

シェールガス輸入による価格リスクの低減効果

—米国天然ガス価格リンクLNGによる輸入価格変動の抑制程度はいかに?—

計量分析ユニット 需給分析・予測グループ 研究主幹

柳澤 明

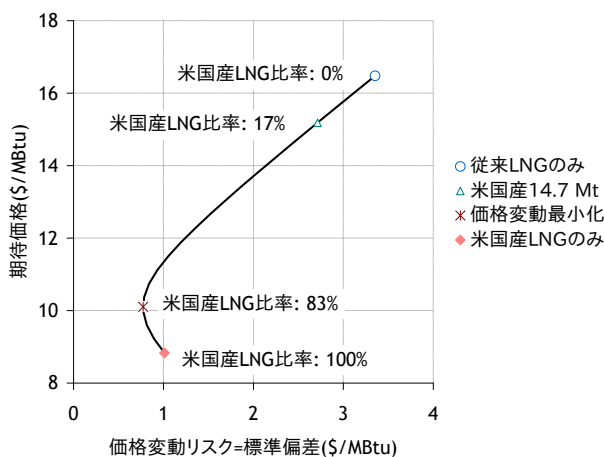
要旨

原油価格の上昇や日本の需要増大などで、アジアではLNGが高騰している。これに対し、米国ではシェール革命により、天然ガスが極めて低い価格水準となっている。その米国の天然ガスを日本に輸入しようとする動きが活発化している。

米国産LNGの輸入による便益は、その直接的な効果にとどまらず、より大きなものになるとの期待もある。具体的には①供給源多様化⇒途絶リスク低減、②他のLNG契約における価格交渉力強化⇒より広範なLNGの価格低減、③価格フォーミュラ多様化⇒価格変動リスク低減、などである。本論文では、米国産LNG—正確には米国天然ガス価格リンクLNG—が、わが国のLNG輸入価格変動リスクの抑制にどの程度寄与しうるか分析した。

2009年以降のデータに基づけば、日本企業が関連するプロジェクト分14.7 Mtの米国産LNG導入により、価格変動リスクは19%、価格は8%低下する。価格変動リスクを最小化するポートフォリオは、輸入量比率で従来LNG 17%、米国産LNG 83%で、リスクは77%、価格は39%低下する。米国産LNGのみの場合と比べると価格水準は割高となるが、リスクは23%減少する。当該期間において従来LNGと米国産LNGはよい補完関係となりえた。

価格変動リスク最小化ポートフォリオ(2013年3月)



ただし、価格変動リスク最小化ポートフォリオにおける構成比率は期間に依存する。例えば、2011年7月以降を対象とすると、米国産LNGの構成比率は約50%にまで低下する。Henryハブ価格が乱高下した2001年前後や2006年前後のみを対象とした場合、米国産LNGの組み込みは好ましい結果をもたらさない。

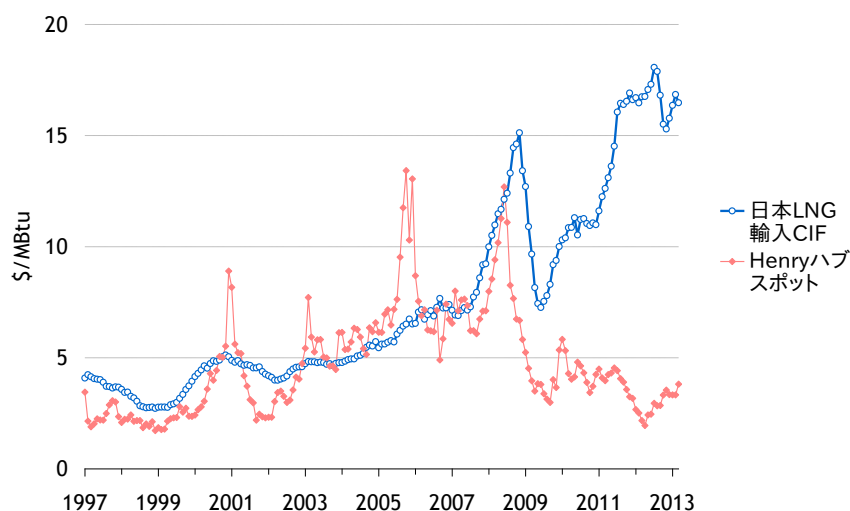
近い将来に全輸入量の50%~80%もの米国産LNGが輸入可能になる、あるいは既存の契約が米国天然ガス価格リンクになると考えるのは現実性に欠ける。また、米国産LNGの輸入価格を左右する米国天然ガス価格の安値持続可能性やマージンなどに関する冷静な評価も欠かせない。都合のよい想定や希望に基づく過度に楽観的な期待は慎むべきであろう。

