

LNG 価格と原油価格の決まり方、見通しについて

研究員 立田 潤一郎

1. はじめに

わが国の 2005 年度エネルギー自給率は原子力を国内生産に含めた場合でもカロリーベースで 16.7%に過ぎず、一次エネルギーの安定的確保は、今日でもエネルギー政策上の最重要課題の一つであり続けている。本稿では、一次エネルギー総供給の 13.8%を占める LNG(液化天然ガス)及び 49.7%を占める原油に注目し、近年高騰傾向にあるそれらの価格を中心に説明を行う¹⁾。

わが国の LNG の長期契約では、LNG 価格は輸入原油価格等に連動して決定される。そのため LNG 価格の変動に関する理解を深め将来価格を見通す上では、輸入原油価格の変動を把握することが不可欠になる。このような認識の下、2. で世界の LNG 貿易と原油貿易を概観した後、3. で世界の LNG 価格と原油価格の決まり方及びそれらの連動性について説明を行う。そして最後に、4. で世界の LNG 価格と原油価格の見通しについて説明する。

2. 世界の LNG 貿易と原油貿易

(1) 世界の LNG 貿易²⁾

世界全体における 2006 年の天然ガス消費量は 2,850.8(10 億? /年)、同生産量は 2,865.3(10 億? /年)であり、それらの約 26.2%の 748.1(10 億? /年)が貿易されている。さらに天然ガス輸出入量全体の 71.8%がパイプラインを通して気体として、残りの 28.2%が専用船を通して LNG という液体として輸送されている。

ガスでの輸入は米国及び西欧諸国が中心であり、LNG での輸入は韓国、台湾及びわが国が中心である³⁾。2006 年の LNG 輸入はわが国が 38.8%、韓国が 16.2%、台湾が 4.8%であり、東アジア地域が大口の需要家となっている。同年のわが国の輸入元に限れば、インドネシアから 22.7%、オーストラリアから 19.2%、マレーシアから 19.1%、ブルネイから 10.6%と、これら 4 国だけでわが国輸入量全体の 71.5%を占めている。

一方で、わが国の輸入元であるインドネシア、オーストラリア、マレーシア、ブルネイの輸出量は、世界全体の 40.5%を占めている⁴⁾。また中東国であるカタール、オマーン、UAE による LNG 輸出量は世界全体の 23.6%を

占めている⁵⁾。

(2) 世界の原油貿易⁶⁾

世界の 2006 年の原油消費量は 3,889.8 百万トン、同生産量は 3,914.1 百万トンであり、それらの 49.7%、49.4%を占める 1,932.6 百万トンが貿易されている。

2005 年の原油輸入をシェアで見ると、米国の 25.2%、ドイツの 10.2%に次いで、わが国は 8.9%である。同年のわが国に限れば、アラブ首長国連邦から 26.4%、サウジアラビアから 26.1%、イランから 12.4%と、クウェートから 9.0%と、これら 4 国だけで輸入量全体の 73.9%が占められている。

一方で、わが国の輸入元であるアラブ首長国連邦、サウジアラビア、イラン、クウェートの 2005 年の輸出量は、世界全体の 22.7%を占めている。このようにわが国は、世界全体の原油輸出量の 22.7%に過ぎない中東の 4 ヶ国に極端に依存した構造となっている⁷⁾。このような事情もあり、安定的供給確保の点から、輸入元を分散することの必要性がしばしば議論されている。

3. LNG 価格と原油価格の決まり方

(1) 世界の LNG 契約とわが国の価格フォーミュラ

世界の LNG 契約は、輸入国及び契約期間の長短により、図表 1 の通り、整理できる。

わが国でもスポット取引が増大しつつあるが、契約の大半は従来どおりの長期契約が結ばれている。長期契約の場合、LNG 価格は輸入原油価格等との連動により決められおり、典型的な価格フォーミュラには原油価格に連動した標準価格、定数項、フォーミュラの調整メカニズムが含まれている〔EIA(米国エネルギー省エネルギー情報局)2003〕。

価格フォーミュラの形は、従来原油価格に比例する線形タイプであったが、1990 年以降は Sカーブと呼ばれるフォーミュラが主流になっている。こうした価格フォーミュラ概念図は、図表 2 の通りである。この概念図では次の 2 つの仮定がおかれている。すなわち第 1 は、実際はインドネシア産を除く LNG 価格は JCC 価格⁸⁾に連動し、インドネシア産 LNG 価格は ICP 価格⁹⁾に連動するが、簡素化のため原油の油種が区別されずに単一の種類として扱われるという仮定である。第 2 は、実際の価格フォ

