

玉川上水の奇跡 「ひとくい川」

多摩川台公園 ↓ 羽村堰 ↓ 玉川上水の「ひとくい川」を歩く

安富六郎 2015年10月29日



多摩川台公園 多摩川八景 丸子橋近くにある多摩川台公園から多摩川を見渡すことが出来る。朝日に輝く富士、夕焼けが美しい。

まえがき

小学校の頃（1940）、杉並久我山の近くに流れる玉川上水を、「ひとくい川」とよび、この周辺で遊んではいけないと教えられた。上水は悠々と静かに流れていたが、人が落ちれば、なぜか、容易に浮かび上がれないという。この魔力に誘われてか、よくこの辺を歩いたものだ。新宿淀橋浄水場が廃止されて玉川上水路は不要になり、現在は少量の管理用水が流れている小川になった。家も密集し当時の寂しい面影はないが、それでもやっぱり魅力あるところだ。

この「ひとくい川」の話は、現在の玉川上水を歩き、当時を思い出しながら書いたものであるが、ご批判、ご感想を頂ければ幸いである。

読まれる時に『**東京都地図**』を用意されると役に立つ。

なお、この内容は山崎農研現地研修会（2016.10.29.）での講演であり、農研所報『耕140号（2017）』に掲載されたものに加筆したものである。



1. はじめに

江戸時代の関東平野の台地の上水・用水は多摩川からの玉川上水に始まる。玉川上水および、そこからの分水路は武蔵野台地の農業や文化を発展させ、我が国の近代化にも大きく貢献してきた。新宿淀橋浄水場（今の西新宿）が廃止されて（1965年）、現在は上水機能は無いが、文化的遺構としての価値は高いと思われる。なかでも玉川上水の技術の核心部分は三鷹、井の頭、久我山に見られる俗称「ひとくい川」に集約されているようだ。多摩川からの数々の灌漑施設、遺跡などを訪れた後に玉川上水を見ると、取水方式が他と違っている事に気づく。

多摩川からの利水の記録、上水・用水に関する資料は多くあるが、それにもかかわらず玉川上水の計画・設計・施工技術に関する記録はほとんど無いと言える。都市の近代化が進み、それらの遺跡すらも消滅しつつある現在、玉川上水の在りし日の苦難と栄光を一瞥し、この上水に秘められた文化的遺産を新しい地域文化の発展に役立てることが出来るかを問いたいと思う。

2. 武蔵野台地の利水の特徴

玉川上水は、幕府の命によって進められたとは言え、武蔵野台地に短期間で一挙に実現されたものではない。完成に至るまでに多くの先達の失敗や教訓を学びつつ、水利技術の蓄積の結集によって実現されたに違いない。これを理解するにはまず、多摩川全体の灌漑、水利施設などを一瞥することが玉川上水を考えるときに役立つ。

武蔵野の水利開発は、江戸幕府の基本政策の重要な柱であった。徳川家康が神田川、石神井川などの小河川開発に力を入れたことから、多摩川の台地利水を早くから夢見ていたことは想像に難くない。だが、広大な武蔵野台地は従来の水田地帯のような平坦な沖積地ではなく、谷地、河川が組み合わさった複雑な地形にある。この広い台地上に多摩川羽村から新宿四谷大木戸まで延長40km以上の水路を設けるには、従来の水田開発とは異なる技術が必要である。台地と河川の関係、台地の広域の地勢、河川水利特性、さらに台

図1 武蔵野台地の水系



地地形細部にわたる高低の情報が必須である。これらの情報を正確に得ることは当時としては容易ではない。(*)

江戸時代、幕府による多摩川の、大がかりな水利開発は河川下流から始まっている。まず、家康は武蔵の国であった相模の二ヶ領(川崎、稲毛)の水田開発に二ヶ領用水をつくった。これによって水田の生産力は飛躍的に増大した。ほぼ同じ時期に、対岸(左岸)に羽田周辺の水田灌漑網、六郷用水を開削した。この2計画に家康の能吏、小泉次大夫(こいずみ・じだゆう)が大きな役割を果たした。この技術者が羽田周辺の水田灌漑を計画したとはいえ、武蔵野台地への灌漑を見逃すわけではない。この六郷用水こそ、台地灌漑への試みのはじまりのように見える。台地灌漑は実現しなかったが、取水堰の羽田からの距離、その水路選択、周辺水田分布や地形などを総合的に見ると、台地への灌漑を夢見ていたことを窺わせる。

