

米国の LNG 導入に起因する LNG 取引への影響

総合エネルギー動向分析室 研究員 山中 裕之

はじめに

1980 年代以降、わが国の LNG 輸入は大幅に拡大を続け、2003 年度には 58 百万トンに達した。LNG は 2002 年度時点でわが国の一次エネルギー供給の約 13% を占めるに至っている。その LNG に関しては、市場および取引を取り巻く環境に大きな変化の兆しが生まれつつある。その最大の要因の 1 つが、米国の LNG 導入の加速である。

国内の生産量が減退し始めたと言われる米国では、今後も堅調な成長が予測される天然ガス需要をまかなうために、LNG は必要不可欠なエネルギーソースになると見られている。世界最大のエネルギー消費国である米国の LNG 本格導入は、LNG 市場のみならず、世界の天然ガス市場に大きな影響を及ぼす可能性が高く、そのことは同時に、LNG 取引の先駆者かつ大規模ユーザーである日本も、米国の LNG を巡る動向の影響を受けることを意味する。

そこで本稿では、米国の LNG 本格導入が日本の LNG 取引に及ぼす影響を考察するため、まず第 1 章で世界の 3 大消費地における天然ガスおよび LNG 取引を概括し、第 2 章で Annual Energy Outlook (以下「AEO」) を参考に米国のガス需給バランスを見通して LNG の必要性を考察し、続く第 3 章で米国が LNG を本格導入することによる LNG を含む天然ガス市場への影響を抽出、以降、第 4 章、第 5 章において、第 3 章で掲げた問題について考察を重ね、第 6 章で総括することとする。

1. 世界の天然ガスおよび LNG 取引の現状について

天然ガスは、そのクリーンな環境特性などにより急速に需要が増加し、今や世界の一次エネルギー供給の約 1/4 を占める重要なエネルギーである。本章では、この天然ガス取引の現状 (LNG 含む) について、米国市場、欧州市場、アジア市場の 3 大市場に分けて概説する。

1-1. 米国の天然ガス市場

米国は世界の 1 次エネルギー消費の約 25% を占めており、言うまでもなく世界最大のエネルギー消費国である (図.1)。また、天然ガスの消費についても、2002 年実績として 22.6 兆立方フィート (640.20Bcm)¹ と世界の天然ガス消費の約 25% を占める、世界最大の天然ガス消費国である (図.2)。

¹ 35.315 百万立方フィート/百万 m³ にて換算。以下、同様。

米国の天然ガス供給力は、自国の生産量が19.0兆立方フィート(539.35Bcm)とロシアに次いで世界第2位となっており、大半を自国でまかなうことが可能である。しかし、米国の天然ガス生産量はピークを迎えていると言われており、掘削リグの稼働数の変動に関わらず、生産量に大きな増減は見られない状況にある(図.3)。

需給のギャップを補う輸入については、従来、カナダからのパイプラインによる天然ガスが主力であった。2002年実績でも、3.8兆立方フィート(108.80Bcm)の天然ガスをカナダから輸入するなど、現在でも、カナダのパイプライン・ガス(PNG)は重要なエネルギーであるが、カナダの既存ガス田からの生産およびパイプラインの輸送能力がほぼフル稼働となっていると見られており、ガス価格が上昇したとしても、その生産、輸入量は増加しにくい状況となっていると思われる。

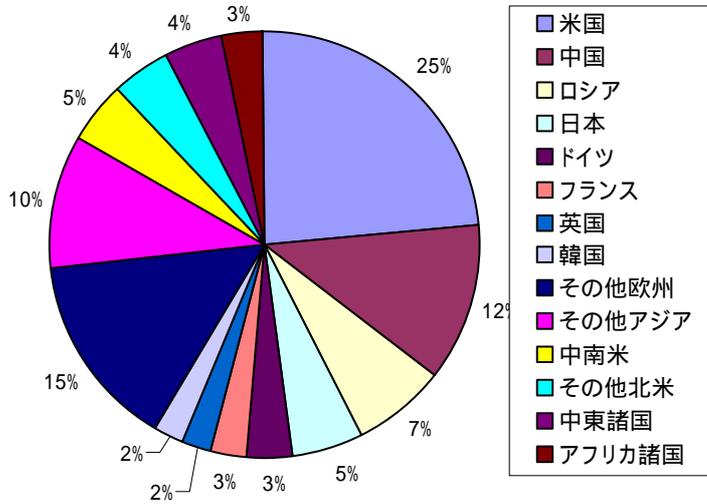
PNGでもまかない切れない需要ギャップを補うのがLNGである。以前は、アルジェリアからの輸入のみであったが、1997年より徐々に輸入ソースが多角化し、現在ではトリニダード・トバゴを筆頭に、カタール、アルジェリア、ナイジェリア、オマーンなどからLNGを輸入している(図.4)。

米国向けのLNG価格については、国内取引の主要な指標の1つであるヘンリー・ハブの価格にリンクしていると言われており、事実、その相関関係はかなり高い。また、米国におけるLNGの位置づけは、2002年実績で供給力全体の0.8%と低く、あくまで供給の補助的意味合いが強い。さらに、その取引も、国内取引価格に見合うレベルならば調達するという需給バランス調整的な取引が中心となっている。

米国での天然ガスの用途は、産業用が主であり、以下、電力用、家庭用、商業用と続く。需要パターンとしては、1年を通じて総需要の30~40%前後を占める産業用を中心としながら、夏場には電力需要対応として電力用が40%以上のシェアを占め、冬場には暖房、給湯需要を中心とした家庭用需要が40%近いシェアを占めており、1年の間に2回、大きな需要のピークがあるのが通常である(図.5)²。

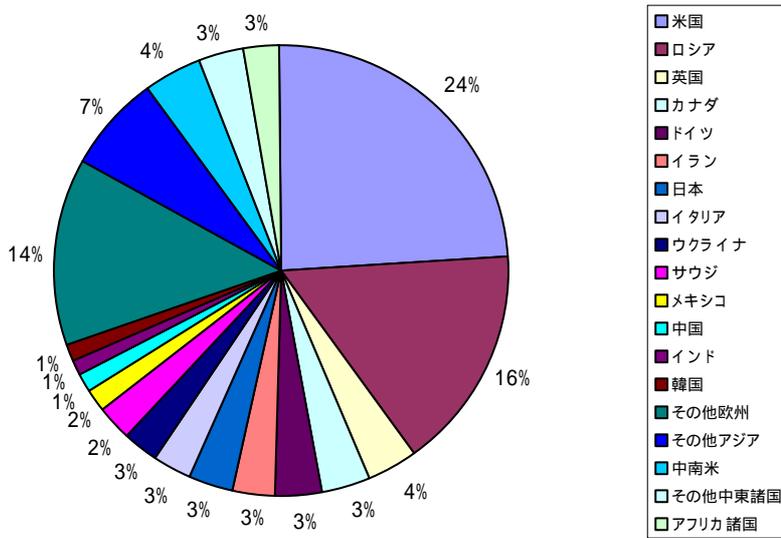
² 米国天然ガスの需要拡大および需要パターンの詳細については、山中 裕之「米国のガス価格の高騰の背景と今後の動向」(日本エネルギー経済研究所ホームページ。2003年11月掲載)を参照。

(図.1) 世界の一次エネルギー消費量



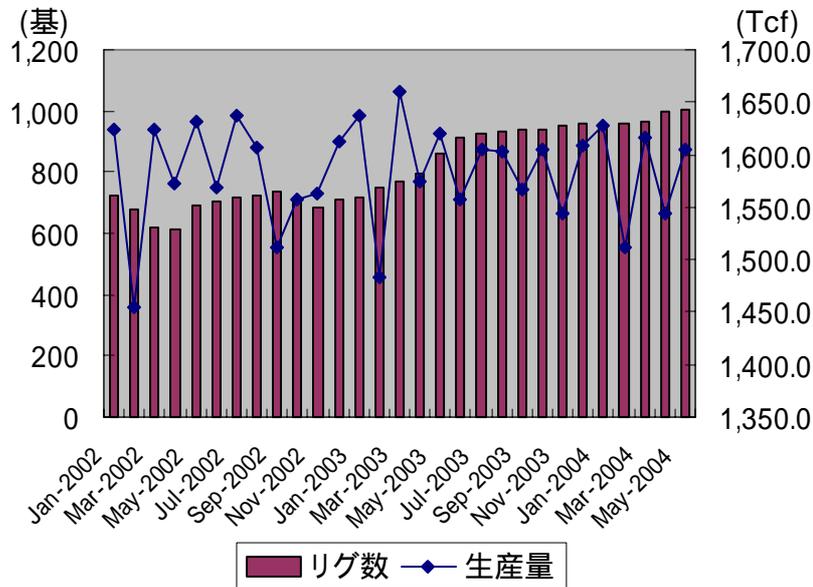
出所 : BP Statistical Review of World Energy 2004

(図.2) 世界の天然ガス消費量



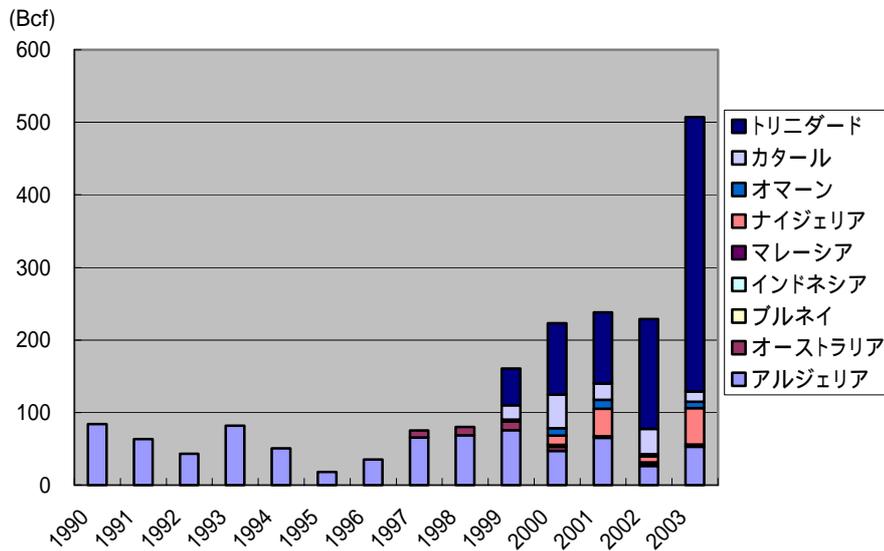
出所 : BP Statistical Review of World Energy 2004

