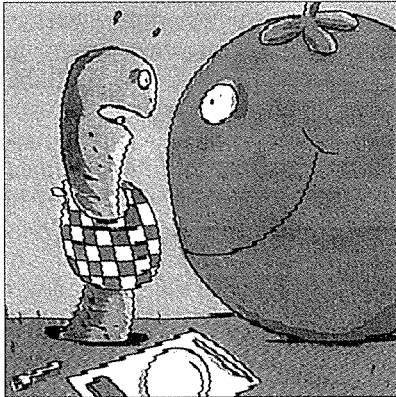


## 나무가 스스로 해충을 죽인다



미국 농무부의 과학자들은 벌레가 잘 먹는 농작물이 스스로 해충을 퇴치하는 화학방어제를 만들어내게 하는 연구를 하고 있다. 이는 마치 인간에 있어 세균이 침입하면 면역시스템

이 발동하여 세균에 대항하게 하는 것과 같은 이치이다. 농업 연구소의 스미고키 박사팀은 두 가지의 요소 즉, 면역시스템을 발동시키는 스위치의 역할을 하는 DNA와 해충이 싫어하는 화학제인 시토키닌을 생산하는 식물의 자연 유전자를 활용하려고 한다. 해충이 있을 먹으면 잎의 죽어가는 세포는 시토키닌의 생산을 촉진시키는 신호의 역할을 하는 화학제를 내보내 시토키닌이 다량으로 생산되게 한다. 과학자들은 이전에도 식물이 시토키닌을 연속적으로 생산하게 하는 시도를 했으나 그렇게 함에 따라 식물의 성장이 지연되었기 때문에 이와 같은 새로운 방법이 시도되고 있다. 시토키닌은 나무의 잎에만 존재하고 인체에는 무해하다. 토마토 나무에 대한 시험이 금년 여름에 시도될 예정이고 이것이 콩과 사탕무우를 파괴하는 해충에도 적용될 수 있을 것으로 과학자들은 믿고 있다.

## 공중 비디오 측량

공중에서 찍는 비디오 영상이 측량에 사용되고 있다. 이 방법은 재래의 측량법보다 더 정확한 것으로 나타났다. 미국 로체스터공과대학의 시암파교수는 비디오 영상에 나타나는 점의 경위도를 정밀하게 계산해 낼 수 있는 시스템을 발명했다. 이 방법에 따르면 우선 지리적인 좌표가 알려진 점으로부터 공중의 비디오 카메라로 촬영을 시작한다. 시야에서 움직이는 돌출물이나 바위 또는 나무와 같은 지상 목표물의 위치를 추적하여 그들의 위치로부터 움직이는 방향과 거리를 정확히 측정한다고 한다. 공중에서 비행하며 하는 측량은 너무 복잡해서 그동안 실용화되지 못했다. 그러나 이제 이를 위한 컴퓨터 프로그램이 개발되어 이 방법이 실용화되기에 이른 것이다. 시암파교수에 따르면 그의 비디오 측량법은 현재 원시적이고 부정확한 지도만이 존재하는 동부 유럽이나 러시아에서

특히 유용하게 이용될 수 있을 것이라고 한다. 이 방법은 측량 이외에도 경찰이 가출옥자들로 하여금 좌표를 알리는 신호를 내보내게 하여 그들을 계속 추적할 수 있게 할 것이다.

## 가역 컴퓨터 등장

컴퓨터 칩의 밀도가 높아지면서 소모되는 전기의 양은 점점 많아지고 이에 따라 컴퓨터에서 발생하는 열이 많아져서 이를 냉각시키는 것이 점점 문제가 되고 있다. 이제 과학자들은 이러한 문제를 해결하기 위하여 「가역계산」이라 불리는 신기한 이론적인 설계를 제안하고 있다. 가역 컴퓨터에서는 계산을 수행한 후에 계산을 다시 거꾸로 해서 저장된 초과 전하가 열로 방출되지 않고 회수되어 초기의 상태로 되돌아가게 된다. 이러한 개념은 1970년부터 제안되어 왔으나 주로 학술적인 연구의 대상으로만 남아 있었다. 지난 2년간 몇몇 과학자들은 진정한 가역 로직 칩의 생산이 시작될 수 있게 하는 설계에 관한 작업에 착수했다. 제록스사의 머클박사는 이러한 시스템이 현재 가장 보편적으로 사용되는 저동력 칩으로부터 만들어질 수 있을 것으로 믿고 있다.

