

目次

◎ 要 旨

1. 「日本の温室効果ガス排出量は5年連続して減少
～目標までには、まだ2億トンの削減が必要～」
(吉沢 早苗) … 1

日本の温室効果ガスは2018年度まで5年連続して減少している。これは1990年度以降最小の数値であり、G7の中では日本とイギリスのみであるのにも関わらず、相変わらず世界の目は厳しい。そしてさらに厳しいのは温暖化に起因する自然災害であり、人と違って日本の事情など聞き入れるはずもなく襲い掛かる。2030年度の削減目標は達成可能なのか、そして、この目標のまま自然災害を回避できるのだろうか。

2. 「1・2月の米国天然ガス価格が20年ぶりの安値を記録
今後のガス需給・価格はどうか？」
(小野 義昭) … 6

2月に入り、NYMEXの天然ガスの先物価格(終値)が、2ドルを下回る1.77ドル/百万Btuをつけた。米国エネルギー情報局(EIA)によれば、この価格は、実質価格ベースで、2月価格としては2001年以来20年ぶりの記録的安値だ。今後の米国の天然ガス需給や価格がどのような推移をたどるのか、直近で同様にガス価格が2ドルを下回った2016年の状況と比較しながら考察する。

1. 日本の温室効果ガス排出量は5年連続して減少

～目標までには、まだ2億トンの削減が必要～

2019年11月29日、日本の2018年度の温室効果ガス排出量（速報値）*1が環境省から公表された。それによると、総排出量は12億4,400万トン（CO2換算、以下同じ）で前年度、2013年度と比べてそれぞれ3.6%、11.8%減少した。5年連続しての減少であり、統計が始まった1990年度以降の最小値であった。G7の中で直近5年連続削減を達成しているのは日本とイギリスのみとのことである。

温室効果ガスのうち最も大きな割合を占めているCO2の排出量は11億3,900万トンで、前年度比4.2%（5,020万トン）減であり、2013年度と比較すると13.5%（1億7,810万トン）の減少であった。一方、1人当たりのCO2排出量は9.01トンとなっており、前年度比4.0%減、2013年度からは12.9%減となっている。

表1 日本の部門別CO2排出量

単位:百万トンのCO2

	2030年度の 目安	2013年度	2017年度	2018年度	排出量 割合	前年度 比	2013年 度比	2030年度 目標まで
エネルギー転換	73	102	91	91	% (8.0)	% ▲0.5	% ▲10.8	▲18
産業部門	401	465	411	396	(34.8)	▲3.5	▲14.7	+5
家庭部門	122	208	186	166	(14.6)	▲11.1	▲20.2	▲44
業務その他部門	168	236	208	197	(17.3)	▲5.6	▲16.8	▲29
運輸部門	163	224	213	210	(18.5)	▲1.4	▲6.2	▲47
A. エネルギー起源 ※	927	1,235	1,110	1,060	(93.1)	▲4.5	▲14.2	▲133
1人当たり(トン)		9.69	8.76	8.88		▲4.3	▲13.5	
工業プロセス		49	47	47	(4.1)	▲1.2	▲5.1	
廃棄物		29	29	29	(2.6)	+1.0	▲0.7	
その他		4	3	3	(0.3)	+1.1	▲11.5	
B. 非エネルギー起源	71	82	79	79	(6.9)	▲0.3	▲3.8	▲8
合計(A+B)	998	1,317	1,189	1,139		▲4.2	▲13.5	▲141
人口(千人)		127,414	126,706	126,443				
1人当たり(トン)		10.34	9.39	9.01		▲4.0	▲12.9	

※電気熱配分統計誤差含む

(出所) 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィスのデータをもとにJXリサーチ作成。

1人当たりのCO2排出量については総務省「人口推計年報（2018年10/1時点人口）」をもとに計算したもの

2018年度の排出量を部門別（電気・熱配分後ⁱ）に見ていくと、産業部門の排出量は3億9,600万トンで、前年度と比べると3.5%の減少であったが、2013年度と比較すると14.7%減であった。前年度からの減少は、製造業におけるエネルギー消費量が減少（最終エネルギー

ⁱ 発電および熱発生に伴うエネルギー起源のCO2排出量を、電力及び熱の消費量に応じて、各部門に配分後

ギー消費 2.4%減*2) したこと等による。また、2013 年度からの減少は、エネルギー消費量が減少したことや、(エネルギー消費量あたりの) CO2 排出原単位が改善したことによるものである。

