

令和 4 年 6 月 16 日現在

機関番号：34322  
 研究種目：若手研究  
 研究期間：2018～2021  
 課題番号：18K13039  
 研究課題名(和文) 丹後縮緬の技術的変遷と手織り縮緬の復元 - 立体光学・科学分析に基づく時代別特徴 -  
  
 研究課題名(英文) Technical Transition of Tango Crepe and Restoration of Handwoven Crepe  
 -Characteristics by Period Based on Stereo-Optical and Scientific Analysis  
  
 研究代表者  
 上田 香 (Ueda, Kaori)  
  
 嵯峨美術大学・芸術学部・准教授  
  
 研究者番号：50510583  
 交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では主に(1)から(7)までの項目について研究を行なった。(1)江戸後期から明治初期の縮緬生地調査1-京都工芸繊維大学工芸資料館所蔵の古裂帖-、(2)江戸後期から明治初期の縮緬生地調査2-江戸後期の御所解と明治前期の襦袢用の薄手縮緬-、(3)江戸時代の古い丹後縮緬の復元研究1-繭、生糸-、(4)江戸時代の古い丹後縮緬の復元研究2-強撚糸-、(5)江戸時代の古い丹後縮緬の復元研究3-現在使用されている設備を用いて復元を行う意味と限界-、(6)Textiles Summer Schoolにおける海外ネットワーク構築、(7)日本式ジャカード織機研究への発展。

#### 研究成果の学術的意義や社会的意義

「丹後縮緬の復元」を歴史的観点と技術的観点の双方から研究を行うことにより、学術的にも新規観点からの研究を行うことが出来た。例えば、新規生地を開発するための強撚糸の研究などはこれに当たる。また、研究対象地域との学術連携のみならず、産学連携などの事案も研究での繋がりの中から生まれ、現在も継続している。2017年度よりスタートしたTextiles Summer Schoolでは、「丹後縮緬」を知ってもらうだけでなく、多くの海外研究者との繋がりも出来た。世界に「丹後縮緬」を知ってもらうだけでなく、幅広い研究ネットワークが構築へと繋がった。

研究成果の概要(英文)：Research was conducted on the following items (1) through (7). (1) Research on crepe fabrics from the late Edo period to the early Meiji period: (1) "Old Ripchhos from the Museum of Arts and Crafts, Kyoto Institute of Technology"; (2) Research on crepe fabrics from the late Edo period to the early Meiji period: (2) "Gosho Kai" of the late Edo period and thin crepe for lintels of the early Meiji period; (3) Restoration of old Tango crepe from the Edo period (4) Research on restoration of old Tango crepe fabrics of the Edo period (2) - High twist yarn - (5) Research on restoration of old Tango crepe fabrics of the Edo period (3) - Meaning and limitation of restoration using equipment currently in use - (6) (6) Overseas networking at the Textiles Summer School, and (7) Development into research on Japanese-style Jacquard looms.

研究分野：染織工芸史、デザイン史、デザイン

キーワード：丹後ちりめん 織物 技術的変遷 絹織物 復元

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

(1) 京都府丹後地方は、「丹後縮緬(ちりめん)」として知られる着物用の白生地産地で、全国のと装用白生地生産量の約70%(年間30万反以上)を生産する。近年は、丹後縮緬の他に、西陣織、ネクタイ地、カーシート、緞帳等の織物も生産している大規模織物産地である。

しかしながら、生活文化の変容に伴う着物文化の衰退により、着物地の生産が減少し、織物産地の縮小・衰退が進んでいる。丹後地方に限らず、日本の織物工場は、家族経営による小規模工場が多く、工程が分業化されていることが、衰退に拍車をかけている。

(2) 研究者は、西陣より縮緬生産技術を持ち帰ったとされる絹屋佐平治が約300年前に制作した禅定寺所蔵の丹後縮緬を見て、その柔らかさと薄さに感嘆した。研究者は、創作活動において、手織りと機械織りの両方を実践し、手織りでなければ表現できない要素があることを実感していたので、丹後縮緬の新旧の絹素材(繭の種類、製糸技術)製織技術(織機の種類)の違いを比較し、科学的に分析することにより新規の縮緬生地の開発に繋がりたいとの着想に至った。

### 2. 研究の目的

(1) 本研究では、( )残存する初期の手織り丹後縮緬を、最新の立体光学機器を用いて非破壊分析し、( )その結果を踏まえ復元し、( )風合い、吸水性等の詳細分析(KES等)を実施し、( )現存の機械織り丹後縮緬との比較検証により、丹後縮緬の歴史の変遷を明らかにすることを目的としている。