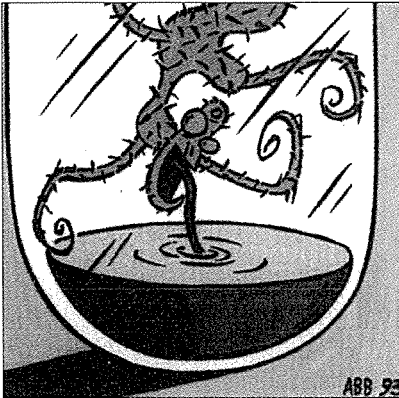
그는 앞으로 수년내에 가역 로직 칩이 에너지 소모를 줄여야 하는 우주의 컴퓨터와 같은 첨단기기에 활용될 수 있을 것이며, 다음 세기에는 가역 로직이 대부분 컴퓨터에 채택될 것이라고 말하고 있다.

## 새로운 인조 다이아몬드

합성 다이아몬드의 얇은 막은 구멍을 뚫는 날에서부터 컴퓨터의 칩에 이르기까지 용도가 다양하다. 이 물질은 경도가 높고 투명하며 열전도율이 높고 방사능에 저항력이 큰 것이 장점이다. 그러나 이보다 비싼 천연 단결정 다이아몬드가 이 합성 다결정 다이아몬드보다 더 성능이 좋다. 그 이유는 천연 다이아몬드에서는 전자가 더 빠르게 움직이기 때문이다. 그래서 천연 다이아몬드막을 이용해서 트랜지스터와 검출기와 같은 전자장치를 만들면 성능이 더 좋아지게 된다. 최근의 사이언스지에 따르면 미국 로렌스 버클리 연구소와 로렌스 리버모어 국립연구소의 과학자들은 전자가 천연 단결정 다이아몬드에서와 같이 빠르게 이동하는 다결정 다이아몬드를 만드는 데 성공했다고 발표했다. 그들은 화학적인 증기 퇴적에 의해서 막을 형성시키는 과정에서 불순물의 양을 줄이고 온도를 높여서 이러한 물질을 만들었다. 이 막은 고 에너지 물리에서 생성되는 짧은 수명의 입자를 추적하는 센서로 사용될 수도 있다. 이 물질은 미국의 에너지부가 건설중인 초전도 초대형

가속기(SSC)에 우선 활용될 것으로 보인다.

## 피를 처리하는 박테리아



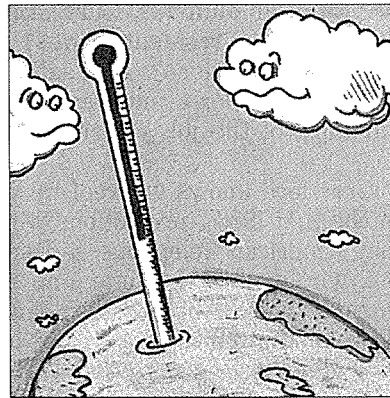
보통의 액체 오염은 처리가 간단하다. 그대로 하수구에 버리면 된다. 그러나 액체지만 피는 사정이 다르다. 피는 엉겨서 하수구를 막히게 하기 때문에 대부분의 도시에서 피를 하수구에 버리는 것을 법으로 금하고 있다. 그래서 병원이나 도살장 등에서는 피를 처리하는 문제가 골치거리로 되어왔다. 그러나 이 문제에 대한 해결책이 엔바이런멘탈 바이오텍사에 의해서 나왔다. 이 회사는 피를 이산화탄소와 물로 변화시켜서 하수구로 잘 빠질 수 있게 하는 일곱 종류의 박테리아의 혼합물을 시험하고 있다. 이 회사는 이 박테리아의 혼합물이 든 통을 시판할 예정인데 이것을 하수구에 연결시켜 놓으면 피가 분해되어 잘 빠지게 된다는 것이다.

