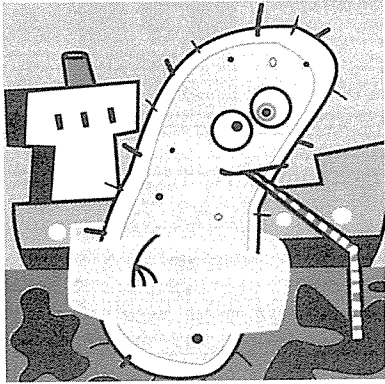


박테리아에 구멍복을



수영장에서 아이들 팔에 구멍대를 매면 물속에서도 똑바로 뜨게 할 수 있다. 미국 암헤르스트에 있는 메사추세츠대학의 과학자들은 기름을 먹는 박테리아와 같은 유용한 생물에 대해서

물에 뜨는 날개를 갖게 하는데 성공했다. 유전자 절단 기술을 이용해서 과학자들은 Halobacterium haobium이라 불리는 물에 뜨는 세균에 공기가 채워진 자루를 만드는 13개의 유전자를 분리했다. 이 자루가 태양을 좋아하는 박테리아를 바다 표면 가까이에 뜨게 할 수 있다. 분자유전학 교수인 쉘라디티야 다살마는 작년에 박테리아의 유형으로 물에 뜨지 않는 것에 이 날개를 가진 유전자를 이식시키는데 성공했다. 이 유전자의 자루는 부풀어올라서 박테리아가 물위를 뜨게 했다. 다살마박사는 93년 8월에 미국과학재단의 후원으로 기름을 먹어서 바다를 깨끗이 유지시켜 줄 수 있는 미생물이 바다에 떠있게 하기 위해서 이 유전자를 이식시키기 위한 연구에 착수했다. 이 연구가 성공하면 바다의 기름오염을 생물학적인 방법으로 제거할 수 있을 것이다. 이 연구자들의 다음 목표는 맥주를 만들기 위한 효모를 변형시키는 일이다. 효모가 통위에 떠있게 되면 맥주를 필터로 거를 필요가 없어진다는 것이다.

새 에이즈 판별기술

에이즈(AIDS)를 일으키는 인간면역결핍바이러스(HIV)의 아형을 종전보다 값싸고 신속하게 판별하는 새로운 방법이 개발되었다. 미국 스탠퍼드대학 메디칼센터의 에릭 델위트박사는 자신이 개발한 HIV 아형 분리법은 종래의 방법이 몇주가 소요되는데 비해 불과 몇시간이면 가능하다고 밝히고 이 방법이 에이즈백신 개발에 도움이 될 것이라고 말했다. 이 방법은 미지의 DNA사슬을 정체가 알려진 HIV의 DNA사슬과 짝지워 잡종 분자를 만들어낸 뒤, 이 잡종 분자가 전류에 끌려갈 때 얼마나 빨리 교화체(膠化體) 속을 이동하는가를 관찰하여 DNA사슬이 비슷한지 아닌지를 구분하는 것이다. 델위트박사가 개발한 이 판별법은 바이러스 하나하나에 대해 유전 암호

를 지닌 정확한 DNA배열을 알아내야 하는 현재의 표준판별법보다 훨씬 간단하다. 지금까지 세계적으로 발견된 HIV유형은 모두 7종류인데 이들 특수한 유형 하나하나에 맞는 백신이라야 효과를 기대할 수 있다고 과학자들은 믿고 있다.

스탠퍼드에 새 입자가속기

미국의 스탠퍼드대학이 코넬대학을 제치고 「B공장」이라고 알려진 2억3천만달러의 경비가 드는 입자가속기인 거대한 고에너지가속기 건설 계획을 따냈다. 이로써 자금난으로 폐쇄 위기에 처해 있던 스탠퍼드선형가속기센터도 다시 소생할 수 있게 되었다. 스탠퍼드대학이 선정된 이유에는 비용이 결정적인 요인은 아니었던 것 같다. 외부 심사자들은 코넬의 디자인이 비용은 약 반밖에 들지않을 것으로 추산했다. 에너지부 헤이즐 오레아리장관은 스탠퍼드의 제안이 예산과 기간, 목표의 성취 가능성에 있어 코넬 계획보다 더 신뢰를 주고 있다고 말했다. 이에 대해 코넬의 프로젝트 책임자인 칼 버켈만박사는 『오레아리는 우리를 모독했다. 스탠퍼드의 디자인이 코넬의 것에 비해 기술적인 우수성이 없다』고 말하고 있다.

