

科学革命의 흐름 ②

光 学

망원경과 현미경이 함께 발명되어 사용되기 시작한 17세기는 또한 인간의 빛에 대한 관심이 한 단계 높아진 시기였다고 할 수 있다. 오늘날 우리는 빛은 일정한 속도를 갖고 있고 또한 공기 속에서 물 속으로 들어갈 때는 굴절하며 또 빛이 여러 색깔이 모여져 있음을 알고 있다. 이 모든 것이 17세기에 밝혀지기 시작한 것이다.

우선 빛에 대한 굴절의 법칙을 처음 발견한 사람은 라이덴 대학의 교수 스넬 (Willebrord Snell, 1591~1626)이었으나 그는 실험으로 이 법칙을 알아냈을 뿐 그 이론적 근거를 제시하지는 않았었다. 이 법칙은 오늘날 우리가 알고 있는 형태로 발표한 사람은 데카르트였다. 그는 스넬의 업적은 모르는 채 독자적으로 이를 발견한 것으로 보인다. 1637년에 이를 발표한 데카르트는 빛은 매질의 밀도가 크면 그 속도가 더 빨라진다는 잘못된 가설을 바탕으로 하여 굴절의 법칙을 증명해 냈다.

여기서 나타나는 문제가 바로 빛의 속도에 관한 것이다. 그리스의 자연철학자 에페도클레스가 빛의 유한한 속도를 얘기했다고는 하지만 17세기 이전의 학자들은 빛의 속도를 그저 무한한 것쯤으로 치부해 두었었다. 빛의 속도를 정말로 재어보려던 첫과학자는 갈릴레이였다. 그러나 그가 사용한 방식, 즉 멀리 떨어진 두 사람이 서로 빛의 신호를 주고 받아 그 시간을 측정하려던 노력은 엄청나게 빠른 빛의 속도를 재기에는 너무 조잡해서 아무 결론도 얻지 못하고 말았다. 갈릴레이는 빛의 속도측정에 실패는 했지만 엉뚱한 방향에서 그의 영향을 받은 다른 학자에 의해 빛의 속도는 처음으로 알려지게 되었다. 망원경을 이용해 木星이 네개의 달을 갖고 있음을 발견한 갈릴레이는 이 달들이 목성의 그늘 뒤로 차례차례 사라지고 나타나는 모습을 향해 중에 일종의 시계로 이용할 수 있다고 말한 일이 있다. 실제로 루이14세에 의해 파리에 초빙된 여러 과학자 중의 한 사람인 이탈리아 사람 카시니 (Giovanni Cassini, 1625~1712)는 바로 이 4

朴 星 來 (外大教授)

개의 위성들을 관찰하여 그 움직임을 시간표로 만들어냈다.

약 30년이 지난 1676년 덴마크 출신으로 역시 파리에 활약한 젊은 과학자 뢰머(Olaf Romer, 1644~1710)는 이 시간표를 바탕으로 목성의 네 위성을 철저히 관찰해 본 결과 이상한 사실을 발견했다. 위성이 목성 뒤로 사라지고 나타나는 시간이 어떤 때는 예상시간보다 늦어지거나 빨라져 마치 위성들의 속도가 늦었다 빨랐다 하는 듯이 보인 것이다. 그 위성들이 불규칙한 운동을 하리라고는 생각하기 어려우므로 지구가 공전궤도상에서 목성에 가깝거나 먼데 따라 빛이 지구에 도달하는 시간의 차이때문에 그 위성의 식(食)이 빨라지거나 늦어진다고 뢰머는 설명했다. 지구의 공전궤도는 상당히 정확히 알고 있었으므로 빛의 속도는 계산해 낼 수 있었다. 그가 계산한 빛의 속도는 오늘날의 그것에 아주 근사한 값이었다.

