

# 10

## 中東の石油化学工業化

——産油国の論理と問題点——

はま うず てつ お  
浜 渦 哲 雄

はじめに

出典 『現代の中東』第2号

I 世界の石油化学工業

1987年3月

II 中東産油国の登場

### はじめに

中東産油国の石油化学工業化は発展途上国の工業化の進め方あるいはプロセスとしてきわめてユニークであり、かつその実現がただちに世界の石油化学工業と石油化学製品（以下石化品と略記）貿易に大きなインパクトを与えたため、産業人のみならず研究者の関心をも集め、さまざまな論議を巻き起こした。中東の石油化学工業は安価な燃料と原料をほとんど唯一の存立基盤としていたため、1986年前半に起きた石油価格の暴落とその後の低迷でプロジェクトの経済性（economic viability）に関する新たな疑問を提起した。

中東最大を誇るサウジアラビアの石油化学プラント（エチレン製造能力161万トン）がフル稼働をはじめるとほとんど同時に、石油輸入国の石油化学工業

の競争力を回復させる石油価格の暴落が起きた。石油価格はだいたい第1次石油ショック後の水準にまで下がり、国際競争力の低下と不況で苦しんでいた石油輸入国の石油化学工業は息を吹き返し、1980年代初に比べるとナフサ・ベースの石油化学工業の将来に対する悲観論は一時的にせよ弱まっている。中長期の石油価格の予測はむつかしいにしても、現在では第2次石油ショック後のように石油価格の持続的上昇を前提とした石油化学工業の産油国立地正当化のための議論は説得力が弱くなっている。そして、現実の問題として、中東産油国は産油量の減少と石油価格暴落による財政収入の減少で新規石油プロジェクトを着工する意欲を失い、石化工業化熱もさめている。

計画段階から多くの議論を巻き起こしたサウジの石油化学工業の経済性、その世界の石化品市場に与える影響度などの評価をするにはまだ時期が早すぎる。本稿の目的はこれらの問題の今後の評価に備えて中東の石油化学工業化の特徴、従来の論争点などを整理することである。

## I 世界の石油化学工業

### 1. 米欧日への生産と消費の集中

石油と天然ガスを原料とする石油化学工業は主要製造業の中では歴史が比較的新しい。石油化学工業発祥の地アメリカではその企業化は1920年代に始まり、世界最初の石油化学専業企業シェル化学 (Shell Chemical) が28年に設立された。アメリカではモータリゼーションの進展とともに製油所は大規模化し、残渣油の分解、ナフサの改質が行なわれたので多量の製油所ガスが発生、これが石油化学工業の原料に利用された。アメリカでは1930年代から石油化学工業の発展が本格化し、新製品の開発、製造技術の革新で世界をリードした。

西ヨーロッパは石炭、コールタールを原料とする化学工業の水準は高かつ

たが、石油化学工業の発展はアメリカに比べて遅れ、第2次世界大戦開戦時の石化品の生産量はアメリカの230万トンに対して推定約1万トンであった<sup>(1)</sup>。第2次世界大戦後、西ヨーロッパの石油化学工業は急速に発展したが、1950年の生産量はアメリカの1250万トンに対して170万トンでアメリカの15%以下であった。西ヨーロッパの石油化学工業の発展がアメリカに比べて遅れた理由として次の2点が指摘されている。第1に、製油所に分解・改質装置がなく、60年代に入るまで原料供給が十分でなく、石化品の需要もそう旺盛でなかった。第2に西ヨーロッパ諸国は原料を自給でき、需要にこたえて生産できる高度に発展した石炭化学工業が存在したことである。

1960年代に入ると西ヨーロッパでも状況は石油化学に有利に展開した。石炭化学は原料供給面において支障が生じる一方、石油化学は原料供給に不安がなく、しかも価格が低下した。また石化品を原料とするプラスチック、合繊、合成ゴムなどに対する需要も高まり、石油化学は飛躍的発展期に入った。

日本の石油化学工業はヨーロッパよりもさらに遅れてスタートし、ナフサ分解によるエチレン製造が始まったのは1958年であった。日本は天然ガスの産出量のごくわずかであったが、ナフサの供給は豊富でナフサ・ベースの石

第1表 石油からのオレフィンと芳香族  
炭化水素の推定生産量<sup>1)</sup>

(単位：100万トン/年)

地 域	1950	1960	1970	1974	1980
北米	2.2	7.5	21.4	28.9	35.5
西ヨーロッパ	0.1	1.9	15.0	24.5	25.0
日本	—	0.2	8.7	11.6	11.5
その他	—	0.1	1.6	4.0	6.9
世界	2.3	9.7	46.7	69.0	78.5

(注) 1) エチレン、プロピレン、ブタジエン、ベンゼン、トルエン、キシレン。

2) 東欧、ソ連、中国を除く。

(出所) Willem Molle and Egbert Wever, *Oil Refineries and Petrochemical Industries in Western Europe*, Hampshire, 1984, p. 66.

