

# 「水喰土」を自然地理学の立場から調べる

角田清美

## はじめに

福生市の東端、北西方向から走ってくる国鉄の八高線と青梅線、それに五日市線が一緒になる付近に、「水喰土」と呼ばれる古堀の跡があります(第1図)。古堀の跡は、玉川上水の五丁橋の下流約一〇〇メートル付近から始まり、段丘崖の下の林の中をほぼ南へ約四〇〇メートル延び、段丘崖を登りきることなく、高さ約四メートルの崖で終わっています。

この古堀の跡、すなわち「水喰土」が、いつ頃・誰れによって・どのような目的で掘られたか、などについて書かれた直接の史料はないようです。しかし、地元には古くから玉川上水を掘り開く時の失敗の跡と言う伝説があり、玉川上水の研究家の間で、さまざま憶測がなされています。

この冊子の名称はみずくらしいのですが、創刊号の編集後記には次のように書かれています。「水喰土」という地名は、態川の五丁橋付近から拝島方向に向かって、青梅線と八高線との間にはさまれた窪地をさし、承応二年(一六五三)の玉川兄弟による玉川上水開さくの際に、その付近まで水がくると地中に吸いこまれてしまったという。そこでもう一度それより上部を掘りなおして現在のの上水ができたという伝説がある。(以下、略)

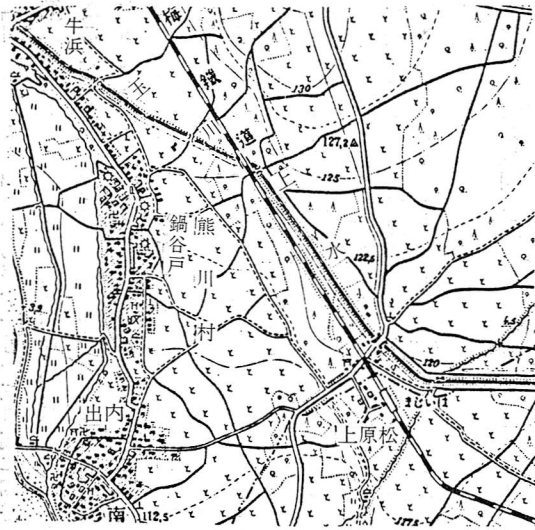
ところで、自然地理学と言う学問は地理学の一分野で、地球の表面付近の気候・地形・土壤・陸水などを研究の対象とし、人間生活に関係のある自然現象の諸性質を把握することを目的にしています。私は自然地理学を専攻しており、特に地形や地下水に強い興味を持っています。そこで、「水喰土」とその周辺地域を地形や地下水を研究する立場

から調べ、筆を執ることにしました。

その前に、「水喰土」について、これまでにどのような書かれているかを紹介することにしましょう。

### 一 文献に見る「水喰土」

杉本苑子の小説に玉川兄弟というのがあります。玉川上水に関心がある方なら、必ず読まれる有名な小説です。著者はあとがきで、「小説を書くにあたっての史料はほとん



第1図 地形図に描かれた水喰土  
地形図は大正12年測量の1/2.5万「拜嶋」図幅を使用

どなく、小説は著者の想像やフィクションの所産」と述べています。しかしながら、著者が玉川上水の開さくの経緯をどのように解釈していたかを、小説から読み取るのも無駄ではないと思いますので、簡単にまとめてみますと、

玉川兄弟は現地を踏査した結果、青柳案と熊川案を選定し、青柳案に決定する。踏査の頃、府中には金尻坂（悲しみ坂）伝説、熊川には水喰い土伝説があり、いずれも不吉な言い伝えがあることを知るが、気にすることはないとして青柳から掘り始める。ところが、府中八幡の御滝近くには巨大な断層があり、そこまで流れて来た水は断層にすべり吸い込まれてしまい、開さくを中止する。そして、青柳案を放棄して第二案の熊川案にとりかかると。当初、工事は順調だったが、「水喰土」には巨大な岩盤があり、どんなに工夫を重ねても岩盤を貫流することが出来ず、ここでも失敗してしまう。その後、安松金右衛門の設計を採用して羽村から掘り始め、四谷大木戸までの工事を完成することができた。およそ以上のように書かれています。

### (一) 江戸時代の文献

玉川上水について書かれた史料のうち、最も古いものは上水記です。これは、玉川兄弟の子の代に幕府に提出した「書上」（正徳五年―一七二五）をもとに、石野遠江守広道が寛政三年（一七九二）に著わしたものです。上水記には

「四月四日より掘り始同年十一月十五日迄に四谷大木戸迄掘渡申候……」と、工事期間が書かれ、また、「上水道になるべき水筋町奉行神尾備前守尋によりて玉川庄右衛門清右衛門といへるもの両人の父所々相求る所に武州羽村といへる所より玉川上水を江戸まで道法十三里の所水盛相考」と述べられ、玉川兄弟が羽村から水盛(測量)をしたことが書かれています。但し、小文字で注として、「一説松平伊豆守の臣某か考ふる所也是によりて野火止分水口は格別の掘割にて古諺伊豆殿堀という又云古伊豆守の家郡方役人安松金右衛門工夫にて主人被申立吟味之上野火止上水出来ず云々」と書かれており、玉川上水の開さくが簡単ではなく、また安松金右衛門が何らかの形で関与していたことを伺わせます。

江戸時代の後期に入ってから書かれた文献に、**武蔵名勝図会**(文政六年—一八二三)と、**新編武蔵風土記稿**(文政九年—一八二六)があります。武蔵名勝図会の福生村の項には、「上水口跡 福生村の西寄。ここに玉川上水口堰跡あり。その謂われを知るものはなければ、堰跡ありて、今は水も入らず。伝云玉川最初の引入口に掘りたれど、水道不便なるゆえに事やみて、いまの羽村の地へ掘りかえたる古堰なり。傍に関上明神の小祠あり。」と書かれています。また新編武蔵風土記稿の福生村のところには、「多磨川上水 元文五年水路をかへられ新に穿し上水堀なり、川崎村

より村内に入、凡四十町許をへて東流す、又村北より東へかけ、この上水より南十間余を隔てて古堀の迹あり、熊川・拝島両村までに通じて、凡五六町の間なり、其広さ六間許、この上水路より南へ距ること十間余を隔つ、是用水を道引し所なるにや、土人に尋ぬるに、何故の掘跡と云ことを弁せず」とあります。これらの文献は植田孟縉(一七五七—一八四三)が執筆したもので、玉川上水の開通以前に掘られた古堀があることを述べています。

## (二) 昭和になってからの文献

三田村篤魚が書いた**玉川上水の建設者安松金右衛門**という本によりますと、玉川上水は完成する前に二回失敗しています。最初は青柳村を取水口として掘り始めましたが、府中八幡下まで来て失敗しています。第二回目は福生村を取水口として掘りますが、今度は熊川村で水が止まってしまいます。三田村氏は熊川での失敗の跡を、武蔵名勝図会の上水口跡と考えています。その後、玉川上水総奉行の松平信綱は自分の家来の安松金右衛門に設計させた羽村案を採用し、玉川上水の工事は成功した事になっています。上水開さくの間緯が杉本苑子の玉川兄弟とほとんど同じであることから、杉本苑子は三田村説にもとづいて小説を書いたものと思われれます。