17세기에는 또한 빛의 본질이 파동이나 입자(粒子)나 하는 서로 반대되는 해석이 나타나기 시작한 때이기도 하다. 이탈리아 사람으로 볼로냐의 예수회 대학교수였던 그리말디(Francesco Maria Grimaldi, 1618~1663)는 빛을 두개의 조그마한 구멍에 계속 통과시켜 역사상 처음으로 빛의 회절(回折)현상을 실험해 본 것으로 알려져 있다. 빛이 직진(直進)만 한다면 이런 구멍들을 통과한 빛은 그 구멍의 모양에 맞는 기하학적 모양을 하고 흰 표면에 떨어져야 하겠으나 그 결과는 전혀 뜻밖이었다. 그 모양은 경계가 분명치도 않았을 뿐더러 무지개같은 색깔의 띠가 여러겹 그 둘레에 나타났다.

이와같은 회절현상에 대해 그리말디는 그럴듯한 설명을 할 수가 없었다. 이에 관해서는 호이헨스(Christian Huygens, 1629~1695)가 빛이란 물결처럼 퍼져나가는波動이라는 이론을 내세움으로서 이론적 설명이 가능했다. 화란사람인 호이헨스는 1678년 파리의 과학원에 제출한 논문 속에서 빛의波動說을 주장하여 우주 공간에 꼭 차있는 ether란 媒質 속을 빛은 물결 퍼지듯 번져간다고 설명했다. 이 이론은 당시

새로 발견된 方解石의 複屈折현상을 설명하는데도 편리했다.

그러나 17세기말부터 18세기에 걸쳐 널리 믿어졌던 빛의 이론은 호이헨스의 주장은 아니었다. 호이헨스는 빛의 파동설을 창시했을 뿐 아니라 振子시계의 연구로 물리학의 발달에도 크게 공헌한 과학자였지만 뉴턴만큼 위대한 과학자는 못되는 셈이었다. 바로 그 뉴턴이 호이헨스와는 전혀 반대되는 주장을 내세웠기 때문에 18세기까지의 光学은 뉴턴의 粒子說을 바탕으로 하고 있었던 것이다.

1666년 그가 유행병 때문에 케임브리지 대학을 떠나 고향에 가 있을 동안 뉴턴은 온갖 실험을 통해 그의 光学체계를 완성했다. 프리즘의 실험을 통해 일곱가지 색깔은 바로 햇빛에서 나온 것으로 햇빛의 기본성분임을 증명했다. 그 당시 이미 프리즘은 널리 알려져 있었으나, 놀이개가 아닌 과학실험에 이를 사용하기는 뉴턴이 처음이었던 것이다. 이로서 그는 렌즈에서 오는 色収差때문에 좋은 굴절망원경이 만들기어려움을 알고 반사망원경을 처음으로 고안해 내기도 했다. 1672년 처음으로 그의 光学 연구결과를 발표하기 시작한 그는 1704년 그의 대표작의 하나인 《光学》(Opticks)을 출판함으로써 그 후 1백년간 서양의 光学을 지배했다.

엄밀히 얘기한다면 그는 그냥 粒子說만을 고집한 것은 아닌 것 같다. 그는 빛의 알맹이가 날아가는 것으로 대부분의 현상을 설명하면서도 빛의 간섭현상 같은 것을 얘기할 때에는 진동이 전파되어 그런 일이 일어난다는 투로 설명하고 있다. 실제로 그는 호이헨스나 마찬가지로 ether의 존재를 믿고 있었다. 그러나 호이헨스가 갖고 있던波動說을 그는 분명히 부정했는데 그 주요한 까닭은 그러한 파동이론으로는 빛의直進을 잘 설명하기 어렵다고 생각한 때문이다.

### 醫學의 혁명 : “피는 순환한다”

17세기의 과학혁명엔 천문학·물리학의 분야에서 가장 눈부시게 일어난 것이 사실이지만 의

학분야에서도 적지않은 중요한 변화가 일어났다. 그 대표적인 것이 혈액순환의 발견이다. 그러나 17세기에 혈액순환이 발견되기 훨씬 전부터 중요한 변화가 의학계에서 일어나고 있었다. 그 몇 가지만을 들어보자.