(図.3) 掘削リグ数と天然ガス生産量の推移



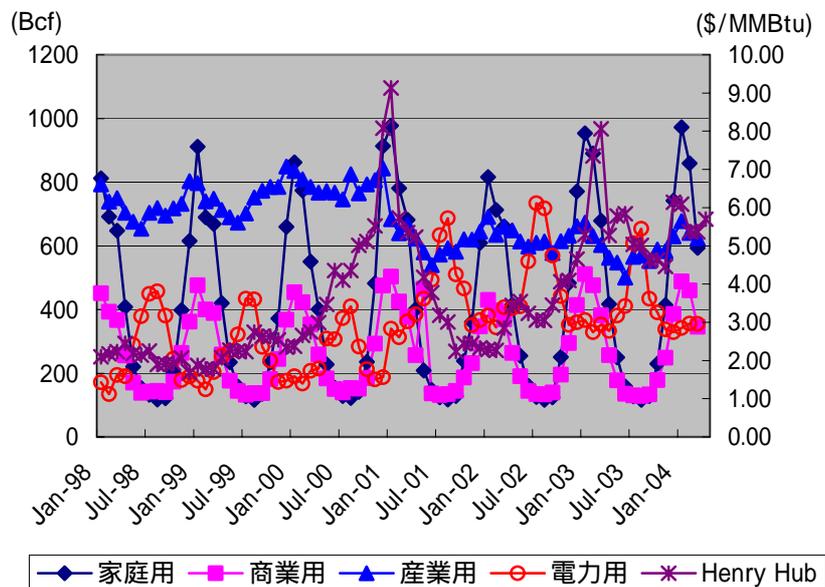
出所 : EIA HP

(図.4) LNG 輸入量と輸入国の推移



出所 : EIA HP

(図.5) 部門別天然ガス利用推移



出所 : EIA HP

1-2. 欧州の天然ガス市場

欧州市場は、隣接する国家がカナダとメキシコの 2 カ国しかない米国と異なり、天然ガス輸出国や純輸入国、天然ガスへの依存度が高い国とそうでない国など、さまざまな国家が集合した市場である。

欧州全体の天然ガス消費量は、2002 年実績で 15.6 兆立方フィート (441.98Bcm) である。欧州域内で天然ガス消費量が多い国家としては、ドイツ (3.4 兆立方フィート : 97.65Bcm) 、イギリス (3.3 兆立方フィート : 93.81Bcm) 、イタリア (2.6 兆立方フィート : 72.78Bcm) 、フランス (1.6 兆立方フィート : 44.92Bcm) 、オランダ (1.3 兆立方フィート : 37.90Bcm) 、スペイン (0.8 兆立方フィート : 21.45Bcm) などを挙げることができる (図.6) 。

対する供給力は、欧州全体の域内生産量は 10.3 兆立方フィート (291.52Bcm) である。生産量が多いのは、英国 (3.6 兆立方フィート : 102.14Bcm) 、オランダ (2.5 兆立方フィート : 71.24Bcm) 、ノルウェイ (2.4 兆立方フィート : 68.31Bcm) が比較的多いものの、以下、ドイツが 0.8 兆立方フィート (21.38Bcm) 、イタリアが 0.5 兆立方フィート (14.58Bcm) 程度の生産量にとどまり、その他の国は 0.4 兆立方フィート (10Bcm) 以下となっている。

各国毎に需給ギャップを見ると、消費が生産を上回る純輸入国として、ドイツ、イタリア、フランス、スペインなど多数あるのに対し、生産が消費を上回る純輸出国は、ノルウェイ、オランダ、デンマーク、英国の 4 カ国しかなく、その中でも比較的大きな生産余剰を有しているのは、ノルウェイとオランダのみである (図.7) 。

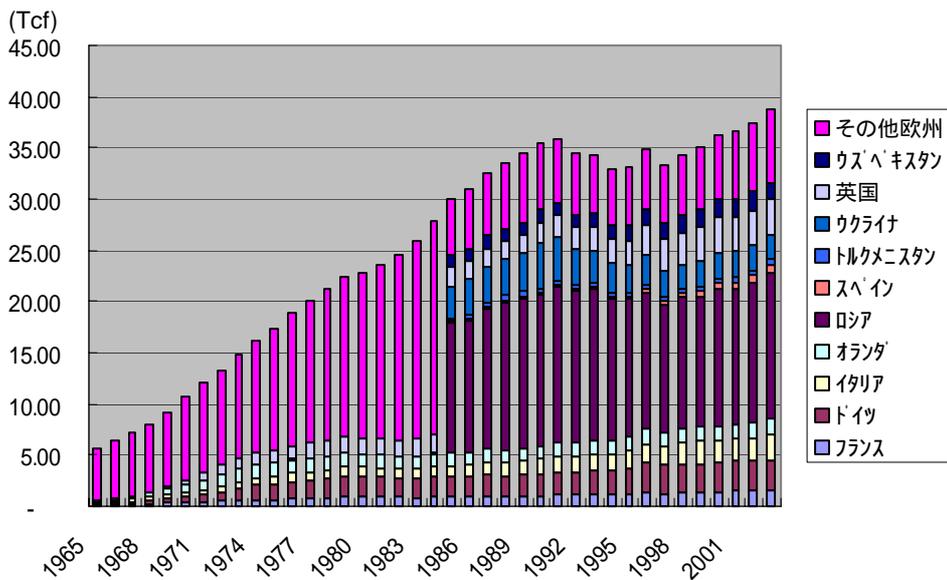
この需給ギャップ (純輸入) を埋める重要なソースがロシアからの PNG とアフリカを中心とした LNG である。2002 年実績として、ロシア PNG は 3.0 兆立方フィート (85.85Bcm、

表.1) LNG は 1.4 兆立方フィート (39.48Bcm、表.2) 輸入されている。LNG については、アルジェリアが 0.9 兆立方フィート (26.13Bcm) と LNG 輸入全体の 60% 以上を占めており、地理的に近いアフリカ産の LNG が主要な供給源となっている。また、総需要に占める LNG の比率は 8.9% となっており、米国に比べると LNG への依存度は高い。

また、天然ガス取引 (LNG を含む) の価格フォーミュラは、主に石油製品価格にリンクしていると言われており、これは欧州市場全体で概ね一致している。これは、日本のような原油価格リンクとは異なるものの、他の化石燃料と競合関係にある点は共通しているといえる。

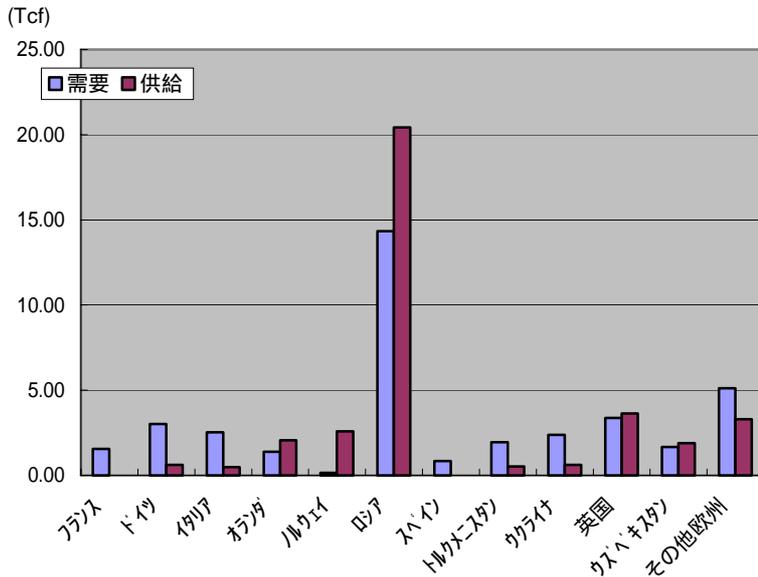
以上のとおり、欧州市場は、エネルギー事情が異なる多数の国家の集合体であり、天然ガスに関しても、ロシアなど大きな産ガス国とパイプラインでつながっていることから、自国のガス、PNG、さらには LNG と、天然ガス同士が競合する可能性がある市場である。

(図.6) 欧州の天然ガス消費の推移



出所：BP HP

(図.7) 欧州主要国の天然ガス需給バランス (2003 年)



出所 : BP HP

(表.1) 欧州の PNG 取引実績 (2002 年)

輸出	欧州								旧ソ連	アフリカ	中東	合計
	ベルギー	デンマーク	フランス	ドイツ	オランダ	ノルウェー	英国	小計				
輸入									ロシア	Algeria	イラン	
欧州	38.85	127.84	13.07	122.90	1,499.83	2,046.86	474.28	4,323.62	3,031.79	1,033.32	23.66	8,412.39
オーストリア				22.25		29.66		51.91	176.58			228.49
ベルギー				8.83	243.67	208.36	22.25	483.11				483.11
フィンランド									158.92			158.92
フランス	17.66				208.36	490.88	52.97	769.87	370.81			1,140.67
ドイツ		90.76			723.96	821.78	113.01	1,749.51	1,112.42			2,861.93
ギリシャ									56.15			56.15
アイルランド									123.60			123.60
イタリア					267.33	178.34		445.68	681.58	726.08		1,853.33
ルクセンブルグ	21.19			10.59				31.78				31.78
オランダ						110.54	162.45	272.98	49.44			322.43
ポルトガル										86.52		86.52
スペイン						80.17		80.17		220.72		300.88
スウェーデン		37.08		7.06				44.14				44.14
スイス			13.07	60.04	17.66			90.76	16.24			107.00
トルコ									409.65		23.66	433.32
英国				14.13	38.85	127.13		180.11				180.11

出所 : Cedigaz, Natural Gas in the World 2003 を立方フィート換算

(表.2) 欧州の LNG 取引実績 (2002 年)

輸出	中東				小計	中東			小計	アジア・太平洋				合計
	カタール	アラブ首長国	オマーン	クウェート		オーストラリア	ブルネイ	マレーシア		小計				
輸入						アラブ首長国	オマーン	カタール	小計	オーストラリア	ブルネイ	マレーシア	小計	
欧州	16.24	922.78	22.25	268.75	1,213.78	31.78	56.86	66.04	154.68	2.47	4.24	2.83	9.54	1,394.24
ベルギー	0.00	113.01	0.00	0.00	113.01	0.00	5.65	5.65	11.30	0.00	0.00	0.00	0.00	124.31
フランス	0.00	360.21	0.00	28.25	388.47	0.00	19.07	0.00	19.07	0.00	0.00	0.00	0.00	407.54
ギリシャ	0.00	17.66	0.00	0.00	17.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.66
イタリア	0.00	77.69	0.00	123.60	201.30	0.00	0.00	0.71	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	202.00
ポルトガル	0.00	0.00	0.00	15.19	15.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.19
スペイン	16.24	210.12	22.25	56.86	289.23	31.78	32.14	59.68	123.60	2.47	4.24	2.83	9.54	438.61
トルコ	0.00	144.09	0.00	44.85	188.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	188.94