**福生町誌**によると、「水喰土は、拝島駅から牛浜駅方向

の線路に沿って、現在の玉川上水の西側一帯を指す地名であり、その名の故因は、第一次の工事が失敗し、第二次に計画した時の水路が、いわゆる水喰土を通っていたのであるが、いざ水を流してみると、この地点で水がごとごとく地中にのみ込まれてしまったというのである。そのため、このような地名と空堀とが残されたと言われている。この言い伝えは、熊川村に残されてきたものであるが、単に、村に伝わるというだけでなく、玉川上水開さくから約百五十年後の享和三年に書かれた書物にもでてくる。また、福生と羽村の堺に、古堀跡がある。上水は、現在、古堀跡に来て急カーブしている。すなわち、古堀跡を上水と仮定したときには、多摩川へまっすぐに臨むことができるのである。いま、見られる急カーブは、工事途上、水をひくことが困難になり、取入口を西にのぼしたために生じたものと思われる。現型が、あまり崩れていないのは、幸いである。」と記載されています。

以上の文献のほか、森田潤三氏の「水喰土と長者堀、多摩の歴史(四)」に所収されている立川愛雄氏の「福生市の歴史」の「玉川上水、坂上洋之氏の玉川上水考・玉川上水、府中市企画調整部の多摩川と玉川上水、佐藤志郎氏の「東京の水道」の玉川上水、および高崎勇作氏の熊川の二つの古堀伝説について」などがあります。

水喰土と長者堀は、水喰土の伝説の地を、地名・地形と

地層・掘さくの工法・水が流れなかった理由・取水口の位置について、科学的に調査された報告書です。そして、水喰土は伝えられているような玉川上水第二回目の失敗の跡ではなく、羽村よりの工事の一貫として、水喰土まできて失敗したのではないかと指摘されています。

立川愛雄氏は「最初の、青柳下からの工事が失敗して、福生から掘りはじめたところ、流した水がごとごとくのみこまれてしまったという。『水喰土』の地は、熊川村に、今も小字が残っている。武蔵野の一部にみられる『逃げ水』の仕業だともいう。」と書いておられます。

坂上洋之氏は「水喰伝説とは、玉川兄弟がひと通り羽村から四ッ谷大木戸まで堀を完成し、さて水を流してみたところ、熊川村地先で、流れてきた水がみんな地中に吸い込まれてしまって、それから先へは流れていかない。仕方がないので、もう一度堀を掘りかえて、やっとうまく水が流れるようになったというのである。地面が水を食べているようなので、その地名を以後『水喰土』というようになったという(玉川上水考)」と書かれ、講座の玉川上水でもほぼ同じことを述べ、三回目の工事で成功をしたようなことを書かれています。

多摩川と玉川上水には、府中滝神社付近での失敗を述べた後、「水喰土」といわれる伝説がある。これは羽村から四谷大木戸まで堀割りが完成したので試験的に水を流して

みると、水は熊川村地内（現福生市）で全部地中に飲み込まれてしまつて先へは少しも流れなかったというもので、ここを「水喰土」といい慣わし、地名として残つたといわれている。この現象は武蔵野の一部に見られる、俗に「武蔵野の逃げ水」といわれるものである。このため水路は急遽掘り直されてようやく開通をみたという。これらの伝説が事実であるかどうかは口伝だけで史料がないため今は知る由もない。」と書かれています。

最後に、東京の水道には、「一説には、玉川兄弟は水源を羽村から見立てて工事に着手したが、両数回失敗を重ねた。江戸までの通水を完成させたのは松平伊豆守の家臣で、この玉川上水路と同じ頃完成した野火止用水の開さく者、安松金右衛門である。安松金右衛門の設計によつて伊奈半左衛門が工事を監督し、玉川兄弟は上水の発見者であるという説も唱えられているが、決め手になる資料に欠けている。」と記載されています。

以上、十三編の文献を紹介しましたが、「水喰土」を検討する立場から整理してみますと、

(一) 青柳村からの工事が失敗した後、福生村から掘り始めた。ところが熊川村で失敗したので、ここを「水喰土」と呼ぶようになった、とする説。

(二) 青柳村からの工事の後、羽村から掘り始めたが途中で失敗した。ここを「水喰土」と言う。その後、工事

をやり直して四谷大木戸まで完成させた、という説。

(三) 青柳村および福生村からの工事が失敗した後、羽村から工事を行い、四谷大木戸まで水路を完成させた。試験的に水を流してみると、水が途中で地中へすい込まれてしまったので、すい込まれたところを「水喰土」と呼ぶようになった、とする説。

(四) 「水喰土」で水がなくなつてしまふのは、武蔵野特有の「逃げ水」によるもの、とする説。  
に分けることができます。

それでは、現地の地形や地下水はどのようなものかについて、現地での調査をもとに、述べることにしよう。

## 二 「水喰土」付近の地形

最初に述べましたように、「水喰土」と呼ばれる古堀の跡は、玉川上水の五丁橋の下流約一〇〇メートル付近から始まり、段丘崖の下の林の中をほぼ南へ約四〇〇メートル延び、段丘崖を登り切ることなく、高さ約四メートルの崖で終わっています。途中には国鉄の立川変電区拝島変電所があり、また青梅線や五日市線が横切っています。一九八五年末頃までは熊川一三八〇―一のグリーンコープ武蔵丘の北西側のフェンスの下まで古堀の跡は延びていましたが、その後、施設が建設された際、跡形もなく破壊されてしま

いました。

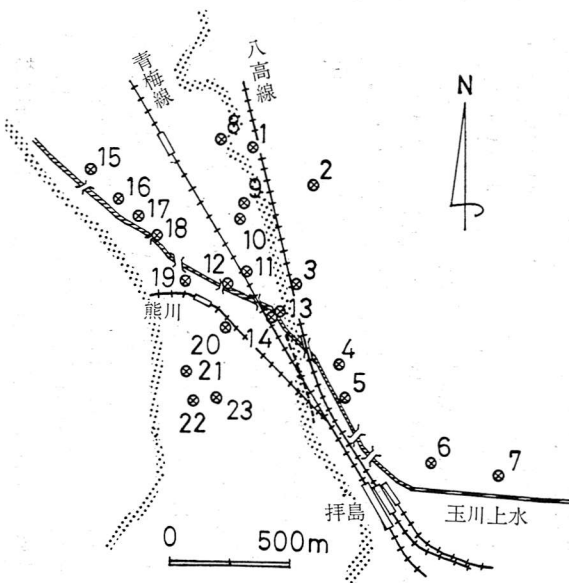
「水喰土」が位置する段丘崖の比高(上位の段丘面と下位の武丘面の高度差)は北西の福生市福祉会館付近で約七メートル、福生市中央図書館付近で約七・五メートル、五丁橋付近で約六メートル、グリーンコープ武蔵野付近で約六メートル、旧日光街道付近で約六メートルとなっています。

### (一) 立川面の地形と地質

福生市民会館や都営住宅がある上位の段丘面は、福生市民会館で標高約一三〇メートル、都営福生第三住宅付近で標高約一二六メートル、拝島駅付近で標高約一二〇メートルを示し、南東に向かって少しずつ低くなっていますが、ほとんど平坦な地形です。この上位の段丘面は東青梅から東に向かって広がる広大な段丘面の一部で、自然地理学では立川段丘面(略して立川面)と呼んでいます。

立川面をつくっている地層は、段丘崖や建物を建設する際の工事現場で観察することができます。「水喰土」の南端のスイミングプール付近では、厚さ四メートル以上の砂礫層からなっています。砂礫層の礫は直径十センチから二十センチのものが目立ちますが、直径三センチから十センチ位のものも量としては最も多いようです。まれに直径二十センチ以上の人頭大のものも混っています。場所によって、大きな礫が多い部分とそうでない部分があります。礫

