

世界科學技術史〈東洋篇〉

周나라서 千年앞서 鑄造技術 發達

朴 星 來

〈韓國外國語大教授 文博〉

기원전 12세기 이후 中國에는 周나라가 자리잡고 있었지만 특히 인류역사상 뚜렷한 발자취는 周의 후기에 이르러서야 폭발적으로 나타났다. 周王朝은 청동기에서 철기시대로 접어드는 모습을 보여주며 또한 封建시대를 시작한 것으로 잘 알려져 있다. 또 封土를 나눠 주고 지방을 諸侯들에게 다스리게 하는 대신 王에 대한 충성을 요구하고 王權을 합리화하는 방법으로 天을 숭배하는 사상이 싹터간 시기이기도 하다. 또한 井田法이라는 토지제도가 사용된 시대로도 잘 알려져 있다.

분만아니라 周의 기초를 닦은 위대한 정치가로 손꼽히는 周公은 개국초에 자기 조카인 어린 成王을 도와 나라의 기틀을 닦고 후세의 모범이 되는 제도를 만들었다고 전해진다. 首陽大君과 端宗의 사이와는 전혀 달리 그는 조카의 자리를 넘보지 않은 채 훌륭한 업적을 남기고 도덕적인 교훈을 가르쳐 준 셈이다.

그러나 周代가 중국 역사상 중요한 것은 그 후반부 즉 春秋·戰國시대가 있기 때문이라고도 합적하다. 내외의 어려움에 견디다 못한 周의 왕실은 기원전 770년 수도를 東으로 옮겼고 그때부터 秦에 의해 나라가 망할 때까지를 우리는 東周라고 부르기도 한다.

西周시대와는 달리 東周시대의 周왕실은 전혀 중요한 것이 못되었다. 이 시대를 대강 들로 가르는 春秋시대(722~481 B. C.)와 戰國시대(476~221 B. C.) 동안 周는 명목상으로는 존재했을뿐 흥망이 무상한 수많은 諸侯들이 패권을 다투었다.

春秋시대와 그에 이어지는 戰國시대는 세계사상 가장 혼란한 시대의 하나였다. 그러나 이러한 정치적인 혼란에도 불구하고 특히 戰國시대에는 역사상 가장 위대한 思想의 꽃피움이 있었고 과학기술의 발달이 있었다.

그것은 “찬란한 혼란기”였다. 諸子百家라 불리는 수많은 사상가들이 다투어 나타났고 과학기술상에도 눈이 펴만 한 변화가 있었다.

周代를 통해 가장 중요한 技術史상의 변화는 아마 鐵의 사용이 크게 늘어났다는 점일 것이다. 실제로 최를 녹여 鑄型에 부어내는 鑄鐵은 이때에 처음 시작되었는데 서양에서는 최를 대장간에서 단련하는 방법만이 알려져 있었을뿐 1천여년 뒤에까지 鑄鐵방법은 알려지지 않았었다. 특히 戰國시대로 접어들면서 技術上的 발명은 여러가지로 나타났다. 건축이나 관개에 간단한 기계장치를 쓰는 일이 많아졌고 이런 기계장치는 전쟁 도구에도 활용되었다. 戰國시대까지는 중국인들은 이미 磁石에 대한 지식을 갖게 되었고 또 오목거울을 썬서 햇빛으로부터 불을 얻을 줄도 알고 있었다.

天文觀測과 占星

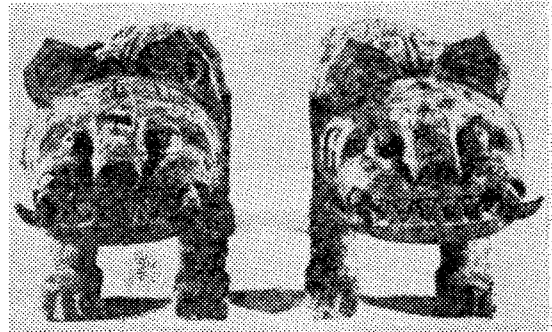
특히 天文學의 발달은 물시계, 해시계의 발달과 더불어 눈에 띄게 이뤄졌다. 기원전 7세기까지는 土圭를 써서 그림자를 점으로써 冬至와 夏至를 정확하게 측정할 수 있었다. 이때쯤부터 중국에는 오늘날의 그리니치 天文臺에 해당한다고 할 수 있는 地點이 정해져 있었다. 東周의 서울인 洛陽의 동남쪽에 있는 陽城은 “地中” 혹은 “土中”이란 이름으로 알려져 있고 거기에는 지금도 周公이 그림자를 재어 시작을 측정한다는 뜻에서 周公測景臺가 세워져 있다. 여기에서는 8尺의 기둥(表, gnomon)를 세우면 夏至에 해가 南中할 때 그림자 길이가 꼭 1尺5寸이 되기 때문이다.

