

■ 물고기가 인간 질병의 모델

과학자들은 인간 질병의 모델로 주로 생쥐와 원숭이를 사용한다. 이제 이러한 명단에 제브라피쉬라 불리는 물고기가 추가되게 됐다. 미 하버드대학의 유전학자인 레오나드 존박사가 이끄는 연구팀은 백포도주와 같이 투명하여 포도주의 이름인 사우터스(Sauternes)라는 이름이 붙은 특수한 종류의 제브라피쉬가 인간 질병의 모델로 사용될 수 있는 두개의 알려진 물고기 중 하나임을 발견했다. 최근의 「네이처 제네틱스」지에 발표된 연구 논문에서 연구자들은 이 물고기가 적혈구의 수를 줄이는 드문 인간조건인 CSA(congenital sideroblastic anemia)와 같은 질병이 생기게 하는 유전적 돌연변이를 가지고 있다고 보고했다. CSA를 가진 사람과 제브라피쉬는 혜모글로빈 결핍을 가져오는 alas2 유전자에서 돌연변이가 일어난다. 존박사는 이 물고기가 이상적인 질병 모델이 된다고 말하고 있다. 이 물고기는 길이가 2.5cm 정도이고 완벽하게 투명하다. 그래서 과학자들은 현미경으로 이 물고기를 보는 것만으로도 혈구를 붉은 색으로 변하게 하는 혜모글로빈을 만드는가를 말할 수 있다. 존박사는 이 물고기의 유전적 배열 일부가 인간과 같다고 말한다. 미국의 국립보건국(NIH)은 제브라피쉬의 전체 게놈지도를 만드는 촉수금으로 5백만달러를 최근 승인했다.

■ 선충 유전자구조 완전 해독

1만9천여개 유전자 가운데 40%가 인간의 유전자와 닮은 작은 선충(Caenorhabditis elegans)의 유전자가 8년간의 노력끝에 완전히 해독됐다고 「사이언스」지가 최근 C. elegans 특집호를 내면서 보도했다. 이 잡지는 미국 위싱턴대학 유전학과장 로버트 워터스턴박사와 영국 생커연구소의 존 설스턴박사가 선충의 1만9천99개 유전자에 들어있는 9천7백만개의 DNA 염기쌍을 완전히 해독하는데 성공했다고 밝혔다. 비록 길이가 1mm에 불과한 작은 벌레이긴 하지만 다세포 동물의 유전구조가



완전히 해독되기는 이번이 처음이다. 과학자들은 이번 일이 생명체의 진화를 해명하는데 큰 도움을 줄 것으로 보고 있다. 선충은 진화의 갈래가 인간과는 사뭇 다르지만 생물학적으로는 인간과 유사한 면이 많다. 선충은 인간처럼 단세포에서 생명이 시작돼 모두 9백59개의 세포로 증식되면서 복잡한 기관과 조직으로 형성된다. 이 벌레는 또 인간과 마찬가지로 신경조직이 있고 음식물을 소화하며, 번식에 필요한 생식기관을 가지고 노화의 과정을 거쳐 생명을 마감한다. 워터스턴박사는 “선충은 전체 유전자의 약 40%가 인간의 유전자와 같고 지금까지 알려진 인간 유전자의 74%가 이 선충에 들어있다”고 밝히고 이 선충과 인간이 공유하고 있는 유전자를 연구하면 유전자가 어떻게 잘못돼 질병이 발생하고 이를 고치려면 어떻게 해야하는지를 알아낼 수 있다고 말했다.

