

CH_4 + Isopropylamine 하이드레이트의 구조 및 객체 점유 특성 분석

이승민, 박성민, 이영준, 이재형¹, 서용원*
창원대학교; ¹한국지질자원연구원
(yseo@changwon.ac.kr*)

amine계 물질인 isopropylamine은 물과 함께 상온에서 하이드레이트를 형성하는 물질로 알려져 있다. 본 연구에서는 isopropylamine의 존재하에서 CH_4 가스 하이드레이트 형성시 혼합 가스 하이드레이트의 구조와 열역학적 특성을 살펴보았다. 혼합 하이드레이트의 열역학적 안정영역을 알아보기 위해 1, 5.6, 11.1 mol% 다양한 농도에 대하여 CH_4 + isopropylamine 혼합 하이드레이트의 3상 평형 (하이드레이트 (H) - 물(Lw) - 기상 (V))을 측정 하였다. 그 결과 순수한 CH_4 하이드레이트의 3상 평형에 비해 isopropylamine을 첨가시 열역학적 촉진 효과가 나타남을 확인하였으며, isopropylamine의 농도가 5.6 mol%일 때 열역학적 촉진 정도가 가장 크게 나타났다. 하지만 그 이상의 농도에서는 오히려 촉진 정도가 감소하는 것을 알 수 있었다. 또한, Raman 분석, ^{13}C NMR 분석과 XRD 분석을 통해 CH_4 + isopropylamine 혼합 하이드레이트의 구조와 형성된 격자내 객체 점유 특성에 대해 직/간접적으로 다양하게 분석해 보았다. 이 같은 결과는 가스 하이드레이트 형성법을 이용한 천연 가스 수송 및 저장과 기체 분리 공정 개발 연구에 중요한 기초 연구 자료가 될 것으로 사료된다.