



인슐린 피부침투 새로운 기술개발

한국화학연구소/생체의료고분자연구실

李海邦 박사 연구실

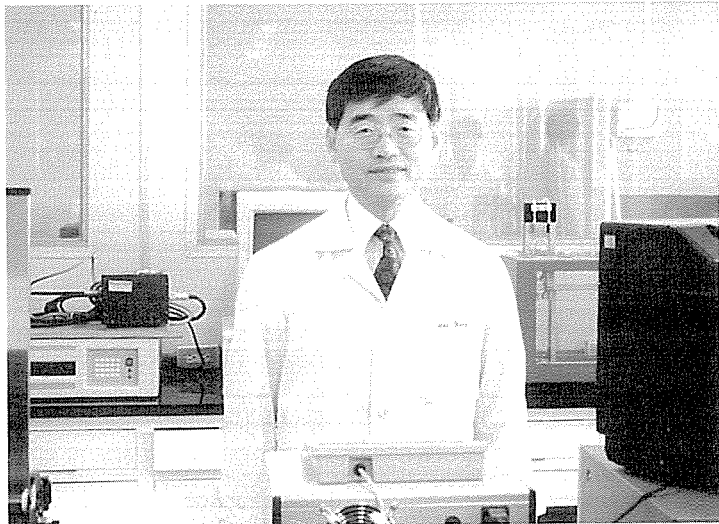
대담/白 瑩 鉉 <고려대공대교수/금속공학·본지편집위원>

10년만에 기틀 다져

일찍이 과학기술에 의한 입국을 계획하며 이룩한 한국과학기술의 요람, 대덕연구단지에 자리한 한국화학연구소는 다른 많은 연구소들보다도 자연경관이 아름답기로 유명하다. 이 공기 맑고 아름다운 자연속에서 인류의 앞날을 위하여 연구에 몰두하고 있는 생체의료고분자연구실 실장으로 있는 李海邦박사(52세)를 찾았다. 이박사는 과거 유타대학교에서 펠자와 일년여나 같이 수학한 인연이 있어 특히 반가운 해후가 되었다.

이박사는 유타대학에서 박사학위를 취득한 후 「밀턴로이」, 「로드」, 「켄들」사 등 인공장기 및 의료용재료 관계회사에서 첨단기술개발에 참여하다가 지난 84년 11월 현 연구실의 전신인 고분자 제3연구실이 개설되면서 이곳 실장으로 유치되어 왔다. 그는 10년이 안되는 짧은 기간에 국내 생체의료공학계의 기틀을 이룩하는데 큰 공헌을 해왔다.

그의 연구실은 박사급 선임연구원 2명 그리고 4명의 정예연구원들로 구성되어 있다. 현재 미국과 과학원에 파견되어 훈련중에 있는 연구원 2명까지 합하면 8명의 연구원들로 이루어져 있는 셈이다.



◇ 지난 84년말 귀국하여 10년도 채 안되는 짧은 기간에 국내 생체의료공학계의 기틀 마련에 크게 공헌한 이해박사.

이 연구실에 대한 필자의 첫인상은 어느 연구실들보다도 청결하고 잘 정돈되어 있어 이 연구실 주인들의 깔끔한 성품을 느끼게 하였고, 또 여기저기서 작동중에 있는 실험기기들과 분주히 움직이는 연구원들을 볼 때 생동감과 진취성을 느끼기에 충분하였다.

