

## 재와 톱밥으로 유출기름 청소

최근 폐기물을 이용하여 험한 비용으로 유출된 기름을 신속하게 청소할 수 있는 몇가지 방법이 개발되어 환경관련자들의 관심을 모으고 있다.

미국 텍사스대학의 애덤헬러 등 2명의 화학공학수들은 비산회(飛散灰: 화력발전소의 노에서 나오는 미세한 재)로 만든 작은 유리알을 개발했는데 이것은 기름위에 뜨면서 기름에 달라 붙는다. 사람 머리카락 굵기의 작은 구멍을 가진 이 유리알 일부에는 페인트에 사용하는 흰 색소인 이산화티탄을 코팅한다.

그런데 이 코팅은 반도체구실을 하면서 햇빛을 받으면 기름을 산화하는데 필요한 에너지를 공급한다. 이렇게 산화된 기름이 바다에서 분해되면 박테리아가 재빨리 먹어 치운다. 헬러교수는 1톤의 유리알이 주당 약 35톤의 기름을 분해할 수 있다고 말하고 있다. 기름을 흡수한 유리알에 불을 질르면 흰 모래와 닮은 해가 없는 물질이 된다.

한편 콜로라도광산대학의 연구교수인 토머스 리드는 술집 주인들이 톱밥을 바닥에 뿌려 업지른 맥주를 흡수하는 아이디어를 빌어 톱밥으로 기름을 빨아 들이는 시스템을 개발했다.

우선 보통 톱밥을 열처리하

여 기름을 흡수하되 물은 배격하는 구멍많은 구조물로 바꾼다. 「씨 스웽」이라는 이름의 이 톱밥을 배나 비행기에서 물위에 뿌려 주면 바다에서 무한정 떠돌아 다니면서 자체 부피의 80%의 기름을 빨아 들어 응고한다. 이것을 삼으로 한곳에 모아 흡입관같은 기계적인 방법으로 바다에서 건져낸다. 「씨 스웽」을 처리하면 원유는 거의 모두 추출해서 산업용 연료로 다시 사용할 수 있다.

## 쓰레기 튀겨 알코올 생산

식물이나 쓰레기를 별난 방법으로 처리하여 연료용 알코올의 생산량을 크게 늘릴 수 있는 방법이 개발되었다.

누룩에다 설탕을 보태주면 알코올을 생산한다. 알코올 생산공장에서는 대신 유리된 사탕을 많이 가진 사탕옥수수 사용한다. 그런데 속성하는 다른 식물들도 옥수수 못지 않게 사탕을 갖고 있지만 셀룰로스(섬유소)라고 하는 긴 사슬로 묶여 있어 누룩이 소화를 할 수 없다.

최근 미국 텍사스 A&M 대학 농공학교수 브루스 데일이 개발하여 특허를 딴 「암모니아-석유폭발(AFEX)」라는 공정은 셀룰로스를 소화하기 쉽게 '폭파'한다.

우선 식물체나 또는 쓰레기를 가루로 빻은 다음 압력이 걸린 액체 암모니아속에 흡수시켜 약 10분간 데워준 다음, 걸려있던 압력을 별안간 풀어주면 마치 옥수수속의 수분이 수증기로 바뀌면서 폭발하는 팝콘처럼 셀룰로스를 갈기갈기 폭파시킨다. 일단 셀룰로스가 폭파되면 효소가 달려들어 이것을 사탕분자로 분해하여 버린다.

이 새로운 공정을 사용하면 어떤 식물이나 또는 식물에서 나온 물질도 알코올로 바꿀 수 있다. 그래서 옥수수대신 빨리 자라는 풀이나 또는 해마다 버리는 엄청난 양의 쓰레기를 처리하여 알코올 생산용의 사탕으로 만들 수 있다.

AFEX사에 따르면 미국은 연간 1억 8천만톤에 이르는 쓰레기를 이 공정으로 처리할 때 미국에서 사용되는 가솔린의 약 10%를 대체하기에 충분한 알코올을 얻을 수 있다는 추산이다.

