綿糸の経糸糊付について*(5)

深 田

要**

2 月 号 掲 載

1. ま え が き
2. 経糸糊付の諸問題
3. 糊付糸として具備すべき条件

3 月 号 掲 載

4. 経糸糊としてどんな糊がよいか
5. 糊の試験方法について

4 月 号 掲 載

6. 澱粉について
7. 油剤について

5 月 号 掲 載

8. 増量剤について
9. 防黴剤について

10. 糊の調合について

最も優良な、効果的な糊付を行うためには、先ず糊液の調製に細心の注意が必要である。今後発達を予想される合成糊のようなものは別として、在来の澱粉を主剤とした糊においては、数種の糊材料が混合されるのが普通であるが、これ等の配合された糊において、何時も均一な、安定した糊を調製することは、中々困難な問題である。糊調合に当つては、次のような色々の点に注意しなければならない。

(1) 均一な糊材料を得ること

均一な調合糊を作るためには、使用する糊材料の性状が一定のものでなくてはならない。しかもこれ等の材料は、産地、メーカーによつて夫々異なり、同一メーカーの、同一商品と雖も、時期によつて異なることがあるから、常に同一性状の材料を期待することは、中々困難である。従つて、新しい材料は勿論、同一メーカーの同一商品と雖も、入荷の度に嚴重な分析試験を行つて、その成分、性状を確めて使用の方が安全である。又余り長期間に亘り貯蔵する時は、水分の量に変化し、性状も変化するようなことがあるから、余り長期間在庫しなければならない程、大量に糊材料を購入しない方がよい。

(2) 一定の調合率を保つこと

織物の種類、又は糊材料に応じて、最も適切な、最も効果的な糊材料の配分率がある筈である。これ等の配合

率を決定することは中々困難ではあるが、一と度、決定された配合率は、常にこれを厳守し、良い加減な分量にしたり、理由もなしに、配合率を変更すべきではない。調合槽に残糊がある上に、良い加減に澱粉と水を入れたり、油剤を目分量で、糊箱(Sowe box)に入れたりするのが、しばしば見受けられるが、厳に注意すべきである。

調合率は、澱粉量に対して、クレー、タルク、油剤の量を如何に決定するか問題であるが、クレー、タルクのような増量剤は、織物の目付け、開口の状態、落糊量等により適当に加減すべきである。油剤の量も、糊付糸の柔軟性、平滑性、耐摩擦性、滲透性、或は強伸度等に重要な役割を果しているから、慎重にその分量を決める必要がある。多過ぎても、少な過ぎても結果は悪く、又油剤の種類によつても、効果が異なるから、その量を加減すべきである。油剤は又その含有水分の量により、純度が異なるから、その使用分量を誤らないようにしなければならない。貯蔵中に水分が蒸発して、不知不識の間に油の量を多く使う結果になる。油剤は、25~30%の水分を含んでいるのが普通であるが、Honghto-Size 30のように7%の水分のものもあり、又 Honghto-Size 475のように、全然水分を含まない、粉末状の油剤も出来ている。

(3) 安定した糊を作ること

数種の糊材料を配合するために、材料相互の化学作用

* Warp Sizing (5)

** K. Fukada, 東洋紡績綿工務部織布課長

による変化や、又攪拌や、温度、時間による変化等により、常に安定した、均一な糊を使用することは非常に困難である。化学作用によつて、金属石鹼を作つたり、油剤の乳化安定を妨げて、油を分離するような糊材料の使用を避け、或は又、出来るだけ化学作用を起させないような調合方法、順序を工夫しなければならない。又温度、煮沸の時間等により、粘度が変化するから、これ等の取り扱いにも細心の注意が必要である。

(4) 調合方法を誤らざること

何時も均一な、安定した糊を調製するためには、同じ性状の材料を、同じ配合率に混合しなければならないことは勿論、調合の方法、順序を誤らないようにしなければならない。調合法にも色々あるが、普通の方法の一例を示すと、次の通りである。

(a) 第1液(クレーパン調合)

