

4. 우선, 사회의 모든 현상들이 항상 변화, 요동하며 비평형적인 특징을 나타낸다는 사실을 인식한다면, 자연적으로 비평형열역학의 도입은 요구된다고 하겠다. 그러나 현상에서는 비평형열역학이 완전히 정립되어 있지 않고, 또 모든 일을 우선은 쉽게, 명확하게 하여야 한다는 것을 고려한다면 평형열역학을 이용한 이 이론의 정립은 우선적이라는 것도 쉽게 깨달을 수 있을 것이다.

다음으로, 사회열역학적 변수의 정립을 들 수 있다. 그런데 이 이론이 종합적 기술을 하며, 각 변수의 상관관계를 중요시하기 때문에 결코 각 변수를 단독적 또는 독립적으로 정립할 수는 없다는 점을 먼저 깨달는 것이 중요하다. 이 이론은 그 정립의 과도기적 과정으로서, 각 변수를 일단은 독립적으로 구하고자 하는 시도를 먼저 하고, 자체검증을 통해 디멘션과 단위의 스케일을 다시 조정하고자 하는 방법을 생각하였다.

그 결과 '사회온도'의 개념에 대해서는 Karl W. Deutsch의 social mobility 개념과 G. Lowell Field의 decision audience value 개념으로 파악하였고, '사회에너지'에 대해서는 Ray S. Cline의 국력 연구로 대체될 가능성이 생겼다. 그리고, 사회압력에 대해서는 개인과 개인, 개인과 사회 간에 작용하는 조직적 힘을 단위면적으로 나누는 식의 적절한 해석을 이론적 바탕으로 한 사회압력 단위를 정해 주는 것이 급선무라 하겠다.

마지막으로, 반응속도론적인 시간개념의 도입이 있어야 할 것이다. 열역학은 단지 특정한 방향으로 반응이 전개되는 것은 일러 주지만, 언제쯤 일어나는지는 알 수 없는 것이다. 따라서 사회변동을 다룰 때에는 특히 요청되는 문제라고 하겠다.

5. 구성원의 수가 많은 계에 대해서 평형에 이르는 특성을 비교하는 데에는 사회열역학적 접근법이 매우 유용하다. 사회열역학의 여러 단위와 사회마다 주어지는 특성 변수의 값들이 한꺼번에 완전히 정해지기 전에는 정량화된 수치를 보이기 힘들지만 정량적 계산의 길이 트였다는 데 큰 의의가 부여될 것으로 믿는다.

사회열역학이 무엇인지, 여지껏 어떤 일을 해왔는지를 미리 밝혀 보았다. 여기서는 사회과학이 가지고 있는 학문으로서의 문제점 지적과 그 해결책의 제시과정에서 과연 사회열역학이 사회과학의 새로운 패러다임으로 받아들여질 수 있는지에 대해서만 집중적으로 논의할까 한다.

科學史의 位置

1982. 11. 20

과학사와 과학교육

淑明女大 金 明 子

과학의 발자취를 돌이켜 보건대, 현대사회에서 처럼 과학의 위력이 막강했던 시대는 일찌기 없었다. 과학은 직업화돼서 사회 속에 제도적으로 존재케 됐고, 과학기술의 연구개발에는 엄청난 예산이 투입되고 있다. 과학의 실용가치는 일상생활에도 깊숙히 침투되어 물질적 효용뿐만 아니라 방법면에서도 권위를 자랑케 됐으며, 사회과학에서도 자연과학의 방법을 표방하는 과학화가 시도되게끔 됐다.

이렇듯이 과학이 현대사회의 가장 전형적인 문화요소로 자리잡는 동안 과학 자체는 어찌 됐는가? 과학의 내용은 날이 갈수록 세분화·전문화의 깊이를 더해 감으로써 일반지식인은 물론, 인접분야의 과학끼리도 서로 유리되는 현상을 빚게 됐다. 이는 한걸음 나아가서 과학이라는 문화현상 자체를 사회의 각 요소로부터 격리시키는 결과를 낳게 됐으며 과학의 본질 및 역할에 대한 참된 인식의 결여로 이어지는 경향조차 띠게 됐다. 이에 과학을 겨냥한 과학적 분석의 필요성이 증대된 것은 당연한 귀결이었으며, 「과학의 과학」을 수행키 위한 「불가결의 전제로서 과학사를 꼽는 것은 타당한 견해라고 생각된다.

그렇다면 외국에서의 과학사 연구의 현황은 어떠한가? 1892년 프랑스에서 최초로 대학에 발을 붙인 과학사는 2차대전후 그 지위가 급격히 향상되었다. 그리하여 미국의 경우에는 60여 개 대학에 과학사 학위과정이 개설됐고, 소련·중공 등의 과학원에서는 과학사연구소의 설치로 연구에 활력을 불어넣고 있다.

