を推進する国際機関やシンクタンク、NGOなど	SBT、RE100、EP100、EV100、カーボンプライシングなど10種の取り組みを、連携しながら行うプラットフォーム。	1,965社。

〔注〕 CDP以外の参加企業・機関規模は、2021年7月5日時点の数。CDPを通じた情報開示企業数は、CDPの年次報告書(2021年4月発表)に基づく。

〔出所〕 環境省、各イニシアチブ年次報告書、ウェブサイトなどを基に作成

などが求められる。戦略では、気候変動リスク・機会を短・中・長期的にどのように捉えているか、またそれらのリスク・機会が自社の事業やサプライチェーン、研究投資、開発投資などにどのような影響を与えるかを開示することが求められる。

GHG削減のためのイニシアチブとしては、SBT (Science Based Targets) がある。これは、企業に、パリ協定と科学的根拠に整合したGHG削減目標の設定を促すもので、2021年7月時点の参加企業数は1,577社、うち796社が、目標設定が妥当と認められたSBT認定済み企業となっている。SBTの下、企業は自社が直接排出するGHG (スコープ1) や他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出 (スコープ2) だけでなく、自社の活動に関連する他社の排出 (スコープ3) も含めたサプライチェーン全体でGHG削減を求められる<sup>60</sup>。SBT認定を受けることで、自社のGHG削減目標がパリ協定に適合していることを明示できるほか、CDPの加算要素となるため、CDPを通じた機関投資家へのESG投資呼び込みにつながるができる。なお、SBTイニシアチブは2020年4月に中小企業専用の認定制度を導入した。同制度では、認定

60 スコープ (Scope) はGHGプロトコルによって定義された、事業者におけるCO<sub>2</sub>の排出範囲。

までのプロセスが一部省略された<sup>61</sup>ほか、認定費用も割引される。日本でも、2020年6月以降、同制度を活用して中小企業がSBT認定を獲得している (図表V-29)。

電力やエネルギーの利用に関する国際的な企業イニシアチブとしては、RE100やEP100、EV100がある。RE100は、事業で使用する電力を100%再生可能エネルギーで賄うことを目標にしている<sup>62</sup>。再生可能エネルギーには、

バイオマス (バイオガス含む)、地熱、太陽光、水力、風力が含まれ、市場または自家発電による供給のいずれでもよい。世界で310社以上が参加をしており、例えばアップルは自社業務を既に100%再生可能エネルギー由来の電力により稼働していることに加え、今後は海外の製品工場も100%再生可能エネルギー化し、サプライチェーン全体のクリーンエネルギー化を目指している。

EP100は、事業におけるエネルギー効率を倍増させることを通じ、GHG排出削減を目指す取り組みである。EP100は企業にとって生産性向上、費用削減のメリットになるほか、効率性を高める技術や手法の導入を加速させるとみられる。

EV100は2030年までに、電気自動車への移行または充電などインフラ整備などの普及に取り組む企業を増やす取り組みで、110社が参加している。欧州ではEUに本社を構える企業20社以上がEV100に参加しており、新型コ

61 中小企業専用のSBT認定においては、スコープ3の排出量を算出・削減する必要はあるが、削減目標の設定は求められていない。SBTイニシアチブによると、規模の小さい企業では、スコープ3の削減目標を設定・モニタリングするためのリソースおよびキャパシティが不足するため、この負担なくバリューチェーンにおける排出を考慮できるよう、同制度を設けたという。

62 使用電力を2050年までに100%再生可能エネルギーにするという最終目標の他、同比率を少なくとも2030年までに60%、2040年までに90%にするという中間目標が求められる。

図表V-29 中小企業専用のSBT制度で認定を受けた日本企業

2050年の平均気温上昇の目標値	スコープ1、2のGHG削減目標 (注)	認定企業
1.5度	2030年までに、 2018年比50%削減	ウェイトボックス（愛知県）、エコワークス（福岡県）、大川印刷（神奈川県）、加山興業（愛知県）、河田フェザー（愛知県）、協発工業（愛知県）、榊原工業（愛知県）、大同トレーディング（愛知県）、デジタルグリッド（東京都）、日本ウエストーン（岐阜県）、富士凸版印刷（愛知県）、都田建設（静岡県）
2度を十分に下回る水準	2030年までに、 2018年比30%削減	リマテックホールディングス（大阪府）、レックス（大阪府）

〔注〕①中小企業版SBTにて認定を取得した企業（2021年4月時点）。本表に掲載していないが、通常の制度を利用してジェネックス（愛知県）もSBT認定を受けている。②目標値およびスコープ1、2のGHG削減目標はSBTイニシアチブの分類（認定時）に基づく。そのため、実際は本表記載の基準を上回る目標を設定している場合や、認定後に目標を引き上げた企業もある。

〔出所〕SBTイニシアチブ、環境省、各社プレスリリースなどを基に作成

コロナからの復興計画の一部として、EV販売および充電設備への投資促進、車両のCO<sub>2</sub>排出基準の改訂、2035年までの新車販売に占めるEV比率を100%へ引き上げることなどに取り組んでいる。また、例えば、ドイツの電機大手のシーメンスはEV100、EP100、RE100に参加しているほか、SBT認定を受けている。シーメンスは2030年までに、①EV100へのコミットとして同社の保有車両における電気自動車の割合を100%とすること、②EP100およびゼロ・カーボン・ビルディングへのコミットとしてカーボンフットプリント<sup>63</sup>がゼロの建物のみを所有または賃貸すること、③RE100として事業活動で使用する電力の全量を再生可能エネルギーで調達すること、そしてSBTとして④サプライチェーンにおけるCO<sub>2</sub>排出量を20%削減することを目指している。

これらのイニシアチブの下で企業が進めているGHG排出削減や、環境リスクおよび関連情報の開示は、サプライチェーン全体での状況把握および対応が求められている。CDPによれば、2020年にCDPサプライチェーンプログラム参加企業が情報開示を要請したサプライヤーは、前年比19%増となり、1万5,000社を超えたという。自社が気候変動対応などに未着手であっても、サプライヤー企業としてCO<sub>2</sub>排出量の算定や削減を求められる可能性は否定できない。また、気候変動対応を行うことは、情報開示や取引先からの要請に応えるだけでなく、コスト削減にもつながり得る。RE100の2020年の年次レポートは、RE100加盟企業の2社に1社が再生可能エネルギーの利用でコスト削減効果を得たと報告している<sup>64</sup>。また、CDPの調査によれば、2020年にGHG排出削減を

