

天象列次分野之圖에 대한 考察

박 명 순

전농 여중

A Study of Ch'önsang yölch'a punyachido

PAK Myongsoon

Chönonng Women's Middle School

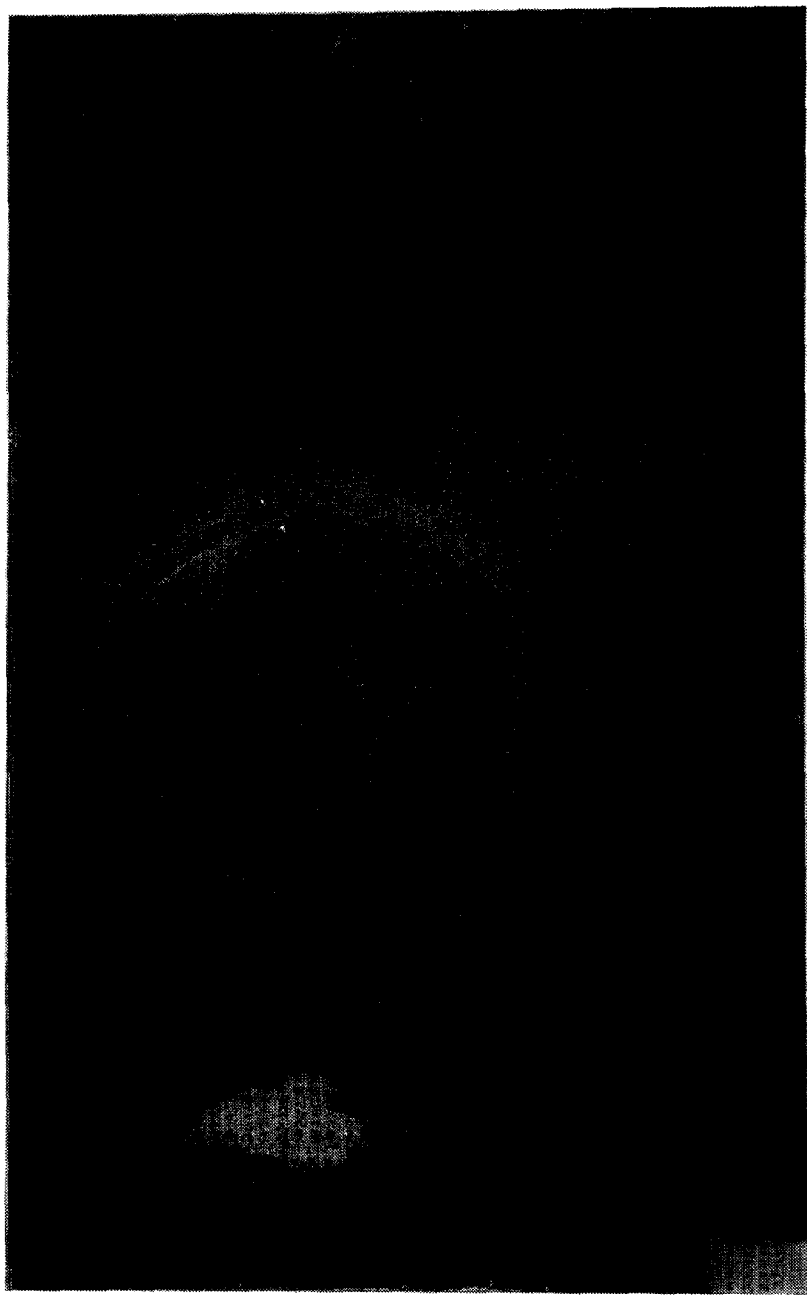
ABSTRACT

Ch'önsang yölch'a punyajido 天象列次分野之圖(Chart of the constellations and the regions governed by them) is a celestial planisphere which was carved on a stone slab 4 years after Yi Sung-Kye, King Taecho, established the new dynasty, Chosön(1395). It is recorded in the explanation of the Chart that it was made after a celestial planisphere of Koguryö. There are 1,464 stars in the Chart, all of which can be observed in Korea.

Until now, there have been different opinions about the date of the observations recorded in the Chart: 200 A.D. (Lee Un-Söng, 1980), 4th-6th century A.D. (Jeon Sang-Woon, 1975), 500 A.D. (Pak Söng-Whoan, 1987), 5th-6th century A.D. (Lee Jun-Göl, 1982) etc.

In this study, I estimate the date by considering 1) equinoxes, and 2) the position of the 28 constellations recorded in north polar distance and right ascension, in terms of precession and proper motion. The date obtained by 1) is about 50 B.C. and 2) about 100 B.C. - 100 A.D. Therefore the date can be estimated to be about 1st century B.C.

There have been many disputes about the question of whether the celestial planisphere was revised at the time of Taecho. I examined the position of the Polaris, the Dipper, the Kak(角) and the Hang(亢) on the chart in this study, and found out that their position was closer to the position in 1395 than that in Koguryö period. Therefore I conclude that in making Ch'önsang yölch'a punyachido 天象列次分野之圖 at the time of Taecho some revision was made to the original chart of Koguryö.



天象列次分野之圖 木板印刷本(성신여자대학교 박물관 소장)

I. 序 論

1985년 8월 3일 국보로 지정된 天象列次分野之圖는 돌에 정교하게 새긴 天文圖로 1464개의 별이 그려져 있다. 天象列次分野之圖에서 天象이란 말은 천문현상을 뜻하는 것이고, 列次는 차례로 늘어 놓았다는 뜻이다. 또 分野라는 말은 中國 全土를 구분하여 28宿에 배당했던 것을 뜻한다.

천상열차분야지도는 우리나라에서 현존하는 천문도 중 가장 오래된 것이며, 1247년에 石刻된 中國의 淳祐天文圖 다음으로 오랜 石刻天文圖이다. 이 천문도는 太祖 4년(1395)에 석각된 것으로 알려져 있고, 고구려의 석각천문도를 본따서 만들었다고 本圖의 圖說에 기록되어 있다.

그런데 천상열차분야지도의 觀測年度에 대해서는 연구자들마다 다른 결론을 내리고 있다. A. D. 200년(이은성, 1986)¹⁾, A. D. 4-6세기(전상운, 1975)²⁾, A. D. 500년(박성환, 1987)³⁾, A. D. 5세기말-6세기초(리준걸, 1982)⁴⁾ 등 다양하다. 이제까지의 觀測年度 推定에 관한 연구는 연구자들마다의 방법이 다 달랐으며, 대략적인 추정을 하는 경우도 많았다. 그래서 본 연구에서는 천상열차분야지도의 관측 연도를 확정하기 위해 이제까지의 연구들을 재검토하고, 더불어 다시 이제까지 사용하지 않은 새로운 방법들을 이용하여 관측연도를 추정해 보았다.

본 연구에서는 천상열차분야지도의 圖說, 圖面 등에서 이용할 수 있는 여러가지 방법을 사용해 보았다. 첫째, 圖說에 쓰여 있는 春秋分点의 위치가 몇년도의 위치인지를 알아보았다. 둘째, 圖說에 적혀 있는 28宿의 距星의 去極度, 28宿 赤道宿度 등을 세차와 고유운동의 補正을 통하여 소급 계산하여 천문도의 圖說과 비교하는 방법으로 觀測年度를 추정해 보았다. 셋째, 春秋分点, 去極度, 赤道宿度, 12次 등을 중국의 歷代 律曆志, 天文志에 실려 있는 것들과 비교해 보았다. 네째, 천상열차분야지도의 圖面을 다른 천문도들과 비교해 보았다.

그리고 논란이 되고 있는 태조 때의 천문도 개정 여부에 관해서도 살펴보았다. 본 연구에서는 개정 여부를 알아보기 위하여 圖面상의 北極星과 北斗七星 그리고 28宿중 角宿와 亢宿의 위치를 계산에 의해 구한 高句麗와 朝鮮時代(1395) 때의 위치와 비교해 보았다.

아울러 천문도에 그려진 적도와 황도의 교점이 대칭되지 않는 이유 등 천문도에서 보이는 여러 문제들에 대해서도 살펴보았다.

II. 天象列次分野之圖의 構成

天象列次分野之圖는 原本인 太祖 때의 石刻本 외에도 肅宗때의 石刻本, 英祖때의 木版印刷本, 그리고 模寫本 등이 전해져 오고 있다.

태조 때 석각된 천상열차분야지도는 烏石에 새겨져 있는데, 몹시 磨耗되어 판독하기 어렵다. 숙종 13년(1687)에 대리석에 새겨진 천상열차분야지도는 그 내용이 太祖本과 똑같고, 그 배열이 약간 다를 뿐이다. 그래서 태조의 것을 舊刻이라하고 숙종의 것을 新刻이라 한다. 숙종의 新刻本은

1) 이은성, “천상열차분야지도의 분석”, 『세종학 연구』 3(1986), p. 75.

2) 전상운, 『한국과학기술사』, (정음사, 1975), p. 45.

3) 박성환, “태조의 석각천문도와 숙종의 석각천문도와와의 비교”, 『동방학지』 54, 55, 56 합본호(연세대학교 국학연구원, 1987. 6), p. 352.

4) 리준걸, “천상열차분야지도에 대한 약간의 고찰”, 『력사과학』 1(1982), p. 47.

보존상태가 거의 완벽하다.

영조 때에 숙종의 신각본으로부터 本을 판 木版을 만들어 천문도를 종이에 인쇄하였다. 이것을 木板印刷本이라 한다. 지금까지 전해지고 있는 목판인쇄본은 국사편찬위원회에 1점, 奎章閣 도서관에 2점, 성신여대박물관에 1점, 그리고 개인소장으로 수 점 등이 있다. 이 목판인쇄본은 크기와 형태와 내용이 숙종본과 완전히 일치한다.⁵⁾

1. 천상열차분야지도의 구성

천상열차분야지도의 구성은 다음 그림 I-1(태조본), 그림 I-2(숙종본)와 같이 되어 있다.⁶⁾

A1, A2 : 十二國分野及星宿分度	G : (節候別昏曉中星)
B : 日宿	H1 : (天文圖)
C : 月宿	H2 : (黃道十二宮辰十二國分野)
D1, D2, D3, D4 : (北西南東方各七宿星數宿度)	I : 論天
E1, E2 : (四方皆有七宿各成一形)	J : 二十八宿去極分度
F1 : 經星常宿	K : (天文圖由來)
F2 : 分度形名	L : 書雲觀

2. 天象列次分野之圖의 内容

천상열차분야지도 圖說의 全文이 다 실린 論文은 몇 개 있으나 모두 다 誤字가 많아서, 여기에 다시 全文을 게재한다.

A1, A2⁷⁾

十二國分野及星宿分度

自軫十二度至氐四度合三十一度爲壽星之次鄭之分野屬兗州於辰在辰

自氐五度至尾九度合三十度爲大火之次宋之分野屬豫州於辰在卯

自尾十度至斗十一度合三十一度爲析木之次燕之分野屬幽州於辰在寅

自斗十二度至須女七度合三十度四分度之一爲星紀之次吳越之分野屬楊州於辰在丑

自須女八度至危十五度合三十度爲玄枵之次齊之分野屬青州於辰在子

自危十六度至奎四度合三十一度爲娵訾之次衛之分野屬并州於辰在亥

自奎五度至胃六度合三十度爲降婁之次魯之分野屬徐州於辰在戌

自胃七度至畢十一度合三十度爲大梁之次趙之分野屬冀州於辰在酉

自畢十二度至東井十五度合三十一度爲實沈之次晉之分野屬益州於辰在申

自東井十六度至柳八度合三十度爲鶉首之次秦之分野屬雍州於辰在未

5) 羅逸星, "朝鮮時代의 天文儀器 研究 -天文圖篇-", 「東方學志」 32집(연세대학교 국학연구원, 1984. 6), p. 221.

6) 「動産文化財指定報告書」 '84, '85 指定篇, p. 63, p. 219 참조.

7) 12 次의 범위와 폭, 그리고 12次에 대응하는 12辰과 分野가 써여 있다.

