



# パイナップル葉繊維の可紡性向上と機能性評価に関する研究

つながる兵庫の技

## 1. はじめに

本研究ではパイナップル葉繊維の可紡性向上のため、捲縮性の付与や分繊化の効率性などについて検討した。また、機能性評価として、捲縮性を付与したパイナップル葉繊維と綿繊維からなる試作混紡糸をよこ糸とした織物を試織し、綿100%の織物と熱伝導率など熱的特性について比較した。

## 2 実験と結果

### 2.1 パイナップル葉繊維の高濃度アルカリ処理

パイナップル葉繊維は剛直で綿繊維のような天然の撚りもないため、可紡性の低い繊維素材である。分繊化による可紡性向上は期待できるが、目標とする紡績糸作製には不十分と思われる。

一方、綿繊維の高濃度アルカリ処理は、セルロースの結晶構造の変化や結晶化度を低下させることが知られている。そこで、パイナップル葉繊維について同様の処理を実施し、その変化を明らかにした。パイナップル葉粗繊維を、20℃、15%水酸化ナトリウム溶液に10分間、浸漬前後の外観を図1に示す。その結果、高濃度アルカリ処理により、真っ直ぐな粗繊維が曲がりうねった形態へ変化していることがわかる。この形態変化は“捲縮”といい、可紡性向上のための繊維の形態変化である。

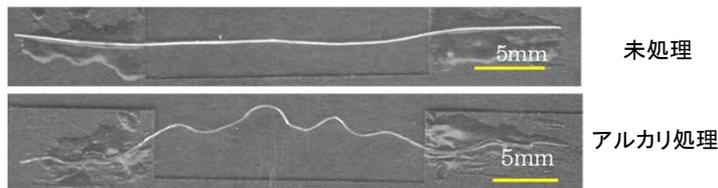
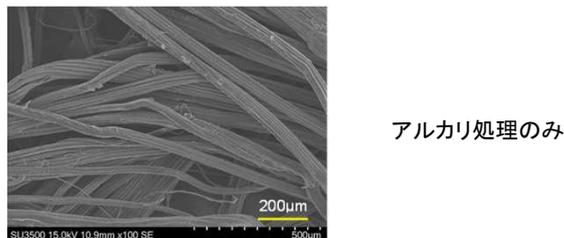


図1 アルカリ処理による捲縮



アルカリ処理のみ

### 2.2 酵素処理後の高濃度アルカリ処理

これまでの研究にてパイナップル葉繊維へのセルラーゼ酵素処理は、太い粗繊維を分繊させる効果があることを明らかにした。そこで酵素処理後に2.1の高濃度アルカリ処理を実施した。図2のとおり、アルカリ処理のみでも繊維の曲げ変形が見られるが、酵素処理後は分繊した細い繊維だけでなく太い繊維も大きく曲げ変形した。また、分繊化の向上効果もあった。

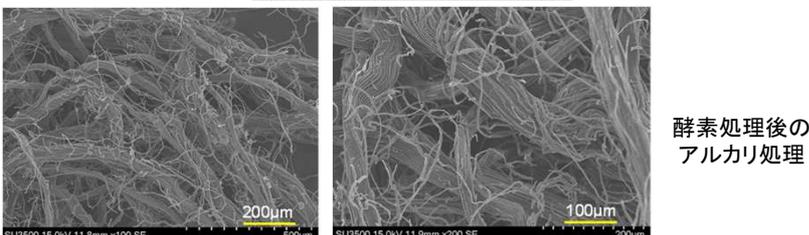


図2 酵素処理とアルカリ処理によるパイナップル葉繊維

### 2.3 捲縮性の評価

捲縮に伴う形態変化をJIS L1015(化学繊維ステープル試験方法)に準拠して評価した。長さ20 mmの試料を最大荷重(=4.41 mN×テックス)まで1 mm/minで引っ張り、原点へ戻し一定時間保持後、再度引っ張った際の変位量等を測定することで、捲縮率および残留捲縮率を式(1),(2)により算出した。右表のとおり、捲縮性は酵素処理では向上しないが、高濃度アルカリ処理を実施することで、捲縮率は大幅に向上することがわかった。

	捲縮率 (%)	残留捲縮率 (%)
未処理繊維	1.623	1.441
セルラーゼ酵素処理	1.883	1.581
アルカリ処理	3.634	2.787
セルラーゼ酵素処理 →アルカリ処理	3.097	2.561

$$\text{捲縮率}(\%) = (L_{max} - L_0) / L_{max} \times 100 \quad \dots (1)$$

$$\text{残留捲縮率}(\%) = (L_{max} - L_{00}) / L_{max} \times 100 \quad \dots (2)$$

$L_0$ : 初荷重(=0.18mN×テックス)時の変位

$L_{max}$ : 最大荷重時の変位

$L_{00}$ : 2サイクル引っ張り時の初荷重時の変位

### 2.4 捲縮性付与したパイナップル葉繊維と綿繊維からなる紡績糸の試作

セルラーゼ酵素処理後に高濃度アルカリ処理したパイナップル葉繊維と綿繊維から紡績糸を試作した。その結果、18.5番手と23番手の混紡糸を得ることができた。なお、両者とも単糸であり、パイナップル葉繊維の混紡率は約50%である。

図3に試作した23番手の混紡糸の電子顕微鏡写真を示す。比較試料として、綿100%の30番手単糸を図4に示す。綿糸を構成する綿繊維の太さは10~15µm程度あるが、試作糸は非常に細い繊維も含まれているのがわかる。この細い繊維が分繊化されたパイナップル葉繊維である。分繊化されず、太い粗繊維も含まれているが、綿繊維と混紡されているのが確認できる。



図3 パイナップル葉繊維と綿繊維の混紡糸

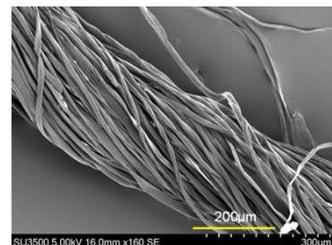


図4 綿糸



図5 パイナップル葉繊維／綿混紡織物



図6 綿織物

### 2.5 織物試作と接触冷感および熱伝導率の評価

試作した紡績糸をよこ糸に用いた織物(図5)を試織し、綿100%の織物(図6)と熱伝導率および接触冷感を評価した。その結果、右表のとおり、パイナップル葉繊維が混紡された織物の方が、熱伝導率および接触冷感はずかであるが高い傾向を示した。

	パイナップル葉繊維／綿混紡織物		綿織物	
	綿番手	密度(本/吋)	綿番手	密度(本/吋)
たて糸	80/2	100	80/2	100
よこ糸	18/1	72	20/1	72
熱伝導率 (W/mK)	0.0705		0.0687	
接触冷感 (W/cm <sup>2</sup> )	0.234		0.226	

担当 :

繊維工業技術支援センター 藤田浩行