

RDA를 이용한 탈수 및 보류 특성 평가

박시한 · 허종진 · 박 용 · 유재국

신무림제지(주) 연구소

종이의 물성은 원료 조성의 단계에서부터 초지기 와이어상 운전에 따라 대부분 결정된다고 할 수 있을 정도로 습부의 메카니즘은 매우 중요한 역할을 하고 있다. 지필이 형성되는 과정은 수력학적 과정의 반복이며 섬유, 미세섬유 및 충전물과 더불어 화학약품간의 반응을 포함하고 있는 복잡한 과정이기 때문이다. 섬유는 비교적 자유로운 개별 입자로 존재할 수도 있고 그물 구조로 존재할 수도 있다. 탈수 시 여과작용, 농축작용 및 매트 컴팩트화 작용 등과 함께 미세분이 매트를 통해 움직이는 동안 섬유들은 매트의 표층에 걸려 있게 되고 섬유에 부착되지 못한 미세분은 밑으로 빠져나가게 된다. 주로 이런 소립자들은 콜로이드 부착력에 의해 섬유에 보류되며 일반적으로 지층이 형성되는 과정에서 보류되는 것보다 콜로이드 부착력에 의한 것으로 관찰된다. 결국 실제 공정 중에서도 수력학적인 힘과 더불어 표면 화학적 힘들이 매우 중요한 작용을 한다고 할 수 있는 것이다.

보류란 간단히 헤드박스 내의 지료 조성분을 지필에 잔류시켜 제품화시키는 정도라고 말할 수 있다. 실제적으로는 공정상에서 습부의 효율과 직접적으로 연결된 일과보류도가 가장 중요한 요소로 여겨지고 있다. 일과 보류도를 결정하는 주된 지료 조성분이 미세분이며 일과 보류도가 저하될 경우 공정에도 심각한 어려움을 초래하게 된다. 특히 초지계가 점점 더 폐쇄화 되는 추세에서 미세분이 계 내에 누적된다면 정선 공정뿐만 아니라 탈수성 및 기계 운전에도 악영향을 끼치게 된다. 즉 공정 효율의 측면에서 탈수와 보류는 분리 할 수 없는 가장 중요한 인자가 되며 서로 상반되는 영향으로 인해 더 조절하기 어려운 것이다.

탈수와 보류는 생산성 및 효율과 관계된 부분이며 종이의 지합은 품질적으로 매우 중요한 부분으로 탈수와 보류에 가장 직접적인 상관관계를 갖는다고 하겠다. 지합은

최종적인 종이 생산의 목적이 될 것이며 섬유의 네트워크를 난류를 발생시켜 분산시킴으로써 향상될 수 있다. 즉 궁극적으로는 섬유의 플러거나 네트워크가 아닌 개개 섬유로 거동할 때 분산이 최적화되며 좋은 지합이 얻어지는 것이다. 초지는 탈수 속도와 섬유 응집 속도간의 경쟁이라고 Whitney가 언급한 바도 있다.

종이 제조 과정은 원료의 조성에서부터 기계 운전까지 수많은 인자들이 조합된 과정이다. 같은 원료라 할 지라도 초지기마다 특성이 달리 발현될 수 있으며 최종 종이의 품질에까지 다른 결과를 보일 수 있다. 특히 최근 기계 운전 속도가 증가되고 공정이 폐쇄화 되는 실정에서 한두 가지 인자만으로 그 영향이나 효과를 파악하기 어려운 현실이다. 실제 실험실적 조건에 현장에서 그대로 받아들여지기 어려운 만큼 가능한 한 실험 결과가 현장에서도 같은 결과를 얻을 수 있는 방안을 찾아보고자 하였다.

본 연구에서는 실제 공정에서 얻을 수 있는 조건의 종이를 실험실적으로 제조하기 위해 RDA 수초기의 조건을 다양하게 조절하여 보았다. 가장 우선적으로는 지합과 보류도를 실제 조건과 맞추려 하였으며 이 조건에서 탈수 특성과 종이 물성이 어떻게 형성되는 지 살펴보았다. 먼저 RDA 운전 조건은 진공도의 조절과 와이어 크기 그리고 원료 조성 과정에서의 교반속도 등 다양한 변화를 통해서 실제 공정을 모사할 수 있는 방안을 찾아보고자 하였으며 원료 조건은 현장과 같도록 하였다.

비록 포일에 의한 난류가 없고 탈수과정에서도 많은 차이가 있겠지만 조성 과정과 투입 위치 등이 변화하면 초지기 상에서도 많은 변화가 초래되는 만큼 실험실적으로도 같은 변화를 예측할 수 있다면 공정 운전에도 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.