

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?—

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

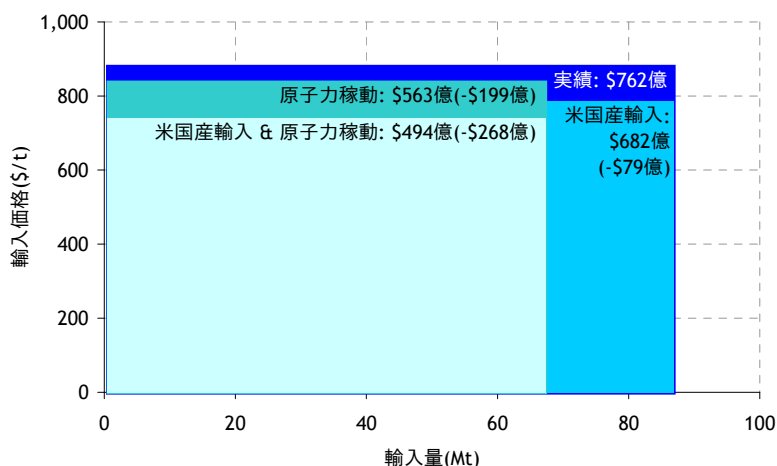
東日本大震災以降、液化天然ガス(LNG)の輸入量がかつてないほど増大している。また、世界最大の消費国である日本の需要急拡大などで、アジアのLNG価格も高騰している。輸入量増大と価格高騰による輸入金額の増大は、世界経済低迷による財・サービスの輸出減少と合わせ、貿易赤字化と日本経済下押しの大きな要因となっている。このような状況下、LNG輸入価格抑制に向け、低廉な米国産LNGの輸出計画が関心を集めている。

米国産LNGを\$9/MBtuで輸入できる場合、平均輸入価格は\$91/t下落、LNG輸入金額は79億ドル(0.6兆円)低減する。しかし、震災後の輸入金額膨張を相殺するには十分ではない。米国産LNGの輸入をてこに、他の輸入分について有利な条件を勝ち取り、輸入価格を全体的に押し下げることによって、初めてその便益を最大限に享受することができる。

原子力発電所の稼働が2010年度並みに回復した場合、平均輸入価格は\$35/t下落、LNG輸入金額の低減効果は199億ドル(1.6兆円)と米国産LNG輸入の場合の2.5倍にも達する。さらに、二酸化炭素排出は141 Mt削減、発電用化石燃料費は\$46/MWh (3.7円/kWh)削減される。これは米国産LNG輸入の場合とは桁違いの効果である。

米国産LNG輸入と原子力発電稼働回復が同時に実現する場合、相乗効果により平均輸入価格は各効果の単純和を超える\$138/tの下落となる。輸入量が20 Mt削減される効果が合わさり、LNG輸入金額は268億ドル(2.1兆円)低減する。

米国産LNG輸入、原子力発電稼働回復によるLNG輸入量・価格・金額の変化



注: 各矩形の面積は輸入金額を表す。カッコ内は輸入金額の対実績比

原子力発電所の早期再稼働が見通せない中、米国産LNGの輸入に向けた道筋を着実に固めておくことは望ましい。しかし、実際に廉価で輸入できるかどうかは不透明であることも認識し、その備えをしておく必要もある。

