

久米通賢は、忠敬を凌ぐ？

平賀源内（一七二八―一七七九）といえば、讃岐志度の出で、日本初の「エレキテル（摩擦起電機）」を完成した科学者として有名である。それだけでなく、油絵を描き、源内焼とも呼ばれる陶器を作り、浄瑠璃の執筆をもした。特に、「エレキテル（摩擦起電機）」については、これを電気治療器として十七台製造し、販売したそうだが、そのほかに水準器、寒暖計、石綿布など源内の発明、工夫した物は数多い。

その源内の生まれ代りのように讃岐引田郷馬宿村（現香川県引田町）に生を受けたのが、今回の話題となる久米通賢（みちたか）通称栄左衛門（一七八〇―一八四一）である。



「久米通賢肖像」

彼の業績としては、高い測量技術を土台とした塩田開発が有名で、「塩田の父」として知られるが、後年には河川や港の改修設計、兵器の研究開発も手掛けたほか、揚水機、精米機の考案、そしてマッチを日本で初めて開発したとされる。特に揚水機につい

ては、「養老の滝」と名づけられ、大阪や東京浅草で宣伝興行したのだという。

県民性などということで一くくりするのは趣味ではないが、香川人を「合理的、話上手、熱しやすく冷めやすい」などというものがあるが、「緻密で、好奇心旺盛、人生を楽しみ流行を追いかけるところがある」などともある。

二人の性は、後段のそれを象徴していないだろうか。

その久米通賢は、船舵作り職人の子として生まれた。

子供のころには天文地理に興味を持ち、粘土細工などが上手であったとか、大阪見物中に時計の分解修理をして困った人を助けたというような、手先の器用なことをいう逸話が残っている。

十九歳の時（寛政十年 一七九八）に大阪に出た。そこで、高橋至時に同行して江戸での改暦の仕事を行い、その後帰阪していた間重富の門に入り、数学と天文・地理・測量などを四年の間学んだ。それ以前、寛政七年から高橋至時・間重富の下で学んだ伊能忠敬とは兄弟弟子ということになる。

文化三年（一八〇六）高松藩の藩内測量を命ぜられ、同年十月助手十人とともに、西部の引田浦から海岸線を西に向かって測量を始め、内陸部を折り返し、再び西の国境に到ったという。忠敬の四国測量に先立つこと二年、二十六歳のときである。

測量実施のきっかけは、忠敬測量を聞いた藩主が先手を打ったとの話も伝わるが定かではない。

その通賢が使用した測量機器には、久米栄左衛門の銘が入っていて、八分儀、象限儀、地平儀、星目鏡などが現存している。

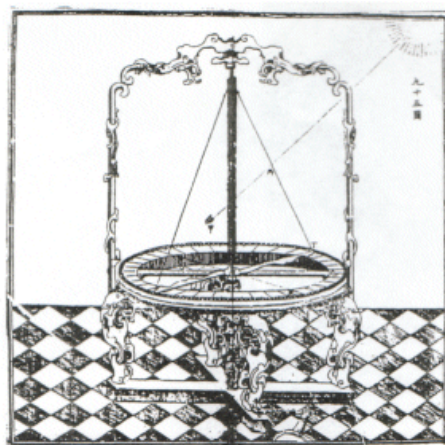
その多くが西洋技術に従うものであることは、推測できるが、特徴的なのは副尺目盛である。

残された、「地平儀（アリダート状の視準線つきトランシット様のもの）」には、文化三年（一八〇六：製造年か）と記され、直径五十五センチメートルの円板の円周部に真ちゅう製の目盛

り板があり、中心部には高さ三十九センチメートルの視準標となるべきポールがある。これを回転軸に栓抜き形のバーニア付き目標板が回転する構造である。



「地平儀」目盛盤保護板（と思われる）の裏面



「靈台儀象志」にある「地平経儀」

ところが「霊台儀象志」（南懷仁著 一六七四年）などにあるものは、このポールに視準穴があってアリダートにおける後視準板の役割を、またこれから糸を張るなどして前視準板となる仕掛けが必要だが、ここには視準孔は見られないし、太さのあるポールは（後視準板代わりの）視準糸の役割も果たさない。図にあるように裏面に通賢の銘が入った目盛盤保護板と思われるものの表上面には、アリダート状のものを配置したかのような、しっかりした格納溝状のものが配置されているが、保護板の上では機能しないものである。

ともかく、何らかの視準線を構成する仕組みが存在したことは、野帳に地平儀を使用した観測結果が証明している。

さて、副尺による目盛り読み取りについては、トランスバサー（対角線）法が一三四二年に、バーニア法は一六三一年に発明された、後者は、フランスの数学者（Pierre Vernier、1580-1637）によって発明され、この測定機の副尺を、ヴェルニエの名にちなんで、英語読みのバーニアと呼ばれるようになったという。

