

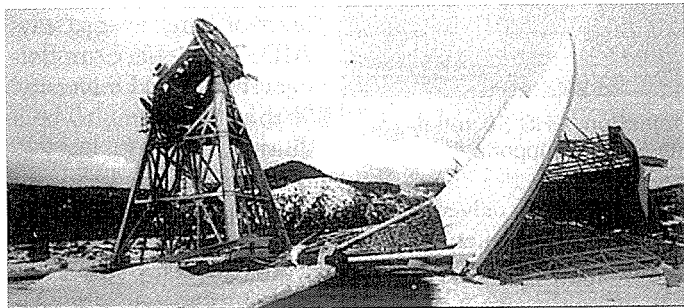


## 超電導 핵자기공명현미경 등장

의학적으로도 널리 활용되는 핵자기공명(NMR)장치로 찍은 사진은 영상의 화질이 고질적으로 나쁜 것이 단점으로 되어왔다. 화질이 나쁜 원인은 사진의 대상물과 기계에서 전파의 주파(RF)로 나오는 전자공학적 전파잡음 때문이다. 화질을 향상시키기 위한 노력으로 사진의 대상물을 작게 만들기도 하지만 그렇게 하면 대신 안테나의 잡음이 커진다. 그러나 최근 초전도체 물질을 활용하면 전파잡음을 줄이고 좋은 화질의 사진을 얻을 수 있음은 물론, 핵자기공명현미경도 만들 수 있다는 발표가 나왔다. 미국 제네럴 일렉트릭사의 블랙박사팀은 RF 수신장치의 코일을 고온 초전도체물질로 만들면 신호와 잡음비를 10분의 1로 줄일 수 있다는 사실을 발견했다. 그들은 초전도 핵자기공명영상시스템을 만들어서 신호 대 잡음의 비율을 얼마까지 향상시킬 수 있는가에 관한 연구에 열중하고 있다.

## 미국의 전파망원경 붕괴

지난 1월 21일 밤, 미국 북 캘리포니아 라센 산 근처에 있는 30년 된 직경 26m의 헛크릭 전파망원경이 갑자기 일어난 돌풍에 의해서 무너져 내렸다. 이 사고가 일어날 당시 이곳에 있었던 캘리포니아대학 버클리캠퍼스의 전파천문학자 칼 하일레스는 이 전방향 가동식망원경은 베어링에서부터 분열이 일어나서 접시형안테나가 땅으로 주저앉고 받침대도 가대로 떨어져내렸다고 말하고 있다. 이 망원경의 파괴로 현재 진행중인 몇가지 연구계획에 차질이 빚어질 전망이다. 최근 이 망원경은 미국 서해안에 따라 일어나는 지각운동의 기준점의 측정과 국립항공우주국(NASA)의 외계 고등문명체 탐사(SETI)계획에 참여해 왔다. 1962년에 건설된 이 망원경이 전파천문학 발전에 미친 공헌은 대단히 크다. 우리 은하내의 수소원자가 발사하는 파장 21cm의 전파와 수산기, 포르말데히드 등의 분자가 이 망원경에 의해서 관측되어 은하의 구조를 알아내는데 공헌하였다. 또한 대륙간을 잇는 초장거리 전파간섭계의 일원으로 이 망원경이 활



용되기도 했다. 이 망원경이 다시 건설될 것인지는 아직 확실하지 않다. 그러나 이곳에는 현재 구경 6m의 망원경을 늘어놓는 밀리미터파 전파망원경이 건설되고 있어 이 계획의 일부로 이 망원경을 재건하려는 계획이 현재 논의되고 있다.