동서양의 어느 곳에서나 원시시대 이래 사람들이 이 주로 사용해 온 약품은 천연적 약품 또는 生藥들이었다. 중세를 통해 유럽사람들도 生藥을 주로 사용한 것은 물론이다. 이러한 갈렌醫學의 전통에 대항하고 나선 사람이 추리히 태생의 호헨하임(Philippus von Hohenheim, 1493~1541)이다. 본명보다는 그가 스스로 로마의 名醫 셀서스보다 낫다는 뜻으로 부른 파라셀서스(Paracelsus)란 이름으로 더 잘 알려진 그는 당시 성행하고 있던 연금술이 그 본래 목적을 化學藥品의 개발에 두어야 할 것이라고 생각할 정도였다. 그가 오늘날 “化學療法의 아버지” 또는 醫化學(iatro-chemistry)의 창시자로 알려진 것은 그때문이다.

16세기 의학발달에 빼놓을 수 없는 또 한 사람은 베살리우스(Andreas Vesalius, 1514~1564)다. 브랏셀 태생의 베살리우스는 당시 의학의 중심지였던 이탈리아에 유학, 파두아 大學에서 공부했고, 졸업후 그곳의 외과교수가 되었다. 그의 이름을 역사에 남긴 것은 1543년 출판된 《인체의 구조에 대하여》(De Humani Corporis Fabrica)란 해부학 책이었다. 이 책은 그때까지 여전히 표준 해부학책으로 사용되고 있던 갈렌의 책을 훨씬 뛰어넘은 좋은 책이었다. 두가지 관점에서 이 책은 갈렌의 해부학을 크게 수정해 주었다. 첫째, 갈렌이 주로 동물해부에서 얻은 지식을 잘못 인체해부학으로 이용한 부분이 많이 수정되었다. 둘째, 이 책은 훌륭한 화가의 도움을 받아 뛰어난 해부도를 많이 넣었기 때문에 더욱 훌륭한 작품이 되었다. 지금 그 미술가의 이름은 전해지지 않지만 당시 미술의 본고장 이탈리아에서나 가능한 그런 작품이었다. 또한 그때 새로 발달을 이룬 인쇄술이 더욱 훌륭한 그림의 인쇄를 가능하게 했음을 짐작하기도 어렵지 않다. 이 책은 코페르니쿠스의 책과

같은 해(1543년)에 출판되었기 때문에 흔히 과학사가의 관심을 더 받게 되기도 했다.

이렇게 시작된 갈렌醫學에 대한 개혁이 그 절정에 이른 것이 하비(William Harvey, 1576~1657)에 의한 혈액순환의 발견이다. 베살리우스가 공부하고 가르친 파두아에 유학했던 영국의 의사 하비가 혈액순환을 발견하기 전에 이미 일부 의학자들은 피가 심장에서 허파로 갔다가 돌아온다는 사실을 발견했고, 또한 적어도 혈관의 일부에는 판막이 있어 피는 한쪽 방향으로만 흐를 수 있음을 알 수 있었다. 이를 배경으로 하비는 1628년 《심장과 피의 운동에 대하여》(De Motu Cordis et Sanguinis)란 논문을 발표하여 혈액순환을 주장했다.

