



# 戦後の紡績企業の合成繊維への進出と技術選択 ー アクリル先発企業とナイロン後発企業の事例を中心 としてー

平野, 恭平

---

(Degree)

博士 (経営学)

(Date of Degree)

2008-03-25

(Date of Publication)

2009-07-08

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲4247

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1004247>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



# 博 士 論 文

戦後の紡績企業の合成繊維への進出と技術選択  
—アクリル先発企業とナイロン後発企業の事例を中心として—

2008年 1月 21日 (月)

神戸大学大学院経営学研究科

マネジメント・システム専攻

指導教員 桑原 哲也 教授

学籍番号 034B021B

氏 名 平野 恭平

# 目 次

I. はじめに	1 頁
1. 課題の設定と先行研究の検討	1 頁
2. 事例の選定	6 頁
3. 分析視角	10 頁
注	12 頁
II. 合成繊維工業の歴史的背景	15 頁
1. 天然繊維から再生繊維, そして, 合成繊維へ	15 頁
2. 日本の合成繊維工業の成立と展開	21 頁
注	32 頁
III. アクリル先発企業の事例: 1950年代の東洋紡績の合成繊維への進出	35 頁
1. 課題設定	35 頁
2. 東洋紡績の合成繊維研究の初期展開 (1926-1948年)	36 頁
2-1. レーヨン事業への進出と研究体制の確立	36 頁
2-2. 戦争の影響と有機合成化学研究の開始	41 頁
2-3. 敗戦後の研究所の分離	45 頁
3. 東洋紡績のアクリルの選択 (1948-1956年)	51 頁
3-1. 紡績原料の不足, ビニロン研究からの再出発	51 頁
3-2. 綿紡績事業の浮き沈み, その中での合成繊維の研究	56 頁
3-3. 天然繊維事業の後退, 合成繊維進出の決断	63 頁
4. 東洋紡績の合成繊維化への道 (1957-1964年)	71 頁
4-1. アクリルの糸質改良と製品開発	71 頁
4-2. 合成繊維への本格的な展開	75 頁
5. 小括	78 頁
注	81 頁

IV. ナイロン後発企業の事例：1960年代の呉羽紡績の合成繊維への進出	101 頁
1. 課題設定	101 頁
2. 呉羽紡績の設立と発展（1929-1944 年）	104 頁
2-1. 後発紡績企業としての成功	104 頁
2-2. レーヨン事業への進出計画	107 頁
3. 呉羽紡績のナイロンの選択（1945-1961 年）	110 頁
3-1. 先発企業化：ポリ塩化ビニリデン	110 頁
3-2. 後発企業化：ナイロン	118 頁
4. 呉羽紡績の合成繊維化への道と挫折（1961-1966 年）	131 頁
5. エピローグ：東洋紡績に受け継がれたナイロン事業	141 頁
6. 小括	142 頁
注	145 頁
V. おわりに	160 頁
1. 戦後の日本企業の技術発展と技術選択	160 頁
2. 紡績企業の技術選択と思考様式	163 頁
3. 残された課題：レーヨン企業の分析への視座	168 頁
注	170 頁
VI. 補章：1950年代の倉敷レイヨンの合成繊維事業への進出	172 頁
1. 課題設定	172 頁
2. 倉敷レイヨンの合成繊維研究の初期展開（1933-1937 年）	174 頁
3. 倉敷レイヨンのビニロンの選択（1938-1949 年）	180 頁
3-1. ポリビニルアルコール繊維に対する期待	180 頁
3-2. 日本経済の復興とビニロン工業化の決断	185 頁
4. 倉敷レイヨンの合成繊維化への道（1950-1964 年）	194 頁
4-1. ビニロンの糸質改良と用途開拓	194 頁
4-2. 非繊維事業の布石	205 頁
5. 小括	210 頁
6. レーヨン企業と紡績企業の比較について	213 頁
注	215 頁

参考文献一覧	228 頁
--------	-------

付属資料

## 凡 例

- (1) 引用文は，原則として原文のままとした。
- (2) 人名は，原則として敬称を省略した。
- (3) 企業名・団体名は，原則として株式会社や財団法人などを省略した。
- (4) 外国企業名は，一部省略したものもあるが，原則として正式名称を用いた。

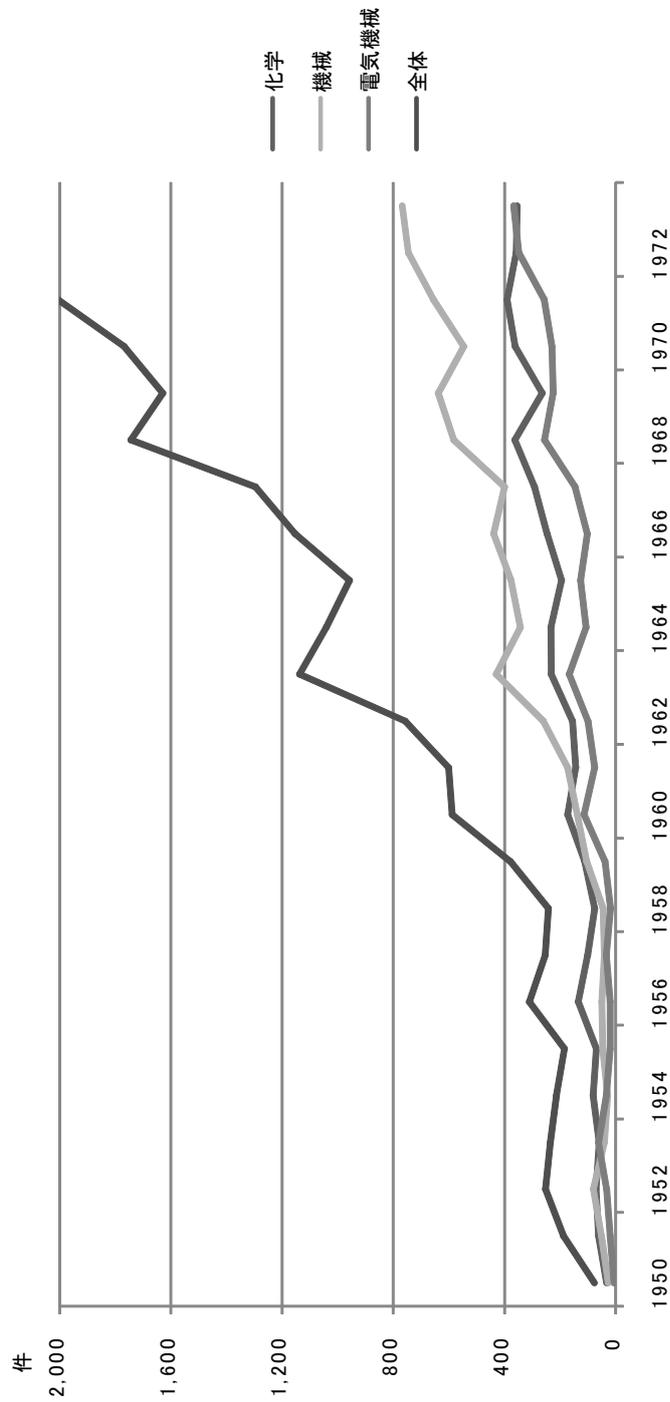
## I. はじめに

### 1. 課題の設定と先行研究の検討

1950年5月の外資に関する法律の制定により技術導入が可能になって以降、高度成長期を通じて、日本企業は、図表I-1と図表I-2に示されるように、活発な技術導入を行い、それによって急速に技術水準を高め、高度成長を牽引する役割を担っていった<sup>(1)</sup>。この活発な技術導入の中には、欧米の革新的な技術、生産上の弱点を補うために不可欠な技術、特許問題を解決するためだけの契約、服飾の商標・デザイン関係の許諾など、技術の向上に貢献するものからそうではないものまで、様々な次元のものが含まれていた。技術導入が急増する中で、当時、一部の識者は、技術導入に対して懐疑的な見解を示した。それは、1つの技術導入が連鎖的に新たな技術導入を呼ぶという負の循環が生じてしまい、欧米企業による技術的支配をもたらし、日本企業は技術的従属の地位から抜け出すことができなくなるというものであった<sup>(2)</sup>。しかしながら、そのような悲観的な予測に反して、日本企業は、技術力を高めていき、ついには欧米企業に匹敵する国際競争力を身につけるまでに至った。日本企業が技術導入を成功裡に行なうことができた要因としては、①戦前・戦時期からの人的資源と技術的基盤の存在、②外国の優れた技術ないし日本の環境に適した技術の選択、③技術導入前後の自らの研究開発努力などが指摘される<sup>(3)</sup>。

本研究では、この3点に異論を唱えるものではないが、巧妙かつ最適な技術選択と評価される②については、より詳細な検討を加える余地があると同時に、その検討を通じて、間接的に①と③の理解を深めることにつながると考える。戦後の技術導入の際には、アメリカという1つの手本があったとはいえ、少なからず不確実性をともなっており、その技術選択は、複雑かつ困難な意思決定とならざるを得なかったことから、最適や巧妙の一言では片づけられない側面が存在する<sup>(4)</sup>。そこには、既存の技術体系や事業構造などに大きな変化を及ぼす新しい技術が登場した際の企業の技術選択として考察する観点も必要である。この技術選択は、1950年代の日本に外国から技術が押し寄せてきた時もそうであるが、いつの時代の企業経営にもつきまとう普遍的な問題として認識され

図表 I - 4 : 戦後の技術導入件数の推移 (技術分野別)



(資料) : 科学技術庁編『外国技術導入年次報告』大蔵省印刷局, 各年版。  
 (説明) : 戦後の日本の技術導入 (甲種・乙種) 全体の推移に加えて, 化学, 機械, 電気機械といった主要な技術分野の推移を示している。  
 (注) : 乙種技術導入については, 資料の制約から, 化学と機械の技術分野を以下のように統合して集計している。

① : 化学分野には, 化学製品, 石油・石炭製品, 石油化学プラントエンジニアリングを含めている。

② : 機械分野には, 一般機械, 輸送機械, 精密機械を含めている。

図表 I 2 : 高度経済成長の諸要因

(単位 : %)

	成長率		部門別寄与率	
	1953-1961年	1961-1971年	1953-1961年	1961-1971年
年平均GDP成長率	8.1	9.3	100	100
投入量の増加	3.5	4.4	43	47
労働投入量の増加	1.9	1.8	23	19
資本投入量の増加	1.6	2.6	20	28
全要素生産性の上昇	4.6	4.9	57	53
労働生産性の伸び	6.2	7.5	100	100
資本/労働比率	1.6	2.6	26	34
全要素生産性の上昇	4.6	4.9	74	66
全要素生産性の上昇	4.6	4.9	100	100
規模の経済性	1.9	2.0	41	40
部門内	1.0	1.1	21	23
シフト効果	0.9	0.8	20	17
農業から工業への労働移動	1.1	0.8	23	16
技術進歩	1.4	2.4	31	49
その他	0.2	-0.3	4	-5
教育水準の向上	0.3	0.4	7	7

(出所) : 橋本寿朗『岩波テキストボックス 現代日本経済史』岩波書店, 2000年, 191頁.

るべきものである。そうであるが故に、技術選択という経営現象に注目する必要と意義がより高くなる。

ただし、この技術選択の検討については、注意を要する点が2つある。第1は、技術選択に及ぼす研究開発の影響である<sup>(5)</sup>。これまでの技術選択の分析では、研究開発の成果を所与の条件とみなし、その成果のレパートリーの中から経営者によって技術が選択されるプロセス、そして、その選択された技術が経営と労働に及ぼす影響を検討することに力点が置かれてきた。確かに、その検討だけでも十分に意義のあることと認められるが、技術を創る側面である研究開発が技術選択にどのような影響を及ぼすのかを解明することも重要であり、それが、戦前・戦時期からの研究開発の努力とその戦後への連続性に注目することを促進する。同様に、ある技術をめぐる経済的・経営的要因が、技術選択に及ぼす影響を解明することも必要である<sup>(6)</sup>。すなわち、企業の研究開発活動、そして、外部環境と内部資源が、技術選択に及ぼす影響ないし規定性に注目する必要がある。

第2に、技術選択をめぐる期待利潤率の問題がある<sup>(7)</sup>。これまで、経済学や経済史・産業史などの技術選択の分析では、期待利潤率の違いから、その選択肢の採否や合理性・非合理性を検討することが多くみられた<sup>(8)</sup>。新古典派経済学が想定するように、企業は、外生的に与えられた複数の選択肢の中から、利益を最大化するように選択を決定するのではなく、企業自身がそれぞれ有する能力と決定のルールに影響ないし規定されながら決定を下している。後に革新的な技術と表現されるような技術の多くは、利潤率の低い段階でその採用はすでに始まっており、現実的には、利潤率の低い新たな技術と長期の苦勞が選ばれることもよくみられる<sup>(9)</sup>。そのような背景には、革新的な技術の優劣を早い段階で見極めていた経営者や技術者の存在と彼らに主導される意思決定の影響があったとも考えられる。すなわち、営利を追求する企業の技術選択の本質として、利潤率もさることながら、このような利潤率を越えての決定の背景を探ることも重要となる。

このように、技術選択について、科学史・技術史の分野からは、選択の前にある研究開発活動も分析する必要性、経済史・産業史の分野からは、選択主体の行動原理や採択基準などを企業行動自体の解明を通じて明らかにする必要性が生じてくる。また、技術選択を考察する際に、例えば、利潤極大化仮説やプロダクト・ライフ・サイクル的な見方を適用することは、結果論として、その妥当性を評価することは可能かもしれない。しかし、その結果論の中に、どのような意義を見出せるのかという疑問が残らざるを得ない。一般的には、技術を選択する段階では、多少なりとも不確実性に支配されており、利潤率の正確な推計は困難であり、研究開発の成果のみから最適な選択がなされるという保証もない。仮に選択の判断上の与件が技術だけであれば、最適な選択は明瞭となるかもしれないが、技術選択は、技術的要因以外に様々な経済的・経営的要因の中で、主体的に決定されることに注意する必要がある<sup>(10)</sup>。当然のことながら、本研究の立脚する経営史の立場としては、技術的要因以外の影響も含めて、技術選択の意思決定のプロセスを明らかにすることが課題となる。そのためには、少なくとも、ある重要な技術について、企業が、それをどのように評価し、なぜ選択したのか、あるいは、選択しなかったのか、また、選択したならば、その技術をどのように獲得し、それによって作られた製品が市場で受け入れら

れるべく、どのような行動をとったのか、そして、結果として、どのような経営成果になったのかといった点までを射程に収めなければならない。

## 2. 事例の選定

本研究の対象とする合成繊維は、高分子化学の発展とともに、1930年代に欧米で創り出された革新的な技術である。日本でも、欧米の高分子化学の発展と Nylon 66 の登場に刺激を受けて、1930年代後半から、国産技術として名高いポリビニルアルコール繊維のビニロンを始めとする合成繊維研究が、一部の大学や繊維企業で開始されていた。そして、戦争という苦難の時期を乗り越え、1950年代になってから、本格的に合成繊維の工業化が始まり、繊維企業を中心として、早急な企業化を目指しての活発な技術導入と研究開発が繰り広げられていった。合成繊維工業は、戦前の絹綿業中心の産業構造から戦後の重化学工業中心の産業構造に転進する役割をレーヨン工業とともに担っており、戦後の技術発展と経済成長に大きく寄与した<sup>(11)</sup>。復興を担った綿糸、人絹糸、スフなどの生産高が、1950年代中頃以降、停滞ないし緩慢な増加にとどまったのに対し、合成繊維の生産高は、高度成長期を通じて、大きく増加していった。このように急速に発展した合成繊維工業の各繊維の先発企業は、図表 I-3 に示されるように、1950年代に明らかになっていたが、その背後では、各企業が、先発企業につきまとう様々な不確実性の中で、あるいは、1960年代の厳しい外部環境と限られた経営資源の中で後発進出に挑むために、多岐にわたる技術選択に迫られていた。ここに、合成繊維工業を取り上げる意義と面白さがある。

この日本の合成繊維工業は、その担い手として、若干の化学企業を除けば、紡績企業とレーヨン企業の2つに大別することができる。戦後の綿紡績業は10大紡から再出発したが、その中で合成繊維事業に進出したのは、東洋紡績、大日本紡績、鐘淵紡績、呉羽紡績の4社であった<sup>(12)</sup>。一方、7化繊から再出発した戦後のレーヨン工業では、遅かれ早かれ全社が、合成繊維事業に進出していた。合成繊維工業を国際的にみると、レーヨン企業や化学企業がその主たる担い手となっているが、日本の場合、それに加えて紡績企業が、合成繊維の生産に進出しているところに大きな特徴がある<sup>(13)</sup>。この紡績企業とレーヨン企業の間には、経営方針、経営資源、技術蓄積、事業構造、組織体質、経営成果など、様々な差異が存在している。例えば、経営成果をみると、図表 I-4 に示されるように、1950年度下期の製造業の純利益ランキングの上位を独占していた紡

図表 I-3 : 1950-60年代の日本の合成繊維の企業化一覧

系統名	企業名	生産設備		技術導入		備考
		完成年月	トン/日	導入年	相手企業名	
ポリビニル アルコール	倉敷レイヨン	1950年10月	5.0	-	-	
	大日本紡績	1950年10月	3.0	-	-	
ポリ塩化ビニル	東洋化学	1954年	n.a.	-	-	
	帝国人造絹糸	1956年9月	5.0	-	-	
ポリ塩化 ビニリデン	旭化成工業	1953年10月	5.0	1952年	The Dow Chemical Co.	旭ダウを設立。
	呉羽化学工業	1955年4月	5.0	-	-	呉羽化成を設立。
ポリアミド	東洋レーヨン	1950年3月	1.0	1951年	E. I. du Pont de Nemours & Co.	
	日本レイヨン	1955年10月	5.5	1954年	Inventa A.G.	
	鐘淵紡績	1963年6月	10.0	1962年	Snia Viscosa S.A.	
	帝国人造絹糸	1963年11月	9.0	1962年	Snia Viscosa S.A.	
				1962年	Allied Chemical Corp.	
				1962年	Hans J. Zimmer A.G.	
				1962年	Firestone Tire & Rubber Co.	
				1962年	Hans J. Zimmer A.G.	
				1957年	Imperial Chemical Industries Ltd.	
				1957年	Imperial Chemical Industries Ltd.	
ポリエステル	東洋紡績	1964年2月	7.5	1962年	Chemtex Inc.	
	倉敷レイヨン	1964年3月	5.0	1962年	E. I. du Pont de Nemours & Co.	
	日本レイヨン	1964年6月	15.0	1962年	Goodyear Tire & Rubber Co.	
	鐘淵化学工業	1957年7月	5.0	1962年	The Chemstrand Corp.	
ポリアクリロ ニトリル	東洋紡績	1958年4月	7.5	1956年	American Cyanamid Co.	カネカロンを設立。
	三菱レイヨン	1959年3月	10.0	1957年	The Chemstrand Corp.	日本エクスラン工業を設立。 新光アクリル繊維を設立。
	旭化成工業	1959年5月	10.0	-	-	
	東邦レーヨン	1960年3月	3.0	1957年	Hans J. Zimmer A.G.	東邦ベスロンを設立。
	東洋レーヨン	1964年3月	15.0	-	-	

(資料) : 掲載された企業各社の社史。

(注) 1 : 中間工業化試験設備や日産1トン未満設備などは、掲載対象から除外している。

2 : 点線の上側に掲載されている企業が先発企業、下側に掲載されている企業が後発企業となっている。

図表 I 4 : 1950年度下期の繊維企業ランキング

(単位 : 百万円)

順位	企業名	分類	純利益	1955年度 上期順位	1964年度 上期順位	1973年度 上期順位
1 (1)	東洋紡績	綿紡織	15,233	4 (17)	-	8 (60)
2 (2)	大日本紡績	綿紡織	10,822	6 (27)	8 (65)	4 (35)
3 (3)	東邦レーヨン	化学繊維	8,646	12 (71)	-	-
4 (4)	東洋レーヨン	化学繊維	7,687	1 (1)	1 (8)	1 (8)
5 (5)	富士紡績	綿紡織	6,377	8 (54)	-	-
6 (6)	帝国人造絹糸	化学繊維	6,119	3 (10)	2 (20)	2 (9)
7 (7)	鐘淵紡績	綿紡織	6,067	10 (61)	3 (27)	7 (56)
8 (9)	日清紡績	綿紡織	5,294	9 (59)	6 (58)	5 (47)
9 (10)	倉敷紡績	綿紡織	5,131	11 (63)	-	10 (80)
10 (11)	呉羽紡績	綿紡織	5,092	-	-	*8 (60)
11 (12)	旭化成工業	化学繊維	4,583	2 (7)	4 (30)	3 (11)
12 (13)	敷島紡績	綿紡織	4,542	-	-	-
13 (18)	大和紡績	綿紡織	3,283	13 (73)	-	-
14 (19)	新光レイヨン	化学繊維	3,169	14 (74)	9 (76)	9 (64)
15 (20)	倉敷レイヨン	化学繊維	2,683	17 (97)	10 (89)	6 (51)
16 (22)	日東紡績	綿紡織	2,606	-	-	-
17 (24)	日本毛織	毛紡織	2,343	5 (25)	7 (59)	-
18 (34)	東洋繊維	麻紡織	1,768	-	-	-
19 (39)	近江絹糸紡績	綿紡織	1,320	-	-	-
20 (42)	日本繊維工業	麻紡織	1,237	-	-	-
21 (43)	帝国製麻	麻紡織	1,170	-	-	-
22 (47)	興和紡績	綿紡織	1,020	-	-	-
23 (53)	福助足袋	その他	869	-	-	-
24 (59)	大東紡織	毛紡織	828	16 (82)	-	-
25 (65)	中央繊維	麻紡織	782	-	-	-
26 (67)	日本レイヨン	化学繊維	741	15 (80)	5 (33)	*4 (35)
27 (69)	片倉工業	絹紡織	712	-	-	-
28 (71)	民成紡績	綿紡織	691	-	-	-
29 (77)	東京製網	その他	629	-	-	-
30 (81)	東亜毛織	毛紡織	589	7 (49)	-	-
31 (85)	大和毛織	毛紡織	564	-	-	-
32 (87)	津島毛糸紡績	毛紡織	549	-	-	-
33 (90)	小泉製麻	麻紡織	518	-	-	-
34 (92)	帝国産業	麻紡織	491	-	-	-

(資料) 1 : 財団法人三菱経済研究所編『本邦事業成績分析』財団法人三菱経済研究所, 1952年, 1956年.

2 : 財団法人三菱経済研究所編『企業経営の分析』財団法人三菱経済研究所, 1965年.

3 : 株式会社三菱経済研究所編『企業経営の分析』株式会社三菱経済研究所, 1974年.

(説明) : 1950年度下期の製造業の純利益上位100社以内に入る繊維企業について, 1955年度上期, 1964年度上期, 1973年度上期の順位の変遷を示している.

(注) 1 : 各年度順位の内括弧内の数値は, 全体としての順位, 括弧外の数値は, 繊維企業のための順位を意味している.

2 : 1973年度上期順位の内括弧内の\*は, 合併によって統合された企業を意味している.

① : 呉羽紡績は, 1966年4月の東洋紡績との合併により解散している.

② : 日本レイヨンは, 1969年10月のニチポー (1964年4月に大日本紡績から社名変更) との合併により解散している.

績企業が、高度成長末期の 1973 年度上期になると、その地位を大きく後退させていたのに対して、レーヨン企業は、高度成長期を通じて、着実な成長を遂げ、その相対的な地位を上昇させていた。本研究では、このような両者の差異の一因に言及することまでを視野に入れて、紡績企業とレーヨン企業の技術選択を比較することを最終的な目標としている。ただし、本稿では、その第一着手として、紡績企業側の事例研究を行い、今後、同様の課題と視角から、レーヨン企業側の事例研究に取り組む計画である。なお、補章には、参考として、レーヨン企業の倉敷レイヨンの事例研究を収録している。

したがって、本稿は、日本の紡績企業の合成繊維事業への進出とそれをめぐる技術選択を明らかにすることが目的となる。合成繊維工業は、多くの企業による活発な技術導入と研究開発がみられ、激しい技術競争が繰り広げられた分野であり、技術発展が顕著に認められた分野である。そして、そこでは、各合成繊維の先発を目指す企業が、様々な不確実性の中で、多岐にわたる技術選択に迫られており、また、後発として挑む企業は、厳しい外部環境の中で、苦渋の選択を迫られており、さらには、合成繊維事業に進出せず別の選択肢を模索した企業も存在することから、格好の素材であると考えられる。この合成繊維工業についての代表的な先行研究としては、繊維企業の経営行動の分析を通じて合成繊維工業の発展を論じた内田星美氏と鈴木恒夫氏、合成繊維事業に進出した紡績企業の不振に言及した米川伸一氏の研究がある<sup>(14)</sup>。しかし、本研究では、このような先行研究の成果を土台としながらも、それとは、やや異なった問題意識から研究を出発するため、まず分析視角を整理することから始める。

### 3. 分析視角

本研究の基本的なスタンスとしては、経済史が経済的決定論の立場から物事を事後的に説明するのに対して、経営史の中心論点は行為の選択の可能性であり、その中での意思決定であるということを強調した経営史の創始者である Norman Scott Brien Gras 氏の歴史観そのものである<sup>(15)</sup>。

技術選択については、選択を担う意思決定者の立場から、あるいは、結果としての産業発展や経営成果などの観点から、その成功・失敗や合理性・非合理性を指摘することが一般的であった。しかしながら、事後的にみた場合、立脚する観点によって、その評価はまったく異なってくる<sup>(16)</sup>。現実的には、不確実性をともなう技術選択は、多少とも合理性・非合理性の両側面がせめぎ合う中で、原単位コストや期待利潤率などに基づく客観的判断だけではなく、思想、信念、熱意、思い込みなども入り混じった主観的判断の下に、その意思決定がなされている。したがって、本研究では、技術選択について、単に事後的に成功・失敗や合理性・非合理性を論じることに以上、それ自体のプロセスを明らかにすることに努める。その際、戦後の日本企業の技術発展についての先行研究でも指摘されるように、戦前・戦時期からの技術蓄積や技術導入に際しての企業の研究開発など、技術選択の基礎となり得るものまでを射程に収めることが必須となる<sup>(17)</sup>。その上で、企業のもつ技術選択の幅とその選択を左右する要因を明らかにしなければならない。ただし、この技術選択は、一般的にみると、企業のその後の製品・市場領域を決める戦略的選択でもあることから、技術固有の体系・特質、技術進歩の予測などの技術的要因に限らず、経営目標、経営資源、製品体系、事業構造、組織体質などの内部条件、そして、需要構造の変化、原料供給の改善、競争企業の動向、産業政策などの外部環境の中で、主体的になされている。本研究が重視するのは、このような諸要因を認識し、また、それに制約される経営者・技術者という選択主体であり、彼らのもつ技術や経営をめぐる思考様式である<sup>(18)</sup>。この思考様式の内実と変化を捉えることによって、技術選択という現象の本質に迫ることを目指す。このようにして、一連の技術選択プロセスを具体的に考察し、それを重要案件ごとに事例を積み重ねることによって、初めて、ある分野での技術選択に対する最終評価が下されるべ

きである。

以下では、アクリルの先発企業の東洋紡績とナイロンの後発企業の呉羽紡績の事例に移る前に、合成繊維の登場と発展、そして、日本の紡績企業を中心とした合成繊維への取り組みなど、合成繊維についての歴史的背景をみておくことにする。

## 注

- (1) 香西泰『高度成長の時代 ―現代日本経済史ノート―』日本経済新聞社，2001年，14-20頁，橋本寿朗『岩波テキストブックス 現代日本経済史』岩波書店，2000年，189-192頁，吉川洋『現代経済学入門 マクロ経済学』岩波書店，1995年，215-219頁．戦後の日本の高度成長は，1958年の『経済白書』に“投資が投資を呼ぶ”と表現されたように，民間の設備投資主導型の成長であった．マクロ経済学による説明，とりわけ供給サイドからの説明では，経済成長の要因分析の結果，全要素生産性（TFP：Total Factor Productivity）の伸び，すなわち技術進歩の貢献が大きかったとされる．さらに，この全要素生産性を要因分解すると，成長によって達成される規模の経済性の貢献も無視することはできないが，やはり純粋な技術進歩の貢献が大きかったといえることができる．このような技術進歩は，民間の設備投資を媒介として展開されたため，民間の設備投資が，高度成長の原動力になったという理解がなされている．
- (2) このような批判の代表的な著作として，中村静治『技術革新と日本経済』新日本出版社，1971年がある．なお，技術導入の悪循環の詳細については，中村静治『戦後日本経済と技術発展』日本評論社，1968年，266-270頁を参照していただきたい．
- (3) 荒井克弘「技術導入」（中山茂編『通史 日本の科学技術 第2巻』学陽書房，1995年）168頁，内田星美「技術開発」（中川敬一郎編『日本経営史講座 第5巻 日本的経営』日本経済新聞社，1977年）132-133頁，150-153頁，後藤晃『日本の技術革新と産業組織』東京大学出版会，1993年，21-23頁，187-190頁，中岡哲郎「日本の経済発展における技術導入の役割」『日中経済交流シンポジウム・講演会報告書』第183号，1982年12月，30-36頁，40頁，林武『国連大学プロジェクト [日本の経験] シリーズ 技術と社会 ―日本の経験―』国際連合大学，1986年，31-34頁，51頁．
- (4) 同様の指摘は，中岡哲郎「民間企業研究と技術導入」（同上中山『日本の科学技術 第2巻』）170-176頁でもなされている．
- (5) 吉岡斉「戦後日本における技術選択のマクロ構造について」（社会政策学

- 会編『社会政策学会年報 第40集 技術選択と社会・企業』御茶の水書房，1996年）102頁．
- (6) 沢井実「書評 中岡哲郎・鈴木淳・堤一郎・宮地正人編『産業技術史』（新体系日本史11）」『社会経済史学』第69巻第4号，2003年11月，94-95頁．
- (7) 清川雪彦「日本の技術発展：その特質と含意」（南亮進・清川雪彦編『日本の工業化と技術発展』東洋経済新報社，1987年）290-292頁，中岡哲郎「技術の経済学と歴史学の間で —南亮進・清川雪彦編『日本の工業化と技術発展』に寄せて—」『経済研究（一橋大学）』第39巻第4号，1988年10月，337-339頁．
- (8) このような視点では，技術選択を担う意思決定者の最適化行動やその意思決定プロセスを問わず，期待利潤率の最大化，生産関数のシフト，市場条件の変化などによって，どのような技術が結果的に採択されるのかという点を中心に論じている．
- (9) 前掲清川「日本の技術発展：その特質と含意」291-292頁．
- (10) 大河内暁男『発明行為と技術構想 —技術と特許の経営史的位相—』東京大学出版会，1992年，19-23頁．
- (11) 山崎広明『東大社会科学叢書49 日本化繊産業発達史論』東京大学出版会，1975年，4-6頁．
- (12) この他にも，富士紡績や大和紡績といった数社の紡績企業では，小規模ながらポリプロピレンやポリウレタン弾性繊維の生産を行っていた．
- (13) 内田星美『現代の産業 合成繊維工業 新訂版』東洋経済新報社，1970年，75-78頁，米川伸一「綿紡績」（米川伸一・下川浩一・山崎広明編『戦後日本経営史 第I巻』東洋経済新報社，1991年）67頁，米川伸一『東西紡績経営史』同文館出版，1997年，70-98頁．
- (14) 同上内田『合成繊維工業』，鈴木恒夫「合成繊維」（同上米川・下川・山崎『戦後日本経営史 第I巻』），同上米川「綿紡績」．
- (15) Gras, Norman Scott Brien, “Why Study Business History?” *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, Vol.4 No.3, August 1938, pp.320-325, pp.329-332. 同論文では，経済史と経営史の

立場の相違について、「経済史は、経済的決定論に傾きつつあるが、経営史は、それよりも経済的自由主義に向かっている。当然のことながら、個々の経営者が経営を行う環境を個人的に自由に選べるとは誰も想定していない。明らかに、彼らは、景気が浮き沈みする時のように、集団行為の影響を受ける立場にある。しかし、この一般的な状況の背景には、個人によって行われる一連の選択が隠れており、大多数の選択や有力者の選択が影響している…(中略)… 経済史での経済的決定論のもつ重要性と同様に、経営史では、基本的に経済的自由主義が重要である…(中略)… 経済的決定論の枠組みでは、選択の自由、意思決定、経営などが重要視されることはない」としている(同前, 324頁, 331頁)。

- (16) この好例としては、イギリスの綿紡績業のミュール精紡機とリング精紡機の選択が、しばしば取り上げられる。簡単にいうと、個々の企業の短期的な経営効率を技術選択の制約条件とする観点では、ミュール精紡機を選択した当事者の立場を理解した上で、その妥当性が説明されるのに対して、長期的かつ業界レベルでの経営発展を技術選択の制約条件とする観点では、リング精紡機を選択しなかった当事者に対して種々の批判が加えられる。この詳細については、Sandberg, Lars G., *Lancashire in Decline: A Study of Entrepreneurship, Technology, and International Trade*, Ohio State University Press, 1974, 日高千景「オルダム綿紡績業における技術選択」『経済学研究(東京大学)』第28号, 1985年11月などを参照していただきたい。
- (17) 前掲内田「技術開発」132-134頁, 前掲後藤『日本の技術革新と産業組織』21-23頁, 中岡哲郎「総論: 戦後産業技術の形成過程」(中岡哲郎編『戦後日本の技術形成 —模倣か創造か—』日本経済評論社, 2002年) 1-2頁。
- (18) リーズ・V・ジェンキンス(中岡哲郎・高松亨・中岡俊介訳)『フィルムとカメラの世界史 —技術革新と企業—』平凡社, 1998年, 13-17頁。アメリカの写真産業を対象とする同書では、その産業の変化を主導するものに技術だけではなく、経営者の戦略と意思決定も求めており、それを説明するキーワードとして、その産業にかかわる人々の「経営-技術をめぐる思考様式(business-technological mind-set)」を用いている。

## Ⅱ. 合成繊維工業の歴史的背景<sup>(1)</sup>

### 1. 天然繊維から再生繊維，そして，合成繊維へ

人類は、何千年もの間、綿、麻、絹、羊毛といった天然繊維のみを用いて生活してきた。その中でも、絹は、シルクロードを通過してはるばる東洋からヨーロッパに運ばれ、絹1匁が黄金1匁と交換された時期もあるほど、非常に貴重な品物であった。そのため、ヨーロッパでは、絹に対する憧れから、人造の絹を作ることが目指され、19世紀中に様々な取り組みがみられた<sup>(2)</sup>。1883年、イギリスの Joseph Wilson Swan は、ニトロセルロースを用いて電球の芯を作る研究の中で、ニトロセルロースの氷酢酸溶液を紡糸して、細い繊維を作り出すことに成功し、その糸を“Artificial Silk (人造絹糸)”と名づけた。その1年後の1884年には、フランスの Hilaire de Chardonnet が、やはりニトロセルロースから人造絹糸を作ることになり、その特許を取得して、1891年に世界で初めて工業生産を開始した。これが、化学繊維工業の始まりとされる。この硝化法人造絹糸は、現在、まったく生産されていないが、この業績から Hilaire de Chardonnet は、レーヨン工業の父とたたえられている。

その後、セルロースの銅アンモニア溶液を用いる銅アンモニア法人造絹糸(別名：キュブラ)が、1899年にドイツの Glanzstoff Fabriken 社によって初めて工業化された。そして、セルロース系化学繊維で最も広く生産されることになるビスコース法人造絹糸は、1892年にイギリスの Charles Frederick Cross, Edward John Bevan, Clayton Beadle によって、綿よりも安価なものとして製紙用パルプをセルロース原料にするビスコース法の基本特許が取られた。このビスコース法人造絹糸は、1901年にドイツの Donnersmark 社によって最初に工業化された。後にビスコース法人造絹糸の代表的な企業となるイギリスの Samuel Courtaulds 社は、1907年に本格的な操業を開始し、1909年には織物の生産にも乗り出していた。このように、絹を狙って作られた人造絹糸は、着実に発展していったが、第1次大戦中のドイツでは、綿花と羊毛が不足しており、それを補うために人造絹糸を短く切断し、綿の代用として用いることになり、その繊維は、Stapelfaser と名づけられた。

人造絹糸には、生糸のように細く長く連続した糸で艶々とした光沢のあるフィラメント（日本での通称：人絹糸）、綿花や羊毛のように綿状になったステープル（同：スフ）が現れることになった。人類は、繊維を生産する方法として、天然の繊維をそのまま用いる方法に加えて、綿実や木材といった天然の繊維素を原料として利用し、それに化学的な反応を加えて繊維を作る方法をもつことになった。しかしながら、この人造絹糸は、当初、絹の模造を目標として、また、そうなるように期待されて登場したが、人造の絹にはなり得ず、綿花とも羊毛とも異なったため、独自の領域の開拓を目指していく必要があった。1925年、人造絹糸がアメリカで“Rayon（光る糸）”と改名されることになったのは、その1つの表れであるとも考えられる。

このような再生繊維の進み方とは別に、原料に天然の繊維素をまったく使わず、それとは関係のない物質から化学的に繊維を作り出す研究が進められており、その結果として登場したのが、合成繊維であった。もともと繊維は、高分子物質から作られており、綿や麻のような繊維素、絹や羊毛のような蛋白繊維、そして、レーヨンに代表される再生繊維は、いずれも植物や動物に由来する天然の高分子物質を利用するものであった。一方、合成繊維は、低分子化合物を重合することによって、天然には存在しない高分子化合物を作り出し、それを繊維状に成型したものであり、1930年のHermann Staudingerによる分子量と粘度の関係を示す法則の提出以降、高分子説が有利になったことから、合成高分子を利用して繊維を作り出そうとする研究が種々に行われるようになった<sup>(3)</sup>。ドイツのI. G. Farbenindustrie社のF. Hubertは、1931年にポリ塩化ビニルの湿式紡糸によって繊維を得ることに成功し、これにIgelit PCUという名称をつけたが、この繊維は、生産高が少なく、物性も十分ではなかったため、大きな注目を集めることはなく、工業化にも至らなかった。しかし、このIgelit PCUこそが、世界最初の合成繊維であった。その後、合成繊維を作ることが可能であるとすれば、ビニル系化合物の付加重合反応によるものと考えられたため、初期の合成繊維研究では、ドイツとアメリカを中心として、ポリ塩化ビニルから繊維を作ることが研究され、PeCe Faser（1934年、ドイツ）やVinyon（1936年、アメリカ）などの合成繊維が開発された<sup>(4)</sup>。

ところが、1938年10月にアメリカのDu Pont社によって発表されたNylon

66 は、縮合重合反応と溶融紡糸という、これまでにない合成繊維特有の技術に基づくものであり、その登場が、世界中に大きな衝撃を与えることになった<sup>(5)</sup>。Nylon 66 を開発した Wallace Hume Carothers は、ヨーロッパで活発な論争が巻き起こっていた高分子説を証明するため、1931年に長鎖高分子を実際に合成することを目的として研究を開始した。その研究の中では、脂肪族ポリエステル繊維が開発され、絹状の強い繊維が得られていたが、融点が低いという欠点があったため、工業化されることはなかった<sup>(6)</sup>。そこで、絹のようなより融点の高い合成繊維を目指して開発されたのが、ポリヘキサメチレンアジパミド繊維、すなわち Nylon 66 であった。Du Pont 社副社長の Charles Milton Altland Stine は、ナイロンの宣伝のための講演で、「ナイロンは、石炭、水、空気といったありふれた物質から作られています、これからスチールのように強く、クモの糸のごとく細く、しかもいかなる天然繊維よりも弾性に富んだフィラメントができるのです」<sup>(7)</sup>という言葉を残している。Nylon 66 の“石炭と水と空気から作られ、クモの糸より細く、絹よりも美しく、鉄鋼よりも強い”というキャッチフレーズは、まったく新しい概念の繊維を表したものとして、Nylon 66 の実物とともに、世界中に伝わっていった<sup>(8)</sup>。一方、ドイツでも、I. G. Farbenindustrie 社の Paul Schlack が、 $\epsilon$ -カプロラクタムの開環重合によってポリカプラミド、すなわち Nylon 6 を得ることに成功しており、1938年に特許を出願し、Perlon L と名づけていた<sup>(9)</sup>。Nylon 66 が登場して以降の合成繊維研究は、軟化点が低く衣料用に不適というポリ塩化ビニルの欠点の補正、そして、そのような補正とは関係のない新しい合成繊維の開発という2つの方向で展開していった。

その後、欧米では、塩化ビニルに塩化ビニリデンを共重合して糸質の改良を図ったポリ塩化ビニリデン繊維の Saran (1937年、アメリカ) や糸質の欠点が改良されたポリ塩化ビニル繊維の Rhovyl (1941年、フランス) などが開発されていった。一方、新しい合成繊維については、生糸に勝る繊維として Nylon 66 が現れたことによって、次は高価な羊毛を代替する繊維が目指されることになり、ポリエステル繊維の Terylene (1941年、イギリス) やポリアクリロニトリル繊維の Orlon (1942年、アメリカ) などの合成繊維が続々と開発されていった<sup>(10)</sup>。このようにして出揃ったナイロン、ポリエステル、アクリルの 3

大合繊は、世界の合成繊維生産高の 90%以上を占めており、これに匹敵する化学繊維は、現在でも現れていない<sup>(11)</sup>。しかしながら、1959 年にポリプロピレン繊維の本格的な生産がイタリアの Montecatini 社によって、また、同じく 1959 年に伸縮性の大きいゴムのようなポリウレタン弾性繊維、1965 年に芳香族ポリアミドからなる耐熱難燃繊維、1972 年に芳香族ポリアミドからなる超高強力繊維などの生産が Du Pont 社によって開始されており、3 大合繊よりも個性を伸ばした合成繊維の開発は、現在でも進められている<sup>(12)</sup>。人類は、ついに繊維素や蛋白繊維とは関係のない、石炭、石油、ガス、水、空気などの資源から繊維を作る方法を手にすることになった。

しかし、この 20 世紀前半のレーヨン や合成繊維の発展は、時に戦争による繊維不足といった社会経済の要請に影響されながら、研究室や工場での技術的な努力を中心として生み出されたものであった。ナイロン、ポリエステル、アクリルの 3 大合繊は、当初、いずれも天然繊維の代替を狙って開発されたものであったが、このような合成繊維は、図表 II-1 に示されるように、天然繊維とはあまりにかけ離れた性質をもっていた。そのため、生産者は、綿、麻、絹、羊毛などを対象として高度に発達してきた加工技術の軌道の上に合成繊維を乗せるのではなく、合成繊維の性質を活用することによって、まったく新たな加工技術を生み出し、より複雑な軌道を敷かなければならなかった。また、天然繊維に再生繊維と合成繊維が加わることによって、繊維の種類が多くなり、それぞれの特性が現れ、新しい繊維製品が作られるようになったが、それは、綿、麻、絹、羊毛などの天然繊維以上のものを知らなかった人々にその新しい性質を知らしめることになり、ここに、初めて天然繊維以上の繊維を求めようとするニーズが生まれることになった。この新しいニーズに対しては、天然繊維の代替という観点から、どのような繊維がどのように混用されているのかということに訴える以上に、実際の美しさ、使い易さ、強さ、価格などの点で繊維製品のよさをアピールすることが重要であり、使用する目的に適合する形で繊維製品を創造していく必要があった。

合成繊維の登場は、世界の繊維界に革命をもたらしたが、それに加えて、人類の繊維に対する考え方にも大きな変化を与えた。すなわち、数千年来使い慣れてきた天然繊維に合成繊維が加わることによって、新しい価値が生み出され

図表 II 4 : 主要繊維の性質一覧

繊維 名称	引張強度		結節強度 (g/D)	吸湿能力 (%)	ヤング率 (kg./mm)	比重	耐熱限度	耐酸性	耐アルカリ性	染色性	耐虫性	耐カビ性
	乾燥 (g/D)	湿潤 (g/D)										
ビロン	S	4.0-6.5	3.2-5.2	2.4-4.0	10.0-12.0	1.26-1.30	220-230°C	○	○	△	○	○
ナイロン	F	4.8-6.4	4.2-5.9	4.3-6.0	8.0-9.0	1.14	180°C	○	○	△	○	○
塩化ビニリデン	F	1.5-2.6	1.5-2.6	1.0-2.0	0-0.1	1.70	145-165°C	○	○	×	○	○
塩化ビニル	S	2.0-2.8	2.0-2.8	1.8-2.5	0-0.3	1.39	90-100°C	○	○	×	○	○
ポリエステル	F	4.3-6.0	4.3-6.0	3.8-4.4	0.6-0.7	1.38	240°C	○	○	△	○	○
アクリル	S	2.5-5.0	2.0-4.5	2.0-4.0	1.5-3.0	1.14-1.17	190-240°C	○	○	○	○	○
ポリプロピレン	F	4.5-7.5	4.5-7.5	4.0-5.5	0-0.1	0.91	140-160°C	○	○	×	○	○
ポリエチレン	F	5.0-9.0	5.0-9.0	3.5-5.7	0-0.1	0.94-0.96	100-115°C	○	○	×	○	○
レーヨン	F	1.7-2.3	0.8-1.2	1.4-2.0	25.0-30.0	1.50-1.52		×	○	○	△	△
	S	2.5-3.1	1.4-2.0	1.2-1.7	25.0-30.0	1.50-1.52		×	○	○	△	△
ポリノジック	S	3.8-5.2	2.8-4.2	1.5-2.5	25.0-30.0	1.50-1.52		×	×	○	△	△
アセテート	S	1.3-1.6	0.8-1.0	1.0-1.3	10.0-11.0	1.32	200-230°C	○	○	△	△	△
絹		3.0-4.9	3.3-6.4		24.0-27.0	1.54	150°C	△	△	△	△	×
麻		5.6-6.3	5.8-6.6	4.5-4.8	23.0	1.50	200°C	△	△	○	△	×
絹		3.0-4.0	2.1-2.8	2.9	36.0-39.0	1.33-1.45	235°C	△	×	○	×	△
羊毛		1.0-1.7	0.8-1.6		22.0	1.32	180°C	○	×	○	×	△

(資料) : 日本化学繊維協会編『化学繊維の実際知識 第4版』東洋経済新報社, 1986年, 232-238頁, 242-243頁。

(注) : Fはフィラメント, Sはステープル, ○は良, △はやや不良, ×は不良を意味している。

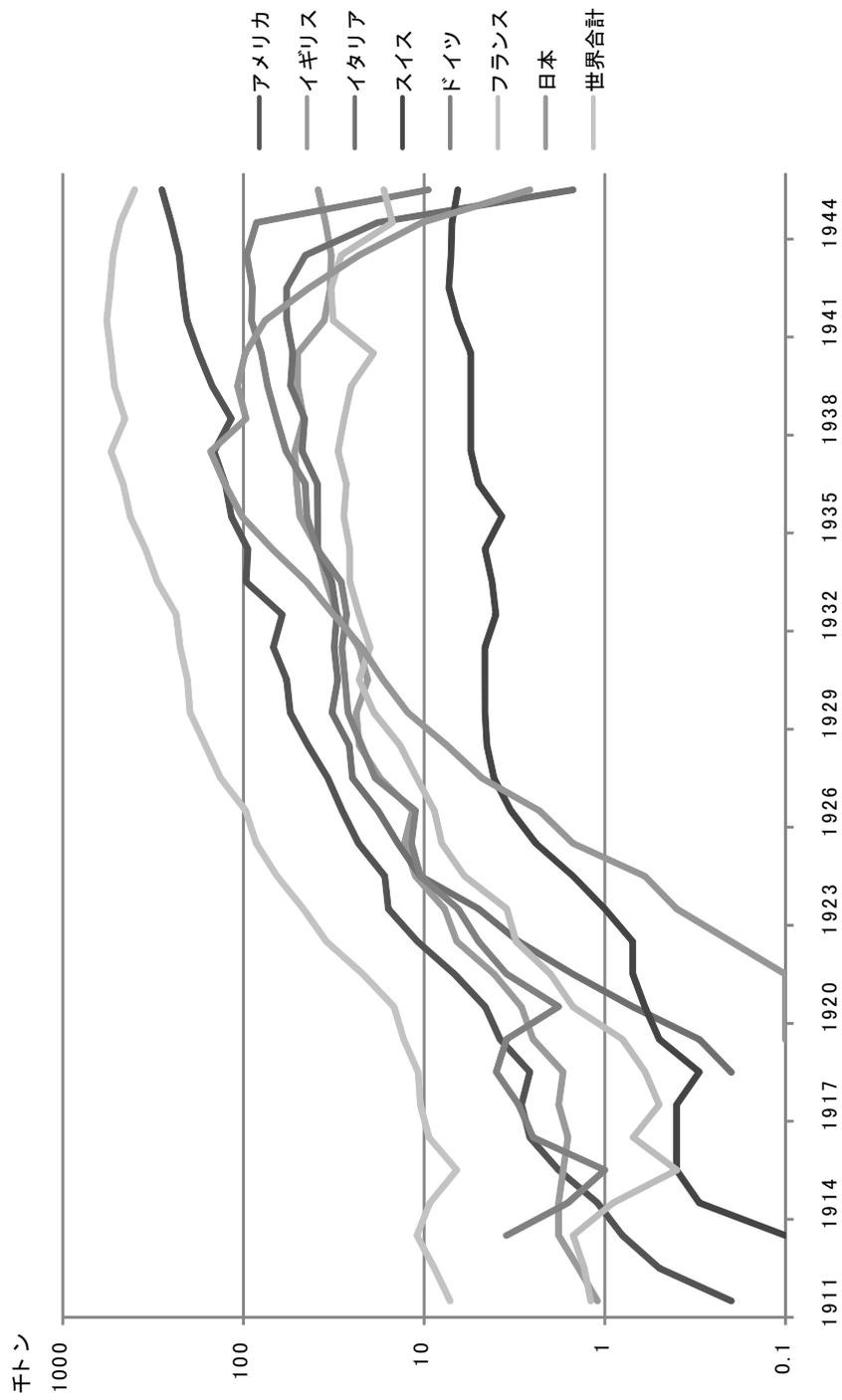
たということである。その際、技術は、単に1つの合成繊維の開発という形によってのみ、社会経済の中で存在し得たのではなく、その生産、販売、企画といった諸側面を通じて、現実の社会経済の中に投げ込まれ、そこで人々のニーズと相互に影響し合いながら、形作られていった。

## 2. 日本の合成繊維工業の成立と展開

日本に初めて化学繊維がもたらされたのは、1903年に開催された第5回内国勸業博覧会に外国商社が銅アンモニア法レーヨンを出品した時である。第1次大戦以前、レーヨン技術については、Samuel Courtaulds社やDu Pont社といった一握りの欧米企業によって厳重な秘密主義が採られており、技術導入を行うという選択肢はなかった。日本では、中島朝次郎が、この銅アンモニア法レーヨンの研究を初めて行い、1915年に三重県飯南郡花岡村に同法によるレーヨン工場を設立し、本格的な操業を開始した。しかし、中島朝次郎の事業は、幾度かの浮き沈みの波にもまれ、なかなか業績を上げることができず、最終的にビスコース法への転換を図ることになった。一方、このビスコース法レーヨンについては、東京帝国大学工科大学の学生であった久村清太が、1906年に研究を始めており、その後、神戸の鈴木商店の支配人であった金子直吉の援助によって、1915年に東レザ一分工場米沢人造絹糸製造所を設立し、久村清太とかつての学友の秦逸三によるビスコース法の製造実験が開始された。米沢人造絹糸製造所は、実験を積み重ねていき、1918年に独立して帝国人造絹糸となり、紆余曲折の末、自主開発によって本格的な工業生産を開始し、日本のレーヨン工業の最先発企業となった<sup>(13)</sup>。ここに、日本のレーヨン工業が出発した。

第1次大戦後になると、それまで厳重な秘密主義によって技術の流出が防がれていた状況は変わり、欧米のレーヨン企業やレーヨン・コンサルティング企業から技術導入を行える可能性が出てきた<sup>(14)</sup>。その先鞭をつけたのが、1922年に設立された旭絹織であり、その設立に際して、ドイツのGlanzstoff Fabriken社が、銅アンモニア法レーヨンに関する特許権を現物出資し、自らの技術を全面的に供与した。その後、日本では、大手紡績企業と一部の商社が、欧米でのレーヨン工業の発展と人絹糸の国内需要の伸びから、レーヨン事業に進出することを計画し、ヨーロッパのレーヨン・コンサルティング企業から次々に技術導入を行い、1926年に三井物産 - 東洋レーヨン、倉敷紡績 - 倉敷絹織、大日本紡績 - 日本レイヨン、東洋紡績などが、レーヨン事業への進出を果たした。帝国人造絹糸、旭絹織、東洋レーヨン、倉敷絹織、日本レイヨン、東洋紡績の

図表Ⅱ-2：世界主要各国の人絹糸生産高の推移



(資料)：大原総一郎『化学纖維工業論』東京大学出版会，1961年，付表3。

6社は、1930年9月の人絹糸生産高で95.2%を占めており、全国市場で競争的な独占体制を形成していた<sup>(15)</sup>。また、1930年頃からは、繊維原料である綿花や羊毛の代替を目的としたスフの研究が、各繊維企業で行われるようになり、日東紡績福島工場が、1933年に日本で最初のスフ専門工場として操業を開始した。1933年から1937年にかけて、紡績企業を中心として人絹糸やスフへの進出が相次ぎ、日本の人絹糸生産高は、図表Ⅱ-2に示されるように、増加の一途をたどり、1937年には15.2万トンに達して世界第1位となり、1938年にはスフ生産高が14.8万トンに達して同じく世界第1位となった。日本のレーヨン工業は、本格的な工業化が始まってから、わずか20年にして世界第1位の生産水準に到達するという急速な発展を遂げた<sup>(16)</sup>。

日本のレーヨン生産がピークに達した1938年、Du Pont社が開発したNylon 66の情報が、日本にも伝わってきた。Nylon 66が生糸の代替を狙っていたことから、日本経済の主力を担ってきた製糸業者は、自らの領分をNylon 66が侵すことを危惧すると同時に、人絹糸も結局は生糸を代替ないし超越することはなかったとして強気でいた<sup>(17)</sup>。その一方、欧米での高分子説の優勢を知り得た研究者は、すでに高分子に関する研究を行いつつあり、そのNylon 66の情報を真摯に受け止め、本格的な合成繊維研究へと移っていった。また、レーヨン事業に進出していた一部の紡績企業とレーヨン企業でも、1930年代の人絹黄金時代を通じて、学卒の化学技術者の採用を進め、研究体制を整備し、レーヨンに関する化学研究に着手しており、有機合成化学研究を行うことのできる下地を築いていたため、Nylon 66の情報を受けて、合成繊維研究に乗り出していった。各社とも、まずNylon 66のサンプルを分析することから始めたが、その中でも、東洋レーヨンと東洋紡績は、ナイロン研究に本格的に取り組んでいった。後に日本で初めてナイロン6を工業化する東洋レーヨンでは、星野孝平を中心として研究を進めており、 $\epsilon$ -カプロラクタムの開環重合によってポリアミドを作り出すことに成功し、その繊維にアミランと名づけていた。

このような中で、ナイロンとは別に合成繊維を模索する動きもみられた。京都帝国大学工学部工業化学科教授の桜田一郎、助教授の李升基、助手の川上博は、Nylon 66の情報に刺激を受け、日本独自の合成繊維の開発を目指して、ポリビニルアルコールから繊維を作る研究に着手し、1939年に合成一号を開

発した。同じく 1939 年には、鐘淵紡績の矢沢将英も、ポリビニルアルコールから繊維を作ることに成功しており、1940 年にカネビヤンと名づけた。このポリビニルアルコール繊維研究は、ナイロンに対抗する合成繊維の開発という目的から出発したが、戦争の情勢が刻々と厳しくなる中で、不足してきた綿花や羊毛を代替する合成繊維の開発へと目的を移していった。また、ポリビニルアルコール繊維は、国内に豊富に存在する石炭や石灰石などを主原料として生産できることも魅力の 1 つであった。そのため、ナイロンについては、東洋レーヨンの 1 社のみが研究を続けていたが、ポリビニルアルコール繊維については、京都帝国大学、鐘淵紡績、倉敷絹織などを始め、いくつかの企業が研究を進めていた。この他にも、東京工業大学の星野敏雄と岩倉義男は、1940 年にポリウレタンの紡糸に成功し、その繊維にポルランと名づけ、同じく東京工業大学の神原周と日東紡績の松井信七は、1942 年にポリアクリロニトリル繊維の製造法を開発し、その繊維にシンセンと名づけていた。戦争という厳しい環境の下でも、合成繊維研究は進められていたが、原料や資材の入手が困難となり、その研究と企業化には、限界がみえつつあった。しかしながら、このような努力があつてこそ、戦後、日本で比較的早く合成繊維工業を確立することが可能であった。

第 2 次大戦によって、紡績企業とレーヨン企業はともに、図表Ⅱ-3 に示されるように、本業に壊滅的な打撃を受けたが、1946 年以降、順次その復元を始め、生産を再開していった。復興の最中にあつても、東洋レーヨンと倉敷絹織の 2 社は、レーヨン設備の復元を進める傍らで、早期に合成繊維研究を再開しており、先発企業化に向けて邁進していった。その後、倉敷レイヨンは、1950 年に岡山工場でビニロンという一般名称がつけられたポリビニルアルコール繊維の工業生産を開始し、東洋レーヨンは、1951 年に Du Pont 社から Nylon 66 の技術導入を行い、ナイロン 6 の自主技術とうまく融合させて、名古屋工場と愛知工場でナイロン 6 の生産を開始した。この時期、紡績企業とレーヨン企業が生産を増やしつつあつたとはいえ、依然として繊維不足の状況にあり、また、合成繊維は、電力、石炭、石灰石、水といった国内資源を用いて生産することができるため、極めて有望な繊維であると一般的に認識されていた。とりわけビニロンについては、綿花や羊毛の代替として考えられていたこともあり、紡

図表 II-3 : 主要繊維設備の戦争被害と敗戦時点能力

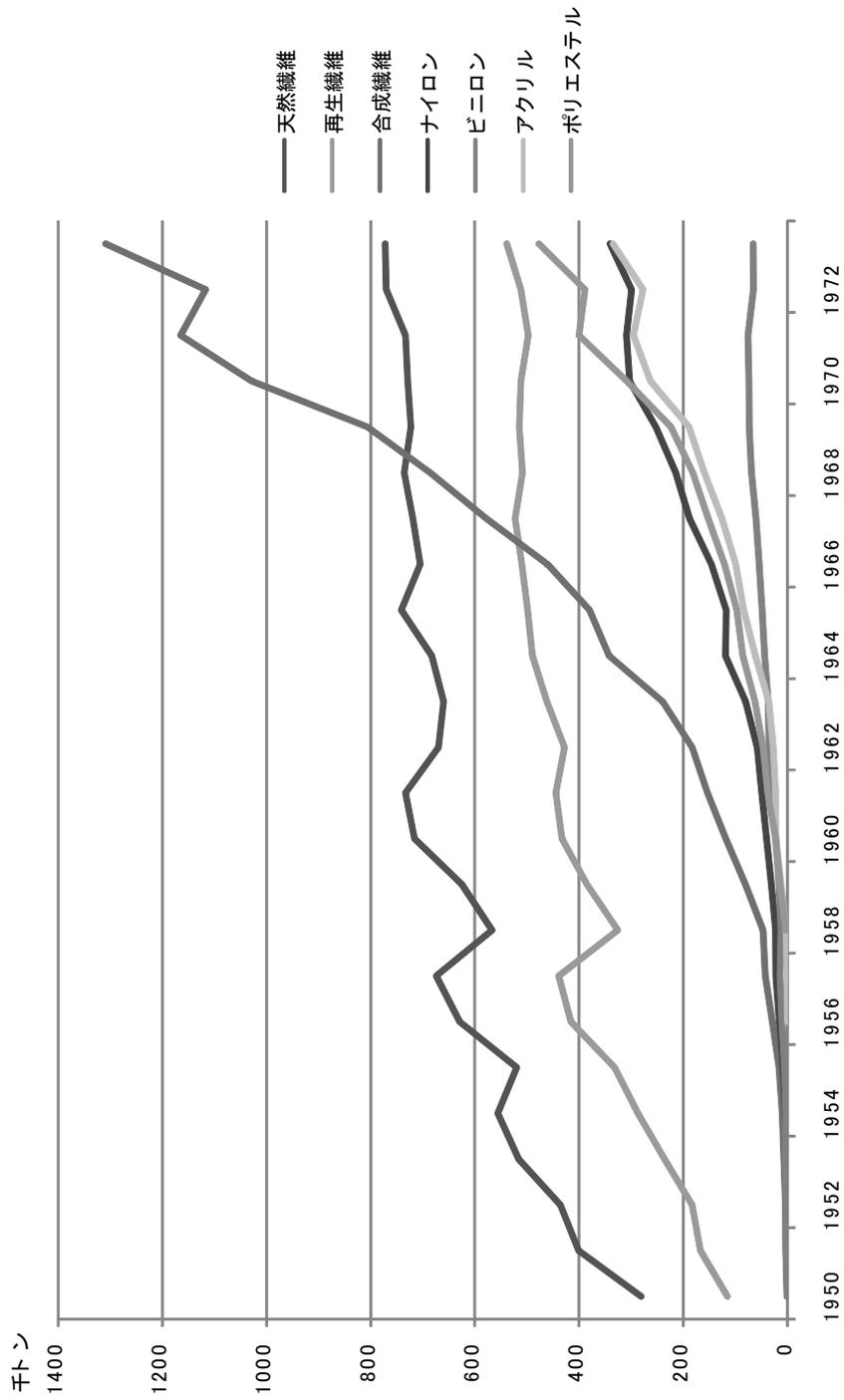
工業分類	単位	戦前最高設備能力		1941年末 設備能力	1945年8月15日 設備能力 (B)	設備残存率 (B)/(A)	1945年 生産高指数 (1937年=100)
		年度	設備能力 (A)				
人絹糸	トン/日	1937	611	574	151	24.71	1.8
スフ	トン/日	1941	748	748	301	40.24	6.7
綿・スフ紡績	千錘	1941	13,796	13,796	2,809	20.36	3.3
梳毛	千錘	1939	1,628	1,628	376	23.10	4.0
紡毛	台	1940	732	732	421	57.51	20.4
絹紡績	千錘	1938	463	380	155	33.48	35.3
麻紡績	千錘	1942	361	n.a.	234	64.82	37.6
綿・スフ織機	千台	1941	393	393	124	31.55	1.6
絹・人絹織機	千台	1937	356	352	121	33.99	3.8
毛織機	台	1939	30,990	28,812	11,264	36.35	2.2

(出所) : 日本化学繊維協会編『日本化学繊維産業史』日本化学繊維協会, 1974年, 351-352頁.

績企業にとって、紡績設備の操業度を高めるための魅力的な繊維として映っていた。政府としても、衣料用繊維の不足、繊維原料輸入の外貨節約、日本経済の高度化などの点を考慮し、合成繊維工業を積極的な支援政策によって保護・育成することを決定した。

このようにして、日本でも、絹を狙った人絹糸とナイロン、綿を狙ったスフとビニロンが登場することになり、その動きは、世界の流れと異なることなく、次に羊毛を代替する合成繊維を求めていくことになった。その1つのポリエステル繊維については、東洋レーヨンと帝国人造絹糸が、1958年にイギリスの Imperial Chemical Industries 社から共同で技術導入を行い、テリレンという名称をつけて生産を開始した。また、もう1つのアクリル繊維については、ナイロンとポリエステルのような基本特許がなかったことから、数社が同時に進出することになり、住友化学工業と東洋紡績の合併企業である日本エクスラン工業が、アメリカの American Cyanamid 社からの技術導入によって、1958年にエクスランの名称をつけて生産を開始し、自主技術による旭化成工業のカシミロン、アメリカの Chemstrand 社からの技術導入による三菱レイヨンのボンネルなどがそれに続いた<sup>(18)</sup>。日本では、1950年代になってから、本格的に合成繊維の工業化が始まり、繊維企業を中心として、早急な企業化を目指して

図表Ⅱ 4：戦後の日本の天然繊維・再生繊維・合成繊維の生産高の推移



(資料)：日本化学繊維協会編『日本化学繊維産業史』日本化学繊維協会、1974年、1212-1214頁。

の活発な技術導入と研究開発が展開されていき、1958年までに3大合繊が出揃うことになった。戦後の復興期を担った綿糸、人絹糸、スフなどの生産高が、1950年代中頃以降、緩慢な増加ないし停滞にとどまったのに対して、合成繊維の生産高は、図表Ⅱ-4に示されるように、高度成長期を通じて、大きく増加していった。その推移をみると、1950年の450トンから、1956年には世界第2位の28,781トンにまで増加し、その後も、1964年に342,292トン、1973年に1,308,761トンと増加の一途をたどっていた<sup>(19)</sup>。化学工業との関連が強い合成繊維工業は、戦前の絹綿業中心の産業構造から戦後の重化学工業中心の産業構造に転進する役割をレーヨン工業とともに担っており、戦後の技術発展と経済成長に大きく寄与することになった<sup>(20)</sup>。

一見すると、日本では、合成繊維工業が順調に発展していったように見えるが、消費者の繊維に対する見方、考え方、愛着などのため、各社とも、多大な努力を払わなければならない一面もあった。遡ること第2次大戦中、衣料用繊維では、それまで輸入に頼っていた綿花や羊毛が不足し、それを代替するものとしてスフが注目を浴びることになり、産業用資材でも、綿タイヤコードに代えて強力人絹糸を用いることが試みられるなど、なかば強制される形で、再生繊維による天然繊維の代替が進められていった。タイヤコードを始めとする産業用資材については、図表Ⅱ-5に示されるように、その流れが戦後も続いており、その後、合成繊維へと引き継がれていくことになった。しかし、衣料用繊維をみると、戦時期に粗悪なスフが出回ったことが災いし、消費者の心理には、スフに対する、ひどい場合は化学繊維全般に対する偏見が生じており、戦後、それへの愛着も手伝って、天然繊維への回帰がみられた。そのため、衣料用繊維の消費高に占める合成繊維のシェアの伸びは、図表Ⅱ-5に示されるように、産業用資材に比べると低いものであった。

人々は、かつて人絹糸が日本に出回り始めた時、生糸に対する愛着を捨てず、その衰退を危惧し、また、スフが現れた時にも、綿花や羊毛を渴望していたことから、人絹糸とスフそれ自体のもつ価値を簡単には認めなかった。そのため、人絹糸やスフを天然繊維の代替品としてではなく、新しい繊維として活用し、新しい繊維製品を開発するという重要性を理解するのに遅れることになった<sup>(21)</sup>。合成繊維に対する消費者の反応も、それと大きく異なるものではなかった。

図表Ⅱ 5：戦後の日本の天然繊維・再生繊維・合成繊維の消費高の推移

A：消費高の推移

(単位：千トン)

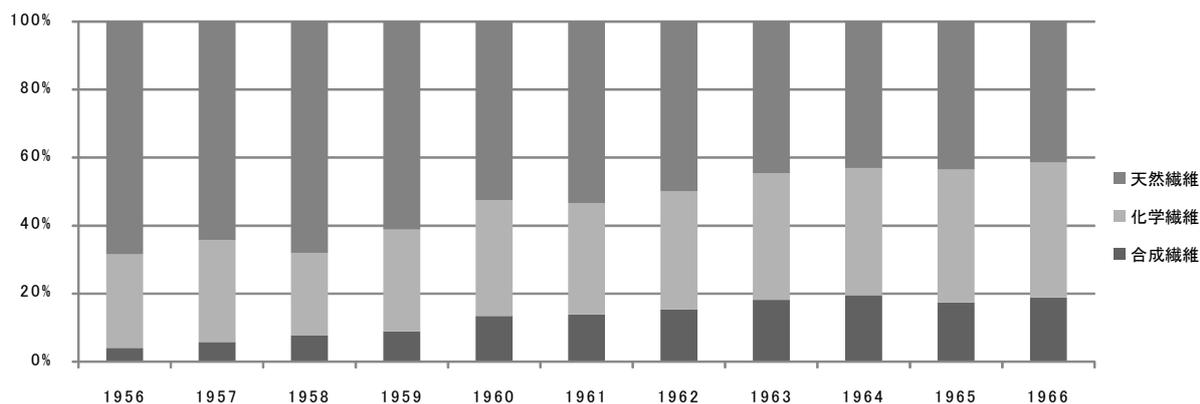
	合成繊維			化学繊維			天然繊維			全繊維		
	衣料用	産業用	小計	衣料用	産業用	小計	衣料用	産業用	小計	衣料用	産業用	合計
1956	24.8	7.4	32.2	169.5	18.9	188.4	421.1	38.2	459.3	615.4	64.5	679.9
1957	37.1	9.9	47.0	191.9	26.6	218.5	411.1	40.2	451.3	640.1	76.7	716.8
1958	40.7	9.7	50.4	128.1	22.9	151.0	360.1	33.9	394.0	528.9	66.5	595.4
1959	56.1	17.5	75.6	187.7	36.4	224.1	383.3	41.6	424.9	627.1	95.5	724.6
1960	101.6	23.8	125.4	256.4	47.5	303.9	395.6	43.3	438.9	753.6	114.6	868.2
1961	114.3	33.4	147.7	269.0	56.8	325.8	439.8	41.5	481.3	823.1	131.7	954.8
1962	125.1	44.1	169.2	281.9	66.9	348.8	406.8	42.5	449.3	813.8	153.5	967.3
1963	168.1	46.4	214.5	343.9	64.1	408.0	412.9	36.6	449.5	924.9	147.1	1,072.0
1964	196.1	57.6	253.7	375.0	77.7	452.7	431.4	33.7	465.1	1,002.5	169.0	1,171.5
1965	198.4	71.1	269.5	444.9	88.1	533.0	495.9	26.9	522.8	1,139.2	186.1	1,325.3
1966	217.0	77.6	294.6	455.9	91.0	546.9	477.3	26.7	504.0	1,150.2	195.3	1,345.5

(出所)：日本化学繊維協会編『日本化学繊維産業史』日本化学繊維協会，1974年，757頁，759頁，761頁。

(資料) 1：通商産業省編『繊維統計年報』各年版。

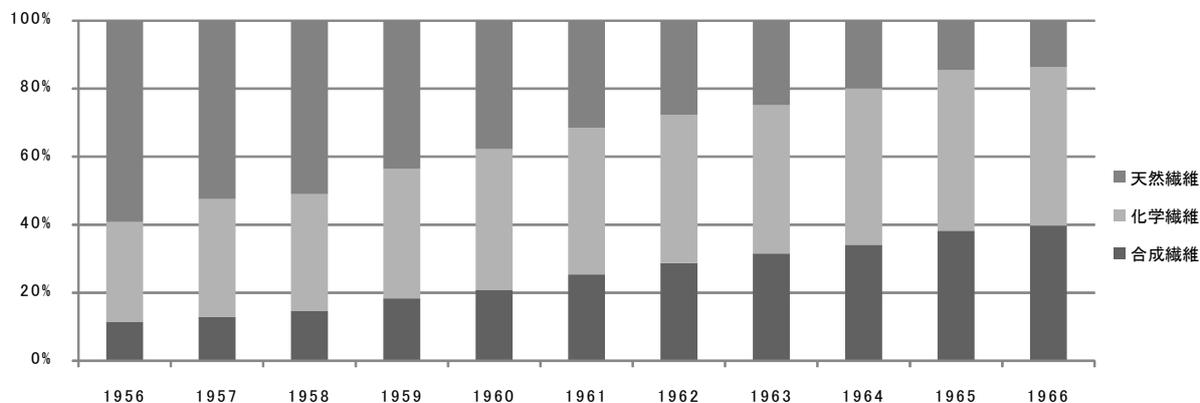
2：通商産業省編『通産省繊維雑貨局資料』各年版。

B：衣料用消費高の構成比の推移



(資料)：A表から作成。

C：産業用消費高の構成比の推移

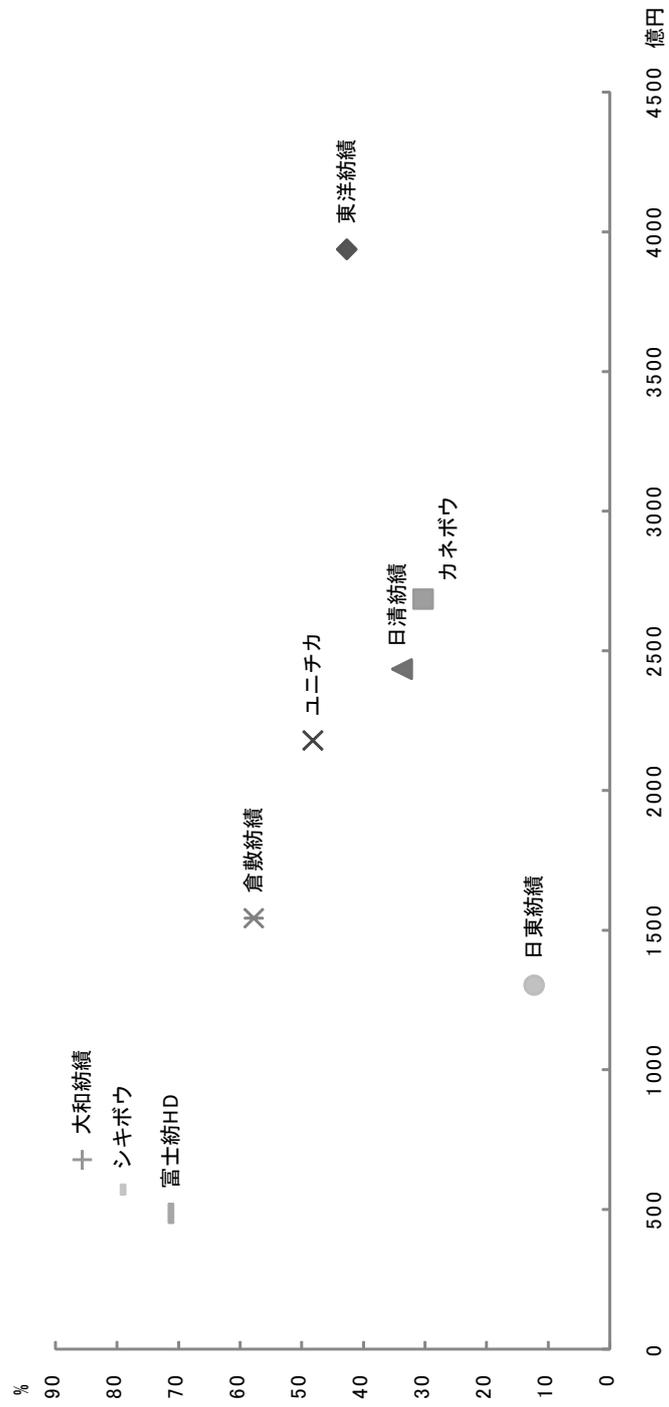


(資料)：A表から作成。

衣料用では、強力や耐薬品性といった繊維の特性がすべての産業用資材と異なり、天然繊維への根強い愛着をもつ消費者の購買意欲を刺激するような新しい繊維製品を創造しなければならなかった。生糸の領域に幾分は踏み込むことのできたナイロンを除けば、多くの合成繊維は、天然繊維の代替という方針で苦勞することになった。結局、ビニロンは、綿花の代替にはならず、その強力、耐摩耗性、耐薬品性などを生かして、作業着や学生服といった限られた実用衣料と産業用資材に向かっていき、ポリエステルも、当初の羊毛代替はその影を潜め、ウォッシュ・アンド・ウェアといった特徴を前面に出して、綿混を中心とする各種繊維との混紡で力を発揮していった。また、同じくアクリルも、羊毛を代替するには遠く及ばず、そのふんわりとやわらかい手触りを生かして、バルキー系やニット製品の展開を本命としていった。いずれの合成繊維も、天然繊維を代替するという考え方から、天然繊維との混紡・交織による新しい繊維製品、あるいは、天然繊維にはない合成繊維の特性を前面に押し出した新しい繊維製品という形で、合成繊維それ自体の価値を見出し高めていこうとする考え方に変わらなければ、消費者の需要を喚起することはできなかった。

