わが国におけるポリエチレン業界の現況について

大 石 寅 造*

Torazo OISHI

世紀の万能樹脂といわれるポリエチレンが昭和 26 年に初めてわが国に原料として輸入されてから以後逐年その需要量は増大の一途をたどっており、また昭和 33 年 4 月からは待望の石油化学工業による国産ポリエチレンが一部供給されて国内需要の一端を担うようになったが、さらに本年末までには計画中のものも完成し、全部の国産ポリエチレンが出揃うこととなり、わが国のポリエチレン業界にとっては画期的な年ともなる訳で、また業界のためにも誠に同慶にたえないしだいである。しかしながら増進しているポリエチレンの需要に対しては遺憾ながら全面的に国産ポリエチレンをもって賄うことは到底困難で、なお当分は相当量の輸入を仰がなければならない状態である。以下原料としてのポリエチレンの供給、製品の需要事情等についてのポリエチレン業界の現況を概説して、各位の参考に資したい。

I. ポリエチレンの輸入について

ポリエチレンが昭和 26 年に始めてわが国に輸入されて以来、その需要は驚くほどの勢いで増進してきたことは表 1 の昭和 26 年度以降の各年度別輸入数量で明らかであらう。

表 1 昭和 26 年度以降年度別輸入数量

昭和26年度	130 t	昭和30年度	4,818 t
昭和27年度	315 "	昭和31年度	13,874 "
昭和28年度	610 "	昭和32年度	19,420 "
昭和29年度	1,510 "	昭和33年度	21,920 "

輸入先国別をみるとほとんど大部分がアメリカである。最近 2 カ年間の国別輸入数量を掲げると表 2 の通りになっている。

本年度は国産ポリエチレンが一応全部市場に出揃うこ

表 2

	アメリカ	カナダ	イギリス	西ドイツ	計
昭和32年度	16,859 t (86.8%)	2,222 t (11.5%)	43 t (0.2%)	296 t (1.5%)	19,420 t
昭和33年度	19,320 t (88.2%)	2,279 t (10.4%)	196 t (0.9%)	113 t (0.5%)	21,920 t

とになるので、その供給は相当数量が見込まれるが、その生産もフル稼働ではなく、しかも需要の増加から現在は毎月 2,000 t 以上の数量がアメリカを主として輸入されている有様であるから、本年度の輸入量は前年度をさらに上廻って 25,000 t 以上が見込まれるからである。4 月以降の輸入量は表 3 の通りである。

表 3

4 月	2,162 t	6 月	2,089 t
5 月	2,316 "	7 月	2,553 "

輸入制度は自動承認制 (A.A 制) で、輸入関税は 20% である。輸入価格は CIF kg 当り約 280 円である。

II. ポリエチレンの国産について

昭和 33 年 4 月からポリエチレンの国産が三井石油化学と住友化学の両社によって開始されてから、比較的順調な生産が続けられ、本年 3 月までの 2 社の生産数量は約 14,500 t であった。その月別生産状況は表 4 の通りである。

表 4

33年4月	463 t	33年8月	1,343 t	33年12月	1,697 t
" 5月	837 "	" 9月	1,096 "	34年1月	1,465 "
" 6月	982 "	" 10月	1,473 "	" 2月	1,554 "
" 7月	1,320 "	" 11月	806 "	" 3月	1,487 "
計					14,523 t

(4～6月は推定量, 7月以降は通産統計による)

* 日本ポリエチレン製品工業会 (千代田区霞ヶ関 3-4)

表5 ポリエチレン国産5社の製法, 能力等一覧表

会 社 名	製 造 法	工 場	設備能力 (年産)	生産開始	商 品 名	備 考
住友化学工業(株)	I.C.I法 (高压)	新居浜	11,000 t	昭和33年4月	スミカセン Sumikathene	軟質ポリ エチレン
三菱油化(株)	Badisch法 (高压)	四日市	10,000 "	昭和34年7月	ユカロン Yukalon	
三井石油化学工業(株)	Ziegler法 (低压)	岩 国	12,000 "	昭和33年4月	ハイゼックス Hizex	硬質ポリ エチレン
昭和油化(株)	Phillips法 (中圧)	川 崎	10,000 "	昭和34年10月	ショウレックス Sholex	
古河化学工業(株)	Standard法 (中圧)	川 崎	9,000 "	昭和34年11月	スタフレン Stafilen	

