

# 世界科學技術史〈東洋篇〉

## 外來文物流入에 눈 밝힌 日本

朴 星 來

〈韓國外國語大教授·文博〉

日本の 경우 서양과학을 대하는 태도는 처음부터 中國의 경우와 크게 달랐다. 가장 큰 원인은 중국은 한 세계의 중심으로 언제나 文化 수출만을 해온 것처럼 스스로 인식되어 자존심이 강하고 外來文化에 대한 반발이 강했던데 반해서 일본은 언제나 外來文化를 기꺼이 받아들이는 습관에 익숙했던 때문이다. 17세기를 전후하여 서양과학이 전파되었을 때도 이를 대하는 中國과 日本의 태도는 크게 달랐다. 그리고 그 결과 오늘날 일본의 과학기술 수준을 높여 놓은 셈이기도 하다.

日本에 서양 문물이 처음 들어온 것은 1543년 포르투갈배가 種子島에 표류해 오면서 부터였다. 九州 남쪽 바다에 도착한 포르투갈 사람들에게서 鐵砲 두 자루를 얻은 이 섬의 領主는 家臣에게 이를 모조하게 했고 이와 함께 화약을 만들게 했다. 때마침 일본은 각 봉건영주들이 서로 싸우고있던 혼란기였기 때문에 이 銃의 제조법은 즉시 전국에 퍼져갔다. 총구에서 화약을 넣고 남으로 만든 탄알을 넣고 발사하게 된 鐵砲는 대포가 아니라 火繩銃 즉 小銃의 원조격이라 할 수 있다. 그리고 이것이 바로 통일후 豊臣秀吉이 우리를 침략해 들어올 때 갖고온 소위 鳥銃인 것이다. 임진왜란 때 우리나라는 왜군의 조총때문에 크게 불리했지만, 조총이 큰 위력을 발휘할 수 없는 海戰에서는 우리 쪽이 더 좋은 대포를 가지고 있었기 때문에 그나마 李舜臣같은

성공이 있을 수 있었다.

鐵砲가 일본에 전해진지 6년 뒤에는 기독교도 들어왔다. 1549년 예수會 선교사 프란시스코·사비에르(Francisco Xavier, 1506~1552)가 鹿兒島에 상륙한 것이다. 자명종(또는 음악시계)·안경거울·유리·포도주등을 바쳐 그 지방 영주의 환심을 얻은 사비에르는 中國에서의 포교를 위해 日本을 떠날 때까지 이미 상당히 기독교의 포교에 성과를 거두고 있었다. 당시 일본의 封建主들은 鐵砲의 수입같은 신무기에만 관심을 가졌던 것이 아니라 서양인들과의 무역에서 얻는 이익에도 관심을 가지고 경쟁하는 형편에 있었다. 九州지방의 영주들이 기독교 선교까지 허락해가며 노리고 있었던 것은 이런 실질적인 이득에 있었다.

그 결과 기독교도 크게 번졌고, 번지는 기독교와 함께 서양과학도 퍼져 갔다. 將軍 足利義輝에 이어 실권자가 된 織田信長도 포교를 허가했고, 1579년 도착한 선교사 발리니야노(A. Valignano, 1537~1606)는 아주 조직적인 布敎체제를 갖추게까지 되었다. 마테오·리치가 중국에서 뿌리를 내리기 훨씬 전인 1580년대에 이미 일본에는 교회가 200개소에 신자 15만을 헤아리게 되었고, 세 가지의 교육기관이 평신도와 敎職者를 교육시키고 있었다. 이 시대를 일본 역사에서는 흔히 切支丹(기리시탄)시대라고도 부르며, 이 때에 16~17세기에 보급된 서양과학을

“南蠻科學”이라 부른다. 남쪽 오랑캐(南蠻) 즉 예수會 선교사 등이 전해준 과학이란 뜻이다.

