

【講演要旨】

地図・伊能図に出会う

鈴木 純子

I 地図・伊能図と出会う

「出会う」にはこれまで自分がたどってきた社会活動の基調という思いとともに参加者各位にも幾ばくかの出会うの機会になればという願望を込めている。ここでは省略するが、冒頭で少しだけ筆者の来し方に言及した。

伊能忠敬の業績については、教科書にも載り、各種の広報誌などの類似の記事も含めて、目にふれる機会は多いと思われるので、一般的な部分は簡略に止め、地図としての伊能図に目を向ける。

II 伊能忠敬の生涯—全国測量への道—

ごく簡略な年譜と居住地移転の経過は図1の通りである。九十九里浜に面する上総国武射郡小関村で、小関三治郎として生まれた。伊能家の生まれではない。6歳で母に死別、入婿だった父は兄・姉を連れて出身地の小堤村に戻るが、三治郎は10歳まで小関家で育ち、以後小堤村に移る。土浦などで和算や本草学を学んだという。17歳で佐原の名門伊能家の一人娘で婿が早逝した民(たみ)の後添えとなる。婿入りに先だち忠敬と改名、ここで伊能忠敬が誕生する。伊能家では家業と村役に業績をあげる傍ら暦学などの勉学にも励んだという。

1794(寛政6)年、49歳で家督を長男景敬に譲り、江戸深川黒江町(図1◎印)に隠居宅を定め、幕府天文方で寛政改暦の任にあった高橋至時に入門して、漢訳された西洋暦学を学び、自学の蓄積を基礎に急速に力をつけた。これが転機であり、関連する話題も多いが先を急ぐ。

1800(寛政12)年、55歳の時、当時暦学上の課題であった、緯度1度の地上距離の測定を目指して蝦夷地測量を企て、幕府の認可を得た。伊能の当時の身分は元百姓・浪人で、異例の認可であったが、この測量(第1次)の成果が以後の測量続行につながった。1817(文化14)年までに9次、および10次にあたる江戸府内測量を終えるが、翌1818(文化15/文政元)年4月13日(5月1日)、地図の完成を見ずに他界した。天文方下役、内弟子による最終成果、「大日本沿海輿地全図」の完成・上呈は1821(文政4)年7月10日(8月7日)であった。

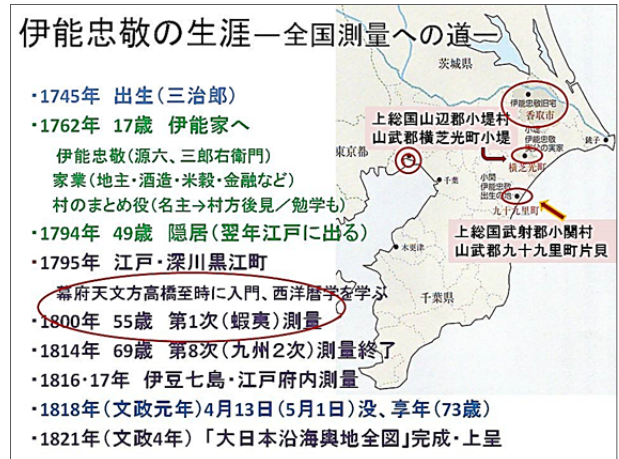


図1 年譜および居住地の移転経過

III 伊能図について

1. 伊能図とは

「伊能図」というのは地図の題名ではなく、異なる縮尺の図(図2)や各行程の成果報告地図、また、必要に応じて作られた写本も含めた総称である。最終上呈図は「大日本沿海輿地全図」の題を持つが、これも地図上ではなく、「輿地實測録」(測量データ集)の記述からとられたものである。「沿海」の語は伊能図が基本的に海岸測量図であることを示す。輿地は大地(輿は万物を載せる「こし」のイメージ)である。

