

Newsletter



Institute for International Monetary Affairs
公益財団法人 国際通貨研究所

欧米アジア主要国の脱炭素を巡る動向 ～脱炭素への取り組みの国際比較とその実現性～

公益財団法人 国際通貨研究所
経済調査部 上席研究員
篠原 令子
[reiko shinohara@iima.or.jp](mailto:reiko_shinohara@iima.or.jp)

はじめに

世界各国で脱炭素社会の実現に向けた取り組みが加速している。日本、米国、欧州連合（EU）、英国等の先進国は、2050年までに温室効果ガス排出量を正味ゼロにする「カーボンニュートラル」に向けて、2030年までの削減目標を相次いで引き上げたほか、中国やブラジル等の新興国もカーボンニュートラルを表明している。以下では、欧米アジア主要国の脱炭素を巡る動向について現状と各国比較からみた特徴を概観するとともに、世界全体でのカーボンニュートラル実現に関する国際機関の分析について触れてみたい。

1. 主要国の脱炭素を巡る現状

(1) CO₂ 排出量：国別シェアと推移

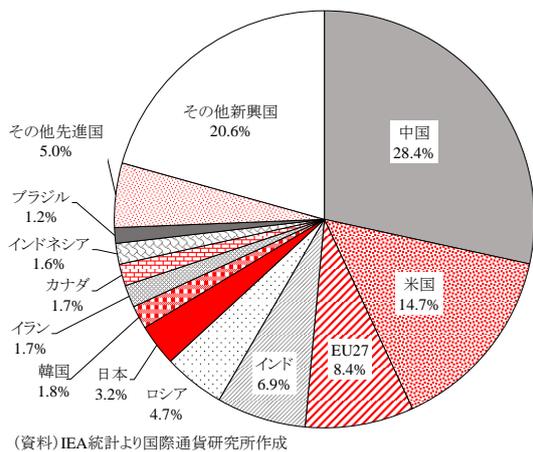
世界のCO₂排出量（エネルギー起源CO₂、特記ない限り以下同）¹は、リーマンショック後の2009年を除いて増加傾向を辿ってきたが、2019年は微減、2020年は315億トンと、コロナ禍によるエネルギー需要の落ち込みを受けて前年比▲5.8%と過去最大の

¹ 温室効果ガス（GHG：Greenhouse Gas）には、二酸化炭素（CO₂）、メタン、一酸化二窒素、フロンガスなどが含まれるが、最も排出量が多いのはエネルギー利用時に出るエネルギー起源CO₂であり、例えば日本ではGHG排出量の85%を占める。

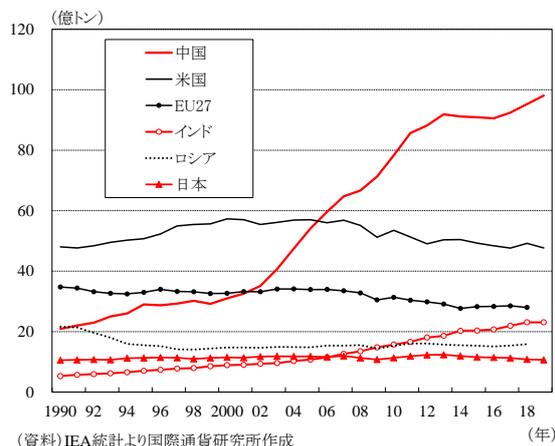
減少率となった。

国別にみると、各国データが入手可能な 2018 年時点で 335 億トン、うち最大の排出国は中国で 28.4%を占める（第 1 図）。第 2 位以降は米国（14.7%）、EU27 カ国（8.4%）、インド（6.9%）、ロシア（4.7%）、日本（3.2%）と続く。G7 ではおよそ 25%を占めており、主要先進国の削減努力もさることながら、75%を占める G7 以外の先進国、新興国・途上国の削減努力も不可欠である。国別の推移をみると、中国は 2000 年代に入り急増し、世界全体の排出量増加の主因だったが、近年の増加ペースは緩やかである。先進国については大きな増減はみられない（第 2 図）。

