台湾の高分子工業

呉 澄清 台湾石化合成(株)
Cheng-Ching WU

台湾の高分子工業は台湾の主要産業の一翼を担うまでに発達した。台湾の高分子工業はプラスチック産業、化学繊維産業、ゴム産業の三大産業をすべてを含む。本文はそれぞれの過去から今日までの発展、市場概況および代表的な製品を紹介し、転換期を迎えた今日の台湾の高分子工業の展開をみる。

1. はじめに

高分子工業はプラスチック産業、化学繊維産業、ゴム産業の三大産業を含む。台湾の高分子工業は、第二次世界大戦後、汎用樹脂、合成繊維などを輸入、豊富で勤勉な労働力と安い賃金をもとに、加工輸出産業として発展した。1960年代には強力な行政指導によって、いままで輸入に頼っていた基礎原料を国産化するための海外技術の導入による石油化学工業の建設を基に本格化し、急速な発展を遂げた。そして、近年の経済発展に支えられ、今日まで順調な発展を見せその生産高は台湾GDPの1/3までに到達するようになり、主要産業の一翼を担うまでに成長している。

しかし最近では公害問題、労働力の減少、地価、賃金の高騰問題、加工業者の海外移転問題など設備投資拡大は困難になり、高分子工業は大きな転換期に入った。本文は転換期を迎えた台湾の高分子工業の現在までの展開を概観し、今後の展開の方向を見る。

2. 台湾のプラスチック産業

2-1. 台湾のプラスチック産業の発展過程

プラスチック産業は台湾の石油化学工業を支える重要な基盤産業の一つであり、原料製造業と製品製造業の二つの体系に分けられる。台湾のプラスチック産業は1948年に塩ビ樹脂とフェノール樹脂を輸入し加工工業に使われたのが始まりで、1950年代には台湾初の塩ビ樹脂(PVC)の生産が始まる。1960年代になると、さらに三つの会社がPVC工場を完成させた。1968年、台湾初のナフサクラッカーが完成し、これと同時にPVC製造業4社の共同出資による原料、塩ビモノマー(VCM)を生産する会社が設立される。時を同じくして、東南アジア初の低密度ポリエチレン(LDPE)工場が米国の会社の

投資により台湾で生まれることなど、アップストリームになる基盤原料、中間原料会社が相次いで設立され、これらにより台湾の石油化学工業の基礎が固められた。これより、今まで輸入に頼っていた原料を部分的に自給できる態勢が整った。

1970年代には第2、第3ナフサクラッカーの稼働と共に高密度ポリエチレン(HDPE)、スチレンモノマー(SM)、ポリプロピレン(PP)、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン(ABS)樹脂の生産が始まった。1970年代末から1980年代の初期は台湾の石油化学工業がもっとも発展した時期であり、多くの原料メーカーが設立された。1984年第4ナフサクラッカーが完成、その当時台湾の石油化学工業のエチレン生産量の規模は全世界11位のランキングになる、これまでに、台湾は膨大な加工産業、輸出産業を築き、世界でも希な発展を遂げたのみならず、原料の自給態勢も整った。1990年代に入ると、第5ナフサクラッカーが完成し、また、第6ナフサクラッカーの建設が始まり、第7、第8の計画も発表されるが、台湾の投資環境の変化、地価の高騰、高ぶる国民の環境保護意識などの原因から、付加価値が高い高性能プラスチックの生産、多元化経営の時代に入る。

2-2. 台湾のプラスチック市場の現状

現在台湾で生産している主な汎用プラスチックはPVC、PE(ポリエチレン)、PP、PSおよびABSなどがある。1994年PVCの年間生産量は116万トンあり、国内の需要をほぼ満たしている。この生産量は生産が始まっ

呉 澄清 台湾石化合成(株)
(106-49 中華民国台北市仁愛路
四段25号9A Taiwan R.O.C)
社長、工博
1969年東大工学系研究科博士課程修了。1970年台湾大工学部教授、1982年より現職。1990年台湾化学工学学会会長、台湾石油化学工業協会常務理事、1995年台湾中国化学会理事長。
〈趣味〉読書、旅行、ゴルフ

