

조선에서 제작된 아스트로라브에 대하여

미야지마 카즈히코(宮島一彦)
도시샤(同志社)대학

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| I. 머리말 | V. 토기야 아스트로라브 |
| II. 아스트로라브 | VI. 토기야 아스트로라브의 별 |
| III. 평면 아스트로라브와 성좌조건반 | VII. 맺음말 |
| IV. 동아시아의 성좌조건반과 아스트로라브 | |

I. 머리말

2002년, 일본 시가현(滋賀縣) 오오미하치만시(近江八幡市)의 토기야(磨谷)씨가, 일본 동아천문학회(東亞天文學會) 이사장인 야부 야스오(藪保男)씨에게 검토를 의뢰한 천문의기는(그림 1), 토기야씨의 조부가 태평양전쟁이전 한국의 대구(大邱)에서 1930년경에 구입하여, 일본이 패전한 후 일본으로 가지고 돌아온 것이다. 야부씨는 이것을 7월의 동아천문학회 오사카지부 정례회의에서 소개했다. 필자의 조사를 통해, 이것은 조선에서 제작된 아스트로라브(astrolabe)라는 것이 밝혀졌다. 동아시아에는, 서양에서 전해진 아스트로라브에 관한 지식을 기초로, 기준 별이나 기능 등을 동아시아 천문학의 전통에 맞게 정비하여 만든 전형적(典型的)인 형태의 아스트로라브는 지금까지 알려지지 않았기에, 매우 귀중한 발견이다.

중국 혹은 한국에서 만들어진 과거의 천문의기 중에서, 종종 아스트로라브로 소개되고 있는 것들은, 거의 모두가 성좌조건반(星座早見盤)이며, 아스트로라브가 아니다.¹⁾ 이 글에서는, 이들 천문의기들과 비교해가면서, 조선에서 제작된 토기야씨의 아스트로라브(이하 ‘토기야 아스트로라브’로 약칭함)에 대해 소개하겠다.

1 ↑우르시스(Sabbathinus de Ursis 熊三拔, 1575-1620)의 간평의는 데 로하스(De Roias)의 아스트로라브라고 불리는 형식에 해당하는데, 그리 널리 활용된 것은 아니다.



<그림 1> 토기야씨가 소장해 온 아스트로라브

이에 대한 개략적인 것은 2006년 제6회 한일과학사세미나와 일본 동아천문학회 총회, 2007년 11월에 열린 일본 동아천문학회 오사카지부 정례회의, 2008년 도시샤대학 이공학연구소 연구발표회 등에서 구두로 발표했고, 상세한 내용은 일본과학사학회 영문잡지에 발표했다.²⁾ 이 글은 이 천문의기의 중요성을 한국의 학계에 널리 알리기 위해, 앞서 발표한 영어 논문의 몇 부분을 보완하여 만든 일본어판을 한글로 번역한 것이다.

2) Miyajima Kazuhiko, "A New Discovery of Korean Astrolabe," *Historia Scientiarum*, vol. 17, no. 3 (2008).



<그림 2> 필자가 소장하고 있는 이슬람계 아스트로라브

II . 아스트로라브

여기에서 언급하는 아스트로라브는, 현대 천문측량에서 사용되는 같은 이름의 기구와는 다른 것으로, 중세에서 근세에 이르기까지 이슬람권과 유럽에서 많이 제작된 다기능의 천문의기이다.³⁾ 또한, 이것을 ‘아스트로라베’ 라고 부르는 나라는 세계 어디에도 없기에, 아랍어에 따라 ‘아스트로라브’ 라고 부르기로 하자.

아스트로라브의 기원은 확실하지 않지만, 아스트로라브에 사용된 평사투영(平射投影)은 고대의 히파르코스(Hipparchos)가 고안했다고 하며, 이와 관한 내용으로는

3) 상세한 것은, 宮島一彦, “アストロラーベについて”, 『科學史研究』 II, no. 4 (1975); 宮島一彦, “昔の天文儀器”, 『天文學史』 (東京: 恒星社: 厚生閣, 1982); 宮島一彦, “アストロラーベの世界: 星をとらえる道具”, 『月刊朝日百科』 no. 70 (1990) 등의 필자의 글을 참조하면 좋겠다. 이들 글에서는 사정상, 아스트로라베(アストロラーベ)라고 표기하고 있다.

프톨레마이오스(Ptolemaios)의 “Planisphere” (구면의 평면화)가 전해지고 있다.

4) 어원이 된 그리스어인 “astrolabos” 는 astron(별들)+labein(붙잡는 것)으로, “별을 붙잡는 도구” 라는 의미가 된다. 프톨레마이오스의 β 알마게스트 (*Almagest*) β 에는, 아밀러리 스피어(armillary sphere)가

“astrolabon” 이라는 이름으로 논의되고 있다. 현존하는 가장 오래된 것은 서기900년대 페르시아에서 만들어진 것이다. 평면식 외에, 직선식(直線式), 구면식(球面式) 등도 나왔지만, 대표적인 것은 평면식으로 이번에 보고하는 아스트로라브도 평면식이다.