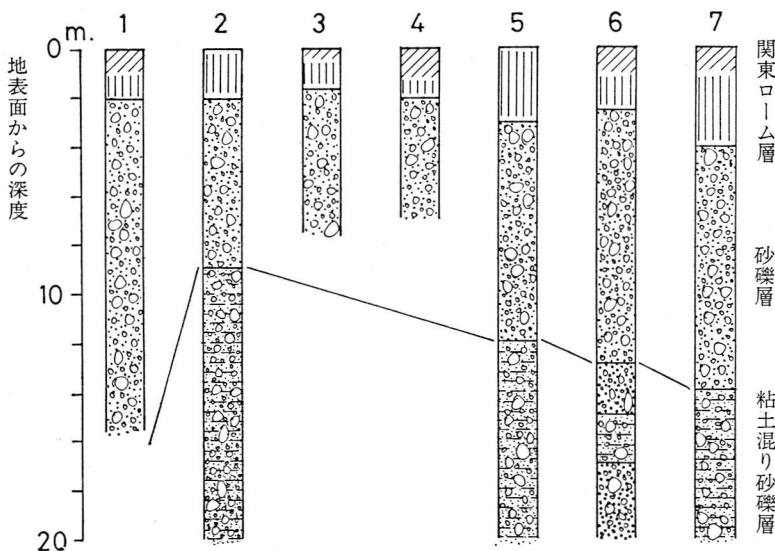
の間には直径数ミリの小礫や粗砂があり、場所によっては厚さ十センチから二十センチの粗砂がレンズ状に挟まれています。礫質は砂岩が圧倒的に多く、硬砂岩やチャートがまれに含まれています。礫の形は扁平なものが多く、また、いくぶん角ばっているところが残っている亜角礫です。段丘をつくっている地層を直接観察できるところが少な



第2図 水喰土付近の地質柱状図の位置

⊗印は柱状図の位置で、数字は第3図・第4図の柱状図の番号。  
中央の破線は古掘の跡。シミ模様は段丘崖

いので、建物の建設や下水道工事の際に得られた地質柱状図をもとに、段丘をつくっている地層の状態を整理したの



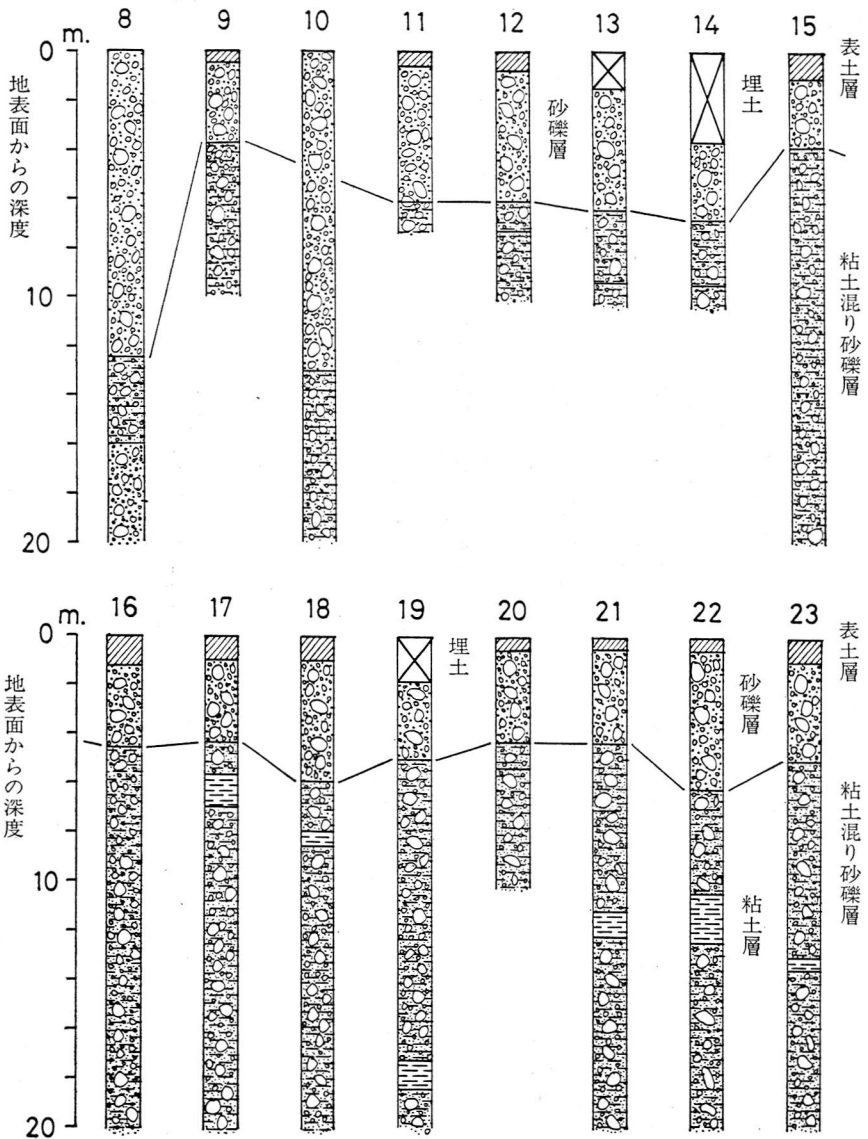
第3図 立川面をつくる地層  
地質柱状図の位置は第2図を参照

が第3図です。

福生市民会館の柱状図(第3図・1)によりすると、層厚約一メートルの黒灰色表土層と層厚約〇・八メートルの黄褐色ローム層の下部は、十三・七メートル以上の褐灰と黄灰色砂礫層となっています。地質柱状図が約十六メートルの深度しかないのです、砂礫層全体の厚さは不明ですが、ここから東へ約三〇〇メートル離れた福生市上水道第十二号水源井(第3図・2)では、厚さ約七メートルの砂礫層の下部は褐色粘土混り砂礫層となっています。

玉川上水の東側にある福生市上水道第十三号水源井(第3図・5)では、地表から約三メートルまでが関東ローム層、それから約十二メートルまでが砂礫層、それより下部は約四五メートルの厚さで粘土を所々に混える砂礫層となっています。拝島駅北口の、熊川武蔵野会館のすぐ近くにある福生市上水道第十四号水源井(第3図・6)や市営福東テニスコートの西端(第3図・7)においても、地層の堆積状態は、福生市上水道第十三号水源井とほぼ同じ状態です、以上のことから、上位の立川面は粘土混り砂礫層が基盤となっており、その上位に段丘をつくっている砂礫層が堆積し、さらに層厚一・六メートルから三メートルの関東ローム層におおわれていることがわかります。

## (二) 拝島面の地形と地質



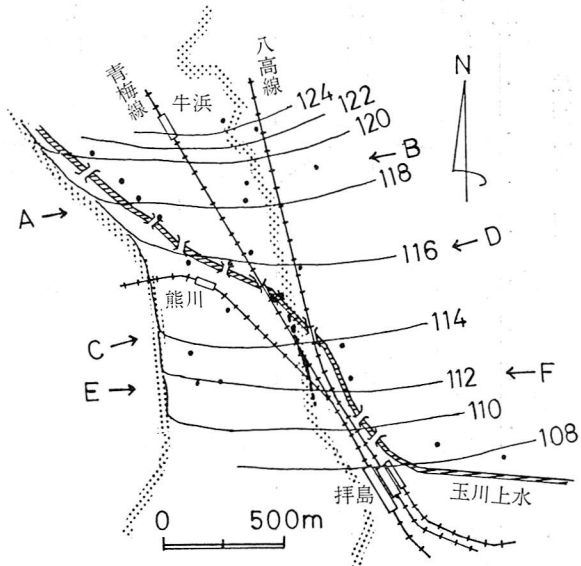
第4図 拝島面をつくる地層  
地質柱状図の位置は第2図を参照



下位の段丘面の標高は、市立中央図書館付近で一二メートル、山王橋付近で一二〇メートル、「水喰土」の南端の段丘崖下付近で一一七メートル、都立多摩工業高校付近で一一メートルとなっています。福生市役所付近から南東方向へ立川面の下位に分布するこの段丘面は、自然地理学では拝島段丘面（略して拝島面）と呼んでいます。立川面と同様、段丘をつくっている地層を地質柱状図で調べてみることにしますと、

