

(トップページ:<http://members3.jcom.home.ne.jp/3632asdm/>)

(BP エネルギー統計:<http://members3.jcom.home.ne.jp/3632asdm/BPstatistics.html>)

(天然ガス:<http://members3.jcom.home.ne.jp/3632asdm/Gas.html>)

マイライブラリー:0189

2011.7.10

前田 高行

BP エネルギー統計レポート 2011 年版解説シリーズ:天然ガス篇

BP が毎年恒例の「BP Statistical Review of World Energy 2011」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、貿易量のデータを抜粋して解説したものである。

目次	頁
<u>1. 世界の天然ガスの埋蔵量と可採年数</u>	2
(1)2010 年末の確認埋蔵量	2
(2)1980～2010 年の埋蔵量及び可採年数の推移	2
<u>2. 世界の天然ガスの生産量</u>	3
(1) 地域別・国別生産量	3
(2) 地域別生産量の推移(1970～2010 年)	4
(3) 生産量が増加している国、減少している国(2000～2010 年)	5
<u>3. 世界の天然ガスの消費量</u>	5
(1)地域別・国別消費量	5
(2)地域別消費量の推移(1965-2010 年)	6
(3)日本、中国及びインドの消費量の推移(1965～2010 年)	7
(4)主要国の生産量と消費量の差(1985～2010 年)	7
<u>4. 世界の天然ガス貿易(その1):パイプラインによる輸出入</u>	8
(1)パイプラインによる天然ガスの輸出国とその量	8
(2)パイプラインによる天然ガスの輸入国とその量	9
(3)パイプラインによる天然ガス輸出の推移(2006 年～2010 年)	9
<u>5. 世界の天然ガス貿易(その2):LNG による輸出入</u>	10
(1)LNG の輸出国と輸出量	10
(2)LNG の輸入国と輸入量	10
(3)1997 年と 2010 年の貿易量と輸出入国の比較	10
(4)2006～2010 年の輸出入量の推移	11
<u>6. 世界の天然ガス貿易(その3):パイプラインと LNG の比較</u>	12
(1)天然ガス貿易の推移(1997～2010 年)	12
(2)主要な天然ガス輸出国(2010 年)	12
(3)主要な天然ガス輸入国(2010 年)	12
(4)拡大する輸出入量と多様化する貿易ルート(カタールと中国の例)	13

1. 世界の天然ガスの埋蔵量と可採年数

(1)2010 年末の確認埋蔵量

2010 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 59 年である。

埋蔵量を地域別に見ると中東地域が全世界の埋蔵量の 40%を占めている。これに次ぐのが欧州・ユーラシアの 34%であり、この 2 地域だけで世界の埋蔵量の 4 分の 3 を占めており、その他のアジア、アフリカ、南北アメリカなどはすべて合わせても全体の 26%にとどまっている。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。

(図 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-92aGasReservesByRegion2010.pdf> 参照)

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、2010 年の天然ガスの R/P は 59 年である。これを地域別で見ると中東地域は 100 年以上である。これに対して北米はわずか 12 年にすぎない。その他アフリカ(71 年)、欧州・ユーラシア(61 年)が全世界平均を上回っており、中南米は 46 年、アジア・大洋州は 33 年である。

次に国別に見ると、世界で最も天然ガスの埋蔵量が多いのはロシアの 45tcm、世界全体の 24%を占めている。第二位はイラン(30tcm、16%)、第三位カタール(25tcm、14%)であり、これら3カ国だけで世界の埋蔵量の 54%に達する。4 位以下、10 位まではトルクメニスタン(世界シェア 4.3%)、サウジアラビア(4.3%)、米国(4.1%)、UAE(3.2%)、ベネズエラ(2.9%)、ナイジェリア(2.8%)、アルジェリア(2.4%)と続いており、上位 10 カ国の世界シェア合計は 77%である。

(詳細は「国別天然ガス埋蔵量ベスト 20(2010 年末)」
<http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/1-D-3-92bGasReserves2010byCountry.pdf> 参照)

(2)1980～2010 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 81tcm であったが、2010 年末のそれは 187tcm である。埋蔵量は 2.3 倍に増加しているが、これは 1989 年、2001 年及び 2008 年の 3 回にわたる大幅な増加を挟みほぼ 4 期に分けることができる。

(図「天然ガスの埋蔵量と可採年数(1980～2010年)」
<http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-93aGasReserve&RP1980-2010.pdf> 参照)。

1980 年代は年率 4%の割合で伸び、1988 年末の埋蔵量は 109tcm に達した(第 1 期)。そして 1989 年には対前年比 12%と大幅に増加し、同年末の埋蔵量は 122tcm となった。その後 1990 年代は年間成長率がやや鈍り平均 2%となり、1999 年末の埋蔵量は 149tcm であった(第 2 期)。2001 年は前年比 9.7%拡大して同年末の埋蔵量は 169tcm 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)。そして 2008 年には前年比 4.5%増の 185tcm となっている(第 4 期)。これは中央アジアのトルクメニスタンで大型ガス田の発見があり埋蔵量が 2007 年の 3 倍強に拡大したこと及びこれまで非在来型ガスとして扱われていた米国のシェールガスの生産が経済ベースにのるようになり、可採埋蔵量として統計に加えられたためである。因みに米国の天然ガスの可

