

## 골프공은 뜨거운 것이 좋다 가열한 공이 더 멀리 날아가

월버트 코헨이라는 이름의 사나이와는 골프를 치지 않는 것이 좋다. 특히 그가 절연된 자루에서 공을 끄집어 낼 때는 조심해야 한다. 그 이유는 그의 티샷이 다른 사람보다 훨씬 멀리 날아갈 것이기 때문이다. 열역학에 대한 날카로운 식견을 가진 발명가인 코헨은 뜨거운 골프공이 날아갈 때 주변의 공기저항을 줄이기 때문에 더 멀리 날아간다고 주장하고 있다. 이런 잇점을 이용하여 그의 회사인 뉴욕주 테라타운의 어드밴스드 골프 콘셉트사는 현재 전기로 골프공을 중심부까지 대위 적어도 8시간은 화씨 106~125 도를 유지하게 만드는 더몰 디스탄스라는 이름의 원통형 자가가온장치를 만들고 있다. 이때 천천히 굽는 것이 비결이라고 코헨은 말하고 있다.

코헨은 『이 자가온장치는 계속 물속으로 슬라이딩 셔트를 치는 사람은 어쩔 수 없으나 그렇지 않을 때는 골퍼에게 엄청난 도움을 준다』고 주장하고 있다. 바깥의 기온에 따라 가열된 골프공은 90분에서 2시간동안 온도를 유지한다. 절연된 자루속에 3개를 넣고 한 라운드를 돈다.

코헨의 이런 주장은 뉴욕 롱아일랜드의 국립시험연구소에서 한 조사에서 확인되었다. 이 연구소의 연구자들은 가열한

공과 하지 않은 공의 리바운드 특징을 기록했다. 코헨은 온도가 높으면 높을수록 리바운드는 더욱 크다고 말하고 있다. 그는 『만약 내가 125도 가열한 볼이 20%이상을 더 날아간다고 말하면 그것이 사실인데도 아무도 믿지 않는다』고 말하면서 믿는데도 한계가 있는 모양이어서 8%정도 더 멀리나가는 것으로 했다.

20세기 말에는 미국만도 골프인구가 4천만에 이를 것으로 미루어 코헨은 그중 1%의 시장 점유율로 만족한다고 말하고 있다. 그는 가온장치와 절연주머니를 우편판매방법을 통해 40달러에 팔 계획인데 결국 골프가게에서도 판매하게 될 것이다.

한편 미국골프협회는 코헨의 주장을 확인하기는 했으나 가열한 볼로 경기를 하는 것이 얼마나 공정한 것인지는 아직도 판단하지 못하고 있다. 그런데 현재의 룰은 경기중에는 볼을 가열하는 것을 금하고 있으나 미리 가열한데 대해서는 아무 규제도 없다.

## 물고기가 광범한 化学汚染物質 탐지

나이지리아 엘리펀트 피시(온상어류의 물고기)는 강물의 오염도를 측정하는 영국과학자

를 도와주는 데 있어서 어느 과학설비보다 낫다는 것이 밝혀지고 있다.

이 물고기는 강바다의 흙탕물에서 사는 속성이 있는데, 그 속에서는 거의 보이지 않으므로 사실상 장님이나 다름이 없다. 그래서 그들은 돌아다니고 먹이를 찾고 하기위해 꼬리 가까이 근육이 발달되어 전기진동을 내보낸다. 따라서 물의 상태에 매우 민감하기 때문에 그 미소한 전기신호의 전달율이 잘 변하여 만일 그속에 오염물질이 들어있으면 이를 정확히 나타내 보인다.

영국과학자들은 현재 이 특성을 이용하여 잉글랜드 서남부를 흐르는 스투어강의 강물오염도를 검사하는 매우 믿을 만한 수단으로 삼고 있는데 이 강은 번머스해안 휴양지와 그 주변지역에 식수를 공급하고 있다. 이 강물을 담은 일련의 탱크에 한꺼번에 여덟마리의 엘리펀트 피시를 넣어놓고, 물을 나이지리아의 정상 강물온도인 섭씨 27도로 데운다.

물탱크 양쪽에는 電極센서가 부착되어 있어서, 10분마다 바뀌는 물의 내용에 대한 물고기의 반응을 탐지하여 이를 컴퓨터에 입력시킨다.