태양계의 끝

태양계의 끝은 어디쯤 될까? 이것은 오랫동안 과학자들이 궁금하게 여겨 오던 의문이다. 77년 지구를 떠나 목성과 토성을 탐사한 후 89년 8월 태양계 외곽의 해양성을 탐사하고 현재 태양계의 경계를 향해 달리고 있는 보이저 1호와 2호가 그 실마리를 제공하고 있다. 이 우주선들은 현재 태양에서 떨어져 나간 입자들이 성긴 공간과 만나는 지점 가까이에 도달했는데 그곳에서 이 우주선들은 지난 7월 비정상적으로 강한 전파를 탐지했다. 아이오와대학의 거넛박사팀은 이 전파가 91년 7월에 있었던 강력한 태양활동에 의해서 생긴 행성간 충격파에 의해서 태양계의 경계에서 생긴 것이라고 설명하고 있다. 그들은 이로부터 태양계의 경계는 태양으로부터 116에서 177 천문단위(1천문단위는 지구와 태양간의 평균거리로서 약 1억5천만km) 사이에 있을 것이라고 추측하고 있다.

해양의 강우량 측정장치

바다에 비가 얼마나 왔는지를 측정하는 것은 적어도 현재까지는 불가능하다. 미국 해군은 캘리포니아에 있는 해군대학원의 물리학자 허만 메드윈과 국립대기해양국의 해양학자 제프리 나이스투엔이 해저의 마이크로폰을 이용해서 강우량을 측정하는 연구를 지원하고 있다. 비가 물에 떨어지면 미소한 물



방울이 표면 밑으로 침투한다. 수분의 1 초 동안 물방울은 진동을 해서 소리를 낸다. 뇌우가 심하면 물방울은 커서 저음을 내고 가랑비를 뿌릴 때는 물방울이 작아서 고음의 소리를 낸다. 컴퓨터가 이러

한 소리를 분석해서 강우량을 측정한다. 멕시코만에서 이 과학자들은 해안가에 설치한 강우계와 똑같은 정확도로 강우량을 측정했다. 앞으로 5년 동안 그들은 이 방법이 정확함을 증명할 충분한 데이터를 축적할 예정이다. 강우량 분포는 해양과 대기 사이의 열교환의 척도로서 강우량의 정확한 측정을 통해서 일기예보를 개선하여 선박들의 항해를 도울 수 있을 것으로 해군의 관계자들은 기대하고 있다.

