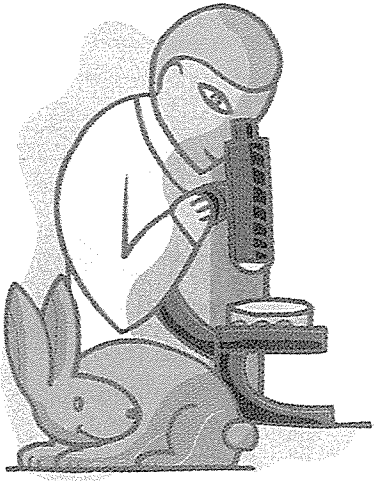


## ▶ 약품, 동물실험 안한다



화장품과 비누는 물론 표백제와 솔벤트 등의 독성 여부를 알아내기 위해서는 토끼를 비롯한 여러 동물에 대한 동물 시험을 통상 실시한다. 미국에서는 식품의약품(FDA)에 의해서 종종 강요되기도

하는 이러한 시험은 비용이 많이 들고 시간이 오래 걸릴 뿐만 아니라 더러는 동물에게 잔인한 일로 여겨지고 있다. 그래서 유럽연합에서는 1998년까지 동물실험을 단계적으로 금지시킬 계획을 세우고 있다.

이에 대처하기 위해서 미국 노스웨스턴대학의 생화학공학자 윌리엄 밀러박사는 새로운 대체법을 개발했다. 그의 시험법은 이 화합물에 노출된 세포조직 부분에 대한 전기저항의 변화를 측정해서 독성을 재는 것이다.

살아있는 세포조직에 해를 주는 화학물질은 세포가 파괴된 곳에 틈을 만들고 이 구멍들이 세포조직의 전기저항을 감소시킨다. 이러한 변화를 컴퓨터로 감시하면 세포가 손상을 입었는지 또는 얼마나 많은 양의 물질에 의해서 손상을 입는지를 가려낼 수 있다.

## ▶ 오존연구위성 발사

미 항공우주국(NASA)은 지구 오존층에 대한 본격적인 조사와 연구작업을 담당하게 될 인공위성을 지난 7월 2일 발사했다고 밝혔다.

NASA는 페가수스XL 로켓에 실려 발사된 이 위성은 NASA가 발사한 최초의 오존연구 전용위성으로 탑재된 오존조사용 분광기를 이용해 앞으로 2~3년동안 지구를 순회하면서 지구 오존층에 대한 자료를 수집하게 된다고 설명했다.

이 위성은 또 연방항공국(FAA)이 항공기 운항에 방해를 주는 화산재 구름의 위치를 파악할 수 있도록 하기 위해 화산 폭발시 발생하는 아황산가스를 측정해 FAA에 제공할 예정이라고 NASA는 덧붙였다.

## ▶ 진화의 단계설 부인

미국 미시건대학의 과학자들은 박테리아 3천세대를 연구한 결과 진화가 단계적으로 일어나지 않고 일시적이고 갑작스럽게 일어나는 것으로 나타났다고 말했다. 리처드 램스키 등 미시건대학 연구원들은 과학잡지 「사이언스」 최신호에 게재된 연구보고서에서 이같이 발표했다.

램스키연구원은 박테리아가 어떻게 진화하는지를 살펴보기 위해 E콜리 박테리아 3천세대를 연구했으며 그 결과 박테리아는 몇세대 동안 한가지 크기로 있다가 갑자기 성장했다고 밝혔다.

그는 “단순한 실험실의 연구결과를 가지고 어떻게 진화론에 관한 결론을 내릴 수 있는냐는 논란이 있을 수 있다”고 전제한 뒤 “그러나 우리는 박테리아 진화 과정의 기본적인 변천을 실제로 배우고 있다”고 말했다.

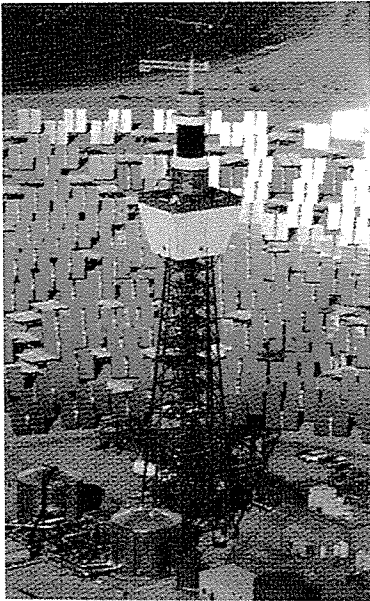
## ▶ 거부감없는 이식물질 개발

인체에 스테인레스 강철로 만들어진 뼈나 테프론 꿇줄을 삽입하면 인체는 이 외부의 침입자에 대한 방어자세를 취해서 즉시 거부반응을 일으킨다. 이러한 거부반응을 막기 위해서 미국 워싱턴대학의 과학자들은 인체가 환영할 수 있는 물질을 찾아내는 연구에 착수했다. 미국 국립과학재단을 비롯한 여러 기관의 지원으로 새로 설립된 이 대학 공업생물질센터의 과학자 3명이 이 연구를 이끌고 있다.