武蔵野台地全体の主要水路網を図1に示す。水路は、多摩川左岸の武蔵野台地に青梅・羽村を要に、扇のように広がる。地形にしたがって、玉川上水、野火止用水、青山上水をはじめ三田上水、千川上水、その他おおくの用水網は台地を潤した。野川、仙川、善福寺川、妙正寺川などの河川は低地灌漑用水として谷津を潤した。

武蔵野台地は多摩川と荒川に挟まれた、関東ロームに覆われた洪積台地である。台地開発の最大の難点は取水にある。武蔵野には深井戸に頼るようなススキ野、松林の群生した台地、低地には小河川とわずかな水田、小集落が点在する程度で、台地全体の土地利用はきわめて遅れた状態にあった。

図2に新宿四谷大木戸に向かう青梅街道、五日市街道、甲州街道の3街道を示す(白線)。街道またはその旧道はすでに江戸時代にある。街道は主に台地を通っている。地点記号()の数字は標高(m)である。図2を前述の図1に重ねて見ると、河川は低地を流れ、用水路は台地を流れている。上水路はおおむね道路に沿っている。街道は出来るだけ低地を避けて通り、用水路は低地を避けて通るからである。玉川上水の終着点は江戸城への給水点として定められた四谷大木戸であり、標高(34m)にある。この地点は江戸では標高が一番高く、江戸城への給水点として最も優れた地点にある。したがって、この地点は勝手に移動させることは出来ない。現在の五日市街道は(杉並高円寺で)青梅街道に合流するから、新宿四谷大木戸に上水路を街道沿いに持ってくるには青梅街道と甲州街道いずれかになる。図2で示されるように四谷大木戸 Y (34) の標高は34mであるから、水路敷設の標高は少なくとも34m以上が必要となる。



図2 武蔵野台地の地勢 ()内数字は路面の測定地点の地上標高H、H(136)：羽村地上標高136m、K(97)：小平監視所、R(51)：五日市街道、a(25)：青梅街道成子坂、b(30)：甲州街道野川付近、Y(34)：四谷大木戸

武蔵野台地は、河川の流れる傾向から、東南に緩く傾斜した台地であることが分かる。図2の青梅街道の地点a(25)は青梅街道中野成子坂付近(地下鉄中野坂上)の神田川を過ぎる低地である。甲州街道のb(30)を拡大して見ると、一見平地に見える台地は低地と組み合わせられた複雑な地形を示す(図2-a、図2-b)。

これによって青梅街道を利用しての新宿までの用水路掘削は出来ないことになる。図2-bは京王線国領～仙川駅あたりでの野川・仙川の低地群を示しこの付近の標高は四谷大木戸よりも約4mも低い。

武蔵野台地には、このほか谷地、低地が幾つもある。立川残堀川、練馬石神井川、杉並善福寺川、妙正寺川、三鷹井の頭の池などである。これらの河川や低地を避けるには、綿密に全体の地形を描き、それを基本に水路計画を立てねばならない。玉川上水の台地ルートを見ると、これらの障害をすべて避けているのである。この確な判断と掘削の技術は、一朝一夕に得られるものでない。このような地形に多摩川羽村から四谷大木戸まで水路を導くには、低地、難所を避けながら、用水路線を決めなくてはならない。これが、台地灌漑水路と従来の平坦な沖積地の違いである。現地を歩き、とくに「ひとくい川」で、これらを体得出来ればと思う。



図2-a



青梅街道成

子坂と神田川 a(25) 図2-b 甲州街道 野川 b(32)

拡大図。

拡大図。

(*拙著 『武蔵野江戸を潤した多摩川』農文協(2015) 参照)

