

# 瞻星台에 대하여

宋 旼 求

瞻星台는 新羅 善德女王在位時 (632~646) 天文台로서 築造되었으며 東洋最古의 것이라는 것은 우리가 다 알고 있다.

그러나 세밀히 觀察하면 당시로서는 完璧한 天文台의 構造를 이루고 있었던 것을 看過하고 막연히 天文台였을 것이라고만 보아 왔다. 좀더 究明한 學者는 돌의 個數가 362個이고 여러가지 나타난 것으로 보아 十干·十二支 등의 表現으로서 記念的인 築造일 것이라는 것이 瞻星台에 대한 判斷이였었다.

人智가 結集하여 이루어진 築造物이라는 것은 外形上 單純한 것이라도 그것이 이루어 짐에는 그렇게 간단하게 成遂되는 것이 아니며 規模의 大小를 불문하고 現在나 過去나 복잡한 過程이 背後에는 깔려 있는 것이다.

瞻星台를 理解함에는 몇가지 予備的인 推定을 說定하여야 한다. 그것은

「옛 부여의 풍속에는 비 오는 것과 별 나는 것이 고르지 않아 오곡이 익지 않으면 그 허물을 곧 임금에게 돌려 마땅히 바꾸든지 죽어야 한다」고 했다는 記錄이 魏志 東夷傳에 실려 있다.

이것은 어느나라건 古代나 現代나 天文觀測이 중요하며 最小限度로 天文觀測에 의하여 農耕의 指針을 잘 履行하지 못하였을 경우에 그 責任은 觀測者에게 돌아 올 것이고 觀測者는 正確한 觀測과 判斷을 必死的으로 하지 않으면 안되는 처지라는 것은 능히 想像할 수 있다.

그러나 하늘은 人間의 마음과는 같지 않으며 宇宙의 神祕는 現代科學의 發達에서도 밝혀지지 않은 것을 古代의 觀測과 判斷의 差異의 責任을 져야 함으로서 모든 記錄이 後世의 우리에게 傳하여지지를 못한 原因이 아닌가 생각 된다.

宇宙의 神祕는 古代 Greece에서 整數의 比例로서 說明해야 하듯이 東洋에서도 그러하다.

周易의 繫辭上傳에 다음과 같은 句節이 있다.

「하늘을 一, 땅은 二, 하늘은 三, 땅은 四, 하늘은 五, 땅은 六, 하늘은 七, 땅은 八, 하늘은 九, 땅은 十이다.

천수(天數)도 五, 지수(地數)도 五다. 다섯 자리가 서로 얻어서 각각 합하는 것이 있다. 천수는 二五, 지수는 三〇이다. 무릇 천지의 수가 五〇이요 또 五다. 이것이 변화를 이루며 귀신을 행하는 것이다.

대연(大衍)의 수는 五〇이지만 그 쓰는 것은 四九다. 이것을 둘로 나누어서 천지(天地)를 형성하고, 하나를 곱하여서 삼재(三才)를 형성하고, 이것을 四로 세어서 四시를 형성하고, 기수(奇數)로 시초(蓍草)를 손가락에 끼워 윤(1뿔)을 형성한다. 五년이면 다시 윤달이 든다. 그러므로 다시 시초를 손가락에 끼운 뒤에 걸어놓는다.

건(乾)의 책(策)은 二一六, 곤(坤)의 책(策)은 一四四, 모두 三六〇이니 이것은 一年의 날 수에 해당한다. 두 편(篇)의 책이 一만一천五二〇이니, 이것은 만물의 수에 해당한다.」

以上과 같이 宇宙를 數에서 解析하려는 것은 東西가 같으며, 여기서 특히 重要하다고 느껴지는 것이

「大衍의 數는 50이지만 그 쓰는 것은 49다. 이것을 둘로 나누어서 天地를 형성하고, 하나를 곱하여서 三才를 형성하고…」라는 句節이 지닌 無窮無盡한 뜻이다.

大衍의 數라는 것은 根拠가 확실치 못하다고 한다. 十干·十二支·二十八宿의 合計라는 說, 太極·兩儀·日月·四時·五行·12月·24氣의 合計라는 說 등등이 있으며, 三才라 함은 天地人을 뜻하는 것인데, 그러한 것은 如何間에 그 句節이 解釋여하에 따라서는 Pythagoras의 定理의 原型이라고 볼수 있기 때문이다. 또는 Diophantos가 Pythagoras定理의 整數解를 구하는 方法의 Hint가 감추어져 있다고도 볼 수 있다.

