

## 幕末来航英国船測量と石黒信基について

—英国船作製「七尾港図」と関連して—

栃木県立足利高等学校 小曾根 淳 (Jun Ozone)

Tochigi Prefectural Ashikaga High School

### 1. 始めに

慶応三年(1867)七月、石川県・七尾港に三隻の英国船が到来した。乗員 350 名、目的は西日本の新商業港として、新潟か七尾か選ぶことにあった。

訪れたパークス (英国駐日公使) 達は、七尾の優位性を実感し、加賀藩に開港を厳しく迫る。藩は、開港に伴う幕府の介入を嫌い反対する。藩主は仮病を理由に姿を見せず、話し合いは決裂する。一行は長崎に向かうが、測量船サーペント号を残し、七尾港の調査、測量を命じる。その際、作製された宮津・敦賀・三国・七尾を一枚にまとめた海図の写しが、残されている (図 1)。海図の背景については、既に調べた。

ところが、その時の英船測量対応の方針は、文久元年(1861)の英船対応の方針に従っていた。

この文久元年の測量は、幕府が初めて外国に許可したものであり、伊能図を世界の舞台に登場させたものとしても知られる。更に、加賀藩の越中高木村在、石黒信基とも接点をもっていたのである。信基は石黒家四代目であり、曾祖父信由も、「加越能三州郡分略絵図」作製で知られる測量家・和算家である。

我々は、英船対応の原則を定めた文久元年・英船測量を調べることにより、慶応三年作製・七尾港図誕生の別の側面を知ることになる。

本稿では、第一に、慶応三年の七尾港図に記載されている東経と北緯が極めて正確であることから、特に経度の測定が当時どのようなようになされたのか、調べる。

第二に、文久元年の英船測量で伊能図が英国の手に渡ることになるが、その理由が幕府の切羽詰まった状況にあったことに言及する。

第三に、文久元年の測量に石黒信基自らが関わりをもとうとする姿を明らかにするが、信基の気配りのある人間性を知ることになる。

第四に、文久元年・英船測量に積極的に関わろうとした信基が、慶応三年の英船測量には顔を出さない。この影に信基の別の任務が、そして、加賀藩の壮大な事業計画が姿

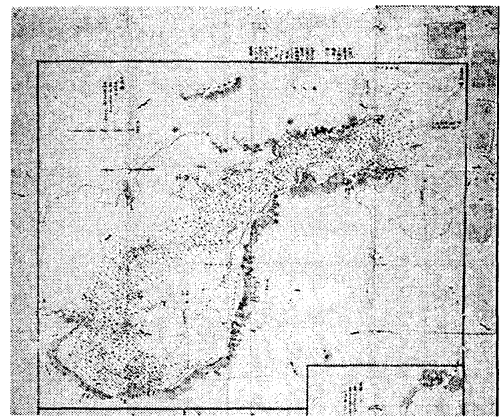


図 1 七尾港図

(宮津・敦賀・三国・七尾港図

(石川県立図書館蔵)から)

を現すのである。

## 2. 英国における経度測定法

### (1) 図中記載・経緯度の精度

七尾港図中に、「七尾湊、操練場ノ岬ニテ北緯 37 度 2 分 37 秒、東経 136 度 58 分 24 秒」との記載がある。

この操練場の位置を Google Earth で推定したところ、「北緯 37 度 2 分 59 秒、東経 136 度 58 分 41 秒」であった。記載値と推定ポイントでの測定値との比は、北緯で 99.98%、東経で 99.997% であり、推定ポイント選択の誤差を見込んでも十分正確である。緯度の測定については古くから知られているが、経度がそれ以上に正確であるとは驚きである。七尾港図中の経度は、当時どのように測定されていたのか、次に調べる。

### (2) 英国における精確な経度測定の必要性

1707 年イギリス西南シリー諸島で、英海軍約 2000 名の乗員が命を落とした水難事故は、経度測定が正確になされなかったことによって起きた。これを契機に 1714 年、イギリス議会は、0.5 度以内の誤差で経度を測定する方法を確立した者に 2 万ポンド（現在の数百万ドル）の賞金を与えるという経度法を制定した。二つの方法がしのぎを削ることになる。

