伊能忠敬全国測量の諸問題

星 埜 由 尚*

Some Issues Raised by Inoh Tadataka's Nationwide Survey

Yoshihisa HOSHINO*

[Received 19 December, 2018; Accepted 24 June, 2019]

Abstract

The map of Japan drafted by Inoh Tadataka is considered to be the earliest produced from a scientific survey. The descriptions of longitude and latitude are based on astronomical observations, and Inoh's nationwide survey has been considered to be the origin of modern surveys in Japan. However, he did not succeed in determining longitude. Although he had knowledge of a spherical earth, the results of his survey were projected on a plane, not on a spherical surface. The parallels of latitude drawn on his maps are based on an accurate astronomical survey he carried out, but the meridians on his maps are absolutely inconsistent. His survey method also combined traverse and intersection surveys without control points. Therefore, his nationwide survey cannot be considered to be representative of a survey carried out in the modern period. There are many open traverse lines on his maps. These lines generally extend to temples and shrines, although they are not effective for improving the accuracy of the survey. Because temples and shrines might have been important public facilities at that time, the Tokugawa shogunate government probably requested information concerning their locations. He carried out a nationwide survey ten times, but he could not survey the northern half of Ezo island (Hokkaido). It is said that Mamiya Rinzo, who studied survey technology under Inoh Tadataka, surveyed Ezo island and submitted his survey data to Inoh Tadataka, therefore, Inoh's map of Ezo island might be entirely based on Mamiya's data. Further studies are necessary because Mamiya's survey has not been clarified.

Key words : Inoh Tadataka, Inoh's Map, meridian, astronomical survey, open traverse line, Mamiya Rinzo

キーワード : 伊能忠敬, 伊能図, 経線, 天文測量, 開放測線, 間宮林蔵

I. はじめに

日本列島の形を描示した地図を日本図と呼ぶとすれば、歴史上最初の日本図は、いわゆる行基図といわれるものである。行基図は、六十余州を俵で連ねたような形で繋げ、日本を表した地図であ

り、近世まで流布していた。しかし、江戸時代に入ると、日本図の進歩は著しく、幕府の命による国絵図と日本総図の編纂、国絵図を利用した民間日本図の出現、伊能忠敬の全国測量などにより日本の形もより正確に捉えられるようになり、琉球においては、18世紀初期に行われた原初的三角

* 元国土地理院

* ex Geospatial Information Authority

測量に基づく「乾隆検地」とその成果に基づいてまとめられた「琉球国図」が作成され、近世における日本図作成は、技術の面でも長足の進歩を遂げる。その後明治維新を経て、近代測量技術が導入され、地形図の整備につながっていく。

このような、日本図の発達史において、伊能忠敬の全国測量と実測地図（伊能図）の作成は、日本史上はじめての科学的測量の成果とされ、経度の観測には失敗したとはいえ、緯度の観測には成功し、地図に経緯線を描入しているところから、近代地図の嚆矢のようにいわれている。しかし、経緯線を描入には、大谷（1917）、保柳（1974b）、広瀬（1974）が指摘しているように、重大な矛盾点があり、測量の手法についても、多々不明点がある。また、地図作成にあたっては、地表が球面であることを認識しながら、測量データは、平面として展開している。また、伊能の測量は、基準点を設けていないなど、近代測量と評価することはできない。

さらに、伊能図をみると、朱で描かれた測線は、全国で閉合する網を形成しており¹⁾、道線法による精度の確保にあたっての基本が確保されているが、網を構成する測線から開放された支分測線（開放測線）が多数みられる。長いものは10 km以上にわたり、短いものは100 m程度のものもあり、大部分は、寺社、城下に向かって延びている。これらの開放測線は、全国測量の精度向上に寄与する測線ではなく、海岸線の形を明らかにすることが目的であった伊能忠敬の全国測量においては、あまり意味のないものであった。

また、伊能忠敬の10次にわたる全国測量は、蝦夷地から始まったが、第一次の蝦夷地測量では、東蝦夷地すなわち北海道南半部の測量に留まった。しかし、全国測量の最終成果である文政4（1818）年作成の伊能図には、西蝦夷地すなわち北海道の北半部の測線と海岸が描かれている。このことについて、西蝦夷地の測量とさらには蝦夷地全体の測量を間宮林蔵が行い、文政4年作成の伊能図のうち、蝦夷図はすべて間宮林蔵の測量成果により描かれたとの説が提出されている（渡辺・横溝, 2015）。

本論においては、伊能忠敬全国測量の手法について改めて検討し、伊能忠敬の測量手法についての疑問点を述べるとともに、開放測線の意義、伊能図蝦夷図と間宮林蔵の関係についての疑問点を論じることにより、改めて伊能忠敬全国測量に関する諸問題を考えてみたい。

II. 伊能忠敬全国測量手法の問題点

広く知られていることであるが、伊能忠敬の測量手法は、いわゆる道線法と交会法が基本であり、天文測量により緯度と経度を求めようとし、緯度は比較的精度よく求めることができたが、経度の測定には失敗した。道線法の誤差は、交会法と天文測量により補正されたというのがこれまでの一般的な見解である。忠敬の測量手法は、測量隊の一員であった門弟渡邊愼が著した「東河先生流量地伝習録」²⁾に解説されているが、道線法、交会法の実務についての解説がほとんどない。そして、誤差が累積する道線法の成果を交会法と天文測量による緯度測定の結果からいかに補正するかについても記述がなく、その手法がわからないのが実態である。

