

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 26 日現在

機関番号：72622

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K00948

研究課題名（和文）西洋における知識革命の物質的基盤の解明 16～18世紀の西洋古典籍の紙分析から

研究課題名（英文）Elucidating the material foundation of the knowledge revolution in the West: Analysis of paper of European books during the 16th-18th century

研究代表者

徐 小潔 (XU, Xiaojie)

公益財団法人東洋文庫・研究部・研究員

研究者番号：20537865

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、顕微鏡を用いて16世紀以降の東西の古典籍の紙質を非破壊調査し、近代以前の「紙」に纏わる東西双方向のモノ、技術の交流図の一端を解明した。16-18世紀のアムステルダム、ライプツィヒ、フランクフルトで出版された書籍に使われていた紙が、パリ、ロンドンとは異なり、「紙」のヨーロッパ内の地域性があった。前者の紙には東アジアの手漉き紙に使う藁が含まれており、18世紀末までヨーロッパは植物で製紙できなかったという主張を覆し、大航海時代以降に東西の製紙技術の交流があったことを実証した。19世紀半ば以降は、日本と中国の手漉き紙の職人はヨーロッパの紙の性質を模倣し、それぞれ新たな紙作りに挑戦した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、科学分析によって、出版文化が急速に発達した16-18世紀ヨーロッパ内の各地域で使用されていた印刷用紙の地域差異、そして東アジアとのつながりの検証を物質証拠として提示することができた。歴史学的研究としての史料の限界を打開し、文理融合の手法で実証的な研究を発展させるうえでの新たな挑戦になった。また、文献資料のデジタル化が急速に進むなか、電子端末でも資料や本が読めるような時代に、「モノとしての書物」に注目し、文字情報と比肩する「紙」の研究価値を本研究で見出したのである。

研究成果の概要（英文）： This study used a microscope to non-destructively examine the paper quality of classical books from the 16th century onwards, and shed light on part of the bidirectional exchange of materials and technologies relating to "paper" between East and West before the modern era. The paper used in books published in Amsterdam, Leipzig and Frankfurt in the 16th to 18th centuries was different from that used in Paris and London, and had a European regional "paper" characteristic. The former paper contained straw used in handmade paper in East Asia, overturning the claim that Europe was unable to make paper from plants until the end of the 18th century, and demonstrating that there was an exchange of papermaking technology between East and West after the Age of Discovery. From the mid-19th century onwards, craftsmen in Japan and China attempted to create new types of paper by imitating the properties of Western paper in order to adapt to Gutenberg printing.

研究分野：東洋史、書籍史、紙質分析

キーワード：東西交流史 書籍史 文理融合 紙質分析 非破壊調査

1. 研究開始当初の背景

アジアの「近代」に関する研究において、「西洋文明」との関係性は核となる研究対象である。しかし、その西洋において知識革命の物質的基盤となった「紙」が、当時の世界においてどこで製造され、どのように流通していたのかはほとんど研究されてこなかった。紙は10世紀中期に中国からアラブ世界を介してヨーロッパに伝わり、12世紀からヨーロッパでぼろ布を原料として製造されるようになった。15世紀後半のグーテンベルクによる活版印刷の発明をきっかけに、西洋世界ではかつてないほど紙の需要が高まり、書籍の印刷出版が商業化されると出版文化は驚くほどの早さでヨーロッパ全域に広がった。書物は大衆に知識を広める役割を担い、ルネサンス期のヨーロッパの思想と社会に重大な影響を与えたとされている。その後、この時期に蓄積されたヨーロッパの知識がアジアに伝わり、近代アジアに及ぼした影響は計り知れない。

16世紀以降のヨーロッパでは、印刷術の発明により書籍の出版が普及したことで、羊皮紙ではなく、印刷に耐え、かつ大量生産ができる紙の需要が飛躍的に増大していった。当時、紙の製造原料が不足しているなかで、出版商がどのように紙を確保していたのかは、ヨーロッパにおける知識革命の基盤を究明する上での大きな課題となっている。