油化学工業が成立することになった。日本の石油需要はアメリカのガソリン中心型とは逆の産業用燃料需要突出型で、しかもそれに対応する設備の拡張が行なわれたため、ナフサはあまった。ナフサはもっぱら石油化学の原料に利用するしかなく、石油化学工場は石油精製と一体化したコンビナート形式をとることになった。

1960年代には石化原料のナフサ価格が低下したうえに製造技術の革新、プラントのスケール・アップによる製品のコスト・ダウンで石化品需要は急増した。エチレン生産量は1960年代には年40%近く伸び、リーディング・インダストリーになった。日本は短期間のうちにアメリカに次ぐ石化品生産国にのし上がり、アメリカ、ヨーロッパとともに世界の石化品生産センターの一角を形成することになった。

石油化学工業は資本集約的であると同時に知識 (R&D) 集約産業であり、1970年代に入るまで新製品・新用途の開発、生産技術・プロセスの革新がたえ間なく続いた。巨額の資本と技術開発力を要する石油化学工業は欧米では少数の企業が支配する代表的な寡占産業であった(第2表参照)。規模の経済を要求され、しかも技術革新が続く石油化学産業に発展途上国が参入することは容易ではなかった。石油化学工業の発展途上国への移転は、工業化のシンボルである製鉄あるいは自動車製造よりもずっと遅れた。先進工業国では1970年代初には石化品市場が飽和状態に近づき、技術革新のテンポも落ち、石油化学工業は成熟段階に達していたが、80年において西ヨーロッパ、北米、

第2表 米欧日のエチレン供給構造 (1981年)

	総設備量 (1,000トン)	生産会社数	平均設備規模 (1,000トン)
アメリカ	18,000	25	720
ヨーロッパ	17,600	30	585
日本	6,100	12	510

(出所) OECD, *Petrochemical Industry* (1985), p. 113.

日本が世界の基礎化学品（エチレン，プロピレン，ブタジエン，ベンゼン，トルエン，キシレン）の推定90%強を生産していたことからわかるように，石油化学工業は先進国の工業であるという状態が80年代初まで続いた。

## 2. NICsへの移転

基礎化学品生産技術が成熟，生産技術が標準化されるとエンジニアリング会社は石油化学プラントをターン・キー・ベースで輸出し始めた。これが北米，西ヨーロッパ，日本の伝統的生産地域から発展途上国への石油化学工業の拡散を引き起こした。その第1波は1960年代末から70年代初にインド，韓国，台湾，ブラジル，メキシコ，アルゼンチンなどのNICs(新興工業国)で起きた。最も早いブラジルとメキシコでは1960年に，遅い方の韓国では72～73年にエチレン・クラッカーが建設された。NICsでは例外なく上流部門が建設される以前に国内需要をまかなうための最終製品の生産が行なわれていた。

NICsの石化工業は下流（合繊，プラスチック，ゴム製品）から上流（エチレン生産）に遡及した。換言すれば，最終製品に対する需要が上流部門投資を保障する規模に達してはじめて，輸入原料を国産品で代替するための上流部門の導入がはかられた。もちろん，そのためには原料供給産業（石油精製）の発展を必要とした。NICsはこれらの条件を満たすのがLDCの中では早く，石油化学工業でも先行することになった。1979年において発展途上国のエチレン生産設備能力は約330万トンであったが，10万トン以上の国はアルジェリア（12万トン），インド（24万トン），韓国（15万トン），台湾（57万トン），中国（54万トン），アルゼンチン（17万トン），ブラジル（74万トン），メキシコ（44万トン），ベネズエラ（15万トン）の9カ国だけであった。

NICsの中で豊富な石油・天然ガス資源をもつのはメキシコだけであった。他の国は石油化学の原料を輸入石油に依存していたので，石油危機とくに第2次石油危機で原料コストの上昇と需要不振で大打撃を受けた。

第3表 主要エネルギー多消費品目

(単位：トン当りギガジュール)

アルミ地金	184	エチレン	63
銅	130	プロピレン	61
ポリスチレン	105	メタノール	37
ポリプロピレン	97	アンモニア	33
ポリエチレン	87	鉛	30
スチレン	77	紙	25
亜鉛	75	鉄鋼	20
ポリ塩化ビニール	70	ガラス	20
ブタジエン	69	塩素	11
ベンゼン	63	セメント	7

(出所) OECD, *Petrochemical Industry* (1985), p.23.

