

폐쇄화에 따른 제지공정수의 오염 및 변화에 관한 연구

Contamination of process water by system closure

역성국 · 류정용 · 신중호 · 송봉근 · 오세균

한국화학연구소 펄프 · 제지연구센터

제지산업은 폐수와 슬러지 등 다량의 오염물질을 발생시킴에 따라 환경오염 방지 시설에 대한 연구 및 투자의 비용부담이 큰 공해산업인 반면, 고지를 재활용하여 재활용 원료 비중이 타 산업에 비해 높은 환경친화적 산업이다. 현재 물 사용량의 증가 추세와 물 공급계획을 감안하면 2006년부터는 우리 나라 또한 물 공급이 수요를 충족시키지 못하게 되며 이에 따라 용수가격을 인상하여 생산 원가의 100%까지 현실화된다고 한다. 따라서 발생예방(Pollution Prevention)의 개념보다 폐수를 100% 재 이용하여 방류를 하지 않는 'Zero discharge'으로 기술연구가 중요시된다.

현재 제지산업의 용수 사용량 및 폐수 배출량은 생산량의 증가에 비례하여 계속적으로 증가하는 추세이다. 그러나, 갈수록 심화되는 용수의 부족 및 가격 인상과 함께 폐수의 화학적 산소 요구량 기준 강화조치 등으로 인해 제지 공정에 사용되는 용수의 재활용률을 높여 용수 사용량 및 폐수 방류량을 줄이고, 나아가서는 무방류 시스템을 확립시키고자 하는 노력이 그 어느 때보다 절실히 요구되고 있다. 제지 공정수의 폐쇄화를 통하여 무방류 시스템이 확립되었을 때에 얻을 수 있는 장점으로는 먼저, 폐수 배출로 비롯되는 환경오염을 줄이고 공정수를 절약할 수 있을 뿐만 아니라, 계 내에 투입되는 에너지를 절약하면서 주원료인 섬유 및 각종 첨가제의 유출을 방지한다는 점 등을 들 수 있다.

본 연구에서는 폐쇄화에 따른 제지공정수의 오염정도와 영향을 예측하기 위하여 국산 골판지 고지(Korean old corrugated container, KOCC)를 사용하여 제지공정과 같은 조건으로 모의실험을 실시하였다. 골판지와 원지를 각각 저농도 펄퍼로 펄핑하고 0.8%의 농도와 50℃의 온도를 유지하면서 팬펌프를 이용하여 일정시간 순환시킨 후 탈수 시킴으로서 지료와 백수를 분리하였다. 분리된 백수를 이용하여 다른 골판지와 원지를 펄핑한 후 다시 순환시키기를 반복하여 백수를 오염시키며 그 단계마다의 수질변화를 분석하였다. 그리고 일반청수, 안산소재 동일제지(주)의 공정수, 혐기성 소화조(upflow anaerobic sludge blanket, UASB)로 처리한 동일제지의 공정수 및 상기한 실험으로부터 비롯된 백수를 각각 이용하여 저농도 펄퍼에서 KOCC를 펄핑하였다. 지력증강제와 보류향상제를 투입한 후 펄핑된 초지를 하고 4종류의 물에 따른 각각의 보류와 종이 물성의 차이를 살펴 보았다.