3 多摩川からの灌漑水の取り入れ口

多摩川からの取水路の特徴を事例で示す。これによって玉川上水の地形に対する取水の特徴が分かるからである。

(1) ニヶ領用水の取水路

ニヶ領用水は江戸時代、多摩川初の官営灌漑用水路である。当時、相模の一部は武蔵野の延長とも考えられていた。堰は上下二つ、下流堰(宿河原 1629年)と上流堰(上河原 1611年)で多摩川右岸の稲毛、川崎の水田を灌漑していた。堰は石垣や蛇籠(竹籠に石を積めたもの)で簡単なものであったが、現在は大がかりな取水施設(図3、図4)となっている。水路網は川崎市(一部横浜市)に拡がっている。図3は上流の上河原堰でチェー

ン手前水路が現在の用水取り入れ口、**図4**は下流の取水堰である。この二つの堰からの用水路は、いずれも沖積平野の水田灌漑水路であり、取水後、直ちに灌漑域に入る。もっとも代表的な水田灌漑のための取水方式である。



図3 上流の上河原堰



図4 下流の宿河原堰

(2) 六郷用水の取水路

二ヶ領用水の上下2堰の中間あたりの多摩川左岸に武蔵野台地が広がっている。多摩川に面接して狛江市がある。水神前というところから六郷、羽田への水田灌漑、六郷用水が始まる(1609年狛江市史)。ここに(水神前)六郷用水の取り入れ口の遺跡である石垣が今も残っている(図5)。取水後、水路は多摩川の河川敷から直ちに離れ、東進し、約3kmほど先で野川、仙川に合流する。水路は台地に近づくが台地には乗らず、その縁に沿うハケとなっている。このハケは丸子川(別名:次大夫堀、または六郷用水)と称されている。現在は多摩川取水口(水神前)から、この丸子川に至る水路は、埋め立てられ、道路(福祉通り)となった。狛江水神前は多摩川河口から20km以上の上流に位置している。

多摩川からの、六郷用水の取水位置は六郷・羽田のためとしては、あまりにも上流過ぎる。なぜこのようなところに取水堰を考えたのだろうか。工事費も嵩む。下流の丸子橋上流あたりからでも用水としては、十分な水質が得られるから問題はないはずだ。これには別の理由からかも知れない。一つには、水質を高める目的と言える。二つには周辺灌漑面積を増加出来る。さらにもう一つは台地への灌漑を目的にしたのでは、とも考えられる。以上の目的を叶えようと計画されたのがこの六郷用水ではなからうか。この工事には約15年もかかり、水路掘削に様々な困難があったと言われている。六郷用水名もこのほかに丸子川、次大夫堀などの名前のあることも、全体の理解を混乱させる。用水は、あたかも、いつ台地に乗れるかと、ためらっているようにも見える。



図5・1 六郷用水取入れ口遺跡 図5・2 1913年頃の取入れ口(小町常治画)



多摩川左岸の水神前(図7)から取水された六郷用水は、段丘や台地の縁のハケを通過して流れるが、谷戸川がこれに合流する。用水は、すでに野川、仙川を合流させていることから水質を重視した用水路とは考えにくい。また当時の世田谷領地は現在の丸子橋あたりまで及んでいて、用水から灌漑された面積は約100haと記録されている(次大夫堀公園資料)。この面積は全体1500haと比べ、僅かであり、灌漑面積増大の目的だけに水路が設けられたとは思えない。取水点から六郷用水のルート全体を見ると、どうも水質よりも台地への導入を考えたのではなからうか、あるいは技術力の不足で、台地への誘導が出来なかったとも思えるのである。

このように六郷用水は取水後、水路は直ちに多摩川から離れ、台地に向かっていく。これでは、二ヶ領用水との平地型灌漑方式と同じであり、台地に乗る事は出来ない。水路建設には平地と異なる高い精度の高低測量が必要になる。



図6 次大夫堀公園内資料館近くにある測量の壁画

図6は当時の傾斜地での水盛測量（水準測量）の様子を描いた現代画である。当時の水準測量がよく描かれている。観測官は「水盛」を、助手は標尺を持つている。水盛には水が満たされ、水平を示す浮標が浮いている。観測官は台車上で「水盛」を水平に保ち、助手は「水盛」浮標から水平を求め、保持している標尺の目盛りを読む。



図7 六郷用水（丸子川） 次大夫堀公園内資料館（世田谷）
（原図に現在の地名などを書き加えた）

(3) 台地への引き込みを試みた水路 かなしい坂 (府中市)

