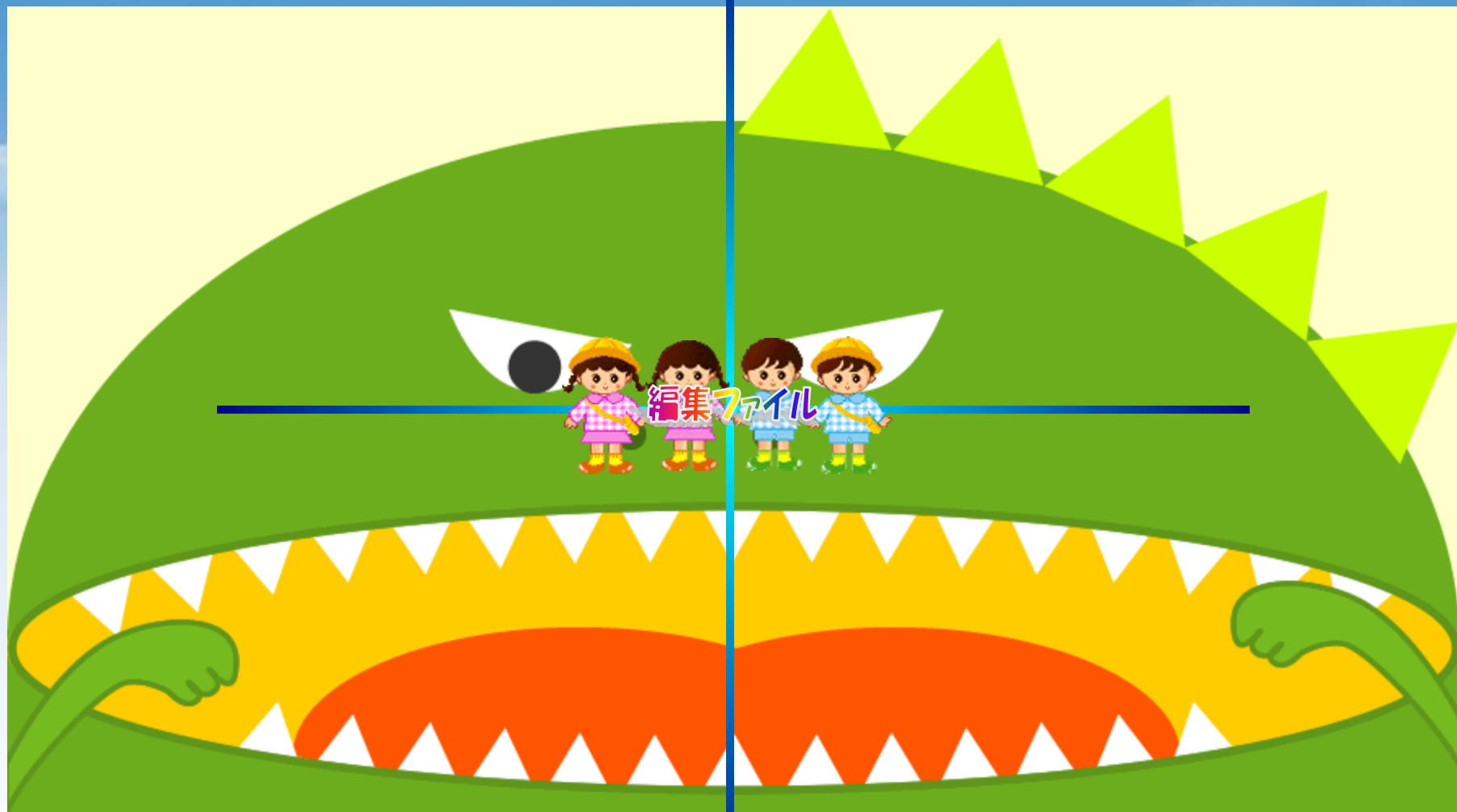


ようこそ





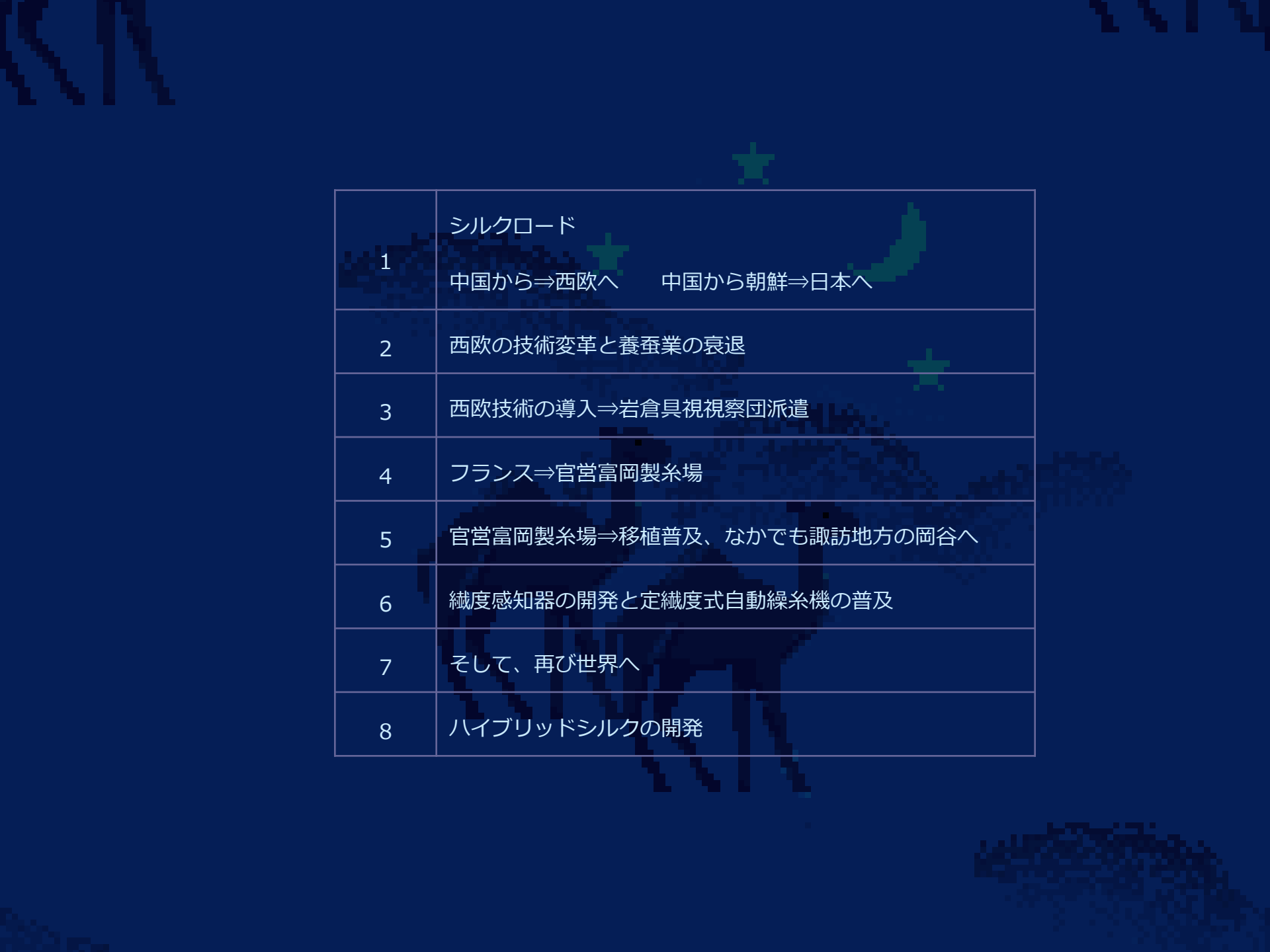
スライドショー81枚再生【3秒間隔】

製糸技術の進歩と伝播



要約

- ・製糸技術は、中国 → ヨーロッパ → 富岡 → 岡谷 → 全国普及 → そして、再び世界へと発展した。
- ・日本の繰糸機は、手挽き → 座繰り（ざぐり）器 → 座繰（ざそう）機 → 多条機（座繰式・立繰式） → 自動繰糸機 → ハイブリッドシルク繰糸機の順に進歩してきた。
- ・繰糸方法は、定粒方式 → 定織方式へと進歩した。



1	シルクロード 中国から⇒西欧へ 中国から朝鮮⇒日本へ
2	西欧の技術変革と養蚕業の衰退
3	西欧技術の導入⇒岩倉具視視察団派遣
4	フランス⇒官営富岡製糸場
5	官営富岡製糸場⇒移植普及、なかでも諏訪地方の岡谷へ
6	繊度感知器の開発と定繊度式自動繰糸機の普及
7	そして、再び世界へ
8	ハイブリッドシルクの開発

シルクロード



中国の古都西安から出発し、アジアを横断してヨーロッパとを結ぶ通商路です。全長は7000キロ余り、紀元前二世紀ごろからその後1千年余りの間に、中国の生糸とシルク製品はこの通商路を通って西洋へ渡りました。ドイツの地理学者リヒトファーフエンがこの通商路を絹の道、つまり「シルクロード」と読んだことが始まりです。西域への公道がシルクロードとして公に開け始めたのは西暦前2世紀の終わり頃、漢の武帝が張騫や李広利を遠征させて西域諸国を服従させると同時にこれら諸国との交易を積極的に進めるようになってからのことである。それは漢帝国にとっては良馬（汗血馬）を手に入れることが最大の目的であり（そうすることによって匈奴に対し優位に立とうとした）、また西域諸国にとっては漢と手を結ぶことによって、彼らが最も恐れていた匈奴の侵寇から免れることが出来ると同時に、彼らにとって最大の魅力である漢の絹を入手することができたのである。

中国の絹類は西域の人々がこれを使用することのほかに、最終的には絹の最大の需要者である大秦国（ローマ帝国）へ売りさばくことによって沿道の諸国が貿易仲介の利を得ることができたのであり、ローマ帝国の繁栄と相俟って絹貿易の量は莫大なものとなった。こうしてシルクロードがますます開けてゆき、15世紀にいたって大西洋からインド洋を通してシナ海に達する海のシルクロードに取って代わられるまでの長い期間、中国ならびに沿道諸国を潤し、ヨーロッパの人々の絹に対する欲望を充たしたのである。

シルクロード 世界文化遺産登録

中国などが推薦した遺跡があるルート



【ドーハ＝榎野健】カタールで開かれている国連教育・科学・文化機関（ユネスコ）の世界遺産委員会は22日、中国とカザフスタン、キルギスが推薦した「シルクロード」を世界文化遺産に登録することを決めた。