産業部門については、日本経団連が「経団連低炭素社会実行計画」のフォローアップ結果*3において、会員企業のうち産業部門の 29 業種における CO2 排出量の増減について分析している。それによると、2018 年度は経済活動量の変化による減少と、原子力発電所の再稼働、再生可能エネルギーの活用など、エネルギーの低炭素化によって CO2 排出量が減少したことが要因とのことであった。

また、運輸部門の 2018 年度排出量は 2 億 1,000 万トンであった。前年度からは 1.4% 減少し、2013 年度と比べると 6.2%の減少である。運輸部門からの排出は 8 割以上が自動車からの排出であり、前年度からの減少は燃費の改善等によってエネルギー消費原単位が改善し、旅客輸送からの排出量が減少したことによるものである。一方、2013 年度からの減少の要因は、燃費改善に加えて貨物輸送(貨物自動車/トラック等)量が減少したことによるものである。

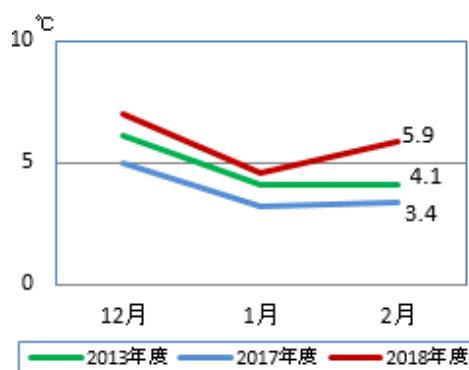
一方、家庭部門の 2018 年度排出量は 1 億 6,600 万トンであり、前年度と比べると 11.1%減少し、2013 年度に比べて 20.2%の減少であった。前年度から減少した要因は、2018 年度がかなりの暖冬であったため、暖房用の灯油の消費量が減少したためということであった。前年の 2017 年度は全国的に気温が低く、特に西日本では 32 年ぶりの寒い冬*5 だったことも影響していると思われる。2013 年度からの排出量の減少は電力の CO2 排出原単位の改善によるものということであった。

しかし、「暖冬による CO2 排出量の減少」は、政策とは関係のないものであり、裏を返せば「厳冬の場合には CO2 排出量が増加する」恐れがあるということである。政府としては大幅な減少に胸をなでおろすのではなく、どの政策がどの程度効果をもたらしたのかをしっかりと分析して公表してほしいと思う。

業務その他部門については、商業やサービス、事務所等、第三次産業が対象となっており、2018 年度排出量は 1 億 9,700 万トンであった。前年度と比べて 5.6%減少し、2013 年度比では 16.8%の減少である。前年度および 2013 年度からの減少は、家庭部門と同様に電力の CO2 排出原単位が改善されたことの影響が大きい。

なお、2018 年度のエネルギー転換部門(製油所、発電所等)の排出量は 9,100 万トンで、前年度からの減少は 0.5%であり、2013 年度との比較では 10.8%の減少であった。

