

研究拠点形成事業

「現代に生きる“手漉き紙と芸術表現”の研究 ～サマルカンド紙の復興を中心に～」

JSPS Core-to-Core Program:

The research on the contemporary culture of “handmade paper and artistic expression” : Focusing on the revival of Samarkand paper.

柴崎幸次・神谷直希・本田光子・鈴木美賀子・佐藤直樹
浦野友理・大柳陽一・岩田明子・周業欣

SHIBAZAKI Koji, KAMIYA Naoki, HONDA Mitsuko, SUZUKI Mikako, SATO Naoki,
URANO Yuri, OHYANAGI Yoichi, IWATA Akiko, ZHOU Yexin

This paper covers the activity of the latter half of the project term. The main focus is to determine the material that went into the production of Samarkand paper.

Samarkand, Uzbekistan, was once a major producer of paper. It was once believed that mulberry was the main source for its production. However, our project, which researched fibers of Samarkand paper from the 9th to 16th centuries at Japanese institutions, revealed that the main materials included hemp and rag.

We tried to reproduce Samarkand paper containing mulberry, hemp, and cotton in both Uzbekistan and Japan in a traditional manner. The process of making paper from cloth was difficult, especially loosening the fiber. Rag paper has a high density of fibers and protects water.

We used Artificial Intelligence to establish a method to distinguish paper materials. First, micro photos of paper were taken with a microscope camera and a database of fiber images was created. Second, we analyzed certain papers and determined their composition. This information was added to the database, making it possible to estimate the cultural properties of the paper materials without destroying them by taking a sample.

All these factors are expected to contribute to clearing up the obscurity around the history of the paper.

はじめに

本報告は、研究拠点形成事業 B. アジア・アフリカ学術基盤形成型「現代に生きる“手漉き紙と芸術表現”の研究～サマルカンド紙の復興を中心に～」(実施期間：平成 29 年 4 月 1 日～令和 2 年 3 月 31 日)の概要、計画、活動など、平成 30 年度執筆の中間報告に引き続き、平成 30 年 10 月から令和 2 年度の研究終了時(新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の影響により一部の事業は令

和3年3月まで延長)までの内容を中心にまとめている。よって本稿では平成29年度から30年度9月までの内容は省略している。前稿では、課題の研究概要、研究組織、共同研究、セミナー、サマルカンド紙の歴史、先行研究、紙の製法や原料についての考察と実施した研究の概要を述べている。本稿では、サマルカンド紙とイスラーム美術の関係性、サマルカンド紙研究の実施と成果を中心に述べ、本報告のまとめとしたい。よって全編としては、愛知県立芸術大学紀要 No48 の中間報告と合わせて参照して頂きたい [註1]。

1. サマルカンド紙とイスラーム美術の関係性 “手漉き紙と芸術表現”

1-1. イスラーム写本絵画の成立とサマルカンド紙

イスラーム写本は製紙の他、カリグラフィー(書)、ミニアチュール(絵画)、彩飾、装丁等が含まれた総合芸術であり、建築、工芸とともにイスラーム美術の一角を形成している。支持体として古くは、動物の皮から作られた獣皮紙が用いられていたが、中国からサマルカンドに製紙が伝わって以降、次第に紙が用いられるようになった。イスラーム地域では偶像崇拜の禁止と生物表現の忌避という宗教的制約から丸彫りの彫像は殆どないが絵画や浮彫りにおける人物表現は許容され、絵画は写本の挿絵として発展し、質量ともに膨大な挿絵が描かれた。本事業においてサマルカンド紙とイスラーム美術の関係性を調査する為、その周辺地域の主要な博物館相当施設における写本調査を行ったので以下に述べる。

1-2. ウズベキスタンにおける写本調査

(1) サマルカンド博物館 (State Museum of Culture History of Uzbekistan/Samarqand Museum)

サマルカンドは14世紀末から15世紀にかけてティムール朝の首都として繁栄した。ティムールの死後、首都はサマルカンドからヘラートへ移され、そこではイスラーム絵画の最高傑作ともいえる作品が作られた。またイラン・中央アジアの各所で写本が作られ、サマルカンドにも一画派が存在していたと考えられている [註2]。

2017年11月にサマルカンド博物館を視察した。《Mahzan ul-asror》[写真1]は博物館の代表的な所蔵作品であり、14～16世紀に描かれたと推定される写本挿絵である。博物館の解説によると、学者が王に「私はあなたの罪悪感を映しています。鏡を壊す代わりに自分を壊して下さい」と告げている様子が描かれている。背景に金が施され、上から紅白の花が描かれている。色調は鮮やかで彩色による様々な文様が観察できる。全体に使い込まれかなりの皺がある。

(2) ブハラ国立博物館 (Bukhara state art-architectural museum-preserve Art museum)