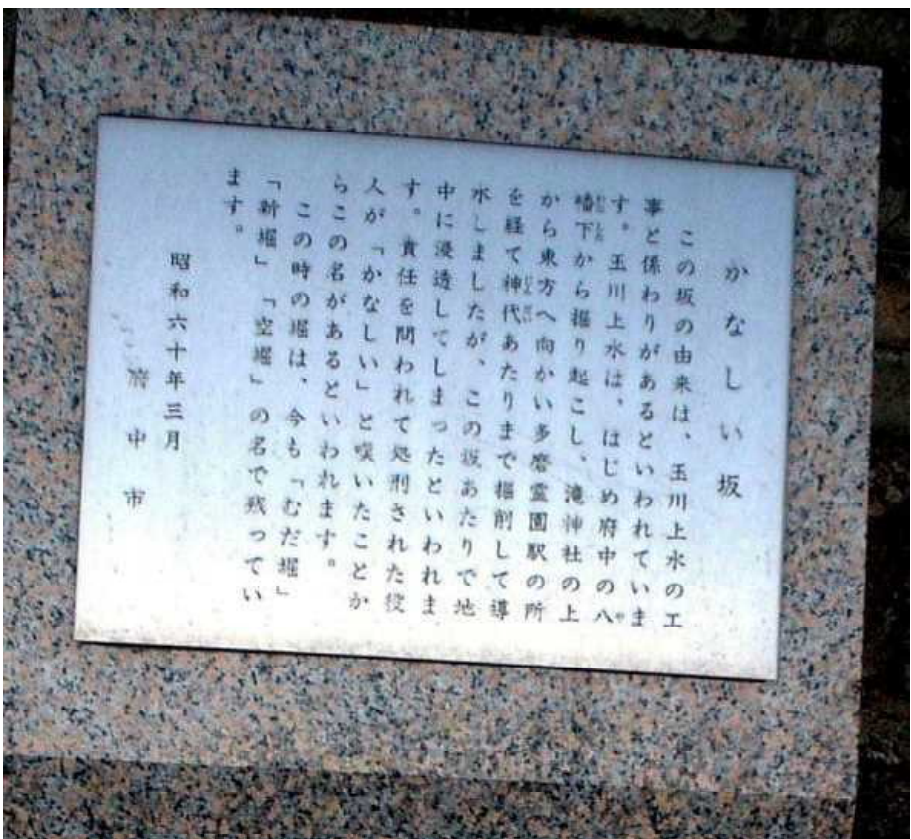


図8 かなしい坂の碑

京王線多磨霊園駅から東郷寺通りを南に行くと、寺の近くに「かなしい坂」の碑がある。碑(図8)の近くには水路があったと言う。また、京王線多磨霊園駅近くには、「むだ堀」と称される堀があった。碑によれば多摩川から台地への導水を試みた玉川上水の用水路と書かれている。多摩川の府中競馬場近くの八幡町(大國魂神社南)から、京王線多磨霊園駅を通って北上するように掘削されたが、途中で漏水層に当たって失敗したと伝えられる。史跡としてあいまいな、この用水を取り上げた理由は、台地への取水にもかかわらず二ヶ領や六郷用水と同じ水田灌漑の用水路方式であるためである。ちなみに、多くの灌漑用水路を持つ大河川、利根川流域では、例外なく用水路は河川から直ちに離れ、灌漑地域へと引き込まれている。用水分配のための合口(ごうくち)**など、特殊な場合を除き、わが国水田灌漑の典型的な水田用水路である。

(**)合口とは公平な水分配のために、条件の良い位置まで導水して取水すること、またはその施設

台地に水を引き込むならば、台地の地理的、地勢的特徴を考えねばならない。多摩川では特に季節的水位変動が大きい。これに対応した堰の構造も必要である。水路を台地の高さまで近づけるには、取水後の水路を河川に並行させて緩勾配で流し、台地に接近させる。これは沖積地水田灌漑水路には見られない取水方式である。台地への導水には、場所ごとに河川との高低差があるので、水路配置は全体の地勢で決めねばならない。

