



◀ 화재의 위험성이 없을 뿐 아니라 무독성이며 대기오염이 없는 수성PU를 개발한 연구로 제5회 과학기술우수논문상을 수상한 김병규교수

이달의 과학자

부산대 고분자공학과 교수  
**金炳奎** 교수

## 대기오염없는 수성PU개발

무독성으로 대기 수질오염이 없고 화재의 위험도 없는 수성 폴리우레탄을 개발한 부산대 고분자공학과 金炳奎교수. 자동차 범퍼에 이용되는 고분자합금 개발 등의 연구를 계속하고 있는 金교수는 앞으로 통신·환경분야 관련 고분자소재 개발에도 참여할 계획이다.

폴리우레탄(Polyurethane : PU)은 다양한 기질의 표면코팅, 접착제, 섬유 및 피혁가공의 호제(피혁이나 실에 풀먹이는 것), 도료 등 공업적으로 가장 널리 이용되고 있는 고분자재료중의 하나이다.

그러나 종래의 PU는 PU 자체의 소수성(疏水性 : 물을 빨아들이지 않는 성질)에 기인하여 거의 대부분 유성으로 제조되고 있으며, 제조과정 및 사용과정에서 유해한 유기용매의 방출로 인한 대기 및 수질오염이 심각한 문제로 대두되어 왔다.

본지는 PU구조 내에 친수성 이온기를 도입함으로써 물에 분산되는 수성

혹은 수분산성 PU를 개발한 연구로 과총에서 수여하는 제5회 과학기술우수논문상을 수상한 金炳奎(부산대 고분자공학과·46)교수를 「이달의 과학자」로 선정했다. 수상논문인 '치환족 디이소시아네이트와 폴리테트라메틸렌 그리콜로 제조한 폴리우레탄 아이오노머(Polyurethane Ionomers from Cycloaliphatic Diisocyanate and Polytetramethylene Glycol)'는 SCI(Science Citation Index)에 등록된 미국의 국제적인 고분자과학지(Journal of Macromolecular Science)에 발표된 것으로, 개발된 수성PU는 무독성이며, 화재의 위험이

없을 뿐만 아니라 대기오염이 없어 작업환경 개선이나 환경보호 측면에서 종래의 유성을 대체하면서 그 수요가 크게 증대되고 있다.

“이 연구에서는 PPG(polypropylene glycol), PTMG(polytetramethylene glycol), DMPA(dimethylolpropionic acid) 및 IPDI(isophorone diisocyanate)로부터 아이오노머형(Ionomer) 수성PU를 합성하였으며 이온중심의 함량, PPG/PTMG혼합비, PTMG의 분자량 등이 수성PU의 분산특성, 필름의 기계적·동적 기계적 물성에 미치는 영향을 체계적으로 연구했습니다.”

### 수성PU의 분산특성 연구

결과적으로 김교수는 이 연구를 통해 수성PU가 음이온 중심의 함량, 연질성분의 조성 및 PTMG의 분자량을 적절히 제어함으로써 분산특성 및 필름의 물성을 다양하게 조절할 수 있음을 알아냈다.

김교수는 또 이에 앞서 '무수말레산 그라프트 블렌드의 형태학적, 열적, 유변학적 성질(Morphological,

Thermal and Rheological Properties of the Blends : PP/Nylon6, PP/Nylon6/MAH-g-PP, and MAH-g-PP/Nylon6' 을 Eur. Polym. J. (유럽고분자저널)에 발표한 바 있는데, 이 논문은 폴리프로필렌 (polypropylene : PP)에 무수말레산 (maleic anhydride : MAH)을 그래프팅시켜 MAH-g-PP를 합성하여 이를 PP/Nylon 블렌드에 상용화제로 사용한 것으로 90년에 발표된 이래 30여차례에 걸쳐 SCI잡지, 총설, 학술회의 proceeding, 단행본 등에 널리 인용되고 있다.

### 외국학회지에 논문 80여편 발표

김교수는 87년 이래 이동현상 및 유변학, 고분자합금 및 복합재료, 수성 폴리우레탄, 광경화성 폴리우레탄 아크릴레이트 및 고분자/액정복합막 등에 관한 연구결과를 미국화공학회지, 미국물리학회지, Polymer(영), J. Polym. Sci.(미) 등 SCI지에 80여편, 폴리머, 유변학 등 국내 학술지에 70여편의 논문을 발표하였으며, 2편의 특허, 20여편의 연구보고서 및 2백여편의 논문을 국내외 학술회의에서 발표한 바 있다.

김교수는 또 최근에는 수성PU의 내수성, 내용제성 및 건조특성 등 응용물성을 향상시키는 연구를 수행하고 있다. 또한 PU의 연질영역을 결정화시키거나 유리전이온도를 예리하게 제어함으로써 형상고정 및 형상회복을 거의 완벽하게 제어할 수 있는 형상기억수지의 개발 및 자외선경화 PU아크릴레이트, PU계 고분자 젤에 관한 연구도 수행중에 있다고. 김교수는 PU에 관한 연구 이외에도 자동차 범퍼에



▲ 지난 93년 제1회 한·중 고분자심포지엄 발표자들과 기념촬영한 김병규교수(좌에서 두번째)

이용되는 고분자 합금개발, 폐 플라스틱의 재활용기술 및 표시소자용 고분자/액정복합막 등에 관한 연구를 하고 있으며, 앞으로도 PU, 고분자합금, 액정 관련분야에 관한 연구를 지속적으로 수행할 계획이며, 환경관련분야 및 통신관련 고분자 소재개발에도 적극적으로 참여할 계획이라고 밝힌다.

김교수는 또 그동안 합성피혁 결합제용 수성폴리우레탄, 탄성체피복용 일액형 우레탄조성물 및 고풍택 내마모성 ABS(Acrylonitrile-Butadiene-Styrene)합금을 개발, 관련업체와 공동으로 공업화에 성공했다.

부산대 고분자공학과를 졸업한 뒤 Ohio Univ.에서 공학석사, Virginia Polytechnic Institute and State Univ. 에서 공학박사 학위를 받은 김교수는 국내에서 한국고분자학회 영문학회지 편집위원, 한국유변학회 부산·경남지부장, 국외적으로는 Polymer Physics(미)의 국제자문위원회 위원 J. Appl. Polym. Sci.(미) 및 J. Polym. Eng.(영)의 편집위원회 위원으로 활발히 활동하고

있다.

한편 김교수는 과학기술자가 무분별하게 첨단만을 추구하기 보다는 주어진 여건에 어울리는 연구를 수행할 수 있도록 정책적 배려가 있어야 한다며 기초과학의 중요성을 강조한다.

### 과학기술정책은 과학자가 입안을

“과학기술이 지나치게 실용화를 추구한 나머지 순수기초과학에 대한 관심이 소홀해지고, 대학의 연구와 기업체의 연구가 차별화되지 않은 것이 아쉽습니다. 또한 과학기술정책은 가급적 과학기술자에 의해 입안되어야 하며, 그 책임도 과학기술자 스스로가 질 수 있는 풍조가 바람직하다고 생각합니다.”

홍경희(46)씨와의 사이에 두아들 형서(서울대 전기공학부)와 형준(고교재)을 두고 있는 김교수는 산다는 것은 늘 현재가 중요하다고 생각하고, 분수를 지키고 건실하게 살아가려고 노력하고 있으며 건강관리를 위해 등산을 즐기고, 불교에도 관심이 많다고 한다. 97 <윤원영>