

# 폴리에스테르 섬유의 초저욕비 염색을 위한 공정조건별 균염성 분석

## Levellness of Polyester Fabrics of Low Liquor ratios according to the Dyeing Process

장경진, 정종석, 김태경, 조성우<sup>1</sup>, 이용진<sup>1</sup>, 남창우<sup>2</sup>

경북대학교 공과대학 섬유시스템공학과, <sup>1</sup>명성기계(주), <sup>2</sup>한국생산기술연구원

### Abstract

In order to design the dyeing process of polyester fibers at low liquor ratio the levellness of dyeings were investigated at various temperature-raising time. The levellness was analysed by a regression method using the first order equator  $y=y_0 + ax$ . The a values can be considered as a sensitivity of levellness to temperature-raising time(heating rate). As a result, higher a value was obtained for a lighten fabric.

## 1. 서 론

염색공정 개선 기술의 하나로 저욕비 염색기술이 있다. 기술이 실용화되기 위해서는 무엇보다도 저욕비 하에서 원활하게 구동될 수 있는 염색기기의 개발이 선행되어야 한다. 저욕비 조건에서 균일한 염색이 이루어지기 위해서는 피염물인 직물의 특성에 대해서도 많은 조사와 분석이 필요한데 예로써 직물의 중량, 밀도, 두께 등의 변화에 따른 균염성의 변화가 그것이다. 따라서 본 연구에서는 저욕비 염색 시스템을 위해 직물의 염색시 승온시간에 따른 균염성을 분석하고 이로부터 승온시간과 균염성의 상관성을 분석하여 저욕비 염색시스템에 적합한 승온시간을 유추함으로써 저욕비 염색가능성을 확대시키고자 한다.

## 2. 실 험

### 2.1 시료 및 염료

염색에 사용된 직물소재는 모두 100% 폴리에스테르이며, 서로 다른 중량을 가지는 3종의 소재를 사용하였다. 일차년도에서 사용한 소재 중 상용되고 있는 소재에서 저중량, 중중량, 고중량 3종을 선별하였다.

### 2.2 염색 및 측색

각 시료를 염료 1% owf를 사용하여 총 염색시간이 변동 없는 범위에서 130℃까지의 승온 시간 20분~

80뿐으로 다르게 하여 80분 동안 염색 하였다(Table 1). 염색 후 일반적인 조건으로 환원세정을 하였다. 균염성 분석을 위해서 염색된 시료를 25구획(5×5구획)으로 나누고 각 구획에서의 K/S를 구하여 구획간의 편차를 구하여 균염성을 평가하였다.

**Table 1.** The specifications of polyester fabrics used

시료번호	무게 (g/m <sup>2</sup> )	두께 ( $\mu$ m)	밀도(/5mm)		사의 굵기( $\mu$ m)	
			경사	위사	경사	위사
PET1	56.6	175	21	15	93	143
PET6	136.8	240	44	17	154	281
PET8	184.6	350	20	15	186	386

### 3. 결과 및 고찰

염색 시에 필요한 절대시간을 변화 시키지 않고 승온 시간을 다르게 하여서 염색한 결과 일반적으로 알고 있듯이 승온 시간을 짧게 한 경우보다 승온 시간을 길게 한 경우가 균염성이 더 좋았다.

Fig. 1은 3종의 소재들의 균염성/불균염성을 나타내고 해당 승온 시간에서 각 구획별 K/S값의 분포가 넓으면 균염성이 떨어지고 그 분포가 좁을수록 균염성이 우수하다는 것을 나타내고 있다. Fig. 1의 결과는 시료가 각각의 승온 시간에서의 균염성을 나타내는 결과이지만 그 시료의 승온 시간 변화에 따른 균염성의 변화 경향을 이해하기에는 다소 곤란하므로 이를 일반화된 공정 모델 확립의 상수값으로 사용하기 위해서는 이러한 경향을 나타내는 수치적 factor를 찾아낼 필요가 있다.

이러한 경향을 이해하기 위해서는 Fig. 1에서 나타낸 그래프 상에서 승온 시간이 길어짐에 따른 K/S값의 분포도의 변화 경향을 수치화할 필요가 있다. 이를 위해 각 승온 시간에서의 K/S값의 표준 편차를 구하고 이를 평균값에 대한 비율로 나타낸 값을 Fig. 2에 나타내었다.

Fig. 2에서 얻을 수 있는 결과는 각 시료는 승온 시간에 따라 K/S의 표준편차율 값이 얼마나 승온 시간에 민감하게 의존하는지를 판단 할 수 있다. 총 염색 시간이 변동 없는 범위 내에서 저중량 시료는 승온 시간을 짧게 하였을 때는 표준편차율이 높고 불균염이 심하였으나 승온 시간을 길게 함에 따라 표준편차율이 감소하고 점차적으로 균염이 되어 갔다. 중중량의 시료는 저중량의 시료와 유사한 양상을 보였으나 고중량 시료는 승온 시간에 따라 표준편차율이 변화를 많이 하지 않고 전 시간대에서 비슷한 표준 편차율을 나타냈다.

