

# 世界科學技術史〈東洋篇〉

## — 甲骨文이 示唆하는 것 —

朴 星 來

〈韓國外國語大教授 文博〉

### 科學的인 科學政策의 追求

과학과 기술이 우리의 생활에서 더욱 더 중요한 자리를 차지할수록 우리는 우리가 갖고있던 科學·技術의 傳統에 더 큰 관심을 갖게 마련이다. 그러나 科學史·技術史에 대한 연구는 그저 한가하게 옛날에는 그랬었구나 하는 단순한 好奇心을 위한 것만은 아니다. 科學史의 올바른 이해는 크기는 歷史意識을 보다 뚜렷이 해가는데 절대적인 필요성을 갖는다. 인류의 역사 가운데 과학기술처럼 중요한 역할을 한 분야가 없기 때문이다. 科學史는 歷史이해에 빼놓을 수 없는 부분이며 歷史의 이해란 다름아닌 “나는 무엇인가?” “인류는 어디로 가는가?” 하는 따위의 의문에 이르기까지 인간의 모든 문제에 직결된 것이다.

보다 구체적인 차원에서 科學史는 지금 우리의 科學技術을 보다 효과적으로 발달시켜 가기 위해서도 알아야 할 분야이다. 우리는 흔히 現代科學은 17세기 이후 西洋에서 일어난 것의 연장이며 따라서, 우리의 傳統과 現代科學은 관련이 없다고 생각하기가 쉽다. 이런 생각이 우리 의식구조속에 깔려있기 때문에 우리는 科學技術의 개발정책을 우리의 傳統에 대한 고려를 전혀 하지 않는 가운데 추진해 오고 있다. 現代科學은 동양의 전통에서 自生한 것이 아니므로 現代科學의 개발에는 東洋의 傳統은 무시해도 좋다는 태도이다.

그러나 이런 태도가 크게 잘못임은 조금만 생각해 보아도 분명해질 것이다. 西洋史에서도 여러나라, 여

러민족의 과학기술발달상은 제각기의 역사적·사회적 조건에 따라 크게 다른 모습을 띄고 전개되어 왔다. 그렇다면 우리민족이 가지고 있는 현재의 社會的 條件과 그 배경을 이루는 歷史的 傳統에 따라 西洋科學의 受容과 발전에 크게 영향이 있으리라는 점은 너무도 명백해진다. 이런 관점에서 볼 때 같은 東洋이면서도 서로 다른 傳統을 가진 한국·중국·일본이 서로 다른 科學發達相을 이미 보이고 있음은 당연한 일이다.

어떤 傳統속에서 現代科學은 보다 쉽게 받아들여지는가? 만약 우리에게 현대과학과 어긋나는 전통이 강하다면 이런 갈등을 어떻게 해소해 가야 할 것인가? 우리의 傳統은 어느정도 유지해 가면서 동시에 現代科學을 급속도로 발달시키기 위해서는 어떻게 해야 할까? —이런 수 많은 의문들에 대해 우리는 너무도 無知한 상태속에서 살아가고 있다. 이 無知를 벗어나 보다 합리적이고 “科學的”인 科學政策을 추구해 가기 위해서라도 科學史는 절대로 필요한 분야인 것이다.

결국 이렇게 살펴볼 때 우리가 더욱 절실히 필요로 하는 科學史는 西洋의 그것만이 아닌 東洋의 그것일 수도 있다고 있음을 알게 된다. 특히 東洋科學史 가운데에 도 지금 우리의 핏속에 흐르고 있는 부분 즉, 韓國科學史에 배경을 이루는 中國의 과학적전통에 대한 이해가 극히 중요함을 느끼게 된다. 이와 함께 佛敎를 통하여 우리의 傳統文化에 적지 않은 영향을 준 印度의 自然觀 그리고 우리와 비슷한 傳統에 속하면서도 재빨리 근대과학과 기술의 수용에 성공하여 近代國家로 성장한 日本의 近代科學의 발달상을 살펴볼 필요가 있다.

