

琵琶湖疏水計画における舟運機能に関する研究

Process of the Navigation Systems Design in the Lake Biwa Canal Project

田中 尚人*、川崎 雅史**

by Naoto TANAKA and Masashi KAWASAKI

It is useful for infrastructure planning to learn the technologies of civil engineering in the past and study a process of urban development. We classify the transition of urban development along the Lake Biwa Canal that was based on the function of navigation systems, and consider the action of the infrastructure on urban development.

The Lake Biwa Canal was constructed by using water from the Lake Biwa in the 19th century applying the latest technology in Meiji period. This canal has been produced a lot of amenity for about 100 years since the construction, in spite of disappearance of shipping there. It was found through our study that navigation systems was one of the most important function of the Lake Biwa Canal and this infrastructure played an important part in the urban development of Kyoto.

1. はじめに

(1) 研究の背景と手法

近年、都市における水辺の価値は「アメニティ」という言葉で表されることが多い。この言葉は、単なる快適性や親しみ易さといった付加価値的なイメージを連想させるが、その前提には水辺創出の基盤となる治水技術、水辺活用に必須であった利水技術などの土木技術が根底に存在している点を忘れてはならない。

明治中期に田邊朔郎らの手によって琵琶湖から京都への通水を実現した琵琶湖疏水は、以来約100年に渡り京都の人々の生活と密接に関わり、舟運が途絶えた今日でも都市内の水辺として様々なアメニティを提供している。琵琶湖疏水には、建設当初の主目的であった舟運機能を果たすために、様々な先端土木技術が投入され、またその水辺形成の計画は、他の機能のみならず多くの都市的なアメニティを支えるものであったと筆者は考える。

本研究では琵琶湖疏水計画を、現在私たちが目にするここの水辺の実施設案となった第一琵琶湖疏水計画を中心とする、次の3つの時代に分け歴史的な文献・資料、図面、写真等をもとに整理した。

1. 琵琶湖疏水建設以前 (第2章にて扱う)
2. 第一琵琶湖疏水計画 (琵琶湖～京都間) (第3章)
3. 第一琵琶湖疏水計画 (京都～伏見間) (第4章)

舟運のルートであり、水の器である琵琶湖疏水には、開国によってもたらされた西洋技術と、日本特有の風土の中で培われた伝統的な水を操る技術の両者が注ぎ込ま

れていると筆者は考える。特にそのルート選定・変更には、各時代の人々の琵琶湖疏水というインフラストラクチャーに対する考えや設計思想が色濃く反映されていると考え、詳細に分析した。

(2) 既往研究・参考文献と研究の目的

琵琶湖疏水に関する既往研究としては、琵琶湖疏水建設の事業投資効果についての天野の研究¹⁾、琵琶湖疏水建設を地域計画史の一部として捉えた織田・玉置の研究²⁾、明治期の近代化における多目的水利事業としての事業評価を行った松浦の研究³⁾等があり、その一部や関連する事業を扱った研究としては、琵琶湖疏水建設時のトンネル技術についての田辺の研究⁴⁾、琵琶湖疏水建設と密接な関係を持つ京都の上下水道整備における近代的「公衆衛生」思想に着目した宗宮・小野の研究⁵⁾等がある。

本研究の目的はこれらの既往研究を先達として、琵琶湖疏水建設当時の主目的でありながら、今日その機能が忘れ去られてしまっている舟運機能に焦点を当て、琵琶湖疏水計画における舟運機能の都市基盤づくりへの役割を明らかにすることである。琵琶湖疏水の計画・建設プロセス全体を取り扱った研究は少なく、舟運機能を水辺の基盤づくりの視点から再評価した点が本研究の特徴と言える。

歴史的史実は、後述の基礎文献^{6) 7) 8) 9) 10) 11) 12) 13)}に基づいて記述した。記して感謝の意を表したい。

2. 琵琶湖疏水建設以前

本章では、第一琵琶湖疏水計画成立以前の琵琶湖～京都間の通水計画について、文献・資料調査を行い、水辺形成の基礎となる水路建設に関する技術的な課題を抽出

Keywords : 琵琶湖疏水, 舟運機能, インフラストラクチャー, アメニティ

* 正会員 修士 (工学) 京都大学大学院工学研究科助手

〒606-8501 京都市左京区吉田本町

** 正会員 博士 (工学) 京都大学大学院工学研究科助教授

し、計画内容の検証を行った。

琵琶湖～京都間の通水計画は、古くは平家全盛の時代にも存在したと伝えられているが、多くは伝説の域を出ない。史料が現存する最古の琵琶湖～京都間の通水計画は、高瀬川舟運との関係が深い角倉家によって1614年（慶長9）に計画されたものである。

この計画以後、実施設計案となった第一琵琶湖疏水計画まで表-1に概要を示した12個の琵琶湖～京都間の通水計画が存在する。これらの通水計画のうち、計画ルートが示されている10個の計画を図-1に示すように、大きく4つのルートに分類し、それぞれのルートについて技術的課題を抽出し、検討を加えた。

(1) A（瀬田川・宇治川経由）ルート

B（如意ヶ嶽貫通）ルート

Aルートとした計画-1は、1614年（慶長19）9月23日付で幕府儒官林道春が角倉与一（角倉了以の長男）へ宛てた書状の中に見られる。舟運に長けた角倉家が徳川家康に自然河川である瀬田川、宇治川の利用を進言した。この計画では、舟運ばかりでなく湖面が2、3尺も引き下があれば、近江で20万石の新田開拓が可能である¹⁴⁾と、新田開発の社会的要請が強かった江戸初期の実情が琵琶湖～京都間の通水計画にも見られることが興味深い。

Bルートとした計画-2、計画-12は、いずれも如意ヶ嶽を長大トンネルで貫くというものであった。計画-2は、1829年（文政12）に写されたとされる絵図に「此図者三拾年以前、江州より山城白川橋迄切抜、通船目論見之砌、数通相認候控絵図也」の記載が見られ¹⁵⁾、1800年（寛政12）頃の通船目的の計画であり、約4,500mの長大トンネ