表1 台湾の汎用プラスチックの輸出率

(加工製品を含む)

	PVC	LDPE	HDPE	PP	PS	ABS
1984	70.9%	54.6%	39.4%	49.5%	51.9%	68.6%
1994	67.0%	25.0%	30.0%	50.0%	80.0%	85.0%

表2 台湾の汎用プラスチックの生産量

(単位: トン)

	PVC	LDPE	HDPE	PP	PS	ABS
1984	639,634	177,356	92,464	132,790	131,063	67,549
1994	1,116,286	223,745	187,295	340,918	626,305	735,357

- A プラスチック管、板材、レザー
B プラスチックフィルム
C プラスチック日用品
D プラスチック皮革製品
E ケミカルシューズ
F 工業用プラスチック製品、その他

図1 1985年台湾プラスチック製品用途別生産高の分布

- A プラスチック管、板材、レザー
B プラスチックフィルム
C プラスチック日用品
D プラスチック皮革製品
E ケミカルシューズ
F 工業用プラスチック製品、その他

図2 1994年台湾プラスチック製品用途別生産高の分布

た1950年代の約1,000倍である。ABS樹脂は世界一の生産高を誇り、生産能力は全世界の1/4で、1994年の年間生産量は78万トン、これはABSの生産が始まった1970年代後半の約160倍である。1994年には加工品を含めた輸出量は85%以上になった(表1参照)。ポリエチレンはLDPE、HDPEそれぞれの生産高は年間22万トン、18万トンであり、大半がフィルム用として国内で消費されている。その他PPが34万トン、PSが62万トンなど、全て大きな成長を遂げている(表2参照)。

石油化学工業の中ではダウンストリームに当たるプラスチック加工製品業は、原料を加工して製品を作りそれを輸出することから最も早い時期に台湾で設立され、台湾のプラスチック工業の始まりとも言える存在である。主なプラスチック製品をあげると

- プラスチック管、板: 主にPVC、PEが原材料として用いられ、その他アクリル板、PS板、ABS板も生産されている。板類の生産量の内、約40%は輸出用である。PVC管の50%は建材用として使われている。
- フィルム類: PVC、PU(ポリウレタン)が原材料として用いられる。近年、PU合成皮革は天然およびPVC製レザーに取って代わり靴、バック類の主要原材料になっている。特にPUレザーは世界最大の生産量およ

び輸出産業までに成長した。

- 工業用プラスチック製品: 民生用電気製品、プラスチックケース類(テレビ、モニター含む)、コンピュータ関連製品、自動車部品など汎用プラスチック、エンジニアリングプラスチックが多く使われて、初期の電気製品工業に用いられたのを始め、最近のハイテク産業で利用され、台湾の電気工業などの発展を大きく助けた重要な原因の一つである。その中でABS材料はコンピュータ関連の周辺製品、民生用電気製品、電子材料関連製品の発展に重要となり、急成長している台湾の電子産業と共に大きく成長している。

この十年間、台湾のプラスチック製品業はその構造上相当な変化があった。1985年と1994年の台湾のプラスチック製品別生産高の推移をそれぞれ図1、2に示す。今後、多種多様な製品が開発され、多種生産の時代になるとと思われる。

3. 台湾の合成繊維産業

3-1. 台湾の合成繊維産業の発展過程

紡績、衣料品製造業は台湾の輸出産業の中で最も収益が高い産業である。その原料を提供する合成繊維産業は1956年レーヨンを生産する会社が設立されたのを皮切

図3 1994年世界主要合繊生産国生産量

りに、1960年代はナイロン、ポリエステルなどの生産設備をほとんど国外から輸入して生産し、合成繊維原料を紡績、アパレル業などのミドル、ダウンストリーム業者に提供した。1970年代前半までに海外企業との提携で多くの合成繊維会社が設立された。このときすでに台湾は合繊生産においてすでに世界四大合繊生産国の一つとなり、衣料製品の輸出製品の輸出全盛期であった。石油ショック後の1975年以降、件数が少し減ったものの、いくつかの会社の合併があったが生産量は増えた。1989年には世界十大合繊メーカーのなかに台湾メーカー4社が名を重ねるほどとなり、総生産量はアメリカに次ぎ世界第2位になる。また、盛んに国外投資も行われている。1990年代に入ると紡績業および市場の変化の影響を受け、多くの新製品の開発および市場戦略の転換が始まっている(表2参照)。

