



08210

梅氏叢書輯要卷四十六

歷學疑問恭記

壬午十月扈

駕南巡駐

蹕德州有

旨取所刻書集回奏勿遽未曾携帶且多係經書制舉時文應
塾校之需不足塵

覽有宣城處士梅文鼎歷學疑問三卷臣所訂刻謹呈求

聖誨奉

旨朕留心歷算多年此事朕能決其是非將書留覽再發二日

後承

卷四十六 疑問恭記一

一

召面見

上云昨所呈書甚細心且議論亦公平此人用力深矣朕帶回
宮中仔細看閱臣因求

皇上親加御筆批駁政定庶草野之士有所取裁臣亦得以預

聞一二不勝幸甚

上肯之越明年春

駕復南巡遂於

行在發回原書

面諭朕已細細看過中間圈點塗抹及簽貼批語皆

上手筆也臣復請此書疵謬所在

上云無疵謬但算法未備蓋梅書原未完成



聖諭遂及之竊惟自古懷抱道業之士承詔有所述作者無論
已若乃私家藏錄率多塵埋瓠覆至歷象天官之奧尤世
儒所謂專門絕學者蓋自好事耽奇之徒徃徃不能竟篇
而罷曷能上煩

乙夜之觀句譚字議相酬酢如師弟子梅子之遇可謂千載一
時方今

宸翰流行天下獨未有裁自

聖手之書蓄於人間者豈特若洛下之是非堅定而子雲遺編
所謂遭遇時君度越諸子者亦無待乎桓譚之屢嘆矣既
以書歸之梅子而爲敘其時月因起俾梅寶奉焉

甲申五月壬戌臣李光地恭記

卷四十六

疑問恭記二

二

歷學疑問序

歷學疑問梅子定九之所著也先生于是學潭思博考四十年餘凡所撰述滿家自專門者不能殫覽也余謂先生宜撮其指要束文伸義章逢之士得措心焉夫列代史志掀及律歷則凡而不視况一家之書哉先生肯余言以受館之暇爲之論百十篇而托之疑者或曰子之強梅子以成書也於學者信乎當務與曰疇人星官之所專司不急可也夫梅子之作辨於理也理可不知乎乾坤父母也繼志述事者不離乎動靜居息色笑之間故書始歷象詩咏時物禮分方設官春秋以時紀事易觀于陰陽而立卦合乎歲間以生著其所謂秩敘命討好惡美刺治教兵刑朝會搜伐建侯遷國之大涉川畜牝之細根而本之則

卷四十六 疑問序一

三

始于太乙而殺于陰陽日星以爲紀月以爲量四時以爲柄鬼神以爲徒故曰思知人不可以不知天仰則觀于天文窮理之事也此則儒者所宜盡心也聖之多才藝而精創作必稱周公自大司徒土圭之法周髀蓋天之制後世少有知者漢唐而下最著者數家率推一時一處以爲定論其有四出測候踰數千里則已度越古今而未能包八極以立說海外之士乘之真謂吾書之所未有微言旣遠泯泯焚焚可勝詰哉梅子閱焉稽近不遺矣而源之務索其言之成則援熙朝之歷以合于軒姬虞夏洙泗閩洛泯然也此固我

皇上膺歷在躬妙極道數故草野之下亦篤生異士見知而與聞之而梅子用心之勤不憚探賾表微以歸于至當一書之中

述聖尊王兼而有焉昔劉歆三統文具漢志子雲太元平子以爲漢家得歲二百年之書也彼劉揚烏知天皆據洛下一家法而附會以經義云爾今先生之論羅罔千載明

皇麻之得天卽象見理綜數歸道異曰蘭臺編次必有取焉七政三統殆不足儼而書體簡實平易不爲枝離佶屈吾知其說亦大行于經生家非如太元之覆醬瓿者而終不顯矣先生之歸也謂余敘之余不足以知麻姑敘其大意以質知先生者先生續且爲之圖表數術以繼斯卷余猶得竟學而觀厥成焉
康熙癸酉四月望日清溪李光地書

卷四十六

疑問序二

四

歷學疑問一

論歷學古疎今密

論中西之異

論回回歷與西洋同異

論天地人三元非同回
本法

論夏時為堯舜之道

論地圓可信

論周髀儀器

論西法積年

歷學疑問二

卷之四十六

論中西二法之同

論今法于西歷有去取之故與授
時同

論回回歷元用截法與授
時同

論回回歷正朔之異

論西歷亦古疎今密

論蓋天周髀

論歷元

論日法

卷之四十七

卷四十六 疑問目錄一

論歲實閏餘

論歲餘消長

論歲實消長之所以然

論恒星東移有據

論七政高下

論無星之天一

論無星之天二

論天重數一

論天重數二

論左旋

論黃道有極

論歷以日躔為主中西
同法

論黃道

論經緯度一黃赤

論經緯度二地平

論經緯相連之用及十
二宮

論周天度

歷學疑問三

卷之四十八

論盈縮高卑一

論盈縮高卑二

論最高行

論高行周天

論小輪

再論小輪及不同心輪

論小輪不同心輪孰為本法

論小輪不同心輪各有所用

論小輪心之行及小輪上七政之行皆非自動

再論小輪上七政之行
論小輪非一

論七政兩種視行
論天行遲速之原

論中分較分
再論中分

論回回歷五星自行度一
論回回歷五星自行度二

論回回歷五星自行度三
論新圖五星皆以日為心

卷四十六 疑問目錄二

論回回歷五星自行度一

論回回歷五星自行度二

論回回歷五星自行度三

論天行遲速之原

論小輪非一

論小輪心之行及小輪上七政之行皆非自動

論小輪不同心輪孰為本

論小輪不同心輪各有所用

論最高行

歷算叢書輯要卷四十六

男 以燕正謀甫學

宣城梅文鼎定九甫著

孫

穀成循齋

珩成肩琳

甫重校錄

曾孫

鈔敬名

錢用和

同校字

歷學疑問一

余嚮纂古今歷法通考。因時時增改。訖無定本。已入都。獲交于安溪先生。先生曰。歷法至本朝大備矣。經生家猶苦望洋者。無快論以發其意也。宜畧倣元趙友欽革象新書體例。作為

卷四十六 疑問一

七

簡要之書。俾人人得其門戶。則從事者多。此學庶幾益顯。余受命惟謹。然自惟固陋。雅不欲襲陳言。又欲其望而輒解。斟酌于淺深詳畧之間。屢涉筆而未果。至辛未夏。移榻于中街寓邸。始克為之。先生絕無疇應。門庭若水。退食之餘。亟問今日所成何論。有脫稿者。手為點定。如是數月。得稿五十餘篇。然尚有宜補之篇目。及其圖表。擬至山中續完。自癸酉南旋以後。屢奉手書相勉。亡友寧波萬季野斯同亦復寄言諄囑。而鄙性特耽探索。恒欲明其所疑。雜撰盈笥。率多未竟之緒。心追手步。顧此失彼。忽忽數年。未有以應。屬先生視學畿輔。遂以原稿付之雕版。後復進呈蒙

御筆評閱。詳安溪恭記中。歷法通考舊序二首附後

論歷學古疏今密

問三代典制厄於秦火。故儒者之論。謂古歷宜有一定不變之法。而不可復考。後之人因屢變其法。以求之。蓋至於今日之密合。而庶幾克復古聖人之舊。非古疏而今密也。曰。聖人言治歷明時。蓋取於革。故治歷者當順天以求合。不當爲合以驗天。若預爲一定之法。而不隨時修改。以求無弊。是爲合以驗天矣。又何以取於革乎。且吾嘗徵之天道矣。日有朝有禺。中有晷有夜有晨。此歷一日而可知者也。月有朔有生明有弦有望有生魄。有下弦有晦。此歷一月而可知者也。時有春夏秋冬。晝夜有永短。中星有推移。此歷一歲而可知者也。乃若熒惑之周天則歷二年。歲星則十二年。土星則二十九年。皆約整數夫至于十二年

卷四十六 疑問一

八

二十九年而一周。已不若前數者之易見矣。又其每周之間。必有過不及之餘分。所差甚微。非歷多周。豈能灼見。乃若歲差之行。六七十年始差一度。歷二萬五千餘年而始得一周。雖有期頤上壽。所見之差不過一二度。亦安從辨之。迨其歷年既久。差數愈多。然後共見而差法立焉。此非前人之智不若後人也。前人不能預見後來之差數。而後人則能盡考前代之度分。理愈久而愈明。法愈修而愈密。勢則然耳。問者曰。若是則聖人之智有所窮與。曰。使聖人爲一定之法。則窮矣。惟聖人深知天載之無窮。而不爲一定之法。必使隨時修改。以求合天。是則合天下萬世之聰明。以爲其耳目。聖人之所以不窮也。然則歷至今日而愈密者。皆聖人之法之所該矣。

士於經世之務惟律歷學非專家雖高才博學不能通其微余資性愚下又不能學律歷數算諸家茫昧無所知自非終身從事不能至也則不如勿學已矣然能通其學者見之未嘗不服而自媿余養痾金陵與宣城梅子定九相見於王子璞庵之南樓定九不以余爲不知出示歷算諸書算書將次刊行而歷法通考世未之知也余旣不知歷學不能言其精微之處覽其大綱自太初歷以降凡七十餘家皆陳載而論斷之以求衷乎其不可易梅子之輟羣書而攻苦於是者幾二十年矣余嘗問諸師友後人之勝於古人者惟歷法世愈降而愈精密蓋創始者難爲智繼起者易於神明理固然也天地之運雖有成法可測量而必有其不齊不能盡知之故雖聖人不能以一成而永定

卷四六

疑問一

附通考序

各

夫元氣運用過與不及天地恆有其不能自主之時此所謂不可知之神也故造歷者雖甚精必不能不久而差而有待於後人之更定然不考古以察其原就今以求其不易則遞傳至後世將益無所考證而欲有所更定者道無由施然則梅子是書豈僅足以備一代之史前當日之民用而已哉余故不辭而爲之敘使天下知有是書必有能爲梅子刊布且實見諸施行者非能敘梅子之書也余姊婿邱邦士天資高于易數歷學及泰西算法不假師授皆能造其微桐城方密之先生歎爲神人所著歷書未就而卒惜夫邦士不及見梅子之書而爲之敘之也寧都易堂魏禧序

