中世大徳寺文書に見る和紙の表裏と書状の習慣

韓允熙(*一、*二)、江前敏晴(*三)、高島晶彦(*二)、保立道久(*二)、磯貝明(*三)

(*一) 東京大学史料編纂所：東京都文京区本郷七-三-一
(*二)現在の所属：韓国国家記録院ナラ記録館：京畿道城南市始興洞大旺板橋路三九八
(*三) 東京大学農学生命科学研究科：東京都文京区弥生一-一-一

要旨

田中・百瀬による書状の執筆様式に関する論考では、筆記性に優れる平滑な面を同じ向きに揃えた料紙箱から二枚重ねの状態で料紙を取り出して手に持ち、平滑な面から執筆を始め、必要に応じて料紙を重ねたまま裏返して裏紙にも書きつなぐ習慣があったとされる。このように料紙を二枚取する重紙の紙づかいが、本当に行われていたのかどうかを、紙の表裏を物理的に判別する手法を用いて検証した。この検証には物理的に表裏を判別する手段が必要となる。和紙製造の乾燥工程では、板に張りつけられていた側は通常平滑面になる。表面に年輪の痕跡（板目）が、反対側には刷毛で紙をなでつけた痕跡（刷毛目）が残っていれば観察によって判別可能である。また和紙の抄紙工程では、竹ひごで編んだ簀(す)の上で繊維の懸濁液を流すため、流した方向に繊維が並ぶ性質があり、簀に当たっていた簀肌面は、反対側の捨水面よりも繊維配向度が大きくなる。この繊維配向性の表裏での相違を分析するために、紙表面の顕微鏡写真をフーリエ変換する手法を開発した。大徳寺文書の手上執筆であると考えられる重紙書状百四十四点については、すでに重要文化財指定事業の中で、板目面・刷毛目面の観察によって、その九十八％が二枚取であるとされているが、その結果を、上記の新たに開発した繊維配向性分析手法によって支えることができた。ただし、この分析の過程で、重紙十二点二十四枚の料紙の繊維配向度を測定したところ、八十八％が「簀肌面＝板目面」であったが、残りの十二％は、そのような通常の干し方と相違する逆干の料紙であることを確認した。この逆干率の要素を考慮しても、簀肌面＝板目面と仮定した繊維配向度基準で二枚取の判別を行なう場合、確率の計算上では最低でも七十七％の二枚取比率が見積もられるという結果が得られ、実際には逆干料紙出現の連続性を考慮すれば、さらに高い比率が見積もられるのである。以上の分析によって、今後必要なミクロな研究の方向性と製紙科学・歴史学の文理融合的研究の必要は確認できたものと考える。

中世大徳寺文書に見る和紙の表裏と書状の習慣

韓允熙(*一、*二)、江前敏晴(*三)、高島晶彦(*一)、保立道久(*一)、磯貝明(*三)

(*一) 東京大学史料編纂所：東京都文京区本郷七-三-一
(*二)現在の所属：韓国国家記録院ナラ記録館：京畿道城南市始興洞大旺板橋路三九八
(*三) 東京大学農学生命科学研究科：東京都文京区弥生一-一-一

一　緒言

書状の習慣として本紙が一枚で足りた場合でも白紙のもう一枚を重ねて出すのが礼儀と現代でもよく言われる。従来、古文書学ではこの「重紙(かさねがみ)」の形式をとった二枚目の白紙をもっぱら「礼紙(らいし)」と呼んできたが、田中稔(一)は、これが料紙を二枚使って執筆したことを示す二枚目の紙であるとし、また礼紙という用語は正確には、さらにその上をまく紙であり、ここに「追言上」などという礼紙書が書されるとした。そして百瀬今朝雄(二)は、これを受けて従来は「礼紙」とされていた書状の二枚目の紙は正確には「裏紙(うらがみ)」と呼ばれていたことを明らかにした。これは、二枚目の紙が「礼」の問題であるよりも、ルイス・フロイスの『日欧文化比較』が「日本人は左手の指の上で書く」と述べたような書状の執筆様式によるものであることを論証したということになろう。現在の目から見ると机の上で平置きにした方が楽そうであるが、草書技術に習熟していた人々にとって、これは自然なことであった。何よりも机を使わなくて済み、また高い位置に紙を立てた方が照度を取りやすく、奉書形式の文書の場合、絵巻物の場面が示すように(『春日権現験記絵』巻五など)、主人の仰せを書き取る場合に手に紙を持って書くことの便宜も高かったのであろう。手で紙を持って書く場合には、一枚よりも二枚を丸めて重ねた方がはるかに楽である。なお図一は、幕末から明治初期にかけての浮世絵師として知られる河鍋暁斎の作品であるが、その中に、手紙を読む女性を題材にとったもの（部分）がある。この作品でも手紙は二枚重ねであり、丸めながら読んでいる。重紙の習慣はこの時期まで脈々と続いていたことが伺える。

書状の重紙は、同じ面を揃えた料紙束（帖、通常二〇枚）から二枚重ねて取り（ここでは「二枚取（にまいどり）」と称する)、手上執筆するのが普遍的であったとすると、書状の一枚目に物理的な意味での表が使用され、一枚目を書き終えた後は、手に持ったまま二枚まとめて紙を翻し、二枚目の執筆に取りかかったと考えられる。こう考えると、二枚目は物理的な意味での裏に文字が書かれたということになる。ここで言う「物理的な表」と

は、書きやすい方の面のことであり、書きやすい方は、おそらくは平滑な方の面と考えられる。執筆者が筆記適性の観点から表裏を判別する基準は、墨がにじみもはじかれもしないようなほどほどの吸収性であると考えられるが、当時の製紙技術では紙の墨吸収性を安定させるのは難しく、書いてみるまで墨吸収性はわからないはずである。つまり書状の本紙（書き出しの一枚目）においては「書記面＝表＝平滑面」、裏紙（二枚目）においては「書記面＝裏＝粗面」となるのが通例なのである。表・表を使用したければ、料紙の二枚目を反転させて書記面を揃える動作が必要となるが、最初に料紙を手に取る段階でこの動作を行わないのであれば手上執筆で行うことは無理で、机上での操作が必要となる。机上執筆については『日欧文化比較』にも「我らは椅子に腰掛け、高いテーブルの上で書く。彼らは地面もしくは畳の上に座り、低い小さな台で書く」とあり、手上執筆とは別に行われていたことはいうまでもない。