## 화성을 활보하는 6발의 로봇

미국 카네기멜론대학은 미항공우주국(NASA)의 위탁을 받아 앰블러계획을 추진하고 있다. 현재 이 대학에서 개발실험중인 유성주행설정실험로봇(TPLRWR)은 전동모터로 움직이는 다리를 한쪽에 3개씩 모두 6개를 갖고 있다.

제2단계의 TPLRWR의 달성목표는 어떤 지형에서도 교

묘하게 보행 할 수 있는 기술을 확보하는 일이다. 예컨대 수평으로 된 대지에서 골프공이나 야구공크기의 작은 돌이 곳곳에서 덩굴고 있을 때 작은 돌을 밟은 다리는 그 작은 돌의 높이만큼 오그라들게 만들어 졌다. 또 다리로 그 압력때문에 작은 돌이 부서져 키가 줄어들면 그 만큼 다리를 뺏게 탑재된 컴퓨터에 연동시킨 센서가 부착되어 있다.

TPLRWR이 달이나 화성에서 보행할 때 현재 있는 곳이 오르막인가 또는 내리막인가 또는 부엌의 욕폭 패이거나 블록 나온 것인가 하는 것도 순간적으로 판단할 수 있게 될 것이다.

## 획기적인 폐기물 처리법

종래의 폐기물 시스템은 주변지역으로부터 오물을 중앙처리장으로 모은뒤 처리된 폐기물은 가까운 강이나 바다로 운반하는 방법을 사용했다. 그러나 이런 방법은 비효율적이어서 예컨대 2백리터의 폐기물을 운반하는데 1백만리터의 물이 필요하다. 이 방법은 또 파이프에 막대한 투자를 해야 한다. 그래서 처리에 드는 비용은 전체비용중 20%밖에 안되며 수용비가 80%나 차지하게 되었다.

최근 일본보건후생성은 물의 정화시스템을 위한 새로운 기술을 개발하기 위한 실험을 개시했다. 이 사업은 막에 바탕

을 둔 정교한 침투기술을 사용하는 시스템을 평가하는데 초점을 두고 있다.

호주기업인 멤테크사가 개발한 시스템을 현재 실험중인데 이 시스템은 수천개의 얇은 폴리에틸렌섬유로 채운 튜브로 구성되어 있다. 속이 빈 섬유의 벽은 구멍이 송송 뚫어져 있어 액체는 통과시키지만 0.2 마이크로미터보다 큰 입자는 막아 버린다. 그런데 이런 크기라면 박테리아와 바이러스도 통과하지 못한다. 그러나 문제의 핵심은 필터의 청소방법이다. 종래의 마이크로침투 시스템은 고속으로 걸른 액체를 펌프로 되돌려서 막표면에 축적된 고체를 떨쳐 버린다. 그러나 이런 방법은 막대한 에너지가 필요하고 막을 자주 교체해야 한다.

멤테크사의 시스템은 다른 방법을 택하고 있다. 예컨대 매 30분마다의 간격을 두고 필터에 대한 입력을 중단하고 막의 구멍속에 갇힌 것을 제외한 모든 액체를 제거한다. 압력을 넣은 공기를 막의 양면 필터로 펌프하여 보낸다. 다음은 외부의 압력을 줄이기 위해 밸브를 연다. 섬유내부의 아직도 압력을 넣은 공기는 구멍으로부터 액체를 밀어 내면서 막을 가로지른다. 물의 벽은 표면으로 부터 고체를 제거할 정도로 충분히 강력하다. 그래서 막은 스스로 정화한다. 또 막은 압력이 걸려 있지 않기 때문에 필터는 6~7년 견딜 수 있다. 그

러나 멤테크사의 시스템은 양이 적고 높은 부가가치가 있는 곳에만 응용할 수 있었다.