이 물고기는 보통 1분에 300회에서 500회의 전기신호를 내보내는데, 여덟마리 가운데 절반 이상이 갑자기 이보다 더 많은 신호를 발산하기 시작하여 1분에 1,000이상 증가하면, 컴퓨터는 경고음을 내고, 즉각 탱

크의 물이 바뀌어진다. 그런 다음 강에서 직접 물을 떠다가 실험실에서 여러가지 방법으로 검사를 한다. 그리하여 강물의 오염이 심각하면 양수펌프를 즉각 정지시킬 수 있다. 이와같은 일을 하기 위해 전에는 송어가 사용되었으나, 체온이 잘 변하여 오염탐지 능력이 영향을 받는다.

이 프로젝트에서 일하고 있

는 반머스 물 회사의 데이비드 드루리 박사는 나이지리아의 엘리펀트 피시-아랫입술이 코끼리의 코처럼 툭 튀어나와서 이런 이름을 얻게 되었다-는 체온이 일정하고 더 믿을 수 있는 수치를 제공해 준다고 말하면서 이 물고기보다 더 광범한 화학오염물질을 탐지할 수 있는 과학계기를 자기는 알지 못한다고 덧붙였다.

로 렌달이 추산하는 생산비의 두배나 먹힐 것이라고 보고 있다.

## “제발 때리지 말아요!” 자극이 植物 성장 방해

「아이쿠!」하는 나무들의 말을 들은 사람은 없겠으나 나무들은 건드리면 다른 방법으로 불쾌감을 나타낸다. 이들은 건드리지 않는 나무보다 키가 자라지 않고 땅딸막해 진다.

식물분자생물학자인 스펀퍼드대학의 자넷 브람과 생화학자인 로럴드 데이비스는 건드리거나 또는 자극을 주면 활성화되는 5개의 유전자를 확인했다. 연구자들은 물리적인 긴장에 호응하여 이 유전자들이 식물의 성장을 방해한다고 추정하고 있다. 그 결과는 예컨대 바람부는 언덕의 나무들이나 정원사들이 본재 나무들이 크지 못하게 흔들어 놓을 때 우리는 분명하게 볼 수 있다.

브람과 데이비스는 평지족인 아라비도시스 식물의 잎을 주무르고 줄기를 흔들며 물을 뿌리고 잎을 약간 잘라내며 드라이어로 찬바람을 불어주면서 자극을 주었다. 10~30분내에 「촉각」유전자는 칼슘결합의 단백질인 메신저 RNA속에서 10~100배나 증가했다. 그런데 칼슘은 식물 성장에 없어서는 안될 원소인데 칼모듈린이 생성될 때 두개가 합쳐 나무를 짧게 만든다고 데이비스는 추정하고 있다.

## 油田에서 캐는 貴金屬

### 타르 샌드서 추출하는 파이릿연구 成功

캐나다 앨버타북부의 광대한 아다바스카광야에는 사우디 아라비아의 기름 생산량보다 4배나 많은 1조배럴의 석유를 내포한 타르 샌드(油砂)가 묻혀 있다. 까만색의 끈적끈적한 모래에서 어떻게 경제적으로 기름을 추출하는가 하는 문제로 캐나다의 유전업자들은 오랜 세월을 고민해 왔다.

그러나 미국 뉴멕시코주 알버케키의 솔브-엑스사의 창업자인 존 렌달은 이 문제를 해결했다고 주장하고 있다. 그의 말을 믿는다면 2년내의 그의 공정으로 하루 3만배럴의 석유를 생산할 수 있게 된다. 그만해도 마음이 설레는 일이지만 진짜 이익은 기름을 흙에서 추출한 뒤 남은 금, 은 및 티타늄에서 거둬 들인다고 그는 말하고 있다. 그는 『기름은 부산물에 지나지 않는다. 귀금속은 기름보다 2~3배나 더 가치가 있을 것이다.』고 말하고 있다.

렌달의 회수공정은 파이릿연구에서 성공했으나 아직도 대규모공정의 시험이 필요하다. 그는 아다바스카 타르 샌드를 1천톤트럭에 실고 1천7백마일 떨어진 알버케키로 가져와서 그가 발명한 공정으로 시험해보았다. 렌달은 3천파운드의 모래에서 1배럴의 석유를 생산했는데 비용은 현시세(90년 6월현재)보다 4달러나 싼 18달러였다고 말하고 있다. 만약에 모든 것이 순조롭게 진행된다면 1996년까지 앨버타에 양산시설을 완공하게 될 것이다.

