

2014 年度 学位論文（博士）

日本画における新たなドーサ引き処方の開発

－魚膠と阿膠を用いた膠の表現効果の研究－

Development of a New Dosa Application Method for Japanese-Style Painting

－ Research into Expressional Results Using Fish Nikawa and Akyo－

京都造形芸術大学 大学院
芸術研究科 芸術専攻

岩泉 慧

目次

序章	研究の概要	p.1
	第1節…研究背景と目的	p.2
	第2節…問題の所在	p.4
	第3節…研究方法	p.7
第1部	日本画における新たなドーサ引き処方の開発	p.10
	第1章 日本画における膠の使用例と他分野における 膠の使用例との比較	p.11
	第1節…膠の使用の歴史	p.11
	第2節…膠の種類と物性値とその変遷	p.11
	第1項…黄明膠の実態	p.12
	第2項…三千本膠の形状の変遷	p.13
	第3項…三千本膠の等級と物性値	p.14
	第3節…阿膠の種類と物性値とその変遷	p.15
	第4節…西洋絵画に用いられた膠	p.17
	第5節…小結	p.18
	第2章 膠における接着と分散	p.21
	第1節…絵具における分散性	
	第1項…油絵具・水彩絵具における分散	p.21
	第2項…墨における分散	p.22
	第3項…日本画における分散	p.23
	第2節…膠の溶解方法による分散比較	p.25
	第1項…膠の溶解方法による分散比較	p.26
	第3節…接着と物性値	p.27
	第1項…膠の溶解方法による接着性評価	p.28
	第4節…小結	p.31

第3章	ティラピア膠と阿膠のドーサにおける有用性	p.33
第1節	…膠溶液の液温の差が滲みに与える影響	p.34
第2節	…明礬がp Hに与える影響	p.35
第3節	…各種膠によるサイジング評価試験	p.39
第4章	水墨表現のための阿膠ドーサの有効性	p.41
第1節	…絹に対する阿膠ドーサの検証実験	p.41
第2節	…第3章、第4章の小結	p.44
第2部	ティラピア膠及び阿膠を用いた 表現効果の応用研究	p.46
	はじめに	p.46
第1章	ティラピア膠と銀塩乳剤を用いた作品制作	p.47
第1節	…ティラピア膠を用いた制作	p.47
第2節	…銀塩乳剤を用いた作品制作	p.50
第3節	…小結	p.52
第2章	阿膠を用いた作品制作	p.54
第1節	…阿膠ドーサ絵絹を用いた作品制作	p.54
第2節	…阿膠を滲み表現に用いた作品制作	p.55
第3節	…小結	p.57
終章		
第1節	…総括	p.59
第2節	…今後の展開	p.61

注釈一覧 p.67

参考文献 p.74

図版 p.78

表 p.148

膠研究を応用した作品集 p.163

序章

序章

始めに、本論文は膠の科学的なメカニズムを究明するものではないため、検証試験では作家が普段膠を使用する上での条件下に則って比較検証を行っている。従って、科学的見地からするとやや不正確な点が存在するが、あくまでも本研究が日本画表現者のための膠の表現効果や利便性の向上を目的とした研究であることを記しておく。

第1節 研究背景と目的

日本画では過去から現在に至るまで、展色剤¹として膠を主に使用し、作品の出来は「膠加減」²が左右するとされているくらい膠の使用方法は重要なポジションにある。しかし、それらを調べていく上で感じたのは分量や溶解法、使用方法等はそれぞれ違い、なおかつ、それらの結果が示されたビジュアルが存在しない上、膠の物性値、種類、膠の使用濃度や、絵具の混練法、ドーサ引き³等に関する科学的アプローチを取り入れて来なかったため、わかりにくいものであった。その中で、現在まで最も多く使われてきた膠は「三千本膠」⁴である。

この「三千本膠」は現在一種類のみであるが、過去の文献をひもとくと等級が何種類も存在し、物性値もそれぞれ異なっており、その等級の名称も販売店ごとに異なっていた事が分かる。更に、日本画の文献に登場する膠はどの等級のものであったかまでは詳しく記されていない為、実際にはどのような物性値であったか定かではない。これまで記されてこなかった背景にはロットごとの物性値のバラツキとそういった差異をかつての作家は、所属する各流派が培ってきた膠に関する知識を口伝で学び、経験と感覚で膠の性質を見極め、その時々必要に応じて膠を増粘または減粘させ、さらに乾きを遅くする等の工夫をこらして用い、自由自在に扱ってきたはずである。しかし、そういった扱いの多くは各流派の口伝であったため、師弟制度がなくなってからはほとんどが伝わることなく今現在に至っている。

作家が技法材料の仕組みや特性を知することは非常に重要である。土佐光起⁵、伊藤若冲⁶、

葛飾北斎⁷、速水御舟⁸、藤田嗣治⁹等々、歴史に名を連ねる画家たちは技法材料に長けていた事が知られている。そういった意味で現代の日本ほど技法材料に無関心な時代はなく、異常とも言えるものであり、特に戦後の美術教育制度の変革とそれに伴う徒弟制度の衰退により、それまで培われてきた諸技法の後世への伝達が上手く行われずに現代に至っている。こういった日本画に諸材料や諸技法の効果を作家としての立場から今一度、再検証しその効果の是非を検証し、その上で更に改善策や新用法の開発を行なうものである。そして、自作の制作への応用をもって、膠表現の新たな可能性を見出す研究である。

芸術における膠について調べていくと、膠は日本画だけのものではなく洋画、版画、額縁、木彫、漆芸、建築においても古くから膠が用いられて来た¹⁰。また、近年では膠・ゼラチン化学が発達し、工業、食品、医療、美容、写真など過去に比べ様々な分野で膠及び、ゼラチンが用いられており、これらの分野では膠・ゼラチンの仕組みを徹底的に研究されていることがわかる。これらの分野での処方参照にした多角的な視点から膠を検証し直し、絵画における膠の表現技法の仕組みの解明や、新たな表現効果の拡大が狙えるのではないかと考えた。仕組みの解明は表現効果を安定化させると共に、それに代わるより最善の処方を発見することに繋がる。また、実験結果も使い方次第では個性豊かな表現が可能となる。

そこで、物性値の差異や、分量、使用方法が絵画表現にもたらす表現効果を今一度、ビジュアルを含めた比較と体系化を行ないたいと考えた。今まで、勘や経験則でしか語られなかった絵画における膠の使用方法の指針を具体的に示す事が可能となる。しかし、本研究は決して勘や経験則を否定するものではなく、むしろ技法材料の仕組みや特性を知ること、初めて勘や経験則が生きてくることを示すものである。従って本研究は膠による表現の可能性と特異性を多くの表現者に示し、これから膠を用いる人達への指導の助けと成ることが出来る考える。

第2節 問題の所在

日本画において現在まで用いられてきた三千本膠はあくまで商品の形状を表すものであり、物性値もそれぞれ違ったものが何種類も存在し、時代や製造者によっても違うことが確認されている。従って、膠研究には三千本膠として研究するのではなく、日本画に求められる膠の使い方と物性値とは何かを研究することが表現者に求められることである。更に膠研究を完遂するためには過去から現在に至るまでの様々な原料や製法、膠の保有とその物性値の計測が必須であるが、そういった膠を物性値計測及び実験できる量と種類を揃えることが出来なかった事が絵画、特に日本画における膠の表現効果に関する研究が行われてこなかったことにある。

また、現在膠の物性値はJIS工業規格に沿って行われているが、これは元々、工業用途に使用される時に必要な物性値や、価格帯を決める為に定められた数値であり、絵画使用を想定した規格ではない。従って、工業以外の他分野では一応の基準としてJIS規格を使用するが、各産業分野で更に独自の品質検査規格を有している。その中で、製墨業者である墨運堂が独自に行なっている墨用の規格が絵画の使用適正に極めて近いのではないかと考えた。この規格は液温20℃下での回転粘度、表面張力、pH、ゲル化温度を膠溶液4%濃度で計測する。この濃度は固形墨を摩り下ろした際の平均的な墨液中の膠の濃度に由来するものである。墨特に固形墨は煤煙^{註4}と膠、少量の香料を練り合わせた色材であるが、つまり黒い顔料と展色剤である膠溶液を混和させた絵具であると解釈出来る。従って、この墨用規格の4%濃度下での物性値計測は日本画の顔料と膠の関係にも適用できると考えられ、JIS規格と墨用規格の併用によって膠の表現効果の実態が見えてくると考える。

次に、本研究に係るにあたり、我が国の膠に関する先行研究と関連研究について知る必要がある。まず、膠の歴史や製造法、性質について代表的な先行研究は昭和初期の伊地知廣氏の「膠とゼラチン」、で当時の膠研究や技術を示すものである。中島顯三氏の「膠着剤」は発刊当時の多くの接着剤について記されて、膠については接着剤としての特性とその改質方法について記している。その後は昭和の終わりから平成にかけては日本にかわ・

ゼラチン工業組合の「改訂版 にかわとゼラチン」が挙げられる。これは、膠の語源的な歴史から産業史、工業技術、コラーゲン科学、食品、医療、写真等多くの分野について記された総合専門書と成っており、現在の膠、ゼラチン研究者必須の書である。

その他に海外でも1940年代までに接着剤としての膠研究が多くなされている。これは合成接着剤の開発のために従来の天然系の接着剤の仕組みを解明し、合成接着剤へと応用しようとしたことに起因する。これを証明するように、界面に関する学問であるコロイド化学はギリシャ語の膠を意味する「kolla」から来ており、和名でも「膠質化学」と訳され、接着剤は、「膠着剤」と「膠」の文字が冠されていたように膠がそのモデルとなっていたことを物語っている。そして、現在では、写真、医療、食品といったゼラチンやコラーゲンの分野で数多くの研究がなされている。

また現在、物と物とをくっつける際の事を接着というが、およそ戦前までは「膠着」と読んでいたことから、膠がそれまでの主要な接着剤であった事を物語っており、「膠着剤」の著者、中島顕三が膠着剤について以下のように述べている。

粉状物質を 個体の表面に固着せしめる場合に用いるものは、膠着剤という言葉が最も適しているが、これを接合剤又は接着剤といふと多少異様の感を興へる。

と言っており、そもそも語句に「膠」の文字を用いていることから膠と顔料の接着においてはこの「膠着」を用いることが適切であると考ええる。また、英語ではto glue、ドイツ語では leimenと、やはり元々は膠系の接着剤を指す語であり、その後も膠以外のものを用いる場合でも上記の名詞及び動詞が主として用いられてきた。

しかし、これだけ多くの膠、ゼラチンに関する研究が行われながらも絵画使用、ひいては「日本画」の表現技法においての膠に関する専門的な研究となると現状は筑波大学の福田喜美子氏の博士論文、「日本画における膠の特性に関する研究—加熱条件にみる膠水を中心に—」の研究がある。

この研究は現在膠溶解の際に行われている湯煎による溶解方法と（以下、湯煎溶解法とする）戦前までの日本画家の多くが行ってきた直火による膠の溶解方法（以下、直火溶解

法とする)との性能差の比較を行った研究である。直火溶解法がもたらす効果として、膠溶液の透過性の向上、バクテリアにおける腐敗の抑制、接着性の評価、湯煎溶解方法時における不溶解性物質の特定といったものである。

結果として以下の3点が示されている。

1. 接着力…直火溶解法は高温での溶解の為、多少物性が低下するが初期接着力は湯煎溶解方法とほぼ変わらず、長期の接着性持続力は腐敗の原因たるバクテリアを死滅できる直火溶解の方が優れていた。
2. 透過性…湯煎溶解法の液温60℃では溶けきらない物質が存在するため膠溶液を不透明にするが、直火溶解法時の液温90℃ではこの不溶解物質を溶解するため、膠溶液の透過性が向上し、絵具の発色性が向上する。
3. 作業性…粘度低下により、筆刷毛の滑りが良くなり、絵具の伸張性が向上する。

以上の結果から現代では物性低下のため敬遠されている直火溶解法によって溶解された膠溶液の方が優位性を示した研究である。しかし、この研究において気がかりとなるのが溶解液の濃度を10%に統一していることと、顔料と膠液の混練時の比率が記されていないことである¹⁾。直火法での膠溶解時には条件等によって誤差はあるが、水分蒸発量が多いため、沸騰後30分煮込んだ際の濃度はおよそ20%となる。そして、湯煎溶解法は10%濃度の膠液で顔料を練り合わせ、混練時の膠とおおよそ同量の水を加えて溶き下ろし、最終濃度が4～5%となる。対して直火溶解法は先の20%の濃度を使用し顔料を練り合わせ、混練時の膠とおおよそ同量の水を加えて溶き下ろすと、8～10%となるはずである。また、顔料に対して膠溶液をどれくらいの比率で入れるかによっても接着性に差が出る。よって、この濃度や比率の違いは接着、発色、絵具の伸張性に大きく作用すると考えられる。

更に、先の研究では言及されなかった膠液の顔料との分散性についても追求したい。絵具の分散性の良否はその後の接着力や発色にも大きく影響することが油絵具や、水彩絵具、アクリル絵具の分野から報告されている。従って、膠液と日本画の顔料の間にも起こりうる事と考えている。

また、上記の事柄に合わせ、本研究では日本画における膠のもう一つの使用方法である。「ドーサ引き」に関して独自に研究調査を行う。先の研究の直火溶解法の有効性同様、戦前までの技法書等における膠の扱い方には改めて学ぶべきものがある。特に、ドーサ引きに関しては現代以上に慎重であることが過去の技法書から読み取れる。実際、ドーサ引きの良否は先の展色剤としての膠の扱い以上に作品の出来を左右するものである。しかし、基底材に対するドーサ引きと膠の性能に関することが全くと言って良いほど研究がなされてきていない。これは、先の福田喜美子氏の研究でも行われていない。この背景には基底材である紙や絹とドーサ液に使用される膠は気温、湿度に影響されやすく、結果がその日の温湿度に大きく左右されてしまい、一定の結果を導くのが困難であった事が要因と言える。しかし、現代では科学技術の発達により一年中、温度と湿度を一定に保てる恒温恒湿室が存在する。そこで本研究ではこの恒温恒湿室¹²⁾にてドーサ引きに関する試験を行い、ドーサに関する仕組みと諸条件を明らかにする。

第3節 研究方法

物性値試験について

本研究においての検証試験は全て室温 $25^{\circ}\text{C} \pm 1$ 、 $55\% \pm 5$ 相対湿度に設定された恒温恒湿室にて行い、条件の均一化を図った。液温は本文中に記載がない限り、基本 25°C に設定している。使用水は特段記載が無い限り、工業用精製水を使用した。

なお、本研究では「ドーサ」の単語を日本画における滲み止め液の総称として用いている。ドーサ試験時の刷毛は膠液を変える度に洗浄を行った。

ゼリー強度、滴下粘度、pHの物性値の測定はJIS規格に則って実践した。なお測定は宏栄化成にて測定。（JIS規格）

4%濃度の膠溶液に対する回転粘度、表面張力、pH、ゲル化温度は墨運堂にて測定した。なお4%濃度に定めた理由は墨運堂の所有する過去の測定データと比較検討を行うためである。

湯煎溶解は水と膠を入れ一晩冷蔵庫で膨潤させ目視で溶解を確認したものを使用した。火にかけてからの時間はおよそ15分とした¹³。直火溶解は行平鍋¹⁴にて膠濃度が20%になるまで、火にかけ煮詰めて作成する。弱中火から始め、沸騰後、火を弱め、液温は90℃でおよそ30分間保った¹⁵なお、上記2法の溶解時間は作家が実際に溶解する際の時間に準じている。本実験にて使用した岩絵具は全て、ナカガワ胡粉絵具社製のものである。

第1項 論文構成

展色剤第1部「日本画における膠」では日本画に用いられる膠とはどのようなもので、どのような物性値が望ましいのかを考察、検証する。

第1章は絵画における膠とは何かを考察する。膠は絵画以外の分野でも多く用いられている。そこで、膠の使用の歴史を絵画とそれ以外の分野との比較によって絵画ではどのような膠を使用されていたかを文献資料等から探る。三千本膠、阿膠とはいったいどのような膠であったかを文献における物性の評価や使用用途と方法、また実際のサンプル物性値から読み取っていく。

第2章では日本画の制作時における膠と顔料における分散と接着の関係性を明らかにする。戦前までの日本画の技法書を主な手がかりにし、日本画における展色剤としての膠の「分散」と「接着」の仕組みを墨や油絵具、水彩絵具といった他分野の顔料と展色剤における「分散」と「接着」の仕組みを交えながら多角的に考察している。およそ戦前から現代に至るまでの多くの膠サンプルとその物性値を基に、接着性と分散性、発色を評価して行き、物性値と表現効果の関係性を明らかにする。

第3章では膠による基底材へのサイジング技法「ドーサ引き」に関する用法とその仕組みを考察する。戦前までの日本画の技法書を主な手がかりにし、ドーサ引きにおける諸条件との関係と仕組みについて明らかにする。さらにおおよそ戦前から現代に至るまでの多くの膠サンプルとデータを基に、ドーサ（滲み止め）の効きを評価し、ドーサ引きに必要な膠の物性値を検証したうえで、明礬添加による欠点を解消するため、膠のみによるドーサ試験を行い明礬無しで行えるドーサ引き用の膠を追求する。

第4章では中国において製造されているドーサ済み絵絹特有の表現効果の解明を行ない、同効果をもたらす阿膠ドーサを追求した。

第2部では第一章での研究成果を活用、応用した作品制作を行った。

第1章ではティラピア膠ドーサの実制作における応用試験を大画面での制作において行った。作品が大きいことにより効果と問題が浮かび上がりやすくなる為である。次にその応用である銀塩乳剤を用いた写真表現と絵画表現との融合表現を行った。銀塩写真乳剤のゼラチンの物性はティラピア膠同等に高物性であることから、絵絹の目止めに使用できると推察し、制作を行った。

第2章では阿膠と滲みを活かした応用試験である制作を実践した。さらに阿膠を用いての滲み表現を活かした作品制作を行った。

終章では研究の総括と今後の展開について述べた。

第1部 日本画における新たなドーサ引き処方の開発

第1章 日本画における膠の使用例と他分野における膠の使用例の比較

第1節 膠の使用の歴史

膠が使用された最初の時期は現在でも定かにはなっていない。膠は保存状態が良くないと経年変化による加水分解で朽ち果ててしまい、痕跡が残りにくいことが現在まで膠の起源が特定されていない要因の一つであろう。

では歴史上の記録として膠が登場するのはいつであるのかというと、紀元前14～15世紀のエジプトの壁画に記されている（図1）。この図には当時のベニヤを作成している場面の絵図であり、そこに膠を使用した様子とその解説文に膠を使用すると記されてきた。

東洋には仏教と共にシルクロードから伝わり、中国の文字文化の発展に伴い、膠を用いた黒色顔料である墨が生まれることとなる。日本には紀元610年、推古天皇の時代に高句麗の僧、曇徴より製紙と製墨の技術が伝えられたと記されており、製墨の技術と共に正確な膠の製造技術が始まったとされている。墨は文字だけでなく絵画にも用いられ、独自の墨文化を築いていき、東洋の膠使用の歴史は墨と共に発展し、絵画、工芸、彫刻、建築と多くの分野で膠が使用される。日本で最古の膠の絵画的使用は8世紀の高松塚古墳（図2）など古墳の彩色装飾が始まりであるとされている。

第2節 膠の種類と物性値とその変遷

現代の日本画において多く使用されているのが三千本膠である。（図3）その他にも京上膠（図4）洋膠¹⁶（図5）、パール膠（図6）、妻屋膠研究所の鹿膠（牛膠の加工品のもの）¹⁷（図7、図8）兎皮膠（図9）である。では、それまではどうであったかというと、正倉院文書造東大寺、延喜式には「膠」と「阿膠」と表記されている。「膠」の方は日本で作られたもので、原料は主に牛、鹿等の皮屑であったことが予測される。しかし、当時造墨の技術は高句麗の僧曇徴から伝わったとは言え膠は技術や道具の面で未熟であった事が考えられる。製膠業として成り立つのはその後の平安期に入ってからである。一方、「阿膠」については特段の明記はないが、中国では東阿地方で作られた膠のことを「阿膠」

と読んでいたことから、ここに登場する「阿膠」は当時の中国より輸入されたもので、原料は驢馬や馬等のウマ科の動物、もしくは牛（水牛）であったことが考えられる（阿膠については後述する）。また、既にこの頃から膠の使い分けが存在しているが、どの様に使い分けたのかに関しては記されていない。

その後も日本では、絵画や仏像の彩色に膠が用いられていることが文献や美術品の調査から明らかになっているが、中国より輸入される阿膠以外に描き手がどのような膠を使用したのかまでは1690年に土佐光起が記した我が国で最初の絵画技法書である「本朝画法大伝」が発刊されるまでの間、記されていない。ここでは1690年以降に日本画において使用された膠の実態を明らかにする。

第1項 ^{すきにかわ}黄明膠の実態

「本朝画法大伝」には^{すきにかわ}黄明膠なるものを晒し膠にする技術が載っている¹⁸。この^{すきにかわ}黄明膠については中国の「本草綱目」¹⁹によると牛皮を煮て作ったものであると記され、1702年に記された林守篤の「画筌」にも、^{すきにかわ}黄明膠についての表記があり、^{すきにかわ}黄明膠は牛皮を煮て作ると記されている事から^{すきにかわ}黄明膠は牛皮由来の膠であることがわかる。また、形状と色については1712年に発刊された「和漢三才図会」²⁰には阿膠と^{すきにかわ}黄明膠が絵図入りで掲載されており、ここに記されている^{すきにかわ}黄明膠は三千本膠の形で描かれている（図 10）。この書を発刊するために約30年の歳月がかかっている事から、少なくとも30年前からこの形状の膠が存在していたことが推察される。これを裏付けるように「本朝画法大伝」から3年後の1693年に狩野永納が記した「本朝画史」には「^{すきにかわ}須喜爾加和」なる膠を使用するとの表記があり、「和漢三才図会」では『^{すきにかわ}黄明膠は俗にいう“^{すきにかわ}須喜爾加和”』であると記されている。従って、「本朝画法大伝」に記されている^{すきにかわ}黄明膠も三千本膠の色、形を有していたことは明らかである。色については「和漢三才図会」には白色のものと黒色のものが描かれているが、白色のものが上級品で透明なものは畫家²¹が用いるとあり、黒色の下級品は木材の接着や製墨に用いると記されている。この黒色のものは実際に古梅園の江戸中期の文献に牛膠と記された所に、下級品の^{すきにかわ}黄明膠とみられる黒色で細長い棒状のものが紐で束にして括られて

いるものが描かれている（図 11）。従って、「本朝画法大伝」の^{すきにかわ}黄明膠は上級品のものを用いていた1番汲もしくは2番汲と比較的最初に抽出された膠か、もしくは原料が上質のものをを用いて製造されたものであると考えられる。

第2項 三千本膠の形状の変遷

三千本膠の形状がおよそいつから始まったかは定かではないが、少なくとも先程の「和漢三才図会」が編纂を着手する 1680 年頃には既に三千本膠の形のものが存在し、等級もあったことが伺える。三千本の名が文献上に表われるのは 1758 年（宝暦 8 年）の薬種商の「薬名附」の品名一覧に「膠・晒・三千・並」と記されていることが確認できる²²。その次はおよそ 1772～1800 年頃に発行されたと山城屋久右衛門坂行の商品カタログ「糸のぐるい」のにかわの類の項には「五千」「四千」「三千」「二千」とあり、1856 年に八尾紫屋が製造した膠は「次三千」「極三千本」「中極三千本」「上吉印三千本」「上三千本」「中三千本」「並三千本」「半三千本」「次三千」「二千本」「上二千本」との表記がある²³。さらに時代が進んで妻屋膠研究所が所蔵する 1903 年（明治 36 年）の膠標本には「糸三千」「飛三千」「飛三千二号」「極三千」「上三千本」「三千」と多くの種類の三千本膠が数多く存在していたことがこの標本からもその実態を裏付けている（図 12）。

三千本膠は一貫目（3.75kg）で、およそ三千本の束になることが多くの文献に記されている。長さに関しては、ほぼ同じだが現在日本画家が使っている三千本膠と 1903 年の妻屋の膠標本にある三千本膠の形状を見比べると現在のほうが明らかに太い。重さにしても現代の三千本が一本 10～11g なのに対し、明治期の文献に記されている寸法は旧来のものは 4～5 g である。長さは 4 分（約 12cm）、又は 8 寸（約 24cm）～9 寸（約 27cm）形状は細き柱型、細長く箸のごとき形、更に色も様々で、淡く透明で黄色のものから黒色を帯びたものまである。この形状の違いはグラム計算でなく、本数換算で膠溶液の濃度を決定づけていた日本画の技法書に記されている処方に大きな影響を与える。そこで、現在の様な形状になるまでの変遷を妻屋の三千本標本を基準に、現代までに技法書等に掲載されている三千本膠の写真を比較し検証した。

まず、旧来の姿をしている妻屋の明治36年代を始点にして見ていくと、1928年（昭和3年）「木工芸と其の要材」（図13）1953年（昭和28年）吉岡堅二の書まで、この形状である（図14）。その後、1972年（昭和47年）に発行された西山英雄著「日本画の入門」に旧三千本より少々太くなった中期三千本になる（図15）。そして、10年後の1982年の美手帖「材料と日本画」（図16）、1983年（昭和58年）の版画家、関野準一郎著「木版画の楽しみ」にも三千本膠は中期三千本の形状を保っている（図17）。しかし、1978年（昭和53年）の石踊紘一、高木三郎著「日本画表現の技法」には現在の太いタイプの三千本膠（図18）と中期の三千本膠（図19）が掲載されており、その6年後の1984年（昭和59年）の林功著「日本画の描き方―絹と紙に描く風景」には現行のタイプのものが掲載されている。従って、中期から現行タイプの三千本膠の転換は1972年（昭和47年）～1983年（昭和58年）の間に現行の形状に変化したと考えられる。そして、この変換期は三千本膠の質が落ちていと言われ始める時期とも重なる²⁴その後、2000年代の文献には、現行の太い形状の膠となっている（図20、図21、図22）。

第3項 三千本の等級ごとの物性値

では、物性値はどうであったのか、「戦時統制下の和膠1」²⁵内の資料「和膠品質規格内訳」に三千本膠の物性値が当時の計測法ではあるが記されている。一号品はゼリー強度が65度以上、粘度が50℃で色は褐色にして透明感と光沢のあるものと記されており、この資料では三千本膠を物性値の規格に沿って三段階の等級にわけていたことが分かる（表1）。また、「戦時統制下の和膠1」内の違う文献ではあるが等級により原料を代えていることが分かる。1900年に記された県内務部『兵庫県物産調査書』によると、飛三千本は製造二べが20貫目と同生二べ100貫目。上三千本は澳太利亜二べ40貫目と記されており、一括りに三千本膠といえども多くの種類があり物性値も様々で、等級により原料も異なり、物性値もロットや製膠所、時代や地域、店によって名称も様々であったことは明らかである²⁶。

そして、この結果から本数換算によって膠溶液の濃度を決定している場合、溶液の濃度

に大きな差が生まれることとなる。従って膠の使用においては名称や形状でなく、物性値で判断し、重量比による濃度を記すことが要求される。

第3節 阿膠の種類と物性値とその変遷

先程の節で三千本膠には様々な種類が存在することが分かったが、阿膠に関しても諸説色々である。そこで、この節では阿膠の実態について追求していく。現在、阿膠として出回っている商品のほとんどが漢方薬としての利用を目的としているものであり、絵画用途のものは存在せず、製墨業者が製墨用の在庫として残しているのみである。阿膠はおおよそ2500年前に中国の東阿より発祥したとされている。

「阿膠」の本来の由来は東阿県の阿井の水とロバの皮を煮込んだ「膠」を指す。製法は冬至の日に特別な製法で、深夜0時に金の鍋に阿井の水と黒ロバの皮を入れ、桑の薪で火を熾し、銀の勺で混ぜながら9日間煮込み作られている。これが現在に伝わる阿膠と中国ではされている。「本草綱目」によると阿膠は中国の東阿にある「阿井」と呼ばれる井戸より組み上げた水で皮を煮込んで作るものが真物で、同じ皮原料でも東阿の阿井の水以外で煮たものにはその名称は冠されず、^{すきにかわ}黄明膠としている²⁷。

原料としては驢馬、水牛、沙牛の皮を上級品とし、猪、馬、^ら騾²⁸、^ら駝²⁹の皮が中級品となり、下級品はこれらの屑皮を使用して作られたものである。原料となる皮は全て生皮を用いて作られるが、偽物は鞍や靴として使われたものを使用する粗悪品である。真物は「黄色く透き通り琥珀のような色」もしくは「光黒で^{けんしつ}鑿漆」のようなもので、皮臭がなく、夏場でも軟質にならないと記されている³⁰。また、後世になると驢馬皮のものが珍重されると記されている。このことから上級品の阿膠は二種類あることになる。「黄色く透き通り琥珀のような色」の方は同じような色を呈している^{すきにかわ}黄明膠や飛三千本の原料が牛皮より作られていることから牛皮を阿井の水を使用し作られたものであると考えられる。対して「光黒で^{けんしつ}鑿漆のようなもの」の方は、「和漢三才図会」の阿膠がその様相を呈している(図 23)。また、現在もつくられている驢馬皮由来の阿膠が上記のような色を示していることから、

驢馬皮由来であると考えられる（図 24、図 25）。

以上は中国における阿膠の定義となるのだが、日本における阿膠に関しては少々複雑な様相を呈している。まず、漢方薬としての阿膠に関する文献は中国の本を参照しているため、中国とさほど変わりはない。しかし、日本には漢方以外のものでいくつか文献上に登場するが、意味合いがそれぞれ変化している。接着剤としての阿膠、絵描き用の阿膠、中国もしくは海外から輸入される膠全般と様々である。この内、大鳥圭介³¹が記した「阿膠編」³²に記されている阿膠は大鳥圭介が米国の膠製造に関して視察した際の事をまとめたものであり、中国の阿膠とは別のものである。しかし、ここから分かることは「洋膠」と言う言葉が生まれるまでは外国産の膠は阿膠と言っていたことが考えられる。また「系のぐるい」には「阿きやうの類」に鹿阿膠・小玉阿膠・中玉阿膠と称された阿膠が登場するが、ここでは実際の驢馬皮阿膠ではなく、黒色のもので物性値の低い膠を阿膠と名づけていたのではないかと考えられる³³。

1887年に竹田久兵衛が記した「実業応用絵具染料考」には阿膠は中国より輸入された膠で褐色を呈しているが溶かせば無色に近くなり、形状は瓦手（板状）と櫛手（短冊形）がある。品質は櫛手のほうが大きく劣ると記されている。そこで、現在の阿膠の物性値をみると漢方、製墨用ともにかなりの低物性値であることがわかる（表 2）。この低物性値の要因として2つの事柄が考えられる。1つは製造方法で、通常の膠作りの様に一晚だけ煮込むのではなく、短くて2晩、最長で9日間煮込むことにある。当然数日間も煮こむことで、膠の物性値は熱による加水分解作用により物性値が下がり、低物性値になるのは明白である。二つ目は馬系統に多く見られる特有の現象で、墨膠作りを生業にしていた坂本清信氏によると、馬膠（図 26）はどれだけ高物性値になるよう製造時に調整してもゲル化しにくい膠が出来上がるという³⁴。実際につくられた馬膠の物性値は製造された当初の昭和50年の物性値で回転粘度が4.5mps、表面張力が36.0dyn/cm、ゲル化温度が8.5℃と低いことから同じウマ科であるロバも低物性になりやすく、驢馬皮より作られた製墨用の阿膠（図 27、図 28）も回転粘度2.20 MPs、表面張力37.5dyn/cmと物性値が低

い（表2）。更に「実業応用絵具染料考」にも、水を入れて墨のように磨るだけで、容易に溶けるとあることから当時から阿膠の物性値が低いことが伺える³⁵。

以上のように阿膠については時代や扱う人の立場で変わってくるようであるが、実態は漢方薬及び、絵画や製墨用の画材の2つに大別出来ると考える。

第4節 西洋絵画に用いられた膠

西洋の膠についても少しふれておく必要がある。膠は東洋だけでなく西洋でも多く用いられてきた。西洋においても日本同様、絵画に関する技術は各工房において口伝で傳承されてきたため、絵画使用における膠に関する記述はあまり多く残されていないが、中世に記されたテオフィルスが記した「さまざまな技能について」や近世14世紀に書かれたチェンノ・チェンニーニの「芸術の書」は当時の膠使用に関することが詳しく書かれている。この2つの書物には当時の膠の原料についてもしるされており、馬、ロバ、牛の生皮、山羊や牛、魚、チョウザメの浮袋等が用いられていたようである。

膠はヨーロッパでも油絵具が登場するまでは、頻繁にテンペラ画の下地である石膏地、フレスコ画の展色剤として使われていた。現在、上記の膠は余り使われておらず、最も使われているのが兎の皮より抽出した膠である。兎膠はパネルのアク止めや、キャンバスの目止め、白亜地等に大量に用いる。また、脂肪分が他の膠よりも多く、乾性油と膠のエマルジョンを作る際にリンシードオイル等の乾性油との相性も良く、最も適しているとされている。

その他にも魚膠や、羊皮紙より作られた膠は画面の目止め（サイジング）や、箔押し等に多く用いられている。チェンノ・チェンニーニ『芸術の書』にはその羊皮紙等の屑で自ら作る方法が記されている。この羊皮膠は乾燥時の張力が低いため、絵具の展色剤として用いられたようである³⁶。山羊や羊以外にも「アイシングラス」と呼ばれるチョウザメの浮袋より抽出した膠を用いられる場合もある³⁷（図 29）。その他の用途として、楽器の修理、紙同士をくっつける接着剤であり、木材の接着、製本時の背表紙の接着等がある。ヨ

ヨーロッパにおいても膠を作る際は皮屑を使用しており、画家がそれぞれ制作に用いた羊皮紙の端切れを集め、それを煮出すことで膠を作っていた例もある。

膠は東洋だけのものと思われがちであるが、ヨーロッパでも今尚、絵画に多く用いられている。東洋では絵画の用途として展色剤とサイジングの主に3つが挙げられる一方、西洋では、展色剤、サイジング、下地作り、ニス掛け、混合技法とあり、意外にも西洋の方が様々な技法が存在しており、実際に1作品における膠の使用用途は西洋の方が多い（表3）。この最大の違いは基底材の発達にある。東洋は紙、絹といった基底材の技術が大きく発達し、下地を施す必要などないほど、完成された基底材であり、作家は紙や絹職人が作り上げたものにそのまま描いたり、好みのサイジングを施したりするだけで良かったのであると考えられる。しかし、西洋は上記の技術が発達しなかったため、作家自らが基底材に描きやすいように地塗し、下地作りすることが当然であったためであると考ええる。また、その他に膠以外のバインダーとして乾性油が発達したことが要因であると考えられる。

第5節 小結

この第1章では絵画における膠が現在に至るまでの変遷をたどり、どのような膠が使用されてきたのかを考察した。

絵画における膠の使用は洞窟の壁画に始まり、日本においては610年に製墨の技術とともに伝わる。原料となった動物種は牛や鹿、馬といった革製品に用いられたもので、その端切れであることが文献から明らかとなった。しかし、いつのころより三千本膠の形状になったかは定かではないが、文献を遡ると1700年代には既に棒状の形状になっていたことが分かった。また、等級は現在のように種類ではなく、分かっているだけでも9種類存在し、原料も等級ごとに変えていたことから同じ三千本でも物性値が違うことが明らかとなった。

阿膠も三千本同様、年代や地域、原料によって質が異なる。当初は牛の生皮より作られた「黄色く透き通り琥珀のような色」な阿膠であったが、時代が下ると「光黒で^{けんしつ}鑿漆」な

驢馬皮の阿膠となり、それが現代まで作られている。この驢馬皮の阿膠は現在、漢方薬や製墨に用いられているが、かつては絵描きもこの阿膠を使用していたことが前節に記した文献から明らかとなった。また、前述の牛の生皮の阿膠は驢馬皮にとって代わり、東阿の地域では作られなくなり、他の地域で「^{すきにかわ}黄明膠」として作られることとなったのではないかと推察される。そして、この初期の阿膠が天平期に輸入され、後に、^{すきにかわ}黄明膠に変わり、日本では上質な膠を代名詞として定着したのではないだろうか。実際、林守篤の「画筌」に^{すきにかわ}黄明膠は牛の皮を煮て作られたものと紹介され、「画筌」刊行の10年後の1712年に発刊された「和漢三才図会」には^{すきにかわ}黄明膠が絵図入りで掲載されており、ここに記されている^{すきにかわ}黄明膠は三千本膠の形状で描かれていることから、三千本膠は当時、^{すきにかわ}黄明膠と呼ばれていたのではないだろうか。これを裏付けるように本間良助の「日本畫を描く人の爲の秘傳集」の「膠の種類」の項で以下のように述べている。

『市販の日本膠には、三千本、廣漉、大上などいふものあつて、何れも飴色の半透明品である。形は掻き方に依って異なるも、その質は餘り違はない。是等は皆畫用に適する。漢画法に^{すきにかわ}黄明膠と称するものは^{あた}是に當る。』

以上の様に述べていることから「^{すきにかわ}黄明膠＝三千本膠」であることが明らかとなった³⁸。そして、原料も上級品の膠の原料である生にべを用いて煮出された、1番汲もしくは2番汲と最初に抽出されたであることも明らかとなった。そして当時の人はその膠の品質を判断しており、数ある三千本膠の中でも、「黄色く透き通り琥珀のような色」をしたものを最上のものとし、それを「^{すきにかわ}黄明膠」と呼んでいたのである。

西洋における膠の原料は東洋と同様に初期の頃は牛の皮を用いて作っていた。その他にも羊皮紙の端切れや、チョウザメの浮袋由来のアイシングラス等を用いていたことが記されている。その後は時代が進むにつれ、絵画においては兎膠が主流となる。

絵画表現における膠の用途としてはキャンバスの目止めや、白亜地、石膏地等のテンペラの下地の展色剤としてリンシードオイルとのエマルジョン展色剤、ニスや紙のサイズと東洋以上に多岐に渡って現在でも使用されていることが明らかとなった。

かつて膠には多くの種類があり、先人たちは用途に合わせてその品質を見極め、使用していたことから、膠の品質は名称でなく物性値で判断することが望ましいと言えよう。

第2章 膠における接着と分散

第1節 絵具における分散性

岩絵具といえども大きく見れば油絵具やアクリル絵具等に使用されている顔料と一緒にある。岩絵具が他の色材と違うのは現在でも作家個人が展色剤である膠と練り合わせることで絵具としていることである。同じ絵具というカテゴライズであるならば他の種類の絵具と同様の顔料分散におけるセオリーが求められるのではないかと推察した。絵具の作成において顔料と展色剤の分散は非常に重要である。分散とは凝集している顔料の一次粒子の凝集体、「アグリゲート」（一次凝集体）やアグリゲートの凝集体「アグロメレート」（二次凝集体）等の凝集体をずり応力³⁹でもって剥がし、一次粒子径に戻し、展色剤でコーティングする事を指すのであるが、細かい顔料ほど一次粒子が凝集し易いため、長時間の分散作業が求められる⁴⁰。この分散が絵具づくりには非常に重要になり、顔料を均一に分散することで、定着性や発色性、塗りの際の伸長性の向上につながる。

そこで、分散の技術やメカニズムの解明が進んでいる他の分野ではどの様に分散を行っているかを探ることで、岩絵具と膠の分散に要求されるものを考察していく。

第1項 油絵具・水彩絵具における分散

現在、油絵具や水彩、アクリル絵具は工場で機械にて造られチューブに入れて販売されているが、このスタイルになったのは産業革命以後の19世紀半ば以降の事で、それ以前は日本画同様、画家自らか、工房の弟子達が全て作っていた。作成方法は練り板（大理石やガラス）と練り棒（マラー）を使って顔料と展色剤を混練、分散させるものである。その際、展色剤の量を一度に多く入れると練り棒と練り板が空回りし、ずり応力が働かず均一に練り合わすことが出来ないため、極力展色剤の添加量を絞って練り合わせ均一で高分散の絵具に仕上げていく。また、水彩絵具は油絵具と違い混練中に展色剤中の水分が蒸発し、高粘度化もしくは乾燥してしまうため、水や湿潤剤を適宜用いて乾燥を防ぐことも要求される⁴¹。現在ではこの作業は絵具メーカーで機械化され作られているが、分散におけるセオリーは同じであり、機械のほうが手練りよりも高精度で均一な顔料分散が行なうこ

とが出来る⁴²。

第2項 墨における分散

墨づくりにおいても油絵具や水彩絵具同様、最初の混練は現在機械で行われているが、手練りでのノウハウがあつての機械製造であるため、ここでも機械導入される前の旧法の煤煙と膠の分散をみていく。

まずは膠を「たんぽ」と呼ばれる専用の膠鍋に入れ、湯煎により溶解させる。膠は40%濃度から溶解し始め、時々こねまえ棒⁴³でかき混ぜ、長時間をかけて煮溶かす(図 30)。溶解時間は短いもので2~3時間、長いもので2~3日かけて溶解させる。これは膠の張り気(ゼリー強度や表面張力)を落とし、水分蒸発による濃度上昇で粘度を高めるためである。膠の溶解が終わると次に混和の行程に移る。まずは板の上に煤煙⁴⁴を広げ、次に煤煙を手でもみ嵩低くし締める(図 31)。そして煤煙を山形につみ上げ、真中に穴をあけ、さきほど溶解した膠液を入れる(図 32)。さらにこねまえ棒でゆっくりかき混ぜ手で練り塊にする(図 33、図 34)。これをさらに足を使って練り上げ、直ちに型入れの工程へ移る(図 35)。この練りによる分散の均一化の良否が後の墨の伸びや、滲み、発色へと影響する⁴⁵。さらに、固形墨は完成後、年月と共に再び、アグリゲートやアグロメレートに戻ろうとする為、使用時にもう一段階分散行程がある⁴⁶。それは硯による磨墨⁴⁷による分散である。ここでの墨の分散性を決めるのは硯の石質で、硯は天然のヤスリとも言える硯面の鋒鋭⁴⁸の大小、粗密、モース硬度⁴⁹によって決まる。例えば鋒鋭が細かい端溪硯⁵⁰(図 36)の様な硯で磨墨する場合に固形墨のアグリゲートやアグロメレートが細かく分解され粒子径は小さくなり、墨色に光沢が生まれ墨が伸びやすく、墨の基線と滲みの差が分かれにくい(図 37)。対して鋒鋭が粗い歙州硯⁵¹(図 38)のような硯にて磨墨した墨はアグリゲートやアグロメレートがあまり分解されず、粒子径が大きいままなので墨色がマットで端溪硯による磨墨液に比べ、墨が伸びにくく、基線と滲みの差がわかれやすい(図 39)。また、この磨墨作業は単にアグリゲートやアグロメレートを分解するだけでなく、墨と硯の間で生まれるずり応力によって墨液を水分中に均一に分散させることも兼ねている⁵²。

第3項 日本画における分散

日本画ではどの様に膠と顔料を練り合わされているのか改めてみていく。現在の日本の芸術・美術大学での指導やおおよそ20年以内に発行された技法書には絵具の練り方に詳しく言及されているものは見当たらない。そこで、昭和中期までの技法書で詳しく記されている以下の三冊よりその技法を見ていく。対象としたのは、都筑眞琴著、1931年（昭和6年）発行の「日本畫の研究」⁵³、松岡映丘著、1936年（昭和11年）発行の「日本画と其技法」⁵⁴吉岡堅二著、1958年（昭和28年）発行の「日本画の技法」⁵⁵である⁵⁶。

都筑眞琴の法

絵具皿の中に移しとった絵具の傍らに、膠液を点滴しつつ、中指の腹で、絵具の各分子に膠を絡み着かせるような心持ちで固練りにしてゆく。この場合膠液が多過ぎると、絵具が弛く溶けて、膠液の絡みが悪いばかりでなく、皿中に絵具が溶け広がって、果ては指や皿の周囲にまで絡み着いて来て、始末がつかなくなる。そうならぬ最初のうちに、膠液を入れ過ぎたと思ったら、絵具を補足すれば固練りになるのだが、初学者のうちは、絵具を補足し過ぎては、また膠液を入れ過ぎるものであるから、最初の点滴に最新の注意を要する。話を前に戻して、絵具が固練りによく練れたら、またやや薄めた膠液を点滴しつつ、今度は徐々に溶きほぐしてゆき、皆溶けたら、水を適度に注ぎ入れる。これは膠液が濃すぎると、絵具の冴えを止めたり、色彩を汚濁させるところの膠焼けを防ぐのであるから、汚濁し易い白緑、白群の場合には、特に注意を要する。（しかし、白緑、白群のような分子の細末なものの場合は、後から水を差すよりも、最初から適度の膠液で溶いたそのままを使用した方がよろしい。）と云って膠液を薄め過ぎると彩色はし易いが、膠着力が希薄になって、岩絵具の場合には剥落する恐れがある。故に最初に濃い膠液で固練りに練って、薄い膠液で溶いてゆくのならばよろしい。皿の底に濃い膠液が沈殿し、表面に水が浮漂して、その中間に薄い膠液があるように溶くのが、岩絵具の理想的な溶き方と思って貰いたい。絵具を溶く時は、磨、溶、解、というような心持ちで溶くことを希望する。

—省略—

既に描けるばかりに絵具が用意されても、膠液に温かみのある間は決して筆を取らぬよう注意する。膠液に温かみがあるうちに筆を取るときは、下地の絵具が動いたりする。また芯まで乾かぬうちに筆を取ると、下地の絵具が必ず動くから、表面が乾いていても注意すべきである。夏季の彩色はこの辺に殊更留意して欲しい。

- 原文ママ - 57

松岡映丘の法

岩絵具は最初濃い膠で溶き、これに水を加えて淡くする。此の濃い膠で溶いて水を加えて薄くする。この濃い膠で溶いて水を加えて薄くすることが肝要なので、初めから沢山の水を入れ淡い膠で溶いたのでは、決して完全に膠着しないのである。ここには物理学的理論もあれば、又實際経験から割出されたものもある。中には淡い膠で溶いたのが使い易いといって、その要件を無視して始めから淡い膠水で溶く人があるが、そんなので描いたものは表装してから剥げて落ちてしまふ。 - 原文ママ - 58

吉岡堅二の法

絵具を溶く最初に、膠分が十分に粒子にからんでいなければならないのです。岩絵具についても言える事で、岩絵具は荒い粒子のものほど、質が鋭角で、膠の吸収が悪く定着力が弱いのです。個々の粒子は、まず膠質の衣で被覆されていなければなりません。絵具を溶く場合には、まず膠だけで十分練り合わせ、後に水を加えるのはこのためであって、水と膠を同時に入れたのでは、同じ量を用いても定着力が弱いのです。

膠の量を多く使えば剥落を防げると思いがちですが、これは間違った考え方で、発色も悪く、膠分は画面の表面へ出たがるもので、かえって表面張力によって亀裂を生じて、剥落をすることが多いのです。 - 原文ママ - 59

以上のように三者共に顔料と膠との分散性の良否がその後の接着力や、発色に影響することについて言及している。従って、油絵具や水彩絵具、墨や岩絵具とそれぞれ展色剤や顔料は違うが、均一に顔料と展色剤を練り合わせることは同じであると言える。顔料分散に最も重要となるのは顔料を展色剤の粘性と表面張力⁶⁰の低さが求められ、濡れさせて

顔料と展色剤をずり応力によって均一に分散させていることがこれらの比較から明らかとなった。

第2節 膠の溶解方法による分散比較

分散作業には伸張性を保った比較的高粘度の展色剤と湿潤性(乾きにくさ)が求められ、日本画においてこの物性に等しいものとするために、土鍋を用いた直火溶解法によってこの物性へと近づけていたと考える。日本画において膠の溶解方法は現在、湯煎溶解法によって行われている。しかし、昭和中期までの技法書の多くは直火溶解法によって行われており、当時は一般的であったと思われる。(表4) そうなると、顔料を練る際の膠の濃度が大きく変わってくる。

