

Multiple Gaussian-distributed activation energy model을 이용한 오일샌드 역청의 비등온 열분해 특성 분석

신상철, 이기봉[†], 권은희¹, 노남선¹고려대학교; ¹한국에너지기술연구원(kibonglee@korea.ac.kr[†])

세계 에너지 수요가 급증함에 따라 전통석유 자원이 부족한 상황이 우려되는 가운데 오일샌드, 초중질유 등과 같은 중질의 비전통석유 자원이 증가하는 석유 수요를 충족할 수 있는 새로운 에너지 자원으로 평가되고 있다. 비전통석유의 생산이 증가함에 따라 비전통 중질 원유를 활용하기 위한 경질화 기술이 필수적이게 되었고, 열분해 기술과 같은 경질화 공정을 통해 비전통 중질 원유는 부가가치가 높은 경질유로 전환될 수 있다. 열분해 반응의 특성을 파악하기 위해 비등온 열중량 분석 결과로부터 반응속도 상수를 추정하는 다양한 방법들이 제안되고 이용되었으나, 기존에 많이 쓰이던 방법들은 비전통 중질 원유와 같이 많은 물질의 혼합물인 원료에서 발생하는 복잡한 반응의 분석에는 적합하지 않다는 단점이 있다. 본 연구에서는 반응의 복잡성을 고려할 수 있는 분석 방법인 distributed activation energy model (DAEM)을 활용하여 대표적인 비전통 중질 원유인 오일샌드 역청의 열분해 반응을 분석하고자 하였다. 열중량 분석과 model-free 반응속도 분석법을 활용하여 오일샌드 역청의 비등온 열분해 거동을 확인하고, 반응의 활성화 에너지를 계산하였다. 계산된 활성화 에너지를 기반으로 multiple Gaussian-DAEM 분석을 수행하여 오일샌드 역청의 비등온 열분해 반응 메커니즘을 해석해 보았다.