63 製品のライフサイクル全体で排出されたGHG排出量をCO<sub>2</sub>排出量に換算して表示したもの。

64 RE100の2020年の年次レポートは、企業のコスト削減策として、電力購入契約（PPA）を挙げている。PPAは、電力調達方法の1つで、需要者（企業）が発電事業者と直接電力購入を契約するしくみ。

通じて低減されたコストはサプライチェーンプログラム参加企業のサプライヤー全体で337億ドルにのぼったという。GHG排出量や削減目標の設定については、上述のイニシアチブが参加企業へサポートを提供している場合があるほか、日本の場合は環境省のグリーン・バリューチェーンプラットフォームなどでガイドラインを公表している。

### （3）脱炭素化に対応する企業事例

各国政府による各種規制やインセンティブをもとに企業がどのような対応を行っているのかについてみていく。再生可能エネルギー導入に向けた取り組み（エネルギー生産面）、主要産業における脱炭素化の事例（エネルギー消費面）、スタートアップの動向、グローバル企業の自社内やサプライチェーンを含む脱炭素化の取り組みについて順に概観する。

#### 1. 再生可能エネルギー導入に向けた取り組み

##### ■設置コストの低下が太陽光発電の導入を後押し

国際再生可能エネルギー機関（IRENA）によると、世界の太陽光発電の設備容量（2020年）は707GW。国・地域別の比率をみると、中国が世界全体の35.9%（254GW）を占め、欧州22.8%（161GW）、米国10.4%（74GW）、日本9.5%（67GW）、インド5.5%（39GW）と続く。国際エネルギー機関（IEA）は、2030年時点での年間の新規（追加）設備容量を630GW（2020年は同134GW）と予測し、今後加速度的に大きく伸びるとみられている。導入に向けたインセンティブが用意されていることに加え、大規模太陽光発電にかかる設備投資コストが火力発電に近い水準にまで下がっている国があることも、太陽光発電の導入ペースが早まっている背景にあるといえる。

IEAによると、中国では今後も新規（追加）設備容量は高水準が続くが、大型プロジェクト向けの補助金が2020年末に終了した関係で、導入ペースは落ちる。一方、欧米は2025年まで伸びは大きいと予測（2020年11月時点）する。例えば、米国では、サムスン物産が全米最大規模となる太陽光発電所（700MW、2023年末稼働予定）の建設を計画中である（報道情報）。

直近2021～2022年では、欧州やインドにおいて、特に導入が進むとみられる（IEA予測）。インドでは、「パヴァガダ・ソーラーパーク」（カルナータカ州、2,000MW）が2019年12月から操業を開始している。また、世界最大規



模の「バドラ・ソーラーパーク」(ラジャスタン州、2,245MW)が2020年3月、稼働している。いずれのプロジェクトも複数のフェーズにわかれ、開発事業者も異なる。同州では他にも、「Nokhソーラーパーク」(925MW)が2022年に稼働予定など、大型ソーラーパーク開発が続く。

欧州は、気候などの違いから、国により設置場所や方法が異なる。IEAによると、ドイツは日本と同じく工場など産業施設への設置が従来主流だったが、今後は大規模発電設備(ソーラーパーク)の割合が増える一方、フランスは従来主流だったソーラーパークだけでなく、産業施設への設置が増えるとみられている。また、スペインは引き続きソーラーパークが主流だ。イタリア北部の町サン・マウロ・トリネーゼでは、ポー川にかかる橋(300メートル)の側面に色が完全に黒の太陽光パネルを設置する計画<sup>65</sup>があるなど、欧州では特に歴史的建造物が多い地区などでは景観に配慮しながら太陽光発電の導入を進める。

さらにスペインでは、ソーラーパークの建設が進む。ソラリア・エネルヒア・イ・メディオ・アンビエンテ(スペイン)は中部のトリージョでソーラーパーク(626MW)の建設を2021年5月に開始している(2021年末稼働予定)。また、イベルドロラ(スペイン)は西部カサレス近郊のソーラープロジェクト「フランシスコ・ピサロ」(590MW、2022年稼働予定)や、中部のオテロ(505MW、2020年12月始動)でソーラーパークの開発を進めている。ドイツでは、アヌマルが2021年4月、北東部のアンクラムでソーラーパーク(300MW)の開発が決まったと発表した。ドイツ最大のソーラーパーク「ヴェエソウ・ヴィルマースドルフ」(187MW、バーデン・ビュルテンベルク電力(EnBW)による開発)を上回る規模となる。

他の地域では、アラブ首長国連邦のアブダビで、EDFリニューアブルズ(フランス)とジンコパワー(中国)などが手がける太陽光発電プロジェクト「アルダフラPV2」(2GW)が建設を開始しており、2022年の運転開始を目指している。

また、太陽光を電力として利用するだけでなく、風力同様、水素生産に活用する動きも出ている。中国北西部の寧夏回族自治区では太陽光(200MW)を水素に転換するプロジェクトが2021年4月、操業を開始している。また、サウジアラビアのNEOMでも太陽光や風力からグリーン水素を生産するプロジェクトが進行中だ(本章第1節参照)。

日本企業による大型ソーラーパーク案件としては、東

京ガスが2020年7月、米国・テキサス州の「アクティナ太陽光発電事業」(630MW、2021年度中の段階的な商業運転開始)の取得を発表している。双日とENEOSが2021年6月、オーストラリア東部で太陽光発電所(204MW、2022年度後半運転開始予定)の建設を開始した。また、サウジアラビアでは、丸紅が2021年4月、「ラービグ太陽光発電プロジェクト」(300MW)を着工している。

小規模ながらも開発途上で太陽光発電事業を行う日本企業も出てきている。太陽光発電関連製品の製造・施工などを行うWWB(東京都)は、再生可能エネルギー発電事業を手掛けるアウラグリーンエナジー(青森県)とともに、カンボジアで太陽光発電(1MW)とバイオマス発電(0.5MW)を併設したハイブリッド発電設備(1.5MW)を建設し、現地精米所に発電電力を供給する。他にも、アジアゲートウェイ(東京都)がカンボジアのインターナショナルスクールに1.1MW太陽光発電システムを導入。雨季乾季があるカンボジア<sup>66</sup>では、水力発電(雨季)を補う有効な再生可能エネルギー源として太陽光発電(乾季)を位置付け、免税など各種施策により、太陽光発電の割合を増やそうとしている。なお、前述の丸紅とWWBなどの案件は、日本の環境省がGHG削減や低炭素技術の普及を目指して推進する「二国間クレジット制度(JCM)」の一環で発電施設が導入されている。