火雲龍鳥紀官亮天工而治以天事也三代下人事耳人不如
天明矣况以人測天而欲其不惑乎後世最難精者莫如律歷
中聲在天地聖人借器以宣之天之運不可窺造歷象候日景
觀中星以步之皆聰明睿知默契乎理數之自然非區區智巧
之術所能爲者而後世徒以人事爲之無惑乎器亡而黃鍾卒
難恰合也唐虞遠而歷法愈變愈繁終難至當而不易也回回
泰西之歷或謂其法勝乎中國宣城梅子定九著歷法通考其
言曰大法定于唐虞所未著者里差歲差耳積久而著而後人
立法以求之合數千年數萬里之心思耳目而後精密而合數
千年數萬里之心思耳目以爲之精密者適以成古聖人未竟
之緒蓋中星者求歲差之法也岨夷昧谷南交朔方之宅求里

卷四十六

算問一

附通考序

奠

差之法也於戲唐虞雖遠苟得通天人理數淹貫古今中外之
法如梅子者而會通以盡其變雖亦以人測天而人事盡卽聖
人之法合聖人之法合而天事不庶幾乎且夫歷法所以合天
當治以天事天文所以示人當治以人事而梅子則曰日月星
辰有常席矣惟歷法不明求其說焉不得而占家遂得附會于
其間苟歷法大著則禳祥小術自無所托以售其欺余嘗謂禱
寵梓慎之術不能不屈於子產昭子徐理預知英宗北狩及南
宮復辟亦以象緯決之則倡議遷都北平宜必不可守而于忠
肅力排其說一意戰守社稷遂保無虞是人事脩天意無不可
挽則梅子是書豈特明歷法也乎息邪闢妄解惑之功亦不小
矣北平王源序

論中西二法之同

問者曰。天道以久而明。歷法以修而密。今新歷入而盡變其法以從之。則前此之積候舉不足用乎。曰。今之用新歷也。乃兼用其長以補舊法之未備。非盡廢古法而從新術也。夫西歷之同乎中法者不止一端。其言日五星之最高加減也。卽中法之盈縮歷也。在太陰則遲疾歷也。其言五星之歲輪也。卽中法之段目也。遲留逆伏其言恆星東行也。卽中法之歲差也。其言節氣之曰躔過宮也。卽中法之定氣也。其言各省直節氣不同也。卽中法之里差也。但中法言盈縮遲疾。而西說以最高最庫明其故。中法言段目。而西說以歲輪明其故。中法言歲差。而西說以恆星東行明其故。是則中歷所著者當然之運。而西歷所推者其

卷四六

疑問一

九

所以然之源。此其可取者也。若夫定氣里差。中歷原有其法。但不以註歷耳。非古無而今始有也。西歷始有者則五星之緯度是也。中歷言緯度。惟太陽太陰有之。太陽出入于赤道其緯二
十四度。太陰出入于黃道
其緯六度。而五星則未有及之者。今西歷之五星有交點。有緯行。亦如太陽太陰之詳明。是則中歷缺陷之大端。得西法以補其未備矣。夫於中法之同者既有以明其所以然之故。而于中法之未備者又有以補其缺。于是吾之積候者得彼說而益信。而被說之若難信者亦因吾之積候而有以知其不誣。雖聖人復起亦在所兼收而亟取矣。

論中西之異

問今純用西法矣。若子之言。但兼用其長耳。豈西法亦有大異

于中而不可全用。抑吾之用之者。猶有未盡與。曰。西法亦有必不可用者。則正朔是也。中法以夏正爲歲首。此萬世通行而無弊者也。西之正朔。則以太陽會恒星爲歲。其正月一日定于太陽躔斗四度之日。而恒星旣東行。以生歲差。則其正月一日亦屢變無定。故在今時之正月一日。定于冬至後十一日。溯而上之。可七百年。則其正月一日。在冬至日矣。又溯而上之七百年。又在冬至前十日矣。由今日順推。至後七百年。則又在冬至後二十日矣。如是不定。安可以通行乎。此徐文定公造歷書之時。棄之不用。而亦畧不言及也。然則自正朔外。其餘盡同乎。曰。正朔其大者也。餘不同者尙多。試畧舉之。中法步月。離始于朔。而西法始于望。一也。中法論日。始于半。而西法始于午。中。二也。中法

卷四十六 疑問一

十

立閏月。而西法不立閏月。惟立閏日。三也。黃道十二象。與二十八舍不同。四也。餘星四十八象。與中法星名無一同者。五也。中法紀日以甲子。六十日而周。西法紀日以七曜。凡七日而周。六也。中法紀歲以甲子。六十年而周。西法紀年以總積。六千餘年爲數。七也。中法節氣起冬至。而西法起春分。八也。以上數端。皆今歷所未用。徐文定公所謂鑠西算。以入大統之型模。蓋謂此也。就中惟閏日用之於恒表積數。而不廢閏月。猶弗用也。其總積之年。歷指中偶一舉之。而不以紀歲。

論今法于西歷有去取之故

問者曰。皆西法也。而有所棄取何也。曰。凡所以必用西法者。以其測算之精而已。非好其異也。故凡最高庠。加減黃道經緯之屬。皆其測算之根。而不得不用者也。若夫測算之。而旣合矣。則

紀日于午。何若紀于子之善也。紀月于望。何若紀于朔之善也。四十八象十二象之星名。與三垣二十八宿雖離合不同。而其星之大小遠近在天無異也。又安用此紛紛乎。此則無關於測算之用而不必用者也。乃若正朔之頒。爲國家禮樂刑政之所出。聖人之所定。萬世之所遵行。此則其必不可用而不用者也。又何惑焉。

論回回歷與西洋同異

問回回亦西域也。何以不用其歷而用西洋之歷。曰回回歷與歐羅巴即西同源異派而疎密殊。故回回歷亦有七政之最高以爲加減之根。又皆以小輪心爲平行。其命度也亦起春分。其命日也亦起午正。其算太陰亦有第一加減第二加減算交食

卷四十六 疑問一

十一

三差亦有九十度限。亦有影徑分之大小。亦以三百六十整度爲周天。亦以九十六刻爲日。亦以六十分爲度。六十秒爲分。而通析之。以至于微。亦有閏日而無閏月。亦有五星緯度及交道。亦以七曜紀日而不用干支。其立象也亦以東方地平爲命宮。其黃道上星亦有白羊金牛等十二象。而無二十八宿。是種種者無一不與西洋同。故曰同源也。然七政有加減之小輪。而無均輪。太陰有倍離之經差加減。而無交均之緯差。故愚嘗謂西歷之於回回。猶授時之於紀元統天。其疎密固較然也。然在洪武間立法未嘗不密。其西域大師馬哈麻馬沙亦黑頗能精于其術。但深自秘惜。又不著立表之根。後之學者失其本法之用。反借大統春分前定氣之日以爲立算之基。何怪其久而不效。

耶。然其法之善者種種與西法同。今用西法。卽用回回矣。豈有所取舍於其間哉。按回回古稱西域。自明鄭和奉使入洋。以其自稱大西洋。謂又在回回西也。今歷書題曰西洋新法。蓋回回歷卽西洋舊法耳。論中舉新法皆曰歐羅巴。不敢混稱西洋。所以別之也。

論回回歷元用截法與授時同

問論者謂回回歷元在千餘年之前。故久而不可用。其說然與。曰回回歷書以隋開皇己未爲元。謂之阿刺必年。然以法求之。實用洪武甲子爲元。而托之于開皇己未耳。何以知之。蓋回回歷有太陽年太陰年。自洪武甲子逆溯開皇己未。距算七百八十六。此太陽年也。而回回歷立成所用者太陰年也。回回歷太陰年至第一月一日與春分同日之年。則加一歲。約爲三十二年。而積閏月十二。所謂應加次數也。然則洪武甲子以前。距算七百八十六年。當有應加閏月之年二十四次。而今不然。卽用距算查表至八百一十七算之時。始加頭一次。然則此二十四個閏年之月日將何所歸乎。故知其卽以洪武甲子爲元也。惟其然也。故其總年立成皆截從距開皇六百年起。其前皆缺。蓋皆不用之數也。然則何以不竟用七百八十算爲立成起處。而用六百年。曰所以塗人之耳目也。又最高行分自六百六十算而變。以前則漸減。以後則漸增。其減也自十度以至初度。其增也又自初度而漸加。此法中歷所無。故存此以見意也。初度指巨蠲初點。惟六百六十算之年最高。以此點合以歲計之。當在洪武甲子年前一百二十六算。其前漸減者。蓋是未到巨蠲之度。故由是言之。其算官分雖以開皇己未爲元。而其查立成

之根。則在己未元後二十四年。卽立成所既退下二十四年。故

此二十四次應加之數。可以不加。自此以後。則以春分所入月

日揆求。亦可不必細論。惟至閏滿十二個月之年。乃加一次。此

其巧捷之法也。然則其不用積年而截取現在爲元者。固與授

時同法矣。

論天地人三元非回本法

問。治回回歷者。謂其有天地人三元之法。天元謂之大元。地元

謂之中元。人元謂之小元。而以己未爲元。其簡法耳。以子言觀

之。其說非與。曰。天地人三元分算。乃吳郡人陳瓌所立之率。非

回本法也。陳星川名瓌。袁了凡師也。嘉靖間會上疏改歷而格不行。其說謂天地人三元。各

二千四百一十九萬二千年。今嘉靖甲子。在人元己歷四百五

卷四十六 疑問一

三

十六萬六千八百四十算。所以爲此迂遠之數者。欲以求太乙

數之周紀也。按太史王肯堂筆塵云。太乙家多不能算。故以然其立法皆截去萬以上數不用。故各種立成皆止于千。其爲

虛立無用之數可知矣。夫三式之有太乙。不過占家一種之書。

初無關於歷算。又其立法以六十年爲紀。七十二年爲元。五元

則三百六十年。謂之周紀。純以干支爲主。而西域之法。不用干

支。安得有三元之法乎。今天地人三元之數。現在歷法新書初

未嘗言其出于回回也。蓋明之知回回歷者。莫精于唐荆川順

之。陳星川瓌兩公。而取唐之說。以成書者。爲周雲淵述學。述陳

之學。以爲書者。爲袁了凡。黃然。雲淵。歷宗通議中所述。荆川精

語外。別無發明。有歷宗中而荆川亦不知最高爲何物。唐荆川曰。要求

經余未見。

而荆川亦不知最高爲何物。

盈縮。何故減那最高行度。只爲歲差積久。年年
次下盈縮分數。以此補之。云云。是未明厥故也。若雲淵則直以
每日日中之晷景當最高。尤爲臆說矣。了凡新書通回回之立
成于大統。可謂苦心。然竟削去最高之算。又直用大統之歲餘
而棄授時之消長。將逆推數百年亦已不效。况數千萬年之久
乎。人惟見了凡之書多用回回法。遂誤以爲西域土盤本法耳。
又若薛儀甫鳳祚。亦近日西學名家也。其言回回歷。乃謂以已
未前五年甲寅爲元。此皆求其說不得。而強爲之解也。總之回
回歷以太陰年列立成。而又以太陽年查距算。巧藏其根。故雖
其專門之裔。且不能知。無論他人矣。查開皇甲寅乃回教中所
用以紀歲。非歷元也。
薛儀甫蓋以此而誤。

