



写真-1 志染川右岸から上流側の御坂サイフォン橋「眼鏡橋」を撮影（令和4年5月）

■ 淡河川疏水、わが国初の鋼管を使用した逆サイフォンで志染川を渡る

写真-1 は、淡河川（おうごがわ）疏水が志染川（しじみがわ）を逆サイフォン（「御坂（みさか）サイフォン」）で渡る所に架けられた御坂サイフォン橋（通称「眼鏡（めがね）橋」）を上流側から撮影したものです。

「御坂サイフォン」は、鋼管を使用した逆サイフォンとしてはわが国初だそうです。

また、御坂サイフォン橋は新旧2橋が併設されていて(写真-3)、上流側が明治24（1891）年に架けられた充腹式の2径間連続石造アーチ橋（初代）で、下流側が昭和28（1953）年に架けられた開腹式の2径間連続鉄筋コンクリートアーチ橋（二代目：写真-2）です。

平成23（2011）年5月、御坂サイフォンを水百景のテーマに取り上げるべく現地に行き、石造アーチ橋を撮るために撮影ポイントを探しましたが、橋の上流側法面は竹藪で覆われ、河床は橋直下の床止工による水面が広がり、撮影できる場所はありませんでした。

ところが、10年以上経過した令和4（2022）年のGWに現地に行くと、右岸上流側法面の竹藪は伐採されていて斜路までできていたので、喜び勇んで斜路を降りて行き、写真-1 を撮りました。



写真-2 下流側の御坂サイフォン橋（平成23年撮影）



写真-3 御坂サイフォン橋（右が初代）

■ 印南野台地を潤す淡河川疏水

淡河川疏水は、印南野台地の農業用水確保を目的として築造されたもので、その幹線水路延長は神戸市北区淡河町木津にある取水堰・淡河頭首工から神戸市西区神出町の練部屋分水所に至る 26.3km（相野支線 5.9km を含む）です。逆サイフォン 1 ヶ所と隧道 28 ヶ所を有する大工事は、明治 21（1888）年 1 月に工事着手、3 年 4 ヶ月を費やして明治 24（1891）年 4 月に完成しました。

志染川上流（旧称山田川）を水源とする山田川疏水と合わせて淡山（たんざん）疏水とも呼ばれ、日本の農業を支えてきた代表的な用水として平成 18（2006）年に農林水産省が選定した『疏水百選』に選ばれています。淡山疏水は、琵琶湖疏水（滋賀県・京都府）、安積（あさか）疏水（福島県）、那須疏水（栃木県）などと並び、日本でも有数の疏水に数えられますが、これらの中で唯一国家事業としてではなく住民の発願（ほつがん）により地元負担で起工したもので、後に県事業へと移行しています。

一級河川・加古川およびその左支川・美嚢川の南に位置する印南野台地は水利が悪く、開発が遅れていました。河川水を通常の方法では灌漑利用できない印南野台地では、農地としての利用は台地縁辺部にとどまっていた。