採埋蔵量は 5.4tcm(04 年)→6.0tcm(06 年)→6.9tcm(08 年)→7.7tcm(10 年)とここ数年で急速に増加している。

可採年数については 1980 年から現在に至るまで 60 年前後で殆ど変化していない。上に述べた通り 1980 年以降現在まで可採埋蔵量は一貫して増加している。しかしこの間、天然ガスの消費が大幅に伸びており(本編第 3 章「天然ガスの消費量」参照)、そのため可採年数が横這い状態となっている。これは逆に言えば、世界の天然ガスの消費量が急激に増加するなかで、それを補うだけの十分な新規ガス田の発見或いは非在来型ガス(シェールガス)の商業生産が可能になったことにより可採年数が維持された、とも言えるのである。

地域別の埋蔵量の構成を見ると、1980 年は欧州ユーラシア地域が世界全体の 41%を占め最も大きく、次いで中東地域が 30%であった。この 2 地域が世界の埋蔵量の 7 割強を占める構図は 2010 年まで変わっていないが、欧州ユーラシア地域の比率は 1990 年代初めに 43%まで上昇した後、徐々に低下し 2010 年末には 34%になった。これに対して中東地域の世界に占めるシェアはほぼ一貫して増加し、2000 年には世界最大の天然ガス埋蔵地域となった。

その他の地域に関しては北米地域のシェアは 1980 年以降大きく低下しており、同年に世界の 12%を占めていたものが、2010 年には 5%に落ち込んでいる。これに対してアジア・大洋州地域は 1980 年に 6%であったシェアが 2010 年には 9%に増大しており、天然ガスの成長地域となっている。

(図 <http://members3jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-93bGasReservesByRegion1980-2010.pdf> 参照)

2. 世界の天然ガスの生産量

(1)地域別・国別生産量

2010 年の世界の天然ガス生産量は 3 兆 1,933 億立方メートル(以下 m³)であった。前年は BP が統計を公表した 1970 年以来初めて生産量が前年を下回ったが、2010 年は史上最高の生産量を示した。生産量を地域別でみると欧州・ユーラシアが 1 兆 431 億 m³と最も多く全体の 33%を占めている。これに次ぐのが北米(8,261 億 m³、26%)であり、これら 2 地域だけで世界の 6 割に達する。その他の地域はアジア・大洋州 4,932 億 m³(15%)、中東 4,607 億 m³(14%)、アフリカ 2,090 億 m³(7%)、中南米 1,612 億 m³(5%) であった。(図「地域別天然ガスの年間生産量」<http://members3jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-94aGasProductionByRegion2010.pdf> 参照)

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 40%を占めているが生産量では 14%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 5%にとどまるのに対して、生産量のシェアは 26%に達しており、埋蔵量と生産量のギャップが大きい。このことから地域別に見て天然ガスの生産を拡大できるポテンシャルを持っているのは中東であると言える。

次に国別に見ると、天然ガス生産国第 1 位は米国の 6,110 億 m³、第 2 位はロシア(5,889 億 m³)であり、この 2 カ国の生産量が飛び抜けて多い。ロシアは 02 年以降 08 年までは米国をしのぐ世界一の

天然ガス生産国であったが、09 年は前年比 12%と大幅に落ち込み米国に首位の座を明け渡し今年も僅差ではあるが米国が第 1 位である(詳しくは下記3項参照)。米国はここ数年シェールガスの開発及び生産が顕著であり、生産量とともに埋蔵量も大幅に増加している(前章「天然ガスの埋蔵量」参照)。

この2カ国に続くのがカナダ(1,598 億 m^3)、イラン(1,385 億 m^3)、カタール(1,167 億 m^3)である。特にカタールは LNG プラントの相次ぐ完成により前年の 893 億 m^3 から一挙に 1 千億 m^3 台に増加している。6 位から 10 位にはノルウェー(1,064 億 m^3)、中国(968 億 m^3)、サウジアラビア(839 億 m^3)、インドネシア(820 億 m^3)及びアルジェリア(804 億 m^3)が名を連ねている。(表「国別天然ガス生産量ベスト 20」<http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/1-D-3-94GasProductionByCountry2010.pdf> 参照)

(2)地域別生産量の推移(1970～2010 年)

(図 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-94cGasProductionByRegion1970-2010.pdf> 参照)

1970 年に 1 兆 m^3 を超えた天然ガスの生産量はその後 2008 年まで毎年前年を上回り、2008 年には 3 倍の 3 兆 m^3 を超えた。2009 年は史上初めて対前年比マイナスとなったが、2010 年は史上最高の 3 兆 2 千億 m^3 弱を記録した。石油の場合は第二次オイルショック後に需要が前年を下回り続け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(前章石油篇「生産量推移」参照)。これに対して天然ガスは一昨年初めて前年を下回ったことを除けば一貫して生産が増加しており、石油と大きく異なっている。