그러나 석유업계에서는 렌달만큼 결과에 대해 자신이 있는 사람은 많지 않은 것 같다. 에드몬턴의 컨설팅 엔지니어인 프레드 세이어는 『이 기술이 가능은 하겠으나 경제적인 문제가 큰 걸림돌이 될 것 같다』고 말하고 있다. 그는 땅의 청소비, 혹독한 기후 그리고 잠재적인 엔지니어링과 건설의 어려움으

자극을 받은 나무는 받지 않은 나무보다 키가 반밖에 자라지 않고 땅딸막해진다. 데이비스는 이것을 「본체 효과」라고 부르고 있다. 한편 브람은 『이런 환경속의 식물은 그만 수동적으로 가만히 앉아 있는 것은 아니다. 나무를 굶으면 이것을 감지하여 적극적으로 반응한다』고 말하고 있다. 『나무의 감각능력의 신비를 밝히는 것은 장차 우리의 환경을 개선하는데 도움이 될지 모른다』고 데이비스는 말하면서 『사람들은 식물들이 반응을 하지 않는다고 생각하고 있으나 이들은 절묘할 정도로 민감하다』고 덧붙였다.

### 虛榮의 불길 레이저 성형수술

성형외과는 즉 늘어진 살을 제거하지만 칼을 사용해서 얻는 아름다움에는 수주간의 아픔이나 고통이 뒤따르게 마련이다. 캘리포니아주 란초 미레지의 모로피부연구소 소장인 피부성형외과 전문의인 데이비드 모로우는 대부분의 고통이나 일시적인 추한 꼴을 하지 않고도 할 수 있는 새로운 성형수술법을 개발했다.

그의 비결은 무엇일까? 모로우는 『강철의 수술칼 대신 빛으로 자른다』고 밝혔다. 모로우는 1년전에 최초의 레이저 성형수술을 한 이래 지금까지 약 50건의 첨단기술을 이용한 안면수술을 했다. 모로우는 『레이저가 신경과 동맥과 정맥 그리고 임

파선을 직각적으로 봉하기 때문에 출혈을 막는다』고 말하면서 『이것은 곧 붓거나 출혈은 전혀 생기지 않는다는 뜻이다. 그래서 성형수술결과는 금방 나타난다』고 덧붙였다. 의사는 출혈문제는 접어두어도 되기 때문에 수술절차는 종전의 반인 단 2시간이면 끝난다.

모로우는 이미 다른 외과의

에게 이 기술을 가르치고 있으나 지방의 성형외과의들이 이런 수술을 하자면 아직도 상당한 시일이 필요하다고 주장하고 있다. 『레이저로 수술하는데는 특별한 솜씨와 훈련이 필요하고 비싼 장비에 투자해야 한다. 그래서 이 기술이 널리 보급되려면 5~10년이 걸릴 것이다』고 말하고 있다.

## 해체를 전제한 새로운 설계법

제품의 새로운 설계바람이 耐久財생산업계에서 일기 시작했다. 승용차, 컴퓨터, 세탁기, 냉장고, 티포트의 플라스틱사용량이 늘어나자 환경오염문제가 시끄러워 지면서 플라스틱을 재순환시켜야 한다는 압력이 높아지고 있다.

메이커들은 그 한가지 해결책으로 이런 제품속의 플라스틱부품을 해체하기 쉽게 설계하는 방법을 찾고 있다. 휠폴, 디지틀 이큅먼트, 일렉트로릭스, 3M 및 제네럴 일렉트릭사등 유수한 전기전자메이커들은 제품구상단계부터 해체용 설계(DFD)를 짜넣기 시작했다.

### 20분에 해체하는 승용차

미국보다 앞서 환경문제로 떠들썩했던 유럽은 해체용설계에서도 한발 앞섰다. 예컨대 스웨덴의 일렉트로릭스사는 이미 이탈리아에서 산하기업을 통해 DFD 접시뒹기기계를 판매하고 있다. 그러나 DFD의 선구자는 뫼니뫼니해도 벤츠메이커인 독

일의 BMW사다. 이 기업의 멋진 2인승 Z1모델은 껍데기가 모두 플라스틱으로 되어 있는데 불과 20분이면 금속 샷시에서 해체할 수 있게 설계되었다. 대당 5만5천달러로 제한 생산되어 현재 유럽에서만 판매하고 있는 이 차는 문짝, 범퍼 그리고 앞 뒤와 옆패널은 GE플라스틱사가 공급한 재순환할 수 있는 熱可塑性플라스틱으로 만들었다.

### 걸림들은 복잡해

시험분해공장을 세우고 DFD의 신기술을 배우기 위해 하루 5대의 표준형승용차를 분배하고 있는 BMW사는 그 과정에서 접착제와 나사못은 DFD의 「적」인 대신 들낙날락하는 쥘쇠가 편리하다는 것을 알게 되었다. BMW사에서는 종전에 승용차용으로 20가지의 플라스틱을 사용했으나 다섯 종류면 충분하다고 밝혔다. 이유를 가려내는 데도 돈이 많이 들 뿐 아니라 재료의 재사용은 거의 불가

능하기 때문이다.