ヨーロッパにおける「紙」の研究は、Hunter, D.の *Papermaking: the History and Technique of an Ancient Craft* (1943年)を主とし、19世紀までの西洋の紙はぼろ布が原料とされていた。しかし、16～18世紀の西洋古典籍の紙質調査を試みた結果、地域による紙質の違いが明らかに異なり、とりわけライプツィヒを中心とする当時の出版物に使用した紙にわらの繊維が見つかった。わらはヨーロッパではなく、東アジアで紙を製造する際によく使われていた。そのため、アジア全体、さらにヨーロッパ全体の近代化を巻き起こした普遍的な意味での「紙」の研究が必要であるとかんがえるようになった。

2. 研究の目的

本研究の主たる目的は、出版文化が急速に発達した16～18世紀ヨーロッパ内の各地域で使用されていた印刷用紙の地域的差異、そして東アジアとのつながりを、「紙」というモノの科学分析によって解明することにある。

書籍を構成する紙の質を分析してゆくことで、ヨーロッパの印刷紙の地域性を明らかにし、大航海時代以降の「紙」に纏わる東西の文化、技術交流を解明する科学的な手掛かりを得ることができる。この成果を人文的研究に合わせることで、ヨーロッパにおける知識革命を支えた大量の紙が、いかなる東西交渉のシステムのもとでもたらされてきたのかも究明できると考えた。

また、「紙」の科学分析は、文化財保護、修復の分野ではよく利用されるが、歴史学等の人文的研究成果と結びつけた文理融合的な研究は見当たらない。そのため、本研究は歴史学的研究としての史料の限界を打開し、実証的な研究を進展させるうえでの新たな挑戦である。

3. 研究の方法

紙質研究の多くは文化財科学の視点からであり、染色液を用いて破壊的な調査分析が主である。

本研究は、文理融合の手法を取り入れつつ研究を進めた。まず、高精細デジタル顕微鏡を用いて、東洋文庫所蔵の古典籍を主要対象として、ヨーロッパ各地域、中国及び日本で出版した16～18世紀の書籍の紙をできる限り網羅的に調査、分析した。さらに、顕微鏡で得られたデータを比較したうえ、その歴史背景に関連する史料を調査し、「紙」を通しての東西交渉史の一端を究明することを目指した。

この紙質調査方法の重要なポイントは、資料を傷つけない非破壊的な手法を用いることにある。



図1：高精細デジタル顕微鏡で撮影した紙の表面



図2：デジタルカメラで撮影した紙の表面

まず、高精細デジタル顕微鏡による紙の表面を観察し、低倍率による紙の表情(モルフォロジー) 紙繊維の微細組織、紙表面・内部に残っているモノを撮影する(図1)。次に、3D写真の計測プログラムで繊維、澱粉、植物細胞、植物片の寸法測定を行う。これらすべての情報を合わせて紙の原材料を特定し、製紙された地域を推定することが可能となる。また、中国の研究機関に出向き、顕微鏡像モード付きのデジタルカメラを用いて紙質の参考データ(図2)も収集した。

4. 研究成果

本研究の成果としては、「紙」の東西交渉の観点から主に下記の2点が挙げられる。

(1) 16~18世紀におけるヨーロッパの印刷用紙の地域性と東アジアとの関係

16~17世紀にヨーロッパ各地で刊行された書物を対象として、高精細デジタル顕微鏡を用いて紙の非破壊調査分析を行った。また、比較するため、同じ手法で15世紀末にヨーロッパ各地で刊行されたインキュナブラへの調査分析も行った。その結果、近世ヨーロッパで使用していた印刷用の紙は地域によって異なる特徴を持つことが判明した。古布を原料として製造された紙以外に、一部の地域で使用されていた紙から製紙原料となる藁も観察できた。これまで言われてきた「19世紀までヨーロッパは古布からしか製紙できなかった」という主張を覆す調査結果となった。具体的には、ヨーロッパ内では、パリ、ロンドンの印刷用の紙は機械製紙まで主にぼろ布を原料としての紙だった。一方、アステルダム、フランクフルト、ライプツィヒでは、原料に植物入りの紙もたくさん使われていた。同時に、これらの紙には青い麻の繊維が伴う特徴がみられた。

本研究がはじまった当初、植物入りの紙は中国からの輸入ではないかと推測していたが、同時期の漢籍を調査したところ、青い麻の繊維が伴う紙がほとんど見当たらなかった。そのため、「紙」そのものの自体の交易よりも、大航海時代以降、アジアの製紙術が再度西にわたり、つまり植物を原料とする紙の製造技術がオランダやドイツ地方に伝わったことが明らかになった。

