

조선시대 간의대의 배치와 척도에 대한 추정  
**INFERENCE ON THE ARRANGEMENT AND SCALE OF THE GANUIDAE  
 IN THE JOSEON DYNASTY**

김상혁<sup>1</sup>, 민병희<sup>1,2</sup>, 안영숙<sup>1</sup>, 이용삼<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국천문연구원, <sup>2</sup>충북대학교

SANG HYUK KIM<sup>1</sup>, BYEONG-HEE MIHN<sup>1,2</sup>, YOUNG-SOOK AHN<sup>1</sup>, AND YONG SAM LEE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon 305-348, Korea

<sup>2</sup>Chungbuk National University, Cheongju, 361-763, Korea

E-mail: astro91@kasi.re.kr

(Received July 13, 2011; Accepted September 01, 2011)

**ABSTRACT**

Since the thirteenth century, large scale facilities and various instruments for astronomical observation were built and installed in East Asia. During the Yuan Dynasty, Sī tiāntái (Beijing astronomical observatory in the Yuan Dynasty, 司天臺) was built in Beijing in 1279. Various astronomical instruments, including Ganui (Jianyi, simplified armillary sphere, 簡儀), Yang-yi (upward hemisphere, 仰儀) and Gyupyo (gnomon, 圭表) were installed in this observatory. These astronomical instruments were modified and improved by researchers of the Joseon Dynasty. Ganuidae (Joseon astronomical observatory, 簡儀臺) was built in Gyeongbokgung (or Gyeongbok palace, 景福宮), Seoul. Its scale was 31 Cheok (Korean feet in the Joseon Dynasty, 尺) in height, 47 Cheok in length and 32 Cheok in width. Lee, Cheon (李葺, 1376~1451), a responsible leader of Ganuidae project, set up various astronomical instruments with his colleagues. Ganui and Jeongbangan (direction-determining board, 正方案) were installed at the top of this observatory. Gyupyo was installed at the west side of this observatory and Honui (armillary sphere, 渾儀) and Honsang (celestial globe, 渾象) were installed in a small pavilion which was located next to Gyupyo. A decade after installation, this observatory was moved to the north-west side of the palace but almost destroyed during Japanese invasion of Korea in 1592 except Ganuidae. We have analyzed documents about Ganuidae and investigated Chinese remains of astronomical observatories and artifacts of astronomical instruments. In this paper, we suggest the appearance, structure, arrangement and scale of Ganuidae, which are expected to be used for the restoration of Ganuidae at some day in the near future.

*Key words:* Ganuidae(Joseon astronomical observatory); Ganui; Gyupyo

**1. 서론**

조선의 세종(世宗, 1418~1450)은 1432년부터 1438년까지 7년간 대규모의 천문의기 제작 사업을 진행하였다. 이 중 핵심적인 사업내용은 경복궁내 간의대(簡儀臺) 축조였다. 간의대는 정밀한 천체관측을 수행하는 간의(簡儀)를 설치한 천문관측대이다. 간의대 서편에는 40척 높이의 규표(圭表)와 수격식(水激式) 혼의·혼상(渾儀·渾象, 1435년 제작)을 설치하였다.

과거 중국은 여러 왕조에 걸쳐 거대한 종합적인 천

문관측시설을 건설하였다. 그 중에서 세종의 간의대에 영향을 끼친 것은 원대(元代)의 천문관측기와 시설이었다. 그러나 현재 조선의 간의대는 남아 있지 않다. 간의대가 언제 철폐되었는지, 정확한 위치는 어디였는지에 대해서 학자들의 의견은 일치하지 않는다.

지금까지 간의대 연구에서는 문헌 중심의 역사 연구와 간의대 축조 위치에 대한 연구가 중심을 이루고 있다(전상운, 1964; 이용삼, 1996; Nha, 1997; 나일성, 2000; 남문현, 2008; 정연식, 2010a). 간의대 크기에 대해서는 주척(周尺)과 영조척(營造尺) 중에서 어떤 척도

표 1. 간의대의 연혁

사건	시기	비고
영선 (營繕)	1433~1434년 (세종 15~16)	「세종실록」 간의대기 (경희루 간의대)
이전 (移轉)	1443년 (세종 25)	간의대를 옮김[移臺] (신무문 간의대)
철폐 (撤廢)	1505년 (연산 11)	간의대의 훼손 정도를 가늠할 수 없음(정연식, 2010a)
수리 (修理)	1514년 (중종 9)	
중수 (重修)	1580년 (선조 14)	「선조실록」 간의대 수개도감, 「靑溪集」의 중수간의대기
방치 (放置)	1592년 (선조 26)	임진왜란 이후 경복궁이 법궁의 위상을 잃고(홍순민, 1996), 간의대 방치(정연식, 2010a)
훼손 (毀撤)	1865~1868년 (고종 2~5)	간의대 터만 있음(정연식, 2010a)

를 적용할 것인지에 대해 두 가지 의견으로 나누어져 있다. 전상운(1964), 정연식(2010a), 한영호<sup>1</sup>는 주척을 적용하여 간의대 크기를 제시한 바 있고, 이용삼과 김상혁(2000)<sup>2</sup>, 나일성(2000), 남문현(2008)은 영조척을 간의대 크기에 적용해 설명하고 있다.

본 논문에서는 세종시대 간의대 축조 상황을 재분석하고 문헌내용을 바탕으로 간의대 복원의 기본요소인 배치형태와 척도에 대하여 연구하였다.

## 2. 조선시대 간의대의 역사 고찰

### 2.1. 간의대의 연혁

1437년(세종 19) 4월 15일 「세종실록」 기록에는 천문관 측기기의 제작에 관한 내용과 함께 간의대 축조에 대해 언급하고 있다<sup>3</sup>. 이 날의 기록은 「동문선(東文選)」에서 간의대기(簡儀臺記)라는 내용으로 소개되어 있다<sup>4</sup>.

「세종실록」의 간의대기에는 경희루 북쪽에 간의대를 조성한다고 기술하고 있다(이후 ‘경희루 간의대’로 표현함)<sup>5</sup>. 수년 후에 세종은 간의대를 경복궁 서북쪽, 신무

<sup>1</sup> 한영호는 건국대학교 한국기술사연구소에서 주최한 ‘세종역법과 천문의기에 관한 국제 워크숍’(2010. 2. 25)에서 구두로 간의대의 척도에 대해 주척으로 밝힌 바 있다.

<sup>2</sup> 2000년 4월 한국우주과학회 학술대회 포스터발표인 ‘세종시대 간의대(簡儀臺)와 천문관측 기기(儀器) 설치’에서 영조척을 적용한 간의대 3D 조감도를 제시한 바 있다.

<sup>3</sup> 「세종실록」 권77, 세종 19년(1437) 4월 15일(갑술).

<sup>4</sup> 「동문선」 권82, 기(記), 간의대기(簡儀臺記).

<sup>5</sup> ‘경희루 간의대’와 ‘신무문 간의대’의 구분은 초기 간의대 축조 위치와 이후 옮겨져 설치된 위치를 구분하기 위한 용어이다. 따라

문(神武門, 경복궁 북문) 쪽으로 이전한다(이후 ‘신무문 간의대’로 표현함)<sup>6</sup>. 세종 이후 임진왜란 직전까지 신무문 간의대를 보수하기도 하고, 철폐했다가 다시 개수하기도 한다(이용삼, 1996; 남문현, 2008; 정연식, 2010a).

임진왜란(1592 ~ 1598) 이후 고종 초기까지는 경복궁을 증건하지 않고 방치하였으며 간의대 관리의 연속성이 끊긴 듯이 보인다. 남문현(2008)은 1868년(고종 5)에 경복궁이 증건되었을 때까지 간의대가 있었다고 주장하고 있다. 반면, 정연식(2010a)은 이때 완전히 철거되었다고 추정하고 있다.

간의대의 건설, 이전, 보수, 훼손 등의 역사를 표 1에 나타내었다. 표 1은 이용삼(1996)과 남문현(2008)의 자료를 참고하여 작성하였다<sup>7</sup>.

### 2.2. 경희루 간의대의 문헌자료

간의대의 구조와 크기를 논하기 전에 우선 경희루 간의대의 축조내용과 공간적 상황을 살펴보았다. 「세종실록」 간의대기의 기사는 경희루 간의대에 관한 기사이다. 경희루 간의대의 내용은 다음과 같다.

#### 세종 19년(1437) 4월 15일(갑술)

그 간의대(簡儀臺)는 승지 김돈(金墩)이 기록을 지어 이르기를 …… 먼저 나무로 모양을 만들어, 북극이 땅에서 38도 소(小)가 나온 것을 정하니, 「원사」에 측정한 것과 조금 합하므로, 드디어 구리로 간의를 만들어 장차 이룩되매, 호조 관서 안순(安純)에게 명하여 후원(後苑) 경희루의 북쪽에 돌을 쌓아 대를 만드니, 높이(高)는 31척이고, 길이(長)는 47척, 너비(廣)는 32척인데, 돌 난간을 두르고 간의를 가운데 놓았다. 정방안(正方案)을 그 남쪽에 펴 놓았다. 대의 서쪽에는 동표(銅表)를 세웠는데 높이는 5배(倍) 8척의 열(臬)이다. 청석(靑石)을 깎아 규(圭)를 만들고 규의 면에는 장·척·촌·분을 새겼다. …… 표 서쪽에 소각(小閣)을 세우고 혼의와 혼상을 놓았는

서 연구자들마다 명칭의 이견은 있을 수 있다. 본 논문에서는 간의대 명칭으로 시기를 구분하기 쉽고, 향후 복원과정에서 시기와 위치 관계의 혼선을 피하고자 각각의 명칭으로 기술하였다.

