

淀川流域委員会
第2回 ダム・ワーキング

天ヶ瀬ダム再開発計画に関する
調査検討（中間報告）

平成16年7月18日
琵琶湖河川事務所

天ヶ瀬ダム再開発計画に関する説明内容

本日は第30回流域委員会（H16.6.22）で説明した内容に沿って、主に以下の内容について説明します。

1. 琵琶湖総合開発をはじめとしたこれまでの治水対策によって、琵琶湖沿岸の浸水被害は解消されたのではないかと、琵琶湖沿岸の浸水被害軽減策の一つとして、宇治川の塔の島地区の河道掘削を行うこととしているが、景観に著しい変化をもたらすのではないかと、との意見がありました。このため、現整備状況における浸水被害の可能性、河道掘削の影響等について整理しました。
 - ・2.1.3-(4) 琵琶湖沿岸の浸水被害の可能性 p23
 - ・2.1.4-(3)- 瀬田川洗堰の操作を巡る上下流からの要請 p33
 - ・2.1.4-(3)- 操作規則制定に向けての調整 p34
 - ・3.1.2-(1)- 宇治川の塔の島地区の改修規模 p49
 - ・3.1.2-(1)- 宇治川の改修規模に対する行政的な合意 p50
2. 琵琶湖沿岸の浸水被害を軽減するための施策として、瀬田川～宇治川の流下能力増大による琵琶湖水位の低下の他に、考えられる施策について説明します。特に琵琶湖沿岸の浸水被害が、主として内水によるものと考えられるため、ポンプによる内水対策との比較検討を行いました。
 - ・3.1.1 琵琶湖沿岸の浸水被害を軽減するための施策 p35
3. 瀬田川～宇治川の流下能力増大策のうち、既存施設を活用した天ヶ瀬ダム再開発の検討状況について説明します。
 - ・3.1.2(3) 既存施設を有効活用した天ヶ瀬ダム放流能力増強施策 . . p54

以上 -

部は第30回委員会(H16.6.22)で説明した項目

1.流域の概要	-----	1
1.1 淀川水系	-----	1
1.2 琵琶湖	-----	2
1.3 瀬田川	-----	3
1.4 天ヶ瀬ダム	-----	4
1.5 瀬田川洗堰	-----	5
2.現状の課題	-----	6
2.1 治水の課題	-----	6
2.1.1 琵琶湖の洪水の記録	-----	6
(1) 明治29年(1986年)9月の琵琶湖大洪水	-----	9
(2) 昭和28年9月(台風13号)の洪水	-----	10
(3) 昭和36年6月の洪水	-----	11
2.1.2 琵琶湖治水の経緯	-----	12
(1) 明治以前の治水の経緯	-----	12
大日山(だいにちやま)と大日(だいにち)如来(によらい)	-----	12
豪商角倉了以の計画	-----	12
江戸治時代の改修工事	-----	12
(2) 明治以後の治水の経緯	-----	14
(3) 琵琶湖総合開発事業	-----	15
湖岸堤・管理用道路	-----	16
内水排除	-----	16
瀬田川浚渫	-----	16
瀬田川洗堰改築	-----	16
流入河川改修(湖岸堤関連河川を含む)	-----	16
水産(施設対策)	-----	16
上水道	-----	16
港湾・漁港	-----	16
2.1.3 琵琶湖洪水の特徴	-----	17
(1) 洪水の特徴	-----	17
琵琶湖水位の上昇の要因	-----	17
琵琶湖水位の経年変化	-----	17
瀬田川の浚渫	-----	18
(2) 琵琶湖沿岸の浸水形態	-----	20
(3) 琵琶湖沿岸の浸水被害の発生要因	-----	21
湖岸堤の機能	-----	21
樋門・水門の機能	-----	21
内水被害の発生要因	-----	21
内水排除施設の機能	-----	22
(4) 琵琶湖沿岸の浸水被害の可能性	-----	23
シミュレーションの精度を向上	-----	23
氾濫シミュレーション	-----	24
2.1.4 淀川水系の洪水防御と瀬田川洗堰	-----	26
(1) 瀬田川洗堰の操作	-----	26
琵琶湖・淀川の洪水特性	-----	26
洪水時の瀬田川洗堰操作	-----	26
(2) 洗堰の放流制限や全閉操作の効果と影響	-----	31
(3) 瀬田川洗堰操作規則の制定までの足跡	-----	33
瀬田川洗堰の操作を巡る上下流からの要請	-----	33
操作規則制定に向けての調整	-----	34
3.対策	-----	35
3.1 治水の対策	-----	35
3.1.1 琵琶湖沿岸の浸水被害を軽減するための施策	-----	35
(1) 制限水位を下げる方法	-----	36
(2) ダム・遊水地を設ける方法	-----	37
(3) 内湖復活による貯留での水位上昇抑制方法	-----	38
(4) 水田の畦畔嵩上げによる貯留での水位上昇抑制方法	-----	39
(5) 森林の整備による貯留での水位上昇抑制方法	-----	40
(6) 瀬田川洗堰の全閉、放流制限をやめる方法	-----	40
(7) 日本海放水路案	-----	41
(8) 木津川放水路(塔の島バイパス)案	-----	42
(9) 瀬田川～宇治川の流下能力の増大による琵琶湖水位の低下	-----	43

(10)湖岸堤の新設、内水排除ポンプの増強・新設	-----	45
事業費からみた経済比較	-----	45
内水と外水位の関係	-----	47
3.1.2 琵琶湖からの流出量の増大	-----	48
(1)宇治川の塔の島地区	-----	49
宇治川塔の島地区の改修規模	-----	49
宇治川の改修規模に対する行政的な合意	-----	50
これまでの工事の取り組み	-----	51
今後の掘削方針	-----	52
(2)天ヶ瀬ダムの放流能力増強	-----	53
(3)既存施設を有効活用した天ヶ瀬ダム放流能力増強施策	-----	54
天ヶ瀬ダム本体	-----	58
天ヶ瀬ダム堤外仮排水路トンネル	-----	59
天ヶ瀬発電所導水路	-----	61
旧志津川発電所導水路	-----	62
宇治発電所導水路	-----	63
琵琶湖疏水(第1,第2)	-----	64
左岸トンネル式放流設備縮小案	-----	64
(4)瀬田川洗堰下流から鹿跳溪谷の間	-----	65
3.1.3 琵琶湖沿岸の浸水被害軽減のため琵琶湖流域で可能な対策	-----	67
(1)水害に強い地域づくり協議会(仮称)	-----	67
(2)琵琶湖沿岸の浸水想定区域図	-----	68

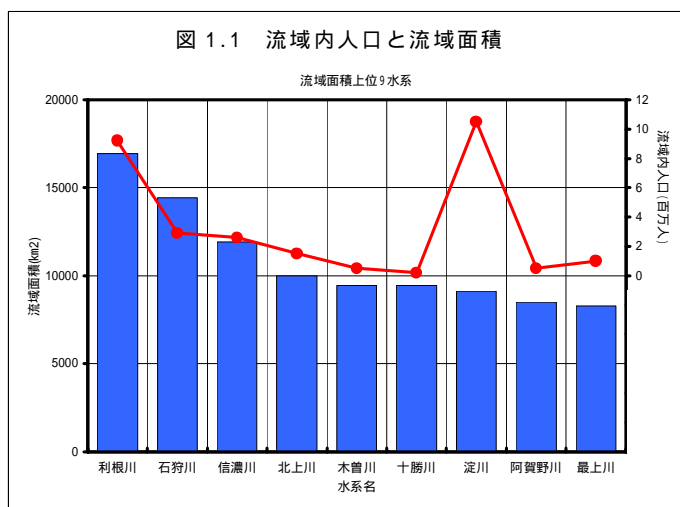
1. 流域の概要

1.1 淀川水系

淀川水系は、関西地方における社会・経済・文化の基盤をなす大河川です。

淀川は、近畿地方の中央部に位置し、琵琶湖から瀬田川、宇治川と名を変え、京都、大阪府境付近で北から桂川、南から木津川を合流して淀川となります。その流域が、大阪、京都、兵庫、滋賀、奈良および三重の2府4県にまたがる流域面積8,326平方キロメートルの大水系であり、関西地方における社会・経済・文化の基盤をなしています。

流域面積では全国で第7位¹⁾、流域内人口でも約1,100万人²⁾を擁しています。



日本の国土は約70%が山地や傾斜地であるため、河川は、諸外国に比べると全長が短く急勾配であり、大雨が降ると水かさが増し、一気に平野部まで流れ出て海までの間で氾濫を起すという特徴があります。また、多くの人々が暮している平野部は、河川よりも低いところが多いのです。

淀川でも水位より低い場所に大都市が発達し、人口資産が集中しているため、万が一堤防が決壊した場合、大きな被害を生じる恐れがあります。大阪市を例にとれば、市域全体の94.9%が想定氾濫区域内に含まれています。

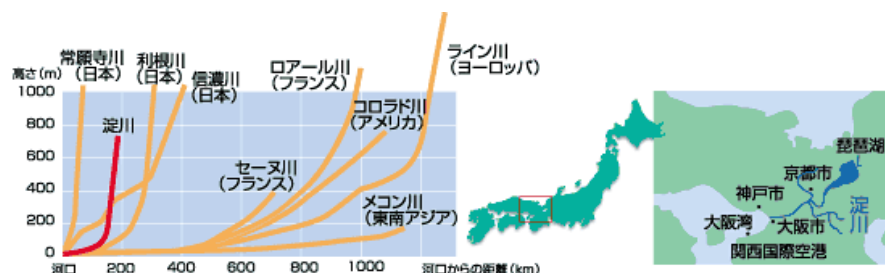


図 1.2 淀川と他の河川の比較

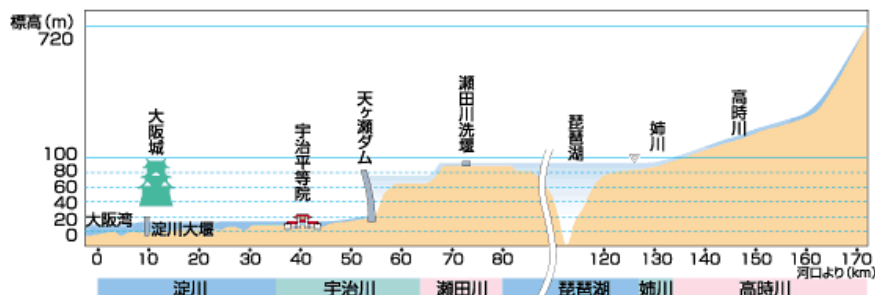


図 1.3 淀川水系縦断面図

¹⁾ 平成8年版 河川便覧

²⁾ 平成9年 河川現況調査 (基準年;平成2年度)

1.2 琵琶湖

琵琶湖は淀川流域の上流に位置する日本最大の湖です。

琵琶湖は淀川水系の最上流部に位置しています。この琵琶湖の流域面積は、瀬田川洗堰より上流で約 3,800 平方キロメートルあり、これより下流の 3 川（宇治川、木津川、桂川）合流部より上流の淀川流域面積の約 3,200 平方キロメートルより大きな面積を持っています。また、琵琶湖は、湖面積が約 670 平方キロメートルと広く、貯水量も約 275 億立方メートル（天ヶ瀬ダム総貯水容量 2,628 万立方メートルの約 1,000 倍）と膨大です。

琵琶湖は、琵琶湖流域の洪水を一端貯留することから、下流の京都府や大阪府の洪水被害の軽減に役立っています。さらに、京阪神等の貴重な水資源の供給源として、湖岸周辺だけでなく、下流域の産業や文化の発展に大きく寄与しています。

また、琵琶湖は、世界でも有数の古い湖でもあり、ビワマス、セタシジミなど 50 種を超える固有種を含む 2 千種以上の動植物が生息・生育しています。湖辺空間は学术研究の場、豊かな水産業の場であるとともに、滋賀県民はもとより内外から多くの人々が訪れる観光地で、湖面を利用した多様なレクリエーションを楽しめる地域です。

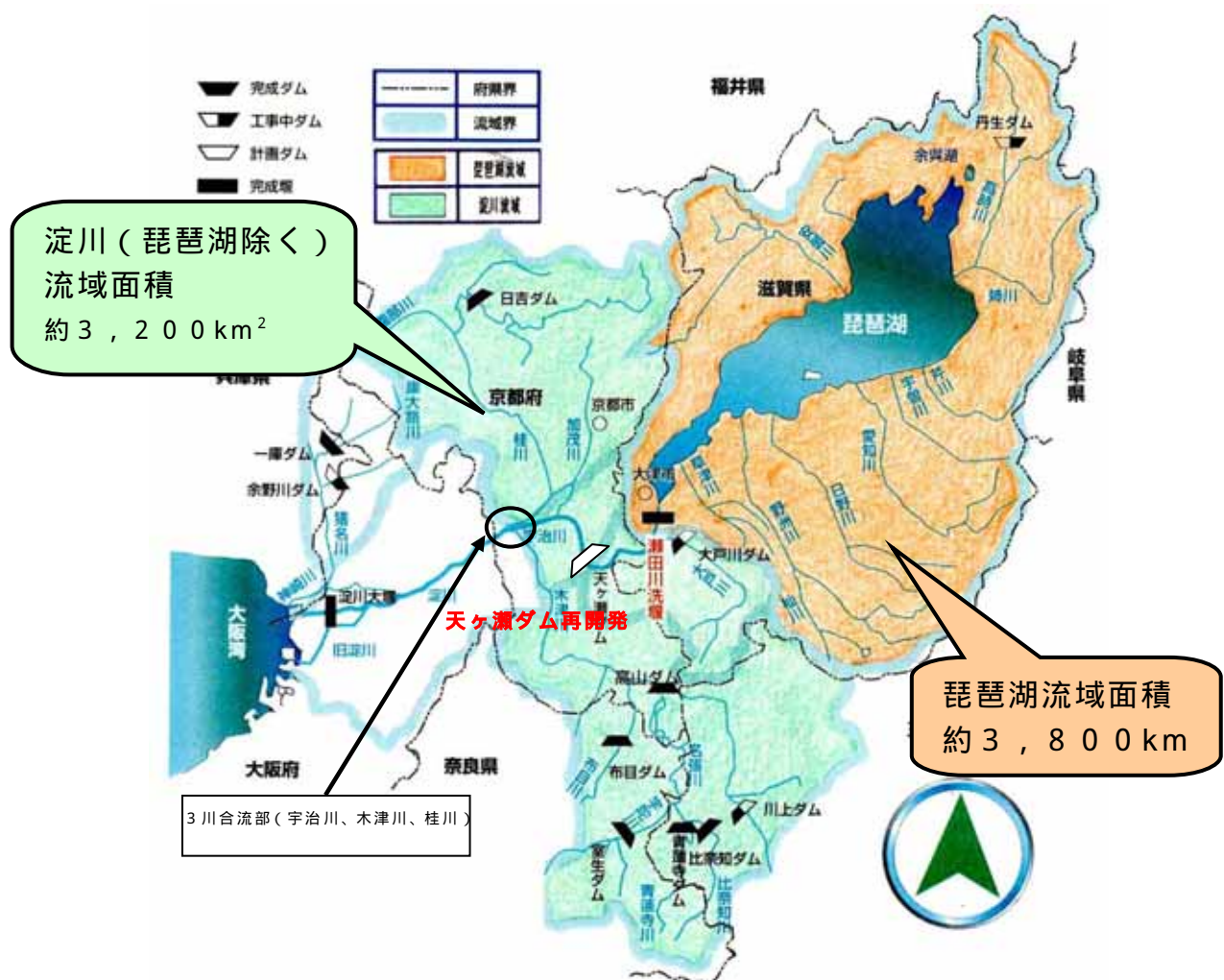


図 1.4 淀川水系流域図

1.3 瀬田川

瀬田川は琵琶湖からの唯一の自然流出河川です。

琵琶湖へ流入する一級河川が約120本に対して、唯一の流出河川である瀬田川は、琵琶湖の南端から瀬田川洗堰を経て流下し、京都府域からは宇治川と名を変え山城盆地を貫流しています。中流部には瀬田川洗堰があり、その下流で大戸川が合流しています。下流部には鹿跳溪谷があり狭窄部をなしています。

また、瀬田川洗堰より上流部では、水量が豊富で流れが緩やかなためボート競技等が、また、瀬田川洗堰より下流部では山間溪谷を縫って流れ、カヌーなどの水面利用が行われています。

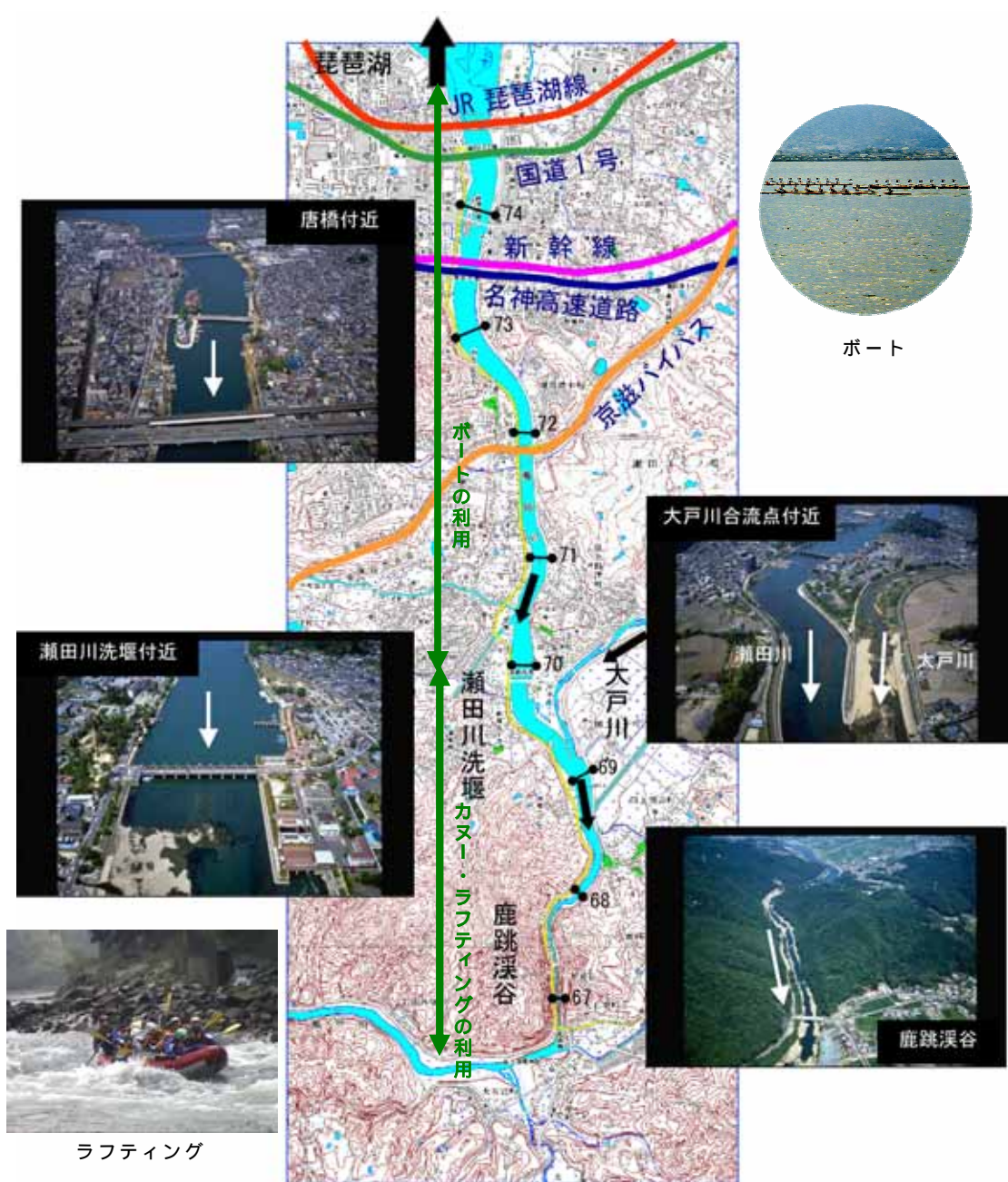


図 1.5 瀬田川平面図

1.4 天ヶ瀬ダム

天ヶ瀬ダムは、昭和 28 年 13 号台風で宇治川沿岸地帯に大洪水があり、それをきっかけに昭和 39 年「洪水を防ぐ・電気をつくる・飲み水をつくる」の 3 つの目的で建設されました。

【洪水を防ぐ】

ダム地点の計画高水流量 $1,360\text{m}^3/\text{s}$ を $840\text{m}^3/\text{s}$ に調節して宇治川の氾濫を防ぎ、淀川本川のピーク時には $160\text{m}^3/\text{s}$ に調節して下流の洪水を防ぎます。

【電気をつくる】

天ヶ瀬発電所は最大発電力 $92,000\text{kW}$ の発電(人口約 10 万人分の電気)を行い喜撰山発電所は、天ヶ瀬ダム湖を下部調節池として最大 $466,000\text{kW}$ の揚水式発電(人口約 50 万人分の電気)を行っています。

【飲み水をつくる】

宇治市、城陽市、八幡市、久御山町が給水区域で最大 $1,104\text{m}^3/\text{s}$ 、約 35 万人に上水を供給しています。

注) コンジットゲート…ダムの中段にあって主ゲートとして使われる。
 クレストゲート…非常用ゲート、ダムの一番高い所において非常用洪水時に使われる。



写真 1.1 天ヶ瀬ダム

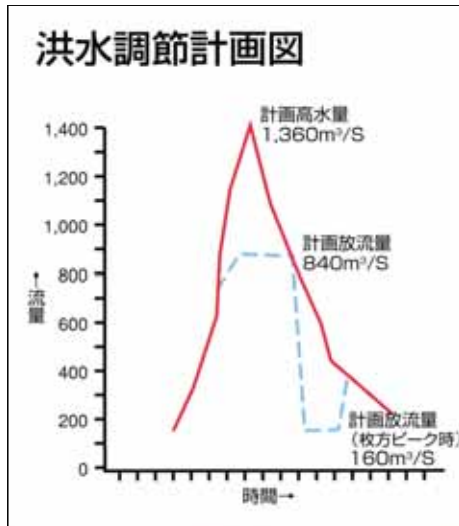


図 1.6 天ヶ瀬ダム洪水調節計画図

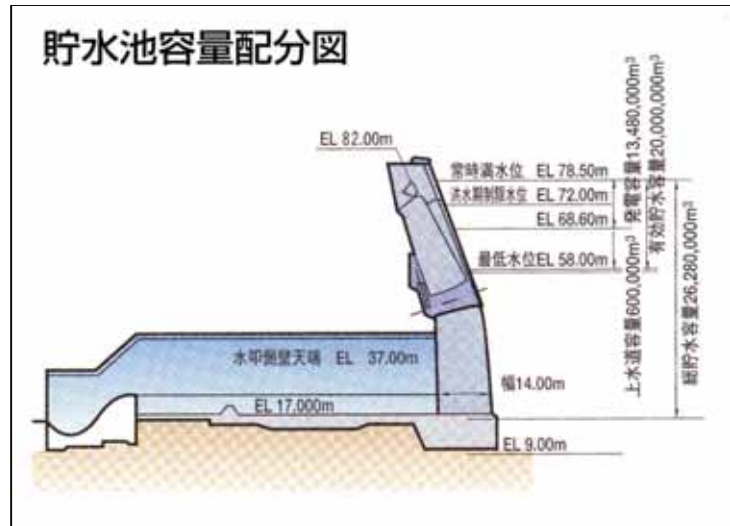


図 1.7 天ヶ瀬ダム貯水池配分図

1.5 瀬田川洗堰

瀬田川洗堰は、琵琶湖周辺の洪水防御、琵琶湖の水位維持、洗堰下流の宇治川・淀川の洪水流量の低減及び流水の正常な機能の維持並びに水道用水、工業用水及び農業用水の供給を目的に設置されています。

明治 33 年から明治 41 年にかけて行われた淀川改良工事の中で、瀬田川の浚渫とともに重要な事業として洗堰の設置がありました。

これは、瀬田川浚渫により流れがよくなり琵琶湖沿岸の浸水被害の軽減に寄与しました。しかし、何の制御もなしに流れやすいままでは、こんどは下流淀川が洪水を起こしやすくなるほか、長い間雨が降らないと、琵琶湖の水位が下がり、逆に渇水になってしまいます。この洪水と渇水という相反する 2 つの事柄を解決するために設置されたのが洗堰です。その目的は、琵琶湖周辺の洪水防御、琵琶湖の水位維持、洗堰下流の宇治川、淀川の洪水流量の低減及び流水の正常な機能の維持並びに水道用水や工業用水及び農業用水の供給となっています。

淀川改良工事によって明治 38 年に完成し、昭和 36 年の新洗堰（現洗堰）の築造までその役割を担った旧洗堰（南郷洗堰）は、瀬田川治水史の 1 ページを飾る貴重な史跡として、その一部が当時のまま残されています。

現在の洗堰（瀬田川洗堰）は本堰と、琵琶湖開発事業の一環で平成 4 年 3 月に完成したバイパス水路からなっています。

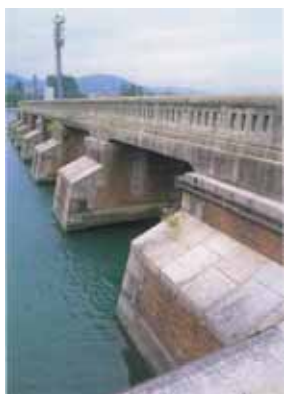


写真 1.2 旧洗堰



写真 1.3 新洗堰



写真 1.4 瀬田川洗堰全景

2. 現状の課題


2.1 治水の課題

2.1.1 琵琶湖の洪水の記録


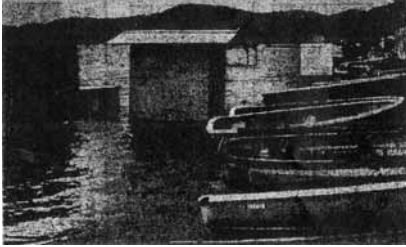



琵琶湖流域では、洪水が過去幾度も起こっています。

琵琶湖流域の水害の記録を、以下に示します。

表 2.1 琵琶湖流域の洪水の歴史

発生年月日	被害状況	出典
1884(明治 17)年 7月 19日	琵琶湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 2.12m (20日) 7月連日降雨あり。湖水氾濫し、沿湖の稲田浸水して腐爛す。	滋賀県資料 栗太郡志 (滋賀県災害誌)
1885(明治 18)年 7月 4日 台風	琵琶湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 2.71m (4日) 6月 18日より 7月 7日まで 20日間、連日大雨襲来、ために県下至る所、河川氾濫して湖面にあふれ、その被害滋賀郡最も甚だし。 滋賀郡 和邇村浸水 285戸、田畑損害 60町歩 (約 60ha)。真野村浸水 45戸、田畑損害 30町歩 (約 30ha)。堅田村浸水 435戸。 高島郡 湖辺人家約 1,000戸浸水し、田畑に損害多く、深溝村では流失家屋 21戸、田畑浸水のため収穫ほとんど皆無の惨況を呈した。	滋賀県資料 県史 (滋賀県災害誌)
1889(明治 22)年 9月 14日 台風	琵琶湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 2.00m (14日) 暴風雨。安曇川堤防決壊 300間 (545m)、濁流南舟木の北部に流れこみ、田畑・家屋・橋梁の流出多し。南舟木流出・全壊家屋 9戸、半壊 10戸、浸水 46戸。北舟木一円に床上浸水 1尺 (30cm) 余。	滋賀県資料 高島郡誌 (滋賀県災害誌)
1896(明治 29)年 9月 13日 台風 前線	琵琶湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 3.76m (13日) 雨量は 10日間に 1,008mm、24時間雨量最大雨量 684mm (7日 6時~8日 6時)・4時間最大 183mm (7日 6時~10時)。彦根市街は 9月 13日最高水位の時 80%が浸水。 死傷者 108人、流失及び全壊 3,000戸、半壊 6,136戸、床上浸水 35,627戸、床下浸水 22,764戸。	滋賀県資料 彦根地方气象台、県史等 (滋賀県災害誌)
1903(明治 36)年		野洲川北里江頭 出典；琵琶湖災害誌
		滋賀県資料

