

高橋景保が描いた星図とその系統

中村 士, 萩原哲夫*

(2005年4月28日受理)

Star Map Produced in 1802 by the Shogunal Astronomer Takahashi Kageyasu and Its Successor Maps

Tsuko NAKAMURA and Tetsuo OGIWARA*

Abstract

Star maps delineated in the Edo period in Japan are roughly classified into two categories. The first, which is older, has its origin in three maps made by the first Shogunal astronomer Shibukawa Harumi in the latter half of the 17th century. To make up them, he referred to a Korean stone map inscribed in the 14th century. The second category is based on the Chinese star catalogs and maps that were compiled under the leadership of the Jesuit missionaries, taking knowledge of the western astronomy into account, and imported into Japan around the end of the 18th century. Star maps belonging to both the categories had been produced as late as the time of the Meiji Restoration (1868). In this report, we analyze in detail one map in the second category, Seiza-no Zu (Star Map) made in 1802 by the astronomer of the Shogunate, Takahashi Kageyasu; this map has little been known so far to the astronomical community. Comparing the handwriting of the map with those by Kageyasu appearing in Tengaku Zatsuroku (Miscellaneous Collection of Astronomy) whose authenticity is certain, we judge that Seiza-no Zu was very probably drawn by Kageyasu himself, at the age of 16 or 17. This Kageyasu's star map was the first produced in Japan referring to the star catalog given in the Chinese astronomical book Yixiang Kaocheng (Compendium of Astronomical Instruments), edited by I. Koegler (Dai Jinxian) and published in 1744. Kageyasu corrected stellar positions considering the precessional effects. On the other hand, at a recent museum exhibition for commemorating the famous historic cartographer Ino Tadataka, several new star maps (three circular and two rectangular ones) were on display which are ascribed to the Tadataka's grandson, Tadanori. From obvious similarity of Seiza-no Zu to the above two rectangular maps by Tadanori and his letters, we infer that Kageyasu as the Shogunal astronomer instructed Tadanori, then one of Kageyasu's students, to revise Seiza-no Zu by Kageyasu. Tadanori's maps and letters are important in that they bear concrete information and descriptions of how to make a star map. It is likely that at that time there used to be a project led by Kageyasu to compile a new star map as an enlarged revision of the ones given in Yixiang Kaocheng, and some star maps later published by Kageyasu's subordinate astronomers, such as Ishizaka Joken and Adachi Shinjun, were more or less influenced from Seiza-no Zu. We also discuss what Chinese star maps affected the drawing style of the three equatorial circular maps ascribed to Tadanori.

1. はじめに

江戸時代, 我が国で作られ流布した星図は, 大別して二種類に分類できる. 『天象列次分野之図』に基づく韓国系星図と, イエズス会宣教師が齎し

た西洋天文学の成果を取り入れた中国系星図である. 前者の『天象列次分野之図』は, 高句麗と唐・新羅連合軍との間の戦乱の際 (7世紀後半) に失われた石刻星図の拓本を基礎に, 李朝朝鮮における観測も加味して再刻された星図である. こ

*東亜天文学会 (Oriental Astronomical Association)

の高句麗の星図は、中国古来の伝統的な三家星座に基づいて作られた¹⁾。江戸時代に我が国で最初に製作された星図は、渋川春海による『天象列次之図』（寛文10年、1670）及び『天文分野之図』（延宝5年、1677）である。これらはそのタイトルからも分かる通り『天象列次分野之図』をほとんど模倣したものであるが²⁾、後年、春海自らの観測によって新たな61の星座を付け加え、『天文成象』図（元禄12年、1699）として、息子保井昔尹の名で刊行された。春海によるこれら三種の星図は、その後幕末に至るまで、我が国で製作された多くの星図に影響を及ぼした。例えば、井口常範が元禄2年（1689）に刊行した『天文図解』中の衆星図、苗村丈伯による元禄5年（1692）の『古暦便覧備考』所載の星図、入江脩敬が寛延3年（1750）に著した『天経或問註解図巻』に掲げる星図、水戸の長久保赤水の著である『天象管閼鈔』（文政7年、1824）に付された星図などが、『天象列次分野之図』系統の星図に属する²⁾。

他方、寛政改暦（寛政9年、1797）の前後頃になると、中国に渡来したヨーロッパからの宣教師が西洋天文学の知識に従って作った漢訳の恒星表や星図が我が国でも知られるようになった。それらは南天の星座も含んでいるのが特徴である。そして、日本でもこれらに基づいた星図が作成されるようになる。高橋至時、間重富ら麻田派の天文学者が、寛政期以降、天文方の観測儀器を以前より高精度な装置に一新したことと相俟って³⁾、星図もより正確な物が要求されたのは当然の帰結であった。この西洋天文学の成果を取り入れた江戸時代の星図の例は、三浦梅園資料館のもの、蓬左文庫所蔵のもの、石坂常堅の『方圓星圖』、本稿で報告する星図など、ある程度数が知られているが^{2, 3)}、個々の星図とそれらの相互関係を詳細に調べた研究はまだないようである。

そこで本稿では、まず、上に述べた二種の分類の内、後者に属する『星座の圖』を取り上げ、それが高橋景保による“自筆”の星図であることを示し、その特徴について述べる。ついで、その影響下に製作されたと考えられる、新出の伊能忠誨星図、及び石坂常堅による『方圓星図』等について議論する。また、我が国の何ヶ所かに所蔵される赤道南北円星図の相互関係、及び忠誨星図への関連についても述べる。

2. 星座の圖

2.1 『星座の圖』と『天文測量圖』

本稿の第一著者は数年前、別な目的の調査を都

立中央図書館で行っていて、偶然『星座の圖』（享和二年）に気づいた。作者名はないが、その序文の年記と内容を見れば、高橋景保による物であると誰でも容易に推測できる星図であった。試みに調べてみると、何人かが既にこの星図に言及していた。最初にこの星図について述べたのは井本進である⁴⁾。井本論文には、「本朝星図総目録」として47点を含む表を載せている。そのNo.31は『天文測量圖』、高橋景保、享和二年、方圓図、と記載するが、所在欄は空欄である（井本は自身の星図は井本文庫と明記しているから、何らかの理由で所蔵先を伏せたのであろう）。その解説には、高橋景保が『儀象考成』によって、歳差を補正して寛政9年暦元の座標を計算し、京都を基として作った方圓の新図で、自らの測定の便に供したと述べている。渡辺敏夫²⁾は井本の論文を単に引用して、筆者未見であるとしている。『天文測量圖』が『星座の圖』と同一物ではないことは、両者でタイトルが異なることの外に、前者では5等星までとあるが、後者は後述するように6等星までの星を区別していることから分かる。しかし、元になった星図が同じだったことは確実である。

『星座の圖』は、千葉郷土博物館の展覧会図録⁵⁾にはじめて写真が紹介された。ごく簡単な説明だけで、作者が高橋景保であることも記載されていない。ついで、宮島氏は我が国の星図に関する総合報告の中³⁾で、井本論文と千葉郷土博物館の図録所載の星図に触れ、両者を同一起源の星図として簡単に紹介したが、内容的には井本論文の記述を出していない。また、自らは未見であると述べている。以上のように、『星座の圖』の内容は全く未知であり、これら二つの星図の関係も具体的に議論されたことはないので、ここでは少し詳しい吟味を試みる。

2.2 『星座の圖』の序文

この星図は、細長い一枚物星図を折本状にたたんだ体裁で、表紙は朱鷺色、題簽には「星座の圖」とある。この題簽は比較的新しい印象で、虫喰いを補修するためか全体に薄紙で裏打ちされている。そのため、下記の凡例に見るように一部の文字が読めなくなっている。紙の寸法は、縦44.5cm×横208cm。最初に凡例があり、その後に赤道を対称軸にした矩形星図、最後に北極を中心とした円図を配置している。それらの一部を図1に示した。矩形星図（目盛り部分は除く）の寸法は、縦35.4cm×横105.8cm、また円図の最も外側の直径は39.5cm、星座が描かれている部分の直径は

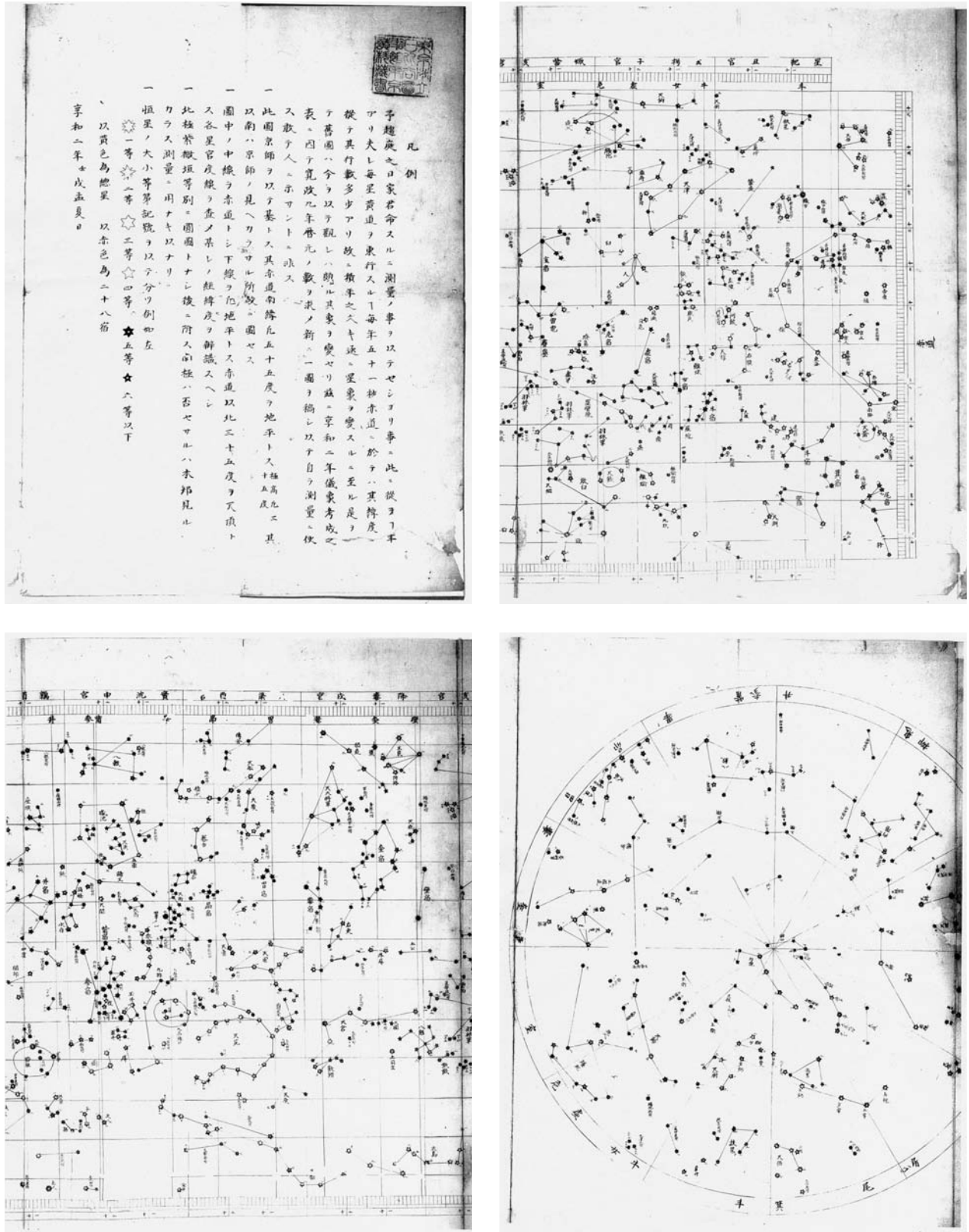


図1. 高橋景保による『星座の圖』の凡例と星図の一部

37.0cmであった。赤道を除く緯度線と、二十八宿の距星を通る経度線は朱色である。矩形図には10度おきの緯度線が描かれているが、円図には緯度線はなく、黄道も天の川もない。凡例の部分を下に再録する。

凡例

予趨庭之日家君命スルニ測量ノ事ヲ以テセシヨリ事ニ此ニ従フ事年アリ。夫レ毎星黄道ヲ東行スル事毎年五十一秒赤道ニ於テハ其緯度ニ従テ其行數多少アリ。故ニ積年之久キ遂ニ星象ヲ變スルニ至ル。是ヲ□テ舊圖ハ今ヲ以テ觀レハ頗ル其象ヲ變セリ。茲ニ享和二年儀象考成之表ニ因テ寛政九年曆元ノ數ヲ求メ新ニ一圖ヲ稿シ以テ自ラ測量ニ便ス。敢テ人ニ示サントニ非ス。

一 此圖京師ヲ以テ基トス。其赤道南緯凡五十五度ヲ地平トス。極高凡三十五度、其以南ハ京師ノ見ヘカラサル所故ニ圖セス。

- 一 圖中ノ中線ヲ赤道トシ下線ヲ凡地平トス。赤道以北三十五度ヲ天頂トス。各星官度線ヲ查シテ某レノ経緯度ヲ辨識スヘシ。
- 一 北極紫微垣等別ニ圓圖トナシ後ニ附ス。南極ハ否セサルハ本邦見ルヘカラス測量ニ用ナキ以ナリ。
- 一 恒星ノ大小等第記號ヲ以テ分ツ。例如左。
 ☆ ★ …[六星等まで示している。図11を参照]
 以黄色為總星、以赤色為二十八宿。
 享和二年壬戌孟夏日

作者名はない。上の凡例の初めに、“父親に教育された時、その命によって測量（観測）に従事した”とあるので、天文方関係者であれば、景保の外、弟の渋川景佑や間重新らも作者の候補になりうるだろうが、『天文測量圖』（現在も所在不明）の記載があるから、この作者はもちろん高橋景保以外にはあり得ない。『儀象考成』の表によって、寛政九年を曆元とした恒星の位置を計算し、享和二年に星図に仕立てた、とあるのは、井本の記述と一致する。また、“毎星黄道ヲ東行スル事毎年五十一秒”も、『儀象考成』卷二、恒星黄赤経緯度表のはじめに記された「恒星循黄道東行、毎年五十一秒」と字句がほぼ同じで、確かに『儀象考成』によったことを示している⁶⁾。

2.2 筆跡

景保の生年は天明5年（1785）である（誕生の月は未知）。よって、この星図が描かれた享和二

年（1802）の孟夏（陰曆四月）の時は、景保は満16歳か17歳であった。凡例に、「以テ自ラ測量ニ便ス。敢テ人ニ示サントニ非ス」と述べられ、この星図は景保が自分の観測の便だけを目的に作ったことが分かる。また、署名がないことも人に示すためではないと言う景保の言葉を裏付けている。実際、この享和二年頃は、景保と景佑は観測技術の習得に励んでいたのであった。すなわち、『星学手簡』中の、高橋至時から間重富に宛てた享和三年閏正月29日の書簡は次ぎのように伝えている⁷⁾：