따라서 앞으로 연재될 《世界科學技術史》(東洋篇)는 주로 中國의 과학기술전통을 시대와 분야로 나누어 그 대강을 소개하는 것을 줄기로 삼게 될 것이다. 여기에 佛敎의 영향을 받게된 이 후의 문제를 쉽게 이해하기 위해 약간의 印度에 관한 부분을 덧붙이고 또한 近代化과정에 대한 부분에서는 日本에 관한 소개를 곁들일 예정이다. 한국의 과학적 전통에 관해서는 이 글에서는 다루지 않게 될 것이다. 그것이 동양의 과학사에 속하지 않기 때문이 아니라, 이미 이 연재속에 韓國篇이 나간 일이 있기 때문에 편의상 제외하는 것이 좋을 것 같다.

**中國의 科學技術 傳統—傳說時代**

과학과 기술이란 인간의 조직적인 삶의 시작과 더불어 원시시대부터 어디서나 발달하기 시작했다. 약 5천 년전 黃河유역에서 農耕生活를 시작하면서 서서히 石器시대를 벗어난 中國인도 마찬가지였다. 考古學의 연구결과에 의하면 농경사회에 들어간 중국인들은 기원전 2500년쯤에는 소위 彩陶라 불리는 아주 예쁜 붉고 검은 그림무늬를 넣은 토기를 만들고 있었고 그에 이어서는 黑陶라는 토기로 특징을 바꾸어 갔다. 이런 유물들이 출토된 지역을 좇아 이 시기를 학자들은 仰韶期和 龍山期라는 이름을 붙여 두었다.

이런 新石器시대에 이미 漢族의 사회조직은 어느 정도의 국가모습을 갖춰갔고 몇가지 技術上的 진보가 이루어졌다. 傳說에 남아있는 三皇의 이야기는 원시기술의 발달을 보여주는 에피소드로서 흥미가 있다. 전설에 의하면 伏羲씨는 八卦를 처음으로 만들었고 가축을 기르는 법과 그물로 고기잡는 법을 가르쳤다고 한다. 神農씨는 農事神으로서 농사방법을 처음 가르쳤다고 되어있고 또한 이와 관련하여 식물을 검토하여 약용식물을 밝혀낸 本草學(醫學)의 창시자로 알려져 있다. 伏羲씨와 神農씨에 이어 三皇의 또 한 사람은 燧人씨를 꼽거나 黃帝를 든다. 燧人씨는 불을 발명하여 음식 요리법을 가르쳐준 것으로 전해지지만 더욱 중요한

인물은 아무래도 黃帝이다. 말하자면 우리나라의 檀君에 해당하는 그는 중국에 처음으로 文明生活를 가져온 장본인으로 꼽힌다. 기원전 2700년경에 중국을 통일한 그는 文字와 수레, 배등의 교통수단, 度量衡과 曆法을 만들어 漢族의 첫 나라를 세웠다는 것이다. 또 그의 아내는 처음으로 누에를 쳐서 비단을 짠 것으로 전해지고 있다.

전설시대는 더 계속된다. 동양인에게는 너무도 친근한 시대 즉 堯舜시대가 고것이다. 堯임금은 기원전 2333년에 帝位에 올라 나라 이름을 唐이라 한 것으로 되어있다. 소위 唐虞之世라는 이 시기가 堯가 帝位를 양보하여 물려준 舜이 지배한 기간을 東洋史는 “堯舜시대”라 하여 가장 이상적인 상태였다고 기록해 왔다. 舜 역시 帝位를 덕망있는 사람을 골라 양보한 것으로 전해져 있고 이렇게 禪讓을 받아 지배자가 된 사람이 禹였다. 이렇게 지배자가 된 禹는 다시는 禪讓에 의해 정권을 넘기지 않고 그의 자손에게 代代로 자리를 잇게 했고 이로서 中國 최초의 王朝라는 王朝가 생기게 된다. 기원전 2183년에 시작하여 1752년에 桀이 쫓겨남으로서 끝나는 것으로 알려져 있는 夏왕조의 존재는 꼭 실제 적인지 분명치 않다. 어쩌면 堯舜禹의 얘기는 그저 얘기에 지나지 않지만 夏의 末期로 갈수록 점차 역사적인 시기에 가까워진 것만은 사실일 것이다.