第 1 図：世界の CO2 排出量の
国・地域別の割合



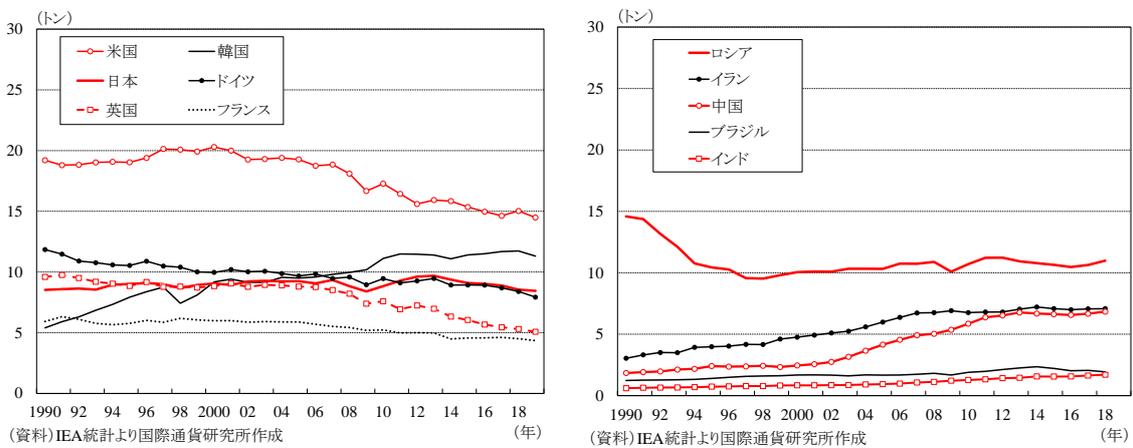
第 2 図：国・地域別 CO2 排出量の推移



(2) 1人あたり CO2 排出量の推移

世界の CO2 排出量に占める割合が大きい国について、1人あたり排出量をみると、主要国の中では米国が 15.0 トン（2018 年）と最も大きく、日本は 8.5 トン、欧州主要国は日本を下回っている（第 3 図）。世界最大の CO2 排出国の中国は 6.8 トンにとどまっている。先進国・新興国ともに、近年の 1人あたり CO2 排出量は低下傾向あるいは横這いで推移している。

