# 和紙の研究

- 紙史·製法·用具·文化財修復 -

## 和紙の研究 - 紙史・製法・用具・文化財修復-

### 目 次

序	言	<u> </u>	うこそ、	紙屋に生きた教科書を			1
第	1 章	: ±	上佐典具	! 帖紙等の特性調査研究			7
1.	1	概	説 -				7
1.	2	世	界の文々	化財修復用和紙の実態及	てで使用事例		7
1.	2.	1	和紙が	ぶ紙文化財の修復用資材	として注目された状況		7
1.	2.	2	和紙と	:技術に関する情報の海線	外への発信		8
1.	2.	3	国際文	に化財保存学会での発表し	に見る日本技術関連情報		9
1.	2.	4	海外に	おける表具技術と和紙の	の利用例	1	. 0
1.	3	土	佐典具「	帖紙等の物性試験及び文	こ化財修復用紙としての最適化条件把握	- 1	. 8
1.	3.	1	各和紐	氏の物性試験結果の比較		1	. 8
1.	3.	2	典具帖	紙の作製条件の差異に、	よる比較	- 3	3 4
1.	4	最	適条件`	での土佐典具帖紙試作及	て物性試験	- 3	3 5
1.	4.	1	作製条	等件		- 3	3 5
1.	4.	2	物性討	大験		- 3	8 6

第 2 🛚	章	土	佐手漉和紙総合調査	3	8
2.1	:	概	説	3	8
2.1	. 1	-	調査員名簿	3	8
2.1	. 2	2	土佐和紙記録調査一覧表	3	8
2.2		序	章	3	9
2.2	. 1	-	古代から近世への流れ	3	9
2.2	. 2	2	地域的概況	4	0
2.2	. 3	}	将来の展望	4	1
2.3		土住	左和紙の記録	4	2
2.3	. 1	-	土佐典具帖紙	4	2
2.3	. 2	2	謄写版原紙用紙	6	2
2.3	. 3	}	図引紙	6	7
2.3	. 4	Į	インキ止紙	7	2
2.3	. 5	5	宇陀紙	7	4
2.3	. 6	3	土佐清帳紙	7	6
2.3	. 7	7	狩山障子紙	8	2
2.3	. 8	3	泉貨紙	8	6
2.3	. 9	)	雲芸紙	9	2
2.3	. 1	0	土佐和紙の物性	9	6
2.4	: .	製絲	纸用具の記録	9	6
2.4	. 1	-	竹片子	9	6
2.4	. 2	2	萱片子 1	0	2
2.4	. 3	3	編糸 1	0	7
2.4	. 4	Į	絹紗 1	1	4
2.4	. 5	5	金具 1	2	5
2.4	. 6	5	刷毛 1	2	7
2.4	. 7	7	<b>簣桁</b> 1	3	1
2.5		製絲	纸用具の話 1	4	3
2.5	. 1	-	絹紗製作者(山崎鶴亀)の話 1	4	3
2.5	. 2	2	金具製作者(北村芳光)の話 1	4	4
2.5	. 3	3	簀桁製作者(井上昇)の話 1	4	6

第3章	□ 和紙研究論文及び関連資料	1	4	9
3.1	製紙に関する古代技術の研究	1	4	9
3.2	製紙に関する古代技術の研究(Ⅱ)打紙に関する研究	1	6	3
3.3	製紙に関する古代技術の研究(Ⅲ) 苧麻布・楮の臼搗による叩解	1	8	3
3.4	古代の造紙技術について	1	9	0
3.5	藩札料紙について	2	2	5
3.6	ベトナムにおける歴史文書の修復保存総合調査	2	3	9
3.7	経塚から出土した紙本経の繊維調査について	2	5	3
3.8	箔打紙比較試験	2	5	8
3.9	コウゾ(楮)靱皮の化学組成分について	2	8	1
3.10	土佐楮の品種特性について	2	8	5
3.11	石州楮及び八女楮の品種特性について	2	8	6
補 詣	ネ 小路位三郎先生の功績	2	8	8
補. 1	小路位三郎先生の経歴	2	8	8
補. 2	小路位三郎先生の業績	2	9	5
	長官的性格の伝承			
	l船爆弾について			
3 単	3後の三大業績	2	9	8
	小路位三郎先生に寄せて		0	4
	路位三郎先生への感謝		0	4
	ハにのこる小路先生		0	
	、路位三郎先生との出会い		0	
	、ちびき		0	
	1会い		0	
6 ‡	3じいさん	3	0	9
編集名	記	3	1	0
4400 77 10	C HO	$\mathcal{I}$	-	$\mathcal{I}$

#### 序 言 今こそ、紙屋に生きた教科書を

(柳橋 真:金沢美術工芸大学教授)

#### 1 従来の教科書の性格

かって、紙漉きの手ほどきをする教科書は、教科書という名前は使わないにせよ、どの和紙産地でも作られていた。たとえば私の前にある『石州紙標準製造法』(昭和12年12月)は当時、島根県の石見地方で漉かれていた石州半紙をはじめとする13種類の和紙について製造方法の要点や注意事項が記してある。発行者は島根県工業試験場三隅分場である。三隅分場で毎年開催されていた製紙家養成講習会などに必読の教科書として用いられたに違いない。さらに想像をおしすすめると、三隅分場にいた小路位三郎(当時、島根県商工技手)がこの小冊子を執筆し、松江市の島根県工業試験場にいた中村和(当時、島根県商工技師)が目を通して監修したものであろう。のちに共に埼玉県小川町にあった製紙試験場長(東京に最も近い製紙試験場として中央から重要視され、国策に関与した)として全国の和紙界を指導した偉人がそろっていたのである。(この『石州紙標準製造法』は第2次世界大戦以前の石見紙を詳細に知る資料でもあるので、平成13年に石州半紙技術者会が編集・発行した資料集の『重要無形文化財・石州半紙』〈229頁全部を石州半紙に印刷〉に覆刻して収録してある。)

この冊子の巻頭に「石州製紙統一要項」と題して、次の三箇条が特に文字を大きくして、 かかげられている。

- 「一、中心ヲ定ムベシ。其中心ハ工業試験場三隅分場ニ求メラレタシ。
- 一、人ノ和ヲ計ルベシ。共同一致ニ依ル利益ヲ確信シ小我ヲ捨テテ大我ニ就クベシ。
- 一、技術ノ統一ヲ計ルベシ。本書ノ示ス技法ニ依ルベシ。」

このスローガンともいえる3行ののちに具体的な施策として、(1)共同作業場の設置、(2)各種の共同購販、(3)生産費の節減、(4)能率の増進、(5)販売の有利化などをあげ、紙屋の組合や試験場などの関係の理想的な組織図をかかげて理解の徹底をはかっている。

三隅分場に勤務して3年ほど経て、弱冠29歳の小路技手の激しい情熱が感じとられる文章である。紙屋の共同と技術の統一を強調する理念はのちに述べるが、明治時代からはじまり、つい昭和30年代頃までは綿々と継承されてきたものであった。

その理由は伝統的工芸品産業の中でもひときわ弱体で、むらがる商人にかこまれて裸同然の状態でしぼり取られていた紙屋を守るための基本が共同と合理化であったからである。げんに、『石州紙標準製造法』の4、傘紙の注意事項には次のように記されている。

「例年製紙着手時期ニ際シ値段ハ半紙以上ノ高値ヲ稱ヘラレ、製紙家ハ生産量ヨリ採算シ 半紙ヨリハ遙カニ有利ナルモノトシ、一齋ニ始業シ愈々製品ヲ出荷スルニ到レバ生産過剰 ナル理由ノ許ニ暴落ヲ示シ、却ツテ不利益ヲ醸シツツアル状態ナリ。之レ一部取扱者ガ製 紙家ニ対シテ常用スル不當ナル商略ナルニ依リ、今後ハ斯ル商略ニ乗ゼラレザル様十分留 意スベシ。普通判傘紙ハ現在ノ販売能力カラ見テ過剰ヲ示シツツアリ、業者良ク留意熟考 ノ上善處ヲ要望ス。」

このように業者の経営までに立ち入り、不当な商人への警戒を公然と強調する技師の姿勢は、他の漆工や陶工などの試験場ではあまりみられないことである。しかし、明治時代の大蔵省印刷局抄紙部長であった佐伯勝太郎以来、この弱体な製紙家を悪徳商人から保護するという、いわば護民官的な姿勢は製紙試験場の良心的で優れた技師の中では脈々と伝承されてきたことであった。

一方、業者を工業組合などに組織して国が支配し、製品の規格も画一化し、広く大量に使用できるようにする時代の要望も強かった。それは資本主義体制の中での合理化という側面での要望でもあった。特に第2次世界大戦以後の現代社会の中では当然の合理化策として普及した。(分かりやすい例をいえば、尺貫法の廃止があった。のちに復活されたが。)

しかし、第2次世界大戦以前の我が国ではそればかりでなく、戦争にそなえる国内体制を作るという国策の面からも、この統一、合理化という施策が強調されたのであった。近代社会(資本主義体制)としての画一、合理化と、あらゆる生産を戦力化する統制経済からの画一、合理化が二重に重なって、とりわけ大きな重圧となったのが我が国の戦前(大正

時代から昭和期前半にいたる)の特色であったことを忘れてはならない。特に、現在では 平和産業の典型とみられている和紙や漆工も戦前は重要な軍需産業とみなされていた。

もともと和紙は爆弾包装紙として大量に用いられていたが、戦闘用地図の裏打紙、パッキング用の牛革の代用の擬革原紙、防毒マスクのフィルター、兵士用紙衣防寒服などとあげていったらきりがないが、きわめつきはアメリカ本土をねらった二万発の風船爆弾がある。この件は小路位三郎の業績に関連してあとで述べる。いずれにせよ、紙屋の組織化や紙の品質や規格の統一化の要求がさしせまったものであったことは理解できよう。

だが、風土に根ざした和紙の本質や江戸時代から伝わる職人社会や問屋を中心とした流通機構は、国の無理押しの画一化に容易に従うものではなかった。業者を工業組合に組織する当局の努力は大正時代から行われていたがなかなか実現せず、本格化するのは昭和13年に国家総動員法が施行されてから以後であった。

その中、伝統的な和紙の製法は一般に時代遅れとみなされるのが常識だったが、古い姿のままで価値があると評価したのが、柳宗悦らの民芸理論だった。単に古いというのではなく、柳宗悦は安部栄四郎を相手にして、伝統的技法の本質を生かしつつ、現代の文房用紙や室内調度用紙として具体的な和紙の用途を開拓したことの意義は高い。このようにして「出雲民芸紙」は誕生したのであるが、戦前、この意義を和紙業界で認めるものはほとんどなく、嘲笑の的であった。

さらに民芸理論をもとにしてありのままの和紙の姿を実地に調査し、記録にとどめたのが、寿岳文章の『紙漉村旅日記』(昭和18年 明治書院)であった。この調査は日中戦争がはじまった昭和12年から3年間、全国の産地を妻の章子とともにたずねたのもである。特に有名な産地ばかりでなく、僻地の名もしれぬ紙屋も訪ね、そこに本当の和紙の姿があると高く評価した。そして、この調査の過程で、寿岳氏は「戦時下の時局で無用の古い紙を調査するのは何ごとだ」と特高(政治思想関係を担当した特別高等警察の略)にスパイ容疑で逮捕留置されている。現在ならば伝統的工芸品産業として国で指定されているものが、当時は国策にさからう非体制的な存在としてみなされたのである。日常的に地元の紙屋の仕事に接している試験場の技師の中にも、古い姿の和紙を雅味のある美しい紙として愛していた人々は必ず存在していたはずだが、それが「標準製造法」といった紙屋の技術書に取りあげられることは公然とはできないことだった。

げんに先に述べた佐伯勝太郎は大蔵省の若い職員に古い和紙について教え、明治神宮外苑に建てられた聖徳記念絵画館(大正15年に建築が完成)に展示される日本画の用紙(縦2.7メートル、幅2.5メートルの和紙)を漉いた土佐紙の中田鹿次には耐久不変の画材用紙は木灰煮、手打ち叩解、天日乾燥という「平安時代の紙屋院」と同様の古法でなければならぬと教えているのである。しかし、大蔵省印刷局が刊行した『佐伯勝太郎伝記並に論文集』(昭和27年)には我が国の製紙技術の改良の業績のみが収録され、本来の伝統的和紙を十分に評価していた一面はまったくきれいに削除されている。この論文集の作成に十年余もかかったというが、この編集の方針はまさに戦前の国策の和紙観にもとづくものだったといえよう。

#### 2 現代の教科書の性格

和紙の分野の伝統工芸士の資格を与える試験の問題で、楮の黒皮から白皮にする歩留りに関して、約半分とする文に正誤をつけさせると大半が誤っている。包丁をにぎって黒皮の表皮を削り取る作業を自ら行っていれば、誰にでも常識として答えられるはずのものである。現在の和紙業界では原料の楮皮は、タイや中国で栽培し、すでに白皮に処理したものを輸入しているから、かっての紙漉き職人の基本作業を分からなくなったのである。米を食べつつ、稲を知らない子供が増加しつつあるのと同様の環境が生まれつつあるのである。この一点から見ても、和紙の世界に飛び込んでくる若い希望者に対する正確でていねいな和紙の教科書の必要性が高まっていることが理解できよう。

現在、一地域の紙屋がそろって同じ紙を漉く状況は、たとえば重要無形文化財に指定された石州半紙の七戸などがきわめて珍しい例とあげられるほどになった。従って戦前の画一的な製法を教える教科書はもはや通用しなくなった。

戦前の和紙の技術書はいずれも紙漉きの操作について、化粧水・調子・捨て水の三段階を判を押したように記してある。しかし、現実はそのように単純にきめられるものでなく、各産地ごとに微妙に変化していた。同じ楮繊維でも風土によって性質が変化している。それを伝統的に異なる漉き方で漉いて、その楮繊維の特色を生かすからこそ、さまざまな名称と特色が違う和紙ができたのである。従って試験場の現場では、化粧水・調子・捨て水の漉き方は単なる建て前であって実際は地元の漉き方を教えていた。「標準製造法」といった技術書を記すのは大学を出た研究者の技師であって、試験場の中で試作を漉いたり、紙屋相手の研修会の実技講師の役目をはたすのは試験場にやとわれている技手であった。地元のベテランの紙屋などが技手をつとめた。

戦前の技手をつとめた紙屋を代表する存在が、島根の工業試験場紙業部にいた安部栄四郎である。はじめ安部氏は木材パルプの混入率をかえた多数の和紙を漉き分ける試作を行っていた。その詳細で膨大な記録は今も安部栄四郎記念の資料館に保存されている。和紙の改良策の先端をいっていたのである。それが、昭和6(1931)年に柳宗悦に出会い、民芸運動に参加するうちに伝統的な製法にもとづく「出雲民芸紙」を完成したのである。「出雲民芸紙」の内容は雁皮紙、楮紙、三椏紙をさまざまに漉き分け、染め分けた豊富な世界である。

私は生前の安部栄四郎から学ぶことが多かった。よく簀桁を手にしながら、「これは土 佐流の漉き方、これは美濃流の漉き方」といって実際にやってみせてくれた。それは土佐 流や美濃流の漉き方を忠実に模倣したものではなく、安部栄四郎流にそれぞれの要点をつ かんで整理したものだった。「まさに天才の紙漉きよ」と感嘆させられた技量の持ち主で あった。

現代のあるべき和紙の教科書は我が国に伝わるさまざまの製紙技法を優劣をいうのではなく、そのまま忠実に記録したものとなる。そこから何を取捨選択するかは紙漉きの側の責任である。現代の紙屋はそれぞれの個性に応じた和紙観を持って、我が道を行くのだから当然の話といえよう。

さらに戦前の教科書(技術書)には原料の楮や三椏などの栽培や紙漉き道具に関する記述がほとんどない。まだ楮や三椏の栽培は、農林省の試験場が植林の試験を行っていたので専門書は存在している。しかし、紙漉き道具となるとほとんどみられない。江戸時代以後の和紙専門書の中でも道具に関する記述はない。いわんや、紙漉き道具の製法や製作者に関するものとなると絶無といってよいほどである。その理由の一つは、我が国の和紙専門書が、それをもとに製紙をはじめることができる真の技術書ではなく、和紙に関する知識を集め好事家の興味を満足させるといった、我が国の文化の特色による。本当は技術を記録するだけでなく、いっぺん、そのやり方で試作して確認した上で記述する方法(フランスの百科全書の技術項目の方法)であるべきなのだが、そこまで徹底した、責任のある方法を我々はまだ取りにくい。

道具の記述がない理由の二つ目は、戦前の和紙が盛んな時期には、紙漉き道具の存在は空気のようにふんだんに供給されるもので、特にその存在を心配する必要がなかったともいえる。道具づくりの存在が注目され、詳細な調査や記録が作られるのは、まさにその技術の存亡があやうくなり、危機感が生じてきたからである。昭和40年代に高知の紙業試験場を中心に紙漉き道具の調査・記録が熱心に行われた時代的な背景はそのようなものであった。この調査をもとに紙漉き道具づくりの職人の全国組織が作られ、組織的に後継者養成が行われるようになった。

このようにみてくると、本著が教科書という形態を取ってなく、純粋に専門的研究書であるが、紙屋はここから学ぶものは山ほどある真の教科書であることに気づくであろう。 現代の教科書とはかってのように試験場の技師が十分にかみくだいたものを分かりやすい文章に記すことではないと思う。

現代の紙屋の志望者は紙漉き道具を親からゆずり受けるのではなく、自ら一からはじめてそろえる必要にせまられている。本書に記されている道具づくりを十分に理解しなければ道具をそろえることはできない。道具をそろえられなければ、自分の念願の紙は漉けないのである。

最後に伝統工芸士の試験問題に立ち戻るならば、たとえば本著の道具づくりの記述の中から問題が作られるようにならなければならないのである。つまり我が国の紙屋の常識がそこまでいかなければならない。本著の意義は狭い和紙研究者の間での論議にとどまるのではなく、今後の紙屋の毎日の仕事の中で座右の書となることである。ここには長い和紙の歴史の中で磨きぬかれた技の粋がこめられている。

#### 3 教科書の新しい範囲

現代の和紙の教科書は直接の技術の分野にとどまるものではない。和紙が用いられる広い範囲のことを現代の紙屋は心得ていなければならない。かって山奥の僻地で紙を漉いていた紙屋は、紙を紙問屋に納めた後は、どこでどのように用いられているかを知らなかった。むしろ、そんなことに関心を持つ紙屋を問屋は嫌った。「直接、売りに行かれたらかなわない」と販路先は紙屋に秘密だった。ひそかに紙問屋の荷から荷札をちぎってきた紙屋もいたに違いない。

文化庁が平成14年に作成した工芸技術記録映画の『石州半紙』(日経映像)の中で石州半紙技術者会長の久保田保一が、「和紙を使うのは芸術的に高い美術家や書家なのだから、紙屋もそうした高い芸術家の精神を理解できるよう心がけなければならない」という意味のことを語る。それが「紙屋は芸術家になれ」といったように短絡に受け取ったむきがある。芸術家と紙屋の対話を求める久保田氏の言葉は当然の内容なのだが、真意が素直に受けとられないほど稀なことなのかも知れない。

大きな紙問屋が消え去った現在、紙屋は自ら漉いた紙の束を持参して大都会の中の使い手と売買の交渉するのは当然のこととなっている。あるいは定期的に展覧会を開催して、直接、使い手の顔を見ながら売買することも当然のこととなっている。逆に使い手が漉き場にやってきて望みの紙を購入していくのも当然のこととなっている。

和紙の用途は日常生活の多方面で使われるので、使い手のさまざまな用途の話をきいて 売買が行われている。しかし、和紙の本来の用途は書写用紙からはじまっているのである から、書画という芸術の分野を知ることも大切にすべきである。

再三、引きあいに出すが、安部栄四郎は民芸運動の優れた作家の人々と親密に交流した。 特に浜田庄司、バーナード・リーチ、棟方志功らと親しくなった。安部氏の自宅の壁や襖 には逗留していた棟方氏が描いた絵が数多く残る。移動させることが困難なのであまり知 られていないが、いずれも棟方氏の代表作と評価すべき堂々とした風格の密度の濃い作品 である。安部氏と棟方氏が芸術的に高い水準でつきあっていたことを物語る。

民芸運動の陶芸家や画家の人々は、自分の制作の分野ばかりでなく、それぞれ芸術論や 文化論の分野でも立派に一家言を有する見識を持っていた。現在、民芸紙というと安っぽ い土産物のイメージすら生じるほどになってしまったが、本家本元の「出雲民芸紙」は高 い趣味の気品の高いものである。こうした芸術的に高い民芸紙が生まれたのは、柳宗悦以 下の優れた学者や芸術家との交流の中で安部氏が感性を磨いたからにほかならない。

さて、本著では製紙の古代技術の研究をはじめとして歴史上の和紙の研究が含められている。これらの研究の動機は絵画や書などの文化財の修復や文化財の保存管理上の問題点を解決するためのものであった。現在、文化財保護の観点からの和紙の調査・研究は高知県立紙産業技術センターが我が国では唯一の存在といってよい。我が国ばかりでなく、世界中からさまざまな紙の調査依頼がよせられている。今後、センターが経験を重ねるほど、その存在の意義は高まり、早晩、世界において唯一の高さを持つ和紙研究センターとして評価されることは目に見えているといって良い。

以上は文化財関係者の中での評価の話であるが、調査・研究の対象だった絵画や書の古典に紙屋は注目して欲しい。和紙の荷なったものは過去の日本文化全体だったのである。和紙を生かして、過去の芸術家は心を打つ名品を制作した。ある場合は使い手の作家と和紙は調和した関係であった。ある場合は使い手の作家が和紙を厳しく酷使して、今迄にない和紙の能力を引きだすこともあった。また書や絵画の歴史は和紙の歴史でもある。書や絵画の時代の流れを楽しみつつ、和紙の歴史を目に焼き付けることでもある。

文化財の和紙に関する水準の高い論文の中から、芸術の分野での和紙の使い方、さらに

和紙を生かした芸術そのものの面白さ、感動を味わう所まで読みとっていただけたら、これも現代の和紙の他では得られぬ貴重な教科書である。論文からヒントを得て、自分の紙の能力を高め、広げることができできたならば、一見、アカデミックにみえる本もきわめて実践的な教科書となるのである。

#### 4 次の扉は開かれた

これまでみてきた、さまざまな土佐紙の漉き方や紙漉き道具の製法(第2章)や古代の和紙をはじめとして世界の手漉き紙に及ぶ調査・分析の報告書(第3章)は、いずれもベテランの各研究者の半生の業績の集大成である。それに対し、巻頭にかかげられた土佐典具帖紙など十種類の和紙を比較した研究は、今回、当該技術センターのベテランが後見役にまわり、新鋭の研究者が先頭になって研究したものである。

平成13年に重要無形文化財に指定された土佐典具帖紙の特性を他の楮薄紙や薄様雁皮紙などと比較することによって、明確に浮きあがらせた。現在、土佐典具帖紙は日本のみならず、ルネサンス期の壁画の名品の洗浄などという、世界の文化財保存修理に欠かせない和紙として高く評価されているので、今回の研究成果は広く世界的に注目されるはずのものである。

比較対照するために選ばれた和紙には興味ぶかいものが多い。土佐典具帖紙と同様に楮薄紙だが、土佐典具帖紙が叩解後に水洗いして長繊維のみにそろえているのに対し、標準の製法なので紙に非繊維細胞(特に柔細胞)類が紙に残るもの(薄美濃紙)。土佐典具帖紙と同様に水洗いして楮の長繊維のみにそろうが、漉き方が簀の上で紙料液に渦を巻かせる土佐典具帖紙に対し、縦ゆりを数回行う程度の単純な漉き方のもの(吉野紙)。同じ楮薄紙だが胡粉を混入しているもの(美栖紙薄口)。同じ典具帖紙を称しているが、マニラ麻を原料とした機械漉きのもの(薄典具)。同じ薄紙だが、他の植物繊維を原料としているもの(薄様雁皮紙)などなどとよく熟慮されている。

それらに対し、①強靱さ、②吸液性、③透過性、④柔軟性、⑤安定性、⑥作業性をキーワードにして、それぞれに数種類にわたる精密な検査を行った。それらは紙漉きの現場を熟知している者の判断で行われ、たとえば紙の裂断長は縦方面と横方面のほかに45度斜めからの測定をつけ加えるなどの配慮をしている。その結果、試験紙の原料や漉き方の操作の特色までありありと明確に数値で現わされることができた。

たとえば雁皮紙の数値は、楮紙と大きくかけ離れ、いかに異質な素材であるかを改めて 感じいらせた。原料処理の違う薄美濃紙は、同じ楮紙でありながら土佐典具帖紙と常に大 きく数値が違った。微妙な紙漉きの操作の違いなど、従来は物性の測定では現わされない ものと考えがちであったが、今回は明確に数値で深い意味まで解き明かされたのは驚きで あった。

和紙のみならず、漆工などの分野でも科学者による製品や製法の試験が行われてきたが、 ものづくりの立場からは納得のいかないものが多かった。それは、科学者の素材や製法に 対する理解が表面的で浅く、せっかくの試験結果が現場で冷たく無視されていた。今回は 長年にわたり製紙にたずさわり、紙屋同様に製法を熟知している研究陣であったので、適 切に試験方法が取りあげられ、試験結果も正しく理解し、解釈されたのであった。紙屋は 安心して、今回の試験結果から従来、知られなかった意味を学ぶことができる。実地に役 立て、さらに優れた紙を漉くことができる。

そして、今後の研究テーマもあらわになった。「次の扉は開かれた」のである。

たとえば、楮薄紙から出発して広く和紙全体に同様の研究を押し進めることが望まれる。 非繊維細胞類のさらに多い石州半紙、填料を入れた宇陀紙の数値は、今回に比較してどの ように現れるのであろうか。私の目が釘付けになったのは薄様雁皮紙の乾時裂断長縦横比 が2.30と思いのほか大きく、説明にも「薄様雁皮紙や吉野紙、美栖紙は縦方向の裂断長が 大きく、縦揺りが強調され、繊維が縦方向へ配向していることを意味する」とある。本来、 雁皮紙は繊維がよく絡んでいるので、今回の測定でも多くの場合、縦横の違いが少ないの で、これがめだつ。

重要無形文化財「雁皮紙」の保持者安部栄四郎をはじめとして、今回、試験紙を漉いた

土佐紙の尾崎金俊、石州半紙とともに雁皮紙を漉くことの多い久保田保一らの諸氏の場合、いずれも基本は楮紙を漉く「流し漉き」の操作で雁皮紙を漉いている。そのことを見事に数値が指摘しているのである。

平成14年に重要無形文化財「名塩雁皮紙」の保持者に認定された谷野剛惟が漉く間似合紙や同じ名塩の地で馬場和比古が漉く箔打紙(雁皮紙)の漉き方は、いわば麻布の簀の上で石の微粉の混入した雁皮の紙料液を小波をたてながら、前後左右に自由に動かして漉くものである。ネリこそ入るが典型的な「溜め漉き」で、安部栄四郎らの「流し漉き」の雁皮紙とは根本的に異なる、おそらく紙の縦横の強さの違いは限りなく1.0に近づくことが予想される。特に馬場和比古の漉く木灰煮で天日乾燥の伝統的な箔打紙の用途は、金箔を打ち延ばすためである。この紙の間にはさんだ金箔が前後左右に均等の厚さで広がることが求められているのであるから、紙力の縦横の違いは少ないはずである。今後の調査研究がここまで広がることがまたれる。

今回の研究では問題を複雑にさせないためか、ネリの働きに関する項目は省略されたが、 今後はこの複雑微妙な問題も解明して欲しい。ネリの使用がいつはじまるかは、古代の和 紙研究の重要なテーマである。一応の結論はすでに出ているが、ネリなしに紙を漉こうと する時の紙屋の苦闘ぶりを見ていると、本来、トロロアオイなどよりは原始的で弱い働き のネリであっても、その援助なしに手漉き紙は誕生しなかったのではないかと想像してし まう。

長く国の文化財保存修理の中心人物として指導にあたり、その存在が世界的に知られている増田勝彦を長として、ベテランと新鋭の研究者が協力した研究集団は、今回の調査研究で解散するのではなく、さらに研究を深めて欲しい。それは和紙界全体のためにも必要なことなのである。

再び登場してもらうが、大蔵省印刷局抄紙部長の佐伯勝太郎は土佐紙が気にいったのであろう、何回も高知を訪ねている。定年で退官される直前の大正13年の秋の高知訪問が最後となるのだが、この時、「日本紙保存会」を創立し、その発会式すら行っている。もとより会長は佐伯氏であるが、会の目的は(1)古紙の研究と(2)新紙の抄造であった。そして早速、「土佐紙における紙の歴史」をまとめることを地元の人に命じられている(『土佐紙業史』昭和31年より)。

私自身、昭和43年に越前奉書と雁皮紙の指定を行った時に、「いずれ、和紙という名称だけで指定する時が来るであろう」と考えた。当時、佐伯勝太郎なりに危機感を感じたから発想した名称なのだろうが、「日本紙保存会」とはスケールの大きな名称で土佐にふさわしい。今回結集された研究者の方々が「日本紙保存会」を継承されることを期待したい。第2次「日本紙保存会」の再開である。

#### 第1章 土佐典具帖紙等の特性調査研究

#### 1.1 概 説(遠藤 恭範:高知県立紙産業技術センター主任研究員)

土佐典具帖紙(とさてんぐじょうし)は、室町時代に岐阜県の郡上地方で作られ始めたと言われる楮薄紙で、地名である郡上の上に天印をつけ「天郡上」の名称から由来したという説が有力である。昭和48年に国の記録作成等の措置を講ずべき無形文化財に選択され、平成13年土佐典具帖紙を抄紙する浜田幸雄氏が重要無形文化財保持者(人間国宝)に指定された。高知県吾川郡伊野町を中心にタイプライター用原紙(「トサ・ステンシルペーパー」)として作られ、国外に輸出するなど外貨獲得に多大な功績を残してきたが、後加工の手間を省くため巻き取り紙の要求が強かったことから機械化が進み、手漉き和紙生産戸数が激減する運命を辿ってきた。現在では人間国宝として浜田幸雄氏のみが手漉きによる土佐典具帖紙を作製している。用途としては、貴金属の包装紙やちぎり絵などの手芸用紙として多く使用されているが、近年その特徴を活かして文化財修復用紙としての利用が進んでいる。一口に文化財修復用紙と言っても、用いられる紙は破れにくい、折り曲げに強いといった特徴だけでなく、修復作業が行いやすい柔軟性や保存を考えた長期安定性等の機能が必

今回は文化財修復用紙に関する様々な物性を評価することで、最高品質の土佐典具帖紙はどういうものであるかを追求し、かつ最適な文化財修復用紙の開発を目的とする調査研究を行うこととした。

#### 1.2 世界の文化財修復用和紙の実態及び使用事例

要不可欠となってくる。

(増田 勝彦:昭和女子大学大学院生活機構研究科光葉博物館副館長)

#### 1.2.1 和紙が紙文化財の修復用資材として注目された状況

1966年11月にイタリア、フィレンツェを流れるアルノ川の洪水によって、フィレンツェの町は大きな湖のようになってしまいました。やがて水が引いた後の、教会、文書館などの文化施設には、ルネッサンス以前から伝えられた来た数十万点もの古文書ほか美術品が、水による彩色や木組みの損傷、泥による汚染などによって損傷を受けました。

その救出に西欧各地から集まった修復の専門家達によって、紙を素材とした文化財の修復の充実が認識されました。大量の文書を如何に保存して行くか、どの様な基準を頼りに処置を進めれば、大量の文書を早く生き返らせることが出来るのか、など現在につながる保存の原則なども検討される中で、和紙に対する具体的な情報の要求も出てきました。

保存処置用素材として和紙が検討され、採用される中で、和紙の中性・アルカリ性が積極的に評価されるようになりました。そのような状況の中で、世界の紙製文化財保存の専門家は、自分の国の文化財を守るために、日本の素材 (和紙) と技術 (表具技術) を、自国に適用しようとしました。その動機をきっかけとして、和紙の調査が欧米を中心に行われるようになりました。和紙の美しさをアピールしていた時代から、保存用資材としての機能が評価される時代へ変化していったわけです。その具体例が、国際紙保存協会 (IPC、Institute for Paper Conservation) 第10回大会1986年オクスフォード、で発表された 2件の和紙調査報告です。そこでは、密度、繊維組成、灰分、澱粉含有、アルカリリザーブ% (炭酸カルシウム換算)、pH、鉄含有ppm の諸項目が調査測定されています。日本の和紙販売店で、その様なデータを提示している店は、管見では 1 店だけです。海外の修復専門家が、伝統的方法で造られているという理由だけで、和紙を修復用資材として認め、導入したのでは無いことがわかります (※注 1)。

一方、1989年11月22日、50才で亡くなられた"けいこ・みずしま・キーズ"氏、は、欧米で活躍する日本人の修復専門家として、日本の伝統的修復技術や和紙などの素材と欧米の技術・素材との良き関係を提唱し実践されていました。1975年に自分の工房を開設して以来、博物館、美術館及びプライベートのコレクションのために仕事をするかたわら、クーパースタウン保存専門家養成コース、J. F. ケネディー大学オバーリン校、カリフォルニア大学などで後進の教育にも当たられました。

彼女は、日本の表具技術・和紙に対する関心を、単に極東美術品だけの特殊なものに終わらせず、世界の文化財に適応できるユニバーサルなものとして正当な評価を与えました。彼女は、その点で欧米の紙製文化財修復家により尊敬を受けています。彼女を通して、和紙や表具技術を知ることとなった専門家も多いのです。1988年秋、京都国際会議場で、絵画の修復について、非常に明快な発表をされた、けいこ・みずしま・キーズさんの姿は、海外から参加した修復専門家だけでなく日本の専門家の間にも強く記憶されました。

#### 1.2.2 和紙と技術に関する情報の海外への発信

#### (1) イクロムを中心に行われた研修

イクロム(ICCROM)は、1956年のユネスコ第9回総会決議に基づいて、1959年に設立された、国をメンバーとする国際機関です。現在100以上のメンバー国と文化財保存の103機関を準会員としています。その正式名称の英文"International Centre for the Study of the Preseravtion and Restoration of Culrtural Property"から直訳すれば、文化財の保存と修復に関する研究のための国際センター、となります。



イクロムでは、1977年以来、多数の日本の表具技術研修会を主催あるいは共催、協力などの形で、開催してきました。研修の開催場所は、イタリア、ローマ市、を中心にベニス市、ビテルボ市、アメリカ合衆国ワシントン特別区、スイス、チューリッヒ市、オーストラリア、キャンベラ市、オーストリア、ホーン市、などです。

その研修会には、各国の博物館、美術館、図書館、文書館などで紙を素材とした文化財、即ち、古文書、書籍、版画、素描、壁紙、設計図面などの修復を担当する修復担当者達でした。その数はおよそ100名を超す程度でした。

(2) 東京国立文化財研究所(現、独立行政法人文化財研究所、東京文化財研究所)による研修 その様な研修への要望に応えて、1992年から東京国立文化財研究所(当時)とイクロムの 共催によって、東京と京都を会場にした研修が実施されました。三週間の実技研修でした 東京会場では、イクロムと東京国立文化財研究所の事業に関する講義、日本の文化・美 術史、日本の文化財保護法、日本の文化財に使われる伝統的な素材の講義が行われました。 京都では二週間半にわたる実習が組まれました。表具に関する講義と実技は東京国立文化 財研究所の研究員と尾立氏(※注2)の指導のもとに行われました。

実習は表具の基本的な諸道具の説明から始まりました。内容は主に違った種類の刷毛の正しい使い方、主な接着剤として使われる小麦澱粉糊の作り方と種類の違う和紙を各工程で使い分けている理由などです。次に材料である和紙の特性とその製造方法についても講義がありました。

入門としての講義の後は、軸物の製作に必要な紙と表装裂に対するさまざまな裏打ちの技術を、先ず実演して見せ、研修生も実際に行います。実習は墨流しや砂子蒔きの技法を使って本紙を製作した後、それに裂の付け廻しを施し表装するまでを試みました。表具の製作の中で使われる多くの技術に対する、より深い理解を得ることを主眼に置き、各種の技術を実習しました。大型本紙に対しての裏打ち技術は、西洋の大型作品に取り入れることもできる技術としてつけ加えられました。さらに紙や裂を乾燥させるために使われる仮張りの製作が実習として行われました。研修中に8枚の仮張りができあがりました。

これらの技術の各工程には、世界の文化財を扱うために応用できる技術要素が詰まっています。日本の掛け軸の仕立て方を教えることが目的ではありません。ですから、伝統的な装丁に必要な細かいしきたりや慣習的な要素は、省いていました。

期間中には、研修の内容に必要ないくつかの研修旅行と見学が用意されていました。京都国立博物館では日本での主な国宝を修理しているいくつかの工房を訪ねましたが、そこでは、違った種類の修理に必要な裏打ち技術や多くの和紙のストックを目にし、技術者たちと意見を交換しました。京都国立博物館では、本物を目の前にしながら各作品の歴史、沿革を学びました。2日間は奈良と吉野へ、バスによる研修旅行が組まれて、奈良では平城宮跡、東大寺の大仏、それに奈良国立博物館を訪ね、翌日は宇陀紙と美栖紙の紙漉き場を見学するため吉野の郷を訪ねました。研修生はそこで紙漉きに必要な多くの工程を学ぶことができました。一日の終わりには各自が自分で紙を漉くという貴重な体験もできました。楮の皮や打解直後の繊維の状態、トロロアオイ、ノリウツギの粘剤の感触など、文献で知っていた和紙の製造を実感できたことが、大きな感動であった、というのが研修生の言った言葉でした。

研修に参加した15ヶ国15人研修生はそれぞれの国の主要な公的施設で実際に修理に携わっています。その参加者は、イクロム加盟国であるオーストラリア、ブラジル、カナダ、チリ、ドイツ、ハンガリー、インド、イラン、マレーシア、パキスタン、ポルトガル、スウェーデン、タイ、イギリス、そしてアメリカから参加しました。少人数で実施されたこの研修では、それぞれの仕事場で体験しながら直面している問題点に対する情報の交換は、各自が義務づけられていた発表を通し実現しました。日本の美術品を扱っていると報告した何人かは、その美術品の多くがひどい状態のままになっており、日本の美術品への管理や修理について経験不足だということを強調しました。研修生の発表には、文化財保存修理所のいくつかの工房から聴衆として参加があり、それが「東洋と西洋の修理への考え方の違い」について活発な討論が繰り広げられるきっかけとなりました。研修生は、来日の機会を捉えて和紙を出来るだけ多く買って職場に持って帰りました。海外における和紙の購入が不自由であることの反映でしょう。

#### 1.2.3 国際文化財保存学会での発表に見る日本技術関連情報

研修とは別に、日本の技術を世界に発信した一つの窓口として知られるのが、1988年に国立京都国際会館で開催された、国際文化財保存科学会議(IIC, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works)京都大会です。

そこでの統一テーマは、「東洋の文化財の保存」とすることとなりました。それまでもっぱら西洋社会を中心に開催されてきたIIC大会を、初めて極東アジアで開催するに当たっての、配慮でした。そこでは、アジアの研究者、修復専門家だけでなく、欧米の専門家達が大勢積極的に、東洋の文化財に関する発表を行っています。

また、2002年9月に、アメリカ、ボルティモア市で行われた、IIC大会が、紙の保存と修復であったため、日本の技術に関連した発表も多く見られました。以下、日本の技術や和紙に関係している発表だけ抜き出して表1にまとめました。

表1 IIC国際文化財保存科学会議における、表具と和紙に関する発表

1988年 I I C京都大会での発表						
発 表 テ ー マ	発 表 者	所属機関所在国				
屏風の技法と取り扱い:東と西の比較	ディアンヌ・ライデン	アメリカ				
古糊の物性の研究	ウ゛ィンセント・タ゛ニエル	イギリス				
日本版本コレクションの補修について	ロー・フレミンク゛	イギリス				
日本版画の保存:総説	ケイコ・キース゛	アメリカ				
ジヘルニーにあるクロード・モネ・コレクションの日本木版画の保存事業	マリクリスチーヌ・エンシャイアン	フランス				
和紙に印刷されたホイッスラーの3枚の版画の保存	キャサリーン・ニコルソン	アメリカ				
五幅の中国仏教絵画の保存と再表具	タケミツ・オオハ゛	アメリカ				
10世紀以前の紙の保存対策	ヒ゜ーター・ローソン	イギリス				
中国から輸出された紙本美術品の保存	キャサリン・リックマン	イギリス				
英国にある18世紀の中国製壁紙の保存	<b>ポーリン・</b> ウェッバー	イギリス				
保存の基本としての和本の歴史と構造に関する研究	キャサリン・アトウット゛	アメリカ				
熱帯地方における日本の屏風	エト゛ナ・テ゛ュウ゛ィウ゛ィエー	ブラジル				
ばロックハウス (グラスゴー市、スコットランド) における中国製壁紙の保存	サラ・マンセル	イギリス				
ライスペーパーに描かれた二冊の絵冊子の保存	ペニー・ジェンキンス	イギリス				
西洋の紙保存における東洋の機械漉紙	スーサ゛ン・ヘ゜イシ゛	アメリカ				
日本の屏風の製作と修理	宇佐美直八	日本				
日本画の裏打ちを剥す乾式法について	岡岩太郎	日本				
和紙の耐久性	稲葉政満	日本				
中国古代紙の保存	周宝中	中国				
2002年IICボルチモア大						
発表 テーマ	発 表 者	所属機関所在国				
日本の彩色屏風:製作材料と彩色技術	サント゛ラ・ク゛ランサム	イギリス				
日本彩色版画における銅顔料による劣化	星恵利子	日本				
18世紀中国壁画-歴史と保存処置-	イサ゛ヘ゛ル・ランハ゛ート	フランス				
現代日本画の保存	小谷野匡子	日本				
サンドイッチ法による酸アルカリ変色	稲葉政満	日本				
古文書、仏教教典の修復に、デジタルイメージを利用する	岡泰央	日本				
浮世絵に使用されている青花の調査研究	佐々木志保	イギリス				
中国手漉き紙の劣化	陳剛	中国				
染色楮紙の湿熱劣化	吉田一成	日本				
微小点接着法と糊付けの転写法	増田勝彦	日本				

#### 1.2.4 海外における表具技術と和紙の利用例

和紙と表具技術の海外での利用例の内、上記の表に挙げられているのは、東洋美術が多く見られますが、それぞれの国の紙作品にも、大いに応用されています。

文化財保存に関する文献索引のインターネットサイトで、探すと「紀元前4世紀パピルス文書の保存」、「大面積カンバスに描かれたパステル画ひずみの除去」「パオリナチャペルのミケランジェロ型紙の修復」「41点のロートレックポスターの保存」「大型画面の木炭画の保存」「大型画面のプリントや素描」「17世紀の大型地図の保存」など、大画面の紙作品に対する和紙の使用例の報告が多いのが目立ちます。

和紙が、保存修復材料として、海外で受け入れられているのは、その機能と物性に依っているので、その美しさは極めて副次的な位置にあると思えます。和紙の安定性が、正倉院文書をはじめとする膨大な量の歴史的文献類によって傍証されていることは、良く知られていますが、現在造られている全ての和紙が長期保存に耐えられるかは疑問です。原料処理などの製紙工程中には、昔の方法とは異なる部分があるためで、正倉院の紙と同じ寿命を保つとは断言は出来ません。しかしながら、大体において、アルカリ性を示す和紙は、酸性を示す紙より遙かに長持ちすることは、近年の酸性紙問題に関連した研究で明らかです(※注3)。

適当な強度を持ち、経済的な価格で購入でき、取り扱いが複雑でなく、処置の対象と感覚的・視覚的に似ている、などの性質は、実際に手にとって試してみれば短時間でわかる事項ですが、安定性に関しては、その和紙の製造過程を明らかにして、現時点で知られている化学的な指標即ちpH値を添えた情報をも提示する姿勢が、供給する側に求められています。

#### (1) セミナーでの報告

平成11年東京国立文化財研究所は、それまでの6回の研修に参加した専門家による報告会JPCセミナーを開催しました。それまでに研修を受けた紙保存専門家で、現地工房で研修成果を利用している、または、現地で他の専門家に対して、研修内容を教授している専門家を招へいして、研修に対する評価や研修改善案を提示してもらいました。同時に応用例や、改良例など、研修の成果が、どの様な形で、各国の専門家の間で、適応、発展しているかを報告しあい、お互いに新知識を得ました。表2に、発表のテーマを列挙しますが、如何に多くの場で、日本の絵画類だけでない、多くの文化財に、和紙を使う技術が応用されているかが、わかるでしょう。また、彼らは、単に、自分の仕事に生かすだけでなく、研修を主催して、近隣の国から参加する専門家に、技術を伝えているのです。

表2 JPCセミナーにおける発表ー自国での表具技術の応用例ー

一その活動と共同作業一]   うイデン極東美術保存センターTyレコック・ジョアン バメラ   「大型紙本油画の修復」			
アルコック・ジョアン パメラ     「大型紙本油画の修復」	フィリッフ。・メレテ、ィス	「ライデン極東美術保存センター	オランダ
フルシコ・マリア		ーその活動と共同作業ー」	
マルシュ・マリア	アルコック・シ゛ョアン ハ゜メラ	「大型紙本油画の修復」	オーストラリア
アパ・レシケ・デ・ヴ・リエス         る、日本製資材の代替」         ア・ランド・国立図書館           ヴ・ァレント・ヴィ・ライラ ヴ・ラス         「JPC-95の成果を基礎とした中国、日本、インド紙製文化財の修復」         チェコ プ・ラへ国立美術館           ラローク・クロート*         「パリ第一大学で開催したコス(東から西へ:西洋版画類の日本式修復技術)」         フランス パリ第一大学           ラモン・ウス ウルリッセ         「トレーシングペーパーの補強に見られる日本技術応用の限界」         ペーパンス・アン 「大英博物館におけるチベット・タンカの修復」         イギリス 大英博物館           エパ・ソス・アン 「大英博物館におけるチベット・タンカの修復」         インドイギリス 大英博物館         インドイデ・グデ・グラ・ボンジ・国立芸術セクー インドの手漉和紙をの比較」         インドインドー国立芸術セクー インドインドー国立芸術セクー アイフラン ドランを付足す」           アクカウ・イン・ニーウ 「日本の保存原則一天と地・緑(へり)を付足す」         アイルランドアイルランドスリンドの多くに描かれた水彩画のイスラエル(を復身)         イスラエルイスラエルイスランドスリントでも次を復身を行る。イスラエル(を復身)           アフォト・イルシャト・「銅線物文書の補強」         パキスタンパキスタンパキスタンパキスタンパキスタンパキスタンパキスタンパキスタン			ヴィクトリア州立図書館
ヴ゙ァレント-ヴ゙ァ・ライラ ヴ゙ラス         「JPC-95の成果を基礎とした中国、日本、インド紙製文化財の修復」         チェコ プラハ国立美術館           ラローク・クロート*         「パリ第一大学で開催したコース(康から西へ:西洋版画類の日本式修復技術)」         フランス パリ第一大学           シモン・ウス ウルリッセ         「トレーシングペーパーの補強に見られる日本技術応用の限界」         ドイツ ペルリン交通と技術博物館           エバンス・アツ         「大英博物館におけるチベット・タンカの修復」         イギリス 大英博物館           ジ・オイン・リトゥ         「インド手漉紙、手漉和紙との比較」         大英博物館           ジ・オイン・リトゥ         「イラン13世紀のコーラン手稿本の修復に応用した手漉和紙技術」         イラン ディルランドのシ芸術大学でリンミ 新術大学でリンミオルータンドの多行とす」           マッケ・グ・マクケ・ク・マッケ・グ・マイケル         「自本の保存原則一天と地・緑(へり)を付足す」         アイルランドコン美術館イン・アイルランドのサンドの多行とす」           マッケ・グ・マイケル         「蜘蛛の巣に描かれた水彩画のを復」         イスラエルイスラエルを復り、イスラエルを復り、イスラエルを復り、イスラエルを変し、イスラエルを変し、イスラエルを変し、イスランドの参加を関する。アナバ・キスタンパ・キスタンパ・キスタンパ・キスタンパ・キスタンパ・キスタンパ・キスタンパ・キスタンパ・キスタンパ・キスタンドの修復」         ボーランドコラス・デ・シ西部地域文化財保存修復研究所のデンス・ア・フル・ディンで部地域文化財保存を復研究所のより、アナーデ・フェーデンスのエーデンスで、アナーデ・フェーデンス・アナードはオープ・アナードはオープ・アナードはオープ・アナードはオープ・アナードはオープ・アナードはオープ・アナーバー・アナン・アナードは、オーラング紙保存専門家(フリーランス)           スタール・モニカマーデ・レオ・ファイ・オーフング・スイ・オーフング・スイ・オープ・アナー・アナン・アナンス・アナー・アナン・アナント・アナンス・アナンド・アナンド・ファン・アナンド・ファス・アナンド・ファン・アナンド・ファン・アナンド・ファン・アナン・アナンド・ファン・アナン・アナン・アナン・アナン・アナン・アナン・アナン・アナン・アナン・アナ	マルシコ・マリア	「ブラジルで入手可能な資材によ	ブラジル
日本、インド紙製文化財の修復」		る、日本製資材の代替」	ブラジル国立図書館
フランス	ウ゛ァレントーウ゛ァ・ライラ ウ゛ラス	「JPC-95の成果を基礎とした中国、	チェコ
西へ: 西洋版画類の日本式修復技術)」		日本、インド紙製文化財の修復」	プラハ国立美術館
ジモン・ウス ウルリッヒ         「トレーシングペーパーの補強に見られる日本技術応用の限界」         ドイツ ペールリン交通と技術博物館           エハ・ソス・アン         「大英博物館におけるチベット・タンカの修復」         イギリス大英博物館           ジャイン・リトゥ         「インド手漉紙、手漉和紙との比較」         インドインドー国立芸術センターハーケシル・マンダ・ナー「イラン13世紀のコーラン手稿本の修復に応用した手漉和紙技術」でインラン芸術大学でクリンを付足す」         イランテヘラン芸術大学でイルランドアイルランドアイルランドアイルランドのりを付足す」           マッケ、シ・マイケルでします。         「蜘蛛の巣に描かれた水彩画の修復」         イスラエルイスラエルイスラエルイスラエルイスラエルイスラエルイスラエルイスラエル	ラローク・クロート゛	「パリ第一大学で開催したコース(東から	フランス
見られる日本技術応用の限界」		西へ: 西洋版画類の日本式修復技術)」	パリ第一大学
Tバソス・アン	シモン・ウス ウルリッヒ	「トレーシングペーパーの補強に	ドイツ
タンカの修復」         大英博物館           ジャイン・リトゥ         「インド手漉紙、手漉和紙との 比較」         インド 心ディラ・ガンジー国立芸術センター           バーケシル・マンダ・ナ         「イラン13世紀のコーラン手稿本 の修復に応用した手漉和紙技術」         イラン テヘラン芸術大学           マックグ・イン・ニーヴ         「日本の保存原則ー天と地・縁(へ り)を付足す」         アイルランド アイルランド アイルランド 国立美術館           マッケ、シ・マイケル         「蜘蛛の巣に描かれた水彩画の 修復」         イスラエル イスラエルレ イスラエルレ イスラエルレ イスラエルレ イスラエルレ イスラエルレ イスラエルレ イスラエルレ イスランド ニコラス・コペールニクス大学 文化財保存修復研究所           ウオッチャク・ミロスワーワ         「両面に描かれたバロック期の旗 の修復」         ポーランド ニコラス・コペールニクス大学 文化財保存修復研究所           エリクソン・マーティン         「中国製壁紙の修復」         スウェーデン スウェーデン スウェーデン スウェーデン スウェーデン スウェーデン スウェーデン スウェーデン スウェーデン スウェーデン スウェーデン スウェーデン スウェーデン スウェーデンス           スタール・モニカ マーガ・レサ マリア         「壁紙修復のためのサポート法」 オランダ 紙保存専門家(フリーランス)           ムネイ・イヴ         「エジプト、パピルス文書修復に         フランス		見られる日本技術応用の限界」	ベルリン交通と技術博物館
ジャイン・リトゥ         「インド手漉紙、手漉和紙との 比較」         インド イクディラ・ガンジー国立芸術セクター           ハーケシル・マンダーナー トーケシル・マンダーナー アイルランドでイラン芸術大学         「イラン13世紀のコーラン手稿本 の修復に応用した手漉和紙技術」         イラン テヘラン芸術大学           マックケーン・コーヴ マックケーン・マーケー アイルランドでイルシャトであり。を付足す」         「日本の保存原則ー天と地・縁(へ り)を付足す」         アイルランド アイルランド 国立美術館           アフメトで・イルシャトである。 「編織物文書の補強」         パキスタン パキスタン パキスタン パキスタン パキスタン トゥーランド コラス・コへ。ルニクス大学 文化財保存修復研究所         ポーランド コフランス。ルニクス大学 文化財保存修復研究所           エリクソン・マーティン         「中国製壁紙の修復」         スウェーデン スウェーデン スウェーデン フランス           スタール・モニカ マーガンサマリア         「壁紙修復のためのサポート法」 マーガンサマリア         オランダ 紙保存専門家(フリーランス)           ムネイ・イヴで         「エジプト、パピルス文書修復に         フランス	エハ゛ンス・アン	「大英博物館におけるチベット・	イギリス
比較」		タンカの修復」	大英博物館
ハー・ケシル・マンタ・ナ         「イラン13世紀のコーラン手稿本の修復に応用した手漉和紙技術」でハラン芸術大学でリカディン・ニーウ」「日本の保存原則ー天と地・縁(へり)を付足す」で対象では、「日本の保存原則ー天と地・縁(へり)を付足す」では、「一方シンドでは、「一方シンドでは、「一方シンドでは、「一方シャト・イルシャト」を復すがあれたが、中国では、「一方シャト・イルシャト」では、「一方シャト・イルシャト」では、「一方の修復」では、「一方の修復」では、「一方の修復」では、「一方の修復」では、「中国製壁紙の修復」では、「中国製壁紙の修復」では、「中国製壁紙の修復」では、「中国製壁紙の修復」では、「中国製壁紙の修復」では、「中国製壁紙の修復」では、「中国製壁紙の修復」では、「中国製理紙の修復」では、「中国製理紙の修復」では、「中国製理紙の修復」では、「中国製理紙の修復」では、「中国製理紙の修復」では、「中国製理紙の修復」では、「中国製理紙の修復」が、「中国製理紙の修復」では、「中国製理Mのでは、「中国製理Mのでは、「中国製理Mのでは、「中国製理Mのでは、「中国製理、「中国製理、「中国、「中国、「中国、「中国、「中国、「中国、「中国、「中国、「中国、「中国	シ゛ャイン・リトゥ	「インド手漉紙、手漉和紙との	インド
の修復に応用した手漉和紙技術」		比較」	インディラ・ガンジー国立芸術センター
マッゲ イン・ニーヴ         「日本の保存原則ー天と地・縁(へり)を付足す」         アイルランド アイルランド アイルランド アイルラント 国立美術館           マッゲ ン・マイケル         「蜘蛛の巣に描かれた水彩画の修復」         イスラエル イスラエル 情物館           アフメト ・・イルジャト でしまり でしまり できます できます できます できます アフメール・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	ハ゛ーケシル・マンタ゛ナ	「イラン13世紀のコーラン手稿本	イラン
ワッケ ン・マイケル       「蜘蛛の巣に描かれた水彩画の 修復」       イスラエル イスラエル イスラエル博物館         アフメト ・・イルシャト で復り       「絹織物文書の補強」       パキスタン パキスタン パキスタン国立博物館         ウオッチャク・ミロスワーワ       「両面に描かれたバロック期の旗 の修復」       ポーランド ニュラス・コペールニクス大学文化財保存修復研究所         エリクソン・マーティン       「中国製壁紙の修復」       スウェーデンスウェーデンスウェーデンの西部地域文化財保存トラスト         スタール・モニカマーカ・レサマリア       「壁紙修復のためのサポート法」オランダ紙保存専門家(フリーランス)ムネイ・イウ 「エジプト、パピルス文書修復に フランス		の修復に応用した手漉和紙技術」	テヘラン芸術大学
マッゲン・マイケル         「蜘蛛の巣に描かれた水彩画の	マックク゛イン・ニーウ゛	「日本の保存原則-天と地・縁(へ	アイルランド
修復」		り)を付足す」	アイルランド国立美術館
アフメト・イルシャト       「絹織物文書の補強」       パキスタン パキスタン ロッチャク・ミロスワーワ       パキスタン ロッチャク・ミロスワーワ       パキスタン ロッチャク・ミロスワーワ       ボーランド ニコラス・コペ。ルニクス大学 文化財保存修復研究所         エリクソン・マーティン       「中国製壁紙の修復」       スウェーデン スウェーデン スウェーデン スウェーデン 西部地域 文化財保存トラスト マーカ・レサ マリア       オランダ 紙保存専門家(フリーランス)         ムネイ・イヴ       「エジプト、パピルス文書修復に       フランス	マッケ゛ン・マイケル	「蜘蛛の巣に描かれた水彩画の	イスラエル
ウオッチャク・ミロスワーワ		修復」	イスラエル博物館
ウオッチャク・ミロスワーワ       「両面に描かれたバロック期の旗 の修復」       ポーランド コフラス・コペールクス大学 文化財保存修復研究所         エリクソン・マーティン       「中国製壁紙の修復」       スウェーデン スウェーデン 西部地域 文化財保存トラスト         スタール・モニカ マーカ・レサ マリア ムネイ・イウ*       「壁紙修復のためのサポート法」 オランダ 紙保存専門家 (フリーランス)         ムネイ・イウ*       「エジプト、パピルス文書修復に フランス	アフメト゛・イルシャト゛	「絹織物文書の補強」	パキスタン
の修復」       ニコラス・コペッルニクス大学 文化財保存修復研究所         エリクソン・マーティン       「中国製壁紙の修復」       スウェーデン スイン・アーデン スイン・アール・モニカ マーカ・レサ マリア       オランダ 紙保存専門家(フリーランス)         ムネイ・イウ*       「エジプト、パピルス文書修復に       フランス			パキスタン国立博物館
エリクソン・マーティン       「中国製壁紙の修復」       スウェーデンスウェーデンの西部地域文化財保存トラスト         スタール・モニカマーカ・レサマリアムネイ・イヴ       「壁紙修復のためのサポート法」 オランダ紙保存専門家(フリーランス)         ムネイ・イヴ       「エジプト、パピルス文書修復に フランス	ウオッチャク・ミロスワーワ	「両面に描かれたバロック期の旗	ポーランド
エリクソン・マーティン       「中国製壁紙の修復」       スウェーデンスウェーデン西部地域文化財保存トラスト         スタール・モニカマーカ・レサマリア ムネイ・イウ 「エジプト、パピルス文書修復に フランス       、スウェーデン スウェーデン スウェーデン (大学) (大学) (大学) (大学) (大学) (大学) (大学) (大学)		の修復」	ニコラス・コペルニクス大学
スクエーデン西部地域 文化財保存トラスト       スタール・モニカ マーカンサマリア     「壁紙修復のためのサポート法」 オランダ 紙保存専門家(フリーランス)       ムネイ・イヴ     「エジプト、パピルス文書修復に     フランス			文化財保存修復研究所
スタール・モニカ マーカ・レサ マリア ムネイ・イウ*     「壁紙修復のためのサポート法」 が、パピルス文書修復に     文化財保存トラスト オランダ 紙保存専門家(フリーランス)       ムネイ・イウ*     「エジプト、パピルス文書修復に     フランス	エリクソン・マーティン	「中国製壁紙の修復」	スウェーデン
スタール・モニカ マーカ・レサ マリア ムネイ・イウ*「壁紙修復のためのサポート法」 紙保存専門家(フリーランス) フランスオランダ 紙保存専門家(フリーランス) フランス			スウエーデン西部地域
マーカ・レサ マリア       紙保存専門家 (フリーランス)         ムネイ・イヴ       「エジプト、パピルス文書修復に       フランス			文化財保存トラスト
ムネイ・イヴ 「エジプト、パピルス文書修復に フランス	スタール・モニカ	「壁紙修復のためのサポート法」	オランダ
	マーカ゛レサマリア		紙保存専門家(フリーランス)
	ムネイ・イウ゛	「エジプト、パピルス文書修復に	フランス
マリー カトレーヌ おける日本技術の利用」 IFRA(国立修復家養成校)	マリー カトレーヌ	おける日本技術の利用」	IFRA(国立修復家養成校)

#### (2)事例

次に、和紙と表具技術応用の実例を解説します。以下に掲げる和紙の使用例の画像は、 JPCセミナー参加者と、IICボルチモア大会に参加された修復専門家の提供によるも のです。



TKマクリントク工房:アメリカ製地球儀1810年 処置前

表面の小さな繕いの後に和紙で全体の表面を保護して解体し、裏面から和紙で補強後、 元の形に戻します。(写真提供、TKマクリントク氏)



ボストン美術館保存部

本紙プリントの巾に合わせてヒンジの寸法を決めます。和紙の特徴が最も良く発揮されるのが、ヒンジとしての利用です。接着には、表具で使用される、小麦澱粉糊が多く利用されます。(写真提供、ボストン美術館保存部)



TKマクリントク工房:機械漉き楮紙で、1820年フランス製壁紙の裏打ち中壁紙の修復は、大きな分野になっています。そのような大面積には、機械漉きの楮紙が、寸法が大きいとの理由で、利用されます。(写真提供、TKマクリントク氏)





スウェーデン、西部地区保存スタジオ

左は、損傷が激しい中国製壁紙の一部です。本作業の前に、剥落する危険が有る箇所に、 保護のために薄い和紙でフェーシングをします。右は、裏打ちを終えた壁紙を、床に並べ て、出入り口に人を寝かせて、全体の出来具合を見ていることろです。

中国製の壁紙はヨーロッパに多く残され、現在、それらの修復が、日欧の技術を合体させて進んでいます。脆弱な箇所は、和紙を貼り付けて補強安定化し、裏打ちを施します。 その後、壁に布張りと和紙による下張りを施した上に、張り込まれます。(写真提供、マーチン・エリクソン氏)

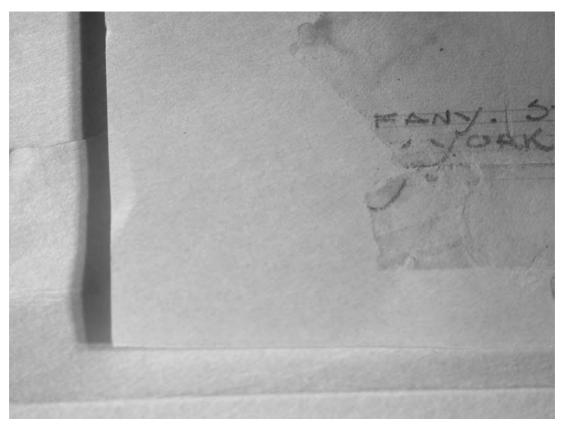






イスラエル、エルサレム、イスラエル美術館

クモ(Ausuparassos wackenaerious)とクモの巣及び処置後のアンゲルス・クストス像水彩画です。チロルのGeorgenn Bruneckで1825年に生まれたJohann Burgmannによってクモの巣に描かれた水彩画の補修と裏打ちに和紙が使用されました。(写真提供、マイケル・マッゲン氏)



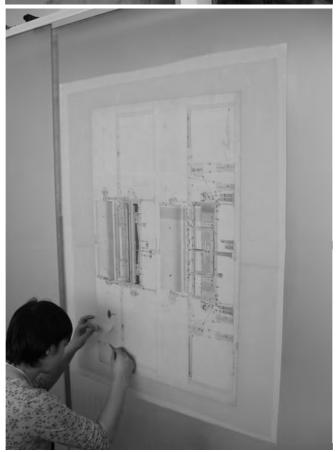
アメリカ、ニューヨーク市メトロポリタン美術館紙保存部門:和紙による補修 ティファニーのデザイン素描の一部、補紙の様子を見せています。角は、和紙で埋め込 み小麦澱粉糊(生麩糊)で接着されています。(写真提供、メトロポリタン美術館保存部)



スコットランド国立文書館保存部

文書、地図、図面などを修復するための和紙は日本から直接輸入されます。そのストックの一部に、浜田氏の典具帖紙、薄美濃那須楮紙、黒谷生漉き楮紙、悠久紙雪晒し、土佐楮紙泉貨紙、杉原紙長判、ロール楮紙などの名前が読めます。(写真提供、スコットランド国立文書館)





スコットランド国立文書館保存部

上の写真は黒谷生漉き楮紙で欠失箇所の補修をしています。ライトテーブルを立てた状態で仕事をしています。

下の写真は合成繊維布の上に黒谷楮紙を貼り、それを下張りとしてその上に図面を貼っています。(提供、スコットランド国立文書館保存部)





カナダ文化財保存研究所

ポスターなど比較的大型の紙類の補強として、和紙が使用されています。日本でも有名な赤毛のアンの劇映画「グリンゲーブルのアンAnne of Green Gables」のポスターに、裏打ちをしています。裂け目の繕いなどは、井上稔夫氏の木灰煮の楮紙で前もって行っています。ライトテーブルとサクションテーブルが合体したような作業台で、仕事をしています。裏打ち紙は、機械漉きの楮紙です。(写真提供、カナダ文化財保存研究所)

#### ※注1

海外の研究者によって行われた和紙に関する調査研究では、IPC大会での発表 2件、\* Ansalone M., Majo A.D., Federici C., Mita L., Japanese papers for restoration, some mechanical tests, Tenth Anniversary Conference of Paper Conservsation, pp.C16-C20 (Oxford 1986)、\* Murphy S. and Rempel S.,:A study of the quality of Japanese papers used in conservation, The Institute of Paper Conservsation tenth Anniversary Conference, pp.C10-C16 (Oxford 1986)、及び\* Barrett T.,Early europian papers/Contemporary conservation papers: a

report on research undertaken from Fall 1984 through Fall 1987, The paper conservator, Vol.13, 1989、がよく知られています。その他にも、Koestler,R.J, Indictor N.,and Fisk B, 'Characterization of Japanese papers using enrgy-dispersive x-ray spectrometry', Reataurator. Supplement, 13, no2 (1992) pp58-77、があります。

※注2

尾立和則氏は、現在、京都造形芸術大学芸術学部文化遺産学科助教授。

#### ※注3

酸性紙問題を本格的に研究して、その害を知らせると共に、解決策として、酸の中和処理を提唱したのは、ウィリアム. J. バーロウ氏でした。酸性紙の原因が主に、製紙中に添加される硫酸アルミニウムという酸性物質によるものなので、アルカリ物資による中和処理が、紙の延命につながる脱酸技術の中心となります。安江明夫氏の「脱酸技術の開発ー「永く残る本」のために一」、科学技術文献サービスNo. 73/1985、30-39に、わかりやすく解説されています。

#### 1.3 土佐典具帖紙等の物性試験及び文化財修復用紙としての最適化条件把握

(遠藤 恭範:高知県立紙産業技術センター主任研究員)

絵や文書などを保護するための文化財修復用紙として必要な機能は前述したとおり、和 紙の持つ強靭さだけではなく柔軟性や安定性などが必要である。それぞれの機能を物性試 験のキーワード等で定義すると、

①強靱さ:紙の縦方向、横方向、斜め方向での強度、湿潤時の強度

②吸液性:吸水度

③透過性:地合指数、光透過度、通気抵抗

④柔軟性:紙の柔らかさ

⑤安定性: p H値

⑥作業性:取り扱いの良さ

となる。今回はこのキーワードに基づいて物性試験等を行い、文化財修復用紙として最適な和紙の条件を見いだすこととした。

#### 1.3.1 各和紙の物性試験結果の比較

和紙の物性試験方法は日本工業規格(JIS)に基づいて行い、物性試験は室温23℃、湿度50%の試験環境(JIS P 8111)内で行った。

土佐典具帖紙は作成者別、年代別、煮熟剤別に4種類を用意し、比較用の薄紙として典具帖紙の機械漉きである薄典具、漆濾しとして用いられる吉野紙(①は機械漉き、②は手漉き)、表具に用いられる美栖紙、薄美濃紙、そして版画などに用いられる薄様雁皮紙の計10種類を収集した。既知の情報は以下のとおりである。

機械漉きでは均一で大量に和紙が生産されるため、試験データが収集しやすいが、手漉き和紙では1枚1枚に個性があるため、試験データにバラツキが生じやすく再現性の面で多少不安な点がある。よってなるべく同じような和紙を選別して、決めた場所から決めた大きさの試料を採取することで再現性を損なわないようにし、物性試験を進めることとした。

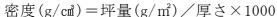
		圧と頂張やなくようにしく物性的のとと
試 料 名	作 製 者	備
典具帖紙①	尾崎房吉	S16年作製
典具帖紙②	浜 田 幸 雄	S48年作製
典具帖紙③	浜 田 幸 雄	苛性ソーダ煮、土佐楮
典具帖紙④	浜 田 幸 雄	消石灰・ソーダ灰煮、土佐楮
薄 典 具	内外典具帖紙㈱	苛性ソーダ煮、H12年機械漉き
薄様雁皮紙	尾崎金俊	雁皮
吉野紙①	有 高 岡 丑 製 紙	苛性ソーダ煮、H14年機械漉き
吉野紙②	昆 布 製 紙	本晒楮
美栖紙薄口	上 窪 孝 江	ソーダ灰煮、土佐楮、胡粉、天日干
薄美濃紙	長谷川和紙工房	

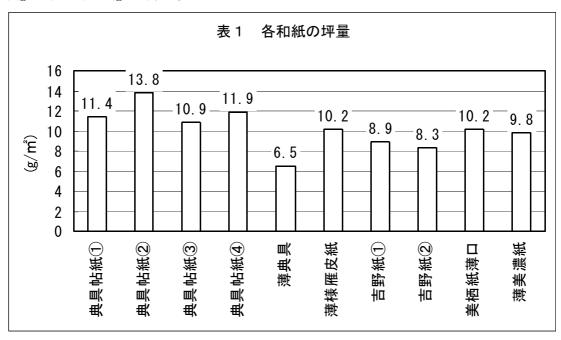
吉野紙①は楮繊維とマニラ麻繊維の混合で機械漉きであり、吉野紙②は昭和53年に文化財保存技術保持者として昆布一夫氏が選定された楮繊維を使った薄紙で、煮熟剤には苛性ソーダとソーダ灰の混合液を用い、漉いた紙をすぐに板に張り付ける「簀伏せ(すぶせ)」をして天日乾燥することで柔らかさを出すことを特徴とし、別名「やわら紙」とか「吉野やわやわ」と言われる。美栖紙も昭和52年に吉野紙と同様に文化財保存技術保持者として上窪正一氏が選定され、吉野紙と同じ楮繊維と製法であるが、紙中に胡粉というカキ殻を加工した填料を混入させている。薄美濃紙はソーダ灰で煮熟した楮繊維を使って縦ゆり、横ゆりをたんねんに繰り返す(十文字漉きと呼ばれる)古来そのままの技法を継承し、均一な紙面を形成していることが特徴である。薄様雁皮紙は昭和55年に高知県の無形文化財に指定され、楮繊維とは異なる雁皮繊維を使った薄紙で光沢があり、雰囲気は楮和紙と全く異なる。

楮はクワ科の落葉低木で栽培することもでき、毎年株から出る枝を切り取って皮を剥いだ靱皮を原料とする。古くは日本各地で生産されていたが、現在では那須楮、土佐楮、石州楮などいくつかの場所に限られ、生産量は少ない。また、中国や韓国、タイなどの諸外国から安価な楮が輸入されている。雁皮は三椏と同じジンチョウゲ科の落葉低木で楮と同じく靱皮から繊維を取り出す。雁皮は伊豆半島や紀伊半島、四国、九州などの暖地に自生しており、栽培は難しく今日では栽培されていない。ちなみにマニラ麻はバショウ科に属する多年生植物でフィリピンで多く産し、別名アバカと言われ葉から繊維を取り出す。

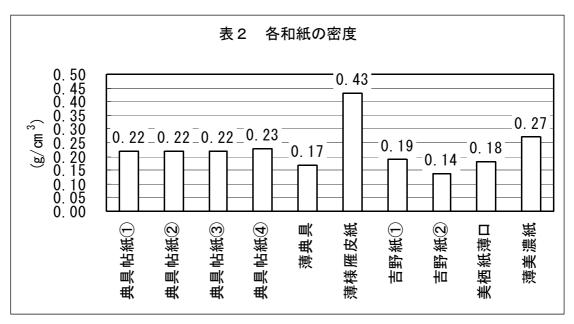
#### (1) 坪量と密度

坪量は紙の1平方メートル当たりの重量で、紙の強度や機能性を考えるうえで基本的な値であり、かつ重要なファクターである。試験方法はJIS P 8124及びJIS P 8118に基づいて、各和紙の坪量と密度を測定した。密度は紙のしまり具合(緊度)を表す値で計算式は次に示す。





典具帖紙の坪量は11g/m前後、その他の薄和紙は10g/m前後に集中している。JIS規格においてトイレットペーパー(P 4501)は18g/m以上、ティッシュペーパー(S 3104)は12.5g/m以上必要であることになっているので、比較してもかなり軽い(薄い)紙に分類される。



典具帖紙はほぼ0.22g/cm²となっている。薄様雁皮紙は特に密度が大きいが、これは繊維の種別(楮繊維と雁皮繊維)の違いによるものである。楮繊維は太くて長く、雁皮繊維は細く短いので、繊維が絡まり積層した場合、繊維の間の空隙に差が生じ、これが密度の値の差として現れる。

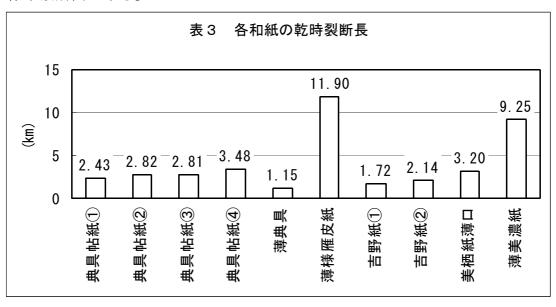
吉野紙①と②を比較して坪量はほとんど差違がないのに対し、厚さを測定するとそれぞれ0.048mm、0.061mmと大きく異なり、よって密度にも差が生じている。吉野紙①には楮繊維の他にマニラ麻繊維が配合されている。マニラ麻繊維は楮繊維と比べて繊維幅は細くて繊維長は短いので、一定の体積に存在する繊維の数は多くなるため密度が大きくなり、坪量が同じ程度であると紙の厚さに差が生じてくるのである。

#### (2)強靱さ

文化財修復用紙に必要な強靭さを確認するために、JIS P 8113に基づいた試験方法において各和紙の縦方向への引張強度を測定し、裂断長(紙の一端を固定して垂直に吊し、その自重で切れるときの紙の長さ)を計算した。計算式は次に示す。裂断長は紙の坪量の多少に関係しないので、強度の比較によく用いられる。

裂断長(km) = 引張強度 $(kgf) \times 1000$ /坪量 $(g/m^2)$ 

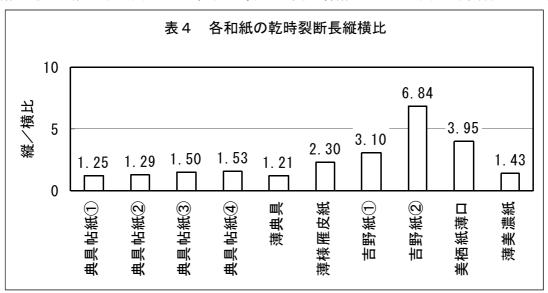
一般的に裂断長(引張強度)は繊維自身の強度と繊維同士の接着力に由来する。繊維自身の強度が繊維同士の接着力より強ければ、紙を引っ張った際、繊維が引き抜かれたような破断面となり、逆に繊維自身の強度より繊維同士の接着力が強ければ、繊維が切れて直線的で一様な破断面となる。



薄様雁皮紙及び薄美濃紙は裂断長が他の和紙に比べて非常に大きい値(引張強度が強い)を示した。薄典具や吉野紙は値が小さく引張強度は弱いが、典具帖紙と美栖紙の値は近似している。典具帖紙や吉野紙は「小振り」、「濁りだし」と呼ばれる工程で不純物(非繊維細胞類)をよく洗い流した楮繊維で作られ、美濃紙はこのような工程はないので、比較的非繊維細胞類などの不純物が紙中に残っている。非繊維細胞(特に柔細胞)類は紙中に残ると一定の面積を占めることとなり、繊維同士の接着剤としての働きをするため、多く残れば強くて堅い紙となり少なければ柔らかい紙となる。したがって薄美濃紙の裂断長は典具帖紙や吉野紙と比べて大きいのである。また、雁皮繊維は楮繊維と比べて扁平で繊維同士の接着面積が多いので、雁皮紙は楮紙より強度が大きくなったと考える。

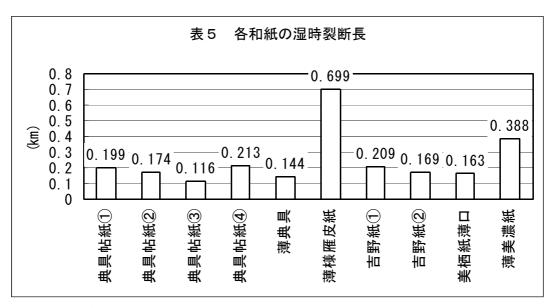
同じく楮繊維を使い、非繊維細胞類などの不純物を紙中に少なくした典具帖紙と吉野紙において裂断長に差が生じているのは、典具帖紙は吉野紙と比べて繊維がよく絡み、繊維同士が接着している面積が多いことが理由であると考えられる。

次に、文化財修復用紙の使用される状況において、最大強度もさることながら紙の縦横 方向の強度に大きく差が生じてしまうと修復作業上不具合を生じる。ここでは紙の縦方向 及び横方向の引張強度からそれぞれ裂断長を計算し、縦方向/横方向の比率を算出した。 この値が1.0に近似するほど縦方向と横方向の引張強度差がないことを意味し、縦横比が 正数で大きいほど縦方向の引張強度が横方向のそれよりもかなり大きく、逆に負数である と横方向の引張強度が縦方向のそれよりも大きいこととなる。一般的に紙の縦方向という のは繊維の流れ(長さ)方向であり、紙の引張強度は繊維の並び方向にも関係がある。

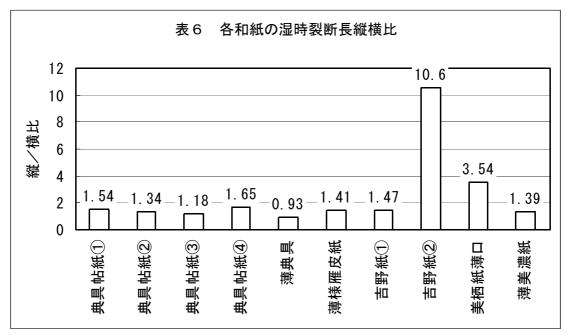


典具帖紙と薄美濃紙は値が1.0台で縦方向と横方向との強度差が少なく、紙を漉くときに各方向へ均等にゆすりをかけ繊維を配向させ、バランスよく手漉き抄紙されていることを示す。流し漉きは縦方向へのゆすり(縦揺り)が主流であるが、横揺りを特に強調しているのが美濃紙の伝統であり、典具帖紙は渦巻き状に繊維を回流させる抄紙技術から繊維の配向性が少ない和紙である。薄様雁皮紙や吉野紙、美栖紙は縦方向の裂断長が大きく、縦揺りが強調され繊維が縦方向へ多く配向していることを意味する。

次に、文化財修復用紙の使用状況から洗浄液などの薬液をしみこませることがある。この液剤が含浸している状態での強度が必要となってくるので、JIS P 8135に基づく部分浸せき法を用いて各和紙を湿潤させたときの縦及び横方向の引張強度を測定し、それぞれ裂断長を計算して縦方向/横方向の比率を算出した。



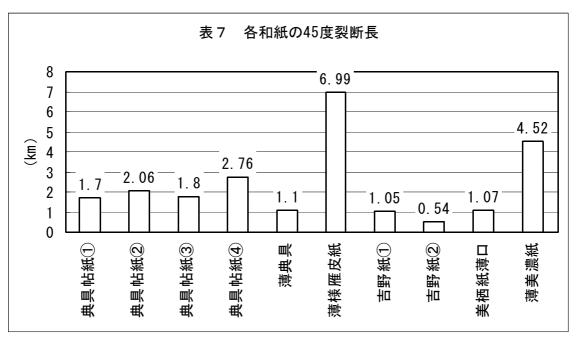
薄様雁皮紙及び薄美濃紙は水に湿った状態でも乾燥時と変わらず、他の和紙と比べて裂断長が大きい値を示している。



吉野紙②と美栖紙は比率が大きく示されている(縦方向の引張強さが大きく横方向の引張強さの差が大きい)。典具帖紙や薄美濃紙は乾燥時の比率とほとんど変わらず、かつ1.0に近い値を示し、縦方向と横方向の引張強度の差が小さいことを示している。

薄様雁皮紙や吉野紙①の湿時裂断長縦横比が乾燥時のそれと比べて小さくなっているのに対し、典具帖紙や薄美濃紙ではほとんど変化していないのは、水に湿った状態でも引張強度の縦横比が大きく変わらず、安定した強度を保っていることを示している。

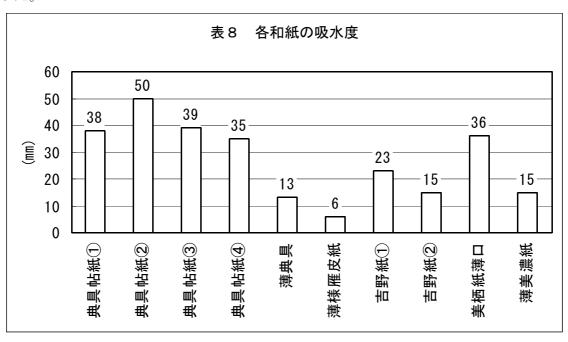
最後に、一般的に紙の引張強度は、紙の縦方向(繊維の流れ方向)と横方向(繊維の流れ方向に対して直角方向)のみを測定することとなっているが、文化財修復用紙の強度は、紙の縦横方向だけでなく全面方向へも必要ではないかと考え、今回は作られた和紙の斜め方向(和紙の四隅より角度45度方向)の引張強度を測定し裂断長を計算した。機械漉き和紙ではマシンディレクション(MD:縦方向)とクロスディレクション(CD:横方向)があり従来の試験方法で十分測定できるが、手漉き和紙では産地により漉き方(繊維の流れ方)が特徴となることがあり、一般的な引張試験方法ではその特徴が現れないことがある。



薄様雁皮紙及び薄美濃紙は縦方向の裂断長と同じく大きい値を示しており、吉野紙や美栖紙は値が小さくなっている。典具帖紙は縦方向とほぼ大差ない裂断長の値を示している。薄様雁皮紙及び薄美濃紙は前述したようにそれぞれ繊維種の違い、非繊維細胞類の量の違いが数値に表れているが、非繊維細胞類がほとんどない典具帖紙と吉野紙において違いが生じたことは、漉き方(繊維の流れ方)の違いにほかない。典具帖紙は縦横のはっきりした繊維の流れ方ではなく、斜め方向にもしっかりと繊維が配向し、どの方向から引っ張っても強度がほとんど変わらない、強度安定性のある和紙であると言える。

#### (3) 吸液性

文化財修復の現場において、修復物の洗浄(クリーニング)や薬剤の含浸に関して、液剤の吸収性はもちろんのこと、均一な分散が必要である。この吸液性を分析するためJIS P 8141に基づいてクレム法による吸水度試験を各和紙について行い、吸水させる時間は10分間とした。

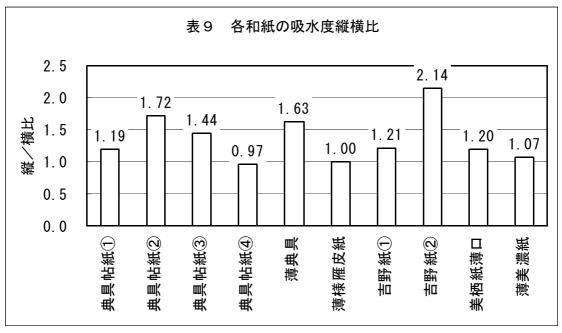


典具帖紙は他の和紙と比べて吸水度は大きく、単位時間当たりの吸水量は多いことになる。

クレム法の吸水度は紙の毛細管現象を利用した測定方法であり、繊維間の空隙の度合いにより吸水度の値が変化する。密度の高い薄様雁皮紙や非繊維細胞類の量が多い薄美濃紙は、繊維間の空隙が非常に少ないため吸水度は小さい値で示され、逆に薄典具や吉野紙などのように空隙が多すぎると毛細管現象は現れにくく、繊維自身の吸水性に依存することになるので、単位時間で測定する吸水度の値は大きくなりにくいのである。典具帖紙は適度な毛細管現象の生じる繊維の密な絡みがあるために吸水度は大きくなるのである。また、美栖紙の吸水度が大きいのは、美栖紙には填料(土)が配合されており、繊維間の空隙に適度に散在して毛細管現象を生じ、かつこの填料自体が吸湿・吸水するからであると考える。

前述した湿潤時の裂断長(表5)において、薄様雁皮紙と薄美濃紙が値が大きい(強度が大きい)結果となったのは、この2つの和紙は吸水しにくく、今回行った部分浸せき法では強度変化が小さかったことが言える。

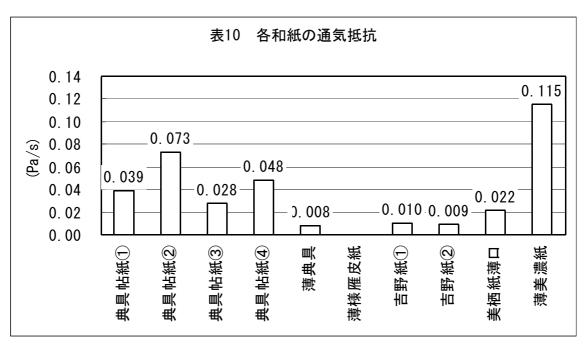
次に、液剤の均一な分散を確認するため、紙の縦方向と横方向の吸水度試験結果から縦 /横の比率を計算した。この値が1.0に近似するほど縦方向と横方向の吸水度の差(繊維間 の空隙の度合いの差)が少ないことを示し、液剤が均一に分散すると言える。



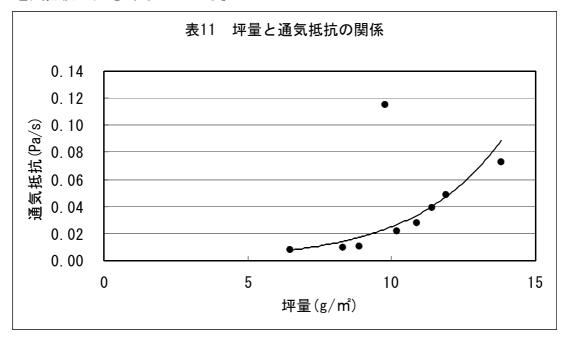
全ての和紙について値はほぼ1.0近辺になっているが、吉野紙②は比率が大きく、縦方向の吸水度が横方向よりも2倍ほど大きくなっている。これは縦方向へ繊維が集まり、横方向へは空隙の度合いが大きいからであると考える。一般的に吸水度は縦方向が横方向より大きくなるが、薄様雁皮紙や薄美濃紙に吸水度の差がほとんど見られないのは繊維種の違いや非繊維細胞類の量により繊維間の空隙の差が生じていないからであると考え、典具帖紙④は、紙の全面にわたって均等に繊維が配向し絡んでいるためであると考える。

#### (4) 透過性

文化財修復用紙として必要な液剤の浸透性や薄い和紙の透過性を考察するため、KES 風合い測定法(川端エバリューションシステム)に準拠した通気性試験機を用い、各和紙の 通気抵抗を測定した。値が大きいほど通気抵抗が大きい(空気が通過しにくい)ことを示す。

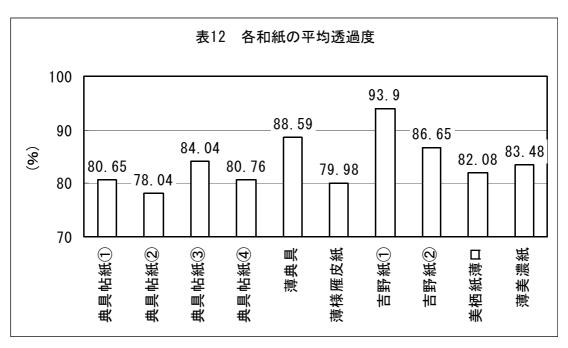


表において薄様雁皮紙の値が記載されていないのは、通気抵抗が大きすぎて試験機では 測定不可能であったためである。薄様雁皮紙は雁皮繊維の特徴から繊維間の空隙が非常に 少なく、また、薄美濃紙は非繊維細胞類などの不純物が多く繊維間に存在して空隙を少な くして通気抵抗が大きくなっている。

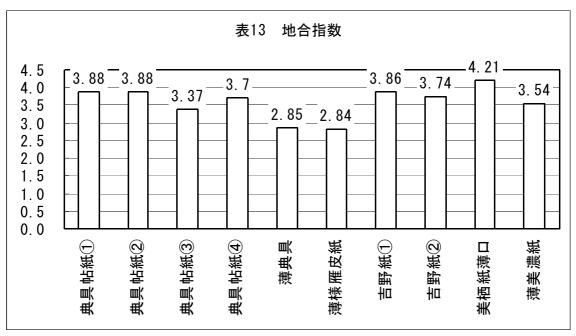


上記の図は各和紙の坪量と通気抵抗の関係を示したものであるが、坪量が大きくなるにしたがって通気抵抗も大きくなっている。よってこのグラフより比較的坪量が大きい部類となる典具帖紙は、通気抵抗が大きく測定される傾向にある。測定データからは典具帖紙の通気抵抗が薄典具や吉野紙のそれよりも大きい理由は坪量の大小差であると考えられるが、引張試験や吸水度試験での結果を踏まえてみると、楮繊維が密に絡み合って繊維間の空隙の割合が比較的小さいことも理由の一つではないかと考える。

透過性を確認する他の試験方法として、画像解析による和紙の光透過率(平均透過度)と透過光をあてた時の濃度ムラより地合を計測した。計測機器は東洋紡(株)製のイメージアナライザーV10を用いた。機械漉き和紙では地合はほぼ均一であるが、手漉き和紙では簀桁を使って1枚1枚を漉き上げるため、その漉き方の違いによって紙の地合は天地、左右、四隅で異なってくる。今回は全ての和紙において試料の中央付近から $10 \, \mathrm{cm} \times 10 \, \mathrm{cm}$ 角を採取するよう統一して試験を行った。



吉野紙と薄典具が光の透過率が大きい値を示している。この3つの和紙は坪量が小さいのであるが、一般的に坪量が小さいと光の透過率が大きいと言える。他の和紙も80%前後でまとまっている。



地合指数は数値が小さいほど地合がよいということであるが、濃度ムラより地合を計算するため、繊維の凝集した部分が面積的に多いと地合は悪く(地合指数は大きく)測定される。薄様雁皮紙は表面に光沢があり非常に均一性が高いため地合指数は小さく、逆に美栖紙は填料(胡粉)が混入しているため、透過光により填料が濃度ムラと認められると考えられ、このため地合指数は大きくなっていると考える。ちなみに薄典具は地合がよいとされる機械漉き和紙の中でも地合指数は小さく、今回の和紙の中でも整然と繊維が絡まり流れを形成していることを示している。

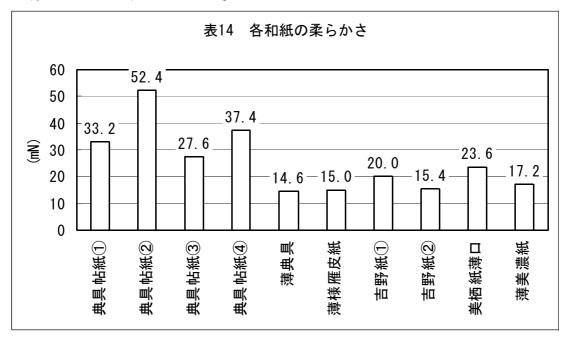
紙パルプの世界では、紙を透かして見る時の視覚的不均一性を地合と呼ぶことが多く、一般的に繊維長が長くなるほど悪くなる。地合の悪化はシート中の欠陥部分が多く見られることとなり、紙力の低下などを引き起こすことにつながってくる。

しかし、和紙の世界では、視覚的不均一性だけでなく、なめらかさやこしなどの触覚的 判断を含める場合が多いと考えられるので、今回の測定方法で和紙の地合の全てを判断す ることにはなりえないかもしれない。

#### (5)柔軟性

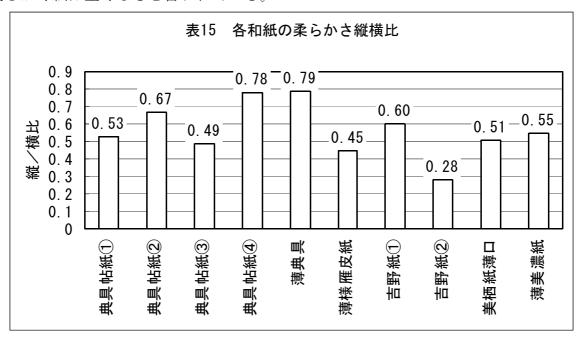
各和紙の柔軟性の評価を、JAPAN TAPPI紙パルプ試験方法No.34「紙ー柔らかさ試験方法」に基づいて、縦方向と横方向で行い、縦/横の比率を算出した。

測定機器にはハンドルー〇-メーターを用い、一定のスリット幅(6.35mm)上に載せた試料をスリットの中へ押し込むことで、そのときにかかる力を計測するものである。試料の表裏(上下)方向への柔らかさを測定するものであり、数値が小さいほど押し込みやすい、すなわち柔らかいということとなる。



上記の表は縦方向(繊維の流れ方向)の結果であるが、数値が大きいほど堅く小さいほど 柔らかいことを示す。典具帖紙は全体的に堅く、吉野紙や美栖紙など他の和紙は20mN以下 と柔らかく示されている。

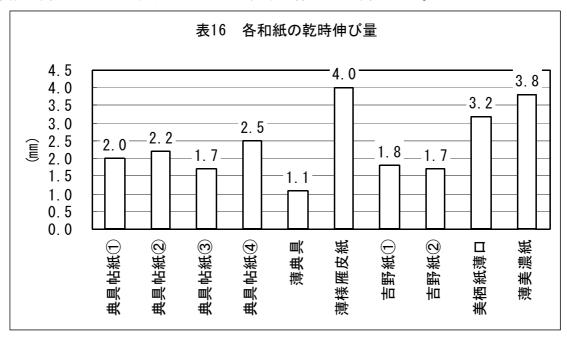
一般的に楮繊維の原料は若いもの(比較的新しく生えている枝)ほど、漉く前段階でのパルプは堅くて漉いた紙は柔らかくなり、逆に古いもの(年数が経ち成長した枝)ほどパルプは柔らかく紙は堅くなると言われている。

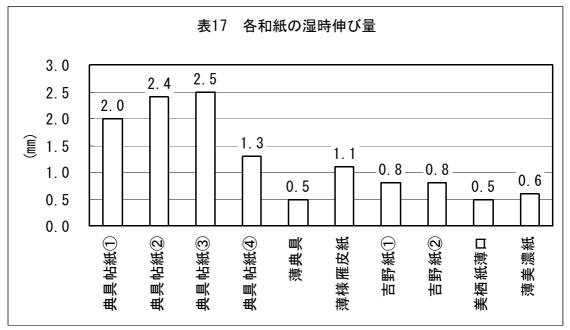


一般的に柔らかさは紙の横方向が繊維の幅方向となるため、縦方向(繊維の配向方向)と 比べて堅く(柔らかさは大きく)なる。そのため上記の結果は1.0よりも小さくなることが 一般的である。薄典具と典具帖紙④が1.0に近似しており、縦横で柔らかさの差が小さい

#### ことを示す。

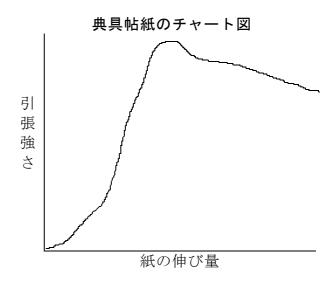
次に、紙の引張強度の結果は前述したが、その時(破断時)の紙の伸び量はその紙の外力に対する柔軟性に関連してくる。ここでは各和紙の試験片(縦方向)の引張強度(破断点最大強度)を測定した時の破断時までの試験片の伸び量を測定した。





