

アストロラーブの東伝と朝鮮の簡平渾蓋日晷

18世紀朝鮮における西学受容の一つの成果とその限界

安 大玉 AHN Daeok (東京大学大学院)

0. 1785年に朝鮮で作られた日時計——簡平渾蓋日晷

ソウルの国立故宮博物館(旧徳寿宮宮殿遺物展示館)には、1785年に朝鮮の観象監が製作したとされる簡平渾蓋日晷(韓国宝物第841号指定)が展示されている。129.0×52.2×12.3cmの大きさの一枚の艾石の上に異なる二種類の日時計が刻まれており、それぞれ簡平日晷(上)、渾蓋日晷(下)と名づけられている。¹明末清初の中国で活動したイエズス会士宣教師であるアダム・シャール(漢名:湯若望、Johann Adam Schall von Bell)法によってつくられた新法地平日晷とともに、西法にもとづいて製作された日時計の一種として名高い。

時刻の計り方は、まず、日時計を地平に水平になるように設置し、天頂を示す位置に“影針”(ノーモンの棒)を差し込み、影針がつくる日影と24節気線中の当該季節線との交点を取り、その点の時刻方位の目盛から時刻を読み取るものと考えられる。使い方としては、ごく普通の平面日時計とさほど変わらない。しかし、その投影法は、他に類を見ないものである。

製作の経緯や製作者については明らかにされていないが、左下方に「乾隆五十年乙巳仲秋立」とあり、右下方に「漢陽北極出地三十七度三十九分一十五秒」と刻まれているので、1785年に漢陽(今のソウル)の北極出地度(=緯度)にあわせて作られていることがわかる。一般に観象監が製作したといわれるのは、おそらくこの日時計が宮殿遺物だったからであろう。

一方、製作法については、簡平日晷、渾蓋日晷と銘打たれている以上、これがイエズス会士宣教師によって17世紀の初葉中国で漢訳された西学書『簡平儀説』(1611年、熊三拔・徐光啓)と『渾蓋通憲図説』(1607年、利瑪竇・李之藻)にもとづいているものであることには疑う余地がない。周知のごとく、『簡平儀説』と『渾蓋通憲図説』は、二書とも1629年李之藻によって刊行された『天学初函』器編に収められており、理編所収の『天主実義』や、同器編所収の『幾何原本』『同文算指』等とともに比較的早い時期に朝鮮に伝わった西学書である。

だが、『簡平儀説』と『渾蓋通憲図説』に書かれているのはいずれもアストロラーブ(planispheric astrolabe)と呼ばれる西洋中世の天文観測器であり、日時計であ

¹ 簡平渾蓋日晷についての既存の研究は、韓永浩、「朝鮮의 新法日晷와 視学の 자취」『大東文化研究』第47輯、362-396頁、2004年がある。

る簡平日晷、渾蓋日晷とは、原理的に重なる部分はあるが、趣を異にするものである。簡平日晷、渾蓋日晷は、アストロラーブと投影法は同じで形体が酷似しているというものの、投影の始点と投影面が異なり、微妙に異なるパースペクティブにアレンジされているのである。

本稿の目的は以下の二つである。まず、『簡平儀説』や『渾蓋通憲図説』にみえる二つのアストロラーブ（デ・ロハス＝アストロラーブとクラシック＝アストロラーブ）の特徴を主にその投影法（平射投影法と正射投影法）を中心に整理し、その上で簡平日晷と渾蓋日晷に用いられている投影法と比較分析し、簡平日晷・渾蓋日晷の製作の“仕組み”を明らかにしたい。さらに、この簡平渾蓋日晷の存在からみえてくる朝鮮後期における西学の受容の一つのパターンを考察してみたい。

1. 二つのアストロラーブの東伝²

アストロラーブ(astrolabe、正確には planispheric astrolabe という)は、ヨーロッパにおいては中世を通じて、そしてイスラム世界においては中世から近世に至るまで、中世の西洋の精密観測機器の最高水準を誇る、最も優れた天文観測器の一つである。ときには、紳士の教育のための道具として、³専門家だけに限らず、教養ある知識人にも広く愛用されたといわれる。

マテオ・リッチ（漢名：利瑪竇、Matteo Ricci）が来華した16世紀末の場合も、アストロラーブは依然として重宝されていた。リッチが学んだコレジオ・ロマノのカリキュラムでも、アストロラーブの学習は、必須科目であった。また、リッチの師であるクラビウス（Christoph Clavius）は、1593年アストロラーブの研究書として『アストロラビウム』（Astrolabium）を刊行している。何より、アストロラーブは平面構造をしているため、多機能なうえに携帯性も優れており、おそらくリッチが来華した際の持参品の一つであったと思われる。⁴

