

6.3 加賀百万石辰巳用水

6.3 Traditional Canal Constructed in Edo Period, “Tatsumi Canal” in Rich Kaga Province

青 木 治 夫 (あおき はるお)

(株)羽咋測量設計 取締役

1. はじめに

加賀藩は、近世初期の先端土木技術であった隧道と木管導水工法を用い、1632（寛永9）年、地形を克服して辰巳用水を造り、城内用水を主要目的として城中に導水した。この前年、幕府から「加賀藩謀反」の疑いを受け、その政治的危機を切り抜けた直後のため、再び疑われることのないよう留意しなければならなかった。そのためか、余水で新田開発し、灌漑後の水を城下町防火を名目とし、多年の念願であった慶長期に造った内・外構堀に流したのであろう。その用水の大部分の水路は、当時の技術を秘め

ながら流れ続け、金沢を潤してきた。

このような歴史的事実は、用水築造から一世代後の著書によって確かめられる。しかし、先端土木技術が金沢に伝えられた経路や工事施工の内容については、いまだ、明らかにされていない。したがって、ここで、新たに加えられた資料を基に考察してみたい。

2. 地 形

辰巳用水は、白山山系の末端の医王山を中心とする隆起的山塊に連なる第四紀の堆積台地にできた河成段丘ののり面に沿って築造された。この段丘は、浅野川と犀川が一つになって流れていた時期（更新世）、数次の流路の変更により形成されたもので、2川に分離後、高位・中位・低位に区別される河成段丘に発達し、高低の顕著な地形となった。

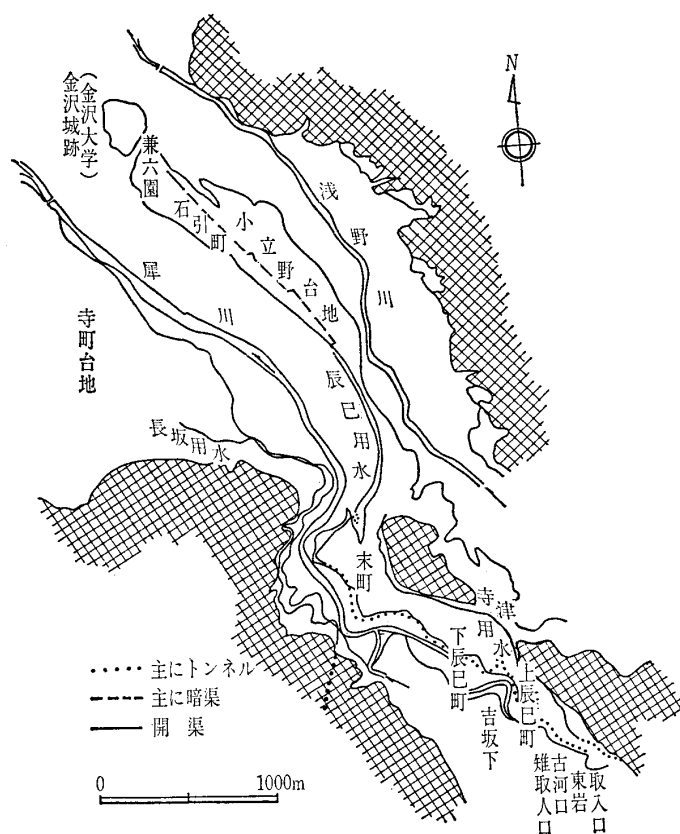
建設当初の稚取入口下流の山地部は凝灰岩類や、泥岩との互層をなし、途中に粘結性の少ない大桑層もあるが、中流部では主として泥岩となっている。これらの岩石はつるはしで掘れる硬さであったが、発達した亀裂はない。下流部の小立野台地上の用水敷下には、河成形成の時期に堆積した良質の厚い粘土層がある。

3. 辰巳用水の既研究と疑問点

辰巳用水および板屋兵四郎に関し従来最も引用されている文献は

- 1) 山田四郎右エ門 『三壺聞書』
- 2) 富田景周 『越登賀三州志』
- 3) 後藤彦三郎和陸 『金城深秘録』

がある。この3書の内、1700年初頭の著述である『三壺聞書』が最も古く、それでも用水完成70年後



図一1 辰巳用水現況位置図

のものであり、ほかの2書は1800年前後のものである。この3書には、三様の記述があり、互いに矛盾する部分もある。

辰巳用水を完成させた人物について、『三州志』では下村兵九郎と板屋兵四郎の二人説とし、ほかの2書は板屋兵四郎一人説である。この下村兵九郎は、史料から下村兵四郎の誤りとするのが定説となっている。兵四郎が用水完成後殺されたとの説があるが、『石川県史』ではこれを否定している。