2018年3月、2019年3月の2度にわたり8冊の写本を調査した。ブハラ国立博物館のアカメトフ氏によるとソビエト時代に本が没収されており、没収を免れたのは法律関係の本と人々が隠し持っていた本で、その中でも重要な写本は政府機関に集められ保管されているとの話であった。

ジャーミー著《ユースフとズーライハー》[写真2]の写本の表紙は皮と紙から成り、型押しされている。多くの挿絵があるが、紙が脆くなって破れや外れている葉も観察された。19世紀にヘラートで作られたコーランの解説書は宗教関係の写本のため、文中に装飾以外の人物画等の挿絵は

ない。

(3) コーカンド郷土史博物館 (Palace of Khudayar Khan)

2018年5月、19世紀に作られたものを中心に5冊の写本調査を行った〔写真3〕。サルラウフと呼ばれる見開きの装飾絵画を見ることができる。写本の構成は最も重要な写本であるクルアーンの形式を基本としており、本の最初の葉や、章の始めにこうした装飾を施すことはイスラーム地域における写本の特徴である。

(4) アブー・ライハーン・アル＝ビールニー・ウズベキスタン共和国科学アカデミー (以下、科学アカデミー) Abu Rayhan al-Biruni Institute of Oriental Studies of Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan

科学アカデミーは2万6千冊の写本を所蔵し、2000年にユネスコの「世界の記憶」に登録された。2018年5月に写本調査を行ったが、シャリフジョン・イスラモフ (Sharifjon Islamov) 書籍部長によると、代表的な所蔵作品の一つが1960年にアゼルバイジャンから購入したハムセの一冊〔写真4〕で、奥付から1830年に制作された写本ということがわかる。金を背景に草花が鮮やかに描かれている。未完成の部分があるため、金泥で唐草文様を描き、後にすき間を青い色料で塗っている過程が観察できる。

1-3. 海外美術館における写本調査

宮廷の工房等で制作された豪華な写本は宝物として扱われ、他国への贈り物や戦利品となったという歴史がある。また19世紀後半、ヨーロッパを中心にイスラーム美術への関心が高まると、美術品の収集や研究が行われるようになり、現在では海外の美術館や図書館、またはプライベートコレクションになっているものもある。調査対象はサマルカンドが含まれるペルシア語文化圏の写本絵画のうち、高い水準の写本が制作されたティムール朝 (1370-1507)、サファビー朝 (1501-1736) のミニアチュールを中心としたが、制作地や年代が不明のものも多い。

(1) メトロポリタン美術館 (The Metropolitan Museum of Art)

2018年9月、イスラーム写本に関する調査を行った〔写真5〕。本美術館にはウズベキスタンの現地調査では見られなかった緻密で繊細な表現を持つ挿絵、マーブリング、染織や金箔を撒いた料紙、透かし彫りのある装丁の写本が観察できた。特にハルカーリーと呼ばれる金泥描きは、固い表現になりがちなイスラーム絵画において有機的な印象である。金は黄金色と水金の二色が確認でき、黒くなっている花や流水は銀の変色と思われる。

(2) クリーブランド美術館 (The Cleveland Museum of Art)

2018年9月イスラーム写本絵画の熟覧調査を行った〔写真6〕。金泥描きの作例には架空動物が躍動感をもって描かれている。また版で押したように同じ図柄が繰り返される金彩表現も見られた。

(3) 五大陸博物館 (ドイツ・ミュンヘン /Museum Fünf Kontinente)

ペルシア写本絵画のコレクションから60葉を調査した。本ではなく解体され葉の状態なので様々な表現の絵画が見られたが、中には絵画と周囲が切り貼りされている作品も多数あった。制作地は全てイランと表記されていたが年代は定かではない。

(4) ロシア国立図書館 (サンクトペテルブルク /Russian National Library)

イスラーム世界一の大画家といわれるカマル・アッ＝ディーン・ビフザード (Kamal al-Din Bihzad, ? ~ 1535/36 年) の作品と推定される写本挿絵を熟覧することができた。ティムール朝の首都ヘラート (現アフガニスタン) で活躍し、ティムール朝滅亡後はサファビー朝の首都タブリーズ (現イラン) で宮廷画家として仕えたといわれる。撮影は許可されなかったが、木々の表現が自然な印象を受けた。

1-4. カマリッディン・ベグゾッドとシャイフ・ザーダ

カマル・アッ＝ディーン・ビフザード (Kamal al-Din Bihzad) は欧米での表記であり、ウズベキスタンではカマリッディン・ベグゾッドと呼ばれる。本研究のウズベキスタン側実施組織であるウズベキスタン芸術大学 (National Institute of Fine Art and Design named after Kamoliddin Bekhzod) やウズベキスタン芸術アカデミーのミニアチュール博物館 (Museum of Oriental miniature named after Kamaliddin Behzad) の名称にもなっているように、偉大な芸術家として尊敬されている。前掲のメトロポリタン美術館所蔵の写本挿絵 [写真 5] の作者であるシャイフ・ザーダ (Mahmud Myzahib-shayhzoda) は、ビフザードの高弟であったと考えられている。