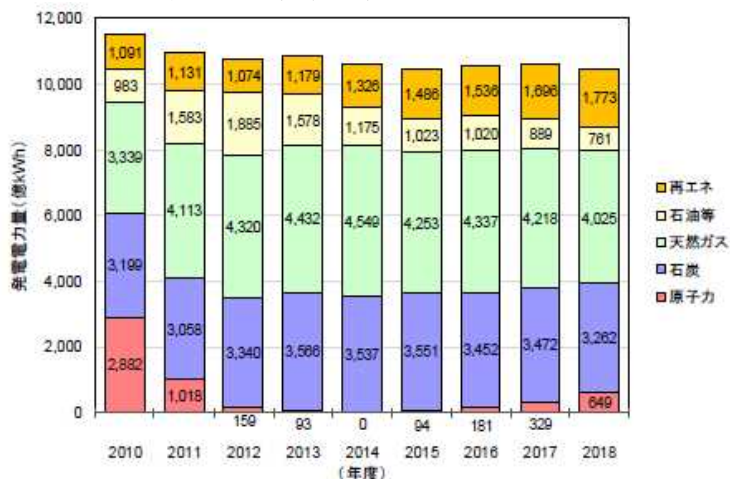
図 1 主要 9 都市の冬期の平均気温推移



(出所) 環境省「2018 年度の温室効果ガス排出量について(速報値)」*3をもとに JX リサーチ作成

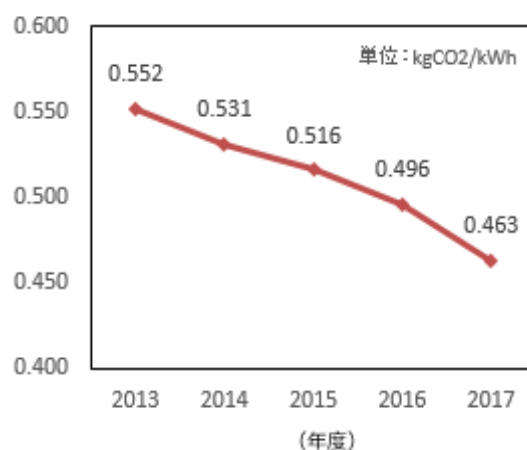
2018年度は、産業、家庭、業務その他部門において、電力使用におけるCO₂排出量の減少が日本全体の温室効果ガス排出量を減らした大きな要因であった。使用端CO₂排出原単位は、2017年度には0.496kgCO₂/kWhであったものが2018年度には0.463kgCO₂/kWhと改善している。これは再生可能エネルギーの導入拡大も一因ではあるが、原子力発電所の再稼働（大飯4号、玄海4号）の影響も大きいと言える。

図2 電源種別発電電力量



(出所) 国立環境研究所「2018年度の温室効果ガス排出量(速報値)について」

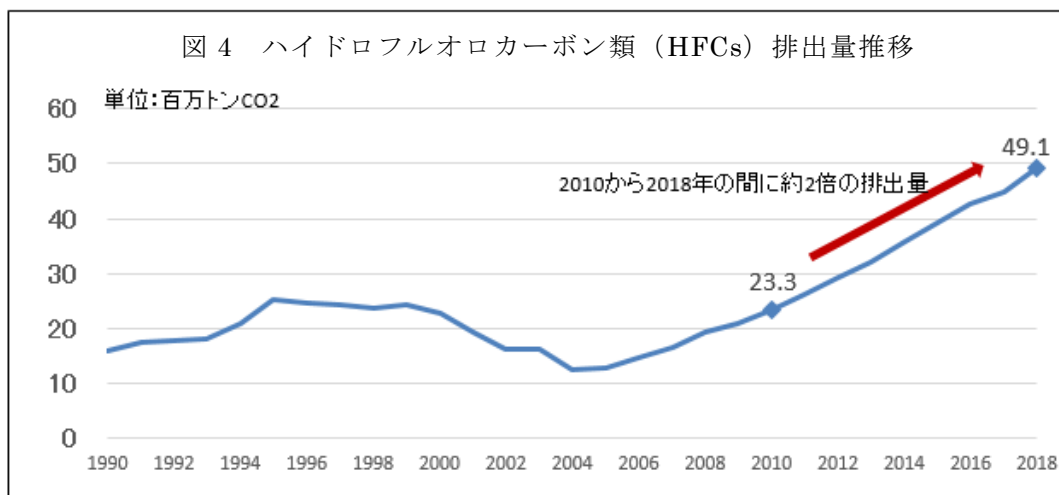
図3 使用端CO₂排出原単位の推移



(出所) 国立環境研究所「2018年度の温室効果ガス排出量(速報値)について」をもとにJXリサーチ作成

ところで、温室効果ガスと言えばどうしてもCO₂を中心に考えがちだが、代替フロン(フロン)の1つであるハイドロフルオロカーボン類(以下HFCs)の増加が近年注目されつつある。環境省の公表によると、2018年度のHFCs排出量は4,910万トンであり、前年比で9.4%増、2013年比で52.9%増であった。2010年度からは約2倍の排出量となっている。

図4 ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)排出量推移



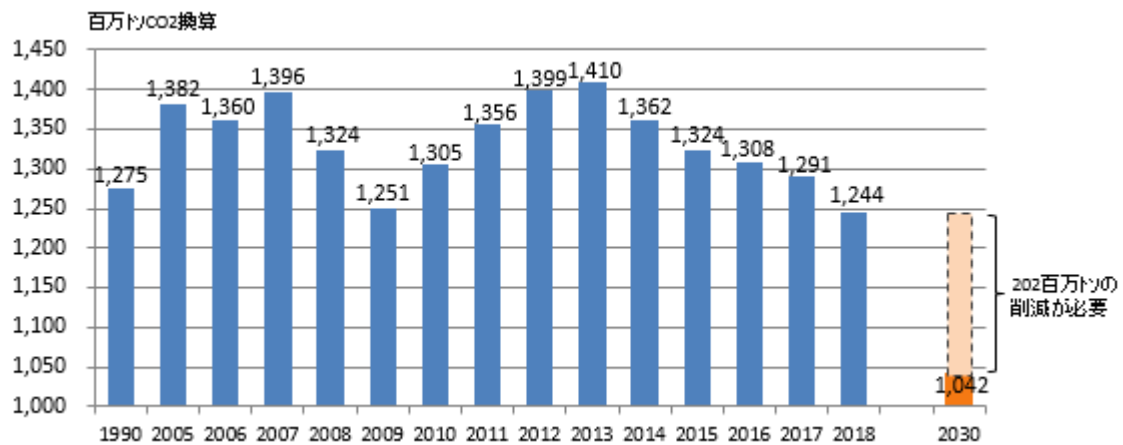
(出所) 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィスのデータをもとにJXリサーチ作成

代替フロンは冷蔵庫や空調機器などに使用されているが、使用時の漏えいや機器の回収・解体時に漏れ出ることが多いと問題視されている。以前から使用されていたフロン(フ

ルオロカーボン)はオゾン層破壊物質ⁱⁱであったため、HFCs等の代替フロンへの転換が進められてきたが、代替フロンはオゾン層こそ破壊しないものの、温室効果はCO₂の100倍から10,000倍以上と言われており、排出量そのものが少なくても地球温暖化対策の観点からは見過ごせないものとなっている。代替フロンの排出量はフロンからの転換に伴って増加したものと分析されており、今後はフロンの排出を抑制するとともに、この代替フロンの排出も減らしていくことが重要とされている。

小泉環境大臣は、今回の温室効果ガス排出量の公表後の記者会見^{*6}時に「5年連続削減ができていくということ自体は評価すべきこと」としながらも、「その上で26%カットという2030年目標、この達成に向けては、本当にできること、あらゆることを尽くしていかなければ達成は容易ではない」と発言している。それは2030年度の温室効果ガス削減目標は2013年度比26.0%減(10億4,200万トン)であり、目標まであと約2億トンの削減が必要となるからである。単純に計算してみると、1年に1.5%削減していけばよいのだが、ダイエットと同じく、ある程度まで数値を落とした後は、難易度が挙がるものである。

図5 日本の温室効果ガス排出量推移



(出所) 国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ」をもとに JX リサーチ作成

しかし、難しくても地球温暖化の対策は、口先だけでなくあらゆる手段を講じていかなければいけない。昨年12月にマドリードで開催されたCOP25の場において、ドイツの環境シンクタンク(GERMANWATCH)が公表した「Global Climate Risk Index 2020」^{*7}によれば、2018年で気象災害の被害が一番ひどかった国は日本であるとのことだった。2018年は7月の西日本豪雨では200人以上の方が亡くなり、さらに猛暑ⁱⁱⁱ、近畿・四国地方を襲った台風21号など災害の多い年で、その被害金額は358億ドル(約3兆9,000億円:1ドル=109円)にのぼったとも示した。

日本の気象研究所と東京大学海洋研究所、国立環境研究所による評価^{*8}では「地球温暖化を考慮しなければ2018年のような猛暑は起こりえなかった」「世界の気温上昇が2℃に

ⁱⁱ 大気中に放出されて成層圏に達し、そこで強い紫外線を浴びて塩素等を放出してオゾン層を破壊する物質。現在は生産や消費が世界的に規制されている

ⁱⁱⁱ 東日本の7月の平均気温は平年差2.8℃、統計開始以来1位の高温。同月の熱中症による死亡者数は1,000人を超えた

抑えられたとしても、国内での猛暑日の発生回数は現在の 1.8 倍となる」さらに「西日本豪雨についても、温暖化により降水量が 6~7% 程度増加した可能性あり」*9 として、異常気象と温暖化の関係性を指摘している。温暖化を止めないかぎり、異常気象による災害被害は避けられない。

話は少し逸れるが、私は以前、津波による被害は治水インフラの乏しい途上国でのみで起こるものだと思っていた。それが東日本大震災を経験し、その被害を目の当たりにした時、自然災害は自分にも降りかかるのだと強く感じた。温暖化がなければ発生しない災害があるならば、政府には、できる限り温暖化を押しとどめる対策を取ってほしいと思う。