出所 : Cedigas, Natural Gas in the World 2003 を立方フィート換算

1-3. アジアの天然ガス市場

アジアにおける主な天然ガス消費国である、日本、中国、韓国、インドの天然ガス需要は 2002 年実績で、5.5 兆立方フィート (156.89Bcm) となっており、このうち日本が 2.7 兆立方フィート (75.25Bcm) と上記 4 カ国合計の約半分 (アジア全体の 26%) を占めている (表.3)。

これに対する供給力であるが、日本、韓国は共に天然資源に乏しい国家であることから、天然ガスについてはその需要のほとんどを輸入に頼っており、それは全て LNG によるものである。中国とインドについては、現状では自国の生産で需要をまかなっているが、今後堅調な需要の増加が見込まれ、両国では、2004~2007 年を目途として LNG の導入が計画されている³。

LNG による天然ガス取引は、1969 年に最初の LNG を輸入して以降、日本は LNG 取引の草分け的存在⁴であり、LNG 取引が今や世界的に拡大しつつある中、2002 年実績でも日本はアジアの LNG 取引の 70% 以上、世界の LNG 取引 (5.3 兆立方フィート : 150.66Bcm) においても約半分に当たる 2.6 兆立方フィート (72.80Bcm) を輸入している (表.4)。

日本での LNG 取引は基本的に全て固定的な売り手と買い手の間における長期契約によるものであり、価格フォーミュラも原油価格 (主に JCC⁵) リンクとされており、安定供給に貢献してきた側面はあるものの、極めて「硬直的な」取引である。これは、LNG 取引開始当初、まだ新規燃料であった LNG を開発するプロジェクトの経済性を保証する必要があったこと、その評価方法として原油との競合性が重視されたことが要因として考えられる。こうした取引は、韓国や台湾においても踏襲されていると言われている。なお、天然ガスの価格決定に関して、日本には、米国 NYMEX のような非当業者も含めた不特定多数の参加者が参加して、天然ガスの取引価格を決定する市場は存在しない。

対するインド、中国であるが、特に中国は昨今の目覚ましい経済発展に伴うエネルギー消費の増大に国内生産が追いつかず、エネルギーの純輸入国になっており、LNG についても新規の大規模輸入国となる可能性が高い。既に、中国では広東 LNG プロジェクトが豪州 (NWS) と 2007 年頃からの開始を目途として LNG の売買契約を締結しており、第 2 の福建プロジェクトも 2007 年上半期の操業開始を目途にインドネシア (タンゲー) からの輸入を計画している。

³ インドは 2004 年 1 月、同国初の LNG を輸入した。

⁴ 世界最初の LNG 商業取引は、1965 年アルジェリアから英国に向けられたものが最初である。

⁵ Japan Crude Cocktail : 全日本原油通関 CIF

(表.3) アジアの天然ガス消費と輸出入 (2002 年)

	消費	輸出		輸入	
		PLG	LNG	PLG	LNG
日本	2,657.5		5.3		2,570.9
中国	1,152.3				0.0
韓国	847.9		1.8		849.7
インド	882.9				
小計	5,540.6	0.0	7.1	0.0	3,420.6
オーストラリア	867.7		351.7		
ブルネイ	59.0		317.5		
インドネシア	1,196.8	53.0	1,234.6		
マレーシア	990.2	9.2	708.1		
ミャンマー	77.7	219.0			
ニュージーランド	217.2				
フィリピン	70.6				
シンガポール	62.2			62.2	
台湾	287.1				254.3
タイ	904.1			219.0	
ベトナム	79.8				
合計	10,352.9	281.1	2,619.0	281.1	3,674.9

出所 : Cedigaz, Natural Gas in the World 2003 を立方フィート換算

(表.4) 世界の LNG 取引 (2002 年)

輸出						(Bcf)
	北米	南米	アフリカ	中東	アジア太平洋	輸入計
輸入						
北米		171.63	34.96	39.91	4.94	251.44
プエルトリコ		20.48		1.77		22.25
米国		151.15	34.96	38.14	4.94	229.19
欧州		16.24	1,213.78	154.68	9.54	1,394.24
ベルギー			113.01	11.30		124.31
フランス			388.47	19.07		407.54
ギリシャ			17.66			17.66
イタリア			201.30	0.71		202.00
ポルトガル			15.19			15.19
スペイン		16.24	289.23	123.60	9.54	438.61
トルコ			188.94			188.94
アジア・太平洋	60.04			995.88	2,618.96	3,674.88
日本	60.04			545.62	1,965.28	2,570.93
韓国				450.27	399.41	849.68
台湾					254.27	254.27
輸出計	60.04	187.88	1,248.74	1,190.47	2,633.44	5,320.56

出所 : Cedigaz, Natural Gas in the World 2003 を立方フィート換算

1-4. LNG 取引の現状

1980 年当時、アルジェリア、リビア、アブダビ、ブルネイ、インドネシア、米国の 6 カ国のみが LNG 供給国であったが、現在では、ナイジェリア、オマーン、カタール、マレーシア、オーストラリア、トリニダード・トバゴが加わり、12 カ国が LNG を生産している。従来より、アルジェリア、インドネシアは主要な LNG 供給国で、1980 年当時、両国で世界の LNG 供給の約 60% をまかなっていた。その後、他国の LNG 供給力が増加したことにより、両国のシェアは低下したものの、現在でも両国で世界の LNG 供給の 28% をまかなっている。その他で LNG の供給力を順調に増加させているのが、マレーシア、カタール、トリニダード・トバゴ、ナイジェリア、オマーンで、特にトリニダード・トバゴとナイジェリアは、1999 年以降、わずか 5 年で各々世界の LNG 供給の約 7% を占めるまでに至っている (図.8)。

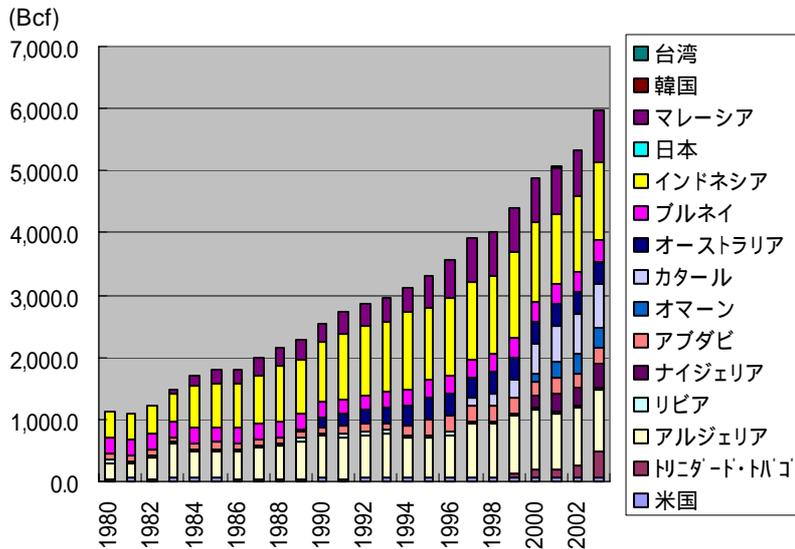
液体である LNG は、その輸送に当たって船を用いる。船は、輸送距離が伸びるほどに費用が上昇することもあり、その生産国によって、着ベースで競争力を維持できる市場が概ね決まってくる。現在、アルジェリア、ナイジェリアといったアフリカの LNG は、欧州が中心的市场となっており、カタールや、オマーンなどの中東や、インドネシア、マレーシアなどの東南アジア地域および豪州は、アジアが主な市場である。米国は、従来アルジェリアが LNG の供給国であったが、ここ数年近距離ソースであるトリニダード・トバゴでの LNG 開発が進み、同国からの輸入が急速に増加している。

世界の LNG 取引は、1980 年の 1.1 兆立方フィートから 2003 年には約 6 兆立方フィートと年率 7.6% の成長と堅調な推移を見せている。LNG 市場をアジア、欧州、米国とした場合、主要な市場となるのはやはりアジアである。1980 年当時はアジアで LNG を輸入していたのは日本のみであったが、この当時のアジア (日本) のシェアは 70% 以上であった。1983 年には欧州でフランスやベルギーの LNG 輸入が増加したことにより、アジアのシェアは 60% 程度に低下したものの、2001 年までアジアは LNG 取引において 70% 以上のシェアを有していた。欧州は、1980 年には 20% だったシェアが前述のフランスの LNG 輸入の増加やベルギーやトルコの LNG 取引への参入などにより、1983 年の 30% のシェアをピークとして概ね 20~25% 程度のシェアで推移している。欧州では特にスペインの需要の増加が顕著で、2003 年時点で、欧州需要の約 40%、世界の LNG 取引の 9% を占めるまでにになっている。米国は、1983 年に 9% のシェアを有していたものの、この頃から国内の LNG 基地に休止となったものが出てきたことから、以降 1999 年まで LNG 市場におけるシェアは 0~3% 程度と低迷している。

こうした米国の状況に変化の兆しが見えたのが 1999 年で、この年米国は対前年比 97% 増とほぼ倍増する LNG の輸入を行った。翌 2000 年からは米国の国内天然ガス価格が上昇し始め LNG に経済性が出てきたことなどから、米国の LNG 輸入は増加し始め、2002 年には一旦対前年比減少したものの、2003 年には世界の LNG 取引における米国のシェアは 9% にまで回復した。この時点の欧州、アジアのシェアは各々 24%、67% となっている (図.9)。

