

戦後日本繊維産業の興亡に関する考察

A considering about the rise and fall of the Japanese textile industry after the World War II

井 上 尚 之

キーワード：財団法人日本合成繊維研究協会、鉱工業技術研究組合、日米繊維交渉

要 旨

筆者は2013年の本学紀要（第15号）に、「産官学連携が日本を救う ―ビニロンから人工光合成までの技術研究組合の系譜―」を発表した。ここではアメリカのデュポン社のナイロン発明に危機感を抱いた日本の繊維産業、政府、大学がオールジャパン体制の合成繊維協同研究組織、「財団法人日本合成繊維研究協会」を1941年（昭和16）1月に設立し、その成果としてナイロン6とビニロンの大量生産の直前まで研究を進めたことを明らかにした。そしてその結果として戦後11年後の1956年に敗戦国でありながら日本の合成繊維生産量はイギリスを抜き世界第2位に躍進した。しかし現在、繊維産業は日本の輸出総額の1%にも満たない構造不況業種に陥ってしまったのである。本論文は2013年紀要の続編であり戦後の繊維産業の興亡を闡明するものである。

第1章 戦後のビニロン・ナイロン工業化と鉱工業技術研究組合法成立

1. 終戦後の日本経済牽引役―ビニロンとナイロン

1948年（昭和23）10月の経済復興5カ年計画に合成繊維が組み入れられた。更に1949年（昭和24）に繊維産業生産審議会合成部会より「合成繊維工業急速確立に関する件」が商工大臣あてに答申され、同年5月9日に省議決定が見られるに至った。その要項を次に示す。

第一 方針

経済9原則の指示するところに従い、輸出貿易の拡大を図るために何よりも合成繊維の育成が不可欠である。しかるに本邦における合成繊維工業はすでに技術的に一応の完成の域に達しており、また国際的採算点に到達する見通しも立っているので、この際資本と技術を集中し、全繊維産業及び関連産業の積極的協力の下、急速に合成繊維の経済単位工場を建設し、以って経済復興5カ年計画に掲げられるべき合成繊維の生産計画を急速有効に達成するものとする。

第二 要項

(1) 急速に建設すべき合成繊維工業の種類

現在技術的に経済単位工場の建設が可能であり、将来国内資源にて原料自給の可能性のあるものとしてとりあえず、ポリビニル系繊維（ビニロン）・ポリアミド系繊維（アミラン）（著者注：東レのナイロン6の登録商標）の2種につき急速な工場建設を行い、他種合成繊維につい

ては将来研究進行状態その他の情勢により考慮するものとする。

第三 措置

(1) 各社の経験、現有施設等の事情に鑑み、前掲の先発担当企業を次の如く定める。

ポリビニル・アルコール系繊維、倉敷レイヨン株式会社

ポリアミド系繊維、東洋レーヨン株式会社

つまり「合成繊維工業急速確立に関する件」において、ビニロンとナイロンの先発担当企業として、倉レと東レが選ばれたのである。財団法人日本合成繊維研究協会における第1分科会においてナイロンを製造できたのは東レのみである。第2分科会においてビニロンを製造した企業は、倉レと鐘紡であるが、1948年（昭和23）におけるビニロン生産量13tのうち9割を倉レが生産していたので、倉レが選ばれたのである。経済復興5カ年計画に合成繊維が組み入れられ、「合成繊維工業急速確立に関する件」が商工省で省議決定された背景には、財団法人日本合成繊維研究協会によるビニロンとナイロンが大量生産の一步手前の試験製造まで成功していたことによるのである。これらの政策が功を奏し日本は1956年（昭和31）には合成繊維生産量でイギリスを抜き、アメリカに次ぐ世界第2位になるのである。

2. ナイロンとビニロンの工業化

デュボン社は、1939年（昭和14）にナイロン66の日本特許を申請していたので、敗戦後ナイロンの特許問題が生じることになる。1946年（昭和21）にアメリカ対日繊維調査団が来日し、東レがナイロンを製造していることを発見し、GHQに特許侵害を訴えた。1951年（昭和26）東レはデュボン社と提携し、ロイヤリティを支払い、日本での特許独占実施権を得た。アメリカ国内でのデュボン社のナイロン特許は1955年（昭和30）で満了している。しかし1951年（昭和26）のこの契約は東レにとっては、15年の実質日本国内のみという市場制限を課された上にデュボン社の特許消滅後10年間も3%のロイヤリティを支払うという厳しいものであった。また契約には、前払い金として分割で10億8000万円を支払うという条件も入っていた。当時の東レの資本金は7億5000万円であり、東レにとっては大きな負担であった。それにも関わらず東レが提携に踏み切ったのは、占領下で特許裁判を行うのは困難であり、それよりもデュボン社から技術導入を行い、日本における独占的特許権を購入する方が得策と考えたからである。当時の東レ社長田代茂樹の英断があった。この提携により東レは、もともと生産していたナイロン6に加えデュボン社が生産していたナイロン66も生産できるようになった。しかし東レは原料の供給条件およびコストを勘案した結果、従来通りナイロン6の生産のみ行うことを決定した。東レがナイロン66を生産するのは、1966年（昭和41）からである。

1954年（昭和29）、日本レーヨン株式会社（以下日レと略記、日レは現在のユニチカ）が、デュボン社の特許に抵触しないナイロンの工業化を目指して、スイスのインベタ社のナイロン6の技術導入契約に調印した。この契約にはナイロン特許、ノーハウ、原料のカプロラクタムの製造技術及び機械設備の輸入が含まれていた。カプロラクタム製造は宇部興産がサブライセンスを獲得した。日レは1955年（昭和30）に宇治に新工場完成させ、直ちに商業生産に入った。

このようにしてナイロンにおける東レの先発独占は破れ、東レと日レの寡占体制となったが、生産量も1955年（昭和30）から飛躍的に増大していくことになる。日レがナイロン66を生産開始するのは、東レと同じ1966年（昭和41）である。

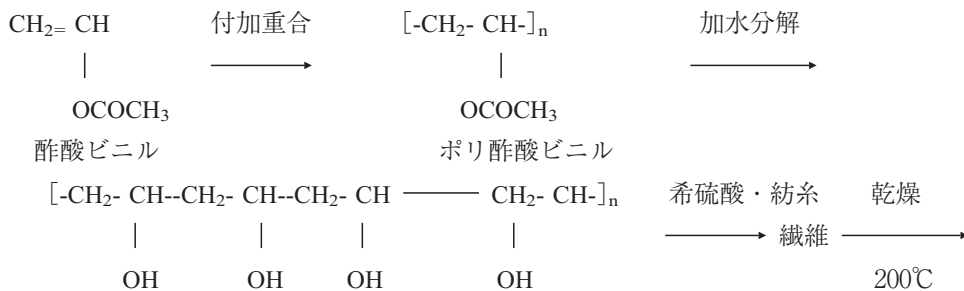
ナイロン市場は、東レと日レの寡占状態が続き高収益を確保した。しかしナイロン市場は、1963～4年（昭和38～9）の後発4社（鐘紡・帝人・呉羽紡・旭化成、社名は当時のもので株は略）による参入によって供給過剰市場へと転落していく。

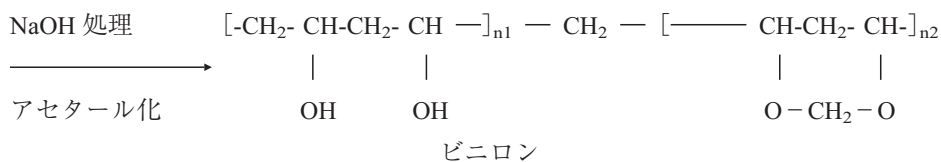
戦後、ビニロン生産を行っていた財団法人日本合成繊維研究協会設立の高槻中間試験工場が在勤の研究者の総意によって合成1号公社として（1946年（昭和21）1月より）再建する方策が定められた。1946年（昭和21）1月に高槻中間試験所は合成1号公社となったが、1949年（昭和24）7月に公社がニチボーに合併される前提のもとに日本ビニロンと改名し、ニチボーから役員の高井育吉が出向して社長となり、一年以内に合併は実現して公社の人員の多く（20数人）はニチボー社員になった。ニチボー社員となった人々は、坂越のビニロン工場の建設運転に従事した。これにより、高槻中間試験所、合成1号公社の実質責任者であった京大教授桜田一郎の負担は大いに軽減されたという。1950年（昭和25）よりニチボーは日産3トンでビニロン生産を開始する。時を同じくして倉レも岡山工場で日産5トンのビニロン製造を開始する。

1949年（昭和24）の「合成繊維工業急速確立に関する件」でポリビニル・アルコール系繊維には倉敷レイヨン株式会社、ポリアミド系繊維には東洋レーヨン株式会社が先発育成企業として指定されたが、各繊維において日レとニチボーが育成企業に加えられることになる。

ビニロン工業生産は1950年（昭和25）、ナイロン工業生産は1951年（昭和26）に開始されたが、事業として確立するのは1955年（昭和30）前後である。各社ともに生産開始の数期間は赤字に苦しんだのである。ビニロンとナイロンの年間生産量を比較すると、（ビニロン、ナイロン）単位はトンの順で、1953年（昭和28）（3870、2020）、1954年（昭和29）（3640、4540）で、日レがナイロン生産に参入した1955年（昭和30）の1年前にナイロン生産量がビニロン生産量を逆転し、その後ナイロン生産量がビニロン生産量を大きく上回っていくことになる。

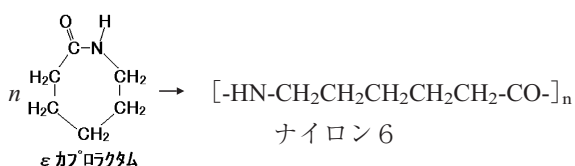
ビニロン生成の式及び東レが大量生産に成功したナイロン6、ナイロン66を示す。デュポン社のナイロンはナイロン66であり、東レのナイロン6とは原料・製法が異なる。



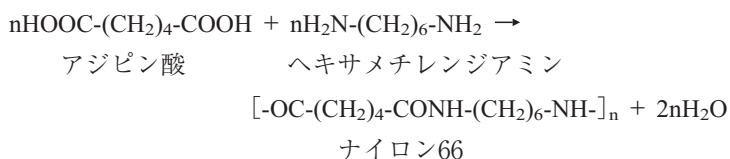


ポリビニルアルコールの2個のヒドロキシ基 OH をホルムアルデヒド $\text{O}=\text{CH}_2$ と反応させて $\text{O}-\text{CH}_2-\text{O}$ ($+\text{H}_2\text{O}$) を生成することをアセタール化という。アセタール化によって OH 基を減らすことにより水に不溶なビニロンができる。ビニロンは日本の完全なオリジナル繊維である。