なお、田中・百瀬の議論については上島有[三]が批判を展開した。上島の批判のうち、「裏紙・礼紙」などの古文書学的用語の意味については、百瀬[四]が反論を加え、筆者もそれに異論はない。しかし、上島が、『東寺百合文書』の宿紙を例としてむしろ表・表と使っている例が多いという例を示して、裏紙についてはあまり表裏を考えずに使用したと主張した点については、まだ議論は終息していない。本稿の検討の結果、上島のいうように表裏の紙使いが通例でない文書は、料紙の乾燥法の個別的変異にともなう諸事情などの紙の生産や消費の技術的・偶然的な事情、さらには多くの場合、その執筆方式が手上執筆ではなく机上執筆であったことによるのではないかという仮説を提出している。しかし、本稿の主眼は、顕微鏡を初めとする光学機器を利用して和紙を観察する技法の報告にあり、とくに従来の料紙表裏の判断根拠であった刷毛目・板目に加えて、繊維配向性の測定による数値として残せる和紙料紙の表裏判別法[五]の概要を示し、その意義と有効性を示すことにおかれている。

観察対象とした文書は、京都紫野の大徳寺の所蔵文書である。大徳寺執行部の格段の御理解をいただいて調査が可能となったものであることを銘記し、感謝したい。この調査は同文書の重要文化財指定に協力することを一つの目的として行われた科学研究費による調査の中で行われたものである（基盤研究（A）（2）「禅宗寺院文書の古文書学的研究」二〇〇二～二〇〇四、代表保立道久）。ただし、その指定事業との関係での時間的制約や、試行錯誤もあって、和紙の調査結果には一定の限界があった。本稿では文理融合的な研究を深めることによって、それを補うことも目的としている。

二　実験

二-一　和紙の物理的表裏と観察

重紙書状執筆時における紙づかいについて考慮するときに、まず物理的に面の区別をする必要がある。洋紙の場合は、抄紙時にワイヤ（網）に接した面（ワイヤ面）が裏となり、脱水のために反対側にフェルトをあてる、その面（フェルト面）が表となる。フェルト面の方が平滑となるのでそう決めている。書状や印刷物になってしまえば字や画像のある方が表と判断すべきであるが、製造工程に基づく物理的な表裏の区別とはまったくの別物である。これは和紙の場合にも当てはまる。製造工程に基づく物理的な表裏は肉眼による観察である程度判別することができる。何を観察すればよいかの議論に入る前にまず和紙の製造工程を概観することにする。

和紙の製造は、コウゾやミツマタの枝や幹を蒸して樹皮を剥ぎ取る作業から始まる。樹皮表面の黒皮を削ぎ落として残った内側の白皮を、木灰（きばい）を溶かした熱水で数時間かけて煮ることにより、繊維を接着するリグニンなどの物質が溶出する。このような、現代製紙産業で言うところのパルプ化（蒸解）を、和紙の製造工程では煮熟と呼ぶ。煮熟後の繊維を川の浅瀬に並べて洗浄を行い、そのまま日に当てて晒す（漂白）。次に、結束繊維や塵を取り除いてから、木の棒で白皮を打つ工程に入る。この工程を打解（だかい）という。現代の製紙産業ではこれを叩解（こうかい）と呼んでいる。打解の工程中に、白皮を構成する繊維をばらばらにする（現代製紙産業で離解と呼ばれる工程も兼ねる）とともに、繊維に柔軟性と膨潤性を与える。この柔軟性が紙になったときの繊維間結合を生み出し、紙の強度が向上する。次に繊維を適当な濃度となるように水に分散させ、トロロアオイの根などに含まれる粘液であるネリを加えることにより繊維の分散が保たれる。この繊維の縣濁液をよく撹はんしながら、簀桁（すげた＝漉き網にあたる簀を木枠にはめ込んだもの）に一部をすくい取り、よく揺すりながら脱水する。さらにすくい取って脱水する作業を適度な厚さになるまで数回繰り返す。漉いた紙は湿紙の状態で積み上げて行き、適当な枚数になったときに重石を置いてさらに脱水する。このときに積み上がった厚い紙束を紙床（しと）と呼ぶ。十分脱水したら、紙を一枚ずつ剥がし、刷毛で撫で付けながら木の板に張りつけて行く。天日に当てて乾燥し、完全に乾燥したら板からはずして和紙の完成品となる。この一連の製造工程の中で、紙の表裏は、縣濁液中にあった繊維が簀の上で紙層を形成したときに初めて生じる。図二は和紙の製造過程における四工程のそれぞれで生じる表裏を示している。

(ア)漉き簀（すきず）の上では簀に接する簀肌（すはだ）面と余剰の繊維縣濁液を排出する側の面である捨水（すてみず）面が存在する。乾燥後の紙には転写された簀の目が見えるが、簀肌面側から見た方が簀の目が明瞭となるわけではないので、目視で各面を判別することはできない。簀の目を見るには透過光で観察するのが普通だが、観察する側から照明を当てたときだけ見えるパターンもあり[六]、その場合は目視による観察でも簀肌面と捨水面を判別できる。顕微鏡を使って紙の表面を拡大して繊維を観察すると、繊維が一定方向に整然と並んでいる部分が随所に見られる。肉眼でもある程度観察が可能であるが、携帯用顕微鏡を使用する場合には、一方向から「角筆スコープ」（日本言語学の小林芳規氏のよって開発された紫外線カットの斜光発生装置）の斜光をあて、それと垂直の方向から色の違う照明を当てると明瞭に看取できることがある。このように繊維が規則的に並ぶ傾向は、後にのべるような紙層形成の過程で、いわゆる流し漉きの場合にはとくに簀肌面に強く現れるので、表裏の判別が可能である。

