

2021年9月15日

政策研究レポート

MURC カーボンニュートラルレポート(3) 日本の中長期的なカーボンニュートラル政策

地球環境部 [東京] 主任研究員 川島 一真

【要旨】

日本は温室効果ガス削減目標として、2030年度の中期目標は2013年度比46%削減、2050年の長期目標は排出実質ゼロ(いわゆるカーボンニュートラル)を新たに掲げ、実現するための計画や工程の策定に現在取り組んでいる。中期目標、長期目標とも高い目標であり、実現には困難な道程が予想されるが、それぞれ別々の課題を抱えている。

前回のMURCカーボンニュートラルレポート(2)「カーボンニュートラルに向けた各国の動き」では、2050年までの温室効果ガス排出量の実質ゼロ(いわゆるカーボンニュートラル)達成に向けた主要国の取り組みについて紹介した。本稿では、日本の取り組みに焦点を当て、各種政策などについて解説する。

1. 日本の新たな中長期目標と現状の排出量

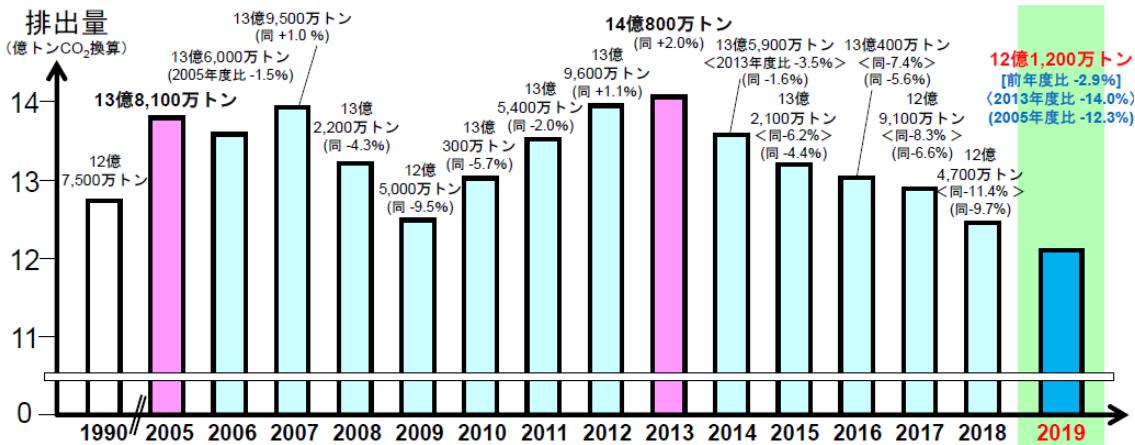
前回概説した通り、日本では2020年10月に菅総理が2050年カーボンニュートラル目標を宣言し、日本でもカーボンニュートラルに向けた流れや気運が一気に形成されてきた。加えて、これまで2013年度比26%削減とされてきた2030年度の中期目標についても、2021年4月22日に開催された第45回地球温暖化対策推進本部の会合において菅総理が、長期目標と整合する目標として同46%削減への引き上げを表明し、さらに同50%削減への挑戦も続けていくとした。各国がカーボンニュートラル目標と中期目標の引き上げを相次いで発表する中、日本もカーボンニュートラルに舵を切って進みつつある。

日本の温室効果ガス排出量は2014年度以降6年連続で減少を続けており、最新年度の2019年度の排出量は12億1,200万t(二酸化炭素(CO₂)換算、2013年度比14.0%減)となっている(図表1)。従来の2030年度目標である26%削減の半分を超える水準に、2030年度までの17年間の1/3程度の期間で到達したことになる。2013年度からの主な減少要因は、再生可能エネルギー(再エネ)の導入や原発の再稼働による電源の低炭素化、省エネルギー(省エネ)の進展などによるエネルギー消費量の削減などとなっており、これまでの温暖化対策は一定の成果を上げている。2020年度の温室効果ガス排出量は、新型コロナウイルスのパンデミックの影響による経済活動の停滞などから、さらに減少する可能性が高い。その後は経済活動の回復などにより温室効果ガス排出量はリバウンドすると見込まれているが、減少トレンドの大きな流れは変わらないであろう。