■ 암세포 자멸유도방법 발견

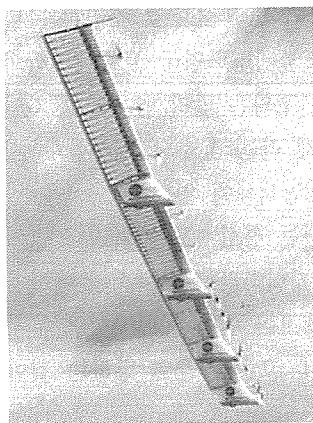
암세포를 일반 세포처럼 때가 되면 스스로 소멸하게 할 수 있는 획기적인 방법이 발견됐다. 영국 브루넬대학의 로버트 뉴볼드박사는 일반 세포와는 달리 암세포의 자연 소멸을 막아주는 ‘텔로메라제’라는 효소의 생산을 중지시키는 일단의 유전자가 제3염색체에 있다는 사실을 발견했다고 밝혔다. 뉴볼드박사는 정상세포는 늙거나 상처를 입으면 분열을 중지하고 자살하라는 화학적인 메시지를 받아 자연소멸하지만 암세포는 이러한 메시지를 무시한 채 무한증식을 계속하는데 그 역할을 담당하는 것이 바로 텔로메라제라고 밝혔다.

■ 1백억년 전 생성 초신성이 발견

생성연대가 가장 오래됐을 뿐 아니라 지구로부터 가장 멀리에 위치한 초신성이 발견됐다. 미국 캘리포니아

주에 있는 로렌스 버클리연구소의 천문학자 솔 펠무터가 발견하고 그가 좋아하는 작곡가인 '알비노니'의 이름을 붙인 이 초신성은 지구에서 1백80억광년의 거리에 있는데 이는 지금까지 발견된 초신성 중 지구로부터 가장 먼 거리에 위치한 것이다. 천문학자들은 이 별이 1백억년 전에 생성됐으며 우주가 반중력(反重力)에 의해 지속적으로 팽창하고 있다는 앨버트 아인슈타인의 가설을 입증해 준 것으로 큰 의미를 갖는다고 밝혔다. 알비노니는 작년 10월 하와이제도의 마우나 케아섬에 있는 천문대가 폐가서스 자리에서 처음 관측했으며 그 며칠 뒤 버클리 연구소 학자들이 지구궤도를 선회하고 있는 허블망원경을 통해 이를 재차 확인했다. 천문학자들은 알비노니가 여러 가지 빛을 방출하는 것으로 봐서 오늘날의 우주는 이 초신성이 폭발할 당시보다 약 2.2배 가량 팽창한 상태인 것으로 추정된다고 말했다. 이 초신성을 통해 얻은 자료는 금세기 초 앨버트 아인슈타인이 가설로 제시한 '신비한 반중력'의 존재를 확인해 주는 것으로 「사이언스」지는 이 발견을 천문학계가 1998년에 거둔 최대의 성과라고 평가하고 있다.

막대 비행체로 대기 시험



막대와 같은 이상한 모습을 하고 작은 소리를 내는 물체가 얼마 전 미국 캘리포니아주 남부에 있는 에드워드 공군기지 상공을 날고 있었다. 이것이 비행접시가 아닐까 하고 생각하겠으나 그 모습이 둥근 비행접시와는 조금 도 닮은데가 없고 오히려

큰 잣대와 같은 모양을 하고 있었다. 날개 길이가 63m로 보잉 747보다 긴 센чу리온(Centurion)이라는 이 비행체는 캘리포니아주 소재 에어로 바이론멘트사가 미 항공우주국(NASA)의 주문으로 제작한 것이다. 이 비행체는 14개의 배터리로 엔진이 추진되어 비행하는데 2000

년까지는 비행고도를 30,000m까지 도달시킬 계획이다. 그 곳에서 이 로봇 비행기는 시속 24~32km로 날면서 대기에 대한 여러 가지 시험을 수행할 예정이다. 제트 비행기로는 엔진이 배출하는 배기ガ스 때문에 이러한 시험을 할 수 없었다. 헬리오스(Helios)라 불리울 차세대 모델은 부착된 태양전지가 배터리를 충전시켜 공중에 무한정 머물 수 있게 하고 원격 통신시설이 작동되게 할 것이다. 이 비행기는 우주선의 10% 정도의 적은 비용으로 우주 공간에서의 여러 가지 임무를 수행할 수 있어 미래에 활용도가 높을 것으로 예측되고 있다.

