

Mixing condition and Solid-Liquid and Gas-Liquid Mass Transfer in a Shaking Vessel

이영세[†], 권동욱¹, 이재성¹, 오경미¹
 경북대학교; ¹경북대학교 나노소재공학부
 (ysl@knu.ac.kr[†])

고기능성의 진동교반 조작성을 목적으로 8자 진동교반에서의 여러 가지 특성을 실험적으로 검토 하였다. 교반조내 유체의 운동이 변화하는 기점이 되는 진동수는 교반조의 고유 진동수와 밀접한 관계가 있는데 8자 진동교반을 이용하여 액체를 혼합할 때 진동수가 증가하면 교반조내에 진행파가 발생하고 그때 발생하는 파의 모드는 하나이고 점점 파고가 커져 간다. 더욱 진동수를 크게 하여 어떤 진동수에 도달하면 파고가 폭발적으로 크게 된다. 그때 교반조내에는 선회류가 발생하는데 안정하지 않고 좌우에 반대로 회전하고 있는 현상이 생긴다. 그 진동수를 넘으면 액 표면은 안정화되고 교반조내의 선회류는 안정된다. 그 결과 어떤 진동수에서라도 대략 $Fr=0.0095$ 이상이 되도록 조작성을 설정 하면 양호한 액 혼합의 결과를 얻었다. 또한 소요동력에 관해서는 동일 진동수에 대하여 약 2배의 동력을 나타내고 있음을 알았다. 고-액간 물질이동용량계수는 왕복 진동교반의 결과와 같은 현상을 나타내었다. 진동수와 기-액간 물질이동용량계수의 거동은 복잡한 유동상태의 변화 때문에 복잡하게 변동하는 것을 알았다. 게다가 같은 회전수에서는 안정한 선회류가 발생하고 있는 범위에서는 동력의 0.4승에 비례하는 결과를 얻어 선회 진동교반의 상관식의 정수항만을 변경하는 것으로 8자 진동교반의 상관식을 얻었다.

$$K_L a = 1.05 \times 10^{-4} P V^{0.4} D^{-0.25} H^{-0.6}$$