3-2. 台湾の合成繊維市場の現状

現在、台湾の合繊の主力はポリエステル繊維、ナイロン、アクリル短繊維、レーヨンなどがある。

3-2-1. ポリエステル繊維

台湾の合繊の中でポリエステル長繊維は生産能力、生産量共に全合繊の約50%を占める。1994年の総生産量は116万トンを越え、1993年に比べて13.3%成長している。ポリエステル長繊維の生産能力は世界中29.45%を占め、世界最大でもある(図3参照)。また、ポリエステル短繊維は1994年の総生産量が72万トンを越え、ポリエステル長繊維と共に年間21万トンの輸出量となっている。

3-2-2. ナイロン

台湾で大量生産しているナイロンはナイロン6であり、ポリエステル同様にナイロン長繊維、ナイロン短繊維がある。1994年ナイロン長繊維の生産量は25万トン、生産能力はアメリカに次ぎ世界第二位(図3参照)、98.5%の輸出先はアジア地域である。ナイロン短繊維の

市場はほとんど台湾地域での消費のみで、生産量はそれほど大きくない。台湾で生産されている主なナイロン製品は靴下、ストッキング、運動具、紐類、釣糸、テント、漁業用網などがある。

3-2-3. アクリル短繊維

アクリル短繊維はこの数年間その生産能力を拡大しておらず、本章で述べる合繊四種の合計生産能力のなかで占めるパーセンテージは1982年の15.82%から1994年の5.7%までに落ちたが、依然として全世界の約5%を占め、世界で第5位の生産能力を持つ(図3参照)。製品として台湾で生産されている主なものはセーター、カーペットなどがある。

3-2-4. レーヨン

アクリル短繊維と同じくレーヨン製造業は近年生産能力を拡大していない。特に原料になるバルブは92年以降はすべて国内品から輸入品に代わった。レーヨン長、短繊維併せて1994年の生産量は約14万8千トン、合繊四つの合計生産能力の中でシェアは6.1%に落ちた。

4. 台湾のゴム産業

4-1. 台湾のゴム産業の発展過程

第二次世界大戦後、台湾でゴム靴、自転車タイヤの生産が始った。1950年代に入り、ゴム製品の輸出が始まって、自動車タイヤの生産も軌道に乗る。この時期のゴム産業は海外企業との技術提携、資本合併方式による生産が盛んな時期があり、提携先は主に日本の会社である。1960年代にはゴム製品の輸出額が1千万ドルを越えた。1974年には生産能力10万トン/年のスチレンブタジエンゴム(SBR)を有する会社が設立、後にカーボンブラック、ブタジエンゴム(BR)、熱可塑性ゴムを生産する会社も設立され、天然ゴム原料以外、台湾の主要な合成ゴムとその原料が自給できる態勢が整った。1980年代後半にはSBR、BR共に台湾国内の需要を満たし、さらに生産量の約50%を輸出するまでに成長した。しかし、近年ゴム靴業が急速に衰退するなどの原因でゴム産業全体の総生産高がやや減少し、台湾ゴム工業の産業構造が転換期に入ったことを示している。

4-2. 台湾ゴム製品市場現状

現在、台湾で生産されている合成ゴムは:SBR、BR、TPR(熱可塑性ゴム)、NBR(ニトリルゴム)などがある。また、IIR(ブチルゴム)、CR(クロロプレンゴム)、天然ゴムなどはすべて輸入に頼り、天然ゴムはタイ、マレーシアからの輸入が最も多い。SBRは全ゴム生産量の約70%を占め、タイヤ製造業などで使われている。BRはPSの耐衝撃性を増す改質剤用として最も多く使われている。TPRのほとんどは靴業に用いられているが、台湾で衰退し始めていることから、接着後、改質剤など