<p>7月25日</p>	<p>琵琶湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 1.47m (25日) 7日以来豪雨が続き、湖水浸水し、被害反別6,867町歩に及ぶ。 田畑浸水 5,484ha。7月6日～8日の間の降雨量は大津242.0mm、草津204.3mm、野洲281.6mmで8日の一日で大津198.3mm、草津174.7mm</p>	<p>滋賀県年表 治水の歴史をたずねて (琵琶湖工事事務所) 滋賀県資料</p>
<p>1907(明治40)年 9月11日</p>	<p>琵琶湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 1.30m (11日) 8月25日、洪水。越えて9月20日に至りて再び洪水あり。ともに姉川の堤防を欠損した。 各地の総降水量(8月23日～25日)は、彦根54mm、八幡72mm、大津146mm、今津89mm。</p>	<p>滋賀県資料 東浅井郡志(琵琶湖治水沿革誌) (滋賀県災害誌)</p>
<p>1917(大正6)年 10月29日 台風</p>	<p>琵琶湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 1.43m (29日) 28日より降雨あり、30日夜に至って暴風雨となり、県下の諸川はみな出水し、日野・高時・愛知の各河川に堤防決壊を生じ、琵琶湖は刻一刻に増水し、沿岸の村落は次第に浸水区域を拡大した。 総降雨量 238mm (28～30日)、家屋全半壊 62戸、床上浸水 555戸、床下浸水 2,984戸。</p>	<p>滋賀県資料 東浅井郡志(琵琶湖治水沿革誌) (滋賀県災害誌)</p>
<p>1938(昭和13)年 8月5日 梅雨前線</p>	<p>琵琶湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 1.09m (5日) 比良山地で500mm余り、鈴鹿山脈で800mm近い降雨量があったが、平野部では至って少なく、100mm内外であった。1日雨量は彦根は42mmであるが、政所301mmと非常に多かった。死傷者7人、全半壊25戸、床上浸水502戸、床下浸水1,360戸。</p>	<p>滋賀県資料 彦根地方气象台、新聞等 (滋賀県災害誌)</p>
<p>1953(昭和28)年 9月27日 台風13号</p>	<p>琵琶湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 1.00m (27日) 死傷者89人、行方不明者30人、全半壊522戸、床上浸水9,807戸、床下浸水27,086戸、田畑流出・冠水36,900町歩、堤防決壊625箇所。8,762世帯40,017人が被災。 25日午後10時の雨量は、京都152.5mm、宇治212.2mm、田辺131.5mm。</p>	<p>滋賀県資料 京都新聞 昭和28年9月28日 夕刊 同 昭和28年9月26日</p>
<p>1961(昭和36)年 7月1日 梅雨前線</p>	<p>琵琶湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 1.08m (1日) 24～29日にかけて、彦根の376mmをはじめ、県下全域で300～500mmの大雨があり、湖水位は上昇する一方で周辺の水田は長時間冠水するものが現れて、稲作に大きな打撃となった。死傷者2人、全半壊5戸、床上浸水223戸、床下浸水2,445戸、湖辺の水田4,688haが浸水。</p>	<p>滋賀県資料 彦根地方气象台、新聞等 (滋賀県災害誌)</p>

<p>1965(昭和 40)年 9月18日 24号台風</p>	<p>琵琶湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 0.92m (18日) 京都雨量311mm。 滋賀県で、死傷者20人,全半壊63戸,床上浸水1,728戸, 床下浸水8,996戸。</p>	<p>滋賀県資料</p>
<p>1972(昭和 47)年 7月16日 梅雨前線</p>	<p>琵琶湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 0.92m (16日) 16日夜の洗堰全閉後、湖水水位急上昇。床上浸水2戸、 床下浸水27戸、水田の冠浸水3,377ha。</p>   <p>⇒琵琶湖と水続きになった浜大津4丁目の旅館街</p> <p>琵琶湖岸の田畑冠水被害は13,300ha。520世帯2,115人が近くの公民館，小学校などに避難。 滋賀県で死傷者6人,全半壊3戸,床上・床下浸水736戸， 田畑冠水9,582ha,被害者2,939人,堤防決壊293箇所。</p>   <p>⇒えぐられた安曇川右岸堤防を必死で補強する地元消防団員ら 出典；昭和47年7月14日京都新</p>	<p>滋賀県資料 京都新聞 昭和47年7月17日 ⇒増水で監視所や休憩所が水につかった彦根の松原水泳場 出典；昭和47年7月14日 京都新聞夕刊</p> <p>昭和47年7月16日</p>
<p>1995(平成 7)年 5月16日 低気圧</p>	<p>湖最高水位；琵琶湖基準水位 + 0.93m (16日) 京都市内の総雨量 248.5mm (11日の降り始めから15日午前8時まで)、1日雨量140.5mm (12日)、 滋賀県安土町下豊浦，守山市古高町で民家7戸が床上浸水、草津市北山田町ではビニールハウス20棟が冠水。</p>  <p>⇒水位急上昇で水につかった船台 (大津市蛭谷の瀬田川) 出典；平成7年5月14日京都新</p> <p>滋賀県西部を中心に、強い雨が降っている。</p>	<p>同 昭和47年7月14日</p> <p>⇒琵琶湖の水位上昇で冠水した水田(草津市) 出典；昭和47年7月14日 京都新聞</p> <p>滋賀県資料 京都新聞 平成7年5月15日 夕刊</p> <p>同 平成7年5月12日夕刊</p>

(1) 明治 29 年 (1896 年) 9 月の琵琶湖大洪水
 琵琶湖流域で、1896 年 (明治 29 年) 9 月の大雨で琵琶湖の最高水位が + 3 . 7 6 m に達しました。この大雨で、図に示すように、湖周辺約 16,000 ヘクタールが洪水の海と化し、その浸水日数は 237 日の長期にわたりました。特に彦根市の 80%、大津市の市街地中心部は全て浸水しました。

また、この洪水の爪痕は、琵琶湖周辺に未だ残されており、当時の災害を風化させないように地域で大切に記録されています。



写真 2.1 大津市瀬田、西光寺の石標に残る洪水跡



図 2.1 明治 29 年大洪水による琵琶湖流域の浸水区域図
 出典 ; 「治水の歴史をたずねて」

琵琶湖工事務所編集・発行

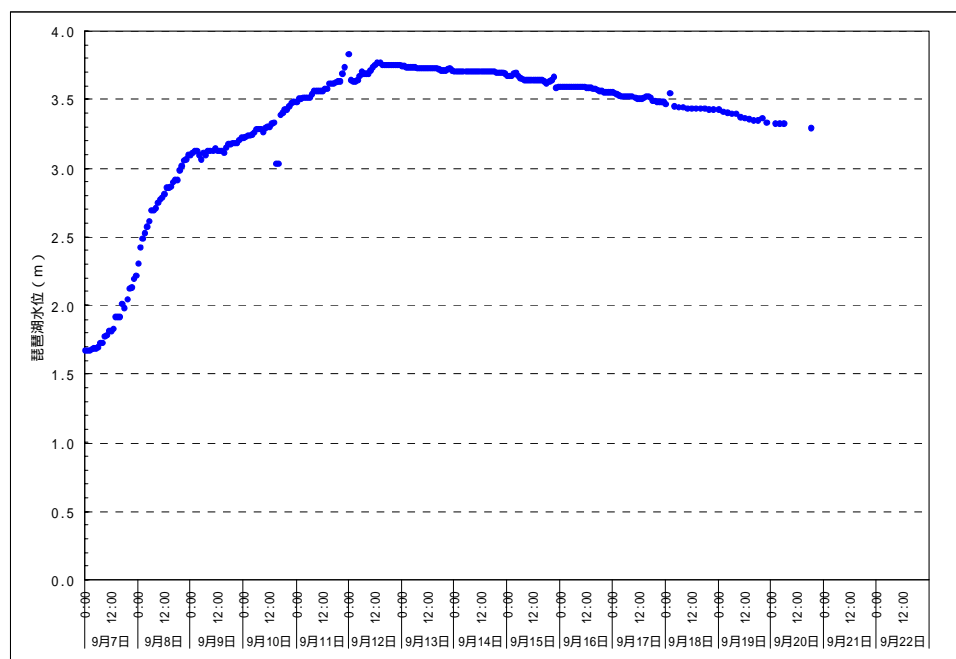


図 2.2 明治 29 年洪水の実績水位 (鳥居川水位のみ)

(2) 昭和 28 年 9 月 (台風 13 号) の洪水

南郷洗堰が設置された後もいく度か洪水を経験することとなるが、宇治川の破堤をもたらした昭和 28 年の 5313 洪水を契機として、淀川全体の改修計画が見直されることとなり、旧洗堰は改築されることとなりました。

この台風による琵琶湖水位は、鳥居川で+0.95m、彦根で+1.08m まで上昇しました。

図 2.3 琵琶湖実績水位【昭和 28 年 9 月洪水】

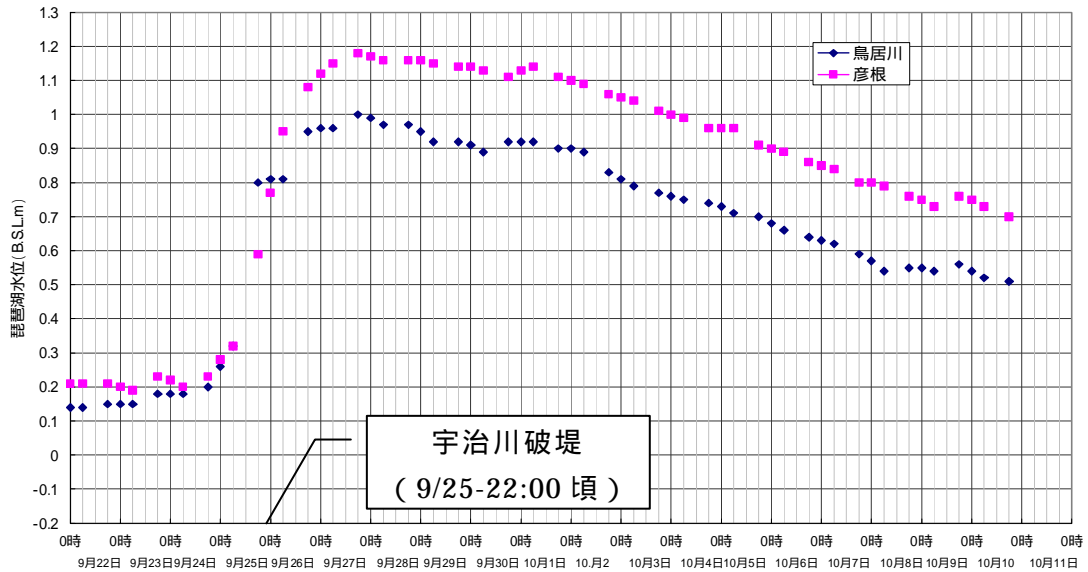
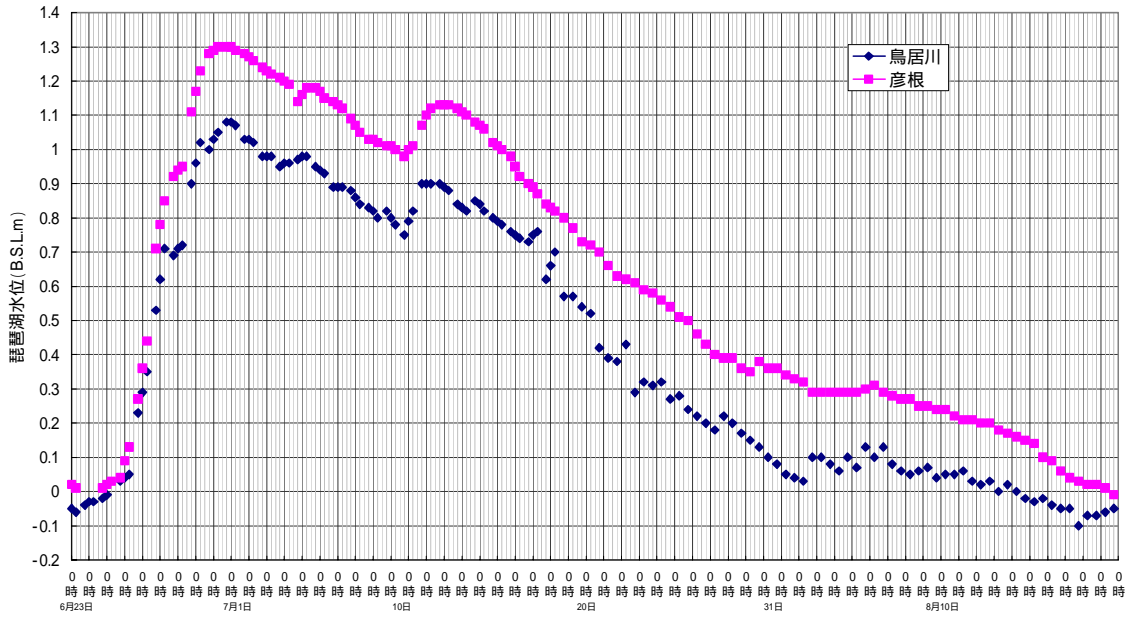


写真 2.2 宇治川の破堤

(3) 昭和 36 年 6 月の洪水

昭和 36 年 6 月 24 日から降り続いた梅雨前線は、琵琶湖流域に総雨量約 400mm の降雨をもたらし、7 月 1 日には鳥居川+1.10m、彦根+1.30m となり、琵琶湖周辺では 15 日間にわたって、浸水しました。

図 2.4 琵琶湖実績水位【昭和 36 年 6 月洪水】



2.1.2 琵琶湖治水の経緯

(1) 明治以前の治水の経緯

琵琶湖では、古くから瀬田川を浚渫するなどしてその排水能力の向上に努めて来ました。

琵琶湖の治水に関する歴史は古く、最古のものは奈良時代までさかのぼることができ、現在に至るまで多くの改修工事が展開されてきました。

大日山と大日如来

奈良時代には、土木工事に卓抜した手腕を奮った「僧侶 行基」が、洪水で苦しむ琵琶湖沿岸の人々を救うため、瀬田川の水量をさかのぼる「大日山の掘削」を計画しました。

しかし、大日山の掘削を行うと下流の淀川沿域に氾濫被害の増大を招くこととなります。そこで山頂に大日如来を祀り、大日山の出鼻を如来の膝部と称し、掘削すれば祟りで死ぬとして、むしろ大日山を残すことにより、流水の調整を図ろうとしました。

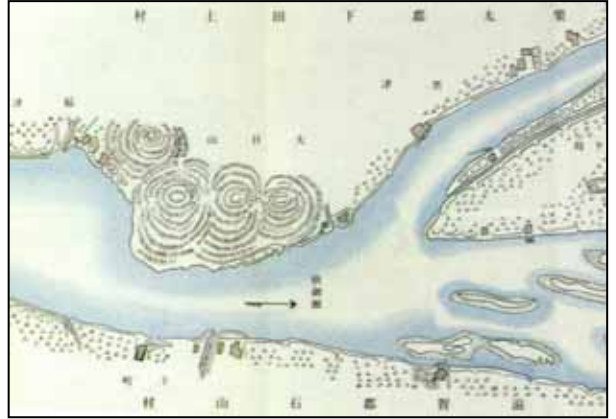


図 2.5

かつて瀬田川に大きくせり出していた大日山
出典：「治水の歴史をたずねて」琵琶湖工事事務所編集・発行



写真 2.3

大津市田上黒津町に祀られている大日如来像
出典：「治水の歴史をたずねて」琵琶湖工事事務所編集・発行

豪商角倉了以の計画

徳川家康が惚れるほどの大人物でもあり、南蛮貿易で巨万の富を築いた京都の豪商 角倉了以は、大堰川や高瀬川をはじめとする河川開鑿工事を行ったことでも知られています。了以は、琵琶湖の水位を下げれば三十万石の水田が生まれるとして、瀬田川と宇治川の間水路開削することを計画しました。またこの水路を使って瀬田川と宇治川の間舟運を開くことも計画しました。しかし結局実現しませんでした。



写真 2.4

江戸時代初期の豪商 角倉了以
出典：「治水の歴史をたずねて」琵琶湖工事事務所編集・発行

江戸時代の改修工事

江戸時代における浚渫は 1670 年（寛文 10 年）が最も古く、1733 年（享保 18 年）より毎年のように願書が幕府に提出されましたが、下流の京都、大阪方の住民が大洪水を蒙るという理由から大反対するとともに、幕府も膳所城が干上がり要塞としての役割を果せなくなることや、軍事上重要な供御瀬の浅瀬を保つ必要性があったことなどの理由で、例えば自普請であっても許可を与えませんでした。このため、江戸時代における浚渫は約 200 年間にわずか 5 回だけしか許可されませんでした。江戸時代末期には高島郡深溝村の庄屋、

藤本太郎兵衛ら親子3代によって瀬田川の浚渫が行われましたが、依然として瀬田川の疎通能力は小さく、明治初期に至っても瀬田川の疎通能力は小さく（琵琶湖基準水位 $\pm 0\text{m}$ で $50\text{m}^3/\text{s}$ 程度）、湖辺地域は幾度となく被害に悩まされてきました。

(2) 明治以後の治水の経緯

琵琶湖の本格的な改修工事は、1896年～1910年(明治29年～明治43年)の「淀川改良工事」が契機となりました。

琵琶湖の本格的な改修工事は、1896年(明治29年)の淀川改良工事計画を契機に始まりました。この治水計画では、瀬田川に洗堰を設置して洪水を迎える水位を低下させると共に瀬田川の流下能力も増大させ、淀川の洪水ピーク流量を増すことなく琵琶湖の排水能力を高めるもので、これ以降の琵琶湖治水の思想を確立させる重要な事業となりました。

その後も、淀川第1期河水統制事業や淀川水系改修基本計画において瀬田川の流下能力は向上してきました。また、より安全な琵琶湖の治水対策として、1972年(昭和47年)から25箇年の歳月を要して実施された琵琶湖総合開発の一環として、治水対策と水資源開発を主目的とした瀬田川(洗堰より上流区間)浚渫が実施されました。洗堰より下流の浚渫については、現在瀬田川改修事業で実施中です。

琵琶湖の改修計画の経緯を、下表に示します。

表 2.2 琵琶湖の改修計画の経緯

工事名	工期	琵琶湖 画 高水位 (m)	瀬田川 計 画 流 量	着手 の 契 機	計画の考え方		主要工事 内 容
					淀川水系治水計画における 琵琶湖の位置づけ	琵琶湖の治水方針	
淀川改良 工事以前	～1896年 (～明治29年)	-	*1 琵琶湖 基準水位 ±0m; 50m ³ /s 程度	上下流 問題を 抱える 瀬田川 浚渫問 題解決	下流部の治水対策を優先し、琵琶湖の洪水調節能力を保持	湖岸域では大規模な浸水被害が頻発したが、放置された	瀬田川は現状 据置
琵琶湖 水理取調	1892年 (明治25年)	-			-	湖岸築堤案、北海疎通案、湖面水位低下案の3案が検討された	構想のみ
淀川改良 工事 淀川高水 防衛工事 計画	1896年 ～1910年 (明治29年 ～明治43年)	-	*2 琵琶湖 基準水位 ±0m; 200m ³ /s	1896年 (明治29年) 河川法 1889年 (明治22年) 出水	瀬田川に洗堰を設け、淀川洪水時にその最高水位の約半日前から洗堰を閉鎖し、琵琶湖からの放流量を0m ³ /sとする	洗堰の操作で冬季放流量を増し、翌年春夏の洪水に備え当時の琵琶湖の常水位(琵琶湖水位+0.8m)より3尺(0.8m)低下させ湖岸域での浸水日数を軽減	瀬田川の浚渫 1904年(明治37年);洗堰竣工
淀川改修 増補工事	1918年 ～1932年 (大正7年 ～昭和7年)	-		1917年(大正6年)出水	同上	同上	
淀川補修 工事	1939年 ～1954年 (昭和14年 ～昭和29年)	-			同上	同上	
淀川 第1期 河水統制 事業	1943年 ～1952年 (昭和18年 ～昭和27年)	-	*3 琵琶湖 基準水位 ±0m; 400m ³ /s		同上	夏期の迎洪水位は0mとし、0mから0.8mまでを洪水調節容量とする利水が主の計画であった	瀬田川の浚渫
淀川水系 改修基本 計画	1954年 ～1964年 (昭和29年 ～昭和39年)	-	*4 琵琶湖 基準水位 ±0m; 600m ³ /s		治水対策の主眼は経済効果の大きい下流地域の高水防衛におかれた(淀川洪水時の琵琶湖からの放流量;0m ³ /s)	湖岸の水位上昇を緩和し、沿岸の水害を軽減する	瀬田川の浚渫 1961年(昭和36年);電動式の新洗堰竣工
淀川水系 工事実施 基本計画	1965年 ～1970年 (昭和40年 ～昭和45年)	-			同上	同上	瀬田川の浚渫 洗堰の改築
改定・ 淀川水系 工事実施 基本計画	1971年～ (昭和46年 ～)	琵琶湖 基準 水 位 +1.40	*5 琵琶湖 基準水位 ±0m; 800m ³ /s		淀川洪水時には琵琶湖からの放流量は0m ³ /sとする	洪水時による湖岸地域の被害を軽減させる 瀬田川疎通能力の増大 迎洪水位低下;(琵琶湖基準水位-0.2m、-0.3m)	内水地域に内水排除施設(主に湖岸堤)を築造

出典;「淡海よ永遠に 琵琶湖開発事業誌<・>」 近畿地建 琵琶湖工事事務所 編集・発行

*ここで示した流量の設定期間については、下記の通り。

*1 1908年(明治27年)以前;洗堰設置前

【注】記載値は、現況流下能力の値を示します】

*2 1908年～1953年(明治27年～昭和28年);洗堰設置後

*3 1953年～1968年(昭和28年～昭和43年);第1期河水統制後

*4 1968年～1992年(昭和43年～平成4年);淀川水系改修基本計画策定後

*5 1992年(平成4年)以降;淀川水系工事実施基本計画の値

(3) 琵琶湖総合開発事業

琵琶湖総合開発事業は、これまでの治水・利水の上下流対立を解消すべく、昭和 47 年 (1972 年) に制定された琵琶湖総合開発特別措置法によりスタートしました。終結した平成 8 年まで、四半世紀の期間を要し、国・滋賀県および下流の地方公共団体の連携と協働が実現したプロジェクトです。

具体的には、琵琶湖総合開発事業は、水資源開発公団が実施する「琵琶湖開発事業」と国、県、市町村などが実施する「地域開発事業」で構成されました。主に琵琶湖治水と水資源開発を行う「琵琶湖開発事業」は、わが国で初めて水資源開発と水源地域開発を一体的に進めた事業でした。また「地域開発事業」では地域整備を中心とする事業を行いました。

図 2.6 琵琶湖開発事業概念図

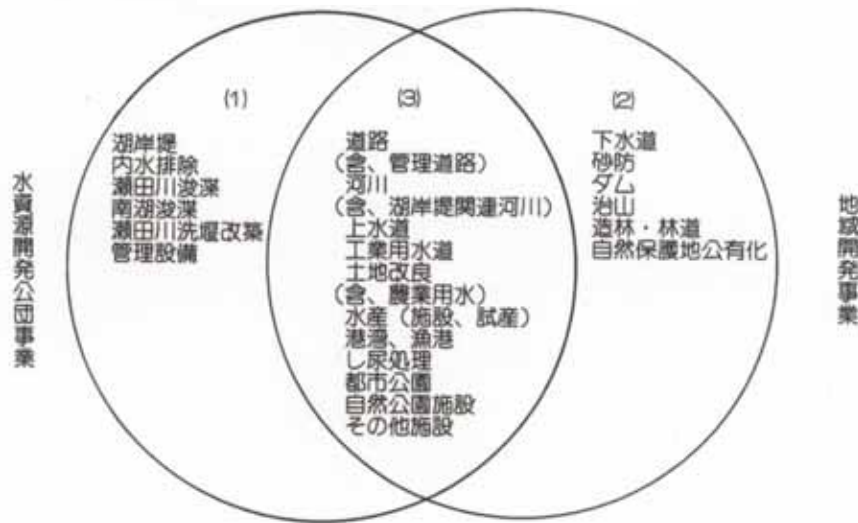


表 2.3 琵琶湖開発事業一覧

	種 別	数 量
治 水	湖岸堤 及び 管理用道路の新築	総延長 50.4 km
		湖岸堤 2.8 km
		湖岸堤・管理用道路 45.6 km
		管理用道路 2.0 km
	内水排除施設の新築	14 機場
	湖岸堤関連河川の改修	13 河川
利 水	瀬田川洗堰の改築(バイパス水路)	1 式
	水位変動に伴う対策	1 式
利 治 水 水	南湖及び瀬田川浚渫	約133万m3
	管理設備	1 式
	事業費	約3,513億円
		治水 201/1,000
		都市用水 799/1,000

湖岸堤・管理用道路

琵琶湖の水位上昇による洪水が背後地に直接浸水してくることを防御することにより、湖周辺地域の保全を図る堤防としての治水機能と、琵琶湖の適切な管理を行うために必要となる管理用道路機能を併せ持つ湖岸堤・管理用道路を築造しました。

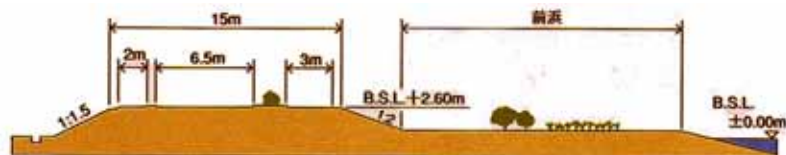


図 2.7 湖岸堤防・管理用道路標準横断面図



写真 2.5 野洲川地区湖

内水排除

田畑などにたまる水を琵琶湖に汲み出す排水ポンプを、大雨などで湛水被害の大きい地域に設置しました。

瀬田川浚渫

水の流れがスムーズになるように、また水位が低下しても船舶の航行に支障がないように、瀬田川の川底を掘り下げる工事を行いました。



写真 2.6 瀬田川浚渫

瀬田川洗堰改築

湧水期に貴重な水をムダに放流しないために、水位が低くても放流量を正確にコントロールできるバイパス水路を瀬田川洗堰の横に設置しました。

流入河川改修(湖岸堤関連河川を含む)

折れ曲がった川や川底の高い川などの氾濫を防ぐため、川筋をなおしたり、川を掘り下げたり、川幅をひろげたり、堤防のかさ上げなどの改修を行いました。

水産(施設対策)

琵琶湖の貴重な水産資源であるアユを守るため、湖の水位が低下したときの産卵場として安曇川河口と姉川河口に人口河川をつくりました。

その他、漁業者の生活を維持するとともに、琵琶湖の特性を活かした水産業の振興を図るため、振興事業、資源維持事業、試験研究事業などが実施されました。

上水道

琵琶湖の水位が低くても水が確保できるように、取水施設の沖出しやポンプの増設を行いました。

港湾・漁港

琵琶湖の水位の低下によって、船舶の航行や停泊に支障をきたす港湾や漁港などで、繋船岸などの改築と航路、泊地の浚渫を行いました。

2.1.3 琵琶湖洪水の特徴

(1) 洪水の特徴

琵琶湖に流入する河川は約120河川ありますが、流出河川は瀬田川1河川であり、琵琶湖洪水時は流出量に対して流入量が極端に大きくなります。このため琵琶湖の水位が上昇し琵琶湖沿岸では浸水被害が発生するとともに、被害が長期化します。

琵琶湖水位の上昇の要因

琵琶湖に流入する河川は一級河川だけで約120本あるのに対し、琵琶湖から流出する河川は瀬田川1本だけです。

大きな雨が降ると、琵琶湖への流入量が降雨量に伴って多くなります。それに比べ瀬田川から流せる量は、明治以降、格段に向上されたものの、依然として流入量に比べ流出量が小さいのが現状です。そのため、琵琶湖の水位は必然的に上昇し、琵琶湖沿岸が浸水することになります。

また、一度琵琶湖の水位が上がってしまえば、多量の水を琵琶湖が貯め込んでいることになり、その水を瀬田川から流出させて、琵琶湖水位を下げるのに、長時間かかることになります。