<sup>6</sup> 간의대의 이전(移轉) 과정에 대한 연구는 남문현(2008)의 ‘간의대(簡儀臺)의 어제와 오늘 - 경복궁 과학기술 문화재의 복원과 활용-’과 정연식(2010a)의 ‘조선시대 관천대(觀天臺)와 일영대(日影臺)의 연혁 -창경궁 일영대와 관련하여-’에서 자세히 기술된 바 있다. 본 연구에서는 간의대 축조 역사에서 초기 위치에 대한 새로운 논의를 추가하였다.

<sup>7</sup> 영선: 「세종실록」 권77, 세종 19년(1437) 4월 15일(갑술). 이전: 「세종실록」 권98, 세종 24년(1442) 12월 26일(임자), 세종실록 권100, 세종 25년(1443) 4월 26일(병오). 철폐: 「연산실록」 권60, 연선군 11년(1505) 11월 24일(을사). 중수: 「중종실록」 권20, 중종 9년(1514) 5월 20일(임오).

데, 혼의는 동쪽에 있고 혼상은 서쪽에 있다<sup>8</sup>.

위 기사에서는 3가지 중요한 내용을 설명하고 있다. 첫째, 경회루 간의대는 경회루 북쪽에 있다<sup>9</sup>. 둘째, 간의대의 크기는 높이 31척, 길이 47척, 너비 32척이고 대(臺) 위에 돌난간이 있다. 셋째, 간의대 서쪽에는 40척의 규표가 있다.

「세종실록」에 나타난 당시 경회루 북쪽의 공간적 상황에 대한 자료는 다음과 같다.

**세종 15년(1433) 7월 21일(임신)**

내가 간의(簡儀) 만드는 것을 명하여 경회루 북쪽 담장 안에다가 대(臺)를 쌓고 간의를 설치하게 하였는데, 사복문(司僕門) 안에다가 임시거처(屋)를 짓고 서운관에서 번들어 숙직하면서 기상을 관측하게 함이 어떻겠는가<sup>10</sup>.

이 기사로부터 다음의 사실을 알 수 있다. 첫째, 후원 경회루 북쪽에는 담장이 있고, 담장과 경회루 사이에 간의대가 있었다. 둘째, 간의대에서 천문관측을 수행할 서운관 직원을 사복문 안의 임시거처에 입직(入直, 관아에 들어와 숙직)하도록 하였다. 사복문은 사복시(司僕寺)를 드나드는 출입문으로 이해된다<sup>11</sup>.

한편 경회루 간의대 위의 간의와 정방안, 간의대 주변의 규표, 혼의, 혼상은 「원사(元史)」 천문지에도 소개되는 관측기구들이다. 이순지(李純之, 1406 ~ 1465)가 편찬한 「제가역상집(諸家曆象集)」에는 「원사」 천문지에 기록된 천문의기의 내용이 수록되어 있다. 「제가역상집」에 따르면, 간의의 길이는 18척, 너비는 12척이다<sup>12</sup>. 또한 규표는 표의 높이가 40척이고, 규의 길이가 128척이다<sup>13</sup>.

**2.3. 경북궁도의 간의대 위치분석**

간의대 위치를 추정하기 위해서 경북궁내 간의대가 기록되어 있는 고지도를 살펴보았다. 그림 1은 경북궁의 전각을 그린 궁궐그림이다. (a)는 소더비 경매에 출품된 경북궁도(문화재청, 2006)이고, (b)는 국립민속박물관에 소장되어 있는 경북궁도이다(국립민속박물관, 2002). (c)는 삼성출판박물관에 소장되어 있는 경북궁전도이다(문화재청, 2006).

세 지도에는 간의대의 그림이 대표적인 축조물 중의 하나로 지도에 포함되어 있거나 간의대 위치가 기록되어 있어 중요한 사료적 가치를 지닌다. 하지만 이들 지도의 정확한 제작년도는 알려져 있지 않다. (b)에서 보이는 연은전(延恩殿)은 성종 초기에 덕종을 모시기 위해 만든 전각이었다<sup>14</sup>. 따라서 임진왜란 이전의 지도로 생각된다.

그림 1의 경북궁도에 나오는 간의대의 위치는 궁궐의 서북쪽 끝에 그려져 있다. 여기서 경회루 북쪽은 큰 범위에서 서북방향에 포함되어 보일 수 있다. 그런데, 「동국여지승람(東國輿地勝覽)」에는 ‘간의대가 궁성 서북 모퉁이에 있다’고 기록하고 있다<sup>15</sup>. 「동국여지지(東國輿地志)」에는 연은전이 ‘궁궐 서북 모퉁이에 있다’고 하였다<sup>16</sup>. 그림 1(b)에는 연은전과 간의대가 동일 공간에서 남북으로 배치되어 있다. 「증보문헌비고(增補文獻備考)」에는 고종 때 새롭게 건설된 태원전(泰元殿)이 ‘궁궐 서북 모퉁이에 있다’고 하였다<sup>17</sup>. 이러한 사실을 종합해 볼 때 서북쪽 모퉁이의 표현과 경회루 북쪽(간의대 초기 위치)과는 구분되는 공간을 지칭하는 것으로 이해된다<sup>18</sup>. 따라서 ‘서북우(西北隅)’의 표현은 간의대가 새롭게 이전한 장소를 지칭하는 것으로 볼 수 있다.

경북궁도에 나타난 경회루와 사복시 위치를 바탕으로 조선 초기에 축조된 경회루 간의대 위치를 분석하였다. 경북궁도에 나타난 그림 중에서 사복시의 출입문이 있는 것은 그림 1(a)이다. (a)에는 경회루 북쪽 담이 내사복시의 남쪽 담처럼 보인다. 내사복시와 경회루를 출입하는 문이 (a) 그림에 그려져 있는데, 이것이 혹시 사복문이 아닐지 추정된다. 그렇다면 사복문 안의 서운관

<sup>8</sup> 「세종실록」 권77, 세종 19년(1437) 4월 15일(갑술); 其簡儀臺則承旨金墩作記曰 …… 先製木樣 以定北極出地三十八度少與 元史所測合符 遂鑄銅爲儀 將成 命戶曹判書臣安純 乃於後苑慶會樓之北築石爲臺 高三十一尺 長四十七尺 廣三十二尺 繚以石欄 顛置簡儀 敷正方案於其南 臺之西 植銅表 高五倍八尺之臬 斲青石爲圭 圭面刻丈尺寸分 …… 表西建小閣 置渾儀渾象 儀東象西.

<sup>9</sup> 당시 경회루는 후원 영역이었고, 경회루에 관통하는 수로(물길)로 물을 공급했다(그림 1 참조).

<sup>10</sup> 「세종실록」 권61, 세종 15년(1433) 7월 21일(임신); 予命製簡儀於慶會樓北垣牆之內 築臺設簡儀 欲構屋于司僕門內 使書雲觀入直看候 如何.

<sup>11</sup> 사복시는 병조(兵曹)소속의 정3품 관청으로 수레와 말 및 목장 등의 일을 맡았다(윤국일, 2005, 신편 경국대전, 신서원).

<sup>12</sup> 「제가역상집」 권3, 의상(儀象), 25:a; 元史簡儀之制四方爲跌縱一丈八尺三分去一以爲廣. 원사 간의의 제도에 따르면, 사각형의 밑받침[跌]이 있는데, 길이는 18척이고, 그 3등분 중 1분을 뺀 것이 너비가 된다.

<sup>13</sup> 「제가역상집」 권3, 의상(儀象), 31:ab; 圭表以石爲之長一百二十八尺…橫梁下至圭面共四十尺.

<sup>14</sup> 「성종실록」 권60, 성종 6년(1475) 10월 14일(경인); 禮曹啓 “懷簡大王別殿稱延恩殿.” 從之. 여기서 회간대왕(懷簡大王)은 덕종을 말한다.

<sup>15</sup> 「동국여지승람」 권1, 경도(京都) 상(上), 27 - 나; 在宮城西北隅.

<sup>16</sup> 「동국여지지」 권1, 경도(京都), 延恩殿 在景福宮城內西北隅.

<sup>17</sup> 「증보문헌비고」 권38, 여지고 26, 궁실 2; 在宮西北隅 今上(=高宗)時辨.

<sup>18</sup> 현재 복원한 태원전과 경회루 위치는 250 m 가량 떨어져 있다.