## II 中東産油国の登場

### 1. 石油価格高騰に伴うコスト構造の変化

石油化学工業はナフサ、エタン、LPG等の炭化水素の分解に多量のエネルギーを消費する代表的エネルギー多消費産業である。エチレンとその主要誘導品のエネルギー消費量は第3表のように、アルミ、銅に比べれば少ないが、鉛、紙、鉄鋼、セメントよりはずっと多い。1973年の石油価格の大幅値上がり前においてさえ、合成樹脂、プラスチック材料、肥料は原料コストが総生産コストの40～60%を占めており<sup>(2)</sup>、原料の石油価格の違いが国際競争力に大きな影響を与えた。アメリカは国内の高コスト石油を保護するため、1959年に外国石油の輸入割当制を実施したが、アメリカの石油化学会社は政府に石油の別枠輸入を認めさせた。その理由は言うまでもなく、石油価格が国際価格よりも高いと石油を原料として使用する石油化学工業の国際競争力が低下するというものであった。日本の石油化学業界も1980年代初に割安な海外ナフサの輸入自由化を政府に要求、実現した。

第4表 ナフサと資本コストの上昇率

(1972年=100)

	1972	1977	1980
ナフサ	100	510	1,360
資本	100	180	300

(出所) OECD, *Petrochemical Industry* (1985), p. 46.

1973~74年, 79~80年の第1次, 第2次の石油ショックは石油化学工業のコスト構造に大きなインパクトを与えた。UNIDO(国連工業化機構)の調査によれば, ヨーロッパの石油化学工業においては, 原料のナフサ価格は第4表のように, 1972年を100とすると77年には510, 80年には1360と急騰した。インフレのため資本コストもアップしたが, 上昇率はナフサの4分の1以下であった。その結果, エチレン生産に占める原料とエネルギーの比率が1973年の46%から77年には73%へ, さらに80年には85%にアップした<sup>(3)</sup>。

日本の石油化学工業もナフサを原料としていたので事情はほとんど同じであった。アメリカでも1981年2月に石油の価格統制が全面的に解除されたあとはナフサは国際価格水準とほぼ同じになったが, 国産天然ガス(エタン)の価格上昇率はナフサに比べると小さかった。エチレン生産におけるエタン原料のコスト優位は明白で, 先進工業国の中ではアメリカの石油化学工業の国際競争力が最も強くなった。

石油価格の高騰は石油輸入国における石油化学工業の原料コストを押し上げ, その存立基盤を根底からゆるがした。机上の計算ではたとえ中東産油国でのエチレン・プラント建設コストが先進工業国の2倍以上になっても, 原料コストの安さでそのハンディキャップをカバーしてなおかつ生産コストは安かった。産油国では石油随伴ガスの大部分を焼棄しており, 石油価格が持続的に上昇するという予測が支配的であった状況下では, 豊富で安価な資源は石油化学工業立地上の大きな利点であった。石油化学の資源立地は産油国のみならず先進国の関心をも集めた。中東の産油国は独自にあるいは外国企

業との合併による石油化学プロジェクトを次々と打ち上げた。それと同時に産油国における石油化学工業の必要性やそれを批判する形での経済性をめぐる論議も活発になった。

## 2. 経済のダイバーシフィケーションとしての石油化学工業化

産油国経済は典型的なモノカルチャー経済である。湾岸産油国はイラン、イラクを含めてGDPに占める石油部門の比率、政府収入に占める石油収入(所得税、ロイヤリティー、ボーナス)の比率、外貨収入に対する石油収入の比率のいずれをとっても石油依存度がきわめて高い。カルテル商品である石油は1950年代、60年代においても価格は比較的安定しており、しかも需要増加率が高かったため、政府収入はほとんど一貫して増加した。この点は価格変動に悩まされた他の一次産品生産国とは決定的に違っていた。人口の少ない一部の産油国は増大する石油収入のおかげで短期間のうちに世界有数の高所得国になった。この石油経済の特異性は産油国の強みであると同時に弱点となった。

石油産業が1970年代に国有化されるまでは、国際石油会社がコンセッション協定に基づいて石油の採鉱・開発・生産を行なってきた(イランは1951年に石油産業を国有化したが操業はイラン・コンソーシャムが担当していた)。コンセッションの対価は金銭であり、国際石油会社は関連産業への投資義務を負っていなかった。石油会社は製油所を建設したが、それ以外の石油ダウンストリームあるいは石油開発支援産業を育成しなかった。石油産業と産油国経済はもっぱら金銭的支払いで結ばれていた。

石油産業は産油国経済の他の生産部門と関係をもたない典型的なエンクレーブ工業であった。それゆえ、産油国では石油産業と石油収入のウェイトが圧倒的に大きいにもかかわらず、H・マハデヴィが指摘したように、「中東の石油産業は西側経済の一部の産業が言われる意味での“リーディング・セクター”——その意味は何であれ——とは考えられない」<sup>(4)</sup>。しかしながら、彼



第5表 アラブ湾岸諸国の石油化学生産設備能力

(単位：1,000トン/年)

