

2. 洪水調節

2. 洪水調節

2.1 評価の進め方

2.1.1 評価方針

洪水調節に関する評価は、流域の情勢（想定氾濫区域の状況）を踏まえた上で、洪水調節計画及び洪水調節実績を整理し、これらの状況についてダムありなしの比較を行うことで評価を行う。

2.1.2 評価手順

以下の手順で評価を行う。評価手順を図 2.1.2-1 に示す。

(1) 想定氾濫区域の状況整理

想定氾濫区域の状況については、これまでのとりまとめ資料の整理とする。河川整備基本計画、ハザードマップ等関連すると思われる資料を極力収集し、可能ならばダム計画時点の状況と最新の状況の比較を行う。

なお、使用可能な資料が複数ある場合には、整合性について十分に確認を行う。

(2) 洪水調節の状況

洪水調節計画及び洪水調節実績について整理する。

洪水調節計画は主に工事誌を参考とし、暫定的な操作規則を設定して運用している場合、その旨を注記する。

洪水調節実績は洪水実績表等から整理を行い、一覧表等にまとめる。

(3) 洪水調節の効果

(2)で整理した洪水調節実績について、流量低減効果、水位低減効果の評価を行うとともに、水防活動の基準水位（たとえば警戒水位）の超過頻度の低減に伴う労力の軽減効果について評価する。

