

測量集

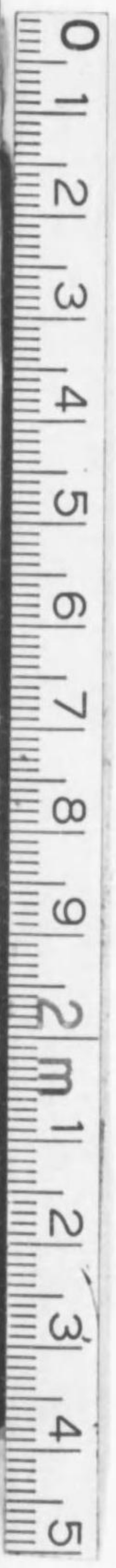
九

特279-187

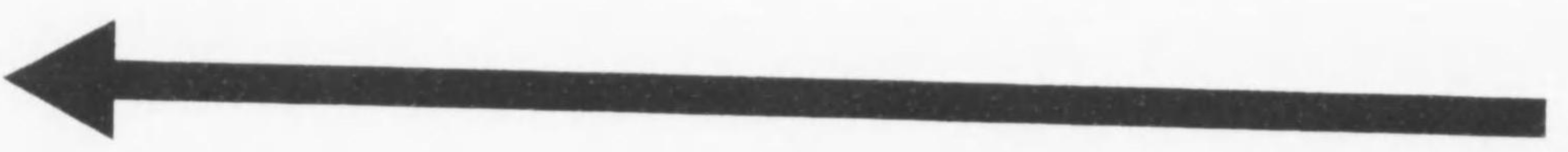


牋 279

87



始



特 279
187

類	類	類	類
算	算	算	算
數	數	數	數
類	類	類	類
屬	屬	屬	屬
測	測	測	測
量	量	量	量
冊	冊	冊	冊
十	十	十	十
一	一	一	一
函	函	函	函
五	五	五	五

測量集成三編卷之三

浪華 理軒福田先生總理

北越 上原彌右衛門一成編

同 嘉助等成校

備中 平松誠一信孝訂

紀限儀卦限儀用法遺意

前卷と説外の兩器用法に全鏡對鏡背鏡共儀
 面正立して邪曲なき器法以て其用法と説り
 今此卷始め全鏡對鏡背鏡の器小直立する
 處の正邪を試むること代示し其言前後なるに似
 たりとも初學に曉し易くせんが爲に前と粗速し
 後と精糸を識者異むることふん
 凡そ紀限儀卦限儀の兩器とも全鏡對鏡背鏡
 及び視軸と此器の平面正立して仰俯の差なく
 送り對峙して正しく真矩合し又對鏡ハ全

測量集成

卷之三

順天堂記

鏡と正しく對立し背鏡は全鏡と正しく背立して
向北背の禿をかき以て此用法の專勢とせ

○對鏡及び此月鏡を試むる儀器と平らに持て
準的を見るも玻璃と見る處と鏡面と移る處と其案と上下
して同位ある器の視差の所爲して向背平らなる也
對鏡背鏡共其裏面在處の螺旋と伸縮し前後を
變へて其視差と平ら又其準的の上下
同位ありとも一ツの丸を在り一ツの右よりて左右二休から
ふらふ對鏡背鏡全鏡の中儀器と正立せしめて仰俯の
差の有かり皆其鏡坐に在處の螺旋と伸縮して
其仰俯と正しく其仰俯の邪正を試むる法ハ
次記を以て示す立用ゆるる儀器と平面

○對鏡の儀面と正立して仰俯の差の有るや否やと試
むるハ儀器と立持ち捷表に空度の上と定め晴星を
く一個の標的を求め視軸より對鏡と望み其標的

と見ると玻璃と見透る處と鏡面と移影する處と上下
同位に在て高さある時能く正矩を合して仰俯の
差ありと知るべし若し一ツの高く一ツの低く上下して同
位ある時其鏡坐に在處のこの螺旋と伸縮して
玻璃と見る處と鏡面と移る處と上下をく同位ありし
むれば儀面と正立して真矩を合するあり

○背鏡の儀面と正立して其を或る儀器
堅横を用ひて其を計らう小をへし先卦限儀の捷
表と無度小定め一條の垂線は四五間隔て前後設
け各重權を附け動かさるやあり又權より權と
細糸は水準と張り其中間に限儀は平らり小居へ
視軸より背鏡と望み前の垂線と玻璃と見透る後の
垂線と鏡面と移り前後の垂線は直線と見時背鏡
儀面と正立して真矩を合したるなり若し前後の垂線
一ツの丸より一ツの右に在て一直線あるやあり

仰俯の是らるる其鏡坐_ま在_る處の己の螺旋と伸縮_して其仰俯と正_す時を前後の垂線一直線と成_て真矩_を合_せるあり又儀器と豎_き置_き視軸より背鏡_に望_み前の垂線と玻璃と見透_し其垂線鏡面の前後_に現_れるの儀器と少_く尤右に搖_り鏡面_を移_るあり又後の垂線と鏡面_を移_り前後の垂線一直線_を見_し時_に背鏡儀面_を正_立して真矩_を合_せるあり若_し前後の垂線一直線_の向_き時_に未_だ仰俯の是_を正_すて邪僻_{あり}あるあり又鏡坐_に在_る處の螺旋と伸縮_して背鏡_に補_定し真矩_を合_せる

○檢表の要樞_を係_る處の全鏡_の造器_の工人_{大率}真矩_を合_せ儀面_を正_立し固定_をと雖_も又或_は螺旋_を設_ける物_{あり}其邪僻_を正_すて爲_るなり其法_は儀器_の檢表_と空度_を定_め元_二條_の垂線_と四五間隔_て前後_に最高_の處_{より}設_ける_中間_の處_に儀器_を豎_き置_き

視軸_{より}對鏡_を望_み前_に在_る垂線_と玻璃_と見透_しる_に檢表_が徐々_と向_き運_られ_後在_る處_の垂線_が鏡面_後へ_入其_上端_を見_る至_り此_器と少_く傾_む鏡面_前後_の垂線_が一直線_を成_し又儀器_の檢_表も_亦檢表_が徐々_と我_前へ_戻り_空度_{の上}に_至り_て前_の如_く鏡面_前後_の垂線_が一直線_を見_る時_に全鏡_儀面_を正_立して真矩_を合_せる_{あり}若_し一直線_{あり}時_に邪僻_{あり}なり_全鏡_の坐_に在_る處_の螺旋_を伸縮_して是_を正_す

○又二試法_を擧_ぐ若_し海上_に在_る地平_周遭_して見_る時_に此_器の_業用_容易_く施_さる_試法_も亦_簡易_{なり}先_に檢表_が空_度の上_に定_め儀器_が豎_き持_ち視軸_{より}對鏡_を望_み玻璃_と地平_と見透_し法_の如_く螺旋_を伸縮_して鏡面_を移_る處_に張_糸の_如く_ある_に又視軸_{より}背鏡_を望_み前_面の_地平_を球