(2) 日本文化の象徴である着物の素材として、独自の発展を遂げてきた丹後縮緬には、新たな可能性が詰まっており、絹素材、織り組織、織機等の技術的変遷を研究する意義は大きいと思える。

### 3. 研究の方法

(1) 江戸時代の古い丹後縮緬の代替として京都工芸繊維大学所蔵の京友禅古裂と京都府織物・機械金属振興センターが所有する戦後以降の丹後縮緬を、最新光学機器(デジタルマイクロスコープ)等を用いて非破壊検査により比較分析を行う。

(2) 古文獻と上記非破壊検査で得られたデータを踏まえ、江戸時代の古い丹後縮緬を復元する。

(3) 破壊検査が可能な現在市販の丹後縮緬、京都府織物・機械金属振興センター所蔵の昭和時代の丹後縮緬、復元した江戸時代の丹後縮緬を用い、風合い、ドレープ、吸水性等を測定する。

### 4. 研究成果

(1) 江戸後期から明治初期の縮緬生地調査1

京都工芸繊維大学美術工芸資料館所蔵の古裂帖

京都工芸繊維大学が大正元年(1912年)に平井宇一郎氏から購入した、江戸後期から明治中期までの生地を集めた古裂帖(大型見本帖)3冊、サンプル(生地)約300点の調査を行った。



写真1 絞り染めが施された縮緬生地 江戸後期(11.1倍接写) 写真2 絞り染めが施された縮緬生地 昭和後期(11.1倍接写)

江戸後期から明治初期に京都で流通していたと思われる丹後縮緬を含む生地の調査・分析から、明治中期までの縮緬は、多少の進化はあったものの、基本的には約300年前から変わらない薄手の生地であった。この生地は江戸縮緬とも言われており、今回の京都工芸繊維大学美術工芸資料館所蔵の古裂帖の調査により、糸の組成、織り密度、撚糸の回転数等に関して信頼できるデータが取得できたと言える。

(2) 江戸後期から明治初期の縮緬生地調査 2

江戸後期の御所解と明治前期の襦袢用の薄手縮緬

現在入手可能な江戸後期の御所解（二越縮緬）と明治前期の襦袢用の薄手縮緬を購入し、京都府織物・機械金属振興センターに分析を依頼した。なお、今回の江戸時代の丹後縮緬の復元では、御所解 1 の分析結果を使用することとした。

分析項目		単位	御所解 1	御所解 2
経系	系の名称		生系	生系
	1本の太さ	デニール	40	61
	合系又は撚合数	デニール	1	1
総合織度			40	61
緯系	系の名称		生系	生系
	1本の太さ	デニール	70	52
	合系又は撚合数	デニール	2	3
	総合織度		140	156
	撚糸の種類		片より	片より
撚数		T/m	3350	2550
		%	40	33
箄	密度	羽 / 寸 (鯨)	82	87
	通幅	寸 (鯨)	12.2	12.8
	引込	地 本入 耳 本入	2 4	2
幅	織上幅	cm	183	128
	仕上幅	cm	150	100
		寸 (鯨)	10	10
密度	緯糸密度	本 / 曲 2	16	12
		分 / 寸 (鯨)	100	75

表 1 縮緬生地（御所解）分析表

分析結果から、以下の事柄が明らかとなった。

織り密度が現在の縮緬に比べて小さい（織りが粗い）。

経糸はすべて単糸で、無撚糸である（扁平糸と呼ばれる）。

緯糸の回転数は 1m あたり 約 2,000～3,300 回転で、現在の回転数とほぼ変わらない。但し、回転数は同一古裂中でも均一ではなく、手作業によるバラツキが見られる。

精練の工程で除去されているセリシンは 50%程度で、いわゆる「半練り」の状態である。

(3) 江戸時代の古い丹後縮緬の復元研究 1 繭、絹糸

蚕は、中国で絹が作られるようになった数千年前から、繭を取るために飼育されてきた蛾である。古くから品種改良が繰り返され、グローバル化が進んだ現在は混合品種が大半を占める。

しかしながら、江戸時代には日本独自の蚕を養蚕しており、いわゆる在来種と呼ばれる。在来種の特徴は、俵型で窪んでおり、純白で小粒である。また、現在流通している繭が 3d（デニール）強の糸を吐くのに対して、在来種の吐く糸は 2d 程度と大変細い。

