

World Olefins & Polyolefins Plant Database

次世代ポリオレフィン総合研究 Vol.11 別冊

世界のオレフィン・ポリオレフィン

プラント要覧

2018 年版

2018 年 3 月

編著者 郷 茂夫

日本ポリオレフィン総合研究会

www.sposi.gr.jp

目次

	ページ
1. 世界の石化産業について	1
2. エチレン, プロピレン, PE, PPプラント設備能力の世界集計	7
3. データベースの注釈と文献	11
4. ポリオレフィンに係わる環境問題の関連ニュース	sheet 1
5. ポリオレフィン重合触媒とプロセス技術の関連ニュース	sheet 7
6. 国別のオレフィン, PE, PPプラント データベース	
日本 (Japan)	sheet 10
韓国と台湾 (Korea & Taiwan)	sheet 20
中国 (China)	sheet 31
東南アジア (South East Asia)	sheet 110
オセアニア (Oceania)	sheet 147
インド亜大陸(パキスタンを含む) (Indian Sub-Continent)	sheet 149
中東 (Mid East)	sheet 173
アフリカ (Africa)	sheet 219
西ヨーロッパ (Western Europe)	sheet 228
東ヨーロッパ(ギリシャ, トルコを含む) (Eastern Europe)	sheet 251
ロシア (Russia)	sheet 264
CIS東部(モンゴルを含む) (East CIS & Mongol)	sheet 285
北アメリカ (North America)	sheet 294
中南アメリカ(メキシコを含む) (South & Central America)	sheet 352
7. 後記	

1. 世界の石化産業について

世界の石化産業は、年成長率が 3~4%を示しており、まだまだ成長過程にある。日本と西欧は、石化産業の成長は止まってしまったが、低中開発段階の国々では、基礎石化産業投資は非常に活発である。また、先進国になるが、北米ではシェールガスに基づく安価なエタン原料の大量入手が可能なることにより、ここ数年、石化産業は活況を呈している。

尚、ここでいう石化産業とは、オレフィンとポリオレフィン(PE, PP)を指し、他の誘導品には触れない。ただ、これらの製品だけで数量的に石化産業の 2/3 程度を占めるので、石化製品の代表製品と考えてもよいかと思う。

1-1. 世界のポリオレフィン需給見通し

今後の世界のポリオレフィン(以下「PO」と略す)の需要増に貢献している地域を大雑把に見ると、需要増分の約 50%は中国によって決められること(2017年 6 月に、経産省製造産業局化学課から公表された「世界の石油化学製品の今後の需給動向」によれば、LDPE 45%, HDPE 43%, PP 59%)になっており、まさに中国の需給動向が世界の PE, PP バランスの鍵を握る。中国は 2015 年では LDPE 4,738KT, HDPE 5,128KT, PP 3,397KT という膨大な原料レジンを入力したが、従来言われていた、中国は自給率を徐々に高めるだろうという推測は、今はかならずしも当てはまらないということのようである。

今後の世界の PE, PP 供給面(生産能力面)を見ると、しばらくは、年率3~4%という成長が見込まれているが、世界の地域別に特徴的に言えることは、(1)北米の PE 増強はシェールガスからのエタンの利用で既に10基近くの大型 PE, PP プラントが稼働を開始したこと、(2)中国が PO 新增設面では活発であるが、特に PP 増設では圧倒的に力強いこと、それは石炭ベースの CTO, MTO によるオレフィン製造が多いことによる、(3) PE (LDPE と HDPE を含んで)では北米とロシア・CIS が能力増の上位を占めている。最近のロシア、CIS(ロシア、アゼルバイジャン、カザフスタン等)の大きなプラント新增設計画が注目に値する。ただ、この地域は、石化の増設には積極的でありプラントは次々と持ち上がるが、地元の需要自体は小さく、プロジェクトの実現性が資金面でもう一つ不確かなところがある。