璃見透一法の如く螺旋と伸縮と背後の地平と鏡
 面移し一張糸の如く移し又儀器を横し平らな
 居視軸より對鏡と望み玻璃地平と見透一法の如
 螺旋と伸縮して地平と鏡面移し一張糸の如く移
 し又視軸より背鏡と望み玻璃前面の地平は見透
 一法の如く螺旋と伸縮し背後の地平は鏡面移し前
 の地平と張糸の如く見透時表と揺り三十度六十度
 或九十度の上定めて玻璃と鏡面と見る処の地平と列
 るし又鏡面移し處の影の地平と玻璃見透の
 地平と對鏡背鏡の兩視軸より見透し兩方とも地平
 一一直線と見透を要し若し一直線を移し時邪僻
 なるなり鏡坐の螺旋と伸縮し以て全鏡の仰俯と
 正補すべし
 ○視軸を亦詳審し正定むべし其試法は二條の垂
 線と設け其下地平水準線と張り交線は作す

儀器を以て地平の垂面と合せ視軸を以て交線に向ひ
 對鏡の玻璃と地平線と見透し表と徐々に移
 し鏡面移し處の地平線中一張糸の如くなら
 し又交線の垂線と玻璃見透しながし丙の螺
 旋と伸縮し交線の垂線と鏡面移し一体あり又
 て又地平線と見透しと一張糸の如くならし又
 儀面を正立して邪僻するしと知べし

紀限儀封限儀測天用法

封限儀紀限儀の二器は天象と測量するの要器として
 天氣の明暗をかりて其故なる處の標準とせんか
 王得の假令洋中にて舟動し風烈しき時とみ
 速に測量を施し天変を明知せんと其効驗他器乃
 及ぶ処あり去がも測天の術に在ては教多の習ひ
 有て概定して説べしとれども今初學の爲に推
 規則とせしむる法例と概畧して示す

○航中にて天象を測定せんと欲せば此器の視軸より視地平（視地平とは海面の正遠水線と見ること）を無辺の天際より星象を測るの時視地平と見ること能はざる時ハ水銀儀盤上を容て此中へ日月或ハ星象を移し其高度を測量し各其倍高度を得たり之を借地平の法といふ水銀盤と西艦を何れも備へ設る処あり

○総て天象無究の物を測るや地形有限の物を量るよりハ其象望見難し況や最遠の星象に於てや儀器を用いて視軸より日月星象を望むハ其視軸久が移る測器を少く左右上下へ揺りて時々其象と見らるり又玻璃其象を見ふやゆりども鏡背を隠れて忽ち見ふか有ん此時や亦少く我休を振り或は左右へ

揺りて時々又忽然と鏡面或ハ玻璃へ現るるなり亦鏡面より玻璃へ移り或ハ玻璃より鏡面へ移るも皆此の如くせん

○太陽日輪を測量するに日光の強弱を應じ濃淡の日鏡（赤玻璃あり）に對鏡或ハ背鏡の上を係て全鏡より同光の炎氣を御さるべし炎暑或ハ午時に在て先火の強大なる時ハ日鏡と重し係るべし若し日光快照ある時ハ對鏡背鏡とも日光を玻璃と取るべし亦其景薄弱ある時ハ日景を鏡面と移しべし何れも太陽の最下輪と視地平水準の上をゆるり當ふなり

○對鏡を用いて太陽を測る法ハ先柱表に空を線と定め視軸より對鏡と望み視地平（海面平遠の天際と見ふこと）を見ふ小玻璃を透光するや鏡面を透光すると一面の如く粗詰る時ハ丙の螺旋を伸縮し二面の如くせん

一面鏡 玻璃



二面鏡 玻璃



此の如く地平は見ると玻璃と鏡面と一線糸の如く
 一曰鏡と二つ或は三つも日光の強弱を應へ全鏡と對鏡
 の間を係り視軸より對鏡と望む太陽と玻璃と見
 透し漸々鏡面を移す時を忽然と鏡面を現るあり
 此時表と徐々を吾前より向へ運り久し時太陽降
 る如く見えて太陽の下輪地平上に至るあり
 と静かに運りて運りて太陽の呼吸の時日光の強弱を
 間并降し其強弱を移すあり此の時日光の強弱を
 多れり玻璃と移し朦朧影あれを鏡面を移すあり
 其法先太陽と鏡面の隙を移し其後玻璃を運む
 ごとく玻璃を見る處と鏡面を移る處と太陽同位
 地平上と在ると尤一面の如く必要と

晴景鏡 玻璃



朦朧鏡 玻璃



茲に於て表と停め弧度の度分を査して視地平上
 太陽下輪に至るの視高度を得るあり

右の測量と正午の時施して太陽の昇降
 時刻を午前午後と辨知し或は時辰儀の秒針
 を正とす其法前の如く視高度を得る時對
 鏡を熟視すると太陽漸々空中に至ると見は昇日
 ごとく正午に至るは午前ふると知るべし又
 太陽漸々水中に降る時は是降日として既正午
 と過ると知るべし各次面の如し

晴景鏡 玻璃



降日鏡 玻璃



朦朧鏡 玻璃



降日鏡 玻璃



○背鏡の測法は其見象まで翻倒して現る也
 故に地平の水の上と在て天空下と移り太陽日

太陽の影が皆上輪の下成り下輪の上在るる惑ふべし又太陽地平の辺の時日影地平と天空の間を模糊として分明なり故に地平と天空を合辨し難し能々注意をすべし又太陽を測るる全鏡と背鏡の間を日光の強弱に應じ日鏡と二ツニツも累ね係るべし又其下輪と地平上と取り日光照徹する時太陽と其玻璃を移し朦朧する時の鏡面を移して對鏡の測法とあかす

○北月鏡を用ひ我背後に在る所の太陽を測量する法は先表と空を線と定め視軸より背鏡と望し視地平と見るを玻璃透光する處と鏡面と移る處と齟齬する時其螺旋と伸縮して地平と一張糸の如く見ると要し即ち下番の如し



茲於テ例の如く全鏡と北月鏡の間を日鏡と係け太陽は最も正背に表は徐々と我前へ運び近づくべし其間を儀器と少く左右旋り太陽は玻璃を見透すより入るる太陽地平の切る時の表と停め其弧度視地平上太陽下輪の視高度を得るあり日光照徹する時の太陽と玻璃を移し朦朧する時の鏡面を移すべし最を意ろて用ゆる太陽の地平の切る象り也轉倒して太陽の下輪地平の切るあり上輪と思ふべし其象り尤も面の如し

