

과학사의 설명은 어디인가 ?

—〈下〉—

金明子

〈淑大化學科 교수〉



〈지난호에서 계속〉

④ 과학사는 과학기술의 산물을 인간의 올바른 지배하에 두는데 기여할 수 있다. 현대사회는 과학자에게 직접 혹은 간접으로 사회에 참여할 것을 요구하고 있다. 그런가 하면 비자연계의 행정직 종사자에게는 적어도 “과학이 무엇인가”를 알도록 요구하고 있다. 금세기의 과학기술정책은 국력의 신장과 직결되는 주요 요소로 등장했으며, 기초연구와 기술혁신의 지원 사이에서 갈등이 생기기도 한다. 물론 과학정책학, 과학사회학 등의 관련분야가 있기는 하지만, 과학사의 특히 외적인 접근은 이런 문제에 대한 일반 소양을 얻는데 기여할 수 있으리라 생각된다.

과학발달의 총체적 과정을 이해하는 사람은 현재의 동향만을 주시하는게 아니라 과거의 역사적 교훈으로부터 더욱 정확하고 올바른 판단을 내릴 수 있다. 그리고 과학 전체를 역사적 안목에서 개관함은 새 지식의 추구하고 기존지식의 적용에 다 같이 유용한 길이라 생각된다.

과학자는 과학지식을 지닌 까닭에 긴 안목에서 부정적 효과를 극소화, 긍정효과를 극대화시킬 수 있도록 과학지식 및 기술의 남용을 감시할 의무도 아울러 지는 것이다. 모름지기 과학자는 새로운 지식의 발견과 기존지식의 가르침 뿐만 아니라 과학기술의 발달이 사회에 직접적으로 미치는 영향까지도 검토할 책임이 있다고 하겠다.

⑤ 과학사는 그 자체의 흥미와 지적 자극만으로도 연구할 가치가 있다. 과학의 역사가 제시하는 인간성취의 업적들은 이성적·직관적능력의 새로운 발견에 이르게 함으로써 지적 자극을 제공한다. 개인적 취향에 따라 차이는 있을 지언정 과학의 발달을 문화적·사회적 시각에서 조감하는 것은 충분히 흥미있는 작업이 될 수 있다.

예를 든다면, 기계적 철학이 극성했던 17세기 까지도 그 명맥을 이어 왔던 연금술의 2천년 전통으로부터 18C 말 화학혁명으로 변신하는 복잡한 과정은 인류역사의 흥미로운 단면임

에 틀림없다.

또한 과학의 발달을 원시적으로부터 근대적 이론으로의 진보, 오류와 혼동으로부터 진리와 명징으로의 진보라 보지 않고, 16~17세기 과학혁명을 유기적(organic), 마술적(magical), 기계적(mechanical) 전통의 세가지 패러다임 사이의 복잡한 상호작용으로 해석하는 것도 새로운 시각이란 점에서 흥미롭다.

과학사의 많은 자료들은 과학사상이 문학사조 뿐만 아니라 정치·경제·사회사상에 어떤 영향을 미쳤는가를 여실히 드러내며, 코페르니쿠스의 태양중심설, 뉴턴의 역학, 다윈의 진화론 등은 그 전형적 보기에 속한다.

이렇듯이 과학사는 과학전반에 대한 지적 자극 뿐만 아니라 전공분야와의 관계에서도 새로운 통찰력을 줄 수 있을 것이다 어느 분야에서나 그러하듯이 과학사 연구는 그 자체의 발전을 위해서라도 수행되어야 할 것이라고 생각된다.

◇ 과학교육에서 과학사의 역할 ◇

앞으로 제시된 과학사 연구의 필요성이 대체로 수긍할 만한 것이라면, 이제 “어떻게 연구해야 할 것인가”의 문제가 제기된다. 그리고 체계적 연구가 수행되어야 함을 인식한다면 대학의 교과과정과 분리시켜 고려할 수는 없을 것 같다. 전공이건, 교양이건, 필수이건, 선택이건 간에 대학의 과학교육에서 과학사는 어느 정도의 비중을 차지하는 것이 시대적 상황에 부응하는 조치인 것으로 생각된다.

