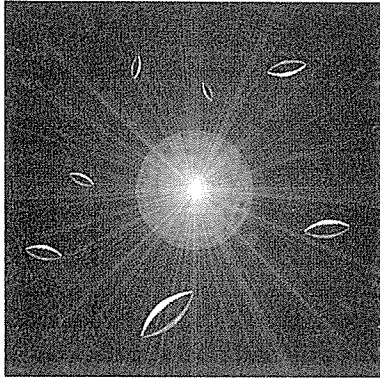


양자이론의 새로운 핵모델



현재도 많은 사람들이 원자의 모델을 핵 주위에서 전자가 고정된 궤도를 돌고 있는 것으로 생각한다. 이러한 태양계의 축소판 모델은 물리학자들에 의해서 이미 오래 전에 버려졌다. 새로운 양자(量子)물리 모델은 핵이 전자의 뿌연 구름으로 둘러싸여 있는 것으로 되어 있다. 그러나 이제 일부 과학자들은 이러한 모델도 맞지 않는다는 충격적인 발표를 하고 있다.

원자 분쇄기를 사용한 10여년에 걸친 국제적인 연구의 결과, 양자 구름을 이루고 있는 전자들이 음전하를 가진 단순한 점들이 아니고 전자들도 그들 자신의 구름을 가지고 있다는 것이다. 전자의 구름은 양전자라 불리는 가상적인 반대 성질의 입자와 이 입자에 짝이 되는 '가상' 전자로 이루어졌다. 이 입자의 쌍은 정상적인 감각으로는 존재하지 않는다. 그들은 실체를 들어내기가 무섭게 그들의 반대 전하가 서로 상쇄되면서 즉각 소멸한다. 이러한 현상은 여기 실린 사진에서 서로 소멸시키는 전자(노란 아크)와 양전자(푸른 아크)로 나타내졌다. 더욱 놀라운 사실은 멀리서 보면 우주적인 상수인 전자의 전자기력이 전자구름 내에서는 증가한다는 것이다. 중심핵 근처에서는 이것이 아원자(亞原子) 입자를 함께 잡아두는 센힘과 같게 된다.

이 발견이 앞으로 실생활에 응용될 수 있을까? 1897년 조셉 톰슨경이 전자를 발견했을 때 그것이

결국에는 오늘날 텔레비전의 음극관이 나오게 해 줄 것으로는 아무도 예측하지 못했다는 것으로 대답을 대신할 수 있을 것이다.

달 얼음 탐사계획

작년 말 달 남극에 물이 얼어붙어서 생긴 얼음층이 존재할 가능성이 있다는 증거가 발견된 일이 있다. 이제 금년 9월에 발사될 예정인 미국의 루나 프로스펙터 우주선이 달 남극의 얼음지대 확인탐사에 나설 예정이다. 달 표면 10km 이내 거리까지 근접할 루나 프로스펙터의 탐사 결과로 달에 물이 존재한다는 사실이 확인되면 인류가 달을 식민지화해 우주비행을 위한 중간기지로 활용할 수 있을 것이다. 과학자들은 10억년 전 혜성의 영향으로 달 남극에 물이 고이게 됐고 태양으로부터 가려져 기온이 섭씨 영하 200도로 내려가는 이 지대의 분화구에 갇힌 물이 증발하지 않고 얼어붙었을 가능성이 있다고 주장하고 있다.

인간두뇌, 진화 끝

인간의 두뇌는 진화의 정점에 도달해서 더 이상의 진화가 불가능하다는 연구 결과가 나왔다. 영국 브리티시 텔레콤(BT)연구소 과학자들은 최근의 「뉴 사이언티스트 매거진」에 발표한 연구보고서에서 인간 두뇌의 정보처리 능력이 한계에 이르렀다고 발표했다.

피터 코크레인 등 BT 소속 과학자들은 두뇌의 뉴런(신경단위) 크기 및 수와 뉴런에 영양을 공급하는 혈관 사이에 정교한 균형을 이루고 있기 때문에 정보 처리능력이 확대되는 것은 불가능하다고 주장했다. 이들의 주장은 정보처리 능력 향상에 필수적인 신경세포의 축색돌기(軸索突起) 확대가 불가능하다는 데 근거를 두고 있다.

축색돌기는 뉴런간 신호전달을 담당하는 기관이다. 문제는 축색돌기의 확대를 위해서는 여기에 공

급되는 피도 많아져야 하는데 현재 두뇌 크기로는 축색돌기가 확대되면 혈관의 면적이 상대적으로 적어질 수 밖에 없다는 것이다.