1950年代は、各合成繊維に適した用途を模索する段階であったが、1960年代になると、生産者側では、合成繊維の生産技術と加工技術の発展がみられ、合成繊維の特性に見合った用途への製品展開が行われるようになっていた。一方の消費者側でも、合成繊維についての認知が高まり、高度大衆消費社会の中で、ファッションという言葉とともに、新しい衣料用繊維としての価値を合成繊維に見出すようになっていた。このように、自らの地位を確立していった合成繊維とは対照的に、天然繊維と再生繊維は、後発国の追い上げもあって、苦境に立たされることになった。1960年代に鐘淵紡績と呉羽紡績が合成繊維事業への進出を試みた背景には、イギリスのランカシャーの歩んだ道をたどってはならないという危機感があった<sup>(22)</sup>。ここに、ビニロンの先発企業の大日本紡績、アクリルの先発企業の東洋紡績、そして、ナイロンの後発企業の鐘淵紡績と呉羽紡績が生まれることになり、外国の紡績企業とは異なる特徴が表れることになった。なお、紡績企業の危機感は、必ずしも合成繊維のみに向ったものではなく、合成繊維に進出した4社を除けば、日清紡績と倉敷紡績は、繊維事業の合理化と高付加価値化を進めると同時に、非繊維事業にも進出しており、

図表Ⅱ-6：2005年度の紡績企業の連結売上高と繊維比率



(資料)：掲載された企業各社の有価証券報告書。

日東紡績は、戦前から産業用特殊品に展開しており、大和紡績、富士紡績、敷島紡績は、あくまでも繊維を中心とした事業を展開していた。各社とも、合成繊維への進出を一度は計画していたが、このように戦略が分化したことによって、図表Ⅱ-6に示されるように、それぞれのポジションで生き残ることができた。

欧米でも日本でも、新しい繊維の発展のためには、相当の時間を要することになった。それは、化学繊維や合成繊維それ自体の生産技術の進歩のために必要であった部分も少なくはないが、新しい繊維の需要を開拓することの困難さを示すものであった。すなわち、作れば売れるというのではなく、売するためには、製品の価値を高めると同時に、消費者にそれを認めてもらわなければならなかった。そのことが顕著に表れたのが、この合成繊維であった。

## 注

- (1) 本章の記述は、特に断りのない限り、上出健二「繊維製品生産史試論」『産業と経済（奈良産業大学）』第18巻第4号，2003年12月，高分子学会編『日本の高分子科学技術史 補訂版』高分子学会，2005年，桜田一郎・星野孝平・荒井溪吉・神原周・友成九十九編『合成繊維ハンドブック』朝倉書店，1959年，繊維学会編『やさしい繊維の基礎知識』日刊工業新聞社，2004年，日本化学繊維協会編『日本化学繊維産業史』日本化学繊維協会，1974年，日本化学繊維協会編『化学繊維の実際知識 第4版』東洋経済新報社，1986年に基づいている。
- (2) 代表的な取り組みとしては、セルロースを溶かす方法の発見とその溶液から繊維状の物質を作り出すという一連の試みがある。スイスの Christian Friedrich Schöbein は、1846年に木綿を硝酸と硫酸の混合液で処理してニトロセルロースを作り出すことに成功した。このニトロセルロースは、エーテルや氷酢酸で溶けることから、スイスの Georges Audémars は、1855年、ニトロセルロースのアルコール・エーテル混合溶液に針先を浸して引き上げ、繊維状の物質を作り出した。また、ドイツの M. Eduard Schweitzer は、1857年に木綿が銅アンモニア溶液に溶けることを発見していた。
- (3) 高分子説論争については、前掲繊維学会『やさしい繊維の基礎知識』13-16頁，井上尚之『ナイロン発明の衝撃 —ナイロンが日本に与えた影響—』関西学院大学出版会，2006年，7-18頁などを参照していただきたい。
- (4) 付加重合は、エチレンや塩化ビニルなどのビニルモノマーの二重結合が開裂し、他のモノマーと連鎖的に反応して、ポリマーを生成する重合反応である。なお、縮合重合は、2個以上の分子が結合し、水のような簡単な分子の脱離をともなって生成物を得る縮合反応を繰り返しながら、ポリマーを生成する重合反応である。
- (5) 紡糸法には、ポリマーを熱で溶融し、紡糸口金の細孔から冷雰囲気中に押し出し、冷却して固体化する溶融紡糸（ナイロン，ポリエステル，ポリプロピレンなど），ポリマーを揮発性の溶剤に溶かし、紡糸口金の細孔から熱雰囲気中に押し出し、溶剤を蒸発させて固体化する乾式紡糸（アセテート，ポ

リ塩化ビニル，アクリルの一部など），ポリマーを溶剤に溶かし，紡糸口金の細孔から凝固液中に導き，固体化する湿式紡糸（ビスコース・レーヨン，ビニロン，アクリルなど）の3つがある．

- (6) 脂肪族ポリエステル繊維は，脂肪族ジカルボン酸であるセバシン酸とエチレングリコールの反応によって得られる重縮合物から繊維を作ったものである．イギリスの Calico Printers Association 社の John Rex Whinfield と James Tennant Dickson は，1939 年頃から Wallace Hume Carothers の研究論文集を熟読し，芳香族の研究がほとんどないことに気づき，直線性の芳香族ジカルボン酸であるテレフタル酸とエチレングリコールからポリエチレンテレフタレートを作ることを思いついた．
- (7) 前掲繊維学会『やさしい繊維の基礎知識』16 頁．
- (8) このキャッチフレーズについては，Du Pont 社のナイロン資料担当者が，「デュポン社としては，そのようなキャッチフレーズを使ったことはない．ただ，“同じ重さなら，スチールワイヤー（鋼線）よりも強い”ということばなら使ったことがある」と1961年に語ったという記述もある（東洋紡績株式会社営業総務部販売サービス課編『東洋紡シリーズ 販売のためのせんいガイド・素材篇』東洋紡績株式会社，1966年，37頁）．
- (9) 1940 年末に京都帝国大学教授の小田良平と東洋紡績の目代渉が，この Paul Schlack によるイタリア特許の抄録「カプロラクタムからポリアミドを合成する方法」を発見したことを端緒として，日本では，ナイロン6を中心に研究が進められていった．
- (10) ポリアクリロニトリル繊維を開発する上での主要な課題が，適当な溶剤，共重合物，重合触媒などの選択であったことから，ポリアクリロニトリル繊維には基本特許が存在せず，Du Pont 社の Orlon の他にも，Chemstrand 社の Acrilan，American Cyanamid 社の Creslan，Bayer 社の Dralon など，多くの系統の技術が独自に開発されることになった．
- (11) 世界の合成繊維生産高に占める3大合繊の比率は，1960年に91.0%，1980年に98.7%，1995年に99.0%となっていた（財団法人日本経営史研究所編『東レ70年史 資料編』東レ株式会社，1997年，100-101頁）．
- (12) この他にも，ガラス繊維，ステンレス繊維，セラミック繊維，炭素繊維

- など、特殊な無機化学繊維も開発されている。
- (13) 内田星美「人絹黄金時代」(内田星美編『技術の社会史 第5巻 工業社会への変貌と技術』有斐閣, 1983年) 170-175頁。
- (14) 帝国人造絹糸のレーヨン技術は、自主開発として評価されるが、久村清太は、1918年から1919年にアメリカに渡り、休止中のレーヨン工場を視察し、その工場に勤めていた技術者から機械図面のスケッチを入手しており、外国の技術情報を得ることによって技術的隘路を突破した部分もあった。
- (15) 山崎広明『東大社会科学叢書 49 日本化繊産業発達史論』東京大学出版会, 1975年, 296-297頁。
- (16) 同上, 411-421頁。日本のレーヨン工業の急速な発展は、①ほぼ完成の域に達したヨーロッパのレーヨン技術を導入し、それを高い教育水準に基づいて急速に消化したこと、②戦前の日本経済の中心である絹綿業の高い発展度が市場、流通機構、資本などの面で支えていたこと、③財閥系総合商社の発展が流通機構と資本の面で支えていたこと、④1920年代に原料薬品と電力価格が低下し、1930年代には賃金と為替が下落したことなどによって可能となった。
- (17) ナイロンについての当時の政府、大学、業界などの反応については、「新繊維特輯」『週刊東洋経済新報』第1857号, 1939年3月11日, 宇野米吉編『ナイロン』紡織雑誌社, 1939年などを参照していただきたい。
- (18) この3社の他にも、鐘淵化学工業が、自主開発した技術によって、1957年にカネカロンと名づけられたアクリル系繊維の生産を開始していた。このカネカロンは、アクリロニトリルと塩化ビニルの共重合物ではあるが、塩化ビニルの含有量が多いため、アクリル系繊維ないしモダクリル繊維として分類される。
- (19) 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』1212-1215頁, 1218-1219頁。
- (20) 前掲山崎『日本化繊産業発達史論』4-6頁。
- (21) 友成九十九『合成繊維讀本』ダイヤモンド社, 1952年, 209-210頁。
- (22) この危機意識を喚起した代表的な著作としては、ベンジャミン・パウカー(谷口豊三郎訳)『ランカシアの歩んだ道』青泉社, 1956年がある。

### Ⅲ. アクリル先発企業の事例：1950年代の東洋紡績の合成繊維への進出

#### 1. 課題設定

本章で取り上げる東洋紡績は、日本の代表的な紡績企業であるが、1926年にレーヨン事業への進出を決定した後、1930年代を通じて、化学技術者の採用を強化し、大規模な研究体制を構築していた。そのことが、1930年代末以降、ナイロンやビニロンなどの合成繊維を含む有機合成化学研究に取り組むことを可能にし、戦後になってからは、1950年代中頃までにビニロン、ナイロン、アクリル、ポリエステルなどの主要な合成繊維の選択機会を与える遠因となった。このような展開をたどった歴史にこそ、東洋紡績を取り上げる1つの意義がある。また、戦後日本経済史・経営史の中では、戦前から合成繊維の可能性を追求し、資本金を上回る巨額の資金を投じてまでナイロンとポリエステルの技術導入を行った東洋レーヨンの選択が、その後の飛躍的な成長も手伝って、英雄的に取り上げられる。しかし、当時としては、合成繊維を無視できない存在と認めながらも、既存事業との兼ね合いから、合成繊維への進出に躊躇した東洋紡績のような企業も、少なくはなかった。このような意味から、東洋紡績の事例には、東洋レーヨンや倉敷レイヨンなどの英断的な技術選択を相対化するという意義も見出すことができる。ただし、東洋紡績を取り上げるとなると、米川伸一氏の代表的な先行研究にみられるように、東洋紡績が合成繊維でつまづいたのは、「東洋紡には化学の技術者がいなかったから」<sup>(1)</sup>という通説的な見解についての妥当性も検討しなければならない。以上のような課題設定をもって、事例研究に移ることにする。

なお、本章は、主として東洋紡績株式会社社史編集室に所蔵されている資料に基づいて作成されている<sup>(2)</sup>。調査の過程で東洋紡績の関係各位から聴き取ることのできた内容については、間接的ではあるが、本章を作成する中で生かされている<sup>(3)</sup>。

## 2. 東洋紡績の合成繊維研究の初期展開（1926-1948年）

### 2-1. レーヨン事業への進出と研究体制の確立

第1次大戦以降、躍進する日本綿業の中で、東洋紡績、鐘淵紡績、大日本紡績などの大手紡績企業は、内部留保していた大戦中の利益を背景として、絹、羊毛、レーヨンなどの繊維多角化、そして、晒、捺染などの垂直統合を展開していった<sup>(4)</sup>。1926年、東洋紡績は、欧米で発展し、国内需要も伸びていたことから、レーヨン事業に進出することを決定した。すでにレーヨン生産を開始していた帝国人造絹糸と旭絹織に加えて、同時期、三井物産-東洋レーヨン、大日本紡績-日本レイヨン、倉敷紡績-倉敷絹織なども、レーヨン事業への進出を決めており、東洋紡績を含めた6社が、全国市場での競争的な独占体制を形成していった<sup>(5)</sup>。この6社の生産規模の拡大、さらには、1932年以降の紡績企業を中心としたレーヨン事業への後発進出によって、レーヨン生産が拡大するにつれて、国内での競争が激化し、また、輸出でも外国企業との競争に直面し、コスト低減と品質向上が、各社共通の重要な課題となっていた。そこで、東洋紡績は、1930年代を通じて、化学技術者の採用を強化し、研究体制を整備することによって、この課題に対応し、最先発の帝国人造絹糸へのキャッチアップを図っていった。

天然繊維を扱う東洋紡績にとって、化学的な活動といえ、小規模な化学実験室で糊材や紡績に関する化学物質の検査を行う程度であったが、レーヨン事業への進出が、繊維に化学を取り入れる転機となった<sup>(6)</sup>。ビスコース法のレーヨン工場は、浸漬-圧搾-老成-硫化-溶解-熟成という原液工程と紡糸-巻取-洗滌-精練-乾燥-選別という後処理工程から成り、前者の各設備には、化学工業で用いられる装置が応用され、化学的な素養をもつ技術者を必要としたが、後者の各設備には、レーヨン工業特有の設備である紡糸機を除いて、従来の繊維工業のそれと大差はなかった<sup>(7)</sup>。そのため、東洋紡績では、1926年にドイツのOscar Kohorn社から技術導入を行って堅田工場を新設する際、東京帝国大学工学部応用化学科から2人と浜松高等工業学校応用化学科から1人の化学技術者を採用し、彼らと機械技術者が一丸となってレーヨン技術の習得に努めたが、品質

図表Ⅲ-1：戦前・戦時期の東洋紡績の研究所員数の推移

(単位：人)

	研究所在籍者				東洋紡績在籍者				
	京大 工化卒	東大 応化卒	休職者	京大工化卒			東大 応化卒		
				喜多 研究室	その他 研究室	不明			
1932年11月26日時点	7	4	0	-	5	5	0	0	1
1933年11月26日時点	17	6	0	-	9	9	0	0	1
1935年10月26日時点	26	8	0	-	14	10	3	1	2
1936年11月10日時点	29	10	0	-	16	12	3	1	3
1937年10月15日時点	28	8	2	-	17	12	4	1	4
1938年11月15日時点	45	5	3	-	18	12	5	1	5
1939年10月26日時点	50	9	3	-	19	12	5	2	5
1940年12月02日時点	59	8	4	-	19	12	5	2	5
1941年11月26日時点	73	9	4	9	20	12	5	3	5
1942年11月26日時点	83	11	4	10	25	13	5	7	5

(資料) 1：京都大学工学部化学系五教室工化会編『京都大学工学部化学系五教室卒業生名簿 昭和52年度』京都大学工学部化学系五教室工化会，1977年。

2：京都帝国大学工学部工業化学教室工化会編『工化会々員氏名録 昭和十三年度用』京都帝国大学工学部工業化学教室工化会，1937年。

3：東洋紡績株式会社編『職員録』各年版，東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。

(注) 1：京大工化卒は，京都帝国大学工学部工業化学科の卒業生，東大応化卒は，東京帝国大学工学部応用化学科の卒業生を意味している。

2：その他研究室には，中沢良夫研究室（電気化学），桜田一郎研究室（生化学），小田良平研究室（有機化学）などの卒業生を含めている。

図表Ⅲ-2：京都帝国大学工学部工業化学科卒業生の勤務先ランキング（1937年11月時点）

企業全体			繊維企業		
順位	企業名	人数	順位	企業名	人数
1	東洋紡績	17	1	東洋紡績	17
2	倉敷絹織	14	2	倉敷絹織	14
3	住友化学工業	10	3	旭ベンベルグ絹糸	9
3	南満州鉄道	10	4	大日本紡績	8
5	旭ベンベルグ絹糸	9	5	日本レイヨン	6
5	旭硝子	9	5	福島人絹	6
7	大日本紡績	8	7	帝国人造絹糸	5
8	三井鉱山	7	8	日本ヴルツウイスラ絹糸	4
8	小野田セメント製造	7	8	日本毛織	4
8	東京電気	7	10	鐘淵紡績 他1社	3

(資料)：京都帝国大学工学部工業化学教室工化会編『工化会々員氏名録 昭和十三年度用』京都帝国大学工学部工業化学教室工化会，1937年。

(注) 1：1937年11月時点での京都帝国大学工学部工業化学科卒業生は567人であり，そのうち59人が所属不明，50人が死亡となっている。

2：繊維企業の10位には，鐘淵紡績の他にも同数で錦華人絹がある。

のよい人絹糸を生産することはできなかつた<sup>(8)</sup>。そこで、1928年4月、専務取締役の関桂三は、京都帝国大学工学部工業化学科教授の喜多源逸との個人的な関係を通じて、喜多研究室で助手としてビスコース・レーヨン研究を行っていた富久力松を採用した<sup>(9)</sup>。この富久力松が入社して以降、図表Ⅲ-1に示されるように、1938年まで、ほぼ毎年、繊維化学の分野をリードしていた京都帝国大学工学部工業化学科、とりわけ喜多研究室から卒業生を採用していった。その結果、東洋紡績には、図表Ⅲ-2に示されるように、1937年11月時点で同学科卒業生が最も多く勤務するまでになっており、強力な化学技術陣を構築していた。

1928年3月、完成して間もない堅田工場は、リスク分散のため、昭和レーヨンとして独立していた。そして、生産規模が日産10トンに拡大した1930年、レーヨン工業が化学工業としての性格ももつ以上、糸質の根本的な改良や原料薬品の回収などに化学研究を必要とすることから、堅田工場内に昭和レーヨン化学研究所を設置した<sup>(10)</sup>。1931年1月には、同じく堅田工場内に東洋紡績化学研究所も設置した。前者はレーヨンの研究、後者は再生絹糸を主としたレーヨン以外の研究を担当し、両研究所長には、富久力松が就任した<sup>(11)</sup>。富久力松は、大学での研究から得た知見を踏まえて、機械技術者の藪田為三や化学技術者の太田豊彦などの協力の下に、導入技術の改良を進めていった<sup>(12)</sup>。その結果、100円/百ポンド以上であったコストは、生産工程の連続化・簡素化（例：バキューム・ニーダーの採用）、原料薬品の節約・回収（例：苛性ソーダの回収）、機械設備の改良（例：ポット・モーターの改良）などによって大幅に低減され、1932年には、帝国人造絹糸に次ぐ58.0円/百ポンドにまで引き下げることに成功していた<sup>(13)</sup>。また、操業開始当初、乾燥時1.2g/Dと湿潤時0.5-0.6g/Dと強力が出ず手触りも悪かった糸質は、1930年代前半、紡糸の糸道角度の変更による延伸によって、乾燥時1.8g/Dと湿潤時0.8-1.0g/Dの強力にまで向上し、さらには、オリーブ油のエマルジョンを利用することによって、手触りも改善され、他社の人絹糸と比べても何ら遜色のない水準に達していた<sup>(14)</sup>。

研究所では、当初こそ、生産現場の要請に密接に関連した改良研究を行っていたが、レーヨンの生産技術を確立できたこともあって、新しい研究を促進する目的から、1933年9月に両化学研究所と本社研究課材料試験室を統合して、

図表Ⅲ-3：戦前・戦時期の東洋紡績の研究開発の展開

年	ビスコース・レーヨン					再生絹糸	麻代用繊維	綿室繊維化	アセテート染料	有機合成化学					カタンス系	パルプ	タイヤ	研究所長	取締役社長		
	スフ	高温老成	芒硝電解	強力人絹	スポンジ					合成染料	ナイロン	合成繊維	ビニル系							合成ゴム	可塑剤
													化合物	原料薬品							
1930	▲																				
1931						▲															
1932																					
1933																					
1934																					
1935																					
1936																					
1937																					
1938																					
1939																					
1940																					
1941																					
1942																					
1943																					
1944																					
1945																					
1946																					

(資料) 1：「『百年史・東洋紡』技術開発資料」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。

2：「『百年史・東洋紡』レーヨン関係資料」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。

3：東洋クロロス七十年史編集委員会編『東洋クロス七十年史』東洋クロス株式会社，1990年。

4：東洋紡績株式会社社史編集室編『百年史・東洋紡 上』東洋紡績株式会社，1986年。

5：日本化学繊維協会編『日本化学繊維産業史』日本化学繊維協会，1974年。

6：目代涉「戦時中におけるナイロン研究の思い出」『化繊月報』第21巻第10号，1968年10月。

(説明) 1：昭和レーヨン化学研究所，東洋紡績化学研究所，昭和化学研究所，東洋紡績科学研究所の研究開発の展開を示している。

2：▼は研究開始，■は中間工業化試験ないしパイロット・プラント設置，●は工業化・企業化，×は研究中止ないし工業化・企業化断念を意味している。

(注) 1：アセテート研究には，繊維の表面酢化に関する研究を含めている。

2：ナイロンとビニロンの研究と中間工業化試験は，京都帝国大学で実施している。

3：ビニル系化合物・重合体研究としては，酢酸ビニル，ポリビニルアルコールとそのブチラール化，アクリロニトリル，ポリ塩化ビニルとその後塩素化などの合成に関する研究がある。

4：ビニル系原料薬品研究としては，アセチレンからのエチレン製造やアセトアルデヒドの気相合成などの研究がある。

5：合成ゴム研究としては，イソブチレン，ポリメチルビニルケトン，ブタジエン，クロロプレン，チオコールなどの製造に関する研究がある。

6：タイヤの工業化・企業化は，東洋ゴム化工で実施している。

昭和化学研究所を設立した。1934年6月には、東洋紡績が昭和レーヨンを吸収合併したことから、その名称を東洋紡績科学研究所に変更した。この時期までの研究は、図表Ⅲ-3に示されるように、ビスコース・レーヨン以外では、絹糸紡績に関連した再生絹糸、綿タイヤコードから派生したタイヤ、綿の撚糸技術に基づくカタン糸、レーヨン生産の原料遡及のパルプなど、既存の事業・製品・技術に関連したテーマが中心であった。これは、1930年代初頭、粗布や金巾などの主力製品を中心とした綿紡織事業の収益性に陰りがみえ始めたことによる打開策の一側面であった<sup>(15)</sup>。そのような中で、専務取締役工務部長の種田健蔵は、レーヨンの詳細な知識をもっていなかったため、1936年5月に富久力松を研究所長から本社工務部人絹課長に転出させて、レーヨン事業の責任と権限を委譲し、本社の化学分野の技術マネジメントの地位に就かせた<sup>(16)</sup>。一方、研究所長には、人絹課長であった作川鐸太郎が、その代わりとして就任したが、化学研究に対する理解は浅く、生産現場に直結した改良研究を中心とする方針を採り、成果の上がっていなかった再生絹糸、麻代用繊維、アセテートなどの研究を中止させた<sup>(17)</sup>。しかし、富久力松は、その異動に際して、大学の後輩である中島正を副所長格の化学主任として入社させ、レーヨン研究を中心としながらも、化学に関する研究を維持・展開させていた<sup>(18)</sup>。

人絹黄金時代と称される1930年代のレーヨン工業の発展を通じて、1933年5月に堅田工場の生産規模が日産20トンに達し、1934年12月に新設の敦賀工場が日産10トンの生産規模で操業を開始するなど、東洋紡績のレーヨン事業は、大きく拡大していった。また、1932年以降、東洋紡績でも、スフへの進出が検討され始めたが、富久力松は、フィラメントである人絹糸を切断・紡績することに反対していた<sup>(19)</sup>。しかし、500ホールを超える多孔ノズルの出現によってスフの大量生産が可能となり、その価格が綿花以下になる見通しがついたことに加えて、米国綿花の価格支持策や豪州羊毛輸入制限措置などのため、先行きの綿花と羊毛の入手困難が予感されるようになると、その代用品として、営業側からの要請が高まり、スフへの進出に傾いていった。そして、1937年7月、アルカリ・セルロースの高温老成といった研究所の成果を用いたスフ専門の岩国工場が、日産20トンの生産規模で完成した<sup>(20)</sup>。日本のレーヨン工業が人絹糸の生産高で世界一となった1937年時点の東洋紡績の人絹糸

の生産高は 227 万ポンド（1937 年 6 月，国内第 5 位），スフの生産高は 1,924 万ポンド（1937 年，同第 2 位）となっていた<sup>(21)</sup>。1930 年代の東洋紡績の業績は，発展の一途をたどるレーヨン事業によって，そして，このレーヨン事業は，学卒の若い化学技術者によって支えられていた。

このように，東洋紡績がレーヨン事業に進出してから，その生産技術を確立し，生産規模を拡大する中で，レーヨン研究を中心とした化学研究が行われるようになった。このレーヨンに関する化学は，合成繊維を含む有機合成化学に比べると簡単な性格のものではあった。しかし，東洋紡績に化学技術者を蓄積させたこと，研究体制を整備させたこと，化学研究の端緒を開かせたことなど，レーヨン研究から一歩進展して，次なる合成繊維を狙える基礎を形成させたことにその意義があった。繊維の構造と性質を究明し，その変化の法則を探究する繊維素化学をみつめる眼は，自然と高分子化学に向かっていくことになった。

## 2-2. 戦争の影響と有機合成化学研究の開始

1938 年春以降，臨時資金調整法，輸出入品等に関する臨時措置法，国家総動員法を三大根拠法規として，綿紡績業を始めとする平和産業に対して，資金，設備，原材料，労働力などのあらゆる生産要素の制限が加えられた。そのため，東洋紡績の綿紡績事業も大きな制約を受け，1945 年時点には，紡績錘数が 269,580 錘（1937 年時点の 15.9%），織機台数が 5,003 台（同 23.1%），純綿糸生産高が 1,732 万ポンド（同 6.5%），純綿布生産高が 1,886 万ヤード（同 5.4%）となっており，その縮小は著しかった<sup>(22)</sup>。一方，スフだけは，綿製品ステープル・ファイバー等混用規則にみられるように，繊維原料の確保のため，国策繊維として保護・奨励されていたが，戦争の激化とともに，原材料の不足から次第に縮小していった。1941 年頃になると，前年 12 月に社長に就任したばかりの種田健蔵を始めとする綿工務出身の経営者でさえ，繊維部門の限界を感じて，また，研究所に化学技術者が蓄積されてきたこともあって，望むと望まざるを得ず化学事業への転進を考えるようになっていた<sup>(23)</sup>。この時期，国策

として、合成ゴム、合成樹脂、染料などの重要資源に対する自給化の要請があり、東洋紡績に限らず繊維企業の経営陣にとって、化学事業は、苦境を乗り切るための1つの選択肢として映っていた。東洋紡績の化学事業への進出の一例を示すと、1943年3月の化学薬品を生産・販売する協和化学興業と液体燃料を生産する東亜化学興業の設立がある。しかしながら、東洋紡績の化学事業は、本体としてではなく、終始、傘下企業の経営に委ねられ、周辺的な事業という位置づけであり、東洋紡績は、繊維企業として最後の一線を超えることのない慎重な路線を堅持していた<sup>(24)</sup>。逆に繊維企業としては、戦時期の一連の企業整備を通じて、従来、中小専門企業が担い東洋紡績としては手薄であった事業、あるいは、外部への委託加工に依存していた事業を取り込んでおり、業界下位に位置していた毛紡織事業では、梳毛・紡毛-織布-染色・加工の一貫生産体制を確立することができた<sup>(25)</sup>。

綿紡織事業の経営環境が悪化し始めた1938年、Du Pont社の発表したNylon 66の情報が、日本の繊維関係者に大きな衝撃を与えた<sup>(26)</sup>。蚕糸業者は、日本の輸出主力品である生糸の分野にNylon 66が入ってくることを危惧する一方で、「ナイロン恐るべからず」というフレーズに象徴されるように、日本の蚕糸業者は、Nylon 66に簡単に代替されるような薄弱な基礎の上に立っていないことを強調した。これに対して、京都帝国大学、大阪帝国大学、東京工業大学などでは、すでに高分子化学研究に着手していたが、縮合重合反応によるNylon 66の登場に驚き、合成繊維研究を強化していった。また、東洋紡績、鐘淵紡績、日東紡績などの紡績企業や東洋レーヨン、倉敷絹織などのレーヨン企業でも、合成繊維に着目し、その研究に乗り出していった<sup>(27)</sup>。

1939年1月、レーヨンを含む化学分野を統括していた富久力松は、富士瓦斯紡績の荒井溪吉からNylon 66のサンプルを入手した際、合成繊維を放置できない存在と認識したが、その研究には合成化学を学んでいなければ手を出せないと考えて、母校の京都帝国大学工学部工業化学科と協力して進めることを決心した<sup>(28)</sup>。そこで、1939年春から、同学科教授の小田良平の下に東京帝国大学工学部応用化学科を卒業した入社3年目の目代渉を派遣して、ナイロン研究を開始し、その後も、石原正夫を補助研究員、仲本豊一を機械設備担当として派遣した<sup>(29)</sup>。1940年末、小田・目代グループは、ドイツのI. G.

Farbenindustrie 社のイタリア特許の抄録「カプロラクタムからポリアミドを合成する方法」を発見し、その合成・重合研究を開始し発展させて、水分の存在による開環重合反応という理論を証明した<sup>(30)</sup>。そして、1チャージでシクロヘキサノール 2kg からナイロン 66 を 1kg、シクロヘキサノン 2kg からナイロン 6 を 1kg、それぞれ生産する装置を京都帝国大学内に設置し、1942 年末から中規模製造試験を開始した。その結果、早急なナイロンの工業化には、反応装置が簡単でステンレスも必要なく、副原料を得やすい、その上、ナイロン 66 より溶融点の低いため、紡糸面も容易である  $\epsilon$ -カプロラクタムからのナイロン 6 が適当であると判断するに至った。この小田・目代グループの研究では、重合反応の際の圧力の必要性が検討されており、その後のナイロン 6 の工業生産でも、 $\epsilon$ -カプロラクタムに水を加えて加熱する方法が採用され、主として常圧連続重合法が用いられていることから、注目すべき業績であった<sup>(31)</sup>。ナイロン研究で著名な東洋レーヨンの星野孝平は、当初、ナイロン 66 の研究を中心に行っていたため、ナイロン 6 の研究に出遅れたが、結局、小田・目代グループと同じ見解に達し、ナイロン 6 に焦点を移して、東洋レーヨン滋賀工場内で中間工業化試験を進めていった<sup>(32)</sup>。

一方、東洋紡績の研究所では、当時、日本の化学工業がカーバイドからのアセチレンを出発原料としていたことから、小分子のモノマーを合成し、それを重合して高分子を得る方が、コスト的に有利と判断して、ビニル系化合物の合成研究に重点を置いたため、この系統の反応が主たるテーマとなり、図表Ⅲ - 3 に示されるように、後に合成樹脂や合成繊維として用いられる代表的なビニル系化合物・重合体、さらには、その原料薬品の研究に着手していった<sup>(33)</sup>。ただし、1938 年 8 月に公布された学校卒業生使用制限令によって、1939 年以降、平和産業では、大学理工系学部や理工系専門学校からの新卒採用が禁止となったため、ビニル系化合物・重合体とその原料薬品を中心とする合成化学研究では、レーヨン、再生絹糸、アセテート、繊維表面酢化などの研究に従事してきた大学卒の化学技術者が、テーマを変えて対応すると同時に、大学や工業試験場などの研究者を中途採用することになった。この他に、1944 年 4 月から 1945 年 10 月 まで、京都帝国大学工学部工業化学科教授の古川淳二の下に東京帝国大学工学部応用化学科を卒業した大江秀雄を派遣して、アセチレンからのエチ

レン製造の研究を行わせるなど、大学に研究所員を派遣するという動きもみられた<sup>(34)</sup>。また、当初こそ、ナイロンに対抗する目的から始められ、次第に輸入が困難になりつつあった綿花や羊毛を代替する新しい合成繊維の開発へと目的を移していったポリビニルアルコール繊維研究は、1938年頃から、京都帝国大学、鐘淵紡績、倉敷絹織などで開始され、それぞれで中間工業化試験が行われていたが、東洋紡績でも、研究所の付属工場に試験設備を設置するところまで行っていた<sup>(35)</sup>。東洋紡績がビニロン研究に乗り出した背景としては、①不足していた紡績原料の確保、②豊富な石灰石の存在による原料のカーバイド入手の目途、③ビニロン研究の中心である京都帝国大学との関係（卒業者の個人的な関係に基づく情報交換）などがあった<sup>(36)</sup>。しかし、この東洋紡績のビニロン研究は、日本合成繊維研究協会への参加と京都帝国大学工学部工業化学科教授の桜田一郎の研究への全面的な協力から、ナイロンと同様に、大学と協力して行うことになり、その試験設備は、日本合成繊維研究協会の高槻研究室（京都帝国大学化学研究所内）に移設された<sup>(37)</sup>。なお、東洋紡績としては、1941年5月に桜田研究室に在籍していた人見清志を研究所員として迎え入れ、引き続き桜田研究室に参加させていた<sup>(38)</sup>。

このように、Nylon 66のサンプルの入手を契機として、東洋紡績では、図表Ⅲ-3に示されるように、合成繊維を含む有機合成化学研究に向かっていった。1930年代末の研究所をみると、ビスコース・レーヨン、パルプの第1研究室、染色、加工、染料合成の第2研究室、染料合成を除いた有機合成化学の第3研究室、分析・試験の第4研究室という構成になっていた<sup>(39)</sup>。化学主任の中島正は、1938年11月に研究所長に就任すると、第3研究室の主任を兼務し、有機合成化学研究を推進していった。その結果、1941年頃の研究所では、繊維関係としてビスコース・レーヨンが一部分残っていたが、それ以外は、すべて合成ゴム、合成繊維、合成染料などの有機合成化学分野の研究になっていた<sup>(40)</sup>。

しかし、1943年頃になると、原料や資材の入手が困難となってきた上、軍部の指導によって、大学での繊維関係の研究は、軍事研究に転向されるようになった。東洋紡績としては、経営陣がナイロンの企業化に踏み切れなかったことに加えて、ナイロン原料のフェノールの入手が困難になったことから、1944年夏にナイロン研究を中止した<sup>(41)</sup>。この当時、研究所では、入手困難となって

いたエジプト綿に代えて、強力人絹糸やスフをタイヤコードに転用する研究を行っていたが、ナイロンをタイヤコードに利用することは想定していなかった<sup>(42)</sup>。戦時期、東洋レーヨンがナイロン6の研究と中間工業化試験を継続することができた理由の1つは、三井財閥の一員であったことから、石炭-ベンゼン-フェノールの原料体系をもっていたことであり、紡績企業は、このような体系を欠いていた<sup>(43)</sup>。また、ビニロン研究も、大学での研究が困難となり、一時は、繊維ではなく樹脂として研究を継続していたが、結局、1945年までに中止となった。合成繊維の研究者は、戦争末期、軍需として、合成ゴムや合成樹脂などの要請が高まっていたことから、その原料薬品の合成も含めて、そのような研究に転向していった。

この時期、経営者の方向性（化学事業への進出）と研究所の関心事（有機合成化学の研究）は、奇しくも一致していたが、経営陣には、研究成果を企業化にまで結びつける大方針はなく、競争企業から遅れないようにという意識であり、化学研究は、研究所主導で技術者個人に依存した状態であった<sup>(44)</sup>。その結果、東洋紡績としては、様々な有機合成化学研究に着手していたが、その企業化意図は不明確であり、研究テーマも散漫化することになった。東洋紡績の経営陣にとって、繊維部門の苦境から、化学事業への転進を検討する中であっては、合成繊維の繊維としての可能性を評価し、積極的に乗り出すことはなく、合成繊維は、有機合成化学という大きな枠に埋没していた。しかし、東洋紡績の合成繊維研究が日本の合成繊維研究に及ぼした影響は少なくなく、また、敗戦時点まで、有機合成化学研究に従事していた化学技術者が確かに在籍しており、彼らは、1930年代を通じて、東洋紡績に蓄積されていた貴重かつ優れた人的資源であった。

### 2-3. 敗戦後の研究所の分離

東洋紡績は、1946年6月に制限会社令、12月に持株会社整理委員会令、1948年2月に過度経済力集中排除法などの指定を受け、一時期は、戦時期に多角化

した非繊維部門に加えて、綿、絹、羊毛、レーヨンといった繊維多角化経営、さらには、紡績-織布-加工の一貫体制の分離・分割も検討されたが、最終的には、非繊維部門のみが分離されることになった。そのため、化学分野では、協和化学興業、東亜化学興業、東洋硫黄工業、東洋クロス、東洋ゴム工業などが分離された。一方、研究所では、戦災を被らなかつたことから、敗戦時点まで研究を継続していた。しかし、1945年9月以降、GHQ（General Headquarters）への配慮、とりわけイギリス軍が、マンチェスター綿業を崩壊させた日本綿業の雄・東洋紡績が化学研究所をもっていると知れば、企業解体指令を発するのではないのかという懸念から、研究所の存在を隠すことになった<sup>(45)</sup>。そこで、1946年5月、研究所は、形式的に閉鎖となり、休眠中の子会社の誉工業にそのすべてが移管されて独立し、研究所員も、東洋紡績を解職、誉工業に転籍となり、東洋紡績の本社ないし工場に転任された者は少数であった<sup>(46)</sup>。1946年10月には、社名を八雲化学工業に改称し、戦時期の合成染料の原料残部を利用して、甘味剤、風邪薬、駆虫薬、胃潰瘍薬、甘味剤入り飲料など、合成化学の技術を応用した事業活動を営んでいた<sup>(47)</sup>。この八雲化学工業は、1950年6月に閉鎖されるが、その際、東洋紡績に復帰した者はわずかであった。

この非繊維部門と研究所の分離によって、東洋紡績は、多くの化学技術者を散逸することになった。化学分野統括の富久力松、ナイロン研究の目代渉と仲本豊一は、敗戦後に東洋ゴム工業、ビニロン研究の人見清志は、敗戦後に東洋クロスに転出し、その後、日本ビニロンから大日本紡績、研究所長の中島正は、八雲化学工業を辞めた後、姫路工業大学教授に転職していた。その他にも、合成染料の研究者は東洋クロス、醗酵関係の研究者は協和化学興業、合成ゴムや医薬関係の研究者は製薬企業などに転職していた<sup>(48)</sup>。東洋紡績に残留ないし復籍した者は、図表Ⅲ-4に示されるように、20人弱ではあったが、その中には、戦時期のビニル系化合物・重合体や合成繊維の研究者が含まれていた。また、東洋紡績本社としては、研究所を分離した後も、研究の核となるべき組織だけは存続させようとして、1946年11月に化学工業部研究課を設置し、1948年5月には化繊工務部研究室に改称していたが、後の研究所の再開に際して、その実務を担うことになった。ただし、研究所の分離と化学技術者の異動によって、外国から流入する技術情報を収集・評価・発展させる機能を欠いたことは、

図表Ⅲ 4 : 1942年時点の東洋紡績の研究所在籍者の追跡調査

(単位：人)

	研究所 在籍者	内部 転勤者	休職者	東洋紡績 在籍者	復帰率 (%)	東洋紡績 退職者
1942年11月26日時点	73	-	10	83	-	-
1947年06月26日時点	-	14	3	17	20.5	66
1949年12月01日時点	-	15	1	16	19.3	67
1951年01月26日時点	-	20	0	20	24.1	63
1952年02月26日時点	11	10	0	21	25.3	62
1953年10月26日時点	11	7	0	18	21.7	65
1954年11月26日時点	12	6	0	18	21.7	65

(資料) 1 : 「『百年史・東洋紡』技術開発資料」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。

2 : 東洋クロス七十年史編集委員会編『東洋クロス七十年史』東洋クロス株式会社, 1990年。

3 : 東洋ゴム工業株式会社社史編集室編『東洋ゴム工業五十年史』東洋ゴム工業株式会社, 1996年。

4 : 東洋紡績株式会社編『社員名簿』各年版, 東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。

5 : 東洋紡績株式会社編『職員録』各年版, 東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。

(説明) : 1942年11月26日時点の東洋紡績科学研究所在籍者について, 各時点での所属を集計した結果を示している。

(注) : 東洋紡績退職者には, 八雲化学工業への転出者を含めている。

東洋紡績にとって大きな損失となった。日本に初めてポリエステル繊維の Terylene の情報が伝わったのは, まさにこの間の 1948 年春のことであった<sup>(49)</sup>。

この時期, 東洋紡績を始めとする大手紡績企業は, 軍隊からの復員者や外地からの引き揚げ者のため, 多くの従業員を抱えており, 将来の研究より目前の事業に集中せざるを得ず, 綿紡織事業の復元に注力していった<sup>(50)</sup>。GHQ は, 冷戦の進行にともない, 日本を経済的に自立させる方針に転換しており, 紡績企業には, 日本の経済復興に加えて, 第 2 次大戦中の軍需転換による世界的な綿製品不足, そして, アメリカの Commodity Credit 社に滞留していた過剰綿花の解消が期待されていた。紡績企業の生産は, 1946 年 2 月の対日綿花供給協定と 6 月の Commodity Credit 社の在庫米綿の輸入を契機として, 本格的に再開されたが, 同協定の下では, 生産高の 60% の輸出が義務づけられており, 綿製品輸出は, 綿花輸入に連動していた。また, 綿紡機の復元は, 1947 年 2 月に 400 万錘設備制限枠が設けられ, GHQ の認可の下に進められていった。東洋紡績では, 1947 年度下期から 1948 年度下期までに調達した復元資金 5 億 9,370 万円のうち, 3 億 5,937 万円を綿紡織事業に投下し, 綿紡織事業の復元を優先的に進めていった結果, 綿紡機と綿織機の復元率は, 1947 年 10 月に



は 80% (432,924 錘) と 85% (6,214 台), 1948 年 10 月 には 88% (469,432 錘) と 97% (6,764 台) に達した<sup>(51)</sup>。綿紡織事業は, 図表Ⅲ - 5 に示されるように, 売上高と従業員数のいずれをみても, 全体に占める割合 (1947 年度上期から 1948 年度下期までの平均) が, それぞれ 58.0 % と 61.0% となっており, 東洋紡績での地位は極めて高く, 復興を支える重要な事業であった。このようにして, 東洋紡績の戦後の再出発は, 綿紡織事業, とりわけ綿工務部, 紡績を中心に展開されていった。その中で, 工務側の発言力が強まり, 営業側は黙ってついていかざるを得ないような雰囲気醸成されていき, この体質が, その後にも影響することになった<sup>(52)</sup>。

一方, 毛紡織事業とレーヨン事業については, 本業＝綿紡績業への回帰のため, やや遅れて復元資金が投下されたが, 軍需の関係から戦時期の設備喪失が比較的になかった毛紡織事業に比べると, 方針の定まらなかったレーヨン事業の復元は遅れていた。毛紡織事業とレーヨン事業の復元率を比較すると, 1947 年 10 月には, 梳毛紡機で 79.9% (76,819 錘), 紡毛カードで 100% (36 台), 毛織機で 92.9% (354 台), 人絹糸で 57.7% (日産 6.63 トン), スフで 46.9% (日産 18.94 トン), 1948 年 10 月には, それぞれ 99.5% (95,747 錘), 100% (36 台), 92.9% (354 台), 71.7% (日産 8.24 トン), 51.1% (日産 20.66 トン) となっていた<sup>(53)</sup>。1947 年頃までのレーヨン事業の立場は, 種田健蔵 (1945 年 12 月辞任), 鈴木万平 (1946 年 11 月辞任), 谷口豊三郎 (1947 年 6 月辞任) から阿部孝次郎への社長交代にみられる経営陣の混乱に加えて, その経営陣の中に化学繊維を十分に理解している者がいなかったこともあり, 非常に困難なものであった。また, GHQ は, レーヨン工業の復興にあまり積極的ではなく, 当時, パルプ, 苛性ソーダ, 二硫化炭素, 硫酸などの原料・薬品が入手困難となっており, その操業は, 極めて厳しい状況下にあった。その上, 1947 年 4 月に GHQ によって発表された人造繊維の生産能力に関する覚書では, 日産 411 トンまでの復元が認可され, 東洋紡績としては, 人絹糸で日産 11.5 トンとスフで日産 40.4 トンの枠を得たが, 経済単位としては過小であり, 規模的に劣位での再出発となった。そのような中であって, スフ専門の岩国工場は, 綿紡績業の復興が進むにつれて, スフの品質と採算性への疑念が生じ, スフ自体の存在意義を問われるようになり, 綿紡績工場への転換もささやかれる

ところまでいった<sup>(54)</sup>。それは、東洋紡績の本来の考え方からすると、紡績ではないもので絹の代用になる敦賀工場のフィラメントについては、一応の存在価値を認めるが、綿の代用としての岩国工場のステーブルについては、その存在価値を認めなかったことが影響していた<sup>(55)</sup>。このように、レーヨン事業は、復元が遅れたため、図表Ⅲ - 5 に示されるように、1948 年下期までに 2 回の損失を出しており、その相対的な重要性を低下させていた。

しかしながら、この時期、東洋レーヨンと倉敷絹織は、原料入手が困難な中でも、既存のレーヨン事業の復元を進めながら、企業家精神の旺盛な経営者や技術者リーダーの主導の下で、早急に合成繊維研究を再開していた<sup>(56)</sup>。そして、1948 年時点で、東洋レーヨンが日産 85kg のナイロン生産設備、倉敷絹織が日産 200kg のビニロン生産設備をもつに至り、その後の合成繊維の工業化に際して、先発企業としての地位を確立していった<sup>(57)</sup>。ここに合成繊維への姿勢が二極化することになった。

事実として、戦時期までの東洋紡績の化学研究のリーダーと合成繊維の研究者の一部は、敗戦後、すぐに他の組織に移っており、表面的には、東洋紡績に合成繊維を理解している化学技術者が存在しなかったように見える。その上、敗戦後から 1948 年頃までの東洋紡績の合成繊維に関連する動きといえば、1946 年 11 月の合成一号公社の設立にとりあえず協力したことぐらいであった<sup>(58)</sup>。しかし、東洋紡績のレーヨン工場や分離中の研究所には、その後の合成繊維研究で中心を担っていく、あるいは、担っていける力をもった化学技術者が、その出番を待っていたことを見逃してはならない。ただし、戦時期までの研究内容は、戦後、基盤的な技術蓄積として、間接的・総体的に寄与したのみであり、直接的につながったものは、一部であったことも指摘しておかねばならない。

### 3. 東洋紡績のアクリルの選択（1948-1956年）

#### 3-1. 紡績原料の不足，ビニロン研究からの再出発

復興期，生産，配給，価格などは，貿易統制に準拠しており，1949年12月の民間自由輸出方式と1950年1月の民間自由輸入方式の実施による民間貿易への移行まで，輸出用原綿は，国有綿委託加工方式による配給，内需用原綿は，貿易庁からの公定価格での払い下げ方式による配給となっていた。1950年1月からは，綿花の民間自由輸入が再開されたが，それは，設備規模と輸出実績を加味して割り当てられた外貨の範囲内に限定されており，東洋紡績としては，綿製品輸出に力を注いで，綿花の確保に努力していった。一方，羊毛輸入については，当初，品質はともかく国内に相当の手持高があることから，GHQは輸入に消極的な態度を示していたが，1947年6月に豪州羊毛の輸入が再開された。それは，すべて輸出用の国有原料加工方式であったが，1949年2月以降，原料売り渡し製品買い上げ方式となり，民間貿易への移行後は，綿花と同様に，設備規模と輸出実績に基づく外貨の割り当ての範囲内で民間輸入が行われた。また，レーヨン用パルプについては，当初，国産パルプの割り当て制であったが，綿花の国有制とは異なり，その拘束が緩かったことから，一定量を確保することは難しく，その確保のためにパルプメーカーを回ることが営業の仕事であった。その後，1948年1月にパルプの輸入が再開され，1949年11月にはレーヨン生産が自由になったが，そのための原料薬品や電力は，依然として配給となっていた。いずれにしても，原料輸入が再開して間もなく，その輸入も限られていたため，それをいかに確保するのかが，各社にとって重要な課題となっていた。

そのため，この時期，合成繊維は，繊維不足の上に，電力，石炭，石灰石，水といった国産原料を利用して生産される有望な繊維として期待されていた。1949年5月，商工省は，合成繊維工業の急速確立に関する件として，ナイロンとビニロンでそれぞれ1社の先発企業を指定し，資金融資，資材調達，税金減免などの優遇措置を講じて，集中的な援助を実施することを省議決定した。しかし，この時点では，東洋紡績は，まだビニロンを始めとする合成繊維研究

を再開しておらず、その候補にリストアップされることはなかった<sup>(59)</sup>。戦前から研究に取り組んでいた実績、そして、経営者や技術者の熱意が買われて、ナイロンの先発企業に東洋レーヨン、ビニロンの先発企業に倉敷レイヨンが選定された。

1948年頃、東洋紡績では、ビニロン研究とその企業化の検討を求める本社研究課の答申もあって、ビニロンを取り上げることを決定した<sup>(60)</sup>。そして、1949年8月、分離していた研究所から、大江秀雄（戦時期テーマ：ビニル系化合物・重合体とその原料薬品）、石原正夫（同：合成ゴム、合成染料、ナイロン）、児山一郎（同：合成染料）を呼び戻すと同時に、京都大学と合成一号公社からビニロンの情報を入手し、すぐに中間工業化試験設備の建設に着手して、ビニロン研究を再開した<sup>(61)</sup>。この決定の背景には、①綿紡機の操業度を高めるための綿代替の紡績原料の追求、②原料のアセチレンと電力の確保の目的、③ビスコース・レーヨンでの湿式紡糸の経験、④京都大学の桜田一郎の了解を得ることによる特許問題の解決などの要因があった<sup>(62)</sup>。1949年12月から、岩国工場研究課で無捲縮・捲縮ビニロンの基礎研究と日産30kgの中間工業化試験を開始し、その中で、無捲縮ビニロンを14,022ポンドと捲縮ビニロンを1,800ポンドほど試験生産し、二見、忠岡、三重、天満などの各工場で作成したビニロンの純糸、綿混、毛混、スフ混などの紡織加工試験も行っていた<sup>(63)</sup>。その結果、図表Ⅲ-6に示されるように、無捲縮ビニロンは、耐摩擦性や耐薬品性などのよさを考慮して、その用途を特殊工業用衣料に絞った上で、小規模工場での生産計画を立てるところまで進展したが、捲縮ビニロンは、衣料用として、染色性、弾性、耐熱水性などに欠陥を残したままであった<sup>(64)</sup>。東洋紡績としては、工業化技術の研究まで行っていたが、糸質の改良が進まない上に、衣料用としての魅力も少ないと判断し、1952年10月以降、ビニロンの研究者35人の大部分をアクリル研究に転向させ、陣容を3人に縮小して、ビニロンの糸質改良の研究を継続した<sup>(65)</sup>。その後、染色性や耐熱水性などの改良を目的としたビニロンAN、染色性やその他の糸質などの改良を目的としたクロム化ビニロン、弾性や染着性などの改良を目的とした無構造円型ビニロンなどの研究が行われたが、1953年には、ビニロン研究から完全に撤収することになった<sup>(66)</sup>。この一連のビニロン研究の成果は、企業化されることはなかったが、図表Ⅲ-6

図表Ⅲ-6：X-51検討時のビニロンとアクリルの比較

A：建設費比較 (単位：億円)

	アクリル	
	ビニロン	アクリル
東洋紡績 試算	1.60	6.00
ACC提案	0.78	0.90
主要機械設備費	-	12.00
補助機械設備費	-	2.70
人件費	-	1.00
建物費	-	1.33
設備費合計	2.38	7.90
総原価 (円/kg)	556.80	1703.63
		1340.42

B：繊維比較

	ビニロン	アクリル
繊維の長所	安価	染色性
	耐摩耗性	高酸性
	耐天候性	耐天候性
	耐薬品性	軽い比重 早い乾燥
繊維の短所	不均一性	高価
	染色性	耐摩耗性
	防皺性	熱水で若干収縮
	結節強度	
	硬い手触り	
	熱水で収縮	
用途	帆布, 天幕, 魚網	主として羊毛混紡
	濾布, 作業服 メリヤス, 裏地, 制服	毛としてスフ混紡

C：糸質比較

	ビニロン	アクリル
均一性	不均一	均一
染色性	やや良	良
	濃色困難	
耐熱水性	縦収縮率	縦収縮率
	5.0-5.5%	1.5-2.0%
	7.0-8.0%	4.0-4.5%
	8.0-9.0%	5.3-6.0%
	13.0%	9.0-10.0%
	100℃	2.8-3.2%
	140℃±1% (加圧)	4.0-5.0%
軟化点	225℃	変色しても繊維状
強度	乾燥	2.79g/D
	湿潤	2.45g/D
伸度	乾燥	22.6%
	湿潤	25.7%
結節強度	1.79g/D	2.33g/D
結節伸度	13.3%	29.1%
引掛強度	2.82g/D	2.98g/D
引掛伸度	8.8%	17.3%
磨耗	66,000回	2,659回
屈曲	17,900回	9,000回
比重	1.30	1.18-1.20
ヤング率	600-800kg/mm <sup>2</sup>	328kg/mm <sup>2</sup>
耐薬品性	良	良
耐天候性	綿より大	大
耐力ビ性	良	良

(資料)：「『百年史・東洋紡』アクリル関係資料」東洋紡績株式会社史編集室所蔵。

(注)：ビニロンの建設費は、1951年に繊維化学研究所によって起案された日産5トン計画から算出された数値となっている。

に示されるように、ビニロンの建設費、原価予測、糸質などのデータが、アクリルを検討する際の比較データとして用いられ、また、紡糸技術として、湿式紡糸のビニロンの経験は、同じく湿式紡糸のビスコース・レーヨンの経験とともに、アクリルに生かされることになった。

また、敦賀工場研究課では、1945年に研究所から敦賀工場に移っていた越村斜（戦時期テーマ：ビスコース・レーヨン）が、1950年頃からアセテート研究を開始し、アセテート・フィラメントを試験紡糸したが、本社からの研究目的は、紡績原料＝ステープルを作ることであった<sup>(67)</sup>。当時は、とにかく繊維が欲しい時代であり、紡績原料の入手困難という実情を反映し、東洋紡績の経営陣としても、特に綿花や羊毛の代用になるものを望んでいた<sup>(68)</sup>。このアセテート研究では、合成は行わず、新日本窒素肥料からフレークを購入して、乾式紡糸のみの研究を行っていたが、アセテート生産は電気代が著しく高く、その上、アセチレンからの生産ではコスト面で不利であった。そのため、電気代の値下げ、あるいは、石油化学工業の発展による原料コストの改善なくしては、工業化するのには困難であるという結論が下されたが、紡績原料に困窮した一時期には、東洋紡績にも事業化計画が存在していた<sup>(69)</sup>。

一方、1950年頃、Du Pont社から東洋紡績に対して、ナイロンのノウハウは売らないけれども、特許のみは売るという話がもち込まれたが、これは辞退した<sup>(70)</sup>。それは、すぐに想起されるように、ナイロンに関心を示した富久力松、ナイロン研究を行った目代渉と仲本豊一が、東洋ゴム工業に移っていたからではなかった。その1つの理由としては、東洋紡績が、綿紡績の復興という大仕事を抱えており、ナイロンに取り組める状態になかったことがある。しかし、それ以上に、東洋紡績としては、織物よりも紡績にウエイトを置いており、当時、まだナイロンを紡績したり混紡したりする技術が確立されておらず、その消費が主として織物の分野であったことから、紡績としてはあまりプラスにならないという判断があった<sup>(71)</sup>。また、ナイロンのタイヤコードへの利用も、接着性に問題があったことに加えて、経営陣には、タイヤコードは、まず綿、その次は人絹糸という固定観念が存在していた<sup>(72)</sup>。このように、東洋紡績の主力事業は綿紡績であって、フィラメント中心のナイロンは、経営陣に魅力的な繊維として映らなかった。結局、ナイロン6に積極的に取り組んでいた東洋レー

ヨンが、1951年6月にDu Pont社とナイロン技術に関する技術援助契約を締結することになった<sup>(73)</sup>。

しかし、1950年6月の朝鮮戦争の勃発によって特需ブームが生じると、綿製品の需要は、先行きの価格高と需給逼迫を見越して、国内外で異常に膨らみ、その価格は高騰していった。民間貿易の再開と朝鮮戦争による需要の急増のため、綿花の輸入は、1950年に急増し、戦争の影響による国際綿花相場の高騰、作付け制限や天候不順による米綿の減量などにもかかわらず、1951年にはさらに増加した。戦前とは異なり、各国の為替管理や農業政策、綿花の地理的分布や政治体制の変化などのため、綿花の買い付けは難しい環境になっていたが、この頃から、アメリカ以外の世界各国からの綿花輸入も増え続けており、一時の紡績原料の困窮という事態は、次第に緩和されていった。それに加えて、綿製品の多くが輸出に向けられたため、人絹糸とスフの国内需要も高まり、その価格は高騰し、生産が増加していったが、綿花や羊毛のように原料価格が高騰しなかったことから、図表Ⅲ-5に示されるように、レーヨン事業は高収益を上げることができた。この特需のおかげで、図表Ⅰ-4に示されるように、日本一の利益を上げた東洋紡績を筆頭とする紡績企業が、1950年度下期の純利益ランキングの上位を占め、綿紡績業は、一応の復活を遂げた<sup>(74)</sup>。また、朝鮮戦争の最中の1950年12月には、公職追放を解かれた谷口豊三郎と藪田為三が、取締役として復帰し、1951年6月に副社長に就任したが、この2人が、復活を遂げた東洋紡績のその後の進路、とりわけ化学繊維と合成繊維の方針に大きな影響を及ぼすことになった。1950年代の東洋紡績の経営は、社長の阿部孝次郎、そして、3人の副社長、工務部門担当の藪田為三、業務部門担当の谷口豊三郎、共通部門担当の進藤竹次郎によって主導されていった<sup>(75)</sup>。

東洋紡績の経営陣は、合成繊維の存在を無視ないし軽視していたというよりも、紡績原料の確保という意図と判断基準から、さらには、衣料用としての適否から、合成繊維の可能性に注目していた。しかし、この時期に選択肢としてあったビニロン、アセテート、ナイロンなどについては、綿花調達の問題の緩和、そして、図表Ⅲ-5に示されるように、朝鮮戦争による既存事業の好況のため、その企業化を決定するまでには至らなかった。このように、東洋紡績の経営者は、どうしても綿紡績業で育ってきたため、紡績の観念からなかなか抜け

切れず、常にステープルのことが頭の中にあり、それを中心に物事を考え進めようとしていたが、そこに純粋なファイバーメーカーとは違った色彩が表れることになった<sup>(76)</sup>。

### 3-2. 綿紡織事業の浮き沈み、その中での合成繊維の研究

1951年7月、朝鮮戦争の休戦会談が始まると、世界的に過熱していた景気が調整局面に入り、綿製品輸出が急激に落ち込み、綿製品相場も大幅に下落していった。この特需ブームの反動に加えて、1950年6月に綿紡機の400万錘設備制限が撤廃され、1951年だけで200万錘以上の増設が行われた影響もあって、1952年3月から1953年5月まで、戦後初の生産調整として第1次勧告操短が実施された。程度の差こそあれ、人絹糸やスフなどの状況も同様であり、中小繊維商社の倒産が相次ぐなど、国内の繊維不況は深刻化していった。しかし、この時期にもなると、既存事業の復元は終わり、一時の原料不足も緩和していたことから、東洋紡績の経営陣の合成繊維に対する姿勢は、落ち着きを見せしていた。東洋紡績としては、合成繊維への進出よりも、設備の復元が一段落した綿紡織事業の強化を図ることにして、混打綿機の工程短縮、粗紡機のシンプレックス化、精紡機のスーパーハイドラフト化、各工程のラージパッケージ化、ワインダーの高速化など、生産工程の合理化を進めると同時に、綿糸の太番手から細番手への転換、加工能力の増強、サンフォライズやエバーグレイズといった新しい加工技術の導入など、綿製品の付加価値を向上させることによって、繊維不況を乗り越えようとしていた<sup>(77)</sup>。それに加えて、すでに1949年2月には、アメリカからの技術的な遅れを取り戻すべく、外国文献の紹介と紡績技術の研究のため、戦争で焼失した天満工場に技術部分室を設け、焼け残った綿紡機を集めて、各種紡出条件、温湿度条件、油剤などの研究を開始しており、この分室が、1955年2月に設置される紡織技術研究所の基礎となるなど、紡織技術の研究体制も整えていた<sup>(78)</sup>。

また、この時期に至っては、敦賀、岩国、犬山の各工場研究課でそれぞれア

セテート，ビニロン，酵母などの研究を再開していたことに加えて，染色加工では科学的な技術に急転回しつつあった時期であり，また，新しい樹脂加工法が続出した時期でもあったことから，化学研究所の要請が高まっており，研究所再開の方針が決定していた<sup>(79)</sup>．研究所再開の実務を担った化纖工務部研究室が，レーヨン以外の工場の要望を調査すると，その当時，欧米から入ってきていた新しい物理系・化学系の分析機器を備えた分析センターを求める声が多かった<sup>(80)</sup>．そのような要望に配慮しながら，1951年5月，東洋紡績全体の化学研究センターとする構想の下で，分離していた研究所を繊維化学研究所として再開することになり，大阪府守口市庭窪町に本所，そして，敦賀，岩国，犬山の各工場に分室を設置した．研究所長には，工務部門と化纖工務部を統括する藪田為三が就任し，本所次長の斧原甚三郎，敦賀分室主任の越村斜，岩国分室主任の大江秀雄，犬山分室主任の三輪萬治が，実際の研究を監督した．1952年2月頃の研究所は，所員74人であり，その構成は，カタン系，合成樹脂，綿糸経糊，羊毛油剤などの加工研究室，バット染色，写真彫刻，顔料・樹脂染色，樹脂加工などの染色研究室，熔融紡糸，乾式紡糸などの化纖研究室，繊維試験，分析試験などの試験研究室となっており，その後，すぐにビスコース研究室とパルプ研究室が加えられて，合計6研究室となった<sup>(81)</sup>．研究所としてのレーヨン研究は，越村斜がビスコース研究室の開設のために本所に移ってから再開され，安いが弱くて織物の腰がないというスフの欠点の改良を進めていった．

研究所が再開してしばらく経った1951年秋頃，ナイロンの技術導入の話に続いて，フランスのSaint Gobain社からポリ塩化ビニル繊維のRhovylの技術導入の話がもち込まれた<sup>(82)</sup>．Rhovylの生産技術は，技術導入によって比較的容易に確立することができる上，塩化ビニルも国内で増産計画があることから，その原料価格は450円/kgから将来300円/kgにまで下がるという予測があった．このRhovylは，合成繊維の中で最も安いことに加えて，耐酸性，耐アルカリ性，耐カビ性などに優れており，また，染色性についても，アセテート用セリトン染料やナフトール染料などを使用でき，美しい染色効果を得ることができた．しかし，塩化ビニルならではの75-80℃という低い軟化点が，大きな欠点として認められたため，一般衣料用には不適となり，特殊用途の有効需要



の見通しを立てた上で、その企業化を考慮すべきであるという結論を研究所は示した<sup>(83)</sup>。結局、Rhovyl については、研究所での検討以上に進展することはなかった。

再開後の研究所では、図表Ⅲ-7に示されるように、合成繊維研究として、ナイロン6とポリエステルの研究を開始していた。ナイロン研究は、企業化を目指してのものではなく、熔融紡糸を学ぶことを主たる目的としており、戦時期に小田・目代グループのナイロン研究に携わっていた石原正夫が、その経験を生かして担当した<sup>(84)</sup>。そして、本所内に日産1kgの試験設備を設置し、原料に日本曹達製の $\epsilon$ -カプロラクタムを使用して、常圧重合法によるナイロン6の生産設備の運転法の研究を進めていた<sup>(85)</sup>。一方、ポリエステルについては、今村忠一（戦時期テーマ：芒硝電解）が、ビーカースケールでその重合・紡糸研究を行っていた。また、敦賀分室のアセテート研究は、その目的を乾式紡糸の研究に変更し、担当者を代えて継続していた。このように、東洋紡績では、企業化すべき合成繊維は別途探索するものとして、将来の進出に備えて、熔融（ナイロン、本所）、乾式（アセテート、敦賀分室）、湿式（ビニロン、岩国分室）の3つの紡糸法の研究を行っていた<sup>(86)</sup>。これは、戦前からの化学技術者の認識と経験によるところが大であり、戦前から有機合成化学研究に携わってきた大江秀雄は、ビニロン研究に限らず、戦後の東洋紡績の合成繊維研究で主導的な役割を果たしていた。大江秀雄は、国内での原料調達面に懸念をもちながらも、ナイロンやポリエステルのような優れた合成繊維は、縮合重合反応に基づくものであり、それは融点が高くなることから、熔融紡糸技術をもたなくては製品にならないと考えて、熔融紡糸を研究しておく必要性を説いていた<sup>(87)</sup>。このような認識と判断は、大江秀雄に限ったものではなく、東洋紡績の化学技術者に少なからず共有されており、その中には、ナイロンやポリエステルを企業化すべきという意見までみられた。

しかし、東洋紡績の合成繊維の大きな流れは、ナイロンでもポリエステルでもなく、1951年夏頃、住友化学工業から技術導入を打診された、アメリカのAmerican Cyanamid社が開発した低温ロダン塩水溶液を溶媒とする湿式紡糸によるポリアクリロニトリル繊維のX-51であった<sup>(88)</sup>。住友化学工業から東洋紡績にX-51の話がもち込まれた背景には、住友化学工業専務取締役の正井省

三と東洋ゴム工業社長となっていた富久力松が、京都帝国大学工学部工業化学科卒業生で親しかったことから、富久力松が正井省三に「どこかい織維会社はないかと相談されたところ、東洋紡に話したらどうか」<sup>(89)</sup>というようなことがあった。1952年4月、藤田善正が、本所でX-51の重合・紡糸研究を開始し、7月には、ビニロン研究のリーダーであった大江秀雄が、岩国分室から本所に移り、アクリル研究の中心となって、American Cyanamid社から入手した技術資料の翻訳・紹介を行うと同時に、X-51のサンプルについての試験も重ねていった<sup>(90)</sup>。そもそもアクリルは、染着性に優れ、羊毛に最も近い性質の合成繊維という触れ込みであったため、当初から毛製品分野を目指していたが、この段階での研究所の試験結果としては、羊毛より強く伸びも少ないが、染色性、とりわけ酸性染料の染着性が悪いため、この糸質では、製品にならないという判断であった<sup>(91)</sup>。

1953年2月、住友化学工業の正井省三と常務取締役の長谷川周重、東洋紡績の藪田為三が、American Cyanamid社を訪問して、技術導入についてのトップ会談を行った。藪田為三は、東洋紡績の試験として、紡績・織布工程は容易であったが、仕上工程の染色に一部問題があったこと、そして、とりわけサーージの手触りが非常に硬かったことに失望を感じていたが、その原因の説明を受けたことから、X-51の品質を十分に信頼できるものと評価するようになっていた<sup>(92)</sup>。ただし、日本での企業化に際しては、第1に、アメリカ市場と比べて、国内市場が非常に小さく、生活レベルが低いこと、第2に、ビニロンが市場に大量に出回り、非常に安く売られていることの2点を念頭に置くべきと主張していた。そして、今後も、ビニロンの生産が増加し、その価格が下落するという予測の上で、X-51は、ビニロンに比べて、染色性、耐熱水性、手触りなどに優れているが、生活レベルの低い日本で品質がよいから高く売れるということは疑わしく、X-51を日本で販売する場合、どうしてもビニロンが対象になると言明していた<sup>(93)</sup>。研究所でのビニロンとアクリルの比較によると、図表Ⅲ-6に示されるように、衣料用としてはアクリルに分があったが、設備費と総原価ともにビニロンの方が安く、また、原料面でも、ビニロンは、アセチレンを基にした簡単な原料薬品から得られるため、すぐにでも企業化に対応できるのに対して、X-51のアクリロニトリルとロダンソーダは、当時、国内に

大量になく、アセチレン、アンモニア、メタン、一酸化炭素などを基にしており、自給は可能であったが、当面は輸入すべきという状況であった<sup>(94)</sup>。American Cyanamid社と住友化学工業の間には、選択期間を1953年3月から1954年3月までとするオプション契約が1953年に成立しており、東洋紡績としても、その後、X-51の研究を一段と強化したが、容易に結論を得られず、そのオプション契約は再三延長されることになった<sup>(95)</sup>。

一方、アクリルの狙った毛製品分野の動向をみると、特需ブームの中で、設備の増強を進め、梳毛糸を中心として生産を本格化していき、トップ染め梳毛手編糸のダイヤモンド毛糸や純毛毛織物のトーヨーテックスなどの製品開発も行っていった。当時、市場には、純毛製品が少なく、品質に対する不安もみられたが、トーヨーテックスは、原料、製絨、整理などに十分な品質管理を行っており、仕立てた後に縮んだり皺になったりすることがほとんどなく、紳士服地として、品質のよさや色柄数の豊富さなどで他社を凌駕していた。また、特需ブームの後には、羊毛価格と毛製品相場が暴落したが、結果として、それが、国内の根強い純毛製品への願望を充足させることになり、ダイヤモンド毛糸やトーヨーテックスが好評を博し、毛紡織事業は、図表Ⅲ-5に示されるように、綿紡織事業が伸び悩む中でも、好調を維持することができた。とりわけトーヨーテックスは、1953年以降、プライスリーダーとして、その価格が決まらなると全国の毛織物価格が決まらないといわれるほどであり、この強い製品の存在が、その後の東洋紡績の合成繊維の選択とその製品化に影響を及ぼすことになった。

東洋紡績にとって、研究所の分離と化学技術者の散逸は、確かに大きな痛手であったが、その中での限られた技術蓄積を生かして、ナイロン、アセテート、ビニロンなどの試験設備の設計・調達・操業を独自に行い、溶融、乾式、湿式の3つの紡糸法の研究を進めていたことは注目に値する。しかしながら、この時期、合成繊維の選択に大きな影響力をもった藪田為三は、合成繊維は天然繊維を代替するものを作るべきとした上で、綿を代替するものにスフとビニロン、絹を代替するものに人絹糸とナイロンがあるため、次は羊毛を代替する合成繊維を作るべきであり、また、消費量的にみても、綿の次に毛があり、絹の需要は少量であるという認識をもっていた<sup>(96)</sup>。そのため、これ以降、羊毛代替とし

(単位：円/kg)

図表Ⅲ 8：戦後の日本の主要繊維価格の推移

	合成繊維										原料					原糸		
	ナイロン フィラメント	ビニロン ステープル	アクリル ステープル	ポリエステル		綿花	羊毛	レーヨン ステープル	綿糸	梳毛糸	生糸	レーヨン糸	スパン レーヨン糸					
				フィラメント	ステープル													
1950	-	-	-	-	-	287	n.a.	392	940	2,330	2,557	565	636					
1951	-	882	-	-	-	329	n.a.	463	887	3,845	3,719	784	666					
1952	4,409	661	-	-	-	308	1,250	283	515	2,489	3,770	518	388					
1953	4,409	661	-	-	-	261	1,435	260	494	2,892	3,986	548	376					
1954	2,740	617	-	-	-	271	1,287	234	449	2,463	3,785	513	317					
1955	2,447	551	-	-	-	268	1,102	221	432	2,482	3,439	424	291					
1956	2,211	551	-	-	-	265	1,130	230	447	2,388	3,309	552	328					
1957	2,094	551	-	-	-	269	1,278	184	408	2,136	3,322	414	246					
1958	2,094	507	1,100	1,650	1,300	275	944	192	395	1,673	2,998	393	231					
1959	2,094	507	900	1,577	1,227	264	944	204	393	1,642	2,975	383	304					
1960	2,094	507	900	1,475	1,125	249	935	182	358	1,346	3,412	355	255					

(資料) 1：大原總一郎『化学纖維工業論』東京大学出版會，1961年，付表23。

2：東洋紡績株式会社経済研究所編『東洋紡績株式会社経済研究所季報』東洋紡績株式会社経済研究所，各号。

3：東洋紡績株式会社経済研究所編『東洋紡績株式会社経済研究所月報』東洋紡績株式会社経済研究所，各号。

(注) 1：ナイロン・フィラメントは30デニール，ビニロン・ステープルは1.5デニール，アクリル・ステープルは3デニール，ポリエステル・フィラメントは75デニール，ポリエステル・ステープルは1.5デニールの建値価格の平均を示している。

2：綿花はミドリリング15/16，羊毛はブラッドフォード・トップ64並，レーヨン・ステープルは1.5デニール，綿糸は20番手単糸，梳毛糸は48番手双糸，生糸は21中，レーヨン糸は120デニール，スパン・レーヨン糸は30番手単糸の市中価格の平均を示している。

て検討していたアクリルに傾いていくことになり、図表Ⅲ-7に示されるように、1953年中に他の合成繊維研究を中止し、X-51の研究を重点化していった。

ただし、東洋紡績の経営陣にとっては、すでに市場で流通していたビニロンの価格もさることながら、天然繊維の原料価格と合成繊維価格の相対的比価が重要な鍵であり、当時、東洋紡績では、アクリルの総原価を1,700円/kg程度と試算していたが、それは、図表Ⅲ-8に示されるように、羊毛価格よりも高くなっており、その進出には、依然として慎重な姿勢をみせていた<sup>(97)</sup>。

### 3-3. 天然繊維事業の後退、合成繊維進出の決断

1955年夏にかけて、綿紡織事業は、綿製品相場の傾向的下落や5月に過剰設備対策として再び開始されていた第2次勧告操短などのために停滞していた。なお、紡織技術については、日本経済の発展にともなう労働力の充足難や人件費の高騰などのため、使用人員を削減することを1つの課題として、1955年10月以降、綿紡績の連続自動化の研究に着手しており、それが、1962年4月の浜松工場の30,400錘のCAS（Continuous Automated Spinning System）の運転開始に結実することになった<sup>(98)</sup>。また、1954年上期まで好調を維持していた毛紡織事業も、過剰設備や毛製品相場下落などによって一時的に落ち込み、その後、市況の回復とともに、すぐにもち直したが、業界としては、過剰設備の問題を残したままであった。そのため、東洋紡績の経営陣は、天然繊維の将来を危惧するようになり、合成繊維を利用して天然繊維を盛り返そうと考えて、1954年以降、再度、合成繊維への関心を高めていくことになるが、そこには、早急に合成繊維に進出しなければという焦りの色もみえ始めていた。しかしながら、東洋紡績の綿紡織事業としては、合成繊維に対する関心が低かったことに加えて、綿紡機の増設を抑制しており、紡績設備が過剰になっていなかったことから、合成繊維を用いた新素材の開発を行う必要も余裕もなかった<sup>(99)</sup>。紡績各社のビニロンの消費高をみても、東洋紡績は、1955年下期の約7,000ポンドのみであり、二見工場でビニロン糸を730ポンドとビニロン混糸