2 月 17 日に在日英国大使館で開催された地球温暖化のイベントでは、欧州の外交官から日本の気候変動対策について厳しい批判の声が上がり、ロイターWeb ニュース*10 によれば、『運用資産が合計で 37 兆ドルに上る複数の機関投資家団体は、安倍首相に公開書簡を送り、温室効果ガス排出量を一段と削減するよう求めた』とのことで、日本は海外から厳しい目を向けられている。COP26 までに NDC（国別削減目標）の引き上げがなされるのか注目したい。

（文責 吉沢早苗）

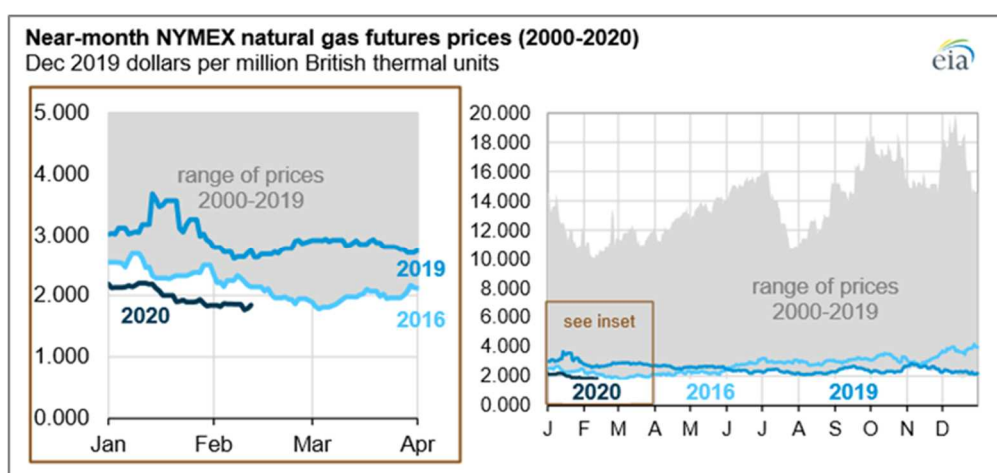
（出所）

1. 国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ（1990~2018 年度速報値）」
http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/data/data-updated_7gas_j.html
2. 資源エネルギー庁 平成 30 年度（2018 年度）エネルギー需給実績（速報）
https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/pdf/stte_027.pdf
3. 日本経済団体連合会「経団連低炭素社会実行計画」2019 年度フォローアップ結果
総括編 <https://www.keidanren.or.jp/policy/2019/103.html>
4. 環境省「2018 年度（平成 30 年度）の温室効果ガス排出量について（速報値）」
<http://www.env.go.jp/press/112856.pdf>
5. 気象庁 平成 30 年報道発表資料「冬（12~2 月）の天候」
<https://www.jma.go.jp/jma/press/1803/01b/tenko181202.html>
6. 環境省 小泉大臣記者会見録（令和元年 11 月 29 日）
<http://www.env.go.jp/annai/kaiken/r1/1129.html>
7. GERMANWATCH 「Global Climate Risk Index 2020」
<https://germanwatch.org/en/17307>
8. 気象研究所、東京大学大気海洋研究所、国立環境研究所
「平成 30 年 7 月の記録的な猛暑に地球温暖化が与えた影響と猛暑発生の将来見通し」
https://www.mri-jma.go.jp/Topics/R01/010522/press_release.pdf
9. 経済産業省「地球温暖化対策と環境ファイナンスの現状について」
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/kankyoinnovation_finance/pdf/001_04_00.pdf
10. REUTERS 2020 年 2 月 18 日「日本は温室効果ガス削減強化を、機関投資家団体が安倍首相に書簡」
<https://jp.reuters.com/article/climate-change-japan-investors-idJPKBN20C001>

2. 1・2月の米国天然ガス価格が20年ぶりの安値を記録 今後のガス需給・価格はどうなるのか？

今年2月10日（月）、ニューヨーク商品先物取引所（NYMEX）で取引されている天然ガスの先物価格（期近物）が、終値で百万 Btu 当たり 1.77 ドルをつけた。米国エネルギー情報局（EIA）によると、この価格は、実質価格ベースで2016年3月8日以来4年ぶりの安値になると共に、2月価格としては2001年以来20年ぶりの記録的安値となった*¹（図表1）。すでに1月においても、24日の価格が1月としては1999年以来の安値を記録しており*²、年明け以降のガス価格は極めて低いレベルで推移している。