### (3) 経度測定を巡る二つの方法

一つは、「月距法」と呼ばれる天文学的な方法である。これは、月の軌道に沿って星の位置を記録し、月がそれらの星の傍をいつ通過するか、何年にもわたって予測するというものであった。この方法の弱点は、星の位置の把握や月の運行法則の確定に膨大な時間がかかり、船員の観測では航行に利用できるデータが得られなかったことにある。更に、昼間は太陽に遮られ、夜は晴れてないと見えない、観測できる時期も限られている、などから実用に至らなかった。一方、天体観測をしていた天文学者と別に、時計職人たちは船上で正確に作動する時計を作ることによって経度問題を解決しようとした。

### (4) 経度測定のための正確な時計

ガリレオの振り子時計のアイデアを実用化したオランダ人科学者ホイヘンスは、これを経度測定に利用しようと考え、2 個の海上時計を完成させ 1664 年の航海では成功した。しかし、安定した天候下でないと使えなかった。振り子の代わりにゼンマイを考案したホイヘンスは、イギリスの科学者フックと先陣争いをしたが、ゼンマイ式海上時計を二人とも作ることは出来なかった。偉大な二大科学者にすら作製不能な時計を利用する経度測定など、誰の目にも無理かと思えた。

一方、ジョン・ハリソンは 1693 年、イギリス・ヨークシャーで生まれるが、1727 年頃、経度法の賞金を意識し始め、1735 年、第 1 号機 (H-1) を王立協会に持ち込み、大きな賞賛を得る。H-1 は重さが 34kg もあり、真鍮製で古代船のような形をしている (図 2)。ハリソンは、1 日に数秒と狂わない H-2、H-3 と製作を続ける。

他方、ハリソンは 1759 年、H-4 (図 3) を完成させる。H-4 は、懐中時計のようであり、直径 13cm 弱、重さ 1.3kg である。内部には、歯車の摩滅防止にダイヤモンドとルビー

が使われている。1761年の経度評議委員会の試験では、81日間の航海で5秒しか遅れなかった。こうして、ハリソンは正確な複数時計による簡便な経度測定法を確立した。

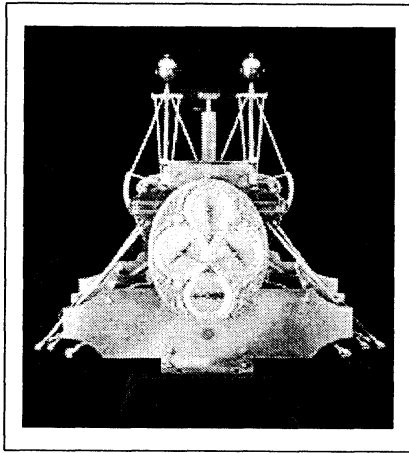


図2 H-1型クロノメータ

(National Maritime Museum H.P.)

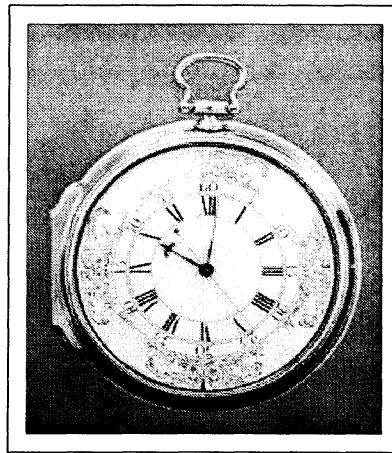


図3 H-4型クロノメータ

(National Maritime Museum H.P.)

### (5) クロノメータ常備の時代

英国海軍でも経度測定が月距法からクロノメータ使用へと転換し、1735年には世界に1個しかなかった海上時計が、1815年には約5000個にもなった。

大型測量船では、40個ものクロノメータを載せることもあり、例えば世界各地の経度測定のため1831年に出航したビーグル号は、22個のクロノメータを積んでいた。1860年、7つの海に約200隻の船を配備していた英国海軍は、約800個のクロノメータを保有していた。この800個のクロノメータの内何個かが、七尾港図作製のサーペント号にも搭載され、経度が測定されていた、ことになる。