ナイロン6は ϵ -カプロラクタムの縮合重合で作られる。



ナイロン66はアジピン酸とヘキサメチレンジアミンの縮合重合で作られる。



3. アセテート、塩化ビリニデン、塩化ビニルの生産

アセテートは半合成繊維であるが、戦前においては1936年（昭和11）に新日本窒素肥料（後に水俣病を引き起こしたことで有名になる）が紡糸に成功している。戦後の1948年（昭和23）には大日本セルロイドが堺工場でアセテート繊維の製造を開始した。帝人は西ドイツのバイエル社から技術導入し、1955年（昭和30）から松山工場を新設して生産を開始した。三菱レイヨンもスフ專業会社から脱出するためにアメリカのセラニーズ社から技術導入契約を結び、合弁会社三菱アセテートを設立して1958年（昭和33）から生産を開始した。しかしアセテート繊維は需要が伸びず結局、平成に入るまで製造を続けたのは、帝人と三菱レイヨンのみであり、帝人も2002年（平成14）に製造を終了した。現在は三菱レイヨンのみが、ジアセチルセルロースとトリアセチルセルロースの両方のアセチルセルロース繊維を製造している。

アセテートの化学式を次に示す。セルロースに硫酸や塩化亜鉛等の存在下で無水酢酸を作用させると酢酸エステルとなる。ヒドロキシ基が全てアセチル化されるとアセチルセルロースとなる。



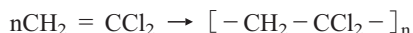
セルロース 無水酢酸 トリアセチルセルロース 酢酸

トリアセチルセルロースを加水分解してジアセチルセルロースをえる。



ジアセチルセルロース 酢酸

旭化成は1952年（昭和27）、アメリカのダウ・ケミカル社との合弁会社旭ダウを設立し、翌年塩化ビニリデン繊維の生産を開始した。この繊維は「サラン」と命名された。また呉羽化学工業は、塩化ビニリデン繊維製造のために呉羽紡績との合弁会社呉羽化成を作り1955年（昭和30）から生産を開始した。この繊維は「クレハロン」と命名された。塩化ビニリデンは繊維としては、衣料としては不調であった。しかし食品を包むフィルム・ラップとしてはH₂OやO₂透過度の低さが優れていた。ポリエチレン製のラップと比較すると、O₂は200分の1、H₂Oは2分の1という低さであった。ポリ塩化ビニリデンは現在では繊維ではなくラップとして生き残っている。旭化成は「サランラップ」、呉羽化成（現クレハ）は、「クレラップ」として広く利用されている。ポリ塩化ビニリデンは次式で示す付加重合によって作られる。



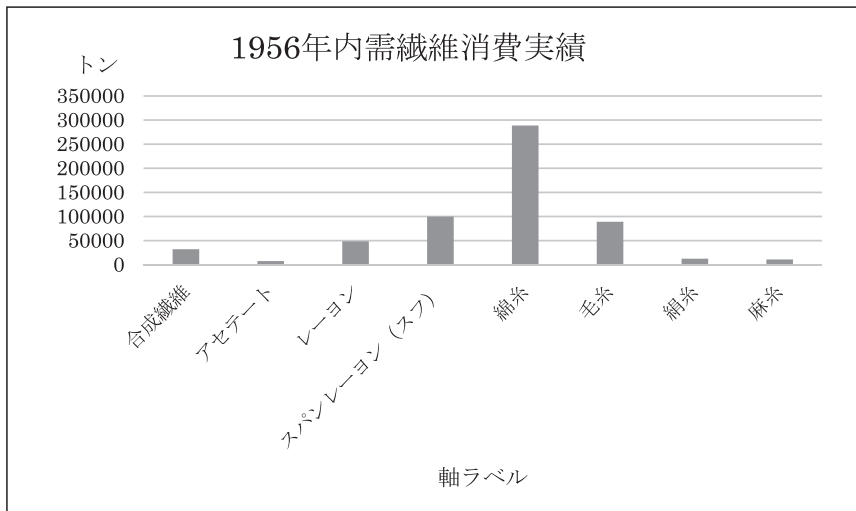
塩化ビニリデン ポリ塩化ビニリデン

帝人は、1954年（昭和29）にポリ塩化ビニル繊維の独自技術による紡糸に成功し、1956年（昭和31）より岩国工場で「テビロン」と命名して生産を開始した。この繊維は、保温力に優れ摩擦によってマイナス電気やマイナスイオンを生じるので、健康肌着・保温ソックス・サポーター・アンダーウェア・寝具類に使用され、現在でも訪問販売や通信販売で少量生産されている。

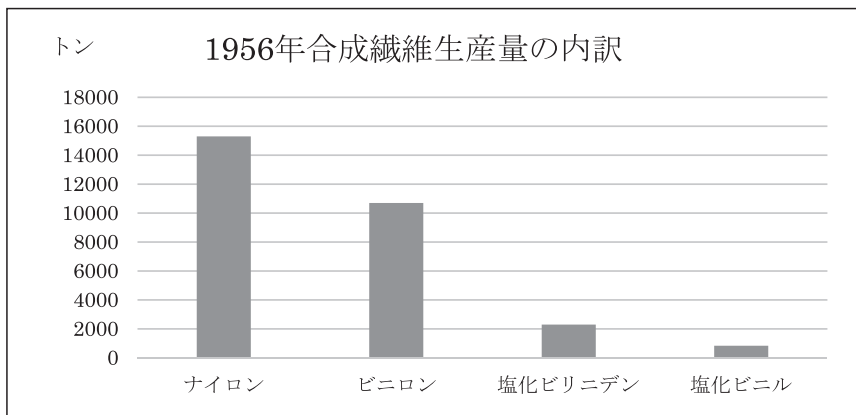


塩化ビニル ポリ塩化ビニル

日本が合成繊維生産量でイギリスを抜いた1956年（昭和31）の種類別繊維の内需繊維消費実績量をグラフ化すると図1のようになる。また同年の合成繊維生産量の内訳を図2に示す。



(図1) (『日本化学繊維産業史』『繊維統計年報 通商産業大臣官房調査統計部編』より作成)

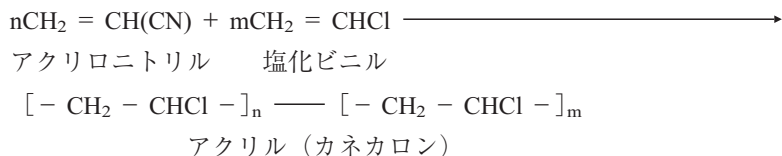


(図2) (『日本化学繊維産業史』より作成)

4. ポリエステルとアクリル

現在、ナイロン・ポリエステル・アクリルを3大合成繊維とよぶ。この項ではポリエステルとアクリルの工業化を闡明する。アクリル繊維は基本特許が存在していなかったので工業化しやすい品種であった。鐘淵化学は、アクリロニトリルと塩化ビニルの共重合繊維（炭素炭素間2重結合C=Cを持つ2種類以上の単体を付加重合させること）「カネカロン」を開発し、1957年（昭和32）から工業化した。カネカロンの反応式を表す。

共重合

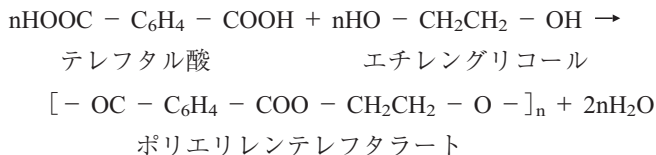


アクリル繊維は100%のアクリロニトリルではなく、塩化ビニル・塩化ビニリデン・アクリル酸メチル・ビニルピリジン等が加えられ（メーカーにより異なる）共重合される。旭化成も1958年からアクリル繊維「カシミロン」（インド北部高山地帯のカシミール地方に生息するカシミヤヤギの毛のカシミヤに似ているところからこの名前がつけられた）。東洋紡は住友化学との折半出資により、アメリカンサイアナマイド社からアクリル繊維「レクスラン」を技術導入して日本エクスランを設立し、1958年（昭和33）から生産を開始した。三菱レイヨンはアメリカのケムストランド社のアクリル繊維「アクリラン」を技術導入し、ケムストランド社との合弁で三菱ボンネルを設立し、1959年（昭和34）からアクリル繊維「ボンネル」の生産を開始した。東邦レーヨンは、自社技術でアクリル繊維「ベスロン」を開発し、子会社東邦ベスロンを設立し、1960年（昭和35）から生産を開始した。更に東洋レーヨンはアクリル繊維「トレロン」を1963年（昭和38）から工業化した。1957年（昭和32）～1959（昭和34）年で4社が参入し、「アクリルラッシュ」とまで言われた。4社がほぼ時を同じくしてスタートしたために総設備能力が大きく、独自の商品名と価格によって販売したために大乱戦となり、赤字スタートとなったのであった。羊毛代替品として開発されたアクリル繊維は、羊毛代替というよりは柔らかくふんわりとしたバルキー性を示すバルキー加工糸が技術的に完成し、1962年（昭和37）のニットブームを受けて販売数を伸ばした。ソハイオ法によるモノマーコストの低下もあり、1963年（昭和38）からようやく4社とも黒字に転換した。

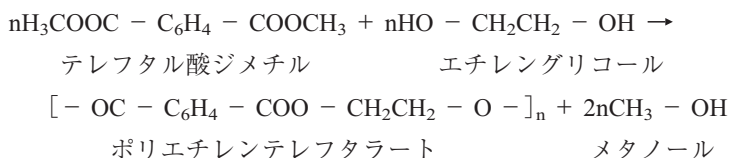
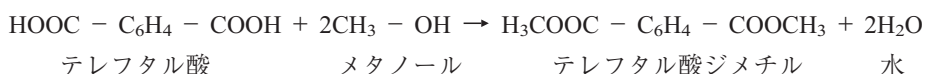
ポリエステル繊維のアメリカ以外の基本特許はイギリスのICI社が持っていた。東レは1952年（昭和27）からICIと交渉を開始したが、基本特許・ノウハウ料が高額であった。東レは帝人と組み、ICIの初期の条件から有利な条件で交渉を進めることができた。特許・ノウハウ料は、1社あたり5億8千万円であり、2社で11億6千万円であった。ロイヤリティは3.00～5.25%であった。繊維名は、帝人のテと東レのトをとり、テトロンとした。この時の帝人のトップは大屋晋三（1894～1980）、東レのトップは田代茂樹（1890～1980）であった。テトロンは1958年（昭和33）から工業生産に入った。テトロンはワイシャツ・ブラウスに重点を置いて販売され、大成功を収めた。2社共に市販を開始した1958年（昭和33）下期から黒字であった。テトロンが生産できた裏には、石油化学の発展がある。テトロンの原料はテレフタル酸とエチレングリコールである。東レは三井グループの一員であり、三井石油化学の中心地である岩国コンビナートからテレフタル酸の供給を受けた。帝人は帝人松山工場に近接する丸善石油からテレフタル酸の供給を受けた。また川崎コンビナートの日本触媒化学が両社にエチレングリコールを提供した。ポリエステルはナイロン発明者のカロザースが実験を取りこぼした芳香族ポリエステルであるテレフタル酸を原料としており、カロザースの隙間をついた優れた合成繊維であり、