論回回歷正朔之異

卷四十六 疑問一

古

問回回歷有太陽年。又有太陰年。其國之紀年以何爲定乎。曰
回回國太陰年謂之動的月。其法三十年閏十一日而無閏月。
惟以十二個月爲一年。無閏則三百五十四日。有閏則三百五十五日。故遇中國有閏
月之年。則其正月移早一月。如首年春分在第一月。遇閏則春
分在第二月。而移其春分之前月
爲第一月。故曰動的月。其太陽年則謂之不動的月。其法以一百二
十八年而閏三十一日。皆以太陽行三十度爲一月。卽中歷之
定氣。其白羊初卽爲第一月一日。歲歲爲常。故曰不動的月也。
然其紀歲則以太陰年而不用太陽年。此其異于中歷。而并異
于歐羅巴之一大端也。然又有異者。其每歲齋月。又不在第一
月而在第九月。滿此齋月至第十月一日。則相賀如正旦焉。不
特此也。其所謂月一日者。又不在朔不在望。而在哉生明之後。

二日。其附近各國皆然。瀛涯勝覽諸書可考而知也。

馬歡瀛涯勝覽曰。占城國無閏月。但十二月爲一年。晝夜分爲十更。用鼓打記。又曰。阿丹國無閏月。氣候溫和。常如八月。惟以十二個月爲一年。月之大小。若頭夜見新月。明日卽月一也。又曰。榜葛刺國亦無閏月。以十二個月爲一年。按馬歡自稱會稽山樵。曾從鄭和下西洋。故書其所見如此。蓋其國俱近天方。故風俗並同。其言月一者。卽月之第一日。在朔後故不言朔。厥後張昇改其文。曰以月出定月之大小。夜見月。明日又爲一月也。文句亦通。然非月一字義也。又按一統志。天方國古筠冲之地。舊名天堂。又名西域。有回回厓。與中國前後差三日。蓋以見新月之明日爲月之一日。故差三日。

卷四十六

疑問一

五

○又按素問云。一日一夜五分之。隋志云。晝有朝。有禺。有中。有晡。有夕。夜有甲乙丙丁戊。則晝夜十更之法。中法舊有之。○又熊殫石鳥夸志曰。船舟視婆羅之針。置羅處甚幽密。惟開小扇直舵門。燈長燃不分晝夜。夜五更。晝五更。合晝夜十二辰爲十更。其針路悉有譜。按此以十更記程。而百刻勻分。不論冬夏長短。與記里鼓之意畧同。若素問隋志所云。則以日出入爲斷。而晝夜有長短。更法因之而變。兩法微別。占城用鼓打記。不知若何。要不出此二法。

論夏時爲堯舜之道

問古有三正。而三王迭用之。則正朔原無定也。安在用太陰年。用恒星年之爲非是乎。曰。古聖人之作歷也。以敬授民時而已。

天之氣始於春。盛於夏。斂於秋。伏藏於冬。而萬物之生長收藏。因之。民事之耕耘收穫。因之。故聖人作歷。以授民時。而一切政務。皆順時以出令。凡郊社禘嘗之禮。五祀之祭。蒐苗獮狩之節。行慶施惠。決獄治兵之典。朝聘之期。飲射讀法。勸耕省斂。土功之事。洪纖具舉。皆於是乎在。故天子以頒諸侯。諸侯受而藏諸祖廟。以每月告朔而行之。歷之重蓋如是也。而顧使其游移無定。何以示人遵守乎。如回回歷。則每二三年而其月不同。是春可爲夏。夏可爲冬也。如歐羅巴。則每七十年而差一日。積之至久。四時亦可互爲矣。是故惟行夏之時。斯爲堯舜之道。大中至正而不可易也。然則又何以有三正。曰三正雖殊。而以春爲民事之始。則一也。故建丑者。二陽之月也。建子者。一陽之月也。先王之於民事也。必先時而戒事。猶之日出而作。而又曰雞鳴而起。中夜以興。云爾。豈若每歲遷徙。如是其紛紛者哉。雖其各國之風俗相沿。而不自覺。然以數者相較。而孰爲正大。孰爲煩碎。則必有辨矣。

論語行夏之時。古註云。據見萬物之生。以爲四時之始。取其易知。

論西歷亦古疎今密

問中歷古疎今密。實由積候。固已。西歷則謂自古及今。一無改作。意者其有神授與。曰殆非也。西法亦由積候。而漸至精密耳。隋以前。西歷未入中國。其見於史者。在唐爲九執歷。在元爲萬年歷。在明爲回回歷。在本朝爲西洋歷新法。然九執歷。課既

疎遠。

唐大衍歷既成而一行卒。瞿曇謨怨不得與改歷事。訟於朝。謂大衍寫九執歷未盡其法。詔歷官比驗。則九執歷課最疎。萬年歷用亦不久。

元太祖庚辰西征西域。歷人奏五月望月當蝕。耶律楚材曰。否。卒不蝕。明年十月楚材言月當蝕。西域人曰不蝕。至期果蝕八分。

世祖至元四年。西域札馬魯丁撰進萬年歷。世祖稍頒行之。至十八年改用授時歷。

回回歷明用之三百年。後亦漸疎。

明洪武初設回回司天臺于雨花臺。尋罷回回司天監。設回

卷四六 疑問一

七

回科。隸欽天監。每年西域官生依其本法。奏進日月交蝕及五星凌犯等歷。

歐羅巴最後出而稱最精。豈非後勝於前之明驗歟。諸如歷書所述。多祿某之法。至歌白泥而有所改訂。歌白泥之法。至地谷而大有變更。至于地谷法畧備矣。而遠鏡之製。又出其後。則其爲累測益精。大畧亦如中法。安有所謂神授之法而一成不易者哉。是故天有層數。西法也。而其說或以爲九重。或以爲十二重。今則以金水太陽共爲一重矣。又且以火星冲日之時。比日更近。而在太陽天之下。則九重相裹如蔥頭之說。不復可用矣。太陽大於地。西說也。而其初說日徑大於地徑一百六十五倍。奇。今只算爲五倍奇。兩數相懸。不啻霄壤矣。太陽最高甲歲歲

東移。西法也。然先定二至後九度。後改定爲六度。今復移進半
度爲七度奇矣。又何一非後來居上。而謂有神授不由積驗乎。
渾蓋通憲定與日在巨蠓九度。卽最高也。其時爲萬歷丁未。
在戊辰歷元前二十年。是利西泰所定。厥後歷書定戊辰年
最高衝度在冬至後五度五十九分五十九秒。以較萬歷丁
未所定之與日。凡改退三度有奇。是徐文定公及湯羅諸西
士所定。今康熙永年歷法。重定康熙戊午年高衝在冬至後
七度〇四分〇四秒。以較歷書二百恒年表原定戊午高衝
六度三十七分二十九秒。凡移進二十六分三十五秒。其書
成於歷書戊辰元後五十年。是治理歷法南懷仁所定。

論地圓可信

卷四六 疑問一

六

問西人言水地合一圓球而四面居人。其地度經緯正對者兩
處之人以足版相抵而立。其說可信與。曰以渾天之理徵之。則
地之正圓無疑也。是故南行二百五十里。則南星多見一度。而
北極低一度。北行二百五十里。則北極高一度。而南星少見一
度。若地非正圓。何以能然。至於水之爲物。其性就下。四面皆天。
則地居中央爲最下。水以海爲壑。而海以地爲根。水之附地。又
何疑焉。所疑者地旣渾圓。則人居地上不能平立也。然吾以近
事徵之。江南地極高三十二度。浙江高三十度。相去二度。則其
所戴之天頂卽差二度。江南天頂去北極五十八度。浙江天頂去北極六十度。各以所居
之方爲正。則遙看異地。皆成斜立。又况京師極高四十度。瓊海
極高二十度。京師以去北極五十度之星爲天頂。瓊海以去北極七十度之星爲天頂。若自京師而

觀瓊海。其人立處皆當傾跌。瓊海望京師亦復相同。而今不然。豈非首戴皆天。足履皆地。初無欹側。不憂環立歟。然則南行而過赤道之表。北遊而至戴極之下。亦若是已矣。是故大戴禮則有曾子之說。

大戴禮單居離問於曾子曰。天圓而地方。誠有之乎。曾子曰。如誠天圓而地方。則是四角之不揜也。參嘗聞之。夫子曰。天道曰圓。地道曰方。

內經則有岐伯之說。

內經黃帝曰。地之爲下否乎。岐伯曰。地爲人之下。太虛之中也。曰憑乎。曰大氣舉之也。素問又曰。立于子而面午。立于午而面子。皆曰北面。立于午而負子。立于子而負午。皆曰南面。

卷四十六 疑問一

克

釋之者曰。常以天中爲北。故對之者皆南也。

宋則有邵子之說。

邵子觀物篇曰。天何依。曰依地。地何附。曰附天。曰天地何所依附。曰自相依附。

程子之說。

程明道語錄曰。天地之中。理必相直。則四邊當有空闕處。地之下。豈無天。今所謂地者。特於天中一物爾。又曰。極須爲天下之中。天地之中。理必相直。今人所定天體。只是且以眼定。視所極處不見。遂以爲盡。然向會有于海上見南極下有天星數十。則今所見天體。蓋未定。以土圭之法驗之。日月升降。不過三萬里中。然而中國只到鄯善莎車。已是一萬五千里。

就彼觀日。尙只是三萬里中也。地圓之說。固不自歐邏西域始也。

元西域札馬魯丁造西域儀像。有所謂苦來亦阿兒子。漢言地里志也。其製以木爲圓球。七分爲水。其色綠。三分爲土地。其色白。畫江河湖海貫串於其中。畫作小方井。以計幅員之廣袤。道里之遠近。此卽西說之祖。