## 원자로의 우주발사 논란

수개월전 천문학과 무기전문가들 사이에 러시아의 원자로를 우주로 발사하는 군사계획을 놓고 정면으로 충돌이 일어났다. 그러나 1월말경 앞으로 적어도 6개월내에는 이것을 우주로 보내지 않기로 하는 합의가 이루어져 그 동안은 우주로의 핵확산을 막을 수 있게 되었다. 시카고대학의 도널드 램을 비롯한 일단의 천문학자들은 미국 전략방위계획(SDI)본부가 러시아의 실험원자로 코파즈 II를 우주로 쏘아올려 보내려는 계획을 수립하자 여기서 흘러나오는 입자들이 고감도의 감마선실험을 망치게 할 수 있다는 우려를 표명하면서 이 계획에 반대하고 나섰다. 천문학자들은 여기서 새어나온 감마선과 양전자가 지구 자기장을 따라 떠돌아 다니면서 여기저기에 나타나 지구궤도를 도는 천체의 감마선 탐사장치에 거짓 신호를 나타내게 할 가능성을 우려하고 있다. SDI본부측은 전문가들이 감마선 천문대와 다른 위성에 실린 기기에 영향을 가장 적게 주는 고도를 찾아낼 때까지 6개월간 이 계획을 연기하기로 한 것이다. 결국 SDI본부는 우선 우주환경 영향평가를 위한 연구를 먼저 할 것에 천문학자와 합의했다.

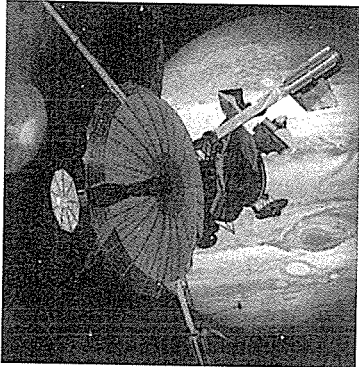
## 은하 M81에서 超新星 폭발

지구에서 약 1천만광년 거리에 있는 M81이라는 은하에서 최근 초신성이 폭발했다. 이 초신성은 1987년 우리 은하에서 가장 가까운 마젤란은하에서 초신성이 발견된 후 처음 관측된 것이다. 초신성이란 태양보다 수십배로 무거운 별이 수명을 다 하면 폭발하는 현상으로 이때 방출되는 에너지의 총량은 수천억개의 태양과 같은 별로 이루어진 우리 은하계보다 더 많다. M81은 나선의 모습을 한 나선은하로서 하늘에서의 위치는 북두칠성 근처인데, 이 은하를 찾으려면 북두칠성의 국자 모양의 끝별과 세번째 별을 잇는 대각선 거리만큼 연장시킨 곳을 보면 된다. 그러나 이 초신성은 밝기가 현재 8등급 정도로서 육안으로는 보이지 않고 비록 작은 것이라 하더라도 망원경을 통해서만 관측된다. 우리 은하에서도 초신성은 1백년에 하나 정도 발생하는 것으로 믿어지고 있으나 마지막으로 관측된 것이 1604년에 폭발한 케플러 초신성이다. 그 이전에도 1054년과 1572년에 초신성이 관측되었



다는 기록이 남아있고 이들이 폭발했다는 위치에는 지금 폭발 때 흩어져 나온 물질이 성운을 이루고 있다. 초신성은 자주 관측이 되지않고 또 별의 진화과정을 밝히는데 중요한 정보를 제공해 줄 수 있기 때문에 이번에 발견된 초신성에 학자들의 비상한 관심이 쏠리고 있다.

### 갈릴레오 우주선의 안테나 고장



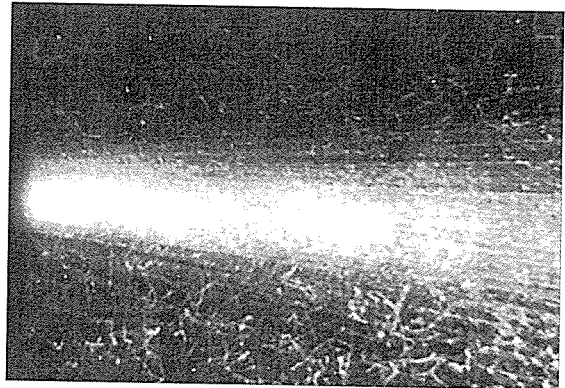
현재 목성을 향하여 항진중인 우주선 갈릴레오호의 안테나가 퍼지지 않아 제트추진연구소(JPL)의 과학자들을 괴롭혀온 것은 이미 수개월 된 일이다. 그동안 과학자들은 우산과 같이 생긴 이 우주안테타를 부드러운 방법으로 펴보