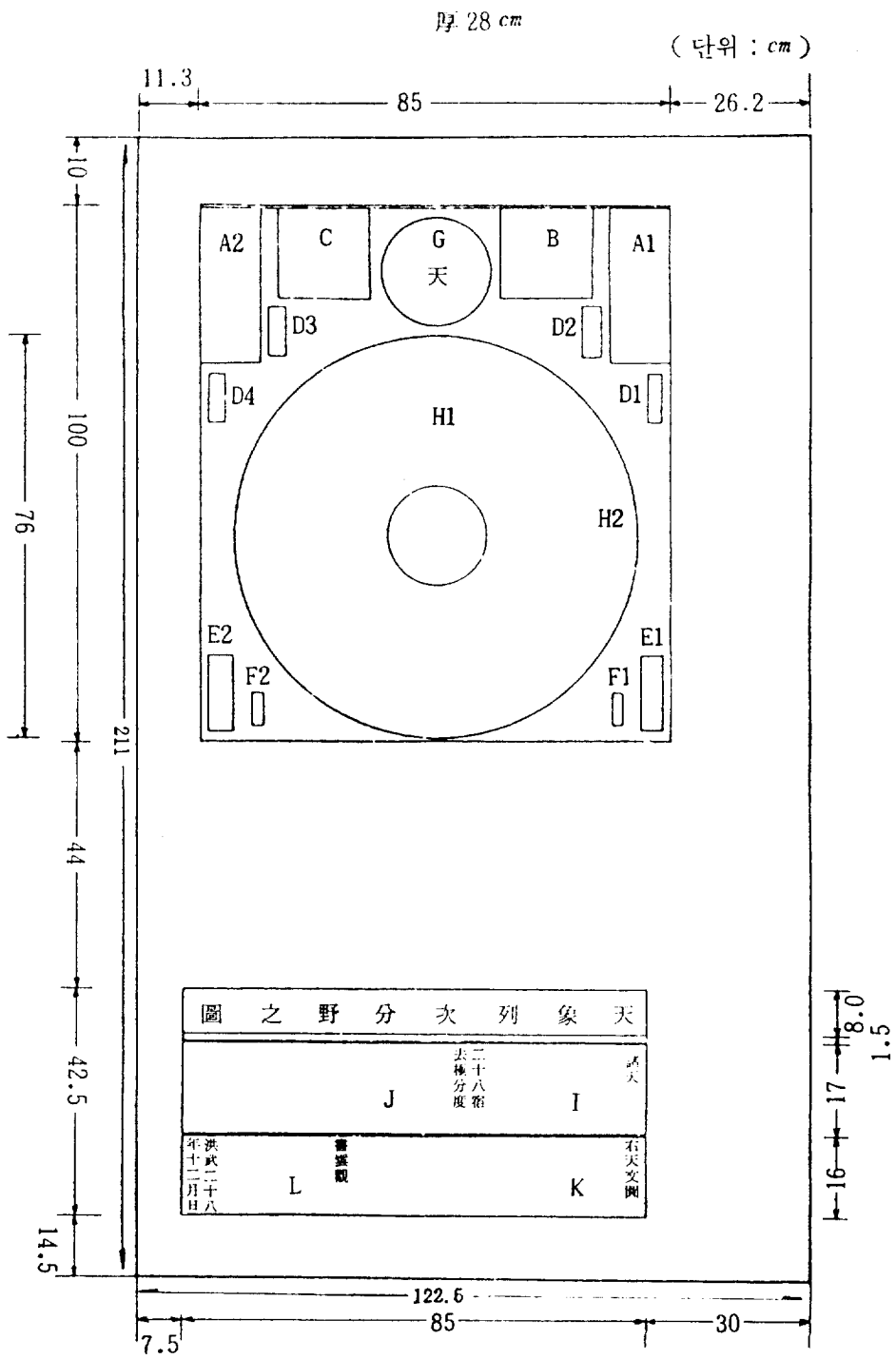


그림 I-1. 천상분야열차지도의 구성(태조 舊刻本)

厚：30 cm (단위：cm)

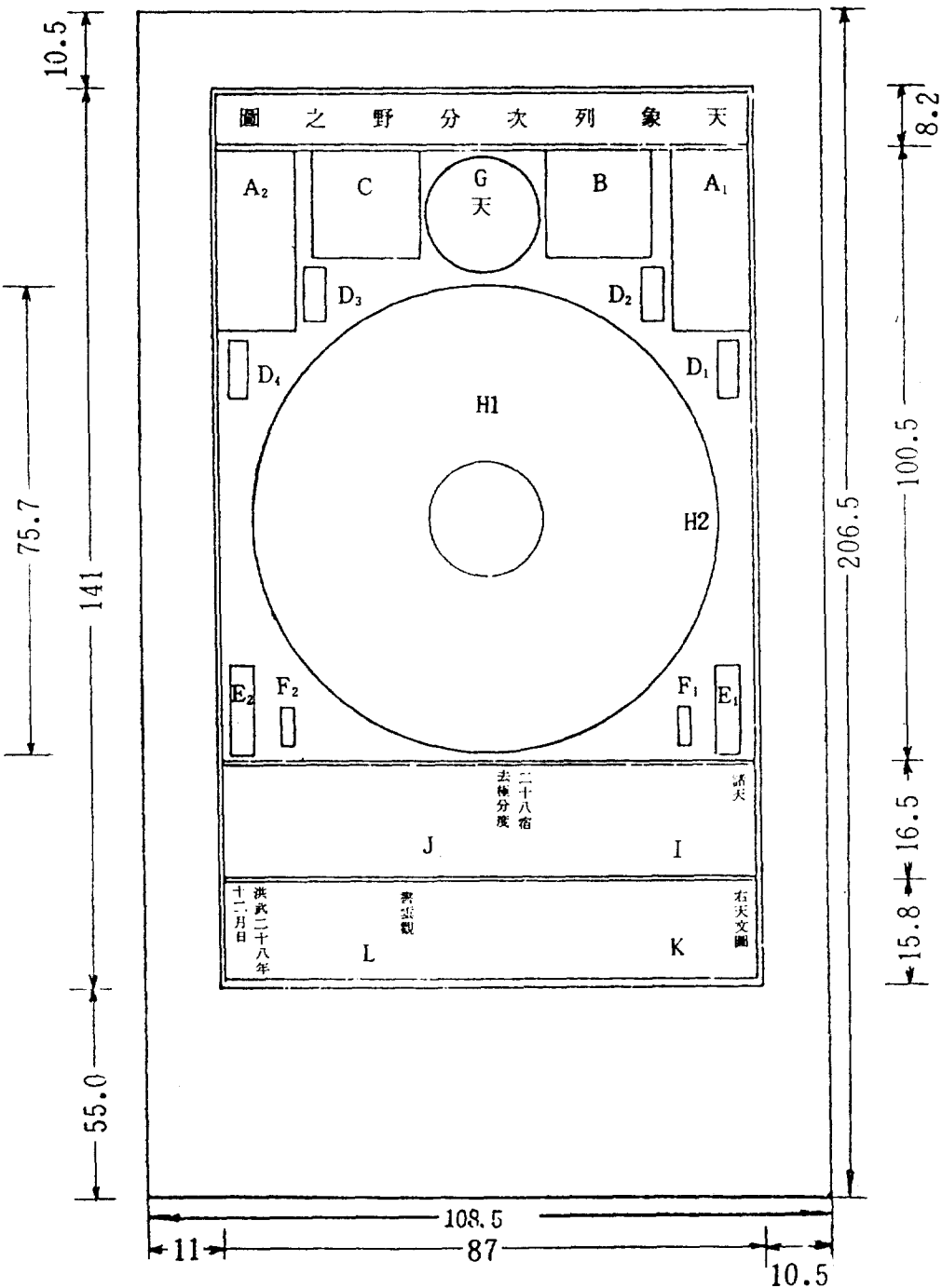


그림 I-2. 천상분야열차지도의 구성 (숙종 新刻本)

自柳九度至張十六度合三十度爲鶉火之次周之分野屬三河於辰在午
 自張十七度至軫十一度合三十一度爲鶉尾之次楚之分野屬荊州於辰在巳
 自壽星之次計至鶉尾之次共三百六十五度四分度之一

B⁸⁾

日宿
 日爲太陽之精衆陽之長去赤道表裏各二十四度遠寒近暑而中和陽用事則進北晝長夜短陽勝故爲溫暑陰用事則退南晝短夜長陰勝故爲涼寒若日行南北失度則進而長爲常寒退而短爲常燠主生養恩德
 人君之象故行有道之國則光明
 人君吉昌百姓安寧
 星者陽精之榮也陽精爲日日分爲星故其字從日下生也釋名云星散也布散於天

C⁹⁾

月宿
 月爲太陰之精衆陰之長以之配日女主之象以之比德刑罰之義列之朝廷諸侯大臣之類行黃道之東謂之青道行黃道之南謂之赤道行黃道之西謂之白道行黃道之北謂之黑道黃道內外各四并黃道爲九道也
 黃赤道 日之所由謂之黃道南北極之中度最均處謂之赤道黃道者半在赤道外半在赤道內東交於角五小弱西交於奎十四小強

D1, D2, D3, D4

- D1 北方玄武七宿三十五星合九十八度四分度之一
- D2 西方白虎七宿五十一星合八十度
- D3 南方朱雀七宿六十四星合一百十二度
- D4 東方青龍七宿三十二星合七十五度

E1, E2

- E1 四方皆有七宿各成一形東方成龍形西方成虎形皆南首而北尾
- E2 南方成鳥形北方成龜形皆西首而東尾

F1 經星常宿
 F2 分度形名

G (節候別昏曉中星)

冬至 昏室曉軫中
 小寒 昏壁曉亢中
 大寒 昏奎曉氐中

8) 태양의 궤도 운행에 대해 써어 있다.

9) 달의 궤도 운행 (九道論) 과 黃赤交點에 대해 써어 있다.

立春 昏胃曉氐中
雨水 昏畢曉心中
驚蟄 昏參曉尾中
春分 昏井曉尾中
清明 昏井曉箕中
穀雨 昏星曉斗中
立夏 昏張曉斗中
小滿 昏翼曉牛中
芒種 昏軫曉女中
夏至 昏亢曉危中
小暑 昏氐曉室中
大暑 昏房曉壁中
立秋 昏尾曉奎中
處暑 昏尾曉胃中
白露 昏箕曉昴中
秋分 昏斗曉參中
寒露 昏斗曉井中
霜降 昏斗曉井中
立冬 昏女曉星中
小雪 昏虛曉張中
大雪 昏危曉翼中

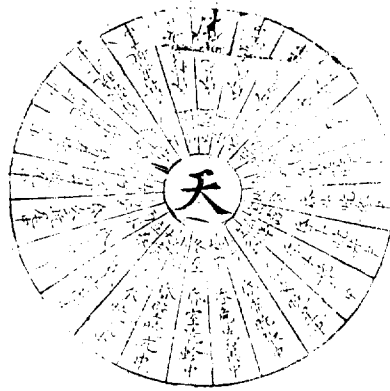


그림 I-3. 절후별 혼효증성

H2(黃道十二宮辰十二國分野)

天秤宮 (辰) 鄭之分
天蠍宮 (卯) 宋之分
人馬宮 (寅) 燕之分
磨羯宮 (丑) 吳之分
寶鉞宮 (子) 齊之分
雙魚宮 (亥) 衛之分
白羊宮 (戌) 魯之分
金牛宮 (酉) 趙之分
陰陽宮 (申) 晉魏分
巨蟹宮 (未) 秦之分
獅子宮 (午) 周之分
雙女宮 (巳) 楚之分

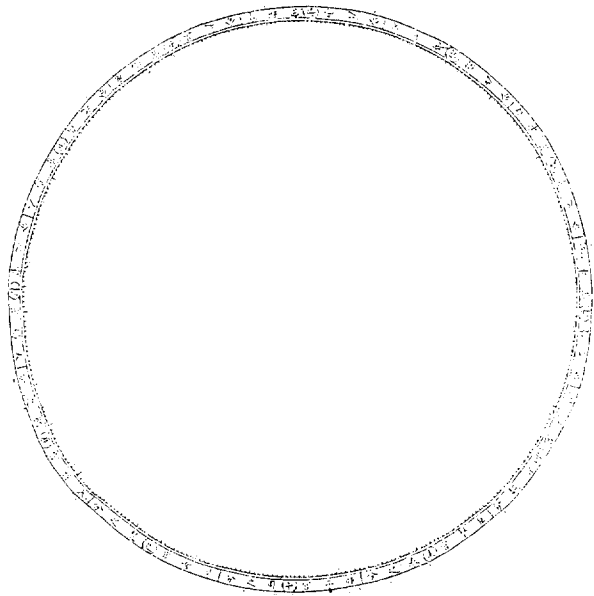


그림 I-4. 분배배치도

I¹⁰⁾

論天

晉志前儒舊說天地之體狀如鳥卵
天包地外猶殼之裏黃也周旋無端
其形渾渾然故曰渾天也又晉葛洪
云周天三百六十五度四分度之一
半覆地上半繞地下故二十八宿半
見半隱天轉如車轂之轉也 又宋何
承天云迺觀渾儀研求天意乃悟天
形正圓而水居其半地中高外卑水
周其下又梁祖暉云渾天之形內圓
如彈丸凡論天者有六家一曰渾天
張衡所述二曰蓋天周髀以爲法三
曰宣夜無師法四曰安天虞喜作五
曰昕天姚信作六曰穹天虞聳作自
蓋天已下並好奇徇異之說非至說
也先儒亦不重其術也

J¹¹⁾

二十八宿去極分度

角二星十二度去極九十一度
亢四星九度去極八十九度
氐四星十五度去極九十七度
房四星五度去極一百八度
心三星五度去極一百八度
尾九星十八度去極一百二十度
箕四星十一度去極一百十八度
斗六星二十六度四分度之一去極一百十六度
牛六星八度去極一百六度
須女四星十二度去極一百六度
虛二星十度去極一百四度
危三星十七度去極九十九度
營室二星十六度去極八十五度
東壁二星九度去極八十六度
奎十六星十六度去極七十七度

婁三星十二度去極八十度
胃三星十四度去極七十二度
昂七星十一度去極七十四度
畢八星十六度去極七十八度
觜三星二度去極八十四度
參十星九度去極九十四度
東井八星三十三度去極六十九度
輿鬼五星四度去極六十八度
柳八星十五度去極八十度
星七星七度去極九十一度
張六星十八度去極九十七度
翼二十二星十八度去極九十九度
軫四星十七度去極九十八度

K¹²⁾

右天文圖石本舊在平壤城因
兵亂沈于江而失之歲月既久
其印本之存者亦絕無矣惟我
殿下受命之初有以一本投進者
殿下寶重之 命書雲觀重刻于
石本觀上言此圖歲久星度已
差宜更推步以定今仲昏曉
之中勒成新圖以示于後

上以爲然越乙亥夏六月新修中
星記一編以進舊圖立春昴中
於昏而今則爲胃二十四氣以
次而差於是因舊圖改中星鐫
石甫訖

命臣近誌其後臣近竊惟自古帝
王奉天之政莫不以曆象授時
爲先務堯命羲和而秩四時舜
在璣衡而齊七政誠以敬天勤
民爲不可緩也恭惟

殿下聖武仁明以禪讓而有國中

10) 하늘과 땅의 관계 및 하늘의 생김새에 대해 써어 있다. 그리고 혼천설, 개천설, 선야설, 안천설, 궁천설, 혼천설 등 여섯가지의 우주관이 써어 있다.

11) 28수의 별의 수효와 폭, 그리고 거극도가 써어 있다.

12) 천문도의 유래에 대해 써어 있다.