を 12,000 ポンドほど試紡していたが、10 大紡の中では最も少ないものであった<sup>(100)</sup>。

天然繊維事業に不振の兆候が表れる中で、東洋紡績の合成繊維の選択に進展をもたらしたのが、1954 年に American Cyanamid 社によって開発された X-54 であった。X-54 は、X-51 で問題となっていた酸性染料への染着性が大幅に改良され、フィブリレーション防止や手触りなどの改良も施されており、早速、そのサンプルを入手して、研究所で試験したところ、色が黄味であるという欠点が認められたものの毛製品分野に使用可能という結論を得た<sup>(101)</sup>。しかし、この X-54 が開発される前年 10 月に発行された『世界繊維ニュース』には、羊毛の代替品として開発されたアクリル繊維の Acrilan は、繊維が脆く細かく分裂し、表面だけしか染まらないという問題が生じたため、開発したアメリカの Chemstrand 社は、その生産を中止したという記事が掲載された<sup>(102)</sup>。この記事を目にした藪田為三は、Acrilan が不評を買った欠点が、X-54 では改良されているのかを調査するように指示を出した。手探りの中で X-54 の研究は進められていたが、1954 年 9 月、その調査を踏まえて、藪田為三は、最終的に American Cyanamid 社からの技術導入、または、合併で行うことになるとして、少しずつ話を進めるという態度で交渉に臨むことを示した<sup>(103)</sup>。これが、この時点での東洋紡績の方針であった。

しかしながら、東洋紡績の合成繊維の選択肢は、アクリルだけではなかった。1954 年春、不二商事を通じて、イギリスの Imperial Chemical Industries 社からポリエステル繊維の Terylene の技術導入の打診が突如として舞い込んできた。東洋紡績の経営陣としては、Terylene が、ナイロンに次いで完成された繊維であり、羊毛との混紡には一番よいということから、とりあえず技術導入の条件を聴くことにして、1954 年 6 月、藪田為三が、フランスで開催されていた第 1 回国際人造繊維世界大会に出席した帰路、同社を訪問することになった<sup>(104)</sup>。その会談の中で、特許・ノウハウ料 100 万ポンドとロイヤリティ 5.25-7.50% という高額の内容に加えて、原料のテレフタル酸の生産設備を含めて、経済単位である日産 15 トンの生産設備に約 80 億円を投資する必要があること、さらに、製品輸出に制限があるということなどが判明した<sup>(105)</sup>。ただ、その時に入手した Terylene/羊毛ブレンドの性質という資料によると、

Terylene が 50%以下では、強力と耐磨耗性のみが向上するが、50%以上では、それに加えて、襞・折目の洗濯に対する耐久性や耐皺性などの向上もみられ、また、ブレンド次第では、Terylene の優れた性質のほとんどが、綿やレーヨンとのブレンドでも表れるとあった<sup>(106)</sup>。その上、ポリエステルは、この資料の確定用途に示されていたように、その後、綿混ワイシャツ、羊毛混服地、フィラメント使いのブラウスなどで市場開拓を行い、ウォッシュ・アンド・ウェアの宣伝効果も手伝って、大きく発展していった。東洋紡績の経営陣と技術陣の一部には、合成繊維の本命として Terylene を企業化すべきとの意見もあった。しかし、その話を辞退したのは、導入条件が高いということもあったが、当初、Terylene は、染色性に難があり、衣料用としてみた場合、アクリルの方が有利であるという想定をもっており、アクリルを羊毛と混ぜると非常に味がよくなって、割安の価格で供給することができるという考えがあった<sup>(107)</sup>。結局、ポリエステルは、ステープルもさることながら、フィラメントも可能ということで、レーヨン企業が積極的に乗り出していき、1957年2月に東洋レーヨンと帝国人造絹糸が共同で Imperial Chemical Industries 社と技術援助契約を締結することになった<sup>(108)</sup>。東洋紡績では、ポリエステルとアクリルを同時に進めるには負担が大きいということもあって、羊毛代替にアクリル、綿代替にスフとポリノジックを優先することにした。

一方、このスフとポリノジックを含むレーヨン事業は、朝鮮戦争後の反動不況によって、一時的に業績を悪化させたが、スラリーシステムや連続老成装置などの採用、東南アジア向けの輸出の増加などによって回復に向かい、東洋紡績のレーヨン生産高は、相場の変動に左右されながらも、1956年頃まで増加していった<sup>(109)</sup>。東洋紡績のレーヨン事業の特徴の1つは、戦前の研究成果であった原料のパルプの自給であり、1954年6月時点の犬山工場のレーヨン用パルプは、日産45トンの生産規模となっており、当時のパルプ輸入制限・価格高の状況下で、一貫生産体制の強みを発揮することができた<sup>(110)</sup>。化繊業務部を統括していた谷口豊三郎は、スフの改良が進展し、図表Ⅲ-8に示されるように、安価で良質な紡績原料になるという判断をもっていた上に、原料から製品までの一貫生産体制を追求するという思想をもち合わせていたことから、1956年3月に宮崎県から細島地区への工場誘致の話を受けて、原木 - パルプ -

スフの一貫生産工場を建設するという細島計画を提唱し、9月には、第1次計画でパルプ日産100トンとスフ日産40-50トン、第2次計画でパルプ日産300トンとスフ日産100トンとする骨子を示した<sup>(111)</sup>。また、東洋紡績では、高重合度ビスコース・低酸浴紡糸法を用いた立川研究所のポリノジック繊維の新虎木綿に着目しており、1953年12月に立川研究所と共同研究を開始して、1954年7月から1956年6月までに岩国工場で3回の共同試験を行った結果、紡糸状態が不良ではあったが、改良すれば工業化可能と判断し、越村斜を中心として研究を進めていった<sup>(112)</sup>。綿代替の本命として、後にタフセルの商標で企業化されるポリノジックは、安価、柔らかい優美な感触とドレープ性、均齊な糸による美しい織面、鮮やかな発色性といったスフの長所を保持したまま、形体安定性の悪さや湿潤時の強力の弱さなどの欠点を是正したものであり、その性質は、レーヨンの長所をもった木綿と評されて、衣料用、家庭装飾用、産業資材用などの幅広い分野に適用できると考えられていた<sup>(113)</sup>。このように、東洋紡績がビスコース分野に力を入れた背景には、台頭する合成繊維と最盛期を迎えつつあるレーヨンに対して、「合成繊維は研究には大きな力を入れなきゃならんものではありませんけど … (中略) … ビスコースはまだ青年期で、これから発達させなきゃならんいろんな要素がたくさん含まれている」<sup>(114)</sup>という谷口豊三郎の認識があった。

しかし、ビスコース以上に合成繊維の動きは活発であり、1953年4月、通商産業省は、合成繊維の操業単位を経済規模に到達させて、5年後に年産1億ポンドの合成繊維の生産体制を確立することを目的とした合成繊維産業育成対策を省議決定し、政府資金の融資、法人税と電気・ガス税の免除、事業税と固定資産税の減税、超過償却の承認、輸入機械の関税の免除、輸入合成繊維製品に対する高率関税の適用、官公需の開拓などの措置を採ることにした。さらに、通商産業省は、1955年7月に石油化学工業の育成対策を省議決定したが、その目的の1つは、成長しつつある合成繊維工業への原料の安定供給であった<sup>(115)</sup>。このような保護・育成政策が採られる中で、合成繊維の先発企業である東洋レーヨンと倉敷レイヨンは、その生産規模を拡大していき、ナイロンでは、日本レイヨンが技術導入による後発進出を検討し、ビニロンでは、鐘淵紡績、大日本紡績、新光レイヨン、日本合成繊維、大和紡績などが研究や生産を行う

など、多くの企業が合成繊維への進出を計画していた。ナイロンは、1953年頃まで、テグスや漁網などの水産関係の需要を中心としていたが、それ以降、ナイロン繊維自体の生産技術に加えて、その加工技術も発展し、衣料用途が増加していき、市場で合成繊維としての地位を確立し始めていたが、ビニロンは、遅々たる歩みであり、天然繊維と競合し得る優れた製品特性を発揮することができず、ナイロンほどの成長を示すことはできなかった<sup>(116)</sup>。また、ポリエステルやアクリルの先発企業化を狙った各企業の動きも活発になっており、アクリルをみても、1952年の久野島化学工業のパイロット・プラントの設置、東洋レーヨンの基礎研究の開始、1953年の鐘淵化学工業の工業化試験の開始、1954年の旭化成工業の硝酸法の開発、日東化学工業の試験設備の設置など、激しい技術競争が繰り広げられていた。アクリルでの動きが活発であった背景には、①戦時期からの研究によるアクリルに関する技術の蓄積、②化学企業の石油・天然ガスへの原料転換にともなうアンモニアの肥料以外での大量用途の確保、③ナイロンやポリエステルのような基本特許がないことによる容易な参入、④高価な羊毛に代替する可能性などがあった<sup>(117)</sup>。

このような展開の中で、東洋紡績の合成繊維としては、アクリルが本命と位置づけられるようになった。1955年1月に行われた住友化学工業と東洋紡績の打ち合せでは、①当初5年間の損失の覚悟、②コストにかかる市場性の問題、③ロイヤリティ5.0%についての懸念、④まず市場に投入し漸次改良する方針、⑤新会社への資本参加の意思など、東洋紡績の発言からアクリル進出への確かな態度がみられた<sup>(118)</sup>。同月、藪田為三は、図表Ⅲ-9に示されるように、研究所によるアクリルの総原価の試算から、概して羊毛価格よりも安い原価で生産することができる見通しが立った上に、日本レイヨンの計画中のナイロンと比べても大差はないとして、この話を進めていくことを示した<sup>(119)</sup>。さらに2月、谷口豊三郎は、住友化学工業社長の土井正治に対して、X-54は価格次第では有望であるが、ナイロンやビニロンなどが市場で確固たる地盤を築いてしまえば、新しい合成繊維の進出は困難となり不利であり、また、合成繊維の生産が増加して、ある程度の生産高に達した際には、政府の合成繊維育成対策が廃止される可能性があるとして、アクリル進出への意欲を表した<sup>(120)</sup>。これ以降、東洋紡績の上層部では、アクリル進出の話が積極的に進められており、同月中

図表Ⅲ-9：X-54検討時のアクリルの生産規模別の設備費と1ポンドあたり原価

(単位：円)

	1トン/日		2トン/日		3トン/日		5トン/日		8トン/日		備考
	原価	原単位	原価	原単位	原価	原単位	原価	原単位	原価	原単位	
主要機械設備費	163,000,000		326,000,000		489,000,000		815,000,000		1,281,880,000		
補助機械設備費	124,850,000		131,550,000		136,750,000		212,390,000		288,830,000		
建物費	22,500,000		22,500,000		22,500,000		37,500,000		61,684,000		
設備費合計	310,350,000		480,050,000		648,250,000		1,064,890,000		1,632,394,000		
アクリロニトリル	157.49	1.22ポンド	157.49	1.22ポンド	157.49	1.22ポンド	157.49	1.22ポンド	157.49	1.22ポンド	単価129.10円/ポンド。
ロダンソーダ	4.40		4.40		4.40		4.40		4.40		
その他	16.00		16.00		16.00		16.00		16.00		触媒、共重合モノマー。
仕上剤	6.76		6.76		6.76		6.76		6.76		
荷造り	0.40		0.40		0.40		0.40		0.40		
小計(A)	185.05		185.05		185.05		185.05		185.05		
蒸気費(石炭)	49.50	33.00ポンド	37.50	16.00ポンド	24.00	16.00ポンド	18.75	10.50ポンド	15.75	10.50ポンド	単価1.50円/ポンド。
電力	20.10	6.00kwh	11.73	3.50kwh	7.37	2.20kwh	6.70	1.70kwh	5.70	1.70kwh	単価3.35円/kwh。
冷凍	3.47	0.021トン	3.30	0.020トン	3.14	0.019トン	2.81	0.0137トン	2.26	0.0137トン	単価165.00円/トン。
脱イオン水	5.51	9.00ガロン	5.51	9.00ガロン	5.51	9.00ガロン	5.51	9.00ガロン	5.51	9.00ガロン	
冷却水	0.40	3.05ガロン	0.40	3.05ガロン	0.40	3.05ガロン	0.40	3.05ガロン	0.40	3.05ガロン	
工程水	0.22	70.00ガロン	0.22	70.00ガロン	0.22	70.00ガロン	0.22	70.00ガロン	0.22	70.00ガロン	単価0.80円/m <sup>3</sup> 。
補修費	14.00		13.00		12.00		10.00		7.00		
労務費	27.80	0.046人/日	19.34	0.032人/日	16.31	0.027人/日	14.50	0.024人/日	13.30	0.022人/日	単価604.40円/人。
福利費	2.78		1.93		1.63		1.45		1.33		
小計(B)	123.78		92.93		70.58		60.34		51.47		
減価償却	39.29		30.25		27.19		26.72		26.05		
金利	61.29		47.50		42.35		40.93		39.61		
営業費	46.71		43.89		40.99		34.99		25.95		
15万ドル償却	15.00	5年償却	12.50	3年償却	12.50	2年償却	15.00	1年償却	18.76	6ヶ月償却	
小計(C)	162.29		134.14		123.03		117.64		110.37		
原価(A+B+C)	471.12		412.12		378.66		363.03		346.89		
①使用料(5%)	20.00		20.00		20.00		20.00		20.00		
総原価	491.12		432.12		398.66		383.03		366.89		
損益	-91.12		-32.12		1.34		16.97		33.11		売値400円/ポンド。
②使用料(3%)	12.00		12.00		12.00		12.00		11.13		
総原価	483.12		424.12		390.66		373.03		358.00		
損益	-83.12		-24.12		9.34		26.97		42.00		売値400円/ポンド。
N社ナイロン原価			459.66	2トン/日	432.00	3トン/日	412.14	4トン/日	386.77	6トン/日	

(資料)：「『百年史・東洋紡』アクリル関係資料」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。

(注)：②使用料(3%)については、年間の生産高が500万ポンドまで3%、500万ポンドを超えた分から2%の使用料となっている。

に、四囲の状況から急速に運ぶ必要があるとして、大体的見当がつけば、損を覚悟で取り組むべきということになった。その上、住友化学工業の方針がなかなか決まらないため、その動向を探ろうとするなど、以前の“少しずつ”から“急速”へとその姿勢は一変していた<sup>(121)</sup>。その翌月、谷口豊三郎は、住友化学工業の責任者との談話の中で、X-54の品質は十分であるが、その競争相手は品質面でも価格面でもナイロンになるとした上で、ナイロンやビニロンが合成繊維として着々と地盤を固めつつあり、時期が遅れるとナイロンに市場を押しやられて、市場獲得が非常に困難になることから、早急に日産1-2トンの試験生産を行って市場に投入し、徐々に規模を拡大しながら市場を確立することが急務であるという見解を示した<sup>(122)</sup>。

そして、1955年7月、ついに決断の時が訪れた。根本的には、X-54をやるのかやらぬのかということ、そして、5トンの製品がさばけるのかということが問題であり、1トンであれば東洋紡績で引き受けることができるが、それ以上は開拓の必要もあり、困難を感じられるため、いかに決断するのかということであった。谷口豊三郎は、絹の代用にナイロン、綿の代用にスフとビニロンが考えられる時、毛の代用にはポリエステルとX-54が挙げられることから、多少の不安があっても、この際、X-54をやるべきとして、さらに話を進めて、いよいよ駄目になった場合は、15万ドルを捨てる気でかかるとその意思を固めた<sup>(123)</sup>。1955年8月、住友化学工業の正井省三と長谷川周重、東洋紡績常務取締役の伊東光太郎が、American Cyanamid社を訪れて、最終交渉を行った結果、特許・ノウハウ料は20万ドル、ロイヤリティは年間販売高500万ポンド未満で正味販売額の4.0%、500万以上2,000万ポンド未満で同3.5%、2,000万ポンド以上で同3.0%という条件に落ち着き、11月に同社と住友化学工業の間に技術援助契約が締結され、1956年5月に日本政府の認可を得て同契約が発効し、同月中に住友化学工業と東洋紡績の間で覚書を交換した<sup>(124)</sup>。また、この5月には、住友化学工業3人と東洋紡績3人（野口英二、大江秀雄、萩野和夫）から成る技術導入チームが渡米し、アクリル技術の習得に努めており、1956年9月には、エクスランの商標でアクリル繊維を生産する日本エクスラン工業を資本金2億円で設立した<sup>(125)</sup>。しかしながら、このアクリルの技術導入とその用途について、研究所、営業、アメリカ駐在などには、慎重な意

見をもつ者が散見されたことも見逃してはならない事実である。

1953年頃までの東洋紡績の経営陣としては、合成繊維を無視できない存在とみなしながらも、本業と位置づける綿紡織事業の浮き沈みに翻弄され、さらには、合成繊維が天然繊維原料に比べて割高であったことから、その進出には慎重な姿勢をみせていた。しかし、1954年頃から、天然繊維事業に後退の兆しが表れ、それに代わるように、ナイロンやビニロンが市場で認知され始めたこと、そして、合成繊維に関する政策上の優遇措置がなくなるのではないかということなどに対する危機感と焦りから、天然繊維と合成繊維の性質を巧みに組み合わせる複合繊維時代の到来という形で、天然繊維代替の中に合成繊維の価値を見出そうとし、コストの問題に目途がついたところでアクリルへの進出を決断することになった<sup>(126)</sup>。東洋紡績の技術選択は、綿代替を狙ってのスフとポリノジック、そして、羊毛代替を狙ってのアクリルに落ち着いたが、それは、天然繊維代替の方針に基づくものであり、東洋紡績の一部の経営者の化学繊維と合成繊維についての認識、思想、意欲などを強く反映していた。

## 4. 東洋紡績の合成繊維化への道（1957-1964年）

### 4-1. アクリルの糸質改良と製品開発

1957年3月、研究所から大江秀雄を中心とするアクリルの技術者11人が、日本エクスラン工業に出向し、4月から東洋紡績岩国工場内で日産200kgのパイロット・プラントの運転を開始した。1958年4月には、日本エクスラン工業の岡山県西大寺市の日産7.5トンの工場でE型ファイバー（酸性染料可染三元ポリマー）の生産を開始したが、このE型ファイバーは、結節強度が弱く、良質な紡績糸を得られなかったため、8月には、後処理工程に連続スチーマーを導入し、強力を高めたS型ファイバーを開発して、その生産を開始した<sup>(127)</sup>。さらに、1959年4月には、S型ファイバーの欠点である熱処理による黄変を改良し、酸性染料には染まらないがカチオン染料には染まるL型ファイバー（カチオン染料可染二元ポリマー）の生産を開始し、9月には、西大寺工場に日産20トンの生産設備が完成し、他社に先んじて経済規模に達することができた。日本エクスラン工業では、この日産20トン体制に備えるため、経営陣の強化を図っており、東洋紡績から、4月に綿スフ製品部長の久保田貫一が営業担当常務取締役として、6月には藪田為三が社長として移っていた。一方、東洋紡績では、三重、塩浜、姫路、二見などの各工場でアクリルの各種紡績糸を作っており、1957年末から1958年春にかけて、塩浜工場にメガフレックス精紡機、姫路工場にターボステープラーとパシフィックコンバーターを導入するなど、合成繊維の紡織設備の整備を進めていた。また、American Cyanamid社では、1958年9月にCreslanの商標でX-54の生産を開始していたが、S型ファイバーをX-58、L型ファイバーをX-59として採用するため、日本から技術の逆輸出が行われることになり、東洋紡績の改良努力が認められるところとなった。

しかし、当初、合成繊維として、エクスランにどのような特色をもたせるのか定まっておらず、その消化と製品化を課された羊毛工務部では、藪田為三から「エクスランは羊毛に最も近くする方針でやれという指示を受け、技術的な面で、どうすれば羊毛分野に適用できるかを検討」<sup>(128)</sup>していたが、それは、

十分な製品開発とマーケティングなしの完全な生産主導の体制で出発したものであった。エクスランは、染色性のよさに加えて、バルキー性もあることから、セーター分野での製品化こそ本命であるとする情報や研究結果もあったが、従来から東洋紡績が得意としていた毛織物への展開を図り、その紡績-織布-加工に力を注いでいった<sup>(129)</sup>。1958年秋、羊毛業務部を統括していた伊東光太郎は、以降、純毛のトーヨーテックスの生産を中止し、すべてエクスラン/羊毛混にするという方針を打ち出したが、トーヨーテックスの成功を販売促進面から支えてきた芝川商店、豊田産業、垣内商事の有力問屋3社から猛反対を受けた<sup>(130)</sup>。結局、この3社は、純毛のトーヨーテックスを一部残すという条件の下に、エクスラン/羊毛混のエクスラン・トーヨーテックスの販売に同意したが、市場では、トーヨーテックスの知名度が安定し、取り扱い店も多くなっていた時だけに、このエクスラン・トーヨーテックスには、相当の抵抗があった。エクスラン・トーヨーテックスは、屈折磨耗強力が弱いため、背広の袖口や襟が擦り切れる、着用後の風合いがごわごわに固くなるなど、品質上の問題が表面化して不評を買い、その上、羊毛に対する消費者の愛着が深かったこともあって、1960年には、市場から撤退することになった。また、純毛のトーヨーテックスを希望していた既製服業者は、エクスランのために純毛の毛織物が減った分を他社から仕入れるようになり、トーヨーテックスに圧倒されていた他社の毛織物が台頭する契機となった<sup>(131)</sup>。このエクスラン・トーヨーテックスの失敗は、毛紡織事業にとって極めて大きな打撃となった。

紳士服地にアクリルの進出が期待できるという当初の想定がはずれ、アクリルの適合用途を見出せないまま、他社のアクリル生産設備の新設・増設が進み、価格競争が誘発され、その上、図表Ⅲ-8に示されるように、羊毛価格が値下がりしたこと、エクスランの在庫は増加していき、日本エクスラン工業では、1960年度までに約12億円の損失を出すことになった<sup>(132)</sup>。アクリルの低迷は、過当競争による部分も少なくはないが、東洋紡績としては、日産20トンのエクスランを消化することを急務としたため、従来の綿や毛の販売と同様に、中間流通段階の仮需要を積み上げた数字で飛躍販売への展開を計ったことが影響しており、生産の消化を第一義に考えたことが失敗につながった<sup>(133)</sup>。この背景には、工場が製品を安く生産しさえすれば、営業がそれを売る、あるいは、

商社が買ってくれるという綿紡績業の観念の定着があったが、実際には、安く生産することは、競争力があること、または、利益が上がることと同義ではなく、売れる製品を生産すること、そして、売るルートを築くことこそが重要であった<sup>(134)</sup>。

そこで、東洋紡績は、毛混関係では羊毛業務部毛織物課、ニット関係では綿業務部特殊製品課によって形成されていたエクスラン製品の営業体制を一元化するため、1959年5月に業務室を開設し、1960年7月に合織業務部を新設して、技術サービス機能の充実を図り、エクスラン製品の販売を推進していった。営業体制の整備が進む中で、東洋紡績としては、久保田貫一の進言もあり、生産の消化のための製品開発方針を改め、それまでの天然繊維とは違う考え方で販路を開拓することを目指し、エクスラン製品の自主性確立という方針に移っていった<sup>(135)</sup>。その方針に基づき、エクスランの特性を十分に見極めた上で、それに適合した用途を探求した結果、「羊毛の特質と、アクリルの特質は、必ずしも一致しないことがわかり、アクリルの特質を生かして、ニット関係などアクリル独自の道へ進むべき」<sup>(136)</sup>という結論に達した。そして、当初から注目していたエクスランのバルキー糸とそれで作ったセーターなど、アクリルのふんわりとやわらかい手触りを生かしたニット製品の展開を本命としたが、そのためには、前提として、均一性のある高収縮性をもったバルキー糸を開発する必要があり、西大寺工場と姫路工場の間で綿密な連絡を取りながら数々の紡績試験を行った結果、ターボステープラーとパシフィックコンバーターを併用するバルキー糸紡績のエクスラン方式を確立することができた。また、その他にも、ポリエステルで宣伝されたウォッシュ・アンド・ウェアの性質がアクリルにも十分あるとして、スポーツウェアやサマーウェアなどの織物製品の開発、そして、布団綿、毛布、カーペット、カーテンなどの寝装・インテリア用製品の開発も進めていった<sup>(137)</sup>。ナイロンは、かつて国内資源やその特性から、日産40-50トンが限界と考えられていたが、ウーリーナイロンの開発によって、その限界を克服し、繁栄の道をたどっており、アクリルも、その加工と根本成分の改変に努力し、ハイバルキー糸を目指す方向に向っていった<sup>(138)</sup>。合織業務部は、1960年8月に合織第1部、1961年5月にエクスラン部に改称していたが、ニット製品の開発を推進するため、製品問屋や輸出商社などの委託加

工や注文を受けて生産を行っていた中小零細の編立業者の育成・強化を図り、そのような問屋や商社との協力体制を固めながら、技術指導と投融資による援助を行っていた<sup>(139)</sup>。

このように、ニット分野の開拓を進めると同時に、エクスランの改質も引き続き行っており、1960年12月にL型ファイバーよりも染着性を改良したA型ファイバー、1962年1月にL型ファイバーよりも塩基性染料に易染性があるD型ファイバー、さらに、12月にクrimpを改良したP型ファイバーの生産を開始し、糸質は次第に安定していった。糸質の改良には、1960年4月に岩国工場の試験設備を西大寺工場に移設して、第1研究課、第2研究課、試験室から成る研究室を設置し、研究体制を整えていたことが、大きな力となっていた。一方、その価格がアクリルの業績に影響するアクリロニトリルは、多くの化学企業が計画・生産するようになっており、また、アメリカからの安値売り込みもあり、日本エクスラン工業の使用するモノマーの全量を供給する住友化学工業も、数度にわたって増設し、規模の拡大によるコスト低減に努めていたが、1963年8月にアンモニア、プロピレン、空気を原料としてアクリロニトリルを生産するソハイオ法の技術援助契約を締結し、1964年9月に同法による年産15,000トンの工場が完成したことによって、そのコストを大幅に引き下げることができた<sup>(140)</sup>。東洋紡績は、1963年4月にエクスランの販売業務の一部を日本エクスラン工業に移管し、エクスラン部でエクスランの製品化と販売を担当していた23人を出向させて、その営業体制を一本化するという販売強化策を講じ、1964年4月には、エクスラン部を廃止した。そして、1964年9月、西大寺工場では、紡糸機の増設を行い、紡糸機5系列体制となり、日産45.4トンの生産設備が完成することになった。適合用途の開拓に苦勞したエクスランは、世界的なニットブームの中でアクリルブームが誘発されると、その販売を大きく増やしていき、1960年6月に2,000トンを超えていた在庫は、1961年5月に1,414トン、12月末に896トンまで減少していた<sup>(141)</sup>。伸び悩んでいた日本エクスラン工業の業績は、1961年度上期からようやく黒字に転換することができた<sup>(142)</sup>。

合成繊維の製品化については、従来の天然繊維やレーヨンなどの加工とは異なった部分もあったが、それ以上に、未知の合成繊維糸・織編物についての一

般消費者の認知度を高め、その特性・機能を理解してもらうことが重要であり、新しい製品として、しかし、中間素材としてではなく、最終製品としての特性・機能をより積極的に訴えなければならなかった。東洋紡績は、商社に売り放して、その製品化を任せるという綿紡績式のやり方を探り、消費者の反応を知ることによって遅れてしまったが、レーヨン企業は、これを消費者になじませるまで、自ら販売促進や宣伝などの製品化に向けての努力を紡績企業とは違ったやり方で行っており、この点が、純粋なファイバーメーカーの方が一枚上であった<sup>(143)</sup>。また、東洋紡績がアクリルの進出先として狙った毛織物分野は、綿と同じ天然繊維製品でも、原料価格が非常に異なるため、労働生産性の向上を優先するのか、素材の衣料としての価値の向上を優先するのか、綿の仕事と毛の仕事では、明白な違いが存在しており、そこには、綿紡績事業と同一の思考様式で取り組むと失敗する可能性があった。この2つの意味で、アクリルは、綿紡績の悪い面を曝け出した例であったが、そこでの失敗は、教訓として次の時代の合成繊維の展開に生かされていった。

#### 4-2. 合成繊維への本格的な展開

高度成長期、天然繊維事業もレーヨン事業も不振に陥り、市場では、合成繊維が大きく伸びており、各社とも、その研究開発に力を入れていった。東洋紡績では、既存の研究所に拡張の余地がなくなったため、1959年6月から、東洋紡績のレーヨン事業発祥の地である堅田への移転を開始し、1959年11月に繊維技術研究所として新しく出発した。その構成は、合成繊維、ビスコース、パルプ、染色加工、放射線、試験の6研究室となっており、その後、機械と調査の2研究室が設置されたが、合成繊維研究への重点化を志向していた所長の森本佐一によって、堅田移設直後から、ビスコース、パルプ、染色加工などの研究室の多くの若手技術者を合成繊維研究室に移して、図表Ⅲ-7に示されるように、各種合成繊維、フィルム、プラスチックなどの研究を広範囲に進めていった<sup>(144)</sup>。

アクリルが苦闘する中で、東洋レーヨンと日本レイヨンのナイロン、そして、東洋レーヨンと帝国人造絹糸のポリエステルは、年々大きく伸びており、熔融紡糸合成繊維は、当時、最大の成長産業となっていた<sup>(145)</sup>。熔融紡糸合成繊維をもたない繊維企業は、ナイロンとポリエステルの隆盛を横目でみて、焦燥感に駆られていた。その矢先に、夢の繊維として、強い、軽い、安いをセールスポイントにしたポリプロピレンが登場し、その技術導入のため、開発したイタリアの Montecatini 社に繊維企業と化学企業が組んで殺到するというモンテ詣がみられた。東洋紡績も、住友化学工業と共同でポリプロピレンに進出することを決定し、1960年12月に Montecatini 社と住友化学工業の間に技術援助契約が結ばれ、1961年3月に住友化学工業と東洋紡績の間で再実施契約を締結した。そして、ポリプロピレンの欠点であった染色性の改良を進めながら、1962年5月に岩国工場で日産3トンの生産規模で操業を開始した<sup>(146)</sup>。

また、ポリエステルについては、一度、その技術導入を断っていたが、1958年頃になると、日本に石油化学工業が成立し、原料調達が容易になっていたことに加えて、ポリエステル/綿混という混紡組成が、多くの優れた性質を示しており、東洋紡績の綿紡織事業でも、東洋レーヨンからポリエステル綿を購入する状況にあった。そのため、1960年頃には、東洋紡績もポリエステルの生産を行うべきとする意見が、綿紡績事業や繊維技術研究所などから出るようになり、また、アメリカの Beaunit Mills 社が開発した共重合ポリエステル繊維の Vycron に技術導入の見込みがあったため、1960年11月、ポリエステルに進出する方針を決定した。当初こそ、フィラメントにも関心があったが、技術の関係上、やはりステープルに焦点が向いていき、フィラメントについては、レーヨンで北陸地方とつながっていた営業から強い要望があり、レーヨンの後退が人絹機屋の経営を圧迫していたことから、東洋紡績の人絹糸を用いていた機屋に合成繊維フィラメントを供給する必要性から着手することになった<sup>(147)</sup>。1961年10月にアメリカの Goodyear 社と合成・重合技術、Chemtex 社 (Beaunit Mills 社のコンサルタント企業) と熔融紡糸技術、11月に Du Pont 社と日本での共重合ポリエステルの特許実施権についての技術援助契約を締結し、1964年5月に岩国工場で日産7.5トン (フィラメント2.0トン、ステープル5.5トン) の生産規模で操業を開始した<sup>(148)</sup>。アクリルまでは、技術内容

や化学技術者の人脈などの点で戦前・戦時期からの継承もみられたが、このポリプロピレンとポリエステルでは、戦前・戦時期の継承以上に、戦後に入社した技術者の力量と努力によるところが大きかった。

アクリルの選択以降、東洋紡績の進路は、本格的に合成繊維に向けられ、技術面でも営業面でも、さらには、財務面でも意識面でも、天然繊維時代に身につけたものをより変革する必要に迫られることになった<sup>(149)</sup>。一般的に、原料を相場で買い製品を相場で売るという商業資本的な性格をもった紡績企業が、合成繊維に進出することによって、巨額の固定資産を抱えて製品を作ることになったため、そこに多少の感覚的なズレが生じており、原料と製品の相場取引により毎日が勝負で6ヵ月が決算という経営と巨額の投資を何十年もかけて回収するという経営では、まったく思想が異なるはずであったという合成繊維の営業担当者の回顧は、この一端をよく象徴している<sup>(150)</sup>。

## 5. 小括

戦後の日本企業の技術選択は、極めて複雑かつ困難なプロセスであったことが、1つの事例研究からみえてくる。以下では、東洋紡績の事例研究から導き出された事実とインプリケーションを整理する。

東洋紡績は、多くの合成繊維の選択機会に直面していたが、結果的に、羊毛代替を目的としてアクリルを選択した。このアクリルに限らず、東洋紡績の合成繊維事業での苦戦の理由は、これまで、「東洋紡には化学の技術者がいなかった」からとされてきたが、この点は、極めて限定的であったと考える。事実として、敗戦後、多くの化学技術者が東洋紡績から去っており、数字の上では、従来の説明に一定の説得力を与える。しかし、その後の合成繊維研究の中核を担える力量をもった化学技術者が、東洋紡績に残留ないし復籍していたことも事実である。そのような技術者の合成繊維についての認識と評価は、合成繊維のもつ性質に着目してのものであり、東洋紡績の技術選択の中で、熔融紡糸技術の重要性を説く者、アクリルの選択に慎重を求める者、ポリエステルの可能性を評価する者など、技術選択を左右したであろう見解もみられた。このように、化学技術者は東洋紡績に存在していたが、その声が、合成繊維の選択に際して、大きな影響力をもつことはなかった。それは、化学技術者の有無とは違う次元の要因に起因するものであった<sup>(151)</sup>。

すなわち、東洋紡績の経営陣には、競争力のある天然繊維事業を維持・強化するための相乗効果を狙って、合成繊維を選択することが意思決定の深層にあり、合成繊維それ自体の特性・発展性を正確に捉えての選択にはならなかった。一般的に、合成繊維の選択は、既存の製品体系と合成繊維の競合性・代替性の検討・評価、そして、合成繊維の将来性・発展性の予測などを通じて行われる<sup>(152)</sup>。東洋紡績のアクリルの選択も、基本的には同様であった。ただ、その中で、東洋紡績の経営陣にとって重要であったのが、従来から一貫して行ってきた紡績-織布-加工という衣料系列の中で、合成繊維をどのように評価し、どのように消化するのかということであり、天然繊維事業の活用と関連性を優先し、技術的要因は二義的であった。アクリルが羊毛代替になるということは、当時の一般的な認識であり、東洋紡績に特有のものではなかった。しかし、毛紡織

事業への相乗効果を絶対条件として進める製品開発方針には、柔軟性が欠けており、結果として、東洋紡績に大きな損失をもたらすことになった。その意味で、合成繊維に進出することを決断した東洋紡績の経営陣の思考様式には、合繊割高産業論から複合繊維論という変化がみられ、アクリルを選択するに至ったが、その根底にある天然繊維事業を絶対とする思考様式が変ることはなかった。変化の兆しがみえ始めたのは、アクリルに進出した後、そこでの試行錯誤の中であった。また、レーヨン事業のスフとポリノジックも、綿代替として綿紡績事業への相乗効果が期待されての選択という点では同様であった。それに加えて、アクリルとポリノジックの選択のプロセスでみられた一部の経営者のもつ強力な思想や意欲も、結局のところ、既存事業によって規定ないし影響されている側面が少なくなかった。東洋紡績のエクスラン担当者は、技術選択は、技術を優先し、その他の条件を次善とすべきであると考えているが、実際にやってみると“経営者の意欲”ということが、さらに優先することがわかったという回顧を残している<sup>(153)</sup>。東洋紡績の技術選択は、経営や組織の事情、さらには、経営者の意欲が、技術に働きかけると同時に、制約条件を課していたことを示してくれる。

東洋紡績のアクリルの選択は、結果的にみると、短期的に損失を出しており、また、みえない損失も出しており、経営成果の観点では、完全に成功したとはいえない。しかし、東洋紡績の経営陣は、競争力のある事業を生かそうとして、東洋紡績の経営にとっての最適な選択を追求し、判断を下すように努力していた。問題であったのは、それが、技術それ自体の特性から若干のズレを生じ、その軌道修正に手間取ったことであった。一定期間、ある技術・製品で成功した企業は、その分野での優位性を築いており、そこに強い自信と誇りを持っている。そのような状況の中で、新しい技術・製品を採用することは、それまでに確立した経営ノウハウ、組織構造、技術体系、営業体制などを否定ないし矛盾する場合が多く、既存のものを根本的に変えることは困難となる。しかし、市場では、新しい技術が、既存の技術・製品と競合する可能性があることから、成功企業も、そのような技術の採用を検討することを迫られることになる。東洋紡績の事例も、このような既存体制と新規技術の葛藤に悩まされたものであった。

ただし、以上で整理してきた点から、この東洋紡績の技術選択の事例を単に失敗として片づけることはできない。最適な技術選択が、その選択をなした企業の経営成果や技術発展に直結することは、あえていうまでもないが、企業が最適と考えて追求し、選択したにもかかわらず、所期の成果を上げることのできなかった技術が、経営成果や技術発展に貢献しなかったのかといえ、必ずしもそうではない。最適とはいえない技術選択も、日本企業の得意とする改良や応用など、その技術を創り変えるという、その後の踏ん張りと努力によって、新しい発展の方向が与えられるのであって、東洋紡績のアクリルの選択も、そのような例の1つといえる。たかが1つの技術選択ではあるが、そこには、その企業の個別性と歴史性が凝縮されており、その後の技術面、営業面、組織面、さらには、組織構成員の意識面などの多方面での変革を促すことにつながる可能性をもっている。その場合、変革を実行する、そこまでいかなくとも変わっていかうとする意志が、その企業にあれば、どの技術選択も長期的に捉えれば、多くの場合、肯定的に評価することができる<sup>(154)</sup>。技術選択は、過去と現実から紡ぎ出された意思の表れであり、未来につながる新しい意志を生み出すものということができよう。

## 注

- (1) 米川伸一「綿紡績」(米川伸一・下川浩一・山崎広明編『戦後日本経営史 第I巻』東洋経済新報社, 1991年) 82頁.
- (2) 本章の記述は, 特に断りのない限り, 東洋紡績株式会社社史編集室編『百年史・東洋紡 上・下』東洋紡績株式会社, 1986年, 日本エクスラン工業株式会社編『日本エクスラン 40年のあゆみ』日本エクスラン工業株式会社, 1996年に基づいている.
- (3) 聴き取り調査の一覧を示す余裕はないが, 重要なものとして, 2006年2月22日・3月1日に行った福田卓司氏(元: 東洋紡績株式会社専務取締役)からの聴き取り調査がある. それは, 原拓志編「現代産業史研究会 産業人インタビューシリーズ No. 12 繊維産業の変遷 — 東洋紡の例を中心として—」神戸大学大学院経営学研究科国際経営教育研究センター内経営資料センター, 2006年として公表されている.
- (4) 阿部武司「綿業 —戦間期における紡績企業の動向を中心に—」(武田晴人編『日本産業発展のダイナミズム』東京大学出版会, 1995年) 49-51頁, 64-65頁. 東洋紡績の場合, 1914年下期から1919年下期にかけて, 積立金は1,064万円から3,916万円, 自己資本余裕金(自己資本額から固定資産額を差し引いた金額)は283万円から3,499万円, 銀行預金は32万円から1,076万円に増加していた. そして, 東洋紡績は, 1919年に絹糸紡績, 1927年にレーヨン, 1933年に染色・加工, 1934年に梳毛紡績などの事業に進出していった.
- (5) 山崎広明『東大社会科学研究叢書 49 日本化繊産業発達史論』東京大学出版会, 1975年, 296-297頁. 1930年9月の人絹糸の全国生産高に占める主要6社のシェアは, 95.2%と他社を圧倒していた.
- (6) 「『百年史・東洋紡』レーヨン関係資料」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵.
- (7) 内田星美「人絹黄金時代」(内田星美編『技術の社会史 第5巻 工業社会への変貌と技術』有斐閣, 1983年) 159-161頁.
- (8) 前掲「レーヨン関係資料」, 「『百年史・東洋紡』技術開発資料」東洋紡績

株式会社社史編集室所蔵.

- (9) 富久力松「関さんと私」(東洋紡績株式会社内關桂三氏追懷録刊行会編『關桂三氏追懷録』東洋紡績株式会社内關桂三氏追懷録刊行会, 1965年) 259-260頁.
- (10) 前掲「レーヨン関係資料」.
- (11) 東洋紡績株式會社「東洋紡績七十年史」編修委員會編『東洋紡績七十年史』東洋紡績株式會社, 1953年, 498-499頁, 森本佐一「研究所めぐり(15) 東洋紡績株式会社纖維技術研究所」『經濟人』第13卷第12号, 1959年12月, 60頁.
- (12) 藪田為三は, 1917年7月に京都帝国大学工科大学機械工学科を卒業した後, 東洋紡績に入社し, 本社工務課と四貫島工場工務掛を経て, 1927年3月に堅田工場工務掛に移り, 堅田工場長と敦賀工場長を務めた. その後, 1937年6月に紡績課長と絹毛課長, 1939年9月に製造部長, 1940年12月に取締役, 1943年11月に常務取締役となり, 1945年12月に辞任するまでに, 東洋紡績の綿, 絹, 羊毛, レーヨンといったすべての事業と関係をもつことになった.
- (13) 前掲「レーヨン関係資料」, 財団法人日本経営史研究所編『東レ70年史』東レ株式会社, 1997年, 72頁, 紡織雜誌社編『日本紡織大觀 「紡織界」二十五周年記念』紡織雜誌社, 1934年, 25頁. 1932年の他社の生産コストをみると, 帝国人造絹糸が57.0円/百ポンド, 倉敷絹織が59.2円/百ポンド, 東洋レーヨンと日本レイヨンが60.0円/百ポンド, 旭絹織が67.0円/百ポンドとなっていた.
- (14) 同上経営史研究所『東レ70年史』75頁, 前掲「レーヨン関係資料」, 日本化学纖維協會編『日本化学纖維産業史』日本化学纖維協會, 1974年, 147頁, 158-159頁. 1930年頃と1936年頃の他社の120デニールの強力をみると, 東洋レーヨンが乾燥時1.43g/Dから1.52g/Dと湿潤時0.61g/Dから0.71g/D, 倉敷絹織が湿潤時0.55-0.60g/Dから0.80-0.88g/D, 日本レイヨンが乾燥時1.3-1.5g/Dから1.7g/Dに改良していた.
- (15) 「『百年史・東洋紡』綿紡績関係資料」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵, 東洋紡績株式会社社史編集室編「百年史・東洋紡 参考資料 第三章」

東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。1930年代の綿布の輸出について、関桂三は、「昭和6年以降は、満州事変は益々深刻化してまいります。生糸価格の暴落もあって国際収支は悪化の一途をたどる。どうしても綿布を輸出しなければならぬ。どのようにして輸出を増やすか、それだけが念頭にありました。会社の利益は二の次でした。当時の利益を為替差益だと言うのは結果論に過ぎません」と回顧している。

- (16) 富久力松『蝸牛随想 第四集』東洋ゴム工業株式会社，1963年，63頁，富久力松「種田さんの思い出」（東洋紡績株式会社内種田健蔵氏追懐録刊行会編『種田健蔵氏追懐録』東洋紡績株式会社内種田健蔵氏追懐録刊行会，1965年）281-282頁。富久力松によると，種田健蔵は，紡績課，織布課，加工課，絹毛課，人事課，原動課，営繕課，衛生課などとは異なり，人絹課の予算について何も触れなかった。
- (17) 前掲「技術開発資料」，富久力松『蝸牛随想 第五集』東洋ゴム工業株式会社，1966年，25頁。
- (18) 富久力松『蝸牛随想 第二集』東洋ゴム工業株式会社，1958年，78-79頁。中島正の入社の背景には，喜多源逸の薦めがあった。
- (19) 前掲富久『蝸牛随想 第四集』281頁。同様に，帝国人造絹糸技師長の久村清太も，「連続した本絹を切って紡績するのでは，手数をかけてその特徴を失うことになるので，普通のやり方とはいえない。人絹とスフの場合にも，同様のことがいえる」とスフに対して否定的な見解をもっていた（福島克之『帝人の歩み④ 激浪を衝いて』帝人株式会社，1969年，149頁）。この反対は，レーヨン技術の発展に貢献してきた技術者の矜持の表れであった。
- (20) 研究所では，紡糸工程で副生する芒硝を電気分解し，苛性ソーダと硫酸を回収・再利用する研究を進めており，1940年6月に岩国工場にその工業化プラントを建設したが，1942年11月には，資材と電力の不足のために操業を休止し，結局，原液20リットルを回収するのみに終わった（「化繊ものがたり⑫ 岩国の巻木」『東洋紡績社報』第112号，1960年9月10日）。
- (21) 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』101頁，219頁。
- (22) 前掲東洋紡績『東洋紡績七十年史』，681頁，689頁，693頁。
- (23) 前掲「技術開発資料」。

- (24) 坂本悠一「戦時体制下の紡績資本 —東洋紡績の多角化とグループ展開—」(下谷政弘編『戦時経済と日本企業』昭和堂, 1990年) 171-174頁.
- (25) 渡辺純子「戦時経済統制下における紡績企業の経営 —東洋紡の事例について—」『経済学論集(東京大学)』第63巻第4号, 1998年1月, 66頁, 76頁. 1937年から1941年にかけて, 東洋紡績は, 梳毛紡機を30,935錘から329,831錘, 紡毛カードを4台から20台, 毛織機を0台から401台に増強した.
- (26) ナイロンについての当時の政府, 大学, 業界などの反応については, 「新繊維特輯」『週刊東洋経済新報』第1857号, 1939年3月11日, 宇野米吉編『ナイロン』紡織雑誌社, 1939年などを参照していただきたい.
- (27) 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』312-332頁.
- (28) 「Nylon 検討座談会速記録」(前掲宇野『ナイロン』) 361-362頁.
- (29) 京都帝国大学化学研究所編『化学研究所要覧 (昭和十五年), (昭和十七年)』京都帝国大学化学研究所, 1940年, 36-38頁, 1943年, 69頁, 目代涉「戦時中におけるナイロン研究の思い出」『化繊月報』第21巻第10号, 1968年10月, 41頁. 1943年1月時点で小田研究室の「ポリアミド系合成繊維に関する研究」には, 東洋紡績からの研究員の他に, 大日本紡績から戸倉仁一郎が参加していた. また, 東洋紡績としては, 京都帝国大学化学研究所の喜多研究室の繊維に関する研究の推進のために寄付も行ってた(野津龍三郎「京都帝国大学化学研究所の陣容」『科学畫報』第31巻第8号, 1942年8月, 32-33頁).
- (30) 同上目代「戦時中におけるナイロン研究の思い出」42頁.
- (31) 同上, 42頁, 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』312-316頁. 小田・目代グループの研究の詳細については, 奥田平編『合成繊維文獻 第1輯』財団法人日本合成繊維研究協会, 1943年を参照していただきたい.
- (32) 同上化繊協会『日本化学繊維産業史』312-316頁, 330-332頁, 前掲経営史研究所『東レ70年史』149-155頁. 東洋レーヨンの研究の詳細については, 同上奥田『合成繊維文獻 第1輯』, 星野孝平「ポリアミド系合成繊維に就て」(財団法人日本合成繊維研究協会調査課編『戦争と合成繊維』財団法人日本合成繊維研究協会事務局, 1943年)などを参照していただき

たい。

- (33) 前掲「技術開発資料」。
- (34) 同上、「XTV チャンネル? 大江次長 研究一筋に生きる」『社報エクスラン』第7号, 1959年12月15日。
- (35) 同上「技術開発資料」。ポリビニルアルコール繊維は, 当初, 京都帝国大学の桜田一郎, 李升基, 川上博によって合成一号, 鐘淵紡績の矢沢将英によってカネビヤンという名称がつけられていたが, 1948年5月にビニロンという一般名称に統一されることになった。そのため, 以下では, ポリビニルアルコール繊維を一括してビニロンと表記する。
- (36) 東洋紡績は, 将来的にビニロンに進出するという動機の下で, 1941年3月に石炭と優良な石灰石の山がある朝鮮丹陽に丹陽石炭工業を設立し, 石炭, 石灰石, 電力から生産されるカーバイド事業に乗り出そうとしていた(東洋経済新報社編『年刊朝鮮 朝鮮産業の共栄圏参加体制』東洋経済新報社, 1942年, 136頁)。また, 中島正は, ビニロン研究の中心的人物であった桜田一郎と大学の同期生であり, 喜多研究室とともに研究を行った親密な間柄であった。そして, 富久力松は, その2人が喜多研究室に入った時に, 助手として勤めていた(前掲富久『蝸牛随想 第二集』78頁)。
- (37) 前掲「技術開発資料」。日本合成繊維研究協会は, 荒井溪吉の奔走によって, 1941年1月に設立された合成繊維に関する産官学の共同研究機関であり, 1944年3月に高分子化学協会, 1951年12月に高分子学会に改称した。同協会の設立に際して, 東洋紡績は, 理事会社と設立準備委員会社として20万円を寄付し, 第7分科会(紡糸)の幹事に中島正が就いた(井上尚之『ナイロン発明の衝撃 —ナイロンが日本に与えた影響—』関西学院大学出版会, 2006年, 77-87頁, 137-140頁)。なお, 小田良平と目代渉が, 1941年春の日本合成繊維研究協会の第1分科会(ポリアミド系)で I. G. Farbenindustrie 社のイタリア特許の抄録を紹介したことを契機として, 東洋レーヨンが, ナイロン6の研究を進めていった(星野孝平「アミランの発明より工業化まで」『東邦経済』1951年4月号, 1951年4月, 4-5頁)。
- (38) 同上「技術開発資料」。
- (39) 同上。

- (40) 同上.
- (41) 同上, 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』315頁, 前掲目代「戦時中におけるナイロン研究の思い出」42頁.
- (42) 同上目代「戦時中におけるナイロン研究の思い出」42頁.
- (43) 鈴木恒夫「合成繊維」(前掲米川・下川・山崎『戦後日本経営史 第I巻』)122頁. 東洋レーヨンは, 原料のシクロヘキサノンを三井化学工業からだけでなく, 三井物産を通じて, 川口化学工業からも入手していた(種村功太郎「ナイロン・テグスが世に出た頃」『化繊月報』第10巻第6号, 1957年6月, 49頁).
- (44) 前掲「技術開発資料」.
- (45) 同上.
- (46) 同上. 鐘淵紡績では, 1934年2月に設立された武藤理化学研究所で再生絹糸, レーヨン用葦パルプ, ビニロン, 大豆蛋白人造繊維, 絹石鹼, 合成ゴム, ビタミン・ホルモン剤, 航空機燃料などの研究を行っていたが, 敗戦後, 繊維関係は鐘淵紡績, 非繊維関係は鐘淵化学工業が引き継ぐことになった. 鐘淵化学工業は, 1949年9月に資本金2億円で設立され, 合成繊維に理解の深かった中司清が, 鐘淵紡績から転出して社長に就任した(鐘淵化学工業株式会社広報室編『化学を超えて —カネカ40年の技術水脈—』鐘淵化学工業株式会社, 1990年, 70-73頁).
- (47) 同上「技術開発資料」.
- (48) 東洋紡績株式会社社史編集室編「百年史・東洋紡 参考資料 第五章」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵.
- (49) 祖父江寛「合成繊維“Terylene”」『化学と工業』第1巻第3号, 1948年4月, 20頁.
- (50) 前掲「綿紡績関係資料」, 「日米繊維交渉の内幕(語る人 谷口豊三郎)」(エコノミスト編集部編『戦後産業史への証言 二 巨大化の時代』毎日新聞社, 1977年)173頁.
- (51) 東洋紡績株式会社『有価証券訂正報告書』東洋紡績株式会社, 1949年.
- (52) 「『百年史・東洋紡』羊毛関係資料」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵.
- (53) 前掲東洋紡績『有価証券訂正報告書』.

- (54) 前掲「レーヨン関係資料」, 「『百年史・東洋紡』合成繊維関係資料」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵.
- (55) 同上「レーヨン関係資料」.
- (56) 前掲経営史研究所『東レ 70 年史』203-205 頁, 株式会社クラレ編『大原總一郎年譜』株式会社クラレ, 1980 年, 15-22 頁. 東洋レーヨンは, 1945 年 10 月, 田代茂樹, 種村功太郎, 星野孝平といった中心人物の下で, 残っていたナイロン樹脂を用いてテグスの生産を再開した. 一方, 倉敷絹織も, 1945 年 10 月, 大原總一郎, 友成九十九といった中心人物の下で, 空襲によって壊滅したビニロンの試験設備を復元する方針を決定した.
- (57) 帝人株式会社社長室編『帝人の 80 年(年表)』帝人株式会社社長室, 1998 年, 10 頁. 1948 年時点の倉敷絹織以外のビニロン生産設備については, 合成一号公社高槻工場が日産 35kg, 三菱化成工業大竹工場が日産 5kg, 鐘淵紡績淀川工場が復元計画中となっていた.
- (58) 合成一号公社は, 商工省, 京都帝国大学, 高分子化学協会, 民間企業などによって, 1946 年 11 月に合成一号の開発者の 1 人である川上博を代表者とする任意組合として設立され, 1947 年 11 月に株式会社に改組された. 1948 年 4 月に資本金を 150 万円に増資した際には, 積水化学工業, 日本窒素肥料, 東洋紡績などが資本参加し, 1949 年 6 月に資本金を 400 万円に増資した際には, 大日本紡績が株式の 50%を取得した. その翌月, 合成一号公社は, 日本ビニロンに改称し, 1950 年 7 月には解散して, その技術者全員が大日本紡績に移り, 坂越工場のビニロン生産設備の新設を進めていった(ユニチカ社史編集委員会編『ユニチカ百年史 上』ユニチカ株式会社, 1991 年, 214-218 頁).
- (59) 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』478-479 頁. この政策の狙いは, 繊維原料の自給度向上による綿花・羊毛輸入の外貨節約と産業構造の高度化にあった. なお, 工業化試験を主とする工場の復元・建設については, ナイロンでは日本レイヨン宇治工場, ビニロンでは鐘淵紡績淀川工場, 合成一号公社高槻工場, 三菱化成工業大竹工場などの名前が挙がっていた.
- (60) 前掲「合成繊維関係資料」.
- (61) 大江秀雄「ビニロン追想 —岩国における中間試験, その他—」『高分

- 子加工』第 17 卷第 7 号，1968 年 7 月，53-55 頁。
- (62) 前掲「技術開発資料」，前掲「合成繊維関係資料」，田中穰『日本合成繊維工業論 —合成繊維独占資本の形成過程と再生産の内面構造—』未来社，1967 年，55-58 頁。
- (63) 同上「合成繊維関係資料」。天満については，1949 年 2 月に天満工場の跡地に設置された技術部技術課分室のことであり，正確には工場ではない。
- (64) 同上，前掲「レーヨン関係資料」。
- (65) 同上「合成繊維関係資料」，前掲大江「ビニロン追想」54-55 頁。
- (66) 同上「合成繊維関係資料」。
- (67) 前掲「技術開発資料」。
- (68) 同上。
- (69) 同上。
- (70) 前掲「合成繊維関係資料」，前掲「レーヨン関係資料」，前掲田中『日本合成繊維工業論』56-57 頁。ナイロンの技術導入の話がもち込まれた時期の特定は困難であるが，その話を受けた前嶋申孝は，1949 年 5 月から 1952 年 12 月まで東京支店に勤務しており，一方，東洋レーヨンでは，Du Pont 社との交渉の糸口がみえたのが 1950 年に入ってからであり，11 月に同社から技術導入の了解と条件が送付され，1951 年 2 月に技術導入の申請が認可される見通しを得ていた（前掲経営史研究所『東レ 70 年史』205-207 頁）。このようなことから，1950 年頃という時期の推定に至った。
- (71) 同上「合成繊維関係資料」。東洋レーヨンでは，1949 年にナイロン・フィラメント織物の試作を開始していたが，フィラメントの品質が不安定であったことから，製品を作っても伸度と糸切れの点で商業生産の目途がつかない状態であった。その後，裏地，羽二重，タフタ，シャー，ツイル，クレープなどが商品化され，レインコート，カッターシャツ，ブラウス，ジャンパーなどに用いられていった（同上経営史研究所『東レ 70 年史』203-204 頁，220-222 頁）。
- (72) 同上「合成繊維関係資料」，前掲「レーヨン関係資料」。1949 年から 1951 年までの東洋紡績の強力人絹糸の生産高をみると，1949 年に 23.0 万ポンド（国内生産高の 75.2%），1950 年に 25.7 万ポンド（同 29.5%），1951

年に 29.8 万ポンド（同 7.4%）となっており，その相対的地位は著しく低下していた（前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』421 頁）。一方，東洋レーヨンの種村功太郎は，アメリカでのナイロン・タイヤコードの使用状況をみて，日本でも同様にナイロンを始めとする合成繊維が用いられると考えていた（種村功太郎「ゴム工業と化学繊維」『ゴム時報』第 31 巻第 8 号，1952 年 8 月，2-3 頁）。

- (73) 前掲経営史研究所『東レ 70 年史』205-209 頁。この技術援助契約は，ノウハウの提供を含まない日本特許の実施権のみを供与するものであり，前払金として 300 万ドル，ロイヤリティーとして年間 500 万ポンド未満で売上額の 3.0%，1,000 万ポンド未満で同 2.5%，1,000 万ポンド以上で同 2.0%，契約期間 15 年という内容であった。
- (74) 東洋紡績では，1950 年上期に 5 億円（資本金の 35.6%），同下期に 13 億円（同 92.6%），1951 年上期に 29 億 5,000 万円（同 210.0%），同下期に 30 億 5,000 万円（同 141.9%）の内部留保を行っており，この時期の設備投資は，自己資金で十分に賄うことができた（東洋紡績株式会社『貸借対照表及び損益計算書各期表』東洋紡績株式会社，1966 年，30-31 頁）。
- (75) 「副社長二名増員決る 谷口，藪田両取締役就任」『東洋紡績社報』第 1 号，1951 年 7 月 1 日，「機構改正断行」『東洋紡績社報』，第 7 号，1952 年 1 月 1 日。
- (76) 前掲「合成繊維関係資料」。
- (77) 綿布防縮加工技術のサンフォライズ加工については，1952 年 1 月にアメリカの Cluett Peabody 社と技術援助契約を締結し，樹脂加工技術のエバーグレース加工については，11 月にアメリカの Joseph Bancroft 社と技術援助契約を締結した。また，セルロース系再生繊維の織物を安定化させるアブコセット加工技術については，1954 年 4 月にアメリカの American Viscose 社と技術援助契約を締結した。
- (78) 前掲「技術開発資料」。
- (79) 同上。戦時期の研究所では，染色加工の研究を廃止していたが，再開後の研究所では，大きなウエイトを占める研究領域となっていた。
- (80) 同上。研究所では，元素分析，スペクトロ・フォトメーター，電子顕微

鏡などの機器を充実させていった。

- (81) 前掲東洋紡績『東洋紡績七十年史』500-501 頁，東洋紡績株式会社『社員名簿』1952 年 2 月 26 日作成，東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。
- (82) 「『百年史・東洋紡』アクリル関係資料」 東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。Rhovyl の技術導入については，1949 年 3 月から 1951 年 7 月にかけて，Saint Gobain 社と倉敷レイヨンの間で交渉が行われていたが，倉敷レイヨンは，その企業化を見送っていた。なお，この技術導入の条件は，第 1 案として，特許・ノウハウ料が 20 万ドル，ロイヤリティーが取引高の 9%，最低生産規模が月産 100 トン，第 2 案として，特許・ノウハウ料が 100 万ドル，ロイヤリティーが取引高の 4%，最低生産規模が年産 1,000 トンとなっていた（同前「アクリル関係資料」）。帝国人造絹糸が 1953 年 5 月に Rhovyl の技術導入を検討した際の条件は，第 2 案と同様のものではあったが，その条件の高さから，1954 年 1 月に技術導入を見送ることにした（福島克之『帝人の歩み⑨ 黎明』帝人株式会社，1974 年，65-68 頁）。
- (83) 同上「アクリル関係資料」。Rhovyl の強度は乾燥時 3.26g/D と湿潤時 3.25g/D，伸度は乾燥時 23.3%と湿潤時 24.8%であった。
- (84) 前掲「技術開発資料」。
- (85) 同上。
- (86) 同上。大江秀雄は，合成繊維の研究方針として，新繊維の研究に先行して熔融紡糸と乾式紡糸の研究を行っておく必要性を主張していた。
- (87) 同上。
- (88) この当時，アクリルは，欧米で多数企業化され始めていたが，各社の生産方法には，紡糸法や溶剤などで違いがあり，また，主成分が同じアクリロニトリルであっても，共重合物が異なるため，アクリルの糸質は，それぞれ異なっていた。例として，日本のアクリルの先発企業をみると，鐘淵化学工業のカネカロンは，アクリロニトリルと塩化ビニルの共重合物で溶媒にアセトン，日本エクスラン工業のエクスランは，アクリロニトリル，アクリルエステル，ビニルピリジンの共重合物で溶媒にロダン塩，旭化成工業のカシミロンは，溶媒に硝酸，三菱ボンネルのボンネルは，アクリロニトリル，酢酸ビニル，ビニルピリジンの共重合物で溶媒にジメチルアセタアミドを用いて

いた。

- (89) 「さらに今後の躍進をめざして 創立三周年記念座談会」『社報エクストラ』第4号，1959年9月15日。
- (90) 藤田善正は，1950年8月から1952年3月まで，鹿児島大学教授の村田寛治とビーカースケールでトリアセートの共同研究を行っていたが，それは，亜硫酸を触媒に用いる特殊な方法であり，結局，完成に至らず中止となった（前掲「技術開発資料」）。また，X-51の技術資料とサンプルについては，1952年5月に American Cyanamid 社から住友化学工業への供与があり，6月に同社副社長が日本を訪れた際には，「数年後には日産60トン程度の需要が期待できるが，競争条件などを考慮に入れて日産30トンを当面の目標に企業化を計画すべきである」という準備調査の結論が伝えられた（前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』629頁）。
- (91) 前掲「アクリル関係資料」，前掲「合成繊維関係資料」。
- (92) 同上「アクリル関係資料」。
- (93) 同上。1953年の各社のビニロン生産高をみると，倉敷レイヨンの2,913トン，大日本紡績の838トン，鐘淵紡績の144トン，新光レイヨンの3トンとなっていた（科学技術庁資源調査会編『ナイロン・ビニロン工業についての調査報告』科学技術庁資源調査会報告，第12号，1959年，90頁）。
- (94) 住友化学工業は，戦時期に合成ゴムの生産を計画しており，その原料であるアクリロニトリルをエチレンクロルヒドリンから生産した経験があった。また，1950年頃からは，新居浜製造所でアンモニアと一酸化炭素を原料とするホルムアミド法による青酸の合成研究を開始していたが，この青酸とアセチレンからアクリロニトリルを生産することによって，アンモニアの活用とともに菊本製造所のカーバイドの有効利用も図れるため，アクリロニトリルの企業化に意欲的に取り組んでいた（住友化学工業株式会社編『住友化学工業株式会社史』住友化学工業株式会社，1981年，279頁）。
- (95) このオプション契約では，アクリロニトリルとアクリル繊維の生産のため，日本に合弁会社を設立することにして，その出資比率を住友化学工業が60%，American Cyanamid 社が40%（特許・ノウハウ料を充当）とすることを定めており，東洋紡績については，住友化学工業の割り当て分のうち，

全体の 10% を上限として株式を保有することができるという内容になっていた。

- (96) 前掲「合成繊維関係資料」。また、藪田為三は、社報上で「どうしても合成繊維になると綿の代用でなくて毛の代用というふうにもってゆかねばならない。そうすると毛織物の中へも一部入れるとか、スフの中に混紡するとかして純毛織物に代るような立派なものを作り上げるという方法の研究がまず必要じゃないか」と語っている（藪田為三「アメリカの化繊とわが繊維工業の動向」『東洋紡績社報』第 24 号，1953 年 5 月 10 日）。
- (97) 「展望 転換期に立つ繊維産業 —合成繊維五ヶ年計画の問題点—」『東洋紡績株式会社経済研究所月報』第 40 号，1953 年 6 月，2-3 頁。
- (98) 「CAS 工場，世紀の栄光をになって登場」『東洋紡績社報』第 133 号，1962 年 6 月 10 日。CAS 設備は，混打綿（Blowing）工程，梳綿（Garding）工程，練篠（Drawing）工程を統合した BCD ユニット，スライバーから 350 倍のドラフトを可能にしたスーパーハイドラフト精紡機，多錘式の東洋紡型オート・ドッファ，管糸自動供給式の自動ワインダー，完全自動制御により温湿度を一定に保つ冷暖房装置，スモーク・ヤーン防止のための電気集塵機などから構成されており，CAS では，従来の混打綿-梳綿-第 1 練篠-第 2 練篠-粗紡-精紡という 6 工程を BCD ユニット-精紡の 2 工程に短縮することが可能となった。
- (99) 東洋紡績株式会社社史編集室編「百年史・東洋紡 参考資料 第 4・5・6 章」1986 年，東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。1937 年 12 月，1951 年 6 月，1956 年 12 月時点の 3 大紡の紡機と織機を比較すると，図表 IV-1 に示されるように，東洋紡績は 162.3 万錘，49.8 万錘，61.6 万錘（1937 年 12 月時点の 38.0%），19,186 台，6,930 台，6,854 台（同 35.7%），鐘淵紡績は 113.5 万錘，41.1 万錘，57.3 万錘（同 50.5%），11,872 台，5,267 台，6,814 台（同 57.4%）大日本紡績は 106.8 万錘，46.3 万錘，59.5 万錘（同 55.7%），10,828 台，6,467 台，7,874 台（同 72.7%）となっており，10 大紡の中でみても，東洋紡績は，他社に比べて綿紡織設備の増設を抑制していた。この背景には，綿製品輸出のさらなる拡大が困難であるという認識があった。

- (100) 同上。東洋紡績のビニロンの消費高には、スフ・合成繊維紡績登録のため、姫路工場と二見工場のビニロンの消費高が含まれていない。1955年下期の他社のビニロンの消費高をみると、大日本紡績が67.8万ポンド、大和紡績が28.8万ポンド、倉敷紡績が23.7万ポンド、日清紡績が14.9万ポンド、敷島紡績が9.6万ポンド、呉羽紡績が7.3万ポンド、日東紡績が5.2万ポンド、鐘淵紡績が2.0万ポンド、富士紡績が1.8万ポンドとなっていた。
- (101) 前掲「合成繊維関係資料」。
- (102) 「化繊の後退顕著」『世界繊維ニュース（日本紡績協会調査部）』第207号、1953年10月、8-9頁。
- (103) 「『百年史・東洋紡』経営戦略資料」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。
- (104) 同上。なお、東洋レーヨンは、1952年7月に社長の袖山喜久雄がImperial Chemical Industries社を訪問し、Teryleneの技術導入の交渉を開始した。一方、帝国人造絹糸は、1953年5月に常務取締役の米田豊が同社を訪問し、Teryleneの技術導入の交渉を開始した（前掲経営史研究所『東レ70年史』300-303頁、前掲帝人『帝人の80年』19頁）。
- (105) 同上「経営戦略資料」。このTeryleneの技術導入では、三菱化成工業が重合工程、東洋紡績が紡糸工程を担当するという計画であり、Imperial Chemical Industries社には、この3社で合併会社を設立する意向はなかった。また、この会談の中では、5月に訪問していた東洋レーヨン会長の田代茂樹が、東洋紡績と同様の条件の提示を受けて、非常に高いとっていたことも伝えられた。
- (106) 前掲「アクリル関係資料」。
- (107) 前掲「合成繊維関係資料」。
- (108) 前掲経営史研究所『東レ70年史』300-303頁、前掲福島『帝人の歩み⑨』151-163頁。この技術援助契約は、特許実施権とノウハウを供与するものであり、特許・ノウハウ料として115万ポンド（1社で57万5,000ポンド）、ロイヤリティとして、写真用フィルム以外で両社合わせて年間生産高1,000万ポンド未満で売上高の5.25%、1,000万ポンド以上で同3.00%、写真用フィルムで年間生産高50万ポンド未満で同5.25%、50万ポンド以上で同3.00%、契約期間を日本でのCalico Printers Association

社の基本特許が切れる 1968 年 9 月 16 日までとする内容であった。

- (109) 東洋紡績の人絹糸の生産高は、1949 年に 2,853 トン、1953 年に戦前の最盛時を上回る 6,283 トン、1957 年に 8,424 トンで戦後のピークに達し、一方、スフの生産高は、1949 年に 2,511 トン、1951 年に戦前の最盛時を上回る 9,336 トン、1956 年に 26,420 トンで戦後のピークに達した。
- (110) 井上及・津田隆治・河村俊・櫛原正嗣編 『東洋紡犬山工場小史』東洋紡績株式会社、1983 年、20-21 頁。
- (111) 前掲「綿紡績関係資料」、前掲「レーヨン関係資料」。1956 年末から 1959 年中頃までレーヨン不況が続く中、宮崎県と東洋紡績は、1957 年 10 月に覚書を交換し、年末に最終交渉に入ったが、1958 年 2 月、通商産業省が、原木需要の逼迫を受けて、パルプ設備新增設抑制措置を決定したため、スフ自体の将来性、原木-パルプ-スフの一貫生産の採算、土地取得条件など、細島計画を根本的に再検討することになった。結局、細島計画は、レーヨン工業の成長性が期待できないという判断から、1959 年に正式に断念された。この断念には、漁業組合を始めとする社外からの反対に加えて、大增産に見合う販売に不安を感じた社内からの反対も大きく影響していた。
- (112) 同上「レーヨン関係資料」。東洋紡績は、1957 年 5 月に立川研究所と特許契約を締結し、1958 年 1 月から岩国工場で日産 70kg の準量産体制に入り、1961 年 3 月から日産 2 トンの生産を開始したが、タフセルを工業化するまでに約 1 億円の研究開発費を支出していた。しかし、綿代替の本命としたスフとポリノジックは、戦時期に生じたスフに対する偏見を払拭することができず、国内の衣料用分野に浸透することに苦心し、偏見の少ない海外市場に輸出することによって活路を見出した。
- (113) 同上。タフセルとスフの生産工程の違いは、原液関係では、無老成であり、浸漬、硫化、溶解ともに丁寧に実行し、瞬間脱泡装置を使用することであり、紡糸関係では、スフに比べて、低温、低酸、低亜鉛、低速、高延伸で生産するため、良好な紡糸状態を得る範囲が狭いということであった。なお、その強力を比較すると、タフセルは乾燥時 3.8g/D と湿潤時 3.0g/D、綿は 3.2g/D と 3.5g/D、普通スフは 2.9g/D と 1.8g/D、強力スフは 3.5g/D と 2.7g/D となっていた。

- (114) 「これからの技術 これからの製品（続）」『東洋紡績社報』第 45 号，  
1955 年 2 月 10 日。
- (115) 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』649-658 頁，工藤章「石油化学」  
（米川伸一・下川浩一・山崎広明編『戦後日本経営史 第Ⅱ巻』東洋経済新  
報社，1990 年）282-285 頁。政府によって化学工業育成対策が採られると，  
それに基づいて，三井石油化学工業（岩国，エチレン年産 19,800 トン，操  
業開始 1958 年 2 月），住友化学工業（新居浜，同 12,000 トン，1958 年 3  
月），三菱油化（四日市，同 22,000 トン，1959 年 5 月），日本石油化学（川  
崎，同 25,000 トン，1959 年 7 月）の 4 つのエチレンセンターが認可され，  
1958 年頃から順次操業を開始し，総合石油化学企業として，合成繊維原料  
を含めた多様な製品展開を図っていった。また，その他にも，多数の化学企  
業，さらには，合成繊維企業自身によって，合成繊維原料事業への積極的な  
進出が計画されていた。なお，石油化学工業の成立と発展については，石油  
化学工業協会石油化学工業 10 年史編集委員会編『石油化学工業 10 年史』  
石油化学工業協会，1971 年を参照していただきたい。
- (116) 前掲鈴木「合成繊維」125-129 頁，内田星美『現代の産業 合成繊維  
工業 新訂版』東洋経済新報社，1970 年，180-181 頁，森谷正規『技術開  
発の昭和史』朝日新聞社，1990 年，90-91 頁。ナイロンは，1952 年 10 月  
から販売を開始したウーリーナイロン系に加えて，15-50 デニールの細糸の  
生産と染色性の改良によって，フルファッション靴下，トリコット製品，一  
般衣料織物などの分野で伸びていった。一方，ビニロンは，靴下，服地，メ  
リヤスなどの衣料製品を出していたが，豊富で低廉な綿やスフとの競合にな  
り，価格と品質の両面で優位に立つことはできなかった。しかし，1955 年  
頃にかけて，倉敷レイヨンでは，均斉かつ高重合度のポリビニルアルコール  
を得る重合法の開発やパーロック式紡績法の採用などによって，ビニロンの  
強力を大幅に高め，漁網，学生服，作業着といったビニロンの性質を生かせ  
る製品分野を開拓することができた。
- (117) 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』624-625 頁。日本の化学企業は，  
事業の中心であった化学肥料の原料となるアンモニアのコスト低減のため，  
1950 年代に石油・天然ガスへの原料転換を進めており，その規模の拡大に

見合ったアンモニアの用途を確保する必要に迫られていた。このような中で、宇部興産や東亜合成化学工業などは、ナイロン原料のカプロラクタムの生産にアンモニアの多くを向けていたが、日東化学工業（アクリロニトリル年産1,200トン、青酸合成方式ホルムアミド法、操業開始1957年夏、供給先カネカロン）、東洋高压工業（同1,800トン、アンドルソフ法、1958年末、カネカロン）、住友化学工業（同7,200トン、ホルムアミド法、1958年末、日本エクスラン工業）、三菱化成工業（同7,200トン、アンドルソフ法、1959年春、旭化成工業と三菱ボンネル）などは、新しい用途としてアクリロニトリルに注目していた（前掲内田『合成繊維工業』190-191頁）。また、アクリルの特許について、谷口豊三郎は、「あの時分アクリルはどこでもやっていなかったんで、うちだけでやれるんじゃないか。ACCも特許をもっているんだから、特許で保護されて、ほかはできない、独占できるんじゃないかと思った …（中略）… ロイヤリティーを払い特許を買ったんだから、ほかから出てくるはずはないと思っていた」と回顧している（前掲「日米繊維交渉の内幕」173-174頁）。

(118) 前掲東洋紡績「参考資料 第五章」。このアクリルの企業化は、当初から1954年頃まで、American Cyanamid社と合併で進める考えであったが、日本政府が、技術導入は認めても資本参加は認めないという空気が強いことから、1954年末から1955年初頭にかけて、技術導入に切り替える交渉を開始し、1955年夏過ぎに同社が了承した。