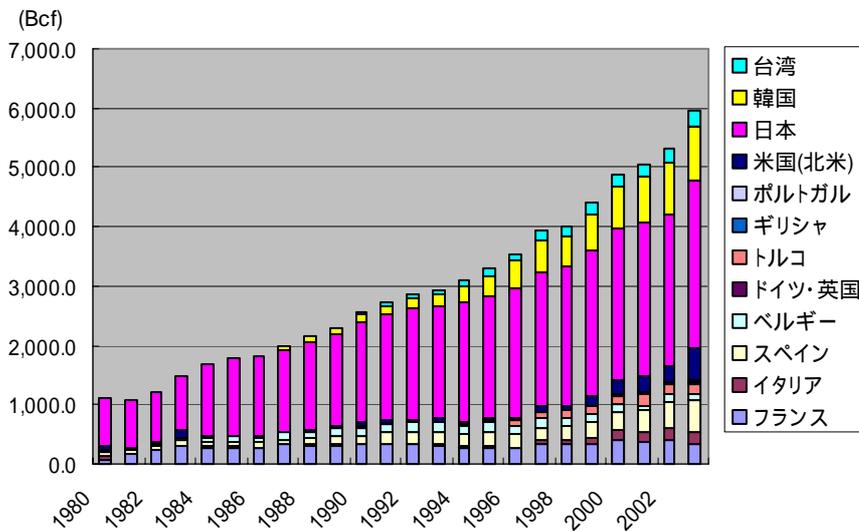
このように、LNG 輸入が増加傾向を見せ、今後、本格的な LNG の導入に入ると思われる米国であるが、同国は、国の東西がそれぞれ大西洋、太平洋に面している。現在は東海岸に LNG 基地が集中しているが、多数の LNG 受入基地の建設計画がなされているなかには、天然ガス需要の中心である東海岸のみならず、西海岸もしくはメキシコに LNG 受入施設を建設し、LNG を導入する計画もある。このことはとりもなおさず、米国が LNG を本格導入する際、コストさえ見合えば、従来、同国への LNG 供給地域であった中南米やアフリカから中東に供給エリアが広がることに止まらず、東南アジアやオーストラリアといった従来アジアの LNG 供給地域であった国々からの LNG 調達が可能になるということの意味しており、これは、欧州、アジア市場それぞれに米国の LNG 調達が影響を与える可能性を示唆するものである。

(図.8) 世界の LNG 輸出の推移



出所 : Cedigaz, Natural Gas in the World

(図.9) 世界の LNG 輸入の推移



出所：Cedigaz, Natural Gas in the World

2. 米国天然ガス需給の変化

本章では、現在 LNG 輸入を大幅に増加させつつある米国の天然ガス需給について取り上げることとし、第 1 項で AEO2004 を中心に、米国の天然ガス需給の今後を見通し、第 2 項で、AEO2003 と AEO2004 の見通しの変化を見ることで、米国における LNG の必要性について考察することとする。

2-1. AEO における米国天然ガス需給バランスについて

2004 年 1 月に発表された AEO2004 によると、米国の天然ガス需要は 2002 年の 22.8 兆立方フィートから 2025 年には 31.4 兆立方フィートと、年率 1.4% の増加となる見通しである。特に、電力用と産業用の需要の伸びが大きく、電力用が 2002 年の 5.6 兆立方フィートから 2025 年の 8.4 兆立方フィートへと年率 1.8%、産業用が同期間で 7.2 兆立方フィートから 10.3 兆立方フィートへと年率 1.5% の増加となっており、両者を併せると天然ガス需要の増加分 8.6 兆立方フィートの約 70% を占めることとなる⁶。

対する天然ガスの供給は、2002 年の 22.6 兆立方フィートから 2025 年には 31.3 兆立方フィートと年率 1.4% 増加する見込みである。しかし、この増加は輸入、特に LNG の増加によって賄われており、個別に見ると、国内生産は 2002 年の 19.1 兆立方フィートから 2025 年の 24.1 兆立方フィートへ年率 1.0% の成長に止まっているのに対し、LNG 輸入は、同期間で 0.2 兆立方フィートから 4.8 兆立方フィートへ年率 15.8% もの増加となっている。なお、

⁶ なお、2002 年から 2020 年までは各部門とも堅調な需要の増加を示し年率 1.6% の成長となっているものの、以降、2025 年の間は天然ガス価格の高騰に伴う他燃料に対する競争力の減退により電力需要が -0.5% と需要が減退しており、この結果、2020 年から 2025 年間の天然ガス需要の伸びは年率でわずか 0.6% の成長に止まっている。

カナダからのパイプラインによる輸入は2002年の3.6兆立方フィートから2010年には3.7兆立方フィートへ微増するものの2025年には2.6兆立方フィートに減少し、2002～2025年平均では年率-1.4%の減少となると見込まれている。

以上のように、米国の天然ガス需給は、需要の伸びに対して、国内生産の増加が鈍化していることから、需給ギャップは広がる傾向を示しており、総供給量に締める輸入比率が2002年の15.4%から2025年には23.1%へと増加する見通しとなっている（表.5）。

（表.5）米国天然ガス需給バランス見通し

	(Tcf/年)					
	2001	2002	2010	2015	2020	2025
生産						
国内生産	19.79	19.13	20.60	21.72	23.89	24.09
輸入	3.60	3.49	5.50	6.24	6.47	7.24
カナダ	3.56	3.59	3.68	3.17	2.51	2.56
メキシコ	-0.13	-0.26	-0.34	-0.15	-0.18	-0.01
LNG	0.17	0.17	2.16	3.22	4.14	4.80
供給力計	23.39	22.62	26.09	27.95	30.36	31.33
部門別消費						
民生	4.78	4.92	5.53	5.70	5.92	6.09
商業	3.24	3.12	3.48	3.62	3.83	4.04
産業	7.35	7.23	8.39	8.87	9.57	10.29
電力	5.38	5.55	6.66	7.64	8.61	8.39
輸送	0.01	0.01	0.06	0.08	0.10	0.11
その他	1.71	1.95	2.03	0.70	2.42	2.49
計	22.48	22.78	26.15	28.03	30.44	31.41
差異	0.92	-0.16	-0.06	-0.07	-0.08	-0.09

出所：AEO2004

2-2. AEO2003 と 2004 の変化について

上述のとおり、今後の米国天然ガス需給は輸入への依存度を強めていく見込みである。この米国エネルギー省による長期予測は、毎年定点観測的に需給を分析し、将来を予測するものである。そこで、AEO2004 と AEO2003 を比較すると、「現状認識」の変化が見て取れ、興味深い。その意味では、この2つの見通しでは、米国の天然ガス輸入（特にLNG）が拡大していくとの傾向は共通であるものの、注目すべき変化もある。

まず需要については、データの比較対照期間が一致する2001年から2025年間での比較で、AEO2003では22.67兆立方フィートから34.93兆立方フィートへと年率1.8%増加しているのに対して、AEO2004では22.48兆立方フィートから31.41兆立方フィートへ年率1.4%の増加となっており、若干ではあるが需要の伸びが下方修正されている。需要の中でも特に変化が大きいのが電力需要で、AEO2003では5.30兆立方フィートから10.56兆立

方フィートへと年率 2.9%の増加となっていたのに対して、AEO2004 では 5.38 兆立方フィートから 8.39 兆立方フィートへと年率 1.9%の増加に止まっている。この要因として、高騰している天然ガス価格の影響により、電力需要において、天然ガスが石炭等の他燃料に対してその競争力を失っていく方向性で AEO に織り込まれていると考えられる。その裏づけとして、AEO2004 によると、電力用天然ガスの炉前価格は AEO2003 での 4.60 ドル/百万 Btu から 4.92 ドル/百万 Btu へと、32 セント上昇している。

次に国内生産についてであるが、2001 年から 2025 年で見ると、AEO2003 では 19.45 兆立方フィートから 26.75 兆立方フィートへと年率 1.3%で増加しているのに対して、AEO2004 では 19.70 兆立方フィートから 23.99 兆立方フィートへと年率にしてわずか 0.8%の増加に止まっている。この要因としては、陸上開発において、上昇している探鉱、開発コストや新規ガス田の発見がないこと、こうした要因により埋蔵量の増加が緩やかになっていることが考えられる。また、AEO2004 によると、沖合い開発についても、当初見込みよりも開発コストが上昇していることに加えて、ガスよりも石油が発見されることの方が多くなっている傾向があることも国内生産の増加が鈍化している要因として挙げられている。

さらに、AEO2003 と AEO2004 との比較において、最も注目したいのが需給ギャップを埋める役割を担う輸入分であり、その中でもカナダからのパイプラインによる天然ガス輸入量の変化である。

輸入量全体としては、AEO2003 では 2001 年の 3.65 兆立方フィートから 2025 年の 7.76 兆立方フィートへと年率 3.2%で増加しているのと同様に、AEO2004 においても同期間で 3.60 兆立方フィートから 7.24 兆立方フィートへと AEO2003 に比し若干減少しているものの年率 3.0%の増加となっている。

しかし、カナダからの輸入に目を転じると、AEO2003 では 2001 年 3.61 兆立方フィートから 2005 年には 3.52 兆立方フィートへ一時的な減少はあるものの、2025 年には 5.31 兆立方フィートへと増加し、年率 1.6%の増加となっているのに対して、AEO2004 では 2001 年の 3.56 兆立方フィートから 2010 年の 3.68 兆立方フィートまでは緩やかに増加しているものの、以降、輸入量は減少に転じ、2025 年には 2.56 兆立方フィートまで減少する見込みとなっており、年率にして 1.4%のマイナス成長という結果となっている。このカナダの天然ガス生産量の減少については、カナダの National Energy Board が 2003 年 1 月に発表した「Canada's Energy Future - Scenarios For Supply and Demand to 2025」においても、2010 年前後もしくは 2015 年頃から減少が始まるとの見通しを述べている。

このカナダからの輸入の減少を補うために増加しているのが LNG である。AEO2003 において LNG の輸入量は 2001 年の 0.17 兆立方フィートから 2025 年の 2.14 兆立方フィートへと増加を見込んでいたのに対し、AEO2004 では 2025 年時点で 4.80 兆立方フィートの輸入となっており、AEO2003 から 2 倍以上の増加となっている（表.6）

このように、自国の生産量に大幅な増加が見込めず、従来重要な位置付けであったカナ

ダからの輸入も減少を示すことになる見通しとなっている現状では、今後の米国天然ガス供給において、LNGの重要性が急速に増してくることは必至であると思われる。特に、世界最大のエネルギー消費国である米国がLNG導入を本格化させることになると、その動向が世界のLNG市場ひいては世界の天然ガス市場に対して与える影響は相当大きくなることが予測される。そこで、次章では、米国がLNG導入を本格化させることによって生じることが予想されるLNG市場への影響について取り上げることとする。

(表.6) 米国天然ガス需給バランス見通し (AEO2004 と AEO2003 の比較)

		2001		2010		2015		2020		2025	
		AEO2004	AEO2003								
生産	国内生産	19.79	19.53	20.60	21.98	21.72	23.93	23.89	25.17	24.09	26.85
輸入		3.60	3.65	5.50	4.78	6.24	5.27	6.47	6.66	7.24	7.76
	カナダ	3.56	3.61	3.68	4.05	3.17	4.42	2.51	5.08	2.56	5.31
	メキシコ	-0.13	-0.13	-0.34	-0.26	-0.15	-0.19	-0.18	0.07	-0.01	0.30
	LNG	0.17	0.17	2.16	0.99	3.22	1.03	4.14	1.51	4.80	2.14
供給力計		23.39	23.17	26.09	26.76	27.95	29.19	30.36	31.82	31.33	34.60
部門別消費	民生	4.78	4.81	5.53	5.50	5.70	5.69	5.92	5.96	6.09	6.22
	商業	3.24	3.24	3.48	3.69	3.62	3.89	3.83	4.17	4.04	4.43
	産業	7.35	7.53	8.39	8.88	8.87	9.53	9.57	10.10	10.29	10.91
	電力	5.38	5.30	6.66	6.80	7.64	8.01	8.61	9.39	8.39	10.56
	輸送	0.01	0.01	0.06	0.06	0.08	0.08	0.10	0.10	0.11	0.11
	その他	1.71	1.78	2.03	2.11	0.70	2.30	2.42	2.43	2.49	2.69
	計	22.48	22.67	26.15	27.06	28.03	29.50	30.44	32.14	31.41	34.93
差異		0.92	0.50	-0.06	-0.30	-0.07	-0.31	-0.08	-0.32	-0.09	-0.32

