

오일샌드 저류층 지질특성화를 위한 기초연구 소개

최재용^{*1}, 김대석^{*1}, 권이균², 정공수^{*1}

¹충남대학교 지질환경과학과(cjy0601@kigam.re.kr),

²한국지질자원연구원 석유해저연구본부

요 약

오일샌드는 비투멘(bitumen), 물, 점토, 모래의 혼합체로 이루어진 비재래형 탄화수소 자원으로 세계적인 고유가 시대에 큰 관심을 받고 있는 석유자원 중 하나이다. 오일샌드는 대부분이 캐나다 앨버타주에 분포하고 있으며 주요 저류층으로는 아스바스카(Athabasca), 골드레이크(Cold Lake) 지역의 맥머레이층(McMurray Formation), 클리어워터층(Clearwater Formation), 그랜드래피드층(Grand Rapid Formation)과 피스리버(Peace River) 지역의 블루스카이층(Bluesky Formation), 게팅층(Gathing Formation)이 있다. 오일샌드 저류층은 고생대 탄산염 기반암 위에 하성-에스츄어리에 이르는 다양한 퇴적환경에서 형성되어 매우 복잡한 지질특성이 나타난다. 오일샌드 저류층의 효율적인 개발을 위해서는 저류층의 복잡한 지질학적 특성의 이해가 반드시 필요하다. 본 연구에서 캐나다 오일샌드 시추코어 분석 DB, 물리검층 자료, 현장 및 현생 시추코어를 통하여 오일샌드 저류층의 지질특성화 정보의 도출을 시도하였다. 우선 캐나다 앨버타 전역에 분포하는 시추공의 기본 정보(표고, 위경도, 층서별 최상부 심도, 생산광구명, 광구개발업체)를 제공하는 AccuMap DB 프로그램을 이용하여 광역적인 오일샌드 저류층의 분포 특성을 이해하고자 주요 층서에 대한 고지형도 및 층후도를 생산광구별로 도면화하여 분석하였다. 또한 캐나다 ENCANA사와 국제공동연구의 일환으로 확보된 크리스티나 레이크(Christina Lake)광구의 현장 시추코어를 이용하여 코어의 상세기재, 비파괴 물성측정, 입도/비투멘 함유량 분석과 같은 다양한 실내 시추코어분석 실험을 수행 중이다. 비파괴 물성측정은 현장 시추코어의 물리적/화학적 특성을 파악하고자 MSCL(Multi sensor core logger)과 XRF 코어 스캐너(X-ray fluorescence core scanner)를 통해 이루어지며, 분석결과로 시추코어의 감마밀도(gamma density), P파 속도(P-wave velocity), 전기비저항(resistivity), 대자율(magnetic susceptibility) 및 색지수의 물성과 정량적 화학조성을 측정한다. 현장 시추코어의 일부는 유기용매를 이용하여 퇴적물 내의 비투멘을 완전히 추출하고 퇴적물 입도와 저류층 비투멘 함유량 측정에 이용되었다. 현장 시료 분석 결과들은 물리검층 자료와 대비를 통하여 저류층의 지질특성을 규명하는 연구에 이용될 예정이다. 마지막으로 오일샌드의 현생 유사 퇴적환경으로 알려진 서해 경기만 조간대에서 시추코어 퇴적물을 획득하여 상세 기재하였으며, 이를 통해 오일샌드 저류층의 퇴적 모델을 제시하고자 퇴적층서 연구를 진행 중이다. 향후 오일샌드 관련 시추코어의 분석 결과들이 종합되면 기존 보다 비투멘 회수 효율을 향상시킬 수 있는 정밀한 오일샌드 저류층 지질모델을 수립할 수 있을 것으로 기대된다.

주요어

오일샌드 저류층, 지질특성화, 현생유사 저류층, 시추코어 분석, 비투멘