本年度の各月生産量は

4月 1,272 t 6月 1,250 t
5月 1,213 t 7月 2,162 t

である。

本年7月から三菱油化が生産出荷を始めた。引続いて昭和油化、古河化学も年末までには生産出荷が見られる予定である。ポリエチレン国産5社の製法, 能力等を1表に取りまとめて示すと表5の通りである。

現在わが国におけるポリエチレンの種類別の需要では高压(軟質)ポリエチレンが圧倒的に多い(月間需要量の約80%)のに鑑みて、住友化学と三菱油化の両社ではその設備能力の増設を計画中で、いずれもさらに15,000 tを増設するよう通産省に申請中とのことであるから、認可されることは間違いなからう。したがってその一部が実現するのは昭和35年末か36年初になるであろう。他方低压ポリエチレンは、需要が案外伸び悩んで、その生産も30%程度を示している。しかも昭和油化、古河化学の中圧品がこれから市場に出ることとなるので、これら低中圧(硬質)ポリエチレンが、おのおの新規需要開拓とPRを行い、独自の発展を図ることになる訳であるが、市場における競合性が多分に存在することが考えられるので、今後いかに調和がなされるかが、大きな問題点であろう。

III. ポリエチレン製品の需要動向について

ポリエチレンの各種製品の需要は年々着実に伸長を示していることは、すでに述べた原料の輸入、国産事情等からも明らかなように、その数カ年間の需要推移を示すと表6の通りである。

参考までにポリエチレンの本場であるアメリカにおける需要量を掲げてみると表7の通りである。

本年度のポリエチレン需要量は表6の通り、年度当初45,000 tと見込んだのであったが、現在月間4,000 tの需要を越し年末には恐らく5,000 tに達するようであるから、本年度の需要見込は50,000 t位になるであろう。さらに明年度以降の5カ年間の全需要量を推定してみると表8の通りと考えられる。

表6 わが国におけるポリエチレン製品別需要量

	昭和30年度	昭和31年度	昭和32年度	昭和33年度	昭和34年度(見込)
フィルム	3,000 t (63%)	7,800 t (62%)	10,500 t (58%)	19,740 t (58%)	24,300 t (54%)
電線被覆	600 " (13%)	800 " (7%)	1,000 " (6%)	1,200 " (4%)	2,000 " (4%)
射出成型品	800 " (17%)	1,500 " (12%)	2,000 " (11%)	5,000 " (15%)	7,000 " (16%)
パイプ		1,300 " (10%)	2,000 " (11%)	2,700 " (8%)	3,500 " (8%)
瓶 類		550 " (4%)	1,200 " (7%)	2,800 " (8%)	3,500 " (8%)
加工紙	400 " (7%)	350 " (3%)	800 " (4%)	1,500 " (4%)	2,000 " (4%)
その他		200 " (2%)	500 " (3%)	800 " (2%)	2,000 " (4%)
輸 出	—	—	—	260 " (1%)	700 " (2%)
合 計	4,800 t	12,500 t	18,000 t	34,000 t	45,000 t

表7 アメリカにおけるポリエチレン製品別需要量

	1955年 (昭和30年)	1956年 (昭和31年)	1957年 (昭和32年)	1958年 (昭和33年)
フィルムシート	54,000 t (34%)	72,000 t (31%)	92,250 t (31%)	105,750 t (29%)
電線被覆	20,250 " (13%)	26,100 " (11%)	33,750 " (11%)	38,250 " (10%)
射出成型品	20,250 " (13%)	22,500 " (10%)	36,000 " (12%)	49,500 " (14%)
パイプ	11,700 " (7%)	15,750 " (7%)	22,500 " (8%)	22,500 " (6%)
瓶 類	4,500 " (3%)	6,755 " (3%)	9,000 " (3%)	12,600 " (3%)
加工紙	13,500 " (8%)	13,500 " (6%)	15,750 " (5%)	18,900 " (6%)
その他	4,500 " (3%)	18,450 " (8%)	3,150 " (1%)	18,000 " (5%)
輸 出	29,500 " (19%)	56,250 " (24%)	85,500 " (29%)	103,500 " (27%)
合 計	157,500 t	231,300 t	297,900 t	369,000 t

(注) わが国の需要量は日本ポリエチレン製品工業会において策定したものであり、アメリカのそれは Modern Plastics 1959年1月に拠った。

表 8

昭和35年度	56,000 t	昭和38年度	90,000 t
36年度	68,000 "	39年度	100,000 "
37年度	80,000 "		