外晏然躋于太平即堯舜之德也首察天文以正中星即堯舜之政也然求堯舜所以觀象制器之心其本只在乎欽而已惟殿下亦以欽存諸心上以奉天時下以勤民事則神功茂烈亦當與二帝並隆矣況此圖勒貞珉永爲子孫萬世之寶也信矣哉嘉靖大夫藝文春秋館學士都評議使司使寶文閣學士兼禮曹典書成均大司成臣權近奉教記嘉靖大夫檢校中樞院副使兼判書雲觀事臣柳方澤奉教推算中直大夫校書監臣僕慶壽奉教書

L

書雲觀

領觀事特進輔國崇祿大夫判門下府事都評議使司事集賢殿大學士臣權仲和兼判事嘉靖大夫商議中樞院事都評議使司使臣崔融兼判事嘉靖大夫檢校中樞院副使臣盧乙俊兼正嘉善大夫檢校戶曹典書臣尹仁龍判事通訓大夫臣池巨源丞通德郎臣金堆掌漏啓功郎臣田潤權知掌漏進勇副尉虎勇巡衛司右領別將臣金自綬權知視日脩義副尉虎勇巡衛司後領散員臣金候洪武二十八年十二月 日

H2(天文圖)

1464개의 별이 그려져 있고, 은하수가 표시되어 있다. 천문도의 중앙이 천구 북극으로 되어 있고(적도와표계), 남위 약 50° 정도의 범위까지 그려져 있다. 28수를 구획하는, 폭이 고르지 않은 경선 28개가 그려져 있으며 원 둘레에 365.25도를¹³⁾ 표시한 1도 씩의 눈금이 표시되어 있다.

Ⅲ. 天象列次分野之圖에 대한 研究 現況

1. 黃胤錫, 理數新編 卷五 星辰篇

황윤석(1729-1791)은 國朝石本天文圖에 대해 연구하였는데, 이는 주에 이 천문도가 태조 4년, 洪武 28년 2월에 작성된 것임을 밝히고 있으므로 國朝石本天文圖는 바로 천상열차분야지도임을 알 수 있다.¹⁴⁾ 그는 二十四氣昏曉中星을 기술하고 각시대별 혼중성과 대비시키고 있다. 이것을 보면 천상열차분야지도에 나와 있는 혼중성이 元과 明 때와 일치하는 것을 알 수 있다.¹⁵⁾ 또 二十八宿星數度數去極度數와 천문도에 있는 황도적도교점에 대해 기술하고 그것이 授時曆과 大統曆

13) 고대 중국에서는 원의 각도를 365.25도로 하였다. 이것은 태양이 365.25일만에 지구를 한 바퀴 돈다고 생각했기 때문이다. 이 글에서는 중국도수는 '도'로 서양도수는 '°'로 표시했다.

14) “我太祖四年也權近爲記在印本下方一洪武二十八年乙亥二月所定”

15) 冬至昏室曉軫中 ……

堯時冬至日在虛昏昴中 月令冬至日在斗昏壁中

漢時冬至日在牛昏奎中 宋時冬至日在斗昏壁中

元時冬至日在箕昏室中 明時冬至日在箕昏室中(p. 12)

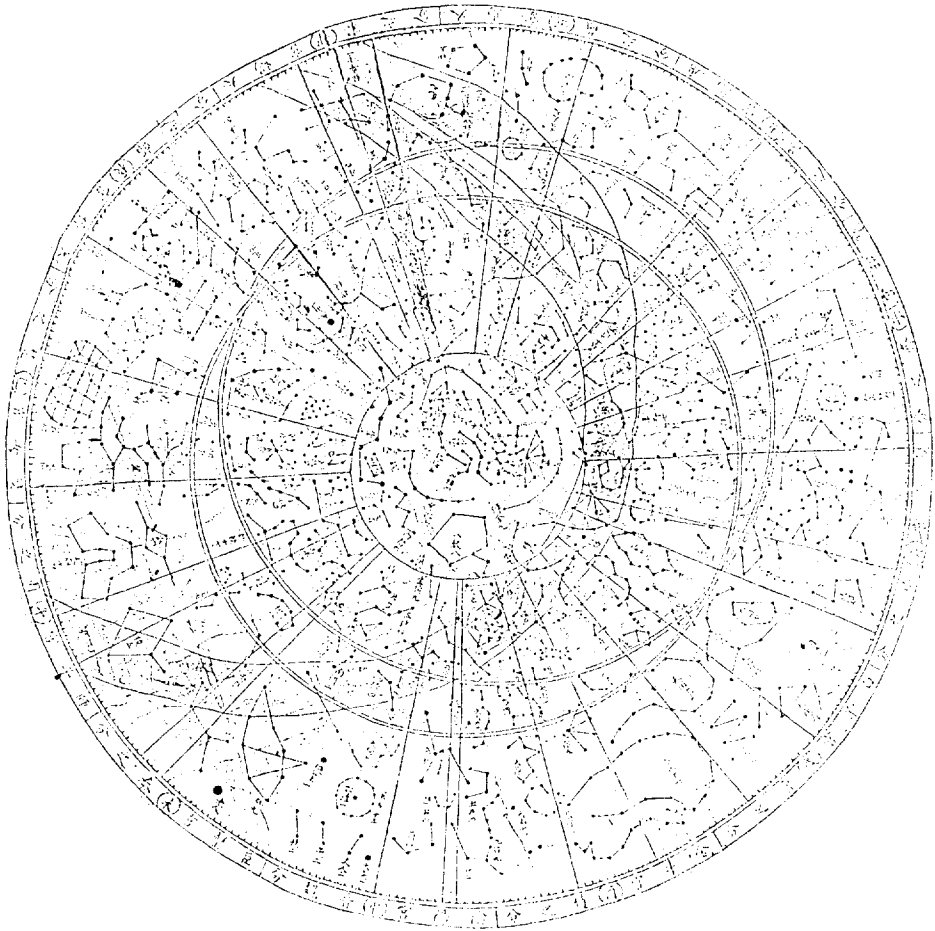


그림 I -5. 천문도(규장각본)

의 黃赤道交點과 다르다고 결론짓고 있다.¹⁶⁾

황윤석의 연구는 아주 간단하게 기술되어 있지만 천상열차분야지도에 대한 중요 문제점을 잘 간파하고 있다. 즉 태조때 석각시 도설의 二十八宿星數度數去極度數, 黃赤道交點 등의 내용은 고구려 천문도의 내용을 그대로 두고, 혼효중성은 개정하였다는 것을 잘 보여주고 있다. 이것은 천상열차분야지도의 도설에 적혀 있는 내용과 일치한다.¹⁷⁾

16) 黃道赤道東交於角五度小弱西交於奎十四度小強

按洪武乙亥授時大統曆法黃赤之交東當在軫西當在壁本文石本說非也 (pp. 13-14)

17) 『舊圖立春昴中於昏而今則爲胃二十四氣以次而差於是因舊圖改中星』

2. W. Carl Rufus, "The Celestial Planisphere of King Yi Tai-Jo"

루퍼스는 천상열차분야지도의 특징과 도설의 해석 등 전문분야에 걸쳐 면밀히 검토하고 있으며, 특히 천상열차분야지도의 관측 연대를 다각도로 추정하고 있다.¹⁸⁾

첫째, 도설에 써어 있는 “옛 도에는 입춘에 초저녁에 묘가 남중하였는데 지금은 위가 남중하고 있다”는 것을 이용하여, 원도를 태조때보다 약 1000년 전의 것으로 추정하고 있다.¹⁹⁾ 그런데 이 중성을 이용한 방법은 많은 문제가 있다. (이하 V 절의 기타문제를 참조)

둘째, 도면에서 춘분점과 각의 거성(spica)의 상대적 위치를 이용하여 약 B.C. 1세기를 얻었다.²⁰⁾

셋째, 도면에서 북극으로부터 북극성(Polaris)까지의 거리가 약 $11\frac{2}{3}^{\circ}$ 이고, 이것은 히파르쿠스 시대의 약 12° 와 일치한다고 하였으나, Polaris가 천상열차분야지도 상의 어떤 별인지는 명시하지 않았다.²¹⁾ 그런데 대부분은 Polaris를 ‘句陳 大星’으로 同定하고 있으며, 그것은 실제 도면상에서 볼 때 북극에서 약 $3\sim 4^{\circ}$ 정도 밖에 떨어져 있지 않다.²²⁾ 따라서 Rufus의 북극성을 이용한 연대 측정은 신뢰할 수 없다.

루퍼스는 또 당나라가 道證을 통해 신라 효소왕에게 천문도를 보낸 것으로 보아 잃어버린 평양천문도는 당이 고구려에 보낸 것일 가능성이 크다고 했다.²³⁾ 그렇지만 「三國史記」에 의하면 道證이 당나라로부터 돌아와 천문도를 바쳤다는 효소왕 원년은 692년으로 이때는 고구려가 망한지 24년이 나 지난 해다. 따라서 이 주장은 맞지 않다.²⁴⁾

3. 전상운, 「한국과학기술사」

전상운의 「한국과학기술사」에는 “星圖에 그려진 星數는 1464성으로 中國 三國(221-238)의 三家星圖에 나타난 283座 1465星과 일치한다. 따라서 고구려의 천문도는 고구려에 4세기 후반까지

18) Rufus, "The Celestial Planisphere of King Yi Tai-Jo", *Journal of the Royal Asiatic Society; Korea Branch*, Vol. 4, Part 3 (1913).

19) Rufus, 앞의 책, pp. 37-38.

20) 그러나 자세한 계산 방법은 없고 다음과 같이 결론만 제시하고 있다. "Using Spica's relative position to the equinox on the chart and at the present time as a basic for computation, we obtained the first century B.C." (p. 47).

21) Rufus, 앞의 책, p. 47.

22) 천문도의 원중심으로부터 적도까지의 각을 90° 로 해서, 비례적으로 계산했다.

23) Rufus, 앞의 책, p. 63.

24) 그리고 Joseph Needham & Wang Ling의 *Science and Civilization in China* (vol 3, 1959), p. 279에는 "Rufus, Rufus & Chao 에 의하면, 천상열차분야지도는 672년에 둘에 새겨진 성도에 의해 만들어졌다"고 되어 있다. 그러나 고구려는 668년에 망했으므로 이것 또한 맞지 않다. 한편 루퍼스는 "Astronomy in Korea" *R. A. S. Korea Branch*, Vol. 26 (1936), p. 11에서 천상열차분야지도의 기원에 대해 다음과 같이 말하기도 했다. "It contains the standardized form of the constellations including 1463 stars according to our count. This agrees with a chart of the period of the three kingdoms in China, 221-238 A.D., that was called the Sam-ka-sung-to 三家星圖 and contained 283 constellations with 1464 stars. Probably its origin was earlier, as many of the asterisms agree with charts of the Chow and the Han Periods."

에는 전해진 것으로 생각된다.”²⁵⁾라고 되어 있다. 그런데 같은 책에 천상열차분야지도는 4세기에 서 6세기경에 관측되었다고 되어 있다.²⁶⁾ 이것은 천상열차분야지도의 관측연대에 대한 연구가 미흡하다는 것을 보여 준다.

4. 이은성, “천상열차분야지도의 분석”

이은성은 천상열차분야지도와 그 배경 분야에 대해서 총괄적으로 정리하였으며, 圖說의 춘추분점의 위치를 가지고 세차를 보정해서 관측 연대를 다음과 같이 추정하였다.²⁷⁾

도설에 나와 있는 춘추분점의 위치보정

황적교점 : 규 14도 소강(=14.13°), 각 5도 소약(=5.05°)

- ┌ 각의 거성(Vir α)의 위치 : 13^h22.6^m, 200.65°
- ┌ 규의 거성(And ζ)의 위치 : 0^h44.7^m, 11.18°
- ┌ 춘분점의 위치 : 11.18° + 14.13° = 25.31° (1^h41^m)
- ┌ 추분점의 위치 : 200.65° + 5.09° = 205.74° (13^h43.0^m)

분야도를 작성하기 위하여 춘, 추분점을 측정하던 시대

- ┌ (25.31° × 60' × 60") ÷ 50.27" = 1813년
- ┌ (205.74° - 180°) × 60' × 60" ÷ 50.27" = 1843년

앞의 계산에 의하여 이 분야도를 작성하기 위해 별을 관측한 시대는 1800년 전의 일이었음을 알 수 있다. 이 시기는 서기 200년경이므로, 우리나라의 삼국시대 초기에 가깝고 중국의 동한 시대에 해당한다. 실제로 분야도를 탁본하여 살펴본 결과 앞에서 말한 해설문과 거의 같았다.

이은성은 각과 규의 거성의 현재 위치가 몇 년도 값인지 표기하지 않았는데, 조사해 보니 1950년 측정치였다. 그러므로 1950-1813=137, 1950-1843=107에 의하여 약 100년이 된다. 그리고 위에서 사용한 일반세차 50.27"는 황경세차이므로 적경계산에 사용하면 오차가 생긴다. 적경세차는 약 46"이다. 그래서 이은성이 말한 관측 연대 200년은 정확하지 않다.

또한 도면이 도설(해설문)과 거의 같았다고 하나, 실제로는 그렇지 않다. 도면의 적도와 황도의 두 교점중 하나는 도설의 추분점의 위치와 거의 같지만, 다른 한 점은 도설의 춘분점의 위치와 약 11도나 차이가 난다.

5. 박성환, “태조의 석각천문도와 숙종의 석각천문도와의 비교”

박성환은 도면상의 춘·추분점 주변의 주요 별자리를 동정하여 Norton의 Star Atlas 위에 표기한 후 춘추분점을 결정하고 그 위치를 이용하여 천상열차분야지도가 A. D. 500년에 제작되었다고 산출하였다.²⁸⁾ 그런데 도설에 나와 있는 춘분점의 위치가 도면에 나와 있는 황적도 교점과 일치하

25) 전상운, 「한국과학기술사」 (정음사, 1975), p. 41.

26) 전상운, 앞의 책, p. 45.

27) 이은성, “천상열차분야지도의 분석”, 『세종학 연구 1』 (1986.3), p. 75.

28) 박성환, “태조의 석각천문도와 숙종의 석각천문도와의 비교”, 『동방학지』 54, 55, 56 합본호 (연세대학교 국학연구원, 1987.6) pp. 329-357, 특히 pp. 351-352.