나아가 이들은 뇌가 커져도 문제는 마찬가지라고 말한다. 뇌가 커질수록 뉴런 사이를 지나가는 화학적 신호의 효율성이 떨어진다는 것이다.

원자레이저 개발

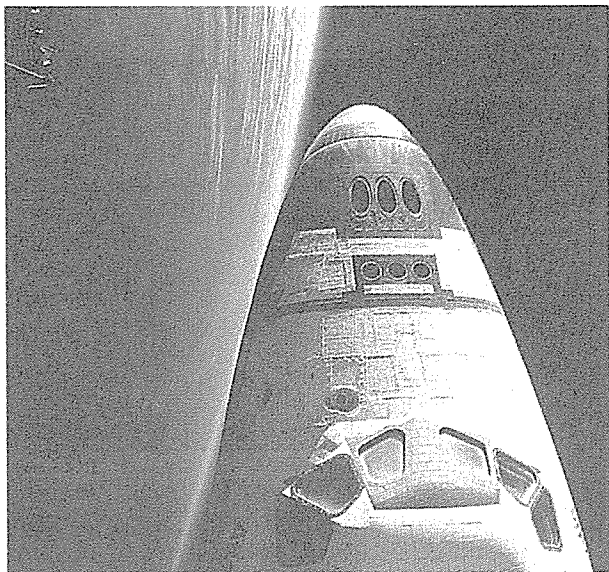
광자를 묶어서 한 곳에 집중적으로 쏘이게 하는 기존의 레이저와는 달리 원자를 집중적으로 조사(照射)시키는 원자레이저가 세계 최초로 개발됐다.

미국 매사추세츠공과대학(MIT)의 책임연구원인 볼프강 케텔레박사는 「사이언스」 최근호에 발표한 연구보고서에서 초저온 상태의 나트륨 원자를 레이저 형태로 조사시키는데 성공했다고 발표했다.

원자레이저의 가능성은 70년 전 알베르트 아인슈타인과 인도 물리학자 사티엔드라 보세에 의해서 이론적으로 제기됐으나 실제로 개발되기는 이번이 처음이다. 원자는 응집성이 약하고 운동과장이 짧아서 일정한 방향으로 조사하기가 사실상 불가능한 것으로 여겨져 왔으나 연구팀은 질소원자를 절대온도(섭씨 영하 273도) 가까이까지 냉각시켜 운동성을 단일화함으로써 조사가 가능하게 만들었다. 원자레이저의 개발은 앞으로 컴퓨터칩을 소형화하고 효과를 높이는 것은 물론, 항해장비와 기계공구 등을 더욱 단순화시킬 수 있을 것으로 전망했다. 특히 정밀기계와 마이크로 로봇, 물질의 구조연구 등 기초과학과 산업분야에 획기적인 발전이 이루어질 전망이다.

미-러 우주선, 다섯번째 도킹

미 우주왕복선 아틀란티스호와 러시아 우주정거장 미르호가 지난 1월15일 다섯번째 도킹에 성공한데 이어 3시간 후에는 아틀란티스 우주비행사 6명이 미르호에 머물고 있는 러시아 우주비행사 2명 및



미국 동료 비행사 1명과 악수를 나눴다. 두 우주선은 5일동안 도킹한 상태로 머물면서 3t 가량의 장비를 미르호에 전달했다.

두 우주선은 이날 지구 상공 2백83km에서 아무런 사고없이 도킹에 성공했으며 시속 2만8천km로 비행했다. 미 우주비행사 제리 리닝거는 4개월동안 미르호에 승선했던 동료비행사 존 블라하와 교대, 미르호에서 4개월반동안 임무를 수행하게 된다.

아틀란티스호의 우주비행사 6명은 우주실험실에서 우주궤도의 마이크로중력에 인간이 얼마나 견딜 수 있는지 등에 관한 연구를 수행할 계획이다.

아틀란티스호는 1월22일 플로리다에 있는 케네디 우주센터로 귀환했다.

지구에 접근하는 소행성

미 항공우주국(NASA)은 지구 공전궤도 안에서 매우 희귀한 소행성을 특수 천체추적장치를 통해서 탐지했는데 이 소행성이 금년 3월에 지구에 접근할 것으로 보인다고 발표했다.

'1997 AC11'로 명명된 이 소행성은 지름이 182m 가량인 것으로 추정된다. NASA 산하 제트 추진연구소의 관계자는 지난 21년간 이같은 소행성

이 23개 발견됐으며 이들이 지구 공전궤도에 가깝기 때문에 지구와 충돌할 가능성을 완전히 배제할 수 없다고 말했다.