보통의 액체 오염은 처리가 간단하다. 그대로 하수구에 버리면 된다. 그러나 액체지만 피는 사정이 다르다. 피는 엉겨서 하수구를 막히게 하기 때문에 대부분의 도시에서 피를 하수구에 버리는 것을 법으로 금하고 있다. 그래서 병원이나 도살장 등에서는 피를 처리하는 문제가 골치거리로 되어왔다. 그러나 이 문제에 대한 해결책이 엔바이런멘탈 바이오텍사에 의해서 나왔다. 이 회사는 피를 이산화탄소와 물로 변화시켜서 하수구로 잘 빠질 수 있게 하는 일곱 종류의 박테리아의 혼합물을 시험하고 있다. 이 회사는 이 박테리아의 혼합물이 든 통을 시판할 예정인데 이것을 하수구에 연결시켜 놓으면 피가 분해되어 잘 빠지게 된다는 것이다.

## 더 잘 들리는 새로운 보청기

현재의 젊은이들 중에는 나이가 들면 청각장애를 일으키는 사람이 많을 것이다. 그 이유는 이들이 고음의 록음악을 자주 들어서 그들의 청각기능이 서서히 쇠퇴할 것이기 때문이다. 그래서 미국의 네브라스카대학 호프만교수는 이제 더 좋은 보청기를 개발할 때라고 생각했다. 현재 사용되는 보청기에 있어 문제는 보청기가 이를 장착한 사람이 듣고자 하는 소리와 그렇지 않은 소리를 구분하지 못하는 데 있다. 그래서 레스토랑에서 테이블에 마주 앉아 대화하는 사람의 목소리가 주위의 불협화음에 섞여 잘 들리지 않게 된다. 이에 대한 호프만교수의 해결책은 보청기가 방향성을 갖게하여 정면에서 들어오는 소리만을 감지하게 하는 것이다. 이러한 방법의 열쇠는 레이더와 수중음파탐지기(소나)에서 신호의 방향성을 탐지하는 디지털 신호처리(DSP) 칩에 있다. 그가 만든 이러한 장치는 기능을 잘 수행하기는 하지만 크기가 워트맨 라디오만하여 현재는 사용에 불편이 따른다. 그러나 1990년대 후반에는 DSP 칩의 크기가 획기적으로 작아질 수 있을 것으로 전망되고 있어 그때 가서는 이러한 보청기가 귀속에 끼워질 정도로 작아지게 될 것이다.

## 바다속 깊이에 따른 온도 측정



과학자들은 아직도 온실효과가 얼마나 지구의 온도를 높여주는가를 정확히 알지 못한다. 그 이유는 바다와 대기의 상호작용이 얼마나 기후에 영향을 미치는가에 관해서 거의 알려지지 않았기 때문이다.

그러나 이 문제에 대한 해답이 곧 나올 전망이다. 펜실베이니아주립대학의 기상학자인 스피스버거교수팀은 음파를 이용하는 새로운 방법으로 바다의 온도를 정확히 측정하는 연구를 수행하고 있다. 음파의 펄스를 수천마일의 깊이까지 바다물 속으로 보낸 후 수백개의 떠있는 탐지기로 지나가는 펄스를 모니터링한다. 음파는 물의 온도에 따라 다른 속도로 전파되므로 여러 장소에서 음파의 통과시간을 측정하면 물의 온도를 정확히 알 수 있게 된다. 이러한 실험은 이미 성공했으며 이제 그들은 이 방법을 본격적으로 활용할 계획으로 있다. 스피스버거교수는 이러한 일은 마치 우주공간에 위성을 띄우고 지구를 처음으로 내려다 보는 것과 같다고 말하고 있다.

