

# 楮・雁皮配合紙の手漉き試験

( 2007年8月 実施)

大 川 昭 典

はじめに

文書紙を調査し判断されるとき「斐混じり楮紙」と言われることがある。楮に何割かの雁皮を配合した紙のことで、雁皮の配合割合を変えて紙作りを行うとどのような紙になるのか、今年の手漉き研修実験では、楮に雁皮の配合割合を変えて5種類の紙を試作し、簡単な物理試験を行い考察した。

原料及び原料処理

楮は土佐楮の白皮を用い、水に浸けて洗った後、炭酸ソーダ20%で沸騰後2時間煮熟し、1晩放置した。その後、煮熟廃液を流し去ったあとで塵取りを行い、打解機により打解し、ナギナタビータにより解繊を行い紙料とした。

雁皮も白皮にしたものを用い、炭酸ソーダ20%で楮と同様の煮熟を行い、水洗いし、塵取り後ホレンダービータによる解繊をした後、フラットスクリーナーによる除塵を行ったものを紙料とした。

## 紙料配合、手漉き抄紙、乾燥

楮、雁皮とも紙料水分を測定後、秤量しナギナタビータでそれぞれ配合し手漉き用の紙料にした。漉き槽の紙料濃度は0.2%に調整し、粘剤をトロロアオイとして、竹箶を用いて流し漉きにより手漉きを代わる代わる行った。手漉き後は湿紙に軽い重しを載せ、一晩放置後、油圧ジャッキで圧搾を行い、板干しによる乾燥を行った。

## 試作紙物理試験表

試作紙	1	2	3	4	5
配合割合 楮 % 雁皮	60 40	50 50	40 60	30 70	20 80
坪量 g/m <sup>2</sup>	31.6	29.7	34.4	35.2	35.6
厚さ mm	0.090	0.083	0.086	0.073	0.073
密度 g/cm <sup>3</sup>	0.35	0.36	0.40	0.48	0.49
引張強さ タテ kN/m ヨコ	4.19 1.68	3.38 1.75	4.63 2.28	6.01 1.55	5.43 2.69
裂断長 タテ km ヨコ	13.5 5.42	11.6 6.01	13.7 6.76	17.4 4.49	15.6 7.71
裂断長 タテ+ヨコ km	18.9	17.6	20.5	21.9	23.3
伸度 タテ % ヨコ	2.8 2.9	2.5 3.0	2.7 2.8	2.8 2.5	2.9 3.1
クレム吸水度 タテ mm/5分 ヨコ	49 44	41 33	28 23	20 16	22 17

©「試作紙物理試験データ 提供：高知県紙産業技術センター 有吉正明研究員」

備考. 手漉きは2槽で行い1. 3. 5は同じ漉き槽、2. 4は、同じ大きさの別の漉き槽で漉いたもので、参加者が代わる代わる手漉きを行ったので、物理試験した紙は同一人の漉いたものではない。

参考. 市販品の楮紙、雁皮紙物理試験表について

試作で楮、雁皮とも 100%で作らなかったのが参考までに、市販品の物理試験結果を載せた。楮紙は(1)と(2)では吸水度に差が出ているが、煮熟剤や原料処理によって大きく異なるしまた、紙は経日変化で吸水度は少なくなる傾向にあり、乾燥後すぐに試験するか1年後にするかによっても違ってくる。

裂断長も非繊維細胞の多少や打解作業の長短等の原料処理でも大きく変わり、同じ原料を使って紙作りをしても各漉き家で紙が異なるのはこのためである。

楮紙(2)は、裂断長は低く、吸水度は多いので、煮熟剤に強いアルカリを用いているものと思われる

雁皮紙(3)(4)は楮紙に比べ、紙は良く締まり、引張り強度は、はるかに強く、墨で書いたときの滲みの少ないことを表している。

市販品物理試験表

市販品	楮紙		雁皮紙	
	(1)	(2)	(3)	(4)
坪量 g/m <sup>2</sup>	25.3	38.5	31.5	17.8
厚さ mm	0.068	0.100	0.056	0.029
密度 g/cm <sup>3</sup>	0.37	0.39	0.56	0.61
裂断長 タテ	8.09	5.68	14.6	21.0
km ヨコ	5.90	2.72	8.40	6.70
裂断長 k m タテ+ヨコ	14.0	8.40	23.0	27.7
クレム吸水度 タテ	27	46	14	12※
mm/5分 ヨコ	31	35	10	10※

