

玉川上水を土木技術の立場から調べる

角田清美

四谷大木戸まで掘られた。

(2) 上水の通水によって、江戸八百八町の市民の飲料水や生活用水が確保され、江戸の発展の基礎になった。

(3) 武藏野台地は水が乏しいところだが、上水からの分水によって水が確保されたので、通水以降、開発されるようになった。

昭和六二年五月、五月の青空に鯉幟が泳ぐある日の午後、熊川に住む檜島先生のところへ氏原さんが久しぶりに訪れた。檜島先生は氏原さんの高校時代の恩師であり、また郷土史についても造詣が深い方である。

氏原「先生、こんにちは。お久しぶりです。相変わらずお元気のご様子でなによりです」

檜島「いや、久しぶりだね。今日は突然どうしたんだい」

氏原「昨日、家族みんなで、玉川上水に沿う緑地へ散歩に行ってきました。歩きながら妻や子供たちから上水について色々と聞かれまして、閉口しました。ずっと前、先生から玉川上水について教わったことがありますので、思い出しながら

(1) 上水は江戸時代初期に、玉川兄弟によつて、羽村から

(4) 明治時代の初期に、羽村から新宿まで河船が通り、人や荷物が盛んに運ばれた。

(5) 上水を流れる水ばかりでなく、上水の両側の緑地は、今や少ない緑地として大切なところである。

などについて話をしましたが、説明しているうちにこれで良かったのかな、と内心不安になつてきました。それで、改めて先生に教えていただきたいと思い、本日、伺つた次第というわけです」

檜島「それは御苦労様。私は上水について長いこと調べて

いるが、実のところ、まだ良くわからないことが多い、

君の質問にうまく答えられるかどうか……」

玉川上水の開削

氏原「上水はいつ掘られたのですか。たしか、江戸時代の

初期頃だったと覚えてますが」

檜島「早速困った。上水の開削年代については承応二年説

と三年説があり、現在のところ、どちらが正しいかは判断をつけ難いところだ」

氏原「それは、どう言う訳なんですか」

檜島「一般には、承応二年（一六五三）説が取られている。これは、『上水記』の第八巻に、『翌年巳（承応二年を指す）四月四日より掘り始め同年十一月十五日迄に四谷大木戸迄掘渡申候』と書いてあるところを根拠にしている」

氏原「その『上水記』と言う史料は、上水を掘る時に玉川兄弟が書いた記録書ですか」

檜島「そうではない。この本の著者は石野遠江守広道と言う、江戸幕府普請奉行上水方道方の役人で、書かれたのは寛政三年（一七九一）なんだ」

氏原「寛政三年と言うのは、承応二年から数えて一三八年後になりますね。どうしてそんなに時間が経つてから書かれたのですか。書く時の資料は何だったのですか」

檜島「石野広道と言う人は上水記を書く時に、玉川兄弟の三代目によつて書かれた。乍恐書付を以申上候」と言う書き出しで始まる『玉川庄右衛門清右衛門の書付』を使つていいようだ。この書付けの最初には、『玉川上水道之儀六拾三年以前』と書いてあるところから、この書付けは正徳五年（一七一四）に差し出されたものらしい」

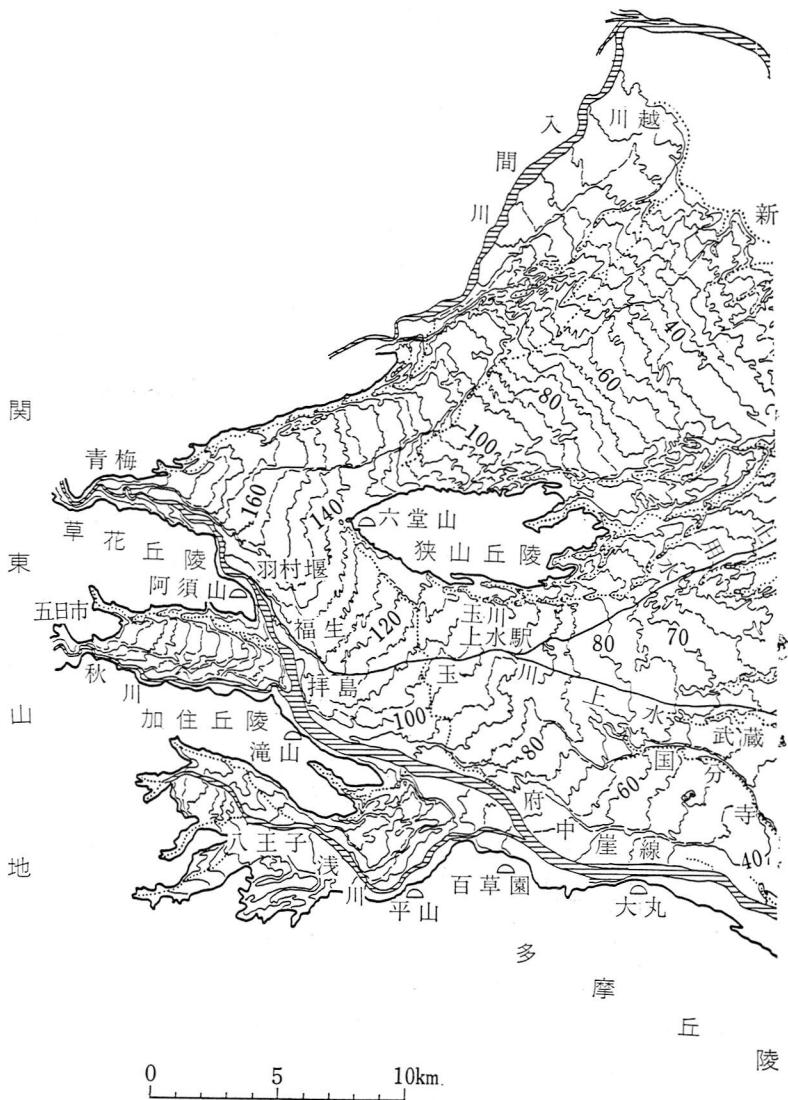
氏原「そうすると、上水が開削されてから六三年後に書付が玉川兄弟の身内によつて書かれ、それからさらに七十年以上経つてから『上水記』が書かれたと言うわけですね。それでは、もう一つの承応三年説というのは、どの



写真1 玉川兄弟の銅像
(羽村町の玉川上水取水堰)



