

月今記事 中の 昏旦 中星 研究

金 基 協
韓國外國語大學

Twilight and Dawn Culminations in Ancient Chinese Monthly Ordinances

Kim Kihyup

Department of History, Kyemyong University

ABSTRACT

A set of descriptions of apparent solar motion on the celestial sphere round the year appears in a couple of ancient Chinese materials, such as the *Yüeh-ling* (Monthly Ordinances) section of *Li-chi* (Record of Rites), *Lü-shih Ch'un-ch'iu* (Master Lü's Spring and Autumn Annals), and *Huai-nan-tzu*. It consists of the solar R. A.'s, twilight culminations and dawn culminations for twelve solar months. Each of the 36 articles is described with the name of one of the 28 Hsiu's.

This set of data is the result of the first systematic application of the Hsiu system as an astronomical coordinate, and also the best preserved remnants of an observational method which had constituted the main part of the ancient Chinese astronomy.

Many astronomers and historians, East and West, has been attracted to the Study of this material by its potential value as a definite clue to the chronology of the ancient history of China. They have held the general belief that, by the proper application of the precession of the equinoxes, they could reach the exact period in which the observations for this material took place.

Certain as it may seem in principle, this goal was not so easy to achieve in practice. The main difficulty lay in the disharmony among the articles: while each of the articles, applied with the precession, points to a certain range of period, all the ranges that respond to the 36 articles do not seem to include a common range to satisfy all the articles. In a sense, the variances among interpretations on this material may be reduced to variances in the methods to overcome such disharmony.

After reviewing the failure of existing studies to establish a convincing method, I have set up following principles to surmount this problem.

- i) Interpretations on the material will be, as far as possible, based on the astronomical function of the culmination observation.
- ii) A fraction of the material will be excluded from the final interpretation lest the result should be unduly affected by accidental mistakes.
- iii) Margins will be defined for various errors in such a way that will reflect the technical aspects of the observations.

Keeping to these principles, I have come to the conclusion that the observations in question were made most probably during the first half of the fourth century B.C. During the procedure, I could also ascertain the astronomical function of the twilight and dawn culminations by examining analogous factors in later calendrical systems.

結論

禮記 月令篇의 各 月令은 그 冒頭에 그달 그달의 日躔과 昏中星 및 旦中星을 명기하고 있다. 예컨대 「孟春之月, 日在營室, 昏參中, 旦尾中, ……」의 형식이다. 以下는 仲春, 季春, 孟夏……의 순서로 春夏秋冬의 4계절에 孟·仲·季의 冠詞를 씌운 各月에 대하여 「日在○ 昏○中 旦○中」의 형식이 반복되며, ○의 자리에는 二十八宿中の 宿名이 표시되어 있다.¹⁾ 이와 똑같은 記事가 呂氏春秋의 十二紀에도 실려져 있으며,²⁾ 淮南子의 時則訓에는 日躔 대신 「招搖指○」으로 招搖가 가리키는 方向을³⁾ 十二支로 나타낸 외에 昏中星과 旦中星에 대한 부분은 그대로 기재되어 있다.⁴⁾ 이 세 가지 문헌에 나타나는 月令記事가 같은 根源에서 田來하였으리라는 것은 그 내용이 일치하는 것으로 보아 의심할 나위 없는 사실이다.

天球面上에서의 太陽의 視運動은 계절의 변화를 직접적으로 결정하는 요소일 뿐 아니라, 달과 五行星 등 다른 天體를 관측하는 基準이 되는 것이기 때문에 傳統曆法에 있어서 가장 기본적으로 고도 중요한 위치를 차지해 왔다. 그때문에 中國에 있어서도 曆制가 확립된 이후의 各 正史 曆志 (또는 律曆志)에는 24氣(12節氣와 12中氣)에 있어서 太陽의 위치를 그 日躔과 昏中星 및 旦中星을 통해 표시해 두었다.⁵⁾ 月令天文記事가 이러한 慣行의 先驅의 形態였음은 물론이지만, 形式上 두 가지 중요한 차이가 있다. 그 하나는 後代의 曆志에서 季節의 表示가 24氣名으로 되어 있는데 반해 月令에는 12개의 月名으로 되어 있다는 것이고, 그 둘째는 月令에는 宿名만이 표시되어 있고 그 在宿度는 명기되어 있지 않은 점이다.

이처럼 月令天文記事는 後世의 曆法에 있어서 太陽運動의 表示라는 중요한 부분에 대해 효시가 될 뿐 아니라, 二十八宿의 체계적인 사용으로서 최초의 것이라는 데 또한 중요한 의미가 있다. 中國의 天文學에서 赤經과 黃經은 모두 二十八宿에 의해 表記되었으며, 後漢書 律曆志에 去極度라는 이름으로 赤緯의 개념이 도입되기 이전에는 二十八宿가 유일한 座標系로 사용되고 있었다.⁶⁾ 初期의 天文學에서 觀測의 대상이 된 日月五星의 운동이 대개 東西방향으로 이루어진다는 사실에서 南北의 좌표계보다 東西의 좌표계가 먼저 발전하였던 것은 쉽게 이해할 수 있다.

月令天文記事보다 앞서거나 또는 비슷한 年代의 문헌에서 찾아볼 수 있는 二十八宿의 用例는 書經의 堯典과 大戴禮記中の 夏小正에서 볼 수 있다.⁷⁾ 그러나 이들 記事 안에는 불과 4,5개의 宿名밖에 보이지 않고, 항목 자체가 몇 개 되지 않기 때문에 後代 曆法과의 관계에 있어 禮記나 呂

1) 月令 天文記事內容

孟春之月	日在營室	昏參中	旦尾中
仲春之月	日在奎	昏弧中	旦建星中
季春之月	日在胃	昏七星中	旦牽牛中
孟夏之月	日在畢	昏翼中	旦婺女中
仲夏之月	日在東井	昏亢中	旦危中
季夏之月	日在柳	昏火中	旦奎中
孟秋之月	日在翼	昏建星中	旦畢中
仲秋之月	日在角	昏牽牛中	旦觜觿中
季秋之月	日在房	昏虛中	旦柳中
孟冬之月	日在尾	昏危中	旦七中星
仲冬之月	日在斗	昏東壁中	旦軫中
季冬之月	日在婺女	昏婁中	旦氏中

2) 呂氏春秋에는 禮記의 '建星'과 '火' 대신 '斗'와 '心'으로 되어 있고 그밖에는 차이가 없다.

3) 招搖는 北斗七星의 손잡이 부분(斗柄)이 가리키는 방향을 뜻한다.

4) 淮南子의 昏旦中星 표시는 呂氏春秋와 같다.

5) 日躔기록은 漢書 律曆志에서부터, 昏旦中星기록은 後漢書 律曆志에서부터 나타난다.

6) 좌표계로서의 28宿의 기능에 대해서는 戴內 清, 「中國の天文曆法」(東京, 1970) p. 46-49, 292-298, J. Needham, *Science and Civilisation in China*, vol. 3(Cambridge, 1970) pp. 234-241 참조.

7) 書經 堯典(卷2)中の 天文記事는 다음과 같다. 「乃命羲和……日中星鳥以殷仲春……日永星火以正仲夏……宵中星虛以殷仲秋……日短星昴以正仲冬……」

夏小正에 28宿의 이름이 나오는 부분은 다음과 같다. 「正月……初昏參中……正月, 參則伏……四月, 參則見, 初昏大火中……七月……初昏織女正東鄉……八月……參中則旦……十月……織女正北鄉則旦……」

氏春秋와 같은 중요성을 인정할 수 없다.⁹⁾ 반면 禮記와 呂氏春秋의 月令天文記事에는 12個條의 日躔記事와 24個條의 昏旦中星記事가 각각 一定한 形式으로 나타나 있으므로 中國의 傳統曆法과 天文学的 座標系의 確定과정을 살펴 보는 가장 직접적인 자료로 이용될 수 있다.

앞에서 밝힌 것처럼 禮記의 月令篇과 呂氏春秋의 十二紀, 그리고 淮南子の 時則訓에 나타나는 天文記事는 그 內容이 공통된 것으로 보아 그중의 한 책이 다른 두 책의 저자들에 의해 祖述된 것이거나, 그렇지 않으면 이들보다 먼저 있었던 原典에서 함께 轉写된 것으로 보아야 하겠다. 그런데 呂氏春秋와 淮南子는 그 撰者의 연대가 확실하므로 撰述의 연대에 대해서도 별 의문이 없지만 禮記(小戴禮記)의 경우는 古來로 많은 학자들의 論難의 대상이 되어 왔다. 그 內容이 漢代에 이루어졌다고 보는 측과 先秦時代에 이루어졌다고 보는 측의 쌍방에서 많은 증거를 지적해 왔기 때문에 오늘날에 있어서는 內容의 각 부분에 따라 그 이루어진 연대가 다르다고 보는 견해가 불가피한 것 같다.

禮記의 연대를 고증하기 위하여 清代의 학자들이 새로이 채택한 방법이 歲差운동(Precision)의 逆算을 통해 月令篇의 천문기사를 검토하는 방법이다.¹⁰⁾ 태양은 계절의 변화에 따라 天球面上을 운동하여 1년에 一周하지만, 그 起点(中國의 경우에 있어서 冬至點)은 黃道를 따라 미세한 移動을 하여 약 72년에 1°씩¹¹⁾ 西쪽으로 옮겨진다. 따라서 같은 계절에 관측한 天象이라도 관측연대의 차이에 따라 변화하는 것이며 古代의 천문기사 내용과 오늘날의 같은 계절의 天象과의 차이에서 年代差를 換算할 수 있는 것이다. 中國에서 歲差現象에 대한 인식은 東晉의 虞喜에서 비롯하였지만,¹²⁾ 그 응용이 清代에 盛行한 것은 그 시대의 考證學的인 경향, 또는 耶蘇會 宣敎士들이 소개한 精密科學的 方法論에 자극받은 것으로 보인다. 다만 清代 연구자들의 관심은 천문학의 발달과 정보보다 禮記의 年代고증에 집중되어 있었기 때문에 그 視野가 제약을 받은 감이 있다.