第3図：主要国の1人あたりCO2排出量の推移



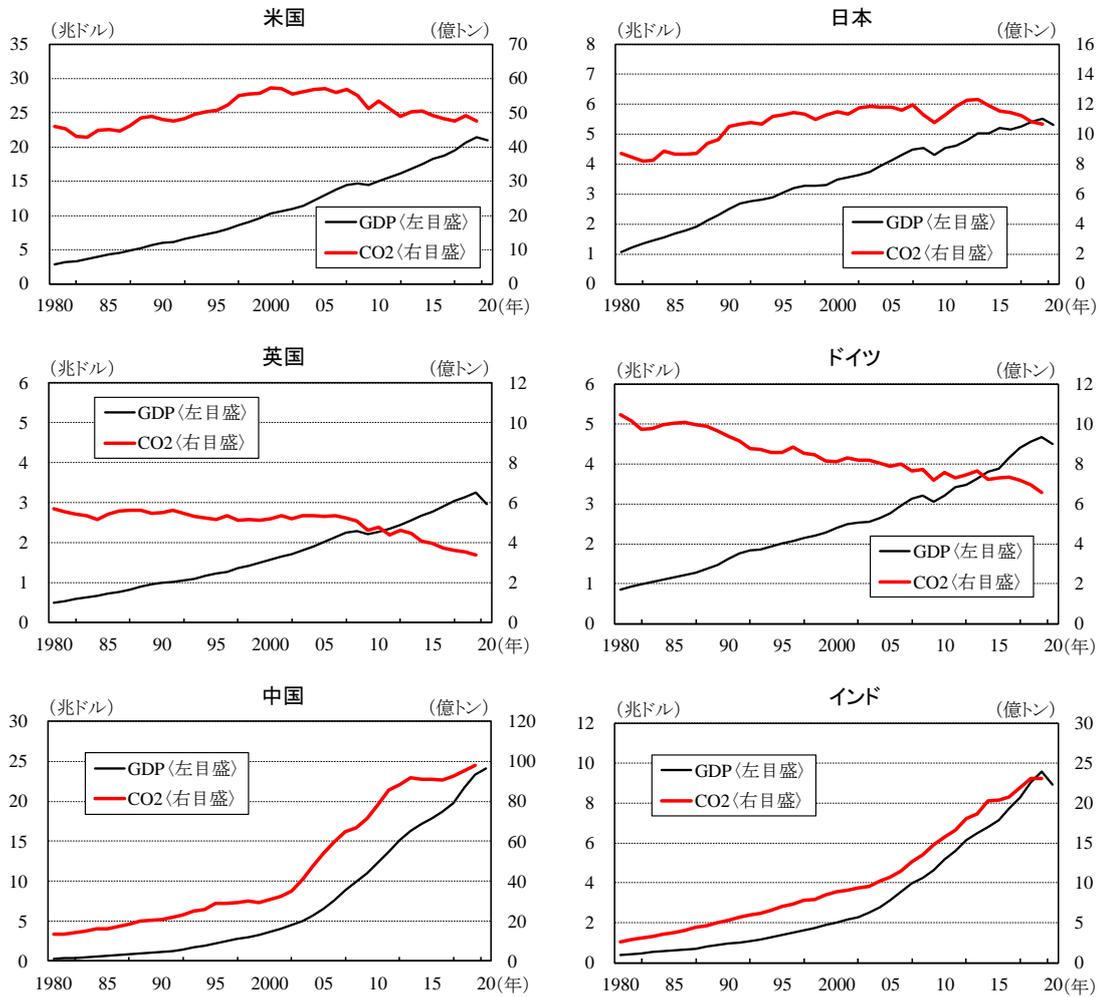
(3) 経済成長とCO2排出量の推移

CO2排出量は、①エネルギー効率、②エネルギーの炭素集約度（エネルギー消費あたりのCO2排出量）、③GDP、の3つの要素によって決まる²。したがって、経済成長を確保しながらCO2排出量を削減するためには、エネルギー効率の向上と、エネルギー供給の低炭素化を進める必要がある。

主要国の名目GDPとCO2排出量の推移をみると、先進国では、エネルギー効率の改善や再生可能エネルギーの利用等が進んでいることから、連動していない姿となっている（第4図）。特に、英国とドイツは再生可能エネルギーの利用拡大を進めてきたこと等から、2010年頃から経済成長とCO2排出量減少が両立している。他方、中国とインドは、経済成長に伴いCO2排出量も増加傾向を辿っており、エネルギー効率の向上と、エネルギー供給の低炭素化が急務となっている。

² 「茅恒等式」によれば、CO2排出量 = (CO2排出量/エネルギー消費量) × (エネルギー消費量/GDP) × GDP（資源エネルギー庁[2019]）

第4図：主要国の名目GDPとCO2排出量の推移



(資料) IMF、IEA 統計より国際通貨研究所作成

2. 「パリ協定」と各国の温室効果ガス排出削減目標

(1) 「気候変動枠組条約」、「京都議定書」と「パリ協定」

各国は「パリ協定」の目標達成に向けて、脱炭素社会の実現に取り組んでいる。以下では、「パリ協定」までの国際的な枠組みの大きな流れを振り返る。

気候変動問題への国際的な取り組みは、1992年に採択された「国連気候変動枠組条約」(UNFCCC)以降、進められてきた。同条約は、大気中の温室効果ガス濃度の安定化を最終目標とし、94年に発効、95年からは毎年、国連気候変動枠組条約締約国会議(COP)が開催され、温室効果ガス(GHG)排出量削減の実現に向けた議論が行われている(COP26はコロナ禍の影響で1年延期)。

同条約の目的を達成するための具体的枠組みが、「京都議定書」と「パリ協定」である。

「京都議定書」（97年採択）は、2020年までのGHG排出削減に向けた枠組みを決めたものだが、先進国にGHG排出削減を義務付けた一方、途上国には義務付けず、また米国も批准しなかったことから、実効性が乏しいものだった。

2020年以降の国際的枠組みである「パリ協定」は、2015年のCOP21で採択された。京都議定書との大きな違いは、①先進国だけでなく、新興国・途上国も含む全参加国が対象、②「京都議定書」では、参加国にGHG排出削減目標を割り当てる「トップダウン方式」だったが、「パリ協定」では、各国が自主的にGHG排出削減目標を決める「ボトムアップ方式」を採用したこと、が挙げられ、公平性と実効性の面で改善が図られた。

パリ協定は長期目標として、「世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つ（2℃目標）とともに、1.5℃に抑える努力を追求すること（1.5℃目標）」を掲げ、「そのためにできる限り早期に世界の温室効果ガス排出量をピークアウトし、21世紀後半には、温室効果ガス排出量と（森林などによる）吸収量のバランスを取る」ように取り組むことが求められている。

