

이산화탄소·섬유 저감형 로딩기술 개발을 위한 경탄 제조 및 활용

서승석, 남기영, 윤동호, 이경호, 원종명¹⁾, 조병욱¹⁾, 김형진²⁾

한국제지(주) 기술연구소, 강원대학교 제지공학과¹⁾, 국민대학교 임산생명공학과학과²⁾

제지용 충전제로 널리 사용되는 탄산칼슘은 석회석을 분쇄하여 제조한 초미립 분말로 상온에서 안정한 백색의 약알칼리성이며 석회석의 순도, 입자의 크기, 제조방법에 따라 교질탄산칼슘, 중질탄산칼슘, 경질탄산칼슘으로 구분한다. 이중 중질탄산칼슘(GCC, Ground Calcium Carbonate)은 석회석을 직접 분쇄하여 얻을 수 있고 경질탄산칼슘(PCC, Precipitated Calcium Carbonate)은 화학적 방법으로 제조가 가능하다. 중질탄산칼슘은 분쇄만을 거쳐 제조하기 때문에 순도, 형상, 크기, 입도 분포 조절이 비교적 어려우나 경질탄산칼슘은 합성반응의 변수를 조절함에 따라 입도 및 형태의 조절이 용이하다.

경질탄산칼슘의 제조 방법은 탄산화법과 수용액법으로 크게 나눌 수 있으며, 이 중 탄산화법은 산화칼슘이나 수산화칼슘을 물, 에탄올, 메탄올 등에 혼합하여 현탁액을 제조한 후 탄산가스를 주입하여 탄산칼슘을 침전시키는 방법이다. 수용액법은 용해된 칼슘염(chloride nitrate)을 다른 용해 가능한 카보네이트와 혼합하는 방법으로 용액이 완전히 균일화되기 전에 국부적 과포화를 일으킬 수 있다. 이러한 경질탄산칼슘의 제조 기술은 1980년 대 일본이 주로 보유하고 있었으며 1990년 대 미국이 제지용으로 특화하여 공정개발을 통하여 세계 시장의 약 75 % 이상을 점유하고 있다. 그러나 우리나라의 경우 중질탄산칼슘은 자체적으로 제조하여 사용하고 있지만 경질탄산칼슘 제조 기술은 현재까지 확립된 것이 없으며 외국의 기술력에 의존하고 있는 실정이다. 이는 몇 가지의 화학 반응 기작을 습득하면 경질탄산칼슘의 제조가 가능할 것이라 예상되지만 실제로 그 제조 조건과 공정 조건에 대한 연구가 전무하였기 때문으로 사료된다. 따라서 경질탄산칼슘 제조기술 개발은 제지 산업의 원가 절감 및 에너지 저감, 저탄소 녹

색성장의 근간을 이룰 수 있을 뿐만 아니라 다방면의 산업에 공급하여 국가 기술력의 위상을 높일 수 있는 발판을 마련할 수 있기에 반드시 연구가 필요한 분야이다.

본 연구에서는 경탄 증량을 위한 새로운 형태의 경탄 제조 및 투입 기술 개발을 위한 기초 연구로 기존 공정에서 경탄 투입으로 인한 공정 및 제품 품질의 영향성을 평가하였다. 이를 통해 경탄 증량을 위한 공정, 품질 시스템 구축하고, 경탄 증량을 위한 설비 및 운전 기술 보완, 품질 유지 방안을 모색하고자 하였다. 향후 본 연구결과를 바탕으로 경탄 증량을 위한 공정, 품질 시스템 설계를 완성하고, 추가적으로 경탄 증량 투입기술을 적용하여 시산 제품의 회분 함량을 전년대비 2% 향상시키고, 회분 함량에는 50% 이상 경탄 사용을 목표로 연구를 시행할 계획이다.