## ■陸上、洋上の双方で風力発電設備容量が拡大

IRENAによると、世界の風力発電の設備容量(2020年)は、陸上風力が699GW、洋上風力が34GWである。国・地域別の比率をみると、陸上風力は中国が世界全体の39%(273GW)、欧州が26%(183GW)、米国が17%(118GW)を占める。洋上風力は欧州が73%(25GW)、中国が26%(9GW)を占める。IEAは、2030年時点での年間の新規(追加)設備容量を、陸上風力310GW(2020年は同109GW)、洋上風力を80GW(同5GW)と予測する。IEAによると、2025年までは陸上風力は中国や米国を中心に、洋上風力は欧州を中心に、それぞれ設備容量が増えると予測(2020年11月時点)する。

陸上風力の導入量トップの中国では、2020年末で政府による補助が切れ開発完了を急いだことなどにより、陸上風力の2020年の年間導入量が69GWと大幅に増えた(2018年や2019年は毎年20GW程度。IRENA)。エネルギー大手の国家能源集団は2020年だけで22GWの風力発電設備を導入している。同社は2021年5月、山西省の陸上風力発電のプロジェクト(100MW)を発表するなど、2021年に入ってから開発の手を緩めていない。

65 景観には配慮しながらも、太陽からの直接の日光と川面からの反射光の両方を効率的に吸収できるよう、真ん中が盛り上がった形状をしたパネルの導入を検討している。

66 再生可能エネルギーに対する固定価格買い取り制度はなく、原則、発電事業者がカンボジア電力公社(EDC)と個別契約を結び電力を販売している。

電力会社の中国華能集団は北部の内モンゴル自治区(3.6GW)を筆頭に風力発電(洋上含む)で20GWを導入済み(2019年末時点)。同社は2021年6月、北西部の甘粛省で陸上風力発電プロジェクト(45MW)を始動させている。

なお、中国では風力や太陽光などの急速な導入に伴い、それらの生産地である北部や西部と、電力の消費地である東部の沿岸部をつなぐ送電網が必要となるが、送電能力不足から電力が十分に利用されないという「棄風」「棄光」問題が従来あった。ただ、近年それが解消されてきており、導入設備の有効活用が進んでいる。

米国では、北米最大の独立系電力会社インベナジーが、風力発電プロジェクト「トラバース」(オクラホマ州、設備容量1GW)を手がけており、2022年前半の運転開始を目指して準備を進めている。またパワー・カンパニー・ワイオミングが、風力発電プロジェクト「チョークチェリー・シエラドレ」(ワイオミング州、3GW)を建設中で、2024年に運転開始とされている。他にも、電力・ガス大手ネクステラエナジーによる、風力発電プロジェクト「ハートランド・ディバイドII」(アイオワ州、0.2GW、2021年末運転開始予定)などがある。

洋上風力では、デンマーク電力大手オステッドを中心に、スウェーデン電力大手バッテンファル(「バッテンフォル」ともいう)やノルウェー電力大手エクイノールなどの北欧勢による建設中の大型プロジェクトが目立つ(図表V-30)。オステッドは2019年2月、英国東部沖120キロで世界最大規模の洋上風力発電所プロジェクト「ホーンシー1」(設備容量1.2GW)の営業運転を開始(同年10月までにフル稼働)した。今後稼働が予定されている案件としては、同じく英国東部の「ホーンシー2」(1.4GW、2022年稼働予定)や、「ホーンシー3」(2.4GW、2020年12月に最終開発段階への移行について英国政府と合意)、台湾西部の「大彰化(Greater Changhua)1、2a」(0.9GW、2021年3月に建設開始)、「大彰化2b、4」(0.9GW、2023年に投資最終決定)などがある。

バッテンファルは2021年6月、デンマーク最大の洋上風力発電プロジェクト「クリーガーズ・フラック」の全ての発電設備の設置を終え、同年夏以降に商業運転を開始すると発表した。

エクイノールはSSEリニューアブルズ(英国)など<sup>67</sup>とともに、英国東部洋上風力発電プロジェクト「ドッガーバンクA」(1.2GW、2023年稼働予定)、「同B」(1.2GW、2024年稼働予定)、「同C」(1.2GW、2026年稼働予定)に

参画。また、エクイノールは2020年12月、ドイツ電力会社RWEとともに、ロイヤル・ダッチ・シェルなどが立ち上げたオランダ北部の大型グリーン水素事業「ノースH2(NortH2)」への参加を発表した。同事業では2030年までに4GW、2040年までに10GWの洋上風力発電の稼働が予定されている。

近年立ち上がった世界の大型風力発電プロジェクトには、例えば、「ノースH2」やオーストラリアの「Asian Renewable Energy Hub(AREH)」(太陽光含め26GW。陸上風力)<sup>68</sup>などのように、(風力による電力を活用した)水素事業の一環として風力発電を位置付けるものがみられる(本章第2節(1)参照)。

風力による発電量増加に向けては新規プロジェクトの立ち上げだけでなく、発電設備(タービン)の大型化(洋上風力の標準的な発電設備容量は1基6.5MW前後)の取り組みもみられる。シーメンス・ガメサ・リニューアブル・エナジー(スペイン)は2020年5月、1基14MWの設備容量の発電設備(タービン)の開発を発表。またヴェスタスは2021年2月、15MWの発電設備の導入を発表した。GEは2021年5月に14MWの発電設備をドッガーバンクCに87基納入することが決定したと発表している。発電設備の大型化が進めば、建設やインフラ(送電線など)コストを抑えることができる。特に陸上風力に比べて洋上風力は設備利用率が高く発電効率が良いとされるが、一般的に洋上風力は浮体式も含めコスト面などでの課題はある。それでも、既に20MWの発電設備の開発の動きが出るなど、技術の進歩により大型発電設備の導入は今後も進むとみられる。

海外の大型プロジェクト(図表V-30)をはじめ、日本企業は近年積極的に参画し経験を積んできている。欧州では前述の「ホーンシー1」の洋上風力発電所向けの海底送電事業で、三菱商事と中部電力が参画している。台湾では、JERAが「フォルモサ1」(0.1GW、稼働中)、「同2」(0.4GW、2021年末稼働予定)、「同3」(2GW、2026年以降稼働予定)の権益の一部を取得している。米国では、関西電力が米国のアビエータ風力発電所(テキサス州、設備容量0.53GW、2020年9月商業運転開始)の権益の一部を取得している。三菱重工業は2020年10月、風力発電事業に関するヴェスタスとの合弁関係(合弁会社本社:デンマーク)を解消する一方、2021年2月に同社とともに日本国内に風力発電設備販売の合弁会社を設立するなど、日本に軸足を移しつつ協業体制の再構築を進めている。IEAは日本の洋上風力発電の設備容量は