평면 아스트로라브 중 다수가 금속제로, 모체판(母體板), 지평판(地平板), 성좌판(星座板), 조준기(照準器), 정규(定規) 등으로 이루어진다. 모체판은 보통, 두께가 수 mm에서 1cm 정도, 지름은 수 cm에서 최대 2.1m의 것까지 있다. 그 밖의 판들은 두께가 수 mm 정도이다. 모체판은 한 면이 원형으로 패인 그릇모양의 원반(패인 쪽을 앞면이라고 하자)으로, 그 안에 지평좌표 등이 새겨진 지평판이 끼워진다. 그 위에는 주요한 별(보통 2등급 이상의 밝은 별 수십)의 위치를 당초(唐草) 모양으로 투각해서 만든 가시의 끝점으로 나타낸 성좌판(spider)을 올리고, 다시 그 위에는 정규를 올려놓는다. 모체판의 뒷면에는 조준기를 붙인다. 모체판, 지평판, 성좌판, 조준기, 정규의 각 중심에 뚫린 둥근 구멍에 핀을 끼우고, 말[馬]이라고 부르는 작은 철물을 핀의 가늘고 긴 구멍에 끼워서 전체를 고정시킨다.

앞면은, 지평판에 대해 성좌판을 회전시킬 수가 있는데, 성좌조건반과 같은 기능을 가지고 있다.

뒷면은 천체의 고도를 측정하거나, 임의의 월일(月日)에 대해 태양황경을 읽어 내거나, 그 외, 점성술 등 여러 용도의 도표(圖表)가 그려져 있다.

모체판 주위에 관(冠)이라고 불리는 돌기가 있는데, 이 구멍에 고리를 끼우고, 여기에 끈을 묶고, 끈을 잡고 매달아, 조준기를 이용해 천체고도를 측정한다.

4) Nathan Sidoli and J. L. Berggren, “The Arabic version of Ptolemy’s Planisphere or Flattening the Surface of the Sphere: Text, Translation, Commentary,” *Sciamvs*, vol. 8 (2007).

III. 평면 아스트로라브와 성좌조건반

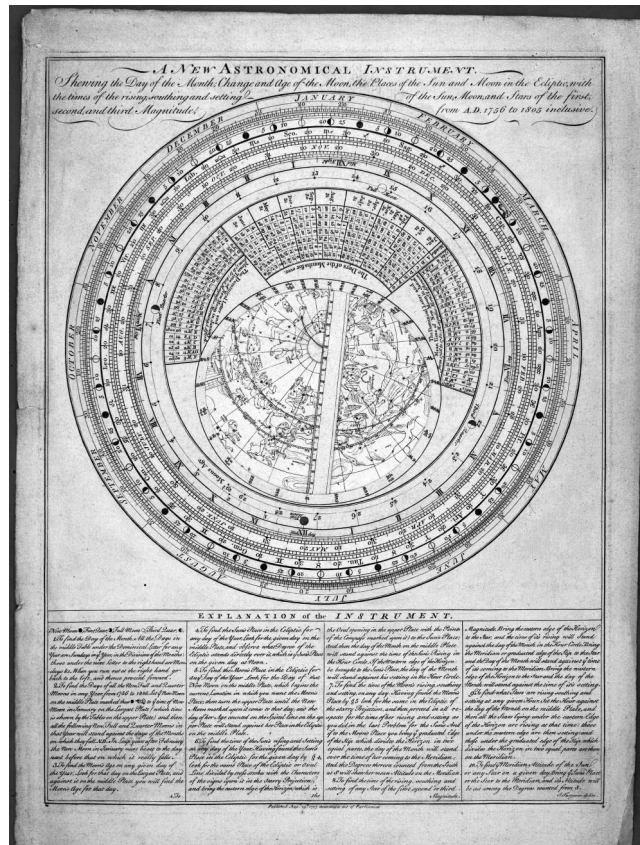
평면 아스트로라브[‡](Planispheric astrolabe)와 성좌조건반(movable planisphere, 이 경우의 “planisphere”는 평면 원형성도라는 의미)은, 둘 다 정해진 일시(日時)에 해당하는 별들의 지평선에 대한 위치를 표시하는 것을 기본기능으로 하고 있다는 점에서는 서로 비슷하지만, 다음과 같은 점에서 차이가 난다.

1. 아스트로라브는, 모체판의 패인 부분에 끼워진 지평판 위에, 투각된 성좌판이 올라가 있지만, 성좌조건반에서는, 원판 모양의 성좌판 위에 하늘 부분을 뚫어놓은 지평판이 올라가 있다.
2. 1번과 관계가 있는데, 아스트로라브에서는, 별들의 배치가 천구를 밖에서 본 모양으로 되어 있는 것에 반해, 성좌조건반에서는 안쪽(지상)에서 올려다볼 때의 배치로 되어 있다. 즉, 서로가 뒤집힌 관계이다.
3. 아스트로라브의 투영법에는 평사투영(stereographic projection)이 사용되고 있는데 반해, 성좌조건반에서는 평사투영이 사용된 것도 있지만, 많은 경우에 정거방위도법(azimuthal equidistant projection)이 사용되고 있다.

또한, 보통의 평면 아스트로라브의 경우, 성좌판은 하늘의 북극을 중심으로 하고, 남회귀선을 바깥쪽 원주로 한, 전천식(全天式, 하늘의 남극부근을 제외한다) 그림이다.

