

丹後ちりめんの用途拡大に向けた素材開発及び事業化の取組Ⅳ

徳 本 幸 紘*
荻 野 宏 子**
袖 長 吟 治***
宮 下 千 津 代***

丹後ちりめんの用途拡大に向けて、スマートテキスタイルやサステナブルをテーマとして織物素材及びその用途を開発した。また開発した成果について、展示会や論文での発表や、地元の織物事業者等と連携した実用化に取り組んだ。

1 はじめに

丹後ちりめんは 50 年に渡り生産数量が減少し続け、2023 年は 14.7 万反でありピーク時(1973 年)の約 1.6 %となっている¹⁾。そのため、従来の和装関連以外に用途を拡大する必要があることは明白である。

そこで当センターでは、公設試験研究機関だからこそ可能な役割として、丹後織物産地で一般的な設備や技術を組み合わせて、織物素材やその用途の開発を継続している²⁾。さらに開発成果について展示会や論文で発表し、また事業者等と連携した実用化に取り組んだ。

2 実施した内容

2.1 丹後ちりめんのスマートテキスタイルへの応用及び情報発信

丹後ちりめんの代表的な製造技術は、強撚糸を用いてシボを発現することや、ジャカードを用いて紋様を表現することである。この技術を駆使すると、織物素材に伸縮性や多層構造といった新たな機能を付与できる。本研究ではこれらの機能に導電性糸を組み合わせ、丹後ちりめんをスマートテキスタイルに応用する開発をした。

また研究成果を展示会や論文で発表し、情報発信を行った。

2.1.1 「空気の流れを検知する丹後ちりめん」の実用化研究

吊った状態の織物が微風で揺れ動くことを電氣的に検知し、またこの電気信号で映像や音響を制御するシステムについて、2023 年 10 月に京都府として特許を取得した。これまでは、この原理の実現に薄く軽い織物であるジョーゼットを用いてきた。しかし、たて及びよこ糸に細い強撚糸を用いるジョーゼットは、製織に技術や時間を特に要するため、丹後地域で製造する事業者は少ない。そこでこのシステムをより普及することを目的に、丹後で一般的に製造されている品目で、原理が実現するかを検証した。

2.1.2 「空気の流れを検知する丹後ちりめん」の展示会出展

このシステムを製造するには、織物事業者に加え、電子回路、プログラミング、映像や音楽の制作、空間演出、商品デザインなどの事業者が連携する必要がある。そのため、2023 年 12 月に丹後織物工業組合で開催された「せんば適塾」及び 2024 年 2 月に東京ビッグサイトで開催された「東京インターナショナルギフト・ショー」の SOZAI 展に出展し、関係者を開拓した。

2.1.3 太陽光発電糸を用いた丹後ちりめんの開発

* 技術支援課 主任研究員 ** 技術支援課 専門幹 *** 技術支援課 会計年度任用職員

太陽光発電糸(スフェラーパワー(株))を丹後ちりめんの構造に組み込む開発をした。

2. 1. 4 海外研究者らと取り組んだ事例研究の成果の普及

新型コロナウイルス感染症の影響で人の往来が制限されていた 2022 年に、筆者はオンラインのみで国内外の研究者と繋がり、静電容量センサとなる丹後ちりめんを開発した²⁾。この事例研究について論文にまとめ、丹後ちりめんの可能性について国際的に普及した。なお、この事例研究は「Textile Summer School 2022」で実施したものであり、論文の執筆は筆者をはじめ Loughborough University の Tincuta Heinzl 氏ら 4 名で行った。

2. 2 落ち葉を染料とした織物素材の実用化

2021 年度に、サステイナブルをテーマに落ち葉から染料を抽出し、織物素材を開発した²⁾。この研究成果について、京丹後市峰山町に位置し丹後ちりめんと縁が深い金刀比羅神社や、地元の織物事業者及び神社周辺で実施される祭りの実行委員会と連携し、実用化に取り組んだ。