市立中央図書館（第4図・9）では、地表から、表土層・砂礫層・粘土混り砂礫層の順で堆積しています。表土層は黒褐色を示す層厚約〇・五メートルの地層で、木の根や腐植物を多く混えています。砂礫層は褐灰色を示す層厚約三・二メートルの地層で、立川面をつくっている砂礫層と同様、粒度が著しく不揃いの地層です。粘土混り砂礫層は黄褐色で、礫の粒径は上位の砂礫層に比べていくぶん小さく、砂や粘土を多く混えています。

五丁橋（第4図・13、14）では、埋土の下には玉石混りの砂礫層があり、地表から約六・五メートル付近より下位は粘土混り砂礫層となっています。第二小学校（第4図・23）においても同様で、地表から黒褐色表土層（層厚約一メートル）、玉石混り砂礫層（層厚約四メートル）、粘土混り砂礫



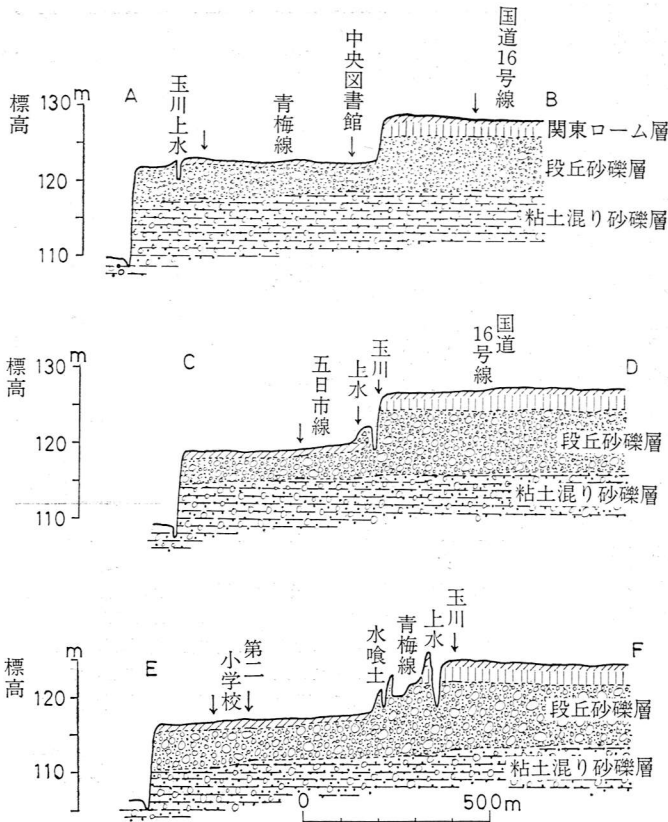
第5図 水喰土付近の段丘砂礫層の基底の地形  
 細線は段丘砂礫層の基底（上総層群の表面）の等高線で、数字の単位はm。スマ模様は地表の段丘崖。黒点は柱状図の地点。中央の破線は古堀の跡。A-Bなどは第6図の断面の位置。

層（層厚約十メートル）となっています。拝島面をおおって堆積している表土層は、地層が乱されていないところでは一メートル前後の厚さを示し、色彩は上部が黒褐色、下部は暗褐色となっています。下部の一部を除いては砂や礫はほとんど含まれておらず、粘性が強く、関東ローム層に似ているところから関東ローム層起源のものと考えられます。

### (三) 段丘の基盤の状態

拝島段丘をつくる砂礫層の下位にみられる粘土混り砂礫層は立川面の地下に分布する粘土混り砂礫層と同じものです。これは武蔵野台地の基盤となっていて、上総層群と呼ばれる地層です。第5図は段丘をつくっている砂礫

層の基底、換言すれば上総層群の表面の標高を等高線で示したものです。図によりますと、立川面と拝島面といった段丘による違いはなく、北から南に向かってゆるやかな勾配で下がっています。



第6図 水喰土付近の地形・地質断面図  
 矢印は柱状図の位置。断面の位置は第5図を参照。

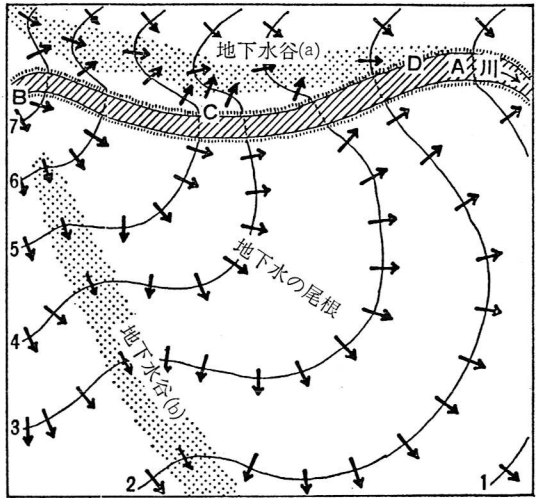
### 「水喰土」付近の地形・地質の状

態を明確にするために作成したのが、第6図です。すでに述べましたように、立川面および拝島面はいずれもほとんど平坦で、両段丘の比高は六メートル前後です。基盤となっている粘土混り砂礫層はほとんど平坦で、段丘面の比高は玉石を混える砂礫層(すなわち、段丘砂礫層)の厚さの違いによるもので、立川面をおおう関東ローム層によってさらに比高が大きくなっていると言えます。

### 三 「水喰土」付近の不圧地下水

(一) 不圧地下水の流れ

井戸水のように、地表面の下にあって水を地下水と言います。そして地



第7図 河川沿岸における表流水と地下水との関係を示す模式図

実線は地下水面等高線で、矢印は地下水流れの方向を示す。地下水は矢印のように最大勾配の方向に流れ、地下水谷(a)(b)を形成している。BおよびC付近では地下水面の高度よりもA川の高度が高いため、地下水はA川の水によって涵養され、D付近では河川の高度よりも地下水面の高度が高くなるので、地下水はA川に注ぐ。

この図のように地下水面等高線は、地下水の流動方向を示すほかに、地下水の涵養源、帯水層の透水性なども暗示している。

動しにくくなるので滞水します。そして次には難透水層の表面の傾むきに従ってより低い方へ移動するようになります。ですから、地下水(特に不圧地下水)は地層中に帯(川)のように流れているのではなく、難透水層の表面をひろくおおった状態で流れています。そして、難透水層の表面に谷のような窪地があると、地下水は窪地に向かって流れていきます。第7図は以上のことを模式的に示したものです。