1. クレーパンに、全仕上分量の1/6位の水を入れ、中和剤として、苛性ソーダを入れて、温度を 50°C 位まで上げる。
2. タルク又はクレーの増量剤を投入し、沸騰してから、30分間位煮沸する。
3. 全仕上分量の半分になる位まで水を入れて、温度を下げる。
4. コンスターチの一部を投入し、沸騰してから、約1時間位煮沸する。
5. 蒸気をとめて、油剤を入れ、完全に溶解してから水を入れて所要の分量にする。
6. 約1時間位、攪拌放置して、調合槽に入れる。この間約3時間位を要する。

(b) 第2液(調合槽)

1. 調合槽に水を入れ、中和剤として、苛性ソーダを入れて、約 50°C 位まで温度を上げる。
2. 糊粉の残りを投入し、約1時間位攪拌した後、防微剤の水溶液を入れる。
3. 55~60°C 位の温度を保ちながら、30分以上充分に攪拌する。こゝで温度を 55°C 以上に上げるのは、クレーパンで煮沸された、第1液を混合する場合に、その温度差を少なくするためと、澱粉の膨潤を促進させて、糊化を容易にし、或る程度粘度を与えて、沈澱を防ぐのが目的である。

(c) 第1液と第2液混合(調合槽)

1. 第1液、第2液とも、略同一温度に保ちながら、よく攪拌、混合した後、クレーパンの第1液を徐々に調合槽に落して混合する。
2. 混合が終ると、調合糊をよく調査して、異状なき

かどうかを確かめ、少くとも2時間位はよく攪拌して、貯蔵槽に移す。

次いで調合を終り、これを供給槽に移して、適当な濃度に薄めて使用するのである。

クレーパンで、澱粉の一部を糊化して混合するのは、所謂“抱かせ糊”で、混合液に或る程度の粘度を持たせ、増量剤を分散、懸濁せしめて、沈澱を防ぐためである。

中和剤としての苛性ソーダは、他の材料を入れる前に入れて予め中和させておき、酸性液に直接他の材料を入れて、悪影響を与えないようにしなければならない。

油剤、防微剤や、その種類と性質に応じて、他の材料との間に、悪影響のないよう、適当な調合時期と順序を誤つてはならない。

第1液、第2液、或は調合液の濃度は、糊の種類によつて、適当に調製すべきであるが、調合後大量の水を注入しないよう、途中において少量宛水増しして、後からの注水は出来るだけ少くするようにすべきである。

以上の調合においても、調合の方法、順序、温度、時間を誤り、その他適当な注意を怠ると、同じ配合率を以てしても、均一な糊が得られず、均一な糊付を行うことが困難となる。

11. 澱粉の膨潤について

澱粉の粒子は、内部を形成するアミロース(α -アミロース)と、外部皮膜のアミロペクチン(β -アミロース)から出来ている。アミロペクチンは水に不溶解であるが、これに或る程度の熱を加えると、アミロペクチンの外部皮膜を通じて、水分が内部にまで浸透するようになる。水に可溶性のアミロースは、次第に水分を吸収して、体積を増大し、その限度に達した時、澱粉粒子は破壊する。これが澱粉の膨潤と呼ばれる現象であることは、前述した通りである。

糊調合においては、澱粉溶液をよく膨潤させておくと、糊箱(Sowe box)に送つて使用する場合に糊化が容易で、早く粘度の安定した糊液が得られる。澱粉粒子が、破壊するまでが膨潤で、内部のアミロースが、外部に注出するようになった状態が糊化である。実際糊化して使用するまでは、糊液を糊化温度にまで高めないよう、膨潤温度と糊化温度との中間位に保つて、充分膨潤させることが必要である。

糊化温度は、澱粉の種類によつて異なるが、膨潤の状態も温度に影響される外に、色々の原因によつて左右される。糊調合の問題にも、色々と関連があるので、膨潤

に影響する原因について、試験を行った結果を示せば、次の通りである。

この試験においては、味の素澱粉を用いて常温の水に20分間浸漬した後、色々の条件の下で膨潤した澱粉液を100cc ビーカの高さ (mm) で表わして、膨潤容積としたものである。

(1) 澱粉の温度変化による膨潤試験

味の素澱粉 7g/50cc	
膨潤温度	膨潤容積
常 温	6 mm
40℃	7 "
45 "	7 "
50 "	7.5 "
55 "	10.5 "
60 "	40 "