지 않고 11도나 차이가 난다. 도설과 11도나 차이가 나는 도면 상의 교점, 더구나 대칭되지도 않는 점을 춘·추분점으로 단정하고 계산한 값으로는 정확한 연대 측정을 할 수 없다. (도면 상의 황적도 두 교점이 대칭되지 않는 이유에 대해서는 뒤에서 논의함.)

6. 이용범, “국내 최고의 석각천문도와 통치이념”

이용범의 천상열차분야지도에 대한 연구는 석각동기에 대한 역사적 배경에 관해 초점이 맞춰져 있고 따라서 천문도에 대한 과학적 연구보다는 역사적 연구를 주로 하고 있다.²⁹⁾

그는 천상열차분야지도의 圖說에 쓰여 있는 적도수도를 「漢書」 律曆志, 「淮南子」 天文訓, 宋의 崇寧년 관측, 元의 至元 1년간 관측과 비교를 하였으며, 거극도도 「唐書」에 보이는 거극도 및 「文獻通考」에 보이는 宋 皇祐연간에 측정한 거극도와 비교하여 다음과 같이 결론짓고 있다.

…… 석각천문도의 토대가 되었다는 그 도설이 적도광도³⁰⁾는 漢代의 그대로였고 거극도에 있어서도 唐 一行의 측정 이전의 것이었다는 사실로 미루어 보아도 이 천문도를 통해 새기는 목적을 과학면에서 평가하는 것보다 이태조의 혁명을 합리화하고 다시 불교국가였던 고려와는 달리 그가 건설한 새 정부의 경륜 방침을 유교로 한다는 국시의 명시였다는데 그 의의를 찾아보는 것이 정당할 것 같다.³¹⁾

천상열차분야지도의 석각동기가 이성계의 역성혁명의 정당성에 있는 것은 사실이겠으나, 그렇다고 해서 이 천문도의 역사적, 과학적 가치를 과소평가해서는 안 된다. 이 천문도를 잘 고찰해보면 상당히 정확한 관측을 했다는 것을 알 수 있다. 그리고 도면의 별들의 위치를 계산해 본 결과 1395년 당시로 맞춰져 있다는 것이 여러군데서 발견되고 있다. (이하 V 참조)

7. 리준걸, “천상열차분야지도에 대한 약간의 고찰”

북한의 학자로 고구려시대의 천문학에 대해 많이 연구한 리준걸은 천상열차분야지도의 별그림을 고구려 무덤벽화의 별그림들과 비교하여, 천상열차분야지도가 6세기 경의 천문도라고 단정하고 있다. 그리고 중성을 이용한 계산에 의해, 천상열차분야지도가 5세기 말 또는 6세기 초에 만들어졌다고 한다.

14세기말의 묘수의 적도수도는 11도이고 위수의 적도수도는 14도이므로 그 평균치인 12.5도가 항성 변위도수이다. 항성변위도수를 세차현상에 의한 춘분점의 변위도수로 나누면 그 사이에 흘러간 해수는 $(0.985 \times 12.5 \times 60' \times 60'') \div 50'' \approx 886$ 년 으로 된다. 따라서 1395년에 대본으로 한 석각천문도는 그보다 약 900년 전인 5세기말 또는 6세기 초에 만들어졌다는 것을 알 수 있게 된다.³²⁾

29) 이용범, “국내 최고의 석각천문도와 통치이념”, 『중세 서양과학의 조선전래』, 동국총서 5 (동국대학교출판부, 1988), pp. 87-112.

30) 적도 광도는 한 거성과 다음 수의 거성의 적경차로서 그 수의 폭을 의미한다. 적도거도(赤道距度) 또는 적도수도(赤道宿度)라고도 한다.

31) 이용범, 위의 글, pp. 109-110.

32) 리준걸, “천상열차분야지도에 대한 약간의 고찰”, 『력사과학』 1(1982), pp. 45-49, 특히 pp. 46-47.

이같은 리준철의 중성을 이용한 계산 방법은 심한 오류를 범하고 있다. 묘수와 위수의 적도 수도가 11도, 14도라는 것은 도설에 써어 있는 것으로, 도설의 적도 수도는 14세기말이 아니라 「漢書」, 「晉書」 등의 값과 일치하는 도수이다. 그리고 천상열차분야지도의 도설에는 “별그림을 돌려 놓았다”라고 해석할 수 있는 귀절은 없다.³³⁾ 또 중성이 묘수 위수라고 표현되어 있는 것만으로 중성의 위치가 각 宿영역의 정중앙이라고 볼 수 없으므로 昴宿영역 중앙에서 胃宿영역 중앙 사이의 각도인 항성변위도수 12.5도를 이용한 방법은 옳지 않다. 더구나 묘수와 위수의 별들은 그 宿의 영역 중앙에 위치해 있지 않고 한 쪽에 치우쳐 있다. 실제로 28수의 별들은 대부분 宿를 나누는 선근처에 위치하고 있다.³⁴⁾

IV. 天象列次分野之圖 原圖의 觀測年度 推定

천상열차분야지도의 관측연도를 추정하기 위해서는 먼저 천상열차분야지도의 별들이 현대의 어느 별에 해당하는 지를 알아야 한다. 본 연구에서 필요한 별의 동정은 「中國の星座の歴史」, 「中國の天文歷法」, 「古天文學」 등에 의했다.³⁵⁾

또 고대 항성의 위치를 계산하기 위해서 필요한 현재 그 별의 적경, 적위, 고유운동값은 Yale대학 천문대 발행의 성표인 “The Bright Star Catalogue” (4판, 1982)를 사용했다. 표 IV-1의 수치들은 同定된 28수 거성의 적경, 적위, 고유운동 값이다. 뒤에 나오는 계산들은 표 IV-1에 의거했다.

항성의 고대 위치 계산은 Newcomb의 공식들을 이용해서 세차와 고유운동을 보정한 「古天文學」의 古代의 恒星位置 프로그램을 이용했다. 계산 방법은 다음과 같다.

고대의 Y년에서의 항성위치를 계산하려면, 우선 $T=Y-1900$, $C=T/100$ 으로 놓는다. 그리고 나서 1900년의 적경, 적위값을 모두 도(°) 단위로 환산하고, 동시에 T년분의 고유운동을 보정한다.

$$\left[\begin{array}{l} RA(1900) = 15(H + M/60 + S/3600) + V1 \cdot T/3600/\cos DEC \\ DEC(1900) = D + N/60 + W/3600 + V2 \cdot T/3600 \\ RA : \text{적경} (RA = H^h M^m S^s) \quad V1 : \text{고유운동의 적경성분} \\ DEC : \text{적위} (DEC = D^\circ N' W'') \quad V2 : \text{고유운동의 적위성분} \end{array} \right.$$

위의 식에서 $\cos DEC$ 는 고유운동의 “/y” 단위를 적경환산하기 위한 것이다.

33) 도설에는 “舊圖立春昴中於昏而今則爲胃二十四氣以次而差於是因舊圖改中星”라고 써어 있다.

34) 북한의 「조선전사」3 중세편(고구려사)에도 “천상열차분야지도가 5세기 말 또는 6세기 초에 만들어졌으며 1395년에 고구려 천문도의 별자리들을 12.5도 만큼씩 돌려 놓았다”고 기술되어 있는 점으로 보아, 북한의 대부분의 학자들이 리준철과 같은 오류를 범하고 있는 것으로 생각된다. 사회과학원력사연구소, 「조선전사」3 중세편(고구려사), (과학백과사전출판사, 1979), p. 302.

35) 大崎正次, 「中國の星座の歴史」(雄山閣, 1987); 戴内清, 「中國の天文曆法」(平凡社, 1987); 齊藤國治, 「古天文學」(恒星社, 1989).

다음에는 RA(1900), DEC(1900)을 LAM(1900), BET(1900)으로 변환한다.

$$\begin{cases} \sin \text{BET} = \cos \text{OBL} \sin \text{DEC} - \sin \text{OBL} \cos \text{DEC} \sin \text{RA} \\ \sin \text{LAM} \cos \text{BET} = \sin \text{OBL} \sin \text{DEC} + \cos \text{OBL} \cos \text{BET} \sin \text{LAM} \\ \cos \text{LAM} \cos \text{BET} = \cos \text{DEC} \cos \text{RA} \end{cases}$$

LAM : 황경 BET : 황위 OBL : 황도경사

위의 식에서 OBL(1900) = 23.452°를 사용한다.

그리고

$$\begin{cases} \text{P1M} = 0.01396^\circ + 3.083 \cdot 10^{-6} \text{ C (일반세차)} \\ \text{P2M} = 1.308 \cdot 10^{-4} \text{ C} - 9.7 \cdot 10^{-8} \text{ C (황도회전속도)} \\ \text{P3M} = 173.951^\circ + 0.4564^\circ \text{ C (고정황도면에 대한 황도승교점의 경도)} \end{cases}$$

또

$$\begin{cases} \text{AA} = \text{P1M} \cdot \text{C} \cdot 100 \\ \text{BB} = \text{P2M} \cdot \text{C} \cdot 100 \\ \text{CC} = 180^\circ - \text{PPM} + \text{AA}/2 \text{ 로 놓으면} \end{cases}$$

다음 식에 의해 임의의 년 Y에서의 황경 LAM(Y), 황위 BET(Y)를 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{BET}(Y) &= \text{BET}(1900) + \text{BB} \sin(\text{LAM}(1900) + \text{CC}) \\ \text{LAM}(Y) &= \text{LAM}(1900) + \text{AA} - \text{BB} \cos(\text{LAM}(1900) + \text{CC}) \tan \text{BET}(1900) \end{aligned}$$

그것을 다시 위의 변환식에 의해 적경 RA(Y), 적위 DEC(Y)로 환산한다.

그 때 황도경사각은 OBL(Y) = 23°452 - 1.30125 · 10⁻² C을 사용한다.

1. 圖說의 춘, 추분점에 의한 추정

도설 月宿에는, 춘분점은 규 4도 小強, 추분점은 각 5도 小弱이라고 적혀 있다. (日之所留 謂之黃道 南北極之中度 最均處 謂之赤道 黃道者 半在赤道外 半在赤道內 東交於角五小弱 西交於奎十四小強)

이 춘·추분점의 위치로 그것을 관측한 연도를 알 수 있다.

1) 세차와 고유운동을 보정한 계산에 의한 추정

고대 동양에서는 원의 일주를 365.25도로 하였다. 그리고 정수 미만의 표시는 1도를 12등분해서 나타내었는데, 1/2도는 '半', 1/4도는 '少', 3/4도는 '太'라 하였다. 또 度, 少, 半, 太 보다 1/12도 큰 것은 '強'을 붙이고, 1/12도 작은 것은 '弱'을 붙인다. 따라서 표 IV-2와 같이 된다.³⁶⁾

36) 陳遵媯, 中國天文學史 第四, (明文書局, 中華民國76년), p. 179.

표 IV-1. 28수 거성의 위치

28수	거성	적경(1900)	적위(1900)	고유운동(V1, V2)	
角	α Vir	13 ^h 19 ^m 55.4 ^s	-10° 38' 22"	-.043"	-.033"
亢	κ Vir	14 7 33.6	- 9 48 30	.006	.136
氏	α Lib	14 45 20.7	-15 37 34	-.108	-.071
房	π Sco	15 52 48	-25 49 34	-.009	-.027
心	σ Sco	16 15 6.5	-25 21 10	-.009	-.023
尾	μ^1 Sco	16 45 5.7	-37 52 33	-.012	-.029
箕	γ^2 Sgr	17 59 23.0	-30 25 31	-.053	-.185
斗	φ Sgr	18 39 24.5	-27 5 37	.053	.001
牛	β Cap	20 15 23.6	-15 5 50	.039	.003
女	ε Aqr	20 42 15.8	- 9 51 43	.033	-.032
虚	β Aqr	21 26 17.7	- 6 0 40	.019	-.005
危	α Aqr	22 0 38.9	- 0 48 21	.016	-.004
室	α Peg	22 59 46.7	14 40 2	.062	-.038
壁	γ Peg	0 8 5.1	14 37 40	.003	-.007
奎	ζ And	0 42 2.1	23 43 24	-.100	-.078
婁	β Ari	1 49 6.8	20 19 9	.097	-.108
胃	35 Ari	2 37 34.8	27 16 54	.008	-.007
昂	17 Tau	3 38 56.1	23 47 57	.019	-.042
畢	ε Tau	4 22 46.5	18 57 31	.108	-.036
觜	φ Ori	5 29 19.8	9 25 19	.000	-.003
參	δ Ori	5 26 53.8	- 0 22 23	-.003	-.001
井	μ Gem	6 16 54.6	22 33 54	.055	-.112
鬼	θ Cnc	8 25 53.6	18 25 57	-.057	-.060
柳	δ Hya	8 32 21.7	6 3 9	-.067	-.012
星	α Hya	9 22 40.4	- 8 13 30	-.018	.028
張	ν^1 Hya	9 46 40.0	-14 22 39	.016	-.031
翼	α Crt	10 54 54.1	-17 45 58	-.465	.124
軫	γ Crv	12 10 39.7	-16 59 12	-.163	.018

표 IV-2. 정수 미만의 각도 표시법

弱 -1/12	度	強 +1/12
少弱 2/12	少 1/4=3/12	少強 4/12
半弱 5/12	半 1/2=6/12	半強 7/12
太弱 8/12	太 3/4=9/12	太強 10/12

위의 원문에 小弱과 小強은 '小'가 '少'와 같은 뜻으로 보인다.³⁷⁾

따라서 [춘분점 : 규 14도 소강 = 규 14.33도 = 규 14.13°

추분점 : 각 5도 소약 = 각 5.17도 = 각 5.09° 이 된다.

춘분점은 0° 이고 추분점은 180° 이므로

[규(α Vir) = 345.87°

[각(ξ And) = 174.91° 가 되어야 한다

현재의 두 별의 위치를 가지고 세차와 고유운동을 보정해서 과거의 위치를 계산해 보면 표 IV-3과 같다. 따라서 도설에 따른 각과 규의 적위와 가장 가까운 연대는 B.C. 50 년이 됨을 알 수 있다.