そのほか、氾濫被害軽減効果、副次効果（流木等の流出抑制効果）等について、評価可能な項目について評価を行う。

【評価項目】

○必須項目：流量低減効果、水位低減効果、労力の軽減効果

○その他の項目：氾濫被害軽減効果、副次効果（流木等の流出抑制効果）

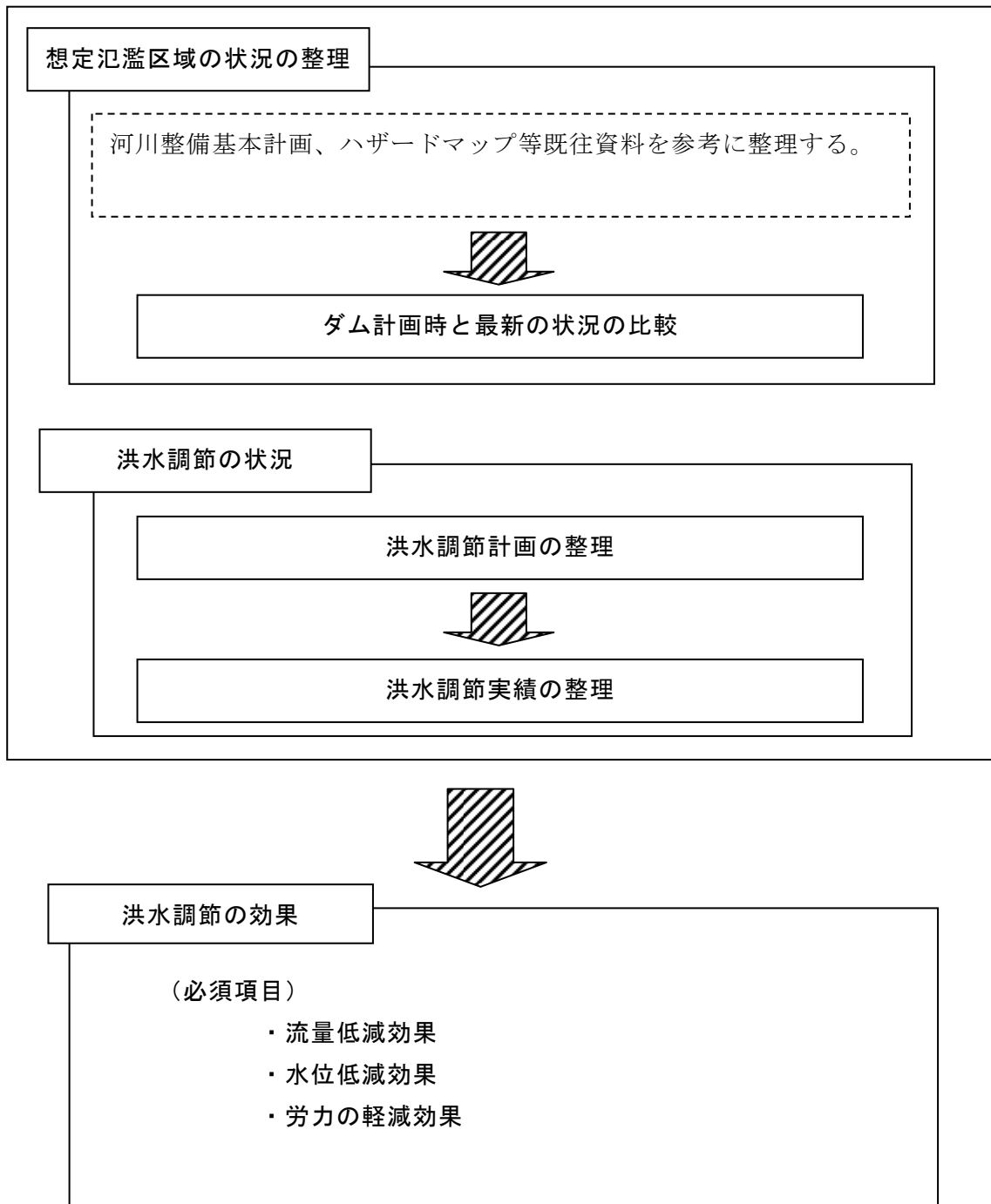


図 2.1.2-1 評価手順

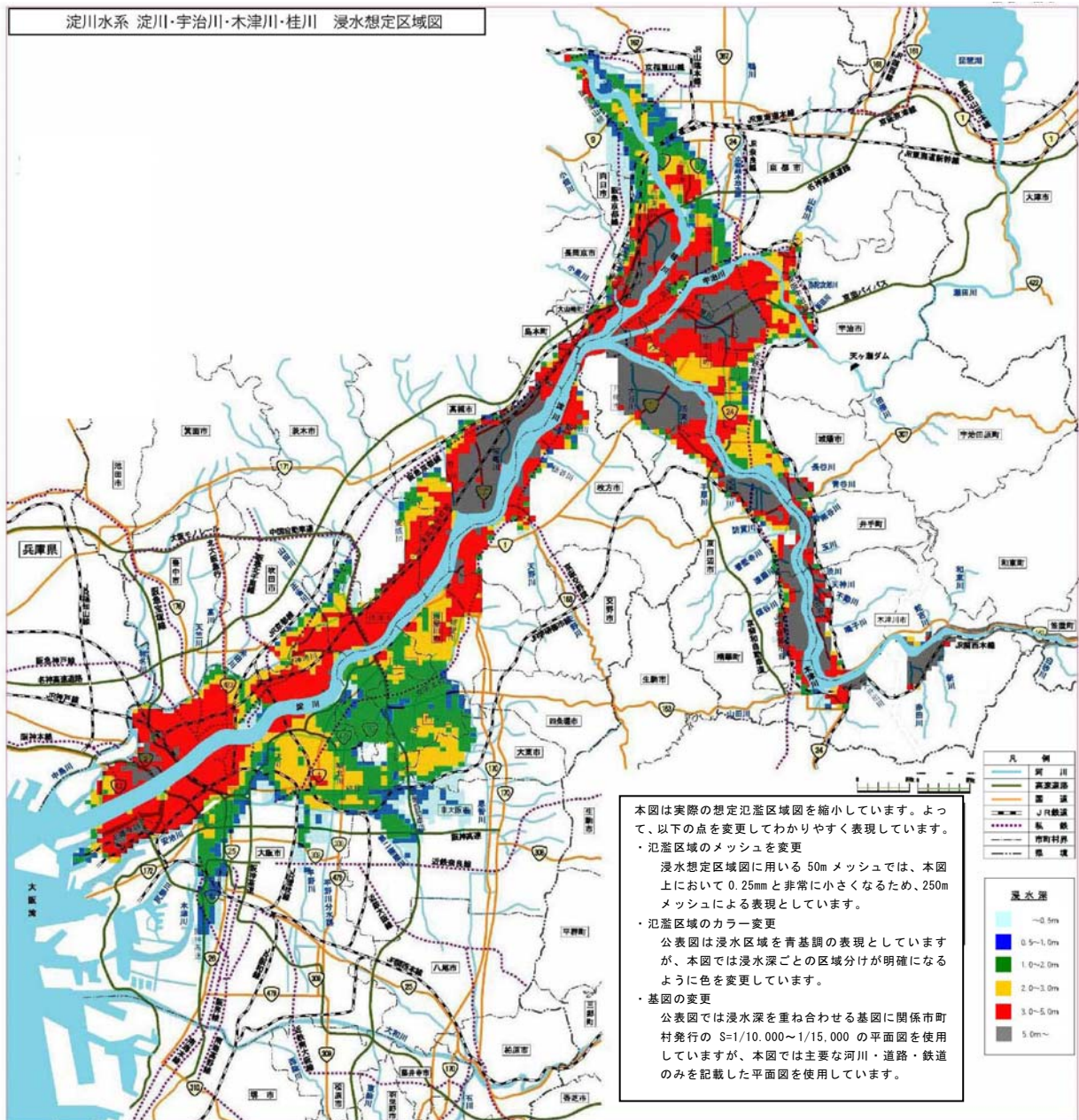
2.2 想定氾濫区域の状況

2.2.1 想定氾濫区域の位置及び面積

淀川水系の洪水予報区間について、水防法の規定に基づき定められた浸水想定区域図を図2.2.1-1に示す。

計算条件等

- ・過去に淀川水系において甚大な被害を与えた昭和28年9月(名張川流域は昭和34年9月)洪水時の2日間総雨量の2倍を想定。
- ・淀川(宇治川を含む)、木津川(柘植川・服部川・名張川・宇陀川を含む)、桂川の洪水予報区間での溢水もしくは破堤した場合の浸水想定区域図である。
- ・淀川の堤防がある場合は危険となる水位に達した時点での破堤、堤防がない場合は溢水時の氾濫計算結果をもとにして作成。



【出典：国土交通省 近畿地方整備局 淀川河川事務所HP】

図2.2.1-1 淀川水系浸水想定区域図(平成14年6月14日公表)