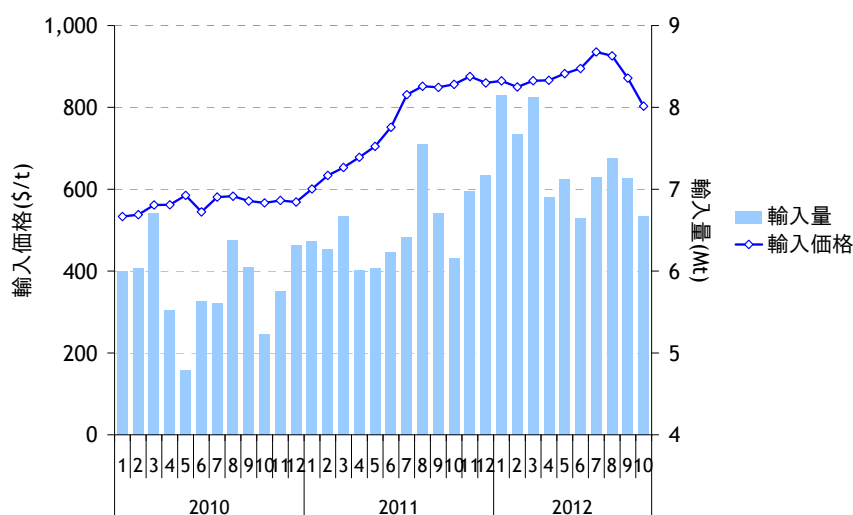
キーワード: シェールガス革命、天然ガス、米国、輸入価格、輸入金額、原子力

切り上がったLNG価格

東日本大震災以降、定期検査を終えた原子力発電所の再稼動が進まない。これによる電力供給力の不足を補うべく、火力発電が高水準で稼働している。そのため、液化天然ガス(LNG)の輸入量がかつてないほど増大している(図1)。震災前の2010年に平均5.8 Mt/月であった輸入量は、2011年には6.5 Mt/月へ、そして2012年¹⁾には7.3 Mt/月にまで跳ね上がっている。

日本はLNG貿易総量の3分の1を占める世界最大のLNG需要国である。その日本が輸入量を急激に増加させていること、アジア地域のLNG価格に大きな影響を及ぼす原油価格が上昇していることなどにより、LNG価格が高騰している。2010年に\$500/t台半ばであった日本のLNG輸入価格²⁾は、2011年に\$200/t急騰し、2012年にはさらに\$100/t強値上がりしている。LNGの輸入量増大と価格高騰による輸入金額の増大は、世界経済低迷による財・サービスの輸出減少と合わせ、貿易収支の赤字化と日本経済下押しの大きな要因となっている。

図1 LNG輸入価格と輸入量



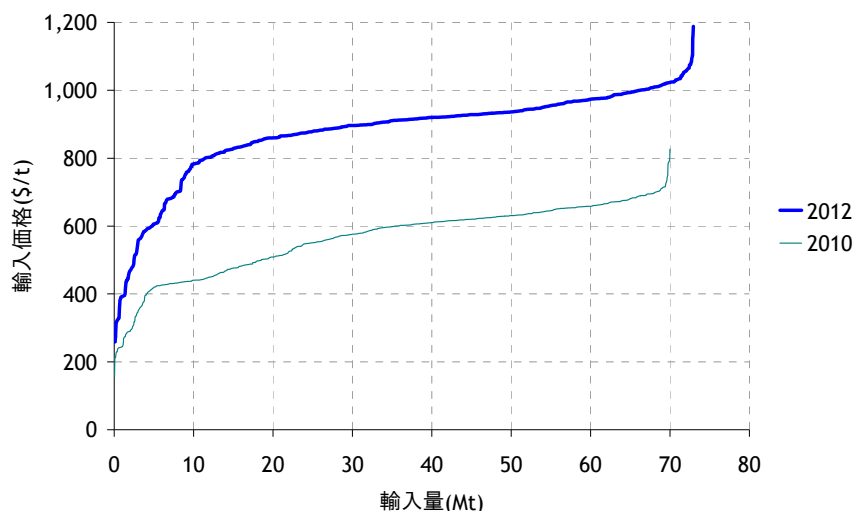
出所: 財務省「貿易統計」より算出

図2は貿易統計の月別・税関別・輸入先別のデータを価格の安い順に並べることによって作成した擬似的なLNG輸入費用曲線である。2012年のLNG輸入価格は平均値としては\$880/t程度である。しかし、長期契約かスポットか、あるいはフォーミュラの違いなどの影響で、取引により価格に大きな幅があることが見て取れる。中には\$1,200/t弱という高価なものもある。日本経済、ひいては家計と企業にのしかかる重い負担を軽減するために、最高値域の価格抑制、震災後に顕著となった費用曲線の全体的な上方シフトと低価格LNGの輸入量減少への対応が望まれる。

