# 世界科學技術史〈東洋篇〉

## 스승選擇에 慧眼가진 日本科學

朴 星 來
<韓國外國語大敎授·文博>

### 17世紀 이후 西洋에 눈돌려

동양의 어느 나라보다 효과적으로 近代化에 성공한 日本은 지금은 분야에 따라서는 서양의 과학기술을 앞서고 있는 경우도 없지 않다. 그러나 한국·중국·인도 어디나 마찬가지로 日本의 전통과학과 전통기술은 西洋과는 전혀 다른 東洋의 그것이었다. 실제로 일본의 전통과학기술은 中國文明의 테두리에서 벗어난 것이 아니었다. 오히려 한국을 통해 중국의 전통과학기술을 배워가던 日本이 17세기 이후 西洋이 東洋을 압도하기 시작하자 재빨리 선생님을 바꿔쳐 성공적으로 西洋을 먼저 배웠을 따름이다.

그러면 왜 日本은 이웃 나라인 한국이나 중국이 이루지 못한 科學技術의 近代化에 먼저 성공할 수 있었던 것일까? 여러가지 대답이 가능하겠으나 다음 몇가지로 그 이유로는 충분히 가치가 있는 것이라 생각된다. 첫째, 日本人은 外來文化의 受容에는 언제나 보다 적극적인 민족이었다. 그것은 日本人이 역사이래 계속 中國 및 韓國으로부터 교도의 文化를 배워가던 경험에 바탕을 두고있다. 中華사상에 푹 젖은 중국인들이 外來文明을 모두 멸시하고 배척한 것과는 극히 대조적인 태도였다. 또 이런 관점에서는 日本人은 한국인보다도 더 開放的이었다.

둘째로 日本은 지리적 관계도 있어서 中國文化에 한국보다는 덜 영향을 받고 있었다. 17세기의 한국이 철저하리만큼 儒敎化된 "中國보다 더 中華的인" 그런 사회였다면, 일본은 중국·한국과는 크게 다른 武士사회를 만들고 있었다. 바로 이 사무라이社會가 이웃에 없던 특이한 것이었을 뿐아니라, 그것은 어찌보면 西洋의 中世사회를 특징짓는 封建制를 닮은 것이었다.

세째로 동 아시아에 처음 진출한 西洋의 배들이 한국보다는 日本에 더 자주 찾아왔다. 항로에서 벗어나 있는 한국에는 어쩌다 있을뿐인 난파선까지도 일본에는 훨씬 많았으며, 한국에는 일부러 찾아오는 西洋 선박이 거의 없었으나 일본의 경우는 달랐다. 또 중국에는 일찍부터 남쪽지방에는 西洋선박이 왕래하고 있었으면서도 北京에는 17세기초부터나 제법 西洋文物이 영향을 주기 시작하는데 비해 日本에서는 16세기 중반이래 그런 영향이 계속되었다.

이런 조건속에서 西洋文明을 배워 성공한 日本이지만 17세기 이전에는 극히 東洋的인 전통과학과 전통기술이 있었을 뿐이었다. 日本이 어떻게 서양의 근대 과학기술을 익혀 近代化에 성공하는가는 또 하나의 중요하고도 흥미있는 東洋科學史의 부분이 되겠지만 우선 우리는 日本의 전통시대로 눈을 돌려 보자.

어느 민족의 역사나 마찬가지로 日本역사에도 소위 先史시대가 있다. 새끼를 꼬는 듯한 모양의 무늬를 그린 土器를 만들어 썼다해서 조오몬(繩文)文化라 부르는 시대는 아마 지금부터 5천년전에 시작되었던 것으로 보인다. 이 시대에

대해서는 科學史的인 관점에서는 별로 주목할 것이 없다. 그러나 다음 시대인 야요이(彌生)文化는 지금부터 2천년 조금 더 전쯤(기원전 2~3세기)에 시작되었는데 이때에는 원시 일본인들은 土器의 제작에 돌림판(轆轤)을 쓰고 있었으며 鐵과 靑銅에 대해서도 알고 있었다. 또 기원 3세기 이후에는 소위 古墳文化라고 불리우는 시대가 이어지는데 이 시대의 고분 발굴에서는 曲玉이 많이 출토된다.

바로 야요이時代의 鐵이나 靑銅에 대한 기술, 그리고 古墳에서 나오는 曲玉등이 모두 한국을 통해 전해진 것들이었다. 日本의 古代科學은 한국의 그것에 힘입어 전개된 것이었다. 7세기에 이르기까지 日本人들은 중국과의 직접교섭은 거의 없는채 한국인들에게서 모든 것을 배워갔다. 특히 百濟人들이 이에 큰 도움이 되었음은 잘 알려진 사실이다.