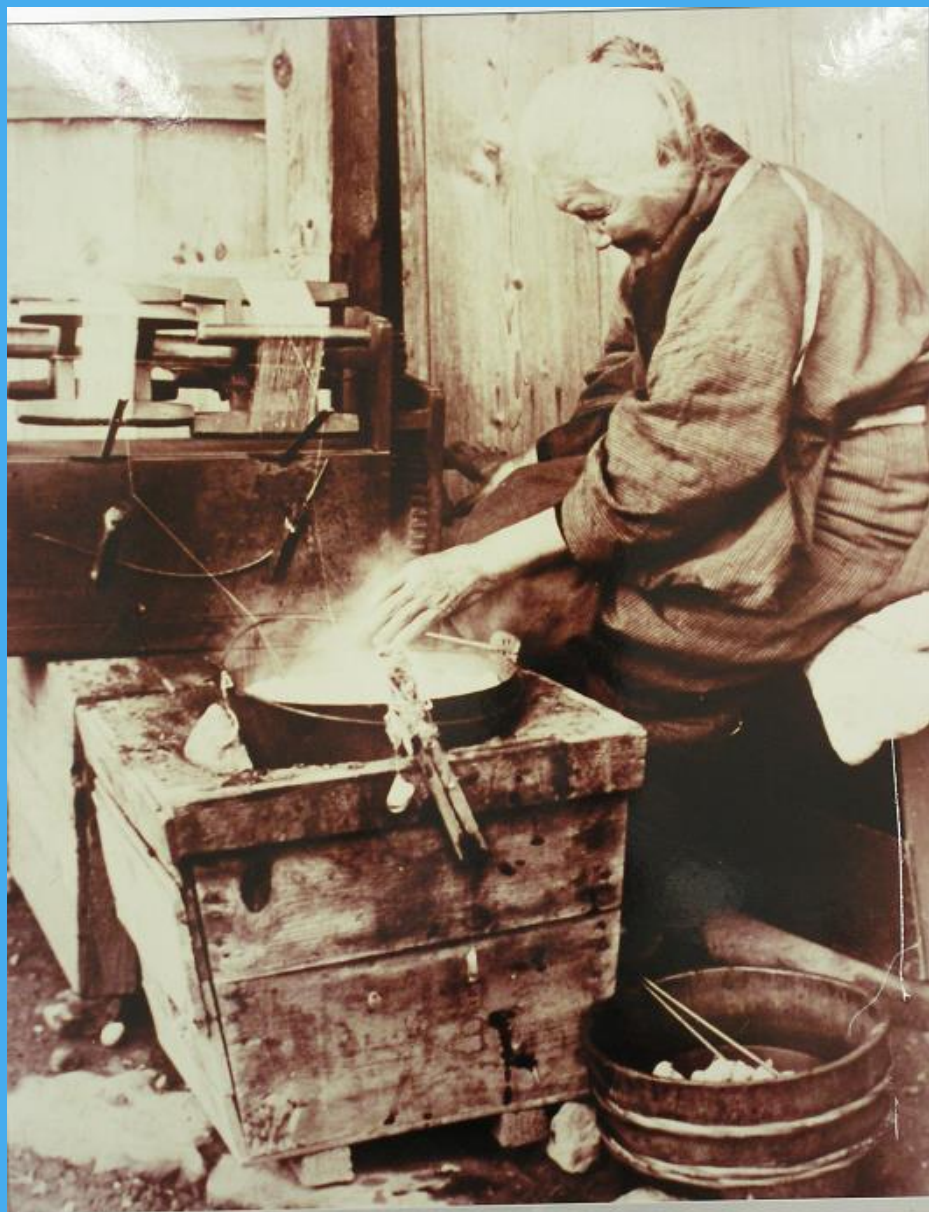
シルクロード 世界遺産決定

シルクロードは、古代に中国の絹を西へ運んだ交易路。今回の登録は、中国・洛陽から「天山回廊」と呼ばれるルートを経てカザフスタン南東部のコストベ遺跡に至る総延長約8700キロの通商路網に沿った3か国計33か所の遺跡を構成要素とする。唐僧・玄奘（げんじょう）が経典を収めたといわれる大雁塔（中国・西安）や極彩色の仏教壁画が残るキジル石窟寺院（同・新疆ウイグル自治区）などが含まれる。2008～12年、暫定リストに順次登録された。

21日に登録が決まった「富岡製糸場と絹産業遺産群」（群馬県）などとともに、ユネスコの諮問機関が登録するよう勧告していた。

△関連記事4面▽

2014年6月23日 読売新聞



➡ 手挽き

蚕種を風穴^{ふうけつ}に冷蔵する



夏秋蚕種貯蔵用風穴 明治末期 長野県小諸

富士山の北麓には風穴が多くある。風穴の内部は夏でも肌寒く、天然の冷蔵庫です。そんなことから、かつて風穴は蚕種の貯蔵に利用されていた。江戸時代から明治にかけて、蚕種の貯蔵に使用された風穴は非常に多くあったといえます。富士風穴、榛名風穴（群馬県）、天城風穴、稲核^{いねごき}風穴（長野県南安曇郡）、祖母風穴（宮崎県高千穂町）など、いずれも著名な風穴の例。風穴に蚕種を冷蔵する主な目的は、蚕卵が春に孵化するのを抑制し、飼育時期を遅らせることにあった。これにより、さらに一化性の品種を夏の飼育に使うこともできるようになった。冷蔵施設がなかった時代では、蚕種保護に風穴を欠かせなかったわけである。

風穴に二化性の蚕種を冷蔵することによって飼育時期を遅らせると、二化期の飼育は秋口になり、秋蚕^{あきご}の飼育も可能となった。蚕期別の収繭量から普及率をみると、1899年（春蚕72%、夏蚕15%、秋蚕13%）、1983年（春蚕38%、夏秋蚕62%）、明治時代と比べると、最近では、春と夏秋の割合は完全に逆転している。蚕種の保護技術の進歩が夏秋蚕の普及を支えた原因の一つである。



西欧の技術変革 養蚕業の衰退

欧州では18世紀半ばから産業革命が進み、生産手段の大きな変革がすすめられた。小規模ないわゆる手工業的な作業場から中規模あるいは大規模の工場制作業場への転換が行われていた。古くから糸づくりは養蚕業の範疇に入っていたが、欧州では16世紀には養蚕と糸づくり＝今日でいう製糸＝が分化されていく兆しが現れ始めていた。次第に小規模な糸づくり作業場が現れ、同時に生糸づくり手段の改良が試みられるようになった。生糸づくりの大きな変革は1800年前後のフランス、イタリアにおける初期型の蒸気汽罐の実用化や水力タービンの導入などであった。まさに生糸製造におけるエネルギー革命ともいえる変革期に入ろうとしていた。フランス、イタリアの製糸工場は19世紀の前半においてかなり変革をみせ始めていた。

しかしその後、欧州においては1850年から約30年間にわたる微粒子病の蔓延で養蚕業が大打撃を受けていた。これに対し、日本からはフランス、イタリアへの蚕種輸出あるいは生糸の輸出などで貢献することになり、蚕種商や外国貿易商を通じて欧州との交流の頻度が増してきた。欧州の微粒子病の蔓延が日本の生糸の輸出の増加をも促すことになった。日本では1859年（安政6年）の横浜開港によって生糸の輸出が公に開始されたが、次第に生糸の粗製濫造傾向が見られるようになり、国際的評価を落とす結果をもたらした。

瀬木秀保；わが国の製糸技術の黎明、製糸夏期大学63年のあゆみ、平成22年（2010）7月号より

西欧技術の導入⇒岩倉具視視察団派遣



使節団の中心メンバー

特命全権大使の岩倉具視(右大臣，公家出身)，副使の木戸孝允(参議、長州藩出身)，大久保利通(大蔵卿，薩摩藩出身)，伊藤博文(工部大輔，長州藩出身)，山口尚芳(外務少輔，肥前藩出身)

左から木戸孝允、山口尚芳、岩倉具視、伊藤博文、大久保利通

岩倉具視欧米視察団

明治新政府によって派遣された大規模な公式の使節団、政府で重要な位置を占める人々が参加するこの初の使節団の派遣は、明治維新によって新しい時代を切り拓きつつあった当時の日本にとって、国づくりをかけた大きな試みでした。

使節団の1つの目的は、欧米各国の国家制度、産業技術、伝統文化などを視察することでした。新しい国づくりに挑んでいた明治新政府にとって、近代的な産業や、政治制度、司法制度、社会制度など、他国の優れた点を学んでそれを自国に採り入れることもまた、大変重要な課題でした。また、同行した留学生たちも各国に留まって勉学に励み、後に帰国して活躍することが望まれていました。使節団はまさに、「智識を世界に求め」たのです。

使節団は、明治4年11月12日（西暦1871年12月23日）に横浜を出航、太平洋を渡って米国に半年以上滞在した後、大西洋を越え、同年7月13日（西暦では8月17日）に欧州に入りました。そして、英国に約4ヶ月間滞在したのをはじめとして、欧州の国々を1年近くにわたって歴訪しました。明治6年（1873年）7月20日に仏国マルセイユ港を発った使節団は、スエズ運河経由でインド洋をまわり、明治6年（1873年）9月13日に横浜に帰着きました。この時、10ヶ月半という当初の予定を大きく超過して、出発から約1年10ヶ月という月日が経っていました。

蚕糸技術者2名が岩倉具視欧米視察団に！

佐々木長淳（福井藩士出身）

我が国に西欧の進んだ養蚕技術（レイ・パストゥールで微粒子病防除法など）を導入し、普及に尽力した。

官立新町屑糸紡績所建設（ドイツ人技師グレーフェンの補佐で、佐々木長淳、山添喜三郎の設計・施工）
代表的な輸出品であった生糸の生産に伴って、製糸に使うことができなかった屑繭を工業的に績む糸として利用していくため、絹糸紡績始まる。



明治14年在仏時当時圓中文助

圓中文助（加賀出身）

1873年（明治6年）の奥国ウィーンの第5回万国博覧会視察後、イタリアとフランスに渡り、彼国の製糸技術およびシルク撚糸技術を習得、研修の後、1874年（明治7年）12月に帰国した。

製糸技術の導入と改善考案（繰糸の自動化等）に携わり、わが国の製糸技術発展に貢献した。

1868年の明治維新の契機として、新しい国づくりに挑んでいた新政府にとって、近代的な産業など他国の優れた点を学んでそれを自国に採り入れることが重要な課題だった。富国強兵、殖産興業、文明開化の目標にそってあらゆる分野において、欧州先進国に学ぶべきとの動きが具体化することになった。明治になって4年目に新政府は1873年（明治6年）の奥国ウィーン第5回万国博覧会視察も含めて、大臣の岩倉具視ら100名を越す大形の一行がアメリカやヨーロッパを訪ねた。この機会に養蚕・製糸技術に関しても、ヨーロッパの先進技術を学ぶべく、1873年に奥国ウィーンにおいて開催された第5回万国博覧会を機に、内務省勸業寮の佐々木長淳が養蚕関係の、また圓中文助が製糸関係の技術調査の政府派遣技術員として選任し派遣することになった。両氏の渡欧目的はそれぞれ異なり、万国博覧会視察後は別行動であった。この二人の活動がフランス国製糸技術の導入による官営製糸場の建設のほか、その後のわが国の養蚕・製糸技術の近代化への門戸を開く原動力になったといえる。

明治5年(1872) 官営富岡製糸工場の開設



フランスから招聘された製糸技術者
後列右から2人目が
ポール・プリューナ技師

横浜開港（1859年、安政6）以来、わが国の蚕糸業は飛躍的な発展をとげた。その最大の原因は、当時世界の主要な蚕糸の生産国であったフランス、イタリア等がいずれも蚕の微粒子病によって大きな被害を受けていたため、日本から無毒の蚕種および生糸の需要が横浜開港を契機としておこなった。しかし当時の日本の養蚕業は零細で、かつ技術的にも極めて幼稚であり、製糸も座繰りの時代であった。生糸および蚕種の価格の急騰に目がうばわれ、吟味の伴わない粗製濫造品が輸出された。黒い菜種の種を蚕の卵と偽って輸出したということもあり、大きな国際問題にもなった。明治維新後、政府は上記のような背景をふまえ、積極的な蚕糸政策を打出し、伊藤博文氏や渋沢栄一氏らがわが国に近代的な器械製糸場を設立し、製糸の模範を示すことが必要であるという判断のもとにフランスからポール・プリューナ技師のほか数人の繰糸工、ボイラーマン等を招聘し、製糸場の群馬県の富岡に設立した。すなわち明治3年7月プリューナ技師は製糸工場建築のため適地を求めて、武蔵国、上野国、信濃国へ実地に踏査し、交通の便がよく、蒸気機関を動かす石炭があり、水も潤沢に得られ、建造地の石材の切り出しに都合の良い山があり、蚕の成長に格好の地として上野国富岡の「陣家跡」が選定されたという。この製糸場は富岡製糸場誌あるいは工女和田英子女史の富岡日記として詳しく記述され有名である。