ーミュラでは、LNG 価格は数ヶ月前の原油価格に連動して変化するが、簡素化のため当日の原油価格に連動するものとして扱われるという仮定である〔河本・津崎 2006〕。

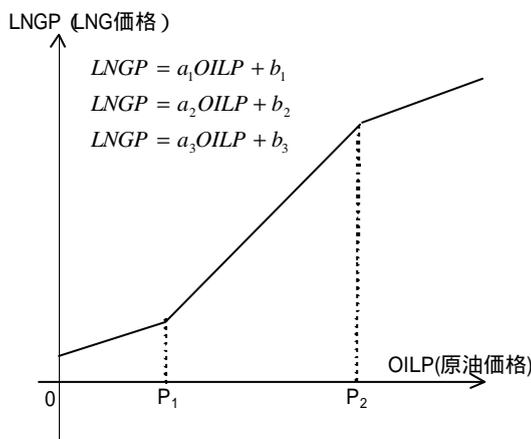
実際、1998 年から 2006 年までの原油と LNG の輸入 CIF 価格の変化をみると、図表 3 の通り連動がみられる¹⁰。この LNG は第一次石油ショックが生じた 1973 年から 80 年代にかけて原油に代替して、需要量が急増した背景もあり、原油との関連が深い¹¹。

図表 1 世界の LNG 契約

主要輸入国	日本、韓国、台湾	米国、西欧
長期取引の特徴	インドネシア産を除く LNG 価格は JCC 価格(日本輸入原油の平均 CIF 価格)に連動。 インドネシア産 LNG 価格は ICP 価格(インドネシア産の公式原油販売価格)に連動。	米国の天然ガス売買契約では、ニューヨーク取引所の天然ガス先物(ヘンリーハフ価格)が指標として利用。LNG 契約は、米国天然ガス市場の価格変動リスクの影響を受けている。 西欧では、LNG 価格が低硫黄残留燃料油等の競合的燃料の価格に連動。
	特定の購買者と販売者間の相対取引、均一一定レートでの受け渡し、購買者に対する引き取り保証が必要とされる大量契約が特徴	
スポット取引の特徴	契約期間が 1 年未満のスポット取引は、1992 年には世界全体の LNG 取引に占めるシェアが 0.6% であったが、2006 年には 16% まで増大。大西洋市場を中心に活発化。	

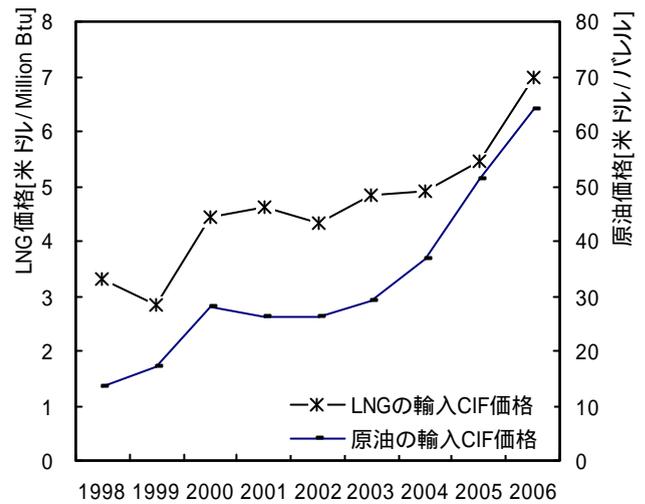
(注)小山(2007)、河本・津崎(2006)、経済産業省(2004)、EIA(2003)、日本エネルギー経済研究所(2003)より作成。

図表 2 LNG 価格フォーミュラの概念図



(注)河本・津崎(2006)より転載。但し、LNGP: LNG 価格、OILP: 原油価格、 a_1 : 低価格帯傾き、 a_2 : 標準価格帯傾き、 a_3 : 高価格帯傾き、 P_1 : 標準価格帯の下限価格、 P_2 : 標準価格帯の上限価格とする。

図表 3 LNG 価格と原油価格の連動性



(注)財務省貿易統計、石油通信社(2006)より作成。名目価格ベース。

(2)原油価格の決まり方

80 年代半ば以降、原油価格は基本的に市場に連動する形で決定されている。すなわち原油取引は長期取引、スポット取引、先物取引に大きく分かれるが、ニューヨーク商品取引所における原油先物価格は、国際原油市場におけるスポット価格に対して強い影響を及ぼしている。また長期取引における原油価格は、原油先物価格及び国際原油市場における指標原油のスポット価格を参考にし決定されている。