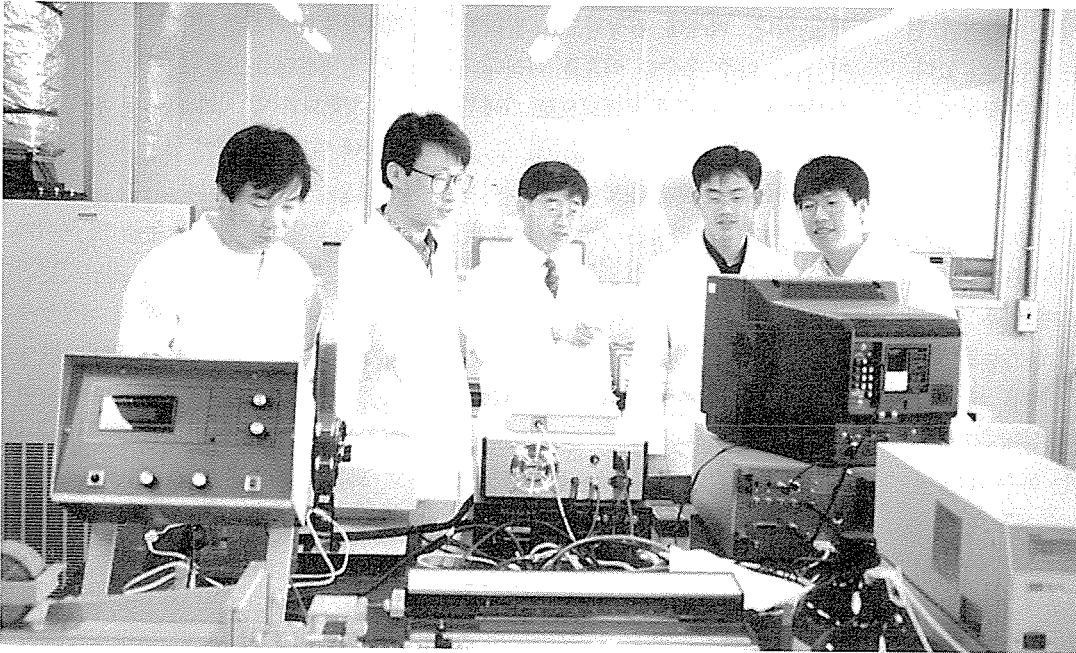
인공심장 후 관심

이곳에서 현재 추진중에 있는 연구분야로는 생체의료공학의 한 부분인 생체의료용고분자재료, 인공장기, 약물전달시스템(DDS), 접착제, 의료용품 등의

개발이 주요 연구분야라고 이박사는 소개하고 있다. 이 생체의료공학은 각국에서 많이 연구되고 있는 분야로서 지난 82년 사상 처음으로 미국인 바니 크라크 씨에게 인공심장을 이식하여 1백12일간 생명을 유지시킨 이래로 이 분야에 대한 관심이 고조되고 있다고 한다.

세포배양 큰 공헌

이박사는 그간 이 연구실에서 개발하여 산업화시킨 연구사례에 대하여 조심스럽게 하나하나 설명하여 주었다. 우선 녹십자의료공업과 공동연구로 개발한



◇ 실험결과에 대해 연구원들과 이야기를 나누고 있는 이 박사(중앙)

생체공학용 고분자 재료와 인공장기 개발주력

「동물세포 배양에 사용되는 조직배양기」가 산업화되었다고 한다. 이 조직배양기는 박테리아와 같은 미생물의 배양에 사용되는 일반 조직배양기와는 달리 동물세포가 잘 부착하여 성장하게 배양기의 표면을 개질시킨 것이 특징이라고 설명한다. 「플라스틱침(IV catheter)」 역시 녹십자의료공업과 공동연구로 개발한 것으로 이미 병원에서 실용화되고 있다. 이 IV 카테타는 스테인리스강 주사침에 테프론과 같은 플라스틱 튜브형태의 침이 끼워져 있는데 이를 환자의 정맥에 삽입한 다음 스테인리스강 주사침을 제거하고 플라스틱침을 통하여 포도당과 같은 수액을 주사하거나 혈액투석에 사용된다. 이 IV 카테타를 사용함으로써 환자는 통증을 적게 느끼게 되고 혈관의 경화가 방지되는 장점이 있다.

