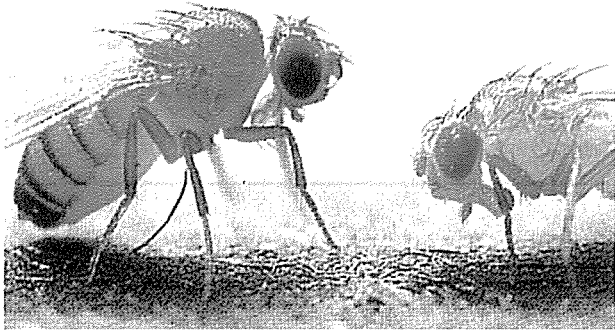


▶ 인간유전자 주입으로 과실파리 수명연장



최근 「네이처 제네틱스」에 발표된 이 연구보고서는 얼핏보면 과수원을 하는 사람이나 주부들에게 특별한 고민 거리를 만들어 내는 것 같아 보인다. 한 팀의 캐나다 과학자들은 과실파리에 인간의 유전자를 주입하여 이 곤충의 수명을 40% 증가시키는데 성공했다고 발표했다. 사람들은 그들이 왜 이런 일을 했을까 하고 의아하게 생각할 것이다. 그러나 그 이유는 노화의 유전학을 더 잘 이해하기 위해서였다. 과실파리는 과학자들이 유전학 연구를 위해서 선호하는 곤충이다. 이번의 경우에는 인간의 세포에서 신진대사의 해로운 산물을 제거하는 것으로 알려진 유전자가 복사되어 과실파리의 운동을 조종하는 세포에 주입됐다. 결과는 과실파리의 수명(정상적으로는 약 80일)이 1개월까지 연장됐다는 것이다. 과학자들은 이 모든 것이 인간을 포함한 다른 종(種)에서 노화를 감소시키기 위한 '가능성 있는 전략'이 될 것이라고 말하고 있다.

▶ 지의식물로 지진 연대 측정

지진이 자주 일어나는 캘리포니아주에 살고 있는 사람은 지의(地衣)식물을 찾아내야 앞으로 일어날 지진에 대비할 수 있을 것이다. 지질학자들은 조류(藻類)와 곰팡이로 이루어진 이 작은 식물이 남부 샌 안드레아 단층을 따라 일어날 다음번의 지진을 포함해서 지진 활동

을 예측하는데 도움을 줄 수 있다고 보고했다. 지질학자들은 과거 지진의 연대를 측정하는데 단층선을 따라 퇴적물의 방사선 탄소연령측정을 오랫동안 사용해 왔다. 그로부터 그들은 40년의 오차 범위 내에서 지진의 연대를 알아낼 수 있었다. 그러나 미국 애리조나대학의 윌리엄 불교수는 뉴질랜드에서 지진에 의해서 분출된 바위가 지의식물로 덮여있는 것을 탐지했다.

지의식물은 2천년동안 일정한 비율로 자라기 때문에 불교수는 그들의 연령이 지진의 연대를 더 정확하게 알려줄 수 있다고 주장했다. 그와 미국 예일대학의 지질학자인 마크 브랜든박사는 지의식물 연대 측정의 오차 한계는 10~20년에 불과하다고 보고하고 있다. 샌 안드레아 단층을 따라 지의식물을 조사하는 과정에서 브랜든박사는 전에는 알려지지 않았던 1690년의 지진의 증거를 찾아냈다. 이는 이 단층이 생각보다 더 활발했음을 나타낸다. 리히터 스케일로 7이나 그보다 강한 주요 지진이 전에 생각되던대로 매 3백년마다 일어나는 대신, 매 50년에서 1백50년마다 일어날 것이라고 그는 말하고 있다. 지난번의 주요 지진은 1850년에 일어났었다.

