(トップページ：http://mylibrary.maeda1.jp/)
(BP エネルギー統計：http://mylibrary.maeda1.jp/BPstatistics.html)
(天然ガス：http://mylibrary.maeda1.jp/Gas.html)
マイライブラリー：0421

(注)本稿は 2017 年 7 月 28 日から 9 月 15 日まで 24 回にわたりブログ「内外の石油情報を読み解く」に掲載したレポートをまとめたものです。

BP エネルギー統計 2017 年版解説シリーズ：天然ガス篇

2017.9.29
前田　高行

BP が毎年恒例の「BP Statistical Review of World Energy 2017」を発表した。以下は同レポートの中から天然ガスに関する埋蔵量、生産量、消費量、貿易量及び価格のデータを抜粋して解説したものである。

目次　頁

1．世界の天然ガスの埋蔵量と可採年数
(1)2016年末の確認埋蔵量　3
(2)国別の埋蔵量　3
(3)1980～2016年の埋蔵量及び可採年数の推移　4
(4)地域別の埋蔵量推移（1980年～2016年）　5
(5)主な天然ガス資源国の過去16年間の埋蔵量の変化　6

2．世界の天然ガスの生産量
(1)地域別生産量　7
(2)国別生産量　7
(3)地域別生産量の推移（1970～2016年）　8
(4)主な国の生産量の推移（2005～2016年）　9

3．世界の天然ガスの消費量
(1)地域別消費量　11
(2)国別消費量　12
(3)地域別消費量の推移（1970-2016年）　12
(4)日本、中国及びインドの消費量の推移(1990～2016年)　14
(5)主要6カ国の生産・消費ギャップ（自給率）
(5-1)各国の生産量と消費量のギャップ　15

(5-2)主要6か国の天然ガス自給率 16

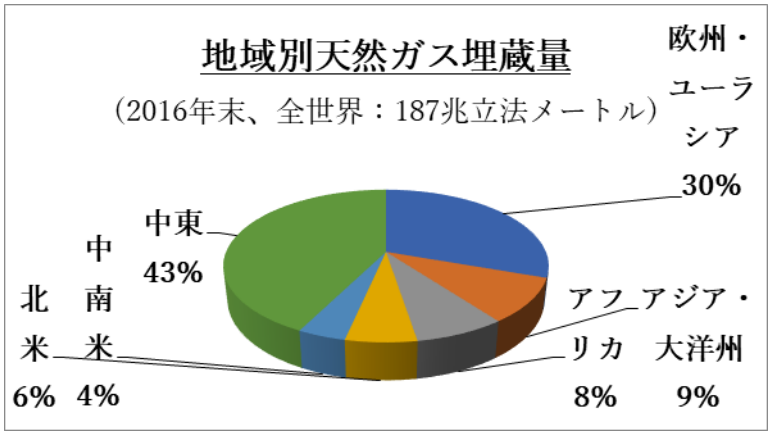
4. 世界の天然ガス貿易
(1)はじめに:天然ガス貿易の二つのタイプ 17
(2)天然ガスの貿易量(2000年～2016年) 18
(3) LNG貿易
(3-1) 2016年のLNG貿易 19
(3-2) 2007年～2016年の国別輸出量の推移 20
(3-3) 2007年～2016年の国別輸入量の推移 21
(4) パイプラインによる輸出入(2016年)
(4-1)国別輸出量 22
(4-2)国別輸入量 23
(5) 2016年の天然ガス貿易(パイプライン+LNG合計) 23
(6) カタールと日本の輸出入の動向(2006～2016年)
(6-1)カタールの場合 24
(6-2)日本の場合 25

7. 天然ガスの価格
(1)2000～2016年の天然ガス価格の推移 27
(2)日本の LNG 価格を1とした場合の EU、米国の天然ガス価格 28

1. 世界の天然ガスの埋蔵量と可採年数

(天然ガスの 4 分の 3 は中東と欧州・ユーラシアに。世界の可採年数は 53 年！)

(1)2016 年末の確認埋蔵量



2016年末の世界の天然ガスの確認可採埋蔵量(以下単に「埋蔵量」と言う)は187兆立方メートル(以下 tcm: trillion cubic meter)であり、可採年数(R/P)は53年である。

埋蔵量を地域別に見ると中東が43%、欧州・ユーラシアが30%であり、この2地域だけで世界の埋蔵量の4分の3を占めている。これら2地域に次ぐのはアジア・大洋州9%、アフリカ8%、北米6%、中南米4%でこれらすべて合わせても全体の4分の1にとどまる。このように世界の天然ガスの埋蔵量は一部地域に偏在していると言える。

埋蔵量を生産量(次章参照)で割った数値が可採年数(R/P)であるが、2016年の天然ガスの R/P は53年である。これを地域別で見ると中東地域の125年に対して北米はわずか12年にすぎない。アフリカ地域の R/P は68年で全世界の平均を上回っており、その他欧州・ユーラシアは世界平均よりやや高い57年である。中南米は43年、アジア・大洋州は30年で世界平均を下回っている。

(国別埋蔵量ではイランとロシアがトップ！)

(2)国別の埋蔵量 (末尾表 2-1-T01 参照)

2016年末の国別埋蔵量を見ると、イランが最も多い34tcm であり、第2位はロシアの32tcmである。この2カ国が世界の中で飛びぬけて多く、両国を合わせると世界の35%を占める。この2カ国に続くのが第三位カタール(24tcm、シェア13%)、第四位トルクメニスタン(18tcm、9%)であり、これら4カ国だけで世界の埋蔵量の6割弱を占めている。5位以下10位までは米国(世界シェア4.7%)、サウジアラビア(4.5%)、UAE(3.3%)、ベネズエラ(3.1%)、中国(2.9%)、ナイジェリア(2.8%)と続いており、上位10カ国の世界シェア合計は79%に達する。

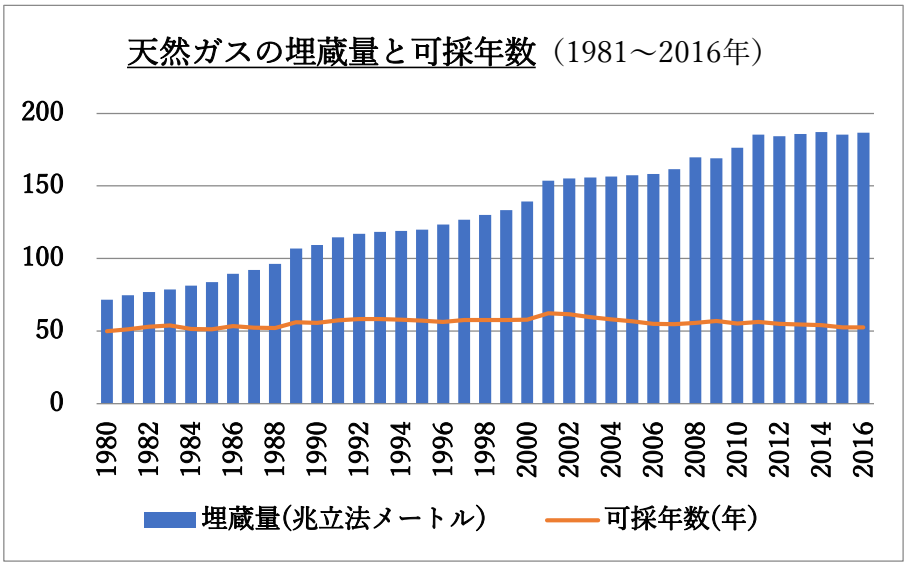
因みに天然ガス生産国の一部はガス輸出国フォーラム(GECF)を結成している。GECF は2001年に結成され、現在は正式メンバーがロシア、イラン、カタール、アルジェリアなど12カ国及びオブザーバーがノルウェーなど3カ国の合計15カ国で構成されている。埋蔵量上位10カ国のうち5カ国が GECF 加盟国であり、これらの国々の埋蔵量が世界に占める割合は54%に達する。GECF 自体は加盟国相互間で世界の天然ガス市場の需給・価格情報を共有することが目的であり、OPEC(石油輸出国機構)のような生産カルテルではないが、消費国の一部には GECF を「天然ガスの OPEC 版」と警戒する向きもあり、今後の動向が注目されている[1]。

(*)ガス輸出国フォーラム(GECF)メンバー

正式加盟国(12ヶ国):ロシア、イラン、カタール、ベネズエラ、ナイジェリア、アルジェリア、エジプト、リビア、オマーン、トリニダード・トバゴ、ボリビア、エクアトール・ギニア
オブザーバー参加国(3カ国):ノルウェー、カザフスタン、オランダ

(埋蔵量は36年間で2．6倍、可採年数は50～60年前後でほぼ一定！)

(3)1980～2016年の埋蔵量及び可採年数の推移



1980年末の世界の埋蔵量は72tcm であったが、2016年末のそれは187tcm であり、この36年間で2．6倍に増加している。埋蔵量は1990年、2001年及び2010年前後とほぼ10年毎に大幅に増加しており、以下のような4つの成長時期に分けることができる。

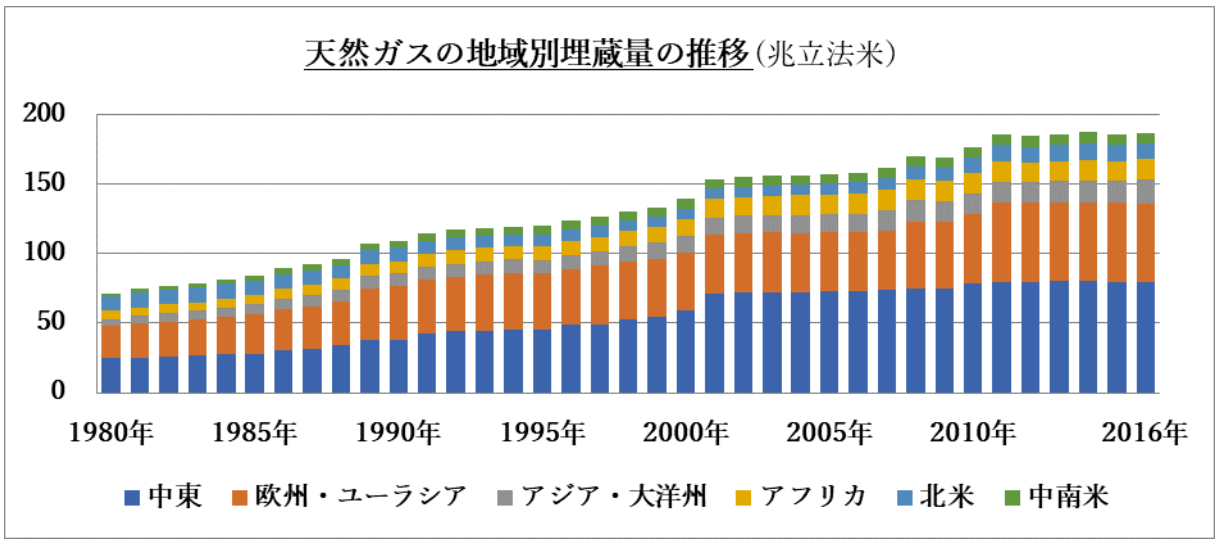
1980年代は年率4%前後の割合で伸び、1988年末の埋蔵量は96tcm に達した(第 1 期)。そして1989年には対前年比11%の大幅な増加を示し同年末の埋蔵量は107tcm となった。その後1990年代は年間成長率が平均 2%とやや鈍り2000年末の埋蔵量は139tcm であった(第2期)。2001年は前年比10．3%増大し同年末の埋蔵量は154tcm に達したが、2002年以降2007年までは年間成長率が1%以下に停滞している(第3期)。2008年から埋蔵量は再び増加の兆しを見せ2010年及び2011年の対前年比伸び率はそれぞれ4．3%、5．2%であった(第4期)。2011年から2016年の埋蔵量は横ばい状態で2016年末は187tcf であり現在の第4成長期が高原状態に達しているようである。

一方可採年数の推移をみると1980年代は50年台前半であったが1990年代以降は50年台後半を維持し、2001年から2003年までは可採年数は60年を超えている。2004年以降は50年台後半を、また2014年以降は50年台前半を維持しており、2016年の可採年数は53年となっている。上に述べた通り1980年から2016年まで可採埋蔵量はほぼ一貫して増加しており(2009年、2012年および2015年のみ対前年比で微減)、この間天然ガスの消費は大幅に伸びている(本編第3章「天然ガスの消費量」参照)。消費量が急激に増加するなかで可採年数が横這い状態となっているということは、世界各地で新しいガス田が発見され、或いは従来商業生産が難しいとされていたものが技術革新により実用化されたことを意味している。前者の新規ガス田発見の例としては

中央アジアのトルクメニスタン、ロシアの北極海或いは東アフリカのモザンビーク沖における大型ガス田の発見があり、後者の技術革新の例としては米国のシェールガスや世界各国におけるコールベッドメタンの開発をあげることができる。

（昔も今も中東と欧州・ユーラシアが二大埋蔵地域！）

(4)地域別の埋蔵量推移（1980 年～2016 年）



埋蔵量の推移を地域別に見ると、1980年は中東地域が世界全体の35%を占め最も大きく、次いで欧州・ユーラシア地域が33%であり、この2地域で世界の埋蔵量の68%を占めていた。2000年代初めには両地域の比率は中東42%、欧州・ユーラシア30%となり両地域の埋蔵量格差は拡大しており、2016年末はそれぞれ43%と30%である。両者の合計シェアは73%であり1980年当時よりも高くなっている。