19세기에 몇몇 서양학자들이 천문학의 발달과정에 초점을 두고 歲差逆算의 방법을 써서 堯典, 夏小正, 月令 등의 천문자료를 연구하였지만 이들의 공통된 한계는 傍系資料의 활용이 빈약하여 자료에 明記되어 있지 않은 여러 조건들에 대한 假說이 恣意的으로 설정될 수밖에 없었던 것이다.¹³⁾ 今世紀에 들어와 日本의 학자들이 이 방면 연구에 남긴 중요한 공헌은 바로 이 문제를 극복하는 데 있었다고 말할 수 있겠다.

日本에서 月令天文記事에 대한 본격적인 연구는 新城新藏에 의해 시작되고¹⁴⁾ 能田忠亮에 의해¹⁵⁾ 集大成되었다고 할 수 있다. 이에 뒤이어 몇몇 학자들이 能田의 연구에 대한 見解를 書評의 형식으로 발표했다.¹⁶⁾ 이중 橋本는 能田가 採用한 二十八宿의 同定에 대해 疑問을 제기하였지만 二十八宿의 距星에 대한 能田의 假定은 오늘날까지도 대체로 무난한 것으로 통용되고 있다.¹⁶⁾ 飯島는 관측의 방법과

8) 堯典과 夏小正에 대한 연구로는, 新城 新藏, “支那上代の曆法”(『藝文』4, 1913), 飯島 忠夫, “堯典の四中星について”(『東洋學報』18-3, 1932), 橋本 増吉, “書經堯典の四中星について”(『東洋學報』17, 1931), 能田 忠亮, “堯典に見元太天文”(『東方學報』京都8, 1937), “夏小正星象論”(『東洋天文学史論叢』(東京, 1938)所収) 등이 있고, Needham, 上掲書 pp. 194-195, 245-247에는 이 문제에 대해 간략한 소개가 되어 있다.

9) 천문기사를 이용한 月令年代의 연구연구는 能田 忠亮, “禮記月令天文考”(東京, 1938, 같은 해에 나온 『東洋天文学史論叢』에 수록된 것을 사용하였음) 제7장 참조.

10) 本稿에서는 편의에 따라 西洋度와 中國度를 함께 쓸 것이다. 여기서 “1°”로 표시한 것은 西洋度數를 나타내며 中國度數의 경우는 “1度”로 나타낼 것이다. 그 사이의 관계는,

$360^{\circ} = 365.25\text{度}$ 이므로

$1^{\circ} \approx 1.0146\text{度}$, 또는

$1\text{度} \approx 0.9856^{\circ}$ 가 된다.

11) 戴內, 上掲書 p. 81, Needham, 上掲書 p. 270 참조.

12) 19세기에 유럽에서 나온 연구는 직접 읽은 것이 없으며, 能田, 上掲書의 제7장과 Needham, 上掲書 pp. 242-247에 그 대략이 소개되어 있고 新城 新藏, “二十八宿の傳來を論ず”(『史林』3-1, 1918), 飯島 上掲論文, 橋本 上掲論文 등에 많이 인용되어 있다.

13) 新城, “支那上代の曆法” 제1장

14) 能田, 上掲書.

15) 飯島 忠夫, “禮記月令天文考を読む”(『東洋學報』27-1, 1941), 橋本 増吉, “禮記月令の曆法思想”(『東洋學報』29, 1944) 등

16) 戴內, 上掲書 pp. 292-294, Needham, 上掲書 pp. 233-237 참조.

기준에 대한 能田의 假說이 妥當한가에 대해 의문을 제기했다. 그의 견해를 요약한다면 月令天文記事의 관측이 一定한 원칙과 기준을 따르지 않았을 것이므로¹⁷⁾ 어떤 특정한 방법에 의해서도 데이터로 활용할 수 없다는 것이다. 그러나 月令天文記事의 바로 다음 단계라고 할 수 있는 漢書 律曆志에 12節氣에 대한 日躔이 표시되어 있는¹⁸⁾ 것으로 미루어 보아 月令中 各月の 기사가 節氣, 즉 月節을 기준으로 했다는 가설에는 상당한 타당성을 인정할 수 있다. 무엇보다도, 月令天文記事와 같은 資料群을 다룸에 있어서 事前에 자료의 체계성을 부인하는 태도는 합당하지 못하다. 설령 그 체계성을 확인할 근거가 완전치 못하다 하더라도, 일단 체계성을 가정한 상태에서 자료를 처리한 다음, 그 결과에 비추어 체계성 與否를 검토해야 할 것이다. 이 문제에 관한 한, 飯島는 藪內가 지적한 것처럼¹⁹⁾ 종래의 자기 학설을 옹호하기 위하여 무리한 立論을 편 것으로 생각된다.

本論

1. 천문관측의 諸 要素

月令研究에 있어서 能田의 업적은 飯島와 橋本 등이 제기한 몇가지 사소한 문제를 제외하고는 별 비판 없이 오늘날까지 인정되어 왔으며, 관계서적에서도 인용되고 있다.²⁰⁾ 그러나 「禮記月令天文考」가 발표되고 40여년이 지난 오늘날 돌이켜 보면, 그의 연구가 新城의 연구를 出発點으로 한 때문에 부득이한 경우가 아니면 新城의 假說을 그대로 답습하였고, 당시의 학자들 사이에 논의되고 있던 문제에만 관심을 두고 그밖의 문제에는 소홀했던 것 같다. 예를 들어 能田는 昏旦中星을 제외한 채 日躔記事만을 처리하여 結論을 내린 다음, 그 結論을 昏旦中星記事와 對照하는 방법을 씀으로써 昏旦中星記事를 日躔記事에 대한 附屬의인 위치에 두었다. 이 資料評價에 관한 문제는 당시에 전혀 論難이 되지 않았지만, 오늘날 알려진 관측기술의 관점에서 본다면 直接觀測의 대상이었을 昏旦中星에 우선적으로 비중이 두어져야 할 것이다.

이와 같은 사정下에 月令天文記事를 검토하기 위해서는 일단, 能田의 연구를 출발점으로 하되, 전혀 새로운 視角에서 문제에 접근할 필요가 있다. 그 방법으로 일반적인 천문관측에 기술적으로 적용되는 여러 요소들—年代, 季節, 時刻, 赤經, 관측位置, 黃道傾斜角, 誤差—을 하나하나 검토해 나가는 길을 밟으려 한다.

관측연대는 많은 月令연구의 연구목적이 되어 왔고, 여러가지 說이 엇갈려 있으므로 미리 확정해 놓을 수 없는 문제이지만 周王朝 創業 이후이고 呂氏春秋 撰述 이전임은 확실하다.

黃道傾斜角은 $E = 23^{\circ}27'08'' + 46''85T$ (T 는 A. D. 1900에서 소급하는 世紀數)의 式에 의해 결정되는데, 시대에 따른 변동이 완만하므로 위의 기간중에는 $E = 23^{\circ}45'$ 의 固定値로 생각해도 지장이 없을 것이다.

관측위치는 지구상의 緯度가 문제되는데, 古代中國의 문화중심지였던 $\phi = 35^{\circ}$ 를 취하는 것이 무난할 것 같다. 後漢書 이후의 晝夜漏刻도 이 경우에 잘 합치된다.²¹⁾

17) 관측의 계절을 각 月節로 본 能田의 假定에 반대하여 飯島는 그때그때의 사정에 따라 當該月中의 임의의 날짜가 선택되었을 것이라고 하였다.

18) 漢書 律曆志下에는 “諏祭, 初, 危十六度, 立春, 中, 營室十四度, 驚蟄, 終於奎四度, ……”로 시작하여 24氣에 있어서의 日躔을 기록해 놓았다.

19) 藪內 潛, ‘飯島博士の〈禮記月令天文考を讀む〉について’ (『東洋學報』27-4, 1942) pp. 126.

20) 예컨대 Needham, 上掲書 pp. 195, 234, 238, 247 등.

21) 뒤의 〈表2〉 E列은 관측위치를 北緯 35° 를 기준으로 산출한 것인데 이렇게 함으로써 冬至와 夏至의 漏刻差를 20刻(4시간 48분)으로 맞출 수 있다.

陰曆의 月名으로 正月, 2월, ... 12월이 사용되는 데 반해 月令資料에 굳이 孟春之月, 仲春之月, ... 季冬之月이 쓰여진 것은 이들 月名이 陰曆의 各月을 가리키는 것이 아니고 太陽曆의인 요소, 즉 24氣에 의해 구획되는 달을 가리키는 때문이다. 달의 구획에 대해서는 종래 학자들 사이에 아무 論難이 없었지만, 과연 各月 中의 어느 날짜에 관측이 행해졌는가에 대해서는 몇가지 異見이 대립하였다.²²⁾ 그러나 그러나 緒論의 끝부분에서 본 것처럼, 後世曆法과의 연속성을 염두에 둘 때 新城와 能田가 취한 月節說이 타당한 것으로 보인다.

能田는 二十八宿의 距星에 대한 종래의 연구에 자신의 새로운 견해를 첨가하여 各 距星의 정체를 밝힌 다음, 이 별들의 赤經을 기준으로 하여 月令天文記事를 처리하려 하였다.²³⁾ 물론 二十八宿 距星의 同定은 그 자체로서 중요한 課題임에 틀림없고, 距星의 同定이 완성되면 歲差현상에 따른 상대적인 赤經의 변동을 적절할 필요가 없게 될 것이다. 그러나 近來의 연구결과들을 비교해 보면 아직까지도 同定이 완전히 이루어지지는 않은 것 같다.²⁴⁾ 연구의 목적을 二十八宿 距星의 同定이라는 다른 문제에까지 확대시키지 않고 月令의 研究에만 집중하는 한에서는, 아직까지 불완전한 距星同定の 연구결과에 의존하기보다는 漢書에 실린 二十八宿 宿度를²⁵⁾ 이용하는 편이 안전하리라 생각한다.

관측의 여러 요소 가운데 관측時刻과 誤差만이 아직 설명되지 않았다. 時刻에 관한 문제는 천문학의 발달과정과 관련하여 많은 문제를 내포하고 있기 때문에 分節하여 다룰 것이고, 誤差는 자료처리 결과의 해석과 관련하여 뒤에서 다룰 것이다.

