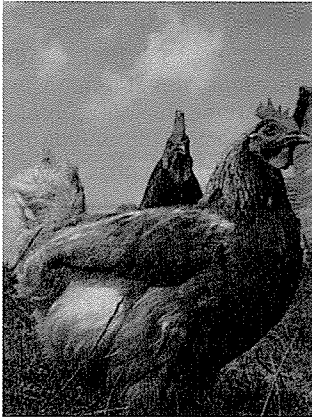


닭의 몸 속에 무선 센서



닭의 몸 속에 삽입된 센서가 체온을 감지하여 무선으로 닭장의 온도를 조절할 수 있게 하는 장치가 개발됐다. 미국 조지아대학의 타코이 햄리타박사는 닭의 생리를 감시하도록 닭의 가슴에 작은 송신장치가 달린 센서를 삽입했다. 이 장치는 닭의 체온을 측정하여

스마트 컴퓨터로 전달한다. 만약 닭의 체온이 올라가면 컴퓨터가 자동으로 닭장의 냉각 시스템을 작동하게 해서 고온으로 받는 스트레스를 막아준다. 그렇게 하면 과일에 의해서 닭이 죽는 것을 막을 수 있을 것으로 기대된다. 닭장의 온도를 잘 조절하면 닭의 발병률도 줄어들어 소비자들에게도 더 안전한 닭고기를 제공해 줄 수 있게 된다.

광섬유 통신망 도청 탐지 시스템

광섬유 망을 통해서 전달되는 e메일을 비롯한 통신이 도청되지 않고 절대적으로 보호될 수 있을 전망이다. 통신 위성에 의해 통신을 보호하는 것은 이보다 조금 더 오랜 시간이 걸리겠지만 이도 머지않아 이루어질 것이다. 미국 샌프란시스코에서 열린 레이저와 전자광학회의에서 영국 케임브리지에 있는 일본 도시바사의 연구 자회사인 도시바 리서치 유럽(TREL)의 선임연구원인 앤드류 쉘츠박사팀은 빛의 입자인 광자 하나도 탐지할 수 있는 칩을 개발했다고 발표했다. 이 놀라운 업적의 열쇠는 폭이 30나노미터인 작은 반도체의 돔(dome)인 양자 점(quantum dots)으로 덮은 광센서이다. (인간 머리카락의 지름은 대략 10만나노미터임) 이 칩이 광자 하나라도 탐지할 수 있으므로 양자 암호해독기의 역할을 하여 정보를 보호할 수 있다. 이것이 작용하는 원리는 이러하다. 양자물리학법칙에 따르면 광자를 하나라도 변형시키는 것은 그 성질이 회복될 수 없게 변형된다.

그래서 어떤 사람이 이러한 개개의 양자 흐름에 의해서 운반되는 정보를 도청할 경우 합법적인 수신자에게는 즉각적인 변화가 감지될 것이다. 도착하는 각각의 양자를 조사하여 수신자는 전달과정 중에 생긴 문제를 알아낼 수 있고 송신자에게 전송을 중지하도록 경고할 수 있다. “이름이 환상적이기는 하지만 양자 암호해독기가 당신이 생각하는 것만큼 그렇게 전망이 어두운 것은 아니다”라고 쉘츠박사는 말하고 있다. 이 탐지기는 앞으로 3년 이내에 상업화를 목표로 하고 있다. 2005년까지는 양자물리학이 위성 통신에 대한 표준 지킴이 노릇을 하게 될 것이다.