繊維が細く短い紙では繊維の重なりによる接着力が強いので、伸び量が小さいほど紙の寸法安定性があると言えるのであるが、強度的には堅くてもろく柔軟性がないことになる。逆に楮繊維のような太くて長い繊維を使った薄紙では繊維自身の強度と繊維同士の絡まり具合に関係してくるためか、乾燥時の伸び量はそのときの裂断長の結果にほぼ比例しており、引張強度(裂断長)が大きければ破断時の伸び量も大きくなる傾向にある。湿潤時の伸び量に注目すると、典具帖紙は他の和紙と比べて大きいことから破断するまでに紙が伸びていることを示している。下図は湿潤時の引張試験を行ったときのチャートを記したものであるが、他の和紙は破断時の最大強度を越えると急激に強度が低下するのに対し、典具帖紙では破断最大強度を越えてもじわりじわりと低下していくのが特徴で、他の和紙と比べて紙にねばりがあることを示している。また、典具帖紙は同じ楮繊維を用いて作られている他の和紙と比べて伸び量が大きいのは、繊維がほどよく絡んでいて、特に湿潤させると柔軟性を発揮する和紙であると考える。

## 



#### (6) 安定性

ここで記述する安定性は紙の寸法安定性ではなく、保存に適する長期安定性のことである。文化財修復を行ってもすぐに劣化する紙であれば意味がない。この安定性は紙の p H 値に関わってくる。

pH(ペーハー)とは、水素指数(水素イオンのイオン指数)の表示法で、水素イオンのモル濃度の逆数の常用対数で示される。範囲は0~14で、7が中性、7より大きい場合はアルカリ性、7より小さい場合は酸性となる。

紙自身の p H値は小さくなる (酸性側に移行する)と不純物やセルロース自身の加水分解が進むことなどより紙の劣化が進行するため、中性からアルカリ性側に存在することが必要である。そこで各和紙について JIS P 8133に基づく冷水抽出法により p H値を計測した。

表18 各和紙のpH値	p H値	1紙の	各和	表18
-------------	------	-----	----	-----

試料名	典具帖紙①	典具帖紙②	典具帖紙③	典具帖紙④	薄 典 具
p H値	6.6	7. 0	7. 5	7. 5	7.3
試料名	薄様雁皮紙	吉野紙①	吉野紙②	美 栖 紙	薄美濃紙
pH値	6.3	7.4	7.9	9. 5	7.4

各和紙のp H値は美栖紙を除いて $6.3\sim7.5$ の範囲内にあり、ほぼ中性域に存在する。したがって安定性の点から考えると問題ないと考える。美栖紙は填料(胡粉)が混入されており、胡粉は炭酸カルシウムを主成分としているため、冷水抽出法で測定したp H値はアルカリ性(9.5)を示している。

#### (7) 試験結果と各和紙の表面の観察からの考察

今までの検証試験の結果を確認すると、裂断長は縦方向、横方向、45度斜め方向とも薄様雁皮紙がもっとも大きく、次いで薄美濃紙、典具帖紙④の順となっている。裂断長の縦横比率は薄典具がもっとも差が小さく、典具帖紙②も大差ない比率となっている。

吸水度は典具帖紙と美栖紙が大きい値を示しており、縦横比率は薄様雁皮紙、薄美濃紙 及び典具帖紙④が小さい値を示している。

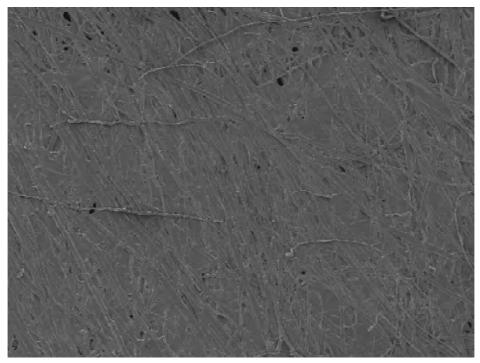
通気抵抗は坪量に関係して薄典具や吉野紙、美栖紙が小さい値を示しており、光透過率 (平均透過度)も同様に薄典具や吉野紙が値が大きく示されている。地合指数は薄様雁皮紙 がもっとも値が小さく(地合がよく)、次いで薄典具、典具帖紙③の順となっている。

柔らかさは坪量の小さい和紙ほど柔らかくなっており、縦横比率は薄典具がもっとも小さく、典具帖紙④、典具帖紙②の順となっている。乾時伸び量は乾時の裂断長とほぼ同じ順で薄様雁皮紙、薄美濃紙、美栖紙となり、湿時伸び量では典具帖紙が4種類とも他の和紙に差をつけて大きい値を示している。

以上の結果より、文化財修復用紙として必要な機能を全て備えている和紙は見あたらない。強度の大きい和紙は坪量が比較的大きくて通気抵抗や光の平均透過度は小さくなったり、逆に柔らかい和紙は坪量が比較的小さくて引張強度や吸水度が良くない。文化財修復用紙はこのような相反する条件をクリアしなければならないと考えると、全ての試験結果が最良である必要はなく、上位に位置し安定した試験結果を示した和紙であれば十分であ

#### ろうと考える。

また、各和紙の表面を走査電子顕微鏡(SEM)を使って、倍率100倍で観察してみた。



1 薄様雁皮紙のSEM像

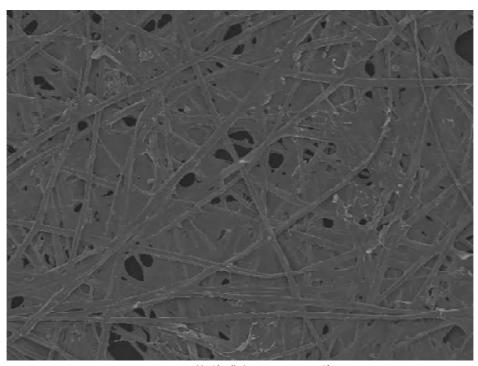


図2 薄美濃紙のSEM像

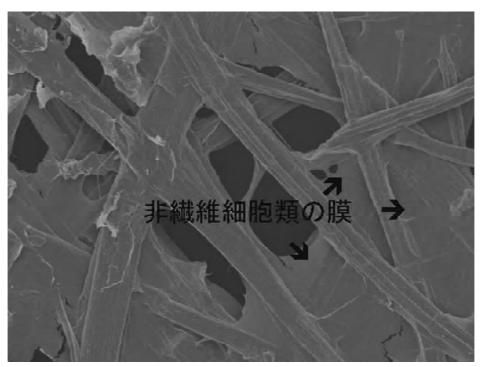


図3 倍率500倍の薄美濃紙のSEM像

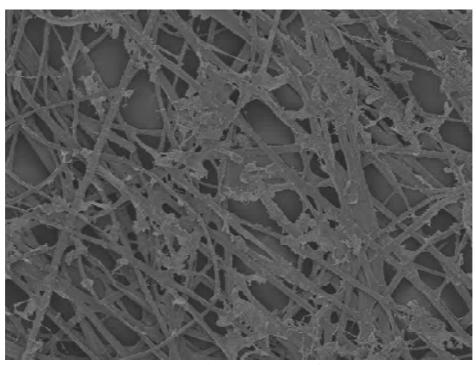


図4 美栖紙のSEM像

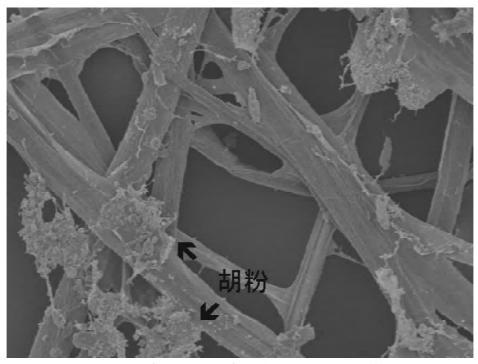


図5 倍率500倍の美栖紙のSEM像

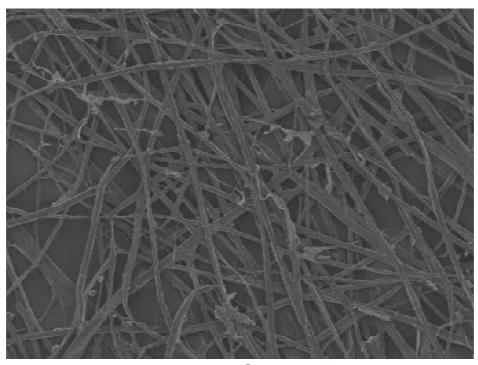


図6 吉野紙②のSEM像

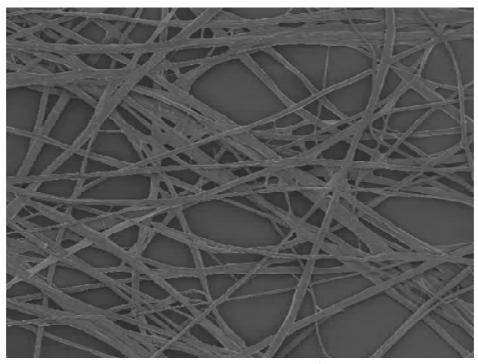


図7 薄典具のSEM像

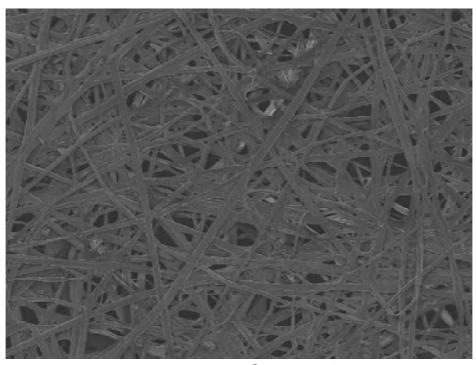


図8 典具帖紙①のSEM像

薄様雁皮紙(図1)は短くて細い雁皮繊維が隙間なく配列し表面が均一である。このため紙には光沢があり地合も良く、繊維同士の接着面積が多いので裂断長も大きい値を示していると考える。逆に隙間ない繊維の配列の影響で毛細管現象が現れにくいためか吸水度は小さく、通気抵抗は大きすぎて測定不可能であった。

薄美濃紙(図2)は楮繊維の間を非繊維細胞などの不純物(図3)が占めており、薄様雁皮紙ほどではないが隙間の面積は非常に少なく表面が均一であり、同様に裂断長大、吸水度小、通気抵抗大となる。

美栖紙(図3)は楮繊維に填料である胡粉が付着(図5)しており繊維間を少ないながら占有している。このため吸水度は大きい値を示していると考える。

吉野紙②(図6)は薄典具(図7)と比べると、楮繊維の他に多少不純物も確認される。繊維間の空隙は薄典具の方が大きく感じられ、吉野紙②よりもわずかであるが密度と通気抵抗が小さく、また、吸水度と光の平均透過度が大きく現れていることで確認できる。

典具帖紙①(図8)には非繊維細胞などの不純物は見られず、楮繊維は吉野紙②や薄典具と比べて密に絡んでいることが確認できる。よって裂断長や吸水度が大きく現れている。(8)作業性

前述した物性試験結果では文化財修復用紙としての機能が確認できたが、修復を行う人間側からの立場に立って考えると、修復作業上支障のない取り扱いの良さも必要となってくる。

こう考えた場合、薄典具や吉野紙は各試験項目について結果に極端な開きがみられバランスがとれず取り扱いに非常に困難と考える。美栖紙はもともと表具の中裏・増裏打用なのでその部分の修復作業にはかかせない紙であるが、本紙の修復作業においては混入している填料が修復物にキズをつけたり、落下してホコリとなってしまうなど悪影響を与える可能性があるので適当でないと考える。薄様雁皮紙はすぐれた強靱さを持っているが吸液性が非常に悪く、また、繊維の種類が楮繊維ではなく雁皮繊維であり、紙の質感も異なるため、同じ雁皮繊維を使った文化財の修復でなければ扱いにくい和紙と言える。薄美濃紙は吸液性と透過性を除き強靱さ、柔軟性は上位に位置し、紙の表面の均一さからも文化財修復用紙としては十分な機能を持っていると考えるが、紙中に非繊維細胞類などの不純物を比較的多く持っており、この不純物が変色、変性することで紙に何らかの悪影響を与える可能性が高く、長期の保存や安定性には疑問符が付く。

典具帖紙は透過性を除き、強靭さ、吸液性、柔軟性の点で上位に位置する。非繊維細胞類などの不純物の非常に少ない楮繊維を使って繊維を密に絡めることで強靭さと吸液性、柔軟性を高め、紙中に非繊維細胞など不純物はほとんど残っておらず、安定性に関しても典具帖紙①(昭和16年作製)から④(最近作製)までのpH値に大差が見られない点から問題なく、今回いろいろな物性試験で比較した和紙の中ではもっとも文化財修復用紙として機能を備えている和紙であると考える。

### 1.3.2 典具帖紙の作製条件の差異による比較

#### (1)煮熟条件の違い

典具帖紙③が苛性ソーダを使って煮熟し繊維を取り出して、典具帖紙④は消石灰を使って煮熟し繊維を取り出して、両者とも浜田幸雄氏が手漉きした紙である。物性試験結果を比べると、裂断長は乾燥時と湿潤時両方とも消石灰煮熟の典具帖紙が大きく引張強度が強く現れ、吸水度は苛性ソーダ煮熟の典具帖紙が良く吸水し、柔らかさも優位性を持っている。また、通気抵抗と平均透過度についても苛性ソーダ煮熟の典具帖紙が大きい値を示した。pH値は同じ7.5で中性域である。

苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)は大変アルカリ性の強い薬品で、これを加えて煮熟した場合、リグニンやヘミセルロースなどの非繊維細胞類を含む不純物を分解する力が強いため、純粋なセルロース繊維分を取り出すことが簡単である。しかし、強アルカリ性のためセルロースの結晶化度(又は重合度)を低下させ、繊維自身の本来の強度を弱めてしまうのである。これに対し、消石灰(水酸化カルシウム)は弱アルカリ性であり、苛性ソーダに比べ不純物を分解する力は劣るものの、繊維自身の強度低下を招くことはほとんどない。

JIS P 8148に基づいて紙の白さを数値化した白色度を測定してみると、典具帖紙③は78.5%、典具帖紙④は67.2%となった。数値が大きいほど白色であるので、苛性ソーダ煮熟が消石灰煮熟よりも不純物を溶かし出す力が強いことを裏付けている。

裂断長では繊維自身の強度が要因で消石灰煮熟の典具帖紙の値が大きく示され、吸水度は繊維に付着している不純物により毛細管現象や繊維自身の吸水性が抑制されて苛性ソーダ煮熟の典具帖紙が良い値となり、柔らかさも同様に不純物による繊維の剛直性の違いが現れているのではないかと考える。通気抵抗や平均透過度は煮熟条件では説明がつきにくく、漉き方の微妙な差異が影響しているのではないかと考える。

よって、典具帖紙における優位な煮熟条件は、この結果からでは判断が困難である。ただ、長期的な安定性を考慮すると、苛性ソーダ煮熟では繊維自身の強度低下を起こすため、長期間の強度維持には不適格であり、消石灰煮熟では不純物が残るものの、「小振り」と呼ばれる徹底した不純物の洗い出しが行われるため、不純物による紙の劣化への影響は極めて少ないと考えられるので、文化財修復用紙としては消石灰煮熟の典具帖紙が優位ではないかと考える。

# (2) 作製者の違い

典具帖紙①と②及び③(若しくは④)とで比較すると、坪量や密度は今も昔もほとんど変化はない。裂断長及び縦横比も消石灰煮熟の典具帖紙④が少し大きいが他はほとんど差違が見られない。吸水度においても典具帖紙②が特に大きいものの他は差違が見られない。

通気抵抗と光の平均透過度はそれぞれの典具帖紙によって違っているが、これは坪量の違いと同じである。柔らかさに関しても坪量の違いと同様であり、地合指数に関してはそれぞれに大きな差違は見られない。

このように典具帖紙における作製者の違いというものはほとんど見られない。昔からの 伝統的な製法技術やノウハウが今日にも受け継がれ続いている証拠ではないであろうか。 (3)機械漉きと手漉きの違い

典具帖紙③(若しくは④)と薄典具を比較してみると、機械漉きである薄典具は坪量が6.5 g/㎡と、「カゲロウの羽」と呼ばれる手漉きの典具帖紙の半分程度の値でさらに薄い紙であり、通気抵抗や光の平均透過度、地合指数、柔らかさではトップクラスなのであるが、図7及び図8で見比べると繊維同士の接着点(面積)が非常に少なく、裂断長に関しても半分以下の値で強度のない紙となった。機械漉きでは紙の縦方向と横方向がはっきり区別できると前述したが、このような薄紙になると全体的に強度や柔らかさは小さく、縦横の差も非常に小さくなってしまい、縦横比で十分な差が数値に現れなかった。

また、薄典具は吸水度も非常に少ないことも考慮すると、どちらかというとちぎり絵などの工芸用紙に適していると考え、手漉きの典具帖紙がより文化財修復として実用的であると考える。

#### 1 . 4 最適条件での土佐典具帖紙試作及び物性試験

(遠藤 恭範:高知県立紙産業技術センター主任研究員) 文化財修復用紙に必要な性格に関する各和紙の物性試験結果を示して、この結果の比較により、前述した各キーワードに関する特徴を把握してきた。今回はこの特徴を考慮した土佐典具帖紙を試作することで、最高品質を確立し、文化財修復用紙に最適な和紙を開発することとした。

#### 1.4.1 作製条件

作製条件と言っても手順は従来どおりの伝統的な作業となる。原料となる白皮楮を清水に浸け不純物を溶出させ、柔らかくさせる(川晒)。原料である楮は高知県吾川郡吾川村上八川寺野地区の上級楮(赤楮:アカソ)の白皮を用意した。現在の典具帖紙の煮熟は対原料重量比で消石灰30~50%にソーダ灰5%を混合した溶液で約2時間程度行っているが、今回は比較的新しい薬品であるソーダ灰を使用せず消石灰のみ35%の重量比配合で2時間半程度煮熟した。

原料である楮には黒皮、六分へぐり、白皮の3種類がある。黒皮とは外皮の荒い黒皮が

残っている原料で、六分へぐりとは外皮の下の緑色のあま皮部分を適度に残したもの、白皮は外皮やあま皮全てを取り除いて白くし、川で洗浄しながら天日で漂白させたものである。黒皮や六分へぐりは塵や非繊維細胞類などの不純物が多く、煮熟歩留まりも低いが、白皮は純粋なセルロース分が多く煮熟歩留まりも高くなる。

典具帖紙に用いられる原料の楮繊維には赤楮(アカソ)が使われる。高知県では楮の栽培種を赤楮、青楮(アオソ)、手折(タオリ)、要(カナメ)、黒構(クロカジ)の5つに分類していて、赤楮は繊維が長く丈夫で光沢があり、解けがよく結束にならない。歩留まりもよいとされている。

煮熟後に、清流中で4~5日程度川晒し(水洗)を行い、清水中で少しずつ原料を広げながら塵を取り除く「水選り(みずより)」を2回程度行った後、さらに濡れた状態の原料を板の上で広げて塵を取り除く「空選り(からより)」と呼ばれる入念なちり取りをする。打解機で2時間ほど打解し漉き槽に入れ、小振機で水中の原料を充分に攪拌する。

紙漉きに使う簀は竹簀に柿渋加工した絹紗を張り付けたものを用い、粘剤はトロロアオイを使って縦揺りと横揺りを交互に連続させて紙料液が簀上で渦巻き状に回転する(舞い踊る)、流し漉きの極地と言われる伝統的な技法で紙漉きを行う。漉き上げた後、圧搾して余分な水分を取り、平板の上に付けて天日乾燥をさせ、典具帖紙となる。今回は天日乾燥させた板干しの伝統的な典具帖紙と、ステンレス三角蒸気乾燥機で乾燥させた近代的な典具帖紙の2種類を作製した。

ステンレス

#### 1.4.2 物性試験

湿 時 伸 び 量(mm)

値

この2種類の典具帖紙について、今までと同様に物性試験を行った。

于 し

天 日 乾 燥 蒸気乾燥 量(g/m²) 1 1. 1 1 1. 1 度(g/cm²) 0.21 0.21 乾時裂断長(km) 2. 57 2. 50 1. 35 1. 34 乾時裂断長縦横比 湿 時 裂 断 長(km) 0.138 0.126 湿時裂断長縦横比 1. 77 2. 10 1.96 45度裂断長(km) 1.81 吸 水 度(縦)(mm) 3 5 3 2 吸水度縦横比 1. 33 0.94 0.020 0.024 通気抵抗(kPas/m) 平均透過度(%) 79.63 8 2 . 1 9 地合指数 3.47 3. 40 柔 ら か さ(mN) 35.8 38.4 柔らかさ縦横比 0.90 0. 95 乾時伸び量(mm) 2. 9 2.8

3. 7

6.8

表19 試作した典具帖紙の物性試験結果

板干しによる天日乾燥ではステンレス蒸気乾燥と比べて、乾燥させる温度が低く乾燥する速度が遅いため、紙中(繊維中)に残される水分の量が割合多く、柔らかい(しなやかな)紙となる。また、板干しは乾燥工程において繊維と密接な関係にある。繊維はセルロースという多糖類(グルコースの $\beta$ -1,4-グルコシド結合で5000~6000という高い重合度を持つ)の集合体で直線的な分子構造を持ち、繊維が乾燥状態では水素結合と言われる弱い静電的なつながりを生じる。繊維同士の接着力に関わってくるが、繊維が水分を含んでいる時は存在しない。紙を引っ張って破るときに乾燥状態ではある程度力が必要となるが、水で湿らせて引っ張ると意外と簡単に破ることができるのはこの水素結合の有無に関係してくる。板干しによる天日乾燥では、紙と同じく板も乾燥することとなり、水分の蒸発によ

3.8

6.8

る紙(繊維)の収縮が同様に板でも起こっている。したがって乾燥することにより発生する水素結合が無理なく作られることとなり、強い紙が生まれる。ステンレス蒸気乾燥では非常に均一な金属面ため乾燥した紙の表面は板干し乾燥と比べて滑らかになるが、金属は板のように収縮が起こらないので紙だけが無理に収縮をする形となり、水素結合を生じても結合箇所が少なくなったりしてしまい紙の強度を発揮しにくい状況であると考える。上表において天日乾燥の紙が、ステンレス蒸気乾燥よりわずかであるが裂断長が大きく(強度がある)柔らかさの値が小さい(柔らかい)結果となっていることで確認できるが、水分率の差であれば一般的に長時間同じ条件で保存しておければ両者の違いは見られなくなると思われがちである。しかし、一度乾かしすぎるとセルロースの束(フィブリル)同士が結合して水分が浸透しても元に戻らなくなってしまうので、当初のままの風合いが残ってしまうと言われている。

今回試作した典具帖紙は収集して物性試験を行ったものと比べて、坪量も密度も全くと言っていいほど差違が見られない。また、裂断長は乾燥時及び湿潤時、それぞれの縦横比、45度全ての項目において多少小さい値を示しているが、ほとんど差違は見られないといっても良いであろう。吸水度と柔らかさ、pH値などはほとんど変わらない。

裂断長の比較において、物性試験で使った試料である典具帖紙①~④の方が今回試作した典具帖紙よりも大きい結果が現れ、以前に作製された典具帖紙の方が強度が大きいということになった。この状況は和紙の世界では一般的に「紙を寝かす」とか「紙が落ち着く」と呼ばれる。これは作製された和紙をある条件の下で保管しておくことで、前述した水素結合が安定することと、作製時柔軟であった繊維(セルロース)が紙として絡まった状態で固定化(剛直化)してしまうことに因ると考える。ある条件とは紙の保存条件と関わってくるが、低温度で低湿度の暗所が理想的である。

比較試料と変わった点は、湿時伸び量は大きくなり湿潤時の紙のねばりがさらに出てきているが、裂断長の差違と同様に作製年の差に因る可能性がある。また、典具帖紙の課題であった通気抵抗は美栖紙と同じ程度の低い値(抵抗が少なく通気性が良い)になり、平均透過度及び地合指数についてもわずかであるが向上している。これは手漉き工程における簀面での楮繊維の流れ方(繊維配向)や分散が、文化財修復用紙の機能性の面から考えて適度に良くなった(浜田氏が文化財修復用としての機能性向上のため手漉き工程を検討し作製した)ことが言えるであろう。

この物性試験結果から、今回の試作条件で作製した典具帖紙は文化財修復用として十分機能する和紙であり、特に板干しによる天日乾燥した典具帖紙は高品質であると考える。 なお、長期間保存することによって経年変化を来たし、紙が強くなることが予想される ため、この調査研究は継続し、数年後に各種物性の試験を行う予定である。

参考文献)和紙の手帳(全国手すき和紙連合会発行)

和紙の手帳II(全国手すき和紙連合会発行) 非木材パルプ特集(印刷局研究所時報別冊) 和紙-風土・歴史・技法-(柳橋 眞,講談社) 和紙文化研究第4号、第7号(和紙文化研究会) 土佐和紙(高知県手すき和紙協同組合編)

# 第2章 土佐手漉和紙総合調査

#### 2.1 概 説

手漉き和紙が伝統ある産業として、また文化の担い手として重要な役割を果たしてきたことは誰もが認めるところであり、特に最高の技術が要求され、紙の芸術品とまで言われる土佐典具帖紙をはじめ、楮紙や三椏紙、雁皮紙など数多くの手漉き和紙がこの土佐の地で生産されてきた。しかし、時代とともに昔の勢いも薄れたことから、伝統ある技術を保存し大切にしなければならない気運が高まり始めた。

このような時期、高知県内の主要な手漉き和紙をはじめ製紙用具の製作技術調査を行うため、昭和48年、国の補助金(文化庁の地方無形文化財等の調査及び記録作成補助金)を受けて「土佐手漉和紙総合調査報告書」を作成した。

この報告書は、当時の高知県紙業課及び高知県紙業試験場の職員が手分けして作成した もので、29年間製本もされずお蔵入りになっていたため、一部文章を見直し、ここに報告 書として完成するものである。

# 2.1.1 調査員名簿

所属	役 職	氏 名
	課長	西村 正雄
	紙業技監	浜田 稔
	課長補佐	橋田 博明
高知県紙業課	工場係長	尾崎 幸彦
	技 師	宮地 亀好
	IJ	宮崎 謙一
	"	林 幸男
	場長	別役 要
	加工科長	西川 弘
	製紙科長	武市 利雄
	主任研究員	野村 省三
高知県紙業試験場	IJ	浜田 康
	"	岡崎 崟夫
	技 師	松本博
	IJ	大川 昭典
	IJ	吉良 宝生

#### 2.1.2 土佐和紙記録調査一覧表

#### (1) 土佐手漉和紙

<u>/                                    </u>	1 1 12 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		
No.	品名	協力者	住
1	土佐典具帖紙	浜田 幸雄	吾川郡伊野町神谷
2	謄写版原紙用紙	尾崎 金俊	ル ル 加田
3	図 引 紙	田村 萌	リリン リン 公園町
4	インキ止紙	小松 怜	安芸市井ノ口
5	宇 陀 紙	三谷 重臣	長岡郡大豊町土佐岩原
6	土佐清帳紙	片岡 藤義	吾川郡吾川村寺村
7	狩 山 障 子 紙	久保田載宝	" 池川町狩山
8	泉 貨 紙	芝 栄馬	幡多郡十和村十川
9	雲 芸 紙	小松 直弥	土佐市高岡町犬の場

#### (2) 製紙用具

	115/11				
No.	ᄪ	名	協フ	力 者	住 所
1	乍	ケ	葛根	林	香美郡夜須町添地
1	竹片	十子	高橋	房美	高知市井口町
2	萱片	十子	村田	金悦	高岡郡佐川町斗賀野
3	編	糸	上田	兼広	高知市朝倉
4	絹	紗	山崎	鶴亀	〃 宝永町
5	金	具	北村	芳光	ル 五台山
6	刷	毛	尾崎	薫	吾川郡春野町弘岡下
			有光	弘範	高知市上町
7	簣	桁	中沢	由猪	〃 蛍橋
			井上	昇	吾川郡伊野町

### 2.2 序章

# 2.2.1 古代から近世への流れ

土佐手漉き和紙の濫觴は遠く平安前紀醍醐帝の延喜式(901~927)献上品の奉書紙と杉原紙に求めることができるが、土佐のどの地で漉かれていたかは全くわからない。

しかし平安朝の歌人紀貫之が延長8年(930)から承平四年(934)までの4年間を国司として在任し、帰京の旅日記である「土佐日記」中に「かぢとりして幣たいまつらするに、幣のひんがしへ…」とあるので、当時国府の中で官営の製紙工場を持っていたのではあるまいか。あるいは歌聖・柿本人麿呂が石見の国司として製紙業を興し、それが土佐に伝えられたという者もあるが、これについては人麿呂は微官で石見国は終焉の地という説もあり信ずるにたる何もない。しかし国司・流人等の往来の中からいろいろ紙が伝わり、先人達は手漉き和紙の原型から新しいものを作る努力を続け、近世にかけての土佐紙業の興隆を培ってきたことは想像される。

上古から中世初期にかけては、記録的なものは少いので、その当否は別として長曽我部氏の天正地検帖によれば、高岡郡檮原町・幡多郡西土佐村十川等に紙漉地・紙屋敷等の地名が出ており、給地もあって宇和泉貨紙がかなり漉かれていたことが考えられる。

中世の土佐紙業史に光芒を放つ者に安芸三郎左衛門家友がいる。かの有名な七色紙(朱善寺紙・柿色紙・黄色紙・紫色紙・桃色紙・萌黄色紙・浅黄色紙)は伊予の人・新之焏(または彦兵衛)と家友の叔母養甫との合作で創製され、これを漉く者24戸は御用紙漉きとして、その紙型・量目・価格・労銀及び原料・代銀等についてきびしい藩の統制を受けながらも手厚い保護の下で、彼は御用紙漉の本締として伊野町製紙業発展の基礎を作った。

ついでこの御用紙に対応する民間紙業の発達は野中兼山(1615~1663)の寛永から寛文(1640~1662)年間にかけての殖産政策に負うところが大きく、原料用の楮の増産計画によって手漉き和紙の生産は飛躍的に伸びたが「専売仕方」による統制があまりにもきびしく怨嘆の声が国内に満ち、寛文三年(1663)このために兼山は失脚した。その後、藩は民に慰撫のため「寛文の改替」を行い、一時紙の統制を廃ししたものの、再び財政窮乏を理由に正徳四年(1714)「公儀御仕入」を復活したので怒った農民は減産をもって抵抗した。この中で不当な「国産方仕方」に反抗して、宝歴五年(1755)津野山一揆が勃発した。この騒動を契期として宝歴十年(1760)に官営専売制度は廃止され、藩の買収する御蔵紙と自由販売の平紙に分けられた。平紙については或る程度の自由は認められたものの、指定問屋制度による独占的な買いたたきに農民は怒り強制逃散する者が出始めた。天明七年(1787)に苛政と飢饉によって池川・名野川郷の紙漉き農民約600人が大挙して伊予久万郷に逃散した。

この「池川紙一揆」は藩の紙に対する政策を一変させ、指定問屋の廃止とともに平紙の生産は徐々に増大し始めたので、藩は大阪に販路を求め蔵屋敷を設け、紙質の向上をはかった。しかし、平紙生産の増大に伴う原料の楮の手当については、紙価の定められている御蔵紙の楮を、次第に利益の多い平紙の生産に回すことになった。原料の不足で御蔵紙が減産を始めたので、打開策として天保七年(1836)、藩は画期的な「楮草買入所」を設置し

て御蔵紙生産者の便をはかった。しかしながら、長い間紙漉き農民の抵抗を受けてきた御蔵紙制度も万延元年(1860)吉田東洋の裁断で146年に及ぶ圧政の幕は閉じられた。明治をさかのぼることわずか8年前であった。

以上のように約150年間藩と紙漉き農民・紙問屋やそれぞれの利害得失を固執し、抗争を繰り返しながら、手漉き和紙の発展にかかわって来た。この長い間たくわえられた激しいエネルギーは明治新政府の出現と共に一斉に開花したのである。

特に激動の時代には優れた指導者を必要とし、政治でも経済でも全く軌を一にしている揺籃期の土佐手漉き和紙は兼山の政治が育て、成長した手漉き和紙を半仙吉井源太は技術でさらに大きく育てた。

吉井源太(1826~1908)は紙の産地伊野御用紙漉の出である。製紙技術指導の足跡は3府25県に及び近世土佐の生んだ先覚者の一人である。

さらに抄紙についての新案は28種に及び、特に万延元年(1860)に生産を一挙に伸ばすために考案された大半紙大面漉・小半紙八面漉の連漉器の発明は全国的に手漉紙の生産量を増大した。また、彼の手による「ヤネ入り紙」はインキ止紙に発展、「郵便半切紙」は典具帖紙に及び謄写版原紙用紙に進み、明治・大正から昭和の初期にかけての土佐手漉き和紙隆盛の基礎を築いた。この連漉器の発明による原料消費の増大に対し、さらには山村農民の現金収入源として、静岡県から三椏の種子を導入した。自身も三瀬村で栽培し、一方山間町村に配布して栽培を奨励した。この三椏は紙幣・高級和紙の原料として一世紀に近く山村農家の経済を大きく支えてきた。これは大きな恩恵と言わなければならない。この該博な知識はかの有名な「日本製紙論」となり、今日まで高知県はもとより全国の手漉き和紙業者の漉槽の中に、あるいはまた、漉かれた紙の中に脈々として生き続けているのである。

明治新政府の富国強兵策の中で育って来たインキ止紙は、昭和14年を全盛期として歴史の舞台から消えて行き、典具帖紙も終戦数年後から凋落の道をたどった。

ともに体質的なものが印刷文化のテンポに合わなかったためであり、このことは予測されないことでもなかった。

このようにして過去を見た場合、土佐は楮・三椏・雁皮・のりうつぎ等の生産は全国でも屈指である。この他に煮熟用石灰・製紙道具用木竹材が豊富で桁・簀・絹紗の技術者が細々ながら伝統の技術を受け継いでおり、手漉き和紙発展の道具だては完璧なまで揃っている。この環境に甘えがでてはならないと思う。紙質の向上、新製品の開発を模索しながら伝統の技術を後世に残さなければならない。

千年の歴史を持つ土佐手漉き和紙の発祥は、茫漠たる歳月の中に埋没して尋ねるよすがもないが、延喜式に見える奉書紙・杉原紙は次に述べる7つの河川の流域の何処かで漉かれたものと思う。

#### 2.2.2 地域的概況

#### (1) 安芸川流域地帯

これは土佐の七豪族の一人・安芸氏の居城に近く、旧井ノ口村を中心として大正・昭和にかけてかなり多くの製紙家が手漉き和紙(インキ止紙)を営んでいた。戦国の時代、これらの将はそれぞれ自領に「紙漉き」をもっていたものと思われる。この安芸氏は長曽我部氏に亡ぼされたが、次子三郎左衛門家友と養甫尼・新之亟の3者がかの有名な七色紙を創製した。現在は絶滅してわずか手漉き2工場(昭和50年頃2工場とも廃業)という状態である。

#### (2) 物部川·国分川流域地帯

物部川は四国山脈の東部三嶺に源を発する土佐屈指の河川である。上流物部村は源平の 屋島合戦に敗れた平氏を先祖に持つ人が多く、往時は大栃を中心として梅の窪紙(特殊な 薬袋紙)が漉かれていた。この川の下流に紀貫之縁の国府があり、製紙の技術が川をさか のぼったものか、あるいは平氏の落人が技術を持込んだものか詳ではない。しかし一つ言 われることは、この地は原料楮が非常に豊富で県内でも一・二の産地を形成していること である。明治初年来、香宗・野市等では手漉き和紙が盛んであった。現在は僅かに5工場 5槽(平成12年1工場のみ)で細々と障子紙を漉いている。

国分川は小河川であり、現在は発電用水の放流でかなりの流量はあるものの、水が紙業発達の誘因であるとは思えない。

往時から楮の生産もあり、むしろ紀貫之かそれ以前の国司が何等かのかたちで手漉き和紙を残し、戦国には長曽我部氏の庇護を受け、国府に拡散したものではないだろうか。現在は2工場(平成12年1工場のみ)でまことに惨膽たる有様である。

#### (3) 吉野川流域地帯

この地帯は源を石鎚山に発する四国三郎吉野川の中流に位置しており、土佐岩原・森でそれぞれ楮を主原料とした紙を漉いている。特にこの吉野川の流域は楮・三椏等製紙原料の豊富な地域で手漉き和紙を営むにはもろもろの条件が揃っている。しかしこの地の紙は阿波から吉野川を遡って伝わったものか、本山氏の勢力の中で育ったものか、藩政時代に野中兼山の殖産政策の中で育ってきたものか詳かではない。現在は土佐岩原に2工場(平成12年1工場のみ)、森に1工場(昭和50年頃廃業)である。

#### (4) 鏡川流域地帯

この地帯は、土佐山村と高知市を貫流する鏡川の水で製紙の発達したところである。明治・大正・昭和の盛況は昔の夢で、土佐山村広瀬の1工場(昭和50年頃廃業)が時たま障子紙を漉いている。

### (5) 仁淀川流域地帯

この地帯は源を石鎚山に発する仁淀川の流域に発達した土佐手漉き和紙の中心地である。特に豊富清冽な水と上流の村々に生産される楮・三椏は全国的に品質も高く評価され、藩政時代は七色紙・御用紙等・近世は手漉き和紙の珠玉とまで言われる典具帖紙・コピー紙等多様な紙を生産した。終戦を境として、次第に嵐のような機械化の波にのまれ、土佐市・伊野町・吾川村・日高村・仁淀村・池川町で64工場(平成12年28工場のみ)となり、かつての盛況は今や昔の夢となったが、伊野町地区では楮紙・書道紙を中心に新しく生産を始め、土佐市地区では障子紙・美術紙を主として生産し、次第に活況を呈している。

#### (6)新庄川流域地帯

この地帯は新庄川の中流葉山村下半山を中心とする製紙地帯であり、須崎半紙・障子紙・記録用紙という楮主原料の紙を4工場(平成12年1工場のみ)で漉いている。この地も近年までは楮の主産地で附近町村産原料の加工と集散地であるが、農業構造の改善に伴い生産は全くなくなった。ここの紙も国府あるいは伊野方面から伝わったものか、伊予からもたせられたものか、あるいはまた、津野山文化の南下したものか、史書の教えるところはない。

### (7) 四万十川流域地带

土佐西部を蛇行する四万十川は県下最大の河川で、上流窪川町東又、中流十和村十川、下流中村市入田の3地区にそれぞれ手漉き工場がある。現況から起源を類推すると、中村市入田近傍では一條家所領時代何等かのかたちで製紙が行われていたと思う。また、十和村十川の泉貨紙は明らかに伊予宇和泉貨の流れをくみ、最も古い方法が残っているので土佐手漉き和紙の源流を見る気がする。窪川町東又の紙については国府、伊野の紙が西に進んだものか宇和泉貨の流れか、中村市入田の紙が東に向かったか、全く不明である。いずれにしろ入田・十川・東又にそれぞれ1工場(平成10年廃業)で全く昔の面影はない。

#### 2.2.3 将来の展望

昭和34年頃から手漉き和紙工場は1つまた1つと機械製紙工場に変わって行った。今もそれは続いている。中には土佐の手漉が生んだ不朽の名品典具帖紙のように手漉から機械典具に変身したものもあるが、全く無くなったものもいくつかある。脂入紙、泉貨紙、梅窪紙がそれである。

全国手漉き和紙実態調査が昭和38年度から4年間にわたり実施され、昭和46年度からは これらの中で重要なものについては国庫助成もされることになったが、高知県の場合も須 崎半紙・土佐典具帖紙がその候補にあげられていた。

しかしその時点では、将来の暗さから指定を重荷と感じ、辞退せざるを得なかった。手

工業即ち、非近代的低収益というイメージ、そして現実、これが彼らの変身を早め今日の 手漉き和紙の低調に追いやった理由ではあるまいか。

では今後はどのようにすべきであろうか。原料の問題、技術の問題、販売の問題等を解決するために関係者の真摯な取組方と理解こそ手漉き和紙の存続発展につながるものと思う。

手漉き和紙は依然として古い流通機構の中にあえいでいる。一部の者を除いては、この原料の豊富な土地でその確保に困難を極めている。言うべくして行い難い契約栽培に夢を託すよりは組織を強化して生産者団体からの直接共同購入こそが手近い道であろう。

販売についても古い藩政、明治の形態からいくばくも進んでいない。古い商習慣の中に新しい紙が作られ、発展して行くことは期待できない。むしろ手漉き業者の手足を引張り、時代の要求するものを開発する意欲に水を注いでいるのではなかろうか。販売方法について、手漉き業者と産地問屋の真剣な対話を必要とする時期がきている。

後継者については手漉き地帯の何処も同じである。先の暗い道を誰か好んで歩もう。幸いにして特殊和紙に希望を求め、身を投ず若者が出始めたことは幸いである。時代と共に人も変わり、紙も変わらなければならない。そこから新しい紙、新しい技術が生まれる。全国で最も古い高知県紙業試験場は、大正初期から約60年の間に多くの技術者と新しい紙を世に送った。時代はその時その時の要求があって、今も新しい紙の開発が強く待たれている。新しいものの開発は遠くそして厳しいが、この変動極まりない時代に研究機関に課せられた使命は大きい。現在、研究を進めている紙が脚光を浴びる日も遠くはないであろう。

全国唯一の高知県商工労働部紙業課は古い殻を破り、将来の展望に立って叡智を結集して高知県の手漉き和紙が生き残るための方策を関係者と共に真剣に考えなければならない。このようなことが課せられている我々の使命と役割は極めて重大と言わなければならない。

#### 2.3 土佐和紙の記録

#### 2.3.1 土佐典具帖紙

### (1)沿革

「カゲロウの羽」とも称される土佐典具帖紙は、透明でかつ粘り強さをそなえた典型的な日本の手漉き和紙の1つに数えられる。

この典具帖紙の起源については、後奈良天皇の享禄年間(1528~33)以前に、すでに岐阜 県郡上郡で抄造されていた模様で、当時、天狗城・天久常・天郡上等の名前で呼ばれ、吉 野紙・美栖紙に似て薄くて粘り強い紙とされ、江戸時代に入って初めて典具帖の文字が使 用され始めている。

この典具帖紙が土佐で初めて抄造されたのは、明治13年に吉井源太翁(1826~1908)が改良大漉桁を利用して。大広典具帖紙の試作を行ったのが初めてとされ、その後外商等を通じ、「トサ・ステンシル・ペーパー」として全世界を風靡する紙へと成長したのである。この紙の歴史の変遷については後述するが、比類のない極薄紙として世界最高の技術によって作られる土佐典具帖紙が確固たる地位を築き上げた大きな要因には、急激な産業社会の発展に伴う事務用品としての条件が人々の要望に完全に合致していたためであり、その裏には製紙原料の栽培、原料調整、抄紙技術に細心の注意を払い、一種独特の技法を取り入れていたのである。

まず、原料には均整のとれた繊細優美な繊維をもつ楮を要求するが、日本で産出される約25種類と言われる楮の中から高知県仁淀川・吉野川・物部川流域の一部に栽培される赤楮(あかそ)・黄楮(きいそ)のみを集め、表皮の傷・やけ・外皮を完全に除去した本晒を使用する。

次に原料調整には、煮熟用薬剤として消石灰を用いる。楮繊維の強さを保持させるために天日漂白を行い、かつ長繊維素のみの絡み合わせにより紙を作るために、入念な精錬による不純物質の除去等、細心で綿密な処理工程を通過させている。最後に軽業師のような

迅速さで、常に簀桁を揺り動かす抄紙技法により、1本1本の繊維を絡み合わせ、薄くて 粘り強い紙を生み出すのである。

漉き上がった紙は、慎重な選別をした後に製品として出荷するが、その紙には、

- ①柔軟性に富み、紙の厚さに比して均等した強さと粘り気を持っていること。
- ②紙寸法48.2×48.2cm (19インチ角)で1連(500枚)当たりの重さ45オンス(1.275 g)又はそれ以下の薄紙であること。
- ③折りたたみによって裂けないこと。
- ④気孔があって加工薬剤の含浸が容易であること。
- ⑤繊維をよく絡み合わせ浸透した薬剤が乾燥後、紙に薄膜となり一応に紙の穴を 覆っていること。

等を兼ね備えていることが重要であり、そのためにタイプライターの小さな活字の1字1 角を克明に印刷することができるのである。

このように数々の特徴を保持している土佐典具帖紙にも、機械漉き紙の発展に伴い手漉き和紙としての宿命的な経路をたどらなければならなかった。

すなわち、手漉き典具帖紙を1枚1枚加工することは、作業効率の点から、また、人件費の高騰等種々の問題が山積みするようになり、必然的に巻取紙(エンドレス)が要求され、抄紙機の改良、原料調整の改善により、機械漉き典具帖紙の出現を見るに至ったのである。その最初が昭和36年、地元の伊野町、高岡丑製紙研究所に懸垂式短網抄紙機を設置したのが1号機で、その後、昭和43年氏原製紙(元手漉き典具帖紙製造)が機械漉き典具帖紙を抄造し、つづいて内外典具帖紙株式会社(元手漉き典具帖紙販売及び製造)、輸出典具帖紙協同組合(元手漉き典具帖紙製造)等が続々と機械漉き典具帖紙を生産し、完全に手漉き業界を駆逐したのである。

手漉き典具帖紙抄造者は、最盛期には業者数200戸を数え、外貨獲得には絶大なる力を発揮したが、戦前の昭和14年には業者数161工場(733槽)、昭和38年には93工場(200槽)となり、10年後の昭和48年には6工場(6槽)と激減したのである。

なお、この典具帖紙の用途は、タイプライター用原紙、アドレスカード等が大半で、アメリカ・欧州方面に輸出されており、一部に貴金属品・宝石等の包装用紙、ナプキン用紙、コーヒー濾紙、レンズ磨き、また歯科医が医療用(吸水用)として使用していた。その他、画家の下図の透き写し、漆芸や金工など工芸作家の製作あるいは、絵画等の古文化財修理には不可欠とされている。イタリアのフィレンツェの水害によるルネッサンス期の貴重な壁画が傷み、国際的な規模による修理事業が行われた際、特別注文がきたエピソードは名高く、今でも語り草になっている。

### 年 表

享祿3年	斉藤道三に弑ひせられた美濃国守護職土岐家の重臣長井藤左衛門長弘
(1520)	から、武儀郡谷口の汾陽寺住職に宛てた礼状に『私共へ天狗状20帖、
	扇子1本御意にかけられ候、拝領過分の至忝存じ候』云々とある。
江戸時代	江戸時代蜀山人の「一話一言補遺」にある。『典具状と云える紙あり、
	はだえは吉野紙また美栖紙に似てかたく、大きさ美濃ほどあり、画家
	にて画をすき写しするに用ゆ、価1帖2銭目なり』
明治13年	吉井源太翁、改良大漉桁を利用して、典具帖紙の試作を行う。
(1880)	
〃 14年	第2回勧業内国博覧会に出品し、進歩一等賞を受け、輸出用として光
	明を認められる。
<i>"</i> 15∼	吾川郡伊野町神谷、高岡郡日高村等で薄葉紙専門の製紙家は競って典
16年	具帖紙を抄造し、仲買商人を経て、横浜居留地の外人商人に売る。
〃 22年	吾川郡弘岡上村、中内丈太郎、橋本彦助は横浜96番館日本物産会社、
	市川元八氏より典具帖紙の注文を受け、神谷村、尾崎源弥、尾崎泰次
	の二氏に製造を依頼する。中内氏、尾崎氏の苦心研究の結果、抄紙器
	具に大改良を加え成功し、上等品はタイプライター用とし、下等品は
	ナプキン紙として、アメリカ向輸出される。

明治23年	需要増加とともに粗製濫造に陥り、外商間の信用を失い遂に取引停止
	となる。中内丈太郎(吾川郡弘岡上村)は、この時に及び、美濃の紙商
	武井助右衛門と協議の結果、土濃連合をもって、典具帖紙を横浜の外
	商ウィンケラー商館に美濃典具帖紙として売り込む。
〃 26年	美濃紙商武井氏とウィンケラー商館の間に取引上の円満を欠くことに
	至って、中内氏は武井商店扱いの典具帖紙の大部分が土佐産紙であっ
	たことを説明し、同商館の了解を得る。
』 30年	中内氏は、過去の失敗に鑑み、統制ある検査選別すなわち、甲乙丙ペ
	ケ等の等級に分けること。また簀の上に紗を敷く法を発見する。
	輸出紙検査細則を制定する。
〃 32年	明治29年高知県令第3号紙取締規則に基づき、神谷典具帖紙製造組合
02	の設立認可を受ける。
ッ 34年	経済恐慌のため輸出苦境に立ち、海外輸出紙調査委員会を設置する。
大正7年	第一次世界大戦後物価高騰にて、楮37.5kg(10貫)当たり18円が60円に
(1918)	はねあがり、組合の共同購入継続できず、原料組合を解散する。
# 8年	戦後の景気にて空前の盛況となる。
〃 14年	日本紙業、神谷村割石に第1叩解場を設立する。
昭和3年	日本紙業、神谷村奈呂に叩解場を設立する。
(1928)	
″ 14年	ドイツの宣戦でヨーロッパへの典具帖紙の輸出が中止される。
〃 15年	輸出和紙株式会社誕生(三浦商工株式会社と日本紙業株式会社の典具
	帖紙部合併)
〃 16年	第二次世界大戦によりアメリカへの輸出が停止される。
〃 21年	アメリカにおいて、長網抄紙機で模造典具帖紙を完成する。
	土佐典具帖紙商工業協同組合を組織する。
〃 24年	海外から多量の注文を受け、手漉き業界は盛況となる。
	輸出典具帖紙協同組合誕生
〃 26年	土佐典具帖紙商工業協同組合にとって最大の失策とするクレームが、
	夏季製品15,000連に対し発生する。
〃 28年	26年のクレーム処理も終わり、戦後最大の生産を誇る時期到来する。
〃 29年	土佐神谷典具帖紙協同組合を結成。
〃 36年	高岡丑製紙研究所に機械漉き典具帖紙第一号稼働する。
〃 43年	氏原製紙有限会社、手漉き典具帖紙から機械漉き典具帖紙に転換する。
〃 44年	輸出典具帖紙協同組合、内外典具帖紙株式会社、共に手漉き典具帖紙
	から機械漉き典具帖紙に転換する。
〃 47年	土佐典具帖紙保存会結成される。
	手漉き典具帖紙抄造者6名(黒岩正信、勝賀瀬要、浜田幸雄、尾崎靖、
	黒岩豊年、板東清馬)キワニス文化賞を受ける。
〃 48年	土佐典具帖紙保存会に対し、国の重要無形文化財(記録選択)に指定さ
	れる。
	土佐典具帖紙技術者13名が伊野町の無形文化財の指定を受ける。
 2) 原材料	

# (2) 原材料

# ① 原料

典具帖紙の原料は、高知県仁淀川・吉野川・物部川の流域の一部に産する、優良な赤楮 白皮(本晒)を編楮(あみそ)にしたものを使用する(写真1)。

楮(あかそ、あるいはきいそ)は草生時の葉形は欠刻深く、大麻に似ているが、 $2\sim3$ 年を経た樹桿から出たものは卵形を呈し樹色は褐色で、梢端は鼠尾状をなしている。麻楮黄楮などと称するものはこれと同一品種のものである。黒皮の収量は、生木に対し17%前後

であって、比較的良好である。繊維は柔軟で細長く強靱で光沢に富み、土佐典具帖紙の原料として最適の品種であるが、風雪や干害に対する抵抗力が弱いのが欠点である。

真楮(まかじ)、つずりかわ、つずりかきなどと称するところもある。



写真1

# ② 煮熟用薬剤(消石灰)

高知県内の石灰工場で製造される消石灰20kg入を購入する。消石灰18.7kg(5貫)を水54 (3斗)に溶かし静置する。この上澄液を煮熟用薬剤として使用する。

(※現在は、原料に対し40~50%の消石灰を釜の温湯に溶かし、原料を薬液にまぶした後、 灰掛け板に載せ全量を処理した後、約2時間煮熟する。)

## ③ 抄紙用粘剤

粘剤にはトロロアオイ(黄蜀葵)を使用する。

#### ア) 貯蔵用薬品と添加量

温湯に  $3\sim3.75$  kg (800~1000匁) の石炭酸を入れ溶解させた後、水で全量を180  $\ell$  (1石) とする。

(※現在は、局方クレゾール石鹸液であるピケオール2.0~2.5%液で貯蔵する。) イ) 貯蔵方法

水で希釈された石炭酸を円筒型又は角型のコンクリート槽に入れ、20kgのとろろあおいを整然と積み重ね、とろろあおいが液面に出ないよう重石をして、冷暗所に置く。

#### (3) 原料調整

# ① 煮熟前の処理

ア)こうぞ白皮(編楮)を川(仁淀川)又は水槽で $5\sim6$ 時間浸漬した後、よくゆすぎながらあげる。これは煮熟を容易にするため原料を水に漬け、柔軟にしておくのである。

イ) 煮熟釜に 7 分目水をため、前述の消石灰上澄液を21.6  $\ell$  (1.2斗) 釜に入れ、原料18.7  $\ell$  kg (5 貫) の編楮をほどきながら釜に入れ棒でよくかきまわす(写真 2)。 1 回の処理には1.8 kg 見当で順序正しく薬液を含浸させ、灰掛板に揚げる(写真 3)。なお、灰掛板は釜のきわを相手に液がもどるようにする。



写真2



写真3

ウ)第2回上澄液18.0  $\ell$  (1斗)を釜に入れ、原料18.7kgを前回同様に処理する。エ)第3回上澄液14.4  $\ell$  (8升)を釜に入れ、原料18.7kgを前回同様に処理する。

# ② 煮熟

ア) 煮熟前に、原料を返す鎖また筋金などの道具を釜の中央の底へ敷いて置く(写真4)。



写真4

イ)釜へ火入をし、温湯にした後、灰掛板にある原料をよくさばきながら釜に入れる。 ウ)原料を入れ終ったら釜の蓋をして強火で煮熟する。原料の煮熟時間は薬液が沸騰後 6 時間必要とし、途中原料の煮えむらを防ぐため先に入れた鎖を引張り、原料の天地返しをする(写真 5)。火を消した後も煮えむらのない原料を作るため、1 晩釜の中へ蒸しこんで置く。



写真5

# ③ 水洗

ア)しょいけに原料を入れ、川又は漬場(晒場)で石灰汁を洗い、ゆすぎながら原料をあげる(写真6)。



写真6

イ)川または漬場をよく掃除しほこりやごみを除去した後、洗い揚げた原料 $60 \log (15 \mp) 2 \log (33 \mp)$ の漬場や川になるべく小さくさばきながら原料を並べる。夏季で $2 \log (2 + 2 \pm)$ で $4 \log (2 \pm)$ で $1 \log (2 \pm)$ の上下返しは、水口(流水口)より返す(写真 $1 \log (2 \pm)$ )。



写真7

ウ)静かにほこりやごみ等を除きながら水出口より順次静かにあげ、乾かぬように $10\sim14$ 日間堆積する(写真8)。



写真8

### ④ 除塵(水より)

ア)水槽中の容器(竹籠)に原料を入れ、地気抜きを行った後、原料を取り出す。

イ)地気抜き後の原料を少量ずつ容器(竹籠)に入れ、水の中に浮かしながら原料の微細なちりを入念に除去する(写真9)。



写真9

### ⑤ 打解

ア)回転数毎分78回の打解機で打解する。原料の筋が打棒に対し平行にならないように、かつ打棒より外にはみ出ないように再三手を加えながら打解する(写真10)。



写真10

イ)2時間位打解した後、少量の水を全体にかけ、20~30分再度打解し(水打ち)、打解終了後原料を720g(200匁)見当の玉に分けておく。

## ⑥ 精錬

ア)流水のタンクに竹籠を入れ、竹籠の上部が3 cm(1 d)位水面から出るように常に流水を調整し、精錬機のこぶる位置の下方に置く。

イ)第1回精錬は、打解された原料720gを竹籠に入れ精錬を始める(写真11)。精錬中に籠に付着する原料を時々ゆり動かして洗い落とし、約30分間精錬を行う。地気汁が徐々に少なくなり、水槽中の水が清んでくるので精錬を終了する。竹籠を手がきで引き揚げ、塵や不純物を針で取り除く。この原料を3つの玉に区分して木桶に入れておく。

ウ)第2回精錬は、水槽の水を抜き替え、籠の中へ前回3つに区分した原料の1つを入れ精錬する。約5分間精錬を行い、籠を引き揚げ針の先で再度塵を取り除き、籠に面して紙料を上から下へ2つに折り返し、ついで籠に向かって左から3分通り右へ折り、同様に右から左へ3分通り折り返す。最後に向こうから手前へ折り返し1玉の紙料(もち)を作る(写真12)。



写真11



写真12

#### (4) 抄 紙

#### ① 抄紙用粘液の抽出

ア) 貯蔵してあるとろろあろい(根のり)を1日使用量分を貯蔵タンクから取り出し、防腐剤や土砂等を洗い落とす。

イ)とろろあおいを木槌で砕き、水の入った手桶に入れる。

ウ) ととあおいの防腐剤として3.75kg (1 貫) 当たり、ホルマリン18cc (1 勺) を添加し、10 ~12時間浸漬する。

エ) 砕かれたとろろあおいと水を適量布袋に入れ台の上でしぼる。抽出された粘液を再度 布袋に入れ、濾過して抄紙時に使用する。

# ② 製紙用具の準備

ア) 簀を湿す前に簀を透かして原料やほこり等の点検を行い、簀を桁に丁寧にはめ水につける。

イ) 簀をはずし、紗に水をかけながら両手で左右外側に向かって伸ばし、伸びると桁にはめてすい詰めの上に置く。

ウ)すい詰めには、ござを敷き水に湿して延ばしておく。定規は向かって左端より10.5cm(3 寸5分)位の所へ取り付ける。

### ③ 紙料の調合

ア)前述した紙料(もち)を2 玉半(紙にして40枚(3枚取り))を小さくちぎりながら水を入れてある槽(ふね)に入れる。

イ)「ザブリ」を5分間(毎分110往復) 行い、原料を少し分散させ、第1回目の粘液500cc (3合)を入れ、再度ザブリを2分間行う(写真13)。粘度の変化により混入する量が異なる。



写真13

ウ)第2回目の粘液500cを入れさわこぶりで左右交互に各30~40回程度こぶる(写真14)。



写真14

エ) 最後にこぶり機で6分間(毎分110往復)回転させ紙料を十分分散させる(写真15)。



写真15

オ) 紙料が少なくなり、原料を追加する場合、紙料(もち)を2玉入れザブリを6分間かけた後、粘液500cc入れ、前回同様さわこぶりとこぶり機でを分散させる。

# ④ 漉き方

紙漉きの方法は「化粧水」・「調子」・「捨水」の3作業によって構成される流しずき法により紙を漉く。

#### ア)化粧水

漉き槽中の紙料を簀桁を持って水平かつ浅水に汲み込み勢いよく流す。汲み込む紙料は、 簀桁の全面に行きわたるに必要な最少の量であることが原則である。

水が返るとき、2回目の汲み込みの準備をして続いて汲み込み、天地揺りをする。このとき、簀の上についた分散の悪い繊維(えび)や結束(にない・つり)を入念に、「ゆずばら」(針)の先端で取り除く。

#### イ)調子

第2の漉き方である「調子」は紙料を比較的深く汲み上げ、横かけを4~5回振り、汲み込み水が簀桁のすみずみに必ずとどくように紙料を回流させる。この際、紙料をうず巻き状に回流させることが必要で、できあがった紙を電球にすかしてみると、繊維構成が輪のように円を描いているのがよくわかる(写真16)。



写真16

# ウ) 捨水

紙料を回流させた後、天地揺りの型をして手前に紙料をもどし、縦水を  $2 \sim 3$  回汲み込み、天地揺りを  $4 \sim 5$  回行った後 (写真17)、手前から水をゆりながら攻め送りに向こうへ流す。捨水の波が徐々に向こうへ送られると同時に、後から少量の捨水が小さな波状を形成して向こうへ送られていることが大切である (うね送り)。この操作により繊維がなれ、かつできあがった紙に光沢ができる。捨水を向こう 9 cm (3 寸) 位の所に集め、全量を勢いよく捨てる (写真18)。



写真17



写真18

### エ)紙床移し

槽のはりに簀桁をのせ、両手で桁の掛け金を外し、上桁を桁もたせにもたす。両手で親指を上にして簀を手前に引き寄せ通し片子5本見当にて向こうに突き返し、空気が入らないようにひびれを折る。ついで左手で簀の親骨を押さえ、手前へ引き揚げ右手で簀の下側から向こうの親骨を押さえ、頭の上へふりかざし、同時にすい詰めに対し正面に向き直り、左手を簀の左から30cmの位置にもちかえ、親骨を水平にして左を下げ、右手をあげて定規につける。この際、右手を手前へ引く加減で下に降ろして空気を伏せ込まぬように紙床へ着ける(写真19)。



写真19

### オ) 簀の剥ぎ方

手前の親骨を右手でもち、簀を向こうへ柔らかく剥ぎ、途中なかほどから突き剥ぎふうにして剥ぎ取る。湿床が約20枚位重なると後は引き剥ぎとする。

# ⑤ 製紙道具の後始末

### ア)漉き上げ

槽の中には多量の繊維が浮遊しているため、簀桁を再度操作し、 $4\sim5$  枚の「オリ」を漉き上げ、槽の残り繊維をできるだけ取り除いた後、水を抜く。

#### イ) 簀の整備

簀を清水に浸し、親骨をつかんで手前と向こうとを交互に揺り、簀と紗との間に原料等が挟み込まぬように十分洗い落とす。ついで斜めに立てかけてあるすい詰めの上に簀をのせ、しわを延ばした後沸騰した湯3.6 ℓ(2升)位を上部から下方へ順次かけ洗った後、桁にはさんでおく。

### ⑥ 圧搾

#### ア)圧搾

漉き上げされた紙床の上面にござや麻袋等の被いをして、別のすい詰めを紙床の上にの せ静かに「ジャッキ」台にのせた後、ジャッキで圧搾・脱水を行う。この行程は普通その 日に漉かれた紙床を夕方圧搾し、翌朝ジャッキ台から外す(写真20)。

(※現在は、紙床にすい詰めをのせ軽く重しをし、翌朝ジャッキで圧搾・脱水する。)



写真20

### イ)切断

紙床を定規の寸法に分割し、湿紙層を傷めないように定規をあて、包丁で突き切りに切断する。切断された紙床を再度積み重ねて2~3時間ジャッキで圧搾・脱水する。

### (5) 乾 燥

#### ① 天日乾燥

### ア)板付け

圧搾して水分を適度に除いた湿紙を、木製の台の上にひびれの部分を下側に、かつ漉き始めの方を上面にしてのせる。また紙床剥ぎを容易にするためにじょろで水をかける(写真21)。右手に刷毛(馬毛製)を持ち、左からひびれをつかんで右向けに剥ぎ上げていく。剥ぎ終わってから「紙つけ板」(材質、ヤニの出ない良質の松)へのせ、刷毛を右より向こうへなでつけ、「しわ」にならないよう湿紙と板との間の空気を徐々に送りながら貼り付ける。紙が剥げあがらないように紙の隅は刷毛を強くあてておく(写真22)。



写真21



写直22

### イ) 板乾燥

表裏に5枚ずつ張り終わってから戸外に出し、快晴のときで約1時間半~2時間天日乾燥する。紙は8分通り乾燥されるので干板を裏返し、裏側の紙をさらに30分間乾燥する(写真23)。



写真23

### ウ)剥離

乾燥の終了した干板を、干場から板付場に運び1枚1枚剥ぎ取る。乾燥中に干板の面から湿紙が剥げ落ちる場合があるので、1日に $2\sim3$ 回糊液のついた雑巾で板面をよくふくことが必要である。

### ② 蒸気乾燥

### ア)燃料調整

三角乾燥機や平乾燥機の鉄板の温度を約50~60℃に調整し、高温による紙荒れや紙質の低下を十分注意する。

#### イ)乾燥

平乾燥機の面に前記板付けと同じ要領で6枚付け、最初に付けてあった紙3枚を剥ぎ取り、未乾燥の紙の上にのせ余熱を利用して乾燥する。剥ぎ取られた面の後へ湿紙を貼り同様に乾燥させる。次に未乾燥の上に置かれている紙を紙置場に移し、後の半分を剥ぎ取り、未乾燥の紙の上へ置き、同様に繰り返す(写真24)。



写真24

# (6) 仕上げ

#### ① 断裁

乾燥の終わった紙は、1連(500枚)ごとに、おり紙(漉き上げ紙)を上下に当て、規格の寸法どおりに作られた切本(材質は桜・けやき等)をあてる。断裁方法は、まず切台(材質は柳)の上に1連(500枚)を置き、この上に切本を当てて、この上に座り、包丁を持って、紙の四辺を所要の寸法に断裁する(写真25)。



写真25

#### ② 寸法

#### ア)輸出用

#### 薄典具帖紙

- ・ $48cm \times 30cm (19インチ \times 12インチ)$
- ・ $48cm \times 48cm (19インチ \times 19インチ)$
- ・48cm $\times 52$ cm(19インチ $\times 20.5$ インチ)
- ・ $48cm \times 53cm (19インチ \times 21インチ)$
- ・ $48 \text{cm} \times 60 \text{cm} (19 \text{インチ} \times 24 \text{インチ})$

# 厚典具帖紙

- ・48cm×69cm (19インチ×27.5インチ)500枚当たり2,620 g
- ・49cm $\times 68$ cm(19.5インチ $\times 27$ インチ)

#### イ)内地用

・ $48 \text{cm} \times 48 \text{cm} (19 \text{インチ} \times 19 \text{インチ})$ 

#### ③ 選別

専門の選別女工によって、1枚ずつ手に取って入念に選別する。選別方法は、ピンセットにて入念に塵・ほこり等を取り除き、紙の地合い構成・厚薄・ピンホール・しわ紙の除去などを検査する。選別するために台の上に黒い板を敷き、1枚1枚透かして厳重に行う(写真26)。

例えば、48cm×48cmの薄典具帖紙で1連(500枚当たり)

- ·厚···1,300~1,390g(350~370匁)
- ·中···1,300~1,240 g (350~330匁)
- ・薄…1,240~1,160 g (330~310匁)

として中目の紙が最も良いとされ、厚・中・薄・ペケに分けた上、紙の地合い構成により 甲乙丙の3段階にそれぞれ分けて輸出される。



写真26

#### ④ 枚数

選別した紙は揃え箱に1枚1枚丁寧に揃え重ねる。枚数は過不足のないようい50枚ごとに帖合紙(さかい)を入れ1連500枚に仕上げる。

#### ⑤ 包装

包装は1連(500枚)を単位として、上下におり紙(漉き上げ紙)を当て、この上に黄段ボールを当て、最後にハトロン紙で包装する。出荷は木箱詰とし、25連入れて出荷する。

# (7) 紗の下ろし方

#### 新紗

ア)傷のない渋板を水平に準備し、その上に新紗を延ばす。ついで沸騰した湯 $3.6\sim5.4$   $\ell$  (2  $\sim3$   $\uparrow$ )かけ、この湯を急に流さないようにして、 $30\sim60$ 分間放置する(写真27)。

イ)次に水をかけながら、軟らかい刷毛や手で横になで、紗についている糊分を除去する。 この際、特に紗のヘリに注意して糊分を抜かなければ後で紗にうねりが生じる(写真28)。 ウ)糊が抜けて、再度清水で紗を洗い、渋板もよく洗った後、紗を渋板へ延ばして貼り付ける。





写真27

写真28

# ② 渋引き

ア)第1回渋引きは、柿渋を2倍にうすめ、紗が乾ききらぬうちに刷毛で渋を含ませつつ、横向けに中央から両方へ紗の目合いがまっすぐになるように延ばす(写真29)。



写真29

イ)第2回、第3回も1回同様にて渋引きをする(写真30)。



写真30

ウ)第4回目には紗を完全に乾かした後、紗の裏を上にして刷毛で渋を含ませながら渋引きをする(写真31)。



写真31

- エ)第5回、第6回も同様にて渋引きをする。
- オ)次に紗の表を上にして渋を引き、乾かす(写真32)。

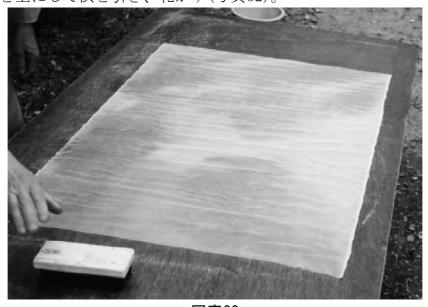


写真32

- カ)以後は表裏交互に  $6 \sim 7$  回渋引きをした後、柿渋を 3 倍位にうすめ 30 回位渋引きをする。
- キ)以上、渋引きをした紗を簀につけ、抄紙用に $1 \sim 2$  日間使用した後、再度簀から取り外して1,000倍位にうすめた渋を表裏交互に表側から $8 \sim 10$ 回渋引きをする。
- ク)再度抄紙用に3~4回使用し、前回同様渋引きをして抄紙用に最適の紗を作る。
- ③ 新紗の付け方
- ア) 簀を桁に合わせ、水で湿しておく。渋引きの終わった紗をすい詰めの上に裏を上にして置き、水をかけて延ばす。
- イ)次に、水で湿した紗に簀を正しく合わせ、紗を簀の親骨にそって切る。
- ウ) 紗の切口より親骨を1.5cm(5分) ずらし、親骨にそってヘラで折目をつける。この折目より二重に折り返し親骨を手前へ返す。
- エ) 紗を上に、簀を下にして、紗に水をかけ折り返した紗と親骨の端を揃えて中央から両脇へなでつける。

オ) 紗切りを親骨の上に添えて延ばし、紗切りと親骨を合わす。紗と簀との間の四角を 3 cm (1 寸) 各切断し、1.5 m (5 尺) の長さの糸 (ナイロンまたは木綿糸) を針に通し、今あてた右隅の一角へ親骨と簀の間へ通して手前のこぐちで結ぶ。

カ) 結んだ糸を左手で親骨と紗切りと一緒につかんで右手で針を持ち、次の掛け編みの所へ通して、かけ結びに結ぶ。通すときに前の糸へかける。後は前の順序で通していく。

キ) 片方付け終わると、紗を下にして、すい詰めの上に延ばし、親骨より1.5cm(5分) 位余分を残して、その余りを切る。親骨にあてて折目をつけ、紗を上にして前回同様親骨へ紗切りを結びつける。

ク)付け終わると紗に水をかけ、中央より左右にしごき延ばす。

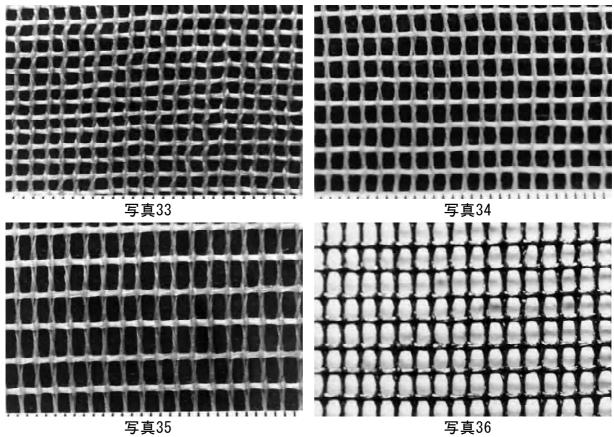
ケ)次に桁にはさみ、紗簀を片方に15cm(5寸)出し、紗を3cm(1寸)位下へ折り曲げて、簀の端編の際へ糸の端を3cm(1寸)位残し、下から通し片子1本はさんで上から通し、初め通した糸の端と結びつける。

コ)この要領で中央より 9 cm (3 d)位の間隔で左右 2 f 所を結びつける。片方付け終われば前回同様片方を結びつける。

サ) 結びつけが終わると、紗を下にすい詰めに置き、手で軽くたたきながら紗を延ばす。 (※紗切り: 渋紙にカシューを塗り、使用する場合もあるが、木綿布(キャラコ)を2つ折りにして柿渋で固めた方が長く使用に耐える。)

#### (8) 絹紗の種類

細目(写真33)、中目(写真34)、粗目(写真35)、渋加工(写真36)



(9) 土佐典具帖紙生産者(昭和38年以降の動向)

`	22/1/	•     • •   •	————— ·	H III	1 2 11 1	- 2741 47		
No.	住		所	氏	名	槽数	備	考
1	吾川郡	伊野町	丁菊楽	氏原	久雄	1 1	昭和43年機械漉き典具帖紙に転抄	
2	]]	IJ	加田	大崎	正賢	1	〃 39年廃業	
3	IJ	IJ	IJ	鍋島	義雄	1	』 43年 』	
4	IJ	IJ	IJ	浜田	好友	1	』 44年 ॥	
5	11	IJ	毛田	尾崎	勤	1	〃 38年 〃	
6	IJ	IJ	IJ	尾崎	英夫	1	〃 38年 〃	
7	]]	IJ	IJ	尾崎	厳	1	〃 39年 〃	

8	IJ	IJ	]]	尾崎 則繁	1	<b># 43年 #</b>
9	IJ	IJ	]]	森下 清	1	" 44年 "
10	IJ	IJ	小野	森本 繁樹	1	# 43年 #
11	IJ	IJ	奈呂	尾崎 泉	1	〃 42年 〃
12	IJ	IJ	]]	尾崎 福美	1	<b># 40年 #</b> # # # # # # # # # # # # # # # # # #
13	IJ	IJ	IJ	尾崎 義行	1	<b># 43年 #</b>
14	IJ	IJ	IJ	尾崎 正勝	1	<b># 43年 #</b> # # # # # # # # # # # # # # # # # #
15	IJ	IJ	IJ	田村 茂樹	1	<b># 43年 #</b>
16	IJ	IJ	IJ	田村 四郎	1	』 38年 』
17	IJ	IJ	IJ	西川 磯美	1	<b># 42年 #</b>
18	IJ	IJ	IJ	西川 登	1	〃 45年 〃
19	IJ	IJ	IJ	西川 啓喜	1	<b># 43年 #</b>
20	IJ	IJ	IJ	岡林 博恭	1	<b># 43年 #</b>
21	IJ	IJ	IJ	浜田 英俊	1	』 38年 』
22	IJ	IJ	IJ	岡林 進	1	<b># 43年 #</b>
23	IJ	IJ	IJ	窪田 隼水	1	〃 38年 〃
24	IJ	IJ	IJ	三宮 健稀	1	』 38年 ॥
25	IJ	IJ	IJ	塩見 清馬	1	<b># 43年 #</b>
26	IJ	IJ	保木	尾崎 清利	1	<b># 43年 #</b>
27	IJ	IJ	IJ	尾崎 隼喜	1	〃 44年 〃
28	IJ	IJ	IJ	尾崎 誠喜	1	<b># 43年 #</b>
29	IJ	IJ	IJ	尾崎 進	1	』 38年 ॥
30	IJ	IJ	奈呂	三宮健一郎	1	〃 43年 〃
31	IJ	IJ	IJ	三宮 治	2	〃 43年 〃
32	IJ	IJ	IJ	三宮 康雄	1	』 38年 ॥
33	IJ	IJ	IJ	三宮 俊一	1	』 38年 ॥
34	IJ	IJ	IJ	勝賀瀬 要	3	〃 47年キワニス文化賞受賞
35	IJ	IJ	IJ	勝賀瀬 満	1	〃 38年 〃
36	IJ	IJ	IJ	勝賀瀬暉男	1	手漉き(書道紙)抄造
37	IJ	IJ	IJ	勝賀瀬幸一	1	昭和43年廃業・再昭和49年楮紙抄造
38	IJ	IJ	IJ	尾崎博	1	〃 45年 〃
39	IJ	IJ	"	尾崎 源	1	〃 45年 〃
40	IJ	IJ	保木	尾崎 武喜	1	# 43年 #
41	IJ	IJ	IJ	尾崎弥太郎	1	』 38年 』
42	IJ	IJ	IJ	尾崎 谷好	1	』 38年 』
43	IJ	IJ	IJ	尾崎 一雄	1	# 38年 # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
44	IJ	IJ	"	大崎 幹男	4	# 45年 #
45	"	]]	"	西内 濱	1	# 43年 # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
46	"	IJ	"	黒岩 正信	1	# 47年キワニス文化賞受賞
47	"	"	"	黒岩 豊年	1	# 47年キワニス文化賞受賞
48	"		"	細木岩吉	1	" 38年廃業 " 40年
49	"	"	 	尾崎勝一	1	# 43年 #
50	"	"	野久保	尾崎 藤友	1	# 38年 # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
51		"		尾崎 友重	1	# 44年 # ********************************
52	"	"	"	尾崎 清貴	1	手漉き和紙(楮紙)抄造
53	"			尾崎 重義	1	昭和41年廃業
54	"			尾崎 仲義	1	# 44年 # # ******************************
55 50			"	尾崎 一明	1	# 44年 # # 45年 # # # 45年 # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
56	"	IJ	IJ	尾崎 金広	1	〃 45年 〃

58	57	11	]]	11	尾崎	靖	1	〃 47年キワニス文化賞受賞
59	58	IJ	IJ	IJ	三宮	郷宏	1	手漉き和紙(書道紙)抄造
61	59	IJ	IJ	IJ	三宮	宜彦	1	昭和46年廃業
62	60	IJ	IJ	IJ	三宮	直馬	1	<b>〃 44年 〃</b>
63	61	IJ	IJ	IJ	浜田	_	4	〃 45年 〃
64         n         n         應敷         浜田         繁信         5         手漉き和紙(楮紙)抄造           65         n         n         n         版田         直樹         1         昭和46年廃業           66         n         n         n         友草         哲         1         月40年 席業           67         n         n         n         友草         哲         1         手漉き和紙(楮紙)抄造           68         n         n         n         友草         正親         1         手漉き和紙(書道紙)抄造           68         n         n         n         友草         正親         1         手漉き和紙(書道紙)抄造           69         n         n         n         青木         清治         2         昭和38年廃業           70         n         n         門田         請義         3         n         38年 n           71         n         n         所	62	IJ	IJ	IJ	浜田	幸雄	1	〃 47年キワニス文化賞受賞
65	63	IJ	IJ	IJ	田村	定	1	〃 43年廃業
66	64	IJ	IJ	鹿敷	浜田	繁信	5	手漉き和紙(楮紙)抄造
67	65	IJ	IJ	IJ	浜田	直樹	1	昭和46年廃業
68     n     n     n     友草 正親     1     手漉き和紙(書道紙)抄造       69     n	66	IJ	IJ	IJ	筒井县	<b>長次郎</b>	1	<b>" 40年 "</b>
69       n       n       n       青木 清治       2       昭和38年廃業         70       n       n       n       門田 晴義       3       n       38年 n         71       n       n       n       西森 秀市       1       n       39年 n         72       n       n       n       野町金一郎       2       n       44年 n         73       n       n       n       展出 昭喜       1       昭和44年廃業         74       n       n       所出 昭喜       1       昭和44年廃業         75       n       n       勝賀瀬 吉村 明美       1       n       45年 n         75       n       n       勝賀瀬 吉村 明美       1       n       45年 n         76       高岡郡日高村       森       辰巳 6       n       40年 n         77       n       n       鎮西 義美       1       n       44年廃業         79       n       n       鎮西 美美       1       n       44年廃業         79       n       n       鎮西 泰彦       3       n       44年廃業         80       n       n       原田 安治       4       n       44年廃業         81       n       n       原田 安治	67	IJ	IJ	IJ	友草	哲	1	手漉き和紙(楮紙)抄造
70       n       n       n       門田 晴義       3       n       38年 n         71       n       n       n       西森 秀市       1       n       39年 n         72       n       n       n       野町金一郎       2       n       44年 n         73       n       n       n       尾崎 達雄       1       手漉き和紙(美術紙)抄造         74       n       n       所       近田 昭宮       1       昭和44年廃業         75       n       n       勝賀瀬 吉村 明美       1       n       45年 n         76       高岡郡日高村       森       辰巳       6       n       40年 n         76       高岡郡日高村       森       辰巳       6       n       40年 n         77       n       n       鎮西たけし       7       n       44年廃業         79       n       n       浜田 泰彦       3       n       44年廃業         80       n       n       浜田 泰彦       3       n       44年廃業         81       n       n       坂東 南馬       5       n       40年 n         82       n       n       坂東 国雄       2       n       39年 n         83       n <t< td=""><td>68</td><td>IJ</td><td>IJ</td><td>IJ</td><td>友草</td><td>正親</td><td>1</td><td>手漉き和紙(書道紙)抄造</td></t<>	68	IJ	IJ	IJ	友草	正親	1	手漉き和紙(書道紙)抄造
71       n       n       n       野町金一郎       2       n       44年 n         72       n       n       n       厚町金一郎       2       n       44年 n         73       n       n       n       尾崎 達雄       1       手漉き和紙(美術紙)抄造         74       n       n       浜田 昭喜       1       昭和44年廃業         75       n       n       勝賀瀬 吉村 明美       1       n       45年 n         75       n       n       勝賀瀬 吉村 明美       1       n       45年 n         76       高岡郡日高村       森       辰巳       6       n       40年 n         77       n       n       鎮西 義美       1       2       n       44年機械典具帖紙抄造共同で※         78       n       n       鎮西 義美       1       2       n       44年廃業         79       n       n       鎮西 孝枝       9       n       44年廃業         80       n       n       浜田 泰彦       3       n       44年 n         82       n       n       原       5       n       40年 n         83       n       n       原       近東 原       5       昭和44年廃業         85       n	69	IJ	IJ	IJ	青木	清治	2	昭和38年廃業
72     " " " " " " " " " " " " " " " " " " "	70	11	IJ	11	門田		3	』 38年 』
73     n     n     n     R     屋崎     達雄     1     手漉き和紙(美術紙)抄造       74     n     n     所     浜田     昭喜     1     昭和44年廃業       75     n     n     勝賀瀬     吉村     明美     1     n     45年 n       76     高岡郡日高村     森     辰巳     6     n     40年 n       77     n     n     鎮西     義美     1     2     n     44年機械典具帖紙抄造共同で※       78     n     n     鎮西     義美     1     2     n     44年廃業       79     n     n     鎮西     義美     1     2     n     44年廃業       80     n     n     浜田     泰治     3     n     44年 度業       81     n     n     浜田     泰彦     3     n     44年 度業       81     n     n     坂東     清馬     3     n     46年 1 槽に減、47年キワニス文化賞受賞       84     n     n     鎮西     武田     2     n     39年 n       85     n     n     坂東     国     2     n     39年 n       86     n     n     坂東     国     1     n     40年 n       87     n     n     日高製紙     2	71	IJ	IJ	IJ	西森	秀市	1	〃 39年 〃
74       " " " 勝賀瀬 吉村 明美 1 " 45年 "         75       " " 勝賀瀬 吉村 明美 1 " 45年 "         小	72	"	IJ	IJ	野町鱼	全一郎	2	<b>" 44年 "</b>
75	73	IJ	IJ	IJ	尾崎	達雄	1	手漉き和紙(美術紙)抄造
小	74	"	IJ	IJ	浜田	昭喜	1	1.7
76 高岡郡日高村       森 辰巳 6	75	IJ	IJ	勝賀瀬	吉村	明美	1	<b>〃 45年 〃</b>
77		小		計	7 5	工場	106	
78       " " " 鎮西 義美 12 " 44年廃業         79 " " " 鎮西 孝枝 9 " 44年機械典具帖紙抄造共同で※         80 " " 浜田 友治 4 " 44年廃業         81 " " 浜田 泰彦 3 " 44年 "         82 " "	76	高岡郡	18日高村	•			6	<b>" 40年 "</b>
79	77	IJ	IJ				7	〃 44年機械典具帖紙抄造共同で※
80       " " " 以	78	IJ	IJ		鎮西		1 2	
81       " " " 回林 良馬 5 " 40年 "         82       " " 切	79	IJ	IJ		鎮西	孝枝	9	〃 44年機械典具帖紙抄造共同で※
82     川 川     岡林 良馬     5 川 40年 川       83     川 川     坂東 清馬     3 川 46年1槽に減、47年キワニス文化賞受賞       84     川 川     鎮西 武吉     5 昭和44年廃業       85     川 川     坂東 国雄     2 川 39年 川       86     川 川     坂東 照雄     1 川 39年 川       87     川 川     日高製紙㈱     2 4 川 42年廃業、ヘイワ原紙㈱が典具帖紙加工       88     川 佐川町     井口 重澄     1 川 40年廃業       89     川 能津     堀地伊太郎     1 川 40年 川       小     計 1 4 工場     8 3       90     高知市     山下 吉徳     3 昭和38年廃業       91     川 旭町     森本 雅幸     1 川 43年 川       小     計 2 工場     4       合     計 9 1 工場     194	80	IJ	IJ					
83     " " 場面 清馬 3 " 46年 1 槽に減、47年キワニス文化賞受賞 84 " " 鎮西 武吉 5 昭和44年廃業       85     " " 坂東 国雄 2 " 39年 "       86     " " 坂東 照雄 1 " 39年 "       87     " " 日高製紙㈱ 2 4 " 42年廃業、ヘイワ原紙㈱が典具帖紙加工 1 " 40年廃業       88     " 佐川町 井口 重澄 1 " 40年廃業       89     " 能津 堀地伊太郎 1 " 40年 "       小 計 1 4 工場 8 3       90 高知市 山下 吉徳 3 昭和38年廃業       91 " 旭町 森本 雅幸 1 " 43年 "       小 計 2 工場 4       合 計 9 1 工場 194	81	IJ	IJ					〃 44年 〃
84     " " " 類面 武吉 5 昭和44年廃業       85     " " 類東 国雄 2 " 39年 "       86     " " 類東 照雄 1 " 39年 "       87     " " 日高製紙㈱ 2 4 " 42年廃業、个イワ原紙㈱が典具帖紙加工       88     " 佐川町 井口 重澄 1 " 40年廃業       89     " 能津 堀地伊太郎 1 " 40年 "       小 計 1 4 工場 8 3       90 高知市 山下 吉徳 3 昭和38年廃業       91     " 旭町 森本 雅幸 1 " 43年 "       小 計 2 工場 4       合 計 9 1 工場 194	82	IJ	IJ		岡林			〃 40年 〃
85     " " " 坂東 国雄 2 " 39年 "       86 " " 坂東 照雄 1 " 39年 "       87 " " 日高製紙㈱ 2 4 " 42年廃業、ヘイワ原紙㈱が典具帖紙加工       88 " 佐川町 井口 重澄 1 " 40年廃業       89 " 能津 堀地伊太郎 1 " 40年 "       小 計 1 4 工場 8 3       90 高知市 山下 吉徳 3 昭和38年廃業       91 " 旭町 森本 雅幸 1 " 43年 "       小 計 2 工場 4       合 計 9 1 工場 194	83	IJ	IJ					
86     " " 切 坂東 照雄 1 " 39年 "       87     " " 日高製紙㈱ 2 4 " 42年廃業、ヘイワ原紙㈱が典具帖紙加工       88     " 佐川町 井口 重澄 1 " 40年廃業       89     " 能津 堀地伊太郎 1 " 40年 "       小 計 1 4 工場 8 3       90 高知市 山下 吉徳 3 昭和38年廃業       91 " 旭町 森本 雅幸 1 " 43年 "       小 計 2 工場 4       合 計 9 1 工場 194	_	IJ	IJ					
87     " " " " " 日高製紙㈱ 2 4 " 42年廃業、ヘイワ原紙㈱が典具帖紙加工 1 " 40年廃業       88     " 佐川町 井口 重澄 1 " 40年廃業       89     " 能津 堀地伊太郎 1 " 40年 "       小 計 1 4 工場 8 3       90 高知市 山下 吉徳 3 昭和38年廃業       91 " 旭町 森本 雅幸 1 " 43年 "       小 計 2 工場 4       合 計 9 1 工場 194	_	11	IJ				2	
88     " 佐川町     井口 重澄     1 " 40年廃業       89     " 能津     堀地伊太郎     1 " 40年 "       小     計 14工場     8 3       90     高知市     山下 吉徳     3 昭和38年廃業       91     " 旭町     森本 雅幸     1 " 43年 "       小     計 2工場     4       合     計 91工場     194		IJ	IJ					·
89     "能津     堀地伊太郎     1 "40年"       小     計 14工場     83       90     高知市     山下 吉徳     3 昭和38年廃業       91     "旭町     森本 雅幸     1 "43年"       小     計 2工場     4       合     計 91工場     194								
小     計     1 4 工場     8 3       90     高知市     山下 吉徳     3 昭和38年廃業       91     " 旭町     森本 雅幸     1 " 43年 "       小     計     2 工場     4       合     計     9 1 工場     194	_							
90 高知市     山下 吉徳     3 昭和38年廃業       91	89		能津					〃 40年 〃
91     " 旭町     森本 雅幸     1     " 43年 "       小     計     2 工場     4       合     計     9 1 工場     194				計				
小     計     2工場     4       合     計     91工場     194	_	高知下					3	
合 計 91工場 194	91		旭町					〃 43年 〃
				計	9 1	工場	194	

### (10) 共同処理場

典具帖紙の原料処理は、多量の水と機械設備により原料の精製を十分行わなければなら ないため、原料の打解・精錬は共同処理場で行っていた。下記のそれぞれの部落民が、共 同処理場を使用していた。

鹿敷共同処理場 (昭和18年休止) 石共同処理場 (昭和33年 // ) 奈呂第一共同処理場 (昭和25年 11 ) 奈呂第二共同処理場 (現在、機械すき工場と手漉き業者数名が使用)

輸出典具帖紙共同処理場(現在、機械すき工場に転換)

### (11) 典具帖紙生産係数

典具帖紙 $48\times48$ cm  $(19\times19$ インチ)を1日900枚(簀の上300枚)漉くと仮定すると、1月当たり20日抄造して18,000枚生産される。18,000枚(12貫600匁)の紙を生産するに必要な楮(本晒)は100kg (28貫)である。

職		種	性別	所 要	労	働	力(人)
楮煮熟	ぬ及び晒場	身作業	男	4.4			
草		洗	女	14.2			
口门		解	男	4.4			
精		選	男	9.3			
糊	作	り	女	5.0			
紙	漉	き	男	20.0			
乾		燥	女	22.0			
裁		断	男	0.5			
仕	上	げ	男	0.5			
選		別	女	18.0			
合			計	98.3(身	身29.	8,	女68.5)

1ヶ月の稼働日数は25日とすると、98.3人÷25日=3.932人

すなわち漉槽1杯当たり1日4人の労働者が必要である。

# (12) 典具帖紙の販路と流通経路

各手漉き工場で抄造された典具帖紙は、簡単な選別(上紙とペケ)をした後、各々の販売 先である紙問屋に運ばれる。紙問屋は各々選別場を設け、前述したような段階に典具帖紙 を選別する。

紙	間		屋	住		所	
内外	典具	占紙(	(株)	吾川郡伊野町羽根			
土佐	典具	占紙(	(株)	IJ	IJ	幸町	
磯	部	商	店	IJ	IJ	神谷	
菱 -	- 紙	業商	j 会	高知市	<del>并口</del>	<b>几</b>	
輸出	典具	占紙(	(協)	高岡郡日高村沖名			
	IJ	•		高知市南元町			

紙問屋で選別された紙は、加工メーカー・輸出メーカー等に販売された。タイプライター原紙の加工方法は、硝化綿(セルロイド)3.5 kgをアルコール62 kgで溶かし、柔軟剤であるオレイン酸11 kgとひまし油2 kg、顔料500 gを混合し、この薬液を塗布する。加工後の乾燥温度は約80度程度とする。

メ	_		力	Ţ	所在	E地
信	和	工	業	(株)	東	京
日	本 謄	写	機	(株)	J	J
相	沢	節	次	郎	J	J
ア	トム	販	売	(株)	J	J
丸	高		商	会	J	J
日	本タイ	プリ	亰 紙	(株)	横	浜
ベ	リッ	1	7 彦	i 会	J	J
富	士タイプ	プ原刹	氏工業	(株)	岐	阜
吉	Щ		紙	工	J	J
鈴	木	義	商	店	J	J
日	東	理	研	(株)	J	J
太	田万	己 身	自 彦	j 会	J	J
ア	ジア	原	紙	(株)	J	J
大	東	加	エ	(株)	J	J
北	振 科	学」	二業	(株)	金	沢
松	尾	達	之	助	香	JII

# (13) 典具帖紙生産実績

# 典具帖紙輸出生産実績

八六和城物出工注入模										
年 度	輸出量 (kg)	年 度	輸出量 (kg)	年 度	輸出量 (kg)	輸出金額 (千円)				
明治30	28, 704	大正5	109, 824	昭和23	30, 645	30, 063				
31	35, 942	6	109, 360	24	62, 378	81, 083				
32	62, 899	7	137, 280	25	79, 182	109, 320				
33	67, 392	8	207, 168	26	92, 651	146, 600				
34	69, 888	9	207, 168	27	66, 224	133, 621				
35	56, 160	10	182, 208	28	91, 125	128, 293				
36	61, 152	11	194, 688	29	62, 355	112, 122				
37	77, 376	12	224, 640	30	66, 701	77, 894				
38	56, 354	13	262, 080	31	39, 495	76, 566				
39	99, 296	14	299, 520	32	51, 206	87, 381				
40	57, 283	昭和元	308, 256	33	48, 878	80, 485				
41	83, 616	2	461, 760	34	54, 326	78, 128				
42	71, 136	3	469, 248	35	54, 394	79, 941				
43	57, 658	4	378, 144	36	45, 684	79, 812				
44	72, 384	5	456, 768	37	47, 224	110,686				
大正元	72, 384	6	361, 795	38	46, 569	103, 922				
2	78, 624	7	356, 678	39	23, 530	53, 947				
3	102, 336	8	335, 728	40	51, 931	94, 130				
4	109, 824	この	間不明	41	46, 291	108, 739				

### 典具帖紙内地向生産実績

年度	度	輸出量	輸出金額	年	度	輸出量	輸出金額
		(kg)	(千円)		~	(kg)	(千円)
昭和2	3	22, 024	17, 005	昭利	П36	40, 972	63, 765
24	4	75, 248	87, 020		37	46, 169	64, 848
2	5	110, 194	114, 602		38	40, 285	61,005
20	6	142, 500	175, 000		39	55, 105	81, 396
2'	7	114, 563	152, 750		40	38, 441	68, 130
28	8	35, 869	41, 912		41	30, 919	56, 688
29	9	30,000	31, 878		42	54, 722	116, 653
30	0	72, 765	44, 848		43	61,600	125, 088
3	1	112, 714	100, 531		44	27, 774	65, 690
32	2	20, 813	24,000		45	6, 035	14, 750
33	3	30, 094	27, 280		46	3, 675	9,826
34	4	34, 552	47, 425		47	4, 151	10, 290
3	5	39, 404	53, 670		•		

(※昭和42年以降は輸出向生産も含む。)

### 2.3.2 謄写版原紙用紙(雁皮紙)

# (1) 沿 革

謄写版は、官庁、会社、公共団体、学校などで簡易に印刷できる事務用機として全国の 津々浦々にまで浸透し、誰でもどこででも使用しているが、近年の事務用機の発展はめざ ましく、リコピー、ゼロックス、ファックスなどの出現により謄写版原紙の地位は大きく 後退させられた。

この小型の印刷機である謄写版が日本で発明されたのは、明治27年(1894年)であって、アメリカにおいて開催された万国博覧会に出品中の紙関係の機械にヒントを得て、日本の堀井(現・堀井謄写堂の先々代)が種々考案の結果、鉄筆による謄写版を完成したのである。

この謄写版に使用される謄写版原紙用紙の発明は、遅れること5年数ヶ月後、すなわち明治32年7月土佐紙業株式会社(現・日本紙業株式会社)で抄造されていた輸出コッピー紙に対し、堀井が謄写版原紙用紙として発掘したものが最初であって、あと改良に改良を重ね土佐の謄写版原紙用紙として基盤を築き日本の謄写版原紙用紙として誕生するのである。では、この輸出コッピー紙がどんな紙であったかを歴史的にさかのぼって究明してみると、土佐の生んだ吉井源太が発明した郵便半切紙に端を発する。すなわち、明治7年三椏・雁皮・楮などを原料としたきわめて薄葉の書翰紙を優れた製紙用具と抄紙技術でもって開発し、やがて日本輸出史上特筆すべき世界無比の典具帖紙及びコッピー紙の発明にヒントを与えるのである。

この郵便半切紙は、次第に雁皮のみを原料としたコッピー紙に生まれ変わり、土佐典具帖紙と共に海外に広くその販路を求め、非常な好評を博し、土佐紙の黄金時代を築き上げていく。

後に、高知県九品共進会に出品していた吉井源太のコッピー紙を一覧した中内丈太郎が「あまりの美しさに果たして紙だろうか、それとも生糸の原料であろうか。」といって目を見張ったのを見ても当時のコッピー紙がいかに優美で、かつ光沢を有していたかが伺える。

明治32年このコッピー紙は、前述したとおり堀井の目に留まり、新たな用途、謄写版原紙用としての道を進むこととなる。しかし、当時のコッピー紙はあくまでも薄葉コッピー紙としての使命を果たすために抄造されたものであり、製紙用具も竹簀を用いていたため紙に簀目を残すなどの欠点があった。この欠点を取り除くため土佐紙株式会社土居喜久弥は、苦心研究の結果、紗漉き法を案出し謄写版原紙用紙として土佐独特の和紙の抄造に成功したのである。当時、土佐紙株式会社の稼働槽数は60槽で、やがて伊野町内の森木(現・東陽特紙株式会社で昭和47年謄写版原紙用紙生産を中止)、刈谷(現・株式会社四国わがみで襖紙や雁皮紙を生産)、塩田(現・和光製紙株式会社で昭和47年謄写版原紙用紙生産を中止)、近澤(現・近澤製紙株式会社で昭和43年謄写版原紙用紙生産を中止)製紙工場などへと広まっていく。なお、大正中期には、叩解機、スクリーン(除塵機)などの機械が導入され、雁皮処理で一番の難関とされていた不純物除去に威力を発揮し、紙質の改良と生産能率の向上に大きな躍進を見せた。現在、謄写版原紙用紙を生産している工場は、尾崎金俊(1槽)、四国謄写堂(12槽)のみ(平成12年尾崎金俊のみ)となっている。