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 94%を占めており、残る 6%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。1970 年に 6,630 億 m^3 であった北米の生産量はその後微増にとどまり、世界に占めるシェアも 66%(1970 年)から 26%(2010 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 2,819 億 m^3 から急速に伸び、1982 年には北米を追い抜き、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、2010 年の世界シェアは 33%にとどまっている。

一方、1970 年には生産量 200 億 m^3 以下でシェアがわずか 2%しかなかったアジア・大洋州或いは中東は、90 年以降生産量が急速に増大しており、特に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発電用或いは家庭用燃料としての天然ガスの地域内の需要が増加したことに加え、これまで先進外国市場から遠いため困難であった輸出が、近年では液化天然ガス(LNG)として市場を拡大しつつあることをあげることができる。

世界的にみると天然ガスの対前年増加率は 3～4%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CO₂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。この点では今後々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。但し原子力は福島原発事故問題を抱え、再生エネルギー

もコストと安定供給が弱点である。天然ガスの将来がどのようになるか注視する必要がある。

(3)生産量が増加している国、減少している国(2000～2010年)

2000年以降の世界全体の天然ガス生産量は漸増傾向を示しているが、その中には生産量が顕著に増加或いは減少している国がある。ここでは二大生産国である米国及びロシアに加えカタール、英国、カザフスタンの5カ国について過去10年間の生産量の推移を見てみよう。(図 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-94bNaturalGasProdByMajorCountry2000-10.pdf> 参照)

2000年の米国とロシアの生産量は前者が5,432億 m^3 、後者が5,285億 m^3 で拮抗していた。その後、米国の生産量は漸減し、一方ロシアは漸増した結果、2002年にはついにロシアが米国を追い抜き世界一の天然ガス生産国となった。両者の差は次第に広がり2006年の生産量はロシアが5,952億 m^3 、米国は5,240億 m^3 となった。しかし米国の生産量は2005年を底として上昇傾向に転じ、2009年には再び世界一の生産国となった。2010年の生産量は6,110億 m^3 に達し2005年の1.2倍に増加している。2005年以降の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。これに対してロシアは新しいガス田の開発により生産量を着実に伸ばしている。その背景には主要な需要家である西ヨーロッパ諸国の消費が年々増えていることがあげられる。しかし2008年のリーマンショックで西ヨーロッパ諸国の景気が冷え込むと2009年のロシアの生産量は前年比13%と大幅な減少となった。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。一方需要側の西ヨーロッパ諸国にとってはエネルギー安全保障の観点からロシア依存の脱却及び調達ルートの多角化が喫緊の課題となっている。

北海の天然ガス生産も先細りであり、西ヨーロッパ諸国はユーラシア大陸を横断する新たなパイプラインを敷設してロシア以外の中央アジア諸国から天然ガスを輸入することを模索し、或いは中東からの液化天然ガス(LNG)の輸入に踏み切ろうとしている。2000年に1,084億 m^3 であった英国の天然ガス生産量は2010年には半減しており(571億 m^3)、同国はLNG受け入れ基地を建設しカタールから輸入を開始した。

カタールは英国の他にも新たなLNG顧客を熱心に開拓しており、昨年末には年間生産能力7,700万トン体制を築いた。こうして同国の生産量は2000年の237億 m^3 から2006年には507億 m^3 、そして2010年には1,167億 m^3 に急増している。また中央アジアのカザフスタンも2010年の生産量は336億 m^3 に達し、10年前の3倍以上となっている。

3. 世界の天然ガスの消費量

(1)地域別・国別消費量

2010年の世界の天然ガス消費量は3兆1,690億立方メートル(以下 m^3)であった。地域別では欧州・ユーラシアが1兆1,372億 m^3 と最も多く全体の36%を占めている。これに次ぐのが北米(8,461億 m^3 、27%)であり、これら2地域だけで世界のほぼ3分の2の天然ガスを消費している。3番目に多い

のがアジア・大洋州 5,676 億 m^3 (18%)で、その他の地域は中東 3,655 億 m^3 、中南米 1,477 億 m^3 、アフリカ 1,050 億 m^3 であった。アフリカの天然ガス消費量は世界全体の 3%で、欧州・ユーラシアの 12 分の 1 に過ぎない。(図「2010年地域別天然ガス消費量」
<http://members3jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-95aGasConsumptionByRegion2010.pdf> 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 2010 年の消費量は 6,834 億 m^3 であった。これは全世界の 22%に相当する。第 2 位はロシア(4,141 億 m^3 、13%)、これに続くのがイラン(1,369 億 m^3)、中国(1,090 億 m^3)である。5 位以下には日本(945 億 m^3)、英国(938 億 m^3)、カナダ(938 億 m^3)、サウジアラビア(839 億 m^3)、ドイツ(813 億 m^3)、イタリア(761 億 m^3)が名を連ねている。(表「国別天然ガス消費量ベスト 20 (2010 年)」
<http://members3jcom.home.ne.jp/maeda1/1-D-3-95GasConsumpByCountry2010.pdf> 参照)

(2)地域別消費量の推移(1965-2010 年)

