

1984 ~ 1985

美国 100대 發明·發見

<2>

1200개 기관대상 500件 추천받아
美사이언스 다이제스트誌 選定

환경내의 유전물질
빈도를 모니터하기 위한
DNA 탐지장치

G. 세일러 (Gary Saylor)
(Univ. of Tenn., Knoxville)

미생물 환경학자인 「세일러(36)」가 개발한 이 탐지장치는 1백만의 1 정도로 낮은 밀도의 생명체 사회에 있는 특정유전자의 빈도를 모니터한다. 이 장치는 현재 환경내에 널리 번져 있다고 생각되는 발암물질인 PCB를 분해할 수 있는 두 개의 박테리아를 그가 개발한 데서 나온 것이다. PCB를 분해한 세균효모는 한 세균에서 다른 세균으로 옮겨진 유전자로 코-드화 된다. 그런데 이 메카니즘은 지난 20년이래 환경 PCB에 대응하여 발전된 것이다.

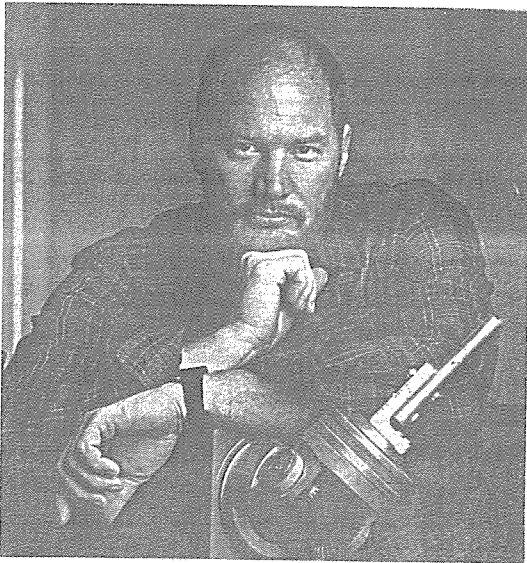
방사능표지화되고 효소 코-드화 유전자로부터 DNA의 복제를 인공적으로 생산된 세일러의 이 탐지장치는 다른 생명체내의 유사한 유전자를 확인할 수 있다.

「세일러」는 DNA 교잡단계에 따라 DNA 탐침의 가닥이 다른 세균에서 온 DNA의 가닥과 짝을 만드는가의 여부를 가려낸다. 만약에 짝을 이룬다면 그 세균은 문제의 유전자를 갖고 있다고 가정된다. 따라서 이 탐침은 이 환경세균이 이 유전자를 다른 세균으로 옮기는가, 또 옮긴다면 얼마나 빨리 옮기는가를 알려 줄 수 있다. 이것은 또 그 환경으로 도입된 어떤 재결합 DNA 조직이나 또는 유전자의 운명을 모니터할 수 있다. 「우리는 세균집단이 이런 화학공정에 숙달하는데 얼마나 오랜 시간이 걸리는가 알고 싶다」고 「세일러」는 말하고 있다.

RRV 1 및 RRV2
로봇

W. 휘터커 (William "RED" Whittaker)
(Carnegie-Mellon Univ.)

「휘터커(37)」는 드리마일 섬(TMI)의 손상된 핵로와 같이 사람들이 들어 갈 수 없는 곳에서 일할 로봇을 제작하는 일을 맡았다. 1984년후



휘터커는 로봇팔로 RRV 로봇트를 제작

반에 카메라와 방사능탐지기로 장비된 휘터커의 원격탐색차량(RRV1)은 TMI의 제2호 원자로바닥으로 들어가서 사진을 찍고 방사능 계기를 읽었으며 장애물을 조사하고 물의 높이를 검사했다.