1-2. 北米の状況

4, 5 年前までは、シェールガス事業はバラ色に見えた。しかし、原油価格の低迷で、状況は変わった。それでも、石化産業にとっての副生エタンのコスト優位の状況は変わらず、北米での投資先行者の石化設備増設は着実に進捗している。

以下に、北米シェールガス開発利用に係わり、2016~2018 年の動向ニュースと北米石化に様々な課題が出てきているので、箇条書き的にまとめる。

1) 概況:

2018/1Q までに、北米は、4 系列の巨大新エチレンプラント建設が完工し、先行者(CPC, Dow, Exxon, Ingkaside など)は商業運転を開始した。また後続者も設計、建設の段階である(これを北米石化増設の第2波という)が、Shell が PE プラントを新設するという大きなニュースがあるし、世界の多くの有力化学企業がエタン有利な北米立地を進めている。2017 年以降 2025 年までのエチレン増設は、約 1,200 万トン(上記増設後、現状の北米のエチレン能力は約 3,600 万ト

ン)と言われ、その過半がPE増産に回る。またその過半が輸出に向かうと予想される。

また、大型新ポリエチレンプラントが北米(メキシコを含み)で10基完工し稼働に入っている。

ガス・石化実行プロジェクト数で見ると、GTL、Olefin関連で、2011年以来、既に100件のプロジェクトが出来上がり、2019年までに、追加の76件がスタートし、さらに2025年までには、追いかけて48件の2次石化ウェーブがやってくるという。

2) 事業環境, 原料, 製品価格

2018/3: 需給が緩みPE価格低下してきた、北米エチレン能力は2019年までに35%アップする。需給はとりあへず緩む方向である。今後5年は価格や建設環境に不確実性があり、企業マネジメントの意思決定がクリティカルな時期だ。USオレフィン産業にとって、最良/最悪の時になるか、賢者か馬鹿者に属するかの時代ともいえるリスクな時になるだろうと。

2018/2: シェール、NGLの国内生産もさらに増え、エタン輸出も増える

製品価格・コスト: 原油価格が下がってもシェールガスベースのエタン原料エチレンは有利であるといわれる。最近は両者の乖離はやや狭まっているが、やはりUS価格は低く有利であることがわかる。一方プロピレン価格は、地域差があまりない。

エチレン、プロピレンの生産コストについては、直接的にコスト計算や比較ができればよいが、条件が多く困難であるので、粗資源、粗原料間のコスト優位性で見てみる。粗資源、粗原料の価格は時間とともにふらふら動くので、ある時点(例えば、2016年第一四半期)で区切った原料間の優劣を見ると、ここでも副生エタンクラッキングが最も有利であるといえる。

3) 新增設, 建設環境

2018/3: 多くのプラントがスタートし、2次計画の建設過程にあるが、それらを順調に進めるためにインフラの課題がある。製品チェーンの中段のメーカーは石化のためにインフラ作りにかかっている。パイプラインの敷設(オクラホマ、ペンシルバニア、テキサスで)、NGL蒸留塔、ガス子処理・分離設備の設置など。

2018/2: 労働力と資材高騰による、建設費の高騰が起こっている。

しかし、それでも新增設意欲は失われていないようである。海外勢も投資を盛んにしている。とにかく、労働力不足と建設資材の高騰が、クラッカー建設費を押し上げている

4) 労働力

2018/2: Labor 労働力情勢タイト、労賃上昇、必要数を確保しにくい状況。

2018/2: 建設費全体の上昇がリスクな課題になっている。にもかかわらず、非居住用施設の建設需要は年4%で伸びると。

2018/1: Costs increase; US Northeast crackers offer market advantages but higher capex(資本的支出;不動産の価値や耐久年数を延ばすためにかかる費用)も増大。

5) 立地の差, 優位性

北東部(ペンシルバニア州など)は原料エタン輸送コスト有利と、製品市場販売面で近く、またハリケーンもなく、有利な地域だが、コストは高く(当初見積もりより建設費は40%アップ)。そして建設スケジュール遅れを招いている。

