

生糸の新しい束装形態

——ボビン巻束装を中心として——

蚕糸試験場岡谷製糸試験所 仕上研究室長 小林 宇佐雄

1. はしがき

生糸の新しい束装形態という題名からは人によりいろいろな内容が想像されることと思う。

従来から親しまれ、また最近では長手束装として合理化もされたかせのさらに新しい形状への発展に関する内容を想像される方もあるかもしれない。だがここでは、この副題のとおり、ここ数年手がけてきた、ボビン巻束装法を中心にお話し申し上げてみたいと思う。さらに、最近また一部で真陰に検討され、実用化もされつつあるコーン・チーズ等の束装の実態にもふれてみたい。

コーン・チーズ等の研究は終戦後より30年代にかけて、国や主流製糸会社ですでに長年にわたって行なわれてきたもので、今さら新しい束装形態というのもおかしい話ではあるが、実際には製糸業界であり使われていないということと、30年代にグンゼや蚕糸試験場で開発されたコーン・チーズ束装法と現在のそれとは違っているという点で新しいという言葉も使えるかも知れない。いずれにしても、高度に発達した自動繰糸機に、かつての脱多条機時代のような高テンボの省力化の主角を今後もおしつけることは難しい。次の合理化は依然として熟練した手作業にたよることの多い揚返し束装工程に目が向けられることになる。農林省繭糸課の調べによると、揚返し、仕上検査部門が製糸工場の中に占める人員割合は、昭和39年5月には14.7%であったのが逐年上昇し、最近の調べでは18.9%になり、第三位の事務の5%から見てもきわ立って多くなっているといわれる。製糸の将来を展望したとき、何としてもこの合理化は進めていかねばならない。

2. ボビン巻束装法

2-1 ボビン巻束装のねらい

揚返し束装工程は杵湿し、揚返し、あみそ、ねじり、括づくりと多くの工程を必要とし、しかもそれらの作業の大部分が熟練を要する人手に頼っているが、これを合理化しようというのが、この研究の最大のねらいである。そしてさらには機織工程の合理化にも役に立てば、一石二鳥ということになる。ここで、かせという束装形態をとっている以上は前記のような手順は必要であるが、この機械化は容易なことではないし、できても大変な金がかかりそうである。

それならばいっその他の繊維産業でさかんに使われているコーン・チーズ・パーン等の束装方法を考えた方が近道ということになる。ここで問題なのは、機織にかせでなければ不都合なソーキング工程があることである。槽に入れた油剤を均一に糸に吸着させるには、かせという形が必要である。

従来、生糸の束装がかせでなければならなかった大きな理由の一つはここにあったのではなかろうか。ここで、繰糸中に油剤を吸着させてやれば、生糸はかせでなくてもよいし、ソーキング工程も省略できる、このような考え方から生糸をかせ以外の巻状束装とすることについて検討を

行なった。その結果、つばのついたボビンに巻いて出荷する方法を選んだが、その理由はコーン・チーズ・パーンのワインダーに比べて、ボビンのワインダーは1/7程度と非常に安いことと、巻くのも楽で、巻き上がってからもくずれる心配が少ないという利点が予想されたからである。このようにして想定されたボビン巻束装の工程図をかせ束装の工程図と対比して示せば次のようになる。

かせ束装：(繰糸)→ 枠湿し → 揚返し → あみそ → ねじり・括造り → 包装

ボビン巻束装：(繰糸・オイリング)→(給湿)→ ボビン巻き → 包装

ここで給湿というのは、揚枠されたオイリング繰枠を台車のまま給湿室に搬入出するだけなので1工程とは考えなくてもよい。したがってもし、ボビン巻きが現在の揚返しと同じ位の能率が上れば、ボビン巻束装法は、現在の枠湿し、あみそ、ねじり・括造りの三工程を省略したと同程度の合理化が可能となる。なお、繰糸中に行なうオイリング装置はすでに考案実用化され、その性能もわかっているがこのための人手はほとんど要しない。ここで三工程が省略されれば現在の揚返し束装工程に比し、約40%の省力が可能と推定している。

さらにこのボビン巻束装によって機織側の合理化もできる。工程表を示せば下記のようになる。

かせ束装：(入荷)→ かせはぐし → ソーキング → 繰返し → 撚糸(イタリー機)

ボビン巻束装：(入荷) → 合糸(合糸機)
→ 合撚糸(合撚機)
→ 整経

ボビン巻束装で入荷した場合、合糸、合撚糸、整経等、要するにイタリー撚糸機にかけない糸使いでは、かせはぐし、ソーキング、繰返しの諸工程が省略され、イタリー撚糸機にかける場合にはかせはぐし、ソーキングが省略される。この場合、イタリー撚糸ボビンに巻いて出荷すれば、さらに繰返工程が省略されるが巻量は現状では500g以下となる。(図中点線) 繰返し工程は熟練と根気を要する作業で、戦後対米輸出が急務とされた時、生糸の需要拡大のネックになった工程である。これが2本³⁾諸の撚糸工程中に占める労務配分比率は22%といわれ、機業側からも合理化が要望されている。