この府中の場合、周辺台地は河川標高よりも数々10mくらい高い。このような高台に自然流下で水路を引き込むには、多摩川下流方向に少なくとも3km以上の河川に並行した水路が必要であろう。さらに「かなしい坂」の水路を新宿四谷大木戸まで延長するには、多摩川取水点を府中競馬場水位として、野川、仙川の低地を横切らねばならない。これは不可能である。河川に並行する水路工が考慮されなかったのも残念であるが、広域地形や河川の状況を把握しなかったのが、失敗の原因である。

失敗した場合、責任者は自刃するか、打ち首になるか、大変厳しい責任の取り方が当時の社会通念であった。このような話は水路開所式に成功せず、工事の責任者は自刃したという悲しい話は茨城県鹿島にもある。戦時中に大型船の進水式には責任者は儀式に「懐刀」で臨むという話を聞いた。いまでも、わが国の伝統的な律儀な職人気質が残っていると思われる。「かなしい坂」はこのことを象徴している。

(4) 府中用水取り入れ口(国立市)

根川の多摩川との合流点、国立市青柳に府中用水取入れ口(ゲート)がある。ここから府中用水は始まり、多摩川沿線の水田地帯を潤し、府中の是政、その末端は調布まで及んでいる。用水開削の時期は明らかではないが、府中上水路(仮名)計画の計画取りやめた後と推定され1652年から20年後の1722年頃と見なされている。

この府中用水の多摩川からの取水方法には次のような見方がある。その①は多摩川からの取水は、府中用水ゲートから4〜5km上流、もしくは、さらに上流の拝島あたりではないかと言われている。取水後、水路(用水路)は古多摩川の河岸段丘上を流れ、これを旧河床の名残である残堀川につなぎ、さらに根川に接続された。根川で青柳まで運ばれた用水は府中用水ゲートに至る。その②は府中用水ゲートから800m上流の多摩川日野橋あたりから取水され、多摩川本流に沿って導水され、ゲートに至る。以上の2説、いずれも納得できるが、現地の説明板(図9)に見られるように、府中用水は玉川兄弟による玉川上水計画の失敗作の水路を利用したものであるとも考えられている。



図9 府中用水取り入れ口の説明。現地表示板

上述の説①で示したように、多摩川拝島あたりから取水された水は河に並行して流れ、残堀川を通じて根川に接続されている。この水路は多摩川と導水路の水面差を稼ぐような水路工になっている。この工法は川越藩の安松金右衛門によって完成されたと言われる玉川上水の「川縁通り堤築立て工法」と同じである。その原型が、青柳のゲート周辺に見られることである。この工法は当時としては画期的な工法で、まさに、今からみれば、誰にも可能なことでも最初に敢えてする難しさを言う「コロンブスの卵」であろう。

図10に示すように根川は河岸段丘に乗って青柳まで達し、このあたりでローム台地上にある甲州街道に乗せることが出来る。しかし、ここから標高を落とし府中用水門（ゲート）に至り、その余水は多摩川にもどされる。現在の残堀川の全体が古多摩川ではないが、多摩

川河川沿いには多くの水路があるので、これらから昔の残堀川源流（旧残堀川）を辿ることが出来る。



図10 残堀川↓根川↓府中用水取入れ口

残堀川は古多摩川の名残と言われている、河岸段丘を流れている。残堀川の標高(74)から根川がはじまる。()は標高(目)を示す。

現在の残堀川は標高(74)地点で根川へつながり、その余水は多摩川に戻される(図9)。現地説明板(図9)に示されたように、この残堀川を含め、根川が失敗した玉川上水の一部であるとすれば、国立市青柳あたりで台地に引込めば、ここから順調に緩やかな下り勾配で甲州街道、府中まで達することができる。すでに述べたように甲州街道に沿って江戸まで延長を考えると、途中の低地群のため四谷大木戸(標高34m)まで水路を延長することが出来ない。

玉川兄弟は、府中上水路計画に係わっていたとも言われている。玉川兄弟は上水計画について、川越藩の数理と測量技術にすぐれた安松に助けを求めている。おそらく府中用水計画についても、安松からの新知識によって、玉川兄弟は野川あたりの低地群がこの計画が不可能であることに気づいたのではなからうか。安松から受けた水路建設技術、特に測量技術は玉川上水の最大の難関、「ひとくい川」計画に役だったと推測される。

(5) 玉川上水の取水口 (羽村)

