첨단기술

超電導자동차

『초전도 현상을 응용한 꿈의 자동차.
이미 미국에서 연구에 착수했다』

미국의 작가「아더 헤일리」의 소설《자동차》(원제 Wheel)는 때마침 배기가스규제를 위한「머스키 법안」이 미연방의회에서 논의되고 있던 무렵에 집필되었다. 그것은 디트로이트의 자동차 산업 그 자체를 주인공으로 한 작품이었다.

그런데, 그 작품속에 초전도자동차라고나 할 미래기술이 등장한다. 자동차메이커의 기술담당부사장「애덤 트렌튼」에게 오랜 친구「퍼시발 스타이브선트 경」(전자기기 메이커의 기술담당부사장)이 찾아온다.「퍼시발」의 회사가 室温에서 초전도현상을 일으키는 기술의 전망이 섰다는 이야기를 가지고 온 것이다. 초전도현상이라면「헤일리」의 이 원작이 나왔을 무렵에 이미 일본의 國鐵이 시속 500㎞의 磁氣浮上 리니어모터 추진 시스템(통칭 국철 리니어모터카)의 기본적 기술로서 연구개발에 착수하고 있었던 테마였다.

다만 현재 초전도 현상을 일으키는 기술의 난점은 그 장치를 절대영도(−273.16℃)가까이까지 냉각시켜야 한다는 점이다. 어떤 종류의 금속을 초저온으로 냉각시키면 전기저항이 된다. 이것이 초전도현상인데, 그런 상태의 금속코일에 전류를 흘려보내면 그 전류는 영구히 그곳을 흐르고 있게 된다.

일본 국철은 이 기술을 응용하여, 전자석을 강력한 영구자석같이 사용해서, 자석의 반발력에 의해 機体를 浮上시키는 동시에 그 磁力으로 리니어모터를 가동시키려 하고 있는것이다.

그러나 전자석으로서 뿐이 아니고 멀리 떨어져 있는 발전소에서 이 장치에 전류를 유입해서 운반한다면 送電線없이도 필요한 곳에 전력을 보내는 것도 가능하다. 그렇게 되면 막대한 송전손실도 없어지고 송전선의 건설비와 유지비도 필요없게 된다. 그런데, 문제는 초저온으로 냉각시키는 번거로움에 있다.

이 소설에서와 같이 초전도현상을 실온에서도 가능케 하는 기술개발의 전망이 선다면, 그것은 전력이나 야금공학의 분야에서 혁명적인 기술개발이 될 것이라고 전문가들은 말하고 있다.

그 응용분야는「아더 헤일리」도 쓰고 있듯이 하나는 대량의 전력수송이다. 그것은 또한 전기자동차의 電源으로 응용할 수도 있다. 또 하나는 마찰이 없는 베어링이 구상되고 있다는 것이다. 일본 국철의 시속 500㎞시스템을 초전도 자석의 반발력을 응용해서 부상하게 되는데 이 磁性의 반발력을 이용해서 베어링을 만들겠다는 것이다.

실온에서 초전도현상을 일으킬 수 있다는 이론은 분명히 있다. 그러나 현재의 기술로서는 액체수소의 沸点(−252.78℃)보다 높은 온도(−249℃ 전후)에서 초전도현상을 일으키는 금속재료의 실용가능성이 겨우 보이기 시작한 단계이다(일본 국철의 시스템은 비점−268.9℃의 액체 헬륨을 냉각제로 사용하고 있다). 그러나 앞으로 20℃, −230℃ 정도가 현실문제로서의 초전도현상의 한계가 아니겠느냐 하는 보고도 있다.

일본 국철의 한 고위기술자는, '79년의 한 전기학회에서 초전도발전기, 초전도 회전모터의 가능성과 그것을 철도·선박에 응용하는 가능성을 소개한 바 있다. 또한 전차의 에너지절약 대책으로서 브레이크에너지를 전기로 바꾸어서 지상에 설치할 초전도체에 임시 저장했다가 발

차시에 그것을 사용한다는 아이디어도 보고한 바 있다.

그리고 그가 입수한 정보에 의하면 초전도트랙의 연구개발이 미국에서 비밀리에 시작되었다는 흔적이 있다는 것이다.

