

## 遺傳공학 新藥의 새로운 역할

### 癌치료제가 에이즈약으로 각광

지난 7월초 미국 위스콘신의 과대학의 대니엘 러드만박사와 그의 동료들은 한 노인그룹에서 근육의 퇴화와 뼈의 감량을 포함하여 노화의 여러가지 조짐을 역전시키는데 성공했다고 발표해서 의학계는 깜짝 놀랐다.

러드만은 1985년이래 본시 어린이들이 난장이가 되지 않기 위해 시판되고 있는 유전자 접합 人型성장호르몬(HGH)을 사용했다. 그러나 앞으로는 노인들의 젊음을 되찾는 약으로서 더 넓은 시장을 개척하게 될지 모른다.

그런데 최근 생명공학기법으로 개발한 의약품중에는 당초의 치료목표와는 다른 목적에 오히려 더 잘 듣는다는 사실이 뒤이어 밝혀지고 있다. 예컨대 한때 암에 대한 「기적의 총알」이 될 것으로 기대했던 약품이 암치료에 실패하여 많은 사람들에게 실망을 안겨 주었으나 요즘와서 에이즈(AIDS)에서 엘러지와 노화에 이르는 다른 질병의 치료제로서의 큰 가능성을 보여 주기 시작했다. 그래서 과학자들은 종전에는 속속들이 특성을 이해하고 있다고 생각했던 약들이 사실은 그 보다 더 많은 특성을 갖고 있다는 사실을 알게 되었다.

이러바 「생물반응조절제(BRM)」라고 불리는 이 약품은 몸속

에 존재하는 양은 매우 적지만 인간화학공장이 만들어 내는 매우 귀중한 제품이다. 예컨대 비루스가 몸에 침입하면 세포는 급방 인터페론이라는 화학미사일을 생산한다. 이런 제품은 그대로 적중하는 경우도 더러 있었다. 예컨대 재조합 DNA 기법을 통해 생산된 人型인슐린은 아무 부작용없이 당뇨병환자들에게 부족한 것을 보충해 주고 있다.

그러나 대부분의 경우는 그렇게 간단하지 않다. 그 이유는 BRM가 과학자들이 당초 생각했던 것 보다 훨씬 복잡하기 때문이다. 실상 BRM은 몸의 정교하게 조절된 화학물의 여러 통로에 영향을 주면서 여러가지 역할을 수행하고 있다. 이런 뜻밖의 「부작용」으로 약을 적용하는 새로운 영역을 넓혀 주기도 한다.

예컨대 인형성장호르몬(HGH)의 경우 난장이병으로 고통을 받는 1만 5천명의 어린이들의 숫자에 비해서는 훨씬 큰 1억 6천 5백만달러의 시장으로 성장했다. HGH의 약효중의 하나는 근육의 크기를 야위게 하는 것인데 이것은 운동선수들간의 암거래 대상이 되었다. 과학자들은 또 HGH를 조심스럽게 사용하면 비만증 치료에도 도움이 될 수 있다고 생각하고 있다.

그러나 성장 호르몬은 빙산

의 일각에 지나지 않는다. 시터스사가 곧 신장암치료제로서 미국식품의약국(FDA)의 승인을 받게 될 BRM 인터루킨-2는 지난 해 고혈압증에서 어떤 역할을 한다는 사실이 밝혀졌다. 한편 폐암이나 직장암치료에 실패한 감마 인터페론도 다른 역할을 찾고 있다.

지난 1월 제네펜크사는 어린이들을 만성육아성질병(CGD)에 걸리기 쉽게 만드는 휘귀병 치료용으로 감마 인터페론을 시판할 것을 승인해 달라고 신청했다. CGD용으로는 시장이 한정되어 있으나 제네펜크사는 감마 인터페론이 광대한 시장을 가진 의상과 관련된 전염병과 싸울 수 있는 가능성을 조사하고 있다. 실제로 감마 인터페론의 항세균력은 놀라울 정도라는 것이다.