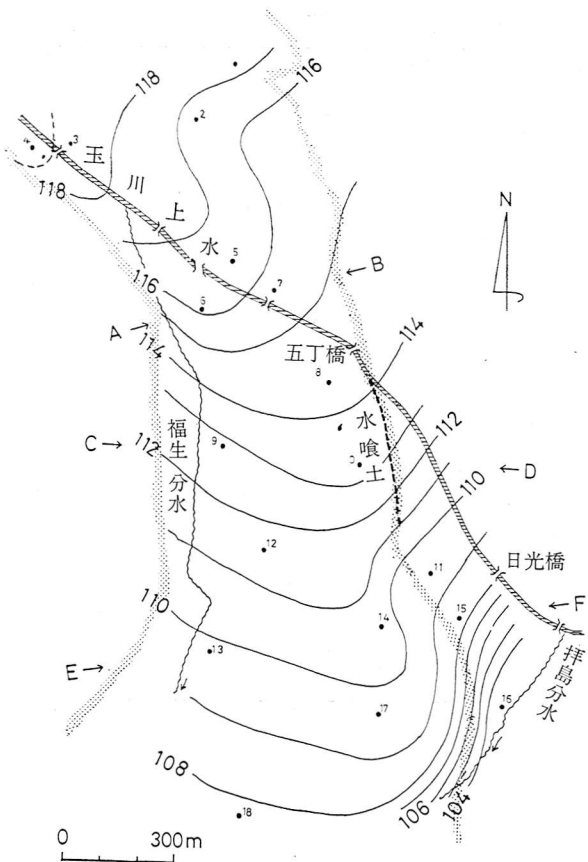
## (二) 「水喰土」付近の不圧地下水

第1表は、「水喰土」付近の不圧地下水を調べてまとめたもので、第8図はそれをもとに作成した不圧地下水面図です。

下水は、圧力を受けているか否かによって不圧地下水と被圧地下水に分けられ、普通の家庭で井戸から汲み上げる地下水は不圧地下水です。一般に、地下水は降雨として地表に落下した水、そして地表を流れている川の水が下の方(地中)へ浸透したもので、地下水のほとんどは地表から供給されます。供給された水は地中を下の方へ移動しますが、粘土層などのように浸透しにくい地層(難透水層と言います)が下の方にあると、供給された水はそれより下へ移

調査結果により「水喰土」付近の不圧地下水(以下、略して地下水と書きます)は全体として北から南に向かってゆるやかな勾配で流れています。拝島面のほぼ中央には南北にのびる地下水の尾根が走り、地下水はそこから南西方向あるいは南東方向に流れており、「水喰土」付近から南東方向へは勾配が大きくなっています。段丘の地下水

は一般に、地下水面は下位面に比べて上位面が高いため、多く、上位面の段丘崖には湧水が見られることもあります。当地区の立川面と拝島面はそのようになっていません。下位の拝島面の地下水面が上位の立川面のそれより高くなっています。これは主として地下の地質、すなわち上総層群の表面の形態の影響を強く受けているものと思われます。



第8図 水喰土付近の不圧地下水水面図

図内の細線は不圧地下水の等高線で、数字は標高(単位はm)。黒点は井戸の位置で、小さい数字は井戸番号。アミ模様は段丘崖。A—Bは第9図の断面図

次に、玉川上水と不圧地下水の関係を図8図や第9図をもとに検討してみることになります。五丁橋付近より上流側においては、地下水面の尾根と玉川上水の流路の位置がほぼ一致していますので、玉川上水を流れている水が漏水して地下水を涵養しているように見えます。しかしながら、第9図の断面図で見るように玉川上水の流路と地下水の稜線は必ずしも一致しておらず、地下水は玉川上水からほと

んど涵養されていないと言えます。このことは、五丁橋より下流の玉川上水の流路と地下水面の形態を比較すると、さらに明確になります。ここでは玉川上水は地下水の谷にあたることを、まるで天井川のような状態で流れています。

世田谷区烏山付近の品川用水においては、用水の水が地下水に涵養されていた報告(長津、一九五三)があり、また玉川上水の分水・野火止用水が流域の地下に涵養されていたという伝説

第 1 表 「水喰土」付近の不透地下水測水結果

井戸番号	住 所	所 有 者	測水期日 (1986年)	地盤高 (m)	杵 高 (m)	総 深 (m)	水 位 (m)	地下水 面高度 (m)
1	福生市牛浜151	沢 本 啓	2月28日	124.7	0.26	10.18	7.85	-117.11
2	" 牛浜949	牛浜治療院	2月28日	124.1	0.36	9.95	8.30	116.16
3	" 牛浜40	高橋 芳雄	2月28日	123.3	0.51	5.90	5.43	118.38
4	" 牛浜6	清水隆一	2月28日	122.6	0.94	5.43	4.87	118.67
5	" 熊川889-1	市 川 勲	2月28日	121.2	0.43	5.32	4.85	116.78
6	" 熊川773	寺 沢 明	2月28日	120.8	0.30	5.60	5.00	116.10
7	" 熊川884	佐藤二郎	2月28日	120.8	0.45	7.50	5.87	115.38
8	" 熊川537	福岡定雄	2月26日	118.7	0	5.23	4.40	114.30
9	" 熊川616	斉藤 博	2月26日	117.6	0.63	6.32	5.35	112.88
10	" 熊川521	野島俊三	2月28日	117.8	0.28	5.64	4.67	113.41
11	" 熊川1391	南野盛太	2月26日	122.0	0.30	15.10	12.80	109.50
12	" 熊川629	島村アキ	2月26日	115.9	0.80	6.95	5.10	111.60
13	" 熊川343	高水 悠	2月26日	114.0	0.40	5.80	4.65	109.75
14	" 熊川462	嶋田治雄	2月26日	114.2	0.57	4.90	4.50	110.27
15	" 熊川1712	笠原清一	2月26日	118.4	0	12.20	10.05	108.35
16	昭島市松原町4-10-4	石川孝明	2月26日	119.1	0.80	18.10	16.35	103.55
17	" 松原町5-19-1	三枝忠次	2月28日	113.0	0.35	6.70	3.55	109.80
18	福生市熊川204	町田政雄	2月28日	111.3	0.38	4.75	4.20	107.48

(測水井戸の位置は第8図を参照)

(三田村、一九四二)もありますが、「水喰土」付近の玉川上水の水は地下水にほとんど影響をおよぼしていません。このことは、「水喰土」と呼ばれる古堀が掘られた当時においても同様だったものと思われまます。

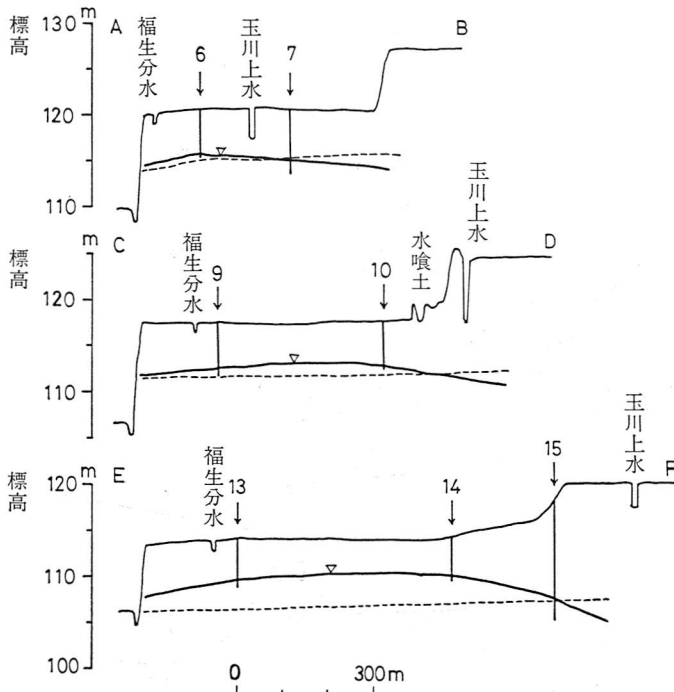
#### 四、玉川上水の開削と土木技術

「水喰土」の存在、すなわち玉川上水の開削の失敗についての原因を明らかにするためには、玉川上水を開削した江戸時代前期の測量技術(あるいは測量の方法)や土木技術のレベルを知ることが必要ですが、これらのことについて述べた史料は、残念ながらほとんど見当りません。玉川上水について書いてある普及書の多くは、「当時の土木技術のレベルは非常に低かった」ように書かれています。しかしながら、本当にレベルが低かったのでしょうか。このことを明らかにするために、江戸時代前期に施行された用水やトンネルなどの開削あるいは治水工事のいくつかを、紹介することにしましょう。