1) 伊能測量の経緯度問題

伊能忠敬は、地球が球体であるとして経緯度を求めようとしていたにもかかわらず、道線法、交会法による現地測量と測量成果の地図への展開は、地表が球面であることを忘却または無視しており、何ら球面への換算を伴わず平面上で行われている。それにもかかわらず、平行に引いた緯線を描画した上で、地球が球体であることに基づき、経線は、各緯度における経度1度の距離を算出して測量成果の展開後に描入しており³⁾（図1）、鶴見（1998）が指摘するようにコンパスローズの方位と経線の方位が一致しない（図2）など、はなはだ矛盾した地図描画を行っている。

これらの点については、古くは大谷（1917）、戦後には、保柳（1974b）、広瀬（1974）などの研究があり、球面である地表を平面に投影するにあたって地表を球面と認識しながら、測量成果は平面として展開するなど、伊能忠敬の測量・地図描画の矛盾点が指摘されている。さらに、羽田野

図 1 伊能中図第 5 図 (京都を中度とする経緯線が引かれる)。NISSHA 株式会社所蔵。

Fig. 1 Inoh's medium-scale map No. 5 (Standard meridian passes through Kyoto), courtesy of NISSHA Co. Ltd.

(1998) は、これらの研究を総括した上で、伊能図の経線はむしろ装飾と考えた方がよいと述べている。また、金澤 (2000) は、伊能図の図法はサ

ンソン＝フラムスチード図法であるとして、この図法による現代地図の海岸線と伊能図の海岸線を比較し、そのずれの原因を論じ、磁気偏角の無視

図 2 伊能中図第 2 図（経線とコンパスローズの矛盾）。
NISSHA 株式会社所蔵。

Fig. 2 Inoh's medium-scale map No. 2 (Contradiction between meridians and compass rose), courtesy of NISSHA Co. Ltd.

によるものが大きいと結論している。しかし、伊能図は、サンソン＝フラムスチード図法に基づいて図化されていないことは明白であり、金澤説を首肯することはできないが、伊能忠敬の測量においては磁気偏角が考慮されていないことはその通りである。

吉田（2003, 2008）は、保柳（1974b）、広瀬（1974）および羽田野（1998）の見解を比較検討し、伊能図の京都を通る中度の経線以外の経線を取り去ってグーグルアースの地図と江戸、下関、長崎を通る経線を手掛かりに伊能中図との重ね合わせを行い、伊能図の正確さを再評価し、伊能図のズレという誤解を解くべきことを述べている。

保柳（1974b）は、伊能中図の北緯 35 度の緯線に各経度において垂線を引き、方格図とした場合の方が海岸線のズレが少なくなることを示し、菱山（2017）は、イギリスに渡った伊能小図に緯線に直行する経線を入れてみたところ、伊能小図を利用してメルカトル図法により描かれたイギリス海軍の海図および地理院地図とよく一致す

ることを見だし、伊能図の投影図法は、正距割円筒図法に相当すると述べている。しかし、これは結果論であり、伊能図は、正距割円筒図法に基づいて図化されたとはいえない。

その後、伊能測量の経緯度と投影法に関してそれ以上の研究はみあたらない。伊能図の精度を論ずる際、伊能図に描かれた測線は、東北・北海道、九州において海岸線が東偏しているといわれる。しかし、そもそも伊能図の経線は、前述のように、緯線は、測量データを図化する前に引かれたが、経線は測量データ展開後、各緯度における経度 1 度の距離を算出して引いたものである。したがって平面図として描かれた海岸線を伊能図の経線を前提として現代地図の海岸線と比較してそのズレを検討しても意味がない。羽田野（1998）が指摘するように、伊能図の経線は装飾として無視すべきであろう。

伊能図は、地球が球面であることを無視して描かれており、伊能図の投影法を論じることには意味がない。伊能図の緯線に直交する経線を引けば、伊能測量の成果を方格図とみることができる。したがって、強いていえば、伊能図は方格図に近く、後述するように、森 幸安の「日本分野図」、長久保赤水の「改正輿地路程全図」に描入された経緯線といわれるものが描かれた地図の域を出ないというべきであろう。菱山（2017）が試みに伊能小図（英国国立公文書館蔵）上で正しい経度にあわせて緯線に垂直に引いた経線は、すなわち方格図に近いものとなっており、そのように考えればいわゆる伊能図のズレはかなり解消し、道線法を基本とする伊能測量は、緯度の観測の精度がよかったため、かなりの精度で行われたといえるのではないだろうか。

2) 誤差の処理

伊能測量隊は、交会法により、顕著な山岳、堂塔、大樹、城郭など見通しのきく顕著な構造物などの方位角を測り、道線法による誤差を修正したといわれているが、誤差修正の具体的な手法については記録がない。伊能測量隊の手法は、前方交会法であって、後方交会法は行っていない。伊能中図・小図には山岳への方位線が描かれているが、

図3 伊能中図富士山部分. 東京国立博物館所蔵.

Fig. 3 The part of Mt. Fuji from Inoh's medium-scale map No. 4, courtesy of Tokyo National Museum.