## 3. 文久元年英国船測量の意義

### (1) 初めて許可した英船の日本沿岸測量

幕末御触書集成・第6巻によれば、文久元酉年七月三日付で、幕府が英国に日本沿岸測量を、正式に許可した文書を次に掲げる。

「 対馬守殿御渡  
御勘定奉行江  
 覚

神奈川より長崎、箱館江之海路暗礁等多く、是迄度々破船有之、及難儀候由ニ而、此度英国より測量之義申立、人命にも拘わり候義二付、御差許(に)相成、且御用(国)ニ於ても、追々大船出来航海いたし候事故、巨細ニ測量不行届候而差支可申候間、右英国軍艦江外国奉行、御軍艦奉行、御目付支配向之もの共為乗組、一同測量為致、追而絵図面等出来之上者、夫々御渡(に)可相成候、右二付而者、場所ニ寄上陸もいたし、測量者勿論、食物等為積入候儀も可有之、其節者乗組之役人より申談次第、惣而不都合之儀無之様可(被)取計候、右之趣、海岸筋御代官江可被達候事」

即ち、横浜(神奈川)から長崎、箱館への太平洋航路は船が座礁・遭難することがあり、人命上問題がある。また、日本も将来大船航海の時代となり、巨細な測量が必要となる。英国が測量して絵図面が出来たら写しをそれぞれに提供することが可能である、としている。ここで、幕府が許可する理由としているのは、英国側が幕府を説得した言い分であろう。英国の測量は日本にとっても意義が大きいと説得されたのである。

一方、前年の万延元年(1861)には、駐日アメリカ総領事館通訳のヒュースケンが斬殺されるなど攘夷の動きが過激化している。そんな中、英国の言いなりとなって沿岸測量を許可することが、自ら倒幕への道を切り開くことにならないのか、疑問が膨らむ。

確かに、幕府は英船乗員と測量地住民との間に起きかねないトラブルを心配し、英国船に幕府の外国奉行、軍艦奉行等を含め乗せ摩擦を防ごうとした。そのため測量に訪れる海岸筋の代官に、寄港の際、乗船の幕府用人の指示通りにし、決して不都合が生じないようにと通達したのである。国内情勢はどうなっていたのか、次にみてみよう。

## (2) 文久元年の国内情勢と伊能図譲渡

第一に、攘夷の動きが、個人的なテロルから対組織、対国家暴力へとエスカレートしてきたことである。列記してみると、

(1) ハリスの秘書ヒュースケンが、万延元年12月4日(1861年1月14日)に攘夷派の薩摩藩士に殺害される。

(2) 文久元年(1861)5月28日、攘夷派の水戸藩浪士14名が東禅寺の英仮公使館を夜襲。

オールコックら公使館員が反撃。長崎領事モリスンと公使館員負傷(第一次東禅寺事件)。

第二に、こうした中で、露艦ポサドニック号対馬占拠事件が起きる。露国にとっての日本は、露領アラスカへの不凍港補給基地と同時に宿敵英国に対する牽制基地としての意味をもっていた。対馬占拠事件を順に見てみよう。

(1) 文久元年(1861)2月3日、露艦ポサドニック号が対馬・芋崎に来航。船体修理名目で施設を無断で建設。対馬藩は抗議する。艦長ビリリョフ・乗員360名は、これを無視し、資材や食料などを要求。ビリリョフは、対馬藩に芋崎周辺の永久租借権を要求。

(2) 4月露兵士が捕らえた対馬藩士1名を銃殺し、もう1名は自決する。

長崎奉行は、書をビリリョフ艦長に与え、その無法を詰問するも露艦は無視。隣藩諸侯にも対馬援護を要請。

(3) 5月幕府外国奉行、退去交渉するも進展なし。

(4) 6月箱館奉行に露領事と交渉させるも進展なし。

(5) 7月9,10日、老中安藤信正が英公使オールコック、英艦隊ホープ提督を自宅に呼び、協力を要請する。

(6) 7月23,24日、英艦2艦で湾を封鎖し、ホープ提督がビリリョフ艦長を説得する。

(7) 8月25日、露艦全面撤退

こうした情勢の中で英国から沿岸測量の願いが出され、幕府が許可したのである。即ち、7月1日、英国測量船に幕府役人を乗せ、日英両国旗が掲げられてあれば測量可能との合意がなされ、7月3日には測量船アクテオン号と商船計4隻が江戸から西に向かっ

た。この文久元年・英船測量の開始間もない7月12日、アクテオン号船上でワード艦長から外国奉行支配下・荒木斉三郎へ伊能図が要求され、7月22日に異例の早さで老中安藤信正が譲渡を許可した。