폐콘크리트 재생

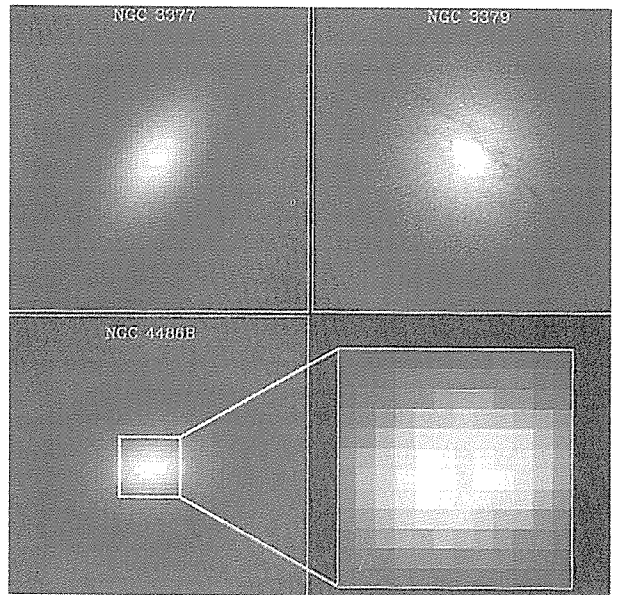
현재는 쓰레기로 매몰되는 폐콘크리트가 건축자재로 다시 활용될 전망이다. 미국 일리노이주 데스플레인스에 있는 가스기술연구소(IGT)와 같은 주마운트 프로젝트에 있는 환경기술회사인 유니텔 테크놀로지사는 폐콘크리트와 침전물을 고급 시멘트로 전환시키는 방법을 뉴욕에 있는 브루크헤이븐 국립연구소(BNL)의 지원을 받아 현재 시험하고 있다. '시멘트 룩'이라 불리는 이 과정은 섭씨 약 1천5백도에서 석회석과 함께 분쇄된 침전물을 녹여서 유기 오염물질을 파괴하고 무거운 금속을 걸러낸다.

이렇게 녹은 물질은 다시 냉각되고 마이크로미터 크기의 섬유로 만들어진 후 분쇄되어 건축용 시멘트로 전환된다. 여기 드는 비용은 정상적으로 시멘트를 만드는데 드는 비용보다 많지 않다고 한다. 폐기물을 처리해 주는 대가를 받기 때문에 이것이 실제로는 오히려 더 이득이 된다는 주장이다.

은하에서 블랙 홀 확인

은하들의 중심에 거대한 블랙 홀이 존재하고 이 블랙 홀이 가스나 먼지 등의 물질을 엄청난 속도로 빨아들이고 있다는 증거가 탐지되어 관심을 끌고 있다.

캐나다 이론천문연구소의 그로트 트레만교수 연구팀은 지구 주위 궤도를 돌고 있는 허블우주망원경의 관측으로 주위의 물질을 빨아들이고 있는 블랙 홀을 3개의 외부은하들에서 발견했다고 밝혔다. 빨아들이고 있는 물질의 양으로부터 산출된 블랙 홀의 질량은 처녀자리의 은하 NGC 4486B에 있는 것이 태양 질량의 5억배, NGC 3379에 있는 것은 1억



배, 그리고 NGC 3377에 있는 것은 5천만배 이상 무거운 것으로 밝혀졌다.

이들은 또 15개의 다른 은하들을 조사한 결과 이들 중 14개에서 블랙 홀의 존재를 시사하는 증거를 찾았다고 주장했다.

여기 보인 사진의 중앙부 밝은 노란색 부분은 블랙 홀이 주변의 가스와 먼지 등의 물질을 엄청난 속도로 빨아들이고 있는 현상이다. 위의 사진은 NGC 4486B 은하의 중심부에 있는 블랙 홀이 주변의 물질을 빨아들이는 현상을 확대한 것이다.

38억년 전 지구에 생명체

지구상에는 38억년 전부터 이미 생명체가 존재하고 있었다는 이론이 검증됐다고 미국 하버드대학의 지구화학자들이 최근 밝혔다.

이들은 「사이언스」 최근호에 실린 연구보고서를 통해서 북극권의 그린란드 서부에서 채취한 38억년 된 암석에서 최초의 미생물이 존재했을 가능성을 암시하는 탄소화합물을 발견했다고 말했다. 이들은 이번 발견이 지구가 45억5천만년 전에 생성돼 거대한 운석의 충돌과 같은 혼란스런 시기를 거쳐 7억5

천만년 뒤인 38억년 전부터 생명체에 보다 우호적인 환경을 갖췄다는 기존의 가설을 확인해 주는 것이라고 설명했다.