(2) 19世紀以降の東西の印刷用紙からみる日本と中国の伝統手漉き紙の変化

本来、本研究は、16~18世紀の東西の印刷紙の紙質を非破壊的調査によって分析すると同時に、オランダやロンドンで東インド会社及び宣教師の史料を収集する予定であった。しかし、新型コロナウイルス感染症の世界的感染拡大のため、海外での史料調査収集が実施できなかった。その代わりに、文献史料が多く残されている19世紀以降に刊行された書籍の紙の調査分析を試みた。西洋活字印刷術が日本、中国に伝わった初期の中国ミッション・プレス(Mission Press)の出版物、長崎の「長崎版」「出島版」を調査し、西洋活字印刷が日本と中国の伝統製紙に及ぼした影響を考察することができた。

19世紀以降、洋紙そのものが東洋に大量に持ち込まれた一方、洋紙の製紙技術も急激に東洋に伝わるようになった。また、洋紙の製造が日本と中国で確立される直前、中国も日本も伝統製紙の方法で洋紙の性質を模倣した紙の製造を試みたことが明らかになった。寧波の華花聖經書房(のちの美華書館)の出版物から、竹、藁、ぼろ布を原料とする手漉き紙を発見した。この紙には前述の青い麻の繊維も伴っていたことから、ヨーロッパの紙作りを真似したことが明らかになった。長崎では、「長崎版」に楮と三椏、さらに米粉を用いて、高密度で厚みがある和紙が使われていた。これらのデータから、西洋の活字印刷法に適応するため、日本と中国の職人が伝統の手漉き紙の作法を工夫し、新たな紙を作った歴史が見えてきた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 江南和幸	4. 巻 19
2. 論文標題 穀物澱粉添加による紙の改質－4世紀中央アジア文書から江戸期刊本用紙に見る	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 書物学	6. 最初と最後の頁 4-12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 徐小潔	4. 巻 19
2. 論文標題 『大清聖祖仁皇帝實録』の紙質－大紅綾本と紫綾本	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 書物学	6. 最初と最後の頁 44-49
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 徐小潔	4. 巻 53
2. 論文標題 『永楽大典』紙質の初歩的分析－非破壊調査の試み	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 東洋文庫書報	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 江南和幸	4. 巻 39
2. 論文標題 「紙は時代の目撃者：紙の科学分析が語る知の文明の歴史」	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 『実践女子大学文芸資料研究所年報』	6. 最初と最後の頁 1-30
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計12件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 徐小潔
2. 発表標題 「十九世紀西方活字印刷術對中日兩國紙張製造的影響:以紙張無損微觀分析為切入点」
3. 学会等名 台灣中正大學「第四屆近世意象與文化轉型國際學術研討會」(國際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Enami Kazuyuki, Okada Yoshihiro, Sato Satoru and Xu Xiaojie
2. 発表標題 Scientific Study of Paper Used for Pictorial Books and Ukiyoe Pictures Published during the Premodern Edo-Era from the 17th to 19th Centuries in Japan
3. 学会等名 International Association of Paper Historians 36th Congress (國際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 江南和幸、岡田至弘、佐藤悟、徐小潔
2. 発表標題 17世紀～19世紀の江戸時代の絵入り刊本と浮世絵に用いられた用紙の科学分析
3. 学会等名 絵入り本ワークショップXIII
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 ENAMI Kazuyuki, OKADA Yoshihiro, HIBIYA Taketoshi, SATO Satoru, YOKOI Takashi, SAWAYAMA Shigeru, XU Xiaojie
2. 発表標題 Scientific Study of paper used for Ukiyoe Pictures published in the Edo-era by High-resolution Digital Microscope
3. 学会等名 EI' Manuscript 2021 Textual heritage and information technologies (國際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 XU Xiaojie, Enami Kzuyuki
2. 発表標題 Analysis of Incunabula's Paper Quality: Beginning from "The Travels of Marco Polo"
3. 学会等名 EI' Manuscript 2021 Textual heritage and information technologies (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江南和幸、岡田至弘、石塚晴通、赤尾栄慶
2. 発表標題 4世紀に始まる中央アジア諸民族による、イネ科植物わら澱粉を利用した新しい製紙術の意義
3. 学会等名 日本文化財科学会第38回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江南和幸
2. 発表標題 新コディコロジーの提唱 自然科学、工学、文学の融合
3. 学会等名 実践女子大学「紙のレンズから見た古典籍－高精細デジタルマイクロスコープの世界」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 徐小潔、會谷佳光
2. 発表標題 『大清聖祖仁皇帝實録』（康熙帝實録）の紙質 大紅綾本と紫綾本
3. 学会等名 実践女子大学「紙のレンズから見た古典籍－高精細デジタルマイクロスコープの世界」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村寛、徐小潔ほか
2. 発表標題 機械は紙を見分けられるのか 紙質観察画像データベースの構築と画像分類に おける機械学習技術応用の試み
3. 学会等名 実践女子大学「紙のレンズから見た古典籍－高精細デジタルマイクロスコプの世界」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 徐小潔
2. 発表標題 A Scientific Analysis of Paper in the Toyo Bunko Collection: Exploring New Research Methods for Oriental Studies
3. 学会等名 Books as Texts and as Objects: The Production, Circulation, and Collection of Knowledge in Asia and Europe」(Harvard-Yenching Institute and Toyo Bunko) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 江南 和幸、徐 小潔ほか
2. 発表標題 高精細デジタル顕微鏡による科学分析が明かす浮世絵用紙の姿
3. 学会等名 日本文化財科学会第37回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 江南和幸
2. 発表標題 紙は時代の目撃者
3. 学会等名 源氏物語、伝統と未来(実践女子大学公開講座)(招待講演)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計6件