本研究では、まず混合品種の「錦秋鐘和」、次に在来品種の「小石丸」の絹糸を用いて製織した。これにより、現在の縮緬生地 錦秋鐘和による縮緬生地 小石丸による縮緬生地の比較が可能となる。なお、製糸を依頼し、助言も頂いた宮坂製糸所（高橋耕一所長）は、急減して 4 社となった国内製糸所の 1 つで、岡谷蚕糸博物館に隣接している。

現在、生糸の殆どは中国で生産され、我が国も大半の生糸を中国からの輸入に依存している。14d、21d、27d 等が現在の一般的な生糸の規格で、縮緬の経糸には 27 中 3 本片が多く使用される。通常、規格品を輸入し、国内の撚糸会社または機屋で必要な太さに加工されている。

まず、混合品種の錦秋鐘和を用い、ケンネルをかけずに製糸した。ケンネルをかけないことにより、糸が平らに結束し、光沢をもたらす。更に、国産の繭は、乾燥等の殺傷処分をせずに冷蔵保存されており、出来上がった扁平糸は白く美しいものであった。しかし、製糸工程において糸が引っかかりやすく、京都府織物・機械金属振興センターの職員の方々には大変手間のかかる作業をお願いすることとなった。

製織段階では、経糸の扁平糸が方向を変えながら見えるため、均一でなく太さに変化があるように織られ、明治初期までの縮緬に見られる経糸の太さの変化の理由を解明することが出来た。

(4) 江戸時代の古い丹後縮緬の復元研究 2 強撚糸

丹後縮緬の織り組織は単純な平織りであるが、製造が難しい一番の理由は、丹後縮緬の特徴であるシボ（凹凸）を生み出す強撚糸にあった。約 300 年前に西陣より伝わった撚糸の技術は、丹後地方に広まり、現在でも多くの機屋は独自に撚糸を作り製織まで行なっている。

丹後地方で発展した「八丁撚糸」は、水をかけながら撚りをかける湿式を採用しており、世界的に普及している乾式のイタリー撚糸と比較して、より強く、太く、安定している。

八丁撚糸は、縮緬生地専用が発展してきたことから、先行研究はそれを用いた縮緬生地を対象にしたものが多く、撚糸自体の特性に関する研究は少なかった。本研究では、八丁撚糸に関し各種の実験・測定を実施した。得られた結果は以下の通りであった。

糸長 500 mm の撚糸がわずか数 10 mm まで収縮するほどの高い伸縮性をもつ。

八丁撚糸はイタリー撚糸と比較し、同じ太さ・撚数の試料で、熱水処理時の収縮力が 2 倍以上ある。

同じ太さ・撚数の八丁撚糸でも、静輪（糸に張力をかけるための陶器製の器具）による張力が高いほど、収縮力が増し、伸張変形に対する回復性が高い。

伸縮させる際、熱水を使用すると、冷水に比べ、急速に、強く縮む。

撚糸方法	太さ	撚数 (T/m)					撚糸条件	
		2400	2700	3000	3300	3600	回転数 (r.p.m.)	静輪 (匁)
八丁撚糸	20中 × 3本	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	6800	10
	20中 × 6本	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5		20
	20中 × 9本	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5		32
イタリー撚糸	20中 × 3本	A-6	A-7	A-8	A-9		7200	-

表 2 八丁撚糸とイタリー撚糸の比較



図 1 熱水処理後の状態 (C-5)

