総 説

繊維の生産現場を歩いて

中 原 龍 男*

1. はじめに

昭和63年は本学会の創立以来41年目に当るということです。ということは創立が昭和23年ということになりました。私が東洋紡、即ち繊維の世界に入りましたのが昭和24年でありますから、ほぼ同じ年月をこの世界で生きてきたことになります。もっとも私は東洋紡に籍をおいていますが、当社の本業と見なされている（もちろん入社当時はその通りでしたが）天然繊維部門の経験はほとんどなく、もっぱら化繊合繊部門を経験して参りました。

現在の東洋紡における天然繊維のポジションは、売上げの約40%を占めるのみでありますので、40年間の変化はまことに激しいものがあります。ここでは、戦後の40年を繊維製造の現場を歩いてきた技術

屋として、若い皆様方に何か参考になればと思いながらお話を申し上げる次第です。

2. 繊維100年の歴史をふり返って

御承知の様に当社の創業は明治16年（1882年）でありますから、本年は106年目に当ります。繊維100年の歴史は図1に示す通りです。綿紡績は昭和8年（1933年）には英国を抜いて世界第1位となっております。この年の輸出総額のシェアは実に60%となっており（図2）、労働人口中54%が繊維産業に従事していました。まさに基幹産業であったわけです。ただし、その頃からすでに貿易摩擦の問題が起り、日英の衝突→摩擦→談合→自主規制へと向かって行きました。又、その生産技術については1930～1935年頃すでに第1次の完熟期を迎えております。

図1 繊維100年の歴史（繊維生産量の推移）

*T. Nakahara, 東洋紡績(株)副社長

	輸出総額	繊維	シェア
	百万ドル	百万ドル	%
1950 (昭25)	820.2	399.3	48.7
1955 (昭30)	2,010.6	749.0	37.3
1960 (昭35)	4,054.5	1,223.3	30.2
1965 (昭40)	8,451.7	1,581.7	18.7
1970 (昭45)	19,317.7	2,407.5	12.5
1980 (昭55)	129,807.0	6,295.5	4.8
1987 (昭62)	229,221.2	6,917.0	3.0
〈参考〉	百万円	百万円	%
1880 (明13)	28.4	8.7	30.6
1890 (明23)	56.6	15.2	26.9
1900 (明33)	204.4	89.6	43.8
1910 (明43)	458.4	228.8	49.9
1920 (大9)	1,948.4	1,028.3	52.8
1930 (昭5)	1,469.9	807.7	54.9
1940 (昭15)	3,656.0	1,191.0	32.6

図2 輸出総額に占める繊維品のシェア

戦争によって決定的な損害を受けた繊維業は、戦後国土復興の旗手として、昭和25年には再び輸出シェア48%となって、まさに牽引車の役目を果たしたわけです。しかし昭和35年(1960)頃にはすでに飽和の状態に達し、そのシェアも30%から下落の方向をとり続け、この頃から機関車としての地位を他産業にゆずっています。

化学繊維の方は昭和と共にビスコース産業を中心として、新規な産業として日本で育ってきましたが、これも昭和40～昭和45年(1965～1970)頃にはすでに飽和に達しており、私共は戦後、ビスコーススフ、レーヨンタイヤコードを復興、発展させてきたその手で次々と葬ってきたわけであります。

一方、戦後の繊維業界は、一変して合繊——日本での基礎研究は10年以上も前から開始され高いレベルにあったが——の技術導入及びその発展に主力を注いできました。ナイロン、ビニロン、アクリル、ポリエステル、ポリウレタンなどであります。ところがこれも昭和45年(1970)頃には飽和の様子を示してきており、意外に早い時期にその妙味を失い始めたわけであり、現在ではまさに韓国、台湾、中国等々からのほげしい追い上げに直面して四苦八苦しているのが現実であります。

このサイクルはちょうど、80年、40年、20年と逐次半減しており、商品というよりは産業そのもののライフサイクルが極めて早い速度で廻ってきている

ことがわかります。

日本の自動車が米国のハイウェイを本格的に走り出したのは東京オリンピック以後のことであり、それから20年経った今日、大変な貿易上の問題あるいは後進国の追い上げに直面しているのを見ると、まさに相符合しているのに気付くわけであります。