북반구 지역에서 사용된 성좌조건반에는, 1장의 판에 하늘의 북극을 중심으로 하여, 천구의 남반구까지(하늘의 남극 주변은 제외) 그려서, 이에 따라 지평창(地平窓)은 타원이 찌그러진 모양을 한 편면식(片面式)인 것과, 하늘의 북극과 남극을 중심으로 한 2장의 그림으로 나누어, 지평창이 이지러진 달 모양으로 된 양면식(兩面式)인 것이 있다. 양면식의 경우는, 지평창이라고 하더라도 2개의 곡선이 교차하는 것으로, 한쪽 곡선이 지평선이고, 다른 한쪽의 곡선은, 현대의 성좌조건반이라면 묘유선(卯酉線)이지만, 뒤에서 서술할 것처럼, 옛 기구에서는 적도이다.

2 ‡한국에서는 이것을 평면구형 아스트로라브라고 부르는 경우도 있다고 하는데, 구면을 평면에 나타낸 것이라는 의미에서 어느 명칭을 사용하든지 큰 차이는 없다고 생각된다.



<그림 3> 전천식 성좌조건반의 예,

"A new astronomical instrument"

성좌조건반의 기원은 잘 알 수 없지만, 아스트라라브보다는 시대적으로 한참이나 뒤지는 것으로, 영국 그리니치천문대 박물관의 설명 팸말에는, 19세기에는 런던의 지도제작소에서 인쇄되었다고 한다. 이 설명은 전천식의 경우를 가리키고 있다고 생각되는데, 필자가 재작년 고서점을 통해 입수한 성좌조건반(인쇄된 도화지 같은 종이를 몇 장씩 겹쳐놓은 것으로, 전천식)은 "A New Astronomical Instrument" (그림 3)라는 제목이 있고, "1757년 8월 29일, (영국)국회에서 제정된 법률에 따라 출판되었다(Published Aug.29.1757 according to act of Parliament)" 고 한다. 북위 51.5° 부근(런던의 위도에 해당)에서 사용하기 위한 것으로, 달의 위상뿐만 아니라 여러 가지를 알아낼 수 있는, 응용 수준이 높은 물건이다. 해설문은 퍼거슨(I. Ferguson)이라는 사람이 쓴 것이다. 같은 물건이 올 봄에 또 고서점에 매물(賣物)로 나왔기에, 필자가 소속된 대학의 비용으로 구입했다. 둘 다 일본인 소장자가 내놓은 물건일 것이다. 양면식의 성좌조건반도, 나중에 서술할 것처럼

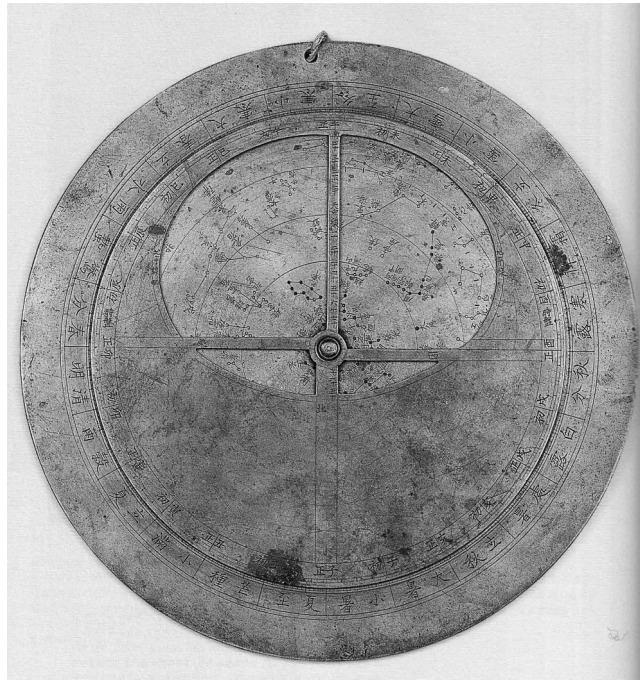
청(淸)나라 강희제(康熙帝) 시대에 만들어진 것은 예수회 선교사에 의해 제작법이 전해졌다고 생각되기 때문에, 기원은 17세기까지 올라가게 된다. 따라서 그리니치천문대 박물관의 해설문은 적절치 않다.

IV. 동아시아의 성좌조건반과 아스트로라브

아스트로라브는 원나라 시대에 중국에 온 자말 웃딘(Jamāl al-Dīn 札馬魯丁)에 의해 제작되었는데, ㉔ 원사㉔ 천문지 서역의상(西域儀象)에 “兀速都兒刺不”로 음사(音寫)되어 있다. 중국천문학의 전통에 맞도록 별의 이름이나 각도법 등을 정비하여 만들었을 것이다. 그 후 명말(明末)에 클라비우스(Christoph Clavius, 1538-1612)의 아스트로라브 해설서인 “Astrolabium” (1593)을, 이지조(李之藻, 1569-1630)가 ㉔ 혼개통헌도설(渾蓋通憲圖說)㉔ (1607)로 제목을 붙여 한문으로 초역(抄譯)했다.

중국 청나라의 강희제 시대에 제작된 ‘간평의(簡平儀)’라는 의기 2대가 대만(臺灣)의 고궁박물관(故宮博物院)에 소장되어 있는데,⁶⁾ 모두 양면식 성좌조건반이다. 청대의 ㉔ 황조의기도식(皇朝儀器圖式)㉔ 과 ㉔ 황조예기도식(皇朝禮器圖式)㉔ (1759)에는 간평의가 제작된 일이 기록되어 있는데, 그림을 보면, 이것은 ㉔ 간평의설(簡平儀說)㉔ 에 서술된 기구가 아니라, 디자인은 ㉔ 청궁서양의기(淸宮西洋儀器)㉔ 의 사진과 일치하지 않아도, 역시 양면식 성좌조건반이다. 이들의 제작법은 예수회 선교사가 전해주었다고 생각된다.

