

マイクロ・ナノ構造を持つ異形繊維軸繊維の開発（第1報）  
 - ポリプロピレン繊維へのクレーズ加工とその応用 -  
 林 浩司、遠藤善道

1. はじめに

高分子材料に無理な力を与えると、白く変色（白化）することがある。これは、高分子材料中に非常に小さい孔（ポイド）が生じ、そのポイドが太陽光を散乱するためであり、高分子材料の初期破壊現象であるクレーズとして知られている。このクレーズは、通常起こらないことが重要とされているが、岐阜大学の三輪・武野研究室では、クレーズをフィルム中に故意に発生させることで、携帯電話ののぞき見防止フィルムなどの機能性フィルムを開発している。

そこで今回我々は、この技術を繊維素材に応用して、機能性繊維を開発することを目的に、岐阜大学と共同で、ポリプロピレン（以下PP）繊維にクレーズを複合化し、繊維を機能化する検討を行った。

2. 実験

紡糸温度 260 で 36 本の PP マルチフィラメントを作製した。図 1 に示すような装置で、繊維に適当なテンションをかけながら刃先の曲げを利用して繊維にクレーズを複合化した。

合成繊維に機能を付与する方法の一つに、繊維作製時に機能材を練込む手法があるが、繊維中心部に位置する材料は機能の発現にほとんど寄与しないことが多い。そこで、クレーズ構造を利用した繊維の機能化の応用例として、繊維表面から繊維中心部へ通じるポイドを利用することを考えた。銀系の抗菌剤を 5% 練込んで繊維を作製し、この繊維にクレーズ加工を行った。その後、硝酸を使用して繊維から溶出する銀イオン量を測定した。繊維の染色は酸性染料を使用して 60 で行い、その後よく洗浄した。

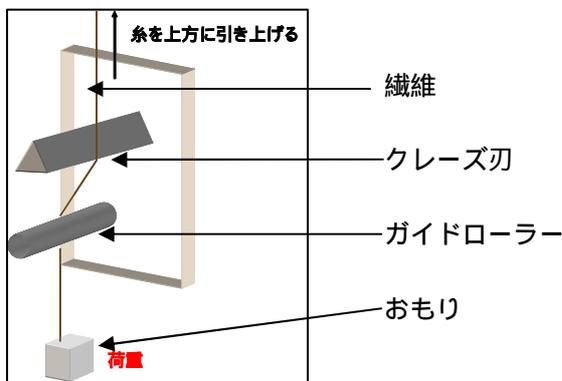


図 1 クレーズ加工装置の概略図

3. 結果及び考察

クレーズを複合化した PP 繊維の電子顕微鏡写真を図 2 に示す。繊維軸に直角にクレーズが複合化されている

のがわかる。また、繊維断面の観察から、クレーズ構造は繊維を貫通していることがわかった。

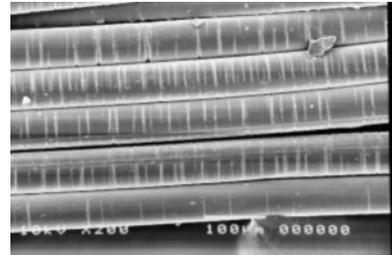


図 2 クレーズを複合化した PP 繊維の電顕写真

クレーズ加工を行った繊維は、表 1 に示すように、クレーズ前の繊維に比べて約 8 倍の銀イオンが溶出した。クレーズのポイドを通して、繊維中心部から銀が溶出していると考えられる。クレーズの複合化により、少ない抗菌剤の添加で抗菌性能が発現する可能性が示された。

表 1 繊維からの銀イオンの溶出量

	クレーズ加工繊維	クレーズ加工前
Ag <sup>+</sup> の溶出量 (mg/繊維 1g)	0.11	0.013

染色した様子を図 3 に示す。クレーズを複合化した繊維のみ着色している。PP 繊維の染色は、通常、超臨界などの特殊な条件でしか行うことが出来ない。クレーズのポイドに染料が付与されたものと考えられた。



図 3 クレーズを複合化した PP 繊維の染色  
 水平方向中央部がクレーズを複合化した繊維

4. まとめ

PP マルチフィラメントにクレーズを複合化することができた。クレーズ構造を利用した繊維の機能化の検討を行い、繊維中の機能性材料の溶出性向上や、染料の付与などの機能を付与することが出来た。