こうしてみると、幕府の露艦対馬占拠事件打開のための手だては全て失敗しており、最後の排除要請に泣きついた先が英国であった。幕府は英船測量に、日本沿岸における露国への監視や圧力としての効果を期待したに違いない。もし露国の対馬占拠が長期化すれば、幕府の無力な姿が衆目の元に晒され、攘夷派は一気に勢いづき、倒幕への道に雪崩れ込むことになるであろう。沿岸測量の際の英船と住民とのトラブル発生危険性を超える事態が生じていたのである。当時、英国にとっての日本は対中関係で余力がある時に関わる二義的な国であり、日本は、対露戦略上の足懸かりとしての意味があった。沿岸測量許可は、英国の日本全土への合法的な監視の意味をもち、露国に対する威嚇となる。こうして日英の思惑が一致し、沿岸測量許可という形をとった。一方、英国にとって伊能図利用は、沿岸測量を水深測定に限定化でき、省力化につながった。

日本にとっては、英船のフットワークが軽くなり、露国への一層の圧力を期待したのであろう。また、英船と沿岸住民とのトラブル回避に効果ありとの判断も働き、伊能図譲渡に踏み切ったのであろう。

なお、露国側の資料からビリリョフ艦長のポサドニック号の対馬占拠に対して露国内では批判的であり国策としての行動でない、との指摘があることも注意したい。

こうした事態の進展とは別に、アクテオン号等四隻は、天皇の直轄地である尾張湾西海岸（伊勢神宮周辺）への接近を許さないと通達される。このため、尾張湾を測量できず瀬戸内海を東の入り口から2週間で測量し、終結してしまった。

なお、その際、測量出来なかった伊勢神宮周辺は、代わりに咸臨丸が翌年の12月から3ヶ月かけて測量している。

### （3）伊能小図のその後

英国は入手した伊能小図を元に、1863年「日本と朝鮮近傍の沿海図」を発刊した。それを見た勝海舟は、「英国出版の地図が非常に精緻なのを家塾で刻して」慶応三年に出版したのは、歴史の皮肉であった。

英国海軍は、経緯度を書き加えた「日本と朝鮮近傍の沿海図」を用い、海岸線測量を水深測定に特化した。従って、慶応三年（1867）の七尾港測量でもベースに用いた事になる。

こうした文久元年の英船測量は、海岸筋の藩にどのような対応をさせたのか、加賀藩について調べる。



図4 伊能小図の一部

（伊能忠敬記念館 HP）

#### 4. 加賀藩における文久元年英船測量への対応

##### (1) 藩中央の動き

加賀藩史料によると7月10日に、英船の北海測量について江戸の藩邸で検討が始まり、7月20日には、領海に来た場合の処遇についての方針が話し合われている。内容は詳細に渡っているので、簡単にまとめておく。

- (1) 来航英船に対する人的配備は、担当区域の枠を超え増員し、臨時の態勢で臨む。
- (2) 食物の積み入れ場所を決め、英船を発見したら、3, 4人で出迎える体制をとる。
- (3) 英人上陸時、村役人等を付き添わせる。見物人が出てこないよう注意する。
- (4) 物資の提供は、猪、牛、鶏、魚類、青物、果物、石炭、松薪、米等基準を設ける。
- (5) 出迎え人の服装や鉄砲の不所持、異船の渡来・上陸時の報告を義務づける。
- (6) 高張提灯、蠟燭、わらじ、人夫の用意を指示している。

7月28日、藩主名で、英人が城中見学を申し出た際は打ち払うべしとの意見があるが、加賀藩が真っ先に関係を壊すのはまずい。穏便にことを運ぶようにせよ、とある。

更に、8月には、英船が福井・小浜の方か越後・新潟の方か、どちらから来るのか確認されておらず、情報収集に人を派遣するよう命じている。

##### (2) 村々の対応

こうした動きに対して、来港予定先の村々の対応はどうだったのか。富山県・射水市の高樹文庫の「文久辛酉年・日本国海路測量一件」（以下、「海路測量一件」）を調べる。

この内容は、幕府や藩の触書と同じ部分が大半であり、方針を具体化した部分は例えば、英船来航の際の出役ポイント約40カ所とその割り当てや配置人数の分担等である。しかし、全く新しい部分もある。