しかし、現状の減少トレンドが続いたとしても、中期目標である2013年度比46%削減、及び長期目標であるカーボンニュートラルの達成への道は険しい。仮にこれまで6年間で14%削減したトレンドが2030年度まで続いても4割削減に達するかどうかという程度であり、46%削減にはさらなる対策の実施が必要となる。従来の26%削減の中期目標達成に向けた計画としては、2016年に閣議決定された「地球温暖化対策計画」が存在する。また、長期目標に対しては、今世紀後半のできるだけ早期に脱炭素社会を実現することを目指すとともに、2050年までに温室効果ガス排出量を80%削減するという目標を掲げた「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」が2019年6月に閣議決定されている。だが、これらの計画・戦略も目標引き上げに対応した見直しが必要となる。経済産業省や環境省などの審議会では、目下、各

種計画見直しの検討が急ピッチで進められている。

図表 1 日本の温室効果ガス排出量

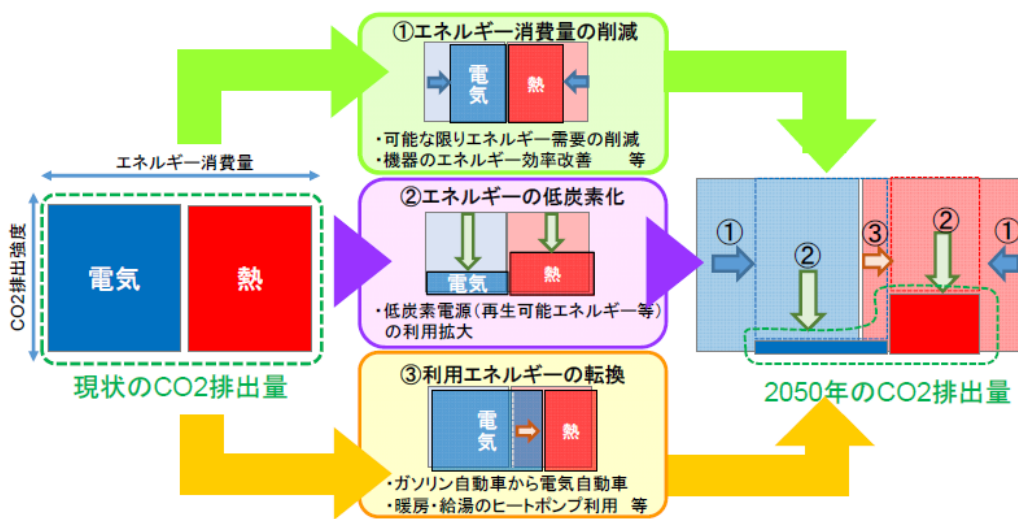


(出所)「2019年度(令和元年度)の温室効果ガス排出量」(環境省)

2. 長期的なカーボンニュートラルに向けた技術開発

温室効果ガスのうち日本で最も排出量が多いのは、燃料の燃焼による排出であるエネルギー起源 CO₂ であり、総排出量の 85%程度を占める。エネルギー起源 CO₂ のカーボンニュートラルを実現するには、(1)省エネルギーによるエネルギー消費量の削減、(2)再生可能エネルギーの導入などによる電力や燃料の低炭素化、(3)燃料消費から電力消費への利用エネルギーの転換(電化)がポイントとなる。図表 2 はその概念を示した図となる。

図表 2 CO₂ の大幅削減の概念図



(出所)「長期低炭素ビジョン小委員会(第22回)資料1-2」(環境省)