広義のアストロラーブは、球面アストロラーブ（spherical astrolabe）を含め、平面アストロラーブ（planispheric astrolabe）、直線アストロラーブ（linear astrolabe）という3種類がある。⁵球面アストロラーブは、一般の天球儀によく似

² ところで、アストロラーブの中国伝来に関する最初の記録としては、元の時代に“兀速都兒刺不定”という天文観測器が扎瑪魯鼎の西域儀象の一つとして中国に伝わったという記録が『元史』「天文志一」にある。これは間違いなくアストロラーブのことであり、“兀速都兒刺不定”とは、おそらくアラビア語の *asturlāb* の音訳であろうと推測されている。だが、その後につながる形跡が全く見当たらず、まもなくその姿を消したと思われる。

³ 中世ヨーロッパの数学的道具については、Anthony Turner, “Mathematical Instruments and the Education of Gentlemen,” *Annals of Science*, vol.30, Taylor & Francis Ltd., 1973, pp.51-88 を参照されたい。

⁴ 実際に、リッチは、『中国キリスト教布教史』で、アストロラーブを利用してさまざまな観測を行ったこと等を含め、何ヶ所に渡って、アストロラーブに関わる記録を残している。

⁵ 宮島一彦、「アストロラーブについて」、『科学史研究』II（14）、1975年、16-21頁。

ているが、天球の上にレテー（rete）あるいはスパイダー（spider）と呼ばれる恒星網が一層設けられており、子午線、赤道、回帰線、経緯線等が施されている。立体のために分かりやすいという面もあるが、反面、移動の不便さや壊れやすいという欠点もあり、ほとんど普及しなかったといわれる。また、直線アストロラーブも、3次元の天球を無理やり1次元の直線に変換したもので、情報の損失が極めて多く、単に太陽の高度や時刻の観測にしか用いられなかった。⁶

平面アストロラーブは、狭義のアストロラーブであり、一般的にアストロラーブといえば、平面アストロラーブを指すことが多い。平面アストロラーブは、簡単にいえば、3次元の天球を2次元の円形におさめたものであるが、古典的な投影法以外にも幾つかの投影法が存在し、よって、少なからぬ変種が存在する。『渾蓋通憲図説』が伝えたアストロラーブは、いわば典型的なヨーロッパのクラシック・アストロラーブであるが、それ以外にも、①カトリック・アストロラーブ、あるいはユニバーサル・アストロラーブと呼ばれるゲンマー・フリシウス・アストロラーブ（astrolabe of Arzachel and Gemma Frisius）や、②デ・ロハス・アストロラーブ（De Rojas Astrolabe）、③ラ・イール・アストロラーブ（astrolabe of La Hire）等が存在する。簡平儀は②のデ・ロハス・アストロラーブの投影法にしたがう。

1.1 『渾蓋通憲図説』と『簡平儀説』

『渾蓋通憲図説』は、かかるアストロラーブの製作法及び使用法に関する書物であり、現在のマニュアルのようなものである。作者である李之藻は、徐光啓とともに明末の西学の受容に大きく貢献した人物であり、『天学初函』の編者でもある。著者名にリッチの名はないが、当時の翻訳が西洋人の口授・中国人の筆受の形で行われるのが普通であったため、リッチの名を著者として挙げることもしばしばある。

内容的には、平射図法（stereographic projection）の理解を要求するなど、それまでの初等天文学の概説書とはレベルを異にする難解なものであり、「『天学初函』器編のなかで、数学は『幾何原本』が“西法の宗”であるが、天文学の場合は、『渾蓋通憲図説』が最も奥深い」⁷という評価をも受けている。だが、『幾何原本』が難解ゆえに、さらに高い評価を受けたとすれば、『渾蓋通憲図説』は、逆に難解であるが故にごく限られた影響しか及ぼすことができなかつたといえよう。

また、『簡平儀説』は、1610年の欽天監による日食予報がはずれたことを機に、欽天監を中心として、一時的に改暦の機運が高まったことを受け、翌年1611年にウルシス（漢名：熊三拔、Sabatino de Ursis）と徐光啓が刊行した書物である。簡平儀は、投影法としては、正射投影法＝平行投影法に基づいて作られているので、