다 자란 세포도 신체기관 만든다

다 자란 세포도 신체의 다른 조직이나 기관을 만들어낼 수 있다는 사실이 동물실험을 통해 밝혀졌다. 이는 배아(胚芽)의 세포분열과정에서 얻어지는 줄기세포 뿐만 아니라 다 자란 세포로도 새로운 신체조직이나 기관을 만들어낼 수 있는 가능성을 보여준 것이다. 이탈리아 국립신경연구소의 안젤로 베스코비박사는 「사이언스」 최근호에 발표한 연구보고서에서 다 자란 쥐의 중추신경계에서 채취한 신경 줄기세포를 골수가 파괴된 다른 쥐의 혈액 속에 주입한 결과 놀랍게도 신경 줄기세포가 파괴된 골수의 자리로 이동해 혈액을 만들어내기 시작했다고 밝혔다. 베스코비박사는 이는 본디 뇌조직과 신경조직을 만들어 내는 신경세포가 혈액을 만드는 세포로 스스로의 역할을 바꿨음을 의미하는 것이라고 말했다. 그는 이 쥐 실험 결과가 사람에게도 적용된다면 백혈병 같은 혈액질환을 앓고 있는 환자의 경우 자신이 가지고 있는 다른 줄기세포로도 골수이식이 가능할 것이라고 말했다. 이것이 사실이라면 윤리적인 문제로 논란이 되고 있는 인간 배아에서 줄기세포를 굳이 채취해 사용할 필요가 없게 된다.

목성의 위성 '칼리스토'에 대기총

미국의 무인우주선 갈릴레오호가 목성의 위성에 이산화탄소를 함유한 대기총이 있는 것을 확인했다고 「사이

언스」지가 소개했다. 캘리포니아주 패사디너에 있는 제트추진연구소의 로버트 칼슨연구원은 갈릴레오흐 탐사선이 목성 주위의 위성 4개 가운데 가장 먼 곳에 있는 칼리스토의 표면 약 100km 상공에 이산화탄소로 이루어진 대기층이 존재하고 있음을 밝혀냈다고 보고했다. 그는 이 대기층이 위성의 핵분열 때 분출된 가스이거나 위성과 충돌한 혜성의 잔해일 수 있다며 그러나 이 대기층은 너무 얇아서 4년 이상 존재하지 않을 것이라고 내다봤다.

◀ 식물도 통신한다



식물도 메시지를 받을 수 있다. 미국 뉴욕대 학과 홍콩의 차이 니즈대학의 과학자들은 식물의 세포가 인간 뇌세포가 사용하는 것과 같은 화학신호로 통신하는 것을 발견했다. 뉴욕대학의 생물학자인 글로리아 코루찌가 이끄는 과학자들은 동물에게만 존재한다고 널리 믿어지던 글루타메이트(glutamate) 수용체라 불리는 분자를 겨자 식물인 *Arabidopsis thaliana*에서 찾아냈다. 글루타메이트가 보내는 신호는 인간 뇌기능에서 중요한 역할을 하고 만약 이것이 잘못되면 간질이나 알츠하이머병을 일으킬 수 있다. 그러나 *Arabidopsis*에서는 이것이 빛의 출현을 경고한다. 이러한 발견은 코케인이나 니코틴과 같은 식물 화합물이 왜 인간의 뇌세포에 영향을 줄 수 있는가를 설명하는데 도움을 준다. 이러한 화합물은 식물과 동물이 공통의 조상에서 분리되기 이전에 옛날에 발달했던 신호체계의 일부일 것이다. 이러한 발견은 약품의 개발과 시험에 중대한 영향을 미칠 수 있다. 언젠가는 제약회사들이 새로운 알츠하이머 약의 효과를 시험하는데 실험실의 동물에 이 성분을 주사하는 대신 식물을 활용할 수 있게 될 것이다.