이 시대 西洋科學 또는 西蠻科學의 대표적 공헌은 醫學과 인쇄기술, 그리고 天文學을 들여도 좋을 것 같다. 유학자인 당시의 일본 지식층에게는 서양 天文學이 더 흥미있는 것이었으나 일반 서민들에게는 서양의학이 직접적인 효험을 주는 것이었다. 서양 선교사들은 병원을 적극적으로 짓고 진료사업을 布敎수단으로 쓰고 있었다. 長岐에 세운 慈悲屋을 비롯한 여러 병원과 양로원, 빈민구제시설등이 세워졌고, 일부 병원에서는 일본 학생들에게 서양의학을 가르쳐 실제로 日本에 “洋醫”가 혼련되기 시작했다. 이들에게는 히포크라테스 이래 서양사람들이 “민어오던 四體液說이 가르쳐졌다. 몸 속에 있는 네 가지 體液이 균형을 잃을 때 인체에는 병이 생긴다는 이론이었다.

서양의 活字 인쇄기술은 1582년 로마 교황청에 파견되었던 일본인 소년 4명을 포함한 사절단이 1590년 다시 長岐에 돌아올 때 가져온 것 중의 한 가지였다. 이들은 서양의 인쇄기와 함께 기술자 2명을 데려왔고, 이것으로 인쇄된 책이 거의 30중에 이르는 것으로 알려지고 있다. 물론 거의 같은 때 일본은 임진왜란을 계기로 朝鮮이 발달시켜 놓은 금속활자 인쇄기술도 배워갔다. 일본의 인쇄술은 한국과 서양 양쪽에서 크게 자극받게 된 것이었다.

전통적으로 天文曆算學은 동양의 모든 나라가 크게 관심을 갖는 분야였기 때문에 일본에서도 서양 천문학은 지식층에게 깊은 인상을 주었다. 특히 땅이 평평하지 않고 둥글다는 사실은 일본인들에게도 충격을 주었으며, 일식이나 월식 그 밖의 모든 자연현상에 대한 西洋 과학의 설명은 새로운 지식이 되었다. 물론 선교사들은 아직 地動說은 가르치지 않았지만, 中世的 서양과학도 日本人에게는 역시 새로운 것이었다.

특히 기독교 敎職者 교육을 위해 페드로·고메즈(P. Gomez, 1535~1600)가 쓴 《要綱》에는 맨 처음에 “天球論”이 있어 천체와 地球에 대한 설명이 소개되었다. 특히 선교사로 日本에 왔다가 1633년의 심한 기독교 박해에 背敎한 韃靼이라

(C. Ferreira, 1580~1650)는 아예 이름도 澤野忠庵으로 바꾸고 일본 여자와 결혼하여 아들 하나를 낳았다. 그가 편집해 낸 《乾坤辨說》(1650)은 그의 고국 포르투갈의 天文書를 옮겨 놓은 것으로 《要綱》에 나오는 내용이 더 자세히 소개되고 있다. 땅은 둥글며 그 둘레는 360도이고, 지구 둘레는 12,500里라고 설명되어 있다. 또 이 세상은 4원소로 되어 있는 변화의 세계이지만, 하늘은 완전한 세계이며 영원히 원운동을 반복하고 있다는 托勒미의 우주관이 소개되었다.

### 德川幕府의 登場과 基督教 迫害

반세기 동안 자유를 누리던 日本의 기독교와 외국 선교사들은 德川幕府가 鎖國정책을 강화해 가면서 박해를 받기 시작했다. 특히 1638년에는 정신적으로 鎖國令이 내려져 1720년 洋書의 解禁까지 약 1세기 동안 日本의 서양과학은 일단 위축될 수 밖에 없었다. 그러나 이 기간에도 진통과학에 있어서는 뛰어난 업적이 없지 않았다.

