

분자동역학을 이용한 금속유리의 능동 미세유변학

유지웅, 이원보^{1,†}서울대학교; ¹서울대학교 화학생물공학부(wblee@snu.ac.kr[†])

유리 전이(Glass Transition)는 응축물리학에서 아직 완전하게 규명되지 않은 현상이다. 그 이유는 (1) 유리 물질의 기계적 특성을 조사하는 것은 전단 회춘(Shear Rejuvenation)을 초래할 수 있는 전체 변형(Global Deformation)이 시뮬레이션에서 확인하기 힘든 완화 시간(Relaxation Time)을 필요로 하기 때문이다. (2) 또한 유리 물질은 이질적인(Heterogeneous) 것으로 잘 알려져 있고, 전체의 섭동(Global Perturbation)은 국소적인 기계적 혹은 전달 특성을 밝혀내는 것을 방해한다. 그러나 국소 조사체(Local Probe)에 기초한 조사(미세유변학)는 이러한 문제를 극복할 수 있다. 이 연구에서는 매질인 금속유리(Bulk Metallic Glass)를 통과하도록 프로그래밍 된 탐사 입자(Probe Particle)을 통해 능동 미세유변학을 개발하였다. 이 기법은 나노 인덴트 시험을 통한 실험으로서의 구현 가능성을 가지고 있다. 우리는 탐사 입자의 미세 동역학 관계와 매질인 금속유리의 거시적 특성 사이에 강한 관계를 나타내는 뚜렷한 증거를 제공한다. 이러한 발견은 금속유리의 국부적 특성을 조사하기 위한 유망한 기법으로서 능동 미세유변학을 확립한다.