

製糸技術の発達と今後の動向

吉 沢 弥 吾

総 論

わが国製糸技術の発達は次の六期に分けてみることができる。第一期は遠く神話時代に始まり、紬の時代ともいうべきもので、真綿から紬いだ原糸を使つて絹を織つた。第二期は手挽の時代で、手挽器により製糸を行いそれから織物を縑と呼んだ。第三期は座繰の時代で、江戸時代中期にあたる宝暦(1751—1763)のころ発明された座繰器により製糸を行つた時代であり、わが国の技術を基としたものであるが、安政六年(1859)開港後はこれにヨーロッパ式製糸の長所も加えられている。第四期は座繰器械製糸の時代で、ヨーロッパ式製糸法を取り入れ、それに改良を加えた座繰機により製糸が行われた時代であり、明治初年より大正に至るおよそ50年間をいう。第五期は立繰機(多条機)の時代で、大正の末期にはほぼ完成された多条機による製糸がひろく行われた時代である。第六期は自動機の時代で昭和34年には多条機を凌ぐに至つた。

温古知新の古語もあり製糸技術の将来を考える場合には過去各時代の製糸技術を知る必要があるから、先づ各時代につき製糸技術、主として繰糸技術につき述べる。

第一期 紬 時 代

日本書紀(720)に繭を口に含み糸を抽いた記事があり、神話時代に既に繭から糸をとる術を知りたることを伝えているが、如何なる方法によつたものかは明らかにされていない。蚕飼養法記(元禄15年・1702)は最古の専門蚕書であるが、これには『繭は水で引く』とのみ記されている。その後養蚕秘録(享和三年・1803)の出版があるまでは、学術的に信ずべき記録はないが、古代の絹は紬であり真綿からの紬糸かまたは繭を煮て引延ばした紬糸で織つたものであることは疑いない。

第二期 手挽時代

繭糸を繰りて生糸とすることはいつの頃から行われはじめたか、よるべき記録が見当たらない。しかして縑という文字が古代史にしばしば現われているが、これは堅織りで細く織つた絹である。その原糸は紬糸でなく生糸を使つたものと見られる。次にその史上に散見するところを列挙してみれば、

(略)

などであつて醍醐天皇延長五年(927)に藤原忠平等が上つた延喜式には縑なる言葉はない。この頃には紬と絹とだけあつて、絹は縑と同じ意味に使われたようである。しかして繰糸による生糸と明らかに推定されるものは犬頭白糸であつて、延喜式のほか兵範記にも記されてある。

江戸時代中期の製糸法は、養蚕秘録(享和三年・1803)に図示せられ、かつかなり詳細に説明されている。即ちこれは三丹地方に行われた手挽と奥州地方の胴取法(一種の手挽)

とである。しかしてそのほかにも三丹地方に行われたウツテ取と、上州及び信州地方に行われた丑つ子取とがある。

第三期 座繰時代

手挽時代につぐものは座繰時代であつて、安政六年横浜が開港された当時の輸出生糸は多くはこの繰糸法によつたものである。明治に入りヨーロッパ式製糸法が輸入されてからも、その長所を採りこれに改良を加え、ヨーロッパ式製糸法とともに輸出生糸を製造していたが、座繰式器械製糸法の完成とともに衰え、もつぱら玉糸および二等繭の製糸にのみ利用されるようになった。

