

열중량 분석기를 이용한 열분해 모사와 메커니즘 분석

신상철, 이정무, 전상구¹, 나정걸¹, 노남선¹, 이기봉*
고려대학교; ¹에너지기술연구원
(kibonglee@korea.ac.kr*)

원유자원의 공급 부족이 우려되고 있는 상황에서 그에 대한 대책이 강구되고 있는데, 열분해를 통해 중질유로부터 활용 가치가 높은 경질유를 생성하는 열분해 공정이 원유 자원 공급 부족의 하나의 대책이 될 수 있다. 열분해 공정을 통한 효율적인 에너지 생산을 위해서 중질유의 열분해 메커니즘이 규명된다면 유용하게 이용될 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 열분해 메커니즘 파악을 위해 열중량 분석기를 이용해 비등온 열분해 실험을 수행하였다. 중질유는 구성 물질이 매우 다양하여 열분해 메커니즘 파악이 어렵기 때문에 메커니즘 분석의 기초 연구를 위하여 열분해 시료로는 deasphalted oil(DAO)과 비교분석을 위해 상대적으로 단순한 사슬로 이루어진 $C_{30}H_{62}$, $C_{30}H_{58}O_4S$, $C_{30}H_{63}O_3P$ 를 이용하였다. 온도는 일정한 승온 속도로 상온에서부터 약 $900^{\circ}C$ 까지 온도를 상승시켰고, 열중량 분석기로부터 온도에 따른 시료의 중량 감소와 유도 열중량의 결과를 얻었다. 이 결과를 바탕으로 반응속도식과 Arrhenius 식을 활용하여 반응속도에 관련된 상수들을 얻을 수 있었다. 결과 분석 방법에 따라서 전환율에 따른 활성화 에너지를 얻거나 전체 전환율에 대한 평균 활성화 에너지를 얻을 수 있었다. 단일 물질인 $C_{30}H_{62}$, $C_{30}H_{58}O_4S$, $C_{30}H_{63}O_3P$ 은 전환율이 상승해도 활성화 에너지가 일정한 반면 다양한 탄화수소의 혼합물인 DAO는 전환율이 상승함에 따라 활성화 에너지가 증가하는 경향을 보였다.