3. しかれば一体何をなすべきか

前項で述べてきました様に100年以上の繊維の道は決して平坦なものではなく、その時々の大変な苦難を乗り越えてきたわけでありますが、今後どの様な道を歩むべきでしょうか。

まずその間に培ってきた技術のポテンシャルを考えてみることにしましょう。図3は当社の戦後における技術推移を示したものでありますが、これを要約して見ます。

ハードの面から見ますと、天然繊維においては、特に戦前において設備ユニットの改良研究にはユーザー自らが大変な努力を注入し、それが我国の機械工業の振興につながり、戦後においては自動化、システム化については他産業より遙かに速く30年代前半に、連続化とかロボットの開発がなされたのであります。

又、戦後における化繊の復興、合繊の開発における設備については、当初は導入技術を受け入れたわけでありましたが、それ以後、いやもっといえば導入以前からユーザー、メーカー一体となった開発努力は特筆すべきものがあり、特に合繊製造設備については現在世界の最高峰に達しており、その間コンピュータ導入による自動化、システム化、FMS化は、昭和40年代初めより実行され、現在に至っています。その労働生産性の向上は著しいものがあり、図4はその考え方の一例を示したものでありますが、ここ数年の中には夜間操業要員をほとんど0に近付ける試みがなされる様になってきております。

又、ソフト面に目をやりますと、永年の紡績工場の生産管理技術についてはいうまでもありませんが、特に戦後は非常に早い時期に、科学的管理法を導入し、当社も昭和27年(1952)にデミング賞を受賞しています。又、別の面からみると合繊における高分子操業技術は戦後の石油化学の発展と共に目をみはる様な進歩を遂げ、化学繊維会社の多くが多方面に新しい事業展開をしている原動力となっているわけであります。

以上の様なハード、ソフト両面の技術蓄積を基幹

時代区分		事業及び商品	プ ロ セ ス	管 理 技 術
復興期	昭20	綿紡全国400万鍾計画		制限会社の指定を受ける
	22			綿紡織技術教習所開設
	24	綿紡52万鍾復元完了		技術教習所化繊部開設
	26		繊維化学研究所（SK）再開	
新事業・合繊化へ	昭28		サンホライズ加工技術導入	デミング賞受賞
	30	アクリル技術導入	連続染色機，精練機導入	
	32		CAS研究開始	安全管理・労働大臣賞受賞
	34	ポリプロピレン技術導入	繊維技術研究所（KT）開設	安全管理・総理大臣賞受賞
	36	ナイロン技術導入	犬山工場核酸製造開始	
	38	ポリエステル技術導入 「エスパ」本格生産開始	CAS工場完成	中央研修所開設
脱繊維・プラスチックへ	昭39			最高輸出会議で総理大臣賞
	40	濃縮リグニン生産 「パイロン」技術導入	合繊加工技術開発進む	
	41	パイレン二軸延伸フィルム生産	加工技術研究所 改称（TK）	
	42	パイレンフィラメント生産中止		第1回IE大会開催
	43	パルプ生産停止		研究開発委員会設置
	44	「シノン」生産開始	自動化，CPU化進む	
	45	プラスチック事業に進出 不飽和ポリエステル技術導入		プラスチック委員会設置
	46	エステルフィルム生産開始	重合パッチシステムのCPU化	住宅委員会・生化学委員会設置
「第三の柱」バイオ・機能商品・電子情報分野へ	昭47	尿酸測定キット「ウリカラー」発売		東洋紡エンジニアリング設立
	48	酵素工場生産開始	ポリエステル連続重合生産開始	
	49			企画審議会・管理審議会発足
	50	セルロース・スフ部門停止	化合繊加工技術センター発足	
	51	ナイロンフィルム生産開始	総合研究所発足	ファッション・プランニング・インターナショナル（FPI）設立
	52	感光性樹脂版「プリンタイト」発売	新商品のためのプロセス開発に集中	
	53	AC事業本格化		
	54	RO「ホロセップ」生産開始		
	55		溶融紡糸シミュレーションプログラムを技術輸出	
	56	人口腎臓透析膜生産開始	合繊工場のFMS，無人化プロセスの開発に注力	
	57			TQC運動発足
	58	磁気テープ用フィルム生産開始	エステルフィラメント直接紡糸プロセス	
	59	血漿分離膜認可		
	60	補助人工心臓発表		
	61	マイクロフロッピーディスク発売 フレキシブルプリント回路発売		