#### (2) 原材料

① 原料

雁皮を中国地方から購入して使用する。

- ② 煮熟用薬剤 ソーダ灰を使用する。
- ③ 抄紙用粘剤 トロロアオイを使用する。
- (3) 原料調整
- ① 原料の前処理

雁皮を煮熟する前に、流水中のコンクリートタンク $(0.9m \times 1.0m \times 2.5m)$ に12時間浸漬し水溶性物質を除去する。ついで柔らかくなった雁皮をよくゆすぎながらタンクから取り出す。

#### ② 原料の煮熟

前処理した雁皮を炭酸ナトリウム(ソーダ灰)で煮熟し、アルカリ性溶解物質(非繊維物質)の除去を行う。まず、鋳鉄製の羽釜に容量の7分目まで水を注ぎ、加熱し温湯とする。ソーダ灰(成分99%)を15kg(原料に対して20%)投入し、よくかき混ぜ、ソーダ灰を溶解させた後、原料75kg捌きながら釜に投入する(写真1)。数分後薬液が沸騰し原料が浮上してくるため、片方を押さえ、手かきで原料を一回転させた後、羽釜の蓋をして煮熟する。1時間半煮熟した後、釜棒と手かきで原料の上下を一回転させ、煮えむらのないよう充分気を付けて同様に1時間半煮熟する。この間、薬液が充分沸騰するよう強火で煮る。合計3時間原料を煮熟した後、火を止め少量の水を加え(突沸すると危険なため。)手かきで原料

を釜から取り出す。

# ③ 灰汁抜き、ちり取り

ソーダ灰で煮熟された原料を流水中のタンクに少量ずつ入れ、手で捌きながら灰汁を充分除く。同時に原料に付着している「ちり」「ヤケ」などを取り除く(写真2)。





写真1

写真2

### ④ 叩解

20kg用ホレンダービーターに対し、原料の元草換算(風乾状態の原料)で20kgの原料をビーターに少しずつ投入する。ビーターを10分間回転させた後、フライバー(回転ドラム)をおろし、受け歯と接触させることにより原料は粘状叩解される。10分間粘状叩解させて作業を終了する。粘状叩解は、原料中のヤケや未離解繊維を切断する目的であり、鉄筆で筆記するとき太い繊維に引っかからないように原料の処理を行う。

#### ⑤ 精錬

叩解を終了した原料に水を加え、濃度を下げた後、ビーターからスクリーンに渡したパイプ(4インチ)で原料を流送し、もう一方のパイプで水をさらに追加し10倍量に薄めてスクリーンを通過させる。スクリーンは7/1000インチの縦の振るい目を有し、スクリーン版の内部を減圧させ、圧力差で原料はスクリーンの目を通過させる(写真3)。スクリーンを通過できない不純物は表面に残るので時々取り除いてやる。スクリーンを通過した紙料はドレーナーに落とし脱水する(写真4)。脱水が完了した紙料は紙料溜へ入れておく。



写真3

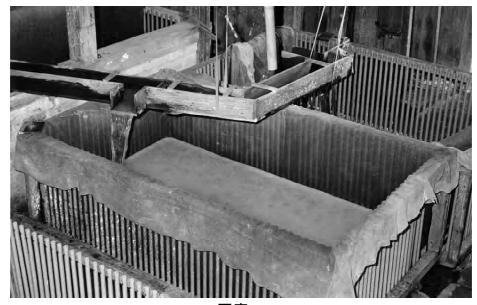


写真4

### (4) 抄 紙

#### ① 紙料の配合

漉き槽に紙料を入れる。紙料は紙にして60枚分(簀の上で)でザブリで約8分間分散させた後、粘液を3ℓ添加し、次いで小振り(竹棒)で左右交互にそれぞれ50~60回攪拌して紙料を調合する。

# ② 漉き方

まず、「化粧水」として少量の紙料を2回に分けて汲み込み、簀の先端にまで紙料を広げ、薄い層を作る。次いで紙料を比較的多く汲み込み前後左右に交差させるように動かし、紙料を簀の上で回流させる(写真5)。最後にもう一度紙料を汲み込み、手前から簀の先端に向けて徐々に紙料を送り、勢いよく捨て水する。

#### ③ ひびれ

漉きあげた湿紙にひびれを折り、その上に紙の裁ち落とし(耳)を載せる。これは紙が非常に薄く紙床どりが困難なためで、湿紙を剥がす時点で耳を取り除きながら剥がす(写真 6)。



写真5



写真 6

### ④ 圧搾

紙床台に積み重ねられた紙床は、急激な圧搾では紙床が潰れる危険性があるため、漉き終わった紙床に南京袋等で被いをしその上にもう一枚の紙床台を載せ一晩放置する。翌日、紙床をジャッキ台に運び圧搾・脱水する。

脱水された紙床を66cm幅(2枚取り)と97cm幅(3枚取り)に裁断する。裁断された紙床をもう一度重ね、さらに強力な圧力をかけ脱水する。

# (5) 乾 燥

### ① 紙床剥ぎ

脱水された紙床にジョロで水をかけ、耳の一方を引っ張り湿紙を一枚一枚剥がす。

### ② 板乾燥

湿紙を乾燥板(檜材)に貼り、馬刷毛で板付けし天日で乾燥する(写真7)。



#### ③ 室乾燥

雨天が続き天日乾燥できない時期は、同じように板に湿紙を貼り室に並べる。室には煙 道が通じ加熱されて室温を40度に保ち紙を乾燥する。

# (6) 仕上げ作業

#### ① 選別

乾燥された紙は、ピンホールの有無、地合の善し悪しを判断しながら一枚一枚厳重に選 別する(写真8)。

#### ② 断裁

正紙は、30.6cm×45.9cmの切り本を載せ、包丁で断裁する。このときできる裁ち落とし (耳)は、抄紙時の耳として使用される(写真9)。



写真8



写真9

# ③ 規格

謄写版原紙用紙 30.6cm×45.9cm 100枚 140~150 g

なお、140~150gの規格に入らない薄い紙や厚い紙は、格落ち品として販売することも あったが、ほとんど損紙として原料に戻している。

### (7)加工

謄写版原紙用紙のロー引き加工は、パラフィンを主体に皮膜を目的としたダンマルゴム (樹脂)、カルナバワックス、コーパルゴムなどの薬品を混合する。これらの塗工液は常温 で固まりとなるため、使用時に100度以上で溶解し塗工する。

### (8) 謄写版原紙用紙生產者

住		所	氏	名	備考
吾川郡	伊野町	丁加田	尾崎	金俊	3 槽
IJ	IJ	天神町	四国謄	9 槽	

なお、尾崎工場と四国謄写堂(株)とも工場内でロー引き加工を、すなわち謄写版原紙として出荷している。

# 2.3.3 図引紙

# (1)沿革

吉井源太が明治時代に発明した紙の中に礬水漉入図写紙がある。これは絵画に長じた彼が原画透写用として発案したもので、墨汁のにじみを防いだ薄様の紙で、当時としては画期的な発明の一つであった。すなはち、第三回勧業博覧会(明治10年)に薄様図引紙として出品し、一等賞を確保しているのをみてもわかる。

この礬水漉入図写紙にヒントを得た森下虎次(伊野町出身)が明治28年図引紙の生産を開始し、ついで同町内の井上馬次等がこれに続き、土佐特産図引紙としての声価を全国に高めた。図引紙は製図用に多量使用され、一部にはインキ止紙とともに扇面用紙として、また転写用紙にも使用された。

図引紙の最盛期である昭和30年頃には、中島紙業(12槽)、土居製紙所(15槽)、近沢製紙(12槽)を初め、15工場・105槽と活況を呈したが、機械漉き紙等の進出により激減し、現在では2工場(4槽)のみ(平成12年1工場のみ)となっている。

# (2) 原材料

① 三椏

高知県に産する三椏を使用する。

② パルプ

ハーマック(N-BSP)を使用する。

③ 煮熟用薬剤

水酸化ナトリウム(苛性ソーダ、成分99%)を使用する。

④ 漂白液

次亜塩素酸カルシウム(サラシ液、有効塩素 9%)を使用する。

⑤ 蛍光染料

ホワイテックス10B(住友化学)を使用する。

⑥ 抄紙用粘液

トロロアオイを使用する。

- (3) 原料調整
- ① 三椏皮の煮熟前の処理

三椏を煮熟する前に、流水のコンクリートタンクに12時間浸漬し、水溶性物質を除去する。軟らかくなった原料をよくゆすぎながらタンクから取り出す。

② 煮熟

ア)前処理した三椏を苛性ソーダで煮熟し、非繊維物質を除去する。釜に水をそそぎ温湯にした後、原料37.5kgに対して20%(7.5kg)の苛性ソーダを添加して溶解する。

イ) 苛性ソーダが完全に溶解してから、三椏の基部(もと)を約30cm~60cm薬液に漬け、15分間煮熟する。これは、三椏が非常に煮えやすいため先端部が早く煮え、太い基部は先端部に比べて煮えにくいためこの作業を行う(写真1)。



写真1

- ウ) 基部を煮熟した後、原料をよく振りさばきながら釜に投入し、ふたをしてから15分間 強火で煮熟し、ふたをとり原料を上下1回転させ、続いて15分間煮熟し釜から取り出す。
- ③ 水洗及び漂白
- ア)流水中のタンクに煮熟した原料を少量ずつさばきながら入れ、一昼夜水洗する。
- イ) 原料をよくゆすぎながら、タンクから取り出し脱水する(写真2)。



写真2

- ウ)漂白タンク $(1 \times 2 \times 0.5 \text{m})$ にサラシ液を入れ、水でうすめた後、原料をさばきながら少量ずつ入れる。
- エ) 一晩漂白タンクで晒した原料を取り出し、再度流水中のタンクに入れ、サラシ液を完全に洗い流す。
- 4 除塵

水槽中の容器(竹籠)に水洗された原料を少量入れ、水中において手で原料を浮かし、微細な不純物を入念に除去する。

- ⑤ 叩解及び原料配合
- ア) 三椏の叩解

ホレンダービーター(容量20kg)に水を入れ、ビーターを回転させながら原料を18.5kg入れる。約10分間ビーターを回転すると、原料は完全に離解するのでビーターを止め、ドレーナーに落とす。

### イ)パルプの叩解

同様にしてビーターにパルプを18.5kg入れ、2時間ビーターで離解する。

#### ウ)原料配合

別々に離解された原料を回転中のビーターにパルプ 2 kg、三椏18 kg (パルプ10%、三椏90%)を入れ、木棒で原料を混ぜながら配合する。

#### 工) 蛍光染料

蛍光染料7.9g(2匁1分)を水に溶かし、回流中のビーターに徐々に入れる。 オ)原料と蛍光染料が完全に混ざり合うとドレーナーに落とし、原料貯蔵タンクに保管する。

# (4) 抄 紙

#### ① 紙料の調合

紙にして50枚(2 枚取り)の紙料を槽に入れて、「ザブリ」を5 分間(80回毎分)かけて原料を分散させる。粘液を入れた後、「コブリ」で左右交互に50~60回こぶる。

#### ② 抄紙用具

用具の準備は、典具帖紙の用具と同様に紗を敷いた簀を用いるため、水に十分なじませて簀と紗との間の空気を除去しておく。

#### ③ 漉き方

#### ア)化粧水

漉槽中の紙料を簀桁を持って、水平にかつ浅水に汲み込み勢いよく流す。この際、横が けも同時に行い、薄い層をつくる(写真3)。



写真3

#### イ)調子・捨水

紙料を比較的深く汲み込み、縦ゆりを $3\sim4$ 回繰り返し、徐々に向こうに送り、最後は勢いよく捨水する。

#### ウ)湿床移し

ひびれを折って紙床に移し、ひき剥ぎ風にして簀を剥ぐ。

#### (5) 圧搾・乾燥及びドーサ引き

## 工搾

ア)漉き上げて後、紙床に麻袋等を敷き、別のすい詰めを静かにのせ、一晩放置する。

イ)翌日、ジャッキ台にのせ、徐々に脱水させた後、紙床を半分に裁断し、再度ジャッキでプレスする。

#### ② 板付け

圧搾して適度に水分を除いた紙床を木製の台にのせ、一枚一枚ていねいに剥いで湿紙を「紙つけ板」に刷毛で貼る(写真 4)。なお、図引紙は紙が薄いことと、原料に三椏を使うため、乾燥の時紙が剥げあがる。そのため湿紙を板に貼るとき、特に紙の隅の部分は刷毛を強くあて、湿紙と湿紙を $1\sim 2$  cm 重ね合わせ貼り付けると剥げあがりが少ない。乾燥板は常に糊引きをして、湿紙が板に密着するようにする。



写真4

# ③ 室内乾燥

乾燥板20枚(湿紙にして80枚)貼って、室内で少しの時間風乾する。

④ ドーサ引き(紙のにじみ止め)

室内で乾燥された乾燥板10枚をドーサ引き(写真5)をして戸外に運び、天日乾燥する(写真6)。



写真5



写真6

#### ア)薬液の作り方

ニカワ7.5kg(2貫)を温湯で溶解する。別に温湯に溶かしている松ヤニ(サイズパイン) 6kg(1.6貫)とを混ぜ合わせた後、溶解したミョウバン5kg(1.3貫)を撹拌しながら混入する。水で全量840 $\ell$ (4.6斗)にして貯蔵タンクに入れる。

#### イ)ドーサ液の引き方

容器に入れてあるドーサをドーサ刷毛に含ませ、一気に紙一枚に塗布する。ドーサ刷毛は塗り始め(うちたて)と終わりとに力を入れ、紙の剥げ上がりを防止する。

# (6) 選別・仕上げ

#### ① 選別

選別は「甲」・「乙」・「ペケ」の3段階に分ける。「かすれ」や「ほこり」が少々ある紙を「乙」種(全体の約10%)とする。なお、漉き始め、漉きじまいにペケが生じるくらいで残りはすべて「甲」種である(写真7)。

# ② 仕上げ(ロールがけ)

選別された紙50枚を一枚一枚亜鉛板に挟み、キャレンダーロールに通し、紙の表面を平滑にかつ紙を締める(写真8)。



写真7



写真8

#### (7)加工・出荷

ロールがけした紙を糊付けして長い巻製品とする。紙の表を上にしてわずかずつ紙をずらして延べ(1 cm当たり13枚)、米糊を刷毛で薄く塗って貼り合わす。

芯には木の棒(直径1.8cm)を使い、25枚を一組として貼る。芯の棒を除き、1本1本包装して巻製品となる(写真9)。



写真9

# (8) 規格

種類	寸	1枚の重量
薄	55cm×79cm(1尺8寸5分×2尺6寸5分)	9 g (2.4匁)
厚	JJ	11g(3.0匁)

#### (9) 図引紙生産者及び加工者

#### ① 生産者

住		所	氏	名	備考
吾川郡	伊野町	丁公園町	田村	萌	2 槽
IJ	IJ	西地	松岡	正助	]]

#### ② ロール加工業者

住	氏	名
吾川郡伊野町1-174	上田	金吾

#### ③ 貼り合わせ加工業者

住		所	氏	名
吾川郡	伊野町	丁沖	入船。	やく子
"	IJ	西町	野島	節子
IJ	IJ	新町	山崎	楠女

# 2.3.4 インキ止紙

#### (1) 沿 革

インキ止紙は、吉井源太の創造した脂入紙(明治7年)に端を発し、これがインキ止紙として時代の脚光をあびたのは明治31~32年頃である。

これは、従来の毛筆からペンの時代へと漸次移行した時代の背景があったことに起因している。その後、インキ止紙は銀行の複写用紙等に使用され始め、需要が急増し、高知市を中心に野市町、安芸市に業者が増加して昭和14年頃には500槽(安芸市井ノ口22工場・128槽)を数える盛況さであった。

しかし日華事変の進展、第二次世界大戦突入という未曾有の困難に直面するに至って、諸物質の統制が実施せられ、戦争末期に至って漸く衰微し、終戦直後は一時影をひそめるというさびれ様であったが、時局の安定と共に紙業界の復興につれてわずかに復活の兆しを見せ始めた。しかし機械漉き紙との値開きや、後継者不足等により漸減し、現在残るのは休業中1工場を含めて2工場のみ(昭和50頃2工場とも廃業)である。

#### (2) 原材料

① パルプ

輸入NBKP(カナダ産ハウサンド)を使用する。

② マニラ麻

古ロープを自家にて煮熟し、漂白して使用する。

③ 抄紙用粘剤

トロロアオイ及びタズノリ(のりうつぎ Hydrangea paniculata Sieb)を使用する。 夏季は、トロロアオイ2に対して、タズノリ1の割合で、また、冬季は、トロロアオイ 4に対して、タズノリ1の割合で使用する。

# (3) 原料調整

- ① マニラ麻20%、パルプ80%になるよう、原料をビーターに入れ配合する。
- ② ロジンサイズ(原料に対して1%)を温湯に溶かし、ビーターへ徐々に添加する。
- ③ カリミョウバン(原料に対して1.2%)を温湯に溶かし、ビーターへ徐々に添加する。
- ④ ドレーナーに落とし、脱水する。
- (4) 抄 紙
- ① 紙料の調整
- ア)紙にして(簀の上)60枚(2枚取り)の紙料を漉槽に入れ「ザブリ」を $400\sim500$ 回(自動ザブリで15分間)かけ、繊維の分散を行う。
- イ)粘液を入れた後、70~80回ザブリをかける。

#### ② 漉き方

ア)繊維が短く、結束繊維もないため比較的簡単に抄紙でき、調子もゆるやかに縦ゆりを中心に時々横ゆりを加えながら、 $3\sim4$ 回の汲み込み所定の紙厚まで漉く。

- イ) 捨水は、紙料を縦ゆりで徐々に前方に送り、捨水する。
- ウ)ひびれは折らずに定規で一枚ずつ交互に湿紙を紙床に移す。
- (5) 圧搾及び乾燥
- ① 圧搾

紙床を1晚10kgの重石で脱水した後、ジャッキで脱水する。

② 乾燥

三角乾燥機で蒸気乾燥を行う。

- (6) やねもどし及び乾燥
- ① やねもどし

乾燥した紙を50枚重ねて置き、ジョロで水をかけ、紙全体がぬれるようにし、次々と50枚ずつ同様の操作をして水を含ます(写真 1)。約1000枚の紙の処理が終わると麻布等で被いをし $7\sim10$ 日間位放置する(写真 2)。

放置後、やねのもどり具合を検査し、もどってない場合は再度同様の工程を行い、やねがもどるまで放置する(最高1ヶ月位)。



写真 1



写真2

#### ② 乾燥

50枚ずつ二つ折りにし、中心にすす竹を通し、風乾する。季節や天候等により異なるが、 $2 \sim 3$ 日で乾燥する(写真 3)。



写真3

#### (7) 選別及び加工

#### ① 選別

選別は風乾後、しばらく紙を積み重ねた後、1枚1枚紙の厚さや皺等を入念に検査する。

- ② キャレンダーがけ
  - 1枚1枚亜鉛板にはさみ、キャレンダーがけを行い、紙の表面を滑らかにする。

#### ③ 規格

種類	寸 法	枚 数	重 量
規格判	$54.5 \text{cm} \times 78.8 \text{cm}$	3,000枚	41. 25kg
書院判	$60.6 \text{cm} \times 84.8 \text{cm}$	2,500枚	41. 25kg

#### (8)インキ止紙生産者

住	所	氏	名	備		考
安芸市	井ノ口	小松	怜	操	業	中
IJ	11	井上	正勝	昭和	146年化	木業

# 2.3.5 宇陀紙

#### (1) 沿 革

土佐岩原の宇陀紙は、ソーダ灰で煮熟し漂白せず、漉槽内で離解し、非繊維物質(灰汁)を充分紙に残した良質の紙で、エブ紙やカサ紙として重宝がられている。

この地における製紙の起源については詳かではないが、相当以前から抄紙していたようで、大正12~13年頃には土佐岩原のみで40工場程手漉き業を営み、カサ紙・カッパ紙等を香川県に出荷していた。

第2次世界大戦後、製紙原料の暴騰、税負担の増大、需要の減退等により製紙業に見切りをつけ廃業する者が続出し、現在残っているのは2工場のみ(平成12年1工場のみ)で冬期のわずかな期間のみエブ紙・障子紙を家内工業として操業している。

# (2) 原材料

#### ① 原料

地元(長岡郡大豊町土佐岩原)で栽培される楮を未晒加工して使用しているが、一部は他地区(主として吾川・越知方面)から購入し、ケーブルを使って運搬をしている(写真1)。

#### ② 煮熟用薬剤

ソーダ灰(純度99%、25kg入、東洋曹達工業(株))を使用する。

#### ③ 抄紙用粘剤

トロロアオイを使用する。ただし、昭和47年まではタズノリを使用していたが、エブ紙に渋を塗るとき、渋の付着が悪く、48年よりトロロアオイを使用し始めた。

#### (3) 原料調整

#### ① 煮熟前の処理

ア)未晒楮を谷川の流水中に一昼夜浸し、抜きあげる。

イ) 煮熟釜に水を入れ、温湯にした後、ソーダ灰 4 kg (原料に対して12%)を入れ、よくかき混ぜて溶解させる。

#### ② 煮熟

原料37.5kg (10貫)を入れ、煮沸した後2時間煮熟する。煮塾終了後釜の蓋をしたまま放置する。釜は平釜に木製の枠をはめこんだ構造で、薬液は全原料が漬かるよう、木製の枠の上まで入れる。

#### ③ 水洗

水洗は除塵のときに行われる程度であり、漂白もしない。

#### ④ 除塵

煮熟釜から少量(1.3 kg)ずつ原料を取り出し、竹製のそうけを水中につけ、その中で黒皮や原料のヤケ等を丹念に取り除く(1.8 kgを除塵するのに1時間15分必要である)。この除塵の段階で相当繊維は離解するので、解けた繊維はそうけをあげて丁寧に取る。

# ⑤ 打解

除塵後、手しぼりでできるだけ脱水し、13kg程度の原料を木臼に入れ、水車を利用した木槌で1時間15分間打解する。途中で1度上下をかえすが、水うちはしない(写真2)。



写真 1



写真2

#### (4) 抄 紙

#### ① 紙料の調整

- ア)紙にして(簀の上)50枚の紙料(約1.9kg)を漉き槽に入れ、コブリで80~90回こぶるイ)ザブリを約5分間(90~100回)かける。
- ウ)再度コブリで40~50回こぶる。
- エ)ザブリを再び5分間かける。
- オ)粘液を入れた後、コブリで80~90回こぶる。
- ② 漉き方(写真3)



写真3

- ア)紙料を汲み上げ、縦に5往復位流し、地合いを作る。
- イ)次に縦ゆりを主体として、横ゆりを時々加えながら目的の紙厚になるまで汲み込む。
- ウ)紙料を縦ゆりで勢いよく捨水する。
- エ)ひびれを折り、湿紙を紙床に移す。すい詰めには紙床を保護するため渋紙を敷く。
- (5) 圧搾及び乾燥
- ① 圧搾

紙床に約10kgの重石をのせて一晩放置し、翌日ジャッキで脱水する。紙床を余分に脱水すると紙が弱くなるため、あまり搾りきらずに処理する。

#### ② 乾燥

乾燥板(材質松)を横にして、表に6枚(小判7枚)、裏側に6枚の湿紙をシュロ刷毛で貼り付け、天日乾燥する(写真4)。



写真4

#### (6) 仕上げ

#### ① 選別

乾燥工程で紙床を剥ぐときに大半の選別を行い、乾燥板から紙を剥ぎ取るときに再度、 上質と不良品とに分類する。

#### ② 断裁

断裁はせず耳付きの状態で出荷する。

#### ③ 規格

品類	規格	枚 数	重量
大伴宇陀紙	$33.3 \text{cm} \times 48.5 \text{cm}$	2,000枚	18.75kg(5貫)
小判宇陀紙	$33.3 \text{cm} \times 39.4 \text{cm}$	2,000枚	15.0 kg(4貫)

#### (7) 宇陀紙生産者

住		所	氏	名
長岡郡	大豊町	土佐岩原	三谷	重臣
11	IJ	IJ	下村	重博

## 2.3.6 土佐清帳紙

#### (1) 沿 革

この紙は、楮を原料とした強靭な紙質を持つ優秀な紙である。昔、清帳紙は大福帳、あるいは重要な記録用紙等に使用され、また雨合羽の製造・温床の油紙・障子紙等にも使用された。

清帳紙の作られた年代は確かではないが、藩政時代に成山・伊野両村の御用紙漉に関する「御用紙漉之定目」に清帳紙として諸規定及び賃金表が載っており、以前から作られていたことは確かである。

この紙は、昔から土佐で作られたものが著名であり、延清帳・折清帳・小清帳・色清帳 等の各種があった。また、伊予の宇和島でも作られていた。宇和島から出たものを花田巻 といって、美しい紙であった。他に筑後の柳川清帳・肥後の延清帳・日向の日向清帳・石 見の石見清帳など産地の多くは西日本にあった。

そして中折という紙があるが、この紙は「紙譜」に中折・清帳は同一分類の下に、整理されており同じ種類であったと考えられる。中折りは書類や障子紙として用いられる紙であり、土佐の中折・石見の国の石州中折・加賀の中折・筑後の柳川中折・紀伊の高野中折等の他に、豊後・日向・薩摩等に産するものが有名であった。このように清帳・中折両方とも場所的に同一の産地が多い。

土佐の清帳紙が最も有名であるが、その特徴は紙質が緻密強靱で、必要な書類等が天変 地異に際してこれを持ち出すことができない場合、水中に投じて置いて、数日を経てもな お少しも字角が乱れず、完全明瞭に読みとることができると言う。故に土佐清帳は関西地 方において特にその名を博していた。また、その優良紙は、僅かに高岡郡野老山の黒岩村 近傍(現在の佐川町黒岩)にて製するものに限るとも言われていた。

土佐の清帳紙の生産地は旧松山街道(伊野町から愛媛県久万町へ抜ける昔の山道)に面している一部の地域・高岡郡黒岩村・吾川郡吾川村寺村や岩戸・吾川郡池川町狩山である。このうち寺村では現在も行っているので後述する。他地区から説明すると池川町狩山は有名な池川一揆のあった所であるが、村史の中に竹之谷名本直石衛門から国産方御仮所に差し出された文献の中に、指出三谷村分として、中折・千七百八束、大半紙・百七拾束、小中折・百拾六束等と天明時代に清帳紙と同一種類のものが作られており、現在狩山障子紙として、この地区で2戸手漉きを行っているが障子紙としても優秀な紙が作られている。

寺村での清帳紙はどこから入ってきたという確かな事は不明であるが、江戸時代以前から抄紙されていたらしく、黒岩村等と同じ時期であろう。吾川村史によれば、明治12年に生産状況として清帳紙8190貫、大半紙115貫、小判紙1611貫と出ており、多くの業者が清帳紙を抄紙していた事がわかる。

黒岩地区での清帳紙は前述のごとく、昔から有名であるが、現在の生産は1戸である。

また、片岡氏の話によれば、大正時代寺村だけで、清帳紙が約80槽抄紙されていたが、終戦直後の物品税や取引高税、所得税法による圧迫により3工場(3槽)に激減した。そして昭和36年頃、1工場が廃業し、さらに4~5年前に1工場が書道紙に転抄したため、現在片岡藤義氏(4代目)1工場のみ(昭和59年頃廃業)が古来からの製法で手漉き業を継続している。

#### 片岡家系図

龍平-留治-盛次-藤義-貞時

紙漉時期は12月頃から準備を行い、1月から4月の末まで抄紙を行っている。

#### (2) 原材料

#### ① 原料

土佐清帳紙の原料は地元(吾川郡吾川村寺村)産の赤楮、タオリ等を未晒(編楮)にして使用する。

#### ② 煮熟用薬剤

消石灰(最優秀特別消石灰、20kg入、入交産業(株))を使用する。

③ 抄紙用粘剤

トロロアオイを使用する。

#### ④ 米汁

原料の漂白には天日を利用して晒しているが、白度が低いため、うるち米を加え白度を高める。楮7.5kg (2貫)に対し、うるち米8~9勺入れる。うるち米は水に浸し、すり鉢ですり、微細な粉として木綿の晒布でこす。濾液を原料に入れてよく混ぜる。

#### (3) 原料調整

#### ① 原料の煮熟前処理

ア)原料を水に浸した後(新楮は約3時間、古楮は約1晩)、竿にかけて水切りをして軟らかくする。

イ)釜に水を8分目(約2斗)入れ、消石灰を原料37.5g(10貫)に対して20kg(原料に対して53%)添加し、よくかき混ぜる。

#### ② 煮熟

- ア)この薬液の中へ原料37.5kg (10貫) のうち、1.5kg (400匁) を入れて、股木と鎌で20回くらい混ぜ合わせ、楮に薬液をよく含浸させ釜から出す(写真 1)。
- イ)順次、原料に薬液を含浸させ全量を処理する。
- ウ)次に釜の中へかずらを十文字に入れ、そのかずらの上に順序よく楮を積み重ねる(写真 2)。



写真 1



写真2

- エ)中央部は穴を開けた状態にしてかずらの端を上に回して結ぶ。
- オ)蒸桶(こしき)をかぶせて2時間煮熟する。
- カ)次に、水18 ℓ を加えてかずらの端を持って反転し、煮えむらを防ぎ、後 1 時間煮熟する。
- キ)この煮熟方法は、原料の半量が薬液に浸かり煮熟された状態になり、後の半量は蒸煮になった状態になる。この煮熟方法は一度に多量の原料を同時に煮熟することが特徴である。火を止めてそのままの状態で翌朝まで放置し、完全に蒸煮する。
- ③ 水洗並びに漂白
- ア)冬使用しない田圃の表面の土を除き池を作る。これに山水を引き入れて水洗並びに晒池とする。原料37.5kgをよくさばいて晒池に入れる。晴天のときで3日間、天日漂白を行う。曇りや雨のときは適宜原料の晒具合を見て、日時を長くする。当地の日照時間は午前8時半から午後5時の間である(写真3)。



写真3

イ)使用する流水は、渓谷の清いものでなければならない。湧き水や泥を含んだような水 は漂白がきれいにできずに晒れが悪い(「うむれる」と言う)。

ウ) 晒池は原料37.5kg (1回の煮熟量)を晒すのに $3.5m \times 18m$ の広さが必要である。池には、塵埃、泥の流水を防ぐため長さ 1mの杉の小枝を流水方向に先端部(うら)を向け敷き詰める。

エ) 竹で作ったさな(竹を編んだもの)を敷く。さなが浮き上がらないように所々石で重石をする(さなの下には太い孟宗竹を並べ、両者を結んでおく)。

オ) 池の底は煮熟された原料を入れるごとに石灰分が下に沈降して、炭酸カルシウムとなって硬化するため泥が浮上しなくなる。

カ)漂白が終わると原料を下流から順次、少量づつ水中より引き上げ、池の縁にある竹で作っ棚にのせて水切りをして桶に入れる(写真4)。



写真4

# 4 除塵

長細い槽(金網を槽の中に入れて原料が沈まないようにする)に清水を引き入れ、原料を 浮かしながら付着しているほこりや砂、ヤケ等を除く。

#### ⑤ 打解

打解機で30~40分打解した後、手打ちでさらに打解する(写真5)。



写真5

ア)手作業の打解は、桜の木で作られた打解板に原料をのせ、樫の木で作った叩き棒で約3 0分間打解する。

- イ)板上に原料を平たく延ばし、水を少量原料にかけて水分を含ませる。
- ウ)右端より1、2、3と同一点を順次強く打ち、次へ移り、同作業を繰り返して、左端まで打つ。
- 工)次に左端より同じ作業を行って右端に帰る。
- オ) 原料の打解が進めば原料の状態を観察し、水をかけて再度同作業を行う。
- カ)  $4 \sim 5$  回往復打解すると原料が広がってくるので元の状態に戻して、また  $4 \sim 5$  回往復打解して原料を離解する。
- キ) 最後は水を十分かけて繊維を切るように打解する。
- (4) 抄 紙
- ① 原料の調合
- ア)桶(材質槇)に貯蔵してある原料を紙にして(簀の上)15枚(2枚取り)を漉槽に入れる。
- イ)米汁を適宜投入する(写真6)。



写真 6

- ウ) 馬鍬で約200往復ざぶりを行い、原料をよく分散する。
- エ)次にこぶり棒でよくこぶる。
- オ)粘液を漉槽に入れ、小桁でのり分をよく分散するように混ぜ合わせる。
- カ)のり分がよく混ざれば、水面を小桁でかき廻し泡などを除く。
- ② 漉き方
- ア)化粧水を汲み込み地紙を作る。
- イ) 地紙にほこり、結束(にない)等が付着するので、ハリの先でこれを除く。
- ウ) 調子は、紙料を汲み込み激しくこれを揺り、約3匁の厚さに仕上がるまで $4\sim5$ 回汲み込み、前後にゆすって紙を漉く(写真7)。



写真7

- 工) 捨水は最後に前方へゆすって送り、余分の紙料水を除く。
- オ)湿紙は簀の上でひびれを折る。
- カ)紙床に湿紙を移す(紙床には定規なし)。 1 枚 1 枚前後にずらして重ねて紙床とする。このようにして 1 日約300枚、紙を漉く。
- (5) 圧搾及び乾燥
- ① 圧搾

1日漉き上げた紙床は、手動のジャッキで約1日圧搾し水分を除く。あまり急激にジャッキを回すと、紙床が崩れるので徐々に締めて脱水を行う。

## ② 乾燥(板干し)

脱水した紙床を紙付け場にまわし、適当量の水分を含ませて1枚1枚剥ぎ取り、干板(材質は松)に紙を付ける(写真8)。1枚の干板に2枚紙を並べて干す。湿紙の左端を指で押し付け、左端より刷毛で撫で付ける。干板は両面使用するので、4枚の紙を付けることができる。紙付けは男が行う(これは、干板が重い事と、日照時間の関係で、日中の1番暖かいときに多くの紙付けを行う必要があるからである)。晴天のときは約1時間30分で乾燥する。1日の紙付け枚数は平均600枚前後で春の晴天時には1000枚干すこともある(写真9)。

紙付け用の刷毛は自家製で、稲穂を束ねて楮の皮で絞めて作る。毎年2~3本作る。



写真8



写真9

- (6) 仕上げ
- ① 選別

選別は、乾燥した紙を剥ぎ取るときに行い、合格品と不合格品に分類する。

#### ② 断裁

清帳判33.4 $cm \times 48.6 cm$ の大きさに定規を当てて切る。1度に250枚を切り重ねて1束とし帯をかける(写真10)。



写真10

# ③ 枚数

清帳判(寸法)に切った紙50枚を1帖と言い、1帖が10で1束、5束を1たばと言い、2 たばが1こもである。清帳紙は1こも(清帳判が5000枚)という単位で出荷する。1こも約10貫目である(写真11)。



写真11

#### ④ 包装

原料処理中に除いたヤケやにない等で漉いた色装紙で1束1束を包装する。

#### ⑤ 規格

	寸 法	重量
土佐清帳紙	$33.4 \text{cm} \times 48.6 \text{cm}$	37.5kg(5000枚当たり)

# (7) 土佐清帳紙生産者

住 所	氏	名	生	年	月	月
吾川郡吾川村寺村	片岡	藤義	明治	台35年	-11月	4日

# 2.3.7 狩山障子紙

#### (1) 沿 革

吾川郡池川町の狩山障子紙は、信用ある質の良い紙として重宝がられているが、同地区では以前には本漉、本書院または書院真楮(まぐさ)と呼ばれる紙を漉いていた。この地に

おける製紙の起源については、天正年間(1573~87)吾川郡伊野町成山で起こった製紙業が 仁淀川を遡り伝わったという説が推測される。

江戸時代に入り、製紙業は野中兼山の楮栽培奨励と、藩の保護政策のもとに次第に栄え、 天明4年(1784)の竹之谷名本直石衛門が御国産方御役所に差し出した文書にも

『中折 千七百八束

大半紙 百七拾束

小半紙 百拾六束

紙漉 四八人』

とその盛況さがうかがえる(池川町史より)。

この地区における歴史的事実として有名な天明七年(1787)の池川・名野川郷民の伊予(現在の愛媛県久万町)への逃散事件(池川一揆)がある。当時、紙漉百姓は藩の指定問屋の不当な独占価格、御蔵紙の搾取など数々の圧政に耐えかねて、紙一揆を起こしたのである。

その後紙業は年々栄え、明治37~38年頃は狩山地区の全戸数の80%以上に当たる農家が製紙を営み、家の庭という庭には天日乾燥板が立ち並び、またかぢ草を打つ音が村全体を包んだと言われている。

大正7年には組合組織で見の越部落、日浦部落、楮原部落に叩解機(水車動力)を設置し、また大正13年には狩山製紙販売利用組合を結成し、製紙業の全盛を築いた。しかし昭和20年第二次世界大戦後製紙原料の暴騰、税負担の増大のため製紙に見切りをつけ廃業する者が続出した。現在残るのは2工場のみ(昭和59年2工場とも廃業)で、冬期のわずかな期間だけ家内工業的副業として障子紙を製造している。

#### 狩山製紙業者戸数の変遷

年	代	戸 数
明治4	3年	48戸
大正	9年	80戸
昭和	2年	70戸
IJ	7年	55戸
<i>11</i> 2	3年	15戸
<i>"</i> 3	8年	4戸
<i>"</i> 4	1年	2戸

#### (2) 原材料

① 原料

地元の吾川郡池川町狩山で栽培される楮を未晒にして使用する。

② 煮熟用薬剤

消石灰(最優秀特号消石灰、20kg入、入交産業(株))を使用する。 ソーダ灰(純度99%、25kg入、東洋曹達工業(株))を使用する。

③ 抄紙用粘剤

トロロアオイを使用する。

- (3) 原料調整
- ① 原料の煮熟前の処理
- ア)原料を谷川に10時間浸漬させた後、よくゆすぎながらあげる。
- イ) 煮熟鍋に水を入れ、温湯にした後、消石灰 $20 \log$  (原料に対して35%)、ソーダ灰 $3 \log$  (原料に対して5%)を入れ、よくかき回して溶解する。
- ② 蒸煮

ア)原料56kg (15貫)を90束(1束620g)に分け、そのうちの18束を煮熟鍋に入れ、木棒と釜で上下回転させながら原料に薬液を含浸させ、約15分間煮熟して鍋から取り出し灰掛板にのせる(写真1)。

イ)ついで18束を鍋に入れて15分間煮熟しながら、前回同様処理する。原料56kg全量処理するには2時間必要であり、この間常に原料を上下回転させ、煮えむらの起こらないように注意する。

ウ)全量を処理し、灰掛板にのせ終わると、煮熟鍋に木枠(さな)をのせ、心棒(長さ1m、

径10cmの木棒)を中心に立てて、灰掛板にのせてある原料を一段に6~7束ずつ積み重ね る(写真2)。

工)約15段原料を積み重ねた後、心棒を取り除き、木製のふたをして強火にして原料を蒸 す(写真3)。

オ)途中、煮熟鍋に水を約18 ℓ 加え、合計 4 時間蒸した後、火を止める。







写真 1

写真2

写真3

# ③ 水洗及び漂白

ア) 谷川で石灰汁を洗い落とす。

イ) 晒場(120㎡) に原料(15貫) をなるべく小さくさばきながら広げる。天候により晒れ具合 が違ってくるが春季(2~3月)で4~5日間天日漂白する。晒場は山の中腹の谷合(水利 の良いところ)に作るため、できるだけ陽当たりの良い平坦地を選ぶ。

ウ)まず田畑の上層の肥沃土を除き、粘土質を表面に出す。粘土質の土壌を鍬で平らにし、 先に取り除いた肥沃土でその周囲にあぜを作る。うねの周りには杉の小枝を並べ、雨水等 流水による泥のトラブルを防ぐ。また塵埃の流入を防ぐため1mの長さの杉の小枝を流水 方向に先端部(うら)を向け敷き詰める(写真4)。

エ)竹のさなを晒場全面に敷き、浮き上がってこないように長い竹を通し、その上に重石 をのせる。

オ) 2~3日目に必ず原料を上下に返し、漂白する。この際、晒場の中に入ると泥が浮き 上がり原料を汚す恐れがあるので、晒場に入らず長い竹ざおで上下に返す(写真5)。





写真 4

写真5

#### ④ 除塵(そより-素選り)

ちり取りは原料を台の上に置き、からよりする。砂やほこり、原料のヤケ等を完全に取 り除く。

# ⑤ 打解

もと草11kgの原料をうち台(材質桜・5寸板の長さ2m)にのせ、2人で約1時間打解(材質樫)した後、前もって水に浸しておいた損紙(漉き上げ紙400枚分の裁ちくず)も加え、打水のうえさらに1時間打解する。

#### (4) 抄 紙

- ① 紙料の調整
- ア)紙にして(簀の上)20枚(2枚取り)の紙料を漉き槽に入れ、「ザブリ」を240~250回手動でざぶる。
- イ)粘液を入れた後、「コブリ」で左右交互に50~60回こぶる。
- ウ) 小桁を両手で立てて持ち、紙料を大きく回流させて粘液をよく混ぜ合わせる(写真6)。
- ② 漉き方
- ア)化粧水は、紙料を簀桁で水平にかつ浅水に2~3回汲み込み、紙料を縦に流し地紙を作る。簀についた紙料中の「えび」「結束(にない)」をピンセットで取り除く。
- イ)調子は、縦ゆりの動作を主体として横ゆりを時々加え、目的の紙厚になるまで汲み込む。簀桁を常に動かし、紙料に勢いをつけて漉く(写真7)。



与具 6

写直 7

- ウ) 捨水は、紙料を縦ゆりで徐々に向こうに送り、勢いよく捨水する。
- エ)ひびれを折って、湿紙を紙床に移す(すい詰めには定規はない)。
- (5) 圧搾及び乾燥
- ① 圧搾
  - 一晩重石をのせて放置した後、ジャッキでプレスして脱水する。
- ② 乾燥

乾燥板(材質松)を横にして表側に2枚、裏側に2枚の湿紙を稲わらの刷毛で貼り付け天 日乾燥する(写真8)。



写真8

## (6) 仕上げ

#### ① 選別

選別は、乾燥板から紙を剥ぎ取るとき、上紙と不良品とに分類する。

# ② 断裁

直径150cmの輪切り裁台(材質トチ)に紙100枚をのせ、切本を当て包丁で断裁する。 切本は美濃判(94×28cm) 2 枚をくさびで連結してあり、まず94×56cmに前後を左右断裁した後くさびを外し、その真中に包丁を入れて断裁する(写真 9)。



写真9

# ③ 枚数

1 帖=20枚

1丸=2,000枚

# ④ 規格

	寸	重
美濃判	94.0cm×28.2cm(三尺一寸×九寸三分)	20枚(1帖)当り170g(45匁)
小 判	94.0cm×25.2cm(三尺一寸×八寸三分)	24枚(1帖)当り180g(48匁)

# (7) 狩山障子紙生産者

住		所	氏	名	備		考
吾川郡	池川町	「狩山	久保 日	日載宝	操	業	中
]]	]]	IJ	岡崎	春政		IJ	
]]	"	]]	鈴木	茂義	昭和	140年月	廃業
]]	IJ	IJ	鈴木	茂昌		IJ	

# 2.3.8 泉貨紙

#### (1)沿革

泉貨紙は、天正年間(1573~1591)伊予国宇和郡の泉貨という出家により抄出されたのでその名があるが、彼の業績について西園寺透編述の「北宇和郡志」によると、祖父は京都の人で、その子孫が伊予に移り、宇和郡野村に住み都の旗頭である西園寺家に仕えている。後、彼は出家し兵頭太郎左衛門道正法号清浄院宝山泉貨居士と名乗り、仏道に励むかたわら、修行の一つとしてもっぱら紙漉きの道に励み、横33cm・縦45cmの大きさの厚手の楮紙を作ったのである。

この紙は、元和(1615)頃以降、泉貨居士の名前にちなんで泉貨紙と呼ばれ、伊予国が産地であったが、次第に他産地でも漉かれるようになって、吉野仙過(大和)・三好仙過(淡路)また土佐においても土佐仙過として盛んに生産され始めた。この種の紙は、岡山の大田原紙・茨城の西の内紙・福井の程村紙・但馬の内山紙・長崎の百田紙・鳥取の改良紙等にその性状がよく似ている。なお土佐における泉貨紙の生産地は、幡多郡の北部であって、地理的に見て伊予の宇和泉貨の流れを汲むものと思われる。泉貨居士の領功碑が愛媛県宇和郡野村町の安楽寺に昭和8年7月建立され、墓も安楽寺の近傍にある(写真1)。



写真1

# (2) 原材料

# ① 原料

泉貨紙の原料は、高知県高岡郡葉山村や地元の高岡郡窪川町松葉川等で栽培された楮を未晒にして使用する。以前は地元の黒皮楮を購入し、包丁で楮の傷や芽を入念に取り除き、未晒加工していたが、これはちり取り作業の手間を省き、紙のほこりを少なくするためであった。

- ② 煮熟用薬剤 高知県内の石灰工場で製造される消石灰を使用する。
- ③ 抄紙用粘剤

粘剤には、田畑に植えてあるアオギリ(Firmiana Simplex W.F. Wight)の若い根を必要に応じ掘りお越して使用する。

- 4) 米糊
- ア) 白米700 g (5 合) を水に12時間浸漬し、膨潤させた後、1 日分の抄紙に供する量70 g (5 勺) を取り出し、すり鉢で十分砕く。
- イ) 砕かれた白米に水1 Q を加え木綿布で液を濾した後、水で薄める。
- (3) 原料調整
- ① 煮熟前の処理
- ア)原料を川(渡川)に10時間浸漬させた後、よくゆすぎながらあげる(写真2)。



写真2

イ) 煮熟鍋に7分目水を溜め、火を入れた後、消石灰(原料に対し15%)を鍋に入れかき回した後、原料を少量ずつさばきながら入れる。原料をよく薬液に浸し灰掛板に取り出す。同様に少量ずつ原料を薬液に浸し処理する(写真3)。



写真3

# ② 煮熟

ア)薬液に浸した原料の全量を鍋に入れ、強火にて煮熟する。

イ)沸騰後1時間煮熟した後、原料を上下回転させ、後1時間煮熟して火を止める。なお、原料が煮えているかどうか調べるのに原料を横に引き裂く(写真4)。



写真4

# ③ 水洗及び漂白

ア)川で石灰汁を洗い流す。

イ)川の浅瀬を選び、ほこりやごみを除去し晒場を作る。石灰汁を洗い流した原料をなるべく小さくさばいて広げる。冬季で1日半、春季で1日川晒する。途中、原料を上下回転する(写真5)。



写真5

ウ)静かにほこり等を除きながら、川下から順次静かにあげ、乾かぬようにして次の工程に回す。

## ④ 打解

もと草(原料)にして  $3 \log (800 \%)$  を打ち台(材質樫)にのせ、打ち棒(材質樫)で叩く。叩解法は 2 人が正面に向き合い、両側から叩き始め、中央で交差し、逆の側まで叩く。 2 人で 2 往復して原料をめくり返す。この操作を  $7 \sim 8$  回繰り返すが、時間は約40分である(写真 6)。打解後、原料に水を加え、  $2 \sim 3$  日間放置するが、これは繊維を膨潤させるためである。



写真6

# (4) 抄 紙

# ① 抄紙用粘剤液の抽出

ア)掘り起こしたあおぎり(写真7)の根を洗い、泥を取り除いた後、石の上でまんべんなく木槌で軽く叩き、根の靱皮部と木質部をはがし、靱皮部を水に2~3日間浸漬する。



写真 7

- イ)粘液は自然に溶出するので、これを布袋で濾過する。
- ② 紙料の調合
- ア)打解された原料は、前述した米汁に浸し、十分繊維となじますと同時に、槽の中に米汁を投入する。
- イ) 紙料を紙にして(簀の上) 25枚(2枚取り)を槽に入れ、小桁で粗こぶりをし、「ざぶり」を $120\sim130$ 回かける。
- ウ)ついで「こぶり」で左右交互に各50回程度こぶる。
- エ)粘剤を少量加え、「こぶり」で数回こぶった後、小桁で紙料を混ぜ、紙料面の泡を小桁で叩いて消す(写真8)。



写真8

# ③ 漉き方

ア) 簀桁は、泉貨紙2枚取りで中枠と上下枠を取り付けてある(写真9、10)。紙料を漉いた後、手前の簀を向こう側の簀に重ね合わせ、簀の上で二枚合わせの厚紙とする。

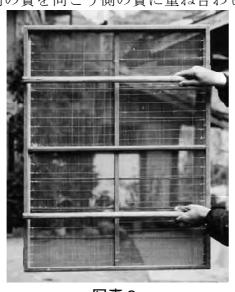


写真9

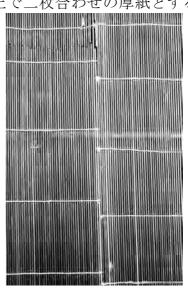


写真10

イ)化粧水は、漉槽中の紙料を、簀桁で水平にかつ浅水に2~3回汲み上げ、縦に流す。 紙料は、中枠を乗り越え全体に広がる(写真11)。



写真11

ウ)調子は、紙料を深く汲み込み、横かけを3~4回繰り返し、縦ゆりに移行する)。

工) 捨水は、紙料を縦ゆりで徐々に向こうへ送り、捨水を行うが、捨水は完全に行わず、 約3分の1量を残し、残った紙料を向こう側の簀全体に広げて調子をとって、自然漏水す る。このように、捨水の一部を簀桁に残し、自然漏水する。漉き方は、捨水中の短繊維や あく等により、紙の目をつめて地合いを良くし(緻密な地合構成)、紙に艶を出すことがで きる(紙がなれる)。

また、自然漏水により繊維が自然なからみ合いをするので、湿紙の状態での貼り合わせ により一層の効果をもたらす。

#### ④ 2枚合わせ及び湿床移し

- ア) 槽のはりに簀桁をのせて上桁を持ち上げた後、右手で向こうの親骨を持ち上げ、中央 の部分から簀を降ろして徐々に2枚に合わせる(写真12)。
- イ) 二重に合わせ簀の手前側を両手で両側方向に押さえ、湿紙を貼り合わせた後、親骨を 持ち上げ向こうへ剥ぐ。
- ウ) 簀を途中で降ろし、向こう側の重ねられている湿紙の縁を両手で押さえ、簀を剥ぐ。 エ)左手で手前の親骨を持ち紙床を移す(写真13)。







写真13

#### (5) 圧搾及び乾燥

#### ① 圧搾

- ア)1日の抄紙が終了して、湿紙の上に麻袋(ドンゴロス)を敷き、すい詰めを静かに湿床 の上にのせ、1晩自然脱水させる。
- イ)翌朝、湿床を重ね重石で脱水する。

#### ② 乾燥

乾燥板(材質松)を横にして、表側に6枚、裏側に6枚、稲ワラの刷毛で貼り付け、天日 乾燥する(写真14)。



写真14

## (6) 仕上げ

## ① 包装

乾燥後、選別して出荷するが、荷造りは500枚単位を縄でくくり1梱包とする(写真15)。



写真15

# ② 規格

79610		
	寸 法	重量
泉貨紙	$32.1 \text{cm} \times 42.8 \text{cm}$	500枚当り3,200g

# (7) 泉貨紙生産者(昭和38年)

住	所	氏	名
幡多郡	郡十和村	蕨川	未光
]]	IJ	芝	信次
"	IJ	蕨川	岩太
]]	IJ	芝	竹世
"	IJ	中平	清茂
]]	IJ	蕨川喜	喜代次
"	IJ	芝	栄馬
]]	IJ	伊賀洋	青太郎
"	IJ	山脇	石郎
]]	西土佐村	阿部	昌枝
"	"	山本	清馬
"	"	谷本	雅利
"	"	野地	治男
]]	"	中脇	貞雄
]]	"	中川	政寿
]]	IJ	山本	茂

上記の泉貨紙製造者は、昭和42年で全て廃業または休業しているが、昭和47年に芝栄馬氏が特別注文で抄造している。また、昭和48年12月に土佐和紙記録調査のため特別に抄造した。

#### 2.3.9 雲芸紙

#### (1) 沿 革

雲芸紙(浮き出し模様紙)は昭和10年当時、高知県商工奨励館試験場に在務中の深田繁美が考案、特許を取ったもので、その当時美術和紙の研究・製造に努力していた小松直弥がその技術を導入し、手漉き美術和紙として改良を加え今日の雲芸紙を作り上げた。

雲芸紙の技術を確立した小松直弥は、昭和18年5月社団法人美術工芸統制協会の工芸技術保持者として当時の商工省から指定され、他に類を見ない独創的な手法は現在でも特殊美術和紙としてその地位を確立している。

この紙の特徴は手漉き和紙でありながら単に漉くという技術に捕らわれず、手で作るという大きな特徴を持ち、無限の可能性を秘めた美術和紙と言えよう。

#### (2) 原材料

① 楮

高岡郡葉山村近傍で栽培される楮をなでかわ(未晒)にして使用する。

② 三椏

高岡郡葉山村近傍で栽培される三椏を使用する。

③ 煮熟用薬剤

苛性ソーダを使用する。

④ 抄紙用粘剤

トロロアオイを使用する。

⑤ 漂白剤

次亜塩素酸カルシウム(晒液)と重炭酸ソーダ(重曹)を使用する。

⑥ 染料

直接染料を使用する。

- (3) 原料調整
- ① 楮皮の煮熟前の処理及び煮熟

原料を流水中に浸し、12時間放置する。この作業は原料の地気抜き及びほこりや石等を 取り除くため行うものであり、水切り後木箱に入れる。

次に釜(5貫煮熟用)に水を入れ、苛性ソーダ3.8kg(原料に対して15~20%)を添加して 沸騰するまで加熱する。液が沸騰すると、原料を基部(もと)から順次釜に入れ煮熟する。 煮熟時間は1時間30分で、煮熟終了後一昼夜釜に放置し、釜から取り出した原料を7~8 日間放置する。

- ② 三椏皮(白皮)煮熟前の処理及び煮熟 楮皮処理と同様に行う。
- ③ あく抜き・水洗

原料(楮・三椏)を流水のコンクリートタンクに入れ、灰汁を抜き水洗作業を行う。このとき、流水が一方に偏らないように流出水の出口側に竹の棒で原料を広げ、時々原料の位置を変え十分にあく抜き作業を行う。水洗時間は約4時間である。

④ 漂白作業

原料(楮・三椏)は別々に漂白タンクで漂白する。原料19kg(5貫)をコンクリートタンクに入れ、水を8分目溜めて、晒液20%と重曹0.5%を入れて約1晩漂白する。漂白された原料を流水でゆすぎ、地気抜き(晒液分を除く作業)を行う。

⑤ 除塵

美術紙は特にほこり等を嫌うので、細長い槽に清水を引き入れ、原料に付着する不純物を流水中で除く。流水中に少量の原料を浮かべ、1本1本原料を手に取って除塵を行う。よく取り除かれた原料は少量ずつの玉にして置く。

6 離解

ホレンダービーターで約20分間原料を離解する。

- (4) 抄紙
- ① 模様原料の作り方

ア)原料(楮)を小さな釜に入れてある染色液(6%)に漬け、煮沸染色する。染料には、直接染料を使用し30分間で染色させる(写真1)。

イ) 染色後、コンクリートタンク中に水を溜め、ドレーナーに染色された原料を入れ、水洗する。十分水洗された原料は小さな玉にして置く。

ウ)1日抄紙に必要な原料を取り出し、瓶の中でよく撹拌し、一定の水を含ませた後、 そうけで自然脱水する。

エ)木製の箱にとろろあおいの粘液と原料を入れ、馬鍬で繊維を離解するとともに粘液が充分混ざるように約400~500回撹拌する。この作業をふなコブリと言う(写真2)。







写真2

オ) 原料をかめに移し、再度粘液を加え、木製熊手でよく撹拌し、仕上げ小振りを行う。 この作業をはんど小振と言う(写真3)。

カ)以上の作業で各色(黒・赤・緑等)の原料を作る(写真4)。



写真3



写真4

- ② 裏打ち原料の作り方
- ア) 原料(楮50%・三椏50%)をホレンダービーターに入れ配合する。
- イ) 染色方法は、色の薄い場合はビーターに染料を添加し染色する方法と、濃い場合は煮熟染色法で染色する。
- ③ 製紙用具
- ア)塗りつけ作業台
- イ) 撹拌用熊手
- ウ) 撹拌用瓶
- エ)紗簀
- ④ 漉き方
- ア) 瓶より杓で紙料をすくい取り、紗の上に少量ずつ手で塗りつける(写真5)。
- イ)紙の表面のデザインにもよるが、一般には全面むらなく均一に塗りつける。
- ウ) 簀を桁に取り付け、別の槽に裏打ち用原料を一定量流し込み溜め漉き法で自然漏水し紙とする(写真 6)。
- エ)紙床に重ね、木綿の合敷布を1枚1枚敷いて重ねる(写真7)。



写真5



写真6



写真7

- オ) 1 槽 (漉き上げ30枚) ごとに当板を紙床にのせ、ブロックレンガで重石をして脱水する。 (5) 圧搾及び乾燥
- ① 圧搾
  - 1日漉き上げた紙床をジャッキ式圧搾機で脱水する。
- ② 乾燥
- ア)三角乾燥機を使用し、1枚1枚木綿を手に取り紙床から剥ぎ取り、乾燥機に木綿の上から刷毛で付ける。
- イ)紙が乾燥機に付くと、布を剥ぎ取る。

ウ)染色された紙は後で色がにじんだり、色移りするため半乾きの状態でドーサ引きをする。

#### (6) 仕上げ

① 選別及びロールがけ

紙を選別し、石等をピンセットで取り除き、1枚1枚亜鉛板に挟んでロールを通し紙に艶を出す。

② 包装

クラフト紙で100枚ずつ包装し、500枚を1連として板締めする。

#### ③ 規格

	寸 法	重量
雲芸	98.0cm $\times$ 62.0cm	230 g (60匁)

## (7) 雲芸紙生産者

住		所	氏	名
土佐市	高岡岡	丁犬の場	小松	直弥
"	IJ	蓮池小岩前	山中	英生
"	IJ	川久保	金子	四郎
"	IJ	相互	関	正雄
]]	IJ	時戸	家石	洋一

(平成12年関正雄工場のみ)

# 2.3.10 土佐和紙の物性

No.	項目	坪量 (g/m²)	厚さ (mm)	密度 (g/cm²)	(kg	強さ gf)	(%	びる)		f)	引裂強さ (kgf/cm²)
	紙 名 🔪	,	` '	10.	たて	よこ	たて	よこ	たて	よこ	,
1	土佐典具帖紙	12.9	0.030	0.43	0.67	0.48	1.4	1.4	78	86	0.14
2	謄写版原紙用紙	9.8	0.004	0.25	1.94	1.10	1.9	2. 1	25	35	0.38
3	図 引 紙	14. 2	0.017	0.84	1.87	1.40	2. 1	1.8	19	21	0.35
4	インキ止紙	32.5	0.042	0.77	1.21	0.75	1. 7	1.6	53	64	0.17
5	宇 陀 紙	46. 2	0.132	0.35	7. 15	3.08	3.4	3.5	211	386	2.81
6	土佐清帳紙	39. 2	0.110	0.36	4.96	2.35	2.9	2.8	232	330	2.03
7	狩山障子紙	31.4	0.083	0.38	4. 59	2. 15	2.8	2.4	216	275	1.55
8	泉 貨 紙	45.8	0.146	0.31	4.82	2.60	2.3	2.5	291	400	2.40

#### 2.4 製紙用具の記録

#### 2.4.1 竹片子

#### (1)沿革

水中に浮遊する繊維をすくい上げ、薄い繊維の層を重ねて一定の厚さにする用具として、昔から細い萱片子や竹片子が用いられていた。日本製紙論(吉井源太・明治31年著)によると、「余は萱に代わるに竹の細籤を以てし麻糸に代わるに絹糸を以てし・・・」と口述されていることから、簀桁が小判から大判に改良された明治時代から竹片子が用いられるようになったと推定される。昭和48年当時、竹片子製作者は全国ただ一人の技術者であった高知市の高橋房美さん(故人)のみであったが、現在は6名で、静岡県の大村さんが竹細工用の片子を製作する傍ら竹片子を製作し、他は簀編み製作者が自家製として製作している。(2)竹材

#### ① 竹片子用の竹

淡竹は節間が長く、質が堅く、非常にねばり強いことから古来から桶のたがなどに用いられていた。竹片子の竹もこのような性質が必要なことから土佐では淡竹が使われている。竹の生育場所は竹林でなく、日当たりの良い比較的乾燥した場所が良く、雑木林や松林、檜林の中に混成している淡竹に良質のものが見られる。山の南斜面に生育する竹は、質は

堅いが節間が短く不適で、北斜面の竹は、節間は長いが質が弱く不適である。現在、片子 用の竹を採取している地は、高知県香美郡夜須町羽尾の山で、100年を越す古松や檜と混 生している日あたりの良い場所である(写真1)。

# ② 竹の伐採

伐採時期は、10月から11月が最適で夏期でも注文に応じ伐採可能であるが、冬季は竹が 弱り伐採には不向きとなる。竹簀の片子の長さは最低42cm(1尺4寸)必要なため、竹の基 部(もと)と先端部(うら)は適さず、切り捨てる。1本の竹から竹片子用に適した節は7~ 8節のみである(写真2)。



写真1



写真2

# (3) 角片子づくり

# ① 竹の切断と割り

片子の長さ42cmが取れる竹を選び、節を竹挽き鋸で切断する。丸い竹を大きな鎌で竹の 真ん中を半分に割り、続いて10mmの幅で割る。竹の割り方は、竹の基部の方から鎌を垂直 に当てこねながら割っていく。竹を割る幅は、片子の太さにより異なり太い片子は幅広く、 細い片子は幅狭く割っていく。また、各作業では必ず竹を水に浸して作業を行うことと割 るときはすべて竹の基部から行うこと(写真3)。

#### ② 最初の肉質部除去

割られた竹の内側(肉質部)を大きな鎌で割れ目を入れ、両手で左右に引き裂き約2㎜厚 の竹片とする。このとき、竹のたわみを利用して肉厚を調整しながら割ること(写真4)。



写真3



写真 4

#### ③ 表皮部の除去

竹片の表皮部を出刃包丁で削る。竹の基部を手前にして右膝のうえにのせ、刃物を竹の中程に当てて、左手で竹を引っ張り表皮をしごき取るように削る。竹片の断面は中央部が厚いかまぼこ型となっているので、竹片の中央部を厚く削り、次いで両側を薄く削ってほぼ平らにする。続いて残された部分を同じような作業で削る(写真5)。



写真5

# ④ 2回目の肉質部除去

再び、肉質部を少しそぎ落とし厚さ0.8mmの薄い短冊状の竹片とする。細身の包丁を竹の基部に当て刃先をこじ入れるように裂け目を広げ、包丁で均質に肉質部を除く(写真6)。



写真6

# ⑤ 割れ目入れ

薄くなった竹片  $(10\text{mm} \times 0.8\text{mm} \times 42\text{cm})$  の基部の部分に突割機で $14\sim15$ カ所位割れ目を入れる。この突割機は、少し隙間のある 2 枚の鋼で作られており、この空間に竹を差し込み一定の幅の割れ目を入れる。隙間の大きさにより竹片子の太さが左右されることとなる。注意点として、割れ目が真っ直ぐで一定の長さになっていること (写真 7)。



写真7

# ⑥ 槍削り

割れ目の入った竹を水につけ柔軟性を持たせたうえ、指先で竹をねじり小刀で竹の先端部分2 cm程度削る。さらに削った先端を扇状に広げ鋭利な先になるように削る(写真8)。



写真8

# ⑦ 歪みの修正

竹は自然に湾曲する癖があるため竹片を数枚重ね、肉質部を外側にして両腕で円形となるくらいゆがめ竹の癖を取り除く(写真9)。



写真9

#### ⑧ 竹の小割

割れ目の入った竹片を10数枚重ね、肉質部を上部にして竹割り機にはめる。竹片を左右に大きく揺り動かし割れ目を徐々に広げる。竹は幅方向に捻られるため最初に入れてあった割れ目に沿って次第に割れ、1本1本の四角い片子となる(写真10)。



写真10

#### (4) 片子抜き作業

## ① 片子抜き機

片子抜き機は、薄鋼(時計などのゼンマイ)に鏨(ポンチ)で小さなくぼみをつけ、ろくろ 状の錐で穴を開けた後(写真11)、鋭利な丸い錐を差し込んで目的とする太さの穴を作る。 薄鋼の裏側をヤスリで削り平らな面とする。片子を何本も抜くと穴が大きくなるため、抜 かれた片子の太さを判断しながらその都度新しい穴を作らなければならない(写真12)。



写真11

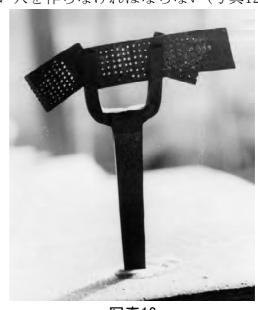


写真12

## ② 荒抜き作業

片子抜き機の穴に四角い片子を通して丸片子とする。竹片子は作業性を良くするため水に浸しておく。1回目の荒抜き作業は竹の肉質部を上側にして、片子の先を少し上に上げるようにやっとこで一気に引き抜く(写真13)。



写真13

#### ③ 仕上げ抜き作業

仕上げの片子抜き作業は、片子の表皮部を上側にして片子の先を少し下に向けるように引き抜く。この作業で肉質部と表皮部を逆にして片子を抜くと、後で片子が湾曲したがるので注意すること(写真14)。

#### ④ 片子磨き作業

片子抜き作業を完了した片子は、竹簀一枚分(3,000本)を一束として洗濯板状のもみ板で片子をもむ(写真15)。片子同士がもみ合い表面のささくれなどを擦り落とされる。時々竹の粉などをたたき落としながら約20分間もむ。片子は次第に滑らかとなり艶が出てくるので、作業を完了し一束にまとめる(写真16)。



写真14



写真15



写真16

# ⑤ 竹片子の製品

竹簀一枚分(3,000本)を一束として各簀編み業者に販売する。3,000本の竹片子を作製するのに12時間作業に従事して3日を必要とする(写真17、18)。

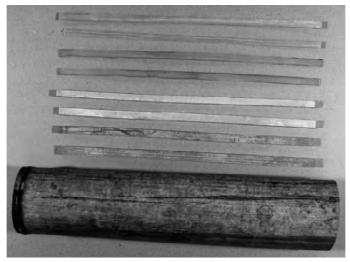


写真17

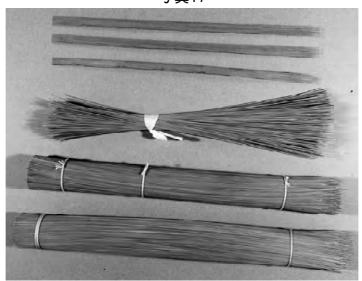


写真18

# (5) 竹片子の種類

/ 13	/ 1 4	111/95	
紙	の種	類	竹片子の太さ(本)
泉	貨	紙	1 2
宇	陀	紙	1 8
イ	ンキ止め	り紙	1 8
典	具 帖	紙	2 3
謄	写 版 原	〔紙	2 3
障	子	紙	2 3
図	引	紙	2 3
画	仙	紙	$27 \sim 32$

※竹片子の太さは、竹片子が5分当たり(15mm)何本並ぶかで表現される。

# (6) 竹片子製作者

	住	氏	名	生	年	月	日
竹採集者	香美郡夜須町添地	葛根	林	明治	37年	6月2	日02
竹片子製作者	高知市井口町	高橋	房美	明治	33年	3月′	7 日

# 2.4.2 萱片子

# (1) 沿 革

「簀を製するに山野に生する所の萱の稈を以てし之を編むに麻糸を用いたり一寸間に少きは20本多きも25本に過ぎさりし故に極めて粗造なる者にして・・・・萱に代わるに竹の細籤を以てし・・・」と日本製紙論に記述されているが、その当時から現在使われている

細身の竹片子が一般的に使用され始めたと推察される。このため紙は簀目を余り残さない 均質な薄い地合の良い紙が生産されるようになり、竹簀での紙が体勢を占めるようになっ た。萱簀では、書道紙、清帳紙、宇陀紙など限られた和紙のみに使用されるようになった。

萱簀を用いて抄造された紙の特徴は、簀の目が粗く、不規則な模様を紙に残すため古風な手漉き和紙として珍重され、かつ紙に艶が出る。

また、萱簀を用いて抄造した紙は表具の裏打用紙として多く使用される。これは竹簀に 比べて萱簀の紙は表面に凹凸ができ、糊付きが良いとされているためである。

# (2) 萱 材

萱簀用の原料は、元来ススキ(Miscanthus sinensis Anderss・通称かや)又は、オオアブラススキ(Spodiopogon sibiriens Trin・通称アカガヤ)の穂稈の一部を秋期に採集し、乾燥後使用していた。

最近では、オオアブラススキの穂稈はススキに比べて、先端部(うら)と基部で太さが違い、耐久性も劣るので全く使用されなくなった。現在使用しているのはススキの穂稈のみである。また、奥州蔵王山の麓に産する「ぬまがや」を使用していた地方も数多いが、これは穂稈が長いが(2尺~2尺5寸)、穂稈が太いという欠点がある。

# (3) ススキの生育場所及び採集

ススキの性質は、生育場所による差はあまりなく、採集期間が適しておればいずれの山野に生育したススキでも十分に使用されるが、一般的には次のようなことが言える。

#### ① 霜の遅い土地が良い

ススキの穂稈の完熟する10月中旬から採集を始め、11月末日頃で採集を完了する。霜の遅い土地であれば採集期間が長く、良い穂稈が得られる。なお、霜に遭うと穂稈に黒斑ができ、強度が低下するので採集しない。

# ② やせ地に生えたススキが良い

萱簀用の穂稈は、ススキの穂の中で特に細いもののみを選択採集するので、肥沃な土地に生育したススキは穂稈が太く、簀に適したものが少ない。また、やせ地のススキは穂稈は短いが強靱であり、最も適している。

#### ③ 採集場所

高知県では戦前、高岡郡窪川町東又で良質の萱が採集されていた。現在では、高岡郡佐川町斗賀野字舟床・同町字刈場地区で3~4人の農婦によって採集されているのみである(写真1)。



写真 1

# ④ 採集方法

採集方法は、ススキの葉の下部が長い葉鞘となって茎を包んでいるので、葉鞘を取り除き、穂稈の第1節から上部を折り取る。1シーズンで、1人当たり約2kgの穂が採集される(写真2)。



写真2

# (4) 穂稈の選別

# ① 選別

秋期に採集された穂は、風乾後1本1本選別して、くさり・まがり・太身の萱を不良品として取り除く。この選別工程で採集量の重量に対して約3分の2、また本数にして2分の1が不良品として取り除かれる(写真3)。

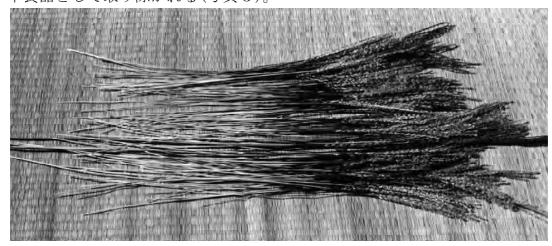


写真3

# ② 花穂の切除



写真4

#### ③ 太さの分類

選別された太さの一定でない穂稈を再度選別しながら、次の要領で分類する。 ア)手先の感触により、大小の2とおりに分類する。

イ)2とおりに分けられた穂稈は、それぞれまた大小の2とおりに分類することにより、4つのグループに分ける。

ウ)4つのグループに分けられた穂稈は、再度大小の2とおりに分けることにより、8つの段階に分類する。

このようにして8段階に分けられた穂稈の太さは、1.5cm(5分)当たり以下の8種類に分ける(写真5)。

12本 12.5本 13本 13.5本 14本 14.5本 15本 16本

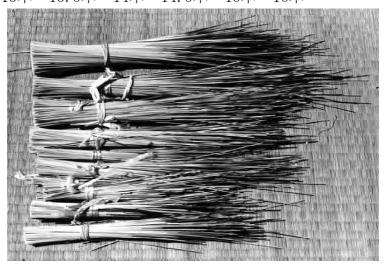


写真5

#### (5) 萱片子づくり

8種類に分けられた穂稈のうち、1種類を取り出し数本の萱片子を細い竹片子で継ぎ合わせて簀の長さの片子にする。簀片子の長さの規格は普通、191cm(6尺3寸)・151cm(5尺)・106cm(3尺5寸)・99cm(3尺3寸)が一般的である。

例えば、長さ151cmの簀を作る場合、1本の萱片子の長さは約24cm(8寸)前後であるので、151cmの簀の長さにするためには $6\sim7$ 本の萱片子を継ぎ合わせることになる。

#### ① 端切り

萱片子を30本位左手に持ち、そのうちの約10本を親指と人差指の間に1列に並べて持ち、 先端をそろえて握りバサミで軸に対し直角に切断した後、もう一方の端も同様に切断する。 切口が直角でないと、継いだときに萱片子の間に隙間が生じて原料の繊維がかかる原因と なる。また、1本1本切ると切口が直角となりにくいので、10本位まとめて直角に切ると 良い(写真6)。



写真6

#### ② 中継ぎ

萱片子を30本位左手に持ち、基部(もと)をそろえ、竹片子継ぎのできるように手の平にのせる。右手に竹片子を持ち、萱片子の中心に差し込む(写真7)。竹片子を1.5cm(5分)位差し込んでいくと、竹片子はしっかり決まり動かなくなるので竹片子を1.5cm位残してハサミで切断する。竹片子は、萱片子の約半分の径のものを使用するが、竹片子の径が萱に比べて小さいとしっかりと固定できず継ぎ目が抜けたりする。また、竹片子が太いと萱が割れたり、水に濡れたとき竹片子が膨潤し萱を割るので、注意しなければならない。次に、竹片子を差し込んだ萱片子を右手に持ち、左手に持っている萱片子の束の中に同等の太さの萱片子を見つけ、右手で持っている萱片子を差し込む。このとき、萱片子と萱片子の切口は、正確に合わされていることが要求される(写真8、9)。



写真7



写真8

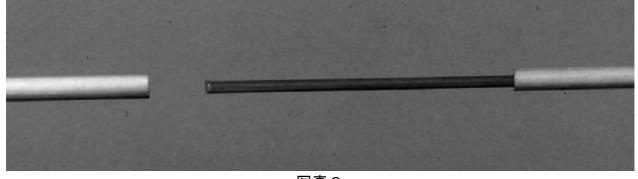


写真9

#### ③ 延ばし

基部と基部を継ぎ合わせた片子、すなわち2本継ぎの萱片子を30本位左手に持ち、先端部と先端部とを前回同様竹片子継ぎを行い、4本継ぎの萱片子ができる。萱片子の長さは4本継ぎで約90~96cm(3尺~3.2尺)になっているため、目的の萱片子の長さにより、後数本の萱片子を継ぎ、作業を完了する(写真10)。なお、片子継ぎ作業で注意しなければならない点は、同等の太さの萱片子を合わすことである。萱片子に大小の差があれば抄紙の際、紙料の漏水の差が生じ、厚薄のある紙が作られる。



写真10

#### (6) 作業能率

長さ151cm(5尺)の簀を作ると仮定すれば、1本の萱片子の長さは約24cm(8寸)前後であるので151cmの片子の長さにするには6~7本の萱片子を継ぎ合わさなければならない。この継ぎ合わせでできた151cmの萱片子が、例えば天地2尺の一振りの簀に約500本必要である(写真11)。一振りの簀を作るには、6×500=3,000ヶ所の竹片子継ぎをする必要がある。

(※熟練した人で、1日に約1,500ヶ所の竹片子継ぎをする。)



写真11

#### (7) 菅片子製作者

住所	氏	名	生	年	月	日
高岡郡佐川町斗賀野西組伏尾	村田	金悦	大亚	E 2 年	8月	1 目

## 2.4.3 編 糸

#### (1) 沿 革

抄紙用具として簀が用いられた記録は延喜5年(905年)の延喜式にあるが、その編糸が 馬の尾であるのか麻糸であったのか明らかでない。国東治兵衛の「紙漉重宝記」寛政10年 (1798年)には馬の尾で編まれた事が記載されている。また、明治に入って吉井源太の「日本製紙論」には「麻糸の性質として絞り方に不同なるを免れざる。よって麻糸に代ふるに絹糸を以てし…」「編糸にも馬尾を用ふるものあり、然れども馬尾は長さ短くして広き簀を編むには継かさるべからず継くときは其結節堅く立て紙面に暇疵を附して良ろしからす又籤にも紙の厚薄に由りて其数に差あれとも要するに簀一寸間に50本を以て普通とす籤数の多き程其細かなるにより紙質は緻密なるものなり今籤の数と編糸の割合を示さん」と記され、麻糸を絹の編糸に替えたことがわかる。

片	子	数(本)	30	35	40	45	50
編糸の重量(匁)		1.5	1.2	1.0	0.8	0.8	

この文中、馬の尾で編んだ簀を使用しているが、馬の尾は切れやすく簀の補修が非常に面倒なため、昭和10年頃にはほとんど使用されなくなっている。これらの事柄より編糸は、馬の尾から麻糸へ、さらに絹の編糸へと変わってきたことが推測される。編糸で編まれた竹簀や萱簀は、抄紙のとき多量の紙料を受け止め、かつ激しい動きに耐えなければならないため、編糸は強靱な引っ張り強さが要求される。また、いかなる場合ににも片子がずり動いてはいけないので、普通の糸に比べて撚りが強くかけられていることが大切である。

#### (2) 編糸づくり

#### ① 使用する生糸

14中(14デニール)と21中を使用していたが、昭和20年前後より14中の生糸の生産が減少し、現在では21中のみを用いている。生糸の単位は、24括(カツ)を一俵と呼び、一括は20 綛(カセ)に分けられ、1 綛は約130 g である。

生糸の単位である1中(デニール)とは、長さ450m、重さ50mgの糸の太さを言う。

#### ② 撚りがけまでの準備

カセの生糸をボンボリと称する巻返し機にかけて、オダマキ(苧環・木製の枠)に一条ごとに巻き取る(写真1)。このとき、生糸に節があると、節を切り取って瓜継ぎする。次に仕上り糸の目方、すなわち編糸の大小に応じて、生糸の撚り合わせの本数を決めなければならない。仕上り糸の目方は27間の長さで9分~4匁位まである。



写真1

#### ③ 生糸の本数の決め方

一組(三本) 2 匁 1 分の編糸を作製する場合、21 中は、0.0305 匁 (114 mg) であるので、21 中を 6 本併せ下撚りをかけると0.0305 匁×6 本= 0.183 匁となる。下撚りをかけた後 4 組併せて上撚りをかけるので0.183 匁×4 本=0.732 刄となり 1 本の編糸が完成する。普通、編糸は 3 本を 1 組とするため0.732 匁×3 本=2 匁 2 分の重さの編糸ができることとなる。同様にして 7 本合わせでは 2 匁 5 分 6 厘、8 本では 2 匁 9 分 3 厘の編糸となるわけである。

#### (3) 生糸の撚りかけ

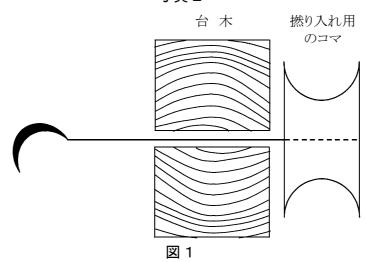
#### ① 撚りかけ機用の道具

# ア)撚りかけ機(写真2)

撚りかけ機にはつめ(図1)が台木に24本取り付けられており、つめの反対側には撚り入れ用のこまが固定され、このこまに綿糸をかけて撚りを入れる。24本のつめは同時に同方向に、また同じ回転数で回すことができる。動力は人力である。また、台には滑車が二個取り付けてある。



写真2



#### イ)折り返し用滑車台(写真3)

撚りがけ機の相手になるもので、12個の木製の滑車が平らに取り付けられていて、撚りがけ機から13.5間の所に置かれている。



写真3

#### ウ)ナンバ(写真4)

羽子板状の板に3個の滑車が取り付けられている。これは撚りがけ機から折り返し用滑車台に糸をかけるときに用いる。

## エ)中枠(写真5)

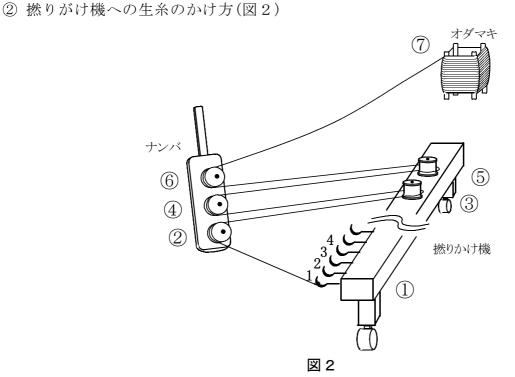
撚りがけ機と折り返し滑車台の中間に針金で作られた中枠がある。これは編糸がもつれないようにする一種のアゼ取りである。糸は針金中央のくぼみで支えられているものと、針金と針金の間にたれるものとが交互にあるのでもつれないわけである。



写真 4



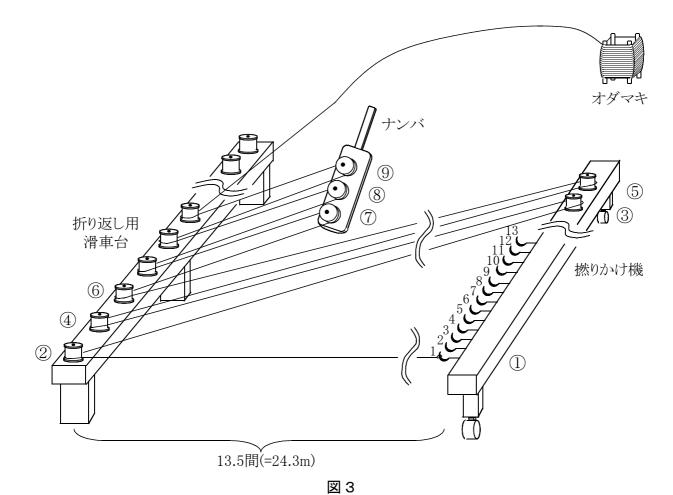
写真5



ア)6本合わせの糸を撚りがけ機の1番目のつめに結びつけ、ナンバの滑車3個と撚りがけ機の滑車2個に互い違いに糸をかけて一度に6条(27間の糸3本)の糸を張る(①~⑦の順)。

イ)ナンバを手で運び、折り返し滑車台に行く途中、中枠で糸を上下に配列して糸のもつれをなくする。中枠を通過した糸はさらに延ばされて、折り返し滑車台の滑車にナンバより移される。そして折り返し滑車とナンバの滑車に糸を(図3)のようにかけ、もとの撚りがけ機にもどる。撚りがけ機の滑車③にかけてある糸は2、3番のつめ、滑車⑤の糸を4、5番目のつめに移し、ナンバにかけてある糸も⑦を6、7番目に、⑧を8、9番目に、⑨を10、11番目のつめに移す。以上で第1回目の糸は1~11番目のつめまでかけられ、オダマキの糸を12番目のつめに結ぶ。次に13番目のつめに糸をかけて、同じ操作を繰り返して24本のつめ全部に糸がかけられる(この間人は2往復する)。

ウ) 糸は 2、 3 のつめ、 4 、 5 のつめへと順次コ字型にかけられているので、この中間を切って 2 と 3 に各々引き締めくくりで糸を取り付ける。糸は24のつめに両端がかけられ12本の糸となる。昔は折り返し滑車台を使用せず、27間の糸を作るのに27間糸を延ばし、撚りがけをしていた。現在は13.5間の往復で一度に 3 本の糸を製造している。



# ③ 撚りがけ(写真6)



写真6

#### ア)下撚り

撚りがけ機のつめは最初左回転させ、約170~180回(速素をかけてある車の回転数)を左 撚りをかける。糸に撚りがかかってくると縮むので、撚りがけ機を前方に3間位徐々に前 進させながら下撚りをかける。撚りは生糸が湿っていると、良い撚りが掛かる。 イ)上撚り

下撚りをかけられた 1、 3、 5、 7 のつめの糸を一カ所にまとめ、 2、 4 、 6 、 8 のつめの糸を同様に一カ所にまとめ 4 本一緒に束ねる。同様に各々撚りがけ機のつめに結び直し、折り返し滑車もかけ直す。生糸本数は  $6 \times 4$  本= 24 本の生糸の集合体となり、右撚りで $110\sim120$ 回撚りをかける。このとき、糸は 2 間位縮む。上下撚りで約 5 間位糸が縮んだことになる。また、撚り終わった糸の本数は 3 本となる。

#### ウ)巻き取り

この3本(1組)の糸を手持ちの糸巻機(サグリ)で巻き取り(写真7)、木綿布を巻いた竹筒(写真8)に $60\sim70$ 組巻き取り(写真9)、さらに木綿布で3重位に巻き糸でしっかりしばる。竹筒は使用回数が多くなると、中央部は糸の縮みでくびれてツヅミ状になっている。



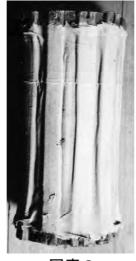




写真7

写真8

写真9

#### (4) 撚糸の水煮

竹筒に巻かれた撚糸は、釜に入れ強火で20分間煮沸し、そのまま放置する(写真10)。生糸は煮沸によりセリシンが膨潤する。また、一部は溶出するので糸のセリシンをなるべく溶出させないために木綿布で包んでおく。生糸のセリシンは膨潤して1本1本の生糸を接着させ、容易にほぐれにくくなる。

# (5) 乾 燥

水煮の終わった編糸は、1組1組27間に延ばし、風乾する(写真11)。 燃りで縮まった 5間は、このとき伸ばしもとの27間とする。なお、3本1組であるので、乾燥途中で1本1本にさばく。







写真11

#### (6)編糸の製品

27間(49m)の糸3本を1組みとして丸め編み糸の端をしばる(写真12)。

編糸の目方	編糸に相当する簣
1 匁 6 分	画 仙 紙
2 匁	障 子 紙
2 匁 2 分	典 具 帖 紙
2 匁 7 分	清帳紙・謄写版原紙用紙
3 匁	図 引 紙
4	萱 簀 用

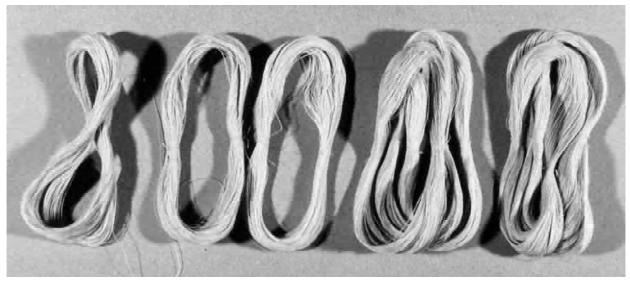


写真12

# (7) 渋引の編糸

注文によっては編糸に渋引をする。

製品の締りをゆるめて渋で煮熟する。製品10巻に対し渋4合、水2升の割合で混合液を作る。釜の底に木綿布を敷き、糸が焦げ付かないようにする。炭火で20分位沸騰させた後放冷し、半日位そのままにし、これを3回繰り返す。最後に渋のみの液に浸漬した後引き上げて乾燥する。乾燥は、同様に27間に延ばすが、渋の灰汁を掃き取るため布をあてながら編み糸を延ばす。編み糸の表面が滑らかになる。

なお、撚りかけ作業や乾燥作業場は、南北に長い場所が良い。これは光線の反射で糸が 見え易く撚りの掛かり具合などが判断できるためである。

柿渋販売先│京都府相楽郡加茂町│冨山喜次商店

#### (8)編糸の強さ(写真13)

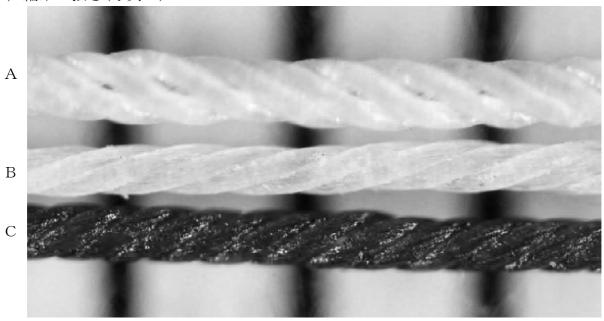


写真13

光学顕微鏡で撮影した編糸で、A、Bは生糸でCは加工糸である。縦の黒い線は1mm間隔であり、撚り具合か観察される。

50mmの糸を毎分300mmのスピードで引張試験した結果、A(1.6604 kgf)、B(1.7945 kgf)、C(1,7341 kgf)という結果となった。

# (9)編糸製作者

住	沂	氏	名
高知市朝倉	1	上田	兼広

#### 2.4.4 絹 紗

#### (1)沿革

紗は極薄紙抄紙に欠くことのできない製紙用具であり、糸目や簀目を隠し細かい繊維も 紙層中に残す特徴を持っている。

紗が使用され始めた時代は、製紙技術史が十分に明らかになっていないのではっきりしないが、平安時代の延喜式(927)に記されている紙屋院の備品の中に「紗一疋一丈七尺。敷漉簀料。」とあるので、当時、漉き簀に敷く材料として紗が用意されていることがわかる。この紙屋院の備品にネリの原料が記されていないので、古式の溜め漉きによる規定かと思われ、紗は紙料を簀に静かに汲み上げる漉き方に使われたと想像される。しかしながら寿岳文章氏らの正倉院の紙の調査によると、8世紀の終りごろまでに我が国独自の流し漉き技法が完成されたとの事なので、流し漉きに紗を用いて極く薄い紙を漉く方法も、平安時代後半には当然行われていたと思われる。当時の貴族社会ではおびただしい数量の写経が行われたが、その中の紺紙の経に紺色の薄い紙(おそらく雁皮紙か)を白い台紙(未晒の楮紙か)の上に漉き合わせているもの、あるいは羅文にちぎれた紺紙を漉き合わせた料紙等、紗漉きを想定しなければ不可能な紙が多く見出される。現在も紗漉きには2つの系統があり、名塩の泥入り雁皮紙(兵庫県西宮市名塩の間似合紙や箔打紙)のようにあらく太い竹片子の簀の上に麻布を重ね、さらに紗をのせ、数枚の布を用いるもの(その漉き方はネリを用いるが溜め漉き風)と典具帖紙などのように激しく紙料液を動かすもの、いわば古様と新様の2つが見られる。

その後、江戸時代になっても、越前で紗に文様に切った型紙を付けて透かしや漉き模様紙を漉いたように、紗漉きは特に雁皮を使って装飾的な紙を漉く産地で行われた。一般に大量に生産する紙漉き産地では、紗漉きは稀であったが、藩主が贈答に使うような高級紙を漉いた御用漉きでは、少数でも美しい紙肌や地合を作るために、紗漉きの手間をいとわなかったであろう。

こうした洗練された、高級な技術を有する御用漉きの出身者であった吉井源太(高知県伊野町出身)らは、明治時代、資本主義の成長期に現出してきた数多くの用途の紙に、その多くは極薄紙のものであったが、それらの技術の活用を図った。その一部が輸出用の典具帖紙(明治30年)や謄写版原紙用紙(明治32年)の紗漉き製法であった。

典具帖紙は、本来、薄い紙を漉く技術にすぐれた美濃から伝承された紙であったが、高知でタイプライター原紙など精密な現代の用途に答えるため、紙の厚さ・紙肌・紙の地合等にさらに注意をはらった製法の改良が行われた。紗漉きもその技術改革の1つで、高知の紗織りは独自の発展をとげたものである。典具帖紙の製法自体が、我が国の流し漉き技法の極限まで洗練されたものであるが、山崎鶴亀さんの紗も、20秒たらずの瞬間に、紙料液が縦横にゆり動いて、繊維を充分に絡み合せる流し漉きに、最も適した布目を作るため極限まで完成された織技である。

#### (2) 縦糸・横糸の準備(図1)

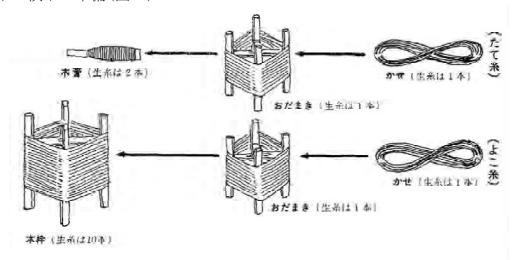
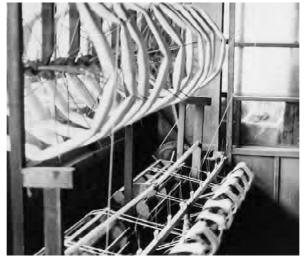


図 1

① 生糸の綛(カセ)を巻返機にかけ、オダマキに巻取る(写真1)。生糸は21中を用いる。



# ② 縦糸

オダマキに巻取っている生糸を、糸の山が崩れないように左右に移動させながら木管へ 巻く。細目、中目の紗を織る場合2本、荒目の場合は3本の生糸を1本の糸として木管へ 巻く(写真2)。この作業は、生糸を湿した状態で行う。

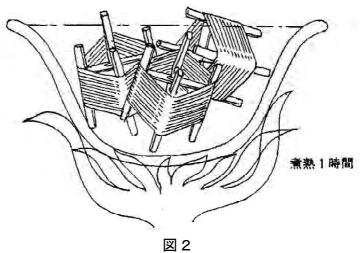


写真2

# ③ 横糸

オダマキに巻取っている生糸を細目用には7本、中目用に10本、荒目用には16本とそれ ぞれひとまとめにして木枠に巻取る。

# ④ 横糸の煮熟(図2)



木枠に巻かれた10本(中目の場合)の糸をほぐれない1本のかたい糸にするために、米のとぎ汁で1時間煮熟する。木枠全体が浸るようにして20分毎に上下反転しながら糸の芯まで煮えるようにする。煮え上ると水洗、冷却する。糸を煮熟することにより生糸表面のセリシン(糸に含まれている蛋白質の一種)を膨潤させ一部を除去し、糸が乾燥すれば残りのセリシンが接着剤となって生糸のほぐれを防ぐ。

# ⑤ 撚り入れ(図3)

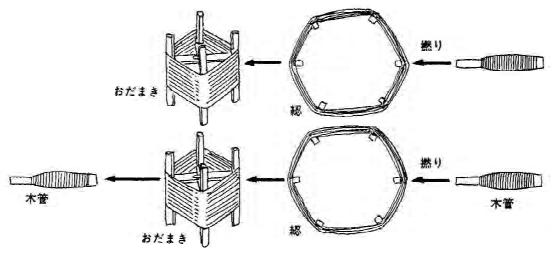


図3

木枠に巻かれた糸を木管に巻取り、水で湿らしながら撚りをかける(写真3)。撚り数は1cm当り23撚り。カセになった糸を再びオダマキに巻きとっておく(写真4)。

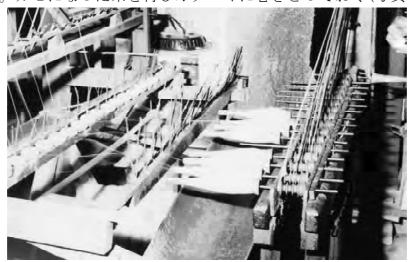


写真3



写真4

# (3) たて糸の手のべ作業

# ① 紗の種類及び縦糸の羽数

紗の種類	織幅・オー法		織幅一寸法		幅 寸 法		羽 (1寸当りの	数 穴の数		本 数 D生糸)	紗	Ø	用	途
1里 天只					縦	横	縦糸	横糸						
細目	69. 7ci	n (2	2尺3	寸)	16~17	4 4	2	7	謄写	版原	紙用約	纸用		
中目	69.	7~	72.7c	m	1 4	4 0	2	1.0	典具	帖紙	(2尺2	5寸)		
	(2尺3	寸~	-2尺4	寸)	1 7	4	1	1 0	図引	紙用	(2尺4	[寸)		
粗目	72. 7ci	n (2	尺 4	寸)	1 0	3 7	3	1 6	イン	ノキ	止組	氏 用		
尺丸	78. 8ci	n (2	尺 6	寸)	1 4	4 0	2	1 0	典具	帖紙	(広紙	:)用		

# ② 羽数の計算方法(細目の場合)

織幅寸法 2 尺 3 寸のうち 1 寸は、紗の両端の耳部分である。耳の羽数は20、紗の部分の羽数は44羽であるため 2 尺 2 寸×44羽=968羽、1 寸×20羽=20羽、羽数の合計は、968羽 +20羽=988羽となる。縦糸をのべ台にかけ、アゼを取りながら羽数が988になるまで往復作業を繰り返す。