##### (3) 「海路測量一件」と石黒信基

それは、高木村藤右衛門名の文書である。高木村藤右衛門は石黒信基を指す。石黒家は、曾祖父の石黒信由から信易、信之、信基と四代に渡り、加賀藩の絵図方・測量方を務めた。信由を筆頭に和算にも通じ、数々の和算書や測量術書を著している。

四代目信基は、弘化三年(1846)11歳で父信之と共に内田五観に入門し、上野国・斎藤宜義にも師事し、遊歴算家・法道寺善の教えも受けている。和算や西洋数学に止まらず天文暦学・測量術と広く学問をしたことでも知られる。そして石黒家は代々、高木村の地主として、新田裁許、肝煎り、年寄り、十村等の役を歴任した。

異国船来航に関する二通の通知文書に、高木村藤右衛門の名前がある。その内の一つを以下に掲げる。

「英国人海路測量之義 於 公辺御聞届ニ相成候ニ付 来月上旬 御領海江罷越候由  
御郡所 5被仰渡 奉得其意候 恐入義ニ奉存候得共 私義曾祖父 5測量御用茂  
被仰渡相勤居候ニ付 右英国人測量仕方ホ見請置申度存候間 何角御詮議被仰  
付候様 乍恐心付之趣 小紙を以御窺申上候 以上

七月

高木村 藤右衛門 判

御改作御奉行

」

この二行目後半部では、「私ごとながら曾祖父の代から測量御用を勤めてきたので、今回の英国人の測量の仕方を見届けたい。ご検討頂けないか。」と、藤右衛門が依頼している。これに対し8月6日付で、英船が到来次第いつ参加しても良いとの許可が出されている。

更に、竿取り人と分間（測量）道具運搬人足も連れていきたい旨、願ひ出ている。内諾が与えられ、改作奉行の御供として参加することが許可された。

8月9日付信基の文書では、道具運搬人足を、こちらから通しで連れて行くのは難しい。何故なら、秋の農繁期であり誰も忙しい上に、測量道具だけでなく生活道具もある。

従って、人足は駅間雇いにしたい、としている。しかし、外国奉行が事前に渡した人足帳等を調べると、まずい場合もあるかも知れず、その際はこちらから連れて行き、自分払いで出役先まで出向く。この場合、駅で丈夫な人足を事前に確保しておかないと差し支えがある。出役の時は、何時どちらへ出発し何処へ泊まるか、差し支えない程度に知らせて欲しい。特に、能登の場合は荒山越えとなるかも知れず、予測できない。この場合も差し支えない程度に手配をお願いする、とある。信基の気配り、思いやりに触れることができる文書である。

これに対して8月11日付の返書では、お話は分かったが英船来航となると周囲が混乱状態に陥り、訳が分からなくなるので、通しで人足を雇う手配をした方が良い、とある。

更に、藤右衛門に割り当てていた出役場所を他の二人に割り当てるのが、奉行所から指示され、英船の進行に同行し測量を見届ける体制がとられている。

冊子の最後は、高木村藤右衛門宛のもので、「・・・英船ハ當年中不罷越体ニ付 御奉行所御出張之御心得も御見合ニ御座候・・・」と、英船が来ないことが告げられている。

## 5. 慶応三年の英国船測量と石黒信基

文久元年にそうした動きを見せた石黒信基は、慶応三年の英国測量船来航に際して、どのような役割を果たそうとしたのか。

慶応三年二度の英船来航があったが、加賀藩史料を探しても高木村藤右衛門や石黒信基の名前は見つからない。更に、村のまとめ役とのやりとりを記録した「英船測量渡来方一件」の中にもないのである。文久元年時に、英船に同行し測量を見届けたい、との強い意志を表明していた信基は、どうしたのであろうか。

調べてみると、藩の重要な大規模プロジェクトに就いていた。以下は、楠瀬勝『慶応三年「敦賀より京都江之糧道御開」計画と糧道筋測量』によっている。

### (1) 敦賀からの琵琶湖への運河開削計画（慶応三年1月～5月）

加賀藩は、「敦賀より京都江之糧道御開」計画を幕府に申請し、慶応二年(1866)に許可され、慶応三年に糧道方48名を編成した。石黒信基と叔父の北本半兵衛が測量部門の統括

