

# 世界科學技術史〈東洋篇〉

## 明代 傳統科學과 外來科學의 合流

朴 星 來  
〈韓國外國語大教授·文博〉

몽고족이 지배하는 元나라는 점차 황실 내부의 갈등이 심해지면서 쇠퇴를 거듭했다. 게다가 잇따른 흉수로 인하여 飢饉은 더욱 심각한 문제가 되었다. 이런 상황속에서는 언제나 마찬가지로 인 것처럼 반란이 여기저기서 일어나기 마련이었다. 異民族의 王朝인 元을 몰아내고 漢族의 왕조를 다시 세운 朱元璋은 바로 이런 반란의 소용돌이 속에서 나타난 인물이었다. 미친한 인물로서 새 王朝의 창업주가 된 그는 漢나라를 세운 劉邦과 더불어 중국의 역사상 가장 유명한 立志傳的 인물이기도 하다.

朱元璋이 세운 明나라는 1368년부터 1644년까지 중국을 지배했다. 그리고 이 시기는 科學技術史에서는 특히 西洋의 近代科學技術이 전파해 들어오는 묘한 전환기로 알려지고 있다. 1600년 쯤부터 서양의 과학기술은 때 마침 중국에서 활약을 벌이기 시작한 서양 선교사들의 힘에 의해 전해지게 되었던 것이다. 그러나 이처럼 밀려드는 새로운 과학기술과는 다른 전통적인 과학기술에서도 적지않은 발전이 있었고, 그 업적이 李時珍의 〈本草綱目〉(1590), 程大位的 〈算法統宗〉(1593), 宋應星의 〈天工開物〉(1637) 등이다.

明代의 전통과학이 가진 가장 큰 특징은 아마 天文學 발달의 정체에 있다고도 하겠다. 중국의 역사상 가장 중요한 과학분야였던 天文學과 曆算學에서 明代에는 이렇다할 업적이 나오지 못했다. 明나라는 開國과 함께 새 曆法을 채용하여 〈大統曆〉이라 불렀지만 그것은 실제로는 元代의 〈授時曆〉을 그대로 계승한 것일 뿐이었다.

아마 明代에 天文學이 발달하지 않은 제일 큰 이유는 바로 앞선 元代에 위대한 발달이 이루어졌던 데에 가장 큰 원인이 있었을지 모른다. 게다가 元代의 천문학이 그 後光을 잃어 갈 때쯤되자 이번에는 西洋天文學이 들어와 중국의 전통적 천문·역산학을 압도하기 시작했다. 明代를 마지막으로 중국의 전통적 천문·역산학은 西洋의 근대천문학과 대체된 것이다.

### 李時珍의(本草綱目)

明代의 가장 대표적 과학적 업적인 李時珍(1518~1593)의 〈本草綱目〉은 중국은 물론 동양 세계 나라에서 가장 권위있는 本草書로 손꼽힌다. 字를 東璧이라 했고, 만년에는 스스로 蕪湖山人이라 부른 李時珍은 아버지, 할아버지가 모두 의사인 집안에서 태어났다. 또 그의 고향인 湖北省의 瀨外는 당시 약제의 집산지이기도 하여 이래저래 李時珍의 관심을 本草學에 기울게 했던 것 같다.

이렇게 本草에 관심을 갖게 된 그는 고급의 수많은 本草書를 수집하여 그것들의 내용을 비교 분석해 보았다. 전설적인 神農氏가 가르쳐 주었다는 本草書를 비롯하여 중국에서의 本草學은 오랜 전통을 갖고 있다. 神農氏가 가르쳐준 약품은 모두 365種이라 되어 있다.

그후 약품의 종류는 시대가 지날수록 증가해 갔다. 梁末의 陶弘景을 거쳐 唐代에 이르자 蘇敬이 편찬한 〈新修本草〉(659)에서 약품의 종류

가 144종 증가했다. 또 宋代에 쓰여진 <嘉祐本草> (1061)에서는 120종이 더 많아졌으며, 그후로도 本草書의 내용은 더욱 풍부해져 갔다. 특히 宋代에는 인쇄술의 발달에 힘입어 本草書가 여러차례 출판되었다. 974년에는 勅令에 의해 <開寶本草>가 간행되었는가 하면, 唐代에 만든 <新修本草>의 그림 부분이 없어져 약용식물의 구별이 어려워지자 전국의 약품을 수집하고 그림을 다시 그려 <圖經本草> (1062)를 출간하기도 했다. 이처럼 宋代에까지 극히 활발하게 발전해 온 本草學이 元代에는 거의 잠들어 버렸다.