そのために、各国はGHGの排出削減目標（NDC：Nationally Determined Contribution）を作成・提出することが義務付けられており、5年ごとに条約事務局に提出・更新することが定められている。また、21世紀後半を展望した長期戦略の作成・提出は努力義務とされている。

加えて、国連気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が2018年に発表した「1.5℃特別報告書」では、1.5℃目標を達成するためには、2050年近辺までのカーボンニュートラルが必要、と示されたこともあり、世界各国で2050年カーボンニュートラルを目指す動きが加速している。

（2）主要国の2030年GHG削減目標の引き上げ

さらに、欧米先進国を中心に2030年時点の削減目標が強化されている。米国が4月22～23日に主催した「気候サミット」には40の国・地域の首脳が参加し、各国はGHG削減目標の引き上げや目標実現に向けた政策を発表した（第1表）。米国、日本、カナダ等が2030年のGHG削減目標を従来設定した内容から引き上げたのに対し、中国を始めとする新興国・途上国は削減目標を据え置いたが、GHG削減に向けた新たな対策

について言及し、各国が総じて脱炭素社会の実現に向けて野心的な意欲を示す場となった。主要国の目標は以下の通りである。

- 米国は、前トランプ政権が 2017 年にパリ協定からの離脱を表明し、2020 年 11 月に離脱したが、気候変動問題を優先課題と位置付けるバイデン政権の下で、2 月 19 日付でパリ協定に復帰した。今回発表された目標「2030 年に 2005 年比▲50～52%」は、パリ協定離脱前の目標（「2025 年に 2005 年比▲26～28%」）から、ほぼ 2 倍引き上げた水準であり、主催国として野心的な目標を掲げた。
- 日本は、2020 年 10 月に宣言した「2050 年カーボンニュートラル」と統合的な 2030 年度目標として、従来の「2013 年度比で▲26%」から「同▲46%」に大幅に引き上げた。
- 英国はサミットに先立ち、「2035 年に▲78%」の新たな目標を発表した。これは、2020 年 12 月発表の「2030 年までに▲68%」との目標を踏まえたものとしている。英国は、2050 年までの GHG ネットゼロを世界で初めて法制化するなど、気候変動問題への対応を積極的に進めている国だが、11 月開催予定の COP26 の議長国であることから、気候変動対策で主導権を握るべく意欲的な姿勢を示す狙いがあるとみられている。
- EU はすでに 2020 年 12 月、2030 年目標をそれまでの「90 年比▲40%」から「90 年比少なくとも▲55%」に引き上げた NDC を提出しており、気候変動分野で先行する姿が今回も鮮明となっている。
- 中国は、2020 年 9 月の国連総会において習近平国家主席が「2030 年までに CO2 排出量を減少に転じさせ、2060 年までに炭素中立を達成するよう努める」と表明し、同年 12 月には「2030 年に GDP 当たり CO2 排出量を 2005 年比 65%以上削減する」と表明した。今回のサミットでは、石炭消費の増加を 2025 年まで抑制し、2026～2030 年に削減する方針を表明した。

第 1 表：主要国・地域の GHG 削減目標

国・地域名	削減目標	基準年	目標年	基準年から18年までのGHG増減率(%)	カーボンニュートラル
米国	26～28%	2005年	2025年	▲ 9.7	2050年
	50～52%		2030年		
EU	55%	1990年	2030年	▲ 22.5	2050年 (法制化予定)
英国	68%	1990年	2030年	▲ 41.6	2050年 (19年6月法制化)
	78%		2035年		
日本	26%	2013年度	2030年度	▲ 12.0	2050年 (21年5月法制化)
	46%				
カナダ	30%	2005年	2030年	▲ 0.1	2050年
	40～45%				
中国	2030年までにCO2排出量を減少に転じさせる。 2030年にGDPあたりCO2排出量を2005年比65%以上削減			76.2	2060年
	国内の石炭消費量の削減				
ブラジル	43%	2005年	2030年	30.4	2060年
	2030年までに違法森林伐採をゼロ				2050年
インド	33～35% (GDPあたり排出量)	2005年	2030年	114.7	-
	『米印 気候・クリーンエネルギー・アジェンダ2030パートナーシップ』 立ち上げ				
ロシア	30%	1990年	2030年	▲ 26.7	-

