



불꽃튀는 宇宙의 첩보전

첩보기술과 역첩보기술의 숨바꼭질

최근 동서간 해빙무드가 무르익으면서 미국과 소련관계는 겉보기에는 봄날처럼 포근하다. 그러나 이와는 대조적으로 미·소간의 첩보전은 한층 더 치열해 지고 있다고 최근 외지는 보도하고 있다.

구름 뚫고 物體가려내

미국 캘리포니아주 실리콘벨리 북쪽끝 제101호 국도변에는 거대한 4개의 첩시안테나가 자리하고 있다. 바로 이웃에 있는 창없는 6층 건물은 미국첩보위성을 운영하는 극비의 시설 「빅 블루 큐브」이다. 이곳 전문가들은 체린저호의 참사로 중단되었던 스파이위성의 발사가 2년반만에 재개되고 무인발사용의 타이탄4로켓이 선을 보이면서 초특급 신형 스파이위성을 이용할 수 있게 되었다.

이 위성에 탑재한 첩단기술은 포도알 크기 물체의 영상이나 군용기엔진의 재연소장치에서 나오는 열을 너끈히 방지할 수 있다고 알려졌다. 또 지구가 두꺼운 구름이나 어둠에 가려있을 때도 정보기관에 사진과 같은 영상을 제공할 수 있는 신형스파이 위성들이 배치되었다. 1990년대 중반까지는 이런 대형영상위성의 수는 3배로 늘어나서 12개가 밤낮없이 지구구석구석을 훑어보게 된다.

사진촬영첩보위성인 KH-11

은 CCD(전하종합소자)라는 이름의 첩단 영상센서를 갖고 있어 뛰어난 고화질의 영상을 만들어 낸다. 또 광학을 이용한 영상기술을 갖춘 최신행 KH-11 위성은 가로 12센터미터의 물체까지 판별할 수 있을 것으로 보인다.

그런데 독수리처럼 날카로운 눈을 가진 위성들도 오랫동안 업무를 수행하는데 제한을 받아왔다. 늦가을부터 겨울과 이른 봄사이에는 소련과 동유럽의 대부분은 70%정도까지 구름에 덮여 있기 때문이다. 그러나 1988년 12월 궤도로 발사된 5억달러 상당의 라크로세위성은 레이더 발신 및 수신장치를 갖추고 있어 극초단파 에너지를 지상으로 보내서 우주로 되돌아오는 미약한 신호를 판독함으로써 구름이나 어둠을 뚫고 지상의 물체를 「볼 수 있는」 것이다.

이 첩보위성은 90센티미터 가로의 물체까지 볼 수 있는데 이런 수준이 되어야 군축 협정에서 규제된 소련의 이동용 미사일과 같은 무기를 판별할 수 있다. 1990년대초까지는 모두 4개의 라크로세형 첩보위성이 궤도를 돌게 될 것으로 알려졌다.

1만회선 전화를 盜聽

미국의 우주첩보에서 중요한

역할을 하고 있는 다른 한가지의 위성은 신호정보(SIGINT) 위성이다. 오늘날 강대국의 군사 및 정치조직은 끊임없는 전자통신없이 기능을 발휘할 수 없게 되어 있다. 그래서 이런 신호를 도청함으로써 앞으로 발생할 중요사태를 미리 알아낼 수 있는 경우가 흔히 있다.

도청한 신호는 필요하다면 매릴랜드주 포트 미드에 있는 미국가안전국에서 분석 및 해독된다. 지상 2만2천3백마일의 정지궤도를 타고 있는 이 SIGINT 위성의 거대한 우산모양의 안테나는 미국이 도청하고 싶은 곳이라면 소련을 포함하여 세계 어디든지 그곳에서 나오는 극초단파 전화 통화와 그밖의 무선 신호를 잡을 수 있다. 1970년대에 운영하던 초기의 SIGINT인 리올라이트위성은 소련과 중국의 미사일에서 나오는 신호를 잡는 본래의 임무 외에도 1만1천 회선의 전화통화와 휴대용무선전화의 통화를 동시에 도청할 수 있었다.

마약탐색에도 한몫

최근의 뉴욕 타임스 보도에 따르면 현재 미국의 정보기관의 마약단속기관은 마약근절작전에서 랜드셋트와 스포트와 같은 상용위성이 제공하는 자료는 물론 미국첩보위성의 자료도 이용하고 있다고 알려졌다. 전산화된 영상은 놀라울 정도로 상세한 내용을 밝혀 줄 수 있다. 이 영상은 마약생산에 쓰이는 은폐된 도로나 건물 그리고



활주로까지 손바닥 드러다 보듯 제공한다. 이들은 또 시차를 두고 서너차례 같은 지역을 촬영하여 그 영상을 비교하여 마약생산본거지를 이잡듯 적발해 낸다.

