

## 종이의 유전 특성 향상을 위한 표면 사이즈제의 열적 안정성 및 유동현상 평가

이학래 · 서만석\*

서울대학교 농업생명과학대학

종이의 전기적 성질 가운데 유전율은 전기장에 대한 종이의 물리화학적인 반응으로 일반적으로 종이의 밀도와 종이를 구성하는 성분의 쌍극자 모멘트에 비례하며 온도에 따라서도 변화한다. 일반적으로 온도가 상승하면 열에너지를 얻게된 쌍극자가 전기장에 배열됨으로써 유전율이 상승하지만 온도가 유리전이점 이상으로 높아질 경우에는 열적 교란에 의해서 분극능력이 감소하게 되어 유전완화 현상이 나타난다. 전기절연지로 사용될 종이의 절연특성을 이해하기 위해서는 사용환경에 따른 유전적 특성 및  $\tan \delta$ 에 관한 연구가 필요하며 필름형성능력이 우수한 polyvinyl alcohol(PVA)와 acrylonitrile을 이용하여 시아노에틸화한 PVA의 표면처리에 의해 종이의 유전적 특성이 향상되었음을 기존의 연구를 통하여 확인할 수 있었다.

본 연구에서는 전기절연지가 사용되는 환경조건에서 PVA를 기본물질로하는 유전필름의 열적 안정성을 평가하였으며, 아울러 표면사이징 공정에서의 적용성 검토를 위하여 용액의 유동특성을 분석하였다.

유전특성 향상을 위해서는 표면 사이즈제의 유도체화 과정에서 쌍극자 모멘트의 밀도 증가를 통한 유전율 향상이 요청되며, 이와 동시에 네트워크 구조를 통하여 전기장에 대한 물리적 특성이 유지되어야 한다.

본 연구에서는 WAXD(wide angle x-ray diffraction)를 이용하여 시아노에틸화 반응과 고온에서의 열화에 의한 필름의 결정화도를 평가하였으며 온도 상승에 따른 흡열 피크의 변화를 통하여 온도 변화에 따른 PVA 분자구조의 변화와 유리전이온도의 추이를 분석하였다. 또 열화과정에서 수반되는 필름의 중량감소율을 평가함으로써 열안정성을 평가하였다. 그 결과 시아노에틸화한 PVA가 안정된 분자구조를 유지하고 있음을 확인할 수 있었다.

시아노에틸화한 PVA용액의 점탄성 평가를 위하여 storage modulus와 loss modulus를 분석하였다. 일반적 유변특성 평가 결과 PVA용액은 shear-thinning, pseudoplastic한 특성을 나타내어 표면사이징 공정에서의 적용 가능성을 확인할 수 있었다.