去冬之火星退衝も測り申候、此節之土木之退衝も此節測量中ニ御座候、幸ひ悴測量は好候方にて、子午線之測大差無之程ニ相成候間、名代ニも為測候、悴兩人下役等相手にて夜半退衝測候事御座候。

『星座の図』の凡例は丁寧な筆遣いで書かれており、星図の経緯線や後で述べる星等級の識別マークの書き振りが線が鋭く端正で、他人の星図を写したものではないことを窺わせる。署名がされていないことを考え合わせると、『星座の圖』は景保の自筆星図である可能性が高いように思われた。そこで、以下に、この星図の筆跡を検討してみた。

本星図の場合、筆跡の判定に適さない条件がいくつある。図1に示した凡例を見れば分かる通り、字数が僅か300字程度で、楷書で書かれている上に仮名は片仮名であるから、筆跡の特徴が現れにくい。しかもこの時、景保は僅か16～17歳であって、この年齢では筆跡の癖が固定化するには若過ぎる。従って、なるべく享和二年に近い頃に書かれた筆跡と比較する必要がある。比較の候補として、次の2点の史料を検討した。景保が至時に伴われて大阪から初めて出府したのは寛政9年（1797）12月4日、13歳の時である。景保は享和元年（1801）に、昌平黌での学問・素読出精につき、拜領物を受けているから⁸⁾、その数年前に昌平黌に入学したのだろう。年記はないが、寛政末年頃の作と思われる「論語・孟子覚帳、浅草天文屋鋪高橋作左衛門悴、高橋作助、善助」と表紙に書かれた葉書大の漢字覚え帳が残っている（作助、善助はそれぞれ景保、景佑の幼名）⁹⁾。昌平黌での行事予定が裏表紙に記されているので、二人が昌平黌在学中の物であることは疑いない。まず、これと筆跡を比較することを試みたが、明らかに子供の稚拙な筆致である上、『星座の圖』と

共通する字句がほとんどなく、余り役に立たなかった。

もう1点は内閣文庫に残る『天學雜録』で、これは重富、景保、足立信頭それぞれの自筆による著作を合綴した稿本である。この内、景保の文章は、文化甲子（元年、1804）十二月長涯翁口授と文末に書かれた重富による天文学の講義録、文化辛未（八年、1811）秋八月の署名がある「彗星略考」、文化甲戌（十一年、1814）秋八月の「垂球説」の3本である。年を経るに従って景保の字は、書体がくずれ書き方もぞんざいになっている。そのため、ここでは、年代が2年しか違わず、書き振りが『星座の圖』に最も近い文化元年の重富講義録から字句を4種、図2に比較した。

星座の圖(享和2年)	天學雜録(文化元年)

図2.『星座の圖』及び『天學雜録』との筆跡比較

まず「緯」の字であるが、つくりの上部が『星座の圖』（図2の左側）と『天學雜録』（右側）のどちらも「五」になっていて、同一人による誤りである可能性が高い。なお、右側の「緯」のつくりが「衛」の中つくりと同じに書かれており、これは「衛」の俗字が「衛」であるために混同したものか、或いはこの混同が当時一般に行われていたのかも知れない。2番目の「此」は両者とも独特な書き方で、文句なしによく似ている。3番

目の「以テ」もかなり似ているが、これら2字とも余り筆跡の特徴が現れにくい字であり、これだけで同一人の筆跡と判断する決め手にはならないかも知れない。同様に、4番目の「之」も誰が書いても似たような字体になりそうだが、似てはいる。それよりも、右側4番目の「徑」のつくりと左側1番目の「經」のつくりの方に特徴があり、両方とも良く似ていると言える。単一の字句ならたまたま似ることもありうるが、4～5種全部が共通して似るのは偶然にはまず起こらないだろう。つまり、以上から、『星座の圖』と『天學雜録』は同一人によるもの、言い換えれば、『星座の圖』はほぼ確実に景保による自筆と判定するのが妥当である。更に、“人に示す積りはなく、自己の観測用に作成した”という言葉、署名がない点、また、文章の言い回しにぎごちない箇所が凡例中に数箇所見られる点も、17歳という若い修行中の景保が自ら『星座の圖』を描いたことを支持する傍証になっている。

2.3 星等記号

西洋の星図では、星の明るさの等級を区別するために、等級に応じて色々な星の記号を使用することがかなり昔から行われてきた。その記号を本稿では、当時の中国星図に従って星等記号と呼ぶことにする。一方、古代中国の星図では、星の明るさを区別する伝統がなかった（古代朝鮮の星図では明るさを若干区別している例があるが、物理的明るさを常に反映している訳ではないらしい³⁾）。よって、中国の星図に星等記号が使われていれば、それは何らかの意味で西洋天文学の影響を受けた星図と見なすことができる。

図11の一番左に、『星座の圖』の凡例中に描かれた星等記号を示した。いずれも対称性のよい鋭い線で、一等、二等はそれぞれ白抜きの6角星、5角星に同じ数の短い光芒線を生やした記号、三等、四等は、同様な記号だが光芒線がない。五等、六等は中心を残して塗り潰した6角星、5角星である。図1では写真原版が露出過多でよく分からないが、星図中の星等記号はどれも凡例の物に極めて近く、押型を用いて描いたかと思わせる程である。上に引用した『天學雜録』中の重富講義録などを読んでみると、景保が若い頃から優秀だったことがよく納得できる。しかし、伝統を重んじる当時の慣習から推して、上の星等記号を僅か17歳の景保が独力で考案したとは想像しにくい。何かの手本があったと想像する方が自然であろう。この点に関しては、後章で再度取り上げる。

2.4 歳差補正

上の凡例では、星の位置は長い年月の間に歳差によってかなり変わるため、『儀象考成』の恒星表の値を寛政9年(1797)に換算して星図を描いたと述べている。『儀象考成』の正式呼称は『欽定儀象考成』で、清朝の乾隆9年(1744)、戴進賢(I. Koegler)らが勅を奉じて編纂を開始し、1757年に32巻として出版された天文書である。内容は、清代中期までの天文儀器と恒星表を扱っている。『儀象考成』の恒星表は『靈臺儀象志』の星表に比べると星数は増加し、各星の黄道経緯度、赤道経緯度を与えている外に、歳差による赤経・赤緯の年変化値が付されていて、西洋の近代星表に比肩できるものになっている。この表の元期は乾隆9年(1744)である⁶⁾。

そこで、赤経・赤緯の値が、乾隆時代から景保が描いた時期までにどの程度変化するのか、及び、『儀象考成』の恒星黄赤経緯度表に記された赤経・赤緯の年変化値がどの程度正確なのかを知る目的で、二十八宿の距星の各々につき、53年間(=1797-1744)における赤経・赤緯の変化量を表1に計算してみた。なお、景保が歳差計算の元

期に用いた寛政9年(1797)は、父親である至時らが完成した寛政暦による改暦の宣下が行われた年に当たっている。星図作成のためだけなら、恒星位置の元期は『星座の圖』が描かれた享和2年でもよい訳だから、それを態々寛政9年にしたということは恐らく、至時が寛政暦に関連して『儀象考成』で歳差計算した材料が既にある、景保は至時の示唆でそれを利用したのではないだろうか³⁸⁾。子午線儀、象限儀を用いて恒星を狙うためには、ある程度正確なその星の子午線通過時の高度が要求され、そのためには歳差補正の計算が必要であったから、寛政改暦の際にそのような観測星表を用意したことは十分に考えられるのである。

表1の各距星に対する現代の星名(表1の第3欄)の対応は、大崎正次の著書中¹⁰⁾に与えられた同定によった。 $\Delta \alpha$ 、 $\Delta \delta$ はそれぞれ、『儀象考成』に示された赤経・赤緯の歳差による年変化値(単位は秒)をもとに計算された53年間の変化量(度)を示す。赤経の最大変化が0.9度、赤緯の方は0.3度であることが知れる。また、 $D\alpha$ 、 $D\delta$ は、現代の恒星表である Bright Star

表1.『儀象考成』表による二十八宿距星の歳差補正

No.	中国	西洋	V	$\Delta \alpha$ (o)	$\Delta \delta$ (o)	$D \alpha$ (o)	$D \delta$ (o)	α 景保(o)	α 儀象考成(o)
1	斗一	ϕ Sgr	3.2	0.84	0.036	0.828	0.054	斗7.2*	斗8.24
2	牛一	β Cap	3.1	0.756	0.154	0.744	0.167	牛2.8	牛2.42
3	女一	ε Aqr	3.8	0.727	0.183	0.717	0.194	女9.2	女9.18
4	虚一	β Aqr	2.9	0.709	0.226	0.697	0.233	虚20.3	虚20.22
5	危一	α Aqr	3	0.692	0.253	0.68	0.258	危28.9	危28.85
6	室一	α Peg	2.5	0.665	0.284	0.66	0.285	室13.9	室13.65
7	壁一	γ Peg	2.8	0.684	0.297	0.682	0.295	壁1.0	壁0.70
8	奎一	η And	4.4	0.71	0.288	0.708	0.286	奎11.4	奎11.63
9	婁一	β Ari	2.6	0.729	0.268	0.732	0.259	婁26.0	婁25.85
10	胃一	35 Ari	4.7	0.78	0.237	0.778	0.226	胃7.7	胃7.88
11	昂一	17 Tau	3.7	0.773	0.15	0.787	0.167	昂22.6*	昂23.21
12	畢一	ε Tau	3.5	0.774	0.126	0.774	0.117	畢4.3	畢4.18
13	觜一	λ Ori	3.7	0.738	0.047	0.73	0.035	觜22.0*	觜20.99
14	参一	ζ Ori	2.1	0.678	0.036	0.668	0.028	参22.8	参22.65
15	井一	μ Gem	2.9	0.812	-0.01	0.802	-0.027	井3.2*	井2.67
16	鬼一	θ Cnc	5.4	0.77	-0.17	0.755	-0.179	鬼4.9	鬼5.02
17	柳一	δ Hya	4.2	0.712	-0.32	0.701	-0.185	柳7.0	柳6.72
18	星一	α Hya	2	0.656	-0.22	0.651	-0.23	星19.7	星19.40
19	張一	ν Hya	4.1	0.641	-0.24	0.637	-0.249	張25.8	張25.44
20	翼一	α Crt	4.1	0.656	-0.28	0.645	-0.282	翼12.4	翼12.51
21	軫一	γ Crv	2.6	0.685	-0.3	0.681	-0.294	軫1.3	軫1.36
22	角一	α Vir	0	0.7	-0.28	0.698	-0.277	角18.1	角18.64
23	亢一	κ Vir	4.2	0.71	-0.26	0.707	-0.247	亢30.6	亢30.54
24	氏一	α Lib	5.2	0.739	-0.23	0.733	-0.22	氏9.9	氏9.95
25	房一	π Sco	2.9	0.802	-0.16	0.802	-0.153	房26.7	房26.66
26	心一	σ Sco	2.9	0.811	-0.14	0.805	-0.127	心2.3	心2.25
27	尾一	μ Sco	3.1	0.902	-0.11	0.897	-0.091	尾8.5*	尾9.34
28	箕一	γ Sgr	4.7	0.86	-0.01	0.846	-0.0024	箕27.8	箕28.19

Catalogue¹¹⁾に与えられた2つの元期、1900.0年と2000.0年に対する赤経・赤緯の値から比例計算で求めた変化量である(Newcombによる厳密な歳差公式で数例を計算してみると、赤経赤緯ともに、Bright Star Catalogueによる数値との違いは角度で数秒(53年間)であった。よって、10秒程度より大きい誤差を問題にするのなら、Bright Star Catalogueの数値と比較するので充分である)。両者を比べると、どの距星についてもほぼ0.01度以下で合っているから、『儀象考成』の歳差値は少なくとも0.01度程度の精度はあったことが分かる。次に、これら赤経・赤緯歳差の変化量が、景保が描いた星図にどの程度反映されているかを、ここでは赤経成分のみに限って調べてみる。

『星座の圖』には、二十八宿の各距星をほぼ通る経線が描かれている。この数値は、方図の上下に付された目盛りで凡そ0.1度まで読み取ることができる。その値を、表1の第9欄に示した。一方、表1第7欄に与えた53年間の歳差変化量から寛政9年における赤経値が計算でき、それを表1の最後の欄に示してある。この両方の赤経を比較してみると、いくつかの例外(*印を付けた)を除けば、0.2~0.3度以内で合っている(*印のものにも、目盛りを丁度1度読み違えたと考えれば理解できる例がいくつか混じっている)。この0.2~0.3度というのは、2.5節で議論する星図の縮尺を考慮すれば、手書きで図示できる精度の限界に近いであろうから、景保が歳差計算によって補正した各距星の赤経値を可能な限り正確に図に描いたことは、第9欄と第10欄との差からはっきり見てとれる。なお、星位置の赤緯における描画精度は、赤経と同程度の精度で『星座の圖』から読み取るのは困難であり、そのために本稿では特に検討しなかった。

2.5 『星座の圖』の縮尺と特徴

ここでまず、『星座の圖』の縮尺を簡単に検討しよう。ちなみに本図の座標は、二次元の直交座標に赤経・赤緯値を記しただけの図で(方図における赤緯の範囲は-55度~+65度)、投影法などは勿論採用していない。同図で、赤経10度あたりの長さを色々な箇所で測ってみるとほぼ29.5~30.0mmの間にあり、頻度は29.5mmに近いものが多い印象を受けた。これは1寸/10度の縮尺を企図したものと考えられる。態々中途半端な縮尺を採用する理由はないからである(似たような例は、伊能忠敬の地図や、久米通賢の讃岐全図下図¹²⁾にも見られる)。もっと精度を上げるために、360

度の全長106.0cmから平均の縮尺を計算すると29.44mm/10度になった。

高橋至時は寛政10年頃、蘭書中の緯度1度の長さとして、伊能忠敬による測量の結果を比較するために、蘭尺と時計師大野弥三郎が製作した曲尺の長さを比較した¹³⁾。大野が製作した曲尺は又四郎尺と呼ばれる物だが、曲尺には、これ以外に享保尺や、念仏尺があり、1尺の長さは302~304mmで1~2mmの違いがある¹⁴⁾。しかし、景保の星図は294.4mm/1尺に相当し、明らかにどの曲尺より短い。『星座の圖』は、大きなものはないが各所に小さい虫食いがあり、補修のために薄い和紙で全体を裏打ちしてあることは既に述べた。また、『星座の圖』という題はいかにも素人臭く現代風で、題簽も朱鷺色の表紙と共に真新しく、恐らく補修時に題簽を付加し、卷子紙を折り本に仕立て直したと想像される。裏打ちされた結果、紙が全体として縮んで294.4mm/1尺になったのであろう。景保が『星座の圖』を作成した際にどのような物指しを用いたかも興味があったが、残念ながら裏打ちされた今となってはその推定は困難なようである。縮尺が時には大きな意味を持つ地図や星図において、安易に補修することの危険性を示した一例と言える。