論蓋天周髀

問有圓地之說。則里差益明。而渾天之理益著矣。古乃有蓋天之說。殆不知而作者歟。曰自楊子雲諸人主渾天排蓋天。而蓋說遂誦。由今以觀。固可並存。且其說實相成而不相悖也。何也。渾天雖立兩極。以言天體之圓。而不言地圓。直謂其正平焉耳。

卷四十六 疑問一

三

若蓋天之說。具於周髀。其說以天象蓋笠。地法覆槃。極下地高。滂沱四隕而下。則地非正平。而有圓象明矣。故其言晝夜也。曰日行極北。北方日中。南方夜半。日行極東。東方日中。西方夜半。日行極南。南方日中。北方夜半。日行極西。西方日中。東方夜半。凡此四方者。晝夜易處。加四時相及。此卽西廡地有經度。以論時刻早晚之法也。其言七衡也。曰北極之下。不生萬物。北極左右。夏有不釋之冰。中衡左右。冬有不死之草。五穀一歲再熟。凡北極之左右。物有朝生暮獲。趙君卿注曰。北極之下。從春分至秋分爲晝。從秋分至春分爲夜。即西廡以地緯度分寒煖五帶。晝夜長短各處不同之法也。使非天地同爲渾圓。何以能成此算。周髀本文。謂周公受于商高。雖其詳莫考。而其說固有所本矣。然則何以不言南極。曰古人

著書皆詳於其可見而畧於所不見。卽如中高四下之說。旣以北極爲中矣。而又曰天如倚蓋。是亦卽中國所見擬諸形容耳。安得以辭害意哉。故寫天地以圓器。則蓋之度不違於渾。圖星象于平楮。則渾之形可存於蓋。唐一行善言渾天者也。而有作蓋天圖法。元郭太史有異方渾蓋圖。今西歷有平渾儀。皆深得其意者也。故渾蓋之用至今日而合。渾蓋之說亦至今日而益明。

元札馬魯丁西域儀象。有兀速都兒刺不定。漢言晝夜時刻之器。其製以銅。如圓鏡而可掛。面刻十二辰位。晝夜時刻上加銅條綴其中。可以圓轉。銅條兩端各屈其首爲二竅。以對望。晝則視日影。夜則窺星辰。以定時刻。以測休咎。背嵌鏡片。

二面刻。其圖凡七。以辨東西南北日影長短之不同。星辰向背之有異。故各異其圖。以盡天地之變焉。按此卽今渾蓋通憲之製也。以平詮渾。此爲最著。

論周髀儀器

問若是則渾蓋通憲。卽蓋天之遺製與。抑僅平度均布如唐一行之所云耶。曰皆不可考矣。周髀但言筮以寫天。天青黑。地黃赤。天數之爲筮也。赤黑爲表。丹黃爲裏。以象天地之位。此蓋寫天之器也。今雖不傳。以意度之。當是圓形如筮。而圖度數星象于內。其勢與仰觀不殊。以視平圖渾象轉爲親切。何也。星圖強渾爲平。則距度之疎密改觀。渾象圖星於外。則星形之左右易位。若寫天於筮。則其圓勢屈而向內。星之經緯距皆成弧度。與

測算脗合。勝平圖矣。又其星形必在內面。則星之上下左右各正其位。勝渾象矣。

論歷元

問造歷者必先立元。元正然後定日法。法立然後度周天。古歷數十家皆同此術。至授時獨不用積年日法。何與。曰造歷者必有起算之端。是謂歷元。然歷元之法有二。其一遠溯初古爲七曜齊元之元。自漢太初至今重修大明歷。各所用之積年是也。其一爲截算之元。自元授時不用積年日法。直以至元辛巳爲元。而今西法亦以崇禎戊辰爲元是也。二者不同。然以是爲起算之端。一而已矣。然則二者無優劣乎。曰授時優。夫所謂七曜齊元者。謂上古之時歲月日時皆會甲子。而又日月如合璧。五

卷四十六 疑問一

三

星如連珠。故取以爲造歷之根數也。使其果然。雖萬世遵用可矣。乃今廿一史中所載諸家歷元。無一同者。是其積年之久近。皆非有所受之於前。直以巧算取之而已。然謂其一無所據而出于胸臆。則又非也。當其立法之初。亦皆有所驗于近事。然後本其時之所實測。以旁證於書傳之所傳。約其合者。既有數端。遂援之以立術。于是溯而上之。至于數千萬年之遠。庶幾各率可以齊同。積年之法所由立也。然旣欲其上合歷元。又欲其不違近測。畸零分秒之數。必不能齊。勢不能不稍爲整頓。以求巧合。其始也。據近測以求積年。其旣也。且將因積年而改近測矣。又安得以爲定法乎。授時歷知其然。故一以實測爲憑。而不用積年虛率。上考下求。卽以至元十八年辛巳歲前天正冬至爲

元。其見卓矣。

按唐建中時。術者曹士蔭始變古法。以顯慶五年爲上元。雨水爲歲首。號符天歷。行於民間。謂之小歷。又五代石晉高祖時。司天監馬重績造調元歷。以唐天寶十四載乙未爲上元。用正月雨水爲氣首。此二者亦皆截算之法。授時歷蓋采用之耳。然曹馬二歷。未嘗密測遠微。不過因時歷之率。截取近用。若郭太史則製器極精。四海測驗者二十七所。又上考春秋以來。至于近代。然後立術。非舍難而就易也。○又按孟子千歲日至。趙注只云日至。可知其日。孫奭疏則直云千歲以後之日。至。可坐而定。初不言立元。

論西法積年

卷四十六

疑問一

壹

問歷元之難定。以歲月日時皆會甲子也。若西歷者。初不知有甲子。何難溯古上元而亦截自戊辰與。曰西人言開闢至今止。六千餘年。是卽其所用積年也。然歷書不用爲元者何也。旣無干支。則不能合於中法。一也。又其法起春分。與中法起冬至不同。以求上古積年。畢世不能相合。二也。且西書所傳不一。其積年之說。先有參差。三也。故截自戊辰爲元。亦鎔西算入中法之一事。蓋立法之善。雖巧算不能違矣。

天地儀書。自開闢至崇禎庚辰。凡五千六百三十餘年。聖經直解。開闢至崇禎庚辰。凡六千八百三十六年。

通雅按諸太西云。自開闢至崇禎甲申。六千八百四十年。依所製稽古定儀推之。止五千七百三十四年。

月離歷指曰崇禎戊辰爲總期之六千三百四十一年。天文實用云。開闢初時適當春分。又云中。西皆以角爲宿首。因開闢首日昏時。角爲中星也。今以恒星本行逆推。約角宿退九十度。必爲中星。計年則七千矣。與聖經紀年相近。

開闢至洪水。天地儀書云。一千六百五十餘年。聖經直解。則云。二千二百四十二年。相差五百九十二年。洪水至漢哀帝元壽二年庚申。天主降生。天地儀書云。二千三百四十餘年。聖經直解。則云。二千九百五十四年。相差六百一十四年。遺論又云。二千九百四十六年。比聖經直解又少八年。

論日法

問上古積年荒忽無憑。去之誠是也。至于日法。則現在入用之

卷四十六 疑問一

七

數也。而古歷皆有日法。授時何以獨無。曰。日法與歷元相因而立者也。不用積年。自可不用日法矣。蓋古歷氣朔皆定大小餘。大餘者日也。小餘者時刻也。凡七曜之行度。不能正當時刻之初。而或在其中半難分之處。非以時刻剖析爲若干分秒。則不能命算。此日法所由立也。自日法而析之。則有辰法。刻法。分法。秒法。自日法而積之。則有氣策法。朔實法。歲實法。旬周法。與日法同用者。則有度法。宿次法。周天法。又有章法。節法。紀法。元法。一切諸法。莫不以日法爲之綱。古歷首定日法。而皆有畸零。蓋以此也。惟日法有畸零。故諸率從之。而各有畸零之數矣。夫古歷豈故爲此繁難。以自困哉。欲以上合於所立之歷元。而爲七曜之通率。有不得不然者也。如古法以九百四十分爲日法。其

然者以十九年一章有二百三十五月也。又古法月行十九分
度之七是以十九分爲度法亦以十九年一章有七閏也。他皆
類。今授時旣不用積年。卽章部紀元悉置不用。而一以天驗爲
此。故可不用畸零之日法。而竟以萬分爲日。日有百刻。刻有百
分。故一萬也。自此再析。則分有百秒。秒有百微。皆以十百爲等
而遞進退焉。數簡而明。易於布算法之極善者也。是故授時非
無日法也。但不用畸零之日法耳。用畸零之日法。乘除旣繁。而
其勢又有所阻。故分以下復用秒母焉。用萬分之日。可以析之
屢析。至于無窮。日塵之用有秒。則日爲百萬。而乘除之間。轉覺
其易。是小餘之細。未有過於授時者也。而又便於用。豈非法之
無弊。可以萬世遵行者哉。

按宋蔡季通欲以十二萬九千六百爲日法。而當時歷家不

卷四十六 疑問

五

以爲然。畏其細也。然以較授時。猶未及其秒數。而不便于用
者。有畸零也。有畸零而又於七曜之行率無關。何惟歷家之
不用乎。若回回泰西。則皆以六十遁析。雖未嘗別立日法。而
秒微以下。必用通分。頗多紆折。若非逐項立表。則其繁難不
啻數倍授時矣。薛儀甫著天學會通。以六十分改爲百分。誠
有見也。

梅氏叢書輯要卷四十七

歷學疑問二

論歲實 閏餘

問歲實有一定之數。而何以有閏餘。曰惟歲實有一定之數。所以生閏餘也。凡紀歲之法有二。自今年冬至至來年冬至。凡三百六十五日二十四刻二十五分。而太陽行天一周。是為一歲二十四節氣之日。據振時大統之數。或自今年立春至來年立春亦同。

周禮太史註中數曰歲朔歲曰年。自今年冬至至明年冬至。入歲也。自今年正月朔至明年正月朔年也。古有此語。要之歲與年固無大別。而中數朔數之不齊。則氣盈朔虛之所由生。

自正月元旦至臘月除夕。凡三百五十四日三十六刻七十一

卷四十七 疑問二

一

分一十六秒。而太陰會太陽於十二次一周。是為一歲十二月之日。亦據振時兩數相較。則節氣之日多於十二月者一十日八十七刻五十三分八十四秒。是為一歲之通閏。積至三年。共多三十二日六十二刻六十一分五十二秒。而成一閏月。仍多三日零九刻五十五分五十九秒。積至五年有半。共多五十九日八十一刻四十六分一十二秒。而成兩閏月。仍多七十五刻三十四分二十六秒。古云三歲一閏。五歲再閏者此也。然則何以不竟用節氣紀歲。則閏月可免矣。曰晦朔弦望易見者也。節氣過宮難見者也。敬授人時。則莫如用其易見之事。而但為之閏月以通之。則四時可以不忒。堯命羲和以閏月定四時成歲。此堯舜之道。萬世不可易也。若回回歷有太陰年為動的月有