(119) 前掲「経営戦略資料」。

(120) 前掲東洋紡績「参考資料 第五章」。

(121) 前掲「経営戦略資料」。住友化学工業の決心が固まらなかったことについて、その詳細は判明していない。しかし、住友化学工業は、1954年12月に戦時期から続けてきた高压法ポリエチレンの企業化計画を通商産業省に提出し、1955年2月に来日したImperial Chemical Industries社のポリエチレン市場調査団と高压法ポリエチレンの技術導入の可能性についての接触をもち、早くも7月には同社と技術援助契約を締結した（前掲工藤「石油化学」304-307頁）。このように、石油化学工業への進出を本格化させていた時だけに、住友化学工業の決心が遅れたのではないかと推察される。

- (122) 前掲東洋紡績「参考資料 第五章」.
- (123) 前掲「経営戦略資料」.
- (124) 前掲東洋紡績「参考資料 第五章」. この覚書の要旨は、①住友化学工業と東洋紡績はアクリル繊維の生産・販売を目的とする新会社を設立し、導入技術の再実施権を与えること、②出資額は両社同額とし、役員も両社から同数を選任すること、③アクリロニトリルの供給は住友化学工業、アクリル製品の販売は東洋紡績がそれぞれ責任をもつことなどであった。なお、この技術援助契約の調印から政府の認可までに半年近くを要した背景には、X-54がアメリカでも量産化されていない試験中の繊維であることがあった（前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』629頁）.
- (125) 日本でのアクリル繊維の生産のためには、American Cyanamid社が所有する日本特許だけで十分ということであったが、アメリカで習得した製法では、メチルビニルピリジンを共重合物質として必要とすることが判明した。この共重合物質の使用は、Chemstrand社の出願中の日本特許とAmerican Viscose社（Monsanto社とともにChemstrand社の親会社）の日本特許に抵触する、または、権利使用関係に立つことから、Chemstrand社と交渉をもつことになり、それをAmerican Cyanamid社に一任した。一方、Chemstrand社も、新光レイヨンにアクリル繊維の技術供与を行うに際して、American Cyanamid社の日本特許1件を必要としたため、American Cyanamid社とChemstrand社は折衝の末、それぞれの必要とする日本特許の再実施権をそれぞれの技術供与先の日本企業に与える形で決着した（住友化学工業株式会社社史編纂室編「第二十九冊（自昭和三十一年至昭和三十三年）ポリエチレン工場建設着手（未定稿）」1968年、100-103頁、201-203頁）.
- (126) 「巻頭言 複合繊維時代」『東洋紡績株式会社経済研究所月報』第66号、1956年5月、1-2頁。ここでいう複合繊維は、成分の異なる2種類の紡糸原液を2つの仕切られた紡糸口金から同時に紡糸し、その吐出部で両者を混合することなく、はり合わせて1本の繊維とするコンジュゲート繊維の意味ではなく、単純に天然繊維と合成繊維という性質の異なる繊維を組み合わせて、その両者の長所を発揮させるということの意味している。

- (127) 住友化学工業は、1957年9月に新居浜製造所にアクリロニトリルの日産1トンの中間試験工場を設置し、1959年1月に日産20トンの設備に増強した。また、1958年5月には、同じく新居浜製造所にロダンソーダの日産2トンの生産設備を設置していた。住友化学工業のアクリルニトリル生産高は、1958年に337トン（国内生産高の50.3%）、1959年に5,503トン（同43.9%）、1960年に8,880トン（同39.9%）となっていた（前掲住友化学『住友化学工業株式会社史』280-283頁）。
- (128) 「佐分利新社長抱負を語る」『社報エクスラン』第73号、1966年4月15日。
- (129) 前掲「羊毛関係資料」。この背景には、東洋紡績が、従来から織物販売を中心としており、メリヤス業界への関心が薄かったことがあった。なお、旭化成工業でも、研究中からアクリルの触感・物性が羊毛に近いため、羊毛に代替できるという期待がもたれており、紡績性も良好であったことから、毛織物への傾斜が高まっていた（団野武「アクリル繊維工業化の思い出」『化繊月報』第21巻第10号、1968年10月、87頁）。
- (130) 同上「羊毛関係資料」。
- (131) 同上。その後、東洋紡績の強力な競争相手となる日本毛織、鐘淵紡績、大日本紡績の台頭が著しかった。
- (132) この時期、市場には、鐘淵化学工業のカネカロン、日本エクスラン工業のエクスラン、旭化成工業のカシミロン、三菱ボンネルのボンネルなど、共重合物質の種類によって多様なアクリル繊維が供給されていたが、この4社は、差別化を強調する方針の下に、独自の商標と建値によって販売していた。また、そのアクリルの建値は、1959年からの羊毛価格の下落のため、それに連動して低価格に設定せざるを得なかった（前掲鈴木「合成繊維」133-137頁）。
- (133) 前掲「参考資料 第五章」。
- (134) 前掲「綿紡績関係資料」。
- (135) 「各部門責任者の抱負 常務取締役営業部長 久保田貫一 見とおしは明るい」『社報エクスラン』第27号、1961年9月。
- (136) 前掲「佐分利新社長抱負を語る」。

- (137) 「エクスラン製品の自主性確立へ」『社報エクスラン』第 20 号, 1961 年 1 月 1 日.
- (138) 大江秀雄 「合織物語⑤ 夢みよ! 明日の繊維を 現状に安住せぬ心が まえで」 『社報エクスラン』第 5 号, 1959 年 11 月 15 日. 旭化成工業も, Du Pont 社の Orlon がニット製品を目指しているという情報を得て, ニット製品への指向とハイバルキー系の生産を目指していった(前掲団野「アクリル繊維工業化の思い出」87 頁).
- (139) 藪田為三は, 当時, ニットについては, 下請けをもてばよいと考えていたが, そのためには, 東洋紡績がその技術をもっている必要があり, 1955 年 2 月 に設立した紡織技術研究所で十分に研究しておくべきであったと回顧している(前掲「合成繊維関係資料」).
- (140) 前掲住友化学 『住友化学工業株式会社史』360-364 頁. アクリロニトリルの価格は, アクリルを企業化した当初から, 大きな問題として認識されていた(長浜清彦「これからの合成繊維のありかた —アクリル系を中心として—」 『化学経済』第 5 巻第 1 号, 1958 年 1 月, 72 頁). なお, アメリカからのアクリロニトリルの安値売り込みは, 1961 年 7 月, American Cyanamid 社が, Du Pont 社 のアクリロニトリルの生産開始を受けて, その建値を 183 円/kg から 115 円/kg に引き下げたことに端を発し, アメリカで激しい販売競争が起こり, その市価が暴落したことが背景にあった(同前住友化学 『住友化学工業株式会社史』360-362 頁).
- (141) 前掲化織協会 『日本化学繊維産業史』631 頁.
- (142) 黒字に転換した後の日本エクスラン工業の経常利益は, 1961 年に 3,700 万円, 1962 年に 2 億 1,900 万円, 1963 年に 4 億 1,000 万円, 1964 年に 4 億 9,700 万円となっていた. しかし, 1962 年時点で東洋紡績エクスラン部には, 不良品と販売困難な製品が約 11 億円あったことを見逃すことはできない(前掲「経営戦略資料」).
- (143) 前掲「アクリル関係資料」.
- (144) 前掲「技術開発資料」. アクリル進出以降の東洋紡績の合成繊維の研究としては, ポリプロピレン繊維のパイレン, 共重合ポリエステル繊維のエステル, ポリウレタン繊維のエスパ, 半合成繊維であるプロミックス繊維のシ

ノンなどがあった。

- (145) 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』1212-1214頁。
- (146) ポリプロピレンは、耐熱性、耐光性、染色性などに欠点があり、衣料用としては“夢”の繊維に終わったが、その後、産業用資材やフィルムなどにその用途を見出していった。なお、ポリプロピレンの詳細については、前掲東洋紡績『百年史・東洋紡 下』71-77頁、前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』774-779頁などを参照していただきたい。
- (147) 前掲「合成繊維関係資料」。
- (148) ポリエステルの後発進出については、前掲東洋紡績『百年史・東洋紡 下』79-99頁、前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』790-797頁などを参照していただきたい。なお、Calico Printers Association社と東洋紡績のポリエステル特許係争については、坂野威夫「ポリエステル特許係争事件」『特許管理』第21巻第3・4号、1971年5月を参照していただきたい。
- (149) アクリル進出までの東洋紡績の財務体質は、内部留保が多く、一貫して健全な内容といえるものであったが、アクリル進出以降、とりわけポリプロピレンやポリエステルなどへの進出が相次いだ1960年代前半以降、内部留保は減少し、長期借入金が増加するなど、その財務体質は悪化していった。本章では、アクリルへの進出までを対象としたため、この財務面を大きく取り上げることはなかったが、1960年代以降を検討する場合、財務の問題を無視することはできない。
- (150) 前掲「合成繊維関係資料」。
- (151) この1つの要因としては、主任研究者の発言力・政治力といったことも考えられる（前掲田中『日本合成繊維工業論』56-57頁）。
- (152) 前掲鈴木「合成繊維」177頁。
- (153) 前掲東洋紡績「参考資料 第五章」。
- (154) 東洋紡績の場合、アクリルを始めとする合成繊維への進出によって、その根底にある高分子化学技術を蓄積することができ、それが、現在の非繊維事業の基礎にある。その意味から、現在の東洋紡績の非繊維事業のルーツは、1940-1950年代の合成繊維への進出努力の中に見出すべきと考える。

#### IV. ナイロン後発企業の事例：1960年代の呉羽紡績の合成繊維への進出

##### 1. 課題設定

呉羽紡績が進出したナイロンがそうであったように、先発企業がコスト優位性をともなった規模の経済性を発揮し、さらに、生産、販売、購買、研究、財務、経営管理などの能力の開発にも先陣を切っている場合、一般的に後発進出を目指す企業にとっての参入障壁は高く、仮に進出を決めたとしても、多くの困難に直面することになる。確かに、後発企業であっても、政府の産業政策、原料供給源の変動、ニッチ市場の出現などの機会を捉えて、先発企業の行動や情報を模倣・参考にすることや最新鋭の機械設備を採用することに象徴される後発の優位性を発揮すれば、生き残ることは可能であるとされるが、多くの産業、とりわけ資本集約的産業では、先発の有利＝後発の不利が顕著に認められる<sup>(1)</sup>。そうすると、呉羽紡績の経営陣は、合成繊維工業が規模の経済性が働く装置産業であることを承知しながら、なぜ合成繊維事業への進出、そして、ナイロンという技術選択を行ったのかという疑問が生じる。その1つの答えが、「敢えて危険を冒す意思決定を辞さず、計算づくめであるよりは、物事に賭けるといった思考」<sup>(2)</sup>をもった企業家の存在である。本章では、後発企業の技術選択に際して、技術的要因を始め、企業の内部資源や外部環境までを含めた様々な要因を認識し、また、それに制約される企業家に焦点を絞り、彼らの技術選択という戦略的な意思決定のプロセスを明らかにする。そして、選択された後の展開も視野に入れることによって、後発企業が生き残るためには、先行研究が示す企業家のリーダーシップの他に、何が重要であったのかについても言及することを目指す。

1960年代に入ると、天然繊維やレーヨンの停滞も手伝って、伸び続ける合成繊維への進出は、より活発になっていった。その進出は、夢の合成繊維として華々しく登場したポリプロピレン繊維への先発進出を除くと、図表I-3に示されるように、ナイロン、ポリエステル、アクリルの3大合繊への後発進出に集中していた。この1960年代の後発進出の1つの形は、東洋レーヨン、倉敷レイヨン、帝国人造絹糸などのように、1950年代にすでに何らかの合成繊維

に進出していた企業が、第2・第3の合成繊維を求めて進出したものであった。もう1つの形は、アクリルに進出していた東洋紡績とビニロンに進出していた大日本紡績を除く、紡績企業が、中核事業である綿紡績の停滞を打開する1つの方策として、初めて本格的に合成繊維への進出を決定したものであった。1960年代には、天然繊維の凋落と合成繊維の躍進が顕著となっており、多くの紡績企業の経営者から従業員に至るまで、ランカシャーの歩んだ道をたどってはならないという危機意識がもたれていた<sup>(3)</sup>。それが後者の背景にあったが、紡績企業による合成繊維への後発進出は、そのような状況であるが故に、「悲壮感のみなぎったはげしいもの」<sup>(4)</sup>や「黙して座することはできないという追いつめられた心情」<sup>(5)</sup>といったマイナスの側面を含んだ評価で片づけられるところとなった。しかしながら、その企業家の脳裏には、後発進出が圧倒的に不利な状況の中でさえ、合成繊維事業への進出を決意させるに足る方策ないし見通しが描かれていたのであって、それを明らかにすることを通じて、後発企業の技術選択の本質に迫ることが可能となる。

本章で取り上げる呉羽紡績は、戦前、後発の紡績企業として成功を収めていた。戦時中に呉羽紡績から独立した呉羽化学工業に協力して、戦後、ポリ塩化ビニリデン繊維のクレハロンを企業化したが、それは、最終的に、繊維ではなく、フィルム用途で伸びていった。合成繊維に足場を築けなかった呉羽紡績は、1960年、綿紡績事業の停滞もあって、再度、合成繊維に取り組むことを決定した。しかし、この時、ナイロンには、他にも3社が進出したため、先発2社を含めた合計6社による過当競争という事態に陥ってしまった。このような呉羽紡績の経験にこそ、後発企業の技術選択を代表する事例としての意義がある。また、彼の評価については、「天然繊維に未来はないという（昭和…筆者注）三〇年代末の雰囲気巻き込まれた」<sup>(6)</sup>という評価を始めとして、賛否両論の分かれるところではあるが、この決定の主導的な立場にあった伊藤恭一という1人の企業家の脳裏には、紡績の停滞と合成繊維への乗り遅れに起因する焦りの他に、何が去来していたのかを明らかにすることが、大きな課題となる。以上のような課題設定をもって、事例研究に移ることにする。

なお、本章は、東洋紡績株式会社社史編集室に残されている呉羽紡績に関する資料に基づいて作成されている<sup>(7)</sup>。また、本章を作成する過程で、東洋紡績

と旧：呉羽紡績の関係各位から聴き取ることのできた内容については、直接的・間接的に本稿の中に生かされている<sup>(8)</sup>。

## 2. 呉羽紡績の設立と発展（1929-1944年）

### 2-1. 後発紡績企業としての成功

呉羽紡績の創設者である伊藤忠兵衛は、1909年3月から1910年10月までの間、アメリカを経由してイギリスに留学しており、その時の見聞を通じて、工業の重要性を痛感していた<sup>(9)</sup>。それまで商業に従事していた伊藤忠兵衛にとって、1921年10月の富山紡績の設立が、積極的な意図によるものではないにせよ、工業に従事する始まりであった。伊藤忠商事で処分に困った輸入中古紡績を基にして出発した富山紡績は、新規進出者にとっては荷が重く、なかなか業績不振から脱却することができなかった。しかし、人心の掌握に秀でた伊藤忠兵衛の決意の下に、従業員が一丸となって努力した結果、1926年下期に22,086円の利益を上げ、ようやく収支を改善することができた。

富山紡績が軌道に乗った1928年頃になると、伊藤忠兵衛は、新しい計画を考えるようになっていた。当時、粗紡工程を短縮する革新的な技術として注目を集めていたハイドラフト方式は、多くの紡績企業が興味をもちながらも、その採用に踏み切れずにいた<sup>(10)</sup>。1929年2月、伊藤忠兵衛は、ハイドラフト方式が「小規模デワ 成功シナイ。大仕掛ト マデワ ユカヌニ シテモ、スクナクトモ 1工場 全部ニ 施行スレバ 全員ノ 決心ト 協カブリガ チガウ。ツマリ 本腰ヲ イレ サエ スレバ カナラズヤ 成功スル」<sup>(11)</sup>として、その採用を決意した。そして、すぐに新会社の設立を命じ、新工場の用地として富山県婦負郡西呉羽村を選定し、機械設備を発注するなど、一気に計画を進めていき、1929年7月に呉羽紡績を設立し、同年末までにイギリスから紡績が入荷して、1930年6月から操業を開始した。精紡機は、Platt Brothers社製のリーター式3線ローラー・ハイドラフトの36,360錘となっており、また、運転方式には、従来のシャフト方式ではなく単独駆動方式を採用し、工場内には、温湿度調整装置を設置するなど、工場設計の徹底的な合理化を図っていた。一方、織機は、豊田自動織機の新機種であるシャトルチェンジ方式の50インチ792台であったが、入荷が予定よりも遅れてしまい、1930年10月から紡績と連動することができた。

(単位：千錠，台)

図表IV-1：戦後の主要な紡績企業の紡織機の復元状況

	紡績			織機						
	1937年12月 (A)	1950年6月 (B)	1956年12月 (C)	(B) / (A)	(C) / (A)	1937年12月 (A)	1950年6月 (B)	1956年12月 (C)	(B) / (A)	(C) / (A)
東洋紡績	1,623	498	616	30.68	37.95	19,186	6,930	6,854	36.12	35.72
鐘淵紡績	1,135	411	573	36.21	50.48	11,872	5,267	6,814	44.36	57.40
大日本紡績	1,068	463	595	43.35	55.71	10,828	6,467	7,874	59.72	72.72
富士紡績	673	325	395	48.29	58.69	3,937	3,245	4,494	82.42	114.15
日清紡績	623	307	549	49.28	88.12	6,494	4,175	6,752	64.29	103.97
倉敷紡績	527	319	467	60.53	88.61	2,131	3,303	4,558	155.00	213.89
呉羽紡績	502	429	581	85.46	115.74	4,375	3,791	4,786	86.65	109.39
日東紡績	163	184	251	112.88	153.99	-	2,311	2,694	-	-
敷島紡績	-	346	454	-	-	-	2,171	1,631	-	-
大和紡績	-	324	434	-	-	-	4,579	4,415	-	-

(資料)：日本紡績協会調査部編『綿糸紡績事情参考書』日本紡績協会，各年版。

操業を開始してみると、廉価量産という強みをもつ主力製品の三幅金巾コンパスの売れ行きが予想以上に好調であり、1930年下期に早くも20,139円の利益を計上し、1931年上期から黒字配当を開始した。呉羽紡績は、増設を進めていった結果、1934年5月に紡機104,824錘と織機1,440台となり、福野工場（紡機95,768錘、織機1,208台）と井波工場（紡機55,440錘）をもつ富山紡績にほぼ匹敵する規模にまで成長したこともあって、1934年3月に同社を合併することになった。このようにして、呉羽紡績は、呉羽、福野、井波の3工場で紡機256,032錘と織機2,648台を擁することになり、その後も、大門工場（操業開始1934年10月、紡織）、庄川工場（同1934年10月、加工）、入善工場（同1935年10月、紡織）の3工場、そして、浜名紡績（設立1934年11月、紡織）、大町紡績（同1935年8月、紡織）、豊科紡績（同1937年8月、スフ紡織）の3社の関係会社を加えて、紡織から染色加工までの一貫体制を確立していった。戦時統制が本格化する直前の1937年12月時点では、図表IV-1に示されるように、紡機502千錘（国内第7位）と織機4,375台（同第5位）を保有するまでになっており、呉羽紡績は、その設立以降、拡大の一端をたどっていた。

日本の紡績業では、後発企業の進出それ自体は容易であったが、逆に進出した後の存続は難しいものであった。多くの紡績企業が設立されたが、不況の度に消え、結局、明治中期までに設立された先発の大手紡績企業のみが生き残っていた。このような意味で、後発進出の呉羽紡績が、後に10大紡の1社として先発企業と肩を並べるまでに至ったのは、戦前では極めて例外的な事例であった。それは、呉羽紡績の設立以降、日本の紡績業が世界第1位の綿布輸出国になっていく上昇傾向の好機に恵まれたことが背景にあったが、伊藤忠兵衛という卓越した経営者の手腕によるところも大きかった。まず、市場として、需要の多い銘柄に特化した上で、生産については、電力資源と労働力供給基盤に有利な立地の工場にハイドラフト方式や自動織機といった新鋭機械設備を積極的に採用し、販売については、伊藤忠商事と丸紅商店の販売力を活用して、当初から綿花や綿布のベシス取引を行い、相場に生きる営業姿勢を採り、資金については、国際金融をフルに利用した長期低利の借款を得ていた<sup>(12)</sup>。呉羽紡績は、このような後発の優位性と商社から生まれたメリットを生かし、単一銘

柄集中備蓄生産に徹することによって、先発の紡績企業に潰されない程度の企業基盤を短期間のうちに固めることができた。しかし、労働集約的な綿紡績業での後発進出の経験は、後の資本集約的な合成繊維工業のそれとは多くの点で異なるものであったことはいうまでもない。

## 2-2. レーヨン事業への進出計画<sup>(13)</sup>

綿紡績業で躍進を続ける呉羽紡績でも、黄金時代を迎えていたレーヨン工業への進出に関する調査・検討を行っており、1933年8月の取締役会では、その進出に先立って、まず従来のレーヨン生産工程をより効率化する研究から始めることが必要であると結論づけられた。そこで、兵庫県印南郡伊保村に研究所を設置し、化学繊維の権威者であった萩原清彦を迎え入れ、その指導の下、数十人の研究所員によって研究活動を開始した<sup>(14)</sup>。研究が進む中で、1934年秋頃には、第1期分として人絹糸日産8トンの建設計画が策定されたが、兵庫県加古郡高砂町に建設中の鐘淵紡績の人絹工場と加古川町との3者間で、加古川本流の取水権を取り合う形となり、その交渉が難航することになった。この取水権の問題は、1936年末になって、ようやく解決したが、その間に、レーヨン業界は大幅な供給過剰に陥り、設備の新設・拡張が制限されるようになっていた。そのため、採算のとれる規模での進出が不可能となり、呉羽紡績人絹部としては、工場建設を断念し、人絹部の資産と権利を分離して、1937年1月に龍山人絹を設立した。

この龍山人絹は、伊藤忠商事と取引関係が深かった昭和人絹に引き取ってもらい、その代わりに、呉羽紡績が、昭和人絹に資本参加することになった。昭和人絹は、1934年7月に昭和肥料によって設立されており、福島県岩城郡錦村に工場を建設し、1935年7月から操業を開始していた。錦工場は、人絹糸日産28トン、スフ日産5トン、それに使用する苛性ソーダ、硫酸、二硫化炭素、さらには、漂白粉、過リン酸肥料なども生産する大工場であり、この製品の販売に伊藤忠商事が参画していた。また、1936年10月には、茨城県多賀郡

高萩町に人絹糸日産 25 トンの工場を新設し、その後、スフ日産 20 トンの設備も加えていた。昭和人絹は、1937 年 3 月に龍山人絹を合併し、呉羽紡績の研究所員も昭和人絹に転籍となり、11 月には、日本のレーヨン工業の創始期に創業した三重人造絹糸も合併した<sup>(15)</sup>。

このようにして、呉羽紡績が昭和人絹の大株主となり、1937 年 8 月には、スフ紡織の豊科紡績を共同で設立するなど、両社は密接な関係を築いていた。しかし、1938 年頃になると、戦時統制が厳しくなり、軍需や重要産業からの受注がなければ生産の維持が困難となったことから、昭和人絹は、時勢に対応するため、呉羽紡績に経営を委ねることを得策として、1939 年 5 月に合併することになった。この合併については、呉羽紡績の若手幹部社員から反対の声も上がったが、社長の伊藤忠兵衛と副社長の井上富三などは、「原料綿花の自給力のない日本の紡績メーカーにおいては化学繊維が不可欠なこと、化学工業の技術的基盤は呉羽紡績の将来にとっても望ましく、かつ合併合同は国策に添うこと」<sup>(16)</sup>として、繊維企業の将来を見据えながら、この話を進めていった。その結果、呉羽紡績は、錦工場、高萩工場、津工場の 3 工場（人絹糸日産 52 トン、スフ日産 38 トン、硫酸日産 225 トン、苛性ソーダ日産 35 トン、晒粉日産 77 トン、過リン酸石灰日産 120 トン）、そして、龍山研究所を擁することになった。

戦争の激化にともなって、戦時統制は厳しさを増していき、平和産業である繊維産業に対する圧力は、次第に強まっていった。綿紡績業では、企業整備が進められ、1941 年 3 月を期限とする第 1 次再編成（50 万錠規模）の実施までに、呉羽紡績は、浜名紡績、大町紡績、豊科紡績の 3 社を合併していた。そして、1943 年 7 月を期限とする第 3 次再編成（100 万錠規模）の結果、呉羽紡績の綿紡機・スフ紡機の登録は、1,586,296 錠となり、東洋紡績に次ぐ国内第 2 位の規模となった。ただし、操業工場として指定されていたのは、7 工場の合計 634,000 錠であり、敗戦直前まで直営工場として稼働していたのは、大町工場と入善工場の 2 工場だけであり、その他の工場は、軍需へと転換されていた。

一方、レーヨン工業に対しても、数次にわたる企業整備が実施されていった。呉羽紡績は、第 1 次企業整備計画によって、1941 年 10 月に錦工場のスフ日産

9.1 トンを休止し、第2次企業整備計画によって、1942年2月に高萩工場を休止し、第3次企業整備計画によって、1943年3月に錦工場と津工場の人絹糸とスフの生産を完全に終結した。そのため、高萩工場は日立製作所に売却され、津工場はゴム加工に使用されることになったが、錦工場は、化学薬品部門のみで生産を続けており、軍需品の生産を確保するため、軍需工場としての指定を受ける必要が生じていた。そこで、呉羽紡績は、錦工場を分離独立させようとする海軍の方針に沿って、1944年6月に資本金3,000万円で呉羽化学工業を設立し、社長には、海軍予備役中將で南洋拓殖理事と呉羽紡績取締役を務めていた下村正助、副社長には、大日本インキ製造と日本染料製造の社長を務めていた川村喜十郎、呉羽紡績副社長の井上富三を就かせた。なお、錦工場の化学薬品部門の人員は呉羽化学工業、レーヨン部門の人員は津工場の呉羽ゴム工業に転籍することになった。また、呉羽化学工業を設立する際、海軍からの要請で日本染料製造を合併し、軍需化学工業部門で豊富な経験と優れた技術をもっていた同社の志村工場の設備と技術を錦工場に移すと同時に、必要な新しい設備も整えた。その結果、錦工場は、敗戦まで、ジニトロクロルベンゼン、モノクロルベンゼン、塩化ベンジル、塩化ナフタリン、ベンジルセルロース、ベンジルアルコール、四塩化炭素などの軍需の生産を続けることができた。

日本の繊維企業をみる限り、伊藤忠兵衛が主張したように、レーヨン事業を通じて蓄積した化学工業の技術的基盤が、合成繊維の研究や企業化の際に、大きな手助けとなったことは明らかである<sup>(17)</sup>。紡績企業がレーヨン工業よりも化学工業の性格をさらに強めた合成繊維工業に進出するには、一足飛びに合成繊維に向かうよりも、レーヨン工業を飛び石にして、2段階で向かう方が確実な道であった<sup>(18)</sup>。その意味では、呉羽紡績は、昭和絹の合併によって、一時期の間、確かにレーヨン生産に従事していたが、そのレーヨン事業は、計画段階での生産過剰に始まり昭和絹合併後の戦時統制に至るまで、タイミングを逸するところが多々あり、合成繊維事業につながるような技術的基盤を身につけるまでには至らなかった。ただ、レーヨン工業への取り組みの果てに、呉羽化学工業を設立したことが、唯一、戦後にポリ塩化ビニリデン繊維の企業化の機会という形で、合成繊維工業との関係をもたらすことになった。

### 3. 呉羽紡績のナイロンの選択（1945-1961年）

#### 3-1. 先発企業化：ポリ塩化ビニリデン<sup>(19)</sup>

敗戦前年の1944年8月、呉羽紡績は解散し、三興と大同貿易とともに、9月に大建産業を設立して、同社の紡績部に引き継がれていた<sup>(20)</sup>。敗戦後は、いち早く紡績部門と商業部門の再建に努めていたが、ほとんどの工場は、北陸と信州にあったため、戦災を免れることができ、復興には非常に恵まれた状態にあった。1947年2月、GHQ（General Headquarters）によって紡機400万錘の復元目標が認可され、大建産業は429,840錘の枠を得たが、これは、東洋紡績の523,192錘と大日本紡績の462,532錘に次ぐ、3番目に大きいものであった。一方、織機についての制限はなかったが、3,789台の自主的な復元目標を設定しており、1949年12月に紡績部門、1950年6月に織布部門の復元が、ほぼ完了した。しかし、この間、1945年12月に伊藤忠兵衛が大建産業社長を辞任し、1947年9月には公職追放の対象となり、大建産業自体も、1946年6月に制限会社令、12月に持株会社整理委員会令、そして、1948年2月に過度経済力集中排除法などの指定を受け、1949年10月には伊藤忠商事、丸紅、尼崎製釘所、呉羽紡績の4社への分割が決定するなど、多くの困難に直面していた。その一方で、大和紡績に勤めていた伊藤忠兵衛の長男の伊藤恭一が、創業者一族が誰も経営に参加していないことを憂う井上富三の懇願によって、1947年3月に大建産業に入社していた<sup>(21)</sup>。伊藤恭一は、その後、1956年6月に取締役、12月に常務取締役に就任すると、自ら献策したものをほとんど採ってもらえるような状態にあったため、一番若い常務取締役でありながら、呉羽紡績の経営は自分で行っているぐらいに思っており、後のナイロン計画も、その中心となって進めていった<sup>(22)</sup>。

1950年3月、大建産業紡績部は、呉羽紡績の名称に復し、社長に井上富三、副社長に植場鐵三、専務取締役に吉田茂雄と松居四郎の体制で再出発した。そして、1950年6月にGHQの綿紡績設備制限が撤廃されると、図表Ⅳ-1に示されるように、すぐに綿紡績設備の拡張に移り、1956年12月時点の紡機は1950年6月時点より35.4%、織機は26.2%ほど増加することとなった。ま

た、従来、豊科工場で営まれていた羊毛事業の拡大も図り、三重県鈴鹿市に新工場を建設することを決定し、1952年4月に梳毛紡績 - 織布 - 染色整理の一貫工場を設立した。ただし、戦後の呉羽紡績の再出発は、他の紡績企業と同様に、あくまで綿紡績を中核として展開されていた。

呉羽紡績の復元が進む中で、塩素系誘導体を事業の主体として独立していた呉羽化学工業でも、復興に向けての動きがみられた。呉羽化学工業では、敗戦後、数度の役員改選を経て、朝鮮呉羽紡績の専務取締役から呉羽化学工業の社長となった荒木三郎と昭和人絹系の人脈による経営者が中心勢力を占めるようになっていた<sup>(23)</sup>。呉羽化学工業は、錦工場の電解設備が戦災を被らなかったため、食塩電解による苛性ソーダの生産を事業の根幹とすることを経営方針としており、1946年2月に苛性ソーダの生産を再開し、その後の増産努力は、PBレポートを参考にしながらではあったが、呉羽型電解槽へと発展し、図表IV-2に示されるように、1953年4月時点で国内第5位の生産高を誇るまでに成長していった。しかしながら、副生物として生じる塩素が余りすぎることが問題となり、従来の合成塩酸や晒粉など以外に、塩素の有効かつ大量の新しい用途を開発する必要があった<sup>(24)</sup>。当時、日本の化学工業では、国内に豊富に存在する石灰石から得られるカーバイドを主原料とする塩化ビニルが最も期待されており、呉羽化学工業としても、この企業化に関心をもち、1949年2月にビニール系合成樹脂製造計画書が作成され、役員会で正式な企業方針として採用されることになった<sup>(25)</sup>。

ただ、呉羽化学工業にとっては、カーバイドからのアセチレンの取り扱いや高分子化学の技術的な蓄積の欠落が問題であり、塩化ビニル・モノマーの合成技術の習得から出発する必要があったため、その分野の研究が活発であった東京工業試験所の水谷久一研究室に技術指導を要請し、1949年4月に塩化ビニル・モノマーの合成を研究課題として山中真一を派遣した。また、この時期、呉羽化学工業の中心的な研究者であった真弓莞爾は、経営陣から、塩化ビニルの研究を進め、できれば合成繊維もやってみよとの指示を受けており、1949年8月にPBレポートを入手し、それを頼りにポリ塩化ビニリデン繊維の可能性を検討していた。そして、同月中に東京工業試験所に塩化ビニリデン・モノマーの合成を研究課題として中村徹を派遣し、9月までに、ポリ塩化ビニルは

図表IV 2：1953年4月時点の苛性ソーダ（電解法）の生産能力

（単位：トン/月）

順位	企業名	工場名	苛性ソーダ（電解法）			塩素	塩素製品		
			水銀法	隔膜法	合計		合成塩酸	晒粉	液体塩素
1	日本曹達	二本木	-	2,638	2,638	2,321	860	-	470
		高岡	638	-	638	561	889	-	328
		小計	638	2,638	3,276	2,882	1,749	-	798
2	東亜合成化学工業	名古屋	385	543	928	817	1,062	785	384
		高岡	861	304	1,165	1,025	486	245	291
		坂出	424	542	966	850	1,550	620	165
		小計	1,670	1,389	3,059	2,692	3,098	1,650	840
3	大阪曹達	尼崎	643	-	643	565	1,135	-	100
		松山	629	-	629	553	590	-	219
		小倉	893	-	893	786	1,000	629	96
		小計	2,165	-	2,165	1,904	2,725	629	415
4	旭化成工業	延岡	1,774	-	1,774	1,561	944	1,600	547
5	呉羽化学工業	錦	1,543	-	1,543	1,357	1,079	517	561
6	旭電化工業	尾久	-	1,383	1,383	1,217	1,363	-	359
7	三井化学工業	名古屋	274	-	274	241	590	215	-
		三池	-	661	661	582	473	152	41
		小計	274	661	935	823	1,063	367	41
8	昭和電工	広田	-	148	148	130	176	154	-
		横浜	-	780	780	686	1,239	300	150
		小計	-	928	928	816	1,415	454	150
9	東洋曹達工業	富田	-	918	918	807	1,460	365	-
10	味の素	川崎	900	-	900	792	1,923	557	182
上位10社の合計			8,964	7,917	16,881	14,851	16,819	6,139	3,893
電解法29社の合計			12,287	13,343	25,630	22,544	29,707	10,176	6,690

(出所)：「塩化ビニリデン系合成繊維 クレハロンの知識 (IV)」『呉羽紡績月報』第50号、1954年2月、8頁。

(資料)：化学工業時報社編『化学工業年鑑 昭和29年版』化学工業時報社、1954年、60-62頁。

繊維に適していないため、本格的に取り組むならばポリ塩化ビニリデンであると決心して、塩素の使用量の多い塩化ビニリデンの共重合物の樹脂から合成繊維を作ることが目標となった<sup>(26)</sup>。この計画とほぼ時を同じくして、経済安定本部資源調査会では、合成繊維工業の育成という勧告案が示され、1949年8月には、商工省によって合成繊維工業の急速確立に関する件が省議決定された。

しかし、この研究活動と企業化には、多くの資金と人材が必要であり、その上、新しい繊維製品の市場基盤の確立という問題も解決しなければならなかったため、親会社の大建産業に塩化ビニリデンの計画がもち込まれることになった。大建産業紡績部、すなわち呉羽紡績は、呉羽化学工業に欠けていた資金と

繊維製品の加工技術や営業ノウハウを支援できる立場にあったことに加えて、戦時中に撤退したレーヨン事業の復元よりも合成繊維の企業化に関心をもっていった。そのため、呉羽紡績は、呉羽化学工業の計画に賛同し、資金と人材を援助して、共同研究を行うことを決定した。呉羽化学工業の塩化ビニリデン計画と同時期には、旭化成工業、鐘淵化学工業、東亜合成化学工業なども、その研究に着手していたが、大規模な企業化計画は、旭化成工業と呉羽化学工業のもののみであった<sup>(27)</sup>。呉羽化学工業では、東京工業試験所での共同研究を通じて、塩化ビニルと塩化ビニリデンのモノマーの合成技術・ノウハウを習得しつつあったため、その重合と加工の基礎研究を主たる目的として、1949年10月に本社内に企画部ビニール研究所を設置した。このビニール研究所の施設の完成後、研究所長に就任していた真弓莞爾によって予備実験が開始され、呉羽紡績から松本勝周、井上清、西川文子良、そして、やや遅れて1950年1月に岩前博が着任した<sup>(28)</sup>。

岩前博を中心とした呉羽紡績グループは、まず紡糸機の開発に取り組むことにした。ポリ塩化ビニリデン樹脂は、驚異的な耐薬品性をもっているため、用途によっては優れた性能を発揮する反面、適当な紡糸用の溶剤がなく、紡糸法としては熱による熔融押出法にならざるを得なかったが、熱分解しやすく、安定した状態の熔融液を得ることが難しかった<sup>(29)</sup>。そこで、岩前博たちは、同樹脂が押出機内に加熱状態で留まる時間を短くする方法を模索し、スクリュータタイプの押出機を採用して、1950年春までの短期間でマルチフィラメントの紡糸に成功した。その後も、紡糸についての基礎研究を進めていったが、糸の化学的性能や機械的物性は、先行するアメリカのDow Chemical社のSaranに比べると劣っていた上、紡糸に際しての熱安定性と製品化後の光安定性にも大きな差があったため、それを向上させる加工助剤の選定とその配合研究に多大の努力を傾注しなければならなかった。このような研究と並行して、呉羽化学工業では、早期に試験生産を行うため、錦工場に月産10トンのパイロット・プラントを設置し、1950年10月から塩化ビニリデン・モノマーを試作していた。このプラントが稼働し始めたのを見計らって、呉羽紡績グループは、錦工場に移り、同工場内に呉羽紡績錦研究所を設立し、試作したポリ塩化ビニリデン樹脂を用いて、すぐに熔融紡糸実験を開始した。しかし、依然として未完成

の紡糸機であったことに加えて、原料樹脂の均一性にも問題があり、十分に満足のいく繊維を作ることができない状態にあったが、その繊維の名称は、すでに1950年1月にクレハロンに決定していた。

呉羽化学工業の塩化ビニリデンへの着目は、主として塩素の有効利用から出発したものであり、製品開発や市場開拓についての確たる方針や見通しをもっていなかった。一方、呉羽紡績は、ナイロンとビニロンが脚光を浴びる中で、あわよくば合成繊維に進出し衣料用にと考えていた程度であり、当初からマルチフィラメントの紡糸技術の確立を目指していた<sup>(30)</sup>。しかし、ポリ塩化ビニリデン繊維は、①細デニールの紡糸が難しい、②後染めができず、顔料による先染め以外に方法がない、③強度が比較的小さい、④比重が大きいなどの理由から、とても衣料用には向かないということが判明し、とりわけ比重については、繊維は目方で商売するため、比重1.1のナイロンと競争するには、5割ぐらい安く売らなければならないといった問題もあった<sup>(31)</sup>。そこで、Dow Chemical社の製品用途を調査し、塩化ビニリデン自体の特性と用途開発段階にあったナイロンの動向に注意を払いながら、その需要を想定していく中で、最も期待された用途は、定置網を中心とする魚網、工業用濾布、モケットやシート地などの車両用品などであった<sup>(32)</sup>。そして、用途の見込みが定まり、月産30トンへの設備拡張方針が決定されると、その資金9,000万円の大半を呉羽紡績が負担し、不足分を呉羽化学工業が利益を優先的に投入して賄うことになった。

ところが、この拡張計画の矢先に、Dow Chemical社と旭化成工業が塩化ビニリデンの技術導入交渉を進めているという情報が入ってきたため、呉羽グループでは、とりあえず拡張計画を維持したまま、Dow Chemical社に接触することにした。そのような状況下でも、呉羽紡績は、紡糸・織布の研究と生産体制の確立を急務としていたため、1951年8月に兵庫県川辺郡川辺町の猪名川工場を改造して、猪名川化織研究所を設置し、クレハロンの試験生産を行うと同時に、引き続きポリ塩化ビニリデン樹脂の購入価格の設定や同樹脂の研究費の提供といった形で、呉羽化学工業に対して資金面での支援を行っていた。企業化に向けての準備が着々と進む一方で、1951年5月にDow Chemical社との交渉がもたれたが、1952年2月、同社から、旭化成工業と合併会社を設立して日本での企業化を進めることが伝えられた<sup>(33)</sup>。それを受けて、1952年3

月頃の呉羽化学工業の経営陣は、ポリ塩化ビニリデン樹脂の生産を停止するという悲観的な判断に傾きかけていたが、呉羽紡績側は、粘り強く努力することを主張した<sup>(34)</sup>。当然のことながら、モノマーの合成から重合を経て、紡糸に至るまでの全工程の技術を独力で開発してきた技術陣にとって、撤収は、容易に受け入れられるものではなかった。

そこで、呉羽グループとしては、Dow Chemical 社の日本特許に抵触しないように、それを1件ずつ慎重に検討していった結果、特許については、何ら問題がないことが判明した<sup>(35)</sup>。しかし、特許の問題を解決することができても、依然としてDow Chemical 社の樹脂との加工性の差が大きく、その改良が大きな課題として押しかかってきた。そのため、これまで煩わされてきた乳化剤の懸念のない懸濁重合法の基礎研究に着手し、間もなくして、ポリ塩化ビニリデン樹脂を分散粒子が安定した状態で作れるようになり、1953年8月に懸濁重合法を確立すると、樹脂の品質が飛躍的に向上し、繊維の生産にも目途がついた。呉羽紡績では、1953年4月に営業部に合成繊維課を設置し、その試作繊維の委託加工・販売を開始しており、市場投入の準備を進めつつあった。この呉羽グループの塩化ビニリデン計画が最終段階に達した頃、政府は合成繊維工業育成対策を打ち出し、ポリ塩化ビニリデンがナイロンやビニロンと並んで対象になったため、それを前提として、本格的な企業化計画を策定し、クレハロン月産300トンの工場建設を進めることにした。呉羽紡績の「行く途は総合経営—呉羽紡績會社から呉羽繊維會社であるべきだとすれば、クレハロンはその先頭に立つパイオニア」<sup>(36)</sup>であるといった期待を担い、1953年9月、呉羽化学工業と呉羽紡績の共同出資によって資本金2億円で呉羽化成を設立した。その出資比率は、呉羽紡績が常に過半数を維持しており、会長に呉羽紡績の井上富三、社長に呉羽化学工業の荒木三郎が就任した。呉羽化成は、錦工場の隣に新工場を建設することにしたが、政府からの指導もあって月産能力を150トンに変更した以外は、順調に進行し、1955年4月末からクレハロン樹脂の生産を開始し、6月に錦工場が完成して、本格的に操業を開始することになった<sup>(37)</sup>。

しかしながら、当初の計画とは異なり、企業化の前提となった需要見通しが、大きく狂うことになった。優れた耐薬品性を生かした濾布、そして、網成りがよく、早く沈み、吸水性がなく、容易に引き上げられる定置網などは、着実に

図表IV-3：呉羽紡績、呉羽化学工業、呉羽化成の資本金・業績の推移

(単位：百万円)

	呉羽紡績						呉羽化学工業			呉羽化成		
	資本金	当期利益	内部留保	長期借入金	社債	支払利息	資本金	売上高	当期利益	資本金	営業収入	当期利益
1953	700	752	401	-	1,648	277	200	945	31	200	77	-10
1954	700	313	191	-	1,620	281	200	1,127	31	200	77	-37
	1,750	95	17	-	1,584	364	200	884	13	200	22	-60
1955	1,750	104	17	-	1,545	386	200	1,233	30	400	40	-62
	1,750	151	25	-	1,507	367	200	972	26	400	81	-124
1956	1,750	245	53	360	1,402	359	200	1,319	36	400	170	-70
	2,275	476	219	360	1,062	298	200	1,093	31	400	242	-3
1957	2,275	736	321	360	1,574	295	200	1,471	31	200	618	0
	2,275	515	160	336	1,578	385	200	1,315	31	500	626	0
1958	2,275	311	92	596	1,575	533	200	1,471	30	500	681	-25
	2,275	186	60	1,077	1,790	550	200	1,176	28	500	787	30
1959	2,275	202	64	1,082	2,030	501	200	1,607	38	500	1,056	45
	2,275	326	125	1,004	2,256	531	200	1,452	35	500	1,354	70
1960	3,413	501	139	1,057	2,478	512	500	2,032	65	500	1,575	70
	3,413	501	142	940	2,695	534	500	2,900	109	500	1,772	67
1961	3,413	502	143	1,570	3,406	577	500	2,117	74	500	1,968	65
	3,413	414	90	1,733	3,762	638	500	2,247	92	500	2,007	15
1962	3,413	227	89	1,770	3,963	769	1,250	4,067	272	1,250	1,297	4
	3,413	114	25	1,685	4,109	840	2,500	4,543	265	-	-	-
1963	3,413	363	56	2,347	4,280	879	2,500	5,160	280	-	-	-
	5,460	335	78	5,336	3,621	879	2,500	6,045	175	-	-	-
1964	5,460	311	80	7,518	4,529	1,035	2,500	7,245	182	-	-	-
	5,460	118	89	7,212	4,207	1,294	5,000	7,293	284	-	-	-
1965	5,500	107	42	7,055	4,313	1,442	5,000	7,024	337	-	-	-
	5,500	96	37	7,612	4,899	1,543	5,000	7,361	337	-	-	-
1966	5,500	-1,888	-	-	-	-	5,000	8,005	802	-	-	-

(資料) 1：「呉羽紡ト 忠兵衛サン」刊行会編『呉羽紡ト 忠兵衛サン』「呉羽紡ト 忠兵衛サン」刊行会、1975年、484-487頁。

2：呉羽紡績株式会社『営業報告書』呉羽紡績、各年版。

3：財団法人日本経営史研究所編『呉羽化学五十年史』呉羽化学工業株式会社、1995年、482-485頁。

(注) 1：呉羽化学工業は、1960年度下期に会計期間の変更をしているため、1960年度下期の数値は、修正されたものとなっている。

2：呉羽化学工業は、1962年5月に呉羽化成を合併している。

市場に浸透していったが、耐用年数が長かったこともあり、期待したような爆発的な需要の増加にはつながらなかった。その上、初期の研究でも判明していたように、衣料用としての需要がなかったこともあり、図表Ⅳ-3に示されるように、呉羽化成の業績は低迷し、急激に累積損失が増加していった。そこで、呉羽グループでは、繊維に代わる新しい用途を開拓する必要性が生じ、その打開策の1つとして、フィルムに目を向けていった。フィルムへの取り組みは、すでに1954年後半、岩前博が、繊維が売れなかった場合を想定してフィルムの開発を計画していた呉羽化学工業技術部からの要請を受けて、フィルムの押出加工とその用途開拓に着手していたことにまで遡るものであった。ポリ塩化ビニリデン・フィルムは、酸素や水の透過が極めて小さいという特徴をもっているため、酸素の遮断を必要とする食料品分野に接近することから始められ、魚肉ソーセージのケーシングに用いられていた塩酸ゴムを代替することに目標を絞って、1956年4月に錦工場でクレハロン・フィルムの生産を開始した<sup>(38)</sup>。1956年頃、図表Ⅳ-3に示されるように、呉羽紡績の資本金が22億7,500万円であったのに対して、呉羽化成の累積損失は3億6,466万円、さらに不良品在庫を含めた実質的な損失は10億円を超えており、この累積赤字は、呉羽紡績の財務的な支援によって補われていたが、クレハロン・フィルムの投入と産業用資材向けのモノフィラメントの生産によって、数年のうちに解消されることになった。

最終的に、クレハロンは、衣料用のマルチフィラメントではなく、産業資材用のモノフィラメントとフィルムを志向していったため、呉羽紡績の手を離れ、呉羽化学工業の事業として存続していくことになった。当初こそ、呉羽化学工業と呉羽紡績の技術とノウハウが組み合わさることによって、両社にとって望ましい事業展開の可能性が期待されていた。確かに、呉羽化学工業にとっては、塩素の有効利用に加えて、高分子化学の分野に進出することができたという点で大きな収穫があった。しかし、呉羽紡績にとっては、呉羽化学工業から突如として舞い込んできた話であり、また、それまでに合成繊維研究を行ってきたという訳でもないため、当然、他に選択肢があるはずもなく、ポリ塩化ビニリデン繊維に多少の期待をもちながらも、結局、合成繊維に足場を築くことすらできなかった。クレハロンの経験では、熱安定剤や光安定剤もさることながら、

溶融紡糸技術が、後のナイロンの企業化に最も影響したということぐらいが目立った成果といえるものであった<sup>(39)</sup>。その反面、クレハロンに投下した資金とそこからの損失による財務面の損耗、さらには、合成繊維に対するビジョンの動揺の方が、はるかに大きな痛手であった<sup>(40)</sup>。それにもかかわらず、呉羽紡績は、再度、合成繊維への進路を採ることになるのであった。

## 2. 後発企業化：ナイロン

クレハロンで合成繊維への橋頭堡を築くことのできなかった呉羽紡績にとって、綿紡織事業は、図表Ⅳ-4に示されるように、1950年代を通じて、売上高の85%以上を占める中核事業となっていたが、そこでは、1950年代後半以降、加工品、輸出、合成繊維紡績・混紡という3つの展開がみられた<sup>(41)</sup>。呉羽紡績では、図表Ⅳ-1に示されるように、紡機に対する織機の比率が相対的に低く、また、戦前から一貫して続く単一銘柄大量生産の方針のため、1960年頃までは糸売りが多く、1955年から1960年までの綿製品売上高に占める加工品売上高の比率は、40%程度となっていた<sup>(42)</sup>。既存の庄川工場の晒・浸染に加えて、1953年4月にアメリカのGlueck Peabody社とサンフォライズ加工の技術援助契約を締結したのを始め、その他にも、いくつかの加工機械設備を購入しており、1958年6月にはスイスのHeberlein社の優れた強度、防皺性、防縮性を付与するヘコワ加工、1961年5月にはアメリカのJoseph Bancroft社のウォッシュ・アンド・ウェア性を付与するバンケア加工なども導入し、1960年以降、加工品が急増していった。このようにして、それまでの主力製品の金巾から高級加工綿布への切り換えを進めていったが、この時期にもなると、樹脂加工綿布も材料が出尽くし、やや沈滞気味となっていた。また、呉羽紡績は、国内市場で加工品と2次製品の展開を進めると同時に、先進国向けの輸出にも力を入れており、1958年から国内で高い評価を得ていたスクリーンプリントの輸出を開始し、アメリカ、オーストラリア、ヨーロッパ各地などの全世界に拡大していき、40%を超える高い輸出比率となっていた<sup>(43)</sup>。輸出先について

図表IV 4：戦後の呉羽紡績の事業別売上高の推移

(単位：億円)

	売上高		綿製品				毛製品			合成繊維製品			その他	
		綿糸	加工綿糸	綿布	加工綿布	2次製品	毛糸	毛織物	小計	ナイロン糸	ナイロン織物	小計		
														小計
1950	下期	23.9	-	17.2	19.2	-	1.1	0.7	60.3	-	-	1.8	-	3.0
1951	上期	33.2	-	23.2	28.5	-	2.0	2.8	84.9	-	-	4.8	-	3.5
	下期	54.6	-	34.4	48.5	-	1.2	1.1	137.5	-	-	2.3	-	4.9
1952	上期	59.3	-	31.1	41.7	-	0.6	1.3	132.1	-	-	1.9	-	7.6
	下期	45.0	-	16.9	25.6	-	3.3	2.1	87.5	-	-	5.4	-	7.4
1953	上期	35.2	-	10.4	18.8	-	4.3	2.6	64.4	-	-	6.9	-	4.5
	下期	38.8	-	11.2	29.3	-	6.7	3.1	79.3	-	-	9.8	-	6.3
1954	上期	35.2	0.7	7.8	31.7	-	3.7	1.7	75.4	-	-	5.4	-	4.4
	下期	25.9	1.5	11.5	24.0	-	3.1	1.7	62.9	-	-	4.8	-	3.6
1955	上期	27.0	3.1	12.5	21.3	3.2	5.2	2.2	67.1	-	-	7.4	-	3.5
	下期	32.0	3.2	11.0	25.7	5.2	6.6	1.9	77.1	-	-	8.5	-	3.5
1956	上期	36.5	4.7	10.8	31.5	7.4	5.4	2.7	90.9	-	-	8.1	-	3.1
	下期	43.8	4.0	9.5	30.8	4.0	8.3	2.1	92.1	-	-	10.4	-	3.2
1957	上期	38.9	3.9	7.5	38.7	3.4	7.3	2.7	92.4	-	-	10.0	-	3.8
	下期	36.6	2.5	9.8	31.4	4.1	10.3	2.6	84.4	-	-	12.9	-	3.5
1958	上期	31.5	3.2	10.7	25.2	9.5	4.7	2.4	80.1	-	-	7.1	-	4.8
	下期	30.9	1.4	11.4	25.1	7.2	8.9	1.6	76.0	-	-	10.5	-	2.8
1959	上期	31.8	2.3	8.3	32.2	10.5	4.2	3.7	85.1	-	-	7.9	-	2.2
	下期	34.9	2.1	9.8	33.5	9.1	8.4	4.4	89.4	-	-	12.8	-	2.3
1960	上期	44.2	3.2	11.0	37.9	9.6	5.8	5.3	105.9	-	-	11.1	-	2.1
	下期	38.8	4.5	14.2	38.1	11.6	8.2	5.2	107.2	-	-	13.4	-	2.6
1961	上期	39.8	5.8	12.6	48.2	14.3	5.5	5.2	120.7	-	-	10.7	-	3.5
	下期	36.4	4.7	14.9	50.8	12.6	12.2	4.4	119.4	-	-	16.6	-	3.5
1962	上期	27.6	5.3	16.6	50.6	21.7	8.5	4.8	121.8	-	-	13.3	-	5.1
	下期	22.7	3.3	16.5	47.0	20.5	15.3	6.3	110.0	1.1	-	21.6	1.1	5.9
1963	上期	28.3	-	19.5	51.3	22.7	11.1	6.8	121.8	2.2	-	17.9	2.2	8.7
	下期	35.7	-	17.9	55.8	19.2	14.8	7.7	128.6	4.5	-	22.5	4.5	5.8
1964	上期	39.7	-	20.4	62.4	26.5	13.5	7.9	149.0	6.2	-	21.4	6.2	5.2
	下期	34.6	-	20.9	58.2	24.1	15.5	7.3	137.8	19.4	14.4	22.8	19.4	7.8
1965	上期	31.7	-	18.5	58.9	36.5	11.1	7.2	145.6	24.7	9.3	18.3	24.7	8.6
	下期	29.0	-	15.5	57.6	37.1	16.1	6.5	139.2	38.9	18.1	22.6	38.9	8.9
1966	上期	25.5	-	18.8	58.2	39.8	12.7	7.2	142.3	41.8	14.8	19.9	41.8	6.8

(資料)：東洋紡績株式会社史編集室編「百年史・東洋紡 参考資料 第4・5・6章」1986年、東洋紡績株式会社史編集室所蔵。

(注) 1：原資料中の数値の誤りがあるため、1952年上期の綿糸の売上高を57.3から59.3、1958年下期の綿糸の売上高を39.9から30.9に修正している。

2：その他には、厚物、絹・人絹織物、合成繊維紡績・織物などを含めている。

は、呉羽紡績と出自を同じとすることもあり、伊藤忠商事や丸紅から、将来伸びる新しい場所を潤沢に紹介してもらうことができたが、その代わりに、値段を安くすることを常に要請されるといった制約もあった<sup>(44)</sup>。

さらに、この時期、合成繊維の伸張が顕著であり、とりわけポリエステル繊維のテトロンの登場によって、合成繊維の生産に進出していない紡績企業も、ステープルの紡績・混紡という形で、合成繊維に何らかの関係をもつようになっていた。呉羽紡績では、鈴鹿工場にイギリスの Prince-Smith and Stells 社の新鋭機であるメガフレックス・リング精紡機を据え付け、1958年8月から合成繊維紡績設備4,800錘の運転を開始し、東洋レーヨンから購入したテロンに自家製の羊毛を混ぜた合成繊維混紡糸とその生地生産に乗り出していった。そして、1960年1月にテロン/綿混紡を始め、9月に入善第2工場をテロン混紡専門工場として合成繊維混紡品の本格的な生産を開始した。1950年代後半以降、綿紡績業は、綿製品の国内需要の停滞や過剰設備といった問題を抱えており、伸び続ける合成繊維の華々しさと対比されて斜陽産業と呼ばれるようになる中で、呉羽紡績としては、このような展開を図るも、苦境を乗り切る決定打にはならなかった。確かに、紡績企業としては、綿製品の高付加価値化と2次製品展開、そして、合成繊維を新しい素材の出現として捉え、その紡績・混紡、織布、加工に専念するという選択肢はあった<sup>(45)</sup>。しかしながら、常務取締役となっていた伊藤恭一は、朝鮮戦争の終結による長期輸出契約のキャンセルのために大損失を被ったことを回顧し、「インダストリーとして天然繊維産業のみでは今後安定した経営と企業の発展を期し難いことを痛感した」<sup>(46)</sup>として、呉羽紡績は、再度、合成繊維への進路を採ることになった。

呉羽紡績では、早くから本社技術部に研究課を設置し、繊維研究を行っていたが、1956年頃になると、その活動をさらに強く推進しようとする気運が高まり、1956年12月に取締役会で総合的な繊維研究所の新設を決定して、1957年2月に本社内に繊維研究所を設置し、研究所長に専務取締役の小畑重一が就任した。そして、1958年8月から研究所の移転先である大阪府高槻市で建設工事を開始し、1959年3月に名称を高槻研究所に改めて、6月に開所式を挙行した。この高槻研究所には、「アタラシイ 紡織・加工ノ 技術ヤ 機械ニ ツイテノ 研究ヲ オモナ 仕事」<sup>(47)</sup>とするといった名目を色々つけていたが、

実際には、合成繊維に進出しようという考えであった<sup>(48)</sup>。ただし、この研究所を設立するに際して、経営陣の多くが、研究所と試験所を混同しており、営業サンプルを作りさえすればよいという程度の考えであったため、研究所というものの認識を改めてもらうことから出発しなければならなかった<sup>(49)</sup>。1958年から1959年頃の研究所では、呉羽紡績として、進出すべき、あるいは、進出できる合成繊維を調査・検討するという大きな使命があったが、その出発時には、4、5人の研究所員しかおらず、合成繊維研究を行えるような陣容ではなかった<sup>(50)</sup>。合成繊維を研究するとなると、化学、物理、機械、紡織などの分野の技術者が必要であり、1957年以降、人材集めに奔走しなければならなかった。

この呉羽紡績の合成繊維研究に関する人脈は、新卒採用を除けば、大きく4つの流れがあった。第1は、呉羽紡績に入社し、呉羽化学工業の塩化ビニリデン計画に協力して、呉羽化成を立ち上げ、クレハロン・フィルムを成功させた後、呉羽化学工業と呉羽化成から呉羽紡績に復帰した松本勝周や高谷達雄などの約10人のグループであった<sup>(51)</sup>。第2は、呉羽紡績の紡績関係から合成繊維に移ってきた機械技術者の若手約30人のグループ、第3は、1959年頃、大阪工業試験所第4部高分子化学グループの内紛によって、同試験所から呉羽紡績に移ってきた井上良三を始めとする化学技術者の約20人のグループであった。そして、第4は、京都大学工学部工業化学科桜田一郎研究室を始め、京都大学化学研究所やその他の国立大学から移ってきた約10人のグループであった。1935年卒をトップとする脂の乗り切った第4グループの参加によって、呉羽紡績は自信を得ることができ、このグループが主体となってナイロンの採用を決めるデータを出した<sup>(52)</sup>。この4つのグループには、派閥意識はなく、あくまで新規事業への熱意が先行しており、合成繊維研究の基礎グループとしてまとまっていたが、それは、1960年4月に呉羽紡績に復帰した松本勝周の指導力によるところが大きかった<sup>(53)</sup>。松本勝周は、西ドイツのHans J. Zimmer社とのナイロン技術導入の交渉、ナイロン工場の建設から操業までのセットアップなど、ナイロン事業の技術面のトップとして力を発揮しており、呉羽紡績にとって、非常に貴重な戦力となった。この他にも、各大学を回り、新卒者の採用に努めており、合成繊維を企業化するための人材が、呉羽紡績に集まりつつあった。

高槻研究所では、当時、ナイロン、ポリエステル、アクリル、ビニロン、ポリプロピレンなどがある中で、呉羽紡績として、何を選ぶのかを検討することが最も重要な役目であり、研究所員は、特許の制約や繊維の物性などの検討を行っていた。呉羽紡績でも混紡を行っていたポリエステルについては、紡績としては最も望ましい繊維であるとわかっていながらも、Imperial Chemical Industries社の基本特許に加えて、東洋レーヨンと帝国人造絹糸のもつ特許の制約も大きいため、それを選択することはできなかった<sup>(54)</sup>。アクリルについては、鐘淵化学工業、日本エクスラン工業、旭化成工業、三菱ボンネルの4社が企業化していたが、バルキー系の開発前であり、その用途開拓に模索中の段階で苦戦を強いられていたことから、その企業化は不適であると判断した<sup>(55)</sup>。そして、ポリプロピレンについては、この時期、多くの繊維企業が化学企業と組んでイタリアのMontecatini社に接触し、技術導入を図ろうとしていたが、呉羽紡績でも、その熱に感染し、ナイロンの計画を練る前に話題になっていた<sup>(56)</sup>。偶然にも、Zimmer社が優秀な溶融紡糸延伸機を開発したという情報が伊藤忠商事から入り、小畑重一と松本勝周が、1960年4月に同社を訪問し、日産500kgのポリプロピレンのエクストルーダーと延伸装置一式を購入したが、この装置は、アタッチメントを変えれば、すぐにでもナイロンの生産が可能になるというものであった。呉羽紡績の研究でも、ポリプロピレンに第3成分を入れると、一応は染めることができたが、やはり染色性に問題があり、その他にも、易燃性やワキシー・タッチといった物性も面白くなく、衣料用としての魅力がなかったことから、一時はその企業化も視野にあったが、結局、見送られることになった<sup>(57)</sup>。溶融紡糸の中でも技術的に難しいとされるポリ塩化ビニリデン繊維を自主技術のみによって達成したことに続いて、このポリプロピレン研究でも、溶融紡糸に関する技術の蓄積ができたことは、その後の呉羽紡績のナイロン展開の大きな手助けとなった。そのナイロンについては、ポリプロピレンと並行して研究が進められており、①Du Pont社のもつ基本特許が切れていたこと、②欧米でナイロン6原料の $\epsilon$ -カプロラクタムの新技術が開発され、安価な原料で生産できる環境が整ってきたこと、③産業用資材に対しての物性が優れていたこと、④衣料用・産業用としての需要が伸びていたことなど、ポリエステル、アクリル、ポリプロピレンなどにそれぞれ難点が認められる中では、呉羽紡績

にとって、残された選択肢として十分に魅力のあるものであった<sup>(58)</sup>。

1950年代後半以降、後進国の追い上げもあり綿紡績業に停滞の兆しがある中で、呉羽紡績は、合成繊維の調査・研究を進めていたが、1960年頃まで合成繊維に進出する体力がなかったのは、ビニリデンでつまずいた故であった<sup>(59)</sup>。しかし、1959年末、政府が、原綿・原毛の自動承認制を1961年4月から実施することを決定すると、それ以降、繊維市況は、全般的に反落商状となり、1960年に入っても価格の下落は止まらず、何らかの対策を講ぜざるを得ない状況になりつつあった。呉羽紡績の経営陣は、①綿紡績の利益率が下がっていたため、綿紡績一辺倒から脱する、また、相場商品から離れる必要があったこと、②1965年ないし1966年の日本の繊維生産で天然繊維と合成繊維の比率が逆転するという需要予測があったこと、③将来、紡績糸・織物の競合製品として、合成繊維フィラメントの仮撚加工糸・織物やステープルの不織布が大きなシェアをもつという予想があったこと、④タイヤコード用のナイロンの需要が大きく伸びていたように、産業用資材として合成繊維が物性的に適していたことなどから、まず、1960年8月に常務会で合成繊維への進出を決定した<sup>(60)</sup>。この翌月、井上良三によって「呉羽紡は第3のナイロンメーカーたるべし」という副題のついた研究成果が発表され、フィラメントが主体になっても、ナイロンを考えることが最適であるという結論が、伊藤恭一に示された。9月末、松本勝周が、再度、Zimmer社を訪れ、内々でナイロン6の企業化を検討していることを伝えると、同社からナイロン6に加えてε-カプロラクタムの生産に関する技術の売り込みもあった<sup>(61)</sup>。ただし、この時点では、ナイロンに傾きつつあったとはいえ、呉羽紡績の方針として、まだ正式に決定しておらず、最先発の東洋レーヨンに刺激しないように、一応は、ポリプロピレンを研究すると表明していたが、その裏で、伊藤恭一は、ポリプロピレンはいつでもよいから、ナイロンにすぐにでも転換できるように、すべての設備に可能性を準備せよとの指示を出していた<sup>(62)</sup>。そして、1960年11月、常務会でナイロン進出が正式に決定されることになった。

それは、ナイロンである以上、紡績とは関係ないと割り切って出発することを決意したものであったが、後発企業として、競争に負けないためには、どのようにしたらよいのかということを考えながら進めていかなければならなかつ

(単位：トン)

図表Ⅳ-5：認可申請頃の呉羽紡績のナイロン販売計画

	1963年			1964年			1965年			1966年		
	輸出		合計	輸出		合計	輸出		合計	輸出		合計
	内需	輸出		内需	輸出		内需	輸出		内需	輸出	
フ	48	7	55	48	9	57	55	32	87	55	34	89
イ	121	86	207	121	89	210	128	98	226	130	100	230
ラ	135	48	183	139	56	195	197	128	325	200	139	339
メ	256	93	349	258	96	354	262	102	364	264	108	372
ン	565	141	706	567	151	718	573	163	736	576	175	751
ト	1,935	182	2,117	1,963	197	2,160	2,368	807	3,175	2,393	852	3,245
小計	3,060	557	3,617	3,096	598	3,694	3,583	1,330	4,913	3,618	1,408	5,026
うち衣料用	238	130	368	239	133	372	269	151	420	271	153	424
工業用	2,772	287	3,059	2,806	302	3,108	3,237	576	3,813	3,268	615	3,883
家庭家具用	50	-	50	51	1	52	71	10	87	79	13	92
原糸輸出	-	140	140	-	162	162	-	593	593	-	627	627
加工系	15	-	15	15	-	15	17	1	18	18	1	19
30D	66	9	75	66	12	78	70	21	91	71	23	94
70D	1,005	222	1,227	1,007	237	1,244	1,209	440	1,649	1,213	463	1,676
100D	266	92	358	269	99	368	273	105	378	274	102	376
210D	-	-	-	1	1	2	1	3	4	1	4	5
小計	1,352	323	1,675	1,358	349	1,707	1,570	570	2,140	1,577	593	2,170
うち衣料用	1,332	317	1,649	1,336	329	1,665	1,525	463	1,988	1,532	466	1,998
工業用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
家庭家具用	20	-	20	22	4	26	45	13	58	45	17	62
原糸輸出	-	6	6	-	16	16	-	94	94	-	110	110
ナイロン	63	7	70	63	9	72	72	33	105	73	35	108
30D	187	95	282	187	101	288	198	119	317	201	123	324
70D	1,140	270	1,410	1,146	293	1,439	1,406	568	1,974	1,413	602	2,015
100D	522	185	707	527	195	722	535	207	742	538	210	748
210D	565	141	706	568	152	720	574	166	740	577	179	756
840D	1,935	182	2,117	1,963	197	2,160	2,368	807	3,175	2,393	852	3,245
小計	4,412	880	5,292	4,454	947	5,401	5,153	1,900	7,053	5,195	2,001	7,196
うち衣料用	1,570	447	2,017	1,575	462	2,037	1,794	614	2,408	1,803	619	2,422
工業用	2,772	287	3,059	2,806	302	3,108	3,237	576	3,813	3,268	615	3,883
家庭家具用	70	-	70	73	5	78	122	23	145	124	30	154
原糸輸出	-	146	146	-	178	178	-	687	687	-	737	737

(資料)：「ナイロン計画経過」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。

た<sup>(63)</sup>。そこで、1つの大きな柱として、伊藤恭一は、加工系の歴史がまだ10年未満であり、後発企業でも手の届く範囲内にあると考え、ナイロンを始めるに際して、タフタといった標準品を避け、その代わりに仮撚加工系（textured yarn）に重点を置くことにした<sup>(64)</sup>。当時、栄工業社長であり、後に呉羽紡績で営業担当の常務取締役就く大島正夫も、後発で生きるためには、何か特徴をもたなければならないとして、加工系での展開を進言していた<sup>(65)</sup>。呉羽紡績としては、ふんわりとした味と伸縮性を出すために仮撚のものを主体にして、加工系の種類をできるだけ多くもち、シリーズ化しようとしており、それぞれの製品に必要な加工系が何であるのかということ踏まえて、それに必要な程度のものを安く作っていくという方法を採用することにした<sup>(66)</sup>。この加工系展開という決定の背景には、後発の不利を補う意図が隠されており、フィラメント織物では原系の質そのものが出てしまい、ごまかしがきかないが、撚糸にすると原系の質が直接製品に出ないため、呉羽紡績では、フィラメント織物を1つの原系消費のシェアとしてもってはいしたが、加工系使いの織物やニット関係の充実に向かっていくことになった<sup>(67)</sup>。1963年のナイロンの販売計画をみると、図表IV-5に示されるように、衣料用はナイロン全量の38.1%を占めるにとどまっていたが、その衣料用に占める加工系の比率は81.8%と極めて高く、ナイロンメーカーの中では最高水準となるものであった。そして、ナイロンのもう1つの柱として考えていたのが、衣料用を中心としてきた呉羽紡績が初めて経験する産業用資材であった。この産業用資材、とりわけタイヤコードの需要は、国内外ともに目覚ましく伸びており、210デニールと810デニールを中心とする産業用はナイロン全量の57.8%を占めていた<sup>(68)</sup>。

1955年以降、熱可塑性のナイロンは絹に代わって北陸地方のイタリー式撚糸屋を大いに潤し、撚糸加工が合成繊維加工のけ頭となっており、ナイロン靴下、ナイロンセーター、ナイロンニット製品、ストレッチ織物などの基礎には、ナイロン加工系の存在があった<sup>(69)</sup>。呉羽紡績でも、合成繊維研究が開始された1958年頃、Joseph Bancroft社に合成繊維加工バンロンの技術導入を打診していたが、1959年に同社が天城化学にライセンスを売却したため、ヘコワの技術導入を通じて関係をもっていたHeberlein社のヘランカ加工に注目を向けることになった<sup>(70)</sup>。ヘランカ加工は、ナイロンやポリエステル製のフィラメ

ントに加燃-ヒートセット-解燃を施すことによって、永久的な伸縮性と嵩高性を与えた高級加工糸を作る加工技術であり、靴下、肌着、海水着、セーター、スポーツウェアなどに適するとされていた<sup>(71)</sup>。ナイロン進出を決定した翌々月の12月には、Heberlein社とヘランカ加工の技術援助契約を締結し、1961年3月に政府の認可を得て、10月に関係会社の栄工業でヘランカ工場の建設を開始した<sup>(72)</sup>。栄工業のヘランカ工場は、1962年5月にすべての機械の据え付けが完了し、月産18トンの生産規模で本格的な生産を開始したが、この工場では、呉羽紡績でナイロンが生産されるまでの間、日本レイヨンからナイロン原糸を購入し、先行して加工糸の生産を行っており、来たるべきナイロン生産の開始に備えていた<sup>(73)</sup>。

また、これらに先立つ1960年4月には、押込式嵩高加工糸を発明して数々の特許をもち、丸紅飯田に在籍していた深作哲雄を呉羽紡績に迎え入れ、高槻研究所第1部長付 託として押込式や仮燃式の実験に従事させており、それが、後にボンロフト加工糸に結実することになった<sup>(74)</sup>。この他にも、伊藤恭一は、郡是製糸から絹燃糸の専門家を招き入れ、栄工業の部長に就任させていた<sup>(75)</sup>。呉羽紡績では、ナイロン進出を決定する以前から、合成繊維加工糸での動きがみられたが、結果的に、それが後発企業としてのナイロン展開を支える1つの強みになった。伊藤恭一は、「このヘランカ・ボンロフトをはじめとする加工糸の技術が、我々にあるということが、ナイロンに対する勇気と自信を付与してくれた」<sup>(76)</sup>と語っている。

このように、加工糸の準備は着々と進んでいたが、加工糸と産業用資材を展開するに際して、その製品に自信のもてる原糸の物性が得られるのかどうかという懸念は払拭できていなかった。呉羽紡績としては、仮にナイロン・プラントを独力で作ることができたとしても、クレハロンでの自主開発を通じた試行錯誤の経験を踏まえて、また、鐘淵紡績や帝国人造絹糸がナイロン進出を計画しているという情報もあり、この時期に至って過失が生じたなら致命的となることから、経験のある方法をいくつか選んで導入する方針を採ることにした<sup>(77)</sup>。1961年1月、高槻研究所にナイロン企業化のためのパイロット・プラントを増設することを決定し、アメリカのAllied Chemical社、オランダのAlgemene Kunstzijde Unie社、西ドイツのHoechst社などに接触したが、いずれも製品

の輸出制限があるため、技術援助契約を締結するまでには至らなかった<sup>(78)</sup>。その中であって、Zimmer社は、化学中間製品から末端の合成繊維にわたる建設事業を営むエンジニアリング企業であり、製品の輸出制限や価格規制などの心配はなかった。その上、すでにZimmer社からポリプロピレンの機械設備を購入していたため、その大体の技術内容を握っており、また、同社のナイロン技術の特徴として、①原料シクロヘキサンの純度が低くてもよいこと、②原料から中間原料ε-カプロラクタムまでのロスが少ないこと、③連続重合工程の作業が円かつ容易であり、しかも、長時間の連続操業ができること、④重合工程と紡糸工程を直結することができ、設備費、労務費、熱損失、面積などを大きく節約できること、⑤高均質で強力の大い糸ができる上に、歩留りがよいことなどがうたわれており、Zimmer社からナイロン生産の主たるノウハウと機械設備を購入することを決定した<sup>(79)</sup>。

1961年3月、呉羽紡績は、Zimmer社とε-カプロラクタムからナイロン6までの一貫生産技術についての技術援助契約を締結した。このチンマー法ナイロン技術には、連続重合・直接紡糸という特徴があったが、原料確保の問題がついて回る後発企業にとっては、シクロヘキサンの空気酸化に特徴をもつ高純度のε-カプロラクタム生産の技術も大いに魅力的であった<sup>(80)</sup>。この時点でのナイロン計画は、シクロヘキサンからε-カプロラクタムを生産する合成部門が日産16トン、ε-カプロラクタムからナイロン6を生産する重合・紡糸部門が日産14.88トン、その内訳は、連続重合・直接紡糸法の日産9トン（タイヤコード6トン、加工糸3トン）、チップ紡糸法の日産5.88トン（衣料用3.97トン、産業用1.91トン）という生産能力であり、技術導入対価は10億1,500万円、建設予算は72億5,291万円となっていた<sup>(81)</sup>。そして、1961年5月、呉羽紡績は、Zimmer社からのナイロン技術導入について、政府に認可申請を行った。