#### (一) 江戸時代前期の土木工事

玉川上水開削以前の大規模な用水として、文禄年間(一九五二―一九五五)に竣工した甲府用水、元和

五年（一六一九）に芦田川から引水した幹線水路約十四キロメートルの延長がある福山水道、伊達藩が広瀬川から上水を得るために元和六年（一六二〇）に竣工した四ツ谷堰用水、あるいは加賀藩が犀川から引水し寛永九年（一六三

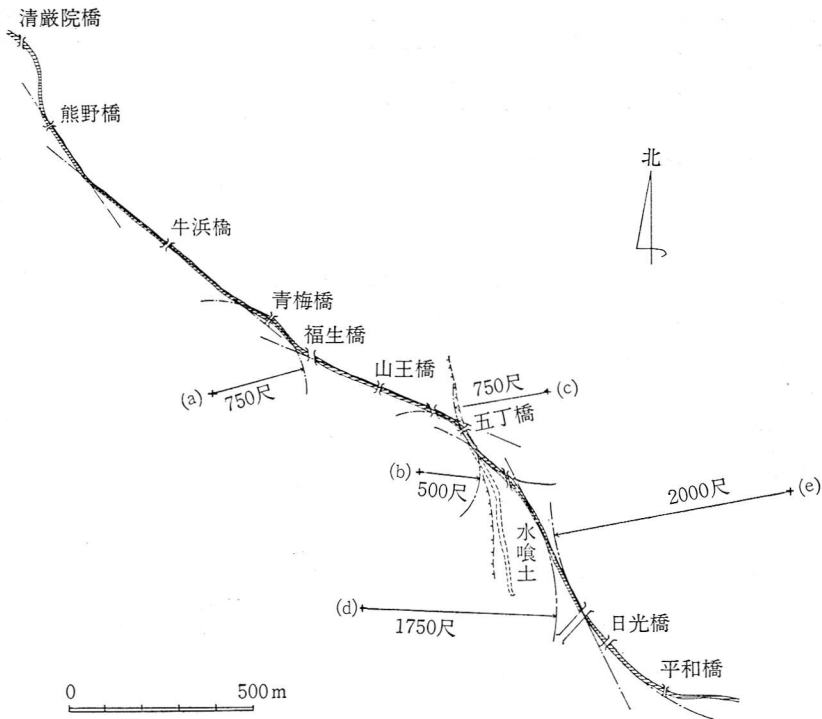


第9図 水喰土付近の不屈地下水断面図

各断面図の線は、上から細線が地形断面、太線が不屈地下水断面、破線が上総層群の表面の断面を示す。縦棒は測水井戸の位置および総深。数字は測水井戸の番号。断面の位置は第8図を参照。

(二)に完成した辰巳用水などがあります。このうち辰巳用水は取水口から約三キロメートルの間はトンネルで、さらに兼六園から金沢城内二ノ丸までの間(約六四〇メートル)はサイフォン式になっています。

玉川上水開削以降の例としては、寛文六年（一六六六）に着工し寛文十年（一六七〇）に通水した箱根用水があります。箱根用水は箱根の西麓に分布する二八ヶ部落の灌漑を行うために掘られた用水ですが、芦ノ湖の深良取水堰から湖尻峠を越えて西麓に達する一・二八キロメートルの水道はトンネルで、トンネルは両側から掘られたにもかかわらず測量誤差は上下にわずか一メートルにすぎず、また水平誤差はありません（飯塚、一九八六）。このほかにも当時の日本の測量技術や土木技術のレベルを示す用水やトンネルはいくつもあります。このような技術があったのは、日本が古くから稲作を行っており、灌漑の必要のために技術が生まれ、培われてきたことによるためです。また江戸時代に入ってから新田開発のために技術が進歩したとも考えられます。しかしながら、技術のほとんどは家伝ある



第10図 水喰土付近の玉川上水の水路

いは秘伝として部外者に伝えられることがないために、具体的な詳細についてはよくわかっていないと考えられます。

(二) 玉川上水の開削技術

玉川上水そのものの測量方法や土木技術についてはどうかと言いますと、残念ながら史料はありません。測量方法については、三田村氏（一九四二）は阿部弘藏氏の次の文章を紹介しています。

「此ノ水路ノ高低ヲ量ルニハ、専ラ夜ヲモテ業ヲナセリ。役夫ヲシテ、程近キ所ニハ線香ノ火ヲ把ラセ、程遠キ所ニハ提灯ヲ持タセテ、カナタヘト行カシメ、其ノ火ノ光リノ見エザルヲ度トシテ、前ノ量リシ場所ヲ準トシテ尺ヲアテ、此処ハカシコヨリ何尺何寸何分高ク、此ノ処ハカシコヨリ何尺何寸何分低ク、此地ハ彼ノ地ヨリ何十尺、左ノ方ニヨリ、彼ノ処ハ何百尺、右ノ方ニ傾キヌトイフコトヲ審ニシ、再三測リ試ミテ、始メテ水路トナスヘキ一ツノ線ヲ見出シ、コレヲ上水ノ渠ト定メシトゾ。」

右の文章は具体的でわかり易いのですが、残念ながら根拠（出典）が不明です。また、文章を読

第2表 玉川上水の平均勾配

橋名	牛浜橋	青梅橋	福生橋	山王橋	五丁橋	日光橋	平和橋
橋の高標高(m)	120.15	119.76	119.68	119.30	119.20	118.95	118.40
橋間の標高差(m)		0.39	0.08	0.38	0.10	0.25	0.55
橋間の距離(m)		333	155	205	225	713	205
橋間の平均勾配(/1000)		1.171	0.516	1.854	0.444	0.351	2.683

