

# 卷子装における総裏紙の研究

五十嵐 有紀 (東京藝術大学大学院)

## 1. はじめに

### 1.1 卷子装とは

本研究は卷子装における総裏の紙質と摩擦の相関性について、耐摩耗試験を行い検証するものである。卷子装は古代中国から伝わった画卷を原型とする巻物の一種で、我が国独自の文化として確立した表具形態である(図1)。卷子最大の特徴は、水平方向にどこまでも展開可能な画面を持つことである。そして作品鑑賞時は画面を部分的に開き、鑑賞後には軸に巻いて小さく収納する形態が中世貴族社会に好まれて量産された。古い作例では、奈良時代頃の写経や平安中期から鎌倉時代にかけて最盛期を迎えた絵巻などが今日に伝わっている。



図1 卷子装の構造

### 1.2 構造上の問題点

卷子装は単純な構造ながらも機能性が高く、合理的な表具形態である。その理由として卷子独自の鑑賞様式に加えて、収納時には本紙を隙間なく密着させて巻くことで酸素や光による劣化を軽減できる点が挙げられる。しかし一方で、取り扱い時に作品画面と総裏が直接擦れ合う(図2)点に、卷子作品保存上の問題があると言える(作品画面の天地に厚みを伴う装飾がある場合を除く)。この対策として、卷子装では制作工程の仕上げに総裏表面を水晶の数珠で擦って磨く「裏擦り」を施す。裏擦りによって総裏表面が平滑になるほか、作品全体がしなやかになり保存性を高める効果があると見込まれている。とはいえ作品画面の摩擦は不可避であり、特に絵巻物では画面の彩色が脱落する原因となり得る懸念事項である。

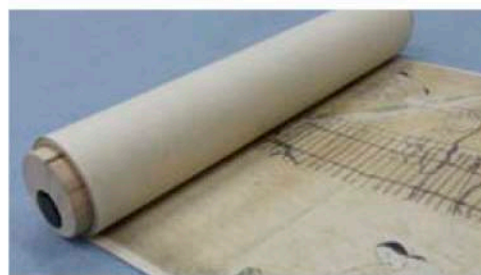


図2 作品画面と擦れ合う総裏

### 1.3 卷子装に用いられる総裏紙

表具材料取り扱い業者への調査で、現在の工房等で使用される卷子装の総裏紙は楮雁混抄紙(楮雁混抄比率は多様)が多いことが判った。さらには、状況に応じて純楮紙や純雁皮紙、または間合い紙等も含め幅広い種類の紙が総裏に使用されているという情報も得られた。このことから、各工房において扱う作品本紙の材質や保存状態、強度などを判断材料として総裏に用いる紙を選択する結果、多種多様な紙が使用されていることが推測された。そこで筆者は卷子装の総裏紙と摩擦の相関性について基礎的な実験を行い、作品の保護性能を検証することを考えた。

## 1.4 本研究の目的

本研究の目的は、卷子装の総裏紙選択時に参考となる検証結果を提供することである。実際の現場において総裏紙は作品本紙の材質との兼ね合いに基づいて選択されるもので、摩擦以外にも伸縮性や張り（強度）、厚さなどの複雑な要素を総合して決定されるものと考えられる。したがって、これら全ての要因の作品保護性能について検証されることが望ましいが、今回は卷子装の総裏と作品画面との間で発生することが想定される摩擦に着目した。本研究では、絵巻物作品取り扱い時に生じる摩擦の影響を検証する実験を行った。

## 1.5 仮説

実験前の時点で、筆者は以下のような仮説を立てた。

- ①裏擦りした総裏紙試料は、裏擦りしていないものと比較して摩擦後の総裏紙試料に付着する顔料の量が減少する。
  - ②粒子の粗細に関係なく、総裏紙試料に含まれる雁皮繊維の量が多くなるほど摩擦後の総裏紙試料に付着する顔料の量が減少する。
  - ③細粒顔料と比較して、粗粒顔料の顔料付着量の方が大きくなる。
- つまり、総裏紙表面の摩擦抵抗が小さくなるほど作品の保存性能が高くなり、同時に作品表面の摩擦が低いことも作品の保存性に関係するものと推測した。

