

「私の琵琶湖疏水探訪」

2023-7-29

～「旅人」湯川秀樹氏著“ある物理学者の回想”
との出会いから始まる～
～第1疏水第一トンネル乗船記録など～

〈発表者：K-BETS 理事 河野通之〉

はじめに

湯川秀樹氏の著書「旅人」の中の一節を引用する。

“秋山武太郎という人の「わかる幾何学」が出版された。この本が一番好きだった。代数も好きであった。小学校の算術に、ツルカメ算などというものがある。まるで手品のような巧妙な工夫をしないと答えが出ない問題だ。それが代数では、答えを未知数 x と書くことによって、苦もなく解ける。…。当時、九条山にあった日仏学館へ通うことに乗った。

—この線は今はもうないが、疎水へりを東に進み、動物園の所で南に曲がり、インクラインに進んだと思うと、もう蹴上の終点である。…。降りたところは、古い発電所のそばで、大津へ行く郊外電車の線路をへだてて、すぐむこうに都ホテルが見える。…この台風—有名な室戸台風—私は、奥のせまい部屋で寝ていた。例によって、寝床の中で物を考えていた。忘れてといけないのでまくらもとにノートが置いてある。…”

私は中学2年頃だった。どう手に入れたかは忘れたがこの「旅人」を読み感動して恐れながらこの理論物理学者に約束したことがあった。

「後を追いかけます」と。

この頃から私も「旅人」に記載がある〈算数のツルカメ…〉ではなく代数と幾何に大変興味を持ち始めた。

けれど、この約束を反故にしてしまった。

この身勝手な？約束から再開は40年後に疎水の西北部にある哲学の道に通うことから始まる。

この頃都ホテルによく逗留した。私が50歳過ぎたころから四国にいる母(義母)と横浜との中間点ということで年数回会っていた。母は昔修学旅行できた思い出の地とか。「私はこの頃4回目の新しい会社にお世話になり難しい開発に取り掛かっていた。」この道を時には一日2往復したこともあった。

リアルでは会えなかったがこの開発の報告と相談の為だった。

超臨場感を実現化するための3Dディスプレイ開発に取り組んでいた。

ちょうど格好の被写体である南禅寺にある水路閣などを撮影しながら大津への疎水巡りが始まった。

琵琶湖疎水探訪

1. 哲学の道 散策

2. 疎水開発の経緯と概要

3. 疎水開発個別

4. ここで独り言

5. 琵琶湖疎水の主な扁額

6. 第一疎水トンネル探索

7. まとめ

1. 哲学の道 散策 ー ① 順番に回る(図1から図4)



図1ウエスチン都ホテル



図2南禅寺 三門



図3哲学の道

筆者撮影



図4銀閣寺

1. 哲学の道 散策一② 疏水分線の話図5から図8



図5 第一・第2疏水合流から疏水分線へ

筆者撮影



図6 一路 水路閣へ



図7 水路閣から一路 扇ダムへ



図8 扇ダムから一部南禅寺船溜へと哲学の道に分かれる おもに庭園灌漑の役目

2. 疎水開発の経緯と概要

2-1 疎水開発の経緯と狙い

- ・京都市は明治維新と東京遷都に伴い人口が減少し(約35万から20万)産業も衰退した。
- ・第三代京都府知事に就任した北垣国道が灌漑、上水道、水運、水車の動力を目的として琵琶湖疎水を計画。
- ・近隣との発生する難しい問題の折衝は滋賀県の場合などはあまり表には出ていないが大書記官・川田景福が調整に加わっていたことが効いていたようだ。
- ・京都と大津を結ぶ「希望の水路」建設に都市再生の望みを託した。

2-2 概要1(第一疎水)

- ・琵琶湖の湖水を京都市に引き込む(図9)
- ・いづれこの水を鴨川合流点を経由して伏見で宇治川に接合し大阪湾に到達させる(図10 参照)
- ・長年の夢だった30石船の荷を上げ下ろしせずに双方向に運ぶことが可能なインクライン方式(一種のケーブルカー)を採用。(インクラインの解説は 図21参照)
- ・設計監督者に工部大学を卒業したばかりの田邊朔朗に当たらせた。
- ・費用は総額(疎水分線を含め)125万円(京都府年間予算の2倍に相当)とし1885年(明治18年)に着工した
この財源は産業基立金、京都府、国費、市債や寄付金のほか市民に対して目的税も充てられた
- ・水力発電は当初は計画されなかったが、田邊らがアメリカで視察したアイデアを入れて日本初の営業用水力発電所となる蹴上発電所を建設1891年(明治24)に完成。
- ・この電力を使い1895年(明治28年)京都・伏見間で京都電気鉄道が始まった。