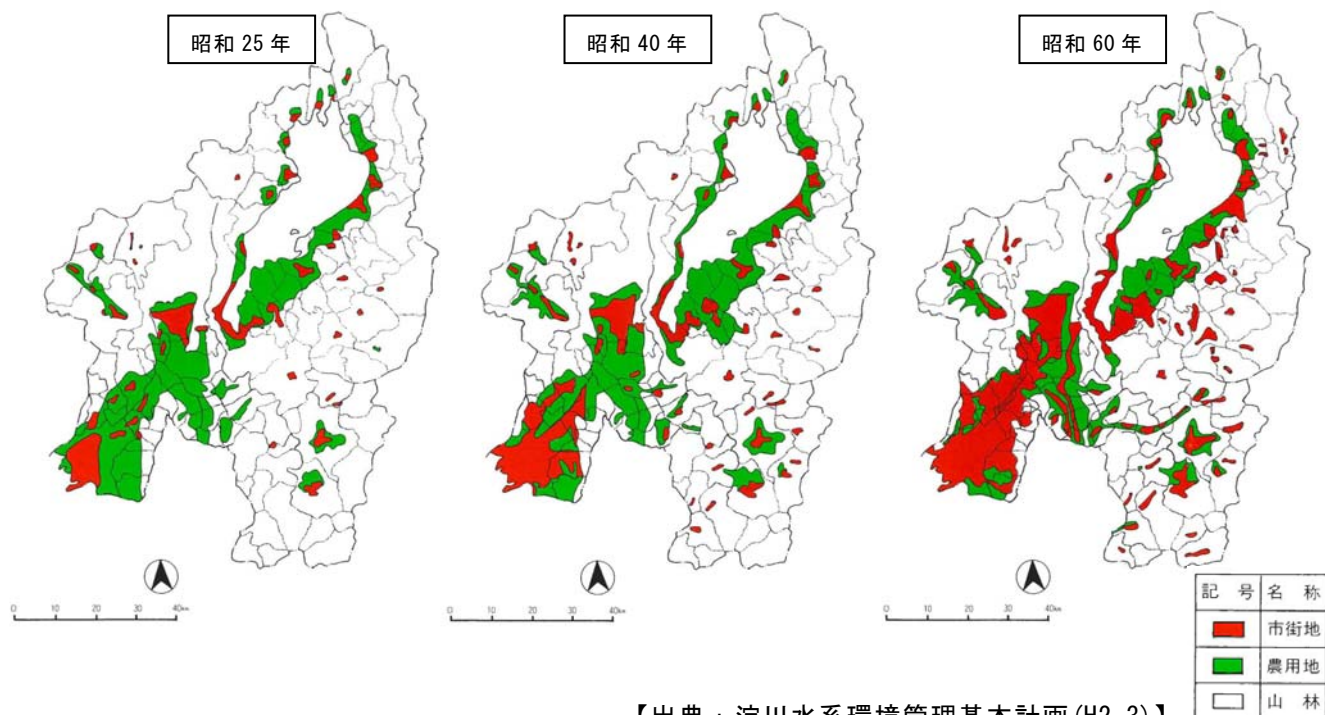
2.2.2 想定氾濫区域の状況

(1) 土地利用の変遷

淀川水系沿川では昭和40年以降市街化が進み、特に下流域においては、広く市街地が形成されている。

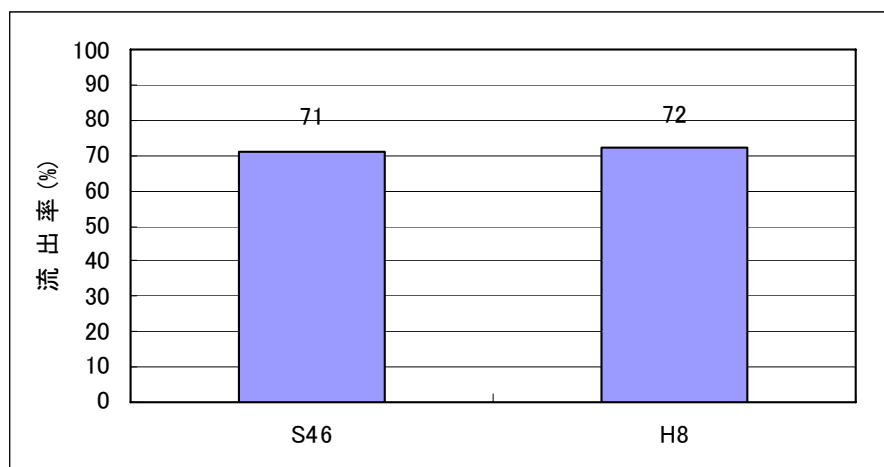
淀川水系における流出率はH8年で72%であり、S46年は71%であることから、淀川水系の流出率は概ね一定と考えられる。

