

CFD를 이용한 바이오매스 급속열분해 공정의
고등 공정 모사

이유리, 최항석*

연세대학교

(hs.choi@yonsei.ac.kr*)

본 연구에서는 유동층반응기를 이용하는 바이오매스 급속열분해 공정을 전산모사하기 위하여, 공정 내 각각의 장치들을 수학적으로 모델링하여 공정해석을 수행하였다. 급속 열분해 공정은 바이오매스 투입기, 유동층반응기, 사이클론, 삼단 응축기 그리고 전기집진기 등으로 구성되어있다. 또한, 급속열분해 유동층반응기 내 화학반응 모사를 위해 일반적으로 널리 사용되는 two-stage, semi global reaction model이 적용되었으며, 타르, 비응축가스 그리고 촉와 같은 다양한 화학종이 사용되었다. 본 연구에서는 각각의 공정설비들을 온도 및 질량 분율 등의 함수로 lumped 모델을 만들었다. 또한 바이오오일의 수율을 결정하는 가장 중요한 장치인 급속열분해 유동층 반응기에 대해 전산유체역학 기법을 적용하여 모델링 하였으며, 이를 다른 lumped모델들과 결합하여 전체 공정을 시뮬레이션 하는 고등 공정해석 기법을 개발하였다. 이 모델을 평가하기 위하여 lumped모델로 시뮬레이션한 결과와 고등 공정 시뮬레이션 결과를 실험 결과값들과 비교 및 평가하였다. 반응온도에 따른 급속열분해 생성물의 수율 특성은 두 모델의 경우 서로 다른 경향을 가진다. 특히, 고등 공정 시뮬레이션의 경우 실제 실험값과 매우 유사한 결과값을 나타냈다. 전체 공정해석을 통해 도출된 최대 바이오오일 수율을 나타내는 반응온도는 각각 lumped 모델의 경우 793 K, 고등 공정 모델의 경우 723 K이다.