

京都の発展を支えた鴨川と琵琶湖疏水（Ⅰ）

NPO 法人環境カウンセラーズ京都 副理事長
環境計画センター 会長代行 鍵谷 司

鴨川は、京都市（2020年人口；約146万人）の東側を流れる一級河川である。流れを横断する小堰堤が、小さな滝をつくり、暑い京都を涼しげに演出する。また、兩岸の自然石の堤防には、柳やサクラ並木など植栽が施され、常に季節感を感じることができる。また、中洲の葦原は水鳥たちの楽園であり、都会のど真ん中でアユ釣りのできる世界的にも稀な自然と共生した都市でもある。

今や、古都・京都といえば世界文化遺産の宝庫であり、文化の中心地といっても過言ではない。さらに、多くの大学が集中した学術研究、研究成果を実用化する企業が先端技術をリードし、多くのハイテク企業を輩出し、文化と学術・高度産業が共生した先端都市でもある。

このような文化、学術、先端技術等の発展には、良好な水を供給した「鴨川」と「琵琶湖疏水」が重要な役割を果たしていることを紹介する。

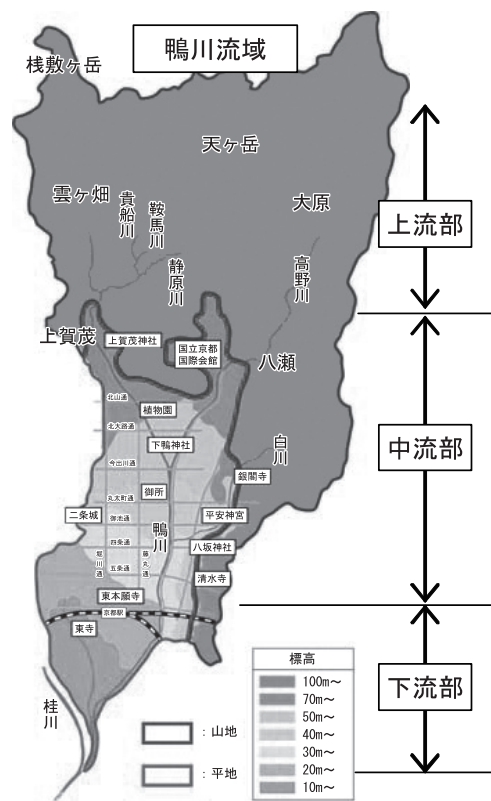


図1 鴨川の流域図

1. 都を支える鴨川とは！

京の都は、三方を山に囲まれた盆地であり、右岸（西側）は保津川から桂川、左岸（東側）は比叡山系の高野川と賀茂川が合流して鴨川となって北から南へと縦断する。これら河川水や伏流水が、上水等の生活用水や農業用水として活用されるとともに良質な地下水が豊かな文化を育くんできた。以下にそのポイントを紹介する。

《鴨川の概要¹⁾》

図1に示したように京都は三方を山に囲まれた盆地であり、扇状地を流れる鴨川は、京都の左岸（東側）に位置する。主たる河川は、西側から集水

する賀茂川と、東側の高野川の二本である。前者は、京都市北区雲ヶ畑の出合橋付近を起点とし、貴船川や鞍馬川と合流して賀茂川となる。また、後者は、滋賀県大津市の境に位置する途中峠の南西を起点とし、大原から八瀬を流下する高野川である。これらが中流の出町柳（下鴨神社）付近で合流して鴨川となる（写真1）。

流域は約210km²で比較的狭く、延長は31kmに過ぎないが、流域の約7割を山地部が占めており、その豊かな森林が鴨川の水の源であり、河川の水質は良好である。

その河川概要は次の通りである。



写真1 鴨川の景観

- 水系…淀川水系、一級河川
- 水源…京都市北区の標高800m以上の山岳地帯
- 流域面積…210km²
- 延長…31km
- 河川勾配…流路：1/250～1/650
- 床止堰堤（小段）…23基（七条大橋～高野川合流部）
- 計画高水流量…毎秒1,000m³（中流の荒神橋付近）
- 河口・合流先…桂川（京都市伏見区）