그런데 1987년 뉴 사우스 웨일즈에 있는 멤테크사를 방문했던 일본의 오카자키 미노루는 귀국후 멤테크 일본사를 설립하고 대규모의 오물처리에 이 막을 사용할 수 있다는 것을 보여 주기 시작했다. 한편 멤테크사는 시드니 근처에 지은 세계 최대의 연속 마이크로 침투공장에서 이런 핵심을 생산하기 시작했다. 지금까지의 측정결과 거른 물에는 박테리아나 바이러스가 없다는 것이 밝혀졌다.

사실상 처리된 물이 방출되는 강의 물보다 더욱 깨끗했다. 그래서 이런 처리공장은 물처리하부구조에 혁명을 가져올 잠재성을 갖고 있다. 수백 Km의 파이프로 연결된 거대한 중앙처리공장대신 서비스를 하는 지역공동체 바로 이웃에 자리한 소규모공장으로 대치될 수 있을 것이다.

## 강철같은 폴리에스테르

값싼 폴리에스테르가 대림질이 필요없는 셔츠와 골프바지와 같은 놀라운 상품을 만들 수 있게 해서 패션계의 모습을 바꿔 놓았다. 그러나 이 섬유의 유일한 단점은 방탄성이 없다는 점이었다.

최근 노스캐롤라이너주립대학 과학자들은 폴리에스테르를 강철같이 강력하게 만드는 작

업을 하고 있다. 이 대학의 섬유과학자 존 쿠쿨로는 이런 공정을 개량하면서 방탄조끼용의 비싼 초강력섬유인 켈바와 근사한 폴리에스테르를 만들 계획이라고 말하고 있다. 폴리에스테르는 보통은 서로 얽히고설힌 로프와 같이 마구 뒤섞인 긴 분자로 되어 있으나 쿠쿨로와 그의 동료과학자들은 이 분자들을 보다 정연하게 정렬하는 방법을 발견했다. 그 결과 더 많은 분자들이 이 섬유에 걸린 무게를 함께 분담하게 되어 이 재료의 힘을 엄청나게 증강시킨다.

이 새로운 재료는 방탄조끼와 자동차 및 비행기의 복합재료로 사용될 것이라고 쿠쿨로는 전망하고 있다. 현재 노스캐롤라이너주립대학팀은 펙스트 셀라니즈사와 얼라이드-시그날사와 함께 이 섬유를 완성하는 작업을 하고 있다.

## 번지는 전자책

전자책이 등장한 뒤 몇해밖에 안되지만 이미 도처에 진출하고 있으며 일부 전자책은 인쇄책보다 더 많은 인기를 모으고 있다.

대형출판사 랜덤하우스의 전자책 담당출판인 마이클 멜런에 따르면 1990년 이래 한권으로 된 백과사전의 매출은 약 10만권에 그쳤으나 전자식 백과사전은 40만개나 팔렸다. 전자책에 대한 관심은 실제로 읽는 책보다는 참고자료이용에 더

## 흡연하면 정자 줄어든다

여성의 짝연은 임신장해나 태아에 대한 영향이 증명되어 있으나 남성이 담배를 피우는 경우에는 그 파트너인 여성의 임신에 영향이 있다는 연구가 뒤를 이어 발표되고 있다.

미국 조지워싱턴대학 의료센터의 로버트 스틸만박사팀은 체외수정을 받은 한쌍의 남녀를 조사한 결과 남성이 담배를 피우는 경우와 남녀 모두 짝연을 하는 경우는 유산하는 리스크가 64%나 높다는 것이 드러났다.

또 뉴욕주립대학(스토니브룩)의 캐더린 도로위쉬팀은 불임증으로 내원한 한쌍을 조사한 결과 남성만 짝연하는 경우도 상대 여성의 불임 가능성을 높여 준다는 것이 밝혀졌다. 또 유타대학그룹은 체외수정을 시도하는 여성이 짝연하는 경우 짝연을

하지 않는 경우와 비교하여 난자 생산수가 적다는 것을 발견했다. 니코틴이 정자에 미치는 영향을 조사하고 있는 그룹에 따르면, 니코틴은 정자의 통과능력을 12~16%나 감소시킨다는 것이다. 텍사스대학의 연구팀은 하루에 한팩이 상 짝연하는 남성의 경우 정자의 수는 분명히 줄어들고 있으며, 정자의 운동성과 형태에도 영향을 준다고 밝혔다.