6) ㉔ 淸宮西洋儀器㉔ (臺灣: 商務印書館, 1998).



<그림 4> 서울역사박물관에 소장된

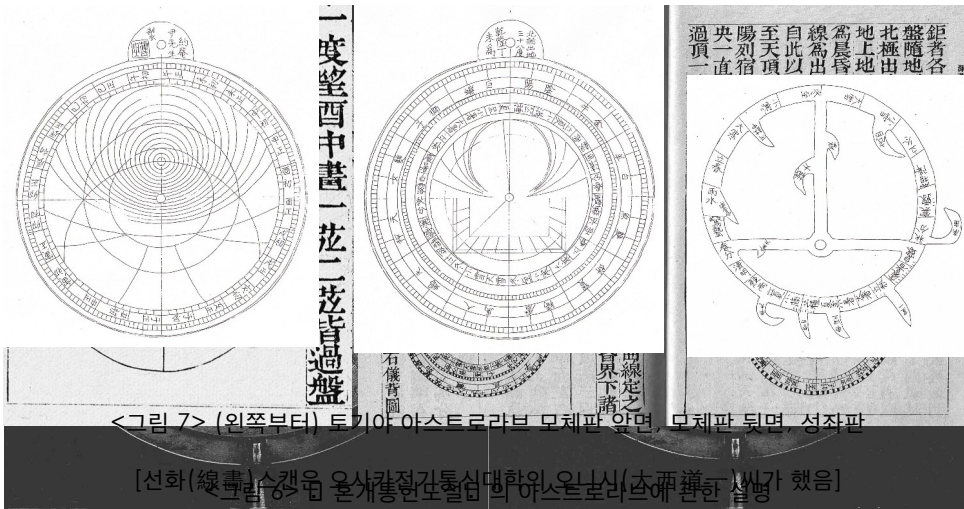
간평의(편면식 성좌조건반)

한편, 명말에 우르시스(Sabbathinus de Ursis 熊三拔, 1575-1620)가 ㉔ 간평의설 ㉔ (1611)을 썼는데, 여기에 서술된 것은, 위에서 거론한 대만 고궁박물관의 간평의나 뒤에 서술할 한국 서울역사박물관의 ‘간평의’ (그림 4)와도 다르다(㉔ 천문(天文) ㉔ 7)에는 이들과는 별도로 ㉔ 간평의설 ㉔ 에 따라 제작된 것도 2점 수록되어 있다). 투영의 중심을 적도면에 두고, 천구를 적도면에 수직인 평면에 투영하는, 데 로하스의 아스트로라브라고 불리는 것으로, 서양과 이슬람권에서는 그다지 널리 보급되지 못한 기구이다.

서양이나 이슬람의 아스트로라브가 중국에 현존한다는 보고는 없었다. 또 ㉔ 혼개통헌도설 ㉔ 을 기초로 중국에서 제작된 것도 없었던 것 같다.

한국의 경우, 루퍼스(Will Carl Rufus)의 “Korean Astronomy” (1936)에 실린 사진에는, 아스트로라브가 나와 있고, 별은 30개 정도 표시되어 있다. 이것이 서양에서 들어온 것인지, 한국에서 제작된 것인지는 확실하지 않지만, 아마도 서양에서 수입된 것으로 생각된다. 그 후 이 기구의 소재는 알 수 없다.

7) ㉔ 천문(天文) 하늘의 도리 땅의 이상 ㉔ (국립민속박물관, 2004). 아래에서는 ㉔ 천문 ㉔ 으로 줄여 쓴다.



<그림 5> 한국 국립고궁박물관에 소장된 혼평의(양면식 성좌조건반)

(전에는 창덕궁 궁중유물전시관에 소장되어 왔음)
필자가 제2회 한일과학사 세미나(1983) 등에서 거론한,⁸⁾ 창덕궁 소장 (궁중유물전시관을 거쳐 국립고궁박물관에 소장됨)의 성좌반(그림 5)은, 당시 정식 명칭을 알 수 없었지만, 그 후, ‘혼평의(渾平儀)’라는 명칭인 것을 알았다. 이것은 금속제인데 박찬우씨가 소장하고 있는 종지로 만든 ‘평혼의(平渾儀)’와 마찬가지로, 양면식 성좌조건반이다. ㉔ 천문도에는 하늘의 북극을 중심으로 하여 남반구까지 그린 원형성도에 지평판을 덧씌운 전천식 ‘간평의’ (서울역사박물관 소장)의 사진도 수록되어 있다.

또한, 프랑스 파리천문대에 소장된 의기도,⁹⁾ 사진만 봐서는 중국제인지 조선제인지 판단할 수 없지만, 어쨌든 앞서 거론한 것들과 같은 성좌반이다.

이와 같이 중국제나 조선제의 간평의, 평혼의, 혼평의 등에 대해 종종 “astrolabe”라는 영역(英譯)을 붙인 것은 잘못이며, 원래 의미의 아스트로라브가 중국과 조선에서 현존하고 있다는 보고는 없었다.

한편, 위에서 서술한 각 의기에 그려진 별과 별자리는 중국식이지만, 좌표는 중국에서 활동한 예수회 선교사의 관측을 기초로 하고 있다.