67 ドッガーバンクCはSSEリニューアブルズ、ドッガーバンクAとBはSSEリニューアブルズとエニとの共同運営。

68 同プロジェクトはオーストラリア政府が2021年6月に環境へのインパクトを理由に不認可とし、調整中。

図表V-30 建設中の大型洋上風力発電プロジェクト（一部）

プロジェクト名	国・地域	設備容量	進捗 (運転開始時期)	権益保有（開発）企業	日系企業の関与
ホーンシー 2	英国東部	1.4GW	建設中 (2022年)	オーステッド	
ドッガーバンク A	英国東部	1.2GW	建設中 (2023年)	エクイノール (40%)、SSEリ ニューアブルズ (40%)、エニ (20%)	日立〔日立ABB〕(高压直 流送電システム)
ドッガーバンク B	英国東部	1.2GW	建設中 (2024年)		
シーグリーン	英国北部	1.075GW	建設中 (2022年)	トタルエナジーズ (51%)、SSE リニューアブルズ (49%)	三菱重工業〔MHI ヴェス タス〕(発電設備)
モーレイ・イースト	英国北部	0.95GW	建設中 (2022年)	オーシャン・ウィンズ (56.6%)、 ダイアモンド・グリーン (33.4%)、 CTG (10%)	三菱商事、関西電力、三 菱UFJリース (運営)、三 菱重工業 (発電設備)
トライトン・ノール	英国東部	0.855GW	建設中 (2022年)	イノジー (59%)、JPリニューア ブル・ヨーロッパ (25%)、関西 電力 (16%)	Jパワー、関西電力 (運 営)、三菱重工業〔MHI ヴェスタス〕(発電設備)
大彰化 (Greater Changhua) 1、2a	台湾西部	0.9GW	建設中 (2022年)	オーステッド	商船三井 (保守管理専用 作業船)
雲林 (Yunlin)	台湾西部	0.64GW	建設中 (2021年)	WPD (48%)、双日、JXTG、中 国電力、中電工、四国電力 (5 社合計で27%)、EGCO (25%)	双日、JXTG、中国電力、 中電工、四国電力 (運営)
クリーガーズ・ ブラック	バルト海	0.6GW	一部稼働中 (2021年)	バッテンファル	日立〔日立ABB〕(高压直 流送電システム)

〔出所〕 各社ウェブサイトなどを基に作成

■主要分野<sup>69</sup>にお  
ける脱炭素化に向け  
た取り組み事例  
＜エネルギー＞

エネルギー分野で  
は、CO<sub>2</sub>回収・利用・  
貯留 (CCUS) の取  
り組みが進む。エク  
ソンモービル(米国)  
は2021年4月、ヒュ  
ーストン地域の石油  
化学工場が排出する  
CO<sub>2</sub>を回収し、メキ  
シコ湾の海底に貯蔵  
する官民共同事業構  
想(1,000億ドル以上)  
を発表。同事業で、  
CO<sub>2</sub>回収量を2030年  
までに5,000万トン、  
2040年までに1億ト

2040年に4GWと予測(2019年11月時点)するが、日本  
政府は同年までに30~45GWと野心的な導入目標を掲げ  
ている。日本企業の海外での経験が日本の洋上風力市場  
で今後大いに発揮できそうだが、オーステッドが2021年  
5月に秋田の洋上風力発電プロジェクトへの参加を表明  
するなど、海外企業も日本市場に注目している。

2. 主要業種別の脱炭素化の取り組み事例

エネルギー消費においては、さまざまな場面でのCO<sub>2</sub>  
削減に向けた取り組みが求められる(図表V-31)。その  
うち、グローバル企業における取り組み事例を主要分野  
別にみていく。また、脱炭素化に向けた課題解決を目指  
すスタートアップの事例も紹介する。

図表V-31 CO<sub>2</sub>削減に向けた、エネルギー消費における主な対  
応項目(部門別)

部門	主な対応項目例
産業	・商品の再利用、リサイクル ・商品生産から廃棄までの省エネ ・商品生産から廃棄までの電力化、再エネ化 ・エコ商品・素材、新商品・素材の開発・生産・販売
輸送	・輸送量(回数・頻度)の削減 ・輸送ルート・手段・機器の最適化(公共交通機関の拡充など) ・代替エネルギー(電気、水素、バイオ燃料など)利用 ・インフラ(急速充電器など)拡充 ・エコドライブ
建物	・建物(社屋や工場、住宅、公共建築物など)改修(省エネ 対応、電化) ・電力(冷暖房や照明など)の再エネ化 ・エコライフ(温度設定、自動照明など)

〔出所〕 各種情報より作成

ンとする計画である。

米国石油準メジャーのオキシデンタルは、テキサス州  
西部パーミアン盆地に世界最大級のDAC(大気中のCO<sub>2</sub>  
の直接回収)・貯蔵施設を開設する(2022年着工)。同社  
は傘下企業を通じ大気中のCO<sub>2</sub>を直接回収(DAC)する  
技術を有し、また40年以上にわたるCCUSの経験を持つ。

マレーシア国営石油会社ペトロナスは、アジアのエネ  
ルギー開発大手企業として初めて、2050年までのカーボ  
ンニュートラル目標を宣言(2020年10月)。同社は、2020  
年3月、石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)、  
JX石油開発と、高濃度CO<sub>2</sub>ガス田開発に関する共同スタ  
ディ契約を締結した。マレーシアには高濃度のCO<sub>2</sub>を含  
むガス田が多く存在しており、日本側が持つCO<sub>2</sub>の分離  
・回収・処理の技術を活用した環境負荷の低い開発手  
段を用いて、発見済みガス田の開発可能性を調査する。

エネルギー需要が今後も伸びるとみられる新興国では、  
エネルギーの安定供給、大気汚染対策の観点から、慎重  
に低炭素化を進める。南アフリカ共和国のGHG総排出量  
の39.0%を占める電力公社エスコムは、現在稼働してい  
る石炭火力発電所周辺の大気環境を改善するため「大気  
環境補正プログラム」を実施中で、エネルギー源の多様  
化に取り組む。例えば、石炭から、CO<sub>2</sub>排出量がより少  
ない液化石油(LP)ガスへの燃料転換を進めており、未