近世初期になると、土木技術の進展に伴い、非灌漑期に河川上流部で取った水を溜池に貯水する用水確保方式により、新田開発が行われるようになりました。

しかしながら慢性的な水不足は解消されず、姫路藩

による年貢増強や凶作などを契機に地区間の水争いが頻発化したことから、台地への新水源の確保が試みられます。

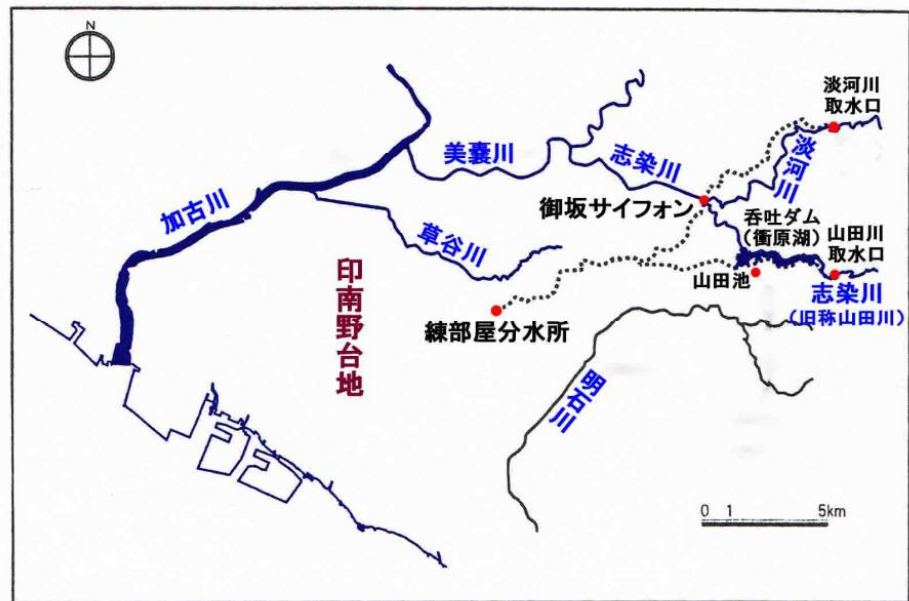


図-1 淡山疏水概略図（『淡河川・山田川疏水記録誌』から引用・加工）

江戸時代後期に山田川疏水構想が立案されますが、莫大な工事負担金の問題や水源・水路が明石藩など他藩にわたっているため姫路藩だけでは決定できず、実現に至りませんでした。

このような状況から印南野台地では、綿花の栽培のみならず綿糸を紡いで綿布を製造していましたが、開国に伴う外国綿の輸入増加とともに安価な綿糸が販売されるようになり、これが生計への大打撃となります。

明治 9（1876）年に山田川疏水関係地域が兵庫県に統合されたことを受け、明治 11（1878）年、印南新村・蛸草（たこさ）新村・野谷新村・野寺村・草谷村・下草谷村の各戸長が山田川疏水水利実測願を兵庫県令・森岡昌純に提出しました。実測願の取り扱いに関して、滞納地租の完納が疏水事業化の条件とする兵庫県と、地租改正による不当な重税を是正すべきとする地元は対立しますが、加古郡長・北条直正の発案で地租納入に苦しむ印南新村に国営葡萄園を誘致し、その用地売却金を滞納地租の支払いに充当することで疏水事業は具体化に向けて動き出します。

明治 12（1879）年 3 月、兵庫県は水路予定地の踏査によって事業の有用性を確認し、事業化を政府に出願するとともに、明治 16（1883）年 2 月には農商務省御用掛の南一郎平^{*1}（みなみいちろうへい）を迎えて調査を行い、事業費の算出を含めた工事計画の作成を完了します。

明治 19（1886）年 3 月、疏水関係 21 ヶ村は、国庫 45,000 円貸与（無利子返納）の見通しを得て、疏水関連議事を評決する水利土功会を組織し、事業実現に向けて踏み出しました。

幹線水路を直轄施工する兵庫県は事業の難航を予想し、同年 4 月、内務省の技師・田邊義三郎^{*2}を招聘、現地調査を行います。この調査にはお雇い外国人の英国陸軍大佐ヘンリー・スペンサー・パーマーも臨検したとされています。同年 6 月以降、兵庫県の技手・粕谷素直^{*3}（かすやすなお）が測量主任として広範囲に及ぶ詳細測量を実施します。

この結果、予定されていた山田川疏水路敷設地域は岩盤質であるため工事費が高騰することが判明します。下流に水源を変更して石堰堤を構築する場合でも石材の運搬費が莫大になるなどの理由から、明治 20（1887）年 5 月、兵庫県は水源を山田川（現・志染川上流部）から淡河川に変更し、御坂の谷は軟鉄製の逆サイフォンで横断する計画を立案、これを水利土功会に提案しました。

地元では、淡河川疏水案、特に逆サイフンの実現について大きな不安を持ちますが、同年6月に工事予算を可決し、12月に上流地域との間に水利権を確定します。

明治21(1888)年1月27日に起工式を挙行、工事に着手しました。工事予算約69,255 円のうち国庫負担を除く約24,255 円は地元負担としますが、徴収は容易ではありませんでした。



写真-4 疏水の起点となった淡河頭首工
(『淡河川山田川疏水』パンフレットから引用)