1965 年に 6,509 億 m^3 であった天然ガスの消費量は、2008 年までの 43 年間常に前年を上回って増加している。1971 年には 1 兆 m^3 、1991 年に 2 兆 m^3 を超え、2008 年にはついに 3 兆 m^3 の大台を超えた。

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いう市場商品と同様の現象がある。しかし天然ガスの場合は輸送方式がパイプライン或いは LNG の形であり、生産国と消費国が直結している点が石油とは異なっている。そしてこれら輸送施設を整備するために多くの時間とコストを必要とする反面、一旦設備が稼動す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過去 43 年間にわたり一貫して増加しているのはこのような天然ガス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 地域の消費量の推移を見ると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(図
<http://members3jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-95cGasConsumptionByRegion1965-2010.pdf> 参照)。1965 年の世界の天然ガス消費量の 71%は北米、24%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 年には北米を追い抜いている。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%を同地域が占めていた。同地域の消費量は 2001 年に 1 兆 m^3 を超えた後、2010 年は 1 兆 1,372 億 m^3 と横ばい状態である。これに対してアジア・大洋州の消費量は急速に伸びているため、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 2010 年は 36%となっている。

アジア・大洋州の 1965 年の消費量は 58 億 m^3 であり中南米(142 億 m^3)、中東(102 億 m^3)より少なかったが、1980 年頃から増加傾向が顕著となり特に 90 年以降は急激に増大している。同地域の 2000 年の消費量は 2,908 億 m^3 であり世界全体の 12%を占めた。そして 2010 年は 5,676 億 m^3 でシェアも

18%に上昇している。

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設備の拡充が消費の増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。そしてアジア・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拡大している。

(3)日本、中国及びインドの消費量の推移(1965～2010 年)

(図 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-95dGasConsumpInJapanChinaIndia.pdf> 参照)

1965 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 17 億 m³、11 億 m³、2 億 m³と欧米に比べ非常に少なかった。1970 年代に入り日本と中国はほぼ同じ様なペースで増加し、インドは 1980 年初めまで低調に推移した。1977 年以降日本の消費量は急激に増え 1979 年には 200 億 m³を突破、更に 1988 年に 400 億 m³、1996 年に 600 億 m³、2006 年には 800 億 m³とほぼ 10 年で 200 億 m³ずつ増加した。

一方中国は 1980～90 年代は年間 200 億 m³以下で推移し、90 年代後半には一時インドにも追い抜かれた。しかし 2000 年以降は毎年驚異的に増加し、2000 年の 245 億 m³から 2005 年にはほぼ 2 倍の 468 億 m³となった。さらに 2009 年には日本を追い抜き、2010 年の消費量は 1,090 億 m³に達した。インドの消費量も 1980 年以降は順調に伸び、2010 年には 619 億 m³を突破、日本と中国の 6 割強にまで成長している。

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」として今後ますます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。また石油の可採年数が 46 年に対して天然ガスのそれは 59 年であり(本シリーズ石油篇及び天然ガス篇第 1 回参照)、天然ガスの開発と生産拡大の余地は大きく、今後も消費拡大のペースは続くものと思われる。

(4)主要国の生産量と消費量の差(1985～2010 年)

主要な天然ガスの消費国は日本やドイツをのぞき同時に主要な生産国でもある(前章参照)。これらの国の天然ガスの生産量と消費量を比べると、ロシアは生産が国内需要を上回り大きな輸出余力を有している一方、世界最大の天然ガス消費国の米国は近隣諸国からパイプライン或いは LNG として不足分を輸入している。またかつては輸出国であったが現在では輸入国に転じた英国や、需要が拡大し天然ガスの輸入が急増している中国のような国もある。ここでは生産・消費の二大国米

国とロシアに加え、英国、中国及びイランの 5 カ国について 1985 年から 2010 年までの生産と消費のバランス(輸出比率或いは自給率)を見ることとする。

(図 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-95eGasProdVsConsump.pdf> 参照)

1985 年にはロシア(旧ソ連)は生産が 4,659 億 m^3 、消費が 3,504 億 m^3 であり、差し引き 677 億 m^3 の輸出余力があった。これに対し中国及びイランは生産と消費がバランスしていた。しかし米国は生産 4,659 億 m^3 、消費 4,893 億 m^3 であり、英国も生産 397 億 m^3 、消費 518 億 m^3 といずれも消費過多で不足分を輸入していた。

その後、ロシアは生産が大幅に拡大したが国内消費は伸び悩み、その結果 1990 年以降は輸出余力が常に 1,500 億 m^3 以上に達した。一方米国は生産量が伸び悩み、国内消費の増加に追いつかないため需給ギャップは年々拡大し、1995 年以降は純輸入量が 1 千億 m^3 を超えることが常態化、自給率は 80%台前半に低下した。但し最近、シェールガスの商業生産が軌道に乗ったことにより需給ギャップは90%まで大きく改善している。

英国の場合は 1990 年代前半までは生産が消費を下回っていたが、北海の生産が拡大した 90 年代後半は生産の 1 割強を輸出する余力が生まれている。但し北海の生産は減退が早く 2004 年には再び純輸入国に転落、その後需給ギャップは年々拡大している。2010 年の同国の自給率は 61%である。