2-2 ボビン巻束装法の研究経過のあらまし

さきの工程表にもあるとおり、この束装法はオイリングをしつつ繰糸を行ない、揚枠後給湿室に数時間以上収容したのち、ボビンに巻き上げるものである(ただし給湿工程は後で付加された)が、それに用いたオイリング装置およびワインダーの要点を示せば図1. 図2のとおりである。オイリング油剤は私どもでさきに行なった「直撚法」の研究で使用した交益薬品製PSを使用した。

この研究で当初、最も重要な課題としてあげられたのはボビン巻き中の糸切れの減少、糸質、わけても伸度の低下防止および束装ボビンからの糸の解じ性の向上であった。しかし実際には伸度は糸切れ向上対策が進むと共に副次的に改善され、束装ボビンからの糸条の解じ性も良好で問題がなかったので、ボビン巻き中の切断減少に研究の重点が向けられ現在にいたっている。

以下今までの研究経過の概要を申し上げてみたい。まず、主たる切断原因に繰糸中の繰枠糸層の乾燥不足による固着を想定し、繰糸中の乾燥を極力進めてみた。すなわち、通常の繰枠暖管の使用と並行して暖房機(3万Kcal/h)からの温風(50°C, 9m/sec.)を吹きつけながら繰糸した場合および2KWの赤外線ヒーターを暖管部に設け、乾燥温度50~80°Cとした場合の試験結果を

図1. オイリング装置要図

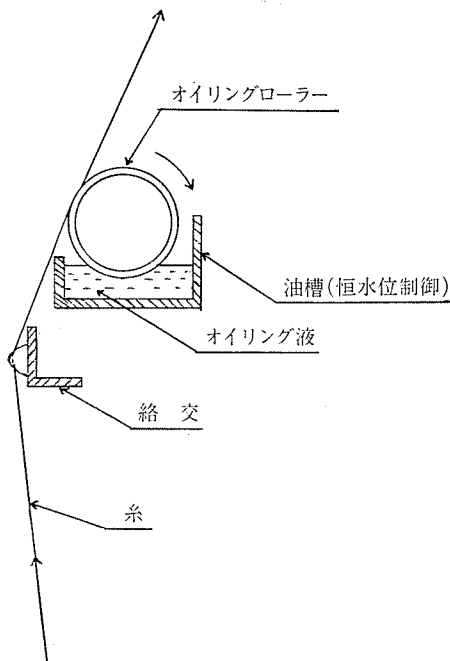
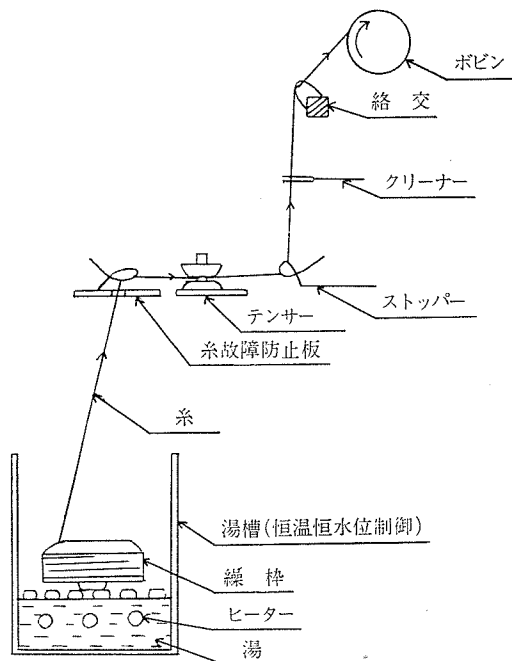


図2. ボビンワインダー要図



見ると、前者では対10万mあたり（以下同単位）2.8回の切断、後者では暖管温度75.4°C区が最も悪く35.2回の切断が生じた。また別の試験では高温区（70.0°C）の切断数25.6回、中温区（49.8°C）8.8回、低温区（39.1°C）13.1回と高温区の切断が著増した。これらの結果から、予想に反して繰糸中の繰棒乾燥不足が切断の主因ではなく、逆に過度に乾燥温度を高めると切断数を増加することが推定された。一方、切断のほとんどは棒角部分で発生することから、棒角のない丸型繰棒6個を試作し試験したが、切断数は丸型繰棒が0.68回で普通棒の0.40回より多く、棒角固着が切断の主因でないことも推定された。

このようにして切断の主因が固着にないことから、揚棒後の繰棒の処理条件と切断数の関係につき調査した。すなわち生糸が繰糸中に受けた応力は揚棒後の乾燥に伴う収縮により増大し、生糸を疲労させ切断が増加するとの推定から繰棒を積極的に加温、または繰棒が乾燥するのを抑制するため高圧釜での蒸気処理（70°Cにて5～30分4水準）および冷蔵処理（3°C—80%RH 2昼夜）を試みた。しかし前者では処理区の切断数4.83回に対し、蒸気処理区0.67回で、蒸気処理によりかえって切断は著増し、伸度も1.05%低下した。後者では冷蔵区、無処理区とも切断が全くないため処理効果の有無は判定できなかったが全体として切断が特に少ない点が注目された。