다만 짝연자의 정자속의 비타민 C는 담배를 피우지 않는 사람에 비해 크게 줄어들지만 비타민 C를 하루 최고 1000mg 복용하면 정자의 질이 개선된다는 보고도 나와 있다. 그래서 담배를 끊을 것인가 또는 자손을 단념할 것인가 결정할 시대가 마침내 도래한 것이라고 금연운동가들은 말하고 있다.

많이 쏠리고 있다.

그러나 머지 않아 재래식 책처럼 여러 종류의 전자책이 등장할 것으로 보인다. 미래의 전자출판업자들은 종래의 책이 제공할 수 없는 것을 제공할 필요가 있을 것이라고 미래연구소의 폴 사포는 말하고 있다. 예컨대 현재 산타모니카의 보이저출판사가 펴내고 있는 일련의 전자책은 플로피 디스크로 되어 있다. 이것은 애플사의 매킨토시

흑백스크린을 통해 읽다가 눈이 피곤하면 마우스를 조작하여 글자의 크기를 4배로 확대할 수 있다. 또 어떤 책에서 예컨대 '돼지'라는 말이 나온 대목을 알고 싶으면 소프트웨어가 자동으로 모두 검색해 준다. 또 글을 읽다가 주석이 달린 대목에 이르면 종래와 같이 책장을 이리저리 뒤져서 주석을 찾을 필요없이 금방 스크린에 불러낼 수 있다.

## 지능형 알약 「스마트」

최근 미국 과학자들이 개발한 「스마트 알약」은 몸속에 들어간뒤 밖에서 보낸 명령에 따라 위장의 어떤 지정한 자리에서 약물을 풀어 놓을 수 있다.

그런데 보통 약물은 위속으로 들어가면 위산의 작용으로 너무 빨리 분해되어 버린다. 그래서 위를 지나 소장에서 흡수되어야 하는 인슐린의 경우는 위를 통과하면서 약효를 잃고 만다. 그러나 「스마트 알약」은 위속을 별탈없이 안전하게 통과할 수 있다. 이 지능형 알약은 또 화학요법(병원균이나 종양조직만을 파괴하는 약물을 쓰는 치료)의 약물을 운반하는 '택시'의 역할을 할 것으로 기대된다. 약물을 정확하게 표적에만 보낼 수 있다면 약의 복용량을 줄일 수 있고 따라서 부작용도 없앨 수 있다.

길이 2cm에 연필보다 약간 더 굵은 크기의 이 캡슐은 1회용의 작은 무선송신기를 갖

추고 있다. 몸속을 통과할 때 계속 신호를 발산하면 환자가 입은 조끼속에 끼워 넣은 안테나가 이 신호를 수신하여 조끼 주머니속에 들어있는 미니 컴퓨터에게 보낸다. 그래서 캡슐의 위치를 정확하게 파악할 수 있어 장속의 약물이 필요한 곳까지 바짝 접근할 수 있다.

캡슐이 위장관속의 목표지역에 도달하면 컴퓨터는 알약에게 신호를 보내어 함께 신고간 약제를 풀어 놓게 한다. 컴퓨터는 방출된 약의 용량을 계속 기록하기 때문에 환자에 대한 투약량을 조절할 수 있다.

이 연구사업을 추진하고 있는 미국버펄로의 밀라드 펠모어병원 공학연구소장 데이비드 안드레어와 뉴욕주립대학 약학교수 제롬 쉐타그는 올해 안으로 이 캡슐의 임상시험에 들어간다.