2. 觀測時刻

天球面上的 日躔에서부터 昏中星과 旦中星까지의 거리(각도)를 각각 昏角과 旦角이라 하고 通稱하여 昏旦角이라 부르기로 한다.²⁶⁾ 天球面은 一日 一廻轉하므로 昏旦角은 바로 正午에서 昏旦中星이 관측된 時刻까지의 時間角과 일치한다. 주어진 계절에 대한 日躔은 확정되어 있으므로 여기에 昏旦角을 加減함으로써 昏旦中星의 위치가 결정된다.

따라서 昏旦中星에 관한 문제는 昏旦角의 문제로, 그리고 관측時刻의 문제로 바꾸어 생각할 수 있다. 그런데 昏旦中星을 관측한 時刻에 관한 설명은 月令天文記事의 본문 중에는 보이지 않는다. 따라서 漢代 이후의 曆法에 나타나는 昏旦中星과 晝夜漏刻을 검토하고 나서 月令의 昏旦中星記事로 더듬어 올라가야 하겠다.

다음의 <表1>은 後漢書에 실린 四分曆法 中의 太陽運動에 관한 자료를 정리한 것이다.²⁷⁾ <表2>는 <表1>에서 昏旦角에 有關한 여러 부분을 발췌하여 비교해 놓은 것이다. A列의 昏角과 B列

22) 能田, 上掲書 pp. 591-602, 飯島, 上掲論文 참조, 新城, 上掲論文의 제1장 2절에는 관측의 계절을 당해月の '朔'으로 설정해 놓고 이에 근거한 자료처리는 月節을 기준으로 하고 있는데, 혼동을 일으킨 것 같다.

23) 能田, 上掲書 제3장.

24) 上同 pp. 462-475, 蘇內, 上掲書 pp. 57, 293, Needham, 上掲書 pp. 234-237의 내용을 비교하면 奎, 胃, 昂, 觜, 參, 張 등의 몇개 宿에 대해 異見이 있는 것을 알 수 있다.

25) 漢書 律曆志에 기재되어 있는 28宿의 赤道宿度는 다음과 같다.

角	12度	斗	26 $\frac{1}{4}$ 度	奎	16度	井	33度
亢	9 "	牛	8 "	婁	12 "	鬼	4 "
氏	15 "	女	12 "	胃	14 "	柳	15 "
房	5 "	虛	10 "	昂	11 "	星	7 "
心	5 "	危	17 "	畢	16 "	張	18 "
尾	18 "	室	16 "	觜	2 "	翼	18 "
箕	11 "	壁	9 "	參	9 "	轸	17 "

26) 같은 내용에 대해 新唐書 曆志에는 '距中星度', '昏距中度' 등의 용어가 사용되어 있는데, 이와 달리 昏旦角이라는 용어를 택한 까닭은 천문학상의 (半)日周角의 개념에 접근시키기 위한 것이다. 단, 半日周角은 태양이 地平線을 통과하는 시각, 즉 日出入의 시각을 기준으로 한 것으로 薄明을 포함하지 않는 것이라는 점에서 昏旦角과 다르다.

〈表 1〉後漢書 律曆志上の 太陽運動

	日所在 (度)	黄道去極 (度)	晷景 (尺)	晝漏刻 (刻)	夜漏刻 (刻)	昏中星 (度)	旦中星 (度)
冬至	斗 21 ⁹	115	13	45	55	奎 6弱	亢 2少強
小寒	女 2 ⁷	113 強	12.3	45.8	54.2	婁 6半強	氐 7少弱
大寒	虛 5 ⁴	110 大弱	11	46.8	53.8	胃 11半強	小 半
立春	危 10 ²¹	106 少強	9.6	48.6	51.4	畢 5少弱	尾 7半弱
雨水	室 8 ²⁸	101 強	7.95	50.8	49.2	參 6半弱	箕 大弱
驚蟄	壁 8 ³	95 強	6.5	53.3	46.7	井 17少弱	斗 少
春分	奎 14 ¹⁷	89 強	5.25	55.8	44.2	鬼 4	斗 11弱
清明	胃 1 ¹⁷	83 少弱	4.15	58.3	41.7	星 4大	斗 21半
穀雨	昂 2 ²⁴	77 大強	3.2	60.5	39.5	張 17	牛 6半
立夏	畢 6 ³¹	73 少弱	2.52	62.4	37.6	翼 17大	女 10少
小滿	參 4 ⁸	69 大弱	1.98	63.9	36.1	角 大弱	胃 大弱
芒種	井 10 ¹³	67 少弱	1.68	64.9	35.1	亢 5大	胃 14強
夏至	井 25 ²⁰	67 強	1.5	65	35	氐 12少弱	室 12少弱
小暑	柳 3 ²⁷	67 大強	1.7	64.7	35.3	尾 1大強	奎 2大強
大暑	星 4 ²	70	2	63.8	36.2	尾 15半弱	婁 3大
立秋	張 12 ⁹	73 半強	2.55	62.3	37.7	箕 9大強	胃 9大弱
處暑	翼 9 ¹⁶	78 半強	3.33	60.2	39.8	斗 10少	畢 3大
白露	軫 6 ²³	84 少強	4.35	57.8	42.2	斗 21強	參 5半弱
秋分	角 4 ³⁰	90 半強	5.5	55.2	44.8	牛 5少	井 16小強
寒露	亢 8 ⁵	96 大強	6.85	52.6	47.4	女 7大	鬼 3小強
霜降	氐 14 ¹²	102 少強	8.4	50.3	49.7	虛 6大	星 3大強
立冬	尾 4 ¹⁹	107 少強	10.	48.2	51.8	危 8強	張 15大強
小雪	箕 1 ²⁶	111 弱	11.4	46.7	53.3	室 3半強	翼 15大強
大雪	斗 6 ¹	113 大強	12.56	45.5	54.5	壁 半強	軫 15弱

〈表 2〉 後漢書의 昏旦角

단위: 度

季節	A. 昏角	B. 旦角	C. 晝漏刻에서 換算한 昏旦角	D. 黃道去極度에서 換算한 昏旦角	E. $r=6^{\circ}16'$ 에서의 昏旦角
冬至	82 $\frac{88}{96}$	81 $\frac{88}{96}$	82.18	82.18	82.01
小寒	84 $\frac{35}{96}$	83 $\frac{29}{96}$	83.64	83.64	82.67
大寒	86 $\frac{14}{96}$	85 $\frac{18}{96}$	85.47	85.49	84.59
立春	89 $\frac{49}{96}$	88 $\frac{47}{96}$	88.76	88.78	87.48
雨水	93 $\frac{52}{96}$	92 $\frac{44}{96}$	92.77	92.77	91.01
驚蟄	98 $\frac{7}{96}$	97 $\frac{9}{96}$	97.34	97.34	95.00
春分	102 $\frac{66}{96}$	101 $\frac{62}{96}$	101.90	101.90	99.09
清明	107 $\frac{21}{96}$	106 $\frac{27}{96}$	106.47	106.40	103.62
穀雨	111 $\frac{24}{96}$	110 $\frac{24}{96}$	110.49	110.46	107.98
立夏	114 $\frac{75}{96}$	113 $\frac{69}{96}$	113.96	114.01	112.09
小滿	117 $\frac{46}{96}$	116 $\frac{50}{96}$	116.70	116.68	115.49
芒種	119 $\frac{33}{96}$	118 $\frac{31}{96}$	118.52	118.58	118.02
夏至	119 $\frac{52}{96}$	118 $\frac{44}{96}$	118.71	118.65	118.89
小暑	118 $\frac{95}{96}$	118 $\frac{1}{96}$	118.16	118.07	118.02
大暑	117 $\frac{34}{96}$	116 $\frac{30}{96}$	116.51	116.50	115.49
立秋	114 $\frac{53}{96}$	113 $\frac{59}{96}$	113.78	113.71	112.09
處暑	110 $\frac{72}{96}$	109 $\frac{72}{96}$	109.94	109.89	107.98
白露	106 $\frac{35}{96}$	105 $\frac{29}{96}$	105.56	105.52	103.62
秋分	101 $\frac{54}{96}$	100 $\frac{58}{96}$	100.81	100.75	99.09
寒露	96 $\frac{81}{96}$	95 $\frac{87}{96}$	96.06	96.01	95.00
霜降	92 $\frac{60}{96}$	91 $\frac{52}{96}$	91.86	91.82	91.01
立冬	88 $\frac{71}{96}$	87 $\frac{73}{96}$	88.03	88.03	87.48
小雪	86 $\frac{2}{96}$	84 $\frac{94}{96}$	85.29	85.29	84.59
大雪	83 $\frac{77}{96}$	82 $\frac{75}{96}$	83.09	83.11	82.67

의 旦角은 昏中星과 旦中星의 위치를 日躔(日所在)에서 加減한 것이고 C列의 晝漏刻換算値는 晝漏刻에 $\frac{1}{2}$ 을 곱하고 다시 $\frac{365.25}{100}$ 를 곱하여 昏旦角에 相應하는 數値를 구한 것이다. D列의 黃道去極度換算値는 91度에서 黃道去極度를 뺀 값을 2.4로 나누어 55에 더함으로써 晝漏刻에 相應하는 數値를 구한 다음 여기에 같은 방법으로 $\frac{1}{2}$ 과 $\frac{365.25}{100}$ 를 곱한 것이다. 黃道去極도와 晝漏刻의 관계를 밝혀 주는 것은 同志 中卷의 永元論曆條에서 종래의 官漏刻이 每 9日마다 기계적으로 1刻씩 增減하는 방법을 썼기 때문에 정밀치 못한 점을 지적하고,²⁸⁾ 이어서 建武 10年 이후에는 黃道去極度の 2.4度 변동에 따라 一刻을 加減하는 새로운 방법이 시행되었다는 기사이다.²⁹⁾

<表2>의 數値를 검토해 보면 晝漏刻은 黃道去極度에서 산출하여 0.1刻까지 정확하게 표시된 것이며 昏旦中星의 表示는 日躔에 晝漏刻의 절반에 해당되는 각도를 加減한 것임을 알 수 있다.³⁰⁾

다음의 <表3>은 禮記의 孔穎達疏에 인용된 三統曆과 元嘉曆에 있어서의 日躔과 昏旦中星 記事를 정리한 것이다. <表4>는 <表3>을 근거로 산출한 昏旦角을 四分曆의 昏旦角과 비교한 것으로, 그중 밑줄을 친 것은 자료의 다른 부분과 조화를 이루지 않는 것으로, 疏中에 잘못 인용되었거나 記載에 착오가 있었던 것으로 생각된다.

