合成繊維紙に関する研究(第4報)

ビスコースレーヨンを利用した書道用紙の製造について*

町田 誠之**・錦織 禎徳・上野 正***

Studies on the Paper Making of Synthetic Fibers

(IV) Viscose Rayon Paper for Calligraphy

Seishi Machida,** Sadanori Nishikiori and Tadashi Ueno***

(**Chemical Laboratory of Textile Fibers, Kyoto University of Industrial Arts and Textile Fibers, Kita-ku, Kyoto, Japan)

(***Shimane Industrial Experimental Station, Matsue, Shimane Prefecture, Japan)

Blending of staple fiber of viscose rayon and straw pulp was dispersed in water and handmade paper for calligraphy was made. The Indian ink absorptive quality of straw paper is improved by the blending of viscose rayon fiber.

The adhesive capability of straw pulp to rayon fiber in the paper making is so much that it works effective so far as about 50% component of rayon fiber in the stuff without any other adhesive agent.

Bearing of fineness of the rayon fiber on the paper making properties was discussed.

1. 緒 言

手すき和紙の技法で製造される書道用紙の原料パルプは、主として木材パルプ、故紙、竹パルプ、ワラパルプおよび靱皮繊維パルプの5種類である。靱皮繊維パルプを除いた他の4種類のパルプは、いずれも繊維が短かいため、これらのみで薄葉紙を製造することが困難である。また製造された紙の強度も小さい。このため、通常はいわゆるつなぎ繊維として靱皮繊維パルプ、とりわけミツマタパルプが用いられている。しかしこれは非常に高価である欠点がある。そこでミツマタの代りにビスコースレーヨンステールを利用することを研究した。

著者らはすでに、レーヨンステールを利用した紙の製造に関して研究を行ってきた¹⁾。本報告においては、特にワラパルプを主要原料とするワラ半紙について検討し、その欠点である吸墨性の改善、およびレーヨンステールに対するワラパルプの接着剤としての作用について主に報告する。

2. 実験方法

2-1 試 料

5種類の繊維の異なるレーヨンステール、常法によって調製されたワラパルプ(52.3° SR)、ミツマタパルプ(38° SR)およびサルファイトパルプ(SP)(15.2° SR)を紙料とした。

接着剤は用いなかった。

2-2 抄造条件

普通の手すき用すき槽に水 200l を入れ、これに紙料が 0.3% 濃度になるように投入し、トロアオイ粘液を適量添加して、手すき和紙の常法にしたがって 63.5×88cm² の紙葉を抄紙した。乾燥は常法により鉄板乾燥機で約 80°C で行なった。

2-3 物理的試験

強度および密度は JIS 規格に準じて測定した。吸液度はクレム吸液度測定装置を用いる懸垂法²⁾によった。測定時の水温および関係湿度はそれぞれ 20°C および 68% あった。

水による収縮率の測定は 15×250mm² の紙片に正確に 200mm 間隔の 2 点をしるし、20°C の水中に 10 分間浸漬し、できるだけ応力を生じないようにして室温

* 原稿受付 37.7.30

** 京都工芸繊維大学繊維化学教室

*** 島根県工業試験場

で風乾してから、デバイダーを用いて2点間の距離を測定して算出した。

3. 実験結果と考察

3-1 吸液度と吸墨性

紙の吸墨性は、毛細管現象はもちろんのこと、紙を構成する繊維自体の物理化学的状态、紙の中に含まれている無機物、あるいは竹パルプに認められる繊維細胞の表面形態³⁾、などが複雑に作用しあって決定されるものである。そして更にそれに対する人間の微妙な感覚も加味されるため、個人差もあって、これを定量的に測定することは不可能に近い。しかし一般に吸液

