

호주 영연방 과학공업연구원(CSIRO)

정 구 종

(CSIRO 광물가공기술부 책임연구원)

1926년 창설...연구원만 3천여명 멜버른에 본부두고 연구실 70여곳

CSIRO(The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization)는 호주에서 최고의 권위와 최대 규모를 자랑하는 연구기관이다. 이 기관은 1926년부터 줄곧 호주 발전의 원동력이었으며 1·2차 산업에 대한 연구개발을 통하여 국부(國富)를 창출하는데 크게 기여하고 있다. 연구의 영역은 물리·생명과학의 전문분야에 걸치며 다만 국방과학, 핵에너지, 임상약품은 대상에서 제외된다. 약 7천4백명의 전체 종업원중 3천명이 연구직이며 그중 1천명이 박사급이다. 본부는 멜버른에 소재하고 있으며 70여개의 연구실과 연구시설이 전국에 분포되어 있고 해외에도 몇개의 시설을 확보, 운영하고 있다.

호주의 연구개발(R&D)은 나라 전체의 환경과 경제라는 양대 측면에서 주도되어 오고 있다. 국토의 대부분(3/4)이 건조지역으로 놀리고 있으나 소와 양 등 목축업이 매우 발달되어 있으며 지하자원 또한 풍부하기 이를 데 없다.

다이아몬드, 납, 보옥사이트, 석탄

등은 세계 유수의 생산국이며 수출국이다. 따라서 CSIRO는 호주의 농업과 광업의 발전에 크게 기여해오고 있다.

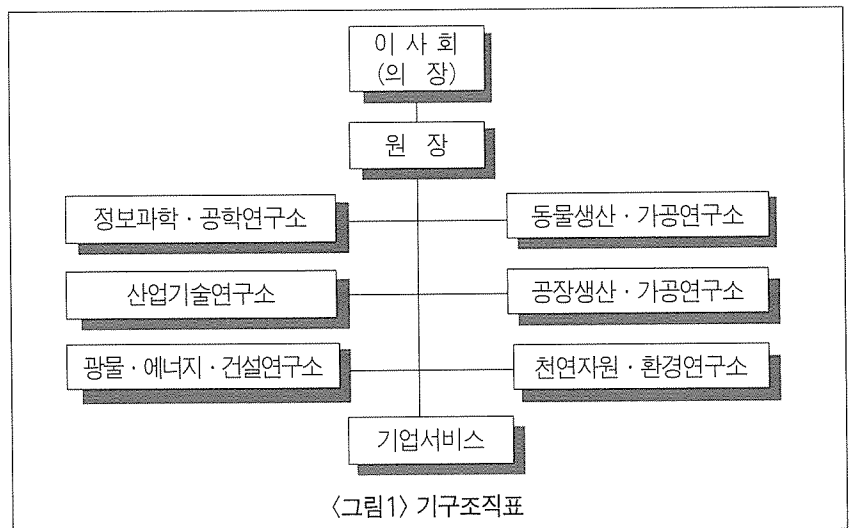
〈연혁과 조직현황〉 CSIRO는 1926년 멜버른에서 CSIR 즉 「과학공업연구위원회」라는 이름으로 탄생되었다가 49년 국방부에 항공연구실을 넘겨준 후 현재의 CSIRO로 이름을 개칭하게 되었다. 처음에는 주로 1차산업의 연구에 중점을 두었으나 제2차 세계대전후 공업의 각 분야에 걸쳐 국제적인 경쟁력을

갖춘 연구능력을 배양하기에 이르렀다.

설립목적은 국가산업과 지역사회에 유익한 과학적 연구를 수행하여 그 연구결과와 활용과 산업화를 촉진시키며, 정부에 대한 과학기술 자문역을 담당하는데 두고 있다. 최근 정부의 정책개발에 대한 CSIRO의 역할이 점차적으로 증대되어 가고 있다. 정부부처에 대한 소속으로 볼 때는 과학부 산하기관이다.

CSIRO의 기능은 첫째로 호주의 산업 및 지역사회에 유익한 연구를 수행하며, 국가의 목표 추구와 국내외적 책임완수 및 기타 장관이 지정하는 임무의 수행, 둘째로 위와 같은 연구의 활동 또는 산업화 촉진, 셋째, 과학기술 정보의 출판·유통·국제협력 등이다.

지난 86년에 개편된 CSIRO의 현 기구조직도표는 그림1과 같다. 10명의 이사로 구성된 이사회가 이 연구원의 정책결정기구인데 원장을 제외한 9명의 이사는 비상근이며 원장이 최고집행자로서 원장 밑에 6명의 연구소장들이 원장을 보좌하고 있다. 6개의 연구소에는 모두 35개의 연구부를 갖고 있다. 각



연구소는 소장을 중심으로 부장들로 구성된 경영위원회를 운영하고 있으며 이 위원회에서 해당연구소의 정책방향을 결정한다. 과학기술에 관한 국제협력은 별도로 CSIRO본부에 설치된 국제협력반에서 관장한다.