したがって、改めて、この生糸のオイリングおよび繰糸条件を調査したところ、繰糸中の乾燥温度が高くなく（49.9°C）、揚棒後の放置中の湿度が高く（冷蔵区80%RH、無処理区85.5%RH）、とくにボビン巻当日は終日雨天で、その平均湿度は92%RHに達している点が特徴的であった。よって、さらに過去の実験結果を諏訪測候所の資料とつき合わせたところ、乾燥温度および放置、巻上げ中の湿度が切断成績に大きな影響を与えていることが推定された。ここで、繰棒への給湿方法として恒温恒湿器による繰棒放置中の給湿（20°C—85～95%RH）(A) 加湿器による巻上げ

第 1 表 揚砕後の線棒への給湿が巻上げ中の切断減少に及ぼす効果 (1)
線棒乾燥温度 高温区 (78.8°C)

給湿処理 処理区別	揚砕直後より 50分間の 切断数	巻上げを中止 し線棒へ給湿 処理	給湿処理後 の50分間の 切断数	次の50分間 の切断数	左に同じ	次の50分間 の切断数又は 給湿処理	左に同じ	左に同じ	切断合計	強 力	伸 度
	回		回	回	回	回	回	回	回	g/d	%
1	11 以上	20°C—90% 2 日 間	0	0	1				12	3.82	21.1
2	6	20°C—65% 2 日 間	1	3	7	20°C—85% 1 時 間	4		20	3.85	19.0
3	7	18°C—約50% 1 夜 間	3	7	5	7	20°C—90% 1 時 間	0	29	3.78	18.5
4	9	20°C—65% 1 夜 間	2	5	3	3		0	22	3.82	18.7
5	6	20°C—85% 1 夜 間	0	0	0				6	3.73	19.8
									平均	3.80	19.42

注. 蘭校定型自動機、山梨、春月×宝鐘 線糸速度 220r/min、21中、P S—9%、ローラー回転比 1/16.5、
線糸室 24.6°C—47.2%、暖管 1½" 4 本と 1 KW 赤外線ヒーター、暖管部温度 78.8°C、ポピン巻取糸速
2500r/min (約400m/min)、湯槽なし、ポピン巻上室は空調なし、20°C—45~54%、強力・伸度は各棒と
も 200 回線度糸30本平均値、揚砕時間 46.10.19. 15:30、巻上げ開始時間 46.10.19. 16:00
線棒 1~5 は同一釜で同一時に線糸揚砕されたものである。

室内の加湿(9~15°C,70~85%RH)(B) さらに恒温水槽の湯面上方に繰棒を配して湯面からの水蒸気で給湿(定温湯温度40~70°C4水準)(C)の三条件を設定し単独または組み合わせで反復試験した。結果はこれらの給湿処理により切断数はいずれも激減することが明らかとなり、とくにA+B+C, A+B, A+Cの組み合わせあるいはC単独での処理が良好であった。すなわち油剤P S 9%, 繰棒乾燥温度45~53°C, 繰棒速度220回/min, 繰棒糸量175g(75000m), 21中オイリング生糸について実施したボビン巻き試験の結果を概括すれば、平均巻取り速度515m/minにおいて、77棒の平均切断数は0.50回、またボビンのまま20°C—65%RHの条件で1カ月間保存後の、200回織度糸2310本の平均強力・伸度は3.97g/d, 20.98%であった。この結果は給湿処理をしない対照区8棒の切断数7.84回、強力3.82g/d, 伸度20.30%より優れ、さらに本研究の目標である現行揚返しの平均切断対総(平均約175g)0.3~0.5(対10万m0.40~0.67回)に達し、伸度も器差がないものとすれば横・神検査所の平均約19.5%より良いことが認められた。ここで給湿処理がその切断防止に与える影響を示す当時のデータを第1表、第2表に示す。いずれも同一条件で繰製された繰棒5個を何ら給湿処理を施さないまま揚棒後直ちにワインダーにかけ所定時間内の切断を測定したのち、停止し各種の給湿処理を与えて再び同一条件で巻上げた場合の切断発生状態の変化を見たもので、給湿処理前後の切断数の差は給湿処理の方法によって異なるが、同じ生糸とは思えない顕著な対照を示している。なお、第1表と第2表とでは繰糸時暖管部温度が相異しているが、高温の第1表の切断数の多いことと伸度低下が目立っていることは見逃がせない。

第2表 揚棒後の繰棒への給湿が巻上げ中の切断減少に及ぼす効果(2)

繰棒乾燥温度 普通区(54.3°C)

給湿処理 区別	ボビン巻 経過後	揚棒直後より 1時間の 切断数	巻上げを中 止し、繰棒 へ給湿処理	給湿処理後 の1時間の 切断数	左に同じ	左に同じ	切断合計	強 力	伸 度
		回	20°C—85% 2日間	回	回	回	回	g/d	%
1		10		0	1	0	11	3.72	21.4
2		7	20°C—65% 2日間	0	1	0	8	3.75	20.3
3		7	19°C—50% (燃糸室) 1夜間	2	0	0	9	3.77	20.4
4		7	20°C—65% 1夜間	0	0	1	8	3.78	19.8
5		3	20°C—85% 1夜間	0	0	0	3	3.75	20.9
注. 第1表に同じ、ただし、繰糸室 24.9°C—49.1%、暖管 1½"4本、暖管部温度 54.3°C、ボビン巻上げ室揚棒直後区 20.5°C—43%、放置後区 20°C—52~73%、揚棒時間 46.10.21. 13:30、巻上げ開始時間 46.10.21. 14:30							平 均	3.75	20.56

