

合成繊維の發展

大阪市立大学理工学部高分子化学教室 **井 本 稔**

1. 合成繊維の位置

何といても合成繊維の工業は時代の最前線に立っている。それは単に新しい繊維を生みだして、人間の生活を豊かにしようとしている珍らしさのためだけではない。人間が自然の産物に挑戦して、それを乗り越えようとしている歴史的な姿を示している。さらに、繊維が天然には限られた地域にのみ産出するという国別的、または民俗別的事情を解消し、その意味で政治の変革にさえ貢献しようとしている。合成繊維は社会の生産機構に影響を及ぼす可能性を持っていると言うべきものである。しかし現在は量的にはまだはじまつたばかりである。

まづ、繊維の全体の見通しから、我々の理解を深めてゆく事にしよう。第1表は四大繊維の世界産額である。

第1表 世界の四大繊維生産高 (単位:億ポンド)

年次	レーヨン	木綿	羊毛	生糸	合計
1930	4.57	121.0	22.1	0.13	149.0
1935	10.7	126.0	21.6	0.12	160.0
1940	24.6	137.3	25.0	0.13	188.2
1943	25.4	117.2	24.8	0.05	167.9
1945	14.1	95.0	22.8	0.02	132.2
1947	19.8	111.2	22.3	0.04	153.5
1949	27.0	142.0	23.2	0.04	193.4
1950	34.9	126.0	24.1	0.04	185.4
1951	39.6	157.3	24.4	0.04	221.7

1951年度は220億ポンド(1,000万トン)をはじめて超えた記念すべき年であるが、化学繊維の大部分を占めるレーヨン(アセテートを含む)も遂に40億ポンドに迫り繊維全体の18%を占めるにいたつた。

この化学繊維レーヨンの生産額は第2表のごとき国別に分類される。

第2表 レーヨンの国別生産高 (単位:億ポンド)

年次	日	米	英	仏	伊	独	その他	計
1938	5.41	2.87	1.35	0.73	2.68	4.84	1.40	19.28
1945	0.27	7.92	1.38	0.49	0.07	1.90	2.01	14.06
1947	3.56	9.75	2.01	1.24	1.50	0.64	0.43	19.78
1949	1.26	9.96	2.84	1.59	1.90	2.80	0.90	27.02

1950	2.53	12.60	3.61	1.80	2.27	3.54	1.40	7.17	34.92
1951	3.69	12.94	3.69	2.29	2.88	4.10	1.51	8.48	39.57
1952	4.04	11.36							

こんどは日本の化学繊維の生産事情に目をうつそう。第3表がそれである。

第3表 日本の化学繊維生産高 (単位:万ポンド)

年次	レーヨン			アセテート	合成繊維		
	人絹	スフ	合計		ビニロン	ナイロン	合計
1938	21,390	32,721	54,111				
1944	2,281	8,331	10,612				
1945	562	2,189	2,752			0.002	0.002
1946	903	2,062	2,965		0.086	0.654	0.740
1947	1,630	1,925	3,552	0.641	0.295	0.927	1.220
1948	3,563	3,526	7,089	10.38	2.928	1.256	4.183
1949	6,650	5,949	12,599	33.62	7.77	2.23	9.99
1950	10,318	14,862	25,180	109.8	77.55	21.89	99.44
1951	13,786	22,897	30,593	282.8	600.1	101.8	701.9
1952	14,199	25,863	40,063	374.8	572.6	191.2	763.9

ついでに化学繊維の分類の仕方をのべると、日本では便宜的に次のごとくである。

1. レーヨン:ビスコース法及びベンベルグ法の人絹やスフ。
2. アセテート: 醋酸基をもつレーヨン。但し欧米ではレーヨンと言えばアセテートをふくむ。即ち天然の繊維素から的人造繊維をすべてレーヨンとする。
3. 合成繊維: ビニロン、ナイロン、サラン等。上の第3表をみると、アセテートや合成繊維が敗戦後の日本に徐々に着実にのびて行つたことが、興味ぶかく読みとれるのである。

さらに日本にいるわれわれが、どういふ繊維をいかに消費したかを見ることにする。第4表である。

但し第4表は衣料用の他に工業用もふくんでいる。またレーヨンの中に合成繊維もふくんでいる。その一人当たり消費量は

1951年度 0.06ポンド、1952年度 0.08ポンドである。われわれの繊維の使用が1930年(昭5)ごろから次第に化学繊維(レーヨン)にうつり、1951年(昭26)ごろから合成繊維がそれに加わつてきたことが、よくわ