水温 12℃
以上の結果によると、50℃位までの温度では殆んど膨潤は起らず、60℃位まで温度を上げないと膨潤しない。

(2) 油剤を配合した場合の温度変化による膨潤試験

味の素澱粉	7g/50cc
油 剤 D	0.616 g
水 温	16℃

油剤温度	調合時温度	膨潤容積
60℃	38℃	24 mm
70 "	42 "	30 "
80 "	48 "	35 "
90 "	52 "	38.5 "
100 "	55 "	48.5 "

油剤を配合した時の方が、澱粉のみの場合よりよく膨潤する。

(3) 油剤の種類による温度に対する膨潤試験

味の素澱粉	7g/50cc
油 剤	0.525 g
水 温	12.5℃

膨潤温度	膨 潤 容 積			
	油剤A	B	C	D
40℃	21mm	21mm	23mm	21mm
50 "	24 "	22 "	25 "	24 "
55 "	28 "	26 "	29 "	30 "
60 "	46 "	41 "	46 "	51 "

油剤の種類によって膨潤の状態が変わって来る。

(4) 油剤の量による膨潤試験

味の素澱粉	7g/50cc
膨 潤 温 度	51~52℃
油剤の温度	91℃
水 温	14℃

澱粉に対する油剤の%	7.5%	10%	12.5%	15%	18%
油剤 A	19mm	17.5mm	15mm	15 mm	12.5mm
" B	18 "	13.5 "	11 "	11 "	10.5 "
" C	21 "	18.0 "	15 "	13 "	15 "
" D	18 "	17 "	14 "	10.5 "	8 "
" E	21 "	21 "	21 "	20 "	20 "

一般に油剤の量が多くなる程、膨潤が悪くなる。独り油剤Eのみ、その量に無関係に膨潤した。

(5) 苛性ソーダによる膨潤試験

味の素澱粉	10g/50cc
油 剤 D	1.25 g
混 合 温 度	48℃

N/2 NaOH PH	澱粉のみの膨 潤 容 積	油剤を配合した場合の膨潤容積
0	3.68	18 mm
0.25cc	3.98	16.5 "
0.50 "	5.73	11.0 "
0.75 "	7.18	10.0 "
		9 "
		6.5 "

苛性ソーダは多く用いると、膨潤は悪くなる。特に油剤を配合したものについて、影響が大きい。

(6) 塩化亜鉛による膨潤試験

味の素澱粉	7g/50cc
油 剤	7.5%
膨 潤 温 度	49℃
塩 化 亜 鉛 (1%溶液)	5 cc

膨 潤 容 積		
		塩化亜鉛を加えないもの
油 剤 A	15 mm	22 mm
" B	10 "	22.5 "
" D	9.5 "	22 "

この場合は、特に膨潤し難い澱粉を使用したのが、塩化亜鉛を入れると、膨潤し易くなる。塩化亜鉛は、防銹剤の項で述べた通り、色々長所がある代りに欠点もあるので、その使用については充分注意しなければならない。

(7) 澱粉の種類による膨潤

味の素澱粉の中でも、膨潤し易きものと、膨潤し難いものがある。これは、原材料の産地、又は製造条件により異なり、一般に寒冷地産のものは、膨潤し易い。添加する油剤の種類によっても、膨潤の難易に差があるが、澱粉を使用する場合には、これ等の点も考慮に入れて、膨潤し難いような澱粉はなるべく使用しない方が賢明である。次頁の写真は、膨潤し易い澱粉と、し難いものを同一条件で膨潤した場合の顕微鏡写真であるが、Aの方は、膨潤が不完全で、沃度着色すると殆んど着色されない。Bの方は、よく膨潤しているので、着色度も濃く、両者の膨潤の度合を、はつきりと示している。

A 膨潤し難い澱粉

B 膨潤し易い澱粉

以上の実験は、極めて簡単な膨潤試験で、厳密な数値を示すものとはいえないかも知れないが、温度及び各種の配剤に対する大体の傾向を察知することが出来る。澱粉の膨潤の良否は、糊化の状態、ひいては糊の浸透、糊付糸の強力、伸度等にも影響する。膨潤を促進させるには、温度を 55~60°C に保つことが最も効果的で、この膨潤温度で、20~30分間位はよく攪拌して使用すべきである。

