



## 化学遺産の第3回認定 6

### 認定化学遺産 第016号

# 現代に生きる国産合成繊維 ビニロンの系譜

田島慶三 Keizo TAJIMA

日本で発明された合成繊維ビニロンは、第2次世界大戦、さらに戦後の混乱で工業化が大きく遅れた。その上に、工業化後は、日本のエネルギー政策の大転換により、国産資源からできるという長所を失い、性能面からもポリエステル繊維などに押されて衣料用途を失った。しかし、近年、中国から衣料縫製品の輸入ラッシュによって、衣料用合成繊維生産が激減する中で、アスベスト代替繊維など産業用繊維としてのビニロンが見直されており、さらにビニロンで培ったビニルアルコール系商品群が精彩を放っている。このように現代に生きるビニロン繊維の発祥を示す化学遺産を紹介する。

#### 国産合成繊維への大きな期待

江戸時代末期の開国以来、約100年にわたって生糸は日本の主要輸出品だった。このため1938年10月にアメリカのデュポン社が合成繊維ナイロンを発表し、1940年5月にナイロンストッキング販売で記録的な大成功を収めると、日本には強い危機感が生まれた。

そのような状況の中で、1939年10月に桜田一郎京都大学教授が新合成繊維「合成一号」（戦後ビニロンと命名）を発表すると、日本で発明されたことばかりでなく、図1のように原料がすべて国産資源で賄えることから、ナイロンに対抗できる国産合成繊維としてビニロンへの期待は大いに高まった。

#### 戦争による工業化遅れ

桜田教授は1941年に京都大学化学研究所（当時は大阪府高槻に所在、現在は大阪医科大学敷地）にビニロンの工業化試験設備を建設し、多くの企業研究者も参加して試験を開始した。また桜田教授は基本特許を公開したので、倉敷絹織（現在のクラレ）は独自に工業化試験を開始した。

しかし、第2次世界大戦が激化するとともに、京都大学の試験は中断し、クラレの設備は空爆で被災した。大戦後は、国産資源を基礎につくることができる

たじま・けいぞう

日本化学会フェロー・日本化学会化学遺産委員会委員

〔経歴〕1972年東京大学工学部合成化学科卒業、74年東京大学大学院工学系研究科修士課程修了。同年通商産業省入省。87年化学会社へ転職。2008年定年退職。〔趣味〕ラグビー観戦、山歩き。

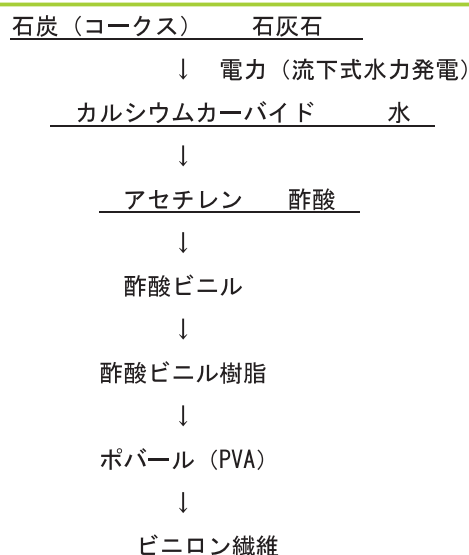


図1 発明時のビニロン製造工程

合成繊維として再び国を挙げて期待が高まった。しかし資材不足や占領軍の規制により試験再開は、京都大学が1947年9月、クラレが1948年4月と大幅に遅れた。第2次世界大戦前に工業化が完了し、大戦中は落下傘など軍需用途で大量生産が行われたナイロンに、ここで大きな差を付けられることになった。

#### 工業化達成

クラレは、酢酸ビニル・ポリビニルアルコール（PVA）からビニロン繊維まで一貫して事業化することに挑戦した。これは当時の繊維会社としては、非常に大胆な戦略であったが、後にビニルアルコール系製品で大きく発展する基盤ともなった。1950年9月にPVAの富山工場が、同年11月にビニロン繊維の岡山工場が完成し、ようやくビニロンの工業化が達成された。一方、京都大学高槻の試験成果は、桜田教授の助手で、工業

