

I はじめに

繅繭に始まり生糸の出荷に終わる製糸業のなかで、かつては多数の人員を擁した繰糸部門は、ここ 10 数年来急速に自動化が進み生産性はいちじるしく増大した。これに対応して繰糸以前の選繭、煮繭、配繭等の部門でも種々な制御機器の採用やコンベア等の利用により、一応連続化自動化がなされ、繰糸部門に見合った合理化が達成されつつある。この同じ時期に揚返し仕上はあまりその様相を変えず、わずかに繰枠湿しに真空浸透機をとり入れたことと、かせ量を倍加した点が注目される程度である。

したがって製糸業の中で揚返し仕上部門が占める所要人員の割合は、近年次第に増加しつつある。

一方、合繊あるいは綿紡等の他繊維の最近における自動化は、まことに目ざましいものがある。典型的なマスプロ産業であるこれらの繊維産業と、高級な風合いと希少価値を標ぼうする生糸産業とでは、必ずしも同一には論ぜられないが、長大なワインダーの機列のなかから自動的に形成されていくコーンやチーズの流れを見てみると、彼我の技術較差について考えさせられる。

このような内外の背景のなかで、生糸の揚返し仕上の合理化の重要性については今さらいうまでもないが、その合理化の方向としてはどのような流れが考えられるのだろうか。私は、(1)束装形態に現行の「かせ」を踏襲し、これを高能率化して行く方向と、(2)ボビン、チーズ、コーン等の新しい束装形態をめざす方向とに大別されると思う。

特に(2)のボビン、チーズ等の管状束装は遅れた生糸の揚返し仕上および機織準備工程の合理化に画期的な役割を果すもので、絹業のなかでも最も重要な研究課題の一つと考えられる。

私共はさきに行なつた直燃法（第 20 回製糸夏期大学教材参照）の研究の過程で、走行中の生糸に繰枠の直前で油剤を吸着させるオイリング装置を考案したが、この繰糸中のオイリングは直燃法のみならず、前記のボビン、チーズ等の管状束装にも不可欠なもので、これを用いる揚返し仕上の合理化方策にはいろいろ有効な利用法が考えられる。

以下、この繰糸中のオイリングを中心とした生糸の揚返し仕上の合理化方策について考え、さらに当所で開発した散水式揚返し法につきその大要を紹介したい。ただし、これらのなかには目下実験途中のもの、あるいは単に構想の域を出ないものもあるので、この点ご承知いただきたい。

II 繰糸中のオイリングを中心とした生糸の揚返し仕上の合理化方策

繰糸中に行なうオイリングのねらいは繰糸中の生糸に適度な油剤を吸着させることにより、繰枠上の生糸に固着防止性、滑性、柔軟性を与え、ソーキングを施さなくても撚糸や高速巻取りができるようにするところにある。そもそも生糸の束装にかせが用いられる最大の理由は、機織準備工程の最初で行なわれるソーキングが現在の技術ではかせでないと良い結果を得られないためである。したがって繰枠上の生糸にすでにこのような性状が与えられていると、生糸の束装形態はかせという形にこだわる必要がないので、生糸の揚返し仕上工程および機織準備工程で画期的な合理化が可能になつてくる。では、かせ以外のどのような束装形態がよいのだろうか。これは抽象的には製糸、機織準備の両工程を通じて最も都合のよい束装形態をとればよいのであるが、

具体的にはその生糸がどのような目的に使われるのか、すなわち糸使いによつて異なってくる。では、どのような糸使いがあるのか。普通、たて糸、よこ糸の別あるいは先練り、後練りというような分け方が行なわれるが、生糸の合理的な束装形態を考えるにはこのような分け方は意味がない。たとえば、同じたて糸でも撚糸するものとししないものがあるが、両者では機織準備工程が全く異なり、したがつて要求される束装形態も異なってくる。すなわち、これは、織物組織あるいは精練の時期から見た分類である。

この場合は機織準備工程で施される加工方法から見た分類が有効である。そこで私は機織準備工程で行なわれる加工方法別に工程省略の立場からそれに適すると思われる束装形態について検討した結果、次表のような結論を得た。ただしこれらの束装方法は一部を除いては単に構想の域を出ないもので、今後その適否および具体化について研究されてゆくべきものである。

生糸の加工方法別新束装形態と現行法と新法との工程数の比較

機織準備工程における加工方法による分類		新束装形態	現行かせ束装法と新束装形態をとる場合との工程表の比較	工程数	省略工程	記号
生糸	撚糸を必要とするもの	単糸の撚りを必要とするもの (2本諸, 3子諸, 駒撚糸等)	○：繰糸—揚返し—ねじり—束装— ——ソーキング—繰返し—撚糸	7	3	①
			◎：繰糸(オイリング)— 撚糸ボビン—包装———撚糸 へ繰返し	4		
		強撚糸 (強撚片 撚糸等)	○：繰糸—揚返し—ねじり—束装— ——ソーキング—繰返し—合糸—撚糸	8	4	②
			◎：繰糸(オイリング)— 撚糸ボビン—包装———撚糸 へ合糸	4		
		〃必要としないもの	○：②の○に同じ	8	4	③
	撚糸を必要としないもの	甘撚糸 (甘撚片 撚糸等)	◎：②の◎に同じ	4	6	④
			直撚法	2		
		ソーキングを必要とするもの (無撚りよこ糸等)	○：繰糸—揚返し—ねじり—束装— ——ソーキング—繰返し—(合糸)—管巻き	8	4	⑤
			◎：繰糸(オイリング)— チーズ等—包装———管巻き へ合糸	4		
		〃必要としないもの (無撚りたて糸等)	○：繰糸—揚返し—ねじり— 束装———繰返し—合糸のりづけ	6	2	⑥
			◎：繰糸(オイリング)— チーズ等—包装———合糸のりづけ へ合糸	4		