각 연구소와 연구부의 소재지는 전국에 산재되어 있으며 연구부에 따라서는 한 장소가 아니고 여러 곳에 연구시설을 갖고 있는 경우가 많고 생명과학연구의 경우에는 해외에도 전초기지를 확보하고 있다.

- ◆정보과학·공학연구소:정보기술, 전파물리, 수학·통계학
- ◆산업기술연구소:제조기술, 재료과학기술, 응용물리, 화학합성, 생체분자공학
- ◆광물·에너지 건설연구소:건축, 석탄에너지기술, 탐사·채광, 광물·가공공학, 광물제품, 석유자원
- ◆동물생산·가공연구소:동물위생, 동물생산, 식품과학기술, 양모기술, 열대축산물생산, 인류영양
- ◆공장생산·가공연구소:생산기술, 열대식물, 목초, 원예, 곤충, 토양, 임업·임산물
- ◆천연자원·환경연구소:수자원, 수산, 해양, 대기, 생태, 환경, 우주

〈연구예산 및 연구업적〉 이 연구원의 92~93회계년도 예산총액은 6억8천5백70만호주달러였으며 이중 중앙정부 배정액이 4억5천6백30만호주달러에 이르는 바, 중앙정부의 배정은 3년단위를 기준으로 한다. 외부협찬 및 위탁연구비가 1억7천80만호주달러에 이르고 나머지는 기금과실 등으로 충당한다. CSIRO는 전체경비중 30%를 외부로부터 조달하



◇호주 영연방 과학공업연구원 전경(원내가 필자)

는 것을 목표로 삼고 있다. 호주 전역 70여곳에 산재하고 있는 CSIRO는 농부, 광산업자, 일반산업계, 그리고 지방관청에 이르기까지 이 연구원의 연구성과를 활용할 수 있도록 배려하고 있다. 산업계와의 협력을 지속적으로 강화하면서 각 연구부는 기업경영자들을 채용하고 있다. 이들은 연구의 초기 단계에서 산업계와 접촉하여 연구의 목표를 설정하고 상업적인 연계하에서 연구가 수행되도록 조정하는 임무를 띠고 있다. CSIRO는 최근 ISO-9000(국제표준화기구설정기준)을 상용화 및 품질관리 기준으로 설정한 바 있다. 호주에서는 최근 산·학·연 협동을 강화하기 위해 협력연구센터(CRC)를 이 나라 과학기술 하부구조의 근간으로 삼고 있는 바, 93년 현재 전국 51개 센터 가운데 43개 센터에 CSIRO가 참여하고 있다.

이 연구원의 업적은 괄목할만하다. 설립후 50여년간은 주로 공장 및 동물생산 분야에서 세계적인 업적들이 많이 나왔는데 77년 이후에는 광업 및 제조업분야

에서도 세계적인 성과가 양산되었다. 가장 최근의 업적으로는 생명공학 및 환경 분야에서 두각을 나타내고 있다.

〈호주의 기술연구 현황〉 호주의 기초연구수준은 매우 높은 편이다. 81~92기간동안 발표논문편수를 보면 12만8천7백90편으로 이는 세계 전체편수의 2.3%에 달한다. 호주인구가 세계인구의 0.32%에 불과한 점을 감안한다면 논문편수는 세계평균보다 7배가 더 많다.

호주의 기초연구수준은 노벨상 수상자의 배출로서도 증명된다. 생리학 및 의학분야를 중심으로 다음과 같이 5명의 수상자를 배출하였다. 1915년 Sir William Bragg와 Laurence Bragg가 물리학상을, 1945년 Lord Florey·1960년 Sir Frank Macfarlane Burnet·1963년 Sir John Eccles가 생리·의학상을, 1975년 John CornForth가 화학상을 각각 수상하였다.

호주의 대표적 국공립 연구기관으로는 △CSIRO를 비롯 △남극연구소 △호주해양과학연구소(AIMS) △국방과

과학기술연구원(DSTO) △호주핵과학기술연구원(ANSTO)△호주지질조사원 등이 있다.

90~91회계년도 호주의 연구개발투자액은 전체 GDP의 1.36%로서 22개 OECD국가중 15번째를 기록하였다. 이중 공공부문에 대한 투자가 전체의 60%를 점유하고 있어 민간부문의 투자는 주요 선진국에 비하여 반 정도에

그치고 있는 실정이다. 호주의 개발된 기술이 해외에서 판매되어 상용화되는 경우도 적지 않은데 소위 블랙박스(Black Box)라고 일컬어지는 항공녹음장치가 바로 그 좋은 예이다.