2—3 ボビン巻束装の標準技術とその結果

今までの試験を通じてボビン巻束装に必要な処理および条件が大分明らかになった。これを整理すれば第3表のとおりである。なお、これらの条件および処理法はボビン巻束装に限らず繰糸中のオイリングを基礎とするコーン・チーズ束装等に利用でき、すでに、これらの工場において実用化され好結果をおさめている。

第3表 ボビン巻束装に必要な処理および条件

工 程	必 要 な 処 理 お よ び 条 件 (標準技術)
繰 糸 工 程	1. オイリングの実施 2. オイリング条件 (蚕試式の場合) 油剤 交益薬品製 PS. 濃度 6～9% ローラー回転速度 (対繰棒) 1/16～1/20 3. 繰棒部乾燥温度 50°C±3°C 4. 繰糸室湿度 70%RH以上の場合、乾燥不足のおそれがあるので注意。
給 湿 工 程	1. 湿度変動少ない場所であること。 2. 湿度 70～90%RH、繰糸時の乾燥不足時およびボビン巻上硬度高い場合には低湿とする。 3. 繰棒放置時間 数時間以上
ボビン巻工程	1. 恒温恒水位制御の湯槽内に繰棒をおき、オーバーエンドで巻き上げのこと。 2. 湯温度 50°C 3. 湯面と糸層間隔 約50mm 4. ワインダー糸道の屈曲はなるべくさけ、絶対に糸外れのないこと。 5. 必ず糸条はね上り防止板を使用のこと。

第3表の処理および条件により 21 中生糸 175 g 巻き 27 棒をボビン巻束装に、同12棒を対照区としてかせ束装に供試し第4表の繰糸条件にて試験した結果は第5表のとおりである。

すなわち、21中生糸は平均巻取糸速 800m/min で 10万m あたり切断数は対照区 0.57回に対し 0.1 回で、これは 175 g 巻き繰棒 13 棒に対し 1 回の切断割合となる。200 回織度糸 810 本の平均強力は対照区 4.05g/d に対し、試験区は 3.99 g/d とやや低いが平均伸度は対照区 19.57 % に対し試験区は 20.92 % と 1.35 % も上まわり、さらにボビンの糸層別伸度は外層 20.90 % (対照区 18.77 %), 中層 20.99 % (対照区 19.94%), 内層 20.87 % (対照区 19.99 %) と層間の伸度差は認められず各層とも揃って対照区を上まわった成績を示している。ボビンから糸をほぐすときの切断は試料長 192 万m に対して全くなく、その解じ性は極めて良好と云いうる。このボビンより S 然り用 4, Z 然り用 4, 計 8 ボビンを取りイタリー燃糸機にかけて燃糸試験を行なった結果は全ボビンを異常なく最後まで燃糸ができた。これらの結果は全体として極めて良好で、2—2 項の大量試験の好結果ともあわせて考えれば偶然の結果ではなく本束装法の本質的なものと考えることができる。

つづいて 28 中生糸 175 g 巻き 25 棒につきボビン巻き試験を行なった結果は第6表の如くであ

第 4 表 21 中 生 糸 ポ ビ ン 巻 条 件

項 目 区 別	繰			糸 条 件		オイルリ ング	揚繰後の 処理	ボビン巻きまたは揚返し条件			ボビン巻・揚返し後の糸 の保管	
	原料繭	機械	織度	糸 速	巻量			繰繰暖管	機 械	室内湿度		給 湿
ボビン巻区	茨城 春 春月×宝鐘	検 定 自 動 機	21中	225r/min	175g	1.5"×3	第3表の (50.7℃)	須賀DM 改造機	70%目標 とおり	第3表の 800 m/min	20℃—65% 温 調室に1 カ月保管の後、強・伸度、 ボビン解じょ性調査	
対 照 区 (揚返しによるか せ束装)	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	1 夜常温 放	新増沢 NB5型	常湿	噴霧散 水方式	375 m/min	同 上

第 5 表 21 中 生 糸 ポ ビ ン 巻 成 績

項 目 区 別	対10万m ボビンの巻 き切回数	糸 速	繰繰上張力		巻き上げ 角度 (島津計)	強 力 (g/d)			伸 度 (%)			対10万m ボビンの 揚返し切 断数	ボビン束装のまま イタリ—燃糸機に よる燃糸試験
			始	終		外 層	中 層	内 層	外 層	中 層	内 層		
ボビン巻区	平均値 調査試料 数または 回数	800 m/min	g/本 0.3	g/本 1.0	78.3°	3.94	4.00	4.02	20.90	20.99	20.87	0	異状なく最後まで 燃糸が完了した
	27枚 192万m	—	27回	27回	135 回	200回 糸 270本	270本	270本	270本	270本	270本	192万m	400t/mS・Z各4 ボビンのへ60万m
対 照 区	平均値	375 m/min	—	—	—	3.97	4.09	4.08	18.77	19.94	19.99	—	—
	0.56回	—	—	—	—	200回 糸 120本	120本	120本	120本	120本	120本	—	—
対 照 区 (揚返しによるか せ束装)	調査試料 数または 回数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12枚 90万m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