3. 米国のLNG本格導入により予想されるLNG市場への影響

3-1. 需給バランスへの影響

今後、世界最大のエネルギー消費国米国がLNGを本格導入することで、その影響がますます懸念されるのが物量面の問題、すなわち、世界のLNG需給バランスへの問題である。

International Energy Outlook 2004 (以下、「IEO2004」)によると、世界の天然ガス需要は2001年の90.3兆立方フィートから2025年には151.1兆立方フィートと67%もの増加を見せると見込んでいる。これは、IEO2004における同期間の石油、石炭、原子力、水力の増加率が各々、57%、44%、15%、57%であるのと比較しても最も大幅な増加傾向にあることが分かる(表.7)。

さらに、LNG需要のみの増加としては、Cedigazの発表によると、2002年の111.62百万トン(約5.9兆立方フィート⁷)から低成長ケースですら2020年で311.8百万トン(約16.4兆立方フィート)へと3倍近い需要の増加を見込んでいる。この中でも米国は、2002年の4.8百万トン(0.3兆立方フィート)から2020年には低成長ケースで75.0百万トン(約

⁷ 52,886立方フィート/トンにてLNG換算。

4.0兆立方フィート)と15倍以上増加し、LNG需要の増分のうち実に35%を米国の増分が占める飛躍的な需要の増加を示している。なお、米国の増加率は、欧州、アジアの主要なLNG消費国の同期間の増加率が1.3から3倍程度に止まっていることと比較しても、著しく大きな増加であると言える。

このような米国を含む世界のLNG需要の増加に対する供給サイドの生産見通しを追い、LNG需給が将来に亘ってバランスするのか、という点の考察を第4章で行うこととする。

(表.7) 世界のエネルギー源別需要見通し

	2001	2010	2015	2020	2025	対2001年 増加率
天然ガス (兆cf)	90.3	105.1	118.1	134.2	151.1	67%
石油 (百万バレル/日)	77.1	91.4	100.5	110.3	120.9	57%
石炭 (百万トン)	5,263	5,881	6,335	6,862	7,574	44%
原子力 (十億kWh)	2,521	2,838	2,994	3,032	2,906	15%
水力 (京Btu)	32.2	39.0	43.2	46.6	50.4	57%

出所：IEO2004

3-2. LNGの取引形態への影響

LNG需給バランスに次いで懸念されるのが、LNGの取引形態への影響である。

現在、LNG市場は大きく分けて、アジア、欧州、米国と3つの地域に分けられ、各々独自の市場を築いていると思われるが、巨大市場米国がLNGを本格導入することにより、アジアや欧州の市場へ取引形態の変化を及ぼすような影響を与える可能性があることを考察する必要がある。

具体的なLNG取引形態への影響としては、

スポット取引の拡大とLNG取引全体に占めるシェアの拡大

LNG取引価格の決定方式の変化

LNGを含めた天然ガス「市場」の創設(天然ガスのコモディティ化)

が考えられる。

まずスポット取引の拡大であるが、現在でも、少量ではあるもののスポット取引は行われている。しかし、米国は、PNGに比し価格競争力のあるLNGを輸送することさえできれば、そのLNGは必ず消費されるような懐の深い巨大な市場であると思われる。現在、米国向けLNGの多くは「スポット」的な取引の下で受け入れられており、そのような米国がLNGを本格導入するということは、LNGの流通流動性を高め、結果としてスポット取引の拡大傾向を加速するのではないと思われる。

このスポット取引の増加によって生じるのが、「LNG取引価格の決定方式の変化」であると思われる。すなわち、スポット取引とは、余剰玉の取引であり、その時々々の市況または市場に応じた価格を提示する必要がある。そのため、価格決定方式は、より柔軟なものが求められる。米国では、エネルギーについてもNYMEX(New York Merchantile

Exchange) といった市場が価格を決定するメカニズムが構築されており、価格のボラティリティは非常に高い。こうした市場に LNG を導入するに当たっては、ターム取引にせよ、スポット取引にせよ、主要な指標(米国の場合は、ヘンリー・ハブ)にリンクした取引形態になることとなり、こうした取引のボリュームが増加すれば、そしてその市場への参入を目指す動きが活発化すれば、米国天然ガス市場の動向が他の天然ガス市場に影響を及ぼす可能性は高まることになる。また、こうした流動性が高い市場への取引ボリュームの拡大は、各市場間の流動性を高め、ひいては天然ガス市場のグローバル化につながり、その結果、世界全体として天然ガスの「コモディティ化」の進展にも影響するとも考えられる。

ここに挙げた米国が LNG を本格導入することによって世界の天然ガス市場に及ぼす可能性のある影響について、第5章で詳細に考察することとする。

4. 需給バランスに関する影響について

4-1. 世界の LNG 需給バランス

Cedigaz によると、2002年の世界の LNG 需要は 111.62 百万トンであった。内訳を見ると、日本が 53.9 百万トンで 48.2% を占めており、以下、韓国が 17.85 百万トン(16.0%)、スペインが 9.2 百万トン(8.2%)、フランスが 8.55 百万トン(7.7%)となっている。米国の LNG 需要は、4.8 百万トンで全体の 4.3% に過ぎない。

Cedigaz は、2020年までの LNG 需要の見通しについて、低成長ケースと高成長ケースを提示しているが、それによると、世界の LNG 需要は 2010年時点で、低成長ケースで 194.7 百万トン(10.3 兆立方フィート)、高成長ケースで 230.2 百万トン(12.2 兆立方フィート)となっている。その後、2020年時点の LNG 需要は、低成長ケースで 2002年比 2.8 倍の 311.8 百万トン(16.5 兆立方フィート)、高成長ケースで同 3.4 倍の 379.7 百万トン(20.1 兆立方フィート)に達すると見込んでおり、2002年から 2020 までの LNG 需要の成長率は低成長ケースで年率 5.9%、高成長ケースで年率 7.0% の増加となっている。

この中で特に LNG 需要の増加が著しいのは米国で、低成長ケースで 2010年に 35.0 百万トン(1.9 兆立方フィート)、2020年で 75.0 百万トン(4.0 兆立方フィート)となっており、高成長ケースでは 2010年に 42.0 百万トン(2.2 兆立方フィート)、2020年に 90.0 百万トン(4.8 兆立方フィート)に至ると見込んでいる。いずれのケースにおいても米国は 2010年時点で現在世界第2位の LNG 消費国である韓国を抜き、2020年には日本を抜いて世界第1位の LNG 消費国になると予測されており、2020年時点で米国の LNG 需要は、世界の LNG 需要の約 1/4 を占める(低成長ケース：24.1%、高成長ケース：23.7%)までに成長する見込みとなっている。このように、世界の LNG 需要は米国を主要な「牽引車」として、大幅に拡大することが予想されている。

その他にも、2002年時点では LNG 消費国ではない英国、インド、中国などが LNG 消費

国として加わっている。これらの国は個別に占めるシェアは数%程度と大きなものではないが、新規参入の LNG 消費国全体としては、低成長ケースで 14.6%、高成長ケースで 18.3% のシェアを占めるほどになると見込まれており、こうした新規参入国の動向にも注意を要する必要がある（表.7）。

これに対する世界の供給力の見通しであるが、2002 年時点で世界の LNG 供給力は、12 カ国で 130.5 百万トン/年にも及ぶ。分布としては、東南アジア・豪州のいわゆるアジア・太平洋地域に供給力の 45.6%、59 百万トン/年が集中しており、以下、アフリカ地域に 25.6%、中東地域に 20.5%、北中米地域に 8.3%となっている。

これに 2004 年以降生産開始予定で、既に売買契約書（Sell and Purchasing Agreement : SPA）や基本合意書（Heads Of Agreement : HOA）が締結されている LNG プロジェクト（すなわち、既に契約が成立しており、今後プロジェクトが立ち上がる確立が非常に高いと想定されるもの）が、アフリカ地域で 20.2 百万トン/年、中東地域で 52.6 百万トン/年、アジア・太平洋地域で 30.1 百万トン/年の計 102.9 百万トン存在しており、既存分と併せると 2010 年時点で 233 百万トン/年以上の供給力を見込むことができる。

さらに、事業化検討中のプロジェクトが世界全体で 180 百万トン/年以上あると言われており、既存プロジェクトの生産終了分を差し引いても、2020 年時点の世界の LNG 供給力の最大値は 400 百万トン/年以上あると考えられる⁸（表.8）。

以上のとおり、2020 年までの世界の LNG 需給バランスは、供給可能量が豊富に存在することから、米国の LNG 本格導入を中心に需要が大幅に増大するとしても、全体としては増大する需要を満たすことができる状況にあるといえる（図.9）。

⁸ LNG の需給バランスについては、鈴木 健雄、森川 哲男「アジア・太平洋地域の天然ガス事情と LNG 需給動向（2003）」（日本エネルギー経済研究所ホームページ。2004 年 7 月掲載）を参照。

(表.7) 世界の LNG 需要見通し

(百万トン/年)

	1985年	2002年	2010年 低需要ケース	2010年 高需要ケース	2020年 低需要ケース	2020年 高需要ケース
北米	0.50	5.27	36.30	46.40	82.30	102.00
米国	0.50	4.80	35.00	42.00	75.00	90.00
ドミニカ			0.80	0.80	0.80	1.00
メキシコ				3.00	6.00	10.00
プエルト・リコ		0.47	0.50	0.60	0.50	1.00
南米					3.00	5.00
ブラジル					3.00	5.00
欧州	9.60	29.25	56.90	70.70	86.00	106.20
ベルギー	1.80	2.60	3.40	4.50	5.50	6.50
フランス	5.80	8.55	11.00	12.00	13.00	16.00
ギリシャ		0.37	0.50	0.70	0.50	0.70
イタリア	0.20	4.25	11.50	15.00	14.00	17.00
ポルトガル		0.33	2.50	3.50	5.00	7.00
スペイン	1.80	9.20	18.00	20.00	25.00	30.00
トルコ		3.95	4.00	5.00	5.00	6.00
英国			6.00	10.00	18.00	23.00
アジア・太平洋	27.50	77.10	101.50	113.10	140.50	164.50
日本	27.50	53.90	63.00	65.00	70.00	73.00
韓国		17.85	23.50	25.50	33.00	37.00
台湾		5.35	8.00	9.00	13.00	15.00
インド			5.00	8.00	12.00	17.00
中国			2.00	5.60	9.00	13.00
他					3.50	9.50
中東						2.00
合計	37.6	111.62	194.70	230.20	311.80	379.70

