

# 중성염이 아라미드 염색에 미치는 영향에 대한 연구

## A Study on Neutral Salt Effects of Dyeing for Aramid

이윤진, 박준호, 양병길<sup>1</sup>, 강태충<sup>2</sup>, 전병대

한국생산기술연구원, <sup>1</sup>(주)선광염직, <sup>2</sup>경인양행

### Abstract

아라미드 섬유는 화학적으로 치밀한 구조 때문에 염료의 침투가 어려워 염색이 곤란하다. 염료의 침투가 용이하도록 팽윤제를 사용하여 염색하는 방법이 주로 사용되고 있지만 만족스러운 염착률을 얻을 수 없다. 본 연구에서는 기존의 방법에 중성염을 첨가하여 아라미드를 염색함으로써 중성염이 아라미드 염색에 미치는 영향에 대해 알아보았다. 연구 결과, 중성염을 사용하지 않은 경우에 비해 염색성이 향상되는 것을 확인할 수 있었다. 또한 연구에 사용된 3종의 중성염 중에서 NaCl을 사용한 경우에 가장 우수한 염색성을 나타내어 현장에서 경제적으로 적용 가능한 아라미드 염색법이 될 것으로 기대된다.

## 1. 서 론

아라미드는 높은 결정성과 분자 간 결합력이 높고 치밀한 구조 때문에 염료의 침투가 어려워 통상적인 방법으로 염료를 사용하여 염색하는 것이 어렵다. 아라미드 소재를 염색하는 방법으로는 섬유팽윤제를 이용하여 양이온성 염료에 의해 130℃ 이상에서 염색하거나 진공 하에서 섬유를 팽윤시켜 염색하는 방법, 고온염색법 등이 개발되어 있다. 본 연구에서는 중성염을 병용하여 아라미드를 염색하였으며, 중성염의 농도와 종류를 달리하여 염색함으로써 중성염이 아라미드 염색에 미치는 영향에 대해 연구하였다.

## 2. 실 험

### 2.1 시료 및 시약

시료는 (주)선광염직에서 제공한 아라미드 직물을 사용하였다. 염료는 (주)경인양행에서 제공한 Cation염료 3종을 사용하였다.

NaNO<sub>3</sub>, NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 및 기타 시약은 1등급을 사용하였다. Soaping제는 Clariant사의 Sandozin MRN을 사용하였다.

## 2.2 중성염의 사용에 따른 염색성 비교 실험

시료는 2g씩 무게를 재어 사용하였으며, 액비는 1:20으로 하였다. 염료의 농도는 3% owf로 하였으며, 팽윤제는 1-Phenoxy-2-propanol 40g/l를 사용하였다. Formic acid를 사용하여 pH를 3으로 조절하였다. 중성염은 NaNO<sub>3</sub>, NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3종류를 사용하였으며, 농도를 0, 10, 20, 30, 40 및 50g/l로 하여 염색하였다. 염색은 (주)대림스타릿의 IR 염색기 DL-6000을 사용하였으며, 40℃에서 시작하여 70℃까지 승온, 15분 유지, 130℃까지 승온시킨 후, 70분 유지하였다. 염색한 시료는 냉수로 1회 수세 후, Soaping하여 건조시켰다.

## 2.3 염색성 평가

Gretag Macbeth COLOR-EYE 3100 CCM을 사용하여 K/S값을 측정하였다.

## 3. 결 론

Cation Red 염료와 중성염 3종을 사용하여 염색한 결과를 Fig. 1에 나타내었다.

그래프에서도 확인할 수 있듯이 중성염을 사용한 경우의 K/S값이 사용하지 않은 경우에 비해 37~84% 정도 향상되었다. 특히 NaCl을 사용한 경우의 염색성이 가장 우수하였다. 염의 사용농도에 따른 염색성의 변화를 살펴보면 NaNO<sub>3</sub>를 제외하고 사용량이 증가할수록 K/S값도 증가하는 양상을 나타내었다. 그러나 50g/l를 사용한 경우에는 오히려 K/S값이 감소하는 양상을 나타내었다.