暗景



朦朧景

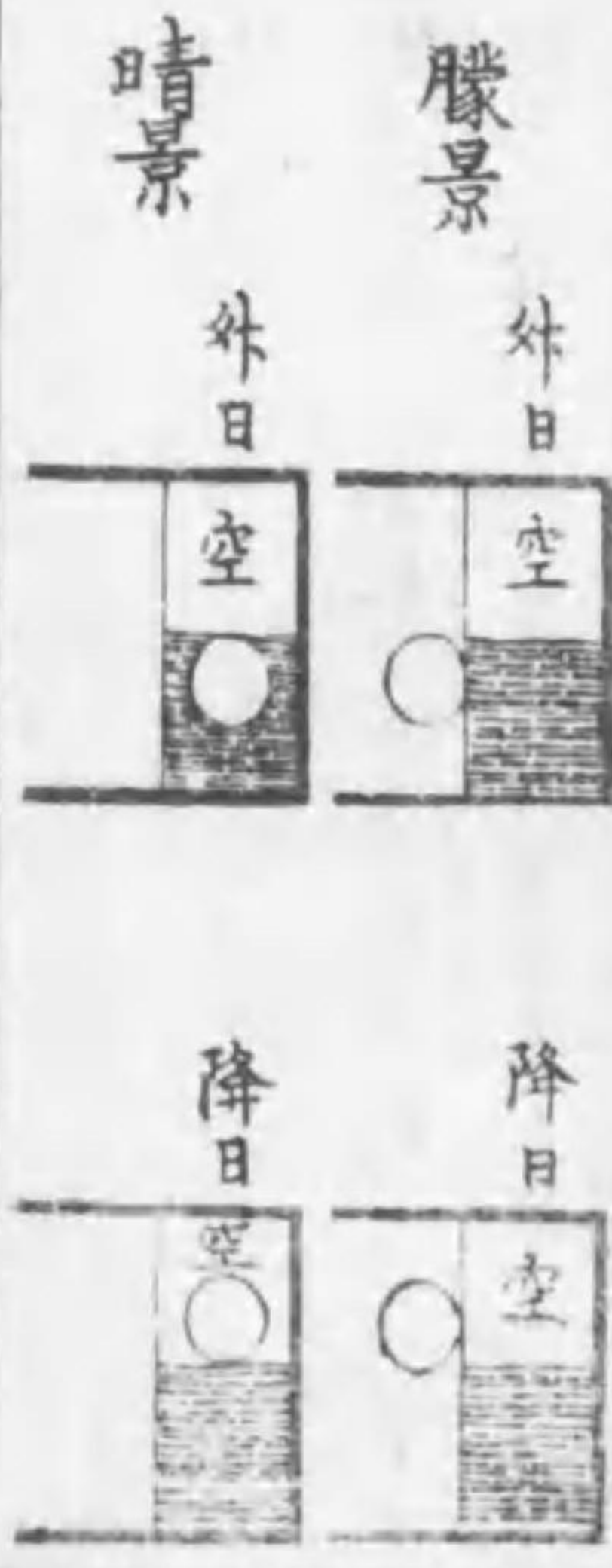


○総て背鏡を用ひて視地平の視差と正し太陽は背後に測法は実と容易なるあり故に今又別法と示し先表と空を線と定め日鏡と係る視軸より背鏡と望し玻璃を見る處と鏡面を移る處と法なり

如く太陽と同位ありし其後擬表は徐々我方へ控く時其背後の地平自り回元して鏡面より移ると其地平は太陽の側より運らば尤面の如



即ち擬表は停りて視地平上太陽下輪の視高度を得る総て此月鏡對鏡より視地平以て視光を正し法実難し故其求んと欲する處の天象を以て正し亦可又午正前後に在る右の測法を施し午正試むるに皆對鏡の用法おろし能く其昇降を注意して其術を施さば即ち尤面の如し



○星曜と測る法の晨昏の二分天空太陽の余光有時施し又夜中あれば月光の時行へば暗夜に在る地平と視るとは得ざればなり

○測星の術は行ふに先て天球と檢して某星は北地平上在某星は南半球何坐在るは察知して其業を施す時其顯著あるとば得べし

○星曜の鏡面を移ると先て次は玻璃の際を運らば可といふ又中星前後の昇降を試むる法は太陽向に對鏡を以て星曜と測る法は先擬表と空度線と定め對鏡と望の螺旋と伸縮し玻璃を見る處を鏡面より移る處の地平と列し一張糸の如くありし星曜を

向の玻璃を星曜と見透し吾体を少くたりて避る時見らる處の星曜鏡面の際現るあり此時擬表は我

前より徐々と向へ運らば望む處の星曜漸々と降りて地平面切ると尤面の如し即ち擬表は停り

視地平上星曜の視高度は得るあり



○北月鏡法用ひ星曜と我背後より測量し又の我背後の地平を以て標的として求むる法は先鏡表の空度線と定め北月鏡を望み螺旋を伸縮して玻璃に見る処と鏡面に移る処の地平と一列にして張糸の如くして後玻璃を星曜と見透し鏡表と徐々と我前へ挽くと鏡面に移る処の海水上昇するが如く見へ其水面漸々と昇りて下み天空を現り鏡面より地平と例ら見り其見得たる地平と星曜の傍らに連らせ地平と星曜と相切ると尤高の如く一鏡表は停めて視地平上星曜の視高度は得るあり



又右法よりて其昇降を測り正南中なる星を試むるも昇星の海中に見る時と南中に至りたるあり降星は天空に見る時其線が過て正南と距りりと知る尤高の如く

昇星



降星



此余大陸及び海星の類は測定するの法皆石数件の外出と又大陸曜星との距離を測り或は恒星曜星の相距を測定するも兩象の中一象を取り地平は見るが如く視差を正し残る一象を見込鏡表を運り二象を鏡中へ合はせると時其弧度と兩象距離の正度を得るあり

○陸地高場或は洋面航上にて測天の術を施す時其儀器の要極 紀封の二器より水面に至るの高程幾何あると試豫らば測定し置試要と其地平の視差

或考索其為あり其言後詳らりあり

○航海術在て測天ノ業ヲ施せんと其居所ノ緯度ヲ辨知せんと王勢ニ其經度ヲ得時々其居所原在出航ノ地より或々西或東ノ幾何ノ距離あることを知る經度ヲ求むる法ハ太陽ノ宿度或ハ月離星墮ニ測定ノ氣候を考究シ之ヲ得る又緯度ヲ知覺せざる時今居在る所ノ原在出航ノ地より或南或北とあること幾何ノ距離あると辨知緯度ヲ求むる法ハ赤道ノ以南以北と得るに在る赤道ノ南北とあること未むる法ハ北極ヲ測定し知る北極あるものを北極星五座ノ中樞星と右宮とノ中間ヲ正極とシ即ち樞星と距ると度より故小晨昏ノ二時樞星ノ高度を測り是を折中して北極高度をいふ其法共ニ次編ノ載とす乃ち經度ハ地球ノ赤道ノ距離也

○太陽日輪 地球ノ月 曜星 五星 衛星ノ月 恒星

二十八宿及ノ固有ノ諸星ノ類其高度ヲ測量し得る處ノ數ハ皆是視地平上ノ視高度より地心よりノ正高度より故其測り得る處ノ數應レ諸差を加减して正高度を求むべし先其測場ノ高或應レ地平ノ視差を減レ正地平上ノ視高度より又其測度ノ數應レ清蒙氣差減レ正地平上ノ正高度より又測度ノ數應レ地半径ノ差を減レ地心よりノ正高度を得る又太陽在る處其得る處ノ正高度ハ太陽下輪邊ノ高度あり是ハ太陽半径十六分ヲ減加入して太陽中心よりノ正高度とい其法各次ノ如ク

地平視差

航上或ハ測基在て天象ノ測定する其居所水面より高き時ハ視る處ノ地平も其高さ準と廣く見へ正當ノ地平を見ず其測得る處ノ數亦真數を得ず是を視地平上ノ數とい故測器ノ要樞より水面迄ノ高さ

の數應^ル后表^ニ依^テ其視差<sup>見^ル地平^ノ視差^{又^ハ高下^ノ差^也}を
 求め是^レと減去^シて正地平上^ノの數^ヲ得^ル譬^ハ測所水面^ノ
 よりの高程四十九尺ある時^ニ此表^ヲ檢^シて其視差^ハ
 度七分^{六等}と得^ル百等^ニ在^ルも度十分^{七秒}とハ
 是^レと得^ル處^ノの視地平上^ノ視高度^ノを減去^シて正地平上^ノ
 視高度^トハ</sup>