주의 매킨토쉬시 발전소에서 가동을 개시했다. 지하 4백50m에 있는 이 동굴에는 본래 암염층이 묻혀 있었는데 물을 보내 소금을 녹인 다음 펌프로 퍼냈다. 그래서 생긴 가로 66m와 높이 3백m의 거대한 지하공간에는 1천9백만 입방피트의 공기를 저장할 수 있게 되었다.

발전소는 밤중에 남아도는 전기로 펌프를 가동하여 파이프를 통해서 공기를 이 지하굴속으로 보낸다. 이때 굴내부에는 75기압이나 되는 압력이 걸리게 된다. 이것은 1cm 사방넓이에 약 77kg나 되는 무게를 받는 것과 맞먹는다.

이렇게 압축된 공기는 전력 수요가 많은 낮에 지상으로 끌어내어 방출한다. 이때 섭씨 8백 70도의 높은 온도도 데워주면 공기는 더욱 빠른 속도로 팽창되어 힘차게 터빈을 돌리면서 발전하게 되는 것이다. 이 기술은 매우 단순하기 때문에 발전소 이웃에 동굴이나 적절한 암반층만 있으면 어렵지 않게 이용할 수 있다.

## 가동하기 시작한 공기발전소

한여름 오후의 전기수요는 자정이 지난 뒤의 약 2배까지 올라갈 수 있다. 그러나 발전량이 두 극단치의 중간정도가 될 때 발전효율이 가장 높고 오염을 가장 적다. 최근 미국 알라바마전기회사는 전력연구소의 지원으로 밤중에 수요보

다 더 많은 전력을 생산하여 저장한뒤 수요가 많은 낮에 사용하고 있다. 이들은 생산된 에너지로 펌프를 가동시켜 거대한 지하동굴속에 공기를 저장하는 회한한 기술을 채택하고 있다.

「압축된 공기에너지 저장」이라고 불리는 이 기술은 당초 독일에서 시도되었으나 최근 미국에서는 처음으로 알라바마

## 사람 헤모글로빈을 생산하는 담배

푸릇푸릇한 담배잎으로부터 사람 헤모글로빈(적혈구속의 색소 단백질)과 에이즈 치료제를 만드는 성분을 양산할 수 있는 길이 열리게 되었다. 미국 캘리포니아주의 유전공학기업인 바이오소스사는 지난해



세계적인 담배생산지인 미국 노스 캐롤라이너주에서 담배 모자이크병 바이러스(TMV)를 이용하여 담배잎에서 헤모글로빈의 성분과 에이즈치료제인 트리코산틴 그리고 식품가공에서 사용되는 효소인 알파 아밀라제를 실험생산하는데 성공했다.

이들은 유전공학기법을 이용하여 만들고자 하는 단백질의 유전자를 이 바이러스속에 끼워 넣은뒤 잎사귀의 작은 상처를 통해서 담배나무속으로 침입시킨다. 일단 안으로 들어가면 세포에서 단백질을 만드는 리보솜을 차지하고 바이러스속의 유전자가 명령하는대로 단백질을 복제하기 시작한다. 며칠만에 복제된 수천개의 바이러스가 세포속에 넘치게 되고 다시 두어주일내에 담배나무 전체가 이 바이러스의 침범을 받는다. 이렇게 한달쯤 지난뒤 담배나무를 수확하여 가루로 빻아서 원심분리기에 걸면 소망하는 단백질을 뽑아낼 수 있게 된다.

바이오소스사는 1993년 노스 캐롤라이너주에 이런 처리 공장을 건설한뒤 상업적인 규모로 여러가지 단백질을 생산할 계획이다. 이 기업은 담배 경작자들에게 충분한 대가를 지불할 계획인데 농민들은 수확을 한달쯤 앞두고 변질된 바이러스(TMV)를 에어커당 1온스(약 28그램)정도 뿌려주기만 하면 된다. 담배나무는 빨리 자라면서 대부분의 에너지를

## 움직이는 사막

사하라와 같이 특히 큰 사막은 한 장소에 머물러 있다고 생각하는 사람들이 많다. 그러나 꼭 그렇지는 않다. 오랜 세월을 두고 사하라 사막은 꾸준히 남쪽으로 이동하고 있다고 생각되었다. 그런데 극궤도를 돌고 있는 기상위성으로부터의 자료에 따르면 이 아프리카의 대사막의 남단은 사실상 서아프리카의 대서양에서 동쪽으로는 홍해에 이르는 경계선을 따라 앞뒤와 남북으로 들락날락하고 있다는 것을 비치고 있다.