座繰器の発明はいつごろ行われたか明らかでないが、日本蚕糸業史には奥州座繰と称するは宝暦年間繰車を用い、『文久年間振手を附し絡交装置を施したものと云はるる』とあり、なお『上州に於ては寛政年間より之が工風発明せられた齒車の組合せを以て回転装置を為す』とかいている。また群馬県蚕糸業沿革調査書のうち、杵屋矢島屯次郎について調査したところによると、その創案は享和より文化年間（1801—1817）と思われ座繰器の特徴である山路型絡交器が天保三年（1832）につけられたことから考えても、その頃は既に相当完成したものと思われる。次に手挽と座繰との中間と思われるものは群馬の座繰製糸指針に胴取座繰と称し図示されているもので、日本蚕糸業史第二巻の口絵に、二百年前の手繰器として示されているものとほとんど同一とみなされる。しかして座繰器の構造が完全に図示されているのは養蚕新書（明治三年・1870）及び生糸製法指南（明治六年）であるが古くは元治元年（1864）版房種の浮世絵の繰糸器は座繰と認められる。もともと手挽と座繰との相違は、手挽は指先で繭を掛けるのに対し座繰は指先で繭を掛けることなく、もつぱら接緒（抄緒も行うことあり）を行うもので、初期の座繰は手挽に比較して能率的であるが、抱合及び織度斑の点で劣っていたものである。なお生糸製法指南はその発達の経過を詳述している。（中略）

第四期 座繰器械製糸時代

明治初め頃から大正に至るおよそ五〇年間である。

現在もなお相當に広く行われている座繰器械製糸は、座繰の場合には繰糸者が自ら杵の回転を行つていたのを改めて、別に動力を用いてこれに代え、繰糸者は両手を自由に働かせて索緒及び繰糸を行いうるよう改良したものであり、ヨーロッパ式製糸は早くからこの種の方法を採用していたものである。しかしてその動力は他の工業と同様に最初は人力ついで水力であつた。明治四年に開業した小野組築地製糸場では人力により一せいに繰杵を回転していた。明治五年に操業を開始した官立富岡製糸場は、蒸気発動機を採用したが蒸気発動機はすこぶる高価であつたので、一般には水力を水車によつて利用するものが多かった。従つて本邦製糸工場は河川にそうて発達した。

また一方において、両手で繰糸するため、動力で杵を回転することはもつとも普通に考えられることであるが、繰糸者の足の力を動力に利用することもできる。この趣旨に基いて発達したものが足踏繰糸機である。これは現在でも農家の副業として行う生糸製造に利用されている。この足踏機について記載したもには、明治六年刊行の生糸製法指南がある。これは二緒繰横廻しのものであつた。

さて座繰器は上述の如く、安政から明治初年頃にヨーロッパ式製糸輸入後に完成され、初期のものは生糸製法指南に、中期のものは中外蚕事要録に図示されている。しかし今日完成後の座繰機に於て、輸入製糸機そのままの形で残されているものは綴掛装置のみであつて、他はほとんど全部本邦式に改良されている。

第五期 立繰（多糸）時代

大正末期から昭和の現時にわたるものである。

座繰機において製糸能率を増進するためには、枠の数即ち緒数を増すか、または枠の回転数を多くして繰揚速度を高めるかいずれかを選ばねばならない。しかして繰糸速度を増すことは糸量を減じ、糸質を悪くするおそれがあるから緒数の増加に重点が置かれ、はじめ二緒繰であつたものが次第に緒数を増加し、八緒取まで行われるに至つた。しかし緒数を増加すると、いながらにして繰ることはむずかしくなり、立つて移動しうる姿勢となり、ここに立繰式が生れたのである。しかしてこの方法は繰糸数も増すから多糸繰ともいわれる。立繰機の最初のものは御法川直三郎の考案で、新しい接緒器をつけ低温繰糸によることとした画期的のものであつた。

第六期 自動機時代

上記の製糸器機発達の経過からみて次の発明は両手を接緒に使用する必要のない自動繰糸機であることは想像される。ドイツのシルベルマン著絹糸論（1897）にあるゼレル式自動機は早くから日本に紹介され（中外蚕事要録）、わが国でも円中文助、湯浅藤吉郎、原田新一、その他多数の人により多くの発明があつたがなかなか実用化されなかつた。しかるに最近大木定雄の定織度感知器の発明により普及めざましく昭和 34 年にはその生産糸量が多糸機を越えるに至つた。