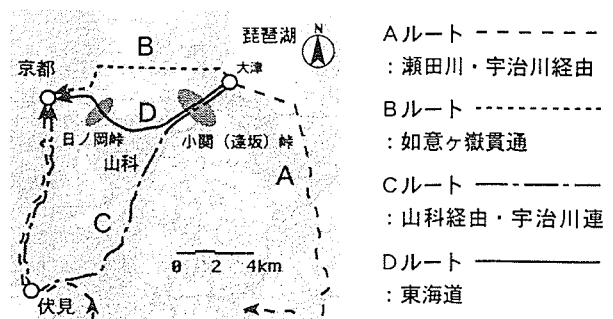


図-1 琵琶湖疏水建設以前の諸計画（計画ルート）

ルが必要とされる。計画-12は、明治初期における鉄道推進論者として有名であった京都在住の医師谷鳴卿の手によるもので、幅64m、高さ27mの巨大トンネルを建造し、蒸気船を往復させるという計画であった。

Aルートは他の計画より100年以上も古く、舟運路の総延長（施工距離、輸送距離の両面から）が長すぎる、Bルートは長大トンネルを建設しなければならず、いずれも当時の技術力では実現の可能性が薄かったであろうと推測される。しかし、舟運に関する技術が未発達当時、琵琶湖～京都間の通水にこのようなアイデアが存在した背景には、潜在的に琵琶湖から京都への通水に対する需要が存在したこと、時にそれが社会的な高まりを見せたことが分かった。

(2) C（山科経由・宇治川連絡）ルート

D（東海道）ルート

Cルート、Dルートに対する検証は、以下の示すような項目に従い比較・検討した。

表-1 琵琶湖疏水建設以前の諸計画

計画	西暦（和年号）	計画概要	ルート	通水ルート・技術的課題
1	1614年（慶長19）	幕府儒官林道春、角倉与一に瀬田川・宇治川利用の通水計画を相談、徳川家康に肯上	A	・既存の自然河川（瀬田川、宇治川）を利用した大迂回路 ・通水による湖面低下で新田開発を意図
2	1800年（寛政12）	寛政末年頃、絵図師矢野維直通水設計図を作成	B	・如意ヶ嶽貫通4500mの長大トンネル ・資料は絵図面のみ
3	1841年（天保12）	京都壬生境内西往寺前町の百姓彦助ら、京都奉行所に通水計画を訴願	C・D	・幹線（山科経由、白川、鴨川を利用し七条に至る）と支線（安祥寺川を利用）を計画 ※ 絵図面あり ・陸運業者や大津宿場の失業対策、山科地区の灌漑も考慮
4	1862年（文久2）	九州豊後国阿蘇城主中川修理大夫久昭、疏水開削を朝廷に建議（11.28）	—	・京都への舟運路が大坂口のみであると指摘
5	1863年（文久3）	近江大津町七組年寄の連印による諸願書（計画）	D	・大津～四宮間ルートには2案（藤尾川経由・吾妻川経由） ・輸送手段の早期開拓奨励の御願書に添えたものとされる
6	明治維新前後	年次不詳、大津百穂株仲間による通船計画とされている（『大津市史』による）	D	・三井寺観音堂まで伏樋で導水、現ルートに近似 ・後年の計画-7の計画の基礎となったとされる
7	1872年（明治5）	京都下京区吉本源之助・菊井重左衛門ら、「新川通船之義二付願」を京都府に出願（5.27）	D	・願書「新川通船之義二付願」、収支見積書「通船運賃遺凡積り勘定」、工事見積書「江州尾花川より京都鴨川迄新規通船堀割普請仕様帳」が京都府に提出 ・民間活力導入による計画とされる
8	1873年（明治6）	大津第一米商社渡辺伊助他6名、山科回り六地藏経由の疏水計画を滋賀県に出願	C	・山科大宅村までは陸運利用、既存河川（中川筋）を拡幅し通船、六地藏を経由し宇治川へ（高瀬川舟運を念頭に） ・京都府に願書が回され、滋賀問との意見の相違により却下
9	1873年頃	ファン・ドールンによる疏水設計建言（この頃と推定されている）	C/D	・2案（現況ルートに近い山科移線案・観音寺経由の鉄道＝旧東海道線併設案）のルート提示 ・明治15年、農商務省南技師の水利意見書と共に提出された
10	1874年（明治7）	大津湖上汽船会社、吉住与治兵衛ら4名「從江湖西京迄水路掘削願」を滋賀県に出願（8.18）	—	・外資導入（独：キニツフル商会）による疏水計画 ・後に、計画-11と連名の計画となり測量も実施されたが消滅
11	1876年（明治9）	中村与十郎・宇野仲治郎「川路測量ノ義二付願書」を滋賀県に出願（1.13）	D	・鴨川への放水路に2案（白川、鴨川二条北方）あり ・先願入の計画-10と話し合いにより再諸願されたが消滅
12	1884年（明治17）	京都の医師谷鳴卿、「奉移湖水于白川村建議」を京都府に提出（2.20）	B	・大断面（幅64m、高さ27m）長大トンネル（5200km）内に蒸気船を通船させる計画 ・トンネル出口は計画-2より低所（白川村）へ

a) 勾配（2つの峠の存在）

勾配の大小は水路の機能の中でも舟運機能にたいへん重要な意味を持つ。灌漑用水路・水力利用水路は多少の勾配や段差があっても通水に支障を与えないが、人力を主していた当時の舟運路には曳航に勾配の制約がある。

第一琵琶湖疏水建設時の測量データ^{16) 17)} および地形図を用い、琵琶湖湖面、京都、伏見間の勾配を概算してみても、実際に開削された第一琵琶湖疏水の勾配（1：3000～1：2000）と比較すると、いずれのルートをとっても舟航を行うには勾配がかなり急（小関峠における試算値Cルート：約150分の1，Dルート：約300分の1）で実現性は低い。

大津～京都間の東海道筋には小関（逢坂）峠，日ノ岡峠の2つの峠が存在し，これらは陸運交通の難所とされ，琵琶湖～京都間の通水にとっても大きな課題とされた。

小関（逢坂）峠

計画-3では，小関峠（新羅山）に約100間のトンネルを計画しているが，この距離では湖水面より高い位置にトンネルを通すことになる。計画-5では，この峠の対処が必ずしも1つではないことが分かる。計画-6（計画-7もほぼ同様）では，三井寺下まで琵琶湖から石樋にて導水し，舟入南から小関峠に約650間のトンネルを開削（この間の落差は50間としている），藤尾川までは1,180間を堀割るとしている。計画-8では，小関・逢坂峠の通水を諦め，陸運による代替輸送を計画している。

