

技術ノート

備長炭粉末練込み再生ポリエステルの長繊維化技術

関口敏昭*¹⁾ 山本清志*²⁾ 片桐正博*³⁾

Melt Spinning of recycle PET containing binchoutan-charcoal powder

Toshiaki SEKIGUCHI, Kiyoshi YAMAMOTO and Masahiro KATAGIRI

1. はじめに

再生ポリエステル(再生 PET)糸¹⁾の生産量の増加に伴い用途拡大が必要になっている。展開方法としては、機能性を付与して付加価値を高めるなどが考えられる。これまでも種々の繊維で機能性を謳った製品が市販されているが、最近では「備長炭」の微粉末を利用した様々な製品が出回るようになってきた。

ポリエステル繊維に備長炭粉末を付与する方法としては、練込み法か添着法がある(図1)。練込み法の場合、短繊維状の紡績糸として製品化が行われているが、長繊維製品は未だ開発途中なのが現状である。長繊維化糸による商品展開を検討している業界からの要望があり、再生ポリエステルの備長炭練込み長繊維を開発したので報告する。

2. 実験方法

2.1 備長炭粉末

備長炭粉末としては、1,000メッシュおよび2,000メッシュ透過品を使用した。1,000メッシュ品の粒度分布を図2に示す。

2.2 マスターバッチの調製

各メッシュ品の備長炭粉末とPBT(ポリブチレンテレフタレート)を、備長炭含有率20wt%で溶融混合し、マスターバッチとして用いた。

2.3 チップ化

紡糸用チップの備長炭含有率は、2ベント2軸型押出機(池貝(株)製PCM-30)により、マスターバッチと再生PETと混合して調製した。

2.4 紡糸

紡糸は、溶融紡糸機((株)ムサシノキカイ製:東京工業大学所有)とインライン型高速延伸巻取装置((株)村田機械製)を用いて行った。金口は単一構造糸の場合48ホー

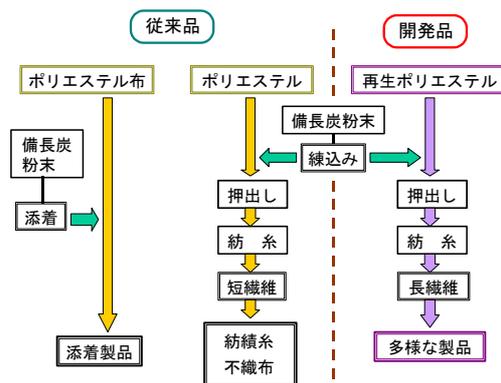


図1 備長炭含有繊維の種類

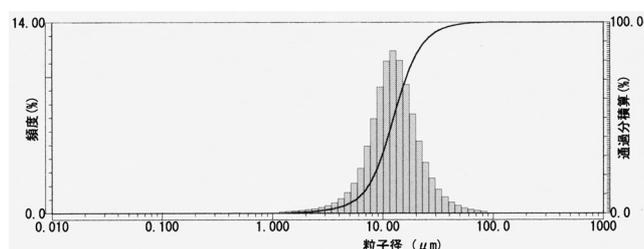


図2 1,000メッシュ備長炭粉末の粒度分布

ルのものを、芯鞘構造の複合紡糸の場合は8ホールのものを用いた。

3. 結果

3.1 紡糸試験

予備試験として、1,000メッシュの備長炭粉末を4wt%練り込んだ再生PETについて、単一構造の紡糸を行ったが、この条件では紡糸後の延伸工程で糸が切断し巻き取りが不可能であった。そこで、更に微細化した2,000メッシュの備長炭粉末を20wt%含むマスターバッチと再生PETフレークを押出機(フィルター300メッシュ)で混合し、含有率を4wt%の紡糸用チップを造粒し紡糸したところ、巻き取りは可能になった。しかし得られた糸の編成試験のために長繊維パッケージから巻き返しを行ったが、糸が切断して解くことが不可能であった。

