

“Monte Carlo 컴퓨터 모사기법을 이용한 고분자의 상거동 및 상분리 동력학에 대한 연구”에 관한 업적



조원호

1950. 11. 5	경남 출생
1968~1973	서울대학교 공과대학 섬유공학과(공학사)
1973~1975	서울대학교 대학원 섬유공학과 (공학석사)
1976. 9~1977. 6	미국 뉴욕폴리테크닉대학교 화학공학과 고분자공학전공(공학석사)
1977. 7~1979. 6	미국 뉴욕폴리테크닉대학교 화학공학과 고분자공학전공(공학박사)
1980~현재	서울대학교 공과대학 섬유공학과, 재료공학부 조교수, 부교수, 교수
1987~1988	미국 University of Texas at Austin 화학공학과 방문교수
1995~1996	한국고분자학회 총무이사
1996~1997	미국 University of Massachusetts at Amherst 방문교수
1997~현재	한국고분자학회 이사
1999. 7~현재	한국과학재단 지정 “고차구조형 유기산업재료연구센터” 소장
1999~현재	한국과학기술한림원 정회원, 종신회원
2002~현재	한국공학한림원 후보회원
2002~현재	한국유변학회 부회장
2002~현재	한국접착계면학회 수석부회장

80년대부터 고분자재료과학 분야에서, 학술적인 관심뿐만 아니라 산업적으로도 매우 중요한 위치를 차지하고 있는 다성분계 고분자에 대한 그 동안의 실험적 접근들은 거의 복잡성으로 인해 현상적인 해석 수준에 그치는 경우가 많았으나, 90년대 초반에 조원호 교수가 국내에서는 처음으로 컴퓨터 모사기법들 중 한 가지인 Monte Carlo (이하 MC) 모사기법을 도입하여 좀 더 체계화된 다성분계 고분자의 미시적인 거동해석의 틀을 마련하였습니다. 이러한 MC 모사기법을 이용하여, 열경화성 고분자-에폭시 수지 혼합계의 고화 및 상분리 거동,¹⁻³ 고분자 혼합계(blend)의 상거동 및 상분리 동력학,⁴⁻¹⁰ 고분자/고분자 혼합계의 계면 특성해석,⁸⁻¹⁰ 블록공중합체의 구조-비구조 상전이(order-disorder transition),^{11,12} 사슬 집합 거동(micellization),^{13,14} 반응성 폴리에스터의 상거동 및 상분리 동력학,¹⁵⁻²⁰ 표면에 흡착된 블록공중합체의 사슬 형태,²¹ 고차가지구조 고분자의 중합동력학과 미세구조^{22,23} 등을 연구하여 그 결과 다수의 흥미로운 결과들을 도출하여 해외 유명학술지에 게재하였습니다. 특히 상분리 거동을 보이는 고분자 블렌드계에 블록공중합체가 첨가된 계의 경우 첨가된 블록공중합체의 블록길이,⁴ 조성비,⁵ 상호작용력,⁶ 사슬길이⁷ 등이 달라질 경우 동력학적인 상분리 거동에 큰 영향을 주는 것을 규명하였습니다. 이전부터 사슬의 통계역학 이론을 통해 이론적으로는 부분적으로 이들 계들에 대한 상거동을 예측할 수 있었으나, 실험적으로는 접근의 한계성으로 인해 불가능하거나 매우 어려운 상분리 거동에 대한 여러 변수들의 영향을 MC 모사방법을 통하여 체계적으로 해석함으로써 이 분야의 많은 연구자들에게 정확한 통찰력을 제공하는 역할을 하였습니다.

특히 조원호 교수는 on-lattice와 off-lattice에서 MC 모사기법을 사용하여 고분자 다성분계의 모사가 가능한 모든 program들을 자체 개발하여 사용하였으며, 자체 개발한 program은 고분자의 농도가 낮은 희박 용액 상태에서부터 용융 상태에 이르기까지 실험적인 조건과 직/간접적으로 비교할 수 있는 모든 농도 및 온도 범위의 MC 모사가 가능한 환경을 갖추고 있는 장점이 있습니다.

위에 언급한 연구업적은 유명국제학술지(Macromolecules, Journal of Chemical Physics)에 다수 게재되어 연구의 독창성 및 MC 모사방법을 통한 탁월한 접근법이 국제적으로 인정을 받아 다른 여러 연구자들에 의하여 수시로 인용되고 있습니다.

참 고 문 헌

1. W. H. Jo and M. B. Ko, *Macromolecules*, **26**, 5473-5478 (1993).
2. W. H. Jo and M. B. Ko, *Macromolecules*, **27**, 7815-7824 (1994).
3. W. H. Jo, J.-M. Song, and M. B. Ko, *J. Polym. Sci.: Part B: Polym. Phys.*, **38**, 1005-1012 (2000).
4. W. H. Jo and S. H. Kim, *Macromolecules*, **29**, 7204-7211 (1996).
5. S. H. Kim, W. H. Jo, and J. Kim, *Macromolecules*, **29**, 6933-6940 (1996).
6. S. H. Kim, W. H. Jo, and J. Kim, *Macromolecules*, **30**, 3910-1915 (1997).
7. S. H. Kim and W. H. Jo, *J. Chem. Phys.*, **108**, 4267-4281 (1999).
8. S. H. Kim and W. H. Jo, *J. Chem. Phys.*, **110**, 12193-12201 (1999).
9. M. J. Ko, S. H. Kim, and W. H. Jo, *Polymer*, **41**, 6387-6394 (2000).
10. J. S. Park, H. C. Kim, and W. H. Jo, *Polymer Bulletin*, **40**, 607-612 (1998).
11. W. H. Jo and S. S. Jang, *J. Chem. Phys.*, **111**, 1712-1720 (1999).
12. J. Huh, W. H. Jo, and G. ten Brinke, *Macromolecules*, **35**, 2413-2416 (2002).
13. S. H. Kim and W. H. Jo, *Macromolecules*, **34**, 7210-7218 (2001).
14. S. H. Kim and W. H. Jo, *J. Chem. Phys.*, in press.
15. W. H. Jo, J. G. Kim, S. S. Jang, J. H. Youk, and S. C. Lee, *Macromolecules*, **32**, 1679-1685 (1999).
16. W. H. Jo, J. W. Lee, M. S. Lee, and C. Y. Kim, *J. Polym. Sci.:Part B: Polym. Phys.*, **34**, 725- 729 (1996).
17. S. S. Jang, W. S. Ha, W. H. Jo, J. H. Youk, J. H. Kim, and C. R. Park, *J. Polym. Sci.:Part B: Polym. Phys.*, **36**, 1637-1645 (1998).
18. J. H. Youk, S. S. Jang, C. R. Park, and W. H. Jo, *Polymer (Korea)*, **22**, 651-658 (1998).
19. J. H. Youk and W. H. Jo, *J. Polym. Sci.: Part B: Polym. Phys.*, **39**, 1337-1347 (2001).
20. J. H. Youk and W. H. Jo, *Macromolecules*, **34**, 7530-7536 (2001).
21. K. H. Kim and W. H. Jo, *Polymer*, **42**, 3205-3211 (2001).
22. Y. U. Lee, S. S. Jang, and W. H. Jo, *Macromol. Theory and Simul.*, **9**, 188-195 (2000).
23. W. H. Jo and Y. U. Lee, *Macromol. Theory and Simul.*, **10**, 225-231 (2001).