

目的別テーマ： 高次機能創出加工

16年度研究テーマ

16-3-27： ケブラー®の染色機構解明と最適染色加工法の構築

ABSTRACT

Kevlar® is one of polyaramide, and has been widely used as engineering plastics. However, it can not be easily modified because of its high cristallinity. Recently Kevlar® fiber prepared by means of special spinning is found to be dyed using disperse dye etc. In this study, bolaform electrolytes were used as dyeing auxiliaries for acid dyeing of Kevlar® fiber. Some of the bolaform electrolytes enhanced the dye uptake significantly. This is first time that Kevlar® fiber was dyed with an acid dye successfully.

研究目的

ケブラー®はポリアラミドの一種であり、エンジニアリングプラスチックとして広く使用されている。また、防弾チョッキや手袋など繊維としての応用も広く行われている。しかし、これまでその染色や加工は容易ではなかった。近年、特殊な紡糸により作成されたケブラー®繊維は分散染料等で容易に染色できることが明らかとなっている。そこで、本研究では、その染色機構を明らかにするとともに、ナイロン等のポリアミド繊維の染色で用いられる酸性染料による染色を試みた。酸性染料による染色を可能にすることにより、ナイロンとケブラー®を混紡した場合の染織模様となり、さらに使用用途の拡大を目指すことが可能となる。このために、染色助剤としてさまざまな構造を有するボラ型電解質を助剤として使用し、酸性染料の染着量に及ぼす効果を検討した。

一年間の研究内容と成果

両末端にピリジニウムカチオン基を有するボラ型電解質を使用し、酸性染料として1-フェニルアゾ-2-ヒドロキシ-6-ナフタレンスルホン酸ナトリウムを使用して、ケブラー®繊維の染色を80℃で検討した。繊維に染着した染料の収着量を顕微紫外可視近赤外分光計により見積もった。その結果、ボラ型電解質の連結鎖長により染料収着量が変化することが分かった。連結アルキル鎖中の炭素数が10の時にかなり大きな染着量が得られた。また、炭素数が8の時には、その半分程度の染着量が得られた。これらの結果は、ボラ型電解質の分子サイズと染着量の間に関係があることを示している。いずれにしても、ボラ型電解質を助剤として使用することによりケブラー®繊維の酸性染色が可能となった。ケブラー®繊維の酸性染色はこれまでに例が無く、これに関しては特許として提出済である。

展望

これまでの研究では、1系統のボラ型電解質に関してのみ行っている。今後は、もっと幅広くボラ型電解質を助剤として使用し、その酸性染色への効果を検討する予定である。さらに、現在紡糸後3日間以内に染色を行わねばならないが、この日数についてもより詳細に検討する予定である。それらを踏まえた上で染色メカニズムについて詳細な検討を加える。この研究により新たなケブラー®繊維の応用面が開けると期待できる。