中国は長らく天然ガスの自給体制を維持しており、国内の生産量も 1985 年の 129 億 m^3 から 1996 年に 200 億 m^3 、2001 年 303 億 m^3 に、そして 2010 年には 968 億 m^3 にまで増加している。しかし消費の拡大ペースはそれを上回っており、2007 年には自給率が 100%を割り純輸入国となった。その後需給バランスは急速に悪化し、2010 年は生産量 968 億 m^3 に対し消費量は 1,090 億 m^3 となり自給率は 89%に低下している。イランの場合は 1997 年までは国内消費をまかなう十分な生産量が確保されていたが、それ以後は生産が伸び悩み自給率が 100%を切ることが多くなっている。

4. 世界の天然ガス貿易(その1):パイプラインによる輸出入

パイプラインによる天然ガス貿易の歴史は古く、現在はユーラシア大陸(ロシア・中央アジア～ヨーロッパ諸国)及び北米大陸(カナダ～米国)を中心に世界各地で広く行なわれている。2010 年の貿易量は世界全体で 6,776 億立方メートル(以下 m^3)であり、関与している国の数は 80 カ国に達する。これらの国の中には米国とカナダのように相互に輸出または輸入を行なっているケースやロシア或いはドイツのように他国産の天然ガスを中継貿易で第三国に輸出しているケースもある。

(1)パイプラインによる天然ガスの輸出国とその量

(表 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/1-D-3-96aGasNetExportByPipeline2010.pdf> 参照)

パイプラインによる天然ガスの輸出量が最も多い国はロシアであり、2010 年の輸出量は 1,538 億 m^3 であった。なおロシアはカザフスタン、ウズベキスタンなど中央アジアの複数の国から天然ガスを受け入れており(輸入)、上記輸出量はそれらを差し引いたNETの輸出量である(その他の国につい

ても同様)。

ロシアに次いで多いのがノルウェーの 959 億 m^3 、第 3 位はカナダ(715 億 m^3)である。これら 3 カ国でパイプラインによる輸出量の 5 割を占めている。この 3 カ国に続いてアルジェリア(365 億 m^3)及びオランダ(364 億 m^3)がほぼ同量を輸出している。北アフリカに位置するアルジェリアは地中海を横断する海底パイプラインによって天然ガスをフランス、スペインなどのヨーロッパ諸国に輸出している。

6 位から 8 位はトルクメニスタン(197 億 m^3)、カタール(192 億 m^3)、ウズベキスタン(136 億 m^3)である。このうちトルクメニスタンとウズベキスタンは中央アジアの産ガス国である。また中東のカタールはロシア、イランに次ぐ世界第 3 位の埋蔵量を誇っており(第 1 章「世界の天然ガス埋蔵量」参照)、天然ガスを液化した LNG として日本などに輸出してきた。しかし近隣の UAE、オマーンの天然ガス需要が強いため、最近 3 カ国を結ぶ「ドルフィン・パイプライン」が建設され、両国への天然ガスの輸出が始まっている。UAE、オマーンは共に石油及び天然ガスを生産しているが、発電及び造水プラントの燃料としての天然ガスが自国産だけでは不足するためカタールから輸入しているのである。

(2)パイプラインによる天然ガスの輸入国とその量

(表 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/1-D-3-97aGasNetImportByPipeline2010.pdf> 参照)

2010 年のパイプラインによる天然ガスの輸入量が最も多いのはドイツの 781 億 m^3 であった。これに次ぐのがイタリア(661 億 m^3)、米国 629 億 m^3 である。なお輸入量についても上記(1)の輸出量と同様 NET の数値である。因みに米国の場合はカナダ及びメキシコから合わせて 933 億 m^3 を輸入しているが、同時にこれら 2 カ国に 303 億 m^3 を輸出している結果、NET の輸入量が 629 億 m^3 となっているのである。これら 3 カ国に次いでパイプラインによる天然ガスの輸入量が多いのは、フランス(334 億 m^3)、ウクライナ(330 億 m^3)、トルコ(281 億 m^3)である。

(3)パイプラインによる天然ガス輸出の推移(2006 年～2010 年)

(図 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-99aGasPipelineTrade06-10.pdf> 参照)

2006 年に 5,371 億 m^3 であったパイプラインによる輸出量は、2007 年には 5,497 億 m^3 に増え、その後も 5,873 億 m^3 (2008 年)→6,338 億 m^3 (2009 年)→6,776 億 m^3 (2010 年)と毎年増え続け、特に 2008 年から 2010 年までは年率 7%前後の高い伸びを見せている。

