

전해수를 이용한 정련 및 수세

최용철, 홍영기, 손영아, 배기서

충남대학교 공과대학 섬유공학과

Scouring and washing technology using electrolytic water

Yong-Chul Choi, Young-Gi Hong, Young-A Son and Kie-Seo Bae

Department of Textile Engineering, Chungnam National University, Daejeon, Korea

1. 서론

섬유공업에서 섬유원료단계의 세정을 출발로 실 및 직물제조 단계를 거쳐 제조된 직물의 가호, 탈호, 정련·표백, 염색·가공 공정 등의 모든 공정에 수세공정이 포함 되어 있다. 이러한 공정에는 많은 양의 물이 사용될 뿐만 아니라 환경 오염의 원인이 되는 약제들 또한 다량 사용되므로, 섬유공업의 발전 초기단계부터 부수적으로 발생하는 환경 폐수를 줄이거나, 오염 물질의 발생을 유발하지 않는 방법에 대하여 활발한 연구가 이루어져 왔으나 현재까지도 크게 실효를 거두지 못하고 있다.

최근 전기·전자 기술의 발전으로 전기분해 기술 또한 발전하여 물을 전기 분해하여 얻을 수 있는 전해수가 농업분야, 의료분야 및 식·음료 분야 등에 광범위하게 확산되어 사용되고 있다. 전해수는 인체에 무해하고 환경 오염물질을 발생시키지 않는 장점을 가지고 있다. 현재의 전해수 제조기술을 이용하면, 일반 수도수나 지하수를 전기 분해하여 전해 환원수(pH 11이상)와 전해 산화수(pH 2~3이하)를 손쉽게 얻을 수 있으며, 그 생산량은 10톤/일에 이르고 있다. 이렇게 얻어지는 전해수를 그대로 섬유 습식 공정에 사용한다면 약제를 절약할 수 있고, 나아가 약제를 사용하지 않고 습식 공정을 행할 수 있으므로 공정 단축과 비용 절감 등의 효과를 얻을 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 여러 직물 등을 전해수를 이용하여 정련, 수세 하여 상용되고 있는 정련 및 수세법에 의한 것과 그 효과를 비교하여 섬유공정에 전해수를 사용하는 것이 실용성이 있는가를 검토하고자 한다.

2. 실험

2.1 시료

본 실험에서는 현장에서 사용되고 있는 미정련의 면, 견, 아세테이트 그리고 PET (poly ethlene terephthalate) 직물을 시료로 사용하였다.

2.2 정련 실험

2.2.1 면

면직물은 섬유에 함유된 불순물이 많기 때문에 전해수 단독으로는 만족할만한 정련 효과를 얻기가 어려워 현장에서 사용하고 있는 NaOH, 정련침투제(JH-Wet[#]900 7g/l), 산화호발제(JH-LS 20g/l), 탈유제(Sanscour N 7g/l), 금속이온봉쇄제(JH-HC 1.5g/l) 등 약제의 사용량을 줄일 목적으로 물 대신에 전해수를 사용하여 정련 효과를 검토하였다.

2.2.2 견

견직물의 정련에 있어서 현장에서 사용되고 있는 정련방법을 보면 알칼리약제(Marcell-Soap 0.25%, Na₂SiO₃ 0.1% 등)를 이용하여 세리신을 제거하는 정련공정을 행하고 있으며, 이와 비교하기 위하여 전해수만으로 정련하여 검토하였다. 정련방법은 비누알칼리정련법과 같았다.

2.2.3 아세테이트

현장에서는 연속정련기에 의해 짧은 시간(5분이내)동안 정련을 실시하고 있다. 따라서, 현장 조건(호발제 0.3g/l, Na₂CO₃ 0.3g/l, 금속이온봉쇄제 0.03g/l, 탈유제 0.3g/l)과 전해수만을 사용하여 90℃×1~10min으로 정련하여 현장조건에서의 정련효과와 다른 첨가제 없이 전해수만으로 처리한 것의 정련효과를 비교 검토하였다.

2.2.4 PET

현장에서 사용되고 있는 동일한 약품(NaOH, 호발제, 정련제 등)으로 90℃×1~5min처리하여 정련효과를 조사하였으며 이 결과와 전해수와 물을 이용하여 90℃×1~10min 실험하여 얻어진 정련효과를 비교 검토하였다.

2.3 수세 실험

면, 견, 아세테이트 그리고 PET 각 직물들을 KS K 0610에 준하여 오염시킨 후물, 전해수, 중성세제 등의 세척방법에 따른 수세 정도를 MILTON-ROY CO.,LTD의 diano color formulation system을 이용하여 비교하였다.

2.4 물성 실험

알칼리수에 의한 정련 및 수세된 시료가 현재 공장에서 실시되고 있는 정련 및 수세법에 의해 만들어진 시료와의 물성 비교를 위하여 KATO TECH CO.,LTD의 Kawabada Evaluation System(KES)-FB1를 사용하여 비교하였다.

3. 결과 및 고찰

Figure 1은 면직물의 NaOH 농도 변화에 따른 정련효과를 나타낸 것이다. 위 정련효과를 볼 때 공장에서 사용되는 NaOH의 양보다 적은 양으로 공장정련법에 근사한 정련효과를 나타냄을 알 수 있었다.

Figure 2는 견직물의 시간에 따른 정련효과를 결과를 나타낸 것이다. 알칼리수를

이용한 정련효과는 공장에서 행해지고 있는 비누알칼리정련법에 비해 거의 유사한 정련효과를 나타냄을 알 수 있다.

Figure 3은 아세테이트직물의 시간에 따른 정련효과를 보여주고 있다. 5분 처리하였을 때는 알칼리를 이용한 정련법이 공장에서 이용되고 있는 정련법에 비해 미세한 차이가 있음이 관찰되었으나, 시간이 흐를수록 거의 유사한 정련효과를 보임을 알 수 있다.