度と吸墨性は密接な関係があるものと言われている⁴⁾、⁵⁾。

実際に表1の14種類の紙について書家に運筆を依頼したところ、吸液度と吸墨性は正比例の関係にあることがわかった。すなわち、表1に示されているようにレーヨンステップル50%、ワラパルプ50%の紙の吸液度は出雲ワラ半紙の2倍あるいはそれ以上となる。そしてこれは吸墨性の良いと称される画仙紙と同等あるいはそれ以上の性質と言える。実際に毛筆を用いて墨書きしてみると、出雲ワラ半紙よりはるかに吸墨性が優れており、画仙紙よりも良好な吸墨性を示す。

レーヨンステップル添加量が多いほど吸墨性が良好

表 1

試験番号 No	レーヨンの 種類	坪量 g/m ²	紙料配合比 %				吸液度 mm			収縮率 %		
			わら パルプ	レー ヨン	SP	みつまた パルプ	タテ	ヨコ	平均	タテ	ヨコ	平均
1-1	1 × 5	14.2	50	50			86	85	85	1.5	1.5	1.5
1-2	1.5 × 5	24.4	50	50			108	104	106	1.7	1.7	1.7
1-3	3 × 5	26.1	50	50			105	100	103	1.5	1.6	1.6
1-4	5 × 5	31.6	50	50			130	110	120	1.6	2.0	1.8
2-1	1 × 5	16.9	50	25	25		64	50	57	1.5	2.0	1.8
2-2	1.5 × 5	17.1	50	25	25		58	50	54	1.5	1.6	1.6
2-3	3 × 5	28.5	50	25	25		86	70	78	1.6	1.8	1.7
2-4	5 × 5	28.0	50	25	25		73	69	71	1.5	2.0	1.8
3-1	1 × 5	17.3	50	20	20	10	65	63	64	1.4	2.0	1.7
3-2	1.5 × 5	17.8	50	20	20	10	70	51	61	1.5	2.0	1.8
3-3	3 × 5	18.5	50	20	20	10	67	46	57	1.5	2.2	1.9
3-4	5 × 5	17.6	50	20	20	10	69	52	61	1.3	2.0	1.7
画仙紙 ^{a)}		27.6	20	竹パルプ 50	15 ^{b)}	15	89	80	85	1.0	1.0	1.0
出雲ワラ半紙		19.6	60	—	30 ^{b)}	10	51	43	47	1.2	1.5	1.4

a) 填充剤として炭酸カルシウムが10~20%混入されている。

b) 故紙も含む。

である。それはレーヨンが再生セルロースであるためと考えられる。一般に書道用紙に和紙の故紙が好んで使用されるのは、同じ理由のためと思われる。更に、化学的に同質のレーヨンステップルでも、繊維が大きくなるほど吸液性も良くなる傾向にある。これは毛細管現象が起きやすくなるためと考えられる。

レーヨンステップルの添加量が多いほど、吸液度の縦方向と横方向の差が少なくなる。このことも書道用紙として大きな長所である。そしてこの現象から、レーヨンステップルの吸液性は毛細管現象よりも、化学的な吸湿性に依存するところが大きいと考えることが可能である。

なお、画仙紙の吸液性が大きく、また縦と横方向の吸液度の差の少ない理由は填充剤として添加された炭

酸カルシウムのためと考えられる。

3-2 水による収縮率と墨書後の寸法安定性

ミツマタパルプ100%の半紙、あるいは出雲ワラ半紙の欠点は、墨書後乾燥するにしたがってしわがよることである。レーヨン混抄書道用紙について実際に運筆を訪みたところ、ワラ半紙のように相当強いしわを生じた。そこでこの現象を定量的に検討する目的で、冷水による収縮率を測定した。その結果は表1に示されている通りである。レーヨンステップル混抄紙はワラ半紙と同程度あるいはそれ以上の収縮率を示す。これは、レーヨンステップルがきわめて収縮しやすい欠点をもつためと考えられる。いわゆる低収縮レーヨンを使用するならば、この問題は解決できると思われる。今後の研究課題である。

ワラパルプの他にミツマタパルプおよび SP を加えて、レーヨンステープルの含有量を減らすと、収縮率は逆に大きくなるが、SP およびミツマタパルプの収縮率がレーヨンのそれより高いためとは考えられないから、これらの混合による相乗効果と考えたほうが妥当のようである。