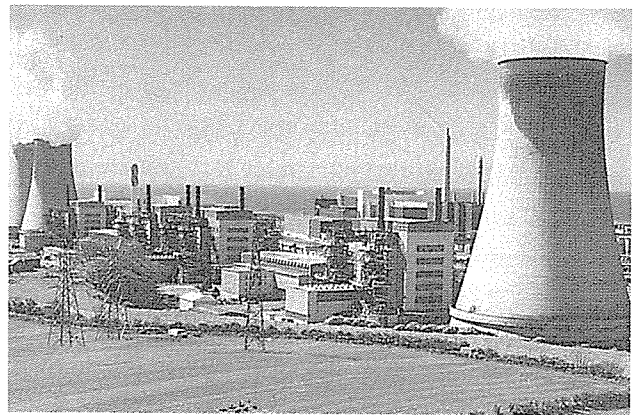
온실효과 방지 불가능

미국의 클린턴행정부가 최근 기후변화조치계획을 발표했을 때 언론은 이것이 온실효과에 의한 온난화를 막는 노력이라고 평가했다. 그러나 온실효과의 전문가들은 이 계획의 목표인 2천년까지 온실효과를 일으키는 가스방출량을 1990년의 수준으로 줄인다 해도 이것으로는 온실효과의 증가를 지연시킬 수 있을 뿐 온실효과를 줄일 수는 없을 것이라고 회의적인 반응을 보이고 있다. 미국 뉴저지주 프린스턴에 있는 지구물리유체역학 연구소 소장 제리 말만박사는 『이것은 좋은 시작이다. 그러나 가스의 방출량을 안정시키는 것은 온실효과 가스의 집중과는 아무 관계가 없다. 즉 기후를 안정시키지는 못한다』라고 말하고 있다. 펜실베이니아주립대학의 제임스 캐스팅과 미시간대학의 제임스 워커교수는 『가장 엄격한 통제를 하지 않고서는 아무것도 이산화탄소가 산업화 이전 수준의 4배 또는 그 이상으로 증가하여 온도가 10°C 올라가는 것을 막지는 못할 것이다. 만일 화석연료와 삼림의 연소가 지난 수십년과 같은 비율로 증가한다면 대기중의 이산화탄소량은 계속 증가하여 23세기까지는 산업화 이전 수준의 7.6배로 증가할 것이다. 만약 화석연료의 연소를 현재의 수준으로 동결시킨다 해도 최고치가 2천7백년으로 지연되지만 그 값은 7.6 대신 7배로 유지될 것이다. 삼림의 파괴가 중단된다 해도 그것은 이산화탄소의 최고치를 4배로 만드는 증가에 그칠 뿐이다. 이러한 보존 조치는 궁극적인 온실효

과에 효과가 거의 없다. 왜냐하면 바다와 식물들이 인간이 방출하는 것보다 훨씬 더 느리게 이산화탄소를 흡수하기 때문이다. 방출을 적절히 줄인다해도 이러한 자연적인 흡수를 따라잡기에 충분한 시간을 주지는 못한다.』고 주장하고 있다.

방사능과 암의 관련성 논란

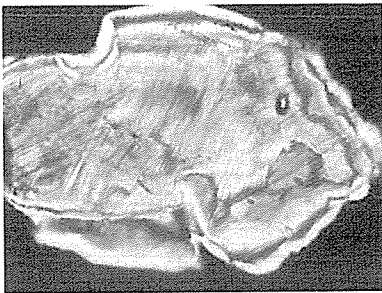
방사능에 노출된 남자가 낳은 아이들이 백혈병에 걸릴 가능성이 더 많다는 사실을 암시하는 한 역학(疫學)조사가 3년전에 발표되면서 핵산업계를 흔들어 놓은 일이 있었다. 영국 북서지방의 셀라필드 핵재처리공장의 근로자들을 상대로 영국의 면역학자 마틴 가드너가 수행한 이 조사는 핵산업에 큰 영향을 미쳤다. 만약 방사능 노출과 암 사이의 관련성이 입증된다면 방사능 관련 직업을 가진 사람들에게 대한 방사능 노출 한계가 더 낮춰져야하고, 셀라필드 핵재처리공장을 운영하는 영국 핵연료사는 방사능에 노출된 사람들의 아이들과 그들의 친척으로부터 고소를 당할 처지에 놓이게 될 것이다. 이 조사는 통계적으로 잘 처리되었고 연구도 훌륭하게 수행되었지만 과학자들이 이 조사의 결론을 받아들이기는 어려운 것으로 여겨졌었다.



또한 후에 다른 몇개 나라에서 수행된 조사에서도 이 결론을 지지하는 조그만 증거도 포착하지 못하여 이 문제에 대한 회의를 가중시켰다. 그러한 가운데 산업현장에 대한 건강과 안전을 감시하는 영국 정부기관인 건강안전집행부(HSE)가 최근 가드너의 발견을 지지도 할 수 있고 반박도 할 수 있는 상반된 보고서를 내놓아 다시 화제가 되고 있다. HSE의 과학자들은 셀라필드지역에 살면서 핵재처리공장에서 일한 아버지가 낳은 아이로 25세 이전에 암이 생긴 사람 수를 조사한 결과, 아버지가 아이를 잉태하기 전에 방사능에 장기간 노출되는 것과 그가 낳은 아이에게 암이 발병할 위험이 증가하는 것과는 연관성이 아주 약한 것으로 나타났다. 그러나 HSE는 셀라필드에서 남쪽