CSIRO와 한국의 연구기관들 사이에 교환이 빈번하게 이루어지고 있는데 한국의 연구기관 및 산업계로부터 CSIRO의 방문이 증가하고 있

으며 CSIRO에서도 책임급 간부들을 한국에 파견하여 양국 사이의 협력증진을 도모하고 있다. 석탄에너지기술 및 대기오염연구 협력이 그에 속한다. 호주는 기초연구에 강하고 한국은 산업화에 강하므로 호주와 한국간의 협력은 상호 보완적인 관계를 형성하여 양국에 모두 이익할 것으로 사료된다. **ST**

지진 지진현상은 板구조운동 때문 한국도 해마다 20회이상 발생

지진은 지구의 껍질부분에 해당하는 지각의 운동으로 해서 나타나는 현상이다. 지진의 원인으로는 판구조운동과 화산폭발, 핵실험, 산사태 등이 꼽힌다. 이중 가장 문제가 되는 것은 판구조운동에 의한 것. 세계적으로 일어나는 비교적 큰 규모의 거의 대부분의 지진이 판구조운동이 원인이 되고 있다. 지진학자들은 지구상에 사람들이 알든 모르든 매년 1천5백만회 정도의 지진이 발생하고 있으며 이중 피해를 가져다줄 수 있는 진도 5이상의 것만도 10여회 정도 일어나고 있는 것으로 보고 있다. 지진의 안전지대로 알고 있는 우리나라도 매해 20회이상의 미진이 발생하고 있다. 지진은 인류가 땅에 발을 딛고 사는 한 피할 길이 없다.

지각은 마치 물위에 뜬 얼음덩어리와 같이 여러개의 판(板)으로 이루어져 지각을 받치고 있는 맨틀 위에 떠 있다. 그래서 이들 판이 서로 밀치고 밀릴 때 지진을 일으킬 에너지를 축적한다. 지각은 크게 태평양판, 아메리카판, 인도판, 유라시아판, 남극대륙

판, 동남아판, 마다카스카르판 등 12-13개의 조각으로 나뉘어져 있는데 지진은 바로 이들 판과 판이 마주치는 가장자리에서 빈발하고 있다.

예를 들어 태평양판은 매년 7.5cm 씩 일본열도 쪽으로 움직이며 일본 해구에서 유라시아판과 부딪쳐 그 가장자리가 가라앉고 있다. 이때 두 판의 밀치고 미는 힘에 의해 에너지가 각각 깊숙이에 축적된다. 이 에너지는 지각

과학정보

이 버틸 수 있는 한계치를 넘어서면 방출되기 마련인데 이때 지각이 깨지며 지진현상이 나타난다.

세계적으로 지진이 많이 발생하는 지역은 환(環)태평양지진대와 아구(亞歐)지진대이다. 환태평양지진대는 뉴질랜드-뉴기니-필리핀-일본-알류산도-북아메리카와 남아메리카 서쪽해안을 잇는 태평양을 둘러싼 둥근 원을 말한다. 아구지진대는 지중해연안-중앙아시아-중국 내륙을 잇는 지역이다. 지진

이 일어나는 깊이는 대략 40~50km, 1백km이상은 드물다. 그러나 큰 피해를 가져다주는 지진은 대부분 20km 이내의 것들이다. 지진은 일단 발생하면 파동형태로 퍼져가기 마련인데 지진파로는 P파, S파, L파가 있다. P파는 지진의 진행과 진동방향이 같은 종(縱)파이고, S파는 횡(橫)파, L파는 지표면을 따라오는 표면파이다. 이들 파의 전달속도는 P파가 초속 7.13km, S파는 4-7.5km, L파는 S파보다 10%정도 느린 3.6-6.7km 정도이다. 이중 지상에 가장 큰 피해를 가져다주는 것은 속도가 느린 L파. 땅껍질을 타고 충격파가 전해지기 때문에 심할 때는 지표면의 균열은 물론 건물을 폭삭 주저앉게 한다.

지진연구의 초점은 발생시기와 규모를 사전에 알아내는 일. 지금까지는 주로 자연현상을 통해서 지진이 일어날 것을 예측해 왔는데 최근엔 땅속 깊숙이에 설치한 정밀탐사장치와 인공위성을 통해 지각의 요동과 이동상태를 정밀하게 측정함으로써 지진예보의 길을 트고 있다. 머지않아 2~3일 정도 앞서 지진을 예보할 수 있게 될 것으로 보고 있다.