

琵琶湖の洪水管理

Flood Control and Management around BIWAKO

吉田延雄*

by Nobuo Yoshida

1. 琵琶湖の洪水と住民の悲願

(1) 明治29年の大災害

明治29年9月3日夜半から降り出した雨は、9月12日までに1000mmを超えた。滋賀県の年間平均降水量約1900mmの半分以上が、10日間の間に降ったことになる。特に9月7日1日間に降った雨は597mmとなり、この記録は、現在でも破られていない。

琵琶湖の水位は、ぐんぐん上昇し、未曾有のプラス3m76cmを記録した。琵琶湖沿岸は、約1万6000haが、泥海と化し、浸水家屋約6万戸弱、半年以上の237日間にわたって浸水が続くなどの大災害となった。(図-2)

今でも、当時の惨事を物語るように各地に当時の最高水位の痕跡が刻まれている。

(2) 住民の悲願

琵琶湖沿岸の人々は、昔より洪水に悩まされ続けてきた。琵琶湖に流れ込む河川の数約120本、一方、琵琶湖から流出する河川は瀬田川1本であり、しかも、瀬田川には膨大な土砂が流れ込んでいたため、河床が浅く、出口がふさがったような状態となっていた。そのため、琵琶湖の水位がいったん上昇すると、下降するのに時間がかかり、浸水が長期に及ぶ特徴がある。

洪水被害を軽減するために、瀬田川を浚渫することが住民たちの悲願であった。古くは奈良時代に僧行基が瀬田川の開削を企画したとされているが、江戸時代にもたびたび大きな災害があって、毎年のように、幕府に瀬田川浚渫の請願が出されていた。

幕府としては、多額の費用がかかることもさることながら、瀬田川浚渫によって、下流住民から大洪水が押し寄せるという反対の声が強く、また、膳所城や彦根城の堀が枯渇する、瀬田川の浅瀬は軍事上重要な渡河地点である等の理由により、大規模な浚渫工事は許可されなかった。付近住民はシジミ取りにこと寄せて川底を掘る小規模な「川浚え」を行っていたことが伝えられている。

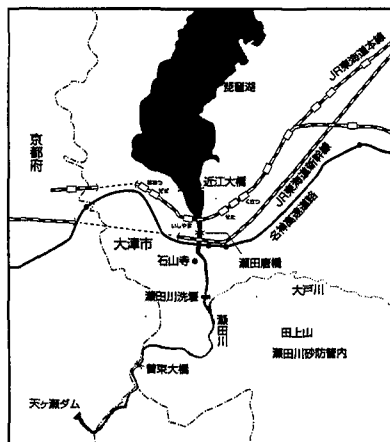
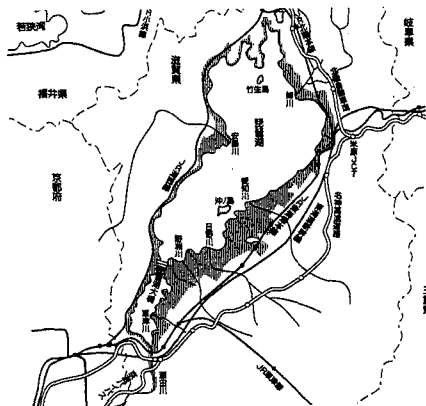


図-1 位置図



凡例 浸水区域

図-2 明治29年洪水の浸水区域

キーワード 防災計画、河川計画

* 工修 建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所長
(〒520-2279 大津市黒津4-5-1)

2. 瀬田川流域の砂防

(1) 田上山の禿禿化

琵琶湖の出口である瀬田川については、そこに流入する支川大戸川から大量の土砂が流出してくるため、江戸時代の頃には、合流点付近に多くの中洲があり、河床がきわめて浅くなっていた。特に大津市内の田上山山系は、飛鳥・奈良時代に、藤原京や平城京の造営にその美林が多く使われたと万葉集にも記されており、その後、戦火等にもよって、明治の初期の頃には、極端に荒廃した状態であった。

(写真-1)