(注1) 各国の上段の斜体は旧目標。

(注2) 中国、インド、ブラジル、ロシアは、基準年からのCO2排出量の増減率。

(資料) UNFCCCおよびEEA統計、経済産業省資料、各種資料より国際通貨研究所作成

(3) ASEAN 諸国の GHG 削減目標

これまで高い経済成長を遂げてきた東南アジア諸国連合 (ASEAN) の GHG 削減目標について、以下にみてる。

ASEAN 各国も 2030 年までの GHG 削減目標を作成しているが、多くの国が、技術開発・移転や資金援助などの国際的な支援が得られる場合の目標値も設定している (第 2 表)。また、削減量の基準は、何も対策をせず現状を維持した場合 (BAU: Business as usual) と比較する相対的な基準が多いのも、先進国と異なる点である。

各国は NDC の更新版を条約事務局に提出しており、2020 年はシンガポール、ベトナム、タイ、カンボジア、ブルネイ、今年に入りフィリピンとラオスが提出した。さらにシンガポールは、21 世紀後半のできるだけ早い時期に CO2 排出量の実質ゼロを目指す長期戦略も提出した。シンガポールは国際支援の必要性は低く、国内努力のみのケースしか想定していないことから、他国に先んじて長期戦略の作成が可能だったとみられる。

第 2 表 : ASEAN 各国の GHG 排出削減目標

国名	削減対象	基準	国内努力のみのケース	国際支援が得られるケース	目標年	世界のCO2全体に占める割合 (%)
インドネシア	GHG	BAU	▲29%	▲41%	2030年	1.62
タイ	GHG	BAU	▲20%	▲25%	2030年	0.72
ベトナム	GHG	BAU	▲9%	▲27%	2030年	0.68
マレーシア	GDPあたりGHG	2005年	▲35%	▲45%	2030年	0.68
フィリピン	GHG	BAU	▲2.71%	▲75%	2030年	0.39
シンガポール	GDPあたりGHG	2005年	▲36%	-	2030年	0.14
ミャンマー	GHG	-	-	-	2030年	0.09
ラオス	GHG	BAU	▲60%	2050年にネットゼロを実現する削減ベース	2030年	0.05
カンボジア	GHG	BAU	-	▲42%	2030年	0.03
ブルネイ	GHG	BAU	▲20%	-	2030年	0.02

(注)ミャンマーは、GHG削減の手段は示されているが、数値目標は定められていない。

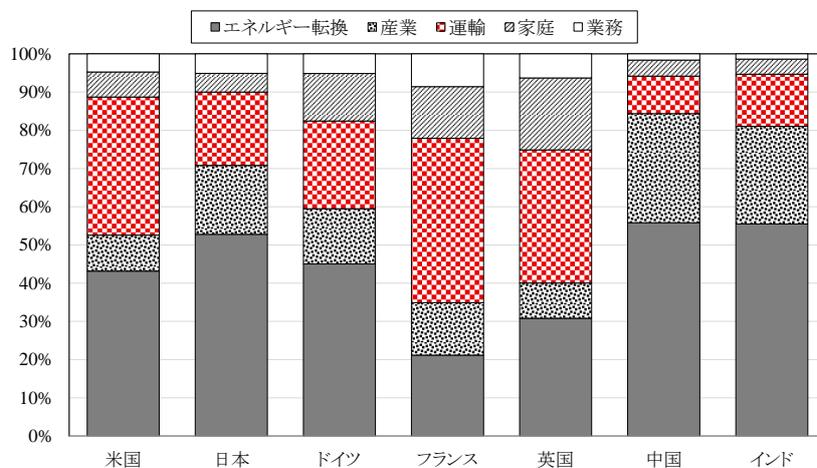
(資料)UNFCCC資料より国際通貨研究所作成

3. 主要国の部門別 CO2 排出量と電源構成、再生可能エネルギー利用状況

(1) 部門別 CO2 排出量

主要国の CO2 がどの部門から排出されているかについてみると、日本とドイツ、中国、インドは、発電所などの「エネルギー転換部門」からの排出量の割合が最も多く、米国は「エネルギー転換部門」と「運輸部門」で大半を占めている。(第 5 図)。これらの国にとっては、発電方法の低炭素化、すなわち石炭や石油等の化石燃料からの脱却と再生可能エネルギーの拡大が不可欠であり、世界各国は大きく動き出している。

第 5 図 : 主要国の部門別 CO2 排出量 (2018 年)