琵琶湖水位の経年変化

図 2.8 は1874年から近年までの琵琶湖年平均および最高・最低水位の変遷を表したものです。

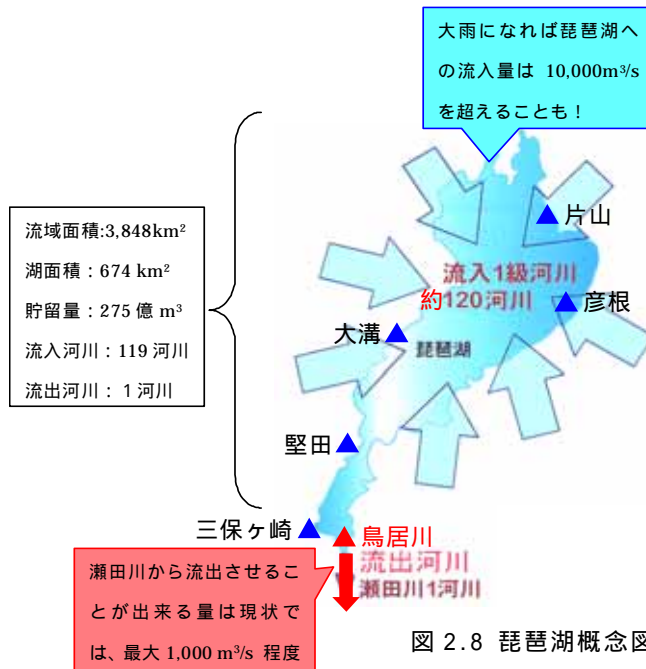
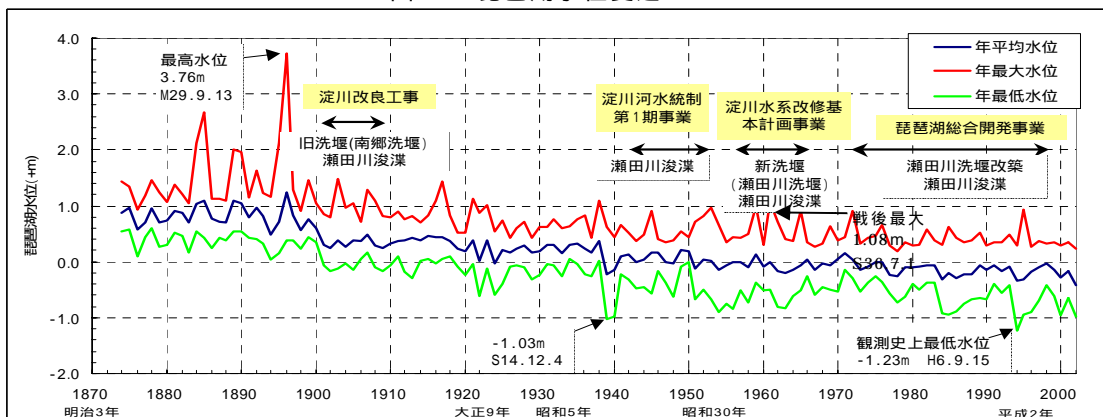


図 2.8 琵琶湖概念図

表 2.4 主な洪水と琵琶湖ピーク流入量

洪水	ピーク時の琵琶湖流入量
昭和28年9月	約15,000 m³/s
昭和36年6月	約7,700 m³/s
昭和40年9月	約13,500 m³/s
昭和47年7月	約6,000 m³/s

図 2.9 琵琶湖水位変遷



瀬田川の浚渫

瀬田川浚渫による流下能力の変遷を図 2.9 に示します。瀬田川の歴史は、琵琶湖沿川住民と下流京都・大坂の住民との対立の歴史でもあります。瀬田川の浚渫は下流住民が大洪水を被るため反対するとともに、江戸時代は幕府も彦根城の堀や膳所城が干上がり要塞としての役割が果たせなくなるとのことから許可を与えませんでした。琵琶湖沿岸の住民は瀬田川のシジミ採りにことよせて、細々と砂利採取を行う程度でした。

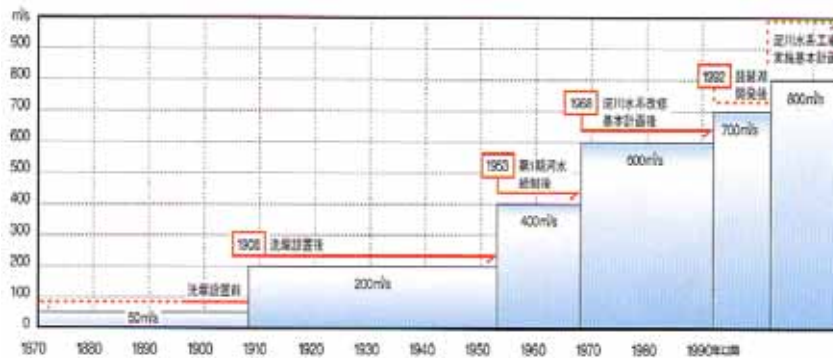


図 2.10 瀬田川の流下能力

瀬田川の疎通能力は、かつては琵琶湖水位 ± 0 m で、毎秒 50 m³ 程度の疎通能力しかなく、明治 29 年には未曾有の大洪水により琵琶湖水位は 3.76 m にも達し、約 16,500 ha が浸水し、その浸水日数は 237 日間にもおよびまし

た。その後、明治 38 年に瀬田川に洗堰が設置されて瀬田川の浚渫が行われ、疎通能力は 200 m³ / s に向上されました。その後も順次、浚渫が行われ、昭和 28 年には第一期河水統制事業により 400 m³ / s、昭和 43 年には淀川水系改修基本計画により 600 m³ / s の流下能力が確保され、現在は 700 m³ / s 程度の流下能力が確保されている状態にあります。今後、これを 800 m³ / s (大戸川からの合流量 300 m³ / s のとき) まで高めるため、瀬田川洗堰から下流の掘削を実施するとともに、天ヶ瀬ダム再開発の調査検討を進めています。



写真 2.7 平成 7 年出水

このように、瀬田川の疎通能力が増大されてきていますが、瀬田川を通して琵琶湖から流出させることが出来る量には限界がありため、大雨によってどうしても水位が上昇してしまいます。しかも一度上昇すると長期間浸水したままとなります。近年では大きな浸水被害は発生していませんが、平成 7 年には +93 cm まで琵琶湖水位が上昇し、浸水被害が発生しています。



写真 2.8 平成7年：浸水した家屋と道路(安土町)

(2) 琵琶湖沿岸の浸水形態

琵琶湖周辺における浸水の形態は、概ね3種類に分けられます。そのなかでも琵琶湖水位がなかなか下がらないために被害が長期化するものがあります。

琵琶湖周辺の浸水形態は概ね次の3種類が挙げられます。

琵琶湖に流入する河川やこれらの河川間にある用排水路の排水能力不良による氾濫・越流水が田面を流れるもの。特に流入河川で上中流部が改修され下流部が未改修で用排水路につながっている、いわゆる尻無川ではこの規模が大きくなります。地元ではこれを野洪水とよんでいます。

この野洪水が流下して湖岸付近の低地に浸水し、排水路の疎通能力不足に加えて、琵琶湖水位の背水の影響を受けて田面に湛水するもの。

琵琶湖水位が上昇し、直接浸水するもの。琵琶湖岸が上昇した湖水位より高い地域でも、その後背地が低くなっているために排水できず浸水する場合も含む。

実際にはこれらが複合し難い面がありますが、これらの浸水形態を時間的に見ると、比較的短時間であるのに対して、およびは極めて長時間に及ぶ場合があります。これは、一旦、琵琶湖の水位が上がってしまうとなかなか下がらないためです。

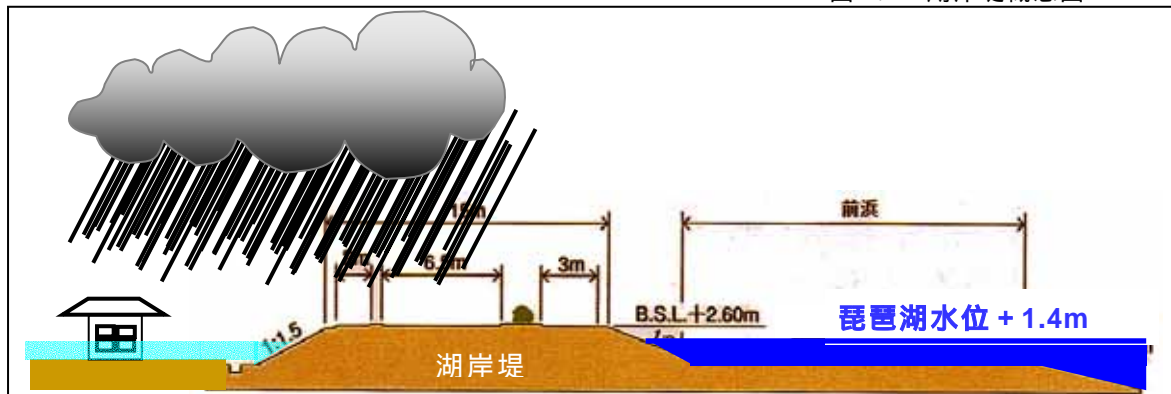
(3) 琵琶湖沿岸の浸水被害の発生要因

琵琶湖開発事業で湖岸堤や内水排除ポンプが設置され、琵琶湖沿岸の浸水被害は大きく軽減されました。しかし、これらの施設が設置されていないところは勿論、設置されているところでも、浸水被害は依然として発生する恐れがあります。

湖岸堤の機能

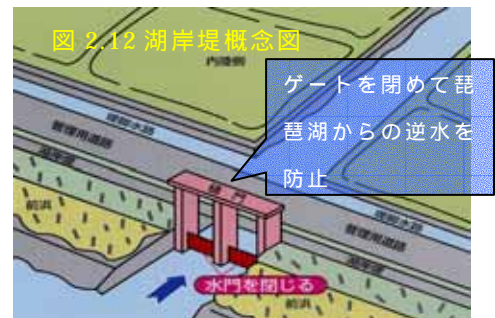
琵琶湖総合開発で整備された湖岸堤は計画高水位を琵琶湖水位 + 1.4 mとして造られています。この湖岸堤が整備されたところの宅地や農地は、琵琶湖水位が + 1.4 mになっても琵琶湖から水（外水）が溢れることは有りません。湖岸堤はこの外水から宅地や農地を防御するために設けられたものです。

図 2.11 湖岸堤概念図



樋門・水門の機能

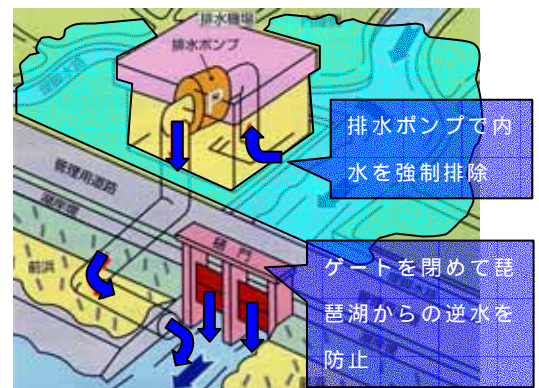
しかし、湖岸堤で防御されている宅地や農地に降った降雨（内水）が琵琶湖に排出することが出来なくなります。そのためこの内水が琵琶湖に排出されるように、湖岸堤には樋門・水門が設けられています。この樋門・水門は、通常時はゲートが開放されていて、内水が自然と琵琶湖に流出するようになっていますが、琵琶湖の水位が高くなると、琵琶湖の水が逆流しないようにゲートが閉められます。樋門は外水位が内水位より高くなった時に逆流を防止するためのものです。



内水被害の発生要因

樋門・水門が閉められると内水は行き場を失います。内水位が低い時は被害が発生しませんが、湖岸堤で防御されている宅地や農地から流出してくる内水が多くなると内水位が上昇して被害が発生します。これが内水被害です。内水位が更に上昇して外水位より高くなったり、外水位が下がって内水位より低くなったり、樋門・水門ゲートを閉めたままにしておくと、内水位が更にまた高くなってしまふ恐れがあるため、速やかに樋門・水門ゲートを開けま

図 2.13 内水排除概念図



す。樋門・水門ゲートを開けると、内水位と外水位が同じになります。このとき、外水位が下がりきっていないと必然的に被害が発生することになります。

内水排除施設の機能

このような内水被害を軽減するのが内水排除ポンプで、外水位が高くなったときに樋門・水門を閉めた上で、排水ポンプを運転し内水を強制的に排出する施設です。但し、琵琶湖沿岸に設置されている内水排除ポンプは、内水のピーク水位の低減効果を期待しているものではありません。それよりもむしろ、内水の湛水時間を軽減させることを主目的としています。

雨が降ると内水域からの流出が徐々に多くなります。このときは、まだ のように琵琶湖水位は低く、樋門を通して自然に琵琶湖に排出することが出来ます。

降雨が弱まってくると内水域からの流出も徐々に小さくなりますが、 のように堤内 堤外の水の流れがある間は、樋門ゲートを開けたままにしておきます。

降雨が収まっても暫くは琵琶湖の水位は上昇し続けます。

堤内側からの流出量が減衰し、ポンプ能力がそれを上回るようになれば、 のように樋門ゲートを閉め、ポンプを稼働させ、内水を強制的に排出します。このタイミングは琵琶湖の水位がかなり高くなってしまってからになるため、堤内側の低地で浸水する場合があります。内水排除ポンプの効果が期待できるのはこのタイミング以降ということになりますが、浸水時間は大幅に軽減されることになります。

なお、内水域からの流出量が内水排除ポンプの能力を上回るときに樋門・水門ゲートを閉めて、内水排除ポンプで排出しても、かえって内水位被害を拡大させることになります。そのような時は樋門・水門ゲートを開け放しにし、内水を自然に琵琶湖に流出させます。この時は、必然的に内水位と外水位は同じになってしまいます。

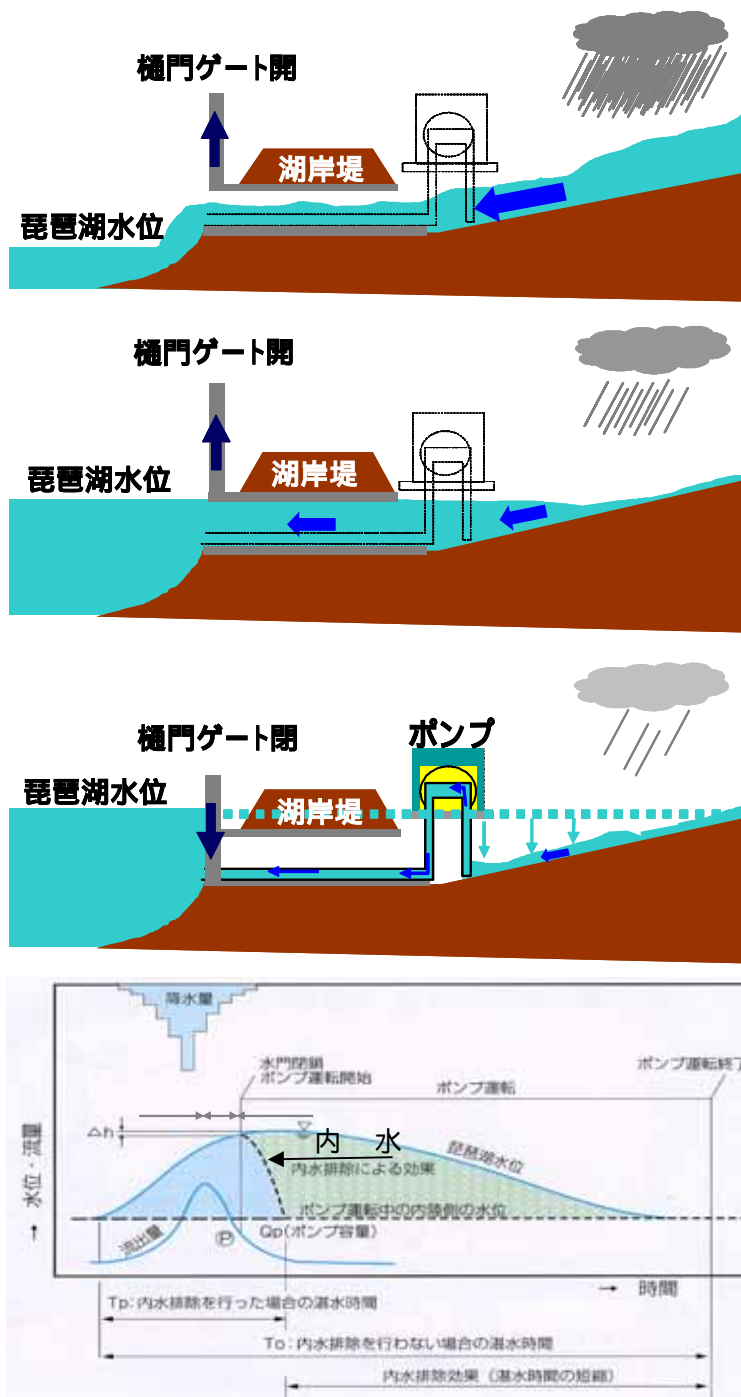


図 2.14 内水排除施設の機能

(4) 琵琶湖沿岸の浸水被害の可能性

浸水被害の発生の可能性について、過去に発生した降雨が、湖岸堤や内水排除ポンプが設置されており、瀬田川の流れも過去に比べて良くなった現状でシミュレーションを行いました。

シミュレーションの精度を向上

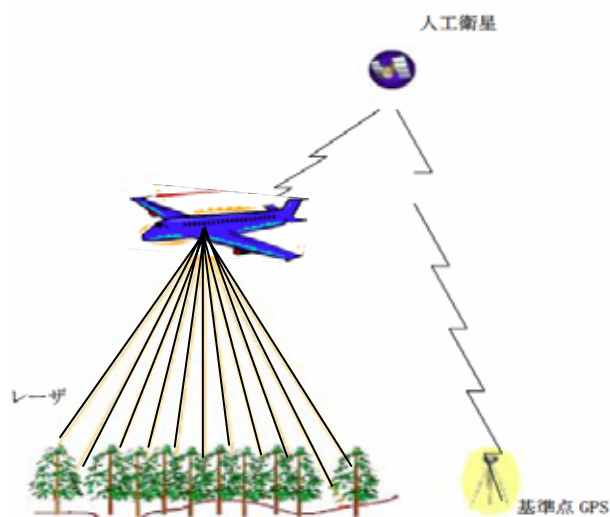


図 2.15 レーザプロファイラ

【沿岸地域の地盤標高計測】

これまで、琵琶湖沿岸の地形データ標高については、1/2, 500の都市計画図等をもとに情報を得ていました。しかしこうした地形図は一般的に、表記されている測量端点そのものが粗く微地形の変化を捉えることが出来ていませんでした。また、航空写真測量により計測されているため、樹木の密集度によっては、正確な地盤高が計測出来ないなどの問題もありました。そこで新たに、琵琶湖沿岸の地盤標高を精度よく計測するため、航空機を用いた3次元測量（レーザープロファイラ）を実施しました。

【家屋敷高調査】

琵琶湖沿岸の家屋の中には、過去に起こった洪水の教訓から、家屋の敷高を周辺地盤より嵩上げされているところも少なくありません。そこで、沿岸周辺の家屋についてこの家屋嵩上高の調査を行いました。



写真 2.9 家屋調査状況

【干拓地調査】

かつて、琵琶湖周辺には湖と接続した内湖が点在していましたが、昭和18～46年にかけて約25km²が干拓されました。干拓地は殆どが農地として使用されていますが、住居等もあります。現在この干拓地についても土地利用や排水施設等の調査を実施しています。

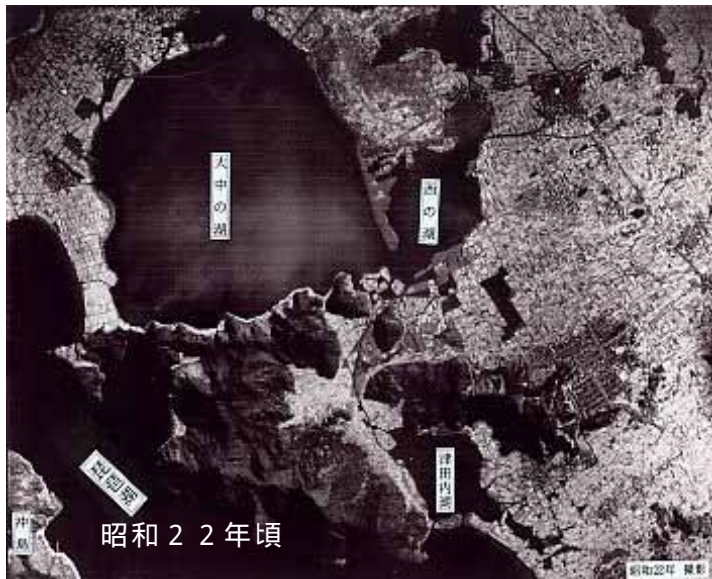


写真 2.10 大中の湖（昭和22年頃）

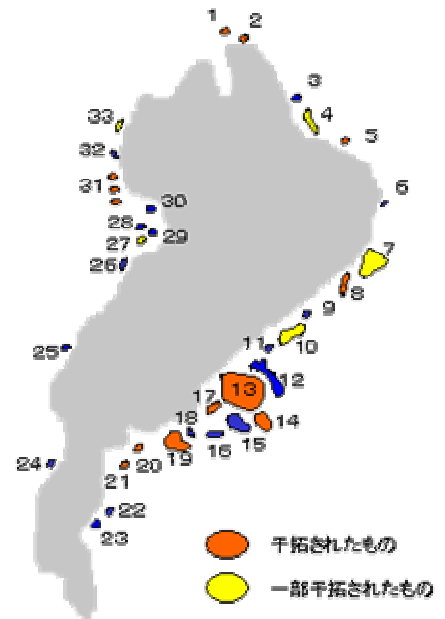


図 2.16 内湖の干拓状況

出典：集水域から湖水まで（琵琶湖研究所）



写真 2.11 大中の湖（平成15年）

氾濫シミュレーション

改修が抜本的に行われた明治の改修以降、瀬田川の流下能力は格段に向上しました。また、琵琶湖開発事業によって湖岸堤や内水排除施設も設けられ、浸水被害は確実に減少してきました。しかし、瀬田川を通して琵琶湖から流出させることが出来る量には限界があるため、降雨によってはどうしても水位が上昇してしまいます。

表 2.5 琵琶湖周辺の浸水状況シミュレーション結果

浸水被害	S36.6洪水の1.0倍		S36.6洪水の1.2倍		S36.6洪水の1.5倍	
	現況	整備後	現況	整備後	現況	整備後
家屋	7戸	0戸	約900戸	約450戸	約8,000戸	約3,300戸
田面積	約1,550ha	約870ha	約3,950ha	約2,800ha	約7,350ha	約5,800ha
畑面積	約50ha	約30ha	約80ha	約60ha	約360ha	約150ha

過去に起こった大きな洪水と同じ降雨が、瀬田川の今の流下能力で、且つ湖岸堤や内水排除施設がある状態で、発生した場合のシミュレーション結果（干拓地の被害状況は調査中のため含まれていません）は表 2.5 に示すとおりです。依然として大きな降雨が発生すると大きな被害が発生する状況です。

また、整備を行っても被害が無くなることはありません。但し、整備後は被害が大きく減少しておりその効果が現れています。

なお、シミュレーションを行った降雨は、5日間降雨では既往第2位であった昭和36年6月洪水を基本に、実績（＝1.0倍）、1.2倍、1.5倍まで引き伸ばしたものを採用しています。

表 2.6 S36.6 洪水の雨量と確立年

洪水名 S36.6	5日雨量 (mm)	確率年
0.8倍	276.8	約20
1.0倍(実績) 既往2位	346.0	約30
1.2倍	415.2	約100
1.5倍	519.0	約300
参考		
M29.9 既往最大	513.0	約300

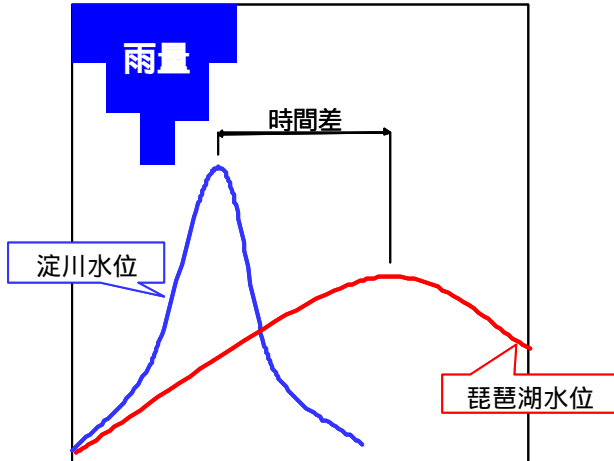
明治29年～平成10年までの琵琶湖流域平均5日雨量の年最大値のデータをもとに確率分布を推定

2.1.4 淀川水系の洪水防御と瀬田川洗堰

淀川水系では先ず、木津川、桂川、宇治川等の流量の増大によって、淀川本川の水位ピークを迎え、その後ある時間差をもって琵琶湖水位のピークを迎えます。このような洪水時の特性を活かし、下流部が危険な時は下流の洪水防御のため、瀬田川洗堰からの放流を制限もしくは全閉することが、「瀬田川洗堰操作規則：平成4年策定」によって規定されています。

(1) 瀬田川洗堰の操作

図 2.17 琵琶湖・淀川の水位（概念図）



琵琶湖・淀川の洪水特性

淀川水系では先ず、木津川、桂川、宇治川等の流量の増大によって、淀川本川の水位ピークを迎え、その後ある時間差をもって琵琶湖水位のピークを迎えます。

これは、流域から琵琶湖へのピーク時の流入量に比べ、琵琶湖から瀬田川を通じて出ていく流出量が小さいためです。琵琶湖の水位がピークを迎えるのは、流域から琵琶湖への流入量が減衰し、琵琶湖からの流出量と等しくなった時です。そのため、琵琶湖の水位の

ピークは、琵琶湖への流入量のピークから暫く時間がたってからになります。

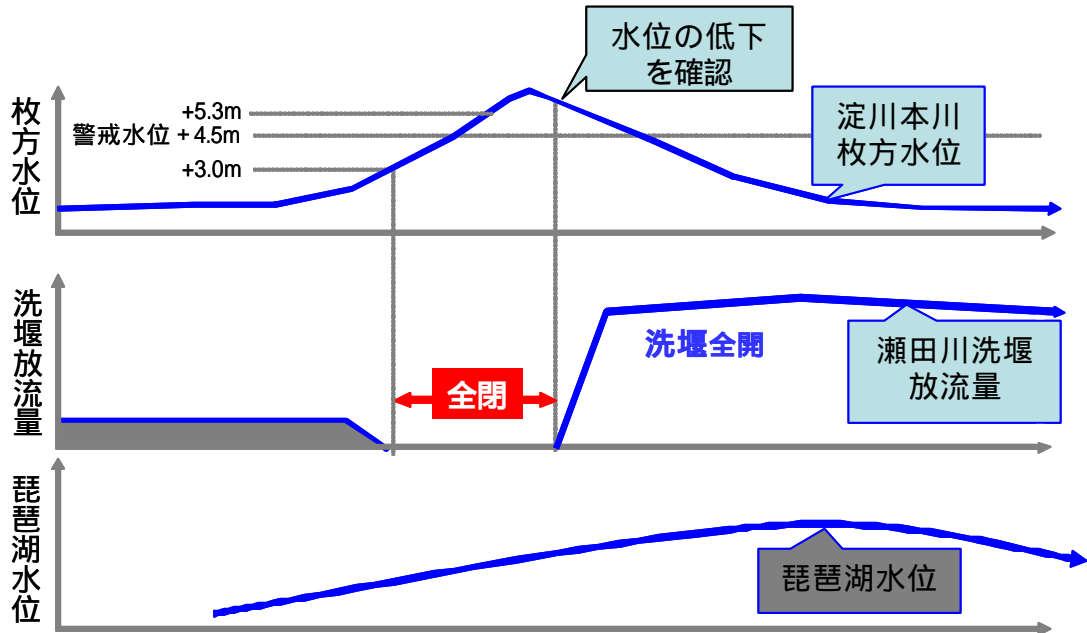


図 2.18 洗堰操作と琵琶湖・淀川の水位（概念図）

洪水時の瀬田川洗堰操作

このような洪水時の特性を活かし、下流部が危険な時は下流の洪水防御のため、瀬田川洗堰からの放流を制限もしくは全閉することが、「瀬田川洗堰操作規則：平成4年策定」によって規定されています。具体的には、下流の淀川の基準地点である枚方地点の水位が+