1684년 涉川春海(1639~1715)가 완성하여 채용된 貞享曆은 일본에서 처음으로 만들어 낸 曆法이었다. 특히 唐代의 宣明曆을 800년이나 써오던 日本人이 독자적인 연구를 거쳐 만든 貞享曆은 큰 뜻을 가진 것이라 할 수 있다. 그리고 涉川春海가 이를 이룩할 수 있었던 데에는 다시 朝鮮시대의 우리나라 학자가 중요한 가르침을 주었던 것이 분명하다. 13세기 元의 郭守敬이 만든 뛰어난 曆法 授時曆에 대한 설명을 그의 스승이 한국인에게서 배워 듣고, 그것을 다시 그에게 전수한 것이 알려져 있기 때문이다. 螺山이라고만 전해지는 이 한국 학자는 1643년 江戶(지금의 東京)를 방문하여 10일동안 授時曆에 대한 것을 강론했 주었던 것이다. 螺山이 과연 누구인지는 지금 밝혀져 있지 않지만 그가 가르쳐 준 것은 이미 우리나라에서는 世宗代에 완성된 지식이었다. 世宗代의 대규모 노력으로 우리 선조들은 授時曆을 우리나라에 맞게 수정하여 《七政算》을 지어 놓기도 했었기 때문이다. 涉川春海는 바로 이에 상당하는 업적을 그 2세기 뒤에 日本에서 이루어 놓은 것이다.

이와같은 曆法의 개량에 가장 선행되는 조건은 수학의 발달이었고, 바로 이런 발달이 역시 이 기간 동안에 일어났다. 특히 吉田光由(1598~1672)의 《塵劫記》은 중국의 《算法統宗》을 바탕으로 하면서도 그림까지 넣은 수학교재로서 그 후 여러 차례 출간되어 영향을 주었다. 또 “日本の 뉴턴”이라고도 불리는 關孝和(?~1708)는 미적분을 독자적으로 발견해 내고 있었고, 이들의 노력이 일본식 수학의 발달을 18세기 초까지는 높은 수준으로 끌어 올려 놓았다. 이것이 일본이 자랑하는 和算의 전통이며, 또 이런 수학적 발달이 歷算學의 발달과 서로 유기적인 관련을 가지고 전개되었던 것이다.

1720년 제8대 將軍 吉宗의 禁書 해제와 함께 일본의 과학사는 소위 蘭學시대에 본격적으로 들어가게 되었다. 吉宗은 禁書를 해제했을 뿐만 아니라 幕府의 학자 두 사람에게 和蘭語를 배울 것을 명하기까지 했다. 이미 鎖國 기간에도 和蘭人과 中國人에게는 長岐에 商館을 두고 일본에 무역하기를 허가하고 있었기 때문에 阿蘭陀通詞(화란語 통역)를 통하여 화란의 학문은 조금씩 스며들 수밖에 없었다. “蘭學”이란 원래 화란 학문이란 뜻이긴 하지만, 그 내용은 長岐를 통해 들어온 西洋學問 중에서도 특히 서양의 과학기술을 일컫는 표현이다.

이미 16세기 후반의 南蠻科學 시대에도 나타났던 것처럼 蘭學을 통해 18세기 일본인들이 보인 관심은 우선 醫學·天文學·地理學이었다. 1771년 실제로 인체 해부를 전학한 杉田玄白(1733~1817)은 중국의 전통적 인체 해부도가 틀리고 서양의 해부학이 올바름을 확인했다. 이미 1754년에 山脇東洋은 사형수의 시체를 해부해 본 일이 있음을 알고 있던 그는 이미 독일의 해부학서를 화란어로 번역한 것을 구해 갖고 있었다. 杉田玄白은 이 책을 3년만에 번역하여 《解體新書》를 완성했다. 和蘭의 해부서(1734년刊)가 40년 뒤에 日本에 번역돼 나온 것이다. 일본 최초의 서양해부학서인 《解體新書》는 화려한 蘭學시대의 到來를 알리는 대표작이었다. 杉田는 1815년 실제로 《蘭學事始》를 지어 일본 蘭學의 역사를 직접 회고하기도 했다.