現代における日本画技法における膠の溶解法に示されるレシピの分量から計算すると平均約10%濃度になり、湯煎法で溶解するならば水分蒸発がほとんど起きないため、ほぼ10%を保っている。しかし、直火法での溶解時には条件等によって誤差はあるが、完全溶解時の濃度は20%~30%の間となる。そして、使用時に湯煎溶解法は10%濃度の膠液で顔料を練り合わせ、混練時の膠とおおよそ同量の水を加えて溶き下ろし、最終濃度が4~5%となる。対して直火溶解法は先の20%~30%の濃度を使用し顔料を練り合わせ、混練時の膠とおおよそ同量の水を加えて溶き下ろすと、8%~15%となるはずである。そして、先程の三者はいずれも直火溶解法によって膠を溶解していることからこの濃度での混練法となる。従って、この濃度違いは接着、発色、絵具の伸張性に大きく作用すると考えられる。

そこで、実際に膠の溶解方法の違いによる物性値の差が分散性にどの位影響するのかを比重が大きく分離の早い、岩絵の具7番を使用し検証した⁶¹。

第1項 膠の溶解方法による分散比較

試験材料

膠…牛乾皮 1 番汲膠（太鼓革）（図 40）

a-1：湯煎溶解10%膠溶液

a-2：直火溶解10%膠溶液

b-1：湯煎溶解20%膠溶液

b-2：直火溶解20%膠溶液

岩絵具：岩紺 7 番（新岩絵具）

使用用具

10ml試験管

試験方法

1. 湯煎溶解10%、20%溶液と直火溶解10%、20%溶液のそれぞれを試験管に入れる。
2. 新岩絵具の岩紺7番をそれぞれの試験管に入れ、攪拌し4分間放置した。

試験結果

岩絵具を入れ、攪拌直後直ぐに湯煎溶解 10%、20%溶液と直火溶解 10%は沈降が始まった。その後、直火溶解 10%溶液が2分後には殆ど沈殿し、3分後には直火溶解 10%溶液は完全に沈殿し、湯煎溶液 10%溶液もほぼ沈殿した。4分後、湯煎溶解 20%溶液も沈殿した。直火溶解 20%溶液は4分が経過しても半分程しか沈降せず、完全に沈殿はしなかった（図 41、図 42、図 43、図 44、図 45）。

湯煎溶解法では短時間での溶解と膠溶解中の液温が80℃以上に上がらないため、タンパク質の加水分解が起きにくく、物性値を下げずに溶解できる。対して直火溶解時は膠溶解中の液温が80℃以上に達し、なおかつ30分間煮詰めることから、膠が加水分解を起こし、物性値が当然下がり、粘度だけは水分蒸発による濃度上昇で保たれる（表5）。さらにこの分散性の違いは膠溶液中のコロイド⁶²の大きさも大きく影響する。

湯煎方法では膠中のコロイドが不溶解分を持つため、膠コロイド粒子が大きくなり、顔

料を支える膠コロイド量が少なくなり、沈みやすくなる。対して、直火溶解法は不溶解物資が溶解し、膠コロイド粒子の径が小さくなった為、顔料を支える膠コロイド粒子が増えたことにより、分散性が良くなったと考えられる。しかし、直火溶解の10%溶液では水分の影響で顔料に対する膠コロイドの吸着率が下がったことが起因する⁶³。よって、絵具の分散性は直火溶解法で、膠溶液を20%以上の濃度に濃縮したものが有効的である。

第3節 接着と物性値

顔料と膠の分散性の次に問題となるのが支持体との接着である。接着と言っても、分子間力⁶⁴、アンカー効果⁶⁵、化学結合⁶⁶、界面での拡散浸透⁶⁷など、様々な要因があり、多くの場合一つの要因によって接着が起こっている訳ではなく、これらの因子が複雑に絡まり合って接着が起こるとされている。この要因の中で日本画の基底剤として用いられる紙や絹は一見平滑に見えても凹凸があることからアンカー効果がその最たる接着要因として起きていると考えられる。

接着の仕組みだけでなく接着剤の性質も、瞬間的に乾き接着するが衝撃に弱いもの、乾燥は遅いか粘りが強いものと様々で、それによって耐久性が異なってくる。日本画に必要な接着力は"折れ"や"ずれ"、や温湿度の変化に対する耐久性が支持体と顔料の「接着」において重要となってくる。日本画では古来より、巻物や掛軸、襖、屏風といった作品形態を取ってきた。これらは西洋のように額縁などに納め、常時飾っておく形態と違い、巻いたり、広げたり、開閉する行為の過程上、擦れ・折れ等の破壊現象が起きてしまうため、絵具がそれに耐えなくてはならない。特に粒子径が大きく剥落し易い岩絵具を用いていることも耐久性が求められる要因である。軸装や襖、屏風が多く、直火溶解法にてほとんどの膠が溶解され用いられてきた戦前までを考えると、直火溶解法が上記の条件を満たすものであると推測できる。そこで、実際の接着性に関しても直火溶解法が効果的かを検証した。検証方法は次の通りである。

第 1 項 膠の溶解方法による接着性評価

本試験では濃度の違いによる接着性の違いがあるかもを検証するため、湯煎溶解法、直火溶解法それぞれ10%溶液使用時の試験を「a」と20%溶液使用時の試験を「b」とし接着力を検証した。

試験材料

膠…太鼓皮1番汲膠

a-1…湯煎溶解10%溶液

a-2…湯煎溶解20%溶液

b-1…直火溶解10%溶液

b-2…直火溶解20%溶液

絵具

鎌倉朱（本朱）

カナリア黄（京上岩絵具） 6番・10番・白番

京上紫（京上岩絵具） 6番・10番・白番

美群青（新岩絵具） 6番・10番・白番

松葉緑青（天然岩絵具） 6番・10番・白番

パネル…木製SM サイズパネル

支持体…ビニロンキャンバスV82 ⁶⁸

使用用具

クロスカットガイド/カッター（O L F A製）

消しゴム

セロファンテープ（ニチバン製）（図46）

Scotch 塗装用マスキングテープ18mm幅（3M製）

インジェクター

ペイント攪拌機（図47）

試験方法

1. パネルにビニロンキャンバスをマスキングテープで仮止めをする。
2. ビニロンキャンバスV82上に3cm×3cm の塗装面に縦3マス、横4マス、計12マスのマス目をマスキングテープで区分けする。
3. 絵具を作成する。絵具作成時の岩絵具と膠液の分量は以下のとおりである。岩絵具を所定量をビーカーに入れ、試験aは膠溶液10%、試験bは膠溶液20%を所定量入れ練り合わせた後に、水を入れ試験aは4%、試験bは8%に希釈する。練り合わせ時には指で行うと指に絵具が付着し、分量が均一にならないためペイント攪拌機を用いた。

試験a…10%下での試験

天然松葉緑青 6 番 4g：膠水（4%） 2g（膠 10%液 0.8g：精製水 1.2g）
天然松葉緑青 10 番 4g：膠水（4%） 3g（膠 10%液 1.2g：精製水 1.8g）
天然松葉緑青 白番 2g：膠水（4%） 4g（膠 10%液 1.6g：精製水 2.4g）
美群青 6 番 4g：膠水（4%） 4g（膠 10%液 1.6g：精製水 2.4g）
美群青 10 番 3g：膠水（4%） 3g（膠 10%液 1.2g：精製水 1.8g）
美群青 白番 3g：膠水（4%） 4g（膠 10%液 1.6g：精製水 2.4g）
京上紫 6 番 4g：膠水（4%） 4g（膠 10%液 1.6g：精製水 2.4g）
京上紫 10 番 3g：膠水（4%） 4.5g（膠 10%液 1.8g：精製水 2.7g）
京上紫 白番 1g：膠水（4%） 2g（膠 10%液 0.8g：精製水 1.2g）
カナリア黄 6 番 4g：膠水（4%） 4g（膠 10%液 1.6g：精製水 2.4g）
カナリア黄 10 番 3g：膠水（4%） 4.5g（膠 10%液 1.8g：精製水 2.7g）
カナリア黄 白番 1g：膠水（4%） 2g（膠 10%液 0.8g：精製水 1.2g）
鎌倉朱 4g：膠水（4%） 2g（膠 10%液 0.8g：精製水 1.2g）

試験b…20%下での試験

天然松葉緑青 6 番 4g：膠水（8%） 2g（膠 20%液 0.8g：精製水 1.2g）
天然松葉緑青 10 番 4g：膠水（8%） 3g（膠 20%液 1.2g：精製水 1.8g）

天然松葉緑青 白番 2g：膠水（8%） 4g（膠 20%液 1.6g：精製水 2.4g）

美群青 6 番 4g：膠水（8%） 4g（膠 20%液 1.6g：精製水 2.4g）

美群青 10 番 3g：膠水（8%） 3g（膠 20%液 1.2g：精製水 1.8g）

美群青 白番 3g：膠水（8%） 4g（膠 20%液 1.6g：精製水 2.4g）

京上紫 6 番 4g：膠水（8%） 4g（膠 20%液 1.6g：精製水 2.4g）

京上紫 10 番 3g：膠水（8%） 4.5g（膠 20%液 1.8g：精製水 2.7g）

京上紫 白番 1g：膠水（8%） 2g（膠 20%液 0.8g：精製水 1.2g）

カナリア黄 6 番 4g：膠水（8%） 4g（膠 20%液 1.6g：精製水 2.4g）

カナリア黄 10 番 3g：膠水（8%） 4.5g（膠 20%液 1.8g：精製水 2.7g）

カナリア黄 白番 1g：膠水（8%） 2g（膠 20%液 0.8g：精製水 1.2g）

鎌倉朱 4g：膠水（8%） 2g（膠 20%液 0.8g：精製水 1.2g）

4. 試験a、b共に以上の方法にて作成した絵具を3cm×3cmの塗装面にインジェクターにて白番、10番は0.6mlずつ、6 番は0.8mlずつ、ビニロンキャンバスV82上に滴下し、平筆やステンレスのヘラで平滑にして24時間乾燥させる。この試料を各膠溶液、各色、各番手3つ作成する。
5. 乾燥後、クロスカット試験を行なう。1で作成した試料にクロスカットガイドをあて、切る力が均等になるようにし試料の縦横に11本ずつ切込みを入れ計100マス目を作成する。
6. 作成したマスにセロテープを貼り付ける（長さは6cm 程）、消しゴムで接着圧を均一にした後、セロテープを試料に対して45° に傾け瞬間的に引き剥がす。
7. 引き剥がした後の残ったマス目を数え、3回の試験結果の平均を接着評価点とする。

試験結果 (図 48、図 49、図 50、図 51、図 52、図 53、図 54、図 55、図 56、図 57、図 58、図 59、図 60)

試験a…10%下での試験

湯煎溶解 10%膠液…白番や 10 番においては接着性としては高得点ではないが、ある程度の接着性を有している。しかし、6 番のような大きい粒子に対してはほとんど剥落してしまっている。

直火溶解10%膠液…白番や 6 番においては評価点が著しく低い。長時間の加熱によって物性が落ち込んでいることと、膠濃度が低いことによる粘度不足が接着性評価点の低さに起因すると考えられる。10 番においては比較的安定している。このように低濃度溶液下では従来から言われている直火溶解による膠の接着力が低いことが分かる。

試験b…20%下での試験

湯煎溶解20%膠液…6 番や10番のような粒子径が大きい絵具の場合は接着評価点が高かったが、白番においては表面剥離が起き、湯煎や直火の10%溶液と評価点においてはあまり変わらない。

直火溶解20%膠液…どの番手⁶⁹も直火法20%の膠溶液を用いたものは平均して接着評価点が高いことがわかった。

以上の試験a、bの結果から分散性だけでなく顔料の定着にも直火溶解した濃度の高い膠の方が有効であることが明らかになった。

第4節 小結

日本画における膠において粘度は分散・接着において、重要な要因であることがわかった。油絵具や水彩絵具、アクリル絵具、墨の分散技術と過去の日本画の技法書に記されている使用方法の照合を行い、実際に分散性の検証試験を行なうことで、膠と岩絵具との分散条件の良否が明らかとなった。特に、分散の良否はその後の、接着性に大きく関与する事が明らかになった。湯煎方法は10%、20%共に膠中のコロイドが不溶解分を持つため、

膠コロイド粒子の径が大きくなり、さらに顔料を支える膠コロイド量も少なくなり、沈みやすくなる。対して、直火溶解法20%は不溶解物資が溶解し、膠コロイド粒子の径が小さくなった為、顔料を支える膠コロイド粒子が増えたことにより、分散性が良くなったと考える。しかし、直火溶解の10%溶液では濃度不足の影響で顔料に対する膠コロイドの吸着率が下がったことが起因し、沈んでしまったことが考えられる。

接着においては戦後から現在までの技法書で多く言われていた直火溶解方法による接着不良は混練時の膠溶液をおよそ20%のもので練り合わせることで、湯煎溶解法10%溶液以上に良好な接着力を示した。逆に湯煎溶解法20%溶液は6番等の粗い番手の絵具に対しては良好だが、白番等の細かい番手ともなると引きの影響で絵具の乾燥膜を脆弱にし、接着不良を示すことがわかった。従って、直火溶解方法の20%膠溶液は分散、接着両面において良好な結果を示したことから、絵画における膠溶解は戦前まで行われてきた、直火溶解方法で20%濃度以上に溶解し、顔料と混練することが最も効果的であることが証明された。

第3章 ティラピア膠のドーサ引きにおける有用性

第二章の接着と分散では福田喜美子氏の先行研究を元に行ったが、第3章と第4章のドーサ引きに関する研究は参考となる先行研究が存在しなかったため、作家のドーサ引き時の条件を元に独自の方法で検証したものである。

ドーサ引きの最たる目的は、紙や絹と言った基底材の滲み止めである。滲みは毛細管現象からなる吸い込み現象であり、この毛細管現象を抑制させることが膠の役割である。方法としては刷毛で紙や絹に膠を浸透させ、繊維間の孔を膠が塞ぎ、更に膠が表面の皮膜をつくることで抑制する。この際、ドーサ引きの効果を向上させるため、古来より膠に明礬を添加してきた。この明礬の役割は膠の粘度を一時的に上昇させる効果とタンパク質を収斂させる効果がある（表 6）。更には日本画の技法書に記されているドーサに関する情報を見ると、ドーサ引き時の液温や、季節の変化による温湿度により、膠と明礬の濃度を調整している事が見受けられる。例えば、春夏秋は冷まして用いたり、冬場は人肌程度に温めたりと環境に合わせて調整していることが多くの文献に記されている（表 7、表 8）。しかし、戦後を境に、いつしか冬場の温めることのみが伝わり、一年を通して、膠液を温めることになってしまったのではないかと考えられる。このように、昔の絵師はドーサ引きを行なう際の物性値を経験則と勘で、粘度操作を行ない、最適条件を整えていたと考えられる。従って次に、この粘度の差がどの様に影響するのかを1種類の膠を温度操作により粘性を上下させ検証した。

第 1 節 膠溶液の液温の差が滲みに与える影響

試験①

試験材料

膠…三千本膠（2009 年製）

紙…雲肌麻紙 5cm×5cm（図 61）

染料…直接染料（ベストカラー：レッド）（図 62）

使用用具

インジェクター・樹脂製シャーレ・温度計（図 63）

試験方法

雲肌麻紙5cm×5cm に結果が判別し易いよう染料で着色した膠液10% を25℃、35℃、45℃、55℃とそれぞれの液温に調温し、インジェクターで0.2ml を紙の中心部に滴下し滲ませ、温度差による滲みの差を比較し、紙片1cm²あたりの膠の含有量を調べる。比較方法は作成した資料をスキャナーで取り込み、画像編集で重ねあわせ、滲みの広がり差を観察した。また、デジタルノギスによる円直径の計測も行った。

試験結果

液温 25℃時の膠の広がり と液温 35℃時の広がり とを比較すると多少ではあるが 35℃の方が広がっている（図 64）。次に液温 25℃と液温 45℃時と差を比較すると明らかに 45℃時の膠の方が明らかに広がっていることが分かる（図 65）。液温 55℃も同様に広がっているが 45℃の時よりも広がり差は小さい結果となった（図 66）。液温 55℃溶液は 25℃の溶液に比べ粘度がかなり低くなるため、横への滲みの広がりだけでなく、紙の下に液が抜けてしまったことが影響している。実際に液温ごとの物性値を計測してみると粘度低下していることが伺える（表 9）。

以上の結果から、紙片 1cm²あたりの膠の含有量は液温 25℃時が一番多く、液温 45℃～55℃時は最も少ないことが明らかとなった。従って、粘度の高い方が 1 cm²あたりの繊維間にある膠の含有量が多く、滲み止めの効果があることがわかる。

次に、各液温下でドーサ引きを行い、どのくらいしみ止めの効果に差があるか検証した。
検証方法は以下の通りである。

試験②

試験材料

膠：三千本膠2009 年製

紙：雲肌麻紙

水：精製水

墨：油煙墨（玉品：墨運堂造…平成 19 年製/ 煤 100：膠 60⁷⁰）（図 67）

染料：ベストカラー（直接染料）

使用用具

墨磨機：SS 型墨磨機/ 墨磨職人（墨運堂製）（図 68）

硯：墨池斜硯「滲」（図 69）

50ml ビーカー

試験方法

1. 三千本膠3%溶液の液温を25℃、35℃、45℃、55℃とそれぞれの液温に調温し、雲肌麻紙に表1回、刷毛にて塗布し乾燥させる。
2. 油煙墨濃墨、油煙墨淡墨、水を各1ml をそれぞれ50mlビーカーに入れる。①で作成した試料を縦7cm×横3cmに切った試験片を浸け、10分間放置した際の浸透率を比較した。油煙墨は墨磨機に40mlの水を入れ2時間磨り、濃墨を作成。淡墨はその濃墨を20倍に薄めたものを使用。水は結果が見やすいよう染料液で着色したものを使用。

試験結果（図 70）

結果は先程の実験①の結果同様、液温を低くし塗布した15℃の試験片が最も滲まない結果となった。これは先程の結果でも述べたように液温が高いと1cm²あたりの繊維間にある膠の含有量が少なくなるのと同時に粘度が低すぎるゆえに紙から抜け落ちたりする箇所

も発生するためである。また、刷毛での塗布時に紙への浸透が速く広がるため、塗布時の塗り重ね箇所の膠が不均一になることも原因として挙げられる。一方、液温が低温時は粘度が上昇するため、膠が紙を抜けず、なおかつ、浸透スピードも遅いため、塗布時の塗り重ね箇所が不均一になりづらいため、滲みを抑えられたのである。

以上2つの実験結果から戦前までの技法書に記載されているドーサ液は冷まして用いる方法の優位性が明らかとなった。さて、この粘度を上げるために明礬が用いられたことはさきほども述べたが、そもそもこのドーサ液に用いられた膠自体、元から粘度が高かった事が、過去の膠サンプルの物性値から明らかになった。昭和35年あたりまでの人々がドーサを引く際に用いてきた膠はこれまで用いてきた三千本膠でなく、「晒膠」と呼ばれる膠を用いていた(図71)。この晒膠の物性を見ると明らかなように2009年製の三千本膠が7.9mpsなのに対し、この晒膠は経年変化で物性値が下がっているにも関わらず粘度が12.61mpあることが分かり、ゼリー強度も未だに198gを有している。また、戦時統制下時の物性値をみると作られた当時は三千本膠よりも物性値が高いことが伺える。(表10) 従って、ドーサ引きに用いられる膠は、晒膠の様な一番汲で高物性な膠が使用されて来たことは明らかである。

第2節 明礬がpH に与える影響

ドーサに関する明礬ドーサの最大の欠点は紙や絹を極度の酸性に傾かせ劣化させてしまうことにある。では、実際にどれほどpHが下がるのかを検証した。また、アルカリ水によって解決または改善が可能かを検証した。検証方法は以下のとおりである

試験材料

試験① 精製水・アルカリ水（温泉水99⁷¹）・生明礬・焼明礬

試験② 精製水・アルカリ水（温泉水99）・生明礬・焼明礬・三千本膠2009年製

使用用具

pH測定器

試験方法

試験① まず、精製水、アルカリ水にそれぞれに明礬だけを溶かしこんだ場合のpHを測定。明礬は生明礬と焼明礬を用いて測定した。これは明礬の性質の差がpHに影響するかを確かめるためである。そして、両者の明礬の濃度は昔の技法書のドーサ濃度に従い1%とした。また、アルカリ水を用いた明礬水の明礬の添加量を0.5%、0.1%と減らした場合のpHも測定した。

試験② 次に精製水、アルカリ水のそれぞれで溶解した際の膠のpHを測定。明礬はさきほど同様、生明礬と焼明礬を用いた。また、明礬を添加しなかった際のpHも測定した。膠の濃度は戦前までの技法書のドーサ濃度に従い2%とし、明礬も同様、技法書に従い1%濃度とした。

試験結果

試験① 精製水を用いた明礬水は生明礬でpH3.40、焼明礬でpH3.27、アルカリ水を用いた明礬水は生明礬でpH3.61、焼明礬でpH3.50と、アルカリ水を用いた場合でも従来の明礬使用ドーサでは明礬が硫酸基を持つためにpHは3の域まで落ちてしまい、更に焼明礬の方が生明礬よりも若干pHが低くなるようである。そして、明礬の添加量を0.5%、0.1%と減らした場合のアルカリ水でもpH4まで上昇させるのが限界であった（表11）。

試験② 次に膠2%溶液を用いた場合でも先ほど同様3の域まで下がってしまう結果となったが三千本膠の精製水溶解、生明礬添加で pH3.79、焼明礬添加で pH3.69。アルカリ水溶解、生明礬添加で pH3.81 焼明礬添加で pH3.76 と水と明礬だけよりも若干数値が上昇している事が見受けられた（表 12）。また、膠と混ぜ合わせた場合でも生明礬より焼明礬の方が pH が低くなることがわかった。以上のことから明礬を添加すると、例えばアルカリ水を用い、明礬の添加量を減らしたとしても pH を大幅に上げることが出来ないことが証明された。

明礬ドーサの最大の欠点は紙や絹を極度の酸性に傾かせ劣化させてしまうことにある。明礬を用いた場合はアルカリ水を用いて溶解し、明礬の添加量を最少にしてもせいぜい pH 4 まで上昇させるのが限界である。対策として胡粉を全体に塗布、もしくは同じくアルカリ性の炭酸カルシウムが漉き込まれた美栖紙を裏打紙にすることで、明礬の影響を軽減させることは可能だが、やはり、それでも限界がある。そこで、膠だけで滲みを止めることが可能であるかを検証した。検証方法は次の様に行った。

第3節 各種膠によるサイジング評価試験

試験試料

膠：ティラピアの皮膠（以下ティラピア膠）（図 72）、三千本膠 2009 年製
晒膠、兎皮膠（ドイツ製）鯨膠（図 73）、馬膠、犬膠（図 74）
鹿膠（図 75）、鹿兎膠（図 76）、水牛膠（図 77）、魚にべ膠（図 78）

紙：雲肌麻紙

水：精製水

墨：油煙墨（玉品：墨運堂造…平成19 年製/ 煤100：膠60）

染料：ベストカラー（直接染料）

使用用具

墨磨機：SS 型墨磨機/ 墨磨職人（墨運堂製）・墨池斜硯「滲」

50mlビーカー

試験方法

1. 各膠の1%、3%、5%の明礬無し溶液を雲肌麻紙に表1回塗布したものと表裏1回塗布したものを用意。裏に用いた溶液の濃度は表に用いた濃度と同じとする。
2. 油煙墨濃墨、油煙墨淡墨、水の三種を50mlビーカーに各1mlずつそれぞれ入れる。
①で作成した試料を縦7cm ×横3cmに切った試験片を浸ける、10分間放置した際の浸透率を比較した。油煙墨は墨磨機に40mlの水を入れ2時間磨り、濃墨を作成。淡墨はその濃墨を20倍に薄めたものを使用。水は結果が見やすいよう染料液を0.2ml添加し着色したものを使用。

試験結果（図 79、図 80、図 81、図 82、図 83、図 84、図 85、図 86、図 87、図 88、図 89）

三千本膠、ドイツ製兎皮膠、晒膠、とゼリー強度が200g 以上あるものであれば、5%濃度で表裏に引けば滲みは抑えられる。また、5%濃度で滲んでいるものでもさらに濃度をあげれば可能ではあると思われる。しかし、その場合は紙が大きく硬化してしまい、パ

ネルへの張り込みや裏打時に支障をきたす。特に掛軸に仕立てる際には紙に折れやシワ等が起きやすくなる。更に濃度を上げると膠の色も濃くなるため、紙に膠の色がついてしまう欠点があるため、濃度をあげてのしみ止は余り効果的でない事が分かる。しかし、こうした中で、ティラピア膠 (sp1) は表 1 回の塗布のみでしみが止まる事が確認された。

ティラピア膠と魚にべの比較

ティラピアの皮 (図 90) より抽出したティラピア膠と旧来より東洋で用いられてきた石首魚^{いしもち}の浮袋 (図 91) より抽出した膠、通称「魚にべ」との比較することで、ティラピア膠の優位性を示したい。

先程の試験結果を比較すると魚にべは溶液濃度 1%、3%、5%、の表面のみの場合は 5% のサイズ液で引いたものでも濃墨が滲んでしまい、5%溶液で両面を引いても染料液や淡墨で僅かに滲んでしまう。対してティラピア膠は 3%濃度以上のサイズ溶液で引いたものであれば表面のみでも滲まない結果となった。物性値をみるとその差は明らかである。魚にべのゼリー強度が 500 g、粘度 10mp なのに対して、ティラピア膠 (sp1) は最も高いロットでゼリー強度が 780 g あり、ロットによりバラツキはあるものの平均で約 700 g 前後の高物性値を有している。粘度においても高いロットで、32mp あり、ロットごとの平均でも 20mp 前後ある (表 13)。これだけの高物性値であるため、濃度を極力薄めてもなお高い物性値を有しているのは明白である。また、このティラピア膠 (sp1) は 3%の濃度まで希釈すれば溶液は極めて透明色になり、魚にべの 3%溶液と透明度を比較してもその差は明らかであり、紙の色にも影響をすることはない (図 92)。

通常このような高物性のものは日本画に使用されないが、ドーサ引きであれば使用可能であることが証明された。さらに第 2 節で明礬と pH の関係性について触れた際、明礬を用いず三千本膠をアルカリ水で溶解した際の pH は 7 前後を示した様にティラピア膠 (sp1) でも pH 7 になる前後に成ることが確認された (表 14)。この様にティラピア膠のドーサは明礬ドーサの弱点を改善する新たなドーサであることを立証することが出来た。

第4章 水墨表現のための阿膠ドーサの有効性

第一章で述べたように阿膠の用途は漢方用と製墨用として用いられる。しかし、かつて日本や中国では作家が阿膠を用途に応じて使っており、三千本膠に並んでメジャーな膠にであったことが文献からわかった。その阿膠をドーサに用いた絵絹が中国で現在でも作られていることが京都の中国物産展・奈良の笹川文林堂にて判明した。この章ではその中国の阿膠絵絹に端を発し、阿膠絵絹の表現効果の調査を行った。そして、実際に阿膠を用いてそれに近いドーサを追求し、阿膠の表現における有効性について述べる。

第1節 阿膠ドーサの絵絹

図 93 に示した絵絹は現在でも中国で用いられている絵絹で、糸が細く、目が詰まっていながらも透けており、更にドーサが初めから施され、墨の滲墨が良いのが特長であり、このドーサ引きの作用に興味深い効果が見られたのである。この絵絹を初めて入手した時が冬であった為、当初は気づかず、夏場に絹枠に貼りこむ際に絹を霧吹きで湿すと絹全体に図 94 のような斑模様が現れた。この斑の状態を観察すると膠が溶けている様子が確認でき物性値が低いことが伺える。さらに物性値の低い製墨用膠の様な独特の匂いが漂ってきた。この膠臭と斑模様の症状から物性値が元から低い製墨用に用いられる阿膠と同質のものではないかと推察した。そこで、まず日本の絵絹にも同じことが出来るかを検証した。

絹に対する阿膠ドーサの検証実験

試験材料

絵絹：2丁樋・並（機械織り/ 日本製）・中国製絵絹

膠：香港棒（阿膠：驢馬皮）・上海棒（阿膠：驢馬皮）

阿膠（驢馬皮/ スプレードライ乾燥）阿膠（驢馬皮/ フリーズドライ乾燥）

明礬：生明礬

使用道具

刷毛

10 号木枠

インジェクター

試験方法

1. 木枠に張った絵絹に各阿膠の明礬無添加の10%溶液と各阿膠1.4%、明礬0.6% 溶液⁷²を用意し、それぞれ表1回と表裏1回を引く。
2. ドーサを引いた各試料に油煙墨濃墨、油煙墨淡墨、水を0.1mlずつ滴下し、絹に吸われないものは10 分後にインジェクターで吸い上げ、乾燥させる。

試験結果 (図 95、図 96、図 97、図 98、図 99、図 100、図 101、図 102、図 103)

まずは塗布した明礬ドーサと、阿膠のみの絹を光に照らすと阿膠 10%明礬無し溶液の方は絹に光沢があるのに対し、阿膠の 1.4%、明礬 0.6%の方は無いことが確認される (図 104)。次に色を滴下すると、各阿膠の 10% 明礬無しの溶液と阿膠 1.4%、明礬 0.6% 溶液のドーサ引き表1回のみでは若干の滲みが生じるが、表裏両面ドーサ引きしたものに関しては明礬入りも、阿膠のみも滲みが起きなかった。しかし、色を載せた際の表情として、前者は絹の上に墨が乗っているような澁墨に対し、後者は絹が墨を吸い込むような感じの澁墨をみせた。これは通常の明礬ドーサによる滲み止であると耐水性になり、絵具等は上に乗る形になるが、阿膠ドーサは支持体の横への滲みを抑制し、縦にのみ浸透する効果によるものである (図 105)。従って、さきほどの中国のドーサ済み絵絹は、阿膠 10% 明礬無しの溶液同様の光沢、質感を有していることから、中国の絵絹に引かれているドーサは阿膠の様に物性値が低い膠を用いていることが考えられる。実際中国の製膠は日本よりも強めの火力で長時間煮詰めて作られていることが文献からも読み取れ、膠は長時間強火で煮詰めることで、出来上がる膠が黒褐色を帯びることから物性値も作りたての時点でかなり低いことが予想される⁷³。この説を裏付けるように香港棒を入手した 1970 年や、上海棒を入手した 1976 年時の物性データを見ると香港棒は回転粘度 6.60mps、表面張力 40.2dyn/cm。上海棒は回転粘度 2.20mps 表面張力 37.5 din/cm とやはり当時から物性が低いことがわかる (表 2)。従って、中国の絵絹に用いられているドーサは使用時の膠濃

度が高く、明礬が入っていないものであるか、ごく少量添加したものであることが考えられる。それには中国絵絹のドーサ膠が溶け出した時に、明礬を添加した時の独特な酸味のある匂いが感じられなかったことにも起因している。また、上村松園も方法は違えども、中国の絵絹や阿膠ドーサと似たような表現効果を狙っていたことが彼女の手記に記されている。以下は上村松園⁷⁴が絹に関して記した手記の一部である。

『私は近年、いつからともなく絹を涸らして使う習慣を持っています。涸らして使うというのは新しい絹をすぐ使わないで、暇のある時に何枚も何枚も枠張りしてその儘ほって置くのです。必ずそうした絹にばかり描いてるわけでもありませんが、大体そうしたのを使います。それに又暇の時にはそうした絹にどうさを引いたり湯引きをして置きます。古いのになりますと二、三年ぐらいほってあるものもあります。そうしますと、枠張りが何処となく落着いて、叩いてもボンボンと太鼓でも叩くような張り切った感じがぬけて、何処となく柔かくむっくりして参ります。どうさにしても引き立てですと、いやにギラギラと光ってけばけばしい感じのするものですが、それも涸れて生々しい硬さが抜けて来ます。総じて真新しいものに較べて柔かみのある落着いた感じのするものとなります。

どうさを引き立ての新しい絹に描いてる感じは、何となく絹の上っ面を辿って、兎もすると撥ね返りでもする程の上っすべりのする感じですが、それが絹なりどうさなりの涸れたのですと一本の線にしましても引いてる片ッ端から、じっくりと絹の内らに浸み込みでもするような何とも言えない親しみのある感じになります。』 - 原文ママ - ⁷⁵

以上が松園の言葉であるが、この最後の段の松園が線を引いた時の感触を記した所に注目すると、" 絹の内らに浸み込みでもするような何とも言えない親しみのある感じ" (原文ママ) とあるように、中国の絵絹や阿膠10%明礬無しの溶液でのドーサ引き効果と似た表現効果のことが描かれていることから、上村松園は膠の加水分解から生じる物性値の低下を経年変化によって意図的に引き起こさせ、墨等の顔料の浸透性を高めたのではないかと考えられる。その効果は上村松園の絵が持つ柔らかで豊かな色彩がこのドーサの効果を証明しているとも言える。そして、実際に膠が経年変化によって物性値が下がることは墨運

堂の過去のデータから証明されている（表 15）。例えば、犬膠は製造当初の昭和50年には粘度が135.5、表面張力が50あったのに対して36年経過した平成21年には粘度が2.77、表面張力が39.6にまで、物性値が落ちている。鯨膠は粘度が13、表面張力が38あったのに対して、およそ30年後の平成14年には粘度が2.25、表面張力が35.6にまで物性値が落ちている。更に本論文の第二部の銀塩写真用乳剤を用いた絹本の作品制作においても松園が行ったものと同じような効果が実証された。詳しいことは後述するが、ゼラチンが含まれる乳剤塗布後は弾きが強く、描けるものではなかったが、一年半経過してから使用した際にはその弾きが収まり、筆運びが軽快になったことが確認された。以上のように中国のドーサ済み絵絹に用いられている膠が阿膠であったことが明らかとなったと同時にドーサは単に高物性値の膠で絵具を浸透と滲みを抑制する以外にも高濃度で低物性の膠で載せられた絵具の水分と共に溶けることで横への広がりである滲みのみを抑制し、縦軸への浸透のみにする効果も可能であることが明らかとなった。

第2節 第3章、第4章の小結

現在、ドーサ引きを行なう際のドーサ液の液温は人肌以上に温める事が常識になっていく。しかし、戦前までの技法書を見ると、夏と冬で液温調整や分量調整を行っていたことが確認できる。そこで、実際に液温の操作による浸透性試験を行ったところ、25℃以下の液温時の方が滲みの広がりが少ないという検証結果から液温25℃の方が1 cm²辺りの膠の含有量が多いことを示している。更に液温を変えドーサ引きを行ったところ、25℃時の方が滲みは少ない。次に、膠のみでどの程度滲みを止めることが出来るか各種膠を用いて検証した。その結果、ゼリー強度781g、粘度12mpsという高物性値を有するティラピア膠を3%濃度になるよう溶解し、その膠溶液を雲肌麻紙に表一回の塗布のみで滲みを完全に抑制することに成功した。更に従来の明礬使用ドーサ液では明礬が硫酸基を持つためpHが4以上に上げられず、膠溶液を中性にすることは不可能であった。だが、ティラピア膠はアルカリ水（温泉水99）で溶解することで膠溶液のpH を7.27 と中性にすることが

可能であり、紙の保存性にも良いと言える。

中国の絵絹から発見された阿膠ドーサは従来の滲み止の概念とは違い、横に広がる滲みのみを抑制し、紙や絹などの基底材に対して垂直方向にのみ浸透させる効果を持つドーサである。そのため、中国の画宣紙のような発色を示す。このドーサ液は阿膠に明礬を用いずに10%濃度の膠溶液を用いることで、その効果を立証できた。10%濃度は一見濃すぎる様に感じるが、物性値が低い故に特段の影響はない。

以上のようにドーサ引きにおいて、ドーサ液の使用条件や、使われた膠の物性値、明礬の効果を明らかにしたことで、従来の明礬を使用したドーサ液の欠点を改善した明礬ドーサに代わるティラピアの皮由来の膠を用いた新たなドーサ液と、阿膠を用いた水墨画に適したドーサ液を生み出すことに成功した。

第2部 ティラピア膠及び阿膠を用いた作品制作

はじめに

第1部では日本画における戦前、戦後の膠の用い方に注目し、戦前まで用いられてきた膠の用法による効果と有用性を解いた。さらに戦後のドーサ引きに関する欠点を克服したティラピア膠によるドーサ液の用法と、阿膠を用いた結果水墨画に適した新たなドーサ用法成果を確認した。第2部となる本部では、第1部で行った研究成果を本来の目的である実作品への応用を行なう。また、第1部で行った検証サンプルの中で、制作の表現効果として応用できそうなものを取り入れて制作を行った。

第1章 ティラピア膠と銀塩乳剤を用いた作品制作

第1章となる本章では第一部、第3章で検証した、ティラピアの皮由来の膠を用いたドーサと、その応用である銀塩乳剤を用いた作品制作を行った。

第1節 ティラピア膠ドーサを用いた制作

一枚のパネルが900mm×1800mmのパネルを六枚連結した1800mm×5400mmの作品と1500×1500mmの二曲屏風にティラピアドーサを施した和紙で制作を行った。使用道具は以下のとおりである。

1800mm×5400mm 作品 使用材料

膠：ティラピア膠（皮由来）

墨：金殿餘香（曹素功/ 文革前）図 106、金剛三景墨（墨運堂/ 戦前）、図 107

蒼玄（墨運堂/ 昭和44年製）図 108、歴々千言照今古（楽寿堂）図 109

ともしび（墨運堂/ 平成25）図 110、茶墨（不明/ 文革前）図 111

秋紅（墨運堂/ 昭和40年製・63年製）図 112

黄山松煙 小判型（胡秀文、倣李廷珪墨/ 文革前）図 113

大好山水（上海墨）図 114、一品純黒（墨運堂/ 昭和40年製・63年製）図 115、

千秋光（胡開文）図 116、松滋 図 117

硯：歙州硯（金星/ 自然石硯）図 118・歙州硯（眉子紋/ 板硯）図 119

澄泥硯（図 120）緑端溪（図 121）

紙：白麻紙（五十嵐製紙）図 122

顔料：カラーストリーム（図 123）・R グリッター（図 124）・メタシャイン（図 125）・ニューレインボー（図 126）・パール顔料（図 127）

1500mm×1500mm 二曲屏風作品 使用材料

膠：ティラピア膠（皮由来）

墨：金殿餘香（曹素功/ 文革前）・金剛三景墨（墨運堂/ 戦前）・黄山松煙 小判型（胡秀文、倣李廷珪墨/ 文革前）・茶墨（不明/ 文革前）・蒼玄（墨運堂/ 昭和44年製）・一品純黒（墨運堂/ 昭和40年製・63年製）

硯：歙州硯（眉子紋/ 板硯）・歙州硯（金星/ 自然石硯）・緑端溪

紙：白麻紙（五十嵐製紙）

顔料：カラーストリーム、R グリッター

メタシャイン、ニューレインボー、パール顔料

箔：ホログラム箔（図 128）

制作結果（図 129、図 130、図 131、図 132）

使用した紙は五十嵐製紙製の白麻紙を用いた。またこの制作では色材として墨の他にパール顔料を用いた。パール顔料は金泥や銀泥同様膠の色の影響を受けやすい顔料であるため、影響を及ぼさないドーサ時に用いたティラピア膠を用いることとした。

最初に、白麻紙へのドーサを行った。ティラピア膠ドーサは3%濃度で液温を26℃に設定し、部屋の温度は25℃前後に湿度は40%前後に設定し、白麻紙への塗布を行った。白麻紙のような色の影響を受けやすい和紙であっても、ティラピア膠ドーサを引く前と引いた後では色の変化が殆ど見られなかったことから、更なる優位性が付加されたと考えられる。ティラピア膠ドーサを施した紙はおよそ72時間寝かせてから使用した。（以下本紙とする）

筆者の制作スタイルとして下書きはおおよその当たりを載せる程度にしか行わない。今

回の制作においても同様に当たりを取り、はじめから墨を使用して取り掛かった。一筆目を入れてその手応えを確かめたが、予想通り、墨が滲む気配がない。滲む際は筆を本紙に置いた時に筆中の水分が本紙の中に入っていく感覚を覚える。さらに次々と筆を進めていくと、場所によっては水分を多量に用いる場面もあるがそれでも滲む様子はない。

墨での制作は墨の中に含有する膠に頼る所が大きいのと、墨の粒子がナノレベルに細かいため、ドーサの効きが悪い際は瞬時にわかる⁷⁶。墨の発色が従来の明礬入り膠ドーサよりも向上しているように感じられた。これは本紙に塗布されたティラピア膠が溶ける事なく墨液の水分により表面が一時的に膨潤し僅かな粘着力が生まれ墨液と絡み合い、古墨に僅かな潤いを与えていると考えられる。実際に墨の用法の1つとして古墨に膠を微量加え、古墨に新墨と違う独特の潤いを持たせる技法があり、それに近い現象がこのドーサ上でも起きていると推察される。

パール系顔料の使用時は筆による塗布とエアブラシによる塗布の二通りの方法を用いた。顔料を練り合わせるのは通常と同じ方法で行った。筆で扱う際は何も添加せず通常通りの方法にて行ったが、エアブラシでの塗布の際は絵具が一時的に空気中に散布されるため、展色剤である膠がゲル化しやすく筆よりも本紙への顔料定着が弱くなり、塗膜の柔軟性と乾燥時間の遅延を促進するため、メチルセルロース⁷⁷の添加を行った。（墨液使用時には行っていない）ティラピア膠を顔料塗布に用いた場合の検証は第一部では行っていないが、三千本膠等の膠を用いた場合よりも顔料の輝きが強く感じられ、実際に塗布した塗膜に近づくと、手前の映り込みが僅かに反射している様子が伺える（図 133）。これには、ティラピア膠の透明性と他の膠に比べ高物性値の為に乾燥後の塗膜がフラットになりやすく、僅かな鏡面効果を生み、そのことが顔料の輝度を増幅させていると推察する。このことから従来より金泥や銀泥等に魚膠が用いられたことが頷ける。

この作品と同時進行で 1500mm×1500mm（一曲 1500mm ×750mm）の二曲屏風の制作を行った。こちらに関しても使用材料は先の作品とほぼ一緒である。この作品においては、ホログラム加工した切り回し箔を用いている。このホログラム箔を定着させる際

にもティラピア膠を用いた（図 134）。ティラピア膠は1%濃度で用いたが、ティラピア膠だけでは乾燥性が早いので、ふのり⁷⁸の3%液をティラピア膠溶液中に5%程添加した。ティラピア膠は従来、金属泥の展色剤や金属箔の接着剤に用いられてきたように微粒子のパール顔料やホログラム箔とは相性が良いようである。

ティラピア膠はドーサ引きだけとしての使用だけでなく、使用濃度や改質次第で金属系顔料や、金属箔の展色剤や接着剤としても活用できる可能性を見いだせた。今回、裏打を京表具師の物部画仙堂に委託した。物部氏によると近年の作家の従来の三千本膠+明礬のドーサ引きは両面施されているにも関わらず抜け等が多々あるが、ティラピア膠ドーサの施された白麻紙は表一回の処理にも関わらず裏抜けが一切なく、完璧なドーサ引きであるとの評価を得た。

第2節 銀塩乳剤を用いた作品制作

フォトグラムは銀塩バライタ紙⁷⁹に写真フィルムを用いず、印画紙上に物質を置き、そこに光をあてることで印画紙に物質の影と光が反転した像を焼き付ける技法である。（図 135）通常この技法は既成品の印画紙上にて行う。しかし、富士フィルムの黒白写真乳剤にゼラチンが用いられていることから、これを絵絹に塗布してフォトグラムを行い、その上に、描写、彩色した融合表現を行った。

使用材料

絹：1 丁樋（並/ 日本製/ 機械織り）・二丁樋（並/ 日本製/ 機械織り）

墨：金殿餘香（曹素功/ 文革前）・金剛三景墨（墨運堂/ 戦前）・黄山松煙小判型（胡秀文、倣李廷珪墨/ 文革前）・茶墨（不明/ 文革前）・蒼玄（墨運堂/ 昭和44年製）・一品純黒（墨運堂/ 昭和40年製・63年製）

硯：歙州硯（眉子紋/ 板硯）・歙州硯（金星/ 自然石硯）・緑端溪

顔料：本朱（赤口/ 黒田朱製）カラーストリーム・メタシャイン・パール

写真乳剤：富士フィルム黒白写真乳剤（アートエマルジョン）

制作手順

1. 絵絹を木枠に生麩糊⁸⁰で張り込みする。
2. 塗布時は必ず現像室の照明をセーフティーライト⁸¹下に行なう。乳剤は光に曝されると感光してしまうためである。
3. ドーサ引きはせず、絵絹に黑白写真乳剤を塗る。塗布回数でこの後フォトグラムの像の露光時間、感度、トーンの幅が変わる。しかし、あまり回数を重ねるとフォトグラム後の描写の際、墨や、絵具を弾いてしまうため、両面二回までが限度である。今回は両面1回ずつ刷毛で塗布した。
4. 乾燥は最低一日行なう。乾燥期間が長いほうがこの後の現像処理時に乳剤が流れにくい。これは後の薬品、水洗処理を踏まえて、乳剤の定着を安定させるためである。しかし、数ヶ月に渡る長期間保存を行うと乳剤の感光効果が落ちるため注意が必要である。今回は約1週間の乾燥を行った。また、乾燥時も照明を完全に消して行ない、乳剤が乾燥後の黒の不透明なポリ袋や黒のフェルト等で光に触れないよう2、3重にして保管する。
5. 一週間の乾燥が終わったら、フォトグラムを行なう。フォトグラムの後は木枠から絹を外し薬品で現像、中和、定着、水洗の処理を行なう。ここで注意すべきは処理時の水温には十分に注意しなければならない。用いられている乳剤はゼラチンであるため、各液の水温が25℃近くなると乳剤のゼラチンが溶け出し、転写したフォトグラムの像が崩れる、もしくは全て流れてしまう恐れがあるからである。水温が高い夏場は水や保冷剤を用いて処理中の液温をゼラチンがゲル化を保持する20℃以下にまで下げる必要がある。一連の現像工程が終わったら、絹を広げて、洗濯紐や棒等に吊るして干す。この時も室温が27℃以上、湿度が70%以上あると乾燥時に乳剤のゼラチンが溶け出す可能性があるので注意する。
6. 絹が乾いたら再度、木枠に生麩糊で張り込む。

後は通常のように描画や彩色を施す。絵具を弾いてしまう際はオックスゴール⁸² や薄荷精⁸³

を用いて弾きを抑える。(図 136)

試験結果 (図 137、図 138、図 139、図 140)

2013年制作の小作品2点のフォトグラムは2012年に行ったもので、作成時から一年経過しているが、この2作品の彩色工程において、フォトグラムしたてのものよりも絹と絵具の馴染みが良く感じられた。これはフォトグラムの工程を行ってからおよそ1年経過していることにより、乳剤のゼラチンが経年劣化の影響でゼリー強度や表面張力の物性値が下がったことが要因であると推察出来る。この現象は第1部で紹介した上村松園の手記に記された、ドーサ引き絹を経年変化により劣化させ、絹と彩色を馴染ませる技法を体感的に立証するものであると考える。

第3節 小結

第2部の第1章では第1部で行ったティラピア膠ドーサによる効果を実制作において検証した。ティラピア膠によるドーサは従来の明礬入り膠ドーサと違い、墨の澁墨に対して良好な結果が得られた。これは墨液の水分により本紙に浸潤させたティラピア膠の表面が物性値の高さ故に溶ける事なく、一時的に膨潤し僅かな粘着力が生まれ、塗布された墨液と絡み合い、古墨に僅かな潤いを与えていると考えられる。実際に墨の用法の1つとして古墨に膠を極微量添加し、古墨に新墨とはまた違う独特の潤いを持たせる技法があり、それと同じような効果がこのティラピア膠ドーサ上でも起きていると推察される。

