

世界科學技術史 (西洋篇)

近代的 科學學會들

宋 相 庸

<韓國科學史學會 幹事>

17세기에는 과학의 개념이 다시 定式化되었다. 그러나 그 이상의 것도 일어났다. 組織化된 사회활동으로서의 과학이 나타난 것이다. 과학은 아직 철학과 얽혀 있었으므로 17세기말에도 區劃이 완전하지 않았다. 그러나 이제는 서슴치 않고 科學者라는 레테르를 붙일 수 있는 사람들의 집단을 볼 수 있었다. 더우기 그들은 개인으로서 고립된 채 일하는 사람들이 아니었다. 과학자들은 學會를 조직해서 같은 일에 종사하는 많은 사람들과 효과적인 교류를 하기 시작했다.

近代科學의 搖籃

중세에는 과학을 포함한 모든 지적활동이 大學의 담 안에서 이루어졌고 현대에도 대학은 과학연구의 중심이다. 그런데 17세기에는 사정이 전혀 달랐다. 근대유럽의 대학은 과학활동의 중심이 아니었다. 과학은 대학과 독립적으로 활동중심을 발전시켰다. 오히려 대학은 근대과학의 건설과 새 자연개념에 반대한 本據地였다. 갈릴레오가 몸담았던 피사대학을 떠나 피렌체로 가서 主講를 발표한 것은 상징적이다. 뉴턴도 대학에서 연구했지만 업적이 발표된 것은 학회와의 접촉을 통해서였다. 科學運動은 교육기관 아닌 학회를 만들었다. 그리고 학회는 과학을 사회현상으로 만들었다.

17세기 24분기에 영국의 과학운동은 점차 整合性을 띠고 범위가 넓어갔다. 새 우주론을 보급하는데 크게 힘쓴 퓨리턴敎師 윌킨즈(John Wilkins)는 과학의 조직화에도 뛰어들었다. 그는 1644년말 런던에서 정기적으로 모이기 시작한 젊은 과학자들의 그룹 「哲學大學」(Philosophical College)의 지도자였다. 여기에는 퓨리턴성직자, 천문학자, 의학자들이 포함되었고 나중에는 보일(Robert Boyle)도 가담했다. 그들은 매주 모여

실험하고 과학이론에 대해 토론했는데 처음에는 볼헤드 술집(Ball Head Tavern)에서, 뒤에는 그레섬 콜리지(Gresham College)가 집회장소였다. 10명이 된 이 그룹은 「보이지 않는 大學」(Invisible College)이라 불리게 되었다.

1646년 크롬웰(Oliver Cromwell)이 옥스퍼드를 점령하고 王黨派를 의회주의자들로 대치하게 되자 「哲學大學」이 빈 자리를 메꾸어야 했다. 윌킨즈는 왜덤(Wadham) 콜리지의 학장이 되었고 왈리스(John Wallis)는 기하학교수, 페티(William Petty)는 해부학 교수에 취임했다. 윌킨즈는 옥스퍼드에 우수한 학생들을 끌어 1690년까지 계속된 과학클럽 哲學會(Philosophical Society)를 세웠다. 왜덤에는 새 實驗哲學의 열렬한 지지자인 렌(Christopher Wren), 시드넘(Thomas Sydenham), 메이요우(John Mayow), 스프레트(Thomas Sprat) 등이 있었다. 10년 동안 왜덤은 가장 집중적인 과학활동이 전개된 곳이 되었다. 1660년 찰즈 2세(Charles II)가 復位함에 따라 共和政에 의해 임명된 많은 과학자들이 옥스퍼드를 떠나거나 자리를 물러나 런던이 다시 과학활동의 중심이 되었다. 共和政 기간에 과학에 관심있는 사람의 수가 크게 늘어나 공적인 과학기구를 창립할 필요성이 커졌다. 1660년 11월 런던의 과학자들은 그레섬 콜리지에 모여 「物理・數學的 實驗學問의 振興을 위한 大學」(College for the Promoting of Physico Mathematical Experimental Teaching)을 창립했다. 윌킨즈가 의장에 당선되었고 41명의 회원명단이 작성되었다.