이 연구팀의 한 그룹은 인체의 방어계가 우균이나 적이나를 판단하는데 영향을 주는 분자구조의 특징에 연구초점을 맞추고 있다. 이 연구는 인체로 하여금 경고를 발하지 않게 하여 물질의 이식을 쉽게 하려는 것이다. 다른 연구는 치료효과를 가진 단백질을 인조 물질에 삽입하는 방법을 찾는 것이다. 그렇게 해서 삽입된 물질이 손상된 조직을 대신하는 것뿐만 아니라 치료 과정에도 적극적으로 참여할 수 있게 하려는 것이

다. 미국 국립과학재단의 궁극적인 목표는 인체의 방어력을 억제시키기 위해서 약을 대량으로 투입하지 않아도 쉽게 받아들여지는 인조기관을 만드는 물질을 개발하는 것이다. 워싱턴대학의 과학자들은 약 3년 이내에 첫번째 물질을 동물에게 시험할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

## 24시간 발전하는 태양발전소



밤에도 태양열로 발전한다. 이것이 솔라 투 (Solar Two)라 불리는 발전소가 하는 일이다. 이 발전소는 낮에 태양열을 흡수해서 밤이나 날이 흐리면 며칠동안이라도 열을 방출하게 하는 것이다. 만약 계획대로만 된다면 태양발전이 다른 발전과 같이 믿을 만한 수

단이 될 것이다. 솔라 투는 미국 캘리포니아의 다켓 근처에 있는 10메가와트의 솔라 원을 4천만달러를 들여 개선한 것이다. 지난 6월 5일에 준공된 이 발전소에서는 태양을 따라 움직이는 태양빛 반사경으로 태양빛을 중앙탑의 꼭대기로 모이게 한다.

이렇게 집중된 태양광이 나트륨과 질산칼륨의 혼합물을 섭씨 1천50도로 가열한다. 이렇게 녹은 물질은 거대한 보온병으로 흘러들어가고 물을 끓여서 발전기를 돌리는 증기를 만들어낸다.

이 새로운 나트륨 혼합물은 샌디아국립연구소에서 개발한 것이다. 솔라 투는 미 에너지부와 남캘리포니아 에디슨사의 지원을 받고 있는데 이것이 1백메가와트급이나 그 이상의 대형으로 격상된다 해도 2005년까지는 석탄 연소발전소와 경제적으로 경쟁이 되지 않는다. 그러나 수입하는 기름으로 발전

하는 나라에서는 당장에도 활용이 가능할 것이다.

## 고온에 견디는 새 화합물

제트 엔진은 보통 높은 온도에서 효율이 더 높아진다. 그러나 엔진 설계자들은 터빈 날과 같은 부분에 사용되는 금속의 용해 온도가 낮아서 항상 제한을 받아왔다. 미국 드렉슬러대학 재료공학과와 미셸 비숍교수는 초합금(超合金)보다 섭씨 약 2백도의 더 높은 온도를 견딜 수 있는 세라믹-금속의 화합물을 개발했다. 티타늄, 실리콘 그리고 탄소로 이루어진 이 물질은 빠른 온도의 변화에도 잘 대응한다. 미국 세라믹학회지에 발표한 연구 결과에 따르면 이 화합물은 세라믹과 금속의 장점만을 결합한 것이다.

이 물질은 강도가 다이아몬드의 2/3이고 부식성의 산화를 저항하고 열과 전기가 잘 통한다. 유사한 화합물이 지난 10여년간 연구되었으나 비숍박사는 그가 개발해서 특허를 받아 놓은 새로운 굵는 과정으로 더 순수한 물질을 만들었다. 이 물질이 금속이냐 세라믹이냐 하는 질문에 그는 "당신이 무엇이라고 부르건 그건 문제가 되지 않는다"라고 대답하고 있다.

## 새로운 음주측정 장치



음주 단속하는 경찰이 머지않아 새로운 무기를 갖게 될 전망이다. 미국 조지아공대의 캐더린 커밍스박사는 치아와 혀에 의해서 말이 형성되기 전에 공기가 어떻게 폐로부터 목구멍에 있는 성문(聲門)을 통과하는가를 분석했다. 그는 안정된

상태와 긴장된 상태에 만들어지는 말 사이의 양적 차이를 발견했다.

그는 인디애나대학 발음전문가의 협조를 얻어 술에 취하지 않은 상태와 취한 상태에서의 변화를 양적으로 분간해내는 일을 하고 있다.