図4 1986年台湾ゴム製品用途別生産高の分布

図5 1994年台湾ゴム製品用途別生産高の分布

の応用も始まっている。EPDM（エチレン-プロピレンゴム）は主に自動車部品に使われている。

ゴム製品の種類は多く、その形態により大きく4種類に分けられる：

- (1) タイヤ製品：台湾地域での消費以外に輸出も多く、輸出先はアメリカ、日本が1,2位を占める。
- (2) 工業用ゴム製品類：製品はパーツとして殆どの業種で使われており、ゴムホース、ローラーなどの製品はまだ成長が望める。
- (3) ゴム靴類製品業：かつては台湾の輸出品を代表する製品の一つであったが、生産業者が人件費の安い中国大陆、タイなど東南アジア諸国に投資と生産拠点の移転、また高級輸入品の増加などが原因で、台湾でゴムの製靴の生産は減少している。
- (4) その他のゴム製品：接着剤、充填材、アスファルト改質剤、プラスチック改質剤など、過去に台湾での生産はなかったが、'90年代に入り生産が始まり、今後の成長が期待される。

1986、1994年におけるゴム製品の用途別生産高の分布をそれぞれ図4,5に示す。これらから台湾のゴム産業も新しい製品の開発、生産に移り変わっていることが十分に理解できる。

5. む す び

台湾の高分子工業はすべて民生需要品の生産からはじまり、極めて生活と民生品の生産活動に密着しているのが特徴である。台湾の高分子工業はプラスチック産業、化学繊維産業、ゴム産業の三大産業をすべて網羅して、膨大な輸出量と共にそれぞれ世界中で優越なマーケット実績を作り上げて、特に約30年の間に百倍、千倍の成長を成し遂げたことは世界でも奇跡的な成長とも言える。また、電気製品業などの他業種の発展を大きく支えた力でもある。

プラスチック産業はダウンストリームの製品加工生産からさかのぼりアップストリームが建設されたユニ-

クな発展史を持ち、その一方、世界最大のPVC加工業、世界最大のABS樹脂生産を育て、多様多様な製品を送り出し、世界中のニーズに答えている。

合繊産業ではポリエステル長繊維の生産能力が世界トップで、製品は生活に欠かせない衣料製造業と共に歩んでいる。

ゴム産業は最後のホース、ゴム靴の生産から現在の多様な自動車タイヤの生産、主要な合成ゴムとその原料が自給できることまでに発展した。

しかし1990年代では三つの産業共に新しい局面を開拓する時代に入った。製靴などに代表される労働集約的製造業は海外移転する一方、より多様化を必要とする商品ニーズが出現し、これからの台湾の高分子工業は汎用製品の製造技術を一層高めることだけでなく、より高度な研究開発が必要な時代になっていく。1995年中華民国政府は「アジア太平洋地域オペレーションセンター」構想を発表した。これには、台湾とアジア太平洋地域各国との提携関係を深め、台湾とアジア太平洋各国の将来のために台湾をセンターとする構想を打ち出されている。実際、台湾はすでに国際提携に適しており、この構想はより多く新しい開発を促進することが期待できる。これに伴い、これから台湾の高分子工業も各国とのR&D関係をさらに密接にし、共に新しい時代の高分子工業を作ることができることを信じている。

文 献

- 1) 中華民国經濟部工業局編：經濟部工業局八十四年度專案計畫執行成果報告(1994)
- 2) 中華民国工業技術研究院編：石化下游市場構造變動趨勢研究(1994)
- 3) 中華民国石油化学公会編：石化工業, 16, (1994)
- 4) 中華民国經濟部編：工業簡訊, 25, (1994)
- 5) 中華民国經濟部編：中華民國・台湾地域 化学工業統計月報(1994)
- 6) 中華電信所企業股份有限公司編：1994年台湾地域産業年報 石油化学業(1994)
- 7) 葉金龍編：石油化学—台湾經濟奇跡的主角, 中油出版(1992)