

科学的 社会的 役割

2

科学的 始作 ②

朴 星 來

〈 史學博士 · 外大教授 · 科學史 〉

◇ 天文学

모든 것이 人工的이 되어 밤조차 낮과 큰 차이 없이 밝은 속에서 살고있는 우리들은 하늘의 별에 대해 거의 아무것도 모르는 수가 많다. 그러나 옛사람들에게는 달이나 별의 운동 그리고 변함없이 반복되는 4 계절 등은 그들의 農耕生活에도 반드시 必要한 지식이었고 또 그 規則性은 놀라움을 일으키기에 넉넉한 것이었다. 그 반면 뜻밖에 일어나는 태풍이나 彗星, 日蝕 같은 것에 옛사람들의 공포본능을 자극하기에 넉넉한 두려움의 대상이 되기도 했다. 規則적으로 변하는 天象으로부터 옛사람들은 시간과 공간의 개념을 세워가게 되었고 不規則한 天象의 異變으로부터는 未來를 짐작해 보려는 占星術이 發達하게 되었다.

宇宙像…… 神話段階에 있어서 「에집트」 사람들은 宇宙란 하늘의 女神(Nut)과 땅의 神(Ged)이 上下에서 서로 마주잡고 있는 그런 세계를 상상하고 있었다. 하늘의 별들은 女神의 가슴이나 배에 달려있고, 해와 달은 그 사이를 흐르는 강을 따라 찬란한 배를 타고 하루에 한번씩 지나간다고 믿었다. 밤이면 太陽은 죽어 땅속을 지나 다시 동쪽 하늘에서 再生한다. 太陽神을 자처한 「에집트」의 「피라오」(王)가 거창한 「피라민」을 지어 평생에 쓰던 것들을 넣고 부리던 종까지를 殉葬하던 풍습은 太陽이 아침마다 再生하듯 “太陽神”도 再生한다는 믿음에서 이루어졌을 것이다.

「메소포타미아」지방에서는 이와는 좀 다른 세계를 상상하고 있었다. 「바빌로니아」사람에 의하면 세상은 물속에 있는 鐘모양 또는 사발을 엮어놓은 모습이라고 믿었다. 하늘에는 별이 달려있고 그것이 빙글 빙글 돌면 거기 창문같은 것

이 달려있어 그것이 열리면 큰 비가 내린다고 생각했다. 또 은하수는 끊임없이 하늘 밖의 물을 구름에 전해주고 있다고도 믿어졌다.

時間과 曆…… 시간에 대한 의식은 아마 하루, 한달, 한해에 대한 생각으로부터 시작되었을 것이다. 그리고 이것들은 물론 매일 아침 떠오르는 해를 보고 1일을 알고, 달의 모양이 朔望을 반복하는 周期를 1個月로 잡았고, 4 계절이 바뀌어 다시 농사를 시작할 때가 돌아 오는 것을 基準으로 1年을 알게된 것이다. 그러면 「에집트」나 「바빌로니아」사람들은 어떻게 이런 것들을 알아내고 있었을까?

하룻동안에 시간을 재는 방식으로는 어느 사회에서나 해시계와 물시계가 널리 쓰여졌다. 그러나 「메소포타미아」지방에서 어떤 시계가 쓰여졌는지는 정확히 알려져 있지 않다. 다만 「에집트」의 시계는 그 모양이 잘 알려져 있다. 그런데 한 가지 우리들이 보기에 이상한 사실은 「에집트」의 시계는 시간단위가 똑같은 구조를 갖지 못하고 있었다는 사실이다.

赤道지방에서 더 使用된 것으로 보이는 수평 해시계는 그림자의 길이를 보아 시간을 알게 되어있고, 赤道北方에서는 수직식 해시계가 많이 쓰였다. 이 수직식 해시계는 우리나라에서도 朝鮮王朝時代까지 흔히 쓰였던 그런 것으로 半圓의 중심에 바늘을 수직으로 세워 그 바늘의 그림자의 方向에 따라 시각을 재는 방식이다. 그런데 이 해시계의 눈금은 晷間隔으로 그려져 있다. 하지만 그림자의 방향이 바뀌는 것은 계절에 따라서 또 하루중에도 아침 저녁과 정오경에는 일정하지 않다. 말하자면 시간단위가 틀리는 시계를 사용한 셈이다. 그리고 그들은 해시계를 標準하여 물시

제도 사용한 것으로 보인다. 이러한 不定時法은 우리 눈에는 이상해 보이지만 그 당시로서는 아무런 불편도 없었으리라 생각된다.

