★ 業 界 情 勢

塩 化 ビ ニ ル 工 業 の 現 状

内 田 星 美*

Hoshimi UCHIDA

I. 塩化ビニル工業の重要性と特異性

わが国の塩化ビニル樹脂の生産量は、昭和37年（1～12月）間30万4千tであって、プラスチックの総生産量約76万tの4割を単独で占め、もちろん各種プラスチック中数量では第1位である。最近石油化学系の樹脂であるポリエチレンの伸びがいちじるしく、とくに37年は、塩化ビニルが操短をおこなって生産水準は前年から横ばいを続けたのに対し、ポリエチレンは高压法を中心に大規模な新增設をおこない生産は3倍ちかく伸びたところから、塩化ビニルの首位は近くポリエチレンにとって代られるのではないかという予想も生じた。しかし伸びたといってもポリエチレンの生産量は37年間14万tで、塩化ビニルの1/2にすぎない。しかも、停頓したかとみられた塩化ビニルの生産は、38年に入ってまた上向きに転じ、後述するように第3次増設が行なわれるので、来39年の塩化ビニル生産は40万tを突破することは確実であるから、ポリエチレンとの間の差はなかなかつまりそうにない。世界的にみても、プラスチックの世界総生産約774万tのうち塩化ビニルは178万tで第1位を占め、ポリオレフィン（ポリエチレン+ポリプ

ロピレン）126万tを引きはなしている¹⁾。しかし国別にみると、塩化ビニルとポリエチレンの地位はかなり明瞭なちがいがあある。世界プラスチック生産の8割強は、アメリカ、西ドイツ、日本、イギリス、イタリア、フランスの先進6ヵ国で占めているのであるが、うちアメリカ、イギリスはポリエチレン第1位、西ドイツ、日本、イタリア、フランスは塩化ビニルが第1位である。

そして日本の塩化ビニル生産30万4千tは、アメリカの46万tについて世界第2位であり、3位以下の西ドイツ21万t、イタリア16万t、フランス、イギリスの13万tをひきはなしている。その他の樹脂の生産では、日本は世界第3位以下にある。日本の塩化ビニル工業は、生産量において世界でも代表的であると同時に、日本のなかでも特別に発達した工業であるということから、日本の化学工業全体の中でも大きな地位を占めている。周知のとおり最近の化学工業は、石油化学を含めた有機合成化学品の比重を高めている。そして各種の有機合成品は、主としてプラスチックおよび合成繊維などの高分子工業の原料に用いられることによって、発展してきたのである。有機合成品の種類および、そ

表 1 主要国のプラスチック生産量（1962年）

（単位 1,000 t）

	ア メ リ カ	西 ド イ ツ	日 本	イ ギ リ ス	イ タ リ ア	フ ラ ン ス
塩 化 ビ ニ ル 樹 脂	460	212	305	125	160	130
ポ リ エ チ レ ン	740	150	139	170	100	62
ポ リ ス チ レ ン	556	140	44	70	50	49
ア ク リ ル 樹 脂	不明	37	6	(25)	不明	4
フ ェ ノ ール 樹 脂	320	75	54	90	(28)	36
ユ リ ア メ ラ ミ ン 樹 脂	215	150	120	60	(54)	27
ア ル キ ド 樹 脂	250	71	30	50	(23)	13
そ の 他 と も 合 計	3,400	1,210	760	650	500	400