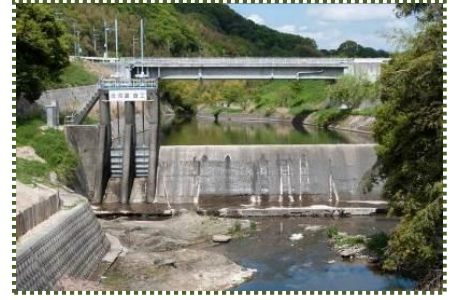


写真-5 現在の淡河頭首工

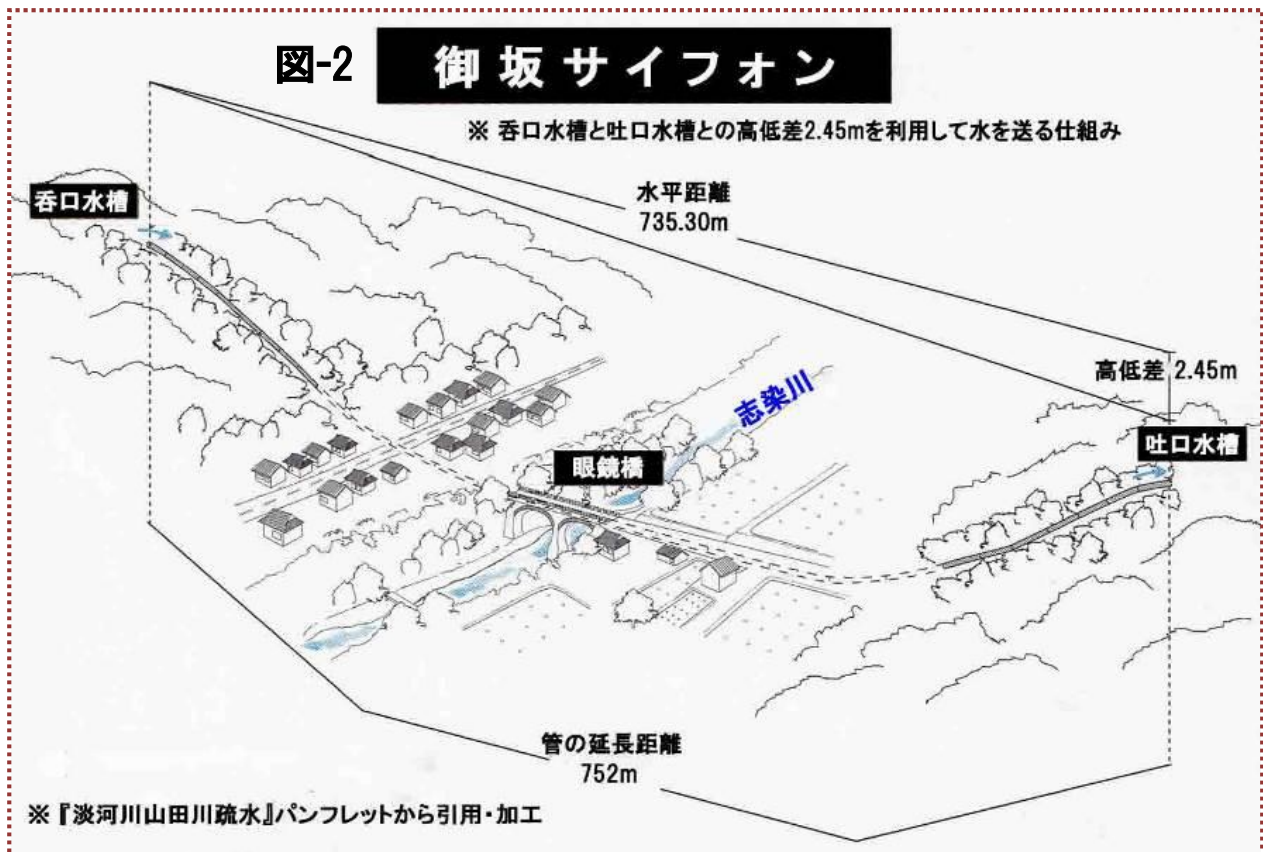
※1 南一郎平：天保7(1836)年～大正8(1919)年。大分県宇佐市出身で、明治政府の水利開墾事業に従事し、全国の水利土木工事にあたる技術者。特に日本三大疏水の開発に足跡を残した。

※2 田邊義三郎：明治6(1873)年よりドイツに留学、ハノーヴァ州工芸大学にて土木学を修め、明治14(1881)年卒業、8年半に渡る長期滞在を終え、帰国後創設間もない内務省土木局6名の指導者の一人として活躍する。明治17(1884)年に琵琶湖疏水工事の監督を行い、明治18(1885)年には草津川水源に出張し、オランダ堰堤と似た形状をした天神川流域の鰐堰堤や野洲川流域の大山川堰堤の計画設計を行うなど、各地を歴任し実地調査を行った。

※3 粕谷素直：明治中頃に技手として兵庫県に勤務。県土木出張所の測量主任として、山田川・淡河川から印南野台地までの三角測量・水準測量を行う。御坂サイフォン橋の設計と工事、逆サイフォン上下流の水路工事を担当するなど淡河川疏水工事の中心的な役割を果たす。明治29(1896)年の神戸市水道事務所発足では副長として参画している。