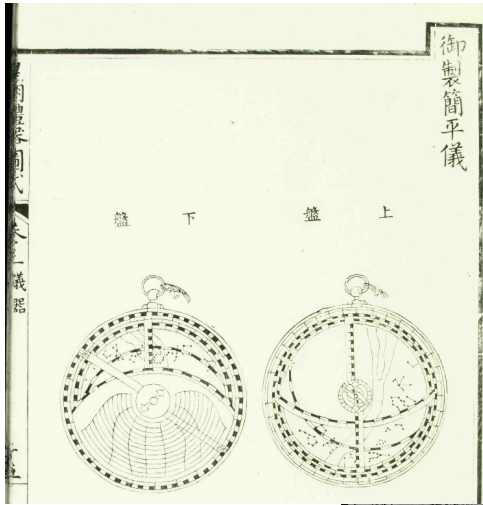
8) 宮島一彦, “韓國昌德宮所藏の星座盤について”, ㉔ 科學史研究 ㉔ II, no. 24 (1985); 미야지마 카즈히코(宮島一彦), “창덕궁 소장의 성좌반에 대하여”, ㉔ 한국과학사학회지 ㉔ 제5권 제1호 (1983).

9) Suzanne Débarbat “Korean Instruments in the Paris Observatory Collections,” *Astronomical Instruments and Archives from the Asia-Pacific Region: Proceedings of an International Conference held in Korea in July 2002* (2004).

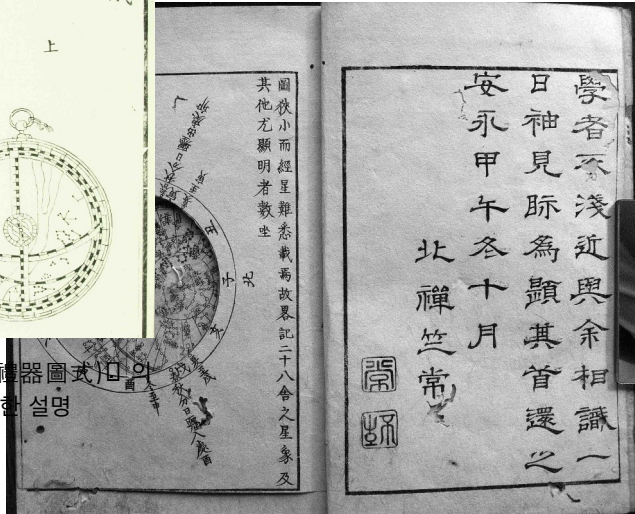
일본에서는, 나가쿠보 세키스이(長久保赤水, 1717-1801)의 □ 천상관규초(天象管窺鈔)□ (1774)와 □ 천문성상도해(天文星象圖解)□ (1824)에 성좌조건반에 해당하는 것이 있는데, 지평창은 원형으로 도려내져 있다. 세키스이의 경우까지 포함해서, 중국, 조선, 일본의 고전적 성도는 정거방위도법으로 그려져 있다. 그러나, 지평창의 윤곽은 평사투영에서는 원이 되지만, 정거방위도법에서는 타원이 찌그러진 모양으로 되어야 한다. 세키스이는 투영법에 대한 지식이 없었다고 생각된다.

이글에서 다루고 있는 평면 아스트로라브와는 다른, 항해(선원)용 아스트로라브 (mariner's astrolabe)는, 에도시대의 □ 원화항해서(元和航海書)□ (1618)에 ‘아스토로라비요(アストロラビヨ)’ 로, □ 양지指南(量地指南)□ (1797)에는 ‘이스타라히(いすらひ)’ 로 소개되었고, 철제(鐵製)의 실물이 텐리대학(天理大學) 도서관에 소장되어 있지만, 보통의 평면 아스트로라브는, 일본에서는, 수입된 적도 없고, 만들어진 적도 없었다고 생각된다.

V. 토기야 아스트로라브



<그림 9> □ 황조예기도식(皇朝禮器圖式)□의
간평의(성좌조건반)에 대한 설명



<그림 8> 나가쿠보 세키시의 □ 천문성상도해(天文星象圖
解)□에 있는 성좌조건반

다음으로 시가현 오오미하치만시에 사는 토기야씨가 소장한 아스트로라브에 대해 서술하겠다. 전체가 놋쇠로 되어 있고, 가로방향의 지름이 약 16.9cm(세로 방향에는 ‘관(冠)’이 붙어 있어, 길이가 18.9cm)인 모체판과, 황도의 지름을 약 9.8cm로 하여 투각된 성좌판으로 구성되어 있다. 필자가 처음 보았을 때에는, 잘못하여 성좌판이 모체판의 뒷면에 붙어 있었다. 전상운에 따르면, 핀의 재질이 본체와 달라, 나중에 만들어진 것 같다. 이 때, 성좌판을 모체판에 잘못 끼웠을 것이다.

모체판 위쪽의 “관” 부분의 앞면에는 “約菴尹先生製”라고 하고, 전서(篆書)로 “柳氏班”이라는 네모난 도장이 새겨져 있으며, 뒷면에는 “北極出地三十八度 乾隆丁未爲”라고 새겨져 있다. 투각한 성좌판 아래에는, 각지의 위도에 대응하는 지평좌표선을 그린 지평판 세트가 움푹 파인 곳에 끼워지는 것이 보통인데, 토기야 아스트로라브는, 원래의 형식과는 달리 모체판을 파내지 않고, 그 표면에 지평좌표선을 38(중국)도까지 그린 것이다. 원래 뒷면에는 고도측정용 조준기가, 앞면에는 성좌판을 원하는 일시(日時)에 맞추기 위한 정규(定規)가 붙어 있기 마련인데, 토기야 아스트로라브에는 사라지고 없다.