国名	アンモニア		尿素		エチレン		LDPE		HDPE		エチレン・ グリコール	エタノール	EDC/VCM /PVC <sup>3)</sup>	メタノール	スチレン
	1982	1985	1982	1985	1982	1985	1982	1985	1982	1985					
UAE	—	330	—	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
サウジアラビア	180	510	300	800	—	—	—	665	—	195	500	281	456	1,250	295
イラク <sup>1)</sup>	985	985	1,450	1,450	130	130	60	60	30	30	—	—	66/60	—	—
オマーン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
カタール	594	594	660	660	280	280	140	140	—	—	—	—	—	—	—
クウェイト <sup>1)</sup>	660	990	792	792	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
バハレーン <sup>2)</sup>	—	330	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	330	—
合計	2,419	3,739	3,202	4,202	410	2,016	200	865	30	225	500	281	456/66/ 60	1,580	295

(注) 1) 肥料部門ではイラクとクウェイトの両国はアンモニアと尿素に加えて小規模な確安プラント(それぞれ年産14万トン、16.5万トン)を所有。

2) バハレーンのプロジェクトはクウェイト、バハレーン、サウジアラビアのジョイント・ベンチャー。

3) サウジのプロジェクトがEDC(二塩化エチレン)のみ生産するように設計されているのに対し、イラクのプロジェクトは6.6万トンのVCM(塩化ビニール)とそれを加工してPVC(ポリ塩化ビニール)年産6万トンを作るように設計されている。

(出所) Mohammed Y. Shana'a, Ahmed N. Al-Saadi, *The Need for Diversification of the Petrochemical Industry Base in the Arab Gulf States*, Al Ta'awun Al Sina'e, No. 12, p. 11.

は将来、イランにおいてその可能性があると考え、「現地経済からの調達、ガスをベースにした関連産業、発電、石油化学の発展をできるだけ抑制する石油会社の政策の転換」<sup>(5)</sup>を早くから主張していた。

1960年代には中東産油国の炭化水素をベースとした工業化は事実上、化学肥料を中心とした化学工業が導入されたにとどまっていた。最大の資源である石油・ガスをベースとした工業化が中東産油国の経済開発計画のライトモチーフとなることはなかった。中東産油国には資金、技術、労働力、市場などそれを実現するに必要な条件が欠けていた。石油価格の4倍値上がりはそのような状況を大きく変えた。石油価格の高騰で一部のエネルギー多消費産業では産油国のコスト優位が決定的になっただけでなく、それまで予想もしなかったような巨額の石油収入が流入、資金面での不安はなくなった。一部の産油国は「資金供給無制限の経済開発」の経済モデルになるほどの石油収入が流入、工業プロジェクトに低金利の資金を供給できた。

産油国は1970年代に石油産業国有化を行なったあと、石油随伴ガスの処分と価格設定を自由にできるようになり、その豊富なガス資源は価格次第では低コスト資本供給とあいまって、産油国の石化工業の競争力を高めた。サウジアラビアは第2次計画(1975～80年)において五つの石化プラント建設を打ち上げた。IDCAS/OAPECの調査によれば、1976年9月の時点でアラブ世界には建設あるいは計画中のエチレン・プロジェクトが15もあった<sup>(6)</sup>。実際には計画中が大部分で、とくに湾岸ではその時点で着工中のものはゼロであった。

合弁プロジェクトでは外国のパートナーが容易に着工に合意しなかった。先進国のパートナーはプラントを建設、稼働させても通常の投資収益が期待できないうえに製品の販売責任が生じるので着工をちゅうちょした。市場規模、労働力の供給でイランよりも不利な立場にあったサウジアラビアはインセンティブを高めるため、原料ガスの販売価格を100万BTU50セント(ヨーロッパでは100万BTU4～5.25ドル)に設定、資本コストの60%までの低利融資を保証したうえで投資額に応じたインセンティブ原油の供給を約束した。第2次石油ショックはインセンティブ原油の魅力を大きくし、1982年に撤退し

たダウ・ケミカル以外のパートナーを着工に踏み切らせた。

湾岸で最も早く着工したイランのIJPC(イラン・ジャパン・ペトロケミカルズ)のプラントは1980年9月のイラン・イラク戦争開戦時に約85%完成していたが、戦争の長期化で工事は中断されたままである。カタルのCdF Chimieとの合弁プロジェクト(エチレン年産27万トン)は1981年に完成、生産を始めた。イラクのコール・アル・ズベイルのエチレン・プラント(年産13万トン)は完成直後に戦争の被害を受け、操業停止になってしまっている。エチレン・プラントを継続的に操業しているのは湾岸ではサウジとカタルだけである。

### 3. 中東の石油化学工業化の問題点

中東産油国の石油化学工業建設計画に対しては、さまざまな観点からその問題点が指摘された。投資の経済性から始まってプラントの操業、メンテナンス能力、市場の確保、伝統的生産地域とのあつれきまで問題は多かった。