이처럼 선진국에서 비롯되어 독립된 전공과정으로 과학사가 자리잡게 된 배경은 무엇인가? 교과서가 말하고 있는 단편적인 과학지식의 나열에 덧붙여 과학내용의 형성과정, 변천과정 등을 역사적 안목에서 개관하는 것은 과학을 바로 이해하는 길이 된다. 그리고 과학의 본질과 기능의 파악을 통한 역사 속의 과학현상에 대한 이해는 결국 우리 사회에 대한 이해증진과도 직결되는 것이다. 이런 관점에서 볼 때 과학의 역사적 접근은 교양과목으로서도 의의를 지닌다고 생각된다.

또한 과학자들에게도 과학사는 공통 관심사가 될 수 있다. 과학자의 영역이 「문제」풀이로부터 「테크닉」으로 분화해가는 한, 전체 과학활동을 한데 묶는 작업은 필요할 것이며 과학사에 나타나는 공통의 근원은 이에 기여할 수 있으리라 믿어진다. 과학의 실험적·이론적 방법을 체계적으로 적용하는 편협한 전문가만 양산할 것이 아니라 과학의 역사적 정신에 주목하는 과학자도 길러야 하는 것이 우리 시대의 요구라고 생각된다.

인문학과 과학에 기초한 두 문화 사이의 간극에 우려를 표하고 거기에 다리가 놓여져야 함을 역설하는 움직임은 1950년대 스노우경에 앞서 이미 1930년대에 미국의 과학사학자 사튼에 의해 언급된 바 있었다. 과학사야말로 과학과 인문학을 잇는 間學間的(interdisciplinary) 분야인 까닭에 과학에 인간성을 부여하고 인문학을 과학화하는 데 기여할 수 있는 것이다. 과학의 역사로부터 과학이 그 시대와 이전의 전반적 지적 활동 및 사회의 모든 측면과의 동적 상호작용임을 이해할 때 「두 문화」사이의 간극은 한결음 좁혀질 것이다.

또한 현대사회는 과학자에게 직접 혹은 간접

으로 사회에 참여할 것을 요구하고 있으며, 비자연계의 행정직 종사자에게도 과학이 무엇인가를 알도록 요구하고 있다. 금세기의 과학기술정책은 국력신장을 가름하는 주요요소로 등장했으며, 무엇보다도 중요한 것은 과학기술의 산물을 올바르게 관리해야 한다는 문제가 아닐 수 없다. 물론 이런 문제를 다루는 분야로는 과학정책학, 과학사회학 등이 있지만, 우선 外的 과학사 또한 관련문제에 대한 일반적 소양을 줄 수 있으리라 기대된다. 과학발달의 총체적 과정을 이해하는 사람은 과거의 역사적 교훈으로부터 현재의 과학동향을 더욱 정확하게 판단할 수 있다. 과학자는 과학지식을 지닌 까닭에 긴 안목에서 부정적 효과를 극소화, 긍정적 효과를 극대화시킬 수 있도록 과학지식과 기술의 남용을 감시할 의무도 아울러 지니는 것이다.

이러한 필요성을 떠나서라도 과학사는 그 분야 자체의 흥미와 지적 자극만으로도 연구되기에 충분하다고 생각된다. 과학의 역사가 제시하는 인간성취의 업적은 이성적·직관적 능력의 새로운 발견에 이르게 함으로써, 개인적 취향에 따른 차이는 있을지언정, 충분히 흥미있는 작업이 된다. 전통적 역사교육에서 정치사 일변도였던 점은 현대문명의 중추인 과학의 역사를 경시함으로써 지성사·정치사·사회사에서의 과학사상의 막중한 영향을 무시하는 오류였던 것이다. 과학사 연구의 발전은 결국 역사를 보다 온전한 하나로 만드는 데 기여할 수도 있을 것이다.

앞에서 제시된 과학사 연구의 필요성이 대체로 받아들일 만한 것이라면 연구의 제도적 장치 문제가 제기돼야 할 것이다. 그런데 전공의 수준에서건 교양의 수준에서건 과학사 연구는 대학의 교과과정과 분리해서 고려하기는 어려울 것 같다. 전공프로그램의 운영이 없이는 교양과목 과학사나마 강사를 충당할 방안이 막연하달 수 밖에 없다. 우리의 현실점에서 과학사 연구를 위한 소규모 실험과정을 시도할 제반 여건은 충분히 성숙된 것이라 생각된다.