복합재료도 재순환의 걸림돌이다. 이런 재료는 유리, 금속, 플라스틱 및 다른 섬유가 섞여 있어 코딩이나 분리가 거의 불가능하고 비경제적이기도 하다. 예컨대 GM의 몇몇 모델은 외부패널을 폴리머, 유리 및 가벼운 섬유로 만들어 무게를 절약하고 녹은 슬지 않지만 재순환은 할 수 없다.

한편 1989년에 환경법이 강화되면서 미국기업들도 재순환 문제를 심각하게 생각하기 시작했다. 예컨대 쉘콜사는 새로운 제품의 부품을 쉽게 빨리 분해할 수 있게 설계하는 비밀에 붙인 DFD 프로젝트를 추진하고 있다. 이 기업은 앞으로 DFD를 모든 제품의 표준설계로 설정할 계획이다. 3M사는 고객들이 재순환정보에 쉽게 접근할 수 있게 모든 제품에 대한 무료 전화문의를 할 수 있는 편의를 계획하고 있다.

### 새기술 요구하는 새설계

GE 플라스틱사는 제품공급 및 서비스를 맡은 자회사인 폴리머랜드사를 통해 미국전역에 방대한 플라스틱 재순환망을 설치할 계획이다. 현재 폴리머랜드는 수지와 그밖의 플라스틱재료를 판매하고 있으나 가까운 장래에 전국으로부터 재순환용 열가소성플라스틱을 사들여 다시 빻아서 재구성하여 메이커들에게 팔기 시작할 것이다. 모회사인 GE사도 미국최대의 산업디자인회사의 하나인

휘치 리차드슨 스미스(FRS)사와 50대 50의 합작회사 폴리머솔루션사를 설립했다. 이 기업에서 나올 첫번째 DFD 제품인 전기주전자는 이미 지난 9월 시장에 선을 보였다. 50만개(개당 50달러)가 팔릴 것으로 예상되는 「U 주전자」는 스토브보다 물이 빨리 끓고 쉽게 해체하여 재순환할 수 있는 부품으로 되어 있다.

그러나 분해용 설계는 새로운 기술과 솜씨가 요구된다. 폴리머솔루션사는 첫번째 주전자모델에 물을 그득 채웠더니 손잡이가 뒤틀렸다. 그래서 다시 설계실로 되돌려 보내 설계

의 오차를 줄여야 했다. 실상 DFD는 마무리공에게나 엔지니어에게나 똑같이 생소한 분야인 것이다.

### 수선의 재발견

폴리머솔루션사는 주전자를 시작으로 컴퓨터, 통신, 은행업무, 자판대용의 보다 정교한 13가지의 DFD제품을 내놓을 계획이다. 오늘날 무엇이든지 한번 망가지거나 고장나면 버리는 「일회용 사회」에서 DFD는 수리에 대해 종전과는 다른 새로운 개념을 재발견하는 계기를 제공할지 모른다고 생각하는 사람도 있다. 분해용 설계는

### 파아로의 조제술

고대 이집트사람들은 솜씨 좋은 의사이로서 잘 알려져 있다. 그런데 이들은 또 초라한 의사들이었다는 것도 들어났다. 효과적인 항균용크림과 오늘날의 살정자제와 많이 닮은 피임장치를 포함하여 자가제의 많은 약을 갖고 있었다.

고대 파피루스 두루마리에서 밝힌 1,350가지의 처방을 연구한 보스턴대학 약학대학의 약학교수 워스 에스테스는 『그들이 약에 사용한 성분의 3분의 1은 약리학적인 성분을 갖고 있었다』고 말하고 있다. 예컨대 전염과 싸우기 위해 고대 이집트인들은 그린 말라카이트에서 발견되는 구리염인 구리탄산염을 베이스로 한 항균연고제에

의존했다.

이들은 또 벌꿀을 사용했는데 아마도 살균작용과 사탕을 과산화수소로 전환하는 특수효과가 있었기 때문인 것으로 보인다. 이밖에도 이들은 악어의 배설물, 신링크 그리고 아카시아 검으로 만든 피임용 음부좌약을 개발했다. 에스테스는 『최근 아카시아 검은 음부 락트산이 있을 때 정자를 죽이는 효과가 있다고 인정을 받았다』고 말하고 있다.

그런데 이집트인들이 편두통과 싸우는데 맥각(麥角: LSD의 천연적인 원천)을 사용하고 여러 질병용으로 마리화나를 처방했다는 사실에 대한 검토는 아직도 끝나지 않았다.