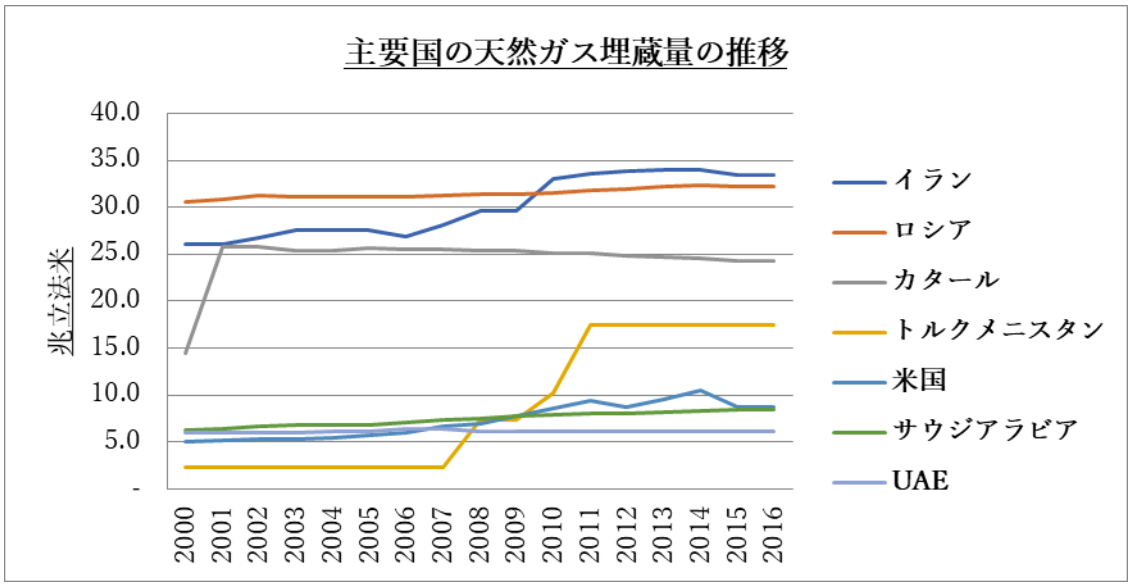
これに対して北米地域のシェアは大きく低下している。1980年に世界の14%を占めていたシェアは1990年には一桁台の9%に落ち込み、さらに2000年台前半は5%にとどまっている。しかし2010年以降は米国でシェール・ガスが盛んに開発され、この結果2016年末のガス埋蔵量は1980年の10tcmを上回る11tcmに達し、埋蔵量の世界シェアは6%に回復している。埋蔵量が1980年当時を上回っているにもかかわらず世界に占めるシェアが半分以下に落ち込んでいることには二つの理由が考えられる。即ち第一の理由は北米以外の地域（特に中東、欧州・ユーラシア地域）でガス田の発見、或いは既存ガス田の見直しが行われ埋蔵量が大幅に増加したことであり、第二の理由は北米が天然ガスの最大の消費地域であるため（消費量については後述）、シェール・ガスの生産が消費とバランスしており、シェール・ブームが埋蔵量の増加に直結していないことが原因と考えられる。

その他の地域ではアフリカ及び中南米のシェアはそれぞれ8%と4%であり、このシェアは過去40年近く殆ど変っていない。なお前項に述べたとおり世界の天然ガス埋蔵量は1980年以降毎年増加しており、2016年は1980年の2．6倍に達している。このことはアフリカ及び中南米地域の埋蔵量も世界全体と同じペースで増加していることを示している。

アジア・大洋州地域は1980年のシェア6%から徐々にあがり1998年には9%に達し現在に至っている。世界経済の発展に伴い地域の天然ガスの探鉱開発が活発化した結果、埋蔵量シェアが増加した訳であるが、近年同地域における天然ガス需要が急増し生産が消費に追いつかないため、埋蔵量は停滞している。

(埋蔵量を食いつぶし始めたカタール、シェールガス開発が頭打ちになった米国！)

(5)主な天然ガス資源国の過去16年間の埋蔵量の変化



2016年末の天然ガス埋蔵量上位7カ国(イラン、ロシア、カタール、トルクメニスタン、米国、サウジアラビアおよび UAE)について2000年～2016年までの埋蔵量の推移を見ると、イランの場合2007年までは埋蔵量27tcm(兆立方メートル)前後を上下していたが、2010年に30tcm を突破してロシアを追い越し2016年末の埋蔵量は世界一の34tcm である。ロシアは2000年から2009年まで世界一の埋蔵量(31tcm)を誇っていたが現在は世界2位である。しかし両国の差は5%程度とわずかである。

世界第3位の埋蔵量を誇るカタールは2001年に埋蔵量を14tcm から26tcm に大幅に上方修正したが、その後は新規開発を凍結するモラトリアム宣言を行った。その結果、ここ数年は埋蔵量が徐々に減少し始めた。このため同国は今年4月にノース・ガス田の開発再開を宣言している。

イラン、ロシア、カタール3カ国の埋蔵量はその他の国を圧倒しているが、近年トルクメニスタンの伸長が著しい。同国の埋蔵量は2007年まで2tcm にとどまっていたが、2008年の7tcm から2010年には10tcm を突破、2016年末の埋蔵量は18tcm に達し過去8年間で9倍に増加しており、比較した7カ国の中では飛び抜けた増加率である。

イランとトルクメニスタンは2007年以降共に埋蔵量が急増している。しかしイランは米国の経済制裁により国際石油企業との協同事業が進まず自前の技術で探鉱開発を行っており同国の技術が時代遅れのものであることは周知の事実である。このような状況下で埋蔵量が増加しているのは石油篇で述べたと同様、イラン政府が政策的に埋蔵量の水増しを行っている可能性が否定できな

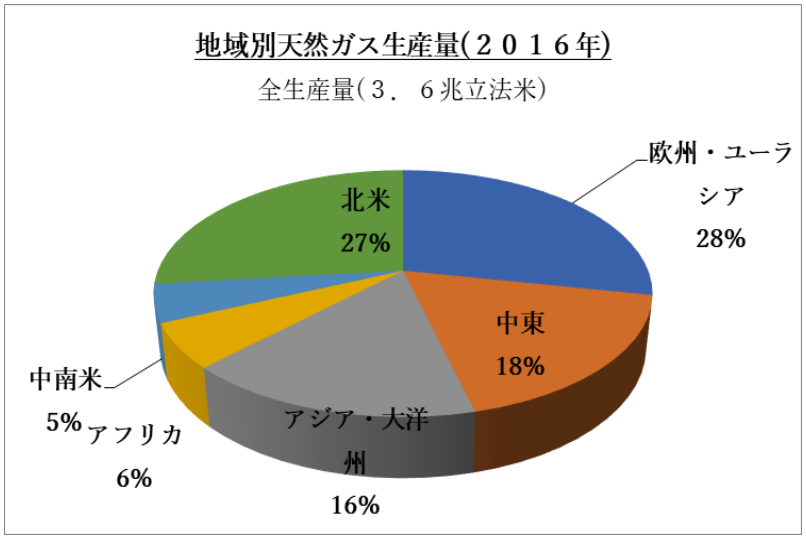
い。これに対してトルクメニスタンの場合は外国民間企業との全面的なタイアップにより国内で探鉱作業を行った成果であり埋蔵量の数値は信頼性が高いと考えられる。

米国も2006年以降埋蔵量が増加する傾向にあり2010年には2006年比1．4倍の8．6tcm に達し、サウジアラビア（7．9tcm）を上回り、2015年は10．4tcmと過去最高の水準に達している。その後2015年、2016年の埋蔵量は8．7tcm に低下している。このことは2014年まではシェールガス開発が盛んに行われていたが、その後価格の下落により消費が伸びる一方、開発意欲が停滞していることを示している。

2. 世界の天然ガスの生産量

（欧州・ユーラシアと北米で世界の天然ガスの55%を生産！）

(1)地域別生産量



2016年の世界の天然ガス生産量は年産3兆5，516億立方メートル(以下㎥)であった。これは石油換算では年産32億トンであり、またフィート換算では日産3，427億立法フィートである。

生産量を地域別にみると欧州・ユーラシアが1兆㎥と最も多く全体の28%を占めている。これに次ぐのが北米(9，484億㎥、27%)であり、これら二つの地域だけで世界の55%に達する。その他の地域は中東6，378億㎥(18%)、アジア・大洋州5，799億㎥(16%)、アフリカ2，083億㎥(6%)、中南米1，770億㎥(5%)であった。

各地域の生産量と埋蔵量(前章参照)を比較すると、中東は埋蔵量では世界の43%を占めているが生産量では18%に過ぎない。これに対し北米は埋蔵量シェアが世界全体の6%にとどまるのに対して、生産量のシェアは27%に達しており、埋蔵量と生産量のギャップが大きい。その他の地域の埋蔵量シェアと生産量シェアは欧州・ユーラシアは埋蔵量シェアが30%、生産量シェアは28%とほぼ均衡している。その他の地域の両者の比率は、アジア・大洋州が9%(埋蔵量)対16%（生産量）、中南米4%対5%、アフリカ8%対6%である。このことから天然ガスを他の地域に輸出できるポテンシャルが高いのは中東地域であると言えよう。

（他を圧倒する米国とロシア！）

(2)国別生産量 （末尾表 2-2-T01 参照）

次に国別に見ると、天然ガス生産量第1位は米国の7，492億㎥/年(723億立法フィート/日、6．9億トン/年)であり、全世界の生産量に占める割合は21%に達する。第2位はロシア(5，794億㎥、

シェア16%)であり、この2カ国の生産量が飛び抜けて多い。

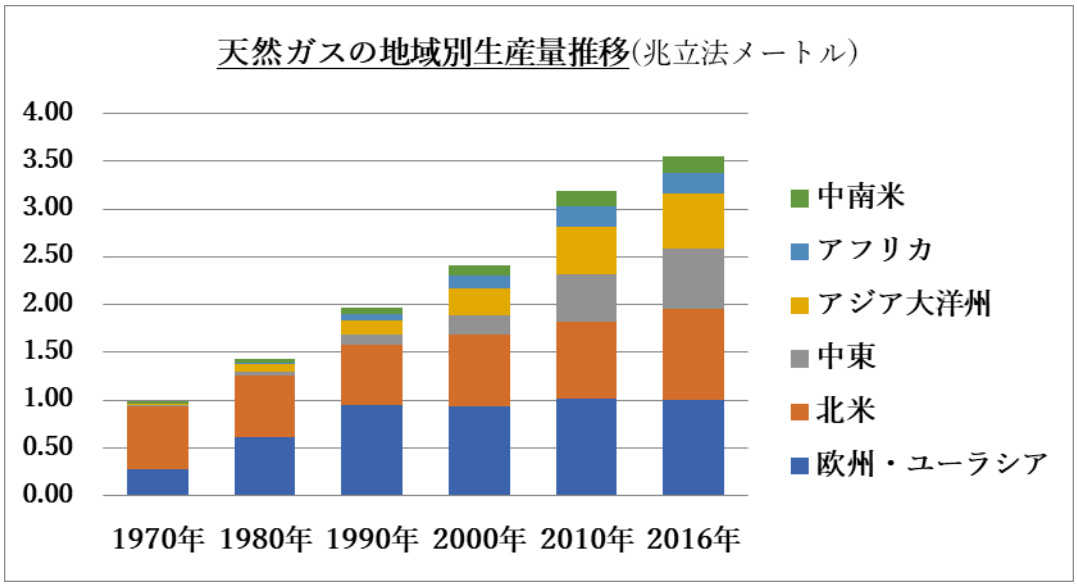
この2カ国に続くのがイラン(2，024億㎥)、カタール(1，812億㎥)、カナダ(1，520億㎥)であり、米国或いはロシアのほぼ1/4である。6位から8位は中国(1，384億㎥)、ノルウェー(1，166億㎥)、サウジアラビア(1，094億㎥)であり、以上8か国が生産量1千億㎥を超えている。9位以下はアルジェリア(913億㎥)、オーストラリア(912億㎥)、マレーシア(738億㎥)。

これら上位各国の生産量を昨年と比較するとオーストラリアが対前年比21%と顕著な増加を示している。同国は近年大型の LNG プロジェクトが次々と稼働を始めており、近い将来現在のカタールをしのぐ世界最大の LNG 輸出国になると予測されている。このほかイラン(+11．2%)、サウジアラビア(+6．8%)も生産が伸びているが、両国の場合は生活水準の向上により発電・造水装置などの燃料用としての国内需要が強いことが理由と考えられる。

一方上位10か国の中でロシア・カナダの 2 か国だけは需要が前年を下回っている。特にカナダは前年比6．2%と大幅に減退している。これは米国国内でシェールガスの生産が増加したためそれに見合うパイプラインによる対米輸出が減少したためである。カナダでは構造的な対米輸出の減少に対処するため太平洋沿岸に天然ガス液化設備を新設、アジア向けの LNG 輸出を模索している。

(46年間で生産量はアフリカ70倍、中東60倍、北米はわずか1．4倍！)

(3)地域別生産量の推移(1970～2016年)



1970年に1兆㎥弱であった天然ガスの生産量はその後一貫して上昇を続け、1991年に2兆㎥、そして2008年には3兆㎥を突破し、2016年の生産量は3．6兆㎥弱を記録した。1兆㎥から2兆㎥になるまでは20年かかったが、次の3兆㎥に達するには17年しかかかっていない。このように天然ガスの生産は近年飛躍的に増加しているのである。石油の場合、第二次オイルショック後しばらく需要が前年を下回りオイルショック前の水準に戻るまで10年以上の歳月を要していることと比べ(前章石油篇「生産量推移」参照)天然ガスの生産拡大には目を見張るものがある。

地域毎の生産量の推移にはいくつかの大きな特徴が見られる。1970年の世界の天然ガス生産は北米と欧州・ユーラシアの二つの地域で全世界の95%を占めており、残る5%をアジア・大洋州、中東、中南米及びアフリカで分け合っていた。しかし北米は1970年に6，590億㎥であった生産量がその後は微増にとどまり、世界に占めるシェアも67%(1970年)から27%(2016年)に低下している。欧州・ユーラシア地域の生産量は1970年の2，816億㎥から急速に伸び、1981年に北米を追い抜き、1980年代後半には全世界の生産量の半分を占めるまでになった。しかし同地域の生産量も90年代以降伸び悩んでおり、2016年の世界シェアは28%にとどまっている。現在も北米と欧州・ユーラシアの二地域が世界の天然ガスの主要生産地であることに変わりは無いが、その合計シェアは55%であり、1970年の95%から大きく後退している。

この二地域に代わりシェアを伸ばしているのがアジア・大洋州と中東である。アジア・大洋州の場合、1970年の生産量は158億㎥でシェアもわずか2%しかなかったが、2016年の生産量は37倍の5，800億㎥に増加、シェアも16%に上昇している。また中東も生産量は1970年の107億㎥から2016年には59倍の6，378億㎥、シェアは18%に上がっている。アジア・大洋州或いは中東の生産量は1990年以降急速に増大しているが、特に中東ではここ数年加速された感がある。その理由としては生活水準の向上により地域内で発電用或いは家庭用燃料の需要が増加したことに加え、これまで先進国市場から遠いため困難であった輸出が、液化天然ガス(LNG)として市場を獲得しつつあることをあげることができる。

過去45年間の伸び率で言えばアフリカ地域が最も大きい。同地域の1970年の生産量は31億㎥に過ぎず世界の生産量に占める比率は1%以下であったが、1990年代には1千億㎥を突破、2016年の生産量は1970年の70倍弱の2，083億㎥に達し、全世界に占める比率も6%に拡大している。