¹⁾ 1~10月。以下、同じ。

²⁾ CIF。以下、同じ。

図2 LNG輸入費用曲線(2010年、2012年)



注: 2012年は1～10月

出所: 財務省「貿易統計」より作成

高まる米国産LNGへの期待

このような状況下、LNG輸入価格の押し下げに向けた方策として関心を集めているのが、米国本土産LNGの輸出計画である。米国ではシェールガス革命により、非在来型天然ガスの生産量が爆発的に増加している。需給バランスにより決定される米国内の天然ガス価格は、需給緩和を受けて大幅に下落している。現在、日本の輸入価格と比べると5分の1程度といった低廉な価格水準となっている。この価格差が注目され、米国産LNGの輸出計画が多数立案されている。日本企業が買い手とされるプロジェクトも3件14.7 Mt/年の計画がある(表1)。

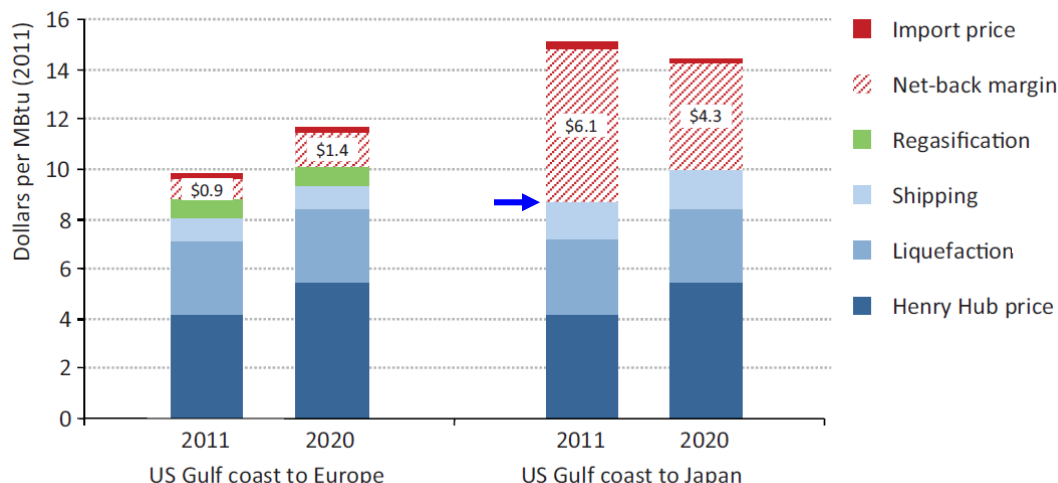
表1 日本企業が関連する米国産LNG輸出プロジェクト

LNGプロジェクト名	関連企業	Mt/年	開始年
Freeport	大阪ガス、中部電力	4.40	2016
Cameron	三菱商事、三井物産	8.00	2016
Cove Point	東京ガス、住友商事	2.30	2017
合計		14.70	

米国政府は天然ガスを戦略商品として位置づけている。このため、LNGの輸出先を自由貿易協定(FTA)締結国に原則として限定している。この点については米国内でも賛否両論がある。政府の委託を受けたNERA Economic Consultingがレポート“Macroeconomic Impacts of LNG Exports from the United States”を2012年12月に発表、LNG輸出は米国のマクロ経済に便益をもたらすと結論付けた。当該レポートは必ずしも輸出推進一辺倒の内容ではないものの、米国とFTAを結んでいない日本が米国産LNG輸入を目指すにあたり、明るいニュースとして取り上げられた。