매년 한번씩 범람하는 「나일」江은 「에집트」인들의 가장 정확한 달력(曆)인 셈이었다. 따라서 「에집트」의 曆은 그 홍수를 더 정확히 예보하려는 노력과 함께 발달했다. 그들은 1個月은 30日이라고 정하고 12個月이 모여 1年이 된다고 했다. 여기에 “聖日”이라는 5日을 더하여 365日을 1年으로 삼았다. 그러나 잘 알려진 바와같이 地球의 公轉周期은 365日하고도 약 6分이 더 있다. 때문에 시간이 지날수록 「나일」江의 홍수도, 그밖의 모든 기념일도, 또는 모든 자연현상의 변화도 차츰 빨라져 가을에 일어나던 것이 여름으로, 그 다음엔 봄으로 자꾸 옮겨 갔다.

물론 「에집트」인들은 자기들의 曆이 이런 不合理的點이 있음을 잘 알고 있었다. 그들은 약 1,460年을 周期로 이렇게 어긋난 계절은 다시 제 자리를 찾게 되는 것도 알고 있었다. 그러면서도 「에집트」인들은 1日의 閏日을 넣어 더 정확한 曆을 만들 생각은 하지 않은채 4천년 이상을 이 曆法을 지켜 갔던 모양이다. 傳統의 힘이란 때로는 엄청난 것이다. 이렇게 계산해 낸 1年은 3계절로 나뉘었다. 氾濫과 播種과 收穫의 계절로.

「에집트」의 曆이 달을 별로 중시하지 않은채 太陽 중심적인 경향을 보인데 반해 「메소포타미아」의 曆은 철저한 太陰曆이었다. 달이 차고 기우는 周期는 약 29日半이다. 이를 29日과 30日짜리를 적당히 한달씩 섞어 12個月을 계속하면 354日쯤이 된다. 정확한 1年보다는 약 11日이 짧은 것이다. 그대로 이 曆法을 계속 使用한다면 몇년 안가서 계절의 어긋남이 심해질 것은 당연한 일이다. 이문제를 해결하기 위해 「메소포타미아」에서는 閏月을 두는 법이 고안됐다. 8年을 周期로 하여 그중 3年을 13個月로 만들면 된다는 것을 알아 낸 것이다.

오늘 우리가 사용하고 있는 七曜日방식도 사실은 「바빌로니아」曆法에서 시작된 것이다. 그들은 매달의 시작하는 날을 1週日의 첫날로 잡아 달마다 週間은 새로 시작되게하는 방식을 썼

다고 알려져 있고, 그들의 七曜日은 물론 뒤에 설명할 占星術과 密接한 관계속에 발달한 것이다. 그것이 오늘날처럼 月의 진행과는 상관없이 曜日이 다음 달에도 계속되는 방식은 지금부터 약 2천년전쯤 나타난 것으로 보인다.

이상에서 우리는 「에집트」에서는 일종의 太陰曆이 사용되었고 「메소포타미아」에서는 太陰曆이 쓰여진 것을 알 수 있다. 그러나 「에집트」인이 반드시 매년 농작 모자라는 曆法에 절대적인 용을 주고 있었던 것만은 아닌것 같다. 公式的으로는 이 曆이 쓰여졌으나 실제로는 太陰曆방식도 함께 實用되었고 1年이 약 365日이란 것쯤은 잘 알고 있었다. 씨앗을 뿌리고 곡식을 거두는 등의 농민의 일상생활을 위해서는 해마다 조금씩 빨라지는 公式의 太陽曆보다는 오히려 非公式曆이 더 쓰여졌을 것으로 보인다. 다만 「에집트」의 政府에서 행하는 일·稅金을 걷우어드리는 일이나 祭祀같은 중요한 행사에 아마 公式曆이 사용되지 않았을까 생각한다.