すべて複数の方位線が山頂とみなされる一点に収斂しており、その方位角の数値が付記されている(図3)。このため、これらの方位線は、地図の美観と権威づけのために描かれたとされている。

一方、伊能図の原稿図である下図にも堂塔などへの方位線が描かれており、これらの方位線も一点に収斂している。下図の本来の性格を考えれば、通常一点に収斂するはずのない方位線が描かれるのは、奇異なことである。山頂の位置は、見通す地点により見かけが変わることは明らかであり、下図においては、方位線のズレから測線を修正した痕跡が残るはずであるが、それらは必ずしも明瞭ではないようである⁴⁾(図4)。下図の下図があったのかもしれないが、そのようなものもまったく残っていない。交会法による測線の誤差の補正がどの程度行われたのか疑問である。伊能測量隊も交会法の目標とした山に登って後方交会法を併用し、目標の山の方位角を相互に測量すればよかったのではないかと。

伊能測量においては、道線法の誤差を交会法によって補正したと一般的にいわれている。しかし、

図4 下図「江戸」. 伊能忠敬記念館所蔵.

Fig. 4 Manuscript map of Edo (Tokyo) area, courtesy of The Inoh Tadataka Museum.

交会法により山頂の位置などを求めようとしたが、道線法による測量結果を図化する際、交会法の成果によって測線の修正を行ったようにはみえない。横切測量と測線の回帰による閉合差は、図化する際に明白となるので、処理したのであろうが、どのように処理したのか、記録もなくわからない。

III. 近世における日本図作成技術と伊能測量

わが国最古の日本図は、仁和寺所蔵の日本図と称名寺所蔵金沢文庫保管の日本図で、いわゆる行基図と呼ばれている。行基図には、六十余州を俵で連ねたような日本の形が描かれ、江戸時代に至るまで行基図は命脈を保った。しかし、江戸時代には、行基図を脱した日本図がみられるようになり、さらに幕府の命による国絵図編纂事業が行われ、日本総図が編集された。そのなかで、地図編集手法において特筆すべきは、享保度の日本総図編纂である(川村, 2013, 2014)。

享保度日本総図(図5)は、元禄度国絵図編纂

図 5 松浦静山旧蔵輿地全図（享保の日本図）。守屋壽コレクション・広島県立歴史博物館寄託。提供広島県立歴史博物館。

Fig. 5 Yochi-Zenzu (Map of Japan) formerly the property of Matsura Seizan who was the feudal lord of the Hirado clan. Map of Japan in the Kyouhou period, courtesy of "Moriya Hisashi collection" of Hiroshima Prefectural Museum of History.

事業による日本総図の大きなゆがみを正すため、将軍吉宗の命により、建部賢弘により編集されたものである。その手法として、各国に複数の見当山を設定してその方角を相互に観測し、場合によっては三角形をなす見当山相互の方角を観測して国絵図接合の手掛かりとした⁵⁾。ここには、きわめて原初的ではあるが三角測量の発想がみられる。

近世琉球において作成された「琉球国之図」は、18世紀初期の琉球における地籍調査「乾隆検地」の成果である「間切島針図」（図6）を縮小編集して作成した「間切集成図」を編集して作成したものである。「乾隆検地」では、「印部石」⁶⁾（図7）と称される基準点が設置され、それに基づいて道線法により地籍図が作成された。「印部石」は、いわば三角点の機能をもつものと考えられ、清の冊封使によりフランス由来の技術が伝えられたと考えられている（安里, 2014a, b）。近世琉球においては、原初的な三角測量が実施されたと考えられ、享保日本図においても原初的な三角測量の発想を認めることができるが、これらは、伊能忠敬の全国測量より半世紀以上前に行われている

にもかかわらず、伊能測量にはまったく反映されていない（星埜, 2018）。

18世紀以降、道線法と交会法は、「廻り検地」として村方においても知られており、頻発した境界争いの裁定、村絵図などの作成には、その手法が一般的に行われていた（鳴海, 2007）。また、天文測量により経緯度を測ることもその理論は知られていた。しかし、「廻り検地」による地図作成は、小地域の地図作成であり、日本図を道線法、交会法を用い、天文測量をも行って作成したのは、伊能忠敬とその測量隊がはじめてである。

一方、民間では、森幸安の「日本分野図」（図8）、長久保赤水の「改正輿地路程全図」（いわゆる「赤水図」、図9）に経緯線とおぼしきものが描入されていることがよく知られている。緯線については、渋川春海の観測によるデータに基づいて描かれ、緯度の数値が記入されているが、経線とおぼしきものは、緯線に対し垂線を以て描かれており、経度の数値は記入されていない。結果的に両図ともに方格図となっている。伊能忠敬の測量は、地表を平面として扱った測量であり、伊能図は、結局方格図として描いたものに観念的に

図 6 真和志間切針絵図. 一般財団法人沖縄美ら島財団所蔵.

Fig. 6 Hari-ezu (Map surveyed using a compass) of Mawashi village, courtesy of Okinawa Chura-shima Foundation.

経線を描入した地図であり、地図投影という点からみれば、「日本分野図」および「赤水図」と本質的に変わりのないものとなったといえる。

IV. 多数の開放した測線の存在

伊能図をみると測線は、基本的に海岸を通過しており⁷⁾、内陸を通過する測線（横切測線）をあわせて測線は必ず閉合しており、閉合差をみて測線を補正したであろうことがうかがわれる（ただし、どのように補正したか、その具体的手法はわからない）。しかし、なかには、閉合せず、また往復もしない開放した測線が各地にみられる（図 10）。また、測線からわずかに分岐する短い開放した測線もみられる。これらの測線は、測量の精度を補強するものとはならず、測量技術的にはあまり意味をなさないものである。

これらの測線は、寺社あるいは城下に向かうも

図 7 印部石. 沖縄県北中城村渡口.

