

無機層状化合物を利用する高分子表面の機能化

宇佐美久尚・藤松 仁
信州大学 繊維学部 精密素材工学科

1. 緒言

ナイロン繊維は物制的強度が高く加工しやすい上安価であるなどの利点を持つが、紫外線に対する耐光性が低く黄ばみや強度低下が問題となっている。しかし、紫外線吸収剤やラジカルトラップなどの添加剤には安全性の問題が残り、紫外線吸収剤の塗布や吹きつけ法などでは被覆膜の強度が十分とは言えない。そこで、イオン結合により層状粘土鉱物の浸漬吸着法を開発し紫外線に対する耐光性を引っ張り強度試験で評価した。

2. 実験方法

ナイロン-6 繊維 (東レ) はエタノールで洗浄した。モンモリロナイト、ヘクトライトは、日本粘土学会、日商岩井ベントナイト、豊順鉱業から入手した。標準的な浸漬過程は、粘土および高分子電解質の水溶液にナイロン繊維を常温大気雰囲気下で浸漬し、洗浄・乾燥を繰り返して行った。この繊維を6 W低圧水銀灯にて波長 254 nm の紫外線を照射し、オートグラフにて強度試験を行った。

3-4. 結果及び考察

モンモリロナイト及びヘクトライト粘土について、粘土コーティング繊維の耐光性を引っ張り強度から評価した。表1のように未処理繊維の強度は紫外線照射によって77%にまで低下した。ところが、紫外線を透過しにくい粘土でコーティングすると、未照射時の95%の強度を維持し、顕著な紫外線耐光性を見いだした。この処理は室温・大気雰囲気下の穏和な条件で行うため後加工が可能であり、処理による繊維強度の低下はほとんど見られない。走査型電子顕微鏡観察を行うと、粘土コーティング層の表面からナイロン原糸のマイクロメートルオーダーの筋を観察できる程度に薄く密着性のよいものである。また、この効果は10回の浸漬で有効であることが判った。

5. 結論

ナイロン繊維の粘土コーティングは、原糸の強度を損なわずに簡便・穏和な条件で行えるが、10層の薄膜で紫外線による繊維の強度低下を約25%に抑制できることを見いだした。

表1 粘土コーティングナイロン繊維の耐光性比較

粘土層	粘土の紫外線透過率*/%	引っ張り強度/ GPa		
		照射前	照射後 [†]	強度比
なし	-	1.07	0.82	0.77
モンモリロナイト 1	5	1.04	0.96	0.92
モンモリロナイト 2	20	1.05	1.00	0.95

*254 nm の透過率/ 積分球, [†]定圧水銀灯 (6w) , 6時間照射