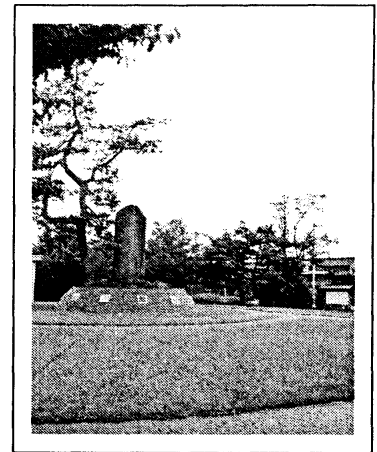


図5 石黒信由顕彰碑  
(射水市農民公園)

責任者に命じられた。糧道筋測量は2月から4月までの二ヶ月に渡り、35日間実施された。敦賀から琵琶湖側の海津・大浦・塩津への主に六つのコースが測量された。

この運河開削計画の主な理由は次のようである。北国・中国地方の物資を長州廻りで運送するには早くて二ヶ月、悪天候によっては半年もかかる。これに、長い航海による破船の恐れや、長州事件等による政情不安もある。更に、江戸・大阪の物資の流通が減少し物価は高騰している。そこで、敦賀から琵琶湖までの20km余りを開削し、伏見まで瀬田川を広げ、伏見からは京都、大坂へと連絡させれば、大阪・京都・江戸三都の物流が促進される。更に、北国筋との物流もスムーズとなり、物価安定に繋がる。実際、敦賀から大阪へは十日前後で着荷でき、大幅な時間短縮となる。そのための工事の必要人数や日数、経費なども見積もられた。石黒信基と北本半兵衛は、その運河コースの測量にあたった。

この測量は、基本的に石黒信由の二つの方法を踏襲している。一つは道線法と交會法である。これは、伊能忠敬の方法でもあり、当時の測量法である。

もう一つは、必要ポイントで敦賀の海面からと琵琶湖面からの高さを測定するのである。これは、運河が双方向から機能するために、出入口や中間地点での水位差を知る必要があ

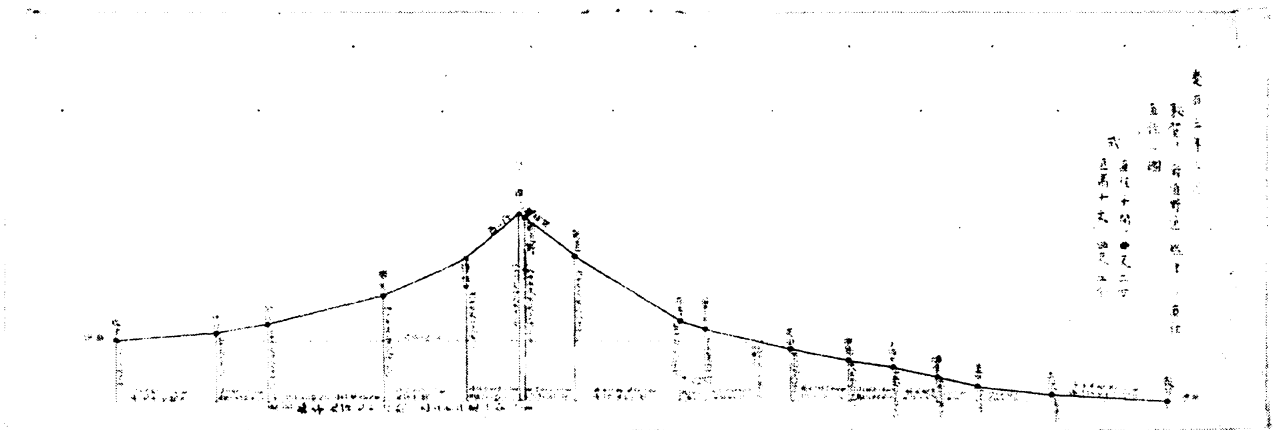


図6 直高直径図(加賀藩測量隊作製。画像は、富山県射水市新湊博物館による)

