

濱田州博・平井利博・和田敏男・田辺和男

目的別テーマ： 高次機能創出加工

15年度研究テーマ

15-3-17： 超臨界流体による繊維からの染料抽出

ABSTRACT

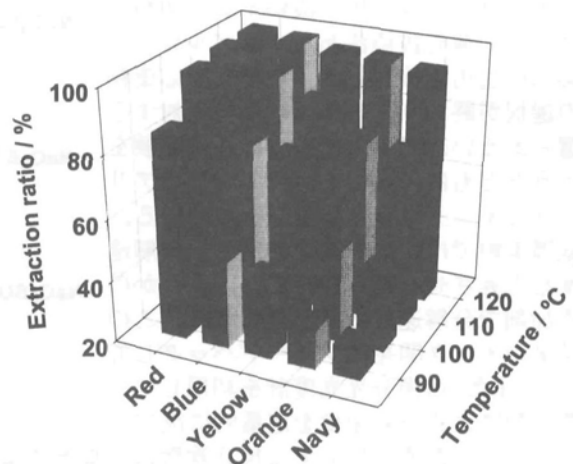
Super critical carbon dioxide fluid (scCO₂) is powerful extracting solvent, and it has been used for the extraction of caffeine etc. Recently scCO₂ has been applied to dyeing medium. On the other hand, the recycle of textiles is one of the most important subject in 21st century. For the recycle of dyed fabrics, it is necessary to extract dyes from them. In this context, the extraction of dyes from dyed fibers using scCO₂ was carried out. The use of alcohol, acetone, etc. as entrainers resulted in the extraction at lower temperature and pressure. As real fabrics contain mixed dyes, the extraction method of mixed dyes should be established.

研究目的

ポリエステル繊維をマテリアルリサイクルするためには、リサイクル時には不純物である染料を抽出する必要がある。本研究では、カフェインやホップエキスなどの抽出で効果を発揮してきた超臨界二酸化炭素流体による抽出を繊維からの染料抽出に応用した。実際に抽出を行うためには、できるだけ穏和な条件が必要である。本研究では、超臨界二酸化炭素流体に加えてエントレーナーとしてアルコール類、アセトン、ジメチルホルムアミドなどを使用して、より低温、より低圧力での抽出を目指す。また、スケールアップにより衣料からの染料抽出技術を開発することも目的とする。

一年間の研究内容と成果

ポリエステル繊維はガラス転移温度が 100℃ 近くにあるため、完全に染料を抽出するためには 130℃ 程度に温度設定し、25 MPa 程度の圧力が必要であった。この条件を少しでも緩和するために、超臨界二酸化炭素流体とともにエントレーナーとしてメタノールやエタノールを一緒に流すと 100℃ 程度まで温度を下げる事ができた。この場合には、エントレーナーに抽出された分散染料が溶解し、溶液として染料を回収することができる。固体として回収するよりは装置の汚れが少なく(エントレーナーが装置洗浄の役目も担う)、その意味でも効果的であった。また、混合染色により染めた繊維からの染料抽出を行った。混合染色の場合には、染料単独の場合と抽出のされ方に違いがあった。



展望

繊維から染料を超臨界二酸化炭素流体で抽出するときの一番の問題点は、繊維同士が重なり合った場合に抽出効率が減少することである。特に、超臨界二酸化炭素のみで抽出した場合には、温度が上がるに従って繊維同士の重なり合いが増大し、抽出効率を減少させる。エントレーナーを加えた場合には、この重なり合いが減少し、抽出効率を増大させることができる。今後、より穏和な条件で抽出を行うためには、エントレーナーの選択とともに、繊維同士を重なり合わせない技術の開発が必要である。これらの技術の開発により、衣料からの染料抽出へスケールアップすることが可能になると考えられる。