イスラーム地域において最も高位の芸術家は書家であり、13 世紀頃までは画家の名前は記されないことが多かったが、16 世紀にはイランのサファビー朝において画家論が著されるまでに、画家の地位は向上した。宮廷工房で写本制作にあたるような秀でた書家、画家、彩飾家といった芸術家や職人は写本とともに財産と見なされ、戦利品として連行されることもあった。ティムール朝を滅ぼしたシャイバーン朝 (1500-1599) は 1507 年にヘラートからブハラへと画家達を連れ帰ったといわれる。16 世紀に王朝が断絶するまでブハラは芸術的に重要な都市であり、写本制作も盛んに行われた。メトロポリタン美術館にはブハラで制作されたと推定される豪華な写本やシャイフ・ザーダの写本挿絵が所蔵されている [写真 7]。

1-5. イスラーム写本絵画調査の課題

イスラーム地域では紙を媒体として多くの写本が制作された。特に宮廷工房では様々な書体が考案されたカリグラフィー、緻密で繊細な表現の挿絵、染色や箔がちりばめられた加工紙や金泥書きなどが組み合わせられ、装丁とともに総合芸術として写本制作が発展したが、その技術は現状では断絶し再現不可能とされていることが多い。

本研究の調査においても、かつて多くの写本が制作されたヘラートがあるアフガニスタンへは政情不安から入国できず、ウズベキスタンのサマルカンドやブハラにあった豪華な写本は海外に散逸し現存しないという状況であった。また日本においてもイスラーム美術が紹介される機会は少なく、極めて高度な描画表現がなされたにも関わらずイスラームのミニアチュールは一般的に知られていない。

一方、欧米では、19 世紀にヨーロッパを中心にイスラーム美術研究が行われるようになり、海外の有名美術館では徐々にイスラーム美術のコレクションが形成され、近年専用の展示室が整えられる等イスラーム美術を鑑賞する環境は整いつつある。この分野には優れた絵画表現が認められるこ

とから、今後、芸術大学など芸術実践の研究者や制作者の立場からイスラーム地域のミニアチュールを研究し、紙と芸術表現の探求を深めることが期待される。

2. サマルカンド紙研究の実施と成果

2-1. 古いサマルカンド紙の実態について

愛知県立芸術大学紀要 No48 の中間報告にも述べたとおり、JICA と UNESCO が紙作りの復興を支援したサマルカンドのコニギルメロス工房では、古代のサマルカンド紙は桑の鞣皮を原料と結論付け、現在工房では桑から製紙している。これは伝承を元に、タラス河畔の戦いなどで東方から植物鞣皮を原料とする製紙法が伝わったと読み解いたものである。しかし、初めて顕微鏡観察を本格的に導入しサマルカンド紙を定義したカラバチェックによる調査では、原料は布を由来とするリネンと結論付けている。また本事業で年代の判明する古紙の調査を行ったところ、布由来の紙である痕跡が多数発見された。原料は麻類または綿と判別しており、桑などの鞣皮の紙は未だに見つかっていない。

こうした紙質調査の結果と、紙の伝播史を付き合わせると、不明なことや辻褄の合わない点が多い。紙の歴史研究が立ち遅れている一因は、従来の文書や絵画の研究がもっぱら書画の内容を対象としており、紙そのものには注目してこなかったことにもある。さらに、紙質調査は非破壊、非接触での調査が原則であり、文化財からのサンプル摂取が困難なため、十分な組成調査を行うことは決して容易ではない。例えば、正倉院宝物特別調査でも紙の繊維を分析する科学調査は行っているが、「平成 22 年正倉院・紙（第 2 次）調査報告」では試料がごく微量で紙の原料や製法などの調査結果はあくまで参考であることが補足されている [註 3]。こうして、現在までアジアから北アフリカ、欧州へと広がった紙の製紙技術や伝播に関する情報は不確実なものも多く、伝承によらず紙そのものを科学的にとらえてきた研究例や学術情報は極めて少なく、有効な解決方法が見出されてこなかった。

2-2. サマルカンド紙判別の AI を用いた研究方法について

これまで断片的であった紙の伝播研究について、伝承にもとづく歴史に代わり、科学的な視点による実態解明の方法が求められた。そこで本研究では、携帯顕微鏡による簡易な撮影で量的に充実したデータを収集し、科学的な紙質分析と AI（人工知能）によるディープラーニングを活用することで精度の高い質的な調査を組み合わせ、紙の組成を解明する方法論を構築した。手順は以下の通りである。