우주의 암흑물질 지도 작성

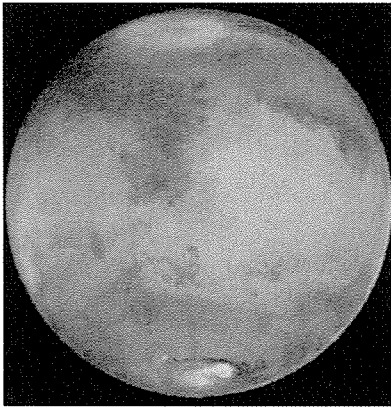


우주의 90%를 차지하지만 눈에 보이지 않는 물질이 오랫동안 천체물리학자들의 골칫거리가 되어 왔다. 이제 이러한 우주의 암흑물질에 서광이 비칠 전망이다. 암흑물질이 존재한다는 사실은 가시(可視) 우주에는 물질의 양이 은하들을 묶어 놓기에 충분한 중력을 만들어낼만큼 많지 않다는데서 비롯됐다. 그러나 그러한 물질은 탐지되지 않았고 암흑물질이 무엇으로 이루어졌는지도 알려지지 않았다. 이제 하늘의 한 영역에 숨겨진 암흑물질의 지도가 루센트 테크놀러지사의 벨연구소와 미시간주 앤 아머에 있는 미시간 대학 과학자들에 의해서 작성되어 「네이처」지에 보고되었다. 비록 암흑물질이 눈에 보이지 않지만 천문학자들은 14만5천개의 은하에서 방출되는 빛의 굴절을 탐지하여 이 물질의 양을 알아낼 수 있었다. 빛의 굴절은 질량은 크지만 보이지 않는 암흑물질이 만드는 중력에 의해서 생길 수 있다. 앞으로 이 암흑물질의 지도는 우주의 궁극적인 운명을 결정할 수 있게 할 것이다. 초기의 결과에서는 우주의 팽창을 중지시키고 모든 은하들이 상상을 초월하도록 높은

우주의 팽창을 중지시키고 모든 은하들이 상상을 초월하도록 높은

밀도를 가진 작은 점으로 붕괴하기에 충분한 물질은 우주에 존재하지 않는 것으로 나타났다.

화성에 물과 소금 흔적



미 항공우주국(NASA)은 화성에 물이 존재한다는 증거를 발견했으며 이는 곧 생명체의 존재 가능성을 보여주는 중대한 암시라고 발표했다. NASA는 화성 표면 근처에 물이 액체상태로

존재했음을 암시하는 골짜기와 해협, 삼각주 등이 발견됐다고 밝혔다. NASA의 우주과학연구 책임자인 에드워드 웨일러박사는 “화성 표면 근처에 물이 존재한다는 것은 사실”이라며 “이는 생명체의 존재 가능성을 보여주는 중요한 암시”라고 설명했다. 마이클 마린박사도 “지구에도 똑같은 흔적들이 있기 때문에 물이 화성에 이같은 지형을 만들었다는 사실은 의심할 여지가 없다”라고 말했다. 과학자들은 화성 탐사선인 마스 글로벌 서베이어호에 장착된 카메라로 촬영한 고해상도 사진을 통해 화성 표면에 최근 물이 스며들고 흘렀음을 보여주는 지형들을 찾아내는데 성공했다. 과학자들은 화성이 37억년 전까지는 따뜻하고 습해 물이 존재해 왔으나 그 뒤 화성이 냉각되고 공기가 희박해지면서 액체상태의 물이 대기 중으로 증발해 우주 바깥으로 사라질 것이기 때문에 화성이 지표수를 유지할 수 있을 가능성이 없다고 지적해 왔다.

한편 애리조나주립대학과 로스 알라모스 국립연구소의 지질학자들은 지구와 같이 화성의 바다도 소금기를 가지고 있다는 증거를 발견했다고 발표했다. 이들은 화성에서 떨어져 나와 지구에 떨어진 운석을 분석하여 이같은 결론을 얻었다. 이들은 「운석과 행성과학」지 7월호에 발표한 연구보고서에서 1911년 이집트에 떨어진 12억년 된 나클라(Nakhla) 운석의 내부를 분석하여 증발한 소금물이 남겼

을 것으로 추측되는 수용성(水溶性) 이온(ion)을 발견했다. 연구팀을 이끄는 애리조나주립대학의 칼틴 무어교수는 “화성의 물에 녹아있던 소금을 추출하는데 성공했다”며 “우리가 발견한 소금은 지구의 바다 소금과 아주 흡사하다”라고 말했다. 초기 화성의 바다가 지구의 현재 바다와 비슷하다는 사실은 초기 지구의 바다도 지금의 바다와 비슷했음을 의미한다.