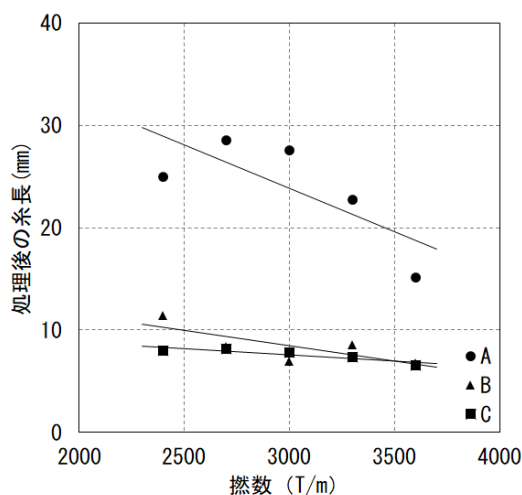


図 2 熱水処理後の糸長

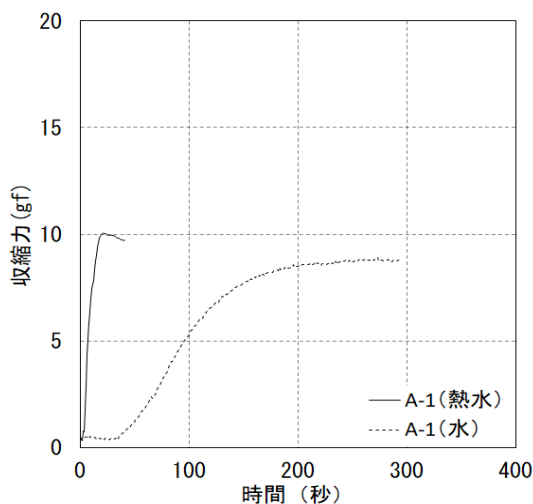


図 3 収縮力の時間変化 (A-1)

(5) 江戸時代の古い丹後縮緬の復元研究 3 現行設備を用いた復元の限界

江戸時代の古い丹後縮緬の復元に際しては、表 1 の分析結果に基づいて、経糸、緯糸の規格を設定するが、製糸、製織等に関しては現行設備を用いることを当初から予定していた。理由は、使用可能な江戸時代の製糸・製織設備が現存しない現実と、現行設備を用いることにより、復元した生地の再生産が容易となり、古い丹後縮緬生地が再評価された際、製品化にも繋がると思量したことによる。

以下に、現行設備を用いた復元の限界と苦心した点を挙げる。

ケンネルが掛かっていない無撚糸は、艶や光沢があるものの、糸同士のさばきが悪く、製糸、製織共にスムーズに行かなかった。

精練後の幅出し（機械で生地幅を広げ一定にする）の生地幅が 32cm と想定 の 37cm と比較すると短くなり、その結果、生地も厚くなった。

江戸時代の精練技術が未熟であった結果として、「半練り」（セリシンを半分残した）状態となっていた精練工程を、現在の設備で意図的に再現することは予想外に難しかった。

今後の解決策と考察は、以下の通りである。

現在、縮緬生地に使われている強撚糸は、回転数が抑えられているか、逆回転の撚糸を撚り合わせて作られており、シボ（凹凸）があっても縮みすぎない工夫がなされている。その様な現代の縮緬生地に合わせて設定されている精練後の幅出し工程は復元に適していない。現在、京都市内に強い力を加える幅出し加工が可能な工場が見つかり、この問題は解決できるかもしれない。

意図的に半練りにした生地は、適度なハリ感があって美しく、2020 年 10 月 31 日より開かれた展示会 Alternative Futures において、フランス人デザイナー Aurore Thibout によって美しいドレスに生まれ変わった。彼女は、天然染料による型染め作品に長年取り組んでおり、今回の生地はセリシンが残っているために発色もよく、色合いも濃く仕上がったとコメントしている。明治前期に化学染料が導入されるまでの天然染料と、適度に残ったセリシンは非常に相性が良いと考えられる。

#### (6) Textiles Summer School における海外ネットワーク構築

研究者もスタッフとして参画した京都工芸繊維大学 KYOTO Design Lab 主催の Textiles Summer School（2017～2019 年）は、「丹後ちりめん」に焦点を当て、多くの交流や成果を生み出した。2020 年はコロナ禍により中止されたが、過去に参加したデザイナー、アーティストにより Alternative Futures 展が開催され、多くの来場者、反響があった。

研究者が復元した古い縮緬生地もフランス人アーティスト Aurore Thibout により作品として染色、縫製され展示された。また、研究者自身も丹後縮緬の特徴である強撚糸を材料として、研究の過程で興味を持った日本式ジャカード織機による新規縮緬生地の照明器具を展示した。セミナーも同時開催され、多くの交流が生まれた。

更に、2022 年度は TSS2022 として、オンラインで再スタートをきることが決まっており、現在その準備にあたっている。丹後縮緬を通じて、2017 年より継続して国際的なプロジェクトの企画、運営に関わっていることで、海外研究者とのネットワーク構築、国際学会での発表など、役割も年々大きくなっている。

#### (7) 日本式ジャカード織機研究への発展

現在では、丹後縮緬の全てが自動織機で織られているといっても過言ではなく、様々な地模様を織るために多くのジャカード織機が稼働している。丹後に限らず西陣、桐生といった着物生産地では、着物用の紋織機（日本式ジャカード織機）が広く用いられている。紋織機（日本式ジャカード織機）は、明治初期にフランス・リヨンから西陣に持ち込まれた西洋式ジャカード織機が変化したものである。現在では、機械の構造や紋紙の設計方法が、海外の西洋式ジャカード織機と大きく異なる。