베이컨의 깊은 影響

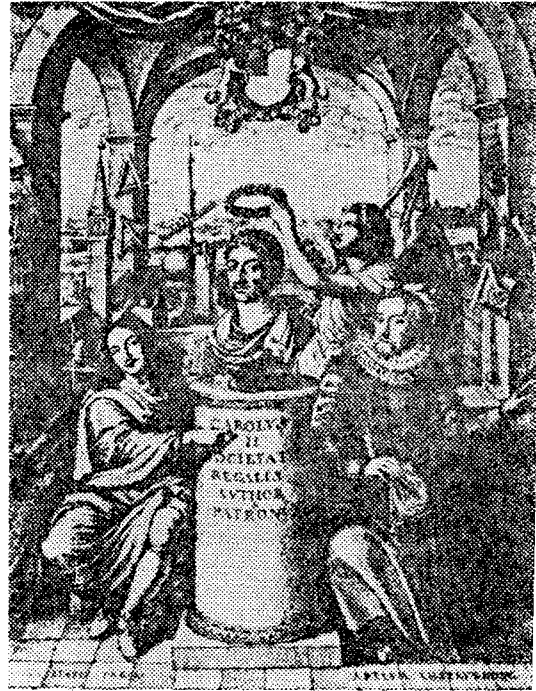
2년 뒤 찰즈 2세는 「自然의 知識을 向上시키기 위한

王立學會(The Royal Society for the Improvement of Natural Knowledge)를 정식 발족시키는 憲章에 서명했다. 朝臣 브로웅커(Lord Brouncker)가 초대 회장에, 윌킨즈와 올덴버그(Henry Oldenburg)가 공동간사가 되었다. 회원수는 창립 당시 약 100에서 1670년대에는 200을 넘었다. 세기말에는 과학에의 관심이 떨어져 1700년에는 125명이 남았다. 회원수는 다시 불어 1800년에 500에 이르렀으나 반 이하가 과학자였고 나머지는 명예회원이었다. 윌킨즈와 그 제자 스프래트는 과학자가 아니었지만 학회를 발전시키고 과학을 보급하는데 크게 진력했다.

王立學會의 회원들은 초기에 베이컨의 영향을 크게 받았다. 페티는 造船, 의류제조, 염색공업에 관한 서술들을 편찬했고 보일은 화학에서 장인들이 쓰는 방법을 널리 조사했다. 1663년 훅(Robert Hook)이 기초한 학회의 規約도 이를 반영하고 있다. 『왕립학회의 임무와 계획은 자연의 사물에 관한 지식과 모든 유용한 기술, 제조, 기계적 숙련, 엔진 및 발명을 실험에 의해 향상시키는 것이다.——(신학, 형이상학, 도덕, 정치학, 문법, 수사학 또는 논리학을 다루지 않고)』

1664년 왕립학회는 전문적 문제들을 검토하는 8개의 위원회를 구성했는데 기계의 문제에 69명이 몰려 가장 인기가 있었고 천문학에는 불과 15명이 지원했다. 1670년대에 베이컨의 영향은 줄어들고 갈릴레오적인 경향에 의해 보충되었다. 이것은 1671년에 회원이 된 뉴턴의 저작에 분명히 드러난다. 『王立學會會報』(Philosophical Transactions)에 실린 논문 가운데 응용과학부문은 1665~78의 10.3%에서 1681~99에 6.6%로 떨어졌다. 그러나 18세기에는 1680년대의 수학적 경향이 쇠퇴하고 회원들은 보다 경험적, 실험적으로 되었다.

왕립학회 초기 회원들의 다수가 퓨리턴이었다는 사실은 王政復古 기간의 불안한 정치상황에서 미묘한 문제였다. 1663년 현재 회원 68명 가운데 42명이 퓨리턴 및 의회주의자였고 26명이 왕당파였다. 이와 같은 퓨리턴출신의 우세는 왕립학회 반대파들의 좋은 공격목표였다. 그러나 창립회원의 대부분은 國敎를 받아들였다. 윌킨즈는 한때 퓨리턴이었으나 체스터의 主教로 전신했고 스프래트도 로체스터의 주교가 되었다. 물론 비정통적인 견해를 가진 회원도 있었다. 록(John Locke)과 뉴턴은 유니테리언(Unitarian)이었으나 그들의 견해를 공공연히 알리려 하지는 않았다.