淀川水系沿川の土地利用の変遷を図2.2.2-1に、淀川水系の流出率の変化を図2.2.2-2に示す。



【出典：淀川水系環境管理基本計画(H2.3)】

図 2.2.2-1 淀川水系沿川の土地利用の変遷



【出典：淀川水系流域委員会HP】

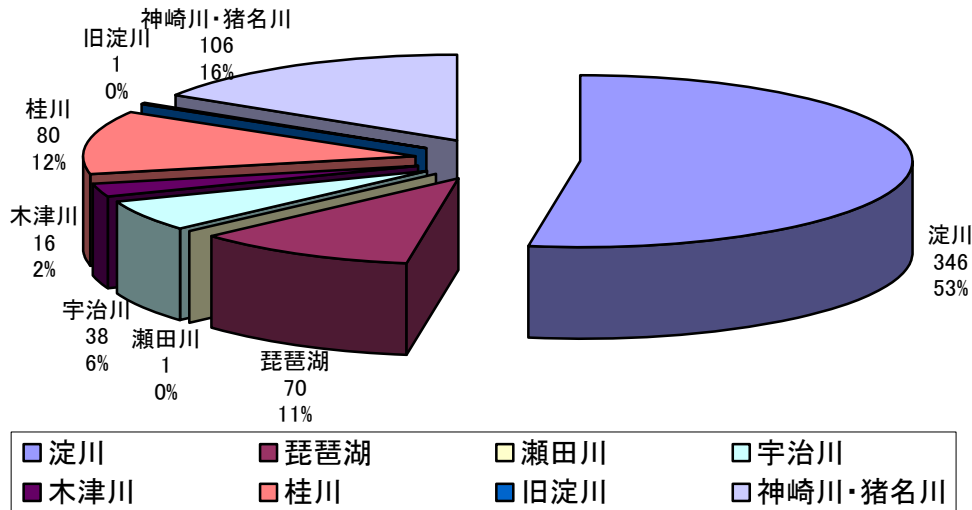
図 2.2.2-2 淀川水系の流出率の変化

(2) 淀川水系を取り巻く社会環境

淀川水系の想定氾濫区域内人口は約 660 万人であり、そのうち淀川流域は約 346 万人 (52.4%)である。

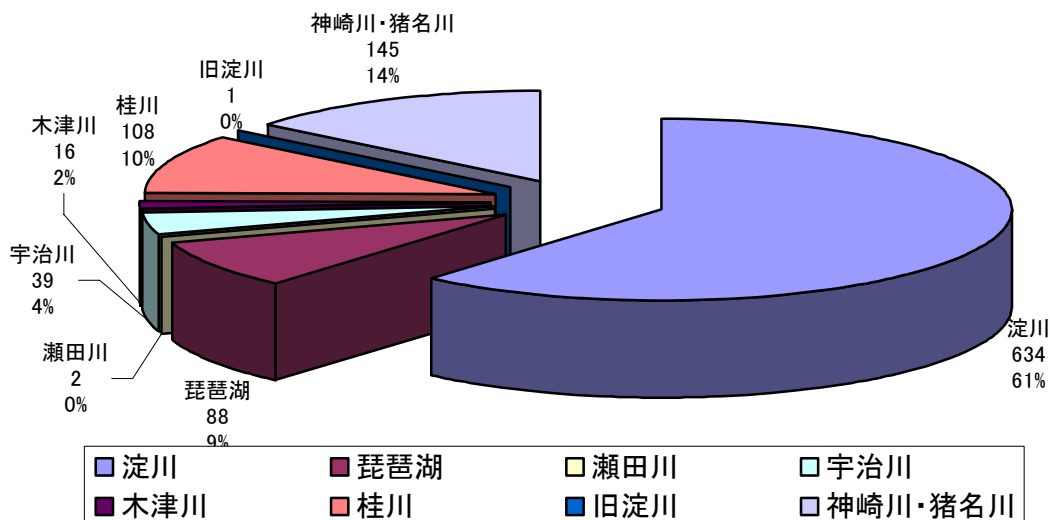
また、想定氾濫区域内の資産額は約 100 兆円であり、そのうち淀川流域では約 634 千億円 (63.4%)である。

淀川水系の想定氾濫区域内の人口(平成 2 年度基準)を図 2.2.2-3 に、淀川水系の想定氾濫区域内の資産(平成 2 年度基準)を図 2.2.2-4 に示す。



【出典：第 2 回流域委員会資料(資料 2-1-2)】

図 2.2.2-3 淀川水系の想定氾濫区域内の人口(平成 2 年度基準)



【出典：第 2 回流域委員会資料(資料 2-1-2)】

図 2.2.2-4 淀川水系の想定氾濫区域内の資産(平成 2 年度基準)

2.3 洪水調節の状況

2.3.1 洪水調節計画

<淀川の治水計画>

淀川水系の治水計画は、基準地点である枚方地点で200年に1度の確率で起こるような基本高水 $17,000\text{m}^3/\text{s}$ を、上流ダム群の洪水調節により、 $12,000\text{m}^3/\text{s}$ に低減させる計画である。

淀川の治水計画を図2.3.1-1に、下流治水基準点位置を図2.3.1-2に示す。

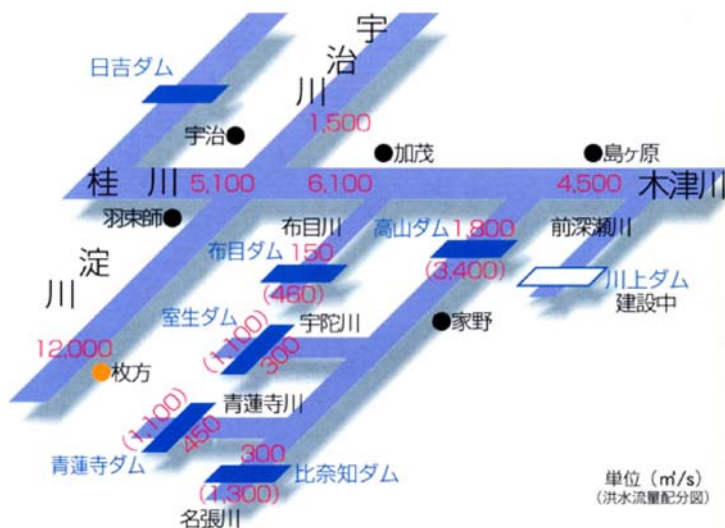


図 2.3.1-2 下流治水基準点位置図

<ダム地点の洪水調節計画>

日吉ダムは、淀川の総合開発の一環として、淀川流域の洪水被害の低減を図るものである。

桂川における治水計画は、「淀川水系工事实施基本計画」に基づいて策定され、段階的に治水安全度を高める河川改修が進められている。

「淀川水系工事实施基本計画」に基づき、日吉ダム建設事業実施方針で示された日吉ダムの洪水調節計画では、1/100年の確率流量で検討されているが、これは日吉ダム上流ダムと下流河川改修を前提としている。

