ISSN 1342-7709

研　究　報　告

第 39 号

平成19年度

Reports of Technical Support Center for Textiles Industries

No.39

2007

兵庫県立工業技術センター繊維工業技術支援センター

〒677-0054　兵庫県西脇市野村町1790-496

TEL(0795)22-2041　FAX(0795)22-3671

Hyogo Prefectural Institute of Technology,

Technical Support Center for Textiles Industries

1790-496,Nomura,Nishiwaki,Hyogo,Japan　〒677-0054

はじめに

播州織は綿織物を主体とした先染織物で、兵庫県西脇市を中心とした地域の約４３０社で生産されています。織物産地としてこれほどの規模の企業数が集積しているのは今日の日本では珍しく、先染織物産地としては世界一とも言われています。シャツ等の男性服用生地を中心に生産している播州織は、以前は世界中に輸出され、昭和５９年のピーク時には約１，０００億円の生産額を誇っていました。しかしその後は、東南アジアの攻勢により輸出が伸び悩み、最近では生産額でピーク時の約４５％、生産量では約２５％にまで落ち込んでいます。ここ数年でも減少傾向が続き、毎年生産額で前年比約１０％減という大変厳しい状況が続いています。

一方、播州織は生地としてアパレルメーカ等に出荷されるため、残念ながら一般消費者には播州織という名がほとんど知られていません。このため、播州織の知名度の向上とブランド化を目指して、昨年から産地挙げて「地域ブランド」の取得に取り組んでいます。

私ども繊維工業技術支援センターでは、播州織業界と連携して「地場産業の技術力とブランド力の向上」を目指し、これまでの男性用シャツ生地生産から脱却し、受身型産地から提案型・情報発信型産地への転換を図るため、ヨコ糸が曲がった織物や斜め織り織物などの新しい製織技術とクラッシュ加工技術を組み合わせた高級婦人服向けの新商品・創作織物の研究開発を行い、各種展示会・ファッションショーを通じて情報発信に努めております。また、最近の消費者ニーズの個性化、多様化に対応した多品種小ロット生産技術の開発やオンリーワン商品の開発にも取り組んでいます。さらに、織物と樹脂等の素材を組み合わせた新しいインテリア商品の開発や、地球環境に配慮した酵素による糊分解技術などの地道な研究にも取り組んでいます。これらの研究開発は、支援センターの独自研究、国庫等の産官学連携事業による共同研究、各企業独自のニーズに基づいた技術的課題・問題解決のための企業との共同研究などで取り組んでいます。幸いにもその努力・成果が認められ、産地企業と連携して開発したクラッシュ加工技術が、第１回ひょうごものづくり技術大賞の兵庫工業会長賞と第２回ものづくり日本大賞の優秀賞を受賞しました。

これら研究開発と合わせて、繊維工業技術支援センターでは依頼試験、技術相談等を通じた県下繊維産業振興のための技術支援にも積極的に取り組んでおります。また、当支援センターの技術支援・研究成果については、「兵繊技ニュース」（年３回発行）、「兵庫県立工業技術センター研究報告」、「繊維工業技術支援センター研究報告」、「製品化事例集」等の刊行物、インターネットによるホームページ（http://www.hyogo-kg.go.jp/seni/）、研究成果発表会、技術講演会などを通じて紹介・普及を図っています。

このたび、平成１８年度に実施しました研究の成果について取りまとめましたので、ご高覧頂きますようお願い申し上げます。詳細な内容、技術移転等につきましては当支援センターまでお問い合わせください。本小冊子が、皆様方の日々の技術開発等のご参考になれば幸いです。

平成１９年１１月

兵庫県立工業技術センター
繊維工業技術支援センター
所　長　　上月　秀徳

目　次

1．先染織物の新製品開発と商品化
（重点領域研究:所長裁量）
……瀬川芳孝, 古谷　稔, 佐伯　靖, 藤田浩行,
原田知左子, 上月秀徳, 近藤みはる, 竹内茂樹…… 1

2．先染織物の小ロット化に対応した織物創作に関する研究
（経常研究）
……古谷　稔, 佐伯　靖, 藤田浩行…… 4

3．斜め織織物の樹脂加工による形状安定性に関する研究
（経常研究）
……佐伯　靖, 原田知左子, 瀬川芳孝…… 8

4．アレンジワインダーを活用した多品種小ロット織物生産システムの高度化に関する研究
（経常研究）
……藤田浩行, 古谷　稔……11

5．糊剤分解酵素の検索
（経常研究）
……原田知左子, 佐伯　靖, 瀬川芳孝……16

「重点領域研究」

先染織物の新製品開発と商品化

瀬川芳孝、古谷　稔、佐伯　靖、藤田浩行、原田知左子、近藤みはる、上月秀徳、竹内茂樹

要旨　織物規格、デザイン技術、製織技術、仕上加工技術や素材の複合化技術等を総合的に検討し、従来では不可能だった細かで複雑かつ巧みに変化させた織物組織をコンピューターで規格設計し、綿、ウール、ポリウレタンを始め各種複合繊維素材を活用した新しい感性の織物を試作した。

試作したオリジナル織物は、約２００点でうち９０点を展示会・ファッションショー(15回)で発表した。その結果、ジャパンテキスタイルコンテスト(H18.11)でトレンド賞を受賞、ジャパンクリエーション(H18.12)で入賞し、よこ糸が曲がった織物やクラッシュ加工織物が特に欧米向けとして商品化された。またクラッシュ＋起毛加工織物やポリウレタン伸縮袋織物、ジャカード変り織物、各種キャラクター入りのコースターやハンカチの商品化を地元企業が企画中である。

１　目　　的

播州織産地は、従来の綿素材に偏った画一的な織物産地から情報発信が可能な産地への脱却を目指して、他産地や諸外国に負けない織物の高付加価値化や産地独自の新しいオリジナル織物等の新商品開発による受注生産型形態から提案生産型形態への移行が望まれている。

近年、当繊維工業技術支援センターでは、電子ジャカード織機を用いて数多くのオリジナル織物を開発し、多くの織物の商品化を行ってきた。業界からは益々オリジナル織物の開発に対する期待が高まっており、このため新しい技術を取り入れた製品開発をより一層推進する必要がある。

今年度は、これまでに蓄積された製織技術、デザイン技術、仕上加工技術、素材の複合化技術等を総合的に検討することで、従来では不可能だった細かで複雑な、しかも巧みに変化させた織物組織をコンピューターで規格設計し、さらに綿やウール、ポリウレタンを始め、各種複合繊維素材を活用することにより新しい感性のオリジナル織物づくりを実施した。

２　実験方法

２．１　素材準備

たて糸は、基本的には綿80/2を用いて、電子ジャカード織機に総本数4,900本を準備し、逐次たて糸の素材を巻き繋ぎにより交換した。

２．２　試織法と商品化

ジャカード柄を中心に、次に示す図柄、織物組織、繊維素材、仕上加工等の技術と組合せを検討し、加工後の変化を予測した新しい感性の先染織物を開発した。

① 図柄

写真織シリーズ、世界民族柄をモチーフにした柄、ＣＧによる自動生成柄等の活用。

② 織物組織

２値化処理による組織生成、二重織を中心とした組合せ、浮き組織等の活用。

③ 繊維素材

伸縮性ポリウレタン交撚糸、ウール、ナイロン等の活用。

④ 仕上加工

クラッシュ加工、縮絨加工、起毛加工、アルカリ加工、ワッシャー加工等の活用。

特に今年度は、デザインや服飾関連の大学、専門学校あるいはバイヤー・デザイナーとタイアップすることで開発した織物を積極的に外部公表した。開発した織物を用いシャツ、ブラウスに縫製してファッションショーやマネキンに