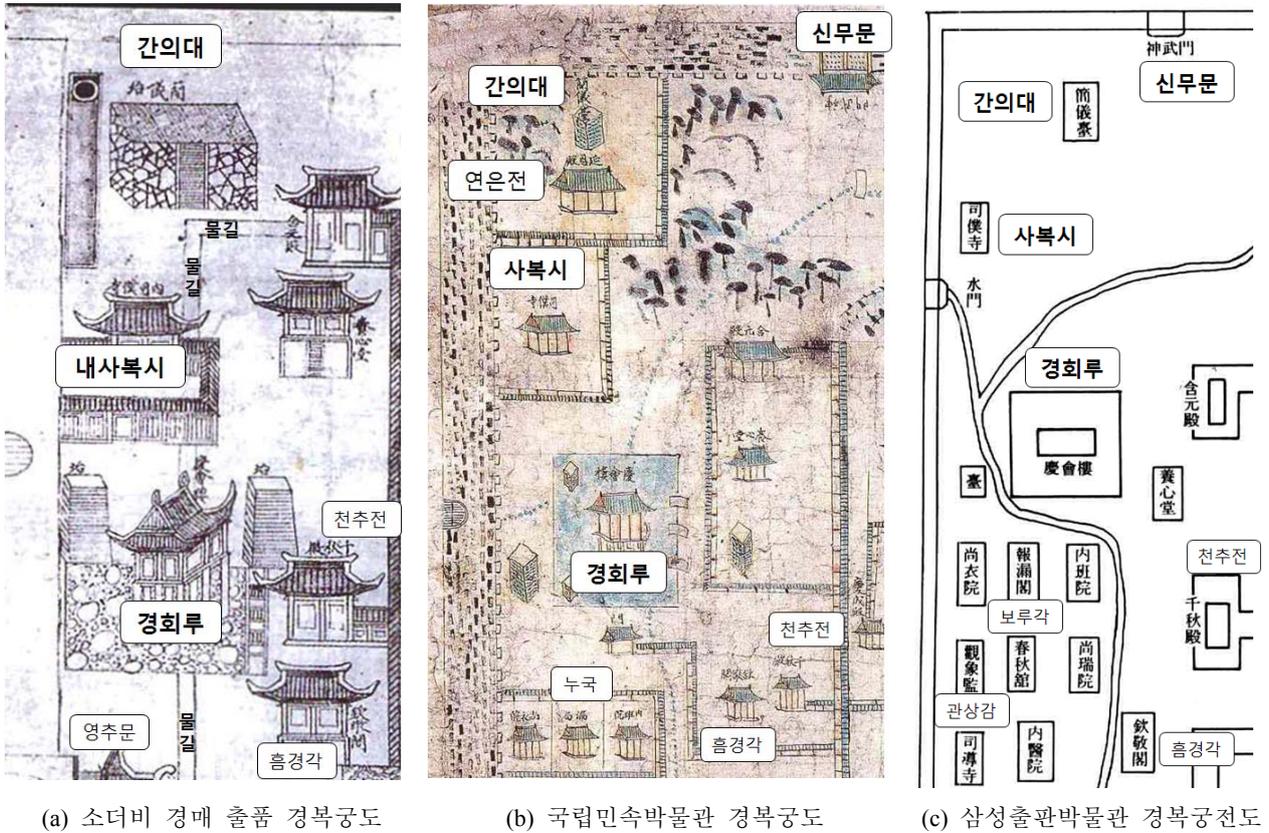


그림 1. 간의대, 경회루, 사복시가 그려진 경복궁지도.

관원의 입시거처는 경회루 북담 바깥이면서 사복시 담 안에 있었을 것으로 유추할 수 있다.

그림 1(b)의 사복시 경계는 경회루의 북쪽 담 중 서쪽의 반만을 형성하고 있다. 앞서 설명한 (a)와 같이 사복시의 위치가 경복궁의 서쪽 담에서 시작되는 모습은 일치한다. 그림 1(c)는 경복궁의 전각과 쉼내각사의 위치만 표시되어 있다. 경회루 북쪽의 사복시 위치는 (a)와 (b)가 일치해 보인다.

그림 1의 경복궁도에서 주목할 또 다른 내용은 전각 사이로 흐르는 물길[水路]에 대한 표시이다. 경복궁의 물길은 궁의 북에서 남으로 흐르는데, 서쪽을 돌아 지나가고 있다. 그런데 그림 1(a)와 (b)의 경우 북에서 내려오는 물길이 경회루 연못의 동서 중앙을 관통하고 있다<sup>19</sup>. 반면, 그림 1(c)의 경우 물길은 경회루 연못의 서편을 돌아서 지나고 있다. (c)와 같은 모습은 경복궁 중건의 설계도인 북궐도형의 모습과 일치한다(국립문화재연구소, 2006).

그림 1(a)와 (b)의 물길에서 두 가지 중요한 사실을 유추해 볼 수 있다. 첫째, 경회루 간의대의 설치 위치이다. 그동안 경회루 간의대의 위치를 경회루 연못의 바로 위에 있는 것으로 추정하였다(나일성, 2000; 정연식, 2010b)<sup>20</sup>. 그러나 물길과의 연관성을 고려하고 있지 않았다. 위 추정은 「세종실록」의 ‘경회루 북쪽 담장 안’이라는 기술에 근거한 것으로 보인다. 경회루 간의대는 경회루 연못 북쪽에 있고, 그 주변에 담이 존재해야 한다. 그림 1(b)에서는 사복시의 담장이 궁의 서쪽 경계에서 시작하여 경회루 연못의 좌우 중간 정도에서 멈춘다. 위의 두 가지 조건과 그림 1의 물길 모습으로부터, 경회루 간의대는 경회루 연못 북쪽 물길 서편에 위치하고 있었음을 추정할 수 있다.

따라서 간의대의 이전 경로를 경회루 연못 바로 위에서 궁궐 서북쪽 방향으로 이동한 것으로 보기보다는 (나일성, 2000; 정연식, 2010b) 경회루 연못의 북쪽 물길

<sup>19</sup> (b)의 경우 나무 사이를 관통해 경회루 북쪽으로 연결되어서 남쪽과 서쪽으로 나가는 점선 부분이 수로이다.

<sup>20</sup> 경회루 간의대의 위치에 대해서 이용삼과 김상혁은 2000년도 한국우주과학회 봄학술대회 발표인 ‘세종시대 간의대(簡儀臺)와 천문관측 의기(儀器) 설치’에서 경회루 바로 북쪽으로 추정한다. 이후 이러한 주장을 경회루 북쪽 부근으로 수정하였다.

표 2. 조선 간의대 크기와 원대 사천대, 관성대 크기

국가	구분	높이 (高)	길이 (長)	너비 (廣)	비고
조선	「세종실록」	31척	47척	32척	간의대 기(記)
	주척 (m)	6.4	9.7	6.6	1척=20.7 cm, (남문현, 1995)
	영조척 (m)	9.6	14.5	9.9	1척=30.8 cm, (남문현, 1995)
원	사천대 (m)	17.2	49.2	36.9	(Li, 1997)
	관성대 (m)	9.9 <sup>a</sup>	16.5 <sup>b</sup>	16.5 <sup>b</sup>	김상현·양홍진 실측(2011년)

<sup>a</sup>높이는 바닥에서 횡량(表의 연장부분)까지의 거리.

<sup>b</sup>길이와 너비는 관성대 건물 하단부의 측정값임.

서편에서 직선방향의 북쪽으로 위치를 옮긴 것으로 추정해 볼 수 있다. 이곳은 현재 경복궁의 태원전 일원에 해당된다.

그림 1(a), (b)의 물길에서 유추할 수 있는 두 번째 사실은 혼의와 혼상에 관한 것이다. 경회루 간의대에는 서쪽으로 40척의 규표와 작은 전각에 혼의와 혼상이 있었다(이후 혼의와 혼상을 설치한 작은 누각을 ‘의상각’으로 표현함). 특히 혼상의 기록에는 ‘그 격수기운(激水機運)의 공교로움이 숨겨져서 보이지 아니한다’라고 기술되어 있다<sup>21</sup>. 격수기운이란 흐르는 물을 이용하여 수차(水車)를 돌리는 운행장치이다.

그림 1의 물길은 혼상의 수격식(水激式) 운행장치를 구동할 수 있는 원천으로 보인다. 또한 같은 구동방식을 활용하는 옥루(玉漏)가 설치된 흠경각이 물길 바로 옆에 지어져 있다는 사실도 그림 1에서 확인할 수 있다. 따라서 경회루 간의대의 의상각은 흠경각과 마찬가지로 물길을 이용하고 있었다고 추정할 수 있다.

그렇다면 세종 25년(1443)에 신무문 간의대로 이설할 때 의상각도 규표와 마찬가지로 옮겨갔을까? 이에 대하여 다음과 같이 분석하였다.

첫째, 신무문 간의대 근처는 물길을 끌어오기 힘든 높은 지대이다<sup>22</sup>. 그림 1에서 보이듯이 신무문 간의대 영역은 물길에서 떨어져 있다.

둘째, 「세종실록」 등 간의대 이설에 관한 많은 기록에서 규표는 간의대와 함께 등장해도 혼의 또는 혼상이 함께 등장하지 않는다. 비록 후대의 문헌이기는 하나, 양대박 「청계집(靑溪集)」의 중수간의대기(重修簡儀臺

記)<sup>23</sup>나 유득공 「영재집(滄齋集)」의 춘성유기(春城遊記)<sup>24</sup>에도 간의대와 규표의 설명은 있으나 혼의·혼상이나 이것을 설치한 공간인 의상각에 대한 설명이 없다.

셋째 그림 1(a)의 신무문 간의대에 규표는 있어도 의상각의 모습을 확인할 수 없다.

이상과 같은 점을 종합해 보면 의상각이 신무문 간의대 옆으로 함께 이전했을 가능성은 아주 낮아 보인다<sup>25</sup>.

### 3. 간의대의 규모와 외형구조

#### 3.1. 조선의 간의대와 중국의 천문관측대

지금까지 간의대를 어떤 척(尺)으로 축조하였는지에 대해서 논란이 있었다. 간의대가 주척으로 축조되었다(이후 ‘주척 간의대’로 표현함)는 견해와 영조척으로 축조되었다(이후 ‘영조척 간의대’로 표현함)는 견해가 공존하고 있다. 표 2는 간의대의 크기를 주척과 영조척으로 환산했을 때의 값들이다. 간의대 크기를 유추할 수 있는 원대의 북경(北京) 사천대(司天臺, 1279년 축조)와 등봉(登封) 관성대(觀星臺, 1279년 전후 축조) 크기도 함께 제시하였다.