国別で見るとロシアの過去 5 年間の輸出量は 1,515 億 m^3 ('06)→1,475 億 m^3 ('07)→1,544 億 m^3 ('08)→1,765 億 m^3 ('09)→1,865 億 m^3 ('10)であった(注、輸出量は上記(1)と異なり GROSS の量)。同国は 5 年間を通じて第 2 位のノルウェーを大きく引き離しトップであり、世界全体に占める割合は一定して 27%前後であった。ノルウェーの輸出量も毎年アップしているが近年の伸び率は低く世界に占めるシェアは下落傾向である。カナダは 2010 年の輸出量が世界 3 位であるが、過去 5 年間の輸出量は変動が大きく、998 億 m^3 ('06)→1,073 億 m^3 ('07)→1,032 億 m^3 ('08)→922 億 m^3 ('09)→924 億 m^3 ('10)であった。特に 2008 年、2009 年の落ち込みが大きい。これは輸出先の米国でシェールガスの開採生産が本格化し、米国の天然ガス自給率が上がったためと考えられる。(第 2 章(3)「生産量が増加している国、減少している国」参照)

5. 世界の天然ガス貿易(その 2):LNG による輸出入

1964 年、アルジェリアからフランス向けを皮切りに始まった LNG 貿易は、近年輸出国、輸入国及び貿易量それぞれの面で急速に拡大している。2010 年の LNG 輸出国の数は 17 カ国、輸入国は 22 カ国に上り、それらの国々が取引した LNG の総量は 2,976 億立方米(以下 m³)に達した。貿易国のうち米国及びベルギーのように輸出・輸入の双方を行っている国を含め LNG 貿易に関与する国は年々増加している。

(1)LNG の輸出国と輸出量

(表 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/1-D-3-96bLngExport2010.pdf> 参照)

まず輸出面で見ると、最大の LNG 輸出国は中東のカタールであり、同国は昨年 1 年間で 758 億 m³を輸出、世界全体の輸出量の 26%を占めている。前年(2009 年)の輸出量 495 億 m³を 50%上回る驚異的な増加であった。これはかねてから同国が標榜していた LNG 年産 7,700 万トン体制が整ったことにより本格的な輸出の拡大に乗り出したためである。

カタールに続くのがインドネシアの 314 億 m³(シェア 11%)、第 3 位はマレーシアの 305 億 m³(同 10%)であり両国の輸出量は殆ど差が無い。これら 3 カ国で世界の LNG 輸出の半分近くを占めている。第 4 位以下はオーストラリア 254 億 m³(同 9%)、ナイジェリア 239 億 m³、トリニダード・トバゴ 204 億 m³、アルジェリア 193 億 m³、ロシア 134 億 m³、オマーン 115 億 m³となっており、以上の 9 カ国が年間輸出量 100 億 m³を超える国である。そのほかに LNG を輸出している国々はエジプト、ブルネイ、UAE、イエメン、エクアトール・ギニア、ノルウェー等である。

(2)LNG の輸入国と輸入量

(表 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/1-D-3-97bLngImport2010.pdf> 参照)

次にLNGの輸入を国別で見ると、最大の輸入国は日本である。日本の 2010 年の輸入量は 935 億 m³で世界全体の 31%を占めている。第 2 位は韓国の 444 億 m³(シェア 15%)、第 3 位はスペイン 275 億 m³(シェア 9%)であり、これら 3 カ国だけで世界のLNG輸入の 56%に達する。3 カ国に続くのが、英国(187 億 m³)、台湾(149 億 m³)、フランス(139 億 m³)、中国(128 億 m³)、インド(122 億 m³)、米国(106 億 m³)であり、以上 9 カ国が年間輸入量 100 億 m³を超えている。このほかLNGを輸入している国はイタリア、トルコ、ベルギー、メキシコなどである。

(3)1997 年と 2010 年の貿易量と輸出入国の比較

(輸出図 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-91bLngExport1997vs2010.pdf> 参照)

(輸入図 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-91cLngImport1997vs2010.pdf> 参照)

LNG 貿易の拡大を 1997 年と 2010 年で比較すると、量的側面では 1997 年に 1,113 億 m³であった貿易量は、2010 年には 2.7 倍の 2,976 億 m³に増加している。

輸出について見ると、LNG の輸出国の数は 1997 年には 9 カ国であったものが、2010 年には 17 カ国に達している。1997 年当時は国別輸出量ではインドネシアの 357 億 m³がもっとも多く、これに次

ぐのがアルジェリア(243 億 m^3)、マレーシア(201 億 m^3)であり、この 3 カ国で LNG 輸出全体の 7 割強を占めていた。カタールはこの年に始めて日本向けの輸出を開始したばかりであり、オーストラリア、ブルネイ、UAE の輸出量はカタールを上回っていた。

ところが 2010 年になると、上述の通りカタールが世界最大の LNG 輸出国となり、97 年に首位であったインドネシアは第 2 位となっている。輸出上位 3 カ国のが全輸出量に占める割合を見ると、1997 年(インドネシア、アルジェリア及びマレーシア)の 72%に対し 2010 年(カタール、インドネシア及びマレーシア)は 46%にとどまっている。このことから LNG 貿易が多様化したことがわかる。