## 6世紀에 百濟科學文化迎入

日本에 대륙의 學術을 처음 전한 것은 百濟의 博士 王仁에 의해서라고 널리 알려져있다. 王仁은 역시 백제 학자인 阿直岐와 함께 일본에 간 것으로 보이는데 이들이 전한 것으로는 〈論語〉와 〈千字文〉정도가 알려져있다. 또 王仁의 日本방문은 〈古事記〉와 〈日本書紀〉에 기원 290년 전후인 듯 적혀있으나 이 시대의 기록은 모두 실제보다 옛날로 적혀있어서 언제였는지가 분명하지 않다. 모든 사정으로 보아 王仁등은 기원 350년이후에 日本에 갔을 것으로 보인다.

王仁과 阿直岐가 일본에 전한 것은 반드시 이들 儒敎의 근본이 되는 책만은 아니었을 것이다. 또 百濟를 비롯한 三國의 文化가 일본에 미친 영향도 이정도로 그치거나 이들만으로 한정된 것도 아니었다. 대략 이 시대이후 韓日 사이에는 보다 활발하고 대폭적인 文物의 교환과 인물의 왕래가 있었음을 보여줄 따름이다.

日本의 역사시대는 飛鳥(아스까)에 이어 奈良(나라)에 서울을 두며 점차 소위 律令國家로 탈바꿈해가며 시작되었다. 바로 그 초기에 日本은 백제로부터 당시로서는 고급 과학기술을 배우기 시작했다. 554년 일본에는 백제의 醫博士·曆博士·易博士가 파견되었고, 또한 採藥師도 보내졌다. 이들은 1년전에 日本의 요청에 의해 파견되었던 것이다. 사실은 이런 전문지식인과 기술자의 초빙은 오래전부터 계속되어 온 과정이었다. 또 602년에는 백제의 승려 觀勒이 曆書·天文書·地理書·遁甲方術書등을 일본에 전하고 일본 학생에게 曆法을 가르쳤다.

이때 觀勒이 일본에 전해주고 또 일본학생에게 가르친 曆法은 元嘉曆이라 알려져 있다. 당시 農經이 채용하고 있던 曆法이 元嘉曆이라는 것은 중국의 〈周書〉에도 나오며 또 公州에서 발굴한 武寧王陵 자료에 의해서도 확인되어 있다. 元嘉曆은 南北朝시대 南朝의 宋나라가 기원 445년부터 사용하기 시작한 역법이다. 천문학자 何承天이 만든 이 역법은 宋이 망하고 齊를 거쳐 梁나라로 이어질 때까지 계속 중국에서 사용되었다. 齊나라에서는 이 역법을 建元曆이라고 쳤으나 내용은 꼭 같은 것이었다. 이 曆法이 중국에서는 509년까지 사용되고 510년부터 祖沖之의 大明曆으로 바뀌었다.

그런데 〈日本書紀〉에는 690년에 칙명에 의해 元嘉曆과 儀鳳曆이 사용되었다고 적혀있다. 그전까지 백제에서 얻어 온 元嘉曆을 쓰던 일본인들은 690년에는 儀鳳曆의 계산법도 함께 쓰기 시작하여 이를 완전히 파악하게 되자 697년부터는 완전히 儀鳳曆만을 쓰게되었다는 것이다. 이때 사용된 儀鳳曆이란 唐 高宗 儀鳳年間(676~678)에 사용된 曆法이란 듯에서 붙여진 이름인 것이 분명하지만, 이 曆法의 원래 이름은 麟德曆이다. 唐代의 천문학자로 너무나 유명한 李淳風이 만든 역법으로 665년부터 728년까지 중국에서 사용되던 것이었다. 이것이 新羅人들에 의해 儀鳳曆이라 이름붙여져 日本에 전해진 것이라고 이방면의 권위자 藪內淸교수는 말하고 있다.

6세기 후반부터 본격적인 대륙문화를 받아들이게 된 日本은 7세기에 들어서자 한국을 통하지 않고 직접 唐나라에 사신을 보내는 일이 잦아졌다. 608년이래 적어도 15回의 遣唐使가 唐

에 파견된 것이다. 대륙문화의 영향이 점차 깊어져 갔음을 짐작하게 된다.

이와함께 7세기에는 中國式 天文思想내지는 自然觀도 日本에 뿌리내리기 시작했다. 예를 들면 628년에는 처음으로 日蝕기록이 남아있고, 643년에는 月蝕기록이 나오기 시작하면서 차츰 그밖의 行星에 관한 관찰기록들이 발견된다. 이들 日蝕·月蝕이나 혜성·流星 및 行星의 이상한 움직임등은 그냥 천문현상으로 관측되어 기록된 것이 아니라 漢代이래 중국에서 발달한 災異說에 따라 해석되었다. 예를들면 첫 日蝕기사만 보더라도 그것은 그냥 자연현상으로 기록되었다기 보다는 天皇의 죽음을 예고하는 재앙으로 여겼던 것으로 보인다. 628년 3월에 日蝕이 있은 후 닷새만에 推古天皇은 죽었던 것이다.