69 CO<sub>2</sub>排出部門では、「エネルギー(転換)」や「農業」は、「産業」  
(に属する製造業など)と別カテゴリーだが、読みやすさを重視  
し、業種として扱っている。



電化地域の家庭への（炊事などの）エネルギー供給にもつながっている。電力不足による不安定な電力供給が従来課題となっている同国では、電力確保の観点から独立系発電事業者（IPP）を中心に再生可能エネルギーの導入が進められている。同社は今後、先進国などの支援（同社は2021年5月、低炭素化に向けた協力に関する覚書をフランス開発庁（AFD）と締結）を受けながら、石炭火力の比重の引き下げ（再生可能エネルギーの導入増など）をさらに進めていく。

### <鉄鋼>

CO<sub>2</sub>排出量が多い鉄鋼分野では、生産量そのものを減らすことでCO<sub>2</sub>排出抑制に取り組む動きがある。中国鉄鋼団体の中国鋼鉄工業協会は、カーボンニュートラル達成に向けて、2021年は粗鋼の生産能力を抑え減産を行う。各地の鉄鋼産業の生産能力状況をモニターすることで、環境保護水準やエネルギー消費効率の低い企業には重点的に減産をさせるという（CO<sub>2</sub>低排出企業などは除く）<sup>70</sup>。

ロシアのノボリベツク鉄鋼コンビナート（NLMK）は鉄鋼生産時に発生するガスを再利用することでエネルギー効率化を目指す。同社はリベツク（ロシア南西部）工場に、鉄鋼生産時に溶鉱炉から発生する副生ガスを回収し再利用するコージェネ（熱電併給）プラントを建設中（2021年5月に建設を開始しており、2023年に稼働予定）。年間65万トンのCO<sub>2</sub>を削減する計画。

鉄鋼生産プロセスで水素を利用することで、燃焼時のCO<sub>2</sub>排出削減に取り組む例もある。鉄鋼大手フェーストアルピーネ（オーストリア）は、オーストリアの自社工場（リンツ市）で、グリーン水素生産のためのパイロットプラントを2019年11月から稼働させている。EUプロジェクト<sup>71</sup>の一環として、シーメンス、電力大手フェアブント（オーストリア）、配電事業者のオーストリア・パワーグリッドなどと共同で実施。6 MW規模の世界最大級の電解プラントを設置し、生産したグリーン水素を鉄鋼の生産工程に活用する。

### <建設>

CO<sub>2</sub>排出量が多い建設分野では、建築資材サンゴバン（フランス）が企業活動全体においてCO<sub>2</sub>排出削減に包括的に取り組む。同社は生産プロセスにおける排出量削減策として、イタリア・ピサ工場とインドのチェンナイ

工場の板ガラスの生産過程での排熱を、電力や圧縮空気に変えて再利用する設備を導入し、年間5,000トンのCO<sub>2</sub>排出量削減に貢献すると見込んでいる。また、生産プロセスにおいて低炭素技術の利用を促すため、グループ内に炭素賞（アワード）を導入した。

また、同社物流部門における排出量削減では、輸送距離の最適化のほか、天然ガスを使った輸送機器や河川運搬、電動式運搬機の導入などに取り組んでいる。南米では、運送コントロールタワープロジェクトを開始し、グループ内の異なる部門間で物流フローを共有し最適化することで、コスト削減と生産性の向上を図るとともに、排出量の削減にも貢献する。

さらに同社では、より環境負荷の低い原材料を使用した建築材料の研究開発を進める。例えば、新たに開発したタイル・石材接着剤の「ウェーバー」は、生産工程におけるCO<sub>2</sub>排出量を通常の50%、水の使用量を28%、再生不可能エネルギーの使用量を27%削減することに成功した。同社ではさらに、循環経済の促進に向け、再生不可能な廃棄物をゼロにするための研究開発も行っている。

### <自動車>

タイヤ大手ミシュラン（フランス）は、トラック輸送から鉄道、河川、海洋輸送へのモーダルシフト、排出量削減に重点を置いた在庫やロケーション管理システムの導入、トラック輸送の効率化（積載効率の改善）など、持続可能な物流チェーンの構築に力を入れる。例えば、南北に長いベトナムでは、北部に新たな倉庫を設置し、貨物船を使って海外の生産工場から製品を直接納入することで、同国南部に位置する倉庫からの陸路輸送による製品の供給を半分に削減。輸送距離の最適化により、GHGの排出量の抑制につながった。

また、航空機の利用を最小限に抑えるため、運送業者と常にマルチモーダルソリューションの策定を検討している。エネルギー効率を重視する輸送業者をパートナーとして優先し、提携業者にはトラックのエネルギー効率の改善を支援する制度を設けている。さらに、エネルギー消費の10%削減につながるとしている、運転技術の向上に向けた職業訓練にも力を入れている。

なお、物流面以外では、廃タイヤのリサイクルにも取り組む。チリ北部のアントファガスタ州にタイヤのリサイクル工場を開設（スウェーデンのエンバイロとの共同出資）すると発表（2021年2月）。2023年初旬からの稼働開始が予定されており、同工場では主にチリ北部で盛んな鉱業関連事業で生じた廃タイヤのリサイクルが行われ、年間3万トン以上の処理能力を有するという。

### <食品、農業・畜産>

食品ダノン（フランス）は、環境再生型農業の普及の

70 減産分については輸出の抑制と輸入により国内供給を賄うべく、中国政府は関連措置を相次いで取っている。

71 H2FUTUREプロジェクト。2008年に欧州委員会と産業界によって立ち上げた官民パートナーシップ「燃料電池と水素の共同事業」で実施されているプロジェクトの1つ。水の電気分解により、水素などのガスを生産する技術の開発、実証試験を行っている。

ため畜産農家と提携し、土壌の改良・再生によるCO<sub>2</sub>の吸収に取り組む。また、環境再生型農業の促進および開発途上国での排出量削減活動を通じたカーボンオフセットを軸に、目標達成を目指す。

同社のGHG排出量のほぼ6割を占める農業・畜産分野での排出量削減については、米国でオハイオ州立大学、コーネル大学と提携し、2018年からの5年間に600万ドルを投資し、土壌を再生させ炭素吸収を拡大する研究プロジェクトを実施。フランスでは2025年までに、環境再生型農業により国内生産された原料に100%切り替える。また、売り上げの一部（年間約500万ユーロ）を、環境再生型農業に切り替える畜産農家などへの支援に充てるとしている。