비용을 덜들이고 망가진 부품을 쉽게 빨리 수리할 수 있는 길을 열어 줄 수 있기 때문이다.

## 遺傳子 복제기술로 푸른 장미의 登場

이색적인 생물상의 땅인 호주에서 생물공학자들이 일종의 식물계의 「聖盃」인 푸른 장미를 만드는 방법을 추구하고 있다는 것은 그럴싸한 일로 여기고 있다.

미국 캘리포니아주 데이비스 소재의 칼진사의 호주 자회사인 칼진 퍼시픽사의 과학자들은 여러 꽃에 푸른 색소를 만들고 있으나 이상하게도 장미에는 없는 효소를 정제하기 일보 직전에 있다. 칼제 퍼시픽의 덴와그스터는 꽃의 색의 암호를 나타내는 유전자를 복제하여 장미줄기의 세포조직에 삽입하면 깊은 청색장미를 만들 수 있다고 말하고 있다. 칼진의 과학자들은 또 꽃을 빨리 시들게 하는 물질인 에틸렌 생산을 막는 유전기술을 사용하여 꽃을 오래 유지하는 방법도 실험하고 있다.

## 황산으로 땅을 들어 올린다

고사리같은 손가락을 새는 뚝에 수서넣고 나라를 몰바다로 부터 구제했다는 어린 네덜란드소년의 이야기는 누구나 기억하고 있다. 네덜란드의 땅 높이를 치켜 올리고 건조하게

만들 수 있다는 올라프 술링의 아이디어가 만약에 성공한다면 그도 이름난 국가적인 영웅이 될 수 있을 것이다.

우트레흐트대학 화학교수인 술링은 땅의 높이를 올리는데 황酸을 사용할 것을 제외하고 있다. 땅속 약 4백50미터까지 구멍을 뚫은 뒤 그속에 황산을 주입하면 네덜란드의 대부분의 지하에 깔린 석회와 화학반응을 일으킨다. 이 반응은 곧 석회석의 크기를 본래의 2배로 만들어 그 위의 땅을 해수면보다 더 높이치켜 올린다.

그는 『이 아이디어가 맨 처음 떠올랐을 때 과학이라기 보다는 공상과학소설 같다는 생각이 들었다. 그러나 이 문제를

장난삼아 다른 동료들과 의논했을 때 그들은 이 문제를 내가 기대했던 것보다 더 진지하게 생각하기 시작했다』고 그는 회상하고 있다.

술링이 생각하는 황산은 네덜란드의 산업폐기물에서 가져온다. 술링의 계산은 1년간의 황산으로 약 7마일에 90미터 폭의 땅을 90cm 높일 수 있다고 보고 있다. 그는 『연구실 실험에 성공했다. 이제 대규모시험과 타당성연구에 착수하려고 한다』고 말하고 있다. 한편 네덜란드당국은 낙관적이면서도 술링의 제의에 대해 조심스런 태도를 보이면서 응용에 앞서 더 많은 실험이 필요하다고 말하고 있다.

## 카스피연안지대의 危機

소련의 마카추카라, 아스트라칸 그리고 바쿠시민들은 카스피해의 수위만 지켜보고 있다. 카스피해의 수위는 1978년 이래 1미터50센티나 올라갔다. 만약에 20세기말까지 다시 1미터50센티 더 올라간다면 그 연안에 따라 살고있는 1백50만명의 소련인들에게 큰 재해를 몰고 올 것이다.

카스피해를 연구하고 있는 찰즈 플레처는 『모든 상황이 수수계기에 쌓여 있다. 그래서 그 해답을 말할 사람은 아무도 없다』고 말하고 있다. 일부 사람들은 지난 50년대에 불가강의 물줄기를 농업관개용으로 변경시킨 소련정부의 탓으로 돌리

고 있으나 플레처는 소련정부의 책임은 아니라고 말하고 있다. 그는 『그 사업은 이미 끝났고, 더욱이 변경된 흐름의 물의 양은 수위의 상승과는 상관이 없다』고 말하고 있다.

그런데 이 내륙바다의 상승하는 수위는 예상되는 온실효과가 발생하면 어떤 일이 벌어질 것이라는 데 대한 완전한 모델이 될 수 있다. 플레처는 앞으로 3년간 소련의 연구선에 타고 이 문제를 연구할 것이다. 미소의 공동연구사업은 빠른 수위상승의 영향을 이해하기 위해 연안의 어귀와 침식되는 절벽 그리고 모래톱 섬들을 조사한다.