小関（逢坂）峠の通水には，最低でも2,000mのトンネルの掘削が必要であり，第一琵琶湖疏水では小関峠下に第一トンネル（2,436m）が掘削された。このように，小関（逢坂）峠の処理はトンネルの延長距離，つまりトンネル開削技術が課題であったと言える。

日ノ岡峠

計画-3では，日ノ岡峠（神明山）を50間のトンネルを抜け，南禅寺門前に出るとしている。計画-5では，日ノ岡峠（大日山）の低所を通り南禅寺裏に出るとしているが，通過経路からみると不可能。計画-6では，山科地区で岡川を川上に250間昇ってから300間のトンネルで日ノ岡峠（神明山）を抜け，神明鳥居西に出るとしている。ファン・ドールンは計画-9において，現在のルートに近い山科地区北辺の山麓部を通過するルートについて小関峠，日ノ岡峠にトンネルが必要と指摘した。また琵琶湖湖面と京都の高低差130尺とその距離5,554間より平均勾配を算出し，流量，流速を検討，単なる水路では舟運は不可能であるとして，制水門1ヶ所，閘門13ヶ所の設置を提案した。

計画-11では，再び日ノ岡峠（大日山）にトンネルを通すとしており，日ノ岡峠はいずれにせよトンネルを必要とする箇所であるが，トンネル前後のルート選定に伴う勾配の処理，つまりトンネル開削位置が問題となっていたようである。

b) 既存河川との接続

山間部における勾配と並んで，平野部における通水の

主な技術的課題は，既存の河川や水路網との接続であった。既存河川との接続には，通水のための地形改変が少なく済むという最大の長所と，低湿地における水のコントロールが難くなる等の短所の両面が存在する。また前述の様に，水路勾配が河川勾配の影響を受けたり，トンネルの掘削位置に無理が生じるなど山間部におけるルート選定にも間接的に影響を及ぼす。

琵琶湖疏水計画における検討課題として挙げられた河川は，尾花川・百々川・吾妻川（大津地区），藤尾川・四宮川・安祥寺川・山科川・岡川・中川（山科地区），白川・鴨川（京都市内）等がある。初期のほとんどの計画が山科地区での既存河川の利用を考慮しており，計画-8に見られるような，

1. 耕作地帯としての山科地区の灌漑用水確保
2. 樋門・水門による流量調節の是非
3. 出水時の堤防の強度

の事項が当時の技術的課題であったことが分かった。

CルートとDルートの違いは，日ノ岡峠の取捨選択によるものと言える。両者のルート選定には，計画-8に見られるような，京都府と滋賀県の（大阪府との都市的なつながりを考慮した舟運路としての）琵琶湖疏水計画に対する考え方の違いも影響を及ぼした。

またCルートは，伏見より既存の高瀬川舟運を利用することを提唱しており，明治期に入っても高瀬川舟運が京都市の大動脈として安定した機能を発揮していたことが分かった。

3. 第一琵琶湖疏水計画（琵琶湖～京都間）

本章では，第3代京都府知事北垣国道や田邊朔郎らの手により推進された第一琵琶湖疏水計画について，1881年（明治14）4月の予備調査着から，1890年（明治23）4月の第一琵琶湖疏水竣工までを対象として，琵琶湖疏水という京都の新たな水辺創出に舟運機能が及ぼした影響を整理した。（表-2参照）

なお第一琵琶湖疏水とは，1908年（明治41）10月に京都市三大事業の一つとして起工された第二琵琶湖疏水に対する呼称である。その計画には京都～伏見間も含まれており，その部分は次章にて取り扱った。

（1）計画の経緯と技術的対応

a) 「琵琶湖水利意見書」及び「水利目論見書」

第一琵琶湖疏水計画以前から様々な検討が重ねられてきた琵琶湖～京都間の通水計画に関しては，1881年（明治14）北垣知事が予備調査を命じ，翌年に農商務省一等属南一郎平が滋賀県三井寺山近傍を踏査したうえでルートを選定し「琵琶湖水利意見書」及び「水利目論見書」を提出した。¹⁸⁾

「琵琶湖水利意見書」に示された計画ルートは「疏水の取水口は大津の尾花川。湖水を運河で三井寺下に引き，そこより小関トンネルで山科へ導く。山科地方を運河と

し天智天皇陵西に至り、そこより南禅寺トンネルで南禅寺山麓に至る。トンネル出口より、水路を舟運用、水車用の用途別に2ルートに分け、舟運用は迂回して出町橋・御幸橋（荒神橋）間の鴨川へ落とす。水車用は直線で鴨川二条橋へ落とす¹⁹⁾もの（図-2参照）であり、一言で言えば、山科地区の山麓部を通ることによって、諸河川と接続しない代わりに高い標高を保持したまま日ノ岡峠をトンネルで通過できるというものであった。

また、この計画では琵琶湖疏水の目的として、

1. 鴨川の水量増による水力利用
2. 京都経由での大津・淀川間の連絡
3. 灌漑用水利用
4. 京都市中の流通
5. 新たな水車利用
6. 淀川流勢を添えての川蒸気の通航
7. 湖水面低下による琵琶湖沿岸の水害除去

等、舟運を主軸とした多くの効用を挙げ、総合開発としての多目的な運河像が描かれた。特に舟運に関しては将来敦賀～琵琶湖間が通水すれば、内陸舟運網の一部として重要な位置を占めると述べている。また通水量の決定に際し、鴨川の水量増を考慮しており、500個（毎秒約14m³）程度が適当、それ以下では利便が少ないと述べている。

舟運路の迂回の理由については、「勾配が小さくなること」「人家を避けること」の2つを挙げており、迂回区間では運河幅を広げ「川蒸気（蒸気船）」の往復を考えている。鴨川に達した後の運河の接続路として、高瀬川を改修し連絡する案、鴨川を浚渫し舟航を可能にする案の2つを述べている。

b) 京都府・農商務省合同設計案

1883年（明治16）3月、南の意見書を基に琵琶湖疏水のルートやトンネル位置が定まったのを受け、北垣知事は農商務省に出向き、同年4月京都府と農商務省合同による琵琶湖疏水設計書が完成した²⁰⁾。