次に、水路の設定について、『三州志』では『地勢の高卑を考へ水脉を利導す』とあり、ほかの2書には「地がね・さげすみを以て考へ」とし、取入口はともに上辰巳としている。

これらの文献に対し、言伝えでは

1) 当初取入口所在村名は、平清水村であった。

これを裏付ける史料として、上辰巳町視の専融寺に、この辺りの三村門徒にあてた宣如上人の消息があり、その宛名書に「タツミ村・平清水村・水淵村」とあり、雉取入口は平清水村地内であった。

2) 吉坂下には難工事箇所があった。

ここの隧道延長が長かったので、加賀の「四度めし（1日4度食事をさせ昼夜働かせた）」と言われた突貫工事を行ったらしく、ここの隧道には粘結性の少ない砂岩層が介在し、天井の肌落ち・落盤が多く、工事危険箇所であったらしい。

ここの隧道線形が図-2のごとくヘアピンカーブになっているが、それが地質によるものか、ほかの要因によるものかは明らかでない。この上下流横穴

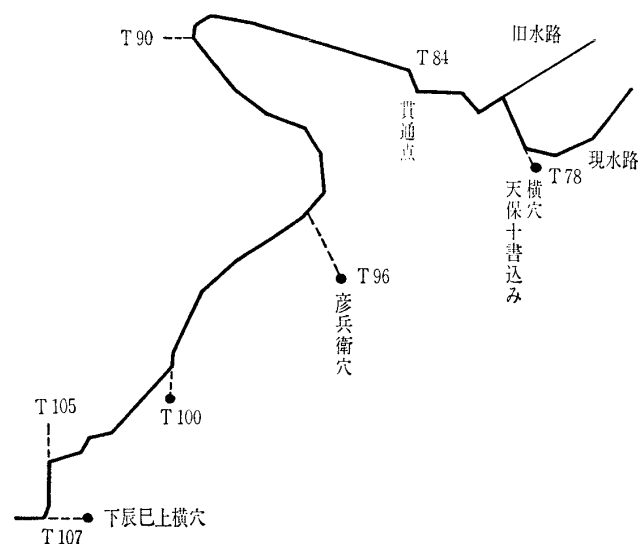


図-2 吉坂下隧道

間の隧道延長が223mもあり、かつ下口横穴（特に彦兵衛穴の呼び名がある）から209.9mも掘り進んだので、鉱山で死に至ると恐れられていた酸欠状態が起こったのかもしれない。その工事現場に通う夫を見送る歌に

一、お菊行くぞえ	一番鶏じゃ
友の待ちうる	盲目谷
二、行ってくるぞと	ちょうだの外で
妻とその日の	別れごと
三、月の光も	日のめも見えぬ
頼るタンコロ	火の光
四、蝶々たわむる	菜の花でさえ
タンコロ油で	御用務め

があり、この歌から、危険工事現場を思う妻、隧道掘削に当たって現場照明のため「たんころ」を用い、菜種油を燃していたことが分かる。

3) 隧道で掘り違えたところがあるらしい。

辰巳用水組合の明治41年、42年と45年度臨時工事予算書の工事箇所項目に「掘違」の文字があり、建設時に失敗があったことを示すものらしい。現地調査により、推定掘違箇所が4箇所あった。

4. 辰巳用水の当初概要

1631年、加賀藩にとって受難の年であった。その一つは、5月法船寺大火で城を含む周辺城下町が焼失したこと、もう一つは加賀藩謀反の疑いを受けたことである。

この謀反の嫌疑もはれた翌年、辰巳用水は1年を要せずして造られた。過去の著述によれば、兵四郎が簡単に用水の雉取入口の位置を決定したようである。この用水の敷高は、ほぼ犀川右岸崖縁にある四万年前の河床痕と一致するから、それを手掛かりとしたのかも知れない。用水を設けた犀川左岸は、河道侵食が発達し、用水を開渠で構築することが困難な地形となっていたから、用水全長約10kmの内、上流1/3は幅・高さとも約1.8mの隧道とし、水路満水面上に設けた横穴（横坑のこと）を介して、先段丘から小立野段丘形成期までののり面近くの基礎岩層に隧道をうがっていった。

城中導水に当たって、逆サイフォン（^{ふせこし}伏越）を用い、建設当初年には三の丸の堀に注水し、その後2

年の間に二の丸に揚水した。

5. 技術伝来の経路

この用水着工は、ちょうど「南蛮禁書の難」の直後であったから、当時の技術を知ることのできる著述書がほとんどなく、南蛮禁書の中で、そのとき隠匿され実在する『天学初函』を調べてみたが、辰巳用水で用いた先端技術である用水隧道築造工法や木管導水工法に關係のある記述はみあたらない。したがって、南蛮から直接導入した技術ではなく、恐らく我が国で開発し発展したものと考えられよう。