스프라트의 「王立學會史」에 나오는 後援者 찰스 2世의 坐像

短命의 大陸學會들

16, 17세기에는 대륙에도 과학학회가 생겼다. 가장 오래된 것은 이탈리아의 학회들이다. 自然의 神秘 아카데미(Academia Secretorum Naturae)는 1560년대에 나폴리의 델라 포르타(Baptista della Porta) 집에 모였으나 얼마안가 巫術과 관련된 혐의로 폐쇄되었다. 다음 린제이 아카데미(Accademia dei Lincei)는 1601~1630년 로마에서 활발했다. 그것은 제지(Federigo Cesi) 公爵의 후원을 받았고 32명의 회원 가운데는 델라 포르타와 갈릴레오가 있었다. 린제이 아카데미는 비공식적인 구조를 가졌고 이탈리아 휴머니스트들의 문학그룹을 본딴 것이었으며 뜻 맞는 친구들이 모여 자연철학에 관해 토론했다. 그것은 1615년 코페르니쿠스가 금지되면서 분열했고 1630년 후원자(patron)가 죽자 끝났다.

마지막으로 實驗 아카데미(Accademia del Cimento)는 1657년 피렌체에서 탄생했다. 메디씨(Medici) 家의 형제 페르디난드 2세(Ferdinand II) 大公과 레오폴드(Leopold)가 후원자였고 회원은 비비아니(Vicenzo Vi-

viani), 보렐리(Giovanni Alfonso Borelli), 레디(Francesco Redi) 등 약 10명이었다. 코페르니쿠스가 금지되었기 때문에 실험아카데미는 주로 실험적인 문제들을 다루었다. 예외는 이론역학을 파고든 보렐리 정도였다. 1667년 레오폴드 메디치가 추기경이 되었고 아카데미는 10년만에 해산되었다.

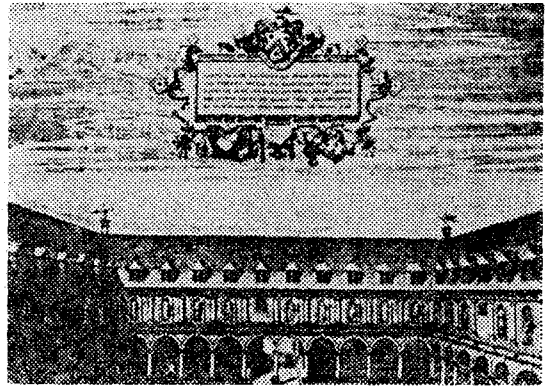
독일의 과학학회들은 이탈리아만도 못했다. 1622년 식물학자 융(Joachim Jung), 그리고 1672년 수학자 슈투름(Christopber Sturm)에 의해 각각 로스톡(Rostock)과 알트도르프(Altdorf)에 의해 학회가 창립되었으나 둘 다 창설자들이 죽기 전에 없어지고 말았다.

독일에 안정한 과학아카데미가 세워진 것은 18세기에 이르러서였다. 베를린 아카데미는 주로 라이프니츠(Gott-Fried Wilhelm Leibniz)의 노력의 결과로 1700년 프리드리히 1세(Friedrich I)에 의해 설립되었다.

그의 영향을 받아 쾰른제르부르그 아카데미가 1724년 쾰른대왕에 의해 창립되었다. 이 두 학회의 어느 쪽도 즉각적인 성공을 거두지 못했다. 당시 독일과 러시아에서 과학은 뿌리가 깊지 못했기 때문이다. 이 학회들의 최초의 주요회원들은 아카데미의 진용을 갖추기 위해 온 외국과학자들이었다. 18세기에 베를린 아카데미의 간부는 프랑스 과학자들로 채워졌는데 그 가운데는 프리드리히 2세에 의해 아카데미의 간사로 임명된 모페르튀(Pierre Louis Morean de Maupertuis)와 라메트리(Julien Offray de la Mettrie), 볼페르(Voetaire), 라그랑주(Joseph Louis Lagrange) 등이 있다. 실제로 1745년에 프랑스말은 베를린 아카데미의 공용어가 되었다. 비슷하게 쾰른제르부르그 아카데미도 니콜라베르누이(Nicola Bernoulli), 다니엘(Daniel) 베르누이, 오일러(Leonard Euler) 같은 스위스 과학자들이 이끌었다.