占星術…… 불규칙하게 일어나는 天象의 異變은 옛사람들에게는 무한한 공포감을 일으켜 주었다. 天文의 관측은 규칙적인 天體운동을 관찰하여 보다 정확한 曆을 만들려는 노력에서도 진행되었지만, 오히려 天象의 異變을 빨리 관찰하여 재앙을 피하려는 생각에 더 깊은 원인이 있었던 것 같다.

曆術에 있어 「바빌로니아」인보다 保守의 경향을 보인 「에집트」인들은 赤道 주변의 별(恒星)을 36等分하여 각 부분이 10마다 차례로 같은 자리에 떠오르도록 하여 하늘을 관찰했다. 이와는 별도로 黃道帶는 12宮으로 나뉘 각각 30度씩을 차지하게 하기도 했다. 이것은 太陽과 恒星의 관계위치를 알아 계절을 정확히 알기 위한 수단이었던 것으로 보인다. 물론 이들 天文의 관측은 占星의 인 발달도 이루었으나 그 내용은 잘 알려져 있지 않다.

이에 비해 「바빌로니아」占星術은 그후 西洋史에 중요한 전통을 남길만큼 크게 발달되었고, 또 오늘날 발견·보관되어 있는 粘土板 유물의 기록속에서 얼마든지 占星의 모습을 엿볼 수 있다. 「바빌로니아」인들에게 별은 神이었다. 그들이

원시시대부터 갖고있던 土俗信仰의 神들을 하늘에 올려보내는 작업이 天文의 발달과 더불어 일어났다. 그들의 믿음에 따르면 하늘을 지키는 세 별, 즉 해와 달과 金星은 땅의 神 「벨」(Bel)의 使者들이다. 거기에 行星이 네개가 더 알려지자 그들에게도 각각 중요한 神格이 주어졌다. 「바빌론」의 市神은 木星이 되었고, 죽음의 神은 火星이 되었다. 또 土星은 戰爭의 神으로, 水星은 지식의 神으로 믿어졌다.

기독교의 성경에 보이는 <바벨 타>(The Tower of Babel)(創世紀 11 장)은 바로 「바빌로니아」의 발달된 占星術을 상징하는 실제로 있던 建築物로 보인다. 그것은 하늘에 있는 神들의 뜻을 읽으려는 天文 관측소이며, 동시에 聖域이기도 했던 것이다. 占星術의 발달은 그 전문가들을 더욱 政治的·社會的으로 重要的 位置로 끌어 올려 주었다. 우리가 「바빌로니아」의 占星術士들이 거침없이 王에게 天變을 報告한 記錄을 볼 때 우리는 그들이 얼마나 勢力이 당당했는지 짐작키 어렵지 않다. 天文官은 곧 司祭로서 그들만이 하늘에 있는 神의 啓示를 읽어 낼 수 있는 能力을 갖고 있다고 믿어졌기 때문이다.

天象이 땅위의 인간세계에서 일어나는 일을 지배한다는 天人相感의 생각은 中國古代에도 크게 발달했었다. 그런데 中國에서는 天變에 큰 관심이 있었던데 반해서 「메소포타미아」의 占星術은 正常的인 天體 운행에서도 깊은 뜻을 찾으려고 노력했다. 따라서 「메소포타미아」人들은 行星의 움직임을 크게 重視했다. 각기 다른 神이 지배하는 行星들은 그 빛이 땅을 비칠 때 각기 다른 神秘스런 影響을 地上에 미친다는 것이었다. 이런 해석은 사람의 出生과 함께 그의 運命이 決定되어 있다는 생각으로 발전되었다. 예를 들어 달이 뜨는 때 태어난 아이는 일생을 화려하고 행복하게 또 오래 살 수 있다는 것이다. 火星이 떠오른 때 태어난 아이는 死神의 影響을 받기 때문에 곧 병들어 죽게 되어 있다. 만약 두 개의 行星이 함께 보일 때 태어났다면 새로 떠오른 쪽의 影響을 더 받는다고 占星術士들은 해석했다. 木星이 떠오르고 金星이 지고 있을 때 태어난 사람은 나이가 들면서 幸福하지만 아내를 버리게

된다고 해석했고, 반대로 金星이 뜨고 木星이 질 때 태어난 사람은 공처가가 된다는 식이었다.

