

일 본

일본의 기초과학진흥을 위한 새로운 국제연구소 설립

최근 학술의 국제교류가 점점 증가하고 있는 것과 더불어 새로운 방식의 연구소가 세계 곳곳에 설립되어지고 있다. 새로운 방식이란 고유의 연구원을 갖고 있지 않고 국내외에서 초청된 객원연구원에 의해 공동연구를 기획하고 실행하는 것이다. 이 방식이 각광을 받을 수 있는 분야로는 자연과학임에도 불구하고 인문과학, 사회과학을 포함한 다양한 영역에서도 고려되어지고 있다. 특히 이론구축을 주목적으로 하는 연구영역에서 연구테마를 학제적 또는 機動的으로 선택할 수 있기 때문에 기초과학분야에서 강하게 요구되고 있는 새로운 방식이다.

따라서 일본에서는 자연과학, 사회과학, 인문과학의 광범위한 영역에서 지속적으로 발전하고 있는 수리과학(Mathematical Science)의 연구를 위해서는 학제적인 연구소가 필요하게 되어 새로운 방식의 연구소를 설립하려고 하고 있다. 수리과학분야는 특정의 실험설비에 얽매이지 않고서 연구테마를 선택할 수 있고, 수학을 공통의 축으로 하여 넓은 분야에 걸친 학제적인 연구의 발전을 기대할 수 있다.

수리과학의 발전

수학은 그 자신의 속에서 이론적 정합성이나 심미성을 규범으로 하여 발전하는 면도 있지만 현실의 세계를 탐구하는 물리학 등의 타분야로부터의 자극에 의해 발전하는 면도 크다. 수학과 수학을 둘러싸고 있는 많은 학문분야는 서로간에

영향을 주면서 발전하여 현재는 전체가 수리과학이라는 하나의 유기체를 형성하게 되었다. 수학적 논리를 담당한 것 만은 아니고 현상을 기술하고 법칙을 말로 표현하여 창조를 돕는 언어로서 복잡한 현실세계에 대처하는 과학을 위해 필수불가결한 것이다. 수학과 자연과학, 인문사회과학이 상호자극과 상호보완성을 나타내주는 적절한 예를 일일이 열거할 수는 없지만 몇 가지 사례를 보여줄 수 있다.

과거에 뉴턴역학이 해석학을 탄생시킨 후 서로간에 영향을 주면서 발전하여 왔다. 아인슈타인의 상대성이론에 필요한 리만기하학이나 양자역학에 필요한 선형대수학, 편미분방정식이 물리학에서 필요로 하기에 앞서 사고의 산물로서 수학의 속에서 준비되고 있었던 것은 경이로울 수밖에 없다. 생물학을 보면 유전학과 같이 확률과 정론의 도입에 의해 집단유전학을 탄생시켰고, 분자진화의 중립선이라는 새로운 시야를 획득한 예가 있고, 또한 고체군 생태학과 같이 기본방정식에 의한 모델이 성공하고 있는 분야도 있다. 사회과학에서는 수리경제학이 시스템제어이론 등의 수학적 기법에 의해 다양한 최적화 문제의 연구를 발전시키고 있다. 인문과학과 사회과학을 통하여 수리통계의 이론을 폭넓게 사용하면서 발전하고 있다. 의학에서도 수리통계는 약품의 유효성이나 특성의 시험에 불가피하게 사용하고 있고, 또한 그 많은 연구성과를 검색하고 평가하여 취사선택할 수 있는 의료정보학을 탄생시키고 있다.

20세기 후반에 들어 수리과학에서는 생각할

일 본

수 없었던 새로운 전개가 이루어지고 있다. 수학자 폴 노이만이 프로그램 내장의 디지털 컴퓨터라는 기본구상을 제출하였을 때 계산기 과학의 급속한 발전이 시작되어 지금까지 수리과학이다루지 않았던 제문제의 해결의 길을 열게 되었다. 이것에 의해 위에 열거된 많은 분야가 크게 진전할 수 있었다.

본질적으로 비선형인 많은 문제를 직접적으로 연구할 수 있게 된 것이 현저한 진보이다. 상호작용하고 있는 시스템에서 질서나 형태형성의 해명이 시작된 것이다. 그것은 소립자의 대칭성과 기본상호작용의 결정이나 전자 원자가 연출하는 문제의 성질과 해명에 멈추지 않고, 생명의 기초가 되는 단백질의 구조와 기능까지 연구의 범주에 포함시켜 매크로한 자연계에서 인간사회에 이르는 질서형태와 그 변화발전 파괴를 논하고 있다. 특히 우주규모의 형태형성이나 진화의 연구까지를 연구의 대상으로 하고 있다. 수리과학의 노선도 형상을 분석하고 기본과정을 도출하여 나가는 데카르트적 접근에서 기본과정의 종합시스템으로서 새로운 기능을 만들어 내는 복합계의 접근까지 점점 그 폭이 넓어지고 있다. 종래의 노이만형을 대체하는 비노이만형 컴퓨터의 기본구상은 그와 같은 발전 속에서 만들어지고 있는 것이다. 그래서 연구는 필연적으로 학제적으로 되고 있다. 모든 과학은 개인의 연구에 의해 진전되어 왔다. 이것은 지금까지도 기본으로서 변하지 않을 것이지만 이와 병행해서 연구자 상호간의 직접적인 토론이 점점 불가피하게 되고 있다. 따라서 연구자들이 일정기간 공동생활을 하는 가운데서 상호간에 토론을 반복하는 것이 요구되어 지고 있다. 이와 같은 발전을 지원촉진하기 위해서 연구조직은 그 운영과 함께 최고의 유연성을 갖지 않

으면 안된다. 그것은 학제적 더욱이 국제적인 연구자 집단에 의해 구성되어 학문의 발전에 따른 테마나 아이디어에 따라 구성원의 교체를 하지 않으면 안된다.

