

# 1

## 人と切っても切れない水

古代の文化はインダス河、ナイル河、チグリス・ユーフラテス河、黄河など、河のほとりに栄えました。それは、人間は水がなくては生きていくことができません、水は人間にとって、片時も欠かすことできない必需品だからです。古代においては水の輸送は主として、人力とロバのような家畜で運ばれていました。

人は川の流れにヒントを得て、人工的な川に似たものを作ることができれば、何の労力も使わず、しかも連続して水の得られることを、そして水が流れるには高低差が必要であるということを知っていたことでしょう。

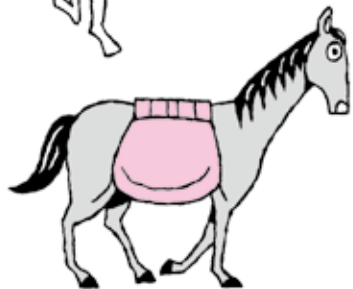
紀元前4000年に栄えたバビロンの遺跡からは粘土で造られた管が、そして古代の中国では、「最古の管」ともいわれる竹が使われていました。設備さえ造れば、あとは人手を介さず水を連続的に運べるこれらの方法も、水源からごく近い集落に運ぶための、距離的にも水量的にもごく小規模のものでした。

このような手段では、水源が手近になければ、毎日のように水を得ることは困難なので、必然的に人は、川、湖、沼、湧水のような水の畔、とりわけ、いつも新鮮な水が枯れることのない大河の畔に住みつきました。しかし、人口が増え、また、より快適な生活を求めて、人類は水源を探しまわりましたが、見つけた水源地が必ずしも居心地のよい地形とは限りませんでした。水源地が居住地と相当離れている場合、ましてやその間が平地でない場合は、人や家畜で運ぶのは大変な労力と時間を必要としました。

集落の人口が増え、都市のような形態を示してくると、必要な水量も増え、より長距離を、より大量の水を運ぶ必要に迫られました。それには大規模な土木工事が必要とします。今もヨーロッパ各地に残る、古代ローマ帝国以前の橋や神殿、後の教会のアーチ構造などは、水を運ぶための水道用の橋やトンネルを建造する試みから、発達していったのかもしれない。