3 結果

3. 1 丹後ちりめんのスマートテキスタイルへの応用及び情報発信

3. 1. 1 空気の流れを検知する丹後ちりめんの実用化研究

変わり一越ちりめん、錦紗ちりめん、無地意匠ちりめん、オーガンジー、鬼シボちりめん(重め)、鬼シボちりめん(軽め)で、原理が実現することを実証した。例として無地意匠ちりめんが微風で揺れ動き、映像を制御する様子の動画のアップロード先を図 1 に示す。

丹後ちりめんはしなやかであるため、他の品目でも原理が実現すると考えられる。つまり様々なシチュエーションで、その空間に見合った丹後ちりめんを用いて、本システムを利用できる。



(<https://www.youtube.com/shorts/7SXZ10H-ck>)

図 1 無地意匠ちりめんが空気の流れを検知する様子

3. 1. 2 空気の流れを検知する丹後ちりめんの展示会出展

例として「東京インターナショナル ギフト・ショー」の SOZAI 展に出展した様子を、図 2 に示す。

2 つの展示会の出展によりインテリア等デザイナー、造形作家、音楽奏者などから、新たにニーズを獲得した。2024 年 3 月末現在、丹後の織物事業者を交えて、実用化に向けた数件の案件が進行している。



図 2 ギフト・ショーSOZAI 展での出展の様子

3. 1. 3 太陽光発電糸を用いた丹後ちりめんの開発

太陽光発電糸及び電極線を通すための通路を、紋様としてジャカードで作った変わり三越ちりめんを開発した。縫製をせずに、太陽光発電糸及び電極線を織物構造の中に組み込んだ結果を図 3 に示す。さらに、この織物が太陽や照明を浴びると 6V 程度まで発電する機能を利用し、周辺の明るさに応じて音楽や映像を制御するシステムを開発した。開発成果の動画のアップロード先を図 4 に示す。

この織物を「太陽光発電する丹後ちりめん」と名付

け、ジャパン・テキスタイル・コンテスト 2023 に応募したところ、イノベーション賞を受賞した。同コンテストのセレモニーでの、展示風景を図5に示す。筆者による同コンテストでの受賞は、6年連続となった。2024年3月末現在、舞台衣装やパーティション等での利用を目指している。



図3 太陽光発電系を組み込んだ丹後ちりめん



(<https://www.youtube.com/watch?v=TuPUHmnIyzU>)

図4 周辺の明るさに応じて映像を制御する様子



図5 ジャパン・テキスタイル・コンテスト 2023 のセレモニーでの展示風景

3.1.4 海外研究者らと取り組んだ事例研究の成果の普及

本事例研究をまとめた論文について、2023年9月に共同研究者の Tincuta Heinzl 氏が Textile Intersections Conference 2023 で発表した。その後、

論文が Design Research Society に採択され、2024年1月にWebサイトに掲載された。2024年3月末現在、世界の研究者らから452件のダウンロードがされている⁴⁾。

3.2 落ち葉を染料とした織物素材の実用化

金刀比羅神社には、機織養蚕の守護神として全国でも珍しい狛猫が鎮座する。このため、当センターが境内で集めた落ち葉で生糸を染色し、地元の織物事業者がこの糸を用いて狛猫をモチーフとした丹後ちりめんを製造した。また、金刀比羅神社及びこまねこまつり実行委員会がこの丹後ちりめんからお守りを製作し、2023年9月に開催された「こまねこまつり」で限定授与した。

研究成果を地元に戻し、さらに資源を循環し利用する取組が実践できた。

4 まとめ

丹後織物産地で一般的な設備及び技術を組み合わせで行った開発から、特許の取得、コンテストの連続受賞、国内外の関係者の拡大、実用化のニーズの獲得など好循環が生まれている。丹後ちりめんが秘めている可能性を地元の織物事業者をはじめ多くの人と共有し、新たな織物産業を興していきたい。

参考文献

- 1) 丹後織物工業組合;生産数量,
<<https://tanko.or.jp/association/graph/>>
(最終確認 2024.3.31)
- 2) 徳本幸紘ほか;丹後ちりめんの用途拡大に向けた素材開発及び事業化の取組Ⅲ,京都府織物・機械金属振興センター研究報告, No.57 (2023), pp.9-12
- 3) Design Research Society;
<<https://dl.designresearchsociety.org/textileintersections/textileintersections2023/researchpapers/16/>>
(最終確認 2024.3.31)