# ③ 縦糸の長さ(図4)

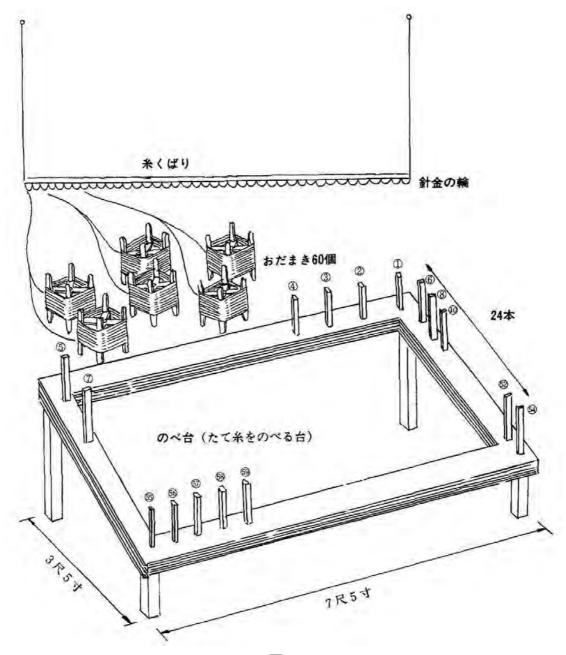


図 4

のべ台①に縦糸の端をかけ、⑤を通り⑥⑦⑧…………・Ө⑮と縦糸をのばす。すなわち①~⑮までの長さが、縦糸の長さとなる。のべ台の幅は7尺5寸であるため7尺5寸×51面=382尺5寸、1度の縦糸作りで紗(1枚6尺6寸)は58枚取れる計算となる。

## ④ 縦糸ののべ作業

オダマキ60枠をのべ台の向側に並べ(写真5)、その上に釣り下げられた糸くばりの穴30に2本ずつ通し、糸束の取り出し口を輪差にして①の棒にかける。この糸束を②③の内側、④の外側、⑤の外側より内側に回し、⑥~母と往復作業を繰り返し棒にかける(写真6、7)。そして⑤の内側、⑥の外側を通し、親指の腹と人差指の背で最初の本アゼを取り(写真8)、このアゼを⑤⑥にかける。次に⑥の手前より向側に回し、再び本アゼを取り、⑥⑥にかけ(写真9)、⑥の内側、⑩の外側を通って粗アゼを取り(写真10)、⑭より前回の糸の逆コースを通って④の内側③②の外側を通って仮アゼを取り①に戻る。

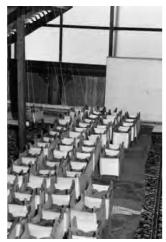


写真5



写真6



写真7



写真8



写真9



写真10

#### ⑤ 紗及び耳部の羽数(穴)のとり方

本アゼで羽数を作るが、紗の耳部は、上糸4本、下糸4本ずつを親指と人差指とで上下に分けてつくる。すなわち1回目の往路で7.5個の羽数ができ、復路で2.5個作り、残りの糸は上糸2本、下糸2本ずつを親指と人差指とで分け、紗の部分の羽数を作る。縦糸をのべては本アゼをとり約32往復で紗の部分の羽数をそろえ、最後に耳部を作るが、羽数が10になるように糸数を減らす。

7.5羽+2.5羽+10羽+30羽 $\times31$ 往復+28羽+1羽+4.5羽+4.5羽=988羽

耳の部分

羽の部分

耳の部分

羽数の計算式のとおり、羽数が988になるように縦糸は往復運動を繰り返して作られる。 ⑥ アゼの説明

本アゼとは縦糸をのべるとき、各糸の順序を狂わせないために行う作業で、例えば1番目の糸は上に、2番目の糸は下に、すなわち奇数番目は上に、偶数番目の糸は下にというように交互に糸を分け、その間に糸又は竹を通して区分することである。

粗アゼとは、本アゼを取った1束の糸と次の糸束の区分をつけるためのアゼで、縦糸の束を数えやすくして何往復したかを確認するためのアゼである。

仮アゼは、千切に縦糸を巻きあげるとき、帆布に通してある丸棒に糸束を少しずつかけ、 織幅に広げるためのアゼである。

#### ⑦ 墨入れなどの作業

糸束の端の部分、すなわち耳(最後の部分)に墨を入れ(写真11)、⑩⑰の本アゼ、⑱⑲の粗アゼ、③④の仮アゼの部分を綿糸でしばる(写真12)。



写真11



写真12

# ⑧ 縦糸をのべ台より外す

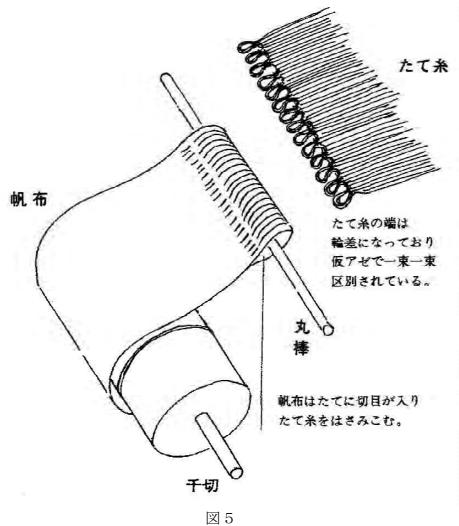
⑤の糸束の中に手を通し、糸束を輪差の内に引込み房状になるように次々と輪差を作りのべ台より外す(写真13)。最後の輪差はよじって止める。



写真13

# (4) 織機へ縦糸をかける作業

① 縦糸と帆布の継ぎ方(図5)



帆布の先は、15ケ所に切目を入れ、仮アゼで区分している糸束を少しずつ帆布に通している丸棒にかけ、織幅に平均に糸束を分ける(写真14)。なお、帆布の長さは、紗を識り終ったとき、縦糸がむだにならないようオサに届く長さにしてある。



写真14

# ② 縦糸を巻取る作業

千切(木製のロール)を徐々に巻き、帆布を巻き込む。縦糸は4本の太い竹で調整(糸の張り)されながら帆布に引張られ千切へ巻かれる(写真15)。このとき、縦糸の本アゼに竹を通し、糸を上下にさばく(写真16)。千切に巻かれる縦糸の山が崩れないように薄い布や紙をはさみ込み巻取る。



写真15



写真16

#### ③ 縦糸を継ぐ作業

#### ア)同種の紗を織るときの継ぎ方

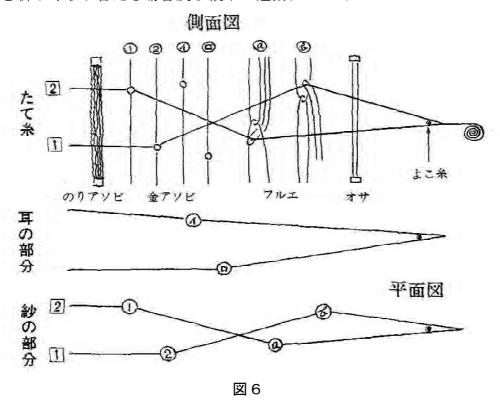
前回織り終った紗を2寸位残して切断し輪差にしているので、この輪差をほどき新しい縦糸の端の一方から順序をくるわさないように1本1本坊主継ぎする(写真17)。縦糸の上糸・下糸の区分は、本アゼで判別する。縦糸の継ぎ数は、羽数が988であるので上糸・下糸とで1976本となる。なお、糸を継ぐときは、糸の張りが均一となるようにしなければならない。全部継ぎ終ったら、継目をオサの手前に引出し、巻取ロール(つまき)へはさみこむ。



写真17

## イ) 異なる紗を織るときの継ぎ方

オサ、アソビ、フルエ、のりアソビー式を取り替える。すなわち、以前織った縦糸を通したままオサ等を織機より取り外しているので、これを織機に取付け縦糸を継ぐ。 ウ)オサ等を新しく取り替える場合及び縦糸の運動について



縦糸を金アソビ、フルエ等に通す方法は、まず、①の糸を②の金アソビ、⑤のフルエを通す。次に②の糸は①の金アソビ、⑥のフルエを通す。以下、奇数番目の糸は①と同じように偶数番目の糸は②と同じように通す。①②の糸は金アソビとフルエの間で交又させてあり、糸の上下により①②の縦糸はよじれて横糸をからんでいく。(図 6) (写真18)

で示すとおり、②⑤のフルエを使って□②の縦糸はよじれ、横糸をからんでいく。次に、金アソビ、フルエの位置は(図7)(写真19)のとおりとなり、①②の金アソビで織ることとなり、前回の③⑤のフルエで交差した縦糸は交差せずに横糸をはさみ、よじれは元に戻るので、これは前回のよじれと反対のよじれた形となって横糸を止める。紗の耳の部分は、①②の金アソビを通しフルエは通さず、普通の織り方で織る。以上、金アソビとフルエを交互に動かすことにより、織上がった縦糸は、麻の絽織と同じように横糸が縦方向に動かないように織られている。

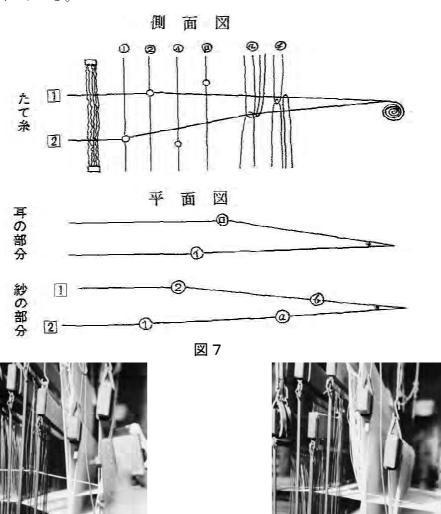


写真18

写真19

#### ④ 縦糸ののり引き

のり引き作業は、糸のもつれを防ぎ織りやすくするためと、織り終った紗の糸がずれないようにのりで固めるのである。織機に張られた縦糸に、のりを上下より手で引き(写真20)、余分ののりは手ですごきのぞく。のりアソビを縦糸にそって動かし、糸をさばくと同時に糸についているのりを均一にする(写真21)。

のりの作り方は、

フノリ 100g(約4枚)

白蝋 67 g ゼラチン 18 g

を水3 ℓで煮て、あめ湯状の粘さになると木綿布でこす。





写真20

写真21

#### ⑤ 横糸

撚りの入った横糸は、湿潤状態で木管に巻き杼(ひ)に入れる。

#### (5) 紗織作業

#### ① 紗織の注意点

生糸は湿度によって伸縮するので晴天の乾燥した日に織る。横糸は湿った状態で織られるので、織った紗には伸子で張りをかける(写真22)。縦糸が切れた場合は、4本の生糸で構成されているので1本1本にさばいて継ぎ目をずらして継ぐ。

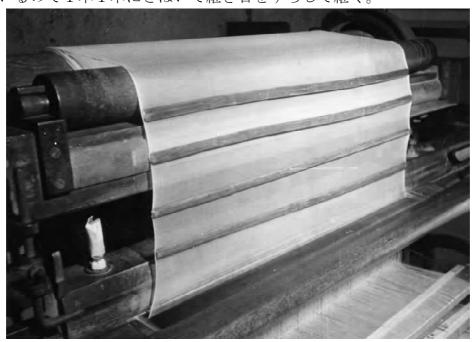


写真22

#### ② 紗の仕上げ

織り上った紗を黒い布の上に広げ検査する。糸のほぐれは針ではねたり、毛抜きで抜くが、不良品は切断して除く。紗の保存には防虫剤を用いる。

#### ③ 作業日数について

生糸2括(縦糸用に1括、横糸用に1括)で一織分、紗にして約58枚分作ることができる。 生糸2括で紗を織る場合、縦糸作り、横糸作りに約10日間の日数を必要とし、1日にわず か紗5枚分(約10m)しか織ることができない。

# (6) 絹紗製作者

住	所	氏	名
高知市宝	永町	山崎	鶴亀

#### 2.4.5 金 具

#### (1)沿革

應き桁に使用されている蝶番・掛金・取手金具・東釘などはすべて銅製である。銅は柔らかく加工がしやすく、桁を痛めないなどの理由がある。また、桁は常に水中で使用されるため、鉄製では腐蝕されてさびが水中に落ち、紙料を汚す原因となるためである。一枚漉きであった江戸時代以前には、上桁と下桁とで簀を挟み、手で両側を握り抄紙していたが、明治時代に入り吉井源太翁が桁の小ざるの弊害を改良するため改良張金引きを開発している。それによると「小ざるの数を改むるとも簀と小ざると直接せしむるときは水を其の接したる一部を引集するに由り到底多少面に厚薄を生ずるを免れざる者なり。之に一段の改良を加えたるものは近年有名なる改良張金引と称するものなり。其構造は小ざるの上に経凡そ5厘位の銅線を引きて簀と小ざるとを少しく遮隔せしむ。此の如くなすときは簀の全面平等に水を濾下するを以て一部分に繊維の依ることなくして少しも厚薄の偏なきものとなるべし。」と述べている。

#### (2) 製 法

#### ① 取手金具

取手金具は、紙を漉くときに手で握る丸棒を上桁に付ける金具である。取手は上桁の両サイドから約4分の1位の内側に取り付けられている。取手金具は12mmの銅棒を松炭で充分熱し(写真1)、手打ちで粗打ちする(写真2)。桁の向こう側に取り付ける金具は、約90度に曲げ、手前の金具は約60度に曲げる。粗打ち後、銅棒から切り離し再度熱して仕上げ打ちをして、弾力に富んだ地の詰んだ金具とする。仕上げ作業は、ヤスリで角を丸め、次に、銅の赤地を出すため金具全面に塩をかぶせ、焼き入れをして赤地を出さす。最後に再度焼き入れをして金具に堅さをつけ製品とする。



写真 1



写真2

#### ② 掛け金

桁は上桁と下桁に分かれているが、蝶番によって上下が自由に開閉できるようになっている。抄紙するときは、上下の桁の間に簀をはさんで使用するが、下桁に付けられた掛け金で上桁をしめつけ、簀が移動しないように止める金具である(写真3)。掛け金は、9mmの銅棒を松炭で焼き金槌で叩きながら成形する。作業手順は、取手金具と同様である。掛け金の釘は、3mmの銅線を焼き入れして釘を作る。

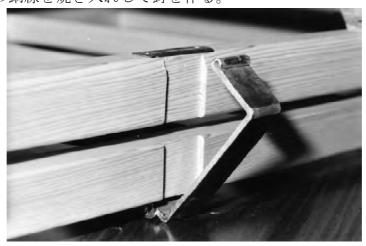


写真3

## ③ 束釘

東釘は小ざるの金引きをする場合に銅線を下から支える釘で、釘の上部がY字型になっている。小ざるに一定の高さに東釘を打ち、Y字部に銅線をはめてY字部の上をにぎりつぶし、銅線を固定して一定の高さに張るようにする。この場合、小ざると銅線の間隔は約1.5cmである。

東釘の材料は、十番銅線を焼き叩きながら、一本一本の釘を成形する。最後に、釘の先端部をY字部を打ち抜く道具で一個ずつ成形する(写真4)。



写真4

#### ④ 蝶番

桁は上下2組からなっており、その間に簀をはさんで使用するので、抄紙後に紙料の乗った簀を取り出せるように上下桁は開くようになっている。桁の向側に取り付けられた2枚の蝶番が桁の開閉を自由にしている。

蝶番の材料は、2.25kg銅板(36cm×120cm)を金鋏で切断し、一片を丸め銅線を差し込み成形した後、釘穴を作り仕上げとする(写真5)。

蝶番		_	<b>&gt;</b> +
ᄣᆇᆇ	(1)	$\tau$	`+
ᄴᄪ	~	٠,٦	$^{\prime}$

	性	斜					
	供	上桁	下桁				
中蝶番	6 cm	2.8cm	2.3cm				
小蝶番	6 cm	2.0cm	2.0cm				

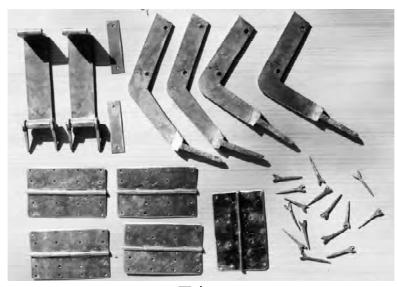


写真5

# (3) 金具製作者

住	所	氏	名	生	年	月	日
高知市	五台山	北村	芳光	明治	台35年	5月	4 日
]]	IJ	]]	幸恵	IJ	42年	11月2	24日

## (4) 材料購入先

種類	購入先	住 所
銅板	矢野為商店	高知市大手筋
銅棒	島 産 業	〃 仁井田
松炭	蒲原 虎治	〃 宝永町

## (5) 金具の値段(昭和55年3月現在:1組分)

種	類	値 段
束	釘	12円×100個=1,200円
取手金	:具	800円×4個=3,200円
掛け	金	700円×2個=1,400円
蝶	番	300円×5個=1,500円
合	計	7,300円

#### 2.4.6 刷 毛

#### (1) 沿 革

1枚1枚入念に漉かれた湿紙は、干板や鉄板に貼られ、乾燥される。このとき使用する 用具には、馬・羊・猪等の毛で作られた刷毛や稲穂やシュロを利用した刷毛がある。昔は 椿の葉で紙をなでたとも伝えられている。椿の葉は、現在でも干板に湿紙を強く押しあて 板目を紙に残し、紙に艶を出す場合に使用されている。

まず、稲穂で作られた刷毛は、土佐清帳紙(西の内紙の一種)・宇陀紙・泉貨紙・狩山障子紙のような強靱な厚紙に使用される。

次に、典具帖紙・図引紙・謄写版原紙用紙など極薄紙用には、馬のたて髪やしっぽの先端部(うら)のみで作られた刷毛を、紙に傷をつけないよう仕上げられる。

障子紙・楮紙等の刷毛は、長い馬の毛を切断して作る。羊の毛で作られる刷毛は、図引紙・その他の紙のドーサ引き用として使用する。

このような刷毛で乾燥板や鉄板に湿紙を貼り乾燥するが、湿紙を乾燥板に貼る方法は、湿紙と乾燥板との間に空気を介在させ、隅から刷毛で空気を送りながら貼り付けるとしわもできず上手に貼れる。

#### (2) 刷毛づくり(障子紙用)

#### ① 馬毛の洗浄

馬毛の油分や汚れを取り除くため、洗剤で充分洗浄した後乾燥する。

# ② 馬毛の整頓

ア) 馬毛(たてがみ・しっぽ) 375g(100匁) を 2 等分し(写真 1)、真鍮性の櫛を毛にあて毛の先端部をつまみ櫛を通す(写真 2)。





写真1

写真2

イ) 馬のたてがみの長さは $24\sim27$ cm  $(8\sim9$  寸) あるため、毛を先端部の方から11cm (3 寸 5 分) の長さに切断する (5 写真 3 )。ついで、基部の毛を9 cm (3 寸) にそろえて切断する。 ウ) 切断した毛をそれぞれ 2 等分し、先端部の毛と基部の毛を交互に広げ、約60 cm (2 尺) 幅に重ね合わせる (5 写真 4 )。



写真3



写真4

エ) 広げられた毛を端の方から渦巻状に束ね、櫛入れをしてそろえる。

オ) 再度広げて渦巻状に束ね、櫛を入れる作業を6回繰り返し、先端部と基部の毛をよく 混合する。作業中、毛の先端部と基部が逆になる場合があるので、かみそりの刃をあて逆 向きの毛をそぎ落とす。

カ)全量375gの毛を前述のとおり 4 等分されているが(写真 5)、各々処理して 1 束とする。毛は数回櫛を通し、かみそりの刃で逆向きの毛をそぎ落とすため、処理後の毛の重量は最初の半分程度に減少する。



写真5

キ)1束にした毛をはさみ板全体に整然と並べる(写真6)。



写真6

ク)はさみ板の毛を再度くし入れし、長い余分な毛をはさみで切断する(写真7)。



写真7

# ③ 馬毛の接着

ア)接着液は、松ヤニ、膠、金砂の混合液(常温で固形)を加熱し溶融させた後、椿油を数滴落とし、接着剤を作る(写真8)。



写真8

イ) はさみ板に取り付けられている毛の基部  $2 \sim 3$  cm の部分に接着液をつけ(写真 9)、すばやくはさみ板をはずし、刷毛を 2 枚の板にはさみ、釘で取り付ける(写真 10)。



写真9



写真10

ウ) 馬毛が固定されると、毛を挟んだ板(柄)を小刀で板の角や手で握る部分を削り製品とする(写真11)。



写真11

# (3) 刷毛製作者

住 所	氏	名	生	年	月	日
吾川郡春野町弘岡下	尾崎	薫	明治	344年	1月	7 日

#### (4) 刷毛購入先

住所	店名	備考
大阪市浪速区大国町1-130	小山節男商店	刷毛・ブラシ・毛筆各原毛店
大阪市福島区茶園町106	小島信治商店	ブラシ・刷毛原料商

#### (5) 刷毛の種類(写真12)

刷毛の種類	毛	の重	量	毛の長さ	刷毛の長さ
典具帖紙用刷毛	190 g (🤊	元の毛の重量	(560 g)	8.4~9.0cm	50cm
障子紙用刷毛	180 g ( $\bar{j}$	元の毛の重量	(375 g)	8.0∼8.3cm	50cm



写真12

#### 2.4.7 簀 桁

#### (1)沿革

紙料を汲み込み、均一な紙を漉く用具として簀桁を用いる。

簀は萱片子や竹片子を編糸で編んだ用具であり、紙料中の繊維を漉き込み、地合を構成する。桁は簀を支え、紙料を簀の上に保持する役目を持っている。

これら簀桁についての古い資料は少なく、その起について記述することはできないが、 宝亀3年の文書に「播磨簀6枚」という文字が使用されているが、これが今の簀と同一の 意味であるがどうかは分からない。

近世において吉井源太の簀桁の大改良(万延元年)、すなわち1枚漉きの簀桁を小判紙にして8枚、半紙にして6枚漉きに変え、全国の手漉き業者(3府25県)を指導し、多大の貢献を成したことは「日本製紙論」に記述されている。いずれにしても簀桁について、その材質及び寸法に多少の変化は見られたとは言え、紙を漉く原理については現在でも全く変わっていない。

# (2) 箐

#### ① 簀を編む準備

#### ア)親骨の製造

親骨は簀を支える一番大切な部分であり、官材の桧のなかでも狂いのない良質の材を選ぶ。檜を小割りした後、カンナで削って形を作る。水槽に1昼夜位漬けて狂いのないものを使用する。編糸を通す穴は桁の小ザルの位置が決まっているので編糸が小ザルにかからないように配列される。

# イ) 片子切り

實に使用する竹片子は一定の長さに片子切り機を使って切りそろえる(写真1)。 萱片子は採取者が芯竹を入れて継いであるが、再検査をして萱の胴割、ヒビ、茎の大小等 検査し確認する。寸法は簀の長さにより3~5寸位長く取る。



写真 1

#### ウ) 通し片子

實のヒビレ元へ編む通し片子は、實の長さより少し長めのしのべ竹を用いる。しのべ竹は、節の部分の凹凸があまりないため使用されている。節の部分を鉄板上で焼きコテをあて凹凸をなくし真っ直ぐにする。通し片子は、例えば紙の耳を折る場合、ヒビレ元(手前)へ18本、向側へ9本を木綿糸かナイロン糸で、親骨にまず編みつける。實の一番内側になる通し片子を出発点として編み始め、必要本数編み終わったら親骨に止める(写真2)。片子の継ぎ方は、カギ継ぎ・ソギ継ぎ・ツキ合わせ継ぎの3通りあるが、現在はほとんどがツキ合わせ継ぎである。

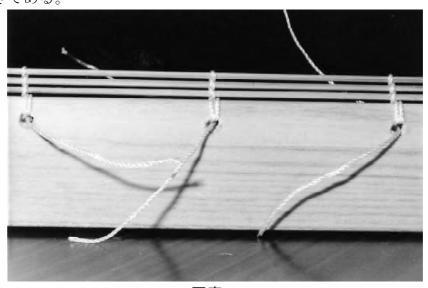


写真2

#### ② 簀の編み方

ア)ヒビレ元の最内側の通し片子に編糸をかけて等分にツチの子(編み玉)に巻く。編糸の長さは簀の幅の3倍、即ち2尺幅の簀のときは6尺必要である。

イ)ツチの子に巻かれた編糸は1番目と2番目の通し片子の間を通してあるので、まず1番目の通し片子に編みかけられる。手前の糸は左向こうへ、向側の糸は右前へ取る。次に片子を添えて、前と同じ方法で糸を編む。すなわち編糸は左へ左へと縄状となり半ひねり毎に片子1本を編んで行く。編糸は片子を引き抜けば1本の縄になっている状態である。片子の継ぎ手は上下2段が重ならないように、1段目の片子の中央に2段目片子の継ぎ手が来るように編む。片子の継ぎ手は隙間のないように整然と継ぎ合わせて編まなければならない(写真3、4)。



写真3

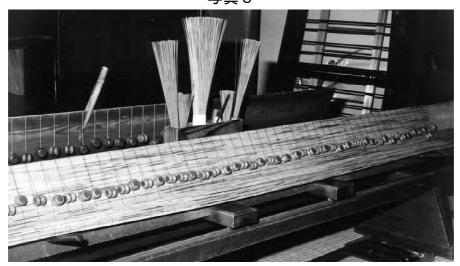


写真4

ウ)編糸を巻いてあるツチの子の重量は、竹簀の場合5.5匁~7匁位で、糸の太さに合わせてツチの子の重さを替え、編糸の締まり加減を調整する。萱簀のときはツチの子は3.5匁位で、軽く編まなければならない。編み方が強いと、簀が湿って萱片子が膨張したとき糸がしまり、萱がくびれて簀がいたむので注意を要する(写真5、6)。

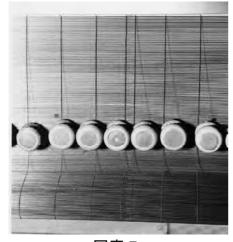


写真5

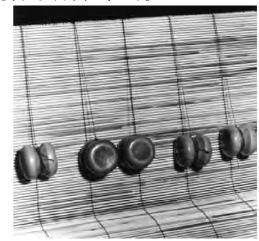


写真6

# エ)編むときの注意

- ・表面に「引越(ひっこし)」と呼ばれる凹凸波打を生じないように編むこと、すなわち編糸が平均な張りで編むこと。
- ・編幅が簀のどの部分も同一になるように編むこと、すなわち各々の編目の糸の締まり方が同一でなければならない。

- ・短くなった編み糸をツチの子よりほどき、長くする場合糸を切らないよう注意する。も し切れたときは、糸の撚りをもどして、再度撚りをかけながら撚り継ぎをする。
- ③ 編み終わりと後処理

#### ア)編み終わり

實はヒビレ元より編み始めて必要な幅を編む。後処理工程のとき、簀が収縮するので余分に編んでおいて、向側の通し片子へ編糸を引きほどきで仮止めする。

#### イ)後処理

次に、簀を水に浸して、寸法を安定させる。

・天候は日当たりが良く、風のない日を選び簀を水に $4\sim5$ 回くぐらせ(写真7)、水槽内で巻いて30分漬けておく(写真8)。



写真 7



写真8

- ・紙床板の上に簀を広げて、熱湯を簀全体にむらなくかける。次に水をかけ、つゆ切をして、日なたにつり下げて干す。
- ・ 簀が乾いてくると、左右に振ったときに柔らかく動くようになるので再度水をくぐらす。 この作業を3~4回繰り返すと寸法が安定する。
- ・最後に影干しにし、乾くと編糸の仮止めをほどき、所定の幅になるように簀を正確に計り、余分の片子をほどく。萱簀の場合は熱湯をかけてはならない。水にくぐらせ、 $6\sim7$ 回繰り返して簀を安定させる。

萱片子の場合は簀の収縮は内身幅1尺5寸で8分位、竹片子の場合は2分位収縮する。 日当たりの良い日で風のないときが良いので、梅雨時などは簀が編み上がっていても仕上 げができない場合がある。

④ 竹簀の製造事例

竹片子の太さ…23本(5分当たりの本数)

竹片子の長さ…1尺5寸

編糸……1匁9分

編糸の間隔……9分

ナイロン糸……8番

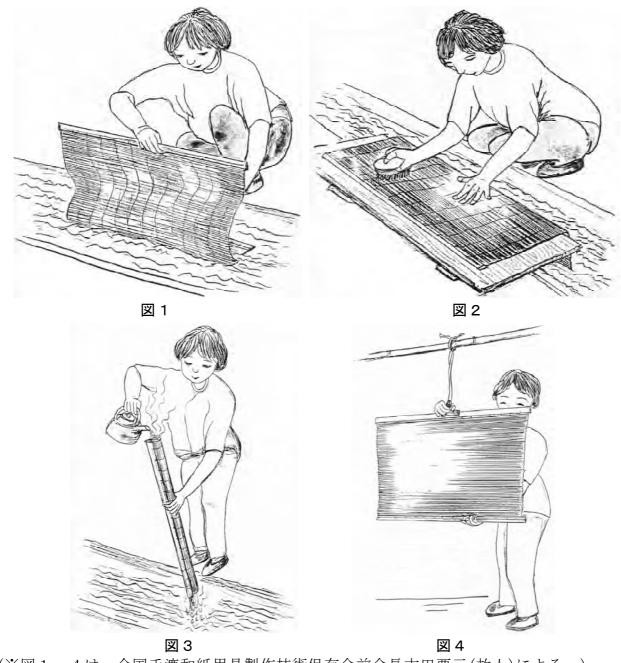
通し片子……手前(18本)向こう側(10本)

⑤ 竹簀の使用後の管理

簀を使用した後は、紙料や薬品などが付着しているので毎日の後始末を怠りなく敢行するよう心がけることが大切である。簀を洗浄する方法として、

- ア)流れ水で簀を振るい洗いをして紙料などを除く(図1)。
- イ) 簀を平らな板などに載せてブラシで軽く擦り、垢などを取る(図2)。
- ウ)再度、流れ水で簀を振るい洗いをして紙料などを除く(図1)。
- エ) 簀を丸め、70~80℃の温湯をゆっくるかける(図3)。
- オ) 簀の中心を吊して風乾する(図4)。

カ) 簀が乾くと丸めて次に使用するまで保管する。長期に保管する場合、新聞紙等で包んでも良い。



(※図1~4は、全国手漉和紙用具製作技術保存会前会長古田要三(故人)による。) (3) 桁

#### ① 桁づくり

漉き桁は紙料を汲み込んだとき、相当の重量が桁にかかって簀が湾曲し、均一な紙層が 形成されない。そのため、桁の桟は紙料を汲み込んだとき、ほぼ水平になるよう前もって 湾曲した桟を作る。また、桁は水を吸収したり、乾燥したりすると、自然にひずみが生じ て長期の使用に耐えられなくなり、かつ簀と桁との間に隙間が生じるため、桁を製造する 前に幾度も水につけて桟のゆがみの有無を検査し、少しの狂いもない桟のみで桁をつくる。

#### ② 桁の寸法事例(美濃判障子紙)

桁の寸法……3尺3寸3分×2尺2寸2分

小ざるの数…8本で金引き

紙の寸法……3尺1寸×1尺9寸3分

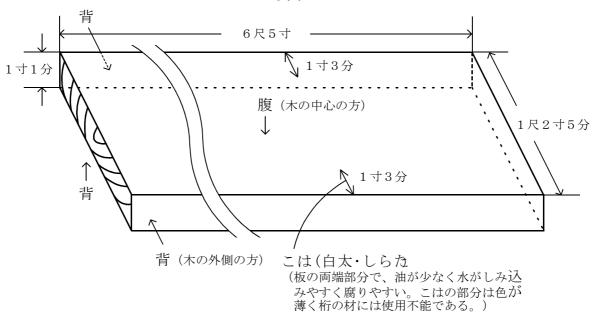
#### ③ 桁の材料

土佐官材檜(幡多郡大正町営林署出)で、樹齢250年生で直径45cm 使用面積2合(1尺2寸5分)(写真9)(図5)

材は、背の面を凹にして湾曲したがる性質を持っているので、以下、木どりを行うときなど必ず「セ(背)」と印をして、混同しないように注意しながら作業を行う。



写真9



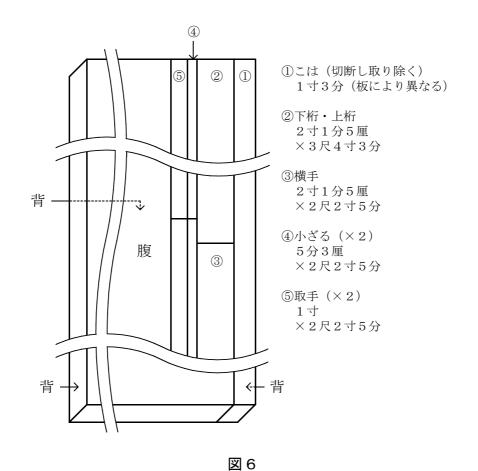
#### 図 5

#### ④ 木どり

板は、「こは」「下桁・上桁・横手・こざる・取手」のそれぞれの寸法の印を鉛筆で入れ(図6)、丸鋸(製材用機械)で粗挽きする(写真10)。木どりした後、背と腹が区別できるように「セ」の印をする。それぞれの部材の隅を切断し、材に割れ目がないか確認する。割れ目があれば、隅を再度切断し割れ目のない状態の材とする。



写真10



# ⑤ 下桁・上桁

削り台(じょう板)に材を載せ、カンナで桁枠の粗ごしらえを行う。カンナには粗がな、中がな、仕上げがな、極上仕上げがな等がある。粗がなで上桁、下桁の寸法にそろえながら大鋸地(おがじ:板の表面の丸鋸の刃跡)を削り落とす。

下桁・上桁の粗ごしらえの寸法(図7)

下桁・上桁 背 1寸1分 腹 2寸1分5厘 4分8厘 手前の下桁 5分3厘 「向こうの下桁 4分8厘 「向こうの上桁 4分8厘 「向こうの上桁 4分8厘 「向こうの上桁 4分8厘 「向こうの上桁 4分8厘 「向こうの上桁 4分8厘 「向こうの上桁

図 7

中がな、仕上げがなで材の表面を滑らかにして微妙な反りを徐々に仕上げていく。桁枠の面で水平な部分は、長台がなで仕上げ、「まがね」で面と面が直角になっているか確認しながら削っていく。

手前の下桁

粗ごしらえ 厚み5分3厘×幅7分4厘×長さ3尺4寸3分 仕上げ " 5分2厘× "7分3厘× " 3尺3寸3分

手前の上桁

粗ごしらえ 厚み4分8厘×幅9分0厘×長さ3尺4寸3分 仕上げ "4分7厘×"8分8厘×"3尺3寸3分

手前の下桁、上桁の反り(図8)は、桁を合わせたとき両端に1分程のすき間ができように作られている。このことは、下桁、上桁の間に簀の親骨を掛け金で挟んだとき、桁と親骨の間から原料が流れ落ちないようにしっかりと挟むことが必要であることと、重たい紙料を組み込んだとき簀桁が水平になるように細工されているためである。



図 8

向こうの下桁、上桁は、手前の下桁、上桁のような反りは作らない。 なお、桁の両隅には簀の親骨をしっかり挟み込むために外側に傾斜させて削り(外を盗む という)を入れている(図9)。

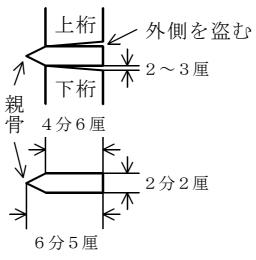


図 9

向こうの下桁

粗ごしらえ 厚み4分8厘×幅7分3厘×長さ3尺4寸3分 仕上げ # 4分5厘×#7分0厘× # 3尺3寸3分 向こうの上桁

粗ごしらえ 厚み4分8厘 $\times$ 幅8分7厘 $\times$ 長さ3尺4寸3分 仕上げ "4分5厘 $\times$ "8分<math>5厘 $\times$ "3尺3寸3分

#### ⑥ 横手

横手は、簀の片子を挟み込むと同時に、編糸(はしかけ)も挟むためその分のすき間が必要であり、外を盗むようにして仕上げる(図10)。

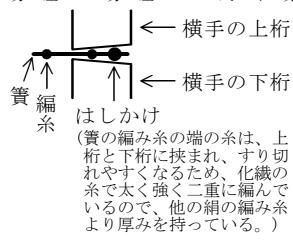
横手の粗ごしらえの寸法(図11)

横手の上桁(2本作製)

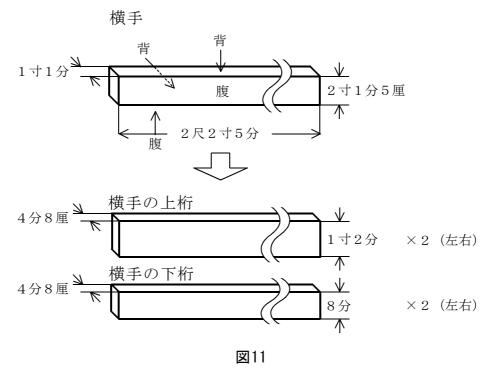
粗ごしらえ 厚み 4 分 8 厘×幅 1 寸 2 分 0 厘×長さ 2 尺 2 寸 5 分 仕上げ 4 分 5 厘× 1 寸 1 分 2 厘× 2 尺 2 寸 2 分

#### 横手の下桁(2本作製)

粗ごしらえ 厚み4分8厘×幅8分0厘×長さ2尺2寸5分 仕上げ "4分5厘×"7分3厘×"2尺2寸2分



#### 図10



#### ⑦ 小ざる

小ざる8本で簀を支え、たゆみを防ぎ、かつ、紙料の水切れを良くするためで3通りの方法がある。

ア)木小ざるは、萱簀を使用する場合に主に用いられ萱を痛めず、紙に小ざる跡を残すため和紙の風合いを持たす意味で珍重がられている。小ざる跡ができる理由は簀の上に汲み込まれた紙料水が簀を通過し、漏水する際に小ざるの周辺で毛細管現象を起こし、より早く紙料水が通過する。そのため微細な繊維や紙料中の灰汁等がその部分に集まり、でき上がった紙は密度の高い、不透明な縦線が入ったようになる(写真11)。

イ)金ひきは、小ざるに打ち込んだ束釘に直径1.5mmの銅線を張り、小ざると簀との間隔を作り小ざる跡を残さないよう均質な紙を作る場合使用する(写真12)。

ウ) 埋めびきは、小ざるの上部に直接銅線を張ったものであるが、最近では木小ざるで代用されていてほとんど製造されていない(写真13)。

小ざる(8本作製)の粗ごしらえの寸法(図12)

粗ごしらえ 厚み 2 分 4 厘×幅 5 分 2 厘 5 毛×長さ 2 尺 2 寸 5 分 仕上げ 2 分 3 厘×2 5 分 0 厘 2 2 尺 2 寸 2 分

# 小ざる(×2本) 背 1寸1分 腹 2尺2寸5分 腹 5分2厘5毛 V 2分4厘 ×8

図12

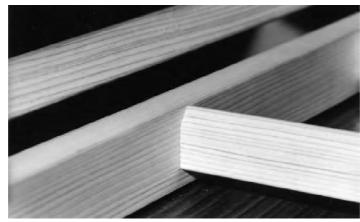


写真11



写真12



写真13

### ⑧ つえ

定規代わりに使われるつえを作製する。幅1寸で長さは桁と同じ寸法に切ってある細長い板に、小ざる、取手金具、掛け金、編糸の位置を図り正確に墨を入れた後、仕上げがなで削り終えた部材のそれぞれの位置に墨をいれる。

### ⑨ 小ざる穴

手前の下桁と向こうの下桁につえをあて、3寸6分2厘間隔で8ヶ所墨を入れる。小ざるの穴の大きさは、縦2分、横2分、深さ3分5厘で、ひぎり(つぼ切り)で円形の穴をあけ、先の鋭利な彫刻刀で木くずを取り出した後、のみで角を取る。のみを打ち込むとき奥がやや広くなるようにする。最後に小さいのみで縁取りをしてきれいに仕上げる。「ひぎり」とは、半円形の彫刻刃状の刃物である。

### 110 けら

上桁と下桁のそれぞれの四隅は「けら」で継がれる(写真14)。けらの部分は小さい鋸で粗挽きした後、各種ののみを使って形を整え最後に小刀で仕上げる。横手はけらを作った後、丸鋸で半分に切断しそれぞれの横手の上桁2本と下桁2本を作る。



写真14

#### ① 取手金具の穴

取手金具の差込穴(3分×1分5厘)は、ひぎりで穴をあけた後、のみで角を取り先細りに仕上げる。取手金具の足穴(縦1寸5分×横1分5厘×深さ2分)はのみを使って溝を作る。

### ② 掛け金の溝

上桁と下桁に掛け金の溝を鋸で切り、のみで底をそぎ取り小刀で仕上げる。その後、掛け金の座金(真ちゅう製で $4分\times1$ 寸4分)を上桁の2ヶ所に取り付ける。手前の下桁には掛け金(1寸9分)を打ち込む(写真15)。



写真15

### (13) 蝶番

向こうの上桁、下桁に4枚の蝶番を取り付ける。

### ④ 裏座金

手前、向こうの下桁の裏側の一部に座金を取り付ける。これは舟ばりに桁を置くとき桁がこすれないようにするためである。

### (15) 金引き

小ざる8本に東釘を中央が高く、両端が低くなるように9本打ち、16番線の銅線(硬質)を東釘の上にはわせ、釘抜きの形をした道具で東釘の先端部を挟み銅線を固定した後、金ヤスリで仕上げる。東釘の間隔(図13)

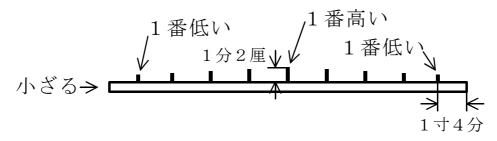
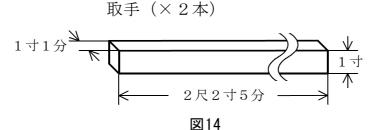


図13

### 16 取手

取手の粗ごしらえの寸法(図14)



1 寸程度の角材に取手金具の位置及び竹くぎの位置を決め、丸鋸で六角・八角に粗挽きした後、カンナで丸く仕上げ長さ2尺2寸5分の取手を作る。取手金具は普通サイズの金具を使用する。取手金具には大桁用と小桁用のサイズがある。

### ① つり金具

左右の取手の各一カ所につり金具を付ける(写真16)。取手が2尺1寸5分の場合、1尺4寸の位置に取り付ける。



写真16

### ⑧ 金引き鋲止めの座

向こうと手前の下桁に金引きの鋲止めの座を扇型に彫り込み、後で真ちゅう釘を打ち込み金引き(銅線)の両端を止める。

### ① 桁の面取り

向こうと手前の桁には、それぞれ面取り(角を削る)をしてあるが、これは紙を漉くとき 紙料が簀の上に流れやすくするためである。手前の上桁は紙料が流れやすく、向こうの上 桁は、紙料が均一に捨水しやすいように工夫されている。また、手前の上桁は中央部分を 少し厚い目に、左右は少し薄目に仕上げている。これも紙料を均一に汲み込むためである。 また、面取りによって各部材がスリムになり、桁の総重量が減じるので漉く人にとって非 常に使いやすい桁となる。

### ② 桁の組み立て

下桁、上桁、横手、小ざるなどに金具を取り付けた後、それぞれ竹釘を打ち込み仕上げとする。

紙の種類別桁寸法	紙	ഗ	種	鞱	別	桁	寸法
----------	---	---	---	---	---	---	----

						/3 3 113							
	項目	桁	<del>,</del>	小	ざる	親	骨	片	子	編	糸	通し片	子(本)
No.		長さ	幅	数	種 類	幅	厚み	数	種	重さ	間隔	向	手
	紙の種類	(cm)	(cm)	(条)	1生	(cm)	(cm)	(本)	類	(g/東)	(cm)	側	前
1	土佐典具帖紙	160.6	60.6	12	金ひき	2. 1	0.8	23	竹	8.3	3. 3	17	17
2	謄写版原紙用紙	166.6	57.6	13	金ひき	2.3	0.9	23	竹	10.1	3.6	17	17
3	図 引 紙	174. 8	66. 6	15	金ひき	2. 3	0. 9	$\frac{21}{23}$	竹	11. 3	3. 6	17	17
4	インキ止紙	172.7	66. 1	13	金ひき	2.2	1. 1	18	竹	15.0	3.6	10	16
5	宇 陀 紙	149.4	43.9	9	埋めびき	1.5	0.8	18	竹	7. 9	3.0	4	12
6	土佐清帳紙	106. 1	37.9	7	木小ざる	2.0	0.6	13	萱	10. 1	2.4	9	17
7	狩山障子紙	199. 9	66.6	17	金ひき	2.2	0.9	23	竹	7. 5	_	9	18
8	泉貨紙	90.9	86.4	6	木小ざる	1.8	0.5	23	竹	9.0	2. 1	_	_
9	画 仙 紙	146. 9	80. 9	11	金ひき	0.9 ~ 1.1	1. 0	$\frac{27}{\widetilde{32}}$	竹	6. 0	1.6	_	_
10	11	146. 9	80. 9	11	木小ざる	0.9 1.1	1. 0	13 ~ 14	萱	9. 4	3. 0	_	_

### (4) 箐桁製作者

<u>/ 貝田秋日</u>				
	住	f	氏	名
簣 桁	高知市上町		有光	弘範
簀 桁 通し片子	" 旭町		中沢	楠蔵
簣 桁	土佐市高岡町乙	, ,	山本	義久
簣	<i>и и</i> ₹	<u>1</u>	岡林	辰彦
桁	<i>"</i> " 月	∃ _	竹内馬	<b>事太郎</b>
簣 桁	吾川郡伊野町		井上	昇

### 2.5 製紙用具の話

#### 2.5.1 絹紗製作者(山崎鶴亀)の話(昭和53年3月)

私と絹紗との出会いは、昨日のことのようですのに、思い起こせばもう60年も昔になってしまいました。織物工場へ8年間の年季奉公として、はたおりにせいだしていたのは明治も終わりのことでございます。

絹織物の技術をやっとおぼえた頃、おりしも土佐では、典具帖紙や謄写版原紙用紙といった、薄い紙がたくさん生産され始め、紙を漉くのに必要な、絹紗の注文がふえ始めたのです。

私は、従業員の中でも手先が器用だということで、絹紗の織技術をおぼえるようにいわれ、はじめの頃は、朝から晩まで細かい仕事で、神経がすりへる日々を送ったのを思い出します。

そして、小笹織物で8年間、絹紗織にはげみ、昭和2年、池川丸紗工場として、自分の

小さな工場を開業いたしました。

大正、昭和の激動の時代を高知市の片隅で、細々と絹紗を織続けましたのも、少しでも 土佐の手漉き和紙のお役に立てばという思いと、自分の仕事がただ好きだったからでござ います。

そのような私の仕事に対し昭和42年高知県知事様より感謝状をいただいたのを始め、昭和45年高知県文化賞を、昭和48年には黄綬褒賞を、51年には選定保存技術保持者として、国からの指定を受けるなど、本当に身にあまる光栄だと思っております。

そして51年7月の皇太子殿下、美智子妃殿下の行啓には、奉迎者の一人として、高知県 紙業試験場で両殿下をお迎え申し上げましたが、その時、直接、激励のお言葉を賜り身に あまる感激を覚え一生の思い出となりました。絹紗を続けていてよかったという思いが、 暖かいお言葉と共に、今でも私の胸にあふれております。

このたび、高知県知事さんを始め、文化庁の柳橋真先生のお力のおかげで、手漉き和紙 用絹紗の技術記録書を作成いたしました。慣れないことで、立派なものではございません が、少しでも、後世のためにお役に立てればと思っております。

# 2.5.2 金具製作者(北村芳光)の話

私の家は代々鍛冶屋で、私が3代目です。1代目は北村熊次で、2代目が北村浅太郎です。親父は小さい鍛冶屋で、錠前、タンスの引手、家財道具の装飾用金具、弁当の金具など、何ということもないありとあらゆる金具を作っていましたが、明治30年頃、私が産まれる少し前に浅太郎が新田(現在の五台山の東側)で桁の金具を作っていました横田生米さんの仕事を見て「これは良い仕事だ」と思い始めました。昔の職人は人に習ったりすることを嫌っていましたので、その人の技術を見て後は自分で研究して覚えたそうです。親父は家財道具の鍛冶屋だったので、桁の金具作りは苦労したとかで、桁屋から「ここは、こういう風にしないといけない」「ここはああいう風にしないといけない」など何だかんだと文句を言われた様でした。赤がねは地の赤を出すために塩をつけ、それを火にくべて赤を出すが、最初この作業に苦労させられたそうです。日露戦争の明治37年~38年頃は、仕事がたくさんあって忙しかったという話を聞いたことがあります。

私は明治35年5月4日生まれで、介良の尋常高等小学校へ少し通っていました。成績が 悪く、通知簿を家へ持って帰ったら母に怒られるので、かんのうで(今の介良川の堤防)か ら川へ引き破って捨てました。家へ戻ってきて「おとやん(親父のこと)おらあ、もう学校 をやめるぜ」と言うと「おう、やめやめ」と言って何も怒らなかった。と言うのも、父は、 私に勉強よりも仕事をさせたかったからです。桁の金具を親父が始めた頃の話を聞いてみ ると、桁の金具を作る人が少なかったし、作っている人の金具もまったく良くなかった。 赤がねで細工もしやすいし、収入も良いということで、親父の全盛の頃は県内を総なめに していました。忙しい頃、大野喜代志という弟子もおりました。仕事の内容は、おじいさ んの熊次と弟子が蝶番作り、東釘作り、私と親父が取っ手とはさみがね(掛け金)を一生懸 命作りました。その当時、蝶番なら1日50枚作ったら一人前と言われていたが、なかなか 50枚作ることは難しかった。私は蝶番はほとんどやらず、親父の手伝いをして始めから取 っ手、はさみがねを作りました。最初、銅で稽古をするとお金がかかるので、鉄で稽古を しました。どれだけ無駄にして、くず鉄にして売ったか分からない程です。和鉄という柔 らかい鉄でまず稽古をし、それから赤がねで稽古をしました。戦争になって鉄が高くなっ たので、赤がねばかりで作り始めましたが、それまでは伊予(愛媛)から鉄の金具の注文が たくさんありました。その当時、鉄は安く、銅の半値程でした。

親父から教えられることは、そんなに厳しいとも思わなかったです。私は生まれつき鍛冶屋に向いていたらしく、親父に一言二言教えてもらったら、大体製品ができて「お前のやる品はそつがない」と言われ、「初めからお金になる」褒められました。「鍛冶屋をもって生まれた子や」とも言われました。最初は親父と2人で仕事を分けて、主に下ごしらえをやり、親父は難しいところをやりました。フイゴは2つあって親父と競争で作ったこともあります。弟子の大野さんは、蝶番と仕上げをやっていました。燃料は昔から松炭で、樫炭は堅くてごぞごぞとして銅がしっくり焼けず、コークスで銅を焼くとどろどろに溶け

てしまいます。まずい仕事をすると「これは何や、やり直せ」と叱られたこともたまには ありました。こうして、いつとはなしに全部の仕事を覚えました。

高知市の中沢簀桁屋さんとは昔からの付合いで、葉書で注文が来ていました。中沢さんはその当時結構忙しくしていました。親父が忙しい時は私が注文の品を届けによく町に行きましたが、帰りがけに活動写真を見たり、色々な所に行って遊んだりして戻ってきたら「何をしていた?」「活動を見ていた」「仕事しに行っていて、活動写真なんか見て一体何しているんだ」などはり倒されたこともありました。「仕事をしろ。仕事をしないで活動写真なんか見てもろくなものにならない」と叱られました。

注文は、いつ何日までにやってくれと言われると、品があればいいですが、品がなかったらすぐ作って持って行っていました。注文は10組が基準で、県外からは $20\sim30$ 組単位で来ていました。一度、津和野から200組位注文が来たこともありました。その時、家族と職人合わせて5人で1日に10組も作りましたが、仕事は面白かったです。その当時、蝶番を50枚作ることを一人役としていました。掛け金は10個で一人役、取っ手は5組(4個)で二人役かかりました。東釘は1日1,000本粗打ちして、次の日仕上げ打ちをしました。

### (1) 掛け金(はさみ)

3分丸の銅棒を1.0~1.5尺に切って、松炭のフイゴで焼いて打ちます。最初は銅棒を金 槌でトントン叩いて一定の厚さに打ち揃えます。この基礎の仕事が難しく1分当たりの厚 さにします。そして金床の先で薄くなるまで叩き、ほ(穂)を付けます。タガネで掛け金の 長さ、例えば1寸8分5厘の掛け金なら1寸7分位に切ります。この作業で20個(10組分) 作ります。掛け金の種類は長さで、1寸8分5厘、1寸9分2厘、1寸9分3厘、2寸3 分、2寸4分があります。厚さは大体一定ですが、長い掛け金を作るときは少々厚くして おかないと弱くなります。これはきまりがある訳ではありませんが、私の勘で厚くします。 掛け金で難しいところは、一定のなみに延べる基礎の仕事や、桁に掛け金をかける時、桁 にまっすぐに、桁の面に完全に添うように直角に、水平になるように曲げないといけない ところです。それが難しい。桁に無理がかからないように、上手に作らないといけません。 掛け金の釘は銅線ではなく、銅板の切れ端を適当な大きさに切って、金槌で叩いて小さな 釘を作ります。1個1個の粗打ちの掛け金に赤がねの地を出すため、次のような作業をし ます。まず、銅に塩をつけて火の中に数秒入れ、焼いた上で水につけます。すると銅の表 面がぽろぽろと落ちて赤がねの地が出てきます。その上をタワシで表面を磨き、きれいに します。昔は梅酢で磨いて赤の艶を出し、きれいにピカピカ光らせていました。蝶番も梅 酢で磨いていました。赤がねは火を通すと柔らかく、手で曲げても曲がるので、金床のは しで穂を丸めたり、角をとったりします。この時、掛け金全体をまんべんなく槌で叩き、 赤がねを堅くします。1寸8分5厘の掛け金を作る場合、少し短めに切っておいて仕上げ 打ちで(赤がねを堅くする過程で) 1 寸 8 分 5 厘になるように打ち延べます。この加減も難 しく、どれだけ口で言っても説明しきれません。穂を曲げるには先を薄くしておく必要が あります。薄かったら赤がねが弱るので、私の腕で弱らないようにしてあげます。釘の心 棒は普通の銅線を使います。丸めた穂の中に銅線を入れて、釘(つめ)を入れ、槌でとめま す。心棒の頭をヤスリで研ぎ、掛け金の全体にもヤスリを入れ角をとって仕上げをします。

### (2) 取手金具

4分丸の銅棒を1尺~2尺に切り、焼いて延べます。丈夫な取っ手や細い取っ手と、それぞれの注文に応じて延べていきます。種類は色々あって、厚さで表現します。どのような種類でも全部一緒に焼き、延べ棒の太さが2分5厘×4分となるように作り、長さは適当に切ります。桁屋によって取っ手の厚さの注文が違います。桁の握り棒のノコギリの入れ方や、ノコギリの切り幅が違うため、取っ手の厚さがそれぞれ違います。まず桁に打ちつけるツメから打っていきます。ツメのところは二双にしないといけないが、それはタガネで切ります。型を整えて色あげをします。火にくべると赤がねは弱くなるから、叩いて地をしめて堅くします。取っ手の穴は仕上げの時、ポンチであけます。取っ手の芯になる肉のない部分を寸法通り仕上げるのが大変です。

### (3)蝶番

蝶番は銅板を寸法に切断して釘で穴をあけ、芯棒のところを折り曲げて銅線を入れます。

最後にヤスリで角を取り、仕上げとします。

この仕事は口で説明できるものではなく、経験を積まないとできません。道具をあてがって、「これはこういう風にして、こうする」と言ってもなかなかできません。県外で同じことをやった様ですが、桁に金具をつけて仕上げて、紙を漉いたら、桁ががたがた動いて紙が漉けなかったということです。

戦後、県内では金具作りは一人だったので、一手に引き受けてやってきました。県外からの主な注文先は、静岡、鳥取、愛媛、九州で、伊予(愛媛)が一番多かったです。福井、岐阜、埼玉県のような手漉きの産地からの注文は一切ありませんでした。伊予(国安)は、時々、鉄の金具の注文もありました。鉄の金具は錆びたりして紙に悪い影響を与える恐れがありますが、堅くしっかりしているので漉きやすかった様です。愛媛からの注文が多いので、一時見学に行ったことがあります。高知駅から池田駅まで汽車で行き、そこから自転車を借りて山越えで川之江に行き、その日に国安で一泊して次の日川之江一池田経由で帰ってきました。若い頃のことで体は丈夫でした。女房には荷造りや色あげ、蝶番を手伝ってもらったが、仕事は職人の手で立派なものを作らないといけないと思っていたので、出来るだけ触らせないように気をつけました。

忙しい時は弟子として井上春茂さんを雇い、蝶番、東釘を作ってもらっていました。掛け金、取っ手は難しいし、桁屋から文句を言われたら嫌だったので人にはやらせませんでした。仕事が一番忙しかった頃は、朝食前に一仕事し、一日中ずっと仕事をして夜なべまでしました。馬の蹄鉄も作りました。昭和8年頃から太平洋戦争が終わる頃までやりました。

金具の材料は昭和40年頃から銅棒になって、仕事がしやすくなりました。昔は銅板 (30  $\times 25 \times 100$  cm)を使ってやっていました。一人では板を叩くのが大変だから、板をタガネで切って家内や息子に手伝ってもらって叩きました。長男は学校へ行く前に、毎日叩くのが仕事でした。よくやったものです。

戦時中、銅のない時はクズをルツボで溶かしておいて、型へ移して打ちました。今でも そのクセが残って、赤がねのクズやヤスリのクズも大切にしています。

### 2.5.3 簀桁製作者(井上昇)の話

私は明治39年9月10日、高知県土佐郡十六村槇字柿奈路に生まれ、家は農業と紙漉をしていました。漉いた紙は三椏を原料とした柳小判紙です。柿奈路では、12軒の10軒までが柳小判紙を漉き、谷の奥の影部落で8軒、横薮で10軒、そして山一つ越した土佐紙発祥の地と言われる成山という部落でもたくさん紙を漉いていました。小さな山の上の部落で、これくらい紙漉人がいたのですから、伊野の町では何百軒もの手漉工場が盛んにいろんな紙を漉いていました。その当時、簀桁を作る業者が伊野の町に5人いて、それぞれ4~5人の職人を使って紙漉道具を作っていました。修理をたびたびしないといけない簀編み人はたくさんいて、町の裏道を歩くと、あっちこっちの家でカチカチという簀を編む音をさせて編んでいたのを覚えています。

小学校の頃、体力作りということで、北の高い山へ登らされました。その山の頂上から 伊野の町を見ると、空いたところがない程、紙板が並び、一面に行き合っていました。仁 淀川の向こうの大内や川内、そして町はずれの音竹にも紙板が並び、町全体が紙の干場で した。

大正8年3月、伊野尋常高等小学校を卒業して数ヶ月間は、家で紙漉や農業を手伝っていました。私の本家のいとこは家大工をしていましたが、たまたま、高知市で簀桁を作る中沢さんの所に家を建てに行き、中沢さんが弟子を欲しがっているという話を聞いてきました。紙を漉くよりも道具を作ってみようかということで、私は弟子入りすることにしました。

その当時は、左官も大工も弟子として入ったら、徴兵検査を受ける20歳までが弟子の期間ということでした。私は7年間、住み込みで年季奉公をしたことになります。楠蔵師匠の他に、4軒程の簀桁屋がおり、14~15人の簀編み職人や弟子をかかえていました。13歳で弟子に入ったが、始めはすることがなく、道具も触らせてくれませんでした。

最初は刃物の使い方を覚えるためにも、取っ手金具を止める竹くぎを幾月も削らされました。それから鉋の刃を研ぐこと(金研ぎ)、また鉋で木をひくことをやらされました。そして徐々に仕事を覚え、木を少しづつ削り出して、段々と一人前になってきました。夏の仕事が暇な2、3ヶ月は建具屋さんや、京大工などで修業もし、色々と腕を磨いて、いつともなしに桁の作り方を覚え、18歳頃桁をまずまず作れるようになりました。桁作りはどこが特に難しいと言う訳ではなく、全体が難しいように思いますが、その中でも特に難しいところを挙げると、桁のくい切りが一番大変でしょうか。

私にとって都合がいいことに、伊野町で典具帖紙の簀桁を専門に作っていた浜田秀二郎さんが訳あって師匠の家で仕事を始めるようになり、浜田さんにも技術を教えてもらうことができました。典具帖紙の簀桁作りに特に技術のあった浜田さんに16~19歳までの3年間教わったことが、私にとって非常に幸運でありました。浜田さんは高度の技術を持ち合わせており、簀桁の改良もして、漆の塗り桁の元祖でもあります。思いつきの良い人で、伊野の町で最も上手な腕前でありました。

典具帖紙の紙を漉くには、水を荒く動かし、横にもかけ、天地も力を入れて漉かないといけません。漉くのに無理がいくので、桁をできるだけ軽くする必要があります。軽くて華奢な、土佐弁で言うところの「能がえい」桁を作らないといけません。材料も、土佐の官財の桧を何年もねかせた狂いのない良い材を探し、木の芯が乾くまでおいておきます。それ程、材を選りすぐります。

中沢簀桁製作所は、県内外の簀桁や機械漉き用の竹簀を作っていましたが、浜田さんが中沢へ来てから一緒に典具帖紙の桁を作るようになりました。私が18歳の時、師匠の許しを得て、私の親戚から典具帖紙の桁の注文を2組分もらってきました。私にとって典具帖紙の桁は初めてだったので、丁寧に作りました。典具帖紙の簀は師匠の奥さんが編んでくれました。それで典具帖紙を漉いたら、意外に作業がしやすく、順調に紙が漉けたということで、皆に喜んで頂けました。19歳の時、典具帖紙の規格が18~19インチに代わり、典具帖紙の簀桁をたくさん作り替えました。そのため、典具帖紙を取り扱う店が、簀桁屋全員を集めて桁を割り当てて作らせました。その時、私は典具帖紙の桁を修復し終わったところなので、師匠がたくさんの注文を頂いてきてくれました。中沢の桁は使いやすいという評判で、非常に自信になりました。その後、選りすぐった典具帖紙の桁をたびたび作りましたが、弟子で

あったため賃金はまだ頂けませんでした。13~20歳までは賃金は全然もらわず、神祭りとか盆、正月に帰る時にわずかな小遣いを得ていました。私は家へ帰る時、蛍橋から伊野まで電車に乗りますが、始めの頃は往復の電車賃くらいのことで1区間でも歩いて小遣いを残したこともあります。20歳になったら5月に年季が明け、お礼奉公として仕事をし、その時初めて賃を頂きました。24歳で家内をもらい、中沢さんのところで簀編みを教えて頂き、26歳で伊野の仁淀川の橋のもとで開業しました。わずかな材料と道具を買ってきて始めました。

昭和7年頃、伊野町は典具帖紙が盛んで、仕事も多く最初から苦労することはありませんでした。その当時の道具の値段は、天丸という典具帖紙で桁が12円、簀が13円、柳小判紙で6円であった。典具帖紙と他の紙で簀桁の値段が大分違う理由は、材料の違いや、今のカシュではなく、本漆を桁に2~3回塗っていたことです。漆を塗るには、作業場を埃のたたないようにきれいに掃除をして、人の出入りのない晩に塗ります。漆を塗る方法は、下地をしないで桁に直接生漆を塗り、朴炭や駿河炭で研き、水で洗った後また生漆を塗ります。3回目に上塗りをするが、色漆は力が弱いので艶のある春慶漆や朱合漆を塗ります。桁のほぞの部分も春漆で接着して丈夫なものにしました。漆を乾燥させるために、大きな室を用意します。

桁に凝る人は、典具帖紙はもちろん、図引紙や謄写版、柳小判紙の桁までも漆を塗っていました。桁に漆を塗ると水がしみこまないので、軽くて長持ちし、また桁が汚れないという3つの特徴があるので、ほとんど漆を塗りました。漆を塗ってない桁より3倍は長持ちします。普通の桁を頻繁に使ってもすれて2~3年で替えないといけなくなるけれど、漆の塗り桁は10年はもちます。

昭和10~25年まで手伝いを雇ったこともあります。手伝いに粗ごしらえをさせて、私が大事な仕上げをします。戦争中でも仕事が忙しくて、気球原紙の簀桁作りに追われました。妻のしていた簀編みは、桁に比べると仕事が多く、修理が頻繁に来ることがあるので13人雇っていたこともありました。

桁作りは口では言えない難しさがあります。木どり、粗ごしらえから、仕上げの工程を 下桁、上桁とそれなりに作らないといけないし、また粗ごしらえから選りすぐって作って おかないと気に入った仕事ができません。木の腹背を見極めて、木の癖を知って、桁の部 分によって板目の良い所を使ったり、四方柾を使ったりします。桁のほぞは、けらにして あるので、この部分の細工が難しいです。本仕上げの鉋かけも注意してやらないといけま せん。建具屋なら穴を掘り、仕上げに鉋をかけたら、組み立てて型通りに仕上がります。 紙漉きの桁は仕上げ方、削り方に秘訣があります。削り方が悪いと、使い勝手の悪い桁に なります。仕上げが悪いと、簀が抜けたり、くいきりが悪くなったりします。上桁と下桁 とでうまく簀をはさみこみ、紙料液がぬけたり簀を傷めないように、うまく作り上げない といけません。また、簀桁で紙料液をすくい込み重量がかかるときに、簀全体がまっすぐ になるように作ります。特に典具帖紙のような薄い紙は難しくて、桁が悪いと紙の真中の 部分が薄くなったり、紙床に泡ができたりします。典具帖紙の場合、1枚1枚の目方が大 切であったので紙が厚かったり、薄かったりとばらつきがあると、紙の値段に大きく影響 しました。簀や桁作りではよく「能が良い」という言葉を使いました。紙漉さんに気に入 られる使い勝手の良い桁を作ることが一番大切でした。扱いやすい桁を使うと優れた紙が 漉けて、漉き子の賃も良く、親方も高く売れて得して良かったのです。典具帖紙以外の紙 では、その様な「ひんじょう(文句)」を言いませんでした。

我々、簀桁を作っている者にとって一番大事なことは、簀桁を握る紙漉きさんの癖をよく知っておくことです。桁の握りの部分や、釣り糸のかける部分などが人によって違い、 それに応じて桁の作り方もそれぞれ違う場合があるからです。

昭和40年代になると、土佐紙を代表する典具帖紙や謄写版原紙用紙、図引紙などが機械 漉き紙に代わり、その他の手漉き和紙も減って、同業者も次から次へと転業したり廃業し たりしてしまいました。私は家内と一緒にこの仕事を生涯続けるつもりです。最近、後継 者になりたいと言うて来る人もないことはないですけど、将来性を考えたらあまり無責任 に勧めたいという気持ちではありません。

# 第3章 和紙研究論文及び関連資料

# 3.1 製紙に関する古代技術の研究

# 大川 昭典\*・増田 勝彦

### 1. 研究の目的

奈良・平安時代の料紙のうち,いわゆる麻紙の再現を現在に伝わる伝統技術だけによって成功させることは不可能である。そのことは『正倉院の紙』(昭和45年・日本経済新聞社発行・正倉院事務所編集)の中に標本紙として添付されている,故岩野市兵衛氏(重要無形文化財保持者)抄製による麻紙の模造品や,現在日本画用紙として出廻っている麻紙が,奈良時代の麻紙とは全く似ていないことからも理解できる。

そこで、筆者等は、文化財修理の立場からその麻紙の再現にとり組むために、現行の和紙製造工程から離れて、古代の製紙技術を想定し、紙を試作して、奈良時代の麻紙に一歩でも近づこうとした。

表-1 現代の手漉紙工程と延喜式に書かれている工程の比較 **Tab. 1** Comparison of the processes in present time and in Engishiki

(a code of the 10th century)

	(a code of the	10 th centur	y)		
原料	楮 kozo	皮	麻 ramie or hem	р	布 woven ramie or hemp
material	越 前 奉 書 Echizenbosho	延 喜 式 Engishiki	日本画用麻紙 Paper for Japanese painting	延 喜 式 Engishiki	延 喜 式 Engishiki
×	水 洗 washing in water				
	煮熟. boiling	煮	切 断 cutting		
	あく出し rinsing		水 洗 washing in water		
エ	塵 取 taking off the spots	} 択	塵 取 taking off the spots	} 択	
		截 cutting		截	截
程	打解 beating	} 春	雕 解 disintegrating	春	春
processes	紙出し rinsing				
	紙漉き forming		紙漉き forming		
	圧 搾 pressing	成 紙	圧 搾 pressing	成紙	成 紙
	乾 燥 drying		乾 燥 drying		

※越前奉書と日本画用麻紙の工程は「日本美術工芸」所載の柳橋眞著「和紙」を参考にした。

<sup>\*</sup> 昭和54年度招へい研究員:高知県紙業試験場

### 2. 製造工程

奈良時代に行われていた技術を最も濃く反映していると思われる文献として「延喜式」があるが、その巻十三・図書寮・造紙の項には、一年を通しての製紙に関する諸工程のノルマが記されている。今、この工程を抜き出して、現行の手漉和紙の工程と対照してみると、大略対応していることがわかる(表-1)。しかし、楮皮(穀皮)について、延喜式の"截"に対応する工程が、現行の手漉和紙工程には無い。また、麻では"截"と"択"の順序が入れちがっているのが目につく。

それにしても、この程度の工程の違いで、現在の手漉和紙が、奈良時代の紙とは、非常に異質なものとなってしまうのは、何故であろうか。

# 表-2 延喜式に記されている各工程別労働基準 Tab. 2 The norm of each process, shown in Engishiki

	煮 boiling	択 taking off the spots	截 cutting	春 beating	約2kg (3.3斤) の紙料 調製に必要な日数合計 total days to prepare apx.2kg material
穀 皮 kozo	2 kg/day (1 day)	1 kg/day (2 days)	2 kg/day (1 day)	0.5 kg/day (4 days)	8 days
麻 ramie, hamp	,	0. 7 kg/day (2. 8 days)	0. 9 kg/day (2. 2 days)	0. 08 kg/day (25 days)	30 days
布 woven ramie or hemp		¥	0. 7 kg/day (2. 8 days)	0. 08 kg/day (25 days)	27. 8 days

そこで、延喜式に記されている造紙工程をもう少しくわしく検討してみた。

一見して明らかなように、春に要する日数が他の工程に比して極端に長い。これは、現在の手漉和紙の打解・離解工程に要する時間とは比較にならない。手作業による打解を行っている工房でも、約3kgの紙料に対して、1~2時間半程度である。この春の工程の長短が、出来上った紙に大きな影響を与える最大要因と考えて次のような実験を行った。

### 3. 実験抄製

#### 3-1 実験抄製その1

延喜式の春に当る"離解""叩解"の時間が増加するに従って、紙の仕上りがどのように変化するかを見るため、楮・大麻・苧麻の3種の原料を、ホランダービーターによって離解・叩解処理を行い、抄製後の紙の仕上りを比較した。表一3及び図-1,2,3,4,5

### 3-2 実験抄製その2

その他,次のような実験も行った。

○麻製古着(検鏡によれば苧麻と思われる)をホランダービーターで15~20分間叩解した後, 抄製したが、繊維結束も出来ずに地合の良い紙が出来た。

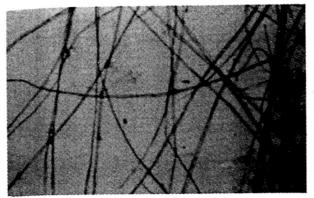


図-1 楮 B<sub>1</sub> 離解 5 分間 Fig. 1 Kozo B<sub>1</sub> disintegration 5 min.



図-2 楮 B<sub>2</sub> 離解25分間 Fig. 2 Kozo B<sub>2</sub> disintegration 25 min.



図-3 楮 B<sub>3</sub> 離解30分間, 叩解30分間 Fig. 3 Kozo B<sub>3</sub> disintegration 30 min., beating 30 min.



図-4 楮 B4 離解30分間, 叩解90分間 Fig. 4 Kozo B4 disintegration 30 min., beating 90 min.

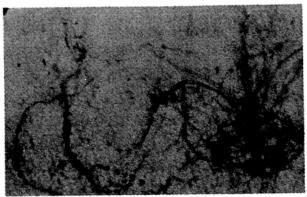


図-5 楮 B<sub>5</sub> 離解30分間, 叩解150分間 Fig. 5 Kozo B<sub>5</sub> disintegration 30 min., beating 150 min.

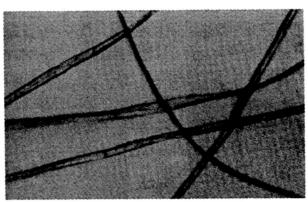


図-6 楮, 切断せずに臼杵で打解1時間 Fig. 6 Kozo, not cut, beating 1 hr. by mortar and pestle

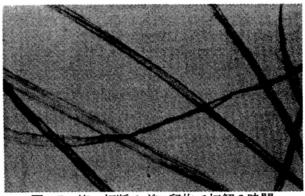


図-7 楮, 切断せずに臼杵で打解2時間 Fig. 7 Kozo, not cut, beating 2 hrs. by mortar and pestle

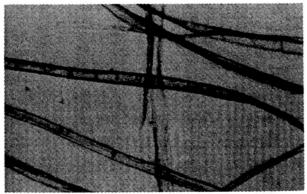


図-8 楮, 切断せずに臼杵で打解 3 時間 Fig. 8 Kozo, not cut, beating 3 hrs. by mortar and pestle

# 表一3 ビーター処理時間による紙の仕上りの変化

Tab. 3 beating period and texture of the paper

		ホランダー よる処理時 beating Hollande	間 time by	
		フライバー ロールを上 げて 離解が主 disintegra- tion	フライバー ロールを受 刃に当て 叩解が主 beating	紙 の 仕 上 り texture of the paper
	B <sub>1</sub>	5 min		肌のキメは細かいが従来の美濃紙の肌に似る 図―1参照 fine, similar to good Mino-gami, see Fig-1
	$B_2$	25 min		同 上 図一2参照 ditto see Fig-2
格 kozo	B <sub>3</sub>	30 min	30 min	繊維結果が急激に増え、パリパリした感じ、図―3参照 remarkable increase of sheave, become crisp, see Fig-3
KOZO (	B <sub>4</sub>	B <sub>4</sub> 30 min 90		繊維結束は益々増加し地合のムラが大,図—4参照 further increasing of sheave, more uneven formation, see Fig-4
	B <sub>5</sub>	30 min	150 min	繊維結束は少なくなり、フィルム状になる、図―5参照 decreasing sheave, become filmy, see Fig-5
大 麻 1.5cm	1	30 min		地合にムラがあり、繊維は荒く、紙という感じではない、 very uneven formation, stanch fibre, like a coarse felt,
2.0 cm ₹	2	30 min	10 min	やや改良されるが、地合のムラは相変らず大きい uneven formation
切断)	3	30 min	30 min	繊維結束が多くなり、パリパリしてくる increasing sheave, become crisp
hemp cut to 1.5~2.0cm	4	30 min	90 min	繊維結束は少さくなる。フィルム状となる sheave becoming smoller, become filmy
<b>苧</b> 麻 0.5cm }	1	30 min		表皮のついたまま処理したので茶色の破片が一面に散るが、地合は良く、厚さも均一 fine formation and even thickness
1.0cm に 切 断	2	30 min	20 min	表皮の破片は小さくなるが,地合にムラが出てくる繊維結束は見えない formation become uneven, no sheave
ramie cut to 0.5~1.0cm	3	30 min	50 min	パリパリしてくる,フィルム状である become crisp and filmy

○楮を切断せずに、石臼・木杵で打解した。電動モータにより、1分間66回の速度で、1時間、2時間、3時間、4時間にそれぞれ打解し、ナギナタビーターでさらに5分間離解した後、抄製した。しかし、長時間打解した効果は殆んど見られなかった。打解中は、臼と杵が直接に当り易く、5秒に1度位は原料の楮を杵の下に送ってやる必要があった。原料が、臼の中で自然に回転し対流しないためである(図-6, 7, 8, 9)。

これらの実験から、楮や大麻を長い皮のままホランダービーターで長時間処理すると、繊維結束が出来て、地合の良い紙を漉くのは難しく、また、楮を長い皮のまま臼搗してもあまり効



図-9 楮, 切断せずに臼杵で打解4時間 Fig. 9 Kozo, not cut, beating 4 hrs. by mortar and pestle

果が期待出来ないことがわかった。

### 3-3 実験抄製その3

これまでの実験で知り得た事実を参考にして,次に苧麻製古着と中国産苧麻を原料として,抄製の実験をさらに進めた。

試作 No.1

### 。原料

原料は, 苧麻製夏用背広古着(縫製年次不明)

### 。布の切断

背広の縫目の糸をはずし布とし,写真用カッターで5mmを目標として,縦横方向に切

断して叩解用試料とした。

### 。叩 解

叩解に当って、切断した試料 1008 を水に浸し手で絞り(繊維に水 を 吸収させるため),そして鉄鉢に入れ、1 分間に 100 回程度の速度で叩解をおこなった。臼搗の力を均等にするために、鉄製杵の重さのみで叩解を行った。叩解状態を見るために、①未叩解 ② 1 時間 20 分 ③ 2 時間 ④ 3 時間 3 時間 3 時間 3 時間 3 時間 3 時間 3 6 3 6 3 6 3 6 3 7 3 7 3 7 4 6 3 7 4 7 4 7 4 7 4 7 4 7 4 7 4 7 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 8 4 9 4 8 4 9 4 8 4 9 4 8 4 9

#### 。抄紙

①は JIS-P-8209 のシートマシンで抄製し、②はスキバメ機により抄製し、プレスはおこなわず風乾した。③④については、叩解した試料を漉舟中に入れ、攪拌棒でよく繊維を分散し、ヨーロッパ式金寶(60メッシュ)を用いて抄紙粘剤を入れずに溜漉きを行った。湿紙は毛布上に敷いた合敷紙の上に、金寶を反転して上から手で押え移し、1枚ごとに合敷紙を入れて重ねた。プレスは、16時間後に手まわしジャッキにより、一般の手漉紙同様の搾り具合に脱水した。乾燥は三角乾燥機(表面にカシュー塗料塗布)に蒸気を通さず湿氏を貼りつけ自然乾燥した。試作 No. 2

# 。原 料

中国産苧麻繊維 (未使用の生繊維)

表-4 苧麻古着による試作

Tab. 4 Test making from old ramie clothes

試 料 sample	叩解時間 beating period	叩 解 度 degree of beating	紙 の 密 度 bulk density of the paper	
1	0	°SR 12	0.24 g/cm³ (布細片をミキサーで離解 抄紙) (measured paper made from only disintegrated clothes fibre)	see Fig 10
2	1時間20分 1 hr, 20 min			Fig 11
3	2時間 2hrs	°SR 19	0. 32 g/cm <sup>3</sup>	Fig 12
4	3 時間30分 3 hrs, 30 min	°SR 25	0. 39 g/cm <sup>3</sup>	Fig 13

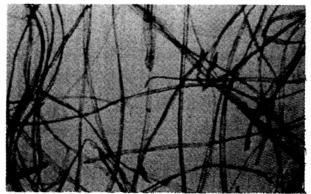


図-10 苧麻古着, 5 mm に切断, 未叩解 Fig. 10 Ramie from old clothes, not beaten, cut to 5 mm

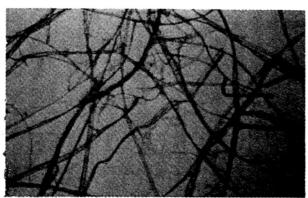


図-11 苧麻古着,5 mm に切断,鉄臼杵 で叩解80分間 Fig. 11 Ramie from old clothes, cut to

Fig. 11 Ramie from old clothes, cut to 5 mm beaten by iron mortar and pestle 80 min.

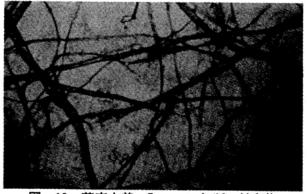


Fig. 12 Ramie from old clothes, cut to 5 mm, beaten by iron mortar and pestle 120 min



Fig. 13 Ramie from old clothes, cut to 5 mm, beaten by iron mortar and pstle 210 min.

### 。繊維の切断

苧麻繊維は繊維長が長く、そのままでは処理できないので、写真用カッターで 5 mm を目標 に切断した。

### 。 卯 解

切断した試料を水に浸し、手で強く絞り、鉄鉢に入れて、鉄杵の重さで、1分間に100回程度の速度で叩解した。繊維の叩解状態を見るために、①35分 ②60分 ③1時間30分で試料のサンプリングを行い、検鏡と写真撮影をした(図-14、15、16)。

#### ∘抄 紙

試料が少なかったため、1時間30分叩解を行ったものだけを。JIS-P-8209 のシートマ シ ン で、抄紙粘剤を使用せずに抄紙し、プレスは $1\,kg/cm^2$  でおこない、乾燥は風乾でおこなった。3-4 実験抄製の結果に対する考察

- 。試作 No. 1 の原料は  $5 \times 5$  mm の細片としたが, 3 時間30分叩解しても,紙の中に糸が残っていた。叩解中にも,織目がくずれるまでに時間がかかり,もっと短く切断する必要があると思われた。
- 。長時間の叩解にも拘らず、抄紙後に糸の形が残るのは、細片の大きさも重要であるが、一回 に叩解する細片の量、臼の大きさや形状などの点も重要であると思われる。

試作 No. 2 の原料は生苧麻だったが、叩解時間が短かくても叩解度が高くなり、紙も緊ったものとなっている。布でないので糸も残らず、臼に入れる一回分の量も少なかったので、臼の

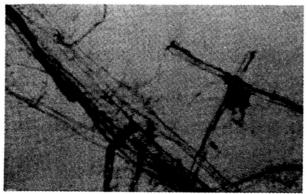


図-14 中国産苧麻,5mmに切断,鉄臼杵で 叩解35分間

Fig. 14 Ramie from China, cut to 5 mm, beaten by iron mortor and pestle

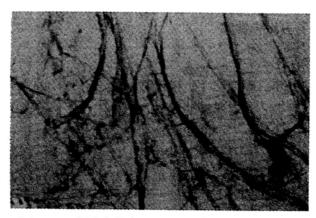


図-16 中国産苧麻,5mm に切断,鉄臼杵で 叩解90分間

Fig. 16 Ramie from China, cut to 5 mm, beaten by iron mortar and pestle 90 min.

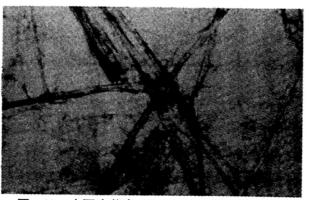


図-15 中国産苧麻,5mmに切断,鉄臼杵 で叩解60分間

Fig. 15 Ramie from China, cut to 5 mm, beaten by iron mortar and pestle 60 min.

中で効率良く叩解がおこなわれたためと思われる。叩解度を測定していなかったのが残念である(図-10~16参照)。

### 4. 延喜式の造紙工程について

4-1 穀皮(楮)の場合の煮と截の順序に ついて

"煮"の前に"截"を行うとすると,水に浸漬後に行うとしても、皮がまだ硬く、手で切断するには労力が大変で、"煮"のあとの釜出しも、紙料を網・籠などに入れてやらねばならず、"択"の塵とりでも、数 mm に切断したものの塵取りを手で行うのは非能率であ

る。その点,長いまま煮熟すれば,紙料の皮をそのまま川に並べて水洗出来るし,塵取りも, 長いまま出来るので扱いが容易で能率的である。"截" の際にも,皮が既に軟化しているので, 刃物による切断が容易である。"延喜式" 当時の煮熟剤(草木灰)は弱かったので,煮熟後の 楮皮は,現在のものより硬かったと想像され,却って,切断には都合が良かったかも知れぬ。 現在の良く煮熟をした楮は,刃物で切断することは容易だが,柔軟で動き易いこともあって, 揃えて切断するのは困難である。

楮皮を切断する時の硬さの問題については、次のような例がある。機械漉和紙の工場では、 大量の楮を使用するために、開放釜でなく圧力釜を使用する場合もある。その時、楮を短く切 断しないと、釜詰め、釜出しがうまく出来ない上、紙料の処理工程で結束繊維が多く発生して しまう。そこで、乾燥楮皮をカッターで短く切断する必要があるが、乾燥楮皮をカッターで切 断する場合には、皮が硬い方が、うまく一定の寸法に切断することが出来る。

### 4-2 "截" と "春" について

平安時代の黄楮紙などを透過光で観察すると、繊維の分散が悪く、繊維束が多く残っているものがあり、その場合には、木灰による紙料の楮皮の煮熟が十分でなかったことが 想像される。煮熟の不十分な場合、長い皮のまま臼搗しても繊維の分散は困難だが、楮皮を 切断 すると、臼中での返り(回転)が自然に起るようになり、効率良く臼搗が進行し、抄紙の際に抄紙粘剤(トロロアオイなど)を混入しないでも、短い繊維が水中で良く分散する。短く切断した

楮皮は, 叩解度の調節も可能になり, 水中での分散が良いので抄紙性も向上し, 地合の良い紙が出来る。

実験の際にも、楮皮を長いまま電動モータによる臼搗を行った場合は、楮皮は自然に回転せず、竹の棒で楮皮を杵の下に送り込んだ。しかし、5 mm 位に切断した楮皮は、手による臼搗でも自然に回転し、効率良い臼搗がおこなえた。麻の場合も同じで、切断は短いほど、臼搗の際に叩解度が上昇し易く、その上、漉簀上で水漏れが悪くなるので、紙の地合が取り易くなる。

### 4-3 "成紙"(抄紙)について

麻・楮などを短く切断し、十分な臼搗によって叩解度の高くなったものは、抄紙後に重ねる際、1枚毎に何か合敷となるものを挾んで重ねたと思われる。十分に叩解された繊維で抄製した紙は、合敷を挾まずに重ねると、繊維同志がくっついてしまい、圧搾・脱水後に湿紙がはがれにくくなる。乾燥は、合敷ごと湿紙をはがし、干板に湿紙を張りつけた後に合敷だけをはがすか、合敷から湿紙だけをはがして干板に張りつけ乾燥するかの2通りが考えられる。

# 5. 顕微鏡による古紙の観察

叩解の程度によっては、楮を原料としていても、グラシン紙のような紙となることを実験で確認したのと、奈良時代の麻紙が一見して光沢があり、腰も強く、現代の麻紙とあまりにもかけ離れた表情をしていることから、料紙の原料について明確な判断を得るためには、直接繊維を取り出して観察することが必要であると考えた。結果としては、奈良・平安時代の写経料紙の繊維について顕微鏡による観察が、非常に有効であったが、プレバラート作成のために料紙の一部を採取しなければならない。そこでサンプルを主に下記の標本集から採取し、それに個人所有の1点を加えて計9点について、観察を行った。

「古今色紙之譜」昭和38年刊,「古今紙漉紙屋絵図」昭和40年刊,「古紙之鑑」 昭和52年刊, いずれも関義城氏の紙のコレクションから抜出した実物を添付した紙の標本集である。

プレパラートを準備するには、サンプル紙の表面の出来るだけ中央に水を滴下して、ピンセットで表面の繊維を取って試験管中の水に入れ、激しく攪拌して繊維を離解してからプレートグラス上に水とともに流し出して、そのまま乾燥する。繊維の離解が困難なものは、水を煮沸させたり、カセイソーダを加えたりした。サンプル紙中央から繊維を採取したのは、サンプル切断の際に切断された繊維を避けるためである。

天平12年の写経 2 点(サンプル 1, 2)は、繊維間の接着が良いためプレパラートにつくる際にも繊維が仲々分散されず、結束した部分が残り、多くの繊維が重なり合っているので、正確な繊維長の測定が困難であった。実際の平均繊維長は計測値より少し長いものと思われる。結束した部分は、繊維が十分に叩解され、非常に良くフィブリル化されて、良く絡み合っている部分である。

叩解してすぐにプレパラートを検鏡した場合と、一度紙にしてからプレパラートを作ったものとでは、繊維のフィブリルは同じではない。紙を離解してプレパラートを作ると、繊維の絡み合がはずれて、フィブリルが少なくなる傾向にあるので、実際にはもう少しフィブリル化しているものと思われる。叩解度(°SR)を測定してから紙を製造し、その紙を離解して再び叩解度を測定しても、その値は同じにならず、かなり低い叩解度を示す。

### 6. 叩解と離解

「紙はビータで作られる」と云われている様に、紙を作る工程の中でも叩解は非常に 重要な機械処理工程であるが、それは、叩解工程が紙の物性に対して幅広い変化を与えるためである。

# 表-5 検 鏡 結 果 - 覧

# Tab. 5 Microscopic observation

	サ ン プ / Sample	r	繊 維 fibre	繊維形状その他 Figure of fibre, and so	参照写真 Fig. No.
古	今色紙之譜所収 Samp	ole from "H	Kokonshikis	hinofu" by Yoshikuni Seki	
1	四分律蔵 天平12年(740年) Shiburitsuzo Tempyo 12 (A. D. 740)		亭 麻 ramie	繊維は切断されている 繊維長 100 本平均 1.75 mm フィブリル多い,塡料は無い fibres cut, average length of 100 fibres 1.75 mm, highly fibrillated fidres	図—17 Fig-17
古	紙之鑑所収 Samples	from "Kos	hinokagami	" by Y. Seki	
2	光明皇后願経 四分律蔵 平平12年 (740年) Komyokogogankyo Tempyo 12 (A. D. 740)	黄 麻 紙 komashi	夢 麻 ramie 雁 皮 20%含む	繊維は切断されている 繊維長 100 本平均 1.92 mm フィブリル多い,塡料は無い fibres cut average length of 100 fibres 1.92 mm, highly fibrillated fibres	図—18 Fig-18
3	金剛寿命院羅尼経 鎌倉初期(~1200年 ~) Kongojumyoindara- nikyo beginning of Kama- kura period period (~A. D. 1200 ~)	白 麻 紙 hakumashi	楮 kozo	繊維は切断されている。 フィブリルの発生した繊維がある 塡料は無い,繊維表面に付着物 fibres cut some fibrillated fibres, no filler, something stuck on fibres	図—19 Fig-19
古	今紙漉紙屋図絵所収	Samples fro	om "Kokon	kamisukikamiyazue" by Y. Seki	
4	大般若経 天平 2 年 (730年) Daihannyakyo Tempyo 2 (A. D. 730)	黄 榖 紙 kokokushi	楮 kozo	繊維は切断されている フィブリルの発生した繊維有り fibres cut some fibrillated fibres	図—20 Fig-20
5	大般涅槃経 平安初期(~820年~) Daihatsunehangyo beginning of Heian period (~A. D. 820 ~)	黄 穀 紙 kokokushi	楮 kozo	繊維は切断されている 少しフィブリルの発生した繊維有り fibres cut some fibres a little fibrillated	図—21 Fig-21
6	大般若経營田八幡写 経 永承元年(1046年) Daihannyakyo Eisho 1 (A. D. 1046)	黄 楮 紙 kochoshi	楮 kozo	繊維は切断されていない 少しフィブリルの発生した繊維有り fibres not cut some fibres a little fibrillated	図—22 Fig-22
7	写経 (経名不明) 承暦 3 年 (1079年) Sutra Shoreki 3(A.D.1079)	白麻紙 hakumashi	楮 kozo	繊維は切断されていない 少しフィブリルの発生した繊維有り fibres not cut some fibres a little fibrillated	⊠—2: Fig−2:

	サ ソ ブ . Sample	n	繊 維 fibre	繊維形状その他 Figure of fibre, and so	参照写真 Fig. No.
8	法華経(紺紙金泥経)	紺 紙 konshi	楮 kozo	繊維は切断されている 繊維に藍が付着している 少しフィブリルの発生した繊維有り fibres cut indigo stuck on fibres some fibres a little fibrillated	図—24 Eig-24
個		from priva			図-25
9	写経断簡(経名不明) 奈良時代末(~781~) Sutra end of Nara period (~A. D. 781~)		格 kozo	繊維は切断されている 繊維表面に付着物有り 繊維は傷んでいる フィブリルの発生した繊維有り fibres cut and damaged, something stuck on fibres, some fibrillated fibres	Fig-25

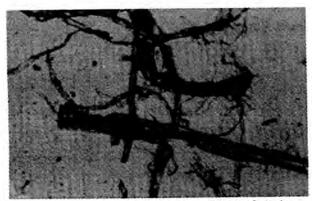


図-17 四分律蔵(天平12年)黄麻紙,苧麻 Fig. 17 Shiburitsuzo (AD 740) Komashi, Ramie

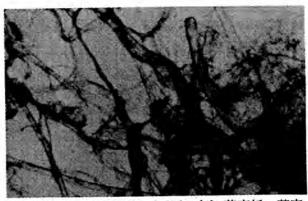


図-18 光明皇后願経 (天平12年) 黄麻紙, 苧麻 Fig. 18 Komyokogogankyo (AD 740) Komashi, Ramie



図-19 金剛寿命院陀羅尼経(鎌倉初期)白 麻紙,楮

Fig. 19 Kongojumyoin Daranikyo (~A. D. 1200~) Hakumashi, Kozo



図-20 大般若経 (天平2年) 黄穀紙, 楮 Fig. 20 Daihannyakyo (A.D.730) Kokokushi, Kozo

叩解の主な作用は、繊維をとりまく周壁を傷つけ、内容が水によって膨潤を起し、これによって繊維本体からフィブリルを分岐させ水中に遊離することと、繊維の長さの短縮の2点である。叩解しない堅い繊維は、繊維同志の接触面積が少なく、繊維間の空間が大である。したがって密度の低い嵩高の紙となる。一方、叩解され、しなやかになった繊維は、繊維同志が良く接触しあい、結果として、結合面積が大となり、繊維間の空間が少なくなり、密度の高い、緻密な紙となる。

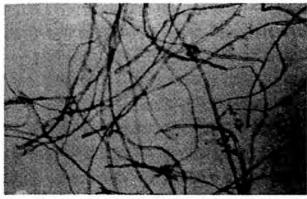


図-21 大般涅槃経(平安初期)黄穀紙,格 Fig. 21 Daihatsunehangyo (~A.D.820~) Kokokushi, Kozo

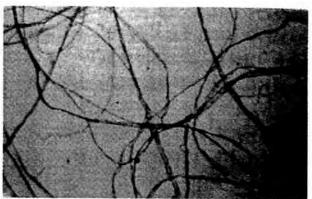


図-22 大般涅槃経 (永承元年) 黄楮紙, 楮 Fig. 22 Daihannyakyo (A. D. 1046) Kochoshi, Kozo

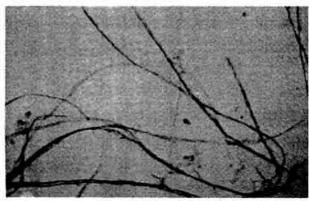


図-23 写経 (承暦 3年) 白麻紙, 楮 Fig. 23 Sutra (A.D. 1079) hakumashi, Kozo

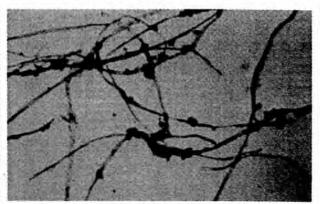


図-24 法華経 (鎌倉時代) 紺紙, 楮 Fig. 24 Hokekyo (A.D. 1185~1391) Konshi, Kozo

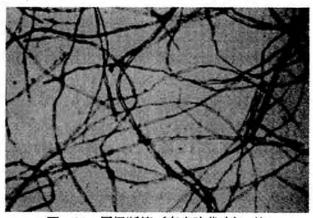


図-25 写経断簡 (奈良時代末), 楮 Fig. 25 Sutra (~A. D. 781~), Kozo

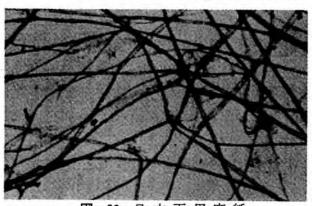


図-26 日本画用麻紙 Fig. 26 Paper for Japanese painting

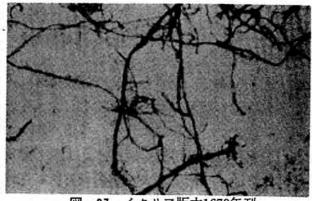


図-27 イタリア版本1673年刊 Fig. 27 Italian printed book, published in 1673

手漉和紙の製造工程において、叩解と比較すべき打解や離解は、繊維の束をバラバラにして 単繊維にするだけであって、フィブリルは繊維から分岐しない。それで、叩解とはいわずに、 打解または離解と呼ぶのである。<sup>1)</sup>

手漉和紙において叩解が行なわれず、単なる離解だけが行なわれているという事実は、原料が楮、雁皮、三椏など、叩解をしなくても地合の良い優秀な紙が作られるものに限られているということにもよるが、日本の工芸品によく見られる通り、素材を大切に扱い、その持味を最大限に引出すという伝統が深く影響しているとも考えられるだろう。

その点が、奈良時代の方法とは大きく異る方向に発展してきた現在の和紙技術では、奈良時代の紙の復元模造が困難な背景であるとも思うのである。そこで目をヨーロッパの手漉紙に向けてみると、現在も作られている水彩画用紙や版画用紙は、木綿、亜麻などのボロ布を、臼で25~30時間叩解して、溜漉で作られていて、むしろ奈良時代に行なわれたと想像される技術に良く似ており、中国から中東を経て伝わった時以来、あまり変化せずに温存されていることに驚かされる(図-26, 27)。

# 7. ま と め

原料, 叩解設備, 叩解条件などは, 互いに複雑に関係しあって叩解の作用に影響を与えているが, 奈良時代写経料紙の調査結果と, 実験結果から, それらを部分的にでも推察してみようと思う。

検鏡によれば, 奈良時代の麻紙の繊維には, 次の3つの特徴が観察された。

- ① 刃物によると見える切断面
- ② 分岐した多数のフィブリル
- ③ 著しく短い繊維長 (2 mm 弱)

また、実験によって次のようなことが、わかった。

- ④ 長い皮をそのまま日に入れて搗いても、回転による対流が起らず、叩解の効果は表われ難い。
- ® 細断した繊維を臼に入れて搗くと、回転による対流もほどよく起り、叩解も進行しやすく、したがって、フィブリルが表われ易い。
- ◎ 細断した繊維を、乾燥状態のまま臼で搗くと、回転は良好で見かけは粉状となるが、単なる繊維の切断にとどまり、フィブリルは表われ難い。
- ⑩ 細断した繊維に回転が起る程度に適量の水を与えて(20~30%試料濃度)日で搗くと、フィブリルが表われ易い。叩解が進行しやすい。
- © 延喜式に記すように、生麻や麻布に対しては、煮熟は不要であり、予想以上に容易にフィブリルの分岐した試料が得られた。

以上の,検鏡結果と実験結果から,奈良時代の製紙工程のうち,"截"と"春"の工程を次のように推測した。

- ① まず刃物で、繊維を入念に切断する。2~3 mm を目標とする。
- ② 水に浸した後,手で固く絞る。含水率70~80%。
- ③ 少量ずつ、長時間にわたって臼で搗く。

現在作られている手漉の麻紙は、大麻の繊維を1.5~2.0 cm に切断し、そのまま、または煮熟後に打解と、ビータによる離解をしているが、切断した繊維が、奈良時代の麻紙より5倍~10倍長いため、ビータで長時間処理すると、繊維結束が出来てしまうので、本当の意味の叩解は行われていない。その結果、嵩高で地合が悪く密度の低い紙となり、紙力も不足するので、

楮その他の靱皮繊維を配合して,紙の物性を補っている。

最後に、こうして試作した紙の繊維は、顕微鏡で見る限り、奈良時代のものと同であるのに、紙の表面はマット状でキメが細かく、古い画箋紙のような肌をしていて、奈良時代写経料紙のあの艶は少しも無い。また墨の吸収も良く、その滲み具合も画箋紙に似ている。やはり、成紙の後で打・螢などの表面加工が行なわれていたに相違なく、打・螢技法の研究と併行して、この研究を今後進めて行く必要を感じた。

また打・螢技法による加工が行なわれたことを予測するために、現在の手漉和紙の密度と、 奈良時代写経料紙の密度を測定してみたところ、表一6の結果が得られた。

表-6 古い紙と新しい紙の密度の比較 Tab. 6 Comparison in density of papers

	米坪量 g/m² areal weight	厚 さ mm thickness	密度 g/cm <sup>3</sup> bulk density	
本 美 濃 紙 Honminogami	36.0	0.102	0.35	テスト No. 45
黒 谷 紙 Kurodanishi	60. 5	0.148	0.41	テスト No. 56 木灰 煮
石 州 半 紙 Sekishubanshi	24. 3	0.068	0.36	テスト No. 65
「手漉和紙」(無形文	(化財記録) 文化庁	昭和46年刊の中の記	は験表に基き算出	
黄 麻 紙 Komashi, 8 thC	82. 3	0.100	0.82	表-5, 図-18参照 see Tab-5, Fig-18
白 麻 麻 Hakumashi, 13 thC	55. 3	0.062	0.92	表-5, 図-19参照 see Tab-5, Fig-19

表中に見られる密度の値を比較してみると、現在の和紙との差が、想像をはるかに超えて高いことが明らかであり、そこから、"打"加工による紙の密度の向上が推測されるのである。 ②世界の紙の歴史における"フィブリル化"の意味

本報告の中で明らかになった製紙技術の中で最も重要な点は、麻繊維が単なる離解にとどまらず、十分な叩解を受けて "フィブリル化" していたという事実である。文中にも述べているように、叩解によるフィブリル化は、近代製紙の中でも最も基本的かつ重要な条件である。そして "フィブリル化" という視点から世界の紙の歴史をみると、次のような非常に興味ある事実が浮び上ってくる。

すなわち、中国を起点とする製紙技術の伝播において、繊維の"フィブリル化"系統の技術は、アジア諸地域に於ては主流とはならず、いわば"非フィブリル化"技術が、豊富な原料に支えられて、現在まで伝統技術として伝わっている。他方中東地域を経てヨーロッパに伝わった"フィブリル化"技術は、用具の変遷はあるものの、そのまま18世紀まで伝えられ、近代の木材パルプによる製紙技術へと引継がれて行くのである。こうして見ると、木質繊維をフィブリル化して紙をつくる近代製紙技術がヨーロッパで起ったことは、甚だ必然性のある出来事であったと言える。そしてそのことは、紙の歴史を、"フィブリル化"系技術と"非フィブリル化"系技術とに、分類して考える必要性を著者に感じさせている大きな理由である。

### おわりに

この論文は,大川研究員が実際の実験計画と実験を行い,最終的に増田が実験データを基に

まとめたもので、文責は増田にある。また、実験が進む中で、当初の予想より良い結果が出て、この論文を非常に有益なものとしたが、これはひとえに、大川研究員の経験や知識が生かされたもので、今後も、このような実際の現場に居る科学者と文化財と直接関係することの多い我々との協力が有効であり必要性があることが痛感された。

### 文 献

1) 門屋卓, 角祐一郎, 吉野勇「紙の科学」中外産業調査会 (1977)

Technical Study on Paper Making in the Nara Period (7-8 th Century)

# Akinori OKAWA\* and Katsuhiko MASUDA

When restoring art on paper, restores hope to use paper similar to the original. Today, however, the Japanese hand-made paper maker can not reproduce hemp or ramie paper similar to the type used in the 7-8 th century. The need for such a paper initiated this study. After an examination of many such papers, the authors concluded that "fibrillation" is the most important characteristic to reproduce from 8 th century paper; this is also the characteristic used to distinguish the fibre of the 8 th century's paper from today' spaper.