○後表^ノ地平視差^ノ數^ヲ求^ム術^ハ白^ク水面^ノ測^器
 器要數^道の高程^ヲ列^シ平方^ニ之^ヲ其視差^ノ
 度分^ノ大略^ヲ知^ル譬^ハ水面^ノ測^器要數^道の高^ハ四十二尺有^リ
 時^ニ平方^ニ之^ヲ得^ル即^チ高^ハ四十二尺^ノ視差^ノ角^度
 度九分^{六等}と得^ル是^レと概^シて尤^ニ其表^ヲと設^ク

○地平視差表

自水面至測器高	視差角度 ^百
二尺二寸	度一分七十秒
二尺二寸五分	度二分半
四尺	度三分三十秒

六尺二寸五分	度二分半	度四分二十秒
九尺	度三分	度五分
十二尺二寸五分	度三分半	度五分八十秒
十六尺	度四分	度六分七十秒
二十尺二寸五分	度四分半	度七分半
二十五尺	度五分	度八分三十秒
三十尺二寸五分	度五分半	度九分二十秒
三十六尺	度六分	度十分
四十二尺二寸五分	度六分半	度十分八十秒
四十九尺	度七分	度十一分七十秒
五十六尺二寸五分	度七分半	度十二分半
六十四尺	度八分	度十三分三十秒
七十二尺二寸五分	度八分半	度十四分二十秒
八十一尺	度九分	度十五分
九十尺二寸五分	度九分半	度十五分八十秒
百〇尺	度十分	度十六分七十秒
百一十二尺	度十一分	度十八分三十秒
百四十四尺	度十二分	度二十分
百六十九尺	度十三分	度二十一分七十秒
百九十六尺	度十四分	度二十三分三十秒
二百二十五尺	度十五分	度二十五分

右其大畧と雖も其中間の数あるのみ此表と折中して其視差を求め、又其精修するの次編と録とす。右の高程尺度の其原書列印蘭士の旧制度量より列印の弗篤の理軒先生の西洋度量考に依れ、我尺三分四厘四毛八弱と擬當と雖も右表数の如きは只其大略と得るのみをれ我尺度より直ち之を算して異論あるべし。

清蒙氣差

清蒙氣差あるもの地球の周圍生ずる處の蒙氣の所爲として小映して大と成し卑地と映して高た現れ、地と離ると近た時其氣厚く地に近ると遠き時其氣薄し故に九十度至る天頂の象と測ると其差角あり、雖も至て卑と天際の象と測ると其差角顯然として大ひあり。

前條より地平の視差角と除き去りて正地平上の視

高度一成一、又此表より蒙氣の差角と除き去りて正地平上の正高度を得、譬に測り得る處の視高度十二度あると其の表に檢して蒙氣差。度。零。分。二。八。秒と得て是れ十二度の内減り正高度十二度五十五分三十二秒なり、又視高の度数三分の端と帶ふもの中比例法より其微数を求むべし。

○清蒙氣差表

少者五前十五分百五則五分、強者五前十五分百五則五分

視高度	蒙氣差	同	百算
○度	○度三十三分四秒	○度五十六分二十九秒	
○度少半	○度三十一分二秒	○度五十二分五十二秒	
○度半	○度二十八分三秒	○度四十七分五十六秒	
○度強半	○度二十六分二十秒	○度四十三分九秒	
一度	○度二十四分十一秒	○度四十分五分九秒	
一度少半	○度二十二分三秒	○度三十七分六分八秒	
一度半	○度二十一分二秒	○度三十五分五分五秒	
一度強半	○度十九分三十八秒	○度三十二分七十三秒	
二度	○度十八分三十二秒	○度三十分六分三十二秒	
二度少半	○度十七分十五秒	○度二十八分七十四秒	
二度半	○度十六分十三秒	○度二十七分四分四秒	

二度強半	二度	三度	四度	五度	五度半	六度	六度半	七度	七度半	八度	八度半	九度	九度半	十度	十一度	十二度	十三度	十四度	十五度	十六度	十七度	十八度	
。度十五分十八秒	十三分。一秒	十二分四十八秒	十分四十七秒	九分五十四秒	九分。九秒	八分三十三秒	七分五十六秒	七分二十五秒	六分五十八秒	六分三十四秒	六分十三秒	五分五十四秒	五分三十二秒	五分二十。秒	四分五十二秒	四分二十八秒	四分。七秒	三分五十九秒	三分三十四秒	三分廿一秒	三分。八秒	三分五十八秒	。度二分五十八秒
。度三十九分五十一秒	三十九分七十一秒	三十九分六十一秒	三十七分九十一秒	三十六分五十二秒	十五分三十五秒	十四分十六秒	十三分三十一秒	十二分三十一秒	十一分六十。秒	十分九十六秒	十分三十六秒	九分三十二秒	九分八十二秒	八分八十八秒	八分十。秒	七分四十四秒	六分八十七秒	六分三十八秒	五分九十五秒	五分五十七秒	五分二十三秒	四分之九十三秒	。度

十九度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度	二十度
。度二分四十八秒	二分三十九秒	二分三十三秒	二分廿九秒	二分廿六秒	二分廿三秒	二分二十。秒	二分一十七秒	二分一十四秒	二分一十二秒	二分九。秒	二分七。秒	二分五。秒	二分三。秒	二分一。秒	二分。九秒	二分。七秒	二分。五秒	二分。三秒	二分。一秒	二分。九秒	二分。七秒	二分。五秒	二分。三秒
。度四分六十六秒	四分四十二秒	四分三十八秒	四分三十四秒	四分三十秒	三分五十六秒	三分五十二秒	三分四十八秒	三分四十四秒	三分四十秒	三分三十九秒	三分三十九秒	三分三十九秒	三分三十九秒	三分三十九秒	三分三十九秒	三分三十九秒	三分三十九秒	三分三十九秒	三分三十九秒	三分三十九秒	三分三十九秒	三分三十九秒	三分三十九秒

四三度	度。分。二秒	度。	一分七十七秒
四四度	一分。〇秒		一分六十八秒
四五度	五十八秒		一分六十二秒
四六度	五十六秒		一分五十六秒
四七度	五十四秒		一分五十二秒
四八度	五十二秒		一分四十八秒
四九度	五十一秒		一分四十二秒
五十度	四十九秒		一分三十六秒
五十一度	四十七秒		一分三十二秒
五十二度	四十五秒		一分二十六秒
五十三度	四十四秒		一分二十二秒
五十四度	四十二秒		一分十八秒
五十五度	四十一秒		一分十三秒
五十六度	三十九秒		一分八秒
五十七度	三十八秒		一分五秒
五十八度	三十六秒		一分。一秒
五十九度	三十五秒		九十七秒
六〇度	三十四秒		九十三秒
六一度	三十二秒		九十秒
六二度	三十一秒		八十六秒
六三度	三十秒		八十三秒
六四度	廿八秒		七十九秒
六五度	廿七秒		七十六秒
六六度	廿六秒		七十二秒