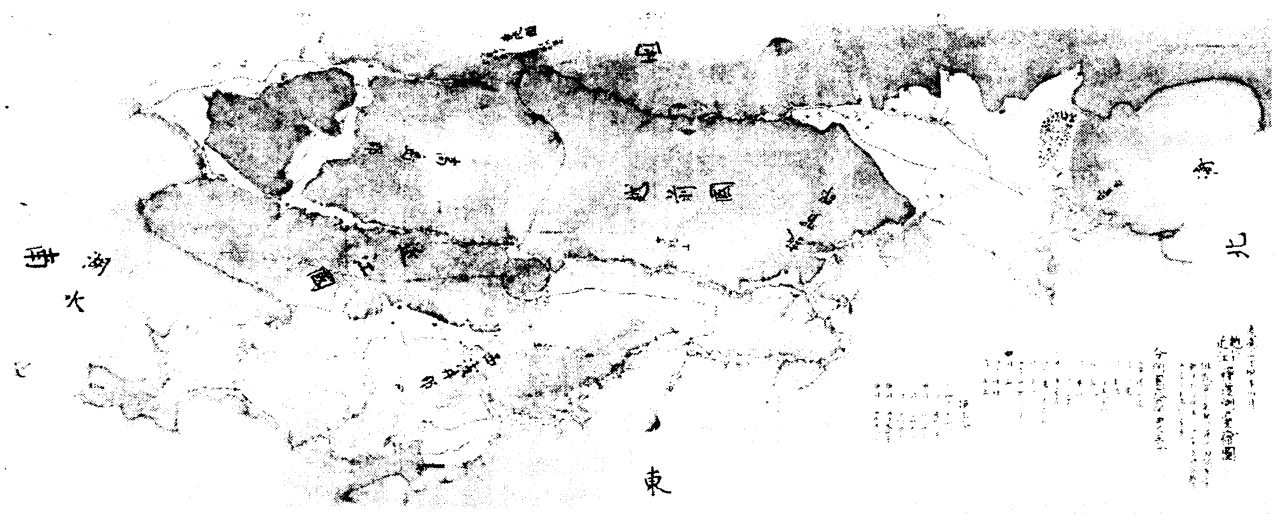


図7 越前近江糧道測量絵図(画像は図6と同様。右手が敦賀、左手が琵琶湖)



るからである。石黒信基と北本半兵衛は、それらを二地点間の距離と高度差が分かる直径直高図と言われる地図にまとめた（図6）。これは断面図を繋ぎ合わせたものである。ここまでが、石黒信基と北本半兵衛を中心とした加賀藩の仕事であり、その正確で工夫された図についての秀逸性が指摘されている。

それらの測量を元にどのルートでどのように運河を建設するのが、次の問題となる。これについては、小沢一仙の案はあったが、十分な検討がなされる前に「大政奉還」を迎え、運河建設計画は実現されることなく、歴史の片隅に追いやられてしまうのである。

## （2）運河開削測量以後（慶応三年5月～）

石黒信基と北本半兵衛は、測量を終え自宅で下絵図を仕上げる事が許される。仕上げられた「糧道絵図」や「高低絵図」は5月2日に藩と幕府に提出された。そして続いて、製鉄所建設場所選定の測量の任に就く。加賀藩史料によれば、五月の項に「加賀藩鹿島郡矢田村に製鉄所を起こさんことを計画す。」とあり、算用場・軍艦方・壮猶館・改作所等の役人とともに、測量御用で御供することになった。そして、鹿島郡矢田村に軍艦所設置や卯辰山の病院設立等の事業が続く。

## 6. 終わりに

信由から信基に至る石黒家四代は、加賀藩の測量御用として、加賀藩に関わる数々の地図を作製しただけでなく、新田開発、用水の設計・建設、原野の開拓など生産性の向上と農民の生活の安定を支える仕事に当たった。特に、信基は、11歳の時、父・信之とともに内田五観に入門し、斎藤宜義にも師事した。信基の学問は、和算・西洋数学・天文暦学・測量術に及んだ。文久元年の英国船測量に際しては、石黒家の伝統を元に、主として実務的・学問的な立場から関わろうとした。対する諸奉行は、信基の言い分を認めた。これは石黒家の測量の実績を誰もが認めていたからであろう。そして、慶応三年の英船の七尾湾測量では、加賀藩は英国の開港要求に強く反対した。この時期、信基は他の仕事で必要とされ、実際、慶応二年には金石港の測量、慶応三年には運河開削測量を始め製鉄所建設測量、外国奉行海岸見分の出役御用、慶応四年には砲台設計・建設等、信基の関わった仕事は多岐に渡っている。