本図は、景保が情熱を傾けて描いたことを窺わせる星図であるが、若さゆえと思われるいくつかの誤りも見られる。まず、十二宮「未宮」の下方の赤経目盛りが1箇所、10度おきの長い目盛りが間違っって描かれている。また、上に述べたように、距星の赤経値を示す朱色の経度線は正確に描かれていながら、距星の星等記号の中心が経度線から1~2mmずれている場合がかなりある。星座の星々を結ぶ線が経度線と重なるのを避ける目的で意図的にずらしたと思われる箇所もあるが、多くのずれは何ら系統性がないから景保の不注意によるずれかも知れない(この点については、後述する)。歳差による『儀象考成』時代からの位置変動は、上で調べた縮尺から、赤経の場合最大で約3mm、多くは2mmになる。星等記号の大きさも2mm程度である。凡例では6等まで星等記号を区別しているが(図11左)、星図の方は多くの場合5等までの星しか描かれていない。これは恐らく、当初は6等までの星を全て描く積りだったが、それでは余りにも星が混み過ぎるので、5等星までで止めたのであろう。これはつまり、1寸/10度という縮尺が不足だった訳で、この辺にも景保の若さが現れているようだ。このことと、本稿の初めに述べたように、井本が紹介した『天

文測量圖』の説明は『星座の圖』の凡例と殆ど同じで、5等星までを描いた星図であるとしている点を考え合わせると、『天文測量圖』は、暦局関係者の誰かが景保から『星座の圖』を借用して作った写しではなかったかと推測されるのである。

3. 伊能忠誨による星図

2004年11月に、伊能忠敬の地図展が日本大学文学部で開催された。多くの地図資料に混じって、従来未公開だった伊能家所蔵の星図もいくつか展覧された。出品されたのは軸装された大型の3図で、題は『恒星全圖』、『赤道北恒星圖』、『赤道南恒星圖』であり、精緻に描かれていて一見して質の高い星図であった（忠誨星図の何点かは小さな写真だけがそれ以前に紹介されているが、作者を伊能忠敬としているし星図の内容には全く触れていない¹⁸⁾）。我々が訪れた時、会場にたまたま同席された伊能家のご子孫の方から、他にもまだ未表装の星図を複数所蔵されていることを聞かされ、同家のご好意でそれらを閲覧することが出来た。これらの星図は、伊能忠敬の孫にあたる伊能忠誨が所持または製作した星図である。以下、ま

ず、それらについて概要を述べる。

3.1 忠誨所蔵の星図

(1) 『恒星全圖』、『赤道北恒星圖』、『赤道南恒星圖』

いずれも、北・南極を中心とする円図で彩色はされていない。図によって若干異なるが星座が描かれている部分の直径は66.8cm～68.0cmである。これらの星図だけでは忠誨自身が描いたかどうかは明確ではないが、次節に紹介する日記によれば忠誨が製作した可能性が高い。これら（以後この3点をまとめて、忠誨の赤道南北円星図と省略して呼ぶ場合がある）については、中国星図に起源する類似の星図が我が国の数箇所に所蔵されているので、4章でまとめて比較議論する。

(2) 『大方星図』

伊能家の未公開星図の一つである。表装されておらず卷子状に巻いてある。図の表題や説明文、著者名等はない。赤緯は-60度～+70度の範囲、星図の部分の寸法は縦70.1cm、横194.4cmの長方形であり、その外側に目盛り部分がある。10度おきの赤経・赤緯線は朱色、二十八宿の距星を通る

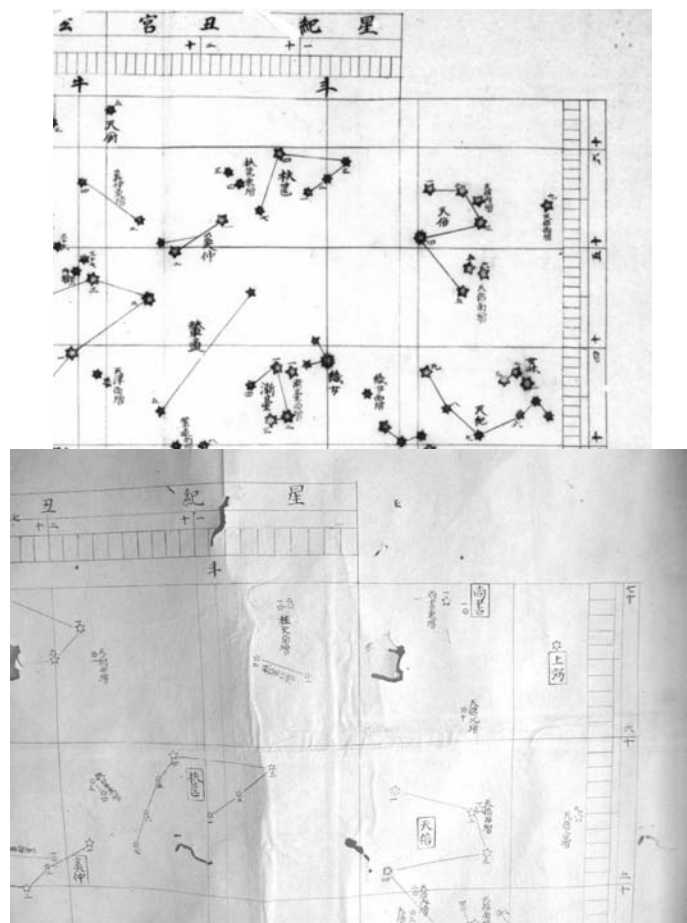


図3. 『星座の圖』と忠誨による『大方星図』との目盛り形式の比較
赤緯目盛りにおける5度おきの若干長い線まで、両者で同じであることが分かる。

経度線は黄色の線である。黄道と銀河は描かれていない。目盛り部分の形式が景保による『星座の圖』に極めて良く似ているので(図3), 景保による『星座の圖』を参考に描かれたことが窺われる。この点については次節に述べる。

(3) 『小方円星図』

これも伊能家所蔵の未公開星図で、表装されてはいないが、傷みがひどいためか、薄紙で裏打ちし卷子状に巻いてある。寸法は『星座の圖』のものに近い。赤緯・赤経軸の縮尺は、29.7～29.8mm/10度であった。よって、景保による『星座の圖』の縮尺に合わせたことは明らかだが、

やはり裏打ちのために元の寸法から縮んだことも分かる。『大方星図』と異なるのは、長方形星図の両側に北極と南極部分の円図が付随している点であるが、やはり題、署名、説明はない。北極部分の約1/3が破れて失われている。赤経・赤緯の目盛りは、『星座の圖』、『大方星図』と同様に、星図の外側に書かれているが、より簡略化されている。赤道を除く10度おきの赤経、赤緯線、及び二十八宿の距星の赤経線が朱で描かれている点は『星座の圖』と同じである。『小方円星図』の一部分を図4に示した。

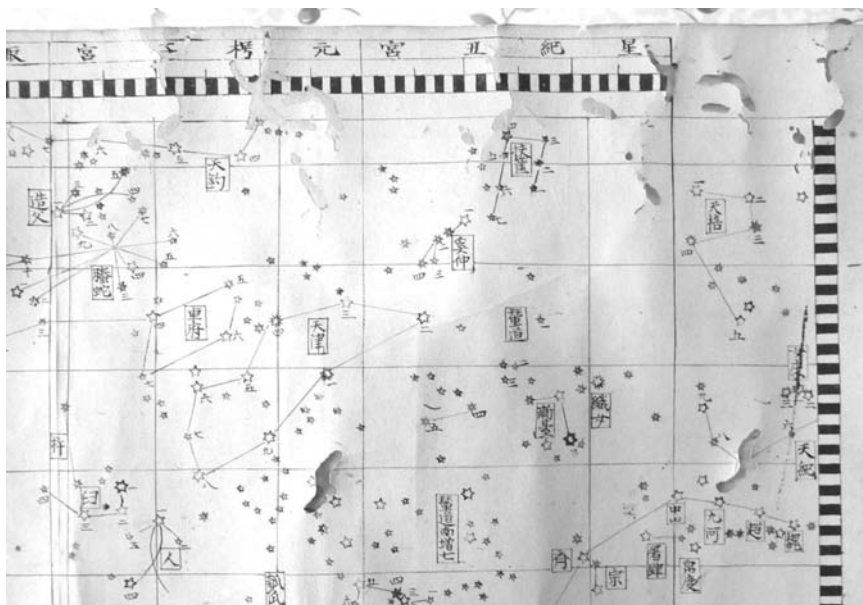


図4. 『小方円星図』の一部分。

これら『大方星図』と『小方円星図』の両方に共通するのは、後述する他の日本の星図や中国星図に比べて、『星座の圖』と同様にかなり丁寧かつ精緻に描かれていると感ずる点である。こうした印象を受ける一つの大きな理由は、星図中の星等記号が形がよく揃っているためである。実際、同じ等級の星の形を拡大して相互に比較した結果、手書きではなく押型を用いていることがはっきりした。このことを知って、『星座の圖』(図1)も改めて見直してみると、2.3節にも指摘したように、景保もやはり押型を使用していたことが納得できる。忠誨は景保が用いた手法を踏襲したのである。図5には、一例として、二十八宿の「参宿」について、『星座の圖』、『大方星図』、『小方円星図』、及び石坂常堅による『方圓星圖』の描き方の違いを比較しておいた。

『大方星図』及び『小方円星図』と、『星座の圖』とを比較した時の全体的傾向は次のように纏

められる。すなわち、

○ 暗い星の箇所を除いて、星座の結線は三者互いに良く似ている。中でも、『小方円星図』と『星座の圖』の類似性が高い。二十八宿や北斗・紫微垣などの主要な星座では、三者で星座線の異なるものは無い。

○ しかし、上記以外の星座、暗い星座では、『大方星図』の星座線は細部において『小方円星図』の結線とは異なっている箇所がかなり見られる。この原因の一つは、『大方星図』と『小方円星図』とで縮尺がかなり異なるために、後者では暗い星座まで書き込めなかったことにあるが、それ以外の理由もあるように思われる。

○ 上の二つの特徴から、両者は別な時期に独立に作られたと推測することもできる。また、『大方星図』の場合、景保が用いたものとは別な資料を参照した可能性もある。

この『大方星図』と『小方円星図』とで星座が

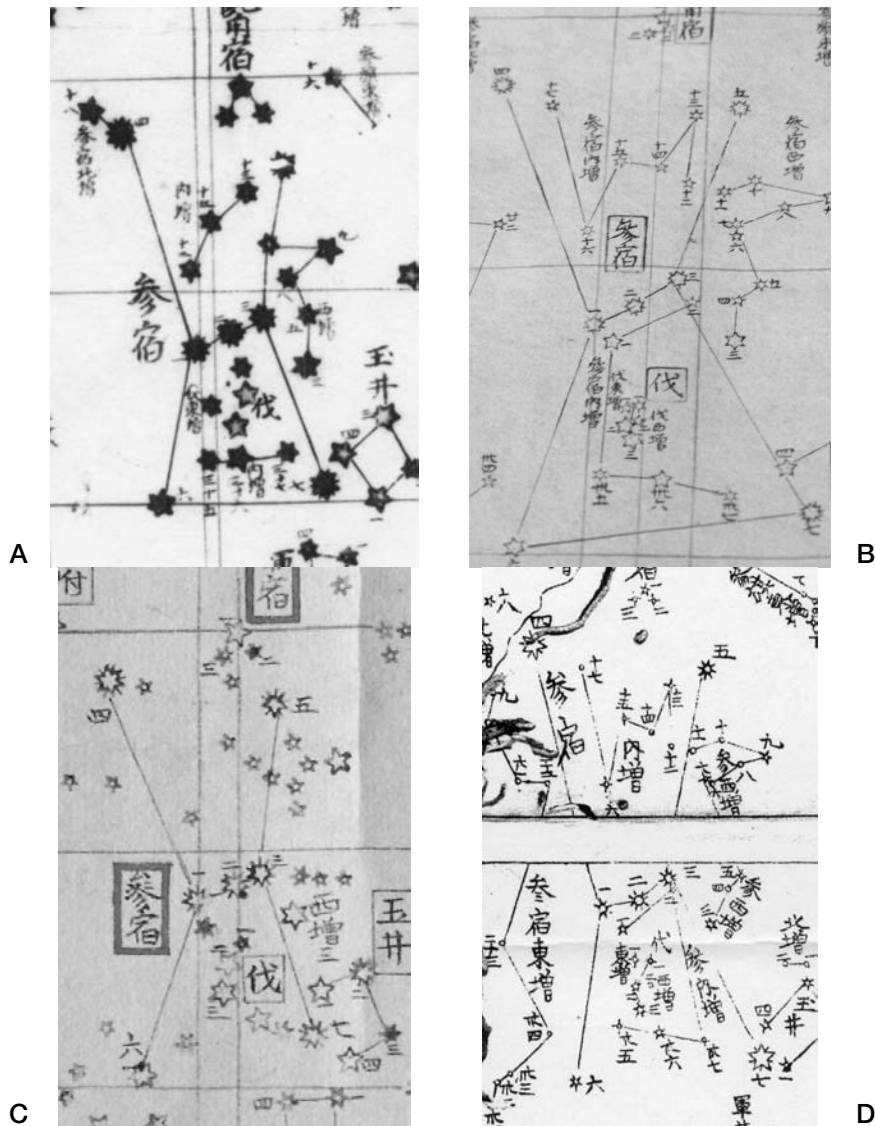


図5．参宿の比較

A：『星座の圖』（高橋景保）、B：『大方星図』（伊能忠誨）、
C：『小方円星図』（伊能忠誨）、D：『方圖星圖』（石坂常堅）

色々異なる点の理由については、5章で中国の星図も参照しながら再び触れることにする。

以上、述べてきたように、忠誨の『大方星図』と『小方円星図』にはある程度の違いは見られるものの、これら両方の星図には景保による『星座の圖』からの種々な影響があることは疑う余地がない。もしそうであれば、景保と忠誨の関係や、両人の残した史料の中にそうした推測の根拠が見つかる筈である。次節ではこの点について論ずる。

3.2 伊能忠誨の経歴と『忠誨日記』

伊能忠敬による全国測量とその成果である『大日本沿海輿地全図』が従来から余りにも有名であったために、忠敬の死後、忠敬の子孫は学問的に何もしていないかのような印象を私たちは抱きがちである。しかし、伊能忠敬記念館のパンフレッ