キーワード: シェールガス、LNG、価格変動リスク、原油価格リンク、米国天然ガス価格リンク

LNG輸入価格の高騰とシェールガス輸入による価格低減効果

2011年以降、原油価格の上昇や日本の火力発電用の需要増大などにより、アジア地域の液化天然ガス(LNG)価格が高騰している(図1)¹。これに対し、米国ではシェール革命の顕在化で需給が大幅に緩和したことにより、天然ガス価格が極めて低い価格水準となっている²。この地域間価格差に着目し、米国の天然ガスを液化して、日本に輸入しようとする動きが活発化している(「燃料調達コスト引下げに向けた当面のアクションプラン」[2013年4月26日]など)。

図1 LNG/天然ガス価格



出所: 日本エネルギー経済研究所「EDMC Energy Trend」, U.S. Energy Information Administration

2013年5月には、大阪ガスと中部電力が参画するフリーポートLNG事業に対し対日輸出許可が下りた。これら米国産LNGの輸入価格は一般にいくら程度になるのでしょうか? 現時点では不確定な要素が多いが、International Energy Agencyの“World Energy Outlook 2012”では、米国天然ガス価格が現時点並みの\$4/MBtu程度の場合、超過マージンを除けば、原料費に液化・輸送費を加えた輸入価格は\$9/MBtu弱になると推計している。柳澤(2013)は、米国産LNG輸入が\$9/MBtuで輸入できれば、平均輸入価格は\$91/t (10%)押し下げられると見積もっている³。また、日本政策投資銀行(2013)は、米国からの輸入分などが米国天然ガス価格リンクで調達される場合、2020年の平均調達価格は\$1/MBtu (6.8%)下落すると見積もっている⁴。

¹ 日本の輸入LNGは1 kg = 13,043 kcalで換算。以下同じ。

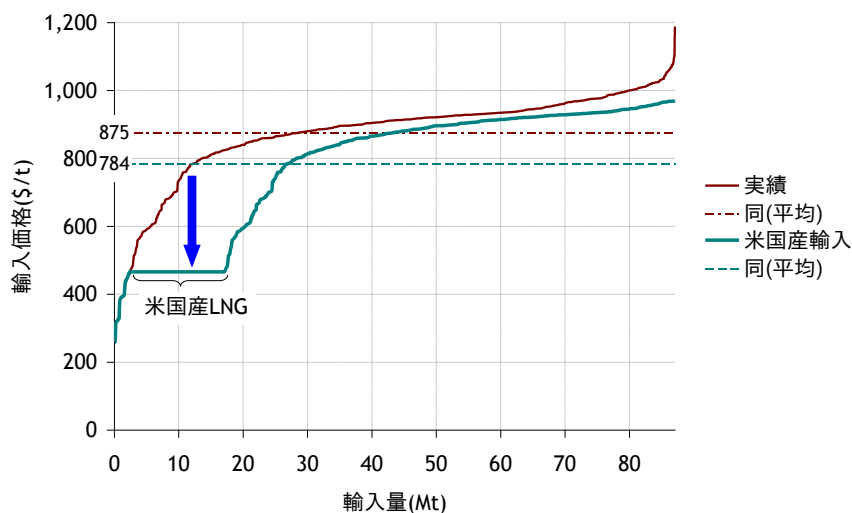
² 日本が輸入するLNGと液化されていない米国内の天然ガスの比較には注意を要する。

³ 前提条件は次の通り: (1) LNG輸入費用曲線は2011年11月～2012年10月の貿易統計から作成、(2)米国産LNGの輸入量は日本企業が関連しているプロジェクトに基づき14.7 Mt、(3)米国産LNG輸入による他のLNG価格の変化はなく、高値のものから順に代替される。