Fig. 7 Shirubi-ishi (Topographic control point). Toguchi, Kita-Nakagusuku-son, Okinawa Prefecture.

のが大部分である。とくに、第五次測量以降、伊能測量が幕府直轄の事業として位置づけられてから、測量日記における寺社の記載が詳細になり、伊能大図には、その門前・社前までの測線が描かれている。また、城主大名の城下、陣屋大名の在所もほとんど例外なく訪れ、城下までの測線が伊能図には描かれている。

当麻寺、武蔵一宮小野神社、秩父、播磨一宮伊和神社、金刀比羅宮、宝満山など長い開放測線の先にある寺社も多く、目的があり寺社の測量を行ったと考えられる。寺社の門前・社前までの測量がとくに第五次以降に行われていることについて、伊能忠敬が合理的な精神の持ち主にもかかわらず、信心に厚かったこともあり、また、第五次測量から幕府の直轄事業となったことにより、測量隊の態勢に余裕ができたため、半ば観光の気分をもって有名寺社を巡り、あわせて測量したと一般にはいわれることが多い。確かに、測量日記には、寺社の宝物を見学したなどの記事もみえ、物見遊山的な一面もあったものと思われる。しかし、測量日記には、在地の小寺社についての記載も多く、伊能図に記載されている寺社は、測量日記に

図 8 日本分野図. 国立公文書館所蔵.

Fig. 8 “Nihon Bunya Zu”, courtesy of National Archives of Japan.

記載のある寺院のすべてではない。測量日記には、寺社の宗派、祭神、境内の広さ、御朱印高などについて記し、個々の寺社についての調査の態様をなしている。したがって、伊能忠敬の測量によって、少なくとも第五次測量以降においては、寺社の調査は主要な目的であったと考えられる。当時の寺社は公的機関の性格ももっており、おそらく

幕府の命があったのであろう。

V. 蝦夷図の疑問

第一次測量の蝦夷地測量は、東蝦夷地に限られ、歩測により距離の測量が行われたため、伊能忠敬自身もその成果には必ずしも自信があったわけではなく、満足していなかった。第二次測量の

図 9 改正日本輿地路程全図. 神戸市立博物館所蔵.

Fig. 9 “Kaisei Nihon Yochi Rotei Zenzu”, courtesy of Kobe City Museum.

図 10 伊能大図第 135 号当麻寺測線. 米国議会図書館所蔵.

Fig. 10 Survey line to Taimaji temple on Inoh's large-scale (1:36,000) map No. 135, courtesy of U.S. Library of Congress (copied by the Japanese Army in the early Meiji era).

実施についての幕府への請願のなかで、そのことを述べ、西蝦夷地、国後、択捉および得撫を含めた蝦夷地の再測を要望している。しかし、西蝦夷地ほかの測量は、幕府の認可するところとならず、結局伊能忠敬自身の測量は、東蝦夷地のみに終わった。しかし、幕府に提出された最終成果には、西蝦夷地の測線も描かれており、西蝦夷地の測量は別人によるものであり、それは間宮林蔵であるとされてきた⁸⁾。

伊能忠敬は、第一次測量終了後、蝦夷地の地図を作成し、幕府に提出したが、その第一次蝦夷地測量のデータによる地図⁹⁾と全国測量の終了後最終測量成果に基づいて作成された大図の模写図であるアメリカ議会図書館蔵伊能大図¹⁰⁾とを比較すると、絵鞆半島、襟裳岬、厚岸湾等において明らかに測線の位置が大きく異なることが知られる(図 11, 12)。したがって、少なくともこれらの地域については、幕府に提出された大日本沿海輿地全図には、第一次蝦夷地測量の歩測によるデータは用いられておらず、別人による測量成果によるものであることが判明する(井口, 2005)。

井口(2005)は、平成 15 年に東京国立博物館において開催された「伊能忠敬と日本図」展において展示された、第一次蝦夷地測量の測量成果により作成された同館所蔵「蝦夷地図」の絵鞆半島における測線が最終成果の測線とは大きく異なることに気づき、その他襟裳岬、厚岸湾など第一次測量では不測量とされた海岸に最終成果では測線が描かれていることを明らかにした。このことにより、それまで最終成果の伊能図に描かれている第一次測量以外の測線が間宮林蔵の測量成果であると漠然といわれてきたことに対し、再検討を促すこととなった。

渡辺・横溝(2015)は、第一次蝦夷地測量の成果による国立公文書館所蔵「松前距蝦夷行程測量分図」のデジタル化データの画像と最終成果の模写図であるアメリカ議会図書館蔵伊能大図のデジタル化データの画像とを重ね合わせ、測線が一致しないところから、最終成果においては、第一次蝦夷地測量における測量データは使用されず、間宮林蔵の測量データにより作図されたと結論づ

図 11 伊能大図第 25 号襟裳岬の部分. 米国議会図書館所蔵.

Fig. 11 Area of Cape Erimo on Inoh's large-scale (1:36,000) map No. 25, courtesy of U.S. Library of Congress (copied by the Japanese Army in the early Meiji era).