3.0 mを超え、且つ+5.3 mを超える恐れがあるときから、枚方地点の水位が低下し始めたことを確認するまでは、洗堰を全閉することとなっています。

また、洗堰から下流は大戸川や信楽川、田原川など河川が流入します。下流の淀川や宇治川の洪水時にそれらの流域からの洪水を調節するために天ヶ瀬ダムがあります。瀬田川洗堰操作規則では、この天ヶ瀬ダムが洪水調節を行っている時も、天ヶ瀬ダムの洪水調節機能が十分に発揮出来るように、全閉を行うこととなっています。

更に、天ヶ瀬ダムは洪水調節容量を確保するため、予め放流（予備放流）を行ってその容量を確保することになっています。また、天ヶ瀬ダムの洪水調節が終わっても、天ヶ瀬ダムの貯水位が高いままでは、次の洪水が来たときに、洪水調節が出来ない恐れがあるため、すぐに貯水位を制限水位まで下げることが必要であり、そのために天ヶ瀬ダムから放流（後期放流）を行います。このときの天ヶ瀬ダムの予備放流や後期放流洗堰のときにも、その放流を速やかに行えるように、操作規則では洗堰からの放流を制限することとなっています。

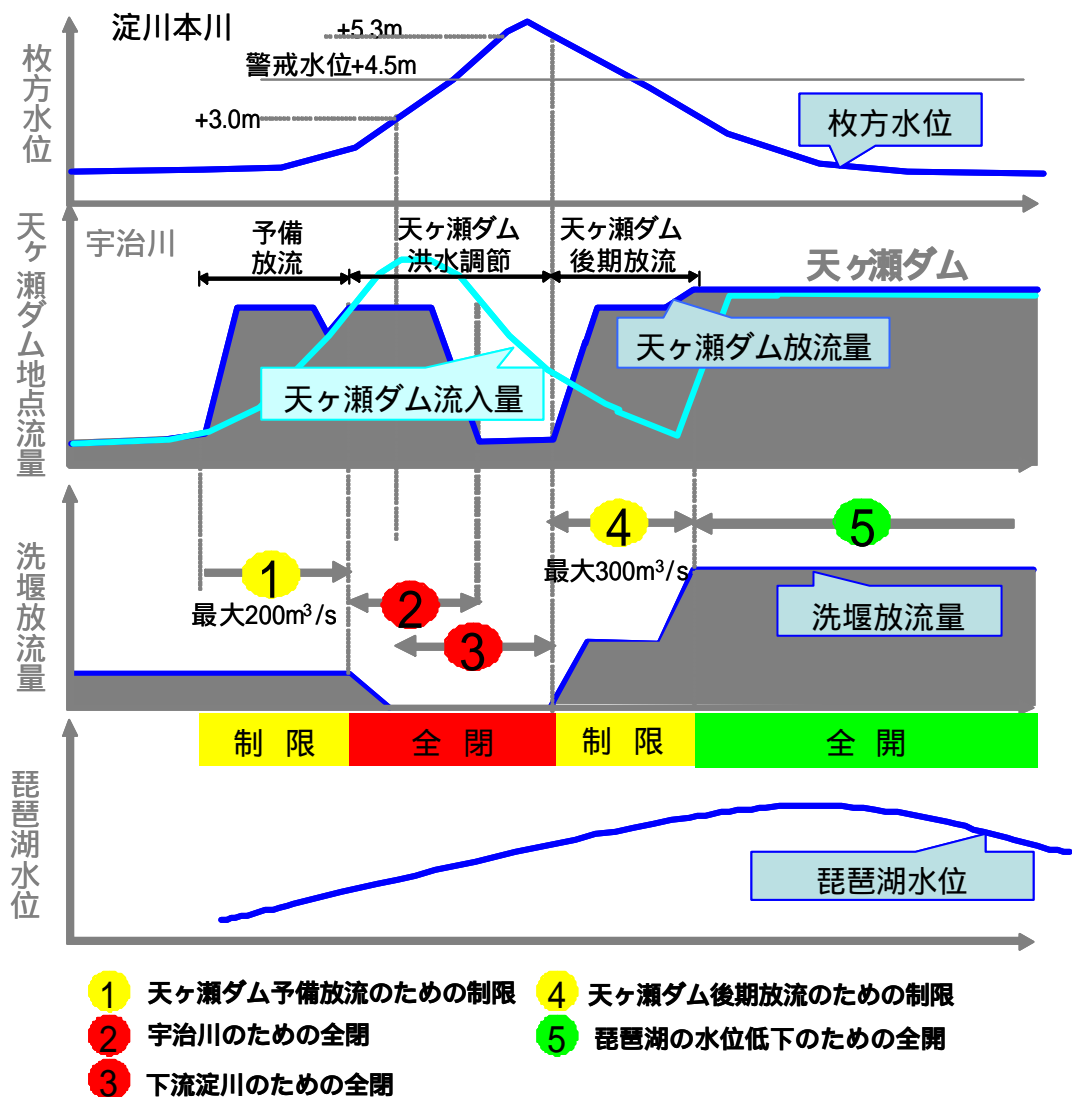


図 2.19 洪水調節時の操作と琵琶湖・淀川の水位（概念図）

① 天ヶ瀬ダム予備放流のための制限

天ヶ瀬ダムでは、洪水調節容量（洪水を貯めるためのポケット）を確保するため、洪水が予想される場合、予備放流を行います。この予備放流を速やかに行うため、洗堰からの放流量を最大 $200\text{m}^3/\text{s}$ に制限します。

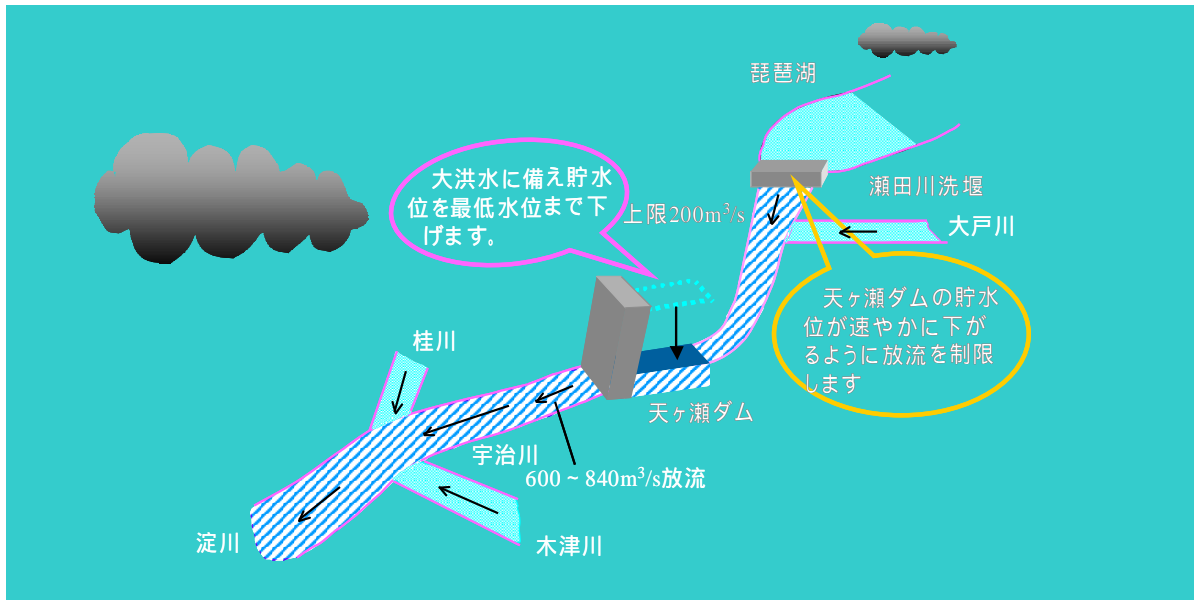


図 2.20 天ヶ瀬ダム予備放流のための制限

② 宇治川（天ヶ瀬ダム洪水調節）のための全閉

天ヶ瀬ダム地点の流量が $840\text{m}^3/\text{s}$ を超えた場合、天ヶ瀬ダムは洪水調節を行い宇治川の洪水防御を行います。その場合、瀬田川洗堰は天ヶ瀬ダムへの流入量が $840\text{m}^3/\text{s}$ を超えたときから、 $840\text{m}^3/\text{s}$ 以下になるときまで全閉します。

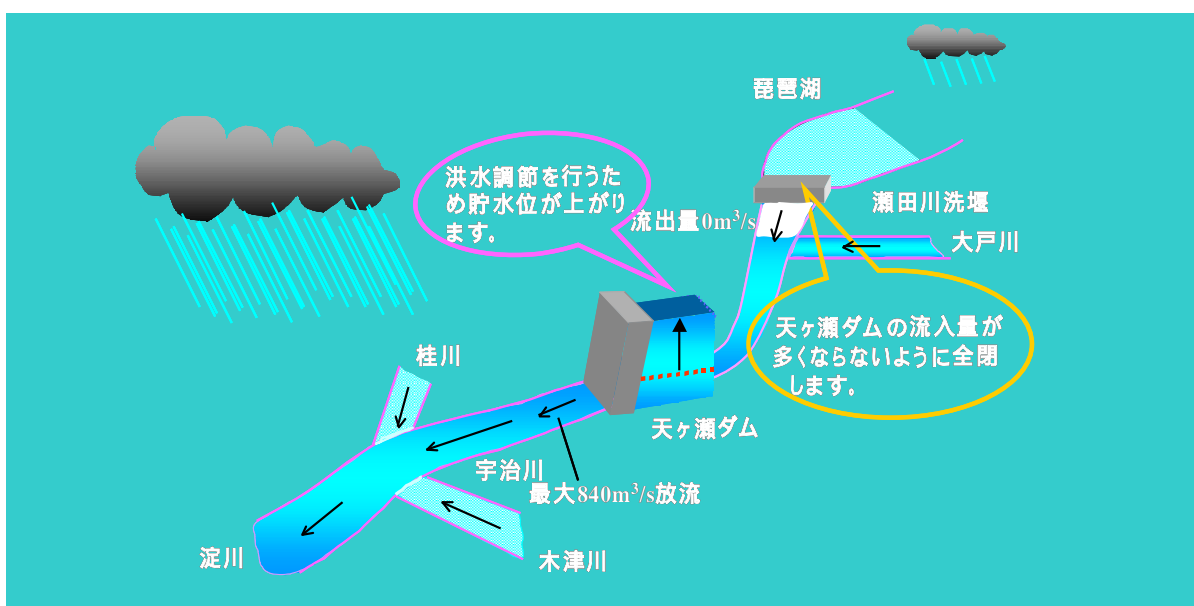


図 2.21 天ヶ瀬ダム洪水調節のための全閉

3 下流淀川本川のための全閉

下流淀川の枚方地点の水位が+3.0mを超え、且つ+5.3mを超える恐れがあるときから、水位低下が確認できるまで、洗堰を全開します。

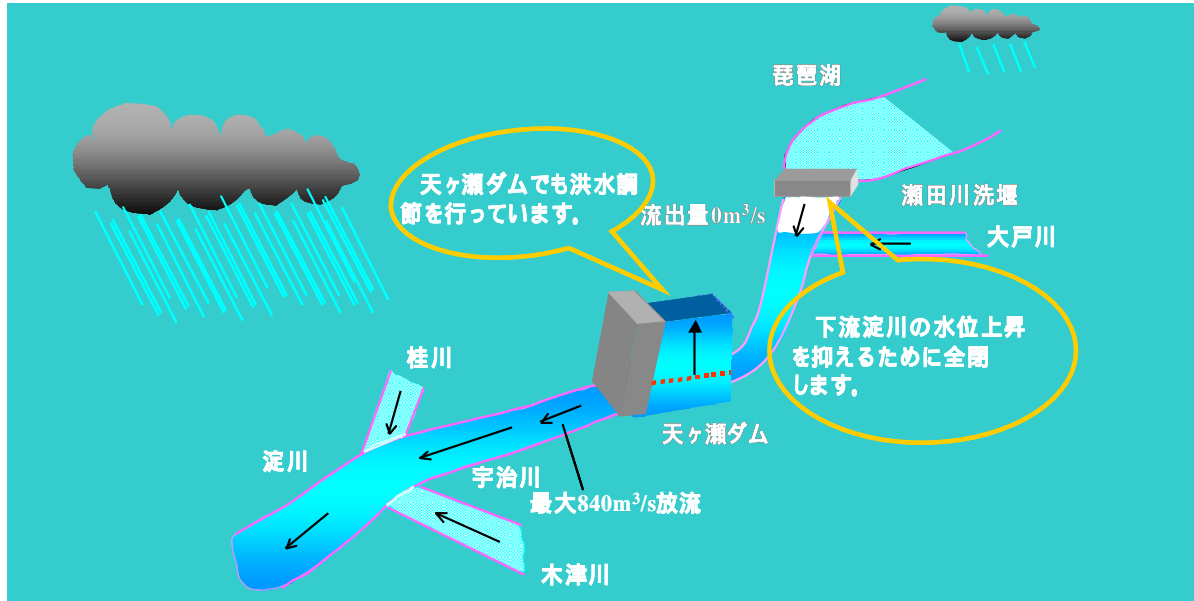


図 2.22 淀川本川のための全閉

4 天ヶ瀬ダム後期放流（水位低下）のための制限

天ヶ瀬ダムでは次の出水にそなえるため、洪水調節により貯留した水を放流し、制限水位まで下げる操作をします。この操作を短時間に行うため、洗堰からの放流量を制限します。

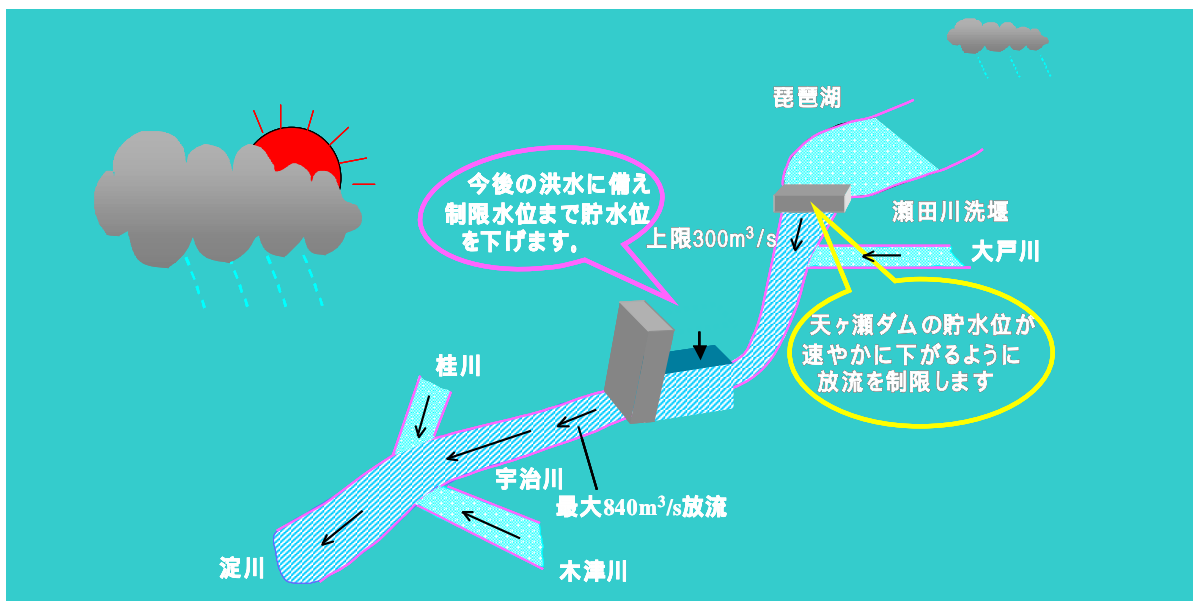


図 2.23 天ヶ瀬ダム水位低下のための全閉

5 琵琶湖の後期放流（水位上昇の抑制及び低下させる）ための全開

下流淀川の枚方水位が下がり始め、かつ、天ヶ瀬ダムの貯水位が制限水位まで下がった場合、琵琶湖水位上昇の抑制および低下させるために洗堰を全開します。天ヶ瀬ダムは、このとき、流入量 = 放流量操作を行い、琵琶湖水位上昇の抑制および水位低下に寄与します。

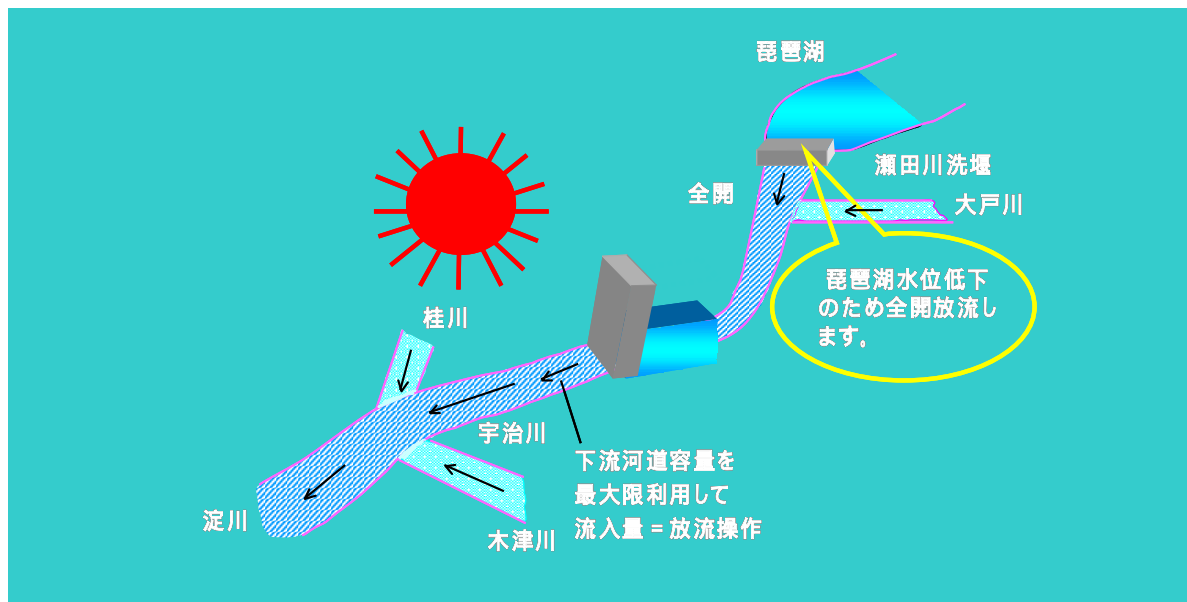


図 2.24 琵琶湖の水位上昇の抑制及び低下させるための全開

(2) 洗堰の放流制限や全閉操作の効果と影響

洗堰の操作による効果と影響についてシミュレーションを実施しました。シミュレーションは、淀川流域に大きな被害をもたらした昭和28年9月の台風13号の2割増しの降雨（既定計画でいう淀川で200年に一回程度発生し得る降雨）が発生した場合を想定しました。

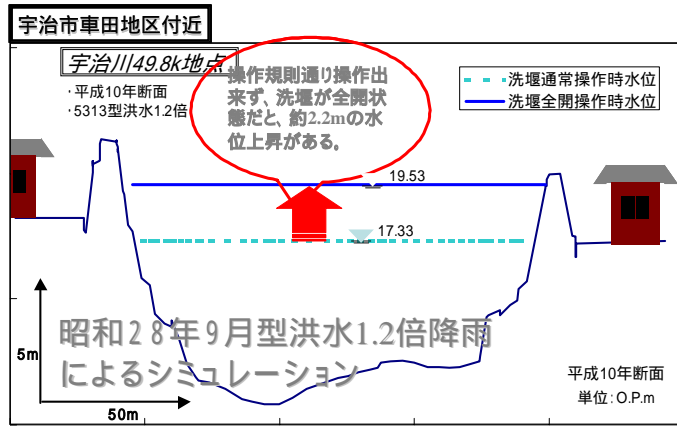


図 2.25 洗堰操作による下流への効果

非常に高くなり、危険な状態になります。

その一方で、同じように昭和28年9月の台風13号の2割増しの降雨が琵琶湖流域に降った場合に、洗堰操作規則を遵守し、下流淀川・宇治川が危険な時は洗堰放流を制限したり、或いは全閉したりすると、この時期の制限水位である - 30 cm まで琵琶湖水位を下げている、ピーク水位は + 83 cm まで上昇してしまいます。仮に洗堰が全開のままであったとすれば、琵琶湖のピーク水位は + 75 cm に抑えることが出来ることから、洗

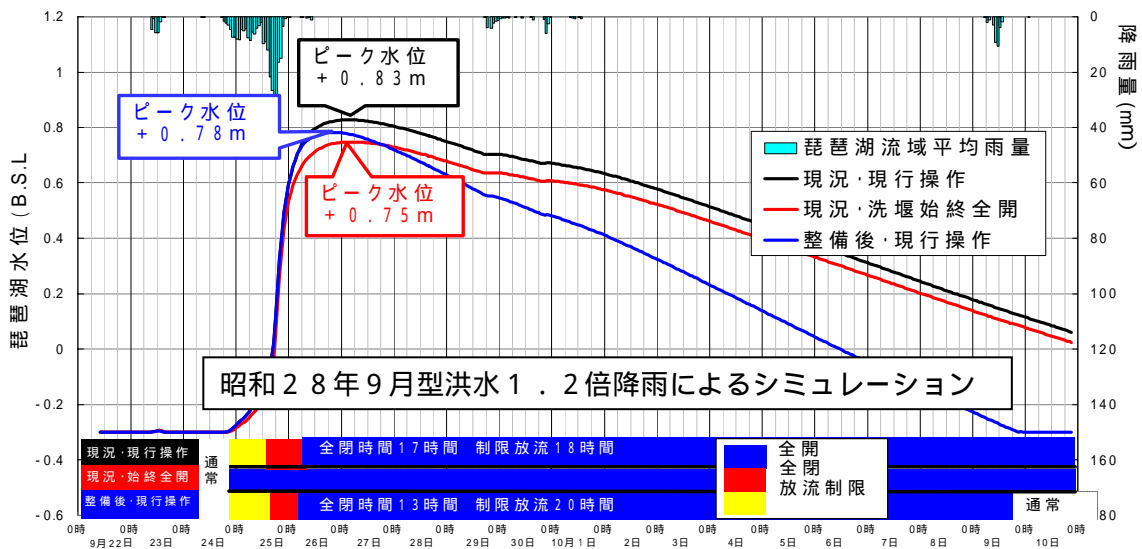


図 2.26 洗堰操作による琵琶湖水位への影響 (1)

堰の全閉、放流制限によって、この洪水の場合は水位が 8 cm 上昇してしまうことになり

ます。従って、下流の水位が下がったら、今度は瀬田川から下流に、下流が危険とならない範囲で可能な限り多くの水を流し、琵琶湖沿岸の浸水被害を速やかに解消する必要があります。このような洗堰の操作を柱とした治水対策は、淀川水系の治水計画の根幹を成すも

のとして、明治38年の旧洗堰設置以来、基本的な考えとして実施されてきました。

なお、昭和28年9月の台風13号の2割増の洪水の場合は、既定計画に基づき整備（瀬田川～宇治川塔の島間の流下能力増大と天ヶ瀬ダムの放流能力増強）を行った場合について、洗堰操作規則に従った操作を実施すると、琵琶湖のピーク水位は+78cmまで上昇します。現況で全開を続けた場合と比較すると、琵琶湖のピーク水位は3cm高いものの、その後の水位低下速度は速くなります。

他の降雨パターンとして、昭和36年6月洪水の実績降雨でシミュレーションすると、現状で操作規則を遵守した場合、琵琶湖のピーク水位は98cm、全開のままであったとすると93cmとなります。同様に既定計画に基づく整備を行うことによって、操作規則に基づく全閉、放流制限を行っても82cmまで上昇することになり、現況で全開のままの場合と比較しピーク水位を下げることができ、その後の水位低下速度も速くなります。

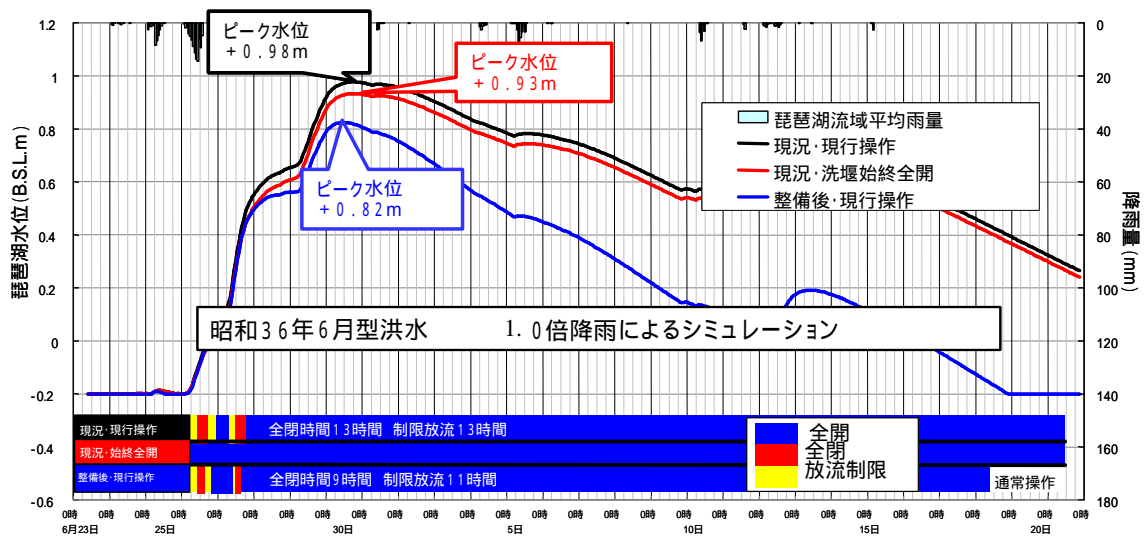


図 2.27 洗堰操作による琵琶湖水位への影響（2）

(3) 瀬田川洗堰操作規則制定までの足跡

瀬田川洗堰操作規則の制定までは、長い上下流の対立がありました。

瀬田川洗堰の操作を巡る上下流からの要請

琵琶湖の水位が上昇すると、琵琶湖沿岸住民からは、琵琶湖からの唯一の流出河川である瀬田川から、出来るだけ多くの量を流し、琵琶湖の水位上昇を抑制することを要請されます。反面、我が国の産業、経済の中心であった下流の淀川沿川の低地では、これまでも幾度と無く淀川が破堤し、その度に大きな被害を受けてきました。そのため、下流の淀川沿川の住民からは、下流が洪水で危険なときは、琵琶湖に可能な限り貯留させて、下流への流出を抑制させることを要請されます。

また、渇水になり琵琶湖の水位が低下すると、琵琶湖からの取水や船舶の航行に支障を与えることとなります。また漁業などにも影響が出ます。そのため、琵琶湖沿岸の住民からは、渇水時は琵琶湖からの流出量を減らし、琵琶湖水位を保持させることを要請されます。一方、我が国有数の人口集中地域であり、また産業・経済発展地域でもある下流京阪神では、増大した水需要を常に満足させるように、渇水で琵琶湖の水位が低下しても、琵琶湖からの豊富で安定した水供給を要請されます。



図 2.28 洗堰操作をめぐる上下流の考え方の違い

瀬田川の洗堰（旧洗堰）が設置されて瀬田川の流下能力は向上してものの、洗堰の操作については、明治38年に完成して以来、長い間操作規則が制定されず、その間、操作規則が制定されないまま、洗堰は過去幾度と無く全閉され、その都度、操作を巡って上下流の利害が絡んで混乱しました。

表 2.7 過去の洗堰全閉の実績

出水名	全閉理由	琵琶湖(彦根)最高水位	全閉継続日数	湖岸浸水面積
T 6 台風	大塚切れ	1.43m	30 日	6,200ha
S 2 8 1 3 号台風	向島決壊	1.19m	8 日	4,500ha
S 3 6 6 号台風	枚方洪水	1.30m	11 時間	4,200ha
S 4 0 2 4 号台風	枚方洪水	1.16m	15 時間	800ha
S 4 7 6 号台風	天ヶ瀬ダム	1.26m	4 時間	2,300ha

