

シェールガス革命がもたらす 米国産業界への影響

米国三井物産
新産業・技術室
市川元樹

米国では、掘削技術の革新により、天然ガスの生産量が急増している。頁岩（けつがん＝シェール）層に含まれ、地上から垂直に井戸を掘る従来の掘削技術では効率的に回収できなかったシェールガスの生産が、水平掘削（ホリゾンタルドリリング）技術と水圧破砕（ハイドロフラッキング）技術の実用化によって本格化したため、今後もさらに生産拡大が予想されている（図表1）。天然ガスの増産は、米国エネルギー産業はもちろん他産業セクターにも影響を及ぼし、“シェールガス革命”と呼ばれるほどのインパクトを与えつつある。以下ではシェールガス生産拡大の動向およびそれがもたらす各産業への影響を見ていきたい。

拡大するシェールガス生産

2012年6月に発表された米国エネルギー省エネルギー情報局（EIA）の年間エネルギー予測2012年度版によると、アラスカ州、ハワイ州を除く全米48州におけるシェールガス生産量は、2010年の4兆9,900億立方フィートから、2035年には13兆6,300億立方フィートへ拡大、年平均4.1%の割合で増加すると予想されている。シェールガスの生産拡大によって、米国における天然ガス全体の生産量も、2010年の21兆5,800億立方フィートから2035年には27兆9,300億立方フィートへ拡大する見通しである。それに伴って、天然ガス価格は当面は低水準で推移し、全米48州における天然ガスの平均価格（1,000立方フィート当たり）は、2010年の4.16ドルから2015年には3.94ドルへ低下するとみられている。その後は上昇に向かうものの、2020年で4.19ドル、2035年で6.64ドルと、年平均1.9%増という緩やかな上昇にとどまるとみられている。

シェールガスの生産拡大の直接的な影響としては、ガス精製プラント施設の増設、パイプライン拡充、輸送能力の拡大、およびガス貯留施設等インフラ関連施設が拡充することは必至であり、ガス生産バリューチェーンは拡大するものと考えられる。全米天然ガス協会は、2011年から2035年までの間にこれら関連インフラ施設の設備投資額は、合計で2,052億ドルと予測している（図表2）。

シェールガスの採掘技術は、非在来型石油であるシ

ェールオイルやタイトオイル採掘、生産にも活用される。EIAは、米国におけるタイトオイルの埋蔵量は現在332億バレルに達するとしており、2010年時点で一日当たり37万バレルであったタイトオイル生産量は、2020年には120万バレルまで拡大すると予測している。同年には原油生産量全体では670万バレルになるとみられているが、タイトオイルはそのうちの18%を占めることとなる。足下では、シェールガスの増産で天然ガス価格が低迷する一方で、石油価格は高止まりしていることを背景に、採掘開発事業者がシェールガス採掘からシェールオイル採掘に事業をシフトする傾向が見られる。シェールオイル生産は、在来型石油生産と比較して採掘コストが高くなるが、現在の石油価格水準では十分収益確保が可能といわれる。米エクソン・モービル社や豪英BHPビリトン社等大手石油採掘事業者も2012年になり相次ぎ、シェールガスからシェールオイルの生産拡大へシフトする方針を発表している。

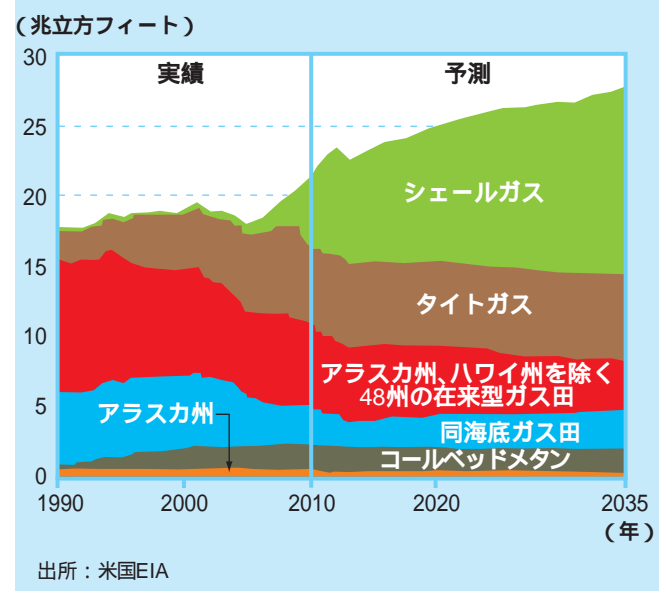
また、米国ではLNG輸出許可を申請する動きが相次いでいることも注目に値する。現在の安価な米国産天然ガスは、LNG転換しても国際競争力を持つが、現在LNG輸出には原則輸出申請および政府による許可が必要で、これまでのLNG輸入基地計画を輸出基地に転換するなど、欧州やアジア向けにLNG輸出を拡大する計画が申請されている。

