

保存に関する軸装絵画の特性

Characteristics of the Scroll Paintings concerning the Conservation Technique

登 石 健 三※

Kenzo Toishi

日本画における彩色技法では、バインダーとして膠の水溶液を用いるが、溶液バインダーは乾くに従ってその体積を減少するので、次第に顔料粒子間の毛細管水となり、それは次に説明する毛細管圧の作用によって、塗られた顔料層内で移動をおこす。その結果として膠は細隙に集中するので、粒子間の接触部に集まると共に、もし場所的に粗粒と細粒とが多少分離するような場合は細粒の部に多く存在する。また他方乾燥による毛細管水の瘦せは他所の毛細管水で補われるので、表面から乾く場合は深所の膠水が表面に吸出される傾向がある。写真1は胡粉をつづけて二回厚塗りし、乾燥させたものの断面で、染めて膠の存在量を白黒で示したものである。細粒

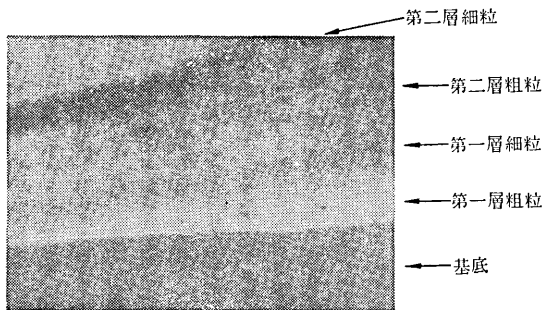


写真 1

が表面に寄る傾向があるので、一回塗の部分でも表面の方がやや黒いが、細粒層同士、あるいは粗粒層同士を比べると、第二回に塗った層の方がより黒くなっていることが分かる。しかしながらこのことは本題にはあまり重要なことではなく、ただ乾燥するに従って膠水は移動するという証拠に示しただけである。最も重点をおきたいのは膠水が移動するならば、それは何時までも顔料粒子を覆っているわけにいかず、粒子間接触部に寄ってしまっていて、粒子のほとんどの表面はむき出しになっているということである、つまり日本画の彩色顔料層の状態は、その中に空隙を含むことは、水をつけてやるとぬれ色を呈

するということであるが、栗おこしのように飴でくまれた粒子がひっきりあっているのではなくて、裸の粒子が膠でつながりあわされているということである。

さて液体の表面は連続ないろいろの形をとり得るが、立体幾何学によれば我々は常に液面の一点に液面に直角でかつ互いに直角な二つの平面を立てることが出来、しかもそれら平面で切られる液面の切断曲線の曲率半径がそれぞれ最大と最小であるように取ることが出来る。

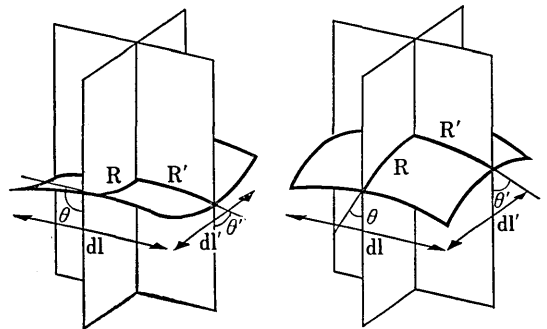


図 1

液面に表面張力が存在するので、これにより生ずる下向きの力は

$$F = 2 \cdot T \cdot \cos \theta \cdot dl + 2 \cdot T \cdot \cos \theta' \cdot dl'$$

(ただし、 θ θ' と dl dl' は図中に示した)

ところが各切断曲線の曲率半径を R , R' とすると、

$$2R \cos \theta = dl' \quad 2R' \cos \theta' = dl$$

であるから、

$$F = 4R' \cos \theta' T \cos \theta + 4R \cos \theta T \cos \theta'$$

これを圧力に直すために面積で割ると、

$$P_c = \frac{4T' \cos \theta \cos \theta' (R + R')}{4RR' \cos \theta \cos \theta'} = \frac{T(R + R')}{RR'}$$

$$= T \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'} \right)$$

となる。 R , R' は、図で上方に凸の場合を正にとったから、この P_c は R , R' ともに正の場合は+となり、とも

に負の場合は-となる。具体的には空中に水滴が浮んでいるような場合は液表面は水滴を締めつけるように働くから、表面下の水圧は気圧よりも P_0 分だけ大きくなる。この P_0 を毛細管圧と呼んでいる。毛細管に吸い上げられた水の表面は R, R' とともに負で、従って毛細管圧は-である。毛細管上昇をした水柱の表面下の水圧はこのため気圧よりも低いことになる。 R, R' の何れか一つが正、一つが負のときは、 P_0 中には $\frac{1}{R}, \frac{1}{R'}$ で入ってくるので絶対値の小さい方が勝つ。図-2のような二つの球体の間に含まれた水のような場合は正の R の絶対値が大きく、負の R' の絶対値が小さいので P_0 は-になる。この場合図-3のような水の配置はおこり得ない。何故ならA点では P_0 は-であり、B点では+であるから液面下水圧で、