トに付された史料目録¹⁵⁾を見ても分かる通り、忠誨にはかなりの数の天文学に関する稿本があった。

下総佐原の伊能家において、忠敬は第十代、景敬が第十一代で、伊能忠誨は景敬の息子であるから、忠敬の孫にあたる（参考文献16の系図参照）。忠誨は文化3年（1806）に佐原で生まれ、8歳で江戸（亀島町）に出た。後に忠誨の日記に頻繁に現れる昌平黌の佐藤一斎とは、既にこの当時から関係があったようである。忠誨の事跡は、彼自身が書いた『忠誨日記』に詳しく記されている。この日記は、高橋景保が天文方として主導権を握っていた頃の暦局の状況を知る上で重要な資料でもあることに、本稿の第二著者は注目した。本稿のテーマに関する手掛かりの多くもそこに述べられている。よって、ここでは、忠誨の星図製作と天

文観測、当時の暦局の天文学的活動及び人的関係に関する部分を、佐久間達夫氏の翻刻文から抄録して附録に掲げておいた¹⁷⁾。

以下、附録の『忠誨日記』に従って、忠誨星図が製作された経過を追ってみよう。まず、高橋景保が忠誨に星図を認めるよう命じたのが、文政3年（1820）の11月である。忠誨が僅か14歳の時であった。数日後、足立重太郎信順と協力し、高橋暦局において星図作成に取り掛かることになる。その準備として、『儀象考成』の必要部分を翌年の夏から書きし始めた。「恒星黄赤経緯度表」の部分であろう。忠誨文書の中に、『儀象考成』の写本が4冊残されているのがそれである¹⁵⁾。この間、天文観測にも従事している。そして、文政4年（1821）の年末には、景保の当分手附手伝いを申し付けられた。15歳という若さで手附手伝いに就任したのだから、忠誨はその優秀な才能を見込まれたのだろう。事実、附録には抄録しなかったが、忠誨の日記には、15歳以前の時に足立から聖堂（昌平黌）に入学してはどうかと勧められ、景保に相談したところ、早過ぎるので15歳になるまで待つようにと諭されたと書かれている。

文政5年（1822）の9月には、星図に描く星の取調べを行い、10月に入ると星図を描くための長さ9尺の板を手配した。大きな星図用の和紙を板に水張りするためである。ついで、星図の座標軸である白罫を引く。これには、地図を作成する時の、裁縫用へらのような道具、“けん界”が使われた筈である。また、赤緯線と二十八宿の距星の赤経を示す朱線引きも開始した。10月末には“星図を突き始めた”。これは星の座標を針によって紙上に印を付ける作業であるが、このことは後述する。この前後、忠誨の身边は私的にも多忙を極めていたに違いない。その訳は、佐原の伊能家を相続することを決心して、帰郷する準備に追われていたからである。その少し前、佐原伊能家では小作人とのトラブルに巻き込まれていた。心痛した伯母は、忠誨に祖父の跡を継がせたいと景保にまで懇願していた。忠誨は学問と実家への責任との板挟みで悩んだことだろう。心定まらずついに、先祖の前にみ簀を取った。佐原居住、父の跡を相続すべしと出た。その結果、学問を諦めて佐原伊能家を相続する決心をしたのである。日記には、景保に帰郷の挨拶に行くと、「高橋侯、（忠誨が）下り候を御惜みの様子故、私挨拶に困り…江戸居住、年に三十日ずつも云通りに下り候様申上げ」と記されていて、景保が忠誨の才能を惜しんだ様子がよく分かる。佐原では、大阪の間重富らのよ

うに、子午線儀と象限儀を設置して、家業の傍ら天文観測にも励んだ。

佐原伊能家を相続した後も、時々出府して星図の完成に努めた。すなわち、文政6年（1823）の2月には出府して方図の全図を（針で）突き終わった。4月には、両円図も一図出来上がり、方図と円図を新役所に預けた。新役所とは、文化10年（1813）の天文台火災後、立て替えられた新役宅を指すのであろうか。9月から、出来上がった元図の書き入れを始めて、10月初めには南北両円図と方図の元図に書き入れを終わった。これは星宿星座名、星名、星座連結線の書き入れであろう。文政7年（1824）の夏には方図の控え図も出来上がる。ついで文政8～9年（1825～6）には、重太郎と分担協力して元図に基き小図に作り改めた。また別に、複数の方図と円図を完成させ、凡例も認めたことが日記から分かる。このように、江戸と佐原とを往復しながら精力的に精密な星図を次々に仕上げていったが、文政10年（1827）2月、忠誨は僅か22歳という若さで急逝してしまうのである。

この忠誨日記の記述から導き出せる重要な論点がいくつかある。まず、足立信順と協力して（と言うよりもむしろ、日記からは、星図製作は若い忠誨が主導権を握った作業だったように見える）、精密な方図と円図を作り上げ、その元図は恐らく暦局に献上したこと、控え星図も作ったこと、大きな元図から小図もこしらえたこと、及び凡例を記した図と凡例のない白図の両方を製作したことである。当時、改暦暦書の献上本等には必ず控え本が作られたから、忠誨の控え星図もこの慣例に合致している。伊能家に残っている『恒星全圖』、『赤道北恒星圖』、『赤道南恒星圖』及び、『大方星図』と『小方円星図』がそれら控え図であることはまず間違いなからう。このように見てくると、他所に所蔵される類似の星図との関係において、忠誨らが製作した星図は大きな意味を持ってくる。これに関しては、次章で再度述べることにする。

3.3 星図製作の具体的事例

前節では、星図の具体的製作過程を『忠誨日記』によって概略してみたが、それらは他の史料からも裏付けることができる。忠敬記念館所蔵の忠誨文書の中に、『新成恒星黄赤平行経緯度』という表題の1冊の稿本がある。その序文には、刺蘭迭（ラランデ）暦書中に出てくる西人迭刺開列（de Lacaille, ラカイユ）が1750年に測定した黄道平行経緯度の値を基にして、本年の黄道経緯度を求

めたと記されていて、黄道経緯度の表がその後に続く。また跋文（原文漢文）には、

嚮に足立信順、広澤直起、恒星黄道平行経緯度を以て總較法に依り而、恒星赤道平行経緯度を求むる之業既に百餘星の功成る。文政四年より予、観巢先生之命に依り而之を推算す。星數四百許り並びに歳差全く其功成り以て之を蔵する也。文政五壬午仲秋 伊能忠誨識

とあり、文政4～5年（1821～2）に観巢先生（景保）の命によって、既に足立信順らが行っていた星の恒星赤道平行経緯度の計算を大幅に拡張し、さらに、従来の儀象考成表を単に使うのではなく、ランデ暦書のデータに基づいた歳差計算を実施していたことが明記されている。星図製作に先立つこの期間、忠誨は景保の指導のもとに着々と星図描画のための準備を始めていたことが分かる。また、『恒星測要』と名づけられた文政8年（1825）の忠誨跋文を持つ小冊子がある。これは佐原における星の南中高度を計算した星表で、上記の歳差補正計算結果を、佐原での天文観測にも応用していたのであった。

上に紹介した忠誨の日記には、星図の作図段階で、星の位置を記すのに“針で突く”と述べられていた。これは恐らく、景保の星図作成や忠誨による地図作成の時に暦局で採用されていた一般的手法だったに違いない³⁴⁾。その形跡が未表装の忠誨星図に残っていないかどうか調べてみた。図6は、『大方星図』中の星座の一部を拡大した写真である。「漸臺」と呼ぶ星座の部分図であるが、明らかに全ての星に針穴が見える（他のほとんどの星座にも針穴が認められた）。しかも図6に見るように、多くの針穴は星等記号の中心からかな

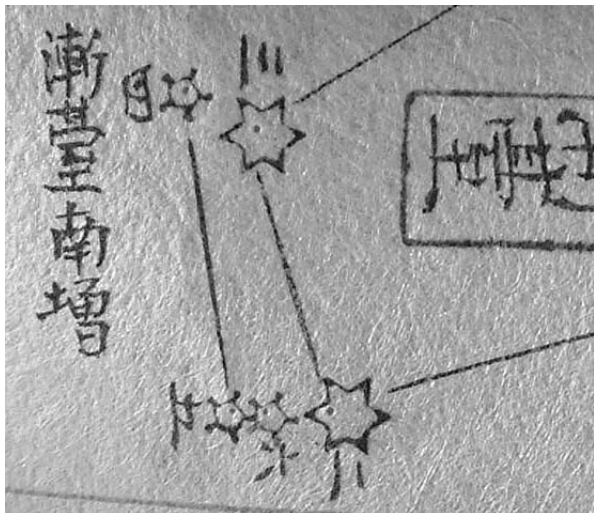


図6. 忠誨星図製作のための針穴

りずれていることが分かる。しかし、星同士を結ぶ連結線はどれも正しく針穴を通っている。これらは、星図製作の具体的な方法を示す極めて重要な手掛かりである。つまり、各星の位置と連結線は、歳差補正が行われた正確な位置をもとに針穴を用いて紙上に記された。一方、星等記号は押型を使って押された。押型を押す際、針穴は見えなくなるから、針穴の中心と星等記号の中心はずれが起きる方が普通であろう。このことを知れば、景保による『星座の圖』において、二十八宿の各距星の中心とその赤経線がしばしば1～2mmずれていた（2.5節参照）原因も容易に説明できる。景保も忠誨と同じ方法によって『星座の圖』を描いたのである。或いは、より正しい言い方をすれば、忠誨は景保が行った星図作図法に忠実に従ったのである。そして、現在のように透明なシートが存在しなかった景保・忠誨の時代、針穴と星等の押型を用いる方法は、僅かな歳差の位置変化を星図に正確に書き写すための唯一の方法だったことも了解できるのである。針穴は表装すると消えて見えなくなる場合が多いが、丁寧に調査すれば『星座の圖』や忠誨による『赤道北恒星圖』、『赤道南恒星圖』と『小方円星図』にも針穴の痕跡が見つかる可能性はあると私たちは予想している³⁵⁾。また、この景保・忠誨の星図作成法は、他の人々が描いた古い星図を解析する時の一つの大きな指針にもなり得るという意味で重要であると考えている。

4. 景保・忠誨星図と他の類似星図との関係

高橋景保が天文方筆頭となった文化年間後半から文政の時代、蛮書和解御用、紅葉山の書物奉行という立場も含めて彼は非常に大きな権力と影響力を持ったから、景保が享和2年（1802）に製作した星図も後世の星図に影響を与えたことは十分に予想される。この観点から、以下、いくつかの星図を簡単に検討してみよう。

4.1 石坂常堅の『方円星図』

この星図は、西洋天文学に基づき本邦で最初に刊行された（文政9年、1826）星図として、その跋文と共に渡辺敏夫が紹介している²⁾。石坂常堅は天明3年（1783年）、旗本の下士山田定右衛門の子として江戸赤坂門内で生まれた。通称繁太郎、名は常堅、後に碌平と改めた。また録郎とも称す（福山誠之館同窓会のホームページによる）。寛政5年（1793）、11歳の時、福山藩士石坂英常の養嗣子になり、本多利明について天文暦学、数学を

学ぶ。文化10年（1813）には天文方渋川景佑について暦学を研究し、文政9年（1826）には天文方高橋景保役所へ出仕、測量を命ぜられた。また、天保8年（1837）には暦作測量手伝いを仰せつがっているから、石坂と天文方との因縁は長く深いことが了解される（以上、渡辺¹⁹⁾による。福山市誠之館高校のホームページにも石坂の履歴が紹介されている）。上記のように石坂は文政9年（1826）には正式に天文台の職員になった。しかし附録の『忠誨日記』によれば、既に文政4年（1821）には何度も石坂六兵衛（碌平）の名が見え、忠誨及び足立信順と共同して働いていた。つまり、忠誨らが当時行っていた星図製作の過程を石坂は逐一承知していた筈である。このことは石坂側の次の史料からも跡づけられる。日本学士院には、文政7年（1824）の作らしい石坂による『星図総概』が所蔵されているが、そこには「…ココニ友人足立信順ナル者、江戸ノ暦局ニ有リ。累歳是ヲ工夫シ…」と書かれていて、石坂が足立信順・忠誨らと協働していたことが分かる。

『方円星図』の跋文（原文漢文）を要約すれば次のようである。文政元年（1818）に自分は「分度星図」と「方図」の二件を造った。『儀象考成』の暦元から当年までの歳差補正を行った。その後、儀器を以て星を測定し、本星図までの8年間（文政元年から）の差を調べた。その分小さな差があるとはいっても、諸図に検して『儀象考成』に謬があるようには見えず、『儀象考成』が精密であることの證である。但し、星の等級については『儀象考成』は目立つ星でも盡さざる所があり、それは蓋し当時確測を得なかった星である。そこで、年々それらを測定し、確測を得たものを新增星として数10個、今年（文政9年）の位置に推算しこの星図に増載した。星図は大きくなると不便なので、机上で使える縮図とした。また別に、「中星候辰表」を附して、全夜毎時之候を知れるように配慮した。

この跋文によれば、『儀象考成』は目立つ星でも全てを尽くしている訳ではないから、自分でその一部を測定したとある(福山藩本郷丸山邸内の測量場で観測したのだろう¹⁹⁾)。実際、6星等まで含む『儀象考成』の恒星表に収められた星の総数を数えると約3400⁶⁾であるのに対して、「理科年表」によれば6等星までの総数は5600で、かなりの差がある。もち論、両者の6等星が同じ明るさに対応している訳ではないが、『儀象考成』といえども、ある程度の数の比較的明るい星がその星表から落ちていたのは疑いない。『方円星図』

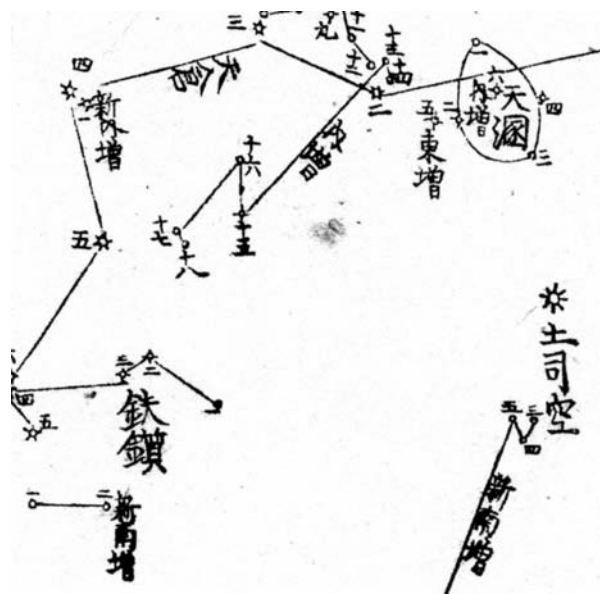


図7. 石坂常堅の『方圓星圖』に見られる新增星（部分図）。上部に新内増，下部に二箇所新南増という表記が見える。

を詳細に見ると、確かに石坂の言う新增星が書き込まれている。その一例を図7に示しておいた。数が僅か数10星とはいえ、『儀象考成』から脱落していた新しい星を自ら観測して刊行星図に盛り込んだことは、我が国近世星図史上で評価できる点である。