⁶ 宮島一彦、前掲論文、16-17頁。

⁷ 「渾蓋通憲図説は、その義蘊がとても奥深い。斯学の専門家ではなければ、その最も重要なところを理解することができない。故に、この本を群書の最後とする（渾蓋通憲、義蘊淵奥、非深入斯学、不能了然心目、故以之殿羣書也。）」『幾何原本』、「甘泉山人序」、『徐光啓著訳集』巻5。

これによって、平行投影法、またはそれに基づいた観測機器が最初に中国に紹介されることになった。後に康熙年間の数学者梅文鼎は、この投影法を理解すべく、『環中黍尺』5巻を著し、球面三角の平行投影の解法に関する中国最初の優れた研究を遺している。

簡平儀について、徐光啓は、「この機器は、ウルシス師が自ら創って、リッチ師に呈したものである。リッチは嘉賞し、偶に私にそのすべての用法について教えてくれた（是儀為有綱熊先生所手創、以呈利先生。利所嘉歎、偶為余解其凡）」⁸と述べている。ウルシスは、リスボンと北京の月食の観測記録に基づいて、史上初めて北京の経度を測った⁹人物で、彼の科学的才能を高く買っていたリッチによって、1607年からリッチが死んだ1610年まで、科学事業——リッチはそれを左手の仕事と呼んだ——を中心的に任されていた。だから、その事業の一環として簡平儀を創ったと推測することも不可能ではない。

投影法から見る限り、簡平儀は、西洋の天文観測機器の一つであるデ・ロハス・アストロラブ (De Rojas astrolabe) に酷似した作りになっている。デ・ロハス・アストロラブは、ゲンマ・フリシウス (Gemma Frisius) の弟子であるデ・ロハスによって、1550年に最初にその存在が記録されたことから、彼の名にちなんで命名された、¹⁰当時としては、比較的新しいタイプのアストロラブである。時間的には、1606年にマカオに到着したウルシスが何らかの形でそれを知っていた可能性は否定できないが、それを示すこれといった証拠はなく、また、その用途についても少々異同があるので、作者であるウルシスがクラビウスの『アストロラビウム』や、『ノーモン』を学び、その中から投影法の核心をなす「アナレンマ」(analemma)法を用いて、自分が自ら創ったということも考えられる。

また、デ・ロハス・アストロラブと簡平儀との相違について一言述べると、デ・ロハス・アストロラブが、第一赤道座標（赤経と赤緯）を採用して星辰を盤上に刻むのに対し、簡平儀は、『簡平儀説』の説明による限り、専ら昼間の観測のみに適すべく、第二赤道座標を採用し、その上に地盤を設け、地平座標を追加するように

⁸ 徐光啓、「簡平儀説序」、4a、『天学初函』5、2725頁。

⁹ 彼の経度の測り方は、彼のほかの著書である『表度説』(1614)に見える。簡単にその方法を紹介してみると、「月食は、日食と違う。日食は、食が起るか起らないか、食の大きさは幾らか、起った時刻の先後関係などが、地域ごとに異なるが、月食は、食限や、分数時刻が世界何処でも同一である。但し、月食が起る時が昼か夜かによって、見えるか見えないかが変わるのみである。〔中略〕もし二つの地方が90°離れているならば、東側が子時に食が起ったとすれば、西側は、酉時に食が起る（夫月食与日食異。日或食或不食、或食而分数多寡、時刻先後、随地各異。月之食限、分数時刻、天下皆同。但入限有昼夜、人有見不見耳。……若兩地相去九十度、則東方見食於子者、西方見食於酉矣）」とあり、月食の時刻を比較して、両地点の経度差を測る方法を紹介している。『表度説』、5a、『天学初函』5、2547頁。

¹⁰ Roderick and Marjorie Webster, *Western Astrolabes*, Chicago: Adler Planetarium & Astronomy Museum, 1998, p. 37. だが、同じ投影法で作られたアストロラブがすでに存在していたとされる。

アレンジされたものである。¹¹そういう意味では、狭義的に日時計としての機能に特化したデ・ロハス・アストロラーブと定義することも可能である。

1.2 アストロラーブ＝渾蓋通憲の投影法及びその構造

ここではまず、クラシック・アストロラーブの投影法について簡潔にまとめてみたい。クラシック・アストロラーブは、平射図法 (stereographic projection) と呼ばれる円錐投影法の一つに基づいており、投影の中心を南極に持ち、天球の赤道を含む平面を投影面とする。このような平射図法は、主要な数学的性質として以下の2点を有する。

