

## 질소 및 이산화탄소 혼합 가스를 이용한 메탄 하이드레이트 치환 현상 규명 연구

서유택\*, 강성필, 이재구, 이 혼<sup>1</sup>  
한국에너지기술연구원; <sup>1</sup>한국과학기술원  
(ytseo@kier.re.kr\*)

심해저에 막대한 양이 부존되어 있는 것으로 알려진 메탄 하이드레이트를 개발하기 위한 기술 개발 연구가 진행되어왔다. 지금까지 감압법, 열수주입법, 저해제 주입법 등이 많이 연구되어왔으며, 이산화탄소 주입에 의한 치환법 등의 신기술도 많이 연구되고 있다. 메탄 하이드레이트에 순수 이산화탄소를 주입하는 경우 64%의 메탄을 이산화탄소로 전환하는 것이 가능하며, 최근 질소와 이산화탄소의 혼합 가스를 주입하는 경우 85%의 메탄 회수가 가능하다는 연구 결과가 제시되었다. 본고에서는 메탄 하이드레이트에 20% 이산화탄소와 질소 혼합 가스를 주입하여 치환되는 kinetics를 NMR을 이용해 관찰하였다. 메탄 하이드레이트는 15nm의 실리카 젤을 이용하여 270K, 2000psi에서 생성하였으며, 치환 실험시에는 질소와 20% 이산화탄소 혼합 가스를 1500psi로 유지해주었다. <sup>1</sup>H NMR 스펙트라를 관찰한 결과 42%의 메탄이 66시간 동안 치환되는 것을 관찰하였으며, <sup>13</sup>C NMR 스펙트라에서 CO<sub>2</sub>가 하이드레이트 구조에 포획되어 있는 것을 확인하였다. 또한 17시간 동안 치환 kinetics를 살펴본 결과 작은 동공은 36%의 메탄이 치환되고, 큰 동공은 31%의 메탄이 치환되는 것을 확인할 수 있었다.