※10分間

## 考察

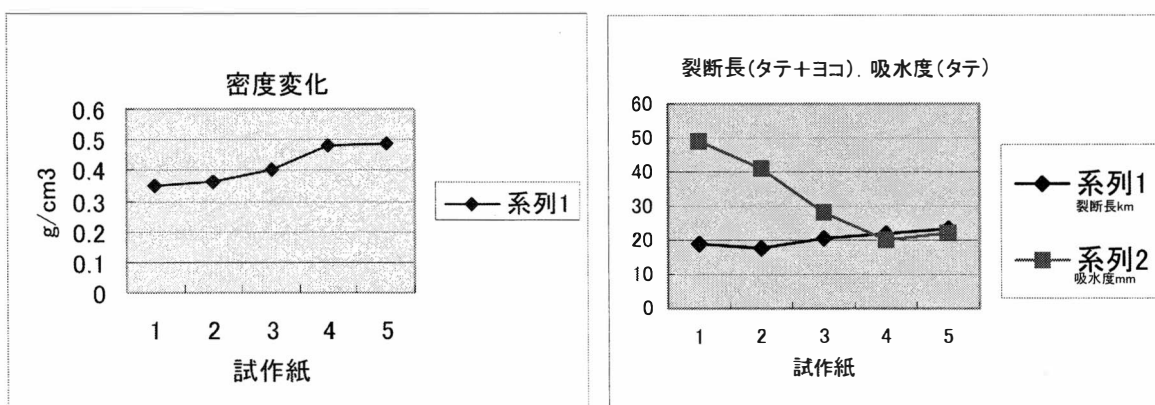
### ○ 外観

雁皮の配合量が増加することにより、紙の表面が滑らかになり、光沢が増している。紙の密度も高くなって紙は締まり、紙を持って振ると紙音は段々と高い音になっている。

乾燥後に墨で試筆した結果、雁皮の配合量が多くなるにつれて墨の滲みは少なくなり、書き易くなっていた。

### ○物性

手漉きは参加者が代わる代わる行ったため、裂断長のヨコ／タテ比でみると、2. はタテに対してヨコは1 : 0.52 であるのに対し、4. は1 : 0.26 となっている。漉く際、簀上での紙料の流し方が異なり、漉き方の個人差が大きく左右している。漉く人の技術もまちまちであるのにも拘わらず、タテ+ヨコで見ると雁皮が多くなるにしたがって裂断長は上昇している。試験用の試料として本来はあまりふさわしくなかったかも知れないが、雁皮を配合する割合を増す事により、雁皮の影響が現れている傾向は出ている。



吸水度は雁皮の配合量が増加するにつれて、明らかに少なくなっていることがわかり、墨で書いた場合、一筆で書ける文字数も多くなり、滲みが少なくなっていることを数値的にも表している。

## ま と め

楮のような長くて厚みのある繊維は、繊維同志の接触面積が少なく、繊維間の空間は大である。しかし長い繊維であるため一般的には引き裂き強さにおいては、雁皮よりも数倍の強い値を示すものの、繊維間の空間が大きいと、墨で書いた場合、小さい文字は書きにくく滲み易くなる。墨の滲みは毛細管現象なので、繊維間の空間が大であればあるほど、滲みは多くなると考えられる。

一方、雁皮のように短くて、しなやかで薄い繊維は繊維同志がよく接触し合い、結合面積は大となり、繊維間の空間は少なく密度の高い緻密な紙となる。雁皮の配合割合が多くなるにつれて、紙の密度は高くなっている事からも想像できる。雁皮紙は墨やインクで書いても滲まず書き易いが、再び水と接触すると収縮が激しく歪みが出て元に戻らない事や透明度が高い欠点もある。

楮はしなやかで破れにくく、雁皮に比べれば不透明度のある特徴と雁皮の滲みが少なく、書きやすい等の特徴を利用して作られたものが「斐混じり楮紙」と思われる。

### 参考

#### ☆ 坪量 (つぼりょう)

1 m<sup>2</sup>当たりの g 数をその紙の坪量としています。

和紙は、現在でも尺貫法が用いられ、2 尺×3 尺判で何匁の紙と表示し、取引がおこなわれている。

#### ☆ 密度 (みつど)

: 紙の単位体積当たりの重さです。

紙の締まり程度を知るために、坪量、厚さから算出します。

$$\text{密度 } D \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{W}{T \times 1000}$$

ここで W : 坪量(g/m<sup>2</sup>)  
T : 厚さ (mm)

☆ 裂断長 (れつだんちょう)

引張り強さは坪量により変わるので、この要因を消して比較するために裂断長を行い、引張り強さを比較します。

紙の一端を保持し吊り下げた場合、自重により切断するときの紙の長さで数値の高いほど強いことを表しています。

$$\text{裂断長 (k m)} = \frac{\text{引張強さ}}{B \times W} \times 1000$$

ここで W : 試験片坪量(g/m<sup>2</sup>)  
B : 試験片の幅 (mm)