世界的にみると天然ガスの年間増加率は平均3%前後と石油生産の伸び率を上回っており、石油から天然ガスへのシフトが進んでいる。天然ガスは石油よりもCO_2の排出量が少なく地球温暖化対策に適うものと言えよう。この点では今後クリーンエネルギーである原子力或いは再生エネルギーとの競合が厳しくなると考えられる。但し原子力は安全性の問題を抱え、再生エネルギーもコストと安定供給が弱点である。その意味で天然ガスは今後世界のエネルギー市場でますます重要な地位を占めるものと考えられる。

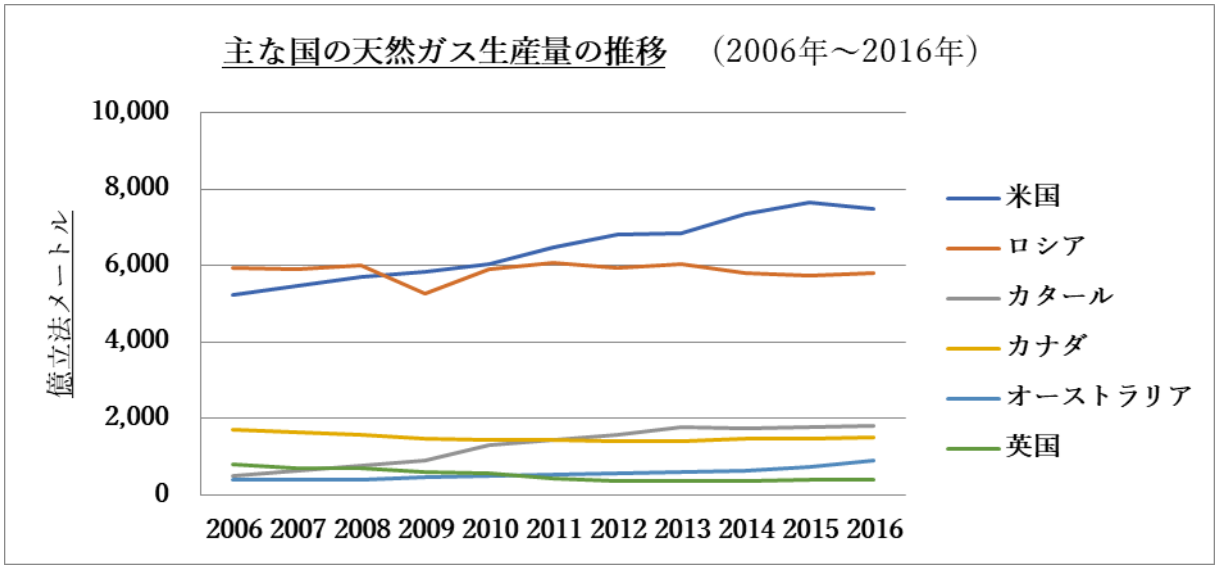
(価格低迷でシェールガス生産増加が止まった米国！)

(4)主な国の生産量の推移(2005～2016年)

2016年の天然ガス生産量が世界1、2位の米国とロシア、第4、5位のカタールとカナダにオーストラリア(世界10位)及び英国(同20位)を加えた6か国について2006年から2016年までの生産量の推移を追ってみる。

ロシアの2006年の生産量は5，952億㎥であり2008年には6千億㎥を突破した。その後は横ばい状態を続け2014年から2016年の間は5，800億㎥前後にとどまっている。これは同国の輸

出先である西ヨーロッパ諸国の景気が2008年のリーマンショックで急激に減速、現在も冷え込んだままであることが最大の要因である。ロシアの天然ガスはパイプラインで西ヨーロッパに送られており、備蓄が効かないパイプライン輸送は末端の需要に左右されやすいと言える。このような状況に対してロシアは中国と天然ガス輸出契約を締結し、或いは極東で LNG 輸出基地の増強に取り組むなど極東アジアへの輸出に力を入れている。



米国の場合、天然ガス生産量は2006年以降2015年まで一貫して増加しており、2009年にはロシアを追い抜いて世界一の天然ガス生産国となっている。翌2010年には6千億㎥を突破、その後も急激に増加し、2015年の生産量は7，662億㎥を記録している。これは2006年に比較すると1．5倍の増加となる。このように米国の生産量が急速に増加したのはシェールガスの生産が商業ベースに乗ったことが大きな理由である。しかし2014年以降原油価格が急落、米国内の天然ガス価格もこれに引きずられて値を下げたため(詳しくは後述する「天然ガス価格の推移」参照)、一部のシェールガス生産業者は採算が悪化、生産を中止あるいは削減する動きが出ており、この結果2016年の生産量は過去10年間で初めて前年度を下回ることとなった。

カナダはかつて米国、ロシアに次ぐ世界第3位のガス生産国であり2006年に1，717億㎥であった生産量は年々減少し、2011年にはカタールに抜かれ、2012年には1，411億㎥まで落ち込んだ。その後生産量はわずかながら上向き2016年は1，520億㎥となりイラン、カタールに次ぐ世界5位の生産国となっている。同国は生産した天然ガスの大半をパイプラインを通じて米国に輸出しており、米国の自給率が高まった結果、カナダからの輸出が減少している（後述する「主要国の生産量と消費量のギャップ」および「主要国の天然ガスの自給率」参照）。但しカナダは世界15位の豊富な埋蔵量を有しており（前章国別埋蔵量参照）十分な生産余力があると考えられるため、今後は LNG として日本など極東向けの輸出に力を注ぐことになろう。

英国は生産量が長期下落傾向にある。同国の2006年の生産量は800億㎥であったが、2016年には半分410億㎥に落ち込んでいる。同国の場合は北海油田が枯渇しつつあり、原油と共に産出される随伴ガスの生産量も減少しているためであり、今後も生産量の低下は避けられない。同国

は現在ではカタールからの LNG の輸入が急増している状況である(第4章「世界の天然ガス貿易」参照)。

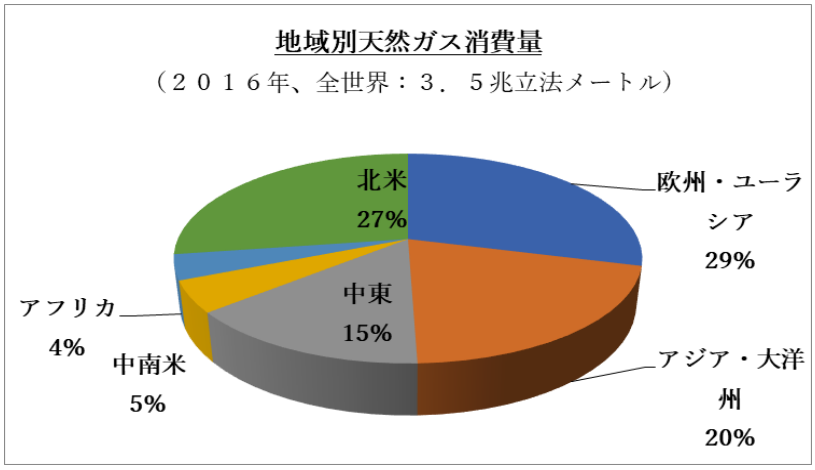
これに対して最近天然ガスの生産が増加しているのがカタールとオーストラリアである。カタールの2006年の生産量は507億㎥であり、ここに取り上げた6か国の中では5番目であったが、2016年には1，812億㎥に達し2006年に比べ3．6倍に増加している。カタールの場合多くは LNG として輸出しており、年間77百万トンの輸出体制を整えている。さらに同国は UAE からオマーンに及ぶドルフィン・ガス・パイプランによる生ガス輸出も行っておりこれが生産急増の要因である（後述第4章「世界の天然ガス貿易—カタールの輸出動向」参照）。

オーストラリアはカタールの後を追うように近年ガス田開発と液化設備の建設を行っている。2006年の生産量は392億㎥であったが、2010年には500億㎥、2014年には600億㎥を超え、2016年の生産量は912億㎥と急激に増加している。日本などとの長期契約により LNG の販売体制を確立、LNG の生産出荷施設も相次いで建設されており今後生産量はさらに増加するものと考えられる。

3. 世界の天然ガスの消費量

(アジア・大洋州以外は地産地消型！)

(1)地域別消費量



2016年の世界の天然ガス消費量は3兆5，429億立方メートル(以下㎥)であった。これは日産3，418億立法フィート、石油換算では年産32億400万トンである。

地域別では欧州・ユーラシアが1兆300億㎥と最も多く全体の29%を占めている。これに次ぐのが北米(9，680億㎥、27%)、アジア・大洋州（7，225億㎥、20%）であり、これら3地域で世界のほぼ4分の3を占めている。その他の地域は中東5，123億㎥、中南米1，719億㎥、アフリカ1，382億㎥であった。アフリカの天然ガス消費量は世界全体の4%で、欧州・ユーラシアあるいは北米の7分の1にとどまっている。

各地域の消費量と生産量(前章参照)を比較すると、欧州・ユーラシアは生産量の世界に占めるシェアは28%に対し消費量のシェアは29%であり、北米の生産量シェアと消費量シェアは同じ27%である。その他の地域は中東（生産量シェア18%、消費量シェア15%）、アジア・大洋州（同16%、20%）、中南米(同5%、5%)、アフリカ（同6%、4%）である。

北米及び中南米は生産と消費の比率が等しく地域内で需給がほぼバランスしていることがわかる（域内消費型、地産地消型）。これに対して中東及びアフリカは生産が消費を上回っており、一方アジア・大洋州は消費が生産を上回っている。このことから天然ガスは中東/アフリカ地域からアジア・太平洋地域へと地域を超えた貿易が行われている様子がうかがえる（域外貿易型、なおガス貿易については次章で詳述）。

（一国で世界の天然ガスの22%を消費する米国！）

(2)国別消費量 （末尾表 2-3-T01 参照）

次に国別に見ると、最大の天然ガス消費国は米国であり、同国の2016年の消費量は7，786億㎥であった。これは全世界の22%に相当する。米国は石油についても世界全体の20%を消費しており（石油篇国別消費量参照）、世界一のエネルギー爆食国である。

第2位はロシア(3，909億㎥、11%)でこの米露両国が世界の二大天然ガス消費国である。これに続くのが中国(2，103億㎥)、イラン(2，008億㎥)である。5位及び6位は日本(1，112億㎥)、サウジアラビア(1，094億㎥)と続き、これら6カ国が消費量1千億㎥以上の国である。

2016年の天然ガス消費量を前年の2015年と比較すると、世界全体では1．8%の増加であるが、中国は世界平均を大幅に上回る8%の増加率である。イランおよびサウジアラビアの中東産油・ガス国もそれぞれ5．3%、4．7%と高い増加率であるが、両国とも発電、造水、家庭用燃料としての需要が伸びている。米国は前年比0．7%の増加でシェールガスの増産により天然ガスの価格が低位安定し（後述「天然ガス価格」参照）産業全体に波及効果が及んでいるものと考えられる。

これらの国々に対してロシアは3%減少し、日本も1．9%減少している。日本の場合は2011年の福島原発事故による原発の全面停止により火力発電用の LNG 輸入が急増した結果、2011年は前年比で11．6%増、2012年も同10．3%増と2年連続で二桁の大幅な増加となったが、2013年以降は毎年前年を下回っており、省エネが普及していることを示している。

ヨーロッパ諸国の場合はドイツが前年比9．5%増、その他英国12．6%増、イタリア5%増といずれも平均を上回る増加である。2014年以降原油価格の下落と並行して天然ガス価格も下落、競合エネルギーの中で相対的な競争力が増したためと考えられる。

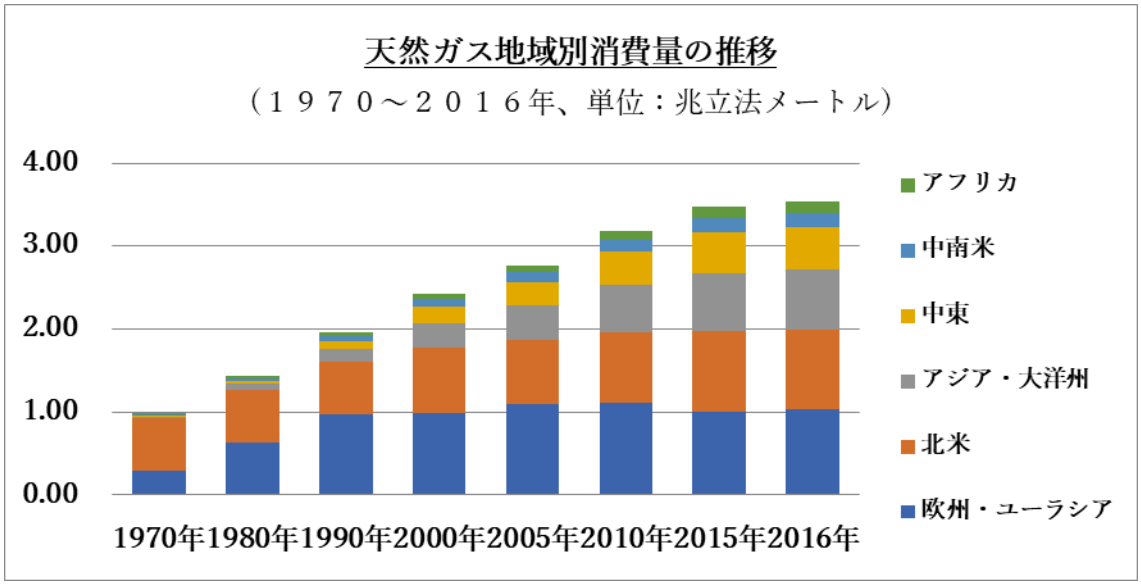
（アジア・大洋州の天然ガス消費量は1970年の49倍に激増！）

(3)地域別消費量の推移（1970-2016年）

1970年に9，800億㎥であった天然ガスの消費量はその後1991年に2兆㎥を超え、2008年にはついに3兆㎥の大台を超えている。2016年の消費量は3．54兆㎥であり、1970年から2016年までの間で消費量が前年度を下回ったのは2009年の1回のみで毎年増加し続けており、46年間の増加率は3．6倍に達している。

石油の場合は第二次オイルショック後の1980年から急激に消費量が減った例に見られるように、

価格が高騰すると需要が減退すると言う市場商品としての現象が見られる。天然ガスの場合は輸送方式がパイプライン或いは LNG のいずれにしろ生産国と消費国がほぼ直結しており、また一旦流通網が整備されると長期かつ安定的に需要が伸びる傾向がある。天然ガスの消費量が一貫して増加しているのはこのような天然ガス市場の特性によるものと考えられる。