원대의 천문관측대 규모는 조선의 간의대보다는 큰 규모의 시설들이다(그림 2와 그림 3). Li(1997)에 따르면 북경의 사천대에는 17종의 천문관측기기를 두었다(그림 2)<sup>26</sup>. 간의대 위에 간의와 정방안을 설치했던 조선의 상황과는 대비된다. 간의대라는 명칭이 보여주는 것처럼

<sup>23</sup> 「청계집」 권3, 문(文), 중수간의대기.

<sup>24</sup> 「영재집」 권15, 잡저(雜著), 춘성유기.

<sup>25</sup> 이와 관련하여 간의대 위의 다른 관측기기에 대한 기록이 나온다. 문종 1년(1451) 5월 임자일(15일) 기사에 하지 때 간의대, 혜정교, 정선방(종묘)의 양부의에서 해그림자를 측정하게 한 것(命書雲觀 測日影 于簡儀臺 及惠政橋 貞善坊 仰晷儀 以夏至也.)과 세종 3년(1457) 11월 갑신일(24일) 기사 중 왕세자(의경세자, 덕종) 묘지문에 세자가 서연관과 더불어 간의대에 올라가 혼천의를 관찰한 것(嘗讀書 至舜典 璣衡註 其制度有 難以文字解者 卽與書筵官 登簡儀臺 觀渾天儀 以與書 之所載反復參證 無所滯礙)을 미루어 보아 간의대 위에 간의와 정방안 외에 양부일구나 혼천의(혼의)가 설치되었을 수 있다. 향후 세밀한 연구가 필요하다.

<sup>26</sup> 관측기기(observing instruments) 9종: 간의(簡儀, simplified armillary), 후극의(後極儀, polar definer), 정방안(正方案, direction-determining board), 입운의(立運儀, altazimuth), 양의(仰儀, upward hemisphere), 규표(圭表, gnomon), 고표(高表, high gnomon), 경부(景符, shadow definer), 규궤(窺几, observing chair). 실험기기(experimental instruments) 5종: 혼천상(渾天象, celestial globe), 영룡의(玲瓏儀, practical celestial globe), 증리의(證理儀, identification apparatus), 일월식의(日月食儀, solar and lunar eclipse apparatus), 성구정시의(星窟定時儀, star timer). 휴대용기기(portable instruments for field observation) 3종: 환표(丸表, ball tablet), 현정의(懸正儀, hanging positioning instrument), 좌정의(座正儀, sitting positioning instrument).

<sup>21</sup> 「세종실록」 권77, 세종 19년(1437) 4월 15일(갑술); 其激水機運之巧 藏隱不見.

<sup>22</sup> 「중종실록」 권89, 중종 34년(1539) 3월 27일(을미); 簡儀臺, 在延恩殿之後最高, 而與後苑相近矣, 간의대가 연은전 뒤 가장 높은 곳에 있는데 후원에서 가깝다고 하는 것으로 보아 간의대가 옮겨진 위치가 평지보다 높은 곳임을 알 수 있다.

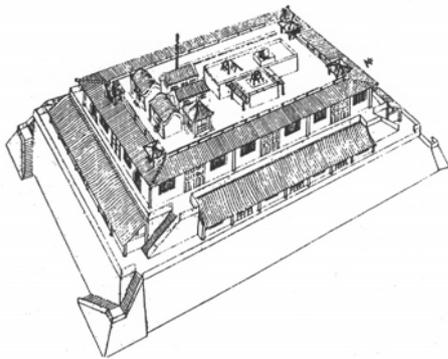


그림 2. 원대 북경 사천대 개념도(Li, 1997).

조선의 천문관측대는 간의를 주요 관측기기로 삼고 있다. 이와 함께 간의대 주변에는 40척 규표와 수격식 혼의·혼상, 일성정시의와 소간의, 양부일구를 비롯한 각종 해시계 등 14종의 천문관측기기가 설치되었다<sup>27</sup>.

간의대는 사천대에 비하여 규모는 작았지만 다양한 관측시스템을 운영한 방식은 유사했다. 등봉의 관성대는 관측대 자체가 40척 규표이다. 명대(明代)인 1442년에 원의 사천대에 새로운 천문대인 관성대(觀星臺)가 건설되었다. 관성대는 이후 청대(清代)에 관상대(觀象臺, 오늘날 古觀象臺)로 개명되었다. 현재 관상대 위에는 서양선교사들이 제작한 천문기기 8종이 남아 있다<sup>28</sup>.

「세종실록」에 따르면 의·상·표·루(儀象表漏)는 주척으로 제작하였음을 기록하고 있다. 간의는 ‘의(儀)’에 해당되며 주척으로 제작되었다(이용삼, 1996).

**세종 19년(1437) 4월 15일(갑술)**

그 그릇을 만든 척식(尺式)은, 옛사람이 법도의 그릇(器)에는 반드시 주척(周尺)을 썼는데, 척식을 바꾸어 정하는 것은 예로부터 어려워왔다... (중간생략)... 이제 만든 의·상·표·루(儀象表漏) 등의 그릇(器)을 모두 이 자를 써서 제정하였다고 한다<sup>29</sup>.

<sup>27</sup> 「세종실록」(세종 19년 4월 15일)과 「제가역상집」의 문헌에 기록된 1440년대까지 완성된 천문의기를 정리하면 다음과 같다. 천문관측기기: 간의(簡儀), 정방안(正方案), 소간의(小簡儀), 혼천의(渾天儀), 대규표(大圭表), 소규표(小圭表), 영부(影符). 천체운행장치: 수격식 혼의(渾儀)·혼상(渾象), 해시계: 양부일구(仰釜日晷), 정남일구(定南日晷), 현주일구(懸珠日晷), 천평일구(天平日晷). 주야겸용시계: 일성정시의(日星定時儀), 소정시의(小定時儀). 「제가역상집」에 소규표와 규계(窺几)에 대한 내용이 나온다. 이 중에서 소규표는 「명종실록」에 관측기록이 있다. 반면 규계는 실제로 제작되었는지 확인할 수 없다.

<sup>28</sup> 적도경위의(赤道經緯儀), 지평경위의(地平經緯儀), 황도경위의(黃道經緯儀), 상한의(象限儀), 기한의(紀限儀), 지평경위(地平經緯), 천체의(天體儀; 渾象), 기형무진의(璣衡撫辰儀).

<sup>29</sup> 「세종실록」 권77 세종 19년(1437) 4월 15일(갑술); 其制器尺式, 昔人於法度之器, 必用周尺, 而校定尺式, 自古爲難. ... (중간생략)



(a) 관성대 전경



(b) 관성대 상층부

그림 3. 중국 등봉에 있는 원대(元代)의 관성대.

그런데 간의와 달리 간의대는 일반적 건축물로 보아야 하는지, 의기(儀器)를 올려놓는 종합적인 관측시스템으로 의기의 연장선으로 보아야 하는지 불분명하다. 전상운(1964), 정연식(2010a) 등은 간의대 척도에 주척을 적용하여 제시하였다. 이는 앞서 제시한 「세종실록」 기록을 유추한 결과로 생각된다.

또한 간의대와 함께 설치된 규표에서 표(表, 해시계 막대 역할)의 구조물과 규(圭)의 눈금이 주척(이용삼 등, 2006)인 사실에 기인한 것으로 보인다. 여기서 규표는 하나의 커다란 구조물이면서 계측기 역할을 하였으니 관측기기로 보는 견해가 타당하다. 반면 거대한 건축물인 간의대는 규표와 같은 측정기구로 볼 수 없기 때문에 간의대가 영조척으로 제작되었다는 견해도 있었다.

**3.2. 간의대와 규표의 높이 비교**

주척 간의대인지 영조척 간의대인지를 결정하기 위해 본 논문은 간의대와 주변 관측기기와 구조적 연관관계를 살펴보고자 한다.

문헌기록을 통해 간의대와 40척 규표가 동일공간에

... 故今所制儀象表漏等器, 並用此尺制定云.



그림 4. 관성대의 횡량과 규(좌), 횡량의 물흙(우).

함께 제시된 문헌 사례들을 확인할 수 있었다<sup>30</sup>. 여기서 간의대와 규표는 하나의 종합시스템적인 관계를 맺고 있음을 유추해 볼 수 있다.

그림 4는 등봉 관성대 상부에 있는 횡량(橫梁) 모습이다. 횡량에는 물흙이 있는데, 이 물흙의 용도는 기기의 수평을 측정하는 것이다. 관성대의 40척 규표는 표기등의 역할을 관성대 건물이 겹하도록 되어 있다. 이러한 구조에서 횡량의 수평상태를 점검하는 것은 관성대 위에서 가능하다<sup>31</sup>.

이용삼 등(2000)은 간의대와 규표의 배치를 상호 인접하고 있는 동일선상으로 가정하였다<sup>32</sup>. 이 가정은 중국 관성대와 같이 간의대에서도 횡량을 측정할 수 있는 조건을 마련한 것이다. 본 연구에서도 이러한 가정을 적용해 상호 배치관계를 분석하였다.

규표는 규면 위에 표와 횡량이 수직으로 설치된다. 규표 횡량의 수평을 점검하기 위해서는 그 높이만큼의 건축물에 올라가 물흙의 상태를 확인해야 한다. 따라서 간의대의 부기능이 규표 횡량의 수평을 점검하는 것이라면, 규표의 높이를 고려하여 간의대가 어떤 척수로 축조되었는지 유추할 수 있다.