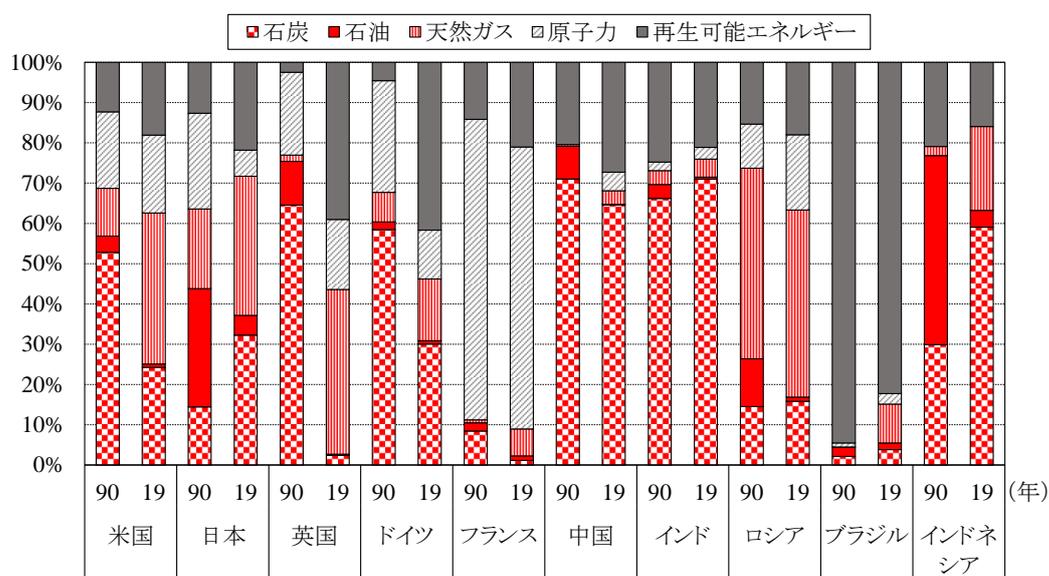


(資料) IEA統計より国際通貨研究所作成

(2) 電源構成と再生可能エネルギー利用状況

主要国の電源構成について、1990年からの変化の点でみると、①米国と日本は、中身を変えつつも化石燃料への依存度は高く、再生可能エネルギーは拡大、②英国とドイツは、再生可能エネルギー比率が大きく上昇、③新興国は、化石燃料への依存度の高さと中身はほぼ変わっていない、という特徴がある（第6図）。

第6図：主要各国の電源構成（1990年と2019年）



(注)再生可能エネルギーは、太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス等。

(資料)IEA統計より国際通貨研究所作成

国ごとの特徴は以下の通りである。

- 米国は、2006年からのシェール革命によって安価な天然ガスが生産されるようになったことから、天然ガスの比率が上昇し、これに伴い石炭の比率は低下した。
- 日本は、2011年の東日本大震災の影響により原子力発電所が停止した分を、石炭と天然ガスによる火力発電を増やして賄ったことから、両者の比率は高くなっている。
- 英国は、1990年時点では石炭を主力電源とし、その比率は米国や日本よりも高かった。しかし、再生可能エネルギーの拡大を進め、化石燃料を使う場合には低炭素燃料である天然ガスへの転換を図った結果、現在では石炭の比率はわずか2%となっている。
- ドイツでも、再生可能エネルギーの比率が上昇し、石炭と原子力の比率が低下し

ている。原子力の比率が大きく低下したのは、東日本大震災を機に原子力発電政策を見直したためであり、2022 年末までにすべての原子力発電所を閉鎖する方針とされている。

- フランスは原子力中心の構成は変わらないが、再生可能エネルギーの比率も上昇している。

さらに欧州は脱石炭火力に向けた姿勢を強めており、フランス（2022 年まで）、英国（早ければ 2024 年）、ドイツ（2038 年まで）は石炭火力発電所を全廃する予定となっている。