표 IV-3. 규와 각의 적위

연대	-200년	-100년	-50년	0년	100년	200년
규	343.95°	345.18°	345.79°	346.41°	347.64°	348.88°
각	173.09°	174.35°	174.98°	175.62°	176.88°	178.15°

2) 歷代 律曆志와의 비교

천상열차분야지도의 春秋分点과 중국의 歷代 律曆志의 춘추분점을 비교해 보면 표 IV-4와 같다. 이것을 보면 천상열차분야지도의 춘추분점은 「晉書」와 같음을 알 수 있다.

표 IV-4. 歷代 律曆志에 보이는 2至 2分

	동지	춘분	하지	추분	관측대응년*
漢書	牛始度	奎4度	井31度	角10度	B.C. 5세기
後漢書	斗21度	奎14度10分	井25度20分	角4度30分	B.C. 1세기
晉書	斗21度少	奎14度少強	井25度半強	角5度弱	B.C. 1세기
宋書	斗14度強	奎7度少強	井18度	軫14度	A.D. 4세기
舊唐書	斗10度	奎5度太	井13度少	軫14度少	A.D. 7세기
천상-		奎14度少強		角5度弱	B.C. 50년

* 관측대응년은 춘추분점을 1) 에서와 같이 계산하여 나온 값이다. 이것은 大崎正次가, 동지로 계산한 대응년과 일치한다. 漢書(-450년), 後漢書(-70), 晉書(-80), 宋書(377), 舊唐書(639)³⁸⁾

37) 이은성, "천상열차분야지도의 분석", 『세종학 연구 1』, 1986.3, p.12.

38) 大崎正次, 『中國の星座の歴史』(雄山閣, 1987), p.263.

2. 28宿의 去極度에 의한 추정

도설 G2에 나와 있는 28수의 거극도를 이용하여 천상열차분야지도의 관측 연대를 추정할 수 있다. 去極度란 천구 북극으로부터의 角距離이다. 옛날 동양에서는 적위 대신 거극도를 썼다. 따라서 고대 항성의 적위를 계산하기 위해서는 먼저, 도설 G2에 나와 있는 28수의 거성의 거극도를 적위로 환산해야 한다. (표 IV-5) 그리고 계산에 의한 과거의 적위값을 구하고, (표 IV-6) 마지막으로 그 둘 사이의 차이를 구한다. (표 IV-7)

표 IV-7을 보면 도설에 찍어 있는 28수의 적위와 계산에 의한 적위가 모두 완전히 일치하는 때가 없으며, 各 宿마다 그 두 값 사이의 차이가 가장 적게 되는 연대가 다르다는 것을 알 수 있다. 따라서 이들의 차이가 가장 적게 되는 연대를 구하기 위해 28수의 차이를 모두 더해 평균과 표준편차를 구한 것이 표 IV-8이다.³⁹⁾ 따라서 도설에 쓰여 있는 28수의 거극도와 계산에 의해 구한 값이 근사되는 연대는 B.C. 100 년에서 A.D. 100년 사이이며 가장 근사되는 연대는 0 년 근처임을 알 수 있다.

표 IV-5. 28수 거극도와 적위

28수	거극도		적위(°)
	중국도수(도)	서양도수(°)	
角	91.00	89.69	0.31
亢	89.00	87.72	2.28
氐	97.00	95.61	-5.61
房	108.00	106.45	-16.45
心	108.00	106.45	-16.45
尾	120.00	118.28	-28.28
箕	118.00	116.30	-26.30
斗	116.00	114.33	-24.33
牛	106.00	104.48	-14.48
女	106.00	104.48	-14.48
虚	104.00	102.51	-12.51
危	99.00	97.58	-7.58
室	85.00	83.78	6.22
壁	85.00	83.78	6.22
奎	77.00	75.89	14.11
婁	80.00	78.85	11.15
胃	72.00	70.97	19.03
昂	74.00	72.94	17.06

39) 평균 차이값은 28수 거성의 거극도를 각각의 |관측값-계산값|을 모두 더해서 28로 나눈것이고, 표준편차값은 관측값과 계산값과의 차이가 없는 '0'을 평균으로 놓고 구했다.

표 IV-5. 28수 거극도와 적위

28수	거극도		적위(°)
	중국도수(도)	서양도수(°)	
畢	78.00	76.88	13.12
觜	84.00	82.79	7.21
參	94.00	92.65	-2.65
井	69.00	68.01	21.99
鬼	68.00	67.02	22.98
柳	80.00	78.85	11.15
星	91.00	89.69	0.31
張	97.00	95.61	-5.61
翼	99.00	97.58	-7.58
軫	98.00	96.59	-6.59

표 IV-6. 28수의 계산에 의한 적위값(°)

28宿	年度					
	-100	-50	0	50	100	150
角	0.39	0.11	-0.17	-0.45	-0.74	-1.02
亢	0.61	0.33	0.06	-0.22	-0.49	-0.77
氏	-5.80	-6.07	-6.34	-6.61	-6.88	-7.15
房	-17.80	-18.04	-18.29	-18.53	-18.76	-19.00
心	-18.09	-18.32	-18.55	-18.78	-19.00	-19.22
尾	-31.53	-31.74	-31.96	-32.17	-32.38	-32.58
箕	-27.28	-27.43	-27.57	-27.71	-27.85	-27.99
斗	-25.98	-26.08	-26.18	-26.27	-26.36	-26.45
牛	-18.80	-18.78	-18.75	-18.71	-18.67	-18.63
女	-14.84	-14.77	-14.71	-14.64	-14.56	-14.48
虛	-12.86	-12.74	-12.62	-12.49	-12.37	-12.24
危	-8.93	-8.78	-8.61	-8.45	-8.28	-8.12
室	4.84	5.07	5.27	5.49	5.71	5.94
壁	3.73	3.99	4.25	4.51	4.77	5.03
奎	12.68	12.95	13.22	13.50	13.77	14.04
婁	9.62	9.90	10.18	10.45	10.73	11.01
胃	17.28	17.55	17.82	18.10	18.37	18.64
昂	15.39	15.64	15.89	16.14	16.38	16.62
畢	12.08	12.30	12.52	12.73	12.95	13.16

28宿	年度					
	-100	-50	0	50	100	150
觜	5.41	5.57	5.73	5.88	6.03	6.18
參	-4.33	-4.18	-4.03	-3.88	-3.73	-3.59
井	20.55	20.67	20.78	20.90	21.00	21.11
鬼	22.60	22.56	22.52	22.47	22.42	22.37
柳	10.69	10.63	10.57	10.51	10.44	10.37
星	-1.36	-1.48	-1.61	-1.74	-1.87	-2.00
張	-6.56	-6.71	-6.87	-7.02	-7.19	-7.35
翼	-8.05	-8.26	-8.48	-8.70	-8.92	-9.14
軫	-6.07	-6.33	-6.59	-6.85	-7.11	-7.38

표 IV-7. 28수 적위의 도설값과 계산값 사이의 차이

28宿	年度						
	-300	-200	-100	0	100	200	300
角	-1.19	-0.63	-0.08	0.48	1.05	1.61	2.17
亢	0.56	1.11	1.67	2.22	2.77	3.32	3.87
氏	-0.91	-0.36	0.19	0.73	1.27	1.80	2.33
房	0.36	0.86	1.35	1.84	2.31	2.78	3.25
心	0.71	1.18	1.64	2.10	2.55	2.99	3.42
尾	2.36	2.81	3.25	3.68	4.10	4.51	4.90
箕	0.36	0.68	0.98	1.27	1.55	1.82	2.07
斗	1.22	1.44	1.65	1.85	2.03	2.20	2.35
牛	4.40	4.37	4.32	4.27	4.19	4.11	4.01
女	0.58	0.48	0.36	0.23	0.08	-0.08	-0.25
虛	0.79	0.58	0.35	0.11	-0.14	-0.41	-0.68
危	1.96	1.66	1.35	1.03	0.70	0.36	0.01
室	2.23	1.81	1.38	0.95	0.51	0.06	-0.40
壁	3.52	3.01	2.49	1.97	1.45	0.92	-0.39
奎	2.50	1.97	1.43	0.89	0.34	-0.21	-0.76
婁	2.65	2.09	1.53	0.97	0.42	-0.14	-0.70
胃	2.86	2.30	1.75	1.21	0.66	0.12	-0.42
昂	2.68	2.17	1.67	1.17	0.68	0.19	-0.28
畢	1.94	1.49	1.04	0.60	0.17	-0.25	-0.66
觜	2.45	2.12	1.80	1.48	1.18	0.89	-0.61
參	2.32	1.99	1.68	1.38	1.08	0.80	0.53

28宿	年度						
	-300	-200	-100	0	100	200	300
井	1.95	1.69	1.44	1.21	0.99	0.78	0.59
鬼	0.27	0.32	0.38	0.46	0.56	0.66	0.79
柳	0.27	0.36	0.46	0.58	0.71	0.85	1.00
星	1.20	1.43	1.67	1.92	2.18	2.45	2.73
張	0.36	0.65	0.95	1.26	1.58	1.90	2.24
翼	-0.37	0.05	0.47	0.90	1.34	1.78	2.23
軫	-1.55	-1.04	-0.52	-0.00	0.52	1.05	1.58

표 IV-8. 도설값과 계산값의 차이의 평균값과 표준편차

	-300	-200	-100	-50	0	50	100	200	300
평균	1.59	1.45	1.35	<u>1.33</u>	1.31	1.32	1.33	1.40	1.62
편차	1.92	1.74	1.63	<u>1.61</u>	1.62	1.65	1.70	1.86	2.09

3. 28宿의 赤道宿度에 의한 추정

도설 G2에 찍어 있는 적도수도를 이용하여 천상열차분야지도의 관측 연대를 추정해 볼 수 있다.

1) 적도수도의 관측값과 계산값의 비교

도설 G2에 나와 있는 28수의 폭(적도수도)을 서양 각도로 표시한 것과 계산에 의해 구한 과거의 거성의 위치로부터 구한 적도수도를 비교하면 표 IV-9와 같다. 그리고 그 둘 사이의 연대별 차이를 구한 것이 표 IV-10이다.

표 IV-9. 28수의 적도수도(도설값과 계산값의 비교)

28宿	圖說값	年度별 계산값				
		-200	-100	0	100	200
角	11.83	11.71	11.71	11.71	11.72	11.72
亢	8.57	8.80	8.81	8.83	8.84	8.86
氐	14.78	14.64	14.71	14.79	14.87	14.96
房	4.93	5.29	5.30	5.32	5.33	5.35
心	4.93	4.41	4.52	4.64	4.76	4.88
尾	17.74	19.02	19.05	19.07	19.09	19.11
箕	10.84	10.28	10.30	10.31	10.32	10.32
斗	25.87	26.40	26.34	26.27	26.20	26.12

28宿	圖說값	年度별 계산값				
		-200	-100	0	100	200
牛	7.89	7.79	7.74	7.70	7.65	7.60
女	11.83	11.76	11.74	11.71	11.68	11.64
虚	9.86	9.44	9.40	9.36	9.31	9.27
危	16.76	16.39	16.28	16.18	16.08	15.99
室	15.77	16.55	16.56	16.57	16.59	16.61
壁	8.87	8.38	8.36	8.34	8.32	8.31
奎	15.77	15.75	15.79	15.83	15.87	15.91
婁	11.83	10.89	10.92	10.96	10.99	11.03
胃	13.80	14.69	14.72	14.76	14.79	14.82
昂	10.84	11.06	11.07	11.07	11.08	11.08
畢	15.77	17.81	17.78	17.74	17.71	17.67
觜	1.97	1.25	1.17	1.09	1.01	0.93
參	8.87	7.49	7.71	7.94	8.18	8.41
井	32.53	32.73	32.77	32.80	32.83	32.86
鬼	3.94	4.13	4.00	3.87	3.75	3.62
柳	14.78	14.89	14.77	14.66	14.54	14.43
星	6.90	6.75	6.71	6.67	6.63	6.59
張	17.74	17.10	17.08	17.07	17.06	17.05
翼	17.74	17.91	17.94	17.98	18.02	18.06
軫	16.76	16.71	16.73	16.76	16.79	16.81

표 IV-10. 28수 적도수도의 도설값과 계산값 사이의 차이

28宿	年度					
	-200	-100	0	100	200	300
角	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11
亢	0.07	0.06	0.04	0.03	0.01	-0.01
氏	0.14	0.07	-0.01	-0.09	-0.18	-0.27
房	-0.36	-0.37	-0.39	-0.40	-0.42	-0.44
心	0.52	0.41	0.29	0.17	0.05	-0.08
尾	-1.28	-1.31	-1.33	-1.35	-1.37	-1.38
箕	0.56	0.54	0.53	0.52	0.52	0.51
斗	-0.53	-0.47	-0.40	-0.33	-0.25	-0.16
牛	0.10	0.15	0.19	0.24	0.29	0.34
女	0.07	0.09	0.12	0.15	0.19	0.22

28宿	年度					
	-200	-100	0	100	200	300
虚	0.42	0.46	0.50	0.55	0.59	0.63
危	0.37	0.48	0.58	0.68	0.77	0.87
室	-0.78	-0.79	-0.80	-0.82	-0.84	-0.85
壁	0.49	0.51	0.53	0.55	0.56	0.58
奎	0.02	-0.02	-0.06	-0.10	-0.14	-0.19
婁	0.94	0.91	0.87	0.84	0.80	0.76
胃	-0.89	-0.92	-0.96	-0.99	-1.02	-1.06
昂	-0.22	-0.23	-0.23	-0.24	-0.24	-0.25
畢	-2.04	-2.01	-1.97	-1.94	-1.90	-1.86
觜	0.72	0.80	0.88	0.96	1.04	1.13
參	1.38	1.16	0.93	0.69	0.46	0.23
井	-0.20	-0.24	-0.27	-0.30	-0.33	-0.34
鬼	-0.19	-0.06	0.07	0.19	0.32	0.45
柳	-0.11	0.01	0.12	0.24	0.35	0.47
星	0.15	0.19	0.23	0.27	0.31	0.35
張	0.64	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70
翼	-0.17	-0.20	-0.24	-0.28	-0.32	-0.36
軫	0.05	0.03	0.00	-0.03	-0.05	-0.08

표 IV-9, 10을 보면 28수의 적도수도가 도설의 값과 계산값이 완전히 일치되는 때가 없으며, 各宿마다 그 둘 값사이의 차이가 가장 적게 되는 연대가 다르다는 것을 알 수 있다. 이들의 차이가 가장 적게 되는 연대를 구하기 위해 28수의 차이를 모두 더해서 평균값과 표준편차를 구해보면 표 IV-11과 같다.⁴⁰⁾ 따라서 28수 적도수도의 도설값과 계산값이 근사되는 연대는 B. C. 100년에서 A. D. 100년 사이임을 알 수 있다.

