業 界 情 勢

合 成 繊 維 業 界 展 望

標 葉 二 郎*

Jiro SHIMEHA*

I. 合成繊維の生産状況

昨年の日本の合成繊維の生産量の統計は表1の如くで、約81万トンに達した。成長率は17.6%であった。

表1 日本の合繊の生産高(歴年)

	44 年	43 年	成長率
ビ ニ ロ ン	73,323 t	69,152 t	106%
ナ イ ロ ン	252,427	214,607	117.6
ア ク リ ル	189,491	159,530	118.8
ポリエステル	223,428	181,449	123.1
ポリプロピレン	36,665	31,731	115.5
そ の 他	30,982	28,929	107.5
合 計	806,316	685,398	117.6

一方セルローズ系化繊をみると、表2の如くである。

表2 日本の化繊の生産高

	44 年	43 年	成長率
レ ー ヨ ン	65,392 t	65,702 t	99.5%
強力レーヨン	10,929	16,390	66.7
特殊レーヨン	7,628	7,354	103.9
キューブラ	26,821	23,934	112.1
アセテート	30,940	28,904	107.0
合 計	141,720	142,284	99.6
レーヨンスフ	350,613	343,611	102.0
キューラスフ	3,382	3,294	94.0
アセテートスフ	18,928	19,645	96.4
合 計	372,923	366,550	101.7

繊維素系化学繊維は衰退気味で、殊に強力人絹の落込みははなはだしい。レーヨンも生産を中止する会社が出てくるので、2,3年中には半減することになるであろう。

一方合繊は今年は100万トンの大台に達するものと予想されるが、合繊の中でも、ナイロン、アクリル、ポリ

* 日曹油化工業株式会社()

* Nissō Petro Chemical Industry Co., ()

エステルの三大合繊の伸びが大きく、一段と差が開くであろう。化繊協会の需要推定を表3に示す。

表3 合成繊維の需要推定

品 種	44 年 度	45 年 度	46 年 度
ナ イ ロ ン	269千 t	319千 t	370千 t
ポリエステル	240	338	448
ア ク リ ル	198	238	281
ビ ニ ロ ン	77	83	88
ポリプロピレン	39	48	50
そ の 他	32	34	36
合 計	855	1,060	1,274

2月23日に行なわれた設備能力の登録によれば、表4の如くで、ポリエステルの能力の増加が大きい。

表4 三大合繊の設備能力(日産トン)

	現有能力	増設能力注1)	総 能 力
ナ イ ロ ン	830.5 t	50.5 t	881.0 t
ポリエステルF注2)	368.9	95.1	464.0
" S	456.3	80.5	536.8
ア ク リ ル	690.0	58.0	748.0

注1) 増設能力の中には、能力増加と増設による増加を含む

注2) F: フィラメント, S: ステープル

ポリエステルはフィラメント、ステープルを合計すると能力は日産1,000.8トンとなり、実生産でも年産ベースで40万トンに達する時期が45年末か46年初めに到達するであろう。

このような量はかなり大きな量であることは、天然繊維の量と比較してみれば明らかである。43年の生産量では、綿糸57万トン、羊毛16万トン、絹2.3万トンで今後ほぼ同程度の生産を維持するものと考えられる。したがって天然繊維の比率は年々小さくなり、繊維産業全体を考える場合も、主流は合繊となり、天然繊維は副次的な座を占めることになるであろう。

II. 合成繊維のシステム

合繊工業のプロセスを示せば、表5の如くなる。関

係するところは、一方では石油化学を中心とする化学工業であり、他方ではデザインや流通経路（百貨店やスーパーなど）まで関係してくる。

ここに合織工業としての企業戦略に二つの道が生れてくる。すなわち原料までさかのぼって化学工業面に展開するか、または商品開発に注力して流通経路を拡大する

表 5 合織工業の工程の流れ

かの二つである。後者は最近特に新しい動きとしてファッションインダストリーの言葉が生れてきた如く、情報化社会、脱工業化社会に向って、消費者にアイデア、意匠を売る戦略が注目されているところである。この方が付加価値が大きいことは、次の数字からも明らかである。