一方、抑制しきれないGHGの残渣（ごんさ）は、開発途上国などでの活動を通じ相殺する（カーボンオフセット）。同社は、開発途上国におけるGHGの排出削減や生活改善に向けたプロジェクトに投資する生活炭素基金（Livelihoods Carbon Fund）とパートナーシップを結んでおり、他の企業9社とともに、これまでにマングローブ森林の再生、植林、開発途上国における熱効率の良い台所用機器（コンロ）の普及促進などのプロジェクトを支援することで、CO<sub>2</sub>をオフセットした。

これらの手法を駆使し、ダノン同社のミネラルウォーター・ブランドであるエビアンのフランス工場（エビアン・レ・バン工場）と北米の工場、2017年にカーボンニュートラルを実現した。

ベトナム乳業最大手ビナミルクは資源循環の取り組みとして、家畜の排せつ物を作物や牧草の肥料に変えて活用している。同時に、メタンを生成して水を加熱し、機器の洗浄や子牛のミルクの低温殺菌に使っている。また、ビナミルクが運営する国内12カ所の酪農場のうち、5カ所で太陽光発電システムを稼働している。その総電力量は1,900万kWh以上と推定され、1,730万キログラム以上のCO<sub>2</sub>排出量の削減に貢献しているという。

世界150カ国に販売網を持つスリランカのセイロン紅茶メーカー、ディルマ・セイロンティーは、欧州諸国をはじめとした各国の紅茶バイヤーがクリーンな製品や持続可能な開発目標（SDGs）への貢献を求めており、そのニーズに対応する努力を続けている。所有する2カ所の茶園での小規模水力発電と、本社の屋根置き太陽光発電により、自社製品の完全なカーボンニュートラル化を実現（2018年11月）。茶葉の摘み取り・加工、輸送・梱包を経て、完成品が工場の敷地を出るまでに発生するCO<sub>2</sub>排出量を抑制。また、生産や加工過程における取り組みとしては、例えば、茶畑にバイオ炭を敷き詰めることによって農地を活性化させ、土地の炭素吸収を促している。茶

葉の乾燥工程におけるまきの消費量を削減するため、太陽熱集熱器の導入にも取り組む。

ブラジルの食肉業界では、植林を通じたカーボンオフセットを行っている。農務省はカーボンニュートラルとなる飼育方法で生育された肉牛の認証制度を創設。生産者にはGHGを相殺するための植林が義務付けられる一方<sup>72</sup>、「カーボンニュートラル」となる牛肉を生産した事業者は、認証を受けることによりCCN（Carne Carbono Neutro）マークを付した製品を出荷することができる。既に大手食肉加工事業者Marfrigを通じ、サンパウロ市内の主要なスーパーマーケットで市販される「カーボンニュートラル牛肉」もでてきている。

### <サービス>

工業団地向けの通勤用バスサービス事業でも脱炭素化に向けた取り組みが行われている。豊田通商は通勤バスのスマートモビリティ化により、交通渋滞やCO<sub>2</sub>の排出量削減に取り組む。タイでは、工場休閑期や残業対応時に、空車率が高いまま通勤バスの配車を行わざるを得ないなど、非効率な運用が課題となっている。同社は2021年2月に工業団地向けの通勤バスサービス事業を展開するATP30への出資を発表。デジタル技術を活用し、通勤バス配車計画を自動最適化し、乗車率を向上させる。バス運行の効率化により、CO<sub>2</sub>削減および渋滞緩和が期待できる。

ブラジルの大手食品デリバリー企業「iFood」はプラスチック廃棄物の削減に取り組む。廃棄物削減については半自動のリサイクル工場をサンパウロに建設し、容器リサイクル率の向上を図る。また、顧客がフードデリバリーを依頼する際に、プラスチック製カトラリーを不要とできるオプションをアプリ内に設けている。90%の消費者がこのオプションを利用したことで、何万本ものプラスチック製カトラリーが削減されたという。

## 3. グリーン分野で活躍するスタートアップ

脱炭素化に向けて取り組んでいるのは大企業だけではない。データ活用などテクノロジーに強みを持つスタートアップも、脱炭素化に向けて知恵を出して取り組んでいる。（図表V-32）。

IEAによると、建物や建築部門で発生するCO<sub>2</sub>の半分は建物使用時の電力や熱によるものだ。冬の寒さが厳しい欧州では中央暖房（セントラルヒーティング）が一般的だが、暖房における省エネを通じたCO<sub>2</sub>削減に貢献するスタートアップが生まれている。ヴェリリスト（ドイツ）

<sup>72</sup> ブラジル農牧研究公社（EMBRAPA）によると、例えば、牛11頭が1年間に排出するメタンガスを相殺するには、1ヘクタール当たり200本の木が必要になるという。

図表V-32 グリーン分野で活躍するスタートアップ

分野	企業名	本拠地	事業概要	取り組む課題
建物	ヴィリスト	ドイツ	センサーを設置し、部屋に人がいないことを認識して温度を自動調整する。中央暖房（セントラルヒーティング）によるエネルギーを2割節約。コロナ禍で出勤者が減ったオフィスを抱える法人顧客向けなど。	建物の省エネ（によるCO <sub>2</sub> 削減）
建物	タド	ドイツ	冷暖房システムをインターネットに接続することで、部屋ごとにスマホで温度などを管理。窓の開閉や住人の住居への帰宅・出発を感知し、効率的に温度を調整する。エネルギー消費量を最大31%節約。個人客向け。	建物の省エネ（によるCO <sub>2</sub> 削減）
建物（建材）	カーボン・キュア・テクノロジー	カナダ	コンクリート建材にCO <sub>2</sub> を注入するカーボンリサイクル技術を持つ。生コンクリート製造時にCO <sub>2</sub> を固定化・有効利用することでCO <sub>2</sub> の排出源であるセメントの使用量を削減。三菱商事が出資（2021年1月発表）。	大気中のCO <sub>2</sub> 使用（によるCO <sub>2</sub> 削減）
食品廃棄	ウイノウ・ソリューションズ	英国	食品廃棄時に、カメラと秤（はかり）を使用してAIが食品の品目と重量を把握。食品廃棄を可視化することで、利用者（レストランやホテルなど）は廃棄量削減に努め、節約とともにCO <sub>2</sub> 削減を達成。	燃焼（埋め立て）廃棄物削減（によるCO <sub>2</sub> （メタンガス）削減）