표 IV-11. 28수 적도수도의 도설값과 관측값의 차이의 평균값과 표준편차

	-300	-200	-100	-50	0	50	100	200	300
평균	0.493	0.483	0.473	<u>0.472</u>	0.477	0.484	0.491	0.505	0.523
편차	0.692	0.673	0.660	0.656	0.653	<u>0.652</u>	0.653	0.660	0.674

40) 평균차이값은 28수 적도수도의 각각의 |관측값-계산값|을 모두 더해서 28로 나눈것이고 표준편차값은 관측값과 계산값과의 차이가 없는 '0'을 평균으로 놓고 구했다.

표 IV-12. 28宿의 赤道宿度

28수	漢書	後漢書	晉書	隋書	唐一行測定	宋皇祐測定	宋崇寧測定	元至元測定	천상一
角	12도	"	"	"	"	"	"	12도 10분	12
亢	9	"	"	"	"	"	9度少	9도 20분	9
氐	15	"	"	"	"	16	16	16도 30분	15
房	5	"	"	"	"	"	5度太	5도 60분	5
心	5	"	"	"	"	6	6度少	6도 50분	5
尾	18	"	"	"	"	19	19度少	19도 10분	18
箕	11	"	"	"	"	10	10度半	10도 40분	11
斗	26	26. 25	26分455	26	26	25	25	25도 20분	26. 25
牛	8	"	"	"	"	7	7度少	7도 20분	8
女	12	"	"	"	"	11	11度少	11도 35분	12
虚	10	"	"	"	10少強	10度少強	9度少強	8도 95분	10
危	17	"	"	"	"	16	15度半	15도 40분	17
室	16	"	"	"	"	17	17	17도 10분	16
壁	9	"	"	"	"	"	8度太	8도 60분	9
奎	16	"	"	"	"	"	16度半	16도 60분	16
婁	12	"	"	"	"	"	"	11도 80분	12
胃	14	"	"	"	"	15	15	15도 60분	14
昂	11	"	"	"	"	"	11度少	11도 30분	11
畢	16	"	"	"	17	18	17度少	17도 40분	16
觜	2	"	"	"	1	1	半度	5분	2
參	9	"	"	"	10	10	10度半	11도 10분	9
井	33	"	"	"	"	34	33度小	33도 30분	33
鬼	4	"	"	"	3	2	2度半	2도 20분	4
柳	15	"	"	"	"	14	13度太	13도 30분	15
星	7	"	"	"	"	"	6度太	6도 30분	7
張	18	"	"	"	"	"	17度少	17도 25분	18
翼	18	"	"	"	"	"	18度太	18도 75분	18
軫	17	"	"	"	"	"	"	17도 30분	17

2) 역대 율력지와와의 비교

표 IV-12는 천상열차분야지도의 도설에 적혀 있는 28수의 적도수도를 중국의 역대 율력지에 적혀 있는 28수의 적도수도와 비교한 것이다. 천상열차분야지도의 28수 적도수도는 「漢書」, 「後漢書」, 「晉書」, 「隋書」 등과는 일치하며, 唐一行 측정, 宋皇祐 측정, 宋崇寧 측정, 元至元 측정과는 차이가 나는 것을 볼 수 있다.

4. 12次에 의한 추정

圖說의 12國分野 및 星宿分度에는 12次가 적혀 있다. 12차는 원래 목성이 약 12년(11.86년)에 천구상을一周하기 때문에 그 위치를 표시하기 위해 천구를 12개로 구분한 것인데, 漢時代경부터 역법상의 필요로 천구에 있는 태양의 위치를 표시하기 위해 제정되어 구분하고 있다. 12차의 초점과 중점을 나눠 24개로 구분했고, 태양의 운행을 조합시켜, 24절기에 태양의 위치를 표시하였다.

표 IV-13은 천상열차분야지도의 12次の 범위와 「漢書」律曆志, 「晉書」天文志, 後唐書天文志에 나와 있는 12次를 비교한 것이다.

표 IV-13. 12次の範圍

12次	漢書	晉書	舊唐書	天象列次分野之圖
壽星	軫12도~氐4도	軫12도~氐4도	軫10도~氐1도	軫12도~氐4도
大火	氐5 ~ 尾9	氐5 ~ 尾9	氐2 ~ 尾6	氐5 ~ 尾9
析木	尾10 ~ 斗11	尾10 ~ 南斗11	尾7 ~ 斗8	尾10 ~ 斗11
星紀	斗12 ~ 婺女7	南斗12~須女7	斗9 ~ 女4	斗12 ~ 須女7
玄枵	婺女8 ~ 危15	須女8 ~ 危15	女5 ~ 危12	須女8 ~ 危15
娵	危16 ~ 奎4	危16 ~ 奎4	危13 ~ 奎1	危16 ~ 奎4
降婁	奎5 ~ 胃6	奎5 ~ 胃6	奎2 ~ 胃3	奎5 ~ 胃6
大梁	胃7 ~ 畢11	胃7 ~ 畢11	胃4 ~ 畢9	胃7 ~ 畢11
實沈	畢12 ~ 井15	畢12 ~ 東井15	畢10 ~ 井11	畢12 ~ 東井15
鶉首	井16 ~ 柳8	東井16~柳8	井12 ~ 柳6	東井16~柳8
鶉火	柳9 ~ 張17	柳9 ~ 張16	柳7 ~ 張14	柳9 ~ 張16
鶉尾	張18 ~ 軫11	張17 ~ 軫11	張15 ~ 軫9	張17 ~ 軫11

천상열차분야지도의 12次の 범위는 「晉書」와 완전히 일치한다. '斗宿'가 천상열차분야지도에는 '斗'라고 되어 있는데, 진서에는 '南斗'라고 되어 있는 것만 다를 뿐이다. 「漢書」와는 鶉火와 鶉尾에서 1도씩 차이가 난다. 또 천상열차분야지도에는 '須女'로 되어 있는 '女宿'가 「漢書」에는 '婺女'라고 되어 있으며, '井宿'도 진서에는 '井'으로 천상열차분야지도는 '東井'으로 표기되어 있다. 그리고 舊唐書와는 현격한 차이를 보인다. 그러므로 천상열차분야지도의 관측 연대는 「漢書」보다는 「晉書」의 관측대웅년에 더 가깝다고 생각된다.

5. 별자리에 의한 추정

세월이 지나면 세차나 별의 고유운동에 따라 별자리의 위치와 모양이 변하게 된다. 28수를 비롯한 몇백개의 별자리들은 시대에 따라 그 모양과 위치, 그리고 별자리의 소속 별들의 연결방법 등이 약간씩 변해 왔다. 그러므로 천상열차분야지도에 있는 별자리의 모양과 배치 등을 다른 천문도들과 비교해 봄으로써 대략의 관측 시대를 구할수 있을 것이다.

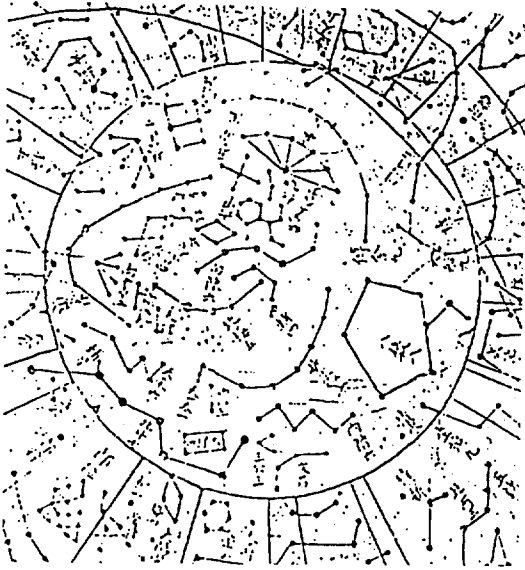


그림 IV-1. 천상열차분야지도(자미원 부분)



그림 IV-2. 보천가(자미원)

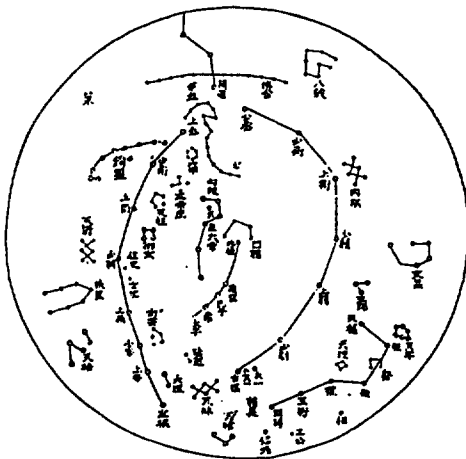


그림 IV-3. 소송성도 (자미원)

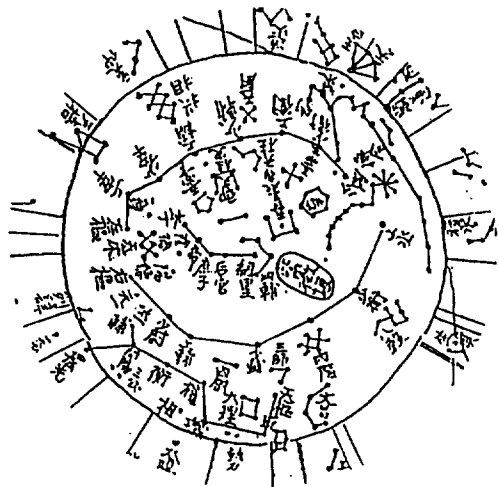


그림 IV-4. 순우천문도(자미원 부분)

천상열차분야지도의 도면을 隋의 步天歌,⁴¹⁾ 北宋시대의 蘇頌星圖⁴²⁾, 그리고 南宋시대의 淳祐天文圖⁴³⁾와 비교해 보았다. (그림 IV-1, 2, 3, 4) 천상열차분야지도의 별자리의 모양과 배치는 모두 보천가와 일치하며, 소송성도, 순우천문도 등과는 상당히 달랐다. (여기에는 각 천문도의 紫微垣 부분만 실었다.)

V. 天文圖의 개정

1. 천문도 개정에 대한 논란

천상열차분야지도의 도설 G3 중 “此圖歲久星度已差宜更推步以定今四仲昏曉之中勒成新圖以示於後上以爲然越乙亥夏六月新修中星記一編以進舊圖立春昂中於昏而今則爲胃二十四氣以次而差於是因舊圖改中星鐫石” 부분은 천문도가 개정되었다는 것을 시사해 주고 있지만, “중성을 고쳤다”는 것이 H1의 절기별혼효중성만을 고쳤다는 뜻인지 아니면 천문도의 도면상의 별의 위치도 고쳤다는 뜻인지 모호하다.

따라서 천상열차분야지도가 고구려 천문도의 圖面을 그대로 석각한 것인지 아니면 이태조 때 개정된 것인지에 대해서는 많은 논란이 있어 왔다.⁴⁴⁾

41) 步天歌는 28宿, 太微垣, 紫微垣, 天市垣, 天河起沒의 順으로 各星宿의 星圖와 그 별의 配置를 說明하는 七言의 詩歌를 記載한 冊으로, 隋나라 丹元子의 著述로 알려져 있으나, 淸의 錢大昕은 「十駕齋養新錄」卷14에서 丹元子는 隋人이 아니라 唐의 王希明이라고 하고 있다. (한국과학기술사자료대계, 천문학편6, pp. 2-3).

42) 蘇頌星圖는 宋의 蘇頌이 편찬한 「新儀象法要」라는 책에 수록되어 있는 星圖이다. 蘇內淸는 이 星圖가 元豐年間(1078-1085)의 觀측을 기초로 했다고 단정하고 있다. 蘇內淸, 「中國의 天文曆法」(平凡社, 1969), p. 126.

43) 淳祐天文圖는 江蘇 蘇州에 있는 현존하는 세계 最古의 石刻天文圖로 南宋의 淳祐年間(1247)에 석각된 것이다. 一名 蘇州天文圖라고도 한다. 蘇內淸는 순우천문도도—소송성도와 마찬가지로—元豐年間の 觀측에 기초하였다고 한다. 蘇內淸, 앞의 책, p. 125.