그 理由는 49를 둘로 나누어서 얻어지는 整數는 24와 25이다. 또 49는 7의 自乘이며 25의 自乘에서 24의 自乘을 減하면 7의 自乘이 된다. 그런 고로 7 : 24 : 25는

整数惠比로서 三辺의 比가 이러한 三角形은 直角三角形이 된다.

이러한 方法으로 整数惠比를 찾아내면 無限히 많은 Pythagoras定理의 整数解를 구할 수 있다. 예를 들어 9의 自乘은 81이며 81를 兩分하면 41과 40이 된다. 41의 自乘에서 40의 自乘을 減하면 9의 自乘이 된다.

그러므로 7 : 24 : 25는 人 : 地 : 天이고, 또 9 : 40 : 41도 역시 人 : 地 : 天이 된다.

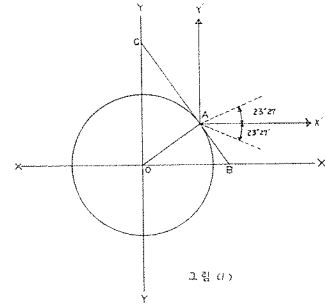
三국이 정립한 高句麗, 百濟, 新羅의 都邑이 7 : 24 : 25 및 9 : 40 : 41에서 定하여 진 것이다. 즉 新羅의 경우 夏至의 太陽의 日南中高度의 仰角은 자를 垂直으로 세워 놓고 41의 높이에 그림자가 9인 地域이 慶州라는 것이다. 9 : 41은 人 : 天이기도 하다. 高句麗는 7 : 25, 百濟는 9 : 40을 취하였다.

따라서 新羅는 夏至의 太陽의 日南中高度의 仰角을 9 : 41을 取함으로서 瞻星台 역시 基本尺度는 9 : 41에서 이루어진다. 또 이러한 整数惠比라야만 天文觀測에 誤差를 極少로 막을 수 있고 直角은 容易하게 구하여 진다.

다음에 一年에 두번 있는 밤·낮의 時間의 길이가 같은 春分·秋分의 太陽의 日南中高度의 仰角은 天文觀測에 가장 중요할 것이며, 이때의 仰角에 90도를 더 한 角은 北極星의 位置를 가르키게 된다.

그 理由는 그림 (1)에서 円O를 地球라고 하고 A點을 가령 慶州라고 하면 A點을 지나 円O에 接하는 切線을 그으면 切線BAC는 水平線을 나타내는 것과 같다. 이에 대하여 OA는 垂直이 된다. 다음에 Y軸은 北極星을 向하

며 X軸은 赤道로서 春分·秋分때의 太陽의 位置를 向한다. 만일 A點에서 X軸·Y軸에 平行線 AX'·AY'를 그으면 無限히 먼 太陽과 北極星에서는 이것이 만난다. 따라서 이 2個의 平行線은 太陽 및 北極星과 A點을 이은 것이라고 생각 하여도 큰 誤差는 없다.

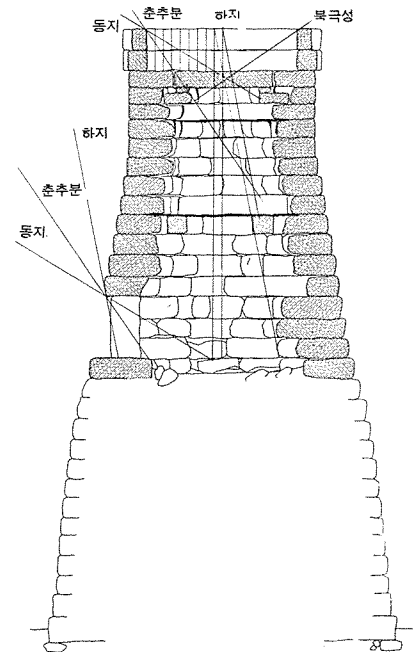
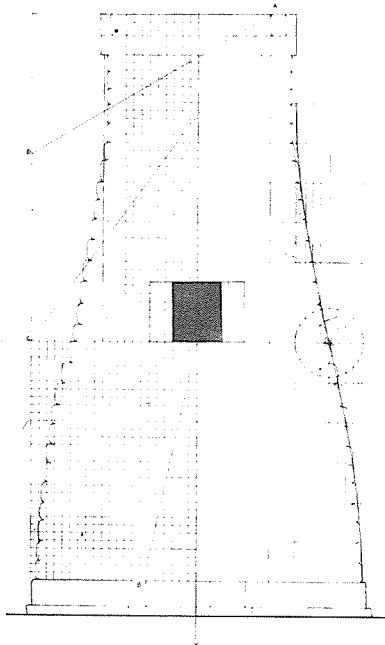