合同設計書²¹⁾の計画ルートは、南禅寺までは先の意見書とほぼ同一、第2トンネル出口より舟運路は迂回して鴨川出町橋に、水車水路は白川に落ち合うものであった。

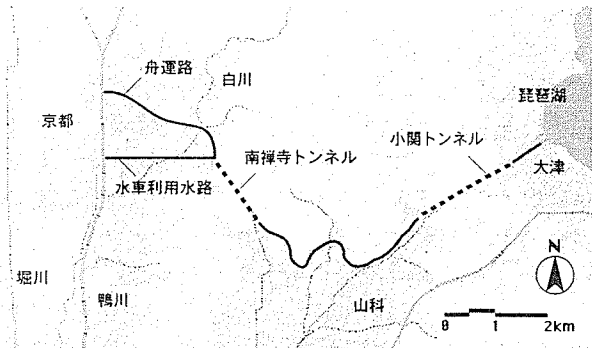


図-2 琵琶湖疏水意見書に示された計画ルート
（前掲参考文献¹¹⁾の記述を地図上にプロット）

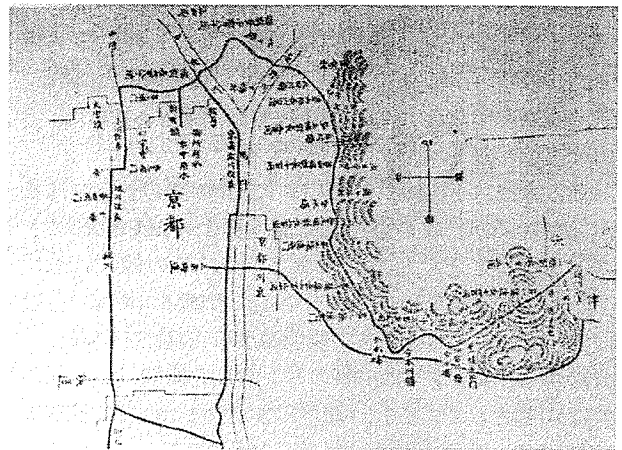


図-3 上下京連合区会に提出された計画ルート
（前掲参考文献¹¹⁾より）

この計画では、琵琶湖～京都間の舟運を主眼と述べたうえで、舟運における重要な要素である勾配の設定について高瀬川の流速を参考にしており、高瀬川に比べ若干流速は大きいものの、琵琶湖～京都間の輸送が下り貨物が多く、上り貨物は舟数も貨物量も少ないとの見解から、設計書の設定は妥当であると結論づけている。また勾配の緩和に閘門の設置を初めて検討しており、第1堀割（大津地区）に1ヶ所、第2堀割（山科地区）に3ヶ所を設けようとしている。

c) 勸業諮問会・上下京連合区会による起工伺案

1883年（明治16）実測・工事計画が整ったのを受け、

表-2 第一琵琶湖疏水計画における計画ルートの変遷

西暦（和年号）	通水ルートに関する事項	詳細
1881年（明治14）	4.- 京都府、琵琶湖疏水予備調査	・4路線を比較検討 ・琵琶湖京都三条間高低差測量
1882年（明治15）	3.8 農商務省南技師、琵琶湖疏水計画を提出	・「琵琶湖水意見書」及び「水利目論見書」提出
1883年（明治16）	4.30 京都府・農商務省合同設計案完成 11.- 勸業諮問会、上下京連合区会開催	・南の計画に即したルート選定 ・閘門の設置を検討 ・諮問案、起工趣意書、工事計画見稿、疏水線路計画付図
1884年（明治17）	6.27 内務省修正指令、内務省土木局甲・乙号計画	・甲号は京都府案の修正、乙号は土木局独自案
1885年（明治18）	6.2 第一琵琶湖疏水起工	・上記甲号設計書をもとに大津側から順次着工
1887年（明治20）	琵琶湖疏水計画大幅修正、蹴上インライン新設	・上記乙号を基礎として、鴨東運河開削等の変更
1889年（明治22）	8.- 市参事会、水力電気事業決定	・水力の利用が水車から水力発電へ
1890年（明治23）	2.14 京都府が鴨川運河起工を内務省に提出 4.9 第一琵琶湖疏水竣工 8.- 市参事会、深草村付近の路線変更決定	・「琵琶湖疏水々路京都鴨川筋夷川以南伏見間施工計畫書」 ・七条以南の線路が移動、伏見にて高低差が生じる
1892年（明治25）	8.- 市会、当初設計を修補し鴨川運河再起工議決	・伏見インライン建設（のちに水力発電利用が計画される）
1894年（明治27）	9.- 鴨川運河竣工	

京都府は政府の許可を得るために地元有力者を会し11月に勸業諮問会を開催，上下京連合区会を開催した。勸業諮問会・上下京連合区会では諮問案，起工趣意書，工事計画見積，疏水線路計画付図（図-3）が提出され，共に賛同を得た後，同月起工何が提出された²²⁾。起工趣意書では琵琶湖疏水の効用として，以下の7つが挙げられた。

1. 製造機械（用の水車力の利用）
2. 運輸 3. 田畑の灌漑 4. 精米水車
5. 防火 6. 井泉 7. 衛生

この一連の出願手続の際の琵琶湖疏水計画²³⁾ ²⁴⁾の計画ルートは，「琵琶湖疏水の取水口に大津・三保ヶ崎をとり，そこより掘割で三井寺山下に至り第1トンネルを掘削する。第1トンネル出口から山科地区を経て第2トンネルに達する。第2トンネル出口から南禅寺村を経て，大きく北に迂回し高瀬川に達した後，西へ向かい下鴨村を経由し加茂川を横断する。横断地点より二筋に分かれ，一方は加茂川西岸に沿い高瀬川に連絡，もう一方は鞍馬口村，小山村を経て小川頭より堀川に連絡する」もの（図-4）であった。両筋とも舟運路として計画されており，堀川，高瀬川の改修も計画に述べられている。なお舟運の幹線路は高瀬川連絡ルートとしている。