그 이유는 직물을 염색 할 때 중량 단위로 염색하므로 상대적으로 앞 두 시료 보다 중량이 높은 고중량은 표면적이 적어서 승온 시간에 따라 표준편차율의 변화가 적다고 생각된다. 이를 수치적으로 해석하고 특정 공정 모델 확립을 위한 상수값을 얻어내기 위해서 아래 데이터들에 대한 회귀분석을 아래식에 의해 수행하고 상수값 a절대값은 균염의 승온 시간 민감도를 나타내는데 사용하였다.

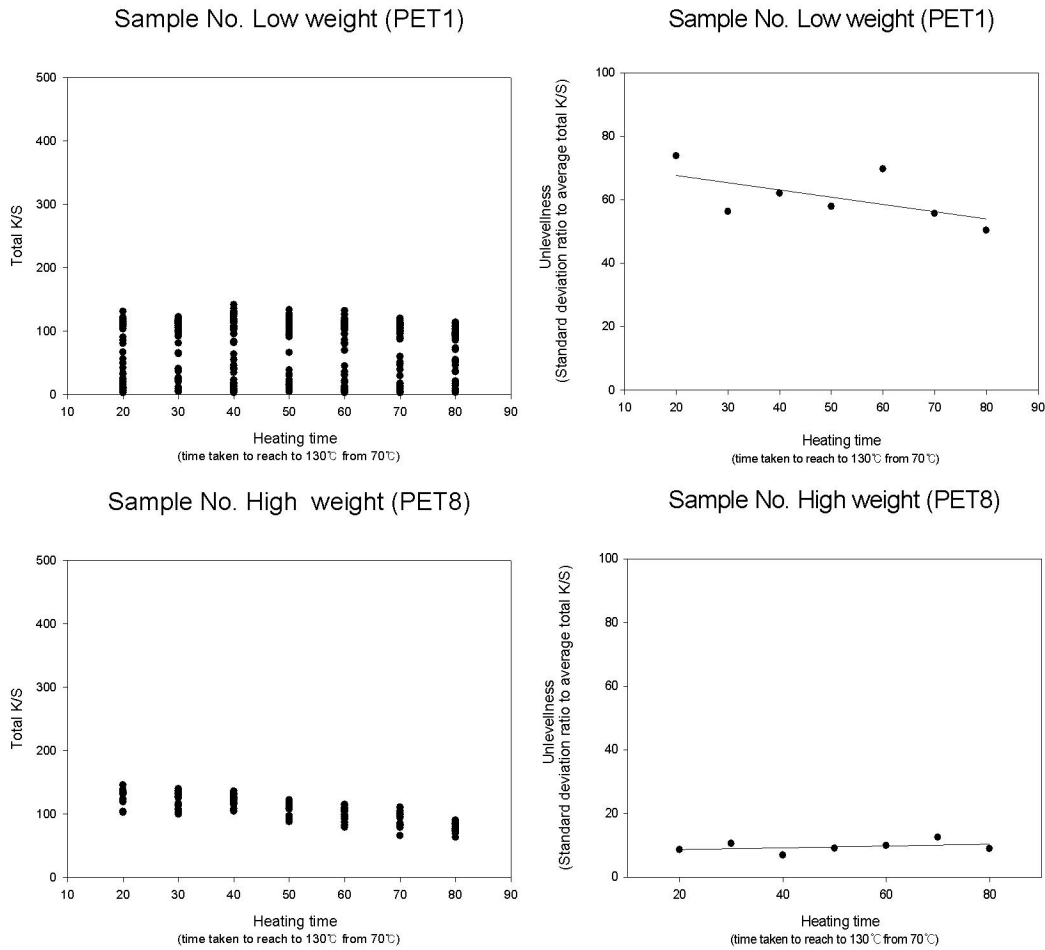


Fig. 1. Distribution of K/S according to liquor ratio Fig. 2. Unlevelness according to liquor ratio

$$y = y_0 + ax$$

$y$  : K/S의 표준편차율(unlevelness),  $x$  : 승온 시간,  $y_0$ ,  $a$ : 상수

저중량 시료 a절대값 0.2282, 중중량 시료 a절대값 0.21002, 고중량 시료 a절대값 0.0282인데 a절대값을 실험에 사용한 소재의 중량과 연관 지어 보면 중량이 증가 할수록 a절대값이 감소하였으며 균염이 더 잘 이루어졌다.

#### 4. 결 론

이상의 결과를 바탕으로 균염의 승온 시간 민감도를 나타내는 a절대값은 중량에 따른 폴리에스테르 소재의 저욕비 염색공정 설계를 위한 공정 특성치로 사용하는 것이 가능하다.