現在、経済産業省の「総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会」では、エネルギー基本計画の見直しに向けた議

論が行われており、2050年のカーボンニュートラルが実現した場合の社会の姿や実現に向けた課題について検証しながら、エネルギー基本計画の見直し準備が進められている。同分科会は、2050年のカーボンニュートラルを実現するために、できる限りの省エネを進めた上で、電力は非化石電源の拡大、非電力部門(エネルギー消費部門)は脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料(e-fuel)、バイオマス燃料などの脱炭素技術が必要と整理している。また、これらの脱炭素技術を用いても残ってしまうCO₂排出については、森林などの吸収源、直接大気回収・貯留(DACCS)、バイオマスCCS(BECCS)などの炭素除去技術(ネガティブエミッション技術)で相殺してゼロエミッションを達成することを想定している。同分科会が想定する主要な脱炭素技術は図表3の通りである。

図表3 2050年のカーボンニュートラルを実現するための主要な脱炭素技術

部門	区分	主要な脱炭素技術
電力部門	発電	再生可能エネルギー、原子力、火力+CO ₂ 回収・利用・貯留(CCUS)/カーボンリサイクル、水素発電、アンモニア発電
産業部門	熱・燃料	電化、バイオマス活用(主に紙・板紙業)、水素化(メタネーション)、アンモニア化
	製造プロセス(鉄鋼・セメント・コンクリート・化学品)	鉄:水素還元製鉄、セメント・コンクリート:CO ₂ 吸収型コンクリート、化学品:人工光合成
民生部門	熱・燃料	電化、水素化、メタネーション
運輸部門	燃料(乗用車・トラック・バスなど)	電気自動車(EV)、燃料電池自動車(FCV)、合成燃料(e-fuel)
	燃料(船・航空機・鉄道)	バイオジェット燃料/合成燃料(e-fuel)、水素化、燃料アンモニア
炭素除去	直接大気回収・貯留(DACCS)、バイオマスCCS(BECCS)、植林	

(出所)「総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会(第43回会合)資料1」(経済産業省)からMURC作成

2050年カーボンニュートラルを「経済と環境の好循環」に繋げるための産業政策として2020年12月に策定された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」では、14の重要分野を定め、各分野について高い目標とあらゆる政策を盛り込んだ実行計画を策定している。上記の脱炭素技術も同戦略の各分野の中で取り扱われ、将来的な技術開発や、実装に向けた具体的な取り組み方策や工程表が描かれている。

上記の脱炭素技術の中でも最近注目度が上がっているのが、アンモニア発電である。2050年に想定される電源構成の一案として基本政策分科会が示している参考値は、再生可能エネルギー約5~6割、水素・アンモニア約1割、CCUS付き化石火力と原子力で約3~4割という水準で、アンモニアは水素と共に約1割を担う位置付けとなっている。同じく将来のエネルギーとして期待される水素を大量に輸送する手段として、水素を既にサプライチェーンが確立されているアンモニアにして輸送することが考えられているが、アンモニアを水素に戻さず、そのまま燃料として使用の方が効率的なこともあり、アンモニアを火力発電所で石炭と混焼または専焼する技術の開発が進められている。大手電力事業者の2050年ゼロエミッションに向けた計画でも、再生可能エネルギーや水素と共にアンモニアは大きな柱とされている。

ただし、アンモニア発電をはじめ各脱炭素技術には、社会に実装され、普及していく過程において、さまざまな課題が存在する。例えば、コストが従来技術に比べて高い、実施に大量のエネルギーが必要、資源制約、インフラやサプライチェーンの構築などである。これらの課題を工程表通りに解決していけるか、今後の産官学全体での取り組みに注目である。