- 当時の工女は武家の娘が大半で、富岡日記を書いた和田英子女史も信州のある武家の娘で、お国のためとして送り出され、後に信州に戻り、新たに建設された製糸工場の工女の指導、監督にあたった。この日記の中には時代を反映し、長州出身の工女がとくに優遇されたことに対する批判などが記述されている。また富岡製糸場誌には工女の募集に当たり外国人は赤いワインを飲むことから娘の生血を飲むという誤解が生まれ応募者がなかなか集まらなかったともいわれている。また当時の日本の職人達のはじめての経験である煉瓦造りに如何に挑戦したかが記述され興味深い。
- 富岡製糸場は当初官営として出発したが、経営が赤字となり民間に払い下げられた。三井→原合名を経て片倉工業株式会社に引継がれたが、昭和61年蚕糸業の不況を受けてこの製糸工場も閉鎖された。富岡の製糸工場は片倉工業株式会社のものであるが、わが国の蚕糸人にとっては、富岡製糸場は器械製糸の発祥であり、また心のよりどころでもあった。しかし明治6年に造られた明るい煉瓦造りの繭倉庫は今後も記念館として残される予定を聞く。せめてもの慰めである。この製糸工場にはポール・ブリューナ技師が居住していたポール・ブリューナ館があるが、彼が日本を去るに当たり什器類はすべて横浜で売却しているので、残っているのは建物と部屋と、そしてワインの倉庫のみである。
- ポール・ブリューナ（Paul Brunat）技師の生誕地はフランスのブル・ド・ペアジュで、リヨンで生糸商人になり、また製糸技術については同地の製糸を工場の現場で修得したようである。同技師の学歴等の記述は見当たらない。当時日本政府がポール・ブリューナ技師に支払った給料はときの総理大臣伊藤博文氏よりも高かったという。彼は富岡製糸場の設立とその運営の功で、明治40年に大日本蚕糸会総裁宮から蚕糸功績賞が授けられた。

フランス⇒官営富岡製糸場



上州富岡製糸場之図

一曜斎国輝 明治5年

1872年 明治5年	殖産興業政策の推進 大蔵省勸農課が内藤新宿試験 場（現・新宿御苑）を開設	明治初期に導入されたイタリ ヤ式、フランス式繰糸法を折 衷改良した座繰繰糸	「官営模範工場 富岡製糸場 開設」（フランス式300釜器 械製糸所）操業時には4人の フランス工女が指導
-----------------------	---	--	---



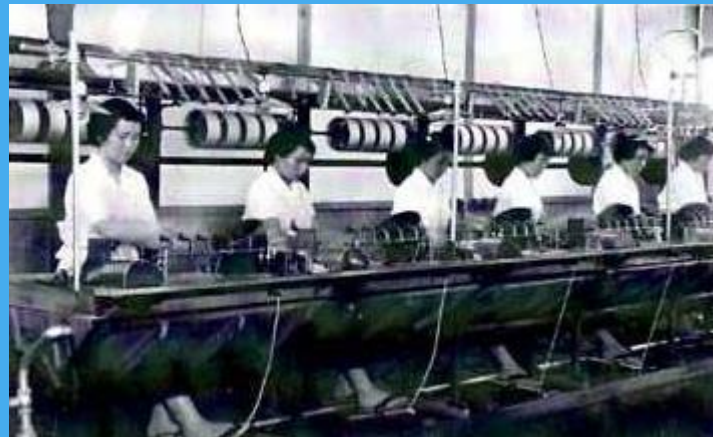




繰糸
座繰 ぎそう機（普通機）







➡ 座繰り 昭和9年頃

ああ野麦峠

昭和43年、朝日新聞社から出された山本茂実のルポルタージュ。製糸工場の女工さんだった明治生まれのお年寄り達に、聞き取り調査したものを本にまとめた。故郷を前に野麦峠で死んだ若き製糸工女みね。富国強兵政策に押しつぶされていった無数の娘たちの哀しい青春を描く、戦後ノンフィクションの名作！

明治から大正にかけて、外貨を稼ぐ手だては、生糸でした。養蚕が日本を支えていた時代、その陰では10代、20代のうら若き製糸工女たちの悲惨な生活がありました。

諏訪地方には豊富な水のおかげもあり、製糸工場が集中していました。周辺農村部から集められた大半の少女達は、山深い飛騨の山中の村々から連れてこられた貧しい農家の子供達であった。多くの少女達が半ば身売り同然の形で年季奉公に出されたのだった。工女たちは、朝の5時から夜の10時まで休みもほとんどなく過酷な労働に従事しました。工場では、蒸し暑さと、さなぎの異臭が漂う中で、少女達が一生懸命、額に汗をしながら繭から絹糸を紡いでいた。苛酷な労働のために、結核などの病気にかかったり、自ら命を絶つ者も後を絶たなかったという。

富岡製糸場



2014年6月23日

朝日新聞広告版

富岡製糸場 世界文化遺産決定



富岡製糸場

明治政府が1872年(明治5年)、フランス式繰糸器械を導入した初の官営模範工場として設立



田島弥平旧宅

通風を重視した蚕の飼育法「清涼育」を大成させた田島弥平が1863年(文久3年)に建てた。瓦屋根の上にある窓で換気でき、近代養蚕農家の原型とされる

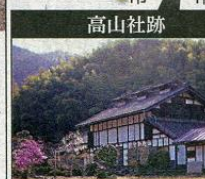


荒船風穴

洞穴や岩場から吹く天然の冷風を利用した蚕種(さんしゅ)(卵)の貯蔵施設で、1900年代初頭に設けられた。冷風によって孵化(ふか)時期を調整し、年1回だった養蚕を複数回可能にした



富岡製糸場と絹産業遺産群



高山社跡

通風と温度管理を調和させた蚕の飼育法「清温育」を確立した高山長五郎の生家。同飼育法を広めた教育機関・高山社発祥の地。現在の建物は1891年(明治24年)の建築

2014年6月21日



煉瓦造りのレトロな建物、高い梁の巡らされた巨大な空間のもった全長約140メートルにも及ぶ「繰糸場」、繭の保管に使われた2階建ての長さ約104メートルの「東繭倉庫」などが、ほぼ完全な姿で残っている。

明治時代の始まりとともに、明治政府が掲げた「富国強兵・殖産興業」。その一翼として、生糸の輸出は外貨獲得につながる重要な施策であった。しかし当時の日本には安定した輸出品を作る産業がなく、「日本の生糸は品質が悪い」と貿易振興につれて海外の評価は下がる一方。そこで、明治政府は自ら模範となる国営製糸工場の建設を決断する。フランスの生糸検査人ポール・ブリューナを招聘して、富岡製糸場の建設の指導に当たらせた。そして1872年（明治5）、世界最大の規模と最新設備を誇る国営の富岡製糸場が誕生した。

富岡製糸場ホームページ <http://www2.city.tomioka.lg.jp/worldheritage/index.shtml>



遠景

赤岩地区（重要伝統的建造物群保存地区）



赤岩地区養蚕農家群(六合)

明治中期の出梁造りの養蚕農家十数棟が現存している。



夏秋蚕種貯蔵用風穴 明治末期（長野県小諸町）

昔の養蚕



5緒座繰り 昭和9年頃
長野県下伊那郡（上郷館）



蚕種の人工孵化
技術の良否は孵化に影響する
進工社蚕種 長野県諏訪郡



桑運び 摘んだ桑を背負って帰る

長野県諏訪郡原村



5齡最盛期の櫓やくら飼い（条桑育）長野県上高井郡小布施村
寝る部屋も蚕にとられたうえ、夜おそくまで給桑していた昔の養蚕



蚕兒雌雄鑑別



夏秋蚕種貯蔵用風穴 明治末期



蚕種の人工孵化



繭掻き作業（簇から新繭を採る）



5緒座繰り 昭和9年頃



桑運び 摘んだ桑を背負って帰る



熟蚕の上簇作業（営繭の準備）



細起作業



5齡最盛期の櫓やぐら飼い（条桑育）



蚕児雌雄鑑別の実況 5齢2～5日目に行う

六車由美著「驚きの介護民俗学」医学書院、2012年 （以下、27-28頁より抜粋）

蚕の鑑別とは、雄と雌、日本種と中国種とを分ける仕事で、会社から各地域に派遣され、1週間ほど滞在しながら各家をまわって鑑別を行っていた。片倉工業ではこの仕事をしていたのはみな若い女性ばかりだったので、当時村の人たちからは「鑑別嬢」と呼ばれていたそうだ。蚕の鑑別は、蚕種を出荷してから1週間ぐらいのうちにしないとできない。だから村には総勢30人くらいで入り、2人1組になって効率的に仕事をしなければならなかった。家の外にテントを張り、その下で蚕を素手でつまんで尻を見て鑑別した。雄と雌との違いは、蚕の尻にある黒い斑点の数でわかった。斑点が一つの場合は雄、4つの場合は雌だった。ときには斑点が2つ若しくは3つしかない雌もいた。そうした雌は質がよくないので、別に除けておいたそうだ。また日本種と中国種とは、蚕の色の違いで区別できた。日本種は白く、中国種は全体が黒っぽかった。やはりこの場合も、どちらともつかないグレーゾーンの蚕が見つかることがある。それらも別に分けておいた。会社に入社したときに研修を受けて鑑別の方法を徹底的にたたきこまれた。

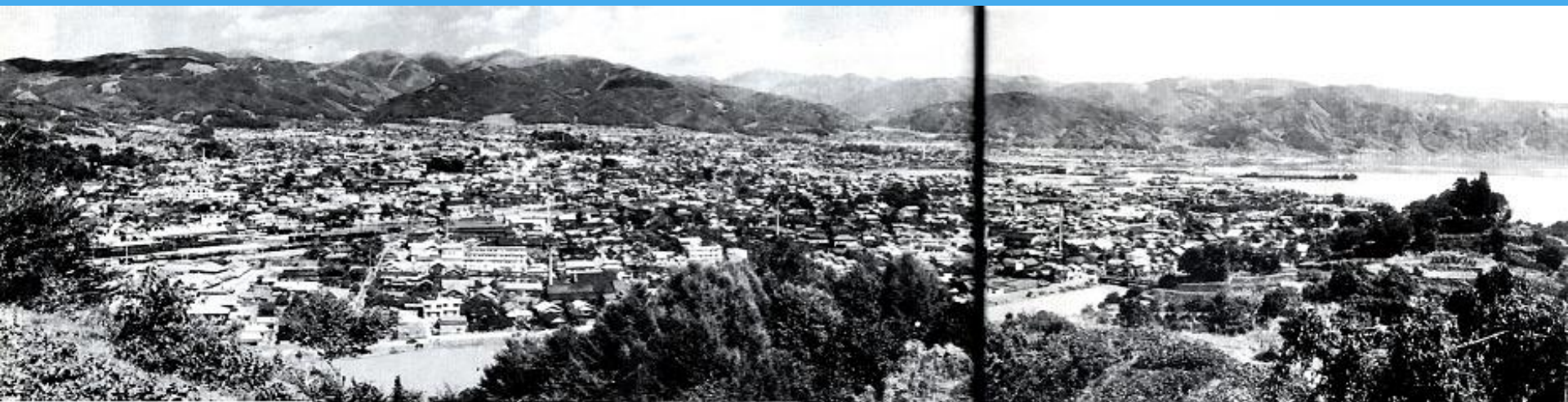


官営富岡製糸場⇒移植普及、なかでも諏訪地方の岡谷へ

明治5年（1872）10月群馬県富岡で開業された官営富岡製糸場は幕末、維新期の最大の輸出商品となった生糸の品位の向上と生産奨励のために、当時の製糸業先進国であったフランスの器械、技術を導入、技師、教婦等を招聘、また国内各地より伝習生を募集して新技術の移植普及を図った。

同場で教育された伝習生は各地に帰り、その地方で簇生しつつあった生糸工場に技術を伝えていったが、なかでも長野県諏訪地方では盛んな養蚕と豊富な用水に加えて、交通の利便と同地方の進取の気性とが相まって製糸事業を興す人が多く、明治10年代半には全国最大の製糸業地となっていた。殊にその中心地たる平野村では全村をあげて糸を繰ったというほどであった。

開国とともに海外に輸出される重要貿易品となった生糸、生糸生産は明治、大正、昭和初期にかけて飛躍的な発展をし、なかでも長野県下の生糸生産高は独自の器械製糸技術の開発によって明治12年には全国の36%を占めるに至った。その中心地が岡谷。全国にあった約3000の製糸工場のうち、上位を岡谷が独占した。