レーヨンの繊度と収縮率の関係は、繊度が小さいほど収縮率も小さい。

画仙紙の収縮率が低いのは竹パルプが含有されているためと考えられる。

3-3 ワラパルプの接着効果

書道用紙の強度特性は、あまり重要な問題でない、しかしながら紙の製造工程においては、ある程度の強度は必要である。そこでレーヨンステープルとワラパルプの接着性を検討する目的で強度測定を行なった。その結果は表2に示した。

表 2

試験番号 No	坪量 g/m ²	密度 g/cm ³	断長 km		比破裂強 %	比引裂強 %	
			タ	テ		タ	テ
1 — 1	14.9	0.24	2.28	1.52	2.55	324	340
1 — 2	24.5	0.25	2.23	1.44	2.37	256	315
1 — 3	28.8	0.22	1.53	0.69	1.11	194	200
1 — 4	27.7	0.23	1.54	0.51	1.12	154	146
2 — 1	17.1	0.32	3.20	1.84	3.05	164	230
2 — 2	14.9	0.31	2.65	1.35	2.41	181	199
2 — 3	32.0	0.29	3.11	1.92	2.25	159	186
2 — 4	32.0	0.32	2.73	1.94	2.53	163	193
3 — 1	17.1	0.33	4.34	2.34	3.80	246	299
3 — 2	19.2	0.33	4.34	2.36	2.66	191	279
3 — 3	19.2	0.30	4.00	2.15	2.97	196	224
3 — 4	17.1	0.30	4.22	2.23	3.51	186	238
画仙紙	27.6	0.29	1.85	1.51	1.22	70	31
出雲ワラ半紙	26.8	0.28	3.42	2.54	2.39	149	75

この結果から、レーヨンステープルの繊度が小さいほどワラパルプとの接着強度が高く、いずれの強度も強い紙を製造できる。3 デニール以上の太いレーヨンステープルを50% 混合すると、引裂強度を除いて他の強度がきわめて低くなり、製造時の作業性を減退させる。また密度も小さくなる傾向がある。

1.5^d×5mm のレーヨンステープルと SP を 1:1 の割合に混合し、これに接着剤として、すでに報告⁶⁾した繊維状ポリビニールアルコールを10% 添加して抄造した紙の裂断長(縦、横)、比破裂強および比引裂強(縦、横)は各々 2.65, 1.42km, 2.85% および 145, 230% であるが、これと表2の試験番号 No. 1-2 の紙を比較すると、殆んど遜色のないことがわかる。また、既存の画仙紙およびワラ半紙の強度と比較検討すると、試験番号 No. 1-3 および 1-4 の紙を除いて、いずれも書道用紙として十分な強度を備えている。

このようにワラパルプとレーヨンステープルの接着効果はきわめて高く、レーヨンステープル50%含有する場合においても、別に接着剤を添加する必要がない。

この理由は、両者が化学的に同質であること、およ

びレーヨンステープルが粗大な繊維であり、ワラがヘミセルロースに富んだ微細繊維であるため、互いに長所短所をおぎない合うためと考えられる。

4. 総 括

レーヨンステープルを書道用紙へ利用する目的で、ワラパルプとの混抄を研究した。そして、次の知見を得た。

- (1) ワラを主体とする書道用紙の欠点である吸墨性を改善できる。
- (2) ワラとレーヨンステープルの接着作用は強く、レーヨンステープルの含有量が50%程度にても、他の接着剤の添加を必要とせず抄紙できる。接着強度は繊度が小さいほど強くなる。
- (3) 冷水による寸法安定性は悪く、その程度は繊度が大きいほど激しい。
- (4) 書道用ワラ半紙に利用するレーヨンステープルは、繊度が小さいほど良い。

付記: 終りに本研究にあたり、種々の便宜を与えら

(135 頁へつづく)