前章に述べた『忠誨日記』に見る通り、忠誨は足立信順と協力して星図の作成に従事し、それに平行して佐原で恒星観測にも熱心に取り組んだ。その有様は、彼が残した稿本、『新成恒星黄赤平行経緯度』、『儀象考成』写本、『恒星測要』と日記からはっきり見てとれる。そしてそれは景保の指導のもとに行われたのだから、忠誨は目的もなく観測していた筈はない。恐らく景保の意を受けて、忠誨も石坂と同様に、『儀象考成』から漏れている比較的明るい星を観測して、新しい星図を作ることを企図していたのではないだろうか。石坂の天文方における立場を考えると、石坂が新增星を新たな星図に取り入れたという行為は、当時における景保グループの共通な目的意識であったと解釈するのが自然であろう。こう見てくると、石坂の『方円星図』も、景保による『星座の圖』の影響下に生まれた星図とみなすのが妥当である。しかし、残念ながら忠誨は文政10年（1827）に若死にし、景保も間もなく文政11年（1828）にはシーボルト事件の首謀者として逮捕されてしまうので、景保・忠誨による新星図製作の計画は一頓挫をきたすことになったと想像される。なお、「中星候辰表」については次節で併せて述べるこ

とにする。

4.2 足立信順の『中星儀』

足立重太郎信順は天文方足立左内信頭の倅で、江戸後期の天文方関係者の中では若い頃から優秀だったらしい。『天文方代々記』によれば⁸⁾、文化12年(1815)、学問所において素読吟味出精につき拜領物として白銀を受けている。また、余り人を誉めない渋川景佑が間重新に宛てた天保4年(1833)の書簡では、父親左内に対比して信順を高く評価しているという²⁰⁾。このように将来を嘱望された信順ではあったが、天保12年(1841)、親に先立って病死した。

忠誨の星図製作における足立信順の役割は既に前章で見てきたから、ここでは繰り返さない。その信順が作成した星図の一つに『中星儀』(版本)がある。これはかつて、伊能忠敬に関する江戸東京博物館での展示会に出品されたものを西山峰雄氏らが注目し、現在では伊能忠敬記念館の外、松代の真田宝物館、津市図書館の井田文庫、平戸の松浦史料博物館などの所蔵先が知られている。中でも松浦史料博物館の物が最も保存状態が良い。直径40.4cmの厚手の円盤の両面に両極中心の円星図が描かれていて、目盛りを刻んだ真鍮の腕が円盤の中心回りに回転する構造になっている。その外観から、一般には“星座早見盤”と理解されているが、本来の目的がそうではなかったことはその凡例の記載から明らかである。これに関しては後述する。

『中星儀』を納めた木箱の裏側にはかなり詳しい凡例があって、その文末には、文政七年甲申冬日、東堂 足立信順謹記、と記されている。一方、『天文方代々記』、足立左内信頭の条⁸⁾には、「同(文政)九丙戌年七月二日工夫仕候測器差上候處、同八日工夫之測器差上候に付、拜領物被仰付旨、於躑躅之間京極周防守被仰渡、白銀三枚頂戴仕」とある。この“工夫之測器”が何だったのか、代々記の文面だけからは分からない。しかし上の記述は、安藤由紀子氏によって最近明らかにされた信順から忠誨に宛てた書簡(文政9年7月21日、伊能家所蔵)の内容、「兼ねて製造の中星儀、当朔日に献上に成り、同日八日に左内が御城へ召し出され御褒美の銀子を頂戴」と、日付と記述が一致するもので²¹⁾、これで“工夫之測器”が『中星儀』であったことが判明するし、御城に献上に上がったのは父親の左内だったことも分かる。献上は『中星儀』の出版から2年後に行われたのである。

さて、“揆察堂”という朱印を押した『中星儀』

凡例の初めの部分はおおよそ次のように述べる。中星とは何か、“時に中する”恒星のことである。観象中、中星が最も重要である。中星を以て時刻を知るべく、又時刻を以て中星を知るべしで、中星と時刻が相符してはじめて正しく農桑の時を得るのである。近世、西洋の法を参用してより中星の測驗の法が密になり、乾隆年間の儀象考成恒星経緯表に至って集大成された。だが、儀象考成の付図と雖も現在まで殆ど八十年餘にもなると精ではなく、予輩ら(暦局)は実測によって参補している。しかしここでは、社中の初学のために、著者自らは測定せず、今ここに文政甲申(七年)冬至を原として各星経緯を算訂しこの一図を作成した、すなわち中星儀である。各中星の名前と経緯を辨識して夜中時刻の早晩を知るの用とする。然れども、此の図は久遠に定本とすべきではなく、積年の後隨時推測改正すべきである²²⁾。

この序文によって、『中星儀』の主目的は明らかで、現在の星座早見盤のように星を観察するためではなく、夜間の時刻を知る目的で製作されたのである。このことは円盤裏面で、北半球からは見えない南極天の部分に、暮六つから明六つまでの夜間の辰刻が二十四節気によって変化するグラフを与えていることから納得される。『中星儀』作成の意図を述べた上の文に続いて、星座名と星の等級は「儀象考成」から取ったこと、及び、本儀の使用法が詳しく述べられる。『中星儀』の星座を詳しく調べることは本稿の主目的からはずれるので行っていないが、信順の上の言葉を信ずる限り、儀象考成の星の歳差を補正しただけの星図で、石坂が行ったような新しい星の観測成果を取り入れたものではない。なお、星が南中するということに限れば、『中星儀』と現在の星座早見盤とが原理的に同じであることは当然である。事実、『中星儀』の円周には、星座早見盤と同様に1年の日付と二十四節気、及びその時々で真夜中に南中する星宿名が記されている。

この夜間の時刻を中星から知るという点では、前節で扱った『方円星図』中の「中星候辰表」も同じ目的で作られている。足立信順も石坂も同じ暦局の同僚だったことを考えれば、同じ発想に至ったことに何ら不思議はない。この背景には、この頃既に中国から舶載されて来ていた、『中星譜』と呼ぶ書物が関係していたと思われる。本書が当時の日本人に読まれていたであろうことは、何ヶ所かの藩校蔵書として残っていることから知られる。本書は胡亶が康熙8年(1669)に撰した書物である²³⁾。『中星譜』の主な内容は、二十八宿

の距星や主要な恒星が南中する時刻を、二十四節気ごと、及び京師、浙省など主な都市と地方について、1日=96刻、1刻=15分の精度で計算した表である²³⁾。これは現在の時間の1分に相当するから、それら恒星に対する正しい歳差補正の計算が不可欠であった。景保・忠誨らが新しい星図製作に取り組んだのは、単に精密な星図を作る目的だけでなく、当時の江戸時代において、それ以前より精密な夜間時刻に対する社会的要求が暫く我が国でも高まってきた背景があったと考えられる²⁴⁾。そのために、新たな星図と中星とを組み合わせようとしたのだった。そして、そうした暦局の中にいた信順や石坂であったから、彼らが造った『中星儀』や『方円星図』が景保や忠誨による星図の影響を受けたのはむしろ必然であったと言える。

4.3 赤道南北円星図

本稿の主テーマは景保と忠誨による方図星図であるが、ここで赤道南北円星図にも少し触れておこう。現在、『赤道北恒星図』と『赤道南恒星図』という表題、あるいは若干異なるが類似の表題の星図で、星図の内容がよく似た星図がいくつか知られている。まず、それらを以下に列挙する。

- (A) 伊能忠誨による『赤道北恒星圖』、『赤道南恒星圖』、及び『恒星全圖』
- (B) 名古屋市蓬左文庫所蔵の『赤道北恒星圖』、『赤道南恒星圖』、及び『恒星全圖』(写本)
- (C) 三浦梅園資料館保管の赤道北恒星圖と赤道南恒星圖(写本)²⁵⁾
- (D) 石坂常堅に帰される九州大学桑本文庫所蔵の赤道北恒星圖と赤道南恒星圖
- (E) 香川県東さぬき市在住者所蔵の星図(写本)
- (F) 大分県佐藤曉氏所蔵の星図²⁶⁾

(B)の実物については筆者らは未見であるが、今江廣道氏のご好意で円図の直径が56cmの写真コピーを借覧できたので、ここで議論するような内容に関しては充分である。(C)の表装された写真には、表題は見当たらないようである。(D)と(F)共に我らは未見である。(E)は本稿の第一著者が現地でカラー写真を見た。紙がひどく焼けているが、(A)~(C)によく似ていて、写本としての質は良い。

以上、筆者らが見た星図に共通する特徴を最初に述べる。

- ・いずれも円図は直径が50~70cmと大型の星図であり、そこに描かれた星は当然ながら暗い恒星まで含んでいて数も多い。

- ・3図のいずれにも黄道と銀河は描かれている。また、十二宮と二十八宿の両方の境界に相当する赤経線が極中心から放射状に描かれている。これらに対応して、円図の外縁部には十二宮名と星宿名が記され、1度毎の目盛りが刻まれている。

- ・星等記号を説明する表が、星図中で星のない余白に長方形の枠で囲まれて記されている。その場所は(A)~(C)、(E)について全て同じで、『恒星全圖』は左下、『赤道北恒星図』は右下、『赤道南恒星圖』は右上と決まっている。

次に相違点について調べる。まず、(A)以外の星図はどれも星等記号を含めて筆写本であるが、(A)の星等記号は形がよく揃っており、拡大して見ると記号の線がかすれているから、『大方星図』、『小方円星図』と同様に押型を用いたことが明らかに分かる。その一例を図8に示す。(A)では円周目盛りで5度を示す位置に小さな「○」印が3図共に打っており、これは(B)にも見られる。(E)にもあるが、小さな赤丸を用いている。星図の円周部で、十二宮の境界が(A)では曲線状の飾り模様になっているが、(B)も省略された形ではあるが同じ模様がある。他方、(C)には、「○」印も十二宮境界の飾りもなく、円周線なども概して粗雑である。(E)にもない。(A)、(B)と(C)を比較すると、(C)では微星が落ちていたり省略されたと思われる場合がかなりあり、星番号がない微星も少なくない。逆に、星等記号を描く時に手を抜いて適当に加えたと見えるぞんざいな微星もある。つまり、(A)や(B)から(C)を描くことは出来ても、その逆はまず不可能である。この意味で、(C)は(A)と(B)に比べて、原図からより遠い写本であ

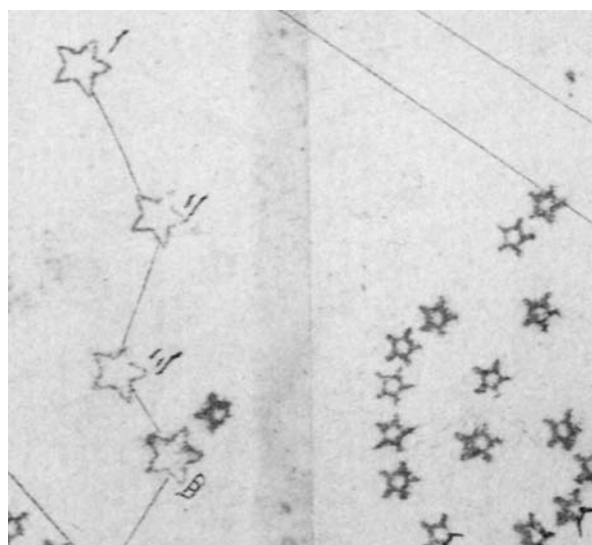


図8. 星等記号に押型を用いたことを示す伊能忠誨による『赤道北恒星図』の部分図

ると結論できる。

上記の議論で明らかになった (A)~(C), (E) の強い類似性からまず確実に言えることは、それらには共通の原図があったという点である。(A) 以外は全て筆写本であり、一方、(A)は『大方星図』、『小方円星図』が作られたのと同じ押型の星等記号が採用されていた。しかも、『儀象考成』表とランデ天文書表に基づくその製作過程は、かなり詳細に、附録の『忠誨日記』に記されていた。以上の事実を踏まえて、私たちは次のような仮説を提出したい。すなわち、今まで述べてきた種々の赤道南北円星図の内、忠誨らが製作した星図が原図であり、(B)蓬左文庫、(C)三浦家、その他は、全てその写しである。以下では、その根拠と背景について、もう少し説明を加えよう。

まず、(A)における曲線状の飾り模様であるが、『赤道南恒星圖』だけはこの模様がなかった。しかし、『忠誨日記』から分かることは、伊能家所蔵の星図は控え図であり、正本(元図)は恐らく高橋曆局に残されたということである。控え図であれば、星図として本質的ではない飾りなどは、一部の星図、つまり『赤道南恒星圖』で省略されたとしても不思議はない。次に三浦梅園資料館の(C)であるが、渡辺氏は「三浦梅園の手になる、南北2軸の円図が、…『儀象考成』によって描かれた星図では、高橋景保の測量図に先立つもので、本邦最初の近代星図といってもよからうか」と述べている²⁷⁾。ちなみに、梅園が没したのは寛政元年(1789)である。これに対して宮島氏は、「梅園自筆の星図」と紹介する一方で、『儀象考成』や『靈臺儀象志』の星表・星図と比較すると、星数、位置や配置が一致しないし、中国星図とも異なる理由から、渡辺氏の結論に疑問を呈しておられる²⁸⁾。渡辺氏の言葉は文末に若干の含みを残しているとはいえ、私たちの仮説とは真っ向から対立するもので、上に述べた諸事実からも到底賛同できない。梅園星図は梅園資料館がご子孫から寄託で保管している史料だそうだが、同館の話では梅園自身が所持していたと信ずる根拠は見当たらないとのことである。

次に、赤道南北円星図の原典が忠誨らによる星図だとすると納得がいく背景について簡単に考察してみる。忠誨らの星図は、天文方筆頭であった景保の指導のもとに造られたのだから、天文方以外の天文学者や天文愛好家が最新の権威ある星図とみなして注目したのは当然であろう。このことは、改暦の時の暦理書や、「蛮書和解御用」が発足してから行われた洋書の翻訳書、地図製作など

についても言えることで、本来は幕府外に不出である筈の資料の写本が、地方各所に所蔵されていることも見ても分かる³⁶⁾。天文方は、先端の科学知識や最新の西洋文化に触れる学問センター的役割を担っていたのだった。従って、大藩や地方の天文学者は恐らく、高橋天文方から忠誨星図を借用して写本を作ったのである(文政11年には、当事者である忠誨も景保も死亡しているのだから、借用は容易だったに違いない)。東さぬき市の星図(E)は、久米通賢の地元、引田町の旧家に所蔵されている。久米は大阪の間重富の所で天文測量を修行し、帰郷後も間家と通信しながら天文観測に従事した²⁹⁾。よって、この星図は、久米自身か、その協力者であった伊藤南岳(広)の手で間家を経由して入手されたと想定しても不自然ではない。同様に、三浦梅園は同郷である麻田剛立の信奉者・弟子だったから、大阪の間家との関係で、梅園没後(寛政元年)の三浦家が忠誨星図の写しを手に入れる可能性はあったのでなかろうか³⁷⁾。一方、蓬左文庫(尾張徳川家の旧蔵文庫)所蔵の星図は、『遠西觀象図説』(文政6年、1823、初版)で知られた吉雄南皐俊蔵が、文政11年(1828)から御目見医師として尾張藩の祿をはんでいたから³²⁾、或いは吉雄の所望により大藩という立場で写本を得たのであろうか。以上、どれを取っても直接の証拠にはならないが、時代背景を考慮すれば、赤道南北円星図の起源は忠誨星図にあると考えて矛盾がないように思えるのである。