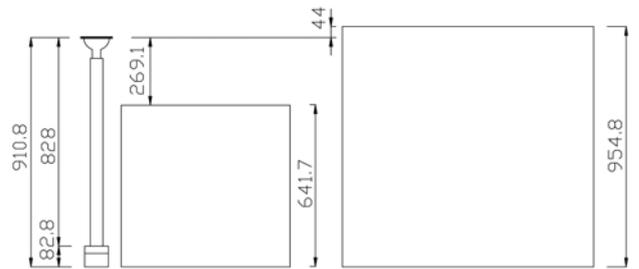
조선의 천문의기는 주척을 사용하였고, 각종 건조물 및 건축에는 영조척을 사용하였다(남문현, 1995)<sup>33</sup>. 표 2에서 간의대 크기를 주척으로 축조했을 경우와 영조척으로 축조했을 경우로 살펴보았다. 주척 간의대의 높이는 6.4 m이고, 영조척 간의대는 9.5 m이므로 약 3.1 m 차이가 난다. 40척 규표의 지면에서 높이는 규좌(2.6척)와 규석(1.4척)의 높이를 합하여 44척으로 약 9.1 m에 이른다.

<sup>30</sup> 「세종실록」 권77, 세종 19년(1437) 4월 15일(갑술). 「세종실록」 권100, 세종25년(1443) 4월21일(병오). 「국조보감」 권22, 1546년 1월. 「청계집」 권3, 文, 重修簡儀臺記 등 다수 문헌.

<sup>31</sup> 김상혁과 양홍진은 2011년 3월 중국 등봉 관성대의 규표를 실측하였다. 이 조사에서 관성대 상단 높이에서 1 m 높이에 횡량이 설치되어 있어 관측자가 물흙을 자세히 살펴 볼 수 있는 적당한 높이가 되는 것을 확인하였다.

<sup>32</sup> 경희루 간의대 남단과 규표의 남단을 동일선상에 위치시킴.

<sup>33</sup> 「세종실록」 권9, 세종 2년(1420) 9월 16일(신사); 산릉(山陵) 제도에 영조척을 사용함. 우리는 이 기록을 통해 1420년부터 영조척에 대한 척도를 사용하고 있음을 확인할 수 있다.



(a) 규표 (b) 주척 간의대 (c) 영조척 간의대  
그림 5. 간의대와 규표의 높이 비교(cm 단위).

그림 5는 간의대와 규표의 높이를 비교한 것이다. (b)는 주척 간의대의 경우로 규표(a)와 간의대의 높이차는 2.7 m(9.1 m - 6.4 m)가 된다. (c)는 영조척 간의대의 경우로 높이 차이는 0.4 m(9.5 m - 9.1 m) 차이가 난다. 이 높이 차이만 고려하면 영조척 간의대로 제작되었을 가능성이 있다.

반면, 주척 간의대에서 2.7 m 높이의 규표 횡량을 측정하기 위해서는 1.7 m 이상의 작은 대(臺)를 따로 설치해야 한다. 이때 작은 대(臺)에서 횡량까지 1 m가 되므로 등봉 관성대의 측정 환경과 동일하게 된다.

간의대에서 규표 횡량의 수평을 물흙을 통해 주기적으로 점검했다면 간의대를 영조척으로 축조했을 가능성이 높다. 그러나 간의대가 주척으로 건설되었다면 간의대의 물흙을 이용한 수평 점검은 축조 초기에만 유효했을 것으로 여겨진다. 이후 이러한 횡량의 수평 점검은 주기적으로 수행하지 않았을 가능성이 있다.

### 3.3. 간의대와 간의의 배치

간의는 정극환이 있는 곳이 북극을 향하도록 설치한다. 따라서 간의의 구조상 긴 쪽(18척)이 남북방향으로 놓여진다. 이에 반하여 간의대는 어떠한 방향으로 설치되었는지 명시되어 있지 않다.

「세종실록」 간의대의 크기는 고(高) 31척, 장(長) 47척, 광(廣) 32척이다. 장(長, 길이)은 남북방향의 길이를 표현하는 것이고, 광(廣, 너비)은 동서방향의 길이를 나타낸다. 그런데 그림 1(a)에 그려진 간의대는 동서방향이 남북방향보다 길게 보인다. 즉, 문헌기록 내용과 그림 1(a) 자료가 서로 일치하지 않는다. 따라서 문헌과 그림 1(a)의 예를 모두 수용하고자 간의대의 배치 구조를 남북방향과 동서방향으로 구분하여 주척과 영조척의 척수를 적용하여 살펴보았다.

그림 6은 간의대의 긴 방향을 남북 및 동서방향으로 배치한 모습이다. 간의대 안의 점선표시는 간의를 표시한 것이고, 정사각형 실선은 정방안(正方案, 방위 측정 기기, 한 변의 길이가 4척 정도)을 나타낸 것이다. (a)와 (b)는 다소 비좁은 상태로 보이는데, 특히 (b)는 간의

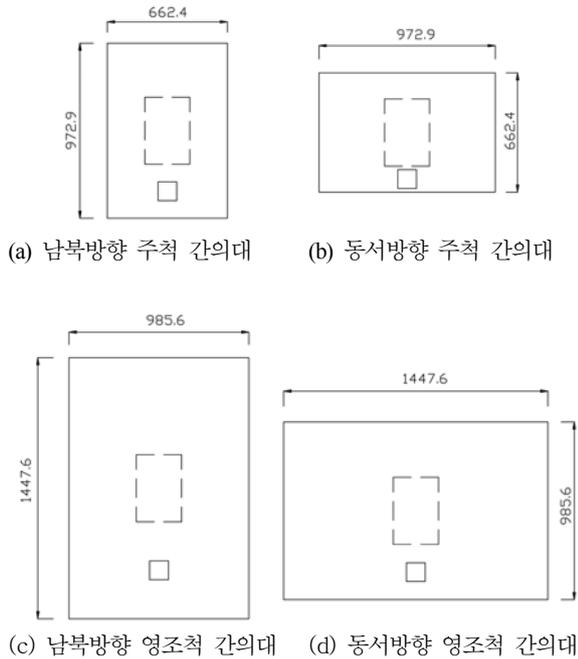


그림 6. 주척 간의대와 영조척 간의대의 배치 구조 (cm 단위). 간의대 안의 점선은 간의이고, 실선은 정방안이다.

앞뒤 방향이 매우 협소하여 관측에 다소 불리한 여건이라고 볼 수 있다. (a)는 비교적 안정적 공간 배치를 보이고 있다. (c)와 (d)는 비교적 넓은 공간구조를 갖는다. 남북 및 동서 배치가 모두 가능한 구조로 생각된다.

간의의 직사각형 밑받침은 길이 18척, 너비 12척이다. 간의대는 길이 47척, 너비 32척에 이른다. 간의의 길이와 너비의 비가 3:2 일 때, 간의대의 길이와 너비의 비는 2.94:2(너비가 기준이 될 때)가 되거나 3:2.04(길이가 기준이 될 때)가 된다. 따라서 간의를 일정 비율로 확장하게 되면 그림 6의 (a)와 (c)의 남북방향 간의대 형태로 나타난다. 하지만 그림 6에서 (b)와 (d)의 간의대 형태는 간의를 확장한 형태와 연관이 없다.

위의 결과에 따르면 간의대 크기는 간의의 남북 배치와 크기를 염두하고 제작한 것으로 보여진다. 따라서 그림 1(a) 간의대의 동서방향을 긴 방향으로 배치한 구조는 주변의 건물에서 확인할 수 있듯이 그리는 과정에서 생겨난 표현으로 생각해 볼 수 있다. 현재 경회루 지붕 위의 용마루의 방향(동서방향)이 그림 1(a)에서 다른 방향(남북방향)으로 그려져 있다.

조선시대 축조된 창경궁 천문관측대(1688년 제작)와 광화방 관천대(1434년 제작)의 평면배치에서 긴 방향이 남북방향으로 되어 있다. 이것은 관측기기의 남북방향과 관측대의 남북방향을 일치시켰던 것으로 이해된다. 간의대 역시 간의의 설치 방향대로 축조하였을 가능성

이 높다.

### 3.4. 간의대의 계단과 규표 배치

#### 3.4.1. 경회루 간의대의 계단방향과 규표 배치

천문관측대의 계단 방향은 관측자들이 출입하는 숙소나 관청의 위치, 다른 관측기기의 배치와 활용성 등에 따라 결정될 수 있다. 민병희 등(2010)은 1910년 이후에 촬영된 광화방 관천대 사진자료를 제시하면서 계단의 형태와 층수를 살펴볼 수 있도록 하였다. 하지만 사진 자료로 계단이 향한 방향이 북쪽 계단인지 남쪽 계단인지 확인하기 쉽지 않았다<sup>34</sup>.

전상운과 나일성(1983)은 광화방 관천대의 돌계단 흔적을 분석하면서 북쪽에서 오르는 계단으로 확인하였다. 또한 창경궁에 남아있는 천문관측대와 이것을 표현한 동궐도(東闕圖, 고려대학교박물관 소장) 그림에서도 계단 방향이 북쪽으로 설치되어 있음을 확인할 수 있었다.

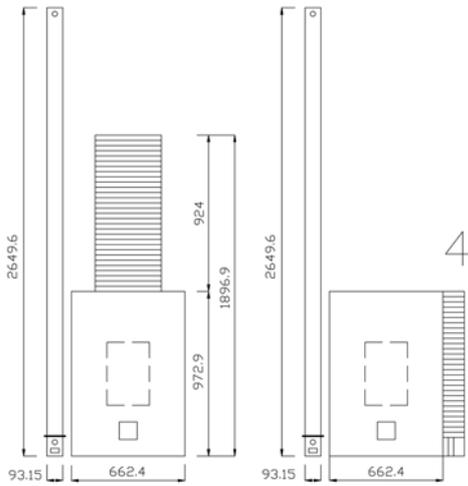
그림 1(a)에서 제시하고 있는 계단구조를 바탕으로 경회루 간의대를 그림 7에 나타내었다. 그림 7의 경회루 간의대는 광화방 관천대와 같이 북쪽에서 오르는 계단을 가정하였고, 그 형태를 2가지로 구분하여 주척 간의대와 영조척 간의대를 규표의 규(圭) 길이와 비교하였다.