“北極出地三十八度”란 위도를 중국도(中國度)로 나타낸 것이라고 생각된다. 이것은 현재의 도수로 약 37.45도와 같고, 북경보다 남쪽이며, 서울의 위도에 대응한다.

고려와 조선에서는 표준적인 북극출지도(北極出地度)를 늘 “三十八度”로 써왔다. 다만, 눈금은 원주를 서양식 360도로 해서 그려져 있다. 나중에 서술할 것처럼, 의기(儀器)의 등고도원(等高度圓)이 그 위도에 맞게 그려져 있는지의 여부는, 마침 구멍의 위치에 겹쳐버려서, 정확하게는 알 수가 없지만, 거의 일치한다.

중국의 연호(年號)를 사용한 것은 조선에서는 많이 해왔던 일이며, 건륭정미(乾隆丁未)는 1787년에 해당한다. 윤(尹)이라는 성도 한국에 많다. 또한, 앞에서 언급한 것처럼, 이것은 소장자의 조부(祖父)가 한국의 대구에서 1930년경에 입수한 것이니, 이것이 조선에서 만들어진 아스트로라브라는 것은 거의 틀림없다. 제작자인 윤약암(尹約菴)에 대해서는 아직 알 수 없다. 약암은 호(號)라고 생각된다. 전상운에 따르면, ‘先生’은 지방의 서당에서 가르치는 학자들에게 자주 사용된 경칭이라고 한다.

성좌판은 보통의 것보다는 간략하여, 가장 바깥쪽 원주(圓周)인 남회귀선에 맞는 원이 없다. 하늘의 북극과 황도상의 춘분점 및 동지점을 연결하는 T자형과 황도원(바깥지름 9.8cm, 폭 0.6-0.7cm, 원의 바깥쪽 둘레[外周]가 황도를 나타낸다), 그리고 그부터 돌출한 가시가 있을 뿐인데, 가시 모양 돌기의 끝이 별을 나타낸다. 별은 겨우 11개밖에 표시되어 있지 않은데, 중국식 이름이 붙어 있다. 이에 대해서는 뒤에서 논하겠다. 황도는 둘레를 따라 24개로 나뉘어, 24절기의 이름이 새겨져 있다. 바깥쪽 가장자리를 따라 2° 마다 눈금이 있다.

다음으로 모체판의 앞면에 적힌 내용에 대해 보도록 하자. 중심은 하늘의 북극을 나타낸다. 이곳의 구멍에 핀을 박아, 성좌판을 회전시킬 수 있도록 했다. 가장 바깥쪽 둘레에는 지름 16.7cm인 원이 그려져 있는데, 필시 이것을 윤곽선으로 삼아 원형으로 깎아내려고 했을 것이다. 그 안쪽으로는, 지름 16.1cm와 15.4cm의 동심원 사이에는 2° 간격으로 눈금이 있고, 하나씩 건너뛰어 사선(斜線)으로 음영(陰影)을 넣었다. 그 안쪽은 24등분하여, 아래쪽을 자초(子初)와 자정(子正)의 경계로, 위쪽은 오초(午初)와 오정(午正)의 경계로 삼아, 12지(支)에 초(初)와 정(正)을 붙인 시각(時刻) 이름을 시계방향 순서로 새겨 놓았다. 그보다 안쪽에 대해서 보면, 우선 3개의 동심원으로 바깥쪽부터 남회귀선, 적도, 북회귀선이, 그리고 위쪽(관에 가까운 쪽)은 지평좌표원이 그려져 있다. 조금씩 중심이 어긋나면서 점점 안쪽 원을 보다 큰 원이 품고 있는 것이 지평좌표계의 등고도선(等高度線)인데, 중심은 안쪽 원으로 갈수록 천정(天頂)에 수렴(收斂)한다. 북극과 등고도선의 관계로부터, 이 그림이 거의, 37-8°를 대상으로 하여 그려져 있다는 것을 알 수 있다. 천정을 통과하는 원호(圓弧)는 등방위선(等方位線)이다. 아래쪽(관에서 먼 쪽)은 부정시법에서 쓰는 야간시각의 원호가 그려져 있다.

모체판의 뒷면에는, 2° 간격의 눈금까지는 앞면과 같지만, 그 안쪽은 10° 마다 눈금이 있고, 나아가 그보다 안쪽은 30° 씩 등분되어, 황도십이궁의 이름이 새겨져

