

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

P M 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 27 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フィラメント糸加工技術開発～

研究開発機関名：

カジナイロン株式会社

研究開発責任者：

遠藤 隆平

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の単体仮撚加工条件の最適化

構造タンパク質繊維フィラメントの材料物性・特性を把握し、仮撚諸条件の最適化を実施し、初期基礎条件を決定する。

②構造タンパク質繊維フィラメントの撚糸・カバリング加工条件の最適化

構造タンパク質繊維フィラメントの材料物性・特性に適した撚糸・カバリング機を選定設置し、まずは撚糸工程の条件最適化を図る。

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の単体仮撚加工条件の最適化

分子量の異なる2種の構造タンパク質繊維フィラメントサンプルを使用した仮撚諸条件の検討を実施し、2種ともに特殊な条件での仮撚加工糸の製造が可能であることは確認できたものの、巻取後の仮撚加工糸の形状安定性や加工条件の制約等の新たな課題が明らかになってきたことから、初期基礎条件の確立に向けて次年度も検討を継続することとした。

②構造タンパク質繊維フィラメントの撚糸・カバリング加工条件の最適化

2月に初期の構造タンパク質繊維フィラメントサンプルの材料物性・特性に適合し得るガイド等の撚糸・カバリング試験機を選定・購入設置し、まずはポリエステル糸を使った試運転や条件出しを行った。その後分子量の違う2種の構造タンパク質フィラメントサンプルを使用した撚糸工程の条件最適化を実施し、分子量の大きいタイプにおける織物の経糸に使用可能な撚糸の条件最適化を完了した。

2-2 成果

①構造タンパク質繊維フィラメントの単体仮撚加工条件の最適化

当該年度に使用した構造タンパク質繊維フィラメントサンプルは、初期品である分子量の比較的小さい人工合成構造タンパク質繊維とその後分子量を大きく改良したものの2種である。仮撚性においてこの2種の差は全く違う挙動を示しており、前者は捲縮付与性が高く、延伸（張力）、加熱、撚りの各条件はそれぞれ低いレベルの条件で加工が可能であったが、一方で巻き取り後一定時間が経過した段階で付与した捲縮が減少してしまう現象を確認した。一方で後者は前者と比較して捲縮付与性が劣る傾向を確認したため、引き続き構造タンパク質繊維フィラメントに最適化した加工方法・加工条件の検討を継続していく。

②構造タンパク質繊維フィラメントの撚糸・カバリング加工条件の最適化

当該年度に使用した構造タンパク質繊維フィラメントサンプルは、初期品である分子量の比較的小さい人工合成構造タンパク質繊維とその後分子量を大きく改良したものの2種である。撚糸条件検討において、前者は当社が導入した初期試験用撚糸/カバリング機を用いて加工することにより、何とか織物経糸に使用できる最低限レベルの合撚双糸を製造することができた。後者は材

料物性・特性が大幅に安定し、初期試験機より糸へのダメージが大きいが高量産性が高い撚糸/カバリング機でも毛羽の無い単糸撚糸を製造できることを確認した。

2-3 新たな課題など

①構造タンパク質繊維フィラメントの単体仮撚加工条件の最適化

初期品である分子量の比較的小さい人工合成構造タンパク質繊維サンプルと比較して分子量を大きく改良したサンプルの方が捲縮付与性が劣ることに関して、ポリマー分子量の差による材料特性の差だけでなく、撚り掛け部であるスピンドルでの周期的なスリップ現象の結果と思われる捲縮が一切付いていない部分の存在の解析結果から、製造時に使用した紡糸オイルの差が起因している可能性が示唆されたため、原糸オイルの検討を開始する。また、新たな取り組み項目として短繊維紡績工程の工程通過性を上げる要請があり、紡績工程用の仮撚の条件最適化を開始した。

②構造タンパク質繊維フィラメントの撚糸・カバリング加工条件の最適化

撚糸に関しては、当該年度の糸に関しては機種を含めた条件最適化をほぼ完了できたが、以降の改質タイプや細繊維化等に対応して都度条件探索をしていく。また、カバリングに関しては、タンパク質繊維の抱える諸課題を他の繊維により補う有力な手法となり得ると考えられるため、異素材複合を前提とした開発フェーズになり次第実施していく。

3. アウトリーチ活動報告

なし