3. 中期目標をどう達成するか？

上記の通り長期のカーボンニュートラルを目指した計画検討や技術開発が進められる一方で、直近に迫る中期目標をどう達成するかを検討も進められている。2050年であれば、ある程度の時間があるため、非連続的で革新的な技術開発を待つことがまだ可能である。しかし、中期目標の2030年度まではあと10年もないことから、実現可能な技術を現行計画よりさらに積み上げていくしかない。つまり、長期目標よりフォアキャスト的な要素が強い。ただ、基本的な方向性は長期目標と同じ、省エネルギー・再生可能エネルギー・電化となる。

各省庁が現行の「地球温暖化対策計画」より省エネルギー・再生可能エネルギーの積み増しを検討しており、それを経済産業省の各審議会や環境省・経済産業省の合同部会でとりまとめている。現在のところ、省エネルギーでは800万klの積み増し(現行計画から2割弱の増加)、再生可能エネルギーでは390億~540億kWhの積み増し(現行計画から2割前後の増加)が見込まれているが¹、2013年度比46%削減の水準に達するにはまだ足りないと言われ、さらなる積み増しの検討が続いている。電源構成に占める再生可能エネルギーの割合は、現行計画の2030年度値22~24%に対し、2019年度実績は18%で順調に目標水準に近づいていた。だが、46%削減にはおそらく3割以上の再生可能エネルギー比率が必要となることから、あと10年でどうすればさらなる導入拡大が可能か、導入余地、系統制約、費用、法律などの各面からの検討がなされているところである。ただ、短期間での再生可能エネルギー大量導入は現実的には厳しいことから、まずは石炭火力から液化天然ガス(LNG)火力への燃料転換など、より実現可能性が高い対策から実施されていくことになろう。

加えて課題となるのは、原子力発電の再稼働が不透明なことである。現行計画では2030年度の電源構成に占める原子力発電の割合は20~22%とされているが、2019年度はまだ6.2%であり、今後の再稼働の状況によっては目標まで達しない可能性がある。原子力発電が足りない分を同じゼロエミッション電源である再生可能エネルギーで補おうとすると、さらに再生可能エネルギーを導入しなければならないが、前述の通り短期間での再生可能エネルギー大量導入は厳しいことから、現実的には火力発電で補うことになろう。その場合、仮にLNG火力で補うことができたとしてもCO₂は排出されることから、その分のCO₂をどこで減らすのか、予めバッファーを持って考えておくことも必要であろう。

このように中期目標は長期目標とはまた異なる困難さが待ち受けており、これから2021年後半にかけて決まってくると思われる対策・施策に関心が注がれている。

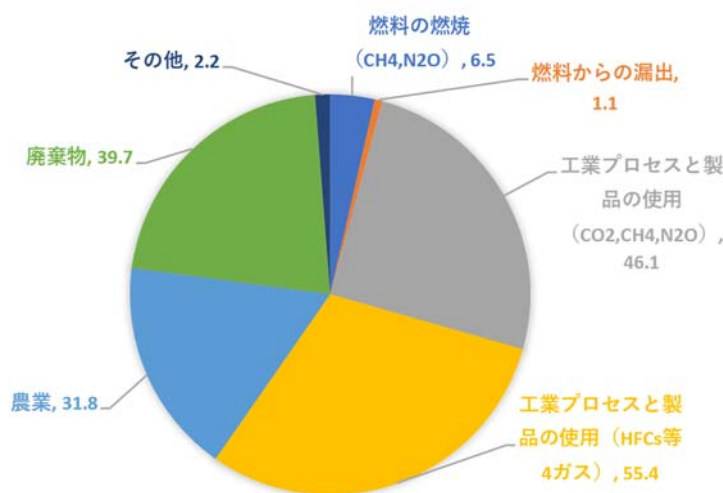
4. エネルギー起源 CO₂ 以外の温室効果ガスの削減

ここまでエネルギー起源CO₂を対象としたカーボンニュートラルに焦点を当ててきたが、日本の温室効果ガス排出量の約15%は、非エネルギー起源CO₂、メタン(CH₄)、一酸化二窒素(N₂O)、代替フロンなど4ガス(HFCs、PFCs、SF₆、NF₃)であり、ゼロエミッションの達成にはこれらのガスも削減していく必要がある。エネルギー起源CO₂以外のガスを排出分野別に整理すると、図表4のようになる。排出量が大きい4分野の主な排出源は、工業プロセスと製品の使用(CO₂、CH₄、N₂O)：セメント製造時のCO₂排出、工業プロセスと製品の使用(HFCsなど4ガス)：冷凍空調機器の冷媒として使