▶ 창조되는 세포의 수를 세는 새 방법

우리의 신체속에서는 에이즈(AIDS) 바이러스가 매일 질병과 싸우며 수많은 세포를 파괴하고 있는 반면, 면역계는 그러한 세포를 대체시키려고 노력하는 절박한 경쟁이 일어남을 과학자들은 알고 있다. 희생자와 보충자의 비율은 약품이 바이러스를 통제할 때 세포수가 얼마나 증가하는가에 근거해서 대략적으로만 추산될 수 있었다. 이 비율이 정확하지 않아서 어떻게 하면 환자가 에이즈와 가장 잘 싸우느냐 하는 의문은 아직도 중대한 문제로 남아있다.

즉, 새 세포를 더 빠르게 만드는 것인가, 아니면 바이러스에 대한 더 효과적인 공격을 가하는 것인가 이다. 이제 그 해결책이 가까워 오는 것 같다. 미국 캘리포니아 버클리대학의 부교수인 마크 헬러스타인박사는 창조되는 세포의 수를 정확히 측정하는 방법을 알아냈

다. 그는 포도당 분자에서 수소 원자를 더 무거운 동위 원소인 중수소(重水素)로 대체시켜 이를 환자에게 주입했다. 포도당은 DNA의 구성물질이므로 새로 창조된 면역 세포는 중수소를 포함하게 된다. 과학자들은 세포의 샘플을 채취하여 중수소 검사를 할 수 있어 새로운 세포의 비율을 계산할 수 있다. 바이러스를 물리치는데에는 더 많은 세포를 만드는 것이 관건이 된다는 사실을 보여준 이 방법은 곧 상업화 될 예정이다.

양자역학을 이용한 레이저 다이오드

현존하는 장치보다 더 실용적이고 1백배나 더 강력한 새로운 형태의 레이저 다이오드(laser diode)가 미국 벨연구소의 고체 물리학자인 페데리코 카파쏘에 의해서 개발됐다. 상품의 바 코드(bar code) 판독기와 CD-ROM 드라이브에 널리 사용되는 오늘날의 레이저 다이오드는 전자와 양전기를 띤 '구멍'이 칩에서 재결합할 때 빛의 광자를 방출한다. 카파쏘의 다이오드는 다른 메커니즘인 공명 터널링(resonance tunneling)이라 알려진 양자역학 효과를 이용한다. 이 메커니즘에서는 전하를 띤 입자들이 연속적인 양자적 '폭포'로 뛰어 내리면서 이러한 뛰어내림에 의해서 각 입자는 광자를 방출한다. 이 새로운 다이오드에서는 한 전자가 25개의 광자를 방출할 수 있다. 또 다른 큰 이점으로는 빛의 색깔과 파장이 칩의 층 두께를 변화시켜서 달라지게 만들어 여러 다른 목적에 조율시킬 수 있다. 이와는 대조적으로 현재의 레이저 다이오드는 각 색깔마다 다른 물질을 사용해야한다. 카파쏘의 연구팀이 1994년 이 장치를 처음 개발했을 때에는 이것이 아주 낮은 온도에서만 작동됐다. 그러나 새로운 장치는 상온에서 작동되어 상업적인 활용이 가능하게 되었다.

별의 대기에서 물 발견

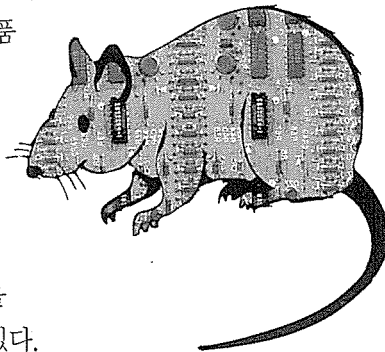
최근 태양 흑점에서 뜨거운 물이 적외선 파장으로 측정된 바 있다. 태양이 액체인 물을 포함하고 있기에는 너무 뜨거워서 이러한 관측은 기대하지 않았던 것이었

다. 그런데 이번에는 이와 비슷하게 두개의 초거성(超巨星)에서 적외선 파장으로 물의 존재를 나타내는 흡수선이 발견됐다. 미 항공우주국(NASA) 가다르비행센터의 도널드 제닝과 국립태양천문대의 페드로 사다박사는 두개의 초거성 오리온자리의 베텔주스와 스크리오자리의 안타레스의 대기에서 방출되는 물의 흡수선들을 발견했다. 이 별들은 태양보다도 온도가 낮은 별들이다. 물이 존재하는 별의 대기 온도는 2800K 정도인 것으로 이들은 계산하고 있다.