[1 次調査] 年代の判明する紙を目視観察と携帯型顕微鏡カメラにより撮影(以下簡易マクロ撮影)し、できるだけ多くの繊維の画像を収集して学習用データベースを作成する(量的調査)。

[2 次調査] ディープラーニングにより画像データに含まれる紙の潜在的な特徴を分析し様々な種別に分類する。

[3 次調査] 特徴のある繊維の紙については、破損あるいは自然に崩落した箇所を採集し、科学的な

分析 (JIS P8120「紙、板紙およびパルプ繊維組成試験方法」C染色液による光学顕微鏡調査) により繊維特性や混入物を分析し紙の原料・紙質を特定する (質的調査)。この情報を、ディープラーニングを使い特徴のある紙の分析データとの関連付けを繰り返していく。

また [1次調査] は画像収集力を向上させる為にデータアップロードシステムを構築した。すなわち、世界各地から多くのデータを収集する方法として、研究協定校や協力者が、扱いに慎重を要する貴重な古本や持ち出し禁止の個人コレクションなども、簡易マクロ画像を撮影しアップロードできる仕組みを提供した [写真 8]。

現在、ディープラーニングへの画像入力、前処理として解像度を調整し、ピントがあまい部分をトリミング後、さらにピントが明解な一部画像 (パッチ) を抜き取り、解析アーキテクチャは VGG-16 を使用している。この解析プロセスは初期段階のものであるが綿繊維と麻繊維の判別では 90% 以上の高確率を残している。これは人の目視や触覚による判別より遥かに高いが、画像素材数の増加や処理画像の解像度を上げ学習データを充実させ、より深層なアーキテクチャを用いれば、さらに高い判別結果を得られることが期待できる [註 4]。

従来の紙質調査では、ある特定の美術作品に対し、光学顕微鏡や蛍光 X 線調査などの調査を行ってきた。しかし世界に無数に現存する紙の文化財を多数調査することは時間とコストの問題で不可能であった。また重要な文化財になれば、繊維の抜き取り自体が不可能である。しかし多量の紙の画像を収集すれば、類似の紙を見出す可能性は高く、そこから年代や紙の性質を他の事例調査と照合することで推測することが可能になる。現存する古代の紙の文化財には、国家権力や宗教に関連する写本が多く、制作年代を特定することができる事例が比較的多い。

本研究が実現し、ディープラーニングによるデータベースがハイレベルになれば、博物館等にある重要な資料も非破壊・非接触の撮影のみで、紙の種類や成分の概要を特定することが可能になる。この仕組みは、歴史における紙の流通 (移動) の探求も可能にし、これまで特に紙文化の接続性が不明だった地域の歴史解明へと発展させることができると考えている [写真 9]。

2-3. ウズベキスタンの写本の修復

ウズベキスタンに伝わる写本類は、14 世紀以降大きく発展してきた。「コーラン」をはじめとする宗教的なものから、裁判記録、ガイドブックの様な指南書などがある。それらには、文字のみならずミニアチュールによる図版が数多く見受けられる。それら写本類の保存管理は、大学や研究機関などで収集され、規定された基準に沿って管理されているが、収集されたものの未調査の写本や、今後収集される長い時代を経た写本については、多くが良好な保存状態では無いことが予想される。歴史を振り返れば、現在のウズベキスタンは、周辺の様々な国家に翻弄されてきた地域であった。特に 18 世紀以降のソビエト連邦による支配の際に、多くの写本類が廃棄処分されたため、現存する写本の多くは「それらを免れている」という経緯がある。処分を逃れるために、地中や壁面に埋められる、紐などで縛られて戸外の小屋などに移されるなど、写本の保存には望ましくない状態にあったと伝えられる。その結果、土による汚れ、水による浸食に伴った紙の変形 (波打ち)、変色、カビ

の発生、色褪せ、昆虫によるものと思われる食害痕、動物（ネズミなど）による齧痕、紐による摩擦痕、製本のほつれ・崩れなどの破損が発生している。それらの破損に加えて、元来の写本の構造的な特性による破損（ほつれ）や、製作工程に由来すると思われる破損（本文中の飾り罫などに沿った紙の断裂）なども見受けられている〔写真10〕。

それらを踏まえ、写本の修復においては、「破損状態の特定」及び「破損状態の組み合わせ」と、写本の属性である「出自」、「制作地」、「制作年代や出版年代」、「製本形式」、「本紙の種類」とで分類し修復方針を検討する必要がある。

本研究では包括的な対策を考えるために「本紙の破損」にフォーカスし、欠損した部分の補完や、破れた部位の連結を適切な方法で補修する方法を検討している。中でも主に二点を研究中である。