この計画において，注目すべきは高野川・鴨川と交差する大きな迂回路である。迂回路の理由は勸業諮問会，上下京連合区会の質疑応答²⁴⁾においても幾度も説明され，1. 勾配が緩くなり舟航の便が良いこと，2. 迂回区間に閘門の設置が必要なくなること，3. 灌漑用水の確保，を挙げている。また北垣は米国ホリヨークを例に，本計画でも舟運路と水車水路の併用を支持した。²⁵⁾ 水車に関しては若王子・鹿ヶ谷付近の水路沿線に設置を考えており，水車の残余水を白川に落とす計画であった。

d) 内務省修正指令，土木局案甲号・乙号設計書

1884年（明治17）5月5日，京都府が内務・大蔵・農商務各省に提出した起工何いに対して，同年6月27日付で内務卿山県有朋から京都府へ，甲・乙2種の土木局案設計書を付した指令書が届いた。甲号設計書は京都府の設計に基づき土木局が修正したもの，乙号設計書は京都府計画によらず改良方法を調べたものであった。²⁶⁾

甲号設計書²⁷⁾の指摘は，トンネル内部の煉瓦による支保工，山麓部の斜面における側溝，架橋計画の必要性を述べたものであった。一方，乙号設計書²⁸⁾には水路勾配，トンネル横断面，第1・2トンネルの位置，水路断面，京都市内における水路選定など克明に記述されていた。特に，京都府の起工何計画では迂回路を用いて舟運路を迂回させるのは得策ではないとして，京都市内での水路は二分し，一つは舟運路として日ノ岡トンネルより直ぐに3，4段の閘門で平地に降り，吉田山南麓に従いコースをとり鴨川を水路橋で横断した後高瀬川に接続する，もう一つは灌漑用水路として勾配を緩やかにして灌漑流域を広げ，また水車用として若王子付近から用水路を分流し，その水は舟運路に落とす（図-5参照）とした。

e) 琵琶湖疏水起工後の設計変更

1885年（明治18）6月2日の起工の段階では実施設計として，先述の土木局修正案甲号設計書が用いられていたが，京都寄りの部分に関しては研究の余地ありとして，大津寄りの工区から順次着工することとなった。

その後，1886年（明治19）第2トンネルの位置変更等内務省土木局独自案である乙号設計書の影響を強く受けた設計変更が行われ，1887年（明治20）になると京都市内の琵琶湖疏水のルートを，日ノ岡の第3トンネルを出た蹴上で舟運を目的とした幹線路（鴨東運河）と，水車運転及び灌漑用水を目的とした分線路に分けることになった。幹線運河には乙号設計書の閘門の代わりに，我が国初の試みとなるインクラインを設け，インクライン下の南禅寺舟溜から鴨川までは夷川通りに沿い直線に幅10間（18.2m）の鴨東運河で結んだ（図-6参照）。田畑用水の分線路は蹴上から山沿いに若王子，鹿ヶ谷に至り，水車運転のための分水を行い（分水は水車に用いた後，白川に放流）ほぼ当初の計画ルートに従って小川頭に達する。この設計変更により幹線運河は夷川で終点となった²⁹⁾。このインクライン導入は，田邊朔郎が『疏水回顧座談会』³⁰⁾でも触れているように，水力発電の採用と深く関係しており，その導入は田邊らの渡米後決定されたと推測される。

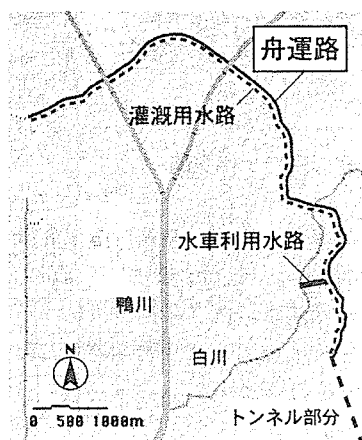


図-4 1883年（明治16）11月
勸業諮問会および上下京連合区会
付議による起工何計画案

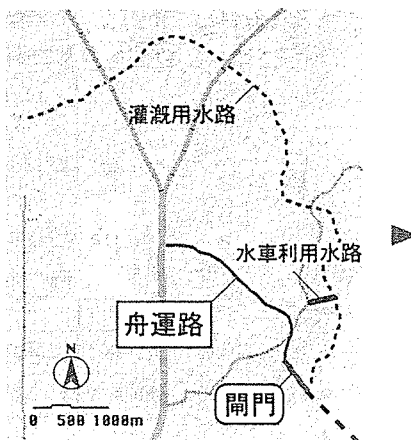


図-5 1884年（明治17）6月
内務省修正指令乙号計画設計書

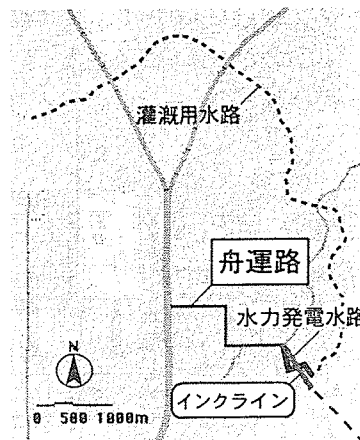


図-6 1890年（明治23）4月
第一琵琶湖疏水完成

その後、1888年（明治21）田辺らによる米国視察調査の後、翌年8月水力配置方法を水力発電方式とすることが市参事会で決定され、インクライン横に蹴上発電所が設置、当初の水車水路は廃案となった。

1890年（明治23）4月9日、鴨東運河工区の完成を受けて夷川舟溜中島にて琵琶湖疏水竣工式が挙行政され、琵琶湖～京都間の琵琶湖疏水は完成をみた。

（2）舟運機能が琵琶湖疏水に与えた影響

次に（1）のような経緯と技術的対応のなかに、舟運機能が与えた影響を、a）疏水分線、b）岡崎地区、c）山科地区、の3地区を対象に考察した。

a）疏水分線

北垣知事が勸業諮問会の質疑応答の場で述べた³¹⁾ように、ルート迂回による勾配の緩和は、当初の琵琶湖疏水計画で最も配慮された点の一つであった。

1882年（明治15）の南の意見書から翌年の起工伺提出に至るまでの舟運路は灌漑用水路と併せて計画され、迂回による輸送時間の増大を厭うよりも、通船可能な勾配を確保することを意図していた。農商務省との協議案では、高瀬川を引き合いに出し、妥当な勾配がいかなる値であるか述べている。起工伺案では南の計画の平均勾配（大津～鴨川間）の1：425に比べ、かなり小さな値となる1：865の勾配を得るに至った。

