

MEG와 생산수의 가스 하이드레이트에 대한 상평형 및 속도론적 상조 저해제 효과 연구

김현호, 박주운, 서유택†

서울대학교

심해저 유전개발 시, 가스 하이드레이트는 저온, 고압 조건인 심해 탄화수소 운송관 내부에서 배관 내 막힘 현상을 유발하는 주요원인이다. 원양가스전의 경우, 열역학적 하이드레이트 저해제인 Mono ethylene glycol (MEG)가 많이 사용된다. 하지만, MEG는 하이드레이트 생성을 억제하기 위해 많은 양이 필요하고 가격이 비싸다. 이에 따라 최근에는 hydrate 생성 방지를 위한 MEG 주입량(평균 50%)보다 적게 주입하면서 hydrate 형성을 효과적으로 억제하는 under-inhibition에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 심해저 유전 개발시, 천연가스와 더불어 고농도의 염분을 가진 생산수가 유입된다. 생산수는 일반적으로 해수염분 (35000mg/l) 보다 높으며 최대 270,000mg/l의 염분을 포함한다.

본 연구는 하이드레이트 열역학적 저해제인 염을 과량으로 포함한 생산수와 또 다른 열역학적 저해제인 MEG를 동시에 사용하여 과량으로 주입되는 MEG의 양을 절약하고 효율적으로 하이드레이트 생성을 저해시키는 것을 증명하였다. MEG 농도 20wt%를 기준으로 생산수 (NaCl) 농도를 7에서 20wt%까지 변화시키며 하이드레이트 상평형을 측정하였다. 또한 MEG와 NaCl이 공존하는 경우, 하이드레이트 초기 생성 속도를 지연시켰고 하이드레이트 입자의 뭉침과 침적을 막는데 효과적이었다. MEG 20 wt% + NaCl 7 wt%의 하이드레이트 생성속도는 MEG 20 wt%의 생성속도보다 9.3배 낮았다.