그림 7에서 (a)와 (c)는 간의대의 계단을 소규모 관측대에서 나타낸 북쪽에서 오르는 형태로 나타냈다. 계단 높이는 주척 1척(20.7 cm)으로 정하였고, 계단 길이(발을 딛는 방향의 길이)는 영조척 1척(30.8 cm)으로 정하였다<sup>35</sup>. (a)는 31단 내외의 층수로, (c)는 46단 내외의 층수로 정해진다. 40척 규표에서 규(圭)의 길이와 비교하면 (a)는 약 7.53 m 짧고, (c)는 1.84 m 길다. (c) 형태의 간의대가 40척 규표와 직사각형 공간에 잘 부합하지만 나머지 (a), (b), (d)형태는 간의대에 비해 규표가 차지하는 공간이 너무 길어진다.

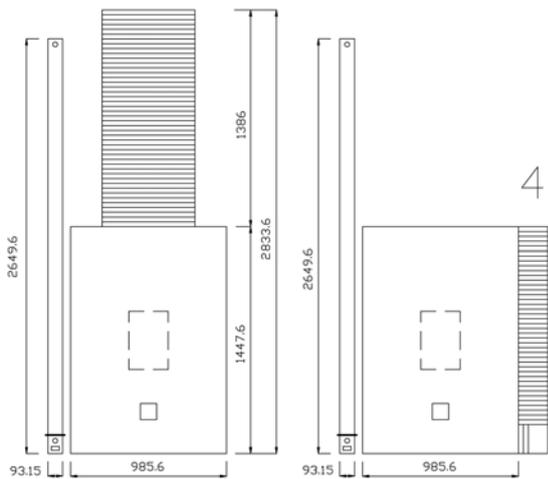
(b)와 (d)는 중국의 관성대나 고관상대에서 보이는 형태를 활용한 예이다. 이 형태는 경제적인 비용감소와 공간구조에 대한 활용이 커 보이는 형태라고 할 수 있다. 그런데 측면 계단으로 하였을 경우 계단 폭을 건축

<sup>34</sup> 본 논문에서 계단의 방향은 관측대 정상에서 보았을 때 계단이 향하는 방향을 말한다. 계단의 방향에서 계단을 오를 수 있다.

<sup>35</sup> 현존하는 창경궁 천문관측대에서 계단(6단으로 구성)의 평균 높이는 28.8 cm, 길이는 30.4 cm이다. 또한 경북궁 근정전 실측조사 보고서(상)에 따르면 근정전 남쪽 상월대의 계단 높이와 길이는 대략적으로 주척과 영조척을 이용하여 축조하였다(근정전 실측조사 보고서[상], 문화재청, 2000, p.325, p.330). 간의대는 소규모 관측대 보다 훨씬 높은 구조이기 때문에 계단 높이가 30 cm 이상이 되면 상당한 피로도가 예상된다. 따라서 계단의 높이는 20 cm 급의 주척 높이가 적당할 것으로 판단되며, 계단의 길이는 영조척으로 적용하여 산출하였다.



(a) 주척 간의대 앞쪽계단 (b) 주척 간의대 측면계단



(c) 영조척 간의대 앞쪽계단 (d) 영조척 간의대 측면계단

그림 7. 경회루 간의대의 계단방향과 규표의 배치(cm 단위).

물의 전체 너비에 포함하여 나타내는 것이 일반적인 치수 기록방법이었을 것이다<sup>36</sup>.

측면계단의 경우 계단의 폭을 약 6척으로 설정한다면<sup>37</sup>, 주척 간의대는 약 1.24 m, 영조척 간의대는 약 1.85 m에 해당한다. 이때 계단 폭을 간의대 전체 너비에 포함하여 공간 구조를 산출하면, 간의대 정상에서의

<sup>36</sup> 그림 7의 (b)와 (d)의 설계도면에서 측면계단 너비는 간의대 전체 너비에 포함하지 않았다.

<sup>37</sup> 창경궁 천문관측대 계단(난간이 없음)의 너비가 약 1.7 m 이므로 대략 영조척 6척을 적용해 보았다.

실제 너비는 기록된 너비보다 약 6척이 준 26척으로 길이와 너비의 비가 3:1.66이 된다. (b)와 (d)는 (a)와 (c)보다 협소한 관측 공간이 된다. 이러한 상황으로 볼 때 (a)와 (c), (d)는 간의대 위에 놓여질 간의의 공간 배치는 가능할 것으로 생각된다.

또한 경북궁내 건축물 중에서 대(臺)에 오르기 위해서 측면 계단(또는 측면을 두른 계단)을 설치한 사례는 거의 없다. 따라서 간의대의 계단 구조는 소규모 관측대에서 보여주는 앞쪽계단인 (a)와 (c)가 보다 유력한 구조로 생각된다.

### 3.4.2. 신무문 간의대의 계단방향과 규표 배치

그림 1(a)에서 보여주는 간의대는 신무문 간의대이다. 이 그림에서 계단은 북쪽 방향이 아닌 남쪽 방향으로 설치되어 있다. 이는 현존하는 소규모 천문관측대의 계단방향과 다르다. 경회루 간의대가 신무문 간의대로 이전할 때 계단 방향이 바뀌었다면, 이러한 원인으로 간의대에 접근하는 동선의 효율성과 간의대 설치장소의 특성 등을 고려할 수 있다.

경회루 간의대에서는 사복문 안에 관측자들의 숙소가 있었다<sup>38</sup>. 따라서 사복문을 통해서 간의대에 오르기 위해서 북쪽 계단이 효과적인 통로가 될 수 있다. 그런데 경회루 간의대가 궁궐 서북쪽 모퉁이로 이전해 갔을 때 계단 방향은 바뀌었다. 경회루 남쪽의 내관상감에서 신무문 간의대로 접근하기 위해서는 남쪽으로 향한 계단이 더 효과적이기 때문이다<sup>39</sup>.

여기에 간의대가 옮겨진 위치의 지대가 높은 점을 감안한다고 해도 계단을 북쪽 방향으로 고수할 경우 간의대의 접근경로가 불필요하게 길어진다. 따라서 신무문으로 이전한 간의대는 북쪽 계단이 아닌 남쪽 계단으로 건설하는 것이 효과적인 대안이었을 것이다.

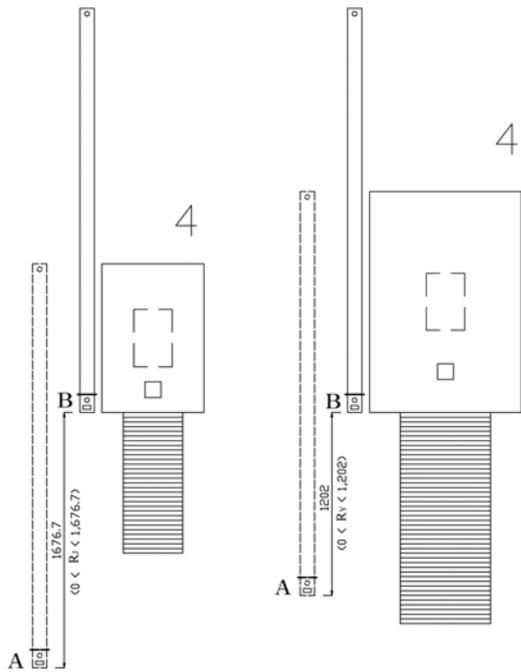
간의대와 규표의 위치 관계를 설명한 춘성유기(春城遊記)의 기록에는 간의대 아래에 둥근 못[池]이 있는 것으로 설명하고 있다<sup>40</sup>. 그림 1(a)에서도 이러한 정황은 일치하고 있다. 하지만 앞서 경회루 간의대와 규표의 설치 위치를 동일선상이라고 가정할 때 규표의 둥근 못은 간의대로부터 상당히 멀리 떨어져 있게 된다.

따라서 간의대와 규표의 설치위치가 동일선상이라는

<sup>38</sup> 「세종실록」 권61, 세종 15년(1433) 7월 21일(임신).

<sup>39</sup> 신무문 간의대가 있었을 것으로 여겨지는 장소의 남쪽에는 '일중문(日中門)'이 있다(국립문화재연구소, 2006, 북궐도형, 46쪽). 아마도 '일중(日中)'은 「제가역상집」에 나오는 규표의 원리를 설명하는 내용인 '用影符取日中之影'(「세종실록」 권77, 세종 19년(1437) 4월 15일(갑술))과 관계가 있을 것으로 생각된다.

<sup>40</sup> 「영재집」 권15, 잡저(雜著); 北牆之內有簡儀臺 臺上有方玉一 臺西有礮石六 長可五六尺 廣三尺 連鑿水道 臺下之石如硯如帽如缺櫃 其制不可考也.



(a) 주척 간의대와 규표 (b) 영조척 간의대와 규표

그림 8. 신무문 간의대의 계단방향과 규표의 배치(cm 단위). A 위치는 규표와 간의대의 북단을 일치시킨 경우이고, B 위치는 규표의 남단과 간의대의 네모난 대(臺)의 남단을 일치시킨 것이다.