〔注〕（ ）内 1961年

日本プラスチック工業調査所「プラスチック工業年報」62年版 p. 138

* 日本プラスチック工業調査所（東京都千代田区三番町1）

の使途である高分子製品の種類は多岐にわたるが、量的、金額的に大きいものは限られている。昭和36年において有機合成品（石油化学、タール系中間物をふくめ）の総生産額は、約1,200億円であったが、そのうち約800億円は高分子工業の原料となった。なかんずくアセチレンの塩化ビニル向け投入額（カーバイド価格として）は約150億円で、もっとも大きく、ついでテレフタル酸のポリエステル系繊維向け100億円、合成石炭酸のナイロン向け66億円、ホルマリンの熱硬化性樹脂向け48億円、アセチレンの酢酸ビニル・ビニロン向け47億円、スチレンモノマーのポリスチレン向け46億円、エチレンのポリエチレン向け39億円の順になっている。かつては肥料（石炭窒素）をおもな市場としていたカーバイドは、いまでは2/3がアセチレン系有機合成に出荷され、そのまた半ばは塩化ビニルの原料となる。またソーダ工業も、人絹スフ工業の停滞からカセインソーダは過剰気味で、むしろ塩素を主製品とするようになってきたが、塩素需要の1/3は塩化ビニル向けである。このように日本の基礎化学工業（有機、無機）の、塩化ビニル需要にたいする依存率は非常に高い。

現在日本の塩化ビニル生産企業は14社（後表3参照）であるが、その過半数は塩化ビニル専業あるいは全販売額中の塩化ビニルの比重が50%をこえる企業である。これらの企業は他の兼業メーカーとともに、日本の化学工業界の中に塩化ビニル業界という強力な企業群を形成している。これは対外比較した場合日本の特色である。アメリカでも塩化ビニルメーカーの数は多いがその主力は総合化学メーカーである。ヨーロッパ各国の塩化ビニルメーカーは3~4社ずつに止まり、いずれも総合化学メーカーの色彩がつよい。

このように日本の塩化ビニル工業は世界でも特異な、重要な位置を占めている。

II. 塩化ビニルの成長要因

わが国ではじめて塩化ビニルが生産されたのは、昭和16年日本窒素水俣工場においてであるが、各社が工業化をこぞって計画しはじめたのは、戦後昭和24年からであり、本格的な大規模工業となったのは、昭和28年ごろからである。以来10年の間に急激な成長を示したのは、図1にみられる通りである。

一般に、プラスチックのような新製品の成長は、つぎの式にあてはめられる²⁾。

$$y = \frac{K}{1 + me^{-at}} \dots \dots \dots \text{logistic 曲線}$$

図1 塩化ビニル樹脂の生産と価格推移

$$y = Ka^{bt} \dots \dots \dots \text{Gompertz 曲線}$$

ただし、 y : 生産（需要量）、 t : 時間、 K, m, a, b : パラメーター

両式とも、たて軸に y 、よこ軸に t をとると、S 字形のカーブを描く。すなわち発明の初期は生産（需要）の伸びは小さいが、ある時点から用途の開発がすすみ、カーブは急激に上向きとなる。相当年代が経過すると生長は鈍化し、用途が飽和状態にたつと、カーブはゆるい横ばいとなって、 $t = \infty$ において一定量 (K) に収束する。logistic 曲線は、対称的であるが、Gompertz 曲線は、初期の成長が急であり後期がなだらかになった非対称形であるから、この方が新製品の成長曲線として適しているといわれる。

図1のカーブを logistic あるいは Gompertz 曲線としてみると、現在はお急速な成長段階にあることを示している。同じ図上のポリエチレンのカーブをみると、塩化ビニルより5~6年おくれてスタートし、類似の成長曲線をえがいている。日本と同様塩化ビニルが第1位にある西ドイツ、フランス、イタリアは、いずれも塩化ビニルの生産開始がポリエチレンよりかなり早い。これに対してポリエチレン第1位のアメリカは、塩化ビニル、ポリエチレンとも大規模工業化の時期が第2次大戦中であり、イギリスではポリエチレンの方が塩化ビニルより早いのであって、両プラスチックの成長曲線の起点がほとんど重なっていた。このような相違は結局、各国

の石油化学工業開始時期の相違によるものであるが、ポリエチレン生産のおくれたところでは、塩化ビニルの成長がより早かった。ポリエチレンが第1位の国が先進国で、塩化ビニル中心の国が後進国であるということではできず、ポリエチレンの生産のおくれた日本や西ドイツでは塩化ビニルの技術あるいは用途開発が、イギリス、アメリカ以上に進んだ面がある。たとえば日本の硬質塩化管・波板などの製造技術および用途の開拓は、アメリカやイギリスよりも進んでいる。