첨보위성은 감시능력 뿐 아니라 우주에서의 생존능력을 몰라 보게 개선할 것으로 보인다. 전시에 등장할 위성공격무기와 우주에서의 핵폭발에 대응할 수 있는 능력도 갖추게 될 것이다. 예컨대 중요한 부품에는 방사선에 견딜 수 있는 회로를 사용하고 레이더파를 흡수하는 특수재료의 「은익 기술」도 사용

될 것이다. 또 미식축구장보다 더 넓되 마분지보다는 얇은 안테나를 가진 거대한 레이더위성도 등장할 것이다.

이밖에도 거대한 자외선 센서 판을 가진 우주 플레이트홈은 대륙전체를 훑어 보고 감시할 것이다. 이런 센서는 순항미사일에서 항공기와 시험중인 미사일에 이르기까지 발산하는 열은 무엇이든지 방지할 수 있게 된다. 한편 이런 탐지기능을 속이기 위한 기술경쟁에도 불꽃이 튀고 있다. 이리하여 첩보기술과 역첩보기술의 숨바꼭질은 결국 끝없이 이어질 전망이다.

있다. 이반즈는 그녀의 실험을 확장하여 소를 24시간 계속해서 음악에 노출시킬 계획이다. 이리하여 3개월간 듣게 한 뒤 3개월간 음악과 차단하면서 음악이 우유생산에 미치는 장기적인 영향을 밝혀 낼 계획이다.

先史時代의 냉장고 [식량을 연못속에 저장]

빙하시대에도 인류는 뒷날 사용할 과외의 식량을 저장할 냉장고와 같은 저장방편이 필요했는데 최근 인류고고학자들이 미시전주의 옥수수밭에 선사시대의 냉장고를 발견할 때까지 이런 사실은 모르고 있었다. 옥수수밭을 발굴한 결과 적어도 1만1천년전의 수렵인들의 한 집단은 식량을 연못속에 신선하게 저장했다는 것이 들어났다.

앤 아보소재 미시전대학 지질학교수인 대니엘 휘서는 『우리가 보유하고 있는 것은 일부의 뼈에 도살의 흔적이 있는 마스토돈(코끼리와 비슷한 고대의 대형 포유동물)의 유해다』고 말하고 있다. 연못속에 있는 마스토돈의 고기의 위치를 가르키기 위한 높은 장대가 근처에서 발견되었다. 휘서는 모래로 채운 마스토돈의 대장으로 만든 닻이 고기가 연못바닥을 표류하지 못하게 사용된 것으로 추정하고 있다.

휘서는 그의 이 발견이 사실상 원시시대의 냉장고자리였다 는 결론을 확인하기 위해 차가운 연못속에 신선한 고기를

音樂과 젓소

우유생산량과 음악과의 함수관계

음악이 동물에 미치는 영향을 연구한 사람은 많으나 알리시아 이반즈는 색다른 결과를 얻었다. 미국 인디애너주 시드니의 음악요법 전문가인 그녀는 어떤 종류의 음악이 소의 우유생산을 부추기는가를 알아보기 위해 일련의 실험을 하고 있다.

1984년의 첫번째 연구에서 젓을 짜는 기간중 한번도 음악에 노출되지 않았던 일단의 소들은 하이든의 심포니 7번과 베토벤의 제5교향곡과 같은 클래식음악으로 「자극」을 받았다는 것을 밝혀냈다. 이 소들의 우유생산량은 5.5%나 뛰어 올랐다. 그러나 같은 소들이 이른바 「키스앨범」 형태의 「헤비 메탈」(강렬한 비트와 악기의 증폭된 금속음을 특징으로 하는

록크음악)에 노출되었을 때는 우유생산량이 약 10%나 떨어졌다. 「컨트리 뮤직」(미국 서부및 남부지방에서 발달된 대중음악)도 현저하게 우유생산을 줄였다.

이반즈는 지난 해에도 종교에서 하드록크음악에 이르기까지 온갖 음악을 방송하는 지방방송국의 음악에 노출된 다른 그룹의 소들로 실험을 되풀이 했다. 그런데 이 소들은 클래식음악에는 반응이 없었으나 「키스앨범」을 연주할 때는 우유 생산량이 늘어났다.