생물공학의 가장 「다재다능」한 약품은 알파 인터페론으로 알려져 있다. 의사들은 처음부터 그 항비루스특성은 다양한 조건에서 유용하게 이용할 수 있다는 것을 알고 있었다. 그러나 이 약품이 암과 감기를 치료하는데 실패하자 일부 의사들은 외면해 버렸다. 그런데 최근에 와서 알파 인터페론은 에이즈, 피부병, 여러 종류의 암과 다발성경화증과 같은 질병에 대해 다시 시험중이다. 또 알파 인터페론은 노화와 면역시스템간에 새로운 연결을 모색하는데 이용의 길을 발견하게 될 것이라고 생각하는 과학자도 있다.

인형성장호르몬의 경우와 마찬가지로 2억 5천만달러 규모의 알파 인터페론 세계시장에는 실험용으로 사용되는 양도 포함되어 있다. 예컨대 미국립 보건연구원의 의사들은 에이즈 환자를 치료하는데 AZT와 함께 알파 인터페론을 사용하고 있는데 매우 좋은 성과를 거두고 있다. 케냐에서도 일본의 제약회사가 만든 經口型알파인터페론을 99명의 에이즈환자에게 복용시킨 결과 증세를 완화시켰다고 알려졌다. 이런 소식이 전해지자 알파 인터페론은 에이즈약 암시장에서 불티가 나기 시작했다. 현재 이 약은 에이즈환자에게 임상시험중이다.

### 투기가들이 탐내는 잃어버린 정찰기

1942년 6대의 P-38전투기와 2대의 B-17 폭격기전대는 큰 낭패를 만났다. 연료가 떨어지기 시작하고 통신이 나치의 잠수함들로 교란된 이 비행기들은 그린랜드 남부의 빙하위에 불시착하지 않을 수 없게 되었다. 그러나 모든 승무원들은 생존하여 해안으로 빠져 나와서 구제되었다. 그런데 비행기들은 그 자리에 남게되었고 천천히 묻혀가면서 75m의 얼음과 눈에 덮였다.

1990년 5월 그린랜드 탐험협회의 창시자들인 미국 애틀란타의 패트 엡스와 리차드 테일러는 깊은 얼음속에 파묻힌 2차 세계대전의 전투기와 폭격기들

을 회수하기를 바라고 있다. 이들은 1988년 레이더로 이 비행기들의 위치를 확인했으며 이 비행기까지 4.8m넓이의 수직갱을 파내려갈 계획이다. 이렇게 해서 일단 비행기까지 도달하면 그 주변의 얼음을 부수어 한 조각씩 갱위로 끌어 올릴 생각이다.

그런데 낡은 비행기때문에 그렇게까지 애쓰는 이유는 무

엇일까? 오늘날 시장에서는 복원된 전투기의 값은 한대가 1백 80만달러나 나가고 전투기는 60만달러에 팔리고 있다. 테일러와 엡스는 투기가들에게 이미 대당 26만 8천달러로 4대를 팔았다. 지하발굴전문인 엔지니어 질 런드는 『이 비행기들이 부서졌을지는 모르나 작게 오그라 들어도 값은 꽤 나간다』고 말하고 있다.

## 電磁場신드림 論爭

### 전자장이 人體에 미치는 영향 추적

최근호 「뉴욕」지('90년 7월 9일자)는 미국 코네티컷주 길포드의 9개의 주택이 들어선 한 거리에서 지난 20년간 4명의 주민이 뇌종양에 걸렸고 대다수의 주민들이 계속 두통에 시달려 왔는데 이들에게 공통점이 있다면 변전소와 송전선이 있는 근처에서 살고 있었다고 보도하여 전자장 신드림의 공포를 다시 불러 일으켰다.