있다. 그 명칭은 왼쪽 위로부터 반시계방향으로 거해(巨蟹), 사자(獅子), 쌍녀(雙女), 천칭(天秤), 천갈(天蝸), 인마(人馬), 마갈(磨羯), 보병(寶瓶), 쌍어(雙魚), 백양(白羊), 금우(金牛), 음양(陰陽)으로 되어 있다. 그 안쪽은 약간 공간을 띄워 2° 썩의 눈금, 그로부터 다시 큰 폭의 공간이 있고, 그 안쪽이 24등분 되어 24절기의 이름이 새겨져 있다. 왼쪽 위로부터 반시계방향으로 하지(夏至), 소서(小暑), 대서(大暑), 입추(立秋), 처서(處暑), 백로(白露), 추분(秋分), 한로(寒露), 상강(霜降), 입동(立冬), 소설(小雪), 대설(大雪), 동지(冬至), 소한(小寒), 대한(大寒), 입춘(立春), 우수(雨水), 경칩(驚蟄), 춘분(春分), 청명(淸明), 곡우(穀雨), 입하(立夏), 소만(小滿), 망종(芒種)이다. 그 안쪽은 상하로 나뉘어, 위는 정시법(定時法)과 부정시법(不定時法)의 시각을 환산하기 위한 원호(圓弧), 아래는 태양의 고도로부터 노몬(gnomon)의 그림자 길이를 구하는 도표(圖表)이다.

이들을 ㉔ 혼개통헌도설㉔ 의 그림과 비교하면, 잘 일치하고, 이것 외에는 해당되는 문헌이 없으므로, 제작자는 ㉔ 혼개통헌도설㉔ 을 참고하여 만들었다고 추정되지만, 성좌판에 표시된 별에 대해서는 약간의 의문이 남는다. 아래에서는 이에 대해서 서술하겠다.

VI. 토기야 아스트로라브의 별

앞서 서술한 것처럼, 이 아스트로라브의 성좌판(spider)의 가시의 끝에 11개의 별이 표시되어 있는데, 중국식 이름이 붙어 있다. 이들 별의 적경과 적위를 읽어내서, $\square$ 혼개통헌도설 $\square$ 에 있는 값과 비교한 것이, <표1>이다. 위치를 읽어낼 때 어느 정도 오차가 생기는 것은 어쩔 수가 없다. 양쪽의 연대에 대하여 노이게바우어(Otto Neugebauer)의 계산값과 $\square$ 영대의상지(靈臺儀象志) $\square$ (1673)에 실려 있는 값을 덧붙였다.

이것을 보면 우선, ‘후(候)’ 별(뱀주인자리 알파별=라스 알하게) 하나만은, 아스트로라브에는 있지만, $\square$ 혼개통헌도설 $\square$ 에는 없다. $\square$ 혼개통헌도설 $\square$ 의 성표(星

별 이름	동정 (同定)	儀器での読み取り値		$\square$ 혼개통헌도설 $\square$		만력(萬曆) 갑진년(1604)		제작 연대 (1787)		$\square$ 영대의상지 $\square$	
		적경	적위	적경	적위	적경	적위	적경	적위	적경	적위
奎大(二)	ζ And	11.2	29.5	10 ° 43′	+ 34 ° 23′	6.62	22.09	9.1	23.10	7 ° 33′	22 ° 37′
畢大(五)	α Tau	63.7	14.0	63 ° 18′	+ 15 ° 55′	63.32	15.64	65.9	16.10	64 ° 18′	15 ° 53′
參四(左肩)	α Ori	83.1	7.2	82 ° 37′	+ 6 ° 16′	83.44	7.25	85.9	7.40	84 ° 27′	7 ° 20′
南河三(東)	α CMi	107.8	6.0	106 ° 43′	+ 6 ° 09′	109.63	6.17	112.0	5.76	110 ° 42′	6 ° 10′
星一(大)	α Hya	138.3	- 6.9	133 ° 14′	- 4 ° 32′	137.03	- 6.99	139.3	- 7.70	137 ° 58′	- 7 ° 06′
角南(一)	α Vir	196.2	- 11.1	195 ° 13′	- 8 ° 16′	196.1	- 9.06	198.5	- 10.00	197 ° 04′	- 9 ° 18′
底[氏]四 (右北)	β Lib	226.1	- 8.0	224 ° 18′	- 7 ° 18′	223.96	- 7.86	226.4	- 8.60	224 ° 54′	- 8 ° 03′
候	α Oph	260.1	11.0	—	—	259.13	12.91	261.3	12.72	259 ° 54′	12 ° 55′
織女(一)	α Lir	286.7	37.5	273 ° 51′	+ 38 ° 36′	275.87	38.45	277.4	38.60	276 ° 18′	38 ° 39′
河鼓中(二)	α Aql	295.1	- 0.9	288 ° 57′	+ 7 ° 19′	292.86	7.89	295.1	8.30	293 ° 37′	8 ° 09′
室南(一)	α Peg	345.4	13.2	338 ° 00′	+ 12 ° 41′	341.27	13.10	343.5	14.10	342 ° 07′	13 ° 27′