하비의 혈액순환 발견은 몇 가지 특이한 점을 갖고 있다. 첫째 그는 아무것도 “발견”한 것은 아니었다는 점을 지적해야 할 것이다. 그는 피가 정말로 온몸을 돌고 있음을 눈으로 확인하지는 못했기 때문이다. 사실 혈액순환의 진짜 증거, 즉 모세혈관을 통해 동맥과 정맥의 피가 연결되고 있다는 사실은 그보다 거의 반세기나 뒤 1661년 말피기(Marcello Malpighi)에 의해 발견되었던 것이다. 그러면 어떻게 하비는 혈액순환을 발견할 수 있었던가? 그 대답이 바로 하비의 발견의 두번째 특징이 된다. 오랜 동안 실험을 통해 하비가 얻은 결론은 심장이 동맥에 뿜어내는 피의 분량은 반시간이면 그 동물의 전체 혈액량만큼 된다는 것이었다. 그러면 그 많은 피를 심장에 공급하는 것은 무엇일까? 갈렌이 생각했듯이 음식물이 계속 그 많은 피를 만들 수 없음을 분명하다. 어떤 동물도 것처럼 많은 음식물은 섭취하고 있지 않기 때문이다. 하비는 정밀한 수학적 실험결과를 바탕으로 하여 엄밀한 연역적 사고과정을 거쳐 혈액순환의 결론을 끌어낸 것이다. 셋째로 우리가 하비의 이론에서 알 수 있는 바는 그가 人體를 하나의 기계에 비유하고 문제를 해결해 갔다는 점이다. 그는 심장을 물을 뿜어내는 펌프와 같은 것으로 보아 문제를 해결할 수 있었다. 그리고 이러한 분석적이고 기계적인 태도야말로 근대의학의 특징을

이론 것이었다. 이런 인체를 보는 태도에 있어서나 수학적·실험적 연구방식에 있어서나 하비는 근대과학의 창시자라 해도 좋은 인물이라 생각된다.

## 實驗시대의 실험기구

코페르니쿠스의 새로운 우주관은 갈릴레오의 망원경에 의해 결정적인 확인을 할 수 있었고, 하비의 혈액순환은 말피기의 현미경에 의해 의심할 수 없는 진리가 되었다. 바로 이 망원경이나 현미경은 17세기에 발명되어 나온 새로운 과학기구들이었다. 이밖에도 여러 실험기구들이 새로 고안되었고, 혹은 처음으로 과학실험에 이용되어 17세기 서양과학의 탈바꿈에 큰 몫을 차지하게 되었다.

화란의 리퍼세이(Hans Lippershey)가 1608년 처음 발명했다고 알려진 망원경이 갈릴레오에 의해 다시 발명되어 얼마나 중요한 천문학상의 발견을 가능케 했는지는 이미 알고 있다. 또 1668년에는 처음으로 뉴턴에 의해 반사망원경이 발명되어 그후의 관측 천문학에 큰 공헌을 하게 되었다. 현미경이 고대서부터 사용돼 오던 확대경 대신 과학적 관찰에 이용된 것은 빨라도 16세기말쯤인 것 같다. 역시 화란사람들이 처음 만든 것으로 보이는 두개의 렌즈를 사용한 현미경은 그후 후크(Robert Hooke, 1635~1703)에 의해 가장 유용하게 쓰여졌고, 그 결과가 1665년 그가 출판한《현미경의 세계》(Micrographia)다. 당시 발달되고 있던 여러 기구들이 인간의 감각기관을 더 확대 연장시켜 주고 있다고 생각한 그는 바로 현미경을 이용해 사람의 눈이 미치지 못하는 미세한 세계를 들여다 본 것이다. 그 결과는 細胞를 처음 발견하고 거기에 세포(cell)란 이름을 부쳐주었고 그것이 오늘날까지 계승되고 있는 것이다. 후크와 같은 시대 홀란드의 레벤후크(Antony van Leewenhoek, 1632~1723)는 현미경을 이용하여 근육, 눈의 각막, 피부 등의 구조를 연구했고 세균을 발견하였다. 역시 홀란드사람이었던 스왐머담(Jan Swa-

mmerdam, 1637~1680)은 현미경을 이용하여 꿀벌·하루살이같이 작은 동물들을 해부·연구했다. 이탈리아의 말피기(Marcello Malpighi, 1628~1694) 역시 같은 17세기 후반에 활약한 학자로서 현미경을 써서 赤血球를 발견했고, 모세혈관을 발견하여 하비의 혈액순환설을 뒷받침해 주었다.