の数字は等高線の標高。点線は河川を



第1図 武蔵野台地の地形と

図内の主曲線は10m間隔で、助曲線は5 mごと。図内
示す。台地周辺の半円は見はらしが特に良い場所。

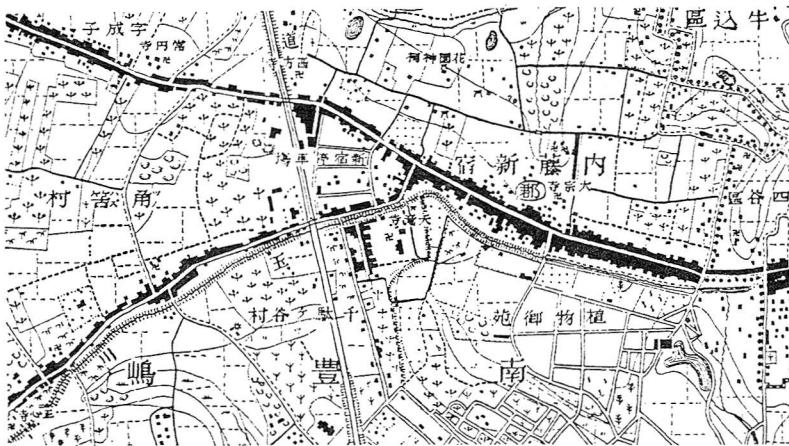
「どうな根拠によるものですか」

檜島 「これは『徳川実紀』や『公儀日記』などと言った、いわば幕府の公式記録を根拠とするものだが、『徳川実紀』の承応二年正月の項を見ると、『十三日麹町。芝口の市人等。八王子玉川の水を府内にひかんことをばかりて。うたへ出しをゆるされ。費用とて金七千五百両給ふ。』と書いてある。

また、承応三年六月二十日の項には、『この日去年命ぜられし玉川上水成功せしにより。其事奉はりし市人へ褒金三百両下さる。(日記、紀伊記、公儀日記)』と記録されている。これらの記録には、金を渡したことだけが書いてあり、上水開削工事の着工や竣工については直接には書かれてはない。しかし、数日の違いはあってもこれらの月日とは大きく離れてはいないだろう。

「幕府の公式記録では、約一年六ヶ月間かかるって工事を行つたことになり、『上水記』の約七ヶ月間と比べて二倍以上の工期ですね。先生はどちらが正しいと思われますか」

猪島 「私はこれ以上のこととは知らないので、どちらが正しいかは判断できないでいる。突貫工事でやれば七ヶ月間の工期で通水できたかもしれない。但し、この場合はともかく水が流れさえすれば良い」と言うことで、水路の規模も現在より小規模であつたとも考えられる。一



第2図 玉川上水幹線末端（四谷大木戸）付近

玉川上水は左下端から右上へ流れ、右端に四谷大木戸の水門がある。図内の新宿停車場は現在のJR新宿駅である（明治13年測量、2万分の1地形図「内藤新宿」図幅を使用した）

方、一年六ヶ月間かかったかもしれない。君も知っていると思うが、上水の開削工事にあたっては『水喰土』伝説があるよう、途中で二回失敗している。水喰土については本誌三号を読んで欲しいが、失敗の後仕末や工事のやり直しなども考へると、承応三年説が正しいと考える方が自然だろう」

氏原「工事の期間と密接に関係するのは、水路の延長や道具だと思いますが、その点はどうですか」

榎島「良いところに気が付いたな。水路についてもいくつかの説がある」

氏原「それは、どうしてですか。また、根拠は何ですか」

榎島「上水の幹線は第1図に示されているが、羽村堰から四谷大木戸までだ。四谷大木戸には玉川上水の水門があって、ここから江戸市内各方面へ分水・給水するようになっていた。第2図は明治時代の四谷大木戸付近の地図だが、江戸時代もこれと似た状況だったと考えて、大きな間違いはないだろう。

水路の延長について書いてある文献のうち、羽村堰から四谷大木戸まで最も距離が長いのは、『上水記』・第八卷の書付に書いてある『十三里』で、一里を三十六町、一町を六十間、一間を一・八一八メートルとして計算すると、約五十一キロメートルになる。

次に『上水記』の第三巻には、寛政の頃に羽村堰から

四谷大木戸までの距離を測った事が書いてある。それにすると、『從来は十二里三十二町二十四間半（約五十・六キロメートル）』と言い伝えられていたが、実際測つてみると、南側が九里三十町余（約三十八・六キロメートル）、北側が十里三十七間（約三十九・九キロメートル）であったとしている。南側の距離と北側の距離とが約一・三キロも違うというのも少しおかしかことだが、この考え方では約四十キロメートルと言うことになっている』

氏原「約五十一キロメートルに約五十・六キロメートル、それに約四十キロメートルの三つですか。距離が大分違いますね。本当はどの位なんですか」

榎島「もう一つ資料がある。東京府統計書によると、上水の延長は十里三十一町四十六間（約四十二・七四キロメートル）となっている。このように延長についてはまちまちで、どれを信用していいのかわからない。そこで、私も測つてみるとことにした」

氏原「結果はどうでしたか」

榎島「現地で実測を行う事は、わたし個人の力では無理なので、国土地理院の二万五千分の一地形図を使って、地形図上で計測を行つた。君も知つているように、日本の地形図は正確で、精度も非常に高い。そこで、地形図上に羽村堰から四谷大木戸跡までの水路をなぞり、その距離を計測してみた。数回計測をした後、計算したところ、

約四十一・六八キロメートルという結果になり、東京府

の統計との差はわずか約六十メートルとなつた。使用された地形図が正確でも、私の計測には誤差があると考えられるので、私は東京府統計書の数値が最も正しいと思つ

ている」

氏原「数字が大分、違いますね」



第3図 江戸時代の土工 「明治以前日本土木史」(土木学会編発行)
岩波書店複刻

榎島「そうだね。ここで考えてもらいたいのは、玉川上水に関する本や論文などを調べてみると、さつき言つたいくつかの数字を無批判に近い形で引用しているものが多いね。そして自分が引用した数字が最も正しいと主張しているものもある。他の場合もそうだが、資料を使う時には無批判に引用するのではなく、できるだけ自分で測るなどして調べ、そしてすでに公表されている物(事)と比較し、公平な立場で判断し、引用して欲しいものだ。調査研究はできるだけ詳細に行ない、発表はおおらかにして欲しいが、資料を扱う時には、批判的な姿勢が必要だと、私は思うのだが……」

氏原「そうですね。無批判な引用は良くありませんね。ところで、福生市内の上水の延長はどの程度ですか」

榎島「上流の北西端から下流の南東端までの距離は、約四・三四キロメートルで、全延長の約十分の一強と言つたところだな」

氏原「次に、工事の期間と密接な関係があるもう一つの要素、土木工事の道具はどのようなものを使つたのでしょうか」

榎島「玉川上水を開削した当時の土木工事に使用した道具が残っていないので、詳しいことはわからない。しかし

ながら、現在のブルドーザー やショベルカーと言つたような大型の土木機械、あるいは運搬道具があつたはずはなく、身近かな農具を使い、工事を行つていたと考えて大きな間違いはないだろう。