図3 当社における主要な技術推移（戦後）

技術としてとらえ、この基幹技術を深化させつつ、このベクトルに沿った路線の上に展開しているのが、繊維各社のおおよその姿といえるのではないのでしょうか。図5は基幹技術の考え方を示しています。各社の非繊維展開の規模の大小はあるとしても（図

6）その方向が似ているのはこのためではないでしょうか。もっとも分野は同じ様でももっとこまかく見れば各社各様の進み方をしているのに気がきます。

ステージ	システム内容	考 え 方
◎第1期 (1969～)	●プラントの制御と監視の時代 *バッチ重合工程のコンピュータ制御 *連続重合工程のコンピュータ制御	
◎第2期 (1978～)	●プロセス総合システムの時代 *連続重合、直接紡糸工程におけるコンピュータ制御	
◎第3期 (1981～)	●マネージメントトータルシステムの時代 *LANによる工場トータルシステム *各工程FA化、FMS化 *自動配送センター	①すべてOn-line, real-time処理 ②トータライズ：製造機械はコンピュータの端末 ③FMSの追求：生販一貫 銘柄自動切替 ④運転員の保安要員化 ⑤FA=PA+OA→CIM

合纖工場の夜間操業は保安要員のみ

図4 東洋紡における合纖生産システム開発

図5 基幹技術の方向づけ

会社名	非繊維部門の売上高推移		非繊維部門の主要事業			
	昭50年	昭60年	合纖原料	フィルム	樹脂	その他
旭化成	1,792	5,606	○	○	◎	食品, 医薬 建材
東レ	778	2,286	○	◎	◎	
帝人	881	1,168	◎	◎	○	医薬 医療機器
三菱レ	370	1,164		○	◎	炭素繊維 光ファイバ
東洋紡	70	557		◎	○	印刷材 酵素
ユニチカ	111	577		◎	○	公害防止機器 住宅

図6 繊維各社の非纖への展開

4. 将来へ向かって

もちろん、本業の繊維事業についても生き残りをかけて大変な努力が傾注されています。図7は当社の繊維分野の変化を示していますが、総じていえば量を追わずに質を追うということでしょうか。

技術的に見れば、先ほど示した基幹技術の展開に沿って、

- イ) 複合化
- ロ) ミクロ化
- ハ) 極限化
- ニ) 新機能
- ホ) 高性能化

又、生産技術、管理技術を入れた

- ヘ) 多品種、少ロット (FMC) の方向であるし、さらに TQC 導入による QA システムの開発、即ち、

- イ) 実需直結、マーケットイン、品質保証

- ロ) 機能性を追求した新素材、新商品のタイミングのよい開発
- ということになりましょうか。

さらに上記の様に本業においては他国の進む道とは違った路線で高付加価値産業の地位を再構築しながら、

新分野としては、

- イ) プラスチック、フィルム分野
- ロ) 機能性樹脂の開発及び新商品——印刷材料、感光性材料、接着剤、バインダー、医用材料など——
- ハ) 高機能、高性能繊維——分離、濾過、透析用

繊維、炭素繊維、活性炭素繊維等の高次機能繊維

ニ) 酵素、ニューバイオ応用

等への展開を目指しているのが現状及び近い将来への姿ではないでしょうか。

5. 仕事のやり方についてのアドバイス

さて、話しの方向を少し変えまして、何か皆様方への勇気付けに役立てばと思ってお話ししたいと思います。

私は職掌から技術開発部門を担当していますが、それまでは合繊の工場の建設を主体として仕事をやり、その後、その技術をプラント輸出の形で世界各国に出して参りましたが、その間の経験をふまえて話を進めてみましょう。

工場や研究所に行って感じますことは、生活環境や社会情勢がものすごく変わってきていまして、前が見えているのか見えていないのかもわからない。後をみて反省する余裕もない。技術領域は多岐にわたって相互理解が絶対不可欠の時代なのに、そんな場もないという様なことで、先般新研究所を作る時、思い切って一切仕切りのない研究所を作って、ガヤガヤ研究のすすめを始めてみたわけです。半年位は皆とまどっていましたが、どうやらそれにもなれた様です。ところが、それをやってみると現状順応でたてのつながりと心のつながりのないのに気付きました。

忙しい時代であればある程、もう少し暖かいつき

「ランカシアの歩んだ道」………前者の轍をふまない

(B. パウカー昭和31年発刊)