特殊構造物質

『고성능전지개발등 새로운
공업개발의 길잡이가 될 것이다』

『자연계에 존재하지 않는 비평형상태의 원자구조를 가진 물질』이라고 말하면 이해하기가 좀 어렵지만 아무튼 종래에는 섞이지 않았던 원소를 혼합한 물질, 특수한 조직을 가진 물질들을 말한다.

유리와 같이 원자가 결정구조를 갖지 않은 비정물질이나 또는 운모와 같이 평면구조밖에 갖지 않은 층상물질을 다룬다. 일본과학기술청이 '81년도에 창설한 이른바 「창조과학기술추진제도」이며 신기술개발사업단이 연구에 착수했다. 이 제도는 기초연구에서 앞으로의 과학기술의 본류가 될 새로운 사상을 만들어 내는 한편 혁신기술의 꿈을 적극적으로 창출하자는 것이다. 그래서 개발방식도 독특하다. 사업단이 선정한 과제에 대한 총괄책임자가 임명되면 그의 총지휘아래 내외에서 연구자들을 모으고 연구를 전개한다. 연구자는 일정기간(5년) 계약으로 가장 적합한 장소에서 연구하고 끝나면 해산한다. 연구주제는 그 목적부터가 물질이나 생명의 본질에 착안하고 과학에서 기술로 넘어가는 과정에서 혁신기술이 태어날 가능성이 높은 영역을 설정하고 그 중에서 연구의 원점이 될 주제를 선정하고 있다. 제도상 이 주제전개에 역점을 두고 예상할 수 없는 발명이나 발견을 끌어 내는 것을 운영기본으로 하고 있다. 이리하여 1981년도에 선택된 주제는 「특수구조물질」 외에도 「초미립자」「화인 폴리머」와 「완전결정」 등 재료관계의 4건으로서 1982년도에는 「바이오호로닉스 기능」이 선정되었다.

특수구조물질은 새로운 공업재료개발의 실마리로서 주목받고 있다. 비정질 금속은 용융금속의 급냉법, 스패터법 등으로 만들고 있으나 일부에서는 공업화가 진전된 결과 더 많은 미지의 가능성이 발견되고 있다. 특이한 자성, 전기전도를 비롯 그 표면활성등에서 자성재료, 초전도재료, 화학촉매재료등으로서 주목을 받고 있다. 층상물질은 원자층을 느슨하게 쌓아 올린 구조때문에 층간의 공간은 종래에 없었던 특성을 갖고 있다. 그래서 층간에 수소를 저장하거나 층을 이용하여 고성능전지를 개발할 가능성도 있다.

일본이 창조과학기술추진사업으로 연구 하고 있는 4개의 테마는 모두가 미지의 분야이다. 이미 초미립자등을 만들고 있으나 미립자의 세계는 아직도 담넘어 슬적 구경한 정도로서 충분한 해명은 요원하다. 연구가 진척되면서 미지의 부분은 차츰 밝혀질 것이다. 초미립자 연구에서도 무엇이 쏟아져 나올 것인지 알 수가 없으나 기초응용의 가능성, 생물과 금속계 초미립자의 관계, 정제가공법과 같은 4개분야에서 추구하여 창조적인 발견·발명으로 이어 보자는 것이다.

「화인폴리머」는 부가가치가 높은 고가능성 고분자재료를 모두 가리켜서 말하는 것이다. 유기재료중에서 고분자재료는 양적으로나 금액으로서도 큰 비중을 차지하여 일본의 고도성장을 지탱해 왔으나 나일론, 폴리에틸렌등 범용 고분자가 대충 나온 뒤여서 개발속도가 떨어지고 있다. 고분자중에서 축합고분자인 천연고분자는 합성고분자기술의 근본이 되어 왔으나 요즘은 이 사실을 망각하고 있는 것 같다. 특히 새로운 고분자재료 개발에는 생체고분자에 배우는 바가 크다. 그래서 이 프로젝트에서는 폴리머의 화학구조와 가능성 관계를 추구하는 한편 폴리머 그 자체의 입체구조, 고차구조가 가능성에 어떤 효과를 갖는가를 밝히고 분자설계의 구상방법등을 고려에 넣고 물질의 선택분리, 생체적합성,

도전성, 반도성 등 특수기능을 가진 고분자재료를 실현하자는 것이다. 이 연구에서는 임의의 물성, 기능을 갖는 고분자재료를 자유롭게 합성하기 위한 가능성 또는 극한분자량, 분자량의 분포를 콘트롤하기 위한 연구를 하고 이로서 앞으로 금속에 가까운 강도의 플라스틱이나 생체와 친숙도가 큰 플라스틱등 새로운 고분자재료가 뒤를 이어 태어날 것이 기대된다.