그런데 이반즈의 실험은 소의 주인에게 뜻밖의 영향을 주었다. 「실험을 끝냈을 때 내 신경은 그런 악기의 현처럼 되어 버렸다」고 소주인은 말하고



뇌두면 얼마나 오래 갈 것인가 하는 일련의 실험을 수행했다. 『일부 변질되는 것은 사실이지만 찬물속에 저장한 뒤 4개월까지는 먹을 수 있다. 현대의 에스키모들이 찬연못속에 고기를 담구어 두고 몇달 또는 심지어는 1년동안 저장하는 것은 예사로운 일이다』고 휘서는 말하고 있다.

그런데 무슨 이유인지는 알수 없으나 그렇게 조심스럽게 고기의 노획물을 저장하고 그 위치까지 표시했던 수렵자들은 다시 돌아오지 않았다. 휘서는 『그들이 돌아오지 않은 이유는 알수 없다. 이들에게 무슨 일이 생겼거나 단순히 딴 곳으로 이동한 것이 아니냐 한다』고 말하고 있다.

새로운 헤드라이트 미니라이트 「지논」

미국 클리블랜드의 제너럴 일렉트릭사는 포드자동차사와 공동으로 머지 않은 장래에 승용차용의 꼬마 헤드라이트를 개발했다. 이 등은 차의 앞쪽 끝에 테니스볼 크기의 2개의 보조개나 또는 승용차뚜껑 끝에 따라 1인치 폭의 띠처럼 장치될 것이다.

제너럴 일렉트릭사의 존 데이븐포트에 의하면 「지논」으로 불리는 이 미니등은 「혁명적인 것」이라고 한다. 이것은 종래의 등보다 훨씬 밝기 때문에 같은 밝기를 만들어 내기 위해 종래의 것처럼 클 필요가 없다는

것이다. 이 미니등은 또 4배나 에너지절약을 할 수 있고 차의 앞쪽 끝을 부딪치지 않는다면 보통 승용차의 수명만큼 오래 쓸 수 있다. 그러나 이것은 현재 사용하고 있는 헤드라이트의 값(60달러)의 두배나 비싸다. 그러나 이것은 전체 차값속에 포함되므로 무시할 수 있을 정도라고 데이븐포트는 주장하고 있다.

그런데 진정한 혁명은 이 미니라이트는 바람의 저항을 만들어 내지 않기 때문에 보다 우수한 항공역학적 설계를 할 수 있게 된다는 점이다. 이 미니라이트는 전기적으로 제어된 스파크가 2개의 텅스텐전극사이를 뛰어 넘을 때 지논개스를 점화한다. 이 모든 반응은 성냥머리만한 캡슐속에서 일어난다. 데이븐포트는 지논증이

1994년 모델 승용차의 표준장비로 될 것이며 야외 스타디움에서도 사용할 수 있다고 주장하고 있다.

尖端技術이용 地球내부 탐사

첨단기술을 이용하여 과학자들은 우주의 변두리까지 들여다볼 수 있게 되었으나 우리의 발 바로밑의 세계는 거의 알려진 것이 없다. 그러나 미국립과학재단과 64개 미국대학들의 공동노력으로 곧 이런 상황에는 변화가 올 것 같다. 이들은 전지구적인 지진관측소망을 건설하여 지구의 중심부에 이르기까지 지구내부를 상세한 3차원 영상을 얻게 될 것이다.

이 관측망은 2005년까지 수십 개국과 해저에 100여개의 첨단

宇宙에서의 섹스문제

화성탐색이 현재 계획단계로 들어감에 따라 영국의 한 의사는 성문제를 논할때가 되었다고 믿고 있다. 북부 영국 웨필드대학의 성심리학자 로이 레빈은 『우주여행이 인간의 섹스와 생식기관에 미치는 영향에 관한 우리의 지식은 매우 빈약하며 거의 없는 것이나 마찬가지다』고 불평하고 있다. 그는 『가장 기본적인 몇가지 질문은 연구조차 한 일이 없으며 그런 요청도 없었다』고 말하고 있다.

우주비행사에 대한 방사선, 긴장 및 중력등 위험이 분명한데도 불구하고 인간의 정충에 대한 우주여행의 영향을 평가하는 프로그램이 없다고 말하면서 『그 뿐 아니라 우주의 무중력에서 정자가 질속으로 어떻게 사출이 이루어 질 것인가에 관해서는 전혀 알지 못한다』고 덧붙였다. 그는 또 만약 여성이 수태하여 임신기간내내 우주에서 산다고 할 때 우주의 스트레스가 태아에게 미치는 영향은 완전히 수수께끼의 영역에 속한다고 주장하고 있다.