山間部での気温を測定すると、冬季には夜間と日中で0度を挟んで上下するため、土壌の凍結融解が起こりやすく、また、地質は花崗岩質であることから、きわめて風化しやすい条件であり、豪雨によって、大量の風化した土砂が流れ出していく。

田上山から流れ出した土砂は、大戸川を経て、瀬田川に流入し、大戸川合流点付近で堆積を繰り返すとともに、下流の淀川にも大きな影響を与えた。

明治の新政府によって招聘されたオランダ人技師ヨハネス・デ・レーケは、下流淀川の舟運を確保するため、さらに洪水被害の軽減のためにも、上流からの土砂の流出を止めることが不可欠であることを指摘し、田上山における国直轄の砂防事業が、明治11年にスタートした。

現在まで、山腹工の施工によって、かなりの緑が回復してきている。

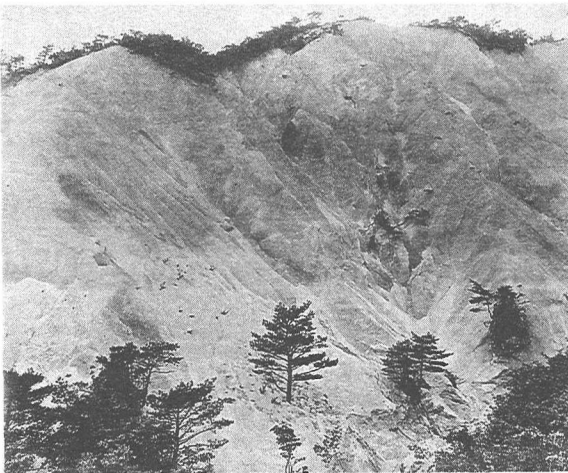


写真-1 瀬田川流域の禿禿の状況(大正8年)

(2) 山腹工の施工について

山腹工事で最も重要視されるのが樹種である。

田上山では、表土がほとんど流れ出しているため、肥料分が無く、また保水力も小さい状況であった。そのような環境にも強いものとして、クロマツが使われるようになったが、単純植栽では、植えた後に肥料が欠乏すると同時に生育が止まり、成長が良くなかった。研究の結果、ヒメヤシャブシが荒廃地に適していることがわかり、その大量生産にも成功し、クロマツとの混栽として、現在まで採用されている。

ヒメヤシャブシは、空気中の窒素を根に固定する機能を持っているため、肥料分の少ない田上山でも育つことができたのである。

(3) 砂防事業の効果

山腹工の施工による土砂流出の抑制効果について、田上山においては、流出試験地を設けて土砂流出の測定を行っている。すなわち、地肌の状況が裸地の場合と、植栽後の森林状態の場合において、計9カ所の斜面で流出土砂の生産量を測定した。

代表的な地点の結果を図-3に示すが、単位面積当たりの年間流出土砂量が、山腹工の施工によって、2オーダー以上減少する傾向が見られ、当地域においては、山腹工等、山を緑化することで、下流への土砂の流出を大幅に軽減させることができると考えられる。

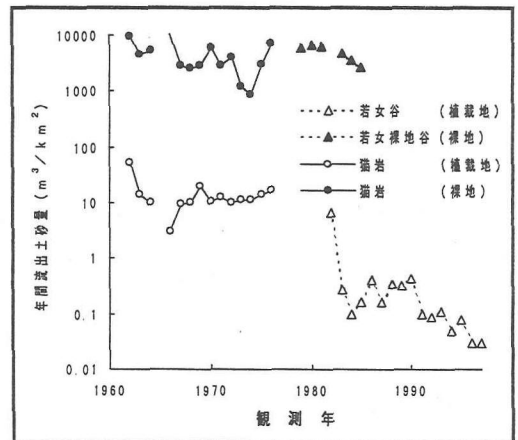


図-3 田上山地流出土砂量の経年変化

3. 瀬田川洗堰の建設

明治29年の大洪水を契機として、瀬田川の大規模な浚渫工事が始まった。しかしながら、瀬田川の河床を下げると、琵琶湖の水位も下がってしまうため、併せて琵琶湖水位の調節と下流への水量の調整を行うための堰の建設が必要となった。