元代를 통해 거의 잠자고있던 本草學의 연구가 李時珍에 의해 다시 부활되고 그것이 역사상 가장 뚜렷한 本草書를 낳은 것이다. 그는 우선 이 책에서 그 당시까지의 다른 本草書들에 서로 다르게 나타나고 있는 갖가지 의약품들을 일관성있게 정리하려고 노력하고 있다. 그의 책에 “綱目”이란 이름이 붙어있는 까닭도 바로 朱子學의 사상의 영향과 함께 혼란한 本草學의 지식을 綱과 目을 바로잡아 보겠다는 의지가 담겨 있기 때문으로 해석된다. 李時珍은 1552년에 이 작업을 시작하여 1577년까지 26년간이나 本草學의 정리에 심혈을 기울였다. 그동안 그는 원고를 세차레나 전면수정했으며, 여기 포함된 것은 모두 1,882종을 헤아리게 되었다. <本草綱目>의 편성은 우선 광물을 4가지로 나누고, 식물과 동물들을 각각, 5·6가지로 분류했다.

광물—水·火·土·金石 (4) 服器 (1)

식물—草·穀·菜·果·木 (5)

동물—虫·麟·介·禽·獸·人 (6)

이처럼 李時珍의 분류 항목 16가지를 그는 部라고 불렀고, 그는 이들 16部가 즉 本草學의 綱이 된다고 생각한 것이었다. 다시 이들 각 部를 세분하여 그는 60類를 나누었는데, 이들 60가지 분류항목을 그는 目이라 불렀다. 그가 “綱目”이란 이름을 붙인 이유는 여기에도 있었던 셈이다.

예를 들어 草部가 다시 9가지 類로 나누어진 모양을 보면 다음과 같고, 그 밖에 몇 가지만을 예로 들어본다.

草部—山草, 隰草, 水草, 石草, 芳草, 毒草, 蔓草, 雜草(9類)

穀部—麻麥稻, 稷粟, 菽豆, 造釀(4)

果部—五果, 山果, 夷果, 味類, 鹹類, 水果(6)

木部—喬木, 喬木, 灌木, 寓木, 苞木, 雜木(6)

獸部—畜·獸·鼠·禽·怪(5)

<本草綱目>의 분류방식은 처음으로 중국에 계층적 방식을 발전시켰으며(우선 16綱으로 나누고 그것을 다시 60目으로 세분하는 방식) 그 밖에도 전에는 없던 분류기준은 새로 도입한 것도 사실이다.

그러나 <爾雅>나 그후의 다른 本草書에서 나타나는 경향이 근본적으로 고쳐진 것은 아니었다. 李時珍의 생물분류는 여전히 實用的인 측면과 일상적인 관찰에만 의존하는 철저한 人爲分類체계였다.

어떻게 보면 <本草綱目>의 이와 같은 한계성은 너무도 당연한 것이었다. 本草란 오늘날 우리가 이해하는 生物學이 아니라 藥物學인 셈이기 때문이다. 따라서 <本草綱目>에는 조목 조목마다 藥理的인 설명이 따르기 마련이었다.

각 항목에 대해서는 다음 8개 조목으로 나누어 설명이 붙여져 있다.

① 釋名—각종 별명을 들고 그 출전과 유래를 밝혔다.

② 集解—전체적인 모양과 약용 부분의 모양을 설명하고, 그 產地와 채취 시기 및 감별방법을 소개.

③ 正誤—다른 문헌에 잘못된 기록등이 있을 경우 이를 비판 수정.

④ 修治—생약을 어떻게 만드는 가를 설명

⑤ 氣味—毒性的의 있고 없음을 비롯하여 藥性을 설명

⑥ 主治—藥効의 대략을 諸家の 이론에 따라 소개하고 해당하는 질병을 소개함.

⑦ 發明—위의 각 항목에 대한 보충적 설명을 諸家の 이론으로 소개함.

⑧ 附方—이 약물을 주로 쓰는 각종 처방소개 이상 소개한 李時珍의 서술 방식은 그다지 새

로운 것은 아니었다. 그러나 역대의 本草書가 모두 <神農本草經>의 전통을 지켜 그것에 그후의 지식을 첨가해 가고 있었던 것과 달리 李時珍은 이런 형식을 집어 던지고 자기 나름의 독자적인 분류를 시도한 점에서 그의 혁신적인 태도를 볼 수 있다. 이 책은 또한 그 방대한 자료에 있어서 독보적이다. 거의 30년에 걸쳐 작자는 약 800家の 저서를 인용하였으며, 이미 알려져 있던 舊藥 1,518種에다가 新藥 374종을 첨가했다. 이 방대한 자료를 좀더 새롭고 간결하게 분류해 놓은 것이 <本草綱目>의 자랑이다. 또 여기에는 附圖 3卷이 덧붙여져 있어서 각 항목에 나오는 동식물등을 그림으로 확인할 수 있게 되어있다. 뿐만 아니라 李時珍은 동식물에 대한 미신이나 訛傳같은 것도 여러가지 고쳐 주고있다. 예를 들면 박쥐가 1천년의 수명을 갖고 있다는 것을 증거를 들어 부정하는가하면, 개미를 잡아먹는 동물을 확인하기 위해서는 그 동물의 해부까지 해보기도 했다.