仮に日本が米国産LNGを輸入可能になった場合、その輸入価格は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 (IEA)の“World Energy Outlook 2012”では、米国内天然ガス価格が現時点並みの\$4/Btu程度の場合、超過マージンを除けば輸入価格は\$9/MBtu弱になると推計している(図3)。

図3 米国産LNG輸出の経済性



出所: International Energy Agency, “World Energy Outlook 2012”

米国産LNGの輸入で、LNG輸入の平均価格は\$91/t下落、金額は\$79億低減

では、米国産LNGの輸入により、膨張している日本のLNG輸入負担はどの程度軽減されるのでしょうか？輸入価格の押し下げが期待されている一方で、そのマクロな効果を定量的に検討した事例は実のところ多くはない。そこで、現実社会ではTake-or-Payなど各種の事情や制約があることを認識しつつ、仮に米国産LNGの輸入が現時点で可能になった場合の簡易分析を行う。その際、前記のLNG輸入費用曲線を活用する。分析の前提は以下の通りである：

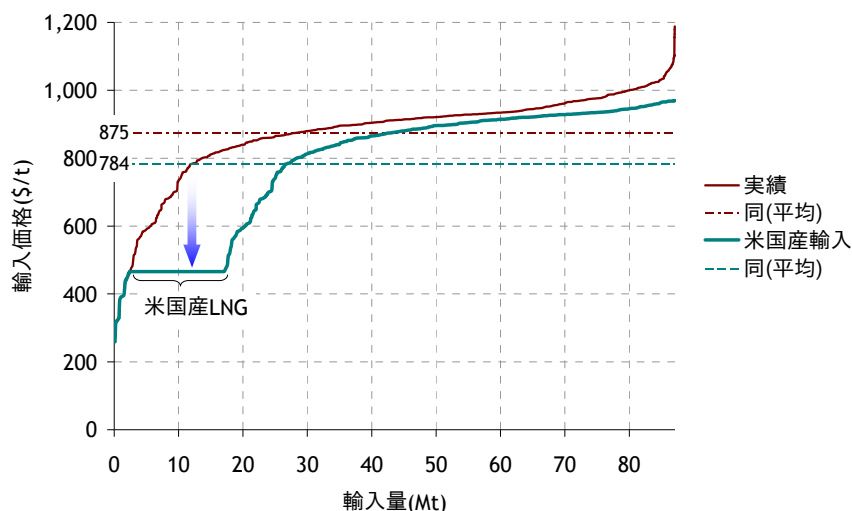
- 1/ LNG輸入費用曲線は、貿易統計の最新データ1年分(2011年11月～2012年10月)から作成
- 2/ 米国産LNGの輸入価格は、上記IEAの試算\$9/MBtu弱に基づき\$466/t
- 3/ 米国産LNGの輸入量は、上記日本企業が関連しているプロジェクトに基づき14.7 Mt³
- 4/ 米国産LNG輸入による他のLNG価格の変化はなく、高値のものから順に代替される

米国産LNGが輸入可能となった場合のLNG輸入費用曲線は図4の通りとなる。平均輸入価格の押し下げ幅は\$91/tであり、実績値\$875/tから2011年のそれを若干上回る程度の\$784/tへと下落する。また、LNG輸入金額は79億ドル(0.6兆円⁴)低減と、相応の効果が見込まれる。

³ 実際の輸入は2016年以降の見込みである。

⁴ ¥80/\$で換算。以下、同じ。

図4 米国産LNGの輸入によるLNG輸入費用曲線の変化



現在の米国内天然ガス価格は極端な安値であり、\$4~6/MBtuとされる非在来型天然ガスの生産コストをも下回っている。米国内価格は2012年春に底を打ち上昇に転じた可能性もあり、前提輸入価格の\$9/MBtuで米国産LNGが輸入可能になるかどうかは明白ではない。米国内価格が\$10/MBtu (リーマン・ショック直前半年の平均に相当)まで上昇した場合、米国産LNG輸入価格は\$15/MBtu程度まで上昇する可能性もある。このとき、平均輸入価格の下落幅は\$91/tから\$39/tに縮小し、LNG輸入金額低減効果も半分以下の34億ドル(0.3兆円)にとどまる。