(1) 球面上のすべての円——大円か小円かを問わず——が平面上の円または直線に投影される。球面上の投影の中心を通る円のみが直線に投影され、他はすべて円に投影される。

(2) 球面上で円と円が交わる交角が平面上で等角的に投影される。¹²

また、アストロラーブは、論理的には、投影の中心を何処に持つかは全く無関係であるが、

- ①天体星辰の運行が、天球の南北極を軸に回転するため、赤道座標を取り入れる。
- ②観測値の緯度によって天象の可視圏が異なるため、地平座標が必ず必要である。
- ③観測地点が主に北半球にあるため、北半球を中心にする。

という、以上の3つ条件を満たすために設けられたのが、すなわち、天球の南極に投影の中心をもち、また赤道を含む平面を投影面とする投影法である。そのうえに、黄道座標で投影されたレターを追加することによって、いわゆる四つの座標系——地平座標、第一・第二赤道座標、黄道座標——のすべてが容易に利用できるようになる。ただ、投影の性質上、南半球の一部地域を犠牲にすることは避けられず、南回帰線以下は投影しない。

このような投影法は、全体として、幾つかの利点を持つ。まず、3次元の天球を2次元の円にダウングレードしたにもかかわらず、情報の変質——例えば、円が楕円あるいは直線に投影されたり、交角が変わったりすること——や情報量の減少が最低限におさえられており、逆に操作・運用においては、平面だからこそ却って利便性が増している。第二に、球面三角法の代わりに平面三角法が使うことができ、天

¹¹ ウルシスによるこのようなアレンジは、おそらく彼の独創的な発明ではなからう。日時計と星座早見の両機能を合わせた作りが、16世紀のヨーロッパにすでに存在するからである。一つだけ例を挙げると、メルカトル (Gerard Mercator) スタイルの1574年製のデ・ロハス・アストロラーブがイギリス・ロンドンの国立海事博物館 (National Maritime Museum) に所蔵されている。

¹² 二つの命題の証明は、Otto Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, Berlin: Springer-Verlag, 1975, pp. 858–860 を参照されたい。ノイゲバウア氏によれば、(1)については、古代からアポロニウスによって証明されているが、(2)については、中世までは知られていなかったという。ちなみに、クラビウスは、彼の『アストロラビウム』第1巻 (liber primus) レンマ 31 で、(1) の証明を与えている。

地球上のさまざまな計算問題の処理がかなり楽になる。この点をもたらした利便性は実に大きいといっている。¹³だが一方で、アストロラーブは、地平座標を加えることによって、必然的に明確な欠点を有することになった。それは、地平座標の性質上、緯度によって異なる投影プレートを何枚も予め用意しなければならないという煩わしさである。決まった地域での観測では特に問題はないが、頻繁に未知の地域を旅する者にとっては、これはかなり大きな欠点であったに違いないだろう。

アストロラーブは、通常直径 4-10 インチの何枚かの銅製円盤を積み重ねて使うという仕組みになっており、その円盤は、ほんの数インチしかない小さなものから、直径が何十インチにもなる大きなものまである。主として、儀母 (*mater, mother*)、地盤 (*plates, disc*)、レター (*rete*) という三つの円盤部分と、アリダーデ (*alidade*、上腕骨の意)、ルール (*rule*) などの観測用具部分からなり、それぞれのパーツが固定ピンとホース (*horse*) とよばれるピン留めによって固定される仕組みである。

アストロラーブの原理や構造から見て、アストロラーブの用途は極めて広いが、簡潔に主な用途のみをまとめてみると、次の点をあげることができる。

(1) 簡略化された天体暦としての機能：太陽の黄道上の宿度(宮度)の測定から、あるいはある恒星の黄道宿度から、時を確定することができる。

(2) 星座早見の機能：レターと地盤を利用すれば、観測値の天空が確定できる。また、ある恒星の出没の時刻を確認することもできる。

(3) 地表測定の観測機能：アリダーデとシャドウ・スクウェアを利用すれば、直角三角形の相似原理から、事物の遠近高低等を測定することができる。

(4) 天文時計としての報時機能：昼間の太陽の地平高度を観測することによって、また、夜間には恒星の地平高度を観測することによって、観測時の時刻をはかることができる。(不定時法・定時法)

