

# 고분자 신소재

李光榮

(한국일보 부국장/과학평론가)

가볍고, 단단하고,  
팽창하지 않으며 타지도 않는  
첨단 고분자 신소재.  
비닐을 비롯한  
플라스틱 등이 우리의 생활을  
크게 바꾸어 놓고 있다.  
요즘엔  
산소투과능이 우수한  
특수불소수지 콘택트렌즈가  
개발되어 인기를 끌고 있는데  
이러한 첨단고분자 신소재의  
개발현황을 알아본다.

첨단 고분자 신소재가 우리 생활을 크게 바꿔놓고 있다. 고분자 신소재가 갖는 가볍고, 단단하고, 열로 해서 팽창이 잘 안되며, 잘 타지 않는데다 타더라도 연기가 적게 나면서 독성이 적을 뿐 아니라 피로도가 금속에 비해 강하고 어떤 형태이든 쉽게 만들 수 있고 습기에 강한 것 등 여러가지 장점을 갖고 있기 때문이다.

고분자 물질은 분자량이 큰 거대분자들로 이루어진 물질을 말한다. 비닐에서 각종 플라스틱 등이 이에 속한다. 첨단 고분자 신소재는 특성에 따라 기능성과 고성능성으로 나눌 수 있다. 기능성은 다시 의료용과 정보 산업용, 고성능성은 고분자 복합재료와 엔지니어링 플라스틱으로 나뉜다.

## 인공심장 등 의료용人氣

의료용 고분자 신소재는 이미 1회용 주사기에서 인공심장에 이르기까지 폭 넓게 사용되고 있다. 의료용 고분자는 생체 특성에 따라 이용도가 다르다. 우리가 흔히 사용하는 1회용 주사기는 폴리프로필렌이고 혈액 주머니는 폴리염화비닐로 만든다. 이러한 용도로 쓰이는 고분자 신소재는 취급하는 내용물과 반응하지 않아야 한다.

또 눈의 각막과 접촉하는 콘택트렌즈는 알레르기반응은 물론 이물감이 없어야 한다. 따라서 폴리메틸메타크릴레이트로 만든 딱딱한 것 보다 부드러운 렌즈가 좋다. 요즘은 산소투과능이 우수한

특수 불소수지 콘택트렌즈가 개발되어 인기를 끌고 있다.

인공심장은 셀룰로오즈나 폴리아크릴로니트릴 등으로 만들어진 속이 빈 섬유(中空絲)이다. 혈액이 직경 0.2mm의 중공사 내부를 흐르는 동안 요소(尿素)가 섬유벽의 털구멍(氣孔)을 통해 빠져 나가게 함으로써 혈액을 정화한다. 심장 수술을 할때 혈액에 산소를 공급하면서 혈액이 몸안을 순환토록 하는 인공심폐기는 폴리아크릴로니트릴이나 폴리프로필렌 중공사를 이용한다. 이들 고분자물질은 혈액이 중공사를 통과할때 산소가 섬유벽을 통해 혈액 속으로 침투도록 한다. 최근 실용화된 인공심장은 폴리우레탄 주머니를 압축공기를 이용해서 움직이고 있다. 이러한 고분자 신소재는 혈액을 응고시키는 성질이 적어야 한다.

몸안에서 분해되어 없어지는 체내 분해성 고분자 신소재는 수술용 봉합사와 정형외과용으로 이용되고 있다. 분해성 고분자 신소재는 앞으로 골접합제로 널리 쓰일 전망이다.

정보산업용 고분자 신소재는 1970년대부터 급속도로 발전하기 시작했다. 70년대 이전까지만 해도 고분자 물질은 전기를 잘 차단해 주고 가벼우면서도 가공에 편리해서 절연막과 케이스 등에 주로 이용됐다.

그러나 그후 여러가지 특성을 갖는 고분자물질이 알려지면서 이용도가 크게 확대됐다. 감광성수지가 등장, 인쇄회로를 만드는데 사용되기 시작했고 유리섬

유로 강화된 에폭시수지와 폴리에스터는 광택을 보호하고 납땀질을 좋게 하는데 이용되고 있다.

유리섬유로 강화된 에폭시수지나 폴리에스터는 회로기판에 널리 쓰이고 있고 폴리에스터 필름은 축전기에 쓰이고 있다. 최근엔 빛에너지를 이용할 수 있는 광기능 고분자 신소재가 알려지면서 이의 활용 방법이 폭넓게 연구되고 있다. 특히 유기고분자 재료를 이용해서 빛에너지를 다른 형태의 에너지로 바꾸는 연구가 활발히 이루어지고 있다.

### 광기능성 신소재 연구활발

광기능성 고분자 신소재는 광전도·광응답·광기록·광변색 등 여러 종류의 것이 알려져 응용연구가 활발하다. 이미 이들 광기능성 고분자 신소재는 전자복사기와 레이저프린터의 감광체로 사용되고 있다. 전자복사기나 레이저프린터의 감광체로 사용되는 광전도성 고분자는 시장규모가 급격히 커지고 있다.

