

RDA를 활용한 종이 균일성 예측

우이균* · 류정용 · 김용환 · 신종호 · 송봉근
한국화학연구원 펄프제지연구센터

1. 서론

제지 공정의 효율적인 운영을 위해서는 공정변수의 파악이 필수적이다. 특히 종이 성형되는 습부(wet-end)는 종이물성을 결정짓는 단계로서, 이때의 탈수성, 보류도 및 균일성 (지합, Formation) 등을 적절히 조절하는 것은 종이의 생산성과 최종 제품의 품질 측면에서 매우 중요하다 하겠다.

제지공정 습부의 탈수성은 헤드박스로부터 분사된 농도 1% 내외의 지료가 농축되는 과정에서 수분이 분리되는 정도를 의미하는데, 만일 이러한 탈수성이 불량하여 수분의 제거가 원활하지 못하다면 종이의 생산성이 저하되는 문제점이 유발된다.

지료로부터 수분이 분리되는 과정에 물과 함께 종이 성분이 빠져나가게 되면 결국 종이로서 형성되는 고형분이 줄어들게 되는데 이를 보류도가 낮다고 표현한다. 보류도가 불량할 때에는 종이로서 형성되지 못하는 고형분이 많기에 제지공정수의 오염을 유발하게 되며, 상대적으로 헤드박스의 농도를 높여야 하기에 섬유 응집으로 인해 종이의 균일성이 저하되는 심각한 문제점을 초래하게 된다.

종이를 구성하는 섬유소는 일반적으로 1 - 4mm의 길이에 폭 40 μm 미만인 얇고 상대적으로 긴 목재 세포로서 섬유소간의 얽히고 뭉치는 현상인 응집이 일어나기 쉽다. 특히 섬유소의 농도가 높은 지료는 더욱 응집되기 쉬운데, 응집이 심해질수록 종이를 구성하는 섬유소 분포가 불 균일해지고 이로 인해 종이의 인쇄적성, 강도, 불투명도 등, 중요 물성이 저하된다. 따라서 종이의 균일성은 지층 형성시의 탈수성, 보류도 등의 공정변수와 함께 종이 생산 측면에서 반드시 고려되어야 할 중요한 품질 특성이다.

이미 소개된 RDA-HSF(Retention Drainage Analyzer-Handsheet Forming)는 보다 현장에 가까운 초지 조건을 구현하기 위해서 지료의 농도를 높이고 진공 탈수를 실시함에 따라 기존의 탈수성 분석기나 보류도 측정기의 단점을 보완한 장치이다.

본 연구에서는 RDA-HSF를 활용한 수초지와 기존의 원형수초지기에서의 지료 농도

와 첨가제에 따른 수초지의 Formation을 비교 분석하여, 자연 탈수를 이용하는 기존의 수초지기에 비해 현장 공정을 보다 현실적으로 재현하고, 현장 종이의 균일성을 실험실적으로 예측할 수 있는 감압 탈수 초지 설비로서 RDA-HSF의 활용 가능성을 분석하였다.

RDA-HSF를 활용한 실험실적 분석을 통해 현장의 상황을 유사하게 재현함에 따라 공정 운영 인자의 변화에 따른 제품의 품질 및 생산효율을 예측할 수 있게 된 바, 보다 효율적인 공정 관리가 가능할 것으로 기대된다.