けている。重ね合わせの手法やデータの歪み(地図用紙の伸縮やデジタル化の際の歪みが当然あるはずである)などについての詳しい記述がないので詳細は不明であるが、第一次蝦夷地測量成果と最終成果との測線上で同一地点であると考えられる測点を重ねて双方の測線のズレの程度をみているようである。その結果から、「伊能忠敬の北海道図はすべて間宮林蔵の測量だった」との報道発表を行っている¹¹⁾。

第一次蝦夷地測量において未測量となった西蝦夷地については、最終成果において、伊能測量隊以外の測量成果から地図が作成されたことはいうまでもない。さらに、第一次測量において、伊能測量隊が測量した東蝦夷地についても、井口

図12 松前距蝦夷行程測量分図ホロイツミ-エリモ-サルルの測線。国立公文書館所蔵。

Fig. 12 Survey line of Horoizumi-Erimo-Saruru in “Matumae Ezo-e-itaru Kotei Sokuryo Bunzu”, courtesy of National Archives of Japan.

(2005)の指摘のように、箱館周辺、レブンゲ周辺、襟裳岬、厚岸湾周辺等については、伊能測量隊以外の測量成果によるものであることは明らかである。

しかし、最終成果に描かれている蝦夷地の測線すべてが伊能測量隊の測量成果に基づくものではなく、間宮林蔵の測量成果であるのか、これまでの検討では十分であるとはいえない。保柳(1974a)は、間宮林蔵の測量技術、測量体勢等が伊能測量隊に匹敵するものであったかについては疑問をもち、最終成果は、「他の人々の測量資料を加えての編集成果ではあるまいか」と述べている。また、海野(2005)は、同様に間宮林蔵の測量技術は、伊能忠敬のみではなく、高度の測量技術を保持していた秦億丸(村上島之丞)から学び取ったものが大きいとし、伊能最終成果は、文化5(1808)年までに秦億丸が作成した地図の海岸線を写したに過ぎないと述べている。海野(2005)がいう文化5年までに作成の地図とは、「松前蝦夷地嶋図」¹²⁾のことと思われる。

海野(2005)は、「興地実測録」において伊能測量隊の測量以外の地ではソーヤに馬場貞歴所測と注記された天文観測データがあるのみであると述べている。しかし、「興地実測録」には、その他、北海道西海岸の原口、江指、ホロトマリ、

ル、モッペ(留萌)、ト、マイ(苫前)のほか、焼尻島のシロゲシ、天売島のワツカクシナイの北極出地度(北極星の高度角)も記載されており、アメリカ議会図書館所蔵陸軍模写および国立歴史民俗博物館所蔵陸軍模写による大図¹³⁾にも、江指、ル、モッペ、シロゲシおよびワツカクシナイに天測地点を示す星印の記号が付されている。また、陸軍模写の大図には、測線が明瞭に描かれており、他の地図の海岸線を単純に移写して作成されたとは考えられない。

「松前蝦夷地嶋図」には、日本海側の島や岬の間に方位線が引かれ、本州との間にも方位線が描かれており、利尻島、礼文島、焼尻島、天売島、奥尻島および本州との位置関係を実測により明らかにしようとしたことはうかがえるが、測線は描かれておらず、天文観測についてもその存否は明らかでなく、北海道の地形も最終成果の伊能図に比べると悪い。

一方、間宮林蔵の研究からは、間宮林蔵が蝦夷地の測量を行ったことは自明の事実のごとくに扱われている(赤羽, 1974; 洞, 1996)。間宮林蔵の測量成果とされる蝦夷図をあげると、赤羽(1974)は、国立国会図書館所蔵の高橋景保作「蝦夷図」¹⁴⁾を「蝦夷全図」と名づけて間宮林蔵作成とし、描かれている交会法による方位線が三角網を示すものと誤認し、間宮林蔵は三角測量を行ったと誤解している。洞(1996)は、「蝦夷全図」なるものが間宮林蔵の自作であることに疑問をもち、天文方の作図かもしれないと述べており、三角測量については赤羽(1974)を肯定している。高木(2011)は、国立公文書館所蔵の「北海道実測図」は間宮林蔵が描いたとしているが、この図に測線は描かれていない。

間宮林蔵が伊能忠敬から測量術を伝授されたことなどは、伊能忠敬が間宮林蔵の蝦夷地への出立に際して贈った「贈間宮倫宗序」などにより事実であろうと考えられる。また、「興地実測録」には、大日本沿海輿地全図の作成にあたって、蝦夷については間宮林蔵の測量データを使用したことが記されている。しかし、どの程度間宮林蔵のデータを使用したのかについての記述はない¹⁵⁾。

間宮林蔵が蝦夷地の測量を行ったことを示す直接的な証拠はみられないが、「贈間宮倫宗序」は、間宮林蔵が蝦夷地測量に出立したことを示しており、蝦夷地の測量を行ったことは、間違いないであろう。しかしながら、間宮林蔵の測量の実態については、史資料がないため不明であるのが実情である。

以上の点から考えて、伊能忠敬の測量隊が到達しなかった地方、すなわち西蝦夷地および国後と第一次蝦夷地測量の成果による地図と最終成果による地図との測線が著しく異なる部分、すなわち箱館周辺、絵鞆半島、襟裳岬、厚岸湾等については、伊能測量隊以外の測量データによることが明らかである。しかし、第一次測量行程のその他の部分については、伊能忠敬の測量隊以外の測量成果に基づくものであるか必ずしも明らかではない。