よる展示会を中心に発表した。また、オリジナル織物見本帳も作成し商品化を図った。

3　結果と考察

3．1　試作織物と発表

開発したオリジナル織物は約２００点で、うち９０点を計１５回の展示会・ファッションショーに出展した。また織物見本帳１冊を発行した。主な展示会・ファッションショー等の状況を図１～６に示す。



図１　オリジナル織物展示会(当ｾﾝﾀｰ:H19.3)



図２　播州織総合素材展2007(東京:H19.3)

のじぎく兵庫国体(H18.9開催)の開催にあたり、マスコットの“はばタン”をモチーフにした織物を試織し、西脇市では団体休憩所の接待机のテーブルクロスとして、開会式では幼稚園・保育園児がバンダナとして活用した。一方、但馬地域では同様の生地によるエプロンが商品化され、活用された。



図３　大阪国際コレックション(大阪:H19.3)



図４　上田国際コレクション(ﾛﾝﾄﾞﾝ:H18.12)



図５　プレゼンス・ショー(大阪:H18.11)

その他、以下のファッションショーや展示会でも発表した。

①神戸芸術工科大学(神戸H19.2)
②上田安子服飾専門学校(大阪H19.1)
③神戸ファッション専門学校(神戸H19.1)
④ジャパンクリエーション(H18.12)
⑤全国繊維技術交流プラザ(大阪H18.11)
⑥ジャパンテキスタイルコンテスト(H18.11)
⑦上田安子服飾専門学校(大阪H18.6)

⑧プレゼンス・展示会(大阪H18.6)
⑨にしわき産業フェスタ(H18.5)


図６　のじぎく兵庫国体で使用(西脇:H18.10)

３．２　外部評価

愛知県一宮市で開催されたジャパンテキスタイルコンテスト(H18.11)では、クラッシュ加工と起毛加工を併用した織物がトレンド賞を受賞し、東京で開催されたジャパンクリエーション(H18.12)では袋織が入賞した。

また、異業種交流として皮革工業技術支援センターと神戸ファッション専門学校の３者による共同研究も実現し、大阪ライフスタイルコンテストで準グランプリを受賞するなどの成果を挙げた。この他、上田安子服飾専門学校によるロンドンでのファッションショーに出展して播州織の国際的ＰＲを行った。また、各種展示会において、新しい試みとしてカッターシャツを数多く縫製し、ブラウスと共に展示した結果、関係者より高い評価を得た。

３．３　商品化

よこ糸が曲がった織物とクラッシュ加工織物(図７)が市場での評価が高く、特に欧米向けに播州織固有技術による商品として商品化された(図8)。

この他、クラッシュ＋起毛加工織物やポリウレタン伸縮袋織物、ジャカード変り織物が地元企業によって商品化を企画中である。また、各種キャラクター入りのコースターやハンカチの商品化も検討されている。

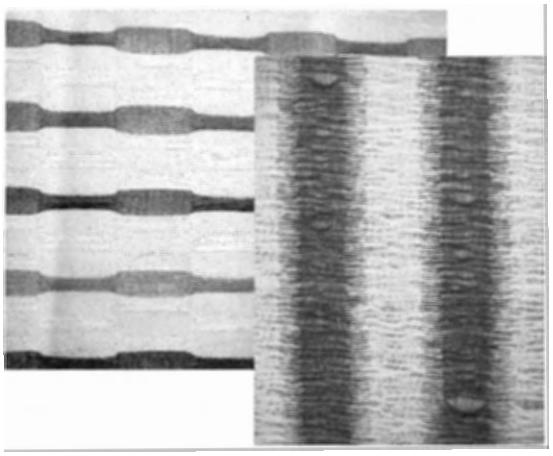

図７　よこ糸が曲がった織物
クラッシュ加工織物


図8　試作織物の商品化

先染織物の小ロット化に対応した織物創作に関する研究

古谷　稔，佐伯　靖，藤田浩行

要旨　播州織産地では、用途・素材・機能性・デザイン等の様々な角度から、高度化や差別化が模索されている。また、市場ニーズの多様化により、生産ロットの小ロット化が急速に進み、これらの要求に対応するためには、様々な角度からの創作織物の開発を必要としている。そこで、アレンジワインダーや、異素材の導入、加工技術の開発等を総合した先染め織物小ロット化に対応した創作織物の開発研究を行った。

1　目　　的

小ロット化に対応した創作織物の開発を目的として、共通したたて糸から様々な紋様や風合いの異なる織物をたくさん造り出す方法について研究を行った。

2　実験方法（織物試作実験）

2．1　たて糸の準備

準備したたて糸は、次の３種類である。

ｱ．やたら縞（25色と白糸を交互に配置）

ｲ．たて黒糸

ｳ．たて白糸

たて糸の本数は、4,900本(柄部分は4,800本)である。

2．2　織物試作法の検討

柄の作成方法について、たて糸とよこ糸の組合せによる創作方法を検討し、織物の試作を行った。

主な研究のポイントは、たて糸に対するよこ糸の組合せ（色、素材等）と図柄の創作、及び織物仕上げ加工方法である。

3　結果と考察

3．1　織物試作

試作に使用した織機は、レピア織機ＥＲ－１４５型、電子ジャカードＮＪ－１３型（1300口）である。製織した織物は、たて３種類に対して、よこ糸の素材変化、袋織り等の組織変化、ＣＧによる柄変化、また、仕上げ加工による立体変化など、今までに蓄積した技術を用いてそれぞれのたて糸から20種類以上、合計約80点を試作した。試作した織物群を、図１から図３に示す。