投資の経済性は原料コスト、プラント建設コスト、金利など前提条件の置き方によって変わったが、原料ガス価格にガスの収集・輸送設備コストを反映させた場合には、石化投資を正当化する投資収益率は出なかった。それゆえ、サウジアラビアのように、ガス・システムへの膨大な投資の回収をまったく無視した石化向け低ガス価格が設定されることになる。

石化原料ガス供給コストの一部はLPG(プロパン、ブタン)の輸出によってカバーされたが、それによって国内で利用するエタン価格を安くすることを正当化できるものではなかった。エタンは石化原料以外の用途、たとえば発電燃料として売れば、燃料油も節約できたのでより経済価値が大きかった。安い原料ガス価格は石化産業に対する補助金であった。アメリカではサウジ石化の操業が近づくと、サウジの石化用天然ガス価格は石化産業補助金であり、輸入関税を課すべきであるとの声が産油州選出議員から上がった。EECはサウジの石化品輸出を無税にせず、GSP(一般特惠方式)を適用、13.4%の輸入関税を課した。

石化プラントの操業、メンテナンス能力の欠如は石油化学工業を支える産業基盤未整備の問題であった。港湾、道路、電気、給水、通信など物理的インフラストラクチャーだけでなく熟練労働者、技能工、技術者が不足しているか皆無であった。石油化学工業を支援するエンジニアリング産業も皆無に近かった。わずかに石油開発関連の工業の一部が存在するだけであった。

イラン、イラク、カタル、サウジアラビアの石化プラントはいずれも従来工業がまったく存在しなかった場所に建設された。石化プロジェクトのために港湾、道路、水道、電気、住宅、通信など必要な一切のインフラストラクチャーを完備した工業団地が新たに作られた。サウジアラビアのジュベイル工業地帯の建設にはインフラストラクチャーだけに100億ドル以上の支出がなされた。もしその費用を進出企業に負担させていたら石化産業は建設されなかったであろう。

物理的インフラストラクチャーの不足問題は豊富な石油収入の投資によって解決された。工業化に必要なマンパワーは本来、自国人を教育・訓練によって育成せねばならず、資格要件を備えた人材をそろえるには時間がかかるはずであったが、この問題も外国人労働者、技術者の多量輸入によってすぐに解決された。

豊富な資金ですべてのものを買うことができたが、石化品の販売先の確保は最後まで未解決のまま残った。湾岸で最大の人口数を誇るイランでさえ、1980年に操業開始を予定していたIJPCの石化プロジェクト（エチレン年産30万トン）は当初の国内販売比率を50～70%、残りを海外輸出することを見込んでいた。1970年代末から80年代前半は世界的に石油化学産業は不況に見舞われ、設備過剰であったため、新規参入者はダンピングによって市場を拡大するのではないかと恐れられた。ダウ・ケミカルは経営上の理由で1982年にサウジでのSABIC（サウジアラビア基礎産業公社）との合弁企業から撤退した。

サウジの石化品の国内消化能力はせいぜい予定生産量の20%程度しか見込めなかった。そのためサウジの石油化学工業は当初から輸出指向工業であった。輸出はすでに一定の市場シェアを持つ合弁パートナーに依存すると同時

第6表 世界のエチレン生産設備能力

(単位: 1,000トン/年)

地 域	1982	1983	1984	1985	1986
北 ア メ リ カ					
ア メ リ カ	17,836	17,543	17,073	17,298	16,778
カ ナ ダ	1,791	1,561	1,561	2,242	2,242
合 計	19,627	19,104	18,634	19,540	19,020
南 ア メ リ カ					
ブ ラ ジ ル	1,242	1,347	1,407	1,427	1,428
メ キ シ コ	935	935	932	932	932
そ の 他	1,221	1,218	1,221	1,221	1,221
合 計	3,398	3,500	3,560	3,580	3,581
西 ヨ ー ロ ッ パ					
フ ラ ン ス	2,845	2,590	2,270	2,270	2,415
西 ド イ ツ	4,095	4,170	3,990	3,990	3,660
イ タ リ ア	2,070	1,980	1,485	1,485	1,485
オ ラ ン ダ	2,260	2,260	2,260	2,260	2,260
ス ペ イ ン	1,031	956	956	956	956
イ ギ リ ス	2,270	2,265	2,270	2,270	1,995
そ の 他	1,935	1,950	2,030	2,060	2,015
合 計	16,506	16,171	15,261	15,291	14,786
ア ジ ア / 太 平 洋					
オ ー ス ト ラ リ ア	321	321	420	420	420
イ ン ド	239	251	252	252	252
日 本	5,777	6,354	5,996	5,581	5,418
韓 国	505	505	505	505	505
シ ン ガ ポ ー ル	—	—	300	300	300
台 湾	690	690	955	953	953
合 計	7,532	8,135	8,428	8,011	7,848
そ の 他					
ア ル ジ ェ リ ア	120	120	120	120	364
カ タ ル	280	280	280	280	280
サ ウ ジ ア ラ ビ ア	—	—	—	1,611	1,611
ト ル コ	55	55	55	355	355
合 計	655	655	655	2,566	2,916
世 界 総 計	47,718	47,565	46,538	48,988	48,151