이들은 전자 미량분석기를 통해 탄소원소의 동위원소 구조를 파악한 뒤 다른 암석과 비교하는 방법을 사용했다.

건강에 도움주는 '먹는 돌'

먹어서 건강에 도움이 되는 돌이 있다는 사실이 밝혀졌다. 러시아 시베리아 과학연구소 지질학 지구물리학 천연광물자원국장인 바실리 브가토프박사는 시베리아산 비석 단백석 몬모릴로석 중 일부 종류는 먹을 수 있으며 건강에도 도움이 된다는 사실을 밝혀냈다고 말했다.

그는 이런 돌 속에 들어있는 암석분자들이 인체내에서 이루어지는 흡수와 이온교환작용을 촉진하고 면역체계를 강화시키는 효과가 있다고 밝혔다. 브가토프박사는 엘크, 시베리아산 사슴, 만주산 사슴 등 돌을 먹는 동물을 따라 알타이산맥, 시코트 알린산맥, 세베로추이스키 능선, 사얀산맥을 누비며 이들이 먹는 돌들의 샘플을 채취, 분석한 결과 이 같은 사실을 알아냈다고 말했다. 브가토프박사는 동물 외에 일부 지역 주민들이 먹는 돌들도 수집했다고 밝혔다.

우주에서의 X선 초과방출 설명

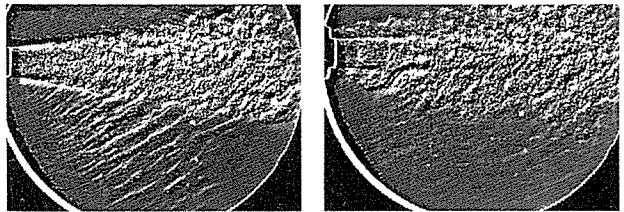
관측기기를 위성에 실려 보내서 천체 관측을 자외선(UV)과 X선 파장으로 파장의 범위와 감도를 높일 수 있었다. 그러나 이에 따라서 버고(Virgo)와 코마(Coma) 은하단에서 방출되는 연(軟) X선의 초과방출과 같은 관측 결과는 수수께끼이고 하쿠다케 혜성으로부터의 X선 방출과 같은 것은 기대하지 않던 일들이다.

이 문제들에 대한 설명을 제공하는 연구보고서가 최근 「사이언스」지에 발표되었다. 은하단 사이의

매질에는 아주 뜨거운 가스(2천만K)가 존재한다는 것이 X선의 연구로 알려졌고 원자외선 연구에서는 더 저온(50만~1백만K) 성분의 가스가 존재하는 것으로 밝혀졌다.

이 가스들이 요동하면서 혼합되어 1백만K의 가스를 만들고 이것이 X선의 초과방출을 일으킨다는 것이다. 태양풍과 혜성플라스마가 원자로부터 X선을 만들게 하는 수 keV까지의 에너지를 가진 전자를 만들 수 있는 모델이 제시됐다.

초음속제트 소음제거



초음속기인 콩코드기는 큰 소음 때문에 극소수의 미국 공항에서만 이착륙이 허용된다. 비행기를 빠르게 날게 하려면 소음문제가 해결돼야 한다. 미국 캘리포니아 얼빈대학의 디미트리 파파모스초우 항공우주공학 교수는 적어도 이륙 때 소음을 줄이는 방법을 발견했다. 가장 격렬한 음파의 일부는 초음속 제트기가 이륙할 때 방출되는 배기 분출에서 나온다. 고성능 머플러(소음제거기)가 소음을 줄일 수는 있다. 그러나 이 방법은 엔진 효율을 떨어뜨린다.

대신 파파모스초우교수는 엔진의 팬(fan) 내에 부착된 노즐로부터 나오는 공기 분자의 덮개로 제트 배기구를 둘러쌀 것을 제안했다. 이것이 비행기에 많은 무게를 추가하지 않으면서도 배기가 외부 공기를 때렸을 때 음파가 형성되는 것을 막아준다. 그는 이미 지난 1월에 이에 대한 특허를 획득했는데 미 항공우주국은 곧 이 방법을 시험할 예정이다. 다음 문제는 비행중에 일어나는 음속돌파음을 어떻게 줄이느냐가 될 것이다. ⑤