

첨성대와 천문 관측

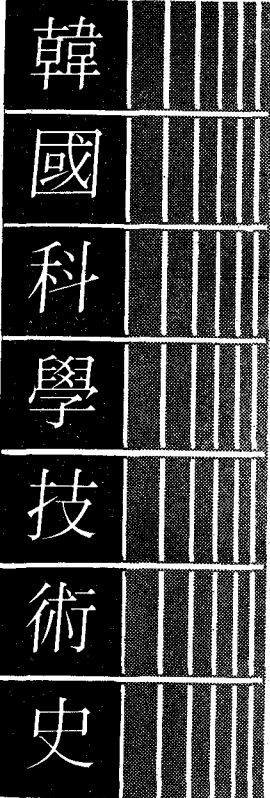
漢代文化의 물결이 韓半島에 밀려 들어온 이후 中國天文學은 고구려와 백제, 그리고 신라에 끊임없이 移植되었다. 농업은 나라의 기본산업으로 삼았던 이들 세나라는 일찍부터 天文과 氣象의 변화에 비상한 관심을 집중시켰고 그 정확한 관측에 많은 노력을 경주하였다. 그것은 또한 한편으로는 天의 政治를 標榜하는 中극적 정치 이념과 직결되어 占星의으로도 중요한 의의물 지니고 있었다.

정확한 달력을 만드는 일은 농사를 짓는데 반드시 필요한 것이었고, 하늘이 그 현상으로써 나라와 임금에게 제시한다고 믿고 있던 그들에게 있어 天文學은 그야말로 帝王의 學問이었다. 하늘의 과학인 천문학은 이래서 옛부터 발전하였다. 그것은 먼저 고구려와 백제에서, 그리고 다음에는 신라에서 中극천문학의 뚜렷한 類型으로 뿌리박았다.

그들은 먼저 해시계를 만들어 낮시간을 재었고, 다음에는 물시계를 만들어 밤시간을 재었다. 지금 경주 박물관에 남아있는 화강석 圓盤型 해시계의 파편은 신라때 만든 유물이지만, 아직 우리나라에서 언제쯤부터 그런것이 만들어지기 시작했는지 알지 못한다. 아마도 해시계는 고구려에서 1세기경, 물시계는 그보다 조금 늦게 만들어졌을 것이다.

천문대는 그후에 세워졌을 것이다. 백제의 천문학자들이 675년에 일본에 건너가서 占星臺라는 천문대를 세우고 천체 관측에 임했다고 하니 백제에서는 그보다 앞서 천문대가 세워졌음이 분명하고 백제천문학은 신라에도 영향을 주었다.

경주 半月城의 동북쪽에는 우아하고도 안정된 병모양의 구조를 가진 석축구조물이 서 있는데, 그것이 現存하는 세계 最古의 천문대로 알려진 첨성대이다. 신라 선덕여왕 16년(647)에 건립된 높이 9.108m의 이 천문대는 밑지름이 4.93m이고, 윗지름이 2.85m이며, 臺石으로부터 높이 약 4.16m되는 곳에 正南을 향하여 1변의 길이가 약 1m 되는 정방형의 창문이 있다.



新羅의 科學技術

[1]

(3)

全 相 運
 <誠信女師大 大學院長>

이 천문대는 그 구조가 상징하는 바 중국의 전통적 論天說인 天圓地方說에 의거하여 축조되었으리라고 해석되고 있으며, 27단으로 이루어진 것은 선덕여왕이 27대 왕임을 상징한다고도 한다. 또 첨성대는 그 위에 목조 건물이 세워져 渾天儀가 설치되었으리라는 생각과 개방식 도움(Dome)으로서의 관측대라는 견해들이 주장되었다. 사실 맨위의 井字形石에는 동쪽에 板石으로 내부를 깔고 서쪽에는 마루를 놓은 듯한 자리가 있으나 그 정상에 혼천의를 상설 고정하여 관측하기에는 적당한 구조라 할수 없다. 또 관측활동을 그 내부에서 한다고 생각할 때에는 내부는 너무 조잡한 자연적 그대로여서 개방식 도움으로 통상 관측을 하기에는 매우 불편하게 되어 있다. 이러한 사실들로 미루어 보아 첨성대는 아무래도 위에서 말한 두가지 목적을 위한 상설 천문대로 생각하기는 어렵다.