기압계와 배기(排氣)펌프가 알려진 것도 17세기의 일이었다. 갈릴레이는 펌프로 물을 끌어 올릴 경우 한번에 10미터이상 끌어올리지 못한다는 사실을 알고 있었다. 그러나 그 이유를 알아낸 것은 그의 제자 토리첼리(Evangelista Torricelli, 1608~1647)였다. 물 대신 쥘센 더 무거운 수은을 긴 관에 넣어 거꾸로 세운 결과 그 꼭대기에 진공이 생긴다는 것을 알아낸 것이다. 그는 수은기둥이 대기의 압력으로 생기는 것이라고 올바른 설명을 했고, 그뒤 프랑스의 파스칼(Blaise Pascal, 1623~1662)이 이 수은기압계를 산 위로 들고 올라가면 수은기둥이 짧아짐을 확인 실험했다. 아리스토텔레스 이후 굳게 믿어졌던 〈자연은 진공을 싫어한다〉(horror vacui Nature abhors vacuum.)던 진공불가능의 생각은 여기서 그 끝장을 보게된 셈이다.

진공의 확인과 그에 따른 기압계의 발명은 곧 배기펌프를 발명케 해 주었다. 그리고 한번 배기펌프가 나오자 공기에 대한 연구(氣學, pneumatics)가 활발해 질 수 있었다. 배기펌프의 발명은 독일의 마그데부르크(Magdeburg) 시장 케리케(Otto von Guericke, 1602~1686)의 유명한 일화와 연관돼 있다. 천문학에 관심을 갖고 있던 그는 흑성이 끊임없이 궤도를 돌고 있음은 분명히 하늘이 진공이기 때문이라고 믿고 자기도 땅위에서 하늘과 같은 진공상태를 만들어보리라고 결심했다. 16세기쯤부터 유럽에서는 이미 광산용의 배수(排水)펌프가 나와 사용되고 있었다. 케리케는 처음에는 숯통에 물을 붓고 봉한 다음 배수펌프로 물을 빼내어 진공을 만들어 봤다. 곧 숯통은 공기의 압력을 견디지 못하고 터져 버렸다.

그는 두겹으로 보강된 구리 용기(容器)를 만

들어 배수펌프로 진공을 만들어 보았고, 이어 직접 공기를 빼내는 배기펌프로 개량해 냈다. 氣壓의 놀라운 힘을 극적으로 보여주기 위해 그가 황제가 보는 가운데 行한 실험은 아주 유명하다. 두개의 半球를 서로 맞춰 붙여준 다음 배기펌프로 공기를 빼내자 이 두개의 반구를 잡아 떼는데 한쪽에 8마리씩 도합 16마리의 말이 필요했다는 것이다. “마그네부르그의 半球”라는 이 실험에 이르기까지 그가 소비한 돈만 해도 지금 5백만원 정도, 그것은 당시로서는 엄청나게 큰액수였다.

이와같은 공기펌프의 발명은 즉시 공기에 대한 학문-氣學-을 낳았다. 그 대표적 인물이 영국의 과학자 보일(Robert Boyle, 1627~1691)과 그 제자 후크(Robert Hooke, 1635~1703)였다. 이들은 유리통 안에 시계를 넣고 공기를 빼면 시계소리는 들리지 않으나 시계바늘 움직임은 보인다는 사실을 실험하여 공기없어도 빛은 전파되지만 소리는 전달되지 않음을 알아냈다. 뿐만 아니라 작은 동물을 넣고 공기를 빼면 금방 죽고 쫓붙도 금방 꺼진다는 실험 결과로부터 호흡과 연소가 어떤 공통점이 있음을 알아내기도 했다.

18세기 이후에야 이 공통점이 무엇인가는 생리학과 화학의 발달로 해결이 된다. 보일은 공기의 성질을 두고 여러가지 定量的 연구를 한 끝에 같은 온도에서 기체가 차지하는 부피는 거기에 가해지는 압력에 반비례한다는 것을 알아냈다. 바로 오늘날 <보일의 법칙>이라 부르는 그것이다.

