

和紙素材による高付加価値製品の開発

宮川理恵 鈴木文晃 秋本梨恵 村松正仁^{*1} 山辺丈人^{*2}

Development of the high added value product by using the Japanese paper material

Rie MIYAGAWA, Fumiaki SUZUKI, Rie AKIMOTO, Shouji MURAMATHU

and Takehito TANABE

要 約

本研究は、県内和紙製造業及び織物製造業の固有技術を融合した「和紙糸」を作製し、産地特性を持たせた新しい製品を開発し、業界の活路の開拓に資することを目的としている。15年度は、織糸用の和紙の開発を基に、生地及び編地を作製し、これ等の評価試験を行った。その結果、作成した和紙糸による生地及び編地は、耐久性があり、軽量で吸水性にも優れていることが確認された。

1. 緒 言

新製品や新素材開発において地域間競争が激しさを増すなか、地場中小企業では、他地域との差別化を図るべく、産地固有の技術、素材、資源を活かした製品開発や、異業種間で技術を互いに連携させながら共同企画開発を行い、製品の高付加価値化、差別化を図る動きが活発化してきている。現在、県内には様々な伝統産業がものづくりを行っているが、近年は消費者のライフスタイルの変化等により、製品開発において苦戦しているケースが多い。このような状況下、県内和紙製造業が生産している和紙類は古くから障子や襖など、主に日本家屋に用いられてきていたが、近年は住宅の洋風化が進み、需要が減少してきている。一方、織物製造業では、製品が流行の影響を受けやすいこともあり、特徴のある素材の開発が必要とされている。

これらの背景から、今回地域特性を高めた製品開発を行い、新しい市場の創出を目指すべく、和紙製造業と織物製造業の固有の技術を融合した和紙糸の開発と、これによる生地・編地の試作を試みた。

2. 内 容

製品開発フローを図1に示す。

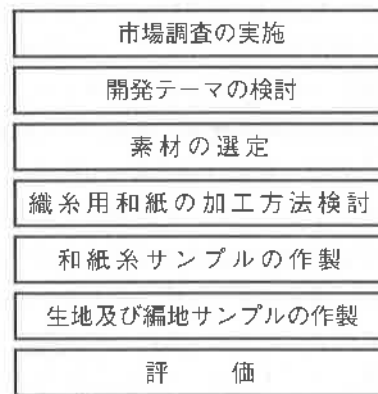


図1 製品開発フロー

3. 結果と考察

3-1 市場調査の実施

市場のニーズを把握するため、インテリアやファッショントレンドに関する資料等の収集を行い、化学繊維と和紙の原料として使用されている天然繊維のイメージについて分析を行った。(図2)この結果、天然繊維は地味なイメージがあるものの、自然な感じや暖色系の印象が強いことがわかった。また、資料の分析から、特に海外において和紙素材が注目されており、インテリア製品等に積極的に活用されている例がみられた。更に、トレンドの移り変わりが激しいファッション市場においては、新合繊等の新素材が注目される中、近年のエコロジーブ