西周시대의 甲骨文에는 殷代에는 보이지 않던 初吉, 既生霸, 既望, 既死霸 등 네가지 표현이 나타난다. 이것들이 모두 달의 모양과 관련된 용어인 것은 분명하지만 정확히 무엇을 의미하는지는 분명치 않다. 이 당시에는 아직 朔이란 말이 생기지 않고 있었는데 학자에 따라서는 이 네가지 말이 1주일씩 한달 동안의 4주일을 의미한다고 주장하기도 한다. 한편 戴內清 같은 학자는 既生霸와 既死霸는 한 달의 전반과 후반 15일씩을 뜻하고 初吉과 既望은 각각 新月과 滿月을 뜻한다고 주장한다.

이 시대의 천문학에 대한 관심을 가장 잘 보여주는 것으로는 日食기록을 살펴보아도 분명해진다. 殷의 甲骨文에도 日食기록은 있지만 요즘의 과학지식으로 逆算하여 확인할 수 있는 최초의 日食은 周의 幽王 6년(776 B. C.) 또는 平王 36년(735 B. C.)의 것으로 보이는 《詩經》小雅에 나오는 기록이다. 이 책에도 많은 천문관계기록이 보이지만 《禮記》속에도 중요한 천문기록이 많다. 특히 이 가운데 月수편에 나오는 천문현상은 600 B. C. 쯤의 기록인 것으로 인정되고 있다. 《春秋》에도 이런 기록은 많다. 魯나라의 隱公 1년(722 B. C.)부터 哀公 14년(481 B. C.)간의 242년 동안에 기록된 일식은 모두 37회인데 이중 적어도 32회는 확인될 수 있는 것이다.

춘추·전국시대 천문학의 중심은 占術의 경향을 강하게 띄고 있었다. 실제로 동양의 전통사회에서 “天文”이라 부른 것은 거의가 지금의 천문학과는 달리 占星적인 관심의 표현이었다. 특히 戰國시대 쯤 쓰여진 책들에 나타난 周代의 천문학은 歲星을 아주 중시하고 있었음을 보여준다. 歲星이란 지금의 木星을 뜻하는 것으로 다섯 行星 가운데 약 12년을 주기로 黃道를 한 번씩 돈다. 따라서 黃道와 赤道帶를 12부분으로 나누어 두면 歲星은 매년 그중 한부분씩을 이동해 가는 것처럼 보이게 된다. 이 12개의 하늘구역을 그들은 12次라고 불렀다. 西洋인들이 지금까지도 占星술에 이용하는 黃道十二宮과 비슷하면서도 일치하는 것은 아니다.

서양의 黃道十二宮이 사자, 게, 불고기 등 주로 동물 중심으로 구성되어 있고 zodiac 이란 영어의 본뜻이 “동물의 띠”(獸帶)를 가리키고 있는데 반해 12次에는 동물 이름으로 보이는 것이 거의 없을 지경이다(12次—星紀, 玄枵, 娵訾, 降婁, 大梁, 實沈, 鶉首, 鶉火, 鶉



周代에 青銅으로 鑄造된 호랑이 두마리(한마리 무게는 22kg이며 속은 비어 있다)

금속을 鑄造하는 기술은 西洋보다 1천년 이상을 앞서고 있었다.

