

## 혼성배열 폴리비닐알코올로 코팅된 용지의 내구성에 대한 비누화도의 영향

최원규, 류원석

영남대학교 섬유패션학부

### Effect of Degree of Saponification on the Durability of Paper Coated by Atactic Poly(vinyl alcohol)

Won Kyou Choi and Won Seok Lyoo

School of Textiles, Yeungnam University, Kyongsan, Korea

#### 1. 서론

폴리비닐알코올 (poly(vinyl alcohol), PVA)는 분해되어 대부분의 성분이 물과 이산화탄소로 전환되는 가장 이상적인 환경친화성 고분자이다. PVA만의 특유한 반응인 비누화 과정에 의해 가지가 모두 제거되기 때문에 화학적인 방법에 의해 완벽한 선형 고분자를 얻는 것이 가능하다. PVA는 측쇄에 존재하는 히드록시기의 강력한 수소결합 때문에 우수한 반응성 및 결합성을 보유한 유기 고분자로서, 수용성 뿐 아니라 다양한 소재와 상용성이 있는 것으로 알려져 있다[1-4].

이 연구에서는 PVA의 우수한 물리·화학적 성질을 부여하면서 폐기처분시 환경오염에 영향을 미치지 않는 코팅용지의 제조시 PVA의 비누화도의 영향을 고찰하기 위해 88% 및 99%의 비누화도 (degree of saponification, DS)를 가지는 PVA를 제조하였다. 다양한 농도로 종이류에 코팅하였으며, 코팅용지 제조시 PVA의 비누화도 및 농도변화에 따른 흡착량 뿐만 아니라 온수에서의 탈착량을 계산하여 코팅용지의 내구성을 고찰하였다.

#### 2. 실험

##### 2.1 PVA의 제조

아세트산비닐 (vinyl acetate, VAc)의 용액 중합에 의해 얻어진 중합액을 헥산과 벤젠에 침전과 용해를 반복하여 백색 수지상의 폴리아세트산비닐 (poly(vinyl acetate), PVAc)를 얻었다. 이 PVAc를 메탄올에 완전히 녹인 후 40% 수산화나트륨 수용액을 서서히 떨어트린 다음 상온에서 소정시간 교반하고 생성물을 여과한 뒤 메탄올로 세척하여 PVA를 얻었다. PVA의 비누화도는 비누화반응 후의 무게변화와 <sup>1</sup>H 핵자기공명 분광분석법을 이용하여 계산하였으며, PVA 1 g, 무수아세트산 20 mL, 아세트산 20 mL 및 피리딘 2 mL를 넣고 질소 기류하 100 °C에서 24시간 동안 반응시킨 뒤, 생성물을 여과하고 메탄올과 물로 용해와 침전을 반복하여 얻어진 PVAc를 우벨로오드 점성도계를 사용하여 PVA의 수평균 중합도를 측정하였다.

## 2.2 PVA코팅용액 준비 및 코팅용지 제조

45 mL 용량의 바이알에 증류수를 10 mL 투입 후 비누화도가 88%와 99%인 PVA를 각각 증류수 액량의 3%, 6%, 9% 및 12%로 투입하여 80 °C에서 완전히 용해 될때 까지 교반하여 완전히 용해된 후 5×5 cm<sup>2</sup>, 10×10 cm<sup>2</sup> 종이에 도포 하여 코팅하였다.

## 2.3 PVA의 흡착량 측정

코팅하기 전 종이 무게와 PVA용액으로 코팅한 후 상온에서 완전히 건조하여 측정 한 무게 값으로 종이에 흡착된 PVA의 무게 비를 아래와 같은 식(1)으로 계산하였다.

$$\text{PVA용액 흡착량 (X) (wt.\%)} = \frac{w_p - w_o}{w_o} \times 100 \quad (1)$$

단,  $w_p$  = 코팅 후 종이의 무게

$w_o$  = 코팅 전 종이의 무게

## 2.4 PVA의 탈착량 측정

5×5 cm<sup>2</sup>의 코팅용지를 비이커에 넣은 후 30 °C의 증류수를 코팅용지 무게의 2000 wt%로 하여 비이커에 첨가한 후 20분, 40분, 60분간 코팅용지를 침지시켜 PVA의 탈착량을 알아내었다.

## 3. 결과 및 고찰

Table 1은 실험에 사용된 PVA의 비누화도 및 분자특성을 나타낸 것이다. 두 시료는 유사한 교대배열 다이애드기 (syndiotactic diad, S-diad) 함량과 수평균 중합도 (number-average degree of polymerization,  $P_n$ )를 가졌으며, 비누화도는 99%, 88%이다. 실험결과 PVA코팅용지의 내구성은 비누화도가 높은 PVA로 코팅된 용지의 내구성이 비누화도가 낮은 코팅용지보다 우수한 것으로 나타났다.

## 4. 참고문헌

1. M. Nanjo, T Shimizu, and Y. Maeda, Japan Patent 8,134,779, 1996.
2. A. Danait, and D. D. Deshpande, *Polym. Int.*, **42**, 257 (1997).
3. W. S. Lyoo, and W. S. Ha, *Polymer*, **37**, 3121 (1996).
4. W. S. Lyoo, J. Blackwell, and H. D. Ghim, *Macromolecules*, **31**, 4253 (1998).

Table. 1. Characteristics of PVA prepared

	DS (%)	S-diad content (%)	P <sub>n</sub>
A	99	53	1500
B	88	53	1500