<p>1. 著者名 Enami Kazuyuki, Okada Yoshihiro, Sato Satoru and Xu Xiaojie</p>	<p>4. 発行年 2023年</p>
<p>2. 出版社 Verlag Berger Horn/Wien</p>	<p>5. 総ページ数 712</p>
<p>3. 書名 Edited by Penelope Banou, et al., Artists' Paper : A Case in Paper History, "Study of Paper used for Pictorial Books and Ukiyo-e Pictures Published during the 17th to 19th Centuries in Japan", pp.635-660.</p>	
<p>1. 著者名 Xu Xiaojie</p>	<p>4. 発行年 2023年</p>
<p>2. 出版社 De Gruyter</p>	<p>5. 総ページ数 454</p>
<p>3. 書名 Edited by Silvia Hufnagel, et al., Paper Stories : Paper and Book History in Early Modern Europe, "Regional Characteristics of 16th- and 17th-Century European Printing Paper", pp.73-90.</p>	
<p>1. 著者名 江南和幸</p>	<p>4. 発行年 2023年</p>
<p>2. 出版社 勉誠社</p>	<p>5. 総ページ数 296</p>
<p>3. 書名 江南和幸等編『紙のレンズがひらく古典籍・絵画の世界』、「古写本学 (Codicology) と紙の科学的分析学 (Papyrography) との邂逅」、pp.3-31。</p>	
<p>1. 著者名 江南和幸・岡田至弘</p>	<p>4. 発行年 2023年</p>
<p>2. 出版社 勉誠社</p>	<p>5. 総ページ数 296</p>
<p>3. 書名 江南和幸等編『紙のレンズがひらく古典籍・絵画の世界』、「エルミタージュ美術館レンブラント銅版画コレクション用紙に用いられた和紙の顕微鏡分析」、pp.65-82。</p>	

1. 著者名 江南和幸・岡田至弘・佐藤悟	4. 発行年 2023年
2. 出版社 勉誠社	5. 総ページ数 296
3. 書名 江南和幸等編『紙のレンズがひらく古典籍・絵画の世界』、「科学分析が明かす浮世絵を作り上げた紙の姿」、pp.99-124。	

1. 著者名 徐小潔	4. 発行年 2023年
2. 出版社 勉誠社	5. 総ページ数 296
3. 書名 江南和幸等編『紙のレンズがひらく古典籍・絵画の世界』、「文理融合の研究手法でひも解く『大清聖祖仁皇帝實録』の歴史」、pp.83-98。	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	江南 和幸 (Enami Kazuyuki) (70029106)	公益財団法人東洋文庫・研究部・研究員 (72622)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------