- 注 1. 強・伸度調査、対10万mボビン揚返し切回数調査および燃糸試験は両区とも生糸が生産され、使用されるまでの一般的期間といわれ
る1カ月間20°C—65%の標準空気条件中に、それぞれの束装形態で保管のち行なわれた。
2. 強力の数値は、油脂分を差し引いた正味織度より算出された数値である。
3. 対照区の内、中、外層とは、かせのそれという。

る。糸速 716m/min, 10万 m あたりの切断数 0.35 回で 21 中生糸の場合と同様な結果を示めし, 28 中生糸においても本束装法は問題のないものと考えられる。ここで, オイリング生糸の水分検査の結果が出されているが, ケンネル通過後に油剤と共に水分も吸着され, また給湿処理も受けているため, 水分率が高く, 伸度が出るのもそれによるかとの推定もなされるため検査を行なったものであるが, これによればオイリング生糸の水分率はとくに多いことはないことがわかる。

なお, これらの糸質調査は生糸が生産され消費される一般的な期間といわれる 1 カ月間, いずれも標準温湿度状態 (20°C—65%RH) に保管のち測定されたものであるが, さらに長期にわたりボビン巻きのまま保管した場合の糸質調査結果は第 7 表のとおりである。折りにふれて調査した 5 回の試験結果を一表に収めたものであるが, いずれも 3 カ月, 6 カ月経過しても糸質には殆んど影響が認められない。また, これら各区ともかびの発生, 油焼け等の異状は認められなかった。

第 7 表 長期保管によるボビン巻束装生糸の糸質の変化 20°C—65% 空調室に保管

区 別	項 目 保管月数 層 別	強 力 (g/d)				伸 度 (%)				供試 200 回織度糸本数
		外層	中層	内層	平均	外層	中層	内層	平均	
試 験 1 4500r/min	1	3.99	3.98	4.07	4.01	21.1	20.7	21.0	20.9	各層とも 50 本
	3	3.94	4.02	3.99	3.98	21.7	21.8	21.5	21.7	"
	6	4.01	3.97	3.92	3.97	21.1	20.2	20.8	20.7	"
試 験 2 3500r/min	1	3.90	3.84	4.00	3.91	22.4	22.1	21.3	21.9	各層とも 10 本
	3	4.09	4.01	4.00	4.04	21.9	22.1	22.3	22.1	"
	6	4.15	4.15	4.10	4.13	21.2	21.7	22.2	21.7	"
試 験 3 3500r/min	1	3.97	3.93	3.90	3.93	21.7	21.7	19.7	20.3	各層とも 20 本
	6	3.94	4.01	3.98	3.98	21.0	21.2	21.3	21.2	"
試 験 4 2500r/min	1	4.00	3.94	3.89	3.94	21.5	21.6	20.2	21.1	各層とも 10 本
	6	3.95	4.11	4.06	4.04	21.0	21.8	22.0	21.6	"
試 験 5 2500r/min	3	4.11	4.09	4.00	4.07	21.6	22.2	22.3	22.0	"
	6	4.05	4.17	4.04	4.09	21.5	22.4	21.4	21.8	"
対 照 区 (かせ束装生糸)	1	3.81	3.89	3.92	3.87	20.2	20.8	21.3	20.8	各層とも 20 本
	3	3.97	4.09	4.04	4.03	20.2	21.8	21.3	21.1	" 10 本
	6	4.02	4.12	4.06	4.07	19.6	20.1	19.5	19.7	" 20 本

本研究が行なわれた諏訪地方は乾燥地であり, さらに繰糸実験室は南西に窓を持つため 50%RH 前後の関係湿度の中で行なわれた実験が多い。したがって高湿度状態におけるボビン巻束装の実態を知るため, 繰糸機をポリエチレンシートでかこみ加湿器により高湿度環境としオイリング繰糸を行ないボビン巻きを実施した。結果は第 8 表のとおりである。

これによるとオイリング繰糸中の湿度が高い場合には繰枠乾燥の不足のためか繰枠角があめ色を呈するようになり, ボビン巻きの切断数が増加し, また巻き上げ糸層の硬度も硬くなる

第 6 表 28 中 生 糸 ポ ビ ン 巻 成 績

項 目 区 別	対10万mポビン巻 切 断 数	糸 速 m/min	繰棒上張力		巻き上げ硬度 (島津計)	強 力	伸 度	水分率	油分率	供試棒数 (175g巻)	平均繊度
			始	終							
28中生糸	0.35	716	g/本 0.5	g/本 1.0	76.6	g/d 3.90	% 20.5	% 10.44	% 2.67	棒 25	d 28.49
調査試料数 又は回数	25棒 141万m	5	回 25	回 25	回 125	本 250	本 250	回 25	回 25	—	本 250

注 供試蘭 山梨県産春、春月×宝鐘、検定型自動繰糸機、繰糸速度 225r/min、棒巻量 175g、ローラー回転 1/16、油剤PS—7%、揚棒後の給湿 底部に水を張ったビニールハウスに1夜間。強・伸度は200回繊度糸250本の平均値、水分率はオイリング料糸105℃4時間の乾燥による測定。