李言聞이라는 시골 의사의 아들로 태어난 李時珍은 17살때부터 23살까지 세번 鄉試에서 낙방한 뒤 과거 보기를 단념하고 醫業에 전념했다. 그후 10년간 그는 거의 두문불출하며 의학을 공부했고 그 결과 의사로서 제법 유명하게도 되었다. 1556년 그는 太醫院에 추되었으나 1년 뒤 관직을 버리고 고향으로 돌아갔다. 그뒤 1560년 대부터 그는 각 지방을 돌아다니며 동물과 식물을 채집하고 연구를 계속했다. 또 그의 둘째 아들 建元은 그림을 잘 그려 <本草綱目>의 그림 1천장 이상을 맡아 그린 것으로 알려져 있다.

그러나 그의 <本草綱目>은 그의 생전에는 책으로 출간되지는 못했다. 李時珍은 1593년에 76세로 세상을 떠났는데 바로 그가 죽은 직후에서야 그의 책은 처음 인쇄돼 나왔기 때문이다. 이 初版本은 보통 “金陵版”으로 불리워지며, 이것은 출판 즉시 日本에 전해져 크게 보급되고 일본어판까지 나오게 되었다. 그러나 무슨 까닭인지 우리나라에서는 <本草綱目>이 그다지 널리 보급되거나 크게 환영을 받은 것으로는 보이지 않는다. 왜 日本에서 크게 환영받은 本草學이

朝鮮에서는 그렇지 못했던가는 한번 연구해 볼 문제인 것 같다.

### 珠算術의 原典(算法統宗)

明代의 과학사에 남을 또 하나 대표적인 업적으로서는 程大位(1532?~미상)의 <算法統宗>이 대표하는 수학적인 것이다. 明代이후 清代에 이르기까지 가장 널리 읽힌 수학서인 이 책은 <本草綱目>이 출판된 것과 같은 해인 1593년에 역시 출간된 것으로 알려져 있는데 특히 珠算法이 상세히 소개되어 있어서 흥미롭다. 17章으로 구성돼 있는 이 책은 원래 제목이 <新編直指算法宗>이라 되어있지만 실제로는 그냥 <算法統宗>이라 알려져 있다.

이 책은 겉보기에는 고전적인 <九章算術>을 본떠서 쓰여져 있으나 그 내용에 있어서는 아주 특이한 점이 두가지 있었다. 즉 계산 방법으로 그전까지의 계산방식(籌算) 대신에 주판의 이용을 도입했다는 점이 하나이며, 詩와 노래 형식으로 수학문제와 풀이를 해보임으로서 전에 없던 흥미있는 전개를 하고있다는 사실이다.

珠算이 언제 시작되었는지는 분명히 밝혀져 있지 않다. 그러나 적어도 元代에는 이미 珠算의 원시적인 모양이 쓰여지고 있었던 것으로 보이며, 그것이 明代에 들어오고 특히 상업이 발달한 남부 중국에서 크게 보급되었다. 明代에 널리 이용된 珠算 방법이 程大位の <算法統宗>으로 나타난 것은 당연한 귀결이었다. 그런데 여기 설명된 주판은 우리가 지금 사용하는 주판과는 조금 달라서 가름대 위에 두 알(二珠)아래에 5알이 있는 모양이다. 우리는 지금 위에 1알(一珠)아래에 4알 또는 5알의 주판을 쓰고 있으나, 明代의 중국에서는 위에 2알 아래 5알 짜리가 보통 이었고 그 전통은 지금까지 중국사람들에게 전해져 내려오고 있다. 중국에도 위에 1알짜리 주판은 있었고, 清代에는 위에 3알짜리 주판도 등장했으나 그때 이후 지금까지 중국인들은 위에 2알이 있는 주판을 널리 쓰고있는 것이다.