各織物群の中から代表的な織物を図４から図９に示す。

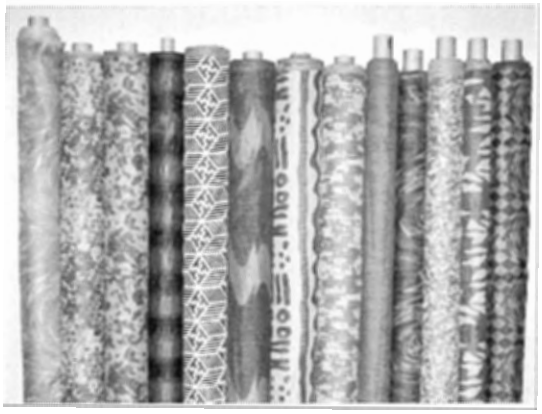


図１　やたら縞から試作した織物群

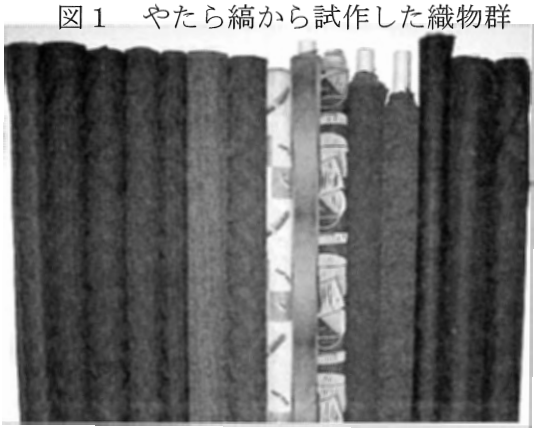


図２　たて黒糸から試作した織物群

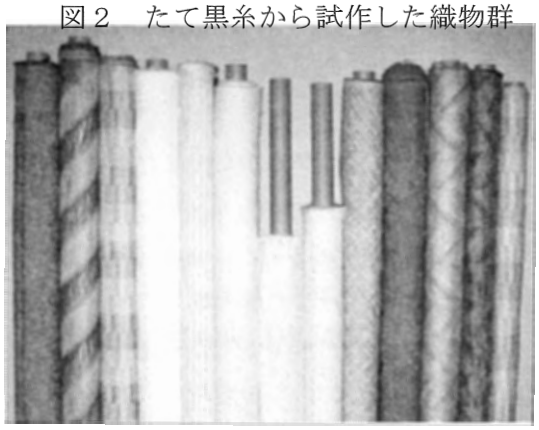


図３　たて白糸から試作した織物群

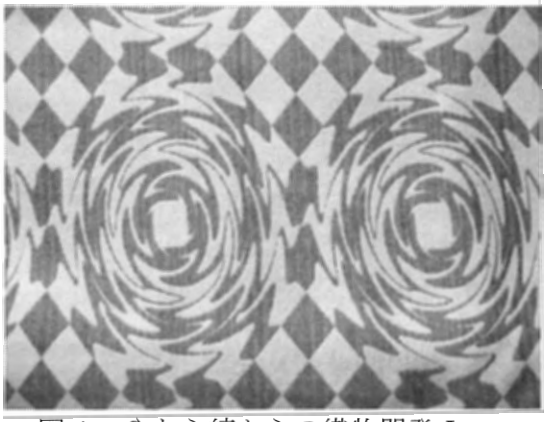


図４　やたら縞からの織物開発Ⅰ
・チェック柄を画像変換した図柄
・袋織りの配置による柄の構成

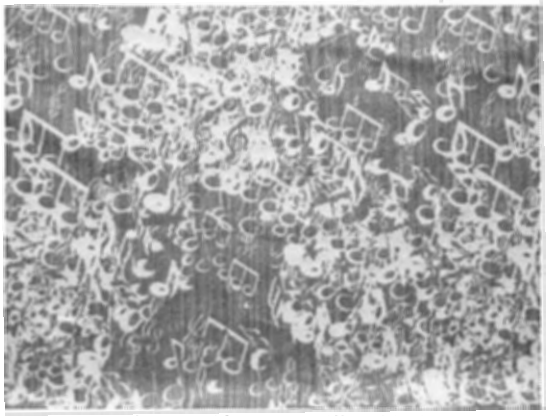


図５　やたら縞からの織物開発Ⅱ
・音符をモチーフにした図柄
・袋織りの配置による柄の構成

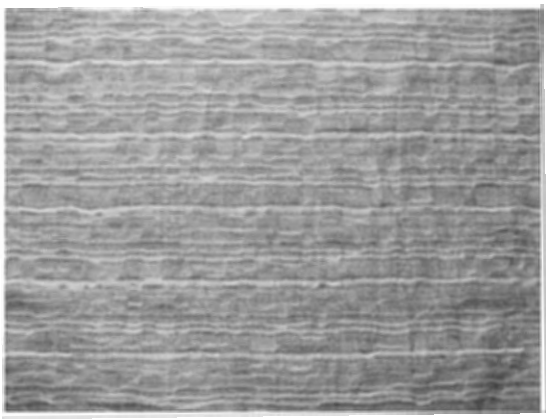


図６　たて黒糸からの織物開発Ⅰ
・よこ糸が曲がる織物
・たての黒糸を有効に活かした配色



図７　たて黒糸からの織物開発Ⅱ
・図柄の配置による柄作り
・袋織りを使ったメリハリのある織物



図８　たて白糸からの織物開発Ⅰ
・糸を意識的に切った織物
・たての白糸に対して、様々な配色構成が可能

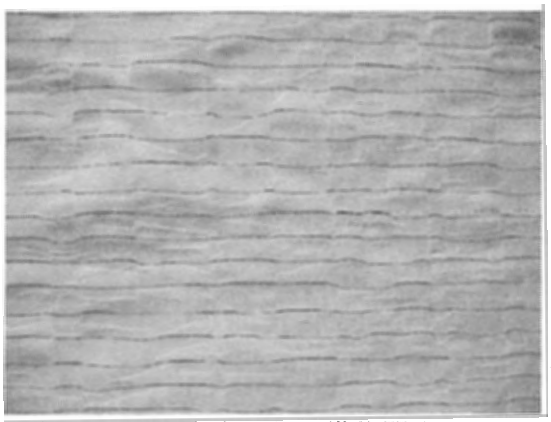


図９　たて白糸からの織物開発Ⅱ
・よこ糸が曲がる織物
・たての白糸にメタル糸を有効に使った織物

３．２　試作した織物の製品化

図10から図15にこれらの織物を使った製品例を示す。

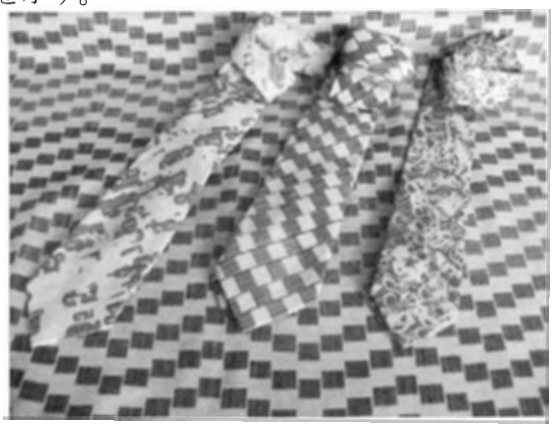


図10　やたら縞織物からの製品化Ⅰ
・ネクタイの製品化



図11　やたら縞織物からの製品化Ⅱ
・雑貨用品の製品化
・財布、iPodホルダー



図12　たて黒糸織物からの製品化Ⅰ
・プレタポルテの製品化
・縫製；上田安子服飾専門学校
・大阪海岸通CASOの展示会に出品

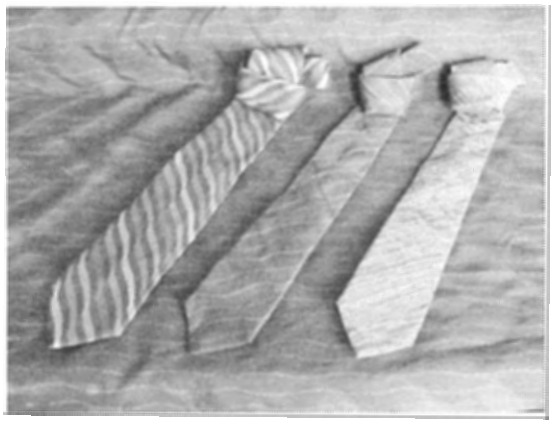


図13　たて黒糸織物からの製品化Ⅱ
・ネクタイの製品化



図14　たて白糸織物からの製品化Ⅱ
・カジュアルドレスの製品化
・縫製：神戸ファッション専門学校
・大阪ライフスタイルコレクション優秀賞

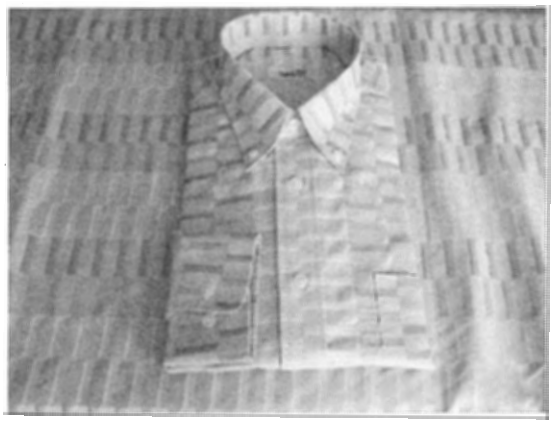


図15　たて白糸織物からの製品化Ⅱ
・カジュアルシャツの製品化
・共通のたて糸による配色取り

3．3　マトリクスによる試作管理

実験の結果、無秩序な組合せでは、織物開発や管理において非合理的（重複作成等）であることが判った。

そこで、組合せのマトリクスを作成することで試作開発の秩序を保ち、合理的な開発を行う方法を検討した。

表１に大分類のマトリクスを、表２に細分化したマトリクス例を示した。これにより、小ロットに対応した効果的な試作管理技術が確立できた。

表１　大きな分類のマトリクスの例

	柄の分類					
	写真	絵画	CG	民族柄	…	…
平織	×	×	×	×		
綾織	×	×	×	×		
二重	△	×	△	○		
コンビ	△	×	○	○		
創作	◎	×	◎	○		
…						