(イ)紙床に、簀から紙を移す際には、簀ごとうつ伏せにして積み重ね、簀だけを取り去るので、必ず簀肌面が上向きになる。紙床の形態を崩さずに、その上に重石を置くかプレス機を使って加重し、十分脱水する。上向きとなる加重面と下向きとなる接地面が生じるが、接地面側から排水されて行くので水の流れが上から下になり表裏が存在することになる。しかし、完成した紙を観察してもこのときの表裏を判別することはできない。

(ウ)乾燥のために、紙床から一枚ずつ紙をはぎ取り干板（ほしいた）に張りつけていくが、通常は紙床における加重面を板に当てる。ただし、これは絶対的な作業ルールではなく、現代の漉き手の方たちによれば、作業者にとって取り扱いやすいと感じられる向きに張りつける操作が行なわれることもあるという。このように、通常の工程とは反対に捨水面が接触するように板張りした場合を、逆干（ぎゃくぼし）と呼ぶこととするが、結果としては、加重面（すなわち簀肌面）が干板にあたる手順（通常干＝つうじょうぼし）の方が圧倒的に多くなる。

干板に張りつけられた面は板の年輪の痕跡が残ることがあるので、板目面（いためめん）と呼ぶ。その反対側には刷毛使いの痕跡が料紙に残ることがあるので刷毛目面（はけめめん）と呼ぶ。板目面は、紙の乾燥時に作用する水の表面張力のために圧着効果が現れ、刷毛目面に比べて緻密で平滑な紙面が形成される。料紙につく圧痕は、今回の調査の範囲ではすべて年輪線が横に通る圧痕であったことから、乾燥に際しては、湿紙を干板に縦に張って乾燥させたと考えられる。つまり、長い辺の方が経年によりたわむことを避けるよう

な向きに細長く板を製造し、その形状に合わせて紙の長い辺が年輪に沿うように張りつけたのである。そのためこの圧痕がよく残っている場合は干板に走る木目の全体的な形を印象することも可能となるが、現在のところ板目の初見例を含め、干板に関する全体的な分析は行われていない。干板は、日にさらされながら長年にわたって使い込まれると低密度部分の乾燥収縮によって年輪の凹凸が顕著となるため、この圧痕はしばしば料紙に段差をもって刻まれた鋭い線として観察される。

一方、刷毛目は、一般には斜めの方向の何本かの長く細い凹線として観察される。ただし、紙床から紙をはぐ際に、はぐ紙と紙床側の紙の間で毛羽が引かれることがある。そのままにすると紙の表面に残ってしまうため、適宜、刷毛を使って毛羽を撫でつける。このような刷毛の跡も刷毛目として残る場合がある。また、大徳寺文書でも強杉原（こわすいばら）に近いような強紙（こわがみ）の女房奉書で確認したような刷毛目も存在する。これは、料紙の上辺の二角にしばしば吊り干しの痕跡を示す引っ張りをもち、厚さが〇・三mm近くあり（通常の料紙の一・五倍程度）、茶色い簀の目の線が存在するような特徴的な料紙であるが、その場合、吊り干しに際して湿った料紙が折れている場合などに料紙をまっすぐにするために払ったと思われる刷毛目をみることができる。これらは干板の使用を前提にしない刷毛目であり、刷毛目とはいっても慎重な区別が必要となることになる。

これらの板目・刷毛目は、一定の強さをもった自然の斜光によって観察することが多かったが、最近では「角筆スコープ」の利用が多く、また透過光パネルによって下から照射することも効果があることがある。しかし、何よりも問題なのは、この刷毛目・板目の観察が、相当部分、調査者の慣れに依拠せざるをえず、また写真撮影の技法の研究が十分でなく、多くの場合に困難であることで、そのため調査の客観的記録を十分に残せない状態があることである。

（エ）書状

素材としての料紙が書状になった時点で、書状としての表裏が生まれる。調書作成段階の用語法としては、文字書記面を表とする（書記面＝表、非書記面＝裏）のが簡易で了解が取りやすい。ただし、これは、料紙観察においては混乱のもとになることがあるので、料紙の物理的表裏とは異なる問題であることを確認しておく必要がある。同じ料紙の裏面にまで筆が及ぶ場合は、書き出しの面を表と考えるが自然である。また紙背文書は、最初に書記された面を常に書記面＝表と考えた方が、一貫性があってよい。ところで、料紙のどちらの面が表になるかは執筆者次第であるが、実際には平滑な面を書記面に選ぶことが

多い。緒言でも述べたが、どちらの面が、墨吸収性が良好であるかわからない状況では書きやすい方の面として、自ずと平滑な面を選択するであろう。また(ウ)でも述べたように、通常は乾燥工程における板目面が刷毛目面より平滑な面になる。平滑となる板目面は、必ずしも書記面として選択されるとは限らないが、特に一枚物の文書を見ればわかるように、実際にはそのように選択されることが多い。

二・二・一　和紙の表裏の判別方法

以上、製造工程から使用に至るまでの時間軸を基に整理してきた表裏の別について、料紙の物理的な差異をもとに判別できるものをまとめると次のようになる。①簀肌面と捨水面。次の二・三で述べる繊維配向度によって判別できる。繊維配向度の大きい方が簀肌面である。②板目面と刷毛目面。板目と刷毛目の有無で判別できるが、明瞭でないものも多い。通常板目面の方が平滑になる。③書記面と非書記面。文字の有無で判別できる。以上の三種類である。