太陽年爲不動的月。夫既謂之月。安得不用晦朔弦望而反用節氣乎。故回回歷雖有太陽年之算。而天方諸國不以紀歲也。沈存中欲以節氣紀歲。而天經或問亦有是言。此未明古聖人之意者矣。

論歲餘消長

問歲實既有一定之數。授時何以有消長之法。曰此非授時新法。而宋統天之法。然亦非統天億創之法。而合古今累代之法而爲之者也。蓋古歷周天三百六十五度四分度之一。一歲之日亦如之。故四年而增一日。今西歷咏年表亦同其後漸覺後天。皆以爲斗分太強。因稍損之。古歷起斗終斗故四分之一皆奇斗度謂之斗分自漢而晉而唐而宋。每次改歷。必有所減。以合當時實測之數。故用前代之歷

卷四十七 疑問二

以順推後代。必至後天。以斗分強也。斗分即歲餘若用後代之歷。據近測以逆溯往代。亦必後天。以斗分弱也。前推後而歲餘強。則所推者過於後之實測矣。後推前而歲餘弱。則所推者不及於前之實測矣。故皆後天統天歷見其然。故爲之法。以通之于歲實平行之中。加一古多今少之率。則於前代諸歷不相乖戾。而又不違於今之實測。此其用法之巧也。然統天歷藏其數于法之中。而未嘗明言消長。授時則明言之。今遂以爲授時之法耳。郭太史自述創法五端。初未及此也。然則大統歷何以不用消長。曰此則元統之失也。當時李德芳固已上疏爭之矣。然在洪武時。去授時立法不過百年。所減不過一分。積之不過一刻。故雖不用消長。無甚差殊也。崇禎歷書謂元統得之測驗。竊不謂然。何也。元統與德芳辨。但自言未變舊法。不言測驗

有差。又其所著通軌。雖便初學。殊昧根宗。間有更張。輒違經旨。
如月食時差既內分策俱妄改背理豈能於冬至加時後先一刻之間。而測得真

數乎。然則消長必不可廢乎。曰上古則不可知矣。若春秋之日
南至。固可考據。而唐宋諸家之實測有據者。史冊亦具存也。今
以消長之法求之。其數皆合。若以大統法求之。則皆後天。而於
春秋且差三日矣。安可廢乎。然則統天授時之法同乎。曰亦不
同也。統天歷逐年遞差。而授時消長之分。以百年為限。則授時
之法。又不如統天矣。夫必百年而消長一分。未嘗不是。乃以乘
距算。其數驟變。殊覺不倫。鄭世子黃鐘歷法。所以有所酌改也。
假如康熙辛酉年距元四百算。茲消四分。而其先一年庚申距
算三百九十九。只消三分。是庚申年歲餘二十四刻二二分。距
而辛酉年歲餘二十四刻二一分也。以此所消之一分乘距
算得四百分。則辛酉歲前冬至忽早四刻。而次年又只平遲以

卷四十七 疑問二

三

實數計之。庚申年反只三百六十五日二十刻二十二分。辛酉年則又是三百六十五日二十四刻三十一分。其法舛矣。

論歲實消長之所以然

問歲實消長之法。既通於古。亦宜合於今。乃今實測之家。又以
為消極而長。其說安在。豈亦有所以然之故與。曰授時雖承統
天之法。而用消長。但以推之舊歷而合耳。初未嘗深言其故也。
惟歷書則為之說。曰歲實漸消者。由日輪之轂漸近地心也。余
嘗竊疑其說。今具論之。夫西法以日天與地不同心。疏盈縮加
減之理。其所謂加減。皆加減於天周三百六十度之中。非有所
增損於其外也。如最高則視行見小。而有所減。最卑則視行見
大。而有所加。加度則減時矣。減度則加時矣。然皆以最卑之所
減。補最高之所加。及其加減既周。則其總數適合平行。畧無餘

欠也。若果日輪之轂漸近地心。不過其加減之數漸平耳。加之數漸平。則減之數亦漸平。其爲遲速相補而歸於平行一也。豈有日輪心遠地心之時。則加之數多。而減之數少。日輪心近地心時。則減之數少。而加之數多乎。必不然矣。又考日躔承表。彼固原未有消長之說。日躔歷指言平歲用授時消分。定歲則用最高差。及查恒年表之用。則又只用平率。是其說未有所失也。又歷書言日輪漸近地心。數千年後將合爲一點。若前之漸消。由於兩心之漸近。則今之消極而長。兩心亦將由近極而遠。數千年後。又安能合爲一點乎。彼蓋見授時消分有據。而姑爲此說。非能極論夫消長之故者也。然則將何以求其故。曰授時以前之漸消。旣徵之經史而信矣。而今現行歷之歲實。又稍大於

授時。其爲復長。亦似有據。竊考西歷最高卑。今定於二至後七度。依永年歷每年行一分有奇。則授時立法之時最高卑。正與二至同度。而前此則在至前。過此則在至後。豈非高衝漸近冬至。而歲餘漸消。及其過冬至而東。又復漸長乎。余觀七政歷於康熙庚申年。移改最高半度弱。而其年歲實驟增一刻半強。此亦一徵也。存此以俟後之知歷者。己未年最高在夏至後六度。至後七度七分。除本行外。計新移二十七分。己未年冬至庚戌日亥正一刻四分。庚申年冬至丙辰日寅正二刻二分。實計三百六十五日二十四刻十三分。前後各年俱三百六十五日二十三刻四分。或五分。以較庚申年歲實驟增一刻九分。王寅旭曰。歲實消長。其說不一。謂由日輪之轂漸近地心。其數浸消者非也。日輪漸近。則兩心差及所生均數亦異。以論定歲。誠有損益。若平歲歲實。尚未及均數。則消長之源。與兩心差何

與乎。識者欲以黃赤極相距遠近求歲差。朧與星歲相較。爲節歲消長。終始循環之法。夫距度既殊。則分至諸限亦宜隨易。用求差數。其理始全。然必有平歲之歲差。而後有朧之歲差。有一定之歲實。而後有消長之歲實。以有定者紀其常。以無定者通其變。始可以永久而無弊。

按寅旭此論。是欲據黃赤之漸近。以爲歲實漸消之根。蓋見西測黃赤之緯。古大今小。今又覺稍贏。故斷以爲消極復長之故。然黃赤遠近。其差在緯。歲實消長。其差在經。似非一根。又西測距緯復贏者。彼固自疑其前測最小數之未真。則亦難爲確據。愚則以中歷歲實起冬至。而消極之時。高衝與冬至同度。高衝離至而歲實亦增。以經度求經差。似較親切。愚與寅旭生同時。而不相聞。及其卒也。乃稍稍見其書。今安得起斯人於九原。而相與極論以質所疑乎。

論恒星東移有據

問古以恒星卽一日一周之天。而七曜行其上。今則以恒星與七曜同法。而別立宗動。是一日一周者與恒星又分兩重。求之古歷亦可通與。曰天一日一周。自東而西。七曜在天。遲速不同。皆自西而東。此中西所同也。然西法謂恒星東行。比於七曜。今考其度。蓋卽古歷歲差之法耳。歲差法昉於虞喜。而暢於何承天。祖冲之。劉焯。唐一行。歷代因之。講求加密。然皆謂恒星不動。而黃道西移。故曰天漸差而東。歲漸差而西。所謂天卽恒星。所謂歲卽黃道。分至也。西法則以黃道終古不動。而恒星東行。假

如至元十八年冬至在箕十度。至康熙辛未歷四百十一年而冬至在箕二度半。在古法謂是冬至之度。自箕十度西移六度半而箕宿如故也。在西法則是箕星十度東行過冬至限六度半而冬至如故也。其差數本同。所以致差者則不同耳。然則何以知其必為星行乎。曰西法以經緯度候恒星。則普天星度俱有歲差。不止冬至一處。此蓋得之實測。非臆斷也。然則普天之星度差。古之測星者何以皆不知耶。曰亦嘗求之於古矣。蓋有三事可以相證。其一唐一行以銅渾儀候二十八舍。其去極之度皆與舊經異。今以歲差考之。一行銅儀成于開元七年。其時冬至在斗十度。而自牽牛至東井十四宿去極之度皆小於舊經。是在冬至以後歷春分而夏至之半周。其星自南而北。南緯

增。則北緯減。故去北極之度漸差而少也。自輿鬼至南斗十四宿去極之度皆大于舊經。是在夏至以後歷秋分而冬至之半周。其星自北而南。南緯減。則北緯增。故去北極之度漸差而多也。星度嚮使非恒星移動。何以在冬至後者漸北。在夏至後者漸南乎。恒星循黃道行實只東移無所謂南北之行也。而其詳後自赤緯觀之。則有南北之差。蓋橫斜之勢使然。其一

古測極星即不動處。齊梁間測得離不動處一度強。祖暅所測至宋熙寧測得離三度強。沈存中測詳至元世祖至元中測得離三

度有半。郭太史候極儀徑七度終夜見嚮使恒星不動則極星極星循行環內切邊而行是也嚮使恒星不動則極星

何以離次乎。其一二十八宿之距度古今六測不同。詳元故郭

太史疑其動移。此蓋星既循黃道東行。而古測皆依赤道黃赤斜交句弦異視。所以度有伸縮。正由距有橫斜耳。不則豈其前

人所測皆不足憑哉。故僅以冬至言差。則中西之理本同。而合
 普天之星以求經緯。則恒星之東移有據。何以言之。近兩至處。
 恒星之差在經度。故可言星東移者。亦可言歲西遷。近二分處。
 恒星之差竟在緯度。故惟星實東移。始得有差。若只兩至西移。
 諸星經緯不應有變也。如此。則恒星之東移信矣。恒星既東移。
 不得不與七曜同法矣。恒星東移既與七曜同法。即不得不更
 有天挈之西行。此宗動所由立也。