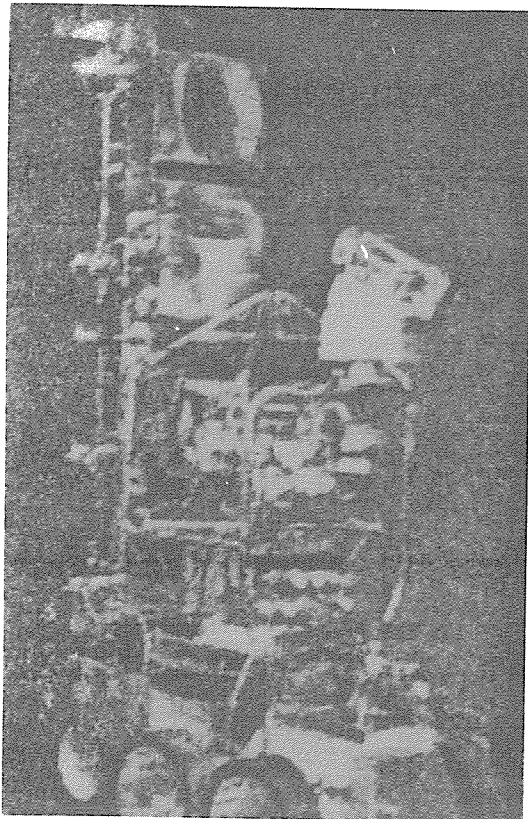
카네기—멜론대학의 토목공학 교수인 「휘터커」는 그 뒤 RRV2를 제작했는데 이 로봇트는 정교한 전동 천공을 사용하여 제2호 원자로의 오염된 벽의 샘플을 채취할 것이다. 「휘터커」의 최종목표는 무엇일까? “매우 활동적인 일을 하는 뇌 기계”를 제작하는 것이다.

가능적 특성을 예견하기 위한 비천연 단백질의 설계와 합성

B. 에릭슨 (Bruce Erickson)
(Rockefeller Univ.)

J. 리차드슨 (Jane Richardson)

D. 리차드슨 (David Richardson)
(Duke Univ.)



휘터커가 제작한 RRV1 로봇트

자연으로 생기지 않는 단백질을 만들면 과학자들은 천연 단백질의 구조를 더 잘 이해할 수 있다. 미리 구조적 특성을 예견했던 방울모양을 한 베타주름의 판단백질인 베타벨린을 처음으로 합성함으로써 보다 효과적인 호르몬과 약품을 설계하고 무수한 공업제품의 질을 높이기 단백질을 만드는 길을 열게 될지 모른다.

베타벨린의 공동개발자인 「에릭슨(43)」은 “전망은 매우 흥미가 진진하지만 아직도 우리가 선 위치가 어디쯤 되는 것인지 확실치 않다”고 말하고 있다. 베타벨린의 구조는 아직도 확실히 규명되어 있지 않으나 수용 및 효소 단백질에 이어 상당한 양의 결정단백질을 생산하는 실험을 앞으로 해야 한다. “우리는 게임을 할 가치가 있다는 것을 시범했다”고 「에릭슨」은 말하면서

“앞으로 가야 할 길은 멀다”고 덧붙였다. 미해군 연구국과 육군연구국이 지원한 이 프로젝트의 공동연구자의 한사람인 제인 「리차드슨(44)」은 최근 맥아더 펠로우가 되었다.

高分解能의 走査

이온 미세탐침

R. 레비-세티 (Riccardo Levi-Setti)
(Enrico Fermi Inst., Univ. of Chicago)

지난 날에는 현미경적인 세계를 들여다 볼 때 할 수 있는 일이란 그저 관찰하는 것 뿐이었다. 그러나 이 제품의 등장으로 연구자들은 단순한 관찰 이상의 일을 할 수 있게 되었다. 이들은 종전보다 훨씬 명확하게 재료를 볼 수 있게 되었을 뿐 아니라 재료의 화학성분을 분석하고 선택된 원자를 대치할 수 있게 되었다.

「레비-세티(58)」는 1970년대초 이래 이온 미세탐침을 연구해 왔다. 그와 동료들이 현재개발한 장비는 액체금속(칼륨) 이온 소스를 이용하여 현재 판매중인 것보다는 훨씬 개량된 분해능을 제공한다. 이 밖에도 연구중인 재료의 원자를 추출하는데 비교적 무거운 이온 입자빔을 사용할 수 있다. 이 밖의 응용에는 질량분석계에 분석용 원자를 사출하고 매우 정확하게 패턴을 에칭함으로써 컴퓨터칩의 미소화가 가능해졌다는 것 등이 있다.

에크타캡 DT 60

혈액분석기

연구팀 (Eastman Kodak Co.)

타이프라이터 크기의 에크타캡 DT 60 분석기로 의사들은 사무실에서 여러가지 혈액검사를 할

수 있고 몇분안에 그 결과를 얻을 수 있게 되었다. 손가락을 따끔하게 찔러서 나오는 정도의 혈액이면 충분한 이 시험은 시약을 바른 필름을 가진 적은 건식화학슬라이드에서 한다. 특정 시험용의 부호를 붙인 이 슬라이드를 DT60속으로 삽입한다. 그 속에서 운전자는 10마이크로리터의 혈청을 피펫으로 옮긴다. 5분 뒤 마이크로프로세서는 광섬유 다발을 통해 반사되는 빛의 색깔의 농도를 읽는다. 이것은 테이프에 인쇄되어 나온다.