ポリエチレンの輸出は明年国産が始まってから、原料としてわが国のポリエチレンが海外にはじめて輸出されたもので、その全量が三井化学のハイゼックスであった。高圧ポリエチレンの輸出についても、海外から引合が相当来ているが、国内の需要だけでも手一杯のため、輸出余力は全然ない有様である。

さて高圧(軟質)ポリエチレンと低中圧(硬質)ポリエチレンの製品面における需要分野については、高圧ポリエチレンはフィルムをはじめ全製品にわたって需要されているが、低中圧ポリエチレンは射出成型品を主体として、その他、ビン、パイプにも用いられているが、ビン、パイプにおける低中圧の需要量は約1/3である。

ポリエチレンが万能樹脂といわれ、広く各方面、用途に使用されていることは、次のようなすぐれた性能、特長を持っているからであり、この点をうまく組合せ、利用することにより、ポリエチレンが万能樹脂としての声価を十分に発揮させることができる訳で、以下その特長を摘記するとつぎの通りである。

1. 軽い。比重が 0.92~0.96 で、プラスチック中で最も軽く、水に浮く。
2. 耐水防湿性がある。完全な耐水性と強い防湿性を持っている。
3. 通気性がある。水蒸気は透さないが、酸素や炭酸ガス等の気体は透す。
4. 薬品に強く、腐食しない。化学的にきわめて安定しているので、ほとんどの化学薬品に侵されない。
5. 低温に強い。-60°C でもロウ化、変質しない。
6. 電気的特性がよい。電気絶縁性が大きく、誘電率、誘電体力率が小さい。
7. 衛生的である。無味、無臭、無毒で非常に衛生的である。

次にポリエチレンの主要製品について需要の動向を簡単に紹介して置こう。

1. フィルム ポリエチレン製品中でフィルムが最も多く需要されていることは表6の通りであるが、ここにいうフィルムと主としてインフレーションチューブ(筒状の薄膜)を指しているものである。これを適當の長さに切断し、一端を熱コテで接着した袋が食品等の包装用に使われるもので、わが国のような多湿の気候に好適した包装資材として、安価で、優れた防湿、防水性と加工性の容易なことから、急速な普及をみたものであって、当分はこのフィルムがポリエチレン製品中で花形的存在を持続してゆくことであろう。フィルムはほとんど高圧ポリエチレンから加工生産されているが、最近低圧ポリエチレンの耐熱性を利用して、そのチューブに包装

された豆腐が売出されている。新しい、衛生的な用途として面白い着想である。牛乳ビンのフードキャップとして、色付きの薄いフィルムが使用されていることも一般化してきた。現在フィルムの 90% ガインフレーション・チューブとして、10% がフィルムとして加工生産されている。さらにチューブの 90% が食品包装用に、残りの 10% が繊維、雑貨その他の包装に使用されている現状である。

インフレーション・チューブを切り開くか、または直接シート状薄膜に加工したものがいわゆるフィルムで、主として農業用温床被覆資材に、また大型包装用資材、土木、建築等に需要されているものである。ポリエチレンフィルムが農業用の保温資材として、農業用ビニルフィルムに伍して、その使用数量はいちじるしい伸長を示している。価格も薄物では温床紙とほとんどかわりがなく、また農業用ビニルに較べても 8~10% は安価である。農林省振興局農産課の調査による出荷実績は次の通りである。

昭和 30 年度 8,000 千平方 m 以上

31 年度 24,000 "

32 年度 30,000 "

33 年度は目下調査中であるが 40,000 千平方 m 以上と推定されている。

2. ポリエチレン加工紙 ポリエチレンラミネートともいう。ポリエチレンの薄いフィルムと紙等を貼り合せた形態のもので、貼り合われる対象はクラフト紙、上質紙、グラシン、純白ロール等の紙類から、セロファン(単セロファン、防湿セロファン)アルミ箔等広い範囲にわたっている。ポリエチレン加工紙はポリエチレンフィルムの長所と、腰の強さ、抗張力、破裂強度等の原紙類の長所とを互いに組合せ、またおのおの短所を補って、完全な包装資材としたところが特長である。その用途も包装用としては重軽包装用に、耐水用としてコルクの代用またはパッキングに、電気絶縁用としても使用されている。最近の包装界におけるポリエチレン加工紙の進出はいちじるしいものがあり、とくに軽包装分野に需要が伸びている。目下最も需要の多い加工紙はセロファンベースのもので、数量ともポリエチレン加工紙全量の約 60% を占めている。