려고 노력하였으나 모두 실패로 끝나자 이제는 반복해서 모터를 켜다꺾다하여 충격을 주는 방법을 사용하고 있다. 이제까지 켜다꺾다를 1만3천3백20번 반복하여 안테나 살에 주는 힘을 두배로 증가시켰지만 이 방법도 별 도움을 주지 못하고 있다. 제트추진연구소의 이 계획책임자인 윌리엄 오네일은 『이제 우리로서는 이 문제를 극복할 방법이 없다』라고 선언하기에 이르렀다. 과학자들은 주안테나가 고장나면 엄청나게 많은 데이터를 기능이 주안테나보다 훨씬 떨어지는 예비안테타를 통해서 보낼 수밖에 없으므로 목성 탐사의 갈릴레오 임무가 실질적으로 모두 실패할 것으로 초기에는 생각했었다. 그러나 지상통제소에서 원격조종에 의해서 이루어진 공학적인 우주선컴퓨터의 새로운 데이터 축소기능에 의거하여 임무의 상당부분을 예정대로 수행할 수 있을 것 같다. 약 70%의 계획된 데이터가 주안테나 없이도 전송될 수 있을 것으로 예상되어 고장난 우주선으로서는 기대 이상의 성과를 거둘 것으로 기대되고 있다.

### 작지만 고성능의 가속기 등장

초전도 초충돌장치(SSC)가 미국 텍사스 초원에서 87km 고리의 터널을 뚫고 건설되고 있음에도 불구하고 UCLA대학에서 물리학과 공학자들은 거대가속기시대를 마감할 수 있는 새로운 기술을 개발하고 있다. 그들은 작은 부피의 가스를 레이저로 가열하여 강력한 전기장을 만들어 전자를 가속하면 SSC만이 할 수 있어 물리학자들에게는 꿈으로 여겨져왔던 전

자의 가속을 도시내의 수블록 거리내에서도 가능하게 한 것이다. 이 실험은 미래를 향한 큰 도약이며 이 실험의 성공은 미래의 가능성을 현실로 보여준 것으로 여겨지고 있다. 이 미래의 가능성이란 가속기를 더 값이 싸고 더 작게 만들어 고에너지 물리학실험의 규모를 축소시킬 수 있을 뿐만 아니라 의학적인 진료를 위한 작은 X선기기, 생물학적인 연구, 그리고 물질분석분야에서 새로운 장을 열 수 있는 것이다. 재래의 가속장치는 입자를 가속시키기 위해서 강력한 전기장을 만들어야 하는데 이를 위하여는 가속장치는 경로를 길게 하여야만 했다. 그러나 이 새로운 가스의 플라σμα가속기는 다른 원리를 응용하기 때문에 가속장을 길게 할 필요가 없다. 여기서는 두개의 강력한 레이저 빔으로 수소가스가 뽑어진다. 그 결과 양전기를 띤 수소의 핵과 음의 전하를 가진 전자로 이루어진 플라σμα가 생성된다. 다른 파장에 맞춰진 레이저 빔은 서로 간섭을 일으켜서 플라σμα의 대전 입자들을 다른 줄로 분리하는 빛의 패턴



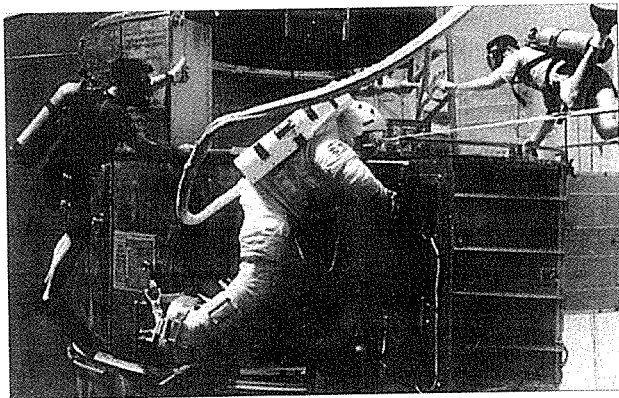
을 일으킨다. 이것이 줄 사이에 짧지만 강력한 전기장을 일으킨다. 또한 간섭하는 빔이 플라σμα에서 광속도로 이동하는 바다와 같은 파동을 일으켜서 대전 상태에 따라 구분된 입자들이 플라สมา를 통해서 가속된다. 마치 파도를 타는 사람이 파도를 타고 내려갈 때 속도를 얻듯이 전자도 이 빛과 같이 빠른 플라σμα 파동을 타고가면서 에너지를 얻을 수 있다. 이 방법으로 전자를 SSC와 같은  $2 \times 10^{13}$  eV의 에너지까지 가속시킬 수 있다고 한다.