가정(이용삼, 1996)은 신무문 간의대에 적용하려면 수정되어야 한다. 즉, 규표의 북단(둥근 못이 끝단에 있음)과 신무문 간의대의 북단이 거의 동일선상에 위치한다는 가정을 추가해 볼 수 있다. 본문에서는 간의대 남북의 경계선상에 규의 양 끝단이 위치한다는 가정을 추가하였다.

그림 8은 신무문 간의대와 규표의 평면 공간배치를 나타낸 것이다. (a)는 주척 간의대이고, (b)는 영조척 간의대이다. 실선으로 그려진 규표(B 위치)는 계단을 제외한 네모난 간의대 남단과 동일선상에 위치시킨 것이다. 이러한 배치는 경회루 간의대처럼 규표의 횡량을 관측하기 최적화된 위치라고 할 수 있다. 하지만 규표와 간의대가 남북으로 떨어져 효과적인 공간 활용이 되지 못한다. 따라서 춘성유기의 기록에 따라 규표(A 위치, 점선으로 표시된 규표)의 북단에 간의대 북단을 일치시켜 보았다. (a)와 (b)는 간의대 계단 측면에 규표가 위치하게 되면서 앞서 간의대 남단 정렬보다 공간의 낭비는 상당히 줄어들었다.

그림 1(a)에 그려진 규표는 표(表)에 해당하는 부분이 나타나 있지 않아 정확한 위치를 확인하기 쉽지 않

다. 그림 1(a)의 간의대와 규표의 배치(B 위치)를 그림 8의 점선으로 표현된 규표(A 위치)로 파악하여 살펴보았다<sup>41</sup>. 이때 주척 간의대에서 표가 위치할 수 있는 가변적 영역( $R_x$ )은 0 m에서 16.8 m 범위( $0 < R_x < 1,676.7$  cm)이고, 영조척 간의대에서 표가 위치할 수 있는 가변적 영역( $R_y$ )은 0 m에서 12 m 범위( $0 < R_y < 1,202$  cm)에 해당된다.

그런데 규표가 점선으로 표시된 가변적 영역으로 이동한다면 간의대 위에서 횡량의 수평조정 기능은 사라지게 된다. 이에 대하여 두 가지 정황으로 기술해 보았다. 규표 설치 과정에서 수평을 확인하기 위해 물흙을 사용했고 이후 중국 관성대의 경우처럼 횡량에 매달린 3개의 추를 활용하여 횡량의 수평을 조정했을 가능성이 있다. 다른 정황으로는 횡량의 수평조정을 사다리를 이용해 점검하는 방식으로 변화하였을 가능성이 있다. 따라서 규표의 설치 위치가 네모난 대(臺)의 시작점이거나 가변적 영역인  $R_x$ ,  $R_y$  공간에서 횡량의 측정이 모두 가능했을 것으로 이해할 수 있다.

3.5. 연은전에서 신무문 간의대와 규표 배치

「성종실록」에 따르면, 경복궁의 옛 동궁 북쪽에 수길[叵]<sup>42</sup>정도 담을 쌓을 때 규표는 허리 위만 보이고 간의대는 보이지 않게 된다는 내용이 나온다.

성종 6년(1475) 10월 13일(기축)

예조 겸판서(禮曹兼判書) 윤자운(尹子雲), 선공감 제조(繕工監提調) 김개(金漑)·이승원(李崇元)이 와서 아뢰기를, “신 등이 옛 동궁(東宮)을 가서 살펴있더니, 간각(間閣)이 유여(有餘)하고 또 어실(御室)이 있어 의묘(懿廟)를 이어(移御)함에 매우 합당합니다마는, 다만 간의대(簡儀臺)가 그 북쪽으로 대치하여, 그 정전(正殿)을 임압(臨壓)하였습니다. 그러나 북쪽 담장을 두어 길만 더 쌓는다면, 규표(圭標)의 허리 위[腰上]만이 보일 뿐입니다.” 하니, 전교하기를, “내 마땅히 친히 살펴볼 것이다<sup>43</sup>.”

성종 6년(1475) 10월 15일(신묘)

<sup>41</sup> 그림 1(a)에서 보여지는 간의와 규표의 위치가 정확한 것은 아니지만, 그림에 나타난 규표의 둥근 못이 간의대 측면에 위치한 정황과 잘 맞는다.

<sup>42</sup> 수 길[叵]에서 길[叵]은 영조척 8척(2,464 mm)을 나타냄. 따라서 수 길은 4,928 mm 이상에 해당되는 높이임.

<sup>43</sup> 「성종실록」 권60, 성종 6년(1475) 10월 13일(기축); 禮曹兼判書尹子雲, 繕工監提調金漑李崇元來啓曰: “臣等往審古東宮, 間閣有餘, 且有御室, 懿廟移御甚合, 但簡儀臺峙其北, 臨壓正殿. 然北牆加築數仞, 則但見圭標腰上耳.” 傳曰: “予當親審.”

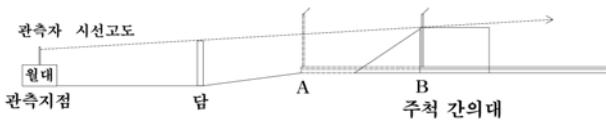


그림 9. 신무문 주척 간의대와 규표의 측면배치 개념도.

경복궁(景福宮)의 옛 세자궁(世子宮)에 거둥하여 친히 신전(新殿)을 짓기에 편한 여부를 살피고, 원상(院相)에게 전교하기를, “경(卿) 등의 소견(所見)은 어떠한가?” 하니, 원상(院相) 등이 아뢰기를, “매우 마땅합니다만, 북쪽 담을 몇 길 더 쌓는다면, 간의대(簡儀臺)도 또한 보이지 않을 것입니다.” 하자 … “옛 세자궁(世子宮)은 신전(新殿)을 짓는 데 매우 합당합니다.” 하니, 전교하기를, “내 또한 매우 마땅하다고 생각된다.” 하고, 즉시 명하여 옛 세자궁을 연은전(延恩殿)이라 하고, 환궁(還宮)하자, 의지(懿旨)로 호종(扈從)한 종친·재추를 대접하게 하였다<sup>44</sup>.

위의 두 기사를 종합해 보면 연은전 북쪽에 보이는 간의대를 가리기 위해서 담을 추가로 더 높이 쌓았고, 규표는 1/2 위쪽 모습만 나오게 된다는 것을 의미한다. 그림 1(b)에는 간의대와 연은전이 남북으로 배치되어 있다. 하지만 정확한 상호간의 거리를 알 수 없다. 따라서 현재의 경복궁을 답사한 후 경복궁의 연은전에서 신무문 간의대까지 거리를 대략 100 m 이내로 설정(현재의 태원전 일원)하고, 고도차를 2 m 정도로 추정하여 규표가 보이는 길이를 추정해 보았다<sup>45</sup>.

그림 9는 연은전 월대(月臺, 지표면에서 대략 1.5 m 높이)에서 신장이 1.6 m인 관측자가 주척 간의대와 규표를 바라볼 때 측면배치를 나타낸 개념도이다. 관측자와 간의대(B 위치) 사이에는 간의대를 가리기 위하여 수 길 높이인 담을 그려 넣었다. A 위치에 그려진 규표는 규표의 북단을 간의대의 북단에 일치시킨 것이고, B 위치에 그려진 규표는 네모난 간의대의 대(臺)가 시작

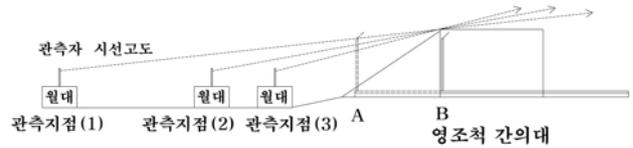


그림 10. 신무문 영조척 간의대와 규표의 측면배치 개념도.

되는 면인 남단에 일치시켜 나타낸 것이다. 연은전 월대(높이 1.5 m 정도)에 서있는 관측자의 눈높이(1.5 m 정도)는 지평면으로부터 대략 3 m 이다. 이때 북쪽에 보이는 간의대 상부는 시선방향으로부터 시선고도는 대략 3° 정도가 된다<sup>46</sup>.

주척 간의대와 나란히 규표가 있을 때(B 위치) 담 위로 보이는 규표길이는 약 2.69 m이고, 규표가 앞쪽으로 나와 있을 때(A 위치) 약 3.58 m 정도 보이게 된다. 즉, 주척 간의대에서 A, B 위치에서 규표는 각각 39%, 30% 이상 보인다. 문헌에서 규표가 허리 이상(1/2)보인다고 한 기록에 근접한 결과라고 할 수 있다.

그런데 영조척 간의대의 경우 관측자가 100 m 지점에서 있었다면 담 위로 보이는 규표(그림 10의 A 위치)는 0.5 m 정도 밖에 보이지 않는다. 이는 「성종실록」의 정황과 일치하지 않는다. 따라서 「성종실록」에서 ‘정전(正殿)을 임압(臨壓)’한다는 내용을 비교적 가까운 거리로 추정하여 보았다. 이때 담의 위치는 간의대를 가리는 조건이 되므로 간의대 상부의 시선고도를 살펴 보았다.

그림 10에서 관측자의 높이는 그림 9의 조건을 그대로 따랐다. 다만 담의 위치는 생략하였고, 간의대 상부로 이어지는 시선고도를 점선으로 표시하였다. 관측지점과 간의대의 거리차를 100 m(관측지점(1)), 50 m(관측지점(2)), 30 m(관측지점(3))로 구분하였다.