欧州･ユーラシア、北米、アジア･大洋州をはじめとする6つの地域の消費量の推移を見ると地域毎の消費量の推移にはいくつかの大きな特徴が見られる。1970年の世界の天然ガス消費量の66%は北米、29%は欧州･ユーラシアであり、両地域だけで世界全体の95%を占めており、その他のアジア･大洋州、中南米、中東及びアフリカ地域は全て合わせてもわずか5%にすぎなかった。

その後、北米の消費量の伸びが小幅にとどまったのに対して、欧州･ユーラシア地域は急速に消費が拡大し、1981年には北米を追い越している。そして1980年台半ばから1990年初めまでは世界全体の消費の50%を欧州･ユーラシアが占めていた。同地域の消費量は2001年に１兆㎥を超えた後、2016年は１兆299億㎥と横ばい状態である。このため欧州･ユーラシア地域の世界全体に占める割合は徐々に低下し2016年には29%となっている。

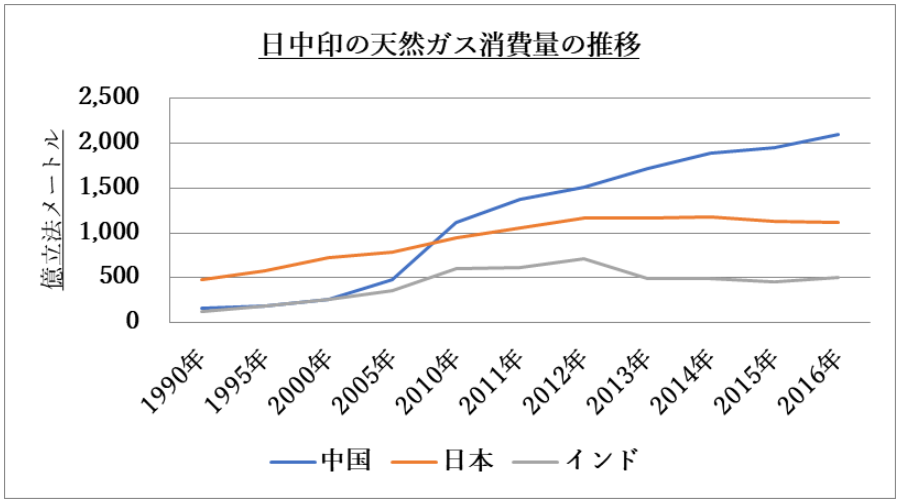
これに対してアジア･大洋州の場合、1970年の消費量は146億㎥であり中南米(181億㎥)より少なかったが、その後アジア･大洋州の消費量は急増し、1980年には732億㎥と中南米、中東両地域に2倍以上の差をつけている。この増加傾向はさらに加速し、2000年には2，947億㎥、全世界のシェアの12%を占めるに至った。そして2016年は7，225億㎥でシェアも20%に上昇している。2016年の消費量は1970年の49倍である。1970年と2016年の増加率では北米が1．5倍、欧州･ユーラシアが3．6倍であることと比較してアジア･大洋州の伸びが如何に大きいかがわかる。

北米、欧州･ユーラシア地域とアジア･大洋州地域の違いは先に述べた輸送網の拡充が消費の拡大をもたらすことの証しであると言えよう。即ち北米では1965年以前に既に主要なパイプラインが完成していたのに対し、欧州･ユーラシアでは旺盛な需要に対応して1970年以降ロシア方面か

ら西ヨーロッパ向けのパイプラインの能力が増強されている。この場合、パイプラインの増設が西ヨーロッパの更なる需要増加を招く一方、ロシア及び中央アジア諸国などの天然ガス生産国では新たなガス田の開発が促進され、相互に呼応して地域全体の消費を押し上げる相乗効果があったと考えられる。アジア･大洋州の場合は、日本が先陣を切ったLNGの利用が、韓国、台湾などに普及し、また中国、インド等新たな LNG 輸入国が生まれたことにより地域における天然ガスの消費が近年急速に拡大しているのである。

（2009年に日本を超えた中国、増加の伸びが止まった日本とインド！）

(4)日本、中国及びインドの消費量の推移(1990～2016年)



ここではアジアの三大国である日本、中国及びインドについて1990年から昨年までの消費量の推移を比較してみる。1990年の日本、中国及びインドの天然ガスの消費量はそれぞれ481億㎥、158億㎥、120億㎥であった。中国は日本の3分のⅠ、インドは4分の1に過ぎなかった。それでも同じ年の米国の消費量5，429億㎥と比べると日本ですら米国の10分の1以下だったのである。

1990年から2000年までの10年間はインドの消費量が急増した結果、2000年における3カ国の消費量は、日本723億㎥、インド264億㎥、中国253億㎥となりインドが中国を追い抜き、日本と中印両国の差は3倍弱であった。

2000年以降は中国の天然ガス消費量が急増、2005年には482億㎥と5年間でほぼ倍増した。2005年以降は増加のペースがさらに加速し2009年には日本を追い抜き、2016年の中国の消費量は2，103億㎥、日本の1．9倍となっている。日本の場合は2000年から2010年までの年間平均増加率は3%であったが、2011年には一挙に対前年比12%の大幅増となり、2012年も前年比11%と2年連続して高い増加率を示した。福島原発事故に伴う火力発電用LNG調達のためであるが、その後の2013年および2014年の対前年伸び率はそれぞれ0．0%および1．0%と増加の勢いは止まり、2015年、2016年は減少に転じそれぞれ前年比—3．9%及び—1．9%の減少となった。インドの消費量は2010年までは順調に伸び2012年には711億㎥に達したが、その後は減少に転じ、2016年の消費量は501億㎥である。これは日本の2分の1、中国の4分の1弱である。

天然ガスは石油に比べて CO2 や有害物質の排出量が少ない「環境に優しいエネルギー」として

今後需要が拡大することは間違いない。世界的にも新しいパイプラインや LNG の液化・運搬・受入設備が増強されている。米国でシェールガスの開発生産が急増しており、また世界各地で新しいガス田が発見されるなど天然ガスの開発と生産拡大の余地は大きく、それに応じて今後も消費拡大のペースは続くものと思われる。中国は今後ますます需要が伸びるものと見られ、最近ロシアと大型天然ガス購入契約を締結し消費の増加に対処しようとしている。

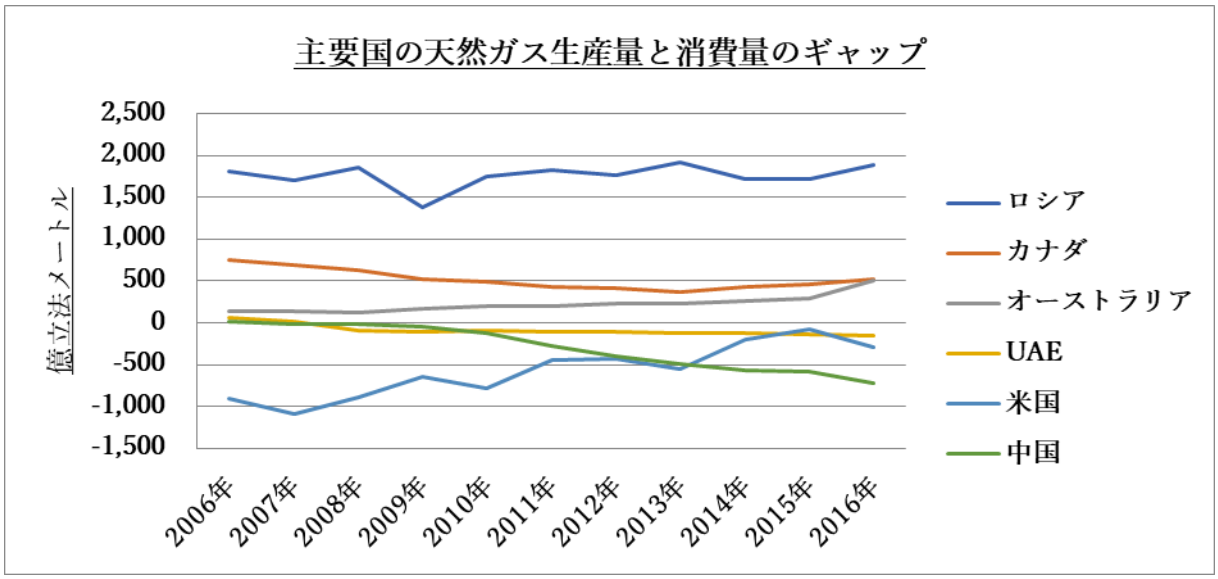
(5)主要6カ国の生産・消費ギャップおよび自給率

世界の主要な天然ガスの生産国と消費国を並べると、日本やドイツを除く多くの国が天然ガスの消費国であると同時に生産国であることがわかる。例えば米国とロシアはそれぞれ世界1位と2位の生産国であり同時に消費国でもある(本稿 2-(2)および 3-(2)参照)。カナダは生産国としては世界5位、消費国としても世界7位であり、また中国も生産量世界6位、消費量世界3位である。中東の有力産油国であるUAEも天然ガスに関しては生産量世界15位、消費量は世界11位である。また近年天然ガス輸出国として頭角を現しているオーストラリアは生産量世界10位、消費量は世界31位である。

ここではこれら6カ国について生産量と消費量のギャップ(需給ギャップ)の推移を見ると共に、米国、中国、UAE、英国、インド及びクウェイトの6カ国について天然ガス自給率を検証してみる。

(過去 10 年間 1,800 億㎥前後の余裕を維持するロシア!)

(5-1)各国の生産量と消費量のギャップ



6カ国のうちで2016年の生産量が消費量を上回っているのはロシア、カナダ、オーストラリアの3カ国であり、米国、中国及びUAEの3か国は消費量が生産量を上回っている。つまり前3カ国は天然ガスの輸出余力があり、後者の3カ国は天然ガスを輸入する必要があることを示している。

6カ国の過去11年間(2006～2016年)の需給ギャップを見ると、2006年のロシアは生産量5,952億㎥に対し消費量は4,150億㎥であり、差し引き1,801億㎥の生産超過(輸出余力)となり、ヨーロッパ諸国に輸出されたことになる。ロシアの需給ギャップは2009年に一時1,500億㎥を割ったが、その後は再び上昇して2013年の需給ギャップは過去10年で最大の1,913億㎥に達し、

2016年は1，885億㎥となっている。このことは2008年にリーマンショックのためヨーロッパの消費が一時的に減ったものの、その後の世界景気の回復と新たな国内ガス田の開発及び極東向けの LNG 輸出開始により2013年には国内消費の伸びを上回る生産が行われたことを示している。

カナダもロシアと同様生産量が消費量を上回っているが、ロシアとは対照的に2006年以降は需給ギャップが縮小している。同国の2006年の生産量は1，717億㎥、消費量は969億㎥で差し引き747億㎥の余剰生産であったが、その後余剰生産量は減少し続け2013年には半分の375億㎥に縮小している。2013年の国内消費量は1，039億㎥であったからこの間の消費の増加は7%に過ぎない。2016年は生産量1，520億㎥に対し消費量は999億㎥であり余剰生産量は521億㎥まで回復している。

2006年に米国は905億㎥の消費超過であった(生産5，240億㎥、消費6，144億㎥)。2010年まではほぼこのような状況が続いたが、同年以降はギャップが急速に小さくなり、2015年のギャップは70億㎥にまで下がった。このギャップは2016年には再び294億㎥に広がっているが、10年前に比べると大幅に縮小している。これは言うまでもなくシェールガスの開発によるものである。

中国の場合、2006年は生産量606億㎥、消費量593億㎥で天然ガスの完全自給国であった。しかし2007年には消費量が生産量を上回るようになり、その後需給ギャップは年々大きくなっている。2016年は生産量1，384億㎥に対し消費量は2，103億㎥に達し、正味719億㎥が輸入されたことになる。この傾向は今後も続くことはほぼ間違いないであろう。

オーストラリアは新規ガス田の開発により2016年の生産量は2006年の2．3倍に増加している。これに対して同じ期間の消費の伸びは1．6倍であり余剰生産量は141億㎥から500億㎥に拡大、LNGとして輸出に回されている。UAEにおける天然ガスの用途は発電及び海水淡水化用燃料であり、かつては油田の随伴ガスで賄っていたが、電力・水の需要が急増し2008年以降は国産のガスだけでは足らなくなり、隣国のカタールからパイプラインで輸入している状況である。2016年の輸入量は148億㎥に達している。

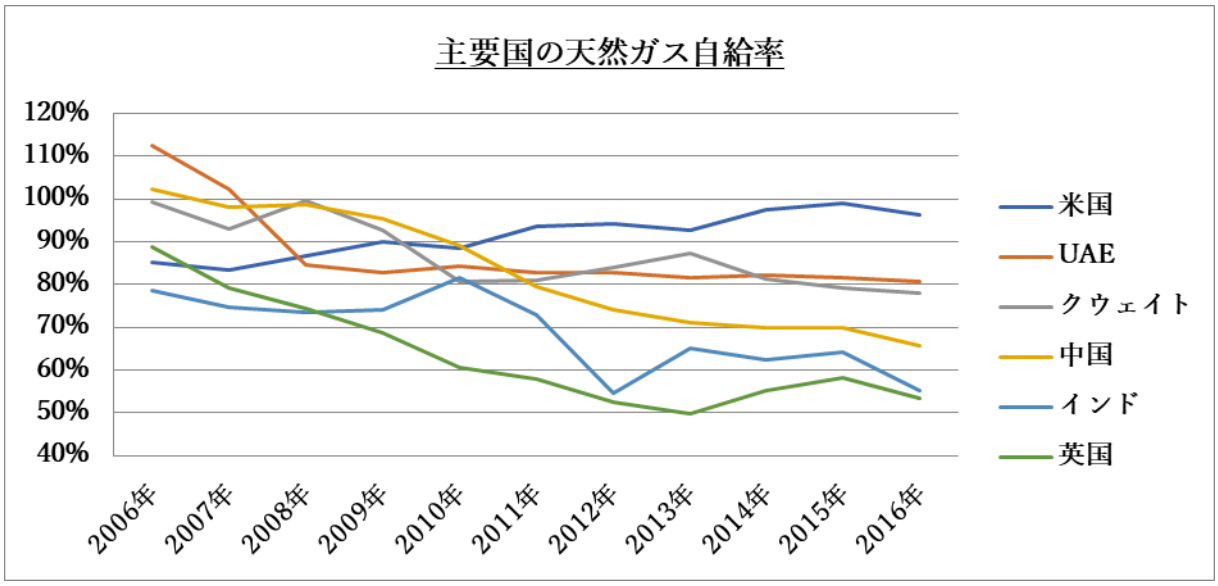
(天然ガス純輸出国が目前の米国！)