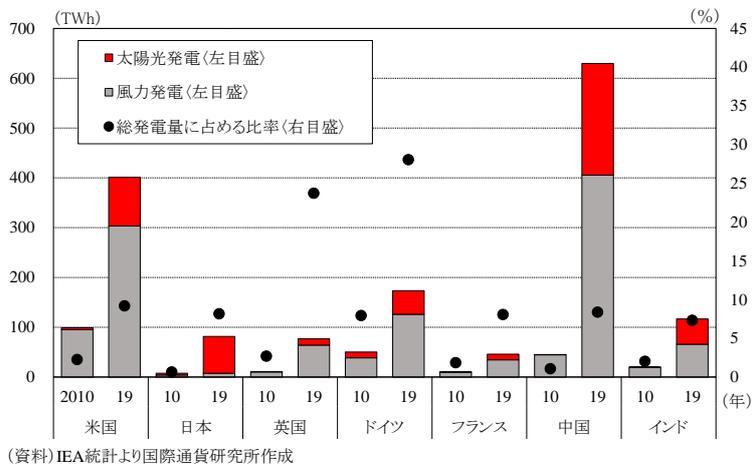
新興国・途上国についてみると、特にアジアでは化石燃料への依存度は依然高い。中国は石炭を主力としているが、「第 13 次 5 ヶ年計画（2016 年～2020 年）」において石炭から再生可能エネルギーへの転換を掲げて以降、再生可能エネルギーの比率が上昇している。

ASEAN 主要国も化石燃料への依存度が高いながらも、再生可能エネルギーの比率は 20%程度ある。特にベトナムは、メコン川流域の地の利を活かした水力を主として 35%と主要国の中では最も高く、他の国も、環太平洋火山帯に含まれているフィリピンは地熱が中心、タイでは農産物から出る廃棄物を利用したバイオ燃料が中心というように、各々地域の特性を活かした再生可能エネルギーの利用状況となっている。

世界各国は、再生可能エネルギー拡大の中心となる風力と太陽光発電の利用拡大に取り組んでおり、特に 2010 年以降、その動きが加速している。主要国の発電量をみると、日本は太陽光が拡大しているが、欧米や中国は主に風力発電が拡大している（第 7 図）。特に中国は風力と太陽光も圧倒的な規模に達している。

しかしながら、各国の総発電量に占める太陽光と風力発電を合わせた比率をみると、ドイツ（28%）と英国（24%）は高いが、他の国は 10%程度でほぼ横並びであり、再生可能エネルギーの利用拡大は各国共通の課題である。

第 7 図：主要国の太陽光と風力発電量（2010 年と 2019 年）



4. 国際機関による各国 GHG 削減目標の効果に関する分析

世界各国は 2050 年のカーボンニュートラルを表明し、2030 年の GHG 削減目標を引き上げているが、各国の削減目標を積み上げた場合、世界全体の 2050 年カーボンニュートラル実現は可能なのだろうか。国際機関による分析・報告が相次いでいる（第 3 表）。

国連気候変動枠組条約（UNFCCC）事務局が 2 月に発表した報告書では、各国 NDC を合計しても、2030 年までに世界全体の GHG を 2010 年比 1%未満の削減しかできないとの分析結果が示された。合計した NDC は 2020 年末までの提出分であり、今年発表された新目標は反映されていない。しかしながら、先に触れた IPCC の「1.5°C 特別報告書」では、1.5°C 目標の達成のためには、2030 年までに CO2 排出量の 2010 年比約 45% の削減が必要、とされていることを踏まえると、各国のさらなる努力が必要な状況は不変と推察される。

また、国際エネルギー機関（IEA）は 5 月発表の報告書「Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector」において、44 カ国と EU がネットゼロ（カーボンニュートラル）目標を法制化あるいは政策文書で掲げており、これらの国は世界の CO2 排出量の約 70% を占めるが、各国の対策が実現した場合でも、2050 年の CO2 排出量は 220 億トンと 2020 年比 35% 減少にとどまり、ネットゼロに遠く及ばないとの分析結果を示した。

他の国際機関の分析・報告においても、今年の CO2 排出量はコロナ禍で減少した 2020 年から増加するとの予想や、今後 5 年間の気温上昇予測も示される等、温暖化は確実に進んでいるが、世界全体でのカーボンニュートラルの実現への道筋は、現段階では見えていない。