■ 淡河川疏水最大の難工事だった御坂サイフォン

淡河川疏水最大の難工事は、御坂の谷を逆サイフォンで横断することでした。当時内務省土木局名誉顧問土木工師であったパーマーが、この難工事の設計監督にあたります。



疏水の水が越えなければならない御坂の谷幅は約 735m、ここに延長約 2,482 尺 (≒752m) の管を敷設し、高低差 2.45m を利用して水を対岸に押し上げるわけです。

管は、当時一般的に使われていた銑鉄製ではなく、高価ではあるものの強度や伸張性に優れ、特に銑鉄製より薄く軽くできる錬鉄(マイルドスチール:軟鉄の一種)製の管を使用します。同一条件の管なら、錬鉄製は銑鉄製の 1/4 から 1/5 の重さになります。

逆サイフンの設計および敷設を一任されたパーマーは、イギリス・バーミンガムのトマス・ピゴット社に長さ 20 呎 (≒6.1m)、口径の異なる 3 種類 (φ=32 吋、34 吋、36 吋) の錬鉄管を発注します。これは、船積みの際に 3 本を一組として“入れ子”にすることで嵩を減らして運賃の節約を図る知恵です。これらの管は、腐食を防ぐため管の内外に特殊配合の塗料が塗られていました。錬鉄管は、上流側から口径の大きい順にリベットで接合され 1 本につながれていきました。

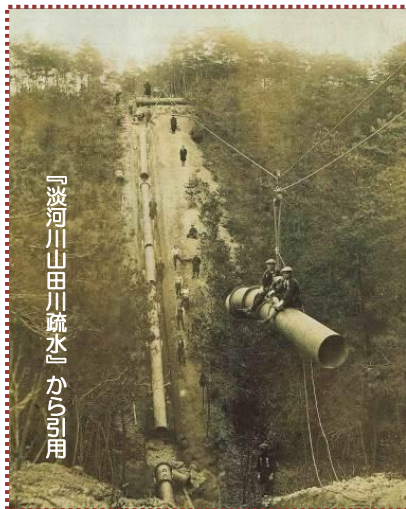


写真-6 山田川疏水・岩岡支線
第 1 サイフン管据付状況



写真-7 北側斜面に敷設された
サイフン管



写真-8 南側斜面に敷設された
サイフン管

ところで、現場では“入れ子”状態で運んできた鋼管をどうやって抜くのかわからなかったそうです。結局、櫓を組んで外側の鋼管から引き抜く形をとったとか。

写真-6 は、山田川疏水・岩岡支線第 1 サイフン工事現場におけるサイフン管据付作業の光景です。御坂サイフン管の据付状況を撮った写真は残っていませんが、おそらく岩岡支線同様、索道(空中に渡したロープに搬器をつるして運送する設備)によってサイフン管の運搬・据付を行ったと思われます。

右の写真-9 は、稲美町野寺にある「淡山疏水・東播用水博物館」前に展示されている初代(写真左)と二代目(写真右)の御坂サイフン管です。

初代のサイフン管は、錬鉄管の腐食・漏水のため、両側斜面部の露出したサイフン管の改築を、明治 43 (1910) 年に 93 間 (≒169m)、大正 3 (1914) 年に 100 間 (≒182m) 実施しています。

さらに大正 10 (1921) 年度には、埋設されたサイフン管 220 間 (≒400m) について、日光による膨張対策としてコンクリート巻き立て工事が実施されています。(右の写真-9 参照)

なお、上流側の初代眼鏡橋の橋面下には、初代サイフン管が設置当時のままの状態 で埋設保存されています。



写真-9 博物館前に展示されているサイフン管

■ サイフォン管を通すために志染川に架けられた石造アーチ橋「眼鏡橋」

淡河川疏水の象徴的施設のひとつである御坂サイフンの一部を構成する「眼鏡橋」の設計・施工には、パーマーの監督の下、兵庫県技手の粕谷素直が当たりました。

全長 173 尺 (≒52.4m)、河床からの高さ約 12m、アーチスパン 25.5m、アーチライズ 4.2m の 2 径間連続石造アーチ橋で、地元産の砂岩を用い表面をモルタル被覆処理しています。

『兵庫県の近代化遺産』によると、耐久性を増すためにモルタル被覆処理をした、と記されていますが、本当に耐久性が増すのか筆者にはよくわかりません。

写真-11 は「眼鏡橋」を下から撮ったもので、左側が明治 24 (1891) 年完成の石造アーチ橋、右側が昭和 28 (1953) 年に架けられた鉄筋コンクリートアーチ橋です。