現在世界で最高の生産高を誇る。

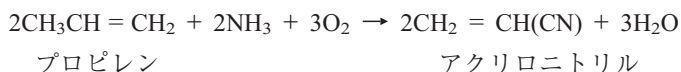
次にポリエチレンテレフタレート PET (ポリエステル) の生成式を示す。ベンゼン環は、 C_6H_6 で示す。



あるいは、テレフタル酸に過剰のメタノールを反応させてテレフタル酸ジメチルを作り、これをエチレングリコールに反応させても得られる。



1962年(昭和37)からアクリル繊維原料のアクリロニトリルも石油をクラッキング(触媒による分解)したプロピレンからソハイオ法によって生産されるようになり石油化学は合成繊維生産に不可欠な存在になっていった。ソハイオ法を次に示す。



5. 通産省工業技術院から荒井への依頼

1959年(昭和34)4月、戦前において財団法人日本合成繊維研究協会を立ち上げた荒井溪吉(1907-1971)のもとに突然通産省工業技術院から連絡がくる。当時荒井の肩書は、高分子学会常務理事、日本放射線高分子研究協会常務理事、科学技術庁参与、慶應義塾大学非常勤講師等である。その内容は、「千代田化工株式会社(正確には千代田化工建設株式会社)からアセチレン、エチレンの低コスト製造プラントの研究に関して工業化研究補助金の申請が出ているが、本件は高分子原料開発の基本問題に通じるものであり、その影響するところきわめて大きいから、この際1社を中心とする研究としては大きすぎるので関係素材原料製造会社で関心のあるところとはかり、世話人として高分子原料開発研究組合(正しくは高分子原料開発技術研究組合)にまで発展することに協力してほしい。」(荒井溪吉「高分子原料開発研究組合の発足にあたって」『高分子』(1959)第8巻9号)というものであった。

荒井と千代田化工建設株式会社社長の玉木明善とは高分子学会の雑誌『高分子』を通じて旧知の仲であった。高分子学会常務理事の荒井は『高分子』の編集人兼発行人を務めており、1955年第4巻2月号に玉木に「海外石油化学工業とその機械装置」という5頁にわたる記事を

書いてもらっている。その巻頭に荒井は次の文章を載せている。「石油が高分子資源として本邦において極めて注目すべきことは今や何疑う余地のない定説である。ペトロケミカルの原則はあらゆる本に出ているがそのプラント機械設備は一朝にして知り難いのが現状である。玉木明善氏は二十有余年、石油工業に従事し、その道の先達である。が、昨年も約半年にわたりその該博なる基礎知識をもとに全世界を視察して来られたので、特にお願いしてその研究の一端を紹介していただき江湖の要望に添わんとしたものである。(あらい)」このように荒井は石油化学工業に関心を示し、玉木と千代田化工建設株式会社をよく知っていたのである。

6. 法人格のない最初の技術研究組合

商工省(1949年(昭和24)5月25日より通商産業省に名称変更)は、敗戦3年後の1948年(昭和23)省内の11の試験研究所を所管し、全省の工業技術行政を総合調整する工業技術庁(1954年(昭和29)から工業技術院に名称変更)を外局として設置した。

工業技術庁においては、試験研究所の拡充強化と民間研究の助成とを2本の柱として工業技術の振興を推進した。1949年(昭和24)地熱開発と酸素製鋼の2テーマを取り上げ、総額300万円の補助金を交付した。1950年(昭和25)3000万円の予算が確保されるに及び、鉦工業技術研究補助金制度を創設し、民間企業における応用研究、工業化試験、機械の試作等に対し、30%から50%の補助を行うこととし、広く産業界からの補助金交付申請の公募を行った。この補助金は毎年増額され、1958年(昭和33)、1959年(昭和34)には、5億円に達し、欧米先進諸国の技術へのキャッチアップから、さらに独自技術の開発へと努力を続けていた民間企業の研究開発の大きな呼び水となった。当時はまだまだ独力で研究開発を行うに耐える十分な経営基盤が確立されている企業が少なかったため、工業会等の業界団体がまとめ役となり、国立試験研究所あるいは大学の指導を受け、資材・人材・施設等の効率的な運用を可能とする協同研究を推進した。工業技術院においても業界団体が行う協同研究に対して優先的に鉦工業技術研究補助金を交付した。

このような状況のもとで1956年(昭和31)に日本自動車部品工業会による自動車濾過機工業研究組合、日本写真機工業会によるカメラ技術研究組合が設立されるに至った。しかしこれらの研究組合は法人格のない任意団体である。これらが我が国における協同研究に研究組合という名称を使った始まりである。

7. 高分子原料開発技術研究組合設立への荒井の活躍

ここで荒井が本来の力を発揮することになる。荒井は、そのコネクションを最大に利用し、1959年(昭和34)7月10日の高分子原料開発技術研究組合の創立総会に次の化学関係の22社を集めるのである。

1. 旭化成工業 2. 旭硝子 3. 味の素 4. 鐘淵化学工業 5. 呉羽化学工業 6. 鋼管化学工業 7. 昭和油化 8. 信越化学工業 9. 新日本窒素肥料 10. 千代田化工建設 11. 電気化学工業 12. 東亜合成化学工業 13. 東亜燃料工業 14. 日産化学工業 15. 日本

化薬 16. 日本軽金属 17. 日本合成化学工業 18. 日本ゼオン 19. 丸善石油 20. 三菱石油 21. 富士製鉄 22. 八幡化学工業

1960年（昭和35）12月にさらに関東電化工業を加え、組合員会社数は23社になった。この中で特に異色であるのが千代田化工建設で、エンジニアリングメーカーである。当時石油精製及び石油化学エンジニアリング分野に進出していた千代田化工建設は、社長の玉木明善の外国の技術・特許に頼らない「技術の中立性」の確保、社員のエンジニアリング能力の向上、人材育成の観点から高分子原料開発技術研究組合に参加し、玉木自身がその理事長を引き受けたという（千代田化工建設株式会社社史編集室編『玉木明善一経営のこころ』（1983）千代田建設株式会社）。高分子原料開発技術研究組合は、第1次予算が1億8千万円（当時）であり、そのうち1千万円は工業技術院からの補助金であった。組合加入各社は、トータルで技術者を百名余、1億7千万円を拠出している。つまり組合加入各社は1社平均800万円の金と4名の優秀な技術者を出している。ところが百名の優秀な人材をつぎ込み、立派なパイロットプラントを作り運転していくということは、日本の会社においては1社や2社の力では到底できるものではなかった。

荒井はこの技術研究組合の世話人を引き受けた理由として次の3項目を挙げている。

- (1) 大きな研究の実現は到底一人の力では完遂できない。どうしても協同研究によらざるを得ないとする年来の主張に合致したからである。
- (2) 高分子原料の有効な開発は、資源に恵まれない日本としては、文化平和国家として生き抜くために絶対の必要であるからである。
- (3) 本研究組合の使命は決して第一期目標のアセチレン、エチレンの低コスト製造方法が、単に当面の海外技術導入に基づく外貨の節用に止まること（ICI、モンテカテニの同方法はすでに数社によって数億円のノーハウ代を払って、我が国に導入されんとしている）のみならず、…本邦産業構造の変化に通ずる各種の応用工学の基礎となるものであり、将来の国産技術の急速なる育成に寄与するものきわめて深いと信じるがゆえである。

そして荒井はさらに続ける。「関係各社が真に大乗の見地になつて、大同団結し、小異を捨てて大同につき、十分に虚心坦懐に話し合つて、さらに広く参加各社に門戸を開放し、同上研究者を広く天下に求めて世界の文科に寄与するの熱意と雅量があれば、また意外な成果を収める可能性もある。」（荒井溪吉「高分子原料開発研究組合の発足にあたって」『高分子』（1959）第8巻9号）

まさに荒井の思想の源流は、日本科学技術が世界に対抗するにはオールジャパンの協同研究体制が必要だということである。

荒井の高分子産業界ひいては化学産業界に如何に強い影響力を持っていたかを示すエピソードが人工臓器の国際的権威であった能勢之彦の論文（能勢之彦他「能勢之彦、人工臓器の歴史を語る 世界の巨人たち 第5話—日本人工臓器学会を設立した渡辺先生と本木誠二先生—」『人工臓器』（2012）第41巻1号）に掲載されている。その一部を抜粋する。1960年当時、荒井は東大工学部で非常勤講師として「織機工学」の講義を持っていた。その聴講生として北大医学

部大学院から東大工学部に内地留学していたのが医師の能勢であった。

「荒井先生は東大6年留年を自称し、それを大いに誇りにしていた。先生は剣道部を日本一にするために、そしてトーナメントで勝つために6年間留年し、剣道一途に東大生活を送った。『俺は普通の東大生とは違って、6倍の数の同級生がいる。皆それぞれ偉くなっているので何か困ったことがあれば、この6倍の同級生に助けを求めればいい。こんな幸せな男はいない。』が口癖であった。『お前には俺の講義は難しすぎる。俺の同級生の会社に行って高分子のサンプルをもらってこい。サンプルの膜、管、板を手で持って調べてこの高分子は人工臓器に使えるぞだという報告書を書けば単位はやる。』といって名刺を10枚以上くれた。荒井先生の同級生はほとんどが会社の役員かトップであった。…一つ一つの会社を訪ねて様々な高分子のサンプルをもらうことは本当に楽しかった。荒井先生の弟子であるということで正式訪問の後、それまで足を踏み入れることができなかった高級レストランや高級酒場に連れて行ってくれたからである。…このように日本の高分子メーカーのトップと知り合いになれたことが6か月の国内留学を終えた後、どれほど北大の人工臓器研究室にとって役に立ったかは計り知れない。…日本の様々な高分子工学の隆盛は荒井先生の統率なしには達成できなかったはずである。」(著者注：実際は剣道ではなく柔道である)