同様のことを輸入について比較すると、1997 年には 9 カ国に過ぎなかった LNG 輸入国の数が 2010 年には 22 カ国に増加している。1997 年に LNG を最も多く輸入したのは日本の 643 億 m^3 であり、全世界(1,113 億 m^3)の実に 6 割を占めていた。そして日本に次いで輸入量が多かったのは韓国(157 億 m^3)であり、続いてフランス(92 億 m^3)、スペイン(67 億 m^3)、台湾(41 億 m^3)であった。これに対して 2010 年の日本の輸入量は 1997 年の約 1.5 倍の 935 億 m^3 に達しているが、世界輸入に占める割合は 31%に低下している。この間、2 位の韓国は 2.8 倍に増加している。中国は 2006 年に初めて LNG の輸入国となったが、わずか 5 年後の 2010 年には世界第 7 位の LNG 輸入国となっている。輸入量第 8 位のインドもほぼ同様である。

(4)2006～2010 年の輸出入量の推移

2006 年に 2,111 億 m^3 であった世界の LNG 貿易は 2007 年には 2,264 億 m^3 に増加、2008 年は停滞したものの、2009 年は 7.2%増の 2,428 億 m^3 となり、2010 年は対前年比 23%増の 2,976 億 m^3 に急増した。

これを輸出国別で見ると、カタールが 5 年間を通じて最大の輸出国であった。2006 年にはインドネシア、マレーシアの 2 カ国との差は小さかったが、両国の輸出量が伸び悩む中で、カタールは 5 年間で 2.4 倍に急増している。この間の世界全体の増加率は 1.4 倍であり、カタールの成長は際立っている。

(図 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-96aLngExport2006-10.pdf> 参照)

一方輸入については 5 年間を通じて日本が LNG 輸入量トップであり、2 位韓国と 2 倍以上の差がある。但し韓国を含め日本以外の殆どの国は毎年 LNG 輸入量が大幅に増加している。特に中国と英国の伸びが目覚ましく、中国の場合は 10 億 m^3 ('06 年)→39 億 m^3 ('07 年)→44 億 m^3 ('08 年)→76 億 m^3 ('09 年)→128 億 m^3 ('10 年)と 5 年間で 10 倍以上に膨らんでいる。また英国の場合は '08 年に 10 億 m^3 に過ぎなかった輸入量が '10 年には 187 億 m^3 となっている。同国は大型 LNG 受入設備を建設しカタールから多量の LNG を輸入する態勢を整えたのである。

(図 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-97aLngImport2006-10.pdf> 参照)

LNG貿易には輸出国におけるガス液化及び出荷設備の建設、LNG運搬船建造さらには輸入国におけるLNG受入設備および再ガス化設備の建設に巨額の投資が必要であるため、これまで普

及のペースは遅かった。しかし天然ガスは石油や石炭に比べて環境負荷が低いとしてその評価が高まっており、また世界各国に出荷あるいは受入設備が次々と完成して、LNGのサプライ・チェーンが整備されつつある。LNG 出荷設備の新設が輸入国の増加をもたらし、また出荷設備を新設して新たにLNG輸出に参入する国が生まれるなど、LNG貿易拡大の好循環が始まっている。LNG貿易は今後安定的に拡大するものと思われる。さらに輸出入国の数が増えることによりスポット市場も生まれており、今後国際的なLNG取引がますます盛んになることは間違いない。

6. 世界の天然ガス貿易(その 3):パイプラインと LNG の比較

(1)天然ガス貿易の推移(1997～2010 年)

(図 [http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-91GasTradePipelineVsLng\(1997-2010\).pdf](http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-91GasTradePipelineVsLng(1997-2010).pdf) 参照)

パイプライン及び LNG による天然ガスの合計貿易量は 1997 年にはパイプラインによるものが 3,220 億立方米(以下 m^3)、LNG が 1,110 億 m^3 の合計 4,330 億 m^3 であり、パイプラインと LNG の比率はほぼ3:1の割合であった。この後、天然ガスの貿易は年率5%を超える伸びを示し、2000 年には 5,000 億 m^3 、2005 年には 7,000 億 m^3 、2008 年に 8,000 億 m^3 を超え、2010 年には 1 兆 m^3 にあと一步の 9,750 億 m^3 に達している。1997 年当時と比べ天然ガス貿易全体では 2.3 倍に増加しているが、近年は LNG による貿易の伸びが大きく 2010 年には全貿易量に占める LNG の比率が 3 割を超えた。

(2)主要な天然ガス輸出国(2010 年)

パイプラインと LNG を合わせた天然ガスの輸出が最も多いのはロシアの 1,672 億 m^3 (世界シェア 17%)であり、第 2 位はノルウェー(1,006 億 m^3 、シェア 10%)であった。第 3 位の輸出国はカタールであり、輸出量は 949 億 m^3 (内訳、パイプライン 192 億 m^3 、LNG758 億 m^3)である。同国は昨年末までに大型 LNG 設備が相次いで完成し、英国向けの輸出量が飛躍的に増大した(詳細は下記 4 項参照)。第 4 位はカナダの 695 億 m^3 で全量米国向けのパイプライン輸送によるものである。第 5 位のアルジェリアは 558 億 m^3 (内訳、パイプライン 365 億 m^3 、LNG193 億 m^3)を輸出している。同国はパイプラインと LNG 輸出のバランスが取れており、他国の輸出がパイプライン又は LNG のいずれかに偏重していることに比べ特徴的である。ロシアからアルジェリアまでの上位 5 カ国で天然ガスの全貿易量の半分を占めている。