핵폐기물 저장 콘크리트 내구성 연구

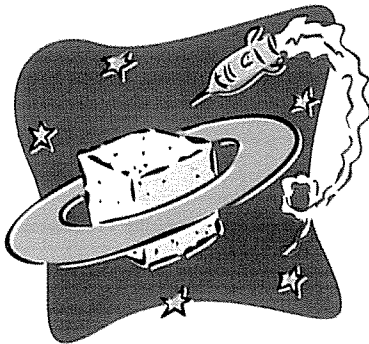
원자력발전소에서는 핵 폐기물이 콘크리트 용기에 넣어진 강철 드럼통 속에 저장된다. 그러나 이 콘크리트통이 방사능을 누출시키는 위험 없이 얼마나 오래 견딜 수 있느냐 하는 내구성 시험은 이루어지지 않았다. 그래서 미국 매사추세츠공과대학(MIT)은 더 안전한 용기를 개발하기 위해서 콘크리트가 3백년간 받는 응력(應力)을 1년에 집약해서 받도록 하는 방법을 개발했다. 프란츠-조셉 울름이 이끄는 토목공학자들은 콘크리트의 노화 과정을 가속시키는 과정을 개발했다. 연구자들은 콘크리트에서 칼슘을 걸러내는 질산암모늄의 고농축 용해제에 이 물질을 담가서 스위스 치즈처럼 구멍이 나게 했다. 그렇게 한 후 연구팀은 이 물질을 높은 압력과 응력을 받게 하고 어떤 반응을 일으키는가를 측정했다. 이 과정은 훨씬 느린 속도이긴 하지만 물이 작용하는 것과 마찬가지로이다. 이 연구팀은 온도, 습도, 물의 침투와 같은 특수 환경 하에서 3백에서 1천년의 시간 내에 콘크리트가 어떻게 변할 것인가를 알아낼 수 있는 컴퓨터 모델을 개발하는데 이 데이터를 현재 사용하고 있다. “이 지식은 최악의 시나리오가 생기기 전에 문제를 대처하는데 도움을 줄 것이다”라고 울름박사는 말하고 있다. 그는 또한 더 오래 견딜 수 있는 콘크리트 혼합물의 개발에 이 방법을 사용할 계획으로 있다.

인간이 만든 소음이 고래의 곡조를 바꾼다

흑고래 수놈이 저주파의 소나(sonar)에 노출되면 노래 소리가 길어진다는 사실이 발견됐다. 이 같은 발견은 소나, 프로펠러 소음, 저주파 전파송수신 등과 같은 인간이 만든

소음이 바다 동물에 영향을 주어 생태계를 변화시킬 수 있다는 우려를 낳게 하고 있다. 최근 「네이처」지에 발표된 연구보고서에서 과학자들은 수중에 설치된 마이크로폰에 기록된 고래의 노래 소리가 인간이 만든 저주파의 소나에 노출되었을 때 평균 29% 길어진다고 밝혔다. “상호간의 통신과 항해 그리고 적과 먹이를 탐지하는데 소리를 사용하는 해양 포유동물은 수십 km 거리로 큰 소리의 출처를 피하려 애쓸 것”이라고 과학자들은 기술하고 있다. 고래의 노래 습관의 변화는 번식에 영향을 주게 될 것이다.

생명은 설탕에서 탄생을 시작



과학자들이 ‘지구에서 생명은 어떻게 생겨났을까?’ 라는 가장 어려운 질문 중 하나에 대한 해답에 한발짝 다가섰다. 그 해답은 ‘아마도 별들 사이를 떠도는 설탕 조각에서

시작했을 것이다’이다. 미국의 천문학자 세사람이 애리조나주 킷 피크에 있는 국립전파천문대(NRAO)의 12m 전파망원경을 사용해서 은하수의 중심 근처에 있는 성간(星間) 구름에서 설탕분자인 글리코알데히드(glycolaldehyde)를 발견했다고 보고했다. 이 발견의 중요성은 글리코알데히드가 다른 분자와 결합해서 RNA와 DNA의 구성 블록인 설탕, 즉 리보스(ribose)를 형성할 수 있다는데 있다.