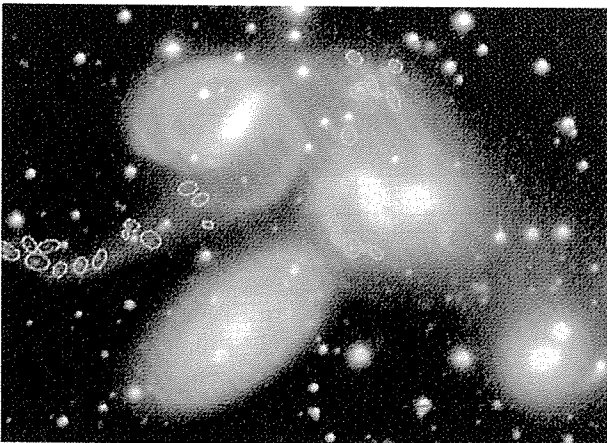
이것이 완성되면 음주운전 여부를 경찰 순찰차에 비치한 노트북 컴퓨터로 쉽게 가려 낼 수 있을 것이다.

## 태양활동 주기에 따른 기후 변화

태양에서 방출되는 열량은 11년의 흑점주기에 따라 변한다. 그러나 이 변화가 기후에 주는 실질적인 영향은 모의 실험을 통해서도 증명하기가 어려운 실정이다.

영국 런던에 있는 임페리얼 과학기술의학대학의 조안나 헤이박사는 모의 실험을 통해서 태양열의 변화는 물론 그 결과로 생기는 성층권의 오존 수준도 기후에 주는 영향으로 고려돼야 함을 보였다. 이 모형 계산 결과는 태양의 방출열이 많아져서 생기는 성층권의 온도 증가는 성층권으로부터 대류권으로 태양효과를 전달해주는 강한 '여름 돌풍'을 일으키는 것으로 나타났다. 온도, 태풍의 이동 위치, 지역풍의 변화는 관측된 것과 비슷하거나 작았다고 한다.

## 왜소은하 형성에 새 주장



우주 공간에 존재하는 은하들의 대부분은 작은 왜소은하들이다. 그런데 이 왜소은하들이 큰 은하들의 충돌에 의해

서 생겨났다는 주장이 나왔다. 만약 이 주장이 옳다면 대부분의 은하들은 은하 형성의 '표준 모형', 즉 중력에 의해서 물질이 끌려들어와서 은하가 형성됐다는 이론 대신 더 격렬한 과정으로 탄생했음을 의미한다.

미국 펜실베이니아주립대학의 제인 찰턴과 켈리 훈스버거 그리고 산타 크루즈 캘리포니아대학의 데니스 자רט츠키박사는 팔로마산에 있는 구경 152cm 망원경으로 은하 충돌이 잦은 작은 은하군을 촬영해서 검토한 결과 은하들이 서로 비껴가면서 왜소은하들이 포함된 조석(朝夕)꼬리를 남긴다는 사실을 알아냈다 (사진에 작은 원으로 표시).

찰턴은 이 현상이 알려지지 않았던 것은 아니지만 이것이 이제는 은하 형성에 있어 아주 중요한 과정으로 나타난다고 말하고 있다.

이 팀은 금년 후반기에 팔로마산 망원경보다 20배의 분해능을 가진 허블 우주망원경으로 같은 천체를 관측할 예정이다.

## 목성의 위성 이오에 금속 중심핵

목성의 위성 이오는 목성의 4개 갈릴레오 위성들 중 하나 이면서 화산 활동이 활발하고 이오 인해서 표면이 유황으로 덮여 있다. 그런데 이 이오가 금속성의 중심핵을 가졌고 그 질량이 전체의 20%에 이른다는 연구 결과가 나왔다.

미국 캘리포니아공대(Caltech)의 제이 디 앤더슨박사가 이끄는 연구팀은 목성탐사선 갈릴레오호가 이오 위성에 근접했을 때 이 우주선이 발사하는 전파의 도플러 효과를 측정해서 이 중심핵을 탐지해냈다.

작은 이오가 어떤 과정으로 지구와 비슷하게 철로 이루어진 중심핵을 갖게 되었는가는 아직 알려지지 않고 있다.

## 마찰없는 원자

마찰이 없는 세계를 탐구하는 마찰공학자들이 마찰이 없는 매끄러운 발견을 했다.

미국 하버드대학의 화학자인 폴 쉬한과 찰스 리버박사는 서로 다른 물질로 이루어진 나노미터(10<sup>-9</sup>m) 크기의 결정체를 서로 반대 방향으로 밀어서 마찰을 일으키는 실험을 해

본 결과, 두개의 표면 결정 격자(格子)가 완벽하게 나란하게 될 때 결정체는 자유롭게 미끄러졌다.