<表4>의 左端에는 太陽入地角³¹⁾을 $\gamma=6^{\circ}16'$ 으로 하였을 때의 半日周角을 기록하여 諸曆의 昏旦角과 비교할 수 있게 하였다.³²⁾ 太陽入地角을 $6^{\circ}16'$ 으로 한 것은 四分曆의 晝夜漏刻 中 冬至와 夏至의 경우에 일치하게 한 것이다. 그런데 이 表를 보면 三統曆과 元嘉曆에서 산출한 昏旦角이 기계의 착오로 보이는 몇가지를 제외하고는 四分曆의 昏旦角과 합치하는 반면, 일정한 太陽入地角이 되는, 즉 일정한 정도의 밝기가 되는 時刻까지의 時間刻과는 일치하지 않는 것을 볼 수 있다. 결국, 孔疏에 나타난 三統曆과 元嘉曆의 昏旦中星도 日躔과 黃道去極度에서 기계적으로 산출된 것이며 실제 관측과는 무관하다는 것을 알 수 있다.

27) 後漢書 律曆志의 二十四氣條下 “冬至 日所在斗二十度”에 대한 集解에 “……此以三十二爲度法, 分滿法則進爲度, 無有過三十一分者”라 한 것으로 보아 日躔(日所在)의 分은 $\frac{1}{32}$ 度を 나타내는 것임을 알 수 있다. 또 그 직전에서 “……其餘四元, 如法爲少(集解)李銳曰此下當有三爲半三爲太六字)不盡三之, 如法爲強, 餘半法以上以成強, 強三爲少, 少四爲度, 其強二爲小弱也”라 한 것을 보면 大, 半, 少, 強, 弱 등이 다음과 같이 쓰인 것을 알 수 있다.

大強($\frac{10}{12}$ 度), 大($\frac{9}{12}$ 度), 大弱($\frac{8}{12}$ 度), 半強($\frac{7}{12}$ 度), 半($\frac{6}{12}$ 度), 半弱($\frac{5}{12}$ 度), 小強($\frac{4}{12}$ 度), 小($\frac{3}{12}$ 度), 小弱($\frac{2}{12}$ 度), 強($\frac{1}{12}$ 度), 弱($-\frac{1}{12}$ 度).

28) 後漢書 律曆志 中卷의 永元論曆條에 “太史霍融上言, 官漏刻, 率九日增減一刻, 不與天相應, 或時差至二刻半, 不如夏曆密……”이라 하였는데, 여기서 말하는 夏曆은 앞에서 ‘官漏刻’이라는 말을 쓴 것과 대비하여 생각하면 당시 민간에서 연구 내지는 通用되고 있던 역법을 가리키는 것으로 보인다.

29) 上同 “建武十年二月壬午, 詔書施行漏刻以日長短爲數, 率日南北二度四分而增減一刻, 一氣具十五日, 日去極各有多少, 今官漏, 率九日移一刻, 不隨日進退……”라 하였다.

30) 晝漏刻은 0.1刻까지 표시되어 있으므로 그 表示誤差는 0.1刻에 해당되는 각도의 절반인 ± 0.09 度인데, C列과 D列의 數値 사이에는 24氣를 통해 이 범위를 넘어서는 차이가 없다.

한편 A列과 B列의 數値는 $\frac{1}{32}$ 度까지 표시된 日躔에서 $\frac{1}{12}$ 度까지 표시된 昏旦中星을 뺀 것이므로 그 표시오차는 두 표시 단위를 더한 $\frac{11}{96}$ 度的 절반, 즉 $\frac{11}{192}$ 度가 될 것이다. 그런데 表에서 나타나는 흥미있는 사실은 24 氣를 통하여 昏角이 旦角보다 언제나 1度가 크고 1度를 기준으로 한 오차는 모두 양쪽의 표시오차를 합친 $\frac{11}{96}$ 보다 적다는 사실, 그리고 C列의 晝漏刻換算値가 언제나 昏角보다는 $\frac{3}{4}$ 度 가량 작고 旦角보다는 $\frac{1}{4}$ 度 가량 크다는 사실이다. 曆法上の 개념으로는 一致해야 할 A, B, C列의 數値들 사이에 이처럼 微細한 偏差가 일률적으로 나타나는 현상은 四分曆의 연구에 있어서 중요한 문제가 될 것으로 생각되지만, 여기서는 A, B列과 C, D列 사이의 긴밀한 관계를 알아볼 수 있다는 정도로 만족해야겠다.

31) 관측시각에 있어서 관측자를 중심으로 태양의 방향과 地平面이 이루는 각도를 뜻한다.

32) 태양의 黃經이 λ_0 라 할 때, 그 赤經 α_0 , 赤緯 δ_0 , 그리고 태양일지각을 γ 로 할 경우의 昏旦角 H를 구하는 식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}\tan \alpha_0 &= \tan \lambda_0 \cdot \cos \epsilon \quad (\epsilon \text{는 황도경사각}), \\ \tan \delta_0 &= \sin \alpha_0 \cdot \tan \epsilon, \\ -\cos H &= \frac{\sin \phi \cdot \sin \delta_0 + \sin \gamma}{\cos \phi \cdot \cos \delta_0} \quad (\phi \text{는 관측위도}).\end{aligned}$$

清明, 穀雨……의 순서로 해아린 어느 氣의 차를 k라 하면 이때의 태양黃經은 $\lambda_k = \frac{k}{12}\pi$ 이므로 이것을 λ_0 에 대입하여 쓰면 된다.

〈표 3〉 禮記孔疏에 인용된 日距과 昏旦中星

단위 : 度

24氣	三 統 曆			元 嘉 曆 (宋書歷志內容)		
	日在	旦中	昏中	日在	旦中	昏中
春分	奎 4	斗 16	柳 5	奎 7($7\frac{4}{12}$)	斗 4($3\frac{11}{12}$)	井 30($29\frac{7}{12}$)
清明	胃 7	斗 26	張 2	奎 6($6\frac{6}{12}$)	斗 14($14\frac{6}{12}$)	柳 12($12\frac{9}{12}$)
穀雨	昴 8	女 3	翼 4	胃 9($9\frac{8}{12}$)	— ($斗 25\frac{6}{12}$)	— (張 10)
立夏	畢 12	虛 3	軫 4	昴 11($10\frac{11}{12}$)	女 3($3\frac{3}{12}$)	翼 10($10\frac{8}{12}$)
小滿	井 1	危 6	角 6	畢 15($15\frac{2}{12}$)	虛 9($1\frac{11}{12}$)	軫 10($9\frac{11}{12}$)
芒種	井 16	室 3	氐 2	井 3($3\frac{5}{12}$)	危 9($6\frac{11}{12}$)	角 10($10\frac{8}{12}$)
夏至	井 31	奎 11	房 2	井 18(18)	室 5($5\frac{4}{12}$)	氐 5($5\frac{2}{12}$)
小暑	柳 9	婁 18	尾 7	井 32($32\frac{11}{12}$)	壁 8($6\frac{8}{12}$)	房 4($4\frac{8}{12}$)
大暑	張 3	胃 14	箕 3	柳 12($11\frac{11}{12}$)	奎 12($12\frac{8}{12}$)	尾 8($8\frac{8}{12}$)
立秋	張 18	畢 8	斗 4	張 5($5\frac{7}{12}$)	胃 2($2\frac{8}{12}$)	箕 2(3)
處暑	翼 15	井 1	斗 16	翼 10($2\frac{6}{12}$)	昴 7($7\frac{8}{12}$)	斗 3($3\frac{6}{12}$)
白露	軫 12	井 2	斗 26	翼 17($17\frac{8}{12}$)	畢 16($16\frac{5}{12}$)	斗 14($14\frac{5}{12}$)
秋分	角 10	井 21	女 3	軫 15(15)	井 9($9\frac{4}{12}$)	斗 24($25\frac{4}{12}$)
寒露	氐 5	張 1	虛 2	亢 1($1\frac{3}{12}$)	井 29($28\frac{11}{12}$)	牛 8($8\frac{7}{12}$)
霜降	房 5	張 18	危 3	氐 7($7\frac{6}{12}$)	柳 12($11\frac{7}{12}$)	女 11($11\frac{5}{12}$)
立冬	尾 10	翼 1	危 14	心 2($2\frac{5}{12}$)	張 8($8\frac{8}{12}$)	危 1($1\frac{11}{12}$)
小雪	箕 7	軫 5	室 10	尾 12($12\frac{10}{12}$)	翼 8($8\frac{10}{12}$)	危 13($13\frac{7}{12}$)
大雪	斗 12	角 3	壁 5	箕 10(10)	軫 8($8\frac{4}{12}$)	室 9($9\frac{7}{12}$)
冬至	牛 1	亢 7	奎 10	斗 14($14\frac{1}{12}$)	角 7($7\frac{4}{12}$)	壁 8($8\frac{10}{12}$)
小寒	女 8	氐 12	婁 11	牛 3($3\frac{7}{12}$)	亢 9(9)	奎 15($15\frac{3}{12}$)
大寒	危 1	心 5	昴 2	女 10($10\frac{7}{12}$)	氐 13($13\frac{10}{12}$)	胃 4($4\frac{7}{12}$)
立春	危 16	—	畢 10	危 3(4)	— ($心 4\frac{1}{12}$)	昴 9($9\frac{3}{12}$)
雨水	室 14	—	井 2	室 1($1\frac{10}{12}$)	— (尾 $11\frac{1}{12}$)	觜 1($1\frac{4}{12}$)
驚蟄	奎 5	斗 5	井 22	壁 1($1\frac{1}{12}$)	箕 4($4\frac{2}{12}$)	井 10($9\frac{7}{12}$)