今日の国際原油市場はアメリカ市場、欧州市場、アジア市場に大きく分かれており、これらの指標原油は其々 WTI、北海ブレント原油、ドバイ原油である¹²。産油国の個別の原油販売価格は、各現物市場での指標原油価格や先物価格を基準に、対象原油の性状に応じたプレミアムやディスカウントを考慮した調整がなされた後、決定されている。

ここ数年原油価格は高騰してきたが、これは原油の需要側及び供給側の要因、原油先物市場の拡大により説明ができる。

すなわち需要側の要因は、中国、インド、米国を中心とする需要が増加基調にあることである。

供給側の主たる要因は、次の 4 点に分かれる。すなわち第 1 は生産余力の低下が原油価格の上昇圧力となっていることである。第 2 は OPEC 諸国が非 OPEC 諸国の一部と協調減産体制を構築し、資源保護や価格維持の点から減産政策を実施していることである¹³。第 3 は米国では原油精製能力の不足により上昇したガソリン価格が、原油価格の上昇圧力となっていることである。第 4 は中東における政治情勢に係る。すなわち実際に紛争が生じなくても、情勢の不安定化が投資家により懸念され

ることで、原油先物市場における価格上昇圧力となる。

また原油先物市場への投機的資金の流入量増大が、価格上昇圧力となっている。実際、2003年までは2兆円以下であったが、2004年には5兆円、2005年には9.5兆円、2006年には14兆円まで急増し、これ一因となり、WTI原油の先物価格が急騰している。

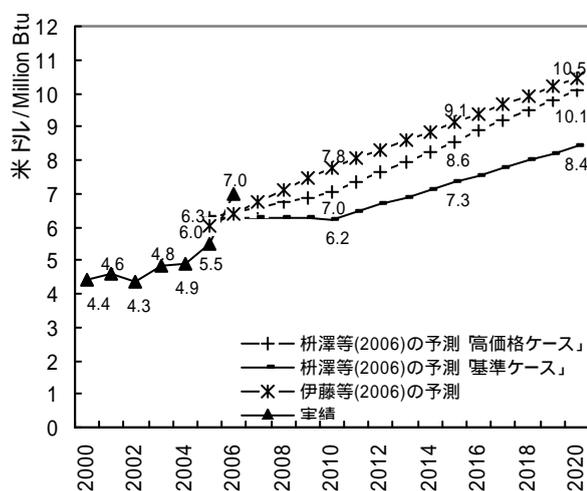
4. LNG 価格と原油価格の見通し

(1) LNG 価格の見通し

LNG 価格は、柘澤等(2006)や伊藤等(2006)等のシナリオ分析により予測されている。

柘澤等や伊藤等による予測では、LNG 価格は輸入原油価格に連動して変化するものとして想定された上で、原油価格予測のための前提条件が2010年までの期間と2010年から2030年までの期間に分けて、設定されている。2010年までは、原油価格上昇に寄与する原油需要の構造的増大と原油供給の構造的減少に関する条件、原油の高価格是正に寄与する原油先物市場から投機的資金が流出する条件が想定されている。伊藤等(2006)による予測では、柘澤等が想定した高価格是正のための諸条件が想定されていない点に相違点がある。これらの予測結果は図表4の通りである。

図表4 LNG 価格の変動と見通し



(注)柘澤等(2006)、財務省貿易統計より作成

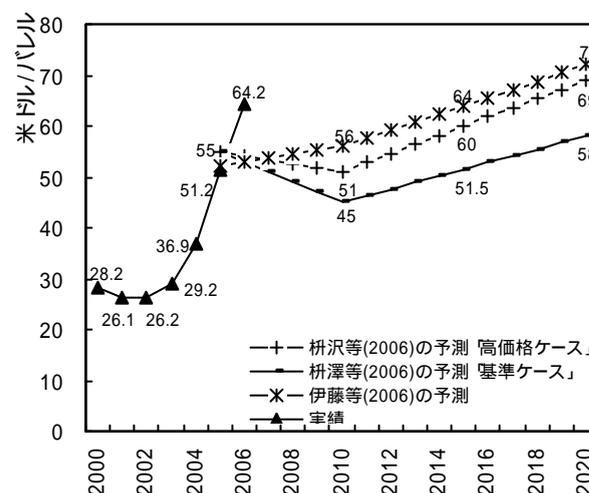
インフレ率が2%と想定された名目価格ベースで、LNGの輸入CIF価格が2010年には6.2~7.8米ドル/Million Btu、2015年には7.3~9.1米ドル/Million Btu、2020年には8.4~10.5米ドル/Million Btuの範囲になると予測されている。現在のLNG価格は既に予測を上回る水準にあるため、この乖離を考慮に入れて今後の予測