第 8 表 繰 糸 機 機 周 辺 湿 度 と ポ ビ ン 巻 き 成 績

調査項目 繰糸機周辺湿度	繰棒部 温 度	揚棒後の 放置条件	湯槽の 湯温度	繰棒糸層角部の 変色程度			ポビン巻硬度		原因別切断数(対3棒実数)				20°ベンルさけ 節発生数	
				外層	中層	内層	中層	外層	棒上ガイ ドへもつ れ	節・もつ れ	不明 (切口あ り)	合 計	ポビン 束装糸	かせ束 装糸
高湿度区(1) 24.3℃—71.8%RH	49.1	20℃—90% 1日間	50	正常	少し	ごく 少し	84.0	88.0	14	1	5	20	—	—
高湿度区(2) 25.3℃—72.9%RH	48.1	20℃—90% 2日間	60	正常	正常	少し	84.9	91.7	10	0	1	11	2.7	2.0
低湿度区 23.9℃—39.5%RH	49.0	20℃—90% 1日間	60	正常	正常	ごく 少し	80.3	82.2	3	0	0	3	0.3	—

注 茨城県産47年晩秋、錦秋×鐘和、蘭検定型自動機、21中、各区とも3棒(糸長75000m×3)供試、繰糸速度 223r/min、油剤 PS—8%、ローラー回転比 1/16.5 高湿度区は繰糸機をビニールフィルムでおおい加湿、ポビン巻糸速は 4200r/min (約700m/min)

傾向が認められる。したがって、このような場合には繰棒乾燥温度を高めとし、給湿室での湿度や巻き上げ時の湯槽の湯温を低くする等の処置が必要と考えられる。とくにこのような環境で太織度繰糸を行なう場合には最も注意を要する。だが、このような場合の切断状況は繰棒からほぐれる糸条がおどり、ガイド巻きつきや外れにより切断する場合は殆んどその切れ端も強い力により切られた状況を示し端部が繰棒糸層に接着していることはない。したがって糸道の改善によってその切断数を激減させることが可能である。これに反して繰糸時の乾燥過度の場合の切断は切れ端が削られた鉛筆の先のように細まっており、かつ、その一端が繰棒糸層に接着し（しかし固着はしていない）端部発見が極めて困難で著しく能率を低下させる。ボビン束装生糸のさけ節発生は対20パネル2.7回でかせ束装生糸の2.0回と大差ない。なお、普通湿度中での試験で21中生糸18棒から採取した160パネルにつき調査した対20パネルさけ節の平均発生数はボビン巻束装生糸およびかせ束装生糸とも3個で差は認められず、ボビン巻束装法においてとくにさけ節発生が起こる心配はないと考えられる。

その他、最近得られた試験の結果を概括すると、煮繭機および煮繭程度を変えた場合、蚕品種を変えた場合それぞれ巻取り成績に差なく、また、最近のボビン巻き中の切断原因のほとんどがガイドからの糸外れによることからこれを改良し、21中生糸につき巻取り試験中であるが目下161万m（21棒）の巻取りに対し切断は一度も発生していない。ボビン巻上げ硬度に関与する因子につき調査したが給湿工程の湿度高い（90%RH）とき高硬度（90°）となり、中低湿度（70%、50%RH）では低く（85°、82.5°）、繰棒乾燥程度、湯槽温度、巻取張力も硬度に影響を与える。ボビン巻束装生糸の伸度について油剤濃度、ローラー速度、繰棒暖管数を変えて行なった試験による強伸度調査結果を概括すれば、対照区のかせ生糸の強力4.05g/d、伸度21.5%に対し、ボビン巻生糸の強度は4.08g/d、伸度は22.3%でボビン巻生糸の伸度向上が再確認された。（200回織度糸計2500本の測定平均）この原因に関連してボビン巻束装生糸の水分率を折にふれ測定しているがおおむね10%以下である。オイリング生糸の油分測定はソックスレー抽出器によるが従来法を改めて水分率も同時に求める方法を考え実施している⁴⁾。

このボビン巻束装に限らずコーン・チーズ等を含めた生糸の管状束装では、巻上げ時の応力が緩和されないため糸質が低下するとの考え方が一般的のようで、このボビン巻束装生糸の伸度成績に疑念を持たれる向きも多いかも知れない。しかし、過去のコーン巻き生糸に関する試験結果はコーン巻生糸がかせ生糸より劣っているとの結論は出してはいない。参考までにそれを摘録すると、笠井氏は、同氏が研究製造した470g巻き無芯コーン巻束装生糸の性状を調査し、強力、伸度ともかせ生糸に比し有意差が認められず（コーン巻生糸¹⁾の強・伸度3.90g/d、21.2%、同²⁾3.95g/d、20.4%、かせ生糸³⁾4.04g/d、20.7%）糸層間にも差はなく4カ月の貯蔵試験でも経時変化は認められないと報告し、小松氏は21中376g巻き有芯コーンについて調査し、予想に反してコーン巻生糸はかせ生糸より強力小さく（コーン巻生糸4.17g/d、かせ生糸4.24g/d）、伸度大きく（コーン巻生糸21.5%、かせ生糸20.9%）柔軟性にとんでいることを認め、これはコーン生糸の本質的なものではないかと考察し、生産後1カ年間はヤング率以外は物理的性状に大差ないことを報告している。由井氏も無芯コーンを試作し、やはりかせ生糸に比しコーン巻生糸の方が伸度大きい（無芯コーン巻生糸20.98%、かせ生糸19.93%）ことを報告している⁸⁾。