化試験のリーダーを務めた川上博以下試験従事者全員が大日本紡績（現在のユニチカ）に移籍することで引き継がれ、1950年に兵庫県赤穂市の坂越工場で工業化された。

### 現代に生きる系譜

ビニロンが工業化された頃、エネルギー政策の大転換が行われた。石炭、水力発電などの国産資源に代わって、輸入原油への全面依存である。このため、ビニロンの製造工程のうち、酢酸ビニルの原料がアセチレンから石油化学工業によるエチレンに転換することとなった。さらに合成繊維のライバルとして、ナイロン繊維に加えて、石油化学工業に基盤を置き、しかもすぐれた性能を持つポリエステル繊維、アクリル繊維が加わり、いずれも年産数十万トン規模にまで大きく発展した。

一方、ビニロン繊維は衣料用繊維としては伸び悩み、1971年76千トンが生産量のピークであり、3大合成繊維に大きく遅れをとって苦難の歴史を歩んだ。半面、1990年代以後、中国からの衣料縫製品輸入激増の嵐によって、3大合成繊維の日本での生産量が激減する中で、重布・産業用繊維用途に活路を見いだしていたビニロン繊維は、近年セメントのアルカリ性に耐えるアスベスト代替繊維としても注目されるようになっていく。また、ビニロン繊維で培った酢酸ビニルやPVAの利用技術によって、液晶ディスプレイ用偏光フィルムや高ガスバリア性を生かして食品包装に使われるエチレン・ビニルアルコール樹脂など、独自の強みのある商品群が生まれ、ビニロンの系譜は現代にも生きていくことが示された。

### 認定化学遺産

以上の経緯を踏まえて認定化学遺産を説明する。京都大学所蔵の「羊毛様合成一号製造工場計画書」（図2）は、高槻に集まった企業研究者らによってつくられた日産1トン工場建設の計画書（設備費、原価計算等を試算）であり、桜田教授に提出されたものが残っている。

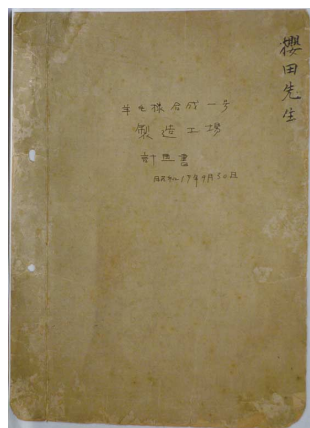


図2

また、「ビニロン紡糸実験装置」（図3）は、高槻で使われた小規模試験装置である。

クラレ所蔵の「日本で最初に工業化された初期の糸」（図4）は、工業化の翌月1950年12月15日

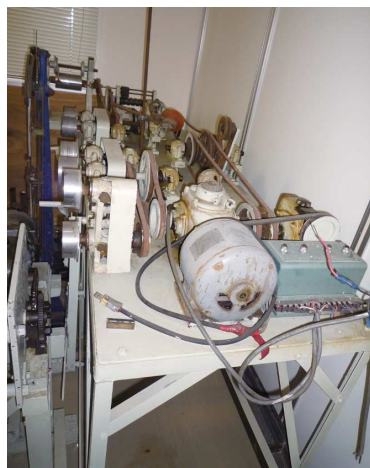


図3



図4

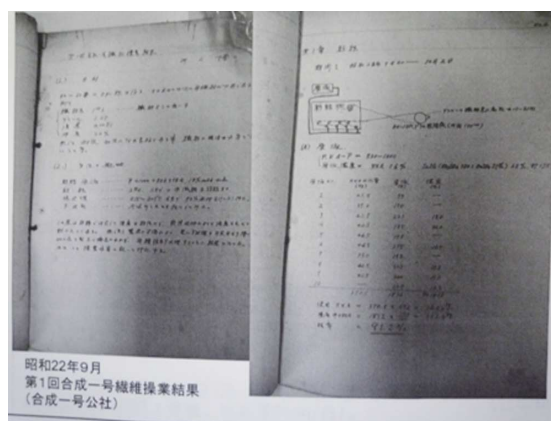


図5

に製造されたトウ（紡糸した糸の束で、短繊維をつくる前段階の中間品）である。

ユニチカ所蔵の「工業化試験記録資料」153点（図5は、そのごく一部）は、京都大学高槻で戦後再開された工業化試験記録、さらに川上博らが大日本紡績に移籍後の研究の記録・報告資料（1947年9月～1950年3月まで）である。多くの試験サンプルも添付されており、戦後再開された工業化研究の内容、さらに工業化に向けて課題を詰めていく経過が示されている。また、「試作糸」5点は、坂越工場稼働後も、改良研究などのために、昭和30年代に高槻の工業化試験設備を稼働することがあり、その際の試作糸である。