このように荒井溪吉の高分子メーカー等への影響力は非常に大きなものがあつたと推察される。高分子原料開発技術研究組合に参加した日本軽金属の社員で技術研究組合の委員を務めた佐々木武之進は、次のように述べている。

「(協同研究の)種らしきものがあるという事を世間に拡げて、また役所の方でもうまく連絡する。そして一緒に研究しても良いという意志のある人を集めてくる顔って言いますか、熱意と言いますか、そういうものが要なんです。だから私は荒井溪吉さんの功績というのは非常に大きいと思います。」(佐々木武之進他「てい談 共同研究に期待する」『工業技術』(1960)第1巻第6号)

8. 鈹工業技術研究組合法成立

高分子原料開発技術研究組合での実践において多くの問題点が浮かび上がった。主要な問題点を列挙する。

- (1) 協同研究実施の結果取得する工業所有権帰属について、法人格を有していないと特許法上、職務発明との関係において問題が生ずる。
- (2) 協同研究を実施する際に、その研究の種類によって相当の危険を伴うため、保安に対する各種の規制を受ける場合が少なくない。例えば協同研究体は保安規制の適用を受け、各種の責任、義務を負うことになるが、任意団体ではその責任関係が不明確である。
- (3) 協同研究体が協同研究の円滑な運営を行うためには、対内的にも対外的にもその財産管理あるいは経理処理の責任の所在を明確にすることが必要であり、そのためには協同研究体が法人格を有することが不可欠の要件とされる。
- (4) 協同研究体は一般の企業と同様、その責任者、技術者、事務職員、労務者等の人間関係

をめぐる諸問題に対しても種々の法律の対象となるが、この場合にも法人格のないことが大きな障害となる。

これらの問題を解決するために、早急な鉱工業技術研究組合法の成立が望まれたのである。

工業技術院機械試験所の第三部長杉本正雄は、1953年（昭和24）の5か月にわたる欧米出張のうち約40日をイギリス滞在に費やし、イギリスの研究組合制度を研究した。翌年その成果を「英国の研究組合制度について」と題して『日本機械学会誌』に発表した。

1917年（大正6）、イギリス政府は100万ポンドを用意し、民間企業が業種ごとに協同して研究開発を行う時、その総費用の半額を補助した。1921年（大正10）までには21の研究組合が成立し、中小企業の技術向上に貢献した為、次第に政府から高い評価を受けるようになった。第2次大戦後の産業復興期に研究組合への助成措置が更に強化され、政府は次の措置を決定した。

- ①研究組合に対する補助金を永続的なものにする。
- ②研究施設の設置にも特別な補助金を交付する。
- ③研究組合の研究計画に従い、5カ年計画で補助金を計上する。

1953年（昭和28）には、37の組合があり、その総収入は390万ポンドで、最高の収入は鉄鋼関係の組合で50万ポンド、最低の収入は繊維関係で1～2万ポンド、平均10万ポンドであった。このうち政府からの補助金は総収入の3分の1程度であった。研究組合の業務は組合員に共通する研究開発を主体として、依頼試験、分析、内外の技術情報の提供、研究員による工場の指導であった。ほとんどの研究組合が研究所をも持ち、必要に応じて組合員会社の工場、研究所、大学の研究所を活用していた。

研究組合は Company Act に基づく法人であり、イギリス科学技術庁は標準定款モデルを作り、研究組合が一定の形式を整えた団体になるように行政指導を行っていた。参加企業の特典としては研究成果の報告を受ける他、次のようなものが挙げられている。

- ①研究組合が取得した特許及びノウハウを無償或いは廉価で利用できる。
- ②研究開発課題の提案ができる。
- ③組合員会社に対する技術相談ができる。
- ④研究組合による巡回技術指導を受けることができる。
- ⑤研究組合に余裕がある時、自社独自の研究テーマの委託及び組合の研究を利用できる。

杉本は最後に次のように結論付ける。

「企業の規模の大小を問わず我が国の現状において各企業における協同研究が必要であり、この為には英国の研究組合制度が参考になるであろう。」（杉本正雄「英国の研究組合制度について」『日本機械学会誌』（1956）第59巻第451号）

杉本は帰国後、工業技術院機械試験所の所長に昇格している。杉本の強い勧めもあり、イギリスの研究組合制度を一部取り入れた「鉱工業技術研究組合法」が1961年（昭和31）2月20日通商産業省で省議決定され、同22日第38回国会に提出され可決された。1961年（昭和31）5月6日公布、5月20日施行された。しかしこの法律の制定の裏には荒井溪吉等が立ち上げた高分子原料開発技術研究組合からの工業技術院への陳情、さらには工業技術院機械試験所の杉本所長

が大きな影響を与えたことは間違いない。

「鉱工業技術研究組合法」は、2009年（平成21）に改正され「技術研究組合法」（2009年6月22日）となった（最終改正は2014年6月27日）。次に現在の技術研究組合法を示すが、下線部は財団法人日本合成繊維研究協会の設立趣意と一致する部分である。

技術研究組合法

（昭和三十六年五月六日法律第八十一号）

最終改正：平成二六年六月二七日法律第九一号

第一章 総則

（目的）

第一条 この法律は、産業活動において利用される技術の向上及び実用化を図るため、これに関する試験研究を協同して行うために必要な組織等について定めることを目的とする。

（人格及び住所）

第二条 技術研究組合（以下「組合」という。）は、法人とする。

組合の住所は、その主たる事務所の所在地にあるものとする。

（原則）

第三条 組合は、次の要件を備えなければならない。

一 組合員が産業活動において利用される技術に関する試験研究（以下単に「試験研究」という。）を協同して行うことを主たる目的とすること。

二 組合員の議決権及び選挙権は、平等であること。

組合は、特定の組合員の利益のみを目的としてその事業を行ってはならない。

（組合員の資格）

第五条 組合の組合員たる資格を有する者は、その者の行う事業に組合の行う試験研究の成果を直接又は間接に利用する者であつて、定款で定めるものとする。

組合は、定款で定めるところにより、前項に規定する者の国立大学法人（平成十五年法律第一百十二号）第二条第一項に規定する国立大学法人、産業技術力強化法（平成十二年法律第四十四号）第二条第三項に規定する産業技術研究法人その他政令で定める者を組合員とすることができる。

このように見てくると技術研究組合の母型が財団法人日本合成繊維研究協会にあることが理解されよう。

9. 高分子原料開発技術研究組合から法人格のある高分子原料技術研究組合へ

高分子原料開発技術研究組合の活動を玉木明善「石油アセチレンプロセス開発過程」『燃料協会誌』（1963）に基づいて記述すると次のようになる。

機構は総会、理事会の上部議決機構と日常の業務運営をみる運営委員会と専門事項を審議する総務・設備・計画・分析の4分科会より成り立っていて、それぞれ委員が選任された。

・総務分科会…定款に基づく組合運営の諸規定作成、資金の徴収、対官庁折衝、対外PR等の業

務を処理する。

- ・設備分科会…千代田化工建設で立案したプロセスシートに基づき、主要設備の仕様・予算・納期等につき具体的に検討を加え、所要の修正を加える。
- ・計画分科会…設備分科会と緊密に連絡し、建設予算、行程について検討を加え、ついで運転計画、運転要員の充足、訓練につき審議する。

1959年（昭和34）10月中旬に決定した第1次開発計画は次の通りであった。

○予算

- ・支出

設備費：14040万円 運転経費：3170万円 設計費：421万円 事務局費：300万円

予備費：702万円

合 計：18633万円

- ・収入

各社均等負担：801.5万円×22社＝17633万円 政府助成金：1000万円

合 計：18633万円

○建設工程

建設工程は1959年（昭和34）度末を目標としたが、実際には1960年5月完成、6月試運転。

- ・分析分科会…他の分科会よりも1月遅れの10月下旬に発足。分析機器の選定、分析方法の確立、標準サンプルの交換、ガスクロ検量線の定期的チェック等の仕事を行い精力的に活動。選ばれた委員はそれぞれの分析の専門家であり、分析方法自体は秘密事項がないので相互に経験、既存の知識を持ちより、ガスクロを主体とする分析マニュアルの作成に積極的に協力体制が築かれた。

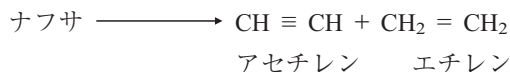
●第1次開発（1959年（昭和34）7月～1961年（昭和36）4月）

高分子原料開発技術研究組合としての「0.5 t／日アセチレンパイロットプラントの建設」

パイロットプラントは千代田化工建設川崎工場技術総合研究所内敷地に建設された。1960年（昭和35）7月11日に関係官庁、学会の名士の挙列を得て盛大な竣工式が行われた。そして同年7月31日スタートアップを行った。アセチレン、エチレンのナフサに対する収率は40～57%に達し、外国文献に並ぶものであった。

1961年（昭和36）4月12日から分解部一精製部の一貫した総合運転を行い、分解ガス中のアセチレンに対し95%の回収率で99.9%の高純度アセチレンを製造し、約80時間の安定な運転の後、4月15日夕刻計画的に運転を停止し、組合の第1次開発計画を成功裏に完了した。

要するにこのプラントにおける反応式は12項で示した石油の分留で得たナフサ（粗製ガソリン）を熱分解して、アセチレンとエチレンを得るというものである。



エチレンは付加重合させることによってポリエチレンが得られる。ポリエチレンは容器や包装用フィルム、さらには浄水器の濾過膜に使用される中空糸としても使用されている。

○建設及び運転工程

1961年（昭和36）

3月初頭より資材・機器・計器発注

3月～8月 工場製作

5月～8月 0.5 t／日パイロットプラントによる補足試験（3 t／日パイロットプラント設計のための必要なデータをとるため）

9月～11月 現場工事

12月 建設完了、試運転

1962年（昭和37）

1月～3月 パイロットプラント運転

0.5 t／日パイロットプラントによる補足試験の終了と共に、9月中旬より3 t／日の建設工事が活発に進められた。工事は第1次開発と同様に千代田化工建設が一括担任し、予定通り順調に進められた。建設途上における小改造工事も、組合臨時建設班と千代田化工建設の現場建設要員との密接な連絡の下にスムーズに行われた。1961年（昭和36）5月に鉦工業技術組合法が制定施行され、同年10月24日に日本初の鉦工業技術研究組合である高分子原料技術研究組合が設立された。新しい法人格が得られることから旧名称の高分子原料開発技術研究組合から「開発」が削除された。理事長には、千代田化工建設社長の玉置明善が引き続き就任した。予定通り11月末に建設工事は完了し、1961年（昭和36）12月8日に、関係官、学、業界の名士約150名の参列を得て、盛大な竣工式が開催された。