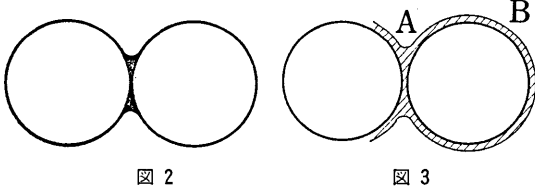


図 2

図 3

$$(P+P_0)_A < (P+P_0)_B$$

(ただし P は気圧, $()_A, ()_B$ はそれぞれ A, B 点でのという意味)

となるから、液は B から A へ向って流れるはずである。従って B 点には液としての膠水が残る可能性はないが、最後に無限小の厚さの層が残存することはないかという疑問がなお残るかもしれない。しかし膠水と顔料物質表面との接触角は有限¹⁾と考えられるので、球面を覆っていた膠水が無限に薄い層を残して A 点へ向って後退するという事も考えられないのである。すなわちこの場合球面の大部分はむき出しとなるということである。顔料粒子は決して球面ではないが結晶性鉱物を粉碎した岩絵具とか、その他の鉱物性顔料では、碎石とか砂粒を小さくしたような形をとるであろうから、同様に考えれば、先の R, R' に相当して凸凸の場所から膠水が次第にはじかれていき、凹の強い場所に寄ることは当然である。

膠水は濃度により温度によりゲル化をおこす。プロポヨではあるが流動性と拡散性を失って、いわゆる固まるという現象である。塗った直後にこれがおこれば以上の移動はおこり得ないが、彩色の場合の濃度はゲル化がすぐおこるほど濃いものではなく、最初の写真でも分かるように、液の移動は実際におこっているのである。以上を要するに彩色層の最初の段階は図-4のように間隙をすべて膠液で埋められたぬれ色の状態であろうが、次

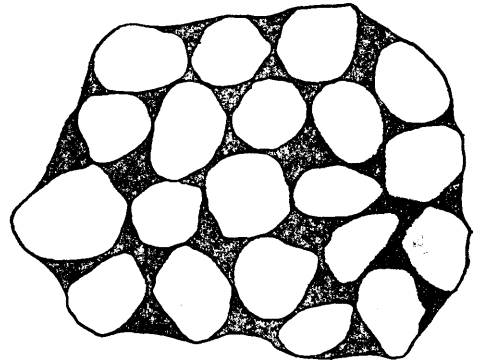


図 4

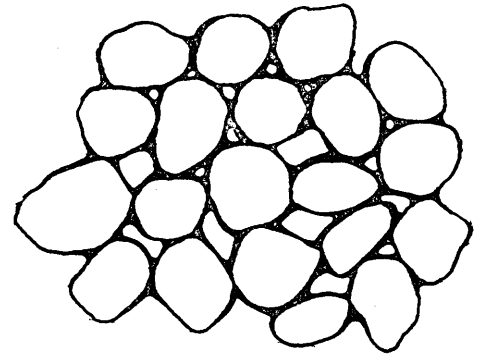


図 5

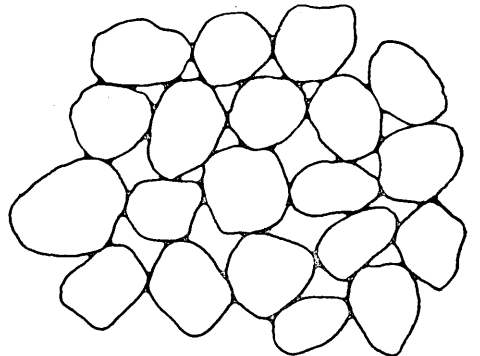


図 6

は図-5のような間隙はあるがなお毛細管水は連続してどこへでも移動可能な状態をとる。このとき毛細管圧に差がおこれば水圧で膠液は移動するから、例えば表面近くで乾きがおこって毛細管水が痩せると、下層の膠水が押し上がってくるということもおこる。最後は図-6のように各顔料接触部に寄った膠水の連結が切られて液の移動もなくなり、ここでゲル化とか固化とかをおこすことになるのである。