第3図は、『明治以前日本土木史』という本に載つてゐる、江戸時代中期の土木工事の様子だ。手前の人たちが持つてゐるのは鍬と掬鉗といつた農具で、遠くにいる人々は、担架式の畚や四隅に吊紐を付けた畚で荷物を運び、あるいは天秤棒の前と後に笊を吊して荷物を担つてゐる。

写真2 中世の鍬
(福井県立朝倉氏遺跡資料館蔵)



権島「そうだね。岩や砂利と言つた固いものに当る先端の刃の部分は、木製だとすぐこわれ、消耗も早いので鉄で保護してあるようだ。このほか、この頃すでに鶴嘴などもあつたが、当時、鉄はまだ貴重品だったので、道具の多くは木や竹あるいは藁と言つた、身近かな素材を原料として作つたのであろう。また、木製は鉄製に比べて軽く、使い易いということも理由の一つといえよう」

氏原「十分でない道具で、約四十二・七四キロメートルもの距離を掘るのは大変だったことでしょう。最初に期日のことを話されましたが、工事に狩り出された人々が主に農民だったとすると、初夏から晚秋までは農民は農業に従事しなければいけないので、工事には参加できにくいいし、道具の調達にも不自由しますね。このことなども考えると、承応三年説が正しいのではないかと、私は思えてきましたが……」

玉川上水の位置

氏原「次に、上水の取水口である羽村堰と四谷大木戸との高さ差は、どの程度ですか」

権島「羽村堰の標高は約百二十四・五メートル、四谷大木戸の標高が約三十二・二メートルなので、比高は約九十二・三メートルになる」

氏原「距離を約四十二・七四キロメートルだとして、単純

に計算すると、平均勾配は約一〇〇〇分の二・一六になりますね。もつとも、これはあくまで平均値で、第1図を見ると、押島付近から上流側ではこれより急勾配ですが、下流側ではゆるやかな勾配になると思います。ところで、一般に“玉川上水は武藏野台地の尾根にあたるところに位置している”と言われていますが、これは本当の事ですか」

檜島「第1図をよく見て欲しい。この図は二万五千分の一の地形図から等高線をトレースしたものだ。すでに君も知っている通り、武藏野台地の地形は西端の青梅を要カナメとして、そこから北東へ東へ南東へ拡がる扇状になっています。ちょっと見ると、一つの大きな扇状地のようだが、そう単純なものではない。詳しいことは別の機会に話すことにするが、大雑把な言い方をすると、武藏野台地はたくさん段丘から成り立っているんだ」

氏原「段丘と言うのは、たしか階段状になっている地形のことでしたね」

檜島「そうだな。階段のように、崖や坂からなっている段丘崖と、平坦な場所の段丘面からできている地形を段丘と言うんだ。福生駅付近では駅の北口に一段、駅の南口を多摩川の方向へ歩いてみると二段の段丘崖があり、この付近は合計三段の段丘になっていることがわかる。ところで、地形で尾根と呼ばれるところは周辺と比べ

て高いところを連ねたところだね。第1図を見ると、武藏野台地の尾根は、青梅（厳密には東青梅）から東福生・小平市小川・三鷹・世田谷区下高井戸・新宿通り、皇居に達している。最も、これは皇居を武藏野台地の東端とした場合のことと、上野の公園を東端としたり、大田区の池上本願寺付近を東端とした場合には、中央線の武藏境駅の北口付近より東側は、尾根の位置が少し異なることになる」

氏原「そうすると、“玉川上水は武藏野台地の尾根にあたっているところに位置している。”と言うのは、皇居を武藏野台地の東端としている事を前提とした場合で、第1図を見ると、武藏野台地の東端としては、上野や池上本願寺付近の方がふさわしいようですね」

檜島「私は、武藏野台地の東端は、上野が最もふさわしいところだと思っている。台東区や墨田区と言った東京下町の人たちから見ると、上野は“お山”と呼ぶほど低地に突出しており、扇状の武藏野台地の東端に位置するところだからね。

ところで、君もう一度、第1図をよく見てごらん。武藏野台地の西部の福生付近では、玉川上水は台地の尾根を通っているかな」

氏原「あれ。おかしいですね。玉川上水は必ずしも尾根を通ってはいませんね。羽村の取水堰付近では台地の尾根

より約二十メートル低いですね。それから、約十二キロ

メートル下流の押島駅付近で標高約百二十メートルになり、武藏野台地の尾根の上に乗るのは、西武押島線の玉川上水駅付近になりますね」

檜島「そうなんだよ。単純な言い方をすれば、羽村の堰から押島駅付近までは尾根よりかなり低い位置を流れ、押島駅から玉川上水駅までは尾根に達する方向に流路をとり、玉川上水駅から武藏小金井駅の北方までの約十キロメートルだけが武藏野台地の尾根を通り、そこから東部では、三つ、あるいは四つに分かれた尾根の一つを東に流れ、四谷大木戸に達していると言わゆる。だから、武藏野台地の尾根を通っているのは、全流路の約四分の一の距離と言うことになる」

氏原「話がだいぶん細かくなつてきましたね。それでは、このような位置に流路が選ばれるようになつたのは、どうしてでしょうか。現在のように、正確な地形図があつたのですか。どのようにして一〇〇〇分の二・一六と言つたゆるやかな勾配で、最も遠くまで流れるような位置を流路に決めることができたのでしょうか」

檜島「その質問に対する答は難しいな。なにしろ最初に言つたように、玉川上水が掘られた当時の記録は全くない。掘られてから約百四十年近く経つてから書かれた『上水記』が最も古い文献と言つた状態だからね」

玉川上水と土木技術の進歩

氏原「それでは、当時の測量や土木工事はどのようにしてやつていたのでしょうか。玉川上水の開削工事についての直接の史料がないとすれば、他の地域での事例がヒントになると想いますけれど……」

檜島「良いところに気が付いたね。少し教科書的になり、退屈になるかもしれないが、日本における測量技術や土木技術の歩みについて、わかり易く、簡単に紹介することにしよう。

話はだいぶん古くなるが、日本で排水施設を伴う人工灌漑と言つた土木工事が行われたのは、弥生時代中期（今から約二千年前）以降と言われている。これは稻作と一緒にしたるものだ。弥生時代後期（約千八百年前頃）の遺跡として有名な静岡市の登呂遺跡では、水田跡や用水路跡が発見されていて、遺構からは杭跡や矢板の列なども確認されている。その後、稻作が盛んになり、水田が増加するに従い、灌漑や排水のために土木工事が盛んに行われていったと考えられる。しかし、それらの技術水準は低く、規模も大きくなかったのではないだろうか。