六七度	度。〇。〇。四秒	度。〇。〇。	六十九秒
六八度	廿三秒		六十五秒
六九度	廿二秒		六十二秒
七十度	廿一秒		五十九秒
七十一度	廿〇秒		五十六秒
七十二度	十八秒		五十三秒
七十三度	十七秒		四十九秒
七十四度	十六秒		四十六秒
七五度	十五秒		四十三秒
七六度	十四秒		四十秒
七七度	十三秒		三十八秒
七八度	十二秒		三十四秒
七九度	十一秒		三十一秒
八十度	十。秒		二十九秒
八十一度	九秒		二十六秒
八十二度	八秒		二十三秒
八十三度	七秒		二十秒
八四度	六秒		十七秒
八五度	五秒		十四秒
八六度	四秒		十一秒
八七度	三秒		九秒
八八度	二秒		六秒
八九度	一秒		三秒
九十度	〇。度。〇。〇。秒	度。〇。〇。〇。	秒

地半徑差

地半徑の差は地面と地心との差角として天頂の象は測るゝ其差角を以て地半徑に象を測時
 ら差角を生じたり其数微少なりと雖も其高
 度準じて是と減せざれば理に於て合せざるあり其
 精術の後編に出以て雖も今略表と尤亦以前條
 よりて正地平上の正高度と得て此表よりて地半徑
 差を求め是と減去して地心よりの正高度と得べし

○地半徑差表

地半徑差	地半徑差	地半徑差	地半徑差
〇度	〇度	十〇度	〇度
一〇度	一〇秒	二〇度	〇度
二〇度	二〇秒	三〇度	〇度
三〇度	三〇秒	四〇度	〇度
四〇度	四〇秒	五〇度	〇度
五〇度	五〇秒	六〇度	〇度
六〇度	六〇秒	七〇度	〇度
七〇度	七〇秒	八〇度	〇度
八〇度	八〇秒	九〇度	〇度
九〇度	九〇秒	〇度	〇度

右表は太陽を以て主説を以て雖も最も微致を諸
 曜に在ても大異を有べし

太陽半徑

太陽半徑測量を以て前條よりて正地平上或は地上
 の正高度を得ると雖も太陽下輪迄の高度多し
 其半徑を加へて中心迄の正高度を得べし其術
 算の法は依て之へも今其略表を示す

太陽半徑略表 〇度十六分六算 〇度二十七分百算

右半徑半の前術よりて太陽下輪迄の高度を得
 時半徑半六算を在ての〇度十六分百算の時
 〇度二十七分を加へて太陽中心迄の高度を以て測
 所水面の高程及び地上地心の距離と兩差角を概算
 太陽半徑半の内地平視差及地半徑差を減去し
 六算在ての〇度十二分百算ある時〇度二十七分
 加へし亦清蒙氣差を減去し地心より太陽中心迄の

測量集所 卷之三
 實高度とさるの略法航海曆見へり皆其比数を示はし時宜よりて用ゆべし

太陽半徑

太陽は正堂の時測量前術より正高度を得ると雖も其下輪迄の高度ある其半徑を加へ中心迄の高度と得べし今是と概界して其高度を應じらるる角の表と凡そ此表を以て中心の高度を得べし

○太陽半徑差角表

正高度	太陽半徑増差	正高度	太陽半徑増差
0度	0度00分00秒	5度	0度00分01秒
10度	3秒	15度	4秒
20度	5秒	25度	7秒
30度	8秒	35度	9秒
40度	10秒	45度	11秒
50度	12秒	55度	13秒
60度	14秒	70度	15秒
80度	15秒	90度	16秒

右記を以て諸差角を承むる諸表は惟其概畧法舉るのみ詳らるる知らん欲むる測量法に精熟し兩目等の術と修し得る自ら分明をらん

○求諸星距天頂之度法

譬の水面より儀器を樞迄の高程十六尺の所在で測り得る星を視高六十度五十四分なり正地平上の正高度及び星距天頂の正度を問ふ六葉あり

卷云

正地平上星正高六十度四十九分二十九秒
 星距天頂 二十度十分三十一秒

術と白測所の高程十六尺を以て地平視差表を檢し視差を度四分と得又視高六十一度五十四分を以て清蒙氣差表を檢すると六十一度五十四分ありのみ六十二度近く故に六十二度の処を査し蒙氣差を度〇三十二秒と得茲に於て視地平上の視高六十一度五十四分と列し内視差を度四分減し正地

平上の視高六十度五十分より又蒙氣差〇度。〇三十一秒と減し余り正地平上之正高六十一度四十九分二十九秒と得是は象限九十度の内減し余り二十八度十分三十一秒と得て星距天頂度とす

○求太陽距天頂之度法

譬ハ水面より儀器要樞迄の高程五十六尺の所に在テ太陽は測り視高七度二分〇分と得り正地平上之正高度及び太陽距天頂の度幾何と問

太陽中心正高 七度二分二十三秒

太陽距天頂 八十二度三十分三十七秒

街白測所の高程辛六尺と以て地平視差表を檢し五十六尺二寸五分の行を査し視差の度〇七分半は得又視高七度二分〇分と以て清蒙氣差表を檢し七度七度半の間より故七度の行七分二十五秒と七度半の行六分五十八秒と相減し余り〇分七秒と成

視高の端数下〇分と乘し七度半七度との較二分〇分と以て除き十八秒と成是は七度の行七分五秒の内減し余り七度七分七秒と成即ち七度二分〇分の蒙氣差と以て於て視高七度二分減し視差七度七分半三十分三十分減し余り正地平上の視高七度二分三十分三十分と得蒙氣差〇度七分七秒と減し余り正地平上太陽下輪迄の正高七度五分二十三秒と得是は太陽半径辛〇度十六分と加入し太陽中心迄の正高七度二十分二十三秒とす又是は象限九十度の内減し余り太陽距天頂八十二度三十分三十七秒と知る

若前術を施して太陽の正高九十度余り得時を半周天百〇度の内減し余数と以て赤道以南の日度ありと視れども尤も非は實に赤道以北の日度あり又赤道以北の日度と視るときは實に赤道以南の日度なり其故に測量者太陽の

