

玉川上水の江戸市中における構造と機能に関する基礎的研究

神戸大学工学部 正会員 神吉 和夫

Fundamental Study of the Structure and Functions on Tamagawa Water Works in Edo

By Kazuo KANKI

概要

玉川上水は武蔵野台地の開発と江戸の都市用水の供給を担った1654(承応3)年創設の一大用水である。本稿では、江戸市中の配水区域の地形と江戸時代中期から幕末にかけての玉川上水の江戸市中における構造と給水形態に関する史資料を用い、江戸市中における玉川上水が木工構造物としてどのような構造をもつか、また、水の配水先、給水形態からその機能が何かを明らかにしようとした。玉川上水の江戸市中での配水区域は江戸城、大名屋敷、武家屋敷など武士階級の居住地が大部分を占め、玉川上水は生活用水、泉水用水、防火用水、濠用水、下水用水等の多機能施設であった。台地に位置する江戸城、大名屋敷では生活用水としての機能は低い。武蔵野台地と同様、江戸市中でも、幕府が幹線を建設し、その分水として大名屋敷への給水が行われ、分水口断面が重要な計画要素である。1722(享保7)年の玉川上水の青山・三田・千川の三上水への分水の廃止は、玉川上水の構造と機能からみて、武蔵野新田の町人請負開発を募集する幕府の決意を不要都市用水の廃止で示したもので、江戸市中の防火用水としての機能の限界から、都市用水としての必要性が低くなったことが背景にあると思われる。

【キーワード：玉川上水、江戸市中、構造と機能】

1. はじめに

1654(承応3)年創設とされる玉川上水は多摩川の水を羽村地先で取水、開渠で約43km流し、その間の武蔵野台地の開発用水(灌漑用水と生活用水)となり、四谷大木戸から暗渠となって江戸の都市用水供給を行った一大用水である。江戸市中¹⁾の都市用水としては、他に神田上水と亀有(本所)上水があるが、後者は1722(享保7)年、玉川上水の分水である千川、青山、三田の三上水とともに廃止されており、江戸の都市給水の主体は神田上水と玉川上水になった。両上水は配水域を異にしており、神田上水が駿河台下の武家屋敷と町屋が集中する神田日本橋周辺を主たる配水域とするのに対し、玉川上水は江戸城および江戸西南部一帯の大名屋敷、武家屋敷を主たる配水域とし町屋は新橋から京橋に至る地域に多少集中しているものの、街道筋、霊岸島等に遍在しているにすぎない。また、神田上水の暗渠入口である御茶ノ水懸樋近辺の標高²⁾が約5~6mであるのに対し、玉川上水は四谷大木戸で約34mとなっており、両上水の配水末端の標高2~3mまでの落差はそれぞれ約3~4m、約30mと玉川上水が大きく、玉川上水が江戸の全域に配水可能なのに対し、神田上水は江戸城他の台地部に位置する大名屋敷には配水が不可能という差異がある。

江戸水道について既に多くの研究³⁾が行われているが、江戸市中の水利用については上水井戸(溜榭)から汲み取り利用する形態の、生活用水供給の側面のみが強調され、江戸市中の玉川上水の木工構造、大名屋敷等における給水形態からその利用目的を評価しようとする研究は筆者らの研究⁴⁾・⁵⁾以前は殆どなかったとい

える。本稿では、江戸の都市用水として為政者の側からはより重要であったと思われる玉川上水について、配水区域の地形と江戸時代中期から幕末にかけての玉川上水の江戸市中における構造と給水形態に関する史料を用い、江戸市中における玉川上水が水工構造物としてどのような構造をもつか、また、水の配水先、給水形態からその機能が何かを明らかにしようと試みる。

2. 江戸市中における玉川上水の構造

(1) 流量

明治期の玉川上水の江戸(東京)市中分水量と東京近代水道の計画水量を表-1に示す。玉川上水の江戸市中分水量は近代水道の計画水量より多く、最大値は130立方英尺/秒(=3.68m³/s)、そのときの羽村取水量は441立方英尺/秒(=12.49m³/s)である。ただし、明治3年に武蔵野台地での分水の改正⁶¹⁾が行われているので、近世の江戸市中への分水量はこれより大きかったかも知れない。横浜近代水道の計画パーマーはこの流量を横浜での近代水道の計画一人一日水量(20ガロン)の350万人分に相当するとし、玉川上水が非効率的との意見を述べている⁷⁾。しかし、周知のようにわが国の近世の暗渠都市給水施設は止水栓(蛇口)をもたない開放系であり、異なる標高に分布する多数の上水井戸からの水利用を思い浮かべると、上記の暗渠入り口と末端配水域の標高差を考えれば、上水井戸から水が溢れないようにするためには、適当な位置で水吐きが必要なことは明らかであり、その水量が止水栓を前提とした閉鎖系の近代水道より多いのは当然であり、問題はパーマーが無駄とみた量がどのように利用され機能しているかであろう。

(2) 平面構造^{81), 91), 10)}

a) 史資料 玉川上水の江戸市中における配水形態を示す史資料は、全体図と部分図に分けられる。全体図としては、①「玉川上水大絵図」(旧幕引継書、国会図書館蔵)、②「玉川上水大絵図」(東京都公文書館蔵、写本)、③「貞享上水図」(『東京市史稿上水篇』付図)、④「正徳末頃ノ上水図」(『東京市史稿上水篇』第一、綴込図)、および⑤『上水記』第五巻「玉川上水四谷大木戸水番屋より江戸内水掛り絵図」(以下『上水記』絵図と略記)がある。部分図としては、東京都水道局資料室(東京都水道記念館に併設)所蔵の「樋線図」の一部等が挙げられる。図としては①、②、③が同系統のもので、内容が最も古く1684-1687(貞享年間)の頃、次いで④1717-18(享保初)年¹⁰⁾、⑤1791(寛政3)年頃の順になる。部分図は⑤の後、幕末から明治初年になる。④は武蔵野台地の分水と江戸市中の配水区域を描いており、千川上水については基礎資料の一つになるのであるが、江戸市中の上水の配管は模式的なもので、①～③、⑤の絵図と同様には扱えない。①～③の関係は、①が原図で一部に貼紙がある、②は①を明治37年に謄写したもの、③は②および①と同じ頃に作成された「神田上水大絵図」(旧幕引継書、国会図書館蔵)を明治37年に謄写した図(東京都公文書館蔵、写本)を合図編集したものである。①は樋管が彩色のはげ落ちにより不鮮明で判読が困難である。③は縮小されたためか樋管の一部接続に誤りがある。よって、ここでは①を基礎に①が不鮮明の場合には②を参考にして、「玉川上水大絵図」と⑤『上水記』絵図により、配水形態をみることにする。両者の製作年以外の違いは、(1)前者は街路配管全体を示すのに対し、後者は幕府の管理する幹線を示している、(2)前者は屋敷数のみが記載されているが、後者は樋管、榭の種別、樋管の管理主体などが示されていることである。

b) 江戸の原地形と給水範囲 1603(慶長8)年家康が征夷大将軍となって、江戸が一有力大名在城の地から開幕の地となると、日比谷入江の埋め立て、神田山の切り崩し等による大規模な城下町の建設が行われる。その直前の江戸の原地形として内藤昌作成の1602(慶長7)年頃の江戸図¹²⁾を用い、「玉川上水大絵図」の主要樋管および給水範囲を重ねて図-1に示す。給水範囲は堀井戸によっては生活用水の得られない日比谷入江の埋立地だけではなく、台地とその縁辺部、低平地にも広がっていることがわかる。

c) 平面構造 『上水記』絵図に描かれている街路配管は樋筋と呼ばれ、①幕府の管理する「御組合場」の樋筋と②幕府以外の管理する「組合場」の樋筋の内で幕府関係の役屋敷がその経路にある樋筋がある。「御組合場」の樋筋は「白堀並蓋無之分」、「大通り樋筋」、「御本丸懸り樋筋」、「吹上懸り樋筋」、「御門

々々大番所懸り並御役所懸り」である。「白堀並蓋無之分」は四谷大木戸から赤坂溜池南に至る万年石樋、石樋の区間にある¹³⁾。『上水記』絵図では大名屋敷等への自分引取樋筋、組合樋筋は上記の樋筋からの分岐部に名称のみが記されている。『上水記』絵図の江戸市中の分水を図-2に示す。このことから「大通り樋筋」等の幹線を幕府が建設しその分水として大名屋敷、武家屋敷、町屋への分水樋筋が成立したと考えられる。