また、ティラピア膠を展色剤としても用いた。ティラピア膠はドーサ引きだけとしての用途だけでなく、使用濃度や改質次第で金泥やパール等の種類の顔料に対しての展色剤や、金属箔の接着剤としても活用できる可能性を見いだせた。特に金泥などの場合、ティラピア膠の透明感が発色を妨げないだけでなく、塗布後の膜がフラットになりやすいため、若干の鏡面作用を生み、鑑賞者側の空間が僅かに映り込むといった表現効果も見られた。

次にティラピア膠ドーサの応用である銀塩写真の感光乳剤を用いた表現効果を検証した。銀塩写真の感光乳剤にはハロゲン化銀の展色剤であり、増感剤の役割にもなるゼラチンが

用いられている。写真用ゼラチンはティラピア膠同様、高物性値を有しているため、ゼラチンが用いられている黒白写真の乳剤でのティラピア膠ドーサ同様のドーサ引き効果と、写真のフォトグラム表現を絵絹に行い、その上に、描写、彩色した融合表現を行った。結果として写真用乳剤でドーサ引きの効果を得ることが出来た上に、フォトグラムの表現効果を得ることが出来た。フォトグラムの表現技法を行なう際の写真用乳剤の扱いは通常墨や絵具を用いての表現効果を行なう時以上に温度管理を徹底する必要があったが、それを逆手に取ったマチエールも生むことが出来た。

第2章 阿膠を用いた作品制作

第2章では阿膠ドーサが主体となる主題の作品作りである。阿膠ドーサを用いた作品への応用試験を行った。本章では、阿膠ドーサを用いた絹、紙の作品応用とその比較に中国絵絹の作品制作を行った。さらにドーサ試験においての浸透試験の結果から滲みが特徴的だった膠を用いて作品制作を行った。

第1節 阿膠ドーサ絵絹を用いた作品制作

阿膠ドーサ発見のきっかけとなった中国絵絹を基底剤に用いた作品制作について述べる。

使用材料

基底材：阿膠ドーサ絵絹

墨：黄山松煙 小判型（胡秀文・倣李廷珪墨/ 文革前）・茶墨（不明/ 文革前）

蒼玄（墨運堂/ 昭和44年製）・一品純黒（墨運堂/ 昭和40年製・63年製）

硯：歙州硯（眉子紋/ 板硯）・歙州硯（金星/ 自然石硯）・緑端溪

顔料：京都顔料ベース⁸⁴（図 141）

膠：牛膠（生皮由来/ 宏栄化成2012年作成）

制作結果（図 142、図 143）

まず絵絹を木枠に張り込むところから始める。この阿膠ドーサ絵絹は日本の絵絹と違い始めからドーサが施されているため、絹自体が膠の影響で雁皮紙のようなシャリシャリとした硬さを有しており、そのため、通常のように絹が乾いた状態で張り込もうとすると裂けやすく、また、張り込んだ後、今度は水を与えると、膠によって縮んでいた絹が伸びてたるみがおきてしまう。そこで、張り込む際はまず、絹の四角を画鋲にて仮止めをし、霧吹きで全体にしめらせ絹の膠を膨潤させ伸ばす⁸⁵。伸ばした後は、上下左右の木枠中央からとめていく。この際に均一なテンションになるよう引っ張り、画鋲にて仮止めをする⁸⁶。次に左右の仮止めした中央と角の2点の間を先程同様、均一なテンションになるよう引っ張り、画鋲にて仮止めをする。この2点の間を引っ張って止める工程を順次繰り返し、左

右の辺が仮止め出来たら、上下も同様に間、間と固定する。全辺の仮止めが出来たら、固めの生麩糊にて仮止めしている絹と木枠の間に塗布し手で抑えて固定する。この時に画鋏はまだ抜かない。乾燥後、今度は絹の上から直接糊を塗り再度乾燥させてから画鋏を抜き、張り込み完了となる。

初めに木炭であたりを取り、構図を決める。そして墨で描き進めていく。筆を入れると、ドーサの阿膠が軽く溶け出すことによる効果で表面が非常に滑らかで、筆走りが良くぼかしの表現も筆跡が残らず、滑らかに仕上げる事が出来る。墨色も絹の膠が溶け出し、古墨と合わさることで、通常古墨とは違う良好な発色を示した。これは通常の明礬ドーサによる滲み止であると耐水性になり、絵具等は上に乗る形になるが、阿膠ドーサは支持体の横への滲みを抑制し、縦にのみ浸透する。それにより、絵具を何層も塗ったような厚みのある発色が1度塗りで可能となる効果をもたらすことが制作を通して明らかになった。

第2節 阿膠を滲み表現に用いた作品制作

阿膠を用いた滲みの操作と膠の溶解方法における接着性評価試験から着想した作品制作について述べる。接着評価試験における絵具の剥落する表情が作品制作における魅力的なマチエールであったことに由来する。

使用材料

基底材：ビニロンキャンパス V82

墨：松滋（松煙墨・文革前）

硯：澄泥硯

顔料：水晶末・方解末、顔料ペースト（図 144）

箔：錫箔

膠：三千本膠・阿膠（スプレードライ）牛生皮膠 1 番汲、2 番汲、3 番汲

兎皮膠（ドイツ製）、水牛膠、三千本膠

その他：クリスタルバーニッシュ（図 145）

制作手順

1. パネルにビニロンキャンバスをボンド（コニシCH18）とPVA10%溶液を用いてベタ貼りを行う。
2. 張り込み後、キャンバスに箔下糊を塗布。乾燥後、錫箔を全面に貼っていく。
3. 全面に錫箔を貼ったら、クリスタルバーニッシュ⁸⁷を箔全体にスプレーガンで塗布し、24時間以上乾燥させる。
4. 次に膠を用意する。膠は湯煎法で溶解した膠液と直火法にて溶解した膠を作成。
5. 4にて作成した膠液を水晶末と方解末を1：1の割合にて混合したものと、混ぜあわせて絵具にしていく。この絵具は湯煎法の膠液にて作成したものと、直火法の膠液にて作成したものの2種を用意する。
6. 5にて作成した湯煎溶解膠の絵具と直火溶解膠の絵具を画面にたらしこむ。剥落させたい部分には湯煎溶解膠の絵具を、剥落させない部分には直火溶解膠の絵具を用いる。塗布後、ペインティングナイフにて画面全体を極力平らに慣らし乾燥させる。
生乾きの時に墨を用いて描写、彩色を行う。滲みに変化を与える際に阿膠を用いる。阿膠は他の膠と違い接着力が殆どないために少量の添加では後の剥落作業に影響が殆どない（図 146、図 147、図 148、図 149）。
7. 完全乾燥後、一度画面全体を軽く霧吹きをして湿らせ、下地の膠をふやかし、T 定規をあて、カッターにて切込みを入れる（図 150）。切込みを入れる際は下のキャンバスを切ってしまうぬよう力を調節する。そして、切り込みを入れていくと定着の弱い湯煎溶解膠の絵具の部分が剥がれ落ちる（図 151）。
8. 全体に切り込みを入れた後、再度乾燥させ、乾燥後画面全体をゴムハンマーで軽く叩き、先程の切り込みで落ちきらなかったものを落としきる。
9. 最後に全体を固めの毛質である豚毛の刷毛を用いて絵具カスを払い完成となる。

制作結果（図 152、図 153、図 154、図 155、図 156、図 157、図 158、図 159、図 160、図 161）

支持体に定着させる為の直火溶解法の膠は全作品に 1980 年代の三千本膠使用したのに対して剥落させる為の湯煎溶解法の膠は作品ごとに様々なものを用いた。剥落させる為の湯煎溶解法の膠の種類を多数用いたことにより、作品ごとに剥落の仕方に変化が生まれた。

更に剥落部分にも変化が生まれた。絵具は全てが剥落するのではなく、直火溶解法の膠と湯煎溶解法の膠が混ざり合うことにより、絵具が全て落ちるものから中間層まで剥落したもの、角のみが欠けるものと変化に富んだものとなった（図 162、図 163、図 164、図 165）。

完全に乾いた後に墨による描写、彩色を行なってしまうと墨が支持体の中に滲み、浸透せず、支持体の上に乗った状態になり墨本来の色味にならない。しかし、生乾き時に行うことにより、墨が支持体に浸透し、画宣紙や和紙の様な滲みや発色の表現を生み出す効果となった。また、滲みが進行中に阿膠を添加することにより滲みの表情に変化を与えることが可能となった。この時使用する膠を他の膠で行うと加筆の際に絵具を弾いてしまうため、物性値の低い阿膠でなくては行えない技法である。この生乾きの内に行う手法はフレスコ画のブオン・フレスコ（湿式法フレスコ）に通じるものがあり、膠式フレスコとも言える技法を確立することが出来た。

第3節 小結

中国の絵絹の入手から発見された阿膠ドーサは耐水性を持たせる通常の明礬入り膠ドーサと違う、浸透と滲みが表現効果として特徴的であった。通常の明礬ドーサによる滲み止であると耐水性になり、絵具等は上に乗る形になるが、阿膠ドーサはドーサの阿膠が軽く溶け出すことによる効果で支持体の横への滲みを抑制し、縦にのみ浸透する。それにより、絵具を何層も塗ったような厚みのある発色が1度塗りでも可能となる効果をもたらす。また、表面が非常に滑らかで、筆走りが良くぼかしの表現も筆跡が残らず、滑らかに仕上げるこ

とが出来る。このような特性から主に淡彩水墨画制作に適したドーサであることが制作を通して明らかになった。

また阿膠は古墨の滲みの操作に対しても使用可能である。これは古墨に膠を添加すると古墨化による膠の加水分解で失った煤の分散性を助けるため、墨の滲みが進行する。また、阿膠の添加によって膠の強い新墨時の澆墨とは違う澆墨となる。これは一度古墨化によって煤の粒子が不均一になったものを阿膠によって再分散させることに起因する。しかし、この技法を三千本膠の様な膠で行うと膠の物性値が高すぎるため、濃墨へ添加した場合に剥落やひび割れといったダメージを引き起こす可能性がある。しかし、阿膠は物性値が低いので、多量に添加してもそういったトラブルが起きにくい。

以上の様に見、物性値が低すぎて使用不可に思える阿膠は水墨表現にとって欠かせない表現材料であることが制作実験を通して明らかとなった。

終章

本論文は過去の絵画における膠の基礎的な使用方法を探ると同時に日本画において近年まで、余りなされてこなかった科学的な観点を取り入れ、膠の固有名称に囚われることなく、膠の物性値を基に効果的な膠の使用方法を提案していくことであった。

第1部では膠の使用方法和膠の物性値に基づく比較検証を行った。第1章では絵画において、現在に至るまで膠がどの様に使用されてきたのかを探り、第2章、第3章でさまざまな検証をもとに各膠の種類ごとの表現効果を条件設定し検証した。第2部では第1部の検証結果をもとに実際の絵画表現への実践を試み、膠の表現効果の可能性を提示した。

終章である本章では、これら第1部、第2部の内容を総括し、結論と今後の展開について述べた。

第1節 総括

第1章を絵画における過去の膠の使用方法を探る上で、現在とは違い多種多様な膠が存在し、物性も動物種や製造方法で大きく分かれていたことがわかった。このような多くの膠を使用者は用途に使い分け、更に膠一種類においての使用方法も環境等に合わせて物性を調整していることが明らかとなった。例えば、紙や絹のしみ止め、ドーサ引きにおいては明礬を使用するが、この明礬は膠のタンパク質を修練する作用で、膠の粘度を増粘させる効果があった。また、現在ではドーサ液は温めて使うことを教えられるが、戦前までは冷ましてから用いたり、溶解した膠に水を足し希望濃度に整えつつ、溶液を冷まして使用したりしていることがわかった。この膠液を冷ます効果として、膠は冷えてゲル化する温度に近づくと粘度が上昇することが物性値の測定から明らかとなった。

ではこの粘度上昇がどのような効果をもたらすのかを実際に15℃～55℃の間で10℃刻みに液温を調温し、紙への滴下浸透実験と塗布浸透実験を行った。この滴下実験で明らかとなったのは液温が高いほど0.3ml辺りの紙への浸透円が広く、低い程、円が狭い結果となる。これは同じ液量でも低温の方が紙への1平方辺りの膠の浸透含有量が多くなり高温

程、膠の浸透含有量が少ないことになる。そして続く、塗布浸透実験ではやはり低温で膠を塗布した紙片の方が滲みの進行が止まっている結果となった。従ってドーサ引きにおける膠の物性値は数値が高いものを要求されることとなる。実際に戦前、戦後しばらくまではドーサ引きに「晒し膠」と呼ばれる三千本膠よりも高物性値の膠、もしくは三千本膠の中でも1番汲の高物性値のものが用いられていたことが文献からも明らかとなった。

以上の結果を受けて、高物性値の膠を用いることで、明礬を使用せずとも紙への滲み止めは行えるのではないかと考えた。そこで、製墨業者の墨運堂、ゼラチンメーカーの宏栄化成の協力のもと多くの膠サンプルを提供、製造してもらい塗布浸透試験を行った結果、ティラピアの皮より抽出した膠の3%溶液で表面1回の塗布にて滲みを止めることに成功した。

阿膠について

中国製のドーサ加工の施された絵絹に、通常の日本で行われるドーサとは違う表現効果がみられた。実際にその絵絹を使用し制作を行うなかで、ドーサの成分が驢馬皮で作られた膠である阿膠ではないかと考えた。

阿膠は現在、漢方薬として使用されているものと製墨に用いられているものの二種類があるが一般的には漢方薬として知られている。過去の阿膠の原料については牛の生皮、驢馬皮、沙牛、水牛、等々と諸説色々ある。現代のものは驢馬皮から作られている。日本で古くは700年代の東大寺建設時に彩色絵具として阿膠が用いられた記録があり、昭和の初期までは絵画に使用されていた記録が数多くある。その特徴をみると色は褐色、もしくは暗褐色を呈しており、接着力としては甚だ弱く、膠が急遽必要な際には皿に摩り下ろして使えるほど物性値が低いものであるという。現在、漢方薬として売られている阿膠や製墨用の阿膠も文献のように物性値が低いことがわかった。

阿膠の各サンプルをもとに検証実験を行った。まずは同じ絵絹に阿膠で再現できるかを検証した。検証方法として阿膠のサンプル4種類を使用し、各サンプルそれぞれ膠のみを塗布したものと阿膠と明礬と合わせ塗布した絹を用意し、滴下実験を行った。結果は阿膠

のみを用いたサンプルのほうが中国の絵絹に近い結果が表れた。阿膠によるドーサは従来の絵画におけるドーサの概念とは全く違う仕組みで滲みを抑制していることがこの実験から明らかとなった。

以上の様に絵画表現において技法材料を研究することはその長所をより良く活かし、短所をも逆手に取り、表現に取り込むことも可能となり、結果としてそれが新たな表現方法の発見につながることにある。

第2節 今後の展開

本研究では日本画における最も基礎的な膠と絵具の分散・接着の関係、紙・絹に対して膠がもたらすサイジングとの関係性について、一人の表現者としての立場から表層的な表現効果としての検証を行ったに過ぎない。従って、本研究の結果をもたらしした膠の更に本質的なことに関しては、この研究を基により深く掘り下げることが今後の課題としたい。直火溶解法の有効範囲も検証する。例えば洋膠やゼラチン等の生成されたもの、今回の膠を基準とし、それより高物性値の膠、低物性値の膠等で検証する。また、検証途中の為、今回の論文では掲載できなかった膠の物性改質に関する研究を現在行っている。以下ではその研究成果の一部を記述する。

絵画表現における膠の改質

本研究は絵画表現における膠の改質方法の研究である⁸⁸。膠の使用法に関する文献を紐解いていくと今回のような明礬や膠液の液温調整以外にも用途に合わせ様々な方法で膠の改質を行っているのがわかった。戦前までの作家達は、その時々、必要に応じて膠を増粘させたり、粘りを減退させたり、乾きを遅くしたり等の改質を行ってきた。しかし、その改質方法の多くは各流派の口伝であったため、師弟制度がなくなってからはほとんどが伝わることなく今現在に至っている。また、近年では膠・ゼラチン化学が発達し、工業・食品・医療・美容・写真など過去に比べ様々な分野で改質効果が発見されているため、これらの中からも絵画に使用出来るものがあると思われる。以上のことから、過去の日本画

家たちが行ってきた膠の改質を、現在に生きる私たちの環境から、今の時代に合わせた膠の改質を行っている。ここにその一例を紹介する⁸⁹。

膠の増粘

選定した増粘剤はふのり/アルギン酸ナトリウム⁹⁰/アルギン酸エステル⁹¹/アルギン酸ソーダ⁹²/アルギン酸ペースト⁹³/メチルセルロース/(以下、MCとする)アラビアゴム⁹⁴である。選定理由としては、今後この研究結果から得られた増粘技術を普及させて行くことを想定し、なるべく一般にも手に入りやすいものを選定した。

最初に顔料を用いての試験を行った(図 166、図 167、図 168)。一番安定的であったのはふのりの3%溶液を添加したものであった。MCの場合においても結果はふのりと同様であったが、欠点としてMCは市販には入手しづらい点と、液温が一定以上に上昇するとゲル化しだす欠点があるため、膠との併用には不向きであると考えられる。次にアルギン酸ナトリウムは性質上カルシウムイオンと反応すると急激な増粘効果を引き起こす作用がある。膠中にもカルシウムイオンが存在しており、混ぜ合わせた瞬間に急激な増粘を引き起こし、発色もサンプル中、最も良いことから予想以上の増粘効果を見せた。従って、アルギン酸ナトリウムは他の増粘剤に比べ、必要最小限の添加量で済むことが確認された。アラビアゴムは増粘剤の効果としては申し分なかったが、図 166 を見ても分かる通り発色が落ちることから通常の使用には向かないことが分かる。しかし、増粘目的でなく顔料に透明感を出す効果を狙うのであれば、魅力ある素材となるではないかと思われる。今後はこの増粘剤の耐久性、膠と混合した際の物性値等についてく試験していく。

表面張力の改質

表面張力は絵具の皮膜や滲み等に影響し、金属箔やガラス等、表面がフラットな面に描く際に影響したりする。表面張力を下げる手段として鼻の油を絵具や墨に添加して表面張力を下げた事が確認されている。鼻油の主な成分は天然のグリセリン脂肪酸エステルから成り、界面活性の役割を果たす効果がある。今回の研究ではOX ゴールと薄荷精を用いて調査を行った。鼻油は不確定要素が大きく、データ採取が困難であるため、対象外とした。

そこで、同様に界面活性の効果をもたらすとされている、薄荷精と OX ゴールで同様の効果が得られるかを検証した。結果として OX ゴール、薄荷精ともに他の物性値を変化させることなく表面張力のみを下げる事が確認できた（表 16、表 17、表 18、表 19）。しかし、ハッカ油は膠と完全に混ざり合わないため、使用するには少し工夫が必要であるため、OX ゴールの方が扱いやすく最適と考えた。また、これらを用いることで、日本画の画材ではこれまで、難解とされたアクリル板への描写も可能となった（図 169）。

また、表面張力の効果とは異なるが箔の上に描く手段として俵屋宗達 は金屏風等に描く際、墨を番茶で磨り描いたという⁹⁵。今後は表面張力の低下が表現上どのような効果があるかを検証する。

水による改質

水の国日本といわれる程、日本は水が文化を生んだといっても過言ではない。特にその所長たるのが和食の文化である。軟水は浸透率がよく、物質をよく溶かす能力に優れているため、和食等の食材の旨味を引き出すのに最適とされている。硬水は水分中に含まれるカルシウムが食物繊維を硬化させ、食材の灰汁が出やすくなり、食材に旨味を閉じ込める作用がある。このように水は物性の変化に大きく左右する。膠はタンパク質であるため、水と膠を用いる日本画においてもこの影響は制作全体に大きく作用する事が考えられる。そこで、純水をベースとし水に含有される無機塩の成分を一種ずつ試薬にて添加し、各成分が膠に与える影響を調べた。使用したものは塩化カルシウム・塩化ナトリウム・塩化マグネシウム・硫酸マグネシウムである。まずは無機塩を添加した際の物性値を測定した。

（表 20）下記の物性試験の結果から分かるのはどの塩類でも塩類を添加すると基本的に粘度が上昇し、ゼリー強度が低下することが見受けられる。これは、無機物である塩類がゼリーの架橋を妨げる事から起きる作用である。また、粘度上昇の要因は恐らく無機塩が膠液中の水分を吸い寄せることによる一時的な粘度上昇であると推測される。次にそれぞれの変化を比較してみると、添加した無機塩の中でも特に変化が大きいのは塩化ナトリウムであることが伺える。また、硫酸マグネシウムはゼリー強度の低下は極僅かであるが粘

度上昇率が最も大きい。

以上のことから水に含まれる無機塩によって膠の物性は左右される事が明らかとなった。今後は、絵具と合わせての接着性試験やミネラルウォーターに含まれるその他の成分、バナジウムや、シリカ、リン、亜鉛等その他の成分や実際に成分が異なる様々なミネラルウォーターを用いての調査を行う。

以上これらの膠の改質と、本研究によって追求しきれなかった部分を引き続きの課題としていく。

絵画表現を研究することは物質単体での研究だけでは完結せず、その周りの諸材料である支持体（紙、布、テンペラ地、等々）、筆、絵具、金属箔、他の展色剤、の研究と共に行わなくてはならない。絵画表現が無限にあるように、絵画表現効果の研究も無限にあることから、本研究はこの絵画表現における膠の研究としての序章にすぎない。そして今後も研究により膠の表現効果の可能性を更に広げ、その成果を表現者に伝えて行きたいと想う所存である。

謝辞

本研究を進行、完成するにあたり、多くの方にご指導、ご協力いただいたことで完成に至ることができました。

本論文の構想から完成に至るまで、多くの膠サンプルと資料の提供、研究環境に対する支援、そして論文の指導をしていただきました、指導教官である京都造形芸術大学 青木芳昭教授には心より深く感謝、御礼申し上げます。

株式会社墨運堂顧問・松井孝成様には貴重な墨膠の提供とそして文房四宝（筆墨硯紙）に関するあらゆる知識をご教授いただき心より感謝、御礼申し上げます。また、同社研究室の方々には数多くの膠の物性値試験にご協力していただき、心より感謝、御礼申し上げます。 宏栄化成株式会社取締役社長・福島隆様、同社の取締役製造部長清水宏之様・製造部技術開発科・水野英俊様には多くの膠サンプルや資料提供、物性値の測定、研究に関するご助言をしていただき、心より感謝、御礼申し上げます。

ホルベイン工業株式会社様には試料作成の為に恒温恒湿室等の研究室をお貸し頂き、深く感謝致します。また、同社の技術部 取締役部長・小杉弘明様、技術部次長・村上良様、そして技術部、開発部の皆様には絵具の仕組みに関してご教授いただき、心より感謝、御礼申し上げます。

ナカガワ胡粉絵具株式会社 取締役社長・中川晴雄様には試験の為に多くの岩絵具と魚にべの浮袋をご提供いただき、心より感謝、御礼申し上げます。

株式会社健康ビジネスインフォ代表取締役社長・鄭 権様には貴重な阿膠の資料とサンプル提供をいただき、心より感謝、御礼申し上げます。

株式会社笹川文林堂社長・笹川雅義様には文房四宝（筆墨硯紙）に関するあらゆる知識をご教授いただき、心より感謝、御礼申し上げます。

株式会社古梅園様には御社の貴重な文献を快くお見せいただき、心より感謝、御礼申し上げます。

日本画材工業の社長・船岡廣正様、専務・船岡義正様にはキャンバス製造に関する諸知

識をご教授いただき、心より感謝、御礼申し上げます。

絵具屋三吉・ウエマツ 社長 上田邦介様には貴重な膠サンプルと、日本画の技法材料に関する諸知識をご教授いただき、心より感謝、御礼申し上げます。

日本画家、八田哲氏には氏の家につながる日本画の技法材料に関する諸知識と貴重な文献をご提供いただき、心より感謝、御礼申し上げます。

京都造形芸術大学 岡田文雄教授には論文に対するご指導と貴重な魚にべの浮袋をご提供いただき、心より感謝、御礼申し上げます。

京都造形芸術大学 山田真澄准教授には貴重な膠サンプルと資料をご提供いただき、心より感謝、御礼申し上げます。

京都造形芸術大学 修士2年下村麻衣奈氏には「膠の改質」共同研究においてご協力していただき、心より感謝、御礼申し上げます。

さらに、その他の多くの方々にもご支援とご協力をいただきました。心より御礼申し上げます。

本研究は小生一人の力では決して成し得なかった研究です。研究としてはまだまだ拙い部分はございますが、皆様に支えていただくことで何とか形にすることができました。

最後に本研究に携わって下さった皆様方に改めて心より感謝、御礼申し上げます。

注釈一覧

¹ **展色剤**

顔料を均一に分散させ、支持体に付着させる為の液状の成分。別名、バインダー

² **膠加減**

日本画において膠液を使用する際における濃度調整のこと。

³ **ドーサ引き**

本来は「礬水」と表し、膠液に明礬を添加した滲み止めの液を指す。しかし、現在では日本画における支持体に対する滲み止めの総称となっている。

⁴ **三千本膠**

一貫がおよそ三千本になることから来ている形状は細長い棒状のものである。

⁵ **土佐光起** 1617-1691 年

大和絵を得意とする土佐派を代表する絵師の一人。それまで、各流派の技術は口伝であったが、後世に技術が誤って伝わるのを恐れ、技法書「本朝画法大伝」を書き残す。

⁶ **伊藤若冲** 1716-1800 年

江戸中期に活躍し、奇想の画家として称される絵師。京都の錦市場の青物問屋の長男として生まれる。狩野派から宋元画、李氏朝鮮の作品を多く模写し、その技術を自分の技術として昇華し、現代でも見劣りのしない作品群を残す。また、卓越した技術もさることながら、家の利を活かし、当時最高級の墨、顔料、紙、絹等の画材をふんだんに使用し、表現技術をより確固たるものにした。代表作は「動植綵絵」

⁷ **葛飾北斎** 1760-1849 年

江戸時代後期に活躍した浮世絵師。生涯数多くの作品を描き残し、浮世絵版画だけでなく、肉筆画も多く傑出している。北斎の作品は後のヨーロッパのジャポニズムに大きく影響を及ぼした。代表作は「富嶽三十六景」

⁸ **速水御舟** 1894-1935 年

大正から昭和の初期にかけて活躍した日本画家。従来の日本画には見られなかった徹底的な写実による細密表現を得意としたが、後に琳派を継承する作風へ転じる。

⁹ **藤田嗣治** 1886-1968 年

フランスで活躍した日本人画家。藤田の作風は藤田独自の陶器質な乳白色の下地とそれを活かすための日本画の技法を油彩画に取り入れたものが特徴である。その作風は西洋画壇で賞賛された。

¹⁰ 「戦後統制下の和膠業 1」 1991 年 部落解放研究 78 臼井 寿光 p178

¹¹ 福田喜美子「日本画における膠の特性に関する研究 -加熱条件にみる膠水を中心に-」
2010 筑波大学

¹² **恒温恒湿室**

温湿度が一年中 25℃、55%の一定に保たれている部屋。多くの画材、特に絵具は温湿度の影響を少なからず受けるため、状態を観察するには一定環境下で色出しをする必要があるため、このような部屋で製品チェックが行われている。本研究ではホルベイン工業の恒温恒湿室をお借りした。

¹³ 現代作家の湯煎溶解方法では目視で膠が溶けたら使用する。その時間はおよそ 15 分である。

¹⁴ **行平鍋**

日本画において膠溶解時に使われる陶器製の小鍋。金属製の鍋は膠が変質する恐れがあるため、余り用いられない。

¹⁵ 戦前までの直火溶解方法が記された技法書を参考にした。

¹⁶ **洋膠**

明治期にそれまでの日本で作られてきた家内制手工業の膠とは違い工場で大量生産される膠のこと。製造工程で柔軟性の要因とされている不純物を限りなく取り除くため、柔軟性が求められる絵画には適さないとされている。工業用途での柔軟性を要する場合は製造後に再度溶解し薬品を添加することで柔軟性を補う。

¹⁷ **妻屋鹿膠**

妻屋膠研究所にて作られている膠。鹿を原料としたものではなく、牛由来の洋膠に薬品を数種添加し、柔軟性をもたせたものである。

¹⁸ すきにかわ 黄明膠を晒し膠にする法として「本朝画法大伝」には以下のように記されている。

『随分よく透き通った膠を冬月に器にいれ、上に雪を厚く積んで、数日たって雪が自然に消えて水になった時、膠はふやけて和になるので干して貯蔵する。これを晒膠という。画具に用いて妙である。常の膠は灰汁があるので直に使うと胡粉などの色が特に悪くなる。』

¹⁹ **本草綱目**

明朝の李時珍が記した中国の薬学著作である。1578 年（万暦 6 年）に発刊される。日本の本草学（東洋の薬物学）に多大な影響を与えた。全 52 卷

²⁰ **和漢三才図会**

寺島良安により 1712 年に編纂された百科事典。明の王圻による類書『三才図会』を元に和漢の古今に関する事物をおよそ 80 のジャンルにわけ、図と漢分で解説し、考証を加えたもの。

²¹ **畫家**

かつては絵と書は渾然一体であったため、戦前まではこの画と書が組み合わせあった「畫」が用いられる。

-
- ²² 「繪具染料商工史」1938年 大阪繪具染料同業組合 p216
- ²³ 「繪具染料商工史」1938年 大阪繪具染料同業組合 p115
- ²⁴ 「絵画素材の科学：よくわかる今の絵画材料」2011年 青木芳昭 生活の友社 p7
- ²⁵ **戦時統制下の和膠**
臼井寿光氏が「部落解放研究」の79号、80号、83号、89号、90号と全5回に分けて掲載した戦時統制下の和膠業に関する文献資料をまとめ論じたものである。当時の膠原料や製造方法、物性値といった技術的なものから、当時の原皮購入量、生産量、当時の膠業者の情勢等が記されており、膠の業界の概要が分かる貴重な資料である。
- ²⁶ 戦時統制下の和膠1 県内務部『兵庫県物産調査書』p176
- ²⁷ 「新註校定 國譯本草綱目 全十五冊、第十二冊」p186
- ²⁸ **騾**
ウマ科のウマとロバの雑種
- ²⁹ **駝**
駱駝を指す。
- ³⁰ 「新註校定 國譯本草綱目 全十五冊、第十二冊」1 p180
- ³¹ **大鳥圭介**
日本の西洋軍学者、幕臣、軍人、官僚、外交官。正二位勲一等男爵。医学、軍学、工学を学び、日本の工学技術の発展に貢献した。
- ³² **阿膠編**
大鳥圭介が1869（明治5年）～1871（明治7年）の間、英国・米国滞在中に視察した産業に関して記された報告書「明治七年大鳥圭介報文」の内の一つ当時の米英の膠作りに関して記されている。
- ³³ 「大阪繪具染料商工史」1938年 大阪繪具染料同業組合 p115
- ³⁴ 墨運堂顧問松井孝成氏が製膠業者の坂本清信氏へインタビューした録音テープより
- ³⁵ 「実業応用絵具染料考」竹内久兵衛 1887年 p160
- ³⁶ 『芸術の書』1964年 著：チェンニーニ 訳：中村 彝 中央公論美術社 p131, p132
- ³⁷ 『芸術の書』1964年 著：チェンニーニ 訳：中村 彝 中央公論美術社 p70
- ³⁸ 『日本畫を描く人の爲の秘傳集』本間良助 1993年 厚生閣書店
- ³⁹ **ずり応力**
物質同士のずれ合う力、もしくは単一の物質を反対方向へ平行に引っ張り合う際に起きる力のこと。剪断応力とも言う。
- ⁴⁰ 「図解入門 よくわかる顔料分散」2009年 中道 敏彦 日刊工業新聞社 p29
- ⁴¹ 『ホルベイン絵具の科学』1994年 ホルベイン工業技術部 p.139
- ⁴² 攪拌機、ボールミル、3本ロールミル等の分散機を用いて製造される。

⁴³ **こねまえ棒**

製墨会社で膠溶解時に攪拌させるための木の棒。

⁴⁴ **煤煙**

煤のこと

⁴⁵ 株式会社墨運堂「墨のQ & A」2001年 墨運堂企画室 p10

⁴⁶ この現象は膠の加水分解によって引き起こされる。いわゆるこれが古墨化と呼ばれる現象である。

⁴⁷ **磨墨**

固形墨を硯にて磨ることを指す

⁴⁸ **鋒鋦**

硯におけるヤスリの目の粗さと硬さのこと。この鋒鋦の状態が硯の良否を決める。

⁴⁹ **モース硬度**

鉱物における石の硬さを評価する尺度の一つ。従来は10段階であったが、現在は15段階に修正されている。

⁵⁰ **端溪硯**

端溪硯は狭義に広東省高要県肇慶市(旧端州)の南東斧柯山の端溪と言われる川から採石されるもの。広義に端州で採れる硯全てである。硯石は火山灰が堆積してできた凝灰岩の一種、輝緑凝灰岩である。内包する成分は斜長石とそれらが分解してできたと思われる方解石のほか、カリ長石、石英、輝石などが含まれる。モース硬度は3.5と硬すぎず柔らかすぎずといったところである。

⁵¹ **歙州硯**

歙州硯は安徽省歙県竜尾山一体で採掘される硯石である。硯石は粘土が地熱や地圧の作用によって長い年月の間に乾燥し、段々結晶化して出来た粘板岩の一種。粘土の組成、岩石に凝集して結晶化する過程の違いによって質が異なるモース硬度は4と端溪硯より硬めである。

⁵² 株式会社墨運堂「墨のQ & A」2001年 墨運堂企画室 p15

⁵³ **都筑眞琴**

明治期に月岡芳年、水野年方、尾形月耕らの門下生によって結成された日本画の会派「烏合会」の一人

⁵⁴ **松岡映丘**

1881年-1938年 狩野派の橋本雅邦に学び、その後大和絵を学ぶため、住吉派に入門する。大和絵の復興に注力した。

⁵⁵ **吉岡堅二**

1906年-1990年 福田豊四郎、山本丘人、上村松篁らと創画会の前進である創造美術を

設立。前衛的な日本画表現を追い求めた。

⁵⁶ この三者は膠の溶解を直火溶解法で作成しているため、現代よりも使用時の膠濃度が高い。そのため、現代の人達と膠の濃い、薄い、の感覚が異なる。

⁵⁷ 「日本畫の研究」都筑眞琴 1931 年 p85

⁵⁸ 「日本画と其技法」松岡映丘 1936 年 p67

⁵⁹ 「日本画の技法」吉岡堅二 1958 年 p24

⁶⁰ **表面張力**

液体の表面を出来るだけ小さくしようとする力。顔料分散においては顔料の濡れ性に関わる。

⁶¹ 白番はその中に何種類かの粒子径が存在し分離がおきても液が濁ったままで判別がつかないため行わなかった。さらに例え分離しても丸一日は要するため、膠液の加水分解、腐敗の要因という別の要因が作用するためである。

⁶² **コロイド**

コロイドは $1\text{nm} \sim 1\mu\text{m}$ (1nm は 10^{-7}cm 、 $1\mu\text{m}$ は 10^{-4}) の微粒子が液中に分散している溶液を指す。

⁶³ 「入門 コロイドと界面の科学」1983 年 鈴木四朗 近藤保 p25

⁶⁴ **分子間力**

分子と分子が引き合う力によって起こる作用。

⁶⁵ **アンカー効果**

多孔質の物質に接着剤が入り込み、固まることで接着する効果。由来は海底に錨をおろして船を停める様子に似ていることからきている。

⁶⁶ **化学結合**

接着剤の分子と接着面の分子が化学結合によって接着する作用。

⁶⁷ **界面での拡散浸透**

接着物同士を何らかの要因で溶かし接着させる作用。

⁶⁸ **ビニロンキャンバス V82**

ビニール繊維で編まれた布にアクリルジェッソによる下地処理を施されたキャンバス。日本画材工業(株) (船岡キャンバス) が開発、販売している。

⁶⁹ **番手**

岩絵具における粒子の大きさの単位。番号の数字が小さいほど荒く、大きいほど細かい。最も細かいものは「白」と呼ばれる。全 10 段階ある。販売店によって同じ番手でも粗さが異なる。

⁷⁰ この煤と膠の割合は重量比の比率である。

⁷¹ **温泉水 99**

鹿児島県桜島付近の垂水温泉の地下 750m から汲み上げられた天然の温泉水。

硬度 1.7mg、pH9.5-9.9

栄養成分表示 100ml 当たり熱量 0kcal たんぱく質 0g、脂質 0g 炭水化物 0g

ナトリウム 5.00mg カルシウム 0.05mg、マグネシウム 0.01mg カリウム 0.08mg

⁷² 処方 は芥子園画伝の絹用の処方を用いた。

⁷³ 墨運堂顧問、松井孝成氏談

⁷⁴ **上村松園**

1875 年-1949 年 鈴木松年、幸野楳嶺、竹内栖鳳に師事し、日本における美人画の歴史にその名を残す。代表作は「序之舞」、「焰」等数多くの名画を残した。女流作家として初めての文化勲章を受賞した。

⁷⁵ 「絹と紙の話と師弟の間柄の話」1933 年 上村松園 P2

⁷⁶ この現象を日本画では「裏抜け」と言う

⁷⁷ **メチルセルロース**

アルカリセルロースをメチル化し。水溶性にしたもの。主に修復の分野で布海苔の代わりに用いられる。

⁷⁸ **ふのり（布海苔）**

海藻の紅藻類フノリ科フノリ属の海藻。日本画では、金属箔を貼る際に用いる。

⁷⁹ **銀塩バライタ紙**

いわゆる銀塩写真用の印画紙の一種。紙にバライタと呼ばれる硫酸バリウムとゼラチンを混ぜ合わせたものを塗布し、その上に感光乳剤を塗布した印画紙。

ちなみに、バライタ紙の両面を樹脂でコーティングしたものは RC ペーパーと呼ばれる。

⁸⁰ **生麩糊**

小麦粉等から抽出したでんぷん糊。主に表具の裏打等に用いられる。

⁸¹ **セーフティーライト**

写真現像中に印画紙を感光させないために現像作業中に用いる光源。赤色以外の光を含まないため、印画紙が感光しない

⁸² **オックスゴール**

牛の胆汁液。界面活性の効果を持ち、使用対象の表面張力を下げる効果がある。主に西洋画において多く用いられている。

⁸³ **薄荷精**

ハッカ油にアルコールを加えた無色透明の液体。オックスゴール同様、使用対象の表面張力を下げる効果がある。

⁸⁴ **京都顔料ベース**

顔料を水練した絵具。展色剤が添加されていないため、膠やアクリル、油など、必要に応じて各種絵具が作り出せる。京都造形芸術大学青木芳昭教授監修でマツダ油絵具(株)が

制作した京都造形芸術大学オリジナル絵具。

⁸⁵ この際、夏場などは気温と水温が高いため、阿膠ドーサが溶けて絹に斑模様が出来てしまう。そこで、霧吹きに入れる水を冷蔵庫などで冷やし、室温もなるべく低めに設定し、膠が溶けにくい状態を整えてから行う。

⁸⁶ 余り力を入れて引っ張ると裂ける恐れがあるので力を加減するが弱すぎると、後でたるみの原因となるので注意が必要。

⁸⁷ クリスタルバーニッシュ

ホルベイン工業が製造しているアクリル系のつや出し、画面保護用ワニス。同社の他のバーニッシュに比べ、透明感が強い。

⁸⁸ 京都造形芸術大学修士課程下村麻衣奈との共同研究である。

⁸⁹ 青木芳昭・岩泉慧、第五回膠研究会発表資料より。

⁹⁰ アルギン酸ナトリウム

昆布、ワカメ、などの褐藻類に特有な天然多糖類で、アルギン酸ナトリウムはアルギン酸のカルボキシル基がNaイオンと結合した中性塩である。アルギン酸ナトリウムの水溶液にCaイオンを加えると、瞬時にイオン架橋が起こり、ゲル化する。

(キミカ㈱のHPより引用 <http://www.kimica.jp/products/NaAlgin/>)

⁹¹ アルギン酸エステル

アルギン酸の構成糖であるウロン酸のカルボキシル基にプロピレングリコールをエステル結合させた誘導体。プロピレングリコール基でマスクされたカルボキシル基は水中でイオン解離しないので、Caイオンがあっても架橋されにくい。

(キミカ㈱のHPより引用 <http://www.kimica.jp/products/NaAlgin/>)

⁹² アルギン酸ソーダ

田中直染料店で販売されている粉末タイプの物。恐らくアルギン酸ナトリウムと思われる。本研究で用いているアルギン酸ソーダは粉末の状態のアルギン酸ソーダ、トリポリリン酸、防腐剤を自ら配合し液体状にしたものである。

⁹³ アルギン酸ペースト

田中直染料店で販売されているペースト状の物。こちらは初めからペーストにされたアルギン酸ソーダとトリポリリン酸であり、防腐剤も添加されている。

⁹⁴ アラビアゴム

北アフリカサハラに生育するアカシア科の樹木の樹脂。人手による精製品の上品質を粉にしたもの。中世から水彩絵具の材料として使用されてきた。水に常温で溶解する。

(ホルベイン工業HPより引用 <http://www.holbein-works.co.jp/pigments/tensyokuzai.html>)

⁹⁵ 日本画家、八田哲氏談。八田哲氏は平安期に活躍した巨勢派の流れを組む家系の家柄である。先代までは家業として仏画を描いていた。

参考文献一覧

著者	タイトル	発行年	出版社
小野蘭山	「本草綱目啓蒙」	1803	
加藤竹斎	「丹青秘録」	1884	
竹内久兵衛	「実業応用絵具染料考」	1887	
松尾幸造	「彩色法独案内：附・絵具溶解法」	1894	
木田良寛	「絵画の栞」	1902	松聲社
橋本竹之助	「木工材料全二冊」	1903	普及舎
松尾幸造	「彩色法独案内：附・絵具溶解法」	1905	
太田 三郎	「新日本畫の描き方」	1905	金星堂
東京絵画美術学校	「絵画美術教習録（学習編第2巻）」	1905	東京絵画美術学校
寺田 栄次郎	「絵画下地の研究」	1911	金沢美術工芸大学 美術工芸研究所
小泉吉兵衛	「木工藝と其の要材」	1928	洪洋社
著：李 時珍 訳：鈴木 真海 木村 康一 白井 光太郎	「新註校定 國譯本草綱目 全十五冊第十二冊」	1931	春陽堂書店
北原義雄	「日本畫の研究」	1931	福山書店
本間 良助	「日本畫を描く人の為の秘伝集」	1933	厚生閣書店
川合玉堂 松岡映丘 溝口禎次郎 多賀谷健吉	「日本畫と其技法」	1936	東京大阪東洋図書 株式合資會社
中島 顕三	「膠着剤」	1938	丸善出版
阪本 清一郎	「膠工業の常識」	1939	

参考文献一覧

著者	タイトル	発行年	出版社
塩田 力蔵	「東洋絵具考」	1942	アトリエ社
伊地知 廣	「膠及びゼラチン」	1944	丸善出版
坂崎 坦	「日本畫論大観／上・中」	1947	アルス出版
伊地知 廣	「畜産副生物工業」	1948	丸善出版
吉岡堅二・福田豊四郎 東山魁夷・上村松篁	「日本画の技法」	1953	美術出版社
谷川 英一	「水産加工学」(水産学全集〈第6巻〉)	1963	恒星社厚生閣
著：チェンニーニ 訳：中村 彝	『芸術の書』	1964	中央公論美術社
訳：山本元	「芥子園画伝 国訳釈解」	1968	芸艸堂
金丸 競	「接着と接着剤」 (産業化学シリーズ 日本化学会編)	1969	大日本図書
西山英雄	「カラーブックスデラックス版10日本画入門」	1972	保育社
中山八郎	「写真の科学」	1972	東京写真専門学校 出版局
上村松園	「青眉抄・青眉抄拾遺」	1976	講談社
植村和堂	「筆・墨・硯・紙」	1977	理工学社
編：張彦遠 訳注：長廣敏雄	「歴代名画記」	1977	平凡社
大野俣嵩	「日本画：初歩から制作まで」	1978	日本放送出版協会
宮坂和雄	「墨芸の栞」	1979	芸艸堂
植村和堂	「和硯と和墨」	1980	理工学社
著：マックス・デルナー 訳：佐藤一郎	「絵画技術体系」	1980	美術出版社

参考文献一覧

著者	タイトル	発行年	出版社
松井藤次	「和墨の伝統考」	1981	墨運堂
大下敦	「基礎技法講座:1 日本画の用具と使い方」	1982	美術出版社
	「材料と表現 日本画…膠絵[岩彩+泥彩+墨彩]」	1982	美術出版社
山田市治郎	「繪具染料商工史」	1983	大阪繪具染料同業組合
鈴木四朗 近藤保	「入門 コロイドと界面の科学」	1983	三共出版株式会社
松井茂雄	「THE 墨: 墨は生きている」	1984	日貿出版社
編：至文堂 監修：国立文化財機構	「日本の美術:246号」	1986	至文堂
佐藤文夫	「北斎の絵手本 三」	1986	岩崎美術社
日光社寺文化財保存会	「日光社寺建築彩色文様図譜」	1986	日光社寺文化財保存会
編：安孫子義弘	「改訂版 にかわとゼラチン ー産業史と科学技術」	1987	日本にかわ・ゼラチン工業組合
チェンニーノ・チェンニーニ	「絵画術の書」	1991	岩波書店
臼井寿光	「部落解放研究」紀要内 「戦時統制下の和膠1-5」	1991-1993	部落解放人権研究所
著：クルト・ヴェールテ 訳：佐藤一郎	「絵画技術全書」	1993	美術出版社
宮坂和雄	「墨色の謎」	1994	里文出版
森田 恒之	「画材の博物誌」	1994	中央公論美術社
ホルベイン工業技術部	「絵具の科学」	1994	中央公論美術出版
編：日本化学会	「コロイド科学 I ー基礎および分散・吸着ー」	1995	東京科学同人
著：テオフィルス 訳：森田 洋	『さまざまな技能について』	1996	中央公論美術社

参考文献一覧

著者	タイトル	発行年	出版社
降旗千賀子	「画材と素材の引き出し博物館」	1997	目黒区美術館
小松澤仁	「人気作家に学ぶ日本画の技法 画材と技法 林功・箱崎陸昌」	1997	同朋社
森田 恒之	「絵画材料事典」	1999	美術出版社
株式会社墨運堂	「墨のQ & A」	2001	墨運堂企画室
谷昌之	「図解 日本画の伝統と継承 －素材・模写・修復－」	2002	東京芸術大学
為近磨巨登	「墨と硯と紙の話」	2003	木耳社
三刀基郷	「トコトンやさしい接着の本」	2003	日刊工業新聞
土佐光起 訳・編：金開堂	「本朝画法大伝」	2005	金開堂
橋本弘安	「絵画材料の小宇宙：実験と顕微鏡で再発見」	2006	生活の友社
監修：藤田紘一郎	「ミネラルウォーターの処方箋」	2007	日東書院本社
編：東京藝術大学大学院 文化財保存学 日本画研究室 市川守静	「図解：日本画用語辞典」	2007	東京美術
訳・編：金開堂	「丹青指南」	2008	金開堂
中道 敏彦	「図解入門 よくわかる顔料分散」	2009	日刊工業新聞社
福田喜美子	「日本画における膠の特性に関する研究 -加熱条件にみる膠水を中心に-」	2010	筑波大学
林守篤 訳・編：金開堂	「画筌」	2010	金開堂
為近磨巨登	「書道用紙とにじみ」	2011	木耳社
青木 芳昭	「よくわかる今の絵画材料 ー絵画素材の科学」	2011	生活の友社

图版

図版目次

図 1 p.90

古代エジプトの膠作りの様子が描かれた壁画

出典：Sir John Gardner Wilkinson / 『The Manner and Custom of the Ancient Egyptians Volume2,London,1878,』