〈表 4〉三統・元嘉・四分曆의 昏旦角

단위：度

季節	$\gamma=6^{\circ}16'$	三統曆		元嘉曆		四分曆		$\gamma=8^{\circ}33'$
		旦	昏	旦	昏	旦	昏	
春分	97.67	100.78	100.53	99.79	101.52	100.19	101.21	100.45
清明	102.13	105.71	104.48	104.72	105.46	104.75	105.68	104.8
穀雨	106.43	109.40	109.40	—	—	108.67	109.65	109.2
立夏	110.48	112.36	112.36	112.36	112.36	112.16	113.05	113.4
小滿	113.83	115.32	115.32	109.40	115.32	114.85	115.90	117
芒種	116.32	116.30	117.29	114.33	117.29	116.62	117.63	119.5
夏至	117.18	98.56	117.29	116.30	118.28	116.76	117.82	120.4
小暑	116.32	100.53	117.29	111.38	118.28	116.31	117.28	119.5
大暑	113.93	98.56	115.32	115.32	115.32	114.64	115.66	117
立秋	110.48	94.62	112.36	112.36	112.36	111.82	113.00	113.4
處暑	106.43	89.69	109.40	116.30	101.52	108.17	109.16	109.2
白露	102.13	103.49	104.48	103.49	105.46	103.79	104.83	104.8
秋分	97.67	99.55	100.78	99.55	99.79	99.15	100.10	100.45
寒露	93.63	76.88	95.85	94.62	94.87	94.44	95.45	69.25
霜降	89.70	74.91	91.91	89.69	90.92	90.22	91.29	92.35
立冬	86.22	88.71	87.97	86.74	87.97	86.50	87.46	88.9
小雪	83.37	81.81	86	83.78	85.01	83.76	83.80	86.15
大雪	81.48	82.79	81.06	81.81	82.05	81.67	82.60	84.3
冬至	80.83	82.05	79.84	80.82	82.05	80.92	80.72	83.7
小寒	81.48	83.04	81.81	82.05	82.79	82.10	83.15	84.3
大寒	83.37	85.01	83.78	84.02	82.79	83.97	84.90	86.15
立春	86.22	—	87.72	—	88.71	87.22	88.22	88.9
雨水	89.70	—	91.66	—	92.65	91.16	91.21	92.35
驚蟄	93.63	96.84	95.61	95.85	96.59	95.70	96.66	96.25

그러면 昏旦角의 산출근거인 黃道去極度는 과연 직접관측에 의거한 것이었을까? 〈表5〉에는 後漢書 所載 四分曆과 新唐書 所載 麟德曆의 黃道去極度를³³⁾ 赤緯로 환산해 놓고,³⁴⁾ 비교를 위해 各節氣에 있어서 太陽의 표준적인 赤緯를 기록해 놓았다.³⁵⁾

〈표 5〉에서 두드러지게 나타나는 사실은 麟德曆의 黃道去極도가 표준값과 극히 정밀하게 일치하고, 또 冬至와 夏至를 軸으로 완전한 대칭을 이루고 있어서, 태양운동에 대한 체계적인 지식이 수립되어 있었고 黃道去極度는 여기에 맞추어서 계산된 것이지 실제의 관측내용을 기록한 것이 아니었다는 것이다. 이에 반해 四分曆의 경우는 그 數値에 아무런 法則性이나 對稱性이 보이지 않는 것으로 보아, 실제 관측에 의해 기재된 것임을 알 수 있다.

그런데 後漢書에 기재된 四分曆의 日躔은 每氣에 대해 1/32度까지 세밀하게 되어 있고 每氣間의 日躔差는 일률적으로 15 $\frac{7}{32}$ 度로 되어 있다. 태양의 운동이 黃道를 중심으로 파악되는 것은 唐書 曆志에서부터 나타나는데³⁶⁾ 四分曆法에서 各氣의 日躔을 赤道를 等分해서 나타낸 것은 실제

33) 新唐書 卷26 曆志2.

34) 小雪, 大雪, 小寒 등의 黃道去極度는 校勘記에 따라 1度씩 수정한 것이다.

35) 태양의 赤緯를 구하는 방법은 앞의 註 31을 볼 것.

36) 蘇內, 上揭書 p. 307에는 태양의 운동을 黃道 중심으로 이해한 것이 後漢 以後라고 하였으며, 後漢書 律曆志에는 28 宿의 黃道宿度가 기재되어 있다. 그러나 後漢書의 四分曆이나 宋書의 元嘉曆에는 태양운동이 赤道를 기준으로만 설명되어 있다.

〈表 5〉四分曆과 麟德曆의 黃道去極度

단위 : 度

季節	표준값	四分曆	麟德曆
春分	0	1. 68	0
清明	5. 98	7. 76	5. 94
穀雨	11. 62	13. 02	11. 48
立夏	16. 55	17. 62	16. 43
小滿	20. 42	21. 07	20. 19
芒種	22. 9	23. 53	22. 56
夏至	23. 75	23. 61	23. 75
小暑	22. 9	22. 87	22. 56
大暑	20. 42	20. 74	20. 19
立秋	16. 55	17. 21	16. 43
處暑	11. 62	12. 28	11. 48
白露	5. 98	6. 61	5. 94
秋分	0	0. 45	0
寒露	- 5. 98	- 5. 71	- 5. 94
霜降	-11. 62	-11. 13	-11. 48
立冬	-16. 55	-16. 06	-16. 43
小雪	-20. 42	-19. 59	-20. 19
大雪	-22. 9	-22. 46	-22. 56
冬至	-23. 75	-23. 61	-23. 75
小寒	-22. 9	-21. 64	-22. 56
大寒	-20. 42	-20. 33	-20. 19
立春	-16. 55	-14. 91	-16. 43
雨水	-11. 62	- 9. 90	-11. 48
驚蟄	- 5. 98	- 3. 98	- 5. 94

의 天象과 차이가 있다.³⁷⁾

이와 같이 後漢의 四分曆에서 태양의 東西운동은 관념적으로 체계화시킨 반면 南北운동은 實測에 의존한 것은 체계적인 曆法의 형성과정에 있었기 때문이었다. 또한 앞에 인용한 永元論曆에서 본 晝夜漏刻算出方法의 변경과 같이 특별히 理論的인 뒷받침 없이 실제경험에 의거하여 部分的인 改定을 하는 경우가 많았으리라 생각된다.

黃道去極度에서 산출해 냈든, 每九日마다 增減하는 방법을 썼든, 晝夜漏刻은 儀式과 그밖의 사회활동의 편의를 위해 設定된 제도임이 분명한데, 이 晝夜漏刻을 日跡에 加減함으로써 昏旦中星이라는 曆法上的의 제도를 만들어 냈다고는 생각할 수 없다. 晝夜漏刻과 관계없이 前漢 以前부터 존재했던 昏旦中星의 制度가 관측기술의 발달에 따라 機能이 退化하여 後代의 曆法에 장식적인 존재로 남아 있던 것으로 보아야 할 것이다.

3. 월령 중의 昏旦中星

그러면 昏旦中星의 원래의 기능은 무엇이었을까? Needham은 中國의 發生期天文學에 대한 설

37) 앞의 註28에서 본 것처럼 季節의 진행에 正比例하는 것은 태양의 黃經이지 赤經이 아니다. 그런데 四分曆에는 마치 赤經이 季節과 比例하는 것처럼 되어 있다.

명에서 周極星과의 대응관계를 이용한 점, 그리고 子午圈 통과를 관측의 기준으로 했던 점을 특징으로 지적하였는데,³⁸⁾ 昏旦中星은 바로 이들 특징들이 발전해 오는 한 단계에서 사용된 관측방법이었던 것으로 생각된다.

周知하는 바와 같이 天球面上에서 太陽의 직접관측은 불가능하다. 周極星과의 대응으로 赤道 부근의 별들—말하자면 二十八宿—의 상대적인 위치를 알게 된 古代 中國人들은 새벽에 恒星의 관측이 가능한 마지막 순간과 저녁에 관측이 가능한 최초의 순간에 南中하는 별을 관측함으로써 그 중간에 있는 太陽의 위치를 간접적으로 추정할 수 있었던 것이다. 관측이 가능한 최초와 최후의時刻는 계절에 따라 변동하지만 같은 날에 있어서 아침과 저녁에 같은 밝기가 되는 시각에서 正午까지의 時間角은 같기 때문에 이 방법이 가능하였던 것이다.

그러나 이 방법은 더 편리하고 정확한 다른 방법이 발전하면 代置될 수밖에 없다. 時計의 기술이 발달하면 子正에 단 한차례 관측함으로써 반대편에 있는 태양의 위치를 정확히 추정할 수 있으며 周天度數가 설정되어 渾儀가 사용되면 어느時刻에 관측을 하더라도 태양의 위치를 환산해 낼 수 있다. 따라서 昏旦中星에 의한 관측방법은 時計와 渾儀가 이용되기 전까지 시행되었다고 볼 수 있으며, 그時期는 아마 前漢 初까지였던 것 같다.³⁹⁾ 물시계는 戰國시대부터 사용이 시작된 것으로 보이지만 周禮의 擊壺氏에 대한 설명 중에 天文學的인 기능은 보이지 않는다.⁴⁰⁾ 만약 天文學上의 기능이 있었다면, 그 시대에 天文學이 重視된 정도로 보아 틀림없이 언급이 있었을 것이다.

昏旦中星의 본래의 성격을 이와 같이 기능적인 면에서 파악한다면, 그 기능에 相當한 일정한 太陽入地角을 기준으로 각 계절의 관측시각을 추정해야 할 것이다. <表4>에는 太陽入地角을 $\gamma = 6^{\circ}16'$ 으로 했을 때 각 계절의 昏旦角을 算出해 놓았지만 이것은 後漢書 이래의 晝夜漏刻에 맞도록 설정했을 뿐이지⁴¹⁾ 그 정도의 밝기에서 과연 관측이 행해졌을지는 의문이다. 天文學에서 말하는 市民薄明(civil twilight) $\gamma = 6^{\circ}$ 에 가까운 밝기에서 肉眼으로 恒星을 관측했다고는 생각하기 힘들지만,⁴²⁾ 일단 그대로 假定했다가 뒤에 검토하기로 한다.