ところが、バーニア法は十八世紀の初めまで普及しなかったといわれる（ソキアレポート「地上測量機器発展の歴史」須田教明）。

ということでバーニアは、忠敬の使用した象限儀もそうであるが、当時西洋から伝えられた技術は対角線法が主であったようだが、通賢の地平儀の副尺は、後者のいわゆるバーニア法によるものであり、当時としては最新の技術を取り入れたことになる。といっても、前述のように、このころは見本とする西洋の機器が存在し、これを土台に仕組みについて理解しながら、工夫を加え機器を作製するのが一般的である。従って、彼の作製した測量機器も間重富の所有する機器を基に、これも忠敬も重用した京都の時計職人戸田東三郎などに依頼してのものと思われるから、なぜ忠敬は対角線法、通賢のそれはバーニア法になったのかの疑問には興味深いものがある。

また、バーニアの目盛り刻みだが、現存のものは錆もあって肉眼では確認困難であるが、研究書などによれば主尺の最小目盛りは二十分で、その九目盛りに、副尺の十目盛りが対応しているというから、バーニアによる最小読み取り単位は二分となっている。



「地平儀」

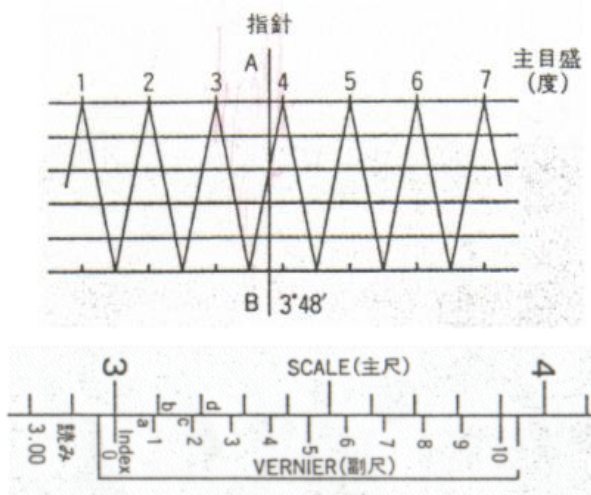
さらに「象限儀」についても、これは副尺部分の欠落が予想されているが、全体の機構からも、観測野帳の内容からも1分読み取りのバーニアの存在がいわれている。ここでも、読み取り方式、最小読み取り単位とも忠敬のそれとは違いがあるようだ。

「オクタント（八分儀）」もバーニア付きのものを作製していたと同時に、類例では「地平儀」に見られるような「栓抜き型」が一般的であるが、通賢のそれは「L字型」となっている。細かなことではあるが、名称についても、一般的な「オクタント」などに代わり、「ヨクタントフ」と刻まれ通賢のこだわりのようなものが感じられる。

いずれにしても、通賢は極めて早い時期にバーニアについての

正しい理解をもっていたことが裏付けられる。

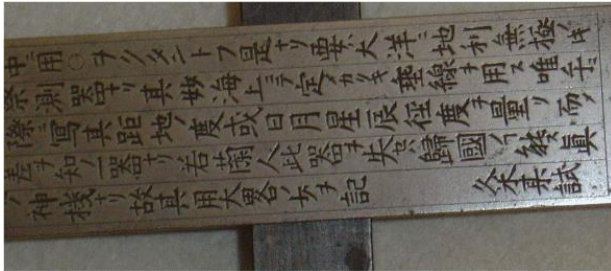
このような測量機器を使用して、測量を行い高松藩内の精密な地図作成をした。その後に、忠敬の讃岐測量の案内をしたのであるから、何らかの意見交換があったのではないかと予想されるのであるが。



「トランスバサール（対角線）法とバーニア法」



「オクタント（八分儀）」



『「オクタントフ・・・久米某試」とあるから試作品か』

その時の様子について「伊能忠敬測量日記」には、通賢は西条城下や丸亀城下滞在の忠敬を訪ね、津田村滞在のころから引田村出立までは日々測量に付き添い、後日徳島領撫養在宿にも訪問したと記述されているが、技術的な交流があったというような記述は見つけられない（文化五年）。

通賢と忠敬の測量方法と地図、どのような水準にあったか、当時の二人そして私たちも気になるところである。

通賢から藩に提出された地図の下絵といわれる「御内御用測量図下書」は、最近になって再発見された（二〇〇二年九月）。それは、複数の和紙で作成され、合わせると縦約一・八メートル、横約四・七メートルにもなる。彩色が施されたであろう高松藩提出の地図が未発見（焼失か）なのは残念だが、地図作成の基となる地平儀や象限儀による観測野帳と、視準線と磁針からなる「見盤」あるいは「平盤測定器」と呼ばれる機器による導線法を裏付けるような大縮尺の詳細図が部分的ながら残されている。