「玉川上水大絵図」をみると、①樋筋は一部で回路構造もみられるが、樹枝状構造を基本としている、②一部大名屋敷では屋敷内に樋筋が達している、③樋筋末端が街路途中で終わっている場合、末端には樹がないものが多い、④複数の樋筋(最大は5本)がある街路もみられることがわかる。『東京市史稿上水篇』第一には、貞享の配水区域と題して¹⁴⁾、「玉川上水ハ、四谷通ヲ東シテ郭内ニ入り、番町麴町ニ配水シ、東西兩代官町西丸下大名小路、乃至京橋川以南、楓川以東、靈巖島築地ニ配水シ、新堀川以北、芝櫻田ニ配水ス。」と記している¹⁵⁾。しかし、番町を配水区域としているが、屋敷名が記されているのは番町全部ではなくその一部のみであることに注意が必要である。すなわち、樋筋の経路にあるだけでは給水を受けているかどうかは不明であり、給水区域として把握することは誤りであろう。街路の地下に複数の樋筋がみられるのは、各樋筋が個別に建設された結果とみることができる¹⁶⁾。周知のように武蔵野台地でも1655(承応4)年、野火留用水、1657(明暦3)年、砂川用水等の分水が建設されており、江戸市中でも武蔵野台地と同様に分水が発達していったことが平面構造からわかる。

「玉川上水大絵図」と『上水記』絵図の樋管配置の違いを列記すると、

- ① 四ッ谷御門から半蔵御門に向かう樋筋が2本から3本になっている。
- ② 八丁堀、靈岸島一帯への配水経路が、山下御門横から延びる樋筋がなくなり、新橋から京橋に延びる樋筋になっている。
- ③ ②に関連して築地への樋筋が九組、三組組合へ1本化し、また、甲府様濱屋舗は濱御殿となって愛宕下の樋筋から給水を受けるようになっている。
- ④ 半蔵御門手前で火消御屋敷へ給水する樋筋が濠にそって桜田御門まで延び、助水として桜田御門手前の樹につながる。

⑤ 番町の一部に給水していた樋筋、竹橋御門から平川御門に向かう帯曲輪上の樋筋が消えている。等である。両史料には約100年の差があるが、江戸の発展とともに配管も変化していることがわかる。①は明暦の大火以降の内郭からの御三家の移転と吹上御庭の造営のためである。②の八丁堀、靈岸島への配水は1661-1680(寛文・延宝)の頃、神田上水からの水掛かりが不十分として玉川上水に水源を変更している¹⁷⁾。「玉川上水大絵図」で、八丁堀、靈岸島へ配水する樋筋を上流側にたどると、山下御門横の堀に設置された懸樋と潜樋を接続した部分に達する。このような奇妙な、仮設的な構造をもつ理由は、堀に排水もしくは濠用水としていた上水を八丁堀、靈岸島へ配水したためと考えられる。そして『上水記』絵図の頃までに、先の仮設的な構造物が廃され八丁堀、靈岸島への樋筋の経路を変更したと思われる。④の助水も管理運営の過程で見つかるであろう水配分の多寡を斟酌し、余水を利用したものであろう。

(3) 構造要素

構造要素は大別して、樋管、榊、上水井戸に分けられる。それらの寸法、材質、製造方法等についての史資料は『玉川上水留』、『東京市史稿上水篇』第一、発掘調査報告書等にみられる。

a) 樋管 万年石樋、石樋は水路の側壁として間知石または切り石を積んだもので、その断面は台形もしくは矩形となる。『上水記』には四谷大木戸-四谷-赤坂溜池南までの区間が万年石樋、石樋となっている。一部区間を除き石蓋がつけられている。『玉川上水留』には万年石樋の本丸掛、吹上掛への分岐部から分れ榊までの区間も石樋となっている。他はすべて木樋である。木樋は構造の違いによる名称として「箱樋」、「彫樋」がある¹⁸⁾。箱樋は板を組み合わせて矩形断面を造るもので、彫樋は木を二つに切り、一方を凹型に繰り貫き他方を蓋にする。彫樋が材木の太さに制約されるのに対し、箱樋は構造的には杵などの補強材が必

要であるが、彫樋より大きな断面の製作が可能である。赤坂溜池端柳堤上水箱樋では内法4尺5寸×4尺のものが使われている。継ぎ合わせ目には止水用に横肌(横の薄皮)が打ち込まれ、折挿釘(舟釘)が等間隔に打たれている。木樋の材質は檜、松等である。木樋の長さは材料の制約を受けると思われるが、『玉川上水留』の「御本丸掛吹上掛玉川上水麴町式丁目より半蔵御門外石出榭迄樋榭御普請一件帳」でみると、14尺から15尺の間に入るものが6割、13.5尺から15.5尺の間には9割(87%)が入っている¹⁹⁾。最長は15.5尺、最短は7.8尺である。なお、さらに短い3.85尺の木樋も使われているが、この最短の樋は「此樋踏込二付両男木」と記されており、工事の最後に「両男木」の樋を踏込んで樋管を完成することがわかる。

樋管の特殊なものとして、懸樋、潜樋がある。懸樋は「玉川上水大絵図」では四谷御門の堀で3ヶ所、山下御門脇に1ヶ所、『上水記』では四谷御門で2ヶ所である。潜樋は「玉川上水大絵図」には17ヶ所、『上水記』絵図に5ヶ所みえる。水工構造を考える上でより重要な吐樋は「玉川上水大絵図」では明確ではないが、『上水記』絵図には18ヶ所(内、2ヶ所は屋敷内の上水井戸から延びている)みられる。銭瓶橋横へ延びる吐樋は「此吐樋水船持請持」と記され、水が流れ落ちるのを船で汲み、その水を上水の供給を受けない本所・深川等の住民に売る業者のためのもの²⁰⁾である。他の17ヶ所の内、堀に水を落とすもの6ヶ所、溝に水を落とすものが10ヶ所あり、赤坂溜池に落とすものが1ヶ所である。『上水記』で本丸懸り樋筋と吹上懸り樋筋をつなぐ繫樋が2ヶ所みられるが、『玉川上水留』によれば繫樋のある場所の本丸懸り樋筋が吹上本丸懸り樋筋よりも高い位置に埋設されているので、吐樋の一種と考えられる。

b) 榭 「玉川上水大絵図」をみると四ッ谷大木戸より下流で408ヶ所■印で榭が記されている。榭の設置位置は樋管の分岐部、辻、懸樋・潜樋の両端等である。『上水記』絵図では榭を埋榭、出榭、地形一面榭、地形一面石蓋榭、同石縁榭に色分けして描き、また一部の榭は水見榭、高榭と記している。『上水記』絵図で高榭は四谷御門の堀で懸樋の前後に合計6ヶ所みられるだけである。水見榭は『上水記』絵図に7ヶ所合計8個設置されており、出榭と地形一面榭である。『上水記』第十巻では水見榭を定期的に監視していることを記しているが、「樋上何寸冠何寸明キ平日者隔日二見廻り之者相廻り書出ス格別減候時ハ日々相廻ル」、「樋明キ」とは濁水等により水量が減少したときに、水が満管で流れず樋管の天端と水面との間に隙間ができることを示している。水見榭での水位を調べることは水圧計を設置しているようなもので、水位が急に低下すれば上流に異常があり、また、上昇すれば下流で障害が発生していることがわかる。『玉川上水留』にある修理記録には寸法入りの図があり、出榭、埋榭、地形一面榭、高榭は地盤と榭天端との位置関係による分類で埋榭は地下、地形一面榭は地面と同レベル、出榭・高榭は地面より上に出ていることがわかる。また『玉川上水留』等では出榭と地形一面榭に差し蓋のついたものがみられる。半蔵口御門前木出榭は、「大サ内法四尺四方深八尺五寸 木厚四寸五分 出榭内 一、樋口打越掛ヶ板三ヶ所 吹上掛之方 竪 棧長八尺 差蓋高サ七尺長式尺三寸 西丸掛之方 竪 棧長五尺三寸 差蓋高サ四尺式寸長壹尺壹寸 吐樋掛之方 竪 棧長五尺七寸差蓋高サ五尺長式尺三寸」となっている。前記の吐樋は地形一面榭に附属するものが11(一面榭1、一面石縁榭9、不明1)、同埋榭4、同上水井戸2、同下水跨木樋1となっており、地形一面榭からの吐樋は差し蓋付きで、差し蓋による余水放流の調節が行われていた可能性が考えられる。また、大名屋敷への分水口にも地形一面榭が多用されており、この場合も差し蓋による流量調節が可能と思われる。榭の種類と使用場所で興味深いのは虎御門手前で分岐し、新橋から京橋、八丁堀、霊岸島に至る町屋が連続する樋筋では潜樋3ヶ所の前後の榭を除けば31ヶ所の榭の内、5ヶ所が地形一面石縁榭でそれ以外は全て埋榭である。同様の傾向は他の町屋を走る樋筋でもみられる。

