



温室効果ガス実質ゼロをどう実現するか？

専門研究員 古金 義洋

1. 2019年度の国内温室効果ガス排出量は1990年代以降で最小

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第5次評価報告書（2013～14年発表）によれば、地球温暖化は「疑いない」傾向で、温暖化の主因は「自然起源」ではなく「人為起源」（温室効果ガスの影響）とされた。

また「温室効果ガスの総累積排出量と世界平均地上気温の変化はおおむね線形関係にある」とされた。過去からの温室効果ガスの累積排出量増加が気温を上昇させることになり、今回のようなコロナショックによる温室効果ガスの一時的な排出量減少は気温上昇のペースを緩やかにするものでしかないと考えられる。

いったん排出された温室効果ガスは植物や海洋に吸収されない限り大気中に滞留し続け、大気中の温室効果ガスの濃度が徐々に高まり、それが気温を押し上げる。そして気温上昇が異常気象を引き起こすとされている。

IPCCによれば、我々がこのまま何ら温暖化対策をとらず、産業革命時比での気温上昇が2度を超えると現在のように異常気象による災害が増加するだけでなく、作物の生産減少、利用可能な水の減少、広い範囲での生物多様性の喪失、海面水位の上昇など社会や環境に取り返しのつかない悪影響を及ぼすリスクがある。

気温上昇を止めるためには、温室効果ガスの排出を減らすだけで

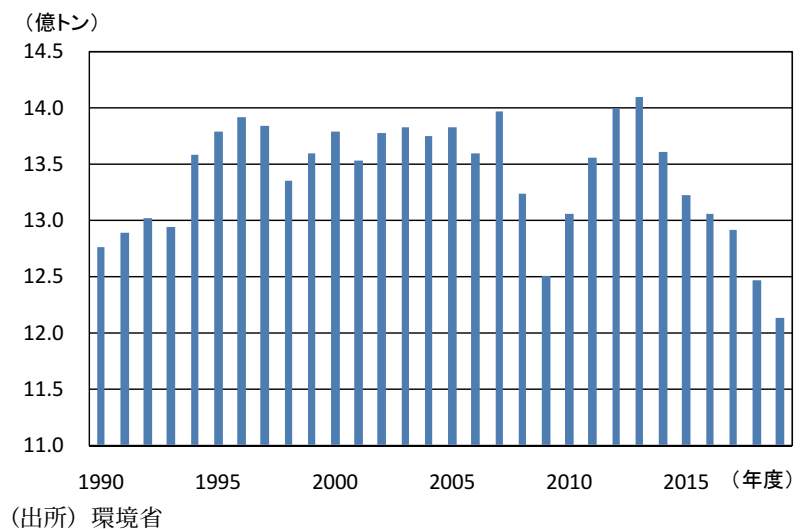
は不十分であり、できるだけ早い時期に排出量をゼロにしなければならない。ここへきて各国はようやく重い腰を上げ、日米欧は2050年にゼロ、中国も2060年にゼロの目標を掲げた。

菅首相は昨年10月26日、就任後初となる所信表明演説で、温室効果ガスの排出量を2050年に実質ゼロ（森林などによる吸収分を差し引いたネットの排出量をゼロ）にする目標を打ち出した。ここまでの温室効果ガス排出量がどのように推移していたかを振り返ってみよう。

最近の日本の温室効果ガス排出量は減少傾向で、2019年度12.1億トンと、統計で排出量が算定されている90年度以降で最少となっている（図1参照）。ただ、排出量が傾向的に減少し出したのは13年度以降のことで、90年度以降でみると一進一退の動きにもみえる。

排出量は1990年度12.8億トンの後、96年度

（図1）温室効果ガスの排出量



にかけて増加し、07年度頃まで高水準で推移した。リーマンショックによる景気悪化で09年度には12.5億トンに減少したが、原発事故による火力発電の増加で13年度には14.1億トンに増加した。

1997年に採択された京都議定書で、日本は08年～12年の温室効果ガス排出量を90年度比6%減の11.9億トンとすることを約束したが、実際の排出量は当時の統計によれば12.8億トンと90年度比ほぼ横ばいだった（現在、発表されている修正値では13.3億トンと上方修正されている）。森林吸収分として認められた4,800万トン、加えて京都議定書で認められた排出量取引の枠組みである京都メカニズム¹によって政府および民間が外国政府等から有償取得した7,400万トンのクレジットがなければ目標は達成できなかった。