しかし、1884年（明治17）の内務省指令乙号設計書では閘門の導入により舟運路は京都市内で直ぐに平地に降ろされることになり、旧幹線路は灌漑と水車による水力利用水路への水の供給を目的とした分線として計画し直された。さらに、その後に1889年（明治22）の水力発電の採用により水車による水力利用も廃案となり、琵琶湖疏水分線の主目的は灌漑用水の供給となった。

結果として、琵琶湖疏水分線は鴨東運河や琵琶湖疏水本川とは機能やスケール、周辺環境等が異なった運河となり、その水は沿川の農地への灌漑用水、市街地への上水の供給、東山の山麓では寺社や屋敷内の林泉への防火用水の供給等に利用されることになった。「哲学の道」に代表されるような、市街地を流れ人々の生活に密着した形での水利用の形態が琵琶湖疏水分線にて見られるのは、この分線が舟運や水力利用といった機能が外されたからに他ならない。

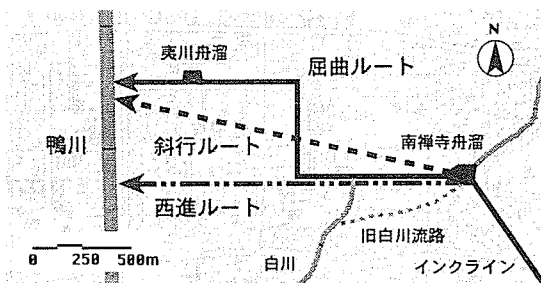


図-7 鴨東運河計画ルートの変遷

b）岡崎地区

それまで迂回に依存した高低差の克服を、閘門の設置により積極的に舟運路、輸送時間の短縮を試みたのは土木局修正案乙号であった。

1887年（明治20）インクライン採用段階では鴨東運河のルートとして、インクライン下からまっすぐ西進して（図-7参照）鴨川に出るルートが考えられていた。

しかしこのルートは勾配のため2つの閘門が必要となるので、現在の様に2ヶ所で直角に曲がり、幅員10間（約18m）の流路で西北の夷川から鴨川に導くように計画し直された。これに対し、疏水事務所の坂本則美理事は翌1888年（明治21）2月27日に直角線は遠回りになるので、最短の斜行線を建議したが、北垣知事は「岡崎地区は将来、都市計画によって整備する計画があるので、水路を斜線に通すのは好ましくない」³²⁾として退けた。

このように都市的な開発を前提とした舟運路として計画された鴨東運河は、田邊朔郎が「兎に角京都と云ふ所は水がない、だからあそこを二十間にすれば相當京都にいゝ水の面が得られる」³³⁾と期待していた通り、完成直後から市内には珍しい巨大な水面や東山の美しい景観を利用した遊船事業により有効に活用され、1895年（明治28）に開かれた第4回内国勸業博覧会時も大盛況を収めた。鴨東運河の最大の特徴は、夷川・南禅寺の両舟溜間の緩やかで巨大な水面であり、これは舟運路として計画された結果である。

c）山科地区

京都市内では都市的な発展の契機となった琵琶湖疏水であったが、山科地区ではその様な影響はほとんど見られなかった。日ノ岡峠を通過するために山科側の高度をぎりぎりまで高く設定した第一琵琶湖疏水のルートは、山科地区の北辺の山裾を縫うように設定された。山科地区にも、日ノ岡、高野、諸羽、四宮の舟溜が設けられたが、ほぼ山腹に設けられたこれらの舟溜は十分な活躍を見せず、早々に姿を消した。

しかし、この山科地区の琵琶湖疏水は現在でも上水道や灌漑用水として、また沿川の遊歩道と豊かな緑のおかげで市民の憩いのオープンスペースとして高いアメニティを提供している。遊歩道は昔の舟曳道であり、緩やかな水の流れも舟運路としての琵琶湖疏水の特性である。

4. 第一琵琶湖疏水計画（京都～伏見間）

京都と伏見を結ぶ運河計画は、第一琵琶湖疏水計画に含まれ、特に夷川以南の運河は「鴨川運河」と呼ばれた。本章では、この第一琵琶湖疏水計画（京都～伏見間）における技術的課題を抽出するとともに、鴨川運河に舟運機能が与えた影響を明らかにした。

（1）計画の経緯と技術的対応

a）勸業諮問会・上下京連合区会による起工伺案

前章でも触れた様に、琵琶湖疏水は計画当初より内国舟運網の一部としての考えが強くあり、京都～伏見間の舟運路は当然念頭に置かれていたが、当時既に高瀬川舟運が隆盛を誇っていたことから、当初これに接続する案が大勢を占めていた。

1883年（明治16）11月、勸業諮問会、上下京連合区会において諮問案、起工趣意書、工事計画見積が提出された際、京都～伏見間の舟運ルートとして高瀬川に連絡する案と堀川に連絡する案の2つのルートが計画された（図-3参照）。この計画に伴い高瀬川、小川、堀川の改修、および高瀬川への連絡用の鴨川右岸新舟運路の建設が述べられている。なお計画付図によると西九条付近で堀川と高瀬川が連絡されていることがわかる。³⁴⁾

b) 1888～89年（明治21～22）の諸計画

1887年（明治20）の琵琶湖～京都間の大幅な設計変更の影響を受け、1888年（明治21）から翌年にかけて京都～伏見間でも様々な舟運路が研究され、図-8のような諸計画が議論された。