1915년이래 사하라의 이동의 주범으로 믿어왔던 지나친 목축과 화목의 수집은 거의 책임이 없었다는 것이 드러났다. 진정한 범인은 강우로 대표되는 기상의 변화라고 미항공우주국 굿다드우주센터의 생물권과학부의 콤펜 터커와 윌버 뉴컴 그리고 텍사스공대의 해롤드 드레그네는 말하고 있다.

1980년에는 8백60만평방km였으나 1990년에는 9백30만평방km이었던 사하라와 같은 크기의 지역의 습기를 측정한다는 것은 쉬운 일이 아니다. 대신 터커와 그의 동료 과학자들은 「식물지표」라고 불리는

것을 사용했다. 이 방법을 이용하여 이들은 사하라의 식물들이 후퇴하거나 전진하는 것을 꾸준히 그리고 정확하게 측정할 수 있었다. 그래서 이들은 사하라사막이 1980년에서 1984년까지 해마다 11~99km 전진하고 1985년에는 1백10km 그리고 다음해에는 35km 후퇴했다는 사실을 발견했다. 터커는 "우리의 연구결과 사하라사막이 확장하고 있다거나 없다거나 말할 수 있는 사람은 아무도 없다는 것이 드러났다"고 말하면서 "적어도 20~30년간의 장기 모니터링사업만으로써만이 이것을 결정할 수 있다"고 덧붙였다.

한편 이와 관련된 연구에서 버지니아대학과 뉴 햄프셔대학의 과학자들은 사하라 사막이 또 아마존지역의 블랙 워터강에 잠재적인 영향을 주었다는 사실을 발견했다. 고공비행비행기와 지상측정기에서 나온 데이터는 아프리카로부터 약 1천3백만톤의 영양분이 풍부한 먼지가 해마다 아마존의 빨리 움직이는 풍동계에게 끌려 간다는 것이다. 아마존의 토양에는 매우 중요한 인과 질소와 같은 이런 영양분은 비와 함께 땅으로 내려간다.

앞으로 보내기 때문에 단백질의 농도가 가장 높아 이런 목적으로 이용하기에는 이상적인

식물이다. 그런데 같은 담배나무가 이제 생명을 구하는 약제 생산공장구실도 하게 되었다.

## 하이테크 올림픽



바르셀로나의 92년 하계올림픽은 거대한 통신망과 컴퓨터 시스템으로 선수들의 운동화와 수영복에 이르기까지 온통 첨단기술의 정수로 수놓았다. 그 중에서도 이번 올림픽에서 두드러지게 나타난 것은 운동장비의 첨단화 경향이었다.

### 가볍고 항력적인 자전거

지난 5년간 무패의 기록을 자랑하는 그레코로망형 수퍼헤비급 챔피언인 독립국가연합(구 소련)의 알렉산드로 가렐틴은 좋아하는 고전음악을 듣지 않을 때는 자유시간을 언제나 허리까지 찬 눈속을 뛰면서 시베리아에서 보낸다고 한다. 그러나 선수들이 기록을 갱신하는데는 이런 피나는 노력 외에도 최첨단의 하이테크운동장비가 필요하다.

이번 바르셀로나 올림픽에 참가하기 전까지는 세계 사이클선수권에서 9위에 머물렀고 수상경력은 1990년 영연방대회에서 동메달밖에 없었던 영국의 크리스 보드맨(23)선수는 이번엔 4천m 개인경주에서 금메달을 타서 세상을 깜짝 놀라게 했다.

