梳毛油について*

(昭和26年5月16日受理)

林 恒 太 郎**

川 原 栄 一

— 摘 要 —

研 究 目 的

梳毛油の選択及び良否判定には大口に長期間使用して見るのが一番確かであるが、そう簡単にも行わない。それで従来からその物理化学的な試験方法がよく検討されて基準となるべき規格も定められておるがそれと共に寧ろそれ以上に紡績性の簡単な判定方法及び油種の選択基準が知りたいと考えた。

試 験 方 法

従来1本の繊維或は糸等について摩擦力測定その他種々の方法が考えられておるが吾々は多数繊維の集合体である。トップ繊維摩擦力を測定したのである。

研 究 結 果

- (1) 羊毛スフにつきその比摩擦力に及ぼす水分の影響及び各種梳毛油の影響を測定した。
- (2) 羊毛とスフにおいてその給油にある一定の限度があることを知った。即ち羊毛は減摩性を要求し1%前後で最低比摩擦力を示すが、スフはこれと反対に増摩性を心掛くべきで大体0.5%前後で実験的経済的に最大摩擦力を示すようである。然し染色スフは羊毛と同様減摩を行うべきことを知った。ダルスフについてはなお研究を要することである。
- (3) 市販鉱物性油についても植物性油と比較した。
- (4) 比摩擦力を繊維の平均繊維長及び歩留りの面と対比するとき0.8以上の油はスフ用に適し以下は羊毛用に適するようである。偶然か前者は植物性であり後者は鉱物性油であつた。
- (5) 最近話題になつている Syton W-20 についても若干の試験を行つた。
- (6) 以上トップ繊維摩擦力を測定して2, 3実験を行つたが梳毛油の紡績性判定の有力な一方法であると考えた。

1. 梳毛油の名稱

昨今一口に梳毛油と称しているが、厳密には梳毛油 Carding Oil と前紡油 drawing oil とに別けられる筈のものであつて梳毛トップは大抵の場合再洗機 Backwasher を通して洗滌されるからこの点から考えると前者は後者に比べてある点若干品質が劣つても辛率し易いが前紡油は優秀なものでなければならぬし、又種々具備すべき性質にも自ら差があるべきである。所が現在ではこの二つを区別しているメーカーは殆んどなく、又使用者も梳毛油なる名称の下に受入れたるものを両者に兼用しているか或は試験の結果その用途を変更しているのが実情である。そこでこのような意味の梳毛油、又その使用方法も生油をそのまま使用するのと emulsion にして給油するのと二通り行われておるが、これ又後者の方法によるものにつき述べることにする。

2. 梳毛油の使用目的

繊維相互間の摩擦及び繊維と機械との摩擦を適当に増

減調節して最も能率的に、経済的にその紡績性を發揮せしめることである。

3. 梳毛油の具備すべき條件

このためには梳毛油の具備すべき條件が定まつて来るわけであり、これは既に御承知でもあろうし、又種々の本にも書かれていることであるからこゝでは省略する。

4. 理化学的試験

そしてこれらの条件を具えているか又満足しておるかを判定するために種々の理化学的試験方法があり、又その基準となるべき規格が作られており何れも妥当な必要項目ばかりであつてよく検討されているが。

5. 紡 績 性

紡績性という事に関してはあまり判然としたよりどころがない様である。吾々は前述の理化学的試験の妥当性と共に更に一層この紡績性の良否が知りたいのである。

* Worsted oil

** T. Hayasi, E. Kawahara 日本毛織株式会社

6. 紡績性の判定方法

元来梳毛油の適不適良否ということは機械的條件、使用纖維の種類、作業條件、環境といった Factor の方の影響が大きくて中々判定し難いものであつて一番確実なことは、大口に使用して見てその作業状況や歩留り等から判定することであるが大掛りな試験であり、時日を要するのでそう簡単には行えない。勿論従来から粘度という係数があつて紡績性判定の一基準とされて来たようであるが、もう一つという感がある。然らば幾何の粘度のものが適当かということになると、しばしば判定に苦しむのである。又生の油の時の粘度と emulsion にしたときの粘度とでは状態が異うであろう。