송전선과 가전제품이 사람들에게 나쁜 영향을 줄지 모른다는 조짐은 1970년대 중반이래 여러 역학조사를 통해 드러나기 시작했다. 예컨대 전기업종 근로자와 고압선근처에 살고 있는 어린이들 사이에는 평균보다 높은 비율의 백혈병과 뇌암환자가 발생했다거나 전기담요를 사용하는 여성은 사용하지 않는 여성보다 유산율이 높고 특히 겨울철의 유산율은 더욱 늘어 난다는 조사결과가 나왔다. 또 1천 5백명의 샌프란

시스코만 지역의 여성을 대상으로 1988년에 실시한 조사에 따르면 주당 20시간을 비디오 디스플레이 터미널(VDT) 앞에서 일하는 여성은 VDT를 사용하지 않는 여성보다는 유산율이 2배나 많다는 것이 밝혀졌다.

과학자들은 연구실에서 동물과 동물태아의 실험을 통해 1-100 헤르츠범위의 자장은 면역조직을 억압할 수 있는 스트레스 호르몬의 방출을 부추긴다는 것도 알게 되었다. 스페인과 스웨덴에서 실시한 실험에서는 VDT환경과 닮은 자장도 닭의 태어나 태아상태의 생쥐의 발육을 억누르고 원숭이의 사고능력에도 영향을 준다는 것이 드러났다. 미국의회기술평가국(OTA)이 1989년 6월 발표한 보고서도 송전선과 그밖의 다른 전원에서 나오는 전자장은 『보건문제를 제기할지 모른다』는 사실을 시인하고 전력회사에게 송전선부지를 보다 확대하고

배전선을 위한 새로운 설계를 개발할 것을 요청했다.

그런데 미환경보호청은 최근 2년간에 걸쳐 조사한 결과를 보고하는 가운데 이른바 극저주파장은 PCB나 호름알데히드 그리고 디옥신과 같은 악명높은 화학성독물과 함께 「인간의 발암물질」로 분류해야 한다고 건의했으나 그 귀절이 백악관 정책개발실에 의해 삭제되었다고 해서 말썽을 빚기도 했다.

한편 과학자들은 전자장(EMF)이 인체에 미치는 영향을 보다 구체적으로 추적하기 시작했다. 1975년 미원호청 의료원의 로스 아데이와 스잔 보인은 EMF 파장의 주파와 힘은 뇌조직이 칼슘을 방출하는 방법을 바꿔 버린다는 것을 입증했다. 또 미국환경보호청의 칼 블랙먼은 50헤르츠와 60헤르츠의 주파는 칼슘이온이 세포로부터 떨어져 나가는 비율에 영향을 주지만 30-40헤르츠에서는 거의 영향을 주지 않는다는 사실도 밝혔다.

또 캘리포니아대학(리버사이드)의 크레이그 바이어스는 EMF 자장이 생쥐와 쥐와 사람의 암세포의 오르니딘 디카복실라제라고 불리는 효소의 생산을 부추긴다는 것을 알아냈다. 이것은 곧 이 세포들이 보다 빠른 속도로 성장하기 시작한다는 것을 의미하는 것으로 암환자에게는 나쁜 소식임에 틀림없다. 과학자들은 아직도 EMF의 에너지가 세포속의 일부 분자성장의 방아쇠를 잡아 당기

게하는 메카니즘을 밝혀내려고 하고 있다. 만약에 이런 메카니즘이 발견된다면 전기업체는 고가송전케이블의 배격운동과 피해주민의 집단소송이라는 중대한 난관에 부딪치게 될 것이다.

### 소송의 事態

그렇지 않아도 90만km에 이르는 고가송전케이블이 전국을 누비고 있는 미국의 경우 특히 학교근처를 지나는 송전선이 줄지도 모르는 건상상의 위험과 관련하여 전력회사들은 이미 100건 이상의 소송사건에 걸려 있다.