注 1) T 6 台風時の最高水位は鳥居川水位

注 2) T 6 台風、S 2 8 . 1 3 号台風は、旧洗堰時代の出水のため、桁数本 - 数十本が空いているときも「全閉」とした。

操作規則制定に向けての調整

昭和47年から25カ年にかけて行われた琵琶湖総合開発事業が実施されましたが、これは、わが国で初めて水資源開発と水源地域開発を一体的に進めた事業であり、水資源開発公団（現、水資源機構）が実施する「琵琶湖開発事業」と国、県、市町村が実施する「地域開発事業」で構成され、種々の施策を実施したうえで「 $40\text{ m}^3/\text{s}$ 」の水を開発するものでした。この際滋賀県は、水位が低下しても関係住民の生活に支障をきたさないよう十分な対策を講じたうえで開始するとともに、滋賀県知事の意見を十分尊重して瀬田川洗堰の操作規則制定することを絶対条件としました。

洗堰の操作規則制定にあたっては、過去の長い対立の歴史を踏まえ、近畿地方建設局長（現近畿地方整備局長）は、次のような『琵琶湖洗堰操作に関する基本的考え』を滋賀県に示し、操作規則制定に向けて理解を求めました。

琵琶湖は一旦洪水ともなれば湖水位が上昇し、湖辺住民の生命・財産に甚大な被害をもたらしてきた。淀川水系が大洪水の時には、琵琶湖水位がピークに達する以前に洗堰が一時的に全閉又は制限放流されねばならぬことを厳粛に受けとめ、この制約下で洗堰からの流出量が最大となるようにあらゆる可能性を駆使し、琵琶湖の水位上昇をおさえる方針である。

その結果、建設大臣（現国土交通大臣）が洗堰操作規則制定に際し、各府県知事に意見聴取を行った際、滋賀県知事からは次のような意見が述べられ、上下流の合意に基づく洗堰操作規則が制定されました。

（1）琵琶湖の高水時

瀬田川洗堰を全開にすることを原則とし、宇治川および淀川の洪水防御のため、やむを得ず全閉若しくは制限放流する場合は、その時間を最小限にとどめられたいこと。

昭和47年7月出水を契機に瀬田川流下能力増強について滋賀県知事から強く申し出があり、その後も継続的に要請

・琵琶湖治水事業の効果が十分発揮されるよう、洗堰下流の瀬田川、宇治川および淀川の改修ならびに大戸川ダム建設事業、天ヶ瀬ダム再開発事業を精力的に進められたいこと。

3 対策

3.1 治水の対策

3.1.1 琵琶湖沿岸の浸水被害を軽減するための施策

琵琶湖の浸水被害を軽減するためには、琵琶湖の水位を下げる方法と、琵琶湖の水位が例え高くとも、琵琶湖の水が周辺の沿岸部が浸水しないように湖岸堤と内水排除ポンプで防御したり、あるいは浸水するような低地を嵩上げする方法とがあります。

琵琶湖沿岸の浸水被害を軽減するための施策としては、右のようなものが考えられます。

しかし、これらの中には弊害が大きく実施が困難なもの。河川管理者だけでは実施が困難で、関係機関と連携を図りながら実施しなければならないもの。更には住民や関係者の理解を得なければならないものがあります。

ここでは、これらの施策について定量的な比較が可能なもの

については、戦後最大規模（昭和36年6月）洪水を対象に、瀬田川～宇治川の流下能力を1,500m³/sにした場合の効果に見合う各々の方法について検討しました。

この効果としては、昭和36年6月洪水の実績降雨によるシミュレーションを行い、流下能力を1,500m³/sにした場合で、その結果、瀬田川～宇治川が現時点の河道では、琵琶湖水位が+98cmまで上昇するのに対して、16cm低減（+82cm）させることのできる効果としました。

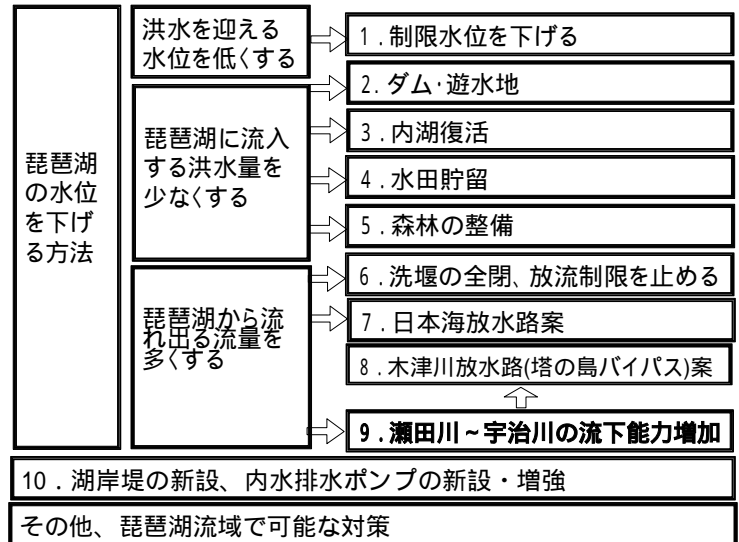


図 3.1

(1) 制限水位を下げる方法

琵琶湖の制限水位を、更に低く設定することは、渇水になる可能性が高くなり、取水制限の強化や長期化を招くばかりか、琵琶湖の生態系にも影響を及ぼす可能性があります。

瀬田川洗堰操作規則では、琵琶湖沿岸の浸水被害を軽減させるため、梅雨期や台風期には予め琵琶湖の水位を下げています。この水位を制限水位といいます。これを更に低下させて、琵琶湖沿岸の浸水被害の軽減を図ることは、以下のようなメリット・デメリットがあります。

この対策を実施するにあたっては、直接的な費用はかかりません。

ピーク水位を下げ、浸水時間を短縮することができます。

渇水になる可能性が高くなり、取水制限の強化・長期的な渇水対策を招くおそれがあります。

水位低下をさらに助長し、琵琶湖の生態系に影響を及ぼす可能性があります。

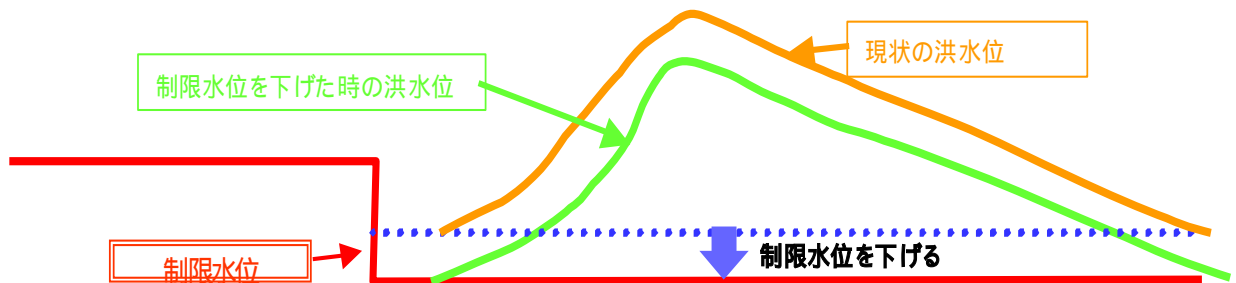
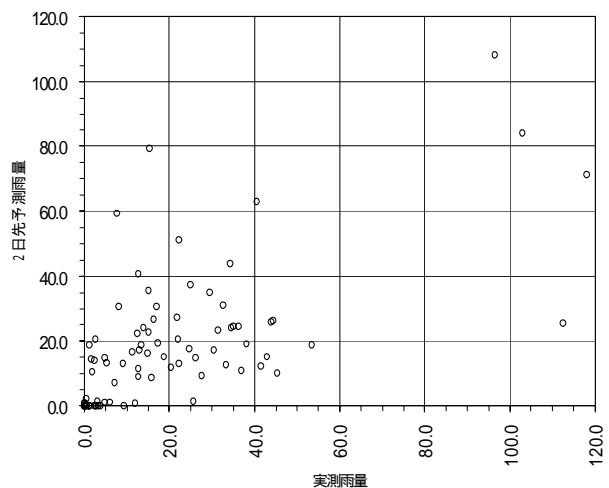


図 3.2

また、琵琶湖予備放流により、洪水を予測し事前に制限水位を現行水位より更に下げる方法も考えられます。

平成 15 年度の実績では瀬田川洗堰を全開すると、概ね最大で 4 ~ 7 c m / 日程度(出水によって異なります) 琵琶湖水位が低下しました。仮に、琵琶湖の浸水被害軽減のために、予備放流を実施するならば、少なくとも数日前から実施する必要がありますが、現状の降雨予測は洪水対応としてダム・堰の操作に反映できる精度が得られるまでには至っていません。

図 3.3 琵琶湖流域の2日先予測雨量と実績雨量との比較
(平成15年4月から8月まで)



2日先雨量とは、当該日の18:00から翌々日の9:00までの雨量
予測は当該日の16:00に発表

2)ダム・遊水地を設ける方法

琵琶湖流域内にダム・遊水地を設ける方法で琵琶湖流入量を抑制し、戦後最大規模洪水である昭和36年6月洪水を現状河道で迎えた場合の琵琶湖ピーク水位+98cmを+82cmまで下げるには、単純に貯留量だけで換算すると、天ヶ瀬ダム相当のダムが5～6基、上野遊水地相当の遊水地が約12箇所必要になります。

昭和36年6月洪水の水位低下量16cmに相当する貯留量は、約1億1,000万m³です。この量を単純に天ヶ瀬ダム相当の容量(2000万m³)、上野遊水地相当の容量(900万m³)に代替させた場合、上記のような結果を得ます。

なお、琵琶湖の流域面積は3,848km²あり、その流域には450本以上の河川が張り巡っています。従って、ダムや遊水地によって琵琶湖への流出量を抑制させるためには、地形・地質的に適切な場所を選定しなければならない他、ある程度細分化して効率的に流域内に配置する必要があります。

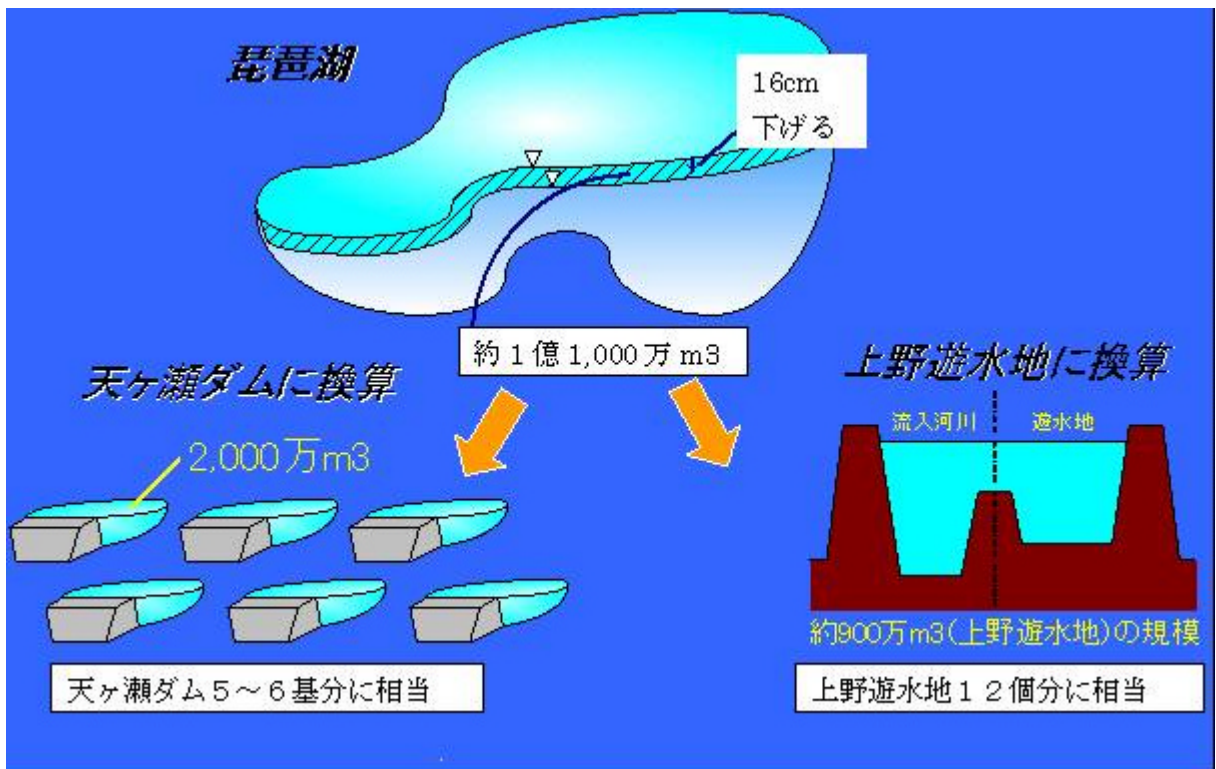


図 3.4

(3) 内湖復活による貯留での水位上昇抑制方法

生物の生息環境として重要なヨシ植栽などの植生を伴う内湖や湿地帯等の再生・復元を目指すことは重要です。しかし、洪水を内湖に貯留させるためには、平常には内湖を干陸化させておく必要があるため、内湖の機能が失われてしまいます。

また、これまで干拓によって失われた内湖は約 25km² ありますが、全ての内湖を復活させた上で、戦後最大規模洪水である昭和 36 年 6 月洪水を現状河道で迎えた場合の琵琶湖ピーク水位+98cm を+82cm まで下げるためには、単純に貯留量だけで換算すると、内湖の水深を約 4.4m 程度確保する必要があり、その分、内湖の周囲堤や新たな掘削が必要となります。

内湖が干拓されたところは、殆どが農地となって新たな土地利用がされています。また、住居として利用されているところもあり、そのようなところでは、住居の移転や嵩上げが必要となります。

また、これまでに干拓された内湖は約 25 km² ありますが、これら全てを復活させた場合でも、昭和 36 年 6 月洪水の水位低下量 16 cm に相当する貯留量を内湖に代替させるために必要な平均的な水深は、単純に干拓された内湖に貯留量を期待させるとすると約 4.4 m となり、その分の内湖の周囲堤や新たな掘削が必要となります。但し、これらを行っても貯留量に見合う効果が発揮されるかは不明です。

なお、内湖は水質浄化機能（自浄作用）や魚類、鳥類の産卵繁殖の場として、また、独特の水辺景観を形成するなど、自然環境・景観資源としてその重要性が指摘されています。そのため、内湖・湿地帯復元のための滋賀県と調整・連携して調査や試験施工を取り組むこととしています。しかし、復元が出来た内湖に洪水を貯留させるためには、平常時は干陸化させておく必要があることから、内湖そのものの機能が失われてしまいます。

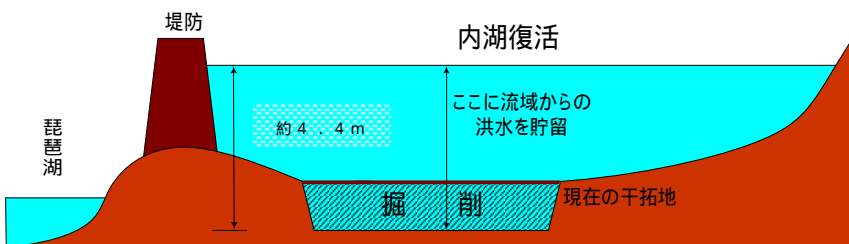


図 3.5



図 3.6

(4) 水田の畦畔嵩上げによる貯留での水位上昇抑制方法

水田の畦畔嵩上げによる貯留効果で琵琶湖流入量を抑制し、戦後最大規模の洪水である昭和36年6月洪水を現状河道で迎えた場合の琵琶湖ピーク水位98cmを+82cmまで下げるためには、仮に約30cmの畦の嵩上げをした場合、約370km²の水田面積が必要になります。

水田の周囲にある畦をかさ上げして水田による貯留を行った場合、琵琶湖周辺に約370km²(37,000ha)の水田面積が必要となります。これは、滋賀県の全田面積の約7割に相当します。琵琶湖沿岸で降った雨を広範囲の水田で貯め込むための水田管理は困難であり、また、用地補償費(地役権補償)も必要になります。

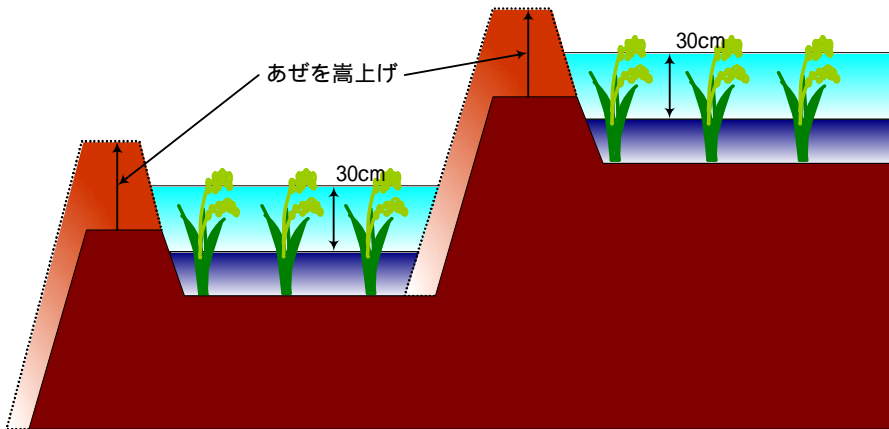


図 3.7



出典：しがの農林水産部(平成16年：滋賀県)

図 3.8

なお、琵琶湖沿岸の浸水被害の特徴として浸水期間が非常に長いことがあげられます。そのため一旦水田に貯留した水はなかなか減水せず、生産性に大きな影響を与えます。

しかし、琵琶湖沿岸の浸水被害は、瀬田川～宇治川の流下能力を1,500m³/sまで高めたとしてもなくすことは出来ません。従って、流域における貯留機能や浸透機能の強化のためにも、また、日本の原風景でもある美しい田園風景を次世代に引き継ぐためにも、水田の保全是重要なことと考えています。そのためにも、滋賀県で何も作付けがされていない休耕田(約13,000ha弱)の有効活用も含めて、流域内における保水機能や貯留機能の保全、増大方策について土地利用計画の見直しも含めて、自治体と連携して検討します。

(5) 森林の整備による貯留での水位上昇抑制方法

森林の機能として、洪水時の流出量の低減効果が期待されますが、琵琶湖への総流出量の抑制が琵琶湖の水位上昇にどの程度の効果があるのかは不明です。なお、琵琶湖流域の約70%が山林であり、現在の土地利用の観点から森林を増加させることは困難です。

琵琶湖流域（琵琶湖除く）では山林・その他が最も多く70.7%、次いで水田と畑があわせて16.0%、宅地・道路が12.3%です。琵琶湖流域の中で森林を現状以上に増加させることは土地利用の観点から困難です。（出典：「湖沼水質保全計画」）

しかし、森林をこれ以上減らすことは、河川への流出量を増やすことになります。また、森林は土砂流出防止、景観・リクリエーション機能などを有しています。このため、森林の保全を適切に行うことは重要なことであり、関係機関と連携協力していきます。

(6) 瀬田川洗堰の全閉、放流制限をやめる方法

琵琶湖の流出量を増やし、琵琶湖の水位低下を図ることが可能ですが、下流の破堤の危険度が増えます。したがって、琵琶湖水位の低減を図るための施策としての採用は困難です。

瀬田川洗堰の操作は、下流と上流の合意の元で、運用されています。下流の洪水時には基本的には全閉もしくは、放流量を制限しています。洗堰からの全開放流は、下流の洪水が低減し、天ヶ瀬ダムの洪水調節が終わった段階以降で行うことになります。これを下流が洪水で危険な時でも、洗堰から全閉や放流制限を行わず全開することは、下流河川の水位が上昇して破堤の危険度が增大します。

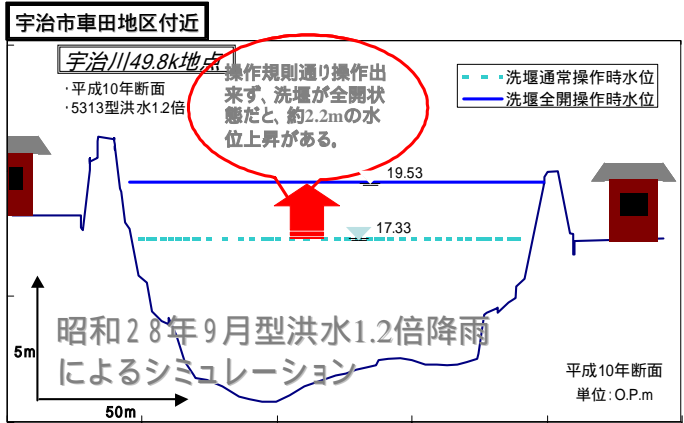


図 3.9

(7) 日本海放水路案

日本海放水路案、木津川放水路案の2つの放水路案が討論参加者から提案されましたが、克服しなければならない課題が多々あることが上げられました。

琵琶湖の水を日本間に放流する放水路は、治水・利水・運河などさまざまな目的をもち、昔から何度も計画されてきました。古くは、平清盛の時代にさかのぼり、近年では1960年代に伊勢湾 - 琵琶湖 - 日本海を結ぶ日本海運河構想もありました。

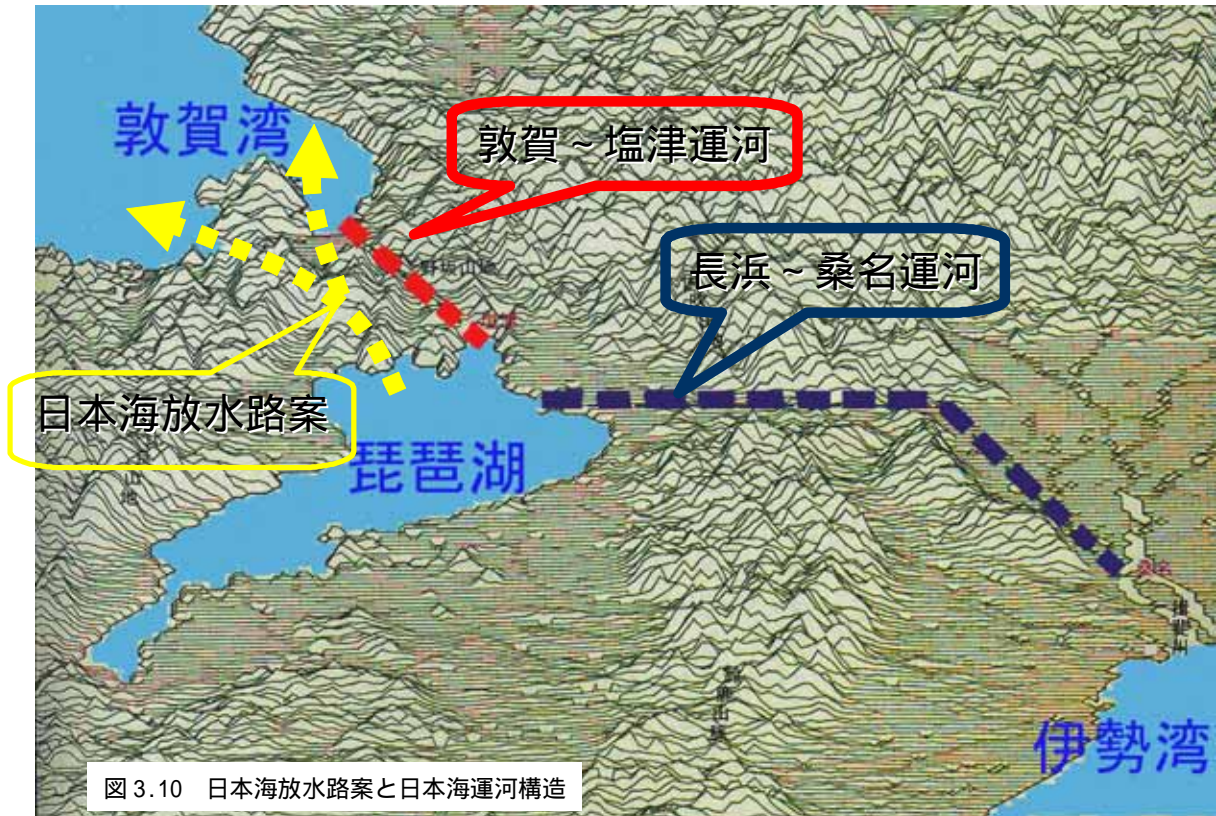


図 3.10 日本海放水路案と日本海運河構造

日本海放水路案は、琵琶湖の北湖から日本海の敦賀湾へ導水する放水路案で、瀬田川鹿跳溪谷、天ヶ瀬ダム、宇治川塔の島といった狭隘部の改修が必要でないため、瀬田川～宇治川筋の景観、環境への影響が回避されます。

概略の検討結果では、

延長：約20 km程度（全区間トンネル）

工事費：1,500億円（漁業補償など含まず）

トンネルの施工実績からも不可能な規模ではありません。

しかし、ダムワークの討論では、実現に向けての費用や時間の問題の他に

- ・ 放出先の日本海の生態系や漁業への影響
- ・ 放水路沿川、放出先付近の住民感情
- ・ 琵琶湖の湖流への影響（南湖の水が北流する可能性の有無）などといった克服しなければならない課題が多々上げられました。

(8)木津川放水路(塔の島バイパス)案

天ヶ瀬ダムワーク(1)(天ヶ瀬ダム対話討論会)において、討論参加者から提案された案です。天ヶ瀬ダムの上流から木津川へ導水する放水路案です。宇治川の塔の島地区の掘削による景観や生態系の影響を回避することが出来ます。

概略の検討結果では、

延長：7.7km(トンネル延長：4.7km、開水路延長：3.0km)

工事費：約650億円(用地費、補償費など含まず。その他にも、水勢を減勢させるため施設等や、設計のための各種調査費用が別途必要)

で施工は可能と思われます。

日本海放水路と同様に、実現に向けての費用や時間の問題の他に

- ・放出先の木津川の生態系や漁業への影響
- ・放水路沿川、放出先付近の住民感情
- ・放出先の木津川堤防への影響

などといった克服しなければならない課題が多々上げられました。

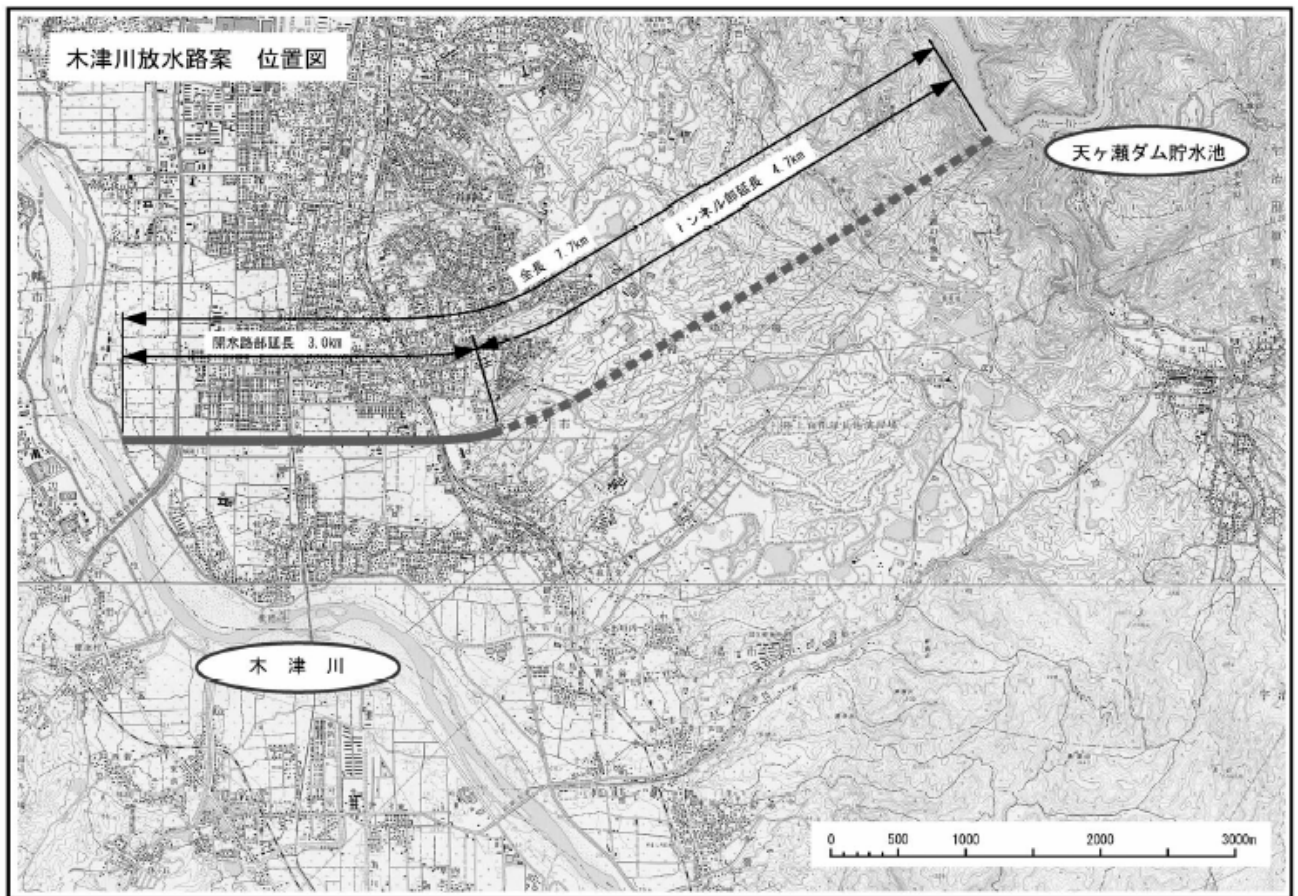


図 3.11 木津川放水路案

(9) 瀬田川～宇治川の流下能力の増大による琵琶湖水位の低下

琵琶湖沿岸の浸水被害を軽減するために、瀬田川～宇治川の流下能力を増大させて琵琶湖水位(外水位)を下げる対策は、天ヶ瀬ダム再開発についてはコスト縮減の観点も含め見直し中ですが、既定計画を採用したとしても、約500億程度となります。