*1 カセン和紙工業株式会社

*2 有限会社田辺織物

ームにより、エコロジカルな素材の開発も注目されてきていることがわかった。

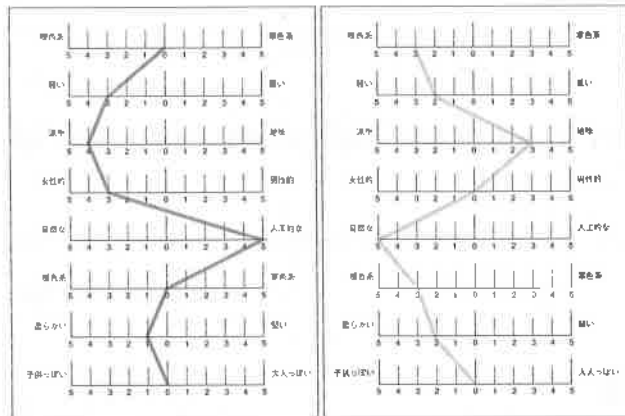


図2 科学繊維（左）と天然繊維（右）のイメージ

3-2 開発テーマの検討

調査結果をもとに開発テーマの検討を行った。これまでインテリアやファッション用素材に求められてきた要素は、強度、抗ピル性、耐磨耗性、染色堅牢度など耐久性に関するものや、ウォッシュビリティなど取り扱い性に関するものが中心であった。しかし、近年は「色・柄・素材感」の他、人が直接肌で感じる心地よさを求める傾向にあり、內衣、中衣、外衣用素材のいずれにおいても、清涼感、吸汗、吸湿性、軽量性などを素材の機能として持たせている製品が多い。そこで、今回素材として検討している和紙についてインテリアやファッション用素材としての使用の可否を判断するため、その特性について調べた。その結果、和紙は通常6~10%の水分を含み、室内の湿度が上がると、水分含有率も上昇し、仮に湿度100%の状況では、水分含有率およそ30%であると推測され、更に、多孔性と通気性に富んでいて軽いことが特徴であることがわかった。また、和紙の比重は他の紙に比べ最も低いこともわかった。（表1）以上の点から、素材としての使用が可能なものとして判断し、これら特性を生かした夏用インテリア向け素材に絞り「清涼感のある和紙糸の開発」を開発テーマとして決定した。

表1 紙の比重

紙の種類	比重
新聞紙	0.505
透写紙	0.743
ケント紙	0.730
コンデンサー紙	1.15
セロファン	1.48
和紙	0.390
西洋紙	1.00

3-3 素材の選定

通常、和紙に用いられている原料としては、コウゾやミツマタ、麻等の靱皮繊維と針葉樹や広葉樹の茎幹繊維がある。織糸用の和紙は糸としての継ぎ目を少なくするため、長いロール紙として加工することが必要であり、また量産が可能でなければならない。以上の点から、本開発では機械漉きで素材を試作することとした。また、使用する原料として検討している靱皮繊維と茎幹繊維を比較した結果、靱皮繊維の中でも麻は茎幹繊維に比べ非常に強度が高いことがわかった。これは、茎幹繊維が短く叩解された木材繊維であるのに対し、靱皮繊維は長繊維であることが要因として考えられる。また、靱皮繊維の麻は“熱伝導性”と“吸水発散性”に優れ、通気性も繊維の中で最高といわれており、強度は羊毛の4倍、綿の2倍と天然繊維の中最も強く、水に濡れると乾燥時の50%以上強さが増すことが特徴としてわかった。以上の点から、和紙糸の原料については麻を使用することとした。また、素材に新たな特性を持たせることとして、製造工程上で排出される茶葉を和紙に漉き込むこととした。（図3）

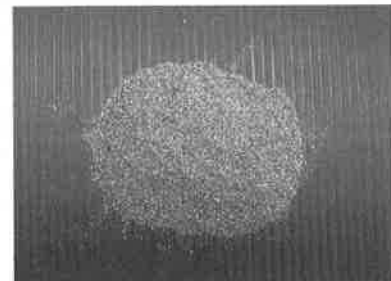


図3 茶葉

3-4 織糸用和紙の加工方法検討

織糸用和紙の加工工程において、和紙の裁断及び撚糸等を容易に行うため、和紙を薄く均一に漉く必要がある。しかし、麻100%を原料とした和紙は針葉樹や広葉樹等茎幹繊維と比較して繊維が長いことから、漉き工程で絡み合いダマになりやすいことがわかった。漉き工程でダマになると、その箇所が盛り上がりやすいため、裁断時に和紙が破れたり、また撚糸を行う時にも機械に負荷がかかるため糸が切れる可能性が高い。織糸の作成では、生地にしたときのキズの発生を防ぐため、繋ぎ目（糸の結び目）を極力少なくすることが必要である。このため、原料の配合方法や漉き手順について最適な条件について試験をくり返し、条件の設定を行った。また、茶葉等の不純物が多くなるほど紙の強度は低くなることが予測されるため、和紙に漉き込む茶葉の配合、粉末の粒子の粗さ

に関しても試験を実施し、最も条件の良い配合を検討して原料の調整を行った。

3-5 和紙糸サンプルの作製

和紙糸用として、素材Aと素材Bの2種類の和紙の試作を行った。(図4)

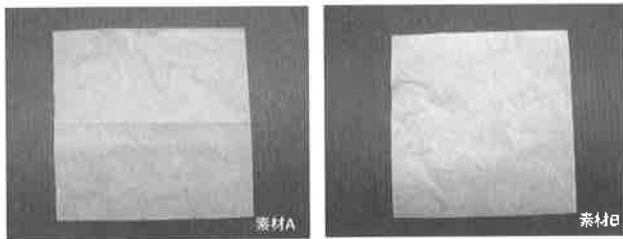


図4 織糸用和紙サンプル

素材Aは麻100%の和紙であり、素材Bは麻に茶葉を添加した和紙である。漉き上がったそれぞれの紙の強さと耐水性を比較した結果、強さ、耐水性共に素材Aの方が優れていることがわかった。これは、茶葉等の不純物が少ないため繊維のからみが大きくなり、一定の強度が保てたものと思われる。しかし、素材Bについても耐水性には何等問題はないと判断されたため、これら2種類の和紙を糸用素材として採用することとした。また、和紙は単体で撚糸を行った場合、強度に若干問題があることや更に染色時に糸が切れる可能性が高いことがわかったため、芯に綿糸を入れて糸としての強度をもたせることとした。和紙の裁断及び撚糸に関しては試験を繰り返し、最適な裁断及び撚糸方法を検討後、最終的に芯に綿糸を用い、4mm幅に裁断した和紙を巻き付けて撚糸を行い、糸の太さがそれぞれ980D (1078T) の和紙糸を試作した。(図5)