『東京市史稿上水篇』第一にある榭の名称、寸法、位置を表-2に示す。榭の機能は、①分岐、②径の異なる樋の接続、③榭に入った泥砂を沈澱させ上澄みを下流に流す装置、④榭から水汲利用、⑤空気抜き等が考えられてきたが、差し蓋付きの榭の存在により重要な機能として⑥流れの調節が加わり、町人居住区での④の可能性は少ないことがわかる。榭下部に泥溜と記されていることから、榭が泥溜として設計されたことは確実である。しかし、これは榭により水質の改善をしようとしたのではなく、樋管の破損による樋管外部

からの土砂流入とか、木樋の腐朽による欠け落ちを柵に溜め、樋管の泥砂による詰まりを防止するしたとみるほうがよい。また各柵の流入樋と流出樋の高さが前者の方が低くなっているのは、柵間の樋管の勾配を大きくし、掃除や濁水で樋管の中が開水路流れになるとき樋管の中に沈積した泥砂を流れやすくする役目も持っていたと思われる。また、出柵、地形一面柵に差し蓋付きのものがあること、水見柵の存在は、柵が密閉状態ではなく、樋管を流れる水の水頭がその位置で柵の天端から樋管までの深さ程度であることを示している。このことは上水井戸の存在からも推定できることではあるが、一部の潜樋部分を除けば樋管にかかる水圧は水頭で4～5m程度であり、低圧給水系の樋管材料として木樋でも十分であったと思われる。木樋は腐朽の心配があり、『玉川上水留』に補修の理由として木樋が「腐朽洩水」したことをあげている。しかし、幕末の老中秋元喬知は「焼き物類の樋は、破損もこれなく、最も御徳用なれども、地震などこれある時は、必ず折れ砕けて、結句御造作むつかしかるべし。厚さ七寸程の上板を以て拵へたる樋は、百余年土中にありても、朽損せずとこそ申し候へば、七寸の上板にて仰付けらるべし。百年毎に改められんに、何の物入りと申すことか候はんや。」と述べ、地震対策として木樋が優れていると指摘している²¹⁾。

c) 上水井戸 上水井戸の形態については『守貞漫稿』にある木樋に呼び樋で繋げたものがよく知られている。しかし、後述の大名屋敷、役屋敷内では木樋の途中に上水井戸が置かれている形態も多くみられる。『玉川上水留』等によると上水井戸の構造は、高さ約13～16尺(=4～5m)で、直径は約2.5尺(=76cm)であった。最上部の井戸側は化粧井戸側とする場合があり、上水井戸の周りには亀甲の石畳をつけ、また、排水路もつけられた場合がみられる。柵の下部に泥溜があることは先述の通りであるが、上水井戸の場合も底に泥溜と記されている。

(4) 分水口断面

江戸市中の分水がどのように決定されるかは不明であるが、『東京市史稿上水篇』第一には「延享元年四月十四日、仙台城主伊達宗村上屋敷二玉川上水ヲ引ク、玉川上水榎坂下上水石垣大戸樋ヨリ新規内法四寸四方」と記されている史料がみられ²²⁾、新規の分水にあたり取り入れ口の樋管断面が規定されていたことがわかる。後に触れる「神田・玉川両上水御門々々其他持場絵図」(1855(安政8)年、写本、以下、持場絵図と略記；東京都中央図書館蔵)でも役屋敷への分水樋管断面を明記しており、3寸四方が多いが、分水樋管断面が重要な計画要素であったことを示している。『玉川上水留』では本丸懸り、吹上懸り樋筋の断面、一部大名屋敷の分水口断面がわかる。本丸懸り、吹上懸り樋筋の断面内法1尺2寸に1尺4寸となっており、寸坪に換算して各168坪となる。『玉川上水留』の分水口断面を示す図面を写真-1に示す。右から、5(松平出羽守)、6(永田町様上水組合)、8(紀州様)、6(松平美濃守)寸四方である。なお、絵図に続いて井伊様が4寸四方と記されている。史料は少ないが、本丸懸り、吹上懸りの分水口断面が大きく、御三家の紀州がそれに次ぐことがわかる。

『上水記』第十巻には、「一之水門 幅五間 水高サ三尺 寸坪 九千坪 内 四千八百九拾貳坪貳合五勺 村々分水掛 四千七百七合五勺 江戸掛」と記され、羽村での取水断面、幅五間水高サ三尺が1寸四方を寸坪として九千坪であり、その内訳を村々分水掛と江戸掛に分け示している。続いて、村々分水掛30分水の寸坪があり、その合計は村々分水掛合計と一致する。一方、江戸掛は内訳はないが、羽村の寸坪から村々分水掛を引いただけの値とは考えられず、江戸市中での江戸城や大名屋敷などへの分水口断面積合計か、少なくとも開発限界の指標となっていたと思われる。

近世の水利技術史料として貴重な、元禄年間につくられた『地方の聞書』²³⁾に、田地水積之咄しとして、「一、五寸四方の樋 一日一夜に三十里行けれハ云々」と、灌漑水量の計算の項の最初に取り入れ口の坎樋断面を記している²⁴⁾。近世の都市水利施設では、鳥取で禄高に応じて分水口断面を変えており²⁵⁾、福井でも武家屋敷への分水口断面を、取り入れた水が元の水路に還元されるかどうかで変化させている²⁶⁾。

1744(延享元)年、武蔵野新田への分水について幕閣で協議の時、「御城内江懸ケ候上水何方も余慶を懸ケ候」、「虎之御門之柵を御堀端江寄高仕ハ、分水之為可然候」と、江戸で水の余裕があり、虎之御門之柵を御堀端

へ寄せ、高くすると意見が出されている²⁷⁾。したがって、分水口の断面積だけが計画要素ではなく、水の掛かり具合も判断材料にしていたことがわかる。管理運用の過程で施設のどの部分の水掛かりの良否、配水の過不足が把握され、その結果として改良工事が行われたと思われる。武蔵野台地では1667(寛文7)年、玉川上水から神田上水への助水渠疎鑿が行われているが、規模は違うものの前述の江戸市中での助水樋筋の建設と同様の考えであろう。また、上記の1744(延享元)年の史料は、江戸での玉川上水の利用状況から武蔵野台地での分水の開発の可否を判断していることを示しているが、このことは近世以降のわが国の水利開発における上流優位・古田優先原則から当然のことである。すなわち、武蔵野台地で新たに玉川上水の分水を設けようとするれば、その下流に位置する江戸市中を含む既存利水に対し利水上優位となるので、既存利水の権益を犯さないかどうか検討する必要があった。