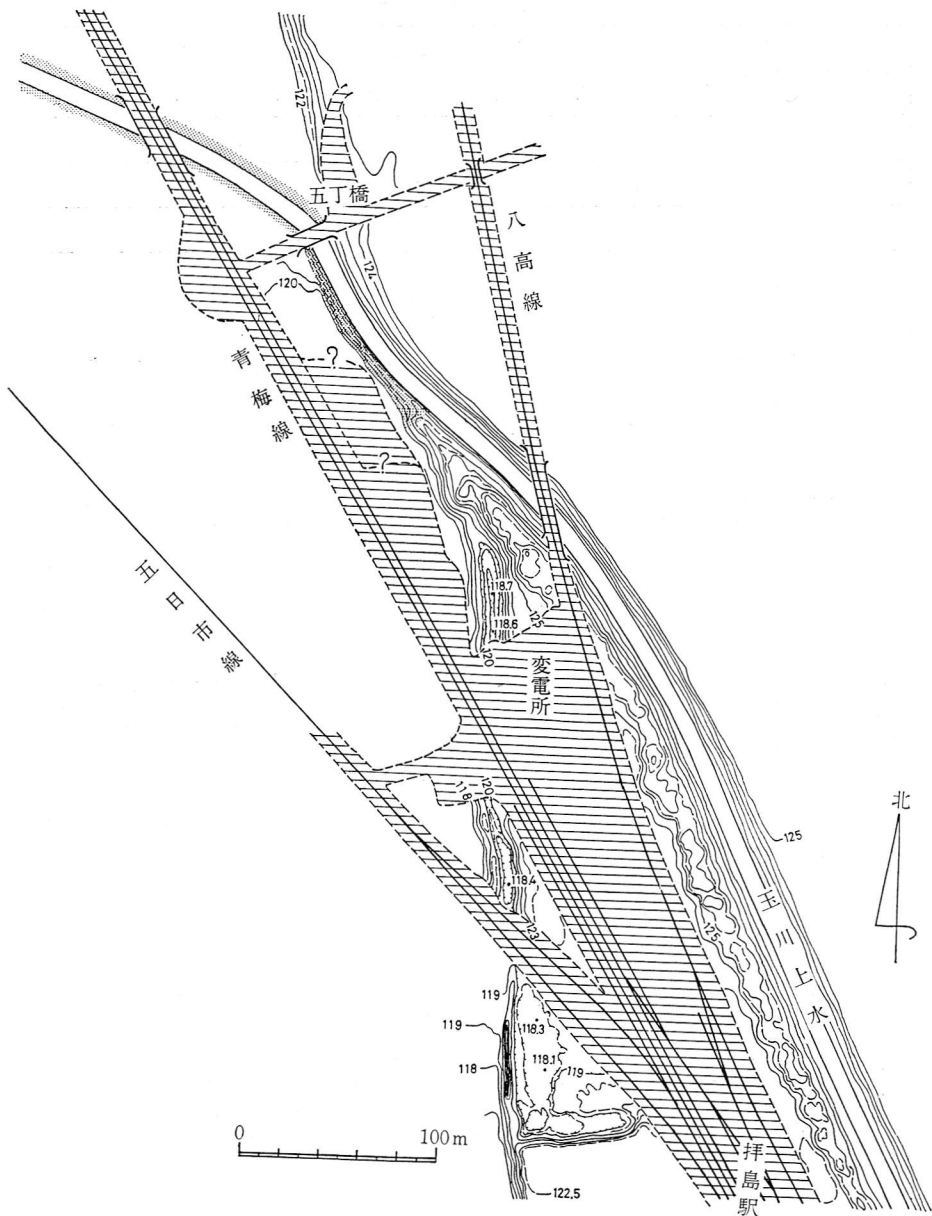
む限りでは水路の決定は、現地での測量の結果行きあたりばりたりだったようにも受け取れま

す。このことを明らかにするため、第10図を作成しました。この図は二千五百分の一の地形図を基図として、清厳院橋から平和橋までの玉川上水の水路のみを転写したものです。転写して、しばらくながめているうちに、次のことに気付きました。水路は無秩序に左上(北西)から右下(南東)に流れているのではなく、直線といくつかの弧の組み合わせからなっているのではないかと。

このことを確かめるために、次の順序で作業を行ってみました。まず最初に、物差をあてて直線のところを確認する。次に、弧になっている部分にコンパスをあてて円の中心点を求め、弧

の半径を求める。以上の作業の結果、予想したように、水路は直線と弧の組合せからなっていることが明らかになりました。弧についてのみ述べますと、青梅橋付近は(a)点を中心として半径は約二四八メートルです。明治時代以降は一尺が〇・三三メートルですので、上水開削当時もほぼ同じと考えて換算しますと弧の半径は約七五〇尺となります。同様にして五丁橋付近は(b)を中心点として半径約五〇〇尺(約一六五メートル)となり、さらに下流においても(c)を中心点として半径約七五〇尺、(d)を中心点として半径約一七五〇尺(約五七八メートル)、(e)を中心点として半径約二〇〇〇尺(約六六〇メートル)となっています。得られた数字に若干の誤差があることを考慮に入れても、半径が五〇尺単位で非常にわかり易いことから考えて、上水路の位置は思いつきで決められたのではなく、上水開削以前に設計図があり、設計図に従って工事が進められていったと結論を出せそうです。さらに、「水喰土」付近については、最初は(b)を中心点とした半径五〇〇尺の弧を描いて比高約六メートルの段丘崖に沿って掘り始め、さらに下流は直線に掘るよう設計した。ところが後述しますように、上位の段丘面に上り切らなかつたため、(c)を中心点とした半径約七五〇尺の弧で段丘崖に突入し、その後(d)を中心点とした半径約一七五〇尺の弧で流路の方向を変える設計をしたものと考えられます。





第11図 水喰土付近の地形

図内の細線は等高線で主曲線は1m間隔(数字の単位はm)。横線模様は鉄道建設などにともなう埋立地・切取地。左上付近の玉川上水に沿うスミ模様は堤防。

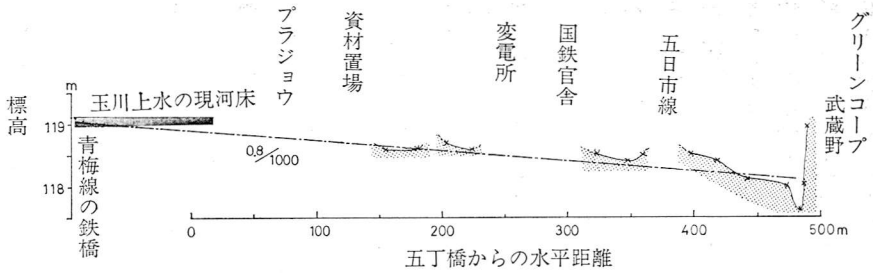
### (三) 上水の縦断勾配

次に、玉川上水の勾配について調べてみました。第2表は牛浜橋から平和橋までの、各橋間の平均勾配を計測した結果です。平均勾配は場所によって異なっていますが、この表で気付くことは、五丁橋から日光橋までの間が水平距離一〇〇メートルにつきわずか〇・三五メートルとわずかしかなこととです。この値はほとんど平坦と言っても過言ではありません。ここは玉川上水が下位の拝島面から上位の立川面に這い上るところで、最初の水路の開削が「水喰土」で失敗したために掘り替えられたところと見られます。次いで勾配が小さいのは山王橋から五丁橋までのところで一〇〇分の〇・四四四しかありません、この値も平坦に近い数字と言えます。

第11図は「水喰土」付近の地形を一メートル間隔の等高線で示したものです。「水喰土」の上流はブラジヨウ(株)の倉庫や東山建設(株)の資材置場のため、当時の地形は全く不明です。玉川上水の南側(右岸)の堤防は倉庫付近の地表より一・五メートル前後高くなっています。拝島変電所の北側の古堀跡は約五〇メートルの延長で残っており、堀底の幅は一〜二メートル、西側(右岸)の堤防の比高は約二メートルです。青梅線と五日市線には含まれた、国鉄官舎の南側の古堀は約六〇メートルの延長で残っており、

当時の形態を最も良く残していると思われる。段丘崖にさしかかる古堀は、堀底の幅が最も広いところで約五メートル、右岸の堤防は幅約十メートル、堀底からの比高は約二メートルとなっています。五日市線より南側では、約九〇メートルにわたってこの調査を行った一九八六年二月まで古堀が残っていました。右岸の堤防の幅は十メートル前後で、てんばは赤道と呼ばれ、幅は一〜二メートル以下となっていました。そして堀底から堤防の天端までの比高は約三〜三・五メートル、拝島面から堤防の天端までの比高は四〜五メートルとなっており、上流側と比べて大きくなっています。古堀の先端は第11図に示されていますように、九〇度近い角度で曲っており、グリーンコープ武蔵野が建っている立川面と堀底の比高は約四・五メートルです。(先端付近の地形が、開さく当時のままなのか、あるいはその後に変更されたかは不明です。)