이런 災異說의 전파에도 百濟人들은 적지 않은 공헌을 한 것이 분명하다. 650년에 日本 조정은 흰 꿩 한마리 때문에 한참 소란을 피운 적이 있다. 〈日本書紀〉에 의하면 이 흰 꿩이 나타나자 그 뜻을 百濟 귀족에게 물어본 것으로 기록되어 있다. 흰 꿩(白雉)이 상서로운 동물이라는 해석을 들은 일본 조정은 떡벌어지게 축하회를 연 다음 이 꿩을 해방시키고 그 지역 일대에서는 매 사냥을 금지시켰다. 흰 꿩을 처음 생포해 바친 신하는 크게 상을 받았고 그 지역 사람들에게는 3년동안의 세금이 면제되었다. 뿐만아니라 이를 기념하여 日本천황은 年號를 白雉라고 고쳐 부르기까지 했던 것이다. "白雉"이외에도 이 시대에는 "白鳳", "朱雀", "朱鳥", "慶雲", "靈龜", "神龜" 등의 年號가 번갈아 사용되었는데 바로 상서로운 자연현상을 표시하는 것들이었다. 사실은 年號 사용 그자체가 中國的인 自然觀에서 시작된 것인데 日本은 645년 "大化"를 시작으로 年號를 조금씩 쓰다가 701년부터는 지금의 昭和까지 끊임없이 이를 사용하게 되었다.

## 百濟·高句麗知識人의 活動

한반도에서의 三國통일은 日本에 뜻밖의 혜택을 주었다. 신라에게 나라를 잃은 수많은 百濟·高句麗의 지식층이 日本에 망명했기 때문이다. 日本의 천문·역산학은 이들 망명인들에 의해 굳건히 자리잡기 시작했다. 718년의 養老律令은 奈良시대의 사회·정부등 구조를 보여주는 좋은 본보기인데 이에 의하면 천문·기상·占卜등의 담당기관이 이때쯤에는 세워지게 된 것으로 보인다. 日本에서는 이 기관을 陰陽寮라고 불렀다. 이 기관에는 관리직으로 기관장인 陰陽頭(從五位下)를 비롯하여 5명이 있었고, 전문기술직에는 다음과 같은 인원이 배속되어 있었다.

| | |
|---|---|
| 天文博士(正7位下) | 1名 |
| 天文生 | 10〃 |
| 曆博士(從7位上) | 1〃 |
| 曆生 | 10〃 |
| 漏刻博士(從7位下) | 2〃 |
| 守辰丁 | 20〃 |
| 使部 | 20〃 |
| 直丁 | 2〃 |
| 陰陽博士(正7位下) | 1〃 |
| 陰陽師(從7位上) | 6〃 |
| 陰陽生 | 10〃 |

이런 조직은 같은 시대의 唐나라와 비교해 보면 아주 특이한 것이다. 왜냐하면 중국에서는 太使局과 太卜署라는 두 가지 기구를 두어 天文·曆·漏刻의 세 분야는 太使局에 소속시키고 卜筮(또는 陰陽)관계만을 太卜署에 맡겨두었었기 때문이다. 이와 달리 日本에서는 점치는 분야를 훨씬 더 강조하고 아예 이름조차 陰陽寮라 불렀던 것이다. 8세기의 唐은 이미 상당히 合理的인 自然觀을 발전시켜 卜筮를 낮게 평가하고 있었음에 반해 아직 원시신앙 속에 깊이 파묻혀 있던 日本人들은 오히려 卜筮등을 중요시했던 것이다.

일본이 奈良시대부터 설치되어 온 陰陽寮는 주로 百濟 멸망과 함께 일본에 망명한 학자들과 그 후손에 의해 떠받혀졌다고 판단된다. 그러나 불행히도 우리의 〈三國史記〉에는 百濟시대에 어떤 내용의 천문관계 기관이 있었는지 밝혀져 있지 않다. 다만 日官部란 기관이 있었음을 알 수 있을 뿐 그 자세한 조직은 不明인 채다. 뿐아니라 같은 시대의 고구려 또는 통일후의 신라에서

마저 어떤 기구를 갖고있었는지 분명하지 않다. 거의 같은 8세기초 신라에는 漏刻典이란 관서가 있었는데 여기 직원은 天文博士 1명과 漏刻博士 6명으로만 되어있는 것처럼 기록돼있다.

일본의 陰陽寮는 시간이 지나면서 완전한 교육기관으로 성장해 갔다. 각 전문분야의 훈련생들이 여기서 공부한 교재는 다음과 같았다.