尾, 壽星, 大火, 析木)

周代의 占星술에 보다 중요한 요소가 된 것은 12次보다는 28宿와 分野說이다. 戰國시대의 유명한 天文家로 손꼽히는 魏의 石申, 齊의 甘公, 楚의 唐昧, 趙의 尹牟 등이 모두 占星술에 그들 나름의 서로 다른 이론을 내세웠으나 그후 오래도록 동양占星술의 기본 사상이 된 것들이 28宿와 分野란 것이다. 12次와 함께 천체의 위치판측에 기준점으로 사용된 28宿란 赤道帶에 호터져 있는 星座 28개를 골라 이름을 붙인 것으로 周의 초기부터 이미 사용되기 시작한 것으로 보인다. 이들 28개의 별자리들은 보통 다음과 같이 분류되어 왔다.

- 東方七宿——角, 亢, 氐, 房, 心, 尾, 箕.
- 北方七宿——斗, 牛, 女, 虛, 危, 室, 壁.
- 西方七宿——奎, 婁, 胃, 昂, 畢, 觜, 參.
- 南方七宿——井, 鬼, 柳, 星, 張, 翼, 軫.

12次가 木星이 1년에 움직여 가는 것처럼 보이는 간격을 기준으로 하늘을 12區分하고 또 그 때문에 木星을 歲星으로 부른 것처럼 28宿관 달이 28일에 하늘을 한번 도는 것을 기준으로 생겨난 것으로 보인다. 28宿은 중국에만 있는 생각이 아니라 인도, 아라비아, 그리고 에집트에서도 발견된다. 인도에서는 이를 「나샤트라」(Nakshatra, 納沙特拉)라 불렀는데 이들의 생각이 서로 영향을 받아 각지역에서 발달했는지 혹은 독

립적으로 28宿의 아이디어에 이르게 된 것인지는 밝혀지지 않았다.

이들 12次나 28宿 같은 天區의 제정은 당연히 각 부분의 하늘에서 발견되는 이상한 天變들이 땅위의 어느 지역에 영향을 미치겠느냐는 의문을 낳게 되었다.

춘추전국시대에는 천변이 일어나면 그것이 어느 나라에 해당하는 조짐이나를 관정하는 일이 천문가들의 큰 임무였다. 또 이런 하늘의 구역과 땅의 地域을 서로 상응시켜 설명해 보려는 分野說은 우리나라에도 일찍부터 영향을 미쳤는데 그 상세한 것은 잘 알려져 있지 않다. 다만 朝鮮시대까지도 우리 선조들은 한반도의 分野는 28宿의 箕尾에 상응하는 것으로 이해하고 있었다. 중국의 東쪽에 있는 우리나라로서 우리 分野를 東方七宿에 상응시키려던 것은 당연한 일이었다.

曆法の 기초——四分曆과 節氣

天文學과 더불어 관련분야인 曆學도 크게 발달하여 中國 내지 동아시아 曆法の 기초가 周代에 마련되었다. 戰國末期까지에 여러가지로 사용된 曆法은 우리가 지금 “음력”이라 통칭하는 것의 원형이다. 陰曆이라는 이름과는 달리 사실은 이것은 달의 차고 이우는 현상(朔望)만을 기본으로 하는 순수한 음력이 아니라 1년의 길이를 태양의 움직임에 맞춰 조절하려는 노력이 섞여 있는 太陰太陽曆이다. 그리고 이것은 중국을 비롯한 동아시아에서만 아니라 바빌로니아의 曆法이기도 했다.

이 太陰太陽曆에서는 朔望月과 太陽年의 조화문제가 가장 어렵고 큰 것이었다. 朔望月の 길이는 29日보다는 길고 30日은 안되면서 그 길이가 간단한 분수로 떨어지지 않는다. 太陽年(回歸年)의 길이 역시 365日과 366日의 사이에서 딱 떨어지지 않는다. 결국 戰國시대까지 중국에서 사용된 曆法은 소위 四分曆이라 불리워지는 것들이었고 이는 1년의 길이를 $365\frac{1}{4}$ 日로 보는데에서 나온 명칭이다. 이와같은 四分曆의 사고방식은 등양의 기하학적인 전통에도 중요한 영향을 미쳤다. 이런 관점에서는 태양이 天球面위를 1년에 꼭 한 바퀴 돌아(실제로는 지구가 1년에 한번 태양을 공전하지만) 제자리에 돌아오므로 중국에서는 태양이 天球上을 하루동안 이동한 각도를 1度라고 보았다. 따라서 周天은

지금의 우리 관점과 달리 $365\frac{1}{4}$ 度가 되었고 圓周도 $365\frac{1}{4}$ 度로 보았던 것이다.