◎ 교양과목 과학사

이미 1950년대에 하버드대학은 과학사적인 교양자연과학 과정을 시도하여 커다란 성공을 거둔 바 있다. 여기에 기여했던 코넛트를 비롯하여 내쉬(Nash)같은 과학자들은 과학 및 과학자에 대한 대중의 몰이해 내지 반감은 과학교육 방법에 관련된 것으로 보아 과학교육의 정책적 수정을 강조하고 나섰다. 실제로 그들은 과학의 전술과 전략을 터득하는 첩경으로서 과학적

발견의 사례사 분석을 강의에 크게 활용하여 성과를 거둔 것으로 평가됐다.

인문·사회과학계 학생들은 대부분 자연과학에 별다른 흥미가 없고 수학등의 학문적 배경이 약한 편이다. 이런 경우 사실적 과학지식이 그다지 요구되지 않는 外的 과학사는 교육의 실효를 거두는데 유리한 것으로 보인다. 말하자면 과학사는 과학이라는 쓴 알맹이에 달콤한 껍질을 입혀 인문사회과학도들에게 쓴맛없이 삼키게 하는 도구라고도 볼 수 있다.

그러나 여기서 잠깐 언급해야 할 것은 과학사의 두가지 접근방법이라고 일컬어지는 내적 과학사와 외적 과학사의 구분에 관한 문제이다. 이 두 접근법은 각각 철학자 파레(Koyré)와 사회학자 머튼(Merton)에 의해 제기되어 갈등의 역사를 지니고도 있지만, 이제는 두 접근법이 서로 상반되는 것이라기 보다는 서로 상보적이며 유효한 부분이 따로 있는 것으로 받아들여지고 있다.

옥스포드대학의 가윙(Gowing)교수는 내적·외적 접근의 구분을 가상적이며 불행한 일로서 두 측면은 서로 얽힌 하나라고 말하고 있다. 또한 쿤(Kuhn)도 과학사 최대의 과제는 과학의 내적·외적 측면을 동시에 추구하고 둘을 종합하는 일이라 규정하고 있는바, 이런 작업이 결코 쉬운 일이 아님이 문제시되는것 같다.

그런데 여기서 비자연계 학생들에게 과학사란 과목이 본질적으로 거리가 먼 영역이라는 관념은 재고해 볼 필요가 있다. 과학과 인문학 사이에는 실제로 깊은 심연이 가로놓인 것이라기 보다는 인위적이고 모호한 경계를 가정하고 있는 것이라고 생각된다.

지능검사와 개성검사를 토대로 자연과학과 인문학 양쪽의 전문가로서의 자질을 검토한 심리연구 결과에 의하면 80% 수준에 달하는 대부분의 학생들이 두 방면의 소질을 비슷하게 지니는 것으로 결론짓고 있다.

결국 자연과학의 역사라 할지라도 인간이 개재되지 않은 순전한 자연만이 대상일 수는 없는 터이고 보면 자연과학, 인문과학 그리고 사회

과학 사이에는 서로 연관되는 성격이 생기게 마련이다. 실상 이런 의도에서 기획된 여러 과목과 교재는 소기의 성과를 거두었으며, 예전대 이십세기 물리학에 관한 논문과 저서도 우수한 학생들에게 도전거리가 되기에 충분한 것이었다.

과학사에 접한 인문사회과학도들에게서는 또 다른 반응이 예상될 수도 있다. 가령 지극히 난해한 것으로 여겼던 자연과학이 어처구니 없이 단순한 작업이라는 인상을 받을런지도 모른다. 어쨌거나 과학사 교육의 일차적 의도는 과학의 본질과 실상을 깨우치는데 있느니만큼 그에 대한 다양한 반응을 문제시할 필요는 없으리라 생각된다.

◎ 전공과목 과학사

1970년 7월 MIT에서는 「물리교육에서의 물리학사의 역할에 대한 국제 세미나」가 열렸다. 이 모임에서는 제기된 문제에 대한 상황평가와 아울러 새로운 방향의 모색안이 다각도로 검토된 바 있다.

여기서 던져진 수많은 질문 가운데는 「우수한 학생들만 모으면 잘 될 것이라는 전제가 있는 것 같은데, 현재의 교육체제로 키워낸 우수과학도들에게 과연 만족할 수 있는가」라는 내용도 있다. 극도로 한정된 전문분야에만 능통하고 인접한 기타 자연과학 분야와의 연계성에 조차 무지한 소위 「과학쟁이」 「기술쟁이」의 양산이라는 일부 비판에 대한 자기반성의 질문인 것이다.