지진측정소를 설치하여 과학자들이 지구 깊은 곳에서 돌고 있는 대규모의 대류전류를 조사할 수 있게 될 것이다. 대류전류는 대륙이동, 산맥의 형성 및 지진과 관계가 있다고 생각되고 있다.

현재는 불과 몇개의 관측소만 가동하고 있으나 이 관측망은 전에는 감추어졌던 지하영역의

놀라운 모습을 보여주기 시작했다. 『우리는 바다 가운데 해령산맥 밑에서 솟아 오르는 뜨거운 물질영역을 볼 수 있다. 대륙은 매우 깊은 뿌리를 갖고 있다. 우리는 종전에 추측만 했으나 지금까지 확인 할 수 없었던 일이었다.』고 미국립과학재단의 과학자 레오너드 존슨은 말하고 있다.

이 새로운 기술은 너무나 간단한 반면 그 응용의 길은 거의 무한에 가깝다. 그중에서도 가장 먼저 응용될 분야는 평판스크린 텔레비전으로 보인다. 미국스탠퍼드연구소(SRI), 유럽의 필립스사 및 톰슨-CSF 그리고 일본의 캐논연구센터를 포함한 여러 연구기관의 연구자들은 현재 진공 마이크로전자기술을 이용하는 비디오 디스플레이 연구를 추진하고 있는데 1990년대 중반에는 상품을 내놓게 될 것 같다.

진공관이 몰고 온 半導體革命

「진공 마이크로 전자기술」과 「양자효과의 칩」

최근 반도체기술에는 두가지의 새로운 혁명의 징조가 보이기 시작했다. 그 하나는 1990년대에 실용화될 진공 마이크로 전자기술이며 다른 하나는 21세기에 양자역학의 영역을 침범할 것으로 전망되는 「양자효과의 칩」이다.

그런데 40여년전 트랜지스터의 발견이 몰고 온 고체전자공학의 혁명으로 박물관으로 밀려났던 진공관이 '90년대 전자공학의 최첨단분야로 다시 돌아오게 된 것은 아이러니하게도 컴퓨터 칩제조에 사용하는 복잡한 공정기술의 덕이다.

이 새로운 진공관을 태운 반도체는 덩치 큰 그의 조상들과는 달리 5인치 실리콘칩 하나에 진공관 1백억개를 너끈히 다져 넣을 수 있다. 진공관을 이런 정도로 작게 축소하면 종래의 진공관이나 회로와는 행동하는 방법이 거짓말처럼 달라진다.

큰 세계에서 전자는 흡사

물이 파이프속을 흐르듯 와이어를 타고 흐른다. 그러나 진공 마이크로전자소자에서는 전자들이 원자나 소립자의 극미의 세계에서 행동하는 것 처럼 양자역학의 규칙에 복종하게 된다. 예컨대 전자는 얇은 장벽을 사이에 두고 한쪽에서 사라지는 순간 다른 쪽에 나타나서 물질을 뚫고 「터널」을 빠져나가듯 행동한다.

칩을 탄 극미의 진공관은 옛날의 진공관이나 오늘날 TV의 브라운관과는 달리 전자빔을 뿜어 내는데 열이 필요없다. 대신 電場에 노출되면 전자빔을 방출한다. 또 이 소자는 옛날 진공관처럼 강력한 진공이 필요하지 않다. 극미의 수준에서는 공기중의 분자들이 서로 너무 멀리 떨어져 있어 전자는 행선지까지 충돌없이 힘차게 달려 간다. 이 극미의 소자는 실리콘이나 금속은 물론 고온초전도 세라믹스와 같은 재료로 만들 수 있다.

컴퓨터 記憶장치에 응용

그런데 오늘날의 텔레비전은 단일 전자빔을 사용하여 스크린을 재빨리 갔다왔다 하면서 화상을 그려 나가는데 비해 이 새로운 디스플레이는 수백만개의 극미의 電極을 사용하면서 전구 하나하나가 곧바로 전자를 발사하여 납작한 유리판의 熾이 빛을 내게 한다. 이런 디스플레이라면 보통 창유리두께만 가져도 충분하고 훨씬 낮은 전력에서도 무한한 수의 畫素를 만들어 낼 수 있다.

다른 연구자들은 진공 마이크로전자기술을 현재 사용하고 있는 것보다 낮은 전압에서 운용할 초고속 컴퓨터제작에 이용할 생각이다. 또 이 분야의 선구자의 한사람인 미해군연구소 물리학자 헨리 그레이는 진공 마이크로전자기술을 기초로 하는 컴퓨터 메모리의 특허신청을 이미 내놓고 있는데 이 기술로 된 완전한 집적회로

가 나오자면 아직도 7-8년은 기다려야 할 것이다.