原子力発電所稼働回復で、LNG輸入の平均価格は\$35/t下落、金額は\$199億低減

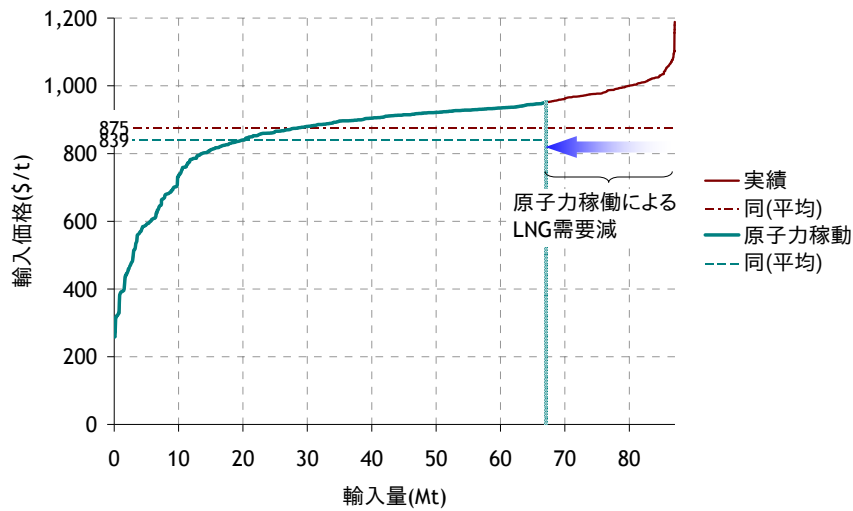
現在、LNGの輸入量が過去最高水準となっているのは、原子力発電所の再稼働がままならないことに原因がある。代替電源として天然ガス火力発電と石油火力発電が焼き増されておき、これがLNG需要を増大させている。そこで、先と同様の手法により、原子力発電所の稼働回復がLNG輸入へもたらす効果を計量する。追加的な前提は以下の通りである：

- 1/ 原子力発電量は、27 TWh (2011年11月~2012年10月実績)から288 TWh (2010年度並み)に回復
- 2/ 原子力発電所稼働回復により削減可能となる火力発電量261 TWhは、眼下の火力発電の焼き増し状況を考慮し、天然ガス火力発電と石油火力発電に半々ずつ充当
- 3/ 天然ガス火力の発電効率は43%

原子力発電所の稼働が回復した場合、LNG輸入費用曲線は図5の通りとなり、平均輸入価格は\$35/t下落する。米国産LNG輸入の場合と異なり、低価格LNGによる代替がなく高価格帯のLNG輸入が回避されるだけであるため、価格下落効果は相対的に小さい。しかしながら、20 Mtもの輸入量削減が大きく効き、LNG輸入金額の低減効果は199億ドル(1.6兆円)と米国産