5. 中国星図からの影響

第2章に言及したように、『星座の圖』は基本的には景保が『儀象考成』の恒星黄赤経緯度表を元に描いた星図であった。しかし、星図の構成要素は星の精密な位置だけにあるのではなく、星座の星々をつなぐ結線と、星の明るさを示す星等記号も星図の重要な要素である。特に前者は伝統的な形式を無視することは出来ないからである。この立場から、本章では、『星座の圖』とその系統について、中国星図も交えて中国からの影響を調べてみる。

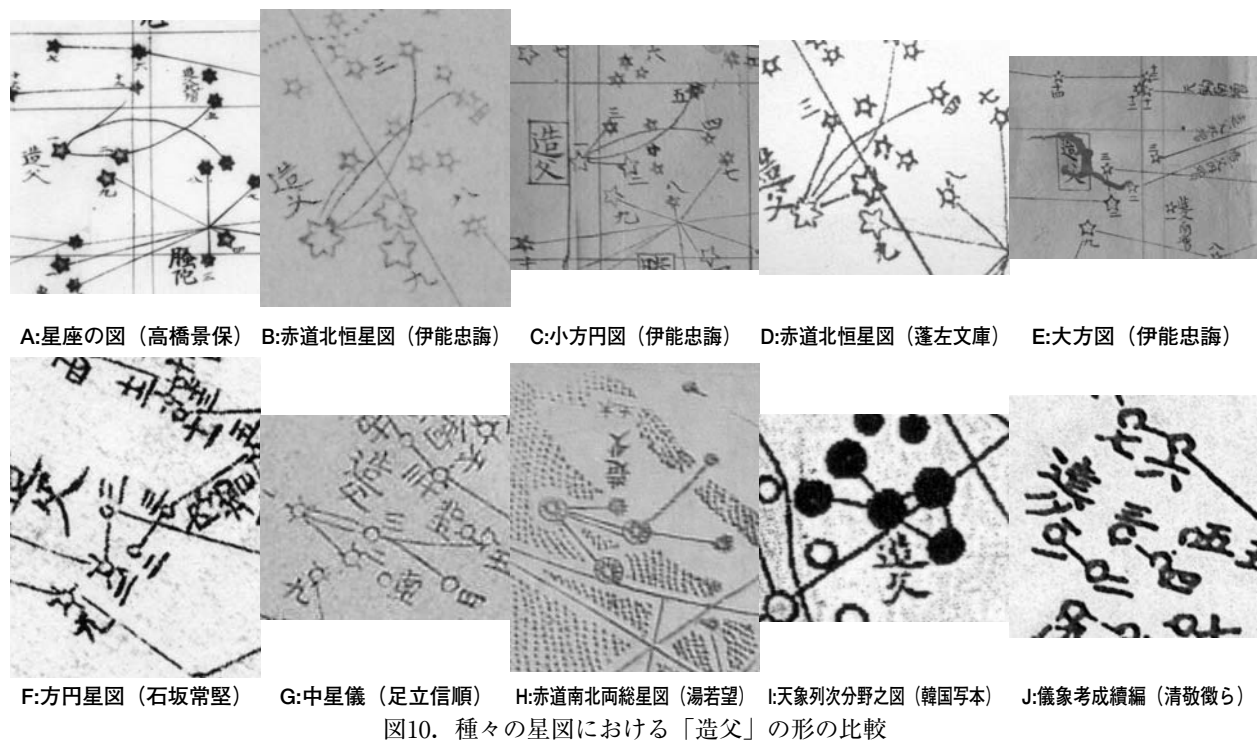
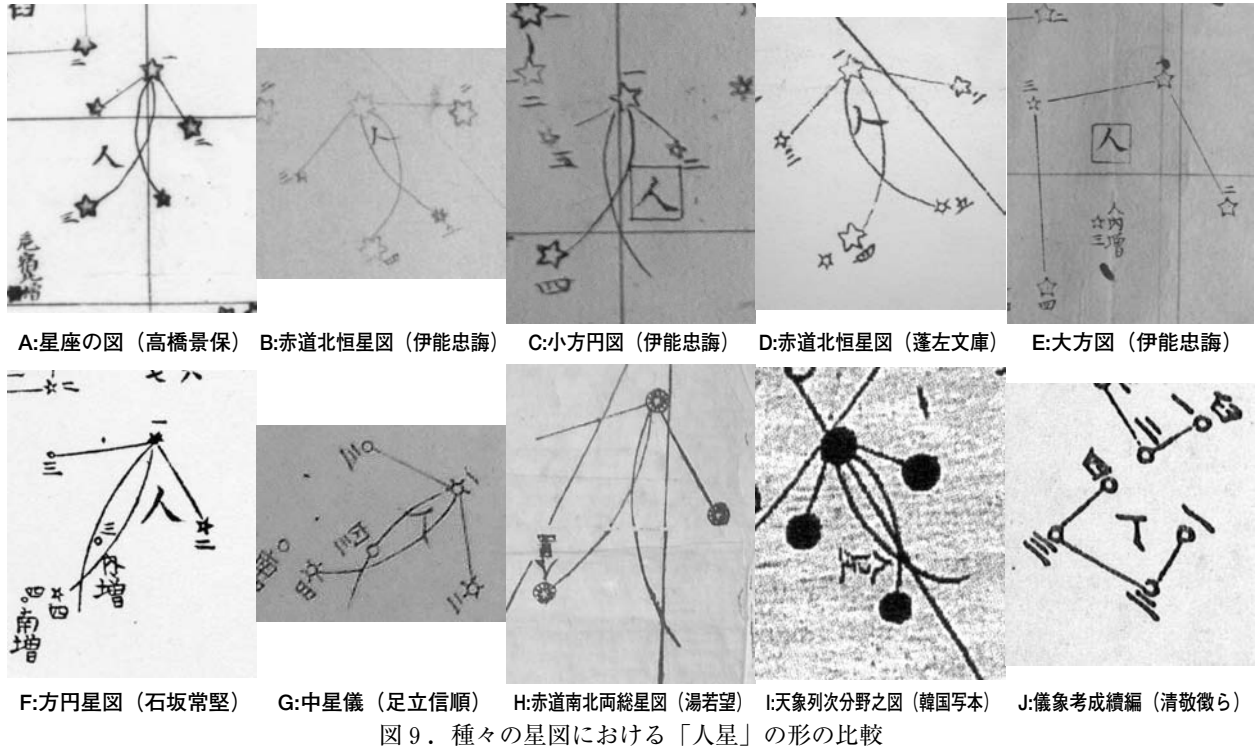
5.1 星座「人星」と「造父」

星座の特徴を表わす第一は、星宿・星座の星々をつらねる連結線(「忠誨日記」では宿線・座線と表記)である。中国星座の連結線は時代や作者によって必ずしも固定したものではないらしいが³⁾、大体は伝統的に決まっており、星と星を直線で結ぶのが普通である。本来なら全ての星座の連

結線を比較検討するのが理想であるが、それは本稿のテーマを超えるから、ここでは特別な形の星座だけに注目することにする。南天には「天銭」や「九州珠口」のように丸い形の星座があるが、これらは星を直線で繋いだ結果として丸くなっただけである。ところが、連結線が曲線で、しかも曲線が星のない所で交差している奇妙な星座があ

る。「人（星）」と「造父」である。連結線の先端に星がない場合すら見られる。これら星座における不思議な形の起源を追求することにも興味はあるが、別の機会に譲りここでは触れない。

「人（星）」を、色々な星図で比べたものを図9に、「造父」についての比較を図10に掲げた。まず、「人（星）」座であるが、“人”から出た



2本の曲線が交差しており、その片方の先端には星がない星図もある。忠誨による『大方圖』以外は、忠誨も足立信順も石坂も『星座の圖』とほとんど同じで、景保の星座型を踏襲していることが理解できる。図には示さなかったが、三浦家所蔵星図の「人」も同じ形である。比較のために、『赤道南北両総星図』（個人蔵）からの「人」も載せてある。この星図は、崇禎6年（1633）頃、徐光啓が新たに描かせた8曲屏風仕立ての大型星図で、説明文に徐光啓と湯若望（アダム・シャル）の署名がある。また、14世紀に再刻された『天象列次分野之図』からの朝鮮写本の「人」も示しておいた。これらを見ると、「人」の奇妙な形は古代から連綿と引き継がれてきたことが分かる。ところが、忠誨の『大方圖』では全く異なる“コ”の字”の連結線になっている。これは忠誨による誤記の可能性も否定できないが、試みに中国星図を調べて見ると、『儀象考成續編』所載の星図も向きは異なるが同じ“コ”の字”型である（図9参照）。また、大崎正次が『中国の星座の歴史』の中で雑誌『考古』から引用する「中西対照星図」も同じ形をしている³⁰⁾。『儀象考成續編』は清の敬徴らが道光25年（1845）に著した天文書であり、忠誨が生きた時代よりずっと後で、もち論この本自体が『大方圖』に影響を与えた筈はない。しかし、『儀象考成續編』の元になった比較的新しい資料が忠誨の時代に我が国に既に舶載されていて、それを忠誨が参照していた可能性なら考える。また、このことは、『大方圖』が『小方円図』や赤道南北円星図とは異なる資料に基づいて描かれた可能性をも示唆するものである。

次に「造父」星座を図10に比較する。図から、

「造父」の形には、2つの系統が存在するようである。1つの系統は“造父一”から出る2本の曲線が交差しており、「人」座によく似ている。この類似性には何か共通の起源があるのかと思わしめる程よく似ている。景保、足立、『小方円図』の星図はこの系統である。もう一方の系統は、交差する直線で星を結んでいる。『大方図』と石坂星図の「造父」がこの系統に属する。『赤道南北両総星図』は若干変形しているが前者の系統、『天象列次分野之図』は後者の系統である。これが中国と韓国の星座の違いかと思うと必ずしもそうではなく、中国星図でも人型の曲線のもの（『儀象考成』の赤道北恒星図、1807年の『黄道中西合図』）、十字に交差するもの（湯若望が明刊の『崇禎曆書』を順治2年（1645）に改訂した『西洋新法曆書』中の「恒星曆指附恒星経緯図説」）、線による連結を全く行っていないもの（道光甲午年記の『黄道北恒星図』）、などまちまちである。よって、「造父」の形は古代から一定しなかったのかも知れない。いずれにせよ上のことから、天文方関係者の中でも、少なくとも二つの異なる中国資料に基づいて星座の形を決めていたことが窺われる。

5.2 星等記号の比較

次に星等記号について、我が国の星図と中国星図を比較して見よう。図11は、今まで上に述べてきた、『星座の圖』と類縁関係にあると考えられる星図の星等記号である。5等星と6等星は若干の違いがあるものの、どれもほぼ正確に景保の星等記号に極めてよく似ていることが分かる。これは今までの議論から当然予想される結果だが、景

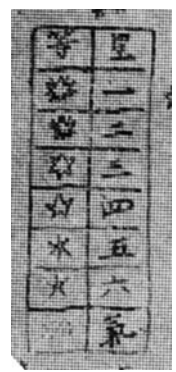
高橋景保星図	伊能忠誨星図	三浦梅園星図	蓬左文庫星図
			

図11. 種々の我が国星図における星等記号の比較

保の星図が他の原図であることを支持するもう一つの材料である。足立信順の星等記号が景保・忠誨の記号と若干異なるのは、『中星儀』が小さいために、余り複雑な記号は採用できなかったためであろうが、基本的には似ている。

図12は、代表的ないくつかの中国星図の星等記号を比べている。しかし、景保が『星座の圖』を作るのに倣ったと思われるような記号は見当たらない。『儀象考成』の付図、「赤道北恒星図」と「赤道南恒星図」は星の等級を区別していないから、当然星等記号の表もない⁶⁾。また例えば、天文・地理学と時計を扱った『高厚蒙求』（徐光啓の五世孫である徐朝俊らが嘉慶12年（1807）に刊行）の附録として世に出た、『黄道中西合図』と呼ぶ大型の南北2枚星図が我が国数箇所に所蔵されているが、その星等記号は円の中に小さないくつかの円を組み込んだ独特なデザインを採用していて、景保の六角星、五角星とは全く異なるものである。景保の星等記号に近そうなものをして挙げれば、『崇禎曆書』中の「赤道両総星図」と、明代に刊行された徐光啓による『黄道両総星図』の星等記号が似ている。しかし、筆者らが今まで見ることが出来たのは縮小した影印本だけなので³¹⁾、詳細が分からないのが遺憾である。これらの星図では、「六等星」より更に暗い星に「増」と言う分類記号を与えている。以上の比較から、中国星図の星等記号について言える一般的印象は、どれも幾何学的な形がいい加減な星図が多いという点である。これらから、景保の星図に見られる幾何学的に対称のよい星等記号が生まれたとは想

像しにくい。してみると、景保星図の端正な星等記号は、余り本質的ではない細部に凝る日本人の性癖が生んだオリジナルなデザインなのかも知れない。

景保による『星座の圖』中の星等記号は、高橋天文方以外の天文方にもわりに忠実な形で採用されたようである。例えば、松代の真田宝物館には、山路弥左衛門、金之丞による『天保十四年彗星之圖』が所蔵されている。そこに記された明るい星の記号は、景保星図の一等星、二等星と全く同じである。

5.3 忠誨の赤道南北円星図が参考にした中国星図

最後に、忠誨が作成した3図、『恒星全圖』、『赤道北恒星圖』、『赤道南恒星圖』は、いかなる中国星図を参考にしたかを考察して見よう。歳差を補正した恒星の位置はともかく、星座の形や連結線、星図全体の構成は、手本がないとひとまとまりの星図として作成することは難しいから、何か参考にした星図、恐らく中国星図があったと考えるのが自然である。今まで上で見て来た種々の中国星図、及び内閣文庫、国会図書館、及びいくつかの機関に所蔵される星図を検討した結果、我々の得た結論は次の通りである。

図13は、『儀象考成』に載せられた「赤道南恒星図」⁶⁾と忠誨による『赤道南恒星図』とを比較したものである（両者共に、「赤道北恒星図」も「恒星全図」もあるが、紙幅の都合上ここでは掲載を省略した）。「老人」星を含む一部の星野であ