瀬田川～宇治川の流下能力を増大(1,500m³/s整備)させ、琵琶湖の水位上昇を抑制して沿岸の浸水被害軽減を図るために必要な事業費は、現在、天ヶ瀬ダム再開発がコスト縮減の観点も含め見直し中ですが、既定計画を採用したとしても、下記のとおりです。

表 3.1 瀬田川～宇治川の流下能力増大に必要な事業費

洗堰から鹿跳溪谷までの河道掘削	約50億円
鹿跳溪谷の流下能力増大策 (トンネル案で検討中)	約100億円
天ヶ瀬ダム再開発計画 (従来計画の左岸トンネル式放流設備案)	約330億円(見直し中)
宇治川塔の島の河道掘削	約15億円
計	約495億円

なお、天ヶ瀬ダム再開発と宇治川の塔の島掘削は、琵琶湖の浸水被害の軽減だけではなく、下流の洪水防御に対しても寄与します。琵琶湖の浸水被害軽減のためだけに必要な事業ではありません。

また、琵琶湖水位 + 30 cm以上の時間を約12日間短縮することが出来ます。

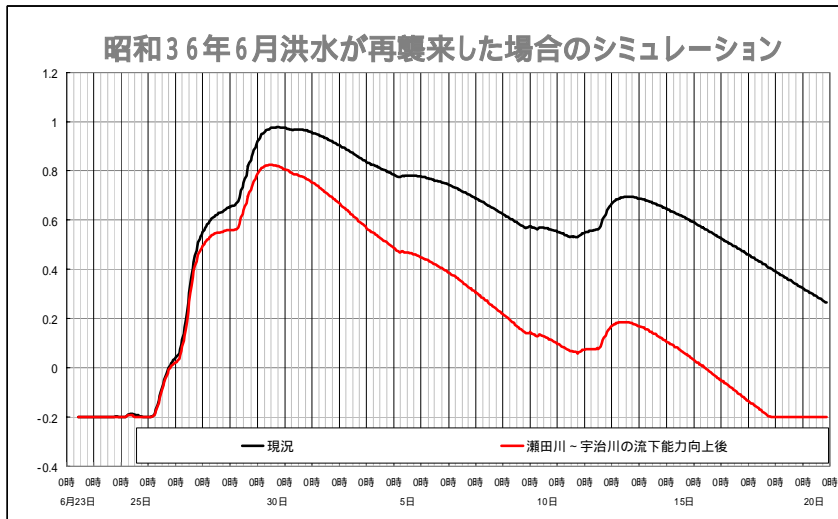


図 3.12

さらに、降雨のために上昇した琵琶湖水位を次の降雨に備えて、早く制限水位まで下げることが出来ます。水位が十分下がりがきっていない時に次の洪水が発生すると、その下がりがきいていない分だけは確実に水位が上昇することになります。

琵琶湖で発生した洪水のうち最も大きかった明治29年9月洪水は、琵琶湖水位が+3.76mも上昇し琵琶湖沿岸に大きな被害をもたらしました。当時は洗堰が無いため水位調節が出来ず、梅雨期や台風期であっても、現在洗堰操作規則で定められている制限水位で

表 3.2

	ピーク水位 (B.S.L.+ m)	琵琶湖水位+30cm 以上の時間
現況	0.98	549
瀬田川～宇治川の 流下能力向上後	0.82	253

琵琶湖沿岸の一部の低い農地などでは、琵琶湖水位が+30cm以上になると、降雨状況によっては、浸水し始めます。

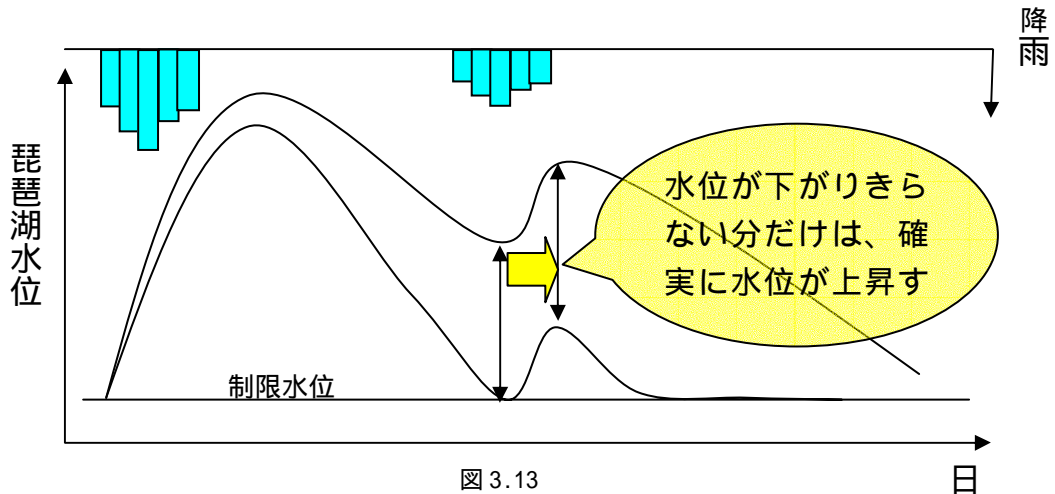


図 3.13

ある - 20 cm まで水位を下げる事が出来ませんでした。しかし、それ以上に大きな水位上昇の要因となったものは、当時の瀬田川の流下能力が低かったため、この期間に発生する降雨の後に十分に水位が下がらないうちに、次の降雨が発生して水位が上昇してしまい、9月の始めには水位が+1.6mまで上昇してしまいました。その後、結果的に大きな洪水を迎えることになり、+3.76mまで水位が上昇してしまいました。

このように琵琶湖からの流出量を増大させ、降雨後に上昇してしまった水位を速やかに下げることは、梅雨などの天候が不順な時期や台風の襲来が予想される時期は重要です。

なお現在では、明治29年当時と比べると瀬田川の流下能力が格段に向上しているため、明治29年6月～8月と同じ降雨がその期間にあったとしても、9月の始めには制限水位である - 30 cm まで水位を下げる事が可能です。

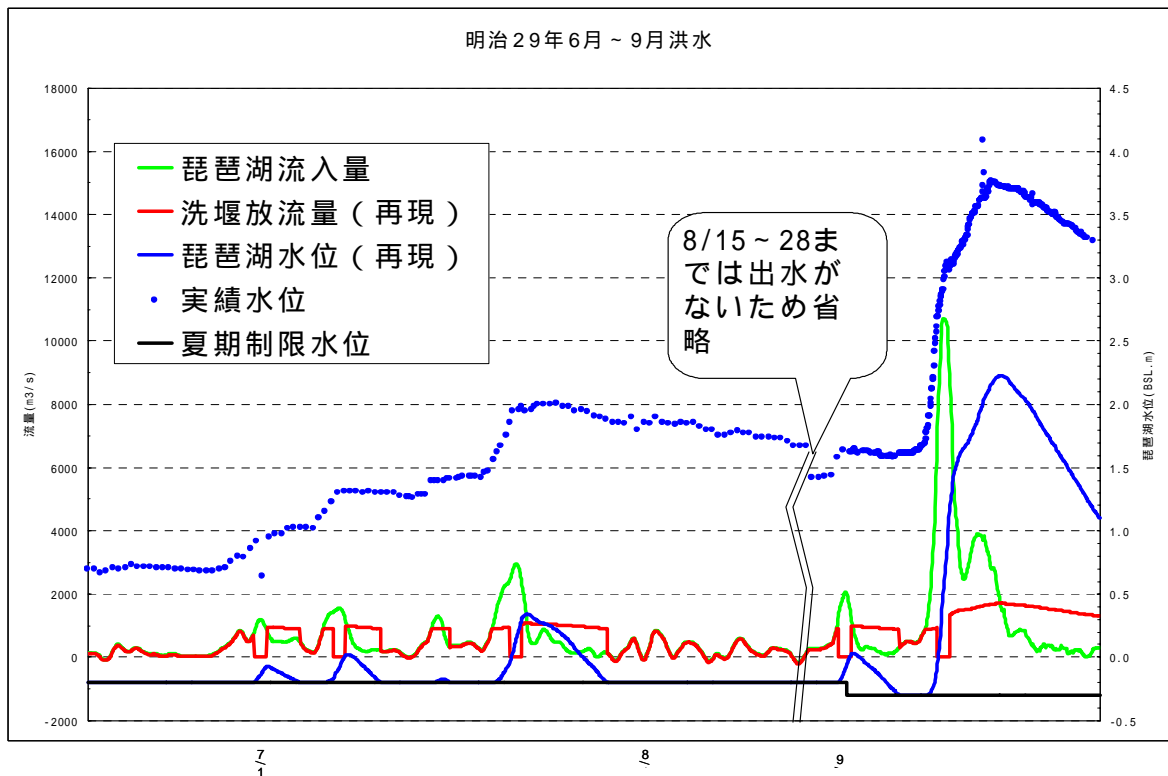


図 3.14

(10)湖岸堤の新設、内水排除ポンプの増強・新設

琵琶湖沿岸の浸水被害を軽減するために、ポンプによる強制排水による対策について、(9)瀬瀬川～宇治川の流下能力を増大させて琵琶湖水位を下げる対策と同程度の効果を期待する計画とすると、少なくとも約1,700億円となります。

【ポンプによる内水対策】

琵琶湖沿岸の内水排除ポンプの増強や新設により、瀬瀬川～宇治川の流下能力を増大させて琵琶湖水位を下げるのと同程度の効果を持たせる方法もあります。

湖岸堤と内水排除ポンプがある区域でも、大きな雨が降ると、浸水被害が発生する可能性があります。このような区域は、琵琶湖開発事業関連だけで、14機場（合計の流域面積122.6km²）ありますが、内水排除ポンプの能力を増強させることによって、浸水被害を更に軽減させることが可能です。

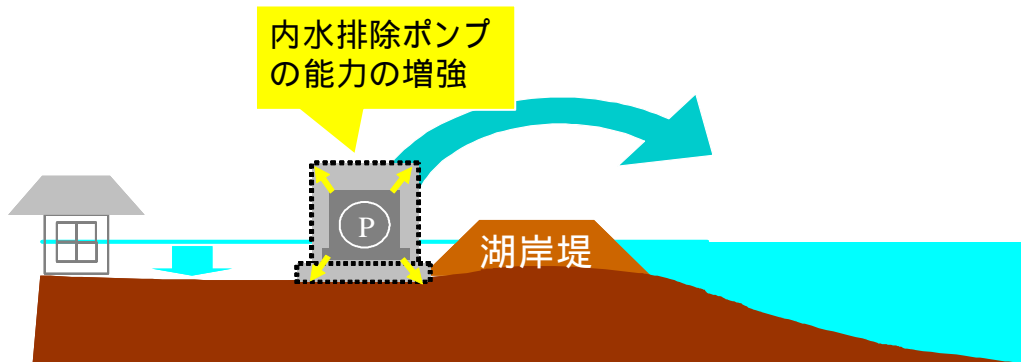


図 3.15

これは、瀬田川～宇治川の流下能力の増大を図れば、洪水時の琵琶湖の水位上昇が現状に比べ抑制されることによって、内水位の上昇も抑制されるようになりますが、これを現状の水位のままでも、その抑制された内水位と同じ水位となるように内水排除ポンプを増強させるものです。

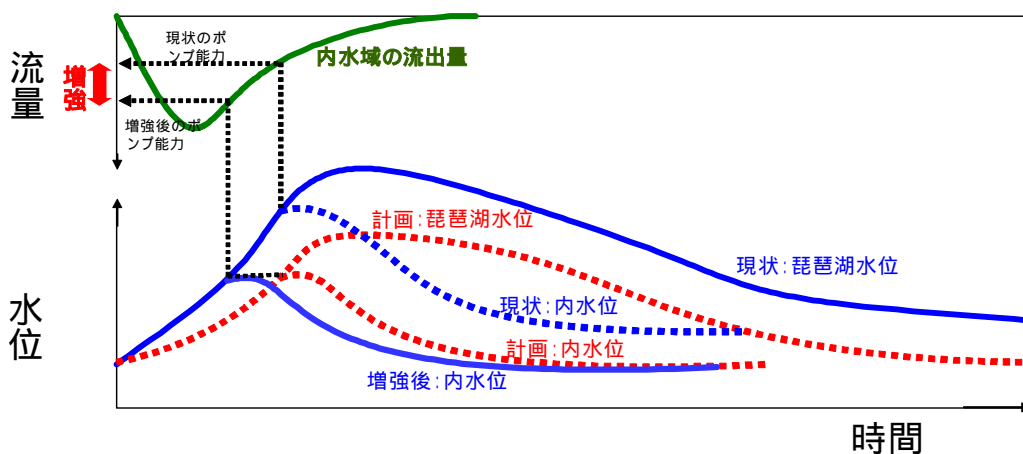


図 3.16 ポンプ稼働時の内水位を計画の波形に合わせた場合

瀬田川～宇治川の流下能力増大（1,500m³/s 整備）と同等の内水位とするために、必要となる内水排除ポンプの増強費は、琵琶湖治水の計画規模とされている外力相当（昭和36年6月洪水の1.35倍）では、約350億となります。

この費用は既設の湖岸堤や内水排除ポンプを増強するためのものですが、この他にも、琵琶湖沿岸には湖岸堤があっても、内水排除ポンプが設置されていない内水域（流域面積：約70km²）があります。また、湖岸堤が無いところの低地（流域面積：約80km²）もあります。浸水被害は浸水深と浸水時間に左右されますが、家屋などの一般資産や公共土木施設などの被害は、浸水深に大きく影響を受けます。従って、内水排除ポンプが設置されていないところも、1,500m³/s 整備と同等の浸水深に軽減させるためには、ポンプの新設が必要です。また、湖岸堤が無いところは、新たに湖岸堤が必要となるところもあります。

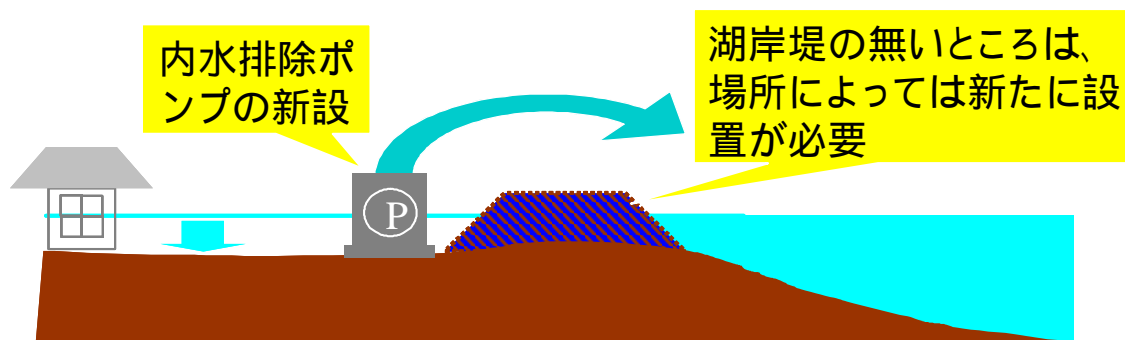


図 3.17

内水排除ポンプ増設と同様の考えで必要となる内水排除ポンプの新設費は、約1,350億円となります。但し、これ以外に別途、湖岸堤築造費も必要となります。

その他にも、琵琶湖沿岸の干拓地（約25km²）に設置されている排水ポンプ施設についても、相当の増強が必要です。

また、内水排除ポンプはその他にも、ポンプは老朽化により、必要に応じて更新が必要となります。（一般的にはポンプの耐用年数は40年程度といわれています。更新には増強・新設の2割程度が必要です。）

更に維持管理費も増大します（琵琶湖開発事業の内水排除ポンプのみ現在約4億円/年程度）。

内水と外水位の関係

内水排除ポンプが設置されていても、外水位が高い間は常に内水被害のリスクを受けます。このような時期に第2波、第3波、・・・と降雨が連続して発生（いわゆる

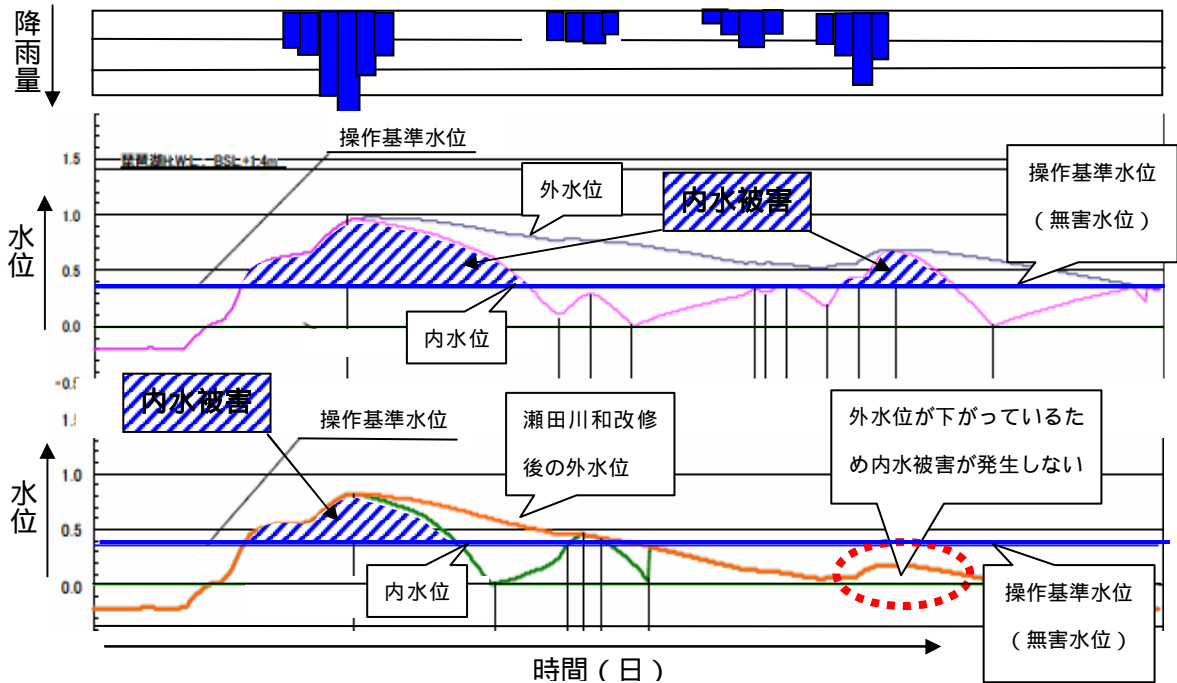


図 3.18 内水と外水位の関係

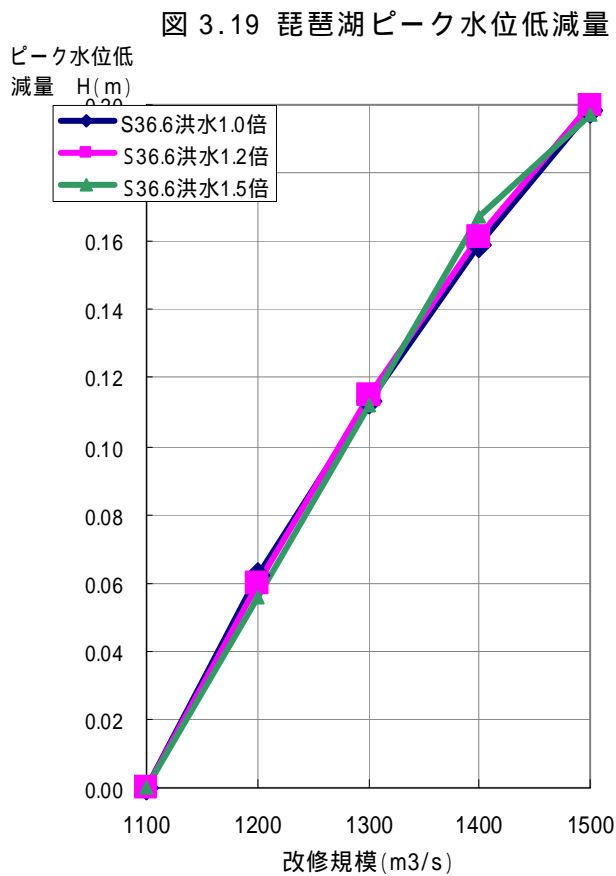
るダラダラ雨)すると、内水域からの流出量が再び大きくなり、また内水被害が発生してしまいます。琵琶湖の洪水の特徴としては、こういったダラダラ雨による洪水が多く、このリスクを軽減するためには、瀬田川の流れをよくして、外水位を早く下げることが効果的ということになります。

3.1.2 琵琶湖からの流出量の増大

大雨が降ると流域から琵琶湖に流入する量は、瀬田川を通して琵琶湖から流出させる量より極端に多くなり、どうしても琵琶湖水位は上昇してしまいます。

また、宇治川、淀川の洪水時には琵琶湖の水位が上昇中であっても、洗堰の全閉や放流制限を余儀なくされるため、更に琵琶湖水位は上昇してしまいます。

従って、下流の洪水が収まったら、琵琶湖沿岸の浸水被害を軽減のため、出来るだけ瀬田川～宇治川の流れを良くし、速やかに琵琶湖水位を低下させる必要があります。



瀬田川の改修規模を高めれば高めるほど、洪水時の琵琶湖の水位を低減させることが可能です。このことは、琵琶湖の浸水被害の軽減を図ることだけ考えれば、出来るだけ多く流出させることが望ましいことになります。しかし一方で、下流でその流出量を受け入れることが出来る規模を超えてまで増大させることは出来ません。

現状では瀬田川洗堰から宇治川を経て淀川に合流する間に狭隘な箇所が何箇所かあります。具体的には、

- ・瀬田川洗堰下流から鹿跳溪谷の間
- ・天ヶ瀬ダムの放流設備
- ・宇治川の塔の島地区

です。

従って、この3箇所を下流から順次改修可能な規模を見極めて、その規模を決定することが必要となります。



写真 3.1 琵琶湖～宇治川間の狭窄部

(1) 宇治川の塔の島地区

宇治川の塔の島地区の景観等を考慮すると、河道掘削を最小限としつつ、出来る限り多くの流量を流すことが出来る改修規模とすることが必要です。検討の結果、現時点では1,500m³/sとすることが妥当なものと考えられます。

宇治川塔の島地区の改修規模

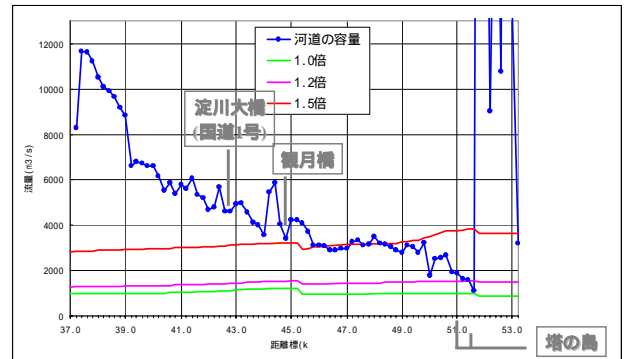
宇治川の中で最も水が溢れやすいところは塔の島地区で、現状で約 1,100m³/s を流すことができます。塔の島地区の浸水被害及び浸水頻度をできるだけ小さくするためには、川の断面を大きくする掘削が必要です。

その一方で、塔の島地区は世界遺産である「平等院鳳凰堂」、名石「亀石」及び「鵜飼」に代表される歴史的景観を有する観光都市宇治の中心地です。また、絶滅危惧種である「ナカセコカワニナ」に代表される貴重な自然環境を抱えています。このため、景観や鵜飼い、生態系への影響を小さくするためには掘削を小さくする必要があります。

宇治川の塔の島地区で改修出来る規模は、流下能力とこれに要する事業費の関係から1,500m³/s 程度になります。下図は、流下能力と掘削の量、すなわち事業費の関係を示すものですが、約 1,500m³/s 程度までは、なだらかに上昇しますが、1,500m³/s 以上の流下能力を確保しようとする、事業費が増大することとなります。

以上のことから、昭和46年に決定された「淀川水系工事实施基本計画」にも示されている、流下能力1,500m³/s は、現時点では妥当なものと考えられます。

図 3.20 塔の島は宇治川でもっとも溢れやすい地区



河道の容量は、堤防が破堤しないものと推定しており、安全に流下できる流量を表していません。

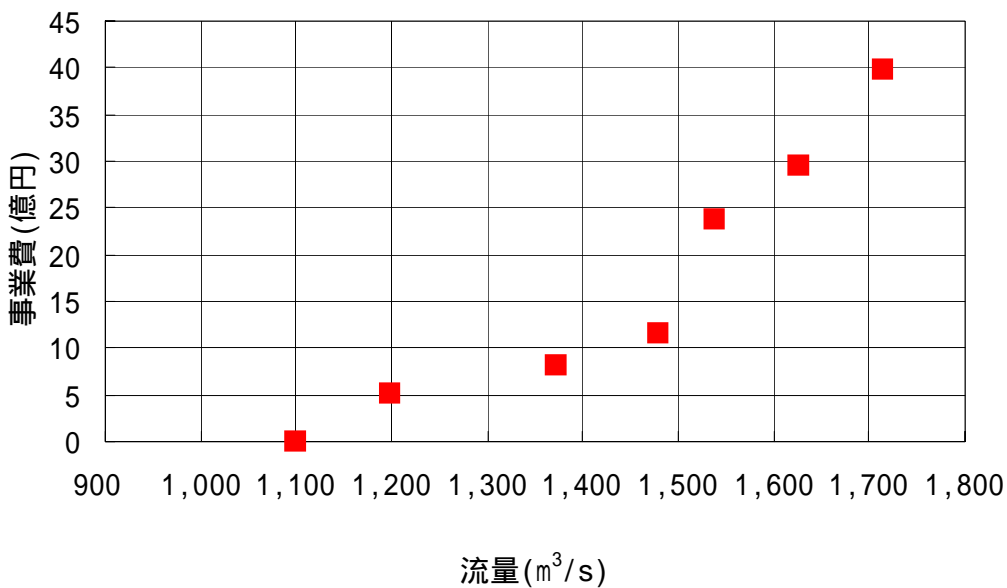


図 3.21 宇治川塔の島地区の流下能力と工事費の関係

宇治川の改修規模に対する行政的な合意

琵琶湖沿岸の浸水被害は、宇治川の塔の島地区の改修規模 1,500m³/s まで高めたとしても、解消出来るものではありません。しかし、琵琶湖総合開発や瀬田川洗堰操作規則などは、これまでの歴史的な経過を経て行政的な合意のもとに決められた改修規模を前提に実施されたり、決められたりしています。

