

# 라이너 공정수 내 미세입자가 종이의 강도에 미치는 영향

## Effect of Fine Particles on Linerboard Properties

이학래 · 함충현 · 이상길

서울대학교 임산공학과

국내 제지산업은 대표적인 용수 다소비 산업으로서 날로 심해지는 환경규제에 대처하기 위해 청수사용량을 줄이고 백수의 재활용을 극대화하며 극단적으로는 폐수를 배출하지 않는 무방류화에 대한 많은 연구와 노력을 경주하고 있다. 제지산업은 단위 생산공장당 환경부하가 국내 산업 중 가장 높고 폐수발생량 또한 철강산업 다음으로 높은 실정이다. 따라서 날로 강화되는 환경규제에 발맞추기 위해서는 청수사용량을 줄이고 백수의 재활용을 극대화하는 공정의 폐쇄화가 이루어져야 한다.

제지공정의 폐쇄화가 성공적으로 이루어지기 위해서는 폐수의 재처리를 통한 수질 개선 및 재활용이 적극 모색되어야 하나 제지공정의 막대한 용수 사용량을 생각할 때 공정에서 방출되는 공정수를 완전히 정화한다는 것은 현실적으로나 경제적으로 불가능하다. 따라서 수질의 악화는 피할 수 없는 현실로서 이를 극복하기 위한 다각적인 연구가 절실히 요청된다. 특히 공정수의 수질악화를 극복하기 위해 공정 내 처리 설비를 도입할 경우에는 공정이나 물성에 가장 큰 영향을 미치는 오염 성분을 파악하고 이를 가장 효율적으로 처리할 수 있는 방안을 모색하는 것이 필요하다. 그 동안의 연구를 통하여 라이너지 제조공정의 공정수 내에 함유되어 있는 오염물질 가운데 교질상 물질이 강도 저하에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 밝혀졌으나 교질상 물질도 그 성상에 따라 다른 영향을 나타낼 것이라는 사실을 추론할 수 있었다.

본 연구에서는 라이너지 공정의 공정수에 함유된 교질상 물질을 몇 종류로 나누고 각 교질상 물질의 영향을 평가함으로써 교질상 오염물질의 영향을 더욱 상세히 조사하였다. 이를 위해 라이너지 공정의 공정수를 역삼투압 방식을 활용하여 6배로 농축하여 공정수의 수질을 악화시키고 수질 분석을 실시하였다. 농축된 공정수 내에는 수많은 미세입자들이 존재 하고 있었다. 따라서 공정수를 40  $\mu\text{m}$ , 10  $\mu\text{m}$ , 5  $\mu\text{m}$ , 1  $\mu\text{m}$  filter로 필

터링하여 미세 입자의 크기 분포에 따라서 공정수를 분류하고 분류된 공정수를 용수로 사용하여 용수 순환 장치를 갖춘 원형 수초지기로 수초하고 종이의 물성 변화를 살펴 보았다. 수초지 시에는 수초지가 일정한 미세분 함량을 나타내게 하기 위해서 미세분이 안정화 될 때까지 공정수를 재순환 시켰다.

그 결과 40 $\mu\text{m}$  이하의 미세 입자들 중에서 1 $\mu\text{m}$  이하의 콜로이달 물질이 제조된 종이의 인장강도와 파열강도를 감소시키는 것으로 나타났다. 1 $\mu\text{m}$  이하의 콜로이달 물질은 유기물질과 무기물질로 구성되어 있으며 유기물질이 무기물질에 비해 종이의 인장강도와 파열강도를 더욱 악화시키는 것으로 나타났다.