玉木の論文から読み取れることは、組合員の会社の社員がチームワークよく活動していること、化学系の会社ではなくエンジニアリング会社から唯一参加している千代田化工建設がパイロットプラントの建設の主導的役割を果たしたという事である。

第2次開発における成果は、3月1日より100時間に及ぶ連続運転に成功し、アセチレン、エチレンのナフサに対する収率は48%に達し、目標値に到達することができた。

この功績つまり「ナフサの分解によるアセチレン及びエチレン製造技術」により、高分子原料技術研究組合は、1962年（昭和37）度の燃料協会賞を受賞している。

10. その後の高分子原料技術研究組合

●第3次開発（1962年（昭和37）7月～1963年（昭和38）6月）

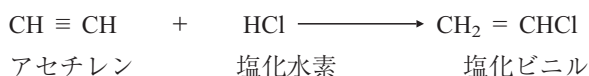
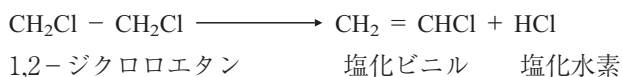
「第1次、第2次開発の成果を発展させ、企業化のための補足研究。混合ガス法による塩ビ製造プラントの分解炉設計のための研究」がテーマとなっている。しかしメインテーマは、後段の混合ガス法による塩ビ製造プラントの分解炉設計のための研究である。第3次開発は、呉羽化学・三菱石油・千代田化工建設の3社の参加となった。高分子原料技術研究組合の組合員はあくまでも23社であるが、実際に人員及び資金供与したのは、第3次開発に限っては3社のみということであり、したがって研究成果の公開も3社間のみという事になる。この点について、玉置は次のように述べている。

「このような掘り下げた開発は必ずしも組合加盟各社の方針と合致するものではなく、基本技術の展開及び関連するノーハウ（ママ）の開発はその計画を同じくする少数社のグループにより行われるべきである。』。つまり鉍工業技術研究組合では、組合員でありながら大きなミッションの中の一つの枝の目標には参加・不参加の自由性が担保されているという事である。3次開発については政府からの助成金は払われていない。

混合ガス法（アセチレンとエチレン）による塩化ビニル製造の反応式を次に示す。



生成した1,2-ジクロロエタンを500℃、15-30気圧に加熱圧縮すると塩化ビニルと塩化水素が生じる。この塩化水素をアセチレンと反応させて再び塩化ビニルを得る。



前述のごとく、塩化ビニルを付加重合させるとポリ塩化ビニルが得られ、繊維やパイプ等に利用される。

●第4次開発（1963年（昭和38）4月～1964年（昭和39）3月）

「高級アセチレン系高純度標準資料作成のための研究」がテーマとなっている。この研究への参加企業は元の23社に戻っている。またこの研究には政府からの助成金500万円が与えられた。

1966年（昭和41）6月8日第51回国会の「科学技術振興対策特別委員会科学技術行政に関する小委員会」に高分子原料技術研究組合理事福島嘉雄が参考人として出席し次のように発言している。

「高分子原料技術研究組合の特許権といたしましては、日本特許3件、実用新案登録1件、米国特許1件を獲得いたしました。英国特許1件が現在公告中でございます。

この研究は、ナフサを分解して工業原料に適するエチレン、アセチレンの混合稀薄ガスをきわめて高い総合収率で得た点にあります。この研究は段階を追って昭和34年から昭和37年に及び、第1次から第3次に分かれておりますが、1日0.5トンの炉から始めまして、最終的には1日9トン炉の試作並びに運転を行って、石油アセチレンの企業化を樹立したものであります。…組合で完成されました技術をどう活用するかは組合員の課題であります。もちろん研究途中において得た貴重な資料、各種技術、経験、ノーハウ（ママ）等は、組合員が自社から派遣した研究者、運転要員を通じて各自の企業内で十分にこれを活用されましたが、この技術を直接使用して自社の技術を合わせて工業化されましたのは組合員である呉羽化学工業株式会社であります。同社は別会社をもって塩化ビニール（ママ）年産3万トンプラントを建設し、昭和39年の2月から今日まで順調に操業されております。またこのプラントは国際的にも多大な反響を呼びまして、ごく最近でございますが、ソビエトに塩ビといたしまして年産6万トンの規模

のものが輸出されることになりまして、正式に輸出の許可が下りました。ある意味におきまして国の内外にプラントが立ち、組合の研究成果は100%完結したといえるかもしれません。】(『科学技術振興対策特別委員会科学技術行政に関する小委員会議事録』1967年(昭和41)6月8日)。

呉羽化学による混合ガス法塩化ビニルプラント輸出が1966年(昭和41)4月にソ連と締結されている。また同年同月にイギリスのブリティッシュオキシジェン社及びノルウェーのノルスクハイドロ社に混合ガス法塩化ビニル製造技術輸出契約が締結されている。さらに同年11月にはインドのプラスチックレジン社に同法製造技術輸出契約が締結されている。

○1964(昭和38)年度

・石油学会賞「ナフサより塩化ビニルの製造法」

対象：高分子原料技術研究組合・呉羽化学工業・千代田化工建設の共同受賞

・日刊工業新聞十大新製品賞「混合ガス法における塩化ビニルモノマー製造装置」

対象：高分子原料技術研究組合・呉羽化学工業の共同受賞

前出の高分子原料技術研究組合理事の福島が発言のポイントは、技術研究組合で得られた成果は各組合員が自分の会社に持ち帰り、それに加工を加えて独自に商品として売り出すことができるという点である。高分子原料技術研究組合では、最も成功した企業が呉羽化学工業という事である。したがって技術組合の成果をうまく自社の利益に結実できる社とできない社が出てきて、技術組合の継続が困難になる可能性がある。そこで技術研究組合で一定の成果が得られれば、組合の解散が容易にできるのである。高分子原料技術研究組合では、1977年(昭和52)4月13日に解散している。

11. 時代は石炭から石油へ

高分子原料開発技術研究組合、さらには法人格のある高分子原料技術研究組合の設立の背景には、繊維産業を筆頭とする合成高分子産業の原料が石炭から石油に転換したことがある。つまり、合成繊維原料の石炭から石油への移行がある。

日本の石油産業は1950年(昭和25)の太平洋岸製油所の再開を契機として、戦災による荒廃から立ち上がることになったが、精製技術の近代化と精製施設の復旧のために巨額の資金が必要であり、海外からの原油の長期安定輸入も不可欠であった。こうしたいくつかの条件を満たし、石油産業を早く復興させるためには、海外で広く活動し世界的な原油資源の所有者である外国石油会社との提携が唯一の選択肢であった。この頃中東の大油田のほとんどは国際石油会社(国際石油メジャー)の開発によるものであり、世界の石油貿易が原油中心になるにつれて、中東アラビア湾の石油積出港を基準地点とする原油公示価格が立てられるようになり、中東原油を輸入する国にとって、原油の輸入が製品の輸入より経済的に有利になった。

太平洋岸製油所の再開後、朝鮮動乱による軍需ブームが起き、次いで1951年(昭和26)には、サンフランシスコ対日講和条約が調印されて、日本は名実ともに自立化へ歩み出すことになった。このような経済の自立化に必要な産業の振興には安価なエネルギーの供給が必要であった。

ところが、国産エネルギー源の中心であった石炭は1955年（昭和30）頃から不況に落ち込んでいった。政府は原油や重油に関税をかけて石油へのエネルギー転換を抑えようとしたが世界的な石油供給過剰傾向と、それに伴う値下がりおよびタンカーの大型化による輸送コストの低下により石油の石炭に対する経済的優位性を覆す事は出来なかった。

この頃産業界の技術革新は石油からの化学物質製造や燃料としてのエネルギー化のコスト減少を見出し、石油の石炭に対する優位性は明らかとなっていった。こうして1950年代半ばごろから始まる石炭から石油へのエネルギー革命は、諸外国にもまして著しく進展し、日本は石油時代へ急速に進んでいった。

日本の石油精製能力は講和条約発効の年である1952年（昭和27）には、1日当たり14万7500バレルであったが、1960年（昭和35）には78万9280バレルへと急速に増加した。このように石油需要が拡大していくうちに、重油価格が低下していき、石炭はますます苦境に追い込まれていった。

1960年（昭和35）の第二次池田内閣の所得倍増計画以降、日本経済は高度成長時代を迎えたが、中でも臨海工業地帯を中心とする重化学工業はめざましい発展を遂げた。この時期は新産業である石油化学工業の勃興期にもあたることから重油・ナフサの需要は急激な伸びを示した。

こうした状況のもとに、重質原油をできるだけ簡略な精製体系で生成してナフサと重油を重点的に生産し、その地域のコンビナートパイプラインで供給するといういわゆるコンビナート製油所が1960年代に相次いで設立された。

例えば、九州石油・大分、東方石油・尾鷲、西部石油・山口、極東石油工業・千葉、関西石油・堺、富士石油・袖ヶ浦、日本海石油・富山、鹿島石油・鹿島、東北石油・仙台の9製油所等である。これらのコンビナート製油所には石油会社も関与しているが石油化学（合成繊維等）、電力、鉄鋼等のナフサと重油の大口需要家や商社の指導により設立されており、通商産業省も精製設備許可基準において石油化学および電力とのコンビナートを優先させる方法を打ち出したのであった。

このような時代背景のもとに、石炭からナフサへ合成繊維の原料が切り替わっていくのであり、その先兵の役割を果たしたのが高分子原料開発技術研究組合・法人格のある高分子原料技術研究組合である。そしてその組合をオーガナイズした人物が荒井溪吉である。

1938年（昭和13）10月27日、アメリカのデュポン社の副社長スタインが発表したナイロンのキャッチフレーズ、

「ナイロンは石炭と空気と水から作られ、鋼鉄のごとく強くクモの糸のごとく細し」
の「石炭」の部分が、1960年代以降、「石油」に変換したのである。現在では、合成繊維等の化学物質の原料は全て石油から製造されている。

尚、石油は恐竜時代以前の海中のプランクトンの死体が海中に堆積し、地殻変動で地中で変成してできたものであり、石炭は同様に大木が地中で変成したものである。共に主成分は、CとHである。