다음으로 문제되는 것은 南中の 개념을 어떻게 해석하느냐 하는 것이다. 能田는 어느 宿의 距星이 午의 방향, 즉 正南方에서 東西 15° 이내에 들어왔을 때 그 宿가 南中한 것이라고 해석했는데,⁴³⁾ 납득할 수 없는 설명이다.⁴⁴⁾ 日距記事에 대해서는 漢書 이후의 방법과 같이 표시된 宿의 宿度 내에 있는 것으로 해석하면서, 나란히 표시된 昏旦中星만을 훨씬 막연한 방법으로 해석하는 것도 문제일 뿐 아니라, 前後 30° 의 넓은 범위에는 대개 2~3개, 많으면 4개까지의 距星이 한꺼번에 들어올 수 있기 때문에 표시의 방법으로서 規定性이 없다.

淮南子와 漢書 律曆志에 처음으로 나타나는 周天度數가 成立되어 있었느냐의 與否에 따라 二十八宿의 표시방법이 큰 변화를 겪었으리라는 것은 의심할 바 없는 일이지만, 자료상의 誤差를 미봉하기 위한 편법으로 周天度數 성립 이전의 二十八宿 표시방법을 恣意로 상정해서는 안되겠다. 二十八宿의 발생에는 엄연한 목적이 있었던 것이므로 초기의 표시방법도 그 성격과 기능에 맞추

38) Needham, 上掲書 pp. 229—232 참조.

39) 時計와 渾儀의 발달에 대해서는, Needham, 上掲書 pp. 319—323, 343—350 참조.

40) 周禮 卷30 擊壺氏 條.

41) 晝夜漏刻을 冬至의 45刻과 夏至의 65刻 사이로 하는 것은 中國의 曆法에 있어서 하나의 傳統이 되어 왔다. 尚書 堯典中の 四中星 기사에 대한 孔疏에는 “……馬融云, 古制刻漏, 晝夜百刻, 晝長六十刻, 夜短四十刻, 晝短四十刻, 夜長六十刻, 晝中五十刻, 夜亦五十刻. 融之此言, 據日出見爲說, 天之晝夜, 以日出入爲分, 人之晝夜, 以昏明爲限. 日未出前二刻半, 爲明, 日入後二刻半, 爲昏, 損夜五刻, 以裨於晝, 則晝多於夜……”라 설명하였다.

42) 市民薄明은 太陽光에 의존한 인간의 활동이 가능한 범위를 말하는 것이므로 天文관측을 위한 조건은 되지 않는다. 그런데 Needham, 上掲書 pp. 234—237에 추정된 28宿의 距星들 가운데 1등성은 둘 뿐이고 4등성 이하가 다섯개나 되는 것으로 보아 28宿의 관측은 상당히 어두워진 후에나 가능하였으리라고 생각된다.

43) 能田, 上掲書 pp. 512—516.

44) 이 점은 橋本 上掲論文 p. 234에도 지적되어 있다.

어서 추정되어야 할 것이다. 二十八宿가 天球面上的 赤道에 가까이 帶狀으로 분포되어 있는 것으로 보아 座標系로서의 본원적인 기능을 가졌었다는 점, 그리고 그 위치들이 不等한 간격을 가졌다는 점을 감안한다면 하나의 宿로 표시되는 천구면상의 범위는 다른 宿로 표시되는 범위와 원칙적으로 중복될 수 없다는 排他的인 規定性이 있었으리라는 것을 추정할 수 있다.⁴⁵⁾ 적어도 月令記事와 같이 체계적으로 사용된 경우는 周天度數의 사용과 바로 연결되는 단계임에 틀림없으므로 그 이후의 표시방법에서 거슬러 類推하는 것이 타당할 것이다.⁴⁶⁾

이상의 논점을 요약한다면, 月令記事 中の 昏旦中星은 前漢初에 이르기까지 얼마간의 기간에 걸쳐서 사용된 間接的 太陽운동觀測의 방법을 반영한 것이며, 표시방법으로서의 二十八宿는 각각 赤道 上の 특정한 區間을 대표하여 그 구간의 어느 한 부분이 南中할 경우 그 宿가 南中한 것으로 표시된 것이다. 여기서 남는 문제는 첫째, 관측방법으로서의 昏旦中星이 언제부터 시작되었는지, 둘째, 月令記事 中の 二十八宿가 대표하는 구간이 漢代 以後 사용된 距星 間의 범위와 일치하는지, 또 일치한다면 그런 구간이 언제부터 형성되었는지 하는 문제들이다. 이들의 해결을 위해서는 堯典과 夏小正 등 月令보다 앞서는 것으로 보이는 자료들의 연구와 함께 技術史的인 관점에서의 접근이 필요할 것으로 생각한다.

4. 月令天文記事의 성립연대 추정

近來의 月令天文記事 연구자들이 그 성립연대의 추정에 많은 관심을 기울였던 까닭은 淸代의 학자들과 같이 禮記의 연대문제에 적용하기 위한 것보다는 中國古代천문학의 발전과정에 대한 이해를 넓히기 위한 것이었다. 또 月令記事의 연대가 어느정도 확실히 추정될 수 있다면 기사내용 자체에 대해서도 훨씬 더 명확한 이해가 가능할 것이다.

여러 학자들이 이 연대문제를 歲差의 逆算을 통해 해결하려고 시도하였지만 어느 누구도 釋然한 해답을 제시하지 못한 것은 자료의 각 부분이 조화를 이룰 수 있는 一定한 原則을 발견할 수 없었던 때문이다. 飯島와 같은 이는 아예 자료 자체의 체계성을 부인하고 연대추정의 근거가 될 수 없다고 보았다.⁴⁷⁾ 新城의 경우는 미리 설정한 연대에 끼워 맞추기 위해 무리한 가설을 세웠고,⁴⁸⁾ 能田는 앞에서 본 것처럼 昏旦中星의 표시범위를 터무니없이 넓게 해석함으로써 誤差를 흡수하려 하였다.⁴⁹⁾ 이들 여러사람의 月令연구가 특히 연대문제에 관한 부분에서 여러가지 오류를 일으킨 것은 무엇인가 확실한 결론을 내려야겠다는 성급한 태도 때문이 아니었던가 한다. 가능한 모든 방법을 동원하여 자료를 처리하되, 얼마나 결정적인 해답을 얻을 수 있느냐 하는 것은 일차적으로 자료의 성격 자체에 달려 있다는 생각으로 상식적인 기준을 지키는 태도가 필요하다고 생각한다.

먼저 誤差의 범위에 대한 원칙을 세워놓아야 하겠다. 이 경우 일어날 수 있는 오차의 종류를 表示誤差, 觀測誤差, 時刻誤差 및 記載 上の 錯誤 등으로 분류할 수 있다. 표시오차는 漢書에서 周天度數가 사용되면서 아직 度 이하의 分數는 사용되지 않은 데 비추어 $\pm 0.5^\circ$ 정도로 하겠다. 관측오차의 판단은 극히 기술적인 문제이지만, 藪內가 당시의 관측방법과 기술수준을 그 나름으

45) 南中の 측정이 상당히 정밀하게 행해졌으리라는 것은 圭表, 望筒과 같은 관측기구의 존재를 통해서도 추측할 수 있다.

46) 淮南子の 時則訓에는 昏旦中星 기사가, 天文訓에는 周天度數가 함께 수록되어 있는데, 이들 兩者가 같은 시기에 모두 有用한 지식으로 인정받고 있었던 것을 알 수 있다.

47) 飯島, 上掲論文 참조.

48) 新城의 분석에 논리적인 결함이 있는 예를 든다면, 오차의 가능한 원인 몇가지를 열거하고 자신이 임의로 정한 가설과 자료와의 차이를 이들 원인으로 설명한다고 하고는 “年代만으로는 그토록 큰 오차가 생길 수 없으므로 年代에는 오차가 없는 것으로 본다”고 하였다.

49) 能田이 한 것처럼 昏旦中星의 해석을 正南方의 正午 15°로 넓게 본다면 昏旦中星기사는 거의 오차를 일으키지 않고 이 범위에 들어갈 수 있기 때문에 일견 명쾌한 해석이 가능하다. 그러나 당시에 사용된 관측기구의 존재나, 28 宿의 表符記로서의 기능을 생각하면 이처럼 重複의 여지가 많은 해석방법에 承服할 수 없다.

로 판단하여 $\pm 2^\circ$ 로 한 것은⁵⁰⁾ 圭表, 望筒과 같은 관측기구의 存在를 생각할 때 過多한 것 같다. 時刻오차의 범위도 기술적인 문제로 판단이 쉽지 않지만, 관측기구의 도움으로 관측 자체가 정밀하게 된 것은 시각에 있어서의 오차도 어느정도의 범위 안으로 제한할 수 있는 기술적인 뒷받침이 있었던 조건을 전제로 하였을 것으로 상상된다. 예컨대 관측시각에 5° 이상의 오차가 있는 형편에서 관측 자체만 오차 0.5° 이내의 정밀한 기술이 개발될 수 있었겠는가? 載內가 설정한 $\pm 2^\circ$ 의 오차범위를 관측오차 및 시각오차를 합한 것으로 설정해 두겠다.

天文관계 자료에는 記載의 착오가 많다. 아마 전문용어와 數値가 많이 들어 있어서 轉寫할 때나 版刻할 때 착오가 생기기 쉽고 檢出하기는 어렵기 때문인 것 같다. 禮記의 孔疏에 인용한 元嘉曆을 宋書 律曆志와 대조하면 여러 개의 기재착오를 확인할 수 있다.⁵¹⁾ 이 문제를 해결하기 위해서는, 日躔, 昏中星, 旦中星의 각각 12條 기사 가운데 上下로 극단적으로 치우치는 것을 두 개씩 제외하고 나머지 資料만을 해석에 이용하겠다.