表 2 主要プラスチックの用途別需要
(昭和 36 年)

(単位 t)

樹脂別 用途別		塩 化 ビニル	ポ リ エ チ レ ン	ポ リ ス チ レ ン	熱可塑性 樹 脂 計
成 形 品	雑 貨	29,700	25,300	16,600	73,100
	機 電 気 機 械	8,700	}	16,700	26,400
	そ の 他	8,100		2,800	18,100
	機 械 小 計	16,800		19,500	44,500
	建 材	72,400	3,200	}	75,600
	パイ プ 板	34,400	—		37,400
	材 小 計	106,800	3,200		113,000
	合 計	153,300	32,000	38,600	231,300
	シ ー ト 類	57,600	55,100	}	127,600
	フ ィ ル ム	34,300	—		36,300
	レ ザ ー シ ー ト	92,000	55,100		153,900
	合 計	92,000	55,100	—	153,900
電 線 被 覆		31,200	5,000	—	36,700
そ の 他		2,100	7,400	—	38,200
総 計		278,600	99,500	38,600	460,100

日本プラスチック工業調査所調べ

もちろん、表 2 にみるように、塩化ビニルとポリエチレンの用途や成形法にはかなりの差があり、両者が完全な競合品あるいは代替品とはいえない。むしろそれぞれ異なった用途を満足する面がつよく、その故にこそ日本・ドイツ・フランスのような塩化ビニル中心国でも、最近ポリエチレンが急激に伸びているのである。

プラスチックのような新製品の成長は、そのものの固有の性質が自然に市場に受け入れられるというよりも、生産企業の技術改良および広義のマーケティング努力による積極的な市場開発に負うところが大きい。日本の場合、化学工業は国際的に中規模のメーカーが多数併立し、しばしば過当競争状態にあるといわれる。中でも戦前、戦中にかけ、豊富低廉な電力を基盤としたカーバイドメーカー、電解ソーダメーカーが多数成立していた

が、戦後前者は石灰窒素市場の縮少をこうむり、後者は過剰塩素利用の問題を負うて、こぞって塩化ビニルに進出した。その間、外国との合併あるいは直系の子会社設立による塩化ビニル専門メーカーも生まれ、14社の競合状態をつづけてきた。各社とも塩化ビニルが主力製品であり、しかも競争状態にあるところから、技術改良および市場開発に注がれたエネルギーは大きかった。これが日本の塩化ビニル工業を大規模に成長させた第一の要因であったと考えられる。従来から日本の塩化ビニル価格は各プラスチック中一番安く、国際的にも最も安かった。(アメリカでは、ポリスチレン、ポリエチレンより高い)日本の塩化ビニルメーカーの電力コストが国際的には割安であったのもさることながら、各社の競争状態が価格の低下を急激ならしめ、設備増設によるコスト低下によってこれをカバーするという傾向がつよかった。このような各社の競争が過当競争にまで行きすぎではかえって成長にマイナスとなるのであるが、塩化ビニルの場合昭和 32~3 年の不況に際して不況カルテルを結成、共同操短をおこなって以来、増設も各社の希望を調節して段階的に政府の認定をうけることになり、36~37年には第 2 回目の通産省指示操短を行なうという、協調のルールができて上っている。原料塩素に対する工業塩が、専売物資であるところから、生産割当、設備規整のキメ手となり得たのは、塩化ビニル工業の特質であった。

成形加工部門では、旧来のゴム業者およびセルロイド加工業者の多くが塩化ビニル加工に転向し、樹脂メーカーとの連繫をつよめて加工技術を向上、十数年間に相当の規模にまで成長してきた。このために、零細企業の多いプラスチック成形加工業の中では、塩化ビニル加工業は大規模なほうであり、とくに硬質板、管の押出加工には機械金属メーカーの兼営、あるいは総合プラスチック加工メーカーも存在する。プラスチック成形加工業者は全体で約 3,000 といわれるが、塩化ビニル加工業は約 100 社にとどまる。年間の塩化ビニル加工製品生産金額は約 1,000 億円で、プラスチック成形加工品総生産額の約 4 割を占める。しかも塩化ビニル製品生産額の 3/4 は、300 人以上の大企業で加工されているのである。このように成形加工部門が強力であることも、日本の塩化ビニルの成長にとって有利な要因となっている。