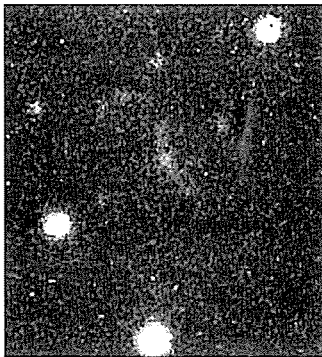
## 새로운 중력파 탐지기

우주에서 들어오고 있을 것으로 믿는 중력파를 탐지하는 장치인 레이저 간섭 중력파관측소(LIGO) 건설을 위해서 미 의회가 3천8백만불을 승인하자 천문학자들을 비롯한 일부 학자들 간에는 이 계획에 대한 의문과 반대 의견이 제시되고 있다. 총 2억5천만불이 소요되는 이 계획은 과학자나 공학자들이 시도 해온 일 중에서 가장 기술적으로 도전적인 사업으로 간주되고 있다. 이 장치는 레이저를 사용해서 우주에서 두개의 중성자별이 충돌한다던가 블랙홀이 서로 합친다거나 또는 초신성이 폭발하는 것과 같은 대형의 사건이 일어날 때 발생하는 중력파에 의해서 시공(時空)의 휘어짐을 측정하려는 것이다. 이를 위해서는 멀리 떨어진 두곳에 탐지장치를 설치해야 한다. 그래야 지진 등 지상 또는 지하에서 일어나는 충격으로부터 중력파에 의한 영향을 분간해 낼 수 있기 때문이다. 이것이 말로는 쉬워 보여도 실제로는 그렇지 않다. 강한 중력파라 할지라도 공간의 휘어짐이  $10^{-16}$ cm에 불과하다. 이는 원자의 지름보다 백만배나



짧은 길이이다. 학자들의 논쟁의 초점은 이와 같이 짧은 길이를 탐지할 수 있느냐 하는 데 모여진다. 이 계획에 반대하는 학자들은 레이저를 이용하는 LIGO 장치로도 이같은 길이는 측정의 한계를 벗어난 것이라고 주장하는 반면, 이를 지지하는 학자들은 충분히 측정한계 이내라고 반박하고 있다.

## 세계에서 가장 큰 망원경



하와이에 있는 모나 케아 산에 건설되고 있던 세계에서 가장 큰 광학 망원경인 구경 10m의 켈 망원경이 완성되어 처음으로 실질적인 시험관측에 돌입했다. 이 망원경은 가장 거리가 먼 은하의 가장 상세한 영상을 최초로 촬영했다. 이 은하는

4C41.17이라 불리는 것으로 거리가 120억광년이고 강력한 전자 신호를 발사하는 천체이다. 켈 망원경을 통해서 얻어진 이 은하의 적외선 영상은 약 반시간 정도의 노출로 얻어졌다. 적외선으로 본 이 은하는 사진의 중앙에 보이는 것과 같이 길게 늘어진 모습을 보이고 있다. 사진에서 보이는 네개의 밝은 천체들은 우리 은하계내 비교적 가까운 거리에 있는 천체들이다.

## 신비의 천체, 퀘이사의 새이론



신비스러운 천체인 퀘이사는 어떤 은하의 중심에 위치한 수백만개 태양에 해당하는 질량을 가진 블랙홀이 주위의 별과 가스를 흡인하고, 이 별과 가스가 블랙홀로 끌려들어 가면서 가열되어 강력한 빛을 발하기 때문에 우주의 다른 먼 곳에서도 이를 볼 수 있는 것으로

생각되어 왔다. 그러나 이렇게 기이한 과정보도 용자리에 있는 거리가 30억광년인 퀘이사를 설명하기에는 충분치 못하다. 퀘이사 4C73.18의 중심부에서 용솨음쳐 나오는 물질의 제트를 지난 5년간 관측해온 네덜란드와 미국의 천문학자들은 블랙홀이 하나가 아니라 서로 궤도운동을 할만큼 묶여 있는 두개로 이루어져 있을 것으로 결론 짓고 있다. 라이덴 천문대의 루스박사를 비롯한 일단의 연구팀은 퀘이사4C73.18의 연구로부터 적어도 수백개의 퀘이사들은 두개의 은하가 충돌하여 생긴 이중블랙홀로 이루어져 있을 것이라는 새로운 이론을 발표하고 있다.