3. 電線被覆 電気的特性が良好で、軽くて耐水防湿性がきわめて優秀なことから、電線絶縁被覆材として重用され、海底通信線、ケーブル類、テレビフィーダー線等に広く応用されている。この原料ポリエチレンは目下のところアメリカの輸入ものに限られている。

4. 射出成型品 射出成型機によって成型されたも

ので、電気、機械の部品、家庭雑貨厨房品、スポーツ用品、玩具類等がある。この原料としては低中圧ポリエチレンが好適で、また用途によっては高圧ポリエチレンを10~20% 配合する場合もある。

5. 中空成型品ビン ポリエチレンの柔軟性、優秀な耐薬品性、軽いこと等の特長がうまく利用されて、各種の大・小型ビン等、中空成型品(吹込成型品)が製造されている。特に低・中圧の硬質ポリエチレンが出てから、耐熱性を要求される水筒や哺乳ビン等が好評で、ポリエチレン水筒は近い将来アルミ水筒を駆逐するであろうといわれる。近く出発する第4次南極観測隊からポリエチレンビン等ポリエチレン製品を多量寄贈方の要請があり、ビンでは20 l以下500 ccまでの各種容量のものを約500本関係方面の協力を得て、要請に応えたが、往路には20 lのビンに蒸留水を充たして行き、帰路は南極の海水を充てんして持帰えるとのことである。

6. ポリエチレン・パイプ ポリエチレン・パイプの特色とするところはいかなるパイプよりも軽く(たとえば鉄管の1/9、鉛管の1/15)任意の長尺ものが作られ、薬品によるさびまたは腐食が起らないこと、耐衝撃性が強く、耐寒性が優れているから破壊や冬季の破裂事故がない。流量が他の管に比して大きく、水頭損失が少なく、地中では電食による腐食、老化が起らないこと等があげられ、軽くて長尺ものが使えるから、継手が少なくて済み、配管加工が容易であるから、敷設費も安くあがる利点がある。現在使用されている分野は、上下水道、化学工業、食品醸造、鉱山、温泉、農業園芸等の広範囲にわたっており、全量の約60%が上下水道用として占められている。地方の中小都市において簡易水道用として採用され、ことに東北、北海道などの冬季寒冷地方では凍結による破裂がないので歓迎を受けている。目下東京都、大阪市の水道局においてポリエチレン管の試験を実施中であり、また最近水道用ポリエチレン管のJISも制定されているので、両都市における水道用の使用認可も早晚行われることになろうから、その場合にはポリエチレンパイプの躍進が大いに期待し得られる訳である。昨年秋ブームを起したフラフープは低圧ポリエチレンを

原料としたパイプが利用されたもので、その当時ポリエチレン・パイプ業界は一時相当な活況を呈したものであった。業界の推定によると、約200万本(原料換算約500 t)のフラフープが市販されたとみられている。

7. その他(ポリエチレン繊維、シート等) 低中圧ポリエチレンの出現で、ポリエチレン単繊維が注目されてきている。アメリカでも近年漸く実用化の段階にはいったばかりで、わが国ではまだ試作研究の域を脱しないが、今後大きな期待が寄せられている。用途としては化学用ロ布、漁網、防虫網、ロープ等がある。次にシートの利用として、耐薬品性を要する化学薬品タンク等のライニングがある。また真空成型加工されて、食品容器やベビーバス等も市販されている。ポリエチレンの波板も近頃生産されているが、これは燃焼性に多分の問題があるようである。

以上でおもな各製品について、その概略を述べたが、そのうち日本工業規格(JIS)が制定されている製品を参考までに次に付記しておこう。

包装用ポリエチレンフィルム	JIS Z 1702
ポリエチレン加工紙	JIS Z 1514
農業用ポリエチレンフィルム	JIS K 6781
一般用ポリエチレン管	JIS K 6761
水道用ポリエチレン管	JIS K 6762
ポリエチレンビン	JIS Z 1703

表9 ポリエチレンの物理的諸性質の1例

性 質	単 位	軟 質	硬 質
		ポリエチレン	ポリエチレン
比 重	g/cm ³	0.92	0.93~0.96
硬 度	ショア-D	45~55	63~75
引張り強さ	kg/cm ²	110~175	150~310
伸 び	%	300~600	150~300
引裂き強さ	kg/cm	100	150~230
最高使用温度	°C	85~90	110~125
脆化温度	°C	<-60	<-60
絶縁耐力	v/mil	430~570	500~700
誘電率	10 ³ サイクル	2.3~2.4	2.2~2.35
力 率	10 ³ サイクル	0.0003~0.0009	0.0002~0.0001