(5) 航海道具としての機能：東西南北の方位を決めることができる。また、恒星の高度を観測することによって、観測地の緯度がわかる。

総じていえば、アストロラーブは中世を通じて最も愛された天文観測機器の一つであり、その高い完成度を誇るものであった。しかし、その理論・技法等の諸要件のうち、近代へと繋がる部分がほとんどなく、それぞれの機能が、すべて新たな機器によって取って代わられる運命を辿った。機械式時計の発明、より精密な八分儀・六分儀の出現などがそれである。¹⁴

1.3 デ・ロハス・アストロラーブ＝簡平儀の投影法とその構造

デ・ロハス・アストロラーブは、前述したとおり、1550年にデ・ロハスによって初めて紹介されたアストロラーブであり、おそらく16世紀以降に普及しはじめた

¹³ ノイゲバウア氏は、この点が球面三角法の発展を妨害したという側面においては、また同時に欠点でもあると指摘している。Neugebauer, *op. cit.*, p. 858.

¹⁴ 宮島一彦、前掲論文、19頁。

ものと思われるが、その投影法の原理である正射投影法 (orthogonal projection)¹⁵ は——具体的にいえば、①まず、春分点と秋分点を通る直線と平行線上に無限に離れた地点を投影の原点とし、②夏至点と冬至点、そして中心を含む平面を投影面として、天球を円形に投影させたものである——、コンテクストを若干異にするものの、相当古くから知られており、遅くともギリシアのプトレマイオスにまでは確実にさかのぼるといわれる。¹⁶ 前述したとおり、アナレンマ¹⁷ と呼ばれるものがそれであるが、プトレマイオスのアナレンマはもともと、観測値の地理的緯度と日時が知られている条件下で、太陽の黄経、あるいはそれに相当する赤経と赤緯を求めることにその目的があったとされる。クラビウスが『ノーモン』や『アストロラビウム』で論じているアナレンマも同じ脈絡に基づいている。しかし、投影法としては、結局、物体の面を投影面に垂直に投影することになり、平行投影法を用い立体の天球を平面の円に投影させたものと全く等しい。

最後に簡平儀の主な用途は次のとおりである。

- (1) 随時随所、太陽の地平高度を測定する。
- (2) 黄道と赤道との角距離を測定する。
- (3) 随所、午正初刻 (正午) を測り、その時の太陽の高度を測定する。
- (4) 随所、南北極の出地度 (緯度) を測定する。
- (5) 随時随所、昼夜の刻数を求める。
- (6) 随時随所、日の出入りの時刻を求める。
- (7) 日時計として、日影の長さを測定し目下の時刻を計る。¹⁸

3. アストロラーブと簡平渾蓋日晷

3.1 簡平渾蓋日晷の投影法

前述したとおり、二つのアストロラーブの投影法は、平射投影法と正射投影法であって、いずれも赤道座標を基本軸としながら地平座標や黄道座標を併用する多重座標構造になっている。が、その投影法を日時計の製作に応用する際は、時間の計測法の特徴上、地平線を基準とせざるを得ず、地平座標を骨幹に収めなければなら

¹⁵ 正射投影法は、平行投影、垂直投影、正投影とも呼ばれる。

¹⁶ ノイゲバウア氏によれば、プトレマイオス以前にも、ディオドルス (Diodorus of Alexandria) や、ビトゥルビウス (Vitruvius) などのアナレンマに関する研究があったという。が、ディオドルスの書物はすでに散逸。Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, vol. 2, Berlin: Springer-Verlag, 1975, pp. 839–857.

¹⁷ 明末万暦年間の『日月星晷式』(著訳者・成書年代未詳、陸仲玉写本) には、「平晷第一式、此式名曷捺楞馬」とあるが、曷捺楞馬は、すなわちアナレンマの音訳であり、簡平儀がアナレンマの投影法に基づいていることを明らかにしている。『中国科学技術典籍通纂』天文卷8、444頁。

¹⁸ まず、(1)の方法で、太陽の高度を測定する。次に、(5)の方法で上下盤を合わせ、地平線から例の高度まで上がった地点から、地平線と平行に直線を引く。その直線と当日の季節線との交点より時刻線で読めば、その値が、目下の時刻である (時法は定時法)。

ない。従って、投影の“照本”を天頂に変えざるを得ない。要するに、いずれも天頂の真上で天球を見る形になるわけで、投影の始点を無限に持ち上げるか、それとも天頂に置くかの違いで、その形が変わってくるのである。