今から約七百年前の四世紀に始まった古墳時代は、測量技術や土木技術が大きく進歩した時期だと考えられる。ここにある『古代の土木設計』と言う本は、古墳の

設計と築墳について書かれたものだが、この本によると、古墳時代にはすでにかなり進んだ比の計算法があり、また土の量を測ると言った体積の計算なども可能であったと書かれている」

氏原「すごいですね。今までなんとなく想像していた時代観とは、だいぶ違いますね。その後はどうだったのでしょうか」

檜島「四世紀半ばに入つてから大和朝廷が成立し、五世紀になると大和朝廷は関東地方から九州までをほぼ統一する。大和朝廷の支配体制の経済的基礎は、農業を中心とするもので、農業はほぼ全面的に水稻耕作にたよつていたと考えられる。そのため、灌漑用水の確保は不可欠のもので、河川の改修や溜池の築造を積極的に行つている。一方、六世紀に入った頃から始まつたと言われる条里制は、耕地を縦横の碁盤目状に区切り、道路や畔はもちらんのこと、溝や河川そして溜池までも区画整備を行い、作りかえている。これらの大規模な土木工事を実施するにあたつては、それまでとは違つて進んだ技術を積極的に取り入れたにちがいないと、私は思つてゐるがね。」

『日本書紀』と言ふ書物は奈良時代の養老四年（七二

〇年）に成立した、日本最初の正史を書いたものだが、

天智天皇十年（六七一年）の頃に『三月戊戌朔庚子。黄

書造本実獻水梟』と書かれている。『水梟』とは現在の

水準器と考へられていて、このことから黄葉造本実が朝廷に水準器を献じたことがわかる。水梟がどのようなもので、どのように使用されたかは、私には全くわからぬが、当時の測量技術や土木工事に少なからぬ影響を及ぼしたことが考へられるがね」

氏原「今から千二百年前以前の古代において、何故、そのような大規模な土木工事の実施が可能だったのでですか」

檜島「はつきりしたことはわからないが、私は政治体制が大きく影響したと考えている。すなわち、大和朝廷の成立過程において強力な中央集権体制になつていき、中央の強大な権力は土地はもちろんのこと、人々をも支配し、その結果、測量技術が進み、また大規模な土木工事が行えるようになつたと思う。これにはまた、『水梟』でもわかるように、帰化人と呼ばれる朝鮮半島や中国といつた大陸から渡つて來た人々が大きな役割を担つたことであろう。もつとも、当時は現在のように土地を大規模に改変するのではなく、土地を上手に利用する形で工事は行われたと思つてよいだらう」

氏原「その後は、どのように進展していきましたか」

檜島「進展していったと言ふより、あまり大きな変化が見

られないなつたと言ふべきだらう」

氏原「それはどうしてですか」

と呼ばれる私有地が次第に発達してきた。その結果、土木技術を結集する中央集権体制が崩壊し、知識の集積が分散したと言えよう。『産業史・I』と言う本を開くと、『（莊園の經營者が）奈良や京都に住み、莊園の生産物の半分ないし三分の二を中央に取りたてているような状態では、地方の開発に要する費用はそれほどのものは割かれなかつたといつてよい。このような状態では、農業の開発が積極的におこなわれる筈はない。』と書かれている。この結果、大規模な土木工事はできなくなつたのではないだろうか。また、当時の生産力からしても、大規模な土木工事は必要であつたと思われる。』

氏原「平安時代の次の鎌倉時代はどうだったのですか」

檜島「鎌倉時代と言うより室町時代も含め、広い意味で中世の話をしよう。政治的には鎌倉時代は守護と地頭の出現で、土地の支配は多くの守護・地頭・地方の小豪族などと言つた領主に分割されていった。これは室町時代前半頃も同じだつたようだ。

ところで、金沢文庫のあつた称名寺旧蔵文書の七月十六日の項に、『府内分陪河防事』で始まる文章がある。この文章には正確な年が書いてないので正確なことはわからぬが、永仁の頃（一二九三～一二九八）のものと考えられている。内容は、鎌倉幕府が府中分倍河原の多摩川の堤防工事を在地の土豪に命じたが、土豪がそれに従お



第4図 女堀と付近の地形
女堀は左上から右下方向へ延びている（2.5万分の1地形図「大胡」を使用した）

うとしなかったので、催促するという内容だ。鎌倉のすぐ近くの府中においてすらこのような状態だったので、幕府の日本全体の支配力もおよそ察しが付くと思う。

このような状態から大きく変わったのは、応仁の乱（一四六七）一四七七）から約一世紀にわたる戦国時代だ。戦国大名は戦乱の中にあって、生き残るために富国強兵の基礎となる農業や手工業といった産業の開発に力を注いだ。また、難攻不落の城を積極的に造った。このため、様々な工夫がなされ、測量技術や土木工事は進歩していく。また、規模も次第に大きくなつていったようだ」

氏原「少しずつ高校の歴史の授業で教わつたことを思い出しき、また規模も次第に大きくなつていったようだ」

氏原「武田信玄は釜無川や笛吹川で信玄堤と呼ばれる堤防を作つて治水を行つたと覚えてますが」

櫛島「ところが、信玄堤は川の両側の堤防で、人工的に掘つた用水路ではない。中世の用水路としては、『女堀』が知られているね」

氏原「その『女堀』というのは、どこにあって、いつ頃掘られた用水なんですか」

櫛島「女堀は、赤城山の南麓、群馬県前橋市上泉町から佐

波郡東村西国定までのびる約十二キロメートルの長大な堀跡で、広瀬川の水を取水するような状態で、第4図のように、西から東にのびている。底幅は一二メートルか

ら二十メートルで、玉川上水より規模が大きい」

氏原「延長十二キロメートル、幅十二・二十メートルとは、大きいですね。勾配はどの程度ですか」

櫛島「西端の上泉で標高九十七・五メートル、東端の西国定で約九十メートルなので、単純な平均勾配は一〇〇〇分の〇・六二五になる」

氏原「〇・六二五と言う数字は玉川上水の二・一六と比べて、かなり緩やかな勾配ですね。どのようにして勾配を測つたのでしょうか」

櫛島「不明な点が多いが、『測量台』ではないかと推定される一段高いマウンドが、各地に設けられている」

氏原「いつ頃、掘られたのですか」

櫛島「十分にはわかっていないが、西暦一三〇〇～一四〇〇年頃といわれている。掘り方は、全体をいくつかの工区に分け、全線一気に工事が始められたと考えられている」

氏原「女堀の例からしますと、全体として発展があまりなかつたとされている中世にあっても、一部ではこのように高度な技術が培われていたのですね。その後の江戸時代はどうでしたか」