그런데 이상하게도 堯·舜·禹가 이룩한 업적으로 기록되어 있는 것들은 모두가 이미 三皇이 이루어 놓은 바로 그것들인 것처럼 되어왔다. 예를 들면 옛 시절의 역사를 적었다고 되어있는 《書經》(또는 尙書)을 보면 堯帝는 羲씨와 和씨에게 명하여 하늘을 공경하고 日月과 星辰의 움직임을 관찰하여 사람들에게 시간을 알려주게 했다는 것이다. 堯는 曆法을 발달시켜 閏月을 두는 방식을 쓰기까지 했다. 東西洋을 막론하고 가장 일찍 발달했던 天文學과 曆法이 이미 堯代에 상당한 수준에 이르렀음을 보여주는 것이다. 堯가 집권했다는 기원전 2333년은 바로 우리의 檀君이 나라를 세웠다는 그 해에 해당하며 檀君의 建國年은 바로 堯의 전설 때문에 생긴 것으로도 볼 수 있다. 또 天文曆學에 대한 관심은 堯를 뒤이어 帝位에 오른 舜에게서

도 똑같이 발견된다. 그는 璿璣玉衡이란 천체관측장치를 써서 천문관측을 실시했으며 도량형을 정비했다는 것이다. 또 舜에게서 정권을 넘겨 받고 夏王朝를 세웠다는 禹는 古代 최고의 土木工學者라 불리도 좋은 인물이었다. 그는 13년동안이나 黃河의 홍수를 막아보려 노력한 끝에 治水에 성공하여 지도자로 부각된 인물이었던 것이다.

## 殷代の 曆과 技術

이처럼 이미 기원전 1천년쯤 까지는 전설을 통해 적지않은 과학기술적 발달이 있었음을 보여주고 있다. 이런 안개속에 어렴풋한 모습의 과학기술 전통은 殷(또는 商) 시대에 들어와 더욱 뚜렷해진다. 湯王이 桀을 쫓아내고 새 王朝를 세운 것이 殷나라가 되었다지만 실제로 이 王朝의 文明에 대한 획기적인 연구가 가능해진 것은 1928년부터 15차에 걸쳐 殷의 도읍지였다고 전해진 河南省의 安陽에서 고고학적인 발굴조사가 실시되었기 때문이다. 이 조사 결과 수 많은 甲骨片이 쏟아져 나왔고 이들 가운데에는 거북이나 소와양의 뼈에 쓴 글씨가 귀중한 연구자료로 등장한 것이다. 殷墟에서 나온 甲骨文이 그것이다.

이 甲骨文字는 거의 2000字에 이르는 고도로 추상화된 글자가 이미 기원전 14세기쯤에 사용되고 있었음을 보여준다. 이것 자체가 인간의 문화생활과 科學발달에 가장 근본적인 중요성을 갖는 것임은 물론이다. 원래 甲骨文은 殷나라 때 吉凶을 점치고 그 결과를 적어 놓은 것이다. 그런데 이 甲骨文의 연구결과 학자들은 여러가지 殷代의 科學문화에 대한 지식을 밝혀낼 수가 있었다.

우선 기원전 14세기에는 이미 干支가 쓰여지고 있었음이 밝혀졌다. 그리고 이들 十干(甲乙丙丁戊己庚申壬癸)과 十二支(子丑寅卯辰巳午辛酉戌亥)는 오늘처럼 쓰여지기보다는 十干중심이 있었음도 알려졌다. 특히 흥미있는 사실은 殷의 王이름이 반드시 十干的 어느 글자로 끝난다는 사실이다. 殷王朝의 世系는 安陽으로 도읍을 옮긴 제18대 盤庚(기원전 14세기) 이후 더욱 분명해지는데 이미 史馬遷의 《史記》에도 정확하게 나와있다. 그런데 이들 殷代의 왕들이 모두 甲·乙·丙·丁 등등으로 끝나는 이름을 가진 것이다. 예를 들면 殷나라의 첫 임금으로 유명한 湯王은 大乙이며 周에게 나라를 잃고 만 최후의 王 紂는 帝辛으로 되어있다. 제1대 湯王에서부터 제30대 紂王에 이르기까지 모

든 王이 이런 특이한 이름을 가진 까닭은 무엇인가? 王의 이름이 十干이 한자씩 붙어있는 것은 그가 태어난 날의 표시라고 학자들은 해석하고 있다.