12. 石油からの合成繊維の工程

石油の主成分は、色々な炭化水素である。油田から組み上げられた石油（原油）を分留（沸点の差を利用して分別すること）すると、沸点の差により次の成分が得られる。

ガス分（40℃：C数1～4）→液化石油ガス（LPG）、プロパン C₃H₈ 等

ナフサ（110℃、組成ガソリン：C数5～10）→石油化学工業（合成繊維等）、ガソリン

灯油（約180℃：C数10～20）→家庭用燃料、ジェット燃料

軽油（約260℃：C数14～20）→ディーゼルエンジン用燃料

重油（C数20～70）→重油、潤滑油、アスファルト

合成繊維は、ナフサを熱分解して得られるメタン CH₄、エチレン CH₂=CH₂、プロピレン CH₂=CHCH₃ や接触改質（触媒を用いて加熱することで炭化水素の構造を変え、性質を改良すること）でベンゼン C₆H₆、キシレン CH₃-C₆H₄-CH₃ 等に作られる。

13. 技術研究組合の隆盛

「鉱工業技術研究組合法」の成立後に設立された主要技術研究組合を以下に示す。

日本産業における多くの分野で、技術研究組合が作られている。技術研究組合における協同研究が、戦後の日本の技術研究を牽引したといっても過言ではないであろう。例えば、成功すれば世界の食糧とエネルギーの覇権を握るといっても良い人工光成研究もオールジャパン体制の「人工光合成化学プロセス技術研究組合」で研究がすすめられている。

1960年代…高分子原料技術研究組合、光学工業技術研究組合、電子計算機技術研究組合、その他、繊維、包装材料、鋳物、石灰等の技術研究組合等

1970年代…IBMのコンピューターに対抗するための、富士通と日立、三菱と沖、日本電気と東芝が提携した3つの電子計算機技術研究組合、原子力製鉄技術研究組合、総合自動車安全・公害技術研究組合、ジェットエンジン技術研究組合、その他、自動車部品、医療機器、環境問題、エネルギー、交通管制、医療等の技術研究組合等

1980年代…超LSI技術研究組合、第5世代コンピューター開発プロジェクト技術研究組合、国際ファジィ工学研究所技術研究組合、バイオテクノロジー開発技術研究組合、その他、化学、非鉄分野等構造不況業種による技術研究組合等

1990年代…太陽光発電技術研究組合、汎用電子乗車券技術研究組合、技術研究組合超先端電子技術開発機構等

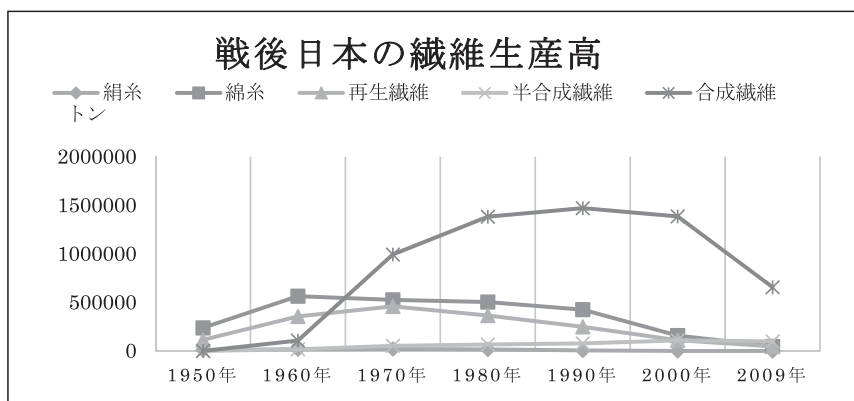
2000年代…次世代パワーデバイス技術研究組合、電子商取引安全技術研究組合、水素供給・利用技術研究組合、技術研究組合極端紫外線露光システム技術開発機構、日本GTL技術研究組合（天然ガスから液体燃料を作る）等

2010年代…J-DeEP技術研究組合（油田発掘）、技術研究組合北九州スマートコミュニティ推進機構、高効率モーター用磁性材料技術研究組合、スペースランド技術研究組合、自然免疫制御技術研究組合、人工光合成化学プロセス技術研究組合等

第2章 戦後の繊維産業の隆盛と凋落

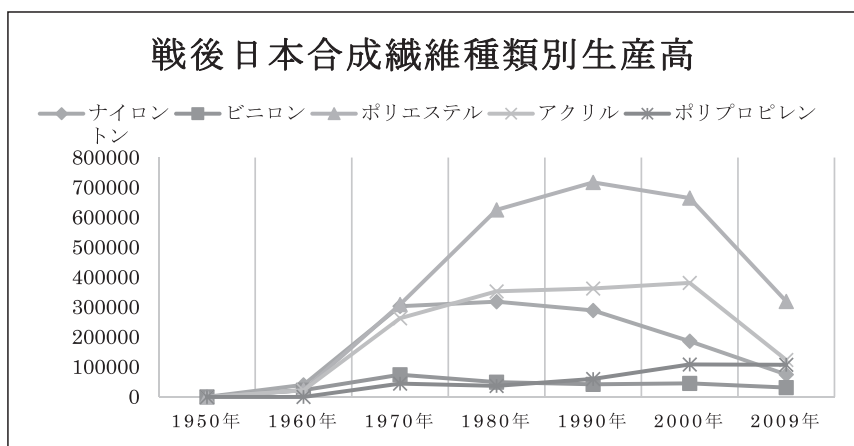
1. 戦後繊維産業の盛衰

日本が合成繊維の生産量でイギリスを抜き、アメリカに次ぐ世界第2位になった1956年（昭和36）頃以降の繊維の生産量の推移を示す。



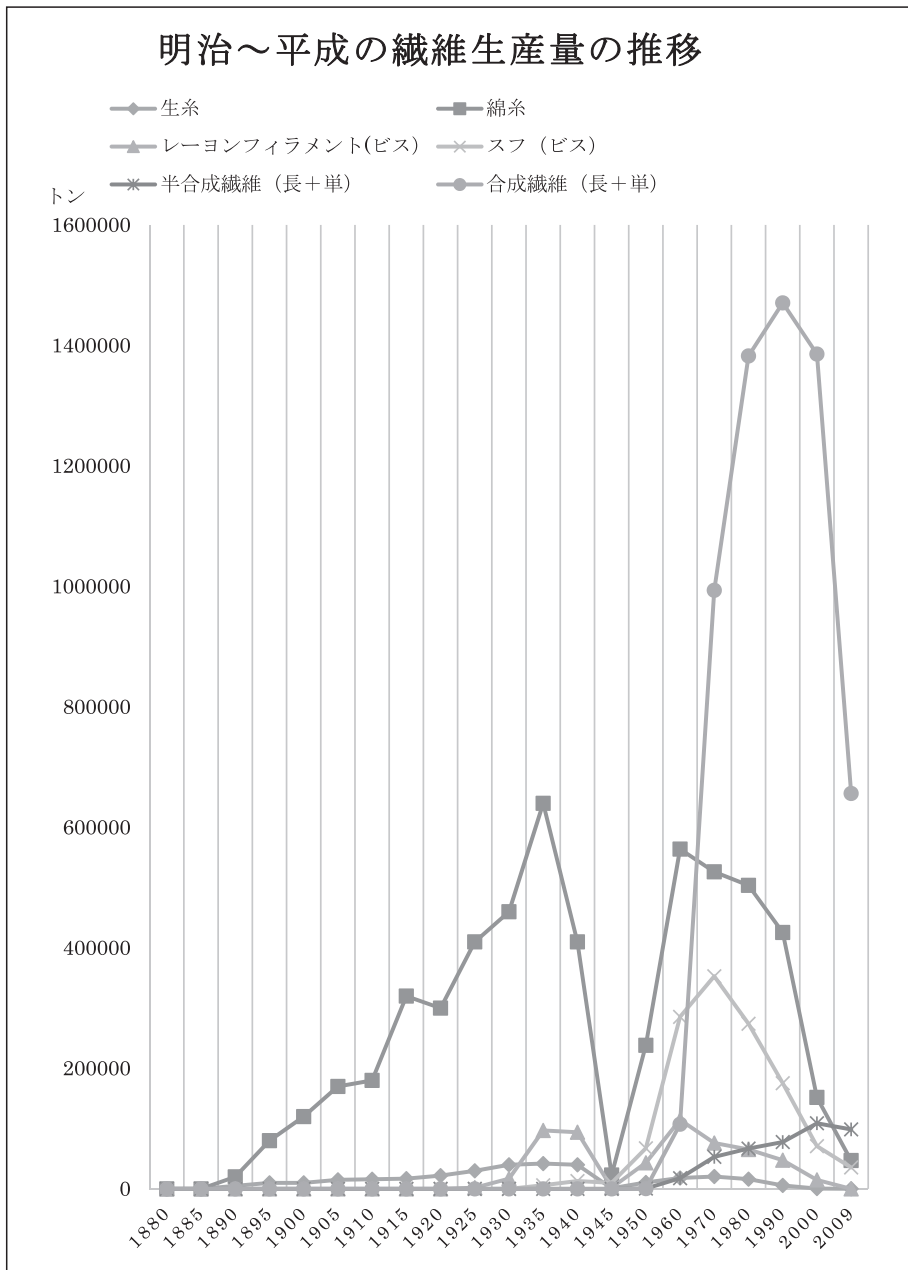
（『経済産業省生産動態統計年報 繊維・生活用品統計編』『繊維統計年報 通商産業大臣官房調査統計部編』より作成）

合成繊維の生産量が急速に増大し、1960年代の半ばには、レーヨンや綿糸の生産量を凌駕するに至っている。さらに合成繊維の繊維別生産量を次に示す。



（『経済産業省生産動態統計年報 繊維・生活用品統計編』『繊維統計年報 通商産業大臣官房調査統計部編』より作成）

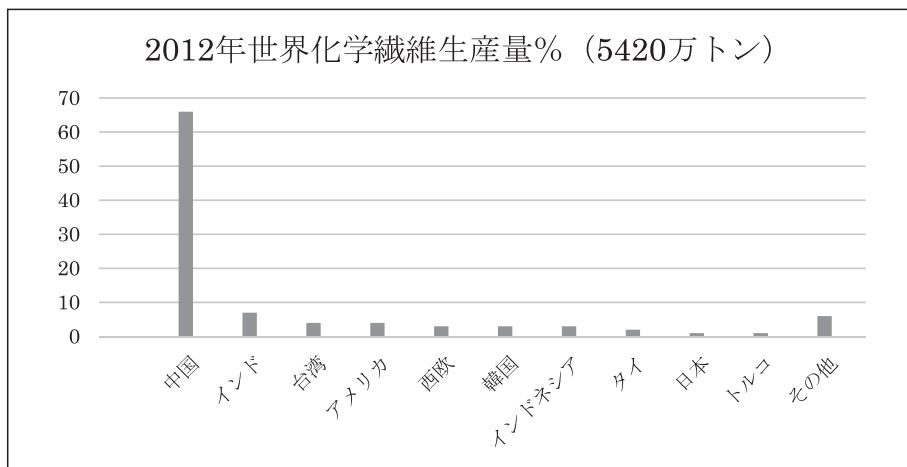
1970年代にはポリエステルの生産量がナイロンを完全に凌駕した。しかし合成繊維も1990年（平成2）から急速にその生産量が減少していく。次に参考までに明治から平成に至る繊維生産量の推移を見てみる。