一つは、「飾り罫などに沿った破れ」についてである。この様な断裂については使用されている「絵具」、「作画手法」、「紙質」とその製作工程から破れの原因を想定し、調査を進めている〔写真11〕。もう一つは、実際の修復に関する「修復用紙」についてである。修復するには、写本の本紙と同じ紙質の修復用紙を使用すべきであるが、現状その修復用紙が存在せず、写本本紙とは異なる紙が用いられている場合がある。ウズベキスタンでは修復に写本と同じ質の用紙を用いることを望んでおり、将来的にサマルカンド紙を復興し、修復用紙として現地で生産することを想定すると、失われた製紙技術に関する本研究はいっそう意義深いものとなる。

2-4. サマルカンド紙の復元試作

本研究において実施したヒアリングや調査結果を参考にしながらサマルカンド紙の復元試作を実施した。サマルカンド紙の復元については、ウズベキスタンでは桑を原料とする認識が強く根付いているが、これまでの紙質調査の結果やカラバチェックら先行研究から、麻、綿などの襤褸布が原料とされるラグペーパーだったという説が有力である。各時代においてサマルカンド紙の紙質には違いはあるが、本研究においては、ウズベキスタンと日本、それぞれで入手した「桑」、及び布由来である「綿布」、「麻布」を原料に復元試作に取り組んだ。以下はサマルカンド紙試作の一覧である〔表1〕。

試作原料	製作期間	工程	備考
1, 桑 (コニギル、ウズベク産)	2018年 4月～5月	①晒し、②煮熟、③あく抜き、ちりとり後、手叩解、 ④紙漉き（ネリあり、流し漉き、溜め漉き）、 ⑤乾燥（プレス、板干し）	
2, 桑（日本、愛知産）	2018年 4月～5月	①刈り取り、蒸し、皮剥ぎ、②煮熟、 ③あく抜き、ちりとり後、手叩解、 ④紙漉き（ネリあり、流し漉き、溜め漉き）、 ⑤乾燥（プレス、板干し）	・粒が残る
3, リネン布（日本）	2018年7月 ～2019年2月	①晒す（半年間、石灰を加えるなど試すが弱くならず）、 ②ハサミでカット後ピーター（13時間）、 ③紙漉き（ネリなし、溜め漉き（水抜けが悪い）、中国の簀笥）、 ④乾燥（プレス、板干し（浮いたものはすごく縮む））、 ⑤サイジング（米粉、小麦粉、卵白、豆汁、牛乳を試す）	・布が生成りでも紙は白くなる ・ピーターによる結束で板に貼りついていない面はザラザラになる

試作原料	製作期間	工程	備考
4, 綿布 (日本)	2019年 2月～5月	①カット後、晒す (3週間)、②ビーター (25時間、水替え3回) ③紙漉き (ネリなし、1回汲み込み、溜め漉き (水抜けが悪い)、中国の簀笥・市販の巻き簀・ブラインドなど様々な道具で試す)、 ④乾燥 (プレス、板干し、簀笥と乾燥も試す)、 ⑤サイジング (磨き、澱粉塗布 (米粉、小麦粉))	・布が生成でも紙は白くなる ・ビーターによる結束で板に貼りついていない面はザラザラになる
5, 綿布 (ウズベク)	2019年 5月～7月	①ハサミなどでカット (布を斜めに細く切る)、 ②煮熟 (ソーダ灰 20%、2時間)、 ③あく抜き後ビーターにかける (14時間 20分、水替え2回)、 ④紙漉き (1回汲み込みの溜め漉き、ネリなし、中国の簀 (漆、無塗装両方試す)、20分間ビーターはネリを入れないと水がすぐ抜けてしまう)、 ⑤乾燥 (プレス、板干し、石干し)、⑥サイジング (磨きのみ)	・簀の目が粗い道具で試作
6, 麻布 (ウズベク)	2019年9月	①ハサミなどでカット (布を斜めに細く切る)、②煮熟 (ソーダ灰 40%、3時間) ③あく抜き後ビーターにかける (13時間 (結束の粒は綿より格段に少ない)、一部 20分間のみ (結束前)、1回水替え)、④紙漉き (1回汲み込みの溜め漉き、ネリなし、20分間ビーターはネリを入れないと水がすぐ抜けてしまう) ⑤乾燥 (プレス、板干し、石干し)、⑥サイジング (磨きのみ)	・布の色そのままの紙 ・ビーター短時間の紙はふわっとしたシート状になった ・最も似た風合いの紙ができる
7, 綿布 (日本)	2020年9月	4, 綿布 (日本) の保存したパルプにより製紙。布由来 70%とコットンパルプ、③紙漉き (ネリなし、1回汲み込み、溜め漉き (水抜けが悪い)、日本の簀笥) ④乾燥 (プレス、板干し)、 ⑤サイジング (湿った状態で磨く)	・布が生成でも紙は白くなる ・前回試作でザラザラになる綿を磨く。密度の高い紙ができる