生産と術技

かる。また本表は戦争の前後を通じての衣料生活の苦難をもの語つて余りがある。

第4表 日本の一人当り繊維消費量 (単位:ポンド)

年次	総計	木綿	レーヨン	羊毛	絹	麻
1930	10.30 (100%)	7.79 (75.3%)	0.39 (3.9%)	0.96 (9.4%)	0.60 (5.8%)	0.56 (5.4%)
31	11.53 (100%)	8.93 (77.4%)	0.54 (4.7%)	1.15 (10.0%)	0.48 (4.2%)	0.43 (3.8%)
32	9.70 (100%)	7.07 (72.9%)	0.64 (6.6%)	1.32 (13.6%)	0.41 (4.2%)	0.26 (2.7%)
33	11.90 (100%)	8.47 (71.2%)	0.87 (7.3%)	1.71 (14.4%)	0.54 (4.5%)	0.31 (2.6%)
34	11.29 (100%)	8.42 (74.6%)	0.78 (6.9%)	1.31 (11.6%)	0.54 (4.8%)	0.24 (2.3%)
35	11.13 (100%)	7.83 (70.0%)	1.13 (10.1%)	1.43 (12.8%)	0.30 (2.7%)	0.49 (4.4%)
36	12.24 (100%)	7.88 (64.4%)	1.69 (13.8%)	1.64 (13.4%)	0.31 (2.6%)	0.72 (5.9%)
37	15.39 (100%)	10.03 (65.2%)	2.94 (19.1%)	1.40 (9.1%)	0.44 (2.9%)	0.58 (3.8%)
38	10.21 (100%)	4.22 (41.3%)	4.34 (42.5%)	0.89 (8.7%)	0.55 (5.4%)	0.21 (2.1%)
39	8.44 (100%)	3.10 (36.7%)	3.52 (41.7%)	0.91 (10.8%)	0.71 (8.4%)	0.20 (2.4%)
1946	2.61 (100%)	1.74 (65.6%)	0.23 (8.8%)	0.37 (14.2%)	0.08 (3.1%)	0.19 (7.3%)
47	2.78 (100%)	1.75 (63.0%)	0.27 (9.7%)	0.31 (11.1%)	0.23 (8.3%)	0.22 (7.9%)
48	3.29 (100%)	1.94 (59.0%)	0.60 (18.2%)	0.27 (8.2%)	0.16 (4.9%)	0.32 (9.7%)
49	3.34 (100%)	1.58 (47.3%)	0.69 (21.3%)	0.38 (11.2%)	0.24 (7.2%)	0.45 (13.4%)
50	5.49 (100%)	2.55 (46.4%)	1.57 (28.6%)	0.77 (14.1%)	0.10 (1.8%)	0.50 (9.1%)
51	8.72 (100%)	4.85 (55.6%)	1.99 (22.8%)	1.15 (13.2%)	0.23 (2.6%)	0.50 (6.0%)
52	11.72 (100%)	5.89 (50.3%)	3.42 (29.3%)	1.67 (14.3%)	0.24 (2.1%)	0.50 (4.0%)

2. 合成繊維の将来

カローザスが1938年にナイロンを出して以来、多数の合成繊維が現われ、次第にその位置を固めてきた。例えば1952年度の合成繊維は第5表のごとくに2億5,000万ポンド(11.25万吨)を産出している。

第5表 昭和27年度合成繊維国別生産高

米	カナダ	820	伊太利	260
英	1,200	日本	780	その他 380
西独	880	仏	730	[合計 24,930]

まだ大量とは言えない。しかし周知のように優秀なる性質をもつ合成繊維が、技術を背景としているだけに、どこまで延びてゆくかは予断を許さない。たしかにその強みはたゆみない研究にある。人はその力でいつかは、何事をもなしとげ得るのであるから。試るみに合成繊維の発明の足どりを第6表で見ることができる。

第6表 合成繊維の種類

名称	発明の年	その構成
1. ナイロン[米]	1938	ポリアミド
2. ビニロン[米]	〃	醋酸ビニル・塩化ビニル
3. Pe-Ce-繊維[独]	〃	塩素化ポリ塩化ビニル
4. サラン [米]	〃	ポリ塩化ビニリデン

