

## Taylor Vortex Effect on Polymorphic Nucleation and Phase Transformation in Cooling Crystallization

박선아, 김우식\*

경희대학교 화학공학과

(wskim@khu.ac.kr\*)

Couette-Taylor(CT) 결정화기는 내부원통을 임계속도 이상으로 회전하면 내부원통과 외부원통 사이에 축 방향에 따라 규칙적이며 고리상 모양인 Taylor vortex를 생성한다. Taylor vortex는 서로 반대 방향으로 맞물려 회전하는 와류로써 계면에서 강한 elongation motion을 유도하게 된다. 이 유체흐름은 일정 방향으로 분자를 배열하는 특성을 가지므로, 동일한 분자 구조이지만 서로 다른 분자배열을 갖는 polymorph의 핵생성과 상전이에 효과적일 것으로 본다. 따라서, 본 연구에서는 다형체 간의 용해도 차가 매우 작아서 순수 안정상을 얻기 어려운 L-histidine을 대상물질로, 다형결정의 핵생성과 상전이 현상에 대한 Taylor vortex의 효과를 규명하고자 하였다. 교반속도, 용매조성, 냉각속도를 변수로 설정하였으며, 포화 용액의 냉각으로 결정화를 유도하였다. 핵생성은 상대적 핵생성 속도 비와 induction temperature로, 상전이는 물질전달속도와 Taylor수의 상관식 및 다형체 간 농도 차를 이용하여 해석하였다. 모든 변수 범위에서 CT 결정화기가 MT 결정화기에 비해 핵생성 유도시간 및 전이속도가 항상 빠르며 100% 안정상 생성에도 기여함을 확인하였다. 본 연구에서의 핵생성 및 물질전달속도 이론을 통한 이론적 예측과 실험결과의 상관관계를 통해, CT 결정화기의 독특한 유동특성인 Taylor vortex가 용질분자를 효과적으로 사전 배열함으로써 안정상의 핵생성과 상전이를 촉진한다고 설명하였다.