



● 美·日, 「잠수정의 천해탐지」연구

미국과 일본 양국 정부는 방위장비기술협력의 일환으로 천해역(淺海域) 음향기술과 미사일 발사시에 사용하는 고안전성(高安全性) 발사약을 공동 연구하기로 기본 합의한 것으로 최근에 밝혀졌다. 천해역음향기술은 적의 함선의 위치를 센서로 탐지하는 기술인데 최근 동해에서 콩치그물에 걸려 나포된 일이 있고 또한 최근 증가 경향에 있는 북한의 정찰용 잠수정을 주된 대상으로 개발하려는 것으로 보여지고 있다.

미국의 국방부와 일본 방위청의 장비담당국장급으로 이뤄지는 미·일 장비·기술정기협회의(S&TF)에서 상세한 연구내용을 확정해서 오는 2000년도에 연구개시를 할 예정이라고 한다. 이러한 연구는 한국이 북한의 잠수정에 의해 침범을 당하는 사건이 끝나는 일본해역으로까지 번질 것을 우려한 미·일의 경계심에서 착수되는 것이며 기술이 개발되면 우리에게도 도움이 되기는 할 것이다.

아무튼 공동연구는 빠듯한 재정사정아래 개발비를 확보함과 동시에 장비기술협력을 촉진한다는 목적을 지닌다. 연구기간은 5년. 연구비는 각각 일화로 수억엔 정도. 음향기술은 잠수함의 탐지가 주요 용도가 돼 있다. 심해에서는 음파가 멀리까지 도달하므로 센서에 의한 탐지가 간단하다.

그러나 천해에서는 음파가 해저에 부딪치기 때문에 포착하기가 힘들어 기술개발의 여지가 있다. 미·일의 대잠 기술은 냉전시대에는 심해의 소련 원자력잠수함을 탐지하는데 중점을 두고 개발됐다. 그러나 냉전 후에는 동해나 황해 등 천해를 통과하는 북한과 중국의 잠수함에 대한 대응에 중점을 옮겼다.

미·일 연구팀도 한국군 못지않게 북한에 대해 경계를 하고 있는데 북한은 현재 소형 로메오급 잠수함 22척과 특수부대 잠입용 잠수정 약 60정을 보유하고 있는 것으로 추정되고 있다. 96년 9월의 북한 잠수정 침범사건과 지난 6월22일의 유고급 공작용 소형잠수정의 동해 침범 사건이 미·일의 경계심을 더 한층 돋군데다가 북한이 앞으로 계속 그러한 잠수정 건설에 박차를 가할 것으로 판단되기 때문에 서둘러 이번 공동연구를 합의한 것으로

보인다.

● 日, 당뇨병용 인공췌장 개발

일본의 도쿄(東京)여자의과대학의 오가와라 히사코(大河原久子)조교수와 도쿄공업대학의 아카이케 도시히로(赤池敏宏)교수 등은 공동으로 당뇨병을 치료하기 위한 인공췌장을 개발한 것으로 최근 알려졌다. 체내 매립형으로서 동물실험결과 혈당치를 억제하는 인슐린 분비를 확인했다.

췌장은 위와 간장부근 복막 밖에 있는 길이 약 15cm의 암황색의 기관으로서 하루 약 500~800cc의 췌액을 분비하고 있다. 그런데 당뇨병 등 췌장질환은 근본치료가 어렵고 이식도 곤란한 것으로 돼 있었다. 이번에 양대학팀이 인공췌장을 개발함으로써 새로운 치료방법으로 부상되기에 이르렀으며 연구그룹은 빠르면 2~3년 내에 임상시험을 실시하려 하고 있다는 것이다.

이번에 개발한 인공췌장은 직경 4cm, 두께 4mm의 원반상으로 돼 있다. 췌장세포를 배양성분 등과 함께 한 천(우무)과 섞어서 용기에 넣었다. 원반의 표면을 미세한 구멍이 다수 뚫린 고분자막으로 덮고 췌장세포가 분비하는 인슐린을 용기 밖으로 내놓아서 거절반응의 원인이 되는 항원분자는 통과되지 않게끔 했다.

쥐실험에서는 쥐에서 얻은 췌장세포를 사용해서 인공췌장을 만들어 가지고 곧바로 췌장기능을 없애버린 쥐에게 매립했다. 이 결과 인공췌장으로부터 1년 이상 인슐린이 분비했고 혈당을 정상으로 억제했다. 다시 당뇨병에 걸리게 한 개에게도 이 인공췌장을 매립하는 시험을 계속하고 있다.

인공췌장의 시험으로서는 췌장 세포를 고분자로 된 관에서 입자상태로 하여 체내에 매립하는 방법도 있으나 효과가 지속되지 않는 등의 난점이 있었다. 이번에 개발한 유형은 생체와의 적합성이나 효과 지속성을 좋게 보였다고 한다.

● 美·日, 금속초소형 트랜지스터 개발

일본의 호쿠리쿠(北陸)첨단과학기술 대학원 대학과 미



국의 해군연구소가 잇달아 반도체가 아니고 금속으로 된 초소형 트랜지스터를 개발해서 시작(試作)에 성공한 것으로 최근 밝혀졌다.