그의 친구이기도 했던 平賀源內(1728~1779)는 관심과 재주가 더 많은 천재였다. 서양의 마찰 정전기 발생장치를 본 그는 이를 흉내내어 「에레키테루」라는 起電機를 만들어 이것으로 질병의 치료를 해 보았다. 《解體新書》가 쓰여진 직후인 1776년쯤의 일이었다. 그뒤 이런 장치는 계속 일본에서도 만들어졌고, 이를 이용한 전기 실험은 1811년 橋本宗吉에 의해 보고가 나와 있을 정도이다. 平賀源內는 또 火澆布(石綿)와 온도계도 만들었고, 서양화를 그려 보았는가 하면 광산 개발에도 손을 댔다. 이는 또한 일본 최초의 物産博覽會를 시작한 뛰어난 博物學者였다. 1762년에 있었던 제5회 대회에는 1,300종의 동물·식물·광물이 출품되었고 이중 360종을 골라 체계적 分類가 시도되기도 했다.

이 시대의 日本에 처음으로 코페르니쿠스의 地動說이 소개된 것은 本木長永(1735~1794)에 의해서였다. 화란어통역인인 그는 여러가지를 번역했으나 그중 《新制地球用法記》(1793)가 地動說 소개의 대표적 작품이었다. 역시 통역이었던 志筑忠雄(1760~1806)은 1784년 《求力論》을 번역해 내어 뉴턴의 《프린키피아》의 내용을 日本에 소개했다. 그는 이어 《歷象新書》(1798~1802) 3편을 완성했는데 여기에는 외국의 天文學에다 자신의 의견이 많이 적혀있어 그의 독창적인 사상을 잘 반영해 준다. 이 책을 통해 地動說과 만유인력, 그리고 운동의 법칙등이 체계적으로 소개되는 셈인데 이를 이해하는 志筑의 태도는 전통적인 氣의 사상을 바탕으로 하고 있어서 흥미롭다. 특히 그는 이 책의 부록 “混沌分判圖說”에서 우주의 생겨나는 과정을 일종의 星雲說로 설명하는 독창성을 보여주었다.

麻田剛立(1734~1799)와 그의 친구 三浦梅園(1723~1789) 역시 빼 놓을 수 없는 인물이다. 麻田는 중국에서 새로 나온 케플러의 타원계도 이론으로 다시 설명한 우주론을 《曆象考成》 後篇을 구해 제자들과 연구했으며, 스스로 렌즈를 갈아 망원경을 만들고 이것으로 天文을 관측했다. 태양의 흑점을 관찰하여 태양의 자전주기를 계산했고, 달의 표면과 木星의 달, 土星의 띠를 관측했다. 三浦梅園은 이와는 달리 주로 科學思

思想家로 손꼽히고 있다. 헤겔의 辯證法 논리를 독립적으로 구축해낸 것으로 알려진 그는 《玄語》 등의 글을 남겼다.

## 和蘭人 시볼트의 貢獻은 至大

19세기로 들어 오면서 이미 蘭學은 화란만이 아니라 南洋學門 즉 洋學이 되어 있었다. 그리고 한때는 이에 대한 반동도 없지 않았으니 「시볼트事件」은 그런 대표적인 경우였다. 日本연구를 목적으로 1823년 화란商館에 의사로 취직해 온 독일 사람 시볼트(Philipp Siebold, 1796~1866)는 長岐에 鳴瀧塾을 열어 일본인에게 의학과 식물학을 가르쳤다. 1828년 금지된 물품을 국외로 내가려 했다는 이유로 그의 제자들은 체포되었고 이듬해에 시볼트는 추방되는 사건이 일어났다. 귀국후 그는 日本에 관한 역사·풍물의 소개는 물론, 동물과 식물에 관한 조사도 책으로 발표하여 開國 이전의 日本 연구에 최고 수준을 보여 주었다.