과학자들은 이러한 생명체 형성 전 단계의 화학 물질이 성간 구름에서 형성되어 지나가는 혜성을 통해서 지구에 옮겨졌다는 이론을 제기하고 있다. 천문학자들은 2만6천광년의 거리에 있는 거대한 가스과 먼지의 구름에서 설탕을 탐지했다. 우주공간에 있는 분자들은 회전하면서 약한 전파를 방출한다. 각각의 분자들은 서로 다른 주파수의 전파를 방출하므로 과학자들은 글리코알데히드를 식별할 수 있었다. 다음 과제는 리보스와 같은 더 복잡한 분자를 찾아내어 성간 구름에서 일어나는 화학과정을 결정하는 일이다. 어쩌면

은하 내의 이웃이 탄생하는 과정을 관찰할 수 있을지도 모를 일이다.

오존층 파괴로 식물 유전체계 손상

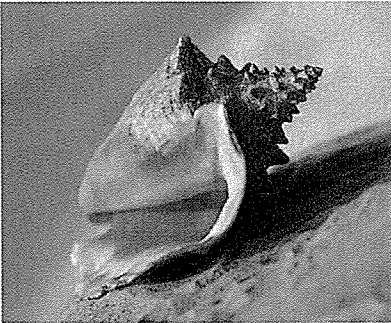
오존층 파괴로 강력한 자외선에 노출된 식물은 유전체계에 손상을 입기 쉽다고 스위스와 독일 학자들로 이뤄진 연구팀이 「네이처」지에 밝혔다. 연구팀은 실험실에서 담배와 냉이에 강력한 자외선 B를 쬐인 결과, 유전정보를 담고 있는 DNA에 손상을 일으키고 돌연변이가 생겨났다고 보고했다. 또 적지 않은 수의 식물에서는 생식세포에서 돌연변이가 발생, 변이가 후대에 물려진다는 점이 밝혀졌다고 덧붙였다. 이러한 발견은 자외선이 식물의 잎에 있는 엽록소를 파괴, 성장을 가로막는다는 사실만 밝혀냈을 뿐 후손들에게도 영향을 미칠 수 있다는 증거를 찾아내지 못했던 종전의 연구성과를 훨씬 뛰어넘는 것이다. 연구팀은 이른바 ‘보고자’ 유전자를 식물에 이식, DNA 손상을 입은 세포의 경우 파랗게 물들도록 하는 방식으로 강력한 자외선이 DNA에 미치는 영향을 조사했다. 자외선 B는 인체 DNA 분자의 전자를 교란시켜 피부암을 일으키는 등 인체에도 유해한 것이다.

식물 지놈 지도 완성

인간 염색체에 이어 식물 염색체의 유전자 구조가 곧 완성될 전망이다. 「사이언스」지는 미국, 영국 등 5개국으로 구성된 연구팀이 겨자와 식물인 장대냉이(Arabidopsis thaliana)의 1억2천만 염기쌍 중 1억8백만 염기쌍의 배열을 금년 6월 말로 해독, 곧 유전자 정보를 일반에 공개할 수 있게 됐다고 보도했다. 장대냉이는 북부 유럽에서 아프리카 열대지방에 이르는 지역에 서식하는 브로콜리 꽃양배추 등과 같은 십자화과에 속하는 식물로 실험실에서 쉽게 키울 수 있고, 씨앗이 많은데다 지놈의 수가 비교적 적고 유전 암호 또한 단순해 식물유전학자들의 연구모델이 되어 왔다. 연구팀은 장대냉이의 유전자 구조가 매우 정밀해 2만 개의 염기쌍 중 단지 1개의 염기쌍 정도의 오차가 있을 뿐이라고 말했다. 과학자들은 식물유전자 지도가 완성됨에 따

라 보다 영양이 풍부하고 환경 적응력과 질병에 건디는 힘이 뛰어난 새로운 품종의 곡물을 개발할 수 있게 됐으며 궁극적으로 쌀이나 옥수수 같은 보다 키가 큰 식물의 유전구조를 규명하는데 결정적인 도움을 줄 수 있을 것으로 내다봤다. 연구팀은 장대냉이의 유전자 구조에 관한 정보를 가지면 그 어떤 식물의 유전자 구조도 추론해 낼 수 있다고 지적했다.