Through the examination of the texts in Engishiki (a code of the 10 th century), after making observations of fibre from old papers, and actually making paper, the authors developed a hypotheses concerning the steps in the maceration process in the Nara period;

- 1) cut the woven or unwoven fibre to the size of 2-3 mm by knife,
- 2) apply water, about 70-80% water content by weight,
- 3) put a small part of the cut fibre into a mortar,
- 4) beat it efficiently with a pestle.

The reproduced paper made by this process is not similar enough to the original type of paper, even though the microscopic appearance of its fibre is very similir to the old one. Furthermore, the bulk density of the old paper is much higher than the reproduced one. These steps outlined above assumed that there should have been a beating process to finish the paper in that period. Tests on the beating process are going on in order to complete this study.

\* Invited researcher from Kochiken Seishi Shikenjo, Kochi Prefectural Pulp and Paper Instuitute

# 3.2 製紙に関する古代技術の研究()打紙に関する研究

# 増 田 勝 彦・大 川 昭 典\*

### 1. 打紙とは

筆者らは先に「製紙に関する古代技術の研究<sup>1)</sup>」と題して、奈良時代麻紙の再現研究を行った。その結果、麻繊維のフイブリル化<sup>2)</sup>は同程度であっても、漉き上げて乾燥したそのままの紙は、伝来する奈良写経料紙とは、肌合・墨の吸収などで著しく異ることが判明した。漉きあげただけの紙は、いわゆる生紙である。写経料紙として使用するためには、生紙に何らかの加工を施して熟紙にしなければならない<sup>3)</sup>。 奈良時代において孰紙に加工する技術の最も一般的な技術が、紙を打つこと即ち「紙打」であったことは、正倉院文書の写経に関する記述の中におびただしい「紙打」関連記事があることからも推定される。(附録:打紙関連年表参照)

これらの記事から「紙打」について、およそ以下の事が知れる。(1)紙を打つという作業を「紙打」「磑打」と云う。(2)打った紙は、「打紙」「擣紙」と呼んでいる。この場合、紫紙であれば「打紫紙」、波和良紙であれば「打波和良紙」と云う。「白打紙」と云っているのは、何の色にも染めていない白無地の紙を打ったものであろう。(3)紙打を行うための石を「紙磑」または「紙打石」と呼び、「壱顆」と数えている。(4)紙打を行う建物が有り、「紙打殿」と呼ばれている。別に「熟紙所」という語句も見えるが、これは紙に目止めになるような何物か、現在のドウサのようなものを、塗布するための建物であるかも知れない。(5)紙打には、大勢の仕丁が雇われている。これから推測すると、紙打という作業自体はそれほど技術を要す

るものではなく、ただ多大の労働を必要としたものであったろう。この推測は、筆者が初めて、紙打を行った時に実感したし、正倉院文書中にも、依生打返進 好打平欲給 などと、十分に打たない紙が突き返されるという記事が見られ、紙打作業が大変であったので、途中でやめて、装潢生に渡してしまった様子が、よく想像できるのである。

この「紙打」「打紙」の伝統は、中世・ 近世まで伝えられるが、現在では、金箔製 造の際使われている「箔打紙」の中に残さ れているのみである。しかし、中国から朝 鮮半島を経て日本に、製紙術と共に伝わっ たと思われる「紙打」技術は、本家の中国 では、春膏紙・槌白紙<sup>4)</sup>という紙が文献中

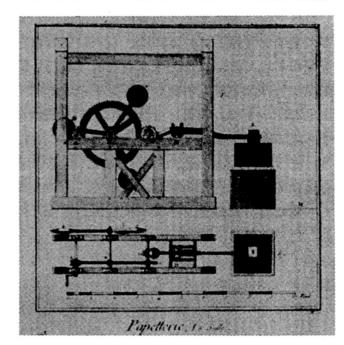


図-1 プレスハンマー,18世紀の百科辞典より(関 義城氏提供)

<sup>\*</sup> 高知県紙業試験場 本誌20号所載「製紙に関する古代技術の研究」を第Ⅰ報、本論文を第Ⅱ報とする。

に見られる如く、少なくとも近世までは行なわれていたのではなかろうか。勿論ョーロッパでも、火打石のような固い石や木あるいは金属のロールで、紙の表面を擦って滑らかにする方法と共に、石の上で紙を打つことは行なわれていた(図一1・2)。

紙の表面を滑らかにするという点では, 紙を打つことも瑩(系)くことも同様である が,瑩く場合には必然的に乾いた状態の紙 を扱うことになる。近代の製紙機械でも, スーパーカレンダーと称する部分で,紙の 表面にロールを押当てて研擦し,紙の艶出



図-2 紙打用台石, イタリア, アマルフィに て撮影

しを行なっているのは、乾燥用ロールの間を通過した後のことである。当然ながら機械の出現以前は、手作業によっていたのであり、中東・インド・ネパール・タイなどで経典類の表面を観察すると不整な擦り跡が見られることが多い<sup>50</sup>。

瑩く技術は、中国や日本の軸物の仕上げの過程で、現在でも採用されている。中国では、挙 大の石でかなり強く裏面を瑩き、艶を出すのに対し、日本では、ガラスや椋の実の数珠で裏面 を瑩くが、殆んど艶は出さない<sup>6)</sup>。

# 2. 打紙製作

### 2-1 箔師の場合

前にも述べた通り、現在、紙打の伝統は、金箔をつくるために使用する箔打紙の中に生きている。そこで金箔を作る箔師がどのようにして箔打紙を加工しているかを見ることにする。日本で金箔を生産しているのは、石川県金沢市と滋賀県下田の2ヶ所だけである。原紙は兵庫県宝塚市名塩で漉かれる泥入り雁皮紙(42.5×57.5センチ)である。まずこれを6ッに切断し、鶴亀松竹梅など縁起の良い字句を紙の表に印で押す。後々、紙の表裏を見分けるためである。加工した後では、表裏とも平滑になり人間の目では区別がつかぬが、金箔は必ず裏面に付くので、紙の表裏を揃えて金箔製造を進めることは、非常に大切である。この紙を灰汁に30分程漬け、充分灰汁が滲み込んだところで、余分な水分を搾り出し、ある程度まで乾燥させ。その紙を重ねて上下に当て物をし、金槌で、石の上で打つ。まんべんなく打って、紙同士がくっついて一体になったのを、一枚一枚剝がして少し乾燥を進める。再び揃えて打つ。これを10数回繰返したら、第2回目の灰汁漬けを行う。そしてまた、10数回の槌打と剝がしの繰り返しの後、初めて金箔を伸ばす工程で実際に使用できるようになる<sup>7</sup>。

### 2-2 18世紀の文献にみる方法

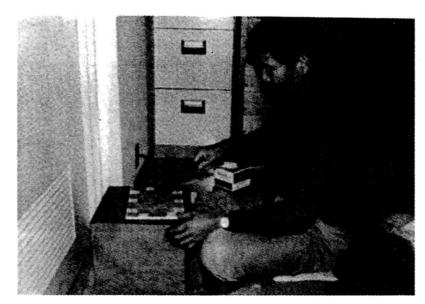
唐紙をうつ法――紙百張を一重にすべし。張ごとにぬれたる紙を一枚上にかさね,十一枚づつ段々にかさねあげ。百十張を一重にし。直なる板の上に置。又上にも直なる板を置。石をおもりにおけば,一時の間をへて,上下ひとしく,しめりあふ時,石盤にてかたはしより念を入,二三百ほどうつ,扨,右の内半分を日にほし,残りたるしめし紙と一枚づつへだてて,段々にかさねあげてうつ。かくの如くする事,三四度,一張もねばり付合たる紙なきにいたるを

度とす。再び五七張づつ取て打し、石盤にて打ととのへ。 その光滑にして油紙のごとくに成たるをよしとす<sup>8</sup>。

### 2-3 実験用打紙作成

種々の紙が、槌打によって どのような変化を示すかを知 るため、21種類の手漉紙を 18.5×24.5センチに切って、 打紙にしてみた。方法は上記 の2法を参考にした。

各20枚位づつを重ねて100枚位の一重ねをつくり、湿りをいれる。紙の種類によって



図一3 実験用打紙製作

紙打直前の含水率は異るが27~31%であった。上下に厚さ2ミリ程の牛皮を当て、猫皮の帯で両面の牛皮を糊付固定する。短辺で2本、長辺で3本の帯を使用。黒御影石の上で、大きめの玄能でまんべんなく打つ。15分間位平均に槌打していると、紙同士が貼り付いてくるので、帯皮をはづして、中の紙を一枚づつ剝がす。再び揃えて帯で固定し、15分間位槌打する。それを6回繰り返した所で、紙が乾いて来たので、終了とした(図一3)。

# 3. 打紙の物性

### 3-1 試験方法

JIS に準じた。引張強さ $^9$ (標準時,湿潤時)の測定はテンシロン UTM-4L 型を使用した。湿潤時強度の測定は, $20\pm1^\circ$ Cの水に試験片を浸し,余分な水を吸取紙で吸収した直後に行なった。引張強さを測定するための試験片の大きさは,JIS では,幅  $1.5\,\mathrm{cm}$  長さ  $20\,\mathrm{cm}$  とされ測定時の両端のつかみ具間隔は  $18\,\mathrm{cm}$  とされているが,今回は試験片の数量が不十分であったために,つかみ具間隔を  $6\,\mathrm{cm}$  とし $6\,\mathrm{em}$  回の平均値を採用した。クレム吸水度 $^{10}$  は  $20\pm1^\circ$ C の水を使用し $5\,\mathrm{o}$ 後の距りを吸水度とした。  $4\,\mathrm{em}$  回の平均値を採用した。白色度 $^{11}$  と不透明度 $^{12}$ は,スガ $^\circ$ SM カラーコンピュータにより測定した。透気度 $^{13}$ については,JIS(S- $^\circ$ 3102)で採用されている障子紙用の試験法に従った。試験片の中には,通常の方法では空気透過の時間が速すぎて測定出来ないものがあったためである。また,これらの紙に墨と筆で実際に直線を引いて,墨の滲み具合,カスレ具合等を観察した(図 $^\circ$ 4 $^\circ$ 19)。なお,各紙名に付 した番号は,附録 $^\circ$ 2 $^\circ$ 1000年

# 3-2 測定結果(付表参照)

米坪量  $(g/m^2)$  が紙打前後で異る紙があるが、これは紙打による効果ではなく、手漉紙の厚さのバラッキによるものである。

紙打による密度の上昇は大きく、中共製の竹、ワラを主体とした紙は2.5~3.0倍、楮三椏の紙は2.0~2.5倍、雁皮紙は1.3~1.6倍、麻紙で2.7~2.9倍となった。標準時の裂断長<sup>14)</sup>については、楮、三椏、雁皮紙では低下する傾向にあり、麻紙及び中国製画箋紙では高くなっている。湿潤時の裂断長は近江鳥の子で低下したが、他では高くなっている。紙が緊ることによって、吸水度・透気度は低下する。紙表面の平滑性は非常に向上している。白色度と不透明度は共に低下している。

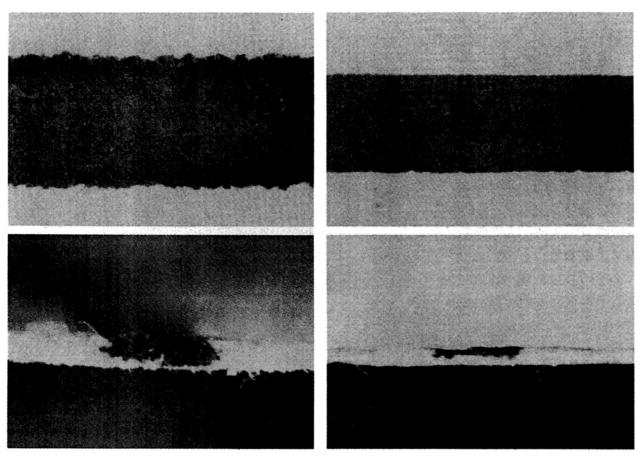


図-4 中国製宣紙(2) Chinese Hsuanchih 紙打前(左)・後(右) undone(left), hammered(right) 上・表面写真 下・断面写真 upper・surface, lower・cross section.

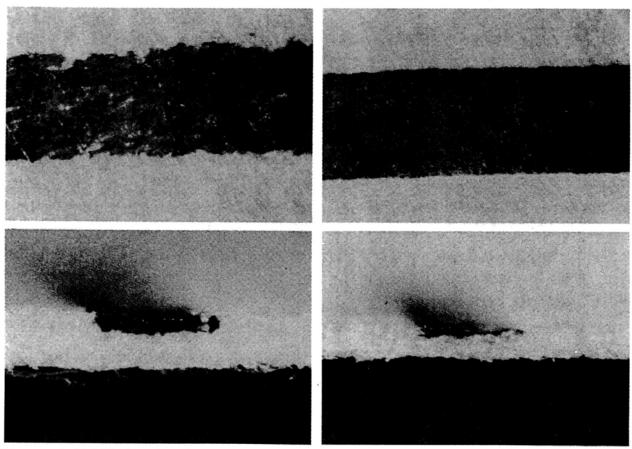


図-5 奉書(7) Hosho 紙打前(左)・後(右) undone (left), hammered (right) 上・表面写真 下・断面写真 upper・surface, lower・cross section

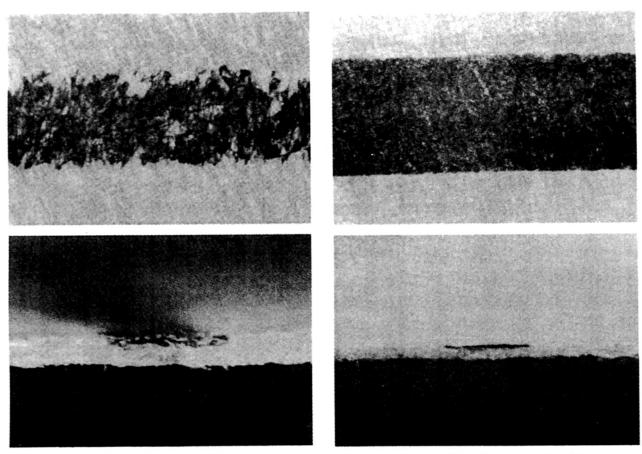


図-7 三椏紙(5) Mitsumata-shi 紙打前(左)・後(右) undone (left), hammered(right) 上・表面写真 下・断面写真 upper・surface, lower・cross section

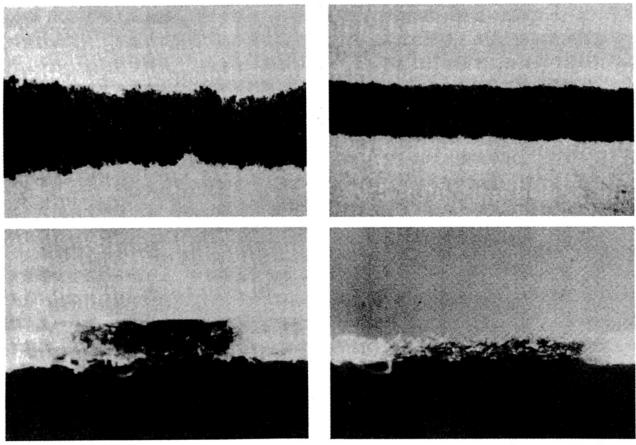


図-7 試抄紙(12) Experimentally made 紙打前(左)・後(右) undone(left), hammered(right) 上・表面写真 下・断面写真 upper・surface, lower・cross section

### 3-3 考 察

『紙の繊維は水によって膨潤し、繊維内部の組織が緩められる。 柔軟になった繊維は、外部からの機械的作用によって切断され難く、また表面積が増加しているので、接着面積が大きくなり、そのままプレスして乾燥して得た紙は、密度や光沢等が良好となる<sup>150</sup>』。

以上の文章は、製紙用パルプを処理する際の水の働きが重要なことを述べている。紙打の際に、紙を湿らせることは、このような意味で重要である。紙打の結果、密度が2~3倍に増加すれば、当然繊維間の空間も少なくなっているはずで、それが吸水度の減少とも結びついているのであろう。打紙に墨と筆で直線を引いてみたところ、筆の滑りが著しく向上し、書き易くなったのも、紙の表面が平滑になり、吸水度が減少して、墨液の吸込みがかなり押えられた結果である。また、紙断面における、墨液の滲透状態をみてみると、紙打の後では、墨液の滲透深さは小さくなっている。しかし、興味深いことに紙の厚さと墨液滲透深さとの比は、紙打前後で、ほぼ同様である(図ー4~7)。

しかし、あまり明確な解釈ができない測定結果も出ている。標準裂断長の低下と湿潤裂断長 の向上である。紙の機械力に抗する力、即ち紙力を構成するのは、①繊維の絡合いによる摩擦 強度 ②繊維間の接合による接着強度 ③単繊維自身の強度 の三ツの要素と云われている。 湿潤時裂断長の向上について考えるには、まず、紙を濡らせた時の強度低下が、どの要素が原 因で起るか、を考えなければならない。単繊維自身の強度は、濡れてもさほど低下するとは思 えない。水が繊維の間に浸入すると,まず絡合によって摩擦を起している部分で潤滑油として 働き、摩擦を失わせる。また、緊密に接近している繊維間 (4~5 A以下) にも入り込み、 極性引力で互いに引き合っていた繊維を引きはなす。それ故、紙を濡らして引張った時には、 単繊維は殆んどそのままで、破れた箇所で長く繊維が出た状態が観察される。紙打の際には、 水が与えられて繊維が膨潤し柔軟になった状態で激しい衝撃を受け,繊維同士がさ らに 接 近 し、水素結合が多くなると想像される。そして、試験方法の項で説明した通りテスト時の濡ら し時間が短いために、水素結合は水によって繊維が膨潤してもあまり影響を受けないので、見 かけ上の湿潤裂断長が向上すると考えられる。最後に標準裂断長の低下を考える。 上 述 の 通 り,繊維間の結合力は総体的に向上しながらも,紙が乾いて来ても,繰返し加えられる衝撃に よって,一度出来た結合が再び破壊されるのではないかと 考える。中国製宣紙や麻紙(麻・ 楮,麻・雁皮)で標準裂断長が向上する原因については,異種繊維が混合していると,繊維同 士の結合力を非常に優利に向上させ,単繊維強度の抵下を上回るのではあるまいかと考える。

紙打は湿紙に対して行うので、乾いた紙に対して同様な処理をして、その結果を比較し、上に述べた考察を補足しようとした。(附録 3、表一8~10を参照)ここでの処理は、プレートカレンダーと呼ばれ、被処理紙を平滑な表面を持つ亜鉛板の間に挟み、鉄ロールの間を通し、圧するものである。スーパーカレンダー<sup>16)</sup>と異り、紙面を研擦せず、上下からの圧力で処理する。この処理によって、密度や表面平滑性は、紙打による場合同様の向上が見られるが、吸水度は、処理前と殆んど同じで、向上は見られない。また、標準裂断長の低下は、紙打による低下と同じか、それを下回っている。この結果によれば、プレートカレンダーによって、乾燥した紙に圧力を加える時、繊維が剛直なため、繊維間結合の促進には寄与せず却って結合を破壊し、又単繊維に加わった力は分散せずに、直接繊維自身の強度を減ずるために費やされるであろう。この現象は、当然ながら、紙打においても、紙が乾きかけてからの槌打によって起っているものと想像される。

### 4. おわりに

製紙の技術と一緒に輸入されたであろう紙打の技術は、近世までその伝統が引継がれながら、現代はその効果を美術に生かす人は殆んどいなくなってしまった。書家に、打紙での表現上の違いなどについて実験してもらい、その感触や感想を求めるべきであったが、それをしないまま、一応この論文をまとめてみた。さらに灰汁打による打紙について実験をした上で、新しい知見を得られたならば、次の機会に、打紙の美術的表現と併せて、発表するつもりである。当論文でも、大川研究員が、物性測定を全て受持った。測定結果の考察については、不明確な記述が多々あったと思われるので、諸兄による御批判を待ちたい。願わくば、当研究が伝統技術の素晴しさの一部でも開明する端緒となり、伝統技術に対する関心、研究が盛んになることを期待します。

### 文献および注

- 1) 大川昭典, 増田勝彦:製紙に関する古代技術の研究, 保存科学, 第20号, 昭和56年
- 2) 繊維を機械的外力などで処理した時,もとの繊維から,より細い糸状体が分岐発生することが有る。この糸状体を「フィブリル」と呼び,繊維がこのようになることを,「フィブリル化した」と云う。フィブリル化はさらに,内部フィブリル化と外部フィブリル化とに分類される。(門屋卓他『紙の科学』p. 127)
- 3) 渡辺明義:古代絵画の技術-古文献にみる-,美術手帖,464号,137頁~144頁
- 4) 陳槱:負暄野録,端平2年 (AD 1235), 屠隆:考槃余事,紙籤,明時代,両書とも中田勇次郎著 文房清玩第2巻によった。
- 5) Dard Hunter: Papermaking, (1943年) 図-173~176
- 6) 上海書畫出版社裱画組編写:怎样裱画,(1978年)楊正旗編写:書画装裱,(1980年),故宮博物院 修復廠裱画組編著:書画的装裱為修復,(1980年)
- 7) 菅沼晃次郎:近江の雁皮紙と金箔,滋賀県無形文化財調査報告,昭和44年 60頁~66頁,下出積 與:加賀金沢の金箔,昭和47年 59頁~74頁
- 8) 貝原篤信著:万宝鄙事記,(1705年)巻四,紙細工
- 9) 引張り強さ 一定寸法の紙をその一端に荷重を加えて引張るとき、紙が抵抗する強さの極限。測定には、200 mm×15 mm の試験片を用い、試験の始めのつかみ間隔は 180±10 mm。

本試験では、つかみ間隔を 6 cm にしたので、標準的な値より強度が高くなっていると思われる。

- 10) クレム吸水度 紙が水を吸収する程度。クレム法では試験片の一端を水中に懸垂したとき,一定時間内に紙験片が吸い上げた水の高さを mm で表わす。
- 11) 白色度 試験片をスペクトルの青~すみれ色の部分の光で照射したとき,試料の標準化マグネシウム板に対する比反射率で示す。
- 12) 不透明度 光線が紙を透過しない程度。完全不透明紙を100, 完全透明紙を0として, %で表わす。
- 13) 透気度 紙が空気を通過させる度合。一定の条件下で一定量の空気が試験片を通過するのに要する 時間を測定し、秒で表わす。障子紙の場合は被試験紙2枚を重ねて、通気孔面積78.5 mm² 空気透過量 200 ml で試験を行う。通常は、通気孔面積645.16 mm² で空気透過量は 100 ml である。
- 14) 紙の引張り強さの表示法。紙の一端を固定懸垂して、その自重で切れるときの紙の長さを km で表わす。

ちなみに、一般的な機械漉洋紙の裂断長を、比較のために掲げる。

新聞紙 2.45 km, 上質紙 6.34 km, アート紙 3.70 km

(昭和38年、(財)奥野パルブ研究所によるデータより)

- 15) 上野桂助:紙の強度,昭和30年 考察の項については,この書籍と,門屋卓他:紙の科学,昭和52年,市川家康:わかりやすい紙・インキ・印刷の科学,昭和43年,紙パルプ技術協会編:和紙の製造・板紙の抄造,昭和43年を参考にした。
- 16) 抄紙の一部を形成し、乾燥部のつぎに位置する光沢機である。紙に強い張力を与えつつ、高速回転する硬質ロールと低速の弾性ロール(コットンロール、ペーパーロール)の間を通過させ、圧力と強度の摩擦によって高度の光沢を与える。

# 附録:1 APPENDIX:1

打紙関係記事年表

# Chronology on Hammering on Paper

7	738	天	平	10	写経司告朔解案
					等美加是切端経卅巻 打紫紙百八十張(正倉院文書続々修卅五帙裏書)
1	739	天	平	11	装潢用紙帳
				}	装 <b>潢所解申造物事</b>
				- 1	右応一日分一人継紫紙二百張 一日一磑打 四巻枚八十(続々修廿八帙
					二)
1	744	天	平	16	造物所解
				Ì	打黄紙二百張十巻 納明櫃一合(続修三十)
1	746	天	平	18	従 <sub></sub>
	=				以十八年六月十日従疏公文櫃出充白打紙二百張為常疏写料者(続々修
					二十三帙五裏書)
1	747	天	平	19	装潢六人部身麻呂手実
					六人部身麿謹解 申打紙事
					合柒仟肆伯柒拾五張 疏紙三千二百枚之中一千張継二千二百張打 間物
1					四千九百卅一張並一逼打者(続々修三十五帙六裏書)
	750	天	平	1	造東大寺司解
		勝	宝	2	造東大寺司解 申応奉写大般若経用度事
	-				布净衣壱拾陸具袍袴者 十具打紙駈使丁十人料(続修別集十五)
1	751	天	平		装潢春日虫麻呂手実
		勝	宝	3	春日虫万呂解 造宮一切経黄紙事
					合一千六十張継四百九十張打五百七十張 又更佐保判師法花経紙六百八
				- 1	十張六百張打界二度成八十張六人部荒炭相一部文造(続々修二十七帙三)
'	751		"	- 1	写経布施校生勘出装潢作物法例
					装潢作物法 一日継紙六百張 界三百張 打二百張 染一千張 端切四
					百張 竹削表紙著六十六巻 軸緒着八十巻 以黄蘗一斤 染紙卅五張
					(続々修第四十六帙第六巻)
	754	天	-		華厳経紙并軸宮進帳
		勝	宝	6	紫微中台牒 造東大寺司
		2			紙七百廿一張 打波和良紙六百卅六張 打青褐紙卅一張(続々修六帙十四)
	755		平	_	香薬寺三綱牒
		勝	宝	7	香薬寺三綱 牒写経司政所
					請紙磑事
		_			右為寺家用作令暫間乞打欲仍付僧光枢御紙磑牒(続々修六帙五)
	757		平	_	写書所解
			宝	9	仕丁参拾人 十五人斯 十人浄 五人打公文紙(史館本七) +75 176 至 2015 2015 2015 2015 2015 2015 2015 2015
	761		平	_	奉写一切経所解牒案等帳 ************************************
			字	5	熟紙所九人(続々修三帙四)
	762		平		写経料雑物収納并下用帳
		宝	•	6	右,為葺紙打殿於 件板切要須(続々修四帙二十一裏)
	762		"		造石山寺所公文案
		,			造石山所解 申請雜物等 紙打石壱顆小勅方大般若紙打料(続々修十八
		_		88	大学 (大学 )
		不		明	高笠麻呂状 网络大大大 医大大大大 医大大大大大 医二苯二乙二甲酚 网络比电子
					経紙十巻 依生打返進 好打平欲給 但一巻 以今日具始 仍録状申上 〈結、佐四十字世二章〉
	007	2.17		-	(統々修四十五帙二裏) 凡装潢 長功日黏紙七百張擣紙二人日百廿張(延喜式 巻十三 図書式)
	927	些	文	5	儿发供 文列日始似七日次横似一八日日日次(是各人 仓)二 四首人/

1009	寛	弘	6	其後置紙打攤(御堂関白記)
1010	寛	弘	7	柿紙を以て可習,柿紙と云は檀紙四枚合て,柿を曳,能々打(麒麟抄
				<b>巻四</b> )
				檀紙打紙には筆を浮て緩々と取て静に可書,打紙には墨を厚く摺る,檀
				紙には薄く摺る。(麒麟抄 巻七)
1013	長	和	2	雖有紙,不打攤(御堂関白記)
1016	長	和	5	次摂政及已次随身攤紙近進御所, 從殿上人下﨟至摂政献紙, 次第打聚攤,
				二度打,対自不給,摂政初度取御料紙一帖加攤紙,然而不令打給攤了入
				御 (小右記)
1157	保	元	2	其上安御硯筆台三代集造紙下階納樣色紙,檀紙,打紙等(兵範記)
1183	寿		2	今年四月八日壬寅初打紙,爰女大施主阿古丸又発心,相語色紙工精進如
	~			前,儲料紙,同時打紙,同廿八日壬戌功畢(運慶願経 巻八奥書)
1200	Œ	治	2	百首御清書 色紙雖打わざとうちたると見えぬ程に打也(明月記)
1235	文		2	文曆二年乙未五月十三日乙巳 老病中 雖眼如盲 不慮之外 見紀氏自
1200	^	/11	-	筆本 蓮華王院宝蔵本。料紙白紙,不打,無堺。高一尺一寸三分許,広
				一尺七寸二分許紙也。廿六枚,無軸。表紙続白紙一枚,端聊折返不立竹,
				無紐。有外題,土佐日記貫之筆。(土佐日記 定家筆写本の奥書)
1300	TE	安	2	一,牒書者料紙相原枚別五文内料紙直三文打摺賃二文(定置印板摺写経
1500	1 11	×	4	論疏等直品条々事)
1356	311-	平	11	
1330		Т	11	御筆事,几筆を用る事紙料により候也,打紙には卯毛,只の紙には鹿毛
				にて候(入木抄)
1356	ZTE.	文	=	ドロストラン   料紙鳥子不打以同紙裏之(後深心院関白記(愚管記))
1427		文享	л. 7	• • • •
1442	嘉	•	2	禁裏被仰下,金葉集書初,御料紙鳥子糯打也(看聞日記) ふくさ紙には鹿の毛,打紙には兎の毛,強紙には狸の毛,此等似合てよ
1442	茄	百	4	• •
1471		<b>/#</b> :	•	き也(康富記)
	延	徳	2	料紙能々可打之事肝要也(大乗院寺社雑事記)
1490			2 =-	昨日拝領之料帋則令打之為造紙(実隆公記)
1532	天	文	元	二月十一日 四条四将来(6)
				二月十八日 四条羽林昨日料紙三帖打て可与え由候間,今朝打造了,又
1500		٠.	•	予に一帖与え、祝着々々(言継卿記)
1533	, X	文	2	二月廿六日 中御門,平野預同道来臨双紙紙此方にうたれ候了
				廿七日 今日中御門紙うたれ候了
1550			•	十月八日 北隣より被申候料紙打而遺候,予持罷向候了(言継卿記)
1552	~	文	21	正月廿三日 一昨日従禁裏美乃紙三帖被出之,昨日申付大沢水打候了,
1504		4=1		今日仮結相調之進候了(言継卿記)
1594	X	禄	3	大坂師法印誂トテ,下絵書短冊千枚打セテト被申間,経士伊与ニ申付之,
	_		_	千枚ヲ打チン三斗ニテ定,且百廿三枚渡之(多聞院日記)
1684	月	享	兀	又,擣紙於石盤之上,而施雲母汁於其上,則其紙透徹 宣臨写書畫 或
				謂雲母紙 又称玉盤紙 臨写之際 若有損矢 則忽拭之 又如旧〔雍州
1805	_		_	府志卷七土産門下)
1705	宝	永	2	油紙法 紙十枚かさね うへに紙一枚に油を付け 是上に又十枚かさね
				上の紙に油をつけ 段々 かくのごとくにして 上紙壱枚に右のごとく
				油をぬり 磁にてうつ也 (万宝鄙事記 巻四紙細工)
				打紙 磁熟紙 石盤にて打たる紙なり 水打 猟打 素打 油打等の名
			_	有り(類聚名物考 巻二百五十一調度部第八文房)
1777	安	永	6	経師類 凡経師類甚だ多し 此に其大概を出す。蠟打紙 是は鳥子の蠟
,				地也。此紙は系図などを書に用ゆ。年を歴ても不蠢。打紙 生擣,灰汁

				請,阿波濤,土佐濤,其外略之。 油紙 名塩紙に蠟を引き擣たる也。 墨跡石摺等をすきうつしにするに用ゆ。(紙譜)
1796	寛	政	8	檀紙 又古昔の檀紙は、打たる故、熟紙なり。簾目消て、板ずきの如
				し。今はすだれめありて熟紙とは云がたし。(好古日録)
1828	文	政	11	日本紙の品質 唐土の紙は其質やはらかなり、故に彼方の人古へは専
				ら熟紙を用ゆ。此方の紙は其質硬くして膠礬を用ひざるも彼方の所謂硬
				黄粉地紙など、かの礬槌を用いて製せしものに異ならず。(良山堂茶話)
1844	天	保	15	風呂屋紙 金銀の箔打たる紙を風呂屋紙といふは、これにて面を拭え
				ば、よくあふらけをされば、浴したるにひとしとの意にて名付しにや。
				又,蠟紙といひしは,紙の色の蠟に似たればなるべし。続連珠誹諧集に
				「打なれし俤むかふ盤のうへ「ふれつる肌を思ふ蠟紙,と季吟法印のつ
				けあり。(梅園日記)
1859	安	政	6	西の内といふ紙あり、これを水打にするか、又は雲母引たるを用れば是
				又清雅甚し。蠟打・灰打などいへる紙は、筆はしりよくもの書くにいと
				おもしろし。質かたく肌細密にて筆のはこひやすく,しかもうとからず
				なこやかなる紙そいとよろしかるべき、色はだへなど心を用ふべきな
1077	nn	м.	10	り。(天朝墨談 巻四)
1877		治		諸製紙類 美濃半紙打紙 アク打 スウチ アフラ打(諸国紙名録)
1885	明	治	18	金葉紙 一名灰汁打美濃と曰ふ。原紙は専ら美濃紙を用ひ,灰汁に浸染
				し 陽乾して後離打せしものなり。美濃紙に比すれば色微黒を帯び、紙
				面平滑にして光沢を生ず。多く写本の用に供す。蠧害の患なしと云ふ。
1960	<b>1177</b>	和	25	(貿易備考) 防虫紙ムシヨケカミ 我国では平安時代から防虫紙が発明され「きわた」
1900	ΡД	Λh	33	を漉込んだ紙もある。又美濃紙を木灰液に浸し乾燥し、幾枚か重ねた紙
				の表面を幾回も叩いたもの、これを灰打(あくうち)といい、防虫に良
				好。
				対。   打紙ウチカミ 楮製の紙を何枚か重ねて,木堆(サイヅチ)で表面を打
, ,				ち表面を平滑にした紙、書き良く、保存に適す。主に美濃紙を用いる。
				灰(汁)打(紙)アクウチ
				上記の如く打紙の前に木灰液に浸し乾かした紙を重ねて打紙の方法で仕
, ,			,	上る。防虫用として昔は保存書類はこの紙を用いた。(和紙雑考)
				TO DANGE OF THE MALL TO CHANAGE AND THE CO. CHANAGE AND

本年表は、関義城編:和漢紙文献類聚 古代・中世編 および江戸時代編をもとに作成した。8世紀 ~10世紀と18世紀以降の項については、それぞれの活字本についてあたってあるが、他の世紀の項は、2・3項を除いて、氏の記載をそのまま転載した。

表―1 紙打による物性変化 Mechanical Changes by Hammering APPENDIX: 2

. 赞恕	: 3	APPENDIX: 2		表—1 紙打に	紙打による物性変化 Me	echanical Change	Mechanical Changes by Hammering		
魚		谷		(1) 二番唐紙 (毛辺紙)	毛辺紙)	(2) 画籤紙 (宣紙)	(第)	(3) 宇陀紙	
<u>ن</u>	[産地]			(国世)		(国世)		[奈良県]	
V	< 材料 >	^		<不明>		<不明>		/ 紫	
Sa	Sample			Mao-pien chih	hih	Hsüan chih	Ч	Uda-gami	
<u>ن</u>	place	[place of production]		[China]		[China]		(Nara)	
V	<material></material>	rial>		<unknown></unknown>	^	<un></un>	\ <u></u>	<kōzo></kōzo>	
魚	#	Hammering		前 undone	後 done	前 undone	後 done	前 undone	後 done
*	叫叫	Areal weight	gr/m²	30.9	33.5	44.8	44.5	39. 2	40.1
世	10	Thickness	шш	0.052	0.023	0.111	0.037	0.104	0.054
倁	展	Apparent dens.	gr/cm³	0.59	1.46	0.40	1.20	0.38	0.74
i i	1	Breaking gr. d.	<u>.</u>	6.21	5. 33	4.18	6.20	7.18	6. 57
级西女(死)	(起)	length(dry) cr. d.		3.78	3.70	2.83	3.57	2.82	2.68
1	į		<u> </u>	0. 22	0.32	0.19	0.49	0.52	0.50
	( <b>夏</b>	length(wet) cr. d.		0.15	0. 22	0.14	0.27	0.16	0.17
7 7 4	从	1	.; 9/	35	17	55	14	40	22
吸水	度	tion degree	mini c/mini	29	13	49	15	31	16
洒风	展	Air permeability	sec/200 cc	8.1	2,000	1.7	340	1.4	7.5
1	1	smooth side		14	62	3.0	27	2.2	9.8
<b>账</b>	関	Smootnness rough side	256	15	80	2.4	28	1.9	12
扣	展	Whiteness	%	44.2	34.6	67.4	59.3	60.2	59. 4
不透明度	明度	Opacity	%	62.7	44.2	82.9	63.0	71.3	67.5
			1						

※(3) 宇陀紙は抄製時に石灰粉を混入している。

附録: 2 APPENDIX: 2

表一2 紙打による物性変化 Mechanical Changes by Hammering

	1									
	旗	好		(4) 楮紙		(5) 楮紙		(6) 字和仙貨		_
	一角	[産地]		[京都府]		[高知県]				
	< 好校 >	<b>~文</b>		~~~		< ₩>		/報>		
	Sample	ple		Cho-shi		Cho-shi		Uwasenka		
	ď	[place of production]		[Kyōto-fu]	7	[Kōchi]		(Ehime)		
	Ĕ V	<material></material>		<kōzo></kōzo>		<kōzo></kōzo>	8	<kōzo></kōzo>		
旗		打 Hammering		前 undone	後 done	前 undone	後 done	前 undone	後 done	
*	本	量 Areal weight	gr/m²	32.2	31.8	50.7	50.5	53.3	59.5	
重		₹ Thickness	шш	0.083	0.034	0.164	0.065	0.163	0.082	
棿		度 Apparent dens.	gr/cm³	0.39	0.94	0.31	0.78	0.33	0.73	
202	烈斯長(黄)	Breaking gr. d.	Ę	11.2	11.2	10.3	8.30	8.11	6.42	
\$	-	length(dry)		3.98	4.05	4.87	4.30	4.07	4. 12	
3	(段) 登城楼	Breaking gr. d.	, my	0.52	0.64	0.44	0.62	0.59	0.72	
1		length(wet)		0.20	0.25	0.25	0.40	0.44	0.35	
V.		法 Water absorp gr. d.	mm/5 min	38	34	75	26	43	37	
\$	K	tion degree		33	31	92	16	39	27	
嬎	ベ	度 Air permeability	sec/200 cc	1.1	11.0	0.5	34	3.3	310	
7 8	2/2	Smoothness	260	2.1	16	不能	8.3	1.2	7.0	
+		- 1		2.0	13	不能	8.7	1.1	7.9	
Ш	#D	度 Whiteness	%	39.7	35.5	44.0	41.5	57.3	54.2	
ĸ	不透明月	度 Opacity	%	0.69	53.5	75.9	73.6	80.9	77.9	
	10/2/	1 : 44	,							

※(5) 楮紙は,石灰煮熟を行っている。

紙打による物性変化 Mechanical Changes by Hammering APPENDIX: 2

附録:2

第 4 [產档] <材料ン Sample [place	紙 名 [產地] <材料> Sample [place of p	氏 名 [產地] <材料> ample [place of production]		(7) 奉書 [京都府] <格> Hōsho [Kyōto-fu] <kōzo></kōzo>		(8) 格紙 [産地不明] <格> Cho-shi [unknown]		(9) 混抄紙 [高知県] <楮・雁皮> Konshō-shi [Kōchi] <kōzo, gampi=""></kōzo,>	; i ampi>
第	打 Ha	Hammering	**	前 undone	後 done	前 undone	後 done	前 undone	後 done
*	量 An	Areal weight	gr/m²	94.6	98.2	38.1	37.2	45.6	46.0
宣	A T	Thickness	mm	0. 239	0.118	0.109	0.057	0.113	0.056
倁	度 A <sub>I</sub>	Apparent dens.	gr/cm³	0.40	0.83	0.35	0.65	0.40	0.82
烈斯馬(群)		Breaking gr. d.	m <sub>1</sub>	12. 4	10.8	10.5	9.28	11.1	9.04
NA MAX				8. 67	8. 42	7.14	5.02	6.27	5.77
刻断兵(温)		Breaking gr. d.	Ę	0.65	0.76	09 0	0.67	0.70	0.98
		length(wet) cr. d.		0.34	0.42	0.48	0.48	0.40	0.64
マフィ		Water absorp gr.d.	mm/5 min	42	20	34	53	42	16
及				37	22	26	25	35	15
透気	度 Ai	Air permeability	sec/200 cc	6.8	350	3.6	42	5.9	370
*! "\	Sur	smooth side	243	1.1	7.1	2.6	9.2	2.8	18
<b></b>		rough side	3	1.1	6.8	2.0	10	3.0	15
田	度 WJ	Whiteness	%	48.7	45.8	35.8	35.1	49.6	42.5
不透明	函	Opacity	%	94.8	90.0	79.0	78.9	75.6	70.8

表一4 紙打による物性変化 Mechanical Changes by Hammering

APPENDIX: 2

附録:2

			- 1		- 1		- 1	
教 所署 //	~ ~		M 対孔局の十 「終智庫」		(II) 相及我 「高知信」		12 武沙教	
(新路) (本本)	a ^		(種皮)		<雁皮>		<麻着物>	
Sample	·		Omitorinoko	0	Gampi-shi		Experimentally made	tally made
(place	[place of production]		(Shiga)		(Kōchi)			
<material></material>	erial>		<gampi></gampi>		<gampi></gampi>		<ramie></ramie>	
第 打	. Hammering		前 undone	後 done	前 undone	後 done	前 undone	後 done
米平量	Areal weight	$gr/m^2$	31.5	31.7	39.3	41.4	53.3	46.7
か	Thickness	шш	0.056	0.042	0.068	0.044	0.154	0.049
密度	Apparent dens.	gr/cm³	0.56	0.75	0.58	0.94	0.35	0.95
(	1		14.6	15.6	14.3	13.7	1.36	1.03
级四枚(克)	length(dry)		8.40	6.39	8.87	8.79	1.14	0.80
			1.51	1.39	0.93	1.10	60.0	0.19
牧型材(筒)	length(wet)		0.65	0.43	0.63	0.85	0.09	0.10
アマル			14	12	28	22	18	58
吸水鹿	tion degree	mim c/mim	10	6	24	20	92	63
透気度	Air permeability	sec/200 cc	18	190	9.8	430	不能	6.7
*	ı	Č	41	58	18	59	1.0	9.6
<b>平湖</b>	rough side	336	22	28	24	09	0.9	13
白色度	Whiteness	%	39.6	35.6	36.9	34.3	74.6	72.5
不透明度	Opacity	%	65.2	59.5	84.1	77.8	75.0	71.4

雁皮紙は,石灰煮熟を行っている。 試抄紙は,布を2~3ミリに切断した後,湿らせてから実験室用臼杵で叩解し,抄製した。 3 % % %

表一5 紙打による物性変化 Mechanical Changes by Hammering APPENDIX: 2

				shi		ta>	後 done	50.7	0.062	0.82	11.0	8. 47	0. 47	0.38	9	4	140	21	21	38.9	76.5
	(15) 三椏紙	[京都府]	<問Ⅱ>	Mitsumata-shi	[Kyōto]	<mitsumata></mitsumata>	前 undone	47.8	0.126	0.38	12.7	8.65	0.40	0.31	9	3	2.8	2.8	3.0	41.9	81.8
by Hammering						<b>ζōzo&gt;</b>	後 done	54.6	0.078	0.70	4.79	2.55	0.39	0.21	37	27	11	4.8	4.8	51.5	60.0
Mechanical Changes by Hammering	(14) 混抄紙	[高知県]	<麻・糖>	Konshō-shi	(Kōchi)	<ramie, kōzo=""></ramie,>	前 undone	56.2	0. 229	0.24	2.97	1.21	0.20	0.10	102	96	<b>光</b>	不能	不能	57.0	63.7
紙打による物性変化 Me			^			ampi>	後 done	63.2	0.085	0.74	5. 43	3.61	0.55	0.34	22	20	45	4.6	3.9	56.6	65.2
表一5 紙打に	(13) 混抄紙	[高知県]	<麻・雁皮>	Konshō-shi	[Kōchi]	<ramie, gampi=""></ramie,>	斯 undone	72.0	0. 263	0. 27	4. 22	2.69	0.23	0.21	88	98	0.5	大能	不能	62. 4	81.8
								gr/m²	шш	gr/cm <sup>3</sup>	_!	II.		E	Į,	иш с/шш	Sec/200 cc		200	%	%
APPENDIX: 2					[place of production]	ial>	Hammering	Areal weight	Thickness	Apparent bens.		length(dry) cr. d.		length(wet) cr. d.	Water absorp gr. d.	tion degree cr. d.	Air permeability	smooth side	Smootnness rough side	Whiteness	Opacity
附録:2	第	産地	< <b>本本</b> >	Sample	[place	<material></material>	第 打	米本量	和	密展	1	<b>黎</b> 哲友(乾)	1	级断長(湿)	7	及大	肠気度	*	平滑两	白色度	不透明度

	黄	を		16) 試抄紙 B1		[I] 試抄紙 B2		118 試抄紙 Be	
	(解題)	_ ^		>		/ 報 /		<b>&lt;格&gt;</b>	
	Sample	di		Experiment	Experimentally made B.	Experiment	Experimentally made B2	Experimentally made Be	ally ma
	[place of p	[place of production]		<kōzo></kōzo>		<kōzo></kōzo>		<kōzo></kōzo>	
瀬	#	Hammering		前 undene	後 done	前 undone	後 done	前 undone	級
*	本書	Areal weight	gr/m²	27.5	31.0	26.0	27.8	25.5	
直	10	Thickness	шш	0.065	0.03	0.064	0.030	0.052	
倁	郵	Apparent dens.	gr/cm <sup>3</sup>	0.42	0.924	0.41	0.93	0.49	
	1	1		13.5	11.7	12.3	11.5	0.69	
松野	裂断長(乾)	length(dry)	Ę	4.51	5.66	5.28	5.37	0.31	
	(		100	0.62	0.87	0.48	0.80	0.69	
数	級断長(領)	lengh(wet)	Ę	0.22	0.36	0.31	0.31	0.31	
1 4	7 7	Water absorp	1	42	36	36	19	28	17
图	大	tion degree cr, d.	иш с/шш	38	15	72	18	20	1
剏	気度	Air permeability	sec/200 cc	1.2	62	1.4	24	10	27
1				3.2	20	4.4	14	4.8	16
#	海、庭	smoothness rough side	sec	3.2	24	3.7	16	6.3	14
和	色應	Whiteness	%	40.6	37.0	40.3	38.6	39.0	
K	不透明度	Opacity	%	60.1	55.2	58.1	50.3	48.5	

第一件	44、		(19) 試抄紙 B <sub>7</sub>		(20) 試抄紙 Bs		(21) 試抄紙 B <sub>9</sub>	
【離勘】 〈林粋〉					〈雑〉	\$	〈	-
Sample	ample		Experiment	Experimentally made B <sub>7</sub>	Experiment	Experimentally made B <sub>8</sub>	Experiment	Experimentally made Be
<material></material>	rial>		<kōzo></kōzo>		<kōzo></kōzo>		<kōzo></kōzo>	
紙 打	Hammering		前 undone	後 done	前 undone	後 done	前 undone	後 done
米坪量	Area Iweight	gr/m²	27.0	30.8	36.0	32.7	29.8	25.7
和	Thickness	шш	0.066	0.032	0.088	0.035	090 .0	0.027
密度	Apparent dens.	gr/cm³	0.41	96.0	0.41	0.93	0.50	0.95
H JAN	Breaking gr. d.		7.68	7.84	10.1	10.2	11.5	10.6
<b>数</b> 型 杖 ( 克 )	length(dry) cr. d.	WHI W	4.81	4.98	5. 28	5.67	6.22	4.98
10 M	Breaking gr. d.		0.28	0.46	0.38	0.59	0.36	0.64
<b>级</b> 型 板 ( )	ਦ	KIII	0.16	0.26	0.22	0.29	0.27	0.37
7	Water absorp	1	33	19	52	, 35	18	15
吸水度		иш с/шш	32	15	39	19	20	п
透気度	Air permeability	sec/200 cc	6.0	26	1.4	22	14	230
*			3.2	13	2.4	13	4.5	14
平滑度	Smoothness rough side	Sec	2.9	12	2.2	14	5.2	12
白色 度	Whiteness	%	38.8	35.7	41.5	37.0	40.4	38.2
不透明度	Opacity	%	62.0	55. 4	9.09	53.9	62.5	46.1

附録: 3 APPENDIX:3 表一 8 紙打とブレートカレンダによる物性変化比較 Comparison of Mechanical Change in Hammering and Plate-Calendering

無 (職地) (本本) Sample (place of p	氏 名 [產地] <材料> sample [place of production]		(2) 画箋紙 (宣紙) [中国] <不明> Hsüan chih [China] <unknown></unknown>	度 4 5		(8) 楮紙 (産地不明) <楮> Cho-shi [unknown]	ט ט	
			無 処 理 un-finished	紙 打 後 hammered	ブレート カレンダー plate-calendered	無 処 理 un-finished	紙 打 後 hammered	ブレート カレンダー plate-calendered
米坪量	Areal weight	gr/m²	44.8	44.5	44.0	. 38.1	37.2	37.1
松豐	Thickness	шш	0.111	0.037	0.062	0.109	0.057	0.057
密度	Apparent dens.	gr/cm <sup>3</sup>	0.40	1.20	0.71	0.35	0.65	0.65
A PARTIE OF CHE	Breaking	-	4.18	6.20	3.59	10.5	9.28	8.39
级阿权(税)	length(dry) cr. d.		2.83	3.57	2, 44	7.14	5.02	5.66
II A	Breaking		0.19	0.49	0.24	09.0	0.67	0.58
殺型板(領)	length(wet) cr. d.		0.14	0.27	0.13	0.48	0.48	0.34
カレム従	Water absorp		22	14	20	34	29	38
吸水度	tion degree cr. d.	mim c/mim	49	15	. 41	26	25	56
透気度	Air permeability	sec/200 cc	1.7	340	40	3.6	42	36
3			3.0	12	18	2.6	9.2	40
平滑度	smoothness rough side	380	2.4	28	16	2.0	10	12

附録:3 APPENDIX:3 表一9 紙打とプレートカレンダーによる物性変化比較 Comparison of Mechanical Change in Hammering and Plate-Calendering

第 名 (附居) (大林) Sample (place of p	纸 名 [產地] <材料> sample [place of production]			(9) 混抄紙 〔高知県〕 <緒・雁皮> Konshō-shi 〔Kōchi〕 <kōzo, gampi=""></kōzo,>	i i ampi>		(11) 雁皮紙 [高知県] <雁皮> Gampi-shi [Kōchi]		
*		-		無 処 理 un-finished	紙 打 後 hammered	ブレート カレンダー plate-calendered	無 処 理 un-finished	紙 打 後 hammered	ブレート カレンダー plate-calendered
米坪量	Areal weight		gr/m²·	45.6	46.0	45.5	39.3	41.4	38.6
和	Thickness		шш	0.113	0.056	0.059	0.068	0.044	0.043
密度	Apparent dens.		gr/cm³	0.40	0.82	0.77	0.58	0.94	0. 90
ZINCE (#)	Breaking	gr. d.		11.1	9.04	9.07	14.3	13.7	12. 4
级回权(死)	length(dry)	cr. d.		6.27	5.77	5.70	8.87	8. 79	7.60
		gr. d.		0.70	0.98	0.80	0.93	1.10	1.03
<b>数</b>	length(wet)	cr. d.		0.40	0.64	0.46	0.63	0.85	0.54
クレム独		gr.d.		42	16	42	28	22	28
吸水度	tion degree	cr. d.	man c /man	35	15	32	24	20	23
透気度	Air permeability	ty	sec/200 cc	5.9	370	99	8.6	430	26
*	7**************************************	smooth side		2.8	18	15	18	29	52
平滑度	Smoothness rough side	side	360	3.0	15	14	26	09	39

附録:3 APPENDIX:3 表—10 紙打とプレートカレンダーによる物性変化比較 Comparison of Mechanical Change in Hammering and Plate-Calendering

第 名 [離地] <材料> Sample [place of p	氏 名 [産地] (本村科 > sample [place of production]		(3) 混抄紙 [高知県] <麻・雁皮> Konshō-shi [Kōchi] <ramie, gampi=""></ramie,>	Sampi >		<ul><li>(4) 混抄紙</li><li>(高知県)</li><li>(南・椿)</li><li>(Konshō·shi</li><li>(Kōchi)</li><li>(Ramie, Kōzo&gt;</li></ul>	i <0z0>	
			無 処 理 un-finished	紙 打 後 hammered	ブレート カレンダー plate-calendered	無 処 理 un-finished	紙 打 後 hammered	ブレート カレンダー plate-calendered
米存量	Areal weight	gr/m <sup>2</sup>	72.0	63.2	0.69	56.2	54.6	52.1
和	Thickness	шш	0.263	0.085	0.100	0.229	0.078	0.092
密度	Apparent dens.	gr/cm <sup>3</sup>	0.27	0.74	0.69	0.24	0.70	0.57
WINC E CAL		1	4. 22	5. 43	3.52	2.97	4.79	2.83
<b>汝町</b> 女(鬼)	length(dry)		2.69	3.61	2.43	1.21	2.55	1.28
CEC E CHINE		-	0.23	0.55	0.30	0.20	0.39	0.52
<b>数型材(領)</b>	length(wet)	TIN	0.21	0.34	0.22	0.10	0.21	0, 13
クレム法		.j	88	22	81	102	37	104
吸水度	tion degree	mini o mini	98	20	- 80	95	27	88
透気度	Air permeability	sec/200 cc	0.5	45	19		11	3.6
3				4.6	4.7	I	4.8	3.4
平滑度	somoonness rough side	200	I	3.9	4.1	1	4.8	3.0

#### 

## 大川昭典\*・増田勝彦

#### 1. はじめに

中国製苧麻布と日本産楮を原料として, 臼搗叩解によって紙料の準備を行い,抄紙 して,各種強度を測定したので報告する。

現在の伝統的手漉和紙を製造する際には、楮などの靱皮を長いまま、煮熟、手打して抄紙前の準備作業としている。それに反して、筆者らの行った研究によれば、奈良時代は、原料繊維を2~3ミリメートルに切断した後、長時間臼搗叩解を行って、抄紙したと推定されるい。しかしながら、長時間にわたる臼搗作業を手で行うことは、筆者らにとってかなりな重労働であった。本年度、高知県紙業試験場に、動力式臼搗機(図-1)が設置されたのを機に、楮と苧麻布を2~3ミリメートルに切断、臼搗叩解して抄製し、各種強度及び特性を測定した。

臼搗機の臼底は御影石,杵は樫,1分間 に61回の速度で杵が落下する。



図-1 電動臼搗機 Fig. 1 Electoric Powered Stamper

#### 2. 原 料

中国製麻布(苧麻)を切断機により  $2\sim3$  ミリメートルに切断後,布に施されていた糊を除去するために  $70^{\circ}$  C の熱湯中に 5 分間浸漬し,サラン製網に入れ水洗し,遠心脱水機で脱水して,臼搗叩解を行った。

楮靱皮は、表皮・芽・傷等を取除いた「6分へぐり」といわれる皮を、乾燥状態で2~3ミリメートルに切断、開放釜に風乾原料重量2に対し、水6倍量、炭酸ソーダ15%で2時間煮熟した後、サラン製網に入れて水洗した。水洗後、ホランダービーターで15分間遊離状叩解(フライバーロールを上げて、受け刃との間隔を広く設定する)、フラットスクリーンとセントリクリーナでゴミ等を取除き、遠心脱水機で脱水してから、臼搗叩解を行った。

それぞれの臼搗時間における繊維のフィブリル化状態は図-6,図-7を参照。

#### ※高知県紙業試験場

### 3. 抄 製

角型シートマシン(金網80メッシュ)を使用した。抄紙用粘剤(トロロアオイやPEOなど)を混入せずに抄紙後、濾紙を2枚湿紙の上にあて、その上に金属板をのせ、金属板上からクーチロールを転がし、湿紙を濾紙に移行させる。湿紙側をクロムメッキ金属板にあて、3.5 kg/cm²で5分間圧搾を行う。圧搾後に濾紙を剝がし取り、湿紙を金属板に張付けたまま、乾燥リングに挟んで自然乾燥を行った。

#### 4. 測 定

楮靱皮, 苧麻ともに5回にわけて, 叩解度をショッパーリーグラー法により測定した後抄製し, 得られた紙片を測定に供した。抄紙後に測定した項目は, 密度, 破裂強さ, 引張強さ, 引裂強さ, 耐折強さ, クレム式吸水度の6項目である。(表-1,表-2参照)

第I報 $^2$ )にもあげたように、延喜式に述べられている楮(穀)と麻布の臼搗時間の違いを確認するために、臼搗時間と叩解度  $^\circ$ SR の変化を見た(図-2)。明らかなことであるが、楮は短時間に叩解度の上昇が

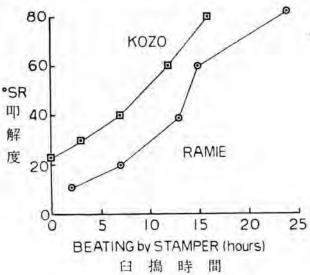
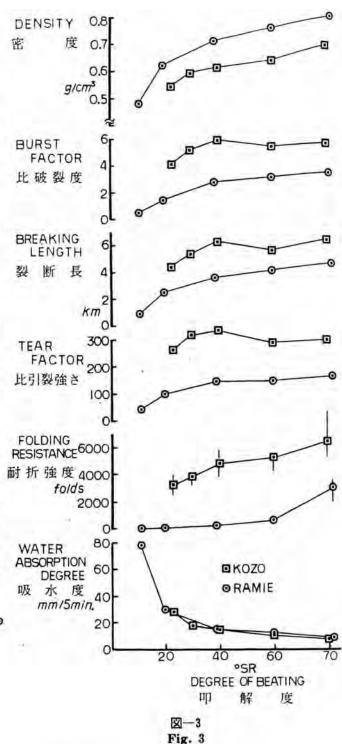


図-2 臼搗による叩解度の上昇 Fig. 2 Rise of degree of beating by Stamping



著しい。苧麻と楮の臼搗時間の割合はおよそ。SR 60 で比較すると、苧麻布紙 5 対楮紙 4 である。この数字は、延喜式に見られる楮麻布に対する臼搗時間(約 6 対 1)と比較すると、差が少ない。一般にセルロース分子の重合度が高くその配列が均一で、結晶領域が多く、不純分が少く、繊維壁が

表-1 苧麻布を臼搗叩解して抄製した場合の物理的諸性質 Table 1 Physical Properties of Ramie Paper Prepared by Stamping

	試	料	No.	Sample Ramie	1	2	3	4	5
日	搗時	間	(hrs.)	Stamping	2	7	13	15	24
10	解	度	(°SR.)	Degree of Beating	11	20	39	60	82
*	坪	量	$(g/m^2)$	Areal Weight	156	145	149	152	162
厚		3	(mm)	Thickness	0.325	0.434	0.209	0.201	0.199
密		度	$(g/cm^3)$	Bulk Density	0.48	0.62	0.71	0.76	0.81
破	裂強	3	(kg/cm <sup>2</sup> )	Bursting Strength	0.78	2.03	4.10	4.58	5.59
比	破裂	度		Burst Factor	0.50	1.40	2.75	3.01	3.45
31	張強	2	(kg)	Tensile Strength	2.32	5.40	8.14	9.50	11.5
製	断	長	(km)	Breaking Length	0.99	2.48	3.64	4.17	4.73
伸		度	(%)	Elongation	0.7	1.7	3.0	2.8	2.5
引	裂強	3	(g)	Tearing Strength	64	142	213	227	272
比	引裂	度		Tear Factor	41	98	143	149	168
7	レム法	吸	水度 (mm Wat	n/5 min.) ter Absorption Degree	78	30	15	12	9
M	IT 耐	折战		Folding Resistance	2	18	- 200	560	3,000
	107	V1 J	ac (D)	, stand and	2~3	15~20	147~248	428~670	1,777~ 3,67

表-2 楮を臼搗叩解して抄製した場合の物理的諸性質 Table 2 Physical Properties of Kozo Paper Prepared by Stamping

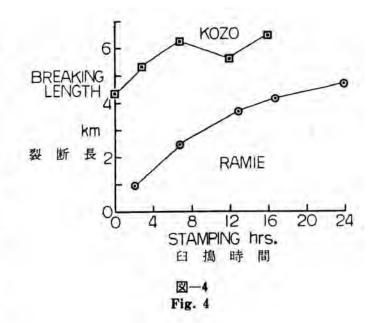
	試	料	No.	Sample Kozo	1	2	3	4	5
臼	搗時	間	(hrs.)	Stamping		3	7	12	16
b[1	解	度	(°SR)	Degree of Beating	23	30	40	60	80
*	坪	量	$(g/m^2)$	Areal Weight	168	169	168	163	176
厚		3	(mm)	Thickness	0.311	0.284	0.277	0.253	0.253
密		度	$(g/cm^3)$	Bulk Density	0.54	0.59	0.61	0.64	0.70
破	裂強	*	(kg/cm <sup>2</sup> )	Bursting Strength	6.90	8.76	9.96	8,82	9.94
比	破裂	度		Burst Factor	4.10	5.18	5.93	5.41	5.65
31	張強	3	(kg)	Tensile Strength	11.2	13.6	15.8	13.8	17.1
裂	断	長	(km)	Breaking Length	4.44	5.36	6.27	5.64	6.48
伸		度	(%)	Elongation	2.0	3.8	4.5	3, 8	3.6
31	裂強	3	(g)	Tearing Strength	440	539	560	473	526
比	引裂	度		Tear Factor	261	319	333	290	299
7	レム法	吸		/5 min.) er Absorption Degree	28	18	15	11	8
M	if 而	折弦		Folding Resistance	3,200 2,488~ 4,002	3,800 3,262~ 4,187	4,800 3,727~ 5,827	5,200 4,159~ 5,407	6,400 5,389~ 8,668

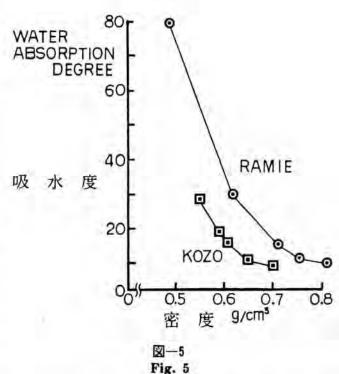
厚い繊維は叩解されにくい3)。

また、楮と麻では、同じ叩解度でも 物理的な特性に相違があることを確認 するため横軸に °SR 縦軸に密度、比 破裂度、裂断長、比引裂強さ、耐折強 さ、吸水度をそれぞれとって 比較 し た (図-3)。強度については、全て にわたって楮が上まわっている。 °SR 60の位置において、楮の値が下降ない し停滞している原因は、叩解度測定の 後、紙料を冷蔵庫中に一時放置したた めの影響と思われる。

さきほど、苧麻布と楮に対する臼搗時間の相違が、同じ叩解度に至るまででは、延喜式に示めされている程大きくないと述べたが、同じ強度に至るまでの臼搗叩解時間を比較してみると楮を3時間足らず臼搗して造った紙の度と苧麻を24時間臼搗して造った紙の強度が、およそ等しくその臼搗時間の比は約1対8となり、延喜式の記述にほぼ等しい。裂断長と臼搗時間の関係を見ると図ー4の通りである。

叩解度 °SR 11 において、麻の強度 がきわめて低いのは、吸水度が 80 mm 分を示していることから推測されるよ うに、繊維間の接着がルーズであるこ とによると思われる。最下段の吸水度 に着目してみると、叩解度 °SR と吸水 度 mm/5 分の関係が良く一致してい





る。しかし、吸水度と強い関係が有る密度は相異を示しているので、両者を軸として図を描いて比較すると図—5のごとくである。同じ密度における楮紙と苧麻布紙との吸水度の差が、何に由っているかは、現在のところうまく説明できない。

#### 5. 結果

楮靱皮と苧麻布を原料として臼搗叩解したところ、同程度の叩解度に至るまでの臼搗時間に 差があるものの、延喜式に見られる麻布と楮に対する臼搗の時間の差ほどには大きくない。し かし、紙の強度に注目すると臼搗時間の差は、延喜式に見られる数値と良く合っていることが わかった。即ち、楮 3 時間に対して苧麻布24時間である。約 1 対 8 の割合。このことは、延喜 式で定めている臼搗に要する一日の仕事量(原料によって異る)の基準が、同じ強度の紙を造 ることを目標としていたのではないかとの推測を生ませる根拠となる。出来上った紙の見映え だけが判断の基準ではなかったのではないか。延喜式を定める際にその基礎資料を提出したで あろう、往時の技術者の感覚に、筆者らも大いに親近感をおぼえるものである。

同程度の叩解度に至る臼搗時間が、楮の場合は短いだけでなく、同じ叩解度における各種強度も苧麻布紙よりかなり上回っている。こうして見ると、楮靱皮の製紙原料としての優秀さが明らかである。当然のことながら、高価で叩解に時間を費し、出来上った紙の強度も楮紙に比して下まわる苧麻布紙は、実用紙としては使われず、専ら、正式公文書料紙、写経料紙として使われていたのもうなずける。

しかし、楮紙と苧麻布紙の吸水度の相違は書写の際の料紙の特徴として、興味が引かれる。 正倉院文書中の楽毅論の料紙の表面は極めてキメが細いにもかかわらず、墨が滲んでおり、麻 紙の特徴を示していると思われる。

(注)

- 1) 大川昭典・増田勝彦:「製紙に関する古代技術の研究」『保存科学』20号 pp. 43~56, 昭和56年
- 2) 同 上
- 3) 上野桂助:「繊維の種類及び成分と叩解との関係」『紙の強度』pp. 146~150, 昭和30年

# Technical Study on Paper Making in The Nara Period (7-8 th century) (III)

-Stamping Ramie and Kozo-

## Akinori OKAWA and Katsuhiko MASUDA

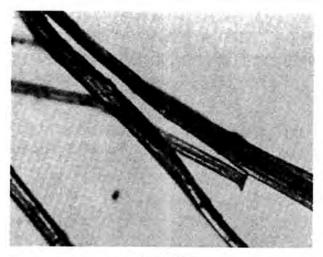
In order to compare the papers made from ramie and kozo both of which were main materials for paper making in the 7—8th century, the authors examined the mechanical characteristics of the papers which were sampled at different periods of stamping, because the materials should be prepared by cutting into 2—3 mm and stamping for many hours, according to the authors' previous study.

All kinds of strength of Kozo paper are superior to those of Ramie paper at any degree of beating, while density and water absorption degree of Kozo paper are less than those of Rami paper. In other words, if one uses Koze as material for paper making, he can make paper of the same strength as ramie paper in only one eighth stamping period.

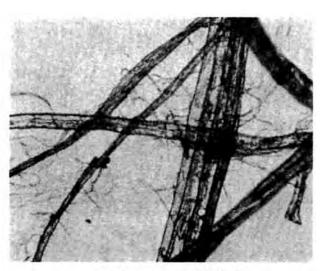
These results suggest that the norm of paper making process recorded in Engishiki (a code of the 10th century in Japan) must have been decided for making equally strong paper from diffrent materials and not for same texture and/or writing effects.

The authors comfirmed that Kozo is the supreme material for paper making when compared with Ramie which was a material for making formal paper.

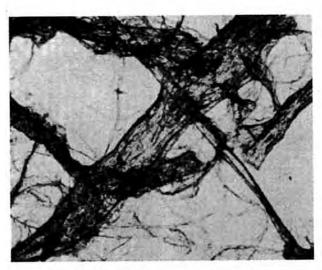
The authors understood it was very natural for the people of the 8th century to prefer Kozo to Ramie because Kozo was easily available and cheap, and needed shorter stamping to make finer texture.



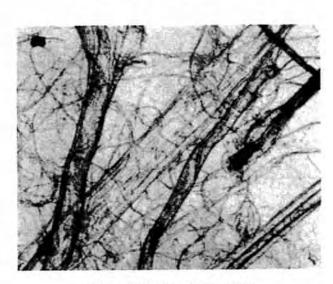
苧麻,臼搗前 Ramie, before stamping



苧麻, °SR 11, 2時間臼搗 Ramie, °SR 11, 2 hrs. Stamping



苧麻, °SR 20, 7時間臼搗 Ramie, °SR 20, 7 hrs. Stamping



苧麻, °SR 39, 13時間臼搗 Ramie, °SR 39, 13 hrs. Stamping

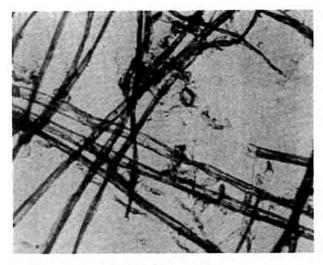


苧麻, °SR 60, 15時間臼搗 Ramie, °SR 60, 15 hrs. Stamping

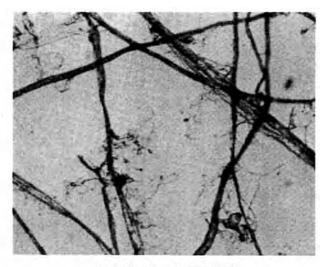


苧麻, °SR 82, 24時間臼搗 Ramie, °SR 82, 24 hrs. Stamping

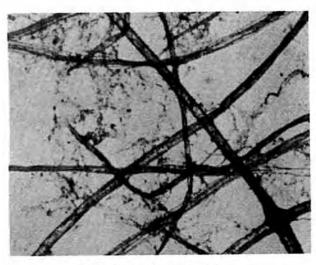
図-6 苧麻繊維の叩解状態 Fig. 6 Microscopic View of Ramie Fibre Fibrilation,×100



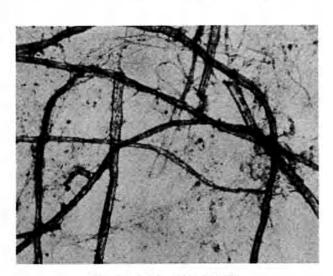
楮, °SR 23, 臼搗前 Kozo, °SR 23, before stamping



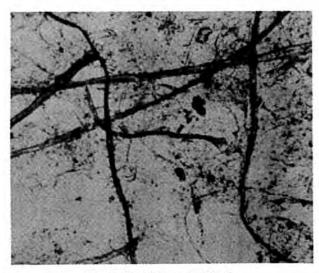
楮, °SR 30, 3時間臼搗 Kozo, °SR 30, 3 hrs. Stamping



楮, °SR 40, 7時間臼搗 Kozo, °SR 40, 7 hrs. Stamping



楮, °SR 60, 12時間臼搗 Kozo, °SR 60, 12 hrs. Stamping



楮, °SR 80, 16時間臼搗 Kozo, °SR 80, 16 hrs. Stamping

図-7 楮繊維の叩解状態
Fig. 7 Microscopic View of Kozo Fibre Fibrilation, ×100

## <차 례>

- I. はじめに
- Ⅱ. 紙の歴史 延喜式
- Ⅲ. 楮と麻(苧麻布)の臼搗 きによる比較
- IV. 古紙の纖維と紙の調査
  - 1 古紙の纖維調査

- 2 紙の調査
- V. 打紙の方法
- VI. 古寫經料紙の纖維
- VII. おわりに

## I. はじめに

高知県立紙産業技術センターでは、製紙会社などから依頼をうけて、紙を構成している繊維の種類や配合割合を知るために、繊維組成試験をJIS(日本工業規格)にもとずき行っています。この結果は、紙をつくる際に参考になっているようです。

文化財関係の繊維調査を行うようになったきっかけは、昭和55年に、東京国立文化 財研究所の現在修復部長である増田勝彦氏から、古代の紙について一緒に研究し ないかというお誘いがあり、それ以来、何回かの仕事をご一緒させていただきました。そし

<sup>\*</sup>日本. 高知県立紙産業技術センター技術第2部長.

て、20年程前から、文化財の修復工房から本紙や裏打紙の繊維調査の依頼をされる ようにもなりました。当初は少ない件数でしたが、徐々に増加し、昨年度は修復工房から の依頼だけで220件に増加しています。それらの中には、従来の通説とは異なる結果と なった場合もありました。これらの研究や繊維調査を行ってきた中から古代の紙や原料 処理、熟紙にするための加工方法などについて報告します。

# Ⅱ. 紙の歴史 延喜式

日本の製紙に関する文献で「日本書紀」に610年(推古天皇18年3月)高麗の 僧曇徴が来日し、製紙術を伝えたとあるのが最も古い記録です。日本の古代の製紙は、 韓国から伝わった製紙技術の影響を強く受けています。

天武天皇の元年 (673年) 川原寺において、仏典の集団書写が始めて行われるようになり、大量の写経料紙が必要になってきます。仏教の布教と共に手漉き紙も需要が増加し、盛んになってきます。

寿岳文章著「日本の紙」によると神亀4年(727年)から宝亀11年(780年)に至る53年間の「正倉院文書」から233の紙名を拾っています。その紙名を分類して①原料を示すもの、②産地を示すもの、③色相をしめすもの、④染料を示すもの、⑤形状. 長短を示すもの、⑥用途を示すもの、⑦品質を示すもの、⑧加工法をあらわすもの、など多彩な紙の世界が展開されています。これほどの紙名があることは、製紙技術が急速に成長し盛んになっていることを物語り、韓国から渡来した技術だけでなく、遣唐使や渡来者によって中国で繁栄している盛唐の紙業事情も反映していることもうかがえます。

この当時の製紙技術に関する文献はなく、奈良時代に行われていた技術を最も反

映していると思われる文献に醍醐天皇の927年(延長5年)に完成した藤原時平撰「延喜式」があります。その巻13. 図書寮. 造紙の項には、4人の造紙手に1年間に支給する原料の穀や雁皮の量、煮熟に使用する木灰の量や簀などの物資が記述されています。しかし、トロロアオイなど抄紙粘剤に関する記述はまったくないため、朝廷直轄の図書寮では粘剤を使用しない「溜め漉き」で紙を漉いていたことが考えられます。また、一年を通じての製紙に関する諸工程の仕事量が記されています。『延喜式』に記された製紙に関する各工程別の労働基準は、〈表-1〉のようにまとめられています。 その表では、縦軸に布(麻)、穀などの原料名と季節による日照時間で長功、中功、短功、と仕事量を違えています。横軸に(截)繊維を切る、i煮)煮る、(択)塵を取り除く、(春) 臼でつく、(成紙)紙を漉く、という工程別労働基準を示しています。この表から長功日のみの3.5斤(1,988g)の紙料調製に必要な日数を計算すると〈表-2〉のようになります。

「布」は麻の布のことだと思いますが、1日に713g切るのが1人分の仕事量であるため、3.5斤を切るには2.8日かかります。また、臼でつく工程は1日に75gが1人分の仕事量であるため26.5日かかります。したがって、2kg足らずの原料から紙を漉くまでに1人でおこなえば29.3日も要したことになります。「穀」は楮のことで、その場合2kgの原料がおよそ9日で処理できる計算になります。

平安時代以降、麻の紙はほとんど製造されなくなりますが、それな紙の需要が増加し、 生産性の要い麻を使用するよりも、原料処理が早くできて、生産量の上がる楮や雁 皮が原料として、選ばれるようになった理由が延喜式の造紙工程を検討することで理 解できます。

<表-1>「延喜式」に記だれている図書寮紙屋院の造紙工程[日本の紙

紙料	功	截(斤・両)	煮(斤・両)	択(斤・両)	春(斤・両)	成紙
布	長	1.3			0.2	190
	中	1.0			0.2	170
	短	0.13			0.1	150
榖	長	3.5	3.5	1.10	0.13	196
	中	3.4	3.4	1.9	0.12	168
	短	3.2	3.2	1.7	0.10	140
麻	長	1.7		1.3	0.2	175
	中	1.4		1.0	0.2	150
	短	1.1		0.13	0.2	125
斐	長	3.5	3.5	1.2	0.0	190
	中	3.4	3.4	1.0	0.7	148
	短	3.2	3.2	0.15	0.5	128
苦参	長	1.12		1.5	0.2	196
	中	1.8		1.2	0.2	168
	短	1.4		0.15	0.1	140

<表-2> 3.5斤(1988g)の紙料調整に必要な日数(長功日のみ)

紙料	截	煮	択	春	日数
布	713 (2.8)	-	_ ,	75 (26.5)	29.3
麻	863 (2.3)	-	713 (2.8)	75 (26.5)	31.6
穀	1988 (1)	1988 (1)	638 (3.1)	488 (4.1)	9.2
斐	1988 (1)	1988 (1)	675 (2.9)	300 (6.6)	11.5
苦参	1988 (1)	_	563 (3.5)	75 (26.5)	31

# Ⅲ. 楮と麻(苧麻布)の臼搗 きによる比較

麻を主原料とした麻紙は、平安時代以降生産されなくなりますが、この原因を探るため、実際に楮と麻を切断し、臼搗き叩解で紙を作り、比較してみました。臼で叩解したときの叩解度(紙料の水漏れの程度)と臼搗時間の関係を示しています。

1分間に約60回つくことができる臼搗機械を用いて、最長24時間叩きました。途中で数回、叩解度を調べましたが、臼搗時間が長くなるほど繊維は柔らかくなり、フィブリル化するため叩解度は上昇します。叩解度が上昇すれば、裂断長や耐折強さなどの物性は向上します。ちなみに、楮の裂断長が途中で低下しているのは、休みが重なったために放置したことによるものと思われます。休まなければ、弧を描いて上昇していったはずです。(裂断長は引っ張り強さから算出します。)楮は離解しただけの紙料のもので4.4Kmあり、この強さを苧麻布で探すと、15時間叩解したもので4.17Kmですからもう少し叩解しなければ同じ強さになりません。

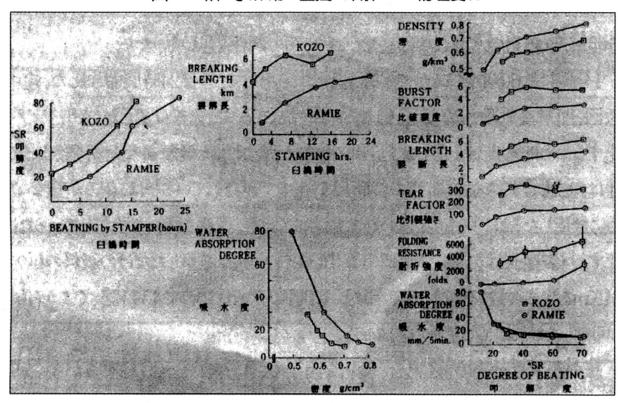
紙の吸水度は墨で書く場合、大切な因子で、水を良く吸う紙は、滲みが多くなり、ゆっくり丁寧に筆写する写経などに用いることはできません。

紙の吸水度は、垂直においた紙を水に浸したときに上昇する高さで表します。楮の場合は叩解しなくても最初の吸水度は28mmです。麻の場合、2時間叩解しても78mmもあり、とても高く、7時間叩解してやっと30mmとなり、叩解しないこうぞとほぼ同じとなります。

楮は、耐折強さや引き裂き強さでも、苧麻布よりも紙力的にも優れた繊維であることがわかります。

実際に原料処理から紙造りまで行っても、楮繊維の優秀性、生産性の良さから、麻 紙の生産は行われなくなったものと考えられます。麻の繊維は結晶領域が多く、そのため 繊維が堅く、十分叩解しなければ良い紙は出来ません。 延喜式の造紙工程で特に目立つのは、臼で搗く(春) 叩解に時間をかけていることです。 レーター,

「紙は で造られる」と言われているように、紙を造る工程の中でも叩解は大変重要な機械処理工程です。それは、叩解工程が紙の物性に対して幅広い変化を与えるためです。



<図-1> 楮. 苧麻布の臼搗き叩解による物理変化

※ 製紙に関する古代技術の研究「Ⅲ」保存科学24号

叩解の主な作用は、繊維をしなやかにする、繊維を取り巻く周壁を傷つけ、水によって膨潤を起こし、これによって繊維本体からフィブリルを分岐させ水中に遊離する事と、繊維の長さの短縮などです。叩解しない堅い繊維は、繊維間の接触面積が少なく、繊維間の空間が大で、したがって密度の低い嵩高の紙となります。一方叩解され、しなやかになった繊維は、繊維同士が良く接触しあい、結果として結合面積が大となり、繊維間の空間が少なくなり、密度の高い、緻密な紙となります。

## IV. 古紙の纖維と紙の調査

## 1. 古紙の纖維調査

和紙の主な原料である楮、雁皮、三椏などでつくられた紙は、それぞれ繊維長など 繊維形態が異なっているため、できあがった紙は原料に対応したものとなります。そのた め、和紙に興味を持っている方や和紙を使用する仕事に携わっている方々は、慣れてく ると経験上、紙の肌合いや触感などから、原料を推定できるようになります。

このような推定ができるのは、和紙を日常使用し、和紙工房などの見学を通じて紙を 観察し、その上で判断しているからだと思われます。

しかし、奈良時代の和紙を調べると、繊維が2mm/ほどに短く切断されていたり、1mm 以下の繊維を使用している例もあります。そのような発想は、現代の手漉和紙技術には ありません。このような短い繊維の叩解は臼を利用しておこなわなければなりません。繊 維はフィブリル化し、現在の流し漉きの方法の紙料としては都合が愕いものとなり、溜め 漉き用の紙料として造られたことが考えられます。

また、現在全く忘れられている技術に、紙を湿らせて重ね、槌で叩く「打紙」と呼ばれる技術があり製紙技術と共に渡来してきたことが考えられます。

この打紙の技術は近世まで伝えられますが、現在では金箔製造の際に使用されている「箔打ち紙」の中に残されているのみです。打紙を行うことによって、紙の平滑性は大変向上し、紙の表面に光沢がでて、吸水も少なくなり、紙は締まり密度は高くなります。このため、雁皮紙か楮紙かまた、他の原料から造られた紙か判断できなくなります。この結果、墨字が書きやすく、墨でゆっくり書いても滲まなくなります。

<表-3> 打紙関係記事 製紙に関する古代技術の研究「Ⅱ」保存科学22号

720	天平 10	写経司告朔解案
738	入十 10	等美加是切端経卅巻 打紫紙百八十張 (正倉院文書
739	天平 11	読々修卅五帙裏書) 装潢用紙帳 帳潢所解申造物事
		右応一日分一人継紫紙二百張 一日一磑打 四巻枚八
744	天平 16	十(読々修廿八帙二) 造物所解
		打黄紙二百張十巻 納明櫃一合 (読修三十)

現在は滲みを止める方法として、①紙を漉く前に紙料に滲み止め剤(サイズ剤)を 配合して紙漉を行う。②乾燥した紙にドーサ液(膠と明礬)を刷毛で塗って滲みを止 めています。このあとで、亜鉛板に紙を挟みロールの間を通したり、そのままロールを通し、 紙表面を平滑にして、滲まなくて筆写しやすいようにしています。

このように、古代と現代では、原料処理の方法や紙を熟紙にする加工法が違っているため、外観だけで紙に使用されている原料の種類を推定することは難しいと思われます。

## 2. 紙の調査

ここで、古代の紙と比較するために、現在造られている本美濃紙や石州半紙などの物性を調べた結果は<表-4>の通りです。

通常、楮から丁寧につくった本美濃の密度は0.35g/c㎡前後で、石州紙の密度もほぼ同じとなっています。石州紙に白土を配合したものは、比重の重い白土の影響で密度は高くなっています。 程村紙の密度は坪量の大きいものが高くなっています。他の紙でも同じ原料だと坪量の多い紙ほど密度は高くなる傾向にあります。坪量の大きい紙は

乾燥時に剥がれ易いため、湿紙を乾燥板に強く押しつけたりするので、密度が高い値を示す要因の一つと思われます。近江鳥の子は、雁皮でつくられた紙です。

<表-4> 現代の手漉き紙

	本美濃	石州楮紙	石州楮紙	世川紙	程村紙	程村紙	鳥の子紙
坪量 g/m²	36.0	16.6	38.5	35.8	37.3	93.4	28.3
厚さ mm 密度 g/cm	0.102 0.35	0.048 0.35	0.088 0.44	0.101 0.35	0.096 0.39	0.199 0.47	0.046 0.61
繊維	楮	楮	楮 白土入り	楮	楮	楮	雁皮

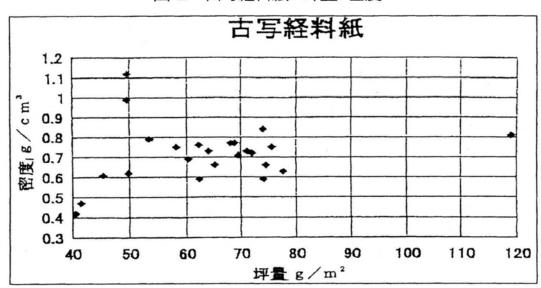
<表-5>に古写経などに使われていた紙の密度を調べた結果を示します。

## <表-5> 古写経料紙物性表

<ol> <li>1. 魚養経 大般若経 天平時代写</li> <li>2. 天平経 永恩具経 「大般若経」</li> <li>3. 天平経</li> <li>4. 天平経 大般若経第426巻</li> <li>5. 黄麻紙 光明皇后御願経</li> <li>6. 白麻紙 金剛寿命院羅尼経</li> </ol>			天平2年 奈良後期 奈良末 天平12年	天平2年       大和興福寺         奈良後期       大和興福寺		
料紙 No.	1	2	3	4	5	6
坪量 g/m'	70.5	70.0	60.3	64.1	82.3	55.3
厚さ mm 密度 g/cm	0.079 0.89	0.076 0.92	0.087 0.69	0.088 0.73	0.100 0.82	0.062 0.92
平滑度 表から [秒] 裏から	16.4 19.1	7.2 8.4	11.8	14.4		_
繊維組成	楮	楮	楮 90 雁皮 10	楮	麻 80 雁皮 20	楮

古写経の料紙を調査したところ、1の「般若経」では、楮繊維にもかかわらず0.89g/cmとありました。2の「天平経」も楮繊維ですが0.92g/cmと高く、その他の写経料紙も高い数値を示しています。現代の手漉き紙の本美濃紙の密度0.35g/cmの紙が0.9g/cmと程度になることは、打紙をおこなうことにより、紙の厚さが2.5分の1ほどの薄さになることです。

古写経料紙は、熟紙にするために打紙加工などを行っているので、紙の表面が滑らかになっていて、平滑度を測定することができます。



<図-2> 古写経料紙の坪量と密度

<四-2>は古写経料紙24点の坪量と密度ですが、坪量は60~80g/m²が多く、密度は0.6~0.8g/cm²が多いようです。

<表-6>は韓国の古写経料紙の坪量.密度など調査した結果です。

## <表-6> 韓国古写経料紙物性表

1. 無垢淨光大	新羅7	新羅750年頃							
2. 大方広佛華	2. 大方広佛華厳経			新羅天宝12(753)年					
3. 白紙金泥装	飾頃	高麗後	高麗後半期 華厳経						
4. 黄紙銀泥経	:	高麗明	高麗時代 無上依経巻上						
5. 紺紙金泥高	5. 紺紙金泥高麗経		高麗時代写		妙法蓮華経第五巻				
6. 紺紙金泥無	量寿経	李朝時代							
料紙 No.	1	2	3	4	5	6			
坪量 g/m'	65.2	32.0	179	171	134	133			
厚さ mm	0.080	0.050	0.230	0.182	0.183	0.141			
密度 g/cm	0.82	0.64	0.77	0.94	0.73	0.95			
平滑度 表から*			5.8	1.7	9.2	29.1			
[秒] 裏から			4.9	8.0					
繊維組成	楮	楮	楮	楮	楮	雁皮			

\*字を書いている面

韓国の古写経料紙も密度は高い値を示し、熟紙にするための加工がされています。 6の紺紙金泥経の平滑度の良いのは、原料に使用されている雁皮の影響と思われます。

# V. 打紙の方法

写経用の料紙は、生紙※を使用することはなく、必ず熟紙を使用していました。 紙を熟紙にする方法の最も一般的な方法として、打紙が行われていたことから、打 紙を実際に行い、紙の密度や平滑性、吸水度などの物性の変化を調べてみました(< 表-7>)。

打ち紙の方法は、各紙20枚を重ねて100枚くらいの一重ねを作り、霧吹きで紙に湿りを入れます。数時間から一晩放置し、紙の水分を均一にします。紙の種類によって紙打ち直前の含水率は異なりますが、27~31%でした。上下に厚さ2mm程の牛革を当て、猫皮の帯で両面の牛革を糊付固定します。黒御影石の上で、大きめの玄能でまんべんなく打ちます。15分くらい平均に槌打していると、紙同士が張り付いてくるので、帯皮を外して、中の紙を1枚ずつ剥がし再び揃えて帯で固定し、15分間くらい槌打ちする。それを6回繰り返した所で、紙が乾いてきたので終了としました。

<表-7>は、打紙した紙の物理試験の結果です。

<表-7> 打紙による物件変化

紙名 [産地] <材料> Sample [place of production] <material></material>		(7) 奉書 [京都府] <著> Hōsho [Kyōto-fu] <kōzo></kōzo>		(10) 近江鳥の子 [滋賀県] <雁皮> Ömitorinoko [Shiga] <gampi></gampi>		(1) 二番唐紙(毛辺紙) [中国] <竹> Mao-pien chih [China] <bamboo></bamboo>		
紙打	Hammering		前 undone	後 done	前 undone	後 done	前 undone	後 done
米坪量	Areal weight	gr/m'	94.6	98.2	31.5	31.7	30.9	33.5
厚さ	Thickness	nm	0.239	0.118	0.056	0.042	0.052	0.023
密度	Apparent Dens.	gr/cm	0.40	0.83	0.56	0.76	0.59	1.46
製断長(乾) breaking gr.d. length(dry) cr.d.	km	12.4	10.8	14.6	15.6	6.21	5.33	
		8.67	8.42	8.40	6.39	3.78	3.70	
裂断長(湿) breaking gr.d. length(dry) cr.d.	l	0.65	0.76	1.51	1.39	0.22	0.32	
	km	0.34	0.42	0.65	0.43	0.15	0.22	
クレム法 Water absorp gr.d. 吸水度 tion degree cr.d.	Water absorp gr.d.	sorp gr.d.	42	20	14	12	35	17
	mm/5min	37	22	10	9	29	13	
透気度	Air permeability	sec/200cc	6.8	350	18	190	8.1	2000
ベック smooth side Smoothness rough side		sec	1.1	7.1	41	58	14	79
			1.1	6.8	22	58	15	80
白色度	Whiteness	%	48.7	45.8	39.6	35.6	44.2	34.6
不透明度	Opacity	%	94.8	90.0	65.2	59.5	62.7	44.2