3. 江戸市中の給水形態

(1) 江戸城²⁸⁾

ここでは江戸城を御城内(本丸、二の丸、三の丸)、西の丸、北の丸、および吹上御庭を含む地域とする。

a) 御城内 御城内での上水に関する最初の記録は、『厳有院殿御実紀』の、「明暦元年七月二日 玉川上水ヲ二丸庭苑ニ引ク」である²⁹⁾。「玉川上水大絵図」では①代官町土手から北拈橋潜樋を経て本丸へ向かう樋管と②北拈橋手前を通り竹橋から帶曲輪上を走り平川門に延びている樋管がみられる。代官町土手終点の榭の標高は約25m、北拈橋手前14m、本丸内約19mである。したがって①の樋管は、代官町土手終点の榭と本丸の標高差は約6mとなり潜樋(逆サイフォン)で本丸に送水可能である。一方、②では二の丸の給水が不可能である。また、②の経路は三の丸への給水の可能性がある³⁰⁾。したがって、明暦の引水は①の経路で北拈橋から本丸へ導き、その一流を二の丸泉水に導いたと解釈するのが自然であろう。しかし、二丸庭園は1630(寛永7)年に造営され、泉水は1635-36(寛永12-13)年の工事で出来ている。「二之丸御指図」³¹⁾には中央に中島をもつ大きな泉水と水路でつながった小さな泉水がみられる。この泉水の水がどこからくるのか不明であるが、玉川上水を導水する以前から泉水があったことに注意すべきであろう。また、建物の周りには井桁印で井戸を数カ所示されており、地下水が利用できたことになる。また、本丸についても1640(寛永17)年造営の江戸城本丸図³²⁾に井戸が24ヶ所あり、井戸が多数描かれていることから飲料水供給に問題があったとは思えない。1845(弘化2)年造営の本丸御殿図³³⁾にも13ヶ所井戸が描かれているが、玉川上水から給水を受ける上水井戸が含まれているかどうかはわからない。『上水記』では北拈橋に2本の樋筋が延びている。『定本 江戸城大奥』³⁴⁾は幕末の大奥についての聞き書きであるが、井戸の項で「井戸は総て掘抜」、「御膳所の井戸は物を洗ふ為めの水を供する迄にて、御用水即ち飲料には御春屋内にある黄金の井戸と呼ぶ井戸の水を玄番桶、(中略)、に汲みて、日々平河口より御膳所へ運び込むなり。」と記している。また、長局の項で「一の側に属する庭は各三十坪許りありて水道の自由あれば、孰れも泉水、築山、石灯籠などあり。」と記している。幕末では本丸大奥の井戸は掘井戸で、しかも飲料水に使われていないこと、水道は泉水へ給水されていることがわかる。

以上より、御城内への給水は泉水が重要であったといえる。泉水へ給水した水は、濠へ排水されるであろうから、結果的には濠へ注水したことになり、濠用水給水の機能があったことになる。

b) 西の丸 西の丸への給水がいつ頃から始まったか明確ではないが、「玉川上水大絵図」では半蔵門に入った樋筋の1線が西の丸方向に向かっており、1805(文化2)年の「江戸城御吹上総絵図」(東京都中央図書館所蔵)で西の丸に向かう樋筋と同じ方向であることから、「玉川上水大絵図」の頃には存在し、恐らく1655(明暦元)年の二の丸への給水と同じ頃に始まったと思われる。西の丸内の給水形態を示す史料としては、「江戸城精細間取一覽図」(東京都中央図書館所蔵)がある。これは1864(元治元)年仮御殿として造営された西の丸の表・中奥部分の絵図である³⁵⁾。図中に31ヶ所の樋管に接続した榭形状のものがあり、内、6ヶ所は他より大きいので上水井戸と思われる。明治4年撮影の江戸城の写真集である蜷川式胤の『観古図説』には江

戸城内の井として、「井 三十三。内、本九十一。西九十一。二九十一。(内 玉川上水 六)」と記されている³⁶⁾。したがって、『観古図説』の井戸六は西の丸と思われる。また、泉水1ヶ所にも給水されている。さらに、樋管とつながっていない井戸も3ヶ所みられる。

c) 北の丸 北の丸は北西から南東の方向に大略傾斜しており、中央部の標高は約23mである。「貞享上水図」では御蔵、南條小十郎殿屋敷などへ給水している。『上水記』では清水屋敷、田安屋敷への給水がみられる。

北の丸での屋敷給水形態の史料としては、「田安清水御門内上水樋柵絵図」(東京都中央図書館蔵)、「清水御用屋敷絵図」(東京都中央図書館蔵)、『玉川上水留』「玉川上水清水御屋敷内樋柵御修復一件」、同「玉川上水代官町土手上通清水御屋敷掛樋柵御普請並清水御屋敷内北之方奥向御泉水掛樋柵伏下ケ一件」がある。「田安清水御門内上水樋柵絵図」は樋筋が貼り紙で示されていたようであるが、殆ど剥げ落ちている。『玉川上水留』の後者の史料は1863(文久三)年～64(元治元)年のものであるが、添付図があり大小6ヶ所の泉水への給水と、上水井戸は長局三之側横、表台所の2ヶ所に過ぎない。

d) 吹上御庭 吹上御庭は1705(宝永2)年に造営されている。吹上御庭の給水形態を示す史料としては前掲の1805(文化2)年「江戸城御吹上絵図」がある。回遊式庭園の泉水に注水が行われており、最後は濠に落ちる。泉水の一部には瀧が造られている。

(2) 大名屋敷³⁷⁾

大名屋敷内の給水形態が確認出来た史料を表-3に示す。事例は少ないが、台地、沖積低地、埋立地に分布し、譜代と外様、上屋敷と中屋敷を含んでおり、ある程度の代表性があると思われる。

a) 彦根藩上屋敷、広島藩上屋敷 彦根藩上屋敷、広島藩上屋敷は台地縁辺の霞ヶ関に位置する。彦根藩上屋敷①では、裏門を入れてすぐの矩形の柵状施設(1間×2間程度の大きさ)から5系統の水道配管が分岐する。上水井戸は合計39ヶ所設置されている。上水溜柵は屋内に置かれているのは少なく、屋敷周りの家臣の長屋では屋外に設けられている。したがって、長屋では共同井戸として使用されていたと考えられる。絵図中には井桁印で示される合計11ヶ所の井戸がある。これら井戸が掘井戸か掘抜井戸かは不明である。上水樋管と近接していても接続されておらず、上水溜柵と近接して設置されている場合もあり、用途が異なるのかも知れない。泉水2ヶ所にも給水している。一方、広島藩上屋敷では上水井戸が18ヶ所、泉水3ヶ所に給水しており、井桁印で10ヶ所の井戸がみられる。上水井戸の内、13ヶ所には上水と明記されているが、他の5ヶ所は説明がなく、内1つは矩形となっており貯水槽と思われる。樋筋の途中と末端から屋敷外方向へ合計4ヶ所樋筋が伸びており、排水のためと思われる。広島藩上屋敷⑨では竈(かまど)のある土間、あるいは竈の子状の部屋にも上水井戸があり、生活用水に使われていたと思われる。

彦根藩上屋敷では、①より時代が先行すると思われる屋敷内の水道配管のみを描いた「内玉門繫樋筋絵図」(井伊直愛所蔵・彦根城博物館保管)がある(図-3参照)。本図には配管図の下部に樋管延長、寸法、柵の種類等が詳しく記入され、水工条件を考慮して決定されたと思われる。流れの構造について考えると、分水口から屋敷までが約850m、木樋の内径は前掲の4寸四方、分水口地盤高約31m、屋敷の平均地盤高は約23mで落差約8mを水頭差とし、木樋のManningの粗度係数を0.013とすると、流量は約8リットル/秒(690m³/日)となる。1695(元禄8)年の本屋敷家臣居住人口は約2千人とされているが³⁸⁾、一人一日50リットル使用する³⁹⁾とすると、その総計は100m³/日、残りは御添地泉水を出る吐樋と屋敷内泉水から下水につながる樋管および百人組横の水溜から伸びる樋管から排水されると思われる。単純な計算であるが、上水井戸からの使用水量よりも泉水を流れる方が多かったかも知れない。

b) 岡山藩本屋敷と向屋敷 岡山藩本屋敷②、③と向屋敷④、⑤は、沖積低地の大名小路に位置している。上記の霞ヶ関の2屋敷に較べて、上水井戸がかなり少ないことがわかる。本屋敷②、③では泉水がみられるが樋管の接続は不明である。向屋敷は家臣団の長屋および厩が主体の屋敷であるが、④では南西の宝永年間に建設された嗣子のための殿舎に建物外の樋管の埋柵から給水管が殿舎内に3ヶ所平行して伸び、台所・御料理之間近傍と廊下突き当りに上水溜柵が各1ヶ所設けられている。竈横に上水溜柵を置く形態は町屋にお