江戸時代初期の土木技術

櫛島「その話をする前に、天正十八年（一五九〇）に豊臣

秀吉によって小田原北条氏が滅ぼされ、慶長八年（一六〇三）に江戸幕府が開かれたことは、君も知っているだろう。それから、江戸幕府は慶應四年（一八六八）までの約二百六十年間続いた。この間、強力な幕府の支配下にあって世情は安定し、産業も次第に発展していった。江戸時代の状況と言つても一概には言えないでの、玉川上水と関係深い範囲で話すことにしよう」

氏原「江戸時代と聞くと、すぐ『鎖国』を思い出しますが、江戸時代の土木技術の発展は、日本独自のものだったでしょうか？」

榎島「鎖国が行われる前に、君も知っていると思うが、天文十二年（一五四三）にポルトガル人が種子島に漂着してから、ポルトガル人、スペイン人そしてオランダ人が次第に渡来するようになつた。彼等は様々な形で日本の文化や技術に影響を及ぼしたと思われる。しかし、土木技術に具体的にどのような影響を及ぼしたかは、十分にはわからない。」

ヨーロッパからの技術が伝来する以前の技術は、主として中国から伝わったものだつた。ヨーロッパからの新しい測量術が日本に伝わったのは寛永の末頃（一六四〇年ごろ）で、オランダ人のカスハルやユリアン・スハーデルが当時のヨーロッパの進んだ測量技術を伝えている。彼らから学んだ樋口権右衛門や甲州流の軍学者北条氏長

らは学んだ技術に工夫を加え、その後さらに発展させていったようだ。また、弟子もたくさんいたので、学んだ知識は急速に普及していったことであろう。江戸時代に鎖国が行われたと言つても、ある日突然行われたのではない。また、外国との交流が絶対に禁止されたのではない。く、オランダ・明・朝鮮との交流は、ずっと認められていたからね」

氏原「寛永の頃と言えば、玉川上水の開削より約十五年も前ですね。これらの外来技術は上水工事に大きく影響したのではないでしょうか。女堀のように、玉川上水の通水の頃までに開削された用水について、もう少し話をしていただけませんか？」

榎島「そうだな、それじゃあ、上水以前の用水として福生市に比較的近い『六郷・二ヶ領用水』と『丹後用水』を紹介することにしよう。このほか、長野県・佐久平の『五郎兵衛用水』も有名だがね」

氏原「六郷・二ヶ領用水については聞いたことがありますよ。たしか、多摩川の下流にあって、稻城に取水堰がありましたね。」

榎島「そうそう。六郷・二ヶ領用水と言うのは、多摩川の左岸（北岸）の六郷用水と、右岸（南側）の二ヶ領（稻毛領と川崎領）を流れる用水の総称だ。この二本の用水は多摩川の両岸に拡がる平野を潤すために、慶長四年

(一五九九)から慶長十六年(一六一〇)までの十二年間の歳月を費して作られたもので、六郷用水の取水口は柏江市和泉に、二ヶ領用水は稻城市大丸にある。

これらの用水の勾配は丸子橋付近より上流側では約一〇〇〇分の一・五、下流側では約一〇〇〇分の〇・六程度になつていて、玉川上水より勾配が小さい」

氏原「でも、先生、これらの用水は多摩川に沿つて流れているんでしょう。そうすると、勾配の計算はやらないでしょか」

檜島「そうだね。小泉次太夫は古い川跡や小川などを上手に利用して、工事を行つたと言われている」

氏原「丹後用水はどこにある用水ですか。また、いつ頃掘られたのですか」

檜島「丹後用水は千葉市を流れる都川の中流にあり、慶長十八年(一六一三)に完成している。斎藤正一郎先生と言ふ高校の先生の熱心な調査によつて、開削の経緯や当時の土木技術が明らかにされている。

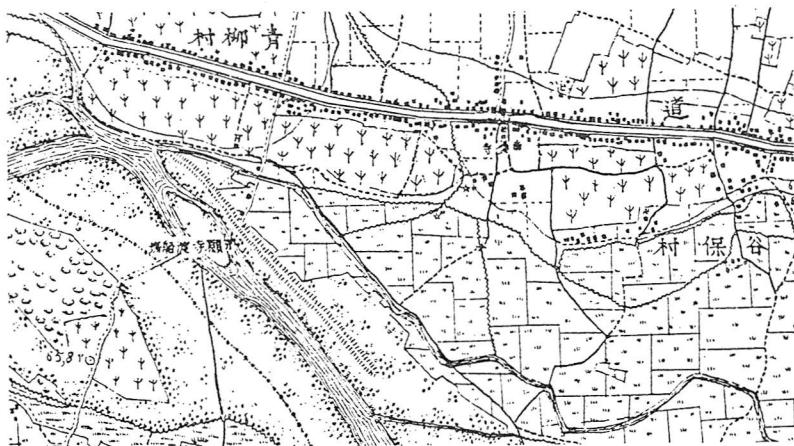
斎藤先生によると、この用水は布施丹後守常長と言う土豪的農民が村人たちと協力して作つたらしい。丹後堰と呼ばれる取水口から末端までは約三・七キロメートルの延長で、勾配は一〇〇〇分の〇・七以下とされている。そして斎藤先生は、用水の開削を行つにあたつては、丹

後守らは用水の地盤高や勾配を測定することはできなかつたが、用水に沿つて流れる都川の流れと見比べながら工事を行つたのではないかと推定しておられる」

氏原「近くを流れる川と見比べながら掘削工事を行つた良いいアイデアですね。先ほどの六郷・二ヶ領用水の場合もそうでしたね。川の水はもちろんのこと、小さな水溜りの水でさえも必ず低い方へ流れますからね。話は前に溯りますが、今までの話を聞きながら、玉川上水の開削にあたつて玉川兄弟は次のようにしたのではないかと思ひます……。

まず、相対的な位置関係がわからぬといけないので、第1図のよう、武藏野台地全体の地図を作成した。多摩川や荒川は当然のこと、神田川や目黒川・石神井川などと言つた武藏野台地に分布する中小の河川でも、地図にはことごとく書き込んだに違ひありません。その結果、武藏野台地は荒川と多摩川にはさまれたところになり、台地内の川が放射状に流れ下るところから、西で高く、東に低くなつてゐるといった地形の概観が、次第にあきらかになつた。

次に、玉川上水の流路の位置を決めるにあたつては、羽村を起点とするのではなく、玉川上水を掘る目的が江戸城への上水の供給を目的としているのですから、江戸城を起点として、神田川と目黒川の間の尾根を西へたど