伊能図とは伊能忠敬とそのチームによる、初めての実測日本全図である。ここで実測というのは測量路線の全てを尺度によって測定しているという含意である。伊能測量以前にも、幕府は国絵図を徴集し、その集成・編集による日本全図を作成しているが、それらとどう違うのか。国絵図も測量によってはいるが、路線距離にあたる部分はコンパスの見込みによる図解法などで測定されており、通常、距離は直接測っていない。また、各地域それぞれの絵図の集成による全図ではなく、伊能図は全域が一貫した方法で測量されたことも初めてのケースであった。

最終成果である「大日本沿海輿地全図」は図2のように大図(1:36,000)214枚・中図(1:216,000)8枚・小図(1:432,000)3枚のセットで構成されている。大図は

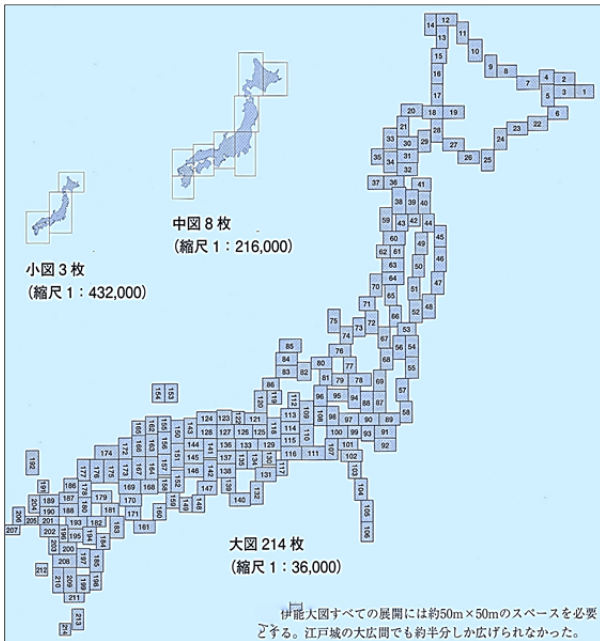


図2 「大日本沿海輿地全図」一覧図

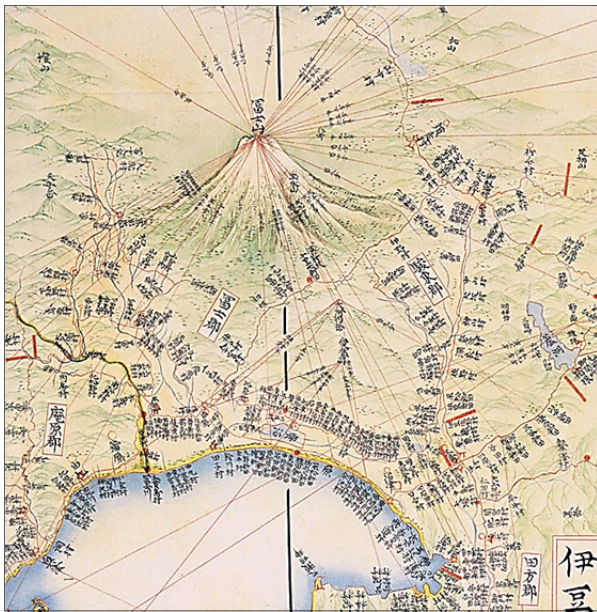


図3 大日本沿海輿地全図(中図第5図, 部分)

(東京国立博物館蔵, 画像は「地図展2013」資料より)

測量データ自体を縮小表示した「実測図」で、中図と小図は縮尺に応じたデータの取捨選択などを含む「編集図」である。描画の様式も大図と中・小図は少々違っている。

2. どのような地図かー描画の様式ー

伊能図は基本的に手書図である。上呈図, 控図, その他の転写図も全て手書きで、最初に印刷されたのは、完成図上呈から半世紀後、1865年(慶應元年)の『官板實測日本地圖』(小図を改変)であった。