又他には摩擦係数なるものがあり、単纖維についての摩擦係数、或は糸について、或は又これらと金属、硝子等との摩擦係数、なお又金属硝子間同志の摩擦係数測定といったもの、又他には emulsion をフェルト上に滴下してその浸潤度 emulsion を添加した纖維をハンドカードで処理してその状態の観察測定等々種々の方法が考えられて夫々の特徴及び良さをもっているようである。

こゝで吾々は多数纖維の集合体であるトップ纖維の摩擦力を測定して紡績性判定の一参考資料としたい考えから 2, 3 実験を重ねた所、羊毛とスフとはその給油量に若干の差があること、及びその量にも或る限度が必要であるのでないかということを知り得、且個々の梳毛油の若干の性質の相異をも判定し得る実用性ある結果を得たので次にそれを報告する。

試 料

羊 毛	70's quality, top 18g/m	
	Ether 抽出	0.52%
	alcohol "	0.82%
		1.34%
ス フ	某社 3d×3" 捲縮スフトップ 20g/m	
	Ether 抽出	0.55%
	alcohol "	0.21%
		0.76%

第 2 表

羊 毛 A 油 使用 ス フ B 油 使用

羊	給 油 量 %	1 %				5 %			
	水 分 率 %	10.50	13.70	15.40	16.68	10.38	13.50	15.42	16.75
	比 摩 擦 力 %	1.00	0.80	0.76	0.75	1.01	0.81	0.78	0.75
ス	給 油 量 %	1 %				5 %			
	水 分 率 %	10.15	13.70	16.00	18.15	10.20	13.50	16.15	18.25
	比 摩 擦 力 %	1.17	1.10	1.08	1.06	1.46	1.42	1.41	1.38

試験方法

試料 top を規定の emulsion 液に 10 分間浸漬してこれを 2 倍量に絞り風乾する。次に最長纖維以上の間隔となるように試験長を 20cm にとり両端を紐で括りシヨーパー強力試験機にかけて強力を求め、水の場合と比べて比摩擦力で現わす。

実験結果

(1) トップ纖維摩擦力に及ぼす水分の影響

第 1 表

羊毛の場合	水分率 %	5.12	10.78	13.88	15.36	16.08	17.05
	比摩擦力 %	1.00	0.95	0.83	0.70	0.63	0.58
スフの場合	水分率 %	5.12	10.08	13.90	15.95	18.15	—
	比摩擦力 %	0.49	0.44	0.40	0.38	0.33	—

(第 1 図)

第1表、第1図に見る如く羊毛は水分の増加するにつれて摩擦力は著るしく低くなつてゆくが、スフは水分の影響はそれ程に基だしくない、即ち両者纖維の本質的差異のある一面がわかる。且この点から見るとき羊毛の場合摩擦力のみの点からいえば水が機械を錆びささないで且安定であるものならば給油は不要であるともいえよう。

(2) トップ纖維摩擦力に及ぼす給油の影響

第2表第2図に見られる通り。この場合には羊毛は未給油の場合における程の顕著なる変化を示さない。即ち給油したがために水分の繊維摩擦に及ぼす影響の少ないことを示している。

スフにおいては未給油の場合と同様に水分の影響は比較的少ない。

(第 2 図)

(3) 各種梳毛油のトツツ繊維摩擦に及ぼす影響

a) 羊毛の場合

第 3 表

油 名	粘度 30°C	0%	0.5%	1%	3%	5%	10%	測定時の 水分
オリーヴ	267	1.00	0.91	0.81	0.89	0.92	1.02	14~15
椿	386	1.00	0.92	0.78	0.80	0.83	0.92	〃
A	263	1.00	0.96	0.83	0.88	0.87	0.91	〃
B	108	1.00	0.96	0.83	0.89	0.91	0.93	〃
C	521	1.00	0.96	0.84	0.82	0.90	0.95	〃
D	324	1.00	0.98	0.84	0.84	0.93	0.97	〃
E	146	1.00	0.87	0.76	0.80	0.87	0.91	〃
グリセリン	—	1.00	0.97	0.86	0.82	0.82	0.81	〃

b) スフの場合

第 4 表

油 名	粘 度	0	0.5%	1%	3%	5%	測定時の 水分
椿 油	386	1.00	1.34	2.12	2.61	3.53	12~13
A	263	1.00	1.004	0.83	0.81	0.79	〃
B	108	1.00	1.27	1.87	2.36	2.94	〃
C	521	1.00	1.11	0.96	1.45	1.68	〃
D	324	1.00	1.03	0.81	0.74	0.80	〃
E	—	1.00	1.13	0.88	1.01	1.23	〃