으로 3km 떨어진 시스케일 마을에서는 이와 전혀 다른 결과를 얻었다. 아버지가 아이가 태어날 때 핵재처리공장에서 일하고 있었고 또한 시스케일에서 살았던 사람의 아이들 중에서 백혈병과 림프종(lymphoma)의 발병 비율이 전국 평균의 14배에 달한 것으로 조사됐다. 이 보고서는 암이 발병한 아이를 잉태하기 전에 아버지가 받은 방사능의 누적된 양과 암 발병과는 강력한 연관성이 있음을 발견했다고 기술하고 있다.

공룡 멸망의 새로운 가설



1989년 미국지질조사소(USGS)의 마이클 켈크박사와 그의 동료과학자들은 아이오와주에 있는 맨존 운석공의 나이가 약 6천5백70만년이라고 발표했다. 이

발표는 맨존을 공룡을 멸망시켰을 것으로 추측되는 미국 유퀠타에 있는 6천5백만년 된 거대한 칩수루브 운석공과 나이를 거의 같게 만드는 것이다. 이로부터 지난 봄 켈크팀은 공룡이 멸종한 원인은 하나의 운석 충돌에 의해서가 아니라 혜성의 무리와 같이 돌 또는 그 이상의 작은 천체가 지표면에 충돌했기 때문이라고 생각하기에 이르렀다. 그러나 최근 맨존 나이의 새로운 추정치가 나와서 이전의 가설을 다시 뒤집고 있다. 미국 지질조사소의 글렌 이제트, 윌리 암코반, 존 오브라도비치박사는 맨존의 나이가 칩수루브 운석공보다 9백만년 더 오래됐다는 두 가지의 증거를 제시하고 있다. 그러한 증거의 하나는 맨존의 운석공에서 채취한 광물인 칼리강석(sanidine)의 입자로부터 추정된 것이고, 또 다른 것은 수백km 떨어진 곳에서 발견한 비슷한 나이의 퇴적암에서 얻은 것이다. 이 퇴적암은 운석의 강력한 충돌에 의해서 생긴 것이다.

명왕성 탐사계획 위기

지구에서 가장 먼 행성인 명왕성은 태양계의 행성들 중에서 인간이 만든 우주선의 방문을 받지 않은 유일한 행성이다. 이 명왕성이 앞으로도 상당 기간 탐사되지 않은 상태로 남아 있게 될 전망이다. 미 항공우주국(NASA)에 의해서 서기 2000년에 발사될 예정으로 있던 명왕성 탐사 우주선이 연기될 위기에 처해 있기 때문이다. 원래의 계획에 따르면 두개의 작은 우주선이 명왕성으로 보내져서 2007년에 명왕성과 그 위성인 카론에

도달하여 탐사작업을 벌일 예정이었다. 이 계획에 드는 비용은 13억달러로 내년부터 NASA의 예산에 반영시킬 예정으로 있었다. 그러나 NASA의 행정책임자들은 이 계획의 비용이 과다하여 예산조달에 어려움이 뒤따를 것이고 그래서 이 계획의 비용을 5천억달러로 줄여야만 예산지원이 가능할 것으로 보고 있다. NASA의 과학자들은 비용 절감의 방안으로 타이탄4호 로켓 대신 우주왕복선을 이용하거나 러시아의 프로톤 로켓을 이용하는 방안을 강구중에 있다.

미·러의 우주협력

지난주 미국 항공우주국(NASA)과 러시아의 우주국(RSA)은 일년간에 걸친 협상 끝에 알파(Alpha)라 불리는 우주정거장을 협동으로 건설할 계획에 합의했다고 발표했다. 이 합의에 따르면 앞으로 러시아 우주인이 미국의 우주왕복선을 탑승하고, 미국의 우주인은 러시아의 미르우주정거장에 교환 탑승을 확대할 예정이다. 이러한 협동의 첫 단계인 러시아의 우주정거장을 개선시키기 위한 프로그램의 일환으로 95년에서 97년까지는 미국의 우주왕복선이 미르와 10번에 걸쳐서 도킹하여 각종의 과학실험을 하기로 되어 있다. 다음 단계로는 97년에서 2001년 사이에 두나라는 협동으로 우주정거장 건설을 위해서 우주인들을 31번 우주로 보낼 예정이다. 앞으로 이 협동 계획에 의해 양국의 과학자들은 우주정거장에서 우주에서의 인간 건강에 관한 연구와 각종의 과학실험을 수행하게 될 것이다.