（出所）各社ウェブサイトなどより作成

は、センサーを設置し、部屋に人がいないことを認識して温度を自動調整するソリューションを提供する。オフィスエネルギー消費量を30%程度節約することが可能となる。社員はオフィスのエネルギーコスト削減には関心がない一方、人のいないオフィスでもセントラルヒーティングは稼働している点に着目。特にコロナ禍で在宅勤務者が増え、オフィスのエネルギー効率化ニーズは高まる。同じ建物の省エネでも家庭向けで活躍するタド（ドイツ）は、部屋ごとにスマホで温度を管理するソリューションを提供。窓の開閉による温度変化や、住人が住居を出発・帰宅するタイミングをみて、効率的に温度管理を行う。

人間の生活活動に由来する世界のGHG排出量の8%程度は食品廃棄物から排出されているという（国連食糧農業機関（FAO））。これは食品廃棄物が、CO<sub>2</sub>の25倍以上の温室効果があるメタンガスを多く排出することによる。世界の食品廃棄物（2019年）の61%は一般家庭から排出されるが、残りの約4割は食品サービス（26%）や小売り（13%）から排出されている。

ウイノウ・ソリューションズ（英国）は商業キッチンにおける食品廃棄削減に貢献する。残飯を廃棄する箱の上下にカメラと秤（はかり）を設置し、AIにより廃棄される品目や重量を把握し、それを表示する。食品廃棄状況を可視化することで、利用者に廃棄量削減を促す。利用者は使用する食材の量を調整し、節約とCO<sub>2</sub>削減を同時に達成できる。イケア（レストラン）やアコーホテルズなどのレストランやホテルで利用されている。

また、気候変動関連のスタートアップの育成に取り組む動きもある。北米最大級の気候変動テック支援機関グリーンタウンラボ（米国・マサチューセッツ州）は2021年4月、スタートアップインキュベーション施設を

ヒューストンに開設した。創設パートナーには、石油大手シェブロンやシェル、電力大手NRG エナジーなど16社が参画。最終的な入居企業数は50社に上る予定。

#### 4. グローバル企業の気候変動対応の目標と具体的な取り組み

##### ■2039年までにサプライチェーンでのCO<sub>2</sub>排出量の実質ゼロを宣言

自社の関与するサプライチェーン全体での脱炭素化に向け、先進的なグローバル企業の取り組みのうち、英国の食品・日用品大手ユニリーバは2015年11月、2020年までにエネルギーミックスから石炭を排除し、送電網から購入するエネルギーの全てを再生可能エネルギーに切り替えると発表した（図表V-33）。同月には日本拠点における再生可能エネルギー100%を既に実現。2019年9月には5大陸（アジア、北米、南米、欧州、アフリカ）でも同じく実現。また、2020年1月、全世界の拠点での実現に成功し、目標を達成した。そして同社は矢継ぎ早に次なる目標を設定した。2020年6月、2039年までにサプライチェーンでのCO<sub>2</sub>排出量を実質ゼロにすることを宣言。同目標実現に向け、同社は2030年までに、全ての洗剤および衣料用製品で、化石燃料由来の炭素を再生可能またはリサイクルカーボンに置き換える方針を示した。同社によると、洗剤および衣料用製品に使用されている化学物質がライフサイクル全体におけるCO<sub>2</sub>排出量の46%を占めており、これらの化学物質を化石燃料由来のものから再生可能またはリサイクルカーボンに置き換えることで、CO<sub>2</sub>排出量を最大20%削減できるといふ。

同社は化学・素材分野における再生可能な炭素への移行を目指すイニシアチブ「再生可能炭素」（2020年9月発足）に創立メンバーとして参加し、大気中に放出された炭素を回収して化学品などに再利用するカーボンリサイクルにも取り組む。既に放出された炭素を再利用することで、地中からCO<sub>2</sub>をさらに放出させない、化学の強みを活かした取り組みといえる。同イニシアチブは「化学やプラスチック産業における再生可能な炭素への移行はエネルギー部門における脱炭素に向けた動きに相当する」としている。同社がこのイニシアチブに参加する背景となっているのが、同社のコンセプト「カーボン・レインボー」だ。



図表V-33 グローバル企業の気候変動対応に向けた目標と取り組み

企業（分野）	中長期目標	方針、投資計画など	具体的なプロジェクトなど
ユニリーバ （食品・日用品）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2039年までに、サプライチェーンでのCO<sub>2</sub>排出量を実質ゼロ。</li> <li>・2030年までに「カーボンポジティブ」を達成。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2030年までに、製品ライフサイクルから生じるGHGの負荷を半減。</li> <li>・2030年までに、全ての洗剤および衣料用製品で、化石燃料由来のカーボンを再生可能またはリサイクルカーボンに置き換え。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同社日本拠点での再エネ100%を達成（2015年11月）。</li> <li>・イニシアチブ「再生可能炭素」を他社とともに立ち上げ（2020年9月）。</li> <li>・「1.5度サプライチェーン・リーダーズ」に参加（2020年9月）。</li> </ul>
アップル （テクノロジー）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2030年までに、サプライチェーンでのCO<sub>2</sub>排出量を実質ゼロ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中国のサプライヤー10社と「中国クリーンエネルギー基金」を設立し、2022年までに3億ドルを投資。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・世界43カ国の自社拠点での再エネ電力100%を達成（2018年4月）。</li> <li>・「サプライヤー・クリーンエネルギー・プログラム」を立ち上げ（2015年10月）。</li> </ul>
マイクロソフト （テクノロジー）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2030年までに「カーボンネガティブ」。</li> <li>・2050年までに、過去排出分（直接・間接）を完全に排除。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2025年までに、使用する全電力をクリーンエネルギー化。</li> <li>・2030年までに、スコープ3の排出を半減。</li> <li>・サプライヤーや顧客のカーボンフットプリントを削減できるためのデジタルテクノロジーの開発と展開。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社スウェーデン拠点の消費エネルギーを再エネ由来100%達成（2020年11月）。</li> <li>・CO<sub>2</sub>排出量データに関する分析情報の提供開始（2020年1月）。</li> </ul>
スターバックス （コーヒーチェーン）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2030年までに、直接の事業運営とサプライチェーンにおけるGHG排出量を50%削減（「リソースポジティブ」の実現）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2025年までに、世界の1万店舗を環境配慮型店舗に切り替え。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・米国で太陽光や蓄電プロジェクトから電力を購入（2020年12月）。</li> <li>・乳製品業界のイニシアチブ「デアリー・ネットゼロ」への支援を表明（2020年12月）。</li> </ul>

〔出所〕 各社ウェブサイトより作成

同コンセプトは化学品などの製品生産時に使用する炭素を多様化させるもので、従来の化石由来の炭素（ブラックカーボン）を、CO<sub>2</sub>から回収した炭素（パープルカーボン）、藻類などの海洋資源由来の炭素（ブルーカーボン）、生物資源由来の炭素（グリーンカーボン）、プラスチックなどの廃棄物から回収した炭素（グレーカーボン）へ代替させることで、炭素の再利用を目指すもの。