가상 동물로 약물 독성 시험

오늘날의 자동화된

실험실에서 의약품
을 연구하는 과학자들은 여러
종류의 질병을
치료해 줄 것
으로 기대할 수
천종의 화합물을
만들어 낼 수 있다.



그러나 실험실에서 만들어진

물질들 중 약 98%는 독성이나 높은 생산단가 또는 인간에 대한 시험에서 나타나는 비효율성 때문에 결국은 사장되고 만다. 중요한 것은 어느 후보 물질이 나머지 2%내에 들어서 실용화 되느냐를 결정하는 일이다. 이제 미국 멀티케이스사와 피츠버그대학에서 개발한 인공지능 소프트웨어가 화합물의 독성을 예측하여 2%내에 드는지 확률을 쉽게 예측할 수 있게 될 것 같다. 멀티케이스사는 수백종의 동물 연구에서 얻어낸 독성 데이터베이스를 수집한 식품의약국(FDA)의 협조를 받고 있는데, 그들의 데이터베이스는 AI라 불리는 소프트웨어를 사용하여 새로운 약품을 선별하는데 있어서 '가상 동물'의 역할을 하게 한다. 현재 거의 완성단계에 있는 첫번째의 FDA 데이터베이스는 어떤 화합물이 동물에서 선천적 기형이나 생식력의 문제를 일으키는가를 예측하는데 도움을 주도록 고안되었다. 여기 근거해서 화합물의 어떤 것은 비

용이 많이 드는 시험을 거치지 않고도 탈락될 수 있다. 이러한 방법이 실험실 동물의 필요성을 없애주는 못하지만 얼마나 많은 시험이 필요한가를 결정하는데 있어 FDA에게 도움을 줄 수는 있다. 그러한 결정은 제약회사들로 하여금 개발단계에서 수개월 또는 수년의 시간을 단축할 수 있어서 많은 경비를 절감할 수 있게 해 줄 것이다. 멀티케이스사는 앞으로 2년 이내에 이 소프트웨어가 승인을 받을 것으로 예상하고 있다.

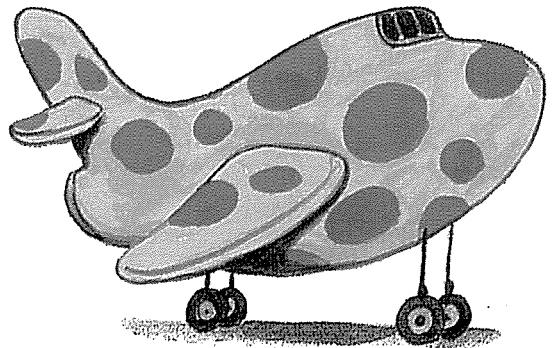
포도주, 수명에 영향없다

하루에 포도주 한잔이 수명을 연장시켜준다는 주장은 옳지 않다는 발표가 나왔다. 지금까지의 연구데이터들을 최근 재분석해 본 결과 적절한 음주가 수명을 연장시켜준다는 사실이 분명하게 나타나지 않았다는 것이다. 지난 수년에 걸쳐서 발표된 '적당한 양의 음주와 수명연장 사이에 관계가 있다'는 연구들을 재검토한 미국 캘리포니아 샌프란시스코대학의 사회학자인 케이 필모어교수는 "이 연구들에 잠재해 있는 여러 가지 심각한 문제들을 발견했다"고 말하고 있다. 가장 터무니없는 것은 연구자들이 두 종류의 비 음주자, 즉 일생동안 전혀 음주를 하지 않은 사람과 전에는 술을 마셨으나 술을 끊은 사람을 구별하지 않고 종종 한 묶음으로 다루었다는 것이다.