表２　細分化した分類のマトリクスの例

	写　真					
	人物	動物	恐竜	風景	…	…
やたら縞	△	△	△	△		
黒縞	◎	◎	◎	◎		
白縞	◎	◎	◎	◎		
交互	△	△	△	△		
…						
…						

4　結　　論

たて糸を共通にした織物創作については、展示会等で好評が得られた。バリエーション展開の豊かさを示すことができ、小ロットに対応した織物開発に有効な手段であることが分かった。また、色、柄(組織)、素材、加工方法等の様々な組合せについて、マトリクスを用いることで、合理的な織物創作と管理が可能となり、今後の織物開発の有効な手段になると考えられる。

これらの試作開発した織物については、東京での播州織総合素材展に出品し、また、当支援センターでオリジナル織物展示会を開催した。それぞれの展示の状況を図16、17に示した。

これらの手法や試作織物は、繊維業界から高い評価を得ており、小ロット対応技術の一つとして産地企業に技術移転を進めている。



図16　播州織総合素材展2007



図17　オリジナル織物展示会(支援センター)

最後に、共同研究に共同で取り組んでいただいた、上田安子服飾専門学校、神戸ファッション専門学校、神戸芸術工科大学、また縫製テストにご協力をいただいたデザイナーの中筋義純氏、金山晴美氏、生地・製品の発表の場を提供いただいた(財)北播磨地場産業開発機構、その他のご協力により、これらの成果が得られたことを報告するとともに、この場をかりて謝意を申し上げます。

斜め織織物の樹脂加工による形状安定性に関する研究

佐伯　靖，原田知左子，瀬川芳孝

【要旨】斜め織織物の利用拡大のため、衣料用、インナー衣料、シューズ生地等への活用を検討した。斜め織織物は洗濯などの物理的作用でよこ糸が直角方向に戻る傾向にあるため、斜め状態の安定を目的として、斜め織織物のアクリル樹脂加工を行った。アクリル樹脂付着量約45%の場合、洗濯に対する形状安定率は90%以上であった。またアクリル樹脂付着量を調整することにより、斜度変形を生かした変形織物の加工が可能である。

1　目　　的

斜め織織物は、伝動ベルト用基布としての有効性が認められている。この特性を利用した用途展開として衣料用、インナー衣料、シューズ生地等が考えられるが、斜め織織物は洗濯などの物理的作用でよこ糸が直角方向に戻る傾向にある。そこで斜め状態を安定的に保持するための加工処理を検討した。

2　実験方法

2．1　斜め織織物のアクリル樹脂加工

繊維加工用アクリル樹脂(マルワ工業㈱製)を１、３、５、30、50wt%に希釈した加工液に、ピンで四隅を固定した斜め織織物(30cm×30cm)を浸漬し、加工液の滴が垂れない程度静置して樹脂加工(試料１～５)を行った。また試料６の場合、斜め織織物の裏面にアクリル樹脂原液を片面塗布した。これらの試料は100℃で20分間予備乾燥して、150℃で５分間ベーキングを行った後、形状安定性の評価を行った。

2．2　洗濯による形状安定性の評価

洗濯方法は、JIS L 1096-1999 6.2.2に準じた。各アクリル樹脂処理斜め織織物は、0.1wt%界面活性剤(マルセル石けん)洗濯液中、温度60℃で30分間家庭用洗濯機により洗濯した。洗濯後、40℃で10分間温洗、さらに40℃で５分間温洗して、脱水、平干した。各試料の形状安定率は以下の式で求めた。

$$\text{形状安定率} = \frac{(\text{洗濯後の斜め角度} - 90^\circ)}{(\text{洗濯前の斜め角度} - 90^\circ)} \times 100$$

3　結果と考察

使用した斜め織織物は綿素材であるため、加工液に浸漬後、綿糸が水分により収縮し、よこ糸の斜度が直交方向に戻ろうとした。加工時における斜度の戻りをおさえるには、織物の四隅をピンで固定したまま、加工液の浸漬、予備乾燥、ベーキングを行うことが有効であった。斜め織織物のアクリル樹脂付着量は加工液の樹脂濃度で調整可能であったが、アクリル樹脂付着量の増加にともない織物は堅くなる傾向にあった。原液裏面塗布の場合は、表面に綿の柔らかさと裏面に固さを併せ持った生地となった。

次に、斜め織織物の形状安定性は表１に示すように、アクリル樹脂付着量の増加にともない、斜め織織物の洗濯に対する形状安定性が高くなった。原液片面塗布はアクリル樹脂付着量が約45wt%と多いため、斜め織織物の形状安定率が90%と高く、斜度が十分に保持された。図１に未処理とアクリル樹脂加工を行った場合の斜め織織物の洗濯に対する形状の変化を示した。

表１　アクリル樹脂濃度による形状安定化

No.	樹脂処理濃度(wt%)	樹脂付着率(wt%)	形状安定率(wt%)
1	1	5.5	21.3
2	3	6.1	36.9
3	5	6.4	37.9
4	30	18.4	59.8
5	50	24.4	67.9
6	原液片面塗布	44.5	91.7

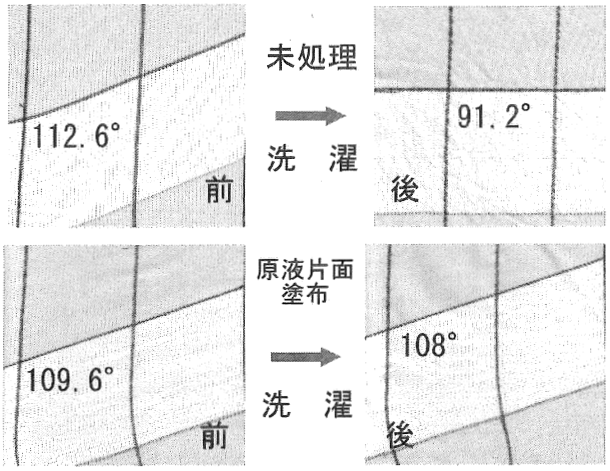


図１　アクリル樹脂加工斜め織織物の耐洗濯性

未処理に比べ、アクリル樹脂片面塗布の形状安定が最も有効であることがわかった。図２に低濃度アクリル樹脂加工した斜め織織物、図３に高濃度アクリル樹脂加工した斜め織織物の走査電子顕微鏡写真を示す。アクリル樹脂付着量が低い場合は繊維表面および繊維間を部分的にアクリル樹脂が橋かけして、繊維を拘束していたが、アクリル樹脂付着量が高い場合、繊維間の空隙をアクリル樹脂が埋め、繊維のより強い拘束が認められた。樹脂付着量45wt%と高い場合は、織物の片面をアクリル樹脂がコーティングした状態が見られることから、斜度の変形を抑制するためには、繊維束を樹脂で固定する必要があると思われる。

