

## 전도성 Nylon/Spandex 스트레치 직물의 제조(I) - 신장에 따른 전도도의 변화

박현진, 오경화\*, 김성훈

한양대학교 섬유 고분자 공학과, \* 중앙대학교 가정교육학과

## The preparation of electroconductive Nylon/Spandex stretch fabric (I) - Changes of conductivity with extension

Hyun Jin Park, Kyung Wha Oh\* and Seong Hun Kim

Department of Fiber & Polymer Engineering, Hanyang University, Seoul, Korea

\*Department of Home Economics Education, Chung-Ang University, Seoul, Korea

### 1. 서론

전기 전도성 고분자는 폴리 아세틸렌을 적절한 electron withdrawing group이나 electron donating group을 이용하여 도핑하면 전도도의 증가를 가져온다<sup>1)</sup>는 보고 이래로 활발하게 연구되어져 왔다. 그 중에서 폴리피롤은 높은 전도도와 산화안정성, 인체에 무해한 특성<sup>2)</sup> 때문에 여러 분야에 응용되고 있으며 분자전자장치나 고체 배터리의 전극, 축전기의 고체 전해질, 전자파 차폐 재료, ion센서, 위장막의 제조 등의 용도전개 잠재력이 무궁하다.<sup>3)-4)</sup> 그러나 전도성 고분자는 일반적인 용매에 용해되지 않아 분말상태에서의 가공이 어렵고 열안정성이 떨어지기 때문에 실제적으로 가공이 어렵다. 따라서 이를 보완하기 위하여 직물이나 범용성 고분자를 기질로 하여 복합체를 제조함으로써 전도성 고분자의 고유한 성질의 저하를 최소화함과 동시에 기질의 고유한 성질을 부가시키는 효과를 얻고 있다. 본 연구에서는 복합체에 신축성을 부여하기 위하여 나일론을 피복사로 사용하고 코어사로 스판덱스를 사용한 양방향 스트레치 직물을 기질로 하고 산화 안정성이 뛰어난 피롤을 이용한 전도성 고분자 복합체를 제조하였다. 전기 화학중합의 경우 제조된 복합체에 얇은 전도성 고분자 필름 막의 형성으로 brittle해져 본래의 기질의 성질이 상실되므로 직물의 신축성 저하를 방지하기 위하여 화학중합을 실행하였다. 복합체 제조 시에 단량체의 농도와 도판트의 종류를 달리하여 전도도의 차이를 살펴보고 ASTM D751 grab test법에 따라 직물을 신장시키면서 직물의 신장에 따른 전도도의 차이를 살펴보았다.

## 2. 실험

기질로는 나일론/스판덱스 스트레치 직물(twill 조직, 경·위사 140denier, 184올/5cm 256올/5cm)을 사용하였으며 기질의 신축성을 그대로 유지하기 위해서 화학중합을 실행하였다. 중합 전에 비이온 계면활성제와 NaOH 혼합 수용액을 이용하여 1시간 동안 정련하여 제직 시 사용된 유제를 제거하였다.<sup>5)</sup> 피롤은 감압증류 하였고, 산화제로는 ferric chloride( $FeCl_3$ )와 ammoniumpersulfate(APS)를 도판트로는 benzenesulfonic acid(BSA), camphorsulfonic acid(CSA), naphthalenesulfonic acid(NSA)를 정제 없이 사용하였다.

직물은 피롤을 용해시킨 도판트 수용액에 1시간 동안 함침하였고 고밀도 직물내로의 확산을 돕기 위하여 20분간 초음파 처리(Bransonic 3510R-DTH, 42KHz)하였다.

피롤 : 산화제 : 도판트의 양은 몰비로 1 : 2.33 : 0.33<sup>6)</sup>으로 하였으며 5°C에서 1시간 동안 중합하여 복합체를 제조하였다. 산화제 및 도판트에 따른 전도도의 차이와 Instron4465를 이용하여 신장되는 동안의 전도도의 변화를 측정하였다.

## 3. 결과

$FeCl_3$ 의 산화 도판트 효과로 인해 APS에 비해 전도도가 높아 그 이후의 실험에서는 산화제를  $FeCl_3$ 로 하여 실험하였다. 또 각 도판트 별로 0.1M에서 0.7M까지 차례로 중합한 결과 BSA를 도판트로 사용한 경우 모노머의 농도 0.5M에서 전도도가 가장 좋게 측정되었다. 이 시료를 이용하여 신장과 동시에 전도도를 측정하였을 때 전도도의 차이를 발견할 수 있었다.

## 4. 참고문헌

- 1) Y. H. Lee, J. Y. Lee, D. S. Lee, *Synth Met.* 114 (2000) 347~353.
- 2) Lin-Xia Wang, Xin-Gui Li, Yu-Ling Yang, *Reactive & Functional polymers* 47 (2001) 125~139.
- 3) D. kincal, A, Kamer, A.D. Child, J. R. Reynold, *Synth Met.* 92 (1998) 53.
- 4) N. T. Kemp, G. M. Flanager, A. B. Kaiser, H. J. Trodahl, B. Chapman, A.C. Partridge, R. G. Buckly, *Synth Met.* 101 (1999) 434.
- 5) 신 정련 표백, 문운당, 김인규 저
- 6) J. P. Boutrois, R. Jolly and C. Petrescu. *Synth Met.* 85 (1997) 1405~1406.