44) 루퍼스는 “The Celestial Planisphere of King Yi Tai-Jo”에서 “The astrography according to the old chart and the meridian stars according to the new compilation were engraved directly on a stone.” (p. 37) 이라고 했다. 홍이섭은 「朝鮮科學史」에서 “李朝初期의 天文學에 關해서는 太祖 3年(1395)에 中星記에 의해 天文圖의 石鐫가 이루어져 天文圖 石本이 改定 된것이 가장 注目할 事業이라 하겠다.” (p. 143) 라고 하였다. 전상운은 「한국과학기술사」에서 “서운관에서는 그 연대가 오래어 성도에 오차가 생겼으므로 새로운 觀측에 따라 오차를 교정하여 새 천문도를 작성하기로 하고, 새로 「중성기」 한 편을 편찬하여 그에 따라 성도를 석각하여 완성한 것이 태조 4년(1395) 12월이었다…… 이때에 새로운 성도의 작성을 시도하지 않고 4세기6세기경에 觀측된 고구려 성도의 세차에 의한 중성의 오차만을 새로 觀측하여 교정한 것은 그것이 육안으로 볼 수 있는 거의 모든 별들을 망라한 것이어서 星座의 새로운 觀측에 큰 의의를 발견할 수 없었기 때문이었다.” (p. 45) 라고 했다. 박성환은 ‘태조의 석각천문도와 숙종의 석각천문도와 비교’에서 “大東野乘과 陽村集의 기록에서 태조의 건국초기에 고구려말의 병란으로 대동강에서 분실된 石刻天文圖의 印本이 珍藏된 것을 그간 세월의 경과로 인한 세차현상으로 별자리의 위치가 바뀐 것을 새로 觀측하여 편집된 中星記에 근거하여 제작되었다는 것은 믿을 수 없다고 생각된다.” (p. 355) 고 하였다. 이용범은 「중세 서양과학의 조선전래」에서 “충선왕 이후부터 우수한 원의 수시력을 받아들인 바 있는 조선왕조 초에 새로 엮었다는 중성기에 따라 새겼다는 이 석각천문도가 원대의 정밀한 적도광도는 고사하고라도 당대에 측정한 적도광도조차 돌보지 않은 채 1500년 전 한대에 사용하던 적도광도를 그대로 본따고 있는 것은 정상이 아니다…… 온 하늘의 성과를 측정하여

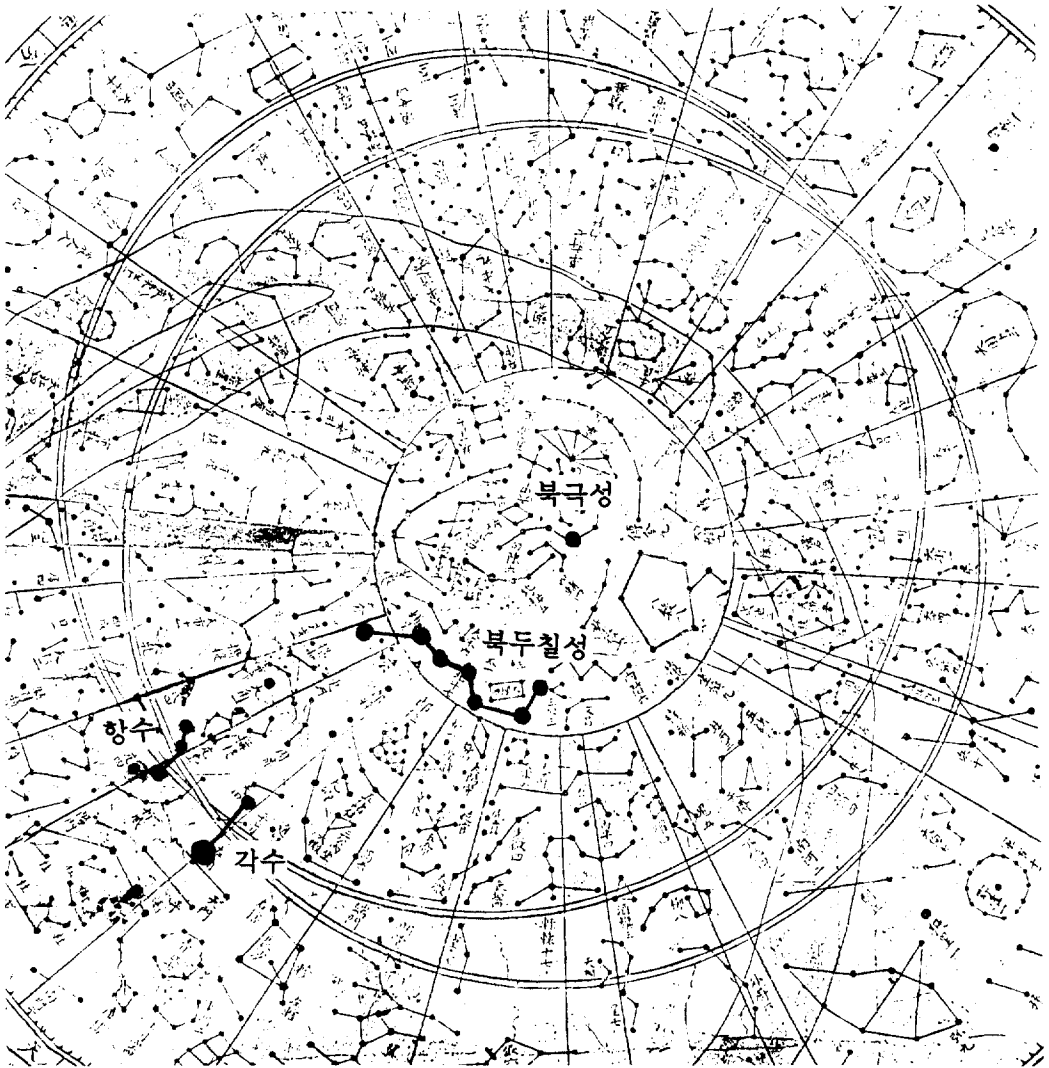


그림 V-1. 천상열차분야지도상의 북극성, 북두칠성, 각수, 항수의 위치

그 적도광도나 거극도를 정확히 밝히고 각 계절의 초저녁과 새벽에 남중하는 성좌를 결정한다는 것은 정교한 관측기와 숙련된 활동이 필요하였던 것이다. 건국직후인 태조 4년이라고 하면 아직 이와같은 요건을 갖추어 천문현상을 관측할 겨를이 있었는지 극히 의심스럽다.” (pp. 104, 109) 고 하였다. 박성래는 ‘세종대의 천문학발달’, 『세종조문화연구(Ⅱ)』 (한국정신문화연구원, 1984), p. 136 에서 “權近의跋文에서도 나타나듯이太祖代의天文圖는 그 전까지의 모든 천문도를 참고하고 中星의 관측을 참고해서 이를 교정하여 완성되었다.” 라고 하였다. 증보문헌비고 상위고 2권에는 도설의 천문도의 유래에 쓰여 있는 ‘於是因舊圖改中星’에 대해 “於是星象則因舊圖 中星則從新法并鑄于石”라고 설명되어 있다. 즉 성상은 옛그림에 따르고, 중성은 신법중성기에 따라 돌에 새겼다는 것이다.

2. 天文圖 圖面의 개정 흔적

천문도의 도면을 개정했는지를 조사하기 위해 도면상의 별의 위치(적위)를 계산에 의한 위치(적위)와 비교해 보았다. 도면상의 별의 적위는 극(원의 중앙)에서 적도까지의 거리를 90° 로 놓고 비례 관계를 써서 구했다. 도면상의 별의 위치는 석각시 많은 오차가 가미되었을 것이다. 그러므로 도면상의 별의 위치를 각도로 정확히 재어서 계산값과 비교하는 것은 문제가 있다. 그래서 본 연구에서는, 중요한 별로서 주극원이나 적도대원을 기준으로 해서 비교할 수 있는 것만을 골라서 조사해 보았다.

1) 북극성의 위치

표 V-1은 도면상의 북극성의 위치와 계산에 의한년대별 북극성의 위치를 비교한 것이다. 천문도의 도면에는 북극성(勾陳 大星, α UMi)의 위치가 북극에서 약 $3\sim 4^\circ$ 정도 떨어져 있는데(그림 V-1), 이것은 0년 부근의 11.76° 와는 많은 차이가 나며 1395년의 위치와는 상당히 가깝다.

표 V-1. 북극성(勾陳 大星, α UMi)의 북극거리

도면	계산값							
	-200년	0년	200년	400년	600년	1200년	1395년	
$3\sim 4^\circ$	12.46°	11.76°	10.66°	9.55°	8.44°	4.91°	4.00°	0.74°

* 2000년의 수치는 본 연구의 계산에 의한 값이 아니고 Sky Catalogue 2000.0(Cambridge University Press & Sky Publishing Corporation, 1982)에 실려 있는 값이다.

2) 북두칠성

도면상의 북두칠성의 위치(적위)와 계산에 의한 위치를 비교해 보면 다음 표 V-2와 같다. 북두칠성의 도면상의 위치는 석각시 많은 오차가 있을 수 있다. 그렇다 해도 북두칠성의 도면상의 위치는 고구려시대보다는 조선시대에 훨씬 가깝다. (그림 V-1 참조)

표 V-2. 북두칠성의 적위

이름	동정	도면의 위치	계산값				2000년*
			0년	600년	1200년	1395년	
天樞	α UMa	약 $61\sim 62^\circ$ 주극원 안	71.07 주극성	68.76 "	65.94 "	64.95 "	61.75° "
天璇	β UMa	약 $54\sim 55^\circ$ 주극원 안	66.74 주극성	63.34 "	60.54 "	59.56 "	56.38° "
天璣	γ UMa	약 $54\sim 55^\circ$ 주극원 안	64.31 주극성	61.31 "	58.11 "	57.05 "	53.69° "

이름	동정	도면의 위치	계산값				2000년*
			0년	600년	1200년	1395년	
天權	δ UMa	약 58~59° 주극원 안	67.93 주극성	64.78 "	61.49 "	60.40 "	57.03° "
玉衡	ϵ UMa	약 57~58° 주극원 안	67.05 주극성	63.72 "	60.36 "	59.28 "	55.96° "
開陽 (闔陽)	ζ UMa	약 58~59° 주극원 안	65.87 주극성	62.51 "	59.20 "	58.14 "	54.93° "
搖光	η UMa	약 45~46° 주극원 밖	59.98 주극성	56.65 주극성	53.32 주극성	52.40 출몰성	49.31° 출몰성

* 표 V-1과 同

3) 28宿 중 角宿, 亢宿의 距星

표 V-3는 角宿, 亢宿의 거성의 도설에 적혀 있는 적위와 도면에 나타나 있는 위치를 각 연대별 계산에 의한 위치와 비교한 것이다. 角宿과 亢宿의 거성의 도설에 나타난 위치는 분명 적도 북쪽이다. 그런데 도면에서는 그 위치가 적도 남쪽, 그것도 약 $-6\sim-7^\circ$ 나 남쪽에 위치해 있다.⁴⁵⁾ (그림 V-1 참조) 따라서 도면상의 위치는 고구려시대보다는 조선시대에 훨씬 가깝다는 것을 알 수 있다.

표 V-3. 각수, 항수의 거성의 위치

	도설	도면	계산값					
			-400년	-100년	0년	600년	1200년	1395년
각	0.31°	적도남쪽 약 -7°	2.06	0.39	-0.17	-3.54	-6.87	-7.94
항	2.28°	적도남쪽 약 -6°	2.28	0.61	0.06	-3.22	-6.37	-7.36

이상에서 살펴본 바에 따르면 圖說의 28宿의 去極度나 赤道宿度는 고구려 原本의 내용을 그대로 실었으나, 圖面의 별들의 위치는 석각시 그 시대에 맞게 이동시켰거나 일부를 다시 고친것으로 생각된다. 그러나 이 문제는 천문도 전체에 걸쳐서 더 많은 별의 위치를 조사해 보아야 정확한 결론을 얻을 수 있으므로, 앞으로 많은 연구가 요망된다.

45) 천문도의 원중심으로부터 적도까지의 각을 90° 로 해서, 비례적으로 계산했다.

VI. 기타 문제점

1. 中星에 의한 관측 연대 추정의 문제점

圖說의 天文圖 由來에 “옛 도에는 입춘날 초저녁에 昴가 남중하였는데 지금은 胃가 남중하고 있다”(舊圖立春 昴中於昏 而今則爲胃) 라는 구절이 있다. 또 도설의 28수 거극도에서 보면 昴와 胃의 距星의 사이가 14도라고 되어 있다. 이것을 이용하여 루퍼스는 천상열차분야지도의 원도를 태조때 보다 약 1000년전의 것으로 추정하고 있다. 옛 도에서 지금(1395년) 까지 사이의 햇수를 세

표 VI-1. 절후별 혼 효중성

절후	昏中星	距星 사이의 각도*	曉中星	距星사이의 각도
동지	室		軫	
소한	壁	16도	亢	29도
대한	奎	9	氐	9
입춘	胃	28	氐	0
우수	畢	25	心	20
경칩	參	18	尾	5
춘분	井	9	尾	0
청명	井	0	箕	18
곡우	星	52	斗	11
입하	張	7	斗	0
소만	翼	18	牛	26. 25
망종	軫	18	女	8
하지	亢	29	危	22
소서	氐	9	室	17
대서	房	15	壁	16
입추	尾	10	奎	9
처서	尾	0	胃	28
백로	箕	18	昴	14
추분	斗	11	參	29
한로	斗	0	井	9
상강	斗	0	井	0
입동	女	34. 25	星	52
소설	虛	12	張	7
대설	危	10	翼	18

* 圖面의 28수를 구획하는 경도선이 대략 그 宿의 거성을 지나므로 여기서의 거성 사이의 각도는 도면을 측정하지 않고 圖說에 나와 있는 적도수도를 이용하였다. 약간의 오차가 있으나 여기서는 꼭 정확한 수치가 필요한 것이 아니므로 문제될 것이 없다.

