

シェール革命と米国石油化学産業 エチレン需給のシミュレーションからの考察

三井物産戦略研究所
産業調査室
大西 勝

図表1. 北米（カナダを含む）のエチレン・プラント増設計画（千トン/年）

会社	場所	2012-2015年	2016-2018年	合計
BASF/Total	Port Arthur	180		180
Chevron Phillips	Cedar Bayou		1,500	1,500
Dow	Taft/Freeport	386	1,500	1,886
Equistar	All locations	521		521
ExxonMobile Chemical	Baytown		1,500	1,500
Formosa	Point Comfort		800	800
Ineos	Chocolate Bayou	107		107
Nova	Sarnia		250	250
Oxy	Ingleside		550	550
Sasol	Lake Charles	1,400		1,400
Shell	Northeast	1,000		1,000
Westlake	Lake Charles /Calvert City	310		310
Williams	Geismar	300		300
合計		1,804	8,500	10,304

出所：IHS社資料等をもとに三井物産戦略研究所作成

低下を受けた稼働リグ数の減少や気候要因もあり、足下では4ドル/MMBTUを超える水準にまで上昇している。今後の見通しに関しては、ブルームバーグがとりまとめている「コンセンサス予想」（主要金融機関の予想の中央値、MMBTU、年平均価格）を見ると、2013年5月9日の時点で、2013年は3.8ドル、2014年は4.2ドル、2015年は4.5ドル、2016年は4.7ドルと、目立った上昇は見込まれていない。ここにきて、LNG輸出の拡大による需給タイト化の懸念があるなか、足下での価格低下を受けて、米国独立系シェールガス開発会社のMGXリソースが米連邦破産法11条（日本の民事再生法に相当）の適用を申請し、また、低採算見通しからオーストラリアでのLNG開発プロジェクトが見直されることになるなどの動きが見られ、米国内外での供給面での環境変化が価格上昇につながる可能性も生じてきている。しかし現在のところ、米国の天然ガス価格は低位にとどまるとの市場見通しに変化はない。天然ガスの価格と生産の推移を見ると、前者が若干の先行性を持ちながらも両者はほぼ連動する傾向がある。今後も、天然ガス価格が上昇すれば、再び供給が増加するとの観測から、大幅な価格上昇とはならないとみられているようだ。

米国石油化学産業のシェール革命への対応

米国の天然ガス価格は現在、4ドル/MMBTU程度であり、同調達コストが0.75ドルのサウジアラビアをはじめ、おおむね1～2ドル程度の中東勢との差は大きい。その一方で、天然ガス由来のエタンではなく、足下でガス換算価格13ドル程度の原油から生産されるナフサを主原料としているアジアメーカーに対する米国勢の優位性は明らかである。この天然ガスと原油の価格差が、米国石油化学産業の競争力の源泉といえ、彼

図表2. 2018年時点のエチレン需給シミュレーション（千トン）

	需要関連の試算						生産関連の試算			ネット バランス (生産-需要)
	07-18年GDP成長率 平均成長率	成長率 期間増加倍率	エチレン需要 弾性値	需要 2007年	需要 2018年	需要 期間増加倍率	生産能力	設備稼働率	生産量	
アジア	5.9%	1.42倍	0.84	38,596	67,545	1.75倍	67,803	85%	57,829	9,716
西欧	0.8%	1.14倍	0.58	22,901	24,033	1.05倍	24,233	90%	21,810	2,223
中東	3.1%	1.39倍	1.16	18,807	27,444	1.46倍	36,915	95%	35,069	7,626
北米	1.9%	1.14倍	0.39	29,929	32,596	1.09倍	40,970	93%	38,102	5,507
南米	3.5%	1.27倍	1.15	5,850	8,973	1.53倍	9,951	85%	8,458	514

注：
エチレン需要は、IMFのGDP成長率見通しと、世界の主要地域のエチレン需要のGDP弾性値（エチレン需要成長率/GDP成長率、経済成長に対するエチレン需要の感応度）から算出
ただし中国については、IMFの8%超の成長率見通しは楽観的すぎるとの見方が一般的であることから、2016年以降は7.5%とした
2008年以降のリーマンショック時とその後の回復期における異常値の影響を排するため、2007年の需要を起点として、2018年までのGDPの伸びと、2007年までの5年間のGDPおよびエチレン需要の成長率から求めた弾性値から算出した