우리나라 대학에서 과학사가 개설된 곳은 10여군데로서 대부분이 교양선택과목에 머물고 있다. 외국의 경향처럼 사학과에 전공필수로서 설

치된 곳은 서울대·인하대 등이며, 과학사, 화학사·천문학사·의사학 등이 두루 개설된 곳은 서울대학교인 것으로 나타나 있다.

최근 대학교양교육에 대한 반성이 높게 일고 그 개선방안이 진지하게 논의되는 데 즈음하여, 자연과학개론 등의 교양과목도 종래의 운영방식을 과감히 수정해야 할 것으로 생각되며 교양과목 자체에 대한 일부 편견도 씻겨져야 하리라 생각된다.

맺는말로서 과학사 전공프로그램의 설치를 힘주어 제안하는 것은 결코 선진국의 방식을 따라야 한다는 의도에서가 아니다. 다들 피부로 느끼다시피 우리의 근대화는 최근 이삼십년이란 짧은 기간에 속성으로 진행된 것이었으므로 그 부작용도 남보다 훨씬 소화키 어려운 것이 돼버렸다. 따라서 우리의 과학이 어디에 와 있는가, 어디로 가야 할 것인가는 더욱 심각하게 고려해야만 하는 것이며 그런 시도는 과학사 연구 등 다방면으로 이루어져야 할 것이다.

수학사와 수학교육

한양대 김 용 운

시간적으로나 경제적으로 초·중·고를 통해서 수학이 차지하는 비중이 매우 큰데도 불구하고 그 교육결과가 국민의 지적 요소로서는 정착되어 있지 않는 것이 오늘날 우리 수학교육의 현실이다. 일단 대학입시가 끝나면 인문·사회계에 진출하는 학생에게는 「수학」은 빨리 잊어버리는 것이 당연한 것으로 받아들여져 있는 것이다.

1982년도 한국의 4년제 대학의 수학제열의 학과, 즉 계산통계·전산·수학교육과 등에 입학한 학생수는 8,000명을 초과하고 있다. 해방당시 중학교 수학교사 및 대학의 조교를 포함한 수학자의 총수가 10여명에 지나지 않았던 것과 대조해서 생각할 때 엄청난 양적인 확대임을 곧 알 수 있다. 그러나 대학 수학과 교육내용을 본

다면 거의가 수학교수를 양성하기 위한 것처럼 꾸며져 있다.

한편 해방 이후 한국의 수학자가 주체적으로 수학교육에 정면으로 대처한 바가 거의 없는 것도 문제가 되어 있다. 해방 당시 구제 중학교의 명칭이 고등학교로 바뀌어지자 일제시대의 대학 예과나 고등학교에서 사용되던 수학교과서를 무비관적으로 받아들인 것부터 시작해서 60년대는 미국의 새 수학 즉 SMAG을 무비관적으로 수용한 일 등은 그 좋은 보기라 할 수 있다. 그후 미국을 비롯한 여러나라에서는 새 수학에 대한 비판이 날로 높아지고 이미 일부분은 개편되어 있는데도 우리의 수학교육계에선 거의 방관상태에 있다.

특히 최근의 수학교육은 여러가지 난점을 안고 있다. 1. 중학교에서의 수업시간의 감소, 2. 유클레이데스기하학의 경시경향 때문에 비롯되는 학생의 기하학적 직관 및 지식의 감퇴, 3. 고교의 평준화에 따른 수학 실력의 저하 등이 그것이다.

수학은 원래 계단식의 학문체계이므로 전 단계의 내용을 소화하지 않고는 거의 앞으로의 수업내용을 이해 못하기 때문에 이러한 문제점이 곧 그대로 수학교육의 현장에 악영향을 주게 된다. 이러한 교육적 환경을 전제로 하는 새로운 수학의 교육관이 정립되어야 할 것이다. 그것은 단순한 입시중심이 아닌 국민의 합리성 함양과 가치의식과 일치되는 내용의 것이 되어야 한다. 특히 가치적인 문제를 수학교육의 현장에 반영하기 위해서 수학사 자료가 대폭 현장교육에 채택될 것이 바람직스럽다.

수학사 자료는 제물적인 내용이 포함되어므로 자료는 객관적으로 다루어야 효과를 높일 수 있고, 또 수학연구의 방법론의 하나를 제시할 수도 있다. 이러한 교육을 통하여 수학의 학문관, 즉 내적인 의의를 파악하여 학문에 흥미를 일으킬 수 있다. 대학 수학과에서의 수학교육은 이러한 현실성보다는 학문으로서의 의의가 강조되어야 할 것이다. 수학이 절대진리가 아닌 변증법적인 발전을 해왔다는 사실은 수학을 인식하는 데 중요한 역할을 할 것이다. 수학이 인간의 근본지