또 시계는 17세기에 들어와서야 비로소 과학적 실험에 쓸 수 있을만큼 정밀한 것이 발명돼 나왔는데 이것이 추시계(pendulum clock)다. 추의 等時性을 처음 알아낸 것은 갈릴레이라고 널리 알려져 있다. 어렸을 때 그는 피사의 성당에서 성당지기가 램프에 불을 켜고 나가면 그 램프가 흔들리는 것을 보고 이를 알아냈다는 전설이다. 추운동을 力學的으로 해명해 낸 호이겐스는 당시로서는 가장 정밀한 추시계를 만들어 1657년에 특허를 받기까지 했다.

17세기 동안 여러가지 자연현상이 정밀한 측정의 대상으로 바뀌어 갔던 것이다. 온도계도 이때쯤 널리 쓰이기 시작했고, 현미경과 망원경은 인간의 視力을 거의 무한대로 확대해 주었다. 한마디로 말해서 16세기까지의 과학자가 종이의 펜만을 가진 자연철학자였다면 17세기의 과학자는 실험기구를 연구실 안에 늘어놓은 실험가로 바뀌어 가고 있었다고 하겠다. 과학자가 사용하는 실험기구는 그후 계속 정교해지고 값비싸지고 또 커져가고 있어서 20세기에 들어오면서부터는 과학자들은 개인의 기구보다는 연구소의 기구를 쓰고 있을만큼 사태는 바뀌어 버린 것이다.

### 과학자와 学会

17세기는 또한 르네상스 이후 성장해온 부르조아 계급이 사회의 지배세력으로 성장하고, 지리적으로는 이탈리아에서 북유럽으로 그 중심이 옮겨간 시기였다. 바로 이 부르조아 계층으로부터 수많은 아마추어 과학자들은 나타나기 시작했다. 경제적 안정을 이룩한 제조업자, 지주, 법관과 변호사, 성직자, 그리고 17세기의 더욱 중요해지기 시작한 의사 등등 많은 사람들은 실험을 통한 연구에 깊은 취미를 길러가고 있었다. 자연히 이들은 사교적인 접촉을 자주 갖게 되었고 그러한 모임에서는 의례히 누가 무슨 실험을 해보고 누가 무슨 연구에 몰두하고 있다는 것이 큰 애깃거리가 되는 것이었다.

이미 프란시스·베이컨((Francis Bacon, 1561~1626)은 그의 유토피아<새로운 아틸란티스>(Nova Atlantis) 속에서 “솔로몬의 집”이란 것을 그려 과학기술자의 공동연구가 자연의 이해와 정복에 크게 도움될 수 있으리라는 의견을 표현한 적이 있다. 또한 그보다 앞서서부터 이탈리아에서는 갈릴레오도 가입했었다는 <아카데미아·데이·린체이>(Accademia dei Lincei) 등 여러 학회가 만들어진 적도 있었다. 이러한 여러가지의 자극과 필요성에 의해 영국과 프랑스에서는 17세기 중엽부터 자연철학 연구를 위한 모임이 나타나고 있었다.

11년이나 의회의 소집을 거부하던 찰스 1세가 재정적 위기를 타개하기 위해 소집한 의회는 곧 내란을 불러왔다. 그 내란의 틈 속에서 영국의 과학자들은 런던에서 이런 모임을 정기적으로 갖고 있었다. 매주일 모임을 갖던 이들의 지도 자격으로 있던 사람의 하나는 바로 크롬웰의 누이와 결혼해 있던 존·윌킨스였고 이들은 “보이지 않는 同学会” 또는 “보이지 않는 대학”(Invisible College) 같은 것을 만들고 있었다. 때마침 1642년 런던을 의회파에 넘겨주고 옥스포드로 피해있던 찰스 1세는 전투에 패하여 거기서 달아났고 새로 옥스포드를 차지한 크롬웰은 왕정파를 제거하고 옥스포드 대학에 바로 이들을 초청해 갔다. “보이지 않던 대학”이 이제는 옥스포드의 중심세력으로 등장했다.