※ 製紙に関する古代技術の研究「Ⅱ」保存科学22号

楮の奉書紙の場合、密度は0.4g/cmですが、紙を湿らせて叩くことにより0.83g/cmへ

と密度が上がっています。したがって、厚さは2分の1ほどの薄さになりました。一方、吸水度も5分間で42mmから20mmへと約半分になりました。ただし、裂断長が短くなったことから強度的には少し弱くなっています。打紙の過程では紙を湿らせますが、叩いているうちに徐々に乾燥します。乾燥した状態で紙を叩くと、どうしても繊維間結合を壊してしまうため強度が落ちるわけです。しかし、滲みがなくなり字が書きやすくなります。

雁皮の場合、打紙をしても密度は0.56g/cmから0.75g/cmへ、吸水度は14mmから12 mmと大きな変化は見られませんでした。

竹からつくられた毛辺紙は、打紙による大きな効果がみられました。密度は0.59g/cm から1.43g/cmまで高くなり、紙が非常に締まりました。打紙した竹紙は表面がとても平滑で光沢のある仕上がりになりました。

紙の密度を高めたらそれでよいのかということで、麻と雁皮の混抄紙について、無処理、打紙後、プレートカレンダー(亜鉛板に紙を挟みロール間を通し、平滑にする装置)の比較をしてみました(<表-8>)。

ここで注目すべき点は吸水度です。無処理で88mmの吸水度が、打紙後は22mmへと顕著に下がる一方、ロールで平滑にしたものの密度は0.27g/cmから0.69g/cmへとかなり上昇したにもかかわらず、吸水度は81mmとほとんど変化しませんでした。

<表-8> 打紙とプレートカレンダーによる物性変化比較

紙名 [産地] <材料> Sample [place of production] <material></material>			(7) 温妙紙 [高知県] 〈麻・雁皮〉 Konshō-shi [Kōchi] 〈Ramie Gampi〉			(7) 温妙紙 [高知県] <麻・楮> Konshō-shi [Kōchi] <ramie gampi=""></ramie>		
			無處理 un finished	紙打後 hammered	ブレートカレンダー plate-calendered	無處理 un finished	紙打後 hammered	プレートカレンダー plate-calendered
米坪量	Areal weight	gr/m'	72.0	63.2	69.0	56.2	54.5	52.1
厚さ	Thickness	mm	0.263	0.085	0.100	0.229	0.078	0.092
密度	Apparent Dens.	gr/cm	0.27	0.74	0.69	0.24	0.70	0.57
Miller Bd / dd. \	breaking gr.d.	,	4.22	5.46	3.52	2.97	4.79	2.83
裂断長(乾)	length(dry) cr.d.	km	2.69	3.61	2.43	1.21	2.55	1.28
MILE E (18)	breaking gr.d.		0.23	0.55	0.30	0.20	0.39	0.25
裂断長(湿)	length(dry) cr.d.	km	0.21	0.34	0.22	0.10	0.21	0.13
クレム法	クレム法 Water absorp gr.d. 吸水度 tion degree cr.d.		88	22	81	102	37	104
吸水度		mm/5min	86	20	80	95	27	88
透気度	Air permeability	sec/200cc	0.5	45	19	-	11	3.6
ベック	smooth side	sec	-	4.6	4.7	-	4.8	3.4
坪滑度	Smoothness rough side		-	3.9	4.1	-	4.8	3.0

※ 製紙に関する古代技術の研究「Ⅱ」保存科学22号

紙を構成する繊維は互いに水素結合しており、紙に水分を与えて叩くことにより、水素結合がさらに進んで繊維間の接着面積が大きくなります。したがって、打紙によって密度の上昇した紙は、水や墨が繊維間を通りにくくなるため、滲みが少なくなるものと考えられます。逆に、乾燥した状態では、いくら叩いても、ロールで平滑にしても、繊維は接近するものの繊維間結合は起こらず、見かけは平滑になりますが墨は滲んでしまいます。麻と楮の混抄紙でも同じ実験を試みましたが、その場合も、打紙によって吸水度は102mmから37mmにまで低くなりますが、ロールで平滑にしたものでは、ほとんど変化が認められませんでした。

# VI. 古寫經料紙の纖維

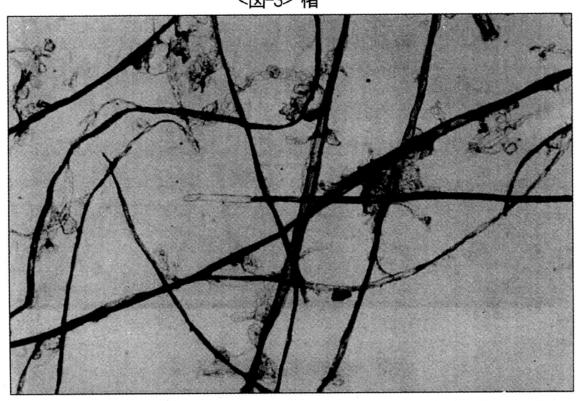
古写経料紙の前に、比較のため現代造っている紙、<図-3>楮の繊維、<図-4> 雁皮紙の繊維、<図-5>みつまたの繊維、<図-6>日本画用の麻紙の繊維をお見せします。麻紙といっても楮主体の紙料に切断した麻(大麻)を配合しているものです。

〈図-7〉は、天平12年(740年)の『光明皇后御願経・四分律蔵経』から採取した繊維です。「古紙の鑑」と云う古い紙の見本帳に添付してあったもので、小さな紙片を測定すると、坪量82.3g/m2で密度は0.82g/cmもありました。麻と雁皮の繊維が見られ、麻の繊維にはいたるところに切断された跡があります。古代の麻紙は『延喜式』の工程表に記されたように、少量の麻を1日かけて臼で搗いたので繊維はフィブリル化しているのです。〈図-8〉 C 染色液で染色して観察すると、麻は赤茶色を呈し、雁皮は薄青色を呈していることで区別することが出来ます。繊維に切断箇所が多数あり、雁皮も含めた繊維約100本の長さの平均は2mm弱で、臼で搗いて叩解されたことを示唆しています。麻80%、雁皮20%程度の配合割合と思われます。

<図-9>は韓国慶州の仏国寺釈迦塔から発見された「無垢浄光大陀羅尼経」の写真です。

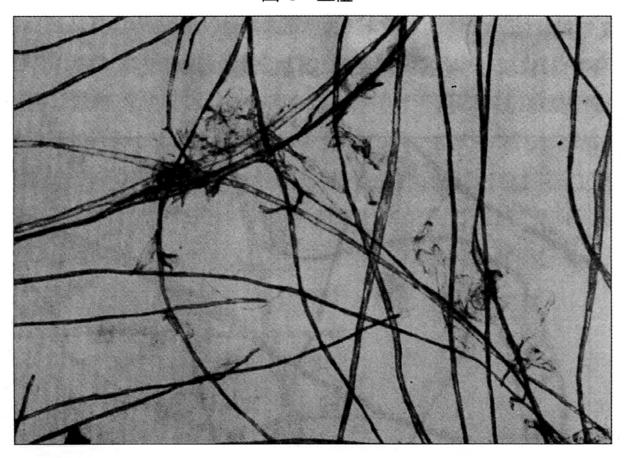
1988年に修理用の補紙を作るために調査した際のものです。

<図-3> 楮

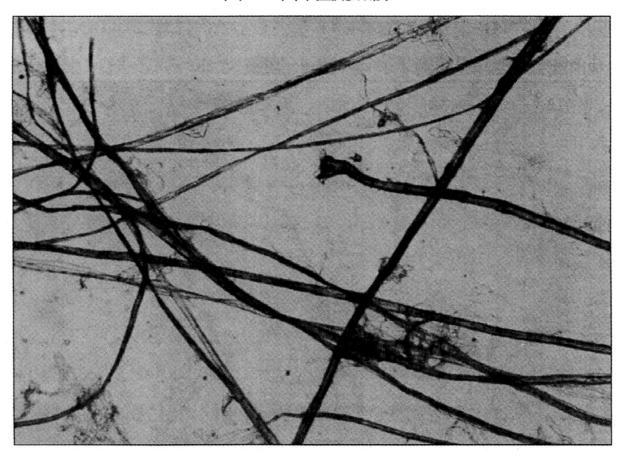


<図-4> 雁皮

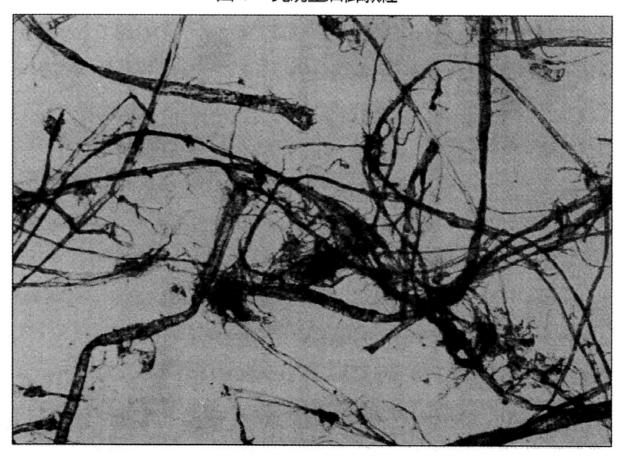
<図-5> 三椏



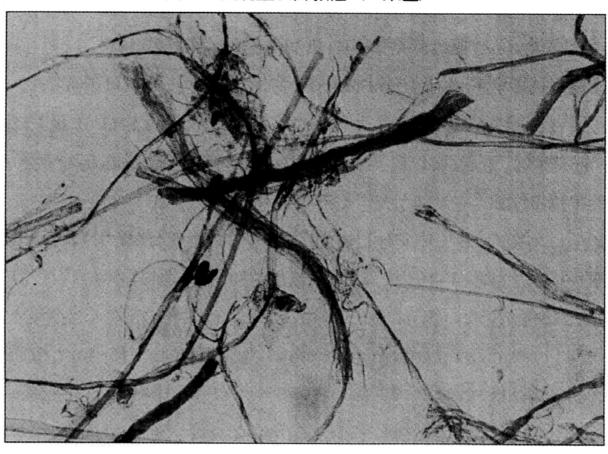
<図-6> 日本画用麻紙



<図-7> 光明皇后御願経



<四-8> 光明皇后御願経 (C染色)



この釈迦塔は、統一新羅時代の35代景徳王の751年に大造営が行われた際、多宝塔とともに建立され、1966年に発見されるまで手つかずの状態であったと伝えられています。「無垢浄光大陀羅尼経」が唐僧弥陀山によって漢訳されたのが704年で、その年に新羅に伝来しているので、製作年代は704年~751年の間と推定されています。

この料紙は黄味を帯びた茶色で、楮の未晒し紙の自然色とは少し違い黄檗で染色しているように思われました。紙表面は滑らかでですが、未離解の小さな繊維束及び刃物で切断されたと思われる断面を持つ繊維束も見られた。透かすと繊維の多く集まった部分と薄くなっている部分があり、薄い紙では厚薄が著しく、紙に触れると腰があり、よく締まっている感じがありました。紙の一部分では繊維が縦に流れていて、現在の手漉き方法に近い方法で漉かれたのではないかと云う意見もありました。

陀羅尼9紙から12紙の重さや厚さから、紙の坪量は82.3g/m²で密度は0.82g/cm²65 . 2g/m²、密度0. 82g/cm³あり、密度は通常造られている手漉き紙の2倍以上ありました。 「 簀の目数16本/3 c m」

顕微鏡により紙片を観察すると、表面には所々に光沢があり、その箇所では繊維が 潰されたようになっていて、紙に強い力が加わっているものと思われます。密度の高さや 光沢などを考えると、紙に黄檗を塗り打紙加工を施した紙と思います。

繊維は楮ですが、本紙より外れたもので劣化しています。本紙は正常です。

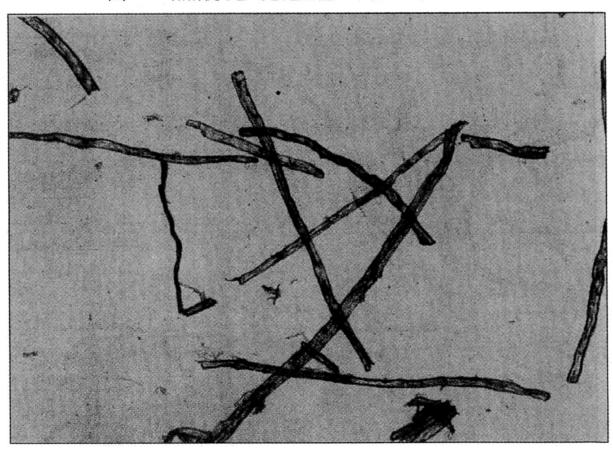
<四-11>は、新羅大方広仏華厳経の写真です。<図-12>は、本紙より外れた紙片の繊維です。華厳経は、縦26 c m横46 c mほどの43紙から成り、全長20mのもので天宝12年(753年)の刊記があります。

紙肌は大変白く透明感があり、表面は滑らかで強い光沢があり、ちりや未離解の繊維束も少なくすばらしい紙です。写経料紙としては、薄い紙にもかかわらず墨の滲みはありません。光沢のない部分は水がしみ込んだと思われ、その部分では墨字が薄くなっています。 透かすと大まかな地合むらがあるものの全体的にバランスがとれており、紙に触れるとパリパリして、締まって密度の高い紙のように思えました。 華厳経22紙~26紙の計測で紙の坪量は 32.0g/m²、密度0.64g/cm² で密度は通常造られている手漉き紙よりかなり高く、何らかの加工が施されているものと思われます。「簀の目数20本/3cm」

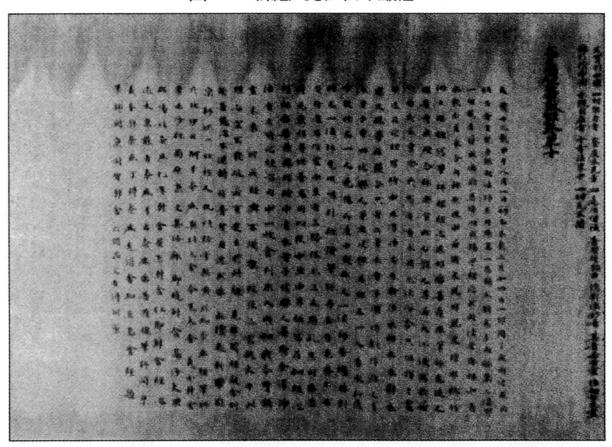
<図-9> 無垢浄光大陀羅尼経



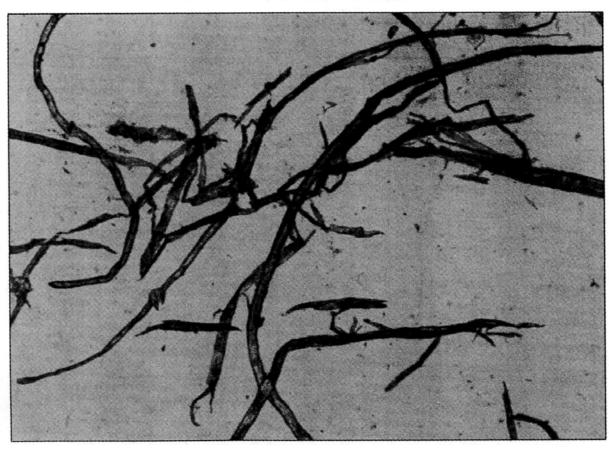
<図-10> 無垢浄光大陀羅尼経の本紙より外れた繊維



<図-11> 新羅大方広仏華厳経



<図-12> 新羅大方広仏華厳経



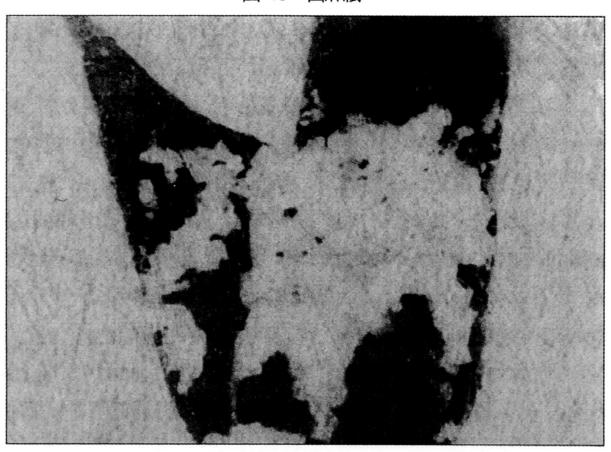
水がしみ込んだ部分では墨が紙の中に侵入せず剥がれ落ちています。打紙を行っても墨は紙の中に侵入するので、紙の表面に墨の侵入を妨げる滲み止め剤を塗り、打紙、瑩紙(磨く)等の加工が行われています。

唐代写経紙には、料紙の加工方法として、蠟を加えて加工した「硬黄紙」や「白蠟紙」がありました。この紙の質は堅く、光って光沢があり、紙魚や水を防ぎ、手で触ると澄んだ音がして上等の紙のようでした。その製法は、紙を熱い熨斗の上に置き、紙を温めながら、表面に木蠟を均一に塗って磨く方法です。しかし、このように加工した紙は、筆が滑り易く墨が紙の上に載らなくなり、必ず皀莢(さいかち)の水で墨を磨ってはじめて墨を下ろすことができるとあります。皀莢の実は界面活性剤の働きをするので、すりつぶして墨に混ぜると木蠟で表面を加工した紙にも字を書くことができるようになります。

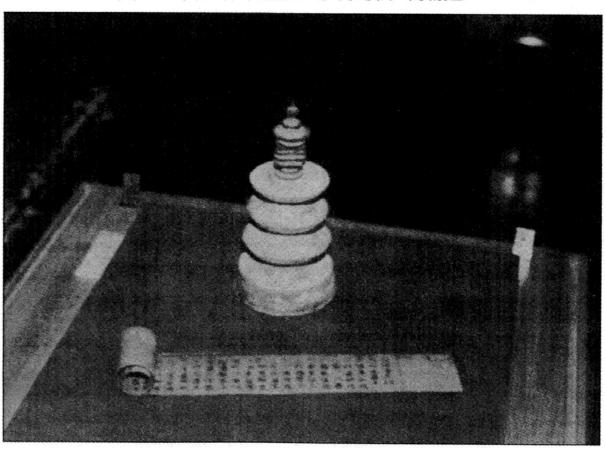
紙への侵入を防ぐものは、蠟でなくても、他の滲み止め剤的な性質を持つものであれば可能なので、この料紙が蠟を塗った紙であるとは断言できません。この料紙は、原料の楮皮作りから熟紙にするための加工まで一貫して入念に造られています。「宋史」には「高麗に白硾紙を産す」、鶏林志」には「高麗の楮紙光白愛すべし、白硾紙と号す」と見えます。白硾紙とは白くて光沢があり、滑らかで砧打ち(打紙)した紙のようです。技術の高さから、この料紙は新羅の有名紙の白硾紙ではないかと想像されます。

〈図-13〉は日本の鎌倉時代(1200年頃)の白麻紙(金剛寿命院陀羅尼経)の表面です。華厳経より450年ほど新しい紙ですが、同じように墨が無くなっています。 墨が全く紙に浸透していないため、墨の接着剤の膠が劣化したために、墨に亀裂が入り剥落しています。また、白麻紙と名前が付いていますが繊維は楮です。参考までに載せました。〈図-14〉は百万塔と内部に納められていた「百万塔陀羅尼」です。天平宝字8年(764年)恵美押勝の乱が平定したので、称徳天皇の発願に基づいて、木製の三重の小塔百万基を造らせ、神護景雲4年(770年)に完成しました。この小塔の中心をくりぬき一塔毎に、根本、相輪、自心、六度の4種の無垢浄光陀羅尼の摺本中の一種を納め、九輪の下端を押し込んでいます。これを奈良、大和、摂津、近江の十大寺に十万基ずつ分置したが、九大寺が焼失したため、現存するものは法隆寺所伝のものを残すだけのようです。

<図-13> 白麻紙



<図-14> 百万塔と陀羅尼 (伊野町紙の博物館)



<表-9>は百万塔陀羅尼の簀の目数と編み糸間隔を調べたものです。

	簀の目数 本数 / 3cm	編み系間隔 cm	一紙の寸法 縦cm × 横cm
自心印陀羅尼	16	2.3	5.8 × 46.0
自心印陀羅尼	21	2.7	5.6 × 46.0
自心印陀羅尼	25	3.0	5.8 × 43.3
自心印陀羅尼	30	2.0	$5.6 \times 46.3$
自心印陀羅尼 ※	30	1.7-2.3	$5.6 \times 47.7$
根本陀羅尼	22	2.7	5.3 × 55.4
根本陀羅尼	32	2.1	5.9 × 55.4

<表-9> 百万塔陀羅尼経

※ 関義城著「手漉き紙史の研究」から

24

相輪陀羅尼

※ 伊野町紙の博物館所蔵

1.8

 $5.6 \times 40.6$ 

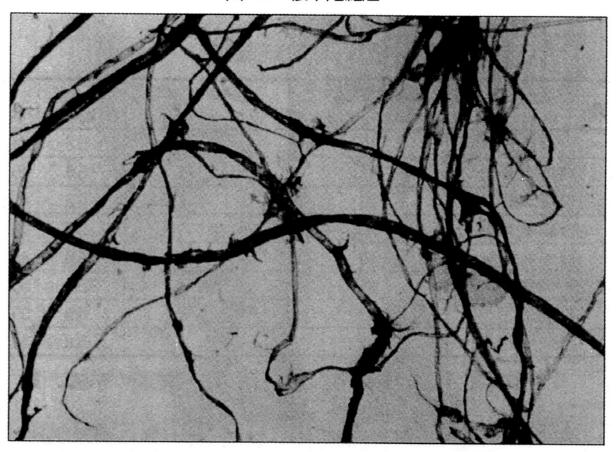
百万塔陀羅尼の簣目の本数は16~32本/3 c m程で、簣目の粗いものは萱簀ですが、細かいものは竹簀のようです。自心印の紙でも16本~30本まであり、数カ所の紙漉所の紙を使用していることがうかがえます。編み糸間隔は1.7~3.0 c mで一つの陀羅尼経でも1.7~2.3 c mと現代の簀のように一定していません。また、紙の量が多いので、韓国からの輸入紙なども使われているのではないかという意見もあります。

4種類からなる『百万塔陀羅尼経』の繊維を各2点ずつ調査しました。

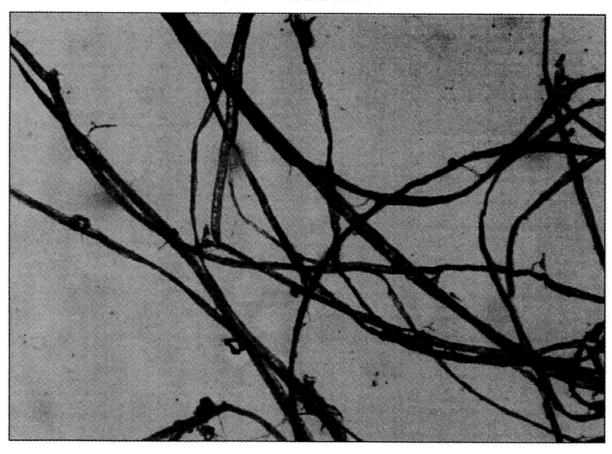
〈図-15〉はそのなかの『根本陀羅尼』で、黒く見える繊維は楮、透明感のある繊維は雁皮です。〈図-16〉も『百万塔陀羅尼(相輪)』の繊維ですが、楮繊維のみです。4種類の写経を2点ずつ計8点調べました。楮に雁皮を配合した紙は、根本、六度一つずつの2点のみで、それ以外の料紙は楮のみでつくられていました。おなじ陀羅尼経でも、楮単独のものと楮に雁皮を配合した紙を使用していました。沢山の紙を使用していますので、まだ他の植物繊維を使用した紙もあると思います。

<図-17>は、中聖武あるいは荼毘紙と呼ばれる紙の繊維です。紙の表面に小さな 黒い点々が見えるので、荼毘に付した灰を見るような感じがするというのでこのような名 が付いたようです。100%真弓「まゆみ」の繊維でつくられた料紙です。

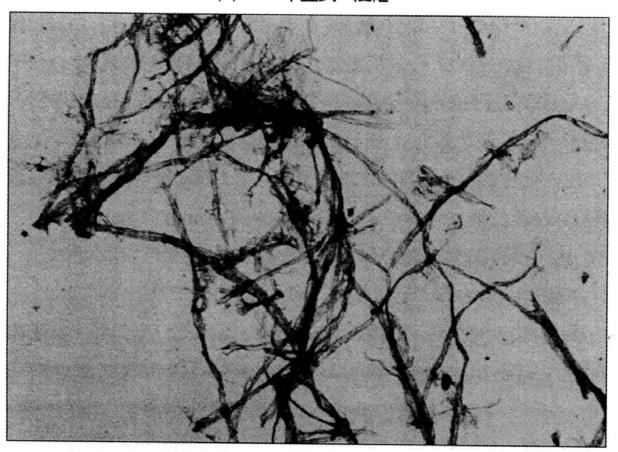
<図-15> 根本陀羅尼



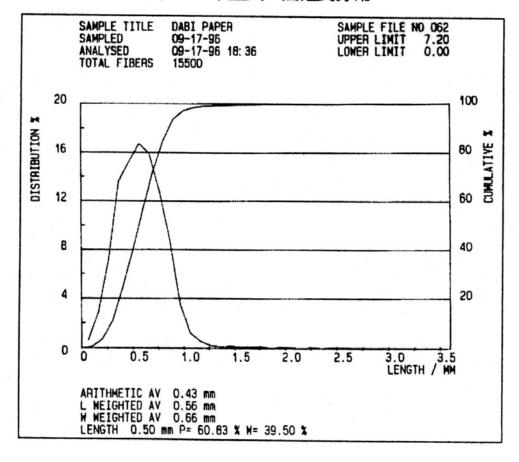
<図-16> 相輪陀羅尼



# <図-17> 中聖武の繊維



<図-18> 中聖武の繊維長分布



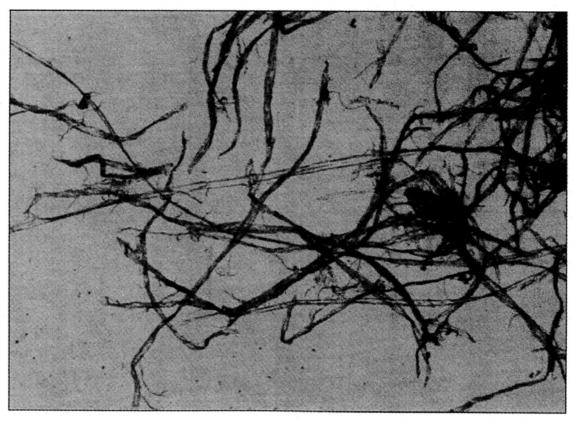
真弓紙は天平感宝元年 (749年) に「更別真弓紙十三張」と初めて正倉院文書 に登場します。その後、何回か登場しますが天平宝字二年 (758年) に「真弓紙」とあるのを最後に終わっています。真弓紙は天平時代の9年間だけに漉かれた紙と思われます。真弓紙は、真弓100%の他、雁皮を配合した紙や楮を配合した紙などもあります。

繊維長測定装置で測定した繊維長を<図18>に示します。この装置では、7.2mm 以下の短い繊維であれば、1秒間に約100本計測することが可能で、グラフは真弓の 繊維15,500本を計測した結果です。平均繊維長は0.56mmでした。

<図-19>も天平時代の荼毘紙の一種で、紙は黄檗で染色されています。

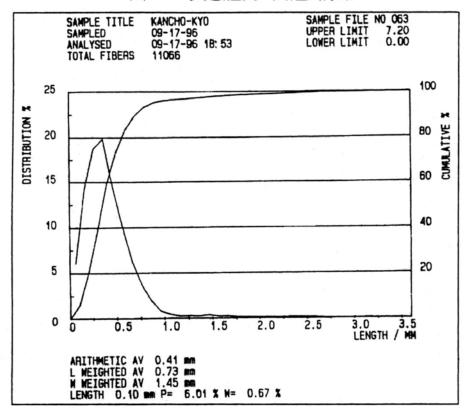
真弓の繊維に雁皮が約25%くらい配合されているものです。

この真弓、雁皮の混合紙の繊維長を11,000本計測したところでは、平均繊維長は0.73mmでした〈図-20〉。雁皮の繊維は真弓よりも長く切断されていて、グラフの裾が長さ方向に延びているのは、雁皮の繊維が原因であると考えられます。真弓の繊維のみの平均が0.56mmですから、雁皮の配合によって平均が少し長くなったわけです。



<図-19> 荼毘紙の一種(真弓に雁皮を25%程度配合)

<図-20> 真弓雁皮の繊維長分布



<図-21>は真弓に楮の長い繊維が配合されている和紙で、平安後期の文書です。

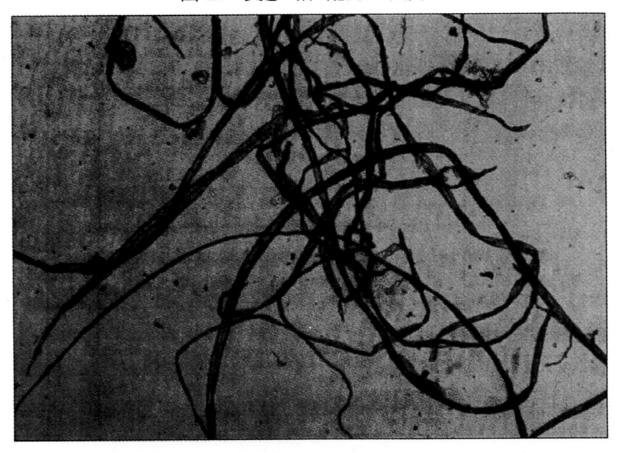
約11,500本の繊維長の平均は0.99mmでした。やはり楮繊維の影響が見られ、長くなっています。この文書は、祖先に優秀な人がいると、その人にあやかりたいため写経や文書などを後の時代の者たちが新しい原料を加えて漉き返し、写経や文書などに使用する習わしがあったようで、このような使われ方をした紙だと考えられます。

また、一説に荼毘紙は香木を擦っていれているのではないかという説があります。しかし、 観察した限りでは、香木は(木質部)認められませんでした。〈図-22〉に樹皮の断面を 示しますが、樹皮に細胞群が見られます。そのような細胞の集団や表皮の取り残しが荼 毘紙のもつざらざら感につながっているようです。この紙は、大変短い繊維を使用している例です。

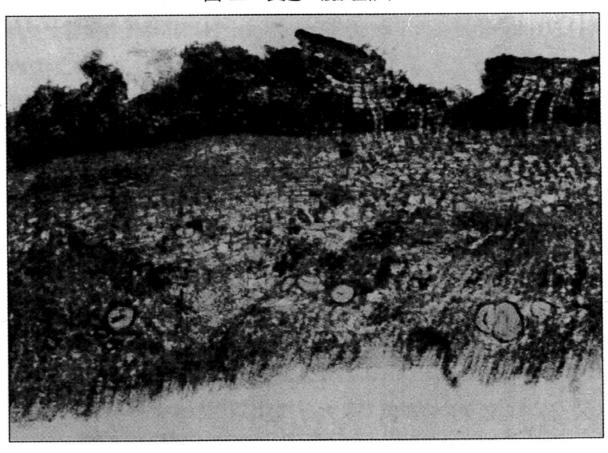
<図-23>は、大般若経「天平2年」で天平経といわれる写経料紙の繊維写真です。

<図-24>は、藍染めの紺紙で東大寺二月堂焼経といわれる料紙で奈良時代のです。

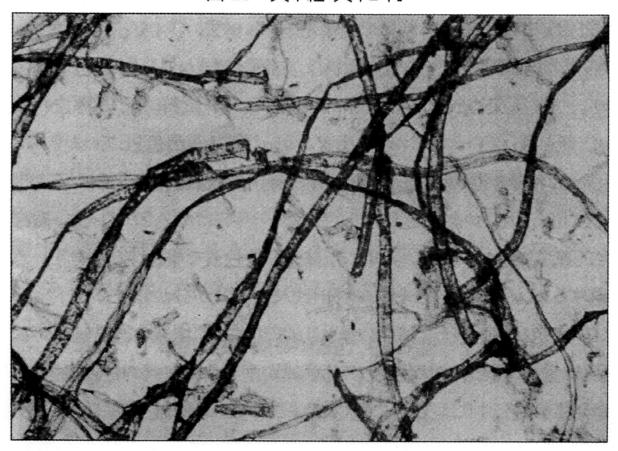
<図-21> 真弓に楮を配合した文書



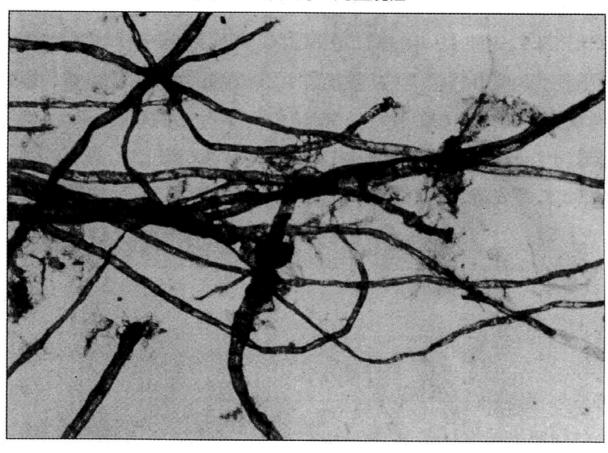
<図-22> 真弓の樹皮断面



<図-23> 天平経「天平2年」



<図-24> 東大寺二月堂焼経



天平経も、二月堂焼経も繊維を切断したと思われる切断面が多く観察されます。 <図-25>は平安時代の料紙で萌黄色をしています。

この紙の地に使用している雁皮紙料は、未晒しのままか、もしくは黄色で薄く染色しています。一方、藍染めをした楮紙を細かく切断して、再び紙料にもどし、雁皮の紙料に配合して、紙を漉いています。このため出来あがった紙は萌黄色をしています。このように、藍染めした楮紙を短く切断し、他の紙料に配合して色紙を作る手法は、奈良時代にもしばしば用いられています。藍染めした楮繊維の中には染色されていない繊維もありますので、紙で染色したことがわかります。また、C染色液で染色すると、青黒い点々を多く観察することが出来るので米糊※を配合していることが分かります。

これらの色は、藍染をした楮紙の量を目的の色により、増減の調節をしているようです。 実際に、拡大すると雁皮に藍染めの楮繊維が配合されているのが観察されます(<図-25>)。楮繊維の中には、藍色に全く染色されていない繊維も観察されるので、紙料の 状態で染色したのではなく、紙の状態で染色していることが分かります。約11,700本の 繊維長の平均は1.01mmでした(<図-26>)。

紙漉を行う場合、短かい繊維のほうが水の中では分散しやすく地合の良い紙を作る ことが出来ます。逆に、長い繊維ほど分散しにくいため、地合いも愕いものとなります。

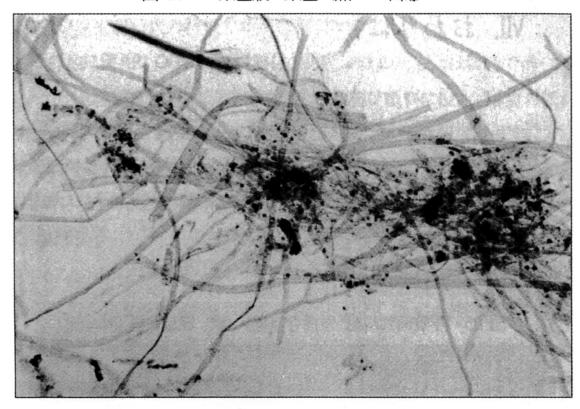
奈良時代に使用された真弓の繊維長は0.5~0.6mmなので、ため漉き用の紙料としては漉きやすく、地合も整いされいになりますが、平均繊維長が8~9mmと長い楮の繊維は、そのまま使用すると、簀からの水もれが早すぎて漉きにくく、地合いも大変愕い紙となります。平安時代の料紙に短く切断した繊維を使用しているのを観察しますが、粘剤を使わない、ため漉きによる紙づくりをするためであったと解釈してよいと思われます。

# Ⅷ. おわりに

延喜式の造紙方法、熟紙にするための打紙の方法、古代の紙及び顕微鏡による 繊維の観察などについて検討をしました。この結果、繊維は短く切断されたり、短い繊維 を使用したり、異種原料を配合したりして紙造りが行われていました。写経料紙に使われ ている紙は、熟紙にするために必ず打紙加工などを施していました。

<図-25> 平安時代料紙「泉福寺焼経」(濃い繊維が藍染め繊維)

<図-26> C染色液で染色(点々は米糊)



また、文献に記述されている真弓紙は、何の用紙として使われているか分かりませんでしたが、実際に中聖武などの写経料紙に使用されていたことや、白麻紙が楮で造られていたのには驚きました。

延喜式の造紙方法には、粘剤に関する記述が無いからといって、全国同じよう抄紙 粘剤を使用せず、繊維を切断して、ため漉きばかりで紙造りを行っていたとは、とても考え られません。古代の紙の中には、繊維が長いにもかかわらず地合の良いものがあり、「ト ロロアオイ」などの粘剤を使用して溜め漉きを行ったと思われるものや、繊維の流れ方向 で流し漉きで造られているような紙も見うけられるからです。

今回紹介したようなものは極一部で、他にもさまざまな料紙があります。原料の造り方、 染色方法、漉き方、熟紙にするための方法など様々な工夫がされています。

非破壊で紙に関する情報を得ると良いですが、現在ではまだ不十分で、正確には 修理の際に、継ぎ紙の部分等から微量な繊維を採取して、検鏡を行うことが必要です。 これにより、繊維の種類や長さ、原料処理の状態、、填料の有無など、料紙造りのさま ざまな情報を知ることができ、修復の際などに大いに役立つものと思います。 文化財や文化財の修復に関心がたかまり、この分野の研究や修復技術が益々が 発展されますようにきたいします。

# <引用文獻>

潘 吉星 「中国製紙技術史」 1980年 平凡社

関 義城 「古紙の鑑」 昭和52年 木耳社

関 義城 「手漉き紙史の研究」 昭和51年 木耳社

寿岳文章 「日本の紙」 昭和44年 吉川弘文館

大川昭典、増田勝彦「製紙に関する古代技術の研究 I」昭和56年、保存科学22号 増田勝彦、大川昭典「製紙に関する古代技術の研究 II. 打紙に関する研究」保存 科学24号

大川昭典、増田勝彦「製紙に関する古代技術の研究 Ⅲ」昭和60年 保存科学 26号

久米康生 「和紙文化誌」 1990年 毎日コミニュケーションズ

# <付錄>

※ 米糊 (こめのり)

: 白米を一晩水に浸け、柔らかくなったものを石臼で細かく摺りつぶしたもの。

- ※ 生紙. 熟紙 (きがみ. じゅくし) : 日本では、楮の原料だけで漉いた紙のこと でが、中国では加工しない紙を意味し、打紙などの加工した紙を熟紙とい う。今回は中国の解釈です。
- ※ 料紙. 色々な目的の用に供する紙、用紙のこと。詠草料紙. 写経料紙などともいうが、一般には平常文字を書くのに用いる紙を指す。
- ※ 坪量 (つぼりょう)

1mi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尺で何匁の紙と表示し、 取引がおこなわれています。

# ※ 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。

密度D 
$$(g/cm')$$
  $W$  ここで  $W: 坪量(g/m')$   $T : 厚き(mm)$ 

# ※ 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 裂断長の計算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。

裂斷長(km) = 
$$\frac{ 引張强さ}{ B \times W} \times 1000$$
 ここで W:試験片坪量(g/m²) B:試験片の幅(mm)

# ※ 平滑度 (へいかつど)

ベック平滑度は紙表面の平らさの程度を表します。

紙と標準面との間を、規定の圧力下で、10mlの空気が通過するために要する時間(秒)です。数値の多いほど平らなことを表しています。

奈良時代 710~ 794 平安時代 794~ 1192 鎌倉時代 1192~

原料繊維形態

	繊維長(mm)	平均	繊維幅(μm)
著	6 - 21	9.4	10 - 30
三椏	3 - 5	3.5	10 - 30
雁皮	3 - 5	3.2	10 - 30
稲わら	0.5 - 2	1.5	10 - 20
大麻	6.5 - 37.2	14.0	15 - 46
苧麻	130 - 250	_	40 - 90

(研究所時報別冊、非木材パルプ特集、印刷局研究所、昭和51年8月、より抜粋)

## 3.5 藩札料紙について

## (受託研究報告 第69号)

## 増田 勝彦・大川 昭典\*1・稲葉 政満\*2

#### はじめに

日本銀行貨幣博物館に、所蔵されている藩札を調査して、およその紙質の傾向を知ることが出来た。その要約を報告する。

## 1. 藩札料紙の調査結果

## 1-1. 藩札料紙調査の目的と調査項目

今回、貨幣博物館の豊富な藩札コレクションの料紙調査によって、藩札料紙の特殊性が明らか になることを期待した。

藩札料紙の縦横寸法,厚さ,重量,は貨幣博物館内で測定し,密度はこれらの値から算出した。 繊維採取により,繊維種類,配合比,填料の有無の項目を調査した。透過光により,紙の地合(厚 さや繊維分散のムラなど)を観察しようとしたが、料紙が厚く透過光が十分に得られないので, 中止した。

### 1-2. 藩札の特長

## A、繊維分析から見えた特徴

巻末の調査結果データを見ていただければ判る通り(付録-2),フィブリル化を受けた繊維が混じっている藩札が殆どで有った。江戸時代の和紙では、フィブリル化を受けた繊維は極めて珍しいので、藩札料紙の製造に特殊な工程が用いられていたのだろうか、という疑問が得られる。

フィブリル化とは、繊維を構成しているフィブリルが、機械的な衝撃によって繊維の外へはみ出したり、繊維内部で揉みほぐされて繊維が柔軟になる事を言い、比較的硬い木材パルプを原料とする工業製紙では、紙の強度を引き出すための重要な工程である。紙の歴史からは、奈良時代の麻紙、穀紙などでは繊維のフィブリル化が見られるが、江戸時代の紙では観察されていない。

また,江戸時代の技術を受け継いでいる現代の手漉き和紙では,繊維のフィブリル化は行われていない。楮,三椏,雁皮の3種の繊維は,大変に柔軟で繊維同士の密着性がよく,叩解によるフィブリル化をしなくても,強度のある紙を形成することが出来るからであろう。

#### B. 厚さ・密度から見た特徴

特殊性を見るために、藩札発行当時の一般的な和紙の物性として、明治時代に在日イギリス公 使パークスにより収集された和紙コレクションの調査結果、昭和 40 年代の和紙の測定値、古写経 断簡の測定値を利用して比較した。

а.	今回調査した 42 点の藩札料紙,	1
b.	平安・鎌倉・室町時代を中心とした古写経断簡	2
С.	昭和 40 年代の手漉き和紙	3
d.	明治初期に収集された和紙	4

\*1 高知県立紙産業技術センター \*2 東京芸術大学大学院美術研究科文化財保存学専攻

厚さと密度をそれぞれX軸とY軸にとって、分布図を描くと、それぞれの特徴が現れる。

c. 昭和 40 年頃収集した和紙の厚さは、ほぼ 0.4 mm 付近に集中しており、密度は 0.2 弱に近い。しかし、b. 古写経料紙は、密度の中央値が 0.4 付近と高いのに、厚さのそれが 0.1 付近であり、打紙加工によって打ち締められた可能性を示唆している。 d. 明治初期にパークスによって収集され現在はビクトリア・アルバート博物館に所蔵されている和紙が、時代的に藩札と最も近いと言えるが、厚い紙は少なく、粘土を混入した結果極めて密度の高い紙が見られる。

しかし、a. 藩札料紙は、密度は0.5を中心に、厚さは0.4 mm に中心があるとは言え、全体がかなり広く分布している。他の3種のグループの分布の形態に較べてバラツキが大きいことが特徴と言えよう。用途によって、利用された和紙の厚さと密度の分布が異なり、それは、形状や物性に影響を与えている。藩札料紙も流通を意識した技術の選別が行われている訳であり、その事情が藩や地域で異なる結果、かなりバラバラな分布となったのであろう。

### 1-3. 藩札と原料植物

藩札を発行した藩内から産出する紙の状況を文献で見ると、藩札料紙の物性と必ずしも一致しない場合が有って、その場合には、特殊な料紙を特別に漉かせたか、藩外から藩札料紙を買い入れたか、の可能性が考えられる。

「秋田藩金一朱(慶応元年(1685)発行)茶色」は分析の結果,雁皮繊維100%と填料が認められるが、秋田で雁皮が収穫できたのであろうか。

岡本省吾著「日本樹木図鑑」保育社,昭和35年,によれば,ガンピ属 Diplomorpha (牧野は Wikstoremia とする)は,約20種が有り,アジア東部や南部に分布するが,日本国内で確認されている下記の種は,いずれも,関東以西に分布している。

シャクナンガンピ Diplomorpha Kudoi は九州屋久島, ツチビノキ Diplomorpha capitellata は 九州日向, ガンピ Diplomorpha sikokiana は, 本州東海道以西, 四国, 九州, コガンピ Diplomorpha Ganpi は, 本州関東以西, 四国, 九州, サクラガンピ (ミヤマコガンピ) Diplomorpha pauciflora は, 本州神奈川, 静岡県, シマサクラガンピ Diplomorpha yakusimennsis は, 九州, 大分, 宮崎, 鹿児島屋久島まで, ミヤマガンピ Diplomorpha albiflora は, 本州 奈良大台ケ原, 四国, 九州, キガンピ Diplomorpha trichotoma 本州, 近畿以西, 四国, 九州, 朝鮮南部, タカクマキガンピ Deplomorpha var. ohsumiensis は, 九州南部。

栽培種であれば、野生の分布との地域差が出てもやむを得ないが、雁皮は、現在に至るまで、 経済的に見合う栽培には成功しておらず、全て野生の雁皮を野山に求めて、現場で剝皮している。

また、ガンピ属と同じジンチョウゲ科に属している、オニシバリ (ナツボウズ) Daphne pseudo - mezereum の繊維が、雁皮紙と称される紙から分析されている。(宍倉氏、特種製紙株式会社研究所) その樹形、葉の形は、雁皮より三椏に近く、繊維形状は、極めて三椏に近い。しかし、紙は雁皮紙によく似ている。その生育分布は上記文献によれば、本州、四国、九州とされるので、秋田地域でも、オニシバリを使って紙を造った可能性は大いにある。

しかし、「牧野植物大図鑑」では、オニシバリの分布を本州福島以南・四国・九州とし、「日本の野生植物」では、「本州(関東南部・東海地方東部・近畿北部)・九州(中部)の各地を中心に分布し、福島・石川・徳島各県と朝鮮済州島にもわずかに自生する。」と記す。

さらに、青森県下で、オニシバリと同属のカラスシキミを「きがんぴ」と呼称していたとの記述があり、雁皮紙様の紙を漉いていた可能性がある。

今回分析をした藩札料紙は、肉眼による紙表面の観察からではなく、繊維形状と試薬による呈 色から雁皮繊維とされるので、この藩札料紙または、原料繊維は雁皮であり、他地域から移入さ

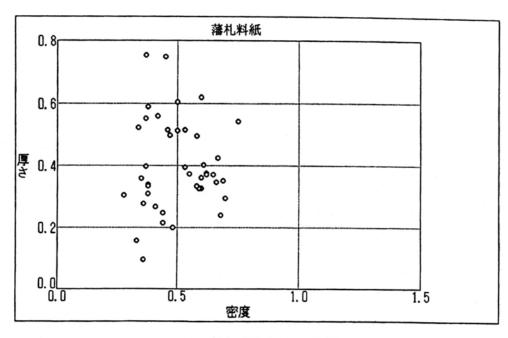


図1. 藩札料紙の厚さ・密度

今回の調査で得た、藩札42点の測定値を使用した。

Fig. 1 Scatter diagram thickness/density, Hansatsu paper money

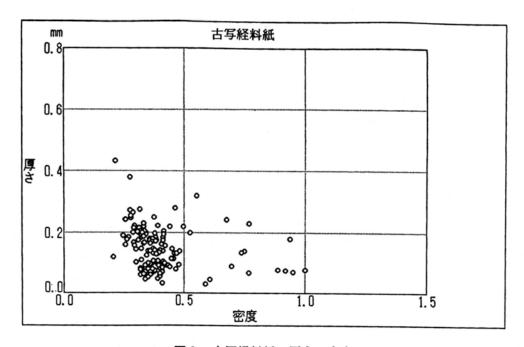


図2. 古写経料紙の厚さ・密度

東京国立文化財研究所が所蔵する,平安~室町時代を中心とする古写経断簡の測定値を使用した。 Fig. 2 Scatter diagram thickness/density, sutra's paper from 11th to 19th century

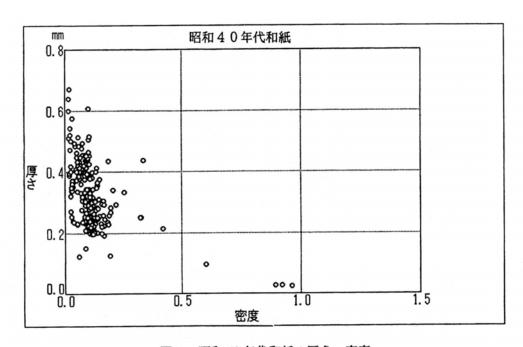


図3. 昭和40年代和紙の厚さ・密度 加藤清治著「和紙」から、測定結果を使用した。 Fig. 3 Scatter diagram thickness/density, papers of 1960s

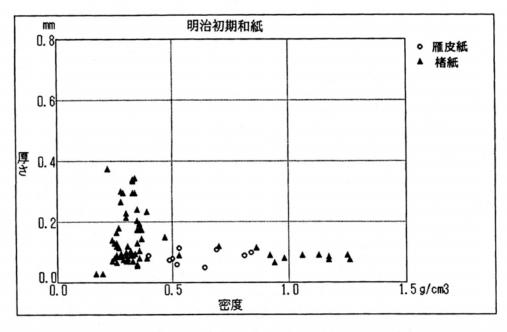


図4. 明治初期和紙の厚さ・密度

ビクトリア・アルバート博物館所蔵,パークス収集和紙コレクション繊維の判明しているもの について,楮と雁皮の紙の測定値を使用した。稲葉,小宮氏の測定値による。

Fig. 4 Scatter diagram thickness/density, papers from 19th century

れたと解釈して良いのではないか。

そうすると、雁皮を原料として購入したか、料紙を購入して藩内で印刷したかは、秋田藩文書 の買い入れ帳簿などに記載が見られるはずである。

## 1-4. 料紙の着色

## A. 藍

No.3 大和柳生藩銀 3 匁藩札のような、紙面が藍色の料紙では、藍色繊維を配合して、青色を出している。着色繊維の配合による呈色の方が、濃度調整と均一な着色が容易である。料紙を直接染色する時の紙表面の荒れを回避できる。また、繊維の染色法については、繊維を直接藍瓶に投入すると、均一に空気に曝す事がより困難となり、水洗時、乾燥時にも困難な点がある。布を染めるのと同様な方法で紙を染める方が容易で、経済的である。すると、紙を藍染めして、その繊維を離解し、未染の繊維に混入して、色を得る方法が、技術的に最も安定した方法となる。しかし、伝聞では、土佐の七色紙の藍色は、藍瓶にザルをいれて繊維の状態で染めるとも、云われている。

紙の状態で染めたか、繊維状態で染めたかの判断は、試料の繊維の内濃い藍色や薄い藍色に染まった繊維が混在している場合に、紙で染めたと判断している。紙表面の繊維に較べて、紙内部の繊維がどうしても薄く染まる傾向が実験でも確認されている。

#### B. 弁柄

弁柄は5%程度の配合で,呈色を得られるが,No.27秋田藩金2朱札から採取した繊維試料を顕 微鏡で見た様子では,5%以上の弁柄を配合している様に見え,藩札料紙での弁柄配合が色を付 けるためだけではないような印象を受けるが,その原因は不明である。

#### 1-5. 文献記述との比較

藩札料紙の測定結果から、藩札発行地域と料紙生産地域の関係を見ることを目的として、料紙調査結果の整理を試みた。料紙生産地域を示す資料として、木村青竹編「新撰紙鑑」安政6年(以下 \*紙鑑″と記述)、と尾崎富五郎編「諸国紙名録」、錦誠堂明治10年(以下 \*紙名録″と記述)の記述を利用した。

パークスの報告書には、「金札又は銀行券用紙は主として摂津の名塩と越前で造られる、これらの紙類は主に上記地方で製造されるが、又他の地方でも造られている。」との記述があり、藩札料紙が限られた地域で生産され移出された事を示唆している。

文献に記載される紙の内,藩札に利用できると推測する紙を拾い出し、調査結果と比較した。 藩札を発行した地域から産出する紙と、必ずしも調査した藩札料紙の物性と一致しない場合が有り、その場合、特殊な料紙を特別に漉かせたか、藩外から藩札料紙を買い入れたか、の可能性が考えられる。そのような、可能性を検討する資料として、日本各地で産出する紙の種類を列挙している上記2点の文献を利用した。

「紙鑑|と「紙名録|に現れる記述との比較検討の結果は次の通りである。

大洲藩藩札は、文献に現れる紙名と、藩札料紙の性状とは、合っている。福井藩では、各種の紙を漉いており藩札料紙製造に対応出来ていると見える。その他、鳥取藩、金沢藩、安中藩、松代藩、長府藩、熊本藩、水戸藩、仙台藩などでは、発行されている藩札料紙と同様な厚さの紙の産出が予想できるので、藩内で料紙を製造したとして良いであろう。

和歌山藩の場合は,藩札が薄いのは,文献に出ている通り,薄い紙しか産出していないためか

と想像される。尼崎藩の藩札は泥入りであり、文献にも特徴的な泥入り紙の産出が記されている。 しかし、松江藩の藩札については、文献に厚紙らしい紙が見当たらず、特別に漉かせた物か、 他所から移入したかの疑問がある。

また、秋田藩は、雁皮の生育地域ではないので、他地域から移入したものと思われる。岡藩で は,藩札に認められる雁皮紙の記載がない。他地域から移入した可能性が考えられる。 (付録-1参照)

## 2. 試作による藩札料紙技術の検討

### 2-1. 雁皮と楮の混抄率による影響

藩札の密度が、雁皮混入率を推測する手掛かりとなる事を期待して、種々の雁皮楮配合率の紙 を造って、その密度を検討した。楮の配合が高いと、密度が低く、雁皮の比率が高まるに連れて、 密度が高くなる傾向は、試抄紙で顕著であるが、藩札料紙では、粘土混入の要因も加わり、密度 が高いからと言って, 雁皮比率が高いとは言えなかった。

雁皮 100% 試抄紙の密度は, 0.68, 0.72, 0.74 だが, 藩札料紙の内, 雁皮 100% 藩札料紙ながら 密度が低い料紙があるのは、長年の使用によって表面の凹凸が増え厚さの計測が大きめに出るこ とも原因の一つである。

表1. 雁皮・楮混抄率と密度 Tbl. 1 Gampi/Kozo mixture rate and density of the paper

試料番号	雁皮:楮	坪量	厚さ	密度
	gampi:kozo	g/m²	mm	g/cm³
1 - 1	10:0	121	.177	0.68
- 2		260	.362	0.72
2 - 1	8:2	128	.219	0.58
- 2		262	.447	0.59
3 - 1 - 2	6:4	128 253	.248	0.52 0.52
4 - 1 - 2	4:6	129 255	.276 .532	0.47
5 - 1 - 2	2:8	133 253	.305 .553	0.44
6 - 1	0:10	145	.326	0.44
- 2		259	.611	0.42

## 2-2. 椿葉による押擦の効果と藩札料紙

乾燥時に,椿の葉で紙表面を擦るのは,表面を滑らかにし,密度を上げるだけでなく,乾燥板 からの剝離を防止することが目的で、現在の手漉き和紙でも行われている工程である。藩札でも、 その様な工程が行われた可能性があるので、雁皮・楮混抄の乾燥時に、椿の葉で擦り、変化を調 査した。

表1に示している紙に比較して、厚さが厚いことが原因と思われるが、密度の向上はあまり顕著ではなかった。

表2. 椿葉による押擦の効果

Tbl. 2 Density influenced by rubbing with Cameria leaf

雁皮・楮 混抄率	rubb	椿葉 ed with	押擦 cameria	leaf	押擦なし not rubbed						
gampi/	試料	坪量	厚さ	密度	試料	坪量	厚さ	密度			
kozo	番号	g/m²	mm	g/cm³	番号	g/m²	mm	g/cm³			
10: 0	1 - a 2 - a 3 - a 4 - a 5 - a 6 - a	260	0.362	0.72	1 - b	121	0.177	0.68			
8: 2		262	0.447	0.59	2 - b	128	0.219	0.58			
6: 4		253	0.486	0.52	3 - b	128	0.248	0.52			
4: 6		255	0.532	0.48	4 - b	129	0.276	0.47			
2: 8		253	0.553	0.46	5 - b	133	0.305	0.44			
0:10		259	0.611	0.42	6 - b	145	0.326	0.44			

## 2-3. タルク添加による物性値変化と藩札料紙

粘土粉末を漉き込んだ紙は、藩札料紙の8点に確認されている。そのうち7点が雁皮で、あとの1点が雁皮対楮9対1の混抄紙であった。楮紙には粘土が確認されていない。

粘土粉末がどの程度紙の密度に影響を与えるかを、試験抄紙によって、確認した。粘土の主要成分である、カオリナイトの比重は、2.6-2.63 なので、代替として、比重 2.7-2.8 のタルクを使用した。

結果としては、配合率を多くして厚い紙を漉いても、混入による密度の向上は、予想したほど ではなかった。

その結果は、粘土を混入している藩札料紙の密度と良く符合している。即ち、密度は 0.58-0.75 であり、殆どが、雁皮 100%試抄紙の密度 0.74 を下回っていた程度であった。

表3. タルク混入による密度への影響

Tbl. 3 density influenced by adding talc

試料番号	対雁皮重量% talc/gampi%	坪量 g/m²	厚さ mm	密度 g/cm²
C-1	0	61.8	0.084	0.74
C-2	20	68.2	0.096	0.71
C-3	40	76.2	0.111	0.69
C-4	60	91.7	0.135	0.67
C-5	80	96.5	0.144	0.67
C-6	100	94.6	0.136	0.70
C-7	150	22.0	0.175	0.70

厚さと密度に注目した,グループとしての藩札料紙は,密度が0.5を中心に分布するものの,厚さが0.4 mm に中心があり,全体に和紙の厚さと密度のバラツキが大きく,かつ他の3種の分布箇所と離れて分布しているところが特徴である。

繊維としての特徴は、繊維のフィブリル化が観察されている点であり、現在まで江戸時代の紙の分析例からは、藩札以外の繊維でフィブリル化が観察された例はない。著者等の実験では、繊維のフィブリル化には、臼で繊維を突く工程が必要であると考えているが、その他にもフィブリル化の方法があるのであろうか。

粘土を混入しているのは殆どが雁皮紙で有った。

本受託研究における繊維種類と塡料の調査は、大川氏が担当し、その他物性値測定は調査日に 稲葉氏が担当した。それぞれの結果を、増田がまとめた。

また、貨幣博の山岡氏には、調査資料の取り扱いの他物性値測定の補充などお世話になりました。感謝いたします。

#### 付録-1 「藩札料紙と文献所出紙名との比較」

\*藩札の測定結果から、密度は、0.2-0.4 を低い、0.4-0.6 を中位、0.6 以上を高いとし、厚さは、0.3 までを薄い、0.3-0.5 mm を中位、0.5 以上を厚いとした。

## A. 大洲藩の藩札

調查番号:6

銀 3 匁 (1746), 坪量 146 g/m², 厚さ 0.399 mm, 密度 0.37 g/cm³密度は低い方だが、厚さは中位の紙を使用している。

紙名録:伊予産 大洲, 字和島, 松山

大洲半紙, 上品, 字和島仙過, 字和島清長, 大洲仙過厚漉,

松山仙過両面大帳紙, 大奉書, 中奉書, 本口奉書, 宇田傘紙傘張紙,

紙鑑:伊予奉書中品,伊予杉原,伊予仙過,伊予清帳宇和島より出大半紙同寸にてうつくしき物 又花田巻と云,田度板伊予,伊予尺永

#### B. 鳥取藩の藩札

調查番号:39

銀 10 匁 (1856), 坪量 98.8 g/m², 厚さ 0.277 mm, 密度 0.36 g/cm³ 密度はやや低く, 比較的薄い紙を使用している。

調査番号:40

銀 1 匁 (1856),坪量 108 g  $/m^2$ ,厚さ 0.248 mm,密度 0.44 g  $/cm^3$  密度は中程度で,薄い紙を使用している。

調查番号:41

銀 3 分(1856), 坪量 129 g/m², 厚さ 0.340 mm, 密度 0.38 g/cm³ 密度は低く, 厚さは中位の紙を使用している。

調杏番号:42

銀 2 分 (1856), 坪量 123 g/m², 厚さ 0.334 mm, 密度 0.38 g/cm³ 密度は低く,厚さは中位の紙を使用している。

紙名録:因幡産

障子紙書籍にも用いる,大奉書極厚手上等,中奉書中等,小奉書下等

紙鑑:因幡奉書,大奉書,中奉書,小奉書,因幡杉原,因幡小杉,疋田小半紙,因幡障子紙

#### C. 松江藩の藩札

調查番号:33

銭1貫文札,坪量117g/m²,厚さ0.310mm,密度0.38g/cm³ 密度は低く,薄めの紙を使用している。

調査番号:22

銭 100 文札, 坪量 226 g/m², 厚さ 0.591 mm, 密度 0.38 g/cm³ 密度は低いが, 比較的厚めの紙を使用している。

紙名録:出雲産 松江半紙,出雲半紙,出雲延紙,出雲半切,厚紙の記述無し

紙鑑:出雲杉原, 出雲延紙, 出雲小半紙, 出雲半切, 出雲板, 吉加板

## D. 福井藩の藩札

調査番号:15

銀 20 匁 (1860), 坪量 282 g/m², 厚さ 0.754 mm, 密度 0.37 g/cm³ 密度は低いが、厚い紙を使用している。

紙名録:越前産,福井,府中

巾広奉書,御所奉書,大広奉書,中広奉書,間佐奉書,間相叢書,間小奉書

月成奉書, 漉上ケ五色奉書, 生漉大鳥ノ子紙, 中漉鳥ノ子紙, 屛風間似合,

紙鑑:越前奉書,大広奉書,御前広奉書,大奉書,中奉書,小奉書,色奉書,紋奉書,越前厚紙 美濃厚ニ同,越前大間似合,屛風間似合,色間似合,浅黄,花色,玉子,茶,鼠等あり

#### E. 金沢藩の藩札

調查番号:8

銭 10 貫文 (1869), 坪量 205 g/m², 厚さ 0.555 mm, 密度 0.37 g/cm³ 密度は低く、厚目の紙を使用している。

紙名録:加賀産金沢

大奉書極厚漉, 中奉書肌好, 椙原紙上等粘入

紙鑑:大奉書,中奉書,小奉書

## F. 和歌山藩の藩札

調査番号:16

銀1匁1867, 坪量193 g/m², 厚さ0.334 mm, 密度0.58 g/cm³ 楮, 密度は中位で, やや薄い紙を使用している。

調查番号:21

銭 5 貫匁 1870, 坪量 217 g/m², 厚さ 0.362 mm, 密度 0.60 g/cm³ 楮, 密度はやや高いが, やや薄い紙を使用している。

紙名録:紀伊産 次第紙かさはり,帳面紙,外品々

## G. 安中藩の藩札

調查番号:9

銭 100 文 (1869),坪量 303 g  $/m^2$ ,厚さ 0.607 mm,密度 0.50 g  $/cm^3$  密度は中位で,厚い紙を使用している。

紙名録:上野産 大畑,油越ニ用ユル,仙過,桐油ニ用ユル,厚紙,蚕種紙ニ用ユ,彦間,手板 帳面等ニ用ユ,上州半紙,本小西,菜種1斤袋ニ用ユル,桐生紙,帳面障子日用紙,椙原紙,粘 入色紙

紙鑑:小面厚紙

## H. 松代藩の藩札

調查番号:22

銭 100 匁 (1869), 坪量 226 g/m², 厚さ 0.591 mm, 密度 0.38 g/cm³ 密度はやや低いが,厚い紙を使用している。

紙名録:信州産 上田,松本 大原奉書,大原紙,上田奉書,

紙鑑:信州杉原,

## I. 尼崎藩の藩札

調查番号:13

銀銭 10 匁 (1777), 坪量 410 g/m², 厚さ 0.545 mm, 密度 0.75 g/cm³ 雁皮泥入り, 密度が高く, 厚い紙を使用している。

紙鑑: 摂津名塩村

大間似合, 間似合, 色間似合, 屛風間似合, 雲間似合, 鳥の子, 五色鳥の子, 雲鳥の子, 大鳥の子, 広鳥の子, 絵鳥の子, 神谷厚紙

#### J. 秋田藩の藩札

調查番号: 4

金 1 朱 (1865),坪量 287 g/m²,厚さ 0.426 mm,密度 0.67 g/cm³ 雁皮 100%密度は高い方だが,厚さは中位の紙を使用している。

調查番号:27

金2 朱 1865, 坪量 370 g/m², 厚さ 0.620 mm, 密度 0.60 g/cm³ 雁皮弁柄染め密度は高く, 厚い紙を使用している。

調查番号:11

銭 500 文札 1868, 坪量 35.4 g/m², 厚さ 0.098 mm, 密度 0.36 g/cm³ 紙はかなり薄く, 密度も低い紙を使用している。

紙鑑:出羽 藩札用とは思われない次の2種が掲載されている。大方出羽国米沢ヨリ出、松葉紙 出羽の国山形ヨリ出松皮紙

## K. 長府藩の藩札

調查番号:34

米 5 升預銭 500 匁(1856), 坪量 194 g/m², 厚さ 0.328 mm, 密度 0.59 g/cm³ 楮, 密度は中位で、厚さも中位の紙を使用している。

紙名録:長門産 板張紙,帳面諸用,広折,傘紙帳面,三原奉書,厚紙色紙,

## 紙鑑:広折類

## L. 熊本藩の藩札

調查番号:17

銭 100 目(1801), 坪量 124 g/m², 厚さ 0.359 mm, 密度 0.35 g/cm³ 楮, 密度は低く, 厚さは中位の紙を使用している。

紙名録:肥後産 熊本 大奉書,三好奉書,肥後宇田帳面紙

紙鑑:清帳, 百田紙肥後ヨリ出ル 沢中折

## M. 水戸藩の藩札

調査番号:12

永 250 文 (1870),坪量 274 g/m²,厚さ 0.518 mm,密度 0.53 g/cm³ 密度は中位で,厚い紙を使用している。

紙鑑:西ノ内常陸水戸ヨリ出、程村紙厚し常陸水戸ヨリ出

## N. 岡藩の藩札

調査番号:26

銀銭 1 匁 (1771), 坪量 249 g  $/m^2$ , 厚さ 0.405 mm, 密度 0.61 g  $/cm^3$  雁皮泥入り, 密度は高く, 厚さは中位の紙を使用している。

雁皮紙は両文献とも記載がない。

紙名録:豊後産 豊奉書,漉上ケ五色奉書,細工用,板張紙,書ルイ障子紙

紙鑑:豊後奉書、高瀬奉書豊後より出る、豊後笠、豊後厚紙、豊後板、佐伯板トモ云

#### 〇. 仙台藩の藩札

調査番号:29

代銭 1 貫文,坪量 257 g/m²,厚さ 0.515 mm,密度 0.50 g/cm³ 密度は中位だが、比較的厚い紙を使用している。

紙鑑:岩城小杉, 陸奥

## P. 大和柳生藩の藩札

調査番号:1

白,銀 1 匁 (1815 以降),坪量 231 g/m²,厚さ 0.348 mm,密度 0.66 g/cm³ 密度は高いが、厚さは中位の紙を使用している。

調査番号: 2

赤,銀 2 匁 (1815 以降),坪量 241 g/m²,厚さ 0.352 mm,密度 0.68 g/cm³ 密度は高いが、厚さは中位の紙を使用している。

調査番号: 3

青,銀 3 匁 (1815 以降),坪量 230 g/m²,厚さ 0.378 mm,密度 0.62 g/cm³ 密度は高いが、厚さは中位の紙を使用している。

3種の藩札内では、額面の高低と料紙の質の高低は見られない。

紙名録:大和産 . 吉野, 宇田 大和宇多紙,

紙鑑:大和吉野厚紙類、森下、国栖紙、宇田紙宇陀郡芳野村より出、小川厚紙、次第紙、国栖艶

無,越前のまがひにてかるたよう

## Q. 小浜藩の藩札

調査番号:31

米 2 升也代銀 1 匁 (1798), 坪量 207 g/m², 厚さ 0.296 mm, 密度 0.70 g/cm³ 密度は高いが, 薄い紙を使用している。

紙鑑:名田ノ庄、若狭国ヨリ出、名田の庄厚紙

付録一2 調査結果データ

椒維他	格,フィブリル化繊維有り,断面が良くフィブリル化した繊維有り, 澱粉糊, 針状結晶有り	格,断面がフィブリル化した繊維 有り,澱粉糊	ガンど100%, 楮痕跡 5 %以下, フィブリル化繊維有り	ガンピ100%, 楮痕跡 5 %以下, フィブリル化繊維有り	ガンピ90%, 楮10%, フィブリル 化線有り, 白土入り					ガンピ, 楮1本, 泥入り	<b>楮,フィブリル化繊維有り,断面</b> フィブリル化	楮,フィブリル化繊維有り,断面 良くフィブリル化した繊維混じる,澱粉糊,針状結晶有り					楮,フィブリル化繊維有り,断面 がフィブリル化した繊維有り,澱 粉糊	格85%, ガンピ15%, フィブリル 化繊維有り		
旬/書	印表銅印 裏	印鍋				印銅	印一部書	書表印裏	毌	印	由	書表印裏	印	印	印	日	由		印表書裏	印銅四表
密度	09.0	0.58	99.0	0.62	0.69	0.34	0.37	0.44	0.45	0.75	0.53	0.55	0.36	0.38	0.38	0.44	0.59	0.37	0.48	0.41
厚さ	0.362	0.334	0.348	0.373	0.352	0.524	0.754	0.216	0.751	0.545	0.396	0.375	0.277	0.340	0.334	0.248	0.328	0.399	0.200	0.268
坪量	217.0	193.0				185.0	282.0	95.2	335.0	410.0	210.0	206.0	8.86	129.0	123.0	108.0	194.0		96.2	111.0
を重	2.02	0.89	1.37	1.38	1.43	1.10	2.65	1.14	2.03	6.33	1.22	1.02	0.82	0.78	0.74	0.75	1.17	1.13	0.42	0.33
横寸	09	30	38	39	39	48	54	20	41	80	34	29	20	37	37	42	40	46	39	31
総寸	155	154	156	154	152	124	174	171	148	193	171	171	166	163	163	165	151	168	112	96
西曆	1870	1867	1815	1815	1815	1803	1860	1867	1856	1777	1775	1775	1856	1856	1856	1856	1828	1746	1868	1784
年号	明治3年	慶応3年	文化12年	文化12年	文化12年	享和3年	万延1年	江戸末期	安 政3-5 年	安永6年	安永4年	安永4年	安政3年	安政3年	安政3年	安政3年	安政11年	延享3年	明治以降	天明4年
額面	銭5貫文札	銀1匁札	銀1匁札	銀3匁札	銀2匁札	金1分米1斗 5升	銀20匁札	线1貫文札	銀1匁札	銀10匁札	跟3分	銀1匁札	銀10匁札		銀2分		,	銀3匁札	銭100文	銀7匁5分札 天明4年
	21 和歌山藩	16 和歌山藩	1 柳生藩	3 柳生藩	柳生藩	名古屋藩	15 福井藩		浜松藩播 磨国飛地	尼崎藩	14 津藩大和 銀3分 古市飛地	20 津藩大和 6 古市飛地	鳥取藩				長府藩	6 大淫藩	18 前橋藩	23 仙台藩
番号	21	16	1	က	2	30	15	19	78	13	14	20	39	41	42	40	34	9	18	23

椒維他					ガンピ, フィブリル化繊維有り, 米粉入り, 針状結晶有り	ガンピ100%,フィブリル化繊維有り, 白土入り		ガンピ,フィブリル化したガンピ 混じる,弁柄染め	ガンピ100%,フィブリル化繊維有り, 白土入り		ガンピ,フィブリル化したガンピ 混じる,泥入り	ガンピ, フィブリル化したガンピ 混じる, 泥入り, 楮1本			- 1	格,良くフィブリル化した繊維, 針状結晶有り		ガンど100%,フィブリル化繊維有り, 白土入り	پربو	ガンピ,フィブリル化繊維有り, 泥入り, 楮1本	裁維
制/書	書表布貼 裏	印一部銅印	田田	丰	印		丰	毌		丰田	日	印判押捺	印	묘	印	丰田	丰		由	丰田	印
		0.53	0.38	0.33	0.70	0.68	0.36	0.60	0.67	0.28	09.0	0.65	0.42	0.46	0.47	0.35	0.37	0.58	0.62	0.61	0.50
厚さ	0.515	0.518	0.310	0.160	0.296	0.241	0.098	0.620	0.426	0.304	0.328	0.373	0.563	0.518	0.501	0.359	0.555	0.498	0.377	0.405	0.607
坪量		274.0	117.0	52.1	207.0		35.4	370.0		85.0	196.0	242.0	238.0		237.0	124.0	205.0		234.0	249.0	303.0
重な	2.25	1.15	1.13	1.05	1.93	1.24	0.35	3.18	2.31	08.0	1.70	2.13	2.40	2.47	2.41	2.90	4.17	2.23	1.37	1.87	0.54
横寸	54	40 36	52	141	29	43	54	53	51	26	48	48	26	57	54	123	90	47	37	47	27
終す	162	105	186	143	158	177	183	162	158	168	181	183	180	82	188	190	226	165	158	160	99
西暦	1868	1870		1871	1718	1755	1868	1865	1865	1869	1818	1818	1829	1829	1829	1801	1869	1750	1828	1771	1869
年号	明治維新 直後	明治3年 明治2年	不詳	明治4年	寛政10年	宝暦5年	慶応4年	慶応1年	慶応元年	明治2年?	文改1年	文改1年	文政12年	文政12年	文政12年	享和1年	明治2年	寬延3年	文政11年	明和8年	明治2年
額面	土	永250文札 銭100文札	续1 胄文札	銭5貫文札	銀1匁札米2升也	銀1匁札	銭500文札	金2朱札	金1朱札	銭10匁	銀1匁札	銀1匁札	銀2分改札,	銀3匁札改札	銀1匁札	銭100目札 享和1年	銀10貫文札	銀10匁札	銭100文札	銀1久	銭100文
機	29 仙台藩	12 水戸藩 22 松代藩	33 松江寨		抪	小田原藩 美作国飛 地	秋田藩	2	秋田藩	工崎藩	山崎藩	山崎藩	富松藩	高松藩		17 熊本藩	8 余沢藩		下館藩河内田飛地	岡藩豊後	9 安中上野 銭100文
米号	29	12 22	33	10	31	C	11		4	25	35	24	38	37	36	17	œ	7	32	26	6

# 「紙及び繊維調査の結果について」

## 大川 昭典 遠藤 恭範

## Akinori OOKAWA Yasunori ENDO

昨年ベトナム文書館をめぐる保存修復プロジェクトが、東京修復保存センターの坂本氏を中心 に結成され、メンバーとして参加する機会に恵まれた。

国際交流基金、アジアセンターの助成を受け、第1回目1997年8月22日~9月10日及び第2回目1998年2月20日~3月8日の二度に亘って調査を行った。本報告は第2回目の調査報告書に第1回目の報告書の一部を付け加えたものである。

1回目の調査では、手漉紙に使用されている原料の植物を見ることができず、手漉紙の製造工程を検討するといくつか矛盾が生じるなど、初めてということもあり、外国での調査の難しさを感じた。

## 1 まえがき

第1回目の調査では、手漉紙に使用されている「Do(ゾー)」と言われる原料、抄紙粘剤に使用されている「Mo(モー)」の木、ドンホウ版画の紙に「Do」とともに使用されているといわれる「バンの木」の皮、泰徳11年(1788)の古文書に配合されていた楮に似た繊維とはどのような植物か判別できなかった。

また、古文書の調査では皇帝の使用した龍騰紙は必ず艶出しを行わなければならなかったとあり、「艶出しとは石のうえに置いた紙を金槌で打ち、紙の表面を滑らかにすること」で、紙の密度を算出するとある程度判断できるが、秤を持って行かなかったため、紙の密度を算出することができなかった。

このため、今回の第2回目では、原料植物、 製造工程、皇帝の使用した龍騰紙についての 調査を主目的とした。

中国の明代(成化23年)の王から沖縄の琉球 王朝に来ている勅書は、紙の色は黄色で寸法 も龍騰紙と似ており、表面には龍と雲の模様 がある。ベトナムの龍騰紙と明代の勅書につ いて関係はないか、北京の档案館、著名な紙 の研究家である潘吉星先生を訪ねた。

## 2 ベトナムの紙の歴史(手漉紙の歴史)

文献によると、中国古代に発明された製紙 技術は、隣接しているベトナムには以外と早 く伝わっていたことが分かる。

三国時代(80年~220年)の陸機は、「毛詩草木鳥獣虫魚疏」という書物で製紙原料の楮皮を述べ、「荊、揚、交、広、の諸州ではこれを穀という。今、江南の人はその皮を紡いで布を作り、また擣って紙を作る。これを穀紙という。」としている。ここで述べている交州は、今のベトナム北部にある。交州から遠くない中国の広州でも晋代に楮皮で紙を作っていた。すでに普代にベトナムで紙を作ることができたのが分かる。

また、越南の歴史編撰者達は、3世記越南の紙に関する著作「紙譜」によると、「3世紀-土王治下、中国の製紙技術を接収した人民は、 様々な紙の製法を知っていた。楮紙、海苔紙、 特筆すべきは、沈香紙であろう。沈香紙はそ の名の如く沈香樹(奇楠樹、伽羅木)の皮と葉 の名が作られ、非常に芳しく、丈夫であり、 色で大魚のような紋様があり、水中に落として も崩れなかった。」とあり、3世紀にす に製紙業は盛んに行われ、ベトナムから中国 へ輸出されていたことが分かる。

「安南志原」巻二によると、明初のベトナム 陳朝芸宗の紹応元年(明の洪武3年、1370年)、 使者を遣わしてベトナム産の紙扇を明の統治 者朱元障に贈り、1407年以後の十数年、北方 六つの府は毎年、明朝に紙扇を一万本送って いる。

「赴南輯略」巻一には、1730年、清の統治者がベトナムに書物や宝玉ほかを贈り、ベトナ

ムからの返礼として贈った品に金龍紙二百枚、ベトナム製墨一方ほかがあったと書かれている。この文献に出ている沈香紙は、蜜香紙のことと思われ、中国西晋の(265~317)稽含(263~306)の「南方草木状」に記されている。フエで聞いた話によると北緯20°以北には沈香樹はないと言っていたことから、沈香紙はベトナムで作られたと考えられる。

## 3 手漉原料及び粘剤

第1回目の調査で、原料の「Do」はラテン名で「Rhamnoneunon balansea Gily-Do」ということが分かったので、高知県立牧野植物園で調べていただいた。その結果、同名のものはなかったが、近いものとして、鼠皮樹(Rhamnoneunon rubriflorum C.Y.Wu)のコピーをいただき、準備した。「中国高等植物図鑑(中国科学院植物研究所主編.科学出版社'85)」

農業省林業科学院が海外援助(ドイツ・フランス)で「Do」を栽培しているという情報があり、紙の研究所のグエンヒュウドゥック氏の案内でハタイ省ホォアビンに向かった。ここでは10ha栽培され、丁度開花時期で木の枝の先端には白い花を沢山つけていた。コピーと照合した結果、同じ物であることが分かった。ここで栽培されたものは試験的に収穫したことはあるが、まだ本格的には収穫されていない。

現在紙漉きに使用しているものは、バッカ ン省で生産されているもので、省庁を訪れ、 ター・ウィホン氏(国際部)グエン・コンガン 氏(農業エキスパート)に30km離れたナーチャ ン村へ案内していただいた。ここにはヤオ族 が高床式住居に住み、昔は巻き煙草を包む紙 を漉いていた。現在は生産しておらず、「Do」 の収穫を行っている。家から10分ほど歩いた 谷間や山の斜面に「Do」は沢山見られ、大き いものは直径15㎝程度のものもあった。手漉 原料としては2~3年ものがよく、あまり大 きいものは収穫しないとのことであった。ま た、近年「Do」の注文が少ないと話していた。 正月を祝う爆竹や花火が禁止となり、それらの 紙の需要がなくなったことが大きく影響してい るらしい。そのような状況であるが、バッカ ン省にはアメリカの援助があり、36万ドルの 規模で「Do」の植林計画が持ち上がっている。

抄紙用粘剤として用いる「Mo」について聞いたところ、40分ほど登った山で見つけたがあなた方の足では難しいといわれ、見学を断念した。グエン・コンガン氏がナーチャン村に来る途中、道路脇で「Mo」を見かけたとい

うので、帰りにその場所に車を止めた。指し 示す植物は、木の肌に白い斑点の入った「かじ の木(Broussonetia papyrifera Vent.)」の一 種であった。よく話を聞くと、「Mo」には抄 紙粘剤に用いるもの(モー・ニョット)と、紙 の原料にするもの(ジャイ・モー)と2種類あ ることが分かった。この「Mo」はジャイ・バ ン(紙版)に使用するジャイ・モーで「バンの 木」ともいうことであった。1788年の古文書 の紙片に「Do」に配合されていた繊維、ドン ホウ版画の用紙に使用する「バンの木」とは 「かじの木」のことであった。第1回目の調査 の際、「かじの木」はハノイ市内に多くあり、 国家文書館Na.1、Na.3の敷地内にも生えてい た。文書館の人達に紙に使わないか聞いてみ たが、全く知らない様子だった。現在日本に はタイ国から400t/年位の「かじの木」の靭皮 が輸入されている。この中には隣のラオス産 のものも多く入っている。昨年の報告会でミ ャンマーチームが持ち帰っていた手漉紙も 「かじの木」を原料としたものであったし、タ イでも「かじの木」を使って手漉紙が作られて いるので、ベトナムでも使われているとは思 っていた。ダオヴァンチ氏の別棟の原料置場 には「かじの木」の靭皮束が置いてあり、台湾 向けに漉いている紙の繊維を持ち帰り調べる と、「かじの木」の繊維と木材繊維であった。

抄紙用粘剤用「Mo」の木(モー・ニョット) を確認したという紙の研究所のグエン・ヒュ ウ・ドゥック氏の案内でホアビン省に向かっ た。現地に到着して分かったことだが、この 場所は軍の管理地内で鉄条網から4m位離れ た場所に直径3cm程度の「Mo」が数本生えて いた。鉄条網の間から写真を写していると、 軍人が3~4名現われ、写真撮影をすぐに止 めて男性は車に乗るように命令され、マイク ロバスも50mほど移動した。ドゥック氏が軍 人に頼み、「Mo」の木の枝を折ってもらい車 内に持ち込むことができた。抄紙粘剤として 使用する「Mo」の木の生えているのを見たの はこの場所のみであった。日本の手漉用粘剤 が一年草の「トロロアオイ(黄蜀葵、Hibiscus Manihot L.)」の根の部分や「ノリウツギ」の 樹皮の部分を使ったり、多年草である「ギンバ イ草」の根の部分を使用しているのに比べ、 「Mo」は樹皮を除いた木質部分を薄く削り使 用しているところに特徴がある。また、「ト ロロアオイ」は防腐剤に浸漬して貯蔵してい るが、「Mo」は何年経っても削って水に漬け ると粘液が出て使用できるそうで、大変便利 な抄紙粘剤である。

この「Mo」は粘剤としての分析が今まで行われたことがないようで、まだ未知な部分が多い。今回この「Mo」を入手することができたので、日本の手漉用粘剤である「トロロアオイ」と比較する形で様々な分析を行ってみた。

## 3.1 粘度

粘剤は、漉き漕中の繊維を分散させ、地合の良い、均一性をもった紙を漉く手助けを行う役割を持っている。繊維の分散に影響する因子には繊維長の長短等の繊維形態に依存するものもあるが、粘剤の粘度によっても異なる。今回は「Mo」と「トロロアオイ」の粘度を、B型粘度計を用いて条件を設定して測定した。

「Mo」は、ベトナムでは幹を薄く長く削り取って使われているので、今回の試料採取法はこれに従った。「トロロアオイ」は、日本では現在防腐剤を入れた水槽中に保管していることが多く、これを取り出し流水で洗浄した後、杵で根の先まで潰し、粘液が出始めたものを測定に用いた。

「Mo」及び「トロロアオイ」の含有水分率を 測定した後、それぞれ絶乾で約20gとなるよ う大型のビーカーに取り、20の蒸留水を加 え、2時間放置した。ここで2時間という時 間を設定したのは、ベトナムでは「Mo」を削 り取った後、2時間水に浸して手漉き紙用の 粘剤とするからである。2時間後に市販の水 切り袋で植物と粘液を分離し、粘度を測定し た。結果を表1に示す。

表 1 2 時間浸漬後の粘剤粘度

液温(℃)	試料粘剤	粘度(mPa/s)					
2 0	「M о J	12.5					
	「トロロアオイ」	20.0					
3 0	「Mo」	9.0					
	「トロロアオイ」	12.5					

※B型粘度計で用いたローターはNo.1で回転数12rpmでテストを行った。

「Mo」は「トロロアオイ」と比べて等量での 粘度は低い値を示している。また、「Mo」の 使用されるベトナムの環境を考慮して、液温 を湯浴により30℃に上昇させた場合でも、双 方とも粘度の低下が見られるが、同じく「トロ ロアオイ」よりも「Mo」は粘度が低い値を示 した。

次いで、液温20℃のまま1昼夜放置した後の双方の粘度を測定した結果を表2に示す。

表2 一昼夜浸漬後の粘剤粘度

液温(℃)	試 料 粘 剤	粘度(mPa/s)
2 0	ГМоЈ	15.0
	「トロロアオイ」	17.5

※B型粘度計の条件は前表と同様である。

表2から考えられることは、「Mo」の粘剤 効力持続性である。「トロロアオイ」は時間が 経つにつれ粘度の減少、つまり粘剤効力の低 下が見られるが、「Mo」の場合粘度の上昇が 見られ、全く逆の結果となっている。よって、 「Mo」の粘性はある程度の時間が経てば発揮 されるようである。ちなみに、3日間放置し た状態で粘度を測定すると、多少液温の違い や水分の蒸発等で誤差があるものの、22.5mPa /sという「トロロアオイ」に匹敵するほどの粘 性が見られた。

## 3.2 水溶性物質

「Mo」や「トロロアオイ」を水に浸すことで 粘性が得られるということは、水中に粘性成 分が溶出していることを意味する。また、「ト ロロアオイ」に関しては、糖質が粘性成分とし て働いていることが既に解明されている。 従 って2者の水中に溶出した成分を定量比較す ることとした。

試液は表2で作成した1昼夜放置した後の溶出液を用いた。2者それぞれを恒量を求めた秤量ビンに100cc正確に計り取り、ホットプレート上で水分を蒸発させる。残りわずかな液量となると、105℃にセットしておいた起屋となると、105℃にセットしておいたを操ったが蒸発し、恒量をとなるまで放置した後、重量を測定した。このが試液100cc中の水溶性物質量となる。また、ターの水溶性物質量が算出できる。以上の結果を表3に示す。

表3 粘剤の水溶性物質

試料粘剤	/100cc試液(mg)	/20g試料(g)
「Mo」	7 2	1.635
「トロロアオイ」	2 8	0.499

表3より、「Mo」の粘性成分は「トロロアオイ」のそれと比べて100cc試液で2倍強、20gの絶乾試料で計算すると3倍程度の溶出量が見られた。

以上2つのテストを行った結果、「Mo」と「トロロアオイ」とは以下の点でそれぞれ性格の異なった粘剤と考えられる。

- ①「トロロアオイ」の粘性はすぐに現れ、時間 を経るにつれ効力を失うが、「Mo」の粘性 は時間とともに強い粘性を発揮している。
- ②「トロロアオイ」に比べ「Mo」は粘性物質の 水に対する溶解量が多い。

すなわち、「Mo」の粘性物質は水に難溶であるが、いったん溶解し始めると単位あたりの溶解量は多くなる。しかし、その割には粘度が低いということが確認された。よって、「トロロアオイ」の粘性物質とは異なるもれて、であると考えられる。ここで、「Mo」の粘性物質を同定する必要も出てきたわけだが、この物質を同定するには高分解能を有する分析機器と熟練したノウハウが必要で、それでも簡単に結果が得られると言うわけではない。今回は、製紙用粘剤としての「Mo」の比較分析略することにした。

別に走査電子顕微鏡(以下SEMとする)を 用いて、[Mo]の木質部の表面を観察してみ た(写真1)。

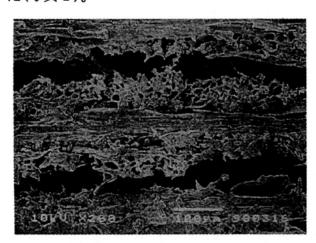


写真 1 「Mo」(モー・ニーニョット) 木質部 表面のSEM画像

粘剤を抽出する前の木質部表面には、蜂の 巣のような穴と無数の粒体が見られたが、粘 剤抽出1時間後の木質部表面を観察すると、 蜂の巣部分は存在しているが、無数にあった 粒体が減少し、蜂の巣内部に少量存在してい る状態であった。また、「トロロアオイ」も同 様にSEM観察を行ったところ(写真2)、「M o」と非常によく似た粒体が観察された。

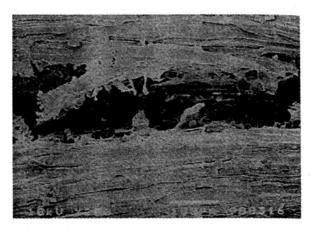


写真2 「トロロアオイ」木質部表面のSEM 画像

このことより、この粒体が水中に溶解し、 粘性を発するものであると考えられる。加えて、極薄に採取した「Mo」木質部にヨウ素と 液を滴下して、光学顕微鏡で観察してみるいな、 粒体部分が濃青色に変化した。これは、パンプレンのであり、デアオイ」の を変化した。これは、パンプレンのであり、ロステンプンであり、ロステンプンであり、ロステンプンであり、ロステンプンであり、ロステンプインの表でであると考えられる。「トロると思われる。 おり、糖質という点では一致すると思われる。 ただし、抽出された粘剤にヨウ素溶をに関しては前述同様、今回は製紙用粘剤として り、行であるため省略させていただく。

## 3.3 手漉紙の製造方法

第1回目の調査でいろいろと疑問や矛盾が 発生したので、再びバクニン省ホンケイ村の ダオ・ヴァン・チ氏の紙漉き工房を訪れた。

昨年購入した手漉紙4種類の物理試験結果、紙力が弱すぎること、紙に木材パルプを配合していたことや紙の研究所では「Do」を機械漉きで漉く計画もあり、手漉紙がいいなな機械な紙を作っていると消滅するのではないのではないのでの試作紙、日本の手漉紙ウ・ドカーとながら紙の研究所のグエン・ヒュウ・トランの大きで変え、意見を関いていたをウック氏を交え、意見を関いていたをウック氏を交え、意見を関いていたが多いで変え、意見を関いているような紙を関いて使って、意見であると、熱心にも含めた技術援助がないと言われた。

今回は、台湾からの注文で紙漉きを行って いたので、その作業工程を見学することがで き、他に乾燥室も見学することができた。

紙作りの工程は1回目の調査で報告したが、今回の調査で少し書き直さなければならなくなった。

[紙作りの工程]

- ①水浸漬。「Do」の白皮を3日間溜り水に漬け、軟らかくする。
- ②煮熟釜の傍に直径1m程度の池を造り、その中に石灰を入れて石灰乳を作る。
- ③石灰乳の中に「Do」入れ、まぶして釜(ドラム缶)に入れ、水を加える。
- ④煮熟。石炭を燃料にして48時間炊き、その後 1日蒸らす。日本のように強い火ではない。
- ⑤水洗。釜から原料を取出し、付着した石灰 を洗い流す。
- ⑥塵取り作業。「Do」の白皮でも取り残しの 表皮や病害で黒ずんだりしている部分があ るので取り除く。日本では水中で行う場合 が多いが、ここでは家の土間で行う。
- ⑦発酵。塵取りの終わった原料をコンクリート製のタンクの中に数日入れ、軟らかくする。原料を握るとヌルヌルしていた。
- ⑧叩解。電気を使った臼と杵(足踏み式スタンパーを電動に変えたもの)による叩解を行う。
- ⑨手漉。漉槽の紙料に抄紙粘剤である「Mo」の粘液を加え、竹の簀で手漉する。抄紙粘剤作りは「Mo」の木を薄く削り、2時間水に漬けて粘液を出し、濾過せず粘剤のみ漉き槽に入れる。漉槽の中に手を漬けたが日

- 本のように粘度はなかった。漉き方は日本の手漉のように化粧水など行わず、2回の汲み込みで横揺りしながら漉く。漉き終えると漉槽の上に置いた木の板(敷詰:スイズメ)に重ねていく。水中の粘度が低いため、簀の上の水切れも良く、1時間に150枚、1日約千枚を漉いている。1枚漉くのに20秒位で、1枚漉くごとに竹簀を反転しながら漉いていく。漉き場は家から離れたところにあって奥さんの妹が漉いていた。
- ⑩圧搾。漉いて積み上げた紙床を1時間圧搾する。
- ⑪紙床から1枚ごと剥がす。湿紙を1枚ごと 剥がし、ずらして畳む。乾燥の際、手早く 壁に張りつけることができると思われる。 湿紙を剥がすとき破れてしまい商品になら ない物も多く出ていた。
- ②乾燥。乾燥専用の家があり、黒く塗った漆 喰壁に張りつけて乾燥する。一つの乾燥室 の壁面積は約44㎡で3箇所あると話してい た。一ヶ所2,000枚張り、乾燥には天候にも 左右されるが、4日ほどかかる。数枚重ね て乾燥する。

## 3.4 手漉き紙の物理試験

購入した手漉き紙4種類の物理試験結果を 表4に示す。

表4 手漉き紙の物理試験結果

		- 4154 - 152 - TT 11-4-4		
紙 の 寸 法(cm)	$42.0 \times 51.5$	$40.5 \times 60.0$	$52.5 \times 69.5$	61. 5×81. 0
一枚の重さ(g)	6. 0	4. 3	11.5	13. 1
坪 <b>量</b> (g/cm²)	27. 5	17. 5	31.8	26. 5
厚 さ(mm)	0. 103	0.074	0. 121	0.112
密 度(g/cm³)	0. 27	0. 24	0. 26	0. 24
引張強さ(kgf) 縦	1. 30	0. 63	1.00	0.75
横	0.64	0. 28	0. 58	0. 32
裂 断 長(㎞) 縦	3. 15	2. 40	2. 10	1.89
横	1. 55	1.07	1. 22	0.80
伸 び(%) 縦	2. 4	1.6	2. 1	1.8
横	2. 3	1.9	2. 1	1. 9
白 色 度(%)	32. 8	33. 7	32. 7	30. 5
紙のpH(冷水法)	9. 0	9. 4	9. 4	9. 5

※密度(g/cm³)について参考:日本の三椏0.40前後、楮紙0.35前後、雁皮0.60前後

2回目の紙漉き場調査で分かったことは、 仕事の工程ごとに建物が異なることで、

- ①煮熟と塵取りは父親の家
- ②紙漉きと湿紙を剥がす家

- ③乾燥する家
- ④原料処理する家(叩解)
- ⑤ダオヴァンチ氏の来客を迎える家(製品) に分かれている。⑤のダオヴァンチ氏の家に

は、原料の「Do」、漉槽、簀桁、紙床絞りジャッキ、原料タンク、紙製品など一応揃っているので、1回目の調査はこの家と①の父親の家しか見ることができなかった。今回の調査でも叩解する方法については話していただいたが、④原料処理する家(叩解)は見ることができなかった。紙作りおいて一番大切な工程は原料処理で処理方法により紙の性質が決定されるからである。

今回の調査で特に考え直さなければならなかったのは、塵取りをした後、コンクリートの中に入れていたのは、貯蔵のためではなく、自然発酵をさせるためであった。ドラム缶の釜の容量にしてはあまりにも小さい焚くのとうに強火で沸騰して炊くのとうに強火できないものと考えられる。このため、叩解して解繊してもかなりの繊維束が残るように思われる。そこで発験が完全にできなかった分を塵取り後にコンクの機能できなかった分を塵取り後にコンクで発酵させることで解繊を良くしているものと思われた。