二・二・二　繊維配向性の測定

簀肌面と捨水面の判別に有効な繊維配向性について若干の説明を加える。紙の中にある繊維の向きは、ランダムに分布するわけではなく、製造時の繊維懸濁液の流れによって特定の方向に揃う。このような場合に繊維が配向していると言う。繊維がどの程度整然と配向しているのかの度合いを繊維配向度と呼び、どの角度に向いているのかを繊維配向角度と呼ぶ。繊維配向性はこの二つの要素で表現できる。実験では、まず紙表面をデジタルマイクロスコープ（スカラー製　ＤＧ-２）を用いて一〇〇倍で撮影した。画像の中心部分一〇二四×一〇二四画素部分を切り出し、二値化処理を行ない、繊維部分だけが白で、背景が黒になるような二色の画像に変換した。このように二値化された画像をフーリエ変換することによりパワースペクトルを求め、振幅（パワーの平方根）が角度ごとにどのくらいの強度を持つかを計算した。図三に紙表面写真、二値化後の画像、パワースペクトル図の例を示す。

フーリエ変換は、画像の中にある周期的なパターンを拾い出し、その規則的な間隔の幅を知るのによく使われる(モ)。和紙の分析に応用した例として、簀の竹ひごが並ぶ規則的な間隔を求める手法がある。簀の目が見える紙の透過光画像からフーリエ変換によって求めたパワースペクトル図では、竹ひごの間隔の逆数に比例した長さの分だけ図の中心から離れた位置にスポットが現れるので、スポット位置から竹ひごの間隔を求めることができる。繊維の配向を考えた場合、繊維の間隔は規則的ではないが、繊維の並ぶ方向に対して直角

となる方向にパワーが強くなるのでパワーの強い点の分布を見ると、スポットではなく、その方向に伸びた楕円になる特性がある。その楕円の向きが配向角度に対応し、楕円の長細さが配向度に対応する。繊維配向度の目安は、一・一〇以上なら繊維が配向していると考えてよく、一・一五以上なら特に強く配向していると言える。また、一・〇五以下なら無配向と判断してよい(八)。

各料紙一枚ずつについて十箇所の写真撮影を行い、計十画像についてそれぞれフーリエ変換を行った。十画像分の振幅値を座標ごとに積算してから繊維配向度を求めた。配向角度は全ての料紙で約九〇度（漉き手から見て前後方向）となり、今回の検討では、紙の物理特性の分別に役立つ情報を角度データからは得ていない。

繊維配向度は簀肌面の方が大きくなるが、これは脱水の速度と関係がある。紙漉きの作業では、まず簀桁に少量の繊維懸濁液を掬い取って簀桁をゆすった後、すぐに簀の前方を下げて余剰の繊維懸濁液を捨てる。一層目は、脱水が早いため、傾斜した簀を流れる繊維の一端が竹ひごに引っかかり、他端は水に流されて前方に伸びる。これが多数の繊維で起これば前後方向に繊維が配向する。二層目以降では、掬い取った懸濁液の脱水が段々と遅くなるため簀桁を揺する時間も長くなるが、懸濁液を前後に何度も往復させる操作では、それに合わせて常に繊維が前後するだけで一定の向きには揃わず、引っかかった繊維の一端が基点になったとしても他端が前後するだけで配向が強く起こることにはならない。余剰の繊維懸濁液を捨てる際にも脱水が遅いため、水中に浮遊する繊維のほとんどが排出されてしまう。したがって、紙漉き操作が終了した時点で簀に載っている繊維層の中では、簀面に近い側にある繊維の方がよく配向していることになる。

三　結果と考察

以上、最も一般的と考えられる書状の紙づかいは料紙束から二枚一度に料紙を取り出し（二枚取）、軽く巻いた上で手上で（手上執筆）、平滑な板目面から書き始め、二枚目の裏紙に筆が移るときは料紙を重ねたまま裏返すので、裏紙では粗い方の刷毛目面が書記面になるというものである。

三・一　二枚取の一般性と例外発生の理由

このような紙づかいが実際にどの程度行われていたか。大徳寺文書の重要文化財調査の結果によれば、調査した重紙文書百七十点のうち、板目面／刷毛目面の視認によって二枚取と判断できたものが百四十一点（板目・刷毛目のどちらか一方の視認により判断したものを含む）、本紙又は裏紙のいずれか一方の板目面／刷毛目面が逆になっていて二枚とも同

じ面に書記されている“逆取（ぎゃくどり）”は十三点、不詳は十六点（うち四点は裏打ちにより調査不能）であった(九)。不詳を総数から除外すると、二枚取の比率は九十二％、逆取は八％となる。ただし、これらの逆取の文書は、筆跡が草書ではなく楷書に近く、また字の大きさが整い、行間が統一されていて字配りが整序されているなどの特徴からいって、このうちの十点は机上執筆であったという観察がされている。それ故にこの机上執筆の重紙を排除すると、手上執筆であったと判断できる二枚取の比率は百四十四点中百四十一点となり、九十八％（逆取は百四十四点中三点で二％）となる。冒頭にふれた田中・百瀬と上島の論争については、机上執筆を含む観察が上島のいう異例な紙使いをとっていると理解することで、一応、解消することができるだろう。

三・二　繊維配向性の追加的調査

ただし、これらの刷毛目・板目の観察は、大徳寺文書の重要文化財調査にともなう集団作業によっており、複数名での確認は行ったものの、前述のような理由で、板目・刷毛目の調査記録が客観性を欠くという批判はまぬがれないものである。

そこで重紙で二枚取と判断した書状のうちからランダムに十二点の書状を抜き出し、本紙及び裏紙の書記面及び非書記面の繊維配向度を解析した。その結果が表一（二重線右側）である。この表では繊維配向度の大きい面、すなわち簀肌面の数値を太斜字体で示してある。例えば最初にある文書番号一七四の試料については、本紙は、書記面の繊維配向度が非書記面より大きく、裏紙はその逆であることから、本紙書記面と裏紙非書記面が簀肌面であることを意味している。さらに本紙・裏紙とも繊維配向度の大きい面の方に板目が観察されるため、本紙・裏紙とも簀肌面が干板に当たるように張りつけて乾燥させたことがわかる。表に掲出したもの十二点のうち、同様の例が計十点あり（八十三％）、これがもっとも一般的であることがわかる。