産業セクターへの影響

米国では、シェールガス増産とそれに伴う天然ガス価格の低下により、さまざまな産業セクターにインパクトを与えつつある。米国の発電エネルギー源のうち、天然ガスが2010年で24%を占めるが、現在の低価な天然ガス価格が続けば全米の発電コストは2013年まででも10%削減でき、産業セクターの生産コストや一般消費にもその低下分の経済効果が出ると米IHSグローバルインサイト社は予想している。

個別の産業としては、化学品産業への影響が大きいとみられている。米国の化学品産業は、日本および他アジア諸国、欧州地域のようなナフサを原料として化学製品を製造する方法とは異なり、米国内に豊富に存在する天然ガスに含まれるエタンやプロパンから、エ

図表1. 米国天然ガス生産量推移予測



チレンやプロピレンといった化学基礎製品を製造している。米国におけるエチレンの製造コストは、エタンの原料コストが全体の6割を占めているため、天然ガス価格の低下は、エチレン製造の大幅なコストダウンにつながる。低価な米国産の天然ガスを利用したエタンの原料価格は、ナフサなどの原油を由来とした原料コストよりも大幅に安値となり、米国化学製品製造セクターの国際競争力の向上にもつながると期待されている。ダウ・ケミカル社やエクソン・モービル社等、相次いで米国内でエチレン工場を建設することを発表している。米化学工業協会は、シェールガス革命が、米化学業界に40万人の新たな雇用を生み、全体として1,320億ドルの経済効果があると予想しており、米化学業界を再活性化させるゲームチェンジャーになるとして、同業界の期待は非常に高まっている。

その他、鉄鋼産業では、シェールガス採掘に必要な鉄鋼パイプの需要拡大はもちろんであるが、豊富で低価な天然ガスを活用して鉄鋼を製造する直接還元鉄（DRI）法も注目されている。この直接還元鉄法は還元剤として石炭の代わりに天然ガスを用いる製法で、鉄鉱石ペレットに天然ガスを直接吹きかけて還元する。米ニューコア社は2011年、ルイジアナ州で直接還元鉄プラントの建設を着工したことを発表している。

また、自動車産業では、電気自動車（EV）の普及促進がやや低迷しているなかで、シェールガスの生産拡大を受けて天然ガス自動車が目玉されている。天然ガス自動車業界団体のNGVアメリカによれば、米国における天然ガス自動車の普及台数は現在約12万台で、2011年には新規購入されたゴミ収集車の約40%、路線

図表2. 天然ガス関連インフラ設備投資予想(億ドル)

天然ガス関連 インフラ設備投資	2011～ 2020年	2011～ 2035年	年平均 費用
ガス輸送・主要 パイプライン	462	977	39
ガス関連設備への 輸送ライン	140	298	12
採掘井から関連設備 への回収ライン	163	417	17
ガス圧縮設備	56	91	3
ガス貯留設備	36	48	2
ガス精製設備	124	221	9
インフラ設備合計	981	2,052	82

出所：全米天然ガス協会

バスの25%が天然ガス車となっている。GM社、クライスラー社は既に天然ガス自動車・トラックの製造・販売を発表しており、今後の普及拡大が予想されている。

環境規制の動向

一方で、環境面への影響が懸念されている。オハイオ州北東部に位置するマーセラス層のガス採掘で生じた廃水の地下への圧入処分によると思われる群発地震が、2011年3月以降同州ヤングスタウン周辺で発生しており、同年12月31日にはマグニチュード4の地震を記録した。州知事は地震発生翌日、同地区周辺における廃水の地下処分を一時禁止するとともに、州政府は2012年3月、採掘サイトにおける包括的な地質データの事前提出や廃水に含まれている全ての化学物質の追跡を採掘事業者へ義務付ける新たな規制を策定した。オバマ大統領は2012年1月の一般教書演説でも人体や環境への影響を削減した安全な手法（通称“グリーンコンプライアンス”）にて天然ガス採掘を拡大する方針を明らかにしている。環境保護庁（EPA）は2012年4月に汚染物質の排出削減を採掘事業者へ義務付ける全米初となる基準を発表し、2015年以降に採掘される新規坑井を対象として適用される。州政府や地方自治体レベルでも、テキサス州、オハイオ州、ニューヨーク州が、既に同技術の使用に関する規制を相次ぎ発表している。

このように米国におけるシェールガスの増産は、米国内のさまざまな産業に影響を及ぼしつつある。ただし、そのインパクトは、今後の天然ガス価格の推移、ガス生産拡大の動向、環境規制の動き等流動的で不確定な要素も多く、今後の動きに注目したい。