唐一行所測去極度與舊不同者列後。

舊經 列宿去極度

唐測 列宿去極度

牽牛 百六度

牽牛 百四度

須女 百度 有脫字

須女 百一度

卷四十七 疑問二

七

虛 百四度 虛 百一度

危 九十七度 有誤字

危 九十七度

營室 八十五度 營室 八十三度

東壁 八十六度 東壁 八十四度

奎 七十六度 奎 七十三度

婁 八十度 婁 七十七度

胃昴 七十四度 胃昴 七十二度

畢 七十八度 畢 七十六度

觜觶 八十四度 觜觶 八十二度

參 九十四度 參 九十三度

東井 七十度 東井 六十八度

以上十四宿去極之度。皆古測大而唐測小。是所測去極之度少于古測。為其星自南而北也。又按唐開元冬至在斗十度。則此十四宿為自冬至後歷春分而夏至之半周。

舊經 列宿去極度

唐測 列宿去極度

輿鬼 六十八度

輿鬼 六十八度

柳 七十七度

柳 八十度半

七星 九十一度

七星 九十三度半

張 九十七度

張 百度

翼 九十七度

翼 百三度

軫 九十八度

軫 百度

角 九十一度

正當赤道

角 九十三度半

在赤道南二度半

卷四十七 疑問二

八

亢 八十九度

亢 九十一度半

氐 九十四度

氐 九十八度

房 百八度

房 百一十度半

心 百八度

心 百一十度

尾 百二十度

尾 百二十四度

箕 百一十八度

箕 百二十度

南斗 百一十六度

南斗 百一十九度

以上十四宿去極之度。皆古測小而唐測大。是所測去極之度多於古測。為其星自北而南也。以冬至斗十度言之。則此十四宿為自夏至後歷秋分而冬至之半周。

論七政高下

問傳言日月星辰繫焉。而今謂七政各有一天何據。曰屈子天問。圖則九重。孰營度之。則古有其語矣。七政運行各一其法。此其說不始西人也。但古以天如碁局不動。而七政錯行。如碁子之推移。西人之說。則謂日月五星各麗一天。而有高下。其天動。故日月五星動。非七政之自動也。其所麗之天。表裏通徹。故但見七政之動耳。不然。則將如彗孛之類。旁行斜出。安得有一定之運行。而可以施吾籌策乎。且既各麗一天。則皆天也。雖有高下。而總一渾灝之體。於中庸所謂繫焉者。初無牴牾也。然則何以知其有高下。曰此亦古所有。但言之未詳耳。古今歷家皆言月。在太陽之下。故月體能蔽日光。而日爲之食。是日高月下。日遠月近之證也。又步日食者。以交道表裏而論其食分。隨地所

卷四十七 疑問二

九

見深淺各異。故此方覓食旣者。越數千里。而僅虧其半。古人立法。謂之東西南北差。是則日之下月之上。相距甚遠之證也。又月與五星皆能掩食恒星。是恒星最在上。而於地最遠也。月又能掩食五星。是月最在下。而於地最近也。五星又能互相掩。是五星在恒星之下月之上。而其所居又各有高下。於地各有遠近也。嚮使七政同在一規。而無高下之距。則相遇之時。必相觸擊。何以能相掩食。而過乎。是故居七政之上。最近大圜。最遠於地者。爲恒星。恒星之下。次爲土星。又次爲木星。次爲火星。次爲太陽。爲金。爲水。最近於地者。爲月。以視差言之。與人目遠者。視差微。近則視差大。故恒星之視差最微。以次漸增。至月而差極大也。以行度言之。近大圜者。爲動天所掣。故左旋速。而右移之。

度遲。漸近地心。則與動天漸遠。而左旋漸遲。即右移之度反速。故左旋之勢。恒星最速。以次漸遲。至月而為最遲也。右移之度。恒星最遲。以次漸速。至月而反最速也。是二者宛轉相求。其數巧合。高下之理。可無復疑。夢溪筆談。以月盈虧。明日月之形。如丸。則相遇而相礙。故輒漫應之曰。日月氣。也有形無質。故相值而無礙。此則未明視差之理。為智者千慮之失。

論無星之天

問古以恒星不動。七曜常移。故有蟻行磨上之喻。今恒星東移。既與七曜同法。則恒星亦是蟻而非磨。故雖宗動無星。可信其有也。然西法又謂動天之外有靜天。何以知之。曰此亦可以理信者也。凡物之動者。必有不動者以為之根。動而不息者。莫如天。則必有常不動者以為之根矣。天之有兩極也。亦如磴之有

卷四十七 疑問二

十

臍。戶之有樞也。樞不動。故戶能開闔。臍不動。故磴能運旋。若樞與臍動。則開闔運旋之用息矣。然樞能制戶。臍能運磴。而此二者。又誰制之。而能不動哉。則以其所麗者常靜也。如戶之樞。附於屋。而屋仍有基。基即地也。臍植於磴之下。而磴安於架。架仍在地也。人但知樞之於戶。臍之於磴。能以至小為至大之君。而不知此至小者之根。又麗於天。亦然。動天之周繫於兩極。而此兩極者。必連於大地之體。唯天亦然。動天之周繫於兩極。而此兩極者。必有所麗。其所麗者。又必常靜。故能終古凝然。而為動天之樞也。使其不然。極且自動。而何以為動天之所宗乎。或曰。天不可以戶磴擬也。戶磴物也。天則一氣旋轉而已。豈必有所附著。而後其樞不動哉。曰。天之異於物者。大小也。若以不動為動之根。無異理也。且試以實測徵之。自古言北極出地三十六度。而陽城之測。至今未改也。元史測大都北極之高四十四度半。今以西測

微之亦無分寸之移。故言歲差者不及焉。如黃赤古遠今近。日皆有今昔之差。惟北極出地之度不變。使天惟兀然浮空。而又常爲動而不息之物。北極高下亦將改易。而何以高度常有定測乎。朱子嘗欲先論太虛之度。然後次及天行。太虛者。靜天之謂也。

朱子曰。而今若就天裏看時。只是行得三百六十五度四分度之一。若把天外來說。則是一日過了一度。蔡季通嘗言論日月則在天裏論天則在大虛空裏。若在大虛空裏觀那天。自是日日衰得不在舊時處。又曰。歷法蔡季通說當先論天行。次及七政。此亦未善。要當先論太虛。以見三百六十五度四分度之一。一一定位。然後論天行。以見天度加損虛度之歲分。歲分既定。然後七政乃可齊耳。

臨川吳氏曰。天與七政八者皆動。今人只將天作硬盤。却以七政之動在天盤上行。今當以太虛中作一空盤。却以八者其遲速。

論無星之天

其二

卷四十七 疑問二

問靜天爲兩極所麗。卽朱子所言太虛是已。然西法又設東西歲差。南北歲差。二重之天。其說何居。曰。西人象數之學。各有師授。故其法亦多不同。此兩歲差之天。利西泰言之。徐文定公作厯書時。湯羅諸西士棄不復用。厥後穆氏著天步真原。北海薛氏本之。著天學會通。則又用之。故知其授受非一家也。今卽其說推之。則穆與利又似不同。何也。西人測驗。謂黃赤之距漸近。此亦可名南北差。若東西歲差。則恒星之東移是已。而恒星旣爲一重天。不應復有東西歲差之天。則西泰所言不知何指也。至於穆薛之說。則又不正言南北東西兩歲差。而別有加算。謂之黃道差。春分差。其法皆作小圈於心。而大圈之心循之。而轉若千年在前。若干年在後。其年皆以千計。有圖有數。有法。且謂

作厥書時棄之非是也。然於泰西初說亦不知同異何如耳。然則何以斷其有無。曰天動物也。但動而有常耳。常則久久則不能無秒忽之差。差在秒忽固無損於有常之大較。而要之其差亦自有常也。善步者以數合差而得其衰序。則儼然有形可說。有象可圖焉。如小輪之類皆是物也。要之爲圖爲說。總以得其差數而止。其數旣明。其差旣得。又何必執其形象以生聚訟哉。

論天重數

問七政既有高下。恒星又復東移。動天一日一周。靜天萬古常定。則天之重數豈不截然可數與。曰此亦據可見之度。可推之數。而知其必有重數耳。若以此盡天體之無窮。則有所不能。卽以西說言之。有以天爲九重者。則以七曜各居其天。并恒星宗

卷四十七 疑問二

三

動而九也。有以天爲十二重者。則以宗動之外。復有南北歲差。東西歲差。并永靜之天十二也。有以天爲層層相裹如葱頭之皮密密相切。畧無虛隙者。利氏之初說也。又有以天雖各重。而其行度能相割。能相入。以是爲天能之無盡者。則以火星有時在日天之下。金星有時在日天之上。而爲此言。厥書之說也。又有以金水二星。遠日旋轉。爲太陽之輪。故二星獨不經天。是金水太陽合爲一重。而九重之數又減二重。共爲七重也。然又謂五星皆以太陽爲本天之心。蓋如是。則可以免火星之下割日天。是又將以五星與太陽并爲一天。而只成四重也。一月天二共爲一天三恒其說之不同如此。而莫不持之有故。其可以爲定議乎。嘗試論之。天一而已。以言其渾淪之體。則雖不動之地。

可指爲大圓之心。而地以上卽天。地之中亦天。不容有二。若由其蒼蒼之無所至極。以徵其體勢之深厚。則雖恒星同在一天。而或亦有高下之殊。儒者之言天也。當取其明確可徵之辭。而畧其荒渺無稽之事。是故有可見之象。則可以知其有附麗之天。有可求之差。則可以知其有高下之等。如恒星七政。皆有一種之行度。知其有一樞紐。如動天無象。可見而有行度。此皆實測之而有據者也。而有常動者以爲之運行。知其必有常靜者以爲之根抵。與地相應。故地亦天根。此則以理斷之而不疑者也。若夫七政恒星相距之間。天宇遼闊。或空澄而精湛。或網緼而彌綸。無星可測。無數可稽。固思議之所窮。亦敬授之所緩矣。

論天重數二

卷四十七 疑問二

三

問重數既難爲定。則無重數之說長矣。曰重數雖難定。而必以有重數爲長。何也。以七政之行非赤道也。臨川揭氏曰天無層數。七政皆能動轉。試以水注圓器而急旋之。則見其中沙土諸物。近心者凝而不動。近邊者隨水而旋。又且遲速洄漩以成留逆諸行矣。又試以丸置於圓盤而輒轉其盤。則其丸既爲圓盤所掣。與盤並行。而丸之體圓亦能自轉。而與盤相逆。以成小輪之象矣。此兩喻明切。諸家所未及。然以七政能自動。而廢重數之說。猶未能無滯礙也。何也。謂天如盤。七政如丸。盤之與丸同在一平面。故丸無附麗。而能與盤同行。又能自動也。若天則渾圓而非平圓。又天體自行赤道。而七政皆行黃道。平斜之勢甚相差遠。若無本天以帶之。而但如丸之在盤。則七政之行必總