ところが、このようなアストロラープの日時計への応用は、①日時計の原理に詳しいことはもちろん、②二つの投影法を原理レベルできちんと理解していることが前提となる。管見の限りでは、日本、中国はもちろんヨーロッパでも簡平渾蓋日晷のような日時計は記録・実物ともに存在せず、投影法としてもほかに類を見ないので、何か原型があってそれを模倣して作られた可能性は極めて低いと考えられる。となると、当時、アストロラープと日時計について相当詳しい知識を持った人物が作ったものと断定せざるを得ない。現時点では製作者を特定することはできないが、幾つかの史料から当時の状況を窺い知ることはできる。

3.2 18世紀後半の朝鮮における渾蓋通憲と簡平儀に関する記録

朝鮮時代、18世紀後半、特に正祖年間（1777年-1800年）は、星湖学派や北学派による積極的な西学受容を経、燕行使による西学書蒐集が幅広く行われ、まさしく西学熱ともいえるべく、¹⁹西学に対する理解が相当深化した時期である。在野では1784年李承薫の受洗を始め、西教の影響力も著しく拡大し、観象監においても、時憲暦の採択（孝宗4年、1653年）以来、西学理解が必要不可欠となっており、『崇禎曆書』『曆象考成』『曆象考成後編』に対する理論レベルでの理解が求められていた時期である。ここでは、渾蓋通憲と簡平儀にかかわる当時の記述を一部紹介する。

3.2.1 鄭詰祚と簡平儀

黄胤錫（1729-1791）の『頤齋乱藁』には、利瑪竇の遺法を宗として20余年も西学書に耽っていた鄭詰祚（1730-1781）という人物についての記述がある。彼の部屋は実弟ですら立入禁止で、日時計を自作し日影を測ったりしたという（以利瑪竇遺法為宗、今二十余年矣。居一室、所粹西書充衍其中、雖其弟不許入也。自製日晷、用之測影）。²⁰また、彼は「他人が自分のまだ見ていない西学書を持っていると聞くと、その人が面識のない高官であってもありとあらゆる手段を使って必ず借り出す（聞人家有西書、雖所不識卿相、必以蹊徑得而借出）」²¹といわれるほど西学好きであった。同書巻11の1768年8月23日付の日記に、その鄭詰祚が「観象官趙鴻遠とともに作った“簡平儀”を鄭恒齡の家から借りてきて黄胤錫に見せた（鄭君又為余、送人鄭司諫恒齡家、借示簡平儀、亦趙鴻遠所共製者）」²²というくだりがある。

3.2.2 李家煥と渾蓋通憲

同じく『頤齋乱藁』に鄭詰祚の義弟で、星湖左派に属する人物、李家煥（1742-1801）

¹⁹ 例えば、黄胤錫（1729-1791）の日記である『頤齋乱藁』にはかかる西学熱の断片がよく現れている。

²⁰ 黄胤錫、『頤齋乱藁』第1冊、690頁、精神文化研究院、1994年。

²¹ 同上。

²² 黄胤錫、『頤齋乱藁』第2冊、226頁、精神文化研究院、1995年。

についての記述もある。彼は星湖学派の中では『幾何原本』に精通していたことで有名だったらしく、鄭喆祚が頤齋に、「自分は算学をほとんど学ばなかったが、李家煥は最近『幾何原本』『数理精蘊』諸書に精通し、また“渾蓋通憲”を作った（李家煥近方専精於原本精蘊諸書、又製渾蓋通憲矣）」²³と語ったと記されている。

3.2.3 徐命膺と利瑪竇平儀

徐命膺（1716-1787）は、1769年の冬至正使として北京に滞在した時、隆福寺市上で銀6銭を払ってマテオ・リッチの平儀、すなわち渾蓋通憲を購入し、帰国した後は北京購入品についての別単書を作成し上疏している。徐命膺が、北京の天主堂を尋ね当時の欽天監監正ハレストライン（漢名：劉松齡、A. Hallerstein）に自分が購入した渾蓋通憲を見せたところ、ハレストラインは、「リッチの時代には渾蓋通憲が使われていたが、今は使わない（以示天主堂中西洋人劉松齡、則松齡言、此自利氏時所用、今不用也）」と答えたという。²⁴

3.2.4 徐浩修と『渾蓋通憲図説集箋』

徐命膺の子徐浩修（1736-1799）は、1790年乾隆帝の万寿節の謝恩副使として北京を訪れる。徐は、尚書紀昀等から当時中国で暦算に詳しい人として翁方綱を紹介され、翁に自分の著作『渾蓋通憲図説集箋』4巻を寄贈し序文を頼んだ、といったやりとりが彼の『燕行記』に見える。²⁵ちなみに、『渾蓋通憲図説集箋』は、前2巻が李之藻の原著で、後2巻が徐浩修の集箋となっており、徐は自著に相当の自信を持っていたことがうかがえる。