直下と在が故より能々此理と思ひ推すべし

榊麻田 岩田七平清庸

浪華 池田彌三郎正慶

東都 川北彌十郎朝隣 再

浪華 澤 清七国任

同 佐野庸藏義致

同 岸本嶋助増弘

同 泉原準藏義信

同 石川友兵衛高則 訂

同 渡辺榮太郎信

淡州須本 安信喜兵衛延金

理軒先生勇 福田半 校閱

測量集成三編卷之三終

附録

東都 花井忠五郎 静 録

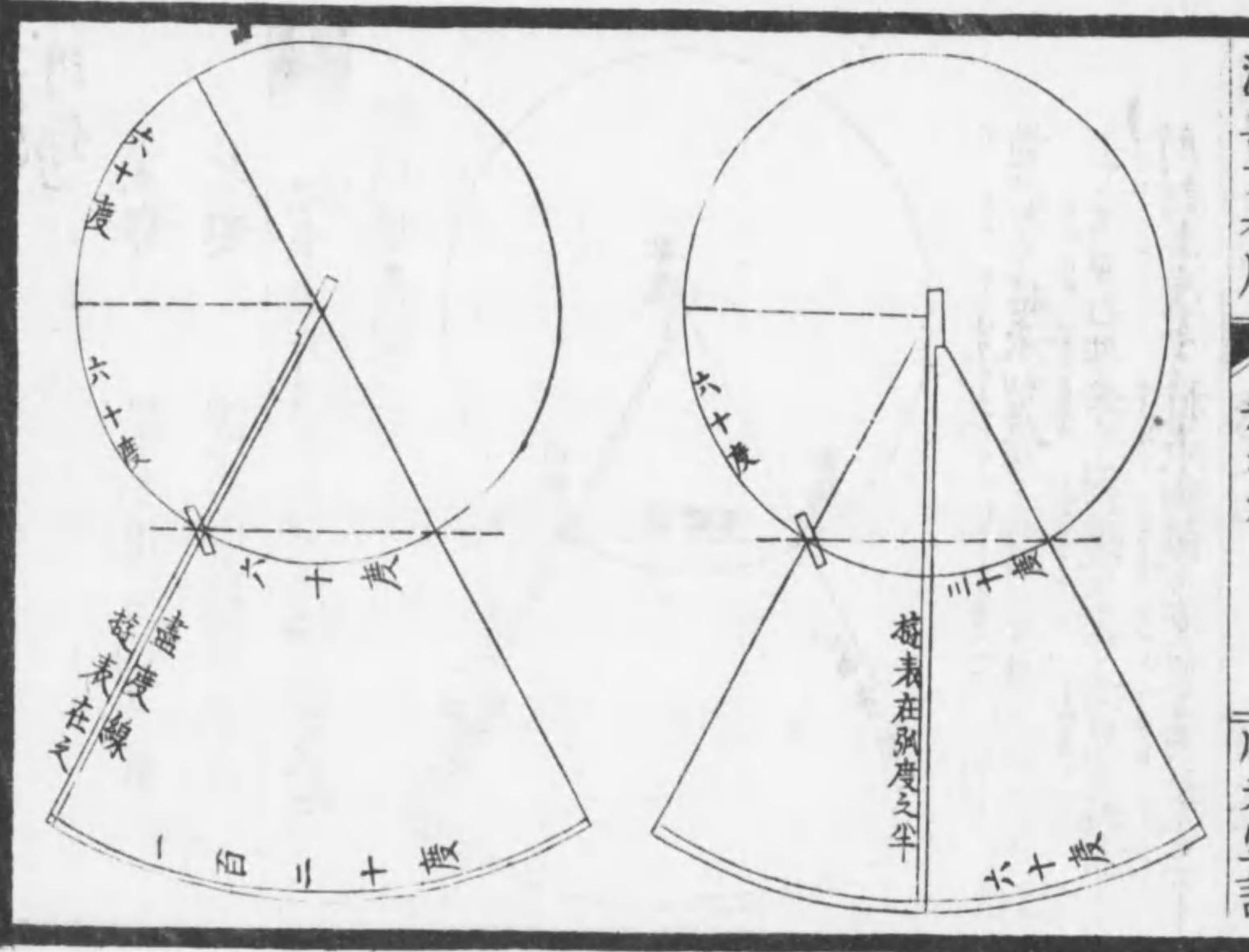
北越 岡田憶左衛門保壽

紀限儀卦限儀弧度得倍度之面解

紀限儀面解

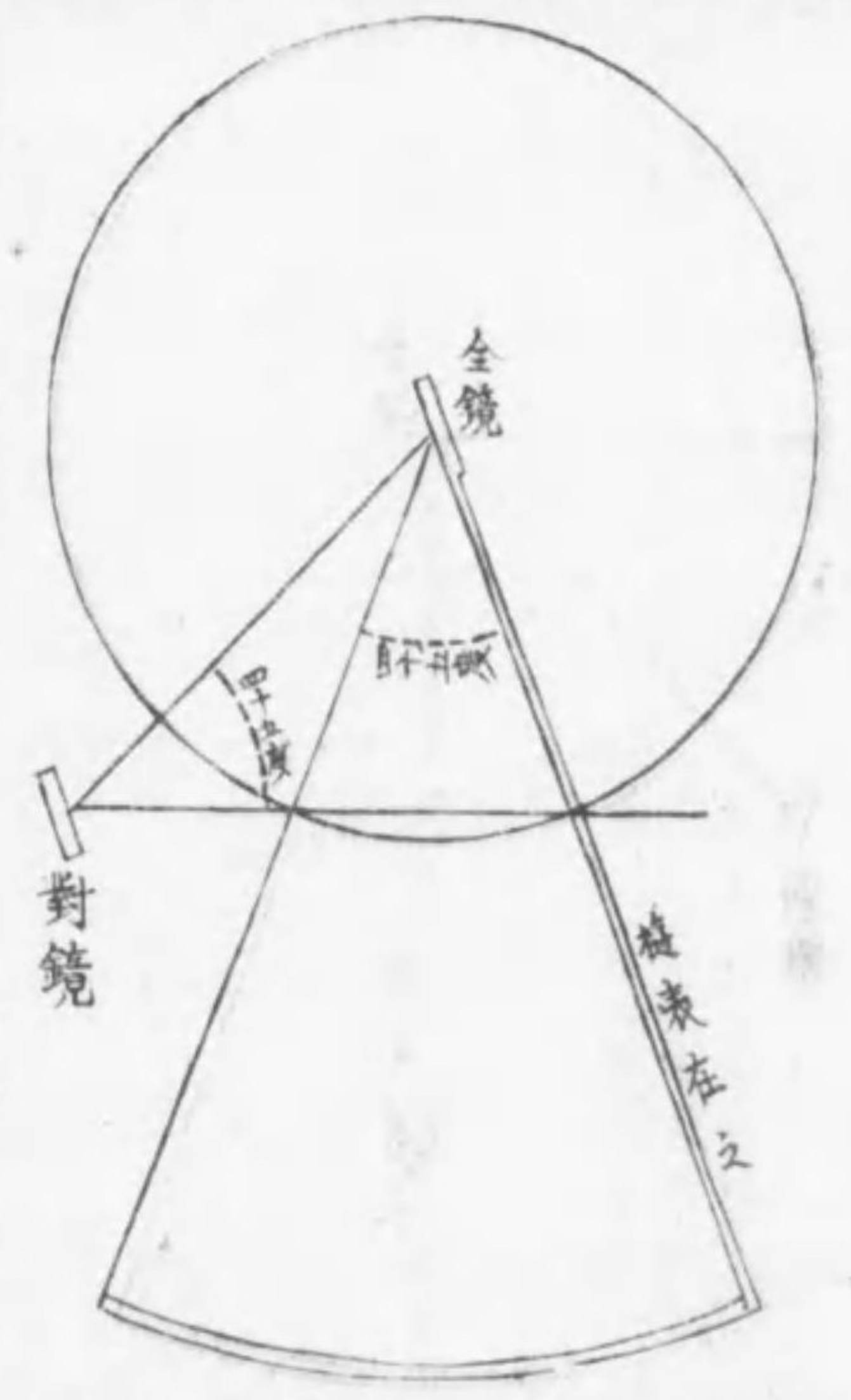