여기서 우리는 甲骨文字를 통해 殷代의 중국인이 사용한 독특한 紀日法을 알게된다. 그들은 干支를 모두 써서 날짜를 표시했지만 특히 十干을 중점적으로 사용한 것이다. 干支를 함께 쓰면 60日을 週期로 같은 干支의 날짜가 반복한다. 그러나 이런 방법보다 더 흔히 殷代에 사용된 것은 그냥 甲乙丙丁... 만을 쓰는 방식이었다. 그결과 쓰여진 날짜의 단위가 旬(10日)이다. 殷人들은 오늘날 우리가 月·火·水요일 등 요일을 기준으로 생활해 가듯이 甲·乙·丙·丁 등의 날짜를 기준으로 살아간 것 같다. 그래서 그들은 旬을 단위로 每旬의 첫날에 앞으로 10日동안의 점을 쳐두고 살아갔던 것이다. 그런데 이상하게도 그들은 占을 치는 첫날을 甲日로 잡지 않고 癸日을 기준으로 했다는 점이다.

甲骨文의 연구에 의하면 殷代에는 이미 가장 간단한 太陰太陽曆(음력)이 발달되고 있었다. 달이 찼다 기울었다 하는 주기를 기준으로 한달을 29日 또는 30日로 정한 것은 아마 이보다도 전부터였을지 모른다. 殷代에는 29日을 한달로 하는 小月과 30日을 한달로 한 大月을 번갈아 섞어서 달력을 만들었다. 이경우 1년의 길이는 12개월보다는 길고 13개월 보다는 짧고 여기서 1년의 길이를 조절해가기 위해 閏月를 두게되는 것이다. 殷代에는 閏月는 반드시 年末에 두었고 그래서 十三月이라고 불렀다. 그들은 날짜를 甲乙丙丁으로 부르고 달은 숫자를 붙여 一月, 二月 따위로 불렀다. (一月만은 正月이라고도 불렀다.)

윤달을 두게될 경우 그것을 年末에 두기 위해서 冬至를 정확히 측정하는 방법이 필요했고 이를 위해서는 일종의 해시계(gnomon)가 이용되었을 것으로 보인다. 태양이 南中할 때에 마당에 세워둔 막대기의 그림자를 제어봄으로써 夏至와 冬至를 알아낼 수 있기 때문이다. 일부 학자들은 이때 사용된 曆은 四分曆이었다고 믿고있다. 1년의 길이를  $365\frac{1}{4}$ 로 잡은 曆法이라고 뜻에서 四分曆이란 이름이 붙은 것이다. 그러나 殷代에 이미 그것을 이렇게 확정하고 있었는지는 분명치 않다.

甲骨文과 함께 出土된 수많은 副葬品들은 우리에게 더 많은 것을 알려준다. 이 때에는 이미 돌질판(축로, potter's wheel)을 사용하여 黑陶가 만들어졌고 많은 殉葬者가 나오기도했다. 그러나 더욱 중요한 사실은 무기와 각종기구에 靑銅이 쓰여지기 시작했다는 점이다. 구리와 주석을 섞어 만드는 靑銅이 殷代에 어떻게

만들어지게 되었는지는 분명하지 않다. 당시에 만들어진 靑銅器로서 安陽에서 출토된 司母戊鼎이란 것은 무게가 900kg에 높이가 1m나 되는 큰 것도 있어서 당대의 靑銅기술을 짐작케 해 준다. 중국의 靑銅사용은 그에 앞선 銅器사용을 거치지 않고 직접 石器에서 靑銅器로 넘어가는 특징을 보인다. 중국인들은 殷代에 이미 높은 온도에서 금속을 녹일 수 있는 기술을 알아내고 있었다. 安陽에서는 한개에 13kg 정도의 금속을 녹일 수 있는 도가니들이 出土되었다. 이런 도가니가 여러개 사용되는 鑄銅공장이 있었다는 것을 알 수가 있을 정도이다. 청동은 아직 농기구까지는 사용되지 못한 값비싼 원료였다. 따라서 농기구는 여전히 돌이 사용되었고 칼과 활촉 같은 무기 제작과 祭器등을 만드는데 사용되었을 따름이다.