2-3 概要3(琵琶湖第2疏水計画)

明治20年代後半にもなると、第1疏水の流量では毎年増大する電力・水道の需要を満たせなくなった。

- ・主に第2代京都市長に就任した西郷菊次郎が「京都3大事業」(第2琵琶湖疎水の建設・上水道の布設・道路拡築・市電ほかの敷設)を実施計画を行った。

- ・必要な水の確保のために第2疏水計画を実行開始した。

三大事業の当初の予算は総額約1716万円だった。(当時の市の税収の約34倍)であり、第一疏水の時のように市民に税負担を求めるのは困難であった。

そこで西郷は京都市で外債を発行計画・実施した。パリで4,500万フラン(菊次郎のサインあり)、スイスで500万フランを発行した資金で工事を開始した。

- ・第2疏水の総工費は約433万円で明治45年(1912年)完成した。

- ・水量は第1第2合わせて約毎秒24m³であった。

- ・この時蹴上げ浄水場は日本初の急速濾過式で行われた。

- ・なお、第2疏水はメンテナンスを良くするためにすべて地下をとおす方法が選ばれた。(参照図13.14 疏水取水場所)

3 疏水開発に必要不可欠な個別技術

3-1 精密な測量はまるで芸術品

①測量を担当したのは嶋田道生だった。

②(出所:石田三雄著:琵琶湖から疏水を引いた人脈と技術)大久保利通が「士族・華族の失業」を解決のために計画した「福島安積疏水」の実行者

「南一郎平」に依頼しその調査目録書には「琵琶湖疎水開きを可」と報告し、

オランダ人技師「ファン・ドールン技師(朝霞疏水の設計者)」の計画書も持参していた。

この目録見書には、朔朗が初めて工事に採用したといわれる「シャフト工法」(豎抗工法)

が提案されている。モデル的には豎に堀り、ある目標から横に掘る。東西に分かれて同時に掘ることで工事速度を早めることが可能でこのシャフト工法は予備的試験も行い実行に至った。

③嶋田の測量で実行した最難関の第1墜道・長等山トンネル貫通時には、高低差(1.2 mm、中心差7mmで結合)

(朔朗曰く:『地上から地下へ掘りました墜道と西口から掘った730mある墜道があるときスパッと出合った。

それから疏水というものは必ずできると思いました』と語っている。測量には8インチランプ付きの測量機器の経緯儀(トランシット)を有効に活用したようだ。

第1, 2豎坑については後述の疏水探訪(6-2 図29) を参照ください。

④ほとんどが手掘りで行いまっすぐ土袋を引張り上げて人力巻き上げ機などを多用した。

岩盤が固く一部にはダイナマイトを使った。岩盤が崩落したこともあり17名の犠牲者が発生した疏水工事殉職者弔魂碑が疏水公園にある。(田邊朔朗の自費建立)

3-2 インクラインの特徴(傾斜鉄道と呼ばれた)

①方式 直流電動機(25KWH)使用、直径約3cmのワイヤーロープを使用。昇降用に2レーンを設け。水中部には3.2mの滑車【図21】、ワイヤーロープ摩耗防止の為軌道中心に直径60cmの縄受け車を)9m間隔に設置。

長さ582m高低差36m、勾配15分の1、幅約22m、所要時間10から15分

②渡航客13万人を記録(1911、明治44年)