여기서 연대의 추정을 위해 자료를 처리하는 기준을 다시 정리해 보면,

- ① 觀測位置는 北緯 35° 의 지역으로 한다.
- ② 黃道傾斜角은 $\varepsilon = 23^\circ 45'$ 으로 한다.
- ③ 觀測의 季節은 12節氣로 한다.
- ④ 二十八宿의 赤經은 漢書 律曆志 所載의 赤道上的 廣度를 기준으로 하고 $\pm 0.5^\circ$ 의 誤差 범위를 둔다.
- ⑤ 二十八宿의 表示는 그 宿의 距星과 다음 宿의 距星 사이에서 南中이 이루어진 것으로 해석한다.
- ⑥ 日躔은 正午의 南中點을 표시한 것으로 해석한다.
- ⑦ 昏旦中星의 觀測時刻는 각 절기에 있어서 太陽入地角이 $\gamma = 6^\circ 16'$ 이 되는 時刻를 기준으로 하되 一次算出의 결과에 따라 補正한다.
- ⑧ 觀測年代는 편의상 B. C. 400年 頃을 기준으로 一次算出한 다음 그 결과의 해석에 따라 補正한다.

아래의 <表 6>은 太陽의 黃經이 $15^\circ + 30n^\circ$ (n 은 0에서 11까지의 整數)일 때, 즉 12節氣에 있어서

<表 6> 12節氣의 日躔과 昏旦中點

단위：度

月名	A. 日躔	B. 昏旦角	C. 昏中點	D. 旦中點
孟春	317.53°	86.22°	43.75°	221.32°
仲春	346.22	93.63	79.85	252.58
季春	13.78	102.13	115.92	271.65
孟夏	42.47	110.48	152.95	291.98
仲夏	73.68	116.32	190.00	317.37
季夏	106.32	116.32	222.63	350.00
孟秋	137.53	110.48	248.02	27.05
仲秋	166.22	102.13	268.35	64.08
季秋	193.78	93.63	287.42	100.15
孟冬	222.47	86.22	308.68	136.25
仲冬	253.68	81.48	335.17	172.20
季冬	286.32	81.48	7.80	204.83

50) 載內, 上揚書, p. 56.

51) 뚜렷한 例는 小滿, 芒種, 小暑의 旦中星과 小暑, 處暑의 日躔 등이다.

〈表 7〉 B. C. 400年頃 二十八宿 距星의 赤經

단위: 度

角	170.21	斗	244.13	奎	340.97	井	59.82
亢	182.03	牛	270.00	婁	356.74	鬼	92.34
氏	190.90	女	277.89	胃	8.56	柳	96.28
房	205.69	虛	289.71	昂	22.36	星	111.07
心	210.62	危	299.57	畢	33.20	張	117.97
尾	215.54	室	316.22	觜	48.97	翼	135.71
箕	233.29	壁	332.09	參	50.94	轸	153.45

의 太陽의 赤經(A列)과 太陽入地角이 $\gamma=6^{\circ}16'$ 되는 時刻에서 正午까지의 時間刻(B列), 그리고 이들을 加減해서 얻어진 理想的인 昏旦中星의 位置를(C列 및 D列) 나타낸 것이다. 또 〈表7〉은 B. C. 400年頃에 있어서의 二十八宿의 距星의 赤經을 나타낸 것이다.

이들 두 表의 資料를 月令記事에 代入하여 작성한 것이 아래의 〈表8〉이다.

〈表 8-1〉 일전의 범위

1	316.32	$< 317.53 - x$	< 332.09
2	340.97	$< 346.22 - x$	< 356.74
3	8.56	$< 13.78 - x$	< 22.36
4	33.20	$< 42.47 - x$	< 48.97
5	59.82	$< 73.68 - x$	< 92.34
6	96.28	$< 106.32 - x$	< 111.07
7	135.71	$< 137.53 - x$	< 153.45
8	170.21	$< 166.22 - x$	< 182.03
9	205.69	$< 193.78 - x$	< 210.62
10	215.54	$< 222.47 - x$	< 233.29
11	244.13	$< 253.68 - x$	< 270
12	277.89	$< 286.32 - x$	< 289.71

〈表 8-2〉 昏中星의 범위

1	50.94	$< 43.78 - x$	< 59.82
2	59.82	$< 79.85 - x$	< 92.34
3	111.07	$< 115.92 - x$	< 117.97
4	135.71	$< 152.95 - x$	< 153.45
5	182.03	$< 190 - x$	< 190.90
6	210.62	$< 222.63 - x$	< 215.54
7	244.13	$< 248.02 - x$	< 270
8	270	$< 268.35 - x$	< 277.89
9	289.71	$< 287.42 - x$	< 299.57
10	299.57	$< 308.68 - x$	< 316.32
11	332.09	$< 335.17 - x$	< 340.97
12	356.74	$< 7.8 - x$	< 8.56

〈表 8-3〉 旦中星의 범위

1	215.54	$< 231.32 - x$	< 233.29
2	244.13	$< 252.58 - x$	< 270
3	270	$< 271.65 - x$	< 277.89
4	277.89	$< 291.98 - x$	< 289.71
5	299.57	$< 317.37 - x$	< 316.32
6	340.97	$< 350 - x$	< 356.74
7	33.20	$< 27.05 - x$	< 48.97
8	48.97	$< 64.08 - x$	< 50.94
9	96.28	$< 100.15 - x$	< 111.07
10	111.07	$< 136.25 - x$	< 117.97
11	153.45	$< 172.2 - x$	< 170.21
12	190.90	$< 204.83 - x$	< 205.69

〈表8-1〉은 日躔의 各條에 대응하는 것이고 〈表8-2〉와 〈表8-3〉은 각각 昏中星과 旦中星의 記事에 대응된다. 여기에 표시된 x 는 年代係數로서, 月令記事가 관측된 진정한 時期를 B.C. y 年이라 하면 $y=400-72x$ 로 나타나게 된다.⁵²⁾

위에서 설정한 해석의 기준 8個項이 모두 정확한 것이고 관측과 기록에 아무 誤差나 錯誤가 없다면 〈表8〉의 36개 항목 모두를 만족시키는 x 의 값이 존재해야 한다. 아래의 〈表9〉는 하나 하나의 항목을 만족시킬 수 있는 x 의 上限과 下限을 一瞥할 수 있도록 정리해 놓은 것이다.

〈表 9〉 年代係數 x 의 범위

月	旦 中 星		昏 中 星		일 전	
1	- 1.97	15.78	-16.04	-7.16	-14.56	1.21
2	-17.02	8.45	-12.49	20.03	-10.52	5.25
3	- 6.24	1.65	- 2.05	4.85	- 8.58	5.22
4	2.27	14.09	- 0.5	17.24	- 6.50	9.27
5	1.05	17.8	- 0.9	7.97	-18.66	13.86
6	- 6.74	9.03	7.09	12.01	- 4.75	10.04
7	-21.92	-6.15	-21.98	3.89	-15.92	1.82
8	13.14	15.11	- 9.54	-1.65	-15.81	3.99
9	-10.92	3.87	-12.15	-2.29	-16.84	11.91
10	18.28	25.18	- 7.64	9.11	-10.82	6.93
11	1.99	18.75	- 5.80	3.08	-16.32	9.55
12	- 0.86	13.93	- 0.76	11.06	- 3.39	8.43

위의 表에서 얻은 눈에 띄는 한가지 특징은 昏旦中星에서 導出한 x 의 범위에 상당한 偏向性이 나타난 것이다. 즉, 旦中星의 경우는 비교적 큰 x 값을 요구하고 있는데 반해 昏中星의 경우는 훨씬 작은 x 의 값을 요구하는 경향이 있다. 이 偏向性을 補正하기 위해 앞에서 설정한 여덟가지 기준을 검토해 보면, 偏向性의 정도와 방향을 감안할 때 ⑦項에서 假定한 관측시각의 太陽入地角을 修正하는 것이 가장 적절하리라는 것을 알 수 있다. 드러난 偏向性을 最小限으로 축소시킬 수 있는 太陽入地角을 산출하면 $\gamma=8^{\circ}33'$ 이 되며, 이 경우 各 節氣에 대한 昏旦角은 앞의 〈表4〉의 右端에 기재되어 있다.

앞의 第3節에서 논한 것처럼 後漢書 以後의 晝夜漏刻은 二至二分에 있어서 65:35, 45:55, 또는 55:45 등의 인상적인 비례관계를 만들기 위해 정해진 것으로 天文觀測에 적합한가의 여부는 다소 무시된 감이 있다. 또 이에 대응하는 太陽入地角 $\gamma=6^{\circ}16'$ 도 실제 관측에 필요한 정도보다 조금 모자라지 않나 하는 점을 지적하였었다.⁵³⁾ 여기서 昏旦中星이 태양운동관측의 기본적인 방법으로 사용되고 月令天文記事가 작성된 시대에는 太陽入地角에 $\gamma=8^{\circ}33'$ 정도가 되는 時刻에 관측이 행해지다가 다른 관측방법이 발달함에 따라 昏旦中星의 실질적인 의미가 退化하면서 晝夜漏刻을 적당한 숫자로 고정시킨 것으로 假定하고 이에 따라 자료를 계속 검토하기로 한다. $\gamma=8^{\circ}33'$ 에 합당한 x 의 범위를 〈表10〉에 정리해 놓았다.

52) 〈表8〉은 〈表6〉과 〈表7〉의 數値를 이용한 것이고 〈表6〉과 〈表7〉은 B.C. 400년 경에 해당되는 자료이므로 〈表8〉의 해석에 의해 $x=0$ 가 적합하다는 결과를 얻는다면 자료의 연대를 B.C. 400년경으로 보아야 할 것이다. 또, 表에 사용된 數値가 °를 단위로 한 것이므로 x 의 값이 1만큼 변하면 1°의 세차운동을 하는데 필요한 72년의 기간만큼 推定年代가 옮겨질 것이다.