図5 織糸用和紙サンプル

3-6 生地及び編地サンプルの試作

エコロジー素材としての和紙糸の特徴を最大限生かすことができるよう、生地及び編地の試作に関しては、ポリエステルやナイロン等の化学繊維は用いず、経糸に天然繊維の綿糸を用い、緯糸に和紙糸を用いた。織り組織は擬紗織りを採用し、緯糸ができるだけ表面に現れるようにして和紙糸の特徴を表現するとともに、夏用素材としての清涼感を出すことを目指した。(図6)

また、試作した和紙糸についてニット製品への応用を考慮し、天竺、リブ、ガータ編地を3種類試作した。(図7)

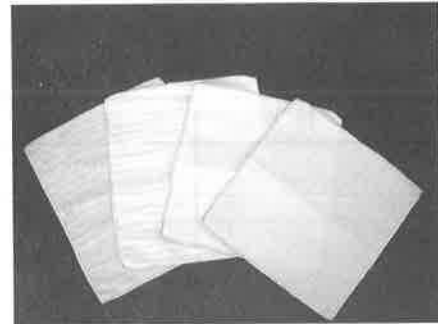


図6 生地サンプルの試作

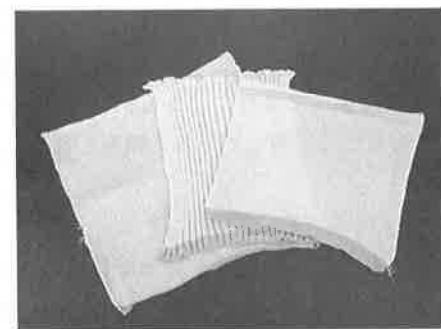


図7 編地サンプルの試作

3-7 評価

試作した生地及び編地について洗濯、汗、耐光、摩擦(乾湿別)、収縮試験を実施した結果、以下のとおりであった。

- ・洗濯試験では生地及び編地共に劣化は見られず耐久性のあることが確認された。
- ・汗試験では特に生地及び編地の劣化は確認されなかった。
- ・耐光試験では4級が得られ、染色した和紙糸も問題のないことが確認された。
- ・摩擦試験(湿)では、若干の色落ちが確認された。
- ・摩擦試験(乾)では、色落ち等の確認はされなかった。

また、吸水性については表2に示したが、和紙糸を用いた生地とレーヨン、綿、ナイロン、ポリエステルとの生地と比較した結果、綿に次いで高い吸水性があることが確認された。(表2)

表2 素材別吸水幅の比較

素材	吸水幅 (mm)
素材A	110
素材B	112
レーヨン	95
綿	117
ナイロン	38
ポリエステル	29

さらに、他の素材と比較した結果、和紙糸は表3に示すとおり他の素材に比べ軽量であることが確認された（表3）。

表3 素材別重さの比較

素 材	重さ(g/m)
素材A	0.94
素材B	1.12
毛	1.79
綿	2.20
ビニロン	1.22
絹	1.84

このことから、試作した和紙糸による生地及び編地に関しては、他の天然繊維や合成繊維と比較して耐久性があり、軽量で吸水性に優れ、しかも清涼感があり、夏用インテリア素材として適していると判断した。

4. 結 言

今回実施した、和紙製造業と織物製造業による新しい製品の開発は、技術を互いに連携させながら共同企画開発を行い、市場調査をはじめ開発テーマや商品企画の検討等、互いにイメージをすり合わせながら進めた。また、開発した和紙糸を使用した生地及び編地は耐久性や軽量性、清涼感が認められた。来年度は更に製品デザインについて検討を行い、製品化したものを市場へ提案し、評価、検証していきたいと考えている。

参考文献

- 渋谷邦男：商品デザイン発想法
- 天坂格郎・長沢伸也：官能評価の基礎と応用
- 六耀社：エコデザインハンドブック
- 稲垣寛：高機能紙の開発
- 渡辺正元：高機能繊維の開発