サイフォン工事は、明治 23 (1890) 年 7 月 13 日に完成、直ちに通水試験を行ったところ、計画通り南の吐口水槽に水が噴き出てきたそうです。

橋は明治 24 (1891) 年 4 月に完成し、その後淡河川疏水の全線を通した通水試験が行われています。



写真-10 御坂サイフォン工事
(博物館展示写真から引用)

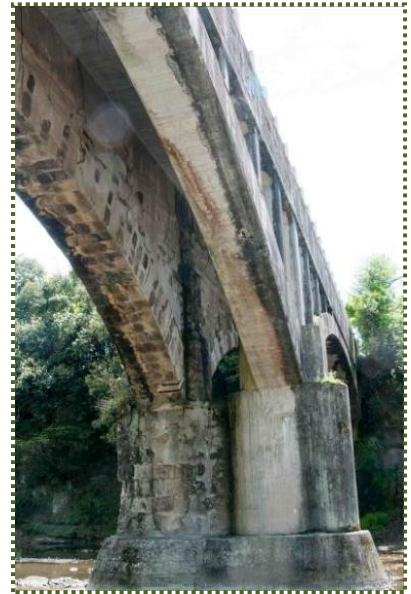


写真-11 眼鏡橋
(平成 23 年 5 月：左が旧橋、右が新橋)

■ モノローグ

逆サイフォンは「伏越」や「吹上樋」と呼ばれて、わが国では近世においてすでに日本各地で用いられてきた農業土木技術で、熊本県の通潤橋や東京の玉川上水、金沢の辰巳用水、近隣では新井 (しんゆ) 用水が喜瀬川を越す箇所でも用いられていますが、いずれも吐口と中間の最低地点の標高差は 10m 以下です。なので、サイフォン管の素材は木や石でも十分機能していましたが、御坂サイフォンは標高差が 52.6m であることから、送水量や水圧に耐えるためには、鋼管などの近代的な工業製品が必要でした。

御坂サイフォンが、これら近世の事例と大きく異なる点は、その規模の大きさとサイフォン管の素材にあります。つまり、淡山疏水の実現は近代技術なくしては到底不可能であり、この点に御坂サイフォンが近代化遺産として評価される理由があります。

因みに、各施設の吐口と中間の最低地点の標高差は、通潤橋逆サイフォン管 (石管) が 5.6m、玉川上水の伏越箇所が約 10m、辰巳用水 (兼六園〜二ノ丸御殿) が 8m、新井用水 (大中埋樋) が約 2.5m です。

アグロステンマ

ナデシコ科ムギセンノウ属の一年草。和名はムギセンノウ (麦仙翁)。地中海沿岸から西アジアに 3 種が分布している。ヨーロッパでは麦畑の雑草として知られるほど丈夫な性質で、原産地以外にも分布を広げている。園芸的に育てられているのは、アグロステンマ・ギタゴ (Agrostemma githago) で、秋まきすると、翌春には 1m ほどに伸びた茎先にピンクの花を咲かせる。草丈は 70cm から 1m、開花時期は 5〜6 月。眼鏡橋近くの農家の庭に咲いていた。花の色は、ピンクというより薄紫色に近い。



写真-8 アグロステンマ

【参考資料】

- 1 『淡河川・山田川疏水記録誌』 いなみ野ため池ミュージアム運営協議会 平成 22 年 3 月
- 2 『淡河川山田川疏水調査報告書』 淡山疏水検討会編 平成 24 年 3 月
- 3 『御坂サイフォン、淡河川山田川疏水』 パンフレット 東播用水土地改良区
- 4 『兵庫県の近代化遺産』 兵庫県教育委員会 平成 18 年 3 月
- 5 『淡山疏水五十年誌』 兵庫県淡河川山田川普通水利組合 昭和 15 年 12 月
- 6 『兵庫を築く』 一般社団法人兵庫県建設業協会 平成 25 年 5 月
- 7 『ヘンリー・S・パーマー、索道』 フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』
- 8 『サイホン工法』 玉川上水事典 令和 5 年 2 月
<https://moguratushin.sakura.ne.jp/tamagawajitenHP/jyosuijiten/saifonkouka/saifonkouka.html>
- 9 『アグロステンマ』 みんなの趣味の園芸 HP
https://www.shuminoengei.jp/m-pc/a-page_p_detail/target_plant_code-612

※発行：令和 5（2023）年 10 月 『ひょうご水百景』 No.182

改訂：令和 8（2026）年 8 月 『ひょうご水百景』 No.182