値を読み取ることもまた必要になるといえる。なお、明らかにされている予測データから線形近似により2006年の予測値を想定し実測値と比較すると、実測値の方が予測値よりも0.54~0.69ドル/Million Btuだけ上回っている。

(2) 原油価格の見通し

長期予測を行った研究として、日本エネルギー経済研究所の柘澤等(2006)、伊藤等(2006)、電力中央研究所の服部等(2003)、星野等(2004)、服部等(2005)、EIA(2006)、IEA(2006)が挙げられる¹⁴。しかし近年の高騰した原油価格を反映させて、わが国の原油価格を予測した研究は柘澤等(2006)、伊藤等(2006)のみである。これらの予測結果は図表5の通りである。

図表5 原油価格の変動と見通し



(注)柘澤等(2006)、石油通信社(2006)より作成

柘澤等や伊藤等によると、インフレ率が2%と想定された名目価格ベースで、原油の輸入CIF価格が2010年には45~56米ドル/バレル、2015年には51.5~64米ドル/バレル、2020年には58~72米ドル/バレルの範囲になると予測されている。なお明らかにされている予測データから線形近似により、2006年の予測値を想定し実測値と比較すると、実測値の方が予測値よりも10.0~11.4米ドル/バレルだけ上回っている。

5. まとめ

LNG 契約は近年世界全体でスポット取引による短期契約が増えつつあるが、今後暫くは長期契約が中心に居座り続けるといわれている。わが国のLNGの長期契約

では、LNG価格は輸入原油価格との連動により設定されている。そのため今後も、LNG価格と輸入原油価格は切り離して考えることができないであろう。

[参考文献]

- 伊藤浩吉・森田裕二・小宮山涼一(2006)「アジア・世界エネルギーアウトック 2006」、エネルギー経済 第32巻第4号
- 河本薫・津崎賢治(2006)「金融工学を用いた LNG 価格フォーミュラの市場価値評価」、第22回エネルギー・システム・経済・環境コンファレンス発表
- 経済産業省(2004)「エネルギー白書 2004年版」
- 石油通信社(2006)「平成18年石油資料」
- 日本エネルギー経済研究所(2003)「LNG：下降をはじめた価格と高まる供給の柔軟性 リスク再配分から生まれつつある契約の多様性」、JETI, VOL51 No.3, 2003年3月号
- 日本エネルギー経済研究所(2006)「平成17年度石油産業体制等調査研究報告書(国際原油市場における原油価格の動向とその影響に係る調査) (経済産業省資源エネルギー庁委託調査)」
- 日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット(2007)「エネルギー経済・統計要覧 2007年版」
- 小山堅(2007)「長期的エネルギー価格を巡る視点-石油・ガス価格を中心に-」総合資源エネルギー調査会需給部会資料
- 服部恒明、大河原透、加藤久和、人見和美、永田豊、星野優子、若林雅代(2000)「2025年までの経済社会エネルギーの展望」、電力中央研究所報告、財団法人電力中央研究所
- 服部恒明、永田豊、星野優子、若林雅代(2003)「2025年までの経済・エネルギーの長期展望 - 持続的成長への途を求めて -」、電力中央研究所報告、財団法人電力中央研究所
- 服部恒明、永田豊、星野優子、若林雅代(2005)「2030年までの経済・エネルギー展望 - 財政再建時代の成長シナリオ -」、電力中央研究所報告、財団法人電力中央研究所
- 星野優子、熊倉修(2002)「世界エネルギーモデル WEP2001の開発」、電力中央研究所報告、財団法人電力中央研究所
- 星野優子、桜井紀久(2004)「2050年までの世界エネルギー需要の長期展望」、電力中央研究所報告、財団法人電力中央研究所
- 枅澤明・末広茂・伊藤浩吉・森田裕二・沈中元・小宮山涼一(2006)「わが国の長期エネルギー需給展望」エネルギー経済 第32巻第4号
- BP(2007) "Statistical Review of World Energy June 2007"
- EIA(2003) "The Global Liquefied Natural Gas Market: Status and Outlook", DOE/EIA-0637
- EIA(2006) "Annual Energy Outlook 2006", February 2006, DOE/EIA-0383
- IEA(2006) "World Energy Outlook 2006"

¹ 数値は日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット(2007)を参照した。

² 数値はBP(2007)を参照した。

³ これは、西亜諸国まではロシアや日ソ連等の大生産地からパイプラインが建設されているため、ガスでの輸送が可能であるのに対して、わが国

や韓国、台湾には生産地からの同インフラが存在せず、ガスでの輸送が不可能という事情による。後者の3国には、天然ガスは輸出国で-162度に冷却、液化され体積が約600分の1に圧縮された後、輸送されている。