注 1. ○は現行かせ束装の, ◎は新束装の工程表。
2. 撚糸は特記以外はイタリー式撚糸機による。

上表によつて明らかなように繰糸中の生糸にオイリングすることにより、生糸の用途が撚糸の場合には撚糸ボビンに、引き揃え糸についてはチーズ等に巻くことができる。これによつて製糸側ではあみそ、ねじり、括づくり等の作業から解放され、機織側ではソーキング、乾燥、繰返し、

合糸が不必要となり、多い場合には両工程合せて6工程、少ない場合でも2工程が省略される。あみそ、ねじり等は高度な熟練度を必要とする部門で、また機織準備工程の中でソーキング、繰返し、合糸の占める所要人員は撚糸のそれをはるかに越えるものといわれ、いずれもその合理化が切望される部門である。

オイリングを中心としたこれらの加工法が確立されれば、前記のようにその効果はいちぢるしいが、反面このためには今後専用繰返し機の開発のほか新束装法が糸質に及ぼす影響に関する研究等さまざまな難問が山積している。これらの解決にあたっては先進繊維業界の技術を積極的に消化吸収して行くことが大切であるが、同時に従来の生糸の仕上法の理論的根拠についても十分に反省して考えることが必要と思われる。

前記の加工法と生糸の輸出との関係についてふれておきたい。加工法①、②、③はいずれも撚糸ポビン束装をとっているため、このままの形では撚糸ポビンの返送の困難な輸出には向かない。したがって撚糸用のオイリング糸の輸出にあたっては撚糸ポビンの返送を必要としないような安い紙管を用いるチーズ、コーン等の束装とすることが好ましい。この場合には機織側で繰返し工程が必要となるため省略工程数は一工程減少するが、すでに生糸のかせさばきのできる女子工員が希少となつているアメリカでは、オイリング生糸の合糸チーズ等のメリットは非常に大きく、日本がこの技術を他の生糸輸出国に先んじて開発できれば、関税の撤廃を前提として、日本生糸の対米輸出の巻返しが十分に可能といわれる（検査時報 No.223 参照）。

Ⅲ 高能率揚返しを目標とする散水式揚返し法について

本文の冒頭、揚返し仕上の合理化の一つの方向として現行のかせ束装を踏襲してこれをより高能率化する方向があげられた。

このような方向は漸進的ではあるが現実的で危険が少ない長所をもっている。以下岡谷製糸試験所で開発した散水式揚返し法についてのべる。

一般にラージパッケージ化と巻取りの高速化は相互に密接な関係があり、これらを推進することは極めて有効な、また経済的な束装の能率化対策である。他繊維業界でも最近この傾向はいちぢるしい。現在製糸工場における揚返速度は 170 r/min 程度が平均と推定されるが、最近揚返速度が 500 r/min 程度までも上げうる高速揚返機が出現している。しかし揚返速度は大枠の回転さえ上がればどこまでも上げうるというものではない。揚返速度の上昇につれて繰棒の糸のほぐれをよくするような条件を与えてやらないと、揚返し切断数を多くしかえつて揚返能率を低下させる。現在一般に行なわれている真空浸透法では繰棒の糸層が厚くなるにしたがつて内層部への水分の浸透が不足し外層部に比べて内層部での揚返張力が増大する。したがって揚返大枠上の糸層は外層になるほど、強い力で締められることになる。このために揚返しを終り大枠からはずされたかせの外層部は内層に比べて収縮率が大きくなり、内層部生糸にたるみを生じてかせ乱れの原因となる。このようなことから、繰棒への生糸の巻量にもおのずと限度があり、現在の真空浸透法のもとでは 175g 程度のかせ量が最高限度と見られている。

ここで繰棒の内外層の生糸に均一に浸水できる繰棒湿法ができれば、繰棒への巻量の増大に反比例して繰糸における揚棒回数の減少をはじめ、揚返し仕上工程においては糸つなぎを除くほとんど全部の作業が減少するし、なお揚返速度の上昇も可能である。揚返速度の上昇そのものは対人能率の向上への寄与度は少ないが、揚返機1窓あたりの能率を高めることによつて、最近の自動繰糸機の能率向上分をこれによつて吸収できる等の利点をもっている。

散水式揚返法は繰棒の厚い糸層を一度に浸水させるというものではなく、揚返しの進行にともなつて表面に露出してくる糸層にその都度自動的に散水することにより常に繰棒のほぐれを一定に保つものである。

現在実験結果によるとこの方法を用いる場合、かせ量は 210g 程度まで、揚返速度は 400 r/min 程度までは支障なく揚返しできる。

このような太かせ揚返しと並行して、これに適する束装法について試験した結果では長手造り束装法が有効であることが認められている。この散水式揚返法によつたかせを長手造り束装とし、段ボール箱包装によつて出荷受検し、消費者の評価を調査した結果によると、太かせにもかかわらず再繰切断は安定していて歓迎されている。