下絵は、各地での地平儀などでの観測結果を基にしたのであろう、伊能図に見られるような方向線が和裁などで使用する「へら」様のもので押し付けたように残っている。また、海岸線などにも、

この手の凹みがあり、それに沿って墨入れしたようにも見られる。

閲覧程度の調査しかしていないが、これらの痕跡をもとに、「下書」の作製までについて推測してみる。

- ① 島嶼や山岳などの目標物を含めた主要地点（図根点）を、「地平儀」による角観測で求める。
- ② 図根点に基づき、「平盤測定器」による導線法で、海岸線や街道筋の位置を求める。
- ③ 「地平儀」による観測結果と「平盤測定器」による導線法結果により地図化する。その際、図根点は、その角観測結果を「へら」で図上に展開した。後者については少なくとも小地域ごとに大縮尺図を作製した（これを仮に「大図」という）。
- ④ 海岸線などについては、「大図」から、あらかじめ縮小図を作製しておきこれを「下書（小図）」に写しとるため「へら」を利用し、最終的に墨清描した。

（「へら」について：縮図を描くときに使用される「界針」と呼ばれるものを使用したと思われる。この時期の測量書に、ごく普通に掲載されているもので、真鍮あるいは竹製で作られている。）

以上のような方法なら、このような凹みの存在は想像できるが、実際には地図周辺部には意味不明の直線状の凹みが多数見られる。短略過ぎるかもしれないが、これは余り紙の有効利用のようにも見られる。以上はあくまでも当方の推測に過ぎず詳細は不明である。

また、残されている詳細図からは、海岸線などに沿って導線法が実施されていることが明らかであり、閉合差の生じた結果も読み取れる。

測量機器と地図作成にすっかり深入りしてしまったが、通賢を忠敬との違いと同じに目をやりながら、その後たどってみよう。

忠敬は、五十歳から江戸へ出て暦学などを学び、天文学的興味から五十四歳（一八〇〇）にして、私財もって全国測量を開始し、年齢的なこともあるだろうが、その後は測量・地図作成一筋の人生であった。



「平盤測定器」（左）とアリダート状のもの

一方の通賢はというと、19歳から大阪に出て学び、二十六歳（一八〇六）から讃岐測量に当たり、精緻な地図を成した。機器開発・発明という興味から、藩主の命を受けての測量従事であったこともあり、若さということもあり、測量・地図だけということにはならなかった。

師とした間重富の子、間重新の通賢評に「機工としての才はすこぶる秀でているが、自負心が強すぎて、暦学・実測の習得は不十分で、測量を託すことはできない」とあることと、多少とも関係するのだろうか、しばらくの間、洋式鉄砲や揚水機の研究開発に力を入れる。

忠敬が隠居した齢に近く四十五歳（一八二五）のころからは、

藩の財政立て直しのほか、干拓工事や塩田開発にあたる。特に、現坂出市新開での、総面積百三十一ヘクタールという大がかりな塩田開発をわずか三年五か月で完成に導いたことが最大の業績となる。当然の事ながら、この開発に際しても緻密な測量が実施されたことが予想される。

この事業は、文政七年（一八二四）に栄左衛門が高松藩の逼迫した財政を見かねて提出した「久米栄左衛門坂出墾田建白書」を、藩が二年後に採用したもので、普請奉行に命ぜられこれを実行に移した。

この開発は、大規模プロジェクトにはつきものの利権者の反対と資金調達両面で暗礁にのり上げるが、既得権者との調整は藩主松平頼恕（よりひろ）の協力で解決する。資金の面では、藩からの提供だけでは十分ではなく、栄左衛門と親戚までも含めた一族の財産を使い果たすほどの協力で、工事の完成を迎えたのだという。



鎌田共済会郷土博物館

忠敬の全国測量、通賢の塩田開発、ことは違っても思い入れは

通ずるものがある。今どきの破綻寸前の第三セクター事業とは違って、将来を見据えた良質の官民協力事業であった。

藩主頼恕は、文政十三年に坂出塩田碑を建てて彼の功労を称えた。昭和九年には、地元住民が彼の功績を記念して望遠鏡を手にした栄左衛門の銅像を建立した。現在の大川郡引田町にあった通賢の生家は、高松市屋島の四国民家園に移築・保存されている。墓碑は、引田町にあり、その墓碑銘は友人であった伊藤弘によるものだという。

当時と通賢を知る「御内御用測量図下書」と手簿類及び製作の測量機器と後年研究製作された鉄砲類などが、坂出市の鎌田共済会郷土博物館に保存・展示されている。

読者の訪問が、先駆者への何よりの供養である。

参考文献

「久米通賢製作の天文・測量器具」国立天文台報第 5 巻第 1 号 中村士、長谷川桂子ほか

「地上測量機器発展の歴史」ソキアレポート 須田教明