

테트라하이드로퓨란(THF) 용액이 흡수된 고흡수성 수지(SAP)를 이용한 메탄 가스 수화물 저장

강동우, 이원형, 이재우[†], 안윤호¹한국과학기술원; ¹숭실대학교(jaewlee@kaist.ac.kr[†])

재사용이 가능한 하이드레이트 기반 가스 저장 시스템 (HBGS)을 개발하기 위해, 테트라하이드로퓨란(THF) 용액이 흡수된 고흡수성 수지(SAP)를 활용하여 메탄 하이드레이트를 합성하였다. THF 용액을 흡수한 SAP의 높은 표면적은 메탄 하이드레이트를 유도시간 없이 형성시킬 수 있었다. 이러한 형성 거동은 20 사이클에 걸쳐 유지되었으며, 이는 비 교반 시스템에서 하이드레이트 합성하는데 활용될 수 있음을 의미하였다. 또한, 20 사이클동안 메탄의 배기 및 재 주입과정을 포함하여 실질적인 가스 하이드레이트 저장 프로세스를 모사한 결과, 높은 회발성의 THF의 손실로 인해 메탄 하이드레이트의 저장용량이 감소하였다. 그러나, THF 손실에 의해 '튜닝 효과'가 일어남으로써, 메탄의 저장량이 일정해지는 효과를 확인하였다. 21번째 사이클에서 합성한 하이드레이트의 라만 및 X선 회절 분광 분석으로부터, 메탄이 구조 II (sII) 하이드레이트의 $5^{12}6^4$ 동공을 차지하여 메탄의 저장량이 유지되는 것을 확인하였다. 이 연구를 통해, 열역학적 촉진제 용액을 흡수한 고흡수성 수지를 이용하여 하이드레이트를 지속가능한 가스 저장 시스템에서 활용될 수 있음을 보여주었다.