

물질 전달이 개선된 CaO 펠릿 개발 및 고온 이산화탄소 포집에의 적용

윤형진, 이기봉[†]

고려대학교

(kibonglee@korea.ac.kr[†])

CaO 기반 이산화탄소 흡착제의 실제 공정 적용에 있어 반드시 해결되어야 할 문제 중 하나는 펠릿 제조 과정에서의 불가피한 입자 응집 현상이다. CaO 펠릿 내부로의 물질 전달이 어려워지면 결과적으로 이산화탄소 흡착 성능의 저하가 수반된다. 본 연구에서는 물질 전달이 개선된 CaO 펠릿 (CaO-PC)를 손쉽게 제조하는 방법을 제시한다. CaCO₃ 펠릿의 소성 과정에서 자연적으로 배출되는 이산화탄소에 의해 형성된 배출 경로는 CaO-PC에 우수한 확산 채널을 제공하였다. 비교를 위해 일반적인 제조 방법을 통해서도 CaO 펠릿 (CaO-CP)를 준비하였다. CaO-PC의 경우 확산 채널이 잘 형성된 것이 시각적으로 확인되었는데, 이는 CaO-CP가 심하게 응집되고 막혀 있는 표면 특성을 보인 것과 대조된다. 또한 본 연구에서는 형성된 확산 채널이 이산화탄소 흡착 초기 단계에 직접적으로 개입하여 CaO-PC의 흡착 속도를 증진시킨 것을 실험적으로 증명하였다. 증진된 물질 전달은 이산화탄소 흡착 이후 CaO-PC의 재생 과정에도 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이산화탄소 흐름 조건에서 CaO-PC는 CaO-CP에 비해 보다 낮은 온도에서, 보다 빠른 재생 거동을 보였다. 상기 언급된 바와 같이, 기존 제조 방법 대비 추가적인 화학 물질이나 에너지 투입 없이도 물질 전달이 개선된 CaO 펠릿은 공정 적용 시 우수한 성능을 보일 것으로 기대된다.