이들은 산화몰리브덴의 나노미터 크기의 결정체를 널리 쓰이는 고체 윤활체인 황화몰리브덴층 위에 올려놓았다.

그리고는 원자력현미경(AFM)으로 원자 규모에서 힘을 측정했다. 이 두 결정체를 살짝 밀었을 때 그들이 어떤 방향으로만 쉽게 밀리고 다른 방향으로는 쉽게 움직이지 않았다. 이러한 방향은 결정체 밑면에 있는 유황원자의 줄 사이에 있는 계곡의 방향과 관계가 있는 것으로 판명됐다.

이 결과를 이용하면 원자 규모에서 마찰을 아예 없애거나 마찰을 크게 해서 극히 작은 자물쇠를 만들 수 있다.

## 우주에서 수면 실험

우주비행사의 생물학적 시계가 어떻게 작동하는 지를 알아보기 위한 수면실험이 미 우주왕복선 컬럼비아호에서 실시됐다. 컬럼비아호 승무원 7명중 4명은 전극(電極)이 장치된 모자를 쓰고 수면실험에 임했다.

이 모자를 통해 잠자는 동안의 뇌파와 동공 움직임, 근육 활동 등을 측정하고 숙면중 꿈을 꾸는지의 여부를 파악한다. 이 실험을 담당할 티모시 몽크는 "수면장애는 심각하게 다뤄져야 한다"고 지적하고 "이 실험은 우주비행사들이 오랫동안 쾌적하게 우주에 머물 수 있게 하기 위한 것"이라고 말했다.

지구에서는 태양의 출몰이 인체의 생물학적 시간을 맞추는 데 중요한 역할을 하지만 우주에서는 비행사들이 90분마다 지구궤도에 진입함에 따라 태양이 매일 16차례나 뜨고 지게 된다. 이에 따라 신체의 내부시간 측정체계에 혼란이 오고 업무수행에 지장을 받게 된다.

몽크는 "이번 수면 실험결과가 야근 교대근무자의 피로나 비행기 승객의 시차 등을 해결하는데 도움이 될 수 있을 것"이라고 기대했다.

## 안구 홍채로 신원확인

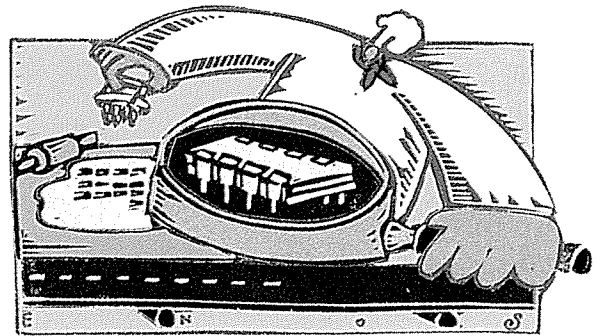
사람 안구 홍채의 독특한 변화로 신원을 확인하는 시스템이 개발돼 지문 등에 의존하던 신원 확인업무에 일대 혁신

이 이뤄질 전망이다. 미국의 센서사가 최근 개발한 이 시스템은 홍채가 1~1.5세가 지난 후에는 변화하지 않아 지문보다 정확성이 높고 약 4백개의 확인 특징을 지니고 있다는 점을 이용한 것이다.

이 시스템이 실용화하면 은행계좌 개설시 카메라로 홍채를 찍어 홍채사진과 함께 개설인의 성명과 계좌번호를 디지털코드로 중앙컴퓨터에 저장할 수 있다.

그 후 고객이 현금을 인출할 때에는 내장된 카메라가 고객의 홍채를 찍어 신원을 확인하게 된다.

## 초미세 마이크로칩을 찍어낸다



2년 전만해도 마이크로칩의 초미세한 선을 마치 케이크를 자르듯이 규격에 맞게 찍어낸다고 하면 사람들은 미쳤다고 웃었을 것이다. 그러나 이것이 지금은 가능해졌다.

미국 미네소타대학의 전기공학자인 스테판 추교수 연구팀은 현재 상업적인 제품의 가장 미세한 선의 10분의 1인 0.025마이크론의 폭을 가진 회로패턴으로 실리콘 웨이퍼를 찍어냈다.

그는 이 기술로 앞으로는 0.01마이크론 선 또는 그보다 더 작은 것까지도 만들어낼 수 있을 것으로 확신하고 있다.

초기의 회로 패턴을 찍어내는 형틀로 각인하는데는 고성능의 전자빔 석판인쇄 도구를 필요로 한다.

칩은 여러 회로층으로 되어 있어서 각 층이 서로 정확하게 나란히 늘어셔야 한다. 이것을 만드는 일은 주로 공학적인 도전에 해당한다고 추교수는 말하고 있다. ⑤7