渡辺・横溝（2015）の結論については、重ね合わせの手法についての詳細が不明で、論評できないが、そもそも伊能忠敬の全国測量には基準点の設定がないため、伊能忠敬の測量による地図と他の地図とを重ね合わせることが原理的に不可能であると考えられる。箱館周辺、絵鞆半島、襟裳岬、厚岸湾等、明らかに異なる測線が認められる場合は別として、平滑な海岸線の測線の異同についての判断は困難である。したがって、伊能忠敬の最終測量成果と第一次測量成果との関係および他の測量成果との関係は、単なる地図の重ね合わせではなく、間宮の測量についての史資料の発掘など、別の角度から論ずることが求められる。

伊能忠敬が率いる測量隊の技術者は、伊能測量隊の測量データと他の人物による測量データとを接合することは、原理的に不可能なことを知っており、最終成果の編集にあたって、蝦夷地については、伊能測量隊のデータを使用せず、他の測量データを用いたことは、ほぼ間違いないと考えられる。その測量データに間宮林蔵が関わっていたことは認められるが、すべて間宮林蔵によるものであったかどうか、そこは不明である。

「輿地実測録」に記されるように、間宮林蔵から提出された測量データを用いたことが認められるが、間宮林蔵が提出した測量データがいかなる

ものであるかは不明であり、「輿地実測録」に記録される天文測量データからみても、間宮林蔵が大きく関わったとしても、単純に「間宮林蔵の測量」とはいえず、まず「間宮林蔵の測量」の実態を明らかにする必要がある¹⁶⁾。

VI. おわりに

伊能忠敬が主宰した幕府直轄の測量隊の測量成果は、「大日本沿海輿地全図」として幕府に提出されたが、明治6年の皇居の火災により焼失し、伊能家の控図も明治政府に提出された後、関東大震災により焼失したとされている。これらと同等の地図が副本として現存しているものがあり、写図を含めて伊能測量最終成果としてその内容について議論されている。

そのなかで、主要な問題として、最終成果における経線についての疑問と伊能測量隊の測量が未完に終わった蝦夷地の地図は、伊能測量隊以外の測量にどの程度基づいているのかとの疑問とがある。

まず、伊能図の経線については、先学が指摘しているように、伊能測量は、測量作業においては地表が球面であることを忘却している一方、地図の描画の際には球体である地球を意識するという矛盾をはらんでいる。羽田野（1998）が述べているように、経線は装飾であるというのが当を得ているといえるのではないか。

寺社などに向かう閉合しない測線が多数みられることについては、寺社などの位置を地図に示すことに意味があったのであり、精度のよくないことは承知の上で、幕府からの要請に応えたのであろう。

蝦夷図に関して、伊能忠敬の全国測量では、基準点の考え方がそもそもないため、伊能測量の成果と他の測量の成果を混合して地図を作成することは不可能であったというのが筆者の考え方である。したがって、最終成果の蝦夷図は、伊能測量の成果ではなく、他の測量による成果であることとなる。他の測量において間宮林蔵が果たした役割は大きかったと思われるが、その実態については、さらなる検討が必要であると考えられる。

謝 辞

伊能忠敬没後 200 年記念特集号を発刊するにあたり、筆者が関心を有する問題についてこれまでの先学の研究を振り返り整理してみた。先学の研究に対し敬意を表する次第である。また、東京地学協会野上道男前会長には、伊能忠敬の測量手法等についてさまざまなご教示を賜り、有益な議論をしていただいた。また、伊能忠敬記念館の紺野浩幸氏には、関係資料についてのさまざまなご教示をいただいた。皆様に感謝いたします。

注

- 1) 各次の測量では、高輪、千住、板橋などから測量をはじめ、最後に江戸府内の測量を行って、これら各次の測線を繋いだ。
- 2) 渡辺慎述編：伊能東河先生量地伝習録 保柳睦美編著『伊能忠敬の科学的業績』古今書院，333-361。
- 3) このことが伊能図の投影図法がサンソン＝フラムスチード図法であるとの誤解を招いた。
- 4) 下図は、伊能忠敬記念館に所蔵され国宝の指定を受けている。筆者は限られた下図しかみていないので確定的なことはいえないが、下図全般について、作成時の試行錯誤のあととは必ずしも明瞭ではないようである（伊能忠敬記念館紺野浩幸氏からの伝聞）。下図についてのさらに詳細な検討が必要である。
- 5) 見当山測量原図をみると、瀬戸内海には、見当山見通し線が三角形をなして引かれているのがみられる（川村，2014）。
- 6) 「印部石」は、「ハル石」ともいい、土留めの根張り石で直径 1～2 m の円形に囲まれたなかに設置され、高さ 50 cm 程度の石柱にいろは記号と原（小字）名が刻まれている（安里，2014a）。
- 7) 全国測量の目的は日本の形を明らかにすることであったから、できるだけ海岸線を測量するのが原則であったが、峻険な海岸など海岸線を測量できない場合は、海岸線の斜面背後を測量し、船から遠測した場合もある（三陸海岸など）。
- 8) 伊能忠敬が蝦夷地に赴く間宮林蔵に贈ったとされる「贈間宮倫宗序」が残っており、正本「大日本沿海輿地全図」とともに幕府に提出された「輿地実測録」には、「蝦夷地方ノ測量、未ダ完備セズ。故ニ今、間宮林蔵測所ヲ取りテ、以テ参シテ之ヲ補フ。（海野，2005）」とある。
- 9) 東京国立博物館所蔵の「蝦夷地図（大図）」と国立公文書館所蔵の「松前距蝦夷行程測量分図」。
- 10) 明治 9（1876）年から陸軍省参謀局で伊能家から提出された正本控図を模写したものである。戦前には参謀本部陸地測量部に所在したことが明らかであるが、2001 年にアメリカ議会図書館において 214 図幅中 207 図幅の所在が明らかとなった。
- 11) 2014 年 8 月 19 日発行北海道新聞など。
- 12) 高木（2011）および北海道大学附属図書館ホームページ北方資料高精細画像電子展示によれば、「松前蝦夷地嶋図」は、石狩場所請負人・村山伝兵衛直之が文化 13 年に写したものであり、高木（2011）に