여기서 朔望月과 太陽年의 어긋남을 조절하기 위해 周代에는 이미 완성돼 있었던 것이 置閏法이다. 閏月을 섞어 넣어 1年을 12個月과 13個月로 섞어쓰는 방법이였다. 《春秋左傳》에는 133년 동안에 48번의 閏月을 두고 있었던 것이 기록되어 있어 이미 春秋시대에는 19年 7閏의 규칙을 알고 있었음을 보여준다. 지금의 朔望月과 回歸年을 가지고 이를 계산해 보면

$$365.2422 \times 19年 = 6939.6018日$$

$$29.53058 \times 235月 = 6939.6836日$$

이 두 값이 상당히 비슷해진다. 즉 19年을 235個月로 하면 상당히 조화를 이룰 수 있음을 보여주는 것이다.

$$235個月 = (12個月 \times 12年) + (13個月 \times 7年)$$

즉 19年을 周期로 그중 12年을 平年으로 하고 나머지 7年은 13개월까지로 하면 된다는 뜻이다.

이 19年 周期는 지금까지 메톤 周期라고 하여 그리스 의 천문학자 meton이 알아낸 것처럼 되어 있으나 사실은 그에 훨씬 앞서 중국이나 바빌로니아의 曆法이 알고 있던 것이다. 중국에서는 이 19年 주기를 一章이라고 불렀다.

달의 움직임을 증시하는 太陰太陽曆은 이런 置閏法의 고안만으로 계절을 잘 알 수는 없다. 따라서 太陽曆의 요소라 할 수 있는 節氣를 도입하여 계절을 알게 한 것이다. 黃道위의 태양 위치를 지금 기준으로 15° 씩 24등분하여 태양이 각 위치를 통과하는 시각을 24節氣라 한 것이기 때문에 節氣는 계절에 정확히 맞아 떨어지는 陽曆성분인 것이다. 보통 24節氣라고 부르지만 사실은 정확히는 12節氣와 12中氣로 나뉘어지며, 이를 합쳐 24節氣라고 부르는 것이다. 節氣와 中氣는 번갈아 있는데 그 상세한 것은 다음과 같다.

봄 : 立春(正月節)	雨水(正月中)	驚蟄(2月節)
春分(2月中)	清明(3月節)	穀雨(3月中)
여름 : 立夏(4月節)	小滿(4月中)	芒種(5月節)
夏至(5月中)	小暑(6月節)	大暑(6月中)
가을 : 立秋(7月節)	處暑(7月中)	白露(8月節)
秋分(8月中)	寒露(9月節)	霜降(9月中)
겨울 : 立冬(10月節)	小雪(10月中)	大雪(11月節)
冬至(11月中)	小寒(12月節)	大寒(12月中)

이처럼 1年을 24등분하고 또 그것을 한달에 두가지

씩 고정해 두었으므로 이상한 현상이 일어나기 마련이다. 말하자면 中氣와 中氣 사이는 30日 남짓이 되므로 29日과 30日이 번갈아 있는 음력에서는 2~3년에 한번씩 中氣가 포함안되는 달이 생기게 마련인 것이다. 바로 이 中氣없는 달을 윤달로 정한 것이 이미 戰國시대까지 확립된 曆法이다. 따라서 24節氣는 음력에 陽曆의 요소를 가미하여 계절을 정확히 알려주어 농업사회에 절대적으로 필요한 정보를 제공해 주었을 뿐 아니라 置閏法의 기본요소로도 이용된 것이다. 殷代에 이미 윤달을 넣기 시작한 중국인들은 그것을 무조건 年末에 넣어 13月이라 부르던 방식을 春秋戰國시대에는 완전한 置閏法으로 개량해간 셈이다.

