



裾広りの石垣がみごとな通潤橋

Special Features / Engineering's Heritage VI The origin of Japan's civil engineering culture

日本で最もユニークな水路石橋「通潤橋」

熊本県山都町

特集
土木遺産VI
日本の土木風土の原点



日本技術開発株式会社/技術本部/技術企画室
藤井千晶
FUJII Chiaki

1—水が噴き出す石橋

熊本県の中部、阿蘇外輪山の南側に位置する上益城郡山都町を流れる五老ヶ滝川に架かる石のアーチ橋が「通潤橋」である。

江戸後期の1854年(安政元年)に完成したこの橋は、延長30kmの農業用の疎水である「通潤用水路」の一部で、深い谷を越すために建設された。橋と同時期に造られたこの用水路は、上流約6km先にある笹原川から取水し、今も現役で用水を運び、下流の白糸台地の田畑を潤している。

通潤橋には石管をつないで造られた通水管が3列通っており、川面から高さ約21mに位置する橋の中央部の木栓を抜くと、水が勢いよく噴き出す仕組みとなっている。この放水は他に類を見ない迫力があり、これがこの橋の大きな特徴の一つとなっている。これは通水管に水圧がかかっているためであるが、そもそも水を噴き出させることを目的としている訳では無い。本来の目的は、通水管の内部にたまった泥や砂を除くためのもので、八

朔の祭日(旧暦の8月1日で現在の9月下旬)に行うのが慣わしであった。現在では、9月に行われる秋水落とし祭りの他、灌漑利用が少ない時期に、観光客用に時間を区切って20分程度の放水を行っている。

橋の石垣は、野外彫刻かと思うほどの優美さがある。側面にはアーチ状に積んだ石組みの模様が表れ、橋台



■写真1—上流2つ、下流1つの放水口から豪快に噴き出す



■写真2—放水口の木栓



■写真3—参考にされた霊台橋



■写真4—白糸台地の複雑な丘陵地形

は裾広りの石組みが美しい曲線を描いている。通潤橋の参考にされたといわれる熊本県美里町の霊台橋や、通潤橋の後の時代に架けられた熊本県御船町の八勢眼鏡橋などには見られない曲線となっている。通潤橋は、なぜこのような形になったのだろうか。

2—白糸台地への通水の悲願

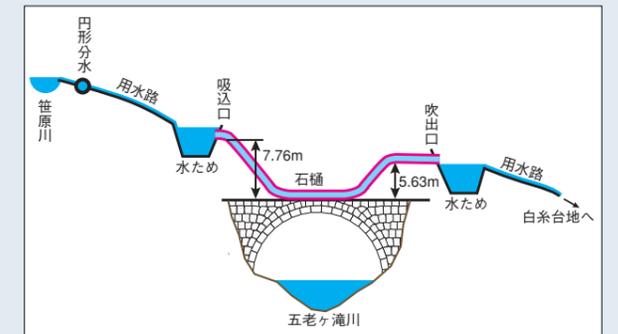
通潤橋の南側に広がる白糸台地は、谷に取り巻かれて灌漑が難しく、荒地となっていた。この地域に水を引く事業の中心となったのが矢部手永の惣庄屋布田保之助である。

江戸後期、藩財政が豊かな薩摩藩などと違い、ここ肥後では土木事業は商人が自力で進めていた。細川氏の改革により郡と村の中間にあたる行政区画である「手永」が編成された。手永は20～30村単位の規模で、支配責任者は惣庄屋と呼ばれた。そしてこの惣庄屋が中心になって金策を行い、農民の労働奉仕によって新田開発や街道の整備などを行っていたという。

父親が惣庄屋だった保之助は10代の頃から、この不毛な白糸台地に水を引くことを考え続けていたという。保之助は惣庄屋になってから、通潤橋の前にもいくつかの石橋を架け、また新田開発などの土木事業を進めていた。当時、水路を石橋で渡す技術も既に確立されていたと考えられ、通潤橋の原型とされる美里町にある雄亀滝橋は1817年(文化14年)に完成している。

白糸台地は約8.4km²の台地で、地下水位が約20mの深さにあったため、水田は僅かしかなかった。しかも周囲は五老ヶ滝川、笹原川、緑川、千滝川の浸食により深い谷になっており、最も近い五老ヶ滝川から取水しても、白糸台地の半分ほどしか潤わなかった。

用水路のルート決定経緯の詳細は不明だが、『通潤橋架橋150年記念誌』によれば、保之助は近隣の惣庄屋が過去に着工し、途中で挫折した用水路建設事業に着目したという。この計画と残った用水路を見て、笹原川から取水し五老ヶ滝川の上を渡せば、白糸台地の上部にも水を行き渡らせることができると考えたのだろう。そこで五老ヶ滝川を越す場所は、出来るだけ上流で川幅の狭い地点を選んだ。しかし、それでも川から30mもの高い位置に橋が必要であり、橋を低くするために方々の