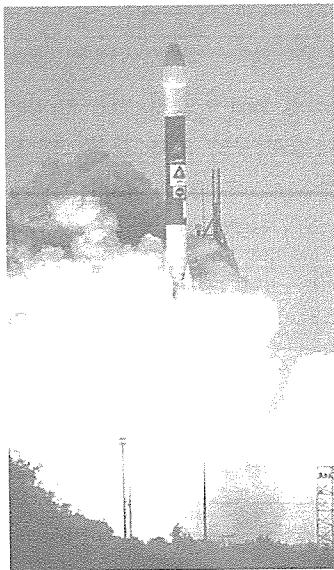
◀ 아마존우림 엘니뇨땐 온난화 촉진

아마존 유역의 열대우림이 엘니뇨현상 때는 흡수하는 것보다 더 많은 이산화탄소를 내뿜어 지구온난화를 촉진시키는 것으로 밝혀졌다. 수천 km에 걸쳐 있는 아마존 강 유역의 우림은 평상시에는 지구의 폐와 같은 역할을 수행하면서 연간 6억3천5백만t의 이산화탄소를 흡수하고 대신 산소를 내뿜는다. 그러나 미국 매서추세츠주 소재 우주 홀연구소의 과학자들이 「네이처」에 최근 기고한 연구보고서에 따르면 80~94년 사이에 세차례 있었던 엘니뇨현상 때 아마존은 광합성에 이용하는 양보다 연간 2억 t이나 더 많은 이산화탄소를 배출한 것으로 나타났다.

◀ 환경 보호 염색법

푸른 대청(大青)나무에서 몇개의 잎을 따서 나무의 채와 왕겨를 담은 물통에 넣고 물이 푸르게 될 때까지 계속 열을 가한다. 중세의 처방법에서 나온 이 방법은 청바지를 만드는데 있어 환경오염을 줄이는 방법이 될 전망이다. 최근 「네이처」지에 영국 리딩대학 과학자들이 발표한 연구보고서에 따르면 섬유공장들이 이 전통적인 방법을 쓰면 유해한 폐기물의 생산을 피할 수 있을 것이라고 한다. 물감으로 사용될 수 있게 되기 이전에 남색(藍色)의 물감은 물에 용해되도록 처리되어야 한다. 현대의 섬유공장에서는 이것을 독성을 가지고 있고 많은 양의 폐기물을 만들어내는 화합물인 나트륨디티오나이트(sodium dithionite)를 첨가해서 사용한다. 이 연구팀을 이끄는 필립 존박사는 *Clostridium*이라 불리는 중세의 대청 통에 살고 있었던 것으로 알려져 있고 유황을 먹는 박테리아를 사용하면 남색의 물감을 용해할 수 있다면서 이 박테리아를 청바지 염색에 사용할 것을 추천하고 있다. 이 방법은 간단해 보인다. 그러나 여기에도 심각한 장애물은 있다. 이 박테리아가 썩은 계란과 같은 악취를 풍기는 것이 문제이다. 그것들 중 한 종류는 또한 먹으면 중독을 일으킨다. 그러나 이같은 장애에도 불구하고 이 방법의 활용법이 연구되고 있다.