⁴ 2006年の世界のLNG輸出に対するシェアはカタールが14.7%、インドネシアが14.0%、マレーシアが13.3%、アルジェリアが11.7%、オーストラリアが8.5%、ナイジェリアが8.3%、トリニダード・トバゴが7.7%、エジプトが7.1%、オマーンが5.5%、ブルネイが4.6%と、上位10カ国だけで95.5%を占めている。

⁵ パイプラインを通したガス輸出量に対する中東シェアは世界全体の1.3%と、LNG輸出に対するシェアよりも小さい。この第1の理由は、比較的近い需要地である西欧までパイプラインが存在していないため、中東各国で生産された天然ガスは中東地域内で消費されるか、液化してLNGとして輸出されるためである。第2の理由は、天然ガスが販売できない場合は、焼却処理されるか、油田やガス田内に再圧入されるためである。

またBP(2007)によると、2006年末時点の天然ガス埋蔵量の中東シェアは40.5%とされているが、この資源埋蔵量の割に、天然ガス生産量の中東シェアは11.7%と小さい。この理由は、これまでの天然ガス開発投資が埋蔵資源量に比べて小さかったことによると思われる。とはいえ近年は、欧米メジャー各社及び産油国により、天然ガス開発が積極的になされている。

⁶ 世界の原油消費量、生産量、輸入量、輸出量は、BP(2007)を参照した。また世界及びわが国の原油輸入シェア、世界の原油輸出シェアについては、日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット(2007)を参照した。

⁷ 2005年の世界の原油輸出に対するシェアはロシアが30.1%、ノルウェーが5.8%、インドネシアが5.3%、ナイジェリアが3.8%、メキシコが3.4%、カナダが2.9%、ベネズエラが2.8%であり、上位10ヶ国のシェアは74.4%となる。

⁸ JCCとはJapan Crude Cocktailの略称で、日本の原油輸入の平均CIF価格のこと。このCIFとはCost, Insurance and Freightの略称で、CIF価格はFOB価格に運賃や船荷保険料を上乗せした価格のこと。なおFOBとはFree on Boardの略称で、FOB価格は商品が船舶や貨車、飛行機などに荷積みされた時点で、その商品の所有権が買主に移転するという取引条件の下に成立する価格のこと。

⁹ ICPとはIndonesia Crude Priceの略称で、ICP価格はインドネシア産原油およびコンデンサートの計41種の平均価格のこと。

¹⁰ 近年の原油価格は一見過去最高水準のように思われるが、物価水準の違いを是正した実質価格をみると、1979年の第二次石油ショック時よりも低い。とはいえこの原油価格との連動により、LNG価格は近年高騰傾向にある。

¹¹ 原油需要は価格に対して短期的には非弾力的であるが、中長期的にはより弾力的に変化する。わが国でも原油価格は第一次石油ショックで1973年から1974年にかけて約2.4倍に、第二次石油ショックで1979年から1980年にかけて約2.5倍に上昇したが、輸入量は同時期に各々4.6%減、7.7%減したにすぎなかった。しかし1981年以降においても、原油価格は第一次石油ショック前よりも高値で推移し続けたため、省エネとともに天然ガスや原子力への代替が進み、一次エネルギーの総供給に占める原油シェアは1972年の75.5%から1980年には66.1%、1990年には58.3%まで低下している。

¹² 原油の油種間の価格差は、2004年9月のハリケーン「アイバーン」、2005年8月末のハリケーン「リタ」及び「カトリーナ」の襲来という異常時を除けば、各原油の性状の差、すなわちAPI比重と硫黄含有量の差により説明できる。これについては、日本エネルギー経済研究所(2006)に詳しい。

¹³ これは原油価格の上昇に伴い、OPEC諸国は外貨収入を増大させるための増産インセンティブを失っているためである。

¹⁴ 電力中央研究所の服部等(2003)、星野等(2004)、服部等(2005)では、電力中央研究所のWEP2001モデルにより原油価格の予測がなされている。このモデルは、世界の石油・石炭・天然ガスの国別・地域別需要・供給用と経済及びエネルギー種類別の価格の相互依存関係をモデルに組み込んで、世界全体の需給均衡過程のもとでの価格を内生的に決定する構造変数間の相互依存関係をシミュレーションによって分析できる点に特徴がある。IEAのエネルギーモデルでは、エネルギー価格は、世界のエネルギー需要を満たすに十分な供給をもたらすであろうと想定される水準として外生的に与えられる。