従って、この改修規模を合理的な理由なしに縮小することは、琵琶湖総合開発や瀬田川洗堰操作規則の制定まで遡って、その見直しを検討する必要性が生じることになります。

特定多目的ダム法（以下：特ダム法）では、多目的ダムを新築しようとするときの基本計画作成の際、国土交通大臣（旧建設大臣）は、関係府県知事に対して意見をきかなければならないことになっています。また、関係府県知事が意見を述べようとするときには、当該府県議会の議決を経なければならないことになっています。平成7年4月に作成した「天ヶ瀬ダムの建設（再開発）に関する基本計画（以下：天再基本計画）」では、建設の目的の一つである洪水調節として

既往天ヶ瀬ダム（天ヶ瀬ダムの建設に関する基本計画「昭和34年2月12日建設省告示第134号」に基づき建設されたダムをいう。）の再開発により、天ヶ瀬ダム（既設天ヶ瀬ダムの再開発により建設されるダムをいう。以下同じ。）地点における計画高水流量毎秒2,300立法メートルのうち、毎秒1,100立方メートルの調節を行う。

なお、琵琶湖の水位低下のための瀬田川洗堰の操作が行われている時において、流入量最大毎秒1,500立法メートルの放流能力を確保する。

と記しています。

この天再基本計画から、宇治川の塔の島地区の改修規模は1,500m³/sまで高める必要が生じることとなりますが、建設大臣から関係府県知事への意見照会に対して、関係知事からは「同意します」「特段の意見はない」等との意見が述べられています。

また特ダム法では、特に規定はないため公文書による協議は行っていませんが、関係の深い自治体に対しては整備局等から事前に協議し理解を得ています。また、府県においても、知事が意見を述べるにあたり、関係自治体の意見をきいているところもあるように聞いています。

なお、天再基本計画は昭和46年に改訂された淀川水系工事实施基本計画（以下：工実）に基づき策定されているものです。工実では宇治地点の計画高水流量を1,500m³/sとしていますが、この工実を改訂する際も、河川法の規定がないため公文書による協議は行っていませんが、当然、事前に関係府県との協議を行っています。

また、宇治川の改修規模を1,500m³/sまで高めることに関しては、行政的な合意を踏まえて策定された瀬田川洗堰操作規則とも密接な関係があります。永年の懸案であった瀬田川洗堰操作規則を制定するにあたって、上下流の関係府県から合意が得られたのは、昭和47年から25カ年にかけて行われた上下流が共に発展することを基本理念に行われた琵琶湖総合開発事業と、操作規則制定に際し、過去の長い対立の歴史を踏まえて近畿地方建設局長（現近畿地方整備局長）が示した前出の『琵琶湖洗堰操作に関する基本的考え』（p34）があったためです。

これまでの工事の取り組み

塔の島地区の改修にあたっては、宇治市の諮問機関である「宇治橋付近景観保全対策協議会」の答申を受けた宇治市長から河川管理者に昭和53年に出された意見書を踏まえて工事をすすめてきました。

さらに平成12年には、河川法改正を踏まえて「宇治川塔の島地区河川整備検討委員会」（淀川工事事務所が設置：学識経験者、地元産業代表、市民代表、行政で構成：全面公開）を設置し、河道掘削による景観や生態系、伝統産業への影響を極力少なくする観点で検討を加えています。

なお、宇治川の堤防補強については、現在実施中の堤防の詳細調査を早急に完了させ、対策が必要な箇所を抽出します。補強工法についても「淀川堤防強化委員会」の検討を踏まえ、早急に決定します。これらの検討は平成16年度の上半期を目途に完了させ、結果を公表します。



写真 3.2 塔の島地区航空写真



亀石の写真

写真 3.3 名石「亀石」

今後の掘削方針

【流域委員会意見書】

「塔の島地区の河道掘削」は、この地区の歴史的景観を保全するため、できるだけ少なくするべきであり、できれば避けるのが望ましい。堤防補強などにより、河道を掘削せずに流下能力を増大する可能性についての検討が望まれる。流下能力の検討では、既往洪水時の流下状況を参考にする必要がある。

塔の島地区の掘削については、天ヶ瀬ダム再開発計画の調査検討結果、及び河川整備の進捗状況を踏まえ、掘削時期を検討することとしていますが、掘削方法については、更に詳細に検討してまいります。



現況河道 (流量約 90m³/S)



0.3m掘削河道 (流量約 90m³/S)



1.1m掘削河道 (流量約 90m³/S)

写真 3.4 河道掘削フォトモンタージュ (宇治橋から上流を望む)



亀石 (流量約 40m³/S)



1.1m掘削河道の参考として1.5m掘削時の状況 (流量約 40m³/S)

写真 3.5 亀石 河道掘削フォトモンタージュ

(2)天ヶ瀬ダムの放流能力増強

宇治川塔の島地区改修により流下能力 1,500m³/s が確保されたとしても、天ヶ瀬ダムの現況施設能力では、ダム貯水位を満水位近くまで高くしないと 1,500m³/s が放流できません。琵琶湖からの放流中も洪水調節容量を確保するためにも、通常の貯水池の運用範囲内で 1,500m³/s を放流できるように放流能力の増強が必要です。

宇治川の塔の島地区の改修規模は 1,500m³/s なので、琵琶湖から放流できる最大量も 1,500m³/s になります。仮に現況の天ヶ瀬ダムの放流能力で琵琶湖からの放流で 1,500m³/s の流入量があった場合、放流能力がないため、天ヶ瀬ダムの貯水位を満水位近くまで高くしないと 1,500m³/s が放流できません。

琵琶湖水位低下のための琵琶湖からの放流は、場合によっては 10 日以上続きます。その間ダム貯水位を満水位近くに保つ必要があり、このような状態で洪水が襲来した場合に予備放流が十分に出来ず、所定の洪水調節が不可能となり、下流で浸水被害が発生する恐れがあります。

したがって、通常为天ヶ瀬ダムの貯水池運用範囲内でも、天ヶ瀬ダムから 1,500m³/s が放流できるように放流能力の増強が必要です。

【現状で 1,500m³/s 流すには・・・】

現況の放流能力では、貯水位を満水位近くまで上げないと 1,500m³/s を流すことが出来ません。

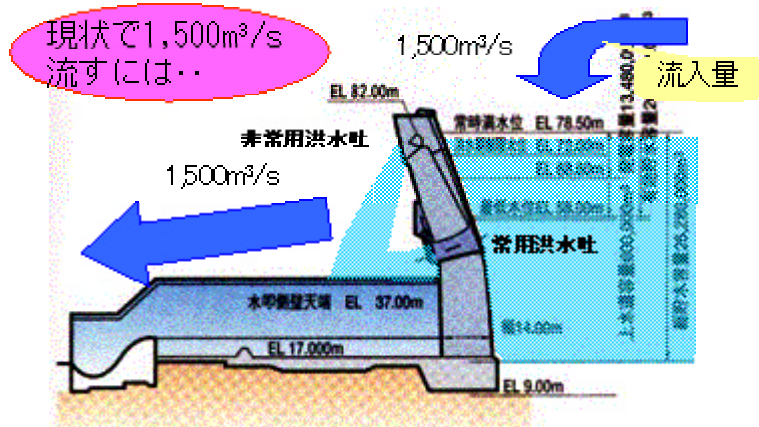


図 3.22 現状の天ヶ瀬ダム放流能

【増強後は・・・】

通常の貯水池の運用範囲内で 1,500m³/s を流すことができるように、既存施設の活用も含め放流能力を増強します。

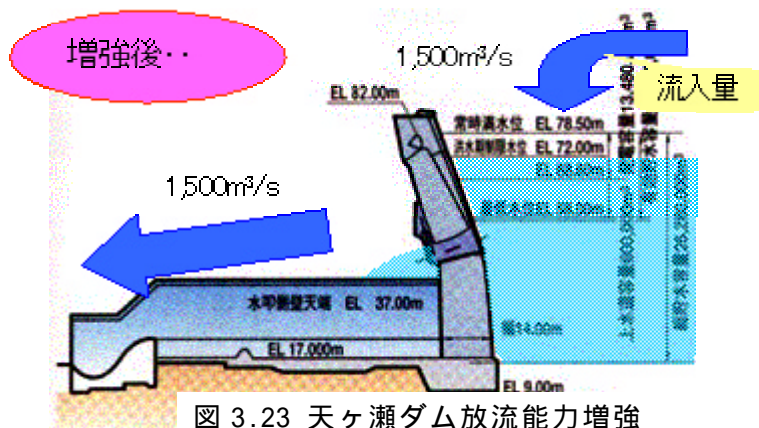


図 3.23 天ヶ瀬ダム放流能力増強

(3) 既存施設を有効活用した天ヶ瀬ダム放流能力増強施策

琵琶湖の後期放流に対応するため、天ヶ瀬ダムの放流能力増大方策として、最新の技術や新たな知見に基づき、コスト縮減を図ることができる可能性が生じたことを踏まえ、施設を新設するのではなく既存施設を活用した放流方法を検討する。

再開発の従来手法は、放水路トンネルを既設天ヶ瀬ダム左岸側の地山内に新設配置する計画である。この施設計画では トンネル吐口部で宇治川の流れに影響を与えない。 施工に際し現施設の運用に影響を与えない。という条件を満足させるため、減勢池及び、流入部の仮設が大規模となり建設費が高価とならざるを得ません。

このため、最新の技術や新たな知見に基づき、コスト縮減を図ることができる可能性が生じたことを踏まえ、施設を新設するのではなく既存施設を活用した放流方法を検討することとしました。

検討方針は以下のとおりです。

- ・天ヶ瀬ダム地点での計画放流量の流下、またはそれに有効な既存施設をあげる。
- ・これら既存施設の放流能力、および改良した場合の施設検討を行う。
- ・有効な既存施設の活用比較を行う。
- ・活用比較から適切な施設を抽出し、これらの組合せを行う。
- ・ 既存施設を活用した放流方法を選定する。

有効な既存施設

琵琶湖からの放流能力を増強できると考えられる既存施設は、天ヶ瀬ダム地点および周辺地域を含めると以下の6施設が抽出されます。

- 天ヶ瀬ダム本体
- 天ヶ瀬ダム堤外仮排水路トンネル
- 天ヶ瀬発電所導水路
- 旧志津川発電所導水路
- 宇治発電所導水路
- 琵琶湖疏水（第1，第2）

写真 3.6、3.7 は天ヶ瀬ダム周辺施設（ ～ ）の現況写真を示す。

図 3.24 に6施設の位置図、表 3.3 に6施設の形状、運用の現状、現況能力を示す。

図 3.25 は天ヶ瀬ダム周辺施設（ ～ ）の縦断図を示す。

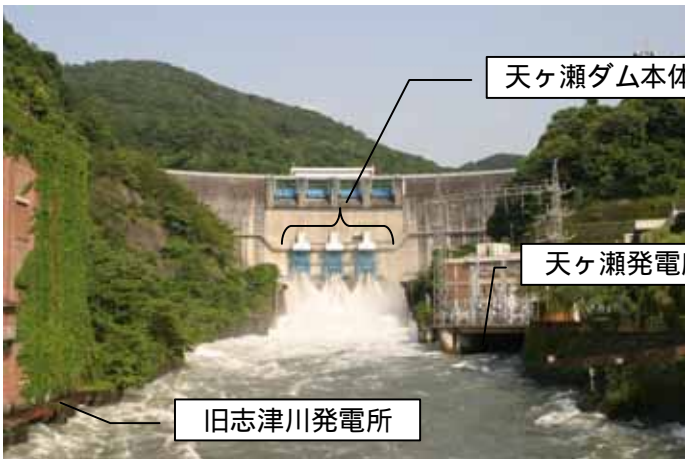


写真 3.6 白虹橋から天ヶ瀬ダムを望む
ダム放流 530m³/S，発電 180m³/S



写真 3.7 天ヶ瀬ダムから下流を望む
ダム放流 0m³/S，発電 30m³/S

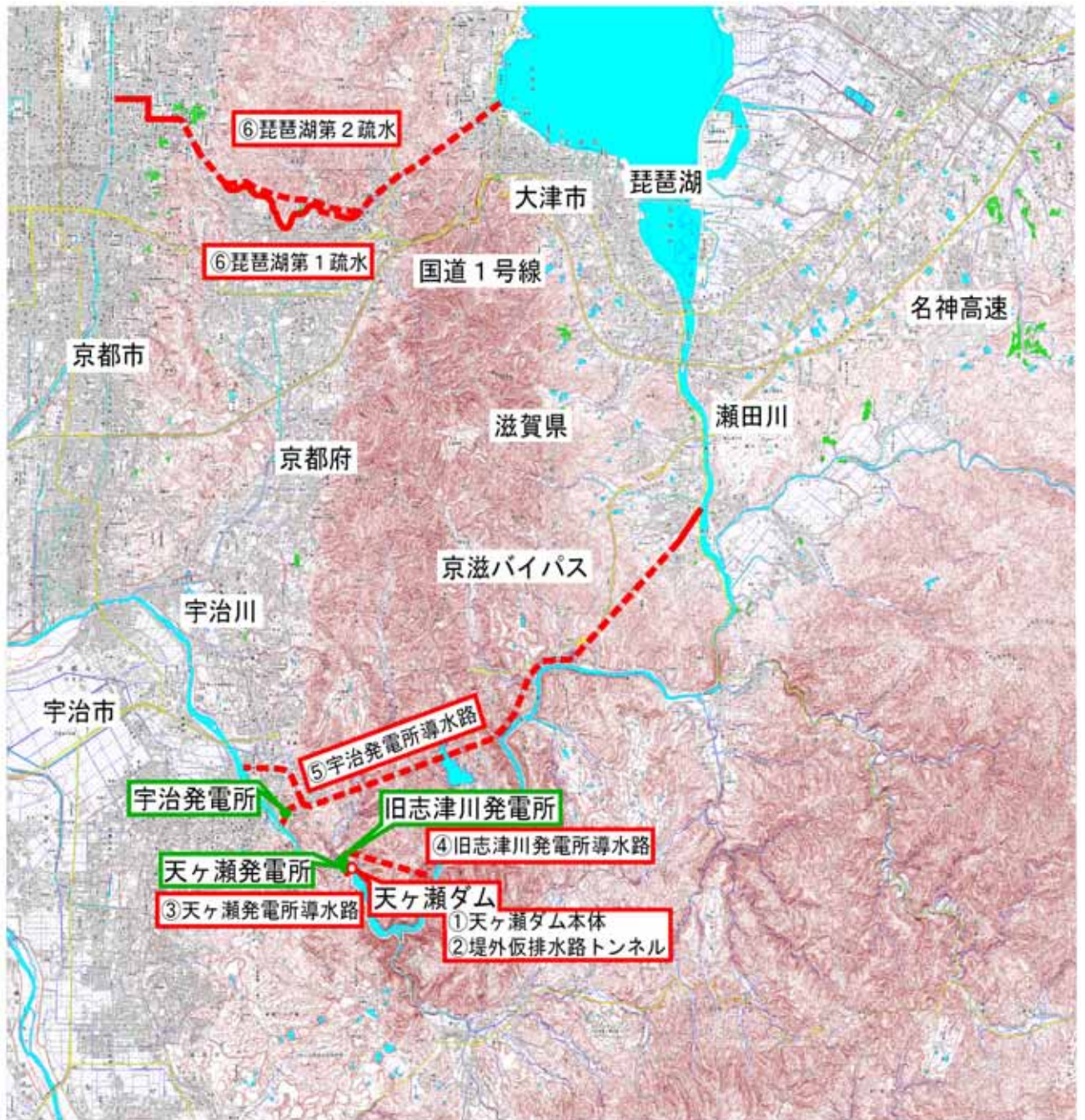


図 3.24 天ヶ瀬ダム周辺の有効な既存施設位置図

表 3.3 有効な既存施設諸元一覧表

施設名称	形状など	運用の現状	現況能力等
天ヶ瀬ダム本体	天ヶ瀬ダム本体中央コンジット : B3.42m×H4.56m×3門 中心高 : OP+45.00m	・常用洪水吐として運用中	1,101m ³ /s ~ (常時満水位) 658m ³ /s (最低水位)
ダム建設時 仮排水路	天ヶ瀬ダム河床部トンネル : 6mの馬蹄形 A=28m ² , L=251m i=約1/250 呑口高 : OP+19.00m 吐口高 : OP+18.00m	・天ヶ瀬ダム建設時に閉塞され、現在は運用していない ・閉塞は、呑口、吐口及び呑口下流114m付近より、30m間をコンクリート充填 ・呑口は、天ヶ瀬発電所取水口のほぼ真下 ・吐口は減勢池外	0.0m ³ /s
天ヶ瀬発電所 導水路	天ヶ瀬ダム左岸水圧鉄管 : 5.2m×2条 A=21m ² ×2条 L1=257m, L2=276m i=約1/500 取水口高 : OP+55.00m 吐口高 : OP+16.00m	・関西電力発電所の導水路として運用中	186m ³ /s (水利権量 : 93m ³ /s×2条)
旧志津川発電所 導水路	天ヶ瀬ダム右岸トンネル部 : 6.06mの馬蹄形 A=29m ² , L=1,830m i=約1/1,300 呑口高 : OP+59.27m 吐口高 : OP+57.89m 水圧鉄管部 : 撤去済	・天ヶ瀬ダム建設時に廃止され、現在は運用していない ・ただし、導水路は現在、京大防災研究所の地震観測所として使用 ・閉塞は、呑口下流45m付近より、10m間をコンクリート充填 ・呑口の志津川堰堤(大峰ダム)は天ヶ瀬ダムの堆砂位 OP+57.00まで部分撤去 ・吐口側の発電所は機器のみ撤去し建物は現存	0.0m ³ /s
宇治発電所導水路	洗堰上流右岸トンネル部 : 6.06mの馬蹄形 L=約10km i=約1/2,000 開渠部 : W=5~8m, H=6m L=約970m, i=約1/2,000 水圧鉄管部 : 2.438m×5条	・関西電力発電所の導水路として運用中	61.2m ³ /s (水利権量)
琵琶湖疏水 (第1、第2)	琵琶湖第1疏水トンネル部 : B=4.54mの馬蹄形 i=1/3,000 琵琶湖第2疏水トンネル部 : B=3.64mの幌形 i=1/3,000	・京都市への上水供給等に運用中	23.65m ³ /s (水利権量 : 第1疏水8.35m ³ /s 第2疏水15.30m ³ /s)

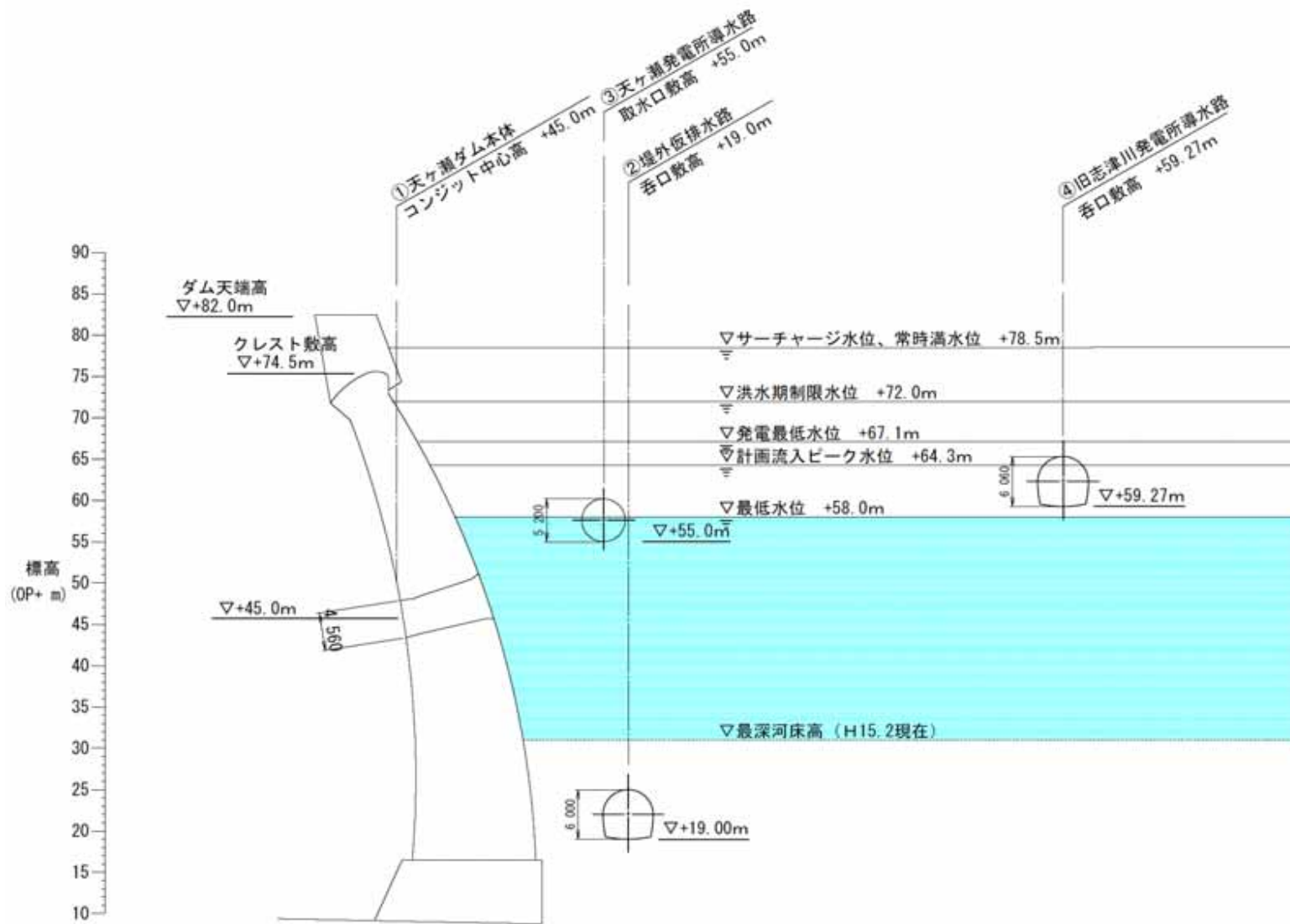


図 3.25 天ヶ瀬ダム周辺の既存施設縦断面図

天ヶ瀬ダム本体

(a) 現況

天ヶ瀬ダム本体で放流可能な既存施設は、クレストゲート（非常用洪水吐） コンジットゲート（常用洪水吐）です。この内、クレストゲートは現況敷高が O.P.+74.50mと洪水期制限水位 O.P.+72.0mより 2.5m高い位置にあります。一方、コンジットゲートは、放流管中心高で O.P.+45.0mと洪水期制限水位 O.P.+72.0mより 27.0m低い位置にあります。

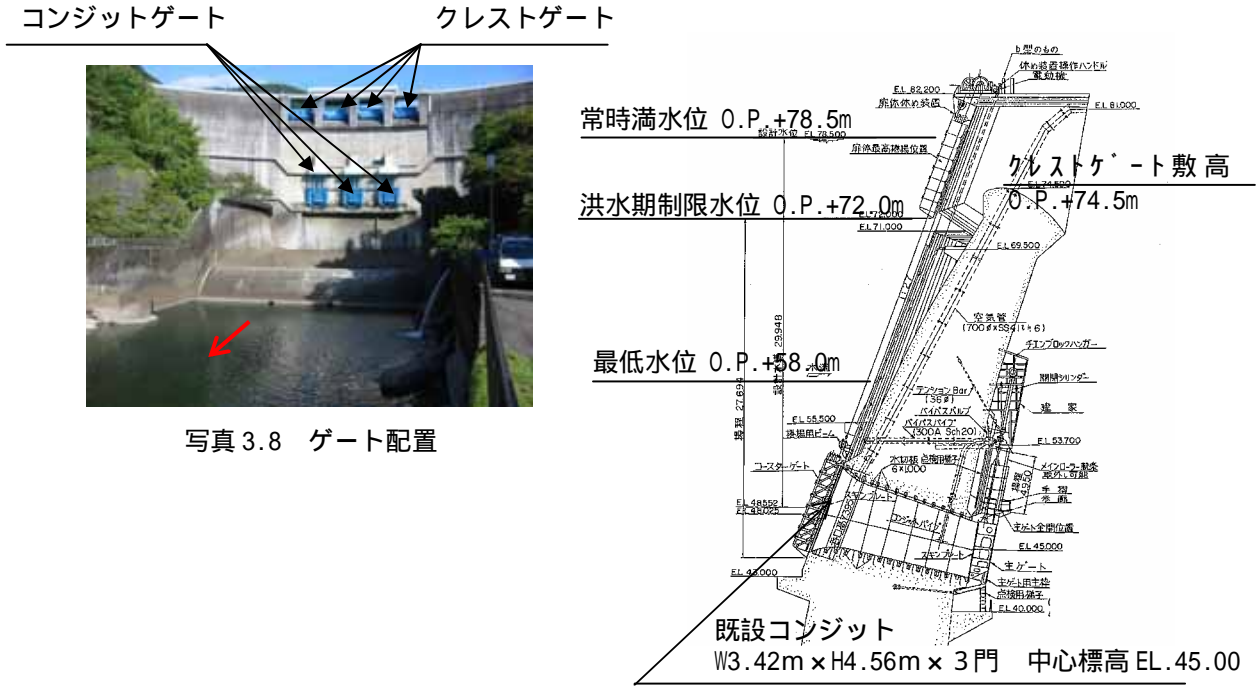


図 3.26 天ヶ瀬ダム断面図

(b) 放流能力増強策

洪水期制限水位 O.P.+72.0mにおける、現況天ヶ瀬ダムの放流能力はコンジットゲート 3 門で 900m³/S です。

そのため、天ヶ瀬ダム本体の利用案として、洪水期制限水位を保った状態で目標としている琵琶湖後期放流流量が放流可能となるよう、コンジットゲートの増設を検討することとした。既存のアーチダムに新たな開口を設けた事例がないため、ダム本体の安全性を含めた詳細な検討を実施しています。

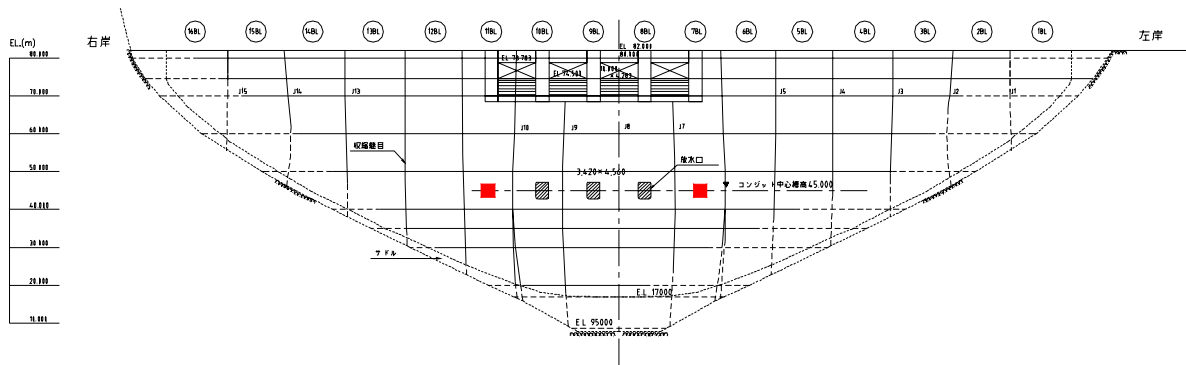


図 3.27 天ヶ瀬ダム本体改造案 正面図
(着色部が増設位置)

堤外仮排水路(ダム建設時仮排水路)

(a) 現況

堤外仮排水路は、ダム建設時の仮排水路として利用されていたもので、天ヶ瀬ダムの建設完了と同時に呑口部、ダム軸部、吐口部の閉塞が行われています。なお、呑口部では天ヶ瀬発電所の取水施設が直上に建設されることから施設の安全性を考慮して、長さ40mのライニング厚の増厚が行われています。