⁴ 前提条件は次の通り: (1) 2020年のLNG調達量は83.95 Mt、このうち米国天然ガス価格リンク分は15.2 Mt、(2) LNG価格は米国天然ガス価格リンク分が\$9.7/MBtu、従来方式である原油価格リンク分が\$15.5/MBtu。

米国産LNGの輸入は、平均輸入価格を一定程度低減させることが見込まれるものの、いずれの分析結果でもこの2年間の約\$5/MBtu (50%)もの値上がりを相殺するには遠く及ばない事を示している。

図2 米国産LNGの輸入によるLNG輸入費用曲線の変化



注: 2011年11月～2012年10月のデータに基づく推計

出所: 柳澤「米国産LNGの輸入による負担低減効果—シェールガス革命は原子力発電停止の影響を相殺できるのか?—」

米国産LNGの導入で期待されている波及的な効果

米国産LNGの輸入が、約15 Mtの低価格LNGの導入という直接的な効果にとどまらず、より広い領域で便益をもたらすことを期待する向きもある。具体的には、

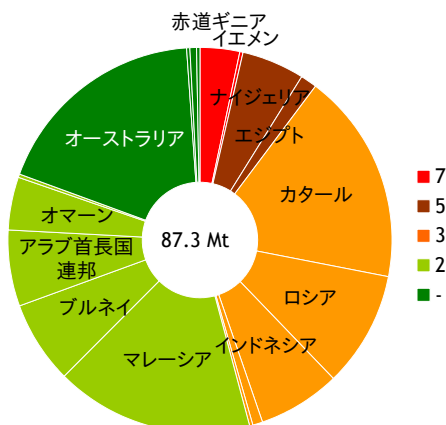
- ①供給源の多様化
⇒途絶リスクの低減
- ②他のLNG契約における価格交渉力の強化
⇒より広範なLNGの価格の低減
- ③価格フォーミュラの多様化
⇒価格変動リスクの低減

が代表的なものである。

①の供給源の多様化は、石油に比べて輸入先が分散しているLNGにおいても相応の意義が認められる(図3)。すなわち、地政学リスクとはほぼ無縁の米国からの輸入は、供給の安定に直ちに貢献する⁵。

⁵ ただし、パナマ運河というチョークポイントを通過する必要がある。

図3 カントリーリスク別LNG輸入先(2012年)



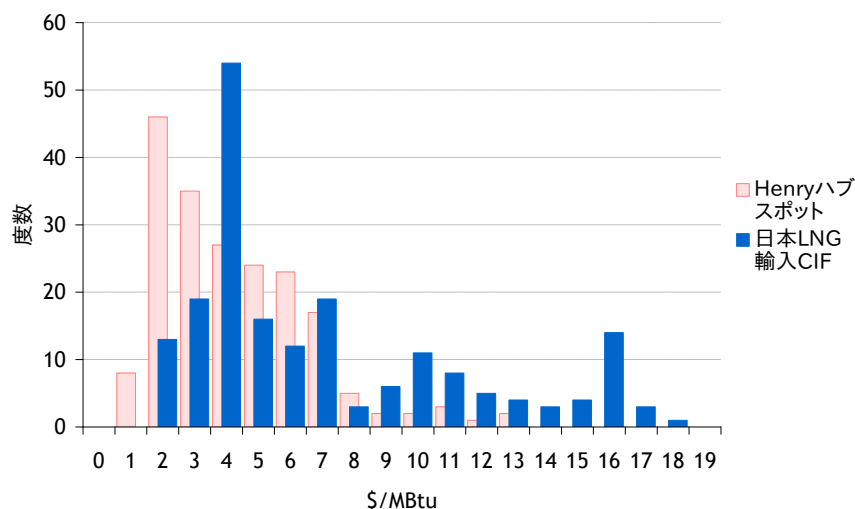
注: 数字が大きいほどカントリーリスクが高い。

出所: OECD “Country Risk Classifications of the Participants to the Arrangement on Officially Supported Export Credits”, 財務省「貿易統計」