한편, 일반 폴리에틸렌필름은 표면이 소수성(疎水性·hydrophobic)이므로 비닐하우스에서 이슬이 맺혀 햇빛의 투과

를 저해한다. 그런 까닭에 이 연구실에서는 일반 폴리에틸렌필름의 표면을 친수성(hydrophilic)으로 개질한 「무적성 농업필름」을 개발하였다. 이 특수처리필름은 사용중에도 오염에 의하여 친수성이 쉽게 파괴되지 않는 장점이 있다. 이와 같은 특수필름의 개발은 농산물의 생산성에 획기적 영향을 줄 것으로 기대된다. 또한 고흡수성수지는 주로 습포제, 화장품, 건조제, 패킹(packaging)재, 기저귀 등에 이용되고 있는데 그 재료로서는 주로 전분과 폴리아크릭(polyacrylic)산의 공중합체 등이 이용되고 있다.

그러나 이와 같은 재료들은 자연분해가 되지않아 공해의 요인이 되고 있다. 이 연구실에서 개발한 「자연분해성 고흡수성수지」는 천연고분자재료를 기본구조로 한 섬유상의 흡수성 고분자재료로서 현재까지 알려진 재료중 식염수나 소변을 가장 많이 흡수할 수 있고 흡수속도도 빠를 뿐더러 자연분해성이기 때문에 환경

오염 방지에 대단히 유리하다고 한다. 이 자연분해성수지는 현재 그 수요가 막대한 미국에 기술이전을 위하여 제반준비를 서두르고 있다고 알려주었다.

당뇨병환자에 희소식

필자는 또한 근래 신문에 보도된 바 있는 「인슐린 패취」의 개발동기와 그간의 경과에 대하여 설명해 줄 것을 요청했다. 이실장은 세계인구중 약 6천여만 명이 당뇨병환자이고 이중 1천만명이상이 인슐린 치료를 받는 것으로 추정된다고 한다. 현재 세계적으로 연구되고 있는 투여방법은 주사제, 경구, 점막전달제, 체장이식, 체내삽입형펌프 등 5가지가 있으나 주사에 의한 방법 이외에는 약물의 활성저하와 안정성의 부족으로 인하여 실용화가 되지 못하고 있는 실정이다. 그러나 주사법은 환자에게 적당한 시간에 적정량의 인슐린 투여가 어렵고 반복주사에 의한 피부의 응혈 및 감염,

피부 및 근육손상, 환자의 주사기피 현상 등을 해결할 수 없는 단점들이 있다. 따라서 이와 같은 문제점들을 극복할 수 있는 투여법이 요청되고 바로 이것이 개발동기라고 말한다.

인슐린을 비롯한 단백질, 호르몬 등은 분자량이 매우 커서 피부투과가 어렵고 피부와의 친화성이 없으며 매우 불안정한 약물로서 피부전달이 불가능하게 여겨져 왔다. 이와 같은 장벽을 해결하기 위하여 이실장팀은 이온영동법과 피부의 표피저항을 줄일 수 있는 특수처리방법, 인슐린과 용매와의 상호관계를 집중 연구함으로써 인슐린을 피부로 침투시키기 에 충분한 기술을 완성하게 되었다. 이 기술을 동물에 시험한 결과 혈당 강하가 충분히 일어났고 현재 국내 2개의 종합병원에서 임상실험이 진행중이다. 이것이 실용화되면 많은 당뇨병환자를 주사의 공포와 고통에서 해방시킬 수 있을 것이라고 기대한다.