5. ビニロン[日]	1939	ポリビニルアルコール・ホルマール
6. ベロン [米]	1940	塩化ビニリデン・塩化ビニル
7. ヘルロンT,L[独]	〃	ナイロンとアミラン
8. アミラン[日]	〃	ポリアミド
9. ヘルロンU[米]	〃	ポリウレタン
10. ホルラン[日]	〃	〃
11. シンセン[日]	1941	アクリロニトリル
12. オーロン[米]	1947	〃
13. テリレン[英]	〃	ポリエステル系
14. ロービル[仏]	〃	塩化ビニル
15. ビニロンN[米]	〃	アクリロニトリル・塩化ビニル
16. テークロン[米]	1949	テリレンと同じ
17. ダイネル[米]	〃	ビニロンNのスフ
18. アクリラン[米]	〃	アクリロニトリル・醋酸ビニル

あるアメリカの雑誌をみると研究されている合成繊維は1,000種を超えられている。いつ、どんな優れた繊維が生れてくるかわからない。

それは日本でも同じことである。本誌には代表的な合成繊維について、それぞれ権威の方々から解説をいただ

いている。それをみると、「もはや發明されてしまつた」と思われる種類についてさえ、いかにたゆみのない研究がつづけられ、改良がすすんでいるかがわかる。くり返して言えば合成繊維は研究を背景としているが故に広い未来をもつていのである。

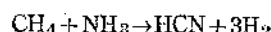
ことに日本のごとくに繊維資源の少ない国にとっては合成繊維の問題はまことに重大である。1953年春に通産省が合成繊維5ヶ年計画なるものを設定し、1957年(昭32)には第7表のごとき生産をあげようとの目標をかかげた。

第7表 合成繊維5ヶ年計画

ナイロン	日産25トン	年産 9,000トン	}計5万トン
ビニロン	92	33,200	
サラ	20	7,200	
アセテート		22,500	

第7表の他にも、塩化ビニール系、アクリロニトリル

系の合成繊維の小規模の工業実験はすでに進んでおり、近い将来に工業的生産にはいるうとしていることは、本誌の別項で述べられているとおりである。その原料としての塩化ビニル工業は1953年度には年産16,000トンを超えるであろうと言はれ、価格もキロ当り200円という安い線に迫っている。また溶剤としてのテトラヒドロフランもレツベ反応の工業化が数ヶ所で行われ近く本格的生産が予想される。またアクリロニトリルの原料としての青酸も、



の両法が行われ前者は工業化され、後者は大阪市大の小竹教授の下でセミ・パイロットプラントが成功したと報ぜられ、ほぼ解決されるにいたつた。その他の新しい合成繊維についても、それぞれの条件は次第にできあがりつつあることが見られる。日本の合成繊維も、いま躍進の時期にはいつたと言ふことができるのであろう。

ナイロン

大阪大学工学部応用化学科八浜研究室 林 泉

1. まえがき

W.H. Carothers の獨創的な研究に基づいて Du Pont 社のナイロン(“nylon”は今日では synthetic linear polyamide を意味する一般名称として使われる)が最初の本格的な合成繊維としてこの世に送り出されたのは今から丁度15年前の1938年である。そしてナイロンの驚くべくすぐれた性質は合成繊維全体の地位を確固たるものにした。この15年間に於けるナイロンをはじめとする合成繊維工業の発展ぶりは目を見はらせるものがあり、最近ではデークロンのようにある意味ではナイロンに優る合成繊維も作られるようになった。しかし尙依然としてナイロンは合成繊維の、というよりも繊維の王者であり、その生産量は全合成繊維の8割を占めている。

以上の如き意味で本特集における「ナイロン」の項は最も權威ある人によつて最も詳細に述べられて然るべきであろう。ところが筆者は合成化学の実験にたずさわっている一研究者にすぎず、ナイロン製造の實際の技術面には甚だ疎遠である。それ故こゝでは筆者の興味を惹いた原料と製法の問題を中心として紹介することを許されたい。幸いわが国では渡辺正元氏によりすぐれた成書¹⁾

が刊行されているので、本稿に欠けるところは該書を参照されるように望む次第である。

2. ナイロンの生産状況

最初に世界各国のナイロンの生産状況について簡単に紹介しておきたい。第1表に1952年における世界各国のナイロン生産高を、第2表に主要なナイロン製造会社とその商品名を示した。²⁾

第1表 1952年度ナイロン生産量
(単位100万ポンド)

アメリカ合衆国	150
イギリス	11
西ドイツ	8.5
カナダ	8.1
フランス	6
イタリア	2.6
オランダ	2
日本	1.9
スイス	1.0
スペイン	0.8
アルゼンチン	0.5