よれば、文化 5 年秦檜丸自筆の図は、「蝦夷島地図」として京都大学総合博物館に所蔵されている。なお、北方資料高精細画像電子展示では、自筆図は京都大学文学部国史研究室に所蔵され、「松前蝦夷地嶋図」は岡部牧太の地図に間宮林蔵の調査が加わったものかとの説明が記載されている。

- 13) 陸軍模写の大図については、江指を含む大図模写図は、アメリカ議会図書館所蔵の大図模写図では欠図となっており、国立歴史民俗博物館所蔵となっている。
- 14) 国立国会図書館の検索システムにより高橋景保作「蝦夷図」を検索すると、以下の解説がある。「図には作者・作成年についての記載はないが、「此図を此儘に写取遣候義に御座候」なる付箋があること、および 1851 年シーボルト著『ニッポン』の付図として刊行された「江戸宮廷天文学者高橋作左衛門の原図による蝦夷島・日本領クリル」図と内容がほぼ一致することから、シーボルトがこの図の写しを取った文政 9（1826）年 11 月以前に、天文方高橋景保によってつくられていた図であることは明白である。文政 4（1821）年上呈の「伊能図」の北辺を、間宮林蔵による新資料によって補訂しており、空白のままであった陸地内部に山地・平野の区別を施し、河川・集落を詳細に記入する点が大きく異なる。また、沿岸の潮流の方向を矢印で示したり、本初子午線を江戸に置いているのも新しい試みとして注目される。」なお、三角測量については言及していない。「蝦夷図」には、多数の方位線が朱線で描かれているが、測線は描かれていない。
- 15) 国立国会図書館蔵「沿海輿地実測録」には、「更取間宮林蔵所測、参補地圖」と記載されている。
- 16) 間宮林蔵は、隠密の職務を帯びていたといわれており、また、凍傷により指先が不自由であったともいわれ、自筆の記録がなく、測量に関する記録も残っていないのが間宮林蔵の測量の事蹟を知るための障害となっている。

文 献

- 赤羽榮一（1974）：未踏世界の探検 間宮林蔵。清水書院。[Akaba, E. (1974): *The Exploration to Untrodden Region Mamiya Rinzo (Mito Sekai No Tanken Mamiya Rinzo)*. Shimizu Shoin. (in Japanese)*]
- 安里 進（2014a）：琉球王国の測量事業と印部石。平井松午・安里 進・渡辺 誠編：近世測量絵図の GIS 分析。古今書院，3-30。[Asato, S. (2014a): Survey project in Ryukyu Kingdom and Shirubi-stone. in *An Analysis of Early Modern Japanese Survey Maps (Kinsei Sokuryo Ezu No GIS Bunseki)* edited by Hirai, S., Asato, S. and Watanabe, M., Kokon Shoin, 3-30. (in Japanese)*]
- 安里 進（2014b）：琉球針図と絵図の精度に関する検証。平井松午・安里 進・渡辺 誠編：近世測量絵図の GIS 分析。古今書院，31-50。[Asato, S. (2014b): Verification concerning the accuracy of surveyed maps by compass in Ryukyu. in *An Analysis of Early Modern Japanese Survey Maps (Kinsei Sokuryo Ezu No GIS Bunseki)* edited by Hirai, S., Asato, S. and