■図1—吹上げ樋の模式図

施設を研究したのであった。

実は通潤橋を渡る3列の通水管は、橋の左岸側の水溜の吸込口が、橋の上面より7.76m高い位置にある。そして、橋を渡った右岸側の水溜への吹出口は、橋の上面より5.63m高い位置にある。これは、橋の前後の水位差2.13mの水圧を利用して水を運んでいるのである。保之助はこの吹上げ樋の技術を利用することによって、橋面の高さを低くし橋の規模を小さくすることに成功したのである。

3—種山石工集団

通潤橋は橋長が75.6m、幅が6.6m、アーチの幅が26.5m、川面から橋面までが21.4mの石橋である。着工は1852年(嘉永5年)12月であり、近隣の砥用手永にある高さ約20mの霊台橋が完成した1847年(弘化4年)から間もない時期である。また、霊台橋を架けたことにより、石工集団「種山石工」の名声は肥後内に広く知れ渡った時代でもあった。この頃、種山石工の石橋架橋の技術が磨き上げられ、石工や台枠(支保工)を担当する大工などが組織化され、次々と架橋を請け負っていく体制が整ってきたと考えられている。通潤橋の石工の棟梁は小野尻村宇一(宇市、卯一、卯市と書く説もある)といわれているが、副棟梁は種山村丈八で、後の皇居の二重橋を架けたといわれている橋本勘五郎である。大工の棟梁は藤木村茂助である。

通潤橋は1854年7月に、着工から1年8ヶ月で完成している。直前のサイズ変更や裾広りの石垣「鞆石垣」の流出、根石が小さすぎたための取り替えなどのトラブルがあり、さらに肝心の石管の漏水防止は最後まで試行錯



■写真5—上流側の吸込口



■写真6—下流側の吹出口

誤が繰り返されたようである。実際、橋が完成したときには、まだ1列の通水管の通水試験が完了しただけで、残り2列からの漏水が止まらず、止水作業を続けながら実用化にこぎつけた。費用も当初の見込みの3倍に増やしていた。その後、3列の通水管の完成により約42haの新田が開かれ、その受益面積は1961年(昭和36年)に100haにまで達している。

4—石管をつなぐ漆喰

このように通水管の漏水防止に苦労した保之助ではあったが、近くの川などで通水管の実験を繰り返しており、「こぶれがし」といわれる場所には実験に使ったと考えられる石管が今でも残っている。実験は1851年(嘉永4年)頃から始まり、最初は松の板で四方を囲んでたがをはめた箱形の樋で試して失敗し、次に木の樋と石管を組み合わせて使ったが失敗した。その結果、石管でなければ水圧に耐えられないということになったが、石と石のつなぎ目から水が噴き出してしまったため、つなぎ目に溶かした金属を流し込んだ。しかし熱で石が脆くなってしまいこれも失敗した。実験を繰り返し、ついに石管を「漆喰」でつなぐ方法で水路の実用化にこぎつけたという。

通潤橋の通水量は一昼夜で約15,000tの水が流れたという。水を通す石管は60~90cm角の石の中をくり貫いて、30cm角の穴をもったブロックを前後につないだもので、通水管に使われている石管は約600個である。



■写真7—「こぶれがし」にある実験に使った石管

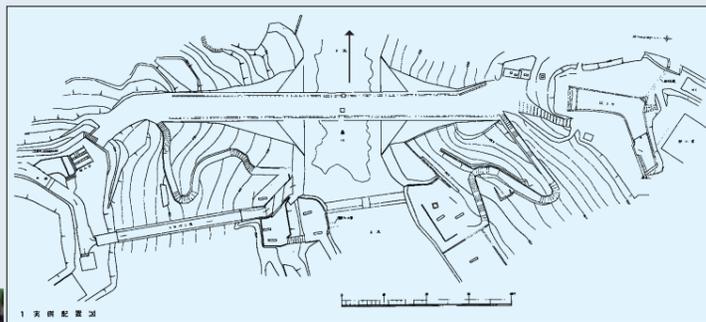
石橋の石材は溶結凝灰岩であり、採石場所等は明確ではないが、周辺の川や山から採取されたようだ。周辺地域にはもともと石工の集落がいくつかあり、石工達もっていた石切場などから石を調達したと考えられる。水圧に耐えるためにはつなぎ目が重要となる。石をつなぐためには、隣の石と合わさる面に井桁の溝があり接合面にできた目地穴に漆喰を詰めるようになっている。通潤橋の漆喰は粘土、川砂、消石灰を混ぜ合わせ、塩水や松葉の煮汁を加えたものである。