現在の府中用水取水口(国立市青柳)から多摩川上流約13kmに羽村堰がある。ここから玉川上水が始まる(図11)。羽村取水堰の水位面と周辺台地面との落差(標高差)は17〜20mあるから、取水堰から直ちに台地面に上水を誘導することは不可能である。そこで、羽村堰からの取水路を多摩川本流沿いに緩勾配で流し、周辺台地との落差を縮め、約5km先のJR 拝島駅付近で関東ローマ台地に乗せるといいう工法「川縁通り堤築立て工法」が取られている。



図11 羽村堰全景



取入れ口内側

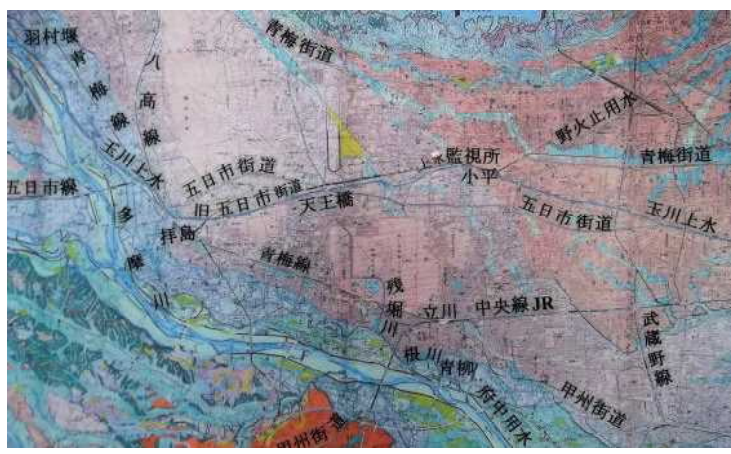


図12 玉川上水の羽村から台地までの水路「川縁通り堤築立て工法」

羽村堰↓拝島↓旧五日市街道↓野火止水堰↓五日市街道に至る水路はJR 拝島駅付近で関東ローム台地に乗る

(6) 野火止水堰の分水堰 (小平)

玉川上水の拝島から下流約6 kmに西武線「玉川上水」の駅がある。この近くにある野火止水堰分水堰(玉川上水小平監視所)で現役時代の玉川上水の水路断面を見ることが出来る。玉川上水がその機能を停止したために、今まで見れなかった水路断面が見れるようになった(図13)。透水性の高い関東ロームの厚く積もった複雑な台地に、羽村から新宿まで、40 km以上の長さで、しかも1年そこで正確に掘ったと伝えられている。驚くほかはない。



図13 玉川上水の水路断面

4. ひとくくい川 (武蔵境浄水場から上北沢)

玉川上水は、小平から現在の五日市街道に接近し、西武多摩湖線の一橋学園付近で街道の沿って流れ、武蔵境の境浄水場付近で街道から離れる(図14)。一方、五日市街道は杉並梅里(新高円寺)で青梅街道に合流して終わる。青梅街道は新宿手前(成子坂)で神田川を通過する(図2・a)。この坂の最低標高は新宿(四谷大木戸)よりも約9 mも低い。これが上水が境浄水場で五日市街道を離れた理由と判断される。



図14 玉川上水は境浄水場で五日市街道から離れて、甲州街道(上北沢)に至る。五日市街道(境浄水場)から甲州街道上北沢まで約8・6km。○内数字は標高m

青梅街道、甲州街道には、いずれも新宿四谷よりも低い低地があり、用水は1街道だけでは新宿に達することができない。そこで、玉川上水は五日市街道(境浄水場)から甲州街道の上北沢まで約8・6kmのバイパス水路が設けられたと言ふことになる。五日市街道の低地を避け新宿に達するという新しい路線(バイパス)計画が進められたものと推論する。

武蔵野台地は東南に傾斜しているので、五日市街道は南にある甲州街道よりも上位の標高にある。したがって2街道を結ぶ新水路(バイパス)を設ければ、甲州街道に沿って新宿に達することが出来る。しかし、バイパスの武蔵野台地には主要道路はなく、原生林の谷地や井の頭池などもあり、工事は極めて難しかったであろう。正確な台地測量図が無い時代には、まさに未踏の冒険であったと思われる。