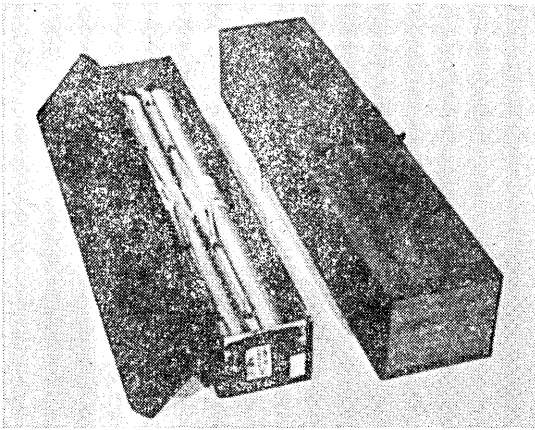


写真 2

従って日本画においては、顔料粒子は油絵におけるごとく保護されておらず、露出された形で常に劣化の原因に接しているのである。この露出された顔料層を保護するには別の被覆物がある事がよいが、平面の画面に別の紙を当てておくというようなやり方では、一様にしっかりと覆うということは至難の業である。この点を我々の祖先はうまく考えた。すなわち、軸装という方法であるが、これなら円筒形の紙面は次々と外側に巻かれる絵面にしっかりと当たることになる。絵画それ自体の裏面が別場所の画面を保護することになり、当たりも平面の場合に比べてずっと均一になるのである。全体の保護としては、巻いたものを桐箱に収めて、戸棚に仕舞うというようなことになるが、その際にも至って便利である。

写真-2 は対幅を一つの漆箱に収め、更に桐箱に入れるようにしたものであるが、箱は逆の方がよいであろ

う。すなわち桐は湿度変化緩和材としてすぐれた性質をもつから、これを内箱とする方がより効果的と考えられるし、実際そのような方式のものの方が多い。

しかしながら他方この装法には二三の欠点が見られ、力学的に説明がつくのでこれを紹介しておく。我々が接する物質のほとんどのものは多かれ少なかれクリープという現象を受ける。クリープとはストレスがかかった状態で長時間置かれると、ストレスの方向に変形がおこる現象である。軸装絵画を巻いた状態で長時間しまっておくと、クリープ現象により、この巻いた形が紙に固定せられ、この形がストレスの無い状態となって、展開した場合が逆にストレスの含まれた状態となる。このストレスにより展開した画面は前方に反り返る。図-7 において最上段を巻かれた紙の断面の一部とする。この部分を平面に展開しようとすれば、上部凹面添いの部には張力 T が働き、下部凸面添いの部は逆に圧縮力 P が働く。中段に移って、これら二つの部は引っばられ、あるいは押し縮められようとする副作用として、横に縮まり、あるいは膨れ出すことになるが、これが総合されると、下段のように底面が横に伸び、上面は逆に縮まる傾向をもつ