그러나 크롬웰이 죽고 2년내에 왕정복고가 이뤄지자 과학자들은 다시 런던을 중심으로 움직이기 시작했다. 다만 런던에서, 옥스포드로 갔던 “보이지 않는 대학”이 거의 다시 런던으로 되돌아 온 모양이 되었을 따름이다. 이들은 왕정복고가 된 바로 같은 해인 1660년 11월 모임을 갖고 정식으로 그들의 모임을 “실험을 통한 물리·수학적 지식의 증진을 꾀하기 위한 동호회”로 발족시키기로 정하고 윌킨스를 의장으로 뽑았다.

1662년 이들은 “자연지식의 증진을 위한 왕립학회”(The Royal Society for the Improvement of Natural Knowledge)로서 정식 발족하고 그 정관은 찰스 2세의 인가를 받았다. 다음해 로버트·후크가 만든 왕립학회의 회칙 前文에 의하면 이 학회의 직무는 자연적인 것을 비롯하여 기술·제조·기계·엔진 및 실험을 통한 발명등에 관한 지식을 발전시키는데에 있지, 결코 종교·윤리·정치적 문제는 다루지 않을 것임을 분명히 하고 있다. 아직 전문적인 과학자는 없다고 해도 괜찮을 이때에 아마추어 자연철학자들에 의해 과학은 근대사회의 한 요소로서 독립된 영역을 갖기 시작했고, 비전문가들에 의해 전문문화의 길은 열리고 있었던 셈이다.

초기의 과학자들은 자연의 정복에 대해 지나치게 성급한 꿈도 많이 가지고 있었고 그 결과

왕립학회의 會報에는 허황한 연구보고도 적지 않게 실리게 되었다. 일부 지식인의 비판도 없지 않아서 특히 수위프트(Jonathan Swift)의 《걸리버 여행기》는 그 대표적인 것이다. 걸리버가 나르는 섬 라푸타의 서울에 갔을 때 거기에는 대학술원이 있고 학자들이 별별 희한한 연구를 다하고 있음을 보았다. 얼음에서 화약을 만드는가 하면 집을 지붕부터 지어 밑으로 내려가는 방법, 과일엔 철을 가리지 않고 먹고 싶을 때 익혀 먹는 방법 등등 별 희한한 연구가 진행되고 있었다. 불행히도 이 모든 것이 연구되고 있는 동안 국민들은 모두 굶주리고 헐벗고 있더라는 것이 스위프트의 풍자다. 사실 초기의 왕립학회는 환상적인 기대로 너무 부풀었던 것이 틀림없고, 그에 따라 비판적인 소리도 적지않게 듣고 있었다. 스위프트는 1720년까지의 왕립학회 회보를 읽고 거기서 힌트를 얻어 이 풍자적 세계를 그려냈다고 한다. 초기의 지나친 기대가 사그러 들면서 왕립학회는 18세기 초에는 별로 활발하지 못해지기도 했었으나 그 후 다시 부흥하여 영국의 과학발달에 중추적 역할을 하게 되었다.

똑같은 과학자의 모임이 프랑스에서도 거의 같은 때 시작됐다. 루이 14세의 유능한 재상 콜베르는 국가의 상공업을 발달시키는데 과학자들이 공헌할 수 있으리라는 기대 때문에 1666년 프랑스 과학아카데미를 설립했다. 이름만 왕립이었을뿐 왕으로부터 조금도 직접적 도움을 받지 못한 영국의 경우와는 달리 프랑스의 과학아카데미는 처음 20명쯤의 회원이 모두 왕으로부터 봉급을 받게 되어 있었다. 그대신 이 과학자들은 정부가 위임하는 연구를 해주도록 규정돼 있었다.

과학아카데미를 만드는 일은 그후 프러시아와 러시아로도 번져갔다. 과학자로도 유명한 라이프니츠(Leibniz, 1646~1716)의 영향 아래 프러시아에서는 1700년에 처음으로 베를린 아카데미가 생겨났고, 역시 1724년에는 피터大帝가 러시아에서도 이를 흉내내어 성·피터스버그 아카데미를 시작했다.