## 2. 材料と方法

### 2.1 試料作成

#### 2.1.1 総裏紙の試料

総裏紙の試料(以下、総裏紙試料)として、5種類の紙(平均坪量 $20\text{g}/\text{m}^2$ )を製作した。5種類の内訳は純楮紙(雁皮混抄率0%)と楮雁混抄紙(雁皮混抄率30%・50%・70%)および純雁皮紙(雁皮混抄率100%)である。各々の紙に対し、精製水で希釈した古糊(新古糊/林原生物化学研究所製)を使用して美栖紙(吉野・福寅製 中肉)で増裏打ちを行い、張り込み後に裏擦りしたものと裏擦りをしないものを用意した。裏擦りは総裏紙表面に粉末状のイボタロウ(図3)を薄く振り撒き、水晶の数珠を用いて2往復分を行った(図4)。

尚、本研究では平成24年冬漉きの紙(東京・本間千絵作)を試料として使用した。



図3 (上) イボタロウ  
図4 (下) 裏擦り

#### 2.1.2 絵巻本紙の試料

絵巻物本紙に見立てた試料(以下、彩色面試料)として、繊維切断漉返し楮紙に顔料2種を塗布したものを作成した。繊維切断漉返し楮紙に打紙を施して熟紙加工し、薄美濃紙2.3匁(美濃・長

谷川聡作)で肌裏を打って張り込んだ。乾燥した試料に12%の京上膠水溶液で混和した粗粒顔料：天然群青11番(東京・得応軒)と細粒顔料：天然弁柄(東京・得応軒)を、水で希釈して塗布し定着させた。

## 2.2 試験方法

### 2.2.1 マーチンデール法

高知県立紙産業技術センターにおいてマーチンデール法(JIS L 1096 E法, 2002)(図5)による試験を行った。全試料を恒温恒湿室(室温22℃、相対湿度60%)で1時間馴染ませ、同環境下で試験を行った。

試験では器材上部の試料ホルダに総裏紙試料を、器材下部の摩耗面に彩色面試料を設置し、加重なし(試料ホルダ:3kpa)で水平方向に10往復分摩耗させた。



図5 マーチンデール摩耗試験機

## 2.3 評価方法

### 2.3.1 デジタルマイクロスコープ

計測した試料で右図のように比較検証を行った。摩耗試験後の総裏紙試料は条件毎に4点ずつ作成し、そのうち任意の2点を選びデジタルマイクロスコープ(×100)で各30ポイント撮影し、試料表面に付着した顔料を観察した。

|              |     | 裏擦り有       |            | 裏擦り無       |            |
|--------------|-----|------------|------------|------------|------------|
| 雁皮混抄率<br>(%) | 0   | 群青<br>(粗粒) | 弁柄<br>(細粒) | 群青<br>(粗粒) | 弁柄<br>(細粒) |
|              | 30  |            |            |            |            |
|              | 50  |            |            |            |            |
|              | 70  |            |            |            |            |
|              | 100 |            |            |            |            |

図6 比較試料一覧

### 2.3.2 画像の加工と計測

撮影画像をAdobe Photoshop CS4で二値化処理し、画像の顔料付着領域分布をImage Jで算出した。これら領域分布の平均値を集計し、試料表面の顔料付着量を半定量化した。

## 3. 結果と考察

### 3.1 裏擦りの効果

集計結果から、粗粒・細粒いずれの場合においても裏擦りによる顔料付着量の変化が少ないことがわかる(図7,8)。よって、裏擦りによって摩擦が軽減されるも別要因で顔料が付着した可能性と、裏擦りの効果が作品画面の表面に直接作用するものでない可能性が考えられた。

### 3.2 顔料の付着傾向と総裏紙試料の紙質

今回の結果では、粗粒顔料の領域分布には総裏紙の雁皮混抄率との間で相関性が見られず、また細粒顔料と比較して数値が低かった点で仮説とは異なった(図7)。一方で細粒顔料では変化が大きかったが、雁皮混抄率が高くなるほど顔料の付着領域が増える結果となり、仮説と異なった(図8)。摩擦後の総裏紙試料表面の観察で、雁皮混抄率が低い場合では局所的に高密度に顔料が付着し、逆

に雁皮混抄率が高い場合には広範囲に少量の顔料が分散して付着した状態が確認できた。よって、顔料の付着領域分布は必ずしも付着質量と一致するものでないことが考えられた。