第 3 表：国際機関による NDC や気温に関する分析・報告

発表月	機関名	内容
2021年5月	世界気象機関(WMO)	【WMO Global Annual to Decadal Climate Update】 ・2025年までに、産業革命前に比べて、平均気温が1.5°C以上高い年が発生する可能性が40%以上あるとの見通しを発表
2021年5月	国際エネルギー機関(IEA)	【Net Zero by 2050】 ・世界が2050年までにGHG排出量ネットゼロを実現するために必要な対策を示したロードマップを発表 ・ネットゼロ目標を掲げている国の対策が実現した場合でも、2050年のCO2排出量は220億トンと、20年比▲35%にとどまると分析
2021年4月	世界気象機関(WMO)	【State of the Global Climate 2020】 ・2020年の世界の平均気温は、産業革命前の水準に比べて1.2°C上昇したと発表
2021年4月	国際エネルギー機関(IEA)	【Global Energy Review 2021】 ・2020年の世界のCO2排出量は、コロナ禍の影響で前年比5.8%減少したが、2021年には増加に転じる可能性が高く、2010年以降で最大の年間増加量となる15億トンの増加を予測
2021年2月	国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) 事務局	【NDC Synthesis Report】 ・2020年末までに提出されたNDC(75カ国、世界のGHGの約30%をカバー)を合計すると、2030年までに2010年比1%未満のGHG削減しかできないため、各国によるさらなる削減が必要
2020年12月	国連環境計画(UNEP)	【Emissions Gap Report 2020】 ・各国のNDCの積み上げと、2°C目標及び1.5°C努力目標達成との排出経路のギャップは大きく、それぞれの目標達成のためには更なる削減が必要

(資料)各機関HP、各種資料より国際通貨研究所作成

5. おわりに

世界各国が脱炭素社会の実現に向けて大きく動き出しているなか、欧州は脱炭素化への取り組みで先行してきたことから、すでに GHG 排出量が減少傾向にある。米国は日本と共に欧州の後を追う格好だが、前トランプ政権下で気候変動問題への取り組みが遅れたことや、世界の CO2 排出量に占める割合の高さと 1 人あたり排出量の大きさを踏まえれば、脱炭素への道のりは特に険しく、バイデン政権の取り組み加速と政策の早期実現が求められている。アジアも含め、各国・地域毎の対応状況にはかなりバラツキが出始めていると言える。

こうしたなか、上述の通り、現状では世界全体でのカーボンニュートラル実現への道筋はまだ描けていない状況にある。2050 年カーボンニュートラルの実現性を高めるためには、先進国の削減加速に加え、GHG 排出量の大きい中国やインド等の 2030 年目標の強化が必要であろう。その他の新興国・途上国も、経済成長と脱炭素社会への移行の両立を目指す上で、GHG 削減目標やそのために必要な再生可能エネルギーの利用拡大を図っているが、国内努力もさることながら、資金と技術面で国際支援が不可欠である。国際連携や、先進国による支援・協働等の拡大がさらに重要性を増すなか、11 月に英国で開催される COP26 に向けてその具体化がどこまで進むかが問われることとなる。

以 上

<主な参考文献>

- ・内閣官房[2021]、「2050年カーボンニュートラルに向けた横断的な議論の主なトピック例」、気候変動対策推進のための有識者会議（第1回）、資料4-4、2021年3月31日
- ・環境省[2021]、「国内外の最近の動向及び中長期の気候変動対策について」、地球環境部会（第146回）、資料3、2021年1月26日
- ・経済産業省[2020]、「クライメート・イノベーション・ファイナンス戦略 2020（参考資料）」、環境イノベーションに向けたファイナンスのあり方研究会（第5回）、資料4-4、2020年9月11日
- ・資源エネルギー庁 HP 「スペシャルコンテンツ」各号
(<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/>)
- ・外務省 HP 「気候変動に関する国際枠組」
(https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ch/page22_003283.html)
- ・ASEAN Centre for Energy[2021], “ASEAN Climate Action: A Review of Nationally Determined Contributions Updated in 2020”, Policy Brief No.02, February 2021

当資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、何らかの行動を勧誘するものではありません。ご利用に関しては、すべてお客様御自身でご判断下さいますよう、宜しくお願ひ申し上げます。当資料は信頼できると思われる情報に基づいて作成されていますが、その正確性を保証するものではありません。内容は予告なしに変更することがありますので、予めご了承下さい。また、当資料は著作物であり、著作権法により保護されております。全文または一部を転載する場合は出所を明記してください。

Copyright 2021 Institute for International Monetary Affairs（公益財団法人 国際通貨研究所）

All rights reserved. Except for brief quotations embodied in articles and reviews, no part of this publication may be reproduced in any form or by any means, including photocopy, without permission from the Institute for International Monetary Affairs.

Address: Nihon Life Nihonbashi Bldg., 8F 2-13-12, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo 103-0027, Japan

Telephone: 81-3-3510-0882

〒103-0027 東京都中央区日本橋 2-13-12 日本生命日本橋ビル 8 階

電話：03-3510-0882（代）

e-mail: admin@iima.or.jp

URL: <https://www.iima.or.jp>