岡谷市全景 生糸の町



昭和5年の岡谷地区製糸工場群

平野村誌より

明治5年（1872）10月群馬県富岡で開業された官営富岡製糸場は、幕末、維新期の最大の輸出品となった生糸の品位の向上と生産奨励のために、当時の製糸業先進国であったフランスの器械、技術を導入、技師、教婦等を招聘、また国内各地より伝習生を募集して新技術の移植普及を図った。同場で教育された伝習生は各地に帰り、その地方で簇生しつつあった生糸工場に技術を伝えていったが、中でも長野県諏訪地方では盛んな養蚕と豊富な用水に加えて、交通の利便と同地方の進取の気性とが相まって製糸事業を興す人が多く、明治10年代中央には全国最大の製糸業地となっていた。殊にその中心地たる平野村（現在の岡谷市）では全村をあげて糸を繰ったというほどであった。

明治5年（1872）10月群馬県富岡で開業された官営富岡製糸場は、幕末、維新期の最大の輸出商品となった生糸の品位の向上と生産奨励のために、当時の製糸業先進国であったフランスの器械、技術を導入、技師、教婦等を招聘、また国内各地より伝習生を募集して新技術の移植普及を図った。同場で教育された伝習生は各地に帰り、その地方で簇生しつつあった生糸工場に技術を伝えていったが、中でも長野県諏訪地方では盛んな養蚕と豊富な用水に加えて、交通の利便と同地方の進取の気性とは相まって製糸事業を興す人が多く、明治10年代半には全国最大の製糸業地となっていた。殊にその中心地たる平野村では全村をあげて糸を繰ったというほどであった。開国とともに海外に輸出される重要貿易品となった生糸。生糸生産は明治、大正、昭和初期にかけて飛躍的な発展をし、なかでも長野県下の生糸生産高は独自の器械製糸技術の開発によって明治12年には全国の36%を占めるに至った。その中心地が岡谷。全国にあった約3000の製糸工場のうち、上位を岡谷が独占した。製糸結社から独立し、県外に進出にして経営を拡大する製糸家が続々と登場した。片倉、小口、山十、岡谷製糸、丸興、神栄、等々繭を煮るため製糸工場のボイラーが焚かれ、煙が勢いよく上がり、岡谷の空を焦がした。製糸工場の原料繭は購入してから繰糸までの間、貯繭の必要がある。製糸工場は繭倉庫を建築し、その数は市内合計105棟という数にのぼった。白壁土蔵造りの4・5層から6層の建物は、まさに1,000本の煙突とともに生糸の町・岡谷の象徴であった。 参考；岡谷市教育委員会「ふるさとの歴史 製糸業」,平成6年10月22日発行より



(左) 製糸全盛期の釜口橋(水門)付近
(右) 渡辺製糸場

昭和初期
市立岡谷蚕糸博物館蔵



何の話でしょう？

工場づとめは監獄づとめ

金のくさりがないばかり

籠の鳥より監獄よりも

製糸づとめはなおつらい

工場の寄宿には嚴重に鉄の棧がはめられていた。逃げた工女があれば監視員はいっせいに馬で四方にとび、各街道、峠、後には各駅をおさえ、たちまちつかまって引きもどされる、それは文字通りの監獄であった。

「それでも行かすばならない。そういうもんじゃと思って歯を食いしばって、みんなのあとについていったのでございます」（明治23年生）

当時、百円といえば大変な大金だった。百円工女になることは彼女たちの誇りだった。だからこそ、無理をしてでも百円工女になるよう頑張った。しかし、そんな頑張りもつかの間のこと。重労働に疲れ、いつしか体は病気にむしばまれ、廃人同様となって工場の片隅に捨て置かれるようになってしまった。ああ飛驒が見える

明治42年11月20日午後2時、野麦峠の頂上で一人の飛驒の工女が息を引きとった。名は政井みね、二十歳、信州平野村山一林組の工女である。またその病女を背板にのせて峠の上までかつぎ上げて来た男は、岐阜県吉城郡河合村角川の政井辰次郎（31）、死んだ工女の兄であった。角川といえば高山からまだ七、八里（約30キロ）、奥越中（富山）との国境に近い、宮川沿いの小さな部落である。ここから岡谷まで七つの峠と30数里の険しい山道を、辰次郎は宿にも泊らず夜も休みなしに歩き通して、たった2日で岡谷の山一林組工場にたどりついた。

「ミネビョウキスグヒキトレ」という工場からの電報を受取ったからである。

辰次郎は病室へ入ったとたん、はっとして立ちすくんだ。美人と騒がれ、百円工女ともてはやされた妹みねの面影はすでにどこにもなかった。やつれはててみるかげもなく、どうしてこんな体で十日前まで働けたのか信じられないほどだった。病名は腹膜炎、重態であった。工場では辰次郎を事務所に呼んで十円札一枚を握らせると、早くここを連れだしてくれとせきたてた。工場内から死人を出したくないからである。辰次郎はむっとして何かいいかけたが、さっき言ったみねの言葉を思い出してじっとこらえて引きさがつた。

「兄さ、何も言ってくれるな」

みねはそう言って合掌した。飛騨へ帰って静かに死にたがっているのだと辰次郎はすぐ察した。みねはそういう女だった。準備して来た背板に板を打ちつけ座ぶとんを敷き、その上に妹を後ろ向きに坐らせ、ひもで体を結えて工場からしょい出した。作業中で仲間の見送りもなく、ひっそりと裏門から出た。辰次郎は悲しさ、くやしさに声をあげて泣き叫びたい気持ちをじっとこらえて、ただ下を向いて歩いた。しかし、みねは後ろ向きに負われたままの姿で、工場のほうに合掌していた。その時、「おお 帰るのか、しっかりしていけよ、元気になってまたこいよ」

あとを追ってきた門番のじいさんが一人だけ泣いて見送ってくれた。「おじさん、お世話になりました」

「元気になってまた来いよ、心しっかりもってな」二人はお互いに見えなくなるまで合掌していた。辰次郎はこの門番の言葉にやっと救われた思いで歩き始めた。それはこの岡谷に来て初めて聞く人間らしい言葉だったからだある。彼は、松本の病院へ入院させるつもりで駅前の飛騨屋旅館に一泊した。この旅館の経営者中谷初太郎は辰次郎たちと同郷の河合村角川出身者で、その彼も一緒になって、みねに入院することを勧めたが、飛騨へ帰るというみねの気持は変らなかった。しかたなし辰次郎はまたそこもしょい出して、いよいよ野麦街道を新村、波田、赤松、島々、稻核、奈川渡、黒川渡、寄合渡、川浦と幾夜も重ねて、野麦峠の頂上にたどりついたのが11月20日の午後であった。

その間みねはほとんど何もたべず、峠にかかって苦しくなると、つぶやくように念仏をとなえていた。峠の茶屋に休んでそばがゆと甘酒を買ってやったが、みねはそれにも口をつけず、「アー飛騨が見える、飛騨が見える」と喜んでいたら、まもなく持っていたソバがゆの茶わんを落して、力なくそこにくずれた。「みね、どうした、しっかりしろ」、辰次郎が驚いて抱きおこした時はすでにこと切れていた。「みねは飛騨を一目みて死にたかったのであろう」、そういつて辰次郎は六十年も昔のことを思いだして、大きなこぶしで臉を押え声をたてて泣いていた。当時の彼の衝撃が想像される。

野麦の雪は赤く染まった

次の日はいよいよ野麦峠にかかる。

山沿いの道は、降りつもった雪の上にほそぼそと続いていた。乗鞍に源を発する益田川の源流なのであろうか、急傾斜の谷をななめに通っているこの道は、夏は快適な峠道なのに、吹雪になるとがらりとようすが違って、二月三月の残雪ころは堅い氷の刃となり、権太という野麦のボッカ（荷負稼業の人）でさえ足を踏みはずして死んだという〈権太アラシ〉の難所と変る。「工女衆がよく落ちた谷はこの辺でございます。みんな帯をといてつなぎ合わせておろしてやり、それでやっと救いあげたこともございました。峠の地藏様が笹原の中に立っているのはその付近で、あの谷はどれだけ多くの工女の命をのんだか知れません。わしらは先の人に離れないようにヒモで体を結び合わせ、峠の地藏様に念仏をとえながら一足一足命がけでついていったのでございます」（明治15年生）

その女の悲鳴が野麦の谷々に響きわたり、峠の地藏様はそれを黙って見守っていた。パンツもなかった明治のこと、腰巻きのすそは凍ってガラスの破片のようになり、女のモモは切れて血が流れ、ワラジをいくら取り替えてもたびは凍り、足は凍傷にふくれ、宿についてもすぐ火にあたることはできなかった。「野麦峠の雪は赤く染まった」とよく聞かすが、それは腰巻きの染料が雪に溶けたものであることがあとでわかったが、そればかりでなく、この女たちの足から流れた血も混じっていたことであろう。峠の寒さは手足ばかりでなく、ワシは目玉が凍みてしまい、長いこと目医者に通いました。こんなことならいっそくるんじゃなかったとその時は思いましたが、ワシが糸ひきが好きでしたからまた何年も行きました。（明治25年生）

野麦を越えるときは、この辺の衆はみんな水さかずきをして出たもんです。何しろ野麦の雪が赤く染まったという話を年寄りからよく聞いた。（明治35年生）

やんちゃな吹雪にあっても、大勢でお助け茶屋にも入れず、表にむしろを敷いて野宿したそんなひどいことが三度ありました。（明治15年生）

何百、何千という工女がお互いに体をひもや帯で結んで、大きな声で励まし合い、念仏を唱えながら峠を越えていくのを見た。なかでも、十二、三の少女をねえさんたちがかばいながら、吹雪の中を行く姿は悲壮なものだった。工女たちは家に帰りたいの一念で、幾千という足で踏み固めて通り抜けてしまうが、そうでなかったらあんな吹雪の峠は、いくら頑強な男でも通れるものではなかった。（明治14年生）

ああ野麦峠

<http://www6.plala.or.jp/ebisunosato/nomugi2.htm>

昭和43年、朝日新聞社から出された山本茂実のルポルタージュ。製糸工場の女工さんだった明治生まれのお年寄り達に、聞き取り調査したものを本にまとめた。故郷を前に野麦峠で死んだ若き製糸工女みね。富国強兵政策に押しつぶされていった無数の娘たちの哀しい青春を描く、戦後ノンフィクションの名作！

明治から大正にかけて、外貨を稼ぐ手だては、生糸でした。養蚕が日本を支えていた時代、その陰では10代、20代のうら若き製糸工女たちの悲慘な生活がありました。

諏訪地方には豊富な水のおかげもあり、製糸工場が集中していました。周辺農村部から集められた大半の少女達は、山深い飛騨の山中の村々から連れてこられた貧しい農家の子供達であった。多くの少女達が半ば身売り同然の形で年季奉公に出されたのだった。工女たちは、朝の5時から夜の10時まで休みもほとんどなく過酷な労働に従事しました。工場では、蒸し暑さと、さなぎの異臭が漂う中で、少女達が一生懸命、額に汗をしながら繭から絹糸を紡いでいた。苛酷な労働のために、結核などの病気にかかったり、自ら命を絶つ者も後を絶たなかったという。