(『経済産業省生産動態統計年報 繊維・生活用品統計編』『繊維統計年報 通商産業大臣官房調査統計部編』等より作成)

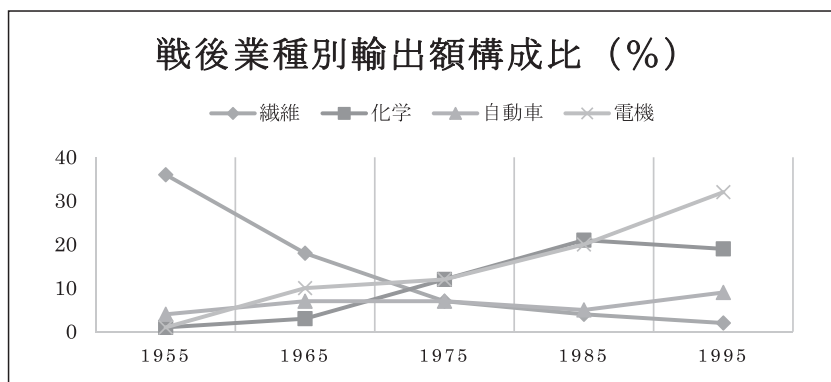
戦前ほとんどがアメリカへ輸出され、ドルの稼ぎ頭であった生糸は1935年(昭和10)の約42000トンを超えて最高に達したが、戦後は全く振るわなくなった。これは絹糸がアメリカンレディのフルファッションストッキングに使用されたが、ナイロンの発売によりナイロストッキングがシルクストッキングに置き換わったことが大きい。特に太平洋戦争中、アメリカへの生糸輸出が全

く途絶え、その間にナイロンが絹のシェアを奪ってしまったことによる。また戦中、軍用（パラシュート、軍用電線被覆等）に使用されたナイロンが戦後、民生用に振り向けられ、大量生産で値段が下落したナイロンに生糸が価格的に全く太刀打ちできなかったことにもよる。日本では綿糸やレーヨンに代わって合成繊維が破竹の勢いで大量生産されるが、1990年（平成2）頃から急速に生産量を減らすことになる。戦後約40年にわたって世界に君臨した日本の繊維生産量は現在では見る影もない。



（『日本化学繊維協会編 繊維ハンドブック』より作成）

現在では、上に示すように中国が世界の化学繊維の65%以上を生産する。中国が世界繊維工場になったのである。繊維産業の地位の低下を最も端的に示しているのは次に示す輸出額に占める繊維の割合である。



（『日本化学繊維協会編 繊維ハンドブック』より作成）

単調減少を示しているのは、繊維のみである。現在日本は、従来の汎用化学繊維とは異なる

付加価値の高い繊維の少量生産にシフトさせている。

2. 繊維産業の衰退の一原因―日米繊維交渉

戦後1950年代半ば、戦前の絹に代わる綿製品の日本からの輸入増加に対してアメリカ国内の各繊維組合による日本への批判が高まった。事実、この時期の対米繊維品輸出は年々増加し、1955年（昭和30）の輸出量は1953年（昭和28）の3倍を超した。「ワンダラーブラウス（1ドルブラウス）」に代表される安価な綿ブラウスが典型例である。さらに、アメリカ側の輸入に占める日本製品のシェアも75%を超えていた。日本の繊維業界もこの事態を重く受け止め、綿製品の輸出を自主規制するという対策を打ち立てた。この自主規制の成果と、香港をはじめとするアジア諸国の発展により日本のシェアは大幅に減っていった。しかし、アメリカ国内の繊維産業からの強い要望により、日米政府間協定が1957年（昭和32）に結ばれた。

さらに1961年（昭和36）にGATT（関税と貿易に関する一般協定）の主催で国際繊維品貿易会議が開催され、「綿製品の国際貿易に関する短期取り決め（STA）」が採択された。これは、アジア各国からの主に綿製品の輸出が拡大したことを受け、米国繊維産業界が政府に対し強く要望したもので、輸入国側が綿製品に限り輸入を制限できることを定めた国際条約である。STAはその期間が1年と限定され、あくまでも一時的な措置という位置づけで終わった。

GATTは1962年（昭和37）のSTA終了を受け、繊維産業が国内経済に重要な役割を果たしていることを理由に、GATTの一般規則（無差別主義、数量制限の禁止）から繊維製品を除外し、「綿製品の国際貿易に関する長期取り決め（LTA）」を発行した。LTAは、綿製品が流入することで国内市場が崩壊する恐れがある場合に、輸入国と輸出国で二国間協定を結ぶ事（二国間協定が合意に至らない場合は、輸入国側が一方向的に輸入制限措置を講じることができる）を定めたものである。

これにより、米国は日本を筆頭に18カ国との間で二国間協定を締結し、実質的に綿製品輸出国側に対し輸入数量制限措置を講じた。LTAは当初5年間ということであったが2度の更新を経て1973年（昭和48）まで続いた。

3. 糸を売って縄を買う―アメリカへの繊維輸出規制と交換に沖縄返還を得る

綿製品に関する協定に端を発した日米繊維紛争は、さらに泥沼化する。すなわち、毛製品および化学繊維製品の対米輸出を綿製品同様に規制することをアメリカ繊維産業界が要求して来たのである。当然日本側はこれに反発したが、この問題は単なる繊維製品貿易という経済問題の領域にとどまらず、ニクソン大統領の選挙戦や沖縄返還問題も絡んだ政治問題へと発展、さらに状況を複雑化させた。

LTAによってアメリカ繊維産業は復活を遂げたにもかかわらず、アメリカ繊維産業界では輸入規制を毛製品および化学繊維製品にまで広げるべきであるという機運が高まった。1965年に、日本繊維協会、米国繊維製品製造業者協会（ATMI）の首脳会議が開かれ、これが紛争の発端となった。アメリカ側は綿製品の規制を他の化学繊維製品にまで適用することを主張したが、日

本側はこれを拒否した。これに対しアメリカ国内の規制に関する要望はますます高まりを見せた。1967年（昭和42年）、米側はATMI総会において「毛及び人造繊維製品、米国の輸出する繊維品に対する外国の差別待遇の撤廃、米国の繊維製品輸入関税の引き下げ反対」を決議した。そしてATMIはアメリカ政府議会に出して猛烈な運動を開始し、議会側も大統領選挙、議会選挙を控えており業界の要求に迎合する姿勢を見せた。議会において繊維製品の輸入規制法案が出され、国を挙げての運動へと広がりをみせ始めたのであった。1969年（昭和44）、ニクソンは繊維製品の輸入規制実施を公約に掲げ大統領に就任した。就任後間もなく短繊維規制の態度を表明するとともにGATTやOECD（経済協力開発機構）に対しては、繊維国際協定のための国際会議開催を要求した。さらに日本政府に対して「毛化合繊に関する日米協定法案」を提出、日本側に拒否されると二次案さらに被害報告資料を提出した。

アメリカ国内の輸入規制に対する要求は、このような形で盛り上がり、ついに日本政府との交渉への発展を見るに至った。その背景には、国内での特に議会を中心とする強い政治的圧力があつた。先のATMIの働き掛けに呼応する形で1967年（昭和42）から翌年にかけて第90回米議会では繊維品の輸入規制に関する法案が主なものだけでも7法案も提出されている。さらにケネディ・ニクソンといった大統領の選挙公約も繊維業界の要望を強く意識した内容となっていたのである。

なぜアメリカ議会と大統領がこれほどまでに繊維業界の要望を重視するのか。それはアメリカでも繊維産業は産地性を持ち、その産地選出議員は地元の利益代弁者としてさまざまな圧力をかけざるを得ないからである。日本と全く同様の政治的圧力の基本構造なのである。こうしたアメリカ側の動きに対して、日本の繊維産業界も黙ってはいなかった。1967年（昭和42年）日本紡績協会、日本化学繊維協会、日本羊毛紡績協会の3団体は「米国輸入制限運動に反対し日本政府の善処を要望する共同宣言」を採択した。さらに1970年、前述の3団体を始めとする繊維業界19団体で日本繊維産業連盟を結成し、徹底交戦の姿を見せた。そしてアメリカ側の協定法案に対し日本繊維産業連盟は強硬に拒否を続けた。しかしこの時期日本政府は沖縄返還問題に関わっており、日米友好関係の維持という大命題があつた。そのためアメリカ政府と国内繊維産業の板挟みにあい、問題の解決に苦慮した。

こうした状況の中、交渉の長期化を嫌う日本政府は、当時の宮沢通産大臣と日本繊維産業連盟の首脳会議等を通じ再三にわたる自主規制の打診を試みた。業界側はこれに応じる姿勢をなかなか見せなかったが、アメリカのウィルバー・ミルズ下院歳入委員長が自主規制寄りの態度を示したことで、一気に自主規制に応じる方向に転じたのであつた。業界が自主規制に応じる姿勢を見せた理由は、輸入規制法案の成立はなんとしても阻止する必要があること、ミルズの承認なしにアメリカの通商法案成立はありえないこと、日本繊維業界としてはミルズを味方にして損は無いこと、ミルズの構想が最も自由貿易原則に近いこと等が挙げられる。

果たして1971年（昭和46）4月1日より日本繊維業界は36ヶ月の自主規制を宣言、実施した。日本政府はこの自主規制により、政府間交渉の必要はなくなったと主張し、交渉の終了を要望した。アメリカ側の反応は複雑で、ミルズをはじめ議会内にはこの自主規制を歓迎する動きも

見られたが、ATMIは日本側の自主規制を強硬に拒否した。結局自主規制の欠陥等を理由にニクソン大統領は自主規制の受け入れを拒否し、1971年（昭和46）3月をもって、日米政府間交渉は打ち切られることとなった。