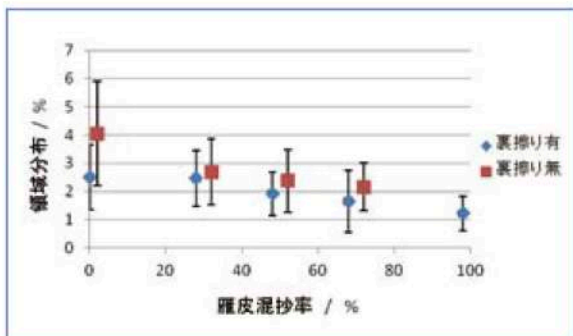


図7 粗粒顔料（群青）付着量の変化

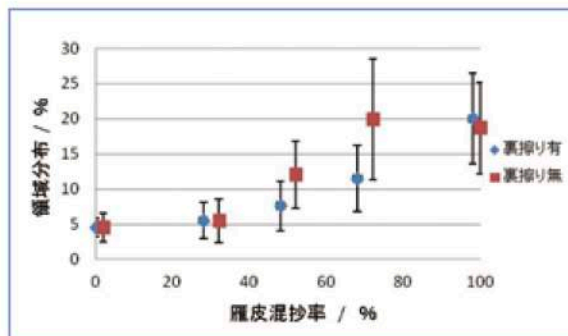


図8 細粒顔料（弁柄）付着量の変化

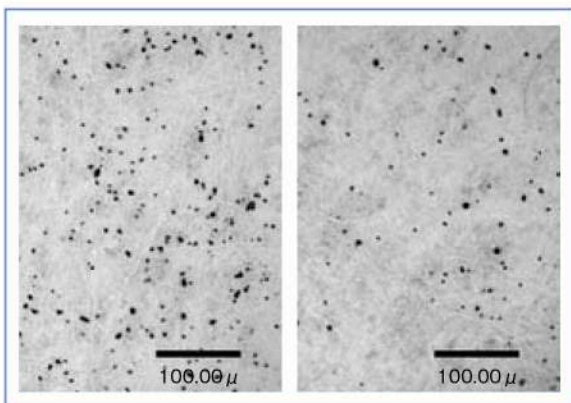


図9 総裏紙試料表面に付着した顔料粒子  
粗粒顔料・雁皮0%・裏擦り有（左）  
粗粒顔料・雁皮100%・裏擦り有（右）

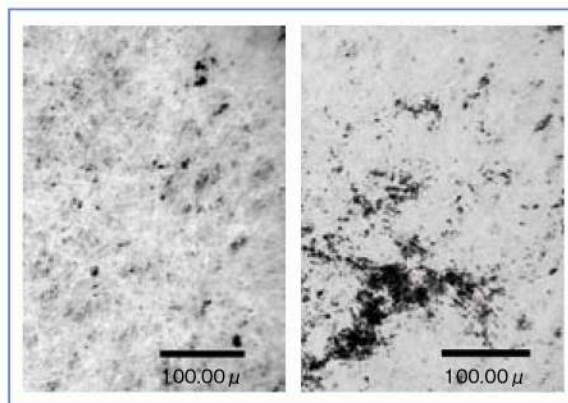


図10 総裏紙試料表面に付着した顔料粒子  
粗粒顔料・雁皮0%・裏擦り有（左）  
粗粒顔料・雁皮100%・裏擦り有（右）

## 4. 考察

今回は総じて仮説とは異なる結果となった。その理由として、まず定量指標とした顔料の付着領域分布と顔料の付着密度との相関性について仮説に誤りがあったことが考えられた。この点で多くの課題が残った。次に総裏紙試料の雁皮混抄率と顔料の付着領域分布の相関性から、雁皮混抄率が低い場合は摩擦抵抗が高じて顔料の脱落を促進した一方、雁皮混抄率が高い場合も作品画面との接触面積の増加によって静電気が発生し顔料の脱落を促進した可能性が考えられた。したがって、今回の実験条件下では摩擦の影響で作品画面の顔料が脱落する要因は雁皮混抄率と彩色面の顔料粒子の粗細の兼ね合いによって変化する傾向があり、総裏紙の摩擦抵抗を軽減することが絵巻作品の画面保護性能の向上に直結するわけではないと考えられた。

### 謝辞

本研究を行うにあたり、ご指導いただいた東京藝術大学大学院美術研究科保存科学の稲葉政満教授、試料作成にご協力いただいた手漉き三椏紙工房ちどりの本間千絵氏、試験にご協力いただいた高知県立紙産業技術センターの関正純所長ならびに同センター不織布・加工課の森澤純氏に深く感謝いたします。