丹後縮緬の研究過程で、歴代の技術者たちがいかなる必要性から西洋式ジャカード織機を現在の日本式ジャカード織機へと発展させていったかに興味を抱き、丹後縮緬の研究と並行して、日本式ジャカード織機の歴史的変遷を調査した。その結果、海外の研究者と連携して、日本式ジャカード織機と西洋式ジャカード織機の比較研究を行い、双方の歴史的変遷と特性を明確にしたいと考えるに至り、2022 年度からの研究課題番号 22K13619「紋織機（日本式ジャカード織機）の特性と再活性化に関する研究」に繋がった。

(1) から (7) を初めとする様々な研究成果があったが、多くの結果は当初から予測できたものではなかった。

また、コロナ禍で研究機関とのやり取りが制限され、実験等の時間が十分に取れない現実もあった。しかしながら、不便であるがゆえに、着目すべき研究対象の明確化、共同研究ネットワークの確立など、研究者としての基盤強化に繋がったとも言える。また、教育との連携等を含めた研究スタイルを確立できたことも大きいと感じている。

なお、当初の計画で、「（ ）風合い、吸水性等の詳細分析（KES 等）を実施し」とある部分は、コロナ禍で在来種「小石丸」を用いた復元が遅れており、本年度夏に実施すべく予算措置済みである。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8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 上田香	4. 巻 第46号
2. 論文標題 日本式ジャカード織機と西洋式ジャカードの相違点をデザインに活かす	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 嵯峨美術大学・嵯峨美術短期大学紀要	6. 最初と最後の頁 p
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 上田香	4. 巻 第2号
2. 論文標題 江戸時代の手織り縮緬の復元と新たな展開－千總コレクションの調査・分析を踏まえて－	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 千總文化研究所 年報	6. 最初と最後の頁 P.72～P.83
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 上田香	4. 巻 45
2. 論文標題 生地のジャポニスム－幕末の「御所解」からヴィオネのドレスに至るまで－	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 嵯峨美術大学・嵯峨美術短期大学紀要	6. 最初と最後の頁 1p～12p
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 上田香、加茂瑞穂	4. 巻 45
2. 論文標題 千總コレクションにみる明治・大正期の型友禅とその生地	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 嵯峨美術大学・嵯峨美術短期大学紀要	6. 最初と最後の頁 13p～20p
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 上田香	4. 巻 45
2. 論文標題 調査報告 KYOTO Design Lan Textiles Sumeer Schoolの活動と丹後縮緬	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 嵯峨美術大学・嵯峨美術短期大学紀要	6. 最初と最後の頁 71p～78p
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 上田香	4. 巻 44
2. 論文標題 江戸後期から明治中期の縮緬生地光学分析 An Optical Analysis of Chirimen Fabric from the Late Edo Period to the Mid Meiji Period	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 紀要 嵯峨美術大学, 嵯峨美術短期大学 [編]	6. 最初と最後の頁 13-22
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 上田香	4. 巻 44
2. 論文標題 制作報告 丹後縮緬と金彩友禅を融合した生地の開発 : HOMO ORANS prayer in modern life/現代の祈りのかたち recent works : A Report on the Development of the New Fabric : A Collaboration between Tango Chirimen and Kinsai Yuzen : HOMO ORANS prayer in modern life	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 紀要 嵯峨美術大学, 嵯峨美術短期大学 [編]	6. 最初と最後の頁 89-92
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 上田香	4. 巻 73
2. 論文標題 京の伝統と現代の祈り	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 デザイン理論 (意匠学会)	6. 最初と最後の頁 108-109
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3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 上田香
2. 発表標題 伝統を今に生かす新素材 「京都の伝統と現代の祈り」のその後
3. 学会等名 意匠学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 上田香
2. 発表標題 江戸後期から明治初期の絞り染め：江戸の浮世絵，京の古裂
3. 学会等名 意匠学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 上田香
2. 発表標題 京の伝統と現代の祈り
3. 学会等名 意匠学会大会（パネル発表）
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 平芳 幸浩（編集），三木 順子（編集），井戸 美里（編集）	4. 発行年 2021年
2. 出版社 昭和堂	5. 総ページ数 384
3. 書名 芸術の価値創造-京都の近代からひらける世界-	

〔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
研究協力者	井澤 一郎  (IZAWA ICHIRO)	京都府織物・機械金属振興センター	

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