


‘이달의 과학기술자상’

과학기술부와 한국과학재단은 특정 온도 범위에서만 나노구조를 가지는 폴리스타이렌-폴리펜타메타아크릴레이트(PS-PnPMA) 블록 공중합체를 세계 최초로 개발한 포항공대 화학공학과 김진곤 교수를 이달의 과학기술자상 12월 수상자로 선정했다.

블록 공중합체는 나노사이즈에서 자기조립 성질을 가지고 있기 때문에 분자 규모로부터 나노 구조물을 만드는데 사용되는 물질이다. 현재까지 상용화된 블록 공중합체는 열가소성 탄성체나 점착체에 널리 사용되고 있으며, 이 경우는 높은 온도에서는 나노구조가 없다가 온도가 내려갈 때 나노구조를 형성하는 성질을 가지고 있다. 극소수의 블록 공중합체는 이와는 반대로 온도가 올라갈 때 나노구조를 형성하기도 한

다. 그러나, 특정 온도영역에서 나노구조가 형성되는 닫힌 루프 형태의 상 거동은 고분자/고분자 블렌드나 블록 공중합체에서는 발견되지 않았다. 닫힌 루프 형태의 상 거동은, 온도가 낮을 때나 높을 때는 나노구조가 형성되지 않고 중간 온도영역에서만 나노구조를 나타내는 것이다. 이러한 상 거동은 100년 전에 섭씨 100도 이상의 특수한 상황에서 물과 니코틴 용액에서 처음으로 발견된 이후에 물을 포함하는 몇몇 혼합물에서 발견됐지만, 고분자/고분자 혼합물에서는 상 거동의 발견은 불가능하게 여겨졌다. 이러한 상황에서 김 교수가 세계 최초로 고분자/고분자 혼합체(혹은 고분자 조합체)에서 닫힌 루프 형태의 상 거동을 발견한 것이다.

압력 가소성은 고온이 필요 없이 저온에서도 압력만으로 성형할 수 있는 성질을 나타낸다. 이러한 압력 가소성 물질은 기존의 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 플라스틱 등 고분자 제품의 성형공정에 비해 훨씬 환경 친화적이며 경제적인 이점을 가지고 있다. 고온이 필요 없이 압력만으로 성형이 가능한 압력가소성을 가지기 위해서는 아주 작은 압력에 의해서도 상전이(고체→액체)가 손쉽게 이뤄져야 하는데, 현재 상용화되고 있는 고분자들은 압력이 크게 증가해도(약 1000기압) 이러한 변화는 일어나지 않는다. 따라서 압력가소성을 나타내기 위해서는 나노 구조체로 형성돼야 하고, 이 나노구조가 외부의 압력에 의해 급격히 변화해야 하는 두 가지 성질을 만족해야 하는데, 김 교수가 개발한 PS-PnPMA블록 공중합체는 이러한 두 가지 성질을 지니는 독특한 물질로, 나노 분야에 새로운 수요를 창출할 것으로 보인다.

이 연구결과는 네이처의 자매지로 재료분야에서 권위를 가지는 ‘네이처 머티리얼스(Nature Materials)’ 10월 2일자에 발표되었다. 또한 김 교수는 2003년 1월 고분자 분야에서 최고의 권위를 가지고 있는 미국의 고든컨퍼런스(Gordon Research Conference; Polymer-West)에서 초청강연을 하기도 했고, 미국의 MIT대학의 앤 메이어스 교수와 코넬대학의 U. 와이즈너 교수로부터 공동연구를 제안받아 국제공동연구를 수행하고 있다. 

글_류통은 본지기자 teryu@kofst.or.kr

특정 온도에서 나노구조, 블록 공중합체 개발

김진곤 포항공대교수