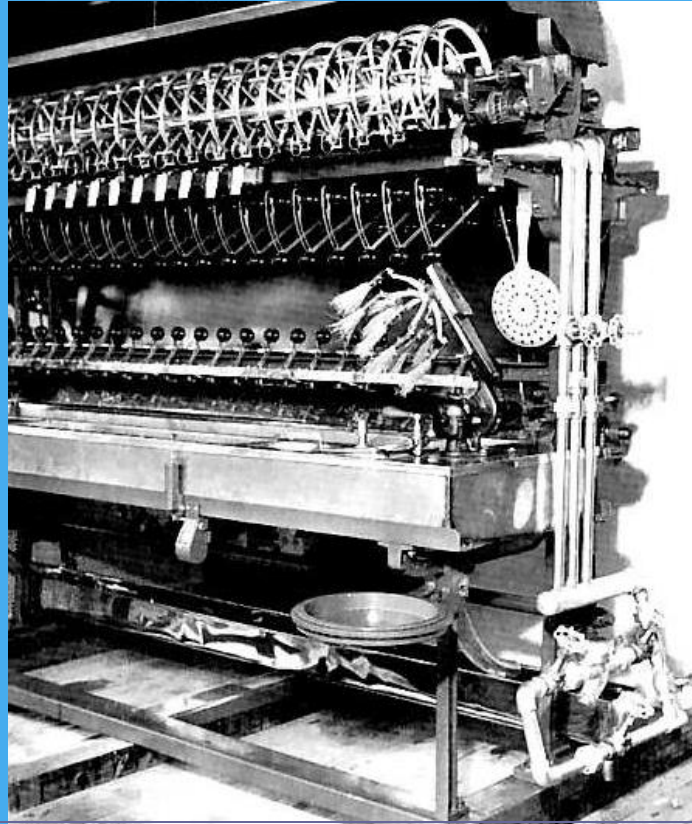


諏訪式繰糸

中国に端を発する製糸技術がシルクロードを経て西回りでヨーロッパに伝わりさらに日本に到来した手法。フランスやイタリアの繰糸機をもとに明治初年岡谷で開発された。＜糸の特徴＞かさ高で柔らかい風合いを持つ。手作りのので適度な織度むらがあり、それがしわになりにくい織物の大きな要素となっている。明治、大正期の織物が現在でも評価されているのはこの糸に負うところが大きい。



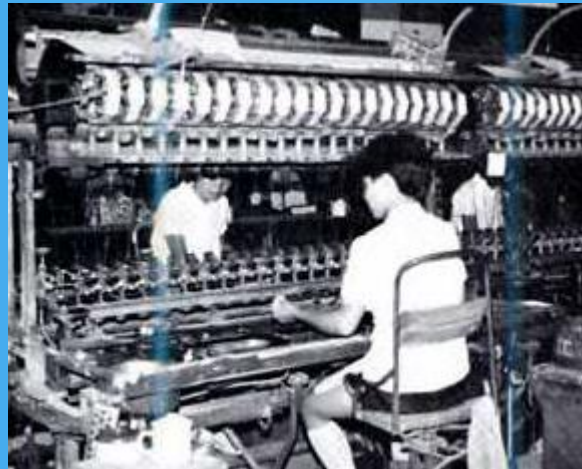
御法川式多条機 大正14年完成



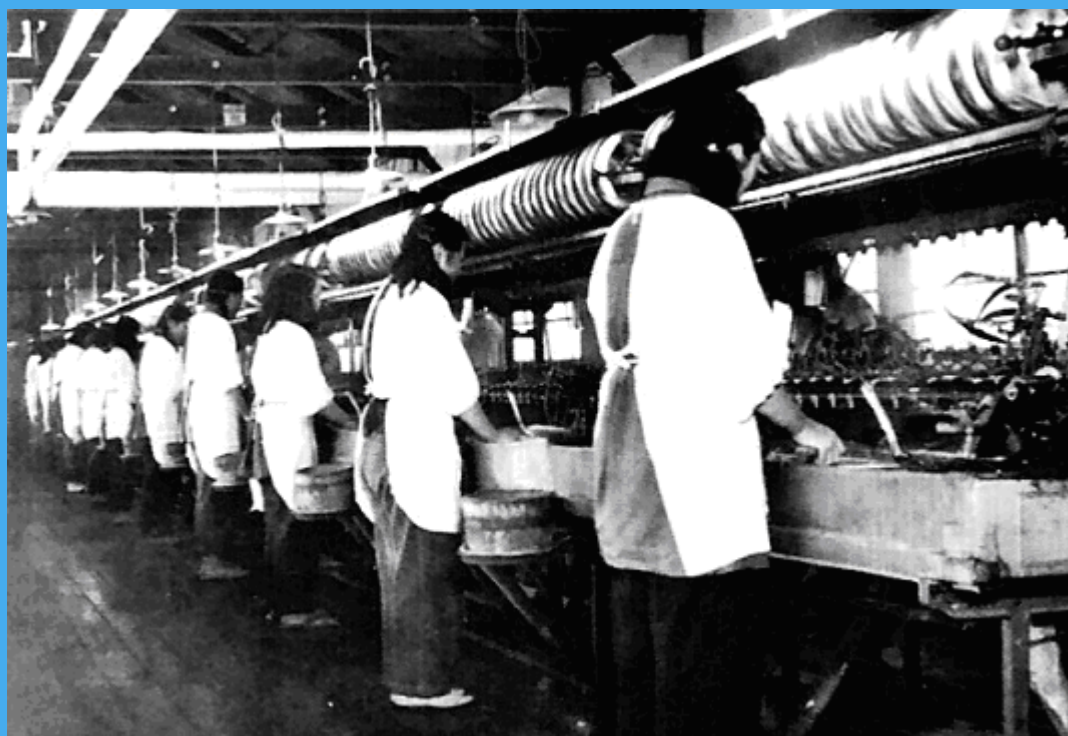
多条機は大正14年に完成したが、索緒機、接緒器、ストップモーション（糸条切断防止装置）などを備え、作業者の接緒能力が飛躍的に向上した。座繰機が4乃至6緒で高速で繰糸したのに対し、多条機で立って作業するため行動範囲が広く、繰糸緒数は20となったが、緩速度、低温、沈繰で、生糸品質は座繰機よりよく、自動繰糸機が発明される昭和35年までわが国の主力繰糸機であった。

御法川直三郎（みほがわ なおさぶろう）、明治・大正期の製糸器発明家。多条繰糸機は明治36年、御法川直三郎によって開発されたもので、ただちに実用化できなかったが、その後、片倉の援助をえて数々の改良を重ね、大正14年に御法川式多条繰糸機が完成された。そして開発に協力した片倉製糸の工場で独占使用されるようになった。

この繰糸機は1台20緒で、50～70m/min程度の繰速度により冷水～40℃の温度で繰糸するのを特徴とした。このため、糸むらやズル節の少ない高級生糸を繰製することができた。当時アメリカではストッキングや薄地織物用に糸むらや節の少ない14デニール高級生糸の需要が増大しており、生糸品質について厳しい要望が出されていたが、御法川式多条繰糸機の繰製生糸はその低速で作られる生糸はアメリカなどでも一世を風靡した。ストッキング用としてアメリカ絹業界で好評をえた。これを契機として多条繰糸熱が高まり、増澤式、郡是式、織田式など多くの多条繰糸機が製造販売されて一般に普及した。



中国 蘇州市内の製糸工場
多糸繰糸が主力 平成2年（1990）当時



多糸繰糸 20年前



多条繰糸機 立繰式

蚕糸試験場岡谷製糸試験所設置

昭和22年



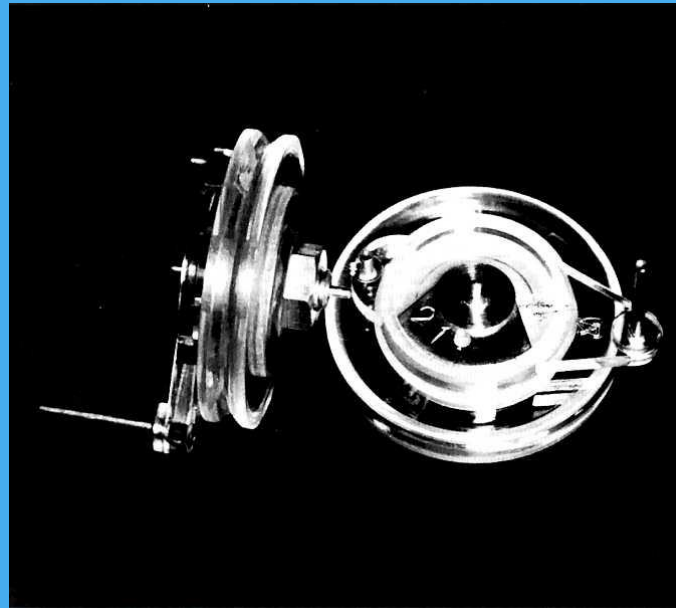


蚕試式繊維度感知器使用の定繊維度方式の自動繰糸機普及

昭和32年、蚕糸試験場の大木定雄の発明による蚕試式繊維度感知器（ゲージ方式）が公表された。プリンスは蚕糸試験場と特許実施契約を締結し、この感知器の実用化に取り組んだ。同社は昭和33年、天竜社の製糸工場に蚕試式繊維度感知器使用の定繊維度方式の自動繰糸機に改造するとともに、亀山製糸、昭栄製糸にも新設した。亀山製糸の31デニール生糸は繊維度偏差0.84デニール、最大偏差2.1デニールで、横浜生糸検査所開設以来の最高成績となり、21デニール生糸も優秀な成績であった。これまで設置した落繭感知方式の改造あるいは新設の注文が続出した。このことから、片倉工業株式会社は自社製のK8A型、K8B型を逐次プリンス式と入れ替え、また恵南産機株式会社、コスモス工業株式会社も相次いで蚕試式繊維度感知器を使用した定繊維度式自動繰糸機を開発し、販売ならびに旧型機の改造を行った。この結果、自動繰糸機は急速に普及し、昭和38年には器械製糸工場設備の過半数を定繊維度式自動繰糸機が占め、その生産生糸は90%以上を占めるようになった。このた、器械製糸工場の労働生産性は著しく向上し、これを生糸1俵(60kg)の労働量（1日8時間労働の人員数）を示す対俵人員でみると、昭和30年に74.2人/俵であったのが、同38年には30.9人/俵になった（次頁）。昭和29年ころから実用化の域に達していた自動繰糸機は昭和32年ころから急速に普及して、昭和36年には器械生糸の約86%を占めるに至り、製糸業の合理化、生産性の向への効果は大きいものがあつた。繭検定の自動機化の必要性が高まり、昭和36年、試作機が完成し昭和40年から繭検定用自動繰糸機 I 型による繭検定に移行

定絨度式絨度感知器の発明 昭和30年

特許 第214191号、第222251号

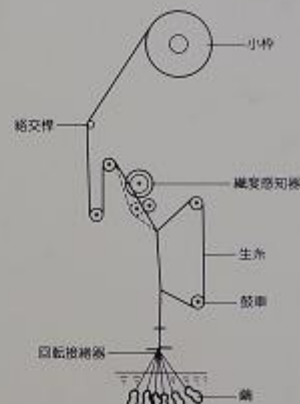


定織度感知装置の開発による自動繰糸機の完成

生糸の織度(太さ)を管理する上で、従来の人の監視に基づく定粒繰糸法では自動化の妨げとなっていました。定間隙のゲージ板により生糸織度を計測する蚕試式定織度感知器を開発して、織度許容下限で繭を補給する定織度繰糸法を確立し、ここに生糸品質と生産性を飛躍的に高める自動繰糸機の完成をみたのです。