따라서  $\triangle BOC$ 에서

$$\angle AOB = \angle BCO = \angle CA Y'$$

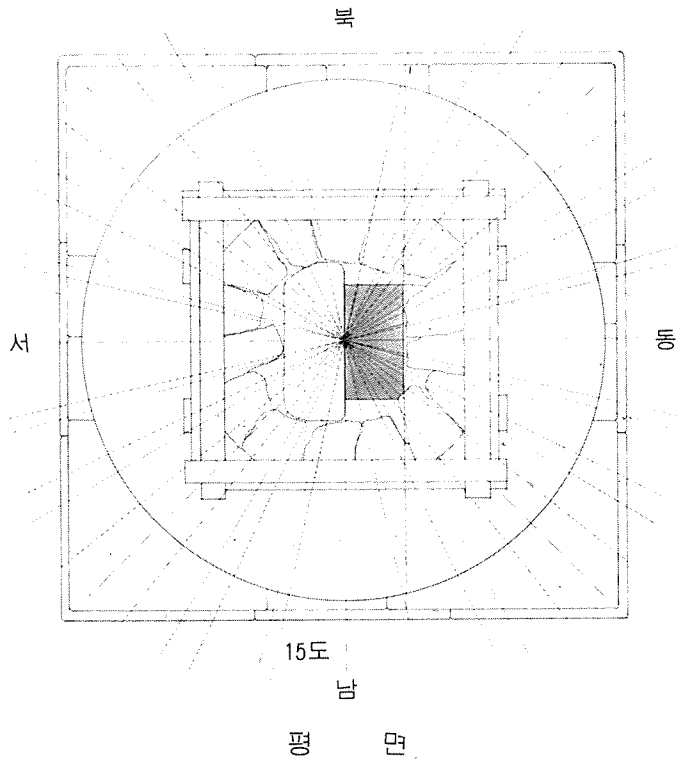
$$\angle X' A Y' = \angle R \text{가 된다.}$$

以上과 같은 關係로 AX'는 春分·秋分때의 太陽의 位置를 向하며, 이에 90도를 더 한 AY'는 北極星을 向하고  $\angle X' A Y'$ 는 A點의 緯度를 나타 내게 된다. 夏至와 冬至는 AX'를 境界로 左右에 23度27分을 취하면 그때의 太陽의 位置를 알 수가 있게 된다.



이러한 予備知識을 가지고 瞻星台를 세밀히 觀察하면, 그림(2)에서 上部 井字形으로 짜진 正四角形의 一辺이 太陽光線을 받는 部分이기 때문에 基準을 이룰 것이라는 것은 쉽게 判斷이 된다.

內面에 있는 正四角形의 2分の1를 9等分하고 瞻星



그림(1)에서 알 수 있듯이 OC는 21單位이며 側面의 曲面은 最初의 9單位와 같은 幅으로 하고 X軸方向으로 5單位씩 分割한 뒤에 Y軸上에 9單位를 直径으로 한 円을 그린다음 三角函数曲線을 作圖하면 優雅한 瞻星台의 모습을 얻게 된다.

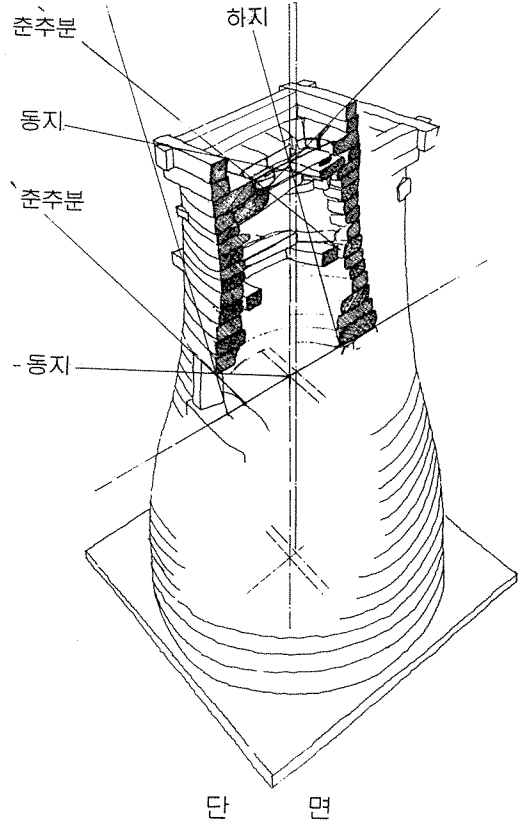
이 曲線은 다름 아닌 黃道十二宮의 曲線의 半을 취한 曲線이다. 이 垂直으로 된 黃道十二宮의 曲線은 頂上에서 얼마든지 座標變換을 할 수 있다.