¹ 経済産業省「総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会(第40回会合)」資料2

用される HFCs の漏出、農業:水田や家畜の消化管内発酵からの CH₄ 排出、廃棄物:廃棄物の焼却による CO₂ 排出となっている。

図表 4 エネルギー起源 CO₂ 以外の温室効果ガス排出量
(2019 年度、単位: 100 万 tCO₂eq.)



(出所)「日本の温室効果ガス排出量データ」(国立環境研究所)から当社作成

温室効果ガス排出量を大幅に削減する技術として期待されるものの1つに、廃棄物分野におけるバイオマスプラスチックがある。バイオマスプラスチックはバイオマス由来であるため、焼却しても CO₂ はカウントされない。プラスチックごみの削減や再利用を徹底した上で、どうしても燃やす必要があるものをバイオマスプラスチックに置き換えていくことで、CO₂ 排出量の大幅な削減が可能となる。

エネルギー起源 CO₂ 以外の温室効果ガス削減技術には、他にもメタン排出が少ない牛の開発など、要注目技術が多く存在する。エネルギー起源 CO₂ 対策だけでなく、これらの技術にも今後注目が集まっていくであろう。

ただ、例えば水田や家畜から排出される温室効果ガスについては、削減対策の取り組みも進められてはいるが、食料生産に付随するものであり、かつ屋外や開放された建物での排出となるため、大幅な削減や回収が難しい。このようにエネルギー起源 CO₂ 以外の温室効果ガス削減には対策が難しいものも存在し、2050 年においても排出が残ってしまうことが想定される。そのため、ゼロエミッションを達成するには、排出量を CO₂ 換算した上で、森林などの吸収源、DACCS、BECCS などのネガティブエミッション技術で CO₂ 換算上相殺する考え方が必要となろう。

5. おわりに

本稿では技術的な側面を中心に、現在の日本で検討されている将来的な温室効果ガス削減計画について触れてきた。しかし、「(1)カーボンニュートラルに向けた各国の動き」及び「(2)カーボンニュートラル目標の背景とその影響」で記したように、温室効果ガスの大幅削減、さらにはカーボンニュートラルの達成には、技術開発だけでなく、社会インフラ、産業構造、ライフスタイルなどの抜本的な見直しや変革が必要となってくるであろう。受動的に技術の進展を待つだけでなく、我々一人一人が気候変動に危機感を持ち、能動的に脱炭素社会の構築に向け、社会を動かしていくことが望まれる。

※本稿は三菱UFJ銀行会員制情報サイト「MUFG BizBuddy」2021年7月16日付に掲載したものです。

－ ご利用に際して －

- 本資料は、信頼できると思われる各種データに基づいて作成されていますが、当社はその正確性、完全性を保証するものではありません。
- また、本資料は、執筆者の見解に基づき作成されたものであり、当社の統一的な見解を示すものではありません。
- 本資料に基づくお客様の決定、行為、及びその結果について、当社は一切の責任を負いません。ご利用にあたっては、お客様ご自身でご判断くださいますようお願い申し上げます。
- 本資料は、著作物であり、著作権法に基づき保護されています。著作権法の定めに従い、引用する際は、必ず出所：三菱UFJリサーチ&コンサルティングと明記してください。
- 本資料の全文または一部を転載・複製する際は著作権者の許諾が必要ですので、当社までご連絡ください。