これに対し、②の価格交渉力の強化への貢献に関しては、さまざまな見方がある。例えば、関西電力、九州電力の電気料金値上げ申請を審査した総合資源エネルギー調査会 電気料金審査専門委員会は、シェールガス輸入開始に伴う将来の燃料費低下を見込み、電気料金の引き下げ要因として織り込んだ。一方、筒井ら(2013)の分析結果からすれば、LNGの商品・取引特性のため、米国産LNGの導入が他の契約—特に長期契約—での交渉力強化に寄与するとは断言しがたいようである。米国産LNGの輸入をてこに他の契約で有利な条件を引き出せるようになるかについては、更なる分析が必要である。

③の価格変動リスクの低減は、これが実現するならば、エネルギー価格の高騰とともにその乱高下にも悩まされているわが国にとって大きな便益となる(図4)。

図4 LNG/天然ガス価格のばらつき(価格帯別頻度)



注: 1971年1月～2013年3月

出所: 日本エネルギー経済研究所「EDMC Energy Trend」, U.S. Energy Information Administrationよ

り算出

しかしながら、米国産LNGの輸入による価格変動抑制効果については、定量的な評価に基づく分析よりも期待が先行しているというのが現状である。そこで、本論文では、米国産LNG—正確には米国天然ガス価格リンクのLNG—が、わが国のLNG輸入価格変動リスクの低減に対してどの程度の効果を持ちうるか分析する。

価格変動リスクの低減効果

投資における基本的な考え方をなす現代ポートフォリオ理論では、リターンのばらつきをリスクとしてとらえ、これを標準偏差で評価する。本章ではこの考え方を援用し、同理論でのリターンをLNG輸入価格に置き換えて分析を行う。なお、前提として、米国産LNGの輸入価格は、日本入着前月のHenryハブ価格×1.15 (米国内調達費等に相当)に液化・輸送費相当の\$5/MBtuを加えた価格とする。

2009年以降を対象とした分析

まず、評価期間として、原油価格リンクの従来LNG輸入価格(実績)と米国産LNG輸入価格(理論値)が同水準にあった2009年から直近2013年3月までを取り上げる。この期間において、従来LNGの平均価格が\$13.1/MBtuであったのに対し、米国産LNGはこれより\$3.7/MBtu安い\$9.4/MBtuであった。もっとも、この差は期間を通じてと言うよりは、専ら2011年以降に生じている。一方、従来LNG価格のリスク(標準偏差)は\$3.4/MBtuであったのに対し、米国産LNGは\$1.0/MBtuと大幅に小さなものであった。すなわち、米国産LNGは低価格・低リスクの両方を兼ね備えた優れた財であった。

2012年度のLNG輸入量86.9 Mtに対し、日本企業が関連している米国産LNGプロジェクト分は14.7 Mtである。これらが全量日本に輸入され⁶、従来LNGを代替する場合、米国産LNGの構成比率は17%となる。米国産LNGを14.7 Mt組み込むポートフォリオのリスクは\$2.7/MBtu、分析期間末における価格の期待値は\$15.2/MBtuである。輸入を従来LNGのみでまかなう場合(実績値)に比べリスクは19%、価格は8%低下する。

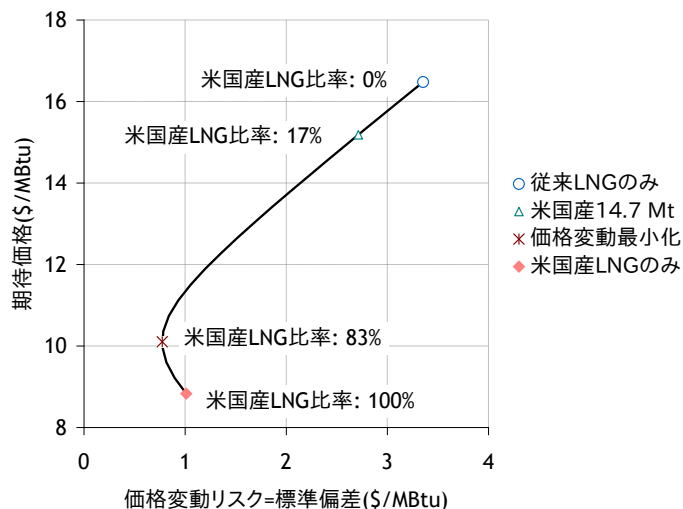
これとは別に、現実社会における各種の制約は考慮から外し、従来LNGと米国産LNGの輸入量構成比を変化させることで、価格変動リスクを最小化することができるポートフォリオを探索する。価格変動リスク最小化ポートフォリオは、従来LNG 17%、米国産LNG 83%の組み合わせとなる。金融工学のリスク・リターン図を模し、横軸にリスク、縦軸に価格を配置したグラフで、最も左側に位置するのがそれである(図5)⁷。リスクは\$0.8/MBtu、分析期間末における価格の期待値は\$10.2/MBtuである。米国産LNGのみの場合(リスク: \$1.0/MBtu、価格: \$8.8/MBtu)に比べると、価格水準は割高となるがリスクは24%減少する。