図表1 NYMEX天然ガス先物価格（期近物）推移（2000-2020年）



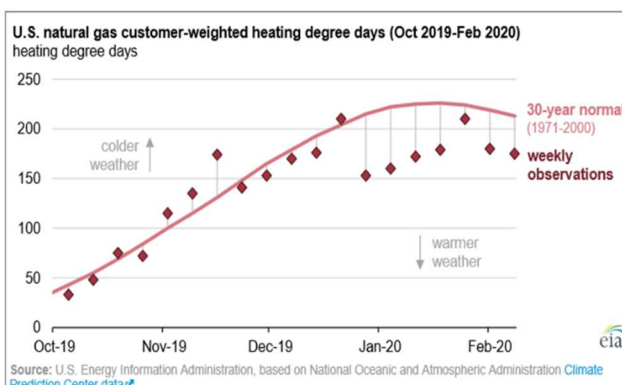
出所：EIA

このような価格低迷を招いた原因は、シェール革命以降、国内需要の伸びを上回るペースでガス生産が増加し続けていること（図表3）に加えて、今冬期シーズンが暖冬により需給がさらに緩んだためとみられている。

図表3 天然ガス生産・消費推移



図表4 2019-20年冬期の月別暖房度日推移

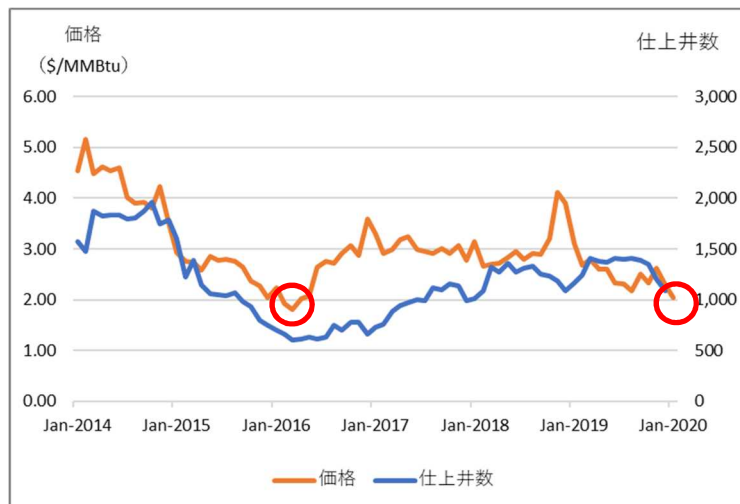


出所：EIA

今後、天然ガスの需給状況やガス価格がどのような推移をたどるのか、直近で同様にガス価格が 2 ドルを下回った 2016 年の状況と比較しながら考察してみたい。

米国の全ガス生産量の過半を占めるシェールガスの生産は、在来型生産と比較して新規ガス井の生産減退が非常に速いため、常に一定数以上の新規ガス井を開発して既存ガス井の減退量を上回ること増産を維持するという特徴がある。この新規ガス井の開発状況は、仕上げ工程¹の実施件数で把握することができる。前回 2016 年の時には、この仕上げ件数が価格下落と歩調を合わせるように減少し、価格が 2 ドルを下回り最安値になった時には仕上げ件数も底を打ち月間 600 件を下回った（図表 5）。今回の価格下落において、直近データとして把握できる 2019 年 12 月末時点の仕上げ件数は、まだ 1,000 件を上回っており、今後の仕上げ件数の減少スピードが生産量調整（減産）の一つのカギになる。