DT60은 약 \$6,000이며 시간당 65~70회의 시험을 다룰 수 있다. 현재 이 장치는 글루코오스, 나트륨, 콜레스테롤과 같은 혈액성분에 대해 12가지의 시험을 할 수 있는데 곧 6 가지 시험이 더 추가될 것이다.

뇌일혈 치료시스템

J. L. 오스터홀름 (Jewell L. Osterholm)
(Jefferson Medical College,
Thomas Jefferson Univ.)

뇌일혈은 미국에서 세번째로 많은 사망자를 일으키는 질병이다. 뇌일혈에서 살아 남은 사람들 가운데 반은 심한 불구자가 되고 완전회복하는 사람은 겨우 10%에 지나지 않는다. 이에 대한 효과적인 치료법은 없었다. 제퍼슨 의과대학의 신경외과과장인 「오스터홀름(56)」은 뇌일혈이 일어난 한두시간 뒤 뇌를 산소로 처리한 탄화플루오르영양액으로 목욕시키면 조직을 공급하여 뇌에 대한 피의 흐름이 정상으로 되돌아올때까지 시간을 벌게 된다는 사실을 발견했다.

포도당, 전해질, 아미노산 그리고 산소를 나르는 탄화플루오르로 구성된 이 액체는 뇌의 側腦室속으로 짝 끼었다. 그런 뒤 이 액체는 뇌를 통과하고 뇌척수액의 루트를 타고 척수를 따라 내려간다. 이 액체는 지나는 길에 산소를 공급할 뿐 아니라 이산화탄소와 폐기물을 제거한

다. 동물실험결과 8시간동안의 액체살포로 60~90%가 회복되었다. 임상시험은 86년에 시작될 것이나 존슨 앤드 존슨사가 자금을 공급하여 개발한 이 시스템은 미 식품의약국(FDA)의 승인이 날 때까지는 상용으로 입수할 수 없을 것이다.

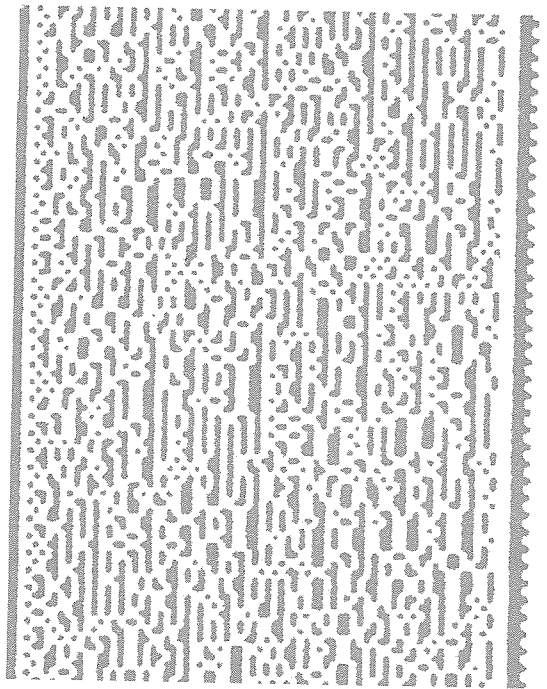
레 일 건

W. 웰던 (William Weldon)
(Univ. of Texas, Austin)

“거의 모든 총은 열역학적인 것”이라고 텍스스대학 전기기계학 센터소장인 「웰던(40)」은 말하고 있다. 추진체가 타서 뜨거운 기체를 만들면 이것은 팽창하여 발사체를 약살아래로 밀어낸다. 그러나 기체는 음속보다 훨씬 빨리 팽창하지 않기 때문에 총은 초당 1.25마일 보다 훨씬 빨리 발사되지 않는다. 동료들과 함께 개발한 웰던의 전자기 총은 반인치의 플라스틱구를 초속 6.2마일의 속도로 움직일 수 있다. 금속조각으로 2개의 병렬 금속레일을 연결하고 여기에 전류를 흐르게 하면 2개의 레일간에는 강력한 자장이 생긴다. 이때 “자력은 전기에 대해 수직으로 작용함으로 이 레일간의 아아크를 때리면 이 아아크는 레일을 가속 한다”고 웰던은 말하고 있다. 이 아아크 앞에 적은 비전도 발사체를 놓으면 아아크는 이것을 밀어 붙인다. 여러가지의 응용의 길이 있으나 “타 워즈”의 에너지 무기로서 탱크에 사용할 수 있을 것이다. 또 탈속도는 불과 초당 4.65마일에 지나지 않으므로 우주발사체로도 사용할 수 있을 것이다.