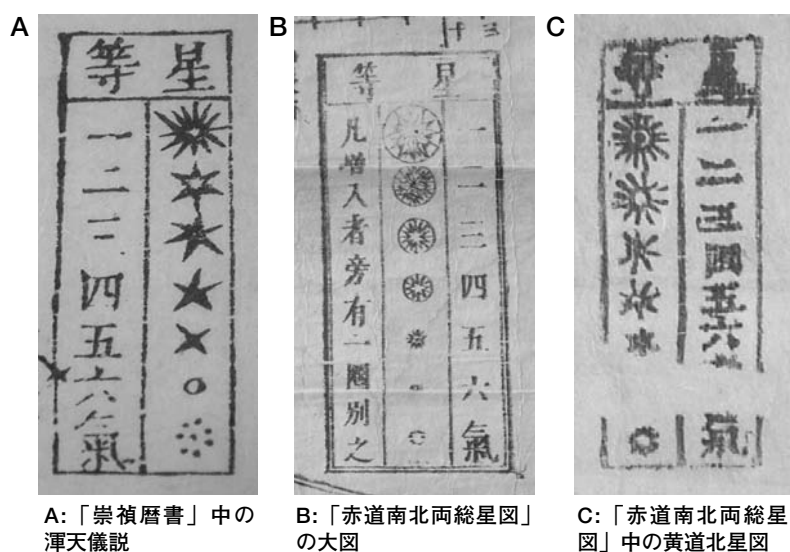


図12. 中国星図の星等記号

Aは『崇禎曆書』「渾天儀説」中の船型星図中の星等記号（内閣文庫写本と伊能忠敬記念館の版本を利用した）による。景保のものと明らかに異なる。

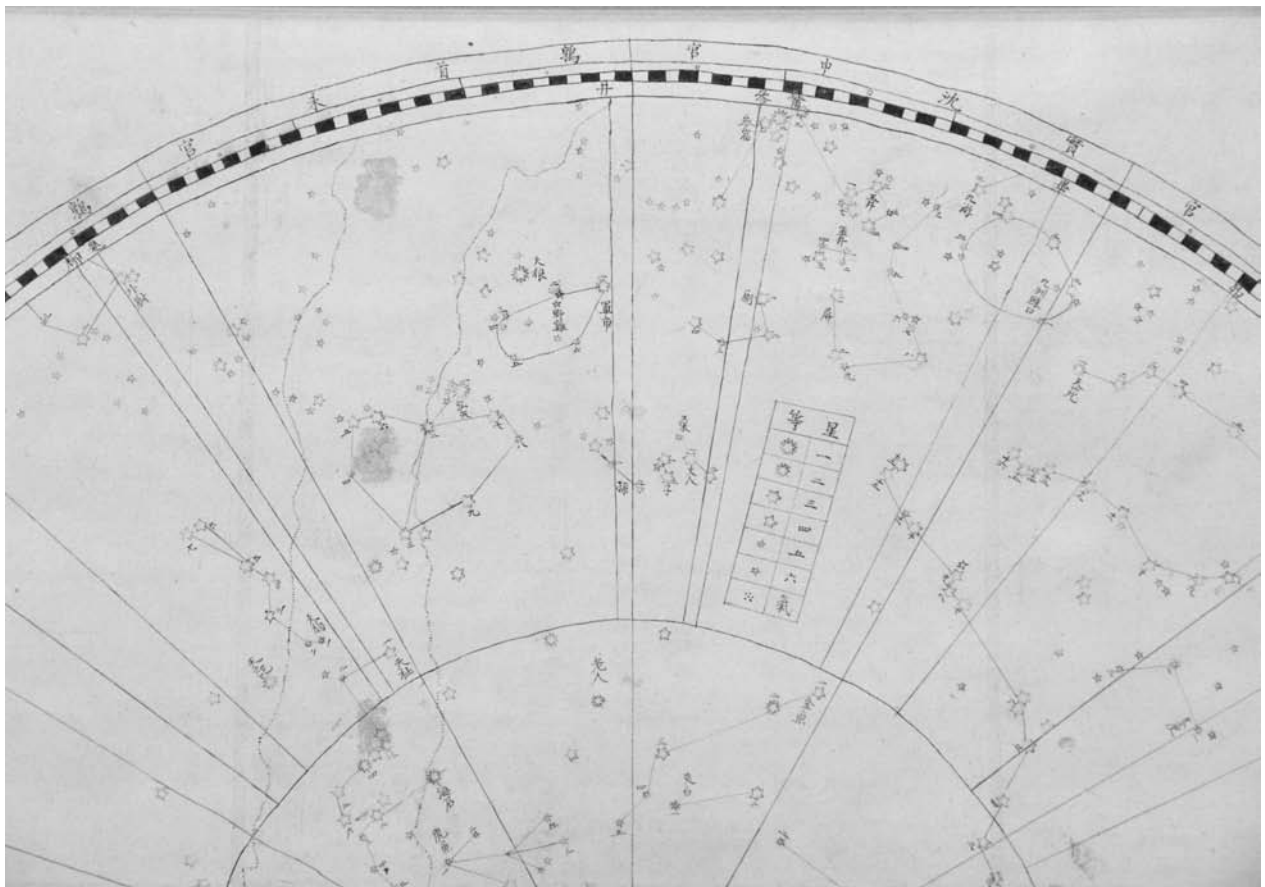
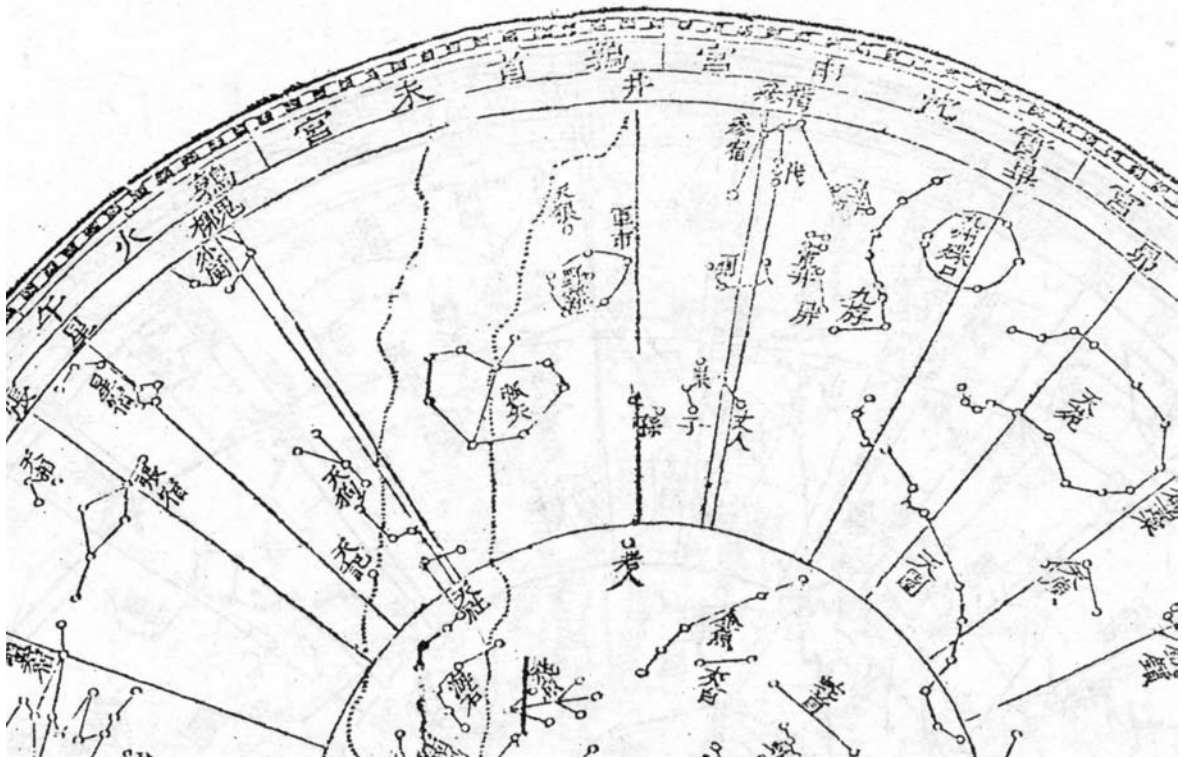


図13. 『儀象考成』「赤道南恒星図」と忠誨による『赤道南恒星図』の比較
『儀象考成』所載の「赤道南恒星図」は縮小影印本⁶⁾ による。

る。図13の両図を比べると、全体的な構成や星座の配置が大変よく似ている。まず、表題が3図とも同じである。極を取り巻く小円である内規も同じだし、黄道も同様に描かれているし、極から放射状に出る二十八宿の各距星に対する赤経線も同じである。外周部で、十二宮を表わす言葉、二十八宿の文字を記した位置、角度目盛りが1度おきに白黒白黒に塗り分けられているところまで同じである。星の数は両者でかなり違う。また、忠誨の3図ではどれも、十二宮の経線が描かれている点が『儀象考成』のものと異なる。しかし、後者の星図には円周に十二宮の境界に相当する目盛りがすでに刻まれているのだから、『儀象考成』の図でそれら境界目盛りと極中心とを直線で結べば、たちまち忠誨の『赤道南・北恒星図』と同じ構成に変わることが出来る。しかも、景保が描いた『星座の図』や忠誨による種々の星図の基礎になった星表は、第2、3章で見てみてきたように『儀象考成』そのものであった。

『儀象考成』にも、南北両半球と全天の星図が附属していた⁶⁾。では、『儀象考成』の3図が既にあるのに、それらの何が景保・忠誨らにとって不満だったのか。それは、『儀象考成』の図では、前に述べたように、星図の中で星の等級を全く区別しておらず、従って星等記号も使われていなかった点である。しかも、星も3～4等の星までの明るい星しか描かれていないのも不満な点だったに違いない。とすれば、彼らのなすべきことは決まったも同然ではないか。すなわち、忠誨・景保らは、『儀象考成』における3星図を手本にして、文政年間への歳差の補正計算を行った6等星までを含む精密な星図を編纂することを企図したのである。忠誨が星図製作と平行して佐原で熱心に恒星観測を行ったのも、忠誨らが描いた赤道南北の3円図を新しい星の観測を盛り込んで更に改定する意図があったためであろう。そう推定する根拠は、景保グループの人々は、『儀象考成』恒星表中の「内増」、「東増」、「南増」といった星が、例えば、『靈臺儀象志』の恒星表を増補観測した星であったことを当然知っていた筈だし、ごく小規模ではあるが、同様なことを石坂が『方円星図』の中で実際に行っているからである（4. 2節参照）。更に、野心家であった景保は、その昔、渋川春海が作成した『天文成象圖』のことを意識していて、新しい星図製作の計画を進めたと想像するのもあながち無理ではない気がするのである。

以上、本稿では紙幅の都合もあり、我々のこの結論を仮説として提出するに留める。今後、『儀

象考成』星図と忠誨星図の詳細な比較研究を実施して、私たちの仮説を検証したいと考えている。

6. まとめ

本論では、高橋景保の『星座の圖』から始まって、伊能忠誨の一連の星図及び、景保グループの天文学者による星図との関係を調べた。そして更に、それらの起源を中国星図の中に探ることまで行ったから、議論が若干複雑になり読者には分かりにくかったかも知れない。そこで、今までの議論と結論を本章で簡単にまとめておく。

○本研究で解明された景保自筆の『星座の圖』は『儀象考成』の恒星表を元に方図に描いたものである。自己の観測結果によって新しい星座を多数創設し星図を作成した渋川春海の業績とは比較にならないが、弱冠17歳の景保が、西洋天文学の成果を取り入れた星図を天文方で最初に作り、その製作方法と共に、それが後世の我が国の星図に影響を与えたという意味では歴史的に高く評価できるものである。

○我が国各所に所蔵される大型の赤道南北円星図写本の原図は、伊能忠誨、足立信順らが景保の指導のもとに製作した『赤道北恒星圖』、『赤道南恒星圖』、及び『恒星全圖』である可能性が高いことを明らかにした。また、それら星図の製作過程を詳細に記した『忠誨日記』の内容を紹介した。忠誨がこの星図製作事業にかかわった最初は僅か14～15歳であり、残された忠誨星図は彼が優れた才能を持っていたことを示すものである。もし、忠誨が長く存命で研究を続けていたら、間重富・重新親子に匹敵する観測天文学者になっていたかも知れない。

○忠誨らによる赤道南北3円星図は、星図の基本構成の検討から、『儀象考成』に附属する星図を改訂増補する目的で製作されたとする仮説を提案した。

謝辞

本論文をまとめるにあたっては、多くの方々のお世話とご好意を頂戴した。以下に列挙して感謝の意を表する次第である。まず、世田谷伊能家の伊能洋・陽子ご夫妻には、忠誨による自筆星図5点の外、足立信順書簡等の閲覧・調査をご許可下さったことに厚く御礼申し上げたい。これらの史料がなかったら、本論文は有りえなかった。また、

伊能忠敬研究会の安藤由紀子氏には、足立信順書簡の紹介と解説をして頂いた。忠敬記念館の元館長、佐久間達夫氏には、『忠誨日記』について色々ご教示いただいた。伊能忠敬記念館の紺野浩幸氏には、忠誨史料の閲覧で大変お世話になった。今江廣道氏には、蓬左文庫の星図写真を入手していただいた。長浜城歴史博物館の太田浩司氏からは、三浦梅園資料館の星図写真を借覧できた。千葉市郷土博物館の多賀治恵氏には、同館の図録『星の美術展』を見せていただいた。安岐町の三浦梅園資料館の岩見輝彦氏には、同館所蔵の赤道南北円星図に対する同氏の最近の見解をご教示いただいた。また、平戸の松浦史料博物館の岡田芳治氏、松代の真田宝物館の原田和彦氏にも史料閲覧でお世話になった。石坂常堅の履歴と資料については福山誠之館同窓会からの情報が役に立った。最後に、本論文を査読頂いた匿名査読者の方にも感謝する。

本研究は、文部科学省特定領域科学研究費補助金、「江戸のモノづくり」(平成14～17年度)、課題番号14023112、代表者(中村士)の援助によって行われた。

参考文献と注記

- 1) 全相運：韓国科学技術史，第1章，高麗書林（1978）。
- 2) 渡辺敏夫，近世日本天文学史，（下），第12章，恒星社厚生閣（1987）。
- 3) 宮島一彦：日本の古星図と東アジアの天文学，『人文學報』，第82号，45-99頁(1999)。この論文は，Miyajima, K.: Japanese Celestial Cartography before the Meiji Period, in *The History of Cartography*, 2, Book 2, Chap.14, University of Chicago Press（1994）を改訂・増補したもの。
- 4) 井本進：本朝星圖略考（下），天文月報，**35**，51-57（1942）。
- 5) 千葉郷土博物館：展覧会図録，星の美術展（1989）。
- 6) 薄樹人主編：中国科学技術典籍通彙，天文卷七，「儀象考成」の部，河南教育出版社（1999頃）。
- 7) 有坂隆道：享和期における麻田流天文家の活動をめぐって－『星学手簡』の紹介－，日本洋学史の研究 I，創元社（1978）。
- 8) 大崎正次：『天文方関係史料』中の『天文方代々記』，私家版（1971）。
- 9) 中村士，伊藤節子，神田泰：浅野家所蔵