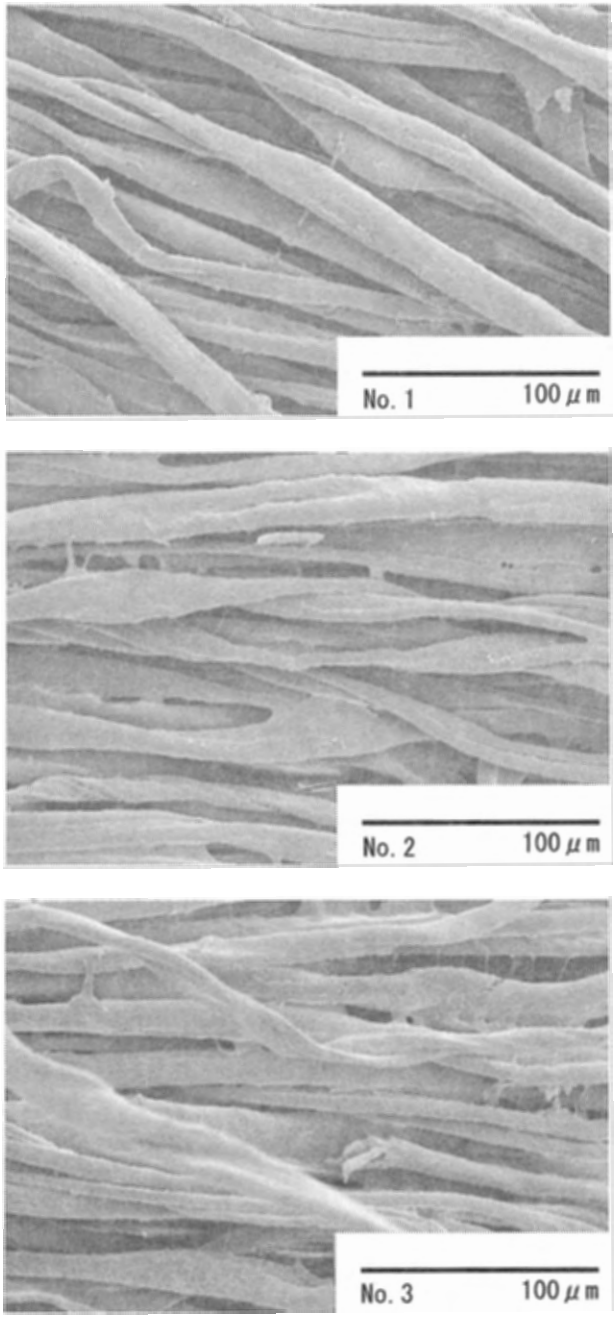


図２　低濃度樹脂加工した斜め織織物の走査電子顕微鏡写真
No.1(5.5%)　No.2(6.1%)　No.3(6.4%)

４　結　　論

斜め織織物のアクリル樹脂加工においてアクリル樹脂付着量約45wt%の場合、洗濯に対する形状安定率は90%以上であり形状の安定化が可能であった。樹脂塗布の場合は、斜め織織物の塗布部分を形

状安定ができるため、変形織物に加工する事が可能であると思われる。またアクリル樹脂付着量を調整することにより、斜度の変形量をコントロール可能であると考えられる。

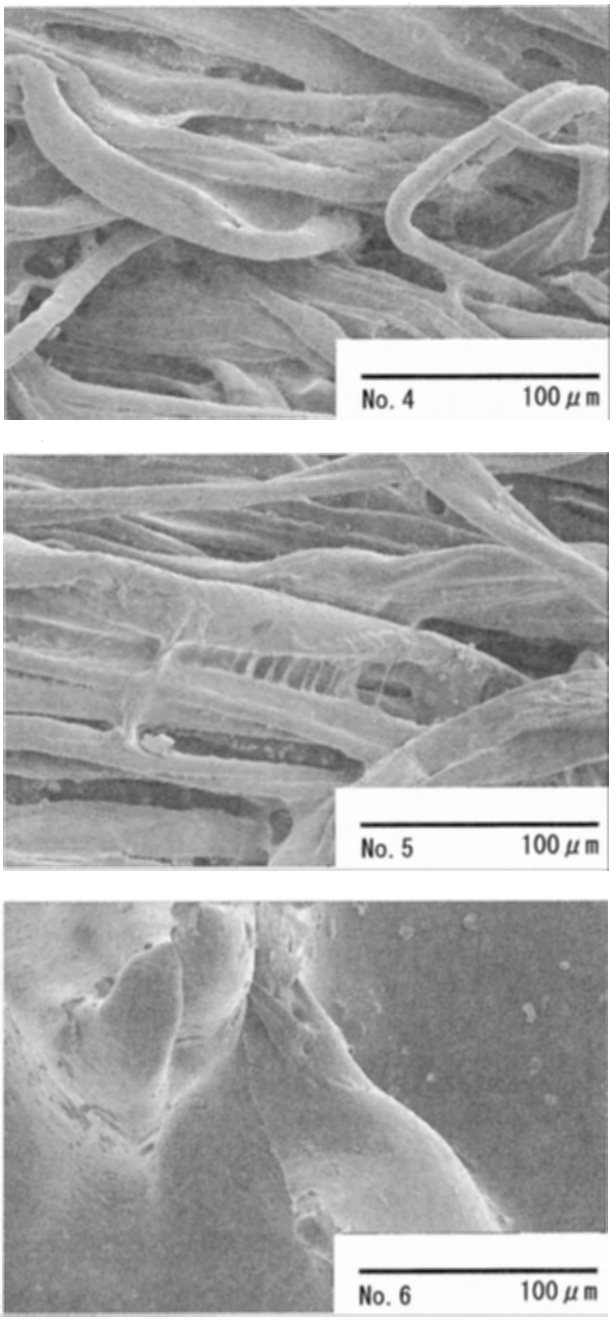


図３　高濃度樹脂加工した斜め織織物の走査電子顕微鏡写真
No.4(18.4%)　No.5(24.4%)　No.6(44.5%)

アレンジワインダーを活用した多品種小ロット織物生産システムの高度化に関する研究

藤田浩行，古谷稔

要旨　企業との共同により開発したアレンジワインダーは既に幾つかの企業の製造現場で活用されているが、より実用的な装置として活用するには、それぞれの織物生産工程に応じた活用方法が必要である。開発したシステムは、播州織産地を始めとする先染織物産地の製造現場に対応するシステムとなるよう、製造現場での過去の実験結果や現場の声を配慮して開発を行った。特に整経現場での作業性を考慮したデータが作成できるように開発を行った。その結果、開発システムは数社に導入され、日々の製造現場で活用されている。

1　緒　言

従来は、たて糸の配色のみが異なる（例えばストライプが赤色から青色に変更）場合でも、それぞれ整経、サイジング、製織、仕上げ加工が必要であった。アレンジワインダーは、あらかじめ企画に応じた配色および長さのデータをパソコン上で作成し、そのデータどおり繋いだ糸を用いて整経することにより企画した複数の配色の織物を一度の工程で生産可能にしたシステムである。整経は数千本のたて糸を配色順に並べる必要があるが、数千本のたて糸を一度に巻き取るのではなく、500本程度並んだたて糸を十数回繰り返して巻き（繰り返し数をバンド数という）全てのたて糸を整経することが一般的である。アレンジワインダーで必要なデータは、糸番号とその巻き取り長が並んだ単純なデータ構造である。しかし、バンド数や次回の織物を整経するためのクリールの残し糸など織物企画および生産現場に応じたデータを作成しなければならない。そのため生産現場からは、整経工程および織物企画に対応した容易なデータ作成システムの開発要望があった。そこで、本研究はそのシステム開発を行った。

2　整経工程に対応したﾃﾞｰﾀ作成ｼｽﾃﾑの開発

2．1　システムの概要

先染織物の整経工程は「一斉」および「部分整経」が一般的であり、部分整経が多品種小ロット向きである。今回開発したシステムは、「一斉」にも対応しているが、生産現場でのアレンジワインダーの活用はほとんど部分整経である。部分整経は、クリールにセットされた約500本の糸を同時に引き出し、一定の長さの糸を整経ドラムに巻き取った後カットし、その続きの糸を水平方向へ移動（装置が移動）し、２バンド目として同じ長さ糸を巻き取る。それをバンド数繰り返すことでたて糸全てを整経する。例えば、アレンジワインダーを利用して図１の青（ｽﾄﾗｲﾌﾟA）および茶（ｽﾄﾗｲﾌﾟB）の配色（柄Ⅰ）に、表１に示す柄ⅡおよびⅢの配色および長さの織物を一度に整経する場合のイメージは、図２となる。なお、白糸は各柄共通であるためアレンジワインダーで繋ぐ必要はない。