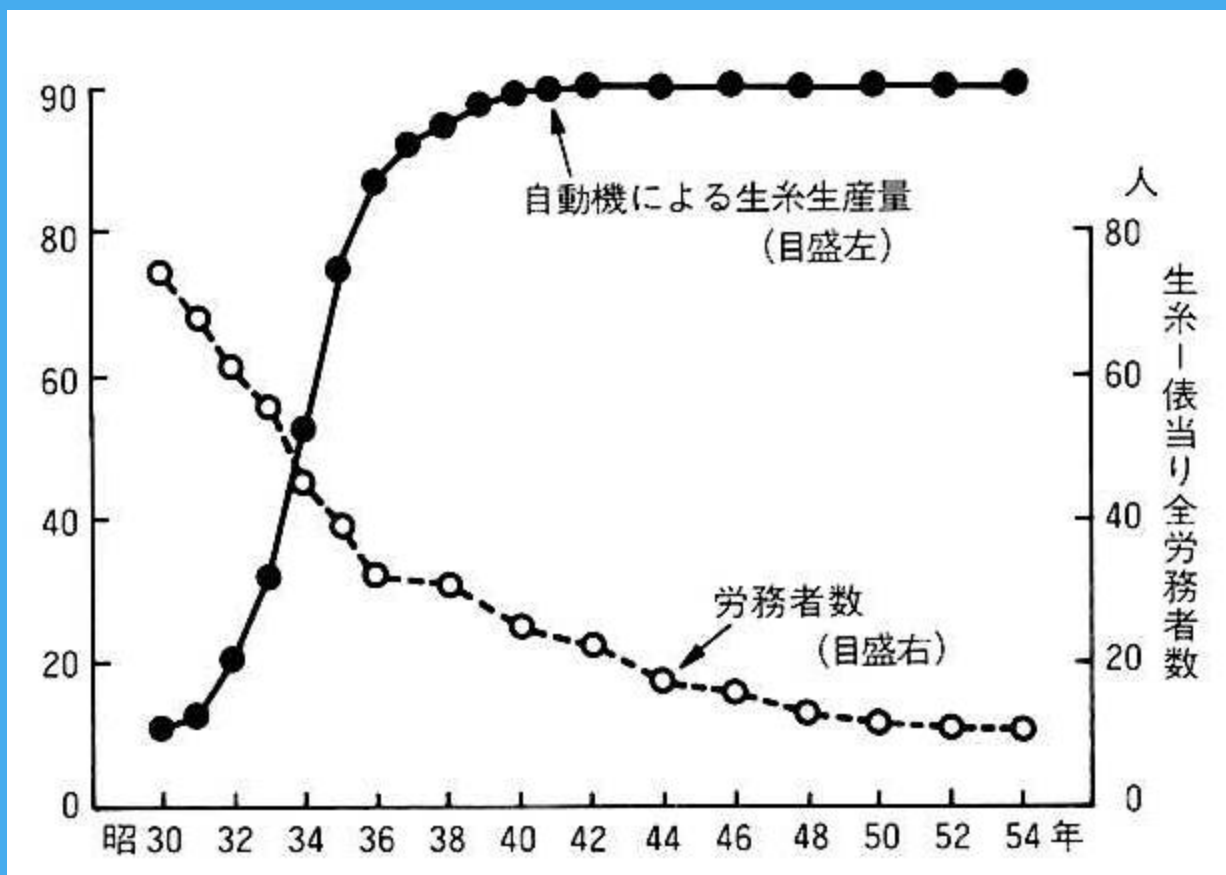
定織度感知器：目的織度に適した厚みを有するゲージ板を2枚の円形ガラスの間にはさんで一定の長さ重量を有する指示棒を取り付けてある。



織度感知器内に間欠的に生糸を挿入し、接触摩擦抵抗の変化で繭の接緒装置を作動させる



定織度繰糸法に基づく自動繰糸機を装備した製糸工場



自動繰糸機の普及と労働生産性の向上

昭和30年、蚕糸試験場の大木定雄技官によって生糸織度感知器が発明された。6～7粒の繭から1本の生糸をつくる過程において、ガラスからなる2枚の板の間に生糸を走らせ、生糸の太さが細くなると自動的に新繭が送り込まれる仕組みになっている。これは繰糸中の生糸糸条が固体（ガラス板）と接触したときの生ずる摩擦力が生糸織度の細太によって変化することを応用したものであり、この発明によって小林安博士らが自動繰糸機を開発するに至った。

自動繰糸機の実用化された当初の織度制御方式は粒付数を一定にするいわゆる定粒方式であったが、この方式では原料繭の織度特性が生糸の織度特性に大きく影響し、また同時落繭や不能接緒に対して人手による補助接緒を必要とした。この感知器は繰製する生糸の太さそのものを感知し制御するもので、その構造は目的織度に適した厚さを持つゲージ板を2枚の円形ガラスの間にはさんで一定の間隔をつくり、一定の長さで重さの指示桿を取り付けたものである。

その作用はこの感知器を中心軸で支え、ガラス間隙内で生糸糸条を通過させるとき、一定織度すなわち細限織度以上ならば感知器は上方に旋回し、支持桿は上昇しているが、織度が細くなると、粒付数に関係なく感知器は下向きに旋回し、支持桿が下降して接緒支持を行う。したがって細限織度に対応するガラス間隙（生糸の直径にほぼ同じ）の織度感知器を使えば、任意の目的織度の生糸が繰製され、織度と密接な関係のある生糸の太さそのものを感知し制御するため、定粒方式のものにくらべて生糸の織度偏差が著しく向上し、また定粒方式で必要とされる補助接緒が不要で、さらに応答が速いため高速度の繰糸ができるなど多くの特長を持っている。

この感知器の出現は自動繰糸機の性能を著しく向上し、その急速な普及を可能にした大きな要因であり、現在稼働中に自動繰糸機の95%以上にこの感知装置が装備されている。

このためこの発明は高く評価され、発明者大木定雄には昭和33年3月日本製糸協会賞、昭和34年4月農林功績賞、同年6月第6回貞明皇后記念蚕糸学賞が贈られた。

特許	
繰糸糸条の織度感知装置	
登録番号214191号 222259号	
昭和33年4月1日 実施許諾	
実施収納料	
N社(旧 P 社)一社のみの例	
昭和35年	1,015,065円
昭和36年	1,583,565円
昭和37年	1,020,435円
昭和38年	1,699,380円
昭和39年	850,260円
昭和40年	1,363,905円
昭和41年	1,058,955円
昭和42年	842,175円
昭和43年	1,397,070円
昭和44年	1,429,725円
昭和45年	803,970円