Cation Blue 염료와 중성염 3종을 사용하여 염색한 결과를 Fig. 2에 나타내었다.

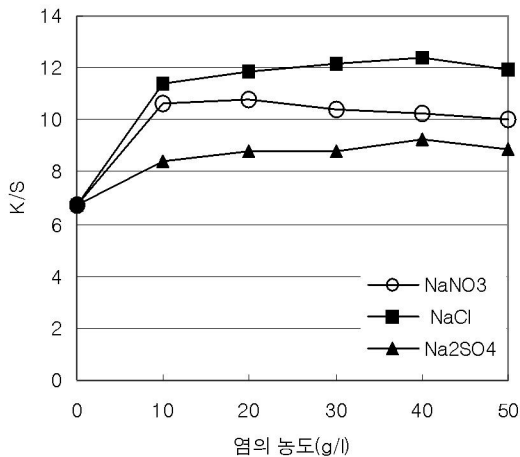


Fig. 1. Cation Red 염료와 중성염을 사용한 아라미드 염색 결과.

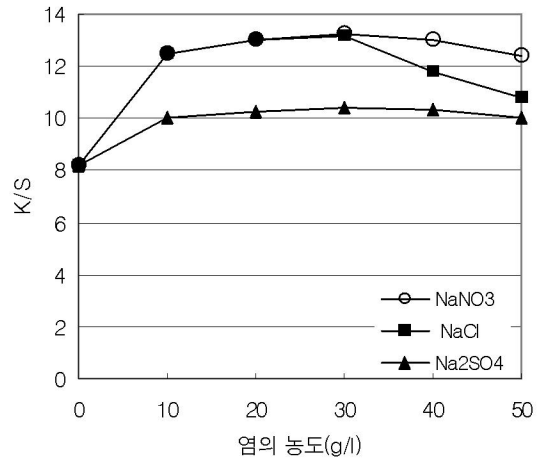


Fig. 2. Cation Blue 염료와 중성염을 사용한 아라미드 염색 결과.

Cation Blue 염료와 중성염을 사용한 경우에는 NaNO<sub>3</sub>를 사용한 경우의 염색성이 가장 우수하였으나 K/S 값의 최고치가 NaCl을 사용한 경우와 거의 차이가 없어 NaCl의 염색성 역시 우수한 것으로 판단하였다. 염농도에 따른 변화를 살펴보면 30g/l를 사용한 경우에 3종 염 모두에서 가장 우수한 염색성을 나타내었으며, 30g/l 이상 사용한 경우에는 오히려 염색성이 저하되었다.

따라서 중성염을 사용하여 아라미드 섬유를 염색한 결과, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 중성염을 사용하여 아라미드를 염색하면 중성염을 사용하지 않은 경우보다 27~84% 정도 염색성이 향상되었다. 그러나 적정 농도 이상을 사용할 경우에는 오히려 염색성이 저하되는 양상을 확인할 수 있었다. 실험에 사용된 중성염 중에서 NaCl을 사용한 경우의 염색성이 가장 우수하였다.

중성염에 대한 염착률 증진 현상은, 직접염료를 이용하여 면섬유에 염색하는 경우와 같이 섬유에 대한 친화성을 증진시켜 축염제로 거동하는 것으로 예상된다. 또한, 중성염의 음이온 분자량이 증가할수록 양이온성을 나타내는 Cation 염료와의 결합력이 증가하기 때문에 염착률 증가가 둔화된 것으로 예상된다.

## 감사의 글

본 연구는 중소기업청 기업협동형기술개발사업의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 이윤진, 한태성, 박준호, 박상운, 전병대, 난연성 소재의 염색 거동에 관한 연구, "2006 한국염색가공학회 추계학술발표회 논문집", Vol. 18(2), p.133, 2006.
2. 小林重信, 岡本哲夫, JP-B-3295118(2002).