

대기압 유전체 격벽 플라즈마를 이용한 폴리머 친수성 향상

권호철¹, 김진우², 김근호¹

¹서울대학교 에너지시스템공학부, ²서울대학교 산림과학부

대기압 유전체 격벽 플라즈마를 이용하여 폴리머 표면처리에 관한 연구를 진행하였다. 최근까지 폴리머 표면의 도료 도포 및 잉크 인쇄 적성을 향상시키기 위해 다량의 중금속이 함유하는 화학적 방법을 사용하였으나, 이는 환경오염 및 인체의 중금속 오염을 야기시키는 문제를 안고 있다. 따라서 대기압 유전체 격벽 플라즈마에서 생성되는 활성종에 의한 폴리머 표면의 친수성기 유도 및 표면 에너지의 향상에 따른 인쇄 적성을 향상시킬 수 있다. 이러한 폴리머 표면 처리에 따른 이상의 연구는 종이 및 전자필름 표면의 반응 작용기 활성을 통한 접착력 개선, RFID 안테나와 칩의 접착력 향상, 섬유의 기능성 향상을 위한 선택적 표면 처리 등 다양하게 활용가능하다.

폴리에틸렌 필름의 친수성 처리를 위한 유전체 격벽 플라즈마는 15kHz의 교류형 파형의 최대 1.1kW의 입력전력을 인가하였다. 공정 가스로 질소 및 육불화황, 삼불화질소를 사용하여 처리하였다. 가스 온도가 약 480 K인 질소 플라즈마에 육불화황 및 삼불화질소가 미량 들어감에 따라 약 600K, 720K까지 올라갔다. 폴리에틸렌 필름을 대기압 유전체 격벽 플라즈마를 이용하여 처리한 결과, 처리 전 약 $71^{\circ}\pm 0.8$ 의 접촉각을 보였으나, 질소 플라즈마로 처리한 후, $31^{\circ}\pm 2$ 로 약 43.4% 낮아졌으며, 질소와 육불화황을 이용한 표면 처리 결과, 약 16.3° , 질소와 삼불화질소를 이용한 표면 처리 후, 약 $2^{\circ}\pm 0.7$ 로 친수성도가 상당히 향상된 결과를 얻었다. 이는 질소 플라즈마에서 형성된 질소 화학종에 의한 표면 처리 외에 플루오린 등에 의한 친수기 형성에 따른 결과이다. 그 외에 표면 거칠기 및 형상 측정, 플라즈마에 의한 표면 처리 후 화학적 조성 성분의 변화를 확인하기 위하여 AFM 및 XPS를 이용하여 친수성 향상에 대한 반응 메커니즘을 규명하고자 하였다.