3.2.5 1787年製の幻のアストロラーブ発見

今まで、日中韓三国で作られたアストロラーブ=渾蓋通憲の実物は一件も学界に報告されたことがなく、残っていないと思われていたが、アストロラーブ一式が2002年ごろ日本で発見され、2006年9月の日韓科学史セミナーで同志社大学の宮島一彦氏によって始めて正式に報告された。宮島氏の発表によると、儀器の背面に「乾隆丁未為」「北極出地38度」と刻まれており、製作年が1787年であり、北緯38度にあわせて作られていることがわかる。おそらく漢陽で作られたものと思われる。

3.2.6 洪大容の測管儀

洪大容（1731-1783）が著した数学書『籌解需用』には『簡平儀説』に則った観測器である測管儀についての記録がある。

3.3 単なるモニュメント？それとも実用に堪える日時計？

かかる簡平日晷と渾蓋日晷は、その製作にいたる経緯は別として、果して実際に日時計として宮室で使われていたものだったのだろうか。それとも単なるモニュメン

²³ 同上。

²⁴ 黄胤錫、『頤齋乱藁』第3冊、135頁、精神文化研究院、1997年。

²⁵ 徐浩修、『燕行記』巻3、8月25日、9月2日条。

トだっただろうか。この問題について、論者は、①文献資料、②日時計としての技術的要素という二つの側面から検討したい。

3.3.1 文献資料の検討

簡平渾蓋日晷の製作年である 1785 年以後に編纂された観象監の正式記録としては、『国朝曆象考』4 卷 2 冊と『書雲觀志』4 卷 2 冊が現在に至るまで伝わっているが、簡平渾蓋日晷に関する記録はいっさい見当たらない。特に正祖 20 年 (1796 年) に当時の観象監提調徐浩修が正祖の命を受け暦官成周恵、金泳らに編纂させた『国朝曆象考』は、時期的にも比較的に西学に寛大なる立場をとっていた正祖年間、いわば“西学実践期”²⁶中に編纂されたものであり、純祖 18 年 (1818 年) に成周恵が編纂した『書雲觀志』と比べても儀象についてより詳細に記しており、第 3 卷「儀象」部には、大小簡儀、日星定時儀、渾儀、渾象などの主な儀象はもちろん、日時計に関しても、元の遺制にしたがう伝統的な日時計である懸珠・天平・定南日晷、仰釜日晷とともに、正祖 13 年 (1789 年) に観象監の金泳が作った湯若望式の新法地平日晷までが『数理精蘊』巻 40 の「画日晷法」の説明に則って記述されているなど、²⁷西法による西洋儀器をふくめ、当時の宮殿儀器のほぼすべてが網羅されているにもかかわらず、簡平渾蓋日晷については一言も触れていない。

3.3.2 日時計としての技術的な側面

『国朝曆象考』によれば、簡平渾蓋日晷が 1785 年にすでに作られていたのに、1789 年に正祖の命を受け金泳が改めて赤道経緯儀と地平日晷を作ったとある。地平日晷の作り方は、『書雲觀志』が出典を明らかにしていることで、²⁸その製作法が『数理精蘊』巻 40、画日晷法に則っていることが判明しており、その製作法も比較的簡単に確認することができる。その図法は、現在の投影法でいうと、心射図法 (Gnomonic projection) に該当するものであり、当時、中国では湯若望法といわれていたが、実際にはクラビウスの日時計に関する著作『グノモニクス』 (Gnomonics) にも紹介されており、紀元前ローマ時代からその存在が確認されている、ヨーロッパの伝統的な日時計の一種である。特徴は、心射投影法によって、ノーモンの日影の方向と長さで時刻とともに季節を確認することができる、“二重地平日時計 (double horizontal dial)” であることである。ところが、簡平渾蓋日晷は、いずれも測定日の節気を知っていることを前提に節気線にしたがって日影の方向のみを読み取るタイプであり、正確なこよみを予め作って用意しておかないと日時計として機能しないという弱点をもっている。

²⁶ 李元淳の時期区分にしたがう。氏の『朝鮮西学史研究』(一志社、1986 年)、14-18 頁。正祖の死と純祖元年 (1801 年) の辛酉迫害をもって弾圧期に入る。