## 암도 유전된다

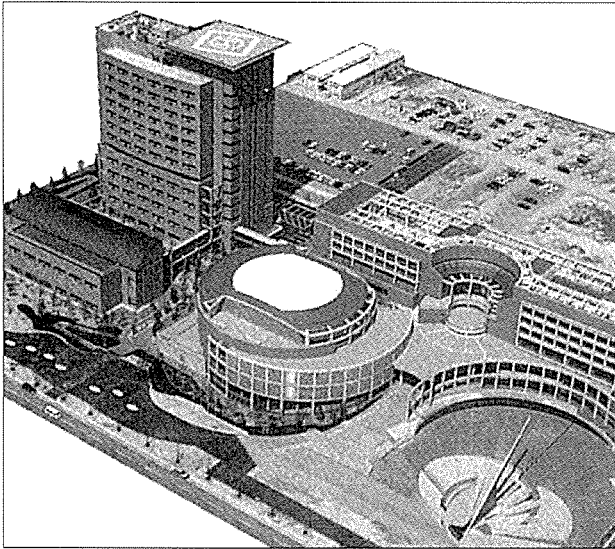
유방암과 결장암과 같은 흔한 종류의 암이 가족중에 여러 사람에게서 발생함은 의학계에서 이미 잘 알려진 사실이다. 이러한 사실은 음식과 환경이 암을 일으키지만 그것 말고도 유전적인 요인에도 원인이 있음을 나타내고 있다. 그래서 지난 수년간 이러한 유전을 일으키는 유전자를 찾으려는 노력이 유전학자들 사이에서 활발히 이루어져 왔다. 최근의 사이언스지에 따르면 암에 의한 사망에 있어 두번째로 높은 결장암을 유전하는 새로운 유전자를 발견했다고 한다. 이 유전자의 발견으로 이 병에 걸릴 위험이 있는 사람을 미리 알아내어 이 암에 걸릴 확률을 줄일 수 있을 것으로 보인다. 이 유전자를 발견한 헬싱키대학의 샤펠과 존스 홉킨스대학의 보겔스타인 교수는 서방 세계에서는 2백명 중에 한 사람이 이 유전자를 가지고 있다고 추산하고 있다. 이는 다른 유전적인 질병보다 10배 이상 높은 것이다.

## 새로운 초전도물질

새로운 고온 초전도체를 찾으려는 연구분야에서는 절대온도 1백27도(섭씨-1백46도)가 하나의 온도 장벽으로 생각되어 왔다. 그것은 1988년 탈륨화합물이 1백27도나 그 이하의 온도에서 전기저항을 일으키지 않는다는 사실을 연구자들이 찾아낸 이래 어떤 초전도 물질도 이 온도의 장벽을 깨지 못했기 때문이다. 그러나 이제 이 장벽이 무너져 내리게 되었다. 추리히의 아이제노쉴슈공과대학의 한스 오토박사팀은 네이처지에 게재한 논문에서 두개의 뚜렷이 다른 복합물질로 이루어진 새로운 물질이 이 온도의 장벽을 깨고 1백33도에서 초전도 현상을 일으켰다고 발표했다. 그러나 이 물질은 수은의 화합물로서 만들기가 어렵고 또 독성을 가지고 있으므로 실용화되기도 어려울 것이라고 그들은 밝히고 있다. 이 물질의 발견은

높은 심리적 가치를 부여하고 있으며 앞으로 실용화 될 수 있는 초전도 물질을 찾는 데 도움이 될 것으로 생각되고 있다. 이 발견에 관해서 위스콘신대학의 라발레스티어교수는 이것이 우리가 찾는 물질이 우주에 존재한다는 사실을 보여주는 것이라고 이를 높이 평가하고 있다.

