

DSC를 이용한 메탄+ 이산화탄소 혼합 가스하이드레이트의 해리 엔탈피 측정

서용원*, 이승민¹, 박성원¹, 이영준¹, 김연주, 이재형²
울산과학기술대학교; ¹창원대학교; ²한국지질자원연구원
(ywseo@unist.ac.kr*)

심해저 퇴적층에 부존되어 있는 천연 가스하이드레이트는 미래 청정에너지원으로 최근 주목 받고 있다. 이 천연 가스하이드레이트의 개발을 위하여 열수 주입법, 염수 주입법, 감압법 등이 제안되었다. 최근에는 발전소나 제철소의 배가스로부터 분리된 이산화탄소를 심해저 천연가스 하이드레이트층에 주입하여 천연가스와 이산화탄소를 치환하는 방법이 제시되고 있다. 이 방법은 지구온난화 기체인 이산화탄소의 안정적인 저장과 청정에너지원인 천연 가스 하이드레이트의 개발을 동시에 수행할 수 있는 에너지 및 환경 분야의 획기적인 기술이라 할 수 있다. 이를 위하여 메탄 + 이산화탄소 혼합 가스하이드레이트의 열물성은 천연가스 하이드레이트 생산기법 및 이산화탄소 치환법의 기술적 확립과 경제성 평가에서 매우 중요한 요소라고 할 수 있다. 이 연구에서는 고압 마이크로 시차주사열량계 (Differential Scanning Calorimeter, DSC)를 이용하여 다양한 조성의 메탄 + 이산화탄소 혼합 가스하이드레이트의 해리 엔탈피를 측정하였고, 이산화탄소 주입에 의한 치환과정을 모니터링하였다. 혼합 가스 하이드레이트의 해리 엔탈피는 순수 이산화탄소 하이드레이트의 해리 엔탈피 값 (57.5 kJ/mol-gas)과 순수 메탄 하이드레이트의 해리 엔탈피 값 (53.6 kJ/mol-gas) 사이에 나타났다. 이산화탄소 조성에 따른 혼합 가스하이드레이트의 엔탈피 값으로부터 이산화탄소의 치환 정도를 예측할 수 있었다.