呉羽紡績にとって、綿紡績業の停滞が合成繊維進出への大きな刺激となったことは否定しようもないが、そのナイロン進出は、単に情動的・衝動的なものではなく、他に望ましい選択肢もない中で、後発の不利を少しでも埋めるべく方針を策定し、その準備を進めたものであった。呉羽紡績の輸入シクロヘキサンからナイロン6までの原価は、技術導入の認可取得のために作成された数値であることは否めないが、図表Ⅳ-6に示されるように、日産14.88トンのナ

図表IV-6：認可申請頃の呉羽紡績のナイロン製造原価の予測（単価：千円，円/kg）

	合成部門 (月産480.0トン)		重合・紡糸部門 (月産446.4トン)	
	月額	単価	月額	単価
原料費	48,929	101.94	102,434	229.47
加工費	55,972	116.60	91,146	204.18
うち副原料費	-	-	2,700	6.05
電力費	5,736	11.95	14,120	31.63
燃料費	8,400	17.50	3,588	8.04
用水費	3,288	6.85	1,917	4.29
材料修繕費	3,663	7.63	5,642	12.64
労務費	4,050	8.44	13,980	31.32
税公課・保険料	3,318	6.91	5,475	12.26
補助部門費	1,600	3.33	2,400	5.38
雑費	1,500	3.12	1,500	3.36
減価償却費	24,417	50.87	37,614	84.26
荷造材料費	-	-	2,210	4.95
製造原価	104,901	218.54	193,580	433.65
ノウハウ・技術指導料	7,313	15.24	16,742	37.50
営業費	7,750	16.15	30,000	67.20
金利	14,215	29.61	37,170	83.27
総原価	134,179	279.54	277,492	621.62

(資料)：「技術援助契約認可申請概要」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。

(注) 1：重合・紡糸部門の月産446.40トンに対する使用原料は468.72トンであり，合成部門の月産480.00トンとの11.28トンの差は，自家消費（研究用・見本用）となっている。

2：重合・紡糸部門の原料費102,434千円は，合成部門の製造原価（単価）218.54円/kgに月の使用原料446.40トンを掛けたものとなっている。

3：技術援助契約認可申請以前に作成された資料では，製造原価が，合成部門で月額118,377千円，単価246.62円/kg，重合・紡糸部門で月額236,290千円，単価529.32円/kgとなっている。

イロン6生産に用いるε-カプロラクタムが229.47円/kgであり，輸入ε-カプロラクタムの約450円/kgよりも大幅に安く，また，重合・紡糸部門の総原価が621.62円となっており，先発企業でさえ700円/kg台が採算ラインであったことを考えると，この計画通りに進めれば，呉羽紡績のナイロン事業は，他社に対して強力なコスト優位性をもつはずであった<sup>(82)</sup>。さらに，この原価の下での売上高・利益の予測をみても，図表IV-7に示されるように，将来，ナイロン系の価格が60%にまで下がったとしても，利益が出るはずであり，仮に，ナイロン価格が70%にまで下落した場合は原価が60%まで，同じく60%の場合は30%まで上昇しても利益が出るはずであった<sup>(83)</sup>。先発企業とのナイロン

図表IV-7：認可申請頃の呉羽紡績のナイロン業績の予測

A：1カ月の売上高予測

(単位：トン、円、千円)

	数量	70% 試算		60% 試算		50% 試算	
		単価	金額	単価	金額	単価	金額
70D	90.0	1,050	94,500	900	81,000	750	67,500
直接紡糸	840D	700	126,000	600	108,000	500	90,000
小計	270.0	-	220,500	-	189,000	-	157,500
15D	7.5	3,241	24,307	2,778	20,835	2,315	17,363
30D	27.0	1,467	39,609	1,257	33,951	1,048	28,292
70D	30.0	1,050	31,500	900	27,000	750	22,500
チップ紡糸	100D	1,005	54,873	861	47,034	718	39,195
210D	57.3	833	47,731	714	40,912	595	34,094
小計	176.4	-	198,020	-	169,732	-	141,443
合計	446.4	-	418,520	-	358,732	-	298,943
1kg当たり売上高			938		804		670

B：1カ月の利益予測

(単位：千円)

	70% 試算 金額	60% 試算 金額	50% 試算 金額
売上高	418,520	358,732	298,943
売上原価	210,322	210,322	210,322
売上利益	208,198	148,410	88,621
営業費	30,000	30,000	30,000
金利	27,473	27,473	27,473
開発償却費	16,600	16,600	16,600
事業税	16,100	16,100	16,100
差引利益	118,025	58,237	-1,552
半期利益	708,150	349,421	-9,311

(資料)：「ナイロン計画経過」東洋紡績株式会社史編集室所蔵。

(注) 1：原資料では、1カ月の売上高予測の単価として、将来の価格低下の傾向、B級品の発生率などを考慮し、建値の70%の価格を採用している。

2：原資料にはないが、参考として、建値の60%の価格、50%の価格を採用する場合の試算を追加している。

3：B表の売上原価は、表7の製造原価にノウハウ・技術指導料を加えたものとなっている。

原糸の品質格差については、加工系での展開を進めていけば、それを軽減することができるはずであり、産業用資材についても、Zimmer社のナイロン技術が適しているといわれていたことから、新しい収益源を開拓することができるはずであった。ただし、これは、あくまで計画段階での予測の域を脱しないものであり、“はず”としか表現できないものであった。

伊藤恭一は、かつてのイギリス綿業と同様に、過去の栄光の日々を想い、再びその日が訪れることを座して待つのではなく、企業は常にバイタライズされたりリフレッシュされたりせねばならないとして、企業に成長と魅力をもたせようとする意志と情熱の下、新しい血として合成繊維を取り入れる必要があると考えていた<sup>(84)</sup>。それこそが、多少なりとも一歩前進であり、未来を拓く可能性につながるものであった。しかし、その後、それを実現するには強い意志と情熱だけでは、どうにもならないことを知らしめる厳しい現実には直面することになった。

#### 4. 呉羽紡績の合成繊維化への道と挫折（1961-1966年）

呉羽紡績の認可申請とほぼ同時に、鐘淵紡績、帝国人造絹糸、旭化成工業の3社も、ナイロンの技術導入を申請した。鐘淵紡績は、呉羽紡績と同様の事情に加えて、既存事業の絹製品との代替性・競合性を考慮して、帝国人造絹糸は、ポリエステルに次ぐ合成繊維の柱として、また、将来、タイヤコードが強力人絹糸からナイロンに転換すると予測して、旭化成工業は、アクリル・ステープルで苦勞していたため、次は新しくフィラメントをもとうとし、特許を考慮して、それぞれナイロンへの進出を決定していた<sup>(85)</sup>。そこで、通商産業省としては、過剰設備の懸念があったことから、慎重な審査を開始し、各社個別に接渉を行うことにして、まず合成繊維設備の特許面について、特許庁審査第3部繊維課が各社から説明を受けた結果、各社とも特許面に否定する理由は見当たらなかった。しかし、先発の東洋レーヨンの反発は、非常に厳しく、極めて高圧的な態度であったため、呉羽紡績としては、1961年9月に財務部に特許課を設置し、高槻研究所の技術陣とともに特許関係に問題がないことを証明した<sup>(86)</sup>。この特許問題については、技術導入の認可が下りた後も、その対策が練られており、1963年3月、伊藤恭一は、特許の審査を担当した審査官の1人であった宮本泰一に呉羽紡績への入社を要請したところ、同氏は、それを了承し、9月に入社することになり、技術部に移管されていた特許課長に就任した。ここでは、個々の出願業務よりも呉羽紡績のナイロン事業に対する外部からの攻撃を受け止めることに重点が置かれていた<sup>(87)</sup>。

このように、特許に問題がないにもかかわらず、認可までに1年数ヵ月を要することになったのは、原料の $\epsilon$ -カプロラクタムの調達に問題があったためである。認可申請時点では、鐘淵紡績-三菱化成工業と帝国人造絹糸は、イタリアのSniaViscosa社からトルエンを原料とする $\epsilon$ -カプロラクタムの生産技術、旭化成工業と呉羽紡績は、Zimmer社のシクロヘキサンの空気酸化に特徴をもつ $\epsilon$ -カプロラクタムの生産技術を導入する計画であった<sup>(88)</sup>。これは、通商産業省が、主原料の供給元を明確にしなければ、技術導入を認可しないという方針をもっていただため、各社とも形式を整えてのものであったともいえるが、同省としては、① $\epsilon$ -カプロラクタムが供給過剰になること、②スニア法とチンマー法

が商業採算ベースで工業化されていないこと、③技術導入対価が高いことなどへの懸念をもち続けていた。そのため、スニア法については、政府が、外貨節約の立場から技術導入対価の引き下げと2つの企業化計画の一元化を求めており、三菱化成工業と帝国人造絹糸の両社は、Snia Viscosa社との対価引き下げ折衝や企業化計画の一元化に力を尽くしたが、その進展がみられなかったことに加えて、その間に安価であったトルエンの価格が急激に上昇し始め、ベンゼン直接法に対する優位性が弱くなったことから、スニア法の導入は見送られることになった<sup>(89)</sup>。一方、チンマー法については、政府が、既存のベンゼン直接法と比較して大きな特徴がないという判断から、認可しない方針となっていたことに加えて、原料面での協力を要請していた住友化学工業と呉羽紡績の技術調査団が、1961年9月にルーマニアにあるZimmer社の工場を見学・調査した結果、その品質と歩留りに疑問が残るという評価を下したこともあり、呉羽紡績は、 $\epsilon$ -カプロラクタムのみ契約を解除し、チンマー法を断念することになった<sup>(90)</sup>。

1962年初頭、政府からの行政指導もあって、住友化学工業、帝国人造絹糸、呉羽紡績の3社の対等出資によって日本ラクタムを設立し、西ドイツのBASF社の $\epsilon$ -カプロラクタムの生産技術を導入するという計画に変更することになった。日本ラクタムは、BASF法の技術導入が認可された翌月の1963年9月に資本金9億円で設立され、住友化学工業新居浜製造所の隣接地に日産55トンの工場を建設し、 $\epsilon$ -カプロラクタムは、帝人と呉羽紡績の他に、旭化成工業にも供給されることになった<sup>(91)</sup>。ここに、一応、後発4社の原料調達の見途がつくことになったが、 $\epsilon$ -カプロラクタムの生産が軌道に乗るまでの間は、輸入 $\epsilon$ -カプロラクタムの価格が下がっていたこともあり、輸入への依存と1年間の輸入税免税が認められた<sup>(92)</sup>。この原料調達に関する後発各社の足並みが揃うのを待って、1962年6月に鐘淵紡績、旭化成工業、呉羽紡績、7月に帝人の技術導入が認可された。

このように、後発4社が技術導入の認可が下りるのを待っている間にも、先発の東洋レーヨンと日本レイヨンは、後発企業への対抗措置として、コストを急速に低下させるべく増設を計画していた。一方、後発4社も、少しでも早く生産を開始し、他社に先んじて最少経済規模に到達することを目指しており、

図表Ⅳ-8：ナイロン進出各社の生産能力の推移

(単位：トン/日)

	増設割当（自主調整）			1962年12月	1963年12月	1964年12月	1965年12月
	1962年7月	1962年12月	合計				
東洋レーヨン	17.0	19.4	36.4	112.2	131.4	141.9	142.4
日本レイヨン	4.0	17.8	21.8	37.1	59.8	67.9	67.9
鐘淵紡績	10.0	11.8	21.8	-	15.9	28.6	28.6
帝国人造絹糸	9.0	4.6	13.6	-	12.5	25.8	28.7
呉羽紡績	9.0	4.6	13.6	-	-	14.0	28.6
旭化成工業	6.0	0	6.0	-	-	8.8	14.2
合計	55.0	58.2	113.2	149.3	219.6	287.0	310.4

(資料) 1：日本化学繊維協会編『日本化学繊維産業史』日本化学繊維協会，1974年，786-787頁。

2：日本化学繊維協会編『日本化学繊維統計集』日本化学繊維協会，各年版。

増設意欲は十分であった。この先発・後発各社の新設・増設は、1956年10月に施行された繊維工業設備臨時措置法に基づく各社の自主調整の上、設備の仮登録を受ける必要があったが、通商産業省繊維局が1963年の需要見通しから算出した増設許容枠が日産55トンであったのに対して、先発・後発6社の計画合計は、日産100トンを超えていた<sup>(93)</sup>。そこで、1962年7月、通商産業省は、繊維工業設備審議会化繊部会ナイロン設備分科会を開き、先発企業と後発企業の双方の意見交換を行った。鐘淵紡績は、当初、日産30トン（衣料用24トン、産業用6トン）を主張したが、他社から過剰であるとの反発に合い、産業用日産6トンを諦めることによって、衣料用日産24トンを確保した。同様に、呉羽紡績にも、タイヤコードの日産6トンを諦めて、衣料用を3トン増加してはどうかという打診があったが、伊藤恭一は、「工業繊維をどうしてもやりますとってあくまでもつっぱねた」<sup>(94)</sup>結果、衣料用6トンと産業用3トンの増設枠を得ることができた<sup>(95)</sup>。なお、旭化成工業はタイヤコード日産6トン、帝人はタイヤコード日産9トンの設備増設枠を獲得した。その後、1964年を目標とする第2段階の増設希望を出し、図表Ⅳ-8に示されるように、1962年12月のナイロン設備分科会で各社の増設枠が決定し、鐘淵紡績、帝人、呉羽紡績の3社は、ほぼ当初の計画設備能力に達することができた。

一方、呉羽紡績内部に目を向けると、認可申請中の1962年5月、ナイロンの企業化に備えて、事業部制組織に移行することになり、ナイロン事業部を新

設し、伊藤恭一自らがナイロン事業部長に就任し、それによって、社内に「これからの時代は合織だという雰囲気」<sup>(96)</sup>が作り上げられていた。この伊藤恭一は、1963年9月に専務取締役となっていたが、病に倒れた社長の植場鐵三に代わって、12月に社長に就任し、名実ともに呉羽紡績を率いることになった<sup>(97)</sup>。この他にも、1962年10月には、高槻研究所内に技術サービス部を設置し、ナイロンへの進出を機会に技術スタッフの組織的な充実も図っていた。また、労務面では、1961年10月から11月末まで、レーヨン事業で本格的に経験することのできなかった3交替制の試験操業を研究所のテスト・プラントで行っていた。そして、1962年12月には、ナイロン事業への進出と綿紡績業の操業短縮に対応するため、長岡工場を閉鎖することを決め、その人員の一部を新設するナイロン工場に転勤させることにしていた。このようにして、制度面でも労務面でも、ナイロン進出の準備を進めつつあった。

この新設するナイロン工場の建設地については、1961年12月にすでに福井県敦賀市に決定していたが、これには、それまで関連があまりなかったフィラメント織物の産地である福井県と石川県に近いという大きなメリットがあり、フィラメント織物業者を集めて説明した時でも、「あなた方に一番近い工場という事は、一番近い倉庫ですよ」や「雪がなんぼ降っても一時間でお届け致しますよ」ということを売り込んでいた<sup>(98)</sup>。そして、1962年9月に工場の建設を始めたが、紡績工場の建設とは異なり、配管工事が仕事の大きな部分を占めるような工場の建設についての経験がなく、その上、Zimmer社からの図面に到着が遅れたものや期待通りではなかったものもあり、様々な問題に直面したが、1964年1月にナイロン生産を開始し、6月には工場が完成して、日産15トンのフル操業に入ることができた<sup>(99)</sup>。ただし、日本ラクタムからε-カプロラクタムが供給されるまでの間は、オランダのDSM社から輸入することにしてきた<sup>(100)</sup>。しかし、このZimmer社の機械設備での操業をめぐっては、同社がエンジニアリング企業であったことから、十分な操業ノウハウをもっておらず、また、呉羽紡績としても準備を進めていたが、やはり装置産業での経験不足は否めず、すぐに解決できる問題以上に、研究の必要なものが多くあり、独自の努力によって克服しなければならない部分が少なくなかった<sup>(101)</sup>。その証明に、Zimmer社の技術者でさえ「今マデ イクツモ プラント（工場）ヲ 手ガケ

テ キタガ、 最初カラ コンナニ ウマク イッタ ノワ ハジメテ ダ」<sup>(102)</sup>と驚いていたほどであり、呉羽紡績とほぼ同時期に Zimmer 社のナイロン技術を導入し苦戦していたイギリスの Samuel Courtaulds 社も、呉羽紡績の技術・ノウハウに一目置いており、技術指導を要請してくるほどであった<sup>(103)</sup>。ところが、この Zimmer 社のナイロン技術には、操業を開始してから判明した大きな生産上の問題があった。

呉羽紡績のナイロン設備には、チップ方式と連続重合方式の2種類があり、前者は、一般的な生産方式であったが、後者は、まだ日本でも稀な生産方式であった。チップ方式によるナイロンの品質には、何も問題はなく、「チップ方式の呉羽ナイロンは全ての項目でニチレナイロンより品質上すぐれて」<sup>(104)</sup>いた。しかし、連続重合方式のプラントでは、重合塔内部に流動むらが生じてしまい、その原因として水分が大きく影響していることを発見するまでの間、加工糸に染めむらが出るなど、品質面で多くの苦労を払うことになった<sup>(105)</sup>。そのため、増設の段階で連続重合方式のプラントに改良を加える、あるいは、チップ方式に切り換えるといったことによって対応していたが、この問題を本質的に解決したのは、東洋紡績と合併した後のことであった<sup>(106)</sup>。この Zimmer 社の連続重合・直接紡糸方式は、合成繊維の技術をかなり習得した企業であれば、そのノウハウを利用することができたはずであるが、初めての企業が利用するには、大変困難をとまなう技術であった<sup>(107)</sup>。結果的に、呉羽紡績が、Zimmer 社から技術導入を行う際に考えていた連続重合・直接紡糸方式とシクロヘキサンの空気酸化によるε-カプロラクタム生産という2つの特徴が失われることになってしまった。

品質についての懸念を抱えながらも、松本勝周を中心とする生産部門は、生産を行っていたが、井上良三を中心とする技術部門と営業部門の間では、十分な連携がみられないままであった。そのような状況の中でも、衣料用の合成繊維の場合、縫製段階まで加工業者を系列化し、委託加工によって製品まで手がける必要があったため、加工系列の編成を進めていかなければならなかった。しかしながら、当時、福井県や石川県といった合成繊維製品の一大産地、そして、関東、新潟、富山などの小規模な地区のナイロン機業者は、すでに先発企業の系列下にあったため、「後発ト シテワ レーヨン、 アセテート機屋ヲ

転換サセル シカ 方法ワ ナク、伊藤忠ヤ 丸紅、ソレニ 産元商社ノ 一村産業ナドデ 推薦シテ モラッタ 転換可能ナ 機屋ヲ 一軒一軒 タズネ、 経営者ノ 考エ方、 技術ナドヲ リスト ニ シテ エラビナガラ 系列ヲ 編成シ、 試織ヲ ススメ」<sup>(108)</sup>る以外に方法はなかった。ナイロン進出計画の段階から想定されていた加工糸としては、三菱重工業製の仮燃機によるニベラやイタリー式燃糸機によるロフェラといった一般製品があり、それに対して Heberlein 社のヘランカを高級ブランドとして売り出し、その付加価値の高さを守ろうとしていた<sup>(109)</sup>。このヘランカは、ナイロン加工糸の分野で最高級品として評価されており、フルファッション・セーターを始めとするヘランカ製品の売れ行きが好調であったことから、栄工業では、ヘランカの加工設備の増強を進めていた。呉羽紡績の独特の加工糸を用いた各種織物についても、その評価は高く、一定の販路を確保していたが、フィラメント織物については、当初から、先発の東洋レーヨンとの競争を可能な限り回避するため、原糸の割り当てを減らしており、加工糸やニットに力を入れていた分だけ、フィラメント織物に適した原糸の開発・生産に遅れてしまい、その品質の改良にかなりの時間を費やすことになった<sup>(110)</sup>。ただし、日産 15 トンの生産規模であったことを考えると、限られた量で総花的に攻めるよりも、ニーズの望ましいところに上手く配分する方針の方が、確かに効果的であり、それ故に、当初の狙い通り“加工糸の呉羽”としての名声を確立することができた。

一方、産業用資材については、全体として大きな苦戦を強いられた。まず、210 デニールのナイロン糸については、その最大の用途が漁網であったことから、かつて呉羽化成のクレハロンによって拓いていた魚網メーカーから販路の展開を始めることができた<sup>(111)</sup>。それに対して、タイヤコードは、自動車産業の成長からすると、入り込む余地があるかのようにみえたが、実際には、ナイロン展開の中で最も苦しいものであった。呉羽紡績が生産を開始した時点で通用すると考えていた物性は、外国企業や国内の先発企業の原糸の物性から判断したものであったが、その後の各社の品質改良、そして、自動車の性能向上によるタイヤへの厳しい要求のため、すでに過去のものとなっており、新しい高品質の原糸を作ることから出直さなければならなかった。また、販売面では、先発 2 社に加えて、強力人絹糸タイヤコードでシェアをもち、ナイロン・タイ

ヤコードでも先発企業の物性に一番早く近づいた帝人が、タイヤメーカーのシェアを握っており、綿や強力人絹糸のタイヤコードをもっていなかった呉羽紡績に入り込む下地はなかった<sup>(112)</sup>。ただ、タイヤコードは、強力人絹糸からナイロンへの素材転換が着実に進んでおり、後に呉羽紡績が東洋紡績と合併することによって、東洋紡績のもつ強力人絹糸に代わってナイロンでタイヤコードの分野に入ることができた。その他にも、ターポリン、テント、ロープ、カーペット、鞆用生地などの幅広い領域にナイロンの展開を試みたが、いずれの経験もなく、しかも、このような領域は、すべての合成繊維の競合市場でもあり、シェアを確保することは非常に困難であった<sup>(113)</sup>。このように、産業用資材は、何も無いところから出発しており、短期間で市場を開拓することは極めて難しいものであった。

1964年3月頃になると、後発各社のナイロン生産が軌道に乗り、図表Ⅳ-8に示されるように、先発企業を含めた各社の生産規模が、次第に大きくなっていき、ナイロン戦争と呼ばれる激しい競争状態に陥ることになった。最初に仕掛けたのは、「業界の大反対を押し切ってスフ綿増設を強行、市況を目茶苦茶にした“前科”がある」<sup>(114)</sup>鐘淵紡績であり、先発企業の価格の下を潜って、市場シェアを拡大しようと躍起になっていた。一方、東洋レーヨンは、会長の田代茂樹が大きく抱くべきだと主張し、日本レイヨンの時と同様に、協調路線を唱えていたが、社長以下の合成繊維販売部隊は、連戦連勝の兵たちであり、非常に強気であった<sup>(115)</sup>。1963年に通商産業省の勧告によって建値を若干変更した後、1964年6月に東洋レーヨンがナイロン原糸の値下げを通告すると、ナイロンの価格競争は激化の一途をたどり、図表Ⅳ-9に示されるように、市場価格は、急激に低下していった<sup>(116)</sup>。タイヤコード用の旭化成工業と帝人は、この戦争の傍観者となり得たが、日本レイヨンと呉羽紡績は、衣料用が多かったため、その余波を受けざるを得なかった。先発企業が価格の急落を黙認していた背景には、ナイロン需要の価格弾力性を非常に高く評価し、価格が下がれば、需要が大幅に伸び、自社のシェアを拡大できると信じていたことがあったが、実際、値下げによって伸びたのは、実需ではなく仮需であり、織物やニットの生産こそ増加したが、製品段階では過剰生産となってしまい、それが、さらに価格を引き下げることになった<sup>(117)</sup>。市場価格は、1960年時点に比べて約60%

図表IV-9：ナイロン価格の推移

A：主要な合成繊維の生産高と価格の推移

(単価：トン、円/kg)

	ナイロン		ポリエステル		アクリル		ビニロン	
	生産高	単価	生産高	単価	生産高	単価	生産高	単価
1960年	40,297	1,435	22,428	1,105	22,023	737	22,639	453
1961年	49,549	1,435	37,330	1,105	23,033	634	30,002	443
1962年	57,717	1,390	46,821	1,105	27,392	643	35,430	445
1963年	80,052	1,316	62,295	950	36,015	666	37,376	437
1964年	119,121	920	85,568	850	61,624	665	44,170	431
1965年	117,992	850	97,394	830	84,070	650	49,057	431
65/60	2.93	0.59	4.34	0.75	3.82	0.88	2.17	0.95

(資料) 1：田中稔『日本合成繊維工業論 一合成繊維独占資本の形成過程と再生産の内面構造一』未来社、103頁。

2：日本化学繊維協会編『日本化学繊維産業史』日本化学繊維協会、1974年、847頁、1212-1214頁。

(注) 1：A表の各合成繊維の生産高は、フィラメントとステープルを合計した数値となっている。

2：A表のナイロン（フィラメント110デニール）とポリエステル（ステープル1.5デニール）の単価は実勢価格、アクリルとビニロンの単価は平均販売価格（推定）となっている。

3：B表の指数は、1964年1月を100として示す指数となっている。

B：福井市中のナイロン（70デニール）現物相場の推移（単位：円/kg、%）

	価格	比率	価格	比率
1964年1月	1,440	100	1964年9月	900
1964年2月	1,420	98.61	1964年10月	840
1964年3月	1,380	95.83	1964年11月	800
1964年4月	1,350	93.75	1964年12月	750
1964年5月	1,350	93.75	1965年1月	710
1964年6月	1,250	86.81	1965年2月	700
1964年7月	1,000	69.44	1965年3月	720
1964年8月	950	65.97	1965年4月	840

になっており、圧倒的なコスト優位性をもつ東洋レーヨンであっても、生産と販売の規模が大きい分だけ、掛け算で損失が大きくなり、また、1964年の金融引き締めによって、系列下の加工業者が資金難となり、それを負担しなければならず、プラント拡張にともなって系列化を促進・強化していた分だけ、相対的に多くの資金負担を抱えることになった<sup>(118)</sup>。一方、後発企業にとっても、価格の下落は大きな打撃であったが、それは同時に、先発企業の系列化を切り崩して自らの系列を形成する機会でもあったため、新規の系列化と合わせて、合成繊維設備に匹敵する規模での資金を投入することになり、先発・後発を問わず、資金負担が経営を圧迫するようになっていた<sup>(119)</sup>。

呉羽紡績では、当初、将来のナイロン価格は70%まで下がると予想していたが、実際は、それを上回る価格の下落であり、コスト面で大変に厳しいものとなった。そのような中でも、1965年5月、深作哲雄の考案した押込式加工糸ボンロフトを生産する子会社としてボンロフトを設立し、その他のナイロン加工糸の増産準備を推進するなど、加工糸分野の体制を整えていた。呉羽紡績としては、「四ツノ 柱ノ 加工糸ヲ モッテ、ワリアイニ 使分ケヲ 意識シテ キタ ワケ デス。 ハジメ カラ 整然ト シタ 攻メ方」<sup>(120)</sup>を行ったものではなかった。これは、綿紡績業の考え方からではわからない、ブランド、シェア、エンド・ユース別の品質の差などといった綿密なマーケティングというより、あくまでも観念的なマーケティングとその試行錯誤の産物であった<sup>(121)</sup>。呉羽紡績が他社よりも力を入れていたヘランカやボンロフトなどの加工糸、そして、ヘランカ糸の経糸と紡績糸の緯糸を用いたストレッチ織物などは、いずれも他社の追随を許さぬ品質を誇り、市況不安の中にあっても、なお安定した製品として成長していた<sup>(122)</sup>。

最終的に、このナイロン戦争は、東洋レーヨンと日本レイヨンの先発2社が、1965年1月から大幅自主減産を実施し、後発4社も、4月から自主減産を開始し、「後発に“道を開ける”という形で“痛み分け”の結末」<sup>(123)</sup>となった。ただ、織物在庫が大量にあり、折からの金融引き締めによって、各社の資金繰りが苦しかったことから、ナイロン糸布の買い上げ機関として、1965年8月に先発・後発6社の共同出資によってナイロン糸布輸出振興会社を設立することになった。同社がナイロンメーカーとその系列企業にあったナイロン糸200トンと同

織物 2,000 万ヤードを運転在庫の名目で買い上げたことが、安心感となり、ナイロン市況は下げ止まり、次第に好転していった<sup>(124)</sup>。

呉羽紡績は、図表Ⅳ - 3 と図表Ⅳ - 4 に示されるように、ナイロン進出以降、売上高は増加していったが、利益は減少の一途をたどっており、また、ナイロン工場建設に約 100 億円をかけたことから、1960 年度上期の長期借入金 10 億 5,670 万円と支払利息 5 億 3,352 万円は、1965 年上期には約 6.7 倍の 70 億 5,484 万円と約 2.9 倍の 15 億 4,334 万円に増加しており、財務内容は極めて悪化していた。呉羽紡績としては、天然繊維部門に合成繊維部門を加えたといっても、日産 30 トン程度の能力にとどまっており、資本金が 55 億円であれば、それを増強するために毎年何十億円の設備投資資金を捻出することも不可能であった。そこで、伊藤恭一は、東洋紡績との合併という打開策を考えるようになっていた。そして、1965 年 11 月に東洋紡績と呉羽紡績は合併を発表し、1966 年 4 月に合併することになった<sup>(125)</sup>。

後発企業としての呉羽紡績の方針は、必ずしもすべての外的なものではなかったが、それを実現するための生産、技術、販売の能力、そして、それらの組織内での連携・調和が十分ではなかった。後発進出の段階では、製品を本格的に市場に投入した後に、生産や販売の現業活動を行いながら学習し、経験を積んでいくという方法を採用するような時間的余裕はなかった。それが許されるのは、先発進出の段階、あるいは、後発進出の段階でも、その時間から生じる損耗に耐え得るだけの資金的体力をもっている場合のみであった。呉羽紡績にとって、後発進出は、時間との、そして、資金との戦いであった。

## 5. エピローグ：東洋紡績に受け継がれたナイロン事業

ここでは、東洋紡績と呉羽紡績の合併の評価については、あえて触れず、東洋紡績の事業となったナイロン事業のその後についてのみ触れることにする。合併を機に東洋紡績社長に就任した河崎邦夫は、世界的な合成繊維需要の拡大といざなぎ景気による機会を捉えて、ナイロンの生産規模の拡大を図ることを表明し、すぐに設備投資を行った。1969年8月には、敦賀工場第3工場の完成によって日産71.5トンとなり、その後も、生産規模の拡大と設備の合理化を進めていったが、その規模は、ナイロン業界では常に最下位であった。そこで、東洋紡績としては、ストック用プロデューサーズ・テクスチャード・ヤーン（PTY：Producer's Textured Yarn）の開発とタイヤコード用原糸のダイレクト・スピン・ドロー（DSD：Direct Spin Draw）方式化への動きをみせた<sup>(126)</sup>。前者については、呉羽紡績の時代に、15デニールの靴下用糸で日本では早い方のPTYを開発していた経験をもっていた<sup>(127)</sup>。このように、東洋紡績では、パンティストッキング用の非常に細いPTYとDSD方式によるタイヤコード用太糸に重点を移していったが、これは、ナイロンメーカーの中で最小規模であるため、あらゆる分野でのシェア拡大を目指すより、ナイロンの特性をよりよく発揮することができる分野を選び、それを中心に競争力のある製品の開発を図ろうとする狙いであった。この特化戦略には、呉羽紡績が目指したナイロン展開との連続性が強く滲み出るようになった。

## 6. 小括

呉羽紡績の事例からは、後発企業として、ある特定の技術を選択するまで、そして、選択した後も、多くの課題と困難に直面していたことがわかる。以下では、それを通じて明らかになった事実とインプリケーションを整理する。

呉羽紡績のナイロンの技術選択は、端的に言って妥協の産物であった。それは、特許問題に制約される中で、紡績企業として培ってきた内部資源を最も有効に活用することができないまま技術選択を行ったことである。呉羽紡績の経営者と技術者には、紡績企業にとって、ポリエステル繊維が最適であることはわかっていた。しかし、倉敷レイヨン、東洋紡績、日本レイヨンの後発3社が、東洋レーヨンと帝国人造絹糸の先発2社と特許係争を行ったように、ポリエステルには、特許という大きな参入障壁があった<sup>(128)</sup>。一方、ナイロンは、特許が障害になることはなかったが、フィラメント中心で伸びている繊維であり、紡績主体の呉羽紡績にとっては、フィラメント系・織物はほとんど初めてのことであり、その経験と蓄積を完全に生かすまでにはならないものであった。それにもかかわらず、経営者の伊藤恭一は、綿紡織事業の停滞による業績不振を打開するため、合成繊維への進出に希望を託して決断した。それは、制約と矛盾が入り混じる中で、一筋の可能性を追求したものであった。市場がすでに確立されているナイロンでは、製品開発の余地が残されていた衣料用加工系、そして、これから伸びていく産業用資材を供給することに集中して、自らの地位を確保することが目的とされたが、それは、先発企業に勝利することを目指した戦略というよりも、むしろ生き残りを賭けての負けなことを目標にした戦略という性格をもっていた。

しかし、ナイロンに進出した呉羽紡績を待ち受けていたのは、先発・後発が入り乱れての過当競争であった。呉羽紡績としては、進出を計画する段階から、先発企業の抵抗・妨害、他社の後発参入の可能性、そして、それらによるナイロン価格の下落などを予測して、その計画を練っていた。それに基づいて、ナイロンの展開を図ったが、実際には、呉羽紡績の予測を上回る勢いで価格が下落していった。これは、合成繊維が工業化されて初めてみる熾烈な価格競争であった。仕掛けた鐘淵紡績とそれを迎え撃つ東洋レーヨン、呉羽紡績は、それ

に巻き込まれる形となったが、1950年代前半の産業政策によって保護されていた状況とは異なり、それは、当然に起こり得ることであった。呉羽紡績の経営陣は、ナイロンの品質改良と製品開発の継続、加工系列の強化、販売の積極化など、ナイロン事業への執念をみせていた。

そのような努力にもかかわらず、日々激しさを増す競争は、呉羽紡績の体力を次第に削ぎ、最終的に、東洋紡績に合併されるという事態になった。ナイロンへの進出がこの合併の原因となったとして、伊藤恭一の意味決定には、否定的な評価がついて回る。しかしながら、ポリ塩化ビニリデン繊維でのつまずきを引きずる呉羽紡績の中にあって、綿紡績の苦境を打破するため、再度、合成繊維に着目し、その企業化を推し進めた伊藤恭一の熱意と執念には、すさまじいものがあった。それは、ナイロンの工業化を推進した東洋レーヨンの田代茂樹やビニロンの工業化を推進した倉敷レイヨンの大原総一郎のような企業家にも負けず劣らぬ意志と行動力であったと評価することができる。ナイロンへの執念は、呉羽紡績の経営を新しい方向に導く、大きな原動力となるなど、単なる感情的な側面だけの決断ではなく、理念をともなったものでもあった。

ただし、この伊藤恭一のすさまじい熱意、執念、意志などは、後発企業としての技術選択を支える必要条件ではあったが、十分条件ではなかった。そこでは、過当競争にも耐えることのできる生産や販売などの現業部門での強みをもつことが求められていた。呉羽紡績の技術陣は、ナイロン工場建設から操業までのセットアップ、その後の生産工程の改善や品質改良など、一定の技術的成果を残していたが、それでも、やはり品質改良に遅れたことは否めず、さらに、原料調達、生産規模、生産管理、販売・マーケティング、加工系列などの面では、先発の東洋レーヨンや日本レイヨンに及ばないものであった。確かに、このような現業部門の能力については、東洋レーヨンや日本レイヨンでも、その能力を多くの試行錯誤を通じて獲得したものであったが、それは、産業政策に守られた中で、競争企業が限られてのことであり、その時間的余裕は、呉羽紡績を始めとする後発企業よりも恵まれていた。それに対して、後発企業は、出発の段階で機械設備、生産技術、操業ノウハウ、販売・加工などのすべての面で調和がとれている必要があり、1つでも遅れた面があると、それが追いつくまではスムーズに進まないことに加えて、先発・後発企業と熾烈な競争を繰り返す

広げながら、短期間でそれを上回る、少なくとも同程度の能力を身につけなければならなかった<sup>(129)</sup>。後発企業の技術選択としては、熱意と執念をもった企業家のリーダーシップの下で、果敢に進出することは重要であったが、一度選択した後に、それを支える現業部門の能力が十分に備わっていることも等しく重要であり、その能力の有無を自ら見極めることが必要であった。

この心血を注いで育てられたナイロン事業は、東洋紡績への合併によって、呉羽紡績としての幕を下ろすことになったが、合成繊維企業への道を歩む東洋紡績に引き継がれ、再出発することとなった。東洋紡績の中でのナイロンは、呉羽紡績の目指した方向に展開し、その後は、繊維から樹脂・同加工品へと展開していき、非繊維事業の一部を担うようになるなど、呉羽紡績時代からの努力が、東洋紡績の中で実を結ぶことになった。技術という点をマクロ的な視野からみると、昭和人造絹が呉羽紡績に、その人造絹部門が呉羽化学工業に、そして、呉羽紡績が東洋紡績に移っていったように、そこにある技術は受け継がれ、それを受け継いだ企業が、それを軽んじることなく、生かそうと努力する限り、技術の発展は、企業という器を代えながらも、絶えず続いていくことになる。

## 注

- (1) アルフレッド・D・チャンドラーJr. (安部悦生・川辺信雄・工藤章・西牟田祐二・日高千景・山口一臣訳)『スケール・アンド・スコープ ―経営力発展の国際比較―』有斐閣, 1993年, 26-28頁, 516-524頁.
- (2) 大河内暁男『経営史講義 第2版』東京大学出版会, 2001年, 188頁.  
例えば, 後進国の企業者性能としては, 非合理主義, 投機, 泥棒精神, 冒険などが重要である(中川敬一郎『比較経営史研究1 比較経営史序説』東京大学出版会, 1981年, 68-72頁).
- (3) この危機意識を喚起した代表的な著作としては, ベンジャミン・バウカー(谷口豊三郎訳)『ランカシアの歩んだ道』青泉社, 1956年がある.
- (4) 田中穰『日本合成繊維工業論 ―合成繊維独占資本の形成過程と再生産の内面構造―』未来社, 1967年, 99頁.
- (5) 米川伸一『東西紡績経営史』同文館出版, 1997年, 95頁.
- (6) 米川伸一「綿紡績」(米川伸一・下川浩一・山崎広明編『戦後日本経営史 第I巻』東洋経済新報社, 1991年)66頁.
- (7) 本章の記述は, 特に断りのない限り, 呉羽紡績株式会社『営業報告書』呉羽紡績株式会社, 各年版, 社史編集委員会編『呉羽紡績30年』呉羽紡績株式会社, 1960年, 東洋紡績株式会社社史編集室編『百年史・東洋紡 上・下』東洋紡績株式会社, 1986年に基づいている.
- (8) 聴き取り調査の一覧を示す余裕はないが, 重要なものとしては, 2007年5月16日に開かれた呉羽会の後に行った, 泉裕二郎氏, 上辻良輔氏, 西川尚武氏, 藤川勲氏, 前田政樹氏, 山口純男氏, 渡辺寛氏からの聴き取り調査がある. とりわけ, 西川尚武氏からは, 聴き取り調査以外にも, 数度の私信を通じて, 多くの情報を得ることができた.
- (9) 伊藤忠兵衛は, この留学を通じて, 「将来 日本ヲ 外国品ヲ 輸入スルヨリモ 自国デ 製造スベキ」という信念をもつに至り, 工業の重要性を理解していた(前掲編集委員会『呉羽紡績30年』5頁).
- (10) 当時, ハイドラフト方式の研究を行っていた主な工場としては, 大日本紡績鹿児島工場, 大阪合同紡績赤穂工場, 日清紡績岡崎工場, 愛知織物千種

工場などがあった。

- (11) 「呉羽紡ト 忠兵衛サン」刊行会編 『呉羽紡ト 忠兵衛サン』「呉羽紡ト 忠兵衛サン」刊行会，1975年，28-29頁。伊藤忠兵衛は，ハイドラフト方式の採用に際して，天満織物でハイドラフト方式の研究を行っていた寒川盛平を招聘した。
- (12) ベーシス取引とは，売り方（例：紡績企業）と買い方（例：商社）が，市中で現物の売買取引を行うに際して，取引所の先物取引を利用する取引である。この取引は，普通の売買取引と異なり，売り方と買い方が，あらかじめ取引所で約定する場合の値段との格差（ベーシス）を定めた上で，それぞれ異なった時期に好む価格（売りと買いが異なった価格）で同一の商品取引員に委託して，取引所を通じて売買取引を行い，その取引所での売買取引の差額は，取引の差金で調整し，さらに先の格差（ベーシス）額を加減して決済する。日本の紡績企業が原綿を値決めて購入していた当時，呉羽紡績では，伊藤忠商事の教えを受けて，すでにベーシス取引を行っていた。
- (13) この節の記述は，特に断りのない限り，クレハエラストマー株式会社編『呉羽ゴム 50年史』クレハエラストマー株式会社，1993年，財団法人日本経営史研究所編『呉羽化学五十年史』呉羽化学工業株式会社，1995年に基づいている。
- (14) 萩原清彦は，京都高等工芸学校教授を経て，1927年2月から1930年11月まで日本レイヨンの技術顧問に就いていた経歴をもっており，1933年に呉羽紡績に迎えられた後は，1934年12月に取締役就任したが，在任中の1937年2月に死去した。
- (15) 三重人造絹糸は，操業を休止していた日本人造絹糸津工場をビスコース法のレーヨン工場に転換するという中島朝次郎の構想の下，1924年8月に同工場を改組して設立された。なお，この中島朝次郎は，1915年3月に三重県飯南郡花岡村に銅アンモニア法によるレーヨン工場を設立しており，日本のレーヨン工業の創始期に活躍した人物であった（前掲クレハエラストマー『呉羽ゴム 50年史』56-60頁）。
- (16) 前掲経営史研究所『呉羽化学五十年史』72頁。
- (17) 拙稿「戦後の日本企業の技術選択と技術発展 —東洋紡績の合成繊維へ

の進出を中心として—」『経営史学』第42巻第3号，2007年12月，山崎  
広明『東大社会科学叢書49 日本化繊産業発達史論』東京大学出版会，  
1975年，4-6頁。

(18) 前掲田中『日本合成繊維工業論』154-155頁。

(19) この節の記述は，特に断りのない限り，前掲経営史研究所『呉羽化学五  
十年史』に基づいている。なお，ポリ塩化ビニリデン繊維クレハロンについ  
ては，「クレハロン（塩化ビニリデン繊維）の知識」『呉羽紡績月報』第47  
号，1953年11月，「塩化ビニリデン系合成繊維 クレハロンの知識（Ⅱ），  
（Ⅲ），（Ⅳ），（Ⅴ），（Ⅵ-完）」『呉羽紡績月報』第48号，1953年12月，  
第49号，1954年1月，第50号，1954年2月，第52号，1954年4月，  
第53号，1954年5月を参照していただきたい。

(20) 大同貿易は，第1次大戦の反動不況によって伊藤忠商事が被った損失に  
対する再建策の1つとして，1920年9月に同社の貿易部門を分離して設立  
され，当初こそ，南洋貿易に集中した輸出入を行っていたが，その後，中国  
貿易も展開していった。次に，三興は，1937年以降の戦時統制による取り  
扱い商品への規制強化に対応するため，1941年9月に伊藤忠商事，丸紅商  
店，岸本商店の3社が合併して設立され，これによって，伊藤忠商事は重工  
業部門の軍需に営業を拡大することが，そして，岸本商店は伊藤忠商事の輸  
出機構を利用することが可能となり，全体としての経営基盤が強化されるこ  
とになった。

(21) 「伊藤恭一さんの追想」刊行会編『伊藤恭一さんの追想』「伊藤恭一さん  
の追想」刊行会，1995年，6-7頁。

(22) 「『百年史・東洋紡』ナイロン関係資料」東洋紡績株式会社社史編集室  
所蔵。

(23) 荒木三郎は，呉羽化学工業の経営の主体性と独自性を守りたいという強  
固な意志をもっており，紡績の圧力から離れた企業にしようと努力していた。

(24) 日本の電解法による苛性ソーダの生産では，一般的に苛性ソーダ1トン  
に対して約0.85トンの塩素が副生するため，市価の変動の激しい塩素の処  
理が最大の問題となっていた。旭化成工業でも，塩素を「市価に影響されず，  
有効的に処理する一石二鳥のプラスは大きい」としてポリ塩化ビニリデンの

企業化を計画していた（「技術提携はいかに行われているか(1) 旭化成のサランとベンベルグ 磯部取締役管理部長にきく」 『週刊東洋経済新報』第2570号, 1953年4月11日, 49頁）.

- (25) 戦前のポリ塩化ビニル樹脂の生産は、日本窒素肥料と横浜護謨製造の2社のみであったが、1948年頃から国産化の気運が高まり、1949年から1950年までの間に16社が試験生産ないし工業生産を開始し、その後、ポリ塩化ビニル樹脂を生産する企業は、鐘淵化学工業、新日本窒素肥料、鉄興社などの合計17社となった.
- (26) 例えば、ポリ塩化ビニル繊維の Rhovyl は、合成繊維の中で最も安いことに加えて、耐酸性、耐アルカリ性、耐カビ性などに優れていたが、塩化ビニルならではの75-80°Cという低い軟化点が、大きな欠点として認められていた（前掲拙稿「戦後の日本企業の技術選択と技術発展」47頁）.
- (27) 旭化成工業では、延岡工場で塩化ビニルと塩化ビニリデンの共重合物を生産し、鈴鹿工場でそれを紡糸するという計画を立てており、それに約11億円を投じることにしていた（前掲「旭化成のサランとベンベルグ」48頁）.
- (28) 岩前博は、新興レーヨンとその子会社の満州大豆化学でレーヨンや蛋白繊維などの研究に従事していた経験を買われ、学生時代からの友人であった呉羽紡績取締役の平生三郎の招きに応じて、呉羽グループのポリ塩化ビニリデン計画に参加することになった。一方、松本勝周は、1944年に東京帝国大学工学部を卒業した後、1949年に大建産業紡績部に入社し、すぐにポリ塩化ビニリデンの研究に従事することになった.
- (29) 紡糸法には、ポリマーを熱で溶融し、紡糸口金の細孔から冷雰囲気中に押し出し、冷却して固体化する溶融紡糸（ナイロン、ポリエステル、ポリプロピレンなど）、ポリマーを揮発性の溶剤に溶かし、紡糸口金の細孔から熱雰囲気中に押し出し、溶剤を蒸発させて固体化する乾式紡糸（アセテート、ポリ塩化ビニル、アクリルの一部など）、ポリマーを溶剤に溶かし、紡糸口金の細孔から凝固液中に導き、固体化する湿式紡糸（ビスコース・レーヨン、ビニロン、アクリルなど）の3つがある.
- (30) 「『百年史・東洋紡』技術開発資料」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。呉羽グループでは、衣料用への期待からマルチフィラメントの開発を進めて

いたが、Dow Chemical 社の紡糸技術は、モノフィラメント中心であり、それに適した製品展開を行っていた。

(31) 同上、前掲「ナイロン関係資料」。

(32) ナイロンの用途は、1952年時点で漁業用が57%、工業用が8%、衣料用が35%となっており、産業用資材では、1950年代末にナイロン・タイヤコードが登場するまで、漁網が中心となっていた。一方、衣料用については、ウーリーナイロンの登場によって、ナイロンの用途の大部分を占めるまでに成長していった（日本化学繊維協会編『日本化学繊維産業史』日本化学繊維協会、1974年、510-511頁）。

(33) 財団法人日本経営史研究所編『旭化成八十年史』旭化成株式会社、2002年、223-229頁。旭化成工業は、戦前からの技術蓄積を生かし、1946年10月に塩化ビニリデンの研究に着手し、1949年2月に塩素を利用した合成樹脂の研究を本格化して、8月から工業化試験を開始した。1950年1月以降は、Dow Chemical 社に接触して技術導入を打診しながら、自らも研究を進めていき、1951年2月には、月産5トンの工業化試験設備を完成させた。

(34) Dow Chemical 社との交渉の経緯と呉羽化学工業の経営陣の反応の詳細については、前掲経営史研究所『呉羽化学五十年史』156-161頁を参照していただきたい。

(35) 1949年8月に公布された連合人工業所有権戦後措置令によって、連合国人が戦争開始の1年前後にいずれかの国で最初に特許の申請を行っていた場合、改めて日本で申請すれば、その日を最初の出願日とすることができるため、この時点でのDow Chemical 社の日本特許に加えて、過去に遡ってアメリカ特許も調査する必要があるがあった。その結果、Dow Chemical 社の塩化ビニリデンに関する基本特許は、1937年から1939年にかけてアメリカで公告されており、同措置令の対象外であることが判明した。

(36) 「明日への希望 クレハロン 量産の準備にはげむ猪名川」『くれは』第3号、1953年2月25日。

(37) 旭化成工業は、1952年3月にDow Chemical 社と技術援助契約を締結し、5月に政府の認可を得て、7月に資本金4億円で旭ダウを設立した。1953年5月には、日産5トンの生産規模でポリ塩化ビニリデン繊維のサランの生

- 産を開始したが、操業開始後の3年間で7億2,000万円の累積赤字を抱えることになった（前掲経営史研究所『旭化成八十年史』225-229頁）。
- (38) 1960年7月に発売されたクレハロン・フィルムのクレラップは、その後の呉羽化学工業を支えるヒット商品となった。一方、旭ダウは、呉羽化成よりもやや遅れた1960年11月に鈴鹿工場でサラン・フィルムのサランラップの生産を開始した（同上、297-300頁）。
- (39) 前掲「技術開発資料」。
- (40) 前掲田中『日本合成繊維工業論』82頁。
- (41) なお、呉羽紡績にとって、海外進出も大きな展開の1つであったが、これについては、田中高『日本紡績業の中米進出』古今書院、1997年を参照していただきたい。
- (42) 前掲「ナイロン関係資料」。
- (43) この2次製品については、伊藤恭一が、紡績企業の体質を変えるため、最終製品を手がけ、市場指向型の経営を取り入れるべきと判断して、1963年にアメリカのMunsing Wear社に対してゴルフウェアの加工技術（実際は、商標が主体）の提携を申し入れ、国内での生産体制を整えるまでの間、輸入品による販売を開始した。このゴルフウェアの胸に入ったワンポイントのペンギンマークの評判もよく、売れ行きは非常に好調であり、その後は、カジュアル分野にも展開していき、大きな成果を収めた（前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』217-225頁）。
- (44) 前掲「ナイロン関係資料」。
- (45) 前掲米川「綿紡績」57頁、70-71頁。
- (46) 前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』9頁。
- (47) 「高槻研究所発足 社ノ 発展ニ 貴重ナ 一石」『クレハ』第79号、1959年4月10日。
- (48) 前掲「ナイロン関係資料」。
- (49) 前掲「技術開発資料」。
- (50) 同上。
- (51) 伊藤恭一は、合成繊維への進出を検討する中で、呉羽化学工業と呉羽化成に出向させていた26人の技術者に着目していたが、呉羽化学工業社長の

荒木三郎は、「種や苗を入手して植えたのは呉羽紡であろうが、これを手塩にかけ今日の立派な姿にしたのは自分（呉羽化学）である。枝ぶりが良くなったから帰せと言われても」と困るとして、彼らの呉羽紡績への復帰に消極的であった。しかし、この荒木三郎も、呉羽紡績のナイロン計画が進展するにつれて、段階的に何人かの技術者を呉羽紡績に復帰させることを了承した（前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』239-240頁）。

(52) 前掲「技術開発資料」。

(53) 「西川尚武氏からの私信」2007年4月16日。

(54) 前掲「技術開発資料」。この時期、鐘淵紡績も、特許の問題からポリエステルへの進出を見送ることにしたが、その後、1966年3月の日本エステルの設立によってポリエステル・ステープルに進出し、1968年10月にポリエステル・フィラメントの生産を開始した（鐘紡株式会社社史編纂室編『鐘紡百年史』鐘紡株式会社、1988年、750-751頁）。

(55) 1960年3月に東邦レーヨン徳島工場のアクリル繊維のベスロンのパイロット・プラントを見学する機会があり、小畑重一、井上良三、松本勝周などが参加して検討し、アクリルへの進出は不適であるという結論を出した（前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』241頁）。なお、東邦レーヨン徳島工場には、1956年春に設置した自主設計の研究プラントに加えて、1958年夏に輸入したZimmer社製のプラントの2つがあった（前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』641-642頁）。

(56) 同上恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』226-227頁、前掲「技術開発資料」。

(57) 同上「技術開発資料」。

(58) 前掲忠兵衛刊行会『呉羽紡ト 忠兵衛サン』229頁、鈴木恒夫「合成繊維」（前掲米川・下川・山崎『戦後日本経営史 第I巻』）137-138頁。

(59) 前掲「ナイロン関係資料」。

(60) 前掲忠兵衛刊行会『呉羽紡ト 忠兵衛サン』229頁。

(61) 文献『伊藤恭一さんの追想』によると、伊藤恭一は、1950年に東邦レーヨン徳島工場を見学した際に、今後の研究開発ということでZimmer社の技術によるナイロン・ステープルの試験製造設備をみせてもらったようであ

る（前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』227頁）。しかし、この時期については問題があり、同書では1950年となっているが、東邦レーヨンでは、1954年にZimmer社からの溶融紡糸装置の購入を決定し、1956年9月にその装置が到着していることから、Zimmer社の溶融紡糸装置をみることであったとすれば、それは、1956年9月以降のことであったと考えられる（前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』640頁）。

(62) 前掲「ナイロン関係資料」。

(63) 同上。

(64) 同上。伊藤恭一は、ナイロンに限ったことではなく、自身について、「私は決して一番と喧嘩するなという信条をもっておりますので、勝つ見込みのない競争は避けたつもりです」と語っている。

(65) 同上。テクスチャード加工は、ナイロンの熱可塑性を利用してフィラメントに撚りを与える、または、機械的に型をつけるなどして、外観や性質を羊毛のようにしたものであり、一般的にウーリーナイロンと呼ばれている。このテクスチャード加工には、バルキー性（嵩高性）の強いものとストレッチ性（伸縮性）の優れたものの2つがあり、呉羽紡績では、バルキー・タイプの加工糸としてボンロフト、ストレッチ・タイプの加工糸としてヘランカ、ニベラ、ロフェラなどをもっていた（東洋紡績株式会社営業総務部販売サービス課編『東洋紡シリーズ 販売のためのせんいガイド・素材篇』東洋紡績株式会社、1966年、39-40頁、42-43頁）。

(66) 同上「ナイロン関係資料」。

(67) 同上。

(68) 「ナイロン計画経過」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。

(69) イタリー式撚糸機は、スピンドルに挿入した高速で回転するポビンから糸を上方に巻き取りながら撚りを掛ける撚糸機であり、スピンドル1回転で1回の撚りが掛かり、甘撚から強撚までの撚りを掛けることができるため、広く用いられている。

(70) 前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』214-215頁。

(71) 「ヘランカ工場 操業ヲ 開始 期待 大キイ ナイロン ノ 前進基地」『クレハ』第117号、1962年6月10日。ヨーロッパでは、ヘランカの

- チョップをつけた糸が全加工糸生産高の 80% に達しており、世界的にも、ヘランカが加工糸の代名詞として通用するほどに普及していた（前掲東洋紡績営業総務部『せんいガイド・素材篇』43 頁）。
- (72) 各種高級ニット製品の生産・販売を主要な事業とする栄工業は、1920 年 3 月に設立された栄商店が前身であり、1944 年 5 月に栄工業に改称した後、1953 年 5 月に呉羽紡績の資本参加によって関係会社となった。
- (73) なお、不織布については、呉羽紡績は、イギリスの Bonded Fibre Fabric 社からの技術導入を図り、1960 年 4 月にリットウセンイを設立して、滋賀県栗東町に工場を建設し、1961 年 2 月から操業を開始した（前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』214-216 頁）。
- (74) 同上、231 頁。
- (75) 「西川尚武氏からの私信」2007 年 5 月 10 日。
- (76) 前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』233 頁。
- (77) 前掲「ナイロン関係資料」。
- (78) 前掲忠兵衛刊行会『呉羽紡ト 忠兵衛サン』250 頁、前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』782 頁。
- (79) 同上化繊協会『日本化学繊維産業史』783 頁、「ナイロン企業化ニ フミキル チンマー社ノ 技術導入ヲ 政府ニ 申請」『クレハ』第 104 号、1961 年 5 月 10 日。
- (80) 同上化繊協会『日本化学繊維産業史』782 頁。
- (81) 「技術援助契約認可申請概要」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。
- (82) 同上、前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』785 頁、847 頁。東亜合成化学工業のナイロン原料（シクロヘキサンや  $\epsilon$ -カプロラクタムなど）の製品価格は、1951 年上期の 867 円/kg から一貫して下がっており、1960 年上期に 278 円/kg、同下期に 261 円/kg、1961 年上期に 250 円/kg、同下期に 232 円/kg となっていた（東亜合成化学工業株式会社社史編集室編『社史 東亜合成化学工業株式会社』東亜合成化学工業株式会社、1966 年、262 頁）。
- (83) ナイロンの建値が 70% に下落した場合であれば、輸入  $\epsilon$ -カプロラクタムを用いても利益が上がるはずであった。
- (84) 前掲「ナイロン関係資料」。

- (85) 前掲鈴木「合成繊維」138頁。なお、鐘淵紡績、帝国人造絹糸、旭化成工業のナイロン進出については、前掲鐘紡『鐘紡百年史』635-650頁、前掲経営史研究所『旭化成八十年史』279-283頁、前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』779-790頁などを参照していただきたい。
- (86) 前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』244頁。この時、東洋レーヨンから社長名で呉羽紡績社長の植場鐵三宛に「当社（東レ）が独自に発明登録したものと、デュポン社から譲渡された日本特許に抵触せずに、ナイロン-6の工業生産とその商業販売は不可能である」という内容の書簡が送られてきた。その一方で、東洋レーヨンと同じ三井グループに属していた鐘淵紡績は、ナイロンを企業化するに際して、二重投資を避けたい三井銀行の仲介によって、東洋レーヨンにナイロン生産を委託し、欲しい量だけリーズナブルな価格で購入してはどうかという提案を受けたが、鐘淵紡績社長の武藤絲治は、これを辞退した（日本化繊新聞社編『化合繊産業の戦後秘史 化合繊新聞・創刊35周年記念』日本化繊新聞社、1992年、138-139頁）。
- (87) 同上恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』235-236頁。
- (88) 1960年頃になると、従来のフェノール法に代わる $\epsilon$ -カプロラクタムの生産方法として、ベンゼン直接法、ニトロシクロヘキサン法、塩化ニトロシル法（PNC法）、スニア法などが開発されていた。従来のフェノール法は、ベンゼンからフェノールを作り、これを水素添加し、脱水素によってシクロヘキサノンとした後、ヒドロキシルアミンでシクロヘキサノンオキシムを得て、ベックマン転位によって $\epsilon$ -カプロラクタムとする方法である。これに対して、ベンゼン直接法は、ベンゼンからのシクロヘキサンを酸化してシクロヘキサノンにする方法、ニトロシクロヘキサン法は、シクロヘキサンを硝化し、ニトロシクロヘキサンにして、還元によってシクロヘキサノンオキシムを得る方法、塩化ニトロシル法（PNC法）は、光エネルギーを用いて、シクロヘキサンを塩化ニトロシルで一気にシクロヘキサノンオキシムにする方法である。最後のスニア法は、トルエンを出発原料として、酸化で安息香酸を作り、これを水素添加してヘキサヒドロ安息香酸を得て、ニトロシル硫酸とシクロヘキサンで $\epsilon$ -カプロラクタムを生産する方法である。このスニア法は、ベンゼンに比べて安価なトルエンを原料として用い、工程も簡単である

という特徴をもっていた（前掲化繊協会 『日本化学繊維産業史』 799-800 頁）。

- (89) 結局、三菱化成工業は、スイスの Inventa 社が開発した新しいベンゼン直接法に着目し、同法の日本での実施権をもつ日本レイヨンに再実施権の供与を求めることにした。そして、1963年6月に黒崎工場内の新インベンタ法による年産14,400トンのプラントの建設に着工し、1964年3月から試運転を開始しており、 $\epsilon$ -カプロラクタムは、鐘淵紡績と日本レイヨンに供給された（三菱化学株式会社合繊原料カンパニー編『三菱化学合繊原料事業のあゆみ』三菱化学株式会社合繊原料カンパニー、1997年、187-189頁）。
- (90) 前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』249頁、前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』784-785頁、「敦賀ナイロン工場第一期建設記録（S37.5.1～S39.1.15）」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。
- (91) 住友化学工業は、大規模に生産していた硫酸の有効利用と合成硫酸から副生硫酸への転換によるコスト削減を狙っていたことから、 $\epsilon$ -カプロラクタムの企業化に関心をもっていた。そのため、当初の計画では、住友化学工業は、呉羽紡績のチンマー法の再実施権を受けて、 $\epsilon$ -カプロラクタムの合成工程を企業化し、製品を呉羽紡績に供給することになっていた（同上化繊協会『日本化学繊維産業史』802頁）。
- (92) 同上、784-785頁、801-803頁。当時、伊藤恭一は、日本ラクタムの実現を疑問視していたところがあり、通商産業省繊維局長に対して、「ナイロン糸の技術導入の認可を速やかにしてほしい。原料のラクタムは輸入でまかないますから」と陳情し、実際に、丸紅飯田に $\epsilon$ -カプロラクタムの輸入についての協力を打診していた。その後、丸紅飯田の紹介によって、日本ラクタムから $\epsilon$ -カプロラクタムが供給されるまでの間、オランダのDSM社から $\epsilon$ -カプロラクタムを購入することになった（前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』250頁）。
- (93) 同上化繊協会『日本化学繊維産業史』785-786頁。
- (94) 前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』229頁。
- (95) 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』786頁。
- (96) 「西川尚武氏からの私信」2007年5月10日。

- (97) 植場鐵三は、ナイロン進出のために外部からの技術者集めに奔走していることや技術導入をめぐる特許や国際的に複雑な問題への対応に追われていることなど、その準備体制の見極めもあって、なかなかナイロン進出の決断を下すことができなかった。植場鐵三が亡くなった後、社長室に残されたメモには、ナイロンをめぐる問題点、解決策、行動などが書きとめられていた（前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』234-235頁）。また、後年、伊藤恭一は、植場鐵三について、自分が父・忠兵衛の言付けに従わなかったため、父が息子の指導者にと考えていたものと思うと語っている（前掲「ナイロン関係資料」）。
- (98) 前掲「ナイロン関係資料」。
- (99) 前掲「敦賀ナイロン工場第一期建設記録」。
- (100) 前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』250-251頁。
- (101) 前掲「敦賀ナイロン工場第一期建設記録」。ナイロン工場の建設から操業までに至る呉羽紡績の努力の詳細については、同上、254-277頁を参照していただきたい。
- (102) 「好調ヲ ツズケル ナイロン糸生産 着々 トトノウ 生産販売両体制」『クレハ』第138号、1964年3月10日。
- (103) 前掲恭一刊行会『伊藤恭一さんの追想』11-12頁、277-282頁。呉羽紡績のナイロン工場が操業を開始した後、Zimmer社から、「チンマー社のノウ・ハウでエンジニアリングしたプラントは数多くあるが、TN（敦賀ナイロン工場…筆者注）のようにスムーズに立ち上がったことは例がなく、大部分はトラブル続きである」という話が秘かに伝えられた。そのうちの1社がSamuel Courtaulds社であり、同社と呉羽紡績は、Zimmer社の不十分なノウハウを補うため、ナイロン技術・ノウハウの情報交換を行うという紳士協定を結んだ。呉羽紡績にとって、天然繊維の他に、ビスコース・レーヨン、パルプ、アセテート、アクリルなどの事業をもつSamuel Courtaulds社という情報源は魅力的であり、この協定は、東洋紡績に合併された後も引き継がれることになった。
- (104) 「西川尚武氏からの私信」2007年5月10日。
- (105) 同上。

- (106) 前掲「ナイロン関係資料」,「西川尚武氏からの私信」 2007年5月10日.
- (107) 同上「ナイロン関係資料」.
- (108) 前掲忠兵衛刊行会『呉羽紡ト 忠兵衛サン』233頁.
- (109) 同上, 260-264頁, 前掲「ナイロン関係資料」,「西川尚武氏からの私信」 2007年5月10日. 当時, 丸紅飯田では, ヘランカを重点商品として展開していたそうである.
- (110) なお, 輸出については, 台湾や韓国などの後進国が加工設備をもつ傾向が急増していたため, 加工系よりもフィラメントを輸出していた(「座談会 販売ノ第一線デ」『クレハ』第155号, 1965年8月10日).
- (111) 呉羽化学工業が呉羽化成を合併する際, 呉羽化成の紡糸などの加工工程と営業部門を支えていた呉羽紡績からの出向者のうち, 技術者の大半は呉羽化学工業に残留し, 営業スタッフのほとんどは呉羽紡績に復帰した(前掲経営史研究所『呉羽化学五十年史』264頁).
- (112) 前掲忠兵衛刊行会『呉羽紡ト 忠兵衛サン』238頁.
- (113) 同上, 238-239頁.
- (114) 前掲化繊新聞社『化合繊産業の戦後秘史』145頁. 鐘淵紡績は, 1937年8月に防府工場でスフの生産を開始し, 戦時中に一度は撤収したが, 1950年に日本セルローズ工業を合併することによって, スフの生産を再開していた. その後, 1955年にスフの第1工場の復元工事を開始し, 1956年11月に日産123トンの生産設備が完成した(前掲鐘紡『鐘紡百年史』641頁).
- (115) 同上化繊新聞社『化合繊産業の戦後秘史』146頁.
- (116) ナイロンの建値は, 1956年5月までしばしば変更されていたが, 1956年6月から1962年まで, その変化はみられなかった. この間, ナイロンメーカーは, 東洋レーヨンと日本レイヨンの2社のみであり, 需要を超過しないように生産を制限していたため, 両社は, 高収益を維持することができた. しかし, この状況は, 後発4社の参入によって一気に崩れ, 需要超過市場から供給過剰市場へと変わってしまった(前掲鈴木「合成繊維」142頁).
- (117) 「資料 合成繊維の価格とコスト」『東洋紡績株式会社経済研究所季報』第8号, 1965年10月, 24頁. 1960年代に入ると, 合成繊維の市場価格

- は、天然繊維やレーヨンの市場価格と連動せず、独自の変化を示すようになっていた。それは、合成繊維が既存の繊維の代替ではなく、独自の領域を確保したことを意味するものであり、先発企業が後発企業に対して、価格を戦略として利用することができる環境が徐々に整えられつつあった(同上, 141頁)。
- (118) 同上鈴木「合成繊維」146頁, 前掲化繊新聞社『化合繊産業の戦後秘史』149-150頁。
- (119) 同上鈴木「合成繊維」146頁。
- (120) 前掲忠兵衛刊行会『呉羽紡ト 忠兵衛サン』263頁。
- (121) 同上, 261-262頁。
- (122) 鐘淵紡績では、スニア法ナイロンのクrimpセット性が悪く仮撚に向いていなかったこと、当初から仮撚加工が加工技術部の所管であり原糸製造部の管轄外にあったことなどから、仮撚加工系の評価は決してよくなかった。それに比べると、トリコットと織物の評価はよいものであった(佐藤渉『わたしの合繊回想録』私家版, 1990年, 143-144頁)。
- (123) 前掲化繊新聞社『化合繊産業の戦後秘史』157頁。
- (124) 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』846-849頁。
- (125) 東洋紡績としては、自らのもつアクリルとポリエステルにナイロンを加えて3大合繊を揃えるため、多くの綿紡績設備と従業員、そして、100億円を超える負債を引き受ける覚悟の上で、合併を決断したというよりも、同時代を生きた2代目繊維企業人として、呉羽紡績の窮地を放っておけなかった谷口豊三郎ならではの救済心が合併の背景にあったのではないか。それは、単純に経済合理性のみで割り切ることのできない次元のものであった。そして、それは、東洋紡績のためになるか否かは別として…。
- (126) PTYは、紡糸 - 延伸 - 仮撚を1工程に連続化して生産される均一でストレッチ性の高い細物加工系である。一方、DSDは、紡糸 - 延伸を1工程に連続化し、さらに紡糸速度を向上させた生産方式である。
- (127) 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』789頁。
- (128)ポリエステルの先発企業と後発企業の特許係争については、坂野威夫「ポリエステル特許係争事件」『特許管理』第21巻第3・4号, 1971年5

月を参照していただきたい。

- (129) ポリエステルに後発進出した東洋紡績の例を簡単にみると、東洋紡績では、従来まで用いていたテトロンを自社のポリエステルに置き換えつつ、天然繊維から合成繊維までを手掛ける繊維の総合性を前面に押し出し、様々な繊維との混紡によって差別化を図っていった。先発企業の優位性が確立されていた綿混分野では、1965年から販売が開始されたパーマネントプレス加工の出現によって、先発・後発のブランドや物性の相違が第二義的なものとなり、後発企業として市場拡大の端緒をつかむことができた。また、後発企業の大きな課題の1つであった加工系列の組織化についても、東洋紡績は、天然繊維から合成繊維までを幅広く生産し、自ら加工系列を有していたため、その他の後発企業に比べると加工系列を形成する困難は小さかった（前掲鈴木「合成繊維」143-146頁）。

## V. おわりに

### 1. 戦後の日本企業の技術発展と技術選択

本稿では、アクリルの先発企業の東洋紡績とナイロンの後発企業の呉羽紡績の技術選択についての事例研究を行ってきた。その際、単に事後的な検討と評価を行うのではなく、選択を担う主体である経営者の立場に視点を据えて、その意思決定を可能な限り理解した上で、その選択の結末までを視野に入れて、技術選択のプロセスを明らかにすることに努めてきた。たった2つの事例ではあるが、その考察を通じて、まず何よりも、戦後の日本企業の技術選択が、極めて複雑かつ困難なプロセスであったことがわかる。以下では、この点について整理することから始める。

この2つの事例をみる限り、戦後の日本企業の技術選択は、必ずしも最初から、最適かつ巧妙な選択ではないことが明らかである。東洋紡績の場合、天然繊維ないし紡績を重視するという自らの思考様式に基づいて、アクリルを選択するに至ったが、それは、東洋紡績にとって、最適な選択として考えられており、“内向きの合理性”を有していた。しかし、アクリルは、羊毛代替という当初の狙い通りには進展せず、用途開拓や製品開発などで多くの困難に直面することになった。その困難を打開することができたのは、天然繊維の代替という考え方から離れて、合成繊維それ自体に着目し、その特性を生かしていこうとする考え方に転換したためであり、それを支えた生産、営業、技術といった現場の努力によるものであった。一方、呉羽紡績の場合、たとえ紡績設備を始めとする内部資源を完全に生かすことができないとしても、綿紡績業の停滞と合成繊維の伸張という外部環境に対応するべく、ナイロンを選択するに至ったが、それは、呉羽紡績にとって、ある意味で妥協的な技術選択といえるものであり、“外向きの合理性”を有していた。しかし、ナイロンでは、当初考えられていた後発の有利が幻に消えていく中で、次々に露呈する後発の不利を補うため、やはり生産、営業、技術などのあらゆる部門で必死の努力がみられた。呉羽紡績は最終的に東洋紡績に合併されることになったが、この努力の表れとして、加工系という分野に一筋の活路を拓きつつあった。つまり、東洋紡績では、選択

する際の思考様式がその後の足を引っ張り、呉羽紡績では、選択する際の着目はよかったが、それを実現する能力に欠けていたため、両社とも、選択した後に、それらの問題を克服しなければならなかった。このようなことから、最適かつ巧妙な技術選択という評価は、ある技術を選択するところに始まり、その後の品質改良、生産工程改善、用途開拓、製品開発といった選択した後の努力、さらには、自らのもつ思考様式や組織体質などの変革を通じてもたらされた結果とみなすべきである<sup>(1)</sup>。

また、選択の前に目を向けても、東洋紡績では、戦前・戦時期を通じて蓄積された化学技術者が、すでに戦時期から有機合成化学研究に着手しており、多少なりとも合成化学の知識と各紡糸法の経験を有していた。その彼らが、戦後初期の合成繊維研究の中心を担い、アクリルの技術導入の際の主力となり、その企業化に貢献していた。その上、このアクリルの話は、戦時期まで東洋紡績に在籍していた化学技術者の紹介で舞い込んできたものであり、かつての人脈が、技術選択の選択肢に反映される側面もあった。同様に、呉羽紡績でも、戦時期に分離したレーヨン部門の人脈が、戦後、ポリ塩化ビニリデンの企業化につながっていた。ただし、呉羽紡績の場合、戦前・戦時期を通じて、東洋紡績ほど化学技術者を蓄積していなかったことから、ナイロンに進出するに際して、外部の人材に頼らなければならず、その確保に奔走することとなった。このように、戦前・戦時期からの蓄積は、戦後の技術選択の選択肢の幅に影響し、研究開発ないし技術導入の基礎として大いに貢献するものであり、それがあるとないとは、その苦勞の程度が異なっていた。

技術選択を考察するに際して、単に“選ぶ”という行為のみを切り取るのではなく、選択する以前からの蓄積に始まり、企業の内部資源や外部環境などによる影響ないし規定性、そして、ある技術を一度選択した後の努力までを視野に収めることによって、初めて、正確かつ公正な評価を下すことが可能となる。戦後の日本企業の技術発展は、優れた外国技術をもってきた結果という静態的なものではなく、外国から選択的にもってきた技術を、あるいは、戦前から継続して取り組んできた自主技術を、日本の社会経済、競争企業、消費者などとダイナミックに影響し合う中で、それに適応させていこうとする企業の努力による賜物であった。例えば、技術面では、日本企業の得意とする改良や応用と

いう形での努力がみられ、販売面では、宣伝やマーケティングという形での努力がみられた。すなわち、選ぶこともさることながら、選んでからが勝負であり、選んだ後に何をやるのかによって、その技術選択の意義と評価も大きく変わることになる。以上が、戦後の日本企業の技術発展と技術選択について、2つの事例研究から指摘できることである。

## 2. 紡績企業の技術選択と思考様式

次に、東洋紡績と呉羽紡績の技術選択に焦点を絞って、より深く掘り下げた検討を行うことにする。先発企業化の段階でみられた紡績企業の技術選択の特徴は、紡績原料＝ステープルの調達・確保、綿紡機の操業度、衣料用繊維としての可能性などが重要な問題として認識されていたことである。大日本紡績は、綿花事情が悪化していた1940年代後半、綿花や羊毛の代替になると期待されていたビニロンの企業化を決断しており、倉敷レイヨンにやや遅れて工業生産を開始した<sup>(2)</sup>。東洋紡績も、当初、綿代替としてビニロンに関心をもっていたが、その検討中に綿花事情が好転し、また、ビニロンの糸質改良が進まず、衣料用としての魅力に乏しかったため、その関心は次第にアクリルへと移っていき、高価な羊毛に代替する可能性を追求した。この両社の技術選択は、いずれも既存の天然繊維事業に起因する観点からのものであった。