(5-2)主要6カ国の天然ガス自給率

現在国産の天然ガスだけでは需要に対応できず一部を輸入に頼っている国である米国、中国、UAE、英国、インド及びクウェイトの6カ国について各国の自給率[(生産量-消費量)/消費量]を見ると2006年ではUAEが113%、中国102%、クウェイトは99%でありこれら3か国は完全自給体制であった。一方英国、米国及びインドの自給率はそれぞれ89%、85%および79%であり、米国とインドは2割前後を輸入に頼っていた。

有力な産油国であるクウェイトとUAEはいずれも自国に単体の(非随伴型)ガス田が無く、石油生産に伴う随伴ガスに頼ってきたが、原油生産が停滞する一方、発電・造水用燃料ガスの需要が増加し、UAEは2008年、クウェイトも2009年にはガスの自給率が100%を切っており、現在ではと

もに自給率8割前後にとどまっている。



英国もかつては北海油田のガスで完全自給体制を維持していたが、2006年には既に自給率は89%であり、その後も年々低下し2013年には国内消費の半分程度しか賄えない自給率50%になり、2016年の自給率は53%である。

中国を見ると同国の2006年の自給率は102%で完全自給体制であった。しかし2007年に100%を切り輸入を余儀なくされるようになり、以後は年々自給率が下がり2016年には66%で、消費量の3分の1を輸入に頼っているのが現状である。インドは2006年時点ですでに自由率が100%を切っており(79%)、2011 年までは自給率70～80%台を維持していたが、それ以降は年を追うごとに自給率が急速に悪化、2016年は英国とほぼ同じ55%であり需要の半分近くを輸入に頼っていることになる。

これら英国、インド、中国に比べ米国の自給率の改善には目覚ましいものがある。米国の2006年の自給率は85%であり6カ国の中ではインドに次いで低かったが、その後年々改善し、2007年には英国、2008年にはUAE、2011年には中国を追い抜いている。そして2016年の自給率は96%と100%自給体制に近付いている。今や米国は天然ガスの輸出国に変化しつつあり、政府は天然ガス(LNG)の輸出を承認、メキシコ湾沿岸で複数の LNG 輸出基地が建設され日本向けを含めた輸出がすでに始まっている。

4. 世界の天然ガス貿易

(天然ガス貿易にはパイプラインと LNG の二つのタイプがある！)

(1)はじめに:天然ガス貿易の二つのタイプ

天然ガスは石油と異なり大気中に拡散することを防ぐため密閉状態で搬送しなければならない。この場合輸送方法によりパイプラインで気体状のまま搬送する方法若しくは液化して特殊な船(LNG タンカー)や運搬車で搬送する二種類がある。パイプライン方式は常温で気体状のガスを生産地と消費地をパイプで直結して搬送するものであり、LNG方式は生産地で極低温で液化したガ

スを密閉容器で消費地に搬送するタイプである。

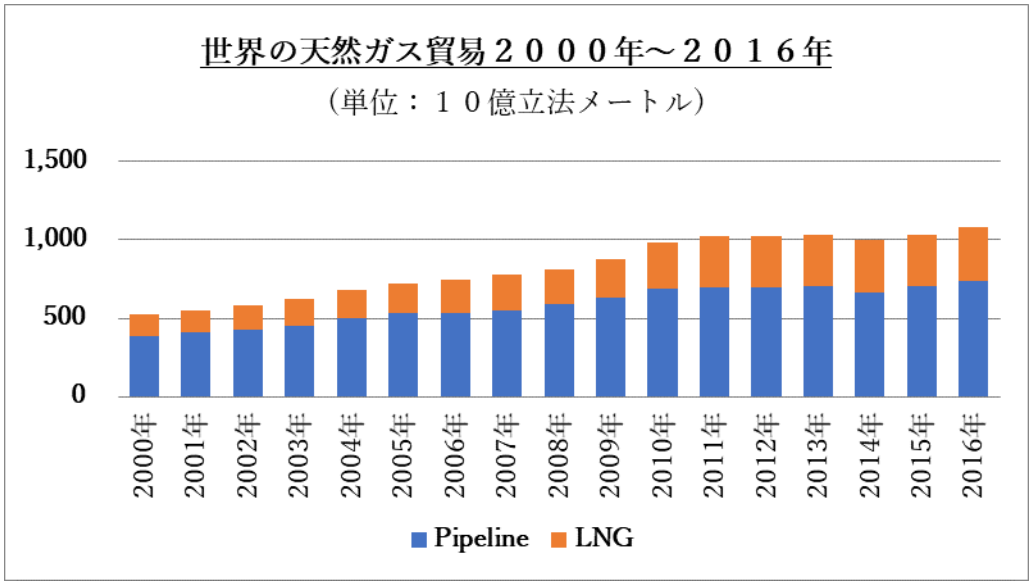
パイプラインによる貿易は古くから行われている。但しパイプラインを敷設するためには生産地と消費地が陸続きであるか比較的浅い海底(又は湖底)であることが条件である。パイプラインによる天然ガス貿易が広く普及しているのが北米大陸の米国・カナダ間の貿易である。ヨーロッパ大陸でもオランダ産の天然ガスを各国に輸出するための天然ガスパイプライン網が発達し、同国の生産が衰退するに従い新たな供給地としてロシア及び中央アジア諸国とのパイプラインが敷設され、或いは地中海を隔てた北アフリカとの間で海底パイプラインが敷設され、現在ではこれらのパイプラインが欧州・ユーラシア地区における天然ガス貿易の中心を成している。

これに対して天然ガスの生産地と消費地が離れており、しかもその間に深海の大洋がある場合は両者を結ぶパイプラインを敷設することは不可能である。そのために開発されたのが天然ガスを極低温で液化し容量を圧縮し効率よく輸出する LNG 貿易である。LNG は生産現地における液化・積出設備、LNG 運搬専用タンカー並びに消費地における積卸・再ガス化設備のための高度な技術と多額の設備投資が必要である。そのためにも顧客との長期的かつ安定的な販売契約が事業の成立と継続のための重要条件である。

このような制約のため LNG 貿易の歴史は比較的新しく本格化したのは中東のカタールと日本の間で1997年に始まった事業からである。なお最近では LNG のスポット取引が普及しつつあるが、三国間貿易を行う国ではLNGタンカーの確保あるいは中間貯蔵・入出荷設備の建設等に原油の場合とは比較にならない多額のコストがかかることに変わりはない。

(2000年以降の天然ガス貿易の年平均伸び率は4．7%！)

(2)天然ガスの貿易量(2000年～2016年)



2016年の世界の天然ガス貿易の総量は1兆840億立法メートル(以下㎥)であり、内訳はパイプラインによるものが7，380億㎥、LNGとして取引されたものは3，470億㎥であった。パイプライン貿易が全体の3分の2を占めており、LNG貿易は3分の1である。天然ガス貿易に関与している国

の数はパイプライン及びLNGを合わせ延べ50か国以上にのぼる。これらの国の中には日本のようにパイプラインによる輸入がなく全てLNG輸入に依存している国がある一方、カザフスタンのようにパイプラインによるガス輸出のみを行っている国、更には米国とカナダのようにパイプラインで相互に輸出と輸入を行っている国、あるいはカタールのように LNG 輸出から始まり今や近隣国にパイプラインによるガス輸出も行っているなど様々な形態があり、天然ガス貿易は多様化している。

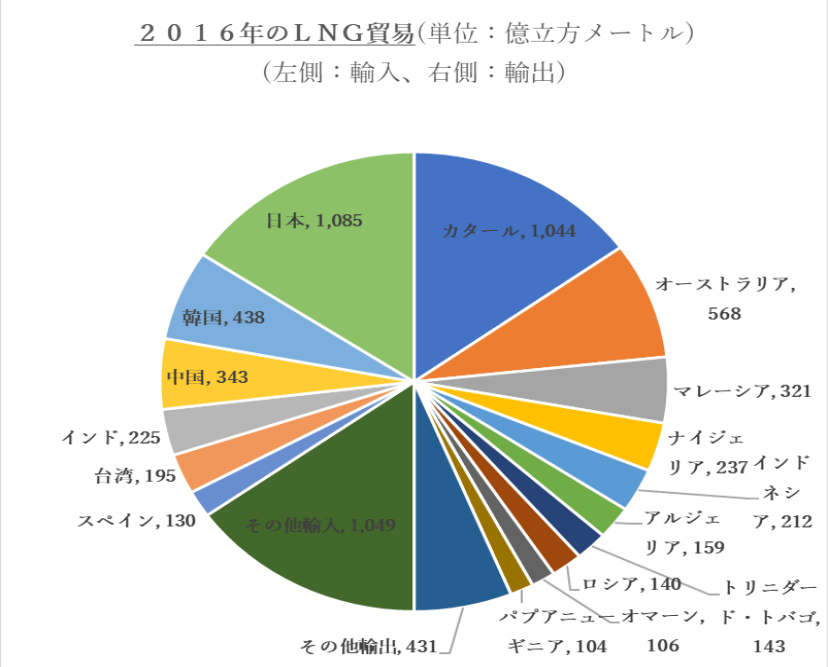
2000年以降の天然ガスの貿易量を見ると、2000年に5千億㎥を突破した後ほぼ2年毎に1，000億㎥ずつと言う高い伸びを示し、2011年には 1 兆㎥を超えている。同年以降は伸びが鈍化し、2014年には1兆㎥を割ったが、2015年、16年には再び 1 兆㎥を超えている。この間の年平均増加率は4．7%である。貿易に占めるパイプラインとLNGの比率は2000年にはパイプライン74%、LNG26%であったが、その後LNGの比率が徐々に増加、2010年には30%を超え、2016年はパイプライン68%、LNG32%となっている。

2000年と2016年を比較するとパイプラインによる貿易量の伸びが1．9倍であったのに対してLNGの伸び率は2．5倍である。LNGは最近の伸びが特に著しく2010年には対前年比24%という高い増加率を示している。天然ガス貿易はパイプライン或いはLNG設備が完成すれば貿易量が飛躍的に伸びるという特性があるが、LNG 貿易はカタールの能力増強やロシア(極東)、豪州等の設備新設により供給力が増加したことが貿易量の増大につながっている。

(3) LNG貿易

(LNG輸入大国は日本、輸出大国はカタール！)

(3-1) 2016年のLNG貿易

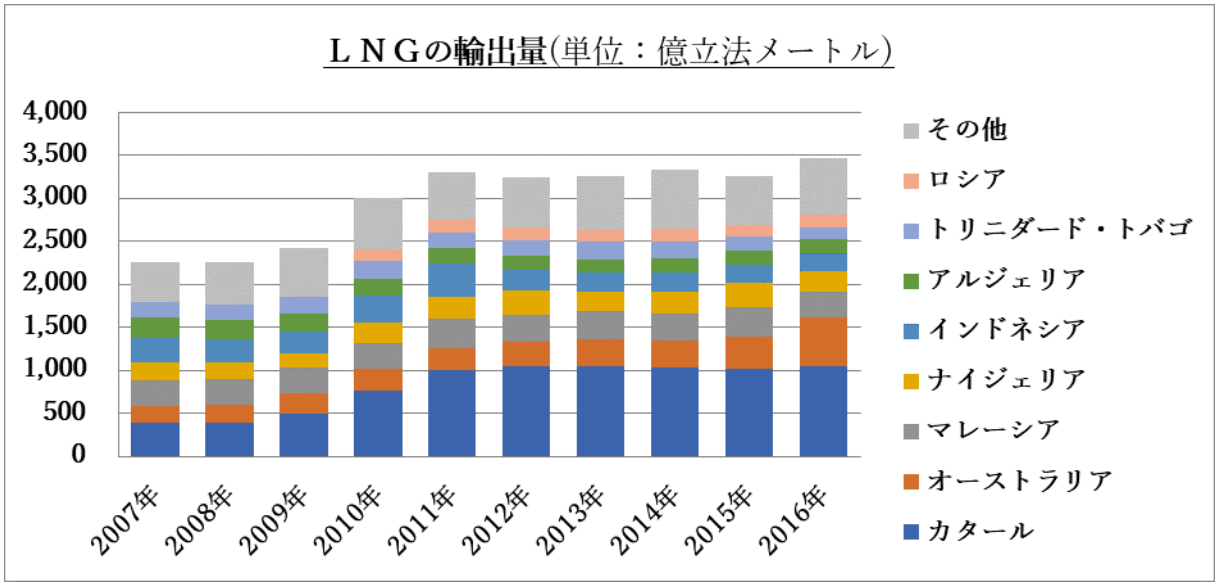


2016年の全世界のLNG輸出入量は3，466億㎥であった。輸入を国別でみると最も多いのは日本の1，085億㎥であり輸入全体の31%を占めており、第2位韓国の438億㎥(シェア13%)の2.5倍である。因みに両国だけで世界のLNG輸入量の4割以上を占める。第3位及び第4位は中国、インドでその輸入量は各々343億㎥及び225億㎥、第5位は台湾(195億㎥)とアジア、特に極東の国々が上位を占めておりこれら5カ国のシェアを合計すると7割弱である。これらアジアの国々に次ぐのはスペイン(130億㎥)、英国(99億㎥)である。

一方国別輸出量ではカタールが最も多い1，044億㎥であり、世界の総輸出量の30%を占めている。カタールに次いで輸出量が多いのはオーストラリア（568億㎥）であり両国の順位は前年と変わりないが、カタールは前年より20億㎥減った一方、オーストラリアは前年の生産量398億㎥の1．4倍に急増している。第3位以下はマレーシア（321億㎥）、ナイジェリア(237億㎥)、インドネシア(212億㎥)、アルジェリア（159億㎥）、トリニダード・トバゴ（143㎥)、ロシア(140億㎥)、オマーン（106㎥)、パプアニューギニア（104億㎥）と続いている。パプアニューギニアの輸出量は前年97億㎥であったが、今回は100億㎥を超えている。

（全世界の LNG 輸出の3割を占め続けるカタール！）

(3-2) 2007年～2016年の国別輸出量の推移



2007年に2，264億㎥であったLNGの輸出量は毎年伸び、特に2010年及び2011年の2カ年はそれぞれ前年比24%及び10%と言う二桁台の大幅な伸びを示し3，000億㎥を突破した。2012年及び2015年には前年比で減少したものの2016年のLNGの輸出総量は3，486億㎥であった。これは2007年の1．5倍であり、この間の年平均成長率は4．9%を記録している。