なお、サプライチェーンにおける取り組みとして、同社はサプライチェーン全体での1.5度目標達成を推進する企業グループ「1.5度サプライチェーン・リーダーズ」<sup>73</sup>にも参加し、中小企業支援を行っている（後述）。

#### ■ 自社の成功事例や経験・ノウハウを取引先などに横断展開

米国のマイクロソフトは、2030年までに「カーボンネガティブ」（後述）を目指し、1975年の創業以来、直接的および電力消費により間接的に排出してきたCO<sub>2</sub>の環境への影響を2050年までに完全に排除することを目標としている。同目標を実現するため、2025年までに、使用する全電力をクリーンエネルギー化する計画だ。同社は2019年11月から、スウェーデンの電力会社バツテンファルとグリーンエネルギーを選択できる年中無休のマッチングソリューション「24/7 Matching」の試験運用を行ってきた。同社は2020年11月、これを利用し、自社スウェーデン拠点の消費エネルギー全てを再生可能エネルギー由来にした。また、自社における1年間の試験運用

を経て、一般提供の開始も同時に発表した。自社ビジネスサービスの顧客への提供前に、CO<sub>2</sub>排出削減に向けたソリューションとして自らが試験運用を行い、自社のCO<sub>2</sub>排出削減にもつなげている。

なお、同社は2030年までにスコープ3の排出を半減させる目標も持つ。サプライヤーとの協力を進めるため、同社は2020年7月までに、社内炭素料金にスコープ3の全排出も取り入れる改定を行った。同社はサプライヤーにスコープ1～3のGHG排出量データを計算して報告してもらうことで、排出量を可視化でき、「サプライヤーの排出量削減を支援する重要な第一歩となる」としている。

米国コーヒーチェーンのスターバックスは2030年までにサプライチェーン含めてGHG排出量を50%削減する目標を掲げる。同社のGHG排出源の95%はサプライチェーンで発生しており、品目でみると乳製品が22%（2020年）と大きい<sup>74</sup>。そのため、乳製品サプライヤーにおけるGHG排出削減に積極的に取り組む。同社は2020年12月、米国乳製品業界のイニシアチブ「デアリー・ネットゼロ」への支援を表明した。同イニシアチブでは、酪農家に対し、飼料生産、排泄物管理、牛の飼育、エネルギー効率化などの環境・経済的に実行可能な低炭素の酪農法や技術を提供する。

上述の事例から、先進的な気候変動対応を行う企業の特徴を書き出してみる。まず設定する中長期目標をバリ協定のような「カーボンニュートラル」にとどまらず、差し引きするとCO<sub>2</sub>を吸収したことになる「カーボンポ

73 気候変動対応イニシアチブ「Exponential Roadmap」が運営する企業グループ。エリクソン、イケア、テリア、BT、ユニリーバ、ネスレ、テレフォニカ、マイクロソフト、テック・マヒンドラなどが参加。

74 スターバックス「2020年グローバル環境・社会インパクト報告書」

ジティブ」(マイクロソフトではこれを「カーボンネガティブ」と呼ぶ)を目指している。

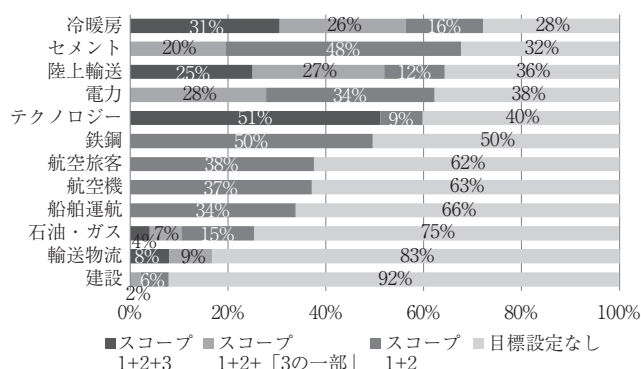
グローバルに活躍する大企業であっても、気候変動に対する取り組みは、小さな「成功モデル」の地道な積み上げにより実現している点が挙げられる。自社やサプライヤーにおけるCO<sub>2</sub>排出の現状把握を行い、設定した目標達成のために、優先的に取り組む項目、国、事業所を決めるなど、現場レベルでの取り組みに落とし込み、まずはそこでの「成功モデル」をいち早く築き上げている。そして、その取り組みの進捗を可視化し、そこから得られた経験やノウハウを社内外に共有することで、横展開や新たな成功体験の積み上げを目指す。この繰り返しにより、気候変動対応を加速化させている。

また、サプライチェーンにおけるCO<sub>2</sub>排出削減にも積極的に関与している点が挙げられる。サプライチェーン全体での1.5度目標達成を推進する企業グループ「1.5度サプライチェーン・リーダーズ」によると、企業1社(平均)から排出される5.5倍に相当するCO<sub>2</sub>が、その企業のサプライチェーンから排出されているという。自社単独でのCO<sub>2</sub>排出削減だけでなく、サプライチェーン全体での排出削減に向けた取り組みが求められる。同グループや国際商業会議所(ICC)などは2020年9月、「中小企業気候ハブ(SME Climate Hub)」を立ち上げ、中小企業におけるCO<sub>2</sub>排出削減支援を行っている。

現状ではグローバル企業が先行して、気候変動対策に取り組んでいるものの、対象とする範囲や目標年(スピード感)は個々の企業の方針や業種によっても異なる(図表V-34)。ただ、着々と気候変動対策に取り組む大企業の多くが、今後取引関係にある中小企業に対しても、遅

かれ早かれ対応を求めてくる可能性は高いといえよう。一方で、気候変動、脱炭素化を巡る動きは、新たなビジネス機会と捉えることもできる。企業の規模にかかわらず、中長期にわたる重要な経営課題の1つと捉えて、対応していくことが求められている。

図表V-34 「カーボンニュートラル」宣言を行った世界の大企業の割合(業種別)



[注]①スコープ1:事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)、スコープ2:他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出、スコープ3:スコープ1、スコープ2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)。②「3の一部」は、スコープ3の一部(地域、項目等)に取り組む企業。③陸上輸送、電力、航空旅客の3業種は合計が100%でないため、100%とした場合の比率を計算している。④各業種の世界の大型企業10~25社の企業情報をベースに分析(2021年2月時点)。

[出所] IEAより作成