実際に糸を繋ぐ順序はつぎのとおりである。ストライプAの糸の並びは図３のSを先頭に配色順バンド数繰り返し糸を繋ぐ。その繰り返しの間に「つなぎ糸」Cを入れる。これは整経機で各バンドの先頭位置を合わせるために必要な糸である。バンド先頭の青糸Sは、整経時の巻き取りは最後になる。次回の織物を整経するため、

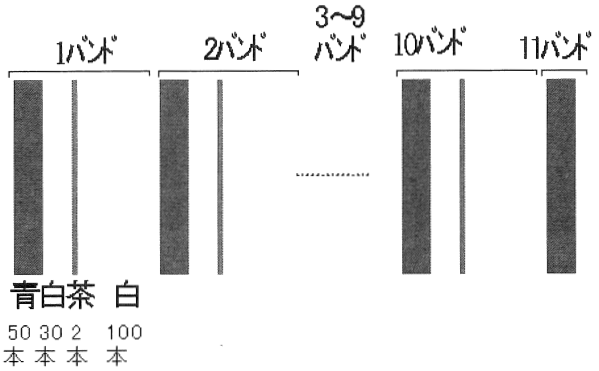


図１　織物イメージ（柄Ⅰ）

表１　配色の異なる織物企画

	ｽﾄﾗｲﾌﾟA	ｽﾄﾗｲﾌﾟB	仕上げ長さ
柄Ⅰ	青	茶	80m
柄Ⅱ	黄	緑	60m
柄Ⅲ	赤	灰	80m

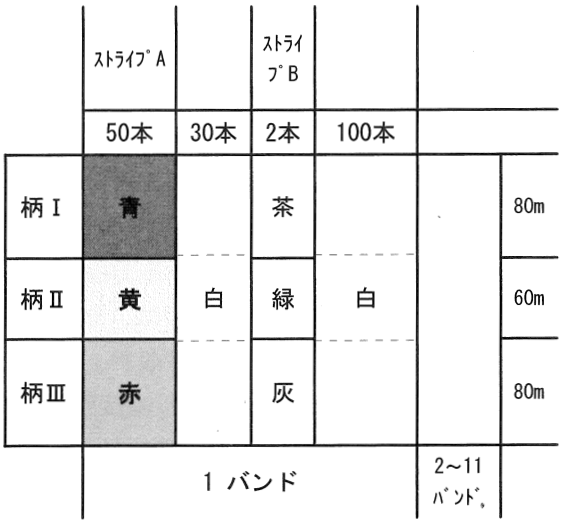


図２ 整経イメージ

クリールに糸を残す必要があるため長く糸を巻く。

また、糊付けは巻き取った糸の後ろから行われるため、次回の糊付けのためにEの糸を指定長さ繋ぐ。その他、織物の繊縮みや巻き取る個数や機械番号など様々な条件が必要となる。これらの情報を開発したデータ作成テーブルに入力することで容易にアレンジワインダー用の

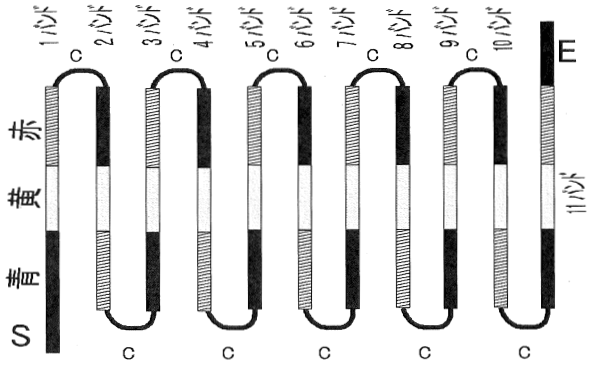


図３　ストライプAの糸の巻き取り

データを作成できるシステムとした。

以下に、開発システムの構成とデータ入力手順を示す。

２．２　システム構成とデータ入力手順

① 品名と糸色情報の入力

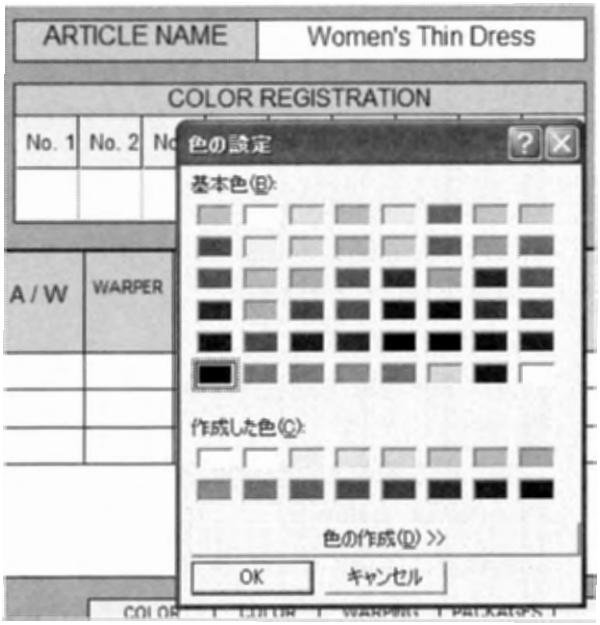


図４　品名と色情報の入力

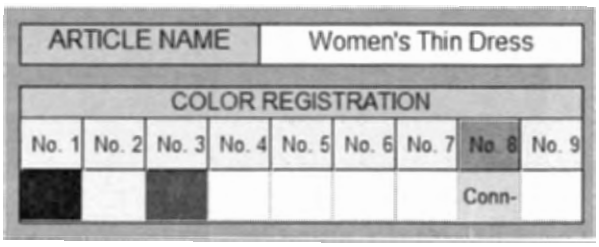


図５　糸番号と糸色の表示

図４のARTICLE NAMEには、製造する製品の品名を入力する。使用する糸の管理は、番号および品名などの文字情報だけでなく、視覚情報である色に関するデータを用いることにより管理が容易になる。COLOR REGISTRATIONの下の番号（No.1～9）はアレンジワインダーの給糸台の番号に相当する。数字の下の空白をダブルクリックするとダイアログボックスが表示され、マウスで選択することにより指定した色が入力される。

図５はストライプAについての各糸の色を入力した結果である。また、No.8の欄に”Conn-”とあるが、これはバンド間に挿入する「つなぎ糸」Cの糸番号がNo.8であることを意味する。

② つなぎ糸情報、バンド数および巻取個数などのデータ入力

各入力項目について説明する（図６）。

◇ TRANSFER YARN

つなぎ糸を挿入するかどうかの選択項目であり、選択すると”○”、選択しない場合は”×”が表示される。

◇ COLOR REGISTRATION

つなぎ糸を選択する場合、使用する糸番号(No.1～9)の入力を行う。

◇ WINDING LENGTH

つなぎ糸の長さを入力する。

◇ Ne

巻き取る糸の太さを示す。綿番手で入力する。

◇ KIND OF WARPING

整経方法の選択であり部分整経(BY SECTIONS)もしくは一斉(DIRECT)どちらかを選択する。

◇ MACHINE NUMBER

TRANSFER YARN	○	KIND OF WARPING	BY SECTIONS
COLOR REGISTRATION	8	MACHINE NUMBER	00
WINDING LENGTH (m)	5	SECTIONS QUANTITY	11
Ne	80/2	PACKAGES QUANTITY	50

図６　つなぎ糸などの条件入力

現在作成しているデータを送信するアレンジワインダーの機械番号を入力する。

◇ SECTIONS QUANTITY

部分整経のバンド数を入力する。一斉を選択すれば、自動的に"1"になる。

◇ PACKAGES QUANTITY

作成する巻取パッケージの個数を入力する。

③ 巻取順および巻取長さの入力

図７は、部分整経の場合の表示例である。

以下に、各項目の説明と入力方法を示す。

◇ A/W

アレンジワインダーで巻き取る順番である。

◇ WARPER

部分整経機で巻き取る順番である。

◇ AFTER WARPING

部分整経機で巻いた糸は巻き返し機によりビームに巻かれるが、その巻き取るときの順番である。

◇ SIZING

サイジング機により糊付けする順番である。

◇ LOOM

織機で織り上げる順番である。

以上の順番は自動的に入力されるものであり、左から工程順となっている。各工程を経る毎に順序が入れ替わっているのは、その都度、巻き返しされるためである。なお、一斉サイジングの場合は、「A/W」から直接整経ビームに巻くため、「AFTER WARPING」はなく、織り上げ順　「LOOM」は逆になる。

◇ COLOR NUMBER

各糸の品名を入力する枠である。

◇ COLOR REGIST.