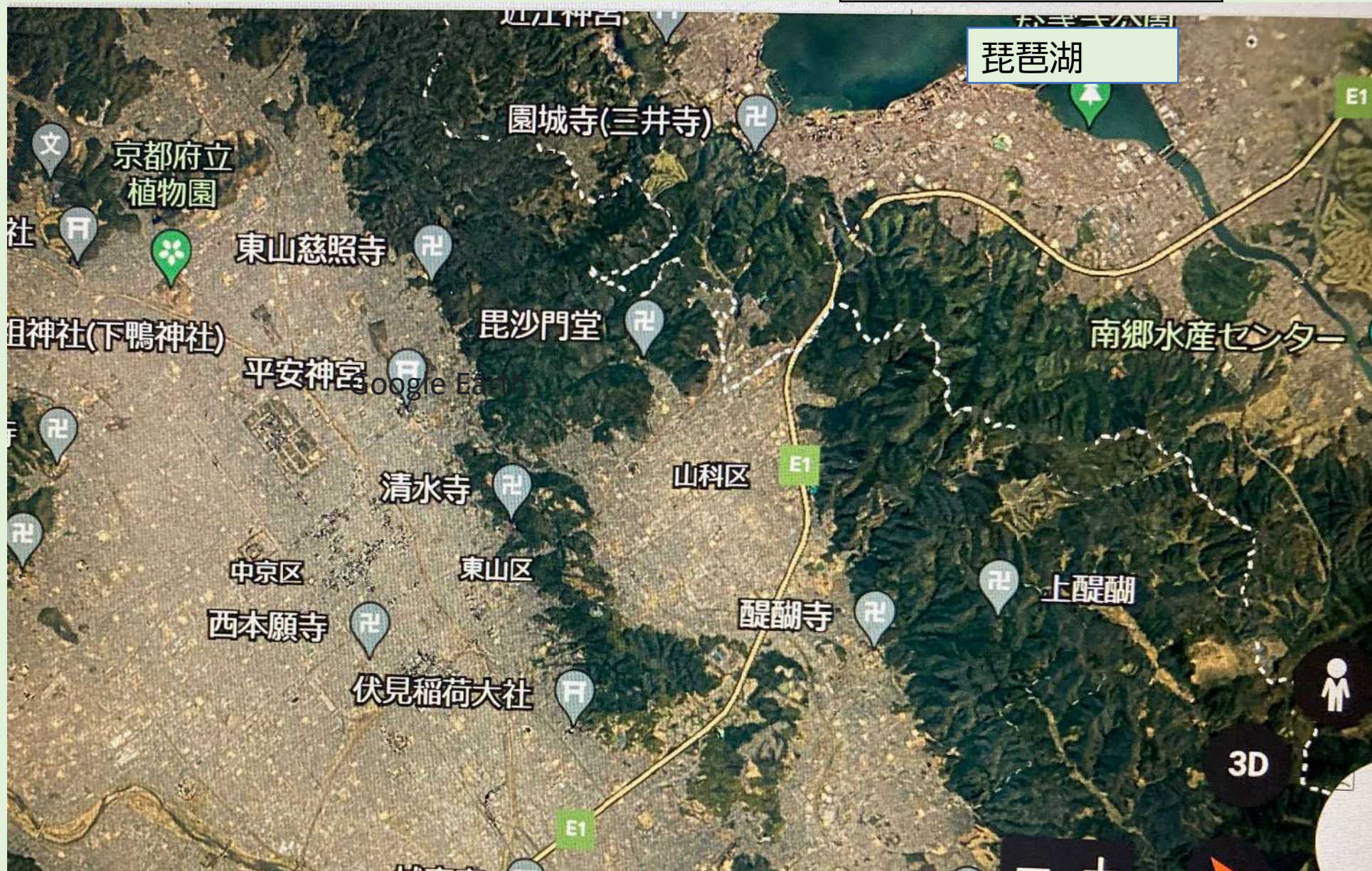
③貨物輸送量は22万トン、1日約150隻を記録。

④着工明治20年(1887)5月を

⑤竣工明治23年

図 9 琵琶湖の湖水を京都市内へ引き込む

図はGoogle Earth使用



標高 m	
琵琶湖	86
蹴上	50
京都駅	27
伏見	10

