

테일러-쿠에트 흐름의 혼합 및 체류시간 특성

김도현[†], 석승환
한국과학기술원 생명화학공학과
(dohyun.kim@kaist.ac.kr[†])

고체 벽면의 움직임에 의해서 발생하는 쿠에트 흐름 중 두 개의 동심축 실린더로 이루어진 장치에서 내부 실린더의 회전에 의해 발생하는 흐름의 안정성에 대하여 G. I. Taylor 가 연구하여, 내부 실린더의 특정 회전속도 이상에서 규칙적인 도넛 모양의 와류 (vortex) 가 발생하는 것을 보였으며 이러한 흐름을 테일러 쿠에트 흐름 (Taylor-Couette flow) 이라 부른다. 이후 많은 연구자들이 테일러 쿠에트 흐름에 관심을 가지고 연구하여 유동 특성과 유동 안정성에 대하여 심도 깊은 연구가 보고되었다. 기존의 교반을 통하여 무작위 난류를 발생시키는 혼합장치와 비교했을 때 주기적인 테일러 와류에 의한 방법은 효과적으로 물질전달을 향상시킬 수 있고, 열 및 물질전달이 향상되는 장점이 있어 최근에 테일러 쿠에트 흐름을 화학반응기에 이용하려는 시도가 있어 왔다. 그러나, 이를 위해서는 테일러 쿠에트 흐름을 보이는 화학반응기에서 열 및 물질전달에 대한 특성이 규명되어야 하나 이에 대한 연구는 많지 않은 실정이다. 이 발표에서는 테일러 쿠에트 흐름을 보이는 화학반응기 안에서 유체 흐름에 의한 열 및 물질의 혼합 특성과 화학반응기의 반응 시간에 큰 영향을 미치는 체류시간 분포에 대하여 살펴 보고, 작은 규모의 테일러 쿠에트 흐름을 보이는 화학반응기로부터 얻은 실험 결과와 수치모델에 의한 결과를 보이고자 한다.