또한, 이 실험에서 개발이 완료되어 산업화에 들어가고 있는 신기술은 「경구투여용 차세대 위장약 약물전달체계

개발」이다. 차세대 위장약으로 알려진 이 약은 아주 우수한 약효를 나타내나 위산에 의하여 쉽게 분해되므로 위에서는 분해되지 않고 장에서 흡수될 수 있도록 하는 특수제재 방법이 사용되어야 한다. 현재 이 약물은 외국에서 개발, 시판되고 있는 실정이나 국내에서는 특허권문제로 전량 수입에 의존할 수 밖에 없다. 이실장팀은 이에 도전하여 전혀 다른 방법을 개발하여 국산화하는데 개가를 올렸다. 이외에도 전혈 채취용 혈액백(bag), 혈소판 보관용 혈액백, 고무/금속 접착제, ECG전극 등이 이미 이 실험에서 개발되어 실용화되고 있다고 한다.

200여종 특허출원

이박사는 이미 완료하거나 마무리단계에 있는 과제들보다도 현재 진행중에 있는 과제들이 더 흥미있는 것들이라고 말한다. 즉 G7프로젝트 중의 하나인 인공혈관개발, 경구투여용 약물전달체계 개발, 첨단과제로서 경피투여용 약물전달 시스템에 관한 연구, 생물반응기의 세포

적합성을 증가시킬 수 있는 재료, 지혈대, 질병진단시스템, 인공심장, 인공간장, 정형외과 및 치과재료 등 우리 인간 생활에 밀접한 관계가 있는 과제들을 다루고 있음을 알 수 있다.

이 연구실에서 발표한 논문 및 특허가 연구원 수에 비하여 많다. 지난 5년간 20여종의 국내의 특허출원을 비롯하여 약 15편의 우수한 논문들을 국내외 유명 학술지에 발표한 바 있다. 이박사는 연구소내에서 가장 일찍 출근하고 가장 늦게 퇴근하는 실장으로 유명하는데 이것은 그의 경이적인 업적으로 미루어 수궁이 간다. 이박사는 특히 연구원들끼리의 인화를 중요시하고 특히 한 연구원의 아이디어가 성공하였을 때, 그에 상응하는 논문 및 특허, 특허사용료의 배분 등에 우선권을 줌으로써 연구원들의 연구의욕을 고취시키고 있다.

이해방박사의 연구실을 떠나며 인류의 여망인 무병, 장수의 길이 하루 빨리 이루어지도록 연구, 투자가 잘 따라주었으면 하는 생각을 갖는 것은 아마도 우리 모두의 소망일 것이다.

해외뉴스

◇새로운 당뇨병 진단법

당뇨병환자의 핏속에 포함된 포도당의 양을 측정할 수 있는 새로운 방법이 개발되고 있다. 1986년 미국 펜실베이니아주에 있는 바이오킨트로서 과학자인 데이브 퍼디는 피에 빛을 비추어 그속의 포도당 함량도를 측정할

수 있는 사실을 발견했다. 포도당분자는 독특한 스펙트럼으로 빛을 반사시킨다. 그러나 동시에 핏속의 다른 분자들도 여러 종류의 스펙트럼으로 빛을 반사하기 때문에 포도당의 스펙트럼이 이들로부터 분리된 후에야 이것이 측정될 수 있다. 퍼디박사는 이것을 성공적으로 수행하는 능력을 갖춘 분광기를 개발했다. 아직은 성능이 썩 좋지도 않고 장치도 크지만 곧 이것이 실용화될 전망이다. 그렇게 되면 이 새 기계의 주요 고객은 당뇨병환자가 될 것이다. 현재 이 기계는 비스켓통

크기이고 무게가 8kg이다. 이 기계의 소프트웨어는 비 포도당 신호를 잘 분리시켜 17%이내의 정확도를 보여준다. 이것이 1백%의 적중도를 가진 것은 아니지만 당뇨병환자들이 현재 사용하고 있고 시중에서 판매되는 당뇨병 진료기의 20~25% 오차 범위보다는 정확한 것으로 환자에게 다가올 위험을 경고하기에는 충분하다. 이것은 또한 다른 이점을 가지고 있기도 하다. 현재의 기기로는 진료를 위해서 하루에도 여덟번 이상 바늘로 피를 뽑아야 하는 불편함을 없앨 수 있다.