(第 3 図)

オリーヴ、椿等の原油及び加工度の高い油(A, B, E)が摩擦係数低い、即ち梳毛油の種類によつて多少の差があるが一般に1%前後の給油で最小の摩擦係数を示し給油量の増加するにつれて摩擦係数を増して行く傾向にあることは給油による摩擦係数減退にも一定の限度があることを示すもので注目される点であろう。且従来梳毛工程において1%給油が常用されている由因も肯かれることである。然し油の種類及びその加工の程度によつて必ずしも1%で最小摩擦係数を示すものではなく加工度の低い原油に近い油が(C, D)1%以上で最小摩擦係数を示す傾向にあること。なお粘度にも比例しないことは、梳毛油選択上興味のあることだと考えられる。

然らば一方現実には幾何の摩擦力減退を見る油が適当であるかということになるが、元来が梳毛油の適不適は最初にも述べたように機械的條件、繊維の種類その他に左右される方が大で中々判定困難のものであるから夫々の作業の最良状態において測定した摩擦力に合致させるか、或は昔オリーブが賞用されたと聞くから（この点に關してはなお疑問なり又意見もあるが）これを基準にすることも一手段であらう。

グリセリンは参考までに実験したものであるが各梳毛油と異り給油量の増すにつれ摩擦力は低下している。

(第 4 図)

スフの場合には給油によつて摩擦力を減ぜしめるのではなく却つて増加させることが必要であつてこの点から見ると柔軟性、分繊剤の性質をもつた加工度の高い油（A）及び加工度は低く原油に近いが羊毛の場合に1%以上で最低摩擦力を示した油は（C, D）0.5%で摩擦力稍増しているが1%附近で一度低下して次に給油量の増すにつれて微増するものと或は漸減するものとある。又原油及び粘度の低い原油性のもの（B）は給油量の増すにつれて摩擦力も著しく増加している。そこでスフトップの繊維摩擦力はどの程度であればよいかということて梳毛油選択の見方も定まつてくることになるのであるが、今仮りに羊毛トップの最小摩擦力程度に近い値が得られたならばと考えるのであるが、スフには又その特性があるのでその特性値即ち実験上又経済的にも、大体0.5%程度の給油をしたときの摩擦力が適当だということになつてくる。

従来スフ専用の凝固点の高い油が市販されており摩擦力の増強に主眼を置かれていたことも肯かれることである。これを要するに紡績性判定の一手段としての繊維摩擦力の試験結果から見ると羊毛の場合には未給油の場合にはトップ繊維の摩擦力に水分の影響が非常に大であり、給油するとこれが大分緩和される。実験上経済的にも大体1%前後の給油量が最適であるといえる。又スフの場合には給油の場合も未給油の場合も羊毛の如く水分による影響が少なくて且この場合には減摩性よりもむしろ増摩性といったものを必要とする。普通には羊毛トップになるべく近い繊維摩擦力を得るためには0.5%位の

給油が必要となるがとにかくこの繊維摩擦力を測定して夫々の作業に適した紡績性のよい油の選択及びその給油量の決定が出来ると考える。

C) 染色スフの場合

先にスフの紡績の場合には油の効用は増摩作用に主眼が置かれるべきだと簡単に申し述べたが実際作業ではそう簡単に行かぬことは次の実験例が示している。

試料として

生地スフトップ	Bright	SF	30%	D油使用
	Curl	"	70%	
濃色染	Bright	SF	30%	
	Curl	"	70%	

を用いて繊維摩擦力を測定した。

第 5 表

使用油	水	梳毛油		高級アルコール製柔軟剤	
		0.5%	1%	0.5%	1%
生地スフトップ	1.00	0.92	0.88	0.60	0.57
濃色染	2.50	2.25	2.00	1.54	1.24

これを推計学的に有意差検定を行うと

生地スフの場合	水と比較して	梳毛油の場合
	差なし	柔軟剤 差あり
濃染	水と比較して	梳毛油の場合
	差あり	柔軟剤 差あり

即ち濃色染の場合には生地スフの場合と趣きが異つてくるのであつて生地、スフの場合の約2倍以上の摩擦力を生じてくる、恐らく作業は困難であろうと思われる。従つてこの場合には増摩性でなく減摩性が必要となり給油剤の選択が必要となり、その選択の如何で歩留りに大きい影響を生じてくることになるので、生地の摩擦力程度まで低下させることを考えなければならぬ。