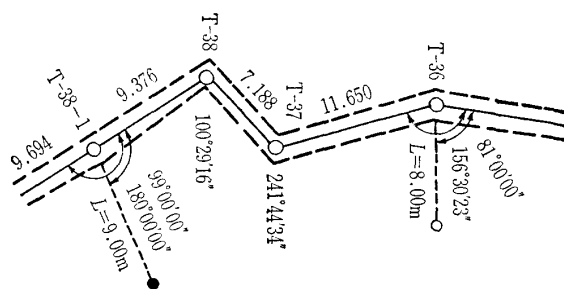
近世になって、それまで古典的な採鉱をしていた鉱山に、「寸甫切」による坑道掘削法が生まれ、鉱業生産が飛躍的に発展した。しかし、まもなく坑道内の排水作業が困難になって鉱業生産が停滞すると、この坑道掘削技術を応用して排水のための坑道、すなわち疎水坑を掘る試みがなされた。初めて疎水坑を掘ったのは、兵庫の生野銀山で、続いて『鉱山至宝要録』（1691、至宝要録という）を生んだ秋田の院内銀山であった。それが坑内の湧水排除に極めて有効であることが分かると、短期間のうちに幕領の主要鉱山に伝わった。そして、疎水坑の掘削と時期を同じくして、生野銀山に近い赤穂（赤穂用水）と秋田藩の惣山奉行梅津正景の知行地であった比井野（二ッ井町、岩堰用水）で、疎水坑の技術を生かして用水隧道が掘られた。

辰巳用水が築造されるまでには、長野県の上野五郎兵衛用水でも隧道を用いて掘られている。

赤穂用水と上野五郎兵衛用水の隧道掘削工法は上・下口の2方向から掘進したのに対し、岩堰用水と辰巳用水では横穴を用いて隧道を掘り、工期を短縮している。この工法に関して、時代が60年下がるが、創業期の院内銀山を伝えるといわれている『至宝要録』に「小羽継の法」がある。

現存する宝永年間（1707）の院内銀山坑内図に、中国流の12支を基準方位とし、中間方位を加えた24方向と距離・高低等が記入されていることから、方向は磁石を用い、しかも15度単位で設定したことになる。

辰巳用水着工時の磁石には、『元和航海記』にある南蛮系と先年伊達正宗の副葬品の中から発見された12支方位を目盛った中国系とがあった。北前船の



図一 3 横穴 T34～T38-1 水路図

航海用具や鉱山の坑内図からすれば、近世初期の用水隧道の建設には数少ない目盛りの中国系磁石を用いた可能性が濃く、辰巳用水の横穴間の屈折線形（図一 3 に一例を示す）からも察知できる。

辰巳用水建設の動機となった1631（寛永8）年の法船寺大火の直後、『梅津正景日記』により、加賀藩が復興木材の調達のため、2名の侍を秋田藩に派遣し、家老正景に会い、岩堰用水近隣の地に赴いたことが分かった。また、院内銀山創業時、疎水坑を担当した山師の中に加賀出身者がおり、越中の鉱山に疎水坑技術が伝えられたであろうし、岩堰用水を調査してみると、その隧道線形や横穴形態等が辰巳用水と相似することから、岩堰用水の技法が辰巳用水に伝えられたと考えたい。

もう一つの技術である木管導水工法は、江戸の神田上水の水道管の部分的敷設に当たり、低地や掘割りを通過した際、逆サイフォン構造（伏越）になった箇所があったと推定される。しかも、神田上水の技術は、富山城焼失により高岡新城建設に際し1609（慶長14）年、城下町に給水のため設けた際の水道技術による経験を生かしたものであることが類推された。

辰巳用水に用いられた先端技術は、金沢で初めて工夫されたものでないが、隧道延長が先行用水の10倍を越え、かつ伏越の高差と木管屈折敷設方法等から、少なくとも我が国で初めて経験した部分もあったと考えられよう。

6. 水路の変遷と技術の変遷

建設当初の水路の建設年代を知るための資料として、『越登賀三洲志』（1799）の「里程表」、『文化六年絵巻』（1809）、『天保五年絵巻』（1834）、『安政二年絵巻』（1855）があり、それから隧道の長さや用

表一 1 用水路の変遷 (単位: m)

年 代	西 暦	取 入 口	トンネル長	全 長
寛永 9 年	1632	雉 岩	3 299	10 661
寛政11年	1799	古 川 口	3 479	10 853
文化六年絵巻	1809	古 川 口	3 619	10 888
天保五年絵巻	1834	古 川 口	4 525	10 670
安政二年絵巻	1855	東 岩	5 025	11 169
現代	1981	東 岩	4 817	10 988