53) 市民薄明(civil twilight)은 太陽入地角이 $\gamma<6^{\circ}$ 인 때를 말하는 것으로 앞의 註42에서 본 것처럼 太陽光에 의존한 人間의 活動이 가능한 한계를 대략 나타내는 것이며, 天文薄明(astronomical twilight)은 $\gamma<18^{\circ}$ 의 경우로, 天文관측이 太陽光에 의해 전혀 간섭을 받지 않게 되기까지를 나타낸다. 昏旦中星의 관측시각이 이 두가지 기준의 중간에 있으리라는 것은 말할 필요도 없는 일이며, 비교적 밝은 편인 距星을 관측했다는 점을 생각하면 通常昏 쪽으로 더 가까운 편이 아닐까 추측된다.

〈表 10〉 $\gamma=8^{\circ}33'$ 에 있어서의 x 의 범위

月名	旦 中 星		昏 中 星		日 躔	
	下限	上限	下限	上限	下限	上限
孟春	- 4. 46	13. 29	-13. 39	-4. 51*	-14. 56	1. 21
仲春	-20. 03	5. 84	- 9. 87	22. 65	-10. 52	5. 25
季春	- 8. 91	- 1. 02*	- 6. 62	7. 28	- 8. 58	5. 22
孟夏	- 0. 64	11. 18	2. 67*	20. 41	- 6. 50	9. 27
仲夏	- 2. 14	-14. 61	2. 21	11. 08	-18. 66	13. 86
季夏	- 9. 92	5. 85	10. 28*	15. 20	- 4. 75*	10. 04
孟秋	-24. 84	- 9. 07*	-19. 09	6. 80	-15. 92	1. 82
仲秋	10. 88*	12. 85	- 6. 87	1. 02	-15. 81	- 3. 99*
季秋	-13. 54	1. 25	- 9. 54	0. 32*	-16. 84	-11. 91*
孟冬	15. 60*	22. 54	- 4. 95	11. 80	-10. 82	6. 93
仲冬	- 0. 83	15. 93	- 2. 99	5. 89	-16. 32	9. 55
季冬	- 3. 67	11. 12	2. 06	13. 88	- 3. 39*	8. 43

이 表에서 *로 표시한 것은 日躔과 昏中星, 旦中星의 세 그룹 안에서 가장 上限이 낮은 것 두 개, 가장 下限이 높은 것 두 개씩을 표시한 것이다. 記載에 착오가 있는 부분이 전체의 해석에 영향을 끼치는 것을 막기 위해 전체 자료의 $\frac{1}{6}$ 에 해당하는 이들 12개조를 해석에서 제외하기로 한다.

나머지 60개조를 살펴 보면 그중 上限으로 가장 낮은 것은 仲秋의 昏中星에 해당하는 1.02이고 下限으로 가장 높은 것은 仲夏의 昏中星에 해당하는 2.21이다. 따라서 $x=1.6$ 으로 한다면 $\pm 0.6^{\circ}$ 의 오차범위 안에서 60개의 上限과 下限이 모두 만족된다고 할 수 있다. 그런데 앞에서 表示誤差를 $\pm 0.5^{\circ}$ 정도, 觀測 및 時刻誤差를 $\pm 2^{\circ}$ 정도, 합하여 $\pm 2.5^{\circ}$ 를 설정하기로 하였는데 지금 x 가 $\pm 0.6^{\circ}$ 정도의 오차범위를 가지고 60개조의 上·下限을 만족시킬 수 있다면 一段의 해석은 가능한 것으로 판단된다. 즉, 지금까지 설정한 해석기준을 고수한다면 月令天文記事의 관측연대는 B. C. 285 $\pm$ 137년의 범위로 산정될 것이다.

結論

앞에서 月令天文記事의 관측연대를 B. C. 285 $\pm$ 137으로 算定하였는데, 그 算定過程에서 設定했던 假定들 중 몇가지를 다시 검토해 보기로 한다.

①의 觀測緯도와 ②의 黃道傾斜角, 그리고 ⑥의 日躔개념은 별 문제가 있을 수 없겠다. ④의 二十八宿 赤經도 假想的인 관측年代가 紀元前 4世紀 이후라면 漢書所載의 廣度を 근거로 하는 것에 큰 착오가 없는 듯하다. ③의 季節과 ⑤의 二十八宿 表示에 대한 해석은 그 두가지가 同時に 否定되지 않고 한가지만 否定될 경우는 日躔記事만 검토하더라도(昏旦中星의 경우는 관측시각의 문제가 함께 작용할 여지가 있으니 일단 제외하더라도) 그 관측연대가 상식적인 범위 一周初에서 呂不韋 이전까지—를 벗어나게 된다. 또 이 두가지 假定에 대해서는 能田의 考證이⁵⁴⁾ 충분한 뒷받침이 될 것으로 보여지는데, 能田가 이중 二十八宿의 表示方法에 대한 假定을 昏旦中星에까지 연장시키지 않은 것은 昏旦中星의 기능에 대한 확실한 이해가 없는 상태에서 자료해석상의 오차문제를 다른 방법으로 해결할 수 없었기 때문이었다고 생각된다.

昏旦中星의 관측시각은 昏旦中星의 天文學上的 기능에 대한 해석을 전제로 하여 설정되었다. 즉, 昏旦中星은 座標系로서의 二十八宿가 그 대략이 형성되었으나 아직까지 周天度數의 엄밀한

54) 能田, 上掲書 제2장 및 제5장.

운용은 행해지지 않고, 天文觀測에 時計가 이용되기 이전의 어느 시기에 天球面上에서의 太陽의 視運動을 측정하는 가장 기본적인 방법으로 사용되었으니, 새벽녘과 저녁녘의 천문관측이 가능한 最後와 最初의 시각에 南中하는 별을 관측하여 그 중간에 있는 태양의 위치를 추정하였던 것이다. 관측시각에 대한 오차의 범위는 관측자의 숙련도에 좌우되었을 것이므로 쉽사리 추정할 근거가 없지만, 圭表와 望筒 등 南中을 정밀하게 측정하는 기구가 戰國시대에 사용된 사실에 비추어, 이들 기구의 정밀성을 무색케 할만큼의 큰 오차는 피할 수 있었으리라고 추측된다.

各 자료群에서 上下兩端의 2個條식을 해석에서 제외하기로 하여 <表10>에 *표로 나타냈는데, 이들을 검토해 보면 이중 4~5개는 결과의 해석에 별 관계가 없는 정도의 값이지만 7~8개는 기재착오로 보지 않고는 해석이 불가능할 정도로 동떨어진 값이다. 曆法관계 史料에 기재착오가 일반적으로 많은데,⁵⁵⁾ 月令의 기사는 특히 度數가 나타나 있지 않기 때문에 校勘의 기회도 적었으리라 생각된다. 孔疏中 元嘉曆을 인용한 것을 보면, 度數가 나타나 있을 뿐만 아니라 宋書 律曆志와도 바로 대조할 수 있는 것인데도 4~5개의 착오가 있는데, 대조할 근거도 없는 本文記事에 7~8개, 또는 그 이상의 착오가 있더라도 이상하게 생각할 일은 아닐 것 같다.

끝으로 관측연대에 대해서는, <表10>에 나타난 年代係數 x의 上限과 下限을 검토함으로써 $-0.3 < x < 3.5$ 의 범위에 있는 x값에 대하여 $\pm 2.5^\circ$ 이내의 오차를 가지고 대부분의 上限과 下限이 만족되는 것을 보았다. 그 중앙의 $x=1.6$ 에 대해서는 $\pm 0.6^\circ$ 의 오차범위만으로도 각 上限과 下限이 만족되는 것이다. 이를 풀이하면, 月令天文記事의 관측연대로 가장 개연성이 높은 시기는 B.C. 285년 경이며 그 앞뒤로 137년 이내의 기간 중의 어느 시기로 보는 것도 불가능하지는 않다는 이야기가 된다. 그러나, 설정된 범위 내에서 여러가지 오차가 한쪽 방향으로만 집중되었으리라는 극단적인 해석을 피한다면 그 시기는 대략 B.C. 3세기의 前半, 빠르면 B.C. 4세기의 末頃이었으리라고 해석할 수 있겠다.

이 推算의 근거가 된 여러가지 假定들, 특히 오차의 범위를 비롯한 기술적인 문제가 완벽하게 해결되어 있지 않으므로 추정된 연대로 단정적인 것으로 생각할 수는 없다. 그러나 자료의 체계성에 대한 가장 核心的인 假定—觀測方法으로서의 昏旦中星의 기능과 漢代曆法과의 관련성—이 최종적인 추정연대와 잘 호응하는 것은 두가지 가정에 대한 신뢰도를 함께 높여 주는 것으로 생각한다.

이처럼 관측연대를 B.C. 4세기 前半으로 본다면 몇가지 사실을 이와 관련하여 이해할 수 있을 것이다. 첫째로, 星經이 처음으로 작성되는 등 전설적인 천문학자 甘公과 石申의 시대로 알려진 B.C. 4세기가 中國天文學史上 중대한 轉機였다는 사실을 확인할 수 있다. 즉, B.C. 4세기를 통해 星經의 작성 등, 天球面上의 座標系가 어느정도 형태를 잡은 것이 月令의 昏旦中星과 같이 체계적인 관측방법이 발달하는 기반이 되었으리라는 것이다.

다음으로, 禮記와 呂氏春秋가 轉寫한 공통의 原典이 따로 없으리라는 점이다. 제3의 원전이 있었다고 상상하기에는 B.C. 239년 경으로 알려진 呂氏春秋의 撰述과 너무 年代差가 적다. 분명히 記載上的 착오로 보여지는 내용이 禮記와 呂氏春秋에 똑같이 나타나는 것도 이 추측을 뒷받침해 준다. 따라서 呂氏春秋가 그보다 약간 앞선 시기에 관측된 天象을 수록하였고 그 부분을 禮記의 撰者가 그대로 옮겨 적은 것으로 이해할 수 있다.

55) 심한 예로, 新唐書 曆志의 開元大衍曆 內容 가운데 大雪과 小寒의 晝漏刻이 27.145가 될 것을 27.135로 잘못 記載한 것이 있는데, 校勘에서까지도 이것을 제대로 바로잡지 못한 것이 보인다.