また、紙の研究所のドゥック氏が、抄紙粘 剤として「トロロアオイ」は「Mo」と比べてあ まり良くないと言ったことが、紙作りを再調 査することで分かりかけてきた。「トロロアオ イ」は、日本の手漉で最も多く使われている粘 剤であるが、温度や湿度の高い季節や発酵さ せて作った原料、腐りかけた原料などを漉い た場合、敏感に反応して漉き槽の中の粘性が 急に消失してしまい、紙が漉けなくなってし まうことがある。また、漉槽に原料を残した まま一晩放置すると、明朝には粘性はほとん ど無くなってしまう。日本では、ほとんどの 手漉紙は毎日漉槽の水を替えているが、一定 期間替えずに漉く泉貨紙などでは、「青桐」の 根を使用しているし、泥を入れて漉く「間似 合い紙」などでは、泥のなかの金属塩に鈍感 な「ギンバイ草」の根や、「ノリウツギ」の樹皮 を使用している。つまり、ベトナムのように 原料を発酵させたり、気温の高い微生物の発 生し易いところでは、「トロロアオイ」の使用 は難しいため、このような悪条件でも使用可 能な、「Mo」の木の粘剤を伝統的使用してき たものと思われる。

## 4 龍騰紙「龍吟紙 (ロンガムシ)」及び繊維の 調査

皇帝の使用した龍騰紙の色は、ほとんどの ものは黄色に塗られた後、龍と雲の模様を墨 や銀色、金色で描いたり、木版で押したりし て作られているように見えた。

龍騰紙の調査は、遺跡センターのファンタンハイ氏の案内で、フエ川の川岸にあるホンチェン寺院で行った。ここは皇室ゆかりの寺院で、1692年に建立された。二十数枚あった龍騰紙は一枚ごと巻かれていて、朱色の漆塗りに金色の模様の描かれた木製の保存箱に数巻きずつ数箱に分けて入れ、大事に保存されていた。

紙を広げる場所がなく、土間にビニールシートを広げて、重さ、紙寸法、厚さなどを測定したものを表5に示す。時間が足らず、すべての紙の測定をすることはできなかった。測定表にはフォアン家(黄家)のもの、収集したものも追加した。

繊維の採取は、ホンチェン寺院で2件、フェ宝蔵院のフィンディンケット氏が予め自宅に集めていた中より4件、フォアン家のもの1件、収集したもの2件から行った。

透過型光学顕微鏡を用いて繊維を観察したものを表6に示す。また、JIS P 8120のC染色液も使用して繊維を観察し、写真撮影を行った。さらに、龍騰紙の絵柄や紙の表面に着目し、SEM観察及びX線無機元素同定分析を行った。

表 5	龍騰紙測	定表
-----	------	----

資	料	No.	12	2	9	1
時		代	明命元年	明命拾五年	明命拾五年	紹治貳年
西		暦	1821	1834	1834	1842
紙	寸 法	(cm)	50.7×132.4	50. 4×132. 5	49. 2×131. 1	$51.0 \times 135.2$
面	積(	cm²)	6713	6678	6643	6895
一枚重さ(g)		(g)	44.9	51.9	52. 7	40. 4
坪 量(g/m²)		$/m^2)$	66. 9	77.4	81. 7	58. 6
厚	さ	(mm)	0. 127	0. 134	0. 133	0. 147
密度(g/cm³)		cm³)	0. 53	0. 58	0. 61	0.40

資 料	No.	7	8	3	13
時	代	紹治貳年	紹治五年	嗣徳参年	嗣徳参年
西	曆	1842	1845	1851	1851
紙 寸 法	(cm)	51.0×131.9	$49.8 \times 130.6$	$49.6 \times 134.4$	50. 1×134. 0
面 積(	cm²)	6727	6504	6666	6730
一枚重さ(g)		37. 9	36. 8	41.1	35. 0
坪 量(g/m²)		56. 3	56. 6	61.7	52. 1
厚さ	(mm)	0. 126	0. 129	0. 140	0. 120
密度(g/cm³)		0. 45	0. 44	0. 44	0. 43

 資 料	No.	10	4	11	5
時	代	同慶元年	成泰貳年	維新参年	啓定玖年
西	曆	1888	1890	1909	1925
紙 寸 法(	(cm)	50. 1×130. 0	51. 1×130. 0	$51.2 \times 126.9$	52. $0 \times 133.0$
面 積(c	m²)	6513	6643	6370	6916
一枚重さ(g)		37. 1	45. 3	43. 2	84. 0
坪 量(g/	$'m^2)$	57.0	68. 2	67.8	121.0
厚 さ(	(mm)	0. 128	0. 158	0. 159	0. 274
密度(g/cm³)		0.44	0. 43	0. 43	0.44

資	料	No.	6	14 黄氏	15 収集	16 収集
時		代	啓定玖年	維新染年	同慶貳年	啓定玖年
西		曆	1925	1912	1889	1925
紙	寸 法	(cm)	50. 6×125. 7	50.8×125.5	50. 5×121. 0	52. $1 \times 124.3$
面	積(	cm²)	6340	6375	6110	6526
一枚重さ(g)		57. 6	48. 1	43. 2	75. 3	
坪	量(g/	$/m^2$ )	90. 6	75. 4	65. 7	115. 0
厚	さ	(mm)	0. 202	0. 168	0. 128	0. 270
密度(g/cm³)		0. 45	0. 45	0. 51	0. 42	

資料	No.	黄氏文書(家譜)		収集文書	
時	代	景盛元年	嗣徳拾睦年	啓定元年	啓定捌年
西	曆		1863	1917	1924
紙寸	去(cm)	29.4×31.0	$29.2 \times 32.6$	38.6×56.0	39. $0 \times 56.5$
面積	$(cm^2)$	911	952	2162	2204
一枚重	さ(g)	2. 10	2.70	7.71	7. 88
坪量(	$g/m^2$	22. 0	28. 4	35. 7	35. 8
厚	さ(mm)	0.074	0. 095	0. 092	0. 101
密度(g/cm³)		0.30	0.30	0.39	0. 35

表6 龍騰紙繊維組成

	, o ,	医小鸡 中华中华中田 小五 15人				
年号	西曆	繊維組成				
	ケッ	ト氏サンプル				
明命染年	1827					
嗣徳参年	1849	すべて「Do」				
紹治参年	1843					
同慶貳年	1889					
ホンチェン寺院						
紹治五年	1845	[Do]				
啓定玖年	1925	「Do」および木材パルプ				
保大拾壱年	1935					
フォアン家						
維新染年	1912	[Do]				
収集したもの						
同慶貳年	1889	[Do]				
啓定玖年	1925	「Do」および木材パルプ				

## 4.1 紙の寸法、坪量

縦約50cm  $(49.2 \sim 52.0)$ 、横 $120 \sim 135$ cm  $(121.0 \sim 135.2)$  で、面積的にはわが国の $2 \times 3$  判  $(65 \times 96$ cm) より大きい。坪量は啓定時代の紙を除くと $50 \sim 80$  g / ㎡の間にあり、現在漉いている紙から推測すると、 $2 \sim 3$  枚を張り合わせて作られているように想像されるが、同**慶**貳

年「収集品」の龍騰紙をを透かすと竹ひごを編んだ編み糸がはっきり分かり、1枚の紙でできていることが分かる。時間の都合ですべての龍騰紙を調べていないので、張り合わせで作られているものもあると思われる。資料No.5と16の啓定時代の紙の色は、濃い柿色で坪量もそれぞれ121g/㎡、115g/㎡で際立って重い紙を使用している(図1)。

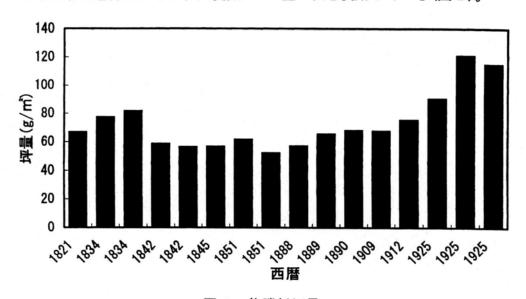


図1 龍騰紙坪量

紙の密度は、体積当たりの重さで、高い数値ほど紙が「緊まっている」ことを表す。現在ベトナムで作られている手漉紙の密度は0.24  $\sim 0.27 \, \mathrm{g/cm}^3$ であるのに対し、明命時代のものは $0.53\sim 0.61 \, \mathrm{g/cm}^3$ で 2 倍以上の密度の高さを示し、"石の上に紙を置き槌で叩く艶出

し"を行ったことが考えられる。他の時代のものでも0.44g/cm³程度あり、少しは叩かれたことを想像できるが、あまり強くは行っていない。厚さを測定するとき、部分的に厚薄はあるものの紙の重さの割には厚さにバラツキが少ないように感じられた(図2)。

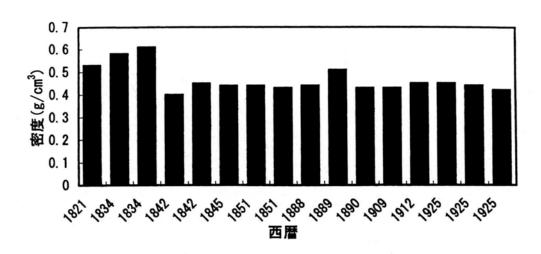


図2 龍騰紙密度

龍騰紙の表面を年代別(明命、紹治、啓定、保大時代)に追ってSEM観察をした結果、前述した紙の密度の差異と同様に、明命時代とそれ以外の年代との間に違いが見られた。明命時代の龍騰紙の表面は、かなり均一した平面的な状態であったが、紹治、啓定、保大各時代の龍騰紙の表面は、粗削りな感じで繊維間に空間が見られる状態であった。このSEM写真像は時代により紙作りに違いがあることを裏付けていると思われる(写真3、4)。



写真3 明命時代の龍騰紙表面のSEM像

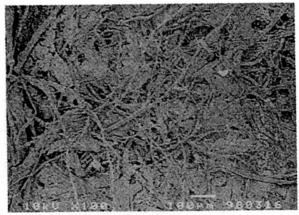


写真4 啓定時代の龍騰紙表面のSEM像

繊維調査の結果は啓定玖年(1925)及び保大 拾壱年(1935)ものから木材パルプを観察した のみで、他はすべて「Do」の繊維のみで作ら れていた。

1回目回の調査で春和社に残る加工されていない文書が良い状態で残されているのに比べ、紙加工された龍騰紙は、繊維を観察すると折れたり、欠けたりして傷んでいるものが多く見受けられる(写真5~8)。

高温多湿の保存状態や水濡れ、紙を加工する際に使用したミョウバンなどの影響が重なり、劣化したことが考えられる。



写真 5 明命染年の龍騰紙繊維の顕微鏡写真

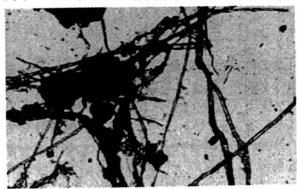


写真6 明命染年の龍騰紙繊維の顕微鏡写真

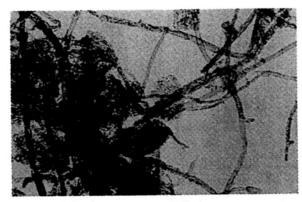


写真7 C染色液により染色した明命染年の 龍騰紙繊維の顕微鏡写真



写真8 C染色液により染色した明命染年の 龍騰紙繊維の顕微鏡写真

## 4.2 龍騰紙の黄色、絵柄について

紙を黄色に染色しているのはベトナムの龍騰紙だけではなく、中国や韓国、ネパール、 日本にもあり、黄蘗(きはだ)、槐(えんじゅ)、

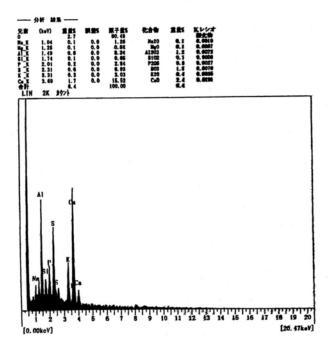


図3 龍騰紙地部分

雌黄(しおう)などで染色される。どうして黄 紙を用いるのを好んだかについて、

- ①黄蘗に含まれるアルカロイドは、よく虫を 殺し、しみを防ぎ、紙の寿命を延ばすとと もに、一種の香ばしいにおいがした。
- ②古代の五行説によると、金.木.水.火. 土の五行は、五色.五方.五音.五味など に対応する。五行の土は、五方の中央、五 色の黄に対応し、黄は五色の正色である。 したがって、昔およそ神聖で荘重な物品は、 いつも黄色で飾り、重要な書物、文書も黄 色にした。
- ③「黄色は目を刺激せず、長い間読んでも目を傷めない。もし誤って書いたとき、雌黄を塗った後、もう一度書けるし、校勘に便利である。<sup>1)</sup>」と潘先生は著書の中で述べられている。

古い年代の龍騰紙の表面の絵柄模様は墨で描かれたものと思っていたが、絵柄部分に落射光をあて光学顕微鏡で観察すると、反射して光り、金属箔が酸化して黒く見えていることが分かった。

龍騰紙の表面に描かれている絵柄及び紙の 地部分に含まれている無機元素の同定を、エ ネルギー波長分散型 X 線分析装置により行っ た。地の部分については5つの時代(明命、紹 治、同慶、啓定、保大)、また絵柄部分につい ては6つの時代(明命、紹治、嗣徳、同慶、啓 定、保大)を分析した(図3~10)。



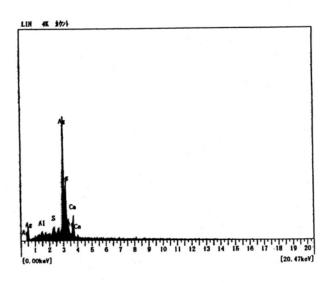


図4 明命7年龍騰紙絵柄部分

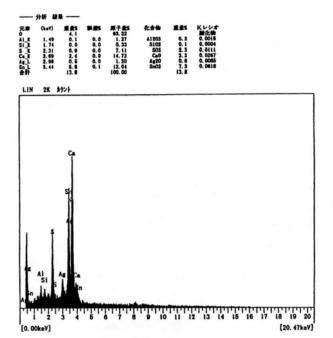
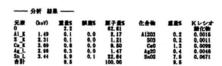


図5 紹治3年龍騰紙黒色部分



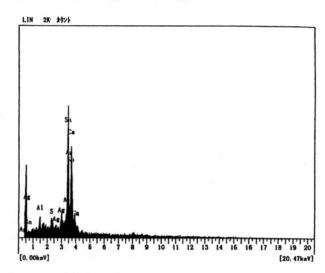


図6 嗣徳3年龍騰紙黒色部分

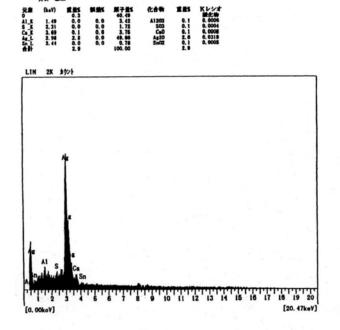


図7 同慶弐年絵柄部分

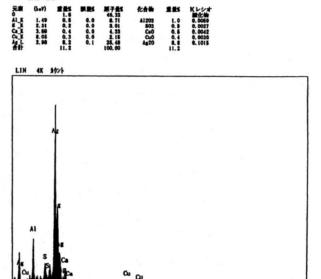


図8 啓定玖年龍騰紙銀部分

# 

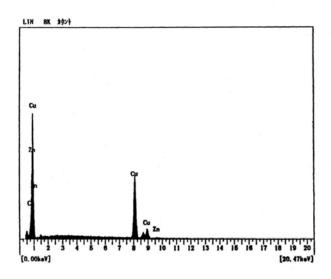


図9 啓定九年絵柄部分

地部分には、アルミニウム(A1)、カルシウム(Ca)、硫黄(S)の3元素が平均的に見見能 る。アルミニウムと硫黄の存在は、この龍騰 紙にミョウバン(明礬、KA1(SO4)2)が用いることを表している。ミョウバン(明礬、KA1(SO4)2)が用いる。 紙ににいることを表している。これでは、1000円のには、1000円のではにはかりではでは、1000円のではにはかりがある。 とれらいので、能騰紙は、1000円のでは、1000円で、1000円ででは、1000円ででは、1000円ででは、1000円ででは、1000円ででは、1000円ででは、1000円では

今回訪問したベトナムのドンホウ村はドンホウ版画が有名であるが、その版画の紙にはホタテ貝の一種の貝殻を粉にして、米糊と水と混ぜて表面に刷毛で塗布加工している。今回持ち帰ったこの貝殻を細かく砕いて、同じく光学顕微鏡で観察してみると同様な結晶物を見ることができた。また、この結晶は紙中に深く入り込んでいる様子はなく、ドンがあると同様に表面に塗布している可能性が高くなった。 龍騰紙にはこのホタテ貝の一種の



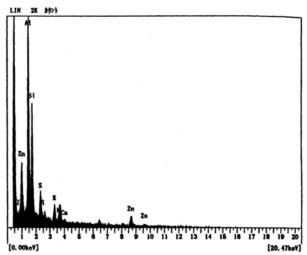


図10 保大拾壱年銀部分

殻を使用している可能性が高くなったが、これで決定というわけには行かない。ベトナムのフエ辺りの海岸は白く、石灰質の岩石が多い。また紙作りにおいて、原料を石灰乳で煮るということも行われている。石灰石を填料として使う可能性がないわけではない。この辺りは再度、ベトナムの産業の歴史等を参照しながら考察する必要がある。

龍騰紙の絵柄の色を観察すると、古い時代のものは黒色であり、比較的新しい時代のものは、光沢のある銀灰色をしている。これと絵柄部分のX線無機元素分析の結果を合わせてみた。X線分析の結果は、明命時代は銀、紹治及び嗣徳時代は気で、多少銀を含む)、代はアルミニウムと亜鉛であった。銀(Ag)は水及び酸素に触れても安定しているが、硫黄(Sn)と反応しやすく黒色の硫化銀(Ag2S)を生成する。また、スズ(Sn)はマレー半島付近めら大量に産出しており、硫黄と反応して暗褐色の硫化スズ(SnS)を生成する。

前述したように、龍騰紙にはミョウバンが 使用されており、このミョウバンの硫黄分が 銀箔、スズ箔と反応して黒色あるいは暗褐色 に変色したと考えられる。亜鉛(Zn)は14世 紀頃から利用されはじめ、硫黄と反応して白色の硫化亜鉛(ZnS)を生成する。アルミニウム(A1)は19世紀にはフランスで精錬工場が像しており、当時アルミニウム製品は金、まりも貴重なものであったと言われている。このアルミニウムは硫黄とは反応しにウム、非常に安定な金属である。よってミョウバンの硫黄分でも反応が見られず、光沢を保ったまま現在に残っていると思われる。

# 5 まとめ

北京では「中国製紙技術史」をお書きになり、世界的に著名な潘吉星先生に10年ぶりにお会いし、ベトナムの手漉紙についてお話を伺った。潘先生は著書の中で、ベトナムの紙 史について述べられているが、原料や製造工程などはあまりご存じないようで、逆に調査結果を教えてほしいと頼まれた。档案館では 黄色に染色した龍騰紙と同じような紙もあったが、ガラス越しに見るだけであった。

ベトナムの紙に主に使用されている「Do」と言われる植物の靭皮は、繊維の形からわが国で使用されている三椏(みつまた)に近く「じんちょうげ科」の植物であろうと想像はしていた。栽培している現地を訪れた時、「Do」は開花時期で、白い小さな花を枝の先端に沢山付けていた。持参した中国の本からコピーした図と照らし合わせると同じものと分かりほっとした。(中国名、鼠皮樹:じんちょうげ科)

1回目の繊維調査でフエの春和社の1788年の古文書に配合されていた日本の「こうぞ」のような繊維は、東南アジア一帯に生えている「かじの木」で現在でも使用されていることも分かった。このほかに、「いね科」の植物も使用されているが、この植物名は分からなかった。現在調査中である。

手漉用粘剤として使用している「Mo」は、 1回目の調査では、「あか桐の一種」とまでし か分からなかったが、今回は生えている木 を見ることができ、ラテン名(Actinodaphne Cochinchinensis)まで分かった。このラテン 名をもとに、「Mo」の植生に関する詳細を現 在調査中である。

紙作りをしているダオヴァンチ氏とは、現 在作っている紙について話をすることができ たし、紙漉きや紙床(シト)剥ぎ、乾燥場の見 学もできた。工程では、塵取りした後の貯蔵 タンクと思っていたのが、繊維の解繊を良く するため発酵させている工程と分かり、叩解 も日の中に入れた原料を電気で杵を動かし叩 く方法との説明であった。しかし、その機械 を見学できなかったのは残念であった。

龍騰紙の調査結果では、密度はもう少し高いと思われたが、以外と低かった。日本の「こうぞ」で作った古い写経用紙などでは、密度は0.7~0.9g/cm³程度ある。日本の場合は紙を湿して叩く方法で行っているため密度が上がりやすいが、ベトナムの場合は乾燥した紙を叩いていて、密度が上がりにくいものと思われる。

これからこのチームが行おうとしているべ トナムの文書の裏打ち用紙作りは、作業中に 破れたりしては困るが、紙の密度は低い方が 良い。「木材パルプの場合、相対湿度を0~100 %に変えると、長さ方向は1%以下の伸びで あるが、直径方向では20~30%以上に達し、 30倍以上の伸び率を示すこともある。2)」と あるが、吸湿すると密度の高い紙は接触して いる隣の繊維に影響を与えるため紙が伸び、 密度が低いと繊維間に空隙が多く、吸湿して 膨らんでも隣の繊維にあまり影響を与えず、 紙の伸びが少ない。伝統的に作られる掛け軸 の裏打ちに用いる和紙には、「こうぞ」に白土 を入れて紙作りを行う。繊維間に白土が入り 込むことで空隙ができ、繊維が吸湿や脱湿を 繰り返してもあまり伸び縮みしない構造に作 っている。このため、天気が良くても、雨の 湿度の多い日でも、床に掛けている掛け軸は 同じように掛かっている。裏打ち紙が伸縮す れば、当然本紙にも影響を与えるので伸縮の 少ない紙作りを行うべきと思われる。「Do」 は繊維膜が厚くて密度が高くなりにくいの で、裏打ち紙用としては都合の良い繊維とい える。

ベトナムの龍騰紙の絵柄に用いられている 金属箔が年代によって違っていることに関し ては意外であった。何故このような数種類の 金属を使うようになったのか。龍騰紙の使わ れたグエン朝時代のベトナムは、フランスの 侵攻等があった激動の時代であり、この龍騰 紙にはその当時の政治的、経済的な背景が隠 されているかもしれない。

# 参考文献

- 1) 中国製紙技術史,潘吉星,平凡社
- 2) 紙の科学, 侑中外産業調査会

# 謝辞

このような機会を与えてくださった国際交流基金アジアセンターに感謝いたします。

調査にあたり、早稲田大学教授の坪井善明先生、東京修復保存センター代表坂本勇氏ほかチームの皆様の協力がありました。また、ベトナム国立文書局及び文書館のスタッフ、フエ遺跡保存センタースタッフ、フエ宝蔵院スタッフ他多くの皆様の協力も得ました。

この第2回目の調査では、特に通訳をしていただいた新江利彦氏の活躍で、大変効率よく調査 することができ、また、紙を漉いてるダオヴァンチ氏と話ができるなど、第1回目の調査では不 明であった点も解明されました。ここに記してお礼を申し上げます。

#### 3.7 経塚から出土した紙本経の繊維調査について

# 大川 昭典 \*遠藤 恭範

Study on Reseach of scripture's fibers dicovered in old scriptures-mound

# Akinori OOKAWA \*Yasunori ENDO

### 1 はじめに

経塚とは、平安時代の中頃から人心を支 配した末法思想を背景に、仏法の衰滅を恐 れて経典を書写し、弥勒仏再生の暁まで地 下に埋納し保存しようとした仏教遺跡の一 つである。仏教では釈尊の入滅後正法千年、 像法千年を経た後は、その教法が全く地に 落ちた末法の世となるが、入滅後五十六億 七千万年後に再び弥勒菩薩が第二の釈尊と して現れ、竜華樹下に教えを垂れ衆生を済 度するといわれている。このような経塚の 埋納品は書写経典を主体として、これを納 める容器としての経箱、経筒のほか、副埋 納品として仏像、仏具、鑑鏡、陶磁器など 仏教美術の広い分野にわたるものである。 今回の報告は、福島県の財団法人いわき市 教育文化事業団が、常磐自動車道の延伸工 事の伴う埋蔵文化財調査で確認した上ノ原 経塚遺跡の紙本経について、文化財修復を 行っている(株)半田九清堂より、平成八年度 に紙質調査を依頼されたことに基づくもの である。

#### 2 上ノ原経塚遺跡の概要

上ノ原経塚遺跡からは、経筒のほか、鉄 製の小刀や陶磁器、須恵器、貝殻が出土し ている。この経塚は経筒外容器を備えてな く、経筒を直接小石室に埋納したタイプで ある。

出土した経筒は高さ約二十七センチメートル、外径約十二センチメートルの銅鋳製で、この中に、紙本朱書法華経(妙法蓮華

経)第一巻から第八巻及び白紙三巻が埋蔵されていた。紙本経はロウソクのような形に巻かれており、水を含んで収縮した状態で発見され、紙本経巻の上下(耳)が鋸歯状に腐朽していたが、収納部位により腐朽の差が見られている。

#### 3 紙本経の紙質調査

今回は、光学顕微鏡を用いて、三つの判 断手法による繊維調査と走査型電子顕微鏡 による紙表面調査及び元素分析を行った。

# 4 試料作成及び試験方法

#### ①通常観察

繊維試験の試料は、紙片を水(蒸留水)で湿らせて繊維を採取後、プレパラートグラス上に広げて乾燥し、光学顕微鏡にて観察した。

#### ②染色観察

特殊な染色液により繊維を識別できるので、同様に処理し、繊維の上に染色液を滴下して、カバーグラスをのせ、光学顕微鏡で観察した。この染色液はC染色液といい、試験法とともに日本工業規格(JIS) P8120で規格化されたものである。

#### ③苛性ソーダ膨潤観察

苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)17.5 %溶液を繊維に滴下することで、繊維種 の違いにより膨潤状態が異なる現象を利 用した試験で、①と同様な処理を行った 後、溶液を滴下し、光学顕微鏡にて観察 した。

<sup>\*</sup>高知県産業技術委員会 (Kochi-prefectural Reseach and Technology Committee)

# ④走査電子顕微鏡による紙表面観察及びX 線無機元素分析

紙片を試料台上にカーボンテープで固定し、最初にX線無機元素分析を行った後、金イオンコーティングを行って、顕微鏡観察を行った。観察条件は、加速電圧15kvで二次電子像を観察することとし、倍率は100倍及び500倍とした。

#### 5 紙質調査結果

今回持ち込まれた紙本経は、繊維幅が広く長い繊維(以後A繊維とする)と、繊維幅が狭く短い繊維(以後B繊維とする)の2種類が配合されていることが判明である。A繊維は薄膜に包まれている状態でもした。と横断する乳管を有している。C染色を横断する乳管を有している。C染色を増いまる呈色では、A繊維は赤褐色を呈した。繊維は薄いオリーブ色を呈した。

このような試験結果及び繊維長、繊維幅の測定結果より、A機維は「こうぞ」であり、B繊維は「みつまた」であると判断した。また、紙片が微小なものであったため確定はできないものの、紙本経の繊維配合割合は「こうぞ」35%「みつまた」65%程度であると思われる。

「みつまた」が存在すると、その繊維は連珠状膨潤を起こす膨潤観察試験では、膨潤はするものの繊維自身に亀裂が入り、運珠状膨潤は見あたらなかった。この原因は「みつまた」の繊維が劣化しており正常な現象が生じなかったからである。このて、と同様な見解として、染色観察において、正常な「みつまた」であれば青緑色を呈るが、今回は薄いオリーブ色であったことが挙げられる。

走査電子顕微鏡による観察及び分析では、 結果として別表 のようなグラフを得ることができた。大きく検出されたのは銅元素 (Cu)と鉛元素 (Pb)である。その他の無 機元素のピークは顕著に見られなかったの で、填料は配合されていないと考えられる。

#### 6 考察

#### 6 − 1 手漉き紙の製造法について

手漉紙の漉き方は大きく分けて、古代に

伝わった「溜め漉き法」と、それ以後にわ が国で発達し、現在も行われている「流し 漉き法」の2通りがあり、古代の紙作りの 文献である延喜式(927年)巻13・図書寮・ 造紙の項には製紙に関する諸工程のノルマ が記載されている。その工程は、煮(煮る) ・択(ちりとり)・截(切る)・舂(臼で搗 く)・成紙(紙漉き)から成り立ち、この 他に1年間支給される物資も記されている が、トロロアオイ等の抄紙粘剤に関する記 述はなく、溜め漉き法であったことが考え られる。この延喜式の造紙の方法は、古代 に韓国や中国から伝わってきた技術で、あ くまでも官庁で製造する方法であり、すで に民間では抄紙粘剤を使用した「流し漉き 法」で紙が作られていたとも考えられる。 溜め漉き用原料は、トロロアオイ等の抄紙 粘剤を使用しないため、手漉きの際には、 短い繊維ほど水中での繊維の分散が良好な ので漉きやすく、地合の良い紙を造ること が出来る。長い繊維ままだと、繊維の分散 が悪く、水漏れも早いため、紙の地合いが 整いにくい。よって短い繊維を選択するか、 長い「こうぞ」のような繊維を使用する場 合は、原料処理の時に短く切断する必要が 生じる。切断した後は臼などを使って叩解 を行うことにより、繊維はフィブリル化し、 繊維の保水量が増して紙漉き時に簀からの 水漏れが遅くなる。この現象が紙の地合い を整いやすい要因である。したがって、溜 め漉きで造られた紙の繊維を顕微鏡下で観 察すると、繊維の切断面や叩解によって生 じる繊維のフィブリル化した状態などを観 察することが出来る。

現在行われている流し漉きの方法では、 トロロアオイ等の抄紙粘剤を使用して簀からの水漏れを調整できるので、「こうぞ」 のような長い繊維でも地合いよく漉くこと が可能である。

以上の観点から、この紙本経に使用されている「こうぞ」「みつまた」の繊維は、 切断したと思われる断面が顕微鏡観察でも 見られず、流し漉きで造られたものである と考えられる。

#### 6-2 みつまた繊維について

伊豆の三須家文書によると、慶長三 (1598)年三月四日付徳川家康黒印状は、修 善寺の紙工文左衛門に「鳥の子草、がんぴ、 みつまた」の伐採権の独占を認めたものであり、「みつまた」という言葉がこの時初めて使われたことから、紙史の定説では、この時期より「みつまた」の利用の始まったとされている。また、黒印状以前の「みつまた」紙は中国からの輸入品と断言している和紙研究家も存在する。

しかし、古文書や絵画などの文化財の繊維調査を行っていると、慶長三年より古い時代である室町や平安時代のものからも数多く「みつまた」が観察されている。このような「みつまた」の使用時期の定説を覆す意味からも、この紙本経に「みつまた」が配合されていた事実は大変意義深いものであると思われる。

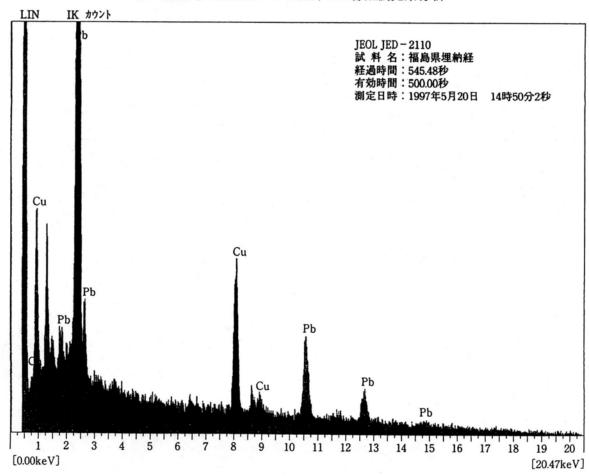
#### **6-3 打紙加工について**

写経料紙は、一般的に紙の表面に澱粉や 蝋 (ろう)、膠 (にかわ)等を塗布したり、 磨いたり、叩いたりする何らかの加工を必 ず紙に施して、熟紙 (じゅくし) にしたも のを用いる。乾燥しただけの紙 (生紙:き がみ)を熟紙にする最も一般的な方法は、 紙を湿らせて叩く「打紙」と呼ばれる方法 である。この方法は、生紙もしくは黄葉 (きはだ)や藍(あい)等で染色した紅紙に 水分を与え重ね置きし、長時間にわたら 紙の水分を徐々に減少させながら木槌 叩くものであり、その結果として、紙 度が高くなって表面も滑らかとなり、 となり書いても滲まず書き易くなることが特長である。

このことより、紙の密度を算出することで、打紙加工が行われているか判断が可能である。紙の密度は、重量と厚さを測定できれば算出可能であるが、今回は試料片が微小なものであり、測定することはできなかった。しかし、試料片の走査電子顕微鏡写真から判断すると、機維間に隙間が見られることより、打紙加工は施されていないと考えられる。

また、正確に判断することはできないものの、紙本経の写真を見た限りでは、全体的に薄墨で書かれているのにあまり滲みが見られないのは、紙になると楮より滲みの少ない三椏を配合しているための影響であると考えられる。

表 走査電子顕微鏡による紙片のX線無機元素分析





(1) 透過光による繊維の状態



(3) C染色液による染色



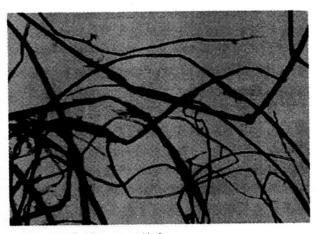
(5) カセイソーダによる膨潤

### 7. まとめ

この紙本経は、「こうぞ」と「みつまた」を配合し、トロアオイ等の抄紙粘剤を使用して、流し漉きにより紙が造られている。しかし、現在のように洗練された漉き方ではないように思われる。また、写経料紙のまま用いていると考えられる。一般的に写経料紙は比較的厚手の紙を打紙加工して使用しているのに比べ、紙本経は他の例で



(2) 透過光による繊維の状態



(4) C染色液による染色

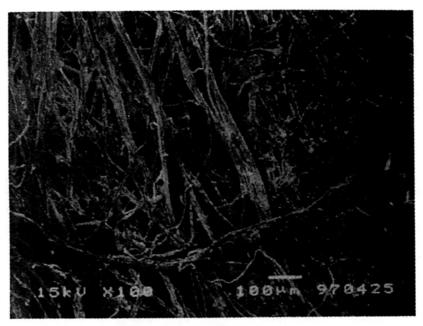


(6) カセイソーダによる膨潤繊維に亀裂あり

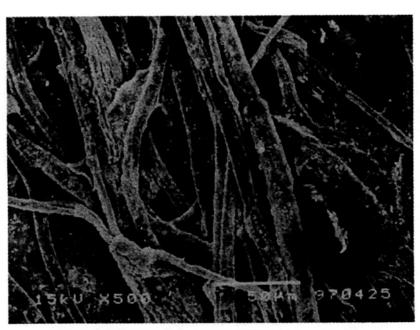
も薄手の生紙を使用していて、埋蔵経には、 何か生紙を用いる昔の習慣があったのかも しれない。

X線無機元素分析において銅元素(Cu)が検出されたのは、紙本経を保管してあった銅製の経筒内部が、長い年月の間で結露し、接している紙へ緑青が付着したのではと考えられる。

また、鉛元素 (Pb) が検出された要因はいくつか考えられる。ひとつは銅鋳の際、鋳造を容易にする目的のため人為的に加えら



# (1) 走査型電子顕微鏡による繊維の状態



(2) 走査型電子顕微鏡による繊維の状態

 い年月を経た古代紙の一端を見ることができる。

(※1)本来は、楮の原料のみで漉いた紙 のことですが、この場合は中国解釈で加工 しない紙のことを意味している

### 参考文献)

- いわき市埋蔵文化財調査報告「上ノ原経塚」、 1998、財団法人いわき市教育文化事業団
- 。館蔵の経塚遺物、1983、奈良国立博物館著
- 。元素の事典、1996、馬淵久夫著
- ・絵具材料ハンドブック、1997、ホルベイン工業(株)著

# 3.8 箔打紙比較試験(大川昭典:高知県立紙産業技術センター技術第二部長)

### (1) 試 料

No.(1)	兵庫県西宮市塩瀬町名塩	金箔打紙	馬場氏
No.2	石川県能美郡川北町中島	金箔打紙	加藤氏
No.3	金沢市二俣町	金箔打紙	小松氏
No.4	石川県能美郡川北町中島	銀箔打紙	加藤氏
No. (5)	金沢市二俣町	銀箔打紙	小松氏
No.6	金沢市田島町	澄打紙	田川氏
No.(7)	一般的な雁皮紙	_	_

### (2) 物性試験

坪量、厚さ、引張強さ、伸び、平滑度、吸水度、灰分、pHの試験は日本工業規格(JIS)に従って行った。

- (3) 填料等の定性・定量試験
  - 2方法を用いて分析を行った。
- ① 蛍光 X 線分析装置 (Rigaku製)

試料ホルダーに雁皮紙を数枚重ね合わせで装着し、短波長のX線ビームを照射して、蛍光励起された特性X線スペクトルを検出し、構成元素を同定した。

② エネルギー分散型 X線分析装置(日本電子(株)製JED-2110)

低真空型走査電子顕微鏡(日本電子(株)製JSM-5310LV)に接続した分析機器で、試料台に 箔打紙をのせ、スパッタリング(蒸着)を行わずに電子線を照射して、その時に発生する特 定X線を検出し、構成元素を同定した。

# (4) 走查電子顕微鏡写真

低真空型走査電子顕微鏡(日本電子(株)製JSM-5310LV)で金蒸着した試料を10~15kV、1,000倍で写真撮影した。

# (5) 比較試験結果

### 物性試験結果

試験項目		_試米	斗No.	1	2	3	4	5	6	7
1枚の	重	<u> </u>	g )	6.55	6.68	5.82	11.3	12.3	23.9	
坪	圭	란(g/	$m^2$ )	26.8	26. 9	24.6	36.8	40.6	56.8	17.8
厚		<u> </u>	mm)	0.035	0.041	0.035	0.058	0.058	0.158	0.029
密	月	隻(g/	cm³)	0.77	0.66	0.70	0.63	0.70	0.36	0.61
引張強	+ (1,	-a-f-)	縦	3.00	4.85	3.48	8. 92	8.04	2.61	5. 16
	G (K	g1 <i>)</i>	横	1.79	1.92	1. 99	4.04	4.78	1.77	1.79
裂断	長(	km)	縦	7.46	12.0	9.43	16. 2	13. 2	3.06	21.0
衣 哟	) 双	KIII /	横	4.45	4.75	5.39	7. 32	7.85	2.08	6.70
伸	び(	(%)	縦	2.7	3. 1	2.0	2.9	2.8	1.9	2.8
144	0, (	/0/	横	2.4	3.0	2.2	3. 1	2.5	1.9	3.3
		平均	匀值	50	46	32	21	35	3.8	50
	表	最っ	卜値	53	51	38	23	39	4.5	56
平滑度		最/	<b>小値</b>	45	42	29	18	30	2.2	47
(秒)		平均	匀值	30	19	24	14	16	3. 5	42
	裏	最っ	卜値	34	22	27	19	21	4.4	46
		最/	<b>小値</b>	27	17	21	11	14	3. 1	40
	1 /	<b>分間</b>	縦	1	0	0	4	0	15	4
吸水度	1 )	/J	横	1	0	0	3	0	13	3
(mm)	104	分間	縦	4	3	3	15	4	40	12
	109	ווון ני	横	3	3	2	13	8	38	10
灰	5	(	%)	39. 2	25.8	29.8	15. 6	11.9	7.6	1.3
рН (	冷水	抽出	法)	7.6	7. 9	9.0	8. 3	8.3	10.4	8.3
繊維		組	成	雁皮	雁皮	雁皮	雁皮	雁皮	稲・楮	雁皮

### ① 試験項目の説明

ア)坪量(1㎡当たりのg数をその紙の坪量としています)

和紙の重さの単位は、現在でも尺貫法が用いられ、 $2尺 \times 3$ 尺判で何匁の紙と表示されています。JISに基づいて物理試験を行う場合は、標準条件下(湿度65±2%、温度20±5  $\mathbb{C}$ )で0.1㎡に切断して重さを量り、㎡当たりのg数に換算します。

イ)密度(紙の単位体積当たりの重量です)

紙の緊り程度を知るために、坪量、厚さから計算します。

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

ここで W:坪量(g/m²) T:厚さ(mm)

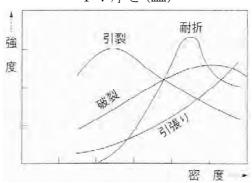


図1 密度と諸性質との関係

ウ) 裂断長(引張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、裂断長の 計算を行い、引張強さを比較します)

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片の長さです。

裂断長 
$$(km) = \frac{引張強さ(kg)}{B \times W} \times 1000$$
 ここで W:試験片の坪量  $(g/m^2)$  B:試験片の幅  $(mm)$ 

エ) 平滑度(ベック平滑度=紙表面の平らさの程度を表します)

紙と標準面との間を、規程の圧力下で10mlの空気が通過するために要する時間(秒)です。 オ)クレム吸水度(紙の吸水性を水吸収高さによって表示(mm)します)

- カ)灰分(填料の歩留まりを知ることができます)
- キ)紙のpH(離解した紙の抽出液の水素イオン濃度で表され、酸性度あるいはアルカリ性度を測定します)
- ② 考察

#### ア)密度

紙は密度の変化により、物理試験の諸性質も変化します(図1)。普通、白土などの填料を配合せずに製造されている雁皮紙の密度は0.6g/cmi前後ですが、金箔打紙の中には非常に高い密度のものがあります。この密度の高さは、よく叩解した雁皮繊維に細かく砕いた大量の白土(泥)を添加しているためです。繊維より比重の重い白土が繊維の表面や繊維間の空隙に埋まるので、白土の量が多くなれば当然密度は高くなります。また、雁皮の原料処理の方法、特に叩解の程度や白土の多少、圧搾の程度、叩解から乾燥までの時間等によっても変化し、金箔打紙3種類を比較してもそれぞれ密度は違う結果となっています。これは、各製紙所により製造方法が少し違うからです。和紙の密度は坪量の大きいものほど高くなる傾向にありますが、重要無形文化財に指定されている美濃紙、石州紙等の楮紙の密度は0.35g/cmi位ですから、箔打紙は和紙の中でも最も密度の高い和紙といえます。

### イ)裂断長

雁皮紙の裂断長は、縦方向で17km前後、横方向で7km前後で縦横足して24~25km位と思われます。この数値と比べると、金箔打紙は低い値を示します。これは引っ張る強さよりも、箔打ちの際の機能を高めるために添加した白土の影響で繊維結合が邪魔されるからです。白土の量は灰分の量から判断でき、添加量の多い紙ほど裂断長が低い値を示しています。灰分の少ない銀箔打紙では、金箔打紙とは逆に灰分の多い紙が高い値を示します。製紙所によって少しずつ原料処理が違い、叩解の程度、白土の粒子などが異なるため、このような結果になったものと思われます。表1の裂断長の縦横比から、ある程度漉き方を想

像することができます。No.⑦の雁皮紙は、縦方向の強さに比べ横方向は32%で、ほとんど縦揺り(天地方向)のみで手漉きを行ったことが考えられます。No.①③⑤は60%前後あり、横方向にも紙料を流して漉いていることが考えられます。No.②④は同じ製紙所の紙で漉き方も同じようで、あまり横方向(左右)の紙料の流れはないように思われます。

表 1 裂断長

試	料	No.	1	2	3	4	(5)	6	7
縦+	-横(k	m)	11.91	16.75	14.82	23. 52	21.05	5. 14	27.7
縦横	<b>黄比(</b> 9	%)	60	40	57	45	59	68	32

(注:縦横比=裂断長横÷裂断長縦)

#### ウ) 平滑度

表側からの平滑度は、白土の最も多く入ったNo.①と入っていないNo.⑦の測定値は、50秒で同じ値となっています。楮紙の良い紙といわれるものでは、白土が入る、入らないにかかわらず、ほとんどの紙は50秒以下です。箔打紙の平滑度のよさは、薄くてしなやかな雁皮繊維の形態によるところが大きいと思われます。また、原料処理や漉き方、乾燥板の表面の状態なども影響します。

#### エ)吸水度

No.⑦の雁皮紙が10分間で12mm程度に比べ、金箔打紙は、 $3 \sim 4 \,\mathrm{mm}$ と大変少ない値を示します。吸水度の測定は、紙の毛細管現象で上昇する水の高さを測定しているもので、繊維間に空隙の少ない紙が吸水度は低い値を示します。普通、繊維の間に白土などがあれば、繊維間の結合が邪魔され空隙もできるので、吸水度は高くなります。雁皮紙より、白土を大量に配合した金箔打紙の吸水度が低い値を示すのは、白土が水と馴染みにくい種類(成分)のもの、粒子の細やかさ、原料がよく叩解されていること等が考えられます。丁寧に作られた楮紙の吸水度(5分間)は25~40mmで、白土を配合した奉書などでは70mmを越えるので、金箔打紙の吸水度の低さが分かります。

#### オ)灰分

雁皮紙の灰分は、1~2%なのでこの数値を越えるものは添加した白土の量になります。添加した白土歩留まりは、繊維の種類や叩解度によって違い、紙料濃度が小さいと歩留まりも少なくなります。雁皮繊維は繊細で和紙原料のなかで最も白土の歩留まりが良い原料と思われます。顕微鏡で観察すると、繊維はよく叩解されフィブリル化し、白土の歩留まりを更に良くしています。

表2、表3は、木材パルプのデータですが参考までに載せておきます。

表2 叩解度と歩留まりの関係

叩 解	度(°SR)	1 2	1 8	2 3	5 0	5 8	7 4
白土の歩留ま	ミり (%)	4 4	5 7	5 8	6 5	6 9	7 4

(注:°SR…ショッパーリグラー型濾水度試験器)

表3 紙中の灰分と歩留まり

白土の添加量(%)	2 6	3 9	4 3	5 1
紙 中 の 灰 分(%)	1 5	2 6	3 2	3 9
白土の歩留まり(%)	5 8	6 7	7 5	7 6

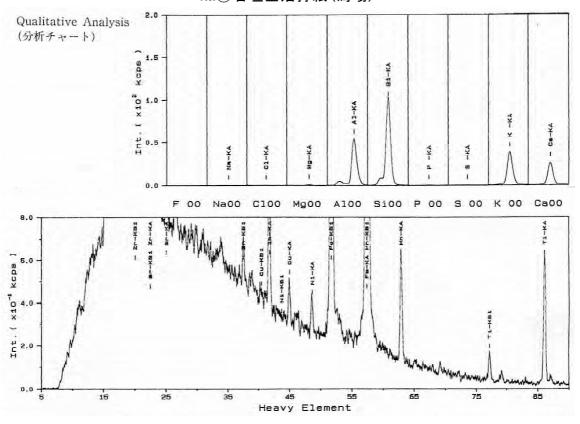
表2は、叩解度の上昇と共に白土の歩留まりが向上することを示しています。

表 3 は、叩解度の高い木材パルプに白土の添加量を増加した場合の歩留まりを示しています。この表にNo.①の金箔打紙の灰分39.2%を当てはめて単純に計算すると、39.2÷0.76 = 51.6となり、紙を漉く紙料は、雁皮48.4%、白土51.6%(約1対1)の割合であったことが想像されます。しかし、この表は木材パルプに白土を添加した例なので、箔打紙には当てはまらないかもしれません。

#### カ)紙の p H

紙のpHは、試験時に使用する蒸留水のpHに影響されやすいのですが、箔打紙は大量の白土を添加しているため、白土の影響を受けます。No.⑥の澄打紙は、煮熟薬品を残したまま手漉きを行うと聞いてますから、pHの高さは当然と思います。他の箔打紙は弱アルカリで中性紙と言ってもよく、良い状態の紙と思います。

蛍光 X 線分析装置による定性・定量分析結果 No.①名塩金箔打紙(馬場)



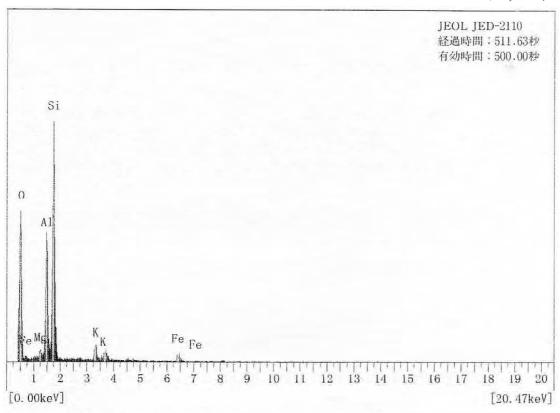
蛍光 X 線分析による主な無機元素分析表 No.①名塩金箔打紙(馬場)

試料モデル=酸化物

成 分	元素コード	スペクトル	強度kcps	含有率wt%
N a 2 O	N a 0 0	N a - K α	0.087	0.32
М д О	Mg 0 0	$Mg - K\alpha$	0.800	1.3
A 1 2 O 3	A 1 0 0	$A 1 - K \alpha$	53. 392	20
S i O 2	S i 0 0	S i - K α	101.51	60
P 2 O 5	P 00	Р - Κ α	0.303	0.099
$SO_3$	S 00	S $-K \alpha$	0.321	0. 14
C 1	C 1 0 0	$C 1 - K \alpha$	0. 224	0. 26
K 2 O	K 00	$K - K \alpha$	37. 593	5.0
СаО	C a 0 0	Са – Κα	25. 713	4.0
T i O 2	H v 0 0	Т і – Κ α	0.572	0.73
MnO	H v 0 0	$M n - K \alpha$	0.499	0.10
F e 2 O 3	H v 0 0	F e - K β 1	7. 371	6. 7
NiO	H v 0 0	N i - K α	0. 144	0.012
СиО	H v 0 0	$Cu - K\alpha$	0. 188	0.012
ZnO	H v 0 0	$Z n - K \alpha$	0.851	0.041
SrO	H v 0 0	$S r - K \alpha$	0. 493	Trace
Z r O 2	H v 0 0	$Z r - K \beta 1$	0. 105	Trace

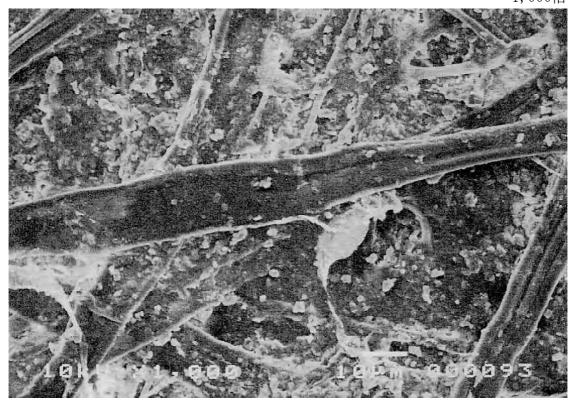
# エネルギー分散型 X 線分析装置による定性分析結果 No.①名塩金箔打紙(馬場)

LIN 2K カウント



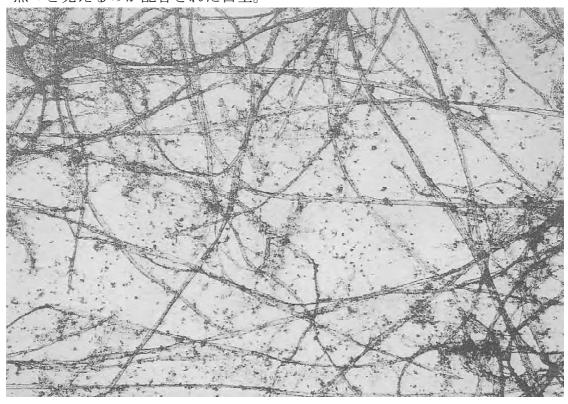
走查電子顕微鏡写真 No.①名塩金箔打紙(馬場)

1,000倍



# No.①名塩金箔打紙(×98.5)

点々と見えるのが配合された白土。

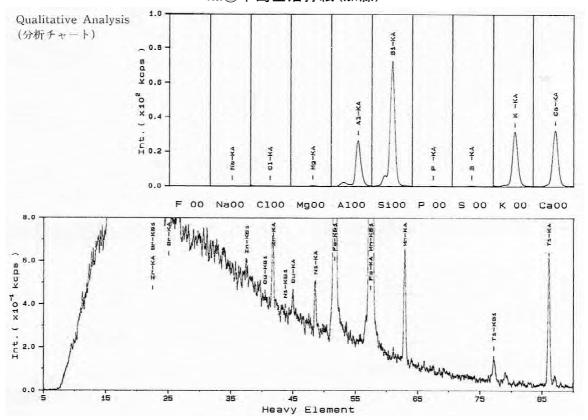


No.①名塩金箔打紙(×98.5) C染色液で染色した写真

雁皮繊維はフィブリル化し、よく叩解されている。



蛍光×線分析装置による定性・定量分析結果 No.②中島金箔打紙(加藤)



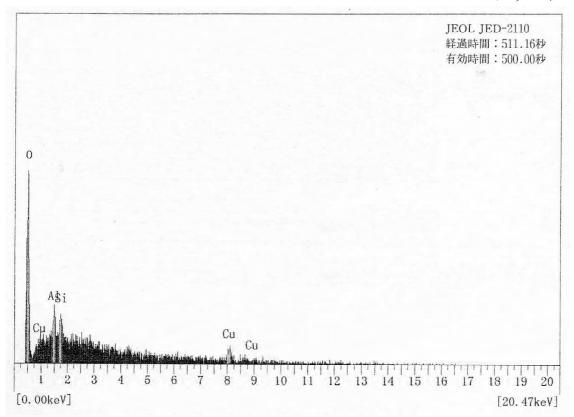
蛍光 X 線分析による主な無機元素分析表 No.②中島金箔打紙(加藤)

試料モデル=酸化物

			F(17) C	
成 分	元素コード	スペクトル	強度kcps	含有率wt%
N a 2 O	N a 0 0	N a - K α	0. 113	0.65
М д О	Mg 0 0	$Mg - K\alpha$	0.457	1. 1
A 1 2 O 3	A 1 0 0	$A 1 - K \alpha$	26.054	16
S i O 2	S i 0 0	S i - K α	69. 376	59
P 2 O 5	P 00	$P - K \alpha$	0. 182	0.087
S O 3	S 00	S $-K\alpha$	0.331	0.20
C 1	C 1 0 0	$C 1 - K \alpha$	0.061	0.10
K 2 O	K 00	$K - K \alpha$	31. 200	6.0
СаО	C a 0 0	Са — Κα	31. 956	7. 5
T i O 2	H v 0 0	Т і — Κ α	0. 561	1.2
МпО	H v 0 0	$M n - K \alpha$	0.508	0. 17
F e 2 O 3	H v 0 0	F e - K β 1	4.975	7. 5
NiO	H v 0 0	N i - K α	0. 184	0.025
CuO	H v 0 0	$Cu - K\alpha$	0.096	0.010
ZnO	H v 0 0	$Z n - K \alpha$	0. 293	0.023
SrO	H v 0 0	$Sr-K\alpha$	0.341	Trace
Z r O 2	H v 0 0	$Z r - K \alpha$	0.356	Trace

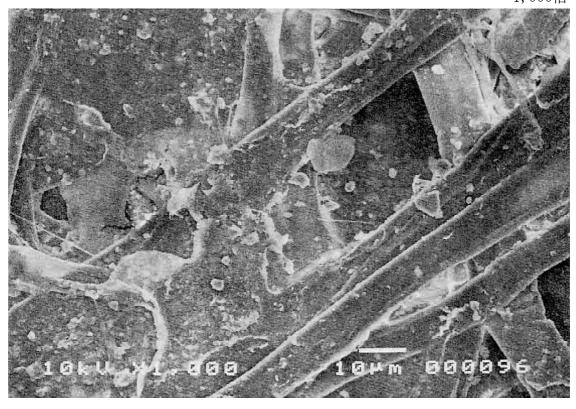
# エネルギー分散型 X 線分析装置による定性分析結果 No.②中島金箔打紙(加藤)

LIN 512 カウント



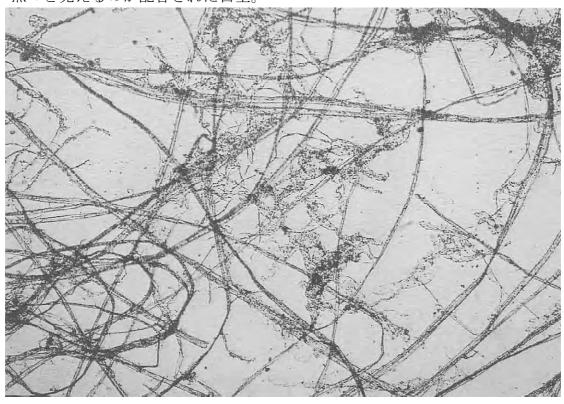
走査電子顕微鏡写真 No.②中島金箔打紙(加藤)

1,000倍



# No.②中島金箔打紙(×98.5)

点々と見えるのが配合された白土。

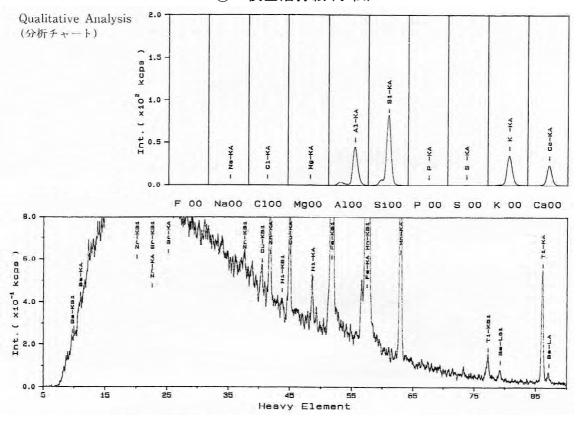


No.②中島金箔打紙(×98.5) C染色液で染色した写真

雁皮繊維はフィブリル化し、よく叩解されている。



蛍光 X 線分析装置による定性・定量分析結果 No.③二俣金箔打紙(小松)



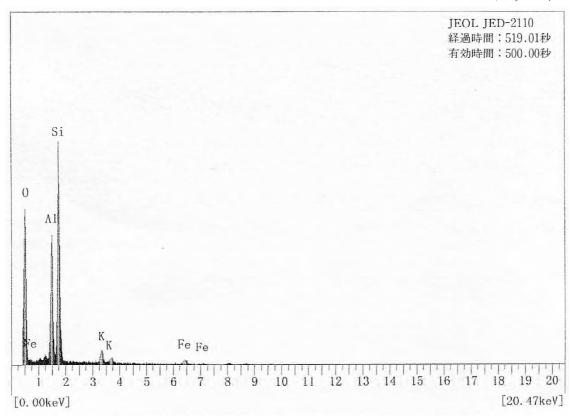
蛍光 X 線分析による主な無機元素分析表 No.③二俣金箔打紙(小松)

試料モデル=酸化物

成 分	元素コード	スペクトル	強度kcps	含有率wt%
N a 2 O	N a 0 0	N a - K α	0.138	0.62
М д О	Mg 0 0	$Mg - K\alpha$	0. 539	1.0
A 1 2 O 3	A 1 0 0	$A 1 - K \alpha$	44. 253	22
S i O 2	S i 0 0	S i - K α	81. 582	58
P 2 O 5	P 00	Р - Κ α	0. 232	0.091
S O 3	S 00	S $-K \alpha$	0.359	0. 18
C 1	C 1 0 0	$C 1 - K \alpha$	0. 158	0. 22
K 2 O	K 00	$K - K \alpha$	34. 035	5. 4
СаО	C a 0 0	Са – Κα	22.876	4. 3
T i O 2	H v 0 0	Т і – Κ α	0.508	0.80
МпО	H v 0 0	$M n - K \alpha$	1. 338	0.34
F e 2 O 3	H v 0 0	F e - K β 1	5.845	6. 6
NiO	H v 0 0	N i - K α	0.149	0.015
СиО	H v 0 0	$Cu - K\alpha$	0.450	0.036
ZnO	H v 0 0	$Z n - K \alpha$	0.451	0.027
SrO	H v 0 0	$Sr-K\alpha$	0.245	Trace
Z r O 2	H v 0 0	Z r - K β 1	0.000	Trace
ВаО	H v 0 0	B a $-$ L $\alpha$	0.029	0.099

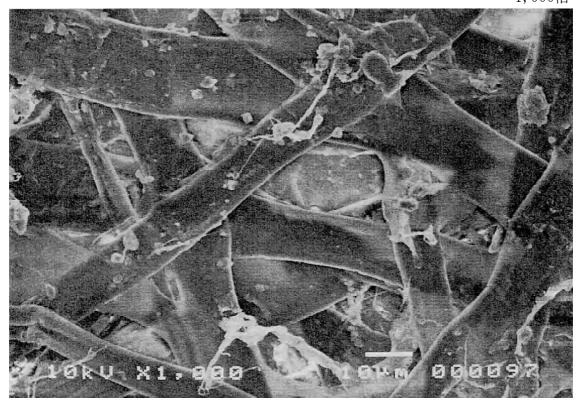
# エネルギー分散型 X 線分析装置による定性分析結果 No.③二俣金箔打紙(小松)

LIN 4K カウント



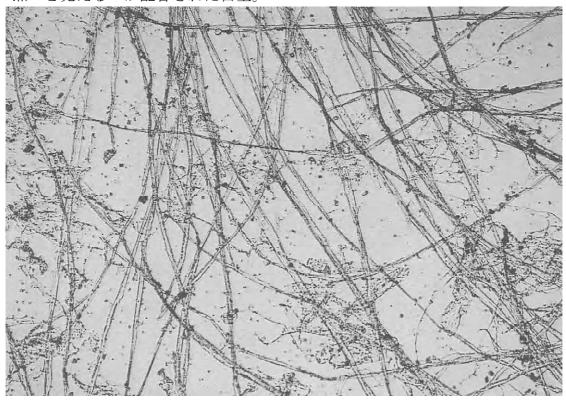
走査電子顕微鏡写真 No.③二俣金箔打紙(小松)

1,000倍



No.③二俣金箔打紙(×98.5)

点々と見えるのが配合された白土。

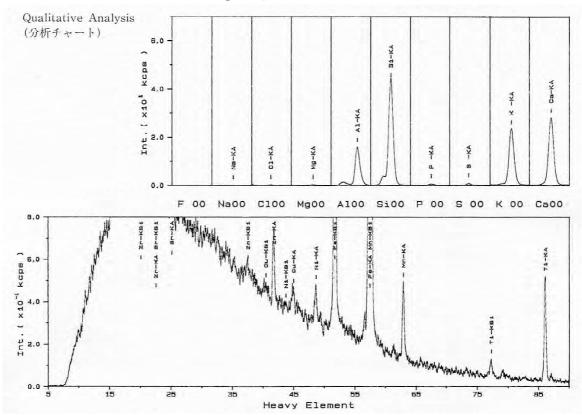


No.③二俣金箔打紙(×98.5) C染色液で染色した写真

雁皮繊維はフィブリル化し、よく叩解されている。



蛍光×線分析装置による定性・定量分析結果 No.④中島銀箔打紙(加藤)



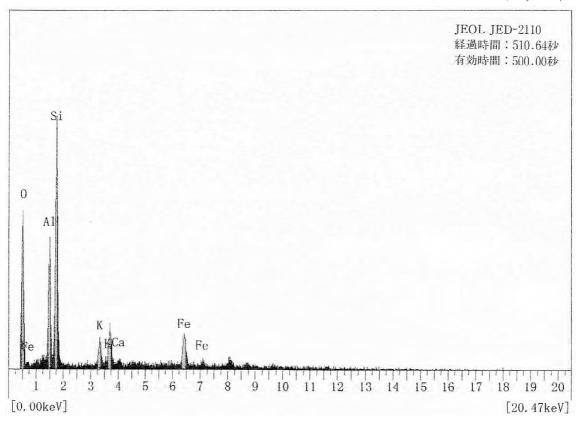
蛍光 X 線分析による主な無機元素分析表 No.④中島銀箔打紙(加藤)

試料モデル=酸化物

			P-(17 L	
成 分	元素コード	スペクトル	強度kcps	含有率wt%
N a 2 O	N a 0 0	N a - K α	0. 144	1.2
М д О	Mg 0 0	$Mg - K\alpha$	0.381	1.4
A 1 2 O 3	A 1 0 0	$A 1 - K \alpha$	15. 545	15
S i O 2	S i 0 0	S i - K α	43. 902	55
P 2 O 5	P 00	$P - K \alpha$	0. 592	0.41
S O 3	S 00	S $-K\alpha$	0.749	0.66
C 1	C 1 0 0	$C 1 - K \alpha$	0. 259	0.63
K 2 O	K 00	$K - K \alpha$	23. 235	6.6
СаО	C a 0 0	Са — Κα	27.772	9. 7
T i O 2	H v 0 0	Т і — Κ α	0.394	1.3
МпО	H v 0 0	$M n - K \alpha$	0. 333	0. 17
F e 2 O 3	H v 0 0	F e - K β 1	3. 457	8. 2
NiO	H v 0 0	N i - K α	0. 158	0.034
CuO	H v 0 0	$Cu - K\alpha$	0.082	0.014
ZnO	H v 0 0	$Z n - K \alpha$	0.329	0.041
SrO	H v 0 0	$Sr-K\alpha$	0. 283	0.010
Z r O 2	H v 0 0	$Z r - K \beta 1$	0.095	0.013

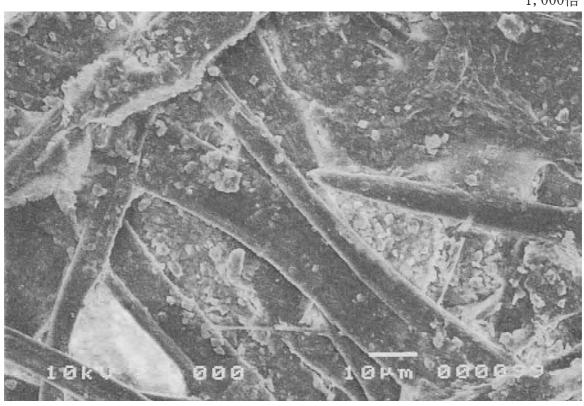
# エネルギー分散型 X 線分析装置による定性分析結果 No.④中島銀箔打紙(加藤)

LIN 1K カウント



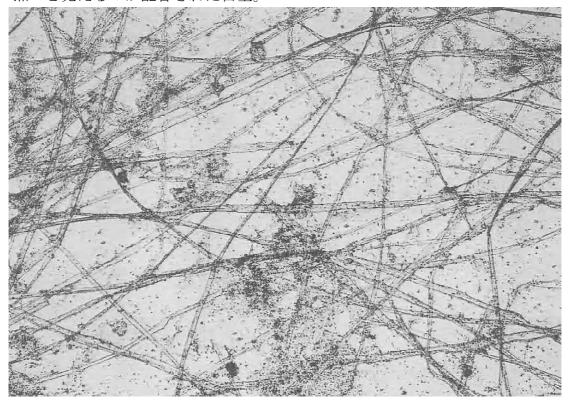
走査電子顕微鏡写真 No.④中島銀箔打紙(加藤)

1,000倍



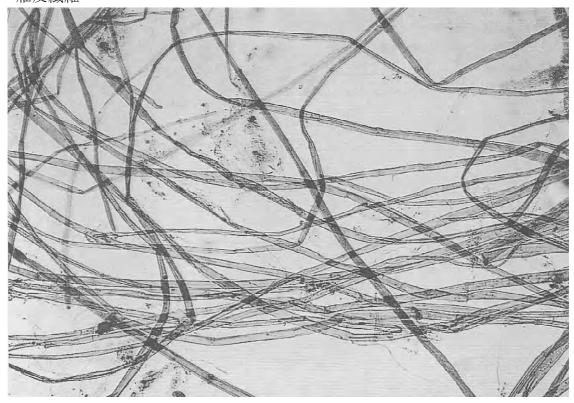
No.④中島銀箔打紙(×98.5)

点々と見えるのが配合された白土。

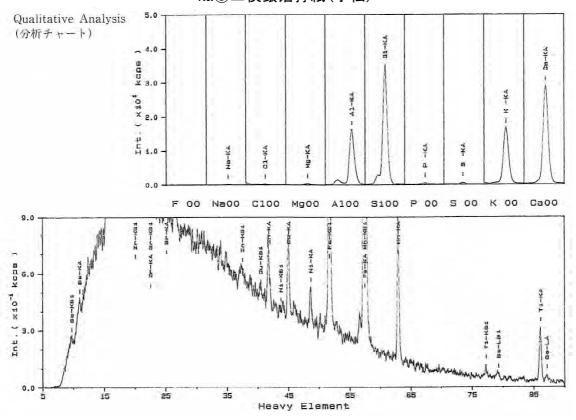


No.④中島銀箔打紙(×98.5) C染色液で染色した写真

雁皮繊維



蛍光 X 線分析装置による定性・定量分析結果 No.⑤二俣銀箔打紙(小松)



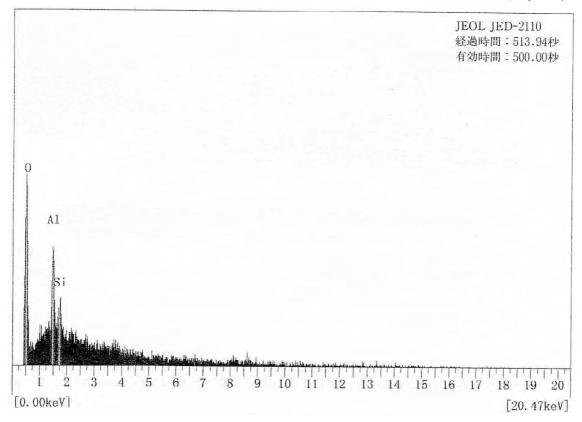
蛍光 X 線分析による主な無機元素分析表 No.⑤二俣銀箔打紙(小松)

試料モデル=酸化物

成分	元素コード	スペクトル	強度kcps	含有率wt%
N a 2 O	N a 0 0	N a - K α	0.113	1. 2
М д О	Mg 0 0	$Mg - K\alpha$	0.322	1.4
A 1 2 O 3	A 1 0 0	$A 1 - K \alpha$	15. 799	18
S i O 2	S i 0 0	S i - K α	33. 451	52
P 2 O 5	P 00	Р - Κ α	0.467	0.39
S O 3	S 00	S $-K \alpha$	0.542	0. 58
C 1	C 1 0 0	$C 1 - K \alpha$	0. 121	0.35
K 2 O	K 00	$K - K \alpha$	16. 228	5. 4
СаО	C a 0 0	Са-Ка	28. 553	12
T i O 2	H v 0 0	Т і – Κ α	0. 268	1. 1
MnO	H v 0 0	$M n - K \alpha$	0.732	0.47
F e 2 O 3	H v 0 0	F e - K β 1	2. 489	7. 2
NiO	H v 0 0	N i - K α	0. 193	0.050
CuO	H v 0 0	$Cu - K\alpha$	0.361	0.073
ZnO	H v 0 0	$Z n - K \alpha$	0.254	0.038
SrO	H v 0 0	$Sr-K\alpha$	0. 201	Trace
Z r O 2	H v 0 0	Z r - K β 1	0.000	Trace
ВаО	H v 0 0	B a $-$ L $\alpha$	0.031	0. 26

# エネルギー分散型 X 線分析装置による定性分析結果 No.5 二俣銀箔打紙(小松)

LIN 512 カウント



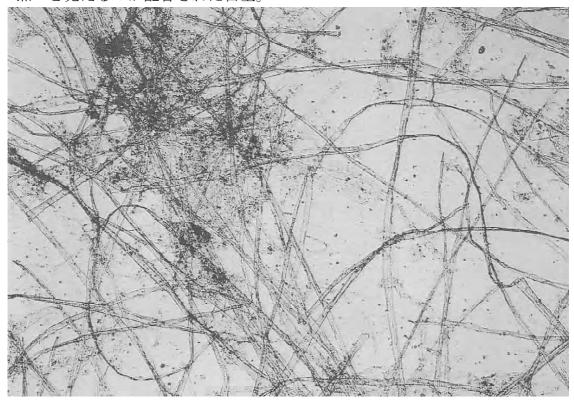
走査電子顕微鏡写真 No.⑤二俣銀箔打紙(小松)

1,000倍



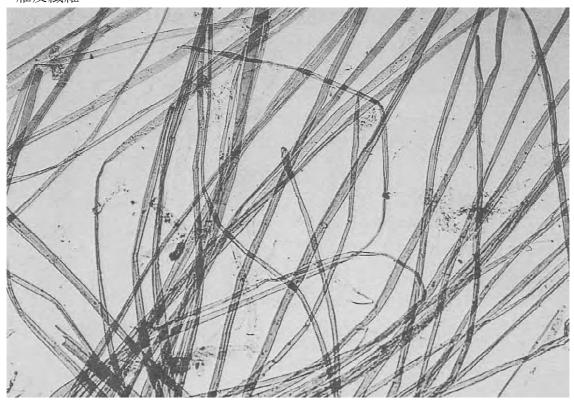
No.⑤二俣銀箔打紙(×98.5)

点々と見えるのが配合された白土。

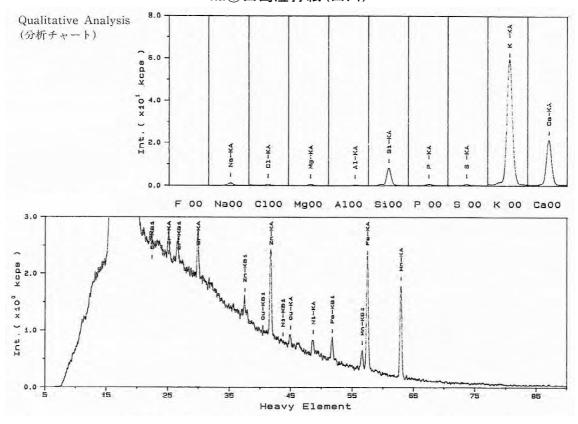


No.⑤二俣銀箔打紙(×98.5) C染色液で染色した写真

雁皮繊維



蛍光×線分析装置による定性・定量分析結果 No.⑥田島澄打紙(田川)



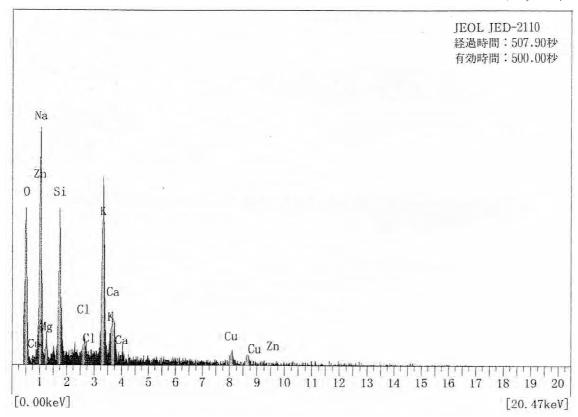
蛍光 X 線分析による主な無機元素分析表 No.⑥田島澄打紙(田川)

試料モデル=酸化物

			11-17/1-1 C	プルー酸化物
成 分	元素コード	スペクトル	強度kcps	含有率wt%
N a 2 O	N a 0 0	N a - K α	1. 334	20
М д О	Mg 0 0	$Mg - K\alpha$	0.647	5. 5
A 1 2 O 3	A 1 0 0	$A 1 - K \alpha$	0. 276	0.62
S i O 2	S i 0 0	S i - K α	8. 053	19
P 2 O 5	P 00	Р - Κ α	0.622	0.61
$SO_3$	S 00	S $-K\alpha$	0.570	0.73
C 1	C 1 0 0	$C1 - K\alpha$	0. 681	2.4
K 2 O	K 00	$K - K \alpha$	58. 504	27
СаО	C a 0 0	Са-Ка	20.823	18
МпО	H v 0 0	$Mn - K\alpha$	1. 578	2. 2
F e 2 O 3	H v 0 0	F e - K α	1. 957	2.0
ΝiΟ	H v 0 0	N i - K α	0. 240	0.12
СиО	H v 0 0	$Cu - K\alpha$	0. 144	0.057
ZnO	H v 0 0	$Z n - K \alpha$	1. 319	0.39
Вг	H v 0 0	$Br - K\alpha$	0.718	0.083
SrO	H v 0 0	$Sr-K\alpha$	0.438	0.038

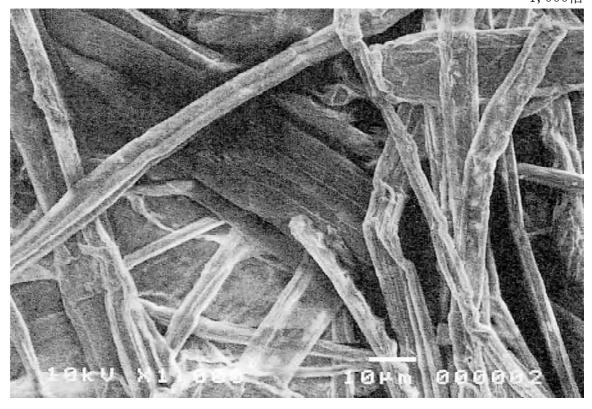
# エネルギー分散型 X 線分析装置による定性分析結果 No.⑥田島澄打紙(田川)

LIN 512 カウント



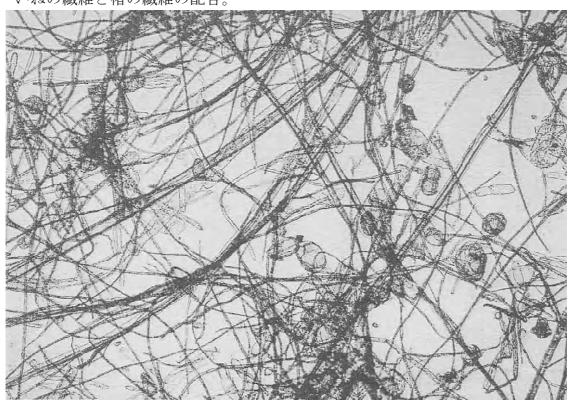
走査電子顕微鏡写真 No.⑥田島澄打紙(田川)

1,000倍



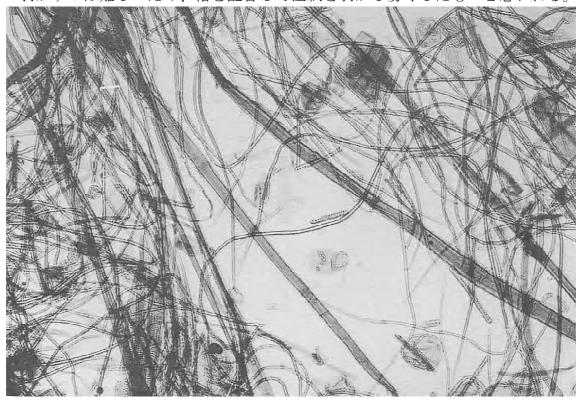
# No.⑥田島澄打紙(×98.5)

いねの繊維と楮の繊維の配合。



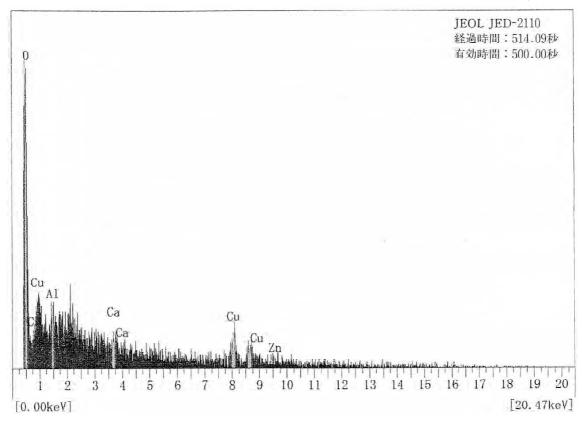
No.⑥田島澄打紙(×98.5) C染色液で染色した写真

ななめに走る太い繊維が楮。乾燥の際、いねの繊維だけでは紙床から湿紙を剥がすのは難しいため、楮を配合して湿紙を剥がし易くしたものと思われる。

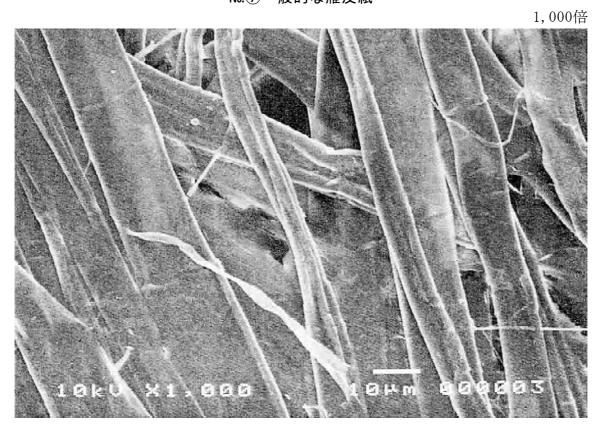


# エネルギー分散型 X 線分析装置による定性分析結果 No.⑦一般的な雁皮紙

LIN 256 カウント

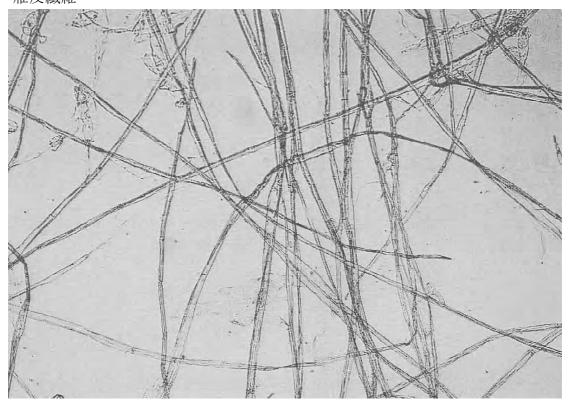


走査電子顕微鏡写真 No.⑦一般的な雁皮紙



# No. ⑦一般的な雁皮紙 (×98.5)

雁皮繊維



No.⑦一般的な雁皮紙(×98.5) C染色液で染色した写真



(注)

- 1 定量試験分析表における含有率は、各元素の一般標準試料に対する割合であり、試料 の元素含有総量に対する割合ではない。
- 2 顕微鏡写真(98.5倍)について

上段の写真は、紙を水で濡らして繊維をプレパラートに広げ、乾燥後撮影した。画面 の点々が紙に配合された白土。

下段の写真は、C染色液で染色して撮影した。繊維は染色液のため少し膨潤している。 染色すると白土は観測されない。

なお、繊維の鑑別は、繊維の形態や繊維を染色して呈色反応で調べる。その試験方法はJIS P 8120で、繊維組成のなかの呈色反応によるものとして、「C染色液」その他の染色液が示されている。この液では、楮は赤茶色、雁皮、わら、竹等は青色に呈色する。

	ノン リハ レロナ	X 1X \ +-  -	生. /0/			
比較項目 試料No.	1	2	3	4	5	6
灰分	39. 2	25.8	29.8	15.6	11.9	7.6
酸化アルミニウム(A12〇3)	22	16	22	15	18	0.62
酸化ケイ素(SiO2)	60	59	58	55	52	19
酸化カリウム(K2O)	5	6	5.4	6.6	5.4	27
酸化カルシウム(СаО)	4	7. 5	4.3	9.7	12	18
酸化鉄(Fe2O3)	6. 7	7.5	6.6	8.2	7.2	2
酸化チタン(T i O 2)	0.73	1.2	0.8	1.3	1.1	0
酸化マンガン(MnO)	0.1	0.17	0.34	0.17	0.47	2.2
酸化マグネシウム(MgO)	1.3	1.1	1	1.4	1.4	5.5
酸化ナトリウム(Na2〇)	0.32	0.65	0.62	1.2	1.2	20
酸化銅(СиО)	0.01	0.01	0.04	0.01	0.07	0.06
酸化亜鉛(ZnO)	0.04	0.02	0.03	0.04	0.04	0.4

無機元素分析比較表(単位:%)

#### 3.9 コウゾ(楮) 靱皮の化学組成分について(高知大学農学部)

#### (1)目的

和紙原料用として栽培されるコウゾの靱皮繊維原料について、品種及び産地などの異なる6種の試料を対象に、その主な化学組成分を分析し比較検討を加える。

#### (2) 試 料

a 三隅産コウゾ、b アカソ(赤楮)、c アオソ(青楮)、d クロカジ(黒構)、e カナメ(要)、f タオリ(手折)の 6 種。ただし、b  $\sim$  f は高知県産。

上記試料は、表皮(黒皮)を除去した靱皮部(白皮)で、いずれも製紙用原料として調整されたものである。あらかじめ試料を $2\sim3$  cm長に切断し、これをウイリーミルによって粉砕して分析試料に供した。

#### (3) 分析項目

# ① 灰分

主としてカルシウム、カリウム、ナトリウム、マグネシウム、鉄、マンガンなどの金属成分及び燐酸、硫酸、珪酸などの非金属成分からなる無機質成分で試料を燃焼させた際の残留物として求める。

#### ② 冷水可溶分

冷水に溶解される成分で、ペントサン、ヘキソサンなどのヘミセルロースの一部及びタンニン、色素、アルカロイドなどの一部が含まれる。

#### ③ 熱水可溶分

冷水可溶分とほぼ同一成分であるが、熱水の場合が抽出量が多く、また、ヘミセルロースの一部が加水分解され、あるいはコロイド状となって溶解される。

<sup>※</sup>この表のデータは、各試料が含有する全ての無機元素量を100%とした値ではなく、酸化アルミニウム以下、主要な11種類の元素のみを抽出したものである。

④ 1%NaOH可溶分

熱水可溶分とほぼ同一成分が、より多量に抽出されるほか、リグニンの一部が溶解され、 また、油脂、精油、樹脂等の一部も鹸化溶解される。

⑤ アルコール・ベンゼン可溶分

油脂、精油、樹脂、タンニン、色素、アルカロイド配糖体などの成分が抽出され、通常樹脂分として代表される。

⑥ ホロセルロース

セルロースとへミセルロースとを合わせた多糖類(高級炭水化物)をホロセルロースとして定量する。パルプの主要成分を成す。

(7) セルロース

グルコース(ブドウ糖)分子が直鎖状に重合した多糖類で、結晶性に富み繊維状の構造を 持つ。靭皮繊維をはじめ高等植物の繊維細胞を構成する主要成分を成す。

⑧ ペントサン

多糖類のうち、ペントースが重合したもので、ヘミセルロースの主成分を成す。構成するペントースとしては、キシロース、アラビノースなどの主成分を成す。靱皮繊維の細胞質及び細胞間物質の一部を成す。

⑨ ペクチン

ガラクトース、アラビノースなどのウロン酸及びそのカルシウム塩、マグネシウム塩と して存在し、靱皮繊維の主な細胞間物質を成す。

⑩ リグニン

高分子のフェノール性化合物で、靱皮繊維の細胞間物質の一部を成す。

- (4) 分析方法
- ① 灰分(JIS P 8003)

試料をるつぼに入れ、 $600\pm25$ ℃で強熱し、灰化後、放冷して質量を量る。灰分(%) A は、次式により算出する。

 $A = \frac{W}{S} \times 100$  S:試料の絶乾質量 W:灰分の絶乾質量

② 冷水可溶分(JIS P 8004)

試料に150倍質量比の純水を加え、 $25\pm5$   $^{\circ}$   $^{\circ}$  にて48時間処理する。処理後の試料をガラス濾過器に移し、 $105\pm3$   $^{\circ}$  で乾燥後して絶乾質量を量る。冷水可溶分(%)  $^{\circ}$   $^{\circ}$  にて算出する。

$$C = \frac{S - W}{S} \times 100$$
 S:試料の絶乾質量 W:抽出残留物の絶乾質量

③ 熱水可溶分(JIS P 8005)

試料に50倍質量比の純水を加え、環流冷却器を付け沸騰水浴中で3時間処理する。抽出 残留物をガラス濾過器に移し、105±3℃で乾燥して絶乾質量を量る。熱水可溶分(%)H は、次式により算出する。

 $H = \frac{S - W}{S} \times 100$  S:試料の絶乾質量 W:抽出残留物の絶乾質量

④ 1%NaOH可溶分(JIS P 8006)

試料に50倍質量比の1%NaOH水溶液を加え、空気冷却器を付け沸騰水浴中で1時間処理する。抽出残留物をガラス濾過器に移し、熱水、10%酢酸溶液、熱水の順で洗浄した後、105±3℃で乾燥して絶乾質量を量る。1%NaOH可溶分(%)Nは、次式により算出する。

 $N = \frac{S - W}{S} \times 100$  S:試料の絶乾質量 W:抽出残留物の絶乾質量

⑤ アルコール・ベンゼン可溶分(JIS P 8010)

試料をソックスレー抽出器に入れ、アルコール・ベンゼン混合溶剤 (エチルアルコール 1 溶:ベンゼン 2 溶)を充分加え、加熱水浴中 (約95 $^{\circ}$ C)で 8 時間処理する。抽出フラスコ中の溶剤を蒸発させた後、 $105\pm3$   $^{\circ}$ Cで乾燥して絶乾質量を量る。アルコール・ベンゼン可溶分 (%) E は、次式により算出する。

 $E = \frac{W}{S} \times 100$  S:試料の絶乾質量 W:抽出物の絶乾質量

# ⑥ ホロセルロース(JIS P 8012)

試料を⑤項の脱脂処理に付して風乾した後、80倍質量比の純水を加え、酢酸酸性中で亜 塩素酸ナトリウムを加えて80℃の加熱水浴中で1時間処理する。同様の操作を3回繰り返 して得られたホロセルロースをガラス濾過器に移し、冷水、アルコール、アセトンの順で 洗浄した後、105±3℃で乾燥して絶乾質量を量る。ホロセルロース(%)HCは、次式に より算出する。

$$HC = \frac{W}{S} \times 100$$
 S:試料の絶乾質量  $W:$ ホロセルロースの絶乾質量

# ⑦ セルロース(JIS P 8007)

試料を⑤項の脱脂処理に付して風乾した後、30倍質量比の0.5%塩素水で5分間室温に て塩素化する。これをガラス濾過器に移し、純水、亜硫酸水、純水の順で洗浄する。残留 物に25倍質量比の2%亜硫酸ナトリウム溶液を加えて沸騰水浴中で30分間処理する。ガラ ス濾過器に試料を移し、純水、冷水の順で洗浄する。塩素化以降の処理を試料が白色を呈 するまで(3回)繰り返す。0.1%過マンガン酸カリウム溶液を加え、10分間放置して漂白 し、3%亜硫酸水を加えて濾過した後、熱水、95%エチルアルコールの順で洗浄する。得 られたセルロースを105±3℃で乾燥して絶乾質量を量る。セルロース(%)Zは、次式に より算出する。

$$Z = \frac{W}{S} \times 100$$
 S:試料の絶乾質量 W:セルロースの絶乾質量

# ⑧ ペントサン(JIS P 8011)

試料に12%塩酸を加えて煮沸し、加水分解を行い、300倍質量比の留出液を得るまで塩 酸を追加しながら蒸留する。留出液中に得られるフルフラールを定量するために、一定量 の留出液に臭素酸カリウム及び臭化カリウムを加えて1時間暗所に放置した後、沃素カリ ウム液を加え、遊離する沃素をチオ硫酸ナトリウムの規定液を用い、デンプンを指示薬と して定量する。別で空試験を行う。ペントサン(%) Pは、次式により算出する。

$$P = \frac{7.5 N (V_2 - V_1)}{W} - 1.0$$
 N : チオ硫酸ナトリウム溶液の規定度(N)  $V_1$ : チオ硫酸ナトリウム溶液の滴定量(ml)

V2:空試験のチオ硫酸ナトリウム溶液の滴定量(ml)

W : 試料の絶乾質量

# ⑨ ペクチン

試料を⑤項の脱脂処理に付して風乾した後、100倍質量比の0.5%シュウ酸アンモニウム 溶液を加え、85±2℃で24時間処理してペクチンを抽出する。抽出液の一定量を硫酸酸性 にして95%エチルアルコール中に投入後、6時間放置し、ペクチンを沈殿させる。沈殿物 を濾紙上に移し、75%エチルアルコールで洗浄した後、4%アンモニア水中に移して煮沸 し、溶解させる。これを濾過し、ろ液に0.1N水酸化ナトリウムを加えて一夜放置した後、 1 N酢酸を加えて酸性とし、1 N塩化カルシウム溶液を加えてペクチン酸カルシウムの沈 殿を得る。これを煮沸した後、沈殿をガラス濾過器に移して充分洗浄し、105±3℃で乾 燥して絶乾質量を量る。ペクチン(%) P E は、次式により算出する。

$$PE = \frac{W \times A}{S \times B \times 5} \times 100$$
 S: 試料の絶乾質量  $W: ^{\circ}$ クチン酸カルシウムの絶乾質量

A:シュウ酸アンモニウムの処理溶液量(ml)

B:定量に供したシュウ酸アンモニウム処理溶液量(ml)

#### ① リグニン(JIS P 8008)

試料を⑤項の脱脂処理に付して風乾した後、これに33倍質量比の72%硫酸を加えて20℃ で4時間放置し、加水分解を行う。これを50倍に希釈して環流冷却管をつけ、2時間煮沸 し、加水分解を終了させる。残留物として得られたリグニンの沈殿をガラス濾過器に移し、 充分水洗したのち、105±3℃で乾燥して絶乾質量を量る。リグニン(%)Lは、次式によ り算出する。

 $L = \frac{W}{S} \times 100$  S:試料の絶乾質量 W:残留物の絶乾質量

# (5) 分析結果

化学組成分の分析結果を総括して表に示した。

分析結果総括表(単位%)

】	a	b	С	d	е	f	b∼f
組成分	三隅産	アカソ	アオソ	クロカジ	カナメ	タオリ	平均
①灰 分	3.46	3. 26	4.30	4. 10	3.80	3.78	3.85
②冷 水 可 溶 分	2.38	3. 37	3. 52	6.62	5.32	4.57	4.68
③熱 水 可 溶 分	5.38	5.62	6.08	8. 18	7. 95	6.32	6.83
④1 % NaOH可溶分	27.54	27. 90	35. 01	36. 26	31. 22	32.04	32.49
⑤ アルコール・ベンゼン可溶分	3. 23	2. 25	3.88	3.67	2.77	2.80	3.07
⑥ホロセルロース	87.00	88.89	86. 16	83.83	84. 21	88.66	86.35
⑦セルロース	73.56	74.62	67. 12	65.90	68. 91	69. 32	69. 27
®ペントサン	9.75	8.76	9.68	9.76	8.65	9. 73	9.32
⑨ペ ク チ ン	4. 23	4.70	3. 98	3. 93	4. 35	4. 72	4. 34
⑩リ グ ニ ン	0.69	4.41	2.82	1.05	0.61	0.42	1.86

### (6) 所 見

#### ① 灰分

三隅産がやや低い値を示しているが、大差とは認められない。

- ② 冷水、熱水及び1%NaOH可溶分
- 三隅産が他の5品種のいずれよりも低く、低分子量の糖類その他の可溶成分が少ないことを示唆している。
- ③ ホロセルロース及びペントサン
  - 三隅産が他の5品種平均よりもやや高いが、大差とは認められない。
- ④ セルロース

三隅産が比較的値が大きく、アカソとほぼ同じ値を示す。上記の冷水、熱水及び1%NaOH可溶分が他より低い値を示していることとも当然関連性があると思われる。

#### ⑤ ペクチン

三隅産と他の5品種とは大差なく、リグニン含有差は比較的少ない。しかし、いずれも 絶対量が少ないので大きい違いとは認められない。

# ⑥ 総合

コウゾ靱皮の主要な化学組成分についての分析結果では、個々の組成分含有率には多少上下はあるものの、三隅産と高知県産5品種との間には特に大きな相違や特異性は認められず、製紙用原料としての三隅産コウゾは、少なくともその化学組成分からは、ほぼ平均的な原料適正を持つものと思われる。

各化学組成分の含有量の差異は、コウゾの産地及び品種の違いのみでなく、栽培保育法の違いや立地条件、土壌気象条件などの環境条件の他、原料採取時期、剥皮及び精製の際の処理方法並びに処理条件などによっても相当の影響を受けるものと考えられる。よって、本実験で得られた分析結果は、あくまで今回分析に供した試験個体について該当する値であること、また、一般には、それぞれの分析値には試験個体によって若干の差異が生じることが多いことを付記する。

製紙用原料としての靱皮繊維のパルプ特性は、ここで示した化学組成分の種類及び含有量のみでなく、繊維細胞の組織、構造、形態的性質、力学的性質及び物理的性質などの多くの理化学的因子の複合的な作用と影響によって左右されるものである。従って、本実験によって得られた化学組成分の分析結果は、これら多数の影響因子の中での判断材料のひとつとして見る必要がある。

# 3.10 土佐楮(赤楮、青楮、要、手折、黒構)の品種特性について

(昭和55年5月 高知県紙業試験場/高知県手すき和紙(協)青年部)

- (1) 抄紙試験
- ① 原料名、採取場所、採取者 赤楮、青楮、手折…吾川郡吾川村岩戸 尾崎 茂 要、黒構…吾川郡吾川村寺村 片岡藤義
- ② 原料の加工 某原料商(土佐市)にて六分剥り
- ③ 原料調製
- ア)水浸漬 17時間
- イ)煮熟条件

ソーダ灰(炭酸ナトリウム)…15%

液比…1:25 煮熟時間…2時間

- ウ)水洗後、ちり取りを行い、打解した後、2回ナビナタビーターで離解する。
- ④ 抄紙条件

粘剤にトロロアオイを用い、手漉き抄紙を行う。

- ⑤ 圧搾乾燥1時間圧搾後、鉄板蒸気乾燥を行う。
- ⑥ 歩留

単位: kg、()内は%

					平 <u>压</u> · ns 、	() 11/4 /0
種類	処理原料	抄紙重量	その	他の	重量	合 計
但规	重 量	沙枫里里	ちりの重量	水洗流出重量	漉槽残留重量	歩 留
赤楮	2.00	1. 15	0.022	0.055	0.078	1. 305
小怕	(100)	(57.5)	(1.1)	(2.8)	(3.9)	(65.3)
丰林	2.00	1.04	0.023	0.061	0.092	1. 216
青楮	(100)	(52.0)	(1.2)	(3. 1)	(4. 6)	(60.9)
<b>⊞</b>	2.00	1.00	0.017	0.034	0.032	1.083
要	(100)	(50.0)	(0.9)	(1.7)	(1.6)	(54.2)
手折	1.95	0.95	0.015	0.051	0.026	1.042
十1	(100)	(48.7)	(0.8)	(2.6)	(1.3)	(53.4)
田井	1.95	0. 91	0.008	0.041	0.027	0.986
黒構	(100)	(46.7)	(0.4)	(2.1)	(1.4)	(50.6)

※すべて風乾重量

#### (2) 土佐楮品種別物理試験結果

試験	項	目	赤楮	青 楮	要	手 折	黒 構	障子紙	清帳紙
坪	量(	$(g/m^2)$	30.8	30.6	34.8	36.0	34. 2	35. 1	44.9
厚	さ	(mm)	0.081	0.071	0.094	0.096	0.095	0.100	0.126
密	度(	(g/cm³)	0.38	0.43	0.37	0.38	0.36	0.35	0.36
引張強	さ	たて	4.87	4.74	5.67	6. 32	6. 59	5. 53	4.70
	(kgf)	よこ	2.72	2.79	3.49	3. 16	2.77	2.41	2. 19
裂 断	長	たて	10.5	10.3	10.9	11.7	12.8	10.5	6. 98
	(km)	よこ	5.89	6.08	6.69	5.85	5.40	4. 58	3. 25
引裂強	さ	たて	244	140	314	334	375	177	387
	(gf)	よこ	_	_		_	_	_	
比引裂引	幺+	たて	792	460	902	928	1,077	504	812
1 比別教7	出 🖰	よこ	_	_	_	_	_	_	_
破裂強	i さ(kg	f/cm²)	2.24	1.40	2.83	2.85	2.51	2. 15	2.34
比破裂引	魚さ		7. 27	5. 56	8. 13	7. 92	7.34	6. 13	5. 21

試	験	項	目	赤楮	青 楮	要	手 折	黒 構	障子紙	清帳紙
吸	水	度	たて	50	32	61	37	36	47	77
(53	分間)	(mm)	よこ	36	20	44	28	30	45	67
白	色	度	(%)	47.9	39. 1	48.7	44.4	48.8	89.9	61.8
透	気	度	(sec)	14. 3	97.6	6. 9	13. 2	13. 9	6. 2	6. 1
$(\phi)$	$10  \mathrm{mm}/2$	200cc/	2枚)	14. 5	97.0	0.9	15. 2	15. 9	0. 4	0. 1
平	滑	度	表	3.0	5. 7	2.5	2.4	2.6	1.8	1.1
		(sec)	裏	3.0	6.0	2.3	2.6	2.7	1. 9	1.1
耐	折 強	ひ	たて	1, 418	1,028	2, 128	2, 587	2, 446	792	785
(張え	力 1 kg	) (回)	よこ	402	483	693	855	1,047	192	172
Ка	рра	価		11.6	17. 1	8.4	10.4	9.9	_	12.4

# 3.11 石州楮及び八女楮の品種特性について

(昭和56年6月 高知県紙業試験場/高知県手すき和紙(協)青年部)

- (1) 抄紙試験
- ① 原料名 石州楮、八女楮
- ② 原料の加工 某原料商(土佐市)にて六分剥り
- ③ 原料調製
- ア)水浸漬 16時間
- イ)煮熟条件

ソーダ灰(炭酸ナトリウム)…15%

液比…1:25

煮熟時間…2時間

- ウ)水洗後、ちり取りを行い、打解した後、2回ナギナタビーターで離解する。
- ④ 抄紙条件 粘剤にトロロアオイを用い、手漉き抄紙を行う。
- ⑤ 圧搾乾燥
  - 1時間圧搾を行った後、鉄板蒸気乾燥を行う。
- ⑥ 歩留

単位:kg、()内は%

					T   112 · 116 \	()   1100 /0
種類	処理原料	抄紙重量	その	他の	重量	合 計
生知	重量	抄似里里	ちりの重量	水洗流出重量	漉槽残留重量	歩 留
石州	2.00	1.01	0.055	0.085	0.105	1. 255
楮	(100)	(50.5)	(2.8)	(4.2)	(5.3)	(62.8)
八女	2.00	0. 955	0.020	0.063	0.095	1. 133
楮	(100)	(47.8)	(1.0)	(3.2)	(4.8)	(56.8)

※八女楮は荷ない重量が0.058kg(2.9%)あり、これを足すと59.7%になる。

## (2) 品種別物理試験結果

試	験	項	目	石州楮	八女楮
坪		量(	$g/m^2$ )	31.5	33.8
厚		さ	(mm)	0.075	0.082
密		度(	g/cm³)	0.42	0.41
引	張 強	さ	たて	5. 90	5.65
		(kgf)	よこ	2.91	2.58
裂	断	長	たて	12.5	11.2
		(km)	よこ	6. 17	5. 09

試 験 項	目	石州楮	八女楮
引裂強さ	たて	164	278
(gf)	よこ	247	334
比引裂強さ	たて	521	823
1 年 7 日 天 田 0	よこ	785	924
破 裂 強 さ(kg	$f/cm^2$ )	2.39	2.62
比破裂強さ		7.60	7.76
吸 水 度	たて	41	35
(5分間) (mm)	よこ	32	30
白 色 度	(%)	44.0	46.0
透 気 度	(sec)	12.5	14. 5
$(\phi 10$ mm $/200$ cc $/$	2枚)	12. 0	14. 5
平滑度	表	4.4	3.3
(sec)	裏	3.9	3.6
耐折強さ	たて	3, 444	3, 582
(張力1kg)(回)	よこ	1, 142	1,577
Карра価		10.6	11.3

# 補 論 小路位三郎先生の功績

# 補.1 小路位三郎先生の経歴(生年月日:明治41年2月19日)

	即先生の経歴(生年月日:明治41年2月19日)				
年 月 日	事項	発	令	庁	等
Т 3.4.	高知県吾川郡伊野尋常高等小学校入学				
11. 3.27	ッ 卒業				
4.	高知県立高知工業学校應用化学科入学				
S 2. 3. 9	ッ 卒業				
		<del> </del> //	⊬∠ᢣ᠘ᢣ	山二半山	公司马口
4.1	技工を任命する	林工	会社社	中厂发	判別
3.1.31	依願退職	<u> </u>		Mr. r-	
2.1	製紙試験場助手を任命する	土	佐紙	業組	台
8.	第一補充兵役陸軍歩兵				
4.9.10	任技手 月俸35円給与を給する	土	佐 紙	業組	合自
5.7.9	自 今 月俸40円給与を給する		,	IJ	
7.5.10	依願免職務		,	IJ	
]] ]]	高知県商工技手を任命する	高	4	汨	県
11 11	判任官4等待遇	11		'' 'J	//\
11 11	11級俸給与を給する			'J	
" "		<del>                                     </del>		<u>'</u> 'J	
	内務部商工課勤務を任命する				
9.30	10級俸給与を給する			''	
11 11	願に依り本職を免ずる	Latte		<i>y</i>	
11 11	書記を任命する 月俸45円給与を給する	産業	組合中	会高知	<u> </u>
8.3.31	依願職務を免ずる		J	IJ	
4.1	高知県商工主事補を任命する	高	Þ	印	県
11 11	判任官4等待遇		,	IJ	
]] ]]	10級俸給与を給する		,	IJ	
11 11	物産販売斡旋所勤務を任命する		,	IJ	
]] ]]	駐在手当月18円を給す			ı,	
9.3.19	島根県へ出向を任命する			<u>,                                     </u>	
3.28	島根県商工技手を任命する	白			ΙĦ
		島		<u>艮</u> 	県
// //	判任官3等待遇			''	
11 11	7級俸給与を給する		,	IJ	
]] ]]	島根県工業試験場技手を任命する			IJ	
5.25	幹事を嘱託する	石	見紙美	と 連合	会
10. 1	全国公設製紙関係試験研究機関の技術職員を集合				
	して全国製紙技術員協会を設立する				
12. 1	島根県工業試験場紙業部石見分場勤務を任命する	島	<u></u>	 艮	県
11. 4.15	第2回石見紙業品評会審査員を嘱託する		 見紙ヺ		
9.30	月俸67円給与を給する	島		<u> </u>	県
13. 3.20	第3回石見紙業品評会審査員を嘱託する		 見紙ヺ		
9.30	月俸70円給与を給する	島		RÆ C	県
15. 3.31		四		区 'J	が
	6級俸給与を給する	冶			戸
4.29	支那事変に於ける功に依り金80円を賜う	賞		数となる	局
7.25	幹事を解嘱する		見紙美		
7.30	埼玉県へ出向を任命する	島		艮	県
8.10	埼玉県商工技手を任命する	埼		E	県
11 11	5級俸給与を給する			IJ	
11 11	埼玉県小川製紙指導所勤務を任命する		,	IJ	
16. 7.25	地方商工技師に任命する	内			閣
11 11	高等官8等を以て待遇せらる				
	コュロロコログトログロンの	Ь			

11 11	鳥取県商工技師に補す	商	工	省
11 11	12級俸を給する	鳥	取	県
]] ]]	商工奨励館兼経済部商工課勤務を任命する		IJ	<u> </u>
9.10	鳥取県製紙原料配給審議会委員を嘱託する	鳥取県	和常规	審議会
10. 1	敍正 8 位	宮	内	省
10. 6	鳥取県製紙用パルプ配給協議会委員幹事を嘱託する	鳥取	、県製;	
			プ配給協	
17. 4. 1	鳥取県雑品価格形成地方専門委員会委員を任命する	鳥	取	県
7.9	転廃業者資産評価調査員を任命する		IJ	<u> </u>
11. 1	昭和17年勅令第770号に依り高等官8等12級を以			
	て地方技師に任ぜられる			
11 11	廰訓第13号に依り商工奨励館兼内政部商工課勤務となる			
18. 3.11	第9回中国四国連合局生活工業展覧会委員を任命する	会		長
3.31	陸敍高等官7等	内		閣
6.15	敍従7位	宮	内	省
6.30		鳥	取	県
9.7	帝国発明協会鳥取県支部理事を委嘱する		明絵縣	
11. 1	廰訓第20号に依り商工奨励館兼経済部商工課勤務となる	1122	<i>y</i> 4004- 0 0	* 1 * 4.1
19. 3.31	鳥取県雑品価格形成地方専門委員会委員を免ずる	鳥	取	県
5.10	鳥取県戦時繊維非常増産委員会幹事を委嘱する	,,	II.	×11
7.1	鳥取県工業指導所兼経済部商工課勤務を任命する		]]	
7.20	陸軍臨時嘱託を任命する	陸軍	需品	本 廠
11 11	大阪陸軍需品支廠附を任命する	,,	]]	, ,,,,,
8.14	陸軍臨時嘱託を任命する	陸軍	兵器行政	本部
11 11	陸軍兵器行政本部造兵部附を任命する	, ,	]]	- 1 111
11 11	陸軍兵器行政本部京阪監督班附を任命する		]]	
9.10	昭和18年9月10日鳥取地方を襲いたる大震災の突	鳥	取	県
	発に際し敢然其の部署に就き不眠不休、迅速果敢	,,,,	-	
	な活躍に依り戦時下非常対策に貢献し其の功労洵			
	に顕著なり依って茲に之を表彰す			
10. 23	臨時招集を命ぜられ中部第84部隊に入隊			
	陸軍2等兵を命ぜらる			
10. 26	召集解除			
12. 21	10級俸を給する	鳥	取	県
20. 3.31	敍高等官6等	内		閣
11 11	陸軍臨時嘱託を免ず		兵器行政	
4.16	敍正7位	宮	内	省
5.30	廰訓第2号に依り工業指導所兼経済部軍需課勤務となる			
8.31	陸軍臨時嘱託を免ず	陸軍	需品	本 廠
9.8	廰訓第5号に依り工業指導所兼経済部商工課勤務となる			
21. 4. 1	勅令第193号に依り地方技官に任ぜられ2級に敍せらる			
" "	官吏俸給令に依り俸給は従前通りとする			
]] ]]	内務省訓第139号に依り鳥取県勤務を命ぜらる			
11 11	廰訓第9号に依り工業指導所兼経済部商工課勤務となる			
6.30	21号俸を給する	鳥	取	県
7.1	13号俸を給する		II.	- 1 -
9.19	昭和21年勅令第435号に依り官吏俸給令改正			
10. 23	鳥取県工業指導所長を任命する	鳥	取	県
22. 1 . 4	鳥取県農村工業振興委員会委員を委嘱する		II.	