図 2 p.90

高松塚古墳壁画 西壁壁画女子群像

出典：大阪府立近つ飛鳥博物館 編 / 『壁画古墳の流れ』 / 2003 年

図 3 p.91

三千本膠 2009 年製（山田清恵商店製）

図 4 p.91

京上膠 2009 年製（山田清恵商店）

図 5 p.91

パール膠（サン・オリエント化学製）

図 6 p.91

洋膠（板膠）

図 7 p.91

兎皮膠（ドイツ製）

図 8 p.91

鹿膠 / キューブ（妻屋膠研究所製）

図 9 p.91

鹿膠 / 液体（妻屋膠研究所製）

図 10 p.92

黄明膠

出典：寺島良安編『和漢三才図会・中之巻 第 37 卷畜類』 1712 年 近代デジタルライブラリーより転載

図 11 p.92

墨膠

出典：古梅園『古梅園造墨圖』江戸中期

図 12 p.92

明治 36 年代の三千本膠の等級標本

図 13 p.93

1928 年の三千本膠

出典：『木工芸と其の要材』 1928 年

図 14 p.93

1953 年の三千本膠

出典：『日本画の技法』 吉岡堅二 1953 年

図 15 p.93

1972 年の三千本膠

出典：西山英雄著『カラーブックスデラックス版 10 日本画入門』1972 年

図 16 p.93

1978 年の三千本膠（中期）

出典：石踊紘一 高木三郎『日本画の表現技法—日本画におけるマチエールの可能性を追求』1978 年

図 17 p.93

1982 年の三千本膠

出典：美術手帖『材料と表現 日本画』1982 年

図 18 p.93

1983 年の三千本膠

出典：関野準一郎『木版画の楽しみ』1983 年

図 19 p.94

1978 年の三千本（現三千本）

出典：石踊紘一 高木三郎『日本画の表現技法—日本画におけるマチエールの可能性を追求』1978 年

図 20 p.94

1982 年の三千本膠

出典：『基礎技法講座:1 日本画の用具と使い方』1982 年

図 21 p.94

1984 年の三千本膠

出典：林功『日本画の描き方—絹と紙に描く風景』1984 年

図 22 p.94

2002 年の三千本膠

出典：東京芸術大学大学院 文化財保存学日本画研究室『図解 日本画の伝統と継承—素材・模写・修復—』2002 年

図 23 p.94

「和漢三才図会」の阿膠

出典：寺島良安編『和漢三才図会・中之巻 第 37 卷畜類』1712 年 近代デジタルライブラリーより転載

図 24 p.95

阿膠（東阿社製）

図 25 p.95

漢方店にて売られている阿膠

（山東製 / 平井常榮堂にて購入）

図 26 p.95

馬膠（坂本製膠所製）

図 27 p.95

香港棒 / 阿膠 / 製墨用（墨運堂 提供）

図 28 p.95

上海棒阿膠 / 阿膠 / 製墨用（墨運堂 提供）

図 29 p.96

チョウザメの浮袋
（ロシア製）

図 30 p.97

膠溶解の様子
株式会社墨運堂より提供

図 31 p.97

煤煙を板に広げる
株式会社墨運堂より提供

図 32 p.97

山形につみ上げた煤煙の真中に穴をあけ、さきほど溶解した膠液を入れる。
株式会社墨運堂より提供

図 33 p.97

こねまえ棒でゆっくりかき混ぜる。
株式会社墨運堂より提供

図 34 p.97

手で練り塊にする。
株式会社墨運堂より提供

図 35 p.97

足を使って練り上げ、改めて型入れの工程へ移る。
株式会社墨運堂より提供

図 36 p.98

端溪硯
株式会社笹川文林堂 所蔵品

図 37 p.98

端溪硯で摩り下ろした墨粒子

図 38 p.98

歙州硯
株式会社笹川文林堂 所蔵品

図 39 p.98

歙州硯で摩り下ろした墨粒子
使用墨：墨運堂 大和雅墨「一品純黒」1965 年製

図 40 p.99

太鼓皮 一番汲 膠
（宏栄化成製）

図 41—45 p.100

「膠の溶解方法の違いによる分散性比較」

図 46 p.101

クロスカット用具

図 47 p.101

クロスカット試験使用道具

- ・ Scotch 塗装用マスキングテープ 18mm 幅
- ・ インジェクター・ステンレスヘラ・ペイント攪拌機

図 48 p.101

本朱 鎌倉朱 試験

図 49 p.102

カナリア黄 白番 試験

図 50 p.102

カナリア黄 10 番 試験

図 51 p.102

カナリア黄 6 番 試験

図 52 p.103

京上紫 白番 試験

図 53 p.103

京上紫 10 番 試験

図 54 p.103

京上紫 6 番 試験

図 55 p.104

美群青 白番 試験

図 56 p.104

美群青 10 番 試験

図 57 p.104

美群青 6 番 試験

図 58 p.105

天然 松葉緑青 白番 試験

図 59 p.105

天然 松葉緑青 10 番 試験

図 60 p.105

天然 松葉緑青 6 番 試験

図 61 p.106

雲肌麻紙

図 62 p.106

直接染料（ベストカラー）

図 63 p.106

液温試験使用道具

インジェクター、樹脂製シャーレ、温度計

図 64 p.107

25℃（内側）と 35℃（外側）の比較

図 65 p.107

25℃（内側）と 45℃（外側）の比較

図 66 p.107

25℃（内側）と 55℃（外側）の比較

図 67 p.108

玉品：墨運堂造 / 平成 19 年製

図 68 p.108

SS 型墨磨機 / 墨磨職人（墨運堂製）

図 69 p.108

墨池斜硯「滲」：墨運堂製

図 70 p.109

ドーサ液の液温の差が滲み止に与える影響

図 71 p.110

晒膠

図 72 p.110

ティラピア膠 sp1 膠（宏栄化成製）

図 73 p.110

鯨膠 / 製墨用（坂本製膠所製）

図 74 p.110

犬膠 一番汲 膠（坂本製膠所製）

図 75 p.110

鹿膠 / 製墨用（坂本製膠所製）

図 76 p.110

鹿兎膠 / 製墨用（東浦製膠所製）

図 77 p.110

水牛膠（坂本製膠所製）

図 78 p.110
魚にべ膠（宏栄化成製）

図 79 p.111
三千本膠 2009 年製 試験結果

図 80 p.112
兎皮膠 / ドイツ製 試験結果

図 81 p.113
晒膠 試験結果

図 82 p.114
鯨膠 試験結果

図 83 p.115
馬膠 試験結果

図 84 p.116
犬膠 試験結果

図 85 p.117
水牛膠 試験結果

図 86 p.118
鹿膠 試験結果

図 87 p.119
鹿兎膠 試験結果

図 88 p.120
魚にべ膠 試験結果

図 89 p.121
ティラピア膠 試験結果

図 90 p.122
ティラピアの皮

図 91 p.122
魚にべ（石首魚の浮袋）

図 92 p.123
魚膠の透明度比較

図 93 p.124
中国のドーサ済み絵絹

図 94 p.124
中国のドーサ済み絵絹に現れた斑模様

図 95 p.125

香港棒 膠 1.4% 明礬 0.6%

図 96 p.125

香港棒 10% 明礬無し

図 97 p.126

上海棒 膠 1.4% 明礬 0.6%

図 98 p.126

上海棒 10% 明礬無し

図 99 p.127

スプレードライ 膠 1.4% 明礬 0.6%

図 100 p.127

スプレードライ 10% 明礬無し

図 101 p.128

フリーズドライ 膠 1.4% 明礬 0.6%

図 102 p.128

フリーズドライ 10% 明礬無し

図 103 p.129

中国絵絹への試験

図 104 p.129

阿膠絵絹の光沢の比較

図 105 p.130

阿膠ドーサの仕組み

図 106 p.131

金殿餘香

図 107 p.131

金剛三景墨

図 108 p.131

蒼玄

図 109 p.131

歴歴千言照今古

図 110 p.131

ともしび

図 111 p.131

茶墨

図 112 p.131

秋紅

図 113 p.131

黄山松煙

図 114 p.132

大好山水

図 115 p.132

一品純黒 s40 年製

図 116 p.132

千秋光

図 117 p.132

松滋

図 118 p.133

歙州硯（金星 / 自然石硯）

図 119 p.133

歙州硯（眉子紋 / 板硯）

図 120 p.133

澄泥硯

図 121 p.133

緑端溪

図 122 p.134

白麻紙（五十嵐製紙）

図 123 p.134

カラーストリーム

（偏光パール顔料 / エフェクト顔料）

図 124 p.135

R グリッター

エフェクト顔料

図 125 p.135

メタシャイン

エフェクト顔料

図 126 p.135

ニューレインボー

エフェクト顔料

図 127 p.135

パール顔料

図 128 p.136

ホログラム箔

図 129 p.136

魚ドーサ使用作品①

図 130 p.136

右からのアングル

図 131 p.136

左からのアングル

図 132 p.137

魚ドーサ使用作品②

図 133 p.137

魚膠の効果で画面が反射している様子

図 134 p.137

魚膠をホログラム箔に使用した部分

図 135 p.138

フォトグラムの様子

図 136 p.138

フォトグラム後の彩色

図 137 p.138

銀塩乳剤を用いた作品①

図 138 p.138

銀塩乳剤を用いた作品②

図 139 p.139

図 137 の部分

図 140 p.139

図 138 の部分

図 141 p.139

完成作品

図 142 p.139

完成作品

図 143 p.139

京都顔料ベース（マツダ絵具社製）

図 144 p.140

顔料ペースト（ホルベイン社製）

図 145 p.140
クリスタルバーニッシュ（ホルベイン社製）

図 146 p.140
阿膠による滲み操作の様子①

図 147 p.140
阿膠による滲み操作の様子②

図 148 p.140
阿膠による滲み操作の様子③

図 149 p.140
阿膠による滲み操作の様子④

図 150 p.141
カッターで切込みを入れた様子。

図 151 p.141
阿膠による滲み操作の様子③

図 152 p.141
完成作品①

図 153 p.141
完成作品②

図 154 p.141
完成作品③

図 155 p.141
完成作品④

図 156 p.142
完成作品⑤

図 157 p.142
完成作品⑥

図 158 p.142
完成作品⑦

図 159 p.142
完成作品⑧

図 160 p.143
完成作品⑨

図 161 p.143
完成作品⑩

図 162 p.143

完成作品⑨

図 163 p.143

完成作品⑩

図 164 p.143

剥落の表情③

図 165 p.143

剥落の表情④

図 166 p.144

膠に増粘剤を混合しての塗布試験 アラビアゴム

図 167 p.145

膠に増粘剤を混合しての塗布試験：メチルセルロース、ふのり

図 168 p.146

膠に増粘剤を混合しての塗布試験：アルギン酸エステル、アルギン酸ナトリウム

図 169 p.147

オックスゴール添加による効果

図 1

古代エジプトの膠作りの様子が描かれた壁画

出典：Sir John Gardner Wilkinson / 『The Manner and Custom of the Ancient Egyptians Volume2,London,1878,』
p189

図 2

高松塚古墳壁画 西壁壁画女子群像

出典：大阪府立近つ飛鳥博物館 編 / 『壁画古墳の流れ』 / 2003 年
p23



図 3

三千本膠 2009 年製（山田清恵商店製）



図 7

兎皮膠（ドイツ製）



図 4

京上膠 2009 年製（山田清恵商店）



図 8

鹿膠 / キューブ（妻屋膠研究所製）



図 5

パール膠（サン・オリエント化学製）



図 9

鹿膠 / 液体（妻屋膠研究所製）



図 6

洋膠（板膠）

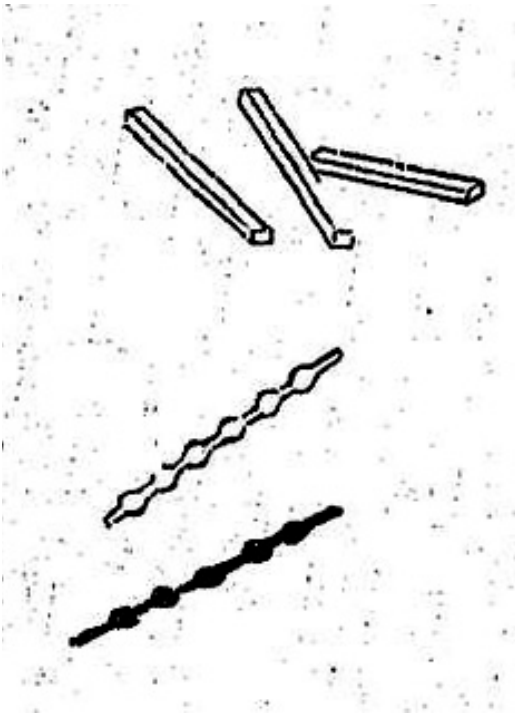


図 10

黄明膠

出典：『和漢三才図会』1712 p15

図 11

古梅園

出典：『古梅園造墨圖』

図 12

明治 36 年代の三千本膠標本

左より…晒（アツ）、糸三千（五千）、飛三千、二号飛三千本、極三千、上三千、三千、
一号赤三、二号赤三、黒三、無類大上、尼号大上、貳号大王、上京上、京上、晒（ウス）

妻屋膠研究所 收藏品

写真提供：青木芳昭

図 13

出典：『木工芸と其の要材』
1928 年
p157

初期三千本

図 14

出典：『日本画の技法』 吉岡堅二
1953 年
p23

図 15

出典：『カラーブックスデラックス版 10
日本画入門』
1972 年 p9

図 16

出典：『日本画の表現技法—日本画におけ
るマチエールの可能性を追求』
石踊紘一 高木三郎
1978 年 p29

図 17

出典：『材料と表現 日本画』
1982 年 p69

図 18

出典：『木版画の楽しみ』
関野準一郎
1983 年 p73

中期三千本

図 19

出典：『日本画の表現技法—日本画におけるマチ
エールの可能性を追求』
石踊紘一 高木三郎
1978 年 p19

図 20

出典：『基礎技法講座 :1 日本画の用具と使い方』
1982 年 p62

図 21

出典：『日本画の描き方—絹と紙に描く風景』
林功
1984 年 p17

図 22

出典『図解 日本画の伝統と継承—素材・模写・修復—』
2002 年 p39

現三千本



図 23

「和漢三才図会」の阿膠 1712 p14

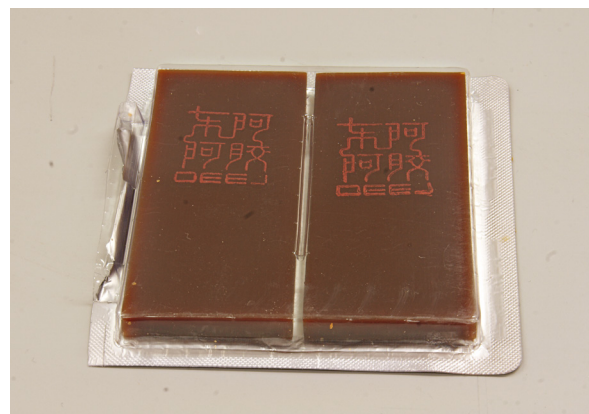


図 24

阿膠（東阿社製）



図 25

漢方店にて売られている阿膠
(山東製 / 平井常榮堂にて購入)



図 26

馬膠（坂本製膠所製）



図 27

香港棒 / 阿膠 / 製墨用（墨運堂 提供）



図 28

上海棒阿膠 / 阿膠 / 製墨用（墨運堂 提供）



図 29

チョウザメの浮袋
(ロシア製)



図 30
膠溶解の様子



図 31
煤煙を板に広げる



図 32
山形につみ上げた煤煙の真中に穴をあけ、さきほど溶解
した膠液を入れる。



図 33
こねまえ棒でゆっくりかき混ぜる。



図 34
手で練り塊にする。

図 35
足を使って練り上げ、改めて型入れの工程へ移る。

製墨における分散
写真提供：株式会社墨運堂



図 36
端溪硯

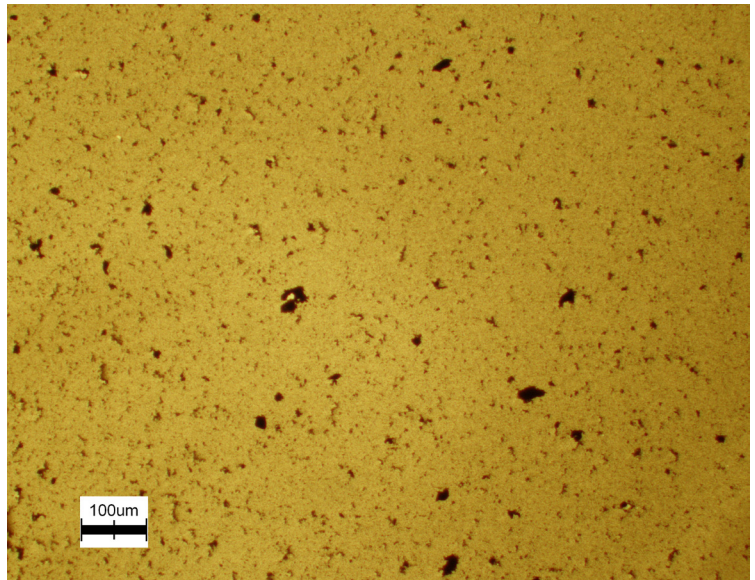


図 37
端溪硯で摩り下ろした墨粒子
使用墨：墨運堂 大和雅墨「一品純黒」1965 年製



図 38
歙州硯

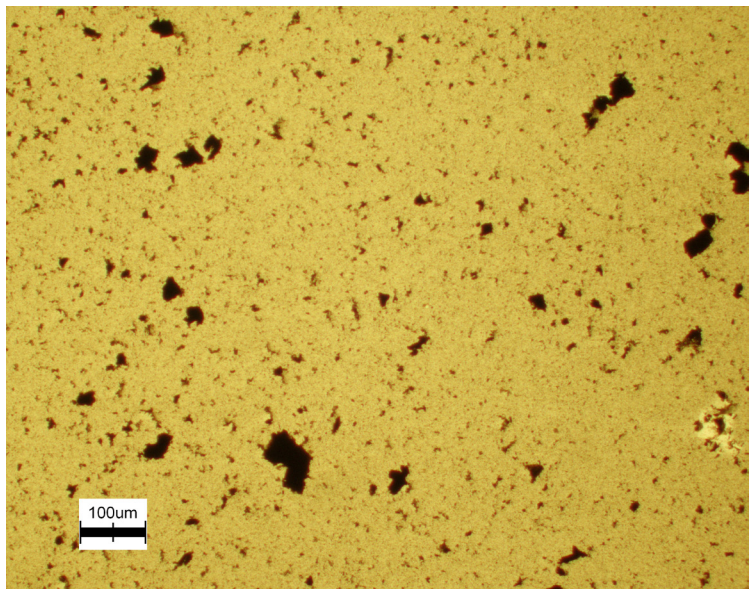


図 39
歙州硯で摩り下ろした墨粒子
使用墨：墨運堂 大和雅墨「一品純黒」1965 年製



図 40

太鼓皮 一番汲 膠
(宏栄化成製)

膠の溶解方法の違いによる分散性比較

(図 47-51)

左から湯煎溶解 10%溶液、直火溶解 10% 溶液、
湯煎溶解 20% 溶液、直火溶解 20%溶液。

- ・ 湯煎溶解は水と膠を入れ一晩冷蔵庫で膨潤させ目視で溶解を確認したものを使用。(火にかけ 15 分程)
- ・ 直火溶解は行平鍋にて膠濃度が 20%になるまで、火にかけ煮詰めて作成する。(弱中火から始め、沸騰後、火を弱め、液温 90℃を保ちつつおよそ 30 分間)

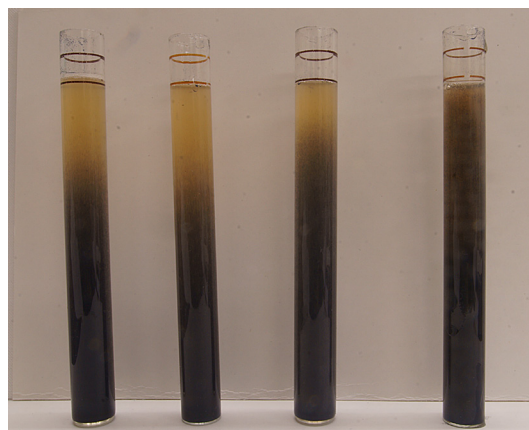


図 41

投入、攪拌開始直後

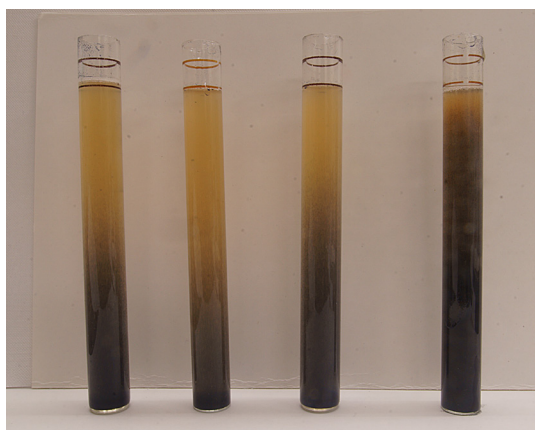


図 42

1 分後

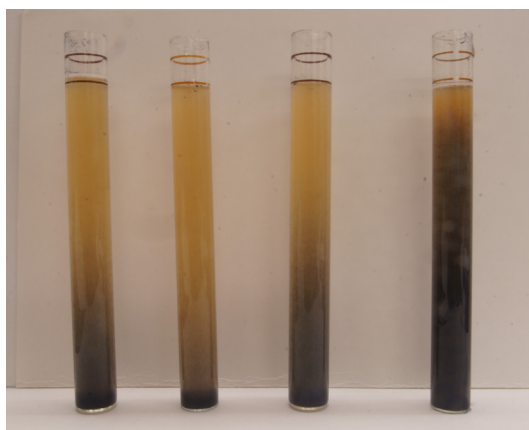


図 43

2 分後

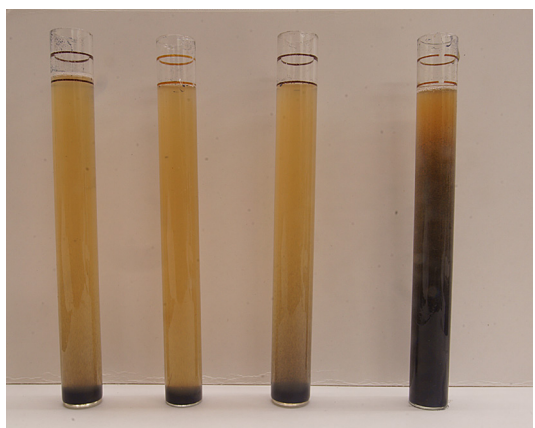


図 44

3 分後

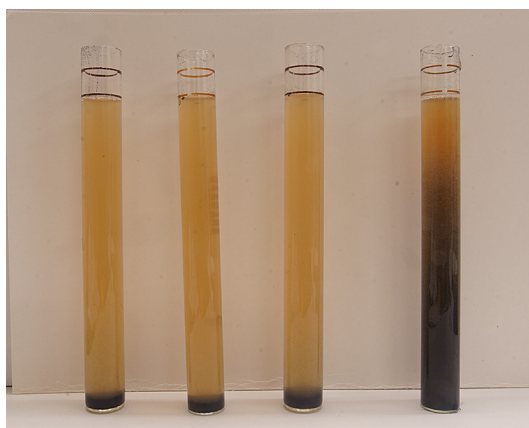


図 45

4 分後



図 46 クロスカット用具

- ・ クロスカットガイド
- ・ カッター (OLF A製)
- ・ 消しゴム
- ・ セロファンテープ (ニチバン製)



図 47 使用道具

- ・ Scotch 塗装用マスキングテープ 18mm 幅
- ・ インジェクター・ペイント攪拌機

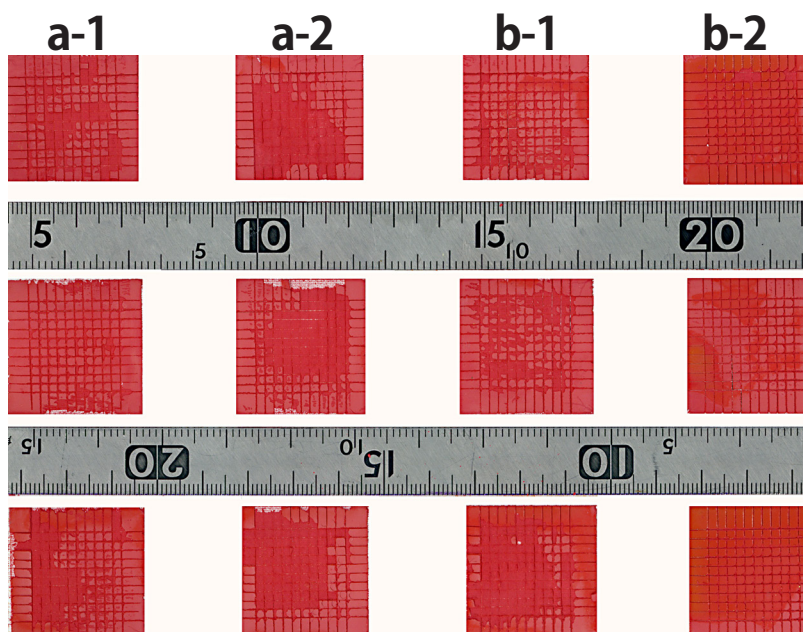


図 48

本朱 鎌倉朱 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：68.8

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：45.8

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：49.1

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：98.0

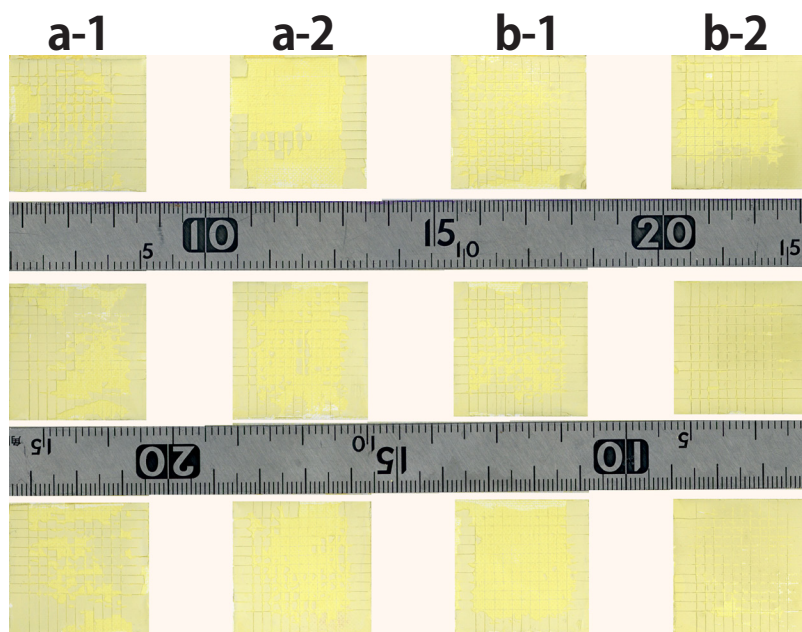


図 49

カナリア黄 白番 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：69.3

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：18.6

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：52.0

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：86.0

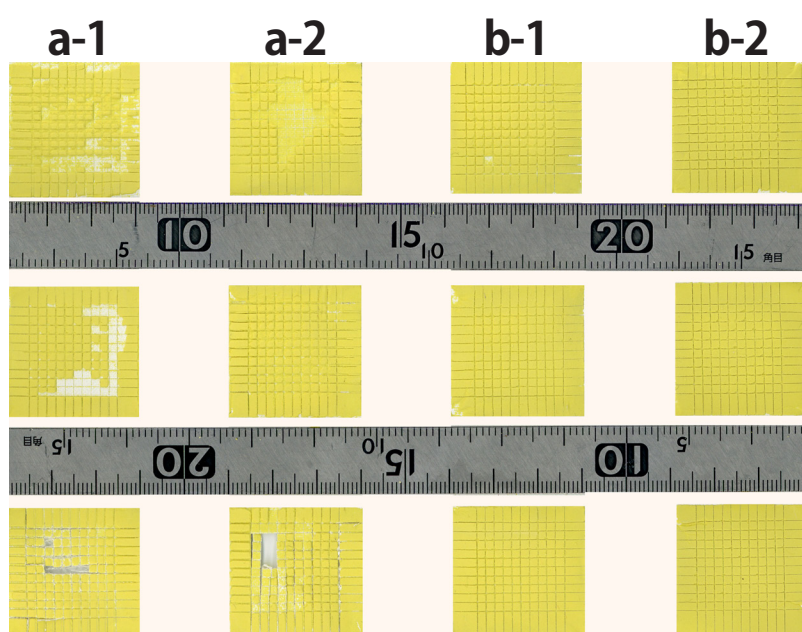


図 50

カナリア黄 10 番 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：77.6

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：70.6

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：99.6

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：100

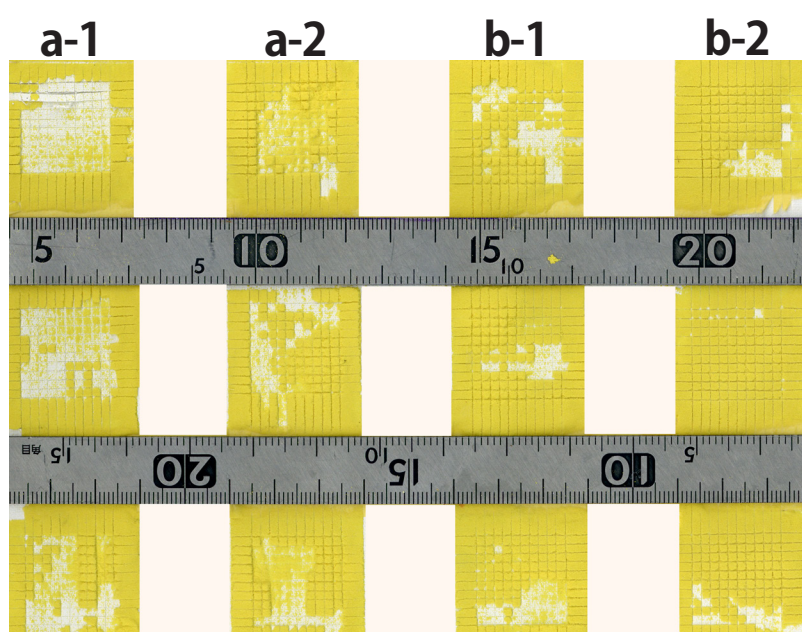


図 51

カナリア黄 6 番 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：18.6

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：45.0

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：71.6

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：88.6

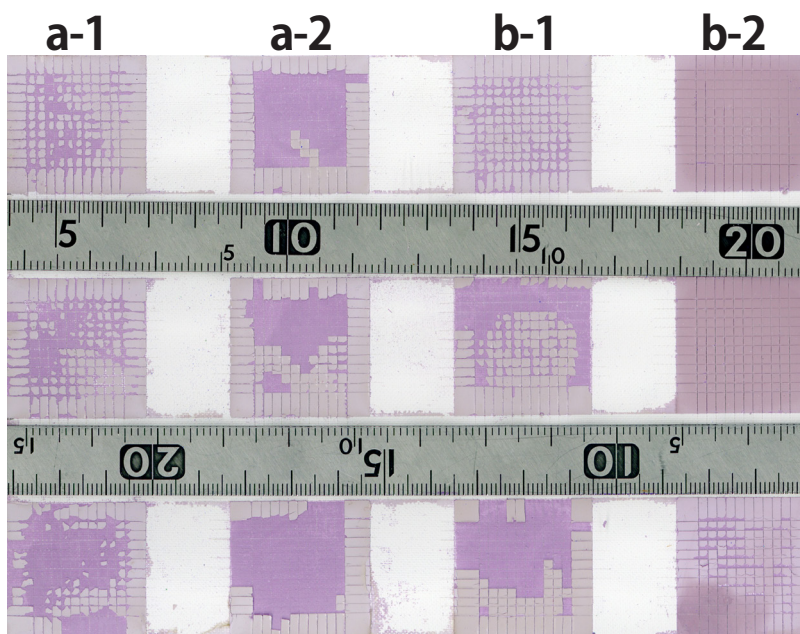


図 52

京上紫 白番 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：50.8

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：15.5

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：56.5

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：94.1

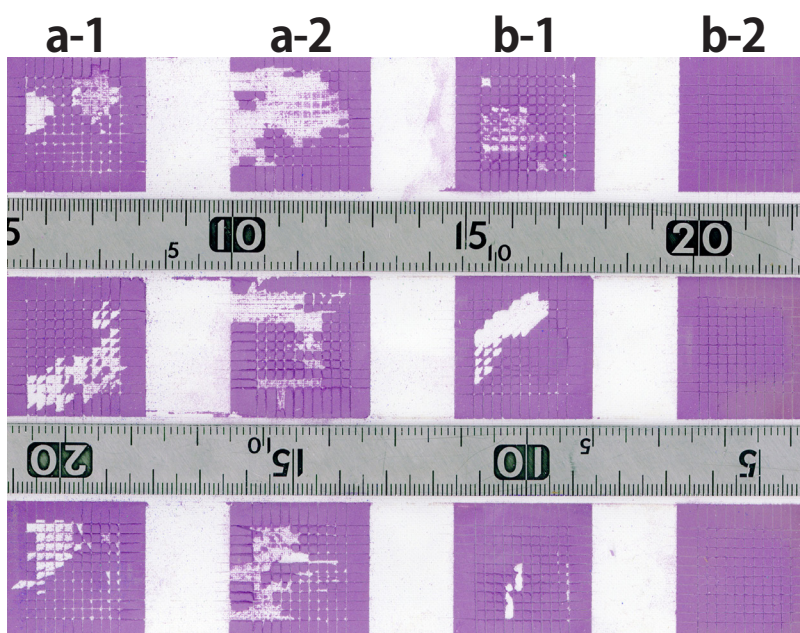


図 53

京上紫 10 番 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：68.6

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：58.3

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：77.5

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：100

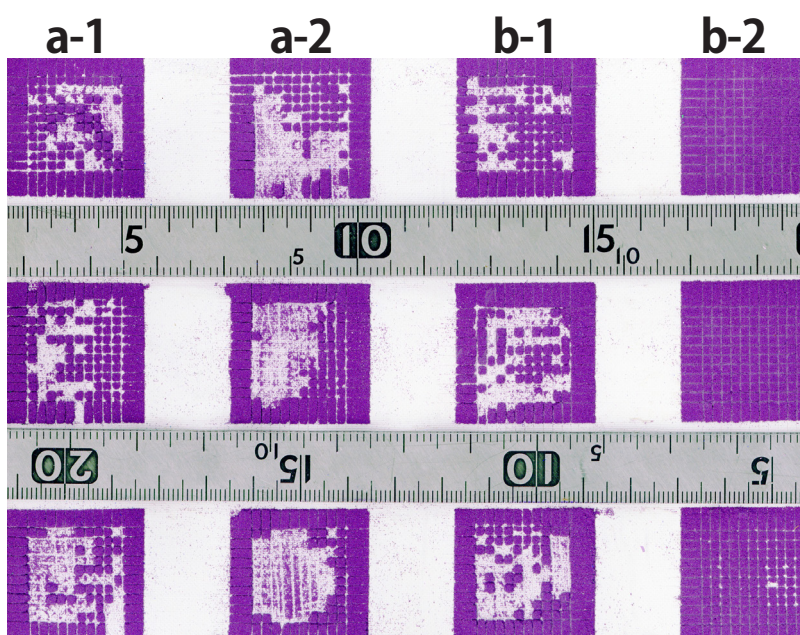


図 54

京上紫 6 番 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：55.5

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：36.0

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：51.6

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：98.5

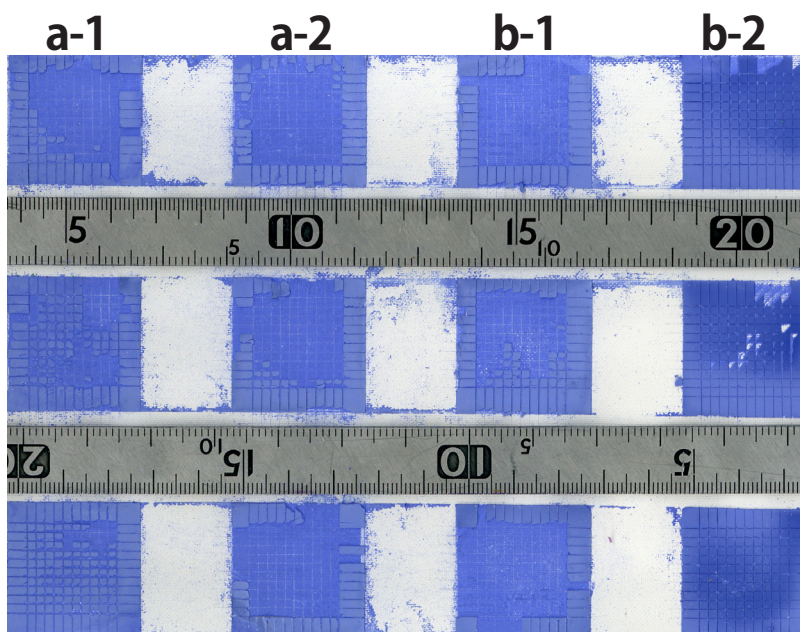


図 55

美群青 白番 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：46.3

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：3.1

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：8.3

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：98.0

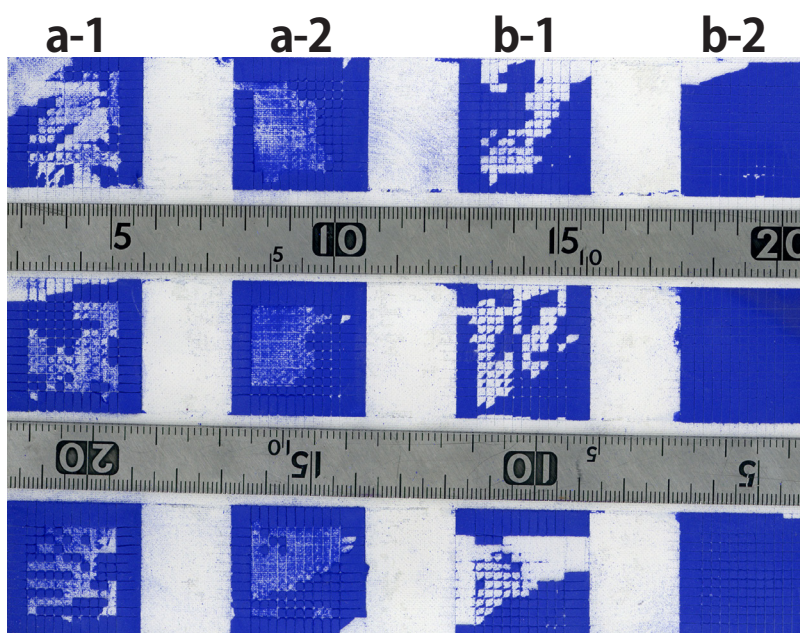


図 56

美群青 10 番 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：34.3

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：36.0

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：44.0

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：100

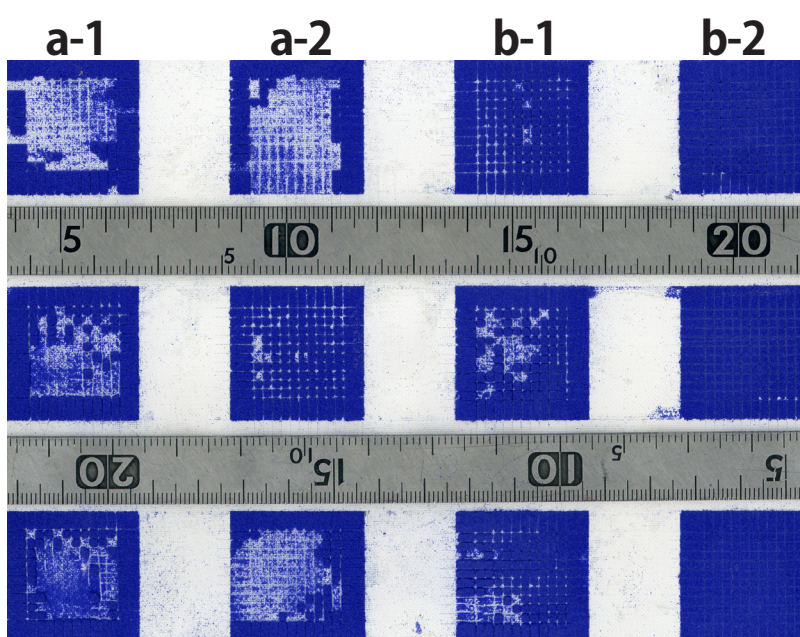


図 57

美群青 6 番 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：25.0

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：43.0

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：84.0

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：100

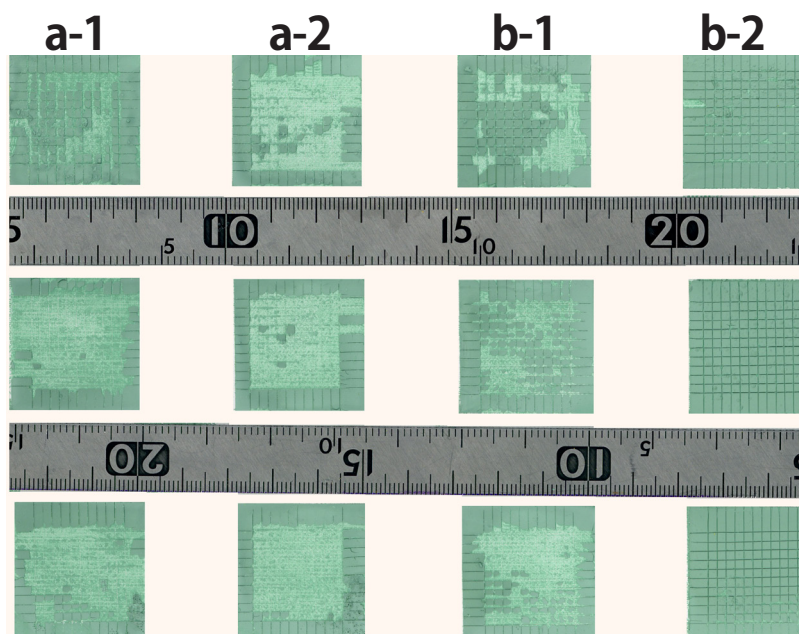


図 58

天然 松葉緑青 白番 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：21.3

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：4.5

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：41.3

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：98.0

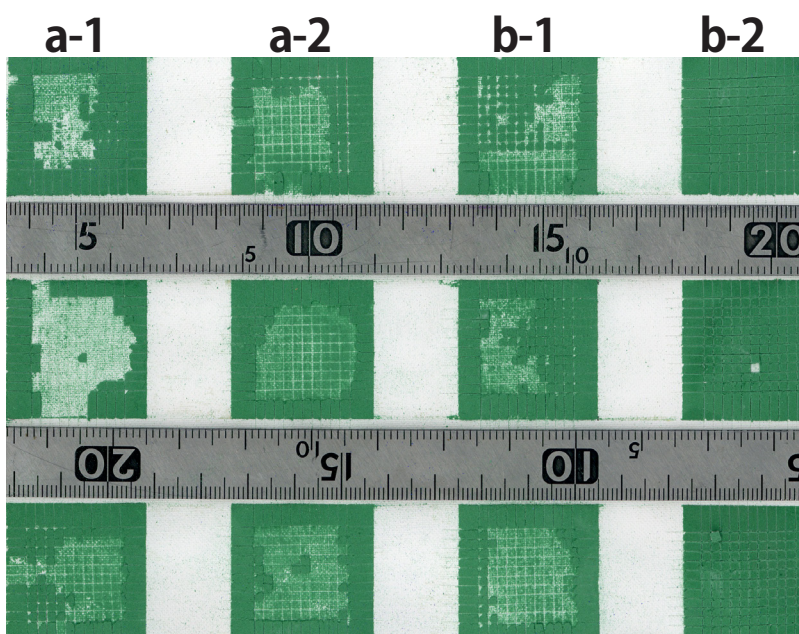


図 59

天然 松葉緑青 10 番 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：30.0

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：18.0

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：40.6

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：99.0

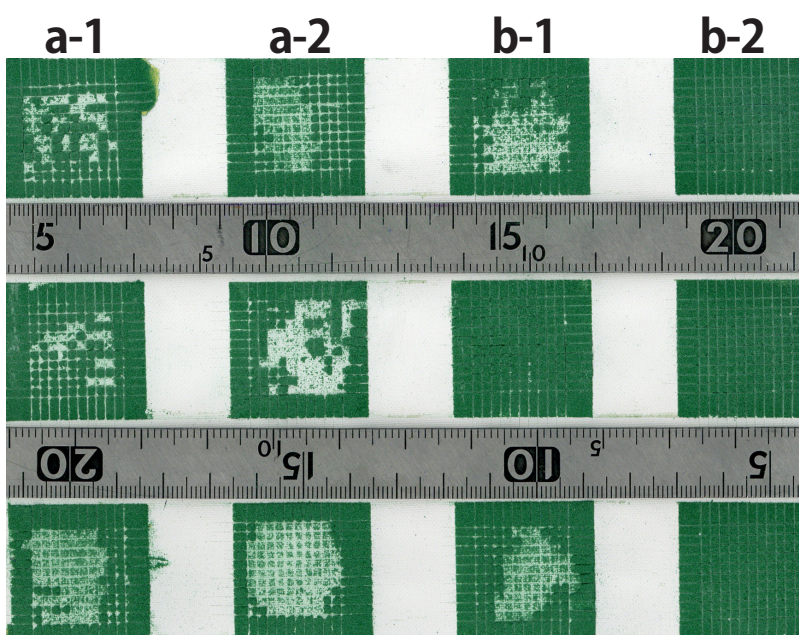


図 60

天然 松葉緑青 6 番 試験

左の列から

a-1 湯煎溶解 10%使用絵具

評価点：57.6

a-2 直火溶解 10% 使用絵具

評価点：35.6

b-1 湯煎溶解 20% 使用絵具

評価点：60.0

b-2 直火溶解 20%使用絵具

評価点：100



図 61 雲肌麻紙



図 62
直接染料（ベストカラー）



図 63 使用道具
・インジェクター
・樹脂製シャーレ
・温度計

膠溶液の液温の差が滲みに与える影響

図 64 25℃（内側）と 35℃（外側）の比較

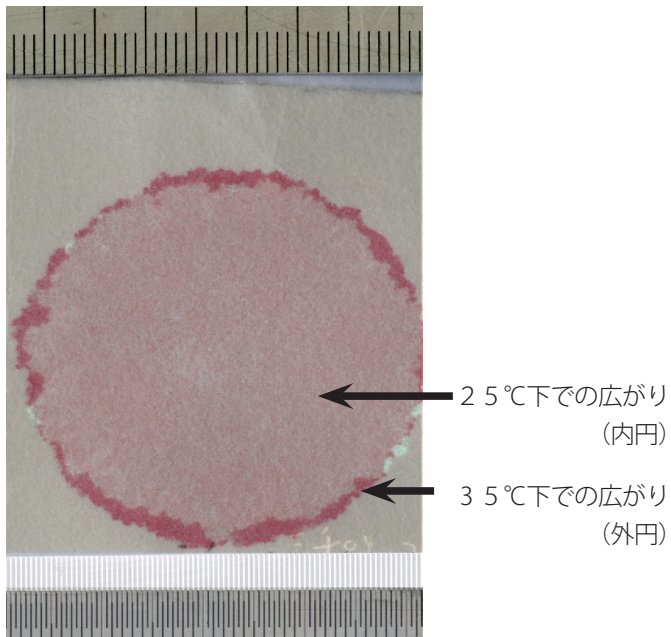


図 65 25℃（内側）と 45℃（外側）の比較

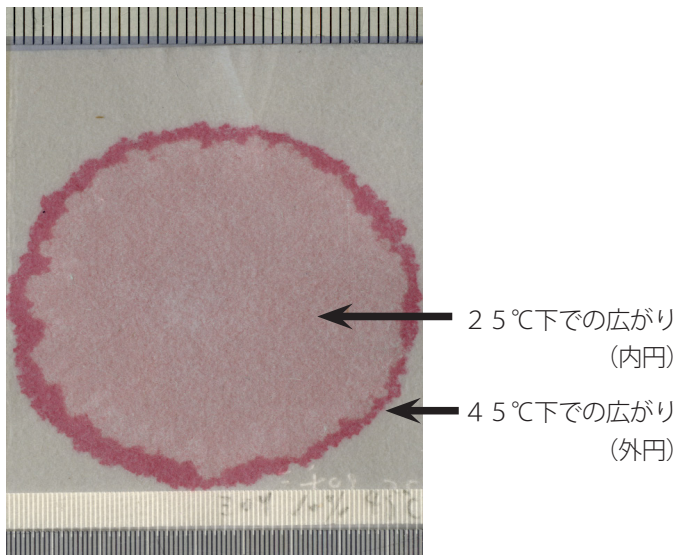


図 66 25℃（内側）と 55℃（外側）の比較

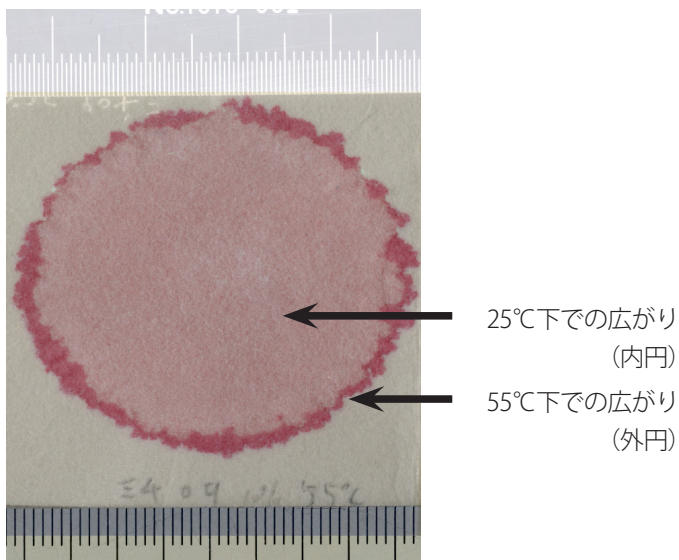




図 67

玉品：墨運堂造
平成 19 年製 / 煤 100 : 膠 60



図 68

SS 型墨磨機 / 墨磨職人
(墨運堂製)