D) 羊毛、スフ混紡糸の場合

次にこれを前紡混紡糸について給油量を一定（0.2%）としてその繊維摩擦力を測定して見た。

試料 3~4's 篠

羊毛は	64' qualityのもの	} 0.2% 給油
スフは	Bright SF 50%	
	Curl SF 50%	

即ち第5図に見る如く染色混紡品と生地混紡品とでは前述と同様に繊維摩擦力に相当の開きを示している。前述したように純毛に比べると生地は摩擦力の大なることが望ましいのであるが弾性乏しい色スフの場合には繊維表面の多少荒らされる点もあつてその摩擦抵抗は大となり、且スフ特有の所謂“キシム”傾向も強くて紡績性はよくない（即ちドラフト斑、篠切れ、巻き付き等の事

第 6 表

各種梳毛油、羊毛トップ、繊維摩擦力

種 別		0.5%	1%	1.5%	2.0%
鉱物性油	A	0.74	0.72	—	0.82
	B	—	0.78	—	—
	C	0.84	0.76	0.92	—
	D	—	0.77	—	—
植 物 性 油	E 70%入	0.76	0.71	—	—
	E' 50%入	—	0.77	—	—
	E'' 30%入	—	0.79	—	—
	F 20%入	0.91	0.81	—	—
植物性油	G	—	0.82	—	—
	H	0.82	0.79	0.82	—
	I	0.94	0.78	—	—

(第 5 図)

故があつて紡出は困難である。) 又混紡率についてはスフの混入割合の増加に比例して図に見る如く繊維摩擦力は低下するが然し生地スフ 60%、色スフ 70%混入を界として再び上昇傾向をたどる結果を示し興味ある現象である。この点から見るとき厳密にはスフ混紡率によつてその最適油及び量を決定することが望まれるが実際問題としては中々困難のことであり、なお昨今はスフ会社においてブライトスフは漸減し、捲縮スフ特にダル捲縮スフへと移向しつつある傾向については増摩か減摩かその給油による比摩擦力の研究は上記と併せて今後の研究問題としている。

(4) 鉱物性梳毛油と植物性梳毛油について

次に鉱物性梳毛油について若干述べて見よう。

従来梳毛油は植物油でなければならぬ就中オリーブ油に絶大なる憧憬を抱いていた所へ終戦後の原料事情に制肘されて硫酸化ヒマシ油、落花生油の窮余の一策といった時代を経て原料事情も大分緩和され待望のオリーブ油も入手出来たという所へ昨年初頭から新らしく鉱物性梳毛油が登場して来た。従来は紡毛油には若干混入されていた模様であるが昨今は鉱物性梳毛油の名の下に各メーカーから市販されて相当に使用されている傾向である。元来鉱油の減摩性のあることと油焼けのないことは周知のことであつたが、唯その洗滌性の悪いこと及び水と安定な emulsion を作り難かつたという点で忌避されて来たようである。然るに昨今の乳化剤の異状な発達でこの両欠点が解消されたのが、この鉱物性梳毛油の進出原因であろうと考える。

事実吾々も各種入手品につき試験の結果は所謂試験規格には合格し、特にその乳化安定度と油焼けの点は申分がなく植物性梳毛油に劣る点は何等見出し得ないのである。吾々の言う紡績性判定のための繊維摩擦力を測定したのが第6表である。

即ち上表で気付くように植物性油と鉱物性油間に若干差が見出されるようであるが、この差の影響を現場作業の結果と対比研究して見たいと考えている。

現場小試験結果

a) スフの場合

羊毛用の油をスフに使用するのは本旨でないが実際問題としてはスフ用にも使用されているし、又スフは繊維長が一定しているので比較に好都合の点もあつたのでその梳毛工程の結果を繊維長ダイヤグラムと歩留りの面から調査してトップ繊維摩擦力と対比して見たのが、次の第7表である。