問題は、それ以外の場合であるが、たとえば文書番号二四七の試料は、本紙の書記面と裏紙の非書記面はいずれも繊維配向度が小さい方の面、すなわち捨水面になっている。前述のように通常干では、簀肌面＝板目面となるのが通例であるがこのように板目面＝捨水面となること、つまり前述の逆干の例が配向性分析によって確認されたことになる。表一では、重紙の形式の欄に*印を付し、どちらの紙が逆干かも併せて示した。しかし、二四七の場合は、両紙とも逆干であるから、配向性分析の表裏と板目・刷毛目観察の表裏が入れ替わっているのみで、細かな紙の表情を読みとることができる執筆者は若干の異常を感じたかもしれないが、二枚取という点では、執筆者はまったく通常の紙使いと感じていたろ

う。ただし、四六九は本紙のみ逆干であり、繊維配向性基準だけなら逆取と判断されるところだが、板目・刷毛目の表裏は通常の紙使いと合致しており、これも執筆者は正常の紙使いと意識していたに違いない。このように考えると、すべて二枚取であるはずの十二点の中で、繊維配向性基準によっても十一点は二枚取と判断されるのである。

つまり、大徳寺文書の重紙書状からランダムに選んだ今回の標本に対して、繊維配向性分析による逆干の組み合わせを確認することによって板目・刷毛目分析の結果から理解される二枚取の圧倒的な比率を支持してよいという結果がもたらされたといってよい。大徳寺文書は後世の修補が相対的に少なく初な状態を残す文書として知られており、そのため板目・刷毛目の遺存が良好であったと考えられるが、逆に言えば、そのような良好さを期待できない文書群においては、とくに繊維配向性分析が有効であるということにもなる。

三-三　配向性分析の限界と逆干

上記の十二点の二枚取重紙書状では、両紙逆干の組み合わせが一点あったため、繊維配向性基準による二枚取率も高く判断されたが、「逆干」がランダムに多く出現する場合は、繊維配向性分析が表裏解析において有効性をもたない場合があることは十分に考慮しておく必要がある。この十二点の二枚取重紙書状の料紙二十四枚のうち、通常干は二十一枚で、その単純な出現確率は八十八％に過ぎず、逆干は十二％という意外な高率であった。

そこで、素肌面＝板目面という前提で繊維配向性分析のみから表裏判断をし、二枚取か否かを検討した場合に、その二枚取率をどの程度の確率として推定できるかを表二のように試算してみた。つまり、繊維配向度だけから推定した二枚取の比率を T (together)、逆取の比率を R (reverse) とする。この場合 $T+R=1$ である。大徳寺文書では、手上執筆・二枚取は、百四十四点の標本数で九十八％であったが、この標本数は十分に大きいと考え $T=〇・九八$ とすればよい。二枚取の場合、大多数は本紙書記面と裏紙非書記面が簀肌面になる（その比率を x とする）が、両紙とも捨水面（刷毛目面であると仮定）になっていることもある（その比率は $1-x$ である）ので、それぞれのケースの比率は、Tx 及び $T(1-x)$ である。干し方が通常の確率 p が〇・八八であり、逆干の確率は、上記のように $1-p=〇・一二$ である。一組の重紙文書では、本紙も裏紙も通常干となるのは p の自乗（p^2）であり、$p^2=〇・七七$ となる。つまり単純に言えば、繊維配向度について本紙では書記面が、裏紙では非書記面の方が高いので二枚取だと判断してよい確率は七七％であることを意味している。本紙又は裏紙のどちらかが逆干となる確率はそれぞれ $p(1-p)$ であり、両方が逆干ならその確率は $(1-p)^2$ である。これら四つのケースを Tx 及び $T(1-x)$ の場合に当てはめると、確

率の段で示された値となる。同様にして、比率Rの逆取の場合についても二つのケースがあり、本紙非書記面と裏紙非書記面が簀肌面になる比率をγ、捨水面になる比率が$1-\gamma$として同様に計算できる。合計十六のケースのうち、二枚取となるケースと逆取になるケースをそれぞれ合計すると、二枚取の確率$T_p=T(p^2+(1-p)^2)+2Rp(1-p)$、逆取の確率$R_p=R(p^2+(1-p)^2)+2Tp(1-p)$となる。$\alpha$及び$\gamma$は、これらの確率の値には入ってこないので、二枚取及び逆取の中に含まれるそれぞれの二つのケースの比率がどういう値であろうが、これらの確率には無関係である。つまり、二枚重ねて手に取った料紙のどちら側から書き始めたかは無関係であることを意味する。

今回の調査でわかっている現実的な数値、T=〇・九八、R=〇・〇二、p=〇・八八を代入すると、T_p=〇・七七、R_p=〇・二三となる。つまり、逆干の存在を考慮とすると、繊維配向性基準のみから合理的に推定できる二枚取の確率は、現実が九十八％であるにも関わらず、七十七％であることをこの数値は意味している。したがって、以上の調査結果と数値を前提とした場合には、繊維配向度だけから、二枚取の比率を推定しても真の比率よりかなり低く見積もることになる可能性があることになる。しかし、前述のランダムに選んだ十二点のうち、維配向性基準でも十一点（九十二％）という高い比率で二枚取と判断されたという事実は両紙逆干の組み合わせが一点あったことに起因することは既に述べたが、これは決して偶然ではない。逆干の紙は実際にはランダムに出現するわけではなく、一帖の料紙束の生産者は同じであろうから逆干の紙があったとすれば連続して出現することは、きわめて自然なことである。通常干の紙が本紙と裏紙で連続して出現する確率を表二ではp^2=〇・七七としたが、この連続性は独立の事象ではないため実際にはもっと高いのである。よって繊維配向性基準のみからの推定であっても、二枚取の確率は最低七十七％が保証されることを表二の結果は示しているのであり、実際にはもっと高く見積もられるのである。その確率を精確に議論するにはさらに多くの重紙書状について調査する必要がある。