과학사는 자연과학도들에게 무엇을 줄 수 있는가? 과학사는 과학을 역사적, 사회적, 인간적으로 이해케 함으로써 과학자 이외로서의 인간성취, 과학 바깥의 연구활동과의 상호작용, 인접과학분야와의 관련성 등에도 눈을 돌리게 한다. 과학의 史的 자료들은 과학자에게 「과거에는 특정 문제가 어떤 방식으로 공격됐는가」, 「앞으로 어떤 문제들을 풀어야 하는가」 따위를 파악하는데 도움을 줄 수 있다. 이것은 마치 모든 문제가 다 풀린듯이 기술하는 교과서로부터는 얻기 어려운 인상이라고 하겠다.

그런데 논의가 이쯤되면 한번쯤 짚고 넘어가

야 할 문제점이 제기된다. 현대의 고도로 수학화되고 전문화된 과학지식에 휩싸인 학생들에게 과학사의 옛 얘기는 마치 구름잡는 듯한 허황된 소리로서 머리만 복잡하게 할 뿐 무가치해 보일 수도 있다. 나아가서 요즘 과학사자들의 사료 해석들은 과학자로 하여금 일종의 갈등을 일으키게도 한다. 보편적으로 받아들여진 과학자의 전통적 역할에 회의가 일며, 객관적인 과학적 방법의 기준은 과연 지켜야만 하는 것인지 의문시된다. 도대체가 과학적 방법이란 것이 있는지 조차 확실치 않아지는 것이다.

일반적으로 「과학」이라 하면 몇가지 특성을 연상케 된다. 이런 성격은 적어도 다른 분야에서 서보다는 과학에 뚜렷한 것으로서, 경험적·실험적, 논리적·체계적, 객관적·가치중립적 따위를 들 수 있다.

그런데 과학사료들의 최근의 사회학적 해석 경향은 과학이 이러한 특성을 띠고 발전해 왔다는 전통적 견해를 크게 위협하고 있는 것이다. 근대과학의 성립 이전까지 서구과학의 이천년 전통을 고수해온 아리스토텔레스주의에서도 경험주의적 경향이 강했던 것은 사실이나 실제 과학활동에서의 실험의 비중은 주로 알고 있는 사실을 확인하는 쪽으로 더 크다는 것이 적절한 표현이라 생각된다. 우리는 과학사의 주요사건들에서 과학자에게는 실상 철학적 논거가 실험적 증명에 우선하고 있는 예를 드물지 않게 보는 것이다.

그리고 과학적 이론의 발견에 있어 그것이 논리적 전개에 의존하는 것으로 보기도 어렵다. 가령 코페르니쿠스의 태양중심설에서도 지구대신 태양을 우주중심에 바꿔놓은 것이 논리적 과정에 의한 결과는 아니었던 것이다. 그보다는 오히려 당시의 사상적 배경의 한 요소였던 신플라톤주의(Neo-platonism), 헤르메티시즘(Hermeticism) 전통의 태양숭배 사상의 영향이었다는 편이 사실에 가깝다고 볼 수 있다. 다만 과학적 이론을 남에게 이해시키는 과정에서는 논리적·체계적 성격이 뚜렷해진다고 하겠다.

그리고 과학활동에서 과학자는 객관적이라기

보다는 오히려 주관적 방식으로 작용한 실례를 다수 남기고 있다. 과학자는 인간이기 때문에 특정한 취향을 띠고 작업하는 것이며 따라서 과학활동은 형이상학적 또는 심미적 요인과도 분리될 수 없다. 과학은 반드시 가치중립적인 것도 아니다. 18세기말 화학혁명기에 라브와지에와 프리스틀리가 거의 같은 실험결과를 놓고서도 다른 결론을 내어, 프리스틀리는 플로기스톤설을 고집했던 사실도 두 사람의 가치관이 서로 달랐다는데 이유를 둘 수 있을 것이다.