ける土間台所に似ている。

c) 岡山藩築地屋敷 岡山藩築地屋敷⑥は海浜の埋立地にあり、敷地内には中央に小規模の殿舎が一つあり、2方を長屋が取り巻いているだけであり、非常時の一時的な住居であろう。上水溜樹が1ヶ所、井戸が1ヶ所のみ記されている。築地は1657(明暦3)年の大火以降本格的に海を埋め立てて造成されており、井戸を掘っても良好な水質の地下水は得られなかったと思われるので、絵図の井戸は防火用かも知れない。

d) 長州藩上屋敷 長州藩上屋敷⑦、⑧は沖積低地の日比谷に位置している。本屋敷については玉川上水からの給水がなかった1656(明暦2)年の「江戸上御屋敷極り之惣絵図」(山口県文書館所蔵、毛利家文庫)があり、屋敷内に合計22ヶ所の井戸が記されている。したがって、屋敷用水は井戸でまかなわれたと思われる。⑦には、掘抜井戸、呼井戸(以上紺色)、上水井戸、出樹、埋樹(以上黄色)、が分けて記されている。上水は屋敷西側の最も北より入った樋管は表玄関方向に一枝を出し、幹線は南に向かう。途中8ヶ所分岐がある。末端は屋敷外へ延びる。上水井戸は合計13ヶ所(内1ヶ所は殿舎内にあり記号ではなく上水と記されている。)掘抜井戸は3ヶ所である。呼井戸は図中にはみられないが、掘抜井戸と同色であり掘抜井戸を水源とする溜樹と思われる。⑧の模式図を図-4に示す。⑧では、屋敷外からの上水樋管につながる上水掘抜井戸28ヶ所(内、上水井戸10、用心水18ヶ所)、独立の掘抜上水井戸7ヶ所および上水とは独立して2つの掘抜上水井戸をつないだものがみられる。用心水は上水系と独立したのも1ヶ所ある。用心水とは防火用水であり、屋敷の西側に多い。これは屋敷北側に土蔵などが集中して建てられているからであろう。用心水も上水系の掘抜上水井戸も同じ水であるから、構造が異なるものと思われる。

(3) 役屋敷⁴⁰⁾

前掲の持場絵図には、玉川・神田上水の配水を受ける町奉行役宅、厩、組屋敷等の幕府関係の役屋敷の給水形態が示されている。樋の寸法、材質の一覧表と絵図をまとめたもので、絵図には樋、樹の配置、修理記録などが記されている。最も古い記録は1795(寛政7)で、傳奏屋敷に吐樋を新規に造っている。傳奏屋敷の給水形態を図-5に示す。役屋敷内の配管は単純な樹枝状構造を持ち、虎御門外御用屋敷だけが屋敷外の幹線樋管を含めた回路構造をとるが、特殊なものである。屋敷内の上水井戸は1~11ヶ所であり、建物外に設置されている場合が多い。屋敷内に吐樋をもつのは4ヶ所であり、その内下水に流すもの2ヶ所、堀1ヶ所、川1ヶ所であった。吐樋は3ヶ所で上水井戸、1ヶ所は出樹に接続されている。吐樋を持たない屋敷では上水井戸からの水の汲み出しにより樋管に流れが生じる構造となる。持場絵図の役屋敷には江戸城、大名屋敷でみられる泉水はない。

4. 機能

ここでは、江戸市中の玉川上水の構造と江戸城、大名屋敷、役屋敷での給水形態から、江戸市中での玉川上水の機能について考察することにする。参考のため、玉川上水の略史年表を表-4に示す。機能としては、①生活用水、②防火用水、③泉水用水、④濼用水、⑤下水用水があるように思われる。①生活用水は大名屋敷、役屋敷で上水井戸が設置されていることから、町屋と同様に重要であったことがわかるが、江戸城ではその機能は小さかったといえよう。②の防火用水は、生活用水に使う上水井戸、泉水でも兼用できるが、掘り井戸でもよい。長州藩上屋敷⑧でみられたように、生活用水としての上水井戸とは別個に用心水を設置している。玉川上水が創設された直後に、1655(承応4)年三月二十日警火井鑿開の町触が出されており、幕府にとって防火用水としての機能は重要であった。略史年表をみると、1639(寛永16)年、所々火消創設、1643(寛永20)年、定火消創設、火消屋敷建設を行っている。しかし、武家により組織された火消は実効性が乏しく、江戸の消防は1718(享保3)年の町火消創設と2年後の火消組合を再編した町人によるいろは組合に待たねばならなかった。江戸時代の消防は破壊消防であり、上水井戸等から水を汲み、火にかける消火法は失火の初期のみ有効で、放火が多かったといわれる江戸の火災では、都市施設としての上水は破壊消防を行ういろは組より劣ったといえよう。

江戸城への給水は、③、④と思われる。③の泉水用水としては瀧仕掛による流れの演出のため大きな流量が必要であったとしても、泉水で消費される量としては地下浸透を除けば、泉水からそのまま排水されるので、本丸掛、吹上掛では内濠の用水として、内法1尺2寸に1尺4寸の大きな断面をもつ樋管を建設したと考えることもできよう。大名屋敷では、台地縁辺の上屋敷での泉水用水としての利用が顕著であったが、分水口と屋敷の標高差から、屋敷内の上水井戸から水を溢れさせないためには、何らかの排水設備は必要であり、泉水としての利用が贅沢とは必ずしもいえない。最後に、⑤下水用水であるが、幹線からの吐樋が下水に放流される場合が多いことは、上水を放流することで下水中の堆積物を洗い流す機能もあったと考えられる。

以上のように、玉川上水は江戸市中で多機能の用水として利用されている。

5. 四上水廃止問題

上記の江戸市中の玉川上水の構造と機能から、四上水廃止問題について考察を加えることにする。四上水廃止問題とは1722(享保7)年、本所(亀有)上水、玉川上水の分水である三田・千川・青山上水が一斉に廃止されたことを指す。『東京市史稿 上水篇』第一で四上水廃止の史料を示し、儒官室鳩巢が『猷可録』で水道敷設が火災の原因とする説を唱えたことを紹介した⁴¹⁾ことから、室鳩巢の非科学性が恰好のテーマとして、後続の江戸水道関係書にしばしば引用され有名になったと思われる。これに対し、四上水には廃止される理由があったとする説が出されている。本所上水については勾配が小さく水掛かりが悪かった、玉川上水の三分水についてはそれら施設が創設された主要屋敷が廃止されているためとする。この説の方が説得力があると思われるが、何故1722(享保7)年に一斉に廃止されたかの説明にはなっていない。また、享保年中より江戸で堀抜き井戸技術の発達したことも背景として挙げられているが、決定打とは言えない。

この問題を考える上で、通説には二つの暗黙の前提があり、それが誤りであることを始めに指摘したい。一は、江戸市中の玉川上水を生活用水供給施設として捉えていることである。必要不可欠の飲料水が突然廃止されると捉えると、四上水の廃止は異常事態の発生になる。しかし、前述のように、生活用水は玉川上水の機能の一部である。他に一つは、四上水に玉川上水と神田上水を加え、江戸に6上水がありその4つが廃止されたとの捉え方である。三田・千川・青山上水は玉川上水の分水に過ぎない。分水口断面が大きかったかも知れないが、武蔵野台地と江戸市中の多くの分水の内の3つと考える方が適切で、少なくとも六上水という表現は不適當である。前述のように、「玉川上水大絵図」と『上水記』絵図を比較しても、樋筋が消えているものがある。

伊藤は江戸の水道制度を考える中で、「享保期に四上水の廃止、玉川上水分水の増設と、あたかも逆のとき水道の増水を図る努力がなされている。それは、この時期における四上水の廃止なり、玉川上水の分水の増設が、必ずしも江戸の飲料水が潤沢になったという結果ではないからである。むしろ江戸では水道の増水を一層求める政策が出されてくる。」と指摘し、水道の増水策として、①羽村で1719(享保4)年筏流しが禁止され、1721(同6)年になり筏水路を制限付きで再開したこと、②玉川上水への助水(狭山池)、③1740(元文5)年の町奉行石河土佐守が若年寄本多伊予守に提出した伺書に、武蔵野台地での分水の分水制限、を挙げている⁴²⁾。玉川上水分水の増設とは武蔵野台地での新田開発を指す。

伊藤は触れていないが、三上水の廃止が決定された2ヶ月前の1722(享保7)年7月、新田開発の奨励の高札が日本橋に掲げられ、従来禁止されていた町人請負新田開発が募集された⁴³⁾。時期的に、四上水の廃止とこの高札を結びつけて考える必要があろう。すなわち、新田開発に応募しようとする町人の目から見れば、筏流しの禁止は新田開発用水の確保のための取水施設の増強工事、四上水の廃止は不要の都市用水の廃止と写ったことであろう。武蔵野台地の新田開発を行う上で障害となるであろう既存利水としての下流に位置する江戸市中の玉川上水利用について、幕府は四上水を廃止することで、既存利水の障害はないとのメッセージを新田開発を行おうとする町人に伝えたことになる。開発された武蔵野新田では、水料も免除されており、いかに幕府が新田開発に熱心であったかがわかる。また、室鳩巢の水道火災原因説は水道が火災に役立たな