소프트스트립

R. L. 브라스 (Robert L. Brass)
J. 골드맨 (Jack Goldman) (Cauzin Systems)



소프트스트립 시스템으로 부호화된 데이터는 보통 종이에도 인쇄할 수 있다.

소프트스트립은 소프트웨어, 문장, 수, 그래픽, 소리를 포함한 어떤 종류의 데이터라도 손으로 이 정보를 조정하지 않고 퍼스널컴퓨터에 입력시킬 수 있는 시스템이다. 이 데이터는 적은 흑백의 직사각형으로 된 조밀한 패턴으로 암호화하여 5~8인치폭과 9.5인치까지의 길이의 보통 종이조각에 인쇄된다. 이 데이터조각은 한 장에 5,500바이트(타자지 3페이지분)에 이르는 정보를 태울 수 있고 부호화는 매우 안전하여 신문인쇄용지로도 읽을 수 있다. \$200 이하로 팔광학스캐너로 읽는다.

이 시스템은 70여개의 특허를 갖고 있는 발명가이며 전 제록스사 전기통신전력국장인 「브라스(50)」와 제록스사의 전 수석기술자이며 제록스사의 팔로 알토 연구센터의 창시자인 「골드맨(63)」이 개발했다. 이 두사람은 코우진사의 공동 창시자들이다. 코우진사는 이 스트립 기술을 잡지, 은행, 출판사를 포함하여 대량의 정보를 직접 고객의 컴퓨터에 옮기기를 바라는 사람에게는 누구에게나 라이선스할 계획이다.

고수준 핵폐기물 저장용 납-철-인산염 유리 공정

B. 세일즈 (Brian Sales)
L. 보트너 (Lynn Boather)
(Oak Ridge National Lab)

서기 2000년까지 세계의 핵발전소는 30만톤의 방사성폐기물을 만들어 낼 것으로 보인다. 그래서 이 처리물이 새지 않는 방법을 찾는 일은 매우 중요한 것이다. 오크리지 연구소의 물리학자인 「세일즈(38)」와 「보트너(47)」는 방사성 폐기물의 고정화를 위한 납-철-인산염 유리공정을 개발했다. 그런데 이 재료는 이런 저장용으로 현재 고려중인 붕규산 유리보다 지하수에 1천배나 용해되기 어렵다. 철은 이 새로운 유리에 대해 내식의 특성을 준다. “순수한 납 인산염 유리에서는 인산염 체인간의 납결합이 약한데 철이 그것을 강화한다”고 「세일즈」는 말하고 있다.

현재 미에너지부는 최초의 영구적인 고수준 방사능 폐기물 저장고용으로서 붕규산유리의 폐기양식을 평가하고 있으나 서독은 핵폐기물처리용으로 이 새로운 유리를 고려하고 있다.

단백질과 DNA의 합성 및 분석

S. 후드 (Leory Hood.)
S. 켄트 (Stephen Kent)
L. 스미스 (Lloyd Smith)
(Caltech)

캘리포니아 공과대학의 마이크로케미컬 시설은 DNA와 단백질분자의 합성과 전산화분석용의 고도로 정교한 장비를 갖추고 있으며 생물공학에 대해 최초의 원자 분쇄기가 현대물리학에

제공했던 것과 같은 강력한 연장을 주었다.

예컨대 단백질 사쿠네이터는 종전의 기술로서 가능했던 것보다 1만배나 적은 샘플을 분석할 수 있다. 현재 개발중인 새로운 화학과 장비는 이 시스템을 현재보다 1천배나 더 민감하게 만들 것으로 기대된다.

“정교한 뿔질 기계”라는 이름은 이 대학 생물과장인 「후드(47)」가 지난 10년간 그와 그의 동료들이 개발한 4개의 주요 구성부의 특징을 비유하여 가리키는 말이다. 1984년 「켄트(39)」와 함께 일하면서 후드는 단백질합성기를 완성했는데 이것으로 한때 불가능한 과제라고 생각되었던 140-리지듀-폴리펩티드 호르몬을 합성할 수 있었다. 1985년에 후드는 “올해의 캘리포니아 과학자”로 지명되었다.

물의 광전해용 전극

M. 라이턴 (Mark Wrighton) (MIT)

금속전극을 비결정성의 수소첨가 실리콘의 1 마이크로 두께 필름으로 코팅하면 햇빛을 전기로 전환하는 장치인 광전극이 된다. 이 광전극을 물에 장치하고 햇빛에 노출시키면 여기서 만들어지는 전기가 물의 분자를 수소와 산소로 쪼갠다.