6) デジタル変革の波が来て、情報の方も変わってきている。

7) 2017/8: 原油価格の影響: 数年前までは、原油価格の低落に投資継続を杞憂したが、デジタル化によって状況は変わってきた。

8) 2017/11: 北米PE設備が本格稼働 アジア流入は2018年夏以降とみられる。

世界市場に最も大きな影響が及ぶとみられるポリエチレン(PE)の大幅増強では、現時点では米国の好調な内需や価格面から、米国产PEの世界市場への流入は限定的。米国からの輸出

が本格化するのは 2018 年夏以降となる見通しだが、物流のボトルネックが生産活動に影響する可能性も浮上している。

1-3. 中国の状況

1) 中国の PO 需給動向

中国では、どの樹脂も、需要 > 能力であり、長期に亘って輸入が必要であることは理解される。プラント稼働率は 80~85% が妥当であり、それから計算すると、中国における需要予測からレジジン原料の不足を計算し、2020 年に延長すると、レジジン不足量はさらに拡大することを示している。

中国の需給、すなわち中国の PE, PP の自給調達比率が、世界バランスに与える影響は甚大である。しかし各需要予測からは、中国の PE, PP 樹脂の輸入はまだ相当期間拡大基調が続くようである。レジジン輸入は、2016 年では、やや鈍化の兆しが見えるが一時的現象であろうか。それでもなお PE は 980 万トン、PP は 300 万トン超の膨大な PE, PP レジン輸入が続いている。

需給で、特徴的なことは、(1) 需要は、PE > PP であるが、(2) 国内生産量は PP > PE である状況がずっと続いていることである。これは原料生産が、CTO, MTO などにより、C3 > C2 という事情がある。従って、樹脂輸入量は、PE > PP で圧倒的に PE が多い。

2) 新規増設規模

中国の新プラント増設件数は依然しっかりと多い。しかも PP が多いが、これはプロピレンの製出が多い MTO, CTO, MTP の原料製造(産出比は C3 > C2 である)によっている部分があると思われる。ただ、中央政府の過剰投資及び環境規制により、多くの CTO, MTO プロジェクトが頓挫していると言われる。

3) 石炭原料

CTO, MTO の出発原料として石炭が使われる。これは中国のオレフィン製造の原則であるが、環境規制が厳しくなっており、石炭の利用に困難が伴っていると思われる。

4) 環境規制

最近の数年、中国中央政府の環境規制立法が勢いを広げてきた。工場からの排水、排ガス、廃棄物規制も進んでいる。本文に、環境のページを設けているので参照願いたい。環境規制の動きはプラスチックの製造、使用、廃棄に関わる規制(特に、プラスチック廃棄物が狙い)、排ガス(VOC)規制、石炭利用規制、工場設置場所規制に及んでおり、今後の産業発展のためには、中国にとって避けられないパスである。

5) 化学産業の機能化

先進国と一部の中進国(韓国、中国など)では、汎用グレードからの脱皮という動きが設備面でも表面化してきた。メタロセン(日本ではもはや普通のものだが)や機能性共重合ポリマー製造を狙うプラントと位置づけられるものが出てきている。中国においても、品質の高度化、機能化へ方向付けをしている。

1-4. 中東地区の状況—サウジの変化について

2016 年初頭に、サウジ政府は石化原料価格の値大幅に引き上げることを決めた年度方針を出した。長年政策的な超低価格(国から傘下企業への Gate Price)の原料ガスを与えてきたことが、

もはやサウジ政府としても耐えられない。原料の超低価格政策を止めるということである。独占的なサウジのエチレンメーカーの SABIC は、これらの価格高騰は様々な総合的年間コストを大きく引き上げるとみている。過去 40 年間続いて来た、サウジの石化企業に莫大な利益をもたらした原料エタンの超低コスト設定について、これらの処置は、結局、各部門への歳入振り分け増の必要性や原油価格の崩壊に対する埋め合わせをせざるを得ないという政府の決定による。