事後的にみれば、ナイロンとポリエステルは利潤率の高さは明白である。しかし、東洋紡績では、その先発企業化の機会をもちながらも、それを見送るという決断を下した。東洋紡績の経営陣は、彼ら自身の合理性の観点から選択しており、そこでは、従来から一貫して行ってきた紡績-織布-加工という衣料系列の中で、合成繊維をどのように評価でき、どのように消化できるのかということが重要であり、天然繊維代替、紡績可能性、衣料用途といった技術評価の基準があった。その技術選択では、衣料用を中心とした天然繊維事業の活用と関連性の中で、合成繊維を認識していたが、合成繊維の特性が必ずしもその代替を狙った天然繊維の特性と一致しなかったため、ズレが生じることになり、その軌道修正に多くの努力を傾注することになった。この軌道修正には、単に糸質改良という技術的な対応だけでなく、生産計画、販売体制、マーケティング、さらには、それらに対する取り組み方を規定する組織の人々の思考様式などの変革をとらなければならないものであったため、多大な苦勞と時間を必要とすることになった。

この1950年代前半は、合成繊維が日本で本格的に工業化され、その生産技術と加工技術の改良や用途開拓が行われつつあった時期であり、また、アクリルの情報が入ってきて間もない時期でもあり、多くの不確実性が支配していた。

結果的にいえば、天然繊維の代替としてではなく、合成繊維それ自体の特性に注目し、それを生かすように努力することが正解であったが、この時期の多くの不確実性の中にあっては、そのような認識と努力よりも、これまで成功を収めてきた思考様式に照らして選択し、その後の展開を図ることは当然といえるものであった。東洋紡績の技術選択は、不確実性が高い先発企業化の段階だからこそ、自らのもつ思考様式を前面に出した意思決定を行うことによって、少しでも確実な方向へ進んでいこうとしたものと解せる。そのため、この技術選択は、安定志向・内部資源重視という特徴をもち、そこにみられる選択主体の経営者は、Joseph Alois Schumpeter 氏のいう企業者というよりも、Arthur H. Cole 氏の企業者像に近い“良き管理者”というべき姿であった<sup>(3)</sup>。

一方、後発企業化の段階でみられた紡績企業の技術選択の特徴は、綿紡織業の停滞と合成繊維工業の躍進という自らの置かれた外部環境を重要な変化として受け止めたことである。鐘淵紡績では、戦前から合成繊維研究を開始しており、ビニロンの企業化の直前まで進展していたが、結局、中止となり、1950年代には合成繊維への姿勢がやや後退するも、その後、既存事業の停滞を打破すべく策定されたグレーター・カネボウ計画の支柱としてナイロンへの進出を決定した<sup>(4)</sup>。同様に、呉羽紡績でも、1950年代に呉羽化学工業と共同で企業化したポリ塩化ビニリデン繊維でつまずき、合成繊維に対するビジョンを動揺させていたが、やはり中核の綿紡織事業の悪化を打破すべく、ナイロンへの進出を決断した。両社とも、本業の綿紡織事業の停滞、合成繊維市場の動向、技術導入と原料調達の可能性などの外部環境の変化を基点に選択を行っていた。

その当該時点でさえ、紡績企業としては、ナイロンよりもポリエステルの方が、最適であることは明白であった。しかし、ポリエステルには特許という決定的な制約があり、アクリルやポリプロピレンなどにも様々な問題が存在しており、呉羽紡績の経営陣は、制約と矛盾が入り混じる中で、一筋の可能性を追求するものとしてナイロンを選択した。それは、紡績企業として蓄積してきた経営資源やノウハウを生かすことに限界があることを承知した上での選択であった。ただし、鐘淵紡績の場合は、絹事業をもっていたため、呉羽紡績に比べると、ナイロン進出にその内部資源を活用することができた。

この1960年代は、1950年代の合成繊維の先発企業化をめぐる時期とは異

なり、合成繊維の生産高は増加の一途をたどり、生産技術と加工技術の目覚ましい発展や各合成繊維に適した用途の確立などもみられ、合成繊維の選択をめぐる不確実性は大幅に減少していた。確かに、後発企業としては、市場性のある製品に特化した展開、最新鋭の機械設備の採用、安価な原料の調達などで後発の有利を発揮できる可能性があった。しかし、現実の合成繊維工業には、そのような有利を吹き飛ばす先発の有利＝後発の不利が存在しており、そこに価格を中心とする過当競争が追い打ちをかける結末となった。ただ、呉羽紡績のナイロン進出では、後発の不利を補うような方針が描かれており、この段階に至っては、紡績の思考様式を前面に出して物事を進めるよりも、ある程度判明していた先発企業のやり方を手本にして、新しい考え方で進めようとする努力がみられた。そこには、紡績企業の体質から脱却しようとする意志が確かに存在していたが、一度身についた思考様式を切り換えることに苦勞することとなった。

呉羽紡績は、圧迫された環境の中で、自社のもつ経営資源の優位性を抑えてでも、ナイロンへの後発進出を選択したが、結果として、それが裏目に出ることになってしまう。先発企業や同時期に進出した後発企業との競争を少しでも有利に進めるためには、自社の経営資源を有効に生かすことが絶対であり、後発企業化の段階では、競争しながら組織能力を構築することを許す時間はなく、出発時点で、そのような生産、販売、技術、財務、経営管理などの能力をバランスよく十分に整備しておくことが重要であった。なお、東洋紡績のポリエステルの後発進出では、綿紡績業で蓄積された紡績・加工の技術を活用でき、すでに構築していた加工系列も利用できたことなどが、他社に比べて、後発進出での困難を軽減していた<sup>(5)</sup>。このように、後発企業として事業を展開していく上では、自らのもつ経営資源に対する認識と評価が重要であった。呉羽紡績の技術選択は、先発の有利が顕著な段階であればこそ、また、他社に比べて内部資源に乏しい状態であればこそ、その不利を少しでも補うべく、既存の思考様式から逸脱したとしても、そのような意思決定にならざるを得なかったものと解せる。そのため、この技術選択は、挑戦志向・外部環境適応（挑戦志向・内部資源妥協）という特徴をもち、そこにみられる選択主体の経営者は、Joseph Alois Schumpeter 氏のいうような既存の枠組みに捉われない側面に近い“企業

者” というべき姿であった<sup>(6)</sup>。

簡単にいうと、この2つの差は、我を通せた時代と我を通せなくなった時代の差であるということではある。そして、経営者の質的な差異も無視することはできない。東洋紡績や大日本紡績は、官僚的な組織のために経営者の顔ないし個性が前面に出にくいものに対して、呉羽紡績は創業者一族の伊藤恭一、鐘淵紡績はワンマン経営者の武藤絲治といった強力なリーダーが存在していた。ただし、この両タイプの優劣はつけがたい。なぜなら、どちらにも当事者としての合理性が存在しているためである。

あえていうならば、先発企業化の段階で、挑戦志向・外部環境適応の選択を行い、産業政策によって保護された市場の中で、試行錯誤しながら現業能力を磨き上げていく方が、また、後発企業化の段階で、安定志向・内部資源重視の選択を行い、すでに先発企業が優位性を築いている中でも、合成繊維に適するような形で自らの経営資源の優位性を発揮して負担を軽減する方が理想的であった。ナイロンとビニロンの先発企業として確固たる地位を築いた東洋レーヨンと倉敷レイヨンは、どちらも資本金を軽く上回る規模の投資を行っていたということからも、確かに挑戦志向であった<sup>(7)</sup>。ただし、この両社は、戦前・戦時から合成繊維研究に着手しており、巨額の投資に見合うだけの準備を進めていたが、呉羽紡績については、その準備という点では弱い部分があり、東洋レーヨンや倉敷レイヨンの“挑戦”と呉羽紡績の“挑戦”では、その“挑戦”のもつ性格が多少異なることを見逃してはならない。このような両タイプは、1つの連続線上の両極に位置するものであり、その程度によって、その中間段階のものもある。また、例えば、帝国人造絹糸のポリエステル技術選択にみられるように、安定志向・内部資源重視の選択を行っていた企業が、1人の企業者の登場によって、反対側の極に振れていくことも大いにある<sup>(8)</sup>。逆に、ビニロンを企業化した後の倉敷レイヨンにみられるように、挑戦志向・外部環境適応の選択を行っていた企業が、時の経過とともに、次第に安定志向・内部資源重視に移っていくことも当然にある。このように、両タイプは、静態的なものではなく、時間の変化、1人の人間の登場・退場、新しい技術の開発などによって大きく揺れ動く動態的なものであると考えなければならない。いずれにしても、この技術選択のタイプは、その選択主体である経営者が、内部資源や外部環境

に関する諸要因と技術の特性をどのように認識・評価するかにかかっており、その時々状況によっても、異なるものである。

繰り返し主張してきたように、どのタイプの技術選択であっても、選択した後に、何をなし得るのか、そして、何になり得るのかといったことが大事である。東洋紡績も呉羽紡績も、それぞれ合成繊維に進出した後、多くの困難に直面しながらも、努力を怠ることなく前進していたと評価することができる。この点は、この時期の多くの日本企業に共通してみられたことであり、それが、目覚ましい技術発展を支える一側面であった。最後につけ加えておくべきことは、困難に直面すると同時に技術を容易に放棄するのではなく、それを堅実かつ丁寧に育てていくことの重要性である。この育てるということについても、やはり経営者や技術者の認識と評価がかかわってくる。一例としてビニロンをみると、東洋紡績では、ビニロンの工業化研究まで行っていたが、衣料用としての魅力がないことから撤退していた。一方、倉敷レイヨンでは、確かに衣料用としてのビニロンには限界があったため、産業用資材を中心に展開していき、さらには、その原料であるポリビニルアルコールを樹脂やフィルムとして展開し、そこから高機能性樹脂のエパール（エチレン・ビニルアルコール共重合体）が派生するなど、繊維から非繊維へとつながっていった。たかが1つの技術であっても、それぞれの企業がどこに重点を置いているのか、すなわち、経営者や技術者を支配している思考様式や企業のもつコアテクノロジーなどによって、それが伸びるか伸びないか、さらには、新しい発展の途を拓けるか拓けないかという結果が変わることになる。技術を選ぶことも技術を育てることも、いずれも経営者や技術者といった主体の存在にかかっている。

### 3. 残された課題：レーヨン企業の分析への視座

同じ繊維産業に属しながら、紡績企業とレーヨン企業には、少なからず差異が存在している。倉敷レイヨン元副社長の豊島武治は、倉敷紡績から倉敷絹織に移った経歴をもっており、「紡績は軽工業であり、化学繊維は装置産業的なものであるところに、仕事の性格が非常にちがうと思います。紡績の機械は漸進的に改善されていくけれども、化学繊維の機械の陳腐化は、はるかに激しいものです。そこで仕事のしづりという点からいっても、化繊は積極的であり、紡績は慎重にかまえていくというようなちがいがあったように感じました。しかし同時に当時の日本における紡績のすぐれた経営のやり方というものが、レイヨン側にもよい影響を与えたということも否定できないと思います」<sup>(9)</sup>と自身の経験から語っている。一方、合成繊維の営業を担当した経歴をもつ東洋紡績の元重役は、紡績企業の経営者は、どうしても綿紡績業で育ってきたため、紡績の観念からなかなか抜け切れず、常にステープルのことが頭の中にあり、それを中心に物事を考え進めようとしていたが、そこに純粋なファイバーメーカーとは違った色彩が表れることになり、原料を相場で買い製品を相場で売るといった商業資本的な性格をもった紡績企業が、合成繊維に進出することによって、巨額の固定資産を抱えて製品を作ることになったため、そこに多少の感覚的なズレが生じており、原料と製品の相場取引により毎日が勝負で6ヵ月が決算という経営と巨額の投資を何十年もかけて回収するという経営では、まったく思想が異なるはずであったと紡績企業の立場から装置産業との違いを語っている<sup>(10)</sup>。商業資本的な性格の強い紡績と装置産業の性格の強いレーヨンのもつ時間的な感覚の差に始まり、紡績企業では、紡績工程があるため、紡績原料＝ステープルがまず頭にあり、一方のレーヨン企業では、フィラメントもステープルも同じ意識であるといった違いがあった<sup>(11)</sup>。このような様々な違いが、紡績企業とレーヨン企業の技術選択の差にもつながり、ひいては経営成果の差にもつながったということが出来る。

このようなことから、紡績企業の事例から得られた知見に基づいて、レーヨン企業の事例研究を行い、その両者を比較することが重要となってくる。紡績企業が、紡績原料＝ステープルを意識しながら、そして、既存の事業と設備を

意識しながら、技術選択を行っていたのに対して、レーヨン企業の技術選択にみられた基準は何であったのか。合成繊維の工業化・企業化に際して、紡績企業にあってレーヨン企業に欠けていたものは何であったのか、あるいは、レーヨン企業のみがもっていたものは何であったのか。紡績企業とレーヨン企業では、技術者の立場や発言力は異なっていたのか。そして、経営者や企業家という主体に注目した場合の差異はどこに認められるのか。少し考えただけでも、このような疑問が簡単に浮かび上がってくるが、いずれにしても、紡績企業とレーヨン企業の技術選択を比較することによって、日本の合成繊維をめぐる技術選択の全体像が明らかになり、また、戦後の日本企業の技術導入と技術選択についての実態もより明らかになると確信する。このレーヨン企業側の事例研究こそが、本論文でなし得なかった部分であり、今後の大きな課題として残されている。

## 注

- (1) 類似の指摘は、清川雪彦「綿紡績業における技術選択：ミュール紡機からリング紡機へ」（南亮進・清川雪彦編『日本の工業化と技術発展』東洋経済新報社，1987年）100-101頁でもなされている。そこでは、戦前の日本紡績業のミュール精紡機とリング精紡機の選択についての考察から、技術選択の日本的な特徴の1つとして、「技術選択後の市場的適応化能力（たとえば低廉な女子労働力の積極的利用や兼営織布方式の導入あるいはインド綿の大量特約輸入、中国市場への太糸輸出等々）が著しく高かったこと」が指摘されており、技術選択を成功裏に進めるには、必ずしも純粹に技術的な側面だけではなく、市場的にも選択・適応化していくことが、極めて重要であると主張している（同前，101頁）。
- (2) ユニチカ社史編集委員会編『ユニチカ百年史 上』ユニチカ株式会社，1991年，214-218頁。
- (3) ここでは、企業者の概念について、詳細に論じることはしないが、簡単にいうと、Schumpeter流の企業者は、根本的革新を担い、事業を創始する、非連続的・飛躍的側面をもった革新者であり、一方のCole流の企業者は、漸進的革新を担い、事業を拡大ないし維持する、連続的・漸進的側面をもった経営者・管理者である（宮本又郎『日本の近代 11 企業家たちの挑戦』中央公論新社，1999年，11-18頁）。
- (4) 鐘紡株式会社社史編纂室編『鐘紡百年史』鐘紡株式会社，1988年，635-650頁。
- (5) 東洋紡績株式会社社史編集室編『百年史・東洋紡 下』東洋紡績株式会社，1986年，79-99頁。
- (6) 伊藤恭一は、古い紡績企業の体質から脱却するため、合成繊維以外に2次製品への進出を決定しており、武藤絲治も、新しい成長のためのグレーター・カネボウ計画の中で、繊維分野として合成繊維と2次製品への進出、さらには、非繊維分野として化粧品、食品、薬品などへの進出も考えていた。
- (7) 財団法人日本経営史研究所編『東レ 70 年史』東レ株式会社，1997年，149-155頁，203-226頁，株式会社クラレ IR・広報グループ編『創新 ク

ラレ 80 年の軌跡 1926-2006』株式会社クラレ，2006 年，18-27 頁．

(8) 福島克之『帝人の歩み⑨ 黎明』帝人株式会社，1974 年，96-184 頁．

(9) 「豊島副社長にうかがう」『クラレ時報』第 15 巻第 6 号，1966 年 6 月．

(10) 「『百年史・東洋紡』 合成繊維関係資料」東洋紡績株式会社社史編集室  
所蔵．

(11) なお，三菱レイヨンは，「レーヨンスフだけだったせいもあって，何でも混紡という形で，アクリルー〇〇%で良かった物までスフを混ぜて」おり，レーヨン企業の中では，少々特殊な側面があった（日本化繊新聞社編『化合繊産業の戦後秘史 化合繊新聞・創刊 35 周年記念』日本化繊新聞社，1992 年，29 頁）．

## VI. 補章：1950年代の倉敷レイヨンの合成繊維への進出

### 1. 課題設定

この補章では、レーヨン企業の事例として、倉敷レイヨンのビニロンへの進出を取り上げる。なお、この倉敷レイヨンの事例研究は、本稿完成時点（2008年1月21日）でも、調査・研究の途上であり、今後、さらなる調査・研究の進展によって、内容が変更される可能性がある。それにもかかわらず、収録することにしたのは、本研究の理解を深める上で、非常に有益であると判断したためである。

本章で取り上げる倉敷レイヨンは、日本の代表的なレーヨン企業の1社であり、1935年頃から合成繊維の調査を開始し、1938年以降、ビニロンを中心に研究を進めていき、1950年頃までにその工業化のための技術的基礎を確立していた。倉敷レイヨンのビニロン研究は、レーヨンの技術上の欠点を克服するための新繊維の開発を目的として始まり、欧米での高分子化学の発展とNylon 66の登場、戦争によって輸入が途絶した綿花と羊毛に代替する繊維の必要、戦後の日本経済の復興のための輸入防遏と繊維不足の解消などといった時代の変化や要請に応えるべく一貫して継続された。それを支えていた原動力は、ビニロンに多くの期待を寄せていた経営者の大原総一郎と技術者の友成九十九の熱意と執念であった。このように1つの技術にこだわりをみせてきた歴史にこそ、倉敷レイヨンを取り上げる1つの意義がある。また、戦後日本経済史・経営史の中では、戦前から合成繊維の可能性を追求し、資本金を上回る巨額の資金を投じてまでナイロンの技術導入を行った東洋レーヨンの選択が、その後の飛躍的な成長も手伝って、英雄的に取り上げられる。確かに、アメリカですでに工業化されていたナイロンであっても、東洋レーヨンは、日本で工業化するに際して、生産、営業、技術の各面で多くの試行錯誤を経験することになり、それを乗り越えることによって、初めて、その地位を確立することができた。しかしながら、国産合成繊維といわれたビニロンは、世界で初めて日本で工業化された合成繊維であり、ナイロン以上に多くの不確実性に支配されており、事実、倉敷レイヨンがビニロンの地位を確立するまでには、東洋レーヨン以上に時間

と努力を要することになった。日本の合成繊維工業の先発企業として出発した両社であったが、その後の道のりは大きく異なっていたことから、自主開発の倉敷レイヨンの事例には、技術導入によって成功を収めた東洋レーヨンの技術選択を相対化するという意義も見出すことができる。ただし、倉敷レイヨンを取り上げるとなると、大原総一郎自身でさえ、ビニロンの「技術的な問題の解決だけがこの難局を打開したのであります」<sup>(1)</sup>と語っているように、ビニロンの確立に対する技術面の貢献が強調される通説的な見解についての妥当性も検討しなければならない。以上のような課題設定をもって、事例研究に移ることにする。

なお、本章の作成に際しては、主として株式会社クラレ資料を用いている<sup>(2)</sup>。調査の過程で倉敷レイヨンの関係各位から聴き取ることであった内容については、間接的ではあるが、本稿を作成する中で生かされている<sup>(3)</sup>。

## 2. 倉敷レイヨンの合成繊維研究の初期展開（1933-1937年）

第1次大戦以降、躍進する日本綿業の中で、大手紡績企業は、内部留保していた大戦中の利益を背景として、絹、羊毛、レーヨンなどの繊維多角化、そして、晒、捺染などの垂直統合を展開していった<sup>(4)</sup>。1926年1月、倉敷紡績でも、欧米で発展し、国内需要も伸びていたことから、レーヨン事業に進出するべく倉敷絹織の設立を取締役会で決定した。1926年6月に設立された倉敷絹織は、すでにレーヨン生産を開始していた帝国人造絹糸と旭絹織、そして、同時期に進出を決定した三井物産-東洋レーヨン、大日本紡績-日本レイヨン、東洋紡績とともに、6社で全国市場での競争的な独占体制を形成していった<sup>(5)</sup>。

しかし、このレーヨン事業への進出については、当初、慎重論が強く支配していた。倉敷紡績社長の大原孫三郎は、1924年3月に同社調査課によるレーヨン事業の調査報告を受けて、各重役に意見を求めたが、レーヨン事業に着手することに積極的であったのは、取締役の山内顯のみであった。その他の重役は、当時のレーヨン業界が嚴重な秘密主義を採っていたこと、そして、仮に外国から技術導入できたとしても、倉敷紡績内にそれを受け入れる化学技術者がいないことを問題として、概ね慎重な姿勢をみせていた。大原孫三郎は、倉敷紡績の経営を通じて、絹を除く日本の繊維工業が、原料のほとんどを外国に依存しており、安定した経営を継続しにくいことを痛感していた。そのため、原料のウエイトが低く高度な技術を要するレーヨン工業に多大な期待を抱いていた大原孫三郎は、重役陣を説得していき、ついに「「仕事というものは、三割の賛成者があるようになつたら、着手せねばならぬ、五割も賛成者が出るようになつた時は、もう手おくれである。今や重役陣には、ちょうど三割の賛成者がある」と云つて大多数の反対者を圧伏して」<sup>(6)</sup>レーヨン事業への進出を決定した。

レーヨン事業への進出が決定したとはいえ、レーヨン技術の獲得と化学技術者の確保という問題を残したままであった。そこで、倉敷紡績は、当時、レーヨンの研究者として著名であった京都帝国大学工学部工業化学科教授の福島郁三に指導・援助を要請し、1925年5月に同社保健課の上羽豊三郎を福島研究室に派遣すると同時に、福島郁三の推薦により同学科から根来謙三、高城茂一

郎，中村道雄の新進化学者が入社することになった<sup>(7)</sup>。1925年9月末，京都にレーヨン研究のための京化研究所が完成し，福島郁三の指導の下，10人の技術者がレーヨンの基礎研究を始め，ここに，化学技術者を確保する目途が立った。その後も，倉敷絹織は，ほぼ毎年，繊維化学の分野をリードしていた京都帝国大学工学部工業化学科から採用を続けていった結果，図表Ⅲ-2に示されるように，1937年11月時点で同学科卒業生が2番目に多く勤務するまでになっており，強力な化学技術陣を構築していた。

1926年6月頃になると，京化研究所では，強力が1.2g/D，太さが8デニール程度ではあったが，1日に約50-60繻の人絹糸を生産することができるようになっており，レーヨン技術を習得するための努力が続けられていた<sup>(8)</sup>。ただ，レーヨン工場を建設するとなると，やはり外国から機械設備を購入する必要があり，東洋レーヨン，日本レイヨン，東洋紡績が導入したドイツのOscar Kohorn社のものと比較検討した結果，フランスのStrasbourg社のEmile Bronnertが開発したランポーズ式を採用することにした<sup>(9)</sup>。そして，工場敷地を岡山県都窪郡中洲村の高梁川廃川地に定め，1927年5月から建設を開始し，機械の据え付けから操業後の生産管理まで，京化研究所で培った技術力に基づいて，外国人技術者に頼らず倉敷絹織の技術者の手で行った。倉敷工場は，1928年5月に日産2.1トンの生産規模で操業を開始したが，ランポーズ式の最大の特徴であったポットモーターの7,200回転/分は実現できず，また，生産高が少なかったため，コストが最も高い150円/百ポンドと割高になった上，品質面でも劣っており，他社の製品より10-20円/百ポンドぐらい安く買われるような状態であった。倉敷絹織では，1930年2月にポットモーターの改良によって7,200回転/分を実現し，6月に紡糸工程の3交替制を導入して，紡糸速度の向上と年中無休運転の実施によって効率性を追求し，1931年10月には，生産規模を日産8.3トンに拡大した。その上，1930年4月のローラーガイドを用いた緊張紡糸法の考案，1930年5月着工の第2期増設での垂直紡糸法の採用と苛性ソーダや凝固液の回収など，大卒の機械技術者と化学技術者が中心となってレーヨン技術の改良も進めていた。その結果，最も高かったコストは，最先発の帝国人造絹糸よりも安い51円/百ポンドとなり，湿潤時0.3g/Dと弱かった強力も，0.6-0.7g/Dにまで向上し，他社の人絹糸と比べても何ら

遜色のない水準に達するようになっていた<sup>(10)</sup>。

倉敷絹織は、徹底したコスト削減に努める一方で、人絹黄金時代を通じて、工場の拡張に移っていった。大原孫三郎は、「一ヶ所で大きな工場を運営する事は不利である。分散主義を採る事により各自の技術の特長を發揮させ、そして批判して新工夫をさせよう、積極的に技術を取扱はうとかう云ふ事が新居濱・西篠・岡山を造らせた所以であります。感情的な無意味な競争ではなくて技術的の競争、技術員の發見、技術的進歩と云ふ意味から分散主義を」<sup>(11)</sup>採ることにした。愛媛県新居浜市の新居浜工場は、1933年11月に日産9.2トン、愛媛県西条市の西条工場は、1936年7月に日産5.9トン、岡山県岡山市の岡山工場は、1937年6月に日産15.1トンの生産規模でそれぞれ人絹糸の生産を開始した。また、1931年9月の満州事変や1933年3月の国際連盟脱退などの情勢から、繊維原料の自給が真剣に検討されるようになっていたことに加えて、人絹糸の高率の操業短縮による休錘設備を転用する必要があったため、レーヨン専業企業も紡績企業も、スフに注目することになった。倉敷絹織でも、1933年5月からスフ研究に着手し、1934年9月に倉敷工場内に日産1.5トンの試験設備を設置し、1936年8月に新居浜工場の人絹糸の休錘設備を利用してスフの生産を開始した。西条工場では、1937年4月に日産14.6トン、新居浜工場では、1937年11月に日産13.4トン、倉敷工場と岡山工場では、1938年11月に日産7.7トンと日産3.7トンの生産規模でそれぞれスフの生産を開始した。

このように、レーヨン生産が拡大していく中で、すでに1928年秋頃から問題となっていたのが、紡糸系の眼疾であった<sup>(12)</sup>。労働者の環境改善に尽くしてきた大原孫三郎は、この眼疾問題に心痛し、自ら設立していた倉敷中央病院と労働科学研究所に徹底的な対策の検討を依頼すると同時に、①排気・吸気ファンの設置による換気の改善、②凝固液への亜硫酸ソーダの添加によるガスの発生抑制、③紡糸系の水中眼鏡の装備、④工場医による洗眼・点眼などの対策を講じた。そして、倉敷絹織研究室に対しては、レーヨンを生産する際に二硫化炭素のガスが発生しないようにするか、二硫化炭素を使用しない化学繊維を研究するように強く指示を出した。大原孫三郎は、常に「新しい時代に新しい繊維を」<sup>(13)</sup>という考え方をもっていたが、この眼疾問題が、新しい繊維を研究す

る直接的な動機となった。

1931年8月、京都帝国大学工学部工業化学科出身の齊藤義一は、当時、欧米でようやく工業化されたばかりのアセテートについて、外国文献を基礎として研究を開始した。しかし、この時期の倉敷絹織の主たる研究は、工場の操業に直接関係のあるビスコース・レーヨン分野に限られており、1933年4月に本社・工場の機構改革の一環として研究課が設置された時に、研究領域が一般化学繊維にまで拡大されることになった。さらに、1934年10月に研究課が倉敷工場から分離し研究所として独立すると、その研究領域は、繊維工業から化学工業にまで拡大することになったが図表VI-1に示されるように、1938年頃までは、ビスコース・レーヨン分野を中心として、その他にアセテートやパルプの研究があるぐらいであった。欧米でも嚴重な秘密とされていたアセテートについては、調査の手がかりは少なく研究が難航していた上、国内では原料のリンターが高価であり、酢酸工業も未発達であったことから、その企業化の見通しは立たず、大原孫三郎は、東北帝国大学工学部機械工学科出身の友成九十九に新繊維の探究を命じた<sup>(14)</sup>。

倉敷絹織の合成繊維研究で中心的な人物となる友成九十九は、機械技術者であったことから、当初、機械設計を担当していたが、その後、化学を志向するようになり、1930年に繊維化学研究のために欧米に出張し、ドイツの Kaiser Wilhelm Institut für Chemie の Kurt Hess 研究室に留学した。この時期のドイツは、それまでの主流であった Kurt Hess を旗頭とするセルロースの低分子説が後退し、Hermann Staudinger を主唱者とする高分子説が優勢になるといいう、セルロース化学の転機にあった<sup>(15)</sup>。友成九十九は、1929年夏から1931年春まで同じく Hess 研究室に留学していた京都帝国大学工学部工業化学科助教授の桜田一郎とともに、ドイツ学界の空気を感じ取り、お互いに繊維状高分子研究を行うことを約束し、1932年6月に帰国した<sup>(16)</sup>。しかし、帰国後の友成九十九は、生産規模を拡張していた倉敷絹織の現場の要求に応える必要があったため、ケーク精練によるコーン巻、アルカリ・セルロースの高温老成法と高速粉碎法、ポットモーターの11,000回転など、レーヨンに関する研究に従事することになった。その後、レーヨンの生産技術を確立できたこともあり、友成九十九は、大原孫三郎に新繊維の探索を命じられていたことに加えて、欧



米で合成繊維の商業的生産の可能性が議論され、すでにビニル系合成繊維の試作品が登場するようになっていたことから、1935年10月に新繊維の検討、すなわち合成繊維の基礎調査を開始した。そして、1937年9月に研究所長に就任すると、レーヨン研究に加えて、アセテート、大豆蛋白繊維、酢酸合成、藁パルプなどの研究にも力を入れていった<sup>(17)</sup>。

倉敷絹織は、人絹黄金時代を通じて、発展の一途をたどっていったが、それは、学卒の若い化学技術者の力によって支えられていた。レーヨンの生産技術を確立し、生産規模を拡大する中で、化学技術者を蓄積し、研究体制を整備したことは、レーヨン研究から一歩進展して、次なる合成繊維を狙える基礎となった。しかし、さらに重要であったのは、化学工業の3大要素といえる温度の技術、時間の技術、調合の技術を高度に修練していたことであり、「我々の獲得したる技術は最高度の化学工業の技術なる事、最も困難にして、物理的化學的調整に習熟を要求する高分子量化合物の技術」<sup>(18)</sup>といえるものであった。そして、友成九十九が語っているように、「レイヨンの製造に携わる我々は当然繊維の構造、性質を究明し、変化の法則を探究する繊維素科学に向う。繊維素化学は高分子科学に発展し、合成高分子が作られるようになった。種々の高分子のうちで、PVA（ポリビニルアルコールの略…筆者注）は最も繊維素に類似している。従つて、繊維素をみつめる眼はPVAに移つて行つた。PVAの研究は繊維素の研究に役立つであろうし、又レイヨンと同様にPVA繊維の工業的生産も可能であるかも知れぬ。こうして、レイヨンの生産に励む倉敷レイヨンの私共の道はPVA繊維に」<sup>(19)</sup>向かうことになった。

### 3. 倉敷レイヨンのビニロンの選択（1938-1949年）

#### 3-1. ポリビニルアルコール繊維に対する期待

1938年春以降、臨時資金調整法、輸出入品等に関する臨時措置法、国家総動員法を三大根拠法規として、繊維産業を始めとする平和産業に対して、資金、設備、原材料、労働力などのあらゆる生産要素の制限が加えられた。レーヨン工業は、1939年9月に第2次大戦が勃発して以降、パルプや工業塩などの輸入の途絶、応召者の増加による熟練労働者の減少、軍需産業への労働者の優先的な充足による労働者不足などのため、生産の維持が困難になりつつあった。そこで、限られた資源と労働力を有効に用いるため、少数の工場に生産を集中することになり、1940年12月の第1次企業整備から1944年6月の第5次企業整備まで、5回の企業整備と3回の設備供出が実施された。倉敷絹織も、レーヨン生産に大きな制約を受け、1942年10月に新居浜工場の人絹糸とスフの生産を停止し、1943年3月に大日本麦酒に軍需用として売却して、7月に倉敷工場を硬化積層木材による航空機用プロペラの生産、10月に岡山工場を木製飛行機の生産に転換し、12月には社名を倉敷航空化工に変更した。1939年5月に社長を辞任した大原孫三郎の後を継いだ長男の大原總一郎に限らず、レーヨン企業の経営者にとって、レーヨン事業だけでは、企業の維持存続と従業員の将来を保証することが困難であり、何らかの軍需生産に転換することが、生き残るための道であった。最終的に、レーヨン設備としては、西条工場に人絹糸日産11.8トンとスフ日産30.6トンが残ったのみであり、その縮小は著しかった<sup>(20)</sup>。

繊維産業の経営環境が悪化し始めた1938年、Du Pont社の発表したNylon 66の情報が、日本の繊維関係者に大きな衝撃を与えた<sup>(21)</sup>。蚕糸業者は、日本の輸出主力品である生糸の分野にナイロンが入ってくることを危惧する一方で、「ナイロン恐るべからず」というフレーズに象徴されるように、日本の蚕糸業は、ナイロンに簡単に代替されるような薄弱な基礎の上に立っていないことを強調した。これに対して、京都帝国大学、大阪帝国大学、東京工業大学などでは、すでに高分子化学研究に着手していたが、縮合重合反応によるナイロンの

登場に刺激されて、合成繊維研究を促進していった。また、東洋紡績、鐘淵紡績、日東紡績などの紡績企業、東洋レーヨン、倉敷絹織などのレーヨン企業でも、合成繊維に着目し、その研究に乗り出していった<sup>(22)</sup>。

とりわけ注目すべき業績としては、京都帝国大学工学部工業化学科の桜田一郎グループによるポリビニルアルコール繊維の研究がある。桜田一郎、助教授の李升基、助手の川上博は、ポリビニルアルコールの水酸基をホルマリン処理によってブロックする3段硬化処理法を用い、初めてポリビニルアルコール繊維の耐水性を向上させることに成功し、1939年10月にポリビニルアルコール繊維の湿式紡糸法に関する研究を発表して、この繊維に合成一号と名づけた<sup>(23)</sup>。その後、桜田一郎、李升基、川上博、そして、研究員3人は、ポリビニルアルコールを湿式紡糸し熱処理した後、軽度のホルマリン処理を行うことによって、耐熱水性の良好な繊維を作る方法を発明し、これを合成一号Bと名づけ、先の合成一号と区別した。このポリビニルアルコール繊維研究は、当初こそ、Nylon 66の発表に刺激され、それに対抗する目的から始められたが、戦争の進展にともない、輸入が困難になりつつあった綿花や羊毛に代替する新しい合成繊維の開発、さらには、特殊軍需用・工業用繊維の開発へと目的を移していった。合成繊維の工業化を具体化するべく設立された日本合成繊維研究協会では、1941年度中に高槻研究室（京都帝国大学化学研究所内）に合成一号の日産50kgの試験設備を設置し、桜田一郎と李升基の指導の下に中間工業化試験を行う予定であったが、設備完成の遅延のために基礎研究に終始し、1942年2月から予備操業を開始した<sup>(24)</sup>。中間工業化試験は、1944年3月まで続けられたが、戦局の悪化による原料や資材などの入手困難から、本格的な工業化には至らず、戦争末期、軍需として合成ゴムや合成樹脂などの要請が高まっていたため、一時は、繊維ではなく樹脂として研究を継続したが、結局、1945年までに中止となった<sup>(25)</sup>。なお、鐘淵紡績でも、武藤理化学研究所の矢沢将英を中心として、1939年7月からポリビニルアルコール繊維研究を開始しており、同繊維にカネビヤンと名づけて、1941年末に淀川工場内に中間試験設備を設置していた<sup>(26)</sup>。

この時期、新繊維を模索していた倉敷絹織の方向性も、徐々にポリビニルアルコール繊維に収斂しつつあった。以前から研究を進めてきたアセテート研究

は、「日本では原料のリンターが高いうえ無水酢酸が外国にくらべとくに高いために、輸入のリンターに購入酢酸でアセテートを作ったのでは太刀うちできないことが判明」<sup>(27)</sup>したため、輸入リンターに代えてレーヨン用パルプを酢化して原料にすることと酢化に必要な無水酢酸をアセチレンから生産することに重点を移し、継続していた。そして、1938年4月から無水酢酸の合成研究を開始し、1939年6月には、アセチレンからの無水酢酸の合成法を確立し、11月には、レーヨン用パルプの酢化に成功し、翌年9月には、アセテートの工業化の準備が完了した。しかし、コスト面で外国製品に対抗する自信が得られず、アセテート研究は、1940年に中止されることになったが、その研究を通じて、無水酢酸を合成する際の副反応で生成する酢酸ビニルが注目されることになり、それが、ポリビニルアルコール・同繊維の研究につながっていった。

一方、合成繊維の基礎調査を進めていた友成九十九は、国内資源から合成繊維を作ることに重点を置き、輸入に頼らず国内で大量生産が可能な原料としてカーバイドに着目して、カーバイドから得られるアセチレンを出発原料とするビニル系合成繊維が最適であるという判断に達した<sup>(28)</sup>。1938年4月から無水酢酸を始めとするアセチレン系誘導品の研究を開始していたが、1939年10月の合成一号の発表を受けて、倉敷絹織としての合成繊維研究の焦点が定まり、カーバイドからポリビニルアルコール繊維までの一貫製造工程の確立を目指し、本格的な研究を開始した。アセチレンからの無水酢酸の合成法については、すでに確立していたため、引き続きアセチレンと酢酸の気相反応の研究を行い、1940年7月に酢酸ビニルの合成に成功し、12月には酢酸ビニルの合成法を完成した。その間、1940年4月に岡山工場内に新しい研究所を設立しており、5月にカーバイドの中規模製造試験設備、9月に中規模合成薬品製造試験設備、10月にポリビニルアルコール・同繊維の日産10kgの中規模製造試験設備を同所内に設置し、強かに研究を推進していった。当時、ポリビニルアルコール繊維の基本的な製法は判明していたが、アセチレン以降の工程は工業的に確立しておらず、倉敷絹織独自の力で開拓しなければならなかった。

戦時統制によって原料や資材の調達が制約されており、研究の遂行には多大な困難をともなったが、1942年10月に基礎技術の研究を完了し、すぐにポリビニルアルコール・同繊維の日産200kgの工業化試験プラントの建設に着手し

た。しかし、建設工事は、戦争の激化による資材と労働力の逼迫から遅延を重ね、1943年12月ようやくポリビニルアルコールの試験設備が完成したが、酢酸ビニルの合成と重合の試験設備は、事故や空襲のために完成することはなかった。その上、このポリビニルアルコールの試験設備では、飛行機の補助タンク耐油被膜、石油の海中輸送容器、風船爆弾などの特殊軍需資材にポリビニルアルコールを用いようとしていた軍の要請を受けて、購入した酢酸ビニルで生産を行うことになった。時勢から、研究の重点を繊維から軍需用樹脂に移さざるを得なかったため、ポリビニルアルコール繊維の研究は思うように進展しなかったが、1943年5月には、同繊維による擬毛糸の合成クララの試作に成功していた。ただし、この合成クララを用いて実際に作ったものは、軍手や靴下などの少量にすぎなかった。

このカーバイドを原料とするポリビニルアルコール繊維の構想に代表される原料＝資源を強く意識した研究展開は、戦争による原料輸入の途絶といった情勢に加えて、資源論に傾斜し始めていた友成九十九の発想による部分もあった。友成九十九は、当時の繊維工業を捉えて、「棉を栽培して棉毛を、緬羊を飼育して羊毛を獲る途もあり、樹木を植林し、卓木を栽培して人造繊維を造る途もあり、又地下より石炭を發掘して合成繊維を製造する方法もあります …(中略) … 天然の生活力は悠遠であり、技術の進歩は測り知れぬ。天恵が薄ければ自然の生活力を活かし技術を以て補ふてゆく、棉花、羊毛の乏しい國では森林を開發し、森林も豊富でなければ自然の力により生長力の旺盛な植物の栽培から仕事をはじめます。何れの途を選ぶかはその國情、資源関係より検討せられなければなりません。天然資源の開發、埋藏資源の發掘と共に自然の生活力による新資源の涵養、技術の力による新繊維の創造を時代は要求してゐます。繊維工業の行方へはこゝに」<sup>(29)</sup> であると述べ、自らの資源論を展開した。また、1941年8月11日、大原總一郎が、ラジオ放送で「人造繊維工業の本質的の意味は如何なる種類の原料からでも又如何なる種類の繊維製品をでも製造する事を本来の理想とする」<sup>(30)</sup>と発言したことについて、友成九十九は、繊維技術者として、「その理想は着々と實現せられつゝあり、人造繊維製品はあらゆる要求に用途を開拓し、又あらゆる繊維原料から造られんとして居る現状を思へば、人造繊維工業は既に従來の代用品工業の域を脱して科學技術に立脚した新性格を明

瞭に表はしてゐる」<sup>(31)</sup>と語っていた。さらに、「あらゆる繊維原料からあらゆる繊維製品を創造するといふ人造繊維工業の新性格は、實地には世界各地に於て適地原料から所要製品を得るといふ像をとつて表はれるわけでありませう。世界の各民族がその土地に於て、その種類はそれぞれ異なるでありませうが、繊維を自給しうる時代ともなれば、民族争闘の一つの原因は此處に消滅するのであつて、科學技術の終局の目的の一つが達せられると見る事が出来ます。數千年來繊維の故に戦つた民族間の争は科學の力で鎮まるといふことで」<sup>(32)</sup>あると語るなど、太平洋戦争が開戦した当時、その資源論は、世界平和までを見据えていた。このような友成九十九の理想に基づく信念が、国内に豊富に存在する石灰石から作られるカーバイドを原料とするポリビニルアルコール繊維の研究、しかもカーバイドからの一貫した研究を強く推進させ、戦後の工業化へと連なっていくことになった。

この友成九十九が研究所長に就任した1937年以降、倉敷絹織では、図表VI-1に示されるように、研究活動が、繊維分野から合成化学分野へと広がっていった。岡山工場内の新研究所に移転した際には、研究の基本方針として、①資源工業の確立、②繊維の製造とその応用という2点が示され、「研究課題を体系づけ、パルプ、醋酸繊維、ゴム繊維、蛋白繊維、芒硝処理の問題を根本的に研究する態勢を整へ、先づ各種繊維の原料問題を解決するため、資源工業の確立を目指して、木材及び草本類の利用、アセチレン系合成化学、天然ゴムの利用、大豆の利用、海水の利用等に関して総合的研究を開始」<sup>(33)</sup>した。その後、「ヴァイスコース人造繊維の性質向上を図ると共に、ヴィニル系合成繊維の製造技術の確立、繊維物体及び繊維固成物の製造に重点を置く様に」<sup>(34)</sup>なつていった。その結果、資源関係から繊維やプラスチックまでの幅広い研究領域を抱えることになり、1943年9月、木材化学の研究第1課、蛋白化学の研究第2課、ゴム化学の研究第3課、合成化学の研究第4課、無機化学と電気化学の研究第5課、理化学の研究第6課、紡織品の研究試作の研究第7課、軽機材の研究試作の研究第8課、工業化試験の研究第9課、機械課、事務課の課制に研究所組織を編成して、当初の基本方針をより具体化しようとしていた。注目すべきは、この時点で原料遡及の考え方が明確に示されており、それが、倉敷絹織の基本路線として定着し、戦後の事業にも強く反映されることである。

倉敷絹織の研究領域は、戦時期を通じて、化学繊維から農林資源、有機合成化学、航空機材やその他の軍需資材関係へと拡大していった。これは、研究所長の友成九十九の資源論の影響もさることながら、戦時体制の下での原料や資材の逼迫と軍部からの要請に促されたことが主たる要因であった。本来の大きな目標であった合成繊維のポリビニルアルコール繊維研究は、友成九十九が、「もし、戦争がなかったとすれば、1945年にビニロンの工業的生産を行うことができたであろう」<sup>(35)</sup>と述懐しているように、多くの困難に直面しながらも、工業化試験の段階まで進展していた。しかし、ポリビニルアルコール繊維研究は、この膨れ上がった研究領域の中に埋没してしまった感が否めず、最終的に、1945年6月の岡山空襲によって、試験設備も研究成果も灰燼に帰し、一度は中止せざるを得なくなった。ポリビニルアルコール繊維の技術的な基礎は、この戦時期に確立されていたが、その中で、同繊維に対しては、綿花や羊毛の代替としての期待が課せられることになり、戦後、倉敷レイヨンの経営者と技術者の思考を支配する万能繊維論ないし Essential Fiber 観の基礎も、同時に築かれることになった。

### 3-2. 日本経済の復興とビニロン工業化の決断

敗戦後、航空機生産に転換していた倉敷工場と岡山工場は操業を停止し、空襲により焼失していた研究所は1945年9月に解散するなど、人絹糸日産4.9トンとスフ日産18.9トンの実働可能設備が残存していた西条工場以外では、繊維事業を容易に復元することができない状況にあった。1945年10月、大原総一郎は、レーヨン事業の復元を進めると同時に、再び合成繊維を取り上げることを決心し、社名を倉敷絹織に戻した。しかし、岡山工場が、1946年7月から1947年9月までイギリス領インド軍によって接收されることになり、GHQ（General Headquarters）も、レーヨン工業の復興にあまり積極的ではなく、その上、パルプ、苛性ソーダ、二硫化炭素、硫酸などの原料が入手困難となっており、極めて厳しい状況下にあった<sup>(36)</sup>。そのGHQが、日本の非軍事

化・民主化を徹底的に進めることを基本方針として、財閥解体に着手したことから、1946年4月に政府は持株会社整理委員会令を公布し、12月に親会社の倉敷紡績が同令の指定を受けることになった。倉敷紡績と倉敷絹織の社長を兼任していた大原總一郎は、役員就任の制限のため、1947年1月に倉敷紡績社長を辞任し、戦時期の損耗が大きく経営的にも困難であった倉敷絹織の経営に従事することを選択した<sup>(37)</sup>。一方、倉敷絹織自体も、1946年6月に制限会社令、1948年2月に過度経済力集中排除法の指定を受け、戦時期に経営参加していた角一ゴムや中国産業などの株式を手放すことになるなど、再建への道は険しいものであった。

1947年4月にGHQが発表した人造繊維の生産能力に関する覚書によって、日産411トンまでの復元が認可されることになり、倉敷絹織としては、人絹糸で日産16.8トン（復元分9トン）の枠を得たが、帝国人造絹糸が日産34トン（同27.6トン）、東洋レーヨンが日産33.4トン（同25.4トン）、旭化成工業が日産23.2トン（同17.6トン）の枠を得たことに比べると、極めて不利なものであった<sup>(38)</sup>。限られた枠ではあったが、西条工場の人絹糸の生産能力を日産11.8トンにまで復元する工事に着手し、資材の不足、輸送力の低下、資金難などのため、1948年6月ようやく工事が完了し、復元が認められなかったスフについても、1949年1月までに残存の資材を用いて自力で日産26.8トンに復元した。この西条工場の復元と並行して、1948年4月から倉敷工場の人絹糸の復元も開始し、11月に日産2.9トンが生産を開始し、1949年3月には日産5.2トンの復元が完了した。また、1947年7月、GHQが50万錘のスフ紡績設備の復元を認可したため、倉敷絹織は、23,427錘の割り当てを受け、接收が解除されたばかりの岡山工場に設置することにして、1949年5月に綿紡式13,600錘とパーロック式10,000錘の合計23,600錘が操業を開始した。パーロック式紡績の技術は、すでに戦前の研究所で開発されており、スフ紡績事業に進出するに際して、強力な紡績糸が得られることから本格的に採用したが、このパーロック式紡績設備が、後にビニロン紡績用に転換され、高強カビニロン糸を生み出すことになる<sup>(39)</sup>。なお、原料のパルプについては、国産パルプの割り当て制であったが、綿花の国有制とは異なり、その拘束が緩かったことから、企業間の激しい取り合いのため、一定量を確保することは難しく、そ

の確保のためにパルプメーカーを回らなければならなかった。その後、1948年1月にパルプの輸入が再開され、1949年11月にはレーヨン生産が自由になったが、そのための原料薬品や電力は、依然として配給となっていた。

レーヨン事業の復元が進む一方で、ポリビニルアルコール繊維研究も、再開に向けて動き出していた。当初、岡山工場で焼け残った設備を補修して研究を再開していたが、1946年7月に同工場が接收された際、倉敷工場内に試験設備を設置することにした。その設備構成は、敗戦直後でアセチレン資源の入手困難が予想されたため、木炭乾溜から繊維までを一貫生産するものとなり、木炭日産1.2トン、カーバイド日産3トン、酢酸ビニル日産400kg、ポリビニルアルコール日産200kg、同繊維日産200kgとなった<sup>(40)</sup>。試験設備の建設中の1947年9月、倉敷工場に合成化学部を設置し、戦前からポリビニルアルコール繊維研究を主導してきた友成九十九を総轄として、部長に野村重基、副部長に赤星通次郎の体制の下、ポリビニルアルコール繊維の工業化研究が、本格的に推進されていった。そこでの研究の内容は、①アセチレンからアセトアルデヒドを経て酢酸を合成する方法、②アセチレンと酢酸を気相反応によって合成し酢酸ビニルを作る方法、③酢酸ビニルを溶液重合法によってポリ酢酸ビニルにする方法、④ポリ酢酸ビニルを鹼化してポリビニルアルコールを作る方法、⑤硫酸分解法によって酢酸を回収する方法、⑥縦型紡糸機による流上紡糸法などであり、工業化に必要なすべての工程の研究が行われていた。そして、1948年4月、一度は灰燼に帰したポリビニルアルコール繊維の工業化試験設備が完成し、稼働を開始した。同月に行われた操業式に出席していた合成一号の開発者の1人である桜田一郎から、ポリビニルアルコール繊維をビニロンと命名してはどうかという提案がなされ、5月の合成繊維工業懇話会で正式に決定された<sup>(41)</sup>。

この時期、東洋レーヨンと倉敷絹織は、原料入手が困難な中でも、既存のレーヨン事業の復元を進めながら、早急に合成繊維研究を再開していた<sup>(42)</sup>。ビニロンについては、倉敷絹織以外にも、1948年時点で、合成一号公社高槻工場が日産35kg、三菱化成工業大竹工場が日産5kgのビニロンの試験生産設備をもっており、鐘淵紡績淀川工場も復元を計画していた<sup>(43)</sup>。しかし、ナイロンでは日産85kgの設備をもつ東洋レーヨン、ビニロンでは日産200kgの設備をも

つ倉敷絹織が、その工業化に向けて邁進していくことになった。

このビニロンの工業化試験設備の工事が進む中の1947年8月、大原總一郎は、社長を辞任し、経済安定本部と並んで占領下の日本経済を掌握する物価庁の次長に就任することになった<sup>(44)</sup>。物価庁次長となった大原總一郎は、「アメリカの占領軍の態度はきわめて厳しく、日本を独立国にすることに対してはなほだ意欲的でなく、なるべく日本を弱体にしておこうということであるらしい、自立経済といっても外国のものを十分買ったり売ったりするというにはたやすくいかないかもしれないといった印象を強く受け」<sup>(45)</sup>た。そして、国民的な課題として経済自立が最も重要であることを痛感し、図表VI-2に示されるように、貿易収支の赤字を多少なりとも減少させるため、国内資源を原料とする合成繊維の工業化を進める必要性を強調した。戦後の日本の繊維産業では、戦前に輸出の主力として外貨獲得に貢献していた生糸が、ナイロンの登場によって、かつての地位を回復することが望めない状態となる一方で、生産設備の復元が進み生産が本格化した暁には、綿花と羊毛の輸入の大幅な増加が見込まれるため、貿易収支の上で大きな赤字に転じることは避けられない情勢にあった。さらに、日本は、満州を始めとする植民地を失い、膨大な食料の輸入を必要としていたため、綿花や羊毛の輸入を抑えることが、日本経済の自立にとって不可欠な課題であった<sup>(46)</sup>。物価庁次長としてマクロ的な視野から日本経済をみつめた大原總一郎は、1948年4月に同職を辞任し、6月に倉敷絹織の社長に復帰した<sup>(47)</sup>。

一方、友成九十九は、日本の「繊維資源は極めて貧困であり、領土が狭いばかりでなく、重疊たる山嶽が國土を貫き、耕地及び平野が少く、氣候風土の點からも、棉花の栽培あるいは緬羊の飼育に適していない … (中略) … わが國の森林は既に枯渴に瀕しており、又森林木材は他の重要な需要にも當てられねばならぬので、今後の増産に多大の期待をかけることはできない … (中略) … こゝに土地の生産力に依存しない合成繊維の生産が極めて重要な意義をもつてあらわれる」<sup>(48)</sup>と主張し続けていた。合成繊維の中でも、「ビニロンの主原料はカーバイドであり、カーバイドの製造には石灰石と炭素材と電力とが必要である。わが國には石灰石は豊富であり … (中略) … 炭素材として、品質の関係から適正炭の輸入が望まれるが、國産の無煙炭、コークスあるいは木

(単位：億円，%)

図表VI-2：戦後の日本の繊維輸出入額の推移

	日本全体						繊維部門						綿部門						毛部門						絹部門						化学繊維部門											
	輸入		輸出		収支		輸入		輸出		比率		輸入		輸出		収支		輸入		輸出		比率		輸入		輸出		収支		輸入		輸出		収支		輸入		輸出		収支	
	輸入	輸出	輸入	輸出	収支	比率	輸入	輸出	比率	収支	輸入	輸出	比率	輸入	輸出	収支	輸入	輸出	収支	輸入	輸出	収支	輸入	輸出	比率	輸入	輸出	収支	輸入	輸出	収支	輸入	輸出	収支	輸入	輸出	収支	輸入	輸出	収支		
1934-36年平均	3	2	0	1	40.78	1	57.90	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1950年換算	551	540	-11	225	40.78	313	57.90	88	168	115	-53	42	11	-32	-	94	94	34	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1946	4	2	-2	2	50.00	1	50.00	-1	2	0	-2	-	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1947	20	10	-10	2	10.00	5	50.00	3	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1948	60	52	-8	7	11.67	28	53.85	21	5	12	7	1	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1949	284	170	-114	60	21.13	83	48.82	23	44	53	9	6	2	-4	-	12	12	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1950	348	298	-50	133	38.22	144	48.32	11	100	80	-20	21	2	-19	-	22	22	24	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1951	737	489	-248	282	38.26	227	46.42	-55	178	126	-52	71	3	-68	-	22	22	51	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1952	730	458	-272	220	30.14	163	35.59	-57	155	75	-80	50	1	-49	-	20	20	33	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1953	867	459	-408	246	28.37	166	36.17	-80	143	70	-73	76	5	-71	-	19	19	37	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1954	864	587	-277	230	26.62	237	40.37	7	156	99	-57	53	16	-37	-	22	22	53	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1955	890	724	-166	217	24.38	270	37.29	53	138	92	-46	59	16	-43	-	24	24	74	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1956	1,163	900	-263	287	24.68	314	34.89	27	173	105	-68	80	17	-63	-	24	24	94	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1957	1,542	1,029	-513	297	19.26	365	35.47	68	161	124	-37	95	24	-71	-	27	27	110	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1958	1,092	1,036	-56	223	20.42	321	30.98	98	130	107	-23	70	17	-53	-	20	20	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1959	1,296	1,244	-52	236	18.21	371	29.82	135	128	111	-17	76	22	-54	-	35	35	104	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1960	1,617	1,460	-157	284	17.56	440	30.14	156	154	145	-9	93	25	-68	-	37	37	122	122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

(資料)：大原総一郎『化学繊維工業論』東京大学出版会，1961年，付表24，付表25。

(注) 1：1950年換算は，1934-1936年平均の金額を1950年の消費者物価指数で1950年時点の金額に換算したものを示している。

2：繊維部門の輸入比率と輸出比率は，それぞれ日本全体の輸入と輸出に占める比率を示している。

炭を用いることもできる。従つて、経済的にみれば、カーバイドの主原料は電力であつて、ビニロンは電力が繊維に変化したものであるといえ …（中略）… いたるところに水力源をもち、水源開発によつて電力増加の可能性は大きく …（中略）… 又カーバイド用電力は動力用電力と異なり、豊水期に生ずる多量の餘剰電力がカーバイドとなつて固形化されうるわけで、わが國のような地勢の國では、カーバイド生産は資源利用の方法として特別の意義をもつ …（中略）… この有利な原料を利用することにより、又ビニロン製造技術の確立によつて、ビニロンの生産費は相當安くなる見込み」<sup>(49)</sup>をもっていた。さらに、「ビニロンは種々の特質をもつており、羊毛、棉花、麻あるいは生糸の用途に向けられ、又よりすぐれた性質をもつて特殊な用途に適用される。この混紡性に富むこと、そしてその耐久力の大きいことは、ビニロンと天然繊維あるいはレイヨンとの混用を促進し、新しい繊維適用の時代に重要な繊維として活躍するであろう。かくしてビニロンは繊維の自給自足ならびに加工貿易に参加して、重要な役割を演じ、わが國の繊維産業の再起、ひいては經濟再起の樞軸となるものであらう」<sup>(50)</sup>と期待をみせていた。ここに、大原總一郎の經濟觀と友成九十九の資源論が1つに結びつき、ビニロンに大きな期待が課せられることになった。

大原總一郎は、技術的に可能であるならば、ビニロンの工業化を早急に行う必要があると考え、1949年1月に倉敷に帰省した際、野村重基と赤星通次郎を自宅に招き、「いよいよ工業化したいと思うのだが、そういうことを決心してもいいような技術的段階にきたかどうかということをつねてみましたら非常に自信のあるような返事でありました …（中略）… 自信が仮りにないといつても、やろうと思つて」<sup>(51)</sup>おり、ここにビニロン工業化の決意が固まることになった。それを受けて、1949年2月、ビニロンの日産20トンの工場建設計画を立案したが、それは、図表VI-3に示されるように、第1期工事だけでポバールとビニロンを各日産10トン、紡績、織布、編立、仕上などの設備も付設する計画であり、その予算は、資本金2億5,000万円を10倍以上も上回る36億円に達した。レーヨンの復元が完了したばかりの倉敷絹織にとって、このような巨額の投資を行うことは、非常に大きな冒険であつた<sup>(52)</sup>。そのため、倉敷紡績のレーヨン事業への進出の時と同様に、経営陣の中には自重論が多くみら

図表VI-3：倉敷絹織のビニロン工場建設計画

A：当初案（1949年2月）

	第1期	第2期	合計
ポリビニルアルコール	10トン/日	10トン/日	20トン/日
ビニロン・ステーブル	5トン/日	5トン/日	10トン/日
ビニロン・フィラメント	5トン/日	5トン/日	10トン/日
紡機	26,400錘	39,600錘	66,000錘
織機	630台	-	630台
編機	100台	-	100台
染色仕上設備	一式	-	一式
建設費	3,606,800千円	-	-

B：改訂案（1949年8月）

	前期	後期	合計
ポリビニルアルコール	5トン/日	5トン/日	10トン/日
ビニロン・ステーブル	5トン/日	3トン/日	8トン/日
ビニロン・フィラメント	-	2トン/日	2トン/日
紡績	-	26,400錘	26,400錘
織機	-	-	-
編機	-	-	-
染色仕上設備	-	-	-
建設費	1,410,000千円	1,674,000千円	3,084,000千円

（資料）：「株式会社クラレ資料」1987年。

（注）：改訂案は、当初案の第1期工事を前期と後期に分けたものである。

れたが、大原總一郎は、同月に開かれた取締役会でビニロン工業化を決定した。父・大原孫三郎が残した“仕事を始める時は、10人のうち2、3人が賛成する時でなければならない”という遺訓を実践したものであった。その後、事業の拡大を踏まえて、1949年4月に社名を倉敷レイヨンに変更し、7月に資本金を7億5,000万円に増資し、ビニロンの展示即売会といったPR活動も進めていた。

1949年5月、商工省は、合成繊維工業の急速確立に関する件として、ナイロンとビニロンでそれぞれ1社の先発企業を指定し、資金、資材、税金などの優遇措置を講じて、集中的な援助を実施することを省議決定した。戦前から研究に取り組んでいた実績、そして、経営者や技術者の熱意が買われて、ナイロンの先発企業に東洋レーヨン、ビニロンの先発企業に倉敷レイヨンが選定された<sup>(53)</sup>。その翌月には、経済安定本部資源調査会が、政府に対して合成繊維工業

の育成についての勧告を行い、8月に閣議で承認を得ることになった<sup>(54)</sup>。このような政策の狙いは、繊維原料の自給度向上による綿花・羊毛輸入の外貨節約と産業構造の高度化にあった<sup>(55)</sup>。

しかし、倉敷レイヨンにとって、36億円はあまりに巨額の投資であったため、1949年8月に建設計画が変更され、図表VI-3に示されるように、第1期工事を前期と後期に分け、まず前期分のポバールとビニロンの日産5トンの工場を建設することにした。このポバール工場の建設については、資金負担が増大することに加えて、商工省化学局や化学企業から反対の声があったが、大原総一郎は、「一貫作業の技術的重要性をあくまで主張し、特にポバールの製造技術確立のために払った多くの犠牲を忘れることはできなかつた」<sup>(56)</sup>として実行した。また、織布、編立、染色などの設備については、再検討することになり、紡績設備は、岡山工場のスフ紡績設備23,600錘をビニロン用に転換することにした。このような計画の縮小によって、予算は、当初の半分近い14億1,000万円にまで抑えることができたが、依然として資金調達が大きな難題であった。当初、政府は、ビニロン工場の建設資金として、アメリカの対日援助見返資金による融資を検討していたが、閣議での一部大臣の反対のために見送られることになり、銀行との融資交渉も容易に進展しない状況にあった。そこで、大原総一郎は、日本銀行総裁の一万田尚登に協力を懇請し、その斡旋によって、1949年10月に日本興業銀行を幹事とする15行による14億1,000万円の協調融資が成立することになった<sup>(57)</sup>。そして、まず倉敷工場のポバールとビニロンの試験設備を各日産1トンに拡張することを決め、1949年10月から新工場の建設に着手することになった。

この時期の倉敷レイヨンには、ポリ塩化ビニル繊維の企業化という選択肢もあったが、その眼は、ビニロンの工業化に向いていた<sup>(58)</sup>。それぞれ自らの理想と信念を強くもっていた経営者の大原総一郎と技術者の友成九十九は、ビニロンに対して大きな期待を抱いていた。そのビニロンに対する期待は、一私企業の利益になるものであるという以上に、戦争によって荒廃した日本の救いになるものであった。倉敷レイヨンの技術選択は、比較的早期からビニロンの工業化に絞られていたが、それは、乏しい資源の隘路の打開、貿易赤字の改善、繊維不足の解消など、大局的な観点に立ってのものであり、倉敷レイヨンの一部

の経営者と技術者の外部環境と合成繊維についての認識、信念、理想、意欲などを強く反映していた。

## 4. 倉敷レイヨンの合成繊維化への道（1950-1964年）

### 4-1. ビニロンの糸質改良と用途開拓

1950年6月、朝鮮戦争の勃発によって、アメリカの日本に対する方針は大きく転換することになり、倉敷レイヨン、そして、繊維産業を取り巻く環境は、大きく変わることになった。民間貿易の再開と朝鮮戦争による綿製品需要の急増のため、綿花の輸入は、1950年に急増し、戦争の影響による国際綿花相場の高騰、作付け制限や天候不順による米綿の減量などにもかかわらず、1951年にはさらに増加し、一時の繊維原料の困窮という事態は、次第に緩和されていった。一方、綿製品の多くが輸出に向けられたため、人絹糸とスフの国内需要も高まり、その価格は高騰し、生産が増加していったが、綿花や羊毛のように原料価格が高騰しなかったことから、一般的にレーヨン事業では高収益を上げることができた。この特需のおかげで、図表I-4に示されるように、紡績企業とレーヨン企業が、1950年度下期の純利益ランキングの上位を独占し、繊維産業は、一応の復活を遂げた。さらに、1950年5月に外資に関する法律が制定されたことによって、外国からの技術導入が可能になり、アメリカを中心に様々な繊維技術や加工技術が導入されて、国内で競争し始めていた。ビニロンは、繊維原料の輸入と外国技術の導入の増加という厳しい状況と同時に、特需という恵まれた状況の中で工業化を進めることになった。

1950年9月、カーバイドの調達を考慮して決めた富山県に日産5トンのポパール工場が完成し、10月には、岡山工場内に日産5トンのビニロン・ステープルの生産設備が完成した<sup>(59)</sup>。その翌月には、すでに運転を開始していた富山工場のポパールを用いて、岡山工場でビニロンの工業生産を開始した<sup>(60)</sup>。この岡山工場では、既設のスフ紡績設備をビニロン用に転換しており、1951年11月には綿紡式紡機800錘を増設し、パーロック式10,000錘と綿紡式24,400錘の合計34,400錘となっていた。スフの大手企業であった倉敷レイヨンとしては、この転換分を補充する必要があったが、朝鮮戦争特需により容易に紡機を手配することができなかつたため、1951年1月に日本紡織と合併契約を締結して、8月に同社を合併し、引き継いだ大阪府泉南郡尾崎町の綿紡

績工場をスフ紡績に転換することにした。

倉敷レイヨンでは、ビニロンの商標としてクラロン、クレモナ、倉敷ビニロンの3つを用いることになったが、その中で、大原總一郎のビニロンに対する期待が込められていたものが、クレモナという名前であった。イタリア北部にあるクレモナという町は、古くからバイオリンの名器の産地として知られており、その名器をクレモナと総称していたことから、大原總一郎は、「わが社のビニロンが、オーケストラの中で絃楽器の占める地位を獲得するようにという希望」<sup>(61)</sup>を名前の中に託すことにした。これは、ビニロンに対する万能繊維ないし Essential Fiber としての期待の表れであった。当時、アメリカでは、「綿、毛、人造繊維製品が Essential Fiber と認められ … (中略) … 之等の既存繊維を前提としてそれ等がない新しい特長をもつ繊維として合成繊維を考え、そう云つた種類の合成繊維をとりあげ、その性格としては Additional Fiber である事を以て本質と考えて来た … (中略) … 合成繊維は純合成繊維製品として、或は混紡用繊維として既存の繊維界にない特質を持つものの出現に寄与」<sup>(62)</sup>していた。そういったことから、日本でも、「或る種の合成繊維は特質を發揮して、補足的繊維として、高く評価されるものもあろうし、又或る種の合繊は價格の低下によつて主要繊維となつて發展するものであろう」<sup>(63)</sup>という2つの見解に分かれていた。大原總一郎は、「ビニロンは一般合成繊維としての特質は具備しているが、特に一点の特長として秀でている種類の合成繊維ではなく、多くの特長を持っている。而してその事は換言すれば綿や毛や絹に近いと云う事である。従つて綿や毛を Essential Fiber と決めて、それのない性質をもつ合成繊維を造ろうとする米国式の Additional Fiber としての合成繊維の範疇には入らないものである。彼等はそう云う。我々もそう思う。併しそれこそはビニロンの我国に於ける存在理由であり、将来を約束する条件であると思う。ビニロンは Additional Fiber としてよりも、より多く Essential Fiber として自らの将来を開拓して行くべきだと思ふ … (中略) … 勿論合成繊維一般の性質を備えているものであるから特殊用途、或は Additional Fiber 的用途にも使われる事は勿論大切である。併し最終の目標、一般的性格として Essential Fiber となる事こそ望ましいのであり、それこそは我々の願望である」<sup>(64)</sup>と語り、ビニロンは、繊維製品のあらゆる用途に有用であることが期待されていた。

このようにして、ビニロンは、「綿や麻に替わる汎用の大型合成繊維としての大きな期待の中でスタート」<sup>(65)</sup>し、また、経済安定本部資源調査会の勧告でも、日産 150 トンのビニロンの生産が行われるようになれば、綿花や羊毛の輸入がほとんど不要になると明言されており、その製品開発と販路開拓の重点は、服地、メリヤス、靴下、毛布などの衣料用に置かれることになった。第 1 年度のビニロンの原価は、友成九十九が想定した通りの 794 円/kg となったが、これは、図表Ⅲ-8 に示されるように、羊毛よりは安かったが、綿花よりも非常に高価なものとなった<sup>(66)</sup>。ただ、特需ブームの中にあつたことに加えて、純国産合成繊維という物珍しさも手伝って、品質面に不安定な点があつたにもかかわらず、売れ行きの方は好調であり、フル操業を続けることができた。そして、1951 年 2 月に当初の増設計画を一部縮小して着工し、1952 年 2 月の完成によって、富山工場はポパール日産 8 トン、岡山工場はビニロン・ステープル日産 8 トンとなり、これと同時に、倉敷工場のポパールとビニロンの試験設備も各日産 2 トンに増強したため、倉敷レイヨンのポパールとビニロンの生産規模は、各日産 10 トンとなった。

しかし、1951 年 7 月に朝鮮戦争の休戦会談が始まると、世界的に過熱していた景気は調整局面に入り、繊維市況は綿糸布を中心に暴落し、輸出は頭打ちとなり、大量の契約キャンセルのために商社の倒産が相次ぎ、繊維産業は、ブームから一転して不況に陥ることになった。この反動不況によって、紡績企業は、綿花を大量に抱え、その消化に追われることになり、外部の紡績企業に依存する比率の高かつたビニロンは、図表Ⅵ-4 に示されるように、大きな影響を受けた。倉敷レイヨンでは、ビニロン・ステープルを増設したこともあって、紡績設備が大幅に不足しており、ビニロンの品質を確保するためにも、自家紡績の必要性を考えていた。そこで、1952 年 2 月にスフ紡績へ転換していた尾崎工場をビニロン用紡績に転換することになり、4 月に転換を実施した。

この紡績設備の不足以上に深刻であつたのが、ビニロンの品質に関する問題であつた。当時のビニロンは、綿やスフに比べて強力、軽さ、耐薬品性などの点では優れていたが、染色性や形態安定性に乏しく、その衣料用製品は、発色が悪く、時に脱色した上、風合も悪く、着用にともなつて形が崩れ、さらには、洗濯によって収縮を起こしたり、ヌルヌルとした感触になるなど、世間での評

図表町-4：主要紡績企業のピニロンの消費高

(単位：ポンド)

	ピニロン糸生産高		ピニロン消費高													テレレン消費高	テトロン消費高			
	糸生産高	湿紡糸生産高	倉敷紡績	日清紡績	呉羽紡績	鐘淵紡績	富士紡績	大日本紡績	東島紡績	大和紡績	白裏紡績	東洋紡績	東洋紡績	日本繊維	岷阜紡績	広島紡績	ナイロン消費高	カネカロン消費高	テレレン消費高	テトロン消費高
1949	n.a.	n.a.	4,750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1950	n.a.	n.a.	3,570	1,270	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1951	n.a.	n.a.	40,000	38,000	2,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1952	n.a.	n.a.	75,729	9,700	-	59,729	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1953	n.a.	n.a.	241,702	7,250	7,856	182,676	-	43,920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1954	414,067	18,919	464,040	-	-	236,654	-	227,386	-	-	-	-	-	-	-	5,300	-	-	-	-
1955	1,109,514	129,475	1,285,222	-	-	290,287	-	995,035	-	-	-	-	-	-	-	23,500	-	-	-	-
1956	730,643	113,555	852,415	-	-	192,700	-	753,712	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	433,261	1,014,357	1,070,612	-	-	129,103	-	862,618	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	567,198	944,179	1,115,116	-	-	123,395	-	764,465	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959	317,161	937,633	807,455	-	-	231,239	-	531,175	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960	256,871	968,331	776,003	-	-	160,173	-	453,960	-	119,000	-	-	-	-	-	-	24,700	210	-	-
1961	182,286	2,868,526	1,655,095	236,800	149,200	73,200	20,400	18,200	678,358	288,400	51,757	6,800	-	-	-	138,200	105	-	-	-
1962	296,497	3,101,008	1,958,674	435,200	89,600	30,000	22,135	29,600	881,320	307,620	14,379	-	-	-	-	175,160	65	-	-	-
1963	-	3,445,183	1,765,771	349,200	103,600	21,200	39,400	6,000	840,935	33,500	228,800	884	-	-	-	237,244	12,583	-	-	-
1964	-	3,827,947	1,962,569	206,984	105,200	40,000	2,050	19,600	522,735	175,200	286,600	12,800	-	-	-	258,747	12,483	150	-	-
1965	69,200	4,308,601	2,240,304	375,736	54,800	38,200	23,039	49,100	514,580	317,700	287,304	13,200	-	-	-	150,720	6,338	500	2,468	-

(資料)：日本紡績協会調査部編『綿糸紡績事情参考書』日本紡績協会、各年版。

判はよくなかった。大量消費の見込める衣料用製品として、紺サージを作っていたが、ゴワゴワとして板のようになるといった欠点があり、大きく伸びることはなく、また、当初こそ好評であった毛布も、使用が重なるにつれてヘタリ、毛玉ができて縮むなど、羊毛に勝ることはなかった<sup>(67)</sup>。この頃にもなると、綿製品や毛製品などが、大量かつ安価に出回っており、このような品質上の問題を抱えたままのビニロンでは、到底売れるはずもなく、滞貨が山積し、大幅な減産を行うことになり、設備を增強した1952年の方が1951年よりも生産高が少なくなった。衣料用で苦戦する一方、産業用資材としては、ビニロンが腐食せず綿の5-6倍の耐久性をもっていたことから、その用途として醤油の圧搾袋を狙い、1951年に販売を開始すると、すぐに綿の圧搾袋を駆逐し、その後は、耐薬品性のよさから染料や調味料などの生産用濾過布へと進出していった。しかしながら、その他の産業用資材、例えば、漁網では、湿潤結節強力不足のため、無結節網や小型結節網に進出するにとどまり、需要の多かった大型結節網への進出は、その後の技術改良を待つことになるなど、その成果は、限られたものであった。この時、ビニロンの用途として最適であり、後に大きく伸びていくことになる産業用資材への展開が、すでにみられたが、ビニロンの用途開拓としては、あくまでも衣料用を中心に考えられていた。

朝鮮戦争による特需が消え、一転して繊維不況に陥った後は、「毎年5億円ないし10億円の赤字がビニロンのぶんから出て…(中略)…ビニロン部門の赤字の累積が非常に大き」<sup>(68)</sup> くなっていった。倉敷レイヨンでは、「レイヨン部門に於ける総合経営の完備という事はある程度犠牲にしながら、ビニロン部門の建設に最大の努力を傾けて参りましたので、双方の部門が不況の嵐にさらされたときに感ずる苦しみは、恐らく他社よりも遙かに以上のものがある…(中略)…ビニロンの部門まで支えて居つたレイヨン部門の利益が、逆に赤字になつてきて居る」<sup>(69)</sup> という事態になっており、図表VI-5に示されるように、1955年頃まで非常に厳しい経営が続いていた。この苦境は、「会社の内部の人たちが常に志気沮喪せずに行っていたということ、それにもう一つは、労働組合がその間非常に協力的だったということ、更には株主も低率配当でまんしてくれただということ」<sup>(70)</sup> に支えられながら、ビニロンの販売を増やすことによって乗り越えるしかなかった。

図表VI-5：戦後の倉敷レイヨンの業績の推移

(単位：億円、%、トン)

年次	資本金	自己資本	自己資本 比率	売上高				純利益	内部留保	ビニロン生産高		全国 生産高	対全国 比率
				レーヨン	ビニロン	その他	ステープル			フィラメント	合計		
1951	7.5	50.0	42	44.9	n.a.	n.a.	-	2.2	1.4	-	1,892	2,722	69.51
1952	7.5	50.5	39	48.1	n.a.	n.a.	-	1.4	0.6	-	1,784	2,599	68.64
1953	7.5	50.2	38	42.8	n.a.	n.a.	-	0.9	0.1	-	2,913	3,897	74.75
1954	7.5	50.9	36	50.0	n.a.	n.a.	-	1.6	0.8	-	2,844	3,668	77.54
1955	7.5	52.4	24	60.2	n.a.	n.a.	-	2.3	1.5	-	5,326	6,153	86.56
1956	15.0	63.7	37	51.3	n.a.	n.a.	-	1.2	0.2	-	9,123	10,718	85.12
1957	15.0	64.1	37	57.7	n.a.	n.a.	-	1.4	0.2	-	12,269	14,731	83.29
1958	15.0	64.3	37	60.3	41.5	18.8	-	1.4	0.3	-	10,131	12,852	78.83
1959	15.0	65.1	35	76.0	46.6	29.4	-	1.9	0.7	-	12,420	16,544	76.62
1960	15.0	66.6	32	83.2	52.4	30.8	-	2.7	1.5	-	17,506	22,639	79.20
1961	30.0	79.0	35	105.1	62.3	42.7	-	4.6	3.0	-	23,012	30,002	80.69
1962	30.0	81.9	33	105.4	61.8	43.6	-	4.5	2.2	-	25,955	35,430	73.26
1963	30.0	82.2	34	97.0	56.2	40.8	-	2.6	0.3	-	25,251	37,376	67.56
1964	30.0	82.5	34	90.5	46.5	44.0	-	2.5	0.2	-	29,627	44,170	67.07
1965	30.0	82.7	35	95.7	48.6	47.1	-	2.7	0.4	-	27,626	44,170	67.07
1966	30.0	84.0	36	110.9	54.1	56.8	-	3.6	1.3	256	12,676	16,544	76.62
1967	30.0	87.0	36	127.4	57.8	69.6	-	5.3	3.0	425	17,931	22,639	79.20
1968	30.0	90.3	33	136.7	56.6	80.1	-	5.7	3.3	1,196	24,208	30,002	80.69
1969	30.0	95.4	30	145.1	58.4	86.6	-	7.4	5.1	1,009	25,955	35,430	73.26
1970	30.0	97.4	27	162.3	59.1	103.2	-	5.7	3.4	1,270	25,251	37,376	67.56
1971	60.0	126.9	29	162.4	55.7	106.7	-	5.6	1.9	2,001	29,627	44,170	67.07
1972	60.0	128.0	26	173.3	55.7	107.4	10.2	4.8	1.1	-	-	-	-
1973	60.0	129.3	25	183.7	57.3	114.6	11.8	5.0	1.3	-	-	-	-
1974	60.0	131.1	24	205.1	64.5	127.4	13.2	5.6	1.8	-	-	-	-
1975	60.0	133.5	22	221.3	68.3	138.0	15.0	6.2	2.4	-	-	-	-
1976	60.0	136.4	21	236.2	67.0	141.3	27.9	5.5	2.9	-	-	-	-
1977	100.0	179.9	24	251.3	65.4	140.8	45.1	5.9	1.2	-	-	-	-

(資料) 1：「株式会社クラレ資料」1987年。

2：東洋紡績株式会社『貸借対照表及び損益計算書各期表 自第1期 大正3年下半期 至第99期 昭和41年上半期』東洋紡績株式会社，1966年，57-61頁，63頁。

(注) 1：売上高のその他には，1962年上期以降はポパールの売上高，1964年上期以降はポリエステルの上高が含まれている。

2：純利益は，税引後当期利益から繰越利益剰余金の増減を控除した金額となっている。

3：内部留保は，利益準備金，諸任意積立金，繰越金を合計した金額となっている。

図表VI-6：1954年頃の倉敷レイヨンのビニロン・トウ（1.3デニール）の物性

		従来法 (C重合)	新製法 (P重合)
強度	乾燥	4.5-5.0g/D	6.3-6.8g/D
	湿潤	3.7-4.2g/D	5.2-5.6g/D
伸度	乾燥	10-13%	15-18%
	湿潤	10-13%	16-18%
結節強度	乾燥	2.3-2.8g/D	4.2-4.8g/D
	湿潤	2.6-3.2g/D	4.7-5.2g/D
結節伸度	乾燥	7-9%	11-14%
	湿潤	8-11%	16-19%
ヤング率		800-1400kg/mm <sup>2</sup>	800-1200kg/mm <sup>2</sup>
水中軟化点		115-120°C	120-123°C
アセタール化度		38-40%	29-31%
P20/1のリー強力		240-270bs	380-420bs
コードの湿潤結節強度		0.95-1.00g/D	1.47-1.52g/D

(資料)：「株式会社クラレ資料」1987年.

