# 미세얼음입자를 이용한 $CO_2$ 하이드레이트 생성속도 연구

강성필*, 이종협[1]
한국에너지기술연구원; [1]경북대학교
(spkang@kier.re.kr*)

매체순환연소시스템 (Chemical Looping Combustion, CLC)의 배가스는 소량의 CO 및 $CH_4$가 포함된 고농도 $CO_2$로 이루어진다. 따라서 배가스의 CO2를 정제처리하지 않고도 $CO_2$의 수송/저장에 직접 이용이 가능하다. 본 연구에서는 CLC 배가스를 가스 하이드레이트 형태로 고정화하여 $CO_2$ 수송 및 저장에 연계하려는 노력의 일환으로 혼합가스의 하이드레이트 형성속도 및 가스 포집도를 측정하였다. 가스 하이드레이트 생성속도를 높이기 위하여 다공질 형태의 미세직경 얼음 (10~40 micron) 을 제조하였고 이를 이용한 반응속도, 가스 포집도를 알아보았다.

-5 ~ -20 °C, 10 ~ 24 bar 조건에서 실험을 수행한 결과 상대적으로 높은 온도조건에서 더 빠른 생성속도와 가스 포집도를 보였다. -5oC에서는 초기 20여분 동안 전체 가스 포집량의 98%가 반응에 참여하여 가스 하이드레이트를 생성하였다. 반면 대조군으로 준비한 이유체 노즐을 이용한 직경 120~400 micron 수준의 굵은 얼음 입자로 실험한 결과 가스 포집량은 미세직경 얼음의 45% 수준이었으며 초기 20분의 생성속도 또한 절반에도 미치지 못했다. 얼음의 직경을 작게 함으로써 기체-액체의 접촉 면적을 늘릴 수 있어 하이드레이트 생성속도를 크게 향상시킬 수 있음을 알았다. 소량의 CO와 $CH_4$는 하이드레이트 형성에 있어 선택도 변화를 보이지 않아 특정성분의 외부농축 현상은 발생하지 않았다.