以上をまとめると、料紙の表裏判断をする際に、繊維配向性分析のみで決定することは、逆干の存在を考慮すると若干の危険があることは否めず、分析の姿勢としてはまず板目・刷毛目による判断を優先し、それらが明瞭でない場合に繊維配向性を考慮するという手順が必要であることになる。もちろん、これらは逆干率の如何にかかっており、上記で十二点の書状から推定した十二％という逆干率は今後の追試が必要であることもいうまでもない。上記の八枚に一枚という逆干の存在はやや高すぎるように思われるが、生産から消費（執筆）までの過程で、どの程度の頻度で、どういう条件の下に発生したかは、和紙料紙

の使用方法を考える場合に、重要な問題である。さらに、ある一枚の逆干料紙があったときにその一組の重紙の中の他方の紙も逆干であるという両紙逆干率は、料紙全体を見たときの平均的な逆干率よりもずっと高い、という観点も加える必要があり、逆干率及び両紙逆干率の確定は、そのような検討の中で行われるほかないだろう。

三-四　補足

文化財調査の機会はきわめて限られていることからすれば、本来は、大徳寺文書の百七十点の重紙書状のすべて（とくに執筆様式不詳とした十六点）について繊維配向性分析を行うべきであったことはいうをまたない。それ故に、今後に残さざるをえない問題も多いが、若干の補足をしておきたい。

まず机上執筆・逆取の重紙書状について配向性を調査できたのは七八八・一五〇九のみであった（表一、二重線の左）。これについては、板目面／刷毛目面を基準にすると普通の料紙の紙使いとは明瞭に異なる逆取となっているが、干し方については裏紙のみ逆干であることがわかる（逆干でない通常干しの机上執筆・逆取書状も存在したであろうことはいうまでもない）。古文書学上の問題は、この二通は机上に一枚ずつ広げて執筆したものであるとした場合に、二枚目の紙を裏紙と呼ぶべきかどうかである。これについては、封をする際に、二枚重ねて巻き、封帯を切って、封ウハ書をしている（それが二枚目奥に残っている）以上、やはり裏紙と呼ぶべきであろうというのが私見である。これは厳密には執筆様式によって発生したものではなく、封の様式によって発生したものであるが、裏紙という名称は最終的には書状として整えられた段階で裏に存在するという形態による呼称であると考える。

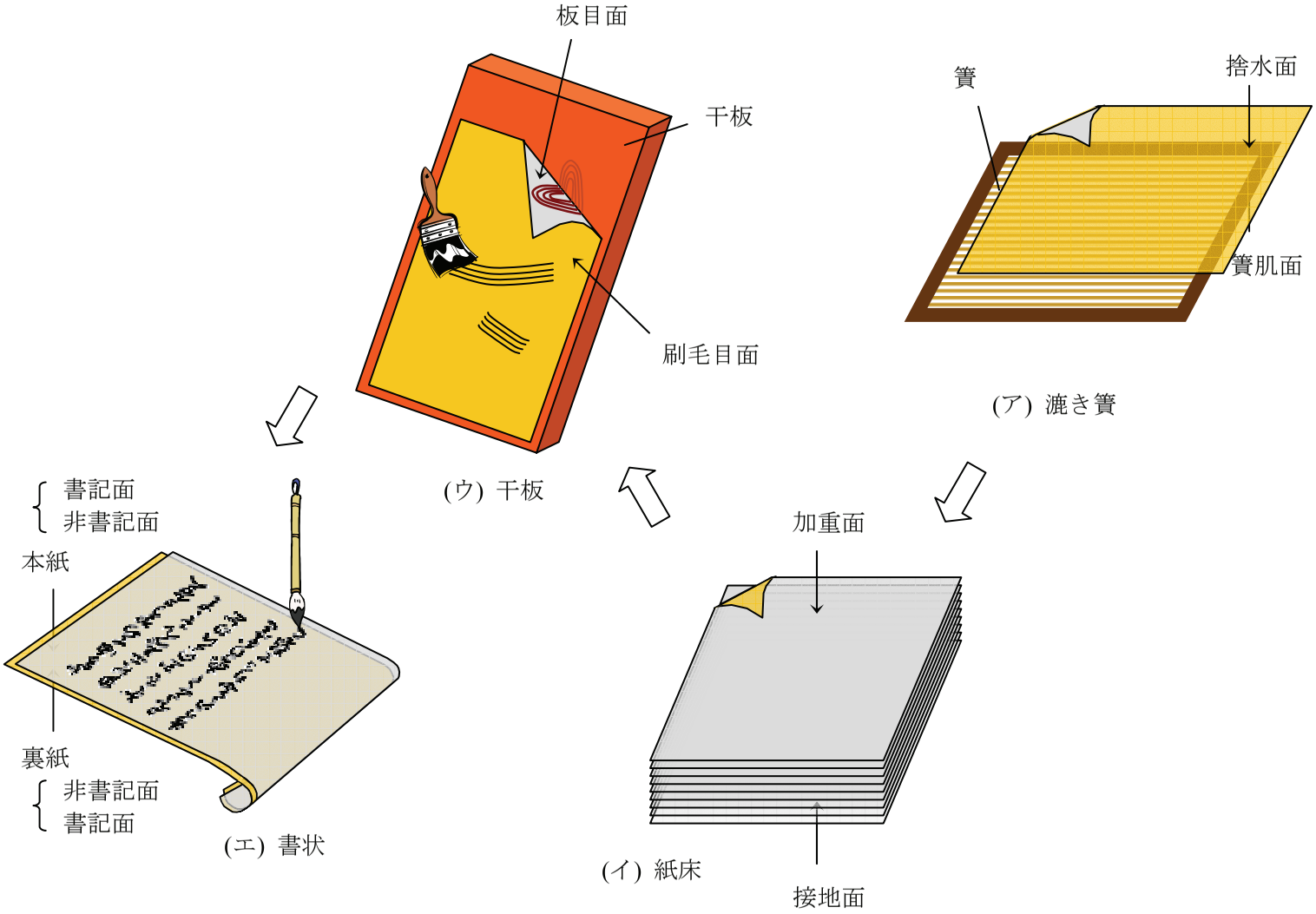
なお、表一の最後の三点は、前に述べたような事情で若干抄紙方法に相違が想定される女房奉書について、追加的に配向性分析を行ったところの結果である。何点かに簀の目の（黄色もしくは薄茶の）濃線が確認された。この濃線は簀肌面に現れると予想されたが、必ずしもそうとは限らず、詳細は今後の検討にゆずらざるをえない。上島が問題とした宿紙の場合にも、同じような線（この場合は墨の沈着）が形成されることが多いことから、この濃線が抄紙の際にどのように形成されるかについて、それが表裏とどう関係するかを詰めることが必要であろうと考える。料紙の種類によって、繊維配向性も簀肌面、捨水面のあり方も様々な変異をみせるはずであるから、今後の検討は料紙種類の物理的な弁別の問題を視野に入れて行わなければならないと考える。