いと含意があると考え、町火消制度の創設は防火用水としての上水より破壊消防に期待する消防制度の改革といえ、四上水の廃止の背景には上水の防火用水としての機能が低く評価されたとみることができる。

分水口断面積を基礎とする水利開発は、流量が断面積に比例しないので、玉川上水の末端に位置する江戸市中では、渇水時に水不足が最も顕著に現れるであろうから、その対策として伊藤の挙げた助水、武蔵野台地での分水制限が出てくると考えられる。以上のように、四上水の廃止を含めこの時期の一連の玉川上水の動きは容易に解釈が可能である。

6. 終わりに

本稿では、江戸時代中期から幕末にかけての史資料をもとに、江戸市中の玉川上水の構造と機能を明らかにしようと試みたわけであるが、御城内への給水が濠用水かどうかという問題一つを取り出しても、今後さらに詳しく検討しなければ明確な結論は得られないと思われる。しかし、従来のように江戸市中の生活用水を主体とした用水として捉える見方を排し、玉川上水の史資料を読み、地形条件を考慮し水工構造物としての特性を水理学を援用して考察しようとする本稿で採用した方法論から、文献史学、考古学の成し得なかった成果が得られることに疑いはなく、今後とも史資料の収集を続け玉川上水の実態に迫りたい。

謝 辞

本研究を行うに当たり、堀越正雄氏、平井聖教授(当時、東京工業大学建築学科)、神戸大学工学部建設学科多淵敏樹教授、同神田徹教授、クオリ代表肥留間博氏には史資料の御教示と種々有益な御助言を頂いた。また、渡部恒雄氏(現島根県庁勤務)、佐々木一臣氏(現東海銀行勤務)、川野康彦氏(現長大勤務)、井阪淳治氏(現西松建設勤務)には卒業研究として、助力を頂いた。彦根市井伊家柳和会、彦根城博物館、岡山大学中央図書館、山口県文書館、広島市中央図書館および東京都水道局には史料閲覧・写真撮影で大変お世話になった。なお、本研究の一部はとうきゅう環境浄化財団から研究費補助を受けた「玉川上水の江戸市中における構造と機能に関する研究」(研究代表者：筆者)により行った。記して謝辞とする。

参考文献および註

- 1) 江戸市中は歴史用語としては江戸の町人居住区を指すが、本稿では江戸城、江戸城下町のすべてを含む地域名称として用いている。
- 2) 本稿では、標高は一部を除き明治20年発行の「参謀本部陸軍部測量局地図」1/5,000によった。
- 3) 『玉川上水文化財調査報告—その歴史と現状—』、東京都教育委員会、1986の巻末付録 玉川上水史文献目録には昭和59年までに発表された文献目録がある。
- 4) 神吉和夫・渡部恒雄：江戸水道の研究 その1—『上水記』にみる江戸水道の構造と機能—、第8回日本土木史研究発表会論文集、pp.274-281、1988。
- 5) 神吉和夫：江戸水道の研究 その2—大名屋敷における給水形態—、第9回日本土木史研究発表会論文集、pp.147-153、1989。
- 6) 『東京市史稿上水篇』第二、東京市役所、pp.109-117、1923。
- 7) 『横浜水道報告書』、横浜市水道局、1987。
- 8) 前掲3)は『上水記』絵図の平面構造の分析を行っている。
- 9) 神吉和夫・佐々木一臣：「貞享上水図」について、土木学会第45回年次学術講演会講演概要集、PSIV-1、1990。
- 10) 波多野純：暗渠の上水の配置計画と城下町の住区設定、日本建築学会計画系論文報告集、416号、pp.107-108、1990では「貞享上水図」の配管と住区設定の関係を論じ、四谷門懸樋を3ヶ所とし、(1)江戸城本丸、(2)吹上、(3)武家地および町人地の3系統に分岐すると述べているが、明かな誤りである。
- 11) 肥留間博：コロンブスの玉川上水、多摩のあゆみ、第50号、pp.184-189、多摩中央信用金庫、1988。

- 12) 内藤昌：『江戸図屏風別巻 江戸の都市と建築』、毎日新聞社、p.6、1972.
- 13) 赤坂溜池土手を通る区間の大部分。
- 14) 『東京市史稿上水篇』附図、東京市役所、1919の附図解説に「原図表題肩書ニ「貞享ノ頃」ト有り。或ハ東京府編纂掛小宮山綏介記入スル所歟。」とあり、「貞享ノ頃」と表題を付けたのは明治期であろう。しかし、内容的に「貞享ノ頃」としてよいことは前掲9)で確認している。
- 15) 『東京市史稿上水篇』第一、東京市役所、pp.267-268、1919.
- 16) 例えば、本稿の図-2、四谷御門から半蔵御門の途中で右手に、松平出羽守自分引取樋筋、紀伊殿自分引取樋筋、松平筑前守自分引取樋筋、および永田町武家組合引取樋筋が分岐しており、1本の街路下に4系統の樋筋が存在する。樋管を共用しなかった理由としてこれら樋筋が個別に建設されたと考える。なお、『東京市史稿上水篇』第一、東京市役所、pp.191-199、1916には、1657(明暦3)年に熊本城主細川綱利下屋敷に玉川上水から引水したときの費用の記述があるので、大名の場合は幕府の許可を得て自費で街路下の樋筋を建設したとみることができ、前記の3大名屋敷の自分引取樋筋も同様と思われる。しかし、武家組合、町屋等の場合に街路下の樋筋の費用負担が自費であったかどうかは不明である。
- 17) 『正宝事録』第2巻、p.219。伊藤好一：江戸の水道制度、西山松之助編：『江戸町人の研究』第5巻、吉川弘文館、p.299、1978.
- 18) 他に「指樋」もあるが、形態は不明。広山堯道は『赤穂市史』第2巻、赤穂市役所、p.97、1983で差し継いだ樋を「差し樋」と称したとしている。
- 19) 麴町式丁目内石出榭より半蔵御門外石出榭までの樋管合計61本(3.85尺の1本を除外)を100%とした。
- 20) 堀越正雄：『日本の上水』、新人物往来社、p.135、1970.
- 21) 『武野燭談』卷二十三、進士慶幹：江戸時代における水の種々相、水利科学、No.37、pp.133-141、1964.
- 22) 前掲15)pp.488-489.
- 23) 『日本農書全集』28、農文協、pp.105-109、1982の安藤精一氏の解題によれば、『地方の聞書』は一名『才蔵記』ともいわれ、紀州伊都郡学文路村の第五代大畑才蔵勝善の著、成立は元禄年間(1688-1704)とされている。
- 24) 『日本農書全集』28、農文協、p.81、1982.
- 25) 玉置豊次郎：『日本都市成立史』、理工学社、p.718、1974.
- 26) 『上水掛御用留抜書』、『日本都市生活史料集成四』、学習研究社、pp.462-504、1976.
- 27) 大石慎三郎他監修：『大岡越前守忠相日記』中、三一書房、p.308、1972。伊藤好一：江戸の水道制度、西山松之助編：『江戸町人の研究』第5巻、吉川弘文館、1978.
- 28) 神吉和夫・川野康彦：玉川上水の江戸城への給水について、土木学会第46回年次学術講演会講演概要集、IV-252、1991.
- 29) 前掲15)p.191.
- 30) 小松和博：江戸城、名著出版、p.59、1985によれば、三の丸には1643(寛永20)年に初めて殿舎を造営し、1646(正保3)年にも家光の第三子亀松、第四子徳松(綱吉)のための殿舎を造営している。
- 31) 『東京市史稿』皇城篇附図の「寛永一二亥年 二之丸御指図」を参照。
- 32) 内藤昌：江戸城再現、文芸春秋テラックス、pp.72-73、1975.
- 33) 小松和博：『江戸城』、名著出版、1985の綴込図「弘化度本丸御殿」を参照。
- 34) 永島今四郎・太田賛雄編：『定本 江戸城大興』、人物往来社、井戸p.188-189、長局p.177、1968.
- 35) 伊東龍一：東京都立中央図書館所蔵 江戸城関係史料一覧、『日本名城集成 江戸城』、小学館、p.203、1986.
- 36) 『東京市史稿皇城篇』第四、東京市役所、p.367、1916.