アレンジワインダーで巻き取る糸番号（給糸台番号）を入力する。番号に応じて、「COLOR REGISTRATION」で指定した色がバックカラーとなる。

◇ Ne

番手を示すが、自動的に図６で入力した数値が入力される。

◇ FINAL WEV. LENGTH

A / W	WARPER	AFTER WARPING	SIZING	Loom	COLOR NUMBER	COLOR REGIST.	Ne	FINAL WEV. LENGTH (m) 220.0 m	CONNECT. VALUE (%)	WARPING LENGTH (m) 242.0 m	INITIAL PLUS LENGTH (m)	FINAL CONNECT. (m) USED No.8	WINDING LENGTH (m) 272.0 m
1	3	1	3	1	Blue	1	80/2	80	10	88	30		118
2	2	2	2	2	Yellow	2	80/2	60	10	66			66
3	1	3	1	3	Red	3	80/2	80	10	88		15	88

図７　巻取順および巻取長さの入力

各たて糸の仕上加工後の織物の長さを入力する。

◇ CONNECT. VALUE

織物は織り縮みや加工縮みなどがあるため整経長さは仕上長さよりも長くしなければならない。そのための割合(%)を入力する。

◇ WARPING LENGTH

収縮率を考慮した整経長さである。

◇ INITIAL PLUS LENGTH

次回の織物を整経するためのクリールに糸を残す必要長さであり、図３におけるバンド先頭の青糸Sの余剰長さである。

◇ FINAL CONNECT.

次回の糊付けのために余分に巻く糸の長さであり、図６の「COLOR REGISTRATION」で指定した糸番号を最後の糸（図３のE）として繋ぐ。

◇ WINDING LENGTH

この枠の数値が実際にアレンジワインダーで巻かれる糸の長さである。

④ 糸量計算および巻き取り予測時間

すべてのデータを入力すれば、［Calculate］のコマンドによりパッケージ毎の各糸の巻取長（WARPING LENGTH）、合計巻取長（TOTAL LEN-GTH）、合計糸量（TOTAL WEIGHT）などが自動的に計算される（図８）。また、巻き取りに要する予測時間(ESTIMATE WINDING TIME)の計算も行う。巻き取る長さ、繋ぎ回数を考慮した計算式により算出する。機械的に糸を繋ぐ「ノッター」および空気で繋ぐ「エアスプライサー」装置を選択することで、より正確な巻き取り時間を予測することが可能である。

⑤ データの保存、読み書きおよび印刷

糸量計算後、データの保存を行う。保存するデータは、アレンジワインダーへ送信する”糸つなぎデータ”（拡張子；*.ycl）と開発システムで入力したすべての条件を保存するデータ（拡張子；*.CSV）の２種類である。ycl形式のファイルは、既に開発し運用している別の通信・監視ソフトにより装置本体へ送信することで巻き取りを開始する。CSV形式のファイルは、本システムで

COLOR NUMBER	COLOR REGIST.	WARPING LENGTH	PACKAGES QUANTITY	TOTAL LENGTH	Ne	TOTAL WEIGHT	ESTIMATE WINDING TIME
Blue	1	88.0 m	50	49900.0 m	80/2	737.3 g	147.3 min
Yellow	2	66.0 m	50	36300.0 m	80/2	536.3 g	116.0 min
Red	3	88.0 m	50	48400.0 m	80/2	715.1 g	142.9 min
	8	5.0 m	0	3250.0 m	80/2	48.0 g	48.8 min
			TOTAL	137,850.0 m		2,036.7 g	455.0 min

図８　糸量計算および巻き取り予測時間

読み込み可能としており、このファイルを基にした編集、データ作成および管理が可能である。また、入力したすべての条件や糸量などの情報は、カラーで精細に印刷できるような機能も用意した。

3　結　言

企業と共同開発したアレンジワインダーをさらに実用的な装置として活用するためには、それぞれの織物生産工程に応じた利用方法が必要である。開発したシステムは、播州織産地を始めとする先染織物産地の製造現場に対応するシステムとなるよう、製造現場での過去の実験結果や現場の声を配慮して、データが作成できるようなシステムとした。特に整経現場での作業性を考慮したデータが作成できるようなシステム開発を心がけた。

その結果、開発したシステムは既に多くの企業の製造現場に導入され活用していただいている。今後も更に改良を図る計画である。

糊剤分解酵素の探索

原田知左子、佐伯　靖、瀬川芳孝

要旨　効率のよいPVA分解酵素の取得を目指して、中温域で生育するPVA分解酵素生産菌の探索を行った。サイジング工場より採取したサンプルからPVAを分解する菌株の分離を試みたところ、PVAを単一炭素源とする最小平板培地において数種の細菌が55℃で生育することが認められた。分離された細菌の一部についてはPVAの分解が確認されたため、中温域で生育するPVA分解菌を取得することができた。

1　目　的

繊維工業において、製織を行う際のたて糸への糊付けは必要不可欠な工程である。この糊剤として、現在は主に澱粉とポリビニルアルコール（PVA）等を混合した配合糊が使用されている。しかし、製織後は仕上げ加工に影響を及ぼし、繊維製品の品質劣化の原因となることがあるため、この糊付けされた配合糊の完全除去が望まれている。

PVAは、物理的性質では優れた糊剤であるが、製織後の糊抜きが困難な問題がある。PVAの除去方法には、熱水処理や酸化剤等の薬剤を用いる方法等があるが、播州織は先染織物のため、色に影響のある薬剤等は使用できない。一方、熱水処理だけではPVAの完全除去は困難である。そこで、変色等の品質劣化の起こらない穏和な条件でPVAの完全除去を行うために、PVAを分解する糊抜酵素の探索、取得が望まれている。

昨年度に播州織産地のサイジング工場からPVA分解酵素生産菌の探索を行い、PVAを分解する菌株を得た[1)]。今年度は、より効率の良い菌株の取得を目指し、実際の糊抜き工程に合わせた条件でのPVA分解菌の取得を試みた。昨年度は、重合度の低いPVAを用いて菌株を分離したため、今年度は実際の工程で用いられている重合度のPVAでも生育可能かを検討した。また、一般的に澱粉の糊抜きには澱粉分解酵素を用いた処理がなされており、この澱粉分解酵素処理は主に50～60℃で活性がある酵素が用いられている。そこで、PVAの除去についても澱粉除去と同条件で一括処理を行うために、50～60℃付近の中温域で生育するPVA分解菌の取得も試みた。

2　実験方法

2.1　PVA分解菌の探索と培養試験

昨年度の調査研究では、重合度の低い（重合度500）PVAを用い、微生物が比較的生育しやすい温度（30℃）にてPVA分解菌の検索を行った。今年度は、実際の条件に即したPVA分解菌の取得を目指すため、重合度1700のPVAを単一炭素源として用い、培養温度を55℃において新たなPVA分解菌の分離を試みた。菌株の分離源は昨年度と同様播州織産地のサイジング工場より採取したサンプルを用いた。