한가지 史家들의 흥미를 끄는 사실은 「메소포타미아」의 占星術의 豫言들은 古代中國의 占星術의 豫言과 비슷한 경우가 많다는 점이다. 게다가 때로는 별의 이름에도 공통되는 것들이 있다. 여기 「힌트」를 얻어 여러 학자들은 古代「메소포타미아」와 中國사이에는 문화의 交流가 있었으리라고 주장했다. 또 古代文化 交流說은 두 갈래로 나뉘어 한쪽은 中國의 것이 西洋으로 흘러갔다고 하는가 하면 다른 학자들은 「바빌로니아」의 것이 中國이 전파해 왔다고 주장했다. 그러나 양쪽 모두 설득력이 약하기 때문에 天文學 또는 占星術은 東과 西에서 제각기 발달한 것으로 해석하는 것이 더 타당한 듯하다. 그렇다면 어떻게 서로 독자적으로 발달한 생각들이 그렇게 비슷한 부분이 있을까? 그것은 인간의 思考의 구조가 그 정도는 서로 비슷한 때문이 아닐까하고 생각된다.

醫學

인간이 늙고 병들고 죽는다는 문제는 人類史에 있어 가장 큰 문제거리의 하나였다. 질병에 대한 관심이 역사이전부터 계속될 한 부분의 科學을 이룬 것은 당연한 일이다. 세계의 어느 곳에서나 옛사람들은 疾病이 자연적 원인으로 일어난다기 보다는 어떤 病魔나 精靈 등에 의해 생기는 것이라 믿었다. 病은 자연현상으로 보다 超自然的 힘에 의해 좌우된다고 보는 태도였다. 「에집트」나 「메소포타미아」人들은 이런 태도에 바탕을 둔 疾病觀을 갖고 있었으나 그들은 여기서 한 걸음을 나아가 合理的인 태도를 갖기 시작한 것도 사실이다. 呪術醫學의 단계에서 벗어나지 못하고 있으면서도 疾病을 자연현상으로 보려는 科學的態度가 시작됐다고 할 수 있다.

특히 醫學은 「에집트」에서 발달했다. 기원전 1천 7백년전의 것으로 알려진 「에드윈·스미스」 「파피루스」(Edwin Smith Surgical Papyrus)에는 呪術的인 설명은 없이 外傷의 관찰과 치료방법등이 질서있게 정리되어 있다. 48가지의 外傷·骨折에 대한 설명은 머리에서 시작하여 몸의 각 부분에 미치고 있다. 또 이중 13 가지

에 대해서는 “치료가 불가능”하다는 판단을 내리고 있다. 이런 진단을 내린다는 그 자체가 이미 呪術의 이 아님을 뜻한다고 하겠다.

아마 人類史上 最初の 醫師로 이름을 남긴 사람은 기원전 3천년의 임호텝 (Imhotep) 일 것이다. 제 3 왕조의 始祖인 조서 (Zoser) 왕의 侍醫였던 그는 물론 의술이 전문은 아니고 천문학자, 건축가, 정치가를 겸한 사람이었고 막강한 영향력을 행사한 인물이었다. 그러나 「에집트」의 기록에는 眼科, 齒科, 消化, 頭骨 등을 전문으로 다루는 의사가 있었던 것으로 기록되어 있기도 하다. 그들은 腦의 기능을 어렴풋이 알고 있었고 맥을 짚어 보아 심장의 움직임을 알 수 있었다. 피의 순환을 안 것은 아니지만 血液계통에 대해서도 기초적인 지식을 쌓아가고 있었다.