第12図は第11図をもとに、古堀のかつての河床勾配を推定するために作成したものです。古堀の底の標高をグラフに記入し、妥当な河床縦断の勾配を推定してみますと、一〇〇分の〇・八前後となり、第2表に示した現在の玉川上水の勾配と比べて特に異常な値ではないようです。この値をまちがいないものとして、上流側へ延長しますと、五丁橋で約二〇センチメートル、青梅線の鉄橋で約一〇センチメートル当時の玉川上水の河床は現在より低かったと推



第12図 水喰土の推定河床面の縦断勾配を示す図

定されません。逆に、グリーンコープ武蔵野の方向へ延長しますと、拝島駅南口付近で堀底と立川面との比高は約二・三メートルになります。さらに平和橋方向へ延長しても地表面と堀底の比高は二メートル前後で、その下流には比高約二メートルの小さな段丘崖にぶつかるので、地表面と堀底との比高は四メートル以上になります。

#### (四) 「水喰土」の放棄

最後に、「水喰土」の距離は、五丁橋を起点としますと末端までは約四八〇メートルです。安松金右衛門および玉川兄弟は約四八〇メートル掘り進め、何故ここで放棄したのでしょうか。三田村氏(一九四二)や坂上

氏(一九六九)は、玉川兄弟が四谷大木戸までひと通り堀を完成させ水を流してみたところ、「水喰土」で地中に水が吸い込まれてしまったので放棄したとしています。しかしながらすでに述べましたように、「水喰土」は掘り進める途中で放棄されたものです。

玉川上水の開削の方法についての史料は全くありませんが、江戸時代中期の用水の掘り方について、喜多村氏(一九七六)は土屋又三郎の「耕稼春秋」の次の文章を紹介しています。

「勾配能き川より用水を建て、一、二里或は三里其水を通し、道々にて小用水を立、村々へとりて当る用水は上也、大河を大きにせき立取入処は、出水又は洪水の時々せき切て、普請に人力を費す。」

この方法によりますと、用水を完成させてから水を通すのではなく、途中まで掘ってはうまく通水するかどうかを確認するために試しに水を流し、うまくいったら更に掘り進めていったものと考えられます。また、途中に分水口を設けて分水を行ったようです。あるいは用水を掘る際には事前に小さな溝を掘って通水を確かめることがあったことも考えられます。

これらのことを念頭において玉川上水の開削の方法と「水喰土」の関係を推定しますと、

(一) 上水は上水から下流に向かって掘り進められた。

(二) 五丁橋からグリーンコープ武蔵野まで掘り進んだと

ころで試みに水を流してみたところ都合良く流れた。

(三) しかしながら、それまでと同じ勾配でさらに下流に掘り進めれば立川面を深く掘らなければならず、さらに平和橋の約二五〇メートル下流にある比高約二メートルの小さな段丘崖より先では地表面と掘底の比高が四メートル以上になり、段丘を掘り進めるには多大の労力がかかり、また工事日数も必要以上にふえる。

ことが考えられます。このために、五丁橋から下流の水路を放棄し、改めて設計をやり直して動水勾配を小さくして、現在の玉川上水を完成させたものと思われます。

## 五 まとめにかえて

玉川上水の開削や「水喰土」については数多くの伝説や仮説があります。これは玉川上水の開削について直接の史料が全くないことによるものです。そこで、「水喰土」と付近の地形・地質・地下水について、自然地理学の立場から調査を行った結果、次のことが明らかになりました。

(一) 地形は多摩川によって形成された河岸段丘で、上位の立川面と下位の拝島面からなり、段丘崖の比高は六〜七メートルである。

(二) 立川面は層厚一・六〜三メートルの関東ローム層に、また拝島面は層厚一メートル前後の関東ローム層起源

の表土層におおわれている。

(三) 段丘を形成する砂礫層の層厚は、立川面で七〜十メートル、拝島面で五〜十二メートルとなり、砂礫層の低位は粘土混り砂礫層となっている。

(四) 段丘を形成する砂礫層の層厚は場所によって異なるが、基底はほとんど平坦で、北から南へ向かって次第に低くなっている。

(五) 不圧地下水面は全体として北から南へ向かってゆるやかな勾配を示し、拝島面に比べ立川面の地下水面が低くなっている。

(六) 玉川上水を流れる水は、不圧地下水にほとんど影響を与えていない。

(七) 玉川上水の水路の状態から、上水を開削するにあたっては設計図が用意されていたと推定される。

(八) 玉川上水の河床縦断勾配は、段丘崖を掘り込む五丁橋から日光橋までの間が特に小さく、「水喰土」の失敗の後、技術的な困難を克服しながら開削したと考えられる。

(九) 「水喰土」の平均縦断勾配は一〇〇〇分の〇・八である。

(十) 「水喰土」を放棄し、新たに水路を設計して開削工事を行ったのは、「水喰土」のコースを進めば二ヶ所の段丘崖を上り切ることが困難と考えられたためであ

る、と推定される。

このつたない小文を、昭和六十年十月に東京都知事より文化功労者として表彰された、長野大学教授・木村東一郎先生に捧げたいと思います。木村先生は「福生町誌」の常任編集委員であった。

調査をすすめるにあたっての資料の収集については、福生市役所の協力によるところが大きい。調査の機会には福生市史編集専門委員・川鍋幸三郎氏により与えられた。末筆ながら感謝の意を込めて深くお礼申し上げます。

#### 参考文献

蘆田伊人（一九六〇）「新編武蔵風土記稿」（第六巻）。四（雄山閣）

府中市企画調整部（一九八二）多摩川と玉川上水、「統府中の風土誌」、四〇～四四。

福生町誌編纂委員会（一九六〇）「福生町誌」、六〇～六一。

堀越正雄（一九七〇）「日本の上水」、三一〇ページ、（新人物往来社）

堀越正雄（一九八一）「井戸と水道の話」、二七五ページ、（論創社）

飯塚一雄（一九八六）箱根用水隧道の工法、BULLETIN SUR（1986/7）、三一～三四、

員塚爽平（一九七六）「東京の自然史」、二二八ページ。（紀伊国屋書店）

喜多村俊夫（一九七六）土木技術。「体系日本史叢書11 産業史II」（児玉幸多編）。一一一～一三九、（山川出版社）

松崎利夫（一九八一）「江戸時代の測量術」、三三四ページ、（総合科学出版）

森田潤三（一九七六）水喰土と長者堀、多摩のあゆみ（四）、四三～四五。

三田村篤魚（一九四二）「玉川上水の建設者安松金右衛門」、二四七ページ、（電通出版部）

長津一郎（一九五三）用水と地下水、東京学芸大学研究報告（第四輯）、四五～五〇、

坂上洋之（一九六九）玉川上水考。羽村町史研究（創刊号）、二一六～二一七

坂上洋之（一九八〇）玉川上水、「講座・玉川上水」（羽村町史史料集第六集）、一～六六、（羽村町教育委員会）

佐藤志郎（一九六〇）「東京の水道」、六〇、（都政通信社）

杉本苑子（一九七四）「玉川兄弟」、三五〇ページ、（朝日新聞社）

角田清美（一九八二）玉川上水と水喰土、地理（二七―五）、一五三～一五五、

立川愛雄（一九七五）福生の歴史、「多摩の歴史」（四）、一五六～二二九、（有峰書店）

高崎勇作（一九八〇）熊川の二つの古堀伝説について、武蔵野（五七）、二〇～二六、

東京都水道局（一九六五）「上水記」、七一ページ  
植田孟縉著・片山迪夫校訂（一九七五）「武蔵名勝図会」一八四、（慶友社）

（すみた・きよみ 都立小平南高校教諭・青梅市在住）