上記を受けて、2018 年頭の、SABIC トップマネジメントの言を引用すると、

1) 中東の事業状況に対する SABIC の 最近の論調；

中東化学産業は「変わらねばならない」という。完成したサウジのいくつかの巨大プロジェクトを見てわかるように、サウジは原油の採掘・精製に依存するのではなく、機能的化学品の産出に重きを置かねばならないということ。2030年までに、国の産業、ビジネス体系を変え、ヨーロッパや北米でも活動も含めて、産業の飛躍的進歩を考えている。

2) 2017/11:SABIC CEO の将来構想

サウジの石化企業は競争力を高めるため統合し、また海外事業を拡大すべきと。また Saudi Aramco との原油からの石油化学までの OTC の JV についても言及している。概要は次の通り。

① 背景

サウジの石化は、従来、安価な原料を享受してきたが、石油価格の下落で国の財政が悪化したため、2015 年末に政府はいろいろな対策を打ち出した。石油化学原料も 2015 年 12 月 29 日から大幅に値上げされた。エタンの価格は 100 万 BTU 当たり 75 セントから 1ドル 75 セントに引き上げられた。(比較:米国の 2017/9 のエタン価格は 100 万 BTU 当たり 2ドル 98 セントであるから、まだサウジが安い。) この政府の方針は、サウジの各企業をもっと効率化し、グローバルでもっと競争力をつけることを狙ったものであり、サウジの石化各社は効率的統合を目指すべきである。

② 統合について

SABIC は本年 8 月に、Shell との JV の SADAF の持ち分 (50%) を 820 百万ドルで買収した。

2017/1/25 Shell、サウジの SABIC との JV 持ち分を SABIC に売却した。

また、Jubail で隣接し、原料や管理、メンテナンスを共有する肥料 3 社の統合を検討している。

③ 海外事業について

SABIC はすでにその方向に進み始めている。SABIC は、北米・中国・アフリカで、スペシャリティとコモディティの両分野で買収を検討している。(詳細は拒否)

SABIC は今後 5 年でスペシャルティと肥料分野での買収に 30~100 億ドルを使う予定。既に欧州、中東、中国で活動する 2 社のスペシャルティプラスチック企業に目をつけており、2018 年の第 2 四半期までに決める積りだ。また、アフリカと南米での肥料分野に展開することを検討している。

SABIC はまた、石油価格の変動の影響を避けるため、グローバルに原料の多様化を考えている。中国では 2 つの計画があり、本年末までに訪中し、計画を確定させたい。

(i) Sinopec とのポリカーボネート計画

(ii) 神華寧夏煤業集団と中国での Coal-to-chemicals 計画

1-5. 新增設の地域拡散

PE, PP の「世界標準汎用品」の生産プラントの立地はどんどん低開発地域へと移っている、中国西部地域、中央アジア、シベリア、アフリカ、南米西部、中米などである。今世界中で、原料と資

金さえあれば、エンジ会社のプラントデザインパッケージとライセンスのマニュアルで、誰でも「標準プラント」を建設できるようになっているわけであり、幾多の類似標準プラントが次々に生まれている状況である。

他方、先進国や一部の中進国(中国など)では、汎用品生産からの決別を狙い、PO樹脂の高機能化分野へとむけて開発をすすめている。ただし、以下で述べるように、樹脂製品の高機能化は、それを使う産業との密接なコミュニケーションが必要であり、ただ機能化されたという丈量の樹脂だけを製造しても始まらないことに留意すべきであろう。

1-6. ポリオレフィンの高機能化

PE, PP に共通して言えることは、ポリマー材料のアプリ技術はユーザー側の市場と技術が充実していなければ、供給者側だけでは達成できないことである。その意味で、あらゆる下流産業分野が高い完成度で発達していることがアプリ技術に強くなれる状態の決定的な要因であり、日本ではソフトな技術が創出されやすい基盤が整っているといえる。つまり、一国で上流から下流までの全産業が発達していなければならないという環境が必須なのである。