出所：Cedigaz

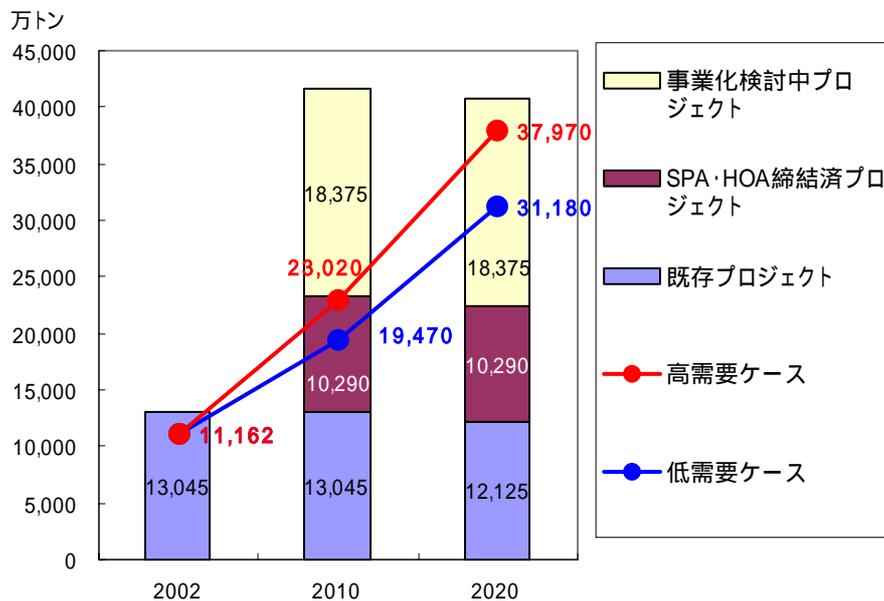
(表.8) 世界の LNG 供給力

地域	国名	プロジェクト区分		液化能力 万吨/年	生産開始予定	主な仕向地	
ア フ リ カ	アルジェリア	既存プロジェクト	Arzew(1-3)	110		欧州・米国	
			Bethioua(1-6)	1,620		欧州・米国	
			Skikda(1-6)	580		欧州・米国	
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	-				
	事業化検討プロジェクト	Gassi Touil(Arzew)	400	2010	米国		
	リビア	既存プロジェクト	Marsa el Brega(1-4)	130		スペイン	
			SPA・HOA締結済みプロジェクト	-			
			事業化検討プロジェクト	-			
	ナイジェリア	既存プロジェクト	NLNG(1-3)	900		欧州	
			SPA・HOA締結済みプロジェクト	NLNG(4,5)	800	2005	スペイン、ポルトガル
			事業化検討プロジェクト	West Nigeria Delta LNG	900	2008	未定
			Brass River LNG	1,000	2008	米国、メキシコ	
	アンゴラ	既存プロジェクト	NLNG(6)	400	未定	米国、欧州	
			SPA・HOA締結済みプロジェクト	-			
			事業化検討プロジェクト	Angola LNG(1,2)	1,000	2007-	米国、欧州
エジプト	既存プロジェクト	-	-				
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	Damietta LNG	500	2004	スペイン	
		Egyptian LNG	720	2005-2006	フランス(360)、米国・欧州(360)		
赤道ギニア	事業化検討プロジェクト	Port of Damietta(1,2)	600	2005	米国、欧州		
		West Damietta	400	2006	未定		
赤道ギニア	既存プロジェクト	-	-				
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	-				
		事業化検討プロジェクト	Bioko LNG	340	2007	米国	

中東	アラブ	既存プロジェクト	ADGAS(1-3)	550		日本(430)、BP(30-75)、DPC(48)
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	-			
		事業化検討プロジェクト	-			
	オマーン	既存プロジェクト	Oman LNG(1,2)	660		日本(66)、韓国(406)、シェル(70)、BP(60)
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	Oman LNG(3)	330	2006	スペイン
		事業化検討プロジェクト	-			
	カタール	既存プロジェクト	Qatargas(1-3) Ras Gas(1,2)	800 660		600(日本)、Gas Natural(140)、BP(75) 韓国
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	Ras Gas(3-6) Ras Gas(1,2)DBN	2,500 120	2004-2009 2005	インド(470)、欧州(470)、米国(1,560) 欧州
		事業化検討プロジェクト	Qatargas (1,2) Qatargas (1)	1,560 750	2007 2008-2009	英国、欧州 米国
		事業化検討プロジェクト	Qatargas(4)	480	2005	欧州
	イエメン	既存プロジェクト	-			
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	-			
事業化検討プロジェクト		Yemen LNG(1,2)	530	2005	アジア、欧州	
イラン	既存プロジェクト	-				
	SPA・HOA締結済みプロジェクト	-				
	事業化検討プロジェクト	Iran LNG Pars LNG Persian LNG NIOC LNG(1,2)	800 800 800 900	未定 未定 未定 2007-2008	アジア、欧州 アジア、欧州 アジア、欧州 アジア、欧州	
	事業化検討プロジェクト	-				
アジア・太平洋	ブルネイ	既存プロジェクト	Brunei LNG(1-5)	720		日本、韓国
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	-			
		事業化検討プロジェクト	Brunei LNG拡張	400	2008	アジア・太平洋
	インドネシア	既存プロジェクト	Bontang(-) Arun(-)	2,125 790		日本(1,300)、台湾(555)、韓国(270) 日本(340)、韓国(190)
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	Tangguh(1,2)	600	2007	アジア・太平洋
		事業化検討プロジェクト	Suiawesi Natuna	600 1,500	2007 未定	アジア・太平洋 アジア・太平洋
		事業化検討プロジェクト	-			
	マレーシア	既存プロジェクト	Satu(1-3) Dua(1-3)	780 780		日本 日本、韓国、台湾
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	Tiga(1,2)	680	2003	日本、韓国
		事業化検討プロジェクト	Bontang(LJ)	595	2004,2007	アジア・太平洋
	オーストラリア	既存プロジェクト	NWS(1-3)	750		日本
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	NWS(4) Darwin LNG	420 350	2004 2005	日本 アジア
		事業化検討プロジェクト	Greater Sunrise NWS(5)	400 420	2008 2007	アジア・太平洋 中国、アジア・太平洋
		事業化検討プロジェクト	Gorgon (1,2) Scott Reef Scarborough	500 400 400	2008 2015 2017	米国、中国 アジア・太平洋 アジア・太平洋
		事業化検討プロジェクト	-			
	パプア・ニューギニア	既存プロジェクト	-			
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	-			
		事業化検討プロジェクト	未定	400	未定	アジア・太平洋
ロシア	既存プロジェクト	-				
	SPA・HOA締結済みプロジェクト	Sakhalin 2(1,2)	960	2007	アジア・太平洋	
	事業化検討プロジェクト	Shtokman LNG		2010	米国	
欧州	既存プロジェクト	-				
	SPA・HOA締結済みプロジェクト	-				
	事業化検討プロジェクト	Snohvit LNG Kenai(1,2)	420 130	2006	米国、欧州 日本	
北中南米	アラスカ	既存プロジェクト	Kenai(1,2)	130		日本
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	-			
		事業化検討プロジェクト	North Slope(1-4)	900	未定	アジア・太平洋
	ベネズエラ	既存プロジェクト	-			
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	-			
		事業化検討プロジェクト	North Paria LNG(1)	470	未定	米国
	トリニダード・トバゴ	既存プロジェクト	Atlantic LNG(1-3)	960		米国、スペイン、プエルトリコ
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	-			
		事業化検討プロジェクト	Atlantic LNG(4)	520	2006	米国、欧州
	ペルー	既存プロジェクト	-			
		SPA・HOA締結済みプロジェクト	-			
		事業化検討プロジェクト	Peru LNG	440	2008	米国
ボリビア	既存プロジェクト	-				
	SPA・HOA締結済みプロジェクト	-				
	事業化検討プロジェクト	Pacific LNG	660	未定	米国	
計	既存プロジェクト			13,045		
	SPA・HOA締結済みプロジェクト			10,290		
	事業化検討プロジェクト			18,375		

出所：Cedigaz などからエネ研作成

(図.9) 世界の LNG 需給バランス見通し



出所：Cedigaz などからエネ研作成

4-2. アジアの LNG 需給バランス

米国が LNG を本格導入したとしても、世界全体での需給はバランスする見込みであることを前項で述べたが、アジア地域への影響はどうだろうか。現在、米国では約 40 にも上る LNG 受入基地の建設計画が立てられている。この中で、アジア地域の LNG 市場に影響すると思われる米国西岸で建設が予定されている LNG 基地は 7 ヶ所あり (表.9) これらの計画の受入能力の合計は LNG 換算で 40 百万トン/年に達すると考えられる。本稿では、この米西海岸の LNG 計画がアジア地域の LNG 需給におよぼす影響について考察する。

2002 年のアジア地域の LNG 需要は 77.1 百万トンで世界の LNG 需要の 69% を占めている。この世界の一大 LNG 消費地域に対して、現在は中東地域およびアジア・太平洋地域が約 80 百万トン/年の LNG 生産を行い需要をまかなっている。中でもインドネシアは最大の LNG 供給国で、同国だけで日本および韓国向けに 26 百万トン/年以上の LNG を生産している。

Cedigaz によると、アジア地域の今後の LNG 需要は、2020 年には、低成長ケースで 140.5 百万トン/年、高成長ケースで 164.5 百万トン/年まで、各々年率 3.4%、4.3% で増加すると見込まれている。中国やインドなどが新規の LNG 消費国の参入が見込まれていながら、世界の LNG 需要に比してアジア地域の成長が緩やかなのは、中国やインドの LNG シェアが 2020 年時点では高成長ケースでも世界の LNG 需要の 3~4% と比較的低いこと、アジア地域の LNG 需要が日本や韓国という比較的成熟した市場の需要を中心としていることが要因であると考えられる。