(出所) O.G.J. Ethylene Report, *Oil & Gas Journal*, Sept. 3, 1984, Sept. 1, 1986より作成。

にSABICもみずから海外販売網作りをせねばならなかった。

サウジのエチレン設備能力は161万トンで自由世界の石化プラント設備能力4815万トン(1986年6月1日現在)の3.3%にすぎない(第6表より計算)。設備能力はそう大きく見えないが、サウジの輸出は自由世界のエチレン貿易の30%を超え、世界の石化市場に大きな脅威を与えた。一発展途上国の工業が工業品の世界貿易においてゼロから一挙に30%ものシェアを獲得する例はおそらくないであろう。

サウジの製品は、あとで述べるように、EEC、日本、アメリカのメーカーの過剰設備廃棄に加えてヨーロッパの工場の相次ぐ事故、需要の回復などの幸運な条件にも恵まれて、懸念されたような値下がりを引き起こすこともなく吸収された。

湾岸では石油化学工業よりも早く輸出指向の大規模なアルミ精錬工業がバハレーンとUAEで稼働していた。世界のアルミ精錬業界も1980年代前半に世界的不況に直面していたにもかかわらず、産油国の参入がとくに問題になることはなかった。その理由は世界のアルミ貿易に占める産油国のシェアが石油化学工業に比べて格段に小さいことであった。

中東の石油化学工業は操業開始後も外国人労働者・技術者に対する高い賃金の支払い、厳しい自然環境への対応コスト、高い製品輸送コストというハンディキャップを負っている。石油化学工業は同じエネルギー多消費産業のアルミ精錬や直接還元製鉄に比べると労働節約型の産業で製品コストに占める労務費の割合は最も小さい。たんに労務費の負担だけでなく必要外国人労働者が少ないことも一部の産油国にとっては魅力的であった。クウェイトは外国人労働者の流入抑制の観点から外国人労働者を多く雇用せねばならない金属精錬業を工業化計画のリストにあげてないが、石油化学は有力候補であった。1981年には市況悪化のため着工寸前の石化プロジェクトがキャンセルされた。たしかに石油化学工業は労働節約型という点では産油国向きであるが、その半面において操業要員は高い科学教育を必要とするので、技術移転のむずかしさは他の産業の場合と変わらないであろう。

これまで検討したように、経済性を基準にして中東の石油ダウンストリーム投資を評価すると採算に乗るのはLPG、アンモニア、尿素、メタノール生産くらいである。ガスを処理して石化製品にすれば付加価値は何十倍にもなるが、それと石油化学投資の経済性はまったく別問題である。輸出用製油所も工業国より高い建設コスト、原油よりも高い石油製品輸送コストを考慮するならば、石油化学よりも採算が悪い。産油国では製油精製よりも原油の脱硫処理をやる方がはるかに合理的である。

中東産油国の石油化学工業化の動機は経済的分析だけでは理解できない。政治指導者の信念、国家の威信のような政治的要素も合わせて考慮する必要がある。ルイ・ターナとJ・M・ベドアーが指摘するように、「原油と焼棄されている天然ガスを所有する国は輸出指向の製油所と石油化学工業の天賦の基地となる」<sup>(7)</sup>という強い信念をサウジの国家指導者は抱いているかもしれない。実際、投資の経済性はともかくサウジにおいて国際競争力をもちうる産業は石油・ガスをベースとする工業しかない。石油化学工業は天然ガスを原料とする大規模工業であり、サウジの石油大国としてのプライドを満足させるであろう。経済性はともかく、国家の威信の問題と考えればサウジのガス回収・輸送システム、工業団地、石油化学工業への膨大な投資も理解できる。

#### 4. 石油価格暴落と今後の展望

1983年以降の石油価値の小さきみの下落に続く86年の大暴落は世界の石油化学工業を取り巻く環境を大きく変えた。石油価格の下落は石油ベースの石油化学の原料コストを引き下げ、それだけ石油ベースの生産会社の競争力を回復させた。アメリカでは天然ガスよりもガス・オイルが安くなり、石油化学工業の天然ガスからガス・オイルへの原料転換が起きている。原料の石油の値下がり石化品の価格低下をもたらし、景気の回復とあいまって石化品需要を喚起した。アメリカ、EEC、日本の石油化学会社は需給調整のために