今、デパートで1枚1,000円のポリエステル綿混のワイシャツを買ったとして、その原価構成を見れば、繊維

織 維 材 料 費	110円
加 工 費	165
縫 製 費	260
(小 計)	(535)
流 通 マージン	465
総 計	1,000

材料費はわずかに 10% 程度にすぎないのである。

鐘紡がファッション研究所を設立すると伝えられているが、この動きを端的に現わしたものといえる。

一方原料指向型の戦略は、合織原料の自給を出発点として、化学工業およびプラスチック工業、ゴム工業などに進出して、企業の多角化をはかろうとするもので、既存の化学工業と競争関係が生れてくる。国内の主なる合織メーカーはこの傾向を指向している。

たとえば東レは PNC 法によるカプロラクタムの自給からはじまり、川崎工場でのベンゾール、キシロールの生産。帝人の徳山、堺での *p*-キシレン、あるいは DMT の自給計画。旭化成の水島計画。倉レのクラレ油化やイソプレンの計画など、各社とも精力的に原料調達とさらにその拡大をはかっている。欧米の合織工業が化学工業より出発したのと、丁度逆の行き方になっている。

何れにしても、合織工業を考える場合には、繊維を作ることだけではなく、原料工業から、加工工業、流通経路まで含めた1つのシステムの流れとしてとらえることが必要である。品質の改良改質を行なうにしても、消費指向型 (end use oriented) の考えかたで品質設計をして、重合法や紡糸法を変えて行く必要がある。一方天然繊維の場合は、加工以降だけであるから、システムとしてとらえる幅が小さいので、多様性も発展性も少ないといえる。

合織がこのような急速に発展をしている理由の2,3をあげれば

(1) 合織の特徴、機能が消費者に喜んで受入れられたこと。Wash and Wear (洗ってすぐ着られる) Easy care (手入れが簡単) などの特性及びニットブームなど消費者の近代生活の要求に合っていること。

(2) 石油化学の発達により原料価格が下り、また繊維の大量生産方式の進歩により、価格が下りかつ品物が豊富になり、また宣伝や PR が購買意欲をそそること。値ごろの既製品が町にはんらんし、流行を変えている。

(3) 消費者の要求に合うように、改良改質が進んだこと。美しい染色、シルキータッチ、ウーリー加工など加工面の進歩も著しい。

(4) タイヤコード、漁網綱、カーペットなど、非衣料用途の開発も進み、需要が増大していること。これらの他にもいろいろ理由を指摘することができるが、要約すれば、原料、繊維製造とその改良、加工及び用途開発に対する努力が、うまくかみ合って今日の盛況になっているものと考えられる。

III. 合織工業の問題点

隆盛を期待されている合織にも問題がないわけではない。その一つは対米繊維輸出規制に端的に現われているように、輸出に対する問題である。合織の輸出比率は昭和43年で43%、約30万t、昨年も絶対数量では増加し、比率では43~44%程度に達したものと考えられる。米国での規制は先行きどうなるかわからないが、輸出産業として、海外の影響を強くうける。一方東南アジアにも合織工業が生れ、自給化さらには輸出産業にまで発展する可能性をもっている。開発途上国からの追上げは、数年の中に大きな脅威になる可能性がある。

次ぎは、国内の繊維加工に従事する労働人口の減少と賃金上昇。原糸、原綿までは大量生産ができるが、織物にし、縫製して初めて実用に供せられるが、繊維加工工業は労働集約的な産業の性格から、若年労働者の減少の影響をまともにうけることになる。

1人当たりの衣料の消費量は年間約15kg位で横ばいで急速に増加することは考えられない。人口の増加分と天然繊維の代替分がふえるだけでは、2,3年中に飽和してしまうであろう。したがって消費の絶対量をふやそうとすれば、新しい用途の開発が必要である。住宅用材料、工業用材料など新分野での大量消費を開発しなければ、何れは頭打ちになるおそれがある。いわばソフトウェアの開発である。

一方合繊がこのように大量に消費されるようになると着古した衣料の後始末の問題が発生する。回収して再生するのはむづかしく、また腐らないので捨てれば堆積してきたく厄介である。プラスチックですでにさわがれはじめていますが、合繊も古着の公害をどう処理するかが、新しい問題として発生してくるであろう。