対する供給力であるが、今後のアジア向け LNG 需給バランスについては、現在の供給力

が約 80 百万トン/年、SPA・HOA 締結済みの LNG プロジェクトのうち、アジア向けと言われているものが約 30 百万トン/年、事業化検討中プロジェクトのうちアジア向けと言われるのが約 65 百万トンとなっており、この中からインドネシアのアルン、アラスカのケナイからの生産分 920 万トン/年が 2020 時点では生産を終えているとすると、2020 年時点のアジア向け LNG の供給力は約 166 百万トン/年となり、Cedigaz 見通しの高需要ケースでも LNG をまかなうことは可能な姿となっている。

ここに上述の米国西岸の LNG 需要が加算された場合の、アジア地域の LNG 需給バランスについてであるが、米国西岸向けの LNG 供給元としては、フレート等を勘案すると、基本的にはロシアのサハリンを含めたアジア・太平洋地域しか考えられず、それはアジア地域向けの LNG 生産地域と重複する。なお、現在、事業化検討中のプロジェクトも含めた LNG 生産の増強計画の中で、アジア・太平洋地域からアメリカと明示されているものはない。明示的に米国西岸向けの LNG 計画と考えられるのは、ペルーおよびボリビアの LNG 計画程度で、総生産量は 10 百万トン/年程度にしか過ぎない。ベネズエラやトリニダード・トバゴからの LNG を米国西岸に輸送することも考えられるが、パナマ運河を通過するという制約（価格上昇要因）を考えると、その可能性は低いと思われる。

その結果、米国西岸の LNG 需要が大きく増加する場合には、フレート面等で有利なアジア地域等の LNG 供給プロジェクトから米国向けに LNG が流れ、その分、域内での新たなプロジェクトの開発が中東等の域外からの LNG 供給が増大することで、需給バランスが図られていくことも予想される。すなわち、世界全体で増大する需要を満たす供給ポテンシャルがあるとして、需給バランスは均衡するとしても、米国の大幅な需要増大によって、LNG のフローには大きな変化が生ずる可能性が考えられるのである。

以上のとおり、今後 2020 年頃まで年率 6~7%の成長が見込まれる LNG 需要であるが、対する供給力も堅調に増加する見通しであることから、一部に不確定要因はあるものの、当面はバランスするものと思われる。しかし、この見通しは、現在計画されているプロジェクトが計画通りに稼動すればという条件付のものである。よって、このような現在計画されている LNG 開発計画の進捗は、LNG の需給バランスを測る上で非常に重要なポイントとなろう。

(表.9) 米国西海岸での LNG 基地計画

計画	計画主体	現状	受入能力	
			Bcf/d	LNG換算
ロングビーチ(カリフォルニア州)	Sound Energy Solutions/三菱商事	FERCに承認申請済み	0.7 Bcf/d	4.83 百万t/年
カリフォルニア州沖合い	カプリリョ・ポート/BHP Billiton	米沿岸警備隊(USCG)に承認申請済み	1.5 Bcf/d	10.35 百万t/年
カリフォルニア州沖合い	クリスタル・エナジー	米沿岸警備隊(USCG)に承認申請済み	0.5 Bcf/d	3.45 百万t/年
バハ・カリフォルニア州(メキシコ)	センブラ&シェル	事業化計画中	1.0 Bcf/d	6.90 百万t/年
バハ・カリフォルニア州沖合い	シェブロンテキサコ	事業化計画中	1.4 Bcf/d	9.66 百万t/年
カリフォルニア州沖合い	シェブロンテキサコ	事業化計画中	0.5 Bcf/d	3.45 百万t/年
チェリー・ポイント(ワシントン州)	チェリー・ポイント・エナジー	事業化計画中	0.5 Bcf/d	3.45 百万t/年
7件	-	-	6.1 Bcf/d	42.10 百万t/年

出所：ダイヤモンド・ガス・レポート 第 682 号

5. 取引形態に関する影響について

米国が LNG を本格導入することによって生じることが懸念される、他国の LNG 取引形態への影響について考察するに当たり、まず米国がどのような取引形態で LNG を導入するのかを考察することとする。

この場合、考えられる米国の取引形態は、論理的に概ね 2 つに大別できるのではないかとと思われる。すなわち、

従来、米国が導入してきたものと同様な柔軟性の高い、どちらかといえば「非伝統的な」取引形態での導入

本格導入に際しては安定調達に配慮した伝統的（硬直的）な LNG 取引形態を主力とした導入

である。

しかし、(A) 米国における LNG の位置づけは、2025 年時点でも天然ガスの総供給量の 15% 程度 (AEO2004) に過ぎず、LNG 需要が増大するといっても、まだマイナーシェアに止まっていること、(B) また、既に完成されているガス対ガスの激しい競争を背景とした流動性の高い国内ガス市場等を考慮すると、「 」のケースの取引形態が主体となる可能性が高いのではないだろうか。これにより、米国の LNG 調達は、スポット的な取引も含めた柔軟性の高いものが主体となり、価格は NYMEX のヘンリー・ハブ価格を指標としたものが中心になるとと思われる。

こうした特徴を持つ米国市場に、世界の LNG 取引の約 1/4 にも達する需要が将来的に見込まれているが、このことは LNG 市場に対してどのようなインパクトを与えるだろうか。

まず第一に、LNG 供給側の対応の変化が考えられよう。すなわち、取引量は非常に大きいものの、競争が激しく、流動性の高い米国市場に対して LNG を供給することは、従来日本向けなどで行われている伝統的な LNG プロジェクトに基づいた供給は困難であると判断される可能性が高い。また、こうした市場に LNG を供給するためには、短期取引を含む柔軟性の高い供給オプションのポジションが大きいものや、メジャー等が自ら「一定数量」を買い上げ、市場の状況に応じて基地に販売できるような体制を整えることでプロジェクトを立ち上げるといった、フレキシビリティの高い供給が可能なスタイルでのプロジェクトの模索が必要である。

今後 LNG 供給者が、米国向けを中心とした上記のような柔軟性の高い供給プロジェクトを立ち上げ、その供給量が増加するようになれば、アジア・太平洋地域における LNG 供給の柔軟性は一層拡大することとなる。

次に考えられるのは、プロジェクトの柔軟性の拡大に伴うスポット取引拡大の動きである。設備の建設に莫大な投資を必要とする LNG プロジェクトは、従来は長期かつ安定的な取引を行うため、ターム取引が中心で、Take or Pay 条項なども付帯した硬直的な取引であった。しかし、90 年代以降、LNG への燃料転換の完了による需要の伸びの鈍化や、電力や

ガス事業の規制緩和の中で Take Or Pay の負担低減を買い手が求め始めたなどの需要者側の変化と、同じく 90 年代に、ファイナンス獲得条件の緩和などにより、次々と LNG の拡張計画が表れ始めたことなど、供給者側にも変化が生じたことにより、生産者と消費者の思惑が合致し、LNG 取引の中にスポット取引が散見されるようになった。

1992 年当時は全体の取引のわずか 1.3% しかなかったスポット取引は、2000 年には 5% を超え、2003 年には 8.7% に達しており、着実に増加してきている（表.10）。スポット取引を増加させるには、LNG のスポット取引を志向する消費者と、それに応える生産者が必要であり、現在は、そうした関係が広がりつつある状況にあるということである。これは、消費者による、より柔軟で競争力の高い取引の志向に対して、生産者も相次いで立ち上がる LNG の拡張計画やデボトルネッキングにより生産余力が生じたことで、双方の思惑が合致し、取引条件が緩和してきたことがその主要因であると考えられ、今後も LNG のスポット取引は増加していく傾向にあると思われる。

ただし、LNG は、昨今その設備建設費用が技術革新や競争により急速に低下しつつあるとはいえ、膨大な投資が必要であることに変わりはなく、供給者および開発者としては安定的な資金が必要であることは間違いない。また、米国を含めた消費者としても、LNG の必要性が上昇してくる中で、経済性のみを追求した取引もあり得ないのではないかと推測される。よって、今後、米国という巨大 LNG 市場が出現したとしても、スポット取引は一定レベルまで上昇するものの、取引の基本はターム取引となるのではないと思われる。

しかしながら、既に米国の LNG 取引が世界の LNG 取引に対して、スポット取引加速の一助となっていることは明白であると思われ（図.10）。今後、米国が LNG を本格導入することでプロジェクトの柔軟性が高まれば、スポット取引の占める比率がさらに大きくなる可能性は極めて大きいと考えられる。特に、米国西岸向けのプロジェクトが立ち上がれば、アジア市場においてもその影響を受け、柔軟性の高い取引形態が確立されることも十分考えられる。

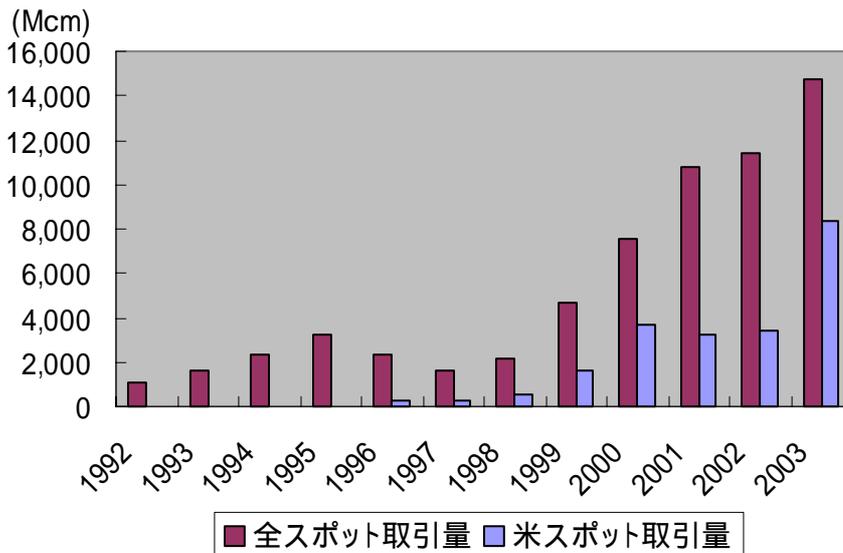
(表.10) LNG スポット取引の推移

分類・国	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2003年 スポット 比率	2003年 全LNG 取引量
輸出														
アラブ	0	0	0	50	49	3	12	23	22	11	43	5	2.1%	251
アルジェリア	19	17	21	12	0	21	16	47	49	83	94	129	13.0%	989
オーストラリア	0	12	20	23	9	11	13	11	16	8	11	11	2.9%	372
ブルネイ	0	0	11	3	0	0	0	0	0	0	7	0	0.0%	341
インドネシア	8	8	13	19	21	10	0	13	42	68	5	5	0.4%	1,259
リビア	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	26
マレーシア	11	19	16	8	3	0	0	3	3	19	24	24	2.9%	826
ナイジェリア	0	0	0	0	0	0	0	0	13	46	19	69	16.5%	416
オマーン	0	0	0	0	0	0	0	0	21	29	80	49	15.2%	325
カタール	0	0	0	0	0	14	34	56	70	96	74	58	8.5%	678
トリニダード・トバゴ	0	0	0	0	0	0	0	14	32	20	47	175	41.5%	421
ベルギー	0	8	3	5	0	0	0	0	0	5	9	0	0.0%	111
韓国	5	16	37	32	24	0	3	11	52	66	63	8	0.9%	926
スペイン	0	9	33	37	35	35	29	60	51	81	147	97	18.3%	531
フランス	0	0	0	31	8	0	0	3	3	19	41	3	0.8%	349
イタリア	19	9	7	0	0	0	4	19	17	13	10	16	8.2%	195
日本	13	14	3	3	5	10	0	5	11	79	11	100	3.6%	2,817
プエルトリコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0.0%	26
ポルトガル	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0.0%	30
台湾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1.0%	264
トルコ	0	0	0	8	3	0	20	11	0	0	0	0	0.0%	176
米国	0	0	0	0	8	11	19	59	132	114	121	295	58.1%	507
合計	37	56	82	115	82	1,640	75	167	268	380	404	521	-	-
スポット比率	1.3%	1.9%	2.7%	3.5%	2.3%	1.5%	1.9%	3.9%	5.5%	7.8%	7.8%	8.7%	-	-