第5図 最初に工事が行われた青柳村付近の地形

取水堰は段丘崖下にある。図内の水路は、その後掘られた府中用水の取水堰である（明治15年測量、2万分の1地形図「府中駅」図幅を使用した）

つていった。そうしたら、中央線武藏境駅の北口付近に流路を取ることが最も良いことがわかった。何故、尾根を水路の位置にしたかと言えば、上水を流れる水を一度でも低いところへ落すと、水は再び高いところへは戻らず、江戸城に達しませんからね」

橋島「そうだよ。君の言う通りだと私も思う。玉川兄弟は広大な武藏野台地の地形の状態をできるだけ正確に知るために、様々な努力をしたことだろうね。台地内をくまなく踏査することはもちろんのこと、第1図に示されている百草園や阿須山などと言った見晴らしの良いところへはたびたび登り、地形を詳細に観察したことは、十分考えられることがある。その結果、武藏境付近から下流の上水の勾配は、神田川や目黒川の流れと見比べながら決定したことだろう。丹後用水と同様、流路の上流と下流を結んで勾配とする縦横勾配より、両側の谷底との比高といった測量が重要であつたにちがいない。あとは、多摩川のどこに取水堰を作れば武藏境付近に達するかが問題だつたに違いない。色々と検討された結果、第5図の国立市青柳が最初の取水堰と決定され、工事が行われた。しかし、府中には比高十メートル以上の府中崖線といわれる段丘崖があり、さらに、そこから北東へ五・六キロメートル進んだ国分寺近付にも、また比高約十メートルの国分寺崖線といわれる段丘崖があつて、どんなに工夫

しても武藏境には達しないことがわかった」

氏原 「そこで再び武藏境付近から西へ、武藏野台地の尾根を求めて進んだのでしょうか」

榎島 「そうだろうな。しかし、玉川兄弟は小平市から武藏村山付近では大変困ったと思うよ」

氏原 「何故ですか」

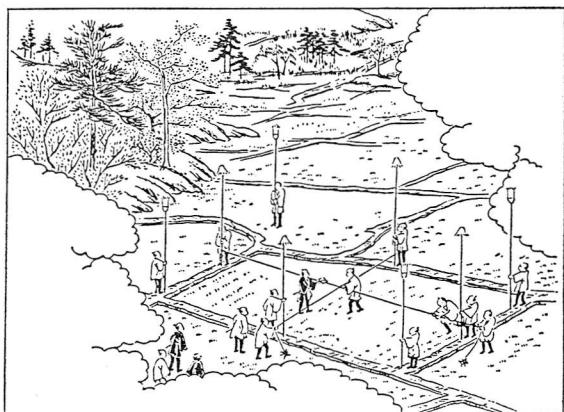
榎島 「この付近の地形は、全体として西から東へ約一〇〇〇分の三・三前後の勾配だが、尾根らしいところは見当らない。あえて尾根線を求めれば、流路は西武拝島線の玉川上水駅から北西へ延び、箱根ヶ崎へ達し、それから東青梅へ向うことになる。尾根だけを考えれば、多摩川へは向わない。」

そこで今度は、玉川上水駅の位置を起点とし、そこから一〇〇〇分の二・三の勾配を目安として、そこから西の地形の傾斜の方向や起伏、あるいは多摩川の流れの状態などを総合的に考えた結果、羽村付近を取水堰と決めたのである。ちなみに、羽村堰から玉川上水駅までは約十二キロメートルで、勾配は約一〇〇〇分の二・三となつていて

氏原 「ところで、先生の話を伺っていると、勾配のことがたびたび出でますが、勾配はどのようにして測ったのですか」

榎島 「前に話したように、中国や朝鮮半島からの影響によって、わが国では古墳時代頃から耕地の面積が測られており。条里遺構は古代の代表的な例だし、近世に入つてからは有名な太閤検地をはじめとして、たびたび検地も行われている。第6図は江戸時代の検地の様子を示した

玉川上水と水盛



第6図 各筆検地之図
「明治以前日本土木史」(土木学会編発行) 岩波書店複刻

もので、当時の測量の様子がわかるだろう。

ところで、『上水記』・第八巻の玉川庄右衛門清右衛門の書付には、『野山共二日数水盛吟味仕御用水……』と書いてあり、測量のことを当時は『水盛』と言ったことがわかる」

氏原「そう言えば、家を建てるための土台工事を行う時、今でも大工さんは『水を盛る』と言って水が入ったホースを持って高さをそろえていますね。あれと同じですか。ところで先生、玉川上水を掘る時は、提灯や線香を使つて測量を行つたと言われていますね。本当でしょうか?」
樺島「うーん、それは『玉川上水ノ工事』と言う本に出ている。少し長いが具体的に書いてあるので、読んでみるとことによろしく。

『此ノ頃ハ測量ノ術、未開ケズシテ、量地ノ品ナドモナカリシヲモテ、清右衛門兄弟ガ、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見エザルヲ度トシテ、前ニ測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、此ノ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。』

氏原「そうすると、測量は夜間行われたのですね。約四十キロもの距離の測量を、夜間行うのは大変だったことでしょうね」

樺島「おいおい、すぐ信じてもらつては困るよ。前にも言ったように、史料を使う時にはもつと慎重にしてくれないと。」

疑問なのは、まず第一に、筆者の阿部さんが玉川上水の開削とどのような関係にあるかが十分にわかつていな。第二に、『上水記』にも書いてないような大事なことを、なぜ阿部さんが知っているのかも不明だ。第三に、もしこのことが本当だとすれば、夜間、測量を行ふと相当の時間がかかることになるが、その点については全く述べられていない。また、この文章には『水盛』と言う言葉が全くない。私がこの文章を最初に読んだ時、気になつたのは、はたして、提灯や線香を使つて本当に勾配の測量ができるのか、そして測量できるすればどの程度の誤差が生じるのか、と言うことだった」

氏原「それでは、提灯や線香を使つたと言うのは、ウソなんですか。」
樺島「ウソか本当か、私にはわからない。そこで、少し計算をしてみよう。先程、玉川上水駅より上流の玉川上水の平均勾配が約一〇〇〇分の二・三と言つたが、これを

角度にすると、何と、十分弱（一度の六分の一）にしかならない。

学校の数学の授業で使う分度器で、一度の角度を測るのはなかなか面倒臭いが、この一度は距離一〇〇

メートルに対し、高度差一七・五メートルになる。君は提灯や線香を使って六分の一度の角度を測れると思うかね。さらに、拝島駅の北口付近では一〇〇〇分の一以下の勾配のところもある。提灯や線香を使って六分の一度の約半分近い角度を測ることは、私には不可能に思えるのが……」

氏原「勾配が一〇〇〇分の二・三と言う値が、そんなに小さな角度になると知りませんでした。現在、測量する時に使う精密測量器具とは違い、当時は和紙と木材、それに墨と筆の時代でしたからね。それでは、勾配はどうして測ったのでしょうかね」