表1 サマルカンド紙の試作一覧

(1) 桑原料に関する考察

基本的な制作方法は、中間報告 (4-3-1. 第1次の試作) にまとめているが、サマルカンドのコンギルメロス工房では、原料の桑から生産し、刈り取り後蒸さずに保管し、使用時に必要な量を水に浸し皮を剥ぐ。叩解は水車を利用し原料を打解している。日本での試作は、サマルカンドから提供を受けたウズベキスタン産の桑と国産の桑による試作を行った。同じ桑でも日本産とウズベキスタン産は原料の性質が異なり、粒状のざらつきがある日本産に対し、ウズベキスタン産は原料の処理が容易である [写真 12]。

(2) 綿布、麻布原料に関する考察

現在、綿布、麻布等から古来の方法で紙を漉くことは世界中の例を見渡しても珍しく、原料として用いられる朽ち果てた襤褸布自体ほとんど存在しない。よって、布から製紙を行うことは初めての試みである。

①細かく裁断、②ソーダ灰で煮て解す、③丸太等で打解し叩解、またはホーレンダービーターを使用、④紙漉、基本は溜め漉、⑤圧搾、⑥板貼、⑦米粉を溶いて煮たノリ (澱粉) を塗り、乾燥させる、⑧表面を平滑な大理石などで一方向に磨く。

布原料は、襤褸は調達が困難で新しい布を使用したが、水に浸し腐敗を試みたが脆くならず、できるだけ細かく裁断した。煮熟はソーダ灰を加えて煮るとほぐれ易くなる。布原料は、ホーレンダービーターを使用。ビーターにかける時間は、徐々にドラムを下げていき叩解状態になるまで10時間以上要したのものもある。日本で調達した生成りの布は途中で布の色が抜けてしまうが、ウズベキスタンの布は変色しないなど繊維の精練の方法も異なる。ビーターにかける時間も、長くなればかなり細かいファイバーになり紙の質に影響することがわかった [写真 13]。

紙を漉く道具は、ウズベキスタンで古い道具を見ることができなかったが、道具には馬の尾の毛や金属、近年では茅のような植物が使われていたという伝説がある。サマルカンド紙にみられる特徴の一つである粗い簀の目を、意識し製紙を行った [写真 14]。

漉き方は、布原料は現在のコニギルメロス工房同様に1回汲み上げるだけの溜め漉きとした。繊維がかなり細いせいか、ネリを入れなくとも水抜け悪く簀離れが非常に悪い。圧搾はプレス油圧ジャッキを使用した。乾燥は、板などに貼って乾かさないと紙が縮む。通常はでんぷんを塗布し磨くことで滲み止めをするが、布原料の紙は密度が高く、加工なしでも水分を含みにくい紙となった。

布由来の紙に関しては、工程や布地の些細な違いが紙質に大きく影響することがわかった。現状では人力叩解では製紙原料を得ることはかなわず、ビーターを使うことにはなる。布由来の紙の復元にはウズベキスタン産の布を使用することで、より昔の紙に近いものが制作できるということがわかった。

3. 国際セミナーの開催、「紙と芸術表現“ウズベキスタンのサマルカンド紙、イスラーム写本、ミニアチュールを知る”」

2019年11月16日、日本にて本事業の国際セミナーを開催した。これまで2017年度にはウズベキスタン・タシケントのウズベキスタン芸術大学で、2018年度には中国・大連の大連民族大学でセミナーを行った。3回目となる今回は国際セミナーであり2017年から3年間取り組んできた本研究事業の最終報告として開催した。会場は愛知県立芸術大学及び、名古屋大学アジア法交流館にて実施した。

[セミナーの実施状況]

国際セミナーの内容は、ウズベキスタンのサマルカンド紙、イスラーム写本、ミニアチュールに関する調査報告を中心に、和紙、中国紙、韓紙、さらに西洋の紙の歴史をあらためて調査し、世界の紙の伝播地図を再創することを視野に研究を行うプロジェクトの報告を行った。セミナーは、3部構成であり、第1部は、ウズベキスタンと日本、中国、韓国の芸術大学の連携を中心に、この拠点形成事業全体の報告、第2部は、ウズベキスタンのサマルカンド紙、イスラーム写本、ミニアチュールを日本において紹介することを目的に、ウズベキスタンの研究者8名を招聘し講演を実施、第3部は招待講演として、ロシア国立エルミタージュ美術館のアダモワ・アデル氏による「ティムールのミニアチュール」、同館ミコライチェック・エレナ氏による、「エルミタージュ美術館作品の紙の調査」についての講演を実施した。参加者、研究・運営スタッフ含め150名+招聘者・通訳14