現在の正確な地形図から判断しても、このバイパス計画は上水の最後の頼みの綱であり、失敗すれば、上水は実現されなかったと思われる。このバイパス水路こそ、**五日市街道(境浄水場)↓井の頭↓久我山↓高井戸↓甲州街道(上北沢)**の玉川上水なのである。厳しい地形の台地上をきわどく流れる水路が人の言う「ひとくい川」となったのであろうか。

このバイパス水路の掘削は五日市街道の境浄水場手前から JR 三鷹、井の頭池の西側

(御殿山)を通り、井の頭池からの神田川にきわどく接近する狭い台地を流れ、上北沢で甲州街道筋に達する。この間の井の頭・牟礼の曲折した上水路の難所は(図14)から読み取れるであろう。武蔵野台地を流れる野川、仙川と神田川、この3本の河川を横断せずに、この間の地形を正確な地図もなく巧みに縫いながら、唯一、一本のバイパス路線を見いだし、成功させた技は、まさに奇跡である。

この「ひとくい川」には溺死した人を吊る碑、三鷹(太宰治)、井の頭公園(松本訓導)、久我山に供養塔(図15)が水路沿いに見られる。古老はこのあたりで溺死した話を聞いたことがあると言う。特にこの技術的に開削難関であった三鷹↓久我山↓高井戸あたりが、まさに「ひとくい川」に相応しい流れであったのであろう。



図15 | a



図15 | b



図15 | c

三鷹 太宰治

井の頭公園

松本訓導

久我山水難碑

水難事故の多かった三鷹と久我山(牟礼橋)の2点の地上標高差は約7 mあり、その間の距離は約3.3 kmである。すると、この間の地上の勾配はほぼ2/1000となり、玉川上水の平均勾配2.3/1000と大差は無い。ここが特に危険な流れであったとすれば、部分的な狭窄での急流、屈曲した水路に生ずる浸食洞(ポケット)が原因であったとも考えられる。このポケットらしきものは現在でも探すことが出来るかも知れない(三鷹牟礼付近2017)。

高井戸から新宿までの緑道

現在は、高井戸の先は暗渠となる。緑道は平坦な道であるが、甲州街道からやや離れた高台を通り、巧みに低地を迂回しながら新宿までの約9 kmを結んでいる。新宿近くになると、道は分かりにくいのが、新宿駅南口付近の南側を通り、さらに鉄道路線を越え、新宿御苑の北側の旧甲州街道に沿って、内藤町に至り、四谷大木戸で終わる。新宿四谷大木戸には玉川上水の碑がある(図16)。この周辺が江戸で一番高い台地標高を有している。これはまた、玉川上水がいかに巧妙に作られているかの証でもある。



図16 四谷大木戸門の碑

(新宿区四谷四丁目)

5. まとめ

玉川上水に見る正確な地形調査、その施工技術は一朝一夕で得られたものではなく、長年、積み上げられた技術と体験に基づくものである。地勢図から分かることは、この三鷹↓高井戸間では谷地すれすれの台地限界まで水路を設け、通常では考えられない大胆な水路配置、屈曲した水路が見られる。また浸食防止の玉石積の法面工法などが建設当時から用いられたとすれば、卓越した技を感じる。この奇跡ともいえる玉川上水の成功は正確な計画・設計と測量および施工の決断によるものである。多摩川の利水の技がこの「ひとくい川」に結集されているのである。

玉川上水の奇跡的な成功は、「川縁通り堤築立て法」の導入と「測量技術の向上」によって実現された「ひとくい川」に示されている。多摩川の灌漑の水田から台地への技術向上を見ることによって、350年以上を耐えた玉川上水の素晴らしさが分かる。

あとがき(余談)

台地灌漑技術は従来の水田開発の取水方式からはじまり、そこから台地利水の独特な取水方式に発展したと考えられる。玉川上水の「ひとくい川」の成果は、一つ一つ積み上げられた技術の結晶であり、多摩川の低地から台地利水へと、その技術的発展の過程が分かる。