また、ダム軸部はダムスラストの分布を考慮して、長さ34mの閉塞および長さ50mのライニング厚の増厚が行われています。

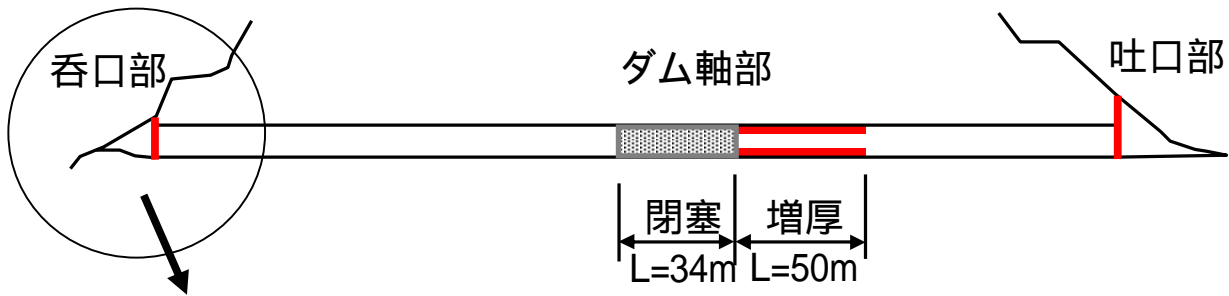


図 3.28 堤外仮排水路縦断面図

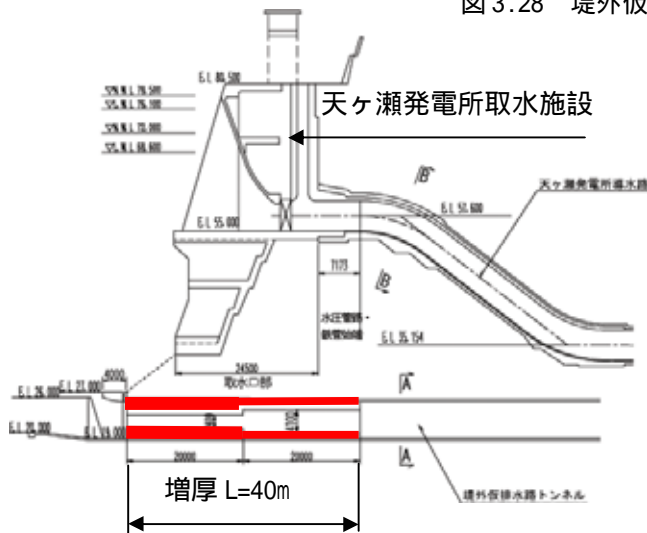


図 3.29 呑口部補強縦断面図

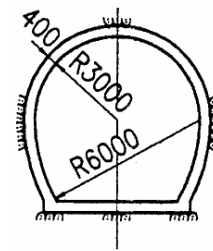


図 3.30 堤外仮排水路断面図

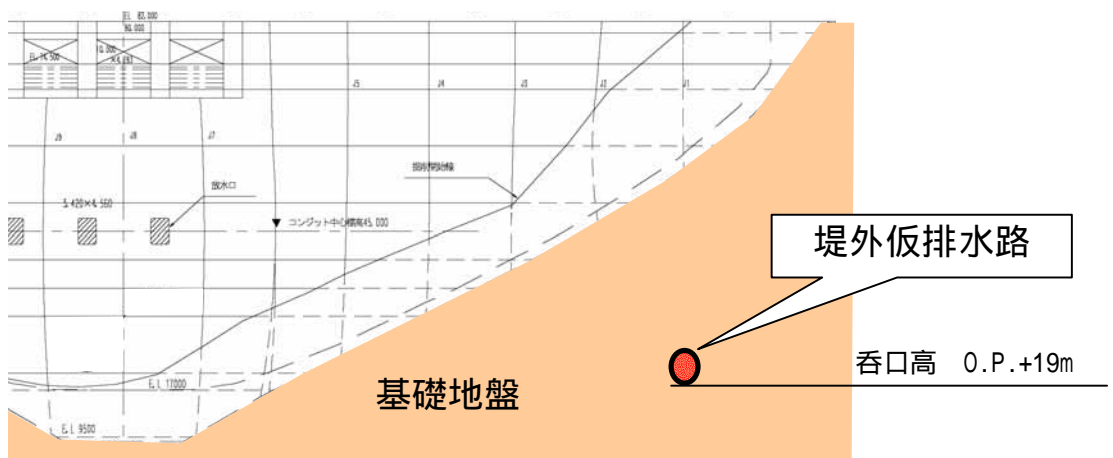


図 3.31 堤外仮排水路と天ヶ瀬ダムの位置関係

(b) 放流能力増強策

図に示すように堤外仮排水路呑口部の補強は、天ヶ瀬発電所取水口の建設時に補強したものであり、構造上これを撤去することはできません。また、ダム完成前に、ダムスラスト方向と堤外仮排水路の交点を中心として閉塞及び増厚がなされていますが、これを撤去することはダムの安全性への影響が懸念されるため、不適當です。

さらに、堤外仮排水路の呑口敷高は+19.0mと天ヶ瀬ダムの現況堆砂面以下に位置するため、施設運用時においても、再度埋没する恐れや、ダムに堆積したヘドロなどを排出することによる宇治川筋への環境の悪化が懸念されます。

よって、堤外仮排水路を利用した案は採用できません。

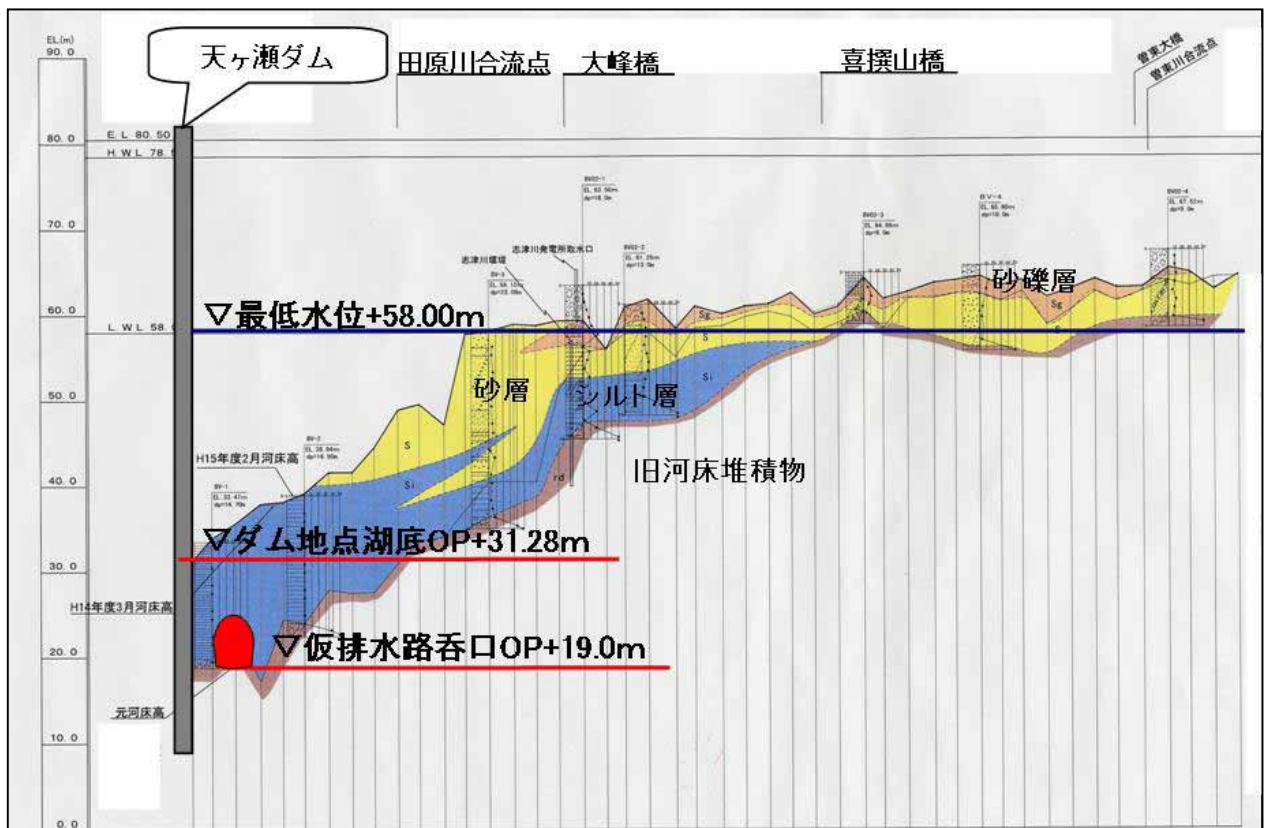


図 3.32 貯水池縦断図 (平成 1 5 年 2 月測量)

天ヶ瀬発電所導水路

(a) 現況

天ヶ瀬発電所導水路は、発電用の導水路として天ヶ瀬ダム本体左岸側に設置されています。導水路構造は、内張鉄管形式鉄筋コンクリート造り圧力トンネルです。

天ヶ瀬発電所には、デリア水車2台が設置され、最大92,000kwの発電が行われています。

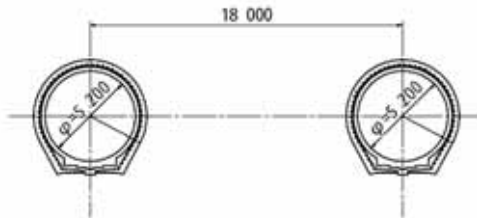


図 3.33 既設導水路断面図



写真 3.9 白虹橋から吐口を望む
ダム放流 $0\text{m}^3/\text{S}$ 、発電 $100\text{m}^3/\text{S}$

(b) 放流能力増強策

天ヶ瀬発電所導水路を活用する方法として、以下の2案が考えられます。

- 1 案「天ヶ瀬発電所導水路 導水路利用」
- 2 案「天ヶ瀬発電所導水路 発電所廃止」

-1 案は、現在の発電水量（天ヶ瀬発電所の水利権量： $186\text{m}^3/\text{S}$ ）を、琵琶湖後期放流時の放流量の一部とする案です。現状では琵琶湖後期放流時においても、通常、発電放流を行っています。

しかし、送電線の事故、ゴミ等による取水口閉塞等により発電放流ができないことも予想され、現時点では、常に100%の施設能力が担保されているとは言い切れません。また、将来的にはリフレッシュ工事による長期の発電停止も考えられます。従って、その課題も含めて、施設管理者（関西電力㈱）と、発電所使用について協議中です。

-2 案は、天ヶ瀬発電所を廃止し、発電機を撤去することにより、水頭差を利用した圧力水路となり、水理計算上は琵琶湖後期放流時の目標増強量を満足します（2本で約 $600\text{m}^3/\text{s}$ ）。

しかし、天ヶ瀬発電所を廃止するための補償費が多額となることや、既に確保されているクリーンな位置エネルギーの利用を放棄することは多方面からの反発が予想されます。

よって、天ヶ瀬発電所を廃止する案は採用できません。

旧志津川発電所導水路

(a) 現況

旧志津川発電所導水路は、天ヶ瀬ダムが建設されるまで発電用の導水路として機能していたもので、導水路は当時のままで現存しています。なお、トンネル内は京大地殻変動観測所として再利用されています。

発電所廃止に伴い導水路呑口部の閉塞、水圧鉄管部および発電用設備は撤去が行われています。また、トンネル出口の水槽部から余水吐トンネルが分岐して建設されており、現在、この余水吐トンネルは志津川として機能しています。

旧志津川発電所の建物は撤去されず、現在は民間企業の水理模型実験所として再利用されています。

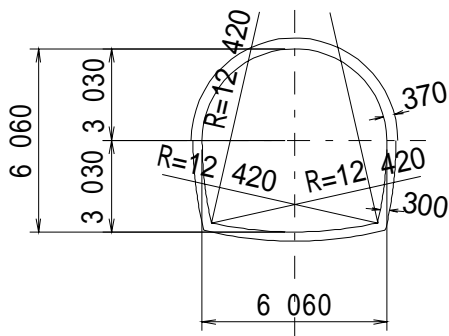


図 3.34 既設導水路断面図



写真 3.10 旧志津川発電所取水口
(貯水位 O.P. +71m 付近)

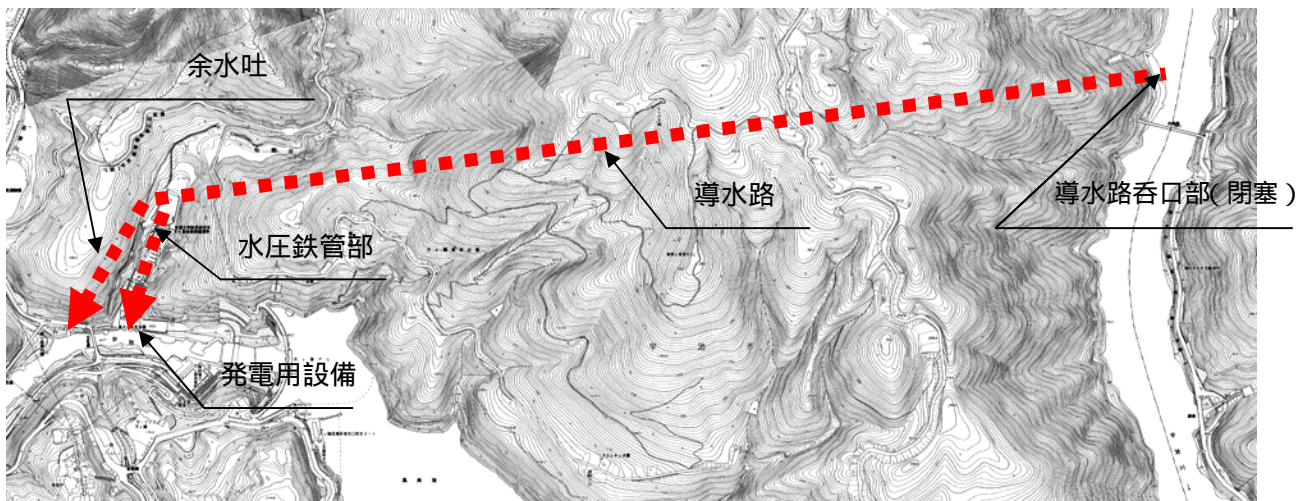


図 3.35 旧志津川発電所導水路ルート

(b) 放流能力増強策

旧志津川発電所導水路を活用する方法として、以下の2案が考えられます。

- 1 案「旧志津川発電所導水路 導水路改良」
- 2 案「旧志津川発電所導水路 導水路拡幅」

旧志津川発電所導水路を天ヶ瀬ダムの放流施設として再利用するためには、次の方策が必要となります。

- ・京大地殻変動観測所移設
- ・呑口部取水設備新設
- ・導水路トンネル内面ライニングの補強もしくは新設
- ・導水路トンネル吐口から宇治川までの減勢工新設
- ・旧志津川発電所建物補償（民間企業の水理模型実験所移設）

なかでも、トンネル内面の補強については、天ヶ瀬ダム建設によって廃止された後、放置されていることから、内部はかなりの劣化が予想され、施工費が多大となることが予想されます。

旧志津川発電所導水路を利用するためには、相当の施設改造が必要となるため、コスト縮減を念頭に可能性の有無を検討中です。

なお、-2「旧志津川発電所導水路 導水路拡幅」案については、導水路延長が長い（1830m）ため、断面拡幅を行った場合、施工費が多大となることから採用できません。

宇治発電所導水路

(a) 現況

宇治発電所は、洗堰上流右岸から取水し導水路を通して宇治発電所まで導流し、発電後宇治川塔の島付近で宇治川に放流しています。

現況の導水施設の大半はトンネルで一部開水路があります。なお、発電用水圧鉄管手前には緊急停止用の余水吐水路が宇治川まで建設されています。



写真 3.11 宇治発電所取水口（約 40m³/S 取水時）

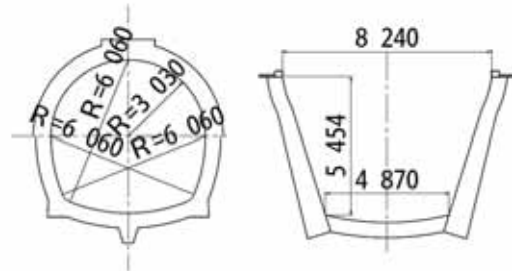


図 3.36 宇治発電所導水路標準断面図



図 3.37 宇治発電所導水路位置図

(b)放流能力増大方策

宇治発電所を利用する案としては、現在の発電水量（宇治発電所の水利権量：61.2m³/S）を、琵琶湖後期放流時の放流量の一部とする案が考えられます。現状では琵琶湖後期放流時においても、通常、発電放流を行っています。

しかし、送電線の事故、ゴミ等による取水口閉塞等により発電放流ができないことも予想され、現時点では、常に100%の施設能力が担保されているとは言い切れません。また、将来的にはリフレッシュ工事による長期の発電停止も考えられます。従って、その課題も含めて、施設管理者（関西電力株）と、発電所使用について協議中です。

なお、宇治川からの自然流下であるため、導水路の断面によって導水量が決まっていることから、導水量を増大するためには導水路延長すべて（約11km）を拡幅する必要があり、現実的ではありません。

琵琶湖疏水

放流能力の増強は、琵琶湖から宇治川塔の島地区を経て流せる量を、塔の島地区改修後で流せる量（1,500m³/s）まで、高めようとするものです。

琵琶湖疏水は、塔の島地区をバイパスして桂川や宇治川に流れているため、放流能力の増強量の外数になります。

しかし、琵琶湖からの流出量を増大させる観点から継続して検討します。

左岸トンネル式放流設備縮小案

今後検討を進め、既存施設の有効活用を図ったうえで、不足増強分を従来計画していた左岸トンネル式放流設備を縮小させて確保する案の検討も行います。

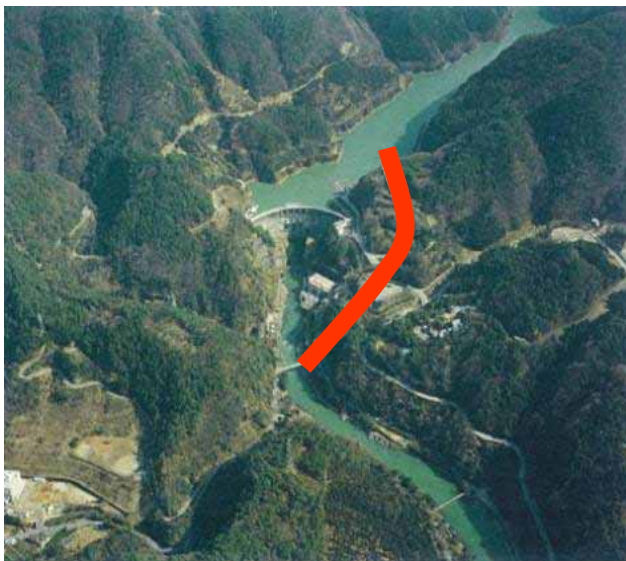


写真 3.12 左岸トンネル式放流設備ルート

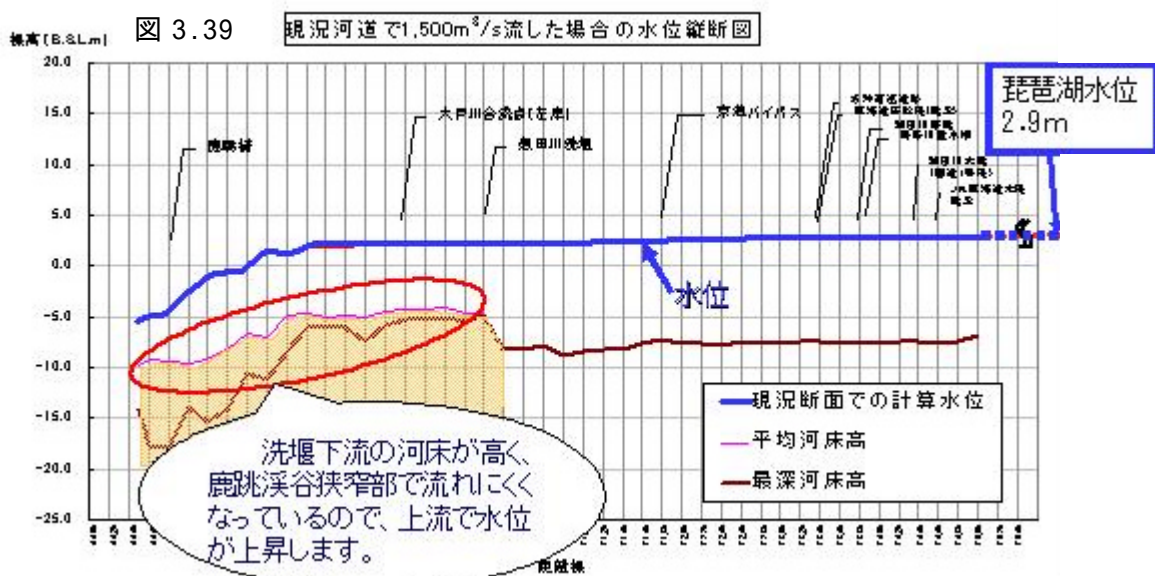


図 3.38 左岸トンネル式放流設備平面図

(4)瀬田川洗堰下流から鹿跳溪谷の間

宇治川塔の島地区改修により流下能力 1,500m³/s が確保されたとしても、現況の瀬田川河道では琵琶湖の水位が 2.9m まで高くなると1,500m³/s が流れません。琵琶湖水位上昇抑制と水位低下時間の短縮の観点から、もっと低い琵琶湖水位で 1,500m³/s が流れるように流下能力の増強が必要です。

瀬田川の鹿跳溪谷から瀬田川洗堰までの間は、川幅が狭く、川底も浅いため、流れが悪くなっています。この区間で 1,500m³/s を流すためには琵琶湖の水位を +2.9m にする必要があります。従って、この区間を改修すること、すなわち、川幅を広くしたり、川底を深くすることにより、流れが良くなります（なお、鹿跳溪谷区間は流下能力の増大方法に



ついて、環境、景観の両観点から検討することになっています)。これにより、琵琶湖の水位が同じであっても、より多く流量が流れることとなります。



写真 3.13 琵琶湖水位+2.9m の状況

表 3.4 琵琶湖水位と瀬田川洗堰からの流出量の関係

琵琶湖水位	大戸川からの流出量が 0m ³ /s の場合		大戸川からの流出量が 300m ³ /s の場合	
	現況	整備後	現況	整備後
±0.0 m	約 700m ³ /s	約 950m ³ /s	約 500m ³ /s	約 800m ³ /s
+ 1.4 m	約 1,050m ³ /s	約 1,400m ³ /s	約 800m ³ /s	約 1,200m ³ /s
+ 2.0 m	約 1,200m ³ /s	約 1,650m ³ /s	約 950m ³ /s	約 1,400m ³ /s

琵琶湖水位と瀬田川洗堰全開放流量の関係

Q: 洗堰全開放流量 (m³/s)
H: 琵琶湖水位 (B.S.L.m)

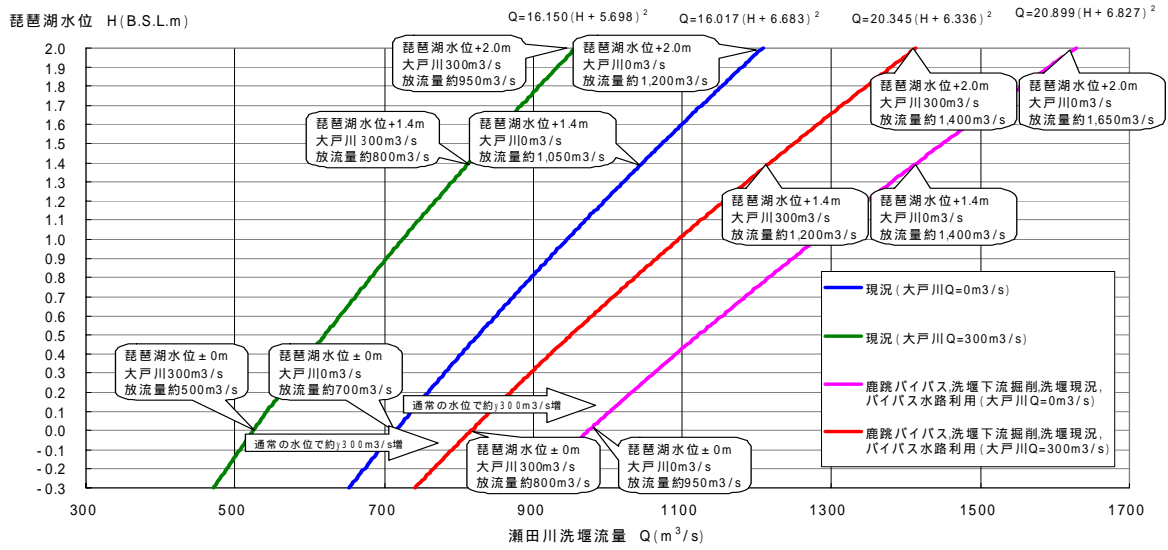


図 3.40

但し、流量は琵琶湖の水位と大戸川からの流出量によって変わります。具体的には、表 3.2 及び図 3.3 に示したように、琵琶湖水位 ± 0 m で、大戸川からの流出量が 300 m³/s のときは 800 m³/s 程度が、0 m³/s のときは 950 m³/s 程度に、琵琶湖水位 + 2.0 m で、大戸川からの流出量が 300 m³/s のときは 1,400 m³/s が、0 m³/s のときは 1,650 m³/s 程度になります。

3.1.3 琵琶湖沿岸の浸水被害軽減のため琵琶湖流域で可能な対策

琵琶湖沿岸の浸水被害については、瀬田川改修や天ヶ瀬ダム再開発などの琵琶湖からの流出量を増大させる施策を行っても解消することは出来ません。また、浸水が想定される区域においても、宅地開発等の地域整備が実施されており、今後も進むことが予想されます。そのため、琵琶湖沿岸の浸水被害軽減のためには、関係機関と協力し可能な対策を検討し、実施していく必要があります。

(1) 水害に強い地域づくり協議会(仮称)

淀川水系河川整備計画基礎案」では、沿岸・沿川部への資産集中に伴い洪水被害ポテンシャルが増大していることに鑑み、洪水氾濫による被害の回避・軽減を目標として、河川管理者と住民及び自治体等で構成される「水害に強い地域づくり協議会(仮称)」を設置することとしています。この協議会は、「自分で守る」「みんなで守る」「地域で守る」の3つをテーマにした部会から構成されています。

そこで、モデル検討地区として琵琶湖流域のうち、野洲川～草津川～大津市の琵琶湖沿岸および直轄河川沿川を対象に「琵琶湖湖南域 水害に強い地域づくり協議会(仮称)」を滋賀県と共同で設置し、洪水氾濫時の被害をできるだけ軽減するために、土地利用のあり方や誘導を含めた地域整備方策における対応等を治水整備の状況等を踏まえて、学識経験者、自治体等関係機関により検討していくこととしており、平成16年8月3日に第1回を開催します。

協議会委員

【学識経験者】

河川部門 : 寶馨教授(京都大学)
農業部門 : 河地利彦教授(京都大学)
都市計画部門 : 多々納裕一教授(京都大学)

【行政関係】

沿岸・沿川自治体

大津市助役、草津市助役、守山市助役、栗東市助役、野洲町助役、中主町助役
滋賀県水政課長、河港課長、農林整備課長
水資源機構琵琶湖開発総合管理所長
琵琶湖河川事務所長

(2) 琵琶湖沿岸の浸水想定区域図

水防法では、2以上の都道府県にわたる河川や流域面積が大きい河川で、洪水により国民経済上重大な損害を生じるおそれがある河川を洪水予報河川として指定し、気象台と共同して洪水に関する情報を報道機関などの協力を求めて発表します。

琵琶湖沿岸は昭和30年9月28日に洪水予報河川として指定されています。

浸水想定区域図は、平成13年に改正された水防法により洪水予報河川において、計画し想定している規模の洪水が発生し河川や湖沼が氾濫した場合に、円滑かつ迅速な避難の確保を図るため、浸水が想定される区域と、そのときの水深を併せて公表するとともに、関係市町長に通知するものです。

現在、近畿地方整備局管内で国土交通大臣が指定・公表を行わなければならない洪水予報河川は、琵琶湖沿岸を残すのみとなっており、その準備を進めています。

浸水想定区域図が指定・公表を受けて関係市町は、水防法に基づいて浸水想定区域に応じて市町地域防災計画に定められた洪水予報の伝達方法、避難場所等について住民への周知に努めることとされていますが、その際、関係市町が主体となって洪水ハザードマップの作成が期待されます。洪水ハザードマップには、河川管理者から提供された浸水・氾濫情報等に加え避難地、避難路の位置、情報の入手方法などが具体的に表示されます。



図 3.41 洪水ハザードマップ