- 「天文方洪川家文書」の調査(I)，国立天文台報，**1**，401-421（1993）。「論語孟子巻帳」の写真は，中村士：江戸の天文方，天文年報，**86**，No.12，513（1993）に載っている。
- 10) 大崎正次：中国の星座の歴史，雄山閣（1987）。
 - 11) Dorrit Hoffleit（1982）：The Bright Star Catalogue, 4th ed., Yale Univ. Obs., New Heaven, USA.
 - 12) 江戸のモノづくり総括班（2003）：『久米栄左衛門通賢研究の新展開——久米通賢シンポジウムと新出史料——』，11。
 - 13) 上原久：高橋景保の研究，420，講談社（1977）。
 - 14) 小泉袈裟勝：度量衡の歴史，53，原書房（1978）。
 - 15) 水郷佐原観光協会：伊能忠敬，43（1988）。
 - 16) 伊能忠敬研究会・江戸東京博物館：『忠敬と伊能図』，144頁（1998）。
 - 17) 佐久間達夫：「伊能忠誨日記(1)」，伊能忠敬研究（伊能忠敬研究会）第32号（2003年）。同「日記(2)」，第33号；「日記(3)」，第34号；「日記(4)」，第35号(2004年)；「日記(5)」，第36号；「日記(6)」，第37号；「日記(7)」，第38号；「日記(8)」，第39号（2005年）。
 - 18) 渡辺一郎：伊能忠敬の地図を読む，40-41，50-51，河出書房新社（2000）。
 - 19) 渡辺敏夫前掲書（上），第15章。渡辺が扱った史料は，大正7年頃石坂家の末裔である石坂益太郎氏が『方円星図』の原板（版木であろう）を東京帝国大学に寄贈した際添付した，「石坂碌平履歴」である。
 - 20) 渡辺敏夫前掲書（上），529。
 - 21) 前掲の『天文方代々記』で，天保九戊戌年（1838），足立信順の条に，「十月二日工夫之測器差上候處，同十月十日工夫之測器差上候に付，拜領物被仰付旨，於新部屋御同人被仰渡，白銀拾枚頂戴」という，『中星儀』献上の時と良く似た記述がある。日付が文政9年(1826)の場合と明らかに異なっており，『天文方代々記』の編者洪川景佑の誤記とも思えない。『中星儀』の時は白銀三枚だったのに対して今回は拾枚も貰っているから，『中星儀』に比べてより立派な測器だったのだろうか。
 - 22) 上の註21)で述べた，天保九年における工夫之測器は，歳差の元期を前の版から改訂

- した『中星儀』だったのかも知れない。
- 23) 陳美東：中国科学技術史・天文学巻，第8章第4節（2003）。
 - 24) 文政期以降，それ以前より正確な不定時法の時刻を知る方法として，ここで扱った中星儀による方法（夜間の時刻のみ）とは別に，機械時計を利用する方法も始まった。すなわち，この頃から，和時計と平行して，西洋で作られた小型機械時計（根付時計）の輸入が漸次増加していった。その文字盤に，季節ごとの不定時法の時刻を記入して使用するのである。この方法の先鞭を付けたのも高橋景保で，早い時期に『掌中時辰儀示蒙』（文政6年，1823）を刊行し，西洋時計を利用する方法を提案している（以下を参照，中村士：昌平黌儒者佐藤一斎の時計趣味と幕府天文方との交流，実学史学会・洋学史学会大会講演要旨，京都大学，2005年3月）。
 - 25) 本稿第一著者は2003年に梅園資料館で瞥見した。長浜城歴史博物館で行われた展示会，「江戸時代の科学技術～国友一貫斎から広がる世界～」(2003年)にこの星図が展示された。その際撮影された写真のコピーを当館の太田浩司氏から見せて頂いた。
 - 26) 宮島前掲書，88。
 - 27) 渡辺敏夫前掲書（下），第12章，840。
 - 28) 宮島前掲書，88頁。なお同頁には，(F)の星図は関蕉川による『赤道北恒星図』と『赤道南恒星図』であると記されている。
 - 29) 中村士，澤田平，長谷川桂子：久米通賢製作の天文・測量器具，国立天文台報，**5**，1-18（2000）。
 - 30) 大崎正次：中国の星座の歴史，345（1987）。「中西対照星図」は『考古』，1975年第3期からの引用である。
 - 31) 潘鼎：中国恒星観測史，学林出版社（1989）。
 - 32) 広瀬秀雄：吉雄南阜と「遠西観象図説」，岩波思想体系，洋学（下），466-473（1972）。
 - 33) 中村士：江戸時代の天文・測量儀器，科学史研究，102-105（2005）。
 - 34) 職業画家であられる伊能洋画伯のお話では，日本画では昔から，下絵を絹本などの本絵に写す際，位置決めのために針が使用されたとのことである。
 - 35) 本稿脱稿後，伊能ご夫妻のご好意で，忠誨の5星図について，針穴の有無を詳細に調べさせて頂くことができた。裏打ちだけされている『小方円星図』では，一部の星々に，月面写真の小クレーターの様な針穴の痕跡を見つけることができた。裏打ち・表装されていない『大方星図』では，ほとんど全部の星に明瞭な針穴が容易に識別できた。これに対して，赤道南北の3円星図には，注意深く調べても，針穴の形跡が全く見つからなかった。軸装されたこれら3星図は，過去に少なくとも2回表装されたことが伊能家の記録から分かっている。以上から，私たちは，忠誨の星図はどれもその作成時には針穴が存在したが，裏打ち・表装の結果移動した和紙の繊維が針穴を埋めて消滅させたと理解している。
 - 36) 例えば，中村士：江戸時代後期幕府天文方と地方天文学者との交流～加越地方の事例から～，東洋研究，第147号，43-66，大東文化大学東洋研究所（2003）。
 - 37) 岩見輝彦氏（三浦梅園資料館）からの最近の私信によれば，三浦梅園と長男の修齡以降，天文暦学に興味を持った学者が三浦家にいた証拠はないこと，星図の貸し借りについて述べた安永・天明年間の書簡数通が残っており（小野精一編『三浦梅園書簡集』，『三浦梅園外伝』，『大分県先哲叢書 麻田剛立資料集』などによる），それには，星の明るさを六等級に分けた星図に関する記載があること，などの理由から，同館所蔵の星図が梅園自身の手による星図である可能性も否定できないように思う，とのことであった。しかし，4.3節で述べたように，星図(A)～(C)，(E)に共通する強い類似性からそれらの原図があったことはほとんど疑う余地がなく，梅園星図(C)がその原図たり得ないことも確実である。一方，我々の想定とは違って，もし忠誨の「赤道南北円星図」が原図でないとすると，他に(A)～(C)，(E)全てに共通する原図が存在したことになる。だが，そのような星図は見つかっていないし，当時の天文暦学における研究環境と社会状況，及び「赤道南北円星図」のような精緻な星図を要求する動機の点から推して，幕府天文方関係者以外の所でそのような星図が最初に製作された可能性は低いと私たちは考えている。
 - 38) この様に推測する根拠は，久米通賢史料に寛政9年の「恒星赤道経緯度」の表が残っ

ており（参考文献12）、伊能忠敬遺品にも同じ寛政9年の「恒星経緯表」が存在するからである（参考文献5）。筆者らは後者は未見であるが、前者の序文には、三等以上の星を含むと記されている。或いは、これらが、寛政9年の時の改暦に際して用意された観測星表から写された星表なのではないだろうか。

附録 『忠誨日記』に見られる天文観測・星図製作記事の要約

西暦年	年号	月日	記述	(注)
1820	文政 3年	11月19日	高橋（景保）候入来る。予に星図を認めよと仰らる也。	(数え15歳)
		11月23日	佐藤と浅草の足立左内へ行く。重太郎、予に、星図の事は、先ず古の実測をしらべ、後に実測にもれし星は、ランデ推歩を用ゆと言う故に、此より高橋侯の御役所へなるたけ日々に来れと云う。	佐藤は佐藤一斎で忠誨の師（忠敬が入門させた）。重太郎は足立左内の長男信順のことで、忠誨の天文・暦学の師。
1821	文政 4年	正月20日	今夜より予恒星測量す。	(16歳)
		4月11日	足立新宅へ行き、石坂六兵衛、足立重太郎、予、右三人、八線対数校合。三本校合。	石坂六兵衛は石坂礫平常堅。
		5月30日	足立へ行く。八線対数校合終る。	
		6月 4日	御役所へ行く。対数表、恒星推稿、今日より初る。	
		6月17日	足立へ行く。校合。大数表校合終る。	
		7月22日	「儀象考成」、文政八年無年数、借りて帰る。但し、石坂六兵衛推正の蔵書也。	
		7月23日	「儀象考成」二十枚写す。	
		7月24日	「儀象考成」、朝より昼頃迄に二十枚写す。又、二三枚写し箱田に頼みし紙数五枚半、先に出来る。	
		7月28日	御役所へ行く。恒星推稿八成る。内、土星一星未成。	
		8月～10月	<<八月十三日より十月八日迄の日記は欠落>>	
		11月 7日	御役所へ行く。石坂六兵衛病氣快気、御役所へ来たる。重太郎より話す。	
		11月15日	御役所へ行く。永井(要助、手付下役)より星図を借りる。	
		11月20日	今晩早起き、少衛東増八を測る。即ち最卑。	参考文献No.2
		11月21日	今晩早起き、少衛東増八を測る。最卑。	529頁参照
		12月20日	御役所へ行く。(高橋)先生、予の始まりより今に至る仕事を見度由故、予、仕事を持参し、御目にかける。	
		12月26日	二階にて永井と校合。即ち「儀象考成」、文政八年書也。	
		12月27日	当分、高橋作左衛門手附手伝申付けらる。	
1822	文政 5年	9月22日	予出勤。今日太陽、水星凌犯、望遠鏡を仕掛け見る。見えず。渋川にて測量あり、黒子（ほくろ）の大なると云う。	(17歳)
		9月29日	予足立へ行き星調べ。	
		9月30日	予出勤。足立重太郎へ金壺両上げる。右は針の礼。	
		10月 9日	御二階より絵図板一枚、御役所へ持参。重太郎と相談。絵図板少し小さき故。予八時頃帰宅。明日、九尺の板持参するつもり。右は星図取りかかり。	
		10月11日	出勤。九尺板持参。重太郎と水張り、外の白罫等引く。	
		10月12日	出勤。重太郎と白罫一応罫を引く。	
		10月14日	出勤。白罫使い損じ新たに始める。	
		10月15日	出勤。三尺定規御役所へ持参。白罫なけれど朱線を引く。	
		10月17日	今夜八ツ時頃迄星測。	
		10月20日	出勤。重太郎と朱線引き出来る。	
		10月22日	今夜八ツ時過星測。	
		10月23日	今夜榎本来り九ツ時頃迄星測。下河辺略暦持参。但し、白罫は先達而、予持ち帰る。只今、墨十八枚。	
		10月24日	出勤。星図突き始める。高橋侯より桜墨の御誂え之れ有。	
		10月25日	(伊能家の) 象限儀、子午線儀取り扱う。	
		11月 2日	高橋侯へ行く。引払い儀は勝手に引き候様、相分らず事は来り相談致せとの御意。	
		11月 7日	朝五ツ半時頃、江戸亀嶋出立。	伊能家相続のため佐原へ引越し
		11月11日	(佐原の伊能家に) 子午線、象限儀立つ。	
		11月14日	今昼、永沢万兵衛、伊能七左衛門来たり測量始めする。	
		11月18日	象限儀磨く。	
		11月19日	今晚冬至後、晨測初める。	

西暦年	年号	月日	記述	(注)
		11月22日	晨測。今朝限り終わり。	
		12月15日	月食測る。	
1823	文政 6年	正月16日	江戸着。21日以後忠誨は、永井宅より天文方御役所へ出勤。3月7日からは箔屋町宅に移る。	江戸滞在4月15日まで (18歳)
		2月22日	星図、即ち方図、全図突き終わる。七曜暦板を刷り早引き。	
		4月 8日	予出勤。両円図、壺図出来る。先達而出来候方図、及び円図、新役所へ預ける。尤、方図は正算筋引相成る。	
		4月15日	江戸浅草出立。(佐原へ帰る)	
		9月10日	佐原出立。	11月朔日まで江戸滞在
		9月17日	四月中出来候元図の書入れにかかる。	
		10月 5日	出勤、南北両円図、並に方図の元図書き入れ終わる。	
		11月朔日	四時過浅草出立。	佐原へ帰る
		12月 9日	今晚より彗星測量。	C/1823 Y1を観測
		12月13日	彗星見留候書状、江戸へ遺す。	
		12月16日	今夜、(月食測量) 復円前より見える。	
		12月24日	今夜、又、北方に彗星が見える。	
1824	文政 7年	5月 5日	床上げ(麻疹で病臥していた)	(19歳)
		6月朔日	(日食測量) 復円前より測量す。	
		6月 3日	食測書状を忠七に遺し、江戸へ登る也。	
		8月10日	控えの星図出来。尤、方図。	
1825	文政 8年	正月13日	佐原出立江戸へ登る。	4月20日まで江戸滞在 (20歳)
		正月25日	星元図、依って足立、星座を小図に改める。	
		2月 8日	予出勤。星図星形座線出来る。	
		2月22日	予出勤。星方図、座線、宿線等皆出来る。但し書入ればかり残る。右は重太郎に頼む。	
		2月23日	今壺枚、星方図初める。	
		3月 5日	出勤。円図初める。尤、今壺枚の方図少し初まり有りしども、重太郎、先の方図書入れ、今日相初め候故。	
		3月29日	出勤、ふた通り方図、円図出来、書入れは重太郎に頼む。今夜、方図、円図ふた通りに凡例。白紙ふた通り、外に、予、控えの凡例、白紙壺枚、重太郎へ渡す。	
		4月20日	江戸浅草出立、佐原へ下る。(12日佐原宅帰着)。	
		10月16日	九時過月食測量。	19日に食測書状を江戸へ発送
1826	文政 9年	3月 5日	高橋侯へ行く。折れ目鏡を作り、此度食測に用い候様仰せらる。今夜、御役所へ行く。	江戸滞在期間は不明 (21歳)
		3月10日	六尺の画図板式枚、新役所より請取る。	
		7月 5日	長女出生の参詣のため江戸へ登る。	江戸での星図に関する作業は不明。7月13日に佐原へ帰宅
1827	文政10年	2月12日	忠誨死去。	(数え22歳)