- Watanabe, M., Kokon Shoin, 31-50. (in Japanese)*]
- 羽田野正隆 (1998): 伊能図の評価と今後の課題. 東京地学協会編: 伊能図に学ぶ. 朝倉書店, 164-175. [Hatano, M. (1998): Evaluation and further problems of Inoh's map. in *A Recent Knowledge of Ino-Tadataka's Map* edited by Tokyo Geographical Society, Asakura Shoten, 164-175. (in Japanese)]
- 広瀬秀雄 (1974): 伊能忠敬の全国測量と経度問題. 保柳睦美編著: 伊能忠敬の科学的業績. 古今書院, 139-160. [Hirose, H. (1974): Ino's survey of entire Japan and the problem of the longitude shown on his maps. in *A New Appreciation of the Scientific Achievement of Ino-Tadataka Who Established a Landmark in the History of Land-survey and Cartography of Japan* edited by Hoyanagi, M., Kokon Shoin, 139-160. (in Japanese with English abstract)]
- 菱山剛秀 (2017): 地図投影法から見る伊能図. 地図情報, **37**(3), 8-11. [Hishiyama, T. (2017): Inoh's map from the viewpoint of map projection. *Chizu Joho*, **37**(3), 8-11. (in Japanese)*]
- 洞 富雄 (1996): 間宮林蔵. 吉川弘文館. [Hori, T. (1996): *Mamiya Rinzo*. Yoshikawa Kobunkan. (in Japanese)*]
- 星埜由尚 (2018): 伊能測量とその評価—伊能測量の前後に行われた国土測量と比較する. 地図, **56**(1), 1-8. [Hoshino, Y. (2018): The Inoh's survey and its evaluation—Comparison with the country scale surveys around the Inoh's survey. *Map, Journal of the Japan Cartographers Association*, **56**(1), 1-8. (in Japanese with English abstract)]
- 保柳睦美 (1974a): 伊能忠敬の全国測量の概要と陰の功労者. 保柳睦美編著: 伊能忠敬の科学的業績. 古今書院, 41-93. [Hoyanagi, M. (1974a): A new analysis of Inoh's survey of entire Japan. in *A New Appreciation of the Scientific Achievement of Ino-Tadataka Who Established a Landmark in the History of Land-survey and Cartography of Japan* edited by Hoyanagi, M., Kokon Shoin, 41-93. (in Japanese with English abstract)]
- 保柳睦美 (1974b): 伊能忠敬による緯度1°の距離測定と新投影法の提案. 保柳睦美編著: 伊能忠敬の科学的業績. 古今書院, 113-138. [Hoyanagi, M. (1974b): Determination of the distance of one degree of latitudes by Ino and the graticule he adopted for the maps. in *A New Appreciation of the Scientific Achievement of Ino-Tadataka Who Established a Landmark in the History of Land-survey and Cartography of Japan* edited by Hoyanagi, M., Kokon Shoin, 113-138. (in Japanese with English abstract)]
- 井口利夫 (2005): 間宮林蔵の東蝦夷地測量—文政上呈図にその足跡を探す—. 伊能忠敬研究, **41**, 46-53. [Iguchi, T. (2005): Mamiya Rinzo's survey in East Ezo. *Inoh Tadataka Journal*, **41**, 46-53. (in Japanese)]
- 金澤 敬 (2000): 伊能図中図におけるズレに関する考察. 地図, **38**(1), 13-20. [Kanazawa, K. (2000): Study on the Discrepancies between the Ino's Chuzu and the Modern Maps. *Map, Journal of the Japan Cartographers Association*, **38**(1), 13-20. (in Japanese with English abstract)]
- 川村博忠 (2013): 江戸幕府撰日本総図の研究. 古今書院. [Kawamura, H. (2013): *National Maps of Japan as Compiled by the Tokugawa Shogunate (Edo Bakufu Sen Nihon Sozu No Kenkyu)*. Kokon Shoin. (in Japanese)*]
- 川村博忠 (2014): 現存した享保日本図の見当山測量原図. 歴史地理学, **56**(3), 23-36. [Kawamura, H. (2014): The existent original drawing of the map of Japan in Kyouhou era. *Historical Geography*, **56**(3), 23-36. (in Japanese)*]
- 鳴海邦匡 (2007): 近世日本の地図と測量—村と「廻り検地」—. 九州大学出版会. [Narumi, K. (2007): *Indigenous Land Surveying Techniques and Their Diffusion Process in Early Modern Japan (Kinsei Nihon No Chizu To Sokuryo Mura To Mawari Kenchi)*. Kyushu University Press. (in Japanese)*]
- 大谷亮吉 (1917): 伊能忠敬. 岩波書店. [Ohtani, R. (1917): *Inoh Tadataka*. Iwanami Shoten. (in Japanese)*]
- 高木崇世芝 (2011): 近世日本の北方図研究. 北海道出版企画センター, 168-170, 204-209. [Takagi, T. (2011): *Research of the Maps of North in the Early Modern Period of Japan (Kinsei Nihon No Hoppozu Kenkyu)*. Hokkaido Publication Project Center, 168-170, 204-209. (in Japanese)*]
- 鶴見英策 (1998): 伊能図の読み方. 東京地学協会編: 伊能図に学ぶ. 朝倉書店, 79-105. [Tsurumi, E. (1998): The Map interpretation of Inoh's Map. in *A Recent Knowledge of Ino-Tadataka's Map* edited by Tokyo Geographical Society, Asakura Shoten, 79-105. (in Japanese)]
- 海野一隆 (2005): 間宮林蔵の測量術の師. 東洋地理学史研究日本篇. 清文堂, 549-555. [Unno, K. (2005): Mamiya, Rinzo's teacher in the field of survey technology. in *Research of the History of Oriental Geography Volume of Japan (Toyo Chirigakushi Kenkyu Nihonhen)*. Seibundo, 549-555. (in Japanese)*]
- 渡辺一郎・横溝高一 (2015): 伊能忠敬の第一次測量北海道図と最終伊能図(間宮図)の比較. 伊能忠敬研究, **75**, 1-19. [Watanabe, I. and Yokomizo, K. (2015): Comparison between the Inoh's map of Hokkaido compiled by the first survey and the final Inoh's Map. *Inoh Tadataka Journal*, **75**, 1-19. (in Japanese)*]
- 吉田正人 (2003): 伊能図における経線のズレについて (一). 伊能忠敬研究, **32**, 34-43. [Yoshida, M. (2003): Disparity of meridians on Inoh maps (1). *Ino Tadataka Journal*, **32**, 34-43. (in Japanese)]
- 吉田正人 (2008): 伊能図における経線のズレについて (2) グーグルアースを用いた伊能図の地球への投影. 伊能忠敬研究, **51**, 61-65. [Yoshida, M. (2008): Disparity of meridians on Inoh maps (2). *Inoh Tadataka Journal*, **51**, 61-65. (in Japanese)]

* Title etc. translated by Y.H.