그런데 그의 승리의 비결은 대대적으로 개조한 자전거에 있었다. 첨단소재인 탄소섬유와 응력의피구조로 된 골조 그리고 보다 높은 안장으로 모습

을 바꾼 그의 공기역학설계의 자전거는 무게가 불과 7.9kg이며 종래의 3각형골조의 자전거보다 항력(기체에 작용해서 전진운동을 방해하는 힘)이 반으로 줄어든 것이다.

거의 10년전부터 자전거경주자들은 단단한 플라스틱제의 바퀴살없는 디스크바퀴를 사용하기 시작했다. 살이 빙빙 돌 때 들어오는 바람은 항력을 만들어 속도를 줄인다. 디스크바퀴는 비행기의 날개역할도 한다. 옆바람이 불 때 공기는 바퀴뒤보다 앞쪽으로 더 빨리 밀려와서 부력을 만들어 저항을 줄인다. 앞바퀴를 살에서 디스크로 바꾸면 160km 코스를 완주하는데 필요한 시간(약6시간)에서 20분이나 줄일 수 있다는 실험결과가 나와 있다.

### 하이테크 운동화들

육상경주선수들의 기록을 좌우하는 요인중에서 매우 중요한 자리를 차지하는 것은 이들이 신는 운동화다. 운동화는 주자가 미끌어져서 에너지를 낭비하는 것을 막는 것과 아킬레스건의 연장역할을 하는 두 가지 기능을 갖고 있다.

주자가 뒷다리로 밀면 앞발은 몸무게의 3배나 되는 힘을 가지고 착지한다. 아킬레스건은 이 에너지를 저장하기 위해 스프링처럼 압축한다. 아킬레

스건이 에너지를 많이 저장하면 그만큼 앞으로 밀어내는 힘도 커진다. 그래서 하이테크신발들은 신발창속에 공기주머니와 쉐기모양의 포말을 내장시켜 에너지저장량을 늘인다.

그러나 달리는 거리에 따라 신발의 구조도 달라진다. 예컨대 단거리 경주자는 출발하여 발바닥의 불룩한 부분에 힘이 가기 때문에 발 뒤꿈치나 발중앙에는 쿠션이 거의 필요없는 반면 앞쪽에는 많은 쿠션이 필요하다. 중거리선수는 발중앙에서 발가락에 많은 힘이 걸리기 때문에 중앙과 뒤꿈치에 최대한의 탄력이 필요하다. 마라톤선수들도 뒤꿈치 쿠션이 필요한데 되도록 무게를 줄이기 위해서 허(구두 앞가죽)가 없는 운동화를 사용한다.

최근 운동화메이커 리복은 「인스타폼프」라고 불리는 단거리경주용의 부풀 수 있는 신발을 개발했다. 이 새 신발은 끈으로 발을 묶는 대신 휴대용 캔에서 나온 2산화탄소로 신발 내부의 여러개의 격실을 부풀어 오르게 해서 발을 감싼다. 리복사가 스폰서인 미국의 10중경기선수 데이브 존슨은 최근 「인스타폼프」를 신고 4x400m계주에서 최고기록을 세웠다.

### 실리콘질의 수영복

단거리선수들은 간발의 차이로 금메달리스크가 탄생한다. 예컨대 바르셀로나 올림픽의 수영 남자평영의 금메달리스트

인 미국의 벨슨 디벨(기록 1분 01초50)과 은메달리스트와의 기록차이는 불과 1백분의 18초 그리고 은과 동의 차이는 1백분의 8초였다.

그래서 1백분의 1초라도 빨리 헤엄치기 위해서는 물의 흐름을 조절하거나 표면을 매끄럽게 해서 물의 저항을 줄이는 하이테크 수영복이 필요하다. 이번 대회에서 공식으로 공급된 남자용 수영복은 「스트라쉬 SR」이라는 최첨단소재로 만들었다. 보통수영복에 쓰이는 실은 50데니어(1데니어는 길이 9천m로서 무게 1그램의 실의 굵기)인데 비해 「스트라쉬 휘트 36」은 30데니어. 사람의 머리털보다 가는 이런 실 48가닥을 꼬아서 한오라기의 실을 만들었다. 가볍고 밀도가 높은 이런 실로 짠 소재는 표면의 저항이 종래보다 12%나 줄어든다. 이런 옷감표면에 또 실리콘 라버를 발라서 흡모양의 흡을 만들어 표면의 저항을 다시 15%까지 줄였다. 또 수영복속으로 침입하는 물을 배출하기 위해 가랑이 사이에는 망사를 넣었다.

