



방염비닐벽지와 제3세대 향암제 개발 KIST 무기화학연구팀

KIST 무기화학연구팀(책임연구원 손연수박사)은 4년간의 연구끝에 종이와 비닐에 방염재와 방수재를 뿌려 불에 잘 타지않는 비닐벽지와 방염비닐벽지용 사이즈제를 개발하는데 성공했다. 또 이 연구팀은 최첨단 연구분야인 향암제 연구에도 착수하여 세계 최초로 고분자형 제3세대 향암제를 개발했다.

“과학기술이란 당장 상업적으로 가치있는 것이어야 한다는 근시안적인 시각에 매이지 않을 때 보다 발전할 수 있습니다.” 책임연구원 손연수박사의 말처럼 한국과학기술연구원(KIST) 무기화학연구팀은 누구도 관심을 기울이지 않았던 분야를 연구하여 놀라운 결과물들을 쏟아내고 있었다. 손박사팀의 연구 분야는 크게 두가지. 방염(防炎)재와 향암제 개발인데, 그 계기는 다음과 같다.

광복 이후 희생자가 많이 발생한 대형사고 중 하나가 지난 71년의 대연각 화재이다. 당시 1백65명이 사망한 것으로 알려졌는데 2층에서 프로판가스가 폭발, 21층을 전소시키는 데 불과 몇십분이 걸리지 않았던 최악의 화재 사고였다. 그 때는 손박사가 KIST에 입소한 첫해였고, 그는 ‘방염재로 내장되어 있었다면 그렇게 피해가 크지는 않았을 것’이라는 생각으로 우리나라에서 처음으로 방염재 연구를 시작했다. 요즘은 안전에 대한 관심과



▲ KIST 손연수박사

더불어 방염 기술에 대한 인식이 높지만 당시에는 ‘방염재’라는 개념이 전무했다고 한다.

수입가의 50%...방염벽지 개발

불에 타는 성질은 재료의 물리적 특성과 가공상태에 따라 큰 차이를 보이기 때문에 방염기구(flame retarding mechanism) 분야는 아직 확실한 이론으로 정립돼 있지 않은 실정이며, 생활 수준이 향상됨에 따라 불에 안 타는 것 뿐만 아니라 인체에 대한 유해성, 재료의 변질정도 등을 고려한 제품이 요구되고 있어 방염기술에 대

한 연구는 점차 복잡해질 전망이다.

무기화학연구팀에서는 4년간의 연구 끝에 종이와 비닐에 방염재와 방수재를 뿌려 불에 잘 타지 않는 비닐벽지와 방염비닐벽지용 사이즈제를 개발하는 데 성공했다. “이번에 개발한 방염벽지는 외국산보다 내열성과 방수성이 우수하며 순수 국내기술로 생산하여 공급가격이 수입품 가격의 50% 정도로 싸다”는 것이 손박사의 설명이다. 우리나라 벽지는 수입보다 수출이 많아 국제 경쟁력이 있는 상품이지만, 방염성 문제 때문에 수출에 애로를 겪어 왔다. 방염재는 벽지가 불에 타는 것을 지연시킬 뿐 아니라 불이 붙기 시작해도 불길을 제거하면 더 이상 타지 않는다는 것이 특징이다. 방염재의 사용은 화재예방은 물론이고 화재가 났을 때 불이 붙는 시간을 늦춰 주어 소화(消火) 및 대피 활동에 필요한 시간적 여유를 가질 수 있어 인명과 재산상의 손실을 최소화 할 수 있다.

종이에 방수 및 도안을 위해 비닐을 입힌 비닐벽지를 방염벽지로 만들려면 비닐과 뒷면의 종이 부분을 별도로 방염처리한 후 200℃ 이상의 고온에서 표면처리(열경화코팅)해야 한다. 이때 사이즈제는 비닐벽지의 이면에 부착된 종이에 처리되어 벽지가 수분과 접촉해도 풀어지지 않도록 억제시켜 종이 본래의 성질을 유지해 주는 역할을 한다. 방염재는 염(salt)의 성질을 갖기 때문에 보통 종이에 사용되는 사이즈제는 방염재와 함께 사용하면 응집현상이 일어나 사용이 불가능하다. 따라서 사이즈제는 염에 대해 우수한 안정성을 가져야 한다. 그동안 국내에서 주로 사용해 온 외국산 사이즈제는 고온에서 열처리하면 성분이 증발하는



▲ 항암제와 방염비닐벽지 개발 실험중인 KIST 손연수박사팀

문제가 있었다. 이번에 개발된 사이즈제는 고온처리 후에도 사이즈도가 향상되어 방염 처리에 유용하다. 이 기술은 한국소방검정공사의 합격판정을 받아 이미 시판에 들어갔다.