ダム下流河川においては、昭和57年出水に対応する流下能力を確保するために改修事業が行われている。この流下能力は、基本計画における流下能力と比較すると低いため、ダム下流の洪水被害をより軽減するために、現況の流下能力や洪水規模・頻度等の治水安全度を考慮した暫定運用を行っている。

ダム下流亀岡地区において、大洪水に対する治水安全度に配慮しつつ、中小洪水に対する洪水調節効果が大きい日吉ダムの洪水調節は、流入量1,510m³/sに対して150m³/sを放流し、1,360m³/sを洪水調節する方法である。

(1) 流入量

日吉ダムの当初計画（1/100年）、暫定運用（約1/20年）のそれぞれの流入量は、ダム地点流入量でそれぞれ2,200m³/s、1,510m³/sである。

(2) 洪水調節計画

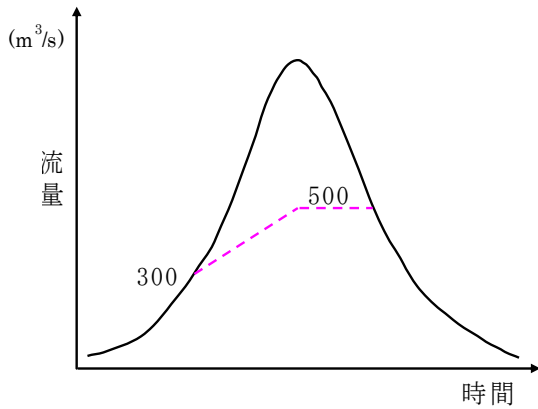
当初の洪水調節計画では、洪水調節容量を42,000千m³とし、調節方法は300～500m³/sの一定率～一定量放流方式としていたが、暫定運用では、調節方式を150m³/sの一定量放流方式としている。

当初計画と暫定運用の比較表を表2.3.1-1に、日吉ダムの洪水調節計画図を図2.3.1-3に示す。

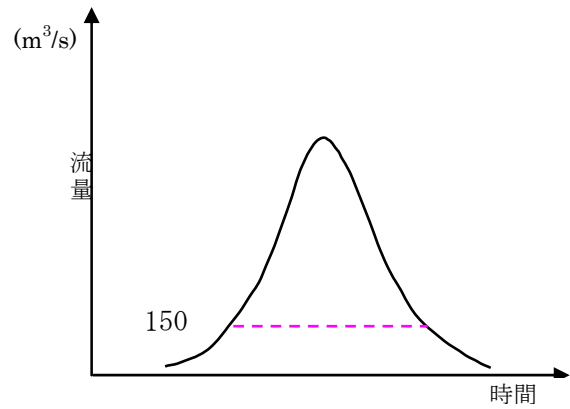
表 2.3.1-1 当初計画と暫定運用比較

	当初計画	暫定運用
放流方式	一定率一定量放流方式	一定量放流方式
洪水調節容量（千m ³ ）	42,000	42,000
最大流入量（m ³ /s）	2,200 (1/100年)	1,510 (約1/20年)
洪水調節開始流量（m ³ /s）	300	150
最大放流量（m ³ /s）	500	150