橋島「現物が残っていないので、私にもわからない。」

ところで、ここに『量地指南』と言う本がある。この本の編著者は村井昌弘と言う軍学者で、本は寛政九年（一七九六）頃に刊行されたらしい。江戸時代前期の測量術を集大成したものと言われば、距離や角度そして面積の測り方などが詳しく書いてある。開いてご覧ん

氏原「ちょっと見せて下さい。『精眼作法の事』と言うところには、技師らしい人が精神を統一して目標を定めて

いる図がありますよ（第7図）。また、『耽視やう作法の事』

のところには、盤面とよばれる製図台に定規をのせて、目標物の位置関係を測っている状態が描かれていますね（第8図）」

橋島「後の方を開いてご覧ん。当時、使用された多くの測

量機器や製図道具が紹介されている。この書物は玉川上水の開削から約百五十年近く経ってから書かれたものだが、当時の社会状況から考へると、玉川上水開削の頃もこれらと似たものが使われたと考えてよいだろう。このような測量機器は、すでに紹介したように、寛永の頃にオランダ人が伝えたものかもしれない」

氏原「ここに大工道具の鉋台のような物があり、中央に『水ミヅ』と書いてあります。これは何ですか（第9図）」

橋島「それが『水盛台』だ。文章を読むと、木製で全長約一・八メートル、幅約十五センチの敷居のような角材で、その中に長さ約一・二メートル、幅約九センチ、深さ約四・五センチの溝が掘つてある。そして台の上に乗せてある。水平を測る時には溝の中いっぱいに水を入れ、水がこぼれないよう水平にする。そして、一方からもう一方を通るようにして目標物を見れば、水面と同じ高さの位置を決めることができるようになっている。現在の簡易レベルと原理は全く同じものだ」

氏原「文字そのものズバリ『水平』というわけですね。こ

重刊指南卷一

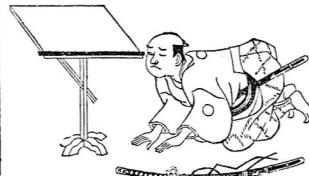
若き木術の如きと差異の事あると以此法不^可能。規矩とがて糺正すべきとの如く。量體の學^ハりんものに造次^モ々^シ顛沛^シ。又此作法^ハうろこ^シぬ庵^一



第7図 精眼作法ノ事（「江戸科学古典叢書9巻 量地指南」） 恒和出版刊

卷之三

明裸(アキラカ)作法の事
耽視^{アキラカシテ}と眼力^{アキラカシタチ}と見込^{アキラカシタス}と見直^{アキラカシタス}
見返^{アキラカシタス}の目當^{アキラカシタス}の印^{アキラカシタス}と見定^{アキラカシタス}と見定^{アキラカシタス}
其作法身体^{アキラカシタス}の居^{アキラカシタス}と眼中^{アキラカシタス}の^{アキラカシタス}
ら況々^{アキラカシタス}が^{アキラカシタス}いふに^{アキラカシタス}が^{アキラカシタス}盤^{アキラカシタス}
其^{アキラカシタス}座^{アキラカシタス}と本^{アキラカシタス}産^{アキラカシタス}の^{アキラカシタス}本^{アキラカシタス}
何^{アキラカシタス}其^{アキラカシタス}座^{アキラカシタス}と其^{アキラカシタス}居^{アキラカシタス}の^{アキラカシタス}本^{アキラカシタス}
居^{アキラカシタス}と定規^{アキラカシタス}と盤面^{アキラカシタス}と戴^{アキラカシタス}と定規^{アキラカシタス}
本端^{アキラカシタス}と末端^{アキラカシタス}と彼^{アキラカシタス}目的印^{アキラカシタス}と何方^{アキラカシタス}
とと條^{アキラカシタス}見^{アキラカシタス}と^{アキラカシタス}體^{アキラカシタス}と平直^{アキラカシタス}と直^{アキラカシタス}
左^{アキラカシタス}石^{アキラカシタス}の手^{アキラカシタス}秋^{アキラカシタス}一眼^{アキラカシタス}をり^{アキラカシタス}と^{アキラカシタス}耽視^{アキラカシタス}
かく勿論^{アキラカシタス}右^{アキラカシタス}眼^{アキラカシタス}を用^{アキラカシタス}か^{アキラカシタス}と去^{アキラカシタス}るか^{アキラカシタス}

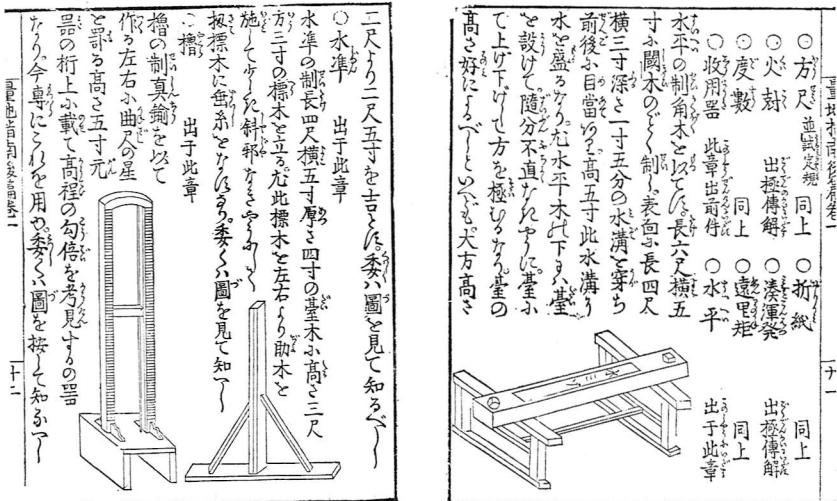


第8図 瞠視やう作法の事（「江戸科学古典叢書9巻 量地指南」） 恒和出版刊

日体後小風に向ひ。風は背三或二真向斜向直上直下も心得多くべから其がひ功用の事も人目の眼力一定をばれ故也。一般の教説は施へがちひじと一生を虚眼と試一習ひ其已ら得るる見狀總てそのの作法筆論等のものに於て多量のものと本來より今承る目的の決定の作法も高底淺深を

左眼利きとの、左を用ひると左眼甚定視へ近き
と/orい目的散ら定く。右眼甚盤面遠さし化、耽視
乱く極ま。偏其中正斜得じ事を於く。顔面てば
ぬるべ。一面の筋くとも鳥銃を貯め心持ゆく見るゝ
。祖古法少く耽視や。小かく有事を不謂のべ
人々吾脳に儲りる規矩り。其己に熏得する規矩り
見るべ。唯其主要は坐作進退の間ゆ。怠るべ
精神性をきゆ。馴致せよ。行うと云
見込。并水裡の事
見込より品々作法の多くて後本座は盤と居盤の
盤端。定規以載せて右腰上端其所より正當の目的と
耽視を云。前章よりの作法。遠廣を量うゆを高深を知ふる。