과학자들은 또 이 기술을 이용하여 전자대신 빛에 호응하여 스위치가 점멸하는 컴퓨터 소자를 만들 생각을 하고 있다. 이렇게 되면 광섬유나 또는 레이저를 통해 전송된 데이터를 직접 처리할 수 있게 된다. 미국 템플대학, 펜실베이니아주립 대학 및 AT&T 벨연구소 연구자들은 현재 이런 응용의 길을 실험중이다. 이런 소자는 1000조분의 1초라는 빠른 속도로 스위치를 점멸할 수 있기 때문에 진공 마이크로 전자기술을 이용한 전기통신은 헤아리기 어려운 정도의 막대한 데이터를 전송할 수 있다.

電子工業에 새 회오리

한편 미군이 이 기술에 큰 관심을 보이고 있는 이유는 이런 소자가 방사선에 잘 견디고 높은 온도에서도 운용할 수 있고 속도가 빠르다는 점이다. 그래서 진공관을 기반으로 하는 군이 통신과 지휘계통은 핵무기 폭발로 생기는 「전자충격」에도 손상을 입지 않는다. 이밖에도 항공기와 순항미사일용의 가볍고 소형의 레이더와 정교한 센서등 군의 응용분야는 많다.

그런데 진공 마이크로전자기술이 상품화되자면 아직도 해야 할 일이 많이 남아있는 것은 사실이지만 30여년전부터 개발해 온 기술이어서 비교적 빠른 시일내에 전자공업계에 회오리바람을 몰고 올 것 같다.

간단한 内膜 제거로

子宮摘出 대신하는 치료법개발

자궁을 들어내는 큰 수술을 해야 하는 자궁적출(子宮摘出)이라는 아찔해 지는 처치를 기다리는 여성들은, 앞으로 머지 않아 영국에서 개발된 두가지 간단한 치료법 가운데 하나만 고르면 되게 되었다.

지금까지는 비정상적으로 많은 출혈이 장기간 계속되는 월경과다증을 앓는 여성의 통상적 치료법은 수술밖에 없었다. 이것은 병원에 입원을 해야 하고, 회복기가 길며 정신적, 육체적으로 충격이 큰 폐단이 있다. 또 장기적인 부작용 가운데는 조기난소질환의 위험과 심장병 또는 순환기 질환의 가능성이 커지는 것 등이 있다.

그러나 이제 단 하루면 끝나는 훨씬 간단한 치료법이 나오게 되었다. 그 가운데 하나는 런던 근처에 있는 와트퍼드 종합병원의 의사들과 과학자들이 역시 런던에 있는 헤머스미스 병원의 의학연구원 高體溫科와 공동으로 개발한 것으로서, 電子加熱로 자궁내막을 파괴하는 방법인데, 일반적인 마취로 특별한 수술기술 없이도 시술할 수 있다.

하루로 끝나는 治療

이 기법은 자궁경부를 넓혀 자궁 안에 전자방사선을 방출하

는 프로브(探針)를 삽입하여 자궁내막을 20분동안 약60도로 가열한다.

이 때 주변 조직이나 기관은 침해되지 않는다고 의사들은 말하고 있다. 열전도가 아주 나쁜 자궁 밖으로 열이 나가지 않기 때문이다.

또 하나의 새 치료법은 電氣수술기구 전문회사인 Eschmann Equipment사가 영국의 저명한 부인과 의사들의 도움을 얻어 개발한 것으로서, 전기 아크를 사용하여 자궁내막을 잘라내는 방법이다.

이것 역시 수술이 필요치 않으며, 다른 부위를 침해하는 일도 거의 없다. 환자를 입원시키지 않고, 부분 마취로 2,30분이면 끝난다. 견강한 조직은 그대로 남게 되고, 필요할 때는 파괴되지 않은 生檢用조직을 쉽게 배어낼 수 있다.

Eschmann사가 이 치료용으로 개발한 특수기구는 「경부통과 자궁내막 절제기」라는 것으로, 전기로 정확히, 신속하게 세포를 파괴하고, 치료후의 출혈을 최소한으로 줄이기 위해 정확한 혈관부위를 봉하여 응고제를 뿌리는 기계는 이것이 처음이라 한다. 이 기구는 환자와 의사 양쪽의 완전한 안전을 보장하기 위해서 설계되었다는 장점도 아울러 갖고 있다.