非能率な設備を廃棄したので、設備稼働率も高水準になった。伝統的石化生産地域での過剰設備の廃棄は石油化学会社の業績回復を早めると同時にサウジの新規輸出が市場に与えたショックを緩和した（サウジの設備の74%相当の設備が1985年と86年の間にEEC、日本、アメリカで廃棄された）。

サウジの新規輸出ショックは一部分、相次ぐヨーロッパのエチレン・プラント事故によっても吸収された。たまたま1985年にはスウェーデン、イタリア、西ドイツでエチレン・クラッカーの事故が起き、西ヨーロッパでは総設備能力の約10%に相当する設備が稼働できなくなった。西ヨーロッパはサウジからの輸入で品不足をカバーした。ヨーロッパのサウジ製品受入れは値崩れを起こしていた東南アジア市場へのサウジ製品の流入を減らし、世界的な石化品の価格安定にも貢献した。

サウジの新規輸出ショック吸収で最も大きな役割を果たしたのは石化品需要の回復であった。年2～3%の石化品需要増加率が4～5年続けばサウジを含めた新興輸出国の製品は完全に吸収されると予測されていたが、1985、86年と石化品需要は世界の経済成長率よりも少し高い率で伸び、80年代初には願望に近かった予想が現実化しつつある。

世界の石化品市場は1980年代初の大方の予想以上に産油国の新規参入をうまく受け入れた。一方、産油国は1970年代には予想もできなかったような問題に直面している。石油価格の下落に加えて石油の大幅減産で随伴ガスの生産も低水準に落ち込み、LNG、LPG、発電用・工業用原料ガスの不足がほとんどの産油国で起きた。カタルのエチレン・プラントは立上がり以来原料ガスの不足でフル稼働できない。カタルの28万トンのエチレン・プラントをフル稼働させるには50万b/d（1985年の産油量は31万b/d）の産油量がないと必要なエタンの供給ができない。石化プラントへ原料ガスを供給するため、カタルは新たな構造化ガス田の掘削を検討中である。

石油1バレルの生産によって約500立方フィートの随伴ガスが得られる。中東の石油化学の原料は掘削コストを要しない石油随伴ガスの供給を前提としていた。石油需要の低迷が続くとほとんどの産油国は必要量のガスを供給で



きないので、安価で豊富なガス供給の前提を修正せねばならない。ガスの追加供給のために構造的な掘削をする場合には掘削・開発コストがかかり、安価なガスではなくなる。産油国の石化原料ガス価格は、すでに見たようにガス開発コストを厳密に反映させないので、産油国の石化品コストへの影響はないであろう。

産油国の石油化学工業は石油価格の暴落でナフサ・ベースの石化品生産者に対する原料コストのアドバンテージを縮められたが、それは産油国の石油化学工業の国際競争力とは無関係である。産油国の石油化学工業はひとたび建設されると操業すること自体が目的になっており、価格は市況に応じて設定できる柔軟性をもっている。産油国はエチレン誘導品輸出では工業国の石化品メーカーが懸念したような価格戦争を起こさなかったが、競争の激しいメタノールでは安値輸出を続けている。これまでの産油国の石化品マーケティング戦略は比較的柔軟性をもっているが、これが特徴であると確定するにはまだ時期が早すぎる。

産油国は交戦中のイランとイラクを除いて着工した石油化学工業プラントを完成、操業している。産油国の石油化学工業はNICsに次ぐ石油化学工業の世界的拡散の第2波となった。中東・北アフリカの産油国のエチレン・プラントの設備能力は1986年において自由世界の設備能力の5%程度を占めるにすぎない。それは最初のNICsの登場の場合とは比較にならないインパクトを世界市場に与えたが、世界の供給構造に与えた変化は小さかった。そのインパクトもほぼ吸収され、産油国の第1世代の石油化学工業の到達点あるいはその世界的位置づけが可能になった。

アメリカ、EEC、日本の伝統的生産国は過剰設備を削減し、この数年の間にナフサ原料に依存する日本とEECの石油化学工業は設備の絶対的減少をみた。NICsの石油化学工業も石油価格の高騰で打撃を受けたが、石油危機を切り抜け、一部の国は増大する石化品需要を満たすために、設備の新設を計画しはじめている。石油価格の中長期の予測はむつかしいが、NICsは輸出指向の産油国と違って需要の大部分を国内需要に支えられているため、石油化

学工業は発展することはあっても縮小する段階にはまだ来ていない。

産油国の石油化学工業は世界市場に橋頭堡をきずいたが、現在、石化設備の新設・拡張工事は行なわれておらず、世界市場で近い将来にシェアを拡大していくとは考えられない。10年タームで見れば、基礎化学品の生産シェアは中東産油国ではなく、NICsを含め国内市場が拡大しつつある天然ガス生産発展途上国（たとえばタイ、インドネシア、マレーシアなど）が獲得する可能性が大きい。