- 37) 前掲5)に詳述しているが、その後広島藩上屋敷に水道配管が記載されているのを発見した。
- 38) 西川幸治：彦根藩江戸上屋敷について、日本建築学会論文報告集、第54号、pp. 821-824、1956.
- 39) 神吉和夫：江戸時代の上水道についての2、3の考察、第2回日本土木史研究発表会論文集、pp. 177-180、1982
- 40) 神吉和夫・井阪淳治：江戸水道の役屋敷における給水形態、土木学会第47回年次学術講演会講演概要集、IV-18、1992.
- 41) 前掲11)pp. 333-341.
- 42) 伊藤好一：江戸の水道制度、西山松之助編：『江戸町人の研究』、第5巻、吉川弘文館、pp. 339-341、1978.
- 43) 大石慎三郎：増補版『享保改革の経済政策』、お茶の水書房、pp. 172-177、1961.

表-1 玉川上水の江戸（東京）市中分水量と東京近代水道の計画水量

	流量	備考
①	26立方尺/秒=0.73m ³ /s 33立方尺/秒=0.92m ³ /s 22立方尺/秒=0.61m ³ /s	1874(明治七). 7. 15 1876. 11. 10 1877. 6. 濁水
②	130立方英尺/秒=3.68m ³ /s 46立方英尺/秒=1.30m ³ /s	羽村流量 441立方英尺/秒=12.49m ³ /s 乾燥の季節
③	26.32立方尺/秒=0.73m ³ /s	
④	4 m ³ /s	羽村流量 16m ³ /s
⑤	10.94立方尺/秒 21 立方尺(午後3-4時)/秒 12.15立方尺/秒	ファンダーンの新東京水道計画 改良水道計画

出典：①、⑤『東京市史稿上水篇』第二、②/パーマー『横浜水道工事報告書』
③「玉川・神田両上水平面図」、第巻号(東京都水道局資料室蔵)
④岩屋隆夫：多摩川水系水利開発の経緯、「多摩川の水利開発史と水利調整に関する研究」、日本河川開発調査会、p. 11、1984.

表-2 『東京市史稿上水篇』第一にみる樹のデータ

No	種類	内法寸法(縦・横・高さ)	場所
1	柵	?・?・3尺	御堤、上水之方御堀端
2	矢来柵	4尺・4尺・1丈1尺	本丸掛、代官町土手
3	式之柵	4尺・4尺・1丈1尺	本丸掛、代官町土手
4	吐柵	4尺・4尺・1丈1尺	本丸掛、代官町土手
5	請出柵	4尺・4尺・1丈1尺	本丸掛、代官町土手、田安清水一橋掛り
6	請柵	3尺・3尺・4尺	本丸掛、代官町土手下、御廣部屋
7	埋柵	3尺・3尺・5尺	本丸掛、代官町土手上、御廣部屋
8	埋石柵	3尺・4尺・5尺	矢来柵筋龍樋請
9	埋石柵	3尺・3尺・5尺	矢来柵筋龍樋請から北栱橋迄、6箇所
10	吐柵	2.5尺・4尺・4尺	矢来御門外石橋際
11	吐柵	2.5尺・4尺・4尺	式之柵筋龍御門外石橋際
12	埋石柵	3尺・3尺・5尺	式之柵筋龍御門外駒寄矢来際、2箇所
13	埋柵	3尺・4尺・5尺	式之柵筋龍樋請
14	埋柵	3尺・3尺・5尺	式之柵筋龍樋請から北栱橋外迄、7箇所
15	請柵	3.5尺・3.5尺・4尺	本丸掛、代官町土手上、吐柵下
16	柵	4尺・4尺・4尺	見隠土手下
17	埋柵	3尺・3尺・6尺	八丁堀水谷町、京橋與作屋敷筋通り町より 白魚屋敷筋通り迄、4箇所
18	高柵	4尺・4尺・1丈5寸	白魚橋際南之方橋番屋敷
19	高柵	4尺・4尺・1丈	白魚橋北之方川岸
20	高柵	3尺・3尺・1丈	彈正橋東之方川岸
21	石縁高柵	6尺・6尺・1丈3尺	彈正橋東之方レ柵
22	埋柵	3尺・3尺・7尺	京橋與作屋敷北角より金六町通白魚屋敷町 屋敷迄、6箇所

備考：木厚 3寸-No. 17, 20, 22；3寸5分-No. 18, 19；4寸-No. 21

表-3 大名屋敷の給水形態がある絵図

藩名	屋敷	位置	史料名	西暦	泉水	上水井戸	掘井戸
井伊家彦根藩	譜代 上屋敷	霞ヶ関	享和元年改上屋敷絵図	① 1801	2	3 9	1 1
池田家岡山藩	外様 上屋敷	大名小路	元禄16年本屋敷絵図	② 1703	2*1	3	1
			宝永8年本屋敷絵図	③ 1711	2*1	7	1
	中屋敷	大名小路	元禄16年向屋敷絵図	④ 1703		3	1
			宝永8年向屋敷絵図	⑤ 1711		6	1
	中屋敷	築地	宝永8年築地屋敷絵図	⑥ 1711	1*1	1	1
毛利家長州藩	外様 上屋敷	日比谷	寛政8年改江戸桜田上屋敷差図	⑦ 1796	1	1 3	3
			文久2年写江戸桜田御屋敷差図	⑧ 1862	1	2 8*2	給水系*4
浅野家広島藩	外様 上屋敷	霞ヶ関	江戸御上屋敷絵図(延享4年迄)	⑨ 1747	3	1 8*3	1 0

註 ①:井伊直愛所蔵・彦根城博物館保管, ②~⑥:岡山大学中央図書館・池田家文庫, ⑦⑧:山口県立文書館・毛利家文庫,

⑨:広島市立中央図書館・浅野家文庫

*1 樋管接続なし, *2 用心水18含む, *3 内上水は13, *4 掘り抜き井戸を水源

表-4 玉川上水略史年表

年号 西暦	玉川上水の構造		玉川上水の管理, 消防制度, その他
	羽村(取水)~武蔵野台地	江戸市中	
寛永16 1639 寛永20 1643 万治元 1648 承応2 1653 承応3 1654 承応4 1655 明暦元 1655 明暦3 1657	野火留用水創設 砂川用水創設	四谷大木戸まで玉川上水完成 虎ノ門まで完成 玉川上水ヲ二丸庭苑ニ引ク 熊本城主細川綱利下屋敷ニ池ヲ鑿チテ、玉川上水ヲ注ク	所々火消創設 大名火消創設 奉書火消の制度化 定火消創設 火消屋敷建設 玉川家, 玉川上水水元役となる。 警火井鑿開の町触
万治3 1660 寛文4 1664 寛文・延宝の頃 (1661-1680) 寛文6 1666 寛文7 1667 貞享年間 (1684-1687) 元禄6 1693 元禄9 1696 宝永4 1707	青山上水創設 三田上水創設 神田上水へ助水渠疏鑿	「江戸町々江御上水分奉請度義」願出 八丁堀, 壺岸島町々, 神田上水から玉川上水へ変更 「玉川上水大絵図」作成	明暦大火(振袖火事)。この火災後 大規模な都市改造が行われる。 大名方角火消創設 玉川上水奉行設置。
享保2 1717 享保3 1718 享保4 1719 享保5 1720 享保6 1721 享保7 1722	羽村堰の復流し禁止 羽村堰の復流し再開(袋水路制限)	享保頃に掘抜井戸技術江戸で普及	水道支配, 道奉行へ移管。 各自火消(三町火消, 近所火消)創設 町火消創設 水道普請, 道奉行支配
享保15 1730 享保19 1734 元文4 1739	後, 灌漑用水転用	浅野築地屋敷上水廃止 「呑水ニも不相成」	水道普請, 道奉行支配
寛保2 1742 延享元 1744	享保・元文頃創設の分水11箇所 多摩川の水濁る。狭山池等からの助水, 溜井建設による浄化を検討。	仙台城主伊達宗村上屋敷ニ玉川上水ヲ引ク 武蔵野新田への分水幕開協議	上水組合に年番制。 水道支配, 町奉行へ移管。 玉川家, 水元役罷免。
明和5 1768 寛政3 1791	「上水記」記載分水敷33箇所	「上水記」作成	水道支配, 普請奉行へ移管。