12. 糊液の濃度と粘度について

糊液の濃度を上げることは、糊付量を多くし糸に対する抱合力を増加することに効果がある。糊付量を多くしたい時に、増量剤を増加し、濃度を上げて糊付しても浸透が悪く、落糊も多くなつて、所要の糊付量は得られない。従つて、糊液の濃度には使用し得る限度がある。濃度を下げることなしに、粘度を低下させるような工夫が必要である。糊液の粘度は、加熱の温度、時間攪拌等によつても変つて来るが、その他、他の配剤による影響も大きい。

(1) 油剤と粘度との関係

澱粉に加える油剤の種類と、分量によつて、糊液の粘度は可なり変化する。次に示す数字は、2%コーンスターチ糊液に各種の油剤を加え、1時間煮沸して、その粘度をオストワルト粘度計で測定したものである。

粘度 (オストワルト粘度計)

	温 度	油剤10%	15%	20%
油剤 A	80°C	17.8 s	18.5 s	22.0 s
	90°	17.5	17.5	17.3
" B	80°	24.0	29.2	33.2
	90°	20.0	24.2	31.4
" D	80°	17.0	20.5	22.4
	90°	17.0	18.2	22.0
Houghto Size 30	80°	16.0		
	90°	15.4		
油 剤 な し	80°	17.0		
	90°	15.6		

油剤の澱粉量に対する分量を変えて、粘度変化を見ると、油剤が多くなる程粘度は増加する。なお油剤Bは、他よりとび離れて高い粘度を示し、Houghto-Size 30の油剤は、殆んど粘度変化が見られない。これによると特

に高濃度の糊液を使用しなければならない時には、粘度上昇を避けるために、油剤の質、及び量について考慮すべきである。

(2) 防黴剤と粘度との関係

糊液の中に塩化亜鉛を入れると熱によつて、酸を分離しこの酸によつて濃度を低下させることが出来る。PCPは、多く使用すると、シャーラン(Shirlan)やネオシントール

Cに比して、幾分粘度が高くなる。従つて、濃厚な糊を使用して、重目の糊付を行う時には、塩化亜鉛を使用する方がよいが、塩化亜鉛は金属石鹼を作る欠点があるので、その他の配剤によつて粘度低下を計らなければならない。

(3) 加熱と粘度との関係

糊液の粘度は又、煮沸の状態、即ち加熱温度と時間によつて、非常に影響される。高温になるに従つて、粘度は小となり、温度が下つて来ると、急に粘度を増す。又加熱の時間によつて粘度は変化し、澱粉の種類により異なるが、小麦澱粉では、約1時間位の加熱で、粘度低下が止つて安定する。糊液は安定した粘度のものを使用しないと、糊付量浸透力等が異なり、均一な効果的な糊付は望めない。

しかるに、この糊の煮沸に対しては、一般に意外にも無関心な面が多く、糊付の失敗の大部分は、煮沸不足によるものといふことができる。蒸気圧力の変動や、蒸気バルブ調整不良による煮沸不足は別として、機械設備の不備による欠陥が、その大部分を占めている。

糊液のフィードバック(Feed Back)から、キャビティボックス(Cavity Box)への補給は、自然の傾斜を利用するようにして、使用された糊だけ、少量宛絶えず補給するようにすべきである。これには、フィードバックを高い処に設置し、キャビティボックス内のフロート(Float)により、バルブを開閉して、簡単に行うことが出来る。或る程度糊を使い切つて了つて、間歇的にポンプで生糊液を送る方法は、必ず煮沸不足になり、均一な糊は得られないから、改むべきである。キャビティボックスすらない場合は別として、リーボックスとキャビティボックスの容量は所要糊量に対して充分な大きさにすべきである。1時間位の加熱で、粘度が安定することから考えても、2~3時間分位の糊の入る容量にすべきである。余り小さくすると、糊の循環が早くなり粘度の安定しない糊を使用しなければならないことになる。この容量は勿論、付糊量にも関係するから、付糊量の最も多い品種を標準にして定むべきである。