商工業振興과 科學

프랑스의 과학기관도 영국과 비슷한 경로를 발전했으나 중요한 차이점도 몇가지 있다. 프랑스는 영국보다 과학이 훨씬 더 후援에 의존했고 지리적으로 도시에 집중된 정도가 낮았다. 파리에도 런던의 그레섬 콜리지 비슷한 콜레주 드 프랑스(Collège de France)가 있었다. 이것은 프랑왕 1세(Franççois I)가 휴머니즘의



그레섬 콜리지

본거지로 창설한 것인데 파리대학의 반발을 받았다. 가상디(Pierre Gassendi), 로베르발(G. P. de Roberval) 등 콜레주 드 프랑스 교수들은 그레섬의 교수들처럼 과학운동에 적극 참여했다.

프랑스에서 가장 일했던 과학그룹은 1620년경 엑스(Aix)의 돈탕은 성직자이며 프로방스(Provence)의 회의의원 페이레스크(Claude de Peiresc) 집에서 모인 것이다. 가상디는 파리로 가기 전 엑스의 교수였고 이 그룹의 회원이었다. 파리에서는 메르센(Marin Mersenne) 신부의 집이 과학자들의 집회장소였고 과학교류의 중심지가 되었다. 메르센은 갈릴레오, 데카르트, 홉즈(Thomas Hobbes)와 交通했고 그의 집에 모인 학자는 페르마(Pierre de Fermat), 로베르발, 가상디, 파스칼(Blaise Pascal) 등이었다. 그는 갈릴레오의 책을 북유럽에 소개했고, 토리첼리(Evangelista Torricelli)의 진공실험소식을 퍼뜨렸으며 데카르트의 對外窓口 역할을 했다. 1635년 리슐류(Richelieu)가 프랑스 아카데미(Academie Francaise)를 세운 뒤 프랑스과학은 공식기구의 필요성을 느끼게 되었다. 그들은 뒤에 정부고문 몽모르(Habert de Montmor)의 파리집에서 모였고 이 모임은 1654년에 공식화되었다.

몽모르 아카데미는 재정난에 빠졌고 내부분열로 붕괴직전까지 갔다. 영국을 방문해 왕립학회 회원이 된 소르비에르(Samuel Sorbière)는 1663년 루이 14세(Louis XIV)의 財務相 콜베르(Jean Baptiste Colbert)에게 과학의 진보가 프랑스 경제에 유리하다는 것을 내세워 원조를 청했다. 콜베르는 자기의 상공업진흥정책에 과학의 응용이 도움될 것으로 믿어 왕의 후원으로 새 학회를 조직하기로 했다.

御用프랑스科学院

3년 뒤인 1666년 王立科學아카데미(Académie royale des sciences)가 정식으로 발족했다.

과학아카데미의 회원은 16명을 넘지 않았고 모두 직업적인 과학자들이었다. 회원자격은 프랑스 사람에 한정되지 않아 네델란드에서 하이혼스(Christiaan Huygens), 덴마크의 뢰머(Olaus Roemer), 이탈리아의 까씨니(Giovanni Domenico Cassini) 등을 빠리로 불러왔다. 그들은 왕에게서 월급을 받았고 대신들이 내준 문제들을 연구했다. 그것은 정부의 特許局 비슷한 역할을 했다. 교육받은 대중에게 과학을 보급하는 일은 그들의 관심사이었다. 왕립학회는 이와는 대조적으로 자기들의 연구문제를 갖고 일하는 아마추어 과학자들의 집단이었다. 王立이라는 이름과는 거리가 먼 순수한 자립적인 기관이었다.

플레르트는 과학아카데미 회원들에게 대체적인 원칙만 내주는 진보적인 정책을 썼으나 후계자 로봐(Lauvois)는 王宮의 분수, 궁중의 도박같은 사소한 세부적인 문제에도 명령했다. 로봐는 위그노(Huguenot) 과학자들을 추방한 낭뜨(Nantes) 勳승(1685)에도 관여했다. 위그노의 대부분은 스위스에 망명했으나 수학자 드 파브르(de Moivre)와 물리학자 빠팽(Denis Papin)은 영국으로 갔다. 로봐의 후계자는 뽕샤르트랭(Pontchartrain)이었는데 그는 과학아카데미를 조카 비농(Bignon)에게 맡겼다.