### 위성бат데리의 결함 발견

미국 항공우주국(NASA) 발표에 따르면 나쁜 bat데리 때문에 6억3천3백만불이 소요된 상충대기연구위성(UARS)을 포함한 몇개의 인공위성이 계획보다 먼저 기능을 다하게 될지도 모른다고 한다. NASA의 과학자들은 작년에 컴프톤 감마선관측위성(GRO)에 실린 bat데리 기능에 문제가 있는 것을 발견하였다.

게이트스 우주항공 배터리회사 제품인 감마선관측위성의 여섯 개 니켈 카드뮴 배터리 중에서 하나는 기능을 못하고 있고 다른 하나는 기능이 아주 나빠졌다. 그후 NASA과학자들은 이 회사 제품의 배터리로서 지구전체의 변화와 관계되는 대기화학적 데이터를 수집하는 상층대시연구위성, 해양지형실험위성(TOPEX), 그리고 극한자외선탐사위성(EUE)에 실린 것들을 검색하였다. NASA의 과학자들은 위성들의 예비전력을 늘리는 노력을 해오고 있다. 그들은 상층대시연구위성이 적어도 18개월간의 임무를 끝낼 때까지 살아남아 있게 하기 위하여 이 위성의 태양집광판과 다른 기계적 장치를 조절하고 있다. 그렇게 함에도 불구하고 그들이 당초 계획한대로 이 위성이 향후 10년에서 12년동안 데이터를 수집하는 대신 수명이 4년 내지 5년내에 끝나게 될 것으로 추산하고 있다. 그들은 해양지형실험위성에서도 이와 비슷한 수명의 단축이 일어날 것을 우려하고 있다.

### 허블우주망원경 수리에정



허블우주망원경이 지구궤도로 올려진 후 이 망원경에 의해서 발견된 사실들이 신문에 대서특필되고 있지만 천문학계에서는 이 15억불의 망원경이 실패작으로 간주되고 있다. 그 주된 이유는 이 망원경의 반사경에 결함이 있어 하늘에서 찍은 천체의 상이 애초에 그들이 상상했던대로 선명하지 않고 초점이 흐리게 나타나기 때문이다. 이 문제를 해결하기 위해서 이 망원경을 궤도에 올려놓았고 또 관리를 맡아온 미국 국립항공우주국은 이 망원경의 이러한 문제를 제거하기 위하여 5억5천만불 이상을 들여 제작한 교정용 반사경을 망원경에 부착시킬 예정으로 있다. 이 수정용 거울은 이미 제작되어 현재 시험되고 있는데 오는 12월에는 우주왕복선으로 이 거울을 궤도에 올려놓고 우주인들이 망원경에 부착할 예정으로 있다. 만약 이것이 성공하면 허블우주망원경은 천문학자와 공학자들이 기대했던대로의 성능을 발휘하게 될 것이다. 그러나 이것이 실

패하면 미국의회와 일반으로부터 국립항공우주국의 신뢰도가 실추되어 앞으로 있을 여러가지 우주개발계획에 대한 지원이 어렵지 않을까하여 국립항공우주국 관계자들을 초조하게 하고 있다.