LNG輸入の場合の2.5倍にも達する。

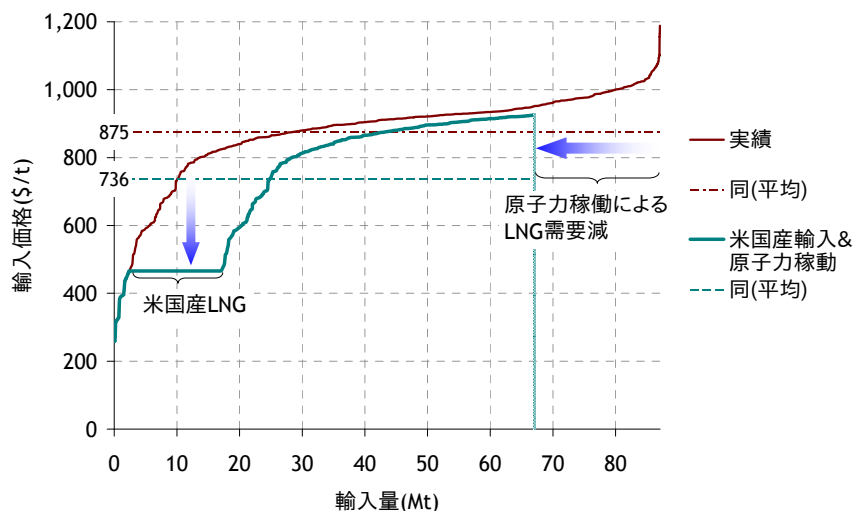
図5 原子力発電稼働回復によるLNG輸入費用曲線の変化



米国産LNGと原子力稼働の同時実現で、LNGの価格は\$138/t下落、金額は\$268億低減

最後に、米国産LNG輸入と原子力発電稼働回復とが同時に実現する場合を評価する。この時のLNG輸入費用曲線は図6の通りとなる。低価格LNGの導入と需要削減による高価格帯のLNG輸入回避の相乗効果により、平均輸入価格は各効果の単純和\$126/tを超える\$138/tの下落となる。輸入量が20 Mt削減される効果も合わせり、LNG輸入金額は268億ドル(2.1兆円)低減する。これは、現在日本が抱えている2010年以降のLNG輸入金額増分のうち4分の3を相殺できることを意味する。

図6 米国産LNG輸入と原子力発電稼働回復によるLNG輸入費用曲線の変化



単に米国産LNGを輸入するだけでは不十分

以上の結果を要約したものが表2である。米国産LNGの輸入は、輸入価格を一すなわち輸入金額も-10%押し下げるが、それだけでは震災以降のLNG輸入金額の膨張を相殺するには十分とは言えない。米国産LNGの輸入をてこに、他のLNG輸入分について有利な条件を勝ち取り、輸入価格を全体的に押し下げることによって、初めてその便益を最大限に享受することができる。

一方、原子力発電稼働回復による輸入価格の下落は4%に過ぎないが、輸入金額低減—言い換えれば日本の経済的負担の軽減—という意味では、米国産LNGの輸入の倍以上効果的である。米国産LNG輸入と原子力発電稼働回復の同時実現が最大の効果をもたらすことは論を待たない。

表2 米国産LNG輸入、原子力発電稼働回復によるLNG輸入価格・量・金額の変化

	輸入価格 (\$/t)	輸入量 (Mt)	輸入金額	
			(十億ドル)	(兆円)
実績(2011年11月~2012年10月)	875	87.1	76.2	
米国産LNG輸入	784	87.1	68.2	
(実績比)	-91	-	-7.9	-0.6
原子力稼働回復	839	67.1	56.3	
(実績比)	-35	-20.0	-19.9	-1.6
米国産LNG輸入&原子力稼働回復	736	67.1	49.4	
(実績比)	-138	-20.0	-26.8	-2.1
[参考] 2010年	564	70.0	39.5	
(実績比)	-311	-17.1	-36.7	

注: ¥80/\$で換算

さらに、原子力発電稼働回復には米国産LNG輸入では全く、あるいはわずかしかもたらされない大きな便益がある。すなわち、二酸化炭素排出量や発電用化石燃料費の削減である。原子力発電稼働回復は、天然ガス火力発電のみならず石油火力発電の焚き増しも抑制し、米国産LNG輸入の場合とは桁違いの効果をもたらす^{5,6}。

原子力発電稼働回復による二酸化炭素排出削減量は141 Mtに達する(図7)。これは京都議定書の基準年排出量1,261 Mtの11%に相当する⁷。米国産LNGの輸入は、火力発電量を削減しないため、二酸化炭素排出量は減少しない。