1. 原料開発——化学会社

事例:

1. 日本エクスラン: 住友化学とアクリル繊維製造
2. 日本ラクタム: 帝人 住友化学——とカプロラクタム製造
3. 水島アロマ: 三菱ガス化学とテレフタル酸製造

2. 近代的繊維産業への脱皮

高級化
●特殊化
機械化

例 ●スパンデックス繊維
●ハイム (難燃性ポリエステル)
●シノン繊維企業化
●超高強度繊維

●同業種提携——歴史的障害をのりこえて ●ダイヤファイバーズ

3. 川下分野への展開

ファッション産業
知識集約産業

例 ●東洋紡ファッションプランニング
インターナショナル
●マンシング

図7 繊維産業の転進作戦

合い、先輩、後輩の技術の伝承、失敗談を通じて心のふれ合いをやる必要があると考えまして、「語り部の会」を発足しましたのが3～4年前の事と思いますが、当初私から始めまして次々と研究所長、部長……と毎月勝手なテーマで話し続けてもう40回位になりますが、なにしろ「原稿不可、理論不可、体験したことのみ」の条件付きですので最初は皆いやがって逃げ腰でしたが、今では順番待ちの状況です。聞く方もいつもはえらそうな顔をしているお歴々が失敗談をやらかすものですから、「ナーンダ、あんまり自分と変わりはないナー」と思って、途端に気が楽になってお互い身近な存在になりますし、先輩の話の中に色々なヒントを見付けることが出来る様になります。

何しろ技術者にとって最も大切なことは、「1回の失敗は許されても、同じ失敗を2度は許されない」ことと思っていますが、これが仲々難しいことでして、自分でも同じ様なことを何回もやりまして、よく聞いてみれば先輩も過去に同じ様なことをいくつも経験しているわけで、企業にとってみれば時間軸で考えれば、2回どころか、どうしてこんな同じミスが何回も……というわけです。何しろ成功の話は結果も残りますから、はっきりしますが、失敗の話は出来るだけ抹消しようとするのが本来の姿ですから。

そんなことで色々な経験を経た上で、これから事業をすすめる一商売をする—という面で最も大切なことを考えてみますと、これはたったの10秒でいえることで、次の5つにつきます。

- ①靴を減らせ。
- ②頭を下げろ。
- ③商品を知れ。
- ④相手の身になれ。
- ⑤自分の力でやれ（売れ）。

この5つを飽きずにやれ、昔から「あきない」というわけでもあります。

ところが、これは何のことはない近江商人の家訓にしばしばみられることで、決して新しいことではないです。又、これは単に商売の事だけでなく、全ての基本だと思います。例えば、技術、研究開発についていいかえてみますと

- ①情報は歩いてつかめ。
- ②知識を乞い求めよ。
- ③何を開発しようとしているのか（QA）。
- ④客（ユーザー）は何を考えているのか（マーケ

ットイン）。

⑤自ら考え出したものは自分が最もよく知っている。

ということになります。

以下、次の章で経験談の中から①～⑤にふれてみたいと思います。

「靴をへらせ」は当り前の事、現場百回ということです。この頃の技術者、管理者というのは現場を知らないという事を痛烈に感じています。何で知らないかという会議ばかり。会議をやるから現場に行く時間がない。最も大切な情報は現場にあるわけですから、いろんな問題にぶつかった時には、まずその情報は現場にありますし、現場の人達が最もよく知っているはずで。ただ、言葉とか、図面とかで表現するのは下手だと思しますので、それを引出すのは皆様方であるということを忘れないでいただきたい。

「知識を乞い求めよ」ということも現代の技術の発展には非常に大切でして、自分の専門分野のみでは解決が大変難しい時代になっています。私のいうガヤガヤ研究もまわりの人々の専門知識を共有のものとして自分に取り入れて行く努力をしてほしいということです。部下によくいうことですが、1つのものを開発するのに、化学屋もいれば機械屋もいる。たくさんの人々がプロジェクトに従事するときに技術の突合わせでは必ず継目が折れる。せめて、皆が20%オーバーラップすれば、大変強固になり成功に結び付く。とにかく専門外のことに大いに興味を持ってくれることを願っています。