### 치매 早期진단법 개발

일본 센다이에 있는 도호쿠대학의 연구팀은 알츠하이머병(일명 치매병)의 증상을 친구나 가족과 같이 환자와 가까운 사람이 발견하기 전에 먼저 조기진단하는 방법을 고안해 냈다고 발표했다. 이 병의 환자의 뇌에 방사성 추적자를



집어넣고 뇌를 양성자단층촬영기로 주사(走査)하면 신경전달자인 도파민(dopamine)의 산출량과 그 수용자(受用子)의 변화를 탐지할 수 있다고 한다. 이로부터 이 병의 조기진단이 가능할 뿐만 아니라 혈관질환과 같은 다른 치매의 원인으로부터 알츠하이머병을 구분할 수도 있다고 한다. 이 연구팀은 추적용 분자를 환자 30명의 뇌속에 투입하여 알츠하이머환자의 뇌에서 장애를 받는 통로를 따라 신경전달자와 수용자를 추적했다. 그 결과 신경전달자 도파민은 질병이 진전되면서 급변하는 과정을 겪음을 알아냈다. 초기에는 도파민의 합성이 증가하나 질병이 심해지면 감소한다. 반면, 도파민 수용자의 밀도는 질병이 심해지면서 증가한다고 한다.

### 인간 성장호르몬

작년 6월 생물공학 평론가인 제레미 리프킨은 건강하지만 키가 작은 아이들의 키를 자라게 하는 약품인 합성인간성장호르몬(hGH)의 개발을 중지해 줄 것을 미국 국립보건연구원(NIH)에 청원한 바 있다. 그는 NIH가 주동이 된 이 8년간에 걸친 연구가 질병을 연구하는 범주를 넘어서 이 약품의 특성을 교묘하게 조작하고 있다고 공격했다. 그의 이러한 주장에 대응하기 위하여 NIH원장인 버나드 힐리는 두가지 hGH연구를 심의하기 위한 위원회를 외부인을 심사위원으로 위촉하여 구성했다. 두가지중 하나는 건강한 아이들에 관한 것이고 다른 하나는 터너의 증후군에 관한 것이다. 건강한 아이들에 관한 심



사에서 이 위원회는 이 약의 투여는 위험이 따르고는 있지만 연구가 규정을 따라서 이루어졌다는 데에는 9명의 위원중 8명이 합의했다. 그러나 이 위원회는 그러한 결정을 내리는 데에는 어려운 점이 있었음을 인정하고 있다. 위원회는 또한 이러한 연구를 감시하고 안정성을 보장하기 위한 조사단을 구성할 것에도 합의했다.

### 루 게릭病 유전자 발견

유전학 책의 페이지가 요즘 늘어나고 있다. 유전학자들은 그들이 루 게릭(Lou Gehrig) 병을 일으키는 결함을 가진 유전자를 밝혀냈다고 발표했다. 미국에서도 약 3만명이 근육에 신호를 보내는 신경을 마비시키는 이 병을 앓고 있다. 많은 경우에 이 병의 원인은 자유 라디칼들을 싹 쓸어내는 유전자에 있다는 사실이 최근의 네이처지에 발표되었다. 이러한 물질은 신진대사의 나쁜 잔해들이다. 복합경화증, 즉 신경계를 마비시키는 질병은 특수한 유전자 재배열을 한 백혈구세포와 관련이 있는 것으로 밝혀졌다. 이 백혈구세포가 신경을 둘러싸서 메시지를 전달하는 능력을 보호하고 있는 껍질을 파괴하는 것 같이 보인다. 연구자들은 유전자가 어떻게 이 질병을 일으키는가 하는 원인을 규명함과 아울러 이 유전자의 치료방법도 연구하고 있다.