図 69

墨池斜硯「滲」：墨運堂製



25°C



35°C



45°C



55°C



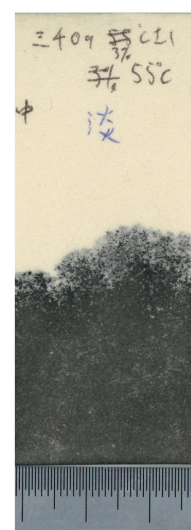
25°C



35°C



45°C



55°C



25°C



35°C



45°C



55°C

図 70

ドーサ液の液温の差が滲み止に与える影響
上段：濃墨 中段：淡墨 下段：染料水



図 71
晒膠

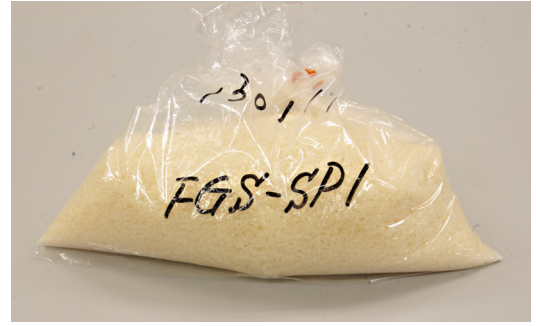


図 72
ティラピア膠 sp1 膠 (宏栄化成製)



図 73
鯨膠 / 製墨用 (坂本製膠所製)



図 74
犬膠 一番汲 膠 (坂本製膠所製)



図 75
鹿膠 / 製墨用 (坂本製膠所製)



図 76
鹿兎膠 / 製墨用 (東浦製膠所製)

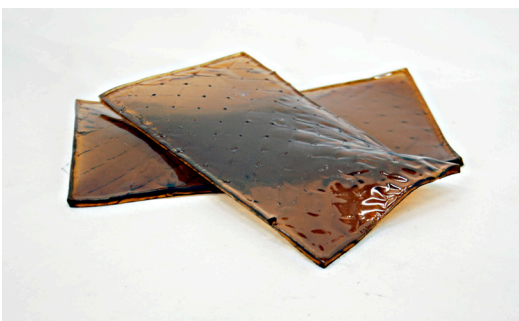
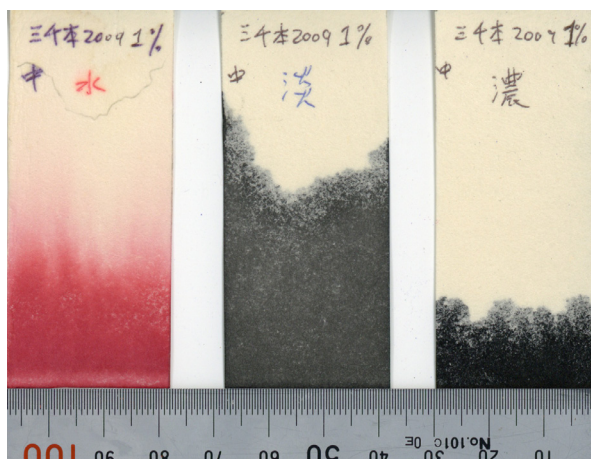


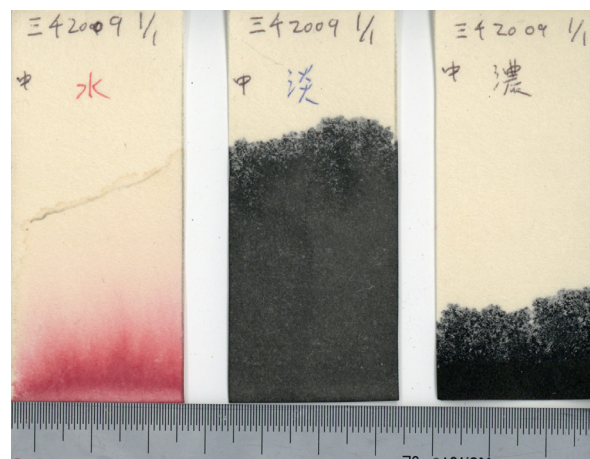
図 77
水牛膠 (坂本製膠所製)



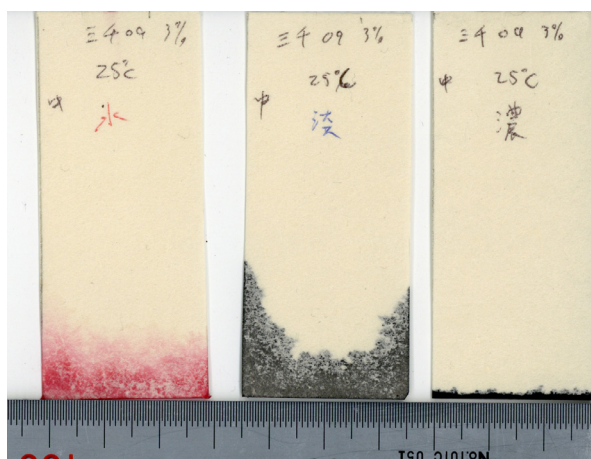
図 78
魚にべ膠 (宏栄化成製)