しかし最終的にはアメリカ政府が輸入割当制度を楯に政府間協定の締結を執拗に主張して来たために、日本政府がアメリカの要求に屈する形で交渉は再開され、1972年（昭和47）1月10日「日米毛人造繊維製品貿易取り決め」が成立した。業界は自主規制までして政府間交渉終結に最大限の譲歩を見せたが、最終的にはアメリカ側の提出した協定案を認めるという形で政府間交渉はようやく終焉を迎えることができた。

アメリカが国内産業保護の目的で日本に対米輸出規制を要求する。つまりアメリカ側が日本からの輸入に規制を堂々とかけてくればよいのだが、それは自由貿易の旗手というアメリカの建前が許さないのである。しかし、その代償として1972年（昭和47）5月15日、沖縄施政権が日本に返還された。この日米交渉時の総理大臣は佐藤栄作であり、交渉の担当大臣は最終的には通産大臣の田中角栄であった。佐藤栄作は非核三原則・アジアの平和への貢献等が評価されて1974年（昭和49）ノーベル平和賞受賞、田中角栄はロッキード事件での受託収賄罪等の容疑で1976年（昭和51）に逮捕された。

4. 自主規制・政府間協定に対する莫大な補償金

1971年（昭和46）の自主規制から1972年（昭和47）の政府間協定に至る過程での業界の補償要求は大きかった。自主規制に対しては、過剰設備処理費として337億円、運転資金融資として959億円、近代化融資として465億円、利子補給補助金等として28億円。これらの他にも制度の改善として日本紡績協会等から提出された構造改善事業の延長強化、輸出4組合から輸出関係保険による速やかな補填等の要求が出された。また政府間協定に対する補償救済に対しては、さらに2385億円という要求が出されている。こうした補償要求に対する政府の対応は総額1278億円の救済金に加え、自主規制補償や離職宿舎に対する一時補償等を含めた2050億円に昇る対策を実施するというものであった。当時の日本の国家予算は約20兆円であるので国家予算の1%が補償金として使われたわけである。そしてこの実行者が時の通産大臣、田中角栄であった。

このようにして政府は繊維業界の要求に対し補償することとなったが、この補償対策が本当に長期的にプラスの効果を日本の繊維産業に与えたかどうかは疑問である。確かに現金補償で金が入ること自体は当事者にとってはプラスであるが、様々な補償という政策につきものの、渡された金が効率的には使われないという傾向があったことも事実である。またこの補償は結局、過剰設備の買い上げを促進する中小企業を中心とした弱小企業の救済策という色合いを持っていた。構造改善事業により過剰企業の整理、大規模化や垂直間による統合を進めるという繊維産業強化策を結局弱めるきっかけとなってしまった。通商政策上の失敗を補う要求を政府に出すという、政府依存体質が繊維業界全体を覆ってしまったということが最も大きなマイナスといえよう。そして前掲のグラフで見たように、繊維業は現在では日本の輸出総額の1%にも満たない構造不況業種に陥ってしまったのである。

5. 繊維会社から総合化学会社へのメタモルフォーゼ

戦後、政府からナイロン製造を託された東レの現状を見てみる。戦前はレーヨン、戦後はナイロンさらにはポリエステルのリーディングカンパニーとして君臨した東レは現在、6分野の事業を展開している。つまり繊維製造技術を基にした総合化学会社に転身している。

設立：1926年（昭和1年）、資本金：1427億円、事業展開国：26カ国、関連会社数：国内100社・海外154社、従業員数：東レ7223人・国内関連会社10520人・海外関連会社28096人・合計45839人（以上2016年）連結売上高：2兆1044億円、連結経常利益：1545億円（以上2015年）

- (1) 繊維分野…ナイロン・ポリエステル・アクリルの3大合繊はいまだに展開しているが製造量は減少している。原糸、テキスタイル（織物・布地）、縫製品、エアバッグ、シートベルト、火力発電用のバグフィルター等の各種産業資材を製造している。
- (2) プラスチック・ケミカル分野…樹脂、フィルム、ケミカルの3つの事業からなるプラスチック・ケミカル事業を展開している。特にポリエステルフィルムは世界シェア20%を有するトップメーカーであり、植物由来の樹脂や太陽電池のフィルム等環境対応素材も製造している。
- (3) 情報通信材料・機器分野…薄型ディスプレイ向けフィルムや中小型液晶カラーフィルター、回路材料、半導体材料、IT関連機器等幅広い製品を提供する東レグループの情報通信材料・機器事業を展開。
- (4) 炭素繊維複合材料分野…東レが世界最大のメーカーであるポリアクリロニトリル系炭素繊維は航空機の一次構造部材から自動車用等、各種補強材等一般産業用途、釣り竿・ゴルフクラブのシャフト等のスポーツ用途まで様々な分野で使用されている
- (5) 環境・エンジニアリング分野…水処理膜を展開する東レの水処理事業は水不足の深刻化が予測される21世紀の水需要に対し、世界トップレベルの技術を有する逆浸透膜（ポリアミド系複合膜）等の水処理の技術で水資源の確保に貢献している。
- (6) ライフサイエンス・医薬品分野…医薬事業・医療材料材・バイオツール事業拡大を目指すサイエンス事業展開。また分析・調査・研究等のサービス関連事業も行っている。医薬品としてはインターフェロン（B型C型肝炎の抗ウイルス剤、多発性骨髄腫等に対する抗がん剤）等を製造している。今では知る人は少ないが、東レは戦中および戦後の一時期ペニシリンを製造販売していた。その流れをくむのがライフサイエンス医薬品事業である。

戦後、政府からビニロン製造を託されたクラレの現状を見てみる。戦前はレーヨン、戦後はビニロンのリーディングカンパニーとして君臨したクラレは現在、6つの事業を展開している。ビニロン原料であるポリビニルアルコールが基本になっている。

設立：1926年（昭和1）、資本金：890億円、関連会社数：国内25社、海外46社、国内従業員数：単体3327名・連結8405名（以上2016年）、連結売上高：5217億円、連結経常利益：645億円（以上2015年）

- (1) 繊維・人工皮革・不織布分野…ビニロンはアスベスト代替品としても使用されている。日本初の人工皮革クラリーノ、不織布（繊維を織らずに絡み合わせたシート状のもの、ウェットティッシュやマスク等が代表）
- (2) プラスチック分野…ポパール樹脂(ビニロンを樹脂状にしたもの)、ポパールフィルム(液晶ディスプレイ)
- (3) ケミカル・ゴム・エラストマー（ゴム弾性を有する高分子）分野…イソプレンゴム $[-CH_2-CH=CH-CH_2-]_n$ やイソプレンを原料にしたエラストマーやケミカル製品（医薬・農薬中間体やジオール（2価アルコール）系工業用洗浄剤等
- (4) メディカル・環境関連分野…歯科材料・人工骨インプラント（欠けた骨を補完する人工骨）、排水処理用ポリビニルアルコール、活性炭製品等
- (5) エンジニアリング分野…化学分野をはじめとするプラント建設やメンテナンス
- (6) 新事業分野…成形物表面への微細加工技術を応用した成形品の技術開発および市場開拓（LED 部品、自動車関連部材等）

以上、概観したように両社ともに繊維事業はもはや全体事業の中の一部に過ぎない。総合化学会社（医薬・エンジニアリングも含む）にメタモルフォーゼを遂げて世界をリードする化学系会社として活動を続けている。他の戦前からの綿紡績・レーヨン会社においても現在も続いている会社は例外なく総合化学会社に移行している。

6. 繊維産業衰退の原因

この項では、今まで見てきた繊維産業衰退の原因を箇条書きにし、まとめとしたい。

- (1) 汎用繊維（ナイロン・アクリル・ポリエステルなど）では技術のキャッチアップが容易であり、人件費が安い中国・インド・インドネシア・タイ・韓国などに市場を奪われた。
- (2) 政府の補助金依存体質が繊維業界全体を覆って、過剰企業の整理・大規模化や垂直間による統合を進めるといふ繊維産業強化策が進まなかった。
- (3) かつての繊維大企業は利益率の高い高付加価値の繊維のみを製造するようになると共に、脱繊維可を図り、素材・医療・環境などの分野に進出し総合化学会社に移行した。

参考文献

- ・『経済産業省生産動態統計年報 繊維・生活用品統計編』
- ・『繊維統計年報 通商産業大臣官房調査統計部編』
- ・『経済産業省工業調査表』
- ・『日本化学繊維協会編 繊維ハンドブック』
- ・『日本貿易精覧』（1975、昭和10年刊行の復刻版、東洋経済新報社）
- ・『日本化学繊維産業史』（1974、日本化学繊維協会）
- ・楫西光速編『現代日本産業発達史（上）』（1964、現代日本産業発達史研究会）
- ・井上尚之『ナイロン発明の衝撃』（2006、関西学院大学出版会）

- ・鐘紡株式会社社史編纂室編『鐘紡百年史』（1988、鐘紡株式会社）
- ・東洋レーヨン社史編集委員会編『東洋レーヨン社史』（1954、東洋レーヨン株式会社）
- ・上出健二『繊維産業発達史概論』（1983、社団法人日本繊維機械学会）
- ・井本稔『化学繊維（改訂版）』（1971、岩波新書）
- ・桜田一郎『高分子とともに』（1974、紀伊国屋書店）
- ・内田星美『新訂版 合成繊維工業』（1970、東洋経済新報社）
- ・田中稜『日本合成繊維工業論』（1967、未来社）
- ・阿部武司・平野恭平『繊維産業』（2013、日本経営史研究所）
- ・『日本の高分子化学技術 補訂版』（2005、社団法人高分子学会）
- ・千代田化工建設株式会社社史編集室編『玉木明善一経営のこころ』（1983、千代田化工建設株式会社）
- ・財団法人日本経営史研究所・呉羽化学工業株式会社社史編纂室編『呉羽化学50年史』（1995、呉羽化学工業株式会社）
- ・鉦工業技術研究組合懇談会編『鉦工業技術研究組合30年の歩み』（1991、社団法人日本工業技術振興協会）
- ・石油学会編：『石油精製プロセス』（1998、講談社）
- ・伊藤敬之編著『日本の繊維産業 なぜ、これほど弱くなってしまったのか』（2001、NTT出版）
- ・永井陽之助・神谷不二共編『日米経済関係の政治的構造』（1972、日本国際問題研究所）
- ・鷲尾友春『日米間の産業軋轢と通商交渉の歴史』（2014、関西学院大学出版会）