図表 5 ガス価格とシェール仕上げ件数の推移

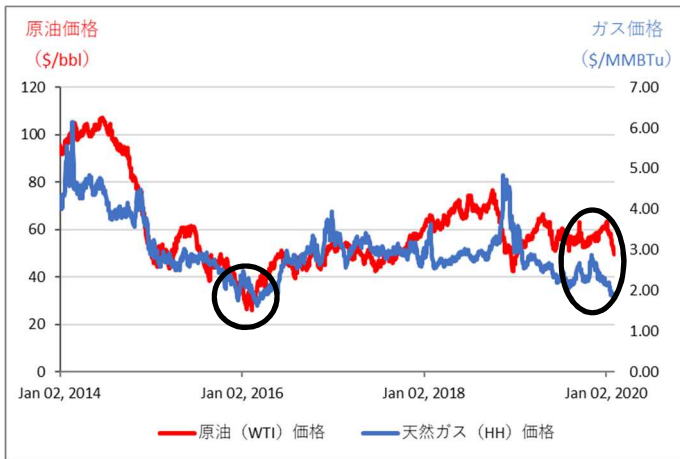


出所：EIA

生産面でもう 1 つの注目すべき点は原油、すなわちシェールオイルの生産動向である。シェールオイルの最大生産地であるパーミアンは、その随伴ガスの生産量でシェールガス最大産地マーセラスのガス生産量に次ぐ規模を誇っている。原油生産を主眼に置いたパーミアンの随伴ガス生産量は、ガス価格でなく原油価格に大きな影響を受けることになる。2016 年のガス価格下落時は、原油価格も同時に下落し、指標価格の WTI は 20 ドル台に低迷し、これを受けて原油の生産量も調整され減少した（図表 6・7）。これに対して、今回の原油価格は 50 ドル台で推移しているため、パーミアンの原油生産は増加している。この随伴ガス増産量がシェールガス井の減産分を相殺すると、ガス生産全体の減産が遅れる可能性がある。

¹ シェール開発には、Drilled（掘削）と Completed（仕上げ）の大きく二つの工程があり、仕上げを実施することでシェール井は生産が開始される。掘削は実施して仕上げを行わないシェール井を DUC（Drilled But Uncompleted）と呼び、未生産井在庫として扱われる。

図表 6 原油価格とガス価格の推移



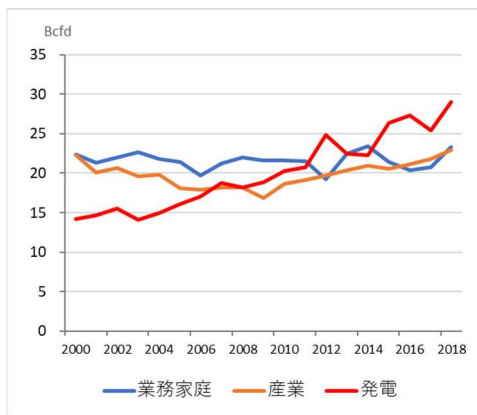
図表 7 原油・天然ガス生産月別推移



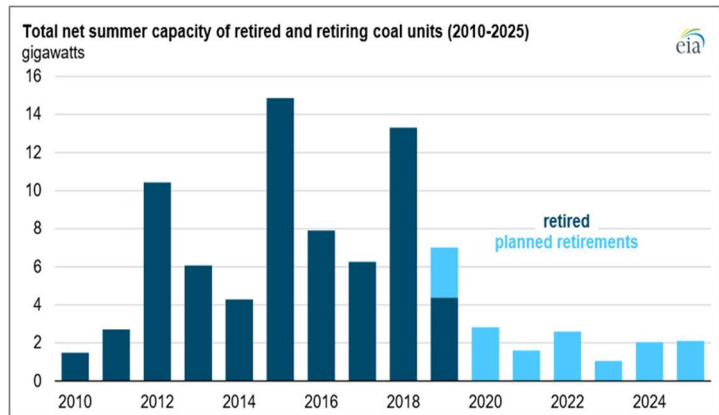
出所：EIA

需要に目を転じたい。シェールガスの増産に対応して消費を伸ばしてきたのは発電用需要である（図表 8）。ガス価格の石炭価格との相対的な価格差の低下や石炭火力への環境規制強化によって、石炭火力からガス火力への転換が進み需要増に大きく寄与した。EIAによれば、2010年から2019年の間に廃止となった石炭火力の容量は102GWにのぼり*3、この多くがガス火力に転換して増加を続けるガス生産量を吸収してきた。ただ、今後2025年までに想定される石炭火力の廃止容量は17GWにとどまり、これからは2016年の価格下落時のような需要増は望めない。国内需要は、猛暑・厳冬などの需要増以外に、大きな増加要素が見当たらない状況にある。

図表 8 天然ガス部門別消費量推移



図表 9 廃止石炭火力の容量推移

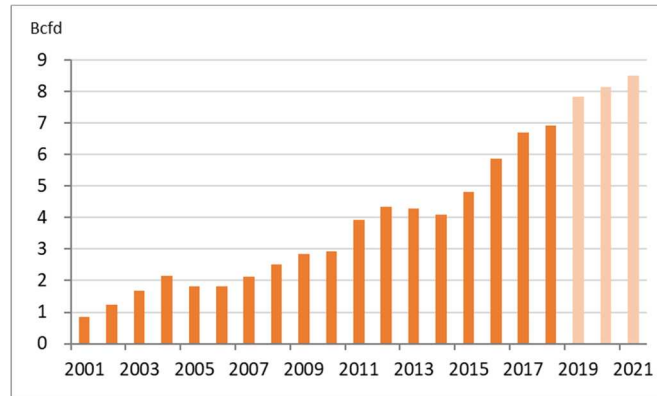


出所：EIA

生産が内需を上回った米国は、2018年に天然ガスのネット輸出国に転じている*4。輸出はメキシコ・カナダ向けのパイプライン(PL)とLNGによる2つが主流となっている。