최근의 경우만해도 플로리다주 보카 레이턴에서는 판사가 고압선이 통과하는 근처의 학교운동장 일부를 출입금지지역으로 선포했다. 또 뉴욕주 오리인지 카운티에서는 140명의 지주들이 뉴욕전력청을 걸어 1억1천7백만달러의 손해배상소송을 냈었다. 이들의 주장은 캐나다로부터 오는 전력청의 330km 송전선이 자기들의 땅위에 「암공포의 회랑」을 만들어 그만큼 재산가치를 떨어뜨렸다는 것이었다.

전력회사들은 이런 소송사건에서 승소를 하는 경우에도 적지 않은 비용을 지불하게 된다. 예컨대 오리인지 카운티사건에서 승소한 뉴욕전력청은 법정비용과 전문가증언에 2백만 달러 이상을 지출했다. 전력회사들은 송전선을 지하에 묻을 계획도 해 보았으나 막대한 비용때문

에 실현하기 어려울 것 같다.

미국전기연구경영사의 윌리엄 피로사장에 따르면 송전선 매설비용은 고가선의 약 10배나 될 것이며 더욱이 매설된 케이블의 수리는 여간 어렵지 않다는 것이다. 『쉬운 해결책은 방사선을 덜 발산하는 새로운 송전선을 설계하는 것』이라고 그는 말하면서 현재의 케이블을 개장하려면 훨씬 더 많은 돈이 들 것이라고 덧붙였다.

그러나 전력회사들은 과학적인 증거가 아직도 모호한데 그런 조치를 취하기에는 시기가 이르다고 주장하면서 설사 건강과 관련된다는 것이 밝혀진다고 해도 이 문제는 전력업체만의 문제가 아닐 것이라고 주장하고 있다. 이들의 주장은 컴퓨터, 복사기, 이동전화 그리고 라디오와 텔레비전방송안테나도 모두 위험한 양의 전자방사선을 발산하고 있을 것 같다는 것이다. 심지어 가전제품까지 EMF를 발산하고 있다. 또 전기담요와 비디오 디스플레이 터미널(VDT)도 유산과 연관이 있고 눈병문제와도 관계가 있다는 것이다.

### 宇宙계도의 광고

#### 우주커머설의 構想

오랜 세월을 두고 기업가들은 우주의 「상업화」에 관한 이야기를 해 오고 있으나 지금까지는 과학장비의 치수를 측정하는 데 사용되는 수백만개의 작은 플라스틱球가 궤도에서



생산된 유일한 제품이었다. 그러나 이제 우주궤도의 진정한 상업화를 준비할 때가 왔다. 소련은 최근 미르 우주스테이션을 텔레비전 커머셜용의 일종의 장소로 팔기 위해 한 광고대리점을 고용했다.

미르에 대한 복미광고판매의 독점권을 갖고 있는 에어로스페이스 마케팅그룹의 버크너 하이타워회장은 『우리는 우주비행사가 캔디바를 먹으면서 고무창을 댄 신발을 신고 펜으로 글을 쓰는 장면을 보여줄 생각이다』고 말하고 있다. 현재 10개의 기업이 이 제의를 진지하게 고려중이라고 하이타워는 말하면서 6월말 우주스테이션의 승무원교대시기에 맞추어 적어도 하나의 계약이 이루어지기를 희망한다고 덧붙였다.

그런데 미르에 승선하여 커머셜을 찍는 비용은 최소한 50만 달러가 들 것이다. 기업들은 자기들의 카메라를 선택할 것이며 소련은 우주비행사들에게 카메라의 사용법을 훈련시킬 것이다. 소련은 또 모스크바 교외의 「별의 도시」에서 우주비행사들이 미소중력시뮬레이터 속에서 카메라조작을 연습하는데 동의했다.

이 커머셜은 우리가 광고에서 기대하게 될 스튜디오촬영 수준의 윤기는 모자랄 것이 분명하다. 그러나 현지촬영의 우주커머셜의 기발한 구상은 광고회사의 관심을 끌기에 충분하다고 하이타워는 생각하고 있다.