多摩川の利水開発で、最も難工事であったと思われる玉川上水「ひとくい川」を歩くと、歴史の重みを感じる。

玉川上水の奇跡を生んだ三つの大きな出来事

(の1) 2街道(五日市、甲州)をつないだバイパス水路「ひとくい川」

多摩川から江戸四谷大木戸への道には、青梅街道と甲州街道の2つしか無い。府中の上水計画では、甲州街道に沿う単独での水路計画であったが、それが水路として不可能と分かかって、現在の五日市街道↓バイパス水路(ひとくい川)↓甲州街道が決まった。しかし、広域の地勢図なくしては、この選択は、まず不可能に近い。これは、いまま大きな謎である。「ひとくい川」の魔性は、その台地地形の複雑性にあると考えられる。しかし事実、野川、仙川、神田川を避けて新宿に到達する道は、このバイパスによる以外には無いのである。広大な武蔵野台地に、このただ一筋の水路ルートを如何にして定めたのであろうか。

(その2) 「川縁通り堤築立て工法」による台地への水路誘導

現在の玉川上水の羽村から拝島までの水路は、府中用水の残堀川から根川の水路工と同じ形式であり、「川縁通り堤築立て工法」である。この堤築立て工法は川越藩の安松金右衛門(1611～1686)が開発した工法と言われているが、残堀・根川がその原型であり、もとは玉川兄弟によって初めて採用された方法である。玉川兄弟の台地への取水方式は、安松によって継承され、技術的に完成されたと言えるだろう。これによって台地への水路の取込みに成功したと考えられる。

(その3) 測量誤差処理による技術向上

安松金右衛門の野火止用水の工事記録は無いが、測量技術改良に苦心したと思われる逸話がある。当時は、和算が発達し、幾何学的面積や体積測量も盛んに行われた時代である。数理に優れた安松は、遠距離測定には、人の高さを基準にして、その距離と標尺とのヨミとの比例関係から川幅などを求めたという。この他、幾何学的な図面処理も行っていたらしいとも言われる(註)。この比例や相似法則による方法は台地や木の高さ、水準測量などにも応用できる。このようなことから、比例法則を用いた新しい誤差修正方法を安松が考案したのでは、と想像する。安松は、このときに生ずる観測誤差をどのように処理したのだろうか。次のような逸話がある。

安松と同時代に榎本弥右衛門(1625～1685)という人の書いた記録帳(満之覚)には安松の観測記録が記されている(註)。これによれば、野火止用水の玉川上水からの分岐点(分水点)から水路長は約4里で、その水準標高差は約30間である。この約4里(16km)とは、おそらく、平林寺までの水路距離を言っているのではなからうか(直線距離、約14km)。そこで次のような推論ができる。

この30間の標高差を玉川上水分水点↓平林寺の山門近くの池とすれば、この間の標高差は53.8mである。これはGISで容易に確かめられる。一方、安松の観測値30間は54.54mである。いま4里でその標高差を30+0.5間=54.54+0.909mとすると、1km当たり
の誤差は6cm程度(0.06/1000)となる。このような精度は当時の水盛りによる測量値の

単純な平均方法では、とても得られる値ではない。その精度に驚く。おそらく安松の測定方法は、始点から再び観測の始点に戻り（回帰）、その時に出る全体誤差を観測点の距離に比例配分するという、現在のレベル測量の誤差修正に似たような方法を考案したのかも知れないと思うのである。

安松から様々な測量技術を伝授された玉川兄弟は誰かに、（あるいは安松に）当時進行中の府中上水計画に重大な欠陥を指摘された。そこで玉川兄弟は安松の方法を用いて、今までの測量値を再測量し、その結果、大きな誤差に気づいたのかも知れない。ここに少なくとも何らかの水準測量技術の一大革新があったと想像される。

玉川兄弟は府中から新宿四谷大木戸までの通水は不可能なことがわかり、府中上水工事を断念し、羽村からの取水に変更したのである。これ以降は測量精度は極めて高いものとなり、このことが「ひとくい川」と言われる三鷹・井の頭の難関地形に水路を開くことを可能にしたのでは、と推論される。

玉川上水の奇跡は、「バイパス水路選択」、「川縁通り堤築立て工法」、さらにこれを支えた「水準測量技術の向上」によって、はじめて生じたと考ええると、この「ひとくい川」が玉川上水の中で、もっとも魅力的な散策路と言えそうである。

(#) 玉川上水の建設者 安松金右衛門 三田村鳶魚著 昭和17年

(##) 満之覚 東洋文庫 No695

おわり