아름다운 과학의 발달은 흔히들 생각하듯이 오류에서 진리에 이르는 선형적 발전 이상의 것임이 과학사에서는 들어나게 된다. 이렇듯이 혼란을 야기시킬지도 모른다는 관점에서 과학과 과학사 교육의 양립에 대해 조심스런 반응을 보이는 견해도 있을 수 있다. 가령 코넬트의 경우에도 「과학사의 지식은 과학자로 하여금 실험실 밖에서는 그 역할을 잘 하도록 돕지만, 새로운 발견에 이르는 연구방법을 가르쳐주는 것과는 상관없다」고 말한 것이 이런 견해와 맥락을 같이 한다고 볼 수 있다.

그러나 요즈음의 과학에 대한 기대는 당장 눈앞의 이익효과에만 급급한 감이 완연하다. 과학자라고 해서 반드시 실험실에 파묻혀 새로운 것을 만드는데에만 열중해야 하는 것은 아니라고 보며, 그들 일부의 영역으로서 과학사가 자리잡는 것은 이치에 맞는 일로 생각된다.

과학은 미래지향적인 학문이기 때문에 과거를 대상으로 하는 역사에 흥미를 두는 것은 과학의 힘을 약화시키는 것으로 볼 수도 있다. 그러나 과학이 풀고자 하는 대상이 우주의 신비, 생명의 신비라는 점에 생각이 미치면, 짧은 인류사를 조각내어 과거·현재·미래로 가르치고 그에 관련시켜 학문분야를 특정짓는다는 것은 타당치 못하다. 역사가 미래로부터 유리될 수 없듯이 과학은 과거로부터 격리될 수 없는 것이다.

학문활동은 여러 관점에서 분류될 수 있을 것이다. 편의상 과학활동을 그 연구목적에 따라 분류한다면, 호기심의 충족을 위한 연구, 장차 적용가능성을 의식한 연구, 직접 특수목적을 띠

연구 등으로 나눌 수 있다. 이런 연구에서 도출된 과학지식이 어떤 목적에 적용되면 기술이라 할 수 있겠다. 과학사의 이해는 과학자로 하여금 이들 연구 사이의 관계, 이들과 기술 사이의 상호작용에 대한 안목을 갖게 도울 수 있다. 나아가서 사회의 인간적 가치와 과학의 진전 사이에서 절충임을 찾고 과학과 인문주의 사이의 분극화를 줄이는데 기여할 수 있으리라 생각된다.

◎ 국내 과학사 교육의 현황

우리나라 대학에 교양과목이 정책적으로 부과된 것은 1952년도부터이다. 서울대학교의 경우 교양과목 58개중 41개 과목이 각 분야의 개론으로 구성되어 있으며, 1982년도 봄학기 부터는 교양교육 실험과정이 시도된 바 과학관련 과목으로는 「현대과학의 구조」가 개설되었다.

국내 40여개 대학의 81, 82학년도 요람을 중심으로 학부과정의 과학사 개설현황을 조사한 결과, 다음 10개 대학에 대부분 교양 선택 과목으로서 과학사가 들어 있었다.

서울대·성균관대·외국어대·세종대·인하대
국민대·중앙대·전북대·원광대·이화여대등.

이 가운데 인하대학, 서울대학은 과학사가 사학과에 전공필수로 부과되고, 세종대학도 자연과학사가 교양필수로 개설돼 있다.

특수분야 과학사로는 화학사가 서울대, 연세대, 성신여대, 강릉대, 강원대 등에 개설돼 있고, 천문학사가 서울대, 연세대 등에 개설돼 있다. 과학사, 화학사, 천문학사, 醫史學教室이 설치된 곳은 서울대학 뿐인 것으로 보인다.

이와 같이 국내의 과학사 교육은 극히 일부의 교양선택과목 수준일 뿐, 전공프로그램이 설치된 곳은 없는 실정이다.

그러나 1960년 설립된 한국과학사학회와 1977년 창립된 한국과학저술인협회가 연례모임과 학술지 발간 등을 통해 과학사적 주제들을 활발하게 다루었던 것은 과학사학계의 귀중한 소득이라 하지 않을 수 없다.

최근 몇년 사이 과학사를 다루는 외서의 복사본이나 번역본 또는 우리말 저술은 수십종에 이

르게 됐고, 일반 교양용으로 보급되고 있다. 현 상태로도 회람 자연철학, 중세과학, 과학혁명기의 과학에 대한 저술 등이 비교적 다양하게 갖춰진 것으로 보이므로 과학사의 교육자료는 그다지 부족함이 없다.