ちなみに、2000~2002年の石管の防水工事では、古文書の『通潤橋仕方書』を基に不明な部分を実験で補って、建造当時の方法を再現して補修が行われた。

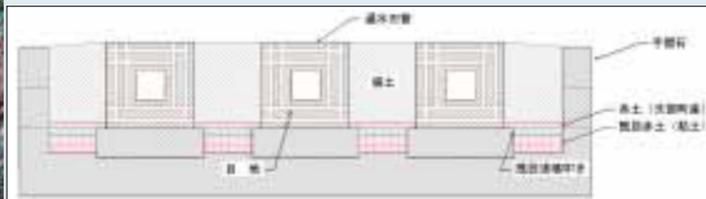
5—裾広がり の 鞆石垣

通潤橋は、それまで霊台橋で経験していた高さ20mの橋よりも数m高くする計画となった。このアーチを支えるためには石垣をさらに強く安定したものにしなければならない。

両岸のアーチ石の土台となる部分では、岸の岩盤が



■図2—通潤橋平面図



■図3—通水管断面図



■写真8—1983~1984年の補修工事時の通水管解体作業



■写真9—蛇行している通水管



■写真10—通潤橋の鞆石垣の参考にされた熊本城の石垣

奥行き4m、幅18m程削られ、川底から3.6m程の高さまで敷石が積んである。『通潤橋仕方書』によるとこの土台部分は一度大雨で流されたため、大きな石に積み替え直したらしい。輪石と呼ばれるアーチ部分は半径が14.4mの半円で、1層の石組みから成っている。輪石はアーチ橋の最も重要な箇所であるため、材料を厳選して使用したという。

通潤橋の形を特徴づけているのは、石垣を支えるために両岸の橋台部につけられている裾広がり の 石垣である。この鞆石垣は熊本城の石垣にみられる手法で、壁石を横から支えるつかえ棒の役割を担う一種のもたれ擁壁である。熊本城の石壁は裾から徐々に急勾配になり、石垣上部ではほぼ垂直の壁になっている。

通潤橋は城と違い、足下が狭いため、裾の勾配をあまりゆるく積み始めるわけにはいかない。石垣を支える最適勾配を決定した技術力には驚かされる。1.8mごとに勾配の違う10種類ほどの丁張 という勾配を示す目印板を目安に石を積んでいったという。裾広がり の 曲線に見える鞆石垣は、実は10本ほどの直線が並んでいるのだ。鞆石垣用の石は面取りされ、角があたらないようにする手間もかけている。鞆石垣の面が交差する角は、長さ1.5mの石を互い違いに積みあげられているが、その裏には表の石を支えるための直方体に近い裏築石が積まれていると思われる。

また、橋の表面の様子は壁石の積み方によって違ってくるが、通潤橋ではアーチ周辺に扇形の模様が見られる。この扇形は、熊本に多い簡素な野面積み(乱積み)よりも手間をかけた鹿兒島式に近い。扇形の模様は、古代からアーチの技術を持つヨーロッパや中国、沖縄にもみられない独特の積み方となっている。

6—通潤橋にまつわる諸説

『通潤橋架橋150年記念誌』によれば、まだわかっていない事も多いという。3列の通水管は橋の前後で蛇行しているが、これは水の勢いを抑えることを期待したものだとされているが、これにはいまだ裏付けがない。曲がった部分がずれてしまう危険性の方が大きいとも考え

られるからである。また通水管は、1列125mの石管の間に4~5カ所、厚さ50cmの松材の木管を挟んである。これは、地震などの衝撃を緩和し、石管の破壊を防止するための装置だといわれるが、これも裏付けがない。『通潤橋仕方書』には「樋の中に土砂が詰まるかどうか、どのくらいの量かはわからないが、念のため土砂抜き用の板樋を設ける」という記述もあるからである。また、石管を外さなければならなくなった場合には、まず板樋をはずしてから石管を少しずつずらして隙間をあければ石管が外せないため、石管を取り替えることなどを想定して板樋を入れているという解釈もある。

7—実力を出し切った結果

通潤橋は、当時の持てる技を駆使して、慎重かつ丁寧に造られていることが伝わってくる。しかし、今眺める通潤橋は、そのような苦労など感じさせないほど、静かにたたずんでいる。

通潤橋は水を運ぶために、高さが欲しかった。石垣を高く積み上げて崩れず、大水に耐え、しかも五老ヶ滝川の流れを邪魔するようなものであってはならない。これを克服するために、保之助や石工たちは、自らの経験に加えて城壁の技術を取り入れて応用し、裾広がり の 石垣を採用した。そして、慎重に慎重を重ねた結果がこの橋を形づくったのであり、その機能美を150年後の現在も堪能することができるのである。

<参考文献>

- 1) 『通潤橋補修工事報告』熊本県上益城地域振興局 2003年1月
- 2) 『重要文化財通潤橋保存修理工事報告書』矢部町/文化財建造物保存技術協会 1984年
- 3) 『通潤橋架橋150年記念誌』矢部町・通潤地区土地改良区(発刊:矢部町・通潤地区土地改良区、編集:通潤橋150年記念誌事業編集委員) 2004年12月
- 4) 『石橋は生きている』山口祐造 1992年 葦書房有限公司
- 5) 『日本百名橋』松村博 1998年 鹿島出版会

<取材協力・資料提供>

- 1) 通潤橋資料館
- 2) 熊本県上益城郡山都町農林振興課/商工観光課

(写真提供:P16上、写真1、2、4、6、7、9、筆者
写真3、塚本敏行
写真5、市場嘉輝
写真8、参考文献2より
写真10、遠藤徹也)

図1:製作 筆者
図2:参考文献2より
図3:参考文献1より