「완전결정」은 원자배열이 전혀 흩어지지 않은 결정을 말하며 그 정전유도효과등을 이용하므로서 새로운 반도체소자를 만들자는 것이 목적이다. 종래의 반도체는 불완전결정이기 때문에 고성능의 특성을 충분히 발휘할 수 없었으나 완전결정은 현재의 전자소자의 벽을 무너뜨리고 기억용량이 50배의 소자, 계산속도는 100배의 소자, 소비전력 1,000분의1의 소자가 태어날 가능성이 있다. 이것이 실현되면 초LSI 기술의 다음 세대를 짊어 질 새로운 소자가 등장하여 초소형 컴퓨터등 꿈과 같은 새로운 기기등이 태어날 것으로 기대되고 있다.

철도·고속도로 防音材料개발

일본의 유명한 '탄환열차'가 주거지역을 통과할 때 고속의 바퀴에서 나오는 강철마찰음은 일본·도꾜의 브리지스톤 타이어회사의 엔지니어들이 고안한 신형 소음방지장치로 소음이 된다. 이른바 캄존(Calmzone) 소음장치로 불리는 이 장치는 플라스틱벽으로 되어 있으며 탄환열차' 통로의 일정구간에 설치된다. 그동안에도 철로와 고속도로에 따라 방음벽은 사용되어 왔다. 그러나 이 캄존은 6척이나 그 이상 높이의 종래의 방음장치와는 달리 3척의 높이밖에 되지 않는다. 이 신제품의 개발자에 따르면 캄존은 값이 싸고 종래의 방음벽보다 더욱 효과적이나 이웃 주택과 빌딩을 햇빛으로부터 가리지 않을뿐 아니라 여행자의 視界도 막지 않는다.

낮은 키의 캄존장벽의 비밀은 일련의 거품무늬가 간 내실에 있다. 고속도로나 철로의 소음은 움직이는 교통량과 대면한 캄존의 모난쪽을 뚫고 들어간 通口를 통해 빈 내실로 들어 간다. 브리지시턴사 엔지니어에 따르면 소리의 굴절과 간섭의 원리가 캄존벽내부 에서 진행된다. 이들은 고속도로의 소음은 75%까지 줄어들어 11톤 트럭이 소형자동차처럼 조용히 고속도로를 달리게 된다고 주장하고 있다.

캄존은 1982년이래 일본에서 사용중이나 이제는 다른 나라에도 수출할 수 있게 되었다. 현재 한국과 서독에서 시험중이라고 알려져 있다.

〈News Week〉

새로운 金浸出法

鍊金術이라고는 말할 수 없으나 최근 미국의 한 화학자가 개발한 새로운 추출방법은 쓸모가 없게 될 바위에서도 적은 양의 금을 추출할 수 있다고알려졌다. 「노만·하버」는 그의 기술이 오늘날 금광업계의 표준 화학추출방법인 시안침출법보다 더 효율적인 방법이라고 말하고 있다. 특히 톤당 0.003온스정도의 적은 양의 금을 가진 저품위의 광석에 사용할 때 쓸모가 있다는 것이 그의 주장이다. 이른바 「하버금처리법」은 종래의 시안침출법보다 다루기가 간편하고 빠르며 환경적으로도 훨씬 안전하다. 비용은 금 1온스 추출하는데 10달러가 든다.

미국 뉴저지주 토와코의 한 연구개발화학연구소의 창립자이며 이사장인 「하버」는 최근 그의 추출법의 내용을 공개했다. 그는 이 방법이 미세한 금입자가 자연에서 금덩어리를 형성하는 화학메카니즘과 관련되었다고 설명하고 있다. 그는『우리의 방법이 1백년전 시안침출법의 개시이래 금화학에서 처음으로 진정한 진보를 구획했다』고 주장하고 있다. 허버사는 현재 미국 서부의 금광기업들과 2~3개월내에 하버금처리법을 사용하는 파일롯 프로젝트를 개시하는 문제를 협의중이다.

〈News Week〉