

プログラム名：超高機能構造タンパク質による素材産業革命

PM名：鈴木 隆領

プロジェクト名：超高機能タンパク質素材の成型加工基本技術の開発

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 28 年度

研究開発課題名：

バイオ素材のアパレル・スポーツ業界(アウトドア用品)向け工業用材料化技術開発  
～構造タンパク質繊維の製織加工技術開発～

研究開発機関名：

カジレーネ株式会社

研究開発責任者：

高木 光朗

# I 当該年度における計画と成果

## 1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

- ①構造タンパク質繊維フィラメント仮撚糸の製織加工条件の最適化
  - － 構造タンパク質に適した織機機種選定、工程条件の最適化
- ②構造タンパク質繊維撚糸・カバリング糸の製織加工条件の最適化
  - － フィラメント撚糸・カバリング糸の経糸準備工程設計準備
  - － セクショナルワーパー新設～条件最適化
- ③アウトドアウェア向け織物生地の開発
  - － 構造タンパク質繊維を用いたアウトドアアウターウェア用テキスタイル開発
  - － 加水時収縮を抑制する製織方法の検討・評価

## 2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

### 2-1 進捗状況

#### ①構造タンパク質繊維フィラメント仮撚糸の製織加工条件の最適化

加水収縮対策の検討により量産時はWJL機での製織が可能となると判断し、加水収縮対策糸サンプルが出てくる都度WJL機での緯打ち性の確認を実施した結果、全て緯打ち可能と判断できた。経糸準備工程の開発・条件最適化に関しては後述のセクショナルワーパーの新設導入待ちとなったが、その期間でSpiber(株)設置のサンプル用片レピア織機の設計や条件設定をSpiber(株)と共同で進めた。

#### ②構造タンパク質繊維撚糸・カバリング糸の製織加工条件の最適化

もろ撚り合撚糸及びWカバリング複合糸を使用したオックスと複合リップストップの生機設計を起こし、サンプル用片レピア織機での製織性を確認した。

また、セクショナルワーパーを新設導入・条件最適化し、少量試験糸でも経糸ビームが取れる体制を整えた。

#### ③アウトドアウェア向け織物生地の開発

アウトドアアウターウェア用テキスタイルとして、緯糸に構造タンパク質繊維の真空スチームセット糸を配置したTNF企画品である組織切替織物を試験製織した。

### 2-2 成果

#### ① 構造タンパク質繊維フィラメント仮撚糸の製織加工条件の最適化

前年度時点では加水時の糸の収縮力によりWJL機での製織中に一部不具合を生じる現象が見られたが、プロジェクト1側及びカジナイロン(株)の諸検討により、真空スチーム処理の導入で製織に使用する時点での糸の加水収縮率を大幅に抑制できてきていることから、量産性の高いWJL機での製織の可能性が高まっており、当社としてはWJL機での検討を進めるとともに、少量試験糸での経糸検討に関しては、Spiber(株)設置のサンプル用片レピア織機での検討をSpiber(株)と共同で進める形を選択した。

WJL機での製織検討の一つとして、まず、非真空スチーム処理糸をWJL機で緯打ちした生地を真空スチーム処理した。この生地では加水収縮率を十分に抑えることが困難であった。一方、真空スチー

ム処理糸を WJL 機で緯打ちしたところ、良好に製織できた。また、得られた生地サンプルの加水収縮率も抑制することができた。しかし、この生地サンプルは、温水処理した場合に異なる収縮挙動を示すことが認められた。

### ②構造タンパク質繊維燃糸・カバリング糸の製織加工条件の最適化

カジナイロン(株)で試作された構造タンパク質繊維モロ燃り双糸及び芯 Ny×W カバー構造タンパク質繊維のカバリング複合糸を真空スチームセットした糸に関しては、当該期間に試作されたサンプルが少量であったため、サンプル用片レピア織機での経糸使用製織を実施することとし、残留収縮率を計算に入れてオックスとリップストップの生機設計を起こし、製織性の確認を行った。経糸にも構造タンパク質繊維を配置した強度的にも実用レベルの生地サンプルが出来たが、この時点での糸設計では丈夫なカバン用レベルの太さになってしまっており、アウトドアウェア用としては厚く重すぎるものとなった。

また、通常の経糸準備工程では糸本数及び工程に必要な糸の長さを揃える必要があり、量産機ベースの経糸準備が制約となって工程最適化の検討が円滑に進捗し得ない事から、少量糸から経糸ビームを取る事ができるセクショナルワーパーの新設導入に踏み切った。工程通過性の懸念を低減する為に張力制御機構 TOP1000 を組み込んだものを設置し、代替糸を使用した初期条件出しを進め、当該期間内に立上げを完了した。次年度より全巾織物への構造タンパク質経糸整経を実施し、量産工程を念頭においた経糸使用規格のテキスタイル開発を進める。

### ③アウトドアウェア向け織物生地の開発

アウトドアアウターウェア用織物サンプル開発として、(株)GOLDWIN と企画検討を行い、同社で採用されている連続的組織切替織物の試作開発を行った。まず、同じ太さのポリエステル糸と使って先行サンプルを作成し、それを基に柄パターンやピッチが同じになるように加水収縮率を計算に入れた生機設計を起こし、経糸準備から製織を実施して、生機の試作品を得た。この試作品を簡易染色試験機で酸性染料による染色試験を実施したところ、良好に染色することができた。

当初計画では破裂強度目標 10N 以上を達成する薄い生地の開発を目標としていたが、本研究の優先課題は生地の加水時収縮を抑制することであり、織物設計や工程最適化においても、またプロジェクト 1 側及びカジナイロン(株)や小松精練(株)の加水収縮対策検討によって得られた対策糸の物性や特性に合わせて、収縮率を計算に入れた最適な織物設計をすることが求められている。加水収縮対策糸に関する試験結果を積み上げ、対策により変化する糸の特性を理解し、都度織物の規格と最適工程を設計し、アウトドアアウター用織物テキスタイルを完成させていく。

## 2-3 新たな課題など

当該期間中の議論の中で、構造タンパク質繊維の明確なストロングポイントでありフィロソフィーである「環境負荷の大幅低減によるサステナブルな社会の創出への貢献」の観点から、生産工程での材料ロス 0 を目指すテキスタイル製品開発が求められており、従来の織物やカットソーのような裁断ロスの発生が無い 3 次元立体成型テキスタイル製品の製造工法への取り組みの必然性が高まっており、当社もテキスタイルメーカーの技術を生かしこの取組に参画していく方針である。

### 3. アウトリーチ活動報告

なし