その代表的な取り組みが、ポパールとビニロンの技術改良であり、大原總一郎が、繊維営業の「常道だけでは突破できないほど、不振は決定的であつた。前進以外に方法はなかつた。無二無三前進すること以外にとるべき道はなかつた。しかしそれは、その前進を可能ならしめるいくつかの技術的期待がそれを支えていることを、知らないで決定したことではない」<sup>(71)</sup>というほどの貢献であつた。まず、ポパールについては、1953年4月の富山工場での新しい酢酸回収法の採用により、苛性ソーダと硫酸の使用量が従来の25%に低下し、酢酸の回収率が99.5%に達するなど、コストが大幅に低下した<sup>(72)</sup>。そして、1954年8月からは、部分重合法（P重合）を実施したことによって、均斉度の高いポパールが得られるようになり、図表VI-6に示されるように、ビニロンの機械的性質が画期的に向上し、漁網を中心とした産業用資材への展開を可能にした<sup>(73)</sup>。次に、ビニロンについては、1953年7月から顔料による原液染のビニロンの生産を開始して、衣料用繊維としての大きな欠点であつた染色堅牢度が格段に向上し、染色費も大幅に低下することになった。さらに翌月には、原液染ベンザール化ビニロンの生産開始によって、同じく衣料用繊維としての欠点であつた弾性が向上し、耐皺性が改善され、原液染による染色堅牢度の向上と

もに、同一色で大量に使用される学生服や制服に進出する基礎となった<sup>(74)</sup>。

また、倉敷レイヨンとしては、従来の天然繊維用やスフ用の紡績設備をそのまま利用しても、ビニロンの特性を生かした紡績糸を生産することができない上に、能率も品質も向上しないため、ビニロン用に紡機を改良することを検討していた。紡績方法を研究した結果、高強力糸にはパーロック式による牽切紡績、風合の良好な紡績糸には改良梳毛式によるビニロン専紡が望ましいことが判明した。そして、尾崎工場では、1952年5月にビニロン専紡機の据え付け工事が始まり、1953年3月から運転を開始し、綿紡式12,000錘と専紡式28,000錘の合計40,000錘のビニロン紡績設備をもつことになった。ビニロンの加工技術の開発については、従来、合成製造部の中で行われていたが、加工技術の確立によるビニロン販売の促進のため、1954年8月にビニロン加工技術部を設置し、加工業者と協力・連携しながら推進していった。

このような一連の技術的な努力によって、ビニロンの品質は大きく向上することになったが、それだけで販売が増加するというものではなかった。それは、ビニロンの工業化を決断した時とは大きく環境が異なり、倉敷レイヨンのもつビニロンへの期待と現実のニーズが乖離し始めていたことを意味していた。1953年頃の日本経済は、図表VI-2に示されるように、貿易収支が極めて悪く、その後も貿易赤字が継続していたため、輸入外貨の節約は大きな問題であったが、繊維部門だけをみると、綿部門の輸入の停滞と化学繊維部門の輸出の増大によって、1954年を境に貿易黒字に転じ、繊維輸入の全輸入に占める地位も相対的に低下していった。さらに、1953年4月、通商産業省は、合成繊維の操業単位を経済規模に到達させて、5年後に年産1億ポンドの合成繊維の生産体制を確立することを目的とした合成繊維産業育成対策を省議決定し、政府資金の融資、法人税と電気・ガス税の免除、事業税と固定資産税の減税、超過償却の承認、輸入機械の関税の免除、輸入合成繊維製品に対する高率関税の適用、官公需の開拓などの措置を採ることになり、それも手伝って、ナイロンやビニロンへの後発進出、そして、ポリエステルやアクリルの先発企業化など、合成繊維をめぐる動きが活発化していた。消費面では、綿製品や毛製品の生産が過剰気味に増加し、図表III-8に示されるように、綿糸や梳毛糸の価格が低下傾向にあり、また、繊維の美しさ、触感、使い勝手、強さなどの総合性で勝る綿へ

の愛着から、天然繊維への回帰もみられた<sup>(75)</sup>。ビニロンの地位を確立するには、新しい環境に見合った考え方による用途開拓を進めていく必要があった。

確かに、ビニロンは、合成繊維の中で最も吸湿性が高く、多くの点で綿に近い性質を有していたが、綿を始めとする天然繊維製品の入手が容易になった時、それを代替することには多くの困難が付きまとうことになった。1952年9月には、ビニロンの拡販に一層の努力を傾注するため、従来の販売部からビニロン販売部を独立させるとともに、販売の重点を衣料分野から産業用資材分野へ移すという動きがみられた。ただ、1953年頃までは、大原總一郎を始め、ビニロン販売部でも、ビニロンを Essential Fiber として想定し、綿花や羊毛の分野に入れていこうとする方針が強く残っていた<sup>(76)</sup>。しかし、同年末頃になると、ほぼ同時期に工業化したナイロンの成長、ビニロンに対する批判の噴出、そして、何よりも倉敷レイヨンのビニロン事業の極度の不振などのため、その考え方に変化がみられ始めた。ビニロン販売部では、「合成繊維としてのビニロンの特性が特に高度に発揮される如き分野の開拓、並びに他繊維との混紡、交織に依って新しく開拓さるべき分野の問題がそれで前者は工業用途並びに特殊被服を中心とし、他の多くの用途部門におけると同様ビニロン単独で進むべき分野であり、後者は、一般衣服用としてビニロンの持つ独自の特性と他繊維の有する長所とを併せ発揮せしめ新しい効果をあげ得る」<sup>(77)</sup>方向を重視するようになっていった。さらに、友成九十九も、「ビニロン製造技術は進歩の過程にありますので、現在のビニロンをみてこれがビニロンであるとして、例えばその品質を何万年も前からある棉花や羊毛や生糸と比較することは全く意味のないことで、ビニロンの品質に対するいろいろな意見を聞かせていただいて、今後の進歩をはか」<sup>(78)</sup>ることとした。Additional Fiber とまではいかなくとも、合成繊維それ自体の価値を見出し高めていこうとする考え方の下で、既存繊維との混紡・交織による新しい繊維製品、あるいは、既存繊維にはない合成繊維の特性を前面に押し出した新しい繊維製品として展開していく必要があった。

ビニロン販売部が発足した当初から販売促進を担当してきた中村尚夫によると、「なにしろ衣料で苦勞ばかりしてたんで、まずチャンピオンを決めようということになって、資材用途ではロープ、漁網、衣料用では学生衣料というようにチャンピオン商品を決めて」<sup>(79)</sup>取り組むことになった。まず、漁網につい

図表VI-7：1957年頃の合成繊維学生服の比較 (単位：%)

合成繊維学生服銘柄	知名率	取扱率
倉敷ビニロン学生服	97.4	72.0
東レナイロン学生服	89.2	62.1
その他ナイロン学生服	70.3	33.6
ビニロン・ウール学生服	70.3	28.0
日紡ビニロン学生服	63.8	10.8
日レナイロン学生服	58.6	15.1

(資料)：「化繊学生服の首位に立つ わが社ビニロン学生服」『クラレ時報』第6巻第8号，1957年8月，3頁。

(説明) 1：調査日時は不明であるが，東京，名古屋，大阪の3都市の小売店を対象にして，それぞれで約100軒を抽出して数回にわたって調査した結果を示している。

2：知名率は，小売店のうち何% が知っているのか，取扱率は，小売店のうち何% が取り扱っているのかを示している。

ては，それまでビニロンの結節強力不足から限られた展開であったが，部分重合法の高均斉ポパールを用いたビニロンをパーロック式で紡績した高強力ビニロン系の登場によって，1954年11月からクレモナ万漁の名前で本格的に販売を開始し，ようやく定置網や旋網に進出することができた。その結果，急速に綿や麻の漁網を駆逐していき，1955年には，全国の漁網の販売高で18%を占め，先行していた東洋レーヨンのナイロン漁網を抜いて，ビニロン漁網がトップに立ち，ビニロン事業を支える大きな柱となった<sup>(80)</sup>。一方の学生服については，1952年からビニロン100%の学生服を販売していたが，綿の学生服に比べて価格が高く，染色も劣り，風合もよくなかったことから，伸び悩んでおり，ビニロンのベンザール化による弾性の向上と原液染による染色性の向上に成功したことを受けて，さらに風合の改良とコストの低下を図るためにスフを50%ほど混ぜて，専紡式で紡績し梳毛調に織り上げたサージのKV555を用いた学生服を作り，1953年9月から販売を開始した<sup>(81)</sup>。ビニロン学生服は，文部省と通商産業省の推奨を受けたことに加えて，倉敷レイヨンでも，学生服を通じてビニロンのイメージを作り上げようとする方針を採り，宣伝を学生服に集中して大々的に行ったことから，その販売は好調を続け，1955年に70万着，1956年に100万着を超え，1957年頃には，図表VI-7に示されるように，合成繊維学生服の中で知名率と取扱率ともにトップとなった。一般的に衣料用製品には，「実用衣料と流行衣料とがありますが，その実用衣料にしぼつて学生服を取り

上げたのです。学生服は対象も多いし、染色も黒、紺二色でよいわけだし、まずこの需要を確立し、あとはこれに関連のあるもの、たとえばズック靴、トレパンなどにひろげたのです。宣伝も学生服に中心を置き、倉敷ビニロンを消費者の頭に印象づけるようにPRをすすめました。結果はまあ予想どおり成功だったわけです。流行を追うものは避けて、ビニロンに適した単純な製品を根気よく育て」<sup>(82)</sup>ていった。その上、軽くて強くて温かく、耐光・耐油・耐薬品性に優れて、虫や微生物にも侵されないというメリットをもつビニロンは、制服、作業着、毛布、軍手、裏地、シートなどの実用繊維として、1954年頃から外貨節約のために国産合成繊維の使用を推進する官公庁の需要を本格的に開拓していった。

このように、ビニロンの性質からみて、衣料用としては、主に学生服、制服、作業着、肌着などの実用衣料に限られていた。そのため、ビニロンの多くは、漁網を中心としながら、漁業用・船舶用・工業用ロープ、自転車タイヤコード、ベルト、ホースなどのゴム資材、肥料袋、帆布、シート、土木用資材、農業用資材などといった産業用資材を中心に展開していくことになった。ビニロンの業績は、1954年後半から好転していき、倉敷レイヨンとしても、図表VI-5に示されるように、次第に業績が上がっていった。そして、1956年2月には、富山工場がポパール日産18トン、岡山工場がビニロン日産18トン、倉敷工場がポパールとビニロン各日産2トン、全体としての生産規模は各日産20トンとなった。これによって、当初計画した経済単位に到達することとなった。

合成繊維の製品化については、従来の天然繊維やレーヨンなどの加工とは異なった部分もあったが、それ以上に、未知の合成繊維糸・織編物についての一般消費者の認知度を高め、その特性・機能を理解してもらうことが重要であり、新しい製品として、しかし、中間素材としてではなく、最終製品としての特性・機能をより積極的に訴えなければならなかった。紡績企業は、商社に売り放して、その製品化を任せるといった綿紡績式のやり方を探り、消費者の反応を知ること遅れてしまったが、東洋レーヨンや倉敷レイヨンを始めとするレーヨン企業は、これを消費者になじませるまで、自ら販売促進や宣伝などの製品化に向けての努力を行っており、この点が、純粋なファイバーメーカーとして一枚上であった。ビニロンの販売を担当していた小野大造が、「昔は作ったものを売

るのが販売の仕事だったかもしれないが、今は消費者から要求されたものを、いかにタイミングよく作って売り込むかということが問題です」<sup>(83)</sup>と語っているのは、この時期の変化をよく象徴している。ただし、ビニロンが他の合成繊維と比べて多少異なっていたのは、「ビニロンは種々のすぐれた性質をもっているが、他の合成繊維のような特異な性質に欠けている … (中略) … ビニロンは平凡な繊維 (usual fiber) として人々の関心と注目を呼ばなかつたのかも知れぬ」<sup>(84)</sup>といったことであり、日本経済の自立や天然繊維の代替といった発想とアピールでは、消費者の購買意欲を刺激し、需要を増大させることはできなかった。各種製品の実用上の要求は、その用途により異なっており、それぞれ機械的性質、物理的性質、化学的性質、耐生物的性質などに対する最低要求をもっているが、その最低要求を満たすことができこそ、初めて実用製品としての評価が得られ、価格の低下とともに需要が増大することになる<sup>(85)</sup>。平凡な繊維としてのビニロンがアピールできた点は、ビニロンのもつ本来の特性を生かせる用途への特化を図った上で、倉敷レイヨンが実践した実用性の追求であった。

#### 4-2. 非繊維事業の布石

倉敷レイヨンのビニロン事業は、1955年以降、順調な発展を遂げており、1959年5月には、ビニロン・ステープルの生産能力が日産50.2トンに達した。ビニロンの工業化を決定した当時、ビニロン・フィラメントの生産設備も建設する予定であったが、資金面の都合から、市場性の高いステープルを優先し、フィラメントを後回しにしていた。そこで、ビニロン・ステープルが軌道に乗り始めた1954年末から、フィラメントの企業化の準備を開始し、品質と生産性の点から乾式紡糸法を採用して少量の生産を行い、1960年11月に岡山工場内にビニロン・フィラメントの日産3.2トンの生産設備を建設した。ステープルにしてもフィラメントにしても、やはり「ビニロンの性格としては、現段階ではやはり産業資材用に優位点をもっています。ここで各種用途に適するよう、

いつそう品質の向上とコストの低下をはかり、産業資材用としての地歩を拡大してゆくのが一つの主要な方向で …(中略)… 一方衣料用の面では学生服、作業服、トレパンなどの分野では、かなりの開拓はできておりますが、他の合成繊維との激しい競争を考えた場合、必ずしも性能的にまだ十分とはいえない状態です。しかし天然繊維あるいは他の合成繊維に混紡混織して衣料分野に独特の用途を維持発展させてゆく可能性も一応考えられますので、混紡用繊維として品質改善に努力」<sup>(86)</sup>していくことになった。

一方、原料のポパールについては、酢酸ビニル合成工程に流動反応法を取り入れるなど、技術の改良に努力し続けており、1959年5月には、ポパールの生産能力が日産55トンに達した。倉敷レイヨンでは、当初から、ポパールの生産はすべてビニロンの原料向けであったが、ポパールが、繊維用の糊剤・加工剤、製紙用の加工剤・接着剤、合成樹脂エマルジョン生産時の乳化安定剤など、多くの分野で利用されるようになっていたことを受けて、1954年中頃から市販用ポパールの製品開発に着手し、1956年3月に倉敷工場で市販用ポパールの試作を行い、1958年6月に同工場内に非繊維用ポパールの試験生産設備を設置した。この試作品は、市場で高い評価を受け、本格的な販売に見通しを得たため、また、当時、なべ底不況によりビニロンの需要が伸び悩み、減産を余儀なくされていたため、富山工場に生産体制を整えて、1958年11月から市販用ポパールの生産を開始し、急速に販売を拡大していった。そして、1961年3月にはポパール販売部を設置し、ポパールが、レーヨンとビニロンに並ぶ主力商品と位置づけられるようになった。このように、倉敷レイヨンでは、図表VI-8に示されるように、積極的に原料から一貫してビニロンに取り組んできたことが、ビニロンの品質とコストに大きく寄与し、さらには、新規事業に向かっていく大きな力となった。

このポパールについては、市販にとどまらず、さらに大きく2つの展開をみせた。第1が、天然ガス法によるポパールの生産である。アメリカでは、戦後、豊富な天然ガスを原料としてアセチレンの生産を開始しており、1950年頃から天然ガスへの原料転換が進行していた。倉敷レイヨンでは、国内の天然ガスの埋蔵量が少ないといわれていたことから、原料に「石油あるいは石炭をガス化して、ガスからアセチレンをつくることの重要性を認め、いま、石油・アセ

図表VI-8：ポリビニルアルコール関係の日本特許一覧（1955年12月20日時点）

（単位：件）

	倉敷 レイヨン	鐘淵紡績	三菱化成 工業	大日本 セルロイド	高分子 学会	日本合成 化学工業	日本カー バイド工業	三菱 レイヨン	大日本 紡績	昭和合成 化学工業	外国企業	その他
アセチレン	5	-	-	4	2	4	2	-	-	-	3	42
アセトアルデヒド、酢酸、回収	10	-	-	5	-	2	5	-	-	-	3	14
酢酸ビニル合成	4	-	1	1	3	-	3	-	-	-	-	10
重合	8	2	6	7	7	8	1	-	-	-	4	23
鹼化	1	1	3	-	1	4	2	-	2	2	1	4
溶解	3	1	7	-	1	-	-	-	2	-	-	14
紡糸	5	7	4	-	2	1	-	3	1	-	-	21
熱処理	9	5	2	-	2	1	-	1	-	-	-	18
アセタール化	15	9	7	10	5	-	-	3	1	-	1	58
染色	18	2	3	-	5	-	-	1	-	-	-	17
その他	11	13	-	3	-	1	-	1	1	-	-	97
合計	89	40	33	30	28	21	13	9	7	2	12	318

（資料）：「【座談会】新しい合成繊維地図におけるビニロンの立場」（「株式会社クラレ資料」1956年2月）。

（注）1：特許件数には、公告中のものが含まれている。

2：外国企業には、Dow Chemical社、Du Pont社、Monsanto社などが含まれている。

3：倉敷レイヨンの特許件数は、特許71件と公告中18件であるが、この他にも、出願中のものが49件ある。

チレンの製造研究を行つている …(中略)… この研究が成功すれば、石油・アセチレン・ポリビニールアルコール・ビニロンの一貫した製造工程を樹立することができる」<sup>(87)</sup>として、1952年頃から石油アセチレン研究を開始していた。この研究は、日本でも石油化学工業が勃興し始めていたことやアセチレン以外に大量に生成する低級炭化水素の利用の問題があったことなどから、1963年に中止されることになったが、その成果は、天然ガス法によるポパール生産や合成化学分野での研究開発に役立つことになった。倉敷レイヨンは、1960年11月に協和ガス化学工業と天然ガス法によるアセチレンの供給を受けポパールを生産する協定を締結し、翌月に同社に資本参加した。1961年5月、協和ガス化学工業中条工場内の譲り受けた用地に日産40トンのポパール工場の建設を開始し、1962年5月に天然ガス法によるポパールの生産を開始した。これによって、倉敷レイヨンのポパールの生産規模は、富山工場と合わせて日産125トンとなり、ガス化学工業への進出、さらには、石油化学工業への技術的な手がかりを得ることになり、次第に化学工業の性格をもつ企業へと向かっていくことになった。

第2が、ポパール・フィルムの生産である。倉敷レイヨンでは、戦時中、航空機用補助燃料タンクや石油の海中輸送容器の内張材として、耐油性ポパール被膜を試作していたが、実用化には至らなかった。戦後、倉敷工場では研究を再開し、1952年5月には同工場内でキャストイング製膜方式を確立し、1954年4月から日産150kgで試験生産を開始した。このポパール・フィルムは、倉敷ビニロンフィルムの商標で繊維製品包装材を中心に販売しており、市場での評価も高まっていた。そこで、1961年1月には、倉敷工場のポパール・フィルムの生産設備を日産1トンに拡張して、本格的な生産を開始し、その後、1961年9月に西条工場内にポパール・フィルムの日産4トンのプラントを設置することを決め、研究所が開発した押出機溶解方式による新製膜法を採用して、1962年5月に操業を開始した。この「フィルムは繊維に次いで大きな高分子成型工業です。人造繊維、合成繊維を主体としてきたわが社が、当然発展していくべき一つの大きな方向です。ビニロンの原料として工業化されたポパール工業は、ポパールの積極的販売ということから合成樹脂工業の分野に入りました。ポパールを繊維の原料としてだけでなく、合成樹脂としてより広い用

途に向けるために、品質の改良、市場開拓の努力が続けられており、さらにこれに関連した合成樹脂へ、あるいは新しい合成樹脂へと将来発展していくことが期待されていますが、今回のフィルムの工場生産の決定ということは、繊維以外の高分子成型工業に入っていくという意味で、これに劣らない大きい意味をも持つ」<sup>(88)</sup> ことになった。

倉敷レイヨンは、このポバールとビニロンを独力によって工業化し、それを軌道に乗せていた。それを通じて蓄積された技術・ノウハウは、外国、とりわけ先進国の企業に注目されることになり、外国企業から技術提携の話がもち込まれた。1958年2月にはアメリカの Air Reduction 社 とポバール、1958年4月にはアメリカの United States Rubber 社 とビニロン、1959年9月にはドイツの Hoechst 社 とポバール・ビニロン、1959年12月にはフランスの Rhône-Poulenc 社 とポバール・ビニロン、1960年4月には再び Air Reduction 社 とビニロンの技術援助契約ないしオプション契約を締結していた。しかしながら、実際にライセンスの許諾まで進展したのは、Air Reduction 社 に対するポバールの技術輸出のみであり、その他は、すべてオプション段階にとどまっていた。また、1963年6月には、国交を回復する前の中国とポバール・ビニロンの一貫製造プラントの輸出契約を締結した<sup>(89)</sup>。

倉敷レイヨンのポバールとビニロンの技術は、工業化以前からのたゆまぬ努力によって、技術輸出が行われるまでに発展していた。そして、ポバールとビニロンを通じて培われた技術は、その後、倉敷レイヨンの要素技術の基礎となり、高機能性樹脂のエバール（エチレン・ビニルアルコール共重合体）、人工皮革のクラリーノ、イソプレケンケミカルといった独創的な非繊維製品を創り出す力となった。

## 5. 小括

倉敷レイヨンの事例からは、先発企業として、新技術を選択するまで、そして、選択した後も、多くの課題と困難に直面していたことがわかる。以下では、それを通じて明らかになった事実とインプリケーションを整理する。

倉敷レイヨンは、戦前・戦時期から一貫してビニロンに取り組み、戦後、その工業化を決断するに至った。一般的に、合成繊維の選択は、既存の製品体系と合成繊維の競合性・代替性の検討・評価、そして、合成繊維の将来性・発展性の予測などを通じて行われる<sup>(90)</sup>。倉敷レイヨンのビニロンの選択も、基本的には同様であった。ただ、その中で、倉敷レイヨンの大原總一郎と友成九十九にとって重要であったのが、戦時期・復興期の繊維不足や日本経済の抱える貿易赤字といった日本という国が直面していた課題に対して、国産合成繊維のビニロンがどのように貢献できるのかということであり、国内資源からビニロンを生産することによって天然繊維を代替し繊維原料の輸入を抑制することを念頭に置いていた。そのため、ビニロンは、当初、綿花や羊毛の代替となる Essential Fiber として社内外から期待されることとなった。そして、大原總一郎と友成九十九が一私企業の損得を超えて進もうとする姿勢は、いつしか企業を1つにまとめ上げる強力なリーダーシップへと昇華していた。しかし、綿花や羊毛のような Essential Fiber としてビニロンを用いようとする用途開拓や製品開発の方針では、ビニロンという繊維の特性と市場のニーズが適合することではなく、また、消費者の購買意欲を刺激することもなく、結果として、倉敷レイヨンの経営に大きな負担が圧しかかることになった。その意味で、ビニロンの工業化を強く推進した倉敷レイヨンの経営者と技術者には、技術選択からその後の展開まで、国内資源を用いた合成繊維による天然繊維代替という思考様式が貫かれていたが、それに変化の兆しがみえ始めたのは、ビニロンに進出した後の極度の不振と試行錯誤の中であった。倉敷レイヨンの技術選択は、企業の枠を超えた外部環境での課題とそれに対する経営者と技術者の理想と信念が、技術に働きかけると同時に、制約条件を課していたことを示してくれる。

このような倉敷レイヨンのビニロンの選択は、結果的にみると、短期的に厳しい状況が続いており、経営成果の観点では、完全に成功したとはいいいきれな

い。ビニロンは、ほぼ同時期に工業化された東洋レーヨンのナイロンに比べて、遅々たる歩みであり、天然繊維と競合し得る優れた製品特性を発揮することができなかったのに対して、ナイロンは、1953年頃以降、その生産技術と加工技術が向上したことから、従来の水産関係の需要に加えて衣料用途が増加していき、市場で合成繊維としての地位を確立していた<sup>(91)</sup>。実際の経営成果からみると、いかなる合成繊維を選択したのかが、その後の発展を規定することになったが、先発企業として進出する場合、その選択は、不確実性を必然的にもなうものであった。そのため、倉敷レイヨンのビニロンの選択と結果は、まさに不確実性によるものであった<sup>(92)</sup>。東洋レーヨンのナイロンの場合は、技術を導入したDu Pont社という手本があったため、ビニロンに比べると、その不確実性はやや少なかったといえる。いずれにしても、そこで、重要であったのは、何を選択したのかということではなく、選択した後に何をやったのかということである。よく指摘されるように、ビニロンの性質を大きく向上させた技術面の貢献は、極めて絶大であったが、それは、最適な用途の開拓、販路の構築、消費者に浸透させるための販売促進や宣伝などといった販売・マーケティング面での努力に支えられていた。ビニロン研究に開始当初から従事してきた野村重基は、ビニロン販売初期の苦労を「見ていて、スタートのまえにたとえば弾性だとか収縮の問題だとか、紡績性といった点でも、もっと綿密に検討しておけばよかったという悔いが残りましたね。だから、ビニロンの開拓者精神というのは、それを最初に手がけたということにもたしかにあらわれていますが、私はそれ以上に、ここまであの繊維を向上させた工業化以後の人たちの間にこそ、強く流れているのではないかと思うわけです」<sup>(93)</sup>と回顧している。最終的に、倉敷レイヨンでは、産業用資材と実用衣料でビニロンの用途開拓と製品開発を進めていき、ようやくその地位を確立することができた。

ただし、そこには、いくつかの落とし穴もあった。倉敷レイヨンでは、ビニロンに優先的に資金と資源を投入したため、既存のレーヨン事業は、他社に比べて生産規模が小さく、設備も老朽化しており、明らかに弱体化することになった。この点については、資金や人的・物的資源などに制約がある企業が新規事業に取り組む場合であれば、既存事業を後回しにするという決断は止むを得ないことでもあった。それよりも、大原總一郎が、「ポバールとビニロンに精魂

をかたむけてきたから、ややトーチカ作戦的になっているのだろう。自分のトーチカにたてこもって、よらば切るぞという感じだ(笑)。もう少し野戦に出て、広い戦場で勝負をするようにならなければいけない … (中略) … 自分の開発したものの以外は見むきもしないといった生一本なやり方ではもうからないということだ」<sup>(94)</sup>と回顧しているように、ビニロンへの執念が、倉敷レイヨンの窓口を狭めていたということがある。確かに、1960年代になってから、ようやく第2の合成繊維としてポリエステルに後発進出し、衣料用の合成繊維に足場を築いたことを考えると、この倉敷レイヨン社内の封鎖性・硬直性は、1950年代後半の1つの問題であったかもしれない。しかしながら、他社よりも早くから原料遡及の方針を明示し、それを具体化してポバールとビニロンを工業化し、その後も、それをさらに発展させるべく取り組んだことは、長期的な見地から大いに評価されるべきである。すなわち、多くの試行錯誤の中で育てられたポバールとビニロンの技術が、倉敷レイヨンのコア技術となり、その後の独創的な技術の開発につながっていったということである。技術選択では、どの技術を選ぶのかというだけではなく、選択した後が勝負であり、困難に直面すると同時に技術を容易に放棄することなく、大切かつ丁寧に育てていくことが大事である。それによって、たとえ当初の期待とは異なる形になるとしても、新しい事業や技術につながる可能性は大いにある。

## 6. レーヨン企業と紡績企業の比較について

本稿では、紡績企業の事例として東洋紡績と呉羽紡績、レーヨン企業の事例として倉敷レイヨンを取り上げてきた。そこで、最後に、レーヨン企業と紡績企業の比較について、いくつかの検討を試みることにする。なお、ここでの考察は、あくまでも試論であり、今後、さらなる調査・研究の進展によって、内容が変更される可能性が大いにある。

まず、容易に想起される問題として、経営者の質がある。一般的に、経営者は、オーナー経営者と専門経営者に区分されるが、レーヨン企業と紡績企業の違いは、ここには表れていないと考える。例えば、ナイロンの企業化を決断した東洋レーヨンの田代茂樹が、明治専門学校機械工学科出身の専門経営者であったのに対して、ビニロンの企業化を決断した倉敷レイヨンの大原總一郎は、東京帝国大学経済学部出身のオーナー経営者であり、ナイロンの後発企業化を決断した呉羽紡績の伊藤恭一も、神戸商業大学出身のオーナー経営者（正確には創業者一族）であった。これらは、いずれも挑戦志向の技術選択を行った経営者である。一方、安定志向・内部資源重視の技術選択を行った東洋紡績の谷口豊三郎は、東京帝国大学工学部出身のオーナー経営者（正確には被合併会社の創業者一族）であった。つまり、経営者の出自や出身学部によって違いが表れるのではなく、その経営者の認識や思考様式を支配する企業の組織文化・風土によって違いが表れると考えた方が自然である。

そこで、次に問題となるのが、組織文化・風土である。例えば、レーヨン企業は、装置産業的な化学工業の性格をもち、機械設備の陳腐化が激しいことから、仕事への姿勢が積極的であるのに対して、紡績企業は、労働集約的な軽工業の性格をもち、機械設備を漸進的に改良して長年にわたって使用することから、仕事への姿勢が慎重であるといわれる。また、レーヨン企業では、巨額の固定資産を抱えて製品を生産し、その巨額の投資を何十年もかけて回収するという経営であるのに対して、紡績企業では、原料を相場で買い製品を作って相場で売るといった商業資本的な性格があり、原料と製品の相場取引により毎日が勝負で6ヵ月が決算という経営であるともいわれる。つまり、レーヨン企業には、巨額の投資を行うほどの積極的な文化・風土があったのに対して、紡績企

業には、巨額な投資には慎重になる文化・風土があり、ここに違いが表れることになったと考えられる。東洋レーヨンのナイロンも倉敷レイヨンのビニロンも、資本金を上回る投資を必要としたことから、その一端を理解することができる。対照的に、東洋紡績が選択したアクリルは、金額面だけを考えると、先発企業化の機会があったポリエステルに比べると各段に安いものであった。

これと関連して、さらに重要な問題が、合成繊維に対する認識である。紡績企業は、綿、絹、毛といった天然繊維事業をもっていたことから、合成繊維を天然繊維の代替品ないし競合品として認識し、紡績原料となり得るステープルに関心が集まっていた。その上、当時、繊維の消費では衣料用がほとんどであったことから、合成繊維が衣料用に適するか否かも同じく大きな関心事であった。すなわち、紡績企業には、天然繊維代替、紡績可能性、衣料用途という技術評価の基準があったといえる。一方、レーヨン企業は、概ね人絹糸（フィラメント）とスフ（ステープル）の事業をもっていたため、どちらかを優先する、あるいは、どちらかに規定されるということにはなかった。その点で、紡績企業に比べると選択肢の幅が広がったと考えられる。また、レーヨン企業でも、当初こそ、合成繊維を天然繊維の代替品と認識する傾向があったが、自ら天然繊維事業をもっていなかったことが、その認識から離れることを幾分容易にした。すでにビニロンの例で示したように、繊維の用途開拓についても、同様のことがいえ、レーヨン企業では、衣料用に限界があれば、産業用資材、さらには樹脂やフィルムへと範囲を拡大していった。

結局のところ、レーヨン企業と紡績企業の相違は、認識と思考様式の問題に尽きるといえる。つまり、新しく登場した合成繊維をどのように認識するのか、そして、どのような思考様式の下で展開するのか、それが、合成繊維での成績を決めることになった。天然繊維代替、衣料用途、そして、究極的には繊維そのものといったことにこだわりをみせていた、あるいは、縛られていた紡績企業に比べると、それらの枠組みから解放されやすかったレーヨン企業の方が、自由に合成繊維の用途開拓や製品展開を行うことができたと考えられる。ここでの試論については、今後、さらなる調査・研究によって実証されなければならない部分を多分に含んでいるが、とりあえずは、レーヨン企業と紡績企業の違いの一端を示せたと考える。

## 注

- (1) 大原総一郎「ビニロン工業化の思い出 ―その開発成功の契機と経過―」『化学工業』第20巻第11号，1969年11月，9頁。
- (2) 本章の記述は，特に断りのない限り，株式会社クラレ編『大原総一郎年譜』株式会社クラレ，1980年，株式会社クラレ IR・広報グループ編『創新 クラレ 80年の軌跡 1926-2006』株式会社クラレ，2006年，倉敷レイヨン株式会社総務部「クラレ物語（1）～（10）」『クラレ時報』第16巻第3号～第16巻第12号，1967年3月～1967年12月などに基づいている。
- (3) 主たる聴き取り調査としては，2007年1月26日に行った守屋清氏（元：倉敷レイヨン株式会社）からの聴き取り調査がある。
- (4) 阿部武司「綿業 ―戦間期における紡績企業の動向を中心に―」（武田晴人編『日本産業発展のダイナミズム』東京大学出版会，1995年）49-51頁，64-65頁。
- (5) 山崎広明『東大社会科学叢書 49 日本化繊産業発達史論』東京大学出版会，1975年，296-297頁。1930年9月の人絹糸の全国生産高に占める主要6社のシェアは，95.2%と他社を圧倒していた。
- (6) 吉井親一編『近世岡山県先覚者列傳 故人百聚 全』近世岡山県先覚者列傳刊行所，1956年，50頁。
- (7) 上羽豊三郎と福島郁三に面識があったことが，福島郁三に指導・援助を要請する端緒であった。福島郁三は，京都帝国大学総長の荒木寅三郎の了解を得た上で，京都帝国大学工学部工業化学科に籍を置いたまま，倉敷紡績のレーヨン計画に協力していたが，1933年に退官し，倉敷絹織の取締役役に就任した。その後任には，後に繊維化学の第一人者となる喜多源逸が就任した。
- (8) 「我が社創業の思ひ出を語る ―懐舊座談會記録の中から―」（「株式会社クラレ資料」1941年6月）。根来謙三の発言。
- (9) Emile Bronnert は，レーヨン工業の父とたたえられるフランスの Hilaire de Chardonnet の下でレーヨン研究に携わり，ドイツの Glanzstoff Fabriken 社の技師長と工場長を歴任した後，故郷のフランスのストラスブールに帰り，レーヨン生産を目的とする Strasbourg 社を設立していた。こ

の Emile Bronnert が考案したランポーズ式は、日本で最速の帝国人造絹糸のポットモーターが 4,500 回転/分、ドイツの Oscar Kohorn 社のポットモーターが 5,400 回転/分であった時期に、7,200 回転/分という高速回転であることを最大の特徴としていた。

- (10) 「特別編輯 七年度の財界推移と八年度の豫想」『ダイヤモンド』第 21 巻第 7 号，1933 年 3 月 1 日，32 頁。
- (11) 大原孫三郎「倉絹十三年の回顧」（「株式会社クラレ資料」1941 年 12 月）。
- (12) 眼疾の原因は、ビスコースが凝固液中の硫酸と反応して発生する硫化ガスによって、眼の粘膜が刺激されて起こる急性結膜炎であった。当時は、換気装置が不十分であり、作業時間が長かったため、紡糸係に眼疾になる者が多かった。この問題が最終的に解決したのは、1936 年頃に紡糸機の密閉装置が登場してからであった。
- (13) 「【座談会】創立当時の思い出を語る」（「株式会社クラレ資料」1956 年 6 月）。友成九十九の発言。
- (14) 友成九十九は、明治専門学校機械工学科に在学中、第 1 次大戦後の不況によって生家が経済的に苦しくなったが、大原孫三郎の奨学金で東北帝国大学工学部機械工学科を卒業することができた。そのため、友成九十九は、大学や大企業からの誘いを断り、1927 年 4 月、設立して間もない倉敷絹織に入社した（安井昭夫「友成九十九博士 一志を掲げ、ビニロン工業化に猛進した男一」（社団法人高分子学会編『日本の高分子科学技術史 補訂版』社団法人高分子学会，2005 年）34 頁）。
- (15) 高分子説論争については、井上尚之『ナイロン発明の衝撃 —ナイロンが日本に与えた影響—』関西学院大学出版会，2006 年，7-18 頁，繊維学会編『やさしい繊維の基礎知識』日刊工業新聞社，2004 年，13-16 頁などを参照していただきたい。
- (16) 帰国した桜田一郎は、セルロースとセルロース系化合物の研究に取り組んでいたが、1936 年 8 月に京都帝国大学内に日本化学繊維研究所が設立されて以降、そこで合成高分子化合物による人造繊維の研究を行っていた。その頃、日本化学繊維研究所の研究講師に任命された李升基は、多数の水酸基

- をもち、化学反応性があり、分子間力も強いポリビニルアルコールに興味をもち、助手の川上博とともにポリビニルアルコール繊維の研究に着手していた。桜田一郎は、この李升基の研究を高く評価していた（桜田一郎『第三の繊維』高分子化学刊行会、1955年）。
- (17) 友成九十九は、繊維素の硝化に関する研究によって、1937年に東京帝国大学から工学博士の学位が授与された（前掲安井「友成九十九博士」34頁）。
- (18) 鷹嵩男「化学技術者の立場」（「株式会社クラレ資料」1944年1月）。
- (19) 友成九十九「ヘルマンとビニロン」『倉敷レイヨン時報』第1巻第3号、1952年10月、2-3頁。
- (20) 敗戦時点まで操業していた人絹糸工場は、日窒化学工業延岡工場、倉敷航空化工西条工場であり、スフ工場は、東洋レーヨン愛媛工場、興国人絹パルプ八代工場、帝国繊維徳島工場、日本化成工業大竹工場、倉敷航空化工西条工場であった。
- (21) ナイロンについての当時の政府、大学、業界などの反応については、「新繊維特輯」『週刊東洋経済新報』第1857号、1939年3月11日、宇野米吉編『ナイロン』紡織雑誌社、1939年などを参照していただきたい。
- (22) 日本化学繊維協会編『日本化学繊維産業史』日本化学繊維協会、1974年、312-332頁。
- (23) ポリビニルアルコールは、1924年にドイツのWilly O. HerrmannとWolfram Hähnelによって発明され、1931年に繊維化の特許が出願された。しかし、このポリビニルアルコール繊維は、水溶性であったため、主に外科用縫合糸への利用が検討されるにとどまっていた。
- (24) 日本合成繊維研究協会は、荒井溪吉の奔走によって、1941年1月に設立された合成繊維に関する産官学の共同研究機関であり、1944年3月に高分子化学協会、1951年12月に高分子学会に改称した。
- (25) 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』318-324頁。
- (26) 鐘淵紡績のポリビニルアルコール繊維研究については、前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』324-326頁、鐘紡株式会社社史編纂室編『鐘紡百年史』鐘紡株式会社、1988年、635-641頁などを参照していただきたい。

- (27) 倉敷レイヨン株式会社総務部「クラレ物語(6) 新しい繊維への道 — ビニロンの黎明期—」『クラレ時報』第16巻第8号, 1967年8月, 12頁.
- (28) 倉敷絹織では, アセテートやポリビニルアルコール繊維の研究の他にも, 1938年3月に堀尾正雄と高松勇治郎が満州の大豆を利用した蛋白繊維の研究を開始しており, 1940年1月に大豆蛋白含有スフのクラウルを完成させていたが, 工業化するには至らなかった.
- (29) 友成九十九「仕事と共に」(「株式会社クラレ資料」1940年3月).
- (30) 友成九十九「人造繊維工業の新性格」(「株式会社クラレ資料」1941年12月).
- (31) 同上.
- (32) 同上.
- (33) 「研究十年の回顧」(倉敷絹織株式会社研究所編『繊維研究 材料編』倉敷絹織株式会社研究所, 1945年). 1940年頃のポリビニルアルコール繊維研究では, 「森林に炭素源を涵養し, それからビニロンを製造する」という体系を構想していたため, 木炭乾溜の研究に着手しており, それが, 結果として, 無煙炭やコークスの入手が困難な戦時期・復興期のカーバイド原料として役立つことになった(友成九十九「わが社技術研究の回顧(その4)」(「株式会社クラレ資料」1957年5月)).
- (34) 同上「研究十年の回顧」.
- (35) 前掲友成「わが社技術研究の回顧(その4)」.
- (36) 綿紡績業に対しては, 日本の経済復興に加えて, 第2次大戦中の軍需転換による世界的な綿製品不足, そして, アメリカのCommodity Credit社に滞留していた過剰綿花の解消が期待されており, 1946年2月の対日綿花供給協定と6月のCommodity Credit社の在庫米綿の輸入を契機として, 生産が本格的に再開されていた.
- (37) なお, 倉敷紡績は, 持株会社整理委員会令の指定を受けたことによって, 倉敷絹織の株式を処分することになり, 設立時から続いてきた資本関係が途絶えることになった.
- (38) 復元計画は, 1946年4月時点の稼働可能設備を基準としていたため, 最も不利な立場に陥ったのが, 復元が進んでいた倉敷絹織であった(福島克

之『帝人の歩み⑥ 廃墟から』帝人株式会社，1971年，34頁）。

- (39) パーロック式紡績は，トウから直接紡績糸を作る方法であり，トウを牽伸しながら切断するため，作業が連続化し，特に強力の大きい糸を得られるメリットがある。
- (40) 木炭とカーバイドの試験生産設備については，経済が安定するにつれて，カーバイド入手の目途が立ったことから，1949年10月に休止された。
- (41) ポリビニルアルコールについては，すでに1944年4月に高分子化学協会によってポバールという通称がつけられ，その後，一般化していた。以下では，ポリビニルアルコールをポバール，同繊維をビニロンと表記する。
- (42) 東洋レーヨン社は，1945年10月，田代茂樹，種村功太郎，星野孝平といった中心人物の下で，残っていたナイロン樹脂を用いてテグスの生産を再開していた（財団法人日本経営史研究所編『東レ70年史』東レ株式会社，1997年，203-205頁）。
- (43) 合成一号公社は，商工省，京都帝国大学，高分子化学協会，民間企業などによって，1946年11月に合成一号の開発者の1人である川上博を代表者とする任意組合として設立され，1947年11月に株式会社に改組された。1948年4月に資本金を150万円に増資した際には，積水化学工業，東洋紡績，日本窒素肥料などが資本参加し，1949年6月に資本金を400万円に増資した際には，大日本紡績が株式の50%を取得した。その翌月，合成一号公社は，日本ビニロンに改称し，1950年7月には解散して，その技術者全員が大日本紡績に移り，坂越工場のビニロン生産設備の新設を進めていった（ユニチカ社史編集委員会編『ユニチカ百年史 上』ユニチカ株式会社，1991年，214-218頁）。
- (44) 当時，政府が，食糧不足を補うため，アメリカに小麦の支援を要請したところ，「経済安定本部と物価庁を強化して，その長官に財界から人を出し，アメリカからの援助物資がヤミに流れないようにすることを保証するのなければ援助しないということでありましたので，止むを得ず，誰かが出ていくことになり」，大原總一郎が，同郷の先輩である経済安定本部長官の和田博雄の推薦によって，和田博雄が長官を兼務する物価庁の次長に就任した。就任後，次官会議を通じて，当時，大蔵省次官であった池田勇人や運輸省次

- 官であった佐藤栄作などと面識を得ていた（前掲大原「ビニロン工業化の思い出」4頁）。
- (45) 同上，5頁。
- (46) 1949年頃，大原總一郎は，「そのときは食糧輸入を確保するためには工業原料の輸入までは手がとどかないかもしれぬと言われたくらい悲観的な時代だったものですから，で，万難を排してやるんだ，社運を賭す」覚悟であり，「ビニロンが成功するのでなければ，日本の国じたいがダメだ」という実感をもっていた（都留重人「日本の技術と資源の上に 一倉敷レイヨン社長大原總一郎氏にきく」『思想の科学』第8号，1959年8月，7頁）。
- (47) 大原總一郎は，1932年3月に東京帝国大学経済学部経済学科を卒業しており，戦後，1957年4月，東京大学経済学部の非常勤講師として化学繊維工業論の講義を開講し，1961年12月には，化学繊維工業論により同大学から経済学博士の学位を授与された。
- (48) 友成九十九「ビニロン工業の経済的意義」『経済往来』第1巻第8号，1949年10月，50-51頁。
- (49) 同上，51頁。
- (50) 同上，51頁。
- (51) 前掲大原「ビニロン工業化の思い出」5頁。
- (52) 東洋レーヨンは，1951年6月にDu Pont社とナイロンの技術援助契約を締結し，その対価として資本金7億5,000万円を超える10億8,000万円を支払った。ただし，1950年度に朝鮮戦争特需によって54億1,609万円の当期利益を上げていた（前掲日本経営史研究所『東レ70年史』205-209頁）。
- (53) 経済安定本部資源調査会の勧告資料の中では，鐘淵紡績のカネビヤンの方が，重合物と繊維の生産のいずれでも倉敷レイヨンを上回っていたが，鐘淵紡績社長の武藤絲治と倉敷レイヨン社長の大原總一郎のビニロンに対する姿勢と評価の差異，そして，実際のパイロット・プラントの稼働状況などが反映されて，倉敷レイヨンがビニロンの先発企業として決定された（鈴木恒夫「合成繊維」（米川伸一・下川浩一・山崎広明編『戦後日本経営史 第I巻』東洋経済新報社，1991年）124頁，181頁）。

- (54) 合成繊維工業の育成についての勧告をめぐっては、ビニロンの工業化に尽くした友成九十九の情熱を示すエピソードがある。この勧告は、資源調査会勧告の第6号として提出されたが、その報告の中で、「紡績系の価値としてナイロン10、アミラン10、ビニロン11（耐摩耗力）の数値が出ている。これは加子さん（あるいは友成さん）の政治力の現われで、アミランとビニロンの総点を同点にするためであった。事実ビニロンの耐摩耗性はナイロンに及ばなく、靴下のようなものはビニロンではほとんど商品として見られなくなった。…（中略）… 友成さんは資源調査会の繊維部会副会長としてまれに見る視界の広い公正な意見を表明されたが、ことビニロンのことと倉敷レイヨンのことになると、絶対にビニロンや会社に不利なことをいわれず、会社をはなれての主張をされなかった。全くビニロンあるいは会社の忠臣といってもよかろう」と東洋レーヨンでナイロンの工業化に尽くした星野孝平は語っている（総理府科学技術庁資源調査会繊維部会編『友成さんを憶う』総理府科学技術庁資源調査部会繊維部会、1959年、131-132頁）。
- (55) 前掲化繊協会『日本化学繊維産業史』478-479頁。
- (56) 大原総一郎「ビニロンの年譜」（「株式会社クラレ資料」1961年6月）。
- (57) この協調融資の14億1,000万円は、1年の短期資金であったが、これによって、ビニロン工場の建設にとりあえずの目途が立った。その後、1951年に見返資金による融資が実現し、日本開発銀行からも融資を受け、さらに、社債の発行額の拡大に応じて募集を行い、この短期資金の問題は解決していた。
- (58) 倉敷レイヨンは、1949年3月からフランスのSaint Gobain社と硬質ポリ塩化ビニル樹脂成型物やポリ塩化ビニル繊維のRhovylの技術提携に関する交渉を行い、覚書を交換するまでに進展していたが、Saint Gobain社の日本特許に日本企業から異議申し立てがなされたこと、そして、何よりもビニロン事業に集中する必要があったことから、この計画は中止となった。なお、この時のRhovylの技術導入の条件は、第1案として、特許・ノウハウ料が20万ドル、ロイヤリティーが取引高の9%、最低生産規模が月産100トン、第2案として、特許・ノウハウ料が100万ドル、ロイヤリティーが取引高の4%、最低生産規模が年産1,000トンとなっていた（シユバリエ事

- 務所「“RH0VYL”についての経過概略」, 同前「ロービル社提案・契約骨子」).
- (59) 富山工場は, 昭和電工富山工場の隣接地に建設しており, 同社からカーバイド, 酸素, 窒素などの供給を受けることにしていた. また, 富山工場では, 倉敷レイヨン独自の設計によって機械設備を製作し, 最新の自動制御装置も随所に取り入れており, 遠隔操作で運転を行えるようになっていた.
- (60) 大日本紡績は, 1949年12月の役員会で坂越工場に日産3トンのビニロンの生産設備を建設することを決定し, 1950年4月に起工式を行い, 10月に生産を開始した(前掲ユニチカ『ユニチカ百年史』214-215頁).
- (61) 前掲大原「ビニロンの年譜」. オーケストラの中心となるのは, バイオリンであり, 他の楽器をリードしながら, 美しいハーモニーを奏でることから, ビニロンが, 他の繊維をリードするようになって欲しいという願いが込められていた.
- (62) 大原總一郎「ビニロンについて」(「株式会社クラレ資料」1952年8月).
- (63) 友成九十九「發展を前に戦のく合成繊維界」『ダイヤモンド』第40巻第29号, 1952年9月, 27頁. 引用文中の補足的繊維は Additional Fiber, 主要繊維は Essential Fiber の意味に近いものとして用いられていると考えられる.
- (64) 前掲大原「ビニロンについて」.
- (65) 井上淳「開発の軌跡 —ビニロンの50年—」『化繊月報』第51巻第4号, 1998年4月, 43頁.
- (66) 前掲大原「ビニロン工業化の思い出」8頁.
- (67) 守屋清「ビニロンラプソディ」発行年月不明, 96-97頁.
- (68) 前掲大原「ビニロン工業化の思い出」9頁.
- (69) 大原總一郎「社長訓示」『倉敷レイヨン時報』第1巻第5号, 1952年12月. 倉敷レイヨンでは, 1952年頃, 西条工場の人絹糸の生産能力が日産17.6トン, 倉敷工場の人絹糸の生産能力が日産16.9トンとなっており, 最低経済単位には達していたが, その合計が日産40トンを超えたのは1956年のことであった. 一方, スフの生産能力の合計は, 1953年に日産42.4トンとなったが, その後, 1955年まで停滞が続いていた. また, その他の企業では, 強力レーヨンの生産設備を新設していたが, 倉敷レイヨンでは見

送っていた。

- (70) 前掲都留「日本の技術と資源の上に」8頁。1955年頃の倉敷レイヨン社内には、幹部社員から現場の従業員まで、ナショナリスト的な考え方や労資一体になってという考え方が広くみられたようである（多田道太郎「職場訪問 倉敷レイヨン株式会社」『知性』第2巻第11号、1955年11月、164-166頁）。
- (71) 大原総一郎「ビニロンの年譜（その3）」（「株式会社クラレ資料」1961年8月）。
- (72) ポパールの鹼化廃液中の醋酸メチルから酢酸を回収する方法として、従来、醋酸メチルを苛性ソーダによって鹼化した後、硫酸で分解する方法を採用していたが、イオン交換樹脂を触媒に用いて醋酸メチルを酢酸とメタノールに加水分解し、酢酸を回収する方法に変更した。
- (73) 当初の醋酸ビニルの重合法は、最初の重合槽でバッチ式により重合度50%まで塊状重合させ、それをメタノールに溶解し、触媒を追加して多塔式連続重合機を順次通過させていき、その間に重合度を100%近くまで溶液重合させる完全重合法（C重合）であったが、ポパールの重合度分布が広く不均斉であり、ビニロンの糸質に悪い影響があったため、最初から酢酸ビニルをメタノール溶液の中で重合させ、重合度50%程度で重合を止める部分重合法（P重合）に切り換えた。
- (74) ビニロンのアセタール化として、従来のホルムアルデヒドではなく、ベンズアルデヒドを用いることにより、ビニロンの3%伸長弾性回復率は、40-70%から65-80%に上昇した。なお、ベンズアルデヒドは、当初、市販品を購入していたが、高価であったため、自給によるコスト低下を企画し、岡山工場内に日産1トンの生産設備を設置して、1954年1月から生産を開始した。
- (75) 特に衣料用繊維については、戦時期に粗悪なスフが出回っており、消費者の心理には、スフに対する偏見が生じていたことも、天然繊維への回帰を強める一因であった。しかしながら、ナイロンは、東洋レーヨンの大々的な販売促進活動もあって、ストッキングで不動の地位を確立し、ファッション面でも女性からの支持を集めていた。

(76) 1953年頃、大原總一郎は、「日本で必要なのは、Additional Fiberではなくて Essential Fiberである。何となれば綿、羊毛等の主流的輸入原料の危機を救うものは Essential Fiber の性質をもつものでなければ無意味であつて Additional Fiber はあく迄本体あつての附加的な繊維でしかなく、而も概して贅沢品であるからである … (中略) … 贅沢品を作る事が自立経済に必要不可欠な合成繊維の歩むべき道ではない。他の合成繊維はいざ知らずビニロンの使命は日本経済にとつてより基礎的な、より宿命的な課題に対して正当な解答を与える事にある」と語っていた(大原總一郎「日本経済の課題とビニロン工業の前進」(「株式会社クラレ資料」1953年3月))。そして、ビニロン販売部も、「合成繊維は附加的な繊維で従来の繊維購入の上に加えて、嗜好的に買われるものであるという考えがある … (中略) … しかし、ビニロンは果して附加的な繊維だろうか。我々は飽迄ビニロンは基本的繊維で、内需の面でも、輸出の面でも、在来の綿、毛、麻等に強制的にでなく、需要者の自然の理解から代つて行くものと考えている … (中略) … 全面的に綿、毛、麻の分野に代つて行くことはなお今後に多くの技術上の問題があるが、しかし次第に在来繊維の分野がビニロンによつて代りつつある。この事実は決してビニロンが附加的なものでなく、根本的に在来の基本繊維に代るものであることを立証しているものとして、ビニロン今後の需要の輝しい発展はいささかの疑も差しはさまない」という展望を示していた(ビニロン販売部「時の動き 社内の動き」(「株式会社クラレ資料」1953年8月))。

(77) ビニロン販売部「時の動き 社内の動き」(「株式会社クラレ資料」1953年12月)。

(78) 友成九十九「合成繊維の現状と将来」『Chamber (大阪商工会議所月報)』第48巻、1954年1月、12頁。友成九十九は、合成繊維が「綿花の一般的用途に向うときは強力な抵抗に遇う。棉花の品質はすぐれている。繊維の美しさ、触感、使い勝手、強さなどを総合して考えると、棉花は最もすぐれた繊維であり、その用途は最も広い。棉田は大規模に開拓されて生産費は安く、生産量は多くて価格は最も安い。このような、品質はすぐれ、価格の安い棉花に代替することは、生糸及び羊毛の場合よりも遙かに困難が予想される … (中略) … ビニロンは棉花のように、白く、美しく、柔かく、そして強

い。耐久力は、用途によつて異なるが、棉花の2乃至5倍はある。しかし、耐熱水性が不十分である …(中略)… 価格の低下、品質の向上によつて、ビニロンは一步一步棉花に接近しつゝあるのである。棉花と同じものになることは遠い将来のことであつても、棉花あるいはレイヨンとの混用によつて、その価値を向上することはできるであろう」と指摘しており、ビニロンによる綿花の代替を最終的な目標に位置づけていた(友成九十九「ビニロン工業の展望(続)」(「株式会社クラレ資料」1952年8月))。

(79) 日本化繊新聞社編『化合繊産業の戦後秘史 化合繊新聞・創刊35周年記念』日本化繊新聞社、1992年、84頁。東洋レーヨンの齊藤光豊は、倉敷レイヨンの「ビニロンのチャンピオン政策というのは、大変な成功だったと思うな。まだマーケティングなんていう発想のない時代に、ちゃんとそれを実践してたんだから、大したもんですよ。延縄はビニロンの独占みたいなもんだしね」と回顧している(同前、84頁)。

(80) この漁網については、結局、東洋レーヨンのナイロン漁網が刺網の分野、倉敷レイヨンのビニロン漁網が旋網と延縄の分野といったように、相互に競争を回避しつつ展開していった(前掲鈴木「合成繊維」126頁)。

(81) ウールタッチのビニロン学生服に対して、ナイロン学生服は、綿タッチとなっており、毛玉ができるといった欠点があった。ビニロンとナイロンの間で学生服をめぐる争いが繰り広げられていたが、その後、ポリエステルが登場によって、両者とも後退していくことになった。

(82) 「談話室(その16) 小野ビニロン販売部長心得」『クラレ時報』第9巻第7号、1960年7月、4頁。

(83) 同上、4頁。

(84) 友成九十九「ビニロン創業5周年にあつて」(「株式会社クラレ資料」1955年12月)。

(85) 友成九十九「「繊維製品消費科学」誕生(回顧)・育成・発展〔I〕 繊維製品の消費科学」『繊維製品科学』第41巻第1号、2000年1月、9頁。この文献は、1955年5月の繊維製品消費科学研究会の発足時の資料から転載されたものである。

(86) 「座談会 1962年 わが社の課題と展望」『クラレ時報』第11巻第1

- 号，1962年1月，6頁．合成製造部長の小日向定夫の発言．
- (87) 友成九十九「創立30周年に想う」『倉敷レイヨン時報』第5巻第6号，1956年6月，6-7頁．友成九十九は，合成繊維企業が総合化学企業になるために石油化学に取り組み，次代につなぎたいと考えており，その手始めに石油分解によるアセチレン生産の研究に着手させていたが，夢半ばの1957年12月に死去した（前掲安井「友成九十九博士」35頁）．
- (88) 大杉鉄郎「こころ」『クラレ時報』第10巻第9号，1961年9月，17頁．
- (89) 中国へのポパール・ビニロンの一貫製造プラントの輸出については，塩田潮『昭和30年代 — 「奇跡」と呼ばれた時代の開拓者たち —』平凡社，2007年，232-244頁，山上克己『大原総一郎の経営理念とその実践』財団法人労働科学研究所，1985年，132-135頁などを参照していただきたい．
- (90) 前掲鈴木「合成繊維」177頁．
- (91) 同上，125-129頁，前掲内田『合成繊維工業』180-181頁，森谷正規『技術開発の昭和史』朝日新聞社，1990年，90-91頁．ナイロンは，1952年10月から販売を開始したウーリーナイロン糸に加えて，15-50デニールの細糸の生産と染色性の改良によって，フルファッション靴下，トリコット製品，一般衣料織物などの分野で伸びていった．一方，ビニロンは，靴下，服地，メリヤスなどの衣料製品を出していたが，豊富で低廉な綿やスフとの競合になり，価格と品質の両面で優位に立つことはできなかった．
- (92) 同上鈴木「合成繊維」178頁．
- (93) 「開拓者精神で前進しよう」『クラレ時報』第17巻第6号，1968年6月，7頁．
- (94) 「新春トップ放談 伸そうクラレ！」『クラレ時報』第13巻第1号，1964年1月，4-5頁．

## [付記]

本稿の作成に際しては、株式会社クラレ、および、同社の鶴崎雅博氏、東洋紡績株式会社、および、同社の三谷直子氏と村上義幸氏、旧：呉羽紡績OBの西川尚武氏から資料閲覧・利用面で多大な便宜を得た。また、阿部武司教授（大阪大学）、加護野忠男教授（神戸大学）、桑原哲也教授（神戸大学）、鈴木恒夫教授（学習院大学）、中岡哲郎名誉教授（大阪市立大学）、原拓志教授（神戸大学）、渡辺純子准教授（京都大学）からは有益なコメントとご教示をいただいた。記して深く感謝の意を表したい。

## 参考文献一覧

### 【あ行】

- 阿部武司「綿業 ―戦間期における紡績企業の動向を中心に―」(武田晴人編『日本産業発展のダイナミズム』東京大学出版会, 1995年).
- 荒井克弘「技術導入」(中山茂編『通史 日本の科学技術 第2巻』学陽書房, 1995年).
- 磯部豊太郎『経営体質改善の論理 ―パラダイム・周辺情報・経営文化―』税務経理協会, 1997年.
- 伊藤忠商事株式会社社史編集室編『伊藤忠商事100年』伊藤忠商事株式会社, 1969年.
- 伊藤忠兵衛翁回想録編集事務局編『伊藤忠兵衛翁回想録』伊藤忠商事株式会社, 1974年.
- 犬飼亀三郎『大原孫三郎父子と原澄治』倉敷新聞社, 1973年.
- 井上淳「開発の軌跡 ―ビニロンの50年―」『化繊月報』第51巻第4号, 1998年4月.
- 井上及・津田隆治・河村俊・櫛原正嗣編『東洋紡犬山工場小史』東洋紡績株式会社, 1983年.
- 井上太郎『大原總一郎 ―へこたれない理想主義者―』中央公論新社, 1998年.
- 井上尚之『ナイロン発明の衝撃 ―ナイロンが日本に与えた影響―』関西学院大学出版会, 2006年.
- 内田星美『現代の産業 合成繊維工業 新訂版』東洋経済新報社, 1970年.
- 内田星美「技術開発」(中川敬一郎編『日本経営史講座 第5巻 日本的経営』日本経済新聞社, 1977年).
- 内田星美「人絹黄金時代」(内田星美編『技術の社会史 第5巻 工業社会への変貌と技術』有斐閣, 1983年).
- 宇野米吉編『ナイロン』紡織雑誌社, 1939年.
- 大江秀雄「ビニロン追想 ―岩国における中間試験, その他―」『高分子加工』

- 第 17 卷第 7 号, 1968 年 7 月.
- 大河内暁男『発明行為と技術構想 —技術と特許の経営史的位相—』東京大学出版会, 1992 年.
- 大河内暁男『経営史講義 第 2 版』東京大学出版会, 2001 年.
- 大原總一郎『化学纖維工業論』東京大學出版會, 1961 年.
- 大原總一郎「ビニロン工業化の思い出 —その開発成功の契機と経過—」『化学工業』第 20 卷第 11 号, 1969 年 11 月.
- 大原總一郎『大原總一郎全集 第 1 卷, 第 2 卷, 第 3 卷, 第 4 卷』福武書店, 1981 年.
- 大原孫三郎傳刊行会編『大原孫三郎傳』大原孫三郎傳刊行会, 1983 年.
- 奥田平編『合成纖維文獻 第 1 輯』財團法人日本合成纖維研究協會, 1943 年.

## 【か行】

- 科学技術庁編『外国技術導入年次報告』大蔵省印刷局, 各年版.
- 科学技術庁資源調査会編『ナイロン・ビニロン工業についての調査報告』科学技術庁資源調査会報告, 第 12 号, 1959 年.
- 科学技術庁資源調査会纖維部会編『友成さんを憶う』科学技術庁資源調査部会纖維部会, 1959 年.
- 鐘淵化学工業株式会社広報室編『化学を超えて —カネカ 40 年の技術水脈—』鐘淵化学工業株式会社, 1990 年.
- 鐘紡株式会社社史編纂室編『鐘紡百年史』鐘紡株式会社, 1988 年.
- 株式会社クラレ編『大原總一郎年譜』株式会社クラレ, 1980 年.
- 株式会社クラレ IR・広報グループ編『創新 クラレ 80 年の軌跡 1926-2006』株式会社クラレ, 2006 年.
- 株式会社三菱経済研究所編『企業経営の分析』株式会社三菱経済研究所, 1974 年.
- 上出健二「纖維製品生産史試論」『産業と経済 (奈良産業大学)』第 18 卷第 4 号, 2003 年 12 月.
- Kamide, Kenji, *Regenerated Cellulose Fiber Industry: A History of*

*Technological and Economical Advances*, Kyushu University Press, 2006.

京都大学工学部化学系五教室工化会編『京都大学工学部化学系五教室卒業生名簿 昭和52年度』京都大学工学部化学系五教室工化会, 1977年.

京都帝国大学化学研究所編『化学研究所要覧』京都帝国大学化学研究所, 1940年, 1943年.

京都帝国大学工学部工業化学教室工化會編『工化會々員氏名録 昭和十三年度用』京都帝国大学工学部工業化学教室工化會, 1937年.

清川雪彦「日本の技術発展: その特質と含意」(南亮進・清川雪彦編『日本の工業化と技術発展』東洋経済新報社, 1987年).

清川雪彦「綿紡績業における技術選択: ミュール紡機からリング紡機へ」(南亮進・清川雪彦編『日本の工業化と技術発展』東洋経済新報社, 1987年).

工藤章「石油化学」(米川伸一・下川浩一・山崎広明編『戦後日本経営史 第二卷』東洋経済新報社, 1990年).

組合史編纂委員会編『組合史』全織同盟呉羽紡績労働組合, 1967年.

倉敷紡績株式会社編『倉敷紡績百年史』倉敷紡績株式会社, 1988年.

倉敷紡績株式會社社史編纂委員編『回顧六十五年』倉敷紡績株式會社, 1953年.

倉敷レイヨン株式会社総務部「クラレ物語(1)~(10)」『クラレ時報』第16卷第3号~第16卷第12号, 1967年3月~1967年12月.

Gras, Norman Scott Brien, "Why Study Business History?" *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, Vol. 4 No. 3, August 1938.

クレハエラストマー株式会社編『呉羽ゴム50年史』クレハエラストマー株式会社, 1993年.

呉羽紡績株式会社『営業報告書』呉羽紡績株式会社, 各年版.

呉羽紡績労働組合残務整理委員会編『組合史(2)』全織同盟呉羽紡績労働組合, 1969年.

桑原哲也「日本紡績業における寡占体制の形成と後発紡績企業の成長戦略 — 内外綿会社の事例 —」『経営史学』第18卷第4号, 1984年1月.

香西泰『高度成長の時代 — 現代日本経済史ノート —』日本経済新聞社, 2001

年.

後藤晃『日本の技術革新と産業組織』東京大学出版会, 1993年.

## 【さ行】

財団法人日本経営史研究所編『呉羽化学五十年史』呉羽化学工業株式会社, 1995年.

財団法人日本経営史研究所編『東レ70年史』東レ株式会社, 1997年.

財団法人日本経営史研究所編『旭化成八十年史』旭化成株式会社, 2002年.

財団法人三菱経済研究所編『本邦事業成績分析』財団法人三菱経済研究所, 1952年, 1956年.

財団法人三菱経済研究所編『企業経営の分析』財団法人三菱経済研究所, 1965年.

坂野威夫「ポリエステル特許係争事件」『特許管理』第21巻第3・4号, 1971年5月.

坂本悠一「戦時体制下の紡績資本 —東洋紡績の多角化とグループ展開—」(下谷政弘編『戦時経済と日本企業』昭和堂, 1990年).

桜田一郎『第三の繊維』高分子化学刊行会, 1955年.

桜田一郎・星野孝平・荒井溪吉・神原周・友成九十九編『合成繊維ハンドブック』朝倉書店, 1959年.

佐藤渉『わたしの合織回想録』私家版, 1990年.

沢井実「書評 中岡哲郎・鈴木淳・堤一郎・宮地正人編『産業技術史』(新体系日本史11)」『社会経済史学』第69巻第4号, 2003年11月.

Sandberg, Lars G., *Lancashire in Decline: A Study of Entrepreneurship, Technology, and International Trade*, Ohio State University Press, 1974.

リーズ・V・ジェンキンス(中岡哲郎・高松亨・中岡俊介訳)『フィルムとカメラの世界史 —技術革新と企業—』平凡社, 1998年.

塩田潮『昭和30年代 —「奇跡」と呼ばれた時代の開拓者たち—』平凡社, 2007年.

- 社史編集委員会編『呉羽紡績 30 年』呉羽紡績株式会社，1960 年。
- 社団法人高分子学会編『日本の高分子科学技術史 補訂版』社団法人高分子学会，2005 年。
- ジョセフ・アロイス・シュムペーター（塩野谷祐一・中山伊知郎・東畑精一訳）『経済発展の理論』岩波書店，1980 年。
- 城山三郎『わしの眼は十年先が見える 一大原孫三郎の生涯』新潮社，1994 年。
- 鈴木恒夫「合成繊維」（米川伸一・下川浩一・山崎広明編『戦後日本経営史 第 I 巻』東洋経済新報社，1991 年）。
- 鈴木恒夫「田代茂樹（東レ） —合織時代の到来を読んだ経営者—」（佐々木聡編『日本の戦後企業家史 —反骨の系譜—』有斐閣，2001 年）。
- 住友化学工業株式会社編『住友化学工業株式会社史』住友化学工業株式会社，1981 年。
- 石油化学工業協会石油化学工業 10 年史編集委員会編『石油化学工業 10 年史』石油化学工業協会，1971 年。
- 繊維学会編『やさしい繊維の基礎知識』日刊工業新聞社，2004 年。
- 祖父江寛「合成繊維 “Terylene”」『化学と工業』第 1 巻第 3 号，1948 年 4 月。

## 【た行】

- ダイヤモンド社編『産業全書（3） 化学繊維 第 4 版』ダイヤモンド社，1962 年。
- 武田徹『ニッポンの素 —ルポ「今」を支える素材産業—』新宿書房，2005 年。
- 多田道太郎「職場訪問 倉敷レイヨン株式会社」『知性』第 2 巻第 11 号，1955 年 11 月。
- 田中高『日本紡績業の中米進出』古今書院，1997 年。
- 田中穰『日本合成繊維工業論 —合成繊維独占資本の形成過程と再生産の内面構造—』未来社，1967 年。
- 種村功太郎「ゴム工業と化学繊維」『ゴム時報』第 31 巻第 8 号，1952 年 8 月。

種村功太郎「ナイロン・テグスが世に出た頃」『化繊月報』第10巻第6号，1957年6月。

団野武「アクリル繊維工業化の思い出」『化繊月報』第21巻第10号，1968年10月。

アルフレッド・D・チャンドラーJr.（安部悦生・川辺信雄・工藤章・西牟田祐二・日高千景・山ロー臣訳）『スケール・アンド・スコープ —経営力発展の国際比較—』有斐閣，1993年。

中央研究所50周年誌編集委員会編『ユニチカ中央研究所50周年誌』ユニチカ株式会社中央研究所，1993年。

都留重人「日本の技術と資源の上に —倉敷レイヨン社長大原総一郎氏にきく—」『思想の科学』第8号，1959年8月。

帝人株式会社社長室編『帝人の80年（年表）』帝人株式会社社長室，1998年。

東亜合成化学工業株式会社社史編集室編『社史 東亜合成化学工業株式会社』東亜合成化学工業株式会社，1966年。

東邦テナックス株式会社 社史編集委員会編『東邦レーヨン50年史 1950-2000』東邦テナックス株式会社，2002年。

東洋クロス七十年史編集委員会編『東洋クロス七十年史』東洋クロス株式会社，1990年。

東洋経済新報社編『年刊朝鮮 朝鮮産業の共榮圈参加體制』東洋経済新報社，1942年。

東洋ゴム工業株式会社社史編纂室編『東洋ゴム工業五十年史』東洋ゴム工業株式会社，1996年。

東洋紡績株式会社『有価証券訂正報告書』東洋紡績株式会社，1949年。

東洋紡績株式会社『有価証券報告書』東洋紡績株式会社，各年版。

東洋紡績株式会社『貸借対照表及び損益計算書各期表』東洋紡績株式会社，1966年。

東洋紡績株式會社「東洋紡績七十年史」編修委員會編『東洋紡績七十年史』東洋紡績株式會社，1953年。

東洋紡績株式会社営業総務部販売サービス課編『東洋紡シリーズ 販売のためのせんいガイド・素材篇』東洋紡績株式会社，1966年。

- 東洋紡績株式会社社史編集室編『百年史・東洋紡 上, 下』東洋紡績株式会社,  
1986年.
- 富久力松『蝸牛随想 第二集』東洋ゴム工業株式会社, 1958年.
- 富久力松『蝸牛随想 第四集』東洋ゴム工業株式会社, 1963年.
- 富久力松「種田さんの思い出」(東洋紡績株式会社内種田健蔵氏追懐録刊行会編  
『種田健蔵氏追懐録』東洋紡績株式会社内種田健蔵氏追懐録刊行会, 1965  
年).
- 富久力松「関さんと私」(東洋紡績株式会社内關桂三氏追懐録刊行会編『關桂三  
氏追懐録』東洋紡績株式会社内關桂三氏追懐録刊行会, 1965年).
- 富久力松『蝸牛随想 第五集』東洋ゴム工業株式会社, 1966年.
- 友成九十九「ビニロン工業の經濟的意義」『經濟往來』第1巻第8号, 1949年  
10月.
- 友成九十九『合成纖維讀本』ダイヤモンド社, 1952年.
- 友成九十九「發展を前に戦のく合成纖維界」『ダイヤモンド』第40巻第29号,  
1952年9月.
- 友成九十九「合成纖維の現状と将来」『Chamber (大阪商工会議所月報)』第  
48巻, 1954年1月.
- 友成九十九「「纖維製品消費科学」誕生(回顧)・育成・發展〔I〕 纖維製品  
の消費科学」『纖維製品科学』第41巻第1号, 2000年1月.