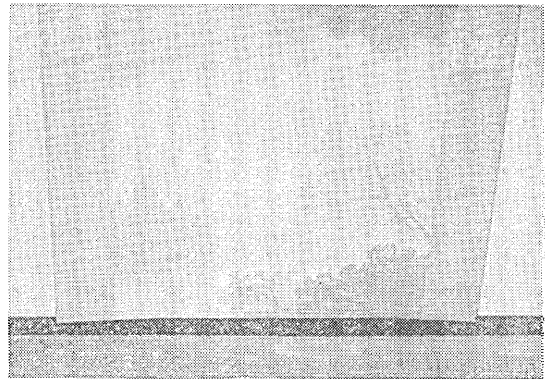


写真 3

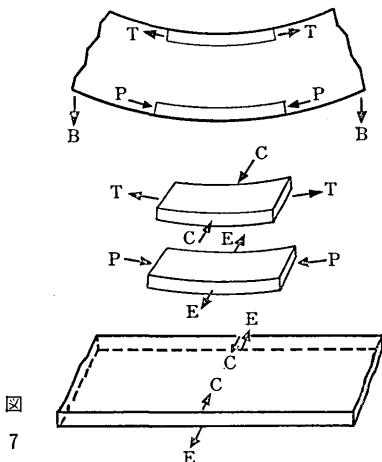


図 7

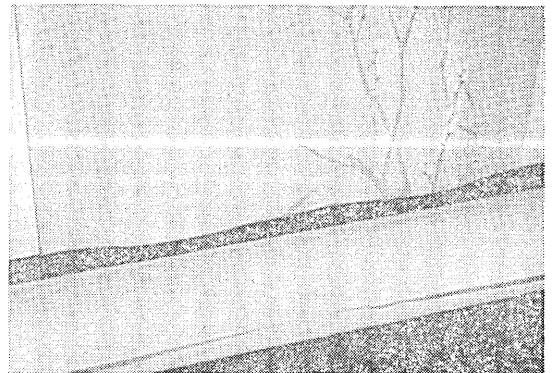


写真 4

から、前方に反るという結果となるのである。もちろんこのことは材質によって多少差がある。ゴム紐を引き伸ばせば細くなり、豆腐のようなものでも押せば横に膨むが、綿などは押しつぶしても、横にはほとんど拡がらない。紙もあるいは表装の糊を含めた軸装画面そのものもいわゆる腰のある間はこの傾向が強いのであって、材質がグサグサとなれば縦の力に対する横への副作用が出てくる。写真-3 はこうした前方に反った懸軸である。反りをハッキリするために影を作った。このような状態を長く放置すると、両脇と中心に縦の張力が写真-4 のような最も強く、これが横に画面を屈曲する力を生じて、写真変形が次におこってくる。これまで先の反りは乾燥によるものだとか、表装師の腕前によるものだとかされて来たようであるが、潜在的にこのような変形がおこる原因はあるのである。もちろん乾いておれば紙や糊の腰が強くなって、反りが強く表われるということもあろうし、表装師が上手に材料を選べば反りが少なくなるということもあろう。ただ反ったから乾きのためだとか表装が悪いからだときめつけるのは酷であろうかと思う。

紙が脆化している場合には画面に折れが入る。図-8 のように巻きぐせのついた紙面を無理に平面に展せば、



写真 5

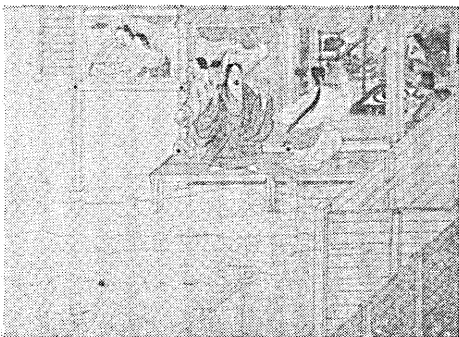


写真 6

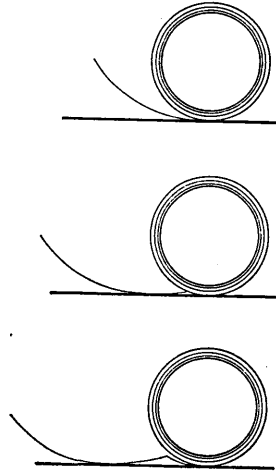


図 8

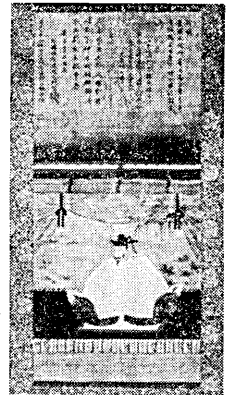


写真 7

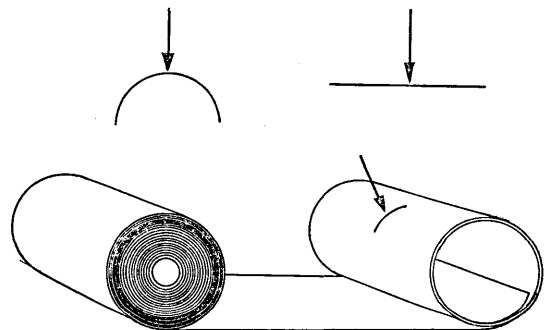


図 9

図下段のように折れ目が入るのは当然である。折れは巻き軸に平行、そして巻きの径が小さい程ストレスは大きいから、軸に近いほど折れが多く出るのは当たり前である。写真-5 はこのようにして多くの折れの出た懸軸と、これを表装替えしてきれいになった後とを比較して示す。巻きの径を大きくする太軸の方法はこの意味で有効である。

絵巻では軸の近くにこの種の折れが見られるほか、よくこれに直角すなわち長さ方向の折れじわを見ることがある。写真-6 はそのような折れじわを示す絵巻の一部である。これは展開の際の扱いが悪いからである。絵巻は図-9 のように右に展開してその端を巻き、平面の部を見て後、両はじの円筒を左に転がして次の部を出す。そして両円筒を極めて軽く持って全体を右に移して、開いた部を見るということを繰り返すのであるが、このとき極めて軽く両円筒を持たないで、少し強く握ったとする。左の有軸の円筒はこの握りの圧力に対して強いのであるが、右の円筒は中空であるので、容易にひっこんで

しまう。そしてその円筒での軸方向と横方向での圧力に対する強さといえは、片や直線であり、片やアーチであるので、ひっこみの折れ目は必ず図中に示したような横の折れになるはずであり、これが長さ方向の折れじわの原因となる。

懸軸においてもたまたに縦の折れが見えるものがある。巻いた後の紐の締めつけが強すぎた場合で、写真-7に一例を示した。

〔註〕

- 1) 固体表面とこれに接する液面との作る角を接触角という。硝子と蒸溜水の接触角は 0° であるが、溶液となると通常数度となるとされている。

(といし けんぞう 国学院大学)

※Lecturer, Kokugaku-in Univ.