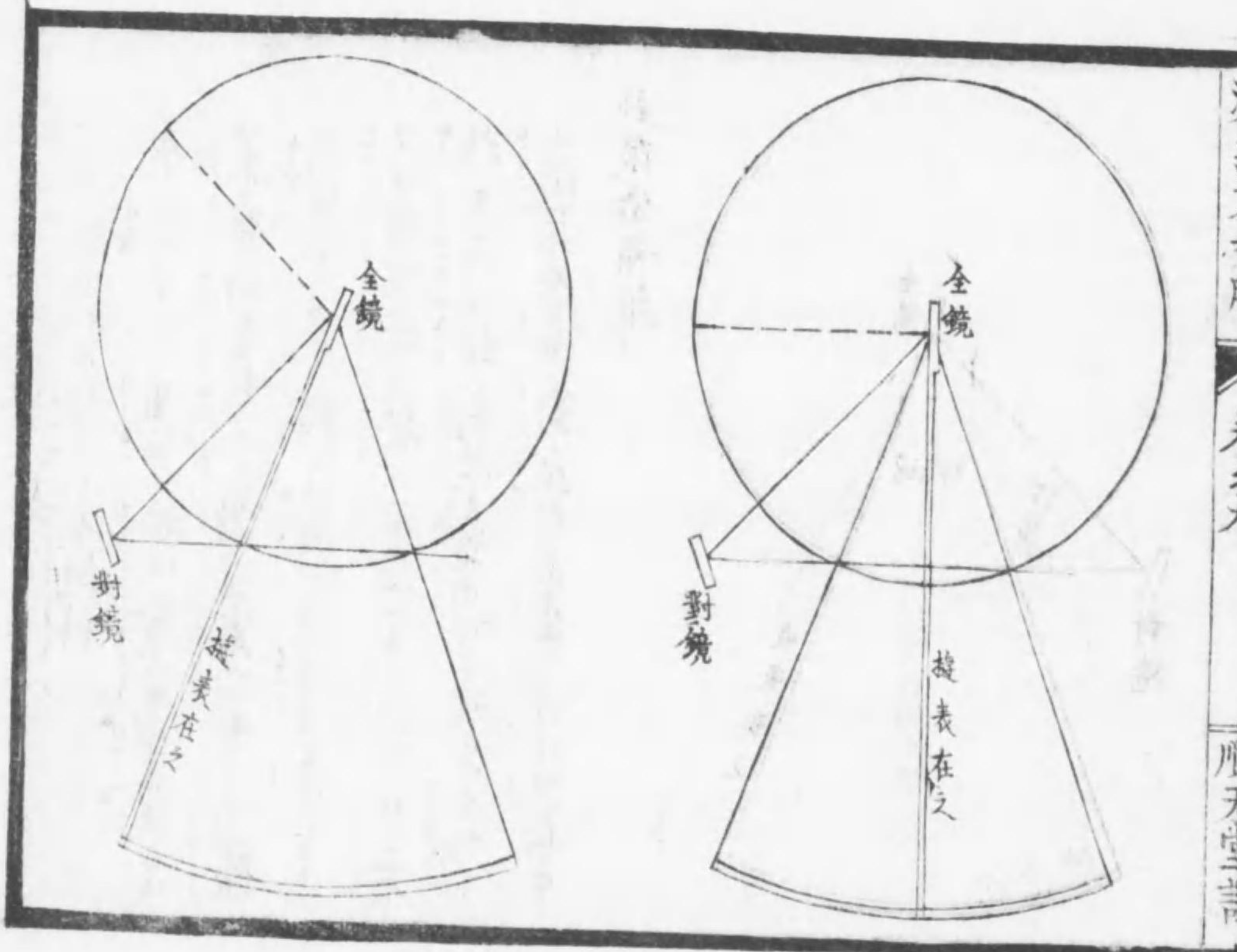
面の如く擬表初度線在時の全鏡を對鏡正對して其望む処全く對鏡として回光の物あり所謂無度あり擬表對鏡の方へ旋る時の尤の如く



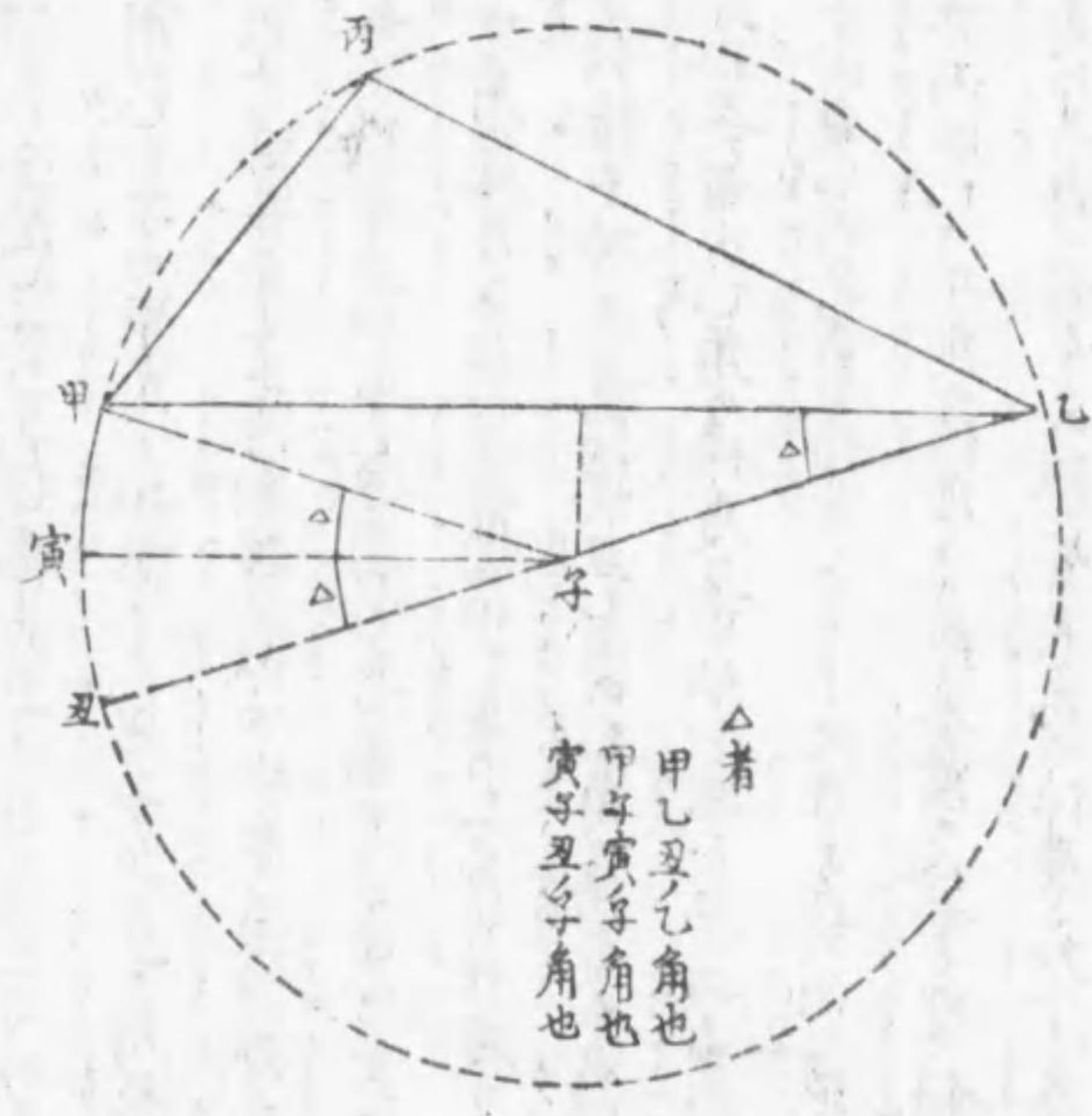
卦限儀面解

初面極表初度線在て全鏡對鏡と正對して交角
 あり初度より中面の如く極表弧度の半分真度三十度
 の点に在る時全鏡と對鏡との交角六十度して全鏡
 の全圖六十度の点と正對し弧度の真度三十度の倍度と得たり
 又後面の如く極表弧度の真度六十度と極表と全鏡
 線に至る時全鏡と對鏡との交角百二十度して全鏡の
 全圖百二十度の点と正對し弧度の真度六十度の倍度と得たり