《市内を縦断する鴨川》

鴨川は都市河川であるが、単なる流路ではなく、様々な文化、農業や技術の発展の基となってきた。図2の鴨川河床勾配のわかる縦断面図に示したように、平均勾配は1/200（上流約1/100、中流約1/350、下流約1/600）である。街中を流下する中流部は、比較的流れが速い。これは、東寺の五重塔（高さ約57m）の頂上とその約8km上流に位

置する北山通がほぼ同じ標高であることからもうかがえる。

都市河川としてはやや勾配が大きく、急流になるので、土砂流出あるいは掘削や淀みを生じ易いので、河床掘削、河川拡幅や小堰堤（床止め）などで流速の安定化を図っている。出町柳付近の計画流量は約1,000m³/sであり、平均流量は5m³/s程度であるが、平均の200倍の流下能力がある。これはおおむね30年に一回起こりうる豪雨に対応できる。なお、最近の豪雨に伴う流量増加や氾濫等については非常に頻繁に起こっており、大きな課題である。

《鴨川の小さな滝の効果！》

鴨川といえば、階段状に連なる小さな滝であり、その白い水しぶきは記憶に残る素晴らしい景観を創造している。この小段は床止堰堤（床止；とこどめ）といい、河床の洗掘を防いで河道の勾配を安定させ、河川の縦断・横断形状を維持し、安定した流路の確保に役立つ（図3、写真2）。

この高さが1～1.5mの小さな滝は、扇状地に形成された鴨川の流量安定化など河川整備で設置されたのであるが、鴨川が単なる流路ではなく、暑い京都に清涼感を吹き込み、また川底は自然河床のまま中洲を残し、壁面は天然石の石積みとして自然との共生を図られており、素晴らしい景観を作り上げている。

ところで、小さな滝の白い水しぶきは、空気を取り込んだ泡であり、これに太陽光が反射して白く見えているのであるが、河川水に酸素を供給する効果がある。河川水には有機物が溶けこんで水

