바이오수소 생산용 Air lift 반응기의 수력학적 거동 특성

문종호, 진경태*, 나정걸, 전상구
한국에너지기술연구원
(gtjin@kier.re.kr*)

CO를 포함한 합성가스를 미생물 촉매로 전환하여 수소나 다양한 화학원료를 생산하는 연구가 활발히 진행 중이다. 우수한 미생물 균주 확보, 미생물 배양 및 반응 연구는 어느 정도 수준까지 도달하였으나, 이에 대한 생물반응기 공정 연구는 실험실 수준에 머물러 있는 상황이다. 생물학적 CO 전환에서는 보통 기-액간의 물질 전달이 율속 단계인데, CO의 용해도가 산소와 비교하였을 때에도 질량비로 60% 수준에 불과하여 기-액 전달속도가 느릴 수밖에 없다. 기-액간의 물질전달속도를 높이기 위해서 다양한 연구가 이루어졌으나, 대부분 교반조 반응기(CSTR)를 대상으로 한정되었다. 그러나, 상용화 규모의 교반조 반응기에서 원하는 물질전달속도를 얻기 위해서는 교반 과정에서 막대한 동력이 소모되므로 경제성이 낮아진다. 따라서, 생물학적 수성가스전환 공정의 상용화를 위해서는 CO 전달 능력이 우수하고 스케일업이 단순한 새로운 개념의 생물반응기 개발이 요구되는 현실이다. 이에 본 연구팀은 Air Lift 반응기의 기-액 수력학적 거동을 분석하여, 공정을 최적화하는 연구를 진행하였다.