図10 琵琶湖の湖水を鴨川合流点から伏見、宇治川に接合し大阪湾へ到達させる

図はGoogle Earth使用



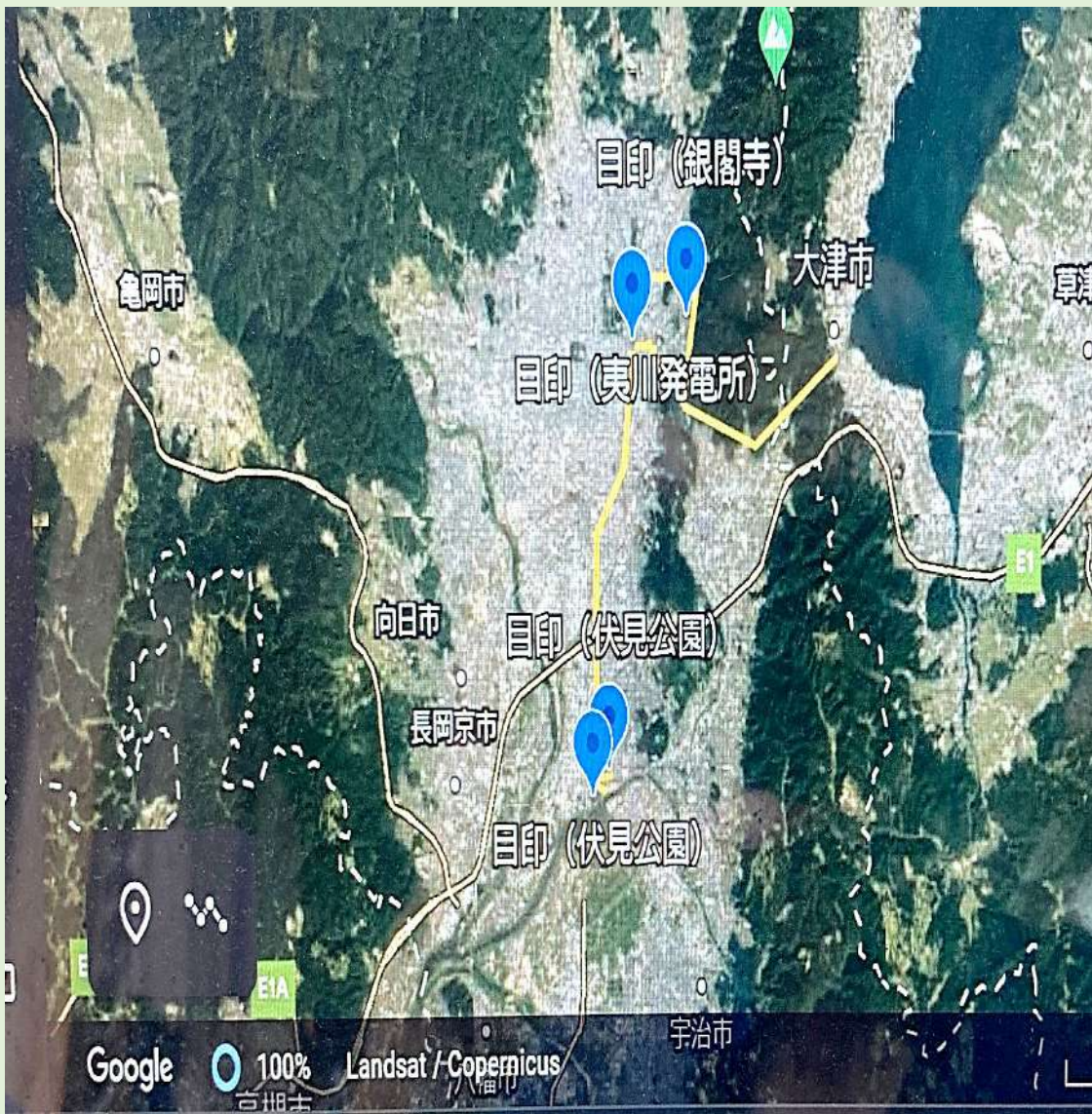


図11 京都(伏見)と琵琶湖(大津)を上空から南北に見て 図はGoogle Earth使用



図12 京都(伏見)と琵琶湖(大津)を上空から東西に見て 図はGoogle Earth使用