## 【な行】

- 中岡哲郎「日本の經濟發展における技術導入の役割」『日中經濟交流シンポジウ  
ム・講演会報告書』第183号, 1982年12月.
- 中岡哲郎「技術の經濟学と歴史学の間で —南亮進・清川雪彦編『日本の工業  
化と技術發展』に寄せて—」『經濟研究』第39巻第4号, 1988年10月.
- 中岡哲郎「民間企業研究と技術導入」(中山茂編『通史 日本の科学技術 第2  
巻』学陽書房, 1995年).
- 中岡哲郎「総論: 戦後産業技術の形成過程」(中岡哲郎編『戦後日本の技術形成  
—模倣か創造か—』日本經濟評論社, 2002年).

- 中岡哲郎・鈴木淳・堤一郎・宮地正人編『新体系日本史 11 産業技術史』山川出版社，2001年。
- 中川敬一郎『比較経営史研究 1 比較経営史序説』東京大学出版会，1981年。
- 長浜清彦「これからの合成繊維のありかた —アクリル系を中心として—」『化学経済』第5巻第1号，1958年1月。
- 中村静治『戦後日本経済と技術発展』日本評論社，1968年。
- 中村静治『技術革新と日本経済』新日本出版社，1971年。
- 日本エクスラン工業株式会社編『日本エクスラン 40年のあゆみ』日本エクスラン工業株式会社，1996年。
- 日本化学繊維協会編『日本化学繊維産業史』日本化学繊維協会，1974年。
- 日本化学繊維協会編『日本化学繊維統計集』日本化学繊維協会，各年版。
- 日本化学繊維協会編『化学繊維の実際知識 第4版』東洋経済新報社，1986年。
- 日本化繊新聞社編『化合繊産業の戦後秘史 化合繊新聞・創刊35周年記念』日本化繊新聞社，1992年。
- 日本紡績協会調査部編『綿糸紡績事情参考書』日本紡績協会，各年版。
- 野津龍三郎「京都帝國大学化学研究所の陣容」『科学畫報』第31巻第8号，1942年8月。

## 【は行】

- Hounshell, David A. and John Kenly Smith Jr., *Science and Corporate Strategy: Du Pont R&D, 1902-1980*, Cambridge University Press, 1988.
- 橋本寿朗『岩波テキストボックス 現代日本経済史』岩波書店，2000年。
- 林武『国連大学プロジェクト [日本の経験] シリーズ 技術と社会 —日本の経験—』国際連合大学，1986年。
- 原拓志編「現代産業史研究会 産業人インタビューシリーズ No.12 繊維産業の変遷 —東洋紡の例を中心として—」神戸大学大学院経営学研究科国際経営教育研究センター内経営資料センター，2006年。

日高千景「オルダム綿紡績業における技術選択」『経済学研究（東京大学）』第28号，1985年11月。

廣重徹『科学の社会史（上） —戦争と科学—』岩波書店，2002年。

廣重徹『科学の社会史（下） —経済成長と科学—』岩波書店，2003年。

福島克之『帝人の歩み④ 激浪を衝いて』帝人株式会社，1969年。

福島克之『帝人の歩み⑥ 廢墟から』帝人株式会社，1971年。

福島克之『帝人の歩み⑨ 黎明』帝人株式会社，1974年。

ベンジャミン・パウカー（谷口豊三郎訳）『ランカシアの歩んだ道』青泉社，1956年。

紡織雑誌社編『日本紡織大観 「紡織界」二十五周年記念』紡織雑誌社，1934年。

星野孝平「ポリアミド系合成繊維に就て」（財団法人日本合成繊維研究協會調査課編『戦争と合成繊維』財団法人日本合成繊維研究協會事務局，1943年）。

星野孝平「アミランの發明より工業化まで」『東邦經濟』1951年4月号，1951年4月。

## 【ま行】

丸紅株式会社社史編纂室編『丸紅前史』丸紅株式会社，1977年。

丸紅株式会社社史編纂室編『丸紅本史』丸紅株式会社，1984年。

三菱化学株式会社合繊原料カンパニー編『三菱化学合繊原料事業のあゆみ』三菱化学株式会社合繊原料カンパニー，1997年。

宮坂啓象・岡本三宜『新合成繊維』大日本図書，1996年。

宮本又郎『日本の近代11 企業家たちの挑戦』中央公論新社，1999年。

武藤絲治『歴史をつくる人々5 万事人間本位 一定年制廃止は当然だ—』ダイヤモンド社，1967年。

目代涉「戦時中におけるナイロン研究の思い出」『化繊月報』第21巻第10号，1968年10月。

森谷正規『技術開発の昭和史』朝日新聞社，1990年。

森本佐一「研究所めぐり（15） 東洋紡績株式会社繊維技術研究所」『経済人』

第 13 卷第 12 号, 1959 年 12 月.

守屋清「ビニロンラブソディ」発行年月不明.

## 【や行】

安井昭夫「友成九十九博士 —志を掲げ、ビニロン工業化に猛進した男—」(社団法人高分子学会編『日本の高分子科学技術史 補訂版』社団法人高分子学会, 2005 年).

山上克己『大原総一郎の経営理念とその実践』財団法人労働科学研究所, 1985 年.

山崎広明『東大社会科学叢書 49 日本化繊産業発達史論』東京大学出版会, 1975 年.

由井常彦「戦間期日欧間の技術移転と累積的革新 —東洋レーヨンの事例について—」(森川英正・由井常彦編『国際比較・国際関係の経営史』名古屋大学出版会, 1997 年).

ユニチカ社史編集委員会編『ユニチカ百年史 上』ユニチカ株式会社, 1991 年.

吉井親一編『近世岡山県先覚者列傳 故人百聚 全』近世岡山県先覚者列傳刊行所, 1956 年.

吉岡齊「戦後日本における技術選択のマクロ構造について」(社会政策学会編『社会政策学会年報 第 40 集 技術選択と社会・企業』御茶の水書房, 1996 年).

吉川洋『現代経済学入門 マクロ経済学』岩波書店, 1995 年.

米川伸一「綿紡績」(米川伸一・下川浩一・山崎広明編『戦後日本経営史 第 I 巻』東洋経済新報社, 1991 年).

米川伸一『紡績業の比較経営史研究 —イギリス・インド・アメリカ・日本—』有斐閣, 1994 年.

米川伸一『東西紡績経営史』同文館出版, 1997 年.

米田豊『糸ひとすじに』私家版, 1975 年.

## 【ら行】

Rose, Harold Wickliffe, *The Rayon and Synthetic Fiber Industry of Japan*,  
Textile Research Institute, 1946.

## 【わ行】

渡辺馨「コートールズ社の経営多角化とその問題 —第二次大戦後の発展史の  
—断面—」『経営史学』第6巻第2号, 1971年.

渡辺純子「戦時経済統制下における紡績企業の経営 —東洋紡の事例について  
—」『経済学論集(東京大学)』第63巻第4号, 1998年1月.

## 【その他】

「伊藤恭一さんの追想」刊行会編『伊藤恭一さんの追想』『伊藤恭一さんの追想』  
刊行会, 1995年.

「呉羽紡ト 忠兵衛サン」刊行会編『呉羽紡ト 忠兵衛サン』『呉羽紡ト 忠兵  
衛サン』刊行会, 1975年.

「研究十年の回顧」(倉敷絹織株式会社研究所編『繊維研究 材料編』倉敷絹織  
株式会社研究所, 1945年).

「日米繊維交渉の内幕(語る人 谷口豊三郎)」(エコノミスト編集部編『戦後  
産業史への証言 二 巨大化の時代』毎日新聞社, 1977年).

## 【雑誌】

『倉敷レイヨン時報』.

『クラレ時報』.

『くれは』.

『クレハ』.

『呉羽紡績月報』.

『社報エクスラン』.

『週刊東洋經濟新報』.

『世界纖維ニュース』.

『ダイヤモンド』.

『東洋紡績株式会社經濟研究所季報』.

『東洋紡績株式会社經濟研究所月報』.

『東洋紡績社報』.

付属資料1：戦後の技術導入件数の推移（技術分野別）

（単位：件）

	化学		金属		機械		電気機械		食料品・たばこ		繊維		その他		合計	
	甲種	乙種	甲種	乙種	甲種	乙種	甲種	乙種	甲種	乙種	甲種	乙種	甲種	乙種		
																小計
1950	8	24	3	4	10	17	27	6	0	1	0	0	2	1	3	76
1951	24	37	12	15	32	19	51	20	0	2	4	0	4	9	23	188
1952	30	41	18	25	56	24	80	32	0	1	5	0	5	8	20	252
1953	14	45	8	35	21	19	40	61	0	2	7	0	7	16	23	235
1954	21	60	3	33	21	8	29	33	0	2	8	0	8	18	24	213
1955	20	49	7	24	23	23	46	20	0	3	1	1	2	3	10	184
1956	48	86	19	42	34	16	50	4	20	0	3	5	19	12	23	310
1957	35	66	10	40	27	13	40	34	1	2	8	0	8	10	18	254
1958	16	59	17	41	31	14	45	2	19	0	3	6	9	6	27	242
1959	33	78	23	37	47	57	104	38	0	3	7	4	11	13	38	378
1960	82	91	23	49	83	55	138	113	4	10	8	7	15	26	37	588
1961	43	100	34	59	111	61	172	75	0	11	23	4	27	45	35	601
1962	55	100	25	51	104	156	260	100	1	15	15	24	39	45	66	757
1963	85	146	231	42	231	198	429	167	2	2	18	34	52	44	105	1,137
1964	77	156	233	46	202	141	343	106	1	2	19	43	62	76	101	1,041
1965	79	116	195	29	188	188	376	126	15	0	15	14	58	46	57	958
1966	125	122	247	77	221	218	439	102	8	13	21	14	58	85	58	1,153
1967	139	153	292	52	211	188	399	146	8	23	31	29	82	90	70	1,295
1968	253	109	362	68	337	245	582	256	13	29	42	49	81	146	57	1,744
1969	228	36	264	79	398	240	638	225	14	3	17	66	86	181	51	1,629
1970	267	94	361	77	427	120	547	229	22	7	29	103	90	246	72	1,768
1971	282	108	390	85	534	121	655	257	43	7	50	105	94	271	80	2,007
1972	265	93	358	100	622	124	746	320	80	12	92	171	107	358	108	2,403
1973	268	86	354	87	614	154	768	367	60	13	73	232	91	365	100	2,450

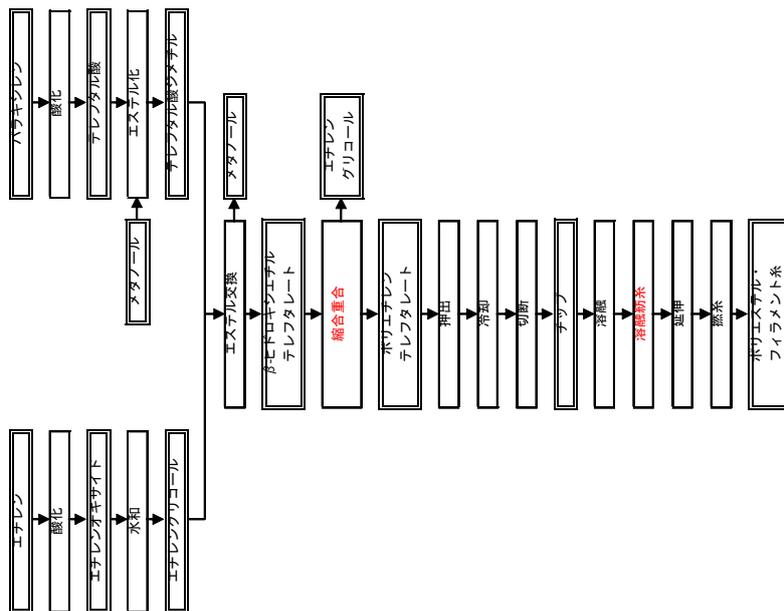
（資料）：科学技術庁編『外国技術導入年次報告』大蔵省印刷局、各年版。

（注）：乙種技術導入に関する資料の不備のため、化学、金属、機械、その他の4つの技術分野を以下のように統合して集計した。

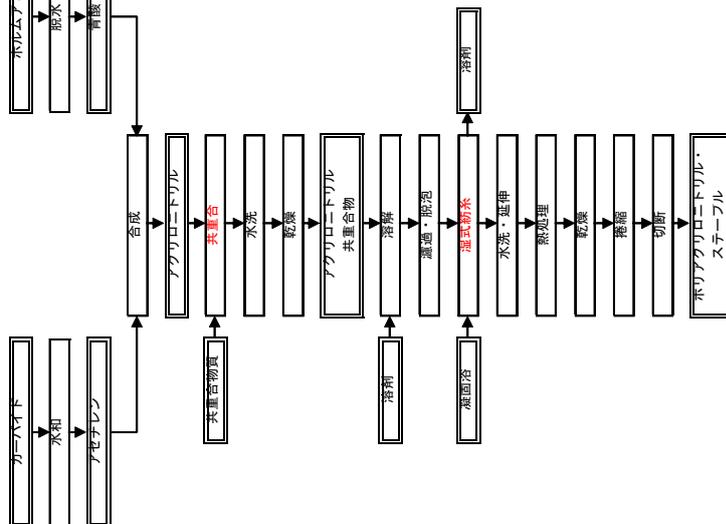
- ①：化学には、化学製品、石油・石炭製品、石油化学プラントエンジニアリングを含めた。
- ②：金属には、鉄鋼・非鉄金属、金属製品を含めた。
- ③：機械には、一般機械、輸送機械、精密機械を含めた。
- ④：その他には、窯業・土石製品、プラスチック製品、建設工法を含めた。



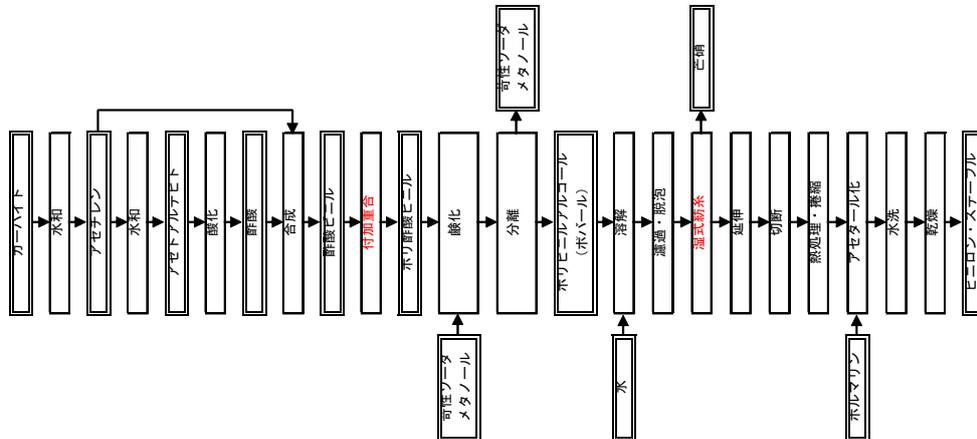
E : ポリエステル・フィラメント糸



D : ポリアクリロニトリル・ステープル



C : ビニロン・ステープル



付属資料3：戦後4時点の製造企業の純利益ランキング上位100社

A：1950年下期

(単位：百万円)

順位	企業名	産業分類	純利益	順位	企業名	産業分類	純利益
1	東洋紡績	繊維工業	15,233	51	東洋製罐	金属製品工業	897
2	大日本紡績	繊維工業	10,822	52	三菱石油	石油・石炭製品工業	877
3	東邦レーヨン	繊維工業	8,646	53	福助足袋	繊維工業	869
4	東洋レーヨン	繊維工業	7,687	54	新扶桑金属工業	鉄鋼業	869
5	富士紡績	繊維工業	6,377	55	大協石油	石油・石炭製品工業	858
6	帝国人造絹糸	繊維工業	6,119	56	日本セメント	窯業	850
7	鐘淵紡績	繊維工業	6,067	57	旭電化工業	化学工業	843
8	八幡製鉄	鉄鋼業	5,506	58	日本油脂	化学工業	831
9	日清紡績	繊維工業	5,294	59	大東紡織	繊維工業	828
10	倉敷紡績	繊維工業	5,131	60	日産化学	化学工業	824
11	呉羽紡績	繊維工業	5,092	61	日本化薬	化学工業	814
12	旭化成工業	繊維工業	4,583	62	武田薬品工業	化学工業	804
13	敷島紡績	繊維工業	4,542	63	東亜燃料工業	石油・石炭製品工業	791
14	富士製鉄	鉄鋼業	3,867	64	日本板硝子	窯業	788
15	旭硝子	窯業	3,761	65	中央繊維	繊維工業	782
16	川崎製鉄	鉄鋼業	3,752	66	新日本窒素肥料	化学工業	772
17	横浜護謨製造	ゴム・皮革工業	3,474	67	日本レイヨン	繊維工業	741
18	大和紡績	繊維工業	3,283	68	豊田自動織機	機械工業	733
19	新光レイヨン	繊維工業	3,169	69	片倉工業	繊維工業	712
20	倉敷レイヨン	繊維工業	2,683	70	昭和電工	化学工業	698
21	興国人絹パルプ	パルプ・紙工業	2,627	71	民成紡績	繊維工業	691
22	日東紡績	繊維工業	2,606	72	大日本セルロイド	化学工業	689
23	十条製紙	パルプ・紙工業	2,550	73	電気化学工業	化学工業	687
24	日本毛織	繊維工業	2,343	74	日産自動車	輸送機械工業	641
25	苫小牧製紙	パルプ・紙工業	2,255	75	日本麦酒	食品工業	634
26	大阪機械製作所	機械工業	2,233	76	日本車輛製造	輸送機械工業	633
27	北越製紙	パルプ・紙工業	2,053	77	東京製網	繊維工業	629
28	味の素	食品工業	2,052	78	日東化学工業	化学工業	606
29	日本鋼管	鉄鋼業	2,014	79	朝日麦酒	食品工業	606
30	日本石油	石油・石炭製品工業	1,999	80	麒麟麦酒	食品工業	593
31	山陽パルプ	パルプ・紙工業	1,960	81	東亜毛織	繊維工業	589
32	国策パルプ	パルプ・紙工業	1,929	82	大昭和製紙	パルプ・紙工業	579
33	本州製紙	パルプ・紙工業	1,810	83	徳山鉄板	鉄鋼業	566
34	東洋繊維	繊維工業	1,768	84	東洋高压工業	化学工業	565
35	帝国石油	石油・石炭製品工業	1,714	85	大和毛織	繊維工業	564
36	宝酒造	食品工業	1,654	86	日清製油	化学工業	564
37	東亜合成化学	化学工業	1,622	87	津島毛糸紡績	繊維工業	549
38	日新化学工業	化学工業	1,330	88	松下電器産業	電気機械工業	530
39	近江絹糸紡績	繊維工業	1,320	89	日本化学工業	化学工業	519
40	豊年製油	化学工業	1,273	90	小泉製麻	繊維工業	518
41	古河電気工業	電気機械工業	1,263	91	丸善石油	石油・石炭製品工業	514
42	日本繊維工業	繊維工業	1,237	92	帝国産業	繊維工業	491
43	帝国製麻	繊維工業	1,170	93	日本楽器製造	電気機械工業	477
44	東北パルプ	パルプ・紙工業	1,118	94	日立造船	輸送機械工業	475
45	日本冷蔵	食品工業	1,060	95	日本水素工業	化学工業	473
46	日華油脂	化学工業	1,059	96	凸版印刷	印刷・出版業	471
47	興和紡績	繊維工業	1,020	97	日本カーバイド工業	化学工業	468
48	三菱製紙	パルプ・紙工業	967	98	信越化学工業	化学工業	468
49	昭和石油	石油・石炭製品工業	941	99	小野田セメント	窯業	458
50	富士写真フィルム	化学工業	932	100	東洋陶器	窯業	453

(資料)：財団法人三菱経済研究所編『本邦事業成績分析』財団法人三菱経済研究所，1952年。

B : 1955 年上期

(単位 : 百万円)

順位	企業名	産業分類	純利益	順位	企業名	産業分類	純利益
1	東洋レーヨン	繊維工業	10,765	51	富士電機製造	電気機械工業	2,475
2	富士製鉄	鉄鋼業	9,197	52	興亜石油	石油・石炭製品工業	2,468
3	八幡製鉄	鉄鋼業	8,076	53	協和発酵工業	化学工業	2,408
4	日立製作所	電気機械工業	7,882	54	富士紡績	繊維工業	2,376
5	小野田セメント	窯業	7,264	55	東洋工業	輸送機械工業	2,363
6	日本セメント	窯業	7,256	56	秩父セメント	窯業	2,339
7	旭化成工業	繊維工業	6,912	57	東北パルプ	パルプ・紙工業	2,316
8	日本石油	石油・石炭製品工業	6,637	58	いすゞ自動車	輸送機械工業	2,315
9	日本鋼管	鉄鋼業	6,397	59	日清紡績	繊維工業	2,309
10	帝国人造絹糸	繊維工業	5,867	60	三菱電機	電気機械工業	2,299
11	味の素	食品工業	5,852	61	鐘淵紡績	繊維工業	2,260
12	新三菱重工業	輸送機械工業	5,818	62	神戸製鋼所	鉄鋼業	2,238
13	三菱石油	石油・石炭製品工業	5,817	63	倉敷紡績	繊維工業	2,146
14	東京芝浦電気	電気機械工業	5,667	64	川崎重工業	輸送機械工業	2,053
15	大協石油	石油・石炭製品工業	5,513	65	三菱日本重工業	輸送機械工業	2,028
16	東亜燃料工業	石油・石炭製品工業	5,469	66	明治製菓	食品工業	1,943
17	東洋紡績	繊維工業	5,383	67	日本冷蔵	食品工業	1,941
18	松下電器産業	電気機械工業	5,219	68	ダイハツ工業	輸送機械工業	1,937
19	王子製紙工業	パルプ・紙工業	4,656	69	小松製作所	機械工業	1,934
20	十条製紙	パルプ・紙工業	4,589	70	大日本製糖	食品工業	1,907
21	旭硝子	窯業	4,551	71	東邦レーヨン	繊維工業	1,904
22	住友化学工業	化学工業	4,398	72	東亜合成化学工業	化学工業	1,872
23	昭和石油	石油・石炭製品工業	4,035	73	大和紡績	繊維工業	1,866
24	東洋高圧工業	化学工業	4,010	74	三菱レイヨン	繊維工業	1,847
25	日本毛織	繊維工業	3,876	75	三共	化学工業	1,823
26	丸善石油	石油・石炭製品工業	3,786	76	徳山曹達	化学工業	1,796
27	大日本紡績	繊維工業	3,569	77	古河電気工業	金属製品工業	1,788
28	富士写真フイルム	化学工業	3,541	78	日野デーゼル工業	輸送機械工業	1,780
29	トヨタ自動車工業	輸送機械工業	3,511	79	興国人絹パルプ	パルプ・紙工業	1,746
30	日産化学工業	化学工業	3,312	80	日本レイヨン	繊維工業	1,708
31	久保田鉄工	鉄鋼業	3,290	81	昭和電工	化学工業	1,694
32	日本軽金属	非鉄金属工業	3,209	82	大東紡織	繊維工業	1,676
33	武田薬品工業	化学工業	3,138	83	森永製菓	食品工業	1,631
34	日立造船	輸送機械工業	3,050	84	三菱化成工業	石油・石炭製品工業	1,587
35	麒麟麦酒	食品工業	3,026	85	電気化学工業	化学工業	1,585
36	日産自動車	輸送機械工業	3,019	86	国策パルプ	パルプ・紙工業	1,568
37	三菱造船	輸送機械工業	2,968	87	三井化学工業	化学工業	1,561
38	日本パルプ工業	パルプ・紙工業	2,968	88	本州製紙	パルプ・紙工業	1,524
39	住友金属工業	鉄鋼業	2,928	89	住友電気工業	金属製品工業	1,506
40	川崎製鉄	鉄鋼業	2,892	90	日清製油	食品工業	1,478
41	朝日麦酒	食品工業	2,885	91	大日本セルロイド	化学工業	1,473
42	日東化学工業	化学工業	2,851	92	豊年製油	食品工業	1,461
43	大阪窯業セメント	窯業	2,777	93	明治製糖	食品工業	1,454
44	山陽パルプ	パルプ・紙工業	2,760	94	小西六写真工業	化学工業	1,424
45	日本麦酒	食品工業	2,748	95	日本曹達	化学工業	1,423
46	三井造船	輸送機械工業	2,715	96	東洋曹達工業	化学工業	1,413
47	日本板硝子	窯業	2,639	97	倉敷レイヨン	繊維工業	1,410
48	日清製粉	食品工業	2,632	98	石川島重工業	輸送機械工業	1,368
49	東亜紡織	繊維工業	2,590	99	服部時計店	精密機械工業	1,316
50	三洋電機	電気機械工業	2,509	100	石原産業	化学工業	1,296

(資料) : 財団法人三菱経済研究所編『本邦事業成績分析』財団法人三菱経済研究所, 1956年.

C : 1964年上期

(単位 : 百万円)

順位	企業名	産業分類	純利益	順位	企業名	産業分類	純利益
1	トヨタ自動車工業	輸送機械工業	10,323	51	日本楽器製造	その他の製造業	892
2	日産自動車	輸送機械工業	7,624	52	ソニー	電気機械工業	889
3	日立製作所	電気機械工業	7,590	53	日本電装	輸送機械工業	886
4	三菱重工業	輸送機械工業	7,279	54	日本ビクター	電気機械工業	883
5	松下電器産業	電気機械工業	7,097	55	王子製紙	パルプ・紙工業	868
6	八幡製鉄	鉄鋼業	5,480	56	森永乳業	食品工業	851
7	富士製鉄	鉄鋼業	5,126	57	日立電線	金属製品工業	842
8	東洋レーヨン	繊維工業	4,449	58	日清紡績	繊維工業	839
9	住友金属工業	鉄鋼業	4,182	59	日本毛織	繊維工業	820
10	東洋工業	輸送機械工業	4,178	60	日本板硝子	窯業	818
11	川崎製鉄	鉄鋼業	4,142	61	川崎重工業	輸送機械工業	817
12	日本鋼管	鉄鋼業	3,522	62	サッポロビール	食品工業	812
13	武田薬品工業	化学工業	3,464	63	富士重工業	輸送機械工業	785
14	本田技研工業	輸送機械工業	3,115	64	昭和電工	化学工業	778
15	いすゞ自動車	輸送機械工業	2,767	65	ニチボー	繊維工業	769
16	旭硝子	窯業	2,731	66	日本セメント	窯業	763
17	久保田鉄工	鉄鋼業	2,679	67	中川電機	電気機械工業	755
18	東京芝浦電気	電気機械工業	2,424	68	東洋高压工業	化学工業	735
19	麒麟麦酒	食品工業	2,365	69	光洋精工	機械工業	722
20	帝人	繊維工業	2,213	70	鈴木自動車工業	輸送機械工業	721
21	日本電気	電気機械工業	2,147	71	東亜合成化学工業	化学工業	719
22	三菱電機	電気機械工業	2,144	72	富士写真フイルム	化学工業	712
23	石川島播磨重工業	輸送機械工業	2,030	73	資生堂	化学工業	663
24	小松製作所	機械工業	1,933	74	三井造船	輸送機械工業	659
25	三洋電機	電気機械工業	1,884	75	服部時計店	精密機械工業	655
26	ダイハツ工業	輸送機械工業	1,878	76	三菱レーヨン	繊維工業	649
27	鐘淵紡績	繊維工業	1,878	77	本州製紙	パルプ・紙工業	643
28	神戸製鋼所	鉄鋼業	1,810	78	蛇ノ目ミシン工業	機械工業	614
29	ブリヂストンタイヤ	ゴム・皮革工業	1,795	79	日立精機	機械工業	601
30	旭化成工業	繊維工業	1,724	80	明治製菓	食品工業	601
31	三共	化学工業	1,433	81	秩父セメント	窯業	599
32	住友化学工業	化学工業	1,408	82	住友機械工業	機械工業	598
33	日本レイヨン	繊維工業	1,399	83	花王石鹼	化学工業	586
34	三菱化成工業	化学工業	1,353	84	プラザー工業	機械工業	584
35	日野自動車工業	輸送機械工業	1,297	85	日本石油	石油・石炭製品工業	582
36	味の素	食品工業	1,244	86	同和鉱業	非鉄金属工業	573
37	プリンス自動車工業	輸送機械工業	1,203	87	ダイキン工業	機械工業	570
38	日新製鋼	鉄鋼業	1,158	88	興亜石油	石油・石炭製品工業	569
39	住友電気工業	金属製品工業	1,153	89	倉敷レイヨン	繊維工業	552
40	東亜燃料工業	石油・石炭製品工業	1,135	90	徳山曹達	化学工業	542
41	日立造船	輸送機械工業	1,082	91	古河電気工業	金属製品工業	540
42	日本軽金属	非鉄金属工業	1,074	92	日産ディーゼル工業	輸送機械工業	527
43	三菱金属工業	非鉄金属工業	1,042	93	日本精工	機械工業	527
44	日本ナショナル金銭登録機	機械工業	981	94	日立金属工業	鉄鋼業	525
45	松下電工	電気機械工業	974	95	三井金属鉱業	非鉄金属工業	520
46	富士通信機製造	電気機械工業	950	96	東洋製罐	金属製品工業	516
47	塩野義製薬	化学工業	940	97	凸版印刷	印刷・出版業	513
48	宇部興産	化学工業	932	98	大昭和製紙	パルプ・紙工業	507
49	朝日麦酒	食品工業	904	99	大日本インキ化学工業	化学工業	505
50	大日本印刷	印刷・出版業	894	100	沖電気工業	電気機械工業	488

(資料) : 財団法人三菱経済研究所編『企業経営の分析』財団法人三菱経済研究所, 1965年.

D : 1973年上期

(単位 : 百万円)

順位	企業名	産業分類	純利益	順位	企業名	産業分類	純利益
1	トヨタ自動車工業	輸送機械工業	36,258	51	クラレ	繊維工業	2,480
2	日産自動車	輸送機械工業	27,004	52	宇部興産	化学工業	2,457
3	松下電器産業	電気機械工業	24,081	53	東京電気化学工業	電気機械工業	2,384
4	新日本製鉄	鉄鋼業	23,030	54	日野自動車工業	輸送機械工業	2,371
5	日立製作所	電気機械工業	17,778	55	塩野義製薬	化学工業	2,346
6	ソニー	電気機械工業	10,252	56	鐘紡	繊維工業	2,339
7	東京芝浦電気	電気機械工業	9,837	57	凸版印刷	印刷・出版業	2,333
8	東レ	繊維工業	9,517	58	丸一鋼管	鉄鋼業	2,298
9	帝人	繊維工業	8,330	59	日立金属	鉄鋼業	2,271
10	住友金属工業	鉄鋼業	8,194	60	東洋紡績	繊維工業	2,270
11	旭化成工業	繊維工業	8,073	61	日立電線	金属製品工業	2,263
12	三菱重工業	輸送機械工業	8,019	62	三菱油化	化学工業	2,235
13	日本鋼管	鉄鋼業	7,671	63	ブラザー工業	機械工業	2,232
14	旭硝子	窯業	6,555	64	三菱レイヨン	繊維工業	2,215
15	小松製作所	機械工業	6,414	65	日本エヌ・シー・アール	機械工業	2,145
16	久保田鉄工	機械工業	6,363	66	日清製油	食品工業	2,083
17	本田技研工業	輸送機械工業	6,241	67	小野田セメント	窯業	2,066
18	三菱電機	電気機械工業	6,211	68	住友重機械工業	機械工業	2,003
19	松下電工	電気機械工業	6,088	69	三菱石油	石油・石炭製品工業	1,990
20	川崎重工業	輸送機械工業	5,827	70	日本石油精製	石油・石炭製品工業	1,954
21	ブリヂストンタイヤ	ゴム・皮革工業	5,648	71	リコー	機械工業	1,943
22	神戸製鋼所	鉄鋼業	5,394	72	王子製紙	パルプ・紙工業	1,937
23	日本電気	電気機械工業	5,335	73	積水化学工業	化学工業	1,837
24	三井造船	輸送機械工業	5,199	74	藤沢薬品工業	化学工業	1,825
25	麒麟麦酒	食品工業	5,124	75	三共	化学工業	1,801
26	富士通	電気機械工業	4,819	76	古河電気工業	金属製品工業	1,789
27	川崎製鉄	鉄鋼業	4,461	77	松下冷機	電気機械工業	1,732
28	東亜燃料工業	石油・石炭製品工業	4,432	78	富士電機製造	電気機械工業	1,704
29	東洋工業	輸送機械工業	4,312	79	シャープ	電気機械工業	1,652
30	武田薬品工業	化学工業	4,156	80	倉敷紡績	繊維工業	1,623
31	日本石油	石油・石炭製品工業	4,142	81	沖電気工業	電気機械工業	1,622
32	石川島播磨重工業	輸送機械工業	4,116	82	大日本インキ化学工業	化学工業	1,621
33	富士写真フイルム	化学工業	3,845	83	ライオン歯磨	化学工業	1,617
34	永大産業	木材・木製品工業	3,653	84	豊年製油	食品工業	1,570
35	ユニチカ	繊維工業	3,533	85	荏原製作所	機械工業	1,546
36	住友電気工業	金属製品工業	3,419	86	豊田自動織機製作所	機械工業	1,543
37	日本電装	輸送機械工業	3,308	87	日本セメント	窯業	1,507
38	大日本印刷	印刷・出版業	3,286	88	昭和産業	食品工業	1,504
39	資生堂	化学工業	3,285	89	東洋製罐	金属製品工業	1,453
40	日本コロムビア	電気機械工業	3,116	90	鈴木自動車工業	輸送機械工業	1,452
41	東陶機器	窯業	3,102	91	服部時計店	精密機械工業	1,437
42	三井石油化学工業	化学工業	3,056	92	丸善石油	石油・石炭製品工業	1,413
43	三洋電機	電気機械工業	3,022	93	昭和石油	石油・石炭製品工業	1,397
44	住友化学工業	化学工業	2,765	94	ダイハツ工業	輸送機械工業	1,344
45	日新製鋼	鉄鋼業	2,724	95	徳山曹達	化学工業	1,341
46	三菱化成工業	化学工業	2,719	96	三井東圧化学	化学工業	1,301
47	日清紡績	繊維工業	2,717	97	第一製薬	化学工業	1,297
48	味の素	食品工業	2,676	98	日産車体	輸送機械工業	1,268
49	日本楽器製造	その他の製造業	2,632	99	光洋精工	機械工業	1,267
50	日立造船	輸送機械工業	2,521	100	日産ディーゼル工業	輸送機械工業	1,256

(資料) : 株式会社三菱経済研究所編『企業経営の分析』株式会社三菱経済研究所, 1974年.

付属資料4：日本の合成繊維の生産高の推移

(単位：トン)

	合成繊維			ナイロン			ビニロン			塩化ビニリデン			ホリ塩化ビニル		
	長繊維	短繊維	合計	長繊維	短繊維	合計	長繊維	短繊維	合計	長繊維	短繊維	合計	長繊維	短繊維	合計
1945	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1946	3	0	3	3	-	3	-	0	0	-	-	-	-	-	-
1947	4	1	5	4	-	4	-	1	1	-	-	-	-	-	-
1948	6	13	19	6	-	6	-	13	13	-	-	-	-	-	-
1949	9	35	44	9	-	9	-	35	35	-	-	-	-	-	-
1950	99	351	450	99	-	99	-	351	351	-	-	-	-	-	-
1951	275	2,909	3,184	267	195	462	8	2,714	2,722	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	-
1952	554	2,912	3,466	549	318	867	5	2,594	2,599	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	-
1953	1,704	4,781	6,485	1,200	885	2,085	1	3,896	3,897	503	503	503	-	-	-
1954	4,114	5,573	9,687	2,673	1,905	4,578	0	3,668	3,668	1,441	1,441	1,441	-	-	-
1955	7,216	8,539	15,755	5,692	2,386	8,078	0	6,153	6,153	1,524	1,524	1,524	-	-	-
1956	12,865	15,916	28,781	10,319	5,015	15,334	30	10,688	10,718	2,216	137	2,353	300	32	332
1957	20,625	21,758	42,383	16,282	5,851	22,133	130	14,601	14,731	2,637	344	2,981	1,576	382	1,958
1958	23,415	22,954	46,369	19,165	3,982	23,147	51	12,801	12,852	2,506	107	2,613	1,209	781	1,990
1959	34,498	46,258	80,756	26,393	4,651	31,044	309	16,235	16,544	2,715	198	2,913	2,146	1,369	3,515
1960	46,678	71,596	118,274	33,721	6,576	40,297	499	22,140	22,639	2,985	237	3,222	3,816	2,666	6,482
1961	62,879	90,245	153,124	42,062	7,487	49,549	1,203	28,799	30,002	2,927	173	3,100	4,395	2,952	7,347
1962	77,741	105,003	182,744	51,425	6,292	57,717	1,072	34,358	35,430	3,031	81	3,112	5,142	2,097	7,239
1963	108,603	130,590	239,193	72,033	8,019	80,052	1,708	35,668	37,376	3,610	54	3,664	4,731	3,359	8,090
1964	160,377	181,915	342,292	109,609	9,512	119,121	3,142	41,028	44,170	3,937	40	3,977	4,711	4,478	9,189
1965	165,639	213,964	379,603	107,097	10,895	117,992	4,138	44,919	49,057	3,833	51	3,884	4,946	3,473	8,419
1966	200,141	260,340	460,481	134,188	11,835	146,023	5,766	48,342	54,108	4,315	107	4,422	4,009	3,626	7,635
1967	256,012	321,967	577,979	174,893	12,818	187,711	6,302	54,318	60,620	4,875	148	5,023	4,182	4,698	8,880
1968	297,353	388,045	685,398	201,038	13,569	214,607	6,624	62,528	69,152	5,560	83	5,643	4,366	5,452	9,818
1969	359,723	446,588	806,311	237,483	14,944	252,427	8,311	65,012	73,323	5,764	111	5,875	5,206	6,090	11,296
1970	456,708	571,243	1,027,951	287,082	16,056	303,138	8,540	65,646	74,186	5,817	97	5,914	5,717	5,961	11,678
1971	530,693	633,926	1,164,619	294,061	15,498	309,559	9,345	66,392	75,737	5,879	161	6,040	5,516	6,303	11,819
1972	502,820	613,845	1,116,665	282,317	16,871	299,188	7,688	57,644	65,332	4,849	278	5,127	4,869	5,674	10,543
1973	592,440	716,321	1,308,761	323,657	17,061	340,718	9,876	55,845	65,721	5,466	151	5,617	6,064	4,450	10,514

(出所)：日本化学繊維協会編『日本化学繊維産業史』日本化学繊維協会、1974年、1212-1214頁。

(資料)：通商産業省編『繊維統計年報』各年版。

(注)：その他には、1971年の29トン、1972年の209トン、1973年の313トンのプロモックス繊維(半合成繊維)が含まれている。



付属資料5：日本の再生繊維・天然繊維の生産高の推移

(単位：千トン)

	再生繊維				天然繊維			
	レーヨン		キュブラ	合計	綿糸	毛糸	生糸	合計
	フィラメント	ステープル	アセテート					
1945	2	10	0	12	24	6	5	35
1946	4	9	0	13	59	13	6	78
1947	7	9	0	16	122	12	7	141
1948	15	16	1	32	125	11	9	145
1949	28	27	2	57	157	16	11	184
1950	43	67	4	115	238	32	11	281
1951	58	103	5	167	337	51	13	401
1952	60	117	7	183	353	68	15	436
1953	70	161	6	236	414	87	15	516
1954	78	201	9	287	464	77	15	556
1955	82	241	9	332	419	84	17	520
1956	92	309	15	416	505	105	19	629
1957	109	314	16	439	539	116	19	674
1958	71	240	15	326	454	93	20	567
1959	96	266	23	385	490	116	19	625
1960	115	285	34	433	564	134	18	716
1961	109	297	40	445	570	144	19	733
1962	103	284	41	428	502	148	20	670
1963	97	319	47	462	490	152	18	660
1964	96	340	54	490	515	149	19	683
1965	92	345	61	499	567	155	19	741
1966	97	354	66	510	522	164	19	705
1967	97	363	71	523	536	164	19	719
1968	89	344	76	509	551	164	21	736
1969	84	351	80	515	527	175	21	723
1970	76	353	83	512	526	182	21	729
1971	62	351	84	498	534	179	20	733
1972	59	365	88	512	555	196	19	770
1973	66	379	93	539	555	198	19	772

(出所)：財団法人日本経営史研究所編『東レ70年史 資料・年表』東レ株式会社，1997年，92-93頁。

(資料)：通商産業省編『繊維統計年報』各年版。

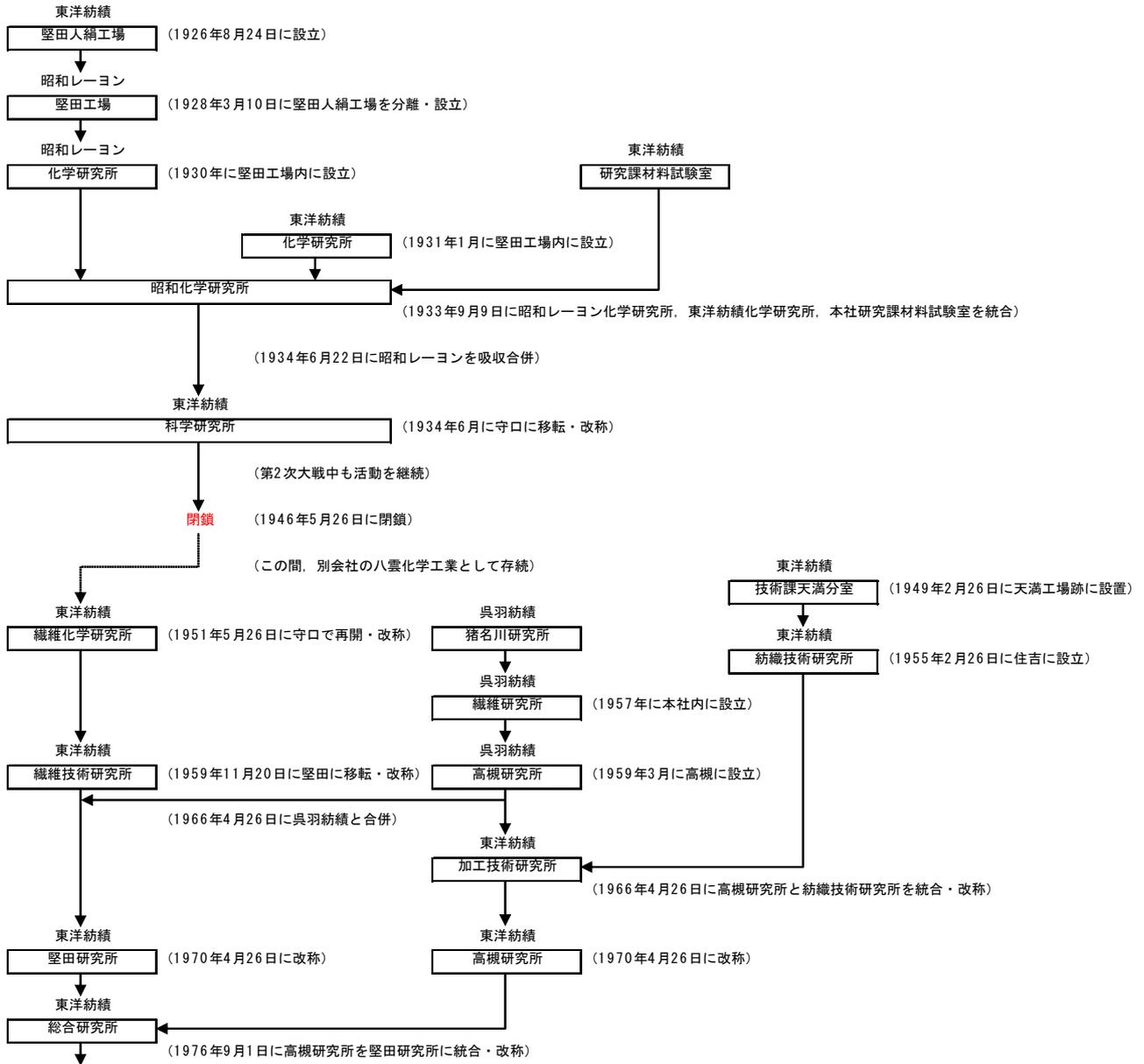
付属資料6：世界主要各国の人絹糸生産高の推移

(単位：千トン)

	アメリカ	イギリス	イタリア	スイス	ドイツ	フランス	日本	世界合計
1911	0.2	1.1	n.a.	n.a.	n.a.	1.2	-	7.2
1912	0.5	1.4	n.a.	n.a.	n.a.	1.3	-	8.8
1913	0.8	1.8	0.1	0.1	3.5	1.5	-	11.0
1914	1.1	1.8	n.a.	0.3	1.6	0.9	-	9.3
1915	1.8	1.7	n.a.	0.4	1.0	0.4	-	6.6
1916	2.6	1.6	n.a.	0.4	2.5	0.7	-	9.4
1917	2.9	1.8	n.a.	0.4	3.0	0.5	-	10.5
1918	2.6	1.7	0.2	0.3	4.0	0.6	-	10.8
1919	3.8	2.5	0.3	0.5	3.5	0.8	0.1	13.0
1920	4.6	2.9	0.7	0.6	1.8	1.5	0.1	14.7
1921	6.8	4.1	1.5	0.7	3.5	2.0	0.1	21.8
1922	10.9	6.6	3.0	0.7	5.0	3.1	0.2	34.7
1923	15.8	7.7	5.0	1.0	6.5	3.5	0.4	46.6
1924	16.5	11.2	10.5	1.5	10.5	6.0	0.6	65.2
1925	23.1	12.9	14.0	2.4	11.8	8.0	1.5	84.8
1926	28.4	11.6	18.0	3.3	11.2	8.8	2.3	97.4
1927	34.2	17.6	25.0	4.1	18.7	11.0	4.8	134.3
1928	44.1	22.9	26.0	4.5	22.2	13.6	7.5	162.7
1929	55.1	23.8	32.5	4.6	26.5	19.0	12.3	197.6
1930	57.7	20.5	30.2	4.6	27.4	23.0	16.9	204.3
1931	68.4	23.0	31.6	4.6	28.6	20.0	22.2	224.1
1932	61.1	30.4	30.5	4.0	26.9	23.0	31.7	236.1
1933	96.8	34.8	32.5	4.2	28.8	25.9	44.5	299.5
1934	94.5	38.7	38.9	4.6	39.1	25.9	68.9	348.3
1935	116.8	48.9	38.9	3.7	44.6	27.9	101.6	424.4
1936	125.9	50.8	39.0	5.0	45.5	27.0	126.7	463.9
1937	145.4	52.1	47.5	5.5	58.1	30.1	152.4	542.7
1938	116.8	46.4	46.0	5.5	65.8	27.8	97.0	452.5
1939	149.0	50.3	54.9	5.5	73.7	25.4	108.2	517.5
1940	176.9	50.2	53.4	5.5	79.8	19.1	98.0	542.0
1941	204.7	35.8	57.7	6.5	90.3	32.0	76.2	571.5
1942	217.4	33.1	57.7	7.3	89.4	32.9	43.3	546.9
1943	227.3	32.7	45.6	7.1	96.2	28.9	22.9	525.9
1944	251.8	35.2	18.1	7.0	84.6	15.0	10.3	482.1
1945	282.9	38.6	1.5	6.5	9.5	16.8	2.6	401.0

(資料)：大原總一郎『化学纖維工業論』東京大學出版會，1961年，付表3.

付属資料7：東洋紡績の研究所の変遷



(資料) 1：「『百年史・東洋紡』技術開発資料」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。  
 2：東洋紡績株式会社社史編集室編『百年史・東洋紡 上、下』東洋紡績株式会社，1986年。

付属資料8：京都帝國大学工学部工業化学科卒業生の企業勤務者産業分類別ランキング（1937年11月時点）

産業	順位	企業名	人数	7人	16人	7人	5人	1人	
鉱業	ハルツ・紙工業								
	1	三井鉱山株式会社	7	3					
	2	三菱鉱業株式会社	4	1					
	3	住友鉱業株式会社	1	1					
	3	小坂鉱山	1	1					
	3	台湾鉱業株式会社	1	1					
	3	長城鉱業株式会社	1	1					
	3	南樺太炭鉱株式会社	1	1					
	化学工業			80人					
	1	住友化学工業株式会社	10						
	2	日産化学工業株式会社	6						
	2	富士写真フイルム株式会社	6						
	4	徳山曹達株式会社	5						
	4	日本油脂株式会社	5						
	6	日本化成工業株式会社	4						
6	日本染料製造株式会社	4							
8	宇部窒素工業株式会社	3							
8	東洋高圧工業株式会社	3							
8	日本電気工業株式会社	3							
11	旭電化工業株式会社	2							
11	大阪合同株式会社	2							
11	大日本セメント株式会社	2							
11	東硫化学工業株式会社	2							
11	日本ベントナイト株式会社	2							
16	伊藤醸造製造所	1							
16	下里製菓株式会社	1							
16	株式会社乾印商店	1							
16	株式会社中山太陽堂	1							
16	協和会事務所	1							
16	高砂工業株式会社	1							
16	三共株式会社	1							
16	三池窒素工業株式会社	1							
16	昭和工業株式会社	1							
16	神楽造株式会社	1							
16	浅田明齋製造所	1							
16	電気化学工業株式会社	1							
16	東洋リノリューム株式会社	1							
16	日本合成化学工業株式会社	1							
16	日本曹達株式会社	1							
16	保土ヶ谷曹達株式会社	1							
16	北海道曹達株式会社	1							
16	満洲化学工業株式会社	1							
16	名古屋明礬製造株式会社	1							
16	六桜社	1							
繊維工業	絹織工業		92人						
	1	東洋紡績株式会社	17						
	2	倉敷紡績株式会社	14						
	3	旭ペンベルク絹糸株式会社	9						
	4	大日本紡績株式会社	8						
	5	日本レイヨロ株式会社	6						
	5	福島人絹株式会社	6						
	7	帝國人造絹糸株式会社	5						
	8	日本ウルツ・ウイストラ絹糸株式会社	4						
	8	日本毛織株式会社	4						
	10	錦華人絹株式会社	3						
	10	錦浦紡績株式会社	3						
	12	岸和田人絹株式会社	2						
	12	呉羽紡績株式会社	2						
	12	日本クロス工業株式会社	2						
15	近江絹糸紡績会社	1							
15	江州メリヤス株式会社	1							
15	三重人造絹糸株式会社	1							
15	小津武林起業株式会社	1							
15	内外綿株式会社	1							
15	日之出紡績株式会社	1							
15	福助足袋株式会社	1							
石油・石炭製品工業	石油・石炭製品工業		5人						
	1	満洲石油株式会社	2						
	2	小倉石油株式会社	1						
	2	日本石油株式会社	1						
	2	発動機油株式会社	1						
	ゴム・皮革工業		5人						
	1	日本皮革株式会社	2						
	2	井上帯革製作所	1						
	2	高砂ゴム工業株式会社	1						
	2	日本輪業株式会社	1						
	窯業		43人						
	1	旭硝子株式会社	9						
	2	小野田セメント製造株式会社	7						
	3	淺野セメント株式会社	6						
	4	日本カーボン株式会社	4						
5	日本セメント株式会社	3							
6	大阪窯業セメント株式会社	2							
6	大分セメント株式会社	2							
6	日本陶器株式会社	2							
9	関西カーボン株式会社	1							
9	大星耐火煉瓦株式会社	1							
9	朝鮮淺野セメント株式会社	1							
9	日東セメント株式会社	1							
9	日本板硝子株式会社	1							
9	鶴城セメント株式会社	1							
9	品川白煉瓦株式会社	1							
9	北越炭素工業株式会社	1							
鉄鋼業	鉄鋼業		10人						
	1	日本製鉄株式会社	4						
	1	日本冶金株式会社	4						
	3	株式会社大同電気製鋼所	1						
	3	株式会社日本製鋼所	1						
	非鉄金属工業		4人						
	1	住友アルミニウム製錬株式会社	1						
	1	津田電線製造株式会社	1						
	1	日本ニッケル株式会社	1						
	1	満洲軽金属製造株式会社	1						
	機械工業	機械工業		1人					
		1	株式会社豊田自動織機製作所	1					
		電気機械工業		18人					
		1	東京電気株式会社	7					
		2	株式会社日立製作所	3					
3		湯浅蓄電池製造株式会社	2						
3		日本電球株式会社	2						
5		国産電機株式会社	1						
5		山菱電池株式会社	1						
5		神戸電機製作所	1						
5		中外電管株式会社	1						
精密機械工業		3人							
1		愛知時計電機株式会社	2						
2		株式会社服部時計店	1						
電気・ガス・水道業		7人							
1	東京瓦斯株式会社	4							
2	神戸瓦斯株式会社	2							
3	神奈川コークス会社	1							
卸売・小売業		6人							
1	三井物産株式会社	3							
2	E・H・ハンゼン商会	1							
2	株式会社島田商店	1							
2	三菱商事株式会社	1							
その他の産業（含：国策会社）		13人							
1	南滿洲鉄道株式会社	10							
2	西北実業公司（中華民國）	1							
2	大連工業株式会社	1							
2	東北興業株式会社	1							
産業分類不明		3人							
1	大一商店	1							
1	東山農事株式会社	1							
1	南合名会社	1							

（資料）1：京都帝國大学工学部化学系五教室卒業生名簿「昭和52年度」京都帝國大学工学部化学系五教室工業化学会、1977年。

2：京都帝國大学工学部工業化学教室工業化学会「昭和十三年度用」京都帝國大学工学部工業化学教室工業化学会、1937年。

付属資料9：戦後の東洋紡績の資金運用表

(単位：百万円)

		運用			源泉			増資
		設備投資	その他投資	合計	内部留保	減価償却	合計	
1950	上期	213	-77	136	444	43	487	-
	下期	512	-15	497	1,507	192	1,699	-
1951	上期	2,411	-30	2,381	2,969	211	3,180	705
	下期	2,495	247	2,742	3,056	285	3,341	-
1952	上期	942	203	1,145	812	452	1,264	-
	下期	585	426	1,011	388	525	913	-
1953	上期	642	276	918	381	522	903	-
	下期	997	206	1,203	911	727	1,638	-
1954	上期	1,570	-85	1,485	632	850	1,482	-
	下期	1,368	126	1,494	141	778	919	1,075
1955	上期	1,519	67	1,586	56	899	955	-
	下期	1,216	412	1,628	139	888	1,027	-
1956	上期	1,306	310	1,616	311	906	1,217	-
	下期	2,243	465	2,708	1,127	973	2,100	-
1957	上期	1,642	596	2,238	848	1,042	1,890	2,450
	下期	3,215	335	3,550	619	1,115	1,734	-
1958	上期	1,023	232	1,255	70	1,223	1,293	-
	下期	818	447	1,265	-176	1,178	1,002	-
1959	上期	1,111	141	1,252	-365	1,182	817	-
	下期	700	1	701	-473	1,100	627	-
1960	上期	906	309	1,215	129	1,106	1,235	1,612
	下期	1,345	1,681	3,026	161	1,095	1,256	-
1961	上期	1,949	592	2,541	66	1,329	1,395	-
	下期	2,414	517	2,931	55	1,364	1,419	-
1962	上期	1,921	1,672	3,593	-223	1,391	1,168	4,840
	下期	1,191	766	1,957	-345	1,431	1,086	-
1963	上期	1,083	1,516	2,599	37	1,443	1,480	-
	下期	2,238	507	2,745	121	1,408	1,529	-
1964	上期	2,260	1,784	4,044	85	1,620	1,705	-
	下期	3,847	1,575	5,422	57	1,737	1,794	-

(資料) 1：東洋紡績株式会社『貸借対照表及び損益計算書各期表』東洋紡績株式会社，1966年。

2：東洋紡績株式会社社史編集室編「百年史・東洋紡 参考資料 第四章」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。

3：東洋紡績株式会社社史編集室編「百年史・東洋紡 参考資料 第五章」東洋紡績株式会社社史編集室所蔵。

(注) 1：内部留保として、利益準備金、諸任意積立金、繰越金増減を合計した数値を利用している。

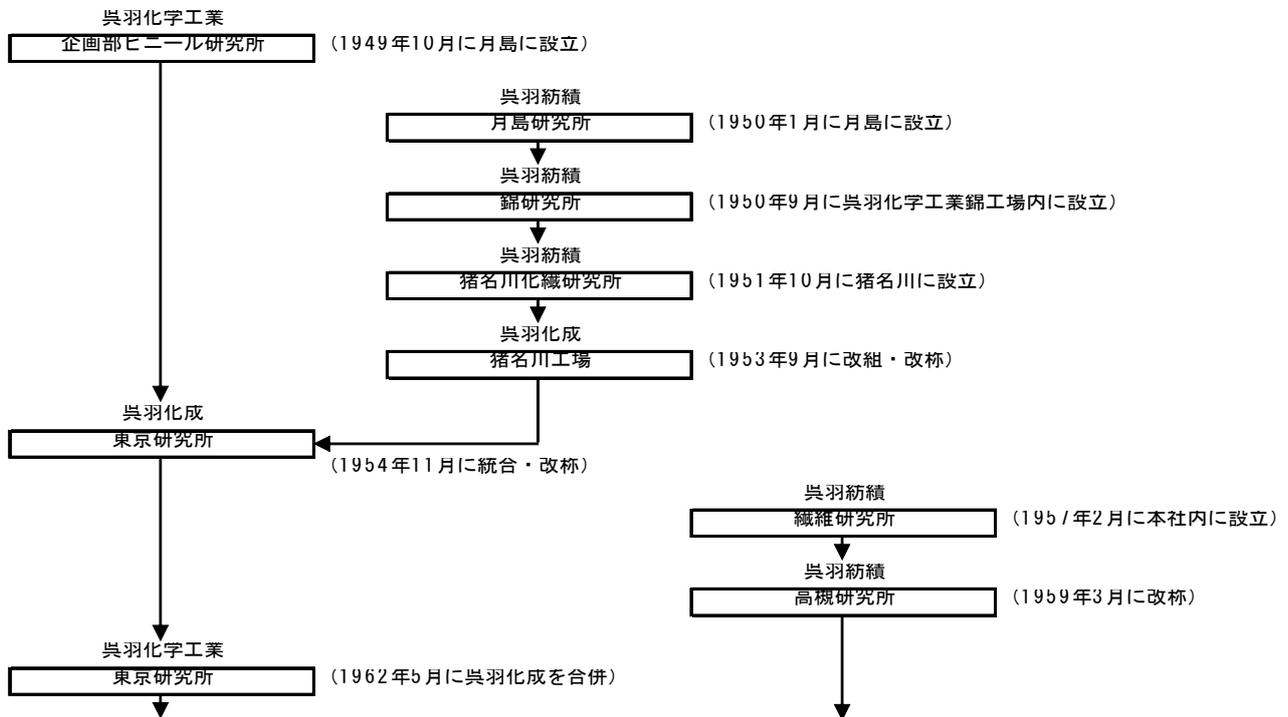
2：1950年度上期のその他投資には、持株会社整理委員会に提出された有価証券5,100万円が含まれている。

3：1951年度上期のその他投資には、持株会社整理委員会に提出された有価証券3,100万円が含まれている。

4：1954年度下期の増資は21億5,000万円であるが、半額有償・半額無償（再評価積立金の資本繰り入れ）のため、10億7,500万円となっている。



付属資料11：呉羽紡績の研究所の変遷



(出所)：財団法人日本経営史研究所編『呉羽化学五十年史』呉羽化学工業株式会社、1995年、12頁。

付属資料12：日本の合成繊維紡績設備の推移

(単位：トン、千錠)

	合成繊維 ステープル 生産高	合成繊維 紡績糸 生産高	合繊紡機				備考
			登録	実働	引当推定	合計 実質・推定	
1952	2,912	2,703	-	-	50	50	
1953	4,781	5,754	-	-	100	100	
1954	5,573	7,582	-	-	150	150	
1955	8,539	13,266	-	-	240	240	
1956	15,916	24,035	175	-	125	300	合繊紡機の最初の登録。
1957	21,758	33,565	324	209	221	430	
1958	22,954	33,952	963	640	-200	440	合繊紡績転換，不況により過剰。
1959	46,258	58,434	1,202	1,116	-356	760	設備の遊休化，不況により過剰。
1960	71,596	107,245	1,515	1,324	66	1,390	
1961	90,245	121,345	1,645	1,584	6	1,590	合繊紡績転換停滞。
1962	105,003	134,755	1,654	1,654	106	1,760	合繊紡績不足激化。
1963	130,590	159,396	1,671	1,671	399	2,070	他紡機の引当増加。
1964	181,915	198,527	1,681	1,681	899	2,580	他紡機の引当増加。

(出所)：田中穰『日本合成繊維工業論 —合成繊維独占資本の形成過程と再生産の内面構造—』未来社、1967年、185頁。



付属資料14：合併前後の東洋紡績と呉羽紡績の売上高構成と生産設備

A：売上高構成

(単位：億円、%)

	東洋紡績				呉羽紡績				東洋紡績(合併後)			
	1965年下期		1966年上期		1965年下期		1966年上期		1966年下期		1966年下期	
	金額	構成比	金額	構成比	金額	構成比	金額	構成比	金額	構成比	金額	構成比
綿製品	134.1	31.81	121.5	28.43	139.3	61.16	142.3	63.09	214.4	29.20		
うち綿糸	22.7	5.39	22.6	5.29	29.0	12.75	25.5	11.29	44.8	6.10	鍾	1,196,620
綿織物	6.9	1.63	7.3	1.72	15.6	6.83	18.9	8.36	10.0	1.36	台	10,531
加工織物	62.7	14.87	57.4	13.43	57.6	25.31	58.2	25.81	97.5	13.27	セット	60.1
特殊織物	25.9	6.14	21.6	5.06	-	-	-	-	34.9	4.75		
2次製品	15.9	3.78	12.5	2.93	37.1	16.28	39.8	17.63	27.3	3.72	鍾	128,872
毛製品	92.9	22.04	90.4	21.16	22.5	9.90	19.9	8.80	120.3	16.39	セット	11
うち毛糸	71.5	16.95	69.9	16.35	16.1	7.05	12.7	5.63	93.4	12.73	台	531
毛織物	21.4	5.09	20.6	4.81	6.5	2.84	7.2	3.18	26.9	3.66	セット	4
レーヨン製品	55.0	13.04	54.7	12.81	-	-	-	-	59.4	8.10		
うちレーヨンス	15.5	3.69	16.0	3.75	-	-	-	-	17.2	2.34	日産	29.04
スフ綿	13.6	3.23	13.4	3.14	-	-	-	-	13.9	1.90	日産	19.96
スフ糸	6.6	1.55	5.5	1.29	-	-	-	-	7.5	1.02	日産	104.83
レーヨン織物	14.4	3.42	14.2	3.31	-	-	-	-	16.0	2.18	台	50
バルブ	4.8	1.15	5.7	1.33	-	-	-	-	4.8	0.65	日産	87.90
合成繊維製品	133.9	31.75	155.0	36.27	56.9	25.00	56.6	25.10	331.2	45.12	日産	10.00
うちアクリル	44.1	10.45	42.8	10.00	-	-	-	-	41.4	5.64	日産	0.45
ナイロン	-	-	-	-	56.9	17.06	56.6	18.55	90.7	12.36	日産	66.00
ポリプロピレン	9.6	2.27	7.6	1.78	-	-	-	-	8.3	1.13		
ポリエステル	55.2	13.08	74.4	17.40	-	-	-	-	127.3	17.34	日産	6.57
スパンデックス	2.5	0.59	2.0	0.47	-	-	-	-	2.4	0.33	日産	5.50
特殊織物	16.3	3.87	23.8	5.57	-	-	-	-	43.7	5.96	日産	0.50
2次製品	6.3	1.49	4.5	1.06	-	-	-	-	17.4	2.37	日産	36.00
その他	5.7	1.36	5.7	1.33	9.0	3.94	6.8	3.01	8.8	1.19	日産	35.40
うち不織布	-	-	-	-	1.4	0.59	-	-	-	-	台	56
屑物	5.7	1.36	5.7	1.33	7.6	3.35	6.8	3.01	8.8	1.19	鍾	6,040
合計	421.6	100	427.4	100	227.8	100	225.6	100	734.1	100		

B：生産設備

	東洋紡績(合併後)	
	単位	数量
綿紡織事業		
綿・スフ・合繊紡機	鍾	1,196,620
綿織機	台	10,531
織物染色加工設備	セット	60.1
毛紡織事業		
梳毛紡機	鍾	128,872
紡毛カード	セット	11
毛織機	台	531
毛織物染色整理設備	セット	4
レーヨン事業		
レーヨンス生産設備	日産	29.04
強力レーヨンス生産設備	日産	19.96
スフ生産設備	日産	104.83
タイヤコード生産設備	台	50
バルブ生産設備	日産	87.90
酵母生産設備	日産	10.00
核酸生産設備	日産	0.45
リグニン生産設備	日産	66.00
合成繊維事業		
ポリプロピレン生産設備	日産	6.57
ポリプロピレン・フィルム生産設備	日産	5.50
ポリウレタン生産設備	日産	0.50
ポリエステル生産設備	日産	36.00
ナイロン生産設備	日産	35.40
合繊織機	台	56
テクスチャード加工設備	鍾	6,040

(資料) 1：東洋紡績株式会社「有価証券報告書 第101期(1966年10月26日～1967年4月25日)」東洋紡績株式会社、1967年。  
 2：東洋紡績株式会社「百年史・東洋紡 参考資料 第4・5・6章」1986年、東洋紡績株式会社史編集室所蔵。

図表 I - 4: 1950年度下期の繊維企業ランキング

(単位: 百万円)

順位	企業名	分類	純利益	1955年度 上期順位	1964年度 上期順位	1973年度 上期順位
1(1)	東洋紡績	綿紡織	1,523	4(17)	-	8(60)
2(2)	大日本紡績	綿紡織	1,082	6(27)	8(65)	4(35)
3(3)	東邦レーヨン	化学繊維	865	12(71)	-	-
4(4)	東洋レーヨン	化学繊維	769	1(1)	1(8)	1(8)
5(5)	富士紡績	綿紡織	638	8(54)	-	-
6(6)	帝国人造絹糸	化学繊維	612	3(10)	2(20)	2(9)
7(7)	鐘淵紡績	綿紡織	607	10(61)	3(27)	7(56)
8(9)	日清紡績	綿紡織	529	9(59)	6(58)	5(47)
9(10)	倉敷紡績	綿紡織	513	11(63)	-	10(80)
10(11)	呉羽紡績	綿紡織	509	-	-	*8(60)
11(12)	旭化成工業	化学繊維	458	2(7)	4(30)	3(11)
12(13)	敷島紡績	綿紡織	454	-	-	-
13(18)	大和紡績	綿紡織	328	13(73)	-	-
14(19)	新光レーヨン	化学繊維	317	14(74)	9(76)	9(64)
15(20)	倉敷レーヨン	化学繊維	268	17(97)	10(89)	6(51)
16(22)	日東紡績	綿紡織	261	-	-	-
17(24)	日本毛織	毛紡織	234	5(25)	7(59)	-
18(34)	東洋繊維	麻紡織	177	-	-	-
19(39)	近江絹糸紡績	綿紡織	132	-	-	-
20(42)	日本繊維工業	麻紡織	124	-	-	-
21(43)	帝国製麻	麻紡織	117	-	-	-
22(47)	興和紡績	綿紡織	102	-	-	-
23(53)	福助足袋	その他	87	-	-	-
24(59)	大東紡織	毛紡織	83	16(82)	-	-
25(65)	中央繊維	麻紡織	78	-	-	-
26(67)	日本レーヨン	化学繊維	74	15(80)	5(33)	*4(35)
27(69)	片倉工業	絹紡織	71	-	-	-
28(71)	民成紡績	綿紡織	69	-	-	-
29(77)	東京製網	その他	63	-	-	-
30(81)	東亜毛織	毛紡織	59	7(49)	-	-
31(85)	大和毛織	毛紡織	56	-	-	-
32(87)	津島毛糸紡績	毛紡織	55	-	-	-
33(90)	小泉製麻	麻紡織	52	-	-	-
34(92)	帝国産業	麻紡織	49	-	-	-

(資料) 1: 財団法人三菱経済研究所編『本邦事業成績分析』財団法人三菱経済研究所, 1952年, 1956年.

2: 財団法人三菱経済研究所編『企業経営の分析』財団法人三菱経済研究所, 1965年.

3: 株式会社三菱経済研究所編『企業経営の分析』株式会社三菱経済研究所, 1974年.

(説明) : 1950年度下期の製造業の純利益上位100社以内に入る繊維企業について, 1955年度上期, 1964年度上期, 1973年度上期の順位の変遷を示している.

(注) 1: 各年度順位の括弧内の数値は, 全体としての順位, 括弧外の数値は, 繊維企業のための順位を意味している.

2: 1973年度上期順位の\*は, 合併によって統合された企業を意味している.

①: 呉羽紡績は, 1966年4月の東洋紡績との合併により解散している.

②: 日本レーヨンは, 1969年10月のニチポー(1964年4月に大日本紡績から社名変更)との合併により解散している.

付属資料3:戦後4時点の製造企業の純利益ランキング上位100社

A: 1950年下期

(単位: 百万円)

順位	企業名	産業分類	純利益	順位	企業名	産業分類	純利益
1	東洋紡績	繊維工業	1,523	51	東洋製罐	金属製品工業	90
2	大日本紡績	繊維工業	1,082	52	三菱石油	石油・石炭製品工業	88
3	東邦レーヨン	繊維工業	865	53	福助足袋	繊維工業	87
4	東洋レーヨン	繊維工業	769	54	新扶桑金属工業	鉄鋼業	87
5	富士紡績	繊維工業	638	55	大協石油	石油・石炭製品工業	86
6	帝国人造絹糸	繊維工業	612	56	日本セメント	窯業	85
7	鐘淵紡績	繊維工業	607	57	旭電化工業	化学工業	84
8	八幡製鉄	鉄鋼業	551	58	日本油脂	化学工業	83
9	日清紡績	繊維工業	529	59	大東紡織	繊維工業	83
10	倉敷紡績	繊維工業	513	60	日産化学	化学工業	82
11	呉羽紡績	繊維工業	509	61	日本化薬	化学工業	81
12	旭化成工業	繊維工業	458	62	武田薬品工業	化学工業	80
13	敷島紡績	繊維工業	454	63	東亜燃料工業	石油・石炭製品工業	79
14	富士製鉄	鉄鋼業	387	64	日本板硝子	窯業	79
15	旭硝子	窯業	376	65	中央繊維	繊維工業	78
16	川崎製鉄	鉄鋼業	375	66	新日本窒素肥料	化学工業	77
17	横浜護謨製造	ゴム・皮革工業	347	67	日本レイヨン	繊維工業	74
18	大和紡績	繊維工業	328	68	豊田自動織機	機械工業	73
19	新光レイヨン	繊維工業	317	69	片倉工業	繊維工業	71
20	倉敷レイヨン	繊維工業	268	70	昭和電工	化学工業	70
21	興国人絹パルプ	パルプ・紙工業	263	71	民成紡績	繊維工業	69
22	日東紡績	繊維工業	261	72	大日本セルロイド	化学工業	69
23	十条製紙	パルプ・紙工業	255	73	電気化学工業	化学工業	69
24	日本毛織	繊維工業	234	74	日産自動車	輸送機械工業	64
25	苫小牧製紙	パルプ・紙工業	226	75	日本麦酒	食品工業	63
26	大阪機械製作所	機械工業	223	76	日本車輛製造	輸送機械工業	63
27	北越製紙	パルプ・紙工業	205	77	東京製網	繊維工業	63
28	味の素	食品工業	205	78	日東化学工業	化学工業	61
29	日本鋼管	鉄鋼業	201	79	朝日麦酒	食品工業	61
30	日本石油	石油・石炭製品工業	200	80	麒麟麦酒	食品工業	59
31	山陽パルプ	パルプ・紙工業	196	81	東亜毛織	繊維工業	59
32	国策パルプ	パルプ・紙工業	193	82	大昭和製紙	パルプ・紙工業	58
33	本州製紙	パルプ・紙工業	181	83	徳山鉄板	鉄鋼業	57
34	東洋繊維	繊維工業	177	84	東洋高圧工業	化学工業	57
35	帝国石油	石油・石炭製品工業	171	85	大和毛織	繊維工業	56
36	宝酒造	食品工業	165	86	日清製油	化学工業	56
37	東亜合成化学	化学工業	162	87	津島毛糸紡績	繊維工業	55
38	日新化学工業	化学工業	133	88	松下電器産業	電気機械工業	53
39	近江絹糸紡績	繊維工業	132	89	日本化学工業	化学工業	52
40	豊年製油	化学工業	127	90	小泉製麻	繊維工業	52
41	古河電気工業	電気機械工業	126	91	丸善石油	石油・石炭製品工業	51
42	日本繊維工業	繊維工業	124	92	帝国産業	繊維工業	49
43	帝国製麻	繊維工業	117	93	日本楽器製造	電気機械工業	48
44	東北パルプ	パルプ・紙工業	112	94	日立造船	輸送機械工業	48
45	日本冷蔵	食品工業	106	95	日本水素工業	化学工業	47
46	日華油脂	化学工業	106	96	凸版印刷	印刷・出版業	47
47	興和紡績	繊維工業	102	97	日本カーバイド工業	化学工業	47
48	三菱製紙	パルプ・紙工業	97	98	信越化学工業	化学工業	47
49	昭和石油	石油・石炭製品工業	94	99	小野田セメント	窯業	46
50	富士写真フィルム	化学工業	93	100	東洋陶器	窯業	45

(資料): 財団法人三菱経済研究所編『本邦事業成績分析』財団法人三菱経済研究所, 1952年.