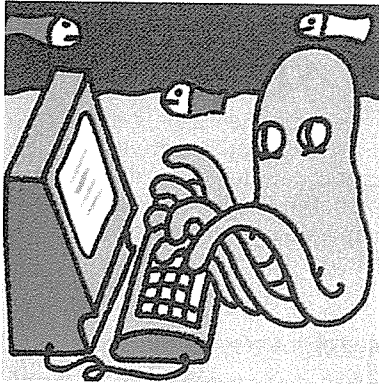
열보존성 화합물

수시간 동안 열을 보존해 줄 수 있는 새로운 중합체가 개발되어 다양한 용도로 사용될 전망이다. 영국의 브리티쉬 테크놀로지 그룹(BTG)에 의해서 개발된 이 화합물은 특수 중합체 및 광물질의 복합물로서 열에너지를 신속히 흡수한 후 서서히 방출하는 성질을 지니고 있다. 이 화합물은 전자레인이나 오븐에서 빠르고 경제적인 방법으로 가열되며 일단 열을 흡수하면 몇 시간 동안 아무런 에너지가 가해지지 않은 상태에서 열을 보존해 준다. 이 화합물의 성분에는 광물질이 포함되어 있지만 다양한 형태로 만들어 이용할 수 있고 질감이나 열의 온도 등의 조절도 가능하다. 지금까지 개발된 용도 중 가장 대표적인 예로는 보온병 대체용품 및 개인용 난방기구 등이 있다.

이밖에도 가축 사육에 필요한 난방기구, 식품보관용구, 자동차용 난방 및 해동시스템, 온돌 대체시스템 등 사용될 수 있는 분야는 무궁무진하다. 이용횟수 및 사용빈도 등에는 제한이 없으며 유해가스 등의 이물질이 전혀 발산되지 않는 완전한 무공

해 물질이다.

해저의 퍼스널 컴퓨터



해양생물학자들이 머지않아 해저 PC를 이용해서 물고기의 수를 세거나 해저지도를 점검, 또는 탐사 장비의 결함을 발견할 수 있게 될 전망이다. 이 물속에서 작동하는 컴퓨터는 호주 퀸스랜드주 타운스빌에 있는

호주 해양과학연구소의 브루스 맥도날드박사에 의해서 개발된 것이다. 해저 컴퓨터는 잠수부의 탱크에 부착된다. 탱크에서 마스크에 달린 모니터와 가슴에 부착된 키보드에는 케이블이 연결된다. 이것이 해저에 있는 모뎀에 연결되면 컴퓨터는 다른 컴퓨터나 해면상의 컴퓨터와도 통신이 가능하다. 또한 이 컴퓨터는 항해시스템을 개발하여 잠수부의 위치를 10cm 내로 계산해 낼 수도 있다. 해저 퍼스널컴퓨터는 앞으로 해저 유전탐사 장비를 유지 관리하는데 가장 유용하게 사용될 예정이다.