当初計画

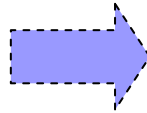


暫定運用



長期目標の操作

河川改修が完了した後に100年に1回の確率で発生する洪水に対応する洪水調節



現時点の操作

(河川の現況を踏まえた操作)
現状の河川整備状況で約20年に1回程度の確率で発生する規模の洪水で最も有効な洪水調節操作

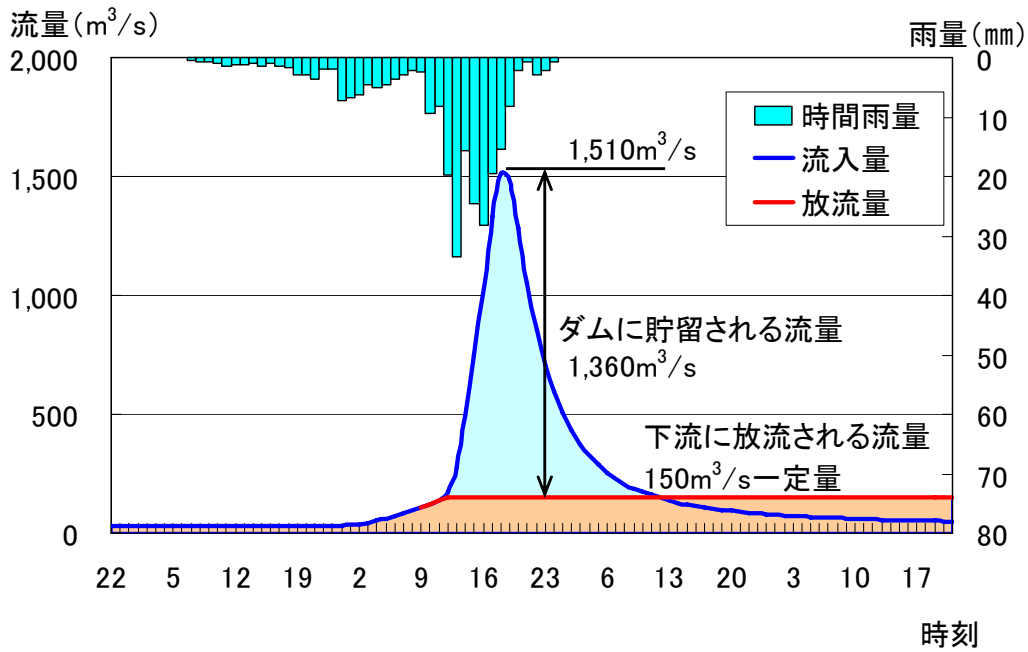


図 2.3.1-3 日吉ダムの洪水調節図 (暫定運用)

2.3.2 洪水調節実績

日吉ダムでは、管理が開始された平成10年から平成22年の13年間で、15回の洪水調節を実施しており、貯水池への流入量が150m³/s以上の場合に洪水調節を実施するものである。洪水調節実績を表2.3.2-1に示す。

表 2.3.2-1 日吉ダム洪水調節実績 (H10~H22)

No.	洪水調節実施日	要因	総雨量 (mm)	最大 流入量 (m ³ /s)	最大 放流量 (m ³ /s)	最大流入 時放流量 (m ³ /s)	調節量 (m ³ /s)	基準点(保津橋) ピーク流量 (m ³ /s)	ダム流域平均 2日雨量 (mm)
1	H10.09.22	台風7・8号	161	550	114	8	542	448	151
2	H10.10.17	台風10号	207	492	150	147	345	669	162
3	H11.06.26	梅雨前線	63	208	150	149	59	346	114
4	H11.06.29	梅雨前線	120	386	149	147	239	1,115	114
5	H11.09.15	台風16号	103	250	150	69	181	402	102
6	H12.11.02	温帯低気圧 (台風20号)	110	206	150	149	57	408	106
7	H13.06.20	梅雨前線	104	150	144	138	12	249	94
8	H13.08.22	台風11号	144	189	91	34	156	184	124
9	H16.08.31	台風16号	106	332	150	147	185	420	106
10	H16.09.30	台風21号	128	388	150	149	239	433	127
11	H16.10.20	台風23号	238	856	150	148	708	1,652	218
12	H18.07.19	梅雨前線	273	494	150	149	345	678	141
13	H19.07.12	梅雨前線	174	453	150	133	321	340	107
14	H21.10.08	台風18号	95	169	33	3	166	168	93
15	H22.07.15	梅雨前線	179	698	150	149	549	581	132

