염화나트륨-SDS 수용액과 클래스레이트 하이드레이트의 점착 현상 및 결정 성장 분석

민주원, 이원희[1], 백승준, 이재우†
한국과학기술원; [1]에너지기술연구원
(jaewlee@kaist.ac.kr†)

해양플랜트 운영을 통한 석유 자원 채취에 있어서, 하이드레이트 형성에 대한 이해가 매우 중요해지고 있다. 저온, 고압의 환경에서 생성 및 성장하는 클레스레이트 하이드레이트의 특성상, 심해의 파이프라인을 막아 가스-오일 생산 시스템을 중단시킬 뿐만 아니라, 파이프라인을 손상시켜 기름 유출까지 유발할 수 있다. 해양플랜트의 유체흐름 안정성 확보를 위한 전략으로써, 동역학적 저해제, 응집 억제제와 같은 하이드레이트 억제제에 대한 연구가 활발히 진행중이지만, 실제 환경을 모사한 연구는 찾아보기 힘들다. 따라서 본 연구에서는, 증류수에 염화나트륨 및 Sodium dodecyl sulfate (SDS)를 첨가함으로써 실제 파이프라인에 가까운 환경을 조성하여 실험하였다. 염화나트륨-SDS 수용액과 클래스레이트 하이드레이트 입자간 접촉-탈착을 반복하며 힘을 측정하고, 접촉 전과 탈착 후의 하이드레이트 결정의 성장 정도 및 형태를 분석한 결과, SDS가 포함되지 않은 염화나트륨 수용액의 접촉 힘은 비슷했지만, SDS가 첨가될 경우 급격하게 줄어듦을 확인하였다. 또한, 수용액과의 연속적인 접촉-탈착에 따른 하이드레이트 결정의 성장이 염화나트륨에 의해 상당히 억제됨을 확인하였다.