무기화학연구팀에서는 카펫과 합판과 폴리스테롤 커튼지와 면직물 등 다양한 재료에 대한 방염기술을 개발해 왔으며 대부분 실용화에 성공했다. 90년대 들어서는 문화재 특히 남대문이나 경복궁 등 목재로 된 문화재에 대한 방염처리를 진행하고 있다. 방염기능에 대한 선호는 옷에서도 두드러진다. 대체로 의류(7cm×30cm)는 12초동안 불을 붙이고 떼었을 때 10초 이내에 불이 꺼져야 안전한 것으로 돼 있으나 국내에서는 방염처리된 옷(아동복, 스카프, 여성 실내복)이 전무한 실정여서 화상 위험이 높은 것으로 알려져 있다. 반면 미국에서는 어린이 내복의 경우 방염처리를 의무화하고 있어 우리나라와 대조를 이루고 있다.

새로운 항암제 연내 실용화

“우리 연구실에서는 세계 최고 수준의 방염제 연구 뿐 아니라 최첨단 연구 분야인 항암제 개발도 아울러 진행하고 있습니다.” 연구실에서는 ‘난연성 비닐벽지의 제조방법(1996년)’, ‘난연성 아크릴섬유의 제조방법(1977년)’, ‘난연성 폴리에스테르섬유의 제조

방법(1979년)’, ‘난연성 합판 제조방법(1977년)’ 등 방염기술과 관련된 특허 뿐 아니라, ‘피콜린산크롬의 제조방법(1995년)’, ‘피콜린산크롬(+3)을 함유하는 동물사료첨가용 조성물 및 그의 제조방법(1997년)’과 ‘경구용 백금(IV) 착화합물 항암제 및 그 제조방법’과 같이 백금화학이나 의약전달체에 관한 연구도 진행 중에 있었다.

손연수박사팀이 개발한 백금착물 항암제는 세계 최초의 고분자형 제3세대 항암제로 ‘화학적 조절방출 개념’을 도입한 것이 특징이다. 항암성분인 아미-백금착물을 도입한 신규 고분자형 백금착물로써 항암성분이 고분자로부터 서서히 분해, 방출되기 때문에 일정한 혈중 유효농도를 유지한다. 아직은 최종 임상후보물질(KI 30606)이지만 임상실험을 거쳐 올해에는 상용화할 방침이다.

일반적으로 항암제는 76년 개발된 제1세대인 시스플라틴과 86년에 나온 제2세대 카르보플라틴과 제3세대 항암제로 구분된다. 손박사팀의 조절방출형 백금착물 항암제는 함양효과는 우수하지만 독성이 강한 시스플라틴과 독성이 낮은 대신 함양효과가 떨어지는 카르보플라틴 등 기존 항암제의 단점을 보완한 새로운 항암제로 제3세대라 할만 하다. 항암제에 관한 연구는 국내에서 처음으로 지난 89년부터 시

작했으며, 91년부터는 과기처 G7과제(선도기술계획) 중의 하나인 신물질 차출사업의 일환으로 연구를 진행해 왔다. 항암제 연구에서 세계 최고 수준임을 자부하는 무기화학연구팀에서는 매년 꾸준히 국제학술지에 백금첨가 항암제에 관한 논문을 7~8편 정도 발표하고 있다.

손연수박사는 1963년 서울대 사범대학 화학교육과를 졸업하고 65년에는 동대학 대학원에서 물리화학으로 석사학위를, 70년에는 캘리포니아 공대에서 무기화학으로 박사학위를 취득했다. 그 후 캘리포니아대학교 연구원을 거쳐 71년도에 한국과학기술연구소에 입소, 현재 한국과학기술연구원 책임연구원이며 대한화학회 회장을 맡고 있다. “많은 연구원들이 대학에 가고 싶어하고 연구소를 불안해 하는 것은 사실이지만 저는 연구하는 것이 무엇보다 재미있습니다. 또한 중요한 일이라 생각합니다.” 연구원으로서의 30년 가까운 연륜이 그에게는 더없는 힘이 된다. “나는 우리나라 과학기술의 수준을 매우 긍정적으로 평가합니다만, 과학기술에 대한 정부의 지원과 정책이 보다 일관성 있기를 바랍니다.” 과학기술자들이 그들의 능력을 펼칠 수 있도록 충분한 연구환경과 문화환경을 만들어 주고 싶은 것이 그의 바람이기도 하다. 한편으로는 초등학교 때부터 과학에 관한 교육이 필요하다고 역설한다. “과학적 사고를 하는 사람은 성실하고 거짓말을 할 줄 모른다는 것이 그의 지론이다. 앞으로의 계획을 묻는 질문에 손박사는 주저없이 “내가 관심있는 분야에 대한 연구를 세계적인 수준으로 만드는 것”이라며 미소지었다. ④7 장미라<본지 객원기자>