名で、計 164 名であった。さらにセミナー運営、エクスカージョンなど、21 名の大学院学生が協力し運営を行った。

[開催中の主な日程]

11 月 15 日、愛知県立芸術大学訪問（研究者交流、文化財保存修復研究所・和紙工房見学、歓迎会）

16 日、国際セミナーの実施（名古屋大学アジア法交流館アジアコミュニティフォーラム）

15 日～19 日、研究メンバーによる展示（名古屋大学アジア法交流館内）

17・18 日、エクスカージョン（美濃和紙アート館、今井家住宅、越前紙の文化博物館、越前和紙手漉き工房、機械漉き工場など見学、計 30 名参加）

19 日、名古屋城本丸御殿見学（16 名参加）

[会議、打ち合わせ等]

- ・ウズベキスタンでのセミナーと展覧会開催（令和 2 年 3 月予定）に関するミーティング
- ・科学アカデミー東洋学研究所とミニアチュールの図録発行の共同研究に関するミーティング
- ・今後の研究ビジョンについての意見交換など

なお、本セミナーの概要については、下記 WEB サイトにまとめている。さらに個々の講演については講演録として編集し今後発行の予定である。

<https://labo.a-mz.com/paper/international-seminar.html>

4. おわりに

本報告は 3 年間の事業の報告であり、本来であれば令和 2 年 3 月のウズベキスタンでの国際セミナー及び国際交流展で締めくくるはずであった。新型コロナウイルス感染症の影響により、渡航を目前にして一度は 11 月に延期したが、令和 2 年度内の開催が困難となりやむをえず断念することとなった。

本研究の成果は、まずサマルカンド紙について、従来の伝説に代わり、10 世紀以前の実態を解明する糸口を掴んだことである。桑を原料とする紙という定説に対し、年代が特定できるサマルカンド紙の繊維分析調査により、布由来の麻や綿が主原料であることが明らかになった。また麻や綿など布由来の原料によるサマルカンド紙の試作実験を行い、当時の製紙法について様々な検証を行った。

次世代を担う若手研究者の育成としては、3 年間の研究期間を通して、研究メンバーとして若手研究者を積極的に登用し、研究実施において多くの国際交流の経験を得ることができる機会を作った。日本側の主な研究メンバーとして、本学博士前期後期課程在籍者 2 名や博士取得後の文化財保存修復研究所の研究員 1 名などの人材を積極的に登用したが、3 年目以降は本研究に関連する自らの研究分野を開拓し、研究成果の発表活動や外部資金の獲得など積極的に取り組み成果をあげている。また、期間中 3 度の国際セミナーを開催したが、令和元年 11 月の日本開催セミナーにおけるウズベキスタン、中国の主要な招聘者においても派遣元機関に若手研究者の登用を促すよう説得の結果、45 歳代以下の研究者が 12 名中 7 名となり、日本での講演登壇及び逐次通訳など国際セミナー

の経験を与えることができた。さらにセミナー運営、エクスカージョンなど、21名の大学院学生が協力し運営を行った。

本事業におけるこれらの研究活動は、平成30年10月より実施している国際共同研究加速基金「世界の紙の伝播とサマルカンド紙の解明に関する調査研究」の採択に繋がっている。この研究では、本事業で収集した携帯顕微鏡などで撮影する簡易マクロ画像などの量的調査と、人工知能によるディープラーニングを活用した質的に充実した調査を関連付け、紙の類似性、同一性を高確率で判別できる方法論を導き出した。初期の研究成果は、ウズベキスタン文化庁副大臣 Kamola B.Akilova の推薦により、ユネスコの国際会議“UNESCO INTERNATIONAL CONFERENCE Samarkand city, August 26, 2019”に招聘され、サマルカンド紙調査研究及び紙繊維組成分析の発表を行った。

現在、3年間の研究活動をもとに、多くの課題やプロジェクトが立ち上がっている。まずは前述の国際共同研究加速基金による研究継続があり、サマルカンド紙研究の成果を基軸に世界の紙の伝播の解明にアプローチする予定である。さらにウズベキスタンでの国際交流展や、ウズベキスタンのミニアチュールを日本で紹介する図録を作成するプロジェクトなどがスタートしており、これらも日本側研究拠点が果たすべき重要な活動であると考えている。今後も“紙と芸術表現”の研究を通じ、芸術系大学の特徴を生かした理論と実践の一体的な研究アプローチを重視し、芸術・文化に関連する学術研究や様々な課題に取り組みたいと考えている。

[謝辞]

研究体制の構築やセミナーの開催、調査研究の依頼、公開講座の企画などにおいて本事業に理解を示し、最大限の協力を惜しまない多くの関係者の方々に対し、ここに記して深謝申し上げます。

[活動報告]