国別で見ると2007年当時はカタールの輸出量は385億㎥で全世界に占める割合は17%であり、マレーシア、インドネシアが300億㎥弱であった。その後2009年から2011年にかけてカタールの輸出量が急激に増加、2011年には1千億億㎥を突破、世界に占める割合も3割を超えている。カタールは年産7，700万トン体制と呼ばれる世界最大の LNG 生産能力を確立したことが飛躍の大きな要因である。このころから米国でシェールガスの開発が急速に発展しカタールの対米輸出の目論見が外れたため同国の過剰設備が危惧されたが[2]、福島原発事故によるLNGの突発的需要増で設備はフル稼働の状況となった。日本にとっては不幸な原発事故ではあったが、カタールには思わぬ僥倖だったと言えよう。但し2013年をピークにカタールの輸出量は足踏み状態となり、その結果市場シェアは下降気味である。

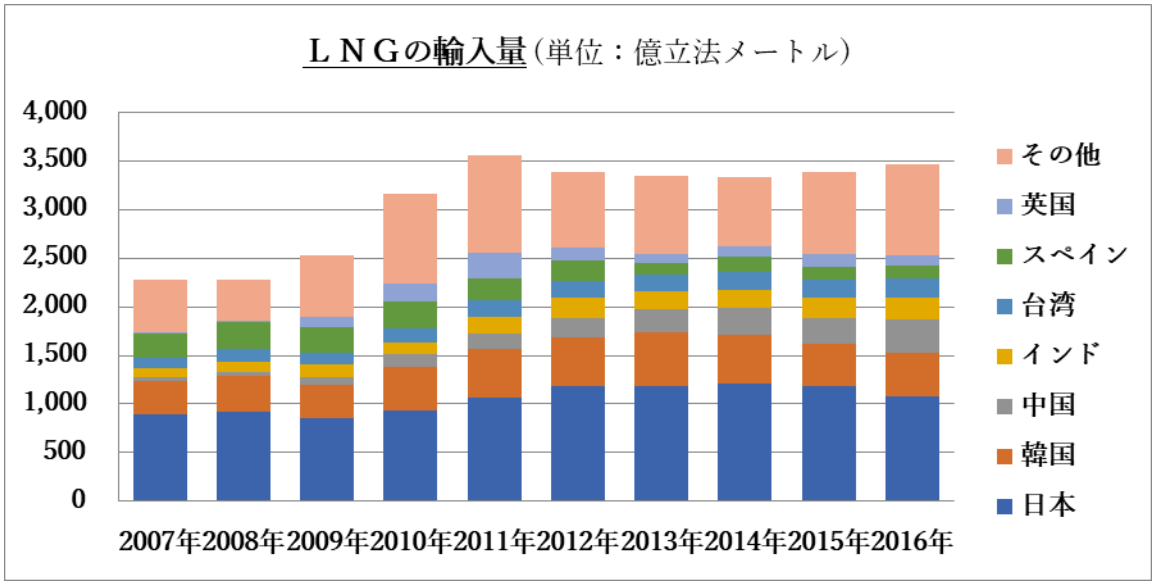
一方でロシアがLNG輸出能力を高めつつあり、またオーストラリアでは新しいLNG輸出基地が稼働を始め、さらに米国でも輸出が始まるなどカタールの地位を脅かす動きが出ている。特にオース

トラリアの伸びが著しく、2015年の輸出量は2007年の2倍弱の381億㎥に達し、世界シェアも10%を超えた。そして2016年は一挙に前年比1．5倍の568億㎥、世界シェアも16%に急上昇している。

インドネシアはかつてカタールと並ぶ LNG 輸出大国であったが、ここ数年 LNG 輸出量の減少に歯止めがかからず2011年の386億㎥をピークに2016年は212億㎥とわずか5年で4割以上輸出が減っている。同国の天然ガスは生産量が頭打ちの傾向にある一方、国内の消費量は増加している。同国は大きな人口を抱えているため今後輸出余力が乏しくなるのは間違いなく、かつて石油の輸出国から純輸入国に転落したようにいずれ天然ガスについても同様の道を歩む可能性は否定できない。

（今も圧倒的な日本の輸入シェア！）

(3－3) 2007年～2016年の国別輸入量の推移



LNG輸入の全体量は2007年の2，264億㎥から2016年には1．5倍の3，466億㎥に増加している。10年間を通じて国別輸入量が最も多いのは日本であり、2007年の888億㎥が2016年には1，085億㎥に増加している。この間2007年から2014年までは(2012年を除き)毎年一貫して増加しており、特に2010年、2011年の対前年伸び率は22．6%及び11．2%と2年連続で二桁の大幅な伸びを示している。これは日本において原発の運転停止のため火力発電用LNGの輸入が急増したことが主な要因である。

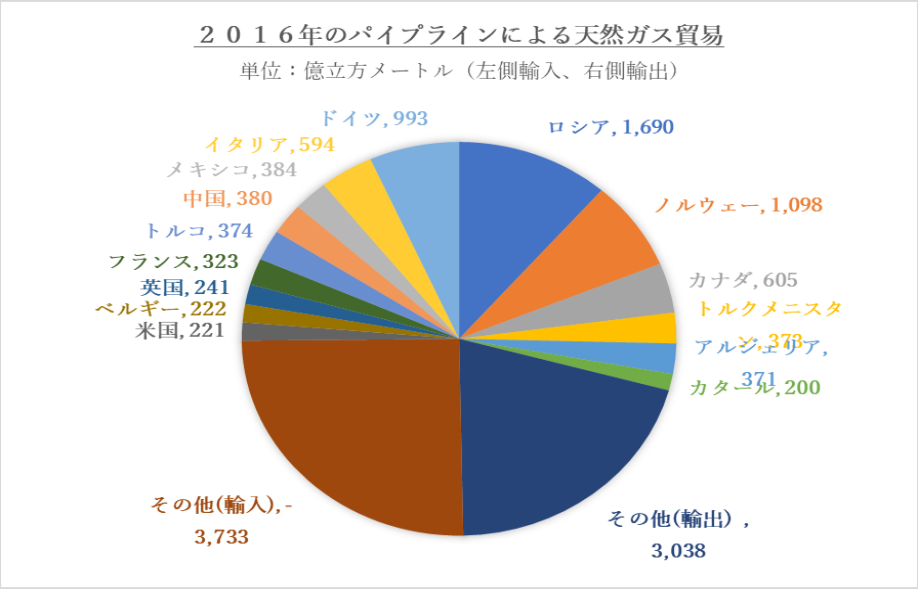
しかし日本の LNG 輸入量はその後伸び悩み2015年および2016年は2年連続して減少、特に2016年は対前年比8．1%と大きく減少、同年の輸入量は福島原発事故当時の2011年の水準に逆戻りしている。過去10年間における日本の LNG 輸入が世界全体に占める割合は2008年の41%をピークに2010年には一旦31%に下がったが、その後2012年、2013年は37%に上昇、2015年、2016年は連続してシェアが低下し2016年のシェアは過去10年で最も低い31．3%となっている。

日本に次いで輸入量が多いのは韓国であるが日本との差は大きい。同国の輸入量は2007年が344億㎥であり、2016年には439億㎥に増加しているが、それでも日本の輸入量の4割以下であり世界に占める割合は13%である。日本は近年輸入量が減少しているが当分の間世界一であり続けることは間違いない。

LNGの輸入で近年大きな存在感を示しているのは中国である。2007年の同国のLNG輸入量は39億㎥にすぎず世界に占める割合も2%に満たなかったが、その後2010年には100億㎥、また2012年には200億㎥を超え、2016年の LNG 輸入量は343億㎥に達している。この結果、世界の LNG 輸入に占める割合も10年前の1．7%から2016年には9．9%に高まっている。

この他の主な LNG 輸入国はインド、台湾、スペイン、英国であるが、上位5か国は全てアジア諸国であり、特にそのうち4カ国（日本、韓国、中国、台湾）は極東アジアの工業国である。日本、韓国及び台湾は国内にガス資源が殆ど無く、またパイプラインで近隣国から輸入する手段も無いため天然ガスを LNG に依存しているのである。なお2000年には10カ国にとどまっていた LNG の輸入国の数は現在30カ国以上に増加している。LNG 受入設備を建設中の国もあり、今後 LNG 輸入国はさらに多様化するであろう。

(4) パイプラインによる輸出入（2016年）



２０１６年のパイプラインによる天然ガスの主な国の輸出入量は概略以下のとおりである。なおパイプライン貿易では米国とカナダのように相互に輸出入を行っている国がある。例えば2016年に米国はカナダから824億㎥の天然ガスを輸入する一方、カナダとメキシコへ合わせて603億㎥を輸出している。国境をまたぐ多数の天然ガスパイプラインがあるためである。この他国境をまたがるパイプラインが発達しているヨーロッパでは輸入した天然ガスを再輸出するケースも少なくない。本項で述べる各国の天然ガス輸出量或いは輸入量は輸出入を相殺した NET の数量である。

（世界のパイプライン貿易の2割強を支配するロシア！）

(4-1)国別輸出量

パイプラインによる天然ガス輸出が最も多い国はロシアでありその輸出量は1，690億㎥、世界

の総輸出量の23%を占めている。ロシアの輸出先は東ヨーロッパ及び西ヨーロッパ諸国である。第2位のノルウェーの輸出量は1，098億㎥(シェア15%)であり、年間輸出量が1千億㎥を超えているのはこの2カ国だけである。両国に次いで輸出量が多いのはカナダ(605億㎥)、トルクメニスタン(373億㎥)、アルジェリア(371億㎥)であり、カナダの輸出先は米国、アルジェリアは地中海の海底パイプラインにより西ヨーロッパ諸国に輸出している。なお冒頭に述べたようにカナダは米国と相互に輸出入を行っており、Gross の輸出量は824億㎥である。

上記5カ国による輸出量は全世界の6割弱を占めている。従来パイプラインによる輸出は北米大陸とヨーロッパ大陸が主流であったが、最近ではトルクメニスタンから中国への輸出、或いはドルフィン・パイプラインによるカタールから UAE への輸出など北米、ヨーロッパ以外の地域でもパイプラインによる天然ガス貿易が拡大しつつあり、カタールのパイプラインによる輸出量は200億㎥に達し世界第6位である。

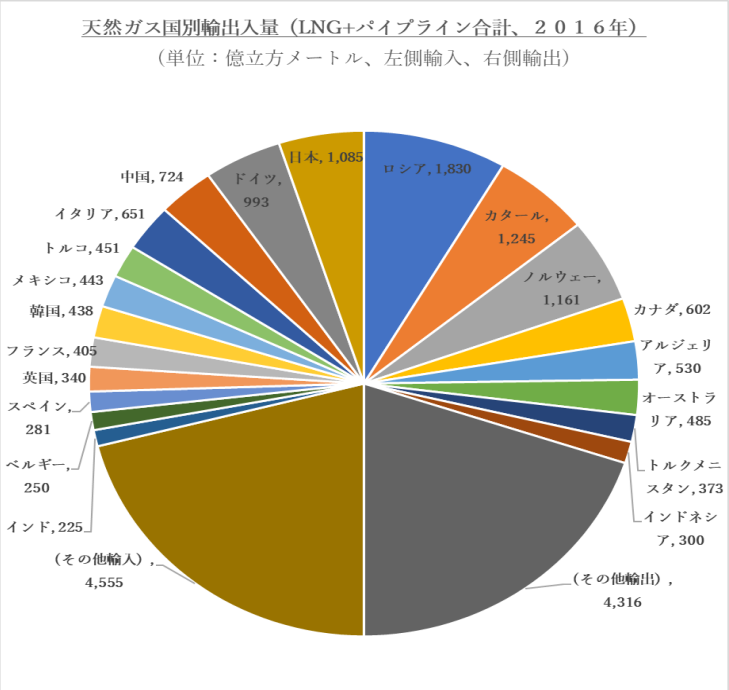
(パイプラインによる天然ガス輸入量トップはドイツ！)

(4-2)国別輸入量

2016年にパイプラインによる天然ガスの輸入量が最も多かったのはドイツで993億㎥であった。これに次ぐのがイタリア(594億㎥)、メキシコ(384億㎥)、中国(380億㎥)、トルコ(374億㎥)、フランス(323億㎥)、英国(241億㎥)である。ドイツの主たる輸入先はロシア及びノルウェーであり、イタリアはロシア、アルジェリア等から輸入している。英国はかつて天然ガスの輸出国であったが最近では純輸入国に転落しており、パイプラインによるほかカタールからの LNG 輸入にも踏み切っている。

(ロシアと日本がそれぞれ輸出入世界一！)

(5) 2016年の天然ガス貿易(パイプライン ＋ LNG合計)



2016年のパイプライン(以下 P/L)とLNGを合わせた天然ガスの輸出(入)量は世界全体で1兆841億㎥であった。輸出量トップはロシアの1，830億㎥であり、内訳は P/L によるものが1，690億㎥、LNG が140億㎥であった。世界の輸出全体に占める同国の割合は17%である。これに次ぐのがカタールの1，245億㎥であり、内訳は LNG 輸出が1，044億㎥、P/L(ドルフィン P/L)は UAE 向けの200億㎥である。第3位はノルウェーの1，161億㎥で、同国の場合は殆どが P/L による欧州各国向けの輸出である。上記3カ国が天然ガスの三大

輸出国であり、3カ国の合計シェアは世界の39%に達する。その他の主な輸出国はカナダ、アルジェリア、オーストラリア、トルクメニスタンなどである。

一方輸入国としては日本が1，085億㎥と最も多く、次いでドイツの993億㎥が世界第2位である。日本は全量が LNG、ドイツは全量 P/L と両国の特色が分かれている。世界第3位の輸入国は中国(724億㎥)であり、第4位以下にイタリア(651億㎥)、トルコ(451億㎥)、メキシコ(443億㎥)、韓国(438億㎥)と続いている。なお米国は名目上の輸入量は849億㎥であるが、一方647億㎥を輸出している。これを差し引いた NET の輸入量は202億㎥となり、世界13位の輸入国となる。さらに米国は近年シェールガスの開発生産が急増、国内での自給率が高まっている(第3項消費量(5)「主要国の需給ギャップ」参照)。従って輸入量は引き続き減少し、いずれ天然ガスの純輸出国になるものと思われる。