卷之三



第9図 水盛台・水準の図 (「江戸科学古典叢書9巻 量地指南」) 恒和出版刊

れでしたら、提灯を使うよりも正確に測れそうですね。持ち運びも簡単な様ですし、慣れれば誰にでも水平の位置よりわざかでも下げれば、自ら傾斜を求めることができますね。人数も、水盛台から見る人と、目的の位置に立つ人の二人でできます。それに、昼間測量ができるので、仕事もはかどりますね」

権島「第10図は『明治以前日本本土本史』に載っている江戸時代の測量道具だが、これらの道具は玉川上水の工事の頃にも広く使われていたようだ」

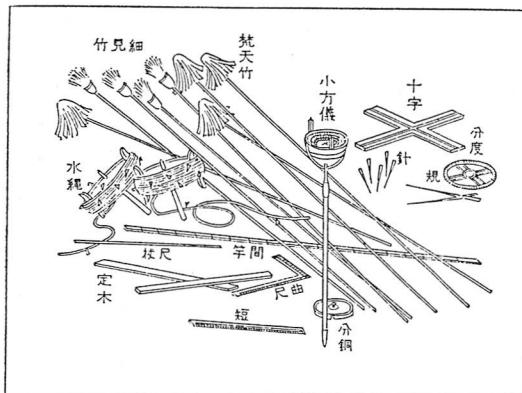
氏原「これらの道具は、今でも使えそうですね。小方儀と言うのは何ですか」

権島「小方儀は磁石、矩は物差、規はデバイダーだ。あとはわかるだろう。現在の測量道具と大きな違いはないね。もつとも現在は測量の精度をあげるために、この他に精密機器も使ってはいるが」

玉川上水を掘った当時の技術について、一部には“幼稚だつた”とか、“劣つていた”と書いてある本もある。この考えは、先ほどの阿部さんの“此ノ頃ハ測量の術、未開ケズシテ、量地ノ品ナドモナカリシヲモテ……”という文章を根拠にしていると考えられる。でも、これまでも話したように、当時の技術は当時なりに自然の法則を生かしたり、人間の五感を使ったりして、最大の工夫

がなされていたわけだ。原理は現在と大きくは違つてい
ないということを、君に知つてもらいたいと思う」

氏原「長い間、話をしているうちに、日も暮れてきたよう
です。今日は、久しぶりに先生のところへ伺い、色々と
勉強させていただきました。こうして先生からお話をう
かがつてみると、私はだいぶん思い違いをしていましたよ
うです。玉川上水の開削工事を行う頃の測量技術や土木
技術は、現在とは違いますが、当時は当時なりに様々な



第10図 検地要具之図
「明治以前日本土木史」(土木学会編発行) 岩波書店複刻

工夫と努力をして、相当高い水準にあつたんですね」

橋島「そうだよ。いつの時代にあっても人々は社会の発展
や生活の向上のために、最大限に努力してきたんだよ。
尽してきた結果が今日の豊かな社会生活や高度な技術の
基礎になっていると思うよ」

氏原「今日の話で、玉川上水についての私の考えがだいぶ
ん変わりました。自宅へ帰つてからもう少し調べたり、
考えたりしてみたいと思います」

執筆するにあたり、橋島功友氏には玉川上水に関する資
料の収集に協力していただいた。深谷元氏(駒沢大学高校)
と氏原基余司氏(都立小平南高校)には、執筆後、読んで
いただいた。

参考文献

阿部一郎 「玉川上水ノ工事」(未見、三田村論文に掲載)

青木国夫・飯田賢一・石山洋・大矢真一・菊池俊彦・樋口秀
雄(一九七八)「江戸科学古典叢書・9 量地指南」。四一五
ページ十九九ページ。(恒和出版)

伴宜・名井九介(一九三六)第八編 測量・度量衡、「明治
以前日本土木史」(土木学会編発行) 一四六三~一五六六。
(岩波書店複刻)

群馬県教育委員会(一九八〇)「昭和五十四年度女堀遺跡詳細

分布調査実績報告書」、四十五ページ。

黒板勝美・国史大系編集委員会編輯（一九七四）「日本書記

後編」、二九九（吉川弘文館）

黒板勝美・国史大系編集委員会編輯（一九七六）「徳川実紀

第四編」、六七、一五（吉川弘文館）

鶴國男（一九八三）「古代の土木設計」、二九八ページ。（六

興出版）

児玉幸多編（一九七六）「体系日本史叢書・10 産業史II」、四

四一ページ。（山川出版社）

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）

貝塚爽平（一九七六）「東京の自然史」。二二八ページ。（紀伊

国屋書店）

小塚光治（一九六五）農民の生命をささえる二ヶ領用水、「川

崎史話（中）」、二二七三一

真島健三郎・那波光雄（一九三六）第十編 工事用器具・施行

技術。「明治以前日本土木史」、（土木学会編発行）一六五九

一七四五、（岩波書店複刻）

松崎利雄（一九八一）「江戸時代の測量技術」、三三一四ページ。

（総合科学出版社）

三田村鷺魚（一九四二）「玉川上水の建設者 安松金右衛門」、

二四七ページ。（電通出版社）

大石慎三郎（一九六八）第三章 近世村落の成立と新田開発、

「近世村落の構造と家制度」。六一、一〇三、（御茶水書房）

斎藤正一郎（一九八五、一九八六）丹後堰物語（その一・その

二・その三・その四）、カルチャーキャンベル五四、六三、二一

二二三九、一五二、一六〇、一八八、一〇〇

坂上洋之（一九八〇）玉川上水、「羽村町史史料集第六集 講

座・玉川上水」、二、六六（羽村町教育委員会）

世田谷区（一九六二）多摩川の治水、「世田谷区史（上巻）」、

三三六、三三一

角田清美（一九八三）玉川上水と段丘地形、地理、二八（六）、

一〇八、一五

角田清美（一九八三）多摩川と多摩川がつくった地形、地理月

報、（三〇三）、一〇、一三

角田清美（一九八六）「水喰土」を自然地理学の立場から調べ

る、みづくらんど、（三）、二、二二

竹内常行（一九六五）玉川上水と武藏野、地理、一〇（1）、

一三、一九

豊田 武編（一九七五）「体系日本史叢書・10 産業史I」、四

六四ページ。（山川出版社）

東京都水道局（一九七五）「上水記」、七五ページ。

（すみだ・きよみ 都立小平南高校教諭・青梅市在住）