水を運ぶ

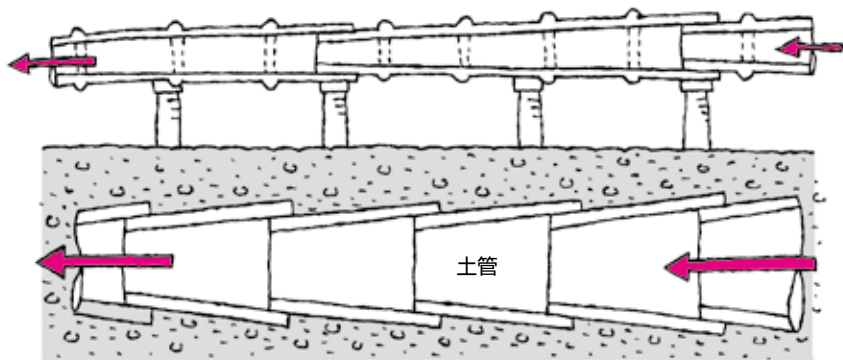
水  
人  
湖  
人  
人



川

BC4000年

節をくりぬいた竹管



要点  
BOX

- 配管の歴史は紀元前4000年にさかのぼる
- 配管により人は水源を離れ住めるようになった
- 配管で運ぶ距離・水量が次第に増えていった

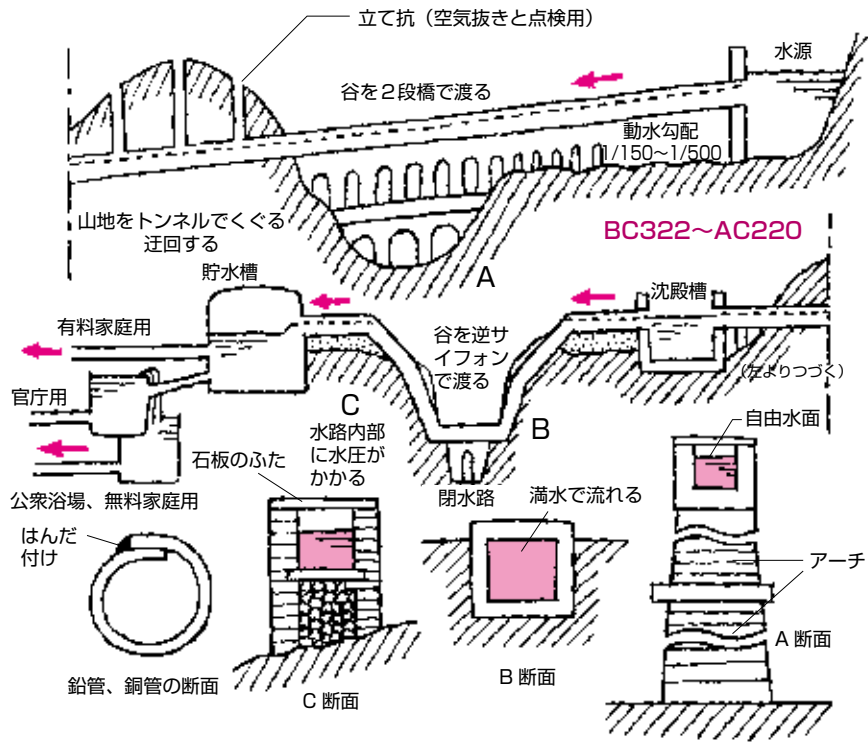
人類は配管と共に歩んできた

2

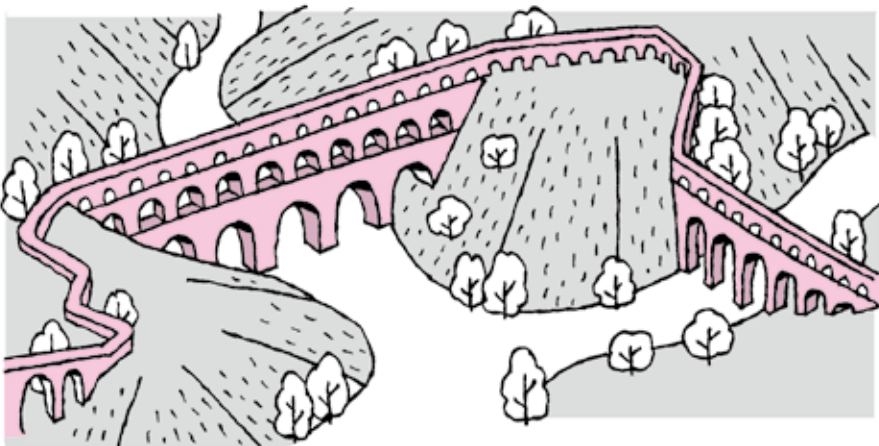
# 古代ローマ水道

ポンプのない時代の水道

古代ローマの水道(断面図)



2000年前建造のローマ水道 ポンチュガール(3段階橋)付近



ヨーロッパの古代の配管として特筆すべきは、ローマ帝国の水道です。紀元前322年、ローマ市内の人口密集地に清潔な水を供給するため敷設されたアッピア水道がローマ最初の水道です。その後のローマの急激な人口増加に伴い、西暦220年ごろには11の水道が建設され、総延長は500キロメートルに達しました。今われわれが目にする水道遺跡は高架水道ですが、ルートの大部分は地下を通っていました。上の図に示すように、水源から都市の貯水池までの水路は矩形断面の石造で、水面のある流れでした。重力で流すため、下り勾配が必要でしたが、1000分の5以下のわずかな勾配とし、都市に入るときの水位をできるだけ高くして、多くのエネルギーを都市で使えるようにしました。

石造の水路は漏水を防ぐため、水路内面にモルタル状のものが塗られていたようで、モルタルは滑らかなので、水路の損失水頭(56項参照)軽減にも役立つ

ていたと思われます。

谷を渡る時は、アーチ橋か逆サイホン(U字状管)が使われました。アーチ橋は単段のアーチでは高さ20メートル程度が限界であったので、それを越えるときは、アーチを2段ないし3段にする構造をとりました。ローマ人がスペインのセルビアに建設した橋や南仏のポンチュガール(下の図)が有名です。また、逆サイホンは水面(大気圧)からの深さに相当する圧力が内部にかかるので、強度や漏洩対策が必要でした。