EIAの短期エネルギー予測(STEO)の2020年2月版によると、PLガスの輸出量は、2018年実績の6.92Bcfdから2021年には8.50Bcfdに増加する見通しだ(増加率+22.8%)。特に、メキシコのガス需要は主に発電用で冷房需要に対応するため、夏場にガス消費が高まる。不需求期に当たる米国にとっては、需給改善にプラスに働く。

図表 10 PL 輸出量の実績・見込み推移

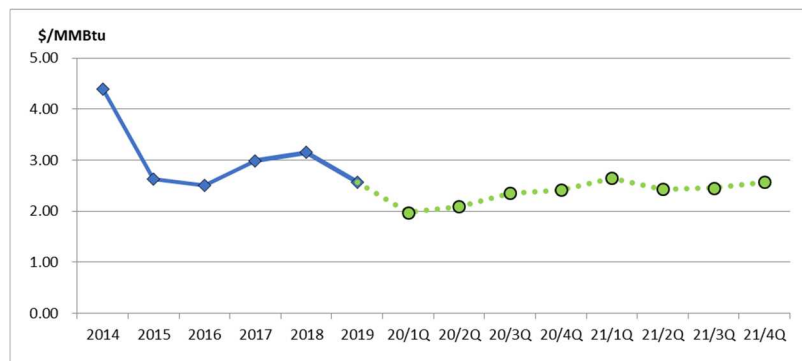


出所：EIA (STEO)

一方の LNG も液化プロジェクト (PJ) の新增設が続いており、さらに発電事業以上に大量のフィードガスを必要とする点では、需給改善への貢献が期待される。ただ、世界の LNG 市場を取り巻く環境は厳しい。2月のアジアの LNG スポット市場では3ドルを切る価格で取引が成立したとの情報も出ており*5、仮に米国のガス価格が1.50ドルとなってもスポット市場では採算は合わない。さらに新型コロナウイルス (COVID-19) の発生で産業活動が停滞している中国では、最大輸入者である中国海洋石油集团有限公司 (CNOOC) が LNG 引取りに関してフォースマジュールを宣言した。COVID-19 の影響はアジアの近隣諸国にも広がりつつあり、不需求期に入るアジアの LNG 需給はさらに厳しい状況が見込まれる。このような環境下、米国の液化 PJ はトーリング契約が主流のため、LNG 販売者は LNG が儲からないと判断すれば、フィードガスを米国内で処分することもありうる。この場合、米国のガス需給はさらに悪化し、価格の下方圧力が高まるだろう。

EIA は STEO の 2020 年 2 月版で、2020~2021 年のガス価格を 2.21 ドル、2.53 ドルと予測している。2020 年 1Q の 1.98 ドルを底に 2Q には 2 ドル台を回復し、その後は 2 ドル台半ばで推移すると若干楽観的な予測をしている。需給改善・価格上昇のカギはシェール生産サイドが握っており、今後のシェール生産動向を注視していく必要がある。

図表 11 2020~2021 年のガス価格予測



出所：EIA (STEO)

(文責 小野義昭)

(出所)

- * 1. EIA 「Today in Energy」 2020年2月14日版
「Natural gas prices fall to lowest level since 2016, the lowest February prices in 20 years」
<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=42835>
- * 2. EIA 「Natural Gas Weekly Update」 2020年2月6日版
「Natural gas prices fall to lowest level since 2016 and the lowest January price in 20 years」
https://www.eia.gov/naturalgas/weekly/archivenew_ngwu/2020/02_06/
- * 3. EIA 「Today in Energy」 2019年7月26日版
「More U.S. coal-fired power plants are decommissioning as retirements continue」
<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=40212>
- * 4. JX リサーチ 「エネルギー環境レポート Vol.20」 2019年3月
『エネルギーの自給自足・ネット輸出国に突き進む米国』
http://www.rs.jx-group.co.jp/library/files/20190405_write.pdf
- * 5. Reuters Business News 2020年2月10日：
「Record low LNG spot prices attract bargain hunters」
<https://www.reuters.com/article/asia-lng-spot/record-low-lng-spot-prices-attract-bargain-hunters-idINKBN2040ZO>