## 「파리地下의 새 名物」 「케브-X」로봇

요즘 파리지하에는 새로운 명물이 등장했다. 그는 「케브-X」라는 이름의 완전 자동화된 로봇이다.

그는 다른 아무도 원하지 않는 일을 즐겁게 해 치운다. 그는 파리 지하철시스템의 끝없이 뻗어 나간 포도를 청소한다. 6척기에 200파운드의 무게를 가진 이 「케브-X」는 배터리에서 힘을 얻고 탱크와 같은 발걸음으로 움직인다.

그는 지하철역 포도에 심어둔 자기디스크로 인도되며 인

공시각시스템을 통해 승객등 장애물을 피할 수 있다. 그는 바닥을 쓸고 먼지나 쓰레기를 진공으로 빨아 드린다. 한 정거장을 모두 청소했을 때 인간은 그에게 차에 뛰어 오르라고 지시한다. 그는 다음 정거장까지 타고 간 뒤 그 곳을 청소한다.

프랑스기업인 코마테크사가 설계 및 제작한 「케브-X」는 1983년 파리지하철당국이 착수한 야심적인 연구사업의 일부였다. 이 로봇은 약 8만2천달러의 비용이 들었으며 이제 시험기간을 성공적으로 치루고 다른 4대의 로봇과 함께 금년 하반기에 정규 취업에 들어간다. 그러나 이 로봇들이 과연 파

## 레이저로 만든 다이아몬드

자연은 지구속 깊숙한 곳에서 탄소에 엄청난 압력과 열을 가함으로써 다이아몬드를 만든다. 연구실에서는 기술자들이 흑연을 가열 및 가압하여 합성 다이아몬드를 만들어 절삭도구 제작에 이용한다. 그런데 소련 과학자들은 상온에서 탄소검댕에 레이저 빔을 비취 줌으로서 다이아몬드를 만드는 방법을 개발했다.

소련과학아카데미 물리화학 연구소의 보리스 데르자구인과 드미트리 게도세에프는 흑연과 탄소검댕에 중간정도의 적외선 레이저(50와트)를 통과시킴으로써 다이아몬드가루를 생산했다. 레이저는 막대한 에너지를 빠

른 시간내에 탄소속으로 주입하기 때문에 탄소는 정상적으로 팽창할 시간이 없으며 대신 흡사 큰 압력을 받은 것처럼 압축된다고 이 실험을 반복하여 확인한 미국 펜실베니아 주립 대학의 재료과학자 러스텀 로이는 말하고 있다.

소련의 이 기술은 약 1%의 탄소만을 다이아몬드로 전환시켜 현재 산업계에서 이용하기에는 능률이 너무 낮다고 로이는 말하고 있다. 그러나 레이저 과학자들과 협동하여 연구하고 있는 재료과학자들은 이 공정을 보다 효율적으로 또 이익이 날 수 있게 만들 수 있을 것이라고 그는 내다 보았다.

리의 러시아위에 살아 남을 수 있을까? 이 로봇은 너무 장애물이 많은 러시아위에는 한번도 시험에 본 일이 없었기 때문이다.

## 새롭게 관심끄는 잉카족의 경작법

뜨거운 기름에서 튀긴 옥수수처럼 폭폭 튀어오르는 얼룩 얼룩한 콩, 거품같은 달콤한 아이스크림속을 만드는 60cm 길이의 각지, 씹쓰레한 크림의 맛을 풍기는 감자같은 맛의 줄기 등은 먼 미래나 또는 다른 천체에서 벌어지는 일 같이 들린다.

