

바이오매스의 촉매 급속 열분해를 통한 방향족 화합물 제조

제정호*

한국과학기술연구원

(jjae@kist.re.kr*)

고유가와 이산화탄소 배출로 인한 기후변화에 대응하기 위하여 재생 가능한 에너지인 바이오매스를 자원으로 수송용 연료 및 고부가가치 화합물을 생산하는 기술 개발이 지난 몇 년간 큰 관심을 받고 있다. 바이오매스는 기존의 석유 자원과 달리 고체로 존재하며, 다량의 산소기를 함유하고 있으므로, 바이오매스를 효율적으로 연료 및 화합물로 전환하기 위해서는 새로운 촉매 및 공정 개발이 필수적이라 할 수 있다. 본 발표를 통하여 바이오매스 전환 공정 중 최근 많이 연구되고 있는 촉매 급속 열분해 공정에 관해 소개해 보고자 한다. 촉매 급속 열분해 공정은 고체 바이오매스를 제올라이트 촉매 존재 하에서 급속 열분해 하여 석유화학의 기초원료인 벤젠, 톨루엔, 자일렌 및 올레핀으로 전환하는 공정이다. 먼저 고체 바이오매스는 유동층 반응기에서 급속 열분해를 통해 탄화수소 혼합물인 열분해 증기, 가스, 촉로 전환된다. 생성된 열분해 증기들은 반응기 내에 존재하는 제올라이트 촉매 기공으로 확산되고, 산 촉매 반응에 의한 탈카르보닐화, 탈카르복실화, 올리고머화, 탈수반응 등으로 방향족 탄화수소, 올레핀, CO, CO₂, H₂O, 코크로 전환된다. 본 연구를 통하여 바이오매스의 복잡한 촉매 급속 열분해 반응 메커니즘을 글루코오스를 사용하여 분석하고, 제올라이트 기공 크기와 구조에 따른 반응성의 변화 및 급속 담지 영향을 조사하였다. 또한 기포 유동층 반응기를 사용하여 실제 목재의 촉매 급속 열분해 반응을 수행하고, 방향족 화합물 생성을 위한 주요 반응 조건 및 공정 변수들을 파악하였다.