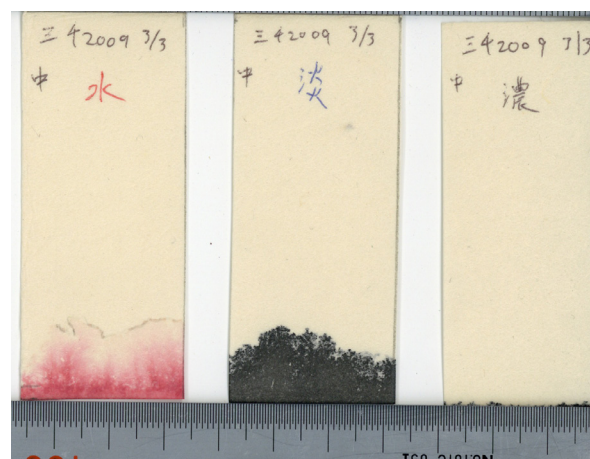
1% 表 1 回



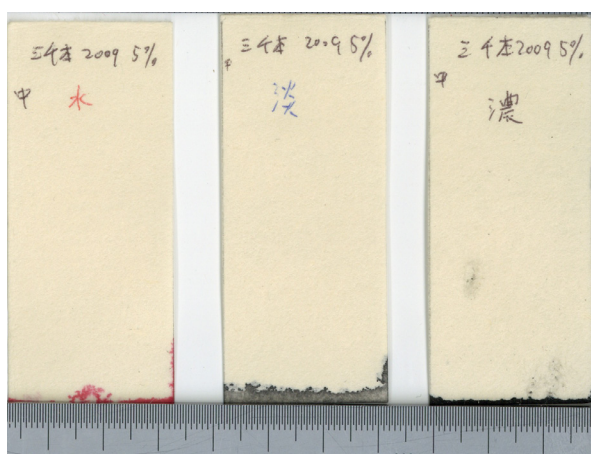
1% 表裏 1 回



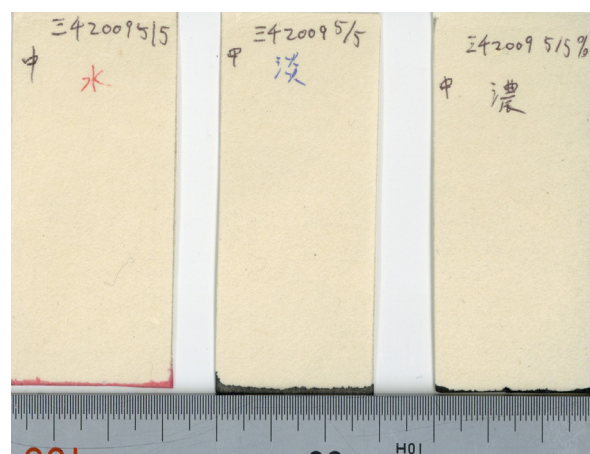
3% 表 1 回



3% 表裏 1 回



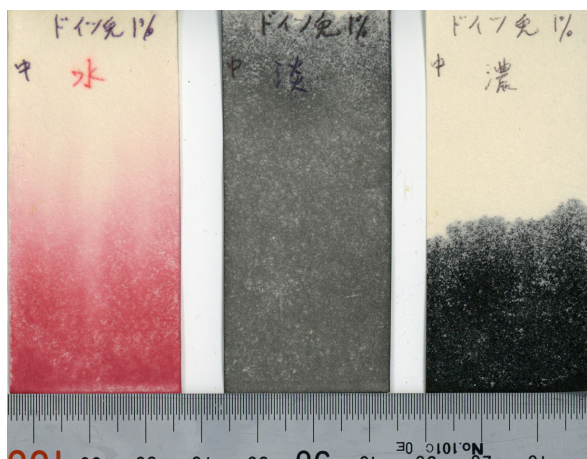
5% 表 1 回



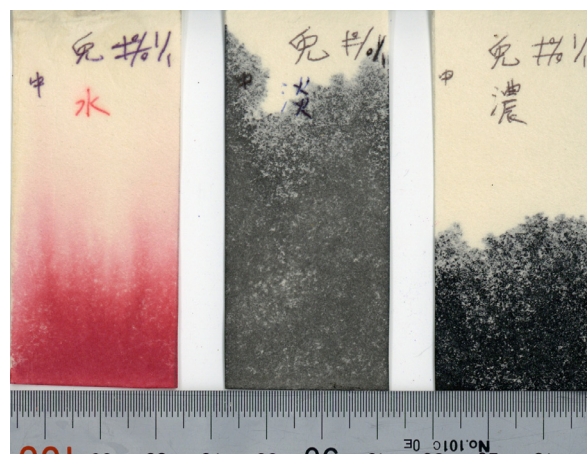
5% 表裏 1 回

図 79

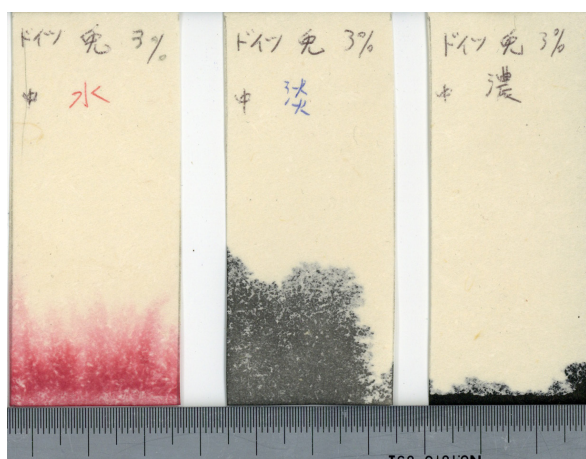
三千本膠 2009 年製 試験結果



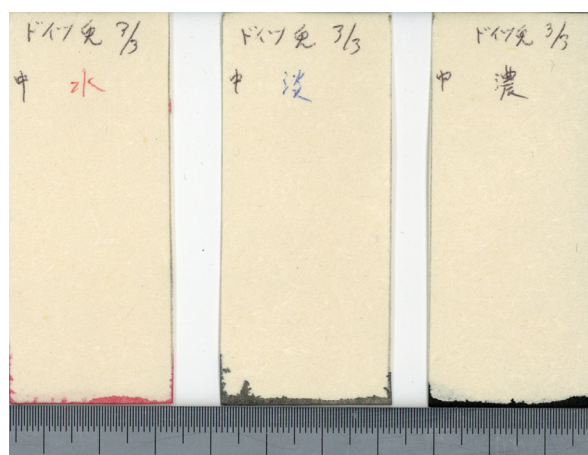
1% 表 1回



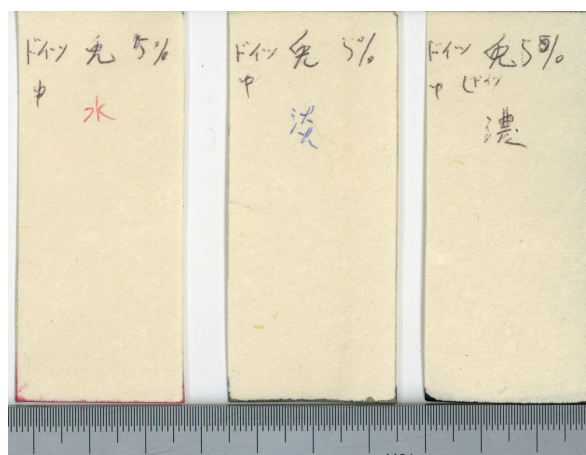
1% 表裏 1回



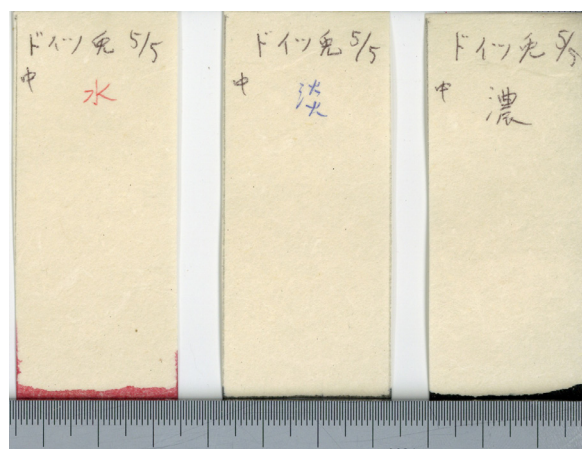
3% 表 1回



3% 表裏 1回



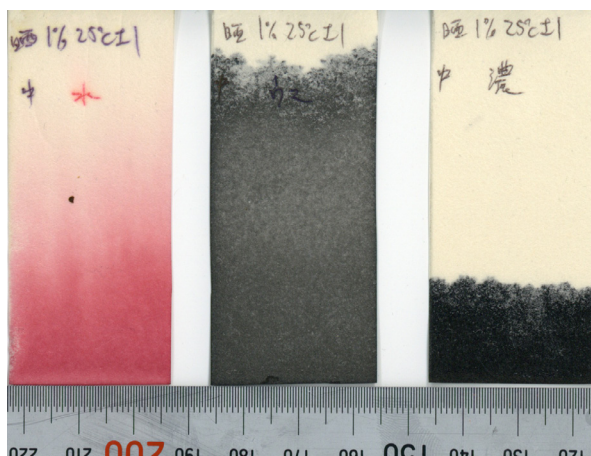
5% 表 1回



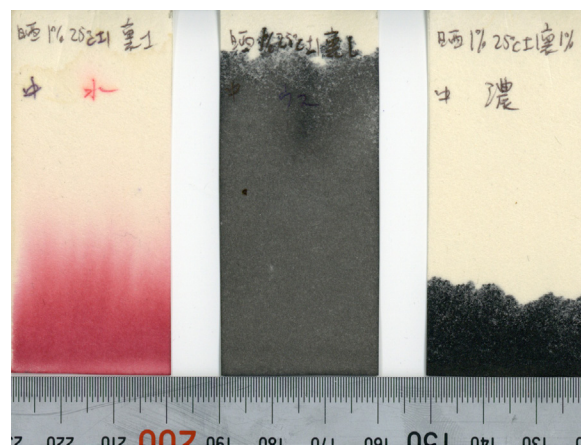
5% 表裏 1回

図 80

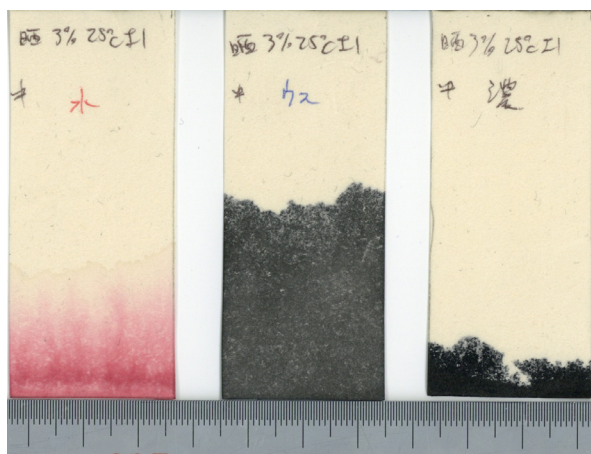
兔皮膠 / ドイツ製 試験結果



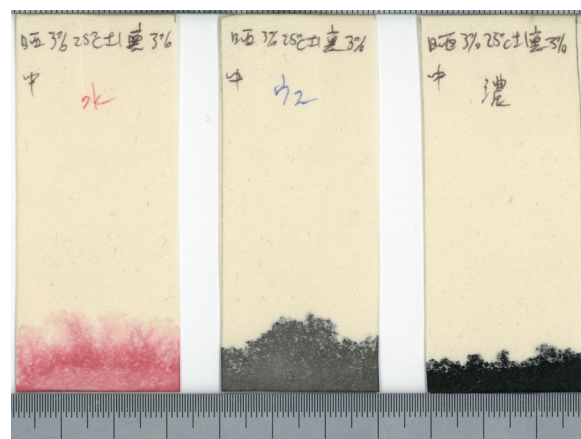
1% 表 1 回



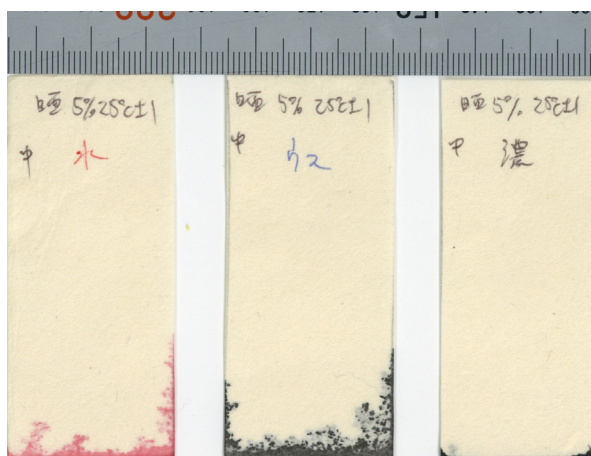
1% 表裏 1 回



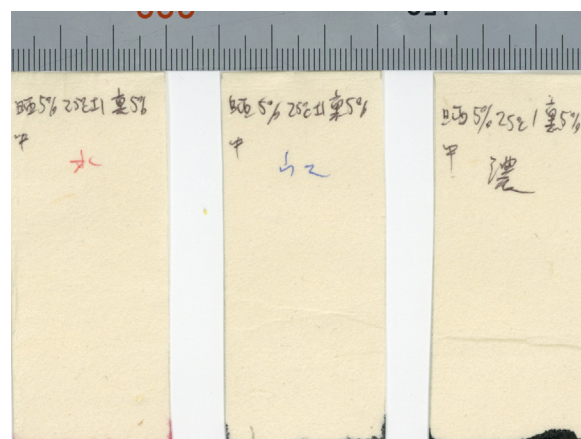
3% 表 1 回



3% 表裏 1 回

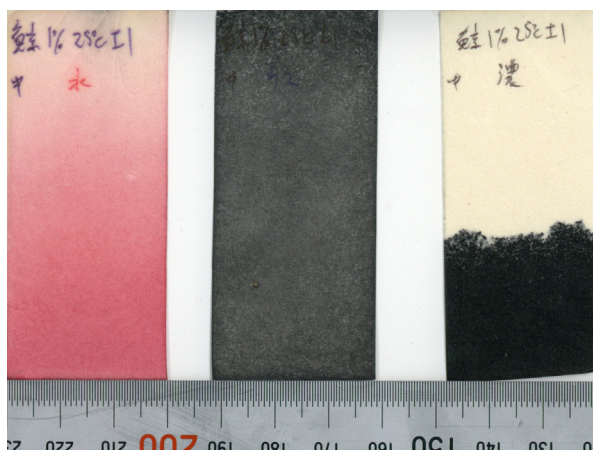


5% 表 1 回

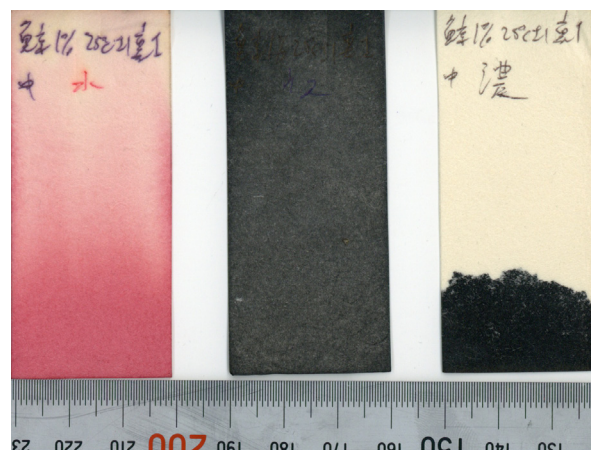


5% 表裏 1 回

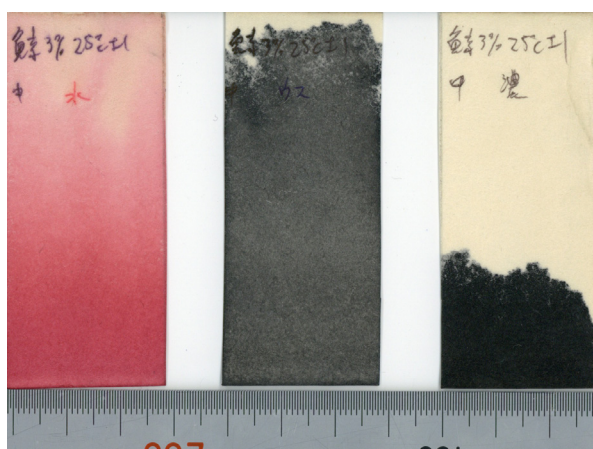
図 81
晒膠 試験結果



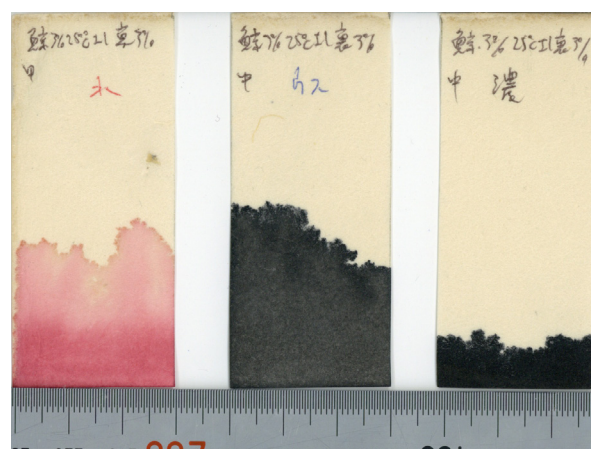
1% 表 1 回



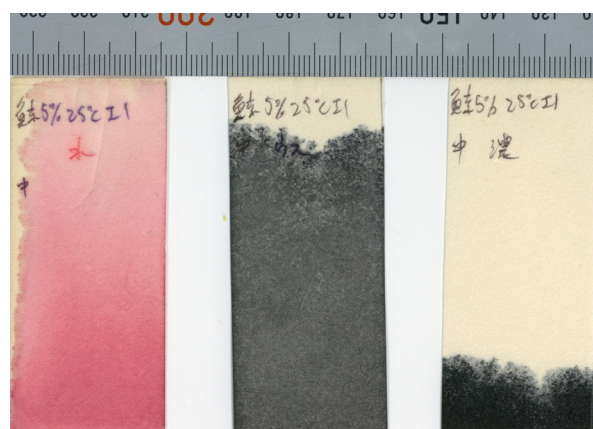
1% 表裏 1 回



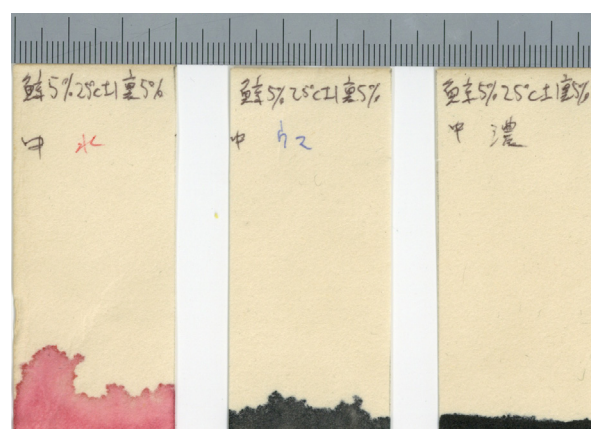
3% 表 1 回



3% 表裏 1 回



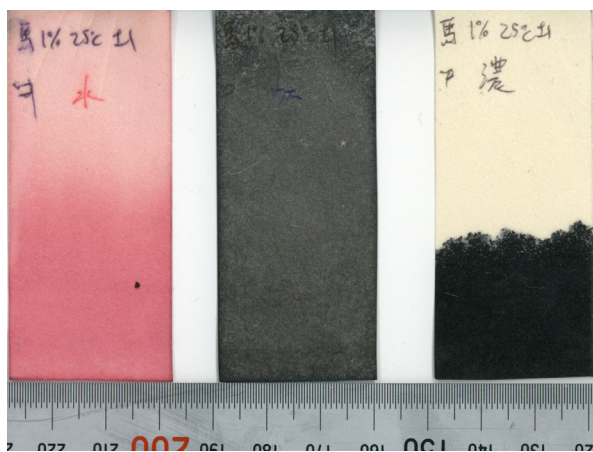
5% 表 1 回



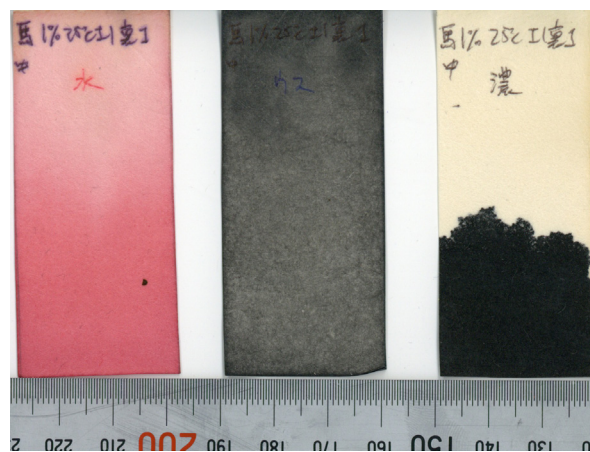
5% 表裏 1 回

図 82

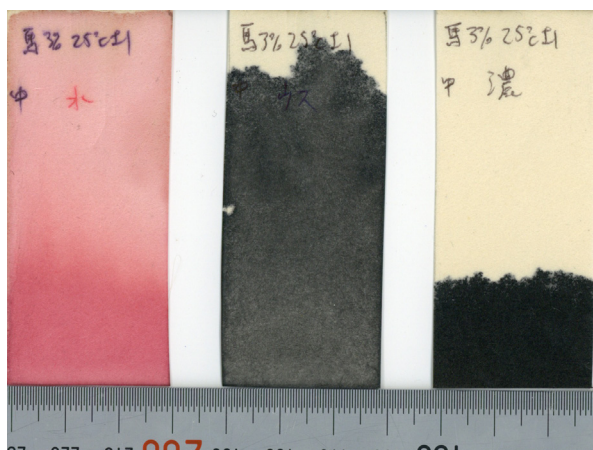
鯨膠 試験結果



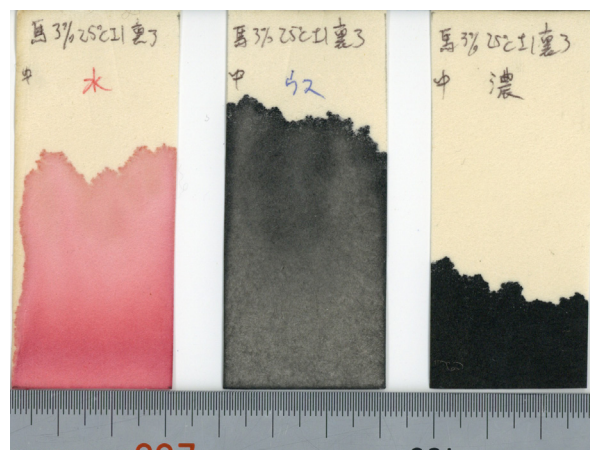
1% 表 1 回



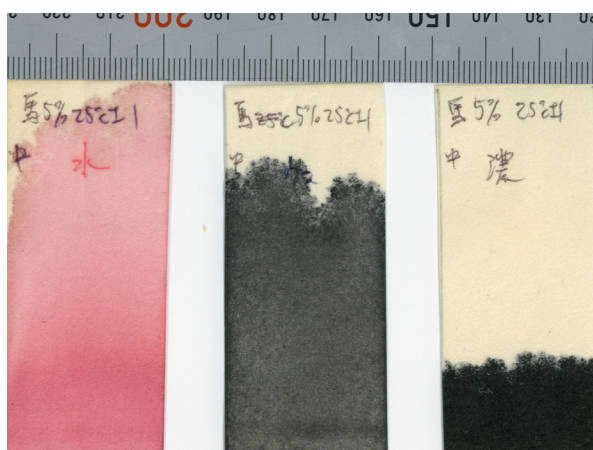
1% 表裏 1 回



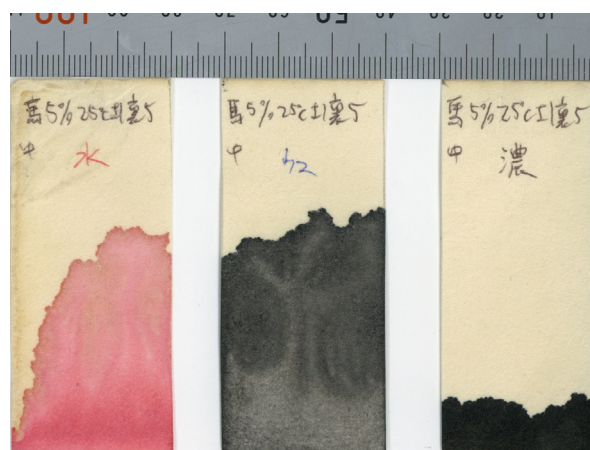
3% 表 1 回



3% 表裏 1 回

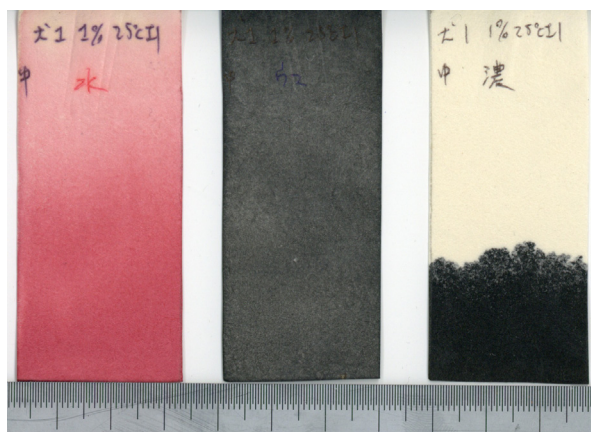


5% 表 1 回

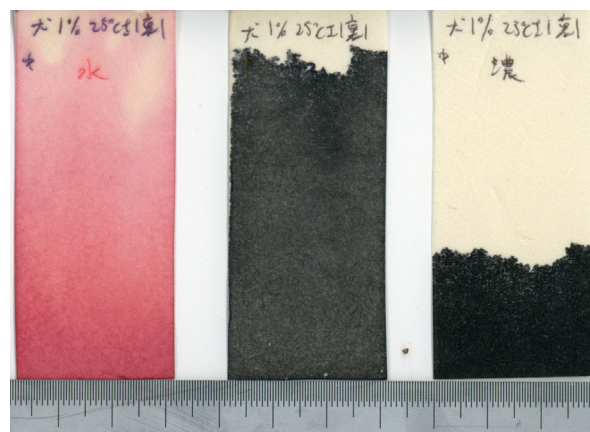


5% 表裏 1 回

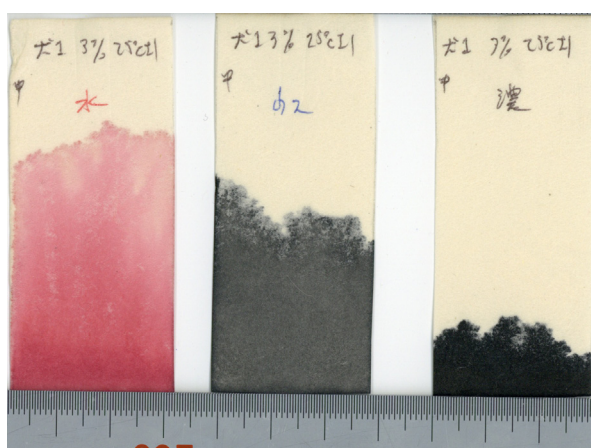
図 83
馬膠 試験結果



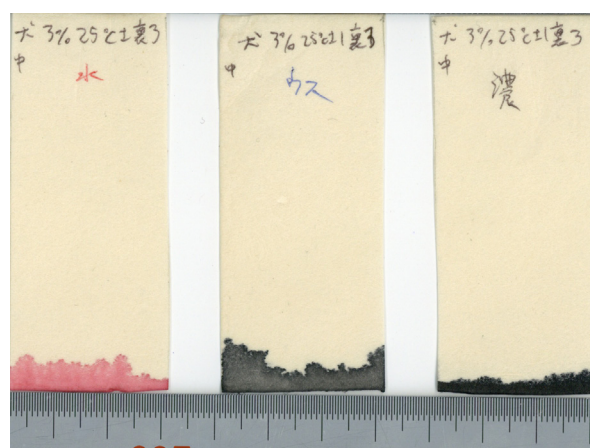
1% 表 1回



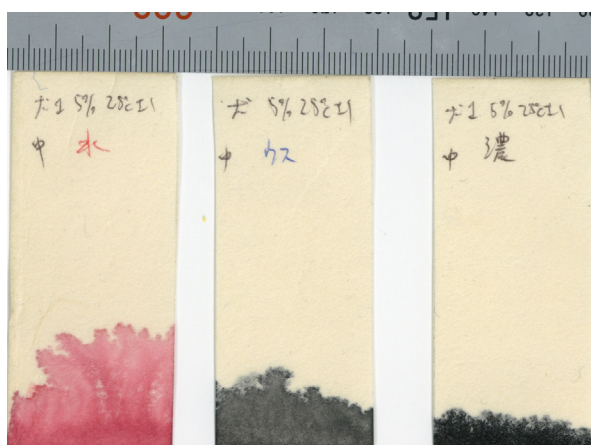
1% 表裏 1回



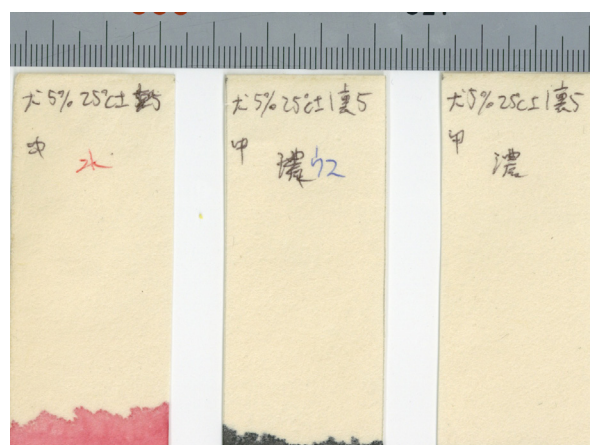
3% 表 1回



3% 表裏 1回

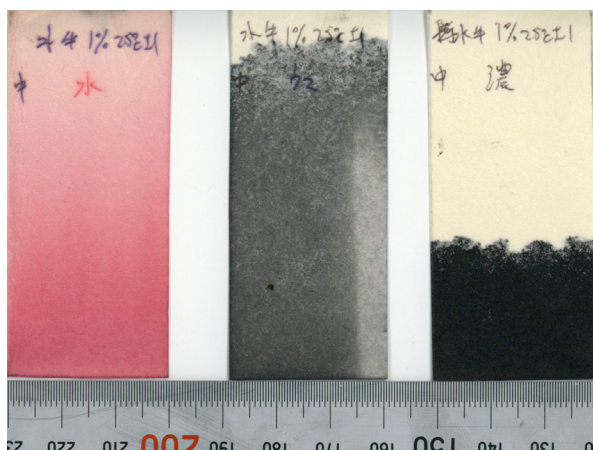


5% 表 1回

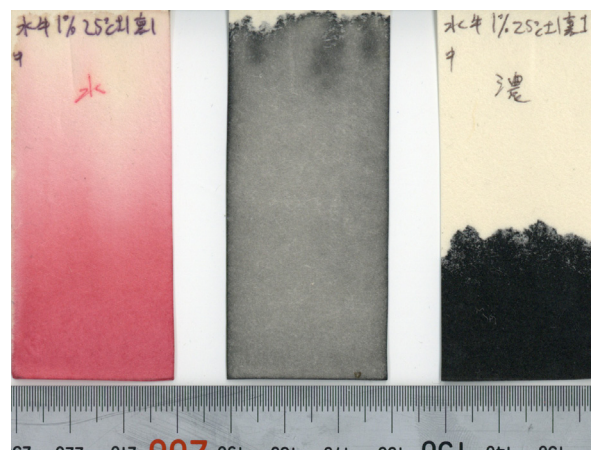


5% 表裏 1回

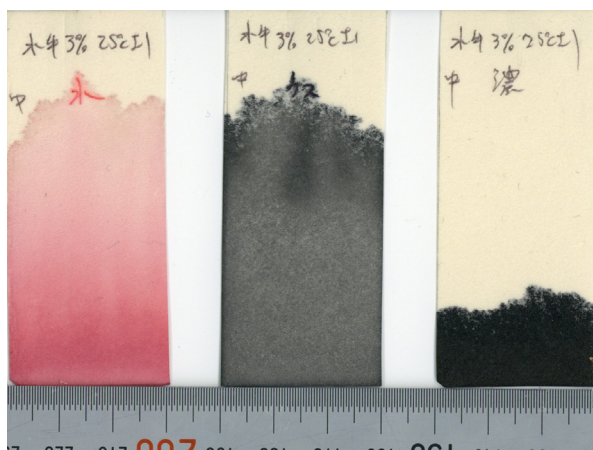
図 84
犬膠 試験結果



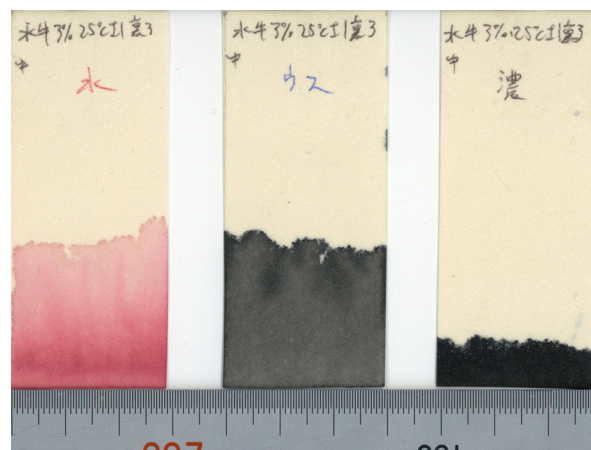
1% 表 1 回



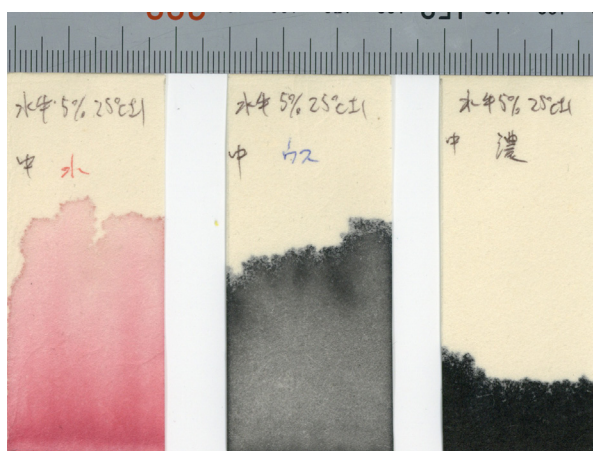
1% 表裏 1 回



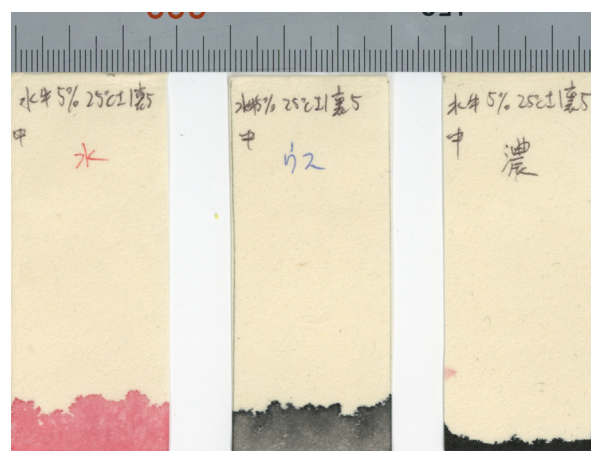
3% 表 1 回



3% 表裏 1 回

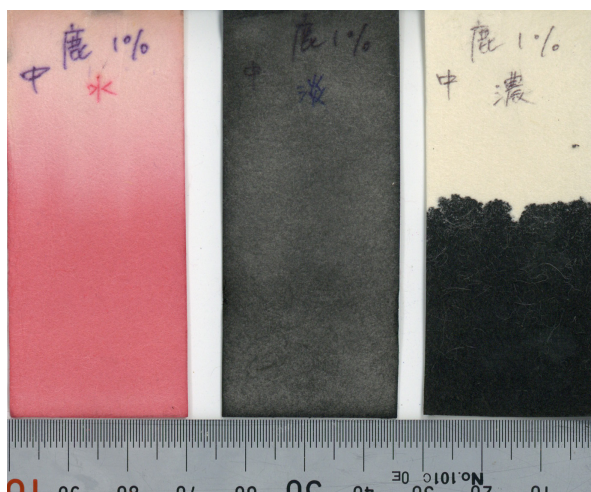


5% 表 1 回

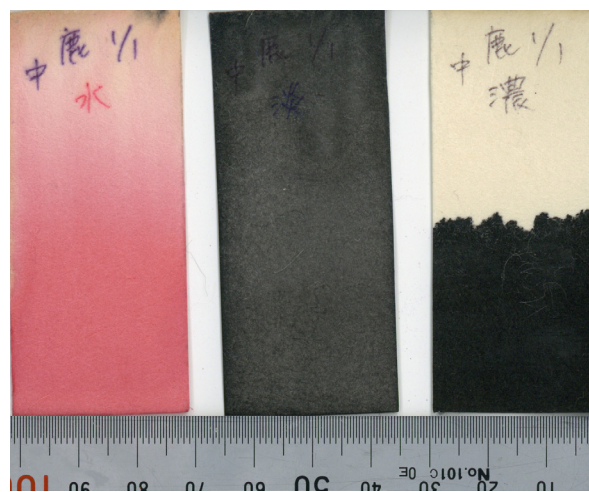


5% 表裏 1 回

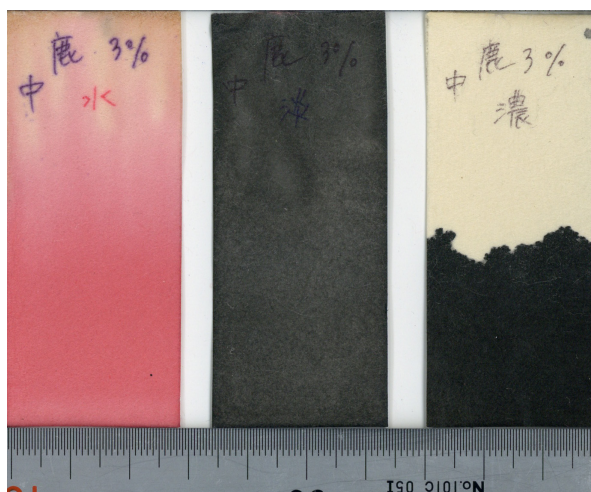
図 85
水牛膠 試験結果



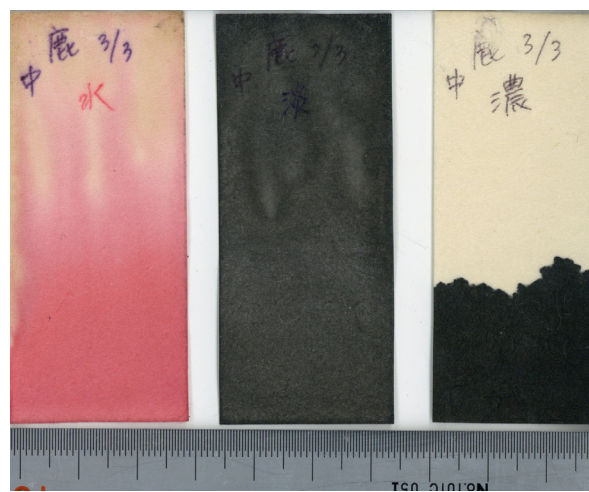
1% 表 1 回



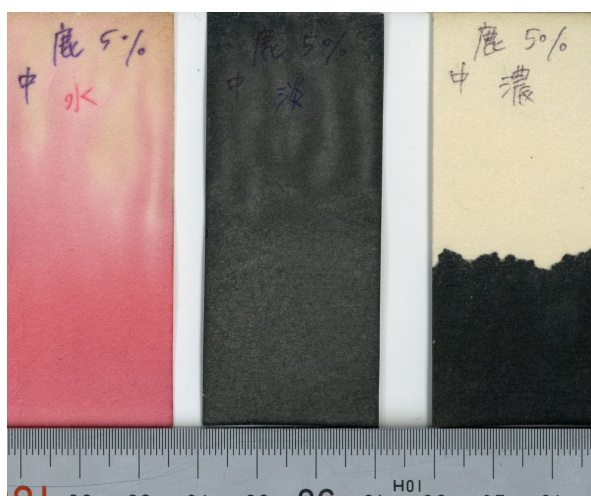
1% 表裏 1 回



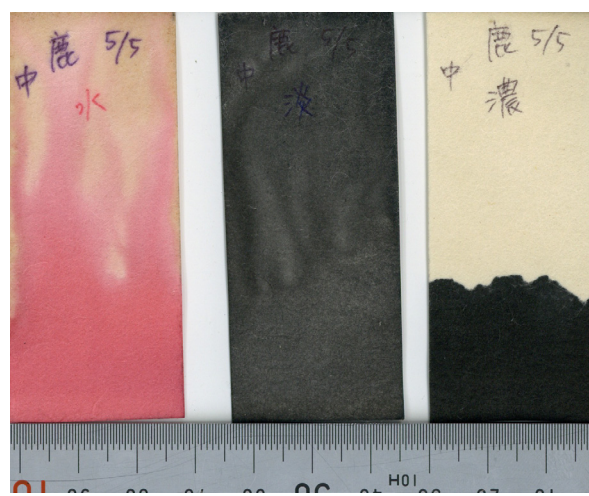
3% 表 1 回



3% 表裏 1 回

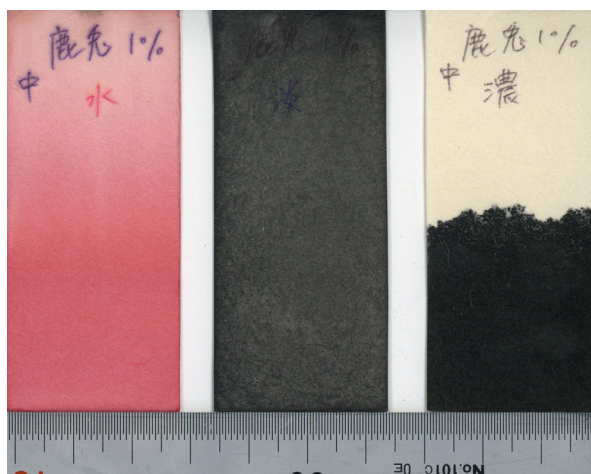


5% 表 1 回

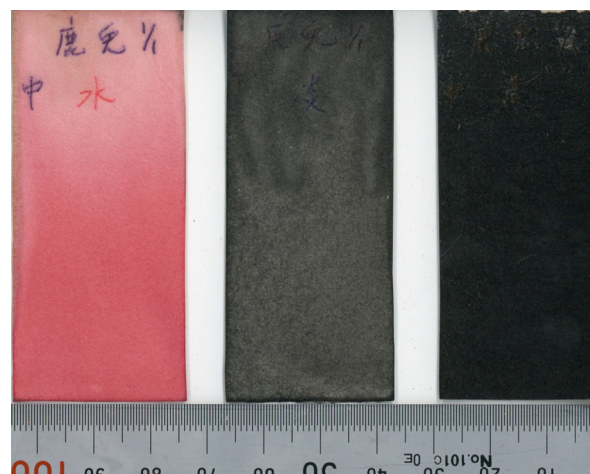


5% 表裏 1 回

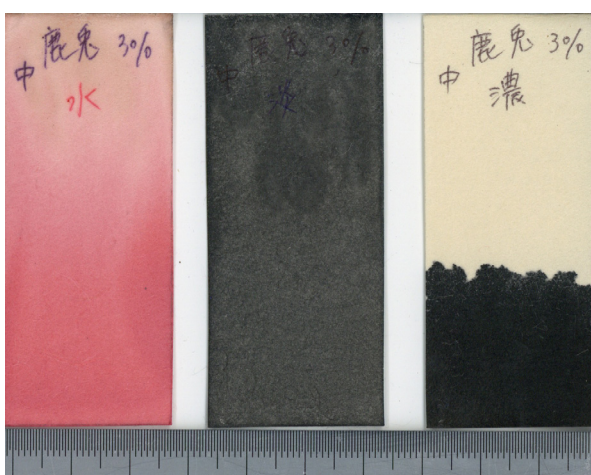
図 86
鹿膠 試験結



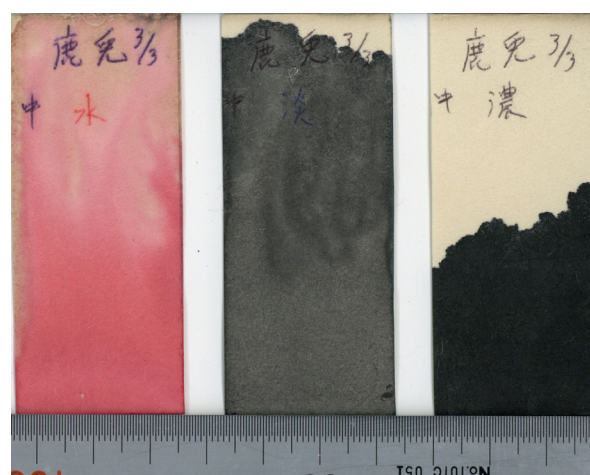
1% 表1回



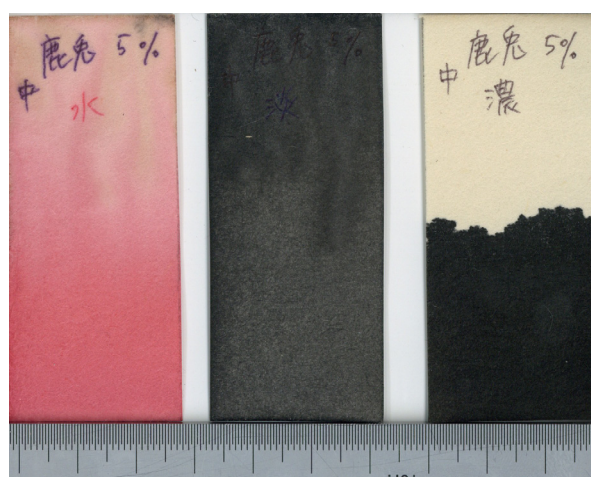
1% 表裏1回



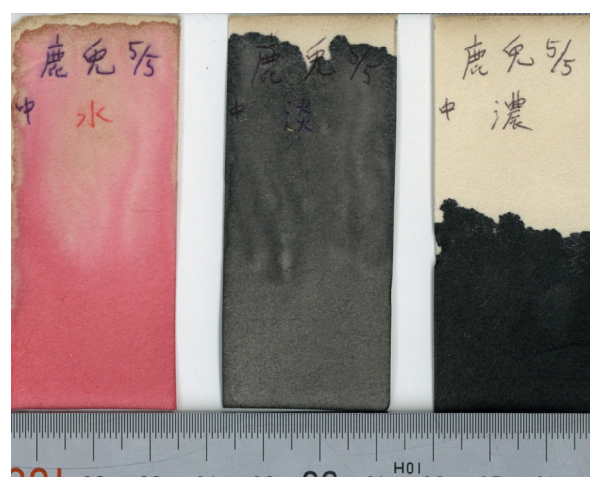
3% 表1回



3% 表裏1回



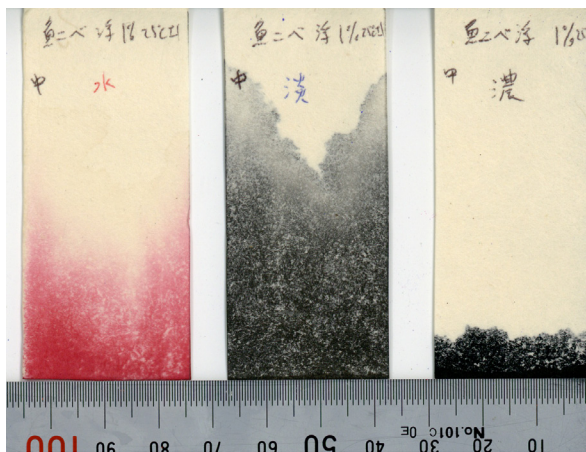
5% 表1回



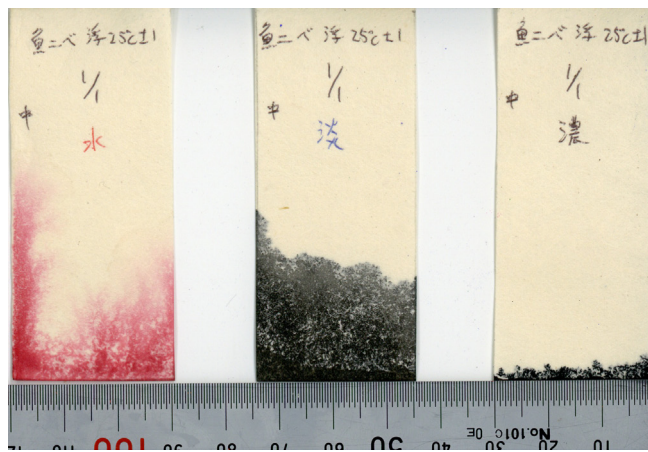
5% 表裏1回

図 87

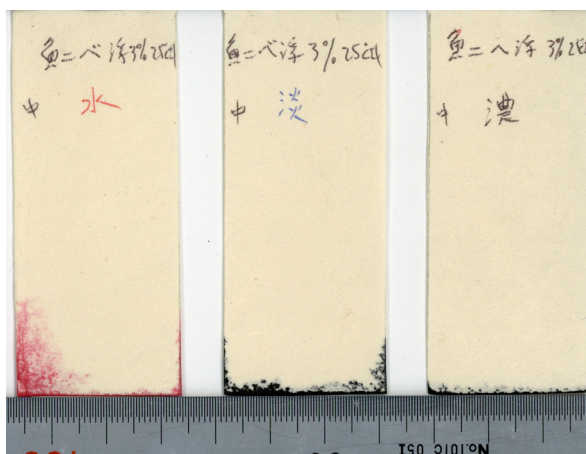
鹿乳膠 試験結果



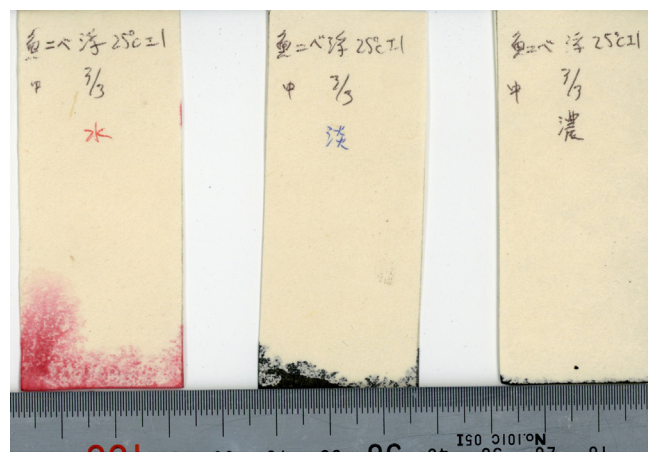
1% 表1回



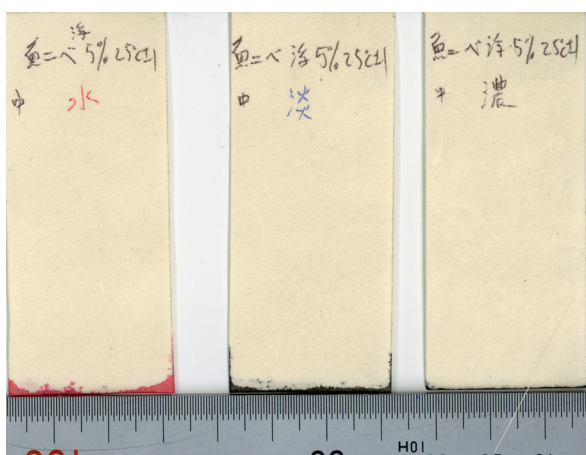
1% 表裏1回



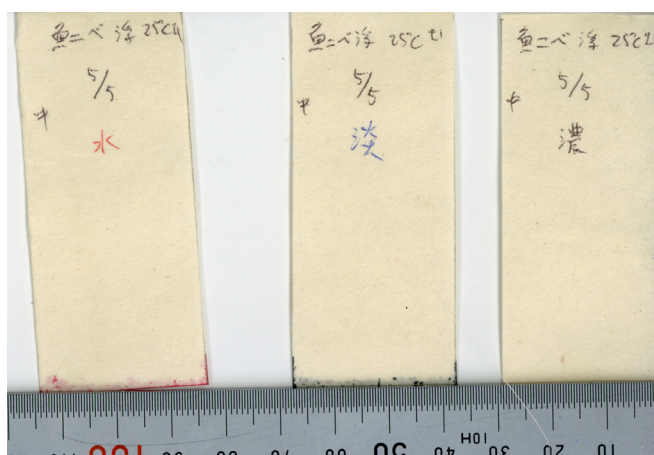
3% 表1回



3% 表裏1回

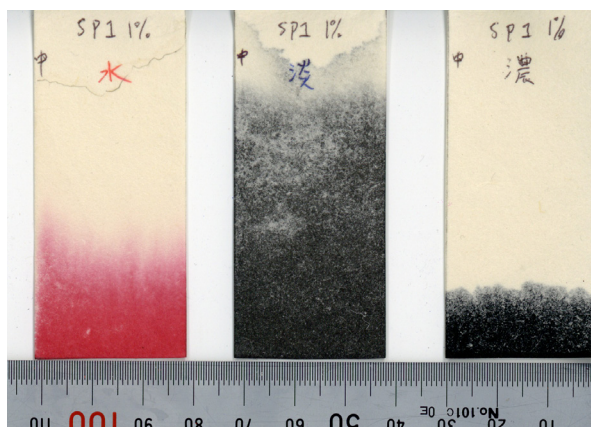


5% 表1回

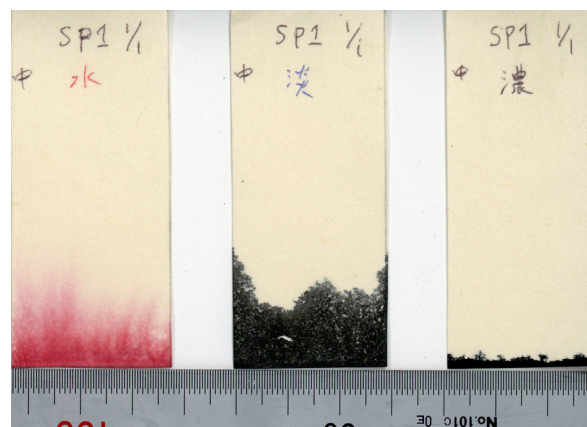


5% 表裏1回

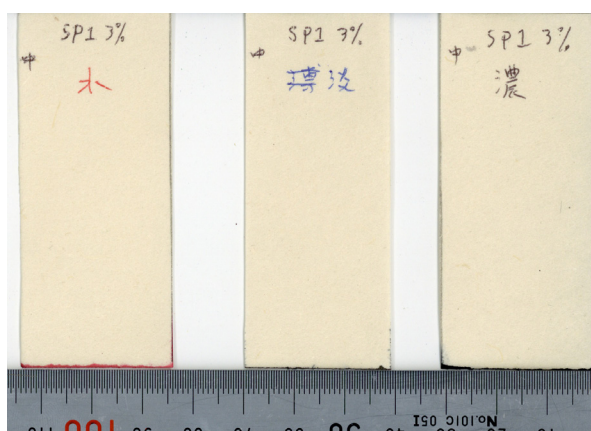
図 88
魚にベ膠 試験結果



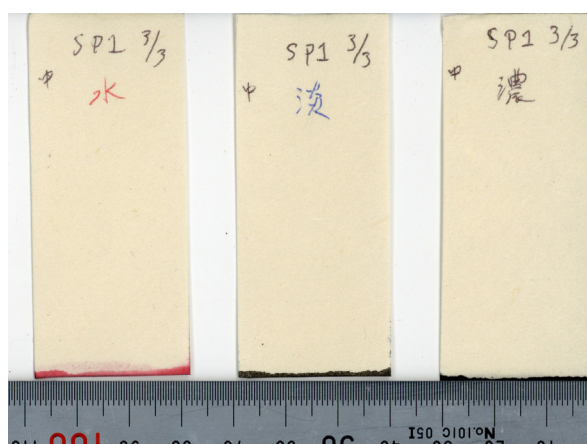
1% 表1回



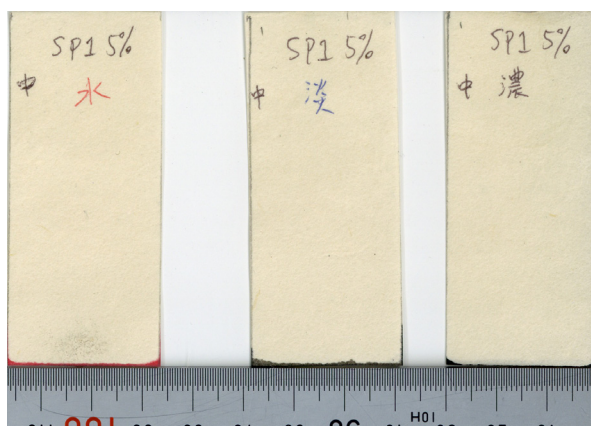
1% 表裏1回



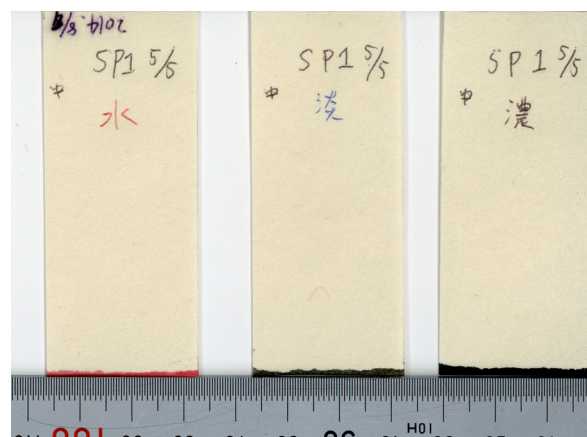
3% 表1回



3% 表裏1回



5% 表1回



5% 表裏1回

図 89

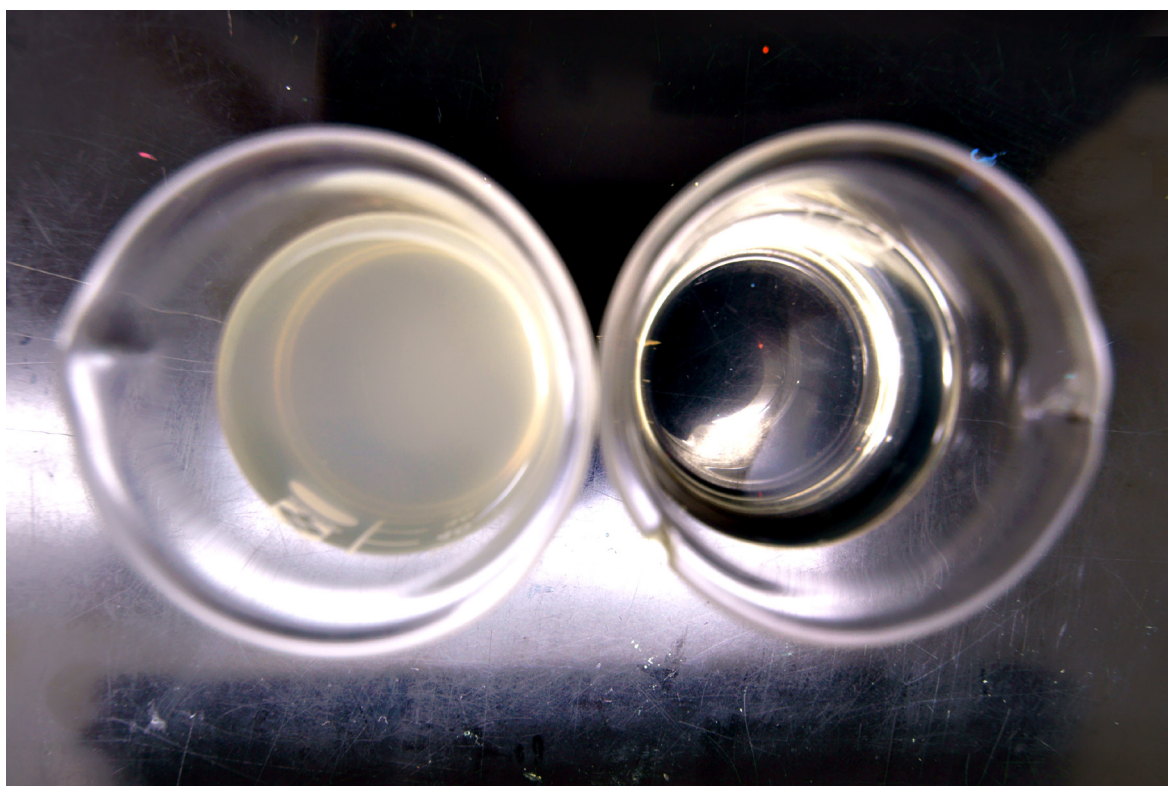
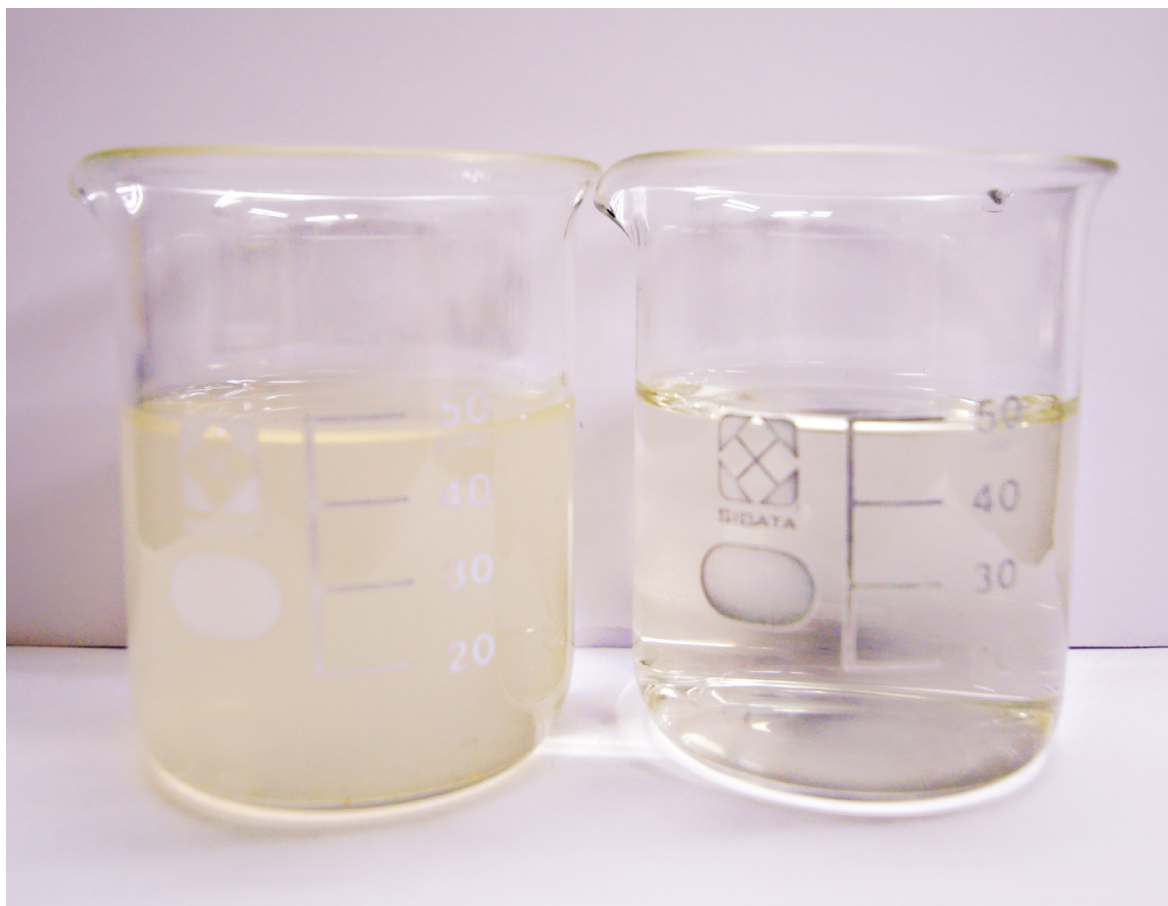
ティラピア膠 試験結果