また、樹脂メーカーと金属メーカー、加工メーカーが三位一体となって相乗効果を発揮できる余地が大きいところが日本の強みであろう。近年のアプリ技術はニッチ分野対応が多いと言われるが、精密なユーザー要求に的確に対応することが材料側の使命であり、それが海外品を寄せ付けない強さになっている。

1-7. 日本の石化産業

1) 需要動向

国内へのPE, PPレジン供給量のバランス推移を示す「国内への原料レジン供給量(国内出荷量+輸入量-輸出量)はレジンの実質的国内消費量と考えられ、これが国内のPE, PP樹脂成型加工産業のいわば「盛衰」の外形を表していると思われる。リーマンショック後の2009年の極度低下年を除外して見ると、2012~2016では、PE, PP共にほぼフラットかやや低下傾向で推移しているように見える。また、2017年は好景気により増加した。結論的な言い方はできないが、長期低下傾向が日本のレジンの実質的国内消費量と言えるかもしれない。

日本のレジン輸出量はPE, PPともに大体フラット傾向である。円高~円安との関係はあまり明確に表れてはいない。直近4年間のレジン輸入量も、PE, PPは大体フラットであると言える。海外レジンの使用が国内でじわじわ拡大しているとは一概には言えない。結論的には、日本のここ数年のPE, PPレジン消費量は大体フラットであるというのが実態と思われる。

レジンとは別に、成型加工製品の輸入が増大してきたが、2015年はやや低下した。成型加工製品の中のポリオレフィンだけの輸出入統計は無いが、略同じ傾向と考えられるので、2014年までは、ポリオレフィン製加工製品の輸入量もやや増加していると考えられる。

国内のポリオレフィン需給動向について、結論的には、日本は人口減少段階に入った。ほとんどの製品の需要は今後縮小を続けていくであろうし、POの消費需要も同様であろう。

2) 設備技術動向

前記より、日本では、もはや需要増はなく、高機能化をますます追及せねばならない時代である。言い換えれば、汎用巨大プラントは日本では意味を持っておらず、数万トン程度の特殊機能材生産系列がいくつか出現しており、開発の眼はその方向に向いているというのが正しいだろう。ただ、古いプラントのS&Bとして効率的な大きさを持つプラントは必要である。

近年の世界の PO 新設プラントは大型化しており、公称能力平均で凡そ 300~400KT/line である。このような大型化の世界の趨勢に対して、日本の PE は 60 系列(日本の産業歴史初期の小さい高圧法 PE の系列も含む)、PP 生産系列は 24 系列であり、平均能力は、100KT 以下で小さい。300KT 級プラントは、PE は 1 つ、PP は 2 つしかない。また、世界の 4 つの支配プロセスを採用しているのは 4 系列しかない。即ち、日本の PO 製造技術は独自である。この状況を「世界レベルに遅れている」と評価するのは浅薄である。プラントは独自に改造され続けており、長い経験を経た優れた製品ができるのであり、先進機能対応で強いのである。最近では、数万トン/年とかいう小型特殊オレフィン系ポリマー製造ラインの数系列が新しく出現してきているのである。

日本の PO は 2000 年までには「汎用樹脂」の域を脱し、多くは高機能化の道を行んでいる。「機能性材料」とは、要素材→複合材→部品→最終製品という長い複雑なものづくりチェーンの中でユーザーとのコミュニケーションを通じて形成されていくのであり、上流の素材メーカーだけで達成できる範囲は「誰でもできる標準的」材料の域を超えないであろう。また、機能化はポリマーの高付加価値化にとどまらず、共重合の対象となる新モノマーの開発から始めるという視点も既に研究開発では出てきている。

ただ、高機能化では量が減ることが避けられない。量を質でカバーすることが命題で、国内各メーカーのさらなる新機能創造とアプリケーション範囲の拡充を期待したい。」