都市の入口に設けられた貯水槽は、その上部から、有料家庭への給水が取られ、下部からの官庁用の水は、いったん受け槽へ入ってから分岐されて配水されました。官庁用の余った水は別の受け槽に入り、公衆浴場、噴水、無料で家庭などに配水されました。都市に入ってから金属管も使われ、鉛や銅の板を丸めて、板の合わせ目は上の図にあるように、はんだ付けされました。また陶や木製の管も使われました。

- 要点BOX**
- 紀元前322年、古代ローマ帝国最初の水道
  - 西暦220年までに総延長500キロメートルに
  - 谷を渡るときはアーチ橋か逆サイホンによる

# 3 江戸の水道

町中の管路網

江戸時代以前の人々は川、池沼、泉など水の畔に住んでいました。徳川家康が1590年、江戸に入府し、江戸の人口が増えるとともに多くの水が必要になりました。最初に造られたのが井之頭を水源とする神田上水で、1690年完成といわれています。

さらに人口が増え、水不足解消のため計画されたのが多摩川から水を引く玉川上水です。水を流すには高低差が必要のため、多摩川上流の羽村に取水口を設け、用水は羽村から武蔵野台地の高いところを選び、下り勾配で溝を掘り、江戸の四谷大木戸まで43キロメートルに及びました。この間の高低差92メートル、平均勾配はわずか500分の1です。工事開始1年半後の1654年に玉川上水は完成しました。

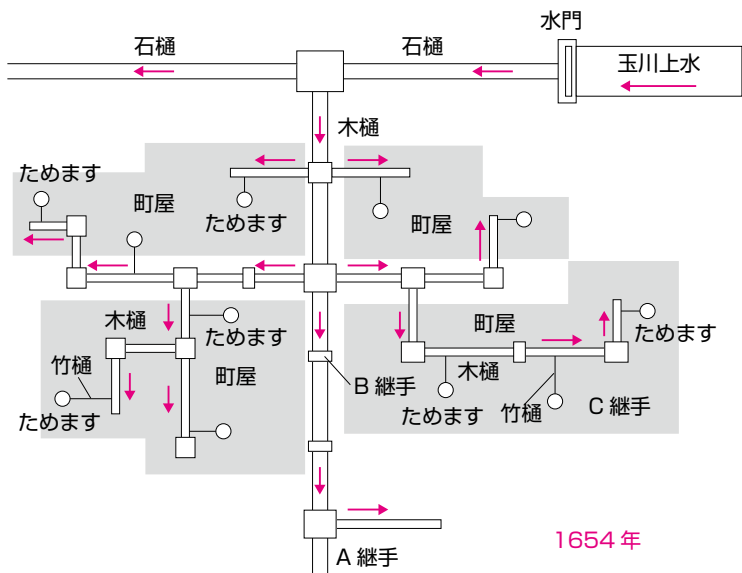
四谷大木戸まで川のように流れてきた水は、ここから道路下などに埋めた石樋、木樋と呼ばれる管の中を通りました。四谷大木戸から四谷見附までの石樋は幅1・2メートル、高さ1・5メートルもある大

きなものでした。この石樋を造るには、たくさんの石工が石をかり割り、研って数カ月を要しました。四谷見附から先は主に木樋で、江戸城に入るものと武家屋敷や町中に行くものと二手に分かれました。木樋の材料は硬い檜や松が使われ、木樋の断面は正方形で手斧のみで凹形にくりぬいた後、天板を打ち付けたものと、4枚の板を組んだものがあります。木材を結合する合わせ面は、水が漏れないよう、檜の皮などを柔らかく解したものをしっかり詰めた後、長い「ふな釘」でしっかり固定しました。町中には随所に水を溜める「ためます」という大きな樽状のものが埋設され、木樋や竹樋で配水しました。ためますから竿釣瓶で水をくみ出し、桶に入れて天秤などで家に運びました。記録によると、江戸市内の石樋や木樋の総延長は羽村より四谷大木戸までの2倍の85キロメートルにおよび、江戸の町中に網の目のように張り巡らされていました。

要点BOX

- 玉川上水全長の平均勾配1/500
- 江戸町中の管は石樋、木樋が使われた
- 木樋の末端に「ためます」があり、釣瓶で汲んだ

## 江戸町中の水道



1654年

## 石樋からためますへ