【出典：日吉ダムモニタリング調査報告書 平成13年9月】

【出典：日吉ダム洪水調節報告書】

※H12まではモニタリング調査報告書、以降は洪水調節報告書

平成 16 年 10 月 20 日洪水

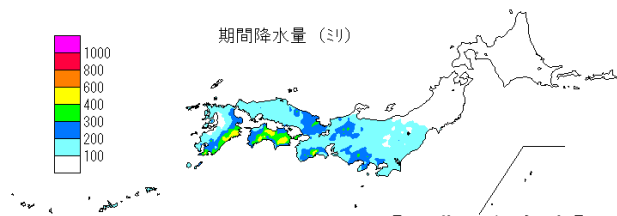
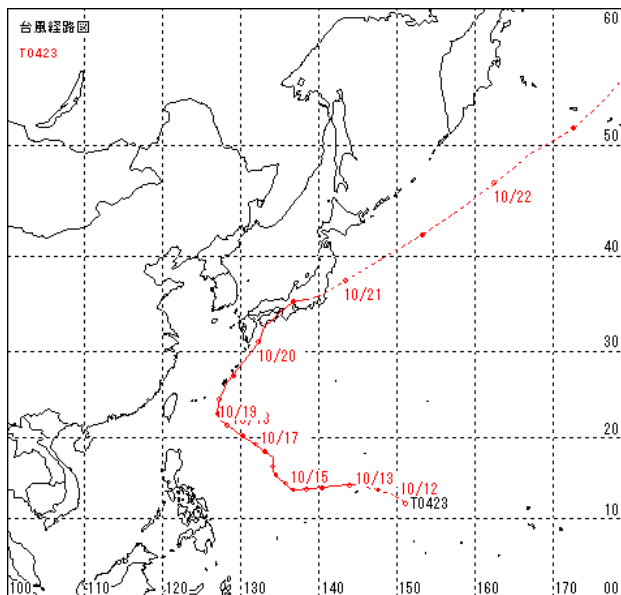
■ 洪水の概要

10 月 13 日 09 時にマリアナ諸島近海で発生した台風 23 号は、18 日 18 時に大型で強い勢力となって沖縄の南海上を北上した。台風は、19 日に沖縄本島から奄美諸島沿いに進み、20 日 13 時頃、大型の強い勢力で高知県土佐清水市付近に上陸した後、15 時過ぎ、高知県室戸市付近に再上陸した。その後、18 時前、大阪府南部に再上陸して、近畿地方、東海地方に進み、21 日 03 時に関東地方で温帯低気圧となった。

台風と前線の影響による期間降水量は、四国地方や大分県で 500mm を超えたほか、近畿北部や東海、甲信地方で 300mm を超え、広い範囲で大雨となった。特に、台風が西日本に上陸した 20 日は、九州地方から関東地方にかけての多くの地点で、これまでの日降水量の記録を上回る大雨となった。

この台風により、兵庫県豊岡市や出石町を流れる円山川、出石川が氾濫、京都府福知山市から舞鶴市を流れる由良川が氾濫して浸水害が発生した。また、岡山県玉野市、京都府宮津市、香川県東かがわ市、香川県四国中央市など、西日本を中心に土砂災害が発生した。さらに、高知県室戸市では、高波により堤防が損壊する被害があった。人的被害は、兵庫県、京都府、香川県を中心に、全国で死者・行方不明者が 100 人近くに達する甚大な被害となった。

この時の気象状況を図 2.3.2-1 に、日吉ダム周辺の雨量を表 2.3.2-2 に、雨量観測位置を図 2.3.2-2 に示す。



【出典：気象庁】

図 2.3.2-1 気象状況(平成 16 年台風 23 号)

表 2.3.2-2 日吉ダム周辺の降雨量

		(mm)									
		日吉ダム	原	地	別	所	井戸	上弓削	細野	宇津	流域平均
10/19	3時	累計	207	260	266	184	220	263	247	238	
	}	時間最大	22	32	34	18	19	40	32	27	
10/21		11時	3時間最大	64	76	84	44	51	90	81	68

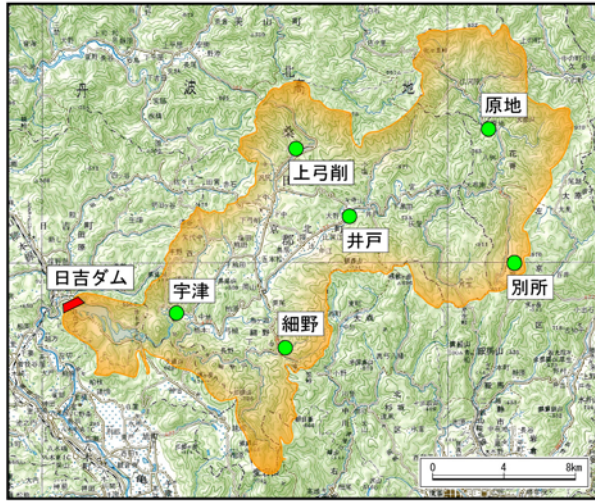