IV. 新しい合繊の出現と改質繊維

三大合繊に匹敵する大型の合繊は生れるかどうか。現状では未だその曙光は見えていない。特殊用途のものはかなり出ているが、汎用性のものは見られない。すなわち耐熱性繊維や炭素繊維、あるいはスパンデックスなど特徴はあるが、大量に消費される性質のものではない。現在ある三大合繊を中心として、この改良改質を中心とし、これに特殊用途の繊維が数種類、補完的に共存してゆく形が当分続くものとみるのが適当であろう。そしてこの体制が何時の時点で破られるか、繊維関係者の関心のまとなる所である。

ナイロンの出現(1938年)以来32年になるが、研究の主力は繊維の製造面を中心とする繊維材料開発(Hard wear)が中心であったが、今後は利用研究(Soft wear)の比重が高まると考えられる。衣料用では繊維間の複合化は行なわれているが、将来は繊維とプラスチックとの組合せなどによる新しい構造材料の開発が重要になるものと考えられる。宇宙開発用の炭素繊維とエポキシ樹脂とを組合せた材料などは端的に1つの新しい方向を示しているものと考えられる。

一方衣料用ではシルキーブームにのって各種の新しいシルキータッチの繊維が開発されている。デュボン社のキアナは新しいナイロンとして業界から注目をあびているが、66ナイロンとは用途を区別して競合をさせている。シルキータッチ繊維の一覧表を表6に示す。これからもうかがえるごとく、シルキータッチ(高級衣料のイメージが基本にある)の商品に対して、各種の材料を用いて各様のアプローチのやりかたがある。各繊維間での競争もはげしいものがある。

衣料に関しては当分の間三大合繊を改良することで、大部分の不都合は解決できるので、この体制をかためて行くことであろう。改良すべき点として要望されている主なものを列挙すれば、

ナイロン; ヤング率の向上, 吸湿性の向上または低下, 静電気の解消, 難燃性賦与, 耐光性の向上, 風合の向上(ワックス様ヌメリ感), 寸法安定。

ポリエステル; ピリング(糸玉)の解消, 鮮明染色,

表 6 シルキータッチ繊維

品 種	商 品 名	企 業 名	製 品 動 向	製 法	特 徴
ビニロンフィラメント	ビ ロ ン	日本ビニロン (三菱レイヨン系)	38 年 秋 9.5T/日	PVA をアミノアセタール化したものを乾式紡糸, アセタール化	均質構造 吸 湿 性 光 沢 良
アクリルフィラメント	ビューロン	旭 化 成	4T/日	PAN の硝酸溶液より湿式紡糸	鮮明染色 風合良好
タンバクアクリルグラフト重合	シノン (K-6)	東 洋 紡	44.10. 1T/日	カゼインに AN をグラフトし, 湿式紡糸	染色性良好
ポリエステルエーテル	栄 輝	ユニチカ	5T/日	ヒドロキシエチル安息香酸のポリマーを溶融紡糸	分散染料に易染 耐光性良
脂環族ポリアミド	Qiana	デュボン	1968 秋発売	PACM-12 溶融紡糸, 異型断面	絹 光 沢 耐 洗 濯
テトロン異型糸	シルバール シルック	帝 人 東 レ	38 年 発売 500T/月以上	ポリエステルの溶融紡糸 異型断面(三角形)	寸法安定 光 沢
ナイロン異型糸	ソアスター アントロン	鐘 紡 デュボン		六角断面ナイロン 三角断面ナイロン	手ざわり 光 沢
混 織 糸	ミクセル	帝 人	昭 43 年 発売	アセテート/ナイロン アセテート/テトロン	風 合 ドレープ性
トリアセテート	ソアロン	三菱レイヨン		トリアセテートの乾式紡糸	セツト性良
ナイロンテトロン混合	メンデル ソ ー ス シデリノ (WN-8)	帝 人 アライドケミカル 鐘 紡	1969 年 1967 年 1970 年 50T/月	N/T=80/20 N/T=65/35 芯 ポリエステル サヤ ナイロン	光 沢 光 沢 色