注: 本年表は『東京市史稿上水篇』第一, 西山松之助編『江戸町人の研究』第2巻, 第5巻, 吉川弘文館, 1978等を参考に作成した。

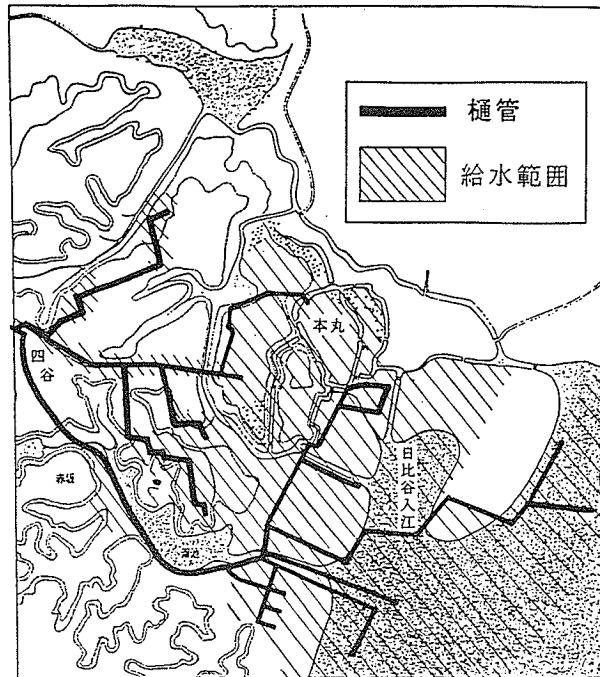


図-1 江戸の原地形（慶長7年頃）と玉川上水の給水範囲
内藤昌原図(参考文献12)に「玉川上水大絵図」の主要配管、給水範囲を加筆。

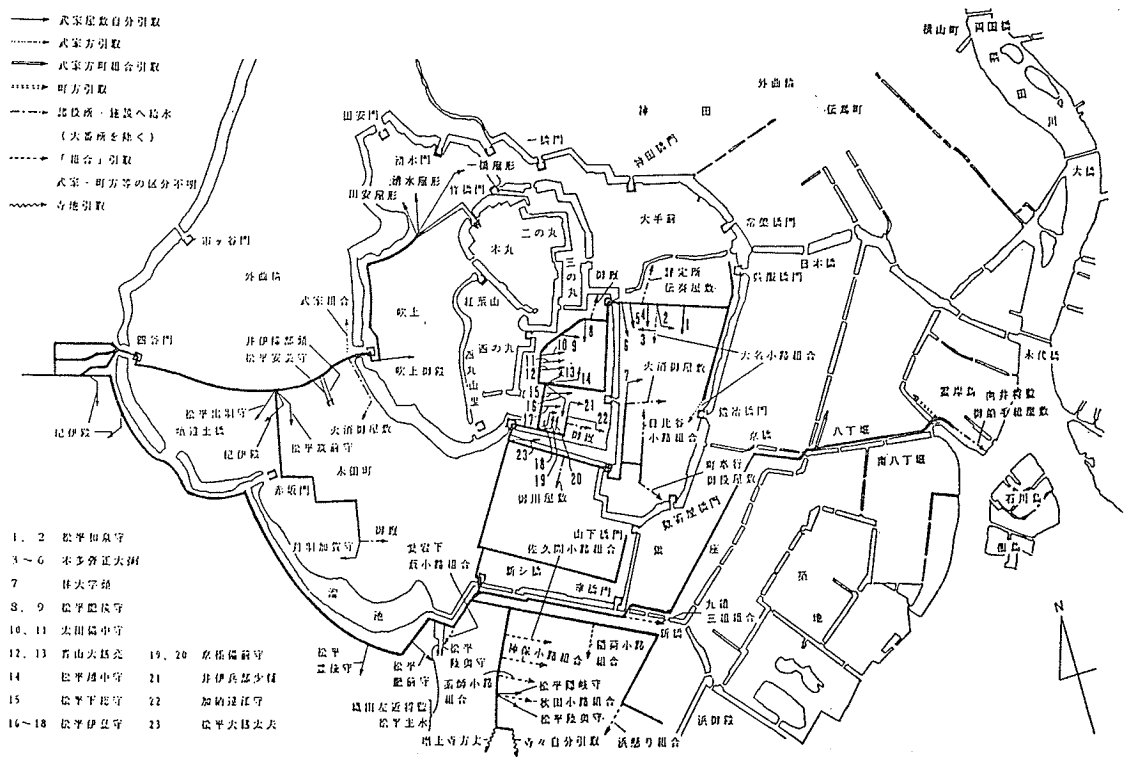


図-2 『上水記』絵図の江戸市中の分水

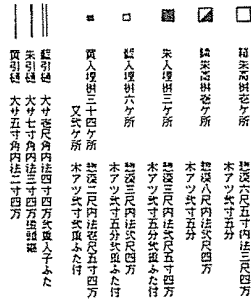
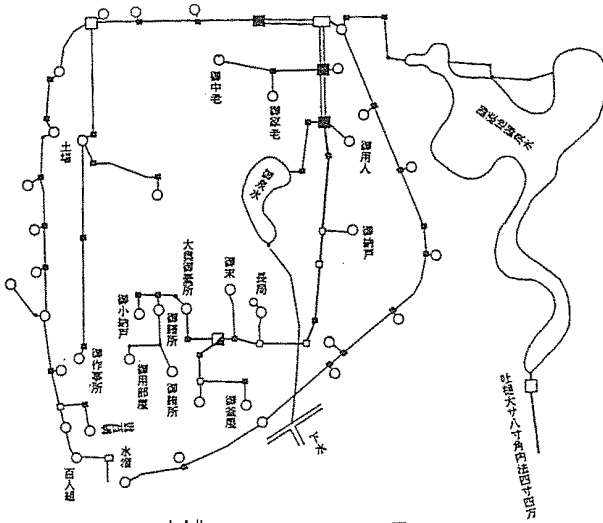


図-3 「内玉門繫樋筋絵図」

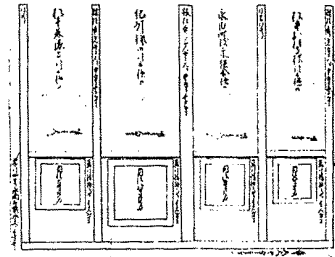


写真-1 分水口断面
『玉川上水留』より

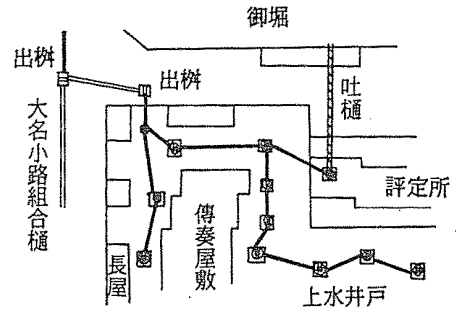
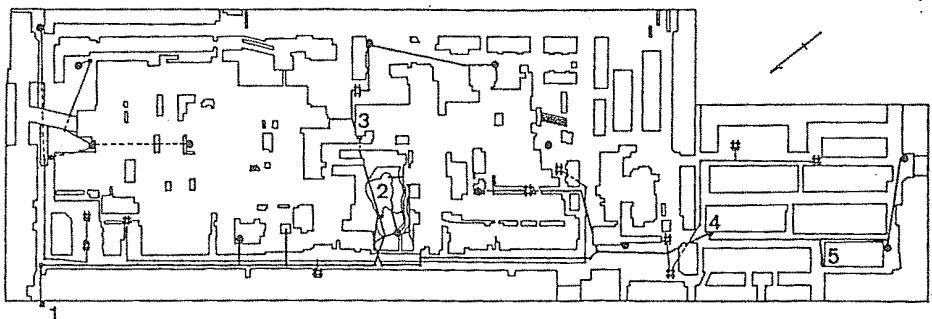


図-5 傅奏屋敷の給水形態



1:水道取入口 2:泉水 3:御湯殿 4:惣風呂屋 5:下風呂屋 敷地面積 8,985坪

図-4 文久2年写江戸桜田御屋敷差図の給水形態