中東に関しては、2007年から2010年にかけて極めて高い成長が続いたため、将来見通しの過大見積もりを避けるため、2010年の需要を起点として、2010年からのGDPの伸びと2007年までの弾性値を用いて算出した
「生産能力」は、主要企業がこれまでに発表した設備投資計画に加え、IHS社資料、重化学工業社「2013年版 アジアの石油化学工業」、経済産業省「世界の石油化学製品の今後の需給動向」などを参照
中東の設備増設は、2012年から2018年の伸び率を米国のそれと同率とした

らが積極的に活用しようとしているところであろう。その表れとして、これまでに多くの石油化学メーカーが北米（カナダを含む）内での設備増強を発表している。エチレンに関しては、2018年までの累計でおよそ1,000万トン/年の増強が公表されているが（図表1）これらが全て実行されると、米国のエチレン生産能力は現在の1.4倍近くに拡大することになる。

増強された設備からの供給増分は、北米の需要を満たす以上のものとなることが予想される。その余剰分は、ポリエチレンなどの形で他地域に流れることが考えられるが、その主な行き先としてターゲットにされるのは、経済成長が続くアジア市場であろう。ただしアジアメーカーも、需要増を見込み供給を増やす予定であることから、アジア市場への進出可否の決定要因はコストであろう。ポリエチレンに関しては、2018年時点で、天然ガス価格が現在の水準程度にとどまるとの前提のもとに、中東と米国のメーカーそれぞれが、アジアに輸出する場合のキャッシュコスト（フレイト込み）は、中東品はアジア品の2～3割、米国品は6～7割との試算もある。中東メーカーの相対優位は揺るがないものの、米国品もアジアメーカーに対するコスト競争力は高いとみられる。

エチレン需給のシミュレーション

前述のように、シェール革命に沸く米国だけでなく、アジアや中東でも生産能力の増強計画が目白押しとなっている。重化学工業社によると、今後、アジア地域（日本除く）では現有能力の1.4倍、中東地域では1.6倍の増設が予定されているが、これにより、前述の米国分と合わせ、世界の現有能力1.4億トン/年に対して、0.4億トン/年の増加とすることが見込まれる。しかし、これらの動きや需要動向次第では、今後、需給バランスが大きく崩れるとの懸念も生じている。

そこで、現在までに発表されている増設計画が全て実行されるとの前提で、2018年時点のエチレン需給バランスに関するシミュレーションを行った。その際、需要見通しは、予想GDP成長率と、エチレン需要のGDP成長率に対する感応度（GDP弾性値）から算出した（図表2）。この試算をもとに算出した2018年時点のエチレン需要と、生産能力および設備稼働率から算

出される生産（供給）量とを比較し需給の過不足を測ることで、地域ごとのエチレン需給関係がどのような構造になるかを検討した。前述のような中東や北米メーカーの、アジアメーカーに対するコスト優位性を勘案すると、中東、北米の両地域では高稼働率が予想される一方、両地域からのエチレンおよびポリエチレンの流入が想定されるアジア地域では、その流入量次第で稼働率が低下する可能性があると考えられる。そこで、中東と北米の稼働率を、それぞれ過去最高水準の95%（2003年時）、93%（2004年時）とすると、2018年にエチレン需給がおおむねバランスするアジアの設備稼働率は85%という試算結果が導かれた。

これまで高い経済成長とそれに伴う石油化学製品需要の増加を背景に90%半ば近い稼働率水準を維持してきた（日本を除く）アジアメーカーにとって、85%という稼働率は低位といえ、シェール革命を受けた米国石油化学メーカーの積極的な対応による負の影響を受けることになる。既に想定されていることではあるが、設備が古く競争力のない中国の中小メーカーなどの淘汰はほとんど避け難いといえるだろう。しかし、一般的に、85%という稼働率は極端に低いものではなく、競争力を有する上位企業によるアジアでの設備投資計画に対して大幅な変更を迫るものとはならないであろう。

一方、これまで過剰投資を繰り返してきたといわれる米国石油化学産業にとっては、現有から4割増にもなる設備増強分が、高い稼働率を前提に、アジアなどでの需要増で吸収されることになる。極めて意欲的にも見える米国石油化学メーカーの設備投資計画だが、このシミュレーションの結果を見る限り、これらが実行される蓋然性は高いと思われる。競争力低下から先行きを悲観されていた「シェール革命以前」の米国石油化学産業からすると、極めて大きな前向きの変化といえるであろう。ただし、この見方に対するリスクは、米国の競争力の源泉である天然ガス価格の原油価格からの乖離を前提としている点である。環境問題などからシェール掘削に対する規制が強化されるなどすれば、天然ガス価格の低位安定という現在の前提が崩れることになる。そうなると、当然ながら、負の影響を受けるのは米国メーカーであり、過去の過剰投資の再現に陥る可能性がある点は注意が必要であろう。