このところの排出量は2013年度をピークに6年連続で減少している。13年度から19年度までの減少ペースは年率2.5%となっている。仮にこの減少ペースが50年まで続いても50年度の排出量は5.5億トンとほぼ半減するだけで、菅首相が目指す実質ゼロにはならない。

2. 温室効果ガス排出量の増減の要因

温室効果ガス排出量がここまでどういった要因で増減してきたかを分解してみよう。

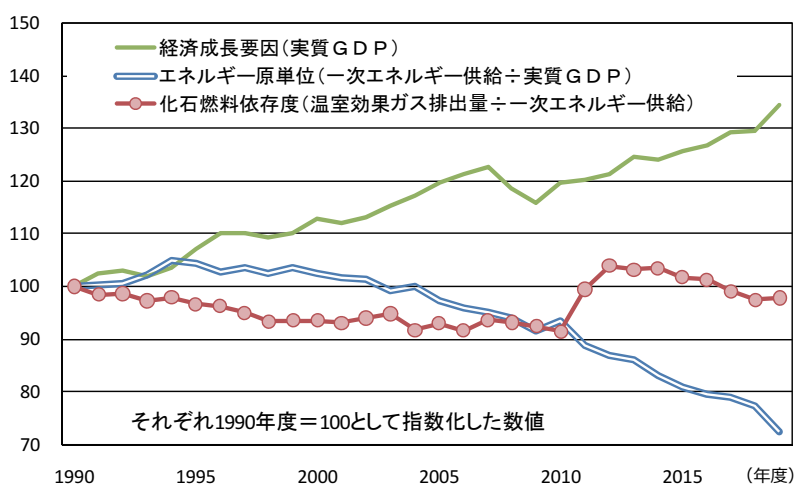
温室効果ガス排出量 = 実質GDP × (エネルギー使用量 ÷ 実質GDP) × (温室効果ガス排出量 ÷ エネルギー使用量)、と分解できる。

ここで、右辺の第1項目が経済成長要因、第2項目が実質GDP 1単位に必要なエネルギー使用量（エネルギー原単位と呼ばれ、省エネ度合いを表す）、第3項目がエネルギー1単位当たりの温室効果ガス排出量（化石燃料への依存度合いの高さを表し、以下、化石燃料依存度と呼ぶことにする）である。

図2はこの3項目をそれぞれ90年度を100として指数化し、それぞれの動きを示したものである。

2013～19年度の温室効果ガス減少についてみると、経済成長要因が排出量を増加させる要因になったが、一方、エネルギー原単位は原発事故の影響でエネルギー節約志向が強まったこと、特に一般家庭やオフィスでLEDなどの省エネ製品が普及したことなどにより低下した。他方、化石燃料依存度は、原発事故で12～14年度に一時上昇したが、その後、18年度にかけては原発再稼働と再生可能エネルギー（以下、再エネと略す）利用増加により低下した。ただ、直近19年度の化石燃料依存

(図2) 温室効果ガス排出量の要因分解



(出所) 内閣府、経済産業省、環境省統計により筆者作成

1 京都議定書では数値目標達成のための補助的手段として、外国からの排出枠購入や外国で実施した温室効果ガス削減を自国の削減とみなすことができる仕組みが設けられた。

度はやや上昇した。

3. 排出量実質ゼロを目指すには

では、目標として掲げられた2050年度実質ゼロを達成するためにはどうすればよいのか。温室効果ガスの排出をゼロにするためには、どういう形であれ、化石燃料の利用をゼロにしなければいけない。例えば、ガソリン車を使うことはやめ、電力は再エネや原子力に由来するものだけにしなければならない。

温室効果ガスの排出を減らすための手段として、火力発電所や製鉄所などの工場から排出される温室効果ガスを大気中に放出する前に捉えて回収し地中に貯留する技術（CCS）に期待する向きもある。しかし、このCCSには、①コストが高い、②安全に貯留できる場所が少ない（特に日本は地震が多いため）、③現状は小規模の実証試験段階で大規模実用化には疑問の余地がある、などの問題も指摘されており、この技術に過剰な期待はできない²。

CCSによる排出量減少分に森林吸収分を加えてもおそらくは2億トン程度にとどまるのではないかと思われる。2019年度の排出量12.1億トンのうち少なくとも10億トンの排出削減が必要となるだろう。となれば、化石燃料の利用も同程度削減する必要がある。そのためには、環境・炭素税の導入等により化石燃料の価格を大幅に引き上げ、同時に、増税で得た資金を再エネの振興に振り向けるといった思い切った措置が必要になるのではないかとみられる。