「伊能図」の外観上の主な特色として、3種の線(測線・経緯線・方位線), 平面図と景観図の混在, 記号, 方

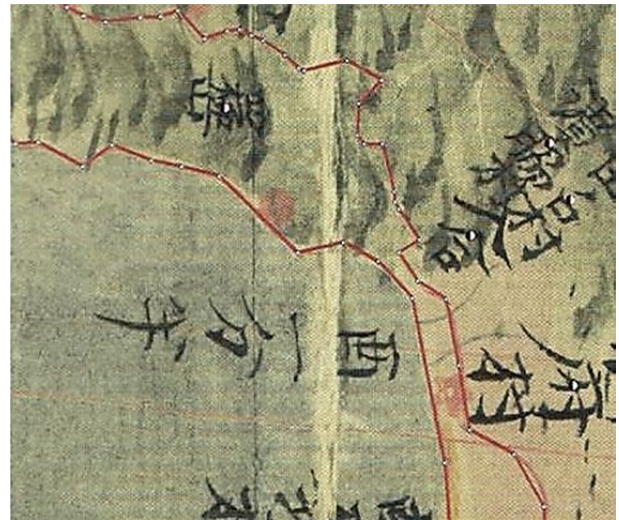


図4 「豊前国沿海地図第三」(大図)の測線と針穴

(徳島大学附属図書館蔵, 画像は塚本(2016)による)

位盤(コンパスローズ)があげられる。ただし、経緯線と方位線は中・小図に限られ、大図にはない。1度刻みの経緯線、遠方の目標への方位線は、いずれも収録範囲が限定される大図の枠を越えるためである。また、記号の使用についても大図と中・小図には違いがある(後述)。



3種の線のうち測線は実測(距離測定)の路線(海岸線・街道)である。図3は中図の一部で、縮小・モノクロのためわかりにくいだが、富士山の裾を中央部から北東方向に向かう折れ線状の路線などが見分けやすいだろう。測線は伊能図の骨格であり、「実測」に直結する線で、原図では赤色で表示されている。この折れ線は現地の路線のカーブに近似する線で(後述)、地図上で海岸線・街道を表す線としてそのまま使われている。折れ線の各曲点(測点)には本来「針穴」(図4, 赤い測線の曲点に見える白い点)がある。伊能図の作図は針先でプロットした測点を結んで下図を作り、寄せ図, 浄書図などへの転写も、重ねた料紙にこの針穴を針で突いて写しとる方法によっている。針穴の残る図はその作業に直結する地図であることを示し、測量隊の外部で写された地図には通常見当たらない。

経緯線は図3の中央を南北に走る太線, 京都を中度(0度)とし、東西に度を刻む伊能図のシステムで東3度にあたる経線である。緯線はこの範囲にはないが、図域のすぐ南を北緯35度の緯線が走る。

方位線は伊能図独特の表現で、測量行程の各地で遠望可能な目標の方位角を測定した結果を表示している。図3で富士山頂に集まる放射状の線がその例で、脇に方位が記入されている。方位データは「山島方位記」(67冊)として残る。方位測定は地図集成時の位置調整や、山頂の位置決定のためとされる。

平面図と景観図の混在は富士山の山容が目立つ図3で明らかであろう。地図の骨格をなす測線は当然、真上から見た平面形で描かれているが、山地などは鳥瞰図風の景観表現となっている。

伊能図には下記の記号（赤色）が使われている。

☆天測地、○宿駅、 湊、┌ 測路（測線）、△寺、 神社、| 国界、●郡界、□城、○陣屋。

記号は符号または地図合印と称されている。記号のほか「山岳草木翠緑、河海湖水藍青」など彩色の定めもある。上段の天測地（天体観測をした地点）、宿駅、湊、測路は大・中・小図に共通、下段は中・小図限定の記号で、大図は城、寺社などの絵画風表示といった表現となっている。伊能らは記号に印を使用している。押印による記号のある地図は、外部での写しではなく、オリジナルに近い図の証である。

方位盤(図5)は文字通り方位の表示を機能とするが、切図としての各図の接合符号もかねており、隣り合う図がある場合は、両図の接合位置に上下または左右の半円をそれぞれ描き、同じデザイン・彩色の符号を完成させることで、正しい接合ができる仕組みである。