5.3	法律第67号地方自治法附則第6条及び政令第19号			
	地方自治施行規定第20条に依り鳥取県技術吏員に			
	任命せられ、2級に敍せられ、現に受ける号俸に			
	相当する給料を以て技師に補せられる			
]] ]]	廰訓第17号に依り鳥取県工業指導所長となる			
7.1	14号俸を給する	鳥	取	県
9.30	15号俸を給する	7119	II.	711
<i>II II</i>	17号俸を給する(各庁各職員間の給与の不均衡是		]]	
,, ,,	正資金の本俸化)			
11. 1	鳥取県訓令乙第780号により鳥取県工業試験場長となる			
11. 5	第1回美術展覧会工芸審査員を委嘱する	鳥	取	市
11. 10	鳥取県中小企業振興対策本部技術部長を任命する	鳥	取	県
" "	川 総務部委員を任命する	দ্য	<del>ЦХ</del> II	不
23. 1 . 1	昭和23年5月31日昭和23年法律第46号施行		<i>''</i>	
23. 1. 1			"	
1 15	10級4号俸を給する	白形旧曲	┇╅┸╌ <del>┸╇</del>	カム
1.15	鳥取県農村工業協会の参与を委嘱する	鳥取県農		加云
" "	ッ 指導員を委嘱する	<b>⊢</b>	<i>II</i>	ıĦ
3.8	鳥取県中小企業振興対策本部地方銀行設立調査会	鳥	取	県
	総務部委員を委嘱する		<b></b>	Later
6.17	評議員を委嘱する	発明協会		
9.30	昭和23年7月6日昭和23年法律第95号施行	鳥	取	県
	10級5号俸を給する			
12. 1	昭和24年1月1日昭和23年法律第265号施行		IJ	
	10級1号俸を給する			
12. 30	10級2号俸を給する		IJ	
24. 5.10	鳥取県木工業振興対策審議会委員を任命する		IJ	
9.10	鳥取県産業観光米子大博覧会委員を委嘱する		IJ	
9.30	10級3号俸を給する		IJ	
25. 6.20	鳥取県農村工業振興審議会委員に任命する		IJ	
9.1	中小企業経営技術指導基準作成調査委員に任命する	中小	企 業	庁
10. 13	鳥取県農村工業指導班員を任命する	鳥	取	県
11. 20	鳥取県農村建設計画審議会委員を任命する		IJ	
26. 1. 1	昭和25年法律第299号の例により10級4号俸を給する		IJ	
11 11	10級5号俸を給する		JJ.	
3.1	昭和26年鳥取県条例第3号の施行により10級6号		]]	
	給を給する			
6.30	鳥取県農業綜合委員会幹事を任命する		IJ	
7.16	調査員に任命する	中小	企 業	庁
10. 1	昭和26年12月鳥取県条例第63号の施行により10級	鳥	取	県
	7号給を給する			
10. 31	鳥取県農村工業副業振興審議会委員を任命する		IJ	
27. 2. 9	職階審議会委員を委嘱する		]]	
4.1	副会長を委嘱する	鳥取県	工芸協	3会
8.30	中小企業診断員登録 登録部門 工鉱業 登録番号 弟30号	通商		
11. 1	昭和27年12月鳥取県条例第56号の施行により10級	鳥	取	県
	7 号給を給する	79	· · ·	/ I \
28. 1. 1	11級2号給を給する		]]	
6.29	島根県企画審議会工芸専門委員会委員を委嘱する	島	 根	県
10. 1	11級3号給を給する	鳥	取	県
10. 1	エエハタメり 7mで加ける	দ্ৰম্য	ЧX	丌

29.1.1 昭和29年3月鳥取県条例第1号の施行により11級	JJ
3 号給を給する	I
6.24 教育諮問委員会顧問を委嘱する	鳥取県立鳥取農業高等学校
7.1 11級 4 号給を給する	鳥 取 県
8.30 中小企業診断員更新登録	通商産業省
30.3.5 鳥取県出品協会理事に任命する	鳥 取 県
4.1 11級 5 号給を給する	IJ
11.10 鳥取県農林加工物展示会の審査員を任命する	IJ
12. 1 12級 1 号給を給する	IJ
" " 業務第2部主任事務取扱を任命する	IJ
12.28 商工行政に盡くした功により表彰する	IJ
12.31 12級 3 号給を給する	IJ
"" 願により本職を免ずる	IJ
31.1.1 製紙事業経営に着手(石州和紙工業株式会社常務	
取締役、島根県三隅町にて)	→
10.1 中小企業診断員更新登録	通商産業省
32.4.1 埼玉県技術吏員に任命する	埼 玉 県
<ul><li>" 1 12級 2 号給を給する</li></ul>	IJ
" " 埼玉県製紙工業試験場長に補する	IJ
" " 昭和32年埼玉県条例第30号の施行により行政職 2	JJ
等級に決定する 10号給を給する	al company of a state of the st
5.10 顧問に推戴する	埼玉県小川和紙工業協同組合
6.1 埼玉県指定農産物検査審議会委員を任命する	埼 玉 県
7.3 紙パルプ用語JIS委員を委嘱する	日本紙パルプ技術協会
10.1 全国製紙技術員協会副会長に選任される	全国製紙技術員協会
33.4.1 行政職 2 等級11号給を給する	埼 玉 県
4.21 農林物資規格調査会専門委員に任命する	農林省
10.1 中小企業診断員更新登録	通商産業省
11.10 全国製紙技術員協会副会長に当選する	全国製紙技術員協会
34.4.1 行政職 2 等級12号給を給する	埼 玉 県
6.9 調査員に任命する(任期は昭和34年12月8日まで)	中小企業庁
9.1 埼玉県指定農産物検査規格審議会委員を任命する	埼 玉 県
12.9 調査員の任期を昭和35年6月8日まで延長する	中小企業庁
35.1.1 研究職 2 等級14号給を給する	埼 玉 県
4.1 研究職 2 等級15号給を給する	
5.1 埼玉県小川和紙振興展審査長を委嘱する	埼玉県小川和紙工業協同組合
10.1 中小企業診断員更新登録	通商産業省
10.17 紙パルプ国際会議のオブザーバーを委嘱する	
11.10 全国製紙技術員協会副会長に再選する	全国製紙技術員協会
12.1 中小企業振興審議会専門委員に併任する	通商産業省
36.1.1 研究職 2 等級16号給を給する	埼 玉 県
2.14 手すき和紙創始1,350年記念全国手すき和紙振興 展審査員を委嘱する	中小企業庁
37.1.1 研究職 2 等級17号給を給する	埼 玉 県
1.8 埼玉県職員表彰規程により知事表彰	IJ
2.20 埼玉県小川和紙求評会審査長を委嘱する	埼玉県小川和紙工業協同組合
2.26 中小企業振興臨時措置法に基づく機械すき和紙製	通商産業省
造業の改善事項の指導推進委員を委嘱する	
4.1 研究職 2 等級18号給を給する	埼 玉 県

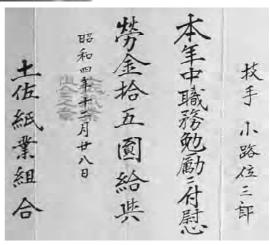
		Lat. The state of the
4.21	意匠登録第212362号	特 許 庁
10. 1	研究職2等級16号給を給する	埼 玉 県
38. 2.14	埼玉県小川和紙求評会審査長を委嘱する	埼玉県小川和紙工業協同組合
4.1	研究職2等級17号給を給する	埼 玉 県
11 11	中小企業診断員登録 登録部門 工鉱業 登録番号 第6号	通商産業省
9.25	中小企業業種別振興臨時措置法に基づく改善事項	IJ
	指導推進員の委嘱を解く	
11 11	中小企業近代化促進法に基づく実態調査員を委嘱する	IJ
10. 1	研究職2等級18号給を給する	埼 玉 県
10. 8	本邦製紙工業の開発に貢献した功績により表彰	中小企業庁
10.10	全国製紙技術員協会副会長に再選する	全国製紙技術員協会
10. 29	特許第412941号	特 許 庁
39. 3. 9	埼玉県小川和紙求評会審査長を委嘱する	埼玉県小川和紙工業協同組合
3.20	文化財保護委員会の委嘱により伝統的和紙の調査	文化財保護委員会
~26	を行う(福島県、山形県、宮城県)	
10. 1	研究職2等級19号給を給する	埼 玉 県
11. 20	技術指導の推進に努め、中小企業の技術向上に貢	中小企業庁長官
	献した功により感謝状を受ける	
40. 2.11	文化財保護委員会の委嘱により伝統的和紙の調査	文化財保護委員会
~18	を行う(岐阜県、滋賀県、兵庫県、奈良県)	
3.11	埼玉県小川和紙求評会審査長を委嘱する	埼玉県小川和紙工業協同組合
4.1	研究職2等級20号給を給する	埼 玉 県
11 11	中小企業診断員更新登録	通商産業省
6.1	研究職1等級に昇格させる 14号給を給する	埼 玉 県
6.15	第22回埼玉国体実行委員を委嘱する	IJ
7.11	和紙の技術向上、品質の改善、販路の開拓に貢献	小 川 町 長
	した功により感謝状を受ける	
7.15	紙パルプJIS用語改正案作成委員会委員を委嘱する	日本紙パルプ技術協会
11. 9	文化財保護委員会の委嘱により伝統的和紙の調査	文化財保護委員会
~15	を行う(京都府、岡山県、鳥取県、島根県)	
11. 22	埼玉県製紙工業会参与を委嘱する	埼玉県製紙工業会長
11. 26	全国製紙技術員協会長に選任される	全国製紙技術員協会
12. 6	紙パルプ製造法テキスト執筆委員を委嘱する	日本紙パルプ技術協会
12. 11	文化財保護委員会の委嘱により伝統的和紙の調査	文化財保護委員会
~17	を行う(高知県、愛媛県)	
41. 2.15	文化財保護委員会の委嘱により伝統的和紙の調査	JJ
~21	を行う(佐賀県、福岡県、山口県)	
3.14	埼玉県小川和紙宣伝求評会審査長を委嘱する	埼玉県小川和紙工業協同組合
~15		
3.25	昭和40年度清潔優良家庭として表彰	小 川 町 長
4.1	研究職1等級15号給を給する	埼 玉 県
42. 1.30	文化財保護委員会の委嘱により伝統的和紙の調査	文化財保護委員会
$\sim 2.4$	を行う(長野県、新潟県)	
2.6	文化財保護委員会の委嘱により伝統的和紙の調査	文化財保護委員会
~ 9	を行う(栃木県、茨城県、埼玉県)	
3.9	埼玉県小川和紙宣伝求評会審査長を委嘱する	埼玉県小川和紙工業協同組合
~10		
3.15	文化財専門審議会専門委員(第4分科会)を委嘱す	文化財保護委員会
	る(任期は昭和44年3月14日までとする)	

F		T .
4.1	研究職1等級16号給を給する	埼 玉 県
11 11	中小企業診断員更新登録	通商産業大臣
8.1	第22回国民体育大会夏季大会参与を委嘱する	第22回国民体育大会長
8.4	昭和42年度巡回技術指導員に任命する	埼玉県商工部長
9.1	第22回国民体育大会秋季大会参与を委嘱する	第22回国民体育大会長
11. 15	埼玉国体の準備運営に参加し、大会の成功に寄与	第22回国民体育大会
	したことにより感謝状を受ける	埼玉県実行委員会長
11. 17	地方自治法施行20周年記念式典において、地方自	自 治 大 臣
	治功労者として自治大臣より表彰される	
11 11	第5回全国手すき和紙振興協議会総会において本	全国手すき和紙
	会の創立功労者として感謝状を受ける	振 興 協 議 会
43. 3. 1	小川町水資源開発審議会委員を委嘱する	小 川 町 長
3.13	第10回埼玉県小川和紙宣伝求評会審査長を委嘱する	埼玉県小川和紙工業協同組合
4.1	研究職1等級17号給を給する	埼 玉 県
6.15	国家公務員法第78条第4号により免ずる	文化庁長官
6.24	昭和43年度巡回技術指導員に任命する	埼玉県商工部長
7.15	文化財保護審議会専門委員を委嘱する	文 化 庁
9.10	第11回埼玉県小川和紙宣伝求評会審査長を委嘱する	埼玉県小川和紙工業協同組合
9.24	富山県和紙巡回技術指導員を委嘱する	富山県中小企業総合指導所長
10. 25	顧問に推戴する	全国手すき和紙振興協議会
44. 1. 1	研究職1等級18号給を給する	埼 玉 県
4.1	〃 〃 19号給を給する	JJ
11 11	中小企業診断員更新登録	通商産業大臣
5.20	昭和44年度埼玉県近代化資金貸付審査員を委嘱する	埼玉県商工部長
7.1	研究職1等級20号給を給する	埼 玉 県
8.18	昭和44年年度巡回技術指導員に任命する	埼玉県商工部長
9.25	第12回埼玉県小川和紙宣伝求評会審査長を委嘱する	埼玉県小川和紙工業協同組合
45. 1. 1	研究職1等級21号給を給する	埼 玉 県
3.1	小川町水資源開発審議会委員に任命する	小 川 町 長
4.15	中小企業近代化促進法に基づく実態調査員の委嘱を解く	繊維雑貨局長
7.1	農林物資規格調査会専門委員を免ずる	農林大臣
7.15	文化財保護審議会専門委員を委嘱する	文化庁長官
	(任期は昭和47年7月14日までとする)	
7.29	昭和45年度一般巡回技術指導員に任命する	埼玉県商工部長
8.28	埼玉県公害対策本部総合技術専門部会員に任命する	埼玉県知事
10. 1	研究職1等級22号給を給する	埼 玉 県
11.12	第13回埼玉県小川和紙宣伝求評会審査長を委嘱する	埼玉県小川和紙工業協同組合
12. 25	紙パルプ年表編輯委員会委員を委嘱する	日本紙パルプ技術協会
46. 1.21	製紙原料事情調査の為25日まで韓国出張を承認する	埼玉県知事
2.15	簡易巡回技術指導員に任命する	埼玉県商工部長
3.2	福岡県主催福岡県和紙製造技術講習会講師	
3.3	福岡県主催巡回技術指導講師	
$\sim 4$		
4.1	中小企業診断士更新登録	通商産業大臣
5.1	商工部参事に補する	埼玉県知事
	研究職1等級23号給を給する	
	辞職を承認する	
11 11	全国製紙技術員協会長を辞任	
6.2	小路紙業株式会社代表取締役就任	小路紙業株式会社

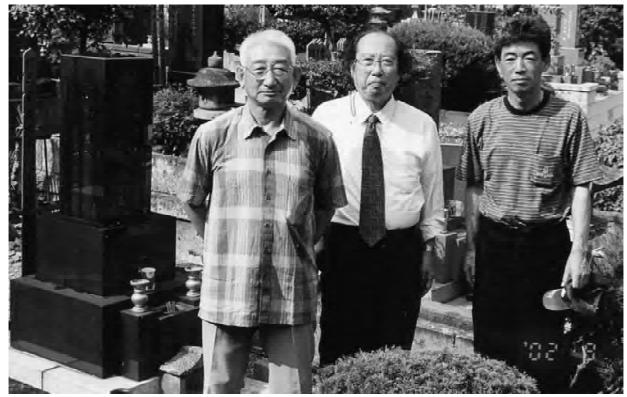
6.12	小川和紙産地振興に貢献した功績により感謝状を	小川和紙技術
	授与する	研 究 会 長
11 11	顧問に推戴する	IJ
9.25	全国和紙工業の伸展に貢献した功績により感謝状	全国手すき和紙
	を授与する	連合会会長
	簡易巡回技術指導員に任命する	埼玉県商工部長
11. 25	重要無形文化財「石州半紙」の保存技術研修会の	島根県三隅町長
~26	講師を委嘱する	石州半紙保存会長
47. 1.10	埼玉県主催簡易巡回技術指導講師(70工場)(17日間)	埼 玉 県
$\sim 2.12$		
2.25	美濃市主催本美濃紙技術研修会講師(2日間)	美 濃 市
<b>∼</b> 26		
3.1	埼玉県主催中小企業施設講習会講師	埼 玉 県
7.14	文化財専門審議会専門委員継続委嘱依頼	文化庁次長
7.15	文化財保護審議会専門委員を委嘱する	文化庁長官
	(任期は昭和49年7月14日までとする)	
8.5	白石市全国手すき和紙連合会東日本ブロック会講演	
10. 12	高知県手すき和紙産地診断を委嘱する(3日間)	高 知 県
~14		
11. 15	重要無形文化財「石州半紙」の保存技術研修会講師	石州半紙技術者会
~16	(2日間)	
11. 28	重要無形文化財「本美濃紙」の保存技術研修会講師	本美濃紙保存会
<b>∼</b> 12. 1	(4日間)	
	昭和48年11月13日 逝去される	



任技手 上佐紙業組合



## 補. 2 小路位三郎先生の業績(柳橋 眞:金沢美術工芸大学教授)



小路位三郎先生の墓前にて(向かって左=高橋邦夫氏、中央=柳橋眞氏、右=小路宣久氏)

#### 1 護民官的性格の伝承

かって主要な和紙産地には製紙試験場が設けられ、技師が紙屋と日常的に接触し、技法のみならず、もろもろの問題について指導を行っていた。多くは県立、市立、町立などと公共的な性格を有し、行政に関する指導も多かった。そのため、最初から公共施設として設置されたと思われがちだが、実は紙屋じしんが自らの負担で設置したものであった。

たとえば土佐紙では明治41年(1908年)に土佐紙業組合が現在の高知市旭町にあった手漉き工場を買収して、そこに手漉きの設備とともに丸網式抄紙機1台をすえたのが製紙試験場のはじまりである。当時、高知県の伊野町に和紙の機械漉き工場が出現したので危機感を生じ、それに対抗するために設けたものである。この土佐紙業組合製紙試験場が県に移管するのは昭和7年(1932年)のことである。たびたび業界から県立の要望が出されながらも、実に4分の1世紀に近い年月がすぎさっている。

美濃紙においてもすでに明治23年(1890年)に下牧村長や有力者の独力でもって抄紙試験場や製紙伝習所が開設されていた。その後、美濃紙同業組合が組織され、組合立抄紙試験場が明治37年(1904年)に設置された。県立製紙試験場設置の請願の運動がおこされるが実現するのは昭和3年(1928年)になってからであった。

いずれも施政者の消極的な態度に驚かされるが、昭和初期になってようやく腰をあげるのは背後に戦時下の統制経済体制の必要性が中央で検討され、業界の指導が求められてきたものと推定される。実際に中国との戦争(当時、支那事変と称す)がはじまるのは昭和12年(1937年)で、すぐに統制経済時代に入るが、実は昭和10年に岐阜県製紙工業試験場が主要な和紙の原価調査を大がかりにはじめている事実は、中央でかなり早くから統制の計画が行われていたものと推定される。今でこそ、和紙は平和産業の代表であるが、戦前は立派に軍需産業の雄であったのである(のちに風船爆弾が出現)。

では、これら主要産地に存在した製紙試験場の出現以前に和紙業界を指導していたのは何者だったのであろうか。それは大蔵省印刷局抄紙部であった。もとより抄紙部は国の紙幣を漉くのが本務である。だが紙幣を漉く一方で高級印刷用紙として局紙(三椏紙)を工夫し、それが輸出紙として発展すると民間に生産をまかすなどの例が示すように、国策の荷ない手として我が国の製紙業の振興を指導した。

さて、我が国の近代製紙史の大きな転換期は、前にも触れたように機械漉き和紙の出現である。明治27年(1894年)に静岡の原田製紙会社がはじめたとされるが、その紙はナプキン原紙でまだ手漉き和紙の脅威とはみられない。しかし明治39年(1906年)には早くも高知でエンドレスの障子紙、明治41年(1908年)には福井で半紙・半切・書院紙等の薄物がそれぞれ機械漉きで生産され、手漉き和紙への打撃が明らかになった。従業員の縮少がはじまり、大きな動揺がはしった。

そうした中で大蔵省の抄紙部は研修事業をはじめた。内部の「講習会」は明治43年(1910年)から行われていたが、大正9年(1920年)から「学術教習所」を開く。佐伯勝太郎を所長として、生徒を印刷局工員以外に民間同業者(製紙及び印刷)からも応募した。修業年限は予科本科ともに1年で毎日、午前は実習、午後は講義という本格的なものであった。もちろん製紙術は佐伯抄紙部長が受けもった。当然、卒業生からはのちに我が国の製紙界を指導する人々が出たのであるが、たとえば小路位三郎氏の直接の先輩となる中村和(のちに埼玉県小川町製紙工業指導所長)、あるいは高橋亨(高知県紙業試験場長)らがいた(関東大震災で研修事業は縮少する)。

さて、この講習会や学術教習所で「生きた教科書」として生徒たちが読んだに違いないのが、佐伯氏が明治37年(1904年)に記した『本邦製紙業管見』である。手漉き和紙の種類や製法や当時の輸出を含めた現況、そして洋紙の状況にいたる幅広い内容を持つ。単に明治中期の和紙界を知る資料にとどまらず、そこに示された理念はのちのちの試験場の技師に伝承されたものである。私は島根県の三隅町で石州半紙の資料をさぐる中で、全国製紙技術官協会が謄写版で配布した同書を手にした時、同書が各産地で「生きた教科書」としていかに大切にされてきたかを実感したのであった。(昭和27年に大蔵省が印刷発行した『佐伯勝太郎傅記並に論文集』に収録されている。なお謄写版で復刻した全国製紙技術官協会は昭和9年に設立され、26歳で小路氏が参加しているので、おそらく小路氏の所有物であっただろう。)

私が特に製紙試験場の技師の理念と強調するのは、佐伯氏が「製造家の団結」と題した 次の文章である。

「製造家の多数は、蒙昧微力、能く為すなきを以て、紙商は其金力を恃んで、彼等を頤使し、産地の全権を握りて跳梁跋巵を極め、基関係恰も資本主対労働者の如きものあり。加之、今や紙商中往々巨額の資を投じて、製紙工場を設け、自ら製造を営んで、以て彼の小製造家を圧せんとするものあり。かかる不平等なる状態にありても、当局者之を救ふの途を講せず、傍観放置、自然の推移に委し去らんか、弱肉強食、遂に多数の製造家をして、路頭に迷はしめ、延て斯業家の頽廃を来たさん事は、蓋し永年を待たざるべし。此に於てか、予は先づ之等小製造家を団結せしめ、更に彼の諸種産業組合の如きものを組織して、以て大規模工場及奸譎なる紙商に対抗せしめん事、実に其最大急務たるべきを信ず。」

当局や商人を批判する言葉の厳しさに、とても大蔵省高官の言葉とは信じられぬが、他の部分で協同作業場の必要性を次のように主張し、佐伯氏が紙屋の実情を肌身に感じていたことを理解させる。

つまり紙屋の生計の状態を詳しく述べ、その利潤は生産高の1割5分か多くても2割をこえてないと指摘している。紙屋が弊衣粗食にあまんじ、夏は4時から、冬は5時から漉きはじめ、夜は7、8時まで漉いている現状を述べている。これはまさに昭和40年頃までも続いていた状況なのである。小路位三郎氏は文化財の調査で昭和40年(1965年)に美濃紙の古田行三氏(故人)を訪ねた際、その生産費の内訳を聞いて、みるみるうちに表情をかえ、「今日はそのために来たのではないが、そんな低い利潤ではだめだ。原料費で3分の1、光熱費で3分の1、利潤で3分の1にしなければならない。」と厳しい口調でいった。つまり5、60年前の紙屋の利潤率と変わらなかったのである。更に佐伯氏が次のように記す産地の実情は、そのまま当時の美濃紙にあてはまった。

「如上の製紙家は必要上及便宜上、多数相集りて部落をなし、而して各部落には少数富豪なる紙商ありて、多数製紙家の上に立てり。即ち此紙商は彼等の資本主にして、資金又は原料を彼等に貸興し、彼等の漉上げたる紙を収容して、之が補償に充て、製紙家は僅かに其工賃を受くるに止まれり。」

そして古くからやってきた各紙屋が独営で作業するやり方に一大革新を与えなければならぬ、その方法は1つあるのみだと、次の共同工場(協同作業場)の設置と製法の分業を提案した。

しっかりした機器や装置をそなえた作業場を設け、原料の煮熟や叩解など紙料の調製を行う。できたならば乾燥や仕上げの作業もやれたら良い。そして各紙屋は作業場から紙料の配布を受け、紙漉きに専念する。漉きあげた紙床は作業場に運び、乾燥室で仕上げる。できあがった紙は紙商にわたすのでなく、各紙屋にまかす。簡単にできそうにみえるが、現実には製紙試験場が存在しなかった黒谷紙でこの計画の多くが実現したのみであった。

そして、私は今でも、この提案は生きていると考えている。現在、産地は原料を集荷したり、販路を開拓したり、用具をそろえたり、後継者を育成したりする本来の機能を失って、紙屋は裸のまま一人で放り出されているような状況である。現代の紙屋は、特に若い紙漉き志望者は個に直面している。理想の紙を漉こうとすれば、仲間を集めて、何らかの手段で協同作業場を設けない限り実現しないはずである。新しい志望者は代々親の使っていた紙漉き道具や漉き場を引き継ぐことができないのである。問題は数々ある。当時と異なって紙屋の漉く紙はさまざまに異なるはずだが、原料はどう共通化するのか。協同作業場で原料処理をするのは誰か。その費用はどうする。そんなに大きな作業場でなくても良いのだが、新設するのか、貸りられるものか。どこから補助をもらうのか。だが決して不可能なことではないはず。個に直面した現代こそ、佐伯勝太郎がただ1つの解決策だという協同化が新しい意味を持ってくるのである。1世紀たっても、この計画は古くなってない。佐伯氏が和紙の紙屋の生き方の要諦をつかまえていたからできたことであった。

私が序言で若い小路位三郎が執筆したと推定した『石州紙製造法』の巻頭の3行の言葉は佐伯氏の理念や具体的な計画の提案を熟知し、それを自己の理念ともしていること、さらに広く紙屋に普及させたいという熱意を有していたことを示す。

- 「一、中心ヲ定ムベシ。其中心ハ工業試験場三隅分場ニ求メラレタシ。
  - 一、人ノ和ヲ計ルベシ。共同一致ニ依ル利益ヲ確信シ小我ヲ捨テテ大我ニ就クベシ。
- 一、技術ノ統一ヲ計ルベシ。本書ノ示ス技法ニ依ルベシ。」

小路氏は長年、試験場長を勤め(昭和21年、38歳で鳥取県工業指導所長に就任して以来、昭和46年、63歳で埼玉県製紙工業試験場長を辞任するまでの25年間に及ぶ。その点、28歳で大蔵省印刷局抄紙部長となり、以来、退職するまでの30年間部長を勤めた佐伯勝太郎の経歴とよく似る)、業界に深く身をおいたのにもかかわらず、紙の大問屋や和紙の機械漉き業者と宴を共にすることがなかった。人の悪口など口にする人ではなかったが、戦後、手漉き業界に功績をあげてマードック賞を得た某氏がのちに機械漉き和紙の業者に転換した時(それは珍しいことではなかったが)、激しくマードック賞を返還すべきだと怒った。また全国手すき和紙連合会の創始期には純粋に紙屋の組織にするために、大会に紙問屋が参加することを厳しく排除し、紙屋のみで自由に発言、討論するように努めた。佐伯氏が先の論文で紙屋の上に立つ紙商を批判したことを、小路氏は身をもって実行していったのであった。

立場の弱い業者をこのように親身になって守る試験場の技師の護民官的性格は、陶磁や漆工など他の分野の試験場では考えられぬことである。佐伯部長が明確に言葉にし、後に続く技師が自らの理念とし、その姿勢が次の代に伝承されたがゆえに生まれたもので、偶然に生じることではなかった。

小路位三郎の履歴書の最初の部分で目が釘付けになるのは、すでに見てきたように土佐紙の紙屋は自ら製紙試験場を作り、ようやく昭和7年に県営となるのだが、小路氏はその組合の試験場に20歳で採用され、24歳のときに県に移管するのを身をもって経験していることである。おそらく紙屋の試験場に身をおいたことは、技師が誰のために働くべきかをしらしめたであろう。

さらに県営の試験場の意味も大きい。当時、県の境界は現在よりもゆるい。有能の士は他県から目をつけられ、スカウトされた。小路氏も26歳で鳥根県工業試験場石見分場、32歳で埼玉県小川製紙指導所、翌年に鳥取県商工技師、38歳で鳥取県工業指導所長(次の年には鳥取県工業試験場長に改名)、49歳で埼玉県製紙工業試験場長となり、63歳で退職す

るまで14年間、埼玉のみならず中央で和紙業界の指導にあたった。

実はその間、いったん官職を離れ、民間で業をいとなむ。昭和31年の1月に鳥根県三隅町で製紙業の経営(石州和紙工業株式会社常務取締役)に着手したが、1年ほどで埼玉県に強く求められて小川町へ行く。

小路さんは小川の試験場を退職したのちに再び製紙事業をはじめることを夢みていた。「他でやれないような難しい紙を漉いてみたい」とよく語っていた。かなり具体的なプランもたてていた。自分でなくてはできない紙を漉きたいとは、おそらく全ての優能な技師がいっぺんは抱く夢にちがいない。佐伯氏が大蔵省を退職してから静岡にたてて自ら社長となった「特種製紙」と名のる製紙会社もそうした夢だったのであろう(57歳から65歳の8年間という短いものだった)。

小路さんは埼玉県製紙試験場長を退職後、全国手すき和紙連合会の指導や重要無形文化 財に指定され和紙の技術記録作成や講習会などの世話におわれ、自分の夢を実現すること なく、2年後には癌に病み、はやばやと世を去られた。現在もお元気な奥さんの小路和さ んは夢の製紙会社について、笑顔で「どんどんお金をつぎこんでいったでしょうから、成 りたたなかったわよ。お金のことなど考えない人だったから」といわれるのであった。

#### 2 風船爆弾について

小路さんは早朝から夜おそくまで、和紙のことならば熱心に気持ちよく話してくださった。岩野市兵衛さんら紙屋の人々と旅館に泊まると、朝、寝床の中から「おはよう」もなしに紙談義がはじまって尽きることがなかった。それにもかかわらず、風船爆弾についてはあまり聞いてない。昭和40年頃の和紙産地の人々の気持では、あまり触れたいことではなかった。誰かに戦争犯罪のとがが及んではならないという警戒があった。小路さんが亡くなった後の昭和55年頃(鈴木俊平の「風船爆弾」新潮社が刊行され、評判をよぶ)からやっと紙屋の口が開くのであった。すると1日中3交代で漉いたことやコンニャク糊で紙を貼る作業でわずかの穴も許されなかったので柔らかな指から血を流した女子校生の苦労が次々と発表された。意外に広い紙産地で風船爆弾用紙が漉かれていたのであった。

多くの風船爆弾関係の著書の中で、小路さんら製紙関係者についてよく調べられているのは、吉野興一の『風船爆弾—純国産兵器「ふ号」の記録』(朝日新聞社、2000年)であるので、そこから和紙に関する要点を抜きだしてみよう。

昭和17年(1942年)は東京初空襲が行われた年であったが、その年の暮、全国手漉和紙統制組合(昭和14年に結成)の専務理事の森沢武馬は陸軍省軍事課資材班によばれ、楮100%の典具帖紙に似た薄紙が大量に緊急に必要であるので、高知・愛媛・福岡・鳥取・埼玉・石川の6県の生産地の関係者を集めるようにいわれた。森沢氏の要請で東京にあつまったのは、中村和(埼玉)、高橋亨(高知)、小路位三郎(鳥取)、加藤嘉一(愛媛)、西野弘(福岡)、浜田裕(石川)の6名の技師や技手であった。この中には戦後の復興期の指導者として活躍した人々がいる。彼らは直ちに軍嘱託として行動し、軍規にふれる場合には軍人同様軍法会議にかけるとおどかされたのは、これに関した一切が軍命令で秘密であったからであった。こうして軍への手漉紙の調達がはじまったが、紙は生産地から比較的順調に集まってきた。この段階では風船爆弾は直径6メートルで、潜水艦でアメリカ本土の西側の太平洋上500キロメートルの近さまで行って放ち、沿岸から500キロメートル離れた森林地帯に届けさせて、爆弾で火事をおこすという計画であった。しかし、この計画にまわす潜水艦の余

ところが、その年の5月には10メートルの直径で日本から飛ばしてアメリカ本土に直接、攻撃をかけることになった。日本から太平洋にかけての上空1万メートルには11月から3月にかけて時速260キロメートルというジェット気流が吹くので、それにのせて日本からアメリカ本土までの約9000キロメートルを飛ばそうというのである。1000キロメートル飛ばす時とは条件は桁違いに大きく変わった。

裕がなくなったので中止された。和紙統制組合にも計画中止の知らせが入り、昭和18年3

月以降、和紙の生産もいったん止まっていた。

6メートルの直径が10メートルに拡大すると表面面積は3倍になる。そればかりでなく 高層の酷寒、雲の中の水、中に入れる水素ガスの圧力などなどの諸問題に、和紙をコンニ ャク糊で貼り合せた紙風船が耐えなければならない。さらにアメリカ人に恐怖感をおこして撹乱させるのが目的だから1万5千個用意しなければならない。たいへんな量を飛ばす時期が翌年の昭和19年の11月1日に攻撃開始と命令されたので、昭和18年の冬の紙漉きは1日中、3交代で漉くというようないそがしさになった。

漉き方も横ゆりを加えるなどマニュアルが作られ、次の5種類の用紙の規格寸法が定められた。

品種		横	× 約	-	寸法(尺)	-	重量(匁)	
一号	6.	3 5	$5 \times 2$ .	2		21.	$7 \sim 25$ .	9
二号	2.	2	$\times 2$ .	2		9.	$2 \sim 10$ .	9
三号	3.	3	$\times 2$ .	2		10.	$9 \sim 1 \ 3$ .	0
四号	5.	6	$\times 2$ .	0		17.	$4 \sim 20$ .	7
五号	2.	O	$\times$ 1.	7		6.	$5 \sim 7$ .	7
/ -	$\Box$	000	1.5	>	1 .5 -4	h 0 /	7- 2- 1	

これらの和紙を貼り合わせて作る「原紙」には、三層原紙、四層原紙、五層原紙の3種類があった。気球の頂点は水素の内圧の高まりを強く受けるのであるから五層原紙を用いる。つまり大型の生紙3枚の間に小判の生紙を2~3枚を二層にしてはさんだ。大判の生紙の繊維の方向とは90度違うように小判の生紙を貼ったのである。従って五層原紙は7~9枚の生紙でできていたことになる。途中の細かな計算を略して結論をいうと気球1個につき3千枚前後となるという。

紙漉き産地も先に述べた6県ではたらず、岐阜、福井、福島、茨城、栃木、群馬、山梨、長野、神奈川、静岡、富山、広島、島根、徳島、山口、佐賀、熊本などといった県にも順次生産命令が出されていった。和紙産地が総動員されたわけである。

どれだけの量の和紙が漉かれたものか、一切の資料は敗戦の際に当事者の手で焼かれているので不明だが、著書の吉野興一氏は生産を開始した昭和19年5月から11月の攻撃開始の時までの7ヶ月に月産1 千6百万枚の7倍の1億1 千2百万枚が用意されたと推定する。これらの紙でむだなく成形されれば3万7 千余個の気球になるわけだが、失敗を5割とみて、攻撃開始期に1万8 千個準備されたとみる。陸軍の研究陣が想定していたものとほぼ同じという。コンニャク糊の用意などは別にしての話だが、死にもの狂いの努力だったといえよう。

昭和19年7月のサイパン陥落で東京空襲が現実化した。この時、東条首相(陸相と参謀総長の3職兼任していた)は風船爆弾作戦を命令し、昭和天皇にも上奏した。

昭和20年3月の東京大空襲をはじめとして日本の重要都市が焼かれ、風船爆弾を仕上げる作業が困難となった。また上層のジェット気流も弱まる季節となり、3月20日頃には大本営は中止命令を発令したものとみられる。

以上の風船爆弾の経過をもとに、小路位三郎の履歴をみてみると、6メートル気球の段階では正式の事項はない。10メートル気球の用紙生産がすでにはじまり、本格化した昭和19年7月20日付で大阪陸軍需品支廠附の陸軍臨時嘱託を命じられ、その1ヶ月後の8月14日には陸軍兵器行政本部京阪監督班附を命じられている。当時、36歳の小路氏は鳥取県工業指導所兼経済部商工課勤務でもあるから、鳥取県の紙屋に気球紙を漉かせる指導と軍に紙を納める仕事の両方をつとめ、いわば軍と紙屋の間にはさまれた状態かと推定される。

鳥取県の製紙地の青谷町や佐治村は現在、書道用紙(因州画仙紙)を漉くが、本来は三椏の半紙などで知られていた。繊維の長い楮紙は漉いてないので、おそらく指定された6県の中では最も紙屋が苦労したはずである。

戦後、優れた画仙紙を漉いて名の高かった中谷啓二郎自身は直接は気球紙は漉かなかったが(戦地にいたので)、帰国して後で知った産地の様子を次のように語っている。

「薄さといい漉き方といい規格が厳しかったそうですので、熟練職人でないと漉けなかったかもしれませんが、新たに設備投資しないで漉くことも可能です(軍は気球紙は買い取ったが、設備投資に金を出すわけではない)。むしろ簀桁をつるす紐の長さの調整とか、規格が厳しかった点での苦労のほうが深刻だったようです。それでも小路さん(軍属ともなった技師)が熱心だったので、あの人の情熱にこたえる気持で励んだのではないでしょうか。」

## 3 戦後の三大業績

## (1) 和紙業界の復興

昭和30年頃になると、重工業など先進産業などでは「もはや、戦後ではない」と自信を示しない。和紙や漆工などの伝統的工芸品産業ではようやく復興の動きが本格化しはじめたのであった。和紙の分野で戦前の水準の近くまで復興したのは昭和30年代のなかばであった。そのことをよく示すのが、昭和36年2月に東京の日本橋三越で開催された「日本手すき紙創始1350年記念全国手すき和紙振興展」であった。高麗の僧曇徴が日本に製紙の法を伝えて以来の年数をいうのであろうが、会場では簡略に「全国手すき和紙展」と標示されていた。展示は次の5分野に分かれていた(第6部に各試験場が提供した参考品を展示)。

- ① 障子紙 12県の出品で計85点
- 当時、すでに機械漉き障子紙が約70工場ほど生産していたので、残された純手漉きに近い高級障子紙が中心となる。
- ② 障子紙を除く楮紙 15県の出品で計49点

美濃紙、温床紙(おんしょうし)、仙貨紙(せんかし)、石州半紙、膏薬紙(こうやくがみ)、 西の内、細川紙、京花紙(きょうばなし)、堤灯紙、表装紙、文庫紙、画仙紙(がせんし)、 唐紙、漆濾紙(うるしこしがみ)、程村紙(ほどむらし)など

- ③ 三椏紙および雁皮紙 9県の出品で計39点 改良半紙、コピー紙、謄写版原紙用紙(とうしゃばんげんしようし)、図引紙(ずびきし)、
- 鳥の子紙、局紙(きょくし)、箔打紙、金箔台紙(箔合紙)など ④ 工芸和紙および輸出和紙 11県の出品で計56点 工芸和紙として。福井の美術小間紙・美術襖紙、岐阜の美術紙(ランプシェードなど)、 島根の出雲民芸紙、富山と鳥取の民芸紙など
  - 輸出紙として。高知の土佐典具帖紙など
- ⑤ 加工紙および紙製品、その他の紙 8県の出品で計33点 その他の紙として。ちり紙、脂入紙(やにいりし)、芯紙(しんがみ)、パッキング紙、 襖下張紙、濾紙(ろし)など 以上の合計262点

この展覧会は通商産業省・農林省・中小企業庁・主要な和紙産地が存在する16の県・全 国製紙技術員協会・全国和紙協会の共催で開催された。

最初の開催打合会は昭和34年4月に行われたが、会場や経費のことで進捗せず、実現まで2年かかっている。おそらくは最初の話は紙屋の素朴な願いだったのだろうが、「このことは和紙界に意義がある」と、実現に努力したのは埼玉県製紙試験場長で全国和紙協会副会長でもあった小路位三郎であった。展覧会の開会式であいさつした関係者は口をそろえて、小路氏の尽力をたたえ、感謝を述べたのであった。

共催の団体は数多いが、経費の大部分は16の共催県の負担金によるもので、活躍する紙屋の数が違う各県の負担金額をどのように調整し、現実に支出してもらうかの一事をもってしても小路氏の仕事の苦労が理解される(紙屋じたいが経費負担することはまだ考えられなかった)。全国の主要な和紙をはじめて1ヵ所に集め、全体像を明らかにした偉業は広く認められた。この会場を訪れた紙屋は、その感動をのちのちまでも熱気をもって語っていたのであった。それまで和紙界の指導は全国和紙協会長の森沢武馬氏が中心であったが、この展覧会が実現した頃には全国和紙協会そものもが自然消滅の状態になっていた。小路氏は和紙の全国展を組織することによって、和紙界の最高指導者であることを広く紙屋から認められたのであった。

#### (2) 和紙の重要無形文化財の誕生

昭和30年代なかばに和紙業の復興は一応完成されるが、そこから一転して高度経済成長政策が実行され、事態は一変する。それまで我が国の人口の大部を占めていた農村人口を大都会に流出させ、工場生産の労働力を一挙に大きく増加させて、外国の一流の生産力に追いつけ、追いこせということである。従って農村に基盤を置く、和紙や漆工、染織などの伝統的工芸品産業は働き手を失って、存亡の危機に直面した(現在、長く続く平成大不況で進路を迷う若い職人に訴えたい。私どもの一生の間に、先の戦争を含めて何度も存亡

の危機をのりこえてきたのだと)。

敗戦後の再出発時の紙屋を約1万戸とみて、国の高度経済成長政策がはじまった初期の昭和35年頃に約4千戸、さらに政策が進行した昭和37、8年頃で3千戸、それから毎年、半減していくような勢いで、政策が完成された昭和40年代なかばで千戸を割って9百、8百戸となって落ちついたというのが現代の和紙業者の勢力の大きな流れとみてよかろう(今日現在は約350戸)。

遂に小路氏は和紙の伝統的な技法は無形文化財として守るしかないと考えた。昭和38年に時の文化財保護委員会(昭和44年に文化庁文化財保護部に改組される)に現れた氏は、「私は今、ここに白旗をかかげてまいりました。長年、通産省の畑で努力してきた私ですが、ついに方策を失いました。和紙の伝統的技法を守るには無形文化財として保護してもらうしかありません」と和紙の重要性を説いたのであった。

一方、文化財保護委員会では戦後、一から始めた国宝等の指定の作業が峠をこえ、戦前・戦中・戦後と25年近くも空白であった文化財の本格的な修復事業にとりかかりはじめていた。その過程で文化財修復の基礎材料である和紙や漆などの現状を知る必要にせまられていた。特に昭和25年の文化財保護法制定の動機となった前年の法隆寺金堂壁画焼失は壁画模写中の失火とされるところから、前田青邨が先頭になって、「昭和の日本画家の過ちは昭和の日本画家が償う」と改めて金堂壁画の模写を完成させることになった。そのため大量の和紙の調達を行い、また日本画家の「良い和紙が手に入らない」などの声を聞くなどの事情から、保護委員会内部でも和紙の重要性を認識しはじめていたのであった。そこに小路氏が登場してきたので、早速、和紙の実態に関する悉皆(しっかい)調査がはじまった。調査の進展に関しては表1の「文化財保護委員会の委嘱による伝統的和紙の調査」が示すとおりである。

表 1 文化財保護委員会の委嘱による伝統的和紙の調査(調査員:小路位三郎)

口	昭和(西曆)	月 日	小路氏年齢	調	了	Į.	県
1	3 9 (1964)	3/20~3/26	56才	福島	山形	宮城	
2	4 0 (1965)	$2/11\sim 2/18$	IJ	岐阜	滋賀	兵庫	奈良
3	<i>"</i> ( <i>"</i> )	$11/9 \sim 11/15$	57才	京都	岡山	鳥取	島根
4	<i>"</i> ( <i>"</i> )	12/11~12/21	IJ	高知	愛媛		
5	4 1 (1966)	$2/15\sim 2/21$	58才	佐賀	福岡	口 归	
6	4 2 (1967)	$1/30\sim 2/4$	IJ	長野	新潟		
7	<i>"</i> ( <i>"</i> )	$2/6 \sim 2/9$	JJ	栃木	茨城	埼玉	

- ※注1 調査県には複数の調査地が存在していた。
  - 注2 小路位三郎氏の生年月日は明治41年(1908)2月19日
  - 注3 第一回の調査同行者は石沢正男氏(故人)
  - 注4 第二回以後の調査同行者は柳橋眞
  - 注5 この調査に関して、小路位三郎氏による調査報告書と収集した見本紙が文化財保護委員会に提出された。
    - この調査結果を整理し、検討を重ねた結果が、次項の和紙分野ではじめての重要無形文化財の指定・(認定)であった。
  - 注 6 昭和43年度①重要無形文化財「越前奉書」(八代岩野市兵衛)

" ② " 「雁皮紙」(安部栄四郎)

昭和44年度① "「本美濃紙」(本美濃保存会)

(2) パープライン (石州半紙」(石州半紙技術者会)

和紙の分野における重要無形文化財の指定と保持者の認定は、今まで時代遅れの仕事をしていると恥ていた紙屋に大きな誇りと将来への自信を与えた。

小路氏は調査と指定・認定の作業ののちも、越前奉書・石州半紙・本美濃紙の技術記録の作成(『無形文化財記録工芸技術編〈手漉和紙〉』文化庁(第一法規)刊行、昭和46年)、簀桁などの用具の実物による技術記録の作成(現在、東京国立博物館の民俗文化財の部で保管)、あるいは石州半紙などの保存団体の研修事業などと晩年はいそがしかった。竹尾洋紙店の大部の和紙見本帖や毎日新聞社の『手漉和紙大鑑』(全五巻、昭和48・49年)の事業

は、小路氏の行った全国の和紙の実態調査の延長線上の成果ともいえる。一方、和紙の全 国調査の前提には昭和36年の「全国手すき和紙展」の成果があることも当然、指摘してお かねばならない。

ところで昭和43年の指定を決定する文化財の専門委員会の当日、東京は記録破りの大雪であった。会議(東京国立博物館内)を開催するか、否かの論議になった。だが熱心に集まってこられる委員をみて、「開こう。だが、帰りの委員のタクシーは確保しろ。」の命令が出た。帰りの上野から池袋に向うタクシーで小路氏は「紙塑人形」の人間国宝の鹿児島寿蔵氏と一緒に何時間もかかって着くという苦労をするのが機縁となって仲よくなられ、鹿児島氏はよく小川の小路氏を訪ねられた。

ある和紙に関する会議で、和紙を幾つかの層に分ける話になり、お二人が競い合うようにして、手元の薄い和紙を指でまたたくまに十枚ほどにも裂いた。互いに笑いながら何気なく軽い手さばきであった。ところが最近、ベテランの表具師にこの話をすると「そんなことは不可能ですよ」と否定されてしまった。厳島神社の「平家納経」に関して昭和30年代に将来、和紙を裂く表具の技法は絶えるであろうからと、「平家納経」を二層に裂いて、その中間に新しい和紙を入れてはさんで一枚として、補強したことがある。そのため巻くと厚くなるためいろいろの細工をしなければならなかった。現状維持を尊重する現在の保存修理策では認められぬ強引な処置であるが、当時の表具の先輩たちの心配は当たっていたのであろうか。長年、和紙に徹底して親しみ、自家薬籠中のものとさせた両氏の心技を示すエピソードといえよう。

## (3) 全国手すき和紙連合会の発足

氏が築いたことを雄弁に物語っている。

白旗をかかげて文化財保護の行政の門にくだったというと、極めて消極的な態度のよう にみえるかも知れないが、修羅場をくぐりぬけた戦国の武将の如き懐の深さというべきか、 あるいはしたたかさというべきか、まったく同じ時期の昭和38年に小路さんは全国の紙屋を 糾合した全国組織を作るのろしをあげているのである。全国組織を堅実に築きあげる経過は 表2の「小路位三郎氏存命中の全和連の歩み」にみるとおりである。最初は「全国手すき和 紙振興会」と称して、著名人をたてて、従来のいろいろの立場の人々を集めた振興会の趣き を残しながら出発した。しかし、3回以後は小路氏の試験場を実質の事務局とし、小路氏の 意志が十分に通じあえる小川和紙の小林賢一氏や因州和紙の上田礼之氏を会長にして、純粋 に紙屋のみの組織を作り、それが自立していけるように努力した。従来の振興会では大問屋 や試験場の技師や著名な知識人などの声が大きくなり、弱体な紙屋は隅に押しやられる。申 し訳ないがそれらの人々を排除して、つたないながらも紙屋が主人公となって議論し、紙屋 の全国組織として発展させることが必要だった。創始期の最大テーマは従来、大問屋のいう ままになっていた紙の値を紙屋が定め、問屋側の激しい取りくずしの攻撃にも耐えて、全国 共通の価格にすることであった。統一証紙貼付事業の背景には、前提となる紙の品質向上の 徹底があった。のちに独占価格の批判の対象となるため、言葉のいい方は変えていくが、 紙の値は紙屋が決めるべきだという、長年無視されてきた当然の権利の主張が根底にあった。 なお、この表の最後の会場、11回の高知の次には、再び島根に戻って原則として、この パターンにそって、全和連の大会は現在まで続く。この事実じたいが全和連の基礎を小路

全和連が生まれるまでは、各産地の紙屋は互いに商売敵として警戒しあう仲であった。 大問屋は各産地を天びんにかけて、紙屋から買う紙の値を安くした。互いに不信感をぶつ け合う仲だったが、実際に全和連ができて直接会ってみると、同じ紙漉き仲間ではないか。 今迄のお互いの苦労話をぶつけて肩をたたきあった。全て、生産者である紙屋が主役であ る組織、現在ならば当然のことながら、長い和紙の歴史ではじめてのことであった。

各産地はバスを何台も用意して集ってくるだけの勢力をまだ、そろえていた。めいめいが酒の一升瓶を用意して、別れぎわに相手の口に注ぎ合うような激しい野性味を有していた。一年にいっぺんの出合いを感激して待つ時代であった。夜の宿の大広間では、先代の岩野市兵衛や古田行三をはじめとして古武士のような面構えの各地の紙屋が小路氏を中心に円座を組み、昼間の表向きの議論をひっぺり返すような鋭い言葉を叩きつけ合った。互いに自分の一生の経験をかけた、端的で短い言葉ながら、今思えば価千金の議論であった。

#### 表2 小路位三郎氏(明治41年~昭和48年)存命中の全和連の歩み

	表 2 小路位三郎氏(明治41年~昭和48年)存命中の全和連の歩み 表 2 小路位三郎氏(明治41年~昭和48年)存命中の全和連の歩み							
回数	開催年	開催地	開 催 地	代 表	全和連会長	事 務 局	備考	
第1回	昭和38年	島根県	島根県手すき和紙振興会	会 長 安部栄四郎	五十川金治 (岐阜県)	古川 江男 (岐阜県)	10月7日、松江公会堂 全国手すき和紙振興会として創立	
第2回	昭和39年	岐阜県	美 濃 紙 工 業 会	会 長 五十川金治	五十川金治 (岐阜県)	古川 江男 (岐阜県)	1月10日、美濃市小学校	
第3回	昭和40年	愛媛県	愛媛県伊予手すき和紙振異	会 長 星川 豊重	小林 賢一 (埼玉県)	高橋 邦夫 (埼玉県)	11月26日、川之江市民会館	
第4回	昭和41年	長野県	長 野 県 北信内山紙 工業協同組合	組合長 武田 茂	小林 賢一 (埼玉県)	高橋 邦夫 (埼玉県)	11月10日、飯山市民会館	
第5回	昭和42年	埼玉県	埼   玉   県     小   川   和   紙     工業協同組合	理事長 小林 賢一	小林 賢一 (埼玉県)	高橋 邦夫 (埼玉県)	11月17日、小川町商工会館 全国手すき和紙統一証紙貼付事業を開始	
第6回	昭和43年	京都府	黒谷和紙協同組合	組合長 中村 元	小林 賢一 (埼玉県)	高橋 邦夫 (埼玉県)	10月25日、綾部市役所 安部栄四郎、岩野市兵衛を特別表彰	
第7回	昭和44年	鳥取県	鳥 取 県 手 す き 和 紙 会	会長上田 礼之	上田 礼之 (鳥取県)	高橋 邦夫 (埼玉県)	10月3日、鳥取県農協会館 全国手すき和紙連合会に改名 石州半紙技術者会、本美濃紙保存会を特別表彰	
第8回	昭和45年	福井県	福井県和紙工業協同組合	理事長	上田 礼之 (鳥取県)	高橋 邦夫 (埼玉県)	9月26日、福井県商工会館	
第9回	昭和46年	福岡県	福 岡 県 八 女 市 手すき和紙組合	組合長 松尾 茂美	上田 礼之 (鳥取県)	高橋 邦夫 (埼玉県)	9月25日、八女農協会館	
第10回	昭和47年	富山県	富 山 県 和 紙 協 会	会 長 玉生 孝久	上田 礼之 (鳥取県)	高橋 邦夫 (埼玉県)	10月6日、八尾町社会体育館 十周年記念会報の発行 感謝状贈呈を開始	
第11回	昭和48年	高知県	高 知 県 手すき和紙会	会 長 井上 兼良	上田 礼之 (鳥取県)	高橋 邦夫 (埼玉県)	9月28日、高知県民ホール 大会決議スローガンの開始	

小路位三郎氏の生涯の仕事の大部分は、産地の生産をいかに増大させるかの近代化、改良化の仕事だった。これは我が国の試験場の役目としては当然のことであり、その面で有能だから異例の長さの試験場長だったわけで、中央からの信頼も絶大だった。

一方、時代遅れと業界からもみなされていた、本来の和紙へも深い愛着を持っていた。 文化財の調査では、「今日はいつものことで来たんじゃない」と調査の趣旨を産地の指導 者に説明すると、「それでは彼しかいません」と一人の名があげられるのであった。通例 ならば自選他選と多くの名があげられ、調査対象をしぼるのに苦労するはずである。「小 路先生の目を誤魔化すことはできません」ということであっただろう。

他方、こんな厳しい言葉をはかれたこともある。昭和45年の第8回福井大会の時、人間 国宝の岩野さんの漉き場に多くの紙屋が好奇心まんまんで入ろうとするのに対し、「君ら が見たってわからん、わからん」と横に手をふったのである。要は技術の末端を知ったっ て意味がない。岩野さんの一生の生き方の意味を知らなければならないということだった であろう。

小路さんの戦後の三大業績は、和紙界そのものの戦後の三大業績だった。そして、それぞれ領域が異なり、価値判断も違う事業を一人の人間が完成させたのであった。人格といい、能力といい、スケールの大きな人だったことがわかる。

佐伯勝太郎からはじまった製紙の技師の護民官という理念の伝統が、小路位三郎の紙屋の自立した組織づくりで完成された。護民官という言葉で誤解をうまないように付け加えると、紙屋を支配して権力を得ようとすることは一切求めていない。まったく自分の利益や名誉を考えず、裏の世話役に徹したのである。

私が試験場の数々の論文を読もうとしているのに対し、小路さんは「そこに本当のことは書いてない。ほかの連中に、盗まれたっていいことしか書いてない」というのであった。かっての試験場の論文の本質を見事に指摘していた。「ほかの連中」とは、他産地の技術を盗もうと汲々といる紙屋や機械漉きの人々のことであったであろう。真実は直接、紙屋に語りかけられた。

現在、和紙のみならず、漆工の分野でも研究者の集いは熱心で盛んである。おそらく紙屋の数をこえる勢いである。彼らが一束の紙や一個の漆椀を買ってくれたらと思う。

護民官の理念とは、研究していても常に和紙の将来、紙屋の運命を考えることであった。 現在の研究者の多くは自分の名をあげ、業績が認められて、就職や昇進に役立つことを考 えている。現代社会が論文の数で各研究者の能力を評価する以上、仕方のない生き方かも しれない。そのような研究では、和紙を扱いながらも和紙の置かれている状況に何の関心 も感情も持たない。

我が国製紙の近代化の改革者として認められていた佐伯勝太郎が晩年、土佐紙の紙屋を相手に「日本紙保存会」を提唱した、真の和紙への愛着(大蔵省の論文集では、そうした側面をきれいに洗い流してしまったが)こそ、護民官の理念の本質だと思う。小路さんのおかげで我々の中には、まだ、その理念が生き残っているのである。

#### 補.3 小路位三郎先生に寄せて

#### 1 小路位三郎先生への感謝(久保田 保一:石州半紙技術者会会長)

昭和8年に島根県工業試験場石見分場が三隅町に開場しまして、初代石見分場長が小路 位三郎先生でありました。

小路先生は石見分場長着任後、桑を製紙原料として使用する研究等を行い、報告を数多くされ、又、「技術向上」連絡統制を目標に掲げ、共同作業所の指導、標準紙製造技術の指導、各組合への助成・助言、講習会の開催、各機材の開発・改良に草創の苦心を重ねられました。

昭和12年には石見製紙講友会を発足し、昭和13年には島根県工業試験場石見分場の組織を策定し、石見分場発展の基礎を築かれました。取り分け製紙家養成講習会の開催の受講者は今でも和紙製造に従事している者もおり、小路先生の教えを守っています。

小路先生は人情豊かなお人で、紙漉職人から紙の師匠として尊敬されており、又、職人

以外の小路先生を知っている町民からも今でも敬われております。

残念ながら、私自身は終戦から復員しまして和紙製造技術を父より学んだわけですが、 小路先生はその時は鳥取県の製紙試験場の場長として赴任されており、直接小路先生から のご指導とお話しをする機会がありませんでした。

昭和30年に島根県松江市に島根県工業製紙試験場が建設され、その落成式に来賓として 祝辞を述べられたときの事を今でも私の脳裏に残っておりますし、その祝賀会の席では親 しみあるお話しをさせていただきました。その時に先生は将来における日本の和紙の重要 性について細かくご説明をしていただいた事を今でも強く心に残っています。

私自身、今でも和紙製造に携わっていますが、その時の小路先生との出会いと和紙についてのご教示がなかったら途中に別な仕事に就いていたかもしれません。

昭和43年に岩野市兵衛先生が越前奉書、安倍栄四郎先生が雁皮紙で重要無形文化財の個人指定、昭和44年に石州半紙と本美濃紙が重要無形文化財の団体指定を受けましたが、その時の文化財専門委員に小路先生がおられ、審議する中で小路先生は日本の和紙の重要姓を各専門委員に詳細にわたりご説明をされたと聞いています。

指定後も石州半紙をはじめ、全国の紙漉産地においてご指導に奮闘されており、石州半 紙技術者会も数回、研修会の講師としてお招きをし、石州半紙技術者会の会員や後継者、 従事者は小路先生のご指導を受け良き勉強をさせていただきました。

現在、日本の和紙の特性を生かし、その重要性を世界に広め知られるようになったのも小路先生の多大なご功績があったからです。

小路先生の名声は和紙が生き続けて行く限り永遠に語られるでしょう。

私自身、心の師としての小路先生の教えを守りながら、和紙製造に生涯現役として貫きます。

小路先生の霊に感謝し、想いを述べました。



## 2 心にのこる小路先生(小高 和三:元埼玉県製紙工業試験場)

先生が退職されてから、早くも20年が経過しておりますので、多くのことが忘却されていることと思いますが、私の中に今でも残っている先生像が言葉足らずとも記せればと思います。先生が場長として着任された当時のことは、下級職の私などは、直接お話を聞き指示を受ける業務が少なかったので覚えもうすれておりますが、それでも闊達でユーモアをまじえて話す言葉の端々に、やる気に満ちた攻めの考え方をなさる場長が来られたなと思ったことは覚えています。

やがて先生の活動は、小川和紙のピーアールから組織作り、更に全国の手すき和紙の組織作りなど巾広い活躍で示されました。

場内にあってもてきぱきと仕事をすませることを好み、能率の上がらない部下の仕事などには、僕がやれば「わけ」ないんだがといって笑っておられました。

また先生は、紙を手にとって見るのがすきでしたが、僕は「めったに褒めんからね」といわれるだけに、十四年間仕えている間で、少しは褒められたかなと思ったのは、画仙紙の開発、画材紙の開発、それから、古文書修復用紙の復元開発で少しは評価の言葉をいただいたような気が今でもしております。(完璧ではないと笑っておられる)

先生は酒豪で、お酒はいつも愉快に飲まれる方でしたけれども、私は下戸でしたから、酒を飲むときにはなるべく先生の近くには寄らない様に心掛けていても、いつかしら廻って来られて飲まされ、苦しい思いをしました。これも今では懐かしい思い出となっております。

その後、先生が試験場を退職されてから、私も改めて、手すき関係を担当することになりましたが、斜陽する手すき産業に対し緊迫感を感じながらも、対応策が立たず迷ってしまったことから、先生に、高所からのアドバイスが頂ければと思い、お宅にお伺いしました。その時先生も、僕もそれを考えているんだがといわれて、机の上に重ねられた原稿を腕をさすりながら指されました。その内容は私には分かりませんが手すき業界を心配されていたものと推察されます。先生はおそらく、あの原稿が仕上がる前に、間も無く入院されてしまわれたと思います。入院されてからも腕の痛みを訴えておられたのが思い出されます。

それから話が前後になりますが、先生の在職中、私の弟が交通事故の加害者の立場(子供の飛び出し)になった折、先生は事故のことを誰にお聞きになられたのか、先生から、父親のいない小高君兄弟だけでは大変だろうとおっしゃって、事故処理に明るい方を紹介してくださいました。

職場では、仕事の指示を受ける時の対話と、ちょっとの冗談ぐらいですから、なにか場長には近寄り難い気もしていたのですが、その時は、部下の私的な事にまで気を遣われておられるのかと本当に恐縮いたしました。

お世話になった14年間の過ぎし日の思い出はまだまだ尽きるものではありませんが、ここに改めて先生の指導力と、ご人格に敬意を表しつつ私の回想をとじさせていただきます。

#### 3 小路位三郎先生との出会い(宮崎 謙一:高知県立紙産業技術センター所長)

私が高知県庁に勤務して5年目の昭和46年、手漉き和紙の主だった方々と協議して「高知県手すき和紙会」を結成した。当時、手漉き和紙業界の置かれている状況が非常に厳しく、機械すき紙の成長と需要構造の激変で生産量・出荷額が次第に減少し、かつ労働力の確保難等数々の難問を抱えていたため、高知県としても将来に対する対策を検討する必要に迫られていた。

そこで、小路先生を特別診断員としてお迎えをし、「手すき和紙製造業産地診断」を昭和47年実施することとなった。私は、この事業の担当として小路先生の自宅を訪問させていただいたのが先生との初めての出会いであった。

埼玉県の製紙工業試験場で我々の先輩でもあった高橋邦夫場長に小路先生を紹介していただいた。事業の説明をした後、その晩は小川町の料亭を数軒連れて行ってもらった。お酒が入るほどに陽気になられた先生。料亭の暖簾をくぐりながら「暖簾を何回もくぐったので頭が薄くなったわけではない。」と強調されていたことを思い出す。それはともかく

として、特別診断員として数回ご来高いただき土佐手すき和紙に対して貴重な勧告をいた だいた。

勧告の内容が今でも役立つので要約して記述してみる。

# 業界の当面する問題点と改善の方向

- ①原材料の動向を充分研究し、国内自給体制を整える必要がある。
- ②魅力ある企業造りのため計数に強い、近代的な経営を行い、手すき和紙の永続的発展の基礎造りが必要である。
- ③手すき和紙の分野は、今後共ますます工芸的な用途や高級紙、特殊紙等に変化していくであろう。
- ④土佐の手すき和紙は、紙質の悪化を優れた技術でカバーして来ている。しかし、手すき和紙の進む方向はやはり品質である。
- ⑤機械すきとの競合では品質を下げてはならない。また、機械すきと製品を差別化する 方向に向かわなければならない。
- ⑥手すき和紙の生産者の利益を確保し、また消費者利益を確保するためにも、流通の簡素化に取り組むべきである。
- ⑦国外の手すき和紙の動向を充分見極め、これが対策も検討してみる必要があろう。
- ⑧全国手すき和紙連合会との連携強調を図られたい。
- ⑨土佐の世界に誇る手すき土佐典具帖紙の製造技術の保護を図られたい。
- ⑩手すき和紙の研究グループの育成を図る必要がある。
- ①製紙用器具類の製作者の保護指導を行って欲しい。

私は、この勧告に対しなるほどと言った程度の感想しかなかった。小路先生の勧告文とともに「手すき和紙製造業産地診断報告書」が完成したのが昭和47年10月のことであった。この当時、小路先生の紹介で文化庁の柳橋先生にもお会いすることができた。その後、柳橋先生の指導により、早速、高知県内の製紙用具製作者による保存会を発足させ、昭和50年4月に保存会が国の記録作成等の措置を講ずべき無形文化財に選択されることとなった。

私自身、小路先生の診断にあるように、手すき和紙の周辺技術である製紙原料づくりと 製紙用具づくりの大切さを痛感するようになり、今年で丁度30年、製紙用具づくりの皆さ んと付き合わせていただいたことになる。有り難うございました。

# 4 みちびき(内藤 恒雄: 柚野手漉和紙工房代表)

自分が、小路先生と最初にお会いしたのが、昭和44年の秋と記憶している。33年前の事である。大学4年生の時で、その年の6月から9月まで、カナダの西海岸バンクーバーから東海岸モントリオールまでの各地の家庭を訪問する、いわゆるホームスティに参加した。その3ヵ月間の旅行体験を基に、「日本独自で世界に誇れる手仕事」に、従事できたらという思いを持って帰国した。

10月頃だったと思うテレビのドキュメンタリーの番組で「日本の巨匠」というシリーズ番組をヒントに、文化庁で、「重要無形文化財」のリストを頂き、その時点で一番新しい認定に「手漉和紙」の項目があった。高校、大学と趣味で書道をしていた関係で興味を持ち、安部栄四郎氏(故人)、石州半紙技術保存会、岩野市兵衛氏(故人)、本美濃紙技術保存会、4ヵ所を訪問した。特に2番目に訪問した石州半紙技術保存会の会長久保田保一氏より自分の実家が東京ということであれば、地理的に近い、埼玉県小川町に県立製紙工業試験場の場長の小路位三郎先生にお話を伺ってみたらどうかというアドバイスを頂いた。

帰京後早速、小川町を訪れ、小路先生にお会いし、「手漉和紙技術研修生」として、入所させて頂きたくお願いし、入所を昭和45年4月より許可された。その当時の自分は、22才の若造であり、小路先生の要職の数々やお立場などわからず、しかし非常に懐の深い人物に思われた。埼玉県立製紙工業試験場では、手漉和紙の技術全般に亘り、試験課の皆様よりご指導頂き、機械漉和紙においてもお手伝いをさせて頂きながら、機械の名称、機能も教えて頂いた。小路先生は来客者が多く先生から直接、技術に関しご指導頂いた事はない様に思われる。その後1年間、試験場で勉強させて頂き、研修生終了後、公務員として

入所してはどうかというアドバイスを頂き1年間アルバイトをしながら、公務員試験を受験したが不合格であった。当時の事を思うと、お勤めさせて頂くより、夢として、職人として一生を送りたいと思っていた様に思われる。盲蛇におじずである。

その後昭和47年3月頃の事だったと思う。小路先生より島根県八雲村の安部末雄氏(故人)より後継者募集の知らせを受け、早速安部氏宅へお伺いし、昭和47年4月より、勉強させて頂く事にした。半年間の間に、カヤ簀、抄造、紙加工等ご指導頂いた。

その後安部末雄氏(故人)のご紹介で次の修業地、岡山県倉敷市の丹下哲夫氏宅を訪問し、 修業のお願いをしご理解頂いた。その当時、和紙に関する資料がなくまわり道をした様に 思われるが、かえって、自分の意志の確認ができた様に思われる。

現代の様にインターネットで簡単に情報が得られていれば、現在まで手漉和紙に関わっていたか疑問である。丹下氏の下での2年半の修業の後、縁あって現在地静岡県芝川町上柚野で独立、今年独立26年目を迎えさせて頂いた。

30年前、小路先生に出会い、数々の節目に「お導き」頂いたからこそ、現在がある様に思われる。有難い事である。今後とも日本独自で世界に誇れる手漉和紙に従事していきたい。

# 5 出会い(小林 康生:高柳手漉和紙工房)

1972年2月、小生が高校3年生で紙の道を決意した頃、隣町の小国町で和紙の研究をされている高橋実先生から、小川町を訪ねるからと誘われて、埼玉県製紙工業試験場や小路先生宅を伺った。

小路先生からわざわざ当時の和紙資料館を案内していただいた。廃校になった東小学校 を利用したもので、現在その場所は和紙センターに生まれ変わった。

18歳の小生は、緊張した面持ちで小路先生との写真に納まっている。貴重な1枚である。 その後、紙漉きの準備のため楮畑作りや資金稼ぎをして、21歳のとき再び小川町の試験 場で、紙漉きの研修をさせていただいた時には、小路先生は亡くなられていて、今思えば このときお会いできたことに因縁さえ感ずる。

小生にとって不思議な1枚なのです。また、ありがたい出会いでもありました。



## 6 おじいさん(絹山 嘉郎:紙すき農具製造業)

このところ牛肉や鳥肉などの産地ごまかし事件が次々と発覚し、社長が首になったり会社が消滅したりの騒動となり、マスコミを大いに賑わせました。わが和紙界においても「どうかこっちに飛び火して来ませんように」と祈りながら、毎日ビクビク暮らしている紙漉きさんが相当な数いらっしゃることでしょう。恐らく今の日本のあらゆる業界で、多かれ少なかれ同じようなことが行われているものと思います。

なぜこういう状態になってしまったのでしょうか?理由はいくつも考えられるでしょうが、私にはそれぞれの業界(地元)に「厳しい人」がいなくなってしまったことが、大きな原因の1つになっているような木がしてなりません。もし私が紙漉きだとして、近くに厳しい人すなわち和紙に対する知識が深く、しかも不正や妥協を嫌う人物がいて、その人にちょくちょく作業場に顔を出されたら、これはもうおかしな行動はできません。真っ正直に紙を漉くしかないでしょう。

ここまで考えた時に私の頭の中に、1人の人物の名前がくっきりと浮かんできました。 それは埼玉県立製紙工業試験場(比企郡小川町)の場長で、文化財保護審議会の専門委員も されていた小路位三郎先生です。といっても私が和紙界に首を突っ込んだ時には、すでに 小路先生は他界されていましたから直接お会いしたことはありません。しかしそもそもの 始まりに、小路先生に関して一生忘れられないエピソードがあったのです。

それは私が19才の時のこと。研修生になるべく小川町の試験場の門を決死の覚悟で叩いた私は、場長室に通され当時の吉田場長と極度に緊張しながら話し合っていましたが、場長がちょっと席を離れた間に壁にずらりと並んでいる歴代場長の写真にふっと目をやりました。前の場長がオビカワーヤスヒコ(帯革安彦)。その前がオジイーサブロウ(小路位三郎)。「おじいさんか…めずらしい名字だな」となぜか思い込んでしまったのであります。

さて運よく研修生になることを許された私は、次の日から試験場の指導課(金子幸五郎課長)へ通い出しました。そして和紙作りの実技を学ぶだけでなく、作業の合間には資料室にある和紙関係の本を借りてきて、せっせと読んでいきましたが、その中にあのおじいさんの名前は頻繁に出てきたのです。「いったいどんな人だったのか?」という疑問がだんだん膨らんできたので、ある時、金子課長に質問してみました。「?」という顔をする課長。「前の前の場長だったおじいさんですよ」と問いなおすと、課長はワッハッハと笑いだしてしまいました。その時になってようやく「コウジーイサブロウ」が正しい読み方であることを知ったのです。

まるで京のお公家さんみたいな名前のこの場長を、不思議なことに試験場の職員も地元の紙漉きさんたちも皆が「小路先生」と先生付けで呼びます。その人となりをいろいろな人に聞いてみましたが、実にさまざまな答えが返ってきました。「几帳面な人だった」とか「面倒見のいい人だった」とか「酒がとにかく強かった」などですが、1番多かったのが「厳しい人だった」という意見だったのです。

小路先生は1973年(昭和48年)に亡くなられていますから、2003年はちょうど没30年になります。遙か昔になってしまったので伝説の人になりつつありますが、もし小路先生が現在もご健在で、業界の御目付役として目を光らせていたとしたら、もうちょっと引き締まった和紙界になっていたのではないでしょうか?今ごろはたぶん雲の上から、ハラハラしながら各産地を見守っているにちがいありません。

# 編集後記

(澤村 淳二:高知県立紙産業技術センター総括主任研究員)

# ポーラ美術振興財団助成事業

## 「文化財修復用紙としての土佐典具帖紙等の特性調査研究」共同研究者

	<i>,,,,,</i>	7 10 JP4 -		· — ! <b>—</b> ?	7 7 1 1 1 1				, 41 3 17	
氏	名	所	属	機	関	名	•	職	名	等
増田	勝彦	昭和	女子大	学大学	院生活	機構研	Ŧ究科·	光葉博	物館副	館長
浜田	幸雄	土佐	典具帖	紙製造	・重要	無形文	化財係	保持者(人	、間国宝	<u>.</u>
町田	好徳	いの	町紙の	博物館	(土佐和	和紙伝:	統産業	会館)・:	館長	
宮崎	謙一	高知	県立紙	産業技	術セン	ター・	所長			
大川	昭典	高知	県立紙	産業技	術セン	ター・	技術第	9二部長		
澤村	淳二	高知	県立紙	産業技	術セン	ター・	総括主	三任研究.	員	
遠藤	恭範	高知	県立紙	産業技	術セン	ター・	主任研	F究員		•

本書の編集で特に大変だったのは、第2章で、30年も前に諸先輩方が調査された手書きの記録を活字に起こし、体裁を整えることでした。写真や図がふんだんに使われていますが、図の中には手書きのものも多数有り、そのままでは写植印刷が不可能な図は、パソコンのソフトを駆使して再現したり、加工したりすることで何とか取り入れることができましたが、あまりに複雑なものや不鮮明なものは割愛させていただきました。写真は、鮮明な良いものが多かったので、できる限り使用いたしました。誤字脱字や言い回しの統一など、校正にかなり苦労しましたが、おかげで何回も文を読み直すことになり、先輩方の調査のすばらしさや土佐和紙や製紙用具づくりの奥の深さを痛感することができました。まさに、この機会が印刷物として記録を残す最後のチャンスだったと思います。その理由の1つとして挙げられるのは、当時の調査員のひとりである宮崎謙一さんが、この平成15年3月に定年退職されることです。当時、高知県庁の紙業課の技師として、年齢も30歳であったことから調査のとりまとめ役だったことだと思われます。宮崎さんがいなければ、調査当時まだ中学3年生で高知県に就職することなど考えてもいなかった私が編集を受け持つことなど不可能でした。

編集後記からは逸れますが、ここで少し宮崎さんと私の関わりの話をさせていただきま すと、私が高知県庁へ入庁したのは昭和56年4月1日で、配属は商工労働部紙業課(1年 後に地場産業課紙業班に組織替え)手すき和紙係でした。係長を含め係員 3 名(課全体でも 総数10名)の小さい係でしたが、同日付け人事異動で高知県紙業試験場(現高知県立紙産業 技術センター)から手すき和紙係長として転任してきたのが宮崎さんでした。要するに私 の初めての上司ということです。そのときに言われたアドバイスが、「手漉き和紙関係の 仕事をこれから続けていくには、その仕事に興味を持たなければ面白くない。手漉き和紙 だけではなく、他の伝統工芸、陶芸や漆芸にも興味を持った方がよい。」ということでし た。それまで、全くといっていいほどそちらの分野に興味がなかった私にとって、えっ、 今から興味を・・・と戸惑ったのを今でも覚えています。それから1年間、紙漉き場や用 具づくりの現場、あるいは原料栽培地、原料加工現場等へ何度も連れていっていただきま した。そうしているうちに、だんだん手漉き和紙に入り込んでゆく自分を感じました。家 族に和紙関係の話をする機会も増え、祖母が楮や三椏の皮剥ぎをしたことがあることや楮 のことを紙麻(かみそ)と呼ぶことを知っていることなど、土佐和紙の歴史を感じることも 数多くありました。本書の序言及び補論を執筆いただいた当時文化庁の文化財主任調査官 であった柳橋先生と出会ったのもこの年でした。また、当然、当時紙業試験場主任研究員 の大川さん(平成15年3月に定年退職)、当時伊野町産経課の町田さん(平成15年3月に定 年退職)、土佐典具帖紙を漉く浜田さんにも出会いました。浜田さんの土佐典具帖紙の桁 から飛び出るほど紙料の波打つ(サーフィンができるほどと言ったら大げさでしょうか)漉 き方には、本当に驚かされました。

あっという間に1年が過ぎ、私は昭和57年4月1日付けの人事異動で紙業試験場へ配置換えになり、機械紙科に配属され手漉和紙とは業務内容からいうと離れることになりましたが、新職場で、大川さんとの新たな関わりが始まりました。大川さんは、特に古い紙や

繊維鑑定(古文書、お経等)の研究をされていましたが、研究報告書などの執筆にも追われていました。当時は、もちろんワープロやパソコンはありませんでしたので、原稿は当然手書きでした。その大川さんの手書きの原稿を校正しながら清書するのが、私の紙業試験場での業務の一つとなっていました。大川さんは、当時よく東京国立文化財研究所の増田先生と共同で研究をされていましたので、本研究の代表研究者で、本書の第1章を執筆いただいた増田先生とはこの頃初めて出会ったと記憶しています。大川さんの原稿の校正、清書は、文の内容を把握するために原稿を熟読することになりますので、和紙、特に原料に関して随分勉強になり、私の知識を増やしてくれました。今でも忘れられないのが、「漢字で麻と書けば楮も含めて長繊維の植物を指す。ひらがなであさと書けば大麻のこと。」という教えです。私はこの言葉を今でも後輩に何度か引用させていただいています。大川さんに繊維の鑑定の方法も教えていただき、次第に研究に興味を持ち始めたのも東の間、2年で地場産業課紙業班に配置換えとなり、再び宮崎さんのもとで仕事をすることになったのです。

行政の仕事は1年間の経験(前述)がありましたので、あまり違和感はなくすぐに馴染む ことができました。紙業班にはその後、8年間勤務することになるわけですが、8年間の 紙業班勤務でのいくつかの印象深い出来事、経験の中で特に1つを取りあげてみますと、 「いの町紙の博物館(土佐和紙伝統産業会館)」の建設に関係したことです。土佐手漉和紙 は「土佐和紙」の名で、昭和51年に国(当時の通商産業大臣)の伝統的工芸品に指定されてい ましたので、伊野町が国の助成を受けて建設することになったのです。昭和59年の末頃か ら60年3月のオープンに向け、常設展示場の各コーナーのレイアウト、展示物のキャプシ ョン原稿づくりに入りました。スタッフのメンバーは、博物館建設責任者の伊野町役場の 町田さん、県からは宮崎さんと私、紙業試験場の方々、建築事務所、デザイナー、写真・ 案内ビデオ制作担当者など、全て高知県内の人々でした。一番大変だったのは、キャプシ ョン原稿づくりで、誰にでも分かりやすい文章(小学校高学年から中学生を対象)、漢字の 使い方など、いろんなことに気遣いながら、建設中の博物館内の一部屋で(電話も仮設電 話)、何度も何度も校正を重ねました。私が一人で任されたコーナーもありました。部屋 の壁には、博物館オープンまで後○○日と書いた日捲りの手書きのカレンダーが貼られて いましたが、あっという間に期限が迫ってきました。夜10時、11時まで、検討した日もあ りました。停電の時にろうそくを灯して意見を戦わせたこともありました。辛い日々でし たが、このキャプションづくりが、私の手漉和紙、原料、用具に関する知識を短期間で飛 躍的に増やしてくれたことも事実です。オープンの前日は、オープニングセレモニーの準 備が夜中過ぎまでかかりましたが、昭和60年3月2日、何とか無事にオープンすることが できました。

もう少し私の体験談を書きたかったのですが、私自身が本書の編集で本当に疲れ果てて しまいましたので、割愛させていただきます。

本書の第1章を執筆いただいた遠藤さんが高知県庁へ入庁したのは、平成5年4月1日で紙業試験場に配属でした。遠藤さんは一時行政職場へも異動していますが、現在では試験研究はもとより大川さんの後継者としての役割を担って頑張っています。

編集後記に戻りますが、本書は、各章、各節で筆者が異なり、第2章を除き、文書の表現方法を統一することはできませんでした。基本的には各筆者の文章の表現方法をできる限り尊重しましたので、章、節によって、同じ言葉が漢字を使用したり、ひらがなであったり、送りがなや文体などが異なった表現があることをお許しください。

本研究にご助成いただいたポーラ美術振興財団に対し、深く感謝いたしますとともに、 同財団にご推薦いただいた柳橋先生に厚くお礼申し上げます。

また、本研究及び本書の発行に尽力された皆様、どうもお疲れ様でした。

本書の最後を締めくくらなければならない編集後記が、このようなとりとめのない文章になってしまいましたことを心よりお詫び申し上げます。

最後に、本研究の共同研究者の略歴を記して終わります。

ふ り が な 氏 名	職	
ますだかつひこ	1965. 4	遠藤得水軒(国宝修理装こう師連盟会員)にて修復に従事
増田勝彦	1973.8	東京国立文化財研究所修復技術部研究員
	1980.8	ノカロル(屋際文ル財伊左河空機用) のっつつつ マソン
	$\sim$	イクロム(国際文化財保存研究機関)のユネスコ・アソシ
	1981.7	エイトエキスパート
	1983. 4	東京国立文化財研究所修復技術部室長
	1993. 4	東京国立文化財研究所修復技術部長
	2001.4	昭和女子大学大学院生活機構研究科教授
はまださぢお	1949. 4	土佐典具帖紙製造に従事
浜 田 幸 雄	2001.6	重要無形文化財保持者(人間国宝)に認定
まちだよしのり	1965. 4	伊野町役場入庁
町 田 好 徳	1985. 3	いの町紙の博物館に配置換
	1995. 4	いの町紙の博物館長
みやざきけんいち	1966. 4	高知県庁入庁、水産商工部紙業課に配属
宮 崎 謙 一	1979. 4	紙業試験場に配置換
	1981. 4	商工労働部紙業課手すき和紙係長
	1982. 4	商工労働部地場産業課紙業斑長
	1993. 4	紙業試験場専門研究員兼手すき紙科長
	1995. 4	紙産業技術センター専門研究員兼技術第一部長
	1996. 4	工業技術センター専門研究員兼企画情報室長
	1998. 4	紙産業技術センター所長
おおかわあきのり	1961.5	株式会社淀川製鋼所勤務
大 川 昭 典	1963. 4	城東製紙株式会社勤務
	1965. 3	岡山製紙株式会社勤務
	1968. 4	高知県庁入庁、紙業試験場に配属
	1995. 4	紙産業技術センター総括主任研究員
	1999. 4	紙産業技術センター専門研究員兼技術第二部長
さわむらきよつぐ	1981. 4	高知県庁入庁、商工労働部紙業課に配属
澤 村 淳 二	1982. 4	紙業試験場に配置換
	1984. 4	商工労働部地場産業課に配置換
	1992. 4	紙業試験場主任研究員
	1993. 4	工業技術センター主任研究員
	1996. 3	紙産業技術センター主任研究員
	2002.4	紙産業技術センター総括主任研究員
えんどうやすのり	1993. 4	高知県庁入庁、紙業試験場に配属
遠藤恭範	1995. 4	紙産業技術センターに配置換
	1998. 4	商工労働部産業技術委員会産業技術振興課に配置換
	2000. 4	紙産業技術センターに配置換
	2002.4	紙産業技術センター主任研究員