成長率がゼロ、エネルギー原単位が2013年度以降の直近6年間のペースで低下し続けると仮定した場合、排出量を実質ゼロにするには、50年度の化石燃料依存度を19年度時点の85%から50年には6%程度に引き下げ、逆に、再エネ、水力、原子力などそれ以外のエネルギーの依存度を15%から94%に引き上げる必要がある。再エネの追加導入だけで、それを実現しようとした場合、再生可能エネルギーの導入量を現在の6倍弱に高める必要がある。

(表) 主要国の電源構成 (2019年時点)

	日本	米国	ドイツ	フランス	イギリス	カナダ	イタリア	先進国合計	中国
再生可能エネルギー	18.7	18.0	41.6	21.3	38.9	67.1	40.6	28.4	27.6
水力	8.5	7.4	4.4	11.1	2.5	59.6	16.7	14.2	17.6
風力	0.8	7.1	21.0	6.3	20.7	5.3	7.1	7.8	5.6
太陽光	7.2	1.7	8.1	2.2	4.2	0.7	8.3	3.2	3.0
地熱	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.5	0.0
非再生可能エネルギー	81.3	82.0	58.4	78.7	61.1	32.9	59.4	71.6	72.4
石炭	31.2	24.3	29.4	1.0	2.4	7.2	6.1	22.1	64.0
石油	5.0	0.8	0.8	1.0	0.5	0.9	3.7	1.7	0.1
天然ガス	34.4	37.2	15.0	6.8	40.4	9.7	48.6	29.0	3.4
原子力	6.6	19.4	12.1	69.4	16.4	15.0	0.0	17.9	4.6

(出所) IEA, Monthly Electricity Statistics

2 IEA“Energy Technology Perspectives 2020”によれば、世界の2070年時点の温室効果ガス削減目標358億トン中、CCSの貢献度は69億トンと試算。地球環境産業技術研究機構の地球温暖化・資源循環対策等に資する調査委託費（我が国のCCS導入のあり方に係る調査事業）調査報告書によれば、2050年時点のCCSによるCO₂削減貢献量は標準ケースで1億トン、拡大ケースで2億トンと想定する。

る。

一方、エネルギー価格を大幅に上昇させることで省エネ努力を加速させ、エネルギー原単位の低下をより急なものにしていくという選択肢もある。オイルショック後の1973～83年のエネルギー原単位の低下幅（年率3.2%）を仮定した場合、化石燃料の利用を削減しなければならないという点は同じだが、再エネの導入必要量は現在の4倍程度で済む計算になる。

化石燃料に代わる再エネへの期待は高い。日本では2012年に再エネを普及させるため、FIT（電力固定価格買取制度）が導入された。FITは太陽光発電など再エネによって発電された電気を、国が定める価格で一定期間、電気事業者が買い取ることを義務付ける制度で、買い取り費用は電気利用者から集められる再エネ賦課金によって賄われた。だが、FITは期待通りの成果を生まなかった。

FITでは事業者の生産コストを重視して買取価格が決まっていたため、買取価格は高めになった。本来、需要と供給のバランスで決まるはずの太陽光パネルの市場価格は、この買取価格の水準に合わせて決定され、高止まった。太陽光パネルなどの価格が下がればその利用が拡大するはずだったが、割高な再エネの普及は思ったほど進まず、一方で、一般家庭で月1,000円程度の賦課金の負担ばかりが増えるという結果になった。

2019年時点の電源構成に占める再エネの比率を国際比較すると（表参照）日本は18.7%で、水力を除けば10%程度にとどまる。ドイツ、イギリスやイタリアなど欧州諸国に比べると、再エネの普及はかなり遅れている。特に、海外に比べると風力発電の普及は遅れており、政府も洋上風力発電の導入を急いでいる。ただ、再エネの普及によって、化石燃料

の使用を減らそうとするのであれば、再エネの発電コストが化石燃料を使う火力発電のコストを下回るようにしなければならない。前述したような環境・炭素税の導入などで化石燃料の価格を引き上げるだけでは電力価格の全体的な上昇によって国民負担が増すおそれがあるため、再エネについては単に普及を目指すだけでなく、低コスト化に努める必要がある。