図 13 疏水取水口 大津港

図はGoogle Earth使用



図 14 疏水取水口 大津港

図はGoogle Earth使用

図15 琵琶湖第一疎水ルート

図はGoogle Earth使用

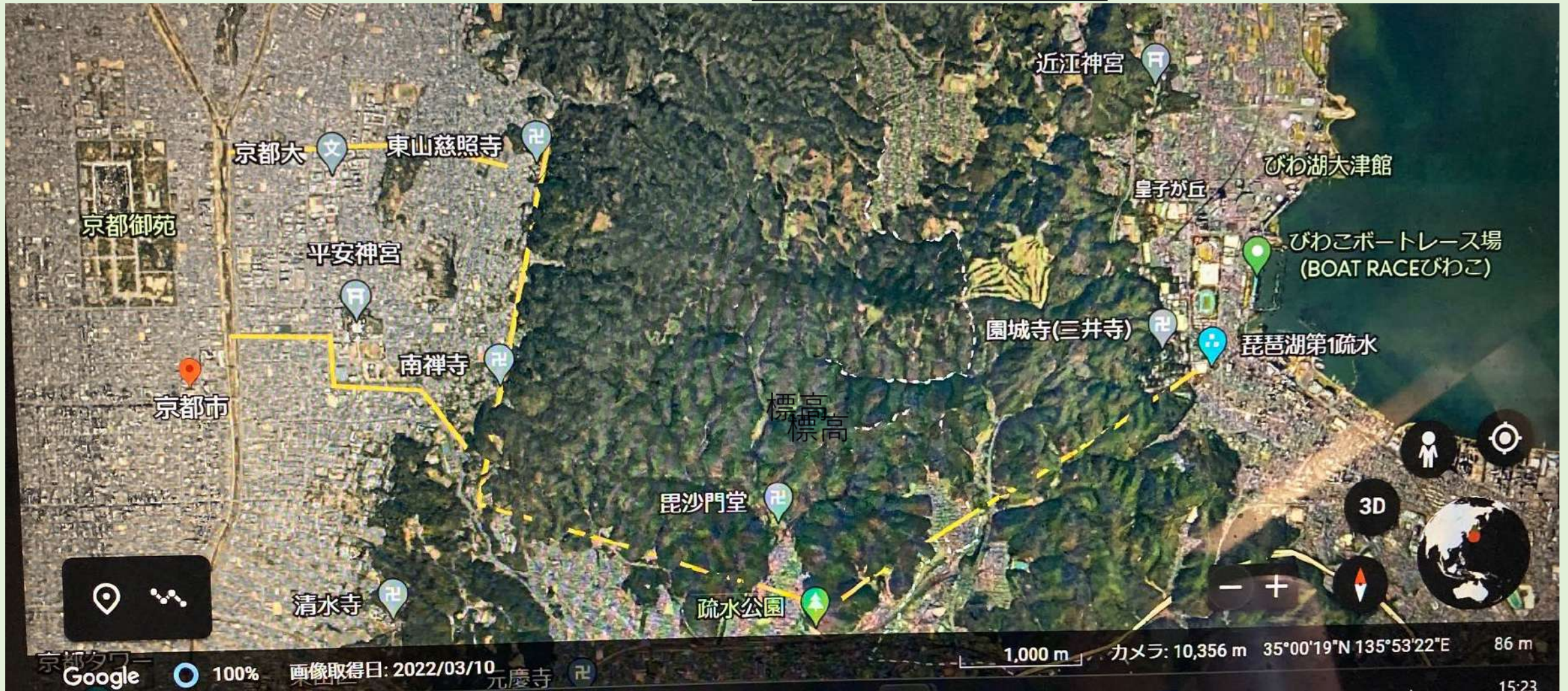
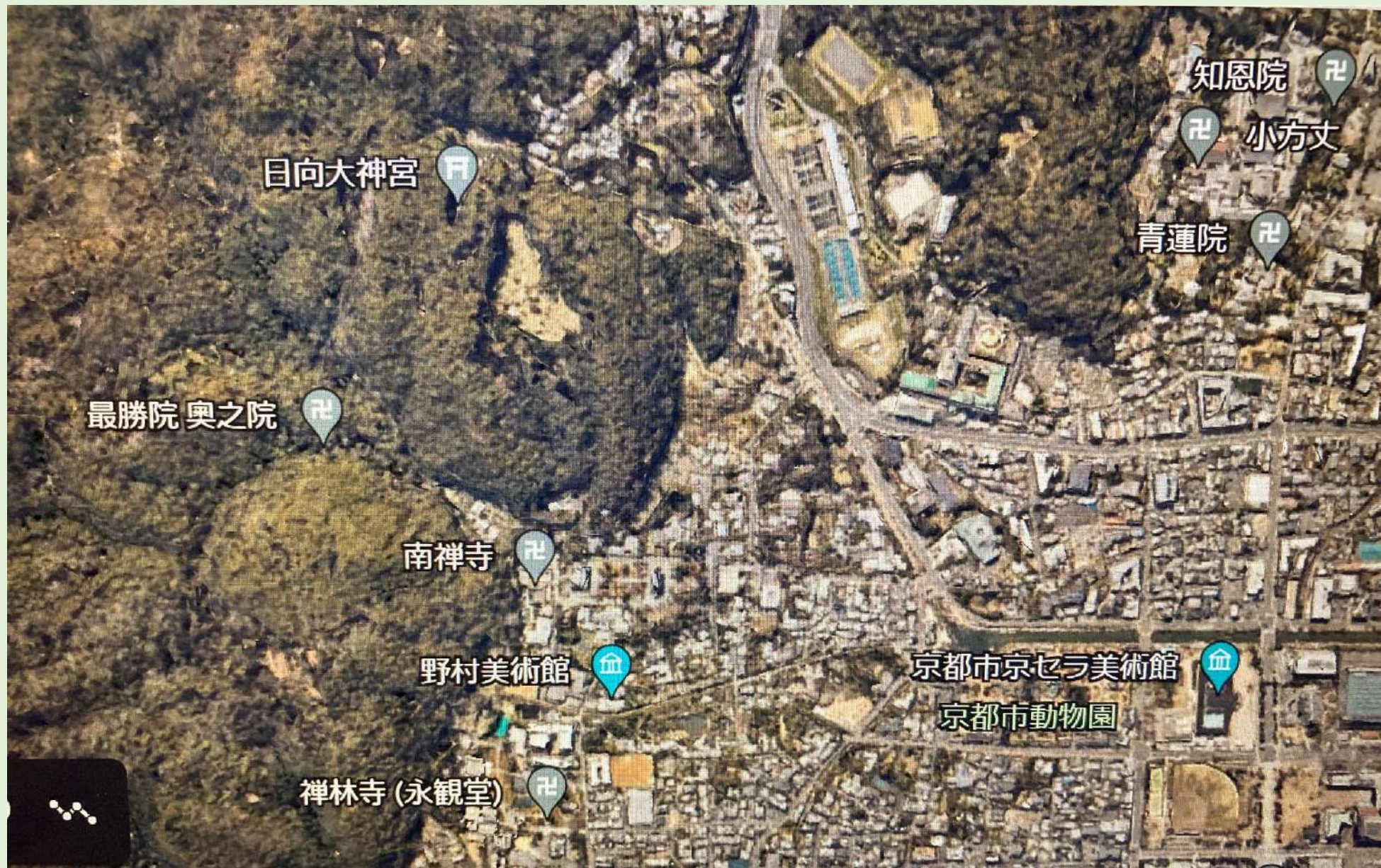