그것은 지극히 簡單하며 A點에서 願하는 角度로 斜軸을 밖으로 내보내면 曲面에서 垂直으로 斜軸에 座標를 移動시키고 이것을 다시 頂上에서 水平으로 座標移動를 시키면 된다.

以上에서 外形에 대한 新羅사람들의 天文台로서의 役割를 치밀하게 考慮하였는가를 알 수 있게 된다.

다음은 그림(2.2')의 断面을 觀察하면 頂上部 平面의 正四角形內부에 또 正四角에 가까운 작은 矩形이 하나 있으며 2分の1을 돌로 막고 모서리를 正南을 向하는 中心에 一致시켰다. 이것은 半은 開口部로서 觀測에 私用하고 다른 半 돌 部分은 裝置를 세우는 발판으로 利用한 다든가 낮에는 瞻星台內부의 中心線과 돌의 모서리의 線이 一致하면 瞻星台內부에서 正南을 얻게 된다.

台的 垂直中心線을 취한후 이에 頂點에서부터 9等分한 單位를 41個 취하면 中央에 있는 開口部의 下端과 一致하게 된다. 그 點을 O라고 하면 AOB는 夏至때의 日南中高度에서의 太陽光線의 進入方向이며, AC는 春分·秋分, AD는 冬至때의 進入方向이다.



內部에는 井字形으로 짠 돌의 橫架材가 頂上部에 가까운데와 外部돌 段數로 보아서 25段되는 部分에 2個所 만들어져 있다.

이것은 XY座標를 얻기 위한 것이라 判斷된다.

上部는 觀測者, 中央은 座標調節, 下部 즉 側面에 開口部가 있는 Level에서는 座標記錄者, 이렇게 하여 夜間에는 開口部로 照明을 投射하여 記錄에 支障이 없게 하는 동시에 觀測에도 밝아서 觀測에 支障을 주지 않도록 한 것이라 생각 된다.

이와 동시에 太陽의 入射角을 보면 가장 重要한 春分·秋分때의 太陽의 進入路가 中央 井字形標架材에 그림(2)의 AB와 같이 이루어진다. 따라서 이 線에 直角을 이루는 方向이 CD임으로 이 方向에 맞추어 미리 裝置를 設置하고 待機하였다가 마지막 調整을 할 수 있게 한다. CD는 北極星을 向한다.

夏至때의 太陽의 入射角은 EF이다.

또 冬至때는 台的 中央開口部를 利用하며 이것은 GH이다.

H는 頂上部 9等分點의 垂直線과 一致한다.

平面向觀察하면 中心과 平行한 線은 28宿중의 一宿의 幅이며, 每宿마다의 觀測을 確然히 區劃지을 수 있게 되어있다.

만일에 疑璣와 十二支가 組合되어서 쓰여졌다면 이것은 遊尺(Vernier)와 같은 役割을 하는 놀라운 結果가 나온다.

結論은 不分明하였던 瞻星台가 앞에서 말한바와 같이 觀測者의 記錄이 남은 것이 없기때문에 더욱 詳細한 것은 알길이 없으나, 外形과 構造만으로 推定하여도 完璧한 天文台였었다는 것을 再三強調하는 바이다.

註1) Pythagoras定理의 整數解로서 素數에 限하면 다음의 比가 成立한다.

$$3 : 4 : 5 \quad 5 : 12 : 13$$

$$6 : 8 : 10 - (\text{但 } 3 : 4 : 5 \text{의 倍 } 7 : 24 : 25 \text{ 數일})$$

$$8 : 15 : 17$$

$$9 : 12 : 15 - (\text{但 } 3 : 4 : 5 \text{의 倍 } 9 : 40 : 41 \text{ 數일})$$

$$10 : 24 : 26 - (\text{但 } 5 : 12 : 13 \text{의 倍數일})$$

註2) 臺의 頂上部에서 觀測用器材의 端部에 針을 매어 鍾을 달아 底部에 내려보내면 星座를 鍾의 位置에 따라 記錄이 可能함.

鍾은 微風에도 움직임으로 瞻星台와 같이 内部에서 作業하는 것이 바람직함. □  
(宋改求 建築 代表)

---

## 新刊 韓國傳統·木造建築圖集

1. 柱心包式建築 / 2. 多包式建築 / 3. 折衷式建築  
/ 4. 翼工式建築 / 민도리 집 建築 / 圖版解說 / 東洋  
三國의 傳統木造建築年表 / 찾아보기

編著者 韓國建築家協會

값 15,000원

發行處 一 志 社

---