明治38年に完成した南郷洗堰は、その後、琵琶湖の水位保持、治水対策に長年にわたって活躍してきた。その構造上の特徴は、角材を1段ずつ落としこむ角落とし方式となっていた。しかし、1門につき15段～17段の角材を落とし込む必要があり、門数も32門と多く、操作の全てを人力に頼らざるを得なかったため、全開に24時間、全閉には48時間を要するなど、洪水時の迅速な対応が困難な状況にあった。

また、敷高も高く、洪水に対する疎通能力にも限界があったことから、昭和36年に全面改築が行われ、名称も変わって、現在の瀬田川洗堰となっている。

現瀬田川洗堰においては、全開、全閉の操作を約30分で行うことができる。

4. 淀川水系全体からみた琵琶湖の働き

(1) 淀川水系工事実施基本計画

昭和46年、淀川水系の工事実施基本計画が改訂された。琵琶湖総合開発事業もこの計画を基に実施され、現在においても、ほぼ、この計画となっている。(図-4)

淀川は、大阪平野に入る手前で、木津川、宇治川、桂川という大きな3本の河川が合流し、大阪湾へと注いでいる。1本の大きな本川があり、下流に行くに従って順次支川を合流するような河川に比べると、洪水が一度に集中しやすいという特性を持つ。しかしながら、琵琶湖流域は、淀川全体の流域面積8240km²の約5割を有するため、この流域からの洪水が遅れて到達すれば、淀川本川にとって、その効果は大変大きなものとなる。したがって、水系全体の治水計画を考えた場合、琵琶湖をより有効に活用していくという観点から、淀川の本川においては、そのピークの洪水流量に対し、琵琶湖からの流出量

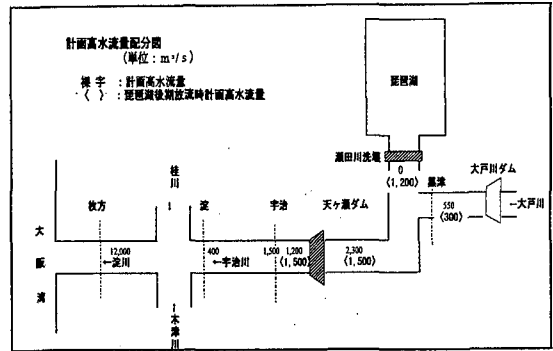


図-4 淀川水系工事実施基本計画 計画高水流量配分図

をゼロとした計画としている。

すなわち、淀川本川の洪水位が高くなり、危険な状態になると、瀬田川洗堰を閉め、下流の水位が下がってくれば、今度は洗堰を全開して、できるだけ速やかに琵琶湖にたまった洪水を下流へ流すこととしている。これを琵琶湖の後期放流と呼んでいる。

(2) 琵琶湖の洪水特性を利用した治水計画

この治水計画は、琵琶湖の洪水の一つの特性を利用したものである。

琵琶湖における洪水は、そのピークを迎える時刻が、淀川の水位のピークの時刻に比較して、1日から2日遅れることである。(図-5)