⁶ 実際の輸入は2017年以降である。

⁷ この場合、現代ポートフォリオ理論でいう有効フロンティアに相当するのは、同じリスクで低い価格を期待できる組み合わせ群である。縦軸がリターンでなく価格である(グラフ下方にある方が好ましい)ことから、価格変動リスク最小化ポートフォリオより下の曲線部分がこれに該当する。

2009年以降において従来LNGと米国産LNGは負の相関にあり、組み合わせることにより両者はよい補完関係となりえた。

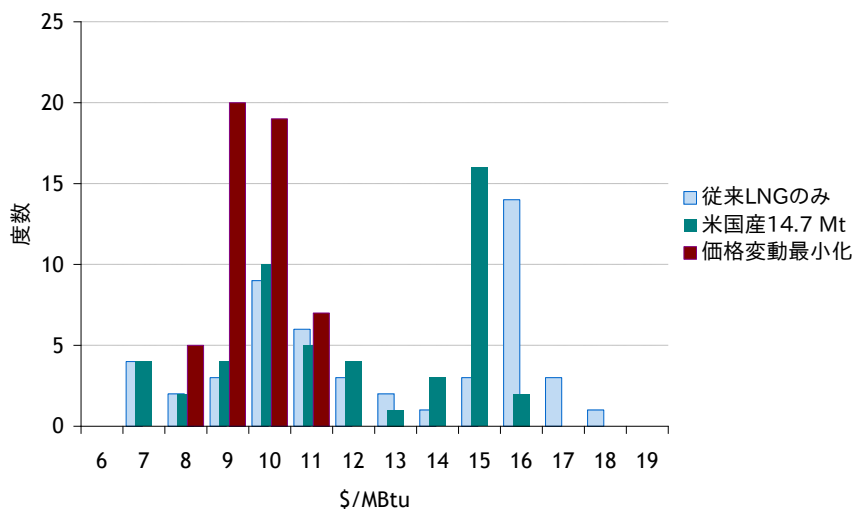
図5 各ポートフォリオのリスク・価格図



注: 2009年1月～2013年3月のデータを用いた推計に基づく2013年3月における評価

一方、それぞれのポートフォリオの価格帯別の頻度は図6のようになる。

図6 各ポートフォリオの価格帯別頻度



注: 2009年1月～2013年3月のデータを用いた推計に基づく評価

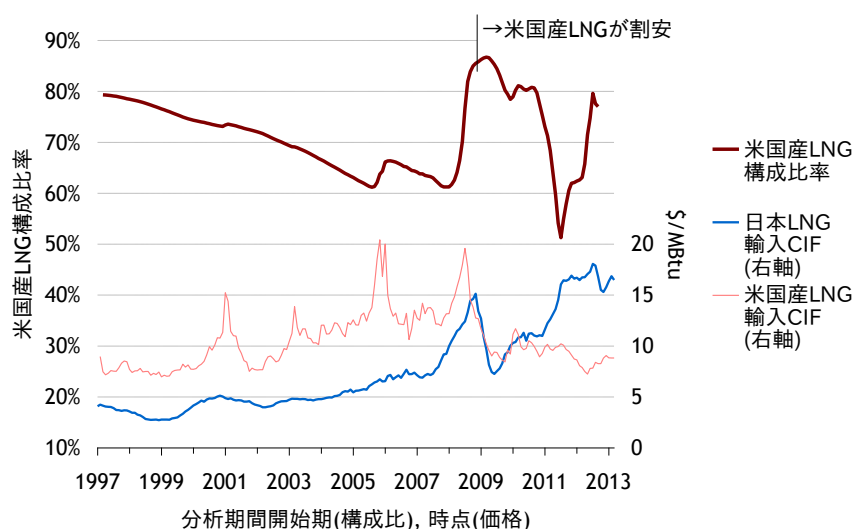
分析期間による価格変動最小化ポートフォリオへの影響

価格変動最小化ポートフォリオにおける従来LNGと米国産LNGの構成比率を決定するのは、従来LNG価格の分散、米国産LNG価格の分散、それに両者の共分散である。しかしながら、これらの真値は未知である。そのため、過去のデータから推計するのであるが、どの期間で推計するかにより、結果に一定のふれ幅が生じる。そこで、分析期間の開始期を1997年3月から2012年9月まで変化させ、それぞれの場合で価格変動最小化ポートフォリオを探索

した(終了期は直近2013年3月で固定)。

分析期間により、価格変動最小化ポートフォリオを構成する米国産LNGの比率は、50%～80%の値をとる(図7)。特に分析期間を2008年半ば以降とする場合、米国産LNGの構成比率が高まる傾向がある。一方で、Henryハブ価格が乱高下した2001年前後や2006年前後のみを分析期間とした場合、米国産LNGの組み込みは好ましい結果をもたらさない。なお、2009年以前の構造を前提とする場合、米国産LNGの導入は価格変動リスクの低減には寄与するものの、価格の低減にはつながらないため、導入インセンティブは小さなものにとどまると推察される。

図7 分析開始期の違いによる価格変動最小化ポートフォリオにおける米国産LNG構成比率の変化



まとめ