### 혜성의 유기분자 기원 밝혀져

혜성의 얼음에서 포르말데히드(H<sub>2</sub>CO)가 일으키는 화학작용을 모델을 통해서 연구한 결과에 따르면 암모니아(NH<sub>3</sub>)가 더 큰 유기화합물을 형성하는데 있어 결정적인 역할을 한다는 결과가 나왔다. 네덜란드 라이덴대학 천체물리학연구소의 스퀸 테박사팀은 적외선분광기로 H<sub>2</sub>CO, H<sub>2</sub>O, CH<sub>2</sub>OH, CO, 그리고 NH<sub>3</sub>의 혼합물을 절대온도 40에서 80도가 되었을 때 반응을 일으켜서 생겨나는 물질을 연구했다. 이 실험의 산출물은 주로 폴리옥시메틸렌(polyoxymethylene)과 그 파생물인 것으로 나타났다. 이 산출물의 종류와 양은 초기 구성비에 따라 결정되므로 이것이 아마도 혜성의 역사를 밝히는데 유용한 수단이 될 것으로 믿어진다.

### 극지방 어류 피속에 부동액

극지방과 준극지방 물속에 서식하는 물고기들은 그들의 피속에 부동(不凍)단백질인 AFP를 포함하고 있어 저온에서도 살아갈 수 있는 것으로 캐나다 알버타대학의 손니센박사팀이 밝혀냈다. AFP는 얼음결정핵의 표면에 부착하여 물의 빙점을 떨어뜨린다. 이 물질은 얼음격자에 흡착하여 빙점이하의 온도

에서 얼음결정의 성장을 방지시켜 준다. 제I형의 AFP는 길고 양면성의 나선형을 형성하는데 이것이 수소를 친수성 면에 묶어두고 소수성(疏水性) 면에 물의 흡착을 방지해 준다. 제III형의 AFP는 이와는 다르다. 핵자기공명장치에 의한 연구에 따르면 베타 얇은 판의 샌드위치 구조가 밝혀졌다. 제III형 AFP의 주로 친수성 표면은 더 복잡한 결합메커니즘을 가졌음을 암시하고 있다.

### 새로운 전기자동차 배터리

전기자동차에서는 배터리가 항상 가장 큰 문제점이 되고 있다. 배터리를 아주 잘 견디게 만들 수는 있지만 그럴 경우는 배터리가 너무 무겁고, 커지며, 또 충분한 전기를 축전할 수도 없다. 에너지 저장 매질로 리튬염이 녹아 있는 액체를 써서 가볍게도 만들 수는 있지만 그렇게 하면 사고가 났을 때 액체가 새거나 화재의 염려가 있다. 이제 세명의 아리조나주립대학의 화학자들은 이러한 문제에 대한 새로운 해답을 찾은 것으로 보인다. 리튬을 액체가 아니라 폴리머(플라스틱)에 용해시켜 그들은 가볍고도 사고에 잘 견딜 수 있는 고성능의 배터리 제작의 길을 터 놓았다. 이 신기한 축전장치는 아직 실험단계에 있어 공학적인 발전이 더 이루어져야 실용화 될 수 있다. 그러나 머지 않아 과학자들은 단위 체적당 기존의 어떤 배터리보다 전기를 더 저장할 수 있고 튼튼하기도 한 배터리를 자랑스럽게 선보일 수 있게 될 것이다.

### 금성에도 옛날엔 바다가

금성은 지구의 쌍둥이라고 불릴 정도로 크기가 지구와 비슷하고 또 지구에서 가장 가까운 행성이다. 그러나 금성의 표면 온도는 지구와는 비교가 되지 않을 정도로 높은 섭씨 4백60도로서 용광로를 방불케한다. 그런데 이렇게 뜨거운 금성이 한 때는 생명이 서식할 만한 환경을 가졌을 것이라는 발표가 나와서 흥미를 끌고 있다. 미국 국립항공우주국의 과학자들은 약 30억년전에 금성은 8m에서 20m 깊이의 얇은 바다로 덮였을 것이라고 주장하고 있다. 작년 10월 금성의 대기를 통해서 표면으로 낙하한 파이어나어 탐사선이 보내온 데이터에 의하면 금성표면에는 중수소라 불리는 무거운 수소가 예외적으로 많이 함유되어 있었다. 이는 이 행성이 한때 물로 덮여있음을 의미하는 것이다. 이것이 사실일 경우 온실효과에 의해서 증발될 때까지 금성의 바다는 수억년간 존재했으며 그럴 경우 금성에 생명이 생겨났다 사라졌을 수도 있다고 학자들은 계산하고 있다.