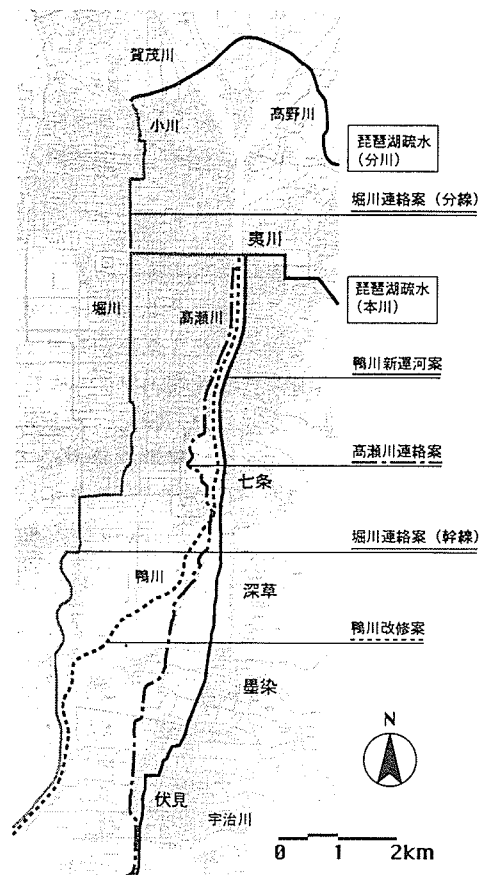


図-8 京都～伏見間において検討された諸計画

c) 「琵琶湖疏水路京都鴨川筋夷川以南伏見間施工経書書」

1890年（明治23）市会での鴨川新運河案可決を受け、同年2月14日、北垣知事は山県内務大臣宛に起工伺「琵琶湖疏水路之儀二付伺」と工事計画書「琵琶湖疏水路京都鴨川筋夷川以南伏見間施工経書書」を提出した。

この工事計画書によると、計画ルートは「鴨川夷川よ

り鴨川の河原の一部を水路に利用し七条通まで南下。その後田畑を掘削もしくは埋立を行い伏見街道と高瀬川の間を南下し伏見堀詰に至る。ここからは旧伏見城外濠を用い淀川に達する。水路総延長は4840間（8,799m）」³⁵⁾ というものであった。

夷川～七条区間の鴨川運河護岸は、左岸は既設の鴨川の護岸を用い、右岸は杭と竹をもって柵を作りさらに川石を積み補強を施し鴨川と区分した。また漏水の激しい箇所には粘土を入れる工夫についても記述されている。この区間においては当初は水車利用を行わないが、後日閘門近傍を改良したのち、行うとしている。

d) 深草村付近の路線変更

鴨川運河工事は、1890年（明治23）4月9日の第一琵琶湖疏水の完成を待ち、同年6月14日一部が起工された。

起工当初、鴨川運河は深草付近において伏見街道に沿った深草村の西方の田畑地帯を通す予定であったが、同村にて水田買い上げに強い反発があり、同村裏を通すよう路線変更の要望が出された。これに対し京都市参事会では、土地買収の難航により工事が遅れるよりも、村民の要望を受け入れた方が良いと判断し、1890年（明治23）8月、路線変更を決定した。³⁶⁾ この路線変更に伴い、伏見堀詰と伏見堀内村の間に高低差が生じたのを受け、同年11月8日に市参事会では夷川～七条区間の閘門の数を8ヶ所にし、さらに伏見堀詰と伏見堀内村の間に4ヶ所閘門を設置する等の設計変更を行った³⁷⁾。

e) 伏見インクラインへの設計変更

鴨川運河は起工特許を得た後も紆余曲折を経て、1892年（明治25）8月、設計修補し市会において再起工議決が成されている。この設計修補に伴い、伏見丹下・堀詰間の高低差を克服するために4カ所の閘門に代わりインクライン設置されることになった。

鴨川運河の竣工は1894年（明治27）9月であり、翌年1月10日には最初の鴨川運河貨物船が就航している。

(2) 技術的課題

(1)の経緯と技術的対応のなかに、舟運機能が鴨川運河計画に与えた影響を、a) 鴨川沿川、b) 深草地区、の2つの地区を対象に考察した。

a) 鴨川との接続

(1)のb)で触れた1888～89年に提案された諸計画はどれも既存河川を利用するため、舟運機能を満たすためには全線にわたって複数の閘門を設置する必要があった。鴨川運河案は、鴨川沿川の夷川～七条区間において川筋の影響を受ける以外は、全体として新規に運河を開削する方が舟運路として優れているとした案であった。

事実、舟運路の早期確保が求められ、結果的に鴨川運河が採用されたが、やはり鴨川との接続区間である夷川～七条間が技術的課題を多く抱える場所となった。(1)のc)のように鴨川の河道内に築造される形となった鴨川運河は、単に舟運路というばかりではなく積極的に治水機能を果たさざるを得なくなり、後の1935年（昭和10）

に起きた鴨川大洪水では、鴨川運河は甚大な被害を被ることになり、これが舟運停止の直接のきっかけとなった。

b) 深草地区

当初伏見への接続は高瀬川舟運の終点でもあり、大阪方面への接続点ともなっていた同地への舟運機能的な必要性から発したものであった。しかし、(1)のd)でも触れたように既成市街地への運河の挿入は幾多の困難にあい、深草地区墨染に約15mの落差が生まれた。1893年(明治25)8月に、4つの閘門に代わりインクラインの採用が決定し舟運にとっての技術的課題は解決された。

墨染の落差の水力発電利用は、周辺の電力消費の目途がたつ以前から市会で承認され、1914年(大正3)伏見発電所の完成とともに発電が開始された³⁸⁾。

このように舟運路には不都合な落差を近代技術の投入により克服してまでも水力発電に踏み切ったことは、疏水利用の目的がこの頃には舟運から水力利用に推移したことを如実に示している。

5. おわりに

(1) 琵琶湖疏水計画以前の検討のまとめ

第2章において、琵琶湖疏水建設以前の琵琶湖～京都間の通水計画を整理し、その最重要課題として取り扱われていた舟運機能の実現への技術的課題として、a) 勾配、b) 既存河川との接続、が抽出された。これらの技術的課題を克服し舟運路として機能するために、琵琶湖疏水はほぼ現在見られるようなルートを選定するに至った。