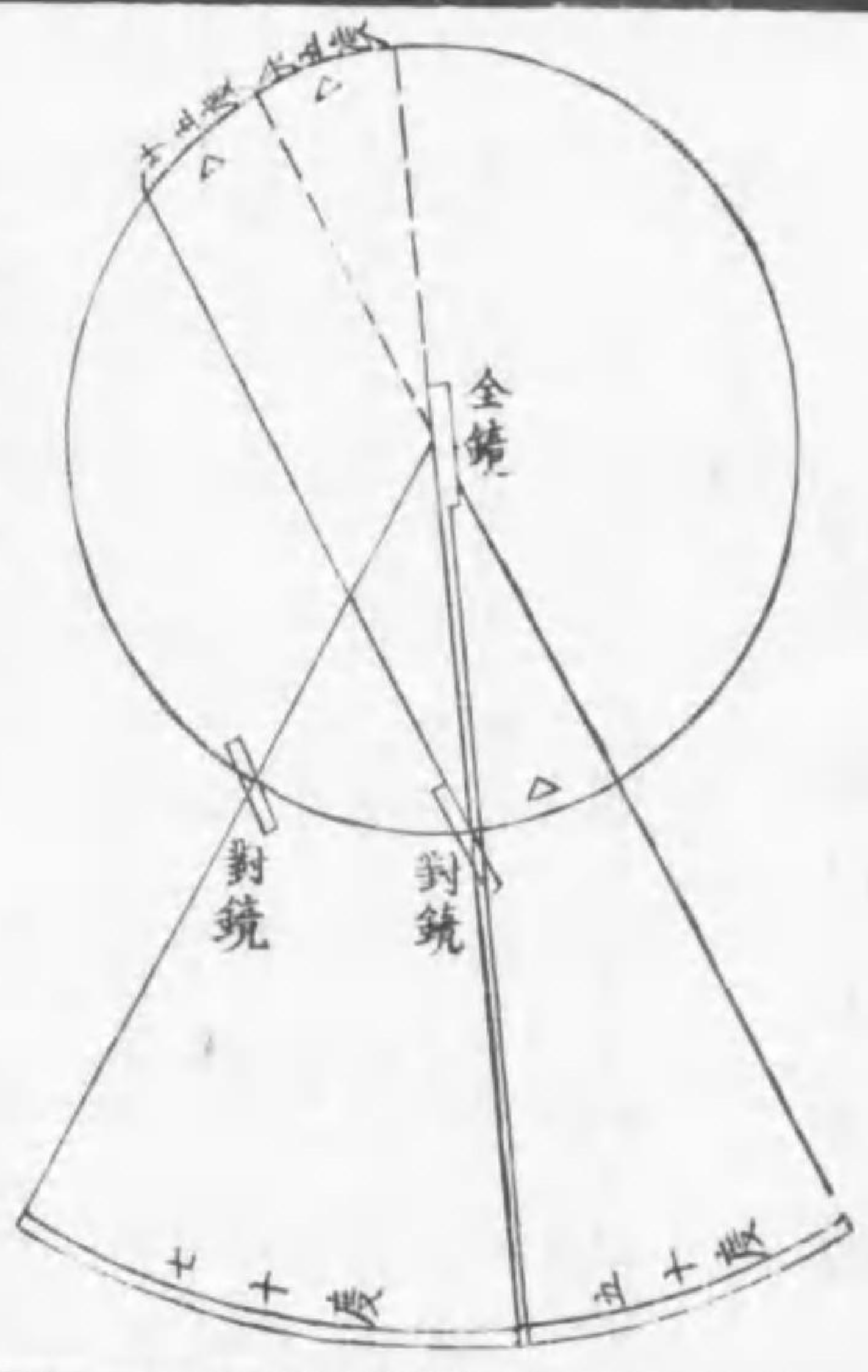
右圖の皆紀限儀の解に依て考ふべし何れも同理也
 今又全圖を空るゝ処の三斜形の對弧の各其倍度と
 得よの番解を擧て此兩器の全鏡對鏡の交角や
 樞心と視軸の透差依て其弧度と倍度と得よの
 真理を明示せ



△者
 甲し丑ノ角也
 甲子寅ノ角也
 寅子丑ノ角也

解曰全圖心子甲乙辺の midpoint の下在て甲乙子の乙
 角ハ乙甲子の甲角と相等しく甲乙子の子角及乙
 寅子丑の子角とモ亦相等し故甲寅弧と乙寅弧と相
 等し仍て甲丑弧ハ甲乙丑角の乙角の對蹠して寅子丑の
 子角の倍度ハ甲乙丑弧ハ甲乙丑の乙角の倍度有り
 之ヲ推して時を乙丙弧ハ乙丙の乙角の倍度有り故
 此内乙甲の乙角の倍度乙甲弧を減むれば残る甲丙弧
 として甲乙丙の乙角の倍度あるべし此理より乙丙弧も
 亦丙甲の甲角の倍度有り故全圖の内重く外の斜三
 角の其角と對するの弧ハ皆其角の倍度と知べし又半
 周百八十度の内三角の一角と減むれば残り二角の弧度
 と成る亦同理より平三角及び弧三角の解此理と
 關係するもの最も多し
 茲に於て右の理に依て紀限儀卦限儀の弧度全
 鏡と對鏡の交角の半ある真理を示す

假以紀限儀示畫解



右の鏡表紀限儀の弧度五十度其真度二十五度の
 点ニ在苗有り對鏡と鏡表全圖と切る處と移して
 全鏡と對鏡との交角を視る時ハ其理明白なり
 鏡表全圖の周圍二十五度在て弧度ハ其倍度五
 十度有り全鏡と對鏡との交角ハ儀器の極心
 在てハ二十五度あれども其望見る處の視軸を

全國の周圍在り故に對鏡と全國の周圍表を
 切らるる處に接して其交角と見る時ハ樞心の交角
 廿五度倍して五十度と得るなり故に此兩儀器と
 在るに其弧度と倍度と得ること其視望する處
 の視軸と其儀器の樞心と在りて全國の周
 圍と在るよりあり周圍より之を測るより倍度
 の交角と得ると其理明克なり學者能く之を
 思へ此器ハ奈端或ハ哈得烈の造る所と云實ハ
 創意の精巧最奇と謂ふべし余頃此器倍度と得
 るの理と以て近世此器と玩弄する測量家ハ實と
 其理と解する者甚く鮮なり數百歳の後に生
 じト其書と習讀し其器と玩弄し何ぞ其理と
 究るべし得ざる也

治軒 福田 半枝 閱

測量集成三編卷之三附録終

終