PVAを単一炭素源としたM9最小培地（表1）20mlにサンプルを適量接種し、55℃にて2～3日間静置培養後、M9最小培地に寒天末を2%になるように加えた平板培地に培養液を塗抹し、さらに55℃で培養した。出現したコロニーを新たな平板培地へ植え継ぐことを繰り返してコロニーを分離した。

また、昨年度分離した菌株について、M9最小平板培地を用いて30℃で培養し、重合度1700のPVAで生育可能か確認した。

表１　M9 最小培地組成

PVA	0.50 %
リン酸水素二ナトリウム	0.60 %
リン酸二水素カリウム	0.03 %
塩化ナトリウム	0.05 %
塩化アンモニウム	0.10 %
硫酸マグネシウム	1.0 mM
塩化カルシウム	0.1 mM
チアミン塩酸塩	1.0 ppm

２.２　PVA 分解の確認試験

Finley の方法 [2]に準じて、PVA 分解の確認試験をした。PVA はヨウ素溶液で赤紫色に着色するが、PVA が菌株により分解されると着色しない。これを利用し、コロニーを植え継いだ平板培地へヨウ素溶液を噴霧し、コロニーが生育している部分が透明となったものを PVA 分解菌とした。

３　結果と考察

播州織産地のサイジング工場より採取したサンプルを、PVA を含んだ M9 最小培地 20ml へ接種し約３日間 55℃で静置培養後、M9 最小平板培地へ塗抹し、さらに 55℃で培養したところ、２～３日培養後に小さなコロニーが多数生育した。これらのコロニーを分離するため、静置培養した培養液を希釈してから塗抹し、平板培地に生育するコロニー数が 100 前後となった平板培地より、接していないコロニーを選び、新たな培地へ植え継いだ。図１に分離したコロニーの一部を示す。1～5、13、26、27、29 は白く盛り上がったはっきりしたコロニーを形成するが、11、12、14、15、28、30 は薄くべったりとしたコロニーを形成していた。

分離されたコロニーは、今回は同定まで行わなかったが、その形態より少なくとも４種類あると思われた。いずれの菌株も図１のように肉眼で確認できるまでに生育するのに２～３日の培養時間が必要であった。

このうちの 11～15 のコロニーについてヨウ素溶液噴霧試験をしたところ、13 以外のコロニーでは着色されなかったため、これらについて PVA が分解されていることが確認できた。

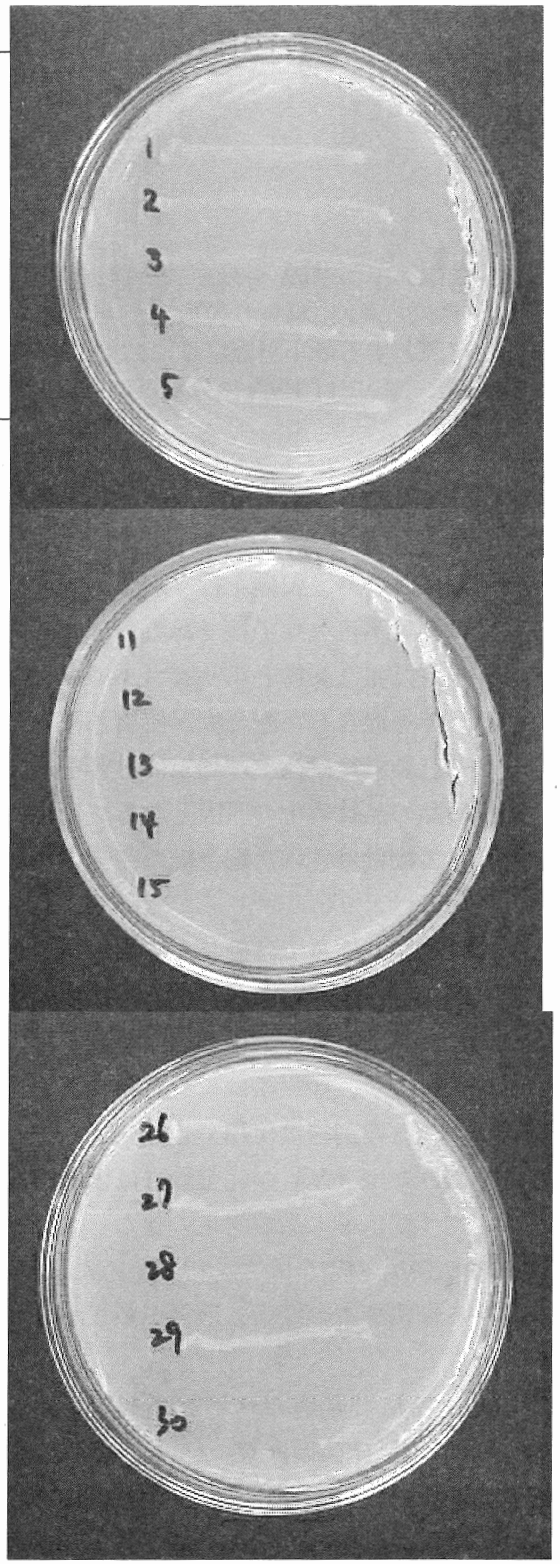


図１　PVA 含有培地で 55℃で生育した菌株

また、昨年度分離した菌株について、重合度1700 の PVA を用いた M9 最小平板培地にて30℃で培養したところ、生育が認められたため、重合度1700のPVAでも生育可能であることが確認された。

以上より、播州織産地から新たに中温域で生育する PVA 分解菌を取得することができた。また昨年度分離した菌株についても、重合度の高い PVA での生育を確認できた。今後は、さらに効率のよい PVA 分解菌の分離を継続して検討しつつ、今回までに分離された PVA 分解菌の同定を行い、分解効率等を検討すると共に、PVA分解酵素を分離し、酵素の利用へ向けての研究を継続する予定である。

4 結　論

効率のよい PVA の分解酵素の取得を目指して、中温域で生育する PVA 分解酵素生産菌の探索を行った。サイジング工場より採取したサンプルから PVA を分解する菌株の分離を試みたところ、PVAを単一炭素源とする最小平板培地にて数種の細菌が 55℃で生育することが認められた。分離された細菌の一部についてはPVAの分解が確認されたため、中温域で生育するPVA分解菌を取得することができた。

参 考 文 献

1) 原田知左子, 兵庫県立工業技術センター研究報告書, 15, 82 (2006)

2)Finley, J. H., Anal. Chem., 33, (1961), 1925.

研究報告既刊一覧

No. 1	(1965年　8月)	No.21	(1985年10月)
No. 2	(1966年　5月)	No.22	(1986年10月)
No. 3	(1967年　6月)	No.23	(1987年10月)
No. 4	(1968年　8月)	No.24	(1988年10月)
No. 5	(1969年　8月)	No.25	(1989年10月)
No. 6	(1970年　8月)	No.26	(1990年10月)
No. 7	(1971年　6月)	No.27	(1995年10月)
No. 8	(1972年　　)	No.28	(1996年10月)
No. 9	(1973年　　)	No.29	(1997年10月)
No.10	(1974年　　)	No.30	(1998年11月)
No.11	(1975年　　)	No.31	(2000年　1月)
No.12	(1976年　　)	No.32	(2001年　1月)
No.13	(1977年　　)	No.33	(2002年　2月)
No.14	(1978年10月)	No.34	(2003年　3月)
No.15	(1979年10月)	No.35	(2004年　3月)
No.16	(1980年10月)	No.36	(2004年11月)
No.17	(1981年10月)	No.37	(2005年11月)
No.18	(1982年10月)	No.38	(2006年11月)
No.19	(1983年10月)	No.39	(2007年11月)
No.20	(1984年10月)		

研究報告(第39号)

平成19年11月19日発行

編集
兵庫県立工業技術センター繊維工業技術支援センター
発行

〒677-0054　兵庫県西脇市野村町1790-496
TEL(0795)22-2041　FAX(0795)22-3671

１９産Ｔ２－０１１Ａ４