天文—〈史記〉天官署, 〈漢書〉天文志, 〈晋書〉天文志, 〈三色簿讚〉, 〈韓楊要集〉

陰陽—〈周易〉, 〈新撰陰陽書〉, 〈黃帝金匱〉, 〈五行大義〉

曆算—〈漢書〉律曆志, 〈晋書〉律曆志, 〈九章算術〉, 〈六章〉, 〈周髀算經〉, 〈定天論〉

비록 陰陽寮라는 공식 관청은 8세기초에나 처음 생긴 것으로 보이지만 그전에도 이 방면의 준비작업이 있었던 것은 분명하다. 특히 백제가 멸망하는 때쯤에는 처음으로 日本에도 물시계가 만들어지고, 천문관측소가 세워졌다고 기록은 전한다. 660년의 漏刻(물시계)제작과 675년의 占易臺가 그것이다. 아마 이때의 물시계란 보다 정교하고 규모가 큰 것을 처음 만들었다는 뜻으로 해석된다. 작은 물시계라면 훨씬 전부터 사용됐을 것이기 때문이다. 또 이때의 占星臺가 어떤 것이었는지도 분명치 않다. 그것은 신라의 瞻星臺가 만들어진지 한 세대 뒤의 일이니 신라의 그것과 어떤 공통점이 있었을까? 또 日本의 占星臺 건설과 운영에 가담했을 것이 분명한 백제 천문학자들은 그들의 고향에서는 어떤 천문대를 만들고 있었을까?

이처럼 성장해간 日本의 奈良시대 天文曆算學은 735년 唐에서 직접 수입한 大衍曆이 763년부터 사용됨으로써 百濟로부터의 간접 수입단계를 지나게 되었다. 7세기동안 주로 百濟人을 중심으로 한 소위 歸化人이 100%였던 천문·역산등 知識계층 직업은 8세기에 들어오면서 日本人들에 의해 서서히 계승되었던 것이다.

그렇다고 日本의 天文曆算이 8세기부터 바로 독립적인 수준에 이른 것은 아니었다. 그후 수백년을 日本의 曆算學은 중국이나 한국의 그것을 기본으로 하여 이를 변형시켜 이용하는 수준에 머물렀다. 다만 그 주인공들이 歸化人으로부터 日本人에게 넘어가고 있었을 뿐이다.

특히 이 시대에 日本이 발전시킨 曆의 모습은 오늘날 正倉院에 남아있는 몇조각의 소위 具注曆 유물을 보아 짐작할 수가 있다. 지금 남아있는 具注曆은 746, 749, 756년분인데 이 달력에는 우선 月日이 표시된 다음 차례로 干支·五行·十二直·吉凶등이 쓰여있다. 날짜마다 甲子, 乙丑, 丙寅등으로 진행되는 干支와 함께 木, 火, 土, 金, 水의 五行도 배치되어 있었음을 알 수 있다. 다음에 적혀있는 十二直이란 우리에게는 낯선 것으로 建, 除, 滿, 平, 定, 執, 破, 危, 成, 收, 開, 閉등을 날짜마다 표시하여 그날의 吉凶을 나타내려는 것이었다. 이미 이처럼 여러가지로 占치는 태도를 반복하고 있으면서도 이 曆에는 마지막으로 그날 그날의 吉凶에 대한 설명이 다시 상세히 붙어있다. 奈良시대이래 日本이 발달시킨 曆法은 극히 迷信的인 달력이라고 우리들에게는 판단될 뿐이다.

그러나 具注曆에 나타나는 迷信的인 태도는 당시 일본에만 유별난 것은 아니었다고 생각된다. 우리나라에도 지금 자료가 남아있지 않아서 같은 시대의 달력 모양을 알 수 없을 뿐이지 비슷한 수준의 달력이 사용되었던 것이라 판단되기 때문이다. 具注曆과 같은 시대인 750년경의 新羅曆은 지금 전혀 알길이 없지만 高麗初에 있었던 曆으로는 十精曆, 七曜曆, 見行曆, 遁甲曆, 太一曆등의 이름이 〈高麗史〉에 남아있다. 이들의 이름만 보더라도 고려초 1052년경의 달력이 具注曆의 수준에서 크게 벗어나지 않았으리라고 짐작할 수 있다. 특히 이 시대에 日本의 천문학과 역산학은 陰陽寮라는 지극히 卜筮중심적인 기관이 장악하고 있었음을 고려해 볼 때 당연한 추세였다고 하겠다. 또 이 당시 日本의 具注曆이나 그 한참뒤 高麗에서 만든 여러 달력은 모두가 中國에서 비롯한 것임을 주의해야 한다. 한국이나 일본은 천문학과 曆算學에 관해 아직 중국의 발달된 수준에 크게 미치지 못하고 있었기 때문에 占術的인 달력마저 중국의 그것을 받아들이기에 바빴던 것이다.