또한 여러 연구에서 개인의 사회경제적 위상이나 전체적인 건강을 무시한 것으로 나타났다. 필모어교수팀은 개인의 음주 습관에 관한 상세한 정보를 가진 10개의 연구로부터 초기 데이터를 입수하여 전부터 술을 전혀 마시지 않은 사람과 전에는 술을 마셨던 사람을 분리해서 재분석했다. 그들은 술을 마시지 않는 사람과 적당히 마시는 사람 사이에서 기대되는 수명의 현격한 차이를 찾아내지 못했다고 발표했다.

페인트로 금속의 부식을 알아낸다

금속의 부식(腐蝕)을 조기 발견한다면 부식이 다리를 약하게 만들거나 자동차가 흉하게 되기 전에 어떤 조치



를 취할 수 있음을 의미한다.

또한 비행기에 있어서는 부식의 조기 발견이 그 어느 것보다 중요하다. 이제 미국 오하이오주립대학의 과학자들이 육안으로는 감지되지 않게 아주 작은 녹탄 부위를 시각적으로 볼 수 있게 해주는 특수 페인트, 즉 구조의 부식을 알아내는 일종의 리트머스 시험지를 개발했다. 부식은 대체로 주위에 있는 금속의 pH를 증가시키거나 산성도(酸性度)를 감소시킨다. 그래서 이 대학 재료과학과의 제럴드 프랑켈교수는 pH가 증가하면 붉게 변하는 화학 물질인 페놀프탈레인(phenolphthalein)을 포함하는 페인트를 개발했다. 이 '리트머스 페인트'는 비행기의 표면에 센서를 부착하는 방법보다 비용이 훨씬 더 적게 든다.

이 페인트는 금속 패널 사이에 균열과 벌어진 틈에 숨겨져 있는 부식도 찾아낼 수 있어 부식 여부를 알아내기 위해서 주기적으로 비행기를 분해해야 하는 번거로움도 줄일 수 있다. 그러나 현재까지는 투명한 페인트만이 시험됐다. 이 방법을 색깔있는 페인트에 적용하면 "여러가지 실질적인 문제가 일어난다"라고 프랑켈교수는 말하고 있다. 그러나 시간은 좀 걸리겠지만 이 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

인공 광합성 에너지

식물이 광합성에 의해서 필요한 에너지를 만들듯이 과학자들은 오래 전부터 태양빛을 전기로 전환시켜주는 광

전지 또는 태양전지를 개발해서 이를 실용화 시켰다. 그러나 이것이 식물의 광합성과 다른 것은 식물이 전기로 생명을 지탱하지 않는다는 것이다. 식물은 전기 대신 성장과 번식을 위해서 ATP(아데노신 삼중인산)를 사용하는 특수한 종류의 화학에너지를 활용한다.

미국 애리조나주 템피에 있는 애리조나주립대학 화학과의 토머스 와 앤 모어, 그리고 데브스 거스트교수는 인공적으로 광합성을 일어나게 하는 새로운 접근법을 시도하고 있다. 이 과정은 태양 전지보다 실제로 식물이 하는 일에 훨씬 더 가깝다. 이들은 빛에 노출되면 ATP를 만드는 막(膜)을 고안했다.