사건 자체는 불행한 일이었지만, 이를 계기로 日本의 자연과학 수준은 오히려 크게 향상되었던 것으로 보인다. 그때까지 순전히 冊을 통해서만 서양과학에 접하고 있던 일본의 蘭學者 또는 洋學者들에게 시볼트는 실제로 실험하고 관찰하는 방법을 가르쳐 주고 있었기 때문이다. 그의 제자 가운데 가장 활동적이었던 高野長英(1804~1850)은 시볼트에게 4년을 공부한 뒤 1832년에는 일본에서 첫 生理學書인 《西說醫原樞要》 內編 5권을 완성하여 간행했다. 《解體新書》로 시작된 蘭學의 전통이 중요한 고비에 이르렀음을 보여주는 것이다. 서양해부학 책을 번역한 《解體新書》와 달리 이것은 高野가 소화한 서양의 의학·생리학을 나름대로 정리한 次元이 다른 것이었기 때문이다. 또 그는 和蘭語에서 그치지 않고 영어·독어·불어를 공부하여 蘭學을 洋學으로 확대해 가면서 서양 과학의 모든 분야에 걸쳐 소개하고 있었다. 그는 정치활동으로 幕府의 미움을 받아 한번 투옥되었다가 탈옥한

다음 화학약품으로 얼굴을 고쳐 江戸에서 활약하다가 탄로되어 자살하고 말았다. 폭풍과 같이 살다간 그의 일생 그 자체가 開國과 鎖國, 서양과학과 전통의 갈등을 보여주는 한 가지 例인 것이다. 실제로 漢方醫家の 서양의학에 대한 반발은 특히 심하여 1849년부터 몇 년 동안은 서양의학이 금지된 일도 있었다.

그러나 이런 소용돌이 속에서도 서양과학은 19세기 전반을 통해 꾸준히 日本에 흡수되고 있었다. 한문으로는 쓰여졌지만 최초의 물리학 책이 靑地林宗의 《氣海觀瀾》(1829)으로 나왔고 이것은 그의 사위에 의해 日語版으로 수정되어 《氣海觀瀾廣義》(1851~56)가 되어 明治시대에 널리 교과서로 쓰여졌다. 최초의 화학책으로는 宇田川榕庵의 《舍密開宗》(1837~39)을 들 수 있다. 라바지에의 플로기스톤說 부정에까지 이르는 화학의 발달과정이 소개된 이 책의 제목 “舍密”이란 당시의 원어를 한자발음 “셰이미”(chemie)로 표기했던 것으로 뒤에 중국에서 化學이란 표현이 들어오기까지 일본에서는 《舍密便覽》(1856) 《舍密局必携》(1862)등 이 말이 이용되었다.

일일이 소개할 수 없는 많은 책들이 開國 이전에 이미 日本에 서양과학을 들여오고 있었고, 이를 위한 번역기관이 幕府에 의해 세워졌다. 수많은 개인적인 洋學塾이 서양과학을 가르치고 번역하고 있었다. 1868년 明治維新 이후 이런 노력은 더욱 조직적이 되고 중앙집권적으로 추진되었다. 1865년 6명의 러시아 유학생과 1866년, 영국유학생 12명을 시작으로 유학생의 파견이 본격화 되었다. 서양과학을 본바탕에서 공부하게 된 것이었다. 또한 서양과학 서적의 번역을 맡았던 蕃書調所는 開成所로 이름을 바꿨다가 開成學校등으로 성격이 바뀌어 가더니 드디어 1877년 4월에는 東京大學으로 탈바꿈했다.

약간의 반발과 기복이 없지 않았지만, 日本은 동양 3국 가운데 가장 순조로이 서양과학을 자기 것으로 만들어 가고 있었다. 그것이 오늘의 일본을 뒷받침하고 있음을 우리는 알아야 할 것 같다.