2-4 ボビン巻束装の問題点と展望

前項で設定したボビン巻束装技術の中で、今後解決されねばならない第一の問題は、繰糸中の繰棒の乾燥指標をもっと再現性の高いものにして行くということである。さきにも述べたように

繰棒乾燥温度は $50 \pm 3^{\circ}\text{C}$ としたが、これでは繰糸室内の温湿度や生糸織度が違えばその乾燥能力も当然異なるためである。具体的には、揚返し技術で用いられる各温度ごとに乾湿球差を規定する方式（飽差制御方式）を取り入れて、目的織度別に温度と乾湿球差を定めておくことが必要である。暖管の電磁弁と連動する飽差自動制御装置ができれば、これによることが望ましい。工場内の湿度が高いとき、太織度繰糸において、適正な繰棒乾燥を保つことは難しい問題の一つであるが、前記のような考え方により解決の方向が見出されることだろう。このような場合、多量な水分存在下においても 70°C 以上の高温はさきに述べた切断増加や伸度低下を招くものなのか、基礎的な問題を解決しておかねばならない。繰棒乾燥程度の均一性に関連して見落せないのは、オイリング装置の均一性の向上である。繰糸機よりの振動をできるだけ伝えないようにするほか、まだ研究の余地は残されているように思われる。

オイリング方法に関する問題としては、生糸に同一油分量を吸着させる場合濃度を上げローラー一回転を落とす場合と、濃度を薄めてローラー一回転を上げる場合のどちらをとるべきか、槽内および生糸表面での溶液の流動性の保持、乾燥熱経済等の面から検討が必要である。

生糸品質については、ポビン巻上げ硬度を下げるよう、直接的にはワインダー糸道の抵抗を少なくし、最終的には繰棒乾燥、オイリング、給湿処理、巻取りといった一連の技術を外界温湿度、生糸織度、生糸品質相互の関連性において一貫して体系化する研究を進めたい。

本束装法による生糸品質面への警戒は今後ともおこたってはならないし、でき上がった織物への不断の注意の重要性も指摘したい。また本束装糸の保管と品質についても、かびの発生等さらに広範な調査が必要である。本束装法の経済面について考える場合、その中心的な問題は、ポビンの価格と耐久性および回収率であろう。ポビンの規格を業界規模で統一を行なうことはその互換性を高めるほか、ポビンの生産、コスト低減、流通、輸送等に大きな効果を期待でき、早急に業界レベルで検討すべき問題であろう。また、生産者側としては完成原糸として供給するものであることを念頭に入れ、その糸質に注意すると共にユーザーへの信用もかけて適性油分の保持は厳に守らねばならない。そのためにはユーザーの要請にこたえられるよう低油分での束装技術の検討も早急に必要である。ポビンの破損防止、回収率の向上については、ユーザーのじゅうぶんな協力が得られねばならないが、特に不況時における本束装糸の円滑な流通、消費にはユーザーの優先的な協力が必要となってくる。これらはすべて製糸側とユーザーの平素からの深い信頼と連帯関係が基本となるが、ポビン負担を製糸側とユーザー共同で持つことも、これらの問題解決に有効と考えられる。イタリー原糸を供給する場合には、イタリーポビンを用いるか、運搬ポビンにするか話し合うことが必要である。将来はイタリー撚糸機用原糸供給部門とその他の原糸供給部門とが分離専門化することも考えられる。新しい束装の円滑な流通のため、もう一つ欠くことのできないのは、その検査法の確立である。すでに生糸検査法もそれを受け入れられるよう明文化され、今後ともできるだけ早い機会に名実ともに一層充実されることを期待したい。

新しい束装法の発展性を左右するものは基本的には生糸の品質の良否と合理化メリットが生産コストを差し引いてもどの位お釣が来るかの問題および流通の問題である。これらの三点はどれが欠けても発展は望めないが、生糸品質については少なくとも、今、実用化されている工場では、とくに問題はないが、さらに繰糸、巻き上げ中の温湿度、および張力等糸質に与える諸要因の適性管理を進めることによってその向上をはかることができるであろう。生産費については、安価で操作単純で能率の高いワインダーを選定していかなければ償却、利子に追われることになる。私どもで使用しているポビンワインダーの単価は、最近の揚返し機の単価と同等程度で余り問題はない

が、今後どの位安いボビンが使用できるかが問題である。現在電線産業では規格を統一し量産により生糸巻量換算 800 g 程度のプラスチックの軽量なつば付ボビン（再生品）を単価 100 円で約 10 往復までは使用している。これにつき目下巻取試験を当所で実施中であるが、このような単価で我々の使用目的に適するものができれば有望である。

3. 最近の管状束装技術実用化の概要¹¹⁾

コーン・チーズ等の束装形態の研究は昭和 20 年代前半より 30 年代にかけ、生糸の対米輸出増進を当面の目的とし国、業界、主流製糸企業によって強力に推進されたが、一部を除いては結局実用技術として定着するに至らなかった。しかし、昭和 40 年代に入り繰糸中のオイリングを基盤とした束装技術改善が行なわれ出し、一時はとくに小規模工場で積極的にこの実用化がはかられ、最近にいたり再び主流製糸企業でもこの研究実用化の動きが出て来た。将来どのように発展するかは予断を許さないが、今度は揚返し・束装への切実な合理化要求が背景にあるだけにこの動きは力強いものがあるように思われる。以下、知る範囲で最近の概要を記して見たい。

