

OCC 펄프의 분급 및 해리 최적화 기술 (1)

안병주* · 류정용 · 김용환 · 송봉근

1. 서론

미해리물이란 정선공정의 리젝트로서 배출되는 물질의 총칭으로 이 가운데 실제 종이의 원료로서 이용될 때 주쇄를 이루는 carrier fiber가 미처 해리되지 못하고 포함됨에 따라 종이의 강도를 향상시키는데 기여하지 못하고 고품 폐기물로서 버려지는 문제점이 제기되고 있다. OCC 펄프 정선공정의 기본 운전지침은 목재 섬유가 아닌 이물질의 제거로서 이물질의 비중, 크기 등을 기준으로 선별해 내는데 이때 미처 해리되지 못한 미해리 섬유분은 그 크기가 큰 이유로 이물질로서 분류되게 된다.

현재 골판지 고지의 재활용이 거듭되고 다양한 이물질이 포함됨에 따라 최근 정선공정의 스크린 슬롯 폭은 점차 좁혀지고 있는 추세로서 과거의 250 μ m 이상 이었던 것이 현재는 150 μ m까지 줄어든 상태이다. 특히 정선공정을 거친 지료의 균일성 및 청결도가 요구되는 경우 정선처리는 더욱 엄격해지고 정선 리젝트가 증가되며 종이의 강도가 저하됨을 피할 수 없는 것이 현실이다. 그러나 일반적으로 미해리 섬유분을 이루는 목재 섬유가 미표백 크라프트 펄프의 장 섬유로서 주어진 해리조건 하에서 미처 해리되지 못한 상태이지, 실제로 해리되지 못하는 이물질이 아님을 감안할 때 미해리 섬유분의 해리를 촉진하여 전체 종이 생산량의 약 2%에 달하는 장 섬유분이 고품폐기물로 배출되는 것을 절감하고자 하는 노력은 단순히 폐기물 양을 절감하는 측면이외에 종이의 강도 향상 측면에서 중요한 일면을 지닌다.

이에 본 연구에서는 미해리 섬유분 발생의 문제점을 해결하기 위해서 골판지 원지 제조공정의 정선처리 미해리분을 해리하여 고지 재활용에 따른 고품폐기물을 절감시키며 종이의 강도를 향상시킬 수 있는 새로운 처리기술을 탐색하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시재료

본 연구에서는 KOCC를 재활용하는 실제 라이너지 생산공정의 2차 Screen 리젝트를 해리하였으며, 해리를 촉진시키는 생화학적제제로서 Dyadic사의 Fibrezyme L(중성 Cellulase+ Hemicellulase)을 첨가하였다. 본 연구를 위하여 Drum pulper의 원리를 응용한 Pipe pulper (Fig.1)를 자체제작하여 실험에 활용하였다.

2.2 실험방법

2.2.1 미해리물의 조성

2차 Screen의 reject을 전건 800g을 최종 농도가 10%가 되도록 탈수시 전건 리젝트 대비 0, 1%의 효소를 첨가하여 50 $^{\circ}$ C의 중탕에서 1시간동안 soaking 시킨후 해리 시켰다.

2.2.2 Drum pulping



Fig.1. Piper puper

스크린 리젝트에 포함된 Fiber flake의 해리를 위하여 pipe pulper를 활용하였다. pipe pulper는 가열선을 이용하여 pulper의 온도가 45℃로 유지 되도록 고안되었으며 2.2.1에서 준비된 각각의 리젝트를 도입하고 펄퍼가 회전할 때 자중에 의해 떨어지며 해리되도록 운전하였다. 이때 pipe pulper의 해리 에너지(E)를 계산하면

$$E=m \cdot g \cdot h \cdot Nr$$

m=Stock weight (kg)
g=중력 가속도(9.8m/s²)
h= 길이 (2.7m)
Nr=Drop횟수

2.2.3 스크린 리젝트의 Flack, Fiber, Fines 분율 측정

Sampling한 미해리물을 slot이 75μm인 Somerville Screen(Fig. 2)을 이용하여 1시간 동안 분급하여 Flake+Fiber+Fine의 함량을 각각 측정하였으며 Fiber분은 slot가 200μm의 mesh를 활용하여 fiber와 fines를 분리하였다. 분급된 각각의 Fiber분은 FQA를 활용하여 섬유유장 측정을 실시하였고 효소의 가수분해 작용에 의한 공정수 오염 정도를 파악하기 위해 원심 분리한 백수의 탁도 및 화학적 산소 요구량을 측정하였다. 섬유의 초지특성을 파악하기 위해 TAPPI Standard 원형수초지기를 이용 평량 100g/m²으로 수초지를 제작하였다.

2.2.5 수초지의 물성측정

각각의 수초지는 TAPPI Standard T402 om-88에 따라 $23\pm 1^{\circ}\text{C}$, 상대습도 $50\pm 2\%$ 로 처리되는 항온항습실에서 24시간 이상 조습처리를 실시한 후 인장강도(T489 om-88), Zero-Span(T231), Elongation을 측정하였다.

Classification of OCC Stock based on Size

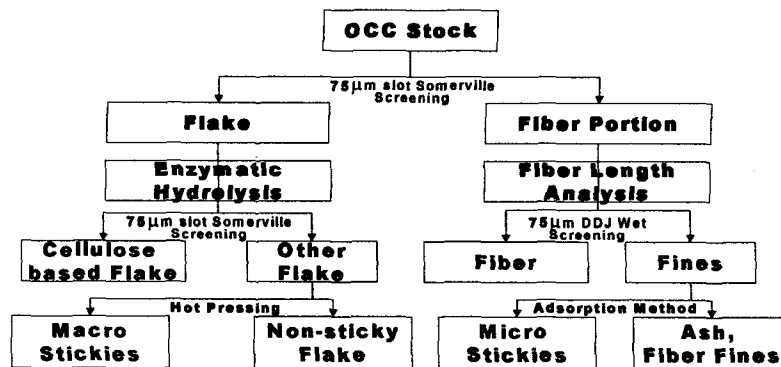


Fig. 2. 스크린 리젝트를 분류한 모식도.