淀川がピークを迎えたとき、瀬田川洗堰を全開して、その間の琵琶湖への流入量を琵琶湖内にため込んだとしても、琵琶湖の水位がピークを迎えるのは、

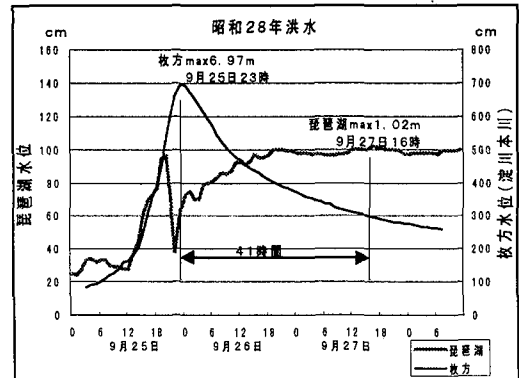


図-5 淀川本川と琵琶湖の洪水時のピーク差

まだ少し後のことであり、それまでに貯まった量を下流へ流してやることができれば、琵琶湖沿岸への影響はなくなるということである。

昭和28年の洪水をモデルとして一つの試算結果を表-1に示す。瀬田川洗堰を閉めずに開け放しの状態と、淀川がピークの頃に洗堰を全開したケース、さらには、瀬田川の流下能力を計画上までアップした場合を示している。琵琶湖や天ヶ瀬ダムの水位、支川の合流量等により実際は様々なケースが想定されるため、一つの前提条件の下での試算ではあるが、洗堰を約1日間全開することで、琵琶湖の水位が約10cm上昇するものの、瀬田川の流下能力を増し、琵琶湖の後期放流量を大きくすることで、琵琶湖の水位ピークは洗堰を開け放した状態よりも、逆に下回ることになる。

ケース	瀬田川能力	洗 堰	琵琶湖水位(m)
1	現 況	全開状態	1.406
2	現 況	一時全開	1.498
3	工実完成	一時全開	1.309

表-1 瀬田川改修の効果を示す試算
(昭和28年洪水を200年確率に引き伸ばしたもの)

6. 琵琶湖沿岸の治水安全性の向上に向けて

琵琶湖沿岸の治水対策としては、唯一の洪水の出口である瀬田川の流下能力を大きくしていくことが最も有効な手段ではあるが、それによって下流が危険な状態になることは、絶対に避けねばならないことから、上下流のバランスを勘案しながら、これまでも改修が進められてきている。

瀬田川の流下能力の変遷を図-6に示している。旧南郷洗堰の建設とそれに伴う浚渫工事により、流下能力が、約4倍と飛躍したが、瀬田川洗堰に改築され、現在では、当初の10倍以上の能力を備えている。

今後、さらに瀬田川の改修を進めていくためには、下流宇治川で進められている改修の進捗との調整を図っていくことはもちろんであるが、箇所として特にポイントとなるのは、洗堰下流の鹿跳地区と、さらに下流の天ヶ瀬ダムである。

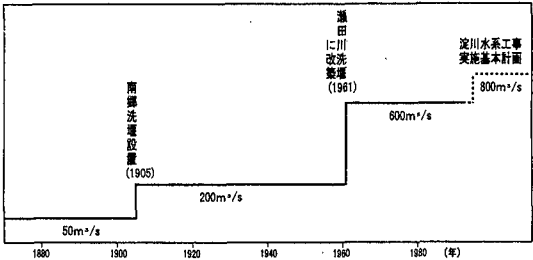


図-6 瀬田川の疎通能力の変遷(模式図)
(琵琶湖水位±0の時)

鹿跳地区は、多くの岩からなる景勝地で、カヌーの競技大会なども頻繁に開催されている。掘削を行っていくことは、河川の環境へ大きな影響を与えることから、洪水の一定量をバイパスさせるようなトンネルを建設することも有力な選択肢として、計画を検討しているところである。

天ヶ瀬ダムは、昭和39年に完成したアーチ式コンクリートダムであるが、その後、工事実施基本計画の改訂があったため、ダムの放流能力が現計画に照らして小さなものとなっている。

放流能力を大きくする手法として、ダムのゲートを大きくする、もしくはゲートを増やすと言ったことが考えられるが、アーチダムであるため、ダムを機能させながら新たに穴を開けることが、これまでも例はなく、技術的にきわめて困難であることから、トンネル放水路を建設する計画で、現在事業の促進を図っているところである。

近江独特の風景を醸しだし、沿岸の人々を含む多くの生態系に大きな恵みを与えている琵琶湖。一方で、治水・利水の両面にわたって、下流京阪神に住む人々にとってかけがえのない琵琶湖。しかし、時には牙をむき、甚大な被害を引き起こす。

これからも、上下流のバランスをとりながら、併せて環境面についても十分な検討を行い、上手に琵琶湖とつきあっていくことが子孫に良い資産を引き継いでいく我々のつとめであると考えている。