

불소계 고분자

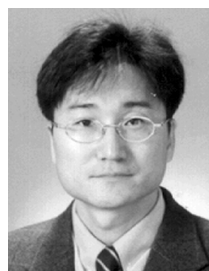
특집 기획 박 기 흥

본 특집에서는 국내에서 불소계 고분자의 개발에 심혈을 기울이고 계시는 몇 연구자들을 초빙하여 불소고분자 특집편을 마련해 보기로 하였다. 고분자과학과 기술지가 창간된 이래, 특집에서 불소계 고분자를 간헐적으로 다룬 적이 있었지만, 이번 호처럼 불소고분자만을 따로 특집으로 다룬 것은 처음인 것 같다.

불소계 고분자는 실로 각종 산업에서 없어서는 안될 필수재료이다. 엔지니어링 플라스틱에서 대표적인 PTFE를 위주로 하여 FEP, PFA, ETFE, 불소계고무, 그리고 최근에는 PVDF의 수요가 괄목할 만하다. 불소고분자 개발의 선두주자인 Dupont에서는 Teflon®, Tefzel®, Kalrez®, Gore-tex® 등 유명한 상표브랜드를 가지고 있고, 최근 초임계 이산화탄소를 새로운 중합용매로 사용하는 신공정방법을 개발하여, 이를 이용한 고성능 PTFE 생산에 돌입하고 있다. 일본에서는 아사히 그라스의 Aflon®, Cytop®, Lucina® 등으로 불소고분자를 특화시키고 있고, 특히 1999년 영국 ICI사의 PTFE사업 매수한 후, perfluoroalkyl ethylacrylate의 독자적인 단량체를 확보하여 발수제 사업에도 박차를 가하고 있다. 반면 3M은 perfluorooctanyl의 환경문제로 인하여 생산이 전면 중단되는 등 불소계 산업에도 희비가 엇갈리고 있다. 국내에서는 불소고분자의 중요성을 인식하면서도, 반면 국내 화학 회사가 쉽게 뛰어들지 못하는 이유는, 결국 불소계 단량체를 생산하는데 있어서 그 생산성이 아직 취약하기 때문이다. 따라서 국내에서는 더욱 특화된 고부가가치 불소제품을 목표로 응용연구와 개발을 하는 것이 현명할 것으로 생각한다.

불소계 고분자는 여러 가지 특이하고 매력적인 물성을 가지고 있어서, 그 응용이 아주 다양하다. 불소는 분자응집력이 낮고, 표면자유에너지가 극히 낮아 발수성을 좋게 하고, $-C(CF_3)_2-$ 를 함유하는 방향족 고분자의 경우, 불소의 극성효과와 자유체적 증가효과에 의하여 가공성을 크게 향상시키고, 짧은 결합거리와 강한 결합력으로 내열성과 화학안정성이 극히 우수하다. 예를 들어 연료전지의 전해질막으로 사용하는 Nafion®은 특히 화학적 안정성이 가장 우수하여 현재 전세계 시장을 석권하고 있다. 또한 157 nm 리소그래피에 사용될 포토레지스트 고분자는 광투명도가 극히 작아야 하기 때문에, 불소계 고분자가 가장 유망한 후보재료가 되고 있다. 또한 플라스틱 광섬유재료 혹은 고분자 광도파로 재료에서도 광학손실을 줄이기 위해서는 탄소-수소의 결합을 탄소-불소로 치환시키는 것이 가장 유력한 방법으로 인정되고 있다. 불소고분자의 단점으로는 접착성의 저하, 용해도의 변화, 고가 등이 있다. 최근 접착성을 개선하기 위하여 플라즈마를 표면 처리하는 방법이 제안되어 본 특집에서도 이 분야를 소개하였다. 불소계 단량체의 가격은 일반 범용 단량체에 비하여 아주 높아서, 최종 고분자 역시 아주 고가이지만, 한편으로는 고부가가치의 상품을 제조할 수 있는 장점도 있을 것이다.

이번 불소고분자 특집을 계기로 국내 연구진들이 더욱 공동 노력하고 긴밀히 협조하여 불소계 고분자 분야에서 필히 괄목할 만한 연구결과가 창출될 것을 기대해 본다. 마지막으로 바쁘신 가운데에 성심성의로 원고를 만들어주신 저자 여러분들께 진심으로 감사드린다.



박기흥

1985 한양대학교 섬유공학과(학사)
1987 한양대학교 섬유공학과(석사)
1994 동경공업대학 유기재료공학과(박사)
1998 ~ Kent State Univ. 화학과
1999 방문연구원
1995 ~ KIST 광전자연구센터 선임연구원
현재