拠点形成事業活動報告は、下記のサイトにまとめている。

<https://labo.a-mz.com/paper/report-h29-4-h30-9.html>

<https://labo.a-mz.com/paper/report-h30-9-r2.html>

註

- 1) 柴崎幸次、本田光子、佐藤直樹、阪野智啓、鈴木美賀子、浦野友理、大柳陽一、岩田明子、「現代に生きる“手漉き紙と芸術表現”の研究～サマルカンド紙の復興を中心に～」中間報告、『愛知県立芸術大学紀要』No48、57-76頁、2019年
- 2) エルンスト・J・グルーベ、「ティムール朝の絵画」、『トプカプ・サライ・コレクション イスラームの絵画』、杉村棟訳、平凡社、120-121頁、1978年
- 3) 杉本一樹「正倉院宝物特別調査・紙（第2次）調査報告」、『正倉院紀要』第32号、宮内庁正倉院事務所、p9、2010年
- 4) A. Ikuta, A. Oshima, A. Iwata, Y. Urano, M. Suzuki, Y. Ohyanagi, K. Shibazaki and N. Kamiya, "Automatic Classification of Hemp and Cotton in Digital Macro Photography Using VGG-16 for Nondestructive Paper Analysis", Proc. of IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE) 2019, pp.496-498, Oct. 2019. DOI: 10.1109/GCCE46687.2019.9015416

参考文献

榎屋友子、『イスラームの写本絵画』、名古屋大学出版会、2014年



写真1
《Mahzan ul-asror》、14-16世紀、サマルカンド博物館



写真2 表紙 見返し 挿絵
『ユースフとズーライハー』年代不明、ブハラ国立博物館



写真3
コーカンド郷土史博物館所蔵の写本表紙、サルラウフ



写真4
ハムセ写本 1830年、32.5cm×21.0cm、科学アカデミー所蔵

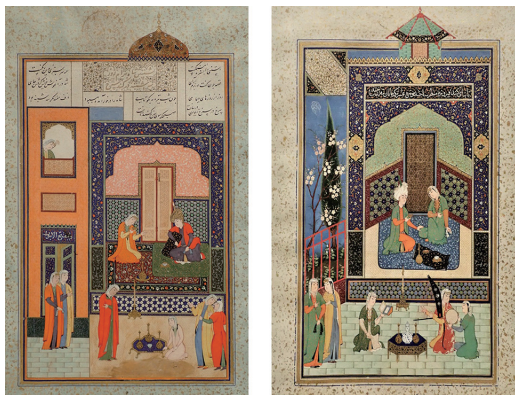


写真5
シャイフ・ザーダの2作品
メトロポリタン美術館



写真6
クリブランド美術館の2作品



写真7 表紙
メトロポリタン美術館所蔵、ブハラで作られた優れたミニチュール。現地調査では見られなかった緻密で繊細な表現を持つ挿絵（左2点）《Bustan (Orchard) of Sa'di》、サルラウフ
写本挿絵
（右）シャイク・サダ、《サアディー著『果樹園』写本挿絵



写真 8 携帯型顕微鏡カメラを活用したデータベースの構築

Cotton or Hemp? Or other materials?

Samarkand paper

		Prediction Result	
		Hemp	Cotton
Truth	Hemp	96	0
	Cotton	4	92

IV. RESULTS AND DISCUSSIONS
For the dataset containing trimmed images, concordance rate of classification was 96.9% on average, 0.85% standard deviation and average coincidence rate of up

14th century book

1次調査

Portable microscope

2次調査

Optical microscope

3次調査

Deep learning

写真 9 非破壊・非接触での撮影による紙質調査方法の確立



写真 10 修復を必要とする古写本



写真 11 飾り罫に沿って破れが生じた写本



写真 12 メロス工房での製紙の様子 桑 煮熟 叩解



写真 13 綿・麻による製紙の試作

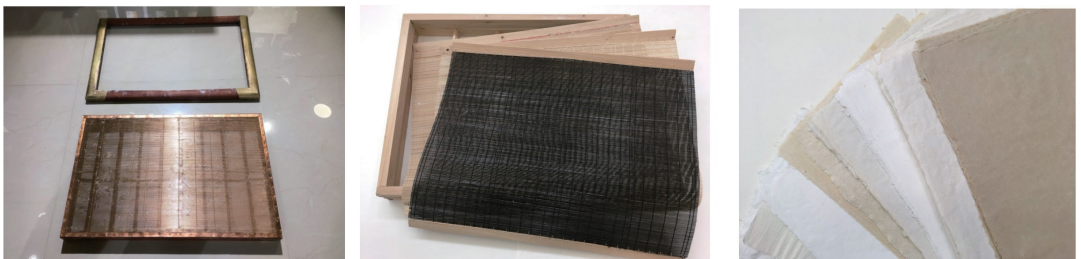


写真 14 サマルカンド紙復元試作に用いた簀と完成した紙