静電気の解消, 汚れ防止, 難燃性賦与。

アクリル; 弾性回復の向上, 湿熱変化の向上, 難燃性賦与, 静電気の解消, 腰のある織物用繊維の開発。

これらの中研究が相当進んで製品としてすでに出ているものもある。新しい繊維材料として注目されているものを若刊列挙すれば,

1. 耐熱性繊維 デュポン社の Nomex を初めとする芳香族ポリアミド, ポリイミド構造の繊維, 350°C 以上の耐熱性をもつ。

2. 炭素繊維 アクリロニトリル繊維, ポリノジック繊維, リグニンと PVA, レジナスピッチ, などが原料として使用されるが, 耐熱性(2000°C), 高張力材料としての将来性が注目される。

3. ガラス繊維 必ずしも新しいとはいえないが, 急速に発展段階を迎え, FRP(強化プラスチック)およびタイヤコード材料として注目されている。

4. スチール繊維 タイヤコード材料として企業化が進められようとしている。

5. ハイドロン繊維 吸水性, 水膨潤性大でチェコの技術をもとにして計画中。架橋されたヒドロキシエチルアクリル酸エステル(またはメタアクリル酸エステル)を原料とする。

6. ナイロン4, その他ニューナイロン 研究段階である。

V. む す び

合成繊維業界の状況をマクロ的に説明したが, 個々の技術内容はそれぞれに膨大な報告があり, これを体系的に的確にとらえることはなかなか困難である。

合成化学に従事しておられる読者諸士の中には, 合成繊維を製造の面, あるいは改良研究の面から, 狭い範囲にしぼって深くとらえておられる方もあるし, また原料工業の面から関心をもっておられる方もあるであろう。時には総括的な理解も必要と思われるので, その一助になれば幸いである。したがって個々の文献の記載は省略した。(昭和45年3月2日受理)

—書 評—

モリソン・ボイド 有機化学(上)

R.T. Morrison・R.N. Boyd 著
中西香爾・黒野昌庸・中平靖弘訳
東京化学同人 発行
本文 484 ページ, 1,500 円

戦後の米国の有機化学界はいくつかの優れた教科書を産み出したが, 本書は中でも広く使われている本の一つであることはかねてよりよく耳にしていた。フィーザーの有機化学以後, Cram, Hammond および Roberts, Caserio(共に邦訳が出ている)の教科書に接していたが, 評者にとっては本書は評判だけで, 実際に手にしたのは本訳書が初めてで, 興味をもって読んだ。

本書は1959年初版が出て, 1966年に内容を改め, NMR, IR スペクトルが導入されて第2版として出版され, 本訳書はその完訳である。

有機化合物の性質は構造に基づくもので, それは族によって決まるとの基本的立場で本書は組立てられている。そのような面から前記 Roberts の本と同類で, Cram の本とは対象的である。本訳書上巻は全37章のうちの12章迄(中巻; 13~24章, 下巻; 25~37章)で, その内容は: 1. 構造と性質, 2. メタン, 活性化エネルギー, 遷

移状態, 3. 立体化学 I, 4. アルカン, ラジカル置換反応, 5. アルケン I: 構造と製法, 脱離, 6. アルケン II: 炭素-炭素二重結合の反応, 親電子付加とラジカル付加, 7. 立体化学 II, 8. アルキンとジエン, 9. 環状脂肪族炭化水素, 10. ベンゼン, 共鳴, 芳香族性, 11. 親電子芳香族置換, 12. アレーン, となっている。Roberts の本のこのいちじるしい差はスペクトルが13章で記述され, それ以後で取り扱われていることである。しかし有機化合物の構造と性質, 反応の説明に扱われている例が適切で, 基礎理論の説明は懇切でいいので解りやすい。また熱力学やコンホメーション解析にもかなりの頁が費されて解説されていて, 訳文も非常に読みやすい。随所にエピソードも挿入されているのもフィーザー以後の米国の有機化学教科書の一つの伝統のようなものを感じさせる。

このようにきわめてオーソドックスな教科書という意味で Roberts の本よりもとっ付き易く, 米国で広く使われているのであろうと思われる。各章には多くの選択された問題が用意され, 本書の理解を深めるのに役立っている。(巻末には解答がのっている)しかし現代有機化学の内容から見てスペクトルの取り扱い, 初めから扱われるようになっていくように思える。本書は訳本にして上・中・下の三分冊であるが, いかに有機化学の教科書としては大冊であり, 学部学生や教師にとって, これを取り扱い消化するのは容易なことではないと思わざるを得ない。(山川浩司)