<표 1>

mag	Stellarum Nomina		Clavius(1600)		Neugebauer(1600)	Neugebauer(1600)	
			적경	적위		적경	적위
3	cornu  (おひつ)	β Ari	23° 20'	+17° 39'	41	23.17	18.82
2	Caput Medusae	β Per	40° 55'	+40° 05'	62	40.61	39.35
1	Oculus  (おうし)	α Tau	63° 06'	+15° 56'	91	63.26	15.63
1	Dexter humerus Orionis	α Ori	83° 41'	+06° 21'	131	83.39	7.25
1	Hircus	α Aur	72° 06'	+45° 09'	105	71.80	45.50
1	Canis major	α CMa	97° 19'	-15° 54'	148	96.87	-16.22
2	Lucida Hydrae	α Hya	137° 19'	-05° 04'	215	136.98	-6.97
1	Cor  (しし)	α Leo	146° 19'	+13° 44'	231	146.74	13.41
1	Cauda  (しし)	β Leo	171° 49'	+16° 26'	269	172.14	16.81
1	Spica  (おとめ)	α Vir	195° 55'	-08° 58'	300	196.05	-9.04
1	Arcturus	α Boo	209° 23'	+21° 49'	315	209.36	21.30
2	Cor  (さそり)	α Sco	241° 16'	-24° 57'	372	241.26	-25.46
1	Lyra	α Lir	275° 15'	+38° 40'	428	275.84	38.45
1	Vitima aquae  (みずがめ)	α PsA	339° 56'	-33° 24'	511	338.82	-31.72
2	Cauda Cygni	α Cyg	307° 22'	+44° 08'	471	306.96	43.89
2	Crus Pegasi	β Peg	341° 01'	+25° 44'	513	341.13	25.94

<표 2>

表)는 세 군데에 있고 별 수는 아스트로라브보다 많은데도, 어쩌서, 이 책에 없는 별을 제작자가 선택했는지, 또한, 그 위치에 관한 데이터는 어디에 의거했는지는 수수께끼이다. 아스트로라브에 있는 별의 위치에는 읽어낼 때의 오차 이외에도, 제작시에 생기는 제작오차가 있는데, 제작오차가 더 크다고 생각된다. 그 때문에,  영대의상지,  의상고성(儀象考成) (1756),  항성역지(恒星曆指) (1634) 등에 기재된 값과 비교하여, 미세한 차이에 대해서까지 일치하는지 어떤지를 논의할 수는 없다.

한편, 클라비우스의 원본에 기재된 성표¹⁰⁾를 <표2>에 나타냈다.  혼개통헌도설 의 성표에 표시된 별은 클라비우스 원본의 별과 반드시 일치하지는 않는다. 때문에 이에 관해, 이지조는 원본에 따르지 않고, 독자적으로 별을 선택했겠지만, 이들 별의 좌표값도 어디에 근거를 둔 것인지 알 수가 없다.

더욱이, <표1>에서 아스트로라브의 별 위치 가운데 제작오차라고는 생각할 수 없는 오차가 있는 별, 그리고  혼개통헌도설 에서 위치의 오차가 큰 별을 지적해둔다. 규대성(圭大星)(제2성)의 아스트로라브와  혼개통헌도설 에서의 적위는 흔히 동정(同定)되고 있는 별의 위치와 일치하지 않는다. 어느 쪽 값이나 그 위치 가까이에는 해당될 것 같은 별이 없다. 성제일성(星第一星)(大星)의 적경은 아스트로라브와  혼개통헌도설 에서 차이가 있지만,  혼개통헌도설 의 값이 잘못이다. 직녀(織女)

10) 화상(畵像)을 보게 해준, 안대옥(安大玉)씨에게 감사한다.

(第一星)의 적경은 아스트로라브의 값이 잘못이다. 하고중성(河鼓中星)(第二星)의 적위는 아스트로라브의 값이 잘못이다. 또 적경은 ㉔ 혼개통헌도설 ㉔ 의 오차가 다소 크다. 실남성(室南星)(第一星)은 ㉔ 혼개통헌도설 ㉔ 의 적경이 오차가 크다.

이들 수치를 보면, ㉔ 혼개통헌도설 ㉔ 에 실린 별의 위치가 어디에 근거한 것인지에 대해서도 의문이 들지만, 특히 지금 소개하는 아스트로라브의 별의 위치가 무엇을 기초로 했는지가 커다란 수수께끼이다. ㉔ 영대의상지 ㉔, ㉔ 의상고성 ㉔, ㉔ 항성역지 ㉔ 등에 기재된 위치와는 거의 일치하지만, 큰 차이가 나는 별도 있다. 이것들이 단지 제작시의 잘못인지, 독자적인 관측에 기초한 것인데, 관측시 어떤 잘못이 개입되었는지, 판단이 서지 않는다.

VII. 맺음말

토기야 아스트로라브는 중국, 한국, 일본을 통틀어, 적어도 자국(自國)에서 제작된 것으로 현존하는 유일(唯一)한, 전형적(典型的) 형태의 아트로라브라고 생각해도 좋을 것이다. 조선시대의 서양근대과학 수용에 대해 고찰할 경우에는, 귀중한 존재이다. 제작자가 어떤 경위로, 아스트로라브에 대한 지식을 얻었고, 어떤 마음가짐이나 의도로 이것을 만들었는지, 혹은 제작자를 둘러싼 환경은 어떠했는지, 여러 가지가 아직 불명확하다. 또한, 제작자의 생애와 이력에 대해서도 알 수 없다.

(번역: 전용훈, 교토산교대학 객원연구원)

<ABSTRACT>

A New Discovery of Korean Astrolabe

MIYAJIMA Kazuhiko

Doshisha University, Kyoto, Japan

The aim of this article is to offer new information on an astrolabe which was made in Korea and preserved in Japan. This instrument is very valuable since it is the only hitherto known typical type astrolabe that was made in East Asia. The present author has investigated this instrument in detail and found many particular features. Especially interesting is the positions of the fixed stars in this instrument. We do not know how these positions were obtained, nor do we why this kind of astrolabe was manufactured in Korea.

Key words: Astronomical instrument, Planispheric astrolabe, movable planisphere, Korean Astronomy, *Huangchao liqi tushi*