會于動天之腰圍闊處。皆行赤道而不能斜交赤道之內外以行黃道矣。故曰以有重數爲長也。曰天既有重數。則當如西人初說。七政在天。如木節在板。而不能自動矣。曰七政各居其天。原非如木節之在板也。各有小輪。皆能自動。但其動只在木所畧如人之目睛。未嘗不左右顧盼。而不離眉睫之間也。若如板之有節。則小輪之法。又將安施。卽西說不能自通矣。故惟七政各有本天以爲之帶動。斯能常行于黃道而不失其恒。惟七政之在本天。又能自動于本所。斯可以施諸小輪而不礙。揭說與西說。固可並存而不廢者也。

論左旋

問天左旋。日月五星右旋。中西兩家所同也。自橫渠張子有俱

卷四十七 疑問二

古

左旋之說。而朱子蔡氏因之。近者臨川揭氏。建寧游氏。又以槽丸盆水譬之。此孰是而孰非。曰皆是也。七曜右旋。自是實測。而所以成此右旋之度。則因其左旋而有動移耳。何以言之。七曜在天。每日皆有相差之度。歷家累計其每日差度。積成周天。中西新舊之法。莫不皆然。夫此相差之度。實自西而東。故可以名之右旋。然七曜每日皆東升西降。故又可以名之左旋。西歷謂七曜皆有東西兩動。而並出於一時。蓋以此也。夫旣云動矣。動必有所向。而一時兩動。其勢不能。古人所以有蟻行磨上之喻。而近代諸家。又有人行舟中之比也。七曜如人。天如舟。舟揚帆而東行。岸上望之。則見人與舟並西行矣。又天之東升西沒。自是赤道。七曜之東移於天。自是黃道。兩道相差南北四十七度。自無規至長規。雖欲合之得此數。雖欲

為槽丸盆水之喻。而平面之行與斜轉之勢終成疑義。安可以遽廢右旋之實測。而從左轉之虛理哉。然吾終謂朱子之言不易者。則以天有重數耳。曰天有重數。何以能斷其為左旋。曰天雖有層次以居七曜。而合之總一渾體。故同為西行也。同為西行矣。而仍有層次以生微差。層次之高下各殊。則所差之多寡亦異。故七曜各有東移之率也。然使七曜所差。只在東西順逆遲速之間。則槽丸盆水之譬。亦已足矣。無如七曜東移皆循黃道。而不由赤道。則其與動天異行者。不徒有東西之相違。而且

卷四七 疑問二

五

天又皆順黃道之勢。以黃道為其腰圍中廣。而與赤道為斜交。非僅如丸之在槽。沙之在水。皆與其器平行。而但生退逆也。九
槽與其盤為平面。沙在水與其器為平面。故丸與盤同運。而生退逆。水與沙並旋而生退逆。其順逆兩象俱在一平面。蓋惟其天有重數。故能動移。惟其天之動移皆順黃道。斯七曜東移。皆在黃道矣。是故左旋之理。得重數之說而益明。曰謂右旋之度。因左旋而成何也。曰天既有重數矣。而惟恒星天最近動天。故西行最速。幾與動天相若。六七十年始自土星以內。其動漸殺。以及於地球。是為不動之處。則是制動之權。全在動天。而恒星以內皆隨行也。使非動天西行。則且無動。無動即無差。又何以成此右旋之算哉。其勢如陶家之有鈞盤。運其邊。則全盤皆轉。又如運重者之用飛輪。其運動也。亦以邊制中。假令有小盤小輪。附於大鈞盤。大飛輪之上。而別為之樞。則雖同為左旋。而因其制動者在大輪。其小者附而隨行。必相差而成動移以

生逆度。又因其樞之不同也。雖有動移必與本樞相應而成斜轉之象焉。此之斜轉亦在平面非正喻。其平斜但聊以明制動之勢。夫其退逆而右也。因其

兩輪相疊。其退轉而斜行也。因於各有本樞。而其所以能退逆

而斜轉者。則以其隨大輪之行而生此動移也。若使大者停而

不行。則小者之逆行亦止。而斜轉之勢亦不可見矣。朱子既因

舊說釋詩。又極取張子左旋之說。蓋右旋者已然之故。而左旋

者則所以然之理也。西人知此。則不必言一時兩動矣。故揭氏

以丸喻七曜。只可施于平面。而朱子以輪載日月之喻。兼可施

諸黃赤。與西說之言層次者實相通貫。理至者數不能違。此心

此理之同。不以東海西海而異也。朱子語類問經星左旋。緯星與日月右旋是否。曰今諸家是如此說。橫渠說天左旋。日月亦左旋。看來橫渠之說極是。只恐人不曉。所以詩傳只載舊說。或曰此亦易見。如以一大輪在

外。小輪載日月在內。天輪轉急。小輪轉慢。雖都是左轉。只有急有慢。便覺日月是右轉了。日然。但如此。則歷家逆字皆着改。做順字。退字皆着改。做進字。

論黃道有極

問古者但言北辰。渾天家則因北極而推其有南極。今西法乃

復立黃道之南北極。一天而有四極何也。曰求經緯之度。不得

不然也。蓋古人治歷。以赤道為主。而黃道從之。故周天三百六

十五度。皆從赤道分。其度一一與赤道十字相交。引而長之。以

會於兩極。若黃道之度。雖亦勻分周天。三百六十五而有經度無緯

度。則所分者只黃道之一線。初不據以分宮。故授時十二宮惟

赤道勻分。各得三十度奇。黃道則近二至者。一宮或只二十八

度。近二分者。一宮多至三十二度。皆約數若是其闊狹懸殊者何

疑問二

六

哉。過宮雖在黃道。而分宮仍依赤道。赤道之勻度。抵黃道而成斜交。勢有橫斜。遂生闊狹。故曰以赤道為主。而黃道從之也。向使歷家只步日躔。此法已足。無如月五星皆依黃道行。而又有出入。其行度之舒亟轉變。爲法多端。皆以所當黃道及其距黃之遠近內外爲根。故必先求黃道之經緯。西歷之法。一切以黃道爲主。其法勻分黃道周天度爲十二宮。其分宮分度之經度線。皆一一與黃道十字相交。自此引之。各成經度大圈。以周於天體。則其各圈相交。以爲各度轉心之處者。不在赤道南北極。而別有其心。是爲黃道之南北極。自黃道兩極出線。至黃道。即道上分宮分度之線。引而成大圈。以轉心者也。心即黃極。故亦可云從極出線。其緯各得九十度。而均極距黃道四面皆均。故分宮分度線上之緯度皆均。以此各線之緯聯爲圈線。皆與黃道

平行。自黃道上相離一度起。逐度作圈。但其圈漸小。以至九十度。則成一點。而會於黃極。是爲緯圈。一名距等圈曰黃道既有經緯。則必有所宗之極。測算所需固已。然則爲測算家所立歟。抑真有是。以爲運轉之樞耶。曰以恒星東移言之。則真有是矣。何則。古法歲差亦只在黃道之一線。今以恒星東移。則普天星斗盡有古今之差。惟黃道極終古不動。豈非真有黃極。以爲運轉之樞哉。曰然則北辰非黃極也。今日惟黃極不動。豈北辰亦動與。曰以每日之周轉言。則周天星度皆東升西沒。惟北辰不動。以恒星東移之差言。則雖北辰亦有動移。而惟黃極不動。蓋動天西旋。以赤道之極爲樞。而恒星東移。以黃道之極爲樞。皆本實測。各有至理也。古今測極星離不動。處漸遠。具見前篇。

論歷以日躔為主中西同法

問天方等國以太陰年紀歲。即回法歐邏巴國以恒星年紀歲。即西法

詳本若是其殊。意者起算之端亦將與中土大異。而何以皆用

日躔為主歟。曰其紀歲之不同者人也。其起算之必首日躔者

天也。夫天有日如國有君。史以紀國事。歷以紀天行。而史之綱

在帝紀。歷之綱在日躔。其義一也。是故太陰之行度多端。無以

準之。準於日也。太陰有周天。有會望。有遲疾入轉。有交道。表裏皆以所歷若干日而知其行度之率。五星

之行度多端。無以準之。準於日也。五星亦有周天。有會望。有盈縮入厯。有交道。表裏畧同。太

陰亦皆以日數為率。恒星之行度甚遲。無以準之。亦準於日也。恒星東移。是生歲差。亦以日度知之。而不先求日躔。且不能知其何年何日。而又何以

施其測驗推步哉。且夫天下之事。必先得其著而後可以察其

微。必先得其易而後可以及其難。必先得其常而後可以盡其

變。故以測驗言之。日最著也。以推步言之。日最易也。以經緯之

度言之。日最有常也。懸象常明而無伏見。是為最著。若月與星則有晦伏。

立術步算。道簡不繁。是為最易。步月五星之法皆繁于日。恒星東移而分至

不易。是為經度之有常。月五星出入黃道而日行黃道中線。是

為緯度之有常。古之聖人以賓餞永短。定治厯之大法。萬世遵

行。所謂易簡而天下之理得也。愚故曰今日之厯愈密。皆聖人

之法所該。此其一微矣。

論黃道

問黃道斜交赤道。而差至四十七度。何以徵之。曰此中西之公論。要亦以日軌之高下知之也。今以表測日影。則夏至之景短。

以其日近天頂而光從直下也。冬至之景長。以其日不近天頂而光從橫過也。夫日近天頂則離地遠而地上之度高。日不近天頂則離地近而地上之度低。測算家以法求之。則夏至之日度高。與冬至之日度高相較。四十七度半。之則二十三度半。為日在赤道南北相距之度也。然此相較四十七度者。非倏然而高頓然而下也。逐日測之。則自冬至而春而夏。其景由長漸短。日度由低漸高。至夏至乃極。自夏至而秋而冬。其景由短漸長。日度由高漸低。至冬至乃極。其進退也有序。其舒亟也有恒。而又非平差之率。故知其另有一圈與赤道相交出其內外也。日日行黃道固無可疑。月與五星熒然不齊。未嘗正由黃道也。今日七曜皆由黃道何也。曰黃道者光道也。古蒼字从艹从日日 艾字即古光字 日