また、現在、電気料金の上昇が懸念されているが、その抑制効果もかなり異なる。一般電

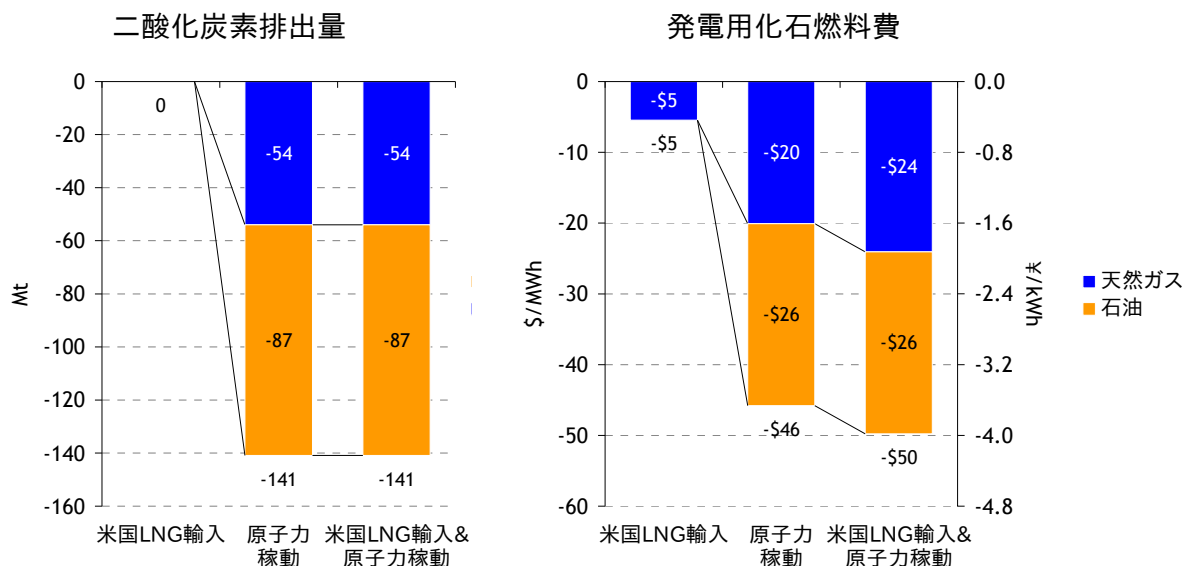
⁵ ここまでの分析ではLNGのみに焦点を当てていたことに注意。

⁶ 追加前提: 1/ 石油輸入CIF価格は\$115/bbl、2/ 石油火力発電効率は37%。

⁷ 京都議定書第一約束期間における日本の温室効果ガス排出削減目標は6%である。

気事業者発受電電力量あたりの化石燃料費⁸で見ると、米国産LNG輸入では\$5/MWh (0.4円/kWh)の低減に過ぎない一方、原子力発電稼働回復では8倍以上の\$46/MWh (3.7円/kWh)の低減となる。

図7 米国産LNG輸入、原子力発電稼働回復による
二酸化炭素排出量、発電用化石燃料費の変化



注: 一般電気事業者発受電電力量あたり。自家発買い上げ電力分の燃料費は含まない。
¥80/\$で換算

大飯原子力発電所3, 4号機以外の原子力発電所の再稼働が実現していない中、米国産LNGの輸入に向けた道筋を着実に固めておくことは望ましい。しかし、実際に廉価に輸入できるかどうかは不透明である。とりわけ、原料となる米国内天然ガスの価格上昇具合と、どの程度のマージンが上乘せされるのかが問題である。後者については、米国政府の今後の方針が大きく影響することになる。NERA Economic Consultingのレポートでも、米国企業が液化や輸送に関わることで米国の便益が増大する—換言すれば、日本の輸入価格は高くなる—ことを示している。期待されているほどの安価な米国産LNGが十分に輸入できない可能性があることも認識し、その備えをしておく必要もある。

お問い合わせ: report@tky.ieej.or.jp

⁸ 自家発買い上げ電力分の燃料費は含まない。