그러나 이것은 남미의 잉카 문명이 한 때 정착했고 최근 수년간 다시 머리를 든 30가지의 농산물중의 몇가지이다. 이 농작물은 단순히 진귀성만 갖고 있는 것이 아니라고 잉카식품 연구를 최근 지도한 미국립연구위원회 선임사업관 노엘 베트메이어는 말하면서 『이것은 세계식량공급에 새로운 중요한 공헌자가 될 수 있는 잠재력을 가졌다』고 덧붙였다.

1522년 스페인침략에 앞서 잉카족은 사상 가장 정교한 농사시스템의 하나를 창조했었다. 연동관개시스템이 선도하는 높은 산의 층층대지에서 이들은 1천 5백만의 사람들을 먹여 살리는데 충분한 식량을 경작하고 전체인구를 7년간이나 먹일 수 있는 잉여양식을 수천개의 사일로와 창고에 저장했다.

그러나 감자를 제외한 잉카

의 식품은 스페인침략자들에게 추방당하고 얼마뒤에는 세계의 망각속에 사라졌다. 베트메이어는 『그러나 안데스산맥 고지에서는 인디언들은 아직도 이런 농작물을 키우고 있으며 이들은 아직도 영양분이 많고 저장력이 좋은 식품의 풍요를 누리고 있다』고 말하고 있다.

잉카족이 당초 경작한 농작물은 이제 적도 근처에서 키우고 있으나 이것은 또 그보다 찬 지역에서도 경작할 수 있다고 베트메이어는 강조하고 있다. 그는 『이 농작물들은 북미, 유럽, 호주 그리고 세계의 다른 기온지대에서도 키울 수 있다』고 주장하고 있다.

## 中國의 장수약 老化막는 「개정향플」

아시아의 약은 不死의 비결에 손을 댄 오랜 역사를 갖고 있다. 예컨대 화약은 젊음의 샘을 찾고 있던 10세기의 중국의 연금사의 부산물이었다. 중국의 학자 1989년 6월에 실린 논문에서 연구자들은 개정향플속에 속하는 아포시눔 베네툼은 노화를 막는 효과를 가진 것 같다고 보고하고 있다.

이 식물의 잎에서 추출한 조제를 4주간 복용한 후 인간의 혈압을 10%까지 내린다는 것이 밝혀졌다. 8주간 복용하면 혈압은 13%나 내려 갔다. 치료를 받은 그룹은 또 고밀도의 리포프로테인(양질의 콜레스테롤)의 혈액수준이 24%나 상승했

으며 연구자들은 『심장의 기능이 향상되었다』는 사실을 관찰했다고 보고하고 있다.

이것은 앞으로의 연구를 고무하는 것처럼 들리지만 미국 퍼듀대학의 약학자 배로 타일러는 누구든지 개정향플을 정신없이 먹는다는 것은 무분별한 것이라고 경고하고 있다. 아포시눔 베네툼은 심박에 영향을 주는 화합물을 내포하고 있는데 의료감독없이 사용해서는 안된다고 말하고 있다.

## 화학자와 생물학자가 環境개선 Tyler 賞 수상

1990년도 환경개선에 관한 Tyler상은 Cornell대학의 생물학자인 Thomas Eisner와 화학자인 Jerrold Meinwald에게 돌아갔다. 환경보호론자인 John Tyler와 Alice Tyler에 의해 제정된 이 상은 환경과학에 관한 저명한 상으로서 그들은 동물, 식물 그리고 미생물들이 어떻게 화학적으로 상호작용하는가를 연구하는 학문인 "Chemical ecology"의 창시자로서 15만달러의 상금을 받는다.

Eisner는 곤충들이 의사소통하는 방법에 대해 새로운 해석을 하였으며 Meinwald는 이러한 방법을 화학용어으로써 정의하였다. 예를 들면, 그들은 나방의 한 종류가 새 또는 거미들에게 자신들이 맛이 없도록 만들기 위해 식물의 alkaloid를 사용하는 동시에 같은 alkaloid로 구애 페르몬을 만든다는 것을 밝혀냈다.