定織度感知器付き自動繰糸機

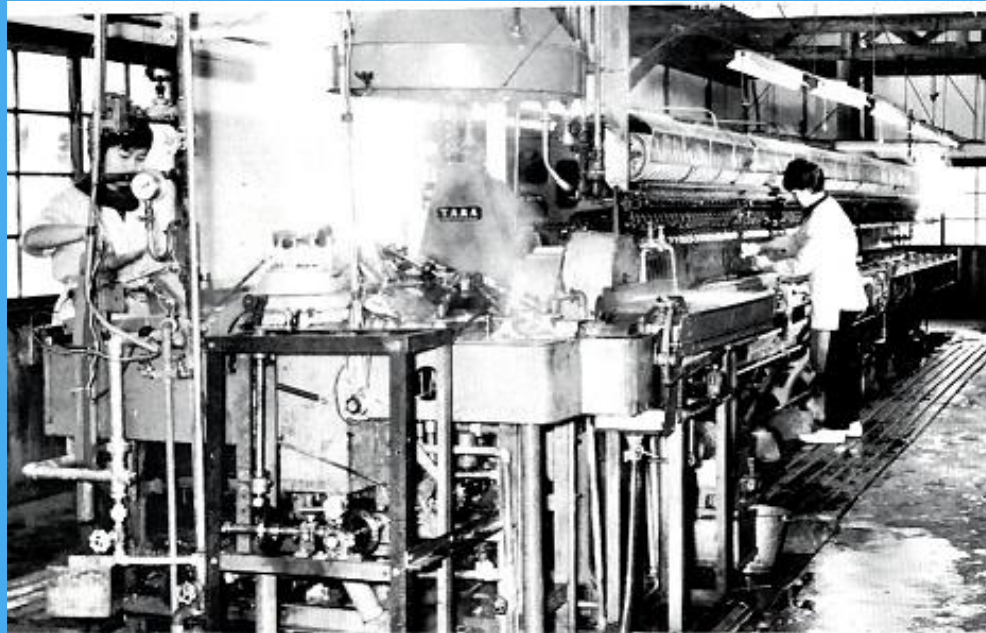


岡谷は今でも生糸の町です！

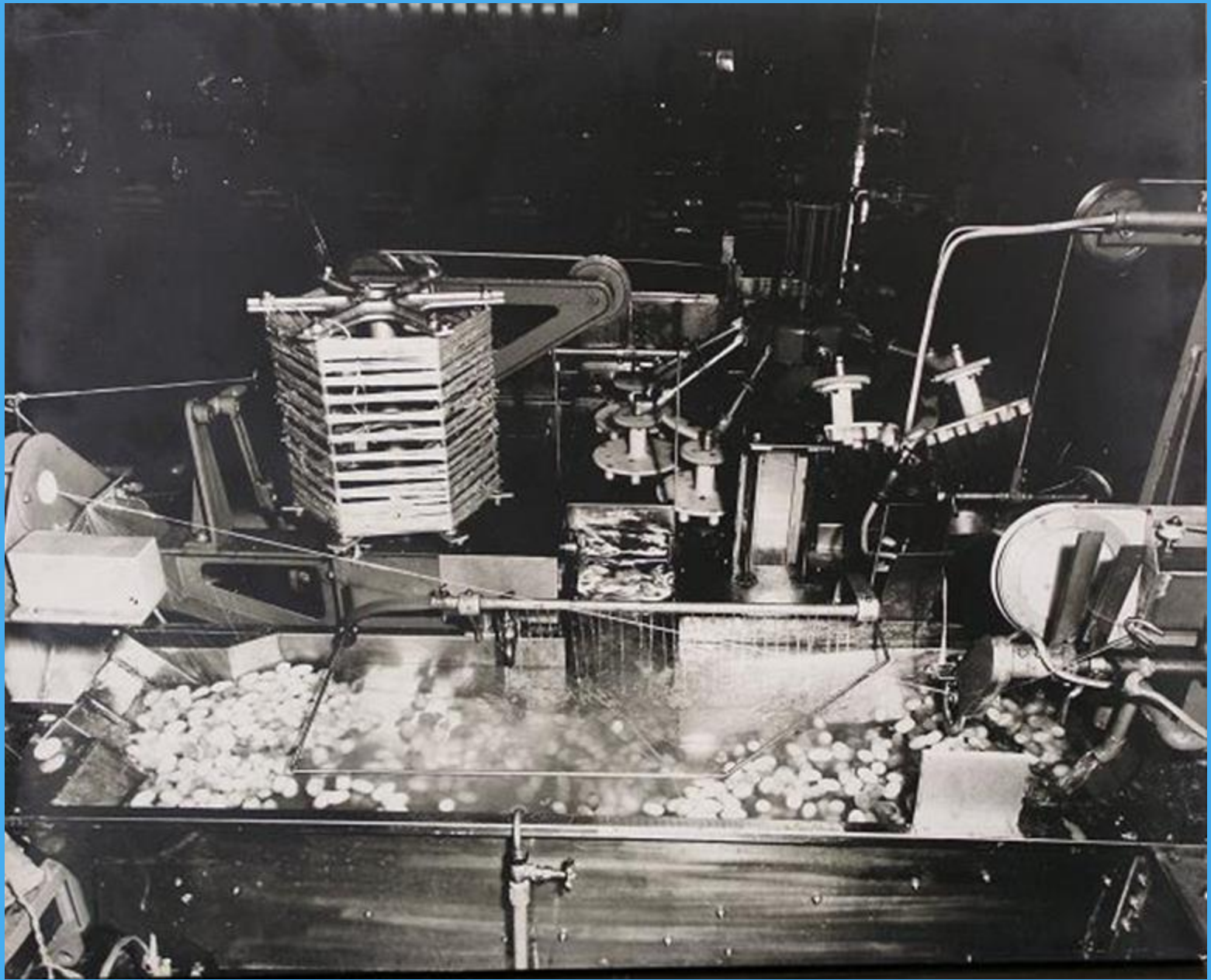


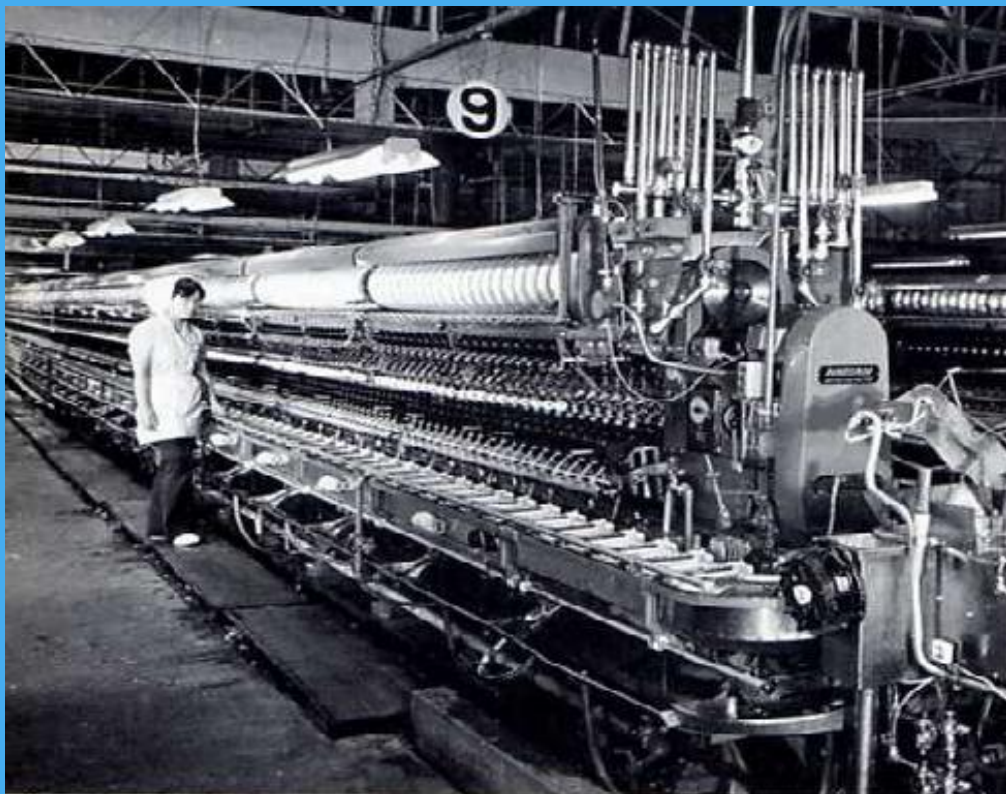






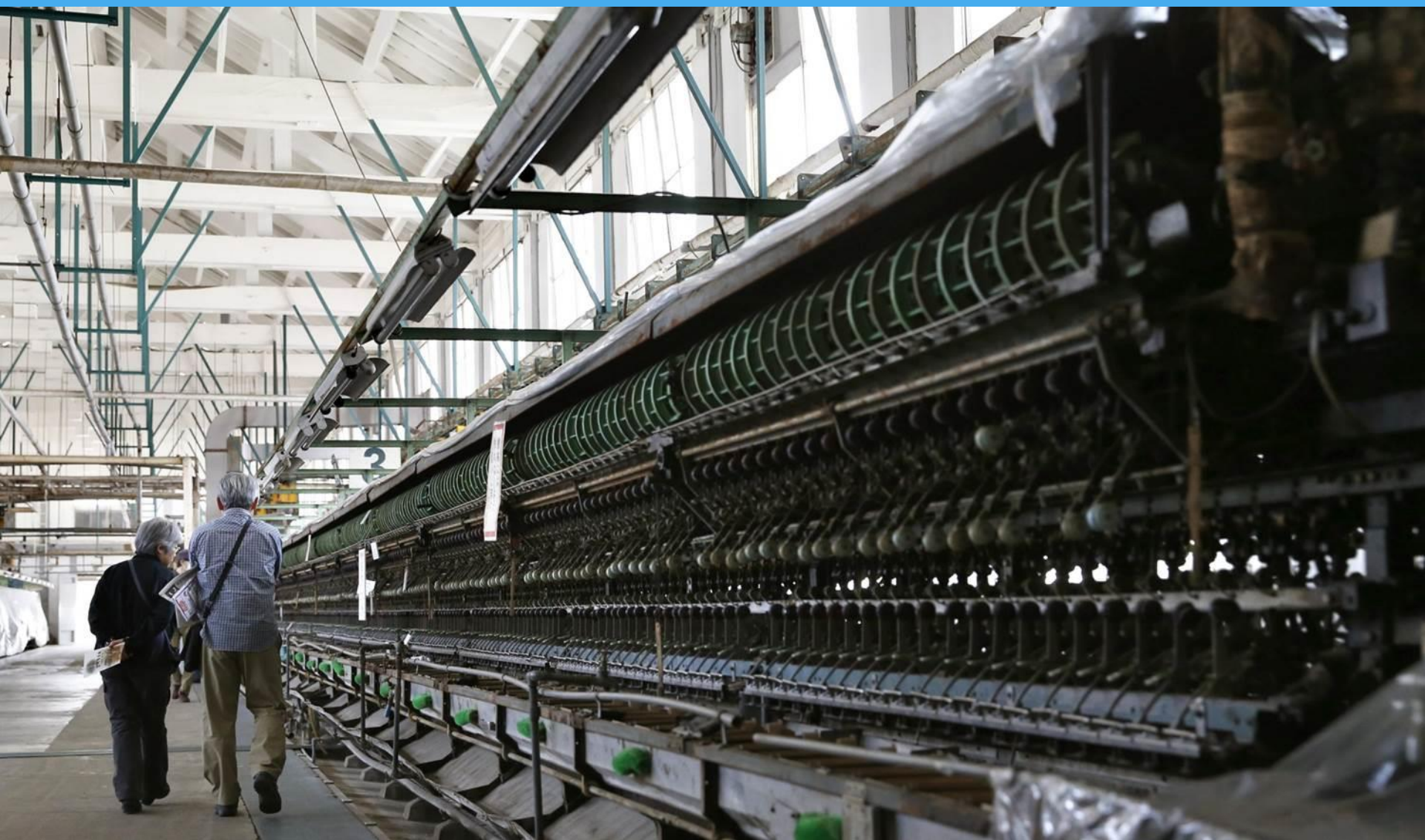
自動繰糸機の完成 昭和33年





HR-3型自動繰糸機 昭和56年9月（福島蚕糸農協）



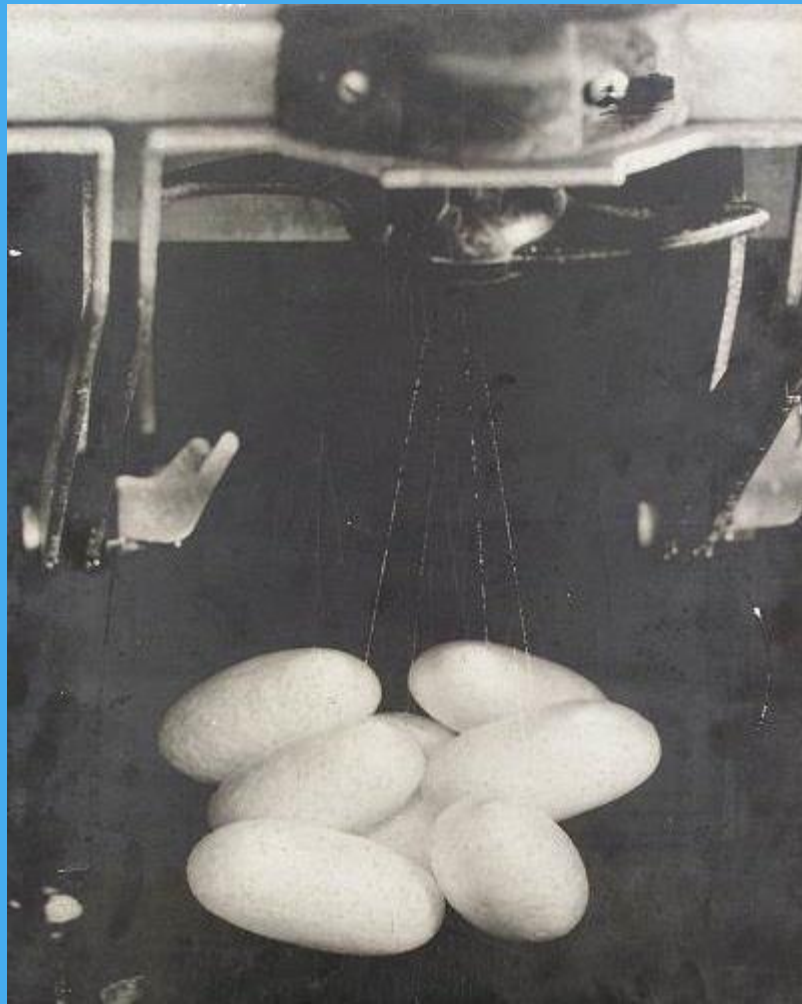




定繊度感知器装置が1緒ごとに設置されている。



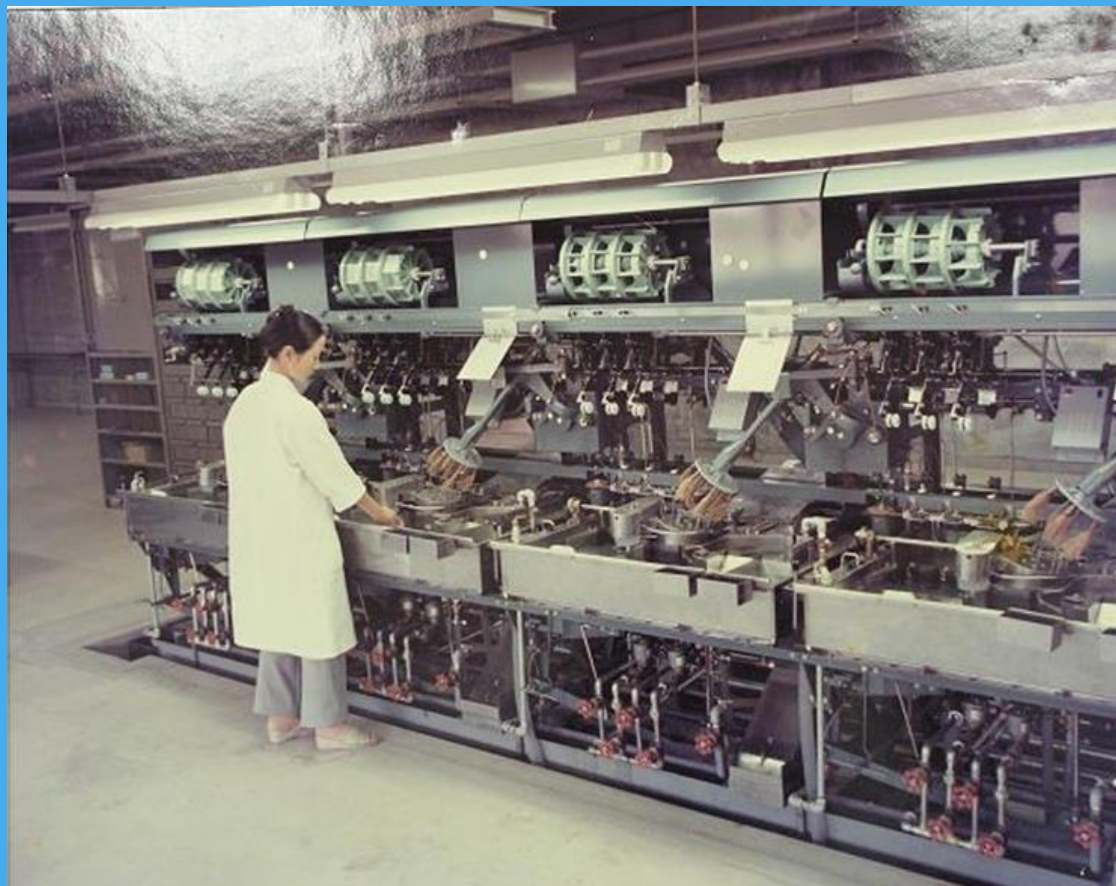
煮繭



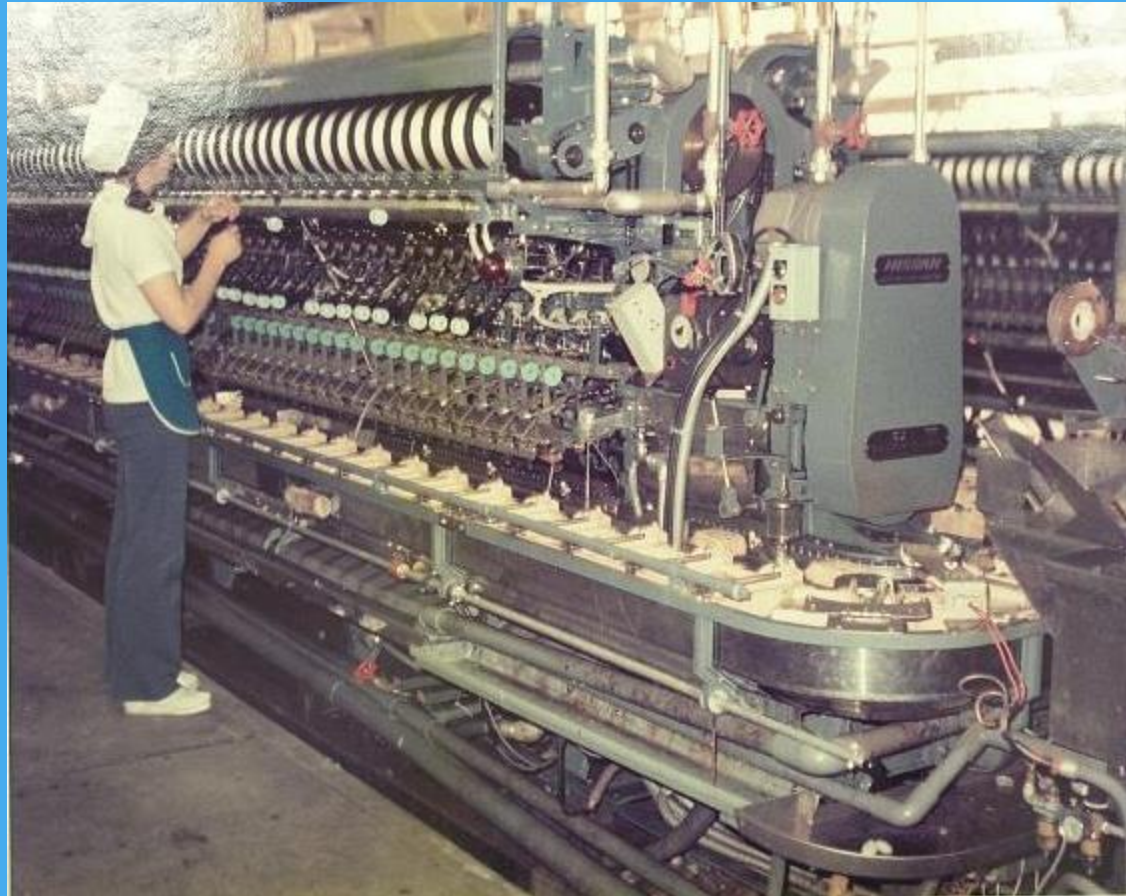
食定用自動繰糸機 Silk Reeling Machine for Cocoon Testing



爾檢定自動繰糸機



繭検定用自動繰糸機Ⅰ型
(昭和40年自動繰糸機Ⅰ型による繭検定に移行)





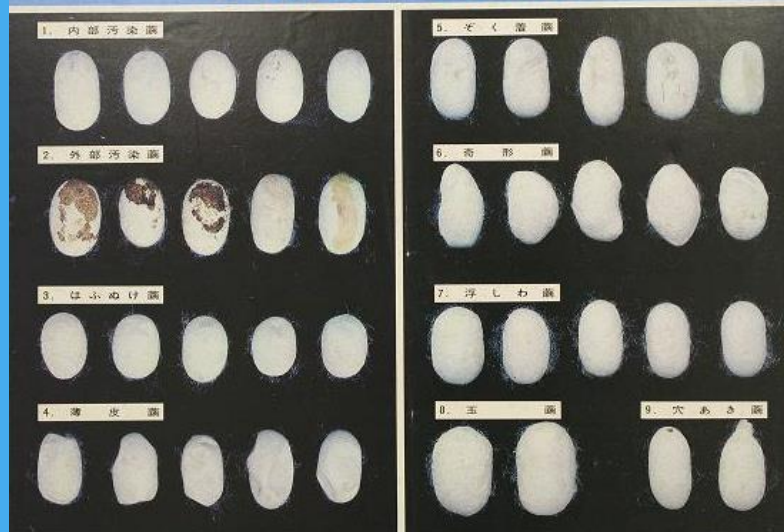
選繭



昔と今



選除繭の種類

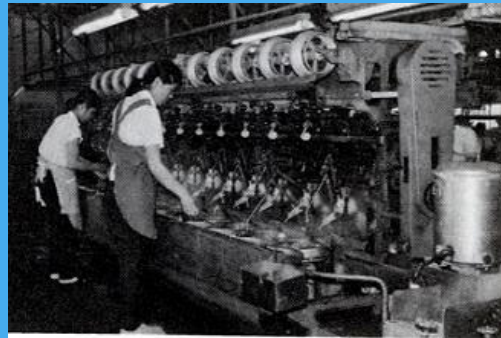


玉糸自動繰糸機の完成

昭和39年



玉糸座繰糸機

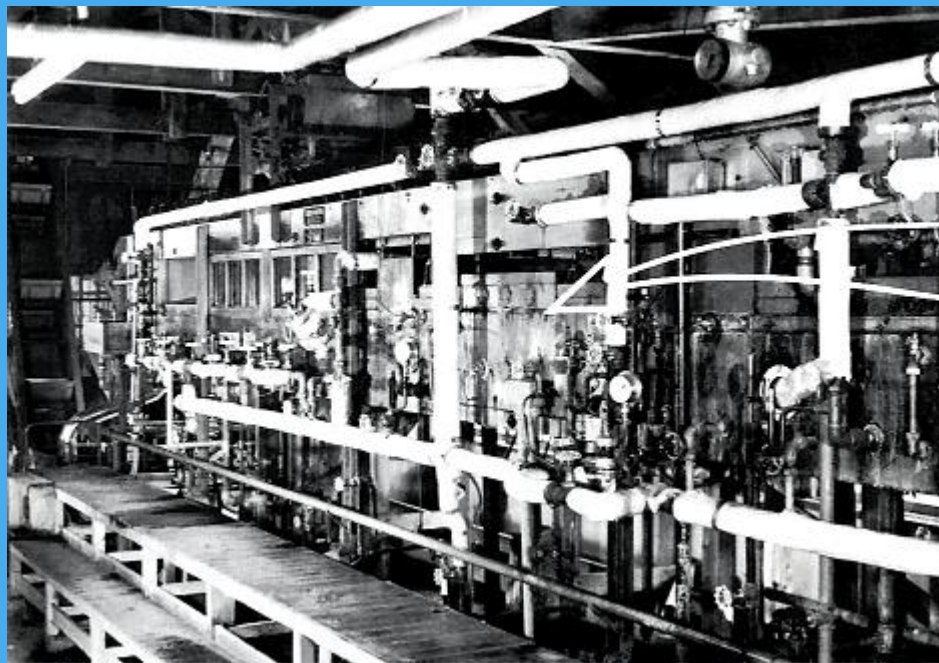


玉糸自動繰糸機



玉糸自動繰糸機

玉糸繰糸に適応する織度感知器の開発をはじめとして自動化に必要な数多くの新しい用具や装置を開発し、昭和39年には繰糸工1人当たりの生産能率が玉糸座繰糸機と比較して3～5倍の性能をもった玉糸自動繰糸機を完成した。



赤外線煮蕪機

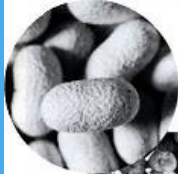


散水式揚返機



ポビンに巻き返す





原料繭（生繭）の乾繭



倉庫に繭を貯蔵



不良繭の除去（選繭）



繭を煮る（煮繭）

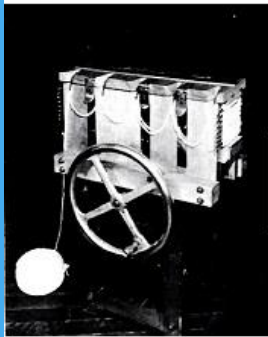


10粒内外の繭糸を合わせて

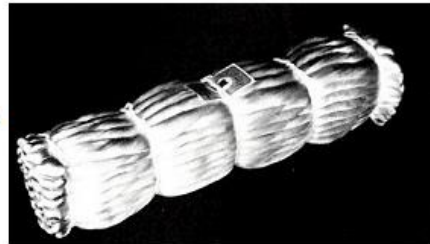
1本の生糸にする（繰糸）