四　結論

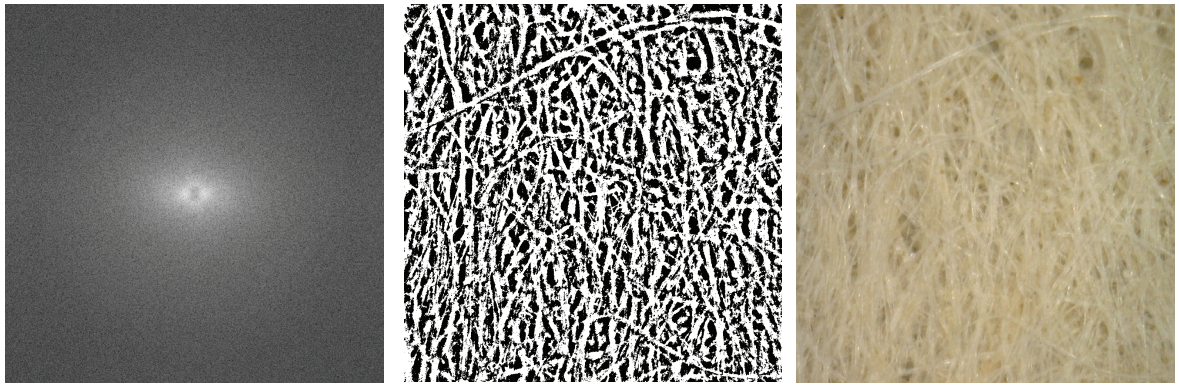
本稿では、まず和紙製造の工程を概観するとともに、従来の板目面／刷毛目面による表裏判断基準に触れ、さらに新たに開発した漉き簀の動かし方による簀肌面／捨水面の繊維配向性の相違による判断基準について説明した。この繊維配向性分析によって、料紙の表裏、料紙の干し方などを判断する際の重要な情報がえられること、それによってこれまでの板目／刷毛目の判別を中心とする観察方法を客観的に補足することができることが明かとなった。今後、重紙書状を徹底的に調査するためには、板目・刷毛目の視認、繊維配向性の分析、逆干料紙の確認、執筆様式（手上か机上か）などの順序で分析することが必要であるということができるだろう。私たちは、そのような調査を簡便に行い、記録に残して共有できるように「和紙修復研究システム」というパイロットシステムを構築中である。

もちろん、今回の結果は、文理融合的な新しい調査手法の開発を手探りで進めざるをえなかったための限界をもっているが、紙質の物理的分析のためには、光学機器（顕微鏡・透過光パネル・角筆スコープなど）による和紙史料に対するミクロな調査・観察が有効であり、そのためには製紙科学と歴史学の間での文理融合的な分析技法の研究が必要であることを示すことができたものと考える。なお最後となるが、このような「物」としての文書の調査を行うことができる機会は限られており、文書のもつ情報をできる限り引き出す上でも、文書の十全な保存のためにも、その手法や経験を広く学界で共有し、共同で実践されるべきものであることも確認しておきたい。

図1　河鍋暁斎「文読む美人」の一部[10]（一八八〇年頃の作）



図二　抄紙工程（漉き簀）、脱水工程（紙床）、乾燥工程（干板）、書記時（書状）における和紙の面の区別



(ウ)　(イ)　(ア)

図三　大徳寺文書料紙の表面写真(ア)、その二値化画像(イ)、フーリエ変換後のパワースペクトル図(ウ)の例

表一　大徳寺文書の重紙書状（調査実施十七点）の表裏の繊維配向度

文書番号（『大日本古文書』）	本紙		裏紙		紙の取り方	干し方
	書記面	非書記面	非書記面	書記面		
一七四	/・/〇板	一・〇四刷	/・/八板	一・〇八刷	二枚取	両紙通常干
一九六	/・//八板	一・一二刷	/・//六板	一・一七刷	二枚取	両紙通常干
二〇五	/・/九板	一・一五刷	/・/〇板	一・〇五刷	二枚取	両紙通常干
二〇六	/・//二板	一・〇八刷	/・/九板	一・一〇刷	二枚取	両紙通常干
二二四	/・/九板	一・一二刷	/・///板	一・一三刷	二枚取	両紙通常干
二四七	一・一四板	/・//〇刷	一・一六板	/・/九刷	*二枚取	両紙逆干
二五三	/・/五板	一・〇六刷	/・/六板	一・〇六刷	二枚取	両紙通常干
二九三	/・/九板	一・〇八刷	/・///板	一・一〇刷	二枚取	両紙通常干
四一九	/・///板	一・一二刷	/・///板	一・一三刷	二枚取	両紙通常干
四六九	一・〇七板	/・//六刷	/・//八板	一・〇九？	*二枚取	裏本紙紙逆干 裏紙通常干
五四九	/・三/板	一・一五刷	/・三三板	一・一一刷	二枚取	両紙通常干
五六六	/・//四板	一・一三刷	/・///三板	一・一五刷	二枚取	両紙通常干
七八八	/・//二？	一・一七刷	/・/十刷	一・〇九？	*逆取	裏本紙紙通常干 裏紙逆干
一五〇九	/・/九板	一・一四刷	/・///刷	一・一二板	*逆取	裏本紙紙紙通常干 裏紙逆干
一五四三	一・〇六板	/・///？	/・/九？	一・〇七？	(*二枚取)	裏本紙紙紙不逆詳干 裏紙不詳
一五五七	/・/九濃	一・一〇刷	/・/六？	一・〇六濃	(二枚取)	裏本紙紙不通詳常干 裏紙不詳
五三五	一・〇九？	/・/九濃	/・//五？	一・一〇濃	(逆取)	両紙不詳

