

超臨界流体による繊維からの不純物の抽出

○濱田州博、平井利博、白井汪芳
信州大学 繊維学部

1. 緒言

繊維中には、様々な不純物が含まれており、その不純物を効率よく抽出する技術の確立は重要である。また、繊維をリサイクルするためには、繊維から染料を抜く必要があり、リサイクル時には染料も不純物と考えられる。このため、容易に染料を抽出する技術の開発は環境第一主義が叫ばれている今日重要な課題の一つである。

一方、超臨界二酸化炭素を用いる抽出、反応、分解、染色等が近年盛んに研究されている。さらに、ホップエキスやカフェインの抽出のように工業規模で超臨界二酸化炭素流体を応用している例もある。

本研究では、ポリエステル繊維から分散染料を抽出するために超臨界二酸化炭素流体を応用した。最適抽出条件（最適抽出温度、最適抽出圧力、最適抽出流速）を検討した。

2. 実験方法

帝人より提供された通常のポリエステル繊維（83 dtex / 36 fil）を住友化学工業より提供された分散染料（C. I. Disperse Red 60 等）で染色した（約 3 %owf）。この際、日華化学より提供された精練剤（サンモール WX-24）、分散剤（ニッカサンソルト 7000）、洗浄剤（サンモール RC-700）を使用した。

Fig. 1 に示す日本分光製超臨界二酸化炭素流体抽出器を用いて、所定の温度、圧力、流速に設定し、染色したポリエステル繊維から染料を抽出した。

3. 結果と考察

カフェイン等は、50℃程度の低い温度で抽出が可能であるが、ポリエステル繊維からの分散染料の抽出はそのような低温では行えなかった。これは、ポリエステル繊維の染色で高温が使用されている理由と同様に、ガラス転移温度以上でない染料抽出が行えないことを示している。

Fig. 2 に染料抽出量の抽出時間による変化の一例を示した。初期段階（約 2 分）でま



流体用 恒温器 圧力調整 パソコン
ポンプ 装置 紫外・可視
検出器

Fig. 1 Instrument for the extraction using supercritical carbon dioxide fluid.

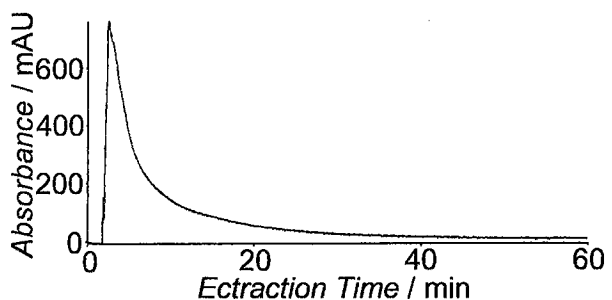


Fig. 2 Change of the amount of dye extracted with extraction time at 120 °C and 25 MPa for C. I. Disperse Red 60.

たく染料が抽出されていないのは、装置全体が超臨界状態になるのに時間がかかるためである。開始後約 5 分を極大にして約 20 分までほとんどの染料は抽出される。約 40 分で抽出される染料はほとんどなくなり、平衡状態となる。抽出後の繊維は、120℃以上ではほぼ白くなっているが、100℃程度では目で見てわかるぐらいの色が残っている。100%の染料を抽出するためにはかなり高い温度を必要であり、今後温度を低下させる工夫が必要である。