祭政一致의 시대였던 당시로서는 제사를 격식에 맞추어 잘 지키는 일은 무엇보다 중대한 일이었다. 이때문에 祭器를 보다 정교하게 만들려는 노력은 조직적으로 추진되었던 것으로 보인다. 아마 기술자들을 전문적으로 양성하고 기술을 계승시켜 가게 했고 그들이 함께 일하여 만들어 낸 것이 靑銅祭器였을 것이다. 제사와 함께 그당시에 중요시되었던 분야는 軍事面이다. 청동이 활촉이나 칼을 만드는데 쓰여진 것은 물론이고 戰車나 그밖의 교통수단을 개발해 내려는 노력도 많이 발달했다. 殷墟의 발굴에서 나온 車馬坑의 조사에 의하면 두 바퀴가 달린 마차를 두 마리의 말이 끌기될 것도 있는데 이마차의 두 바퀴사이에는 2.15m, 바퀴의 지름은 1.46m였다.

그러나 농업기술은 아직 크게 발달하지 못하고 있었다. 殷代의 주요곡물은 조(粟), 기장(黍), 보리(麥) 등이었고 기장은 술을 빚기도 했으나 농업기술은 극히 원시적이었던 것으로 보인다. 祭祀나 軍事관계의 기술은 그당시 극히 중시되어 비교적 발달했지만 농업기술은 정책적인 뒷받침이 없는데 내버려 두었기 때문이라고 학자들은 생각하고 있다. 技術의 分野別 발달은 이미 문명의 새벽에서부터 政策 문제와 밀접히 관련돼 있었음을 알 수 있다.

앞에서도 天文學과 관련하여 이미 十干을 중심으로 한 10進法과 十二支를 사용한 12進法, 그리고 이를 복합한 60進法이 이미 쓰이고 있었음을 소개한 바 있다. 甲骨文 가운데에는 지금의 一, 二, 三까지와는 똑같은 記數法이 보이고 있으나 四는 지금과 달라 三에 한 줄을 더 그린 것이고 十도 달라서 세로로 한 줄만 내려 그은 것이었다. 이보다 앞서서는 結繩이란 방식이 숫자를 포함한 의사전달 수단으로 쓰여졌다고 알려져 있다. 새끼줄에 매듭을 하는 방식을 뜻한다. 甲骨文에서는 또한 99계산의 흔적도 발견되어 곱셈의 방식을 쓰고있음을 알아볼 수 있다.

文字의 발명과 靑銅시대의 시작으로 확실한 歷史시대의 문을 열어준 殷은 기원전 12세기 周나라의 등장으로 멸망하고 말았다. 그리고 周代의 중반 이후에서야 中國의 科學的 전통은 크게 꽃을 피우게 된다. 春秋戰國시대의 소위 諸子百家들의 난만한 사상속에서 우리는 고대 동양사람들의 自然을 보는 태도를 알알이 파악할 수 있기 때문이다. —계 속—



會員企業創立紀念

☒ 1月中 ☒

〈日字順〉

◎……本會는誌上을 빌어 다음 會員企業의 創立紀念日을 慶賀합니다……◎

새한綜合事務機(株)(代表:金東石)	5周年(1.1)	(株)롯데三旼(代表:金奎式)	12周年(1.10)
(株)金星社(代表:許愼九)	24周年(1.5)	韓國特殊브레이크(株)(代表:姜炳國)	1周年(1.15)
(株)터키(代表:具滋學)	35周年(1.5)	린나이코리아(株)(代表:姜聖模)	8周年(1.22)
金星電線(株)(代表:許準九)	20周年(1.5)	全州製紙(株)(代表:朴泰緒)	17周年(1.19)
金星通信(株)(代表:具斗會)	13周年(1.5)	高麗合纖(株)(代表:張致赫)	16周年(1.24)
金星半導體(株)(代表:安東烈)	6周年(1.5)	國際工業所有權研究所(所長:金允培)	5周年(1.20)
清溪藥品(株)(代表:張民樹)	27周年(1.10)	味元(株)(代表:洪鍊錫)	26周年(1.31)