信由の時代には、石黒家の加賀藩への関わりは農政上の仕事が主であったが、幕末の信基の時代になると、農政だけでなく藩政上重要な課題に携わった。これは、信由の時代からの測量実績により石黒家の相対的地位が向上し、藩の中核の仕事にも関わるようになったからであるが、測量という角度からみると別の面も見えてくる。

測量対象について着目すると、測量が藩内の農業生産力を上げていくために用いられる時代から、流通経済的な課題や軍事的な課題そして政治的な課題にも使用される時代へと変化してきている事が分かる。即ち、こうした測量事情は、農業生産力をもはや向上させていくためだけに測量があるのではなく、余剰生産物や停滞する物流が自由な市場を形成するための国家的事業のために測量の役割が求められてきた、ことを示している。

奇しくも、英国が新しい商業港を加賀藩に求めていた時に、加賀藩が新しい市場とそれ

を結ぶ輸送手段としての運河を建設しようとしていた事は、単なる偶然の符合でない。市場経済や物資の流通の足かせとなってきた封建制から、自由な物流に支えられた市場経済である資本制への移行が、政治的な変革の気運と相まって進行していったのが、幕末・維新期の歴史の流れであった。この運河開削計画は、資本制への胎動を象徴する出来事であった、と特徴付けられるであろう。

なお、糧道筋測量についてご教示のうえデジタル資料等をご提供頂いた、射水市新湊博物館の島崎毅・館長代理に、この場をお借りしてお礼申し上げます。

#### 参考文献・HP 等

- (1)「宮津、敦賀、三国、七尾港図」：1867年（慶応三年）英国セルペント号による測量図との記載あり。石川県立図書館蔵でHPにデジタルデータとして公開されている。
- (2)「英船測量渡来方一件」：慶応三年（1867）、十村や肝煎りなど、村のまとめ役との文書が多く見られる。石川県立図書館蔵。
- (3)石井良助・服藤弘司編：「幕末御触書集成・第6巻」、岩波書店、1995
- (4)「文久元辛酉年・英国船海路測量一件」：高樹文庫、富山県射水市新湊博物館蔵。
- (5)前田育徳会（廣瀬豊作）：加賀藩史料・幕末編、明治印刷、1958
- (6)萩原延壽；外国交際（遠い崖－アーネスト・サトウ日記抄）、朝日新聞社、2007
- (7)アーネスト・サトウ（坂田精一訳）：一外交官の見た明治維新（下）、岩波書店、1960
- (8)A. B. ミットフォード（長岡祥三訳）：英国外交官の見た幕末維新、新人物往来社、1985
- (9)横山伊徳：19世紀日本近海測量について（「地図と絵図の政治文化史」黒田日出男、メアリ・エリザベス・ベリ、杉本史子、東京大学出版会、2001）、p. 269～346
- (10)松崎利雄：栃木の算額、筑波書林、2000
- (11)松崎利雄：江戸時代の測量術、総合科学出版、1979
- (12)倉田守：文久元年における加賀藩の海防政策（英国測量船来航への対策）、北陸史学、1998、p. 26-47
- (13)新湊市博物館：越中の偉人・石黒信由（改訂版）、2001
- (14)楠瀬勝：慶応三年「敦賀より京都江之糧道御開」計画と糧道筋測量、「日本の前近代と北陸社会」思文閣出版、1989、p. 631～730
- (15)麓慎一：ポサドニック号事件について、ロシア海軍文書館所蔵キリル 41002 キリル 2385 を手がかりに、東京大学史料編纂所研究紀要第15号、2005、p. 189-197
- (16)新湊市博物館：一敦賀と琵琶湖を結ぶー加賀藩の大運河計画、2002
- (17)京大地磁気解析研究センターHP：[iyemori@kugi.kyoto-u.ac.jp](mailto:iyemori@kugi.kyoto-u.ac.jp)
- (18)三重県、文化振興室、県史編さんグループ：[pref.mie.jp/BUNKA/TANBO/hakken/hakken.htm](http://pref.mie.jp/BUNKA/TANBO/hakken/hakken.htm)
- (19)フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』
- (20)国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所：<http://www.biwakokasen.go.jp/>