注:1997年および2003年は、輸出入の数値が合致しないが、参照資料に従う

出所：Petrostrategies および Cedigaz を基にエネ研作成

(図.10) LNG スポット取引と米国 LNG スポット取引の推移



出所：Petrostrategies

この柔軟性の高まりやスポット取引の拡大による影響として考えられるのが、アービトラージ（裁定取引）の拡大である。アービトラージとは、同一商品の市場間における価格差を利用し、高い商品売り、安い商品買うことで利益を上げる取引である。

それでは、例えば米国西岸向けに柔軟性の高いプロジェクトが立ち上がり、その結果、スポット取引が拡大した場合、アジア市場にどのような影響があるだろうか。

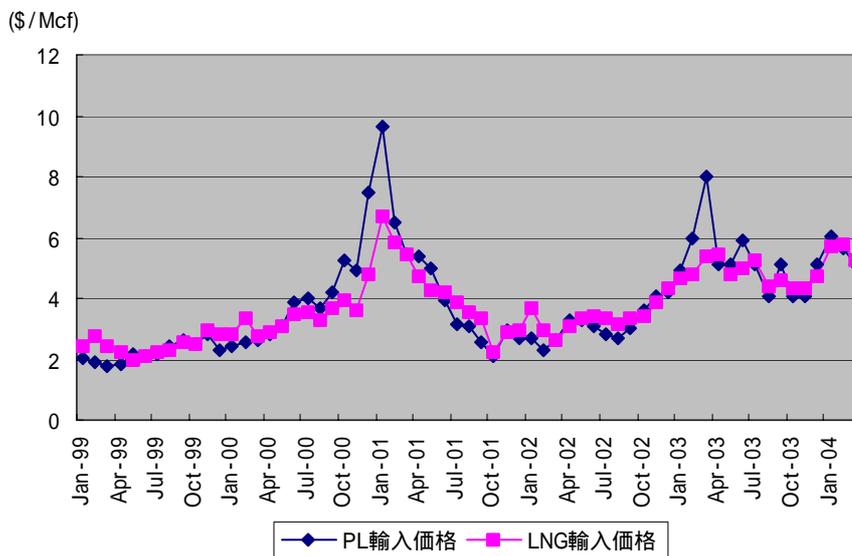
この場合、米国の LNG（天然ガス）価格が相対的に高い（需給逼迫）時、柔軟な LNG 取引の下では、アービトラージにより、LNG は米国西岸に集中することになる。これは、

LNG プロジェクトのセラーはもちろんのこと、その時点で相対的に安い LNG を調達できると思われるアジアの LNG バイヤーも（可能ならば）転売等で米国西岸向けに LNG を販売するためである。これにより、米国向け供給力はアップすることとなり、逆に、米国の LNG（天然ガス）価格が相対的に安いときには、逆の流れが発生する。

このアービトラージの拡大によって、市場間の LNG（天然ガス）の価格連動性が高まることとなる。そこでベンチマークとなるのが NYMEX のヘンリー・ハブ価格であると考えられる。現在、米国の天然ガス取引において最も主要な指標の 1 つとして使われるのがヘンリー・ハブでの取引価格で、米国が LNG を輸入するに当たっても、このヘンリー・ハブ価格にリンクした価格での取引が主流であると言われており、事実、ヘンリー・ハブの価格と LNG の輸入価格の変遷には高い相関性が認められる（図.11）。

米国における天然ガスの主要な供給源が PNG である限り、ヘンリー・ハブを指標にした取引形態は変わらないと思われ、LNG がそうした市場に導入されるためには、LNG は PNG 価格に対して経済性があることが前提になると考えられる。そのため、今後、米国において LNG が本格的に導入される場合、LNG の取引価格はヘンリー・ハブ価格連動方式が中心になるのではないかと思われ、LNG のアービトラージも、これを基準としたものにならざるを得ない。

（図.11）米国 PNG と LNG の輸入価格推移



出所：EIA HP

以上から、ヘンリー・ハブ価格が相対的に高い時、上述のアービトラージにより、米国西岸向けに LNG の供給力が増すこととなる。これにより、基本的には供給力の増した米国では需給が緩和する方向に力が働くことにより、ヘンリー・ハブ価格には引き下げ圧力が作用し、相対的にその他の市場の価格は上昇することとなる。この作用により、米国と

アジア市場の値差は縮小することとなる。また、ヘンリー・ハブ価格が相対的に安い時でも、米国からアジア市場へのアービトラージフローが発生し、米国にとっては供給力が減少し、需給がタイト化する方向となることでヘンリー・ハブ価格は上昇し、米国から LNG を調達したアジア市場では供給力が増すことで、価格は低下する方向に向かうこととなり、この場合も米国とアジア市場の値差は縮小する。いずれにせよ、アービトラージの基準となるのはヘンリー・ハブ価格である。

また、アービトラージでない取引でも、同様な結果となる。例えば、アジアの LNG バイヤーが需要増大等のため、どうしても追加的に LNG を確保したい時、米国向けに予定されているカーゴを競り上げて買うケースもあろう。その時は、明らかにヘンリー・ハブ・リンクのカーゴに対して価格を競り上げることになり、結果として、ヘンリー・ハブ・リンクでの調達を行うこととなる。

いずれのケースにせよ、柔軟性の高い、スポット的取引部分に関しては、ヘンリー・ハブに連動した価格形成が中心になるものと思われる。

続いて、この取引によるターム取引の価格形成への影響について論ずるが、こちらは、スポット取引の価格形成より更に複雑である。ターム契約（伝統的取引）分については、当面は、価格フォーミュラの差（違い）が存続するため、市場間で価格差は存続し続けることが予測される。特に、アジアのバイヤーにとって、今後フォーミュラの見直しを行うにあたり、どんなフォーミュラを選択していくのか判断は難しい。

アジアのバイヤーは、2~3年前までヘンリー・ハブ価格が構造的に安い時には、LNG の「アジアプレミアム」を取り除くためにも、従来の JCC リンクとは異なる価格フォーミュラを模索、志向する力が強く作用していた。その時、ヘンリー・ハブ・リンクも可能性の 1 つとして考慮の対象となっていた可能性がある。しかし、今はヘンリー・ハブ価格が持続的に高く、アジアのバイヤーにとって、ヘンリー・ハブ・リンクから得られるメリットは低下している。よって、長期的な市場の流れ、需給の見通し、価格の動向をにらみながら、フォーミュラの改善、修正、変更を行っていくものと考えられる。

しかし、その一方でアジアのバイヤーも、ニーズの多様化からフォーミュラについて様々な検討を行っていることは事実で、多様なオプションの中から検討を進めていくものと考えられ、その中の 1 つとしてヘンリー・ハブ・リンクのフォーミュラが入っていくことも十分考えられる。

しかし、今後、柔軟性の高い取引の部分が LNG 取引全体の中でのシェアを拡大していけば、結果的には全体として LNG 輸入価格ベースでのヘンリー・ハブ価格との連動性が高まっていくことは不可避とも考えられるのである。

6. まとめ

今後も堅調な天然ガス需要の増加が見込まれている米国であるが、自国の生産量はピークを迎え、従来主要な PNG 供給国であったカナダの天然ガス生産量が将来的に減退することが見込まれているため、今後、米国天然ガスの需給ギャップは拡大していくと見込まれており、同国にとって LNG の重要性は増していくものと思われる。

米国の LNG 需要は、将来的に世界の LNG 取引量の 1/4 にも達するほどに増加すると見込まれている。この米国も含めた世界の LNG 需要に対しては、既存プロジェクト、SPA・HOA 締結済みプロジェクト、事業化検討中プロジェクトが順調に立ち上げれば、世界全体での LNG 需給はバランスするものと思われる。しかしながら、米国の大幅な需要の増加は、LNG のフローに大きな変化を及ぼすことが予測される。

米国の LNG 本格導入によるインパクトは、まず供給者に向かうと思われる。LNG の導入に際して、価格決定が市場 (NYMEX) に委ねられることが予測される米国に LNG を供給するに当たっては、供給者も、従来、日本等を中心に行われてきた伝統的 (硬直的) な取引での参入は困難で、より柔軟なプロジェクトを立ち上げることが必須となる。

この柔軟なプロジェクトの拡大により、現在、約 9% に達しているスポット取引は更に拡大することが予測される。そして、柔軟なプロジェクト、スポット取引の拡大が進んでいけば、LNG 取引には市場間の格差を利用したアービトラージが発生するであろう。そのアービトラージの基準としては、NYMEX ヘンリー・ハブが用いられることになると思われ、米国の天然ガスの動向が他の市場の取引形態へと影響をおよぼすことは避けられないものと思われる。

このように、米国が LNG を本格導入することで生じる LNG フローへのインパクトは非常に大きなものとなることが予測される。実際にこうした流れとなるためには、現在、LNG 取引の中で懸案となっている「仕向地条項」の撤廃や、法整備⁹等、解決すべき課題も少なくなく、LNG の生産者、消費者双方に変化・対応を求められることとなるが、米国の LNG 輸入が増加を始めている現在、大きな流れは既に動き始めていると言えるのではないだろうか。

以上

お問い合わせ : report@tky.ieej.or.jp

⁹ 対日本向けという点では、LNG の長期契約分に使用される船は別として、新規の船については事前に海上保安部等への届出が必要で、仕向け地を変えるだけで簡単に受け入れられるわけではない。