◇ 맺는말 - 하나의 提言 ◇

과학사 연구의 필요성은 이제 체계적인 연구의 지원방안을 요구하고 있다. 가장 절실하게 필요한 것은 바로 전공프로그램의 개설이라고 생각되므로, 우선 과학사의 석사학위과정을 신설하는 문제의 검토를 제언코자 한다. 구체적 사항은 충분한 논의를 거쳐야 할 것이나 현재의 시점에서 반드시 시도할 만한 작업이라 믿겨진다.

현대사회에서의 과학기술의 비중을 인식한 보도매체나 행정관계당국도 과학의 대중화에 상당한 노력을 경주하는 흔적이 뚜렷하다. 과학활동에 몸담은 사람이라선지 몹시 반가운 노릇이다.

우수한 인재를 과학으로 유도하고 우리 시대가 요구하는 인간다운 과학자로 키우기 위해서는 과학이 무엇인가를 널리 이해시키고 올바른 과학교육을 시켜야 함은 재론할 여지가 없다. 과학사를 기반으로 한 교양교육 뿐만 아니라 과학사

학사 전문가의 양성이 이런 움직임에 활력소가 되리라 믿어 의심치 않는다.

일반적 인식 부족을 탓할런지, 대학 교양과정에 과학사를 개설하는 문제도 비교적 소폭 변형임에도 불구하고 수월치는 않아 보인다. 전문교육을 받은 교수요원이 부족함을 이유로 들 수도 있겠으나 이것이야말로 「탐-계」란 딜레마랄수 밖에 없다.

전공교육을 받은 과학사학자들을 배출하는 통로를 정책적으로 마련함으로써 과학사 교육은 활기를 띠게 될 것이며 이들의 저술·번역·강연 등의 활동은 나아가서 성인의 과학 교육에도 기여할 수 있을 것이다.

우리의 과학은 근대화 단계를 훌쩍 건너뛰어 현대의 과학기술시대로 접어든 셈이 된다. 선진국과 겨루어 기술혁신은 계속 추진돼야 하며 아울러 과학기술문명의 부정적 측면을 극소화시키는 노력도 게을리해서는 안된다. 문제의식을 품는 것부터 문제해결이 시작되는 것이라면 과학사 연구의 모색방안 같은 조그만 시도가 이루어질 만한 분위기는 조성된 것으로 보인다. 좀더 희망을 가질 수 있는 밝은 「과학의 세기」를 기대해 본다.

편집후기

▶ 변덕스럽게 기수를 부린단 추파 날서도 이젠 어쩔 수 없이 花神의 위력함에 한풀이 겪었는지 포근해졌다. 이런 때이면 후회를 萬物이 소생하는 계절이니, 희망의 계절이니 하여 희망과 생기가 도는 기분을 성면히 만끽하려니 마음과 기분에 한껏 들뜨게 된다.

▶ 틀림! 마음, 환희의 기분이 환락이로 전락해서 안된다고 하니 보려는 성의의 말이 아니다만도 너무나 함박적이고 광명한 것이다. 오히려 차분히 진정하고 가라 앉쳐 앞으로 전개될 세계에 대하여 만민의 준비가 더욱 철저하다는 것이다.

▶ 우리 「과학과 기술」지도 좀더 알차고 보람된 잡지가 되기 위해서 새로운 작업환경을 갖게 되었고, 발전을 위한 계획을 세워 실천에 옮기기 위해 어려운 여건 속에서도 열심한 노력을 하여 추진하고 있다.

▶ 이러한 노력에 박수를 보내는 회원과 독자 여러분! 지원과 격려를 실천적이고 적극적인 것으로 보내주고 계시니 참이래 바쁘지만 기쁘다.
▶ 여기에 용기 백배하여 더욱 열심한 그리고 성정성을 다하여 보답할 것을 다짐하고 아울러 지원과 격려를 보답한 여러분들에게 진심이로 감사사를 드립니다.

▶ 체면의 보람, 인간애 밑과 같이 이제 우리 국민도 웅장하고 건전한 체면이 국제적이며 인정에 밝고 있는 것 같다. 그래서 「86 아시아 게임」, 「88올림픽」이 유치되었을 것이다. 이러한 기회에 체면을 과학화하느니 노력해야겠다. 따라서 이번호에 「스프링판」에 특집이로 했다.