또 1年의 시작을 어느 달로 하느냐는 문제가 春秋시대에 이르러서야 확정된 것으로 보인다. 그때까지는 冬至正月과 立春正月등이 섞여 쓰여졌던 것 같기 때문이다. 《春秋左傳》이나 《史記》에 의하면 新年의 시작으로는 夏正, 殷正, 周正의 三正이 있었다고 되어 있다. 즉, 周代에는 冬至가 들어있는 달을 正月로 보았고 殷代에는 그 다음 달 그리고 夏代에는 그 다음 달을 正月로 했다는 것이다. 그러나 이 표현은 그대로 믿을 것은 못되고 春秋시대쯤까지는 지역에 따라 다른 正月을 썼다는 증거로 보아야 할 것 같다. 여하튼 695년에 周正(11月)을 새해 시작으로 고쳤다가 700년에 되돌아간 唐代의 여걸 則天武后 같은 예외도 있기는 하지만 夏正을 歲首로 여기는 전통은 그후 계속되었다. 그런데 則天武后때의 冬至正月사용은 우리나라에도 영향을 미쳐 新羅도 똑같은 변화를 따랐었음이 《三國史記》에 적혀있다.

扁鵲——東洋의 히포크라테스

春秋戰國시대의 발달은 의학에서도 중요한 발자취를 남겨주었다. 중국역사상 醫學史를 장식할 첫 인물로는 黃帝와 神農을 들 수도 있다. 뒷날 이들은 《黃帝內經》이나 《神農本草》란 동양의학의 古典에 이름을 남길 만큼 유명한 이들이다. 그러나 이 古典의 실제 집필은 오히려 戰國이후 漢대까지의 일이었을 것으로 보이며 黃帝와 神農이란 모두 전설의 인물에 지나지 않는다.

이와는 달리 扁鵲은 실재했던 사람이 분명하다. 그

리면서도 그가 정확히 언제 나서 언제 죽었는지는 분명치 않다. 《史記》扁鵲傳에 보이는 에피소드에 의해 보더라도 그는 기원전 8세기경에서부터 4세기경까지의 4세기에 걸쳐 언젠가에 생존한 것으로만 보일 뿐이다. 기원전 5세기의 그리스 醫聖 히포크라테스와 크게 다르지 않은 시대에 생존했던 것만은 확실할 것 같다.

그는 히포크라테스와 마찬가지로 巫醫가 지배적이던 呪術의인 疾病觀이 보다 합리적인 그것으로 바뀌어가는 중요한 의학사상의 전환점에 서있던 의사였던 것으로 생각된다. 실제로 동양에서의 醫란 글자는 醫라는 글자에서 생긴 것이다. 巫가 담당해오던 질병의 치료가 전문적인 의사에 의해 약품(酒를 포함한)을 써서 실시되는 시대로 바뀐 셈이다. 《禮記》에 보면 “의사가 三代가 되지 않았으면 그 의사의 약은 쓰지 않는다”(醫不三世 不服其藥)는 유명한 말이 나온다. 이미 戰國시대까지는 醫術이 전문世襲되고 있었음을 보여주고 있다. 扁鵲은 이처럼 전문 화하고 合理化해가는 漢醫學 발달의 시조가 된 사람이라 하겠다.

扁鵲의 질병에 대한 태도는 《史記》에 나오는 그의 주장에 잘 나타나 있다. 그에 따르면 병이 낫지 않는 데에는 6가지의 이유가 있다(病有六不治).

- ① 잘난체만하며 이치를 따르지 않는 것이 한가지이며(驕恣不論於理 一不治也)
- ② 제 몸보다 재물을 더 중하게 여기는 것이 두째 이유이고(輕身重財 二不治也)
- ③ 먹고 있는 것이 적당치 않은 것이 세째이며(衣食不能適 三不治也)
- ④ 음양과 臟氣가 안정되지 않음이 네번째 이유이고(陰陽并藏氣不定 四不治也)
- ⑤ 몸이 허약하여 약을 복용할 수 없음이 다섯째이고(形羸不能服藥 五不治也)
- ⑥ 무당을 믿고 의사를 믿지 않는 것이 여섯째 이유다. (信巫不信醫 六不治也)

이 중에도 특히 마지막 항목에서 그가 무당을 믿지 말고 의사의 지시를 따르라고 말한 것은 春秋戰國시대에 일어나고 있던 疾病觀의 변화를 단적으로 보여준다. 漢醫學이란 이름에서도 느낄 수 있는 동양의학의 기조는 이와 같은 扁鵲의 태도를 근거로 하여 漢代에 크게 일어난 것이었다.

—계 속—