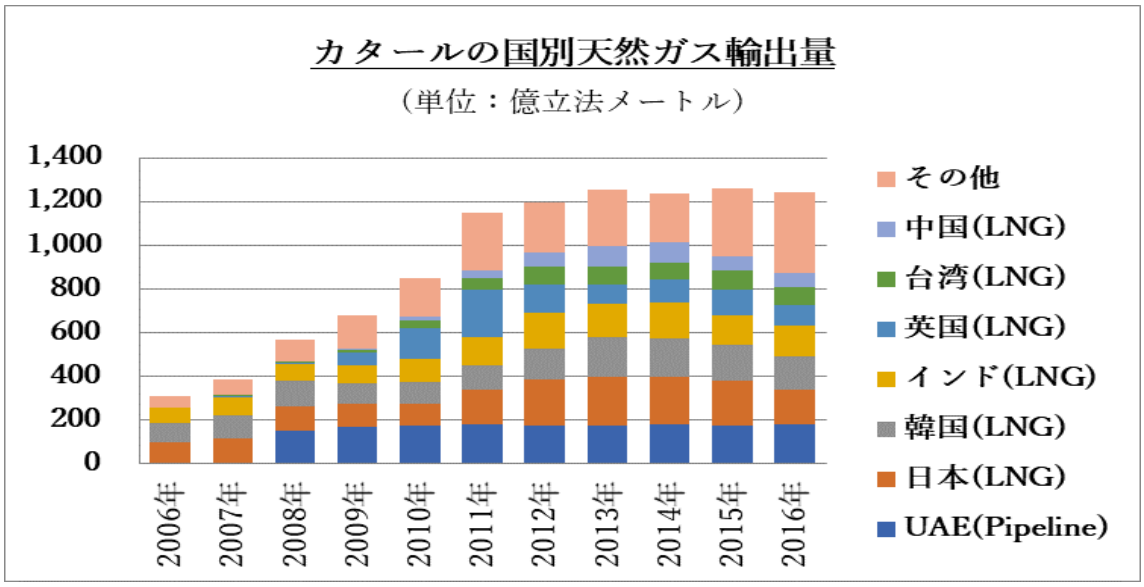
輸入上位2カ国(日本、ドイツ)の世界全体に占める合計シェアは19%であり、輸出上位2カ国(ロシア及びカタール)のシェア28%に比べてかなり低い。輸出は少数の国に握られ、輸入は多くの国が群がっていると言えよう。

(6) カタールと日本の輸出入の動向(2006～2016年)

本項では世界第二位の天然ガス輸出国であるカタール及び世界トップの輸入国である日本の両国について2006年から2016年までの11年間の輸出相手先或いは輸入相手先を見てみる。

(頭打ちのカタールの LNG 輸出。パイプライン輸出が伸び UAE が最大の輸出先に！)

(6-1)カタールの場合



カタールはLNGの輸出量が世界一であり、パイプラインとLNGの合計輸出量ではロシアに次いで世界第2位である(前項参照)。カタールは2007年からUAE及びオマーン向けにパイプライン(ドルフィン・パイプライン)による天然ガスの輸出を開始したが、これを含めて2006年から2016年までの同国の天然ガス輸出の動向を見ると以下のとおりである。

2006年のカタールの天然ガスの輸出量は311億㎥で全量LNGであった。最大の輸出先は日本向けの99億㎥であり、これに次ぐ韓国向けが90億㎥、インド向け68億㎥であり、この3カ国だけで同国の輸出の83%を占め、また輸出国の数はこれら3カ国に加えスペイン、ベルギー及びメキシコの計6カ国であった。2007年には英国、台湾などが新たなLNGの輸出先に加わり、またUAE向けにパイプラインによる輸出も始まり、LNG380億㎥、パイプライン8億㎥の合計388億㎥に増加した。2008年にはパイプライン輸出が本格的になり、UAEが日本を抜いてカタールの最大の輸出相手先となった。

2009年にはカタールの輸出は2006年の2倍を超える678億㎥に達し、その後2011年には1千億㎥を突破、2006年の4倍の1，149億㎥と飛躍的に増加している。対前年比増加率でみると、2007年から2011年までは毎年20～40%と言う驚異的な増加率を示している。2012年以降は輸出の伸びはとどまっているが、11年間の平均年間増加率は16%という高い数値を示している。

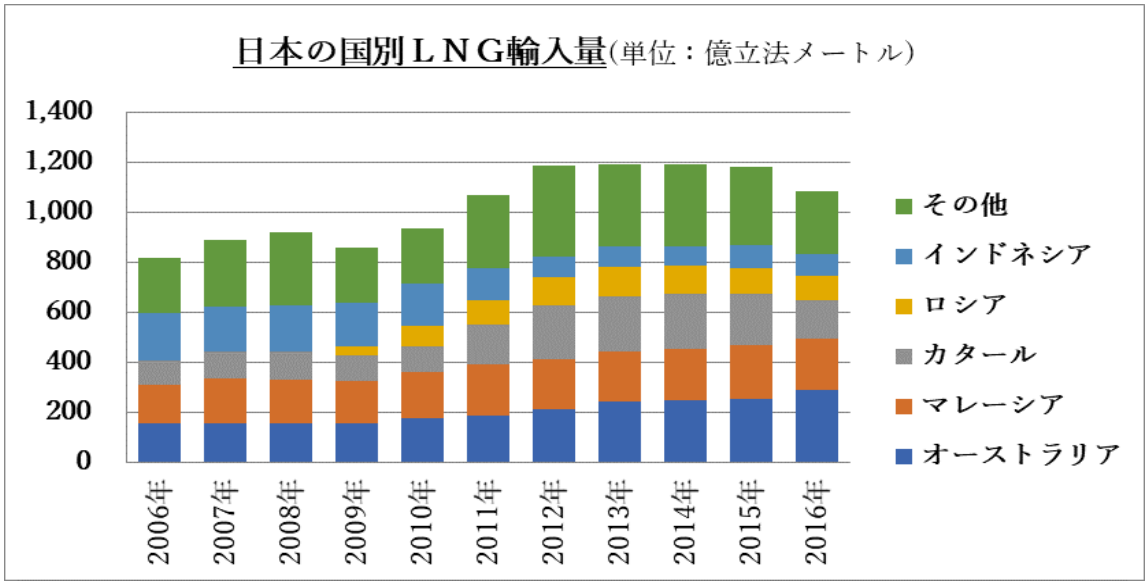
輸出総量は2013年に1，200億㎥を超えたがその後は停滞し2016年は1，245億㎥であり、過去4年間はほとんど増加していない。同国は2010年以前に LNG 年産7，700万トン体制を整え世界一の LNG 輸出国になったが、その後増設凍結(モラトリアム)宣言を行っている。しかしその間にオーストラリアなど世界各国で大幅な設備新増設が現在も行われており、その結果カタールのシェア世界一の座が脅かされている。このため同国は今年になって新たな設備増設により年産1億トン体制を目指すことを表明しており、今後の世界の天然ガスの需給ともからみ同国の動向が注目される。

日本向けの輸出量を見ると、2006年から2010年まで100億㎥前後で安定していたが、その間にカタールの総輸出量が急増したため日本のシェアは2006年の32%から2010年には12%まで低下した。2011年の東日本大震災をきっかけに日本の輸入が急増、2014年の日本のカタールからの輸入量は219億㎥に達した、しかしその後は下落する傾向にあり、2016年の日本のカタールからの LNG 輸入量は158億㎥とピークの2014年の7割にまで低下している。

(減少に転じた日本の LNG 輸入！)

(6-2)日本の場合

日本は世界一の天然ガス輸入国である。日本の輸入は全て LNG であり従って世界一の LNG 輸入国でもある。日本の LNG 輸入量は2006年の819億㎥から2008年には921億㎥に達した後、2009年、2010年と横ばい状態であった。しかし2011年には一挙に1千億㎥を突破、2012年には1，188億㎥に達した。これは再三触れてきたように原発停止による火力発電用燃料として天然ガスの需要が急増したためである。2011年及び2012年の LNG 輸入の対前年増加率は14．4%、11．1%と二桁台の大幅な伸びであった。しかしその後は輸入の伸びは頭打ちとなり、2015年は対前年比で1．1%減少し、さらに2016年は前年比8．1%と大幅に減少、輸入量は1，085億㎥と5年前の2011年の水準にとどまった。



2006年から2016年までの日本の LNG 輸入を相手国別に見ると、2006年はインドネシアからの輸入が186億㎥と最も多く、これに次いでオーストラリアが157億㎥、マレーシアが156億㎥であり、第4位以下にカタール（99億㎥）、ブルネイ(87億㎥)が続いていた。しかしインドネシアからの輸入は2008年の188億㎥をピークに2012年には100億㎥を下回り、2016年の輸入量は87億㎥にとどまっている。インドネシアは国内の天然ガス消費の増加により輸出余力が無くなっており数年先には純輸入国に転落するものと思われる。またマレーシアも同様の事情であり日本の輸入はここ数年200億㎥前後で頭打ち状態にある。

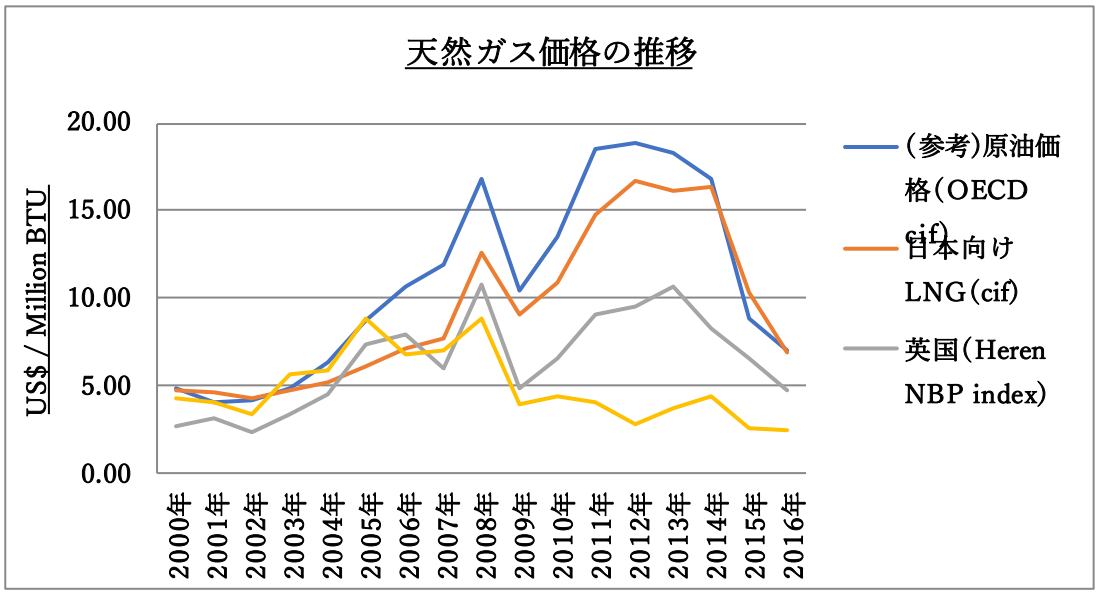
これら両国に代わる輸入先がカタール、オーストラリア及びロシアである。特にカタールは原発事故以後の LNG の緊急輸入先として大きな存在感を示した。即ちカタールからの LNG 輸入量は2006年から2010年まで100億㎥前後で推移していたが、2011年には1．5倍の158億㎥に急増、さらに2012年には200億㎥の大台を超え前年比35％増の213億㎥に達し、2015年まではこの水準を維持していた。しかし2016年の同国からの輸入量は158億㎥で前年比22％の大幅な減少となっている。同年の日本の総輸入量は対前年比8．1％減であり、カタールからの輸入量はこれを大幅に上回っている。次に述べるようにオーストラリアからの輸入が急増しており、LNG の輸入源は2016年を境に大きく変化しつつあることを示している。

オーストラリアの2016年輸入量は292億㎥であり、5年連続して輸入国のトップである。オーストラリアでは日本企業が関与した LNG プロジェクトが次々と稼働を開始しつつあり、今後安定した供給先となることが期待されている。ロシアは2009年に極東 LNG プロジェクトが操業を開始し、同年37億㎥が日本に輸入された。その後輸入量は順調に増え2013年には116億㎥に達したが、その後は伸び悩み2016年の輸入量は95億㎥にとどまりオーストラリア、カタール、マレーシアに次ぐ第4位の輸入国となっている。なお上記各国の他、UAE、エクアトール・ギニア、オマーン、ブルネイなど約20カ国からスポット物を含めた LNG が輸入されており調達先が多様化している。

7. 天然ガスの価格

(2012 年の日米化各社は6．1倍、昨年は2．8倍に縮まる！)

(1)2000年～2016年の天然ガス価格の推移



天然ガスの取引価格には通常 US$ per million BTU(百万 BTU 当たりのドル価格)と呼ばれる単位が使われている。BTU とは British Thermal Unit の略であり、およそ252カロリー、天然ガス25㎥に相当する[3]。

市場の自由取引にゆだねられた商品は価格が一本化されるものであるが(一物一価の法則)、天然ガスについては歴史的経緯により現在大きく分けて三つの価格帯がある。LNG を輸入する日本では原油価格にスライドして決定されている。巨額の初期投資を必要とする LNG 事業では販売者(カタール・オーストラリアなどのガス開発事業者)と購入者(日本の商社、電力・ガス会社などのユーザー)の間で20年以上の長期安定的な契約を締結することが普通である。この場合価格も両者間で決定されるが、その指標として原油価格が使われているのである。

これに対してヨーロッパでは供給者(ロシア、ノルウェー、アルジェリアなど)と消費者(ヨーロッパ各国)がそれぞれ複数あり、パイプライン事業者を介して天然ガスが取引されており、EU 独自の価格体系が形成されている。また完全な自由競争である米国では天然ガス価格は独立した多数の供給者と需要家が市場を介して取引をしており需給バランスにより変動する市況価格として形成される。その指標となる価格が「Henry Hub 価格」と呼ばれるものである。

ここでは日本向け LNG 価格(以下日本価格)、英国 Heren NBP index 価格(以下ヨーロッパ価格)及び米国 Henry Hub 価格(以下米国価格)について2000年から2015年までの推移を比較することとする。なお参考までに百万 BTU 当たりに換算した原油価格も合わせて比較の対象とした。

2000年の日本価格は4．7ドル、ヨーロッパ価格2．7ドル、米国価格4．2ドルであり、当時の原油価格は4．8ドルであった(いずれも百万 BTU 当たり)。ヨーロッパ価格が低く、日本価格及び米国価格及び原油価格は4ドル台で原油が最も高かった。この傾向は2002年まで続き、2003年には米国価格が一時的に原油価格、日本価格、ヨーロッパ価格のいずれをも上回った。