## 일본, 새로운 과학도시건설



지상의 과학도시로 세계에서 최초로 건설된 것 중의 하나는 일본의 쓰쿠바과학도시이다. 그런데 일본은 또 다른 새로운 과학도시를 건설하고 있다. 간사이 과학도시라 불리는 이 도시는 교토, 오사카, 그리고 나라가 이루는 삼각형의 중앙에 자리잡은 삼림영역에 건설되고 있는데 그 면적이 1만5천헥타나 된다. 지난 4월에 이 도시의 중심인 게이하나플라가 준공되었다. 이곳에는 국제적인 연구시설과 문화센터가 갖추어져 있다. 이 게이하나플라의 연구동은 13층의 높이로 2만7백54평방 미터의 실험실 공간을 가지고 있는데 그곳에는 최상의 환경을 갖춘 청정실과 화학 처리실을 갖추고 무진동의 초실험실이 수용되어 있어 어떤 첨단연구도 수행할 수 있다고 한다. 이곳에는 또한 문화적인 시설도 갖추어져서 세미나와 국제회의를 열 수 있는 대회의장은 물론 음악, 무용, 연극 등을 공연할 수 있는 시설이 준비되어 있다. 이곳에서는 국제음악회가 금년 8월에 열릴 예정으로 있다. 이 건물의 건설비는 1백70개 기업의 협력체가 56%를 지원하고 나머지는 정부 지원으로 충당되었다. 간사이과학도시 쓰쿠바와는 달리 고립된 환경이 아니라 주위의 거주지와 상호 연결되도록 지어진 점이 특색이라 할 것이다.

## 곤충으로 메뚜기 박멸

화학살충제는 해충은 물론 유익한 곤충까지도 무차별하게 죽이는 나쁜 점을 가졌으므로 농작물을 보호하려는 농업과학자들은 생물학적인 방법, 즉 해충을 비슷한 곤충으로 대항시켜 박멸하는 방법을 탐구해 왔다. 이러한 방법이 개발되어 이제 실용화 될 계제에 왔으나 미국 농무부는 금년에 시험하던 계획을 중지할 것을 요구하고 있다.

그 이유는 질병보다 치료가 더 무서운 것으로 나타났기 때문이다. 해충을 죽이기 위해서 수입한 곤충이 화학 살충제와 마찬가지로 해충은 물론이고 유익한 곤충들까지도 죽이는 것으로 연구결과가 나왔다. 이러한 일이 벌어지는 경우에 있어 해충은 메뚜기로서 미국의 서부에서는 10년에 한번 또는 두 번씩 그 수가 폭발적으로 증가하여 그 밀도가 매 평방미터당 1백마리로 증가하기도 한다. 그렇게 되면 거대한 초원이 황무지로 변해버리고 만다. 과학자들은 메뚜기를 퇴치하기 위하여 메뚜기의 천적인 장수말벌과 버섯균류의 두 종류를 호주에서 수입했다. 버섯균류는 풀의 포자에 숨어 있다가 지나가는 메뚜기에 들러붙는다. 그런 후에 이것은 곤충의 감각에 침투해서 급히 성장하여 조직을 먹어버려 곤충을 죽게 만든다. 한편 장수말벌은 알 기생동물이다. 이 곤충은 알을 땅에 묻혀있는 메뚜기의 알주머니에 낳는다. 이 유충은 메뚜기 알을 깨고 들어가서 모두 먹어치운다고 한다.

## 식물로 광맥 탐사

매장된 광물을 탐사하는 데는 많은 비용이 든다. 일본에서는 시추 비용이 미터당 4백54불, 더 깊이 들어가면 9천불까지 든다고 한다. 그래서 그곳에서는 금광을 찾아내는 새로운 아이디어가 활용되고 있다. 일본의 금속광산연구소는 금 또는 다른 금속의 광산에서 자리면서 이 무거운 금속들을 흡수하는 식물에 관한 연구를 수행하고 있다. 금이나 희귀광물이 비록 땅속 깊숙한 곳에 묻혀있다 하더라도 지하수에 의해서 적은 양은 지표로 흘러나오고 그렇게 되면 이들은 식물에 흡수되어 잎에 쌓이게 된다. 금속광산연구소의 과학자들은 금광 부근에서 채취한 30여종의 식물의 잎을 원자흡수기술로 분석했다. 기이하게도 낙엽수의 종류와 너도밤나무류 그리고 생강나무류가 특히 금을 잘 흡수하는 것으로 나타났다. 이 방법이 더 개발된다면 금광이나 희귀 금속광의 광맥을 찾는 데에 비용이 많이드는 시추를 하기 보다는 값싸고 쉬운 식물을 이용하는 방법이 활용될 전망이다.