図13にある大津港の取水口から3つのトンネル1, 2, 3部で構成されている。
出口の蹴上げのところまでのとトンネル部は約8Kmの長さを高低差3.4mで作られている。
8インチランプ付きの測量機器の望遠鏡と目盛り板のついた経緯儀「トランジット」は精密な測角機器だった。

図16 夷川発電に向かう運河から、インクライン、浄水場、第1疏水出口を見上げる



図はGoogle Earth使用

図17 蹴上浄水場の上空からインクラインを夷川へ向かう運河を見下ろす



図はGoogle Earth使用

図18 京セラ美術館と鴨東運河そして庭園



筆者撮影





図19 疏水夷川ダム(元発電所)と鴨川(鴨川運河)を接合

図はGoogle Earth使用



図20 伏見港公園(宇治(疎水))と宇治川を接合

図はGoogle Earth使用

3-1-1 蹴上げインクライン部(図21)

疏水第三トンネルを出て蹴上げ乗船部近辺で30石船を乗つけるトロッコを
一回液面から5mの高さに引き揚げ36mの高さから600mの長さで南禅寺溜まり場に下ろす



筆者撮影



筆者撮影



3-2 蹴上げ発電所(図22)

①1891年運転開始(インクラインの動力ほか/1760KW)

②1895年京都・伏見間で京都電気鉄道の運転始まる

③現在4500KWで稼働中(1942年関西電力系に移転)稼働開始から125年



筆者撮影



筆者撮影



3 - 3 蹴上げ 浄水場 概略 (図23)

- ①日本最初の急速濾過式浄水場として明治45年 (1962) 給水開始
- ②当初 1日68,100m³であったが198,000m³に拡大 (2012)



筆者撮影



図はGoogle Earth使用



図はGoogle Earth使用



図はGoogle Earth使用

3-4 疏水心臓部 主なユニット(図24)



蹴上ダム、発電所、 図はGoogle Earth使用



浄水場、発電所、インクライン 図はGoogle Earth使用



疏水分散、水路閣 図はGoogle Earth使用



蹴上インクライン

4. ここで独りごと！

ここに登場する北垣国道、田辺朔朗、西郷菊次郎の3人のキーマンについて話してみたい。

①もともと関係のない3人が存在したからこそこの偉業は成しえた。

②第一ステップの第一疏水完成まで漕ぎつけた二人はまさに感のいい発明者、開拓者、冒険者だ。
なぜなら1000年の間欲しがられたものを提供したわけだから。

③本来時代が少しずれていたら殺しあっていたかもしれない二人だった。

④とてつもない優秀な幕臣と幕末の志士であったから。

⑤特に国道は後に出す扁額揮毫者ほか大久保利通にも認められていたようだ。

⑥朔朗は竜谷大学の岩本太郎教授が言われているように
日本で最初で最後の受賞者である英国のテルホド・メダルを授与されて“SAKURO TANABE DR. ENG., ENGINEER
INCHIEF, WORKS COMMENCED AUG. 1885, COMPLETED APRIL 1890.”
ちょっと見づらいが第1トンネルの入り口と蹴上げの第3トンネル出口に揮毫されている。