III. 最近の動向

前述のように、塩化ビニル工業は、36,37 年と指示操短を実施し、価格も kg 当り 100 円台を割るに至った。これは 35 年の第 2 次増設完了によって各社の供給能力が一せいに増加したことによるものであった。しかし

38年に入って需要はふたたび回復し、むしろ供給が間にあわず玉不足という逆現象を呈してきた。価格もメーカーの努力によって、2回にわたり計10円の引上げをみた。このような市況の好転にともない、懸案であった第3次増設の促進が期待されている。

第3次増設は、前2回の増設とちがい、原料炭化水素源をカーバイド・アセチレンから、石油化学によるエチレン EDC (二塩化エチレン) への切り換えを主な内容としている³⁾。

アセチレン法と EDC 法の得失については種々研究されているが、現状ではコスト的に大差ないとされている。しかし電力価格の長期的な値上り傾向から、増設分は EDC への転換が得策とされた。図2でみるように、両法による塩化ビニル生産費は、炭化水素コストと規模によって変る。EDC 法の方が規模拡大によるコスト低下(スケール・エフェクト)が大きい。ただし企業のレベルで考えると、各社の事情があり、カーバイド購入メ

表3 塩化ビニル生産能力 (単位 t/月)

	現有能力	増設能力	増設後能力
鐘淵化学	3,500	1,400 (EDC)	4,900
日本ゼオン	3,900	1,400 (〃)	5,300
日本カーバイド	2,300	1,100 (〃)	3,400
三井化学	1,800	1,100 (〃)	2,900
鉄興社	1,415	1,100 (〃)	2,515
三菱モンサント	2,100	1,000 (〃)	3,100
呉羽化学	1,960	1,600 (〃)	3,560
住友化学	2,000	900 (カーバイド)	2,900
信越化学	2,700	1,000 (〃)	3,700
日信化学	1,900	600 (〃)	2,500
群馬化学	1,200	600 (〃)	1,800
電気化学	1,000	600 (〃)	1,600
東亜合成	500	500 (〃)	1,000
新日本窒素	2,500	1,000 (〃)	3,500
合 計	28,775	13,900	42,675

ーカーは早急に EDC 転換するが、自家発メーカーはなおカーバイド法の増設をおこなっても十分競争力があり、あるいは北陸地方では天然ガス・アセチレンからの製造も計画されている。昨年10月認可された各社の増設計画は表3のとおりであって、来年早々から逐次稼働に入る予定である。なお原料 EDC の生産は、新設の徳山石油化学コンビナートにおいて、東洋曹達、徳山曹達両社が、川崎コンビナートにおいてセントラル硝子が担当することになっている。EDC 法転換は、ア法ソーダメーカーの転換にも役立ち、また新規コンビナートのエチレン用途の基幹ともなった。塩化ビニル工業はこうに石油化学工業との原料的な結合をはじめたのであるが、同時に従来の塩化ビニルの主要メーカーも、ポリエチレン・ポリプロピレン・ABS などのスチレン共重合樹脂・合成ゴムなど、石油化学系の高分子工業に多角化をすすめてきた。塩化ビニル業界として一括されてきた本業界も、今年からその内容は今までよりも複雑なものとなろう。

(昭和38年7月25日受理)

文 献

- 1) "Weltweiter Kunststoffmarkt" *Chemische Industrie* Dez. 1962 p. 774
- 2) 森田優三「経済変動の統計分析法」岩波書店, p. 16
- 3) 「PVC 第3次増設決まる」塩化ビニール Vol. 2 No. 12 p. 1

図2 塩ビポリマーの規模と原価