図 90
ティラピアの皮



図 91
魚にべ（石首魚の浮袋）



真上から比較すると透明度の差がより顕著である。

図 92 透明度比較
左：魚にべ膠 右：ティラピア膠

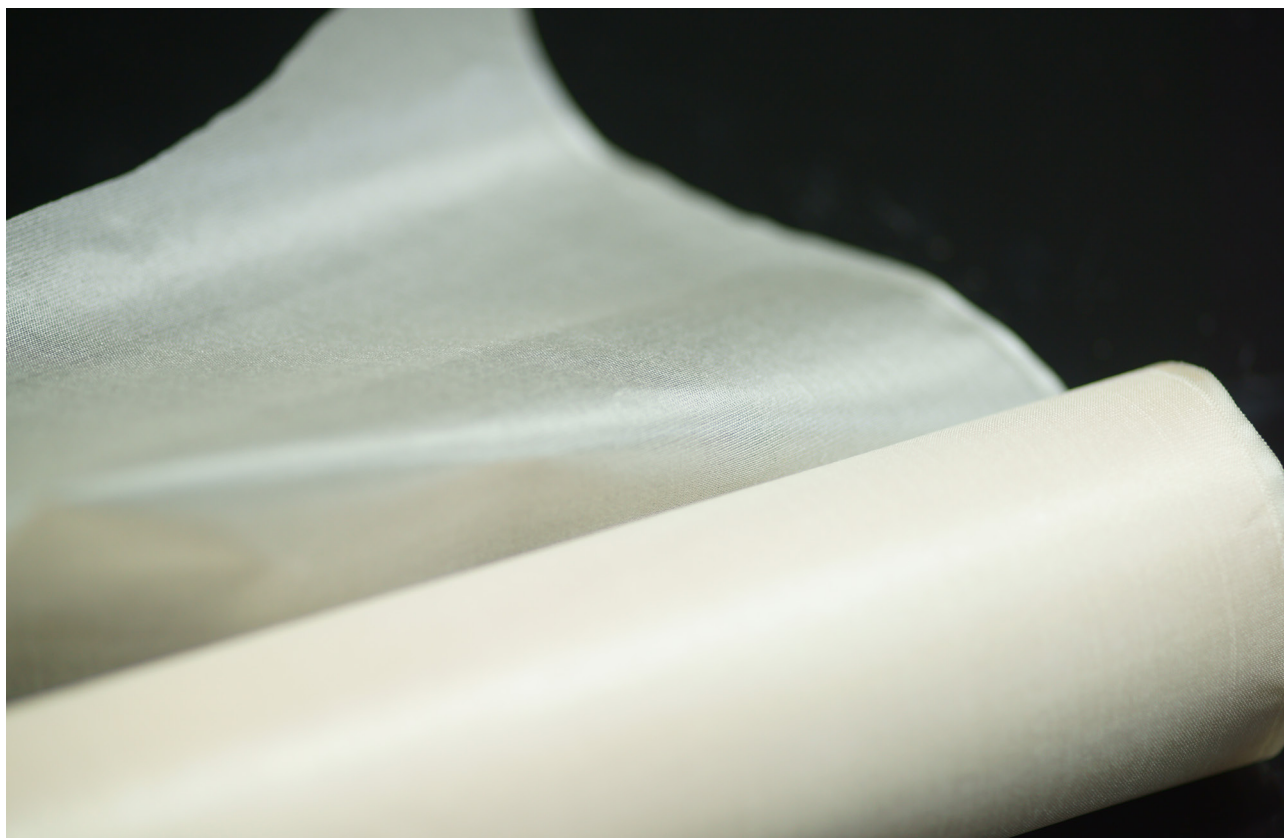


図 93 中国のドーサ済み絵絹



図 94 中国のドーサ済み絵絹に現れた斑模様

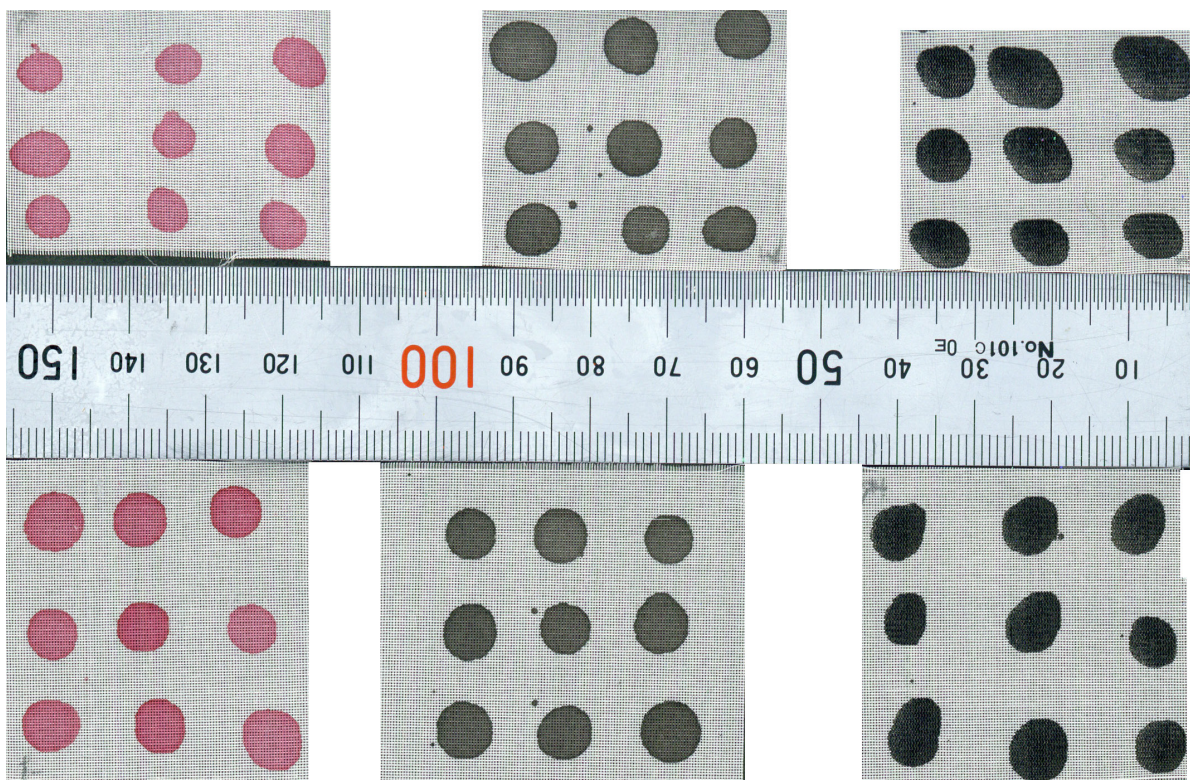


図 95 香港棒 膠 1.4% 明礬 0.6%
上段：表 1 回 下段：表裏

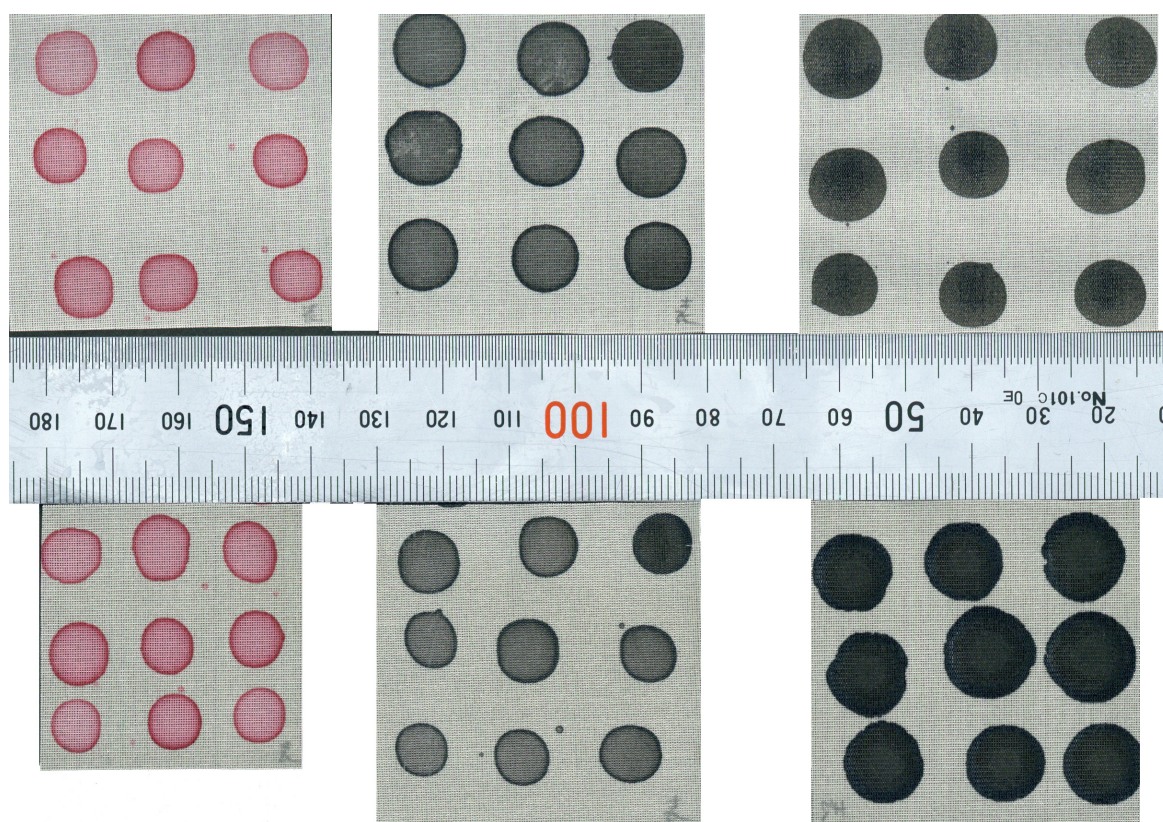


図 96 香港棒 10% 明礬無し
上段：表 1 回 下段：表裏

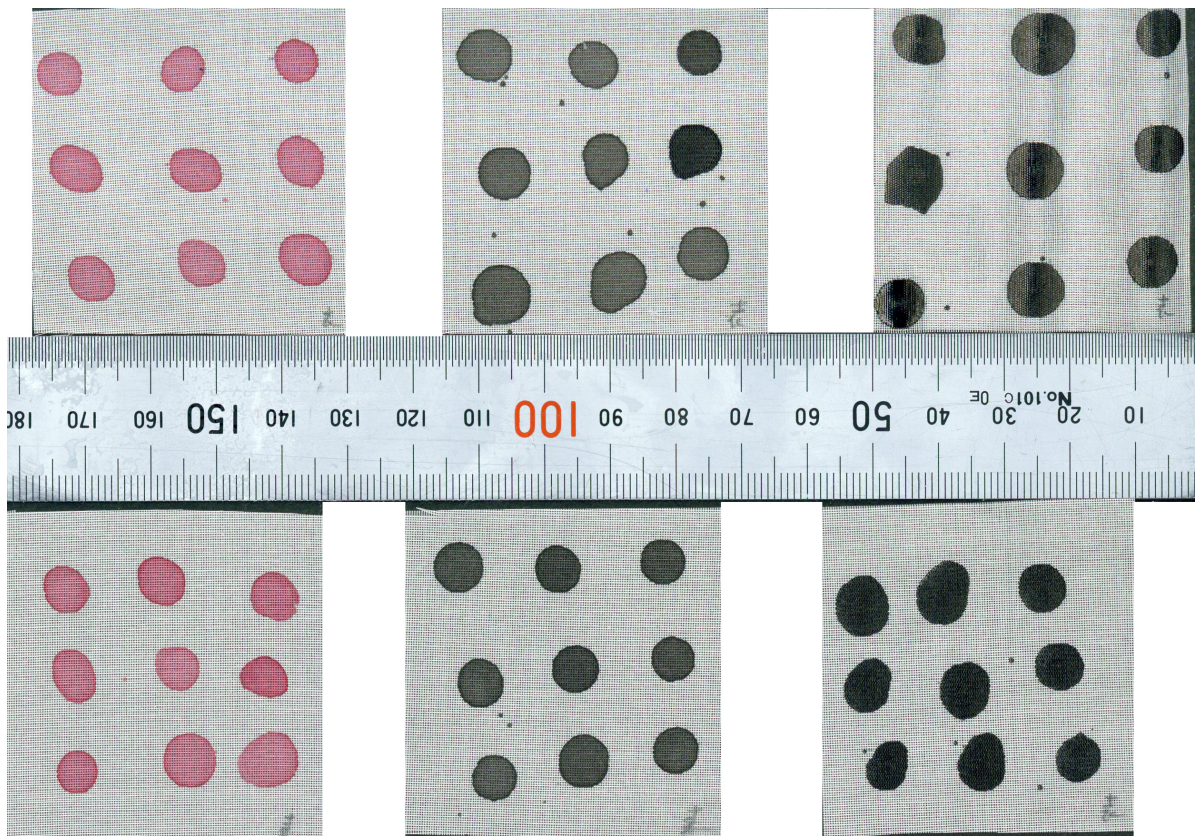


図 97 上海棒 膠 1.4% 明礬 0.6%
上段：表 1 回 下段：表裏

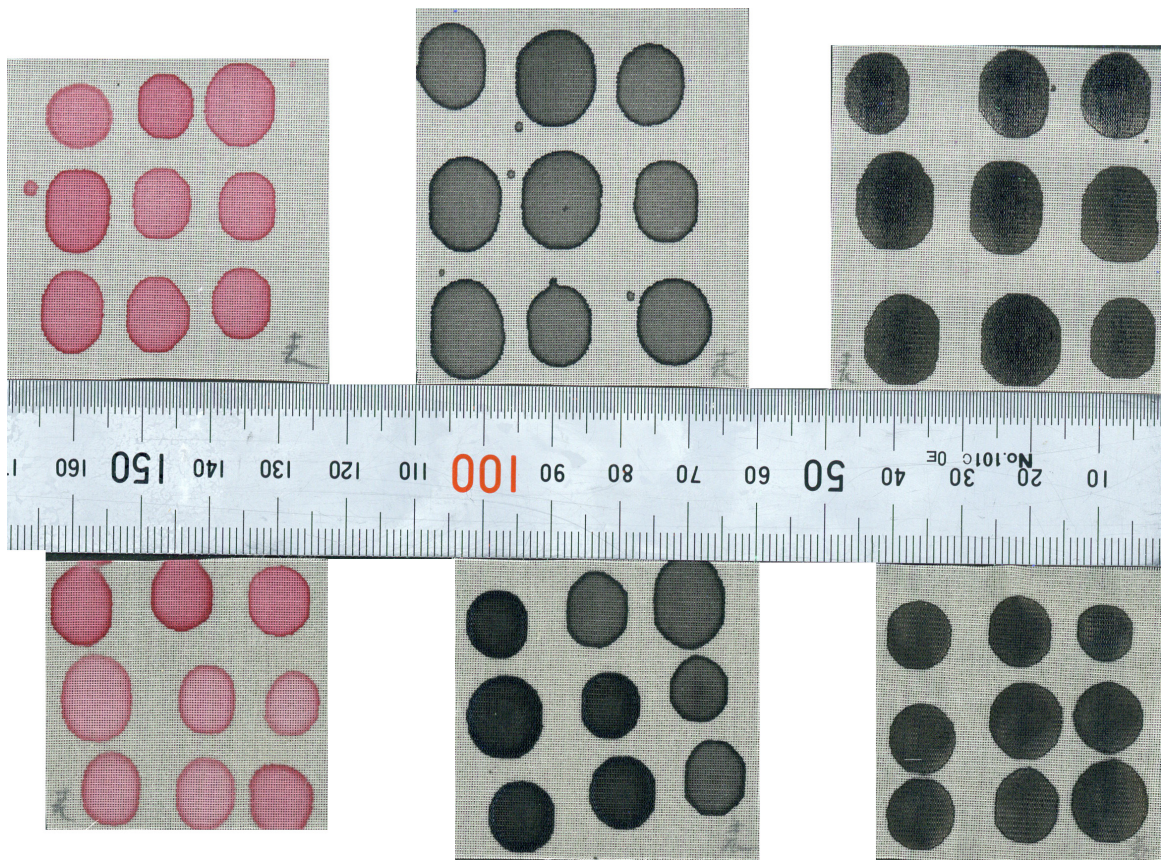


図 98 上海棒 10% 明礬無し
上段：表 1 回 下段：表裏

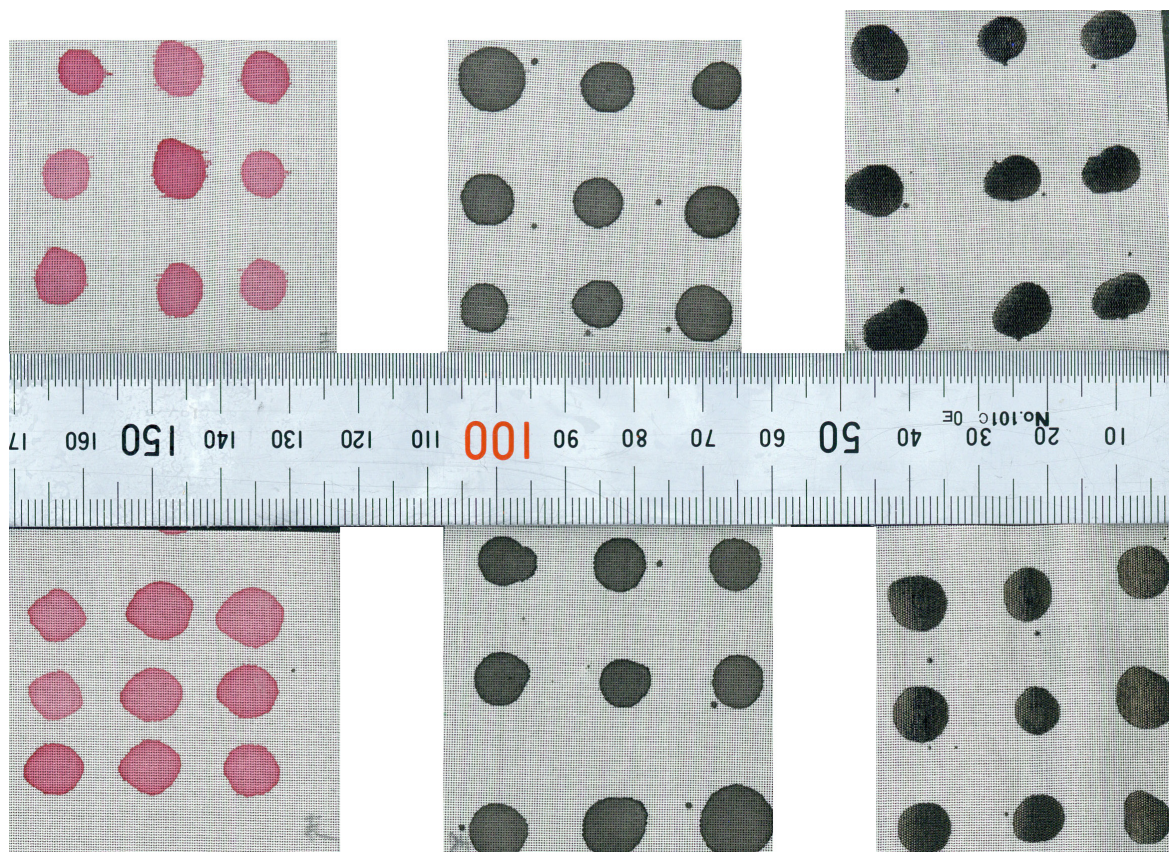


図 99 スプレードライ 膠 1.4% 明礬 0.6%
上段：表 1 回 下段：表裏

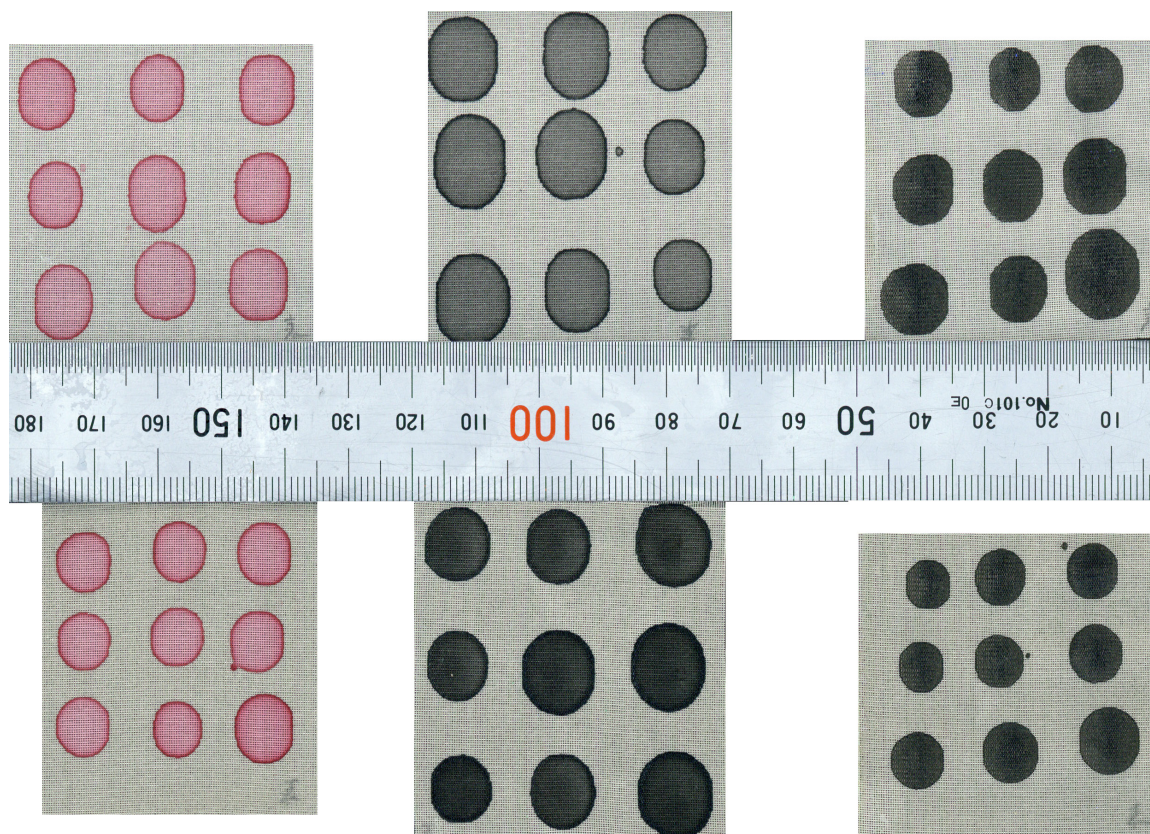


図 100 スプレードライ 10% 明礬無し
上段：表 1 回 下段：表裏

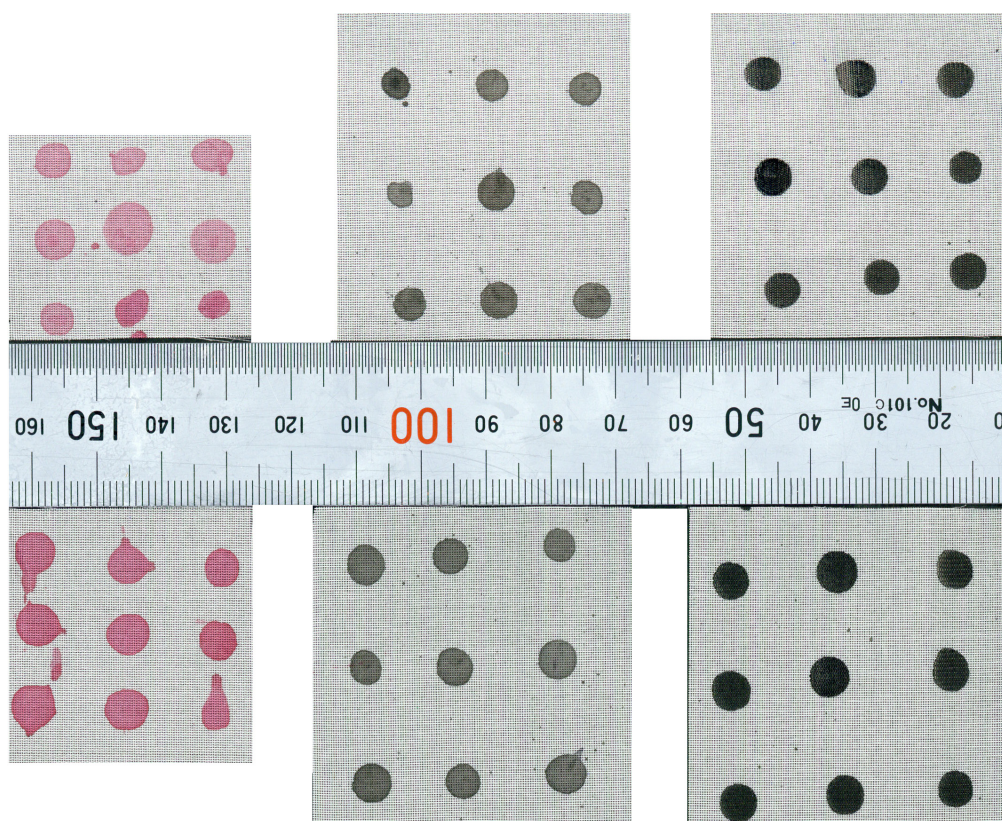


図 101 フリーズドライ 膠 1.4% 明礬 0.6%
上段：表 1 回 下段：表裏

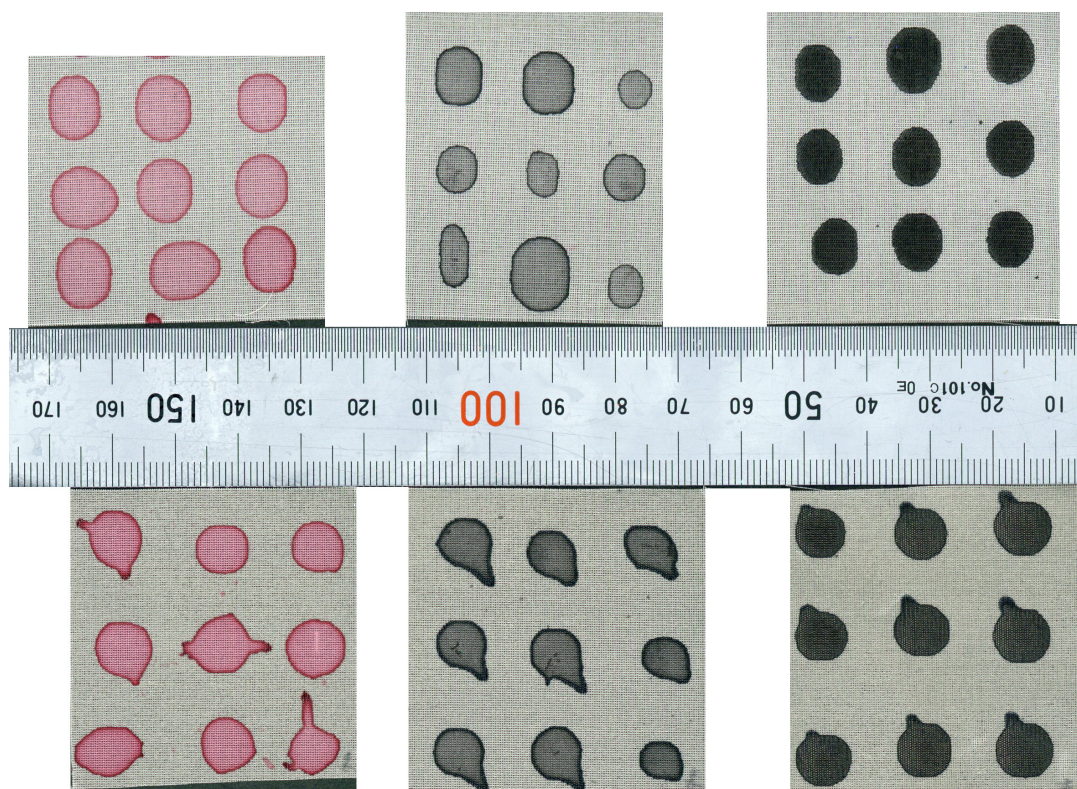


図 102 フリーズドライ 10% 明礬無し
上段：表 1 回 下段：表裏

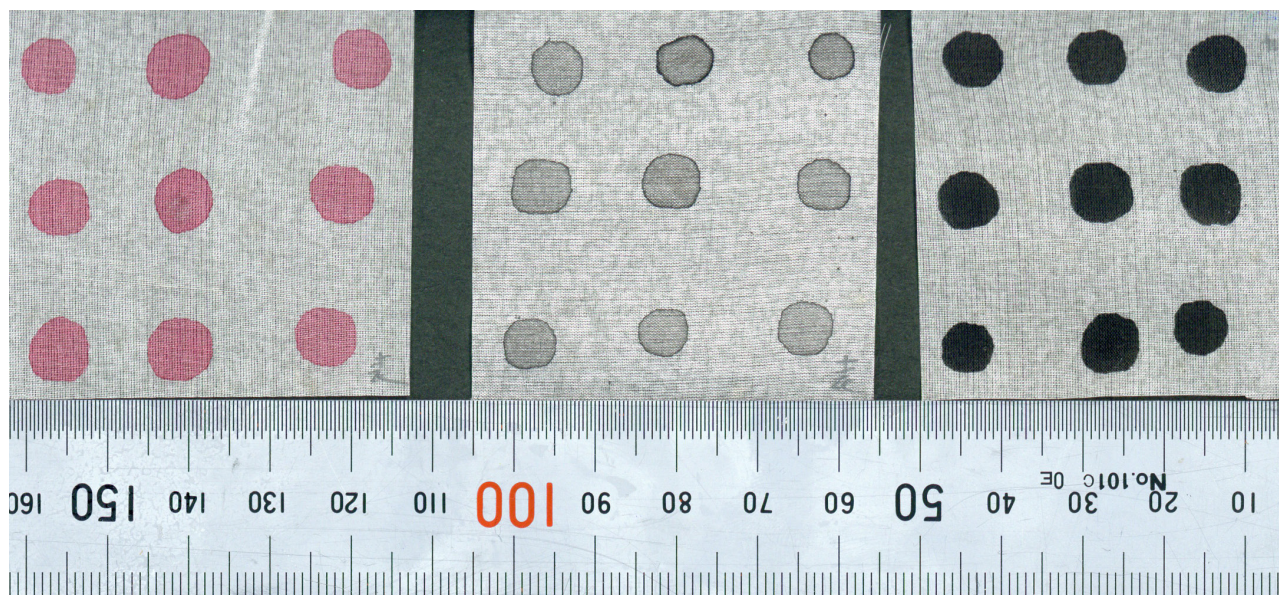


図 103
中国絵絹

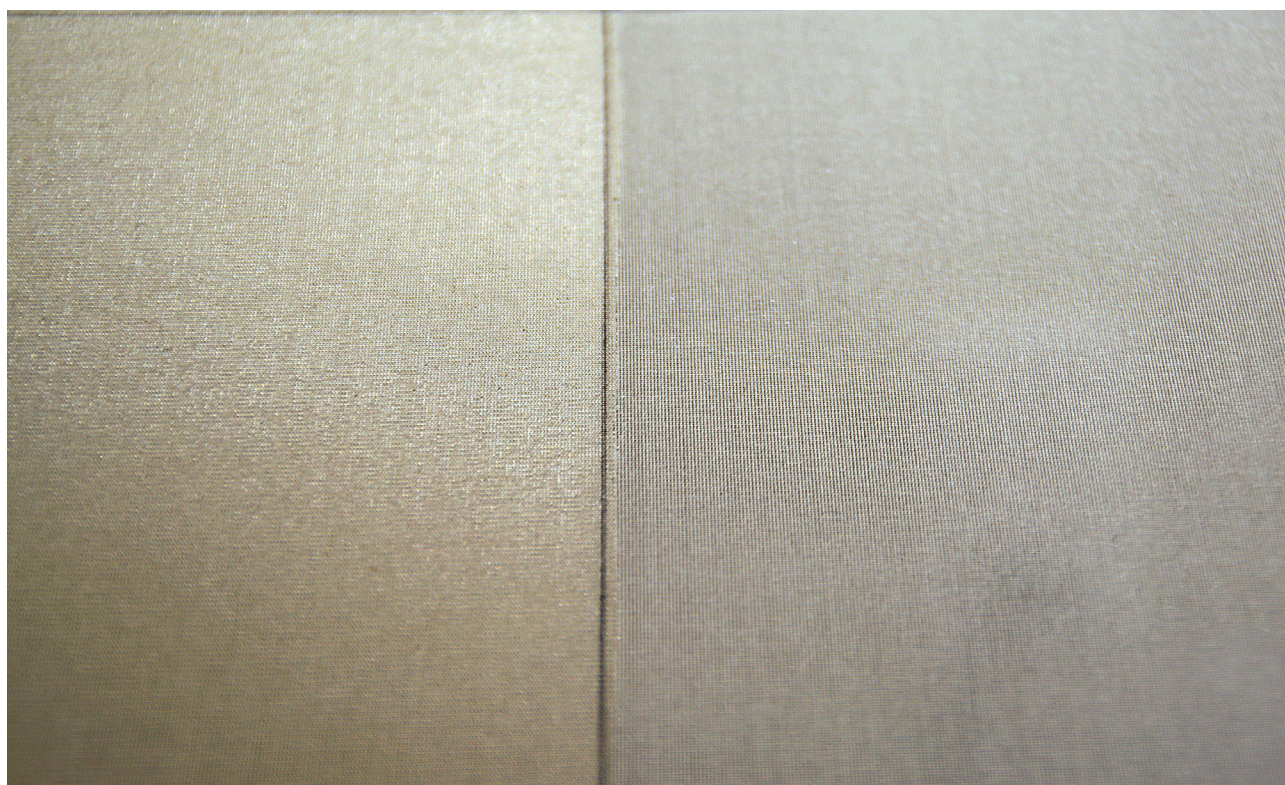
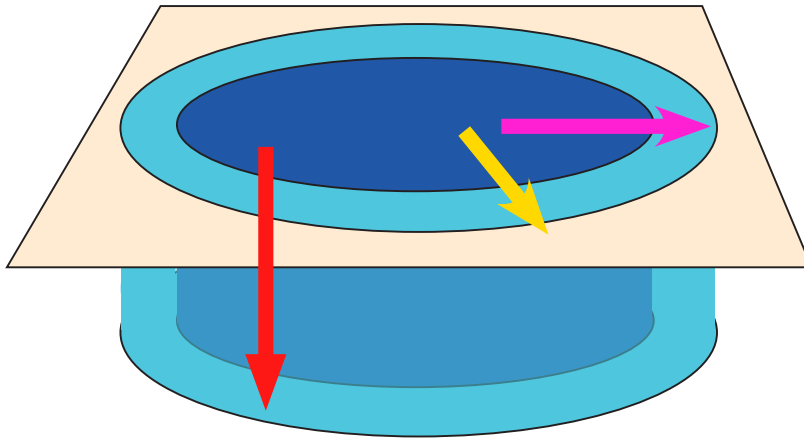
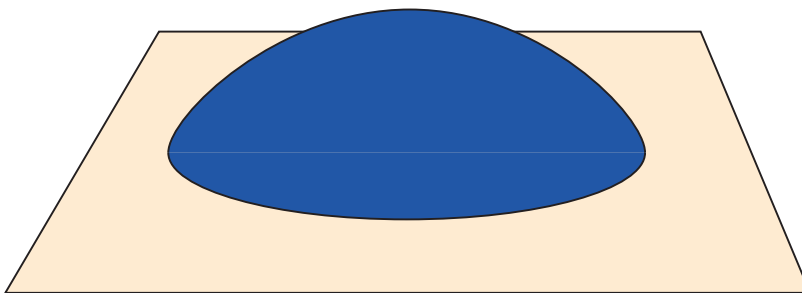


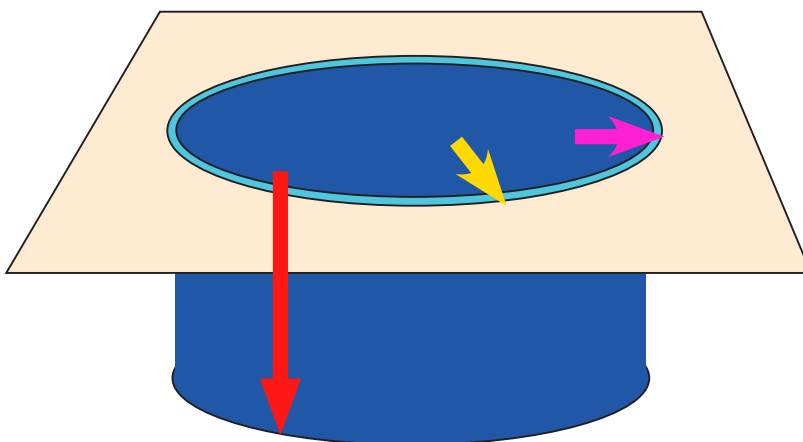
図 104
光沢の比較
左：阿膠 10% のみ 右：阿膠 1.4% 明礬 0.6%



生紙の場合の絵具の状態
x、y、z 軸全てにしみ浸透する。



明礬ドーサの場合の絵具の状態
浸透せず支持体の上に乗る。



阿膠ドーサの場合の絵具の状態
x、y 軸には殆ど滲まず、z 軸に浸透する

図 105 阿膠ドーサの仕組み



図 106
金殿餘香



図 107
金剛三景墨



図 108
蒼玄



図 109
歷歷千言照今古



図 110
ともしび



図 111
茶墨



図 112
秋紅



図 113
黄山松煙



图 114
大好山水



图 115
一品純黑
s40 年製



图 116
千秋光



图 117
松滋



图 118
歙州硯（金星／自然石硯）



图 119
歙州硯（眉子紋／板硯）



图 120
澄泥硯



图 121
綠端溪



図 122

白麻紙（五十嵐製紙）



図 123

カラーストリーム
（偏光パール顔料／エフェクト顔料）



図 124
R グリッター
エフェクト顔料



図 125
メタシャイン
エフェクト顔料



図 126
ニューレインボー
エフェクト顔料



図 127
パール顔料
エフェクト顔料

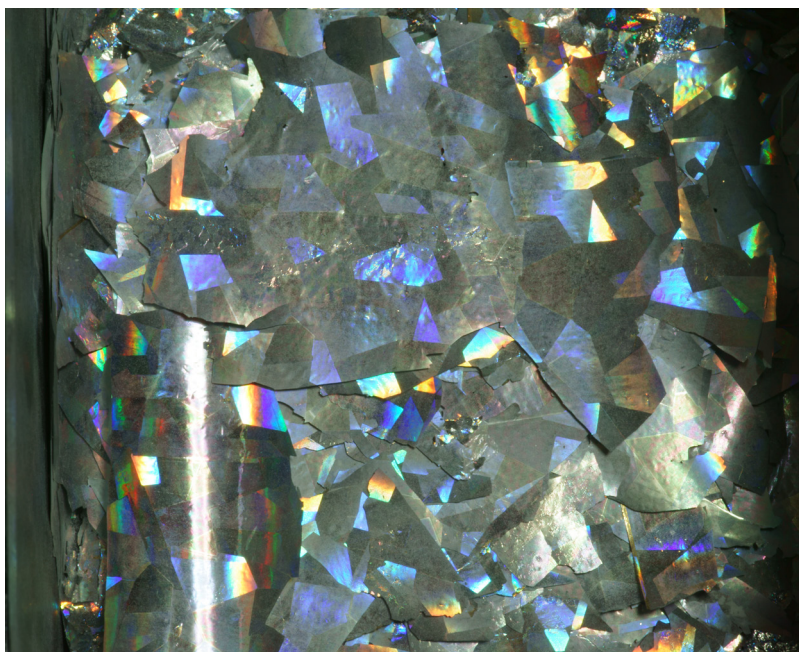


図 128
ホログラム箱



図 129
魚ドーサ使用作品①



図 130
右からのアングル



図 131
左からのアングル



図 132
魚ドーサ使用作品②



図 133
魚膠の効果で画面が反射している様子



図 134
魚膠をホログラム箔に使用した部分

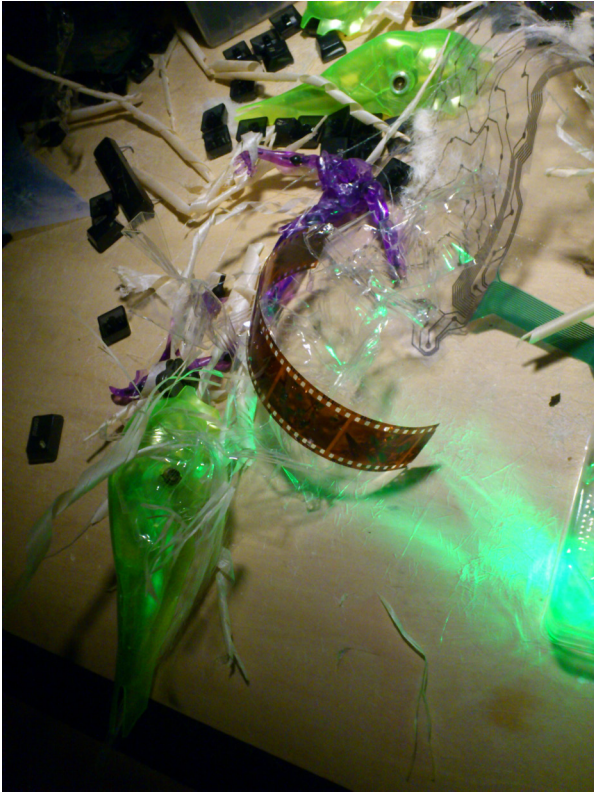


図 135

フォトグラムの様子

※乳剤を塗布したは絹は感光してしまうため、図中には写していない



図 136

フォトグラム後の彩色

※図の写真は下記のものと別作品



図 137

銀塩乳剤を用いた作品①



図 138

銀塩乳剤を用いた作品②

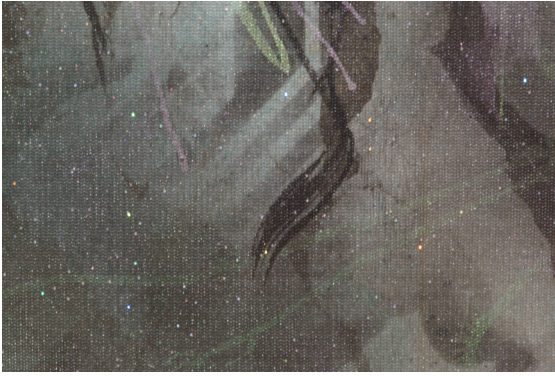


図 139
図 137 の部分



図 140
図 138 の部分



図 141
完成作品

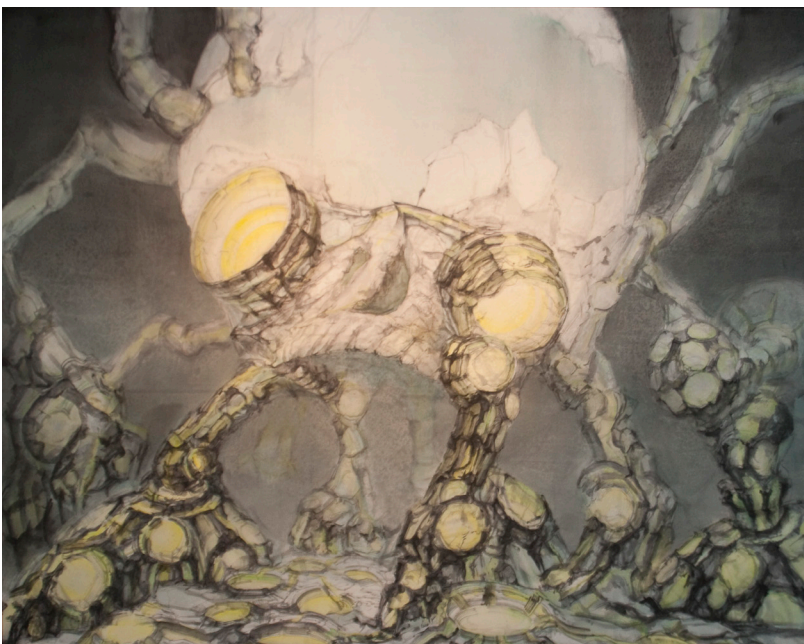


図 142
完成作品



図 143
京都顔料ベース
(マツダ絵具社製)



図 144

顔料ペースト (ホルベイン社製)



図 145

クリスタルバーニッシュ
(ホルベイン社製)



図 146

阿膠による滲み操作の様子①



図 147

阿膠による滲み操作の様子②

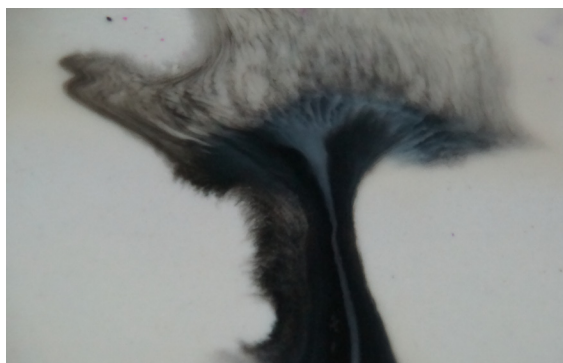


図 148

阿膠による滲み操作の様子③



図 149

阿膠による滲み操作の様子④



図 150

カッターで切込みを入れた様子。

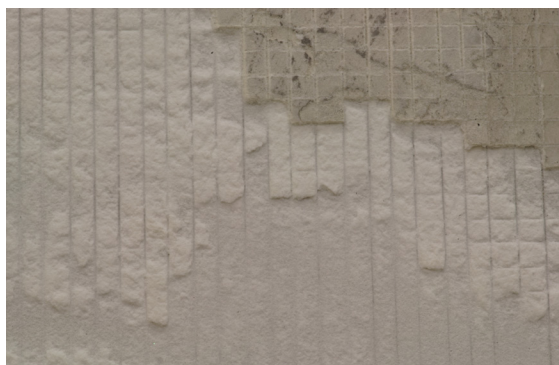


図 151

阿膠による滲み操作の様子③

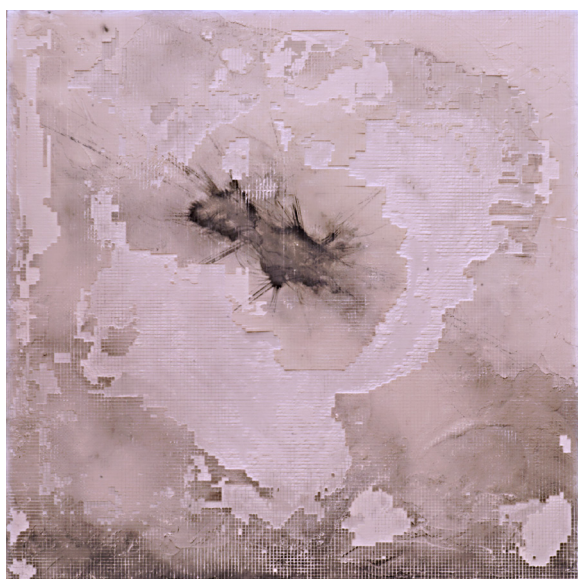


図 152

完成作品①

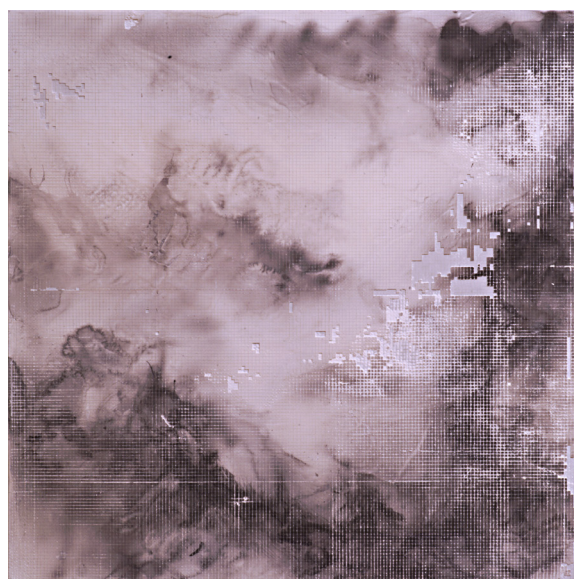


図 153

完成作品②

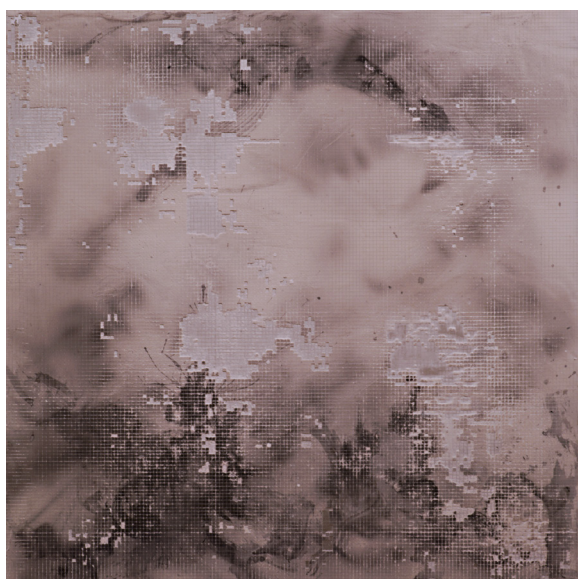


図 154

完成作品③

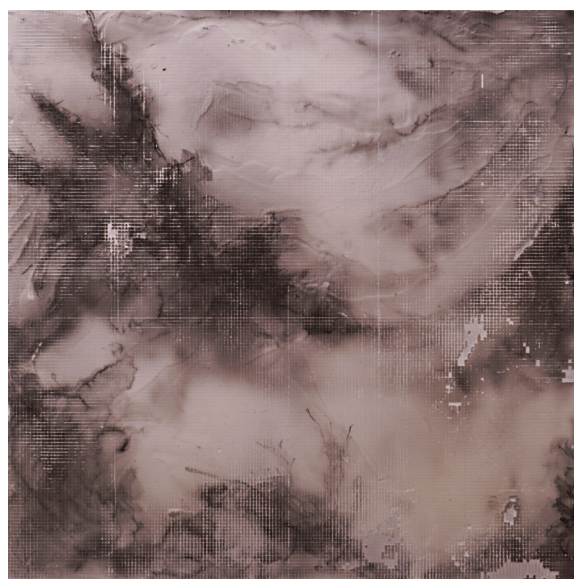


図 155

完成作品④

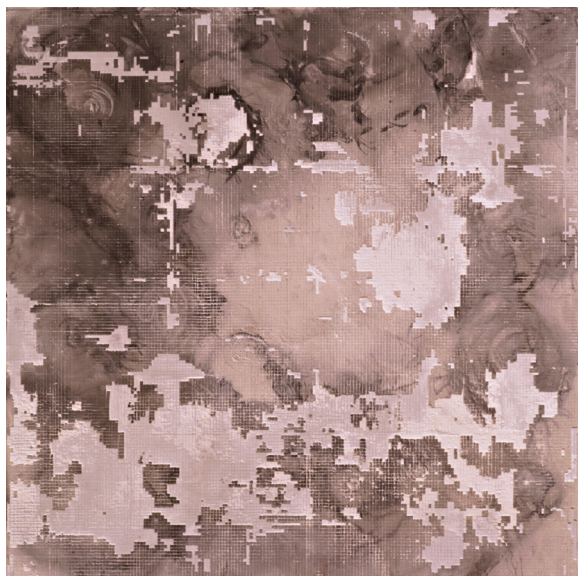


图 156
完成作品⑤



图 157
完成作品⑥



图 158
完成作品⑦

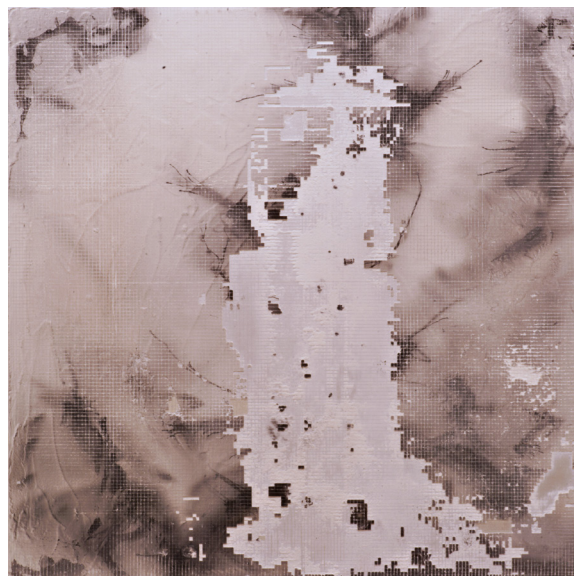


图 159
完成作品⑧



図 160
完成作品⑨



図 161
完成作品⑩



図 162
剥落の表情①

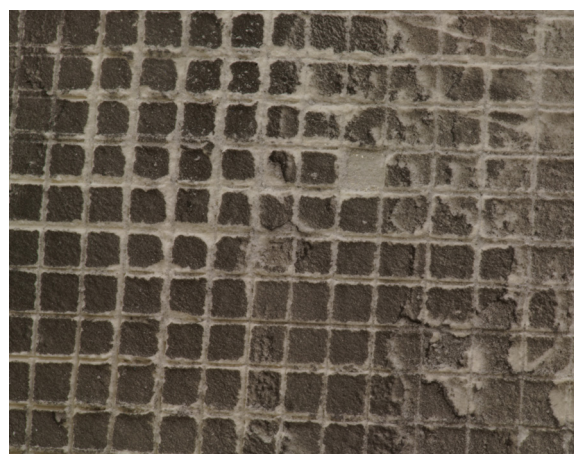


図 163
剥落の表情②



図 164
剥落の表情③

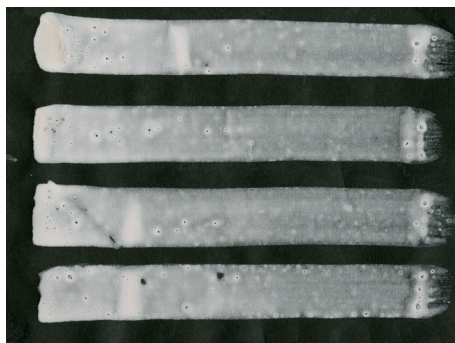


図 165
剥落の表情④

筆にて塗布



blank 膠



アラビアゴム 30% 溶液
10% 添加

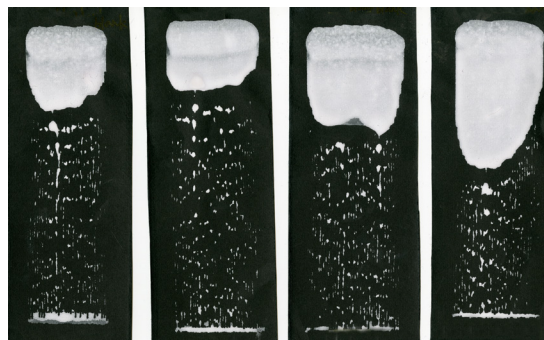


アラビアゴム 30% 溶液
5% 添加

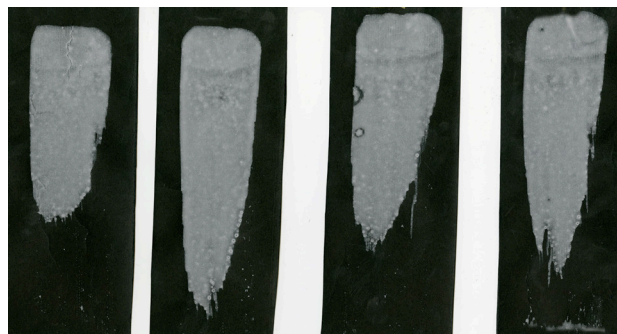


アラビアゴム 30%
溶液 2.5% 添加

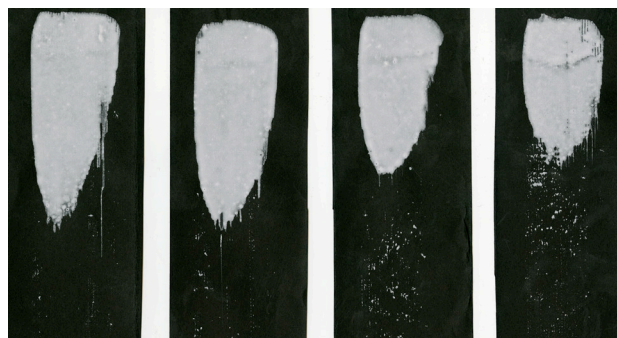
バーコーターにて塗布



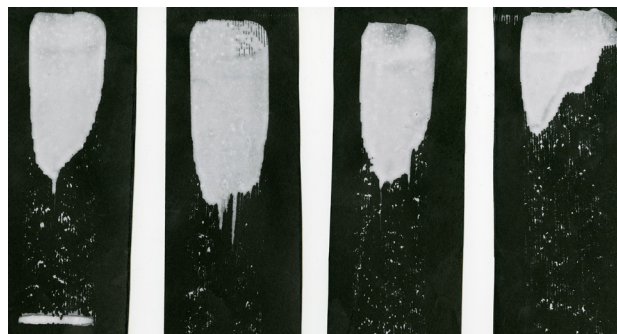
blank 膠



アラビアゴム 30% 溶液
10% 添加



アラビアゴム 30% 溶液
5% 添加



アラビアゴム 30% 溶液
2.5% 添加

図 166 膠に増粘剤を混合しての塗布試験 アラビアゴム

筆にて塗布



MC3% 溶液
10% 添加



MC5% 溶液
10% 添加

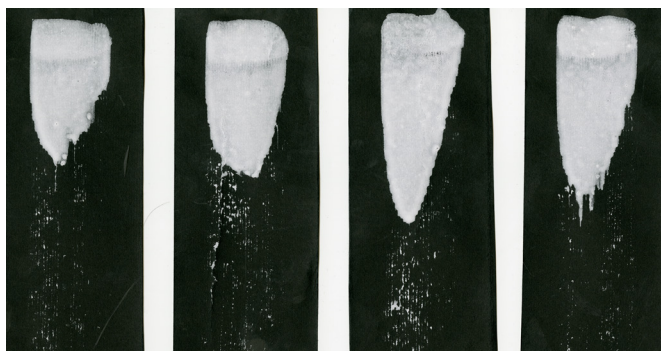


ふのり 3% 溶液
5% 添加

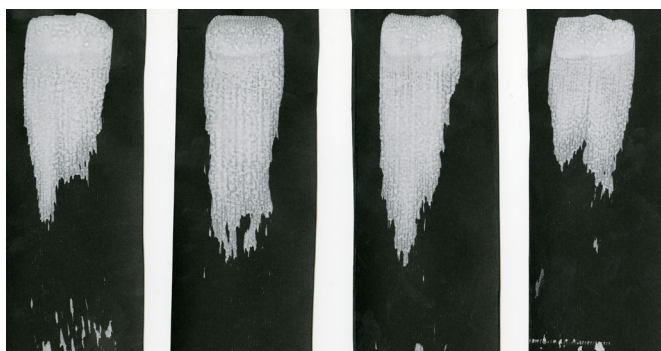


ふのり 5% 溶液
10% 添加

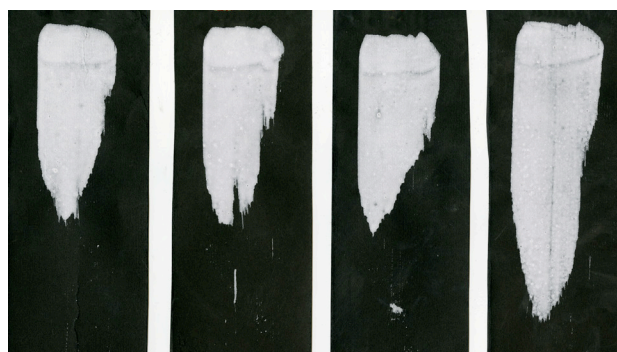
バーコーターにて塗布



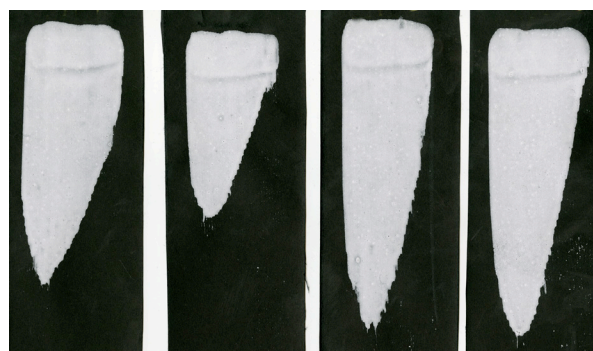
MC3% 溶液 10% 添加+膠
バーコーターにて塗布



MC5% 溶液 10% 添加+膠
バーコーターにて塗布



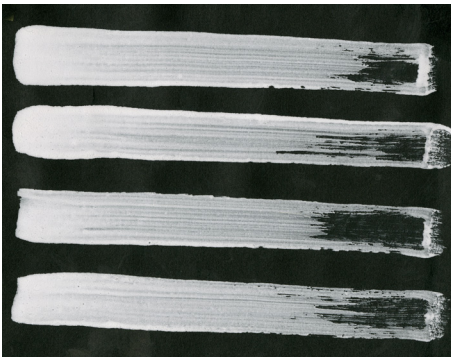
ふのり 3% 溶液 5% 添加+膠
バーコーターにて塗布



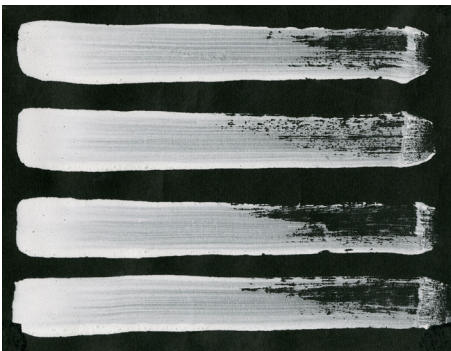
ふのり 5% 溶液
10% 添加

図 167 膠に増粘剤を混合しての塗布試験：メチルセルロース、ふのり

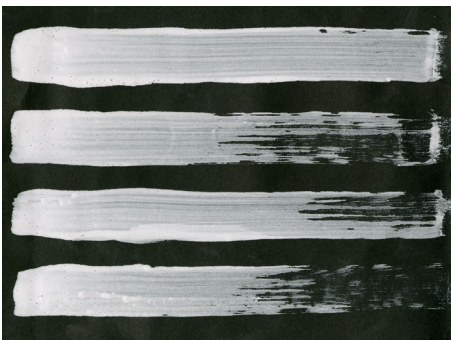
筆にて塗布



アルギン酸ナトリウム 3%
溶液 10% 添加



アルギン酸ナトリウム 5% 溶液
10% 添加

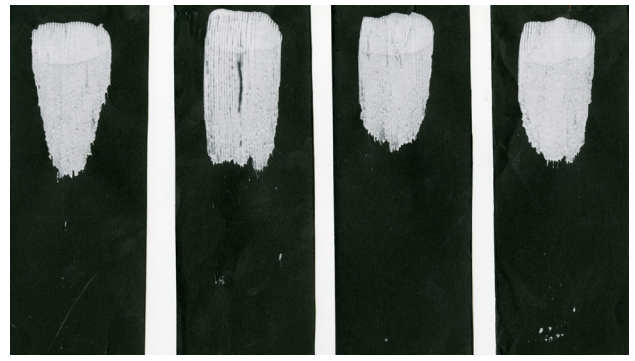


アルギン酸ソーダ溶液
10% 添加

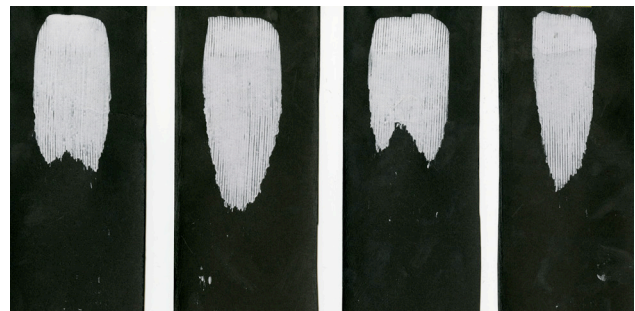


アルギン酸エステル 3% 溶液
10% 添加

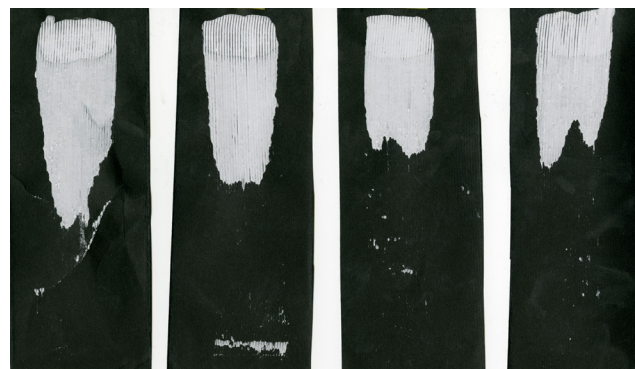
バーコーターにて塗布



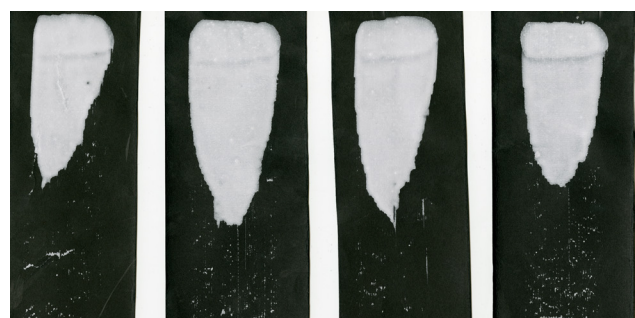
アルギン酸ナトリウム 3% 溶液 10% 添加+膠
バーコーターにて塗布



アルギン酸ナトリウム 5% 溶液 10% 添加+膠
バーコーターにて塗布



アルギン酸ソーダ溶液 10% 添加+膠
バーコーターにて塗布



アルギン酸エステル 3% 溶液 10% 添加+膠
バーコーターにて塗布

図 168 膠に増粘剤を混合しての塗布試験：アルギン酸エステル、アルギン酸ナトリウム

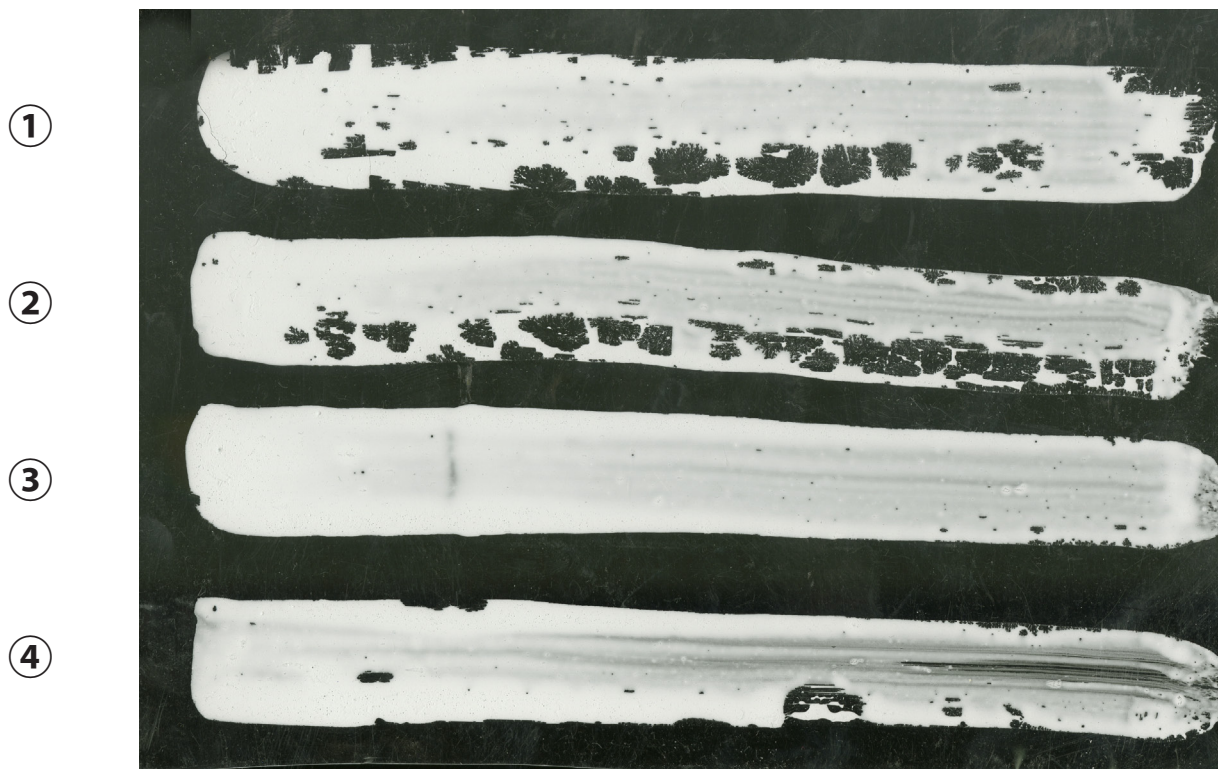


図 169 オックスゴール添加による効果

①、②：オックスゴール無添加

③、④：オックスゴール添加

表

表 目次

表 1 p.151

三千本膠の物性値規格（戦時統制下）

表 2 p.151

阿膠各種の物性値

表 3 p.152

洋の東西の膠使用例

表 4 p.153

直火溶解法と湯煎溶解法

表 5 p.154

溶解法による物性値の違い

表 6 p.154

明礬が膠に与える影響

表 7 p.154

液温の操作

表 8 p.155

技法書に見る温度変化

表 9 p.156

温度変化に伴う物性値の変化

表 10 p.156

戦時統制下の晒膠物性値

表 11 p.157

明礬が水の pH に与える影響

表 12 p.157

明礬が膠水の pH に与える影響

表 13 p.158

浸透試験に使用した膠の物性値

表 14 p.159

ティラピア膠溶液の pH に水が与える影響

表 15 p.159

膠の経年劣化による物性値の差

表 16 p.160

OX GALL が水の表面張力に与える影響

表 17 p.160

OX GALL が膠水の表面張力に与える影響

表 18 p.161

薄荷精が水の表面張力に与える影響

表 19 p.161

薄荷精が膠水の表面張力に与える影響

表 20 p.162

塩類が膠の物性値に与える影響

表1 三千本膠の物性値規格（戦時統制下）

品名	等級	色尺	水分含有量	灰分	ゼリー強度	粘度	形状
三千本	1号品	褐色稍透明ニシテ 光沢アルモノ	14%以下	7%以下	65度以上	50度以上	幅：一分五厘角 長：八寸以上
	2号品	褐色稍透明ニシテ 光沢弱キモノ	16%以下	8%以下	45度以上	45度以上	幅：一分五厘角 長：八寸以上
	格外品	濃褐色ニシテ不透 明精光沢アルモノ	17%以下	9%以下	35度以上	40度以上	幅：一分五厘角 長：八寸以上