⑦第2ステップである第二疏水(京都三大事業)を実行したのは菊次郎でありプロ登場という感じだ。

彼は西南戦争に薩軍の一軍で参戦し右足に銃弾を受け膝下を切断。

海外での経験を活かし外債発行などを行い第一疏水時よりはるかに資金需要が大であった三大事業を成し遂げた。

京都のこの20年にわたる戦いも次のステップに行く。

菊次郎は台湾にも足跡を残している

<https://www.city.kyoto.lg.jp/sogo/cmsfiles/contents/0000224/224996/kikujiro.pdf>

5. 琵琶湖疎水の主な扁額

揮毫	揮毫者名	掲示場所	要職
氣象萬千	伊藤博文	第1トンネル東口	初代内閣総理大臣
廓其有容	山縣有朋	第1トンネル西口	初代内務大臣
仁以山悦智為水歡	井上馨	第2トンネル東口	初代外務大臣
隨山至水源	西郷従道	第2トンネル西口	初代海軍大臣
過雨看松色	松方正義	第3トンネル東口	初代大蔵大臣
美哉山河	三条実美	第3トンネル西口	初代内大臣
藉水利資人工	田邊朔郎	疏水合流トンネル	京都帝国大学理工科大学教授
雄觀奇想	北垣国道	ねじりまんぽ西口	第3代京都府知事
樂百年之夢	今川正彦	扇ダム放水路出口 (疎水記念館下)	第23代京都市長

5-1 (図25) 扁額実物(田邊朔朗)



借水利資人工
第一、二疏水合流出口扁額 田邊朔郎

筆者撮影

田邊朔郎は又久元年(一八六一)江戸に生
れる。明治十五年(一八八二)工部大学校学
生であつた田邊は、京都の衣冠を回復するた
め、琵琶湖の水の支那に参りて京都府知事北
田國通に会い、請ひて翌年、京都府に着任
し、財政と技術を學ぶ。及、河津の覺悟に知事
を助け、明治十八年(一八八五)起工後は設
計、施工の終極を看とせり。當時はほとん
と機械、資材と乏しく、わは人力のみ頼る
長、二四三六米の長き山ト下ルル工事、困難
を極めしが、卓抜な技術と強い信念、不屈
の精神が、これに克服した。また、彼は、不
況に際して、世界で一番の水力発電をこ
の露土の地に設け、至其効力原とするとい
ふ。わが國初の路面電車も京都に走らせた
明治二十三年(一八九〇)四月、斯れのこと
式を迎へた田邊朔郎は二十八才であつた。
わが國土木技術の黎明期を閉じらる偉大な
先達者として、同時に、近代都市京都の基礎
を築き上げた田邊朔郎の像を建て、ここに
顕彰する。

京都市

5-2 扁額実物 キリマンポ 北垣国道 第三代京都府知事 (図26)



筆者撮影

6. 第一疏水トンネル探訪

図27 蹴上げの第3トンネルから第2
から第1トンネルを通り大津に向かう

第三トンネル入り口

旧御所水道ポンプ室

筆者撮影

蹴上 乗船所

6-1 図28 緊急遮断ゲート設置



阪神淡路大震災の経験から、堤防決壊時に水流を自動停止するために設置

6-1-1 図28-1 緊急ゲート部の下から



6-2 図29 第一トンネルの第一、第2堅抗跡付近

第1堅坑



筆者撮影

第2堅坑



筆者撮影 2023.4.17

第一トンネルに入ってから（蹴上げ側から）1300m付近（小関越）から第一堅坑を地下47mまで掘下げ、東西にトンネルを採掘する主役となった。今も地下水が出てA部から滴り落ちているのが見える。この湧き水に工事は苦労の連続であった。時間は（4年）かかったが目的は貫徹した。

➡部 第一トンネル内第2堅坑跡（シャフト）約800m（蹴上げ側）入った大津市山科区藤尾町の地下約20mまで掘り下げ。
〈採光と換気を兼ねて作られた跡〉
〈作業効率を上げるため第一堅坑と同時に併せて各東西2方向に採掘された〉

6-3 図30 第一トンネルを出たところ(大津側)