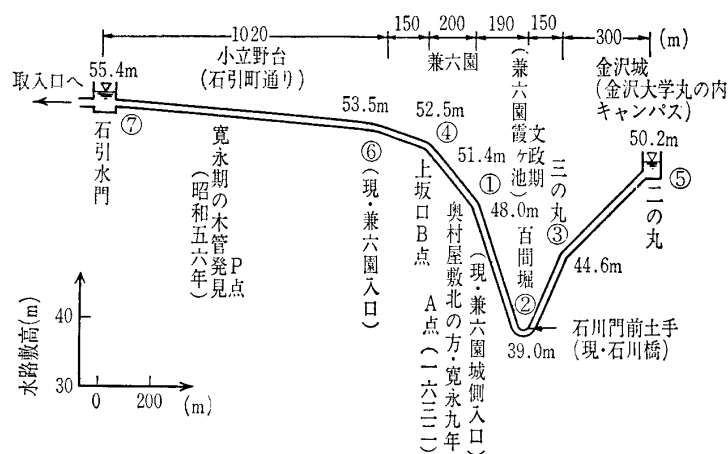
水全長とを求めてみた。

その結果から、当初雉にあった取入口は、1799(寛政11)年には130m上流の古川口に移り、1855(安政2)年にはさらに500m上流の東岩に移って現在に至っている。

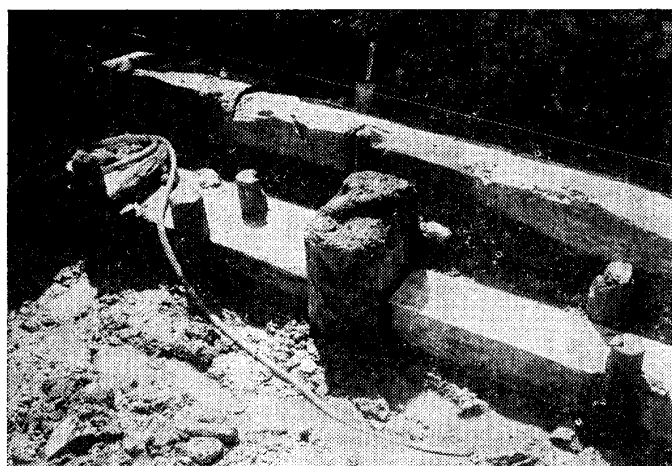
寛政大地震時には水路損傷があり、1834年の開渠の隧道化によって、表一1に示す水路長となった。しかし、雉岩取入口から下辰巳町間約1600mは、230mの改修箇所があるが、建設当初の隧道(口絵写真一11)のままである。

1632年、辰巳用水が完成した時、用水は城中三の丸の堀に注がれた。その時の伏越(木管)部は、奥村屋敷北の方から三の丸までで、図一4の高低関係にあった。その2年後までには二の丸御殿まで延長され、取入口の位置を変更された。1981年の学術調査が実施されるまでは、ほとんどの郷土史家が兼六園内霞ヶ池の流入口にある藩末の取入口遺構地点と考えていた。

1981年総合学術調査中、石引町中ほど(A地点という)で辰巳用水水路敷下から通水部が12cm角の



図一4 伏越(サイフォン)標高図



写真一1 発掘された寛永期木管

木管が出土した。その構造が江戸の神田用水の末端近くで出土した木樋とまったく同形であった。その後の発掘調査から、その上流の石引水門のあった地点まで、写真一1のごとき木管が連続して出土した。

この木管木質のC14による年次調査、寛政大地震後A地点からの道路改修や、1981年に先立って道路敷下から出土しており、かつ兼六園曲水脇からも出土したので、二の丸まで揚水する際、石引水門位置に取入口を移動したと考えられるようになった。

藩末には、取入口が兼六園台上に移された頃から、石管に取り替えられ始め、明治末期まで給水された。

7. おわりに

隧道は鉱山の疎水坑により、伏越は江戸の神田上水の導水工法をほかの地で経験した上で伝えられたものとなる。

特に、360年前の当初隧道と後年築造隧道との対比から、鎖国期の技術伸展の状態を察知できるし、隧道の方向性から理学上の数値が試算される可能性がある。また、辰巳用水の導水木管の発掘記録は、実証として見逃せないものであろう。

参 考 文 献

- 1) 高堀勝喜編：加賀 辰巳用水，第四部，1983.
- 2) 高堀勝喜編：加賀 辰巳用水東岩隧道とその周辺，第三章，1989.
- 3) 土木学会中部支部編：国造りの歴史，6. サイフォンの原理を活かして，1988.