3. 測量から地図へ

伊能測量は測量路線を海岸・街道の屈曲に近似するように分節しながら、各節の実距離と方位を測り進む方法を基本とする(図6左下)。導線測量という。導線進路の誤差検出のため、複数地点から測定した近隣の共通目標の方位を用いる交会法を加えている。これは「廻り検地」と呼ばれる当時の土地測量などの方法と同じで、現代のトラバース測量と同様の手法だが、間縄、磁気コンパスなどによる伊能測量と、精度の高いトータルステーション(角度、距離とも測定)とは隔世の感がある。本来小区域を対象とする方法の全国への展開、現代図と見紛うような伊能図はどのように実現されたのだろうか？

一つはデータ取得・処理の精密化、もう一つは各分図の接合、展開を可能とする経緯度座標の利用である。高橋至時とともに寛政改暦に携わった間重富の創意、精密器械の技術にたけた時計師大野弥五郎、弥三郎父子の協力による、副尺付きの象限儀や彎架(わんか)羅針(杖先羅針、小方位盤)といった機器の高精度・効率化と、導線方位の正逆両方向からの測定、平均値の採用、八線表(三角関数)を利用した傾斜路線の水平距離換算などである。三角関数の計算には対数も利用している。

伊能測量の重要な特色は、自前の観測で得た経緯度データの活用である。基準点のネットワークがない時代、局部データを狂いなく集成する方法は知られておらず、



図5 方位盤の一例

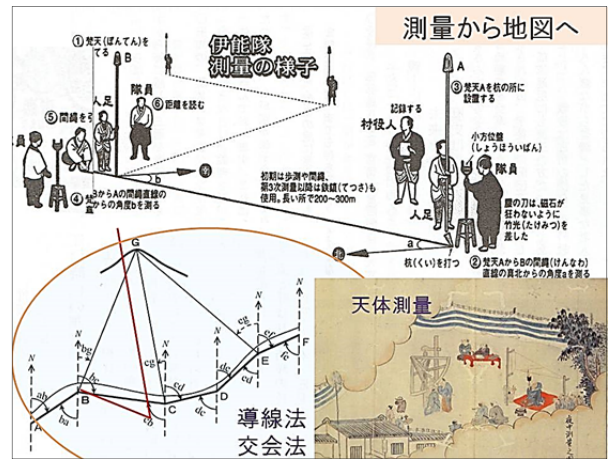


図6 伊能測量の概要

(写真は「浦島測量之図」(個人蔵、呉市入船山記念館寄託)の一部。転載)

地点の位置確認が求められる広域への展開は伊能独自の発想であった。彼の天文暦学の背景は經由各地点の経緯度測定を可能とし、その利用も手のうちであっただろう。宿泊地で晴天なら夜間に複数の恒星の南中(子午線)高度を測り、同じ星の江戸自宅での観測データと照合して緯度を測定した。図6右下は測量先での夜間の天体測量の様子である。ただし、経緯度といってきたが、後述するように経度の測定は困難で、経度は単位区域の始点・終点の距離の東西成分から算出された。データの図化にあたり、累積する測線方位などの誤差を天測地の緯度によって補正したことである¹⁾。

4. 避けられなかった限界

近代地図を彷彿させる伊能図ではあるが、時代の制約もあって、経度測定、投影図法、地磁気偏角などへの対処には限界があった。

携行可能で正確な時計のない時代、地方時の差に表れる経度の測定は難題で、西欧で、実用可能な方法として、クロノメーター、月距法(月と他天体の角距離と「航海年鑑」(グリニッジ基準)から経度を算出)の二つの方法が完成したのは18世紀後半、伊能測量の直前であったが、未だ日本には伝わっていない。伊能は月食、惑星食を利用した経度測量を試みたが不調で、伊能測量の経度(里差)は2地点間距離の東西成分から算定された。