「메소포타미아」의 醫學에 관해서는 「에집트」의 경우처럼 풍부한 기록은 남아있지 않다. 그러나 기원전 7세기의 기록으로 보이는 粘土板에 단편적으로 남겨진 자료에 의하면 「메소포타미아」에서는 이미 훨씬 전부터 일종의 醫學전문교육이 있었던 것으로 밝혀지고 있다. 또 의사들은 일반인이 쓰지 않는 특수 전문용어도 쓰고 있었던 것 같다. 또 널리 알려진 하무라비 (Hammurabi) 法典에는 外科醫의 치료에 관한 부분도 있다. 의사가 치료중 범하는 실수에 대해 어떻게 처벌할 것인가가 이미 이때부터 문제꺼리였음을 알 수 있다.

어느 古代사회에서나 마찬가지로 「메소포타미아」에서도 醫術의 기본적인 것은 의사의 치료보다는 오히려 呪術적인 것에 있었다. 그중 흥미 있는 치료법으로 널리 보급되어 있던 것이 肝占이다. 보통 쓰이던 방법은 먼저 羊이나 山羊을 환자곁에 데려갔다가 죽여 그 간을 꺼내 그 모양을 보고 병세를 진단한다는 것이다. 한편 粘土로 만든 肝의 모형에는 呪文을 써두어서 그에 따라 占筮가 呪文을 외어 병을 치료한다는 것이다. 이런 전통은 그뒤 로마시대에도 전파되었는데 이때 肝을 특별히 사용한 것은 그들에게는 생명에 깃들고 있는 곳은 肝이라는 믿음이 있었던 때문이다.

技術

“만드는 者”로서의 인간 (homo faber) 은 인간이 進化의 첫단계에서 直立하여 두손의 자유를 얻게되면서부터 시작됐다. 불을 사용하고, 사냥에 必要한 돌을 가다듬고, 그리고는 농사에 必要한 도구나 음식의 저장·요리에 必要한 도구들이 점점 투박한 것에서부터 매끈한 것으로 바뀌어 갔고, 집짓고 옷만드는 기술도 발달했다.

인간이 도구를 만드는데 사용한 재료는 인류의 역사에 커다란 轉換期를 이룩하기 마련이다. 그래서 우리는 오늘날 <플라스틱> 시대란 말을 쓰듯이 石器, 青銅器, 鐵器時代로 先史時代를 區分하기도 한다. 특히 青銅의 발견은 大規模의 國家形成과 때를 같이한 것으로 알려져 있다. 「메소포타미아」나, 「에집트」에서도 金, 銀, 구리와 함께 青銅은 重要한 役割을 했고 이지역 文明의 後期에는 鐵도 발견 사용되었다. 金屬과 더불어 중요한 것은 유리가 1600 B.C. 쯤부터는 널리 사용되기 시작했다. 이와같은 金屬과 유리의 사용은 점차 전문 工匠의 등장까지 불러왔다. 전문적인 工匠은 그릇을 만드는 데에는 必要했다. 그릇 만드는데 사용하는 돌림판이 4000 B.C. 쯤에 나오이래 유약을 발라 구워 윤을 내는 방법은 그후 발달하여 도자기는 전문기술로 발전됐기 때문이다.

에집트의 피라미에서 볼 수 있는 것처럼 건축도 꽤 발달했음을 알 수 있다. 기제 (Gizeh)에 있는 피라미 가운데 제일 큰 것은 지금부터 거의 5천년전에 세워진 것으로 높이가 152 m이며 거기 사용된 돌만해도 평균 2.5 t 짜리 230만개가 된다. 헤로도토스 (Herodotus) 의 설명에 따르면 이것을 만드는 데에는 10만명의 일꾼이 1년에 3개월씩 일하여 20년이 걸렸다고 한다. 게다가 피라미드는 네 傾斜面은 정확히 동서남북을 향해 있고 각 변의 길이나 모서리의 경사, 각도등이 상당히 정확하게 비슷하다. 불행히 우리는 오늘날 에집트인들이 어떤 기구를 사용하여 그 무거운 돌들을 높은 곳에 올려가 피라미드를 쌓았는지 알 길이 없다. 다만 그들이 상당한 기술을 습득하고 있었고 초보적인 기구를 쓸 줄 알았음을 짐작할 수 있을 뿐이다.