科學아카데미는 창립 이래 상당한 발전을 해서 1666~1699년에 30명의 회원이 추가로 임명되었다. 비농은 회원을 70명으로 증원하고 회원들의 特典과 권한에 상당한 차이를 두는 階層制를 두었다. 과학아카데미 회원들은 여전히 정부로부터 봉급을 받았고 대신들의 지배 아래 있었다. 프랑스革命까지 이런 체제가 계속되다가 혁명 후 王立이 떨어져 나가고 재편되어 회원들은 완전 평등자격을 얻었다.

과학아카데미는 초기에는 왕립학회처럼 회원 하이혼스를 통해 베이컨의 영향을 크게 받았다. 회원들은 자연현상의 역사와 工匠過程을 편찬하라는 베이컨의 제안을 채택해서 동식물의 自然史와 거창한 기계, 발명의 목록을 만들었다. 또한 그들은 프랑스의 지도를 만들고 바다의 經度를 결정하는데 노력을 기울였다. 그러나 왕립학회의 경우와 같이 베이컨의 영향은 급속히 줄어들었다. 특히 로봐는 지도제작과 경도결정하는

일을 보류시켰다. 그 다음에는 데카르트의 영향이 커졌다. 프랑스 사람들의 관심은 실질적인 문제에서 과학의 문학적·철학적 측면으로 옮겨갔다. 이런 경향은 1699년부터 40년 동안 과학아카데미의 幹事였던 폰트넬(Bernard le Borier de Fontenelle)의 글에 나타난다.

浮沈하는 地方學會

비공식적이고 때로는 혼란을 빚은 王立學會가 제정 형편은 나왔으나 엄격하게 짜여진 과학아카데미보다 17세기 과학의 요구에 잘 부응했다는 것은 흥미있는 일이다. 지구의 크기를 결정하는 것과 같은 돈 많이 드는 프로젝트는 왕립학회의 능력을 넘어서는 것이었지만 이런 종류의 프로젝트는 주로 常數의 측정에 한정된 것이었다. 量的인 과학의 진보는 그런 결과를 필요로 했으나 측정자체가 과학의 이해에 있어 주요 단계는 아니었다. 왕립학회가 이런 프로젝트를 맡을 돈이 없기는 했어도 그것은 훨씬 중요한 일을 고무할 수 있었다. 느슨한 구조를 가진 왕립학회는 회원들의 연구를 명령 또는 지배할 수 없었다. 왕립학회는 그것이 존재한다는 사실과 깊은 관심만으로 부드러운 고무의 분위기를 만들었다. 이렇게 함으로써 그것은 현미경학자 혹, 博物學者 레이(John Ray), 물리학자 뉴튼, 그리고 화학자 보일의 발표를 도왔다. 과학아카데미는 이런 기능을 했다고 볼 수 없다.

17세기와 18세기 초에 프랑스의 지방에는 몇 개의 문학 또는 과학학회가 생겨났다. 1760년까지는 37개의 중요한 지방 아카데미가 설립되었다. 주로 과학에 관심을 갖는 학회는 남부에 몰려 있었다. 1706년에 탄생한 몽펠리에(Montpellier) 학회, 그리고 1716년과 1746년에 각각 세워진 보르도(Bordeaux)와 툴루즈(Toulouse)의 학회는 모두 빠리과학아카데미에 가입되었다. 18세기에는 주요한 과학 연구가 지방학회에서 많이 이루어졌다. 그러나 프랑스혁명으로 지방학회의 중요성은 끝났고 19세기에는 빠리가 프랑스과학의 중심지로 떠올랐다.

영국은 그 반대였다. 왕립학회를 낳은 란든은 영국과학의 중심으로서의 지위를 점점 잃어갔다. 중심은 중부와 북부의 산업지대로 옮겨갔다. 그 결과 18세기 말과 19세기에는 지방학회가 일어났다. 맨치스터文學·哲學會(Manchester Literary and Philosophical Society)와 버밍엄달모임(Lunar Society of Birmingham) 등이 그것이다.