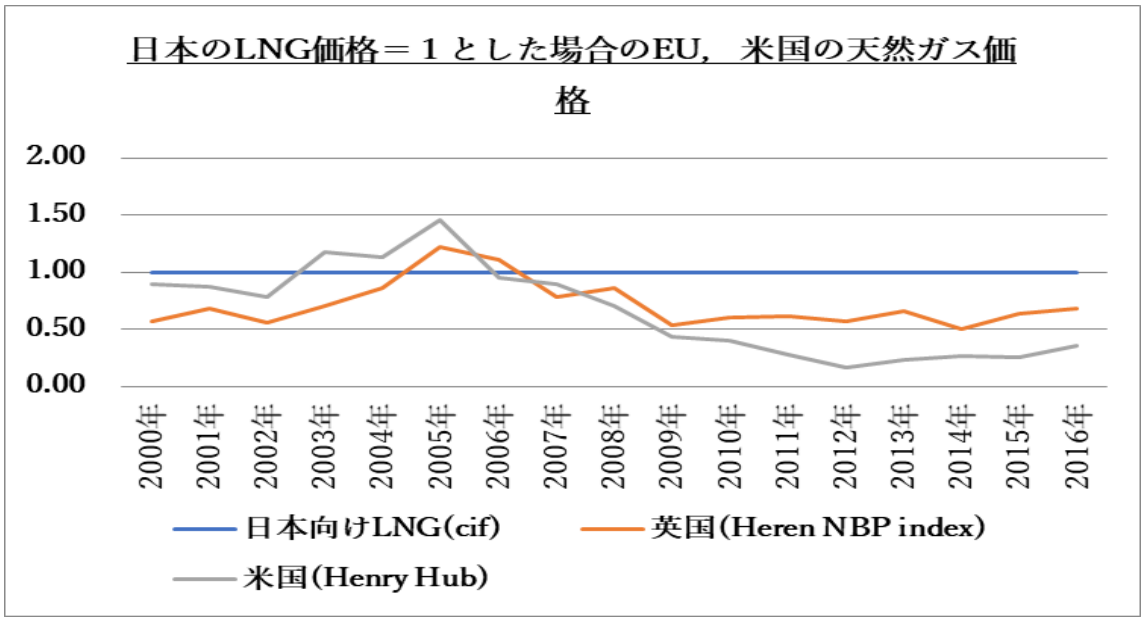
2004年以降原油価格の上昇に伴い天然ガス価格もアップし、2005年の価格は米国価格8．8ドル、原油価格8．7ドル、ヨーロッパ価格7．4ドル、日本価格6．1ドルとなり、日本向け価格が最も安くなった。しかしその後2008年にかけて原油価格が急騰する中で日本価格とヨーロッパ価格が原油価格を後追いする形で急激に上昇した中で、米国価格は横ばい傾向を示したのである。その結果2008年は原油価格16．8ドルに対し日本価格12．6ドル、ヨーロッパ価格10．8ドル、米国価格は8．9ドルとなり、日本価格と米国価格の格差は1．4倍に広がった。

2008年の反動で2009年には原油価格が急落、日本、EU、米国それぞれのガス価格も下落したが米国の下落幅が大きく、日米の価格差は2倍以上に広がった。2009年以降原油価格は再び急上昇したが、この時3地域の天然ガス価格は明暗を分けた。日本価格は原油価格に連動して上昇の一途をたどったのに比べヨーロッパ価格は緩やかな上昇にとどまった。そして米国価格は逆に下落した。この結果2012年は日本価格16．8ドルに対し米国価格は2．8ドルとなり、日本価格は実に米国価格の6倍を超えたのである。

2014年から2016年にかけては原油価格が暴落したため、2016年のガス価格は3地域とも大幅に下落した。中でも原油価格にリンクした日本向け価格は大きく下がり、2016年は6．94ドルと対前年の3分の2になった。米国でもシェールガスの増産により価格が下落したが、下落幅は日本よりも小さく、その結果日米の価格格差は2．8倍に縮まっている。

（かつてはヨーロッパ、米国の方が日本より高かった時代もあった！）

(2)日本の LNG 価格を1とした場合のヨーロッパ、米国の天然ガス価格



ここで取り上げた日本とEUと米国の天然ガスの価格は日本がCIF価格であり、米国はパイプラインの受け渡しポイントHenry Hubにおける価格である。従って米国と日本を単純比較することはできないが、その点を含んだ上で日本の LNG 価格を1とした場合の2000年から2016年までのヨーロッパ及び米国との格差を比較すると、まず2000年のヨーロッパ価格は日本の0．57倍、米国は0．

89倍であった。つまりヨーロッパ価格は日本より4割安く米国価格は1割程度安かったのである。

その後2002年までは3者の価格差に大きな変化はなかったが、2003年には米国 Henry Hub 価格が上昇、日本との相対価格は1．18倍に逆転した。原油価格が安定したため原油にリンクした日本の LNG 価格が低く抑えられたのである。その後も米国の価格は上昇、2005年には米国価格は日本の1．45倍まで格差が広がった。つまり2003年から2005年までの3年間は米国の天然ガス価格の方が日本の LNG 価格より高かったのである。一方この間にヨーロッパの対日相対価格も徐々に上昇し2005年には日本価格を上回り1．2倍になり、翌年も1．1倍となった。即ち2005年は日本価格が米国価格及びヨーロッパ価格のいずれよりも安かったのである。

しかし2007年には再び日本価格がヨーロッパ及び米国価格を上回るようになり、特に2009年以降は原油価格の急騰に伴い日本の価格が急上昇したのに対しヨーロッパ価格はさほど大きな変動が見られず、米国はシェールガスの開発が本格化し日本とは逆に価格が急速に下落した。その結果、3地域の価格格差は拡大し、2012年には日本の価格は米国の6倍強になっている。2014年以降は原油価格が下落し、原油にリンクした日本の LNG 価格も下がり、ヨーロッパ及び米国との価格差は縮小している。2016年は日本＝1に対してヨーロッパ価格は3割強安い0．68倍であり、米国価格は日本の3分の1強の水準である。

今後この格差がどうなるか予断を許さないが、豪州、東アフリカ等世界各地で天然ガスの開発が進み、また米国の LNG 輸出が開始されると LNG のスポット価格は下がる可能性がある。またパプアニューギニア、豪州、モザンビーク、米国シェールガスなどの LNG プロジェクトに日本企業が資本参加することで安定的な価格と量の確保が可能となる。さらに原油価格は現在1バレル50ドル前後の水準にとどまっており、日本の輸入 LNG 価格もそれに引きずられた形で低位安定することが見込まれる。一方米国ではシェールガスの減産により市場価格が回復すれば、日米の価格差が縮小する可能性もあると言えよう。

歴史を遡って見ると、LNG が本格的に市場に登場したのは1997年にカタールと日本の中部電力が長期需給契約を締結した時からである。この時、米国或いはヨーロッパにおけるパイプラインを介した天然ガス価格は LNG 価格算定の参考にならず、日本向け LNG 価格は原油価格とリンクした価格体系が編み出された。

1990年代後半は1980年代の OPEC 支配の時代が終わり第二次オイルショック時には40ドル/バレルに達した原油価格が1998年には12ドル台にまで暴落し原油は市況商品とみなされるようになっていた。従ってこの時点で LNG 価格を原油価格にリンクさせることは長期的な安定取引を望むカタール及び日本の双方にとってメリットがあったことは間違いなかったのである。

EU 或いは米国との価格差をとらえて、日本企業の LNG 取引の稚拙さを非難する声があるがそれはあくまで結果論と言えよう。エネルギー資源の無い日本にとって石油及び天然ガスを長期安定的に確保することが至上命題であり、その時々の価格の高低に一喜一憂することは余り意味のあるこ

ととは思えない。

（天然ガス篇完）

本稿に関するコメント、ご意見をお聞かせください。

前田　高行　　〒183-0027 東京都府中市本町 2-31-13-601
Tel/Fax; 042-360-1284, 携帯; 090-9157-3642
E-mail; maeda1@jcom.home.ne.jp

（前田作成）

世界の国別天然ガス埋蔵量ベスト20（2016年末）

順位	GECF (注)M, O	国名	兆立法フィート	兆立法米	シェア	可採年数	(参考)2015年末(兆立方米)
1	M	イラン	1,183.0	33.5	18.0%	165.5	33.5
2	M	ロシア	1,139.6	32.3	17.3%	55.7	32.3
3	M	カタール	858.1	24.3	13.0%	134.1	24.3
4		トルクメニスタン	617.3	17.5	9.4%	261.7	17.5
5		米国	307.7	8.7	4.7%	11.6	8.7
6		サウジアラビア	297.6	8.4	4.5%	77.0	8.4
7		UAE	215.1	6.1	3.3%	98.5	6.1
8	M	ベネズエラ	201.3	5.7	3.1%	166.3	5.7
9		中国	189.5	5.4	2.9%	38.8	4.8
10	M	ナイジェリア	186.6	5.3	2.8%	117.7	5.3
11	M	アルジェリア	159.1	4.5	2.4%	49.3	4.5
12		イラク	130.5	3.7	2.0%	＊	3.7
13		オーストラリア	122.6	3.5	1.9%	38.1	3.5
14		インドネシア	101.2	2.9	1.5%	41.1	2.8
15		カナダ	76.7	2.2	1.2%	14.3	2.2
16	M	エジプト	65.2	1.8	1.0%	44.1	1.8
17		クウェイト	63.0	1.8	1.0%	104.2	1.8
18	O	ノルウェー	62.3	1.8	0.9%	15.1	1.9
19	M	リビア	53.1	1.5	0.8%	149.2	1.5
20		インド	43.3	1.2	0.7%	44.4	1.3
_	_	**全世界**	**6,588.8**	**186.6**	**100.0%**	**52.5**	**185.4**

(注)GECF＝ガス輸出国フォーラム、M:メンバー、O:オブザーバー。

上記以外のメンバー国：オマーン、トリニダード・トバゴ、ボリビア、エクアトール・ギニア

上記以外のオブザーバー国：カザフスタン、オランダ

可採年数(*)：500年以上

Source: BP Statistical Review of World Energy 2017

（作成　前田）

世界の国別天然ガス生産量ベスト20（2016年）

順位	GECF（注）M,O	国名	10億立法米　（年産）	10億立法フィート(日産)	100万トン（年産）	シェア	（参考）2014年（10 億立方米）	増減率
1		米国	749.2	72.3	690.8	21.1%	728.5	2.8%
2	M	ロシア	579.4	55.9	521.5	16.3%	581.7	−0.4%
3	M	イラン	202.4	19.5	182.2	5.7%	182.0	11.2%
4	M	カタール	181.2	17.5	163.1	5.1%	174.1	4.1%
5		カナダ	152.0	14.7	136.8	4.3%	162.0	−6.2%
6		中国	138.4	13.4	124.6	3.9%	131.6	5.2%
7	O	ノルウェー	116.6	11.3	105.0	3.3%	108.8	7.2%
8		サウジアラビア	109.4	10.6	98.4	3.1%	102.4	6.8%
9	M	アルジェリア	91.3	8.8	82.2	2.6%	83.3	9.6%
10		オーストラリア	91.2	8.8	82.0	2.6%	75.3	21.1%
11		マレーシア	73.8	7.1	66.5	2.1%	69.3	6.6%
12		インドネシア	69.7	6.7	62.7	2.0%	66.7	4.5%
13		トルクメニスタン	66.8	6.4	60.1	1.9%	61.3	8.9%
14		ウズベキスタン	62.8	6.1	56.5	1.8%	57.3	9.6%
15		UAE	61.9	6.0	55.7	1.7%	54.2	14.0%
16		メキシコ	47.2	4.6	42.5	1.3%	57.1	−17.3%
17		ナイジェリア	44.9	4.3	40.4	1.3%	45.0	−0.4%
18	M	エジプト	41.8	4.0	37.6	1.2%	48.8	−14.3%
19		パキスタン	41.5	4.0	37.4	1.2%	55.7	−25.4%
20		英国	41.0	4.0	36.9	1.2%	41.9	−2.1%
_	_	**全世界**	**3,551.6**	**342.7**	**3,212.9**	**100.0%**	**3463.2**	**2.6%**

（注）GECF(ガス輸出国フォーラム）　M:メンバー、O:オブザーバー

上記以外の加盟国：ベネズエラ、ナイジェリア、オマーン、ボリビア、リビア、トリニダード・トバゴ、エクアトール・ギニア（以上メンバー）、オランダ、カザフスタン(以上オブザーバー）

Source: BP Statistical Review of World Energy 2017

2-3-T01 （作成　前田）

世界の国別天然ガス消費量ベスト20（2016年）

順位	国名	10億立法米/年	10億立法フィート/日	100万トン/年	シェア	2015 年（10 億㎥）	増加率
1	米国	778.6	75.1	716	22.0%	773.2	0.7%
2	ロシア	390.9	37.7	352	11.0%	402.8	−3.0%
3	中国	210.3	20.3	189	5.9%	194.8	8.0%
4	イラン	200.8	19.4	181	5.7%	190.8	5.3%
5	日本	111.2	10.7	100	3.1%	113.4	−1.9%
6	サウジアラビア	109.4	10.6	98	3.1%	104.5	4.7%
7	カナダ	99.9	9.6	90	2.8%	102.5	−2.5%
8	メキシコ	89.5	8.6	81	2.5%	87.1	2.8%
9	ドイツ	80.5	7.8	72	2.3%	73.5	9.5%
10	英国	76.7	7.4	69	2.2%	68.1	12.6%
11	UAE	76.6	7.4	69	2.2%	73.8	3.9%
12	イタリア	64.5	6.2	58	1.8%	61.4	5.0%
13	ウズベキスタン	51.4	5.0	46	1.4%	50.2	2.2%
14	エジプト	51.3	4.9	46	1.4%	47.8	7.2%
15	インド	50.1	4.8	45	1.4%	45.7	9.5%
16	アルゼンチン	49.6	4.8	45	1.4%	48.2	2.9%
17	タイ	48.3	4.7	43	1.4%	48.7	−0.8%
18	パキスタン	45.5	4.4	41	1.3%	43.5	4.5%
19	韓国	45.5	4.4	41	1.3%	43.6	4.2%
20	マレーシア	43.0	4.2	39	1.2%	41.8	3.0%
_	全世界	3,542.9	341.8	3,204	100.0%	3,480.1	1.8%

Source: BP Statistical Data of World Energy 2017

[1] 拙稿「ガス OPEC(天然ガス輸出国カルテル)は生まれるか？」(2007 年 5 月)参照。
http://mylibrary.maeda1.jp/0131GasOpecReport2007.pdf

[2] 拙稿「シェールガス、カタールを走らす」参照。
http://mylibrary.maeda1.jp/0148ShaleGasQatar.pdf
[3] 東京ガス HPhttp://www.tokyo-gas.co.jp/IR/library/pdf/investor/ig1000.pdf より。