投影図法についても、伊能図の経緯線は地図投影法についての数理解が十分でなく、平面図として描かれた地図の上に後から書かれたもので、地点データと経緯線網は適合していない。図上、緯線は水平直線、経線のうち中緯線(京都)は緯線と直交、その他は各緯線上にその緯度における経線間隔をプロットし、その点を結んだもので、緯線とは斜交している。サンソン図法に近い。

地磁気偏角については、当時の江戸近辺の偏差が「0」に近い状態であったため、方位は全て磁北を真北としている。偏角の永年変化や地域差への配慮が及ばなかったことは精度の上では問題といえる。

IV 伊能図(プロジェクト)ー近代地図への予兆ー

西洋暦学や近代的国際環境の影響下で生まれた伊能図は、日本の地図の近代化を兆している。旧国(律令国)の集合体ではなく、日本としての統一的な全国測量というスタンスは近代国家の事業に通じる。従来の国絵図で構成された日本図には、国内に向かって政権の正統性を示す内向きの意識がのぞくが、伊能図は外向きに領域、海岸線を明らかにする方向へと転じている。

経緯度の測定、実証性の尊重、精度の追求などの考え方も近代を志向するものといえよう。経緯度を介した各地点位置の正確な表示は近代地図としての条件の一つで、それによって地点相互の位置関係が確定でき、領域の定位にも有効である。測量隊の「実測」作業が各地の測量・地図作成に及ぼした影響にも注目したい。測量行程での各地の測量技術者と伊能との交流も多く、技術移転もおこなわれている。伊能測量以降、複数の領内で実測図作成事業が進み、八線対数表の借写や暦学の交流などもあった。

V プロジェクトの周辺

最後に、測量と地図作成というプロジェクト実現をもたらした周辺事情にもふれておこう。

幕藩体制のもと、諸藩の領内を、民間人(当初)であった伊能忠敬が測量をしながら通過するということは異例であったが、暦学上の問題解決への高橋至時や伊能の強い意思と、北方の緊張に対処する幕閣の必要が合致したことによって可能となった。経費の自費負担をも厭わなかった伊能の熱意と財力の効用も大きい。第1次測量の

成果は事業続行につながり、第4次までの東日本沿岸測量の成果(東日本沿海地図)が評価されて、以後、正式の幕府事業としての全国測量という軌道にのる。

社会的にも産業革命を経て、東アジア・太平洋地域に勢力を広げようとする欧米露諸国との関係調整は幕府の重要課題で、自国の領域意識、地図や国土の位置の確認が求められる時代であった。江戸の天文方においても高橋景保、大槻玄沢らによる世界地理の研究が業務として精力的に展開されていた。

伊能プロジェクトも、こうした時代の大きな流れの中において見るのが肝要であると考えられる。

VI 研究の進展

長岡監修・大谷編著(1917)『伊能忠敬』、保柳編著(1974)『伊能忠敬の科学的業績』などを代表とする諸研究が蓄積され、完成200年の節目となる2021年前後を期に、雑誌の特集号、平井松午編(2022)『伊能忠敬の地図作成』などの本格的研究も続く。近年の高精細画像や非破壊分析技術などによる新展開も期待される。

本稿に掲載した図については、お茶の水女子大学機関リポジトリを通じてWeb上でカラーの図が閲覧可能となる予定である。

注

1) 2019年以降、東京都立大学名誉教授野上道男氏により、伊能の作図法に関する一連の研究が発表されている。

文献

塚本章宏 2016. 超高精細画像でみる徳大伊能図の針穴. 徳島大学図書館編『伊能図検証プロジェクト成果報告書 平成26・27年度』徳島大学図書館. 33-44.

長岡半太郎監修・大谷亮吉編著 1917. 『伊能忠敬』岩波書店.

平井松午編 2022. 『伊能忠敬の地図作成ー伊能図・シーボルト日本図を検証する』古今書院.

保柳睦美編著 1974. 『伊能忠敬の科学的業績ー日本地図作製の近代化への道』古今書院.

すずき・じゅんこ(9期卒)

元 国立国会図書館・日本地図学会名誉会員

Contact with Maps and Inoh-zu

SUZUKI Junko