²⁷ 『国朝曆象考』、巻 2、3a。

²⁸ 『書雲觀志』、巻 4、10a。

4. 18世紀朝鮮における西学受容の一つの特徴とその限界

中国におけるアストロラーブの伝来は、天円地方説から地円説の受容へという大きなパラダイムの転換をもたらしたという点に、まずその重要性がある。だが“渾蓋通憲”という言葉自体は、元々西洋の“planispheric”（平面球体）という言葉の訳語として作られた新造語にすぎないが、梅文鼎がいたるところで強調しているように、“渾蓋通憲”の文字通りに、相矛盾していた渾天説と蓋天説とが、ここで地円説とアストロラーブの投影法を介してその矛盾が一気に解消され、統一されることになったのも事実である。言い換えれば、3次元の渾天説を2次元の蓋天説に変換する方法がすなわち渾蓋通憲の投影法にほかならない。

ところが、かかる蓋天説と渾天説の統一は、地円説が中国固有の理論として再解釈されるきっかけともなり、ひいては西洋の科学の起源が中国科学にあるという“西学中源説”の根拠となった。この西学中源説は、やがて清朝考証学の科学に対する基本テーゼとなり、乾嘉年間を中心に『十部算経』の再発掘をはじめとする熱狂的な尚古主義として現れることとなる。

一方、朝鮮の場合は、18世紀の中国とは異なり、西学中源説の言説はさほど強くなく、むしろ17世紀初頭の中国の士大夫のように真摯に西学を理解しようとする傾向が強く、特に利瑪竇時代の『天学初函』に対する愛着が顕著である。例えば、徐命膺・徐浩修父子の場合がそうであるが、徐命膺は、ハレスタインから渾蓋通憲がもうすでに使われていないと告げられたにも関わらず、帰国後、「用法さえよく理解すれば、その観測上の価値は望遠鏡の比ではない（若能曉解用法、其為推測、非復遠鏡之比矣）」²⁹と上疏しており、徐浩修も『渾蓋通憲図説集箋』を編集するほど、アストロラーブの研究に没頭し、利瑪竇遺法に異様とも言える執着を示している。断片的とはいえ、先述した記述からも朝鮮の一部の西学シンパ達がいかにアストロラーブの理解を含め利瑪竇法に熱心であったかを想像することはさほど難しくない。中国ではほとんど理解されなかったと思われる『渾蓋通憲図説』の投影法を極めて正確に理解した人物が現れ、その投影法を応用し簡平渾蓋日晷を製作したというのは、こうした時代状況の反映にほかならないだろう。

だが、アストロラーブは、どのタイプのものであろうが、仕組みは異なっても、元々日時計としての機能を持っているものである。従って、『渾蓋通憲図説』や『簡平儀説』をきちんと理解したならば、わざわざその投影法を利用して別に新しい日時計を作る必要はないはずである。簡平儀の投影法を学んだ梅文鼎が暦算における、“古疎今密”の科学精神を会得し、『環中黍尺』5巻を著し天球の三角法解釈を試みたように、折角得た深い知識を暦算の理論レベルにまで発展させるべきだっただろう。また、ハレスタインも述べているように、アストロラーブは、18世紀の後半には、

²⁹ 黄胤錫、『頤斎乱藁』第3冊、151頁、精神文化研究院、1997年。

機械式時計、望遠鏡、六分儀、八分儀等の発明・普及によって、もはや過去のものになっていた。にもかかわらず、朝鮮の場合は、伝統的な日時計に拘泥し、苦勞して得た折角の新しい知識を發展させることなく無駄にしてしまい、結果的には、西学を受容においても経学的な尚古主義から脱皮することができずに終わったのではなかろうか。黄胤錫の次の言葉は、ただ徐命膺・徐浩修父子の渾蓋通憲理解についていうのではなく、朝鮮のこうした傾向についての正鵠を得た洞察を示すものと見ることもできる。

〔徐命膺は〕渾蓋通憲は、もし用法を究めれば、まさに望遠鏡に勝ると考えているが、望遠鏡とは、眼視では観測できない七政の高遠を観測できる道具であり、渾蓋通憲の比ではない。……どうして望遠鏡の上だといえるのか。……これで思うに〔彼ら父子の理解は〕いまだ精詳ではない（以為通憲、既來若究用法、當勝於遠鏡。夫遠鏡、所以窺視七政高遠人所難視之具也。要非通憲可比。……豈遠鏡之上哉。……以此推之、想未精詳耳）。