出典 臼井寿光「部落解放研究」79号「戦時統制下の和膠1」1991

表2 阿膠各種の物性値

品名	濃度	回転粘度 m・Pas	表面張力 dyn/cm	pH	ゲル化温度 ℃
阿膠 香港棒（昭和45年時）	4%	6.60	40.2	7.42	－
阿膠 香港棒（平成15年時）	4%	4.17	35.8	7.11	4.0
阿膠 上海棒（昭和54年時）	4%	2.20	37.5	－	－
阿膠 上海棒（平成15年時）	4%	1.88	45.0	8.26	6.0
馬膠（昭和50年時）	4%	4.50	36.0	－	8.5
馬膠（平成14年時）	4%	2.21	31.3	6.02	5.0
スプレードライ	4%	1.82	38.4	6.16	しない
フリーズドライ	4%	1.77	35.2	6.39	しない
阿膠漢方	4%	2.01	38.6	6.05	12.0

測定：株式会社墨運堂

表3 洋の東西の膠使用例

使用方法	東洋	西洋
バインダー	牛膠、鹿膠、ニベ（魚）	ケルン膠（注1） 牛膠 魚膠 山羊膠 羊皮紙膠 魚膠 アイシングラス
サイジング	阿膠 黄明膠 晒膠 三千本（玲膠）	羊皮紙の膠 仔牛皮紙の膠 兎膠（注2） （トタン膠）
製墨材料	阿膠 鹿角膠 鹿膠 魚膠 水牛膠 骨膠 犬膠 馬膠 兎膠 等々	—
混合技法（注3）		兎膠 山羊膠 骨膠
下地		兎膠 アイシングラス

注1）ケルン膠は亜鉛華を添加し、白く濁らせたもの。

注2）兎以外の小動物も含まれる場合あり。

注3）混合技法は油やアラビアゴム等、他のバインダーとを混ぜ合わせ使用する技法。

表4 直火溶解法と湯煎溶解法

直火溶解法

年代	文献	著者/編者	溶解法	備考
1884	丹青秘録	加藤竹斎	直火	炭火にて煮立てる
1894	彩色法独案内： 附・絵具溶解法	松尾幸造		
1902	絵画之栞	木田寛栗	直火(煮沸)	溶解しがたい時は竹の皮を煮る/ 掻き回すものも竹製が良い
1905	繪画美術教習録 (学習編第2巻)	東京絵画美術学校	直火	清水/水から(湯から×) ガスよりも炭火(ゆっくり煮えるため)
1905	新日本畫の描き方	太田 三郎	直火	清水 人や季節によって異なる 古い急須を洗って使用して可
1926	丹青指南	市川守静	直火	種子油の如く煮込む
1933	画を描く人の為の秘	本間良助	直火	

湯煎溶解法

年代	文献	著者/編者	溶解法	備考
1942	東洋絵具考	塩田 力蔵	湯煎	
1982	美術手帖 日本画材料と表現		湯煎	
1984	古社寺彩色文様	山崎 昭二郎	湯煎	
1986	日光社寺建築 彩色文様図譜	日光社寺文化財 保存会	湯煎	
2007	図解： 日本画用語辞典	東京藝術大学大 学院 文化財保存学 日本画研究室編	湯煎	

表5 溶解法による物性値の違い

品名	濃度	回転粘度 m・Pas	表面張力 dyn/cm	pH	ゲル化温度 ℃
太鼓皮 一番汲 直火溶解	4%	14.84	41.2	6.25	18.0
太鼓皮 一番汲 湯煎溶解	4%	28.35	41.7	6.27	19.0

測定：株式会社墨運堂

表6 明礬が膠に与える影響

品名	濃度	回転粘度 m・Pas	表面張力 dyn/cm	pH	列1
晒膠 blank	2%	2.20	48.4	6.96	9.0
晒膠 明礬添加	2%	2.40	45.5	3.72	9.0
三千本膠 blank	2%	2.37	33.1	6.58	8.0
三千本膠 明礬添加	2%	2.42	35.3	3.34	8.0

測定：株式会社墨運堂

表7 液温の操作

発行年	技法書名	著者	本文
1712年	画筌	林守篤	先ず膠を水に浸して柔らかくし、熱湯入れ溶かし、明石(明礬)の粉を入れ、かき混ぜ冷やした後で刷毛で引く。
1834年	画伝幼学 絵具彩色獨稽古 (絵具分量考)	鹿田桓齋	夏は十分に冷まして用い、冬は少し温んだ所を用いる
1884年	丹青秘録	加藤竹斎	夏は冷まして、冬は冷めないうちに
1902年	絵画之葉	木田寛栗	夏は冷まして、冬は冷めないうちに

表8 技法書に見る温度変化

年代	文献	著者/編者	支持体	分量
1690	本朝画法大伝	土佐光起		夏: 膠10匁: 明礬4匁: 水1升 冬: 膠10匁: 明礬5匁: 水1升
1679	芥子園画伝		絹	夏: 膠7匁: 明礬3匁: 水1升 冬: 膠4匁: 明礬3匁: 水1升
1712	画筌	林守篤		膠10匁: 明礬5匁: 水1升 絵図には夏は膠を増し、明礬はすくなめ。冬はこの逆となる。
1890	漢畫獨稽古		絹	夏: 阿膠8匁: 明礬4匁: 水1升 冬: 阿膠4匁: 明礬2匁: 水1升
			唐紙/畫箋紙/ 大壁紙	夏: 阿膠15匁: 明礬8匁: 水1升 冬: 阿膠10匁: 明礬8匁: 水1升
1905	新日本畫の描き方	太田 三郎	絹・紙	春秋…膠7: 明礬3 夏…膠6: 明礬4 冬…膠8: 明礬2
1933	日本画を描く人の為の秘伝集	本間良助		
	眞續目録		絹	夏: 膠7匁: 明礬3匁: 水1升 冬: 膠4匁: 明礬3匁: 水1升
	月令廣義		絹	膠4匁: 明礬3匁 冬は膠は明礬の倍、夏は明礬少なく/紙は舐めて甘い程度
	畫鵠の法			膠10本: 明礬1匁: 水1升 四季によって適宜変える。夏は膠強く、冬は膠少なく

表9 温度変化に伴う物性値の変化

品名	濃度	温度	回転粘度 m・Pas	表面張力 dyn/cm	pH
三千本膠	2%	50℃	1.10	33.2	6.66
三千本膠	2%	40℃	1.24	33.4	6.58
三千本膠	2%	30℃	1.56	33.4	6.59
三千本膠	2%	20℃	2.37	33.1	6.58
三千本膠	2%	10℃	53.95	33.6	6.60

測定：株式会社墨運堂

表 10 戦時統制下の晒膠物性値

品名	等級	色尺	水分含有量	灰分	ゼリー強度	粘度	形状
晒膠	1号品	淡飴色透明ニシテ光沢アルモノ	14%以下	6%以下	110度以上	60度以上	幅：一寸五分 長：八寸以上
	2号品	飴色半透明ニシテ光沢アルモノ	15%以下	7%以下	90度以上	50度以上	幅：一寸五分 長：八寸以上
	格外品	濃飴色ニシテ稍透明光沢弱キモノ	16%以下	8%以下	70度以上	45度以上	幅：一寸五分 長：八寸以上
三千本	1号品	褐色稍透明ニシテ光沢アルモノ	14%以下	7%以下	65度以上	50度以上	幅：一分五厘角 長：八寸以上
	2号品	褐色稍透明ニシテ光沢弱キモノ	16%以下	8%以下	45度以上	45度以上	幅：一分五厘角 長：八寸以上
	格外品	濃褐色ニシテ不透明精光沢アルモノ	17%以下	9%以下	35度以上	40度以上	幅：一分五厘角 長：八寸以上

出典 臼井寿光 「部落解放研究」79号「戦時統制下の和膠1」1991

表11 明礬が水のpHに与える影響

水	明礬	濃度	pH
精製水	生明礬	1.0%	3.40
	焼明礬	1.0%	3.27
アルカリ水(温泉水99)	生明礬	0.1%	4.10
		0.5%	4.06
		1.0%	3.61
	焼明礬	1.0%	3.50

測定:岩泉

※)アルカリ水は温泉水99 (pH8.86)を使用

表12 明礬が膠水のpHに与える影響

膠	水	明礬	明礬濃度	pH
三千本膠2%(2009年製)	精製水	無し	0%	6.68
		生明礬	1.0%	3.79
		焼明礬	1.0%	3.69
三千本膠2%(2009年製)	アルカリ水	無し	0%	7.27
		生明礬	1.0%	3.81
		焼明礬	1.0%	3.76

測定:岩泉

※)アルカリ水は温泉水99 (pH8.86)を使用

表13 浸透試験に使用した膠の物性値

膠品名	検査規格	濃度 %	ゼリー強度 JS(W)	粘度 VIS(W)	回転粘度 (mps)	表面張力 dyn/cm	pH	ゲル化温度	備考
三千本膠 2009年製 (山田清恵製)	JIS	12.5	265	7.9	—	—	6.6	—	
	墨運堂	4%	—	—	10.46	38.4	7.05	18.0	
晒膠	JIS	12.5	199	12.61	—	—	5.97	—	
	墨運堂	4%	—	—	14.34	46.3	6.86	18.0	
兎皮膠 (ドイツ製)	JIS	12.5	238	11.4	—	—	6.2	—	
	墨運堂	4%	—	—	—	—	—	—	20℃でゲル化のため、計測不可
		2%	—	—	14.34	46.3	6.86	18.0	
鯨膠 (坂本製膠所)	JIS	12.5	70	3.6	—	—	5.8	—	
	墨運堂	4%	—	—	2.25	35.2	5.75	8	
犬膠 1番汲 (坂本製膠所)	JIS	12.5	62	3.51	6.03	—	—	—	
	墨運堂	4%	—	—	2.55	39.6	6.33	7.0	
鹿膠 (坂本製膠所/鹿皮)	JIS	12.5	11	2.3	—	—	5.8	—	
	墨運堂	4%	—	—	2.84	40.1	6.24	—	
鹿兎膠 (東浦製膠所)	JIS	12.5	54	4.0	—	—	5.8	—	
	墨運堂	4%	—	—	2.84	40.1	6.24	7.0	
水牛 (野洲化学)	JIS	12.5	97	4.2	—	—	6.7	—	
	墨運堂	4%	—	—	3.63	42.0	6.42	14.0	
馬膠 (坂本製膠所)	JIS	12.5	23	3.1	—	—	6.8	—	
	墨運堂	4%	—	—23	2.21	31.3	6.02	5.0	
ティラピア膠(皮由来) (宏栄化成製)	JIS	12.5	781	13.55	—	—	6.56	—	
	墨運堂	4%	—	—	—	—	—	—	20℃でゲル化のため、計測不可
	墨運堂	2%	—	—	14.59	55.5	7.2	19.0	
魚にべ膠(石首魚浮袋) (宏栄化成製)	JIS	12.5	500	10.4	—	—	6.61	—	
	墨運堂	4%	—	—	—	—	—	—	数量不足のため計測不可
香港棒	JIS	12.5	—	—	—	—	—	—	数量不足のため計測不可
	墨運堂	4%	—	—	4.17	35.8	7.11	4.0	
上海棒	JIS	12.5	19	3	—	—	8.3	—	
	墨運堂	4%	—	—	1.88	45.0	8.26	6.0	
スプレードライ	JIS	12.5	1	1.8	—	—	6.1	—	
	墨運堂	4%	—	—	1.82	38.4	6.16	しない	
フリーズドライ	JIS	12.5	1	1.7	—	—	6.1	—	
	墨運堂	4%	—	—	1.77	35.2	6.39	しない	

測定: 宏栄化成株式会社・株式会社墨運堂

表14 ティラピア膠溶液のpHに水が与える影響

膠	水	明礬	pH
ティラピア膠溶液3%(sp1)	精製水	無し	6.48
ティラピア膠溶液3%(sp1)	アルカリ水	無し	7.15

※)アルカリ水は温泉水99(pH8.86)を使用

測定:岩泉

表15 膠の経年劣化による物性値の差

品名	濃度	回転粘度 m・Pas	表面張力 dyn/cm	pH	ゲル化温度 ℃
犬膠 一番汲 1971年(昭和50年時)	4%	135.50	50.0	6.55	14.0
犬膠 一番汲 2002年(平成14年時)	4%	2.90	35.7	5.93	11.0
鹿膠 1971年(昭和50年時)	4%	13.80	44.0	—	—
鹿膠 2002年(平成14年時)	4%	2.20	37.5	6.14	6.0
鯨膠 1971年(昭和50年時)	4%	13.00	38.0	—	—
鯨膠 2002年(平成14年時)	4%	2.25	35.2	5.75	8.0

測定:株式会社墨運堂

表16 OX GALLが水の表面張力に与える影響

・水道水に下記の通り、OX GALLを添加し表面張力を測定した。

添加量	表面張力 (dyn/cm)	PH
水	72.8	—
0.3%	38.8	—
0.5%	33.3	—
1.0%	30.3	—
1.5%	28.3	—
OX GALL 原液	33.2	8.38

測定温度 20℃

測定：株式会社墨運堂

表17 OX GALLが膠水の表面張力に与える影響

支給された膠(牛生皮Lot1202294)にOX GALLを下記添加量添加し、濃度を4%に調整後、物性の測定を行った。

添加量	表面張力 (dyn/cm)	粘度 (m・Pas)	pH	ゲル化温度(℃)
ブランク	44.6	3.32	6.67	14.0
0.3%	38.8	3.42	6.68	14.0
0.5%	36.6	3.45	6.70	14.0
1.0%	34.8	3.50	6.71	14.0
1.5%	32.6	3.42	6.75	14.0

(測定温度 20℃)

測定：株式会社墨運堂

表18 薄荷精が水の表面張力に与える影響

・水道水に下記の通り、薄荷精を添加し表面張力を測定した。

添加量	表面張力 (dyn/cm)	PH
水	70.2	—
0.3%	36.4	—
0.5%	33.9	—
1.0%	32.4	—
1.5%	29.5	—
原液	26.0	4.97

(測定温度 20℃)
測定;株式会社墨運堂

表19 薄荷精が膠水の表面張力に与える影響

支給された膠(牛生皮Lot1202294)に薄荷精を下記添加量添加し、濃度を4%に調整後、物性の測定を行った。

添加量	表面張力 (dyn/cm)	粘度 (m・Pas)	pH	ゲル化温度(℃)
ブランク	44.6	3.23	6.48	14.0
0.3%	38.8	3.40	6.59	14.0
0.5%	32.8	3.44	6.54	14.0
1.0%	32.4	3.47	6.59	14.0
1.5%	31.9	3.46	6.60	14.0

(測定温度 20℃)
測定;株式会社墨運堂

表20 塩類が膠の物性値に与える影響

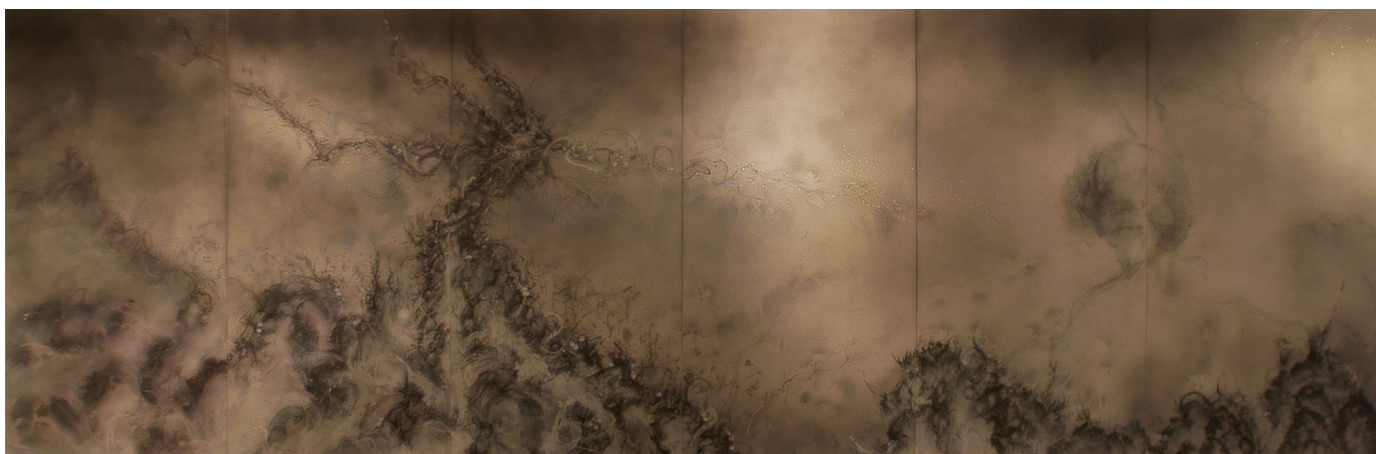
品名	濃度	粘度VIS(W)	ゼリー強度JS(W)	pH
blank		7.0	210	6.1
塩化カルシウム	0.1%	7.0	208	6.1
	0.5%	7.2	198	6.1
	1.0%	7.3	185	6.1
塩化ナトリウム	0.1%	7.0	204	6.1
	0.5%	7.3	195	6.0
	1.0%	7.4	177	5.9
塩化マグネシウム	0.1%	7.0	207	6.1
	0.5%	7.2	204	6.0
	1.0%	7.4	194	6.0
硫酸マグネシウム	0.1%	7.0	210	6.1
	0.5%	7.3	210	6.1
	1.0%	7.6	208	6.1

測定：宏栄化成株式会社

膠研究を応用した作品集

1. 魚ドーサ作品	p.165
創世前夜	p.166
来光	p.168
2. 絹フォトグラム作品	p.170
UNKNOWN V	p.171
UNKNOWN IV	p.172
Ocean of Memory	p.173
3. 中国絵絹作品	p.174
死色・生色	p.175
Aspirater	p.176
4. 阿膠及び接着力テスト（クロスカット試験）の応用作品	
	p.177
森羅変転Ⅰ－森羅変転Ⅸ	p.178-186
error code：雲耀	p.187

魚ドーサ作品



創世前夜

2013 年

墨：金殿餘香（曹素功 / 文革前） 金剛三景墨（墨運堂 / 戦前）

蒼玄（墨運堂 / 昭和 44 年製） 歴々千言照今古（楽寿堂）

ともしび（墨運堂 / 平成 25） 茶墨（不明 / 文革前）

秋紅（墨運堂 / 昭和 40 年製・63 年製）

黄山松煙 小判型（胡秀文、倣李廷珪墨 / 文革前）

大好山水（上海墨） 一品純黒（墨運堂 / 昭和 40 年製・63 年製）

千秋光（胡開文） 松滋

硯：歙州硯・緑端溪

紙：白麻紙（五十嵐製紙製）

膠：ティラピア膠

顔料：カラーストリーム・R グリッター・メタシャイン・ニューレインボー・パール顔料

1800mm × 5400mm





来光

2013 年

墨：金殿餘香（曹素功）・金剛三景墨（墨運堂）・黄山松煙 小判型（胡秀文、倣李廷珪墨）

茶墨（不明）・蒼玄（墨運堂）・一品純黒（墨運堂）

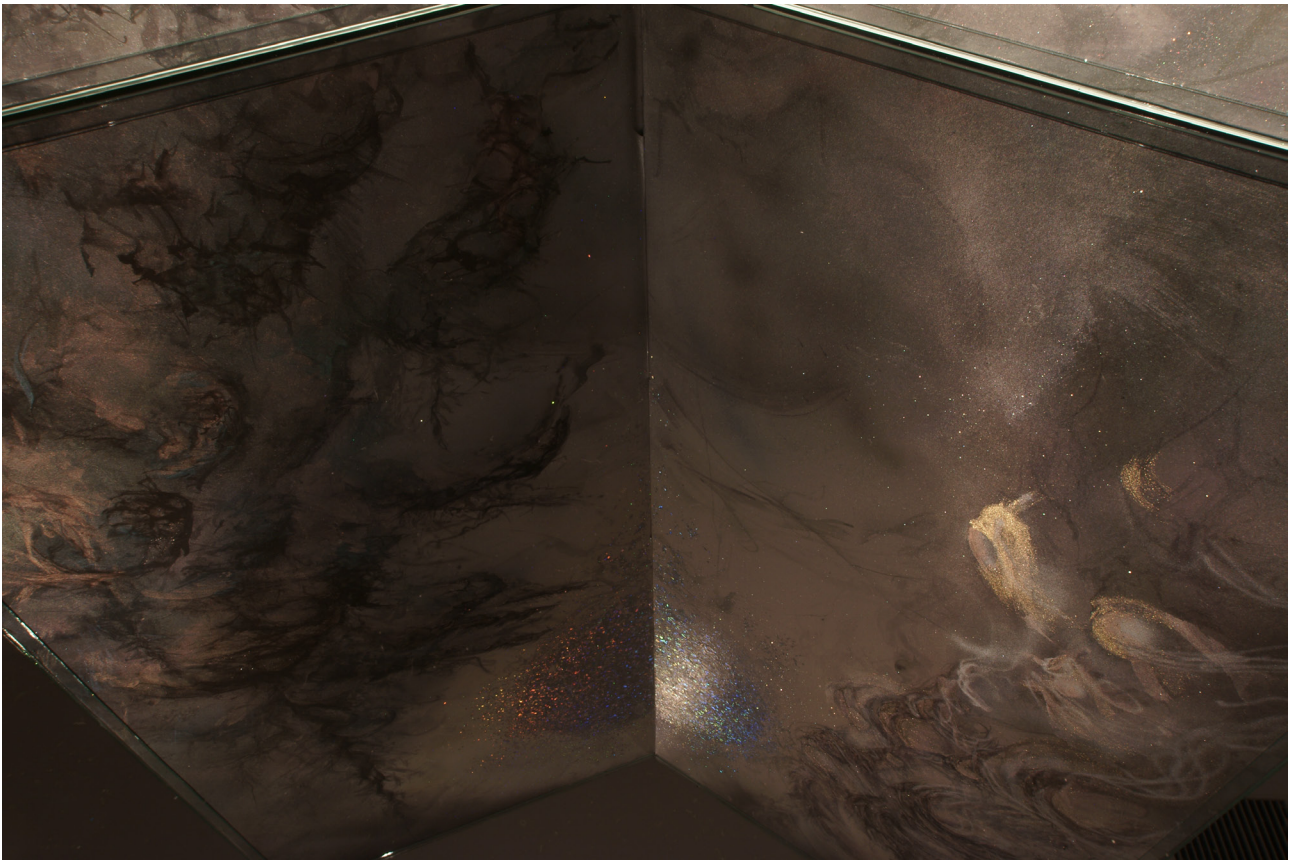
硯：歙州硯・緑端溪

紙：白麻紙（五十嵐製紙）

顔料：カラーストリーム・R グリッター・ニューレインボー・パール顔料

膠：ティラピア膠

二曲屏風 1500 × 1430mm



2. 絹フォトグラム



UNKNOWN V

2013 年

絹本にフォトグラム（富士アートエマルジョン使用）

松煙墨・油煙墨・顔料ペースト・エフェクト顔料

320 × 420mm



UNKNOWN IV

2013 年

絹本にフォトグラム（富士アートエマルジョン使用）

松煙墨・油煙墨・顔料ペースト・エフェクト顔料

320 × 420mm



Ocean of Memory

2012 年

絹本にフォトグラム（富士アートエマルジョン使用）

油煙墨 金箔 顔料

606 × 500mm

3. 中国絵絹作品



死色・生色

2012 年

中国絹本

・黄山松煙 小判型（胡秀文、倣李廷珪墨） 茶墨（松煙墨 / 墨運堂）・秋紅（墨運堂）

一品純黒（1965 年製、1988 年製、2008 年製 / 墨運堂）

硯：歙州硯（眉子紋 / 板硯）

胡粉 金泥 青金泥 黒箔

六曲一双屏風（1650 × 7000mm）

作家蔵



Aspirater

2012 年

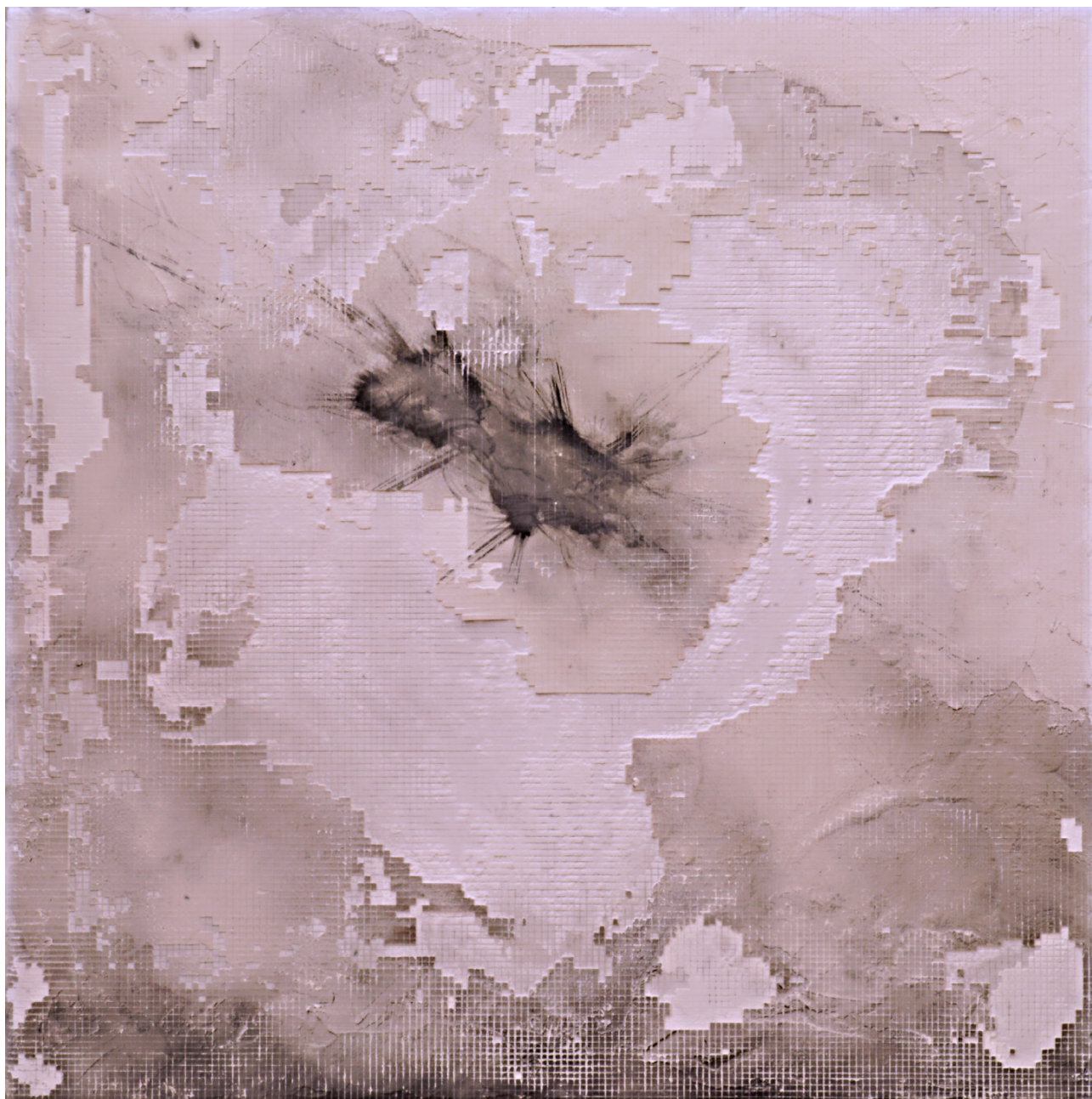
中国絹本

松煙墨 京都顔料ベース 胡粉

1203 × 1560 mm

作家蔵

4. 阿膠及び、接着力テスト（クロスカット試験）の応用作品



森羅変転 I

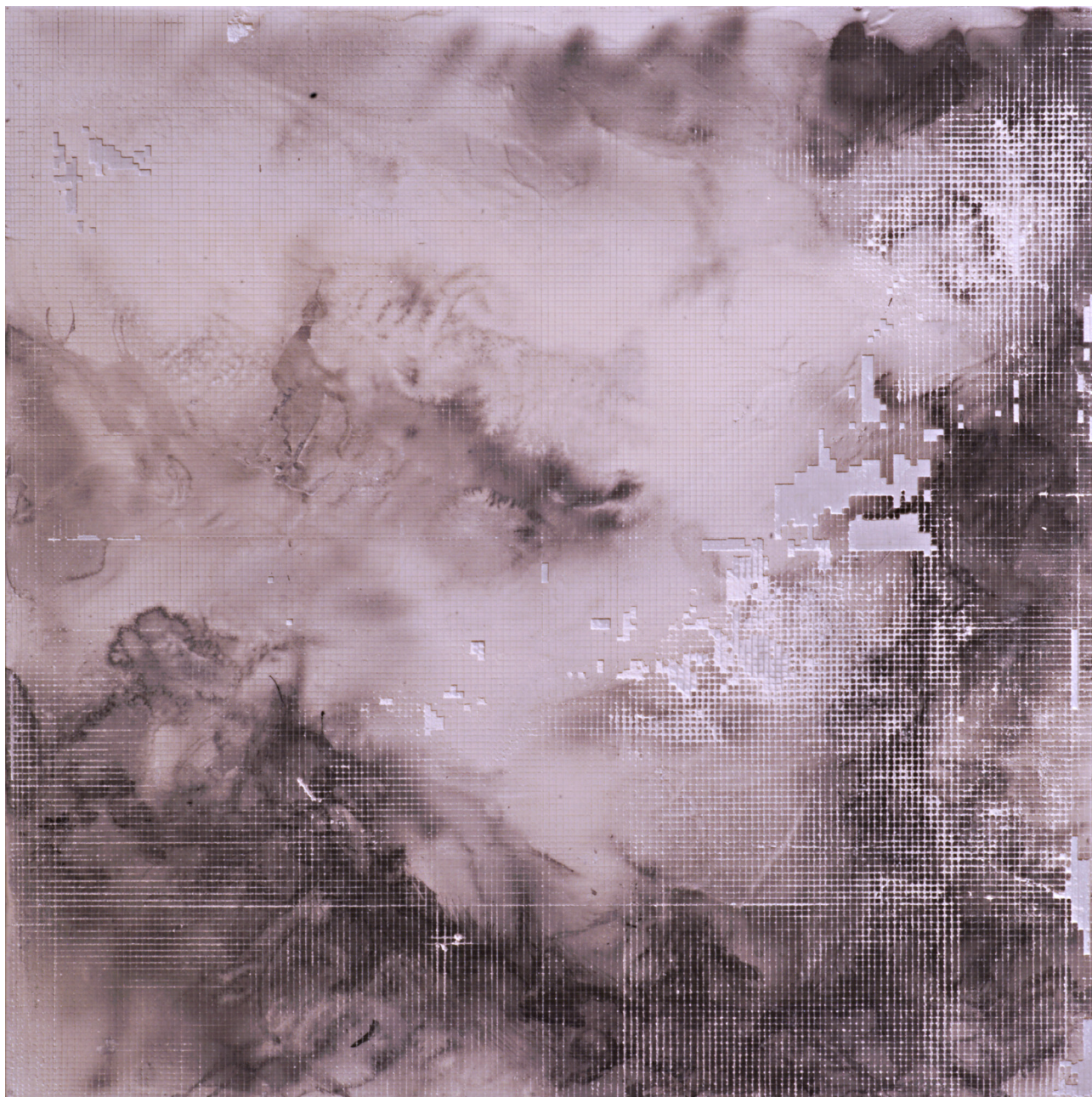
2014 年

ビニロンキャンパス

松煙墨 水晶末 方解末 錫箔 クリスタルバーニッシュ

724 × 724 mm

作家蔵



森羅変転 II

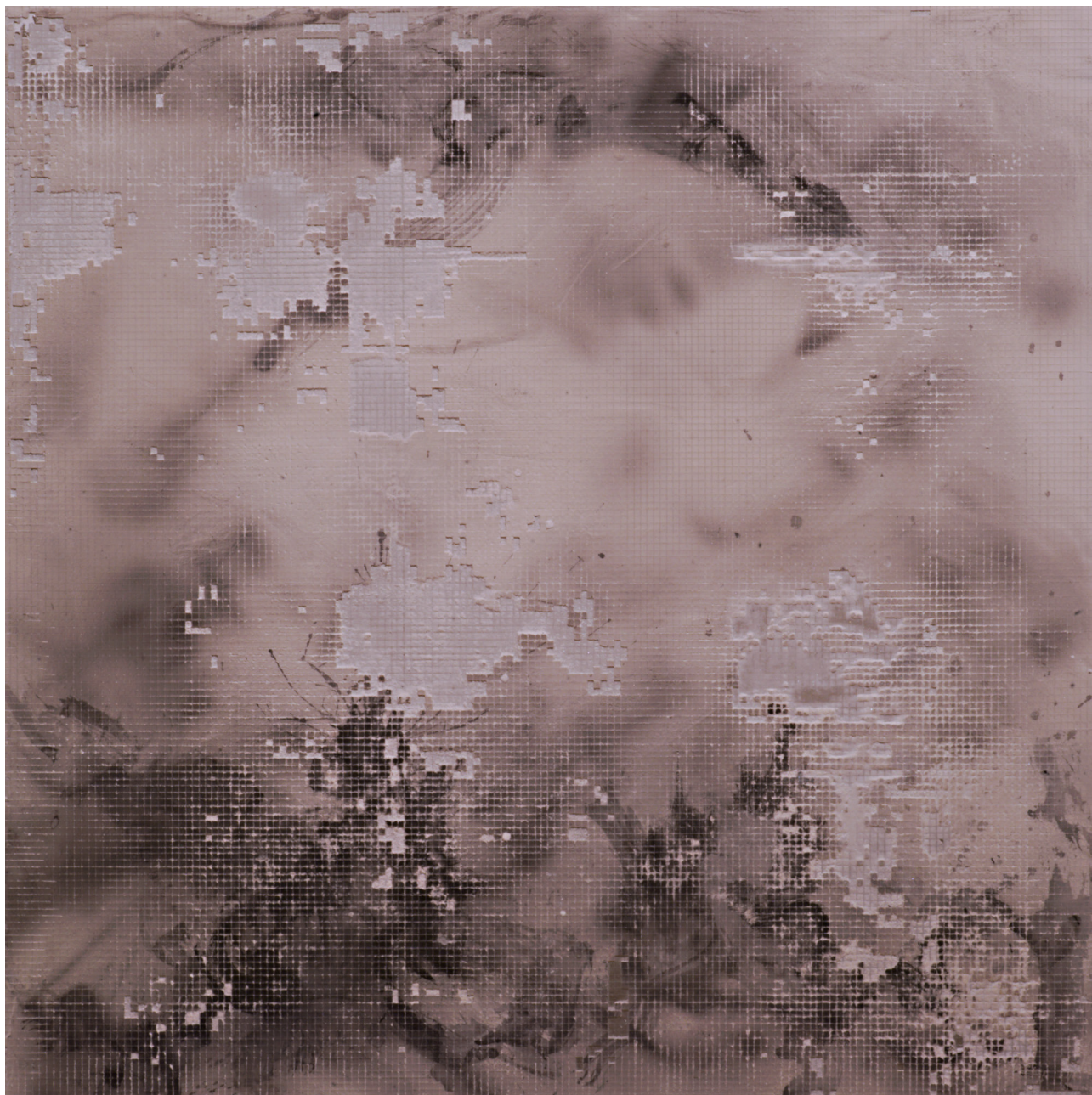
2014 年

ビニロンキャンパス

松煙墨 水晶末 方解末 錫箔 クリスタルバーニッシュ

724 × 724 mm

作家蔵



森羅変転 III

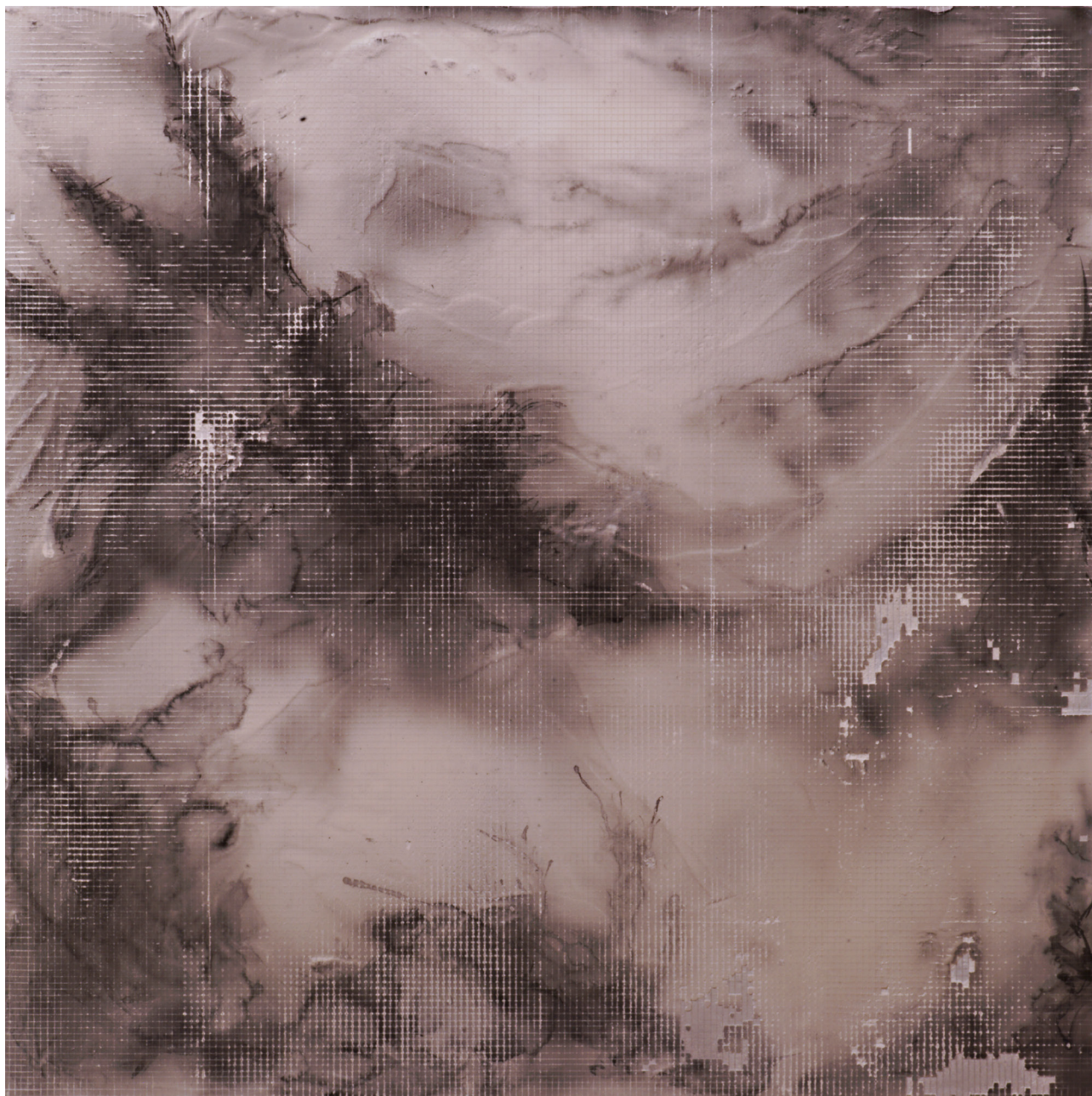
2014 年

ビニロンキャンパス

松煙墨 水晶末 方解末 錫箔 クリスタルバーニッシュ

724 × 724 mm

作家蔵



森羅変転 IV

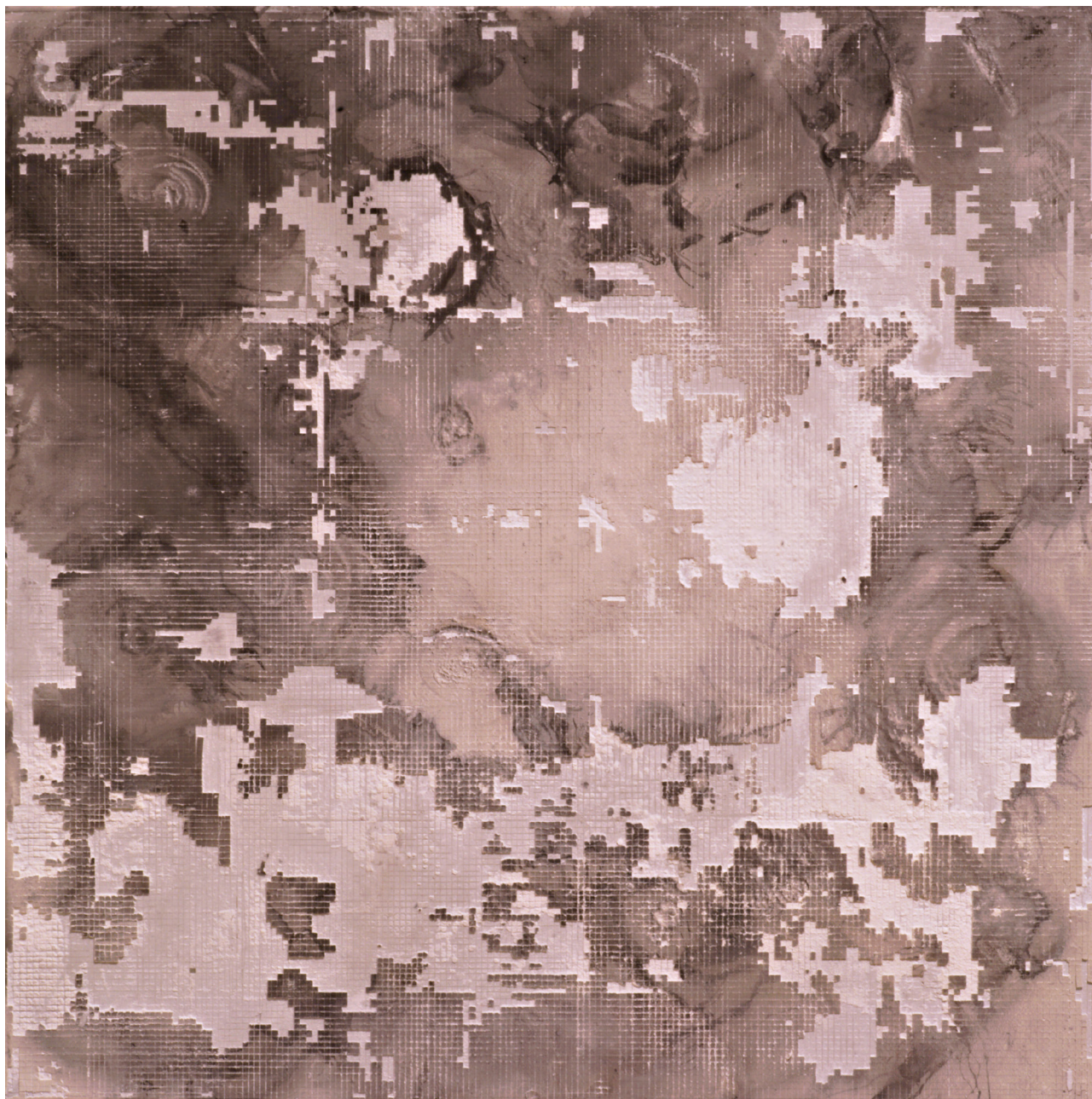
2014 年

ビニロンキャンパス

松煙墨 水晶末 方解末 錫箔 クリスタルバーニッシュ

724 × 724 mm

作家蔵



森羅変転 V

2014 年

ビニロンキャンパス

松煙墨 水晶末 方解末 錫箔 クリスタルバーニッシュ

724 × 724 mm

作家蔵



森羅変転 VI

2014 年

ビニロンキャンパス

松煙墨 水晶末 方解末 錫箔 クリスタルバーニッシュ

724 × 724 mm

作家蔵



森羅変転 VII

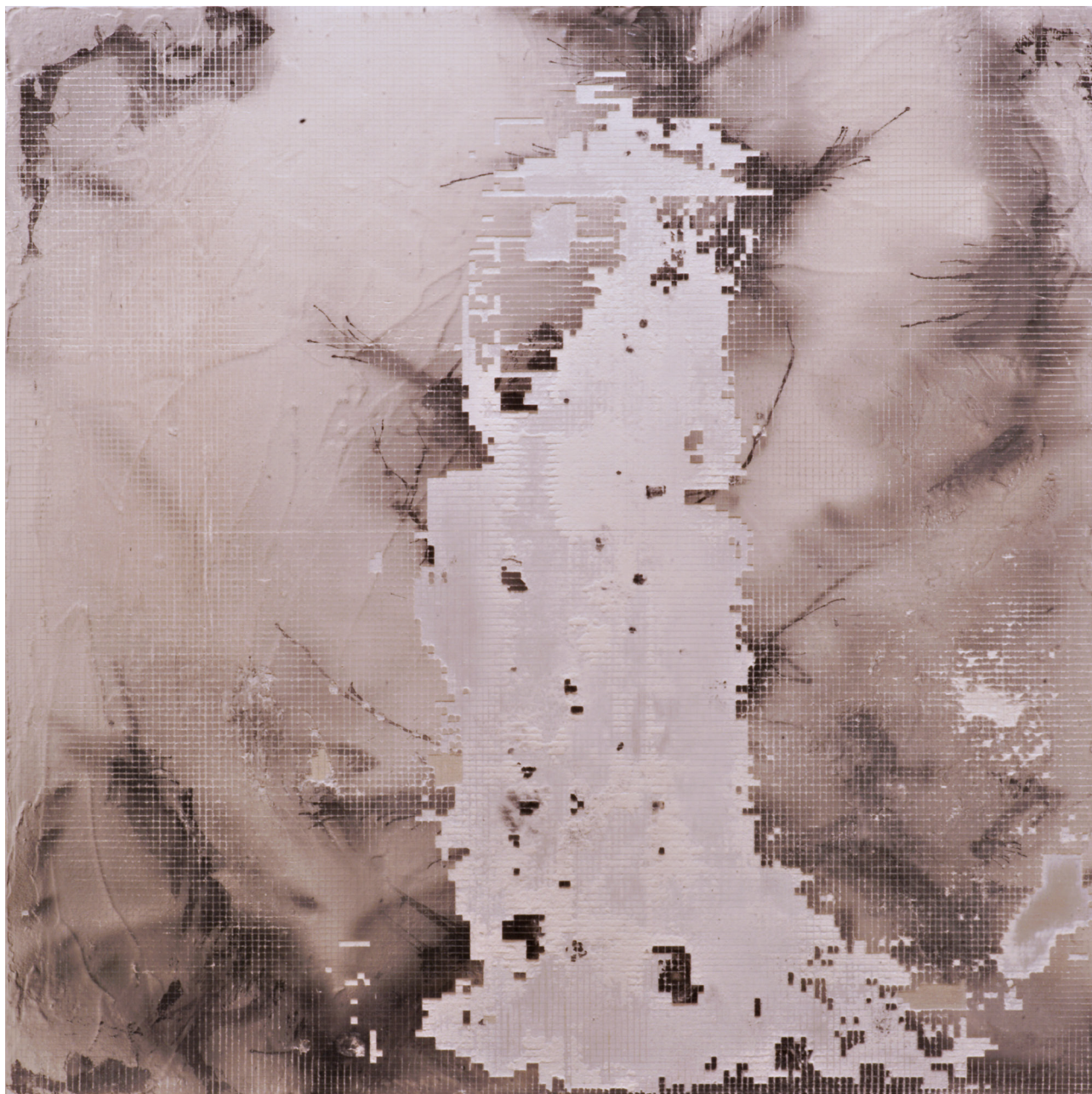
2014 年

ビニロンキャンパス

松煙墨 水晶末 方解末 錫箔 クリスタルバーニッシュ

724 × 724 mm

作家蔵



森羅変転 VIII

2014 年

ビニロンキャンパス

松煙墨 水晶末 方解末 錫箔 クリスタルバーニッシュ

724 × 724 mm

作家蔵



森羅変転 IX

2014 年

ビニロンキャンパス

松煙墨 水晶末 方解末 錫箔 クリスタルバーニッシュ

724 × 724 mm

作家蔵



error code : 雲耀

2014 年

ビニロンキャンパス

松煙墨 顔料ペースト 水晶末 方解末

クリスタルバーニッシュ

赤貝箔 エフェクト顔料

652 × 1000 mm

作家蔵