試 料

Bright curl SF 50% } の混合物
dull " " 50% }
G' のみは } 給油は 0.7%
dull curl SF 100%

第 7 表

油 種		比摩擦力%		平 均	歩 留 り
		0.5%	1%	繊維長	
植 物	G'	—	0.78	68.0	97.5
"	I	0.94	0.78	66.9	95.7
植・鉱20%入り	F	0.91	0.81	65.7	95.6
植・鉱30%入り	E''	—	0.79	65.8	94.5
鉱 物	A'	0.78	0.75	63.0	88.9
"	D	—	0.77	62.8	92.7
"	C	0.84	0.76	61.5	91.8

大体にトップ繊維摩擦力と繊維長と歩留りにある合致点が認められるようである、即ち第6表で述べた植物性油と鉱物性油の繊維摩擦力比に若干の差があつたのに

順じて繊維長も歩留りも若干の差を示しており最大と最小とでは相当の開きとなり、大いなる関心事である。この試験においては植物性油の方が良結果を示している。

b) 羊毛の場合

試料 60's quality
給油量 0.7%

第 8 表

油 種	比 摩 擦 力 %		平 均 繊維長	歩 留 り
	0.5%	1%		
植物性油 I	0.94	0.78	m/m 51.3	47.09
鉱物性油 A'	0.78	0.75	55.5	48.07

この場合も上述のスフの場合と同様に繊維摩擦力和平均繊維長と歩留り間にある一致点が見出される、然し比摩擦力に対し繊維長と歩留りはスフの場合と逆の結果を示し、鉱物性油の方が稍優位を示す。以上は一回限りの試験の結果であつたのでなお信頼度を確かめるために引きの研究課題にしておく。

ここで第6, 7, 8表を眺めるとき、ある一連の関係を暗示していることが感じられる。即ち生地スフの場合比摩擦力は 0.8以上、羊毛の場合は 0.8以下が適当であるといえるが、偶然か植物性油は 0.8以上であり、鉱物性油は 0.8以下であつたのでこれらの点も今後の研究予定にしている。

(5) Syton W-20 について

最後に最近話題に上りつゝある米国モニサント会社製の Syton W-20 につき若干検討した結果を述べる。最早 Syton の明細書によつて御承知のことゝ思うが、要するに“シリカ”のコロイドで有効成分は 15%, その効能は油にこれを併用するときは繊維の滑りを調節し引きを増加して

- (1) 糸の強力が 10~30 %方増加し
- (2) 撚りを少くしても強度が得られる。
- (3) 紡績が容易である。
- (4) 出来た糸が良い。
- (5) 使用後除去が出来る etc. とのことであり

その最適使用量は

サイトン	12	} 100%
油	8	
水	80	

であるという、そこでこれを各種調合割合で給剤して、例によつてトップ繊維摩擦力を測定して次の第9表及び第6図の結果を得た。

第 9 表

調 合 割 合			羊 毛		ス フ
サイトン	油	水	給油量	摩擦係数	
—	—	100	—	1.00	1.00
0	20	80	1	.77	1.42
5	15	80	1	.88	2.35
12	8	80	1	.87	2.50
15	5	80	1	.82	1.78
—	—	100	—	1.00	1.00
12	8	80	0.5	.90	1.78
〃	〃	〃	1.0	.87	2.50
〃	〃	〃	2.0	.90	2.21
〃	〃	〃	3.0	1.02	2.78

(第 6 図)

即ち Syton を梳毛油に加えることによつて羊毛の場合には僅かに、又スフの場合は或る程度の増摩作用を与えている。且指定の標準調合割合によるその給剤量の相異によつて羊毛の場合は 1%で最低摩擦係数を示しスフの場合は漸増している傾向にある。これはスフの場合は別として羊毛の場合は寧ろ減摩を求むべきに僅かとはいへ増摩の傾向を見、且増量によつてその傾向強きはこれ又面白い研究課題である。

7. 結 び

以上梳毛油の紡績性、特に梳毛工程における梳毛油判定の一手段としてのトップ繊維摩擦力の測定による若干の実験を述べたのであるが僅か 1%足らずの給油の効果を他の種々の Factor の及ぼす影響以上に顕著に知ることとは非常にむづかしいことであつて、色々の試験結果を総合して判断せざるを得ないのであるが、その及ぼす影響の大なることを考えるとき有力な梳毛油判定の一手段であると信ずる。