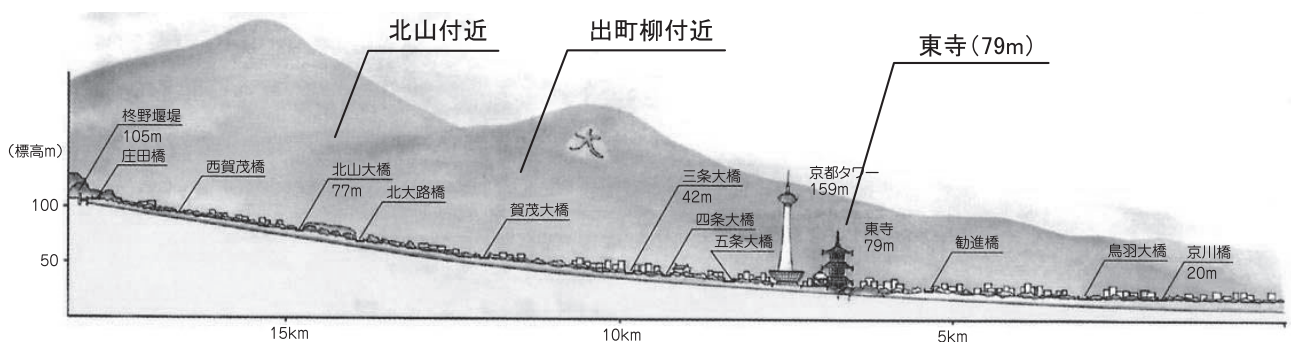


図2 鴨川の河床勾配（縦断面図）

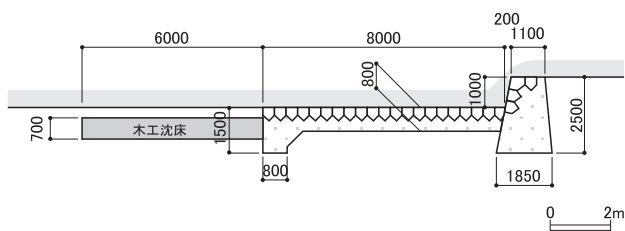


図3 鴨川の床止堰堤の縦断面図¹⁾



写真2 鴨川の床止め（小段）

を汚染するが、有機物は微生物の餌である。水中の酸素が多いほど好気性微生物の活動が活発になり、水を浄化する能力が大きくなる。つまり、水質浄化に大きな力を発揮するのである。

河川の水質調査の推移をみると、三条大橋付近の溶存酸素濃度は常にほぼ10mg/l以上溶けこんでおり、BOD（有機物の指標）はほとんど0.5mg/l以下で、望ましい水質基準である環境基準（A類型：BOD 2mg/l以下）を満たした良好な水質が確保されている²⁾。床止め効果があったと考えている。

このように鴨川は、集水面積が比較的狭く、やや急流にもかかわらず、大きな貯水ダムがないので、渇水時には水の確保は容易でなかったことが伺える。飲料水を地下水で賄ったとしても都市発展の大きな障害になっていたことが理解できよう！

2. 鴨川と琵琶湖疏水について

現在の鴨川は、明治維新（1868年）を契機に大改造が行われ、京都の文化、学術、産業発展の礎を築いた。琵琶湖からの人工水路を掘削した「琵琶湖疏水」の建設である。今回は、琵琶湖疏水の建設を先導した先駆者及び画期的な工法等に係る

エピソードを探索してみた。なお、「琵琶湖疏水」の詳細については、京都市上下水道局ホームページを参照して下さい。

《琵琶湖疏水と先駆者たち！》

鴨川は、流域面積が比較的狭く、都会の河川としては勾配も大きく、流量の変動が大きい。伏流水など地下水は豊富ではあるが、上流には貯水ダムがないなど渇水時には大問題になる。

幸運にも京都の上流に位置する滋賀県には巨大な琵琶湖がある。約30mの高度差があるので、人工水路を掘削すれば容易に取水できるのであり、江戸時代から何度も流路計画が持ち上がっていた。しかし、強固な岩盤にトンネル掘削は困難であることや膨大な費用が必要であることからしばしば頓挫した経緯がある。が、明治維新時に京都から天皇が東京に行幸され、そのまま「東京遷都」へと移行し、政治の中心は東京に移った。この大事件が、琵琶湖疏水工事のきっかけになった。

明治2（1869）年、東京遷都により天皇や公家、商人をはじめ政府関係機関も京都を離れたため、1,100年間にわたった政治・文化の中心都市は衰微しはじめた。明治に入ってから人口は25万人ほどに半減し、産業も大きく衰退し、従来の施策では復興は見込めなかった。

第3代京都府知事の北垣国道は、京都に隣接し水量が豊かな琵琶湖に着目し、疏水を開削することによって琵琶湖と宇治川を結ぶ舟運を開き、同時に水力、灌漑、防火などに利用することによって京都の産業振興を図ろうとした。調査の過程で、工部大学校土木科（東京大学工学部の前身）の田邊朔郎の卒業論文「琵琶湖疏水工事の計画」が目にとまった。卒業後すぐに職員に採用し、京都府疏水御用掛として疎水工事を取り仕切らせた。なお、その後、北垣の長女・しずと結婚し、京都大学総長も務めた。

また、職員の測量主任島田道生は、琵琶湖疏水基本構想の際の測量図を作成したが、その精度は、長等山トンネル（2,436m）の貫通時に高低差1.2mm、中心差7mmで結合したと言われている