初代内閣総理大臣伊藤博文<揮毫者>の扁額(気象萬千)が掲載



筆者撮影

扁額の上に独り言の⑥竜谷大学の岩本太郎教授が指摘された「朔朗が英国のテルホド・メダルを授与表彰」された文字が刻印されている



筆者撮影

寒かった！



6-4 図31 長い第一トンネルの
出口付近

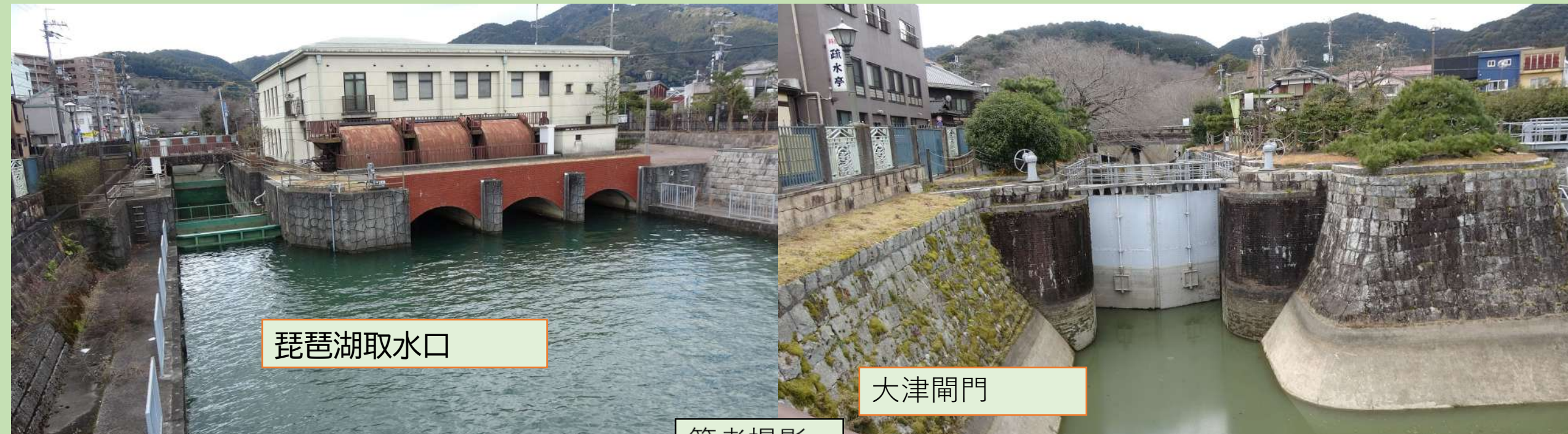
筆者撮影

6-4 終点
図32
大津到着
約1時間の舟旅



筆者撮影

6-5 図33 琵琶湖第一疏水 取水口周辺 約5m³/秒の流れで(第2疏水を加えて約24m³/秒)




琵琶湖取水口

大津閘門

筆者撮影



第一疎水の流
れ(蹴上むけ
て)(現在清掃
中で流れが止
まっている)

An aerial photograph showing a city and a bay. A blue arrow points from a text box above to a specific location in the city. The city is densely packed with buildings, and the bay is large with a bridge visible on the left. The background shows rolling hills and mountains under a hazy sky.

疎水取水口

取水口を比叡山から眺める

筆者撮影 2023-4-18

7. まとめ 〈琵琶湖疎水を改めて見て〉

- ①. 疎水船に乗り、蹴上から琵琶湖へのアゲインストであるトンネルの水面を走りながら、先人たちの「時代を切り開いた企画・実行力」に感心させられまた「その偉大さ」をつくづく見せつけられた。
- ②. 遥か上空の比叡の山から春霞をとおしてその形を見るとそのスケールの大きさに驚く。
- ③. 「水辺」の存在が織りなす「人」とそして「環境」とのコラボレーションは今後とも続く。KBETSはこれらの情報を見逃さず後輩に伝えます。滋賀県がすすめる「魚のゆりかご水田」の検討にも拍手。そして、佐川美術館の水面下の「楽茶室」も覗いてみたい。
- ④. 日本の中央部での市民協力のもと国・地域行政が展開した実績を見ると日本の将来も明るい。文化庁移転にも期待したい。

以上

参考文献・資料など

1. 「琵琶湖疎水の100年叙述編」
 2. 「琵琶湖疎水の100年資料編」
 3. 「京都市上下水道局の説明板」
 4. 「琵琶湖疎水記念館」
 5. 「琵琶湖疎水記念館 常設展示目録」
 6. 「琵琶湖疎水を歩く」（浜大津ー京都蹴上）岩本太郎（龍谷大学理工学会）
 7. 琵琶湖疎水第1豎坑、First Vertical Shaft、Lake Biwa Canal”Kyotofukoh”
 8. 琵琶湖疎水 日本遺産特設サイト
 9. 琵琶湖から疎水を引いた人脈と技術
見事に発揮された日本土木の底力 石田三雄
 10. 京都市上下水道局：琵琶湖疎水の歴史ストーリー
- 他多数以下省略