

スーパー繊維素材の機能性付与に関する研究

繊維生活部 守田 啓輔 神谷 淳

1. 目的

繊維業界では、非衣料分野の商品開発が活発化する中、炭素繊維やアラミド繊維等のスーパー繊維が注目されている。スーパー繊維は、汎用合成繊維と比べて、機械的強度、耐熱性、耐薬品性等に優れており、その特性を活かして、主に産業資材や防護服など特殊用途を中心に普及している。スーパー繊維の用途を従来の特殊領域以外にも展開して需要を高めていく上で、いかに付加価値を高めるかが課題とされている。しかし、スーパー繊維は一般に表面構造が強固なため、染色や薬剤加工を行うことが困難である。中でもアラミド繊維については、機能化を行うための様々な加工法が試みられているが、効果やコスト面で課題があり、実用化に至った事例は殆んど見当たらない。

本研究では、アラミド繊維に対して樹脂加工等による機能化を容易にするために、繊維の表面改質を行って活性を付与する技術について検討した。具体的には、強アルカリ液による処理と、活性ガスを用いた気相処理法の2種類を行ったので、その内容を以下に述べる。

2. 内容

2.1 アルカリ液処理

アラミド繊維表面に凹凸を形成して機能剤の固着性を高める目的で、強アルカリ試薬であるエチレンジアミン(EDA)の水溶液中に織物を浸漬し、100 で1h処理した。その結果を図1に示す。EDAの濃度が高いほど、表面に減量による凹凸が形成されたが、同時に破断強度も処理

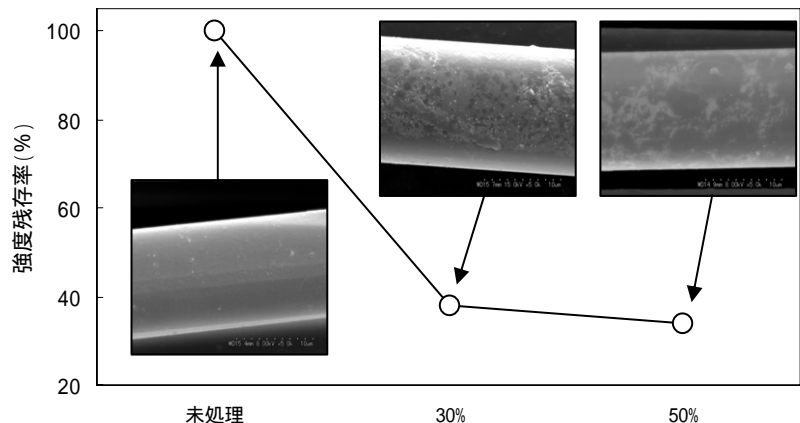


図1 EDA処理前後のアラミド繊維の強度及び表面状態

前の50%以下に低下しており、アラミド繊維本来の高強度が損なわれることが分かった。この傾向は、処理温度・時間が異なる場合も同様であった。従って、本方法はアラミド処理方法として実用性に劣ることから、次節で述べる気相処理法を試みた。

2.2 気相処理

アラミド繊維(糸及び織物)を、所定濃度の活性ガス(フッ素(F₂)ガス及び二酸化硫黄(SO₂)ガス)と酸素(O₂)ガス及び窒素(N₂)ガスを混合した気相中に一定時間曝露し、表面改質処理を行った。その結果、図2の通り、糸の破断強度に変化はなく、また糸表面に変色や損傷等も発生していないことから、本処理による繊維への物理的な影響はないと判断される。そこで、活性ガス処理したアラミド繊維の処理度を確認する目的で、カチオン染料(青)による染色を行った。その結果、未処理の場合に比べて活性ガス処理した試料の染着性が高く、特に図3のように、F₂ガス及びSO₂ガスの濃度が高いほど、濃色に染まる(色相を示すb値が減少する)傾向が見られた。