한편 미국 단거리사이클 선수들은 호흡작용을 할 수 있는 나일론 스판덱스(최저 85%의 폴리우레탄을 함유한 긴고리모양의 고분자합성 섬유) 옷을 입었는데 등과 어깨에는 실리콘소재를 첨가해서 공기가 선수의 몸의 자연적인 굴곡을 따라 흐르게 했다. 이 새옷을 입으면 항력을 3% 줄일 수 있

다. 선수의 기록이 첨단운동장비로 좌우되는 비중이 차츰차츰 커지면서 올림픽은 자칫 기계나 기술의 경쟁으로 전환될지 모른다고 걱정하는 소리도 높아지고 있다.

## 굴집질 단백질의 새역할

굴집질에서 나온 단백질은 수도관속에 쌓이는 광물과 부식을 막는데 가장 효과적인 처방제가 될 수 있다는 것이 드러났다. 최근 사우스 앨러바마 대학 광화학센터 과학자들이 단리(單離)한 이 단백질은 폴리아스파르트산과 그밖의 아미노산을 내포하고 있다. 과학자들은 냉각수속에 녹아 있는 무기염이 물에서 침전하여 파이프와 밸브를 덮을 때 생기는 물때를 가장 잘 막을 수 있는 물질을 추출해내기 위해 서로 다른 아미노산 조합을 시험했다. 수도파이프들을 막히게 하거나 다른 문제로 미국메이커들은 연간 수십억달러의 비용을 지출하고 있다.

폴리아스파르트산의 장점중에는 값이 비교적 헐하다는 것과 생산하기 간단하는 점을 들 수 있다. 생화학자 에릭히 물러는 기본적으로 흔들어 구운 뒤 이 아미노산을 회전 드럼속에 넣고 5~6시간을 가열하면 된다고 말하고 있다. 이 과정에서 하나하나의 아미노산은 고리로 서로 묶이어 폴리아스파르트산을 형성한다.

폴리아스파르트산은 완전히

생물학적으로 분해될 수 있어 공업용수처리용으로 보통 사용하는 화학물질과는 달리 환경을 해치지 않는다. 그러나 산업계는 물공급 파이프를 보호하기 위해서만 폴리아스파르트산으로 자동 전환하지는 않을 것 같다. 미래의 오수방류규정이 더욱 까다로워지면 어쩔 수 없이 전환할 수 밖에 없을 것으로 보인다.

## 컴퓨터모델로 화재진로 예측

우리는 화재의 역학에 관해서는 놀라울 정도로 아는 것이 없다. 미국 매사추세츠주 노우드소재의 미국보험계의 공장상호연구사 과학자들은 화재의 비밀을 밝힐 컴퓨터 모델을 만들 목적으로 불이 어떤 방법으로 섬유를 코팅한 벽과 다른 표면으로 기어 오르는가의 수수께끼를 풀고 있다.

과학자들은 열, 타는 비율, 가스방출량 등을 정확하게 측정하고 이 결과를 컴퓨터모델에 입력하여 불이 벽과 방을 가로질러 번져나가는 모양을 시뮬레이션할 것이라고 이 기업의 화재 및 폭발연구팀 책임자인 로널드 알퍼트는 말한다.

그는 이 연구사업이 아직도 초기단계이나 대형모델이 완성되는 날에는 화재가 발생할 때 불이 오피스빌딩이나 창고속에서 어떤 방법으로 움직일 것인가를 예측할 수 있게 될 것이라고 주장하고 있다.