生糸を大枠に巻き返す（揚返し）



生糸を束ねる（束装）



生糸

岡谷製糸試験所は昭和30年に大木定雄技官によって繊維度感知器が発明され、この発明によって自動繰糸機の開発に至った素晴らしい光栄と足跡を残しています。この発明の特許実施許諾収納料が、昭和33年以降昭和45年にかけての13年間にわたって毎年、じつに年間百万円～二百万円ありました。この例は、富士精密工業→プリンス自動車→日産自動車1社(昭和35年富士精密工業がプリンス自動車、昭和39年プリンス自動車が日産自動車に合併された)のみであるが、他社製糸機械メーカーの分も含めれば、特許許諾収納料はもっと多くなっているであろうし、それがほぼ半世紀前の特許許諾収納料であったことを考えると、恐ろしいような信じられないような素晴らしい試験研究業績と申せます。

この蚕試式生糸繊維度感知器を装着した自動繰糸機が、現役時代出張した中国・蘇州市内の製糸工場でも、タイ・コンケーン市郊外の製糸工場でも、台湾・台中市郊外の製糸工場でも稼働しているのを見ました。この繊維度感知器は蚕の吐糸した細くて長い繭糸を2枚のガラス板の間隔を通過させて接触したときの生じる摩擦力の微小な違い（有無）を瞬時に感知して、6～8粒の繭から繰られた1本の繭糸束(生糸)を、所定の太さに揃える（定繊維度にする）命令を指示する高精密機器。わが国初のナノテクノロジー技術によるナノテク製品の第1号機といっても決して過言ではないと思います。

そして、再び世界へ



最新の製糸工場

自動繰糸機 1 セット 400 緒

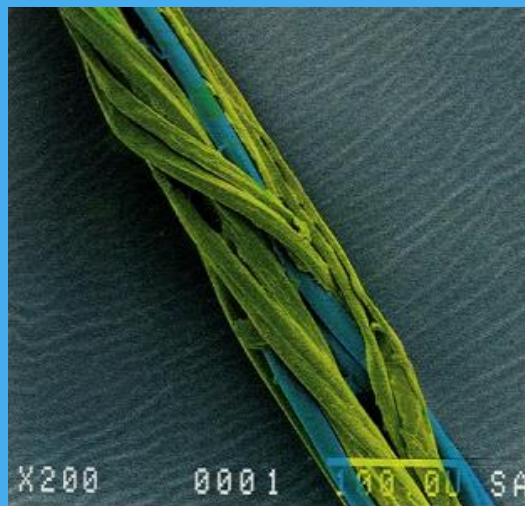
ハイブリッドシルクの開発

化学繊維を芯糸とし、その表面をエアージェットによって繭糸を外包しながら繰糸した複合交絡糸。

絹のもつ吸湿性、放湿性、着心地のよさ、風合い、光沢などに、化学繊維の伸縮性、イージケアー、耐摩耗性がプラスされている素材。

夏は涼しく軽やか、冬は暖かで優しい、はき心地のよいストッキング。

複合交絡糸の開発は蚕糸試験場岡谷、
編立加工は関東ナイロン（株）
商品名「シルロン」として商品化。



ハイブリッドシルクノ拡大写真(200倍)

芯: ナイロン仮撚加工糸(PTY) 10d/5f(青色)

鞘: 繭糸 10d(黄色)



パンティーストッキング

左がハイブリッドシルク 右がナイロン



ハイブリッドシルク繰製機特許



おわり