화성탐사선 '플라랜더' 발사



화성 남극의 토양 샘플을 채취해 화성 토양에서의 물 존재 여부를 가리게 될 미국의 우주 탐사선 '플라랜더(극지 착륙선)'가 델타2 로켓에 실려 지난 1월3일 플로리다주 케네디우주센터에서 발사됐다. 플라랜더는 화성표면의 바람 소리나 방전(放電) 때 나는 소리 등을 지구로 전송할 계획이다. 이 탐사선은 11개월간 우주비

행 후 12월3일 낙하산과 역추진 로켓을 이용, 화성 남극에 도착할 예정이다. 플라랜더가 착륙하기 10분 전에는 배구공 크기의 소형탐사선 '딥 스페이스2' 2대가 시속 7백km 속도로 플라랜더에서 발사돼 화성표면과 지하 1m 까지 탐사활동을 벌인다. 딥 스페이스2가 초고속으로 화성표면과 부딪치기 때문에 충격을 흡수하고 활동에 들어갈지 여부가 이번 탐사 성공의 관건이라고 미 항공우주국(NASA)측은 보고 있다. 플라랜더는 착륙 후 로봇 팔을 이용하여 표면의 암석과 흙의 샘플을 채취해 가열한 다음 수증기가 나오는지를 분석할 예정이다. 수증기 분석은 화성 토양에 얼음이 존재하는지와 나아가 생명체의 존재 가능성 여부를 확인하는 첫 시도이다. NASA는 앞으로 15년간 플라랜더를 포함해 화성탐사선을 8차례 발사해 우주의 생명체 탐사작업을 본격화할 예정이다.

지구 내핵, 고체로 증명

그동안 고체인 것으로 추측만 돼왔던 지구의 중심인 내핵이 실제로 고체라는 최초의 직접적인 증거가 지진학자들에 의해서 발견됐다. 미국 일리노이주 소재 노스웨스

턴대학의 에밀 오칼 지질학 교수와 프랑스 원자력위원회의 이브 캉시박사는 「지구행성과학보고」라는 잡지에 기고한 연구보고서에서 지구의 내핵은 액체상태의 외핵에 둘러싸여 있다고 말했다. 이들은 첨단 측정장비와 정교한 컴퓨터를 이용해 1996년 6월 지표면 아래 약 550km 깊은 땅 속에서 발생한 인도네시아 지진 자료들을 분석해 이를 확인했다. 이들은 액체는 운동방향으로 진동하는 파장만 전달하나 고체는 이런 파장에다 운동방향을 향해 수직으로 진동하는 제2파장도 전달한다는 사실을 통해 고체의 존재를 증명했다. 이로써 지구 깊은 곳의 압력이 대단히 높아 몇천도의 온도에서조차 철이 고체 형태가 된다는 종전의 믿음을 재확인했다. 과학자들은 이런 발견이 물질과학 분야의 진전에 값진 기여를 하는 것이라고 평가했다.

식품을 전자로 살균

별들의 전쟁 기술이 날아드는 미사일 대신 곧 작은 세균을 잡는데 사용될 전망이다. 미국 미주리-콜럼비아대학의 과학자들인 랜디 커리와 토마스 크리벤저박사는 고에너지의 전자빔(beam)으로 식료품을 살균하는 방법을 개발했다. 이 빔(E-beams)이라 불리는 이 전자의 선속(線束)은 이 콜리(E. coli)를 비롯해서 식품에 붙어있는 세균들 특히 내부에 숨어있는 것들까지 포함해서 모두를 이온화시켜서 죽게 한다. 이것은 세균들을 실제로 산 채로 조리하는데 혹시 살아남은 것이 있다해도 재생산을 못하게 한다.

이 살균 이온은 수초 내에 사라지기 때문에 사람에게 해로운 잔유물을 남기지 않는다. 전자살균은 유럽에서 식품에 그리고 미국에서는 의료장비에 널리 사용되는 확실한 살균법인 방사능 조사법 못지 않게 효과적이다. 그러나 전자 살균은 방사능 물질을 필요로 하지 않기 때문에 특별한 허가나 면허가 요구되지 않는 이점을 가지고 있다. 처리 과정도 더 빠르고 값도 더 싸게 먹힌다. 최근 까지는 전자 가속기가 식품 살균에 응용되기에는 너무 커서 사용되지 못했었다. 이제 미주리 연구팀은 이 방법으로 물을 정수하는 방법을 시험하고 있다. ⑦