결장암 유전자 발견

작년 5월에 미국 매릴랜드주 볼티모어에 있는 존스 홉킨스 대학의 버트 보겔스타인박사가 이끄는 연구팀이 미국에서 매년 2만2천명에게 발병하는 유전적인 형태의 결장암이 유전자의 결함에 의해서 생긴다고 발표한 바 있었다. 그후 과학자들의 연구과정은 염색체2내 어디에 들어 있을 이 결함을 가지고 기능을 발휘하지 못하는 유전자를 찾아내는 일이다. 80년대 같았으면 이러한 일을 해내는 데는 3년 또는 그 이상의 기간이 걸렸을 것이다. 그러나 그 연구가 불과 6개월밖에 걸리지 않았다. 작년 12월 두팀의 생물학자들이 이 잘못된 유전자를 발견했고, 실험실에서 이것을 복사하는데 성공했다고 발표했다. 이 발견은 단순히 유전자 발견이라는 과학적인 호기심을 만족시키는 것 이상의 의미를 가지고 있다. 이제 과학자들은 유전자 진단의 방법을 개발해서 생명을 구할 수 있게 된 것이다. 그러한 과정의 한 예로는, 1백만명 이상의 미국인들이 이러한 결함을 가진 유전자를 가지고 있는데 그들이 유전자 조사를 받은 후에는 정기적으로 결장 검사를 받도록 권장될 것이다. 만약 종양이 조기 발견된다면 암이 퍼져서 치명적으로 되기 이전에 제거

될 수 있다. 『이것은 일반적인 임상치료의 길을 열어준 최초의 DNA 테스트와 같다.』 인간염색체 23쌍 모두의 지도를 만드는 인간 게놈 계획을 이끄는 프란시스 컬린스박사의 말이다. 유전자의 돌연변이는 간접적인 방법으로 암을 유발시킨다. 모든 세포는 유전적인 청사진, 즉 유전자적인 지식의 사전을 가지고 있다. 이 청사진이 세포가 분열될 때마다 재복사된다. 그러나 이때에 잘못이 일어난다. 정상적인 유전자로 이루어진 단백질은 컴퓨터의 철자검사기와 같다. 이것이 오류를 탐사하고 이를 수정한다. 이러한 철자검사기능을 가진 유전자가 어떤 원인에 의해서 손상되면 다른 유전자에도 오류는 쌓이게 된다. 결국 세포를 제어할 수 없을 정도로 분열하는 것을 막아주는 유전자의 일부가 영향을 받고, 암이 발생된다. 이 암은 가장 흔히 결장을 공격하지만 자궁이나 난소 또는 신체의 다른 기관을 공격하기도 한다.

새 유전자의 신체이식

과학자들은 자연의 실수로 생겨나는 잘못된 유전자를 고치는 방법을 연구하고 있다. 아직은 초보적인 단계지만 이 「유전자 치료」 분야에서는 방광염증에서 뇌종양에 이르는 다양한 병을 치료하는 목적의 실험을 십여가지 수행했다. 이러한 실험은 결함을 가진 유전자의 기능을 대신해 주거나 질병과 싸우는데 유용한 여분의 유전자를 환자가 갖게 하기 위해서 새로운 유전자를 환자에게 이식시키는 것이다. 이 실험의 가장 힘든 기술은 유전자를 몸속에서 가장 적당한 곳에 투입하는 것이다. 지금까지는 과학자들이 세포속으로 유전물질인 DNA를 넣는데에 일반적으로 양성의 바이러스를 이용해 왔다. 그러나 이 방법은 환자가 바이러스에 감염될 위험성을 내포하고 있다. 그런데 최근 미국 미시간대학과 피츠버그대학의 과학자들은 DNA를 직접 인간에게 투입하는데 성공했다고 발표했다. DNA를 바이러스에 실어 투입시키는 대신에 그들은 이것을 해가 없는 지방질의 작은 거품인 리포솜(liposome)에 싸서 투입하는 방법을 썼다. 미시간의 개리 네이벨박사가 이끄는 이 과학자들은 멜라노마(melanoma)라 불리는 불치의 피부암 환자 다섯명을 이 방법으로 치료했다. 그들은 종양에 HLA-B7이라는 유전자를 투입했다. 이 유전자는 암과 싸우는 면역시스템을 도와주는 단백질을 생산한다. 다섯명의 환자 모두에게서 유전자는 안전하게 종양세포로 침투해서 단백질을 만들기 시작했고 한 사람에게서는 실제로 종양이 줄어들었다. 이 기술이 기적적인 치료법은 아니지만 이러한 실험이 유전자 의학이라는 무기고에 한 가지 새롭고 희망적인 무기를 추가시켜 준 셈이다.