새로운 방식의 연구소 예

연구자가 일정기간 같이 생활하고 자유로운 사고를 쫓아가면서 필요한 때에 동료와 토론하는 과정에서 성과를 올리는 연구소의 예로서 프린스턴의 고등연구소는 유명하다. 거기에는 핵심멤버라 할 수 있는 소수의 고정스텝이 있고 다수의 객원스텝을 초빙한다. 고정스텝을 갖지 않는 새로운 방식의 연구소가 최근 제외국에서 차례 차례로 설립되고 있다. 특히 주목되는 예로서 영국은 1991년 케임브리지에 설립한 Issac Newton Institute of Mathematical Sciences가 있고, 독일에는 본에 1982년 설립의 Max-Plank Institute fur Mathematik, 미국에는 캘리포니아대학 산티바바라에 1979년 설립의 Institute for Theoretical physics가 있다. 그 외에 프랑스, 러시아, 캐나다, 스웨덴, 방글라데시 등에 이미 신형연구소가 있어 객원을 국내외로부터 초빙하여 활동하고 있다. 이들 연구소들은 고정스텝을 두지 않는 새로운 형태의 연구소가 실제로 가능하고 유효하다는 것을 보여주고 있다.

일본의 현상과 연구소 설립의 필요성

기존의 연구소는 특정의 설치목적에 갖는 고유의 스텝을 갖고 있어 유연한 프로젝트 설정에는 어울리지 않을 뿐 만 아니라 국제공헌의 면에서도 현상으로는 시설 등의 제약이 있어 충분하

일 본

지가 않다. 학제적 프로젝트 연구를 목표로 하는 연구소는 關西에 설립된 국제고등연구소가 유일한 연구소이다.

수리과학관계

국립의 연구소로서는 경도대학 수리해석연구소, 경도대학 기초물리학연구소 및 통계수리연구소가 있다. 이 연구소들은 상근의 연구자를 두고 각각의 분야에서 활발한 연구활동을 하고 있지만 고유의 스텝을 갖고 있는 만큼 프로젝트의 유연한 기획을 할 수 없어, 여기에서 제안하고 있는 연구소가 목표로 하는 것과 같은 성과를 올리기에는 곤란하다. 국제교류의 면에서 보더라도 예산규모, 지출가능비목, 연구실 기타 시설규모, 사무조직의 인원 수, 기술자의 규모 등 많은 제약이 있다.

물리학관계

경도대학 기초물리연구소의 湯川국제세미나를 시작으로 물리학의 이론부문을 갖고 있는 동경대학 물성연구소, 동경대학 원자핵연구소, 고에너지물리학연구소에서는 정기적으로 국제연구집회를 개최하여 20여 회의 경험을 쌓고 있지만 테마가 연구소의 설립목적에 얽매인 사정은 수리과학분야와 같다. 또한 공동이용연구소라고 말하더라도 그 기능은 국내의 연구자를 대상으로 하고 있기 때문에 관계자의 보통이 아닌 노력없이 국제연구집회를 계속해 나가는 것은 할 수 없다.

학회의 국제교류활동

일본수학회에서도 국제교류위원회가 사업의 확대를 하였고, 또한 국내의 수리과학의 연구활동을 조정할 수 있는 학술위원회를 신설하였다. 1993년 여름부터는 일본수학회 국제연구집회를 개최하고 있다. 일본물리학회에서는 1984년 1월부터 국제교류 소위원회를 설치하여 아시아 태평양 물리연합의 제사업에의 협력, 구소련연방으로부터의 잡지 기증 의뢰에의 대응, 미국 및 유럽물리학회와의 제협정 등, 국제교류활동을 하고 있다.

국제고등연구소

1993년 大阪, 京都, 奈良을 잇는 관서문화학술연구도시에 국제고등연구소가 설립 된것은 좋은 일이다. 이 연구소는 고정연구원을 갖고 있지 않은 점에서 본 제안 방식에 가깝지만 재단법인이 설립한 민간연구소이다.

이러한 이유로 물리학의 분야에서 보아온 문제는 타분야에서와 별다를 바가 없다. 현재 일본의 연구자는 각각의 분야에서 국제교류를 위해 최대한의 노력을 경주하고 있다. 하지만 그것이 충분한 효과를 거두기 위해서는 현재의 시설, 제도, 제정은 지극히 낙후되어 있다. 더욱이 일본의 수리과학은 구미에 의존하여 연구교류도 일방적인 과전을 하고 있지만 지금은 일본이 이니셔티브에 의해 국제공동의 기초연구에 공헌해야 할 때가 되었다. 이 때문에 거점으로서 새로운 방식의 국제연구소의 설립이 강력히 요청되고 있는 것이다.

趙 晃 熙

<투자인력팀, 선임연구원>