광변색성 고분자와 유기 비선형광학소재의 상업화도 멀지 않다. 정보산업에서 많은 양의 정보를 저장하고 다시 불러내는 기능은 대단히 중요하다. 특히 간결하면서도 빠르게 이같은 일을 하면서 값이 싼 소재의 개발이 절실히 요구되고 있다.

광기능성 고분자는 광디스크의 출현을 앞당길 것이다. 머지 않아 광메모리 소자에서 광컴퓨터의 탄생마저 내다보게 하고 있다. 따라서 광기능성 고분자는 앞으로 정보산업의 핵심재료가 될 전망이다.

폴리아세틸렌 복합체는 전기를 구리만큼 잘 통과시킨다. 따라서 이들 전도성 고분자가 앞으로 동선을 몰아낼

신소재로 기대되고 있다. 전도성 고분자 신소재는 앞으로 초전도현상을 상온에서 나타낼 수 있는 획기적인 신소재의 탄생을 내다보게 한다. 이렇게 되면 우리는 또한번의 산업혁명을 맞게될 것이다.

한편 21세기를 주도할 것으로 예상되는 광전자 기술에서 강한 빛으로부터 생겨나는(誘發) 비선형 광학현상을 이용하는 길이 모색되고 있다.

비선형 광학현상에는 주로 광의 파장을 변화시키거나 그 위상을 변조시켜 전파를 송신하는 기능 또는 광의 진행방향을 변경시켜 스위치 역할을 하는 기능 등이 있어 여러면에서 획기적인 활용의 길을 열어 놓을 것으로 보고 있다. 빛의 파장을 변화시키고 위상을 바꿔 전파를 송신하는 기능을 갖는 고분자 신소재가 등장하게 되면 통신기술 발전에 획기적인 전기를 가져다 줄 것이다.

### 복합재료 이용, 낚싯대도

고분자 복합재료는 섬유강화 고분자 재료를 뜻한다. 섬유가 갖는 우수한 특성을 고분자 재료와 결합시켜 가벼우면서도 단단한 구조재를 만드는 것이다.

고급 테니스와 골프채, 낚싯대 등이 모두 탄소섬유강화 복합재료이다. 현재 탄소섬유복합재료는 값이 비싸기 때문에 군용항공기와 우주선 등 특수 목적에 주로 사용되고 있다. 요즘 율곡사업으로 관심을 끌고 있는 F16은 탄소강화 복합재를 3%(엔진을 뺀 구조중량비), F18은 10% 정도 사용한 것으로 알려져 있다.

특히 복합재료의 꽃이라 할 수 있는 탄소섬유강화 복합재료는 탄소섬유의 우수한 특성 즉 우수한 인장강도(3기

가 파스칼)과 탄성율(3백기가 파스칼)을 가지고 있어 미래 우주와 항공산업을 이끌어 갈 경량구조재로 꼽히고 있다.

이들 탄소섬유강화 복합재료는 값이 현재(kg당 20달러)의 절반정도로 떨어지면 자동차의 구조재로도 쓰일 전망이다. 국내 탄소섬유강화 복합재료 산업은 스포츠·레저용품의 제조단계를 크게 벗어나지 못하고 있는 실정이다. 그러나 우리나라는 1980년대 탄소섬유강화 복합재료를 이용해서 낚싯대로 세계시장을 석권한 일이 있다. 지금도 한국의 낚싯대는 세계에서 유명하다. 우리나라도 항공과 우주산업에 관심과 투자가 따르고 있어 이 분야에서 탄소섬유강화 복합재료의 용도가 크게 늘어날 전망이다.

엔지니어링 플라스틱은 내열과 강도는 물론 내구성이 우수한 플라스틱을 뜻한다. 이들 엔지니어링 플라스틱은 금속이나 세라믹에 비해 가벼워 가전제품은 물론 자동차에서 각종 기계부품 등에 널리 사용되고 있다.

또한 엔지니어링 플라스틱은 녹슬지 않고 마찰을 받아도 소음이 거의 생겨나지 않으며 자기윤활성이 좋아 서로 맞물려 돌아가는 부분(攝動部)의 부품으로 사용할 때 윤활유가 필요없게 된다. 엔지니어링 플라스틱은 금형만 정밀하게 제작하면 필요한 형상을 단시간내 대량으로 생산할 수 있을 뿐 아니라 마무리 가공을 하지 않아도 될 정도로 정밀한 제품을 얻을 수 있어 생산성면에서 많은 장점을 갖고 있다. 이렇듯 첨단 고분자 신소재는 우리의 생활을 크게 바꿔가고 있다. ㉮

- 광복 50년, 같길은 통일  
살길은 세계화