관측자가 간의대에 다가 갈수록 간의대 상부의 시선고도는 커진다. 세 지점의 관측위치에 따른 시선고도와 담 위로 보이는 규표길이, 전체비율(=보이는 규표길이/규표 전체길이)을 표 3에 나타내었다.

표 3을 보면 영조척 간의대를 아주 근접한 거리인 관측지점(3)에서 바라본다고 하였을 때 규표의 윗부분이 32% 정도 보이게 된다. 이것은 간의대가 영조척으로 제작되었더라도 규표가 간의대 앞쪽인 A위치에 설치되었다면 「성종실록」의 기록으로 설명될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 「성종실록」의 ‘정전(正殿)을 임압(臨壓)’한다고 했던 정확한 위치를 규명하는 것이 간의대 척도결정에 매우 중요한 요소임을 알 수 있었다.

하지만 「성종실록」 기록으로 살펴볼 때 간의대 축조에 사용한 척도는 주척일 가능성이 높다. 더구나 연은

<sup>44</sup> 「성종실록」 권60, 성종 6년(1475) 10월 15일(신묘); 幸景福宮古世子宮, 親審作新殿便否, 傳于院相曰: “卿等所見何如?” 院相等啓曰: “甚當. 但北牆加築數仞, 則簡儀臺亦不見也.” … “古世子宮, 甚合作新殿.” 傳曰: “予亦以爲甚當也.” 卽命以古世子宮爲延恩殿, 及還宮, 懿旨饋扈從宰宰.

<sup>45</sup> 당시 신무문 간의대와 연은전의 정확한 위치는 알 수 없지만, 현재의 태원전 일원이 연은전과 간의대가 있었을 것으로 추정된다. 이는 「증보문헌비고」에서 태원전의 위치를 경복궁 서북 모퉁이로 기록하였고, 「동국여지지」에서도 연은전의 위치를 경복궁 서북 모퉁이로 기록했기 때문이다. 따라서 예상되는 두 지역에 대한 상호 거리와 고도를 산출함(Google Co.의 Google earth 거리와 고도 정보를 활용).

<sup>46</sup> 본문에서 제시한 시선고도와 담 위로 보이는 규표길이는 AutoCAD Program(Autodesk)을 이용하여 산출하였다.

표 3. 관측지점에 따른 규표(A 위치)의 다양한 측정값(영조척 간의대일 경우)

구 분	관측지점(1)	관측지점(2)	관측지점(3)
거 리(m)	100	50	30
시선고도(°)	4.9	9.7	15.9
규표길이(m)	0.5	1.6	2.9
전체비율(%)	6	17	32

전에서 신무문 간의대의 위치가 정확한 남북배치가 아닌 경우(간의대가 연은전 위치의 북동방향 또는 북서방향으로 배치되었을 가능성) 간의대와 규표에서 표(表)의 상호 거리는 더 가깝게 보일 수 있다. 향후 연은전과 신무문 간의대의 정확한 위치 파악을 위해 역사 고증이 반드시 전제되어야 한다.

#### 4. 결론 및 고찰

세종시대에 제작한 간의대는 역사적 연구를 제외하고 복원을 위한 연구는 거의 진행되지 못했다. 본 연구는 간의대 축조(築造)와 이전(移轉)의 역사적 연구를 되짚어 보고, 초기의 간의대와 옮겨진 이후의 간의대를 구분하여 조성과 관련하여 새로운 모색을 시도하였다.

간의대 축조에 대한 정확한 위치 분석을 위해 경복궁도의 물길 방향, 북쪽 담, 출입통로에 대하여 살펴보았다. 사복시 건물 남측에 있는 경희루 간의대는 1443년경 사복시 위쪽인 궁성의 서북쪽 모퉁이로 이전하였다. 위치상으로 경복궁의 북문에 해당되는 신무문의 안쪽에 해당한다. 기존 연구에서 간의대가 경희루 바로 위에서 궁궐 서북쪽으로 이동한 것으로 밝히고 있으나(정연식, 2010b), 본 연구에서는 경희루 연못 북쪽 물길 서편에서 직선방향으로 이전했을 가능성을 추가하였다. 그리고 계단 방향은 초기와 다르게 남쪽 방향에서 오르는 구조로 변경되었을 개연성을 살펴보았다.

간의대에 적용한 척도에 대하여 기존연구는 거의 이루어지지 못했다. 대부분의 연구자들은 주척과 영조척으로 구분하여 제시한 바 있으나 이러한 제시를 체계적으로 검증하지 못했다. 본 연구에서는 이러한 상황을 주척과 영조척으로 가정하여 종합적으로 살펴보았다. 일반 건축물로 생각되었던 일부 연구자들의 견해와 달리 「성종실록」의 기록으로 분석한 내용은 주척으로 설명되는 결과로 추정할 수 있었다. 물론 이 부분에 대하여 문헌에 대한 철저한 해석과 더 많은 자료의 축적을 통해 확실한 해답을 얻을 것으로 생각한다.

간의대의 외형구조는 간의를 확대한 모습, 즉, 간의 크기와 방형구조를 바탕으로 제작한 상황으로 이해되었다. 따라서 간의대의 배치는 긴 방향이 남북방향으로

배치되는 것이 타당하다는 이용삼의 연구결과<sup>47</sup>와 동일한 결과를 얻었다. 하지만 계단의 방향은 측면에 위치한 것보다는 앞쪽에서 오르는 구조일 가능성이 클 것으로 판단하였다.

그리고 규표와 간의대에 대한 평면 배치 공간에서 횡량의 수평조정 기능을 위해서 표의 위치가 간의대 바로 옆에 있을 수 있다. 하지만 횡량의 추를 통한 수평조정만 사용한다면 표의 위치가 간의대의 경계선상에 있지 않을 수도 있다. 추를 이용한 수평조정 방법은 세종대의 정남일구와 현주일구에서 사용한 방법이며(Lee & Kim, 2011), 조선후기 휴대용 앙부일구에서 다림대에 추를 매달아 적용한 사례가 있었다(Kim et al., 2010). 따라서 신무문 간의대의 경우 간의대 북단에 규표 북단을 일치시켜도 측정에는 크게 어려움이 없었을 것으로 분석하였다.

우리는 간의대의 본격적인 복원에 앞서 문헌에 대한 연구와 주척과 영조척에 대한 여러 도해와 이를 바탕으로 간의대와 규표의 실제 크기를 비교할 수 있었다. 또한 복원에서 가장 중요한 요소인 간의대의 척도에 대한 다각적인 접근을 진행하였다. 이러한 연구결과를 바탕으로 조선의 대표적인 천문관측대인 간의대가 조속히 복원되기를 기대해 본다.

#### 감사의 글

본 연구와 관련하여 중국의 유물조사와 세심한 토론을 해주신 한국천문연구원 양홍진 박사님께 깊은 감사의 마음을 전합니다.

#### 참고 문헌

- 국립문화재연구소, 2006, 북궐도형, 금강인쇄사
- 국립민속박물관, 2002, 민속소식 제80호(편집: 황보 명), p.26
- 나일성, 2000, 한국천문학사, 서울대학교출판부, 34-39
- 남문현, 1995, 한국의 물시계, 건국대학교출판부, 271
- 남문현, 2008, 간의대(簡儀臺)의 어제와 오늘 -경복궁 과학기술 문화재의 복원과 활용-, 고궁문화, 2, 86
- 문화재청, 2006, 사진으로 보는 경복궁, 중앙문화인쇄, 74
- 민병희, 2010, 조선시대 관상감과 관천대의 위치 변천에 대한 연구, 천문학논총, 25, 141
- 이용삼, 1996, 世宗代 簡儀의 構造와 使用法, 동방학지, 93, 159
- 이용삼, 김상혁, 2000, 한국우주과학회, 한국우주과학회

<sup>47</sup> 이용삼의 1996년 학부논문지도 자료(朝鮮時代 大簡儀臺 復元을 위한 基礎設計, 충북대학교, 류홍수).

- 보, 제9권 1호, 51
- 이용삼, 정장해, 김천휘, 김상혁, 2006, 조선의 세종시대  
규표(圭表)의 원리와 구조, 한국우주과학회, 23, 289
- 전상운, 1964, 書雲觀과 簡儀臺 -그 遺蹟을 中心으로-,  
향토서울, 20
- 전상운, 나일성, 1983, 觀象監 觀天臺에 대하여, 동방학  
지, 40, 251
- 정연식, 2010a, 조선시대 관천대(觀天臺)와 일영대(日影  
臺)의 연혁 -창경궁 일영대와 관련하여-, 한국문화,  
51, 265
- 정연식, 2010b, 조선시대 관상감 觀天臺와 경주 瞻星臺  
의 입지조건 비교, 한국고대사연구, 60, 309
- 홍순민, 1996, 朝鮮王朝 宮闕 經營과 ‘兩闕體制’의 변천,  
서울대학교 박사학위논문
- Kim, S. -H., Lee, K. -W., & Lee, Y. -S., 2010, A Study  
on the Sundials of the Kang Family of Jinju, JASS,  
27, 161
- Lee, Y. -S. & Kim, S. -H., 2011, A Study for the  
Restoration of the Sundials in King Sejong Era, JASS,  
28, 143
- Li, Q., 1997, Beijing Astronomical Observatory in the  
Yuan Dynasty, Oriental Astronomy from Guo Shoujing  
to King Sejong, Yonsei University Press, 63
- Nha, I. -S., 1997, Refined Revivals of Guo Shoujing's  
Instruments and the Invented Instruments Made for  
King Sejong's Royal Observatory, Oriental Astronomy  
from Guo Shoujing to King Sejong, Yonsei University  
Press, 199