소라 껍질이 강한 이유 밝혀져



해변가 휴양지의 선물가게에서는 오래 소라 껍질로 만든 값싼 장식품을 판다. 내부가 진주를 낳은 이 나선 모양의 예쁜 껍질이 이제 선반의 장

식품 이상의 것이 되었다. 소라 껍질이 단단한 세라믹 물질을 만드는 길을 터주고 있다. 미국 클리블랜드에 있는 케이스 웨스턴대학 연구팀은 소라 껍질이 단단한 이유를 알아냈다. 이유는 그것이 합판과 같이 층을 이룬 구조로 되어있고 각 층의 입자들이 늘어선 방향 때문이라는 것이다. 소라 껍질을 구성하는 물질은 층으로 이루어져 있는데 한 층에 있는 입자는 목재의 합판과 같이 대부분 한 방향을 향하게 배열됐다. 세라믹 전문가인 아더 휴어교수 연구팀은 각 층의 입자가 다음 층에 있는 입자와는 수직으로 늘어서 있다는 사실을 알아냈다. 같은 부피의 층을 이루지 않은 물질로 만들어진 것보다 이러한 물질은 수백배나 더 단단하다. 수직으로 늘어선 입자들이 층에서 층으로 이동하면서 균열을 막아주고 있다. 만약 과학자들이 실험실에서 이러한 구조를 복제할 수만 있다면 가벼운 방탄복과 같이 초강력, 경량의 세라믹 합성물질을 개발할 수 있게 될 것이다.

유전자 변형 모기 개발

유럽 연구팀이 유전자를 변형시킨 모기를 사상 처음으로

만들으로써 말라리아를 퇴치할 수 있는 새로운 길이 열릴 것으로 전망된다. 영국 런던의 임페리얼대학과 독일 하이델베르크의 유럽분자생물학연구소, 그리스 분자생물학-생물공학연구소의 공동 연구팀은 「네이처」지에 유전자 변형 모기를 만들었다고 발표했다. 이들은 모기의 알에 다른 생물의 DNA 일부를 주입해 모기 애벌레의 염색체로 들어가게 했다고 밝혔다. 이번 실험에서 모기의 알에 주입된 DNA에는 빛을 내는 형광 단백질을 조절하는 '플라스미드'라는 분자가 있다. 보고서는 알에서 깨어난 모기가 자라 자외선에 노출되면 이 분자의 영향으로 초록빛을 띠며 육안으로 식별이 가능하다고 밝혔다. 보고서는 현재 모기는 말라리아균을 몸 속에 지니는 숙주 역할을 하고 있으나 이같은 유전자 변형 방식을 통해 말라리아균이 아예 체내에 없거나 이를 옮기지 않는 모기를 만들어 야생상태에서 번식시킬 수도 있을 것이라고 전했다. 미국 텍사스대학의 크레이그 코츠박사는 "이같은 실험이 말라리아 퇴치에 진전을 보인 것이지만 유전자 변형 모기를 자연에 방생하는 일은 신중을 기해야 할 것"이라고 지적했다.

IBM 초고속 슈퍼컴퓨터 개발

미국의 IBM사는 1초에 12조3천억번의 계산을 할 수 있는 세계에서 가장 강력한 슈퍼컴퓨터를 개발했다고 발표했다. 이 슈퍼컴퓨터는 사람 뇌의 계산 능력을 능가하는 컴퓨터를 만들려는 계획(Advanced Strategic Computing Initiative)에 따라 개발된 것으로 두번째로 빠른 슈퍼컴퓨터보다 3배 이상 빠른 것이다.

'ASCI 화이트'로 명명된 이 컴퓨터는 8천1백92개의 마이크로프로세서를 사용하고 있으며 97년 세계 체스 챔피언 게리 카스파로프를 물리쳐 화제가 된 딥 블루보다 1천배나 빠르다. 컴퓨터 크기는 바닥면적이 921m²나 되며 무게는 106t, 소모전력도 일반가정 1천가구분과 맞먹는 1.2MW이다. 이 컴퓨터는 앞으로 로렌스 리버모어 국립연구소로 보내져 핵폭발 상황을 시뮬레이션 하게 될 것이다. 인간의 뇌는 이 컴퓨터보다 약 1천배 빠른 계산속도를 가진 것으로 추정되고 있으며 인간의 뇌를 능가하는 컴퓨터는 10년쯤 뒤에 등장할 것으로 보인다. ①