6 位以下 10 位までは、インドネシア 413 億 m^3 (パイプライン 99 億 m^3 、LNG314 億 m^3)、オランダ 364 億 m^3 (全量パイプライン)、マレーシア 291 億 m^3 (LNG305 億 m^3 、パイプラインで一部輸入)、ナイジェリア 240億 m^3 (全量 LNG)となっている。

(表 [http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/1-D-3-96cGasExport2010\(Pipeline+Lng\).pdf](http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/1-D-3-96cGasExport2010(Pipeline+Lng).pdf) 参照)

(注)天然ガス貿易では米国のようにカナダとの間で相互に輸出と輸入を行っている国、或いはロシアのように隣国のカザフスタンから天然ガスを受け入れ(輸入)、これを再輸出している国等がある。従って本項の輸出量はそれらを相殺した NET の輸出量である。(次項の輸入量についても同じ)

(3)主要な天然ガス輸入国(2010 年)

パイプラインとLNGを合わせた天然ガスの輸入が最も多いのは日本の935億 m^3 で全量LNGである。続く2位のドイツは781億 m^3 であり、こちらは全量パイプラインである。3位、第4位はイタリア及び米国でありそれぞれの輸入量は752億 m^3 (パイプラインによる輸入661億 m^3 、LNG輸入91億 m^3)及び735億 m^3 (パイプライン629億 m^3 、LNG106億 m^3)である。(なお米国のGROSS輸入量はこれよりも大きい。上記(2)注参照)

5位から10位までは、5位フランス(PL 334億 m^3 、LNG 139億 m^3 、Total 474億 m^3)、6位韓国(全量LNG444億 m^3)、7位英国(PL 193億 m^3 、LNG 187億 m^3 、Total 380億 m^3)、8位トルコ(PL 281億 m^3 、LNG 79億 m^3 、Total 360億 m^3)、9位スペイン(PL 77億 m^3 、LNG 275億 m^3 、Total 353億 m^3)、10位ウクライナ(全量PL 330億 m^3)の順となっている。

(表 [http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/1-D-3-97cGasImport2010\(Pipeline+Lng\).pdf](http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/1-D-3-97cGasImport2010(Pipeline+Lng).pdf) 参照)

(4) 拡大する輸出入量と多様化する貿易ルート(カタールと中国の例)

天然ガスの需要は拡大の一途をたどっており、これに伴い世界各国でLNGの生産・出荷設備や受入設備の増設が行われ、或いは国境をまたがるパイプラインが建設されつつある。この結果、天然ガスの貿易量は毎年大きく増加しており、また天然ガス貿易に関与する国も着実に増加している。ここではLNG輸出国として目覚ましい躍進を遂げているカタールと、その一方国内産のガスが不足し毎年輸入量が急増している中国について、それぞれ過去5年間(2006年～2010年)の輸出入量及び取引相手国の推移を取り上げてみよう。

(i) カタールの天然ガス輸出とその相手国

2006年に311億 m^3 であったカタールの天然ガス輸出量は5年後の2010年には3倍の949億 m^3 に達している。この間の増加率は年間20%以上であり、2010年の場合は前年比40%と言う驚異的な増加率を示した。

同国ではここ数年相次いで新規LNG生産出荷設備が立ち上がり、かねてから同国が標榜していたLNG年産7,700万トン体制が昨年末に完成した。これに伴いLNGの輸出先と輸出量が大幅に増加している。輸出相手国の数は2006年の6カ国から2010年には3倍近い16カ国に増えている。新規相手国の殆どはスポット輸出であるが、中には英国のように長期契約の国もある。2010年の英国へのLNG輸出は139億 m^3 に達し日本向け(102億 m^3)を上回っている。

またこの間にカタールとUAE及びオマーンを結ぶパイプライン(ドルフィン・パイプライン)も完成、生ガスの輸出が始まった。この結果2010年のUAE向け輸出量は174億 m^3 となり最大の輸出相手国となっている。

(図 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-99bQatarGasExport06-10.pdf> 参照)

(ii) 中国の天然ガス輸入とその相手国

中国は長らく天然ガスの自給体制を維持していたが、消費量が急増したため2007年には生産量が消費量を上回り天然ガスの純輸入国となっている。その後も同国の天然ガス需要は大幅に増加しているため、輸入量は44億 m^3 (07年)→76億 m^3 (09年)→164億 m^3 (10年)と激増している。このうちLNGについてはオーストラリア、インドネシア、マレーシア、カタールから長期契約で輸入すると同

時に、スポット物を積極的に買い付けており 2010 年の輸入相手先は 13 カ国に達している。また中央アジアのトルクメニスタンと中国を結ぶパイプラインも 2010 年に完成、同国からの輸入量は 36 億 m³でオーストラリアに次ぐ第 2 位の輸入相手国となっている。

(図 <http://members3.jcom.home.ne.jp/maeda1/2-D-3-99cChinaGasImport06-10.pdf> 参照)

(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