板＝板目面、刷＝刷毛目面、？＝板目／刷毛目とも看取できない、**濃**＝簀の目に滞留した非繊維物質による濃線の面で板目／刷毛目とも看取できない、***太斜字体***＝繊維配向度の大きい面、*印＝板目面より刷毛目面の繊維配向度が大きい逆干の紙を含む、通常＝簀肌面が板目面になる張りつけ方、紙の取り方＝板目／刷毛目面からの判断によるが、その判断ができず繊維配向度により判断したものは括弧書き

表二 簀肌面＝板目面と仮定して二枚取／逆取を判定した場合の真の二枚取／逆取の確率

簀肌面／捨水面からの推定						実際の板目面／刷毛目面の別と各々の確率					
推定した紙の取り方と比率	本紙		裏紙		比率	本紙		裏紙		真の紙の取り方	確率
	書記面	非書記面	非書記面	書記面		書記面	非書記面	非書記面	書記面		
二枚取 T	板＝簀	刷＝捨	板＝簀	刷＝捨	Tx	板	刷	板	刷	二枚取	Txp^2
						刷	板	刷	板	二枚取	$Tx(1-p)^2$
						刷	板	板	刷	逆取	$Txp(1-p)$
						板	刷	刷	板	逆取	$Txp(1-p)$
	刷＝捨	板＝簀	刷＝捨	板＝簀	$T(1-x)$	板	刷	板	刷	二枚取	$T(1-x)(1-p)^2$
						刷	板	刷	板	二枚取	$T(1-x)p^2$
						刷	板	板	刷	逆取	$T(1-x)p(1-p)$
						板	刷	刷	板	逆取	$T(1-x)p(1-p)$
逆取 R	刷＝捨	板＝簀	板＝簀	刷＝捨	Ry	板	刷	板	刷	二枚取	$Ryp(1-p)$
						刷	板	刷	板	二枚取	$Ryp(1-p)$
						刷	板	板	刷	逆取	Ryp^2
						板	刷	刷	板	逆取	$Ry(1-p)^2$
	板＝簀	刷＝捨	刷＝捨	板＝簀	$R(1-y)$	板	刷	板	刷	二枚取	$R(1-y)p(1-p)$
						刷	板	刷	板	二枚取	$R(1-y)p(1-p)$
						刷	板	板	刷	逆取	$R(1-y)(1-p)^2$
						板	刷	刷	板	逆取	$R(1-y)p^2$

繊維配向度から簀肌面／捨水面を判別し，簀肌面＝板目面＝本紙書記面であると仮定して二枚取の比率を推定しても，本当に二枚取となっている確率は，二枚取となる個別のケースの確率の合計値 $T(p^2+(1-p)^2)+2Rp(1-p)$ である。同様に逆取となる確率は，$R(p^2+(1-p)^2)+2Tp(1-p)$ である。いずれも x と y には依存しない。

(一)田中稔、「本紙・礼紙と料紙の使用法について」、古文書研究、第十号、一六-二五(一九七六)、「礼紙について」、奈良平安時代史論集下巻、吉川弘文館(一九八四)、「絵巻に見える書状の書き方」(一九九一)、中世史料論考、吉川弘文館(一九九三)に再録.

(二)百瀬今朝雄、「重紙と裏紙」、日本歴史四七九(一九八八).

(三)上島有、「書札様文書の礼紙について―田中稔氏の礼紙論の検討によせて―」、史林 七三(四)、(一九九〇).

(四)百瀬今朝雄、「裏紙再論」、日本歴史五一五(一九九一).

(五)Enomae, T., Han, Y.-H. and Isogai, A., "Nondestructive determination of fiber orientation distribution of fiber surface by image analysis", Nordic Pulp and Paper Research Journal 21(2): 253-259(2006).

(六)Enomae, T., Han, Y.-H., Isogai, A. and Hotate, M., “Mechanisms of perception of laid lines in Japanese paper”, J Wood Sci, 56, on-line first (April 27, 2010).

(七)加藤雅人、正司哲朗、村山健二、岡田至弘、江南和幸、池田和彦、坂田雅之‥「簀の目の測定法の開発および応用例」、文化財保存修復学会、二十五回大会研究発表要旨集、七〇-七一 (二〇〇三、京都).

(八)Han, Y.-H., Enomae, T., Isogai, A., Yamamoto, H., Hasegawa, S., Song, J.-J. and Jang, S.-W., "Traditional papermaking Techniques revealed by fiber orientation in historical papers", Studies in Conservation 52(4): 267-276(2006).

(九)保立道久、韓允熙: 二〇〇二-二〇〇四年度科学研究費補助金（基盤(A)(二)）研究成果報告書、研究代表者 保立道久、一六一-一六四(二〇〇五).

(一〇)無為庵乃書窓、http://www.muian.com/muian04/04kyosai10058.jpg (最終閲覧日二〇一〇年三月五日).