그러나 天象의 異變이 있을 때, 말하자면 혜성의 출현과 같은 현상이 나타날 때에는 정상에 혼천의와 같은 儀器가 특설되어 관측에 임했을 것이며, 春秋分點과 冬夏至點을 비롯한 24절기의 정확한 측정을 위하여 그 때마다 星座의 정확한 위치를 관측하는 개방식 도움으로서의 구실을 다할 수 있었을 것이다. 그래서 지금도 그 부근노인들은 첨성대를 比斗(北斗七星에 다른 별을 비교한다는 뜻)라고 부르기도 하며, 그 부근의 마을을 「비두골」 또는 「비두거리(街)」라고 한다는 것이다.

그런데 이 천문대는 表로서는 매우 흥미있는 형식을 갖추고 있다. 어느 방향에서나 똑같은 모양을 가짐으로써 계절과 태양의 위치에 관계없이 해그림자를 측정하여 시간을 헤아릴 수 있으므로, 4계절과 24절기를 확정할 수 있었을 것이다. 正南으로 열린 창군은 사람이 사다리를 놓고 오르내리는 데도 쓰였지만 春秋分에 태양이 南中할 때 이 창문을 통하여 태양광선이 바로 대안의 밑바닥까지 완전히 비칠 수 있는 위치에 별려 있다. 그러니까 冬夏至에는 창문 아랫부분에서 완전히 광선이 사라지게 되므로 분점과 지점 측정의 보조역할도 할수 있게 설계되었다.

첨성대는 신라 천문 관측의 중심지로 시의 의도 컸다. 그것은 신라 천문관측에서 자오선의 표준이 되었고, 동서남북의 4방위, 즉 子卯午酉의 표준이었다. 대위의 井字石은 8方位를 정확히 가리키고 있었고 창문은 정남을 보다 쉽게 찾아낼 수 있게 하는데 도움을 주었을 것이다.

첨성대와 관련하여 신라에는 景德王 8年(749)에 天文博士를 두었고, 『三國史記』에는 29회의 日食, 23회의 五星運行에 관한 것, 32회의 慧星에 관한 기록이 남아 있다.

아무튼 첨성대는 현존하는 세계 最古의 천문대이며 신라 천문학을 상징하는 기념비적 유물임에 틀림없다.

석굴암의 營造技術

석굴암은 불교적으로는 석가 상주의 세계를 나타내고 있는 곳이다. 거기에 나타난 불교적 천문사상은 우리에게 무한히 아름다운 도움(Dome)의 건축양식을 보여 주었고, 불교적 세계관에 터전한 작은 우주를 나타내고 있다.

석굴암은 기하학적으로 완벽한 설계에 의하여 이루어져 있다. 그렇기 때문에 그것은 신라 실용 수학의 한 결정이라고 할 수 있다. 석굴구성의 기본은 반경을 12尺으로 하는 원으로 되어 있다. 1년의 365일에 맞추어 옛날에 원은 365도로 계산되었고, 하루는 12시로 나누어졌으므로 석굴의 반경은 하루의 길이이고 석굴의 평면원은 1년의 길이가 된다. 석굴입구의 넓이 또한 12척으로 되어 있으니, 평원으로 향하는 우리의 신앙이 한 時와 하루로부터 시작되는 것을 상징한듯 하다.

신라인들은 백제의 축조기술을 잘 이어받아서 그 모든 구성법을 자유롭게 조화시켜 하나의 아름다운 통일체를 이루는데 성공했다. 직4각형, 圓과 球, 그리고 3각형과 6각형, 8각형의 조화와 통일, 그러한 기하학적 도형들이 석굴암에서 신앙으로 아름답게 승화되었다. 그래서 석굴암은 인간이 수학적인 조화로써 창조할 수 있는 美의 極致가 어떤 것인가를 우리에게 보여주고 있다.

다시 그 모습을 숫자로 밝혀보자.

석굴의 평면원은 직경 24唐尺, 즉 7.15m의 완전한 원이며, 굴 입구의 너비는 12척, 즉 평면원의 반경이며 또한 그 원에 내접하는 정6각형의 1변이 된다. 굴원의 중심은 그 정6각형의 1변 즉 굴 입구의 너비가 만드는 정3각형의 정점이 될 것이며 本尊石佛이 앉은 臺座身部 8각형의 앞면 중앙과 일치한다.