(2) 第一琵琶湖疏水計画の検討のまとめ

第3、4章においては、第一琵琶湖疏水計画を主にルートの選定の面から整理し、琵琶湖疏水に舟運機能が与えた以下のような影響が明らかになった。

a) 舟運路としての琵琶湖疏水

舟運機能は琵琶湖疏水の骨格づくりに大きな影響を及ぼし、その結果創出された水辺は以下のような特徴を現在でも有すると筆者は考える。

- ① 連続した開水路(オープンスペース)
- ② 緩やかな勾配
- ③ 舟運活動を支えた水辺へのアクセサビリティ

b) 琵琶湖疏水利用主目的の変化

琵琶湖疏水建設の主目的として「舟運」以外に大きく取り扱われていたものに「水力利用」や「灌漑」がある。水力利用水路は急勾配な土地に通水する必要がある。緩勾配を必要とする舟運路と相反する。灌漑用水路の要点は、広範囲の灌漑地域を網羅することである。この為に水路を広く蛇行させ、勾配を緩くすることは有効であり、この点で灌漑用水路は舟運路と似通った性格を有する。

第一琵琶湖疏水着工当初は、舟運以外の主目的として「灌漑」があげられており両者の必要とする水路の機能

は「緩やかな勾配」という点で一致し、大きな迂回路を取った。しかし、その後「水力利用」の需要が次第に大きくなり、舟運路とは相反する機能を要求する水力利用水路が重視され、閘門やインクラインなどの先端技術導入により両者の共存が可能となった。第一琵琶湖疏水建設中も舟運機能は計画の大きな根幹を成していたが、水力利用の必要性が時代とともに大きくなり、舟運機能は他の機能と並列して扱われるようになったと言える。

(3) 水辺形成とインフラストラクチャー

以上より、琵琶湖疏水計画においては、舟運機能がその水辺形成に与えた影響は大きく、かつ水路としての骨格を作ったことを明らかにした。もちろん、水資源の総合開発を目的とした琵琶湖疏水の他の機能が水辺形成に与えた影響も意義深く、今後の研究課題としていきたい。

京都市内の最も新しい水辺を創出した琵琶湖疏水は、その築造より100年の年月が過ぎ、もはや当初の主目的であった舟運は現在機能していない。しかし、琵琶湖疏水が形成する水辺には、勾配やルート等随所に舟運機能の影響が見られ、インフラストラクチャーとしての水辺と人々の関わりの歴史が蓄積されている。このような土木遺産の価値を再認識し、そこに活かされてきた知恵を洗練していくことは、今後の都市における水辺整備には必須の考え方となるであろう。

謝辞：本研究は既往研究の著者を初め多くの方々の知見の上に成り立っている。京都大学大学院工学研究科中村良夫教授には貴重なご示唆を賜った。京都府京都土木事務所、京都市水道局、京都府立歴史資料館の皆様には、資料提供に多大なるご支援を頂いた。特に、琵琶湖疏水に関する資料提供には田邊陽一様、琵琶湖疏水記念館の皆様は特別なご配慮を頂き、資料収集には社団法人土木学会土木図書館司書藤井肇男様に御協力頂いた。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 天野光三：明治期の土木事業費と投資効果 琵琶湖疏水を例として、第三回日本土木史研究発表会論文集、pp.100-105、1983.6
- 2) 織田直文・玉置伸伍の一連の研究
「第一琵琶湖疏水開発成立過程の研究」
(その1) 立案要因、日本建築学会計画系論文報告集第426号、pp.101-110、1991.8
(その2) 許可要件、日本建築学会計画系論文報告集第439号、pp.81-89、1992.9
(その3) 調整要件、日本建築学会計画系論文報告集第451号、pp.177-186、1993.9
- 3) 松浦茂樹：『明治の国土開発史—近代土木技術の礎』鹿島出版会、pp.105-125、1992.3
- 4) 田辺陽一：琵琶湖疏水の長等山トンネルと堅坑、第二回日本土木史研究発表会論文集、pp.55-62、1982.6
- 5) 宗宮 功・小野芳朗：近代上下水道と琵琶湖疏水建設の背景、第三回日本土木史研究発表会論文集、pp.38-47、1983.6
- 6) 田邊朔郎：『琵琶湖疏水工事図譜』、1891.11

- 7) 京都市参事会：『琵琶湖疏水要誌付録』，1895.6.15
- 8) 京都市参事会：『訂正琵琶湖疏水要誌（全）』，1896.7.5
- 9) 京都市：『京都市三大事業誌第二琵琶湖疏水編図譜』，1913.12.30
- 10) 田邊朔郎：『琵琶湖疏水誌』，丸善，1920.10.8
- 11) 京都市電気局：『琵琶湖疏水及水力使用事業』，1940.3.31
- 12) 琵琶湖疏水図刊行会：『琵琶湖疏水図誌』，東洋文化社，1978.5.15
- 13) 京都市水道局・京都新聞社編：『琵琶湖疏水の100年＜資料編＞』，1990.4.9
- 14) 森谷克久：『疏水前史：琵琶湖疏水図誌』，p.211，琵琶湖疏水図刊行会，東洋文化社，1978.5.15
- 15) 前掲参考文献11)，pp.8-9
- 16) 前掲参考文献8)，pp.282-283
- 17) 前掲参考文献7)，pp.466-467
- 18) 前掲参考文献11)，p.14
- 19) 前掲参考文献11)，pp.883-898
- 20) 前掲参考文献8)，p.5
- 21) 前掲参考文献11)，pp.899-912
- 22) 前掲参考文献8)，pp.15-16
- 23) 前掲参考文献11)，pp.24-83
- 24) 前掲参考文献8)，pp.24-25
- 25) 前掲参考文献8)，p.27
- 26) 前掲参考文献13)，p.89
- 27) 前掲参考文献8)，pp.56-64
- 28) 前掲参考文献8)，pp.64-75
- 29) 前掲参考文献11)，pp.188-191
- 30) 京都市電気局：疏水回顧座談会速記録，p.21，1939.9.8
- 31) 前掲参考文献8)，p.25
- 32) 前掲参考文献11)，pp.306-307
- 33) 前掲参考文献30)，p.24
- 34) 前掲参考文献8)，p.24
- 35) 前掲参考文献7)，pp.46-51
- 36) 前掲参考文献8)，pp.223-225
- 37) 前掲参考文献7)，pp.73-78
- 38) 前掲参考文献11)，pp.561-562