최근의 「네이처」지에 발표된 보고서에서 이들은 이 막이 합성 화합물과 혼합시킨 지질(脂質)이라 불리는 지방의 분자로 만들어졌다고 말하고 있다. 이 화학 물질이 빛을 흡수하면 막을 가로질러서 수소의 이온 또는 양성자를 시금치에서 추출한 효소로 밀어 넣는다. 그러면 이 효소는 양성자 에너지를 ATP를 합성하는데 사용한다. 이러한 방법을 산업에 활용할 수 있게 하려면 많은 경비가 드는 것을 포함해서 여러 가지 장애물이 가로놓여 있다. 그러나 언젠가는 이러한 막이 인공 세포내에 약품이나 다른 유용한 단백질을 합성하는데 필요한 에너지를 제공해 줄 수 있게 될 것이다.

일, 화성탐사선 발사

일본이 미국의 패스파인더 화성착륙 1주년 기념일인 지난 7월4일 오전 가고시마 우주센터에서 화성 탐사선 '플래닛-B호'를 발사함으로써 미국과 러시아에 이어 세 번째 다른 행성에 우주선을 발사하는 국가가 됐다. 마토가와 야스노리 일본 가고시마 우주센터 소장은 "우주에서 이런 수준의 자급자족을 이룩하기 위해 오랫동안 힘써왔다"며 이 0.5t짜리 무인 우주탐사선은 모든 것이 계획대로 진행된다면 내년 10월부터 화성 상공에서 사진과 실험자료를 지구로 발신하게 된다고 밝혔다.

총 제작비 1백10억엔(8천만달러)가 투입된 이 탐사선은 일본이 새로 개발한 발사용 4단 로켓 M-5로 발사됐다. 발사 이후 10달동안 장장 7억km를 비행하면서 화성

상공 궤도에서 실험을 실시할 예정이다. '플래닛-B호'는 태양풍에 대한 반응 관찰 및 산소의 우주방출비율 측정 등 화성의 대기권을 점검하며 이밖에 화성의 모래 폭풍을 촬영하고 고주파 파동을 통해 화성표면 지하에 있을 지도 모를 수분 흔적도 탐색할 예정이다.

뇌졸중환자 뇌에 신경세포 이식

뇌졸중으로 인한 마비를 치료하기 위해 시험관에서 의학적인 방법으로 가공한 다른 사람의 신경세포를 뇌졸중환자의 뇌에 이식하는 사상 최초의 임상시험이 실시됐다. 미국의 피츠버그대학 메디컬센터는 폐암으로 숨진 22살의 환자한테서 채취한 신경세포를 시험관 속에서 화학 처리하여 암세포를 제거하고 성숙시킨 뒤 오른쪽 팔다리가 마비되고 말을 못하는 62살의 뇌졸중 여자 환자의 손상된 뇌 부위에 주입했다고 발표했다.

이 병원의 신경외과 더글러스 콘드지올카교수는 신경세포 이식이 시행됐으며 수술효과는 좀더 시간이 지나야 판명될 수 있을 것이라고 말했다. 이에 앞서 뇌졸중 쥐를 대상으로 한 실험에서 수술 한달만에 뇌기능이 향상되고 마비된 다리를 부분적으로 사용하는 효과를 나타냈다. 콘드지올카박사는 이 방법이 효과가 있다는 것이 입증되면 앞으로 3~5년 안에 뇌졸중 치료법으로 실용화될 수 있을 것이라고 내다봤다.

작은 센서를 세포 속으로

실리콘 칩에 있는 트랜지스터보다 훨씬 더 작은 플라스틱 산탄 조각을 생화학 작용을 감시하기 위해서 살아있는 세포 속으로 쏘아 넣을 수 있게 됐다. 미국 미시건대학에서 펜타곤을 위해서 개발한 페블(Pebble) 센서라 불리는 이 감지장치는 생물학적인 무기가 어떻게 세포를 공격하는가를 연구할 수 있게 하기 위해서 과학자들이 개발한 것이다. 그러나 개발자의 한사람인 라울 토펠만 박사는 이것이 암 치료약의 주입과 당뇨병에서 포도당 수준을 감시하는 것들을 포함해서 여러 다른 용도로 사용될 수 있을 것으로 내다보고 있다. ⑤7