本論文では、米国産LNGの輸入により期待される便益のうち、LNG輸入価格変動リスクの低減効果を分析した。例えば、2009年以降においては従来LNGと米国産LNGは負の相関にあり、両者はとりわけよい補完関係となりえた。米国産LNGを14.7 Mt組み込むポートフォリオのリスクは従来LNGに比べ低下する。一方、計算上導き出される価格変動リスク最小化ポートフォリオにおける米国産LNGの構成比率は83%である。ただし、その最適構成比率は分析期間に依存し、50%～80%の値をとる。

しかしながら、近い将来に全輸入量の50%～80%に相当する米国産LNGが輸入可能になる—あるいは既存の契約が米国天然ガス価格リンクに切り替わる—と考えるのは現実性に欠ける。また、価格変動リスク最小化ポートフォリオで期待されるリスク低減効果が、価格水準と比べても十分に顕著なメリットであると認められるか否かは、更なる検討が必要である。

巨額のLNG輸入費用の負担にあえぐ日本の現状や、エネルギー安全保障への貢献などを考えれば、米国産LNGの輸入は推進すべきことである。しかしながら、米国産LNG輸入による直接的な価格低減効果はよくて10%程度である。片や、米国産LNGの輸入が、他の契約における価格交渉力の強化にどの程度貢献するかは不透明である。米国産LNGの輸入価格を左

右する二大要素—安値となっている米国天然ガス価格の持続可能性⁸、日本に輸入されるまでの段階で上乗せされるマージン—などについての冷静な評価も欠かせない。また、ひとたび米国の天然ガス価格が顕著に上昇すれば、米国の需給情勢で日本の輸入価格が決定されることへの受容性も議論的となるかもしれない。シェールガス輸入の効果について、都合のよい想定や希望に基づく過度に楽観的な期待は慎むべきであろう。

参考文献

筒井 美樹, 遠藤 操 (2013), 「LNG取引における価格交渉力強化の要因と先物市場の形成」
日本政策投資銀行 (2013), 「シェール・ガス革命の見方(産業界への影響と日本への示唆)」
柳澤 明 (2013), 「米国産LNGの輸入による負担低減効果—シェールガス革命は原子力発電停止の影響を相殺できるのか?—」, 『エネルギー経済』第39巻第1号

お問い合わせ: report@tky.ieej.or.jp

⁸ 現在の米国の天然ガス市場価格は、非在来天然ガスの生産費用を下回ると言われている。価格は2012年4月の\$1.95/MBtuを底に反転し、わずか1年間あまりで2倍超に上昇している(2013年4月: \$4.17/MBtu)。