「何を開発しようとしているのか」ということは、開発者としては常によく考えておかねばならないと思います。特に最初よりは途中が大切です。よい方向に行くことはあまりなく、とんでもない方向へ行きがちです。開発における品質保証体系というのは大変重要な意味を持っているわけです。

「マーケットイン」については当たり前であって、最も難しいことです。2つばかりお話しをします。

まず我々の紡績という仕事ですが昔は糸を紡出して、これを商社なり織屋さんに売っておればよかった。ほとんどの糸が最終商品の何に使われているのかということは話題にもならなかった。もちろん、自社の銘柄品についてののみは注意をはらうわけですが、その比率はそんなに多くはなかった。ところがマーケットインの時代になって、さて、お客様の所へ行くこうと思っても、そこにも商社、コンバーター、

問屋さんがおり、ある場合には縄張りをおかすことになります。この点が流通の複雑さと共に繊維業界の最も難しい所でもあります。最近では色々和努力をしまして、当社では単なる糸売りは5%弱で、その他はすべてお客様に直結した品質保証体制をとることが出来る様になりました。その結果、銘柄についても付加価値型に転換し、多品種少量生産の体勢を整備することが出来ました。

10年前と比較しますと、

精紡は、6,000錘/銘柄→3,300錘/銘柄で最少は精紡機1台

織機は、100台/銘柄→12.3台/銘柄で最少は1台の様な生産体勢となっており、その様子がかわりのことと存じます。

今、1つの話と申しますのは、海外を90回も歩き、特にプラントの話ですから、コメコンを含めたいわば、僻地に行ったわけですが、どうも日本人は自分が標準であるという考えが非常に強い。工場の建設プログラムにしても運転上のスタンダードにしても、自分等の考え方ややってきたことを押しつけがちである。結果的には建設期間が2~3倍は当たり前ということになって大問題を起こすことがしばし

ばであります。私からいえば、変わっているのが日本と韓国位で、これを除けば、あとは大体、納期、プロジェクト、操業とも似たりよったり、従ってこれがスタンダードで、我々がアウトオブスタンダードと考えるべきです。このことからまず客の身になれるということでもあります。

“自分の力でなれ”という問題ではありますが、我々合繊の販売については従来から商社のお世話になることが多く、商社の方もそれなりに、努力はして下さっているのですが、本当に我々が血の通った様な努力をして開発した特殊な商品をお客に説明出来るであろうかと考えるに至り、最近、合繊部隊では“特化商品、高付加価値商品とは何か”という定義づけとして、“商社さん単独ではお客様に説明し切れないもの、開発者自身が自分で売込みに走り廻ってはじめて評価されるもの”ということにしました。よく考えていただければと存じます。

以上、とりとめもないことをお話し申し上げましたが、たとえ1点でも御参考になることがありましたら幸甚であります。

(本稿は昭和63年6月10日開催の第41回年次大会における特別講演の講演要旨集に一部加筆したものです)

筆 者 紹 介

中原 龍男 (なかはら たつお)
昭和24年京都大学工学部卒、同年東洋紡績(株)入社、同48年技術部長、同49年技術統括部長を経て同53年取締役役に就任し、同61年取締役副社長に就任、現在に至る。入社後一貫して技術畑を歩み、副社長に就任後も技術部門、研究開発部門並びにTQC活動等を担当(大阪市北区堂島浜2-2-8, TEL. 06-348-3253)

黒本 儀治 (くろもと よしはる)
昭和26年金沢工業専門学校卒、同年津田駒工業(株)入社、同53年技術部次長としてジェットルーム開発を担当、同54年営業部次長、同59年技術部ジェットサービス担当部長を経て、同63年常任監査役に就任し、現在に至る。(金沢市野町5-18-18, TEL. 0762-42-1111)

森本 侃 (もり もとすなお)
昭和42年京都大学工学部卒、同年興国人絹パルプ(株)入社、難燃性合繊コーデランの開発に従事、同50年レーヨンの製造開発を経て、同62年新興人化成(株)設立と共に同社へ移籍、生産部長としてレーヨン、セロハン等の製造並びに生産技術に従事、現在に至る。(八代市興国町1-1, TEL. 0965-33-7411)

深田 要 (ふかだかなめ)
東京大学工学部卒、東洋紡績(株)常務取締役、栄工業(株)取締役社長を経てテキスタイルコンサルタント(宝塚市泉が丘9-32, TEL. 0797-87-1520)