윌링턴의 공헌은 물에서 수소를 발생시키는 성능을 개선하기 위해 광전극을 위해 광전극을 더욱 개선한 것이었다. 전기촉매라고 부르는 이런 개선방법은 태양을 이용하는 화학연료생산에 유용성을 입증할 수 있을 것이다. 이를테면 수소와 산소의 연소가 탄화수소를 태우는 것보다 훨씬 깨끗하다. 현재 크리스탈로 만든 광전극은 우수하기는 하지만 값이 비싸다. 비결정질의 수소첨가 실리콘은 내성이 좋고 효율적이며 값도 싸다.

과학자 「라이턴(36)」은 광전극으로 물을 분해하는 것은 “아직도 과학이며 기술은 아니다”고 말하고 있다. 그러나 이것은 현실적인 에너지 소스로 되게 개선할 수 있다고 그는 생각하고 있다.

“에버트”비루스용

고급휴지

S.호세인 (Shafi Hossain)
(Kimberly Clark Corp.)

1924년 클린엑스를 발명한 김벌리-클라크사는 재채기와 심지어는 감기와 인플루엔자까지 다루기 보다 효과적인 방법을 개발했다. 최근 개발한 “에버트”는 주요 감기 비루스인 리노비루스와 헤르페스 심플렉스(1과 2), 인플루엔자, 어린이들에게 발병원인이 되는 호흡 신시티얼 비루스를 포함한 광범위한 영역의 비루스에 대해 효과가 있는 고급화장지이다. 당사자들은 이 화장지가 감기나 인플루엔자를 치유하는 것은 아니라고 강조하고 있으나 이런 병을 일으키는 비루스를 죽임으로써 이것이 번지는 것을 막는데 도움이 될 것이다.

화학연구자인 「호세인(59)」은 과일속에서 발견된 말산과 시트르산 그리고 삼푸와 치약의 일 반성분인 황산 라우릴 나트륨의 혼합물을 고안 했다. 조사결과 이렇게 처리한 화장지는 1평방 인치로서 수천개의 리노비루스 입자를 직각적으로 파괴했다는 것이 드러났다. 이 화장지는 손

에 비루스가 번지는 것을 84%까지 줄였다. 호세인은 이 성분들이 비루스의 지질 단백질 코트를 분해하여 유전물질을 노출시키고 파괴한다고 설명하고 있다.

3480 자기테이프

서비스시스템

일반제품부 (IBM, Tucson)

컴퓨터 데이터를 장기보존할 필요가 있을때 디스크에서 테이프로 옮긴다. IBM은 표준형의 덩치가 큰 10.5인치 락을 간편한 4인치 카세트로 압축하기를 바랬다. 3가지의 독특한 기술이 필요했다. 이를 테면 새로운 테이프와 새로운 헤드와 새로운 과오시정 프로그램이 필요했던 것이다.

이 새로운 이산화 크롬 테이프는 종전의 테이프보다 4배나 개선된 인치당 25,000파동을 성취함으로써 테이프당 트랙의 수를 배가시켰다. 재래식의 덩치가 큰 자석대신 자석기록용 헤드는 얇은 필름에 넣어 압축했다. 가장 극적인 것은 새로 개발된 여러검출용 프로그램인데 이것은 실험결과 매 1조억개의 글자에서 1개를 제외한 나머지 에러는 모두 탐지해 냈다.

표지설명

미국 아리조나주 유마 근처에 있는 원형축 모양의 인공관개시설로 1300에이커에 달하는 자주 개나리와 다른 곡식들에 연중 급수, 타지방의 몇배나 되는 수확을 올리고 있다.

月刊 “과학과 기술” 2月號

發行人兼 趙 完 圭
編輯人 申 彦 斗
印刷人 申 彦 斗

發 行 한국과학기술단체총연합회
서울特別市 江南區 驛三洞 635-4
CPO Box 7238

登 錄 番 號 라1115호(定期刊行物)
登 錄 年 月 日 1969년 2월 20일
發 行 日 字 1986년 2월 10일
電 話 553-2181(대표) / 2185(교환)

編輯委員

委員長 申 応 均
委 員 姜 信 龜 金 貞 欽 陸 昌 洙
朴 星 來 朴 承 載 朴 漢 奎
宋 相 庸 李 光 榮 李 鍾 郁
林 塔 圭 鄭 助 英 陳 成 德
崔 靖 民 玄 源 福

編輯長 李 健

이 책은 “재단법인산학협동재단”의 일부 재정지원을 받고 있습니다.