「産油国、とくに中東産油国は現在の高い資本コストにもかかわらず、とくに明白な比較優位を有する基礎化学品と汎用樹脂 (bulk polymers) の世界生産と輸出のシェアを高めるであろう。1990年代の10年間にエネルギー価格が高騰するならば、大手石油化学生産者は利益を圧迫され、彼らは汎用石化品の生産を石油生産途上国の生産者と石油メジャーにまかせ、高い利益をあげられるダウンストリーム、それもずっと下の方に移ることを余儀なくされるであろう」<sup>(8)</sup>。石油化学工業の展望としてはこのような見方が一般的であり、とくに1980年代前半には有力であった。たしかに産油国のコスト優位は明らかであるにしても、石油価格暴落後の状況の中では基礎化学品の生産が1990年代に産油国に移転するという見方は説得力がない。

中東・北アフリカ14カ国の石油化学工業についてサーベイしたタンディー (H. Tandy) はアラブ世界のエチレン生産能力は1970年代初から85年までの間にゼロから年産250万トンに増大したが、本質的に国際石油産業の先進国優位はチャレンジを受けなかったとの結論を下している<sup>(9)</sup>。彼女は1986年1月に開かれたOPEC, AIDC (Arab Industrial Development Organization), GOIC (Gulf Organization for Industrial Consulting), GCC (Gulf Co-operation Council) 事務局共催のパハレーン会議の最終コミュニケから湾岸の石油化学工業の統合に関する会議の結論と勧告を紹介しているので、その中から湾岸の石油化学工業の弱点とその対策についてみてみよう<sup>(10)</sup>。

- (1) 原料をほとんど全面的に天然ガスに依存し、アラブの一部の国で、しかも少量の芳香族系製品 (ベンゼン、トルエン、キシレン) しか生産されて

いないため、石油化学工業生産拡大の基盤が不備である。アラブの石油化学工業を最終的には統合することを目標に、芳香族系製品、プロピレン、ブタジエンなどの基礎石化品を生産できるように原料を多様化すること、すなわち石油ベースのプラントも作る事が重要である。

- (2) 最終製品がほとんど作られておらず、中間品と最終製品の間に多くのギャップが存在する。石油化学工業の垂直・水平統合には最終製品までの生産関連をもたせる工業の建設が必要である。
- (3) アラブの石油化学市場は細分化されており、石油化学産業開発計画も国単位である。調査あるいは計画段階でアラブの石油化学工業の統合に役立つ貿易と共同投資を促進するため、関税、その他の障害を除去すべきである。
- (4) アラブ市場に流入する石化品に関する情報が不足している。石化品の生産、供給、需要、輸出入に関する情報も不十分である。情報の収集、関係国への提供のため、中央データ・バンクの設立が必要である。

アラブにかぎらず中東産油国の石油化学品市場は小さく、輸出指向にならざるをえない。域内協力は市場問題を解決する一つの方法であるが、GCC加盟国すべて集めてもまだ市場規模は小さすぎ、現実の問題の解決にはならない。

労働力と市場の制約がとくに厳しい湾岸産油国では、石油化学工業は上流から下流に下っていく余地が乏しい。とくに労働集約的な最終製品の生産にはそれがあてはまる。今後、中東の石油化学工業が発展するとすれば、やはり原料コストの優位性を生かしたエチレンとエチレン誘導品を生産、海外に輸出するしかないであろう。次のエチレン・プラントの建設は国内要因だけでは決められず、世界市場の受入れ余地によって左右されるであろう。

[注] \_\_\_\_\_

- (1) 西ヨーロッパの石油化学に関する記述はMolle, Willem & Egbert Wever, *Oil Refineries and Petrochemical Industries in Western Europe*, Hampshire

- e, 1984, p. 16によった。
- (2) Fayad, M. & H. Motamen, *The Economics of the Petrochemical Industry*, London, 1986, pp. 41-42.
  - (3) OECD, *Petrochemical Industry: Energy Aspects of Structural Change*, Paris, 1985, p. 45.
  - (4) Mahdavy, H., "The Patterns and Problems of Economic Development in Rentier States: The Case of Iran," M.A. Cook (ed.), *Studies in the Economic History of the Middle East*, Oxford, 1978, pp. 431-432.
  - (5) *ibid.*, p. 466.
  - (6) Turner, L. & J.M. Bedore, *Middle East Industrialisation: A Study of Saudi and Iranian Downstream Investment*, New York, 1979, p. 60.
  - (7) *ibid.*, p.27.
  - (8) Fayad & Motamen, *op. cit.*, p. 133.
  - (9) Tandy, Hilfra, *Petrochemicals in the Middle East*, London, 1986, p. 150.
  - (10) *ibid.*, pp. 150-151.

(浜渦哲雄／執筆時：アジア經濟研究所国際交流室主任調査研究員，現：  
総合研究部主任調査研究員)