原 料

第一 繭の殺蛹と乾燥

1. 生繰時代（江戸時代初期）
2. 日乾法時代（江戸時代中期）
3. 燥殺法時代（土室式）（江戸時代末期）
4. 蒸殺法時代（江戸末期から明治初期）
5. 棚差式時代（固定型、回転型、トンネル型）（江戸末期から大正）
6. 自動式（大正から現代）

第二 貯 繭

1. 俵・袋・ツヅラ詰時代（江戸時代末期）
2. 貯繭庫、明治初期以後

製 糸

第一 煮 繭

1. 煮繰兼用鍋煮時代（手挽、座繰時代）
2. 煮繰別鍋煮時代（座繰初期時代）

- (イ) 沈 繰 法 (明治以前に始まる)
- 蒸気処理 (明治 36 年, 三谷徹)
- (ロ) 半 沈 法
- 湯 処 理 明治 3 年, 牧氏蚕桑要略
- 大正 4 年, 森 正恒

3. 器械煮繭時代 (座繰後期時代)

- (イ) 回 転 式 (中原式, 古井式)
- (ロ) 進 行 式 (長沼式, 大正式)

第二 繰 糸

1. 索 緒

- (イ) 箸を使用した時代 (手挽時代)
- 養蚕秘録 享和 2 年
- 養蚕絹節 文化 11 年
- (ロ) 手箸を使用した時代 (座繰時代)
- (藁実子, 木の葉, 草の根, モロコシ, 殻)
- (ハ) 器械索緒 (立繰時代以後)
- イタリー輸入, バタリア式

2. 集 緒

- (イ) 指頭時代 (手挽時代, 座繰初期)
- (ロ) 弓形時代 (座繰時代)
- (ハ) 集緒器 (ボタン) 時代 (座繰時代以後)
- 輸入器はメノウ

3. 接 緒

- (イ) 添付 (枠停止) (手挽時代)
- (ロ) 添付 (枠回転) (座繰時代)
- (ハ) 投付 (切 付) (座繰時代)
- (ニ) 接 緒 器 (立繰時代, 自動機時代)
- a. 固 定 式 (御法川式)
- b. 回 転 式 (二筒式, 三筒式)

4. 綴掛 (表により説明)

- (イ) 指 頭 時 代 (手挽時代)
- (ロ) 毛坊主 (集緒) (座繰時代)
- (ハ) ケ ン ネ ル 式 (座繰時代以後)
- (シャンボン式) (富岡製糸場, 最後は伊勢・室山)

5. 織度感知器

1. Serrel (米) (1880—1885) スプリング
2. E. Guilleame (仏) (1886) 電気伝導度
3. 円中 文助 (日) (1900) 共縊式
4. Dott. Fieruzzi (伊) (1920) 沈下繭
5. 原田 真一 (日) (1924) 定伸式

佛		伊		土		漢		本		日	
式七第	轉機	ルネンケ	式六第	轉機	リヨモト	式五第	轉機	式四第	轉機	式三第	轉機
緒	繅	弧形	緒	繅	弧形	式二第	繅	式一第	繅	式一第	繅
數多	多	數多	數多	數多	數多	個一	個一	個二	個二	個二	個二
進往	往二	進往	進往	進往	進往	進往	進往	進往	進往	進往	進往
合回	回數	合回	回數	合回	回數	合回	合回	合回	合回	合回	合回
沿順	順	沿順	順	沿順	順	沿順	沿順	沿順	沿順	沿順	沿順
行行	行行	行行	行行	行行	行行	行行	行行	行行	行行	行行	行行
餘面	面半	餘面	面半	餘面	面半	餘面	面半	餘面	面半	餘面	面半
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	
繅		繅		繅		繅		繅		繅	

6. Bacapa (伊) (1925) 伸長応力
(昭和以後略)

第三 揚 返

1. 手廻し時代 (手挽, 座繰時代)
2. 動力廻し時代 (座繰時代以後)

富岡製糸場

直 繰 欧州輸入前にもあり
明治初年一時行われた