*1) 技術企画部墨田分室

*2) 製品技術部テキスタイル技術グループ

*3) 製品技術部ニット技術グループ

この糸を光学顕微鏡で観察したところ(図3)、繊維の直径より大きな粒子が練り込まれており、このような箇所は強度低下が切断の原因と思われる。

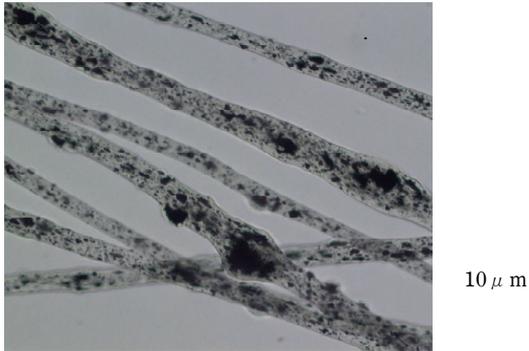


図3 2,000メッシュ備長炭粉末練り込み糸

以上の結果から、備長炭粉末を混入して単一構造のフィラメント糸として紡糸することが困難であることが分かったので、芯鞘型の複合紡糸を行うことを検討した(図4)。まず、1,000メッシュの備長炭粉末を20wt%含むマスターバッチと再生PETフレークを混合して、押出機(フィルター100メッシュ)により備長炭粉末の含有率4wt%のチップを調製した。この備長炭粉末練り込みポリエステルを芯部または鞘部とし、それぞれの鞘部または芯部に再生ポリエステルを用いた複合紡糸をしたところ、巻き取りは可能になり、さらに巻き返し可能な長繊維パッケージが得られた。

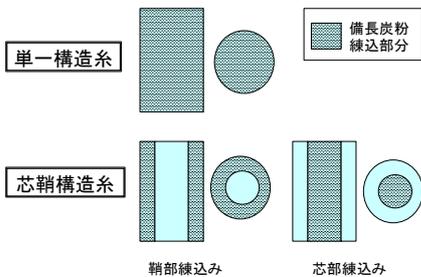
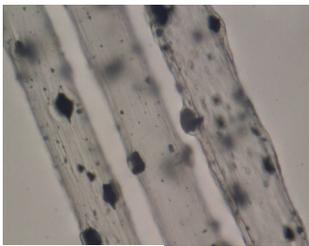
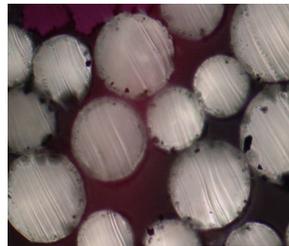


図4 単一構造糸と芯鞘構造糸



— 10 μ m

図5 芯鞘構造糸(側面)



— 10 μ m

図6 芯鞘構造糸(断面)

鞘部に備長炭粉末を練り込んだ糸の断面図と側面の光学顕微鏡写真を図5と図6に示す。この糸の場合、芯部

の再生ポリエステルで糸の強度が維持される。

3.2 引張強さ

芯鞘構造で複合紡糸が可能な見通しを得たので、各種条件で紡糸した再生PETフィラメント糸の引張強さの比較を表1に示す。条件は紡糸構造、芯鞘の比率、備長炭粉末の含有部位と濃度、延伸倍率および織度を示す。無添加の再生PET糸の引張強さは約0.03N/dほどであるが、備長炭粉末の含有率が増加すると強度は低下する。しかし、備長炭濃度12%であっても延伸倍率が2.8倍であれば、普通レーヨン程度までは強度の向上が図れることが判った。

構造	比率	備長炭粉末		延伸倍率	織度	引張強さ(N/d)
		炭部	濃度			
単一	—	全体	5%	1.3	3.2d	0.003
芯鞘	2:1	鞘部	4%	1.6	11.9d	0.012
芯鞘	1:2	芯部	4%	1.9	4.8d	0.019
芯鞘	1:1	芯部	8%	1.9	6.6d	0.009
芯鞘	1:2	芯部	12%	2.0	6.3d	0.010
芯鞘	1:2	芯部	12%	2.3	6.1d	0.015
芯鞘	1:2	芯部	12%	2.8	4.8d	0.018
単一	—	—	—	2.1	1.0d	0.027

表1 紡糸の種類と引張強さ

3.3 編成試験

芯部または鞘部に4%の備長炭粉末を練り込んだ80本の芯鞘構造のフィラメントを撚り合わせた糸により、手動横編み機(ゴム編み、14ゲージ)で編成することができ、実用的な強度を有することが確認できた(図7)。



図7 編成した備長炭入りニット生地

4. まとめ

備長炭粉末を練り込んだ再生ポリエステルを芯鞘構造で複合紡糸することで長繊維化することができた。製品の用途目的に応じて備長炭の含有量を変えることで、種々の商品展開が可能と考えられる。

参考文献

- 1) 栗田征彦, 片桐正博, 山本清志, 鞠谷雄士, 伊藤浩志: 東京都立繊維工業試験場報告, 48,1-5(2000).

(原稿受付 平成14年7月26日)