3-1 スタイロボビン巻束装（スモールボビン）

神栄綾部工場および石岡工場では昭和 44 年頃より、それまで同社で開發生産されていたスモールスケーン⁹⁾をスモールボビンに切り替えた。その製造工程はスモールスケーンに類似し、合糸工程で収縮棒に巻き取るかわりに直径 10 数 cm のスタイロボビン（鼓型のプラスチックボビン）に合糸しつつ 1 ボビン約 650 g 巻き、ボビンごと出荷するものである。昭和 48 年にいたり中間のスタイロボビン巻きを省略し繰棒から直接スタイロボビンに単糸または合糸巻きをする新しい工程に合理化されたと聞く。グンゼ江原工場でもその一部生糸をスタイロボビン巻束装として出荷しているがオイリング装置、合糸装置が神栄とは異っている。何れもボビンは返送される。神栄の新しい工程表は下記のとおりである。なお、カネボウではスモールスケーンを生産している。

繰糸（オイリング併行）→ スタイロボビン巻き（給湿・合糸）→ 包装出荷

3-2 チーズ巻束装

片倉工業岩出山工場および熊谷工場では昭和 48 年に福島製作所製シルクワインダーによるチーズ巻束装を実用化し出荷している。27 中、31 中の単糸 600 g 巻き有芯チーズ、巻取糸速約 500 m/min である。なお昭栄福島工場でも試験操業の段階と聞く。この場合の工程は下記のとおりとなる。

繰糸（オイリング併行）→（給湿）→ チーズ巻き（給湿）→ 包装・出荷

3-3 コーン巻束装

日本シルク松山工場ではかつてグンゼで研究、実用化されたと同様な湿式コーン巻束装を実施している。すなわち、繰糸中オイリングを行わず揚棒後棒湿しを行ないコーンワインダーにて巻き上げつつ乾燥を施すが、熱源はかつてのコーン巻きと異なり蒸気暖管によるものと聞く。ユーザーは均一なソーキングを必要とする場合には通常高圧処理槽を必要とする。

飯能製糸株式会社では繰糸中にオイリングを併行し、揚棒後いったんスタイロボビンに巻きかえたのち、湿式で 21 中 4～6 本の合糸コーン巻束装とし裏絹原糸として埼玉県中心に出荷している。

3-4 ボビン巻束装

石川製糸（山梨県中巨摩郡）では本年 2 月より先にのべたボビン巻束装法により 21 中撚糸ボビン巻束装を実用化し同県郡内地方に出荷している。ユーザーでは予定どおりかせはぐし、ソー

キング，繰返しが省略され6人中2人が省力され目下順調に推移のようである。

3-5 燃糸兼営製糸業における合理化

笠原工業上田工場，矢崎製糸（甲府市），大下製糸（山梨市），飯能製糸，石川製糸（山梨県中巨摩郡），宮川製糸（古河市）では繰糸中にオイリングを行ない揚棒後給湿の後，繰棒から直接燃糸ボビンに巻き上げ燃糸することにより合理化をはかっている。新旧工程を比較すればおおむね下記のとおりである。

新法：繰糸（オイリング併行）→（給湿）→ ボビン巻き → 合燃糸

旧法：繰糸 → 棒湿し → 揚返し → あみそ → ソーキング・乾燥 → 繰返し → 合燃糸

束装改善の問題は，例えばボビンの規格化，量産あるいは流通技術のように，国，業界，検査所，試験所レベルでなければ解決されない問題が多い。かせ束装の非能率性は何とか克服されねばならない業界の宿願でもある。業界の努力と関係機関のバックアップにより無理なく，新しい束装技術が定着発展して行くことを願って本稿を終りたい。

引 用 文 献

- | | | |
|---------------------|-----------------------------|--------------------|
| 1) 小林宇佐雄他（昭39.11） | 繰棒から直接生糸を合糸・燃糸する方法の研究 | 製糸網研究発表集録 第14集 |
| 2) 小林宇佐雄他 | 繰糸中に行なうオイリング装置 | 実用新案広告 46-11688 |
| 3) 加茂 金吾（1968. 7） | 生糸の揚返し束装の合理化方策 | 第21回製糸夏期大学教材 |
| 4) 小林宇佐雄他（昭48.11） | 生糸のボビン巻束装に関する研究 | 製糸網研究発表集録 第23集 |
| 5) 笠井 忠光（1961. 9） | 生糸のコーン巻について | 生糸 第10巻 9号 |
| 6) 小松 四郎他（昭39. 3） | コーン巻生糸の物理的性質について | 生糸検査所研究報告 第19巻 |
| 7) "（昭40. 3） | " | " 第20巻 |
| 8) 由井 千幸（昭45. 7） | 揚返工程における生糸の
ひずみの消長に関する研究 | 蚕糸研究第76号 |
| 9) 塩田 健介（昭36. 7） | スモールスケインについて | 第14回製糸夏期大学教材 |
| 10) 大槻 智（昭47. 7） | 製糸工程の省力，合理化をどう進めるか | 第25回 " |
| 11) 農林省農蚕園芸局（昭48.5） | 蚕糸業振興審議会 | 第2回製糸機械研究開発専門委員会資料 |