(図6参照)。なお、この三人の先駆者はその後、北海道開発に関わり、港湾整備、鉄道敷設など多くのインフラ整備にかかわっている。

《第1疏水&第2疏水》

琵琶湖疏水の簡略化した地図を図4に示す。琵琶湖と鴨川の水位差(約30m)を利用し、琵琶湖疏水は、大津市三保ヶ崎より取水し(写真3)、第1疏水、第2疏水を流下して京都市蹴上に到達後、疏水分線により哲学の道、松ヶ崎浄水場等から堀川等へ、また、岡崎を迂回して夷川から鴨川に沿って鴨川運河(8.9km)で伏見までつながる。疏水は分水しながら水力発電所、浄水場、灌漑用水な



図4 琵琶湖疏水の概要図



写真3 琵琶湖疏水取水口

ど京都の産業発展及び生活基盤を支えている。

①第1疏水；工事は明治18(1885)年から始まり明治23(1890)年3月に完成した。工事期間は4年8ヵ月の歳月を要した。その取水流量は毎秒8.35m³(日量約72万m³)である。琵琶湖湖畔の取水口(大津市三保ヶ崎；写真3)から長等山をトンネルで抜け、山科北部の山麓をめぐり蹴上から鴨川に至る全長11.1kmの大土木工事であった。特に、第1トンネル(長等山のトンネル；2,436m)は、強固な岩盤と湧水が多く、難工事であったが、山の両側から掘っていくほかに、豎坑(直径；5.5m、深さ；47m)を掘り、底部から両側に向けて工事を進めた(図5、図6)。その結果、短期間でトンネルを完成することきた。

第1疏水第一期工事(夷川の鴨川合流点)完成後、さらに、明治27(1894)年9月には鴨川合流点から鴨川東岸を南に下って伏見に至り、宇治川に合流する全長約20kmの疏水工事が完成した。これにより岡崎から伏見、大阪までの船運、灌漑用水、飲料水確保、動力源確保と多目的に水利用が可能になり、大きく発展することになる。なお、第1疏水工事だけで、作業員は延べ人数400万人、工事の犠牲者は17名であった(黒部ダム建設では7年を要し、延べ人数が1,000万人、犠牲者は171人)。

②第2疏水；20年後の明治30年代に入ると、第1疏水だけでは電力需要等の増大に対応できなくなり、また、急激な人口増(27万人から47万人へ)で飲料水の不足等が問題となってきた。第2代西郷菊次郎市長(西郷隆盛の長男)は、京都市の三大事業(第2疏水事業、水道事業、市電開通及び幹線道路拡幅)を計画し、明治41(1908)年10月に着工し、明治45(1912)年3月に完成した。なお、明治22(1889)年の市制施行後は、事業主体は京都市に引き継がれていた。

これは、第1疏水の北に並行して建設され、蹴上で第1疏水と合流する全長7.4kmで、水道源として汚染を防ぐため、全線トンネルになっている。この第2疏水の流量は、毎秒15.30m³