석굴의 입체 구성을 보면, 바닥에서 관음상 등 여러 벽의 立像들의 위까지와 석가좌상의 머리끝에서 도움의 중심까지의 거리는 각각 굴평면원의 반경과 같다.

도움의 짜임새는 원둘레 띠 모양으로 연결된 다섯층의 짜임으로 이루어졌다. 맨 위 한복판에는 연꽃무늬를 조각한 원반형의 큰 돌이 끼여져 天蓋를 의미하고, 그것을 중심으로 원둘레 띠가 층을 이루고 있다. 각 원둘레 층은 원주를 10등분한 10장의 石板으로 짜여져 있다. 아래로 내려가면 원둘레가 커져서 맨 아래 원둘레 띠를

최대로 했다. 띠의 폭은 위로 올라갈수록 줄어든다. 특히 石板들의 接合線을 연장하면서 도움의 중심으로 집중시킨 점은 하늘로 향한 인간의 신앙을 집약적으로 상징하고 있는 듯 하다. 石板의 이음새에는 또 다른 리베트형 石材를 수평으로 끼어 밖으로 튀어나온 부분은 솟아있게 다듬어서 기술적으로는 석판이 떨어지지 않게 했고, 예술적으로는 조화있는 입체감을 갖도록 했다.

이렇게 석굴암은 그 기묘한 구조와 우아한 조각과 건축기술의 비범함으로써 한국 고대예술과 건축기술의 精華라고 평가되고 있다. 물론 이 석굴암은 중국의 石窟寺院을 모방하여 만든 것이다. 그러나 중국의 그것이 自然의 압력에 造營된데 대하여, 석굴암은 圓形·球面·삼각형·육각형·팔각형에 이르는 모든 구성법을 자유로이 조화시켜 하나의 통일체를 이루게 한 人造石窟이라는 데 그 건축계획의 뛰어난 기술이 나타나고 있다. ㉞

-9면에서 계속-

이 가운데서도 技術革新에 의한 新商品開發에 從事해야 할 고급기술인력의 확보와 더불어 海外需要를 充足시킬 수 있는 業種別技能工의 양성공급에 대해서도 정부와 기업은 다같이 合力하여 對策을 講究하지 않으면 안된다.

기술인력의 確保對策으로서……

첫째, 技術開發活動을 주도해 나갈 優秀한 頭腦開發을 위해 理工系大學教育을 地域別 또는 大學別로 特性化하고 質的 水準을 向上

둘째, 賃金隔差의 是正으로써 기술인력에 대한 定着性強化

세째, 정부배이스의 公共職業訓練所의 擴充強化와 企業附設實業學校를 設置토록 勸獎支援

네째, 부족한 기술인력의 量的供給과 더불어 교육기관의 教育者, 教育施設을 확충하여 質的 改善도 시급히 補完해 나가야 할 것이다.

다섯째, 기업의 기술인력투자를 포함한 연구개발투자를 促進시키기 위해 사내연구소설치에 따른 세계 및 금융상의 지원을 적극화해야 한다.

끝으로 生産人力の 流動性을 最大限 抑制하기

위해 정부에서는 業種別團體의 調整機能을 最大로 살려 기술인력에 대한 스카우트의 自律規制로서 기업의 生産活動 및 輸出에 많은 影響을 끼쳐왔던 과열스카우트경쟁을 行政指導로서 拔本塞源해야 하며 同種企業間의 敵對感情등으로 인한 非能率의인 要素를 除去하는데 힘을 기울여야 할 것이다.

科學技術人力的 需要推定

(單位:千人)

	77	78	79	80	81
就業人口(A)	12,579	12,961	13,358	13,769	14,199
科學技術人力(B)	1,353	1,483	1,625	1,783	1,959
科學者	10	11	12	13	14
技術者	164	182	201	222	245
技能者	1,179	1,290	1,412	1,548	1,700
B/A(%)	10.8	11.5	12.2	12.9	13.9

(註) ① 科學者는 4年制大學의 專任講師以上の 自然系 教授와 研究機關의 研究員임

② 技術者는 從來의 技術者와 技能工(現場技術者)를 合한 概念임

資料: 科學技術處