<算法統宗>이 출간된 1593년은 바로 임진왜란

이 시작된 이듬해였다. 그리고 이책은 곧 우리나라에 전해졌고, 이어 日本에도 전해진 것으로 알려져 있다. 그리고 이 책은 한국에서나 일본에서나 모두 큰 인기를 얻고 보급되었다. 그러나 우리나라에서 珠算에 의한 계산 방식이 얼마나 널리 보급되고 또 연구 되었었는지는 아직 밝혀져 있지 않다.

日本에서는 日本數學史에 대표적 작품으로 꼽히는 吉田光由의 <塵劫記>가 바로 <算法統宗>을 모델로 하여 1627년 쓰여져 널리 보급되었다.

### 17世紀엔 技術全書(天工開物)펴내

明代 과학기술사에 빼 놓을 수 없는 또 하나의 귀중한 업적으로는 중국의 技術全書라 할 수 있는 <天工開物>을 들 수 있다. 明末의 학자 宋應星이 쓴 이 책은 明이 망하기 직전인 1637년에 완성되었다. 江西省 奉新縣 출신으로 字를 長庚이라 부른 宋應星은 1615년 鄉試에 합격했으며 그 뒤 몇 지방관사에서 일한 것으로 보이지만 이 기간 동안 그가 골몰한 작업은 바로 이 技術書를 위한 자료 수집이었던 것 같다.

<天工開物>은 중국의 전통적인 산업기술 각 부분을 망라하고 그 생산과정을 자세히 소개하고 있다. 이 책이 다루고 있는 분야를 차례대로 들면 다음과 같다.

- ① 穀類—각종 곡식류에 대한 소개와 水利, 피로, 재해등.
- ② 衣服—양잠과 직조, 그밖의 여러직물
- ③ 彰施—각종 물감과 그 제조법
- ④ 粹精—여러가지 곡식의 타작에서 製粉까지
- ⑤ 製鹽—소금 만들기
- ⑥ 製糖—설탕·꿀·엿의 종류와 만들기
- ⑦ 製陶—기와·벽돌·옹기·백자·청자등의 제조과정
- ⑧ 鑄造—鼎·鐘·술·동상·砲·거울·錢등의 제조
- ⑨ 舟車—여러가지 배와 수레에 대한 기술
- ⑩ 鍛造—쇠의 단련에서 여러가지 기구 만들기까지

- ⑪ 燔石—석회·석탄·반석·유황등
- ⑫ 製油—기름 짜기
- ⑬ 製紙—종이 만들기
- ⑭ 五金—金·銀·銅·鐵·錫·납등의 제련 방법
- ⑮ 佳兵—각종 무기와 화약 제조
- ⑯ 朱墨—인주와 먹 만들기
- ⑰ 釀造—술 빚기
- ⑱ 珠玉—진주·보석·玉·마그·수정

이처럼 중국의 전통기술을 망라한 이책은 그 내용이 반드시 전문기술자를 위한 것은 아니었다. 한 권의 책에 각 기술 분야를 모두 전문적으로 다루기란 불가능에 가까운 작업이었을 것이다. 宋應星은 오히려 이 책을 아마추어인 일반 지식층을 위해 쓴 것으로 보인다. 이책이 쓰여지던 17세기 초에는 이미 서양의 기술이 선교사들에 의해 일부 소개되고 있던 때였다. 농업 기술에 대한 서양의 기술은 1607년 <泰西水法>으로 소개되기 시작했고, 1627년 선교사 테렌즈(鄧玉函)가 쓴 <奇器圖說>은 그후 중국은 물론 우리나라에도 깊은 영향을 미친 西洋技術書였다. 그러나 宋應星은 거의 이와 같은 서양기술에 영향받지 않은채 중국의 전통적 기술을 소개함에 큰 장점이 있다.

<天工開物>의 내용은 약 3분의 1이 식품가공 기술로 되어 있어서 전통 기술이 어떤 구조를 가지고 있었던가를 약여하게 보여준다. 좀더 범위를 넓혀 보면 의식주에 속하는 일상생활의 기술이 대부분을 차지하고 있을 뿐이어서 오늘날 產業技術이라 부르기에는 크게 부족한 면모를 보이는 것도 사실이다. 그러나 이와 비슷한 종류의 책이 너무 드문 중국의 전통 속에서 <天工開物>은 中國의 전통기술 이해에 절대적으로 중요한 문헌이다. 특히 이것은 17세기 이후 한국·일본에도 큰 영향을 끼쳤다. <天工開物>에 나오는 여러 그림이 그대로 한국의 서적에 복사되어 나오는가하면 그 내용이 引用되는 일도 많았을 정도이다. 中國만이 아니라 韓國의 전통기술 이해에도 없을 수 없는 문헌이다.