Figure 4는 PET직물의 시간에 따른 정련효과를 나타낸 것으로, 공장에서 시행하는 정련효과와 전해수를 이용하여 얻은 정련효과는 초기부터 거의 차이가 없음을 알 수 있다.

4. 결론

별도의 어려운 공정을 거치지 않고 일반 수도수나 지하수를 전기 분해하여 쉽게 얻을 수 있는 전해수를 가호, 탈호, 정련·표백, 염색·가공 공정 등의 모든 공정에 적용하였을 때의 실용가능성을 알아보기 위해 실험해 본 결과 면직물의 정련공정에 전해수를 이용함으로써 알칼리 약제의 절약 가능성을 확인하였으며, 약제의 절약으로 인한 비용절감, 공정단축으로 과생되는 시간당 생산량 증가가 기대된다. 견직물의 정련공정에 전해수만을 사용하였을 때, 기존의 정련방법에 의한 것과 차이가 없음을 확인하였으며 제품의 용도에 따라서 필요한 정련율을 두 인자(처리온도, 처리시간)로서 선택적인 정련을 할 수 있음을 확인하였다. 또한, 전해수를 이용한 견직물 정련시 약제의 미사용으로 인한 저분자화 되어 버려지는 세리신 회수가 가능하다고 생각되며 이 부분에 대한 집중적인 연구가 필요하다고 생각된다. 아세테이트직물과 PET직물의 정련공정에서도 기존의 약품정련방법과 비교하여도 정련효과에 큰 차이가 없으므로 정련공정에서 전해수만을 사용하여도 가능함을 확인하였다.

5. 참고문헌

- 1) 加藤弘 “絹纖維の加工技術とその応用” 農林水産省 蚕糸試験場
- 2) Ji Hyoung Woo "A study on the Degumming of Waste Silk for Spinning by Bacteria" J. of the Korean Society of Textile Eng. and Chemists, Dec. 1979
- 3) C. Fabiani, M. Pizzichini, M. Spadoni, G. Zeddita. "Treatment of Waste Water from Silk Degumming Processes for Protein Recovery and Water Reuse" Desalination, 105, 1~9, 1996.

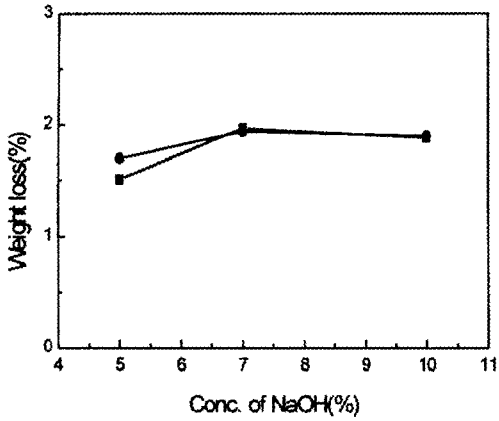


Figure 1. Weight loss according to treating time of Cotton Fabric.

● Factory
■ ERW(electrolytic reduction water)

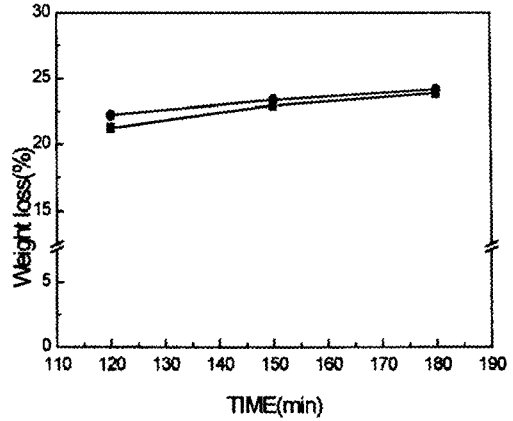


Figure 2. Weight loss according to treating time of Silk Fabric.

● Factory
■ ERW(electrolytic reduction water)

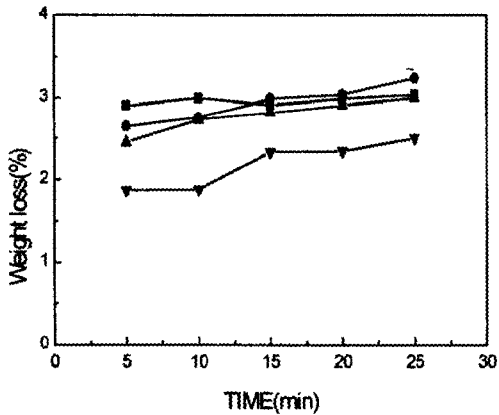


Figure 3. Weight loss according to treating time of Acetate Fabric.

▼ Water
▲ 80°C ERW
● 90°C ERW
■ Factory

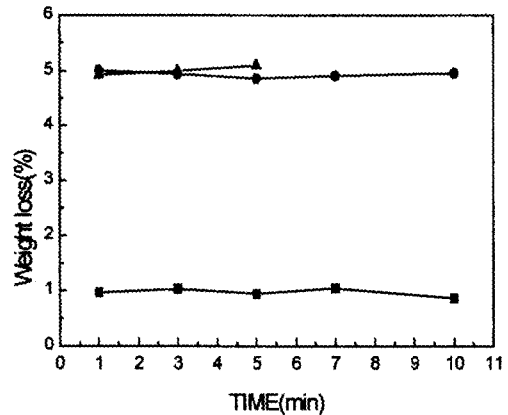


Figure 4. Weight loss according to treating time of PET Fabric (Twill).

▲ Factory
■ Water
● ERW(electrolytic reduction water)