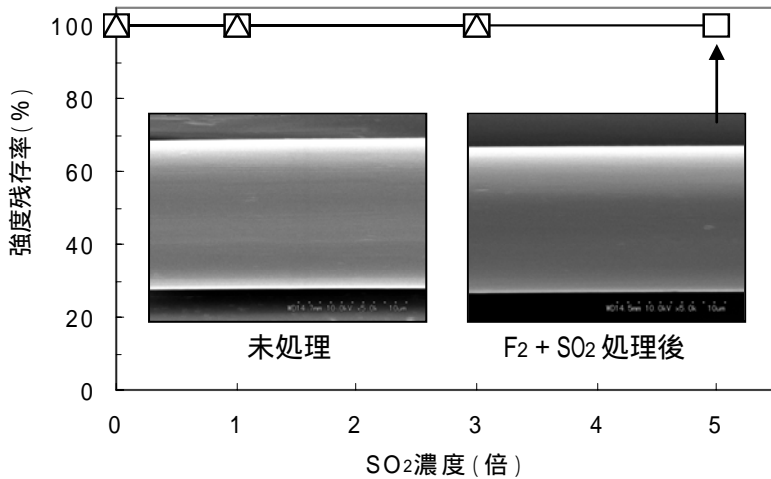


図2 活性ガス処理後の強度及び表面状態

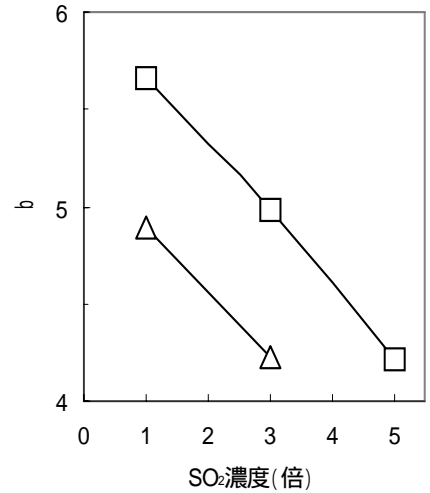


図3 色相(b値)の変化

: F₂ A%、 : F₂ B% (A : Bの比率は5 : 3) SO₂濃度比は倍数として表示

これは、活性ガスの化学的作用によりアラミド繊維表面に一時的にラジカルが形成され、反応性に富む活性基が導入された結果、染料の染着性が向上したためと推察される。

2.3 耐久性評価

気相処理した織物試料について、加工剤の耐久性を評価するために、洗濯試験を行った。F₂ + SO₂ガスにより気相処理した織物にシリコン系樹脂をコーティングし、40

で30分間洗濯した。そ

の結果、未処理試料ではコーティング面の損傷や剥離が確認されたが、気相処理試料の場合は殆んど外傷が認められなかった(図4)。これも、気相処理により繊維表面の化学的活性が増大し、繊維と樹脂の密着性が向上したためと考えられる。

3. 結果

今回、アラミド繊維に対して表面改質を行う場合、活性ガスを用いた気相処理法が効果的であることを確認した。今後、アラミド繊維に機能加工を行うための前処理に同方法を応用し、機能性アラミド繊維を用いた新規製品の試作開発に繋げる予定である。

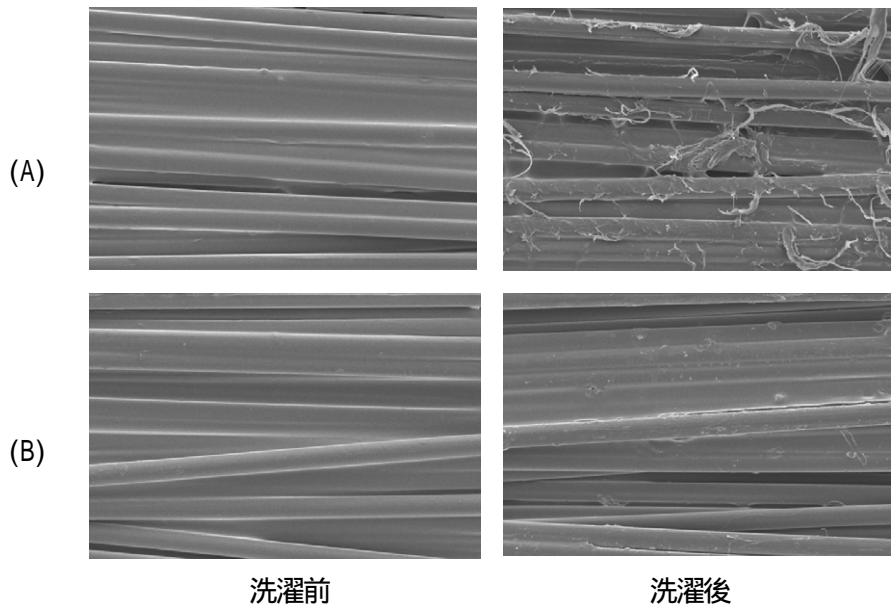


図4 未処理織物(A)及び気相処理織物(B)に樹脂コーティング後、洗濯した時の表面状態