이는 기존의 반도체 소자와는 다른 원리로 작동하는 새로운 것이다. 아직은 소자 1개로 성능을 확인한 단계이지만 원리적으로는 반도체 소자보다도 미세화(微細化)에 적합한 구조로서 LSI(대규모집적회로)의 집적도를 현재보다도 1백배 정도 높일 수 있는 잠재력을 갖는다. 오는 2010년쯤으로 예상되는 LSI의 고집적화의 한계를 넘어서게 하는 차세대기술의 후보로서 주목을 받게 됐다.

금속제의 신형 트랜지스터의 고안자는 호쿠리쿠첨단대의 마쓰무라 에이주(松村英樹) 교수. 그는 통상은 전류를 흐르게 하지않는 절연체도 대단히 얇게 하면 전자가 절연체를 빠져나가 흐르는 '터널효과'에 착안했다. 이번에 시작한 트랜지스터는 2개의 금속전극(티타늄)에 낀 절연막(티타늄산화물)속을 '터널효과'에 의해 빠져나가는 전류를 제3의 금속전극으로 제어하게 돼 있다.

기존의 LSI에서 채용되고 있는 반도체트랜지스터와 구조는 비슷하다. 마쓰무라교수는 이 '금속-절연체터널 접합트랜지스터'의 아이디어를 2년 전에 공표하고 시작을 서둘러 왔다. 소자의 크기(채널의 길이)는 16나노(1나노는 10억분의 1)미터. 현재의 1기가(1기가는 10억)비트급 메모리에 사용되고 있는 트랜지스터의 크기 2백나노미터에 비해 1단수 작다. 이 때문에 집적도는 2단수(1백배) 정도 높아질 가능성이 있다. 벌써 영화 183도에서 트랜지스터로서의 기본동작을 확인했다.

또한 미 해군연구소도 마쓰무라교수와 경쟁하다시피 소자제작을 추진해 온 것이 밝혀졌다고 한다. 미국 응용물리학회지에 의하면 30나노미터크기의 트랜지스터를 동연구소는 만들었다고 한다.

사이즈는 좀 큰 편이지만 그곳에서는 실온에서 터널전류를 변화시키는데 성공했다는 것이다. 또한 절연막을 극도로 얇게 한 것이 실온에서의 동작을 성공시킨 것이 아닌가 보고 있다.

반도체기술은 2010년에는 한계에 부딪칠 것으로 보이고 있다. 반도체의 미세가공기술이 집적도 64기가를 넘을 때가 한계일 것이라는 추측이다. 그 벽을 넘을 수 있

는 가능성을 지닌 신기술의 하나가 '금속트랜지스터'인 것이다. 이번 두나라에서의 연구는 아직 시작단계에 불과하다.

즉 실용화까지는 아직 거리가 멀지만 그래도 시작한 연구치고는 높은 수준의 성과를 보여 더 연구개발을 추진할 희망을 던져준데서 의의가 크다는 평가인 것이다.

● 日, 저전압에 움직이는 소자개발

일본의 마쓰시다(松下)전기산업은 0.4볼트 이하라고 하는 저전압(低電壓)에서 작동하는 실리콘 양자소자를 최근에 개발했다. 전극사이에 얇은 산화막을 삽입한 것 등에 의해 필요한 전압을 내렸다.

앞으로 소자의 집적도를 높여가면 장래에는 장기간 전지교환을 하지 않아도 되는 휴대기기 등의 개발이 가능하다는 전망이 서게 됐다고 한다. 양자소자(量子素子)는 '양자효과'라고 불리는 현상을 이용해서 저소비전력으로 초고속동작이 가능한 고집적 차세대소자로 주목받고 있다.

이번에 개발한 소자는 전극간에 약 3나노(1나노는 10억분의 1)미터 이하의 얇은 실리콘산화막을 삽입했다. 소자에 주는 전압을 크게 하면 전류가 작게 되는 이른바 '부성저항(負性抵抗)'이라는 특성을 갖게하여 복잡한 기능을 단순한 회로에 실현시킬 수 있다. 동작전압은 종래의 금속산화막반도체(MOS)소자의 3볼트와 비교해서 약 7분의 1인 0.4볼트 이하라는 저전압이다.

현재의 LSI(대규모집적회로)의 주류인 CMOS(상보성 금속산화막반도체)구조에 비해서 소비전력량은 약 100분의 1까지 감소시킬 수 있다고 한다. 개발자인 마쓰시다전기산업은 오는 2000년도까지 동소자와 MOS소자를 집적화하기 위한 개발을 추진할 예정이다.

반도체기술이 벽에 부딪칠 것으로 예상되는 2010년계를 대비해서 금속트랜지스터가 개발되고 있는 외에도 아주 작은 영역에서 일어나는 특수한 현상(양자효과)을 활용하는 단일전자 트랜지스터 등이 연구개발되고 이번 마쓰시다전기산업에서 저전압에 움직이는 소자를 개발한 것도 그 계통에 속하는 것이라 하겠다. 이 단일전자 트랜지스터는 90년대 초부터 연구가 시작됐다. ㉮