卷四十七 疑問二

九

為三光之主。故獨行黃道。而月五星從之。雖不得正由黃道而不能遠離。故皆出入於黃道左右。要不過數度止耳。古曆言月入陰陽歷。離黃道遠處六度。西歷測止五度奇。又測五星出入黃道。惟金星最遠。能至八度。其餘緯度乃更少於太陰。是皆以黃道為宗故也。故月離黃道五度奇。合計內外之差。共只十度奇。若其離赤道也。則有遠至二十八度半。以黃道距赤道二十度半。加月道五度 奇。合計內外之差。則有相差五十七度奇。以月在赤道內二 奇。併之 得此數。金星離黃道八度奇。合計內外之差。共只十六度奇。若其離赤道也。則有遠至三十一度奇。以黃赤之距 奇。合計內外之差。則有相差六十二度奇。以星距赤道內外 各三十一度得之。是月五星之出入黃道最遠者。於赤道能為更遠。豈非不宗赤道而皆宗黃道

哉

論經緯度 黃赤

問黃道有極以分經緯。然則經緯之度惟黃道有之乎。曰天地之間蓋無在無經緯耳。約畧言之。則有有形之經緯。有無形之經緯。而又各分兩條。曷言乎無形之經緯。凡經緯之與地相應者。其位置雖在地。而實在無形之天。朱子所謂先論太虛一定位者此也。曷言乎有形之經緯。凡經緯之在天者。雖去人甚遠。而有象可徵。即黃赤道也。是故黃道有經緯。赤道亦有經緯。兩道之經度皆與本道十字相交引而成大圈。經度皆三百六十度。相對者連而成大圈。故大圈皆一百八十度。其圈相會相交。必皆會於其極。兩道之緯圈皆與本道平行。而逐度漸小。以至於本極而成一點。此經緯之

卷四十七 疑問二

辛

度。兩道同法也。然而兩道之相差二十三度半。故其極亦相差二十三度半。而兩道緯圈之差數如之矣。以黃緯為主。則赤緯之斜二十三度半。以赤緯為主。而觀黃緯。則其差亦然。若其經度。則兩道之相同者。惟有一圈。惟磨蝕之初度。初分聯而為一。此圈能過黃赤兩極。其餘則皆有相差之度。而其差又不等。惟一圈能過兩極。則黃赤兩經圈合而為一圈。以黃赤兩極同居磨蝕巨蟹之初也。此外則黃道經圈只能過黃極。而不過赤極。赤道經圈亦只過赤極。而不過黃極。磨蝕巨蟹初度益遠。其勢益斜。其差益多。故逐度不等。此其勢如以兩重昏網。冒於圓球。則網目交加。縱橫錯午。而各循其頂以求之。條理井然。至曠而不可亂。故曰在天之經緯有形。而又分黃赤兩條也。

論經緯度二 地平

問經緯之與地相應者一而已矣。何以亦分兩條。曰黃赤之分

兩條者有斜有正也。地度之分兩條者有橫有立也。今以地平

分三百六十經度。三十度為一宮共十二宮再割之則二十四向。四而八方皆與地平

圈為十字。而引長之成曲線以湊於天頂。皆相遇成一點。故天

頂者地平經度之極也。其經度下達而轉於地心亦然。又將此曲線各勻分九

十緯度。即地平上高度。又謂之漸升度。而逐度聯之作橫圈與地面平行而漸

高則漸小。會於天頂則成一點。即地平緯圈也。其地平下作緯圈至地心亦然。

如太陽影十八度而盡。太陰十二度而見之類。皆用此度也。此地平經緯之度為測驗所首

重。其實與太虛之定位相應者也。然此特直立之經緯耳。其經緯以

天頂地心為兩極。是直立也。其地平即腰圍廣處。而又有橫偃

緯圈與地平平行漸小。而至天頂亦成直上之形矣。又有橫偃

之經緯焉。其法以卯酉圈勻分三百六十度。亦三十度為一宮。

過地心而正交地平於卯酉之甲。即地平經緯之一也。其三百

六十度亦即經圈上所分緯度。但今所用只圈上分度之一點

而不更作與地從此度分作十字相交之線。引而成大圈。其圈

平平行在緯圈之上。平在其下。其地平上半圈皆具半周天度

勢。皆自正北趨正南。穹隆之勢與天相際。度間所容中調而兩

末銳畧如剖瓜。其兩銳在南北其中。闊在卯酉。大圈相遇相交。皆會於正子午而正切

地平。即子午規與地平規相交之一點。在地平直立經緯。原用

地平規為腰圍之緯圈。今則以卯酉規為腰圍。而于午規與地平規則以

為經度圈。此一點即為經度之極。而經度宗焉。立象學安十二宮用此度也。又自卯酉規向南北逐度各

作半圈如虹橋狀。而皆與卯酉規平行。地平下半圈亦然。但離

卯酉規漸遠。亦即漸小。以會於其極。即地不規之正子午一點。是其緯圈也。

測算家以立晷取例。此一種經緯。則為橫偃之度。其經度以地

影定時。用以卯西規為兩極。而以卯西規為一直立一橫偃。其度皆與太虛之定位相

應。故曰無形之經緯。亦分兩條也。不但此也。凡此無形之經緯。

皆以人所居之地平起算。所居相距不過二百五十里。即差一度。此以南北之里數言也。若東西則有不二。百五十里而差一度者矣。何也。地圓故也。而所當之天頂地平俱變矣。地平移則高度改。天頂易則方向殊。跬步違離。輾轉異視。殆千變而末有所窮。故曰天地之間無在無經緯也。

地平經緯有適與天度合者。如人正居兩極之下。則以一極爲天頂。一極爲地心。而地平直立之經緯。卽赤道之經緯矣。若正居赤道之下。則平視兩極。一切地平之子。一切地平之午。而地平橫偃之經緯。亦卽赤道之經緯矣。

按篇中所言地心。乃地平下半周天與地中心正對之處。若從天頂出直線過地中心而抵地下之半周天。必當其處。似宜名爲天頂冲免與地中心相混。後篇倣此。鼓成敬識

論經緯相連之用及十二宮

問經緯度之交錯如此。得無益增測算之難乎。曰凡事求之詳。斯用之易。惟經緯之詳。此歷學所以易明也。何也。凡經緯度之法。其數皆相待而成。如鱗之相次。網之在綱。衰序秩然而不相凌越。根株合散。交互旁通。有全則有分。有正則有對。卽顯見隱。舉一知三。故可以經度求緯。亦可以緯度求經。有地平之經緯。卽可以求黃赤。有黃赤之經緯。亦可以知地平。而且以黃之經求赤之經。亦可以黃之緯求赤之緯。以黃之緯求赤之緯。亦可以黃之經求赤之緯。用赤求黃。亦復皆然。宛轉相求。莫不脗合。施於用。從衡變化而不失其常。求其源。渾行無窮而莫得其墮。夫是以布之於算。而能窮差變。筆之於圖。而能肖星躔。制之於

器而不違懸象。此其道如某方野之間。固善奕者之所當盡心也。曰經緯之度。旣然以爲十二宮。則何如。曰十二宮者。經緯中之一法耳。渾圓之體。析之則爲周天經緯之度。周天之度。合之成一渾圓。而十二分之。則十二宮矣。然有直十二宮焉。有衡十二宮焉。有斜十二宮焉。又有百游之十二宮焉。以天頂爲極。依地平經度而分者。直十二宮也。其位自子至卯。左旋周十二辰。辨方正位。於是焉用之。以子午之在地平者爲極。而以地平子午二規爲界。界各三宮者。衡十二宮也。其位自東地平爲第一宮起。右旋至地心。又至西地平。而歷午規。以復於東。立象安命。於是乎取之。赤道十二宮。從赤道極而分。極出地有高下。而成斜立。是斜十二宮也。加時之法。於是乎取之。則其定也。西行之度。於是乎紀之。則其游也。黃道十二宮。從黃道極而分。黃道極繞赤道之極。而左旋。而黃道之在地上者。從之轉側。不惟日異。而且時移。晷刻之間。周流于轉。正邪升降之度。於是乎取之。故曰百游十二宮也。然亦有定有游。定者分至之限。游者恒星歲差之行也。知此數種十二宮。而俯仰之間。縷如掌紋矣。然猶經度也。未及其緯。故曰經緯中之一法也。

論周天度

問古歷三百六十五度四分之一。而今定爲三百六十何也。豈天度亦可增損與。曰天度何可增減。蓋亦人所命耳。有布帛於此。以周尺度之。則於度有餘。以漢尺度之。則適足。尺有長短耳。於布帛豈有增損哉。曰天無度。以日所行爲度。每歲之日旣三

百六十五日又四之一矣。古法據此以紀天度，宜為不易。奈何改之。曰古法以太陽一日所行命之為度。然所謂四之一者，訖無定率。故古今公論以四分歷最為疎闊。而歷代斗分諸家互易。至授時而有減歲餘增天周之法。則日行與天度較然分矣。又況有冬盈夏縮之異。終歲之間固未有數日平行者哉。故與其為畸零之度，而初不能合於日行，即不如以天為整度，而用為起數之宗，固推步之善法矣。周天者數所從起，而先有畸零故折之為半周天。為象限。為十二宮。為二十四氣。七十二候。莫不先有畸零，而日行之盈縮不與焉。故推步稍難。今以周天為整數，而但求盈縮，是以整御零為法。且所謂度生於日者，經度耳。而歷家所難，尤在緯度。今以三百六十命度，則經緯通為一法。若以歲周命度，則經度既有畸零，準之以為緯度，畸零之算愈多。若為兩種度法，則將變率相從，益多糾葛。故黃赤雖有正斜，而度分可以互求。

卷四十七 疑問二

十四

七曜之天，雖有內外大小，而比例可以相較。以其為三百六十者同也。半之則一百八十，四分之則九十，而八線之法，緣之以生。故以製測器，則度數易分。以測七曜，則度分易得。以算三角，則理法易明。吾取其適於用而已矣。可以其出於回回泰西而棄之哉。三百六十五算實本回回。至歐羅巴乃發明之耳。况七曜之順逆諸行，進退損益，全在小輪為推步之要眇。然而小輪之與大輪，比例懸殊。若鑑與銖，而黍累不失者，以其度皆三百六十也。以至太陰之會望轉交，五星之歲輪，無一不以三百六十為法。而地球亦然。故以日躔紀度，但可施於黃道之經，而整度之用，該括萬殊。斜側縱橫，周通環應，可謂執簡御夢法之最善者矣。

終