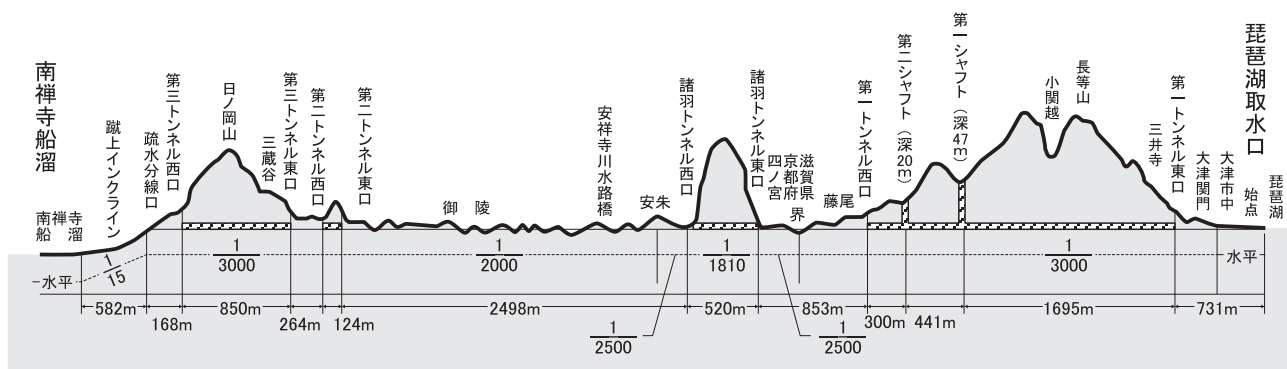


図5 琵琶湖第1疏水縦断面図

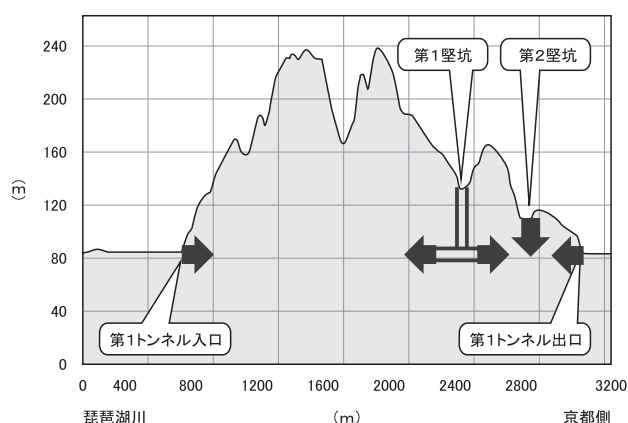


図6 竖坑工法のモデル³⁾

(日量140万 m^3)であり、第1疏水との合計水量は毎秒23.65 m^3 (日量200万 m^3)もの膨大な水量が安定的に供給できるようになった。

このように鴨川の上流に琵琶湖があったので、疏水完成により安定して給水が実現したのである。とくに水利用に限らず、30m以上の高度差がエネルギー源として水力発電を可能にし、鴨川運河により伏見から宇治川、大阪へと船運でつながり、物資、人の移動が活発になり、急速に経済が発展したと捉えている。

おわりに

今回は、鴨川と疏水整備に焦点をあて、疏水工事実施の切っ掛けとこれを機会に「先見の明」を

もって最新技術を取り入れた先駆者達を紹介した。

国の将来に影響を及ぼすような大事業には、何らかの「切っ掛け」があり、必ず従来の制度の中ではみ出しそうな先駆者が現れる。例えば、織田信長であり、坂本竜馬なども頭に浮かぶ。いずれも旧態依然とした制度、活動、思考では実現できないような大事業を完成させている。この改革的な大事業は様々な分野の多くの関係者に支援されたものであろうが、三人の先駆者を取り上げた。

北垣知事には指導者たる信念と決断力、田邊工事責任者には若干21歳で工事全体を取り仕切る能力、かつ新工法や新技術の採用等、あまりにも素晴らしい行動力である。なお、工事で犠牲になった方々への弔魂碑を自費で建立している。また、島田測量士は有名ではないが、測量精度は現在にもひけをとらないものであり、恐れ入る。

今回は、日本で初めて水力発電を設置し、これが京都の発展に大きく寄与したことを、エピソードを交えて紹介したい。それにしても、まだ電気が全く使われていないにもかかわらず水力発電を導入したことは、驚きの言葉以外に思いつかない。

この素晴らしい京都は、多くの先駆者の努力と尊い犠牲の上に築かれたことに思いをはせるとともに、改めて琵琶湖のありがたさに感謝を忘れてはならない。

〈引用・参考文献〉

- 1) 鴨川河川整備計画；京都府（平成22年1月）
- 2) 桂川／鴨川流域；京都府ホームページ
- 3) 琵琶湖疏水事業；京都市上京区ホームページ