차를 생각해서 대략적으로 계산하면

$$(14 \times (360 \div 365.25) \times 60' \times 60'') \div 46 (" / \text{년}) \approx 1080 \text{년} \text{이 된다.}$$

그렇지만 첫째, 중성을 28수의 距星⁴⁶⁾이라고 한다면, 천문도에 나와 있는 節候別 昏曉中星에 다른 절기에 같은 별이 중성으로 되어 있는 것을 설명할 수 없다. 또 일정한 간격의 절기들에 비해 그 절기에 해당하는 중성들인 거성사이의 각도가 너무 차이가 많이 난다. (표 VI-참조)

둘째, 「증보문헌비고」에서 중성을 별자리로-즉 昴宿, 胃宿 등으로-나타내고 있으며

셋째, 역대 율령지에 입춘의 혼중성이 畢五度少弱(後漢書, 晉書), 昴七度少(宋書) 등 정확히 표현되고 있는 점들로 보아 중성은 28수의 거성이 아니라 28수 중의 어떤 별 또는 전체의 별자리를 뜻하는 것으로 볼 수 있다. 등간격이 아닌 28수로 나타난 中星이 각 宿의 距星들로 이루어질 수는 없다. 能田忠亮은 「禮記月令の研究」에서 “某月節의 昏旦에 某某宿가 南中이라고 하여도 某宿의 距星이 남중하였다는 뜻인지 某宿가 지닌 赤道宿度の 범위 안에서 몇도인가가 남중하였는지 다소 애매한 듯하나 대체로 그 星宿가 지닌 적도수도의 범위 안에서 子午線의 앞뒤 15° 씩 즉 약 30° 사이에 별자리가 왔을 때 고대에서는 이것을 남중으로 보았다”고 말하고 있다.⁴⁷⁾

따라서 중성은 그 수의 거성을 뜻하는 것이 아니라 그 수의 영역을 뜻하는 것일지도 모른다. 그렇다면 그 사이의 각도는 昴宿의 赤道宿度 11도와 胃宿의 적도수도 14도를 합친 25도까지도 넓혀질 수 있다. 그렇다면 $25 \times (360 \div 365.25) \times 60' \times 60'' \div 46 (" / \text{년}) \approx 1928$ 이므로 $1395 - 1928 = -533$ 이 되어, 연대가 대략 B.C. 500년 까지도 소급될 수도 있다. 따라서 도설에 나와 있는 구절만으로는 중성으로 정확한 연대를 추정할 수 없다.

2. 천문도의 赤道圓과 黃道圓에 관하여

천상열차분야지도의 도면에는 적도원과 황도원이 그려져 있다. 그런데 그 두 원에는 몇가지 문제가 있다.

첫째, 두 원의 교점이 대칭으로 놓여 있지 않다.

둘째, 교점이 약 奎 3도와 角 5도인데 도설에 나와 있는 춘분점의 위치는 奎 14도 小強이고 추분점의 위치는 角 5도 小弱으로, 춘분점은 거의 비슷하지만 추분점은 약 11도나 차이가 난다.

셋째, 도면의 경사각은 약 20°⁴⁸⁾로, 도설 日宿에 나와 있는 황도 경사각 24도⁴⁹⁾와는 약 4°나 차이가 난다. (赤道表裏各二十四圖)

넷째, 元豐年間(1078-85)의 관측을 기초로 해서 1190년경에 제작된 것으로 추정되는 중국의 淳祐天文圖도 도면의 황적도원의 교점이 약 奎 3도, 角 5도이다. 또 관측연대가 약 A.D. 500년으로 추정되는 일본의 最古의 格子月進圖도 이와 비슷한 약 奎 5도, 角 4도이다.⁵⁰⁾ 즉 이 두

46) 28수에서 각 宿의 별의 수효는 모두 두개 또는 그 이상으로 되어 있다. 그 중 기준별을 골라 그에 속하는 宿의 표준별로 정하여 距星이라 한다. 거성의 기준에 대해서는 아직 확실한 것을 알지 못하고 있다. 大崎正次の 「中國の星座の歴史」, (雄山閣, 1987), p. 5 에는 “거성은 어디까지나 그 위치를 제일 조건으로 선택한 것이고, 밝기는 결코 제일조건이 아니었던 것은 확실하다.” 라고 되어 있다.

47) 유경로 譯編, 藪内清 著, 「中國의 天文學」, (전파과학사, 1985), p. 13.

48) 천문도의 원중심으로부터 적도까지의 각을 90°로 해서, 비례적으로 계산했다.

49) 고대 중국도수, 서양도수로는 23.67°

50) 大崎正次, “格子月進圖についての調査報告”, 「中國の星座の歴史」(雄山閣, 1987), pp. 256-273, 특히

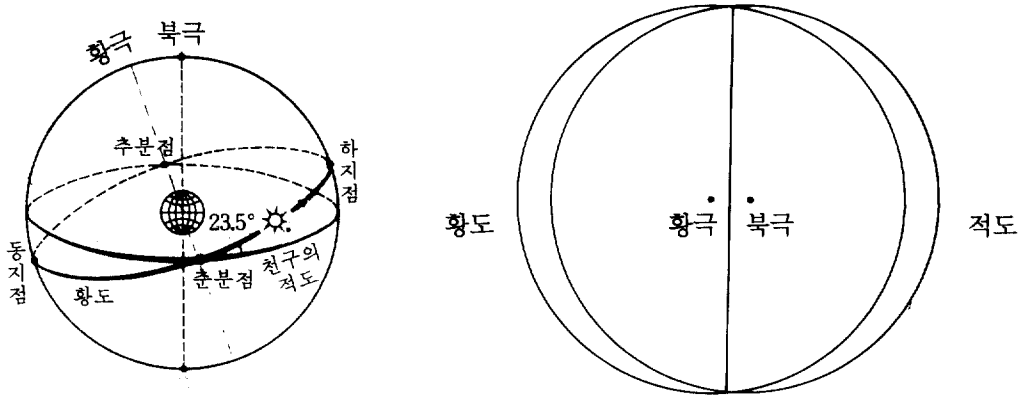


그림 VI-1. 황도원과 적도원

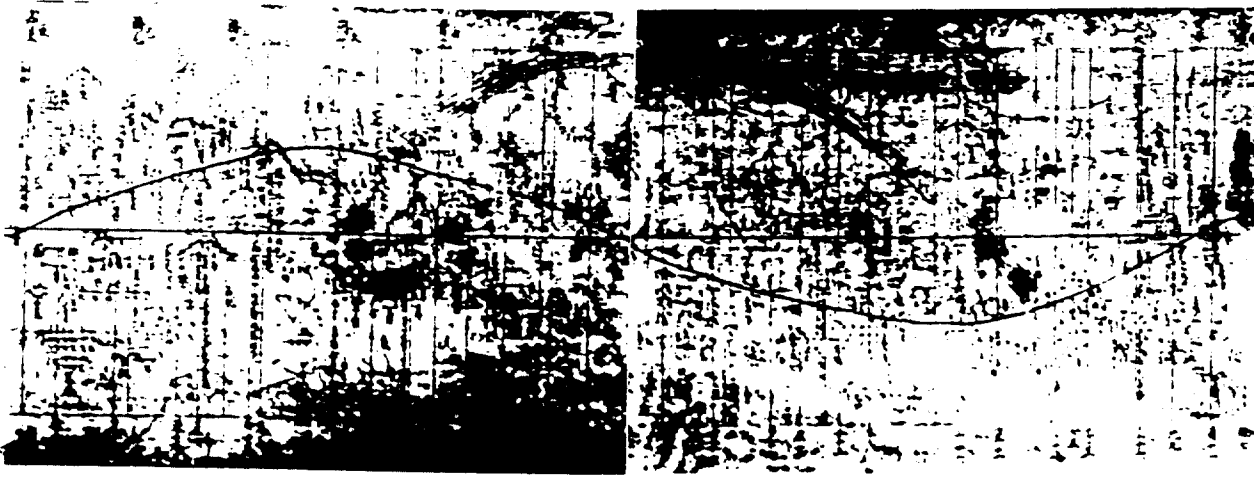


그림 VI-2. 格子月進圖

천문도와 천상열차분야지도의 교점의 위치가 거의 같으며, 다 같이 대칭되는 위치에 있지 않다.

적도원과 황도원의 교점이 대칭이 되지 않는 이유는 쉽게 설명될 수 있다. 3차원 천구상에서 교차되어 있는 두 원을 2차원 평면에 투영하면 한 원은 타원이 된다. 그런데 도면에 그려져 있는 두 원은 크기가 같은 완전한 원이다. 한 원은 북극을 중심으로 하는 적도원이고 한 원은 황극을 중심으로 하는 황도원이다. 이렇게 크기가 같은 완전한 두 원의 교점은 서로 대칭이 될 수 없다. (그림

Ⅵ-1참조) 그러므로 도면상의 황적도원의 교점은 춘추분점이 될 수 없다. 따라서 도설에 나와 있는 춘추분점과도 일치하지 않는 것이다.

그렇다면 전혀 다른 시대에 만들어진 천상열차분야지도, 격자월진도, 순우천문도의 두 교점의 위치가 비슷하다는 것, 더군다나 격자월진도는 적도를 직선으로 황도를 곡선으로 표현한 천문도로서 황적도의 교점으로 춘추분점을 정확히 나타낼 수 있는 데도 불구하고 위와 같은 교점과 비슷하다는 것을 어떻게 설명해야 하는지의 문제가 제기된다. 이 문제에 대해서는 추후 더 자세한 연구가 필요하다.

3. 觀測地 추정

천상열차분야지도의 圖面은 북극을 중심으로 出沒星의 범위까지 그려져 있으며, 도면 중앙에는 주극원이라고 생각되는 원이 그려져 있다.

대략적인 방법으로 천문도의 범위와, 周極圓이라고 생각되는 원의 범위를 적도원을 기준으로 해서 계산하여 다음과 같은 결과를 얻었다.⁵¹⁾

- 주극원의 범위 : 천정거리 약 38°-위도 38°
- 천문도의 범위 : 도면의 원까지의 천정거리 약 55°-위도 35°

Rufus는 관측지의 위도를 35라 하고, 周極星의 범위를 나타내는 원을 석각시 한양에 맞춰 고쳤다고 한다.⁵²⁾ 그러나 도면의 바깥원은 도면안의 모든 별을 포함하기 위해서 出沒星의 범위보다 약간 크게 그린 것으로 볼 수 있다. 도면상의 최남단의 별들은 도면의 원에서부터 약 4-5° 이상 떨어져 있다. 따라서 천상열차분야지도의 관측지를 35° 라고 속단할 수 없다. 오히려 38-40° 근방이라고 하는 것이 더 설득력있을 것 같다. 이 문제에 대해서는 추후 자세한 연구가 요망된다.

표 Ⅵ-2. 도설 D의 28宿 星數

D1	북방현무	7수	35성
D2	서방백호	7수	51성
D3	남방주작	7수	64성
D4	동방청룡	7수	32성
총합		28수	182성

표 Ⅵ-3. 도설 J의 28宿 星數

북	서	남	동
두 6성	꺠16성	동정 8성	각 2성
우 6성	누 3성	여귀 5성	항 4성
수여 4성	위 3성	유 8성	저 4성
허 2성	묘 7성	성 7성	방 4성
위 3성	필 8성	장 6성	심 3성
영실 2성	자 3성	익 22성	미 9성
동벽 2성	삼10성	진 4성	기 4성
25성	50성	60성	30성
총 28수 165성			

51) 천문도의 원중심으로부터 적도까지의 각을 90°로 해서, 비례적으로 계산했다.
52) Rufus, 앞의 글, p. 47.

4. 도설 D와 G2에 나타난 星數의 불일치

도설 D와 J에 나와 있는 28수를 보면 아래의 표 VI-2, 3 과 같이 총 星數가 서로 다르다. D에 나와 있는 星數를 더하면 총 182성이고, J에 나와 있는 성수를 더하면 총 165성이 된다. 즉 17성이나 차이가 난다. 도면에 나와 있는 28수의 성수를 다 더해 보면 165성이 된다. 그렇다면 도설 D에 문제가 있다고 생각되나, 왜 도설 D에 그렇게 써어 있는지에 대해서는 더 연구를 해 보아야 할 것이다.

VII. 結論

지금까지 天象列次分野之圖의 觀測年度와 태조 석각시 개정 여부 및 其他 問題에 대해 살펴보았다.

圖說의 春秋分점에 의한 觀測年度 추정으로는 대략 B. C. 50년이 되며, 春秋分점의 값은 歷代律曆志 중 「晉書」와 일치한다. 圖說의 28宿의 去極度を 이용한 것으로는 대략 B. C. 100 년에서 A. D. 100년이 나오며, 赤道宿度を 이용한 것도 마찬가지로 대략 B. C. 100 년에서 A. D. 100년이 나온다. 그리고 28수의 赤道宿度 또한 「後漢書」, 「晉書」 등과 일치한다. 天象列次分野之圖의 12次の 범위도 「漢書」, 「晉書」와 일치한다. 천문도의 별자리의 모양과 배치는 步天歌와 똑같다. 이상에서 살펴 본 바에 따르면 天象列次分野之圖의 觀測年度는 B. C. 1세기에서 A. D. 1세기 사이로 추정할 수 있다.

고구려 原本인 천상열차분야지도가 태조때(1395) 圖面이 개정되었는가에 대해서는 많은 논란이 있어 왔다. 본 연구도 그 문제점에 대해 살펴 보았다. 천문도의 圖面에는 北極星의 위치가 北極에서 약 $3\sim 4^\circ$ 정도 떨어져 있는데, 이것은 0년 부근의 11.76° 와는 많은 차이가 나며 1395년과는 거의 일치한다. 北斗七星의 도면상의 위치도 고구려시대보다는 조선시대의 계산값에 훨씬 더 가깝다. 角과 亢의 距星의 圖說에 나타난 위치는 적도 북쪽이다. 그런데 圖面에서는 적도 남쪽, 그것도 약 $-6\sim -7^\circ$ 나 남쪽상에 위치해 있다. 도면상의 위치는 고구려시대보다는 조선시대에 훨씬 가깝다. 이런 점들로 미루어 보아 천상열차분야지도는 태조때에 다소의 개정이 있었다고 생각된다. 이외에도 천상열차분야지도에서 문제가 되고 있는 부분들에 대해 살펴보았다. 선행 연구자들이 행한 도설에 나와 있는 중성에 의해서 관측연대를 추정하는 방법으로는 정확한 연대측정을 할 수 없다. 또 천문도 도면의 적도원과 황도원의 교점은 춘추분점이 될 수 없다.

天象列次分野之圖는 觀測年度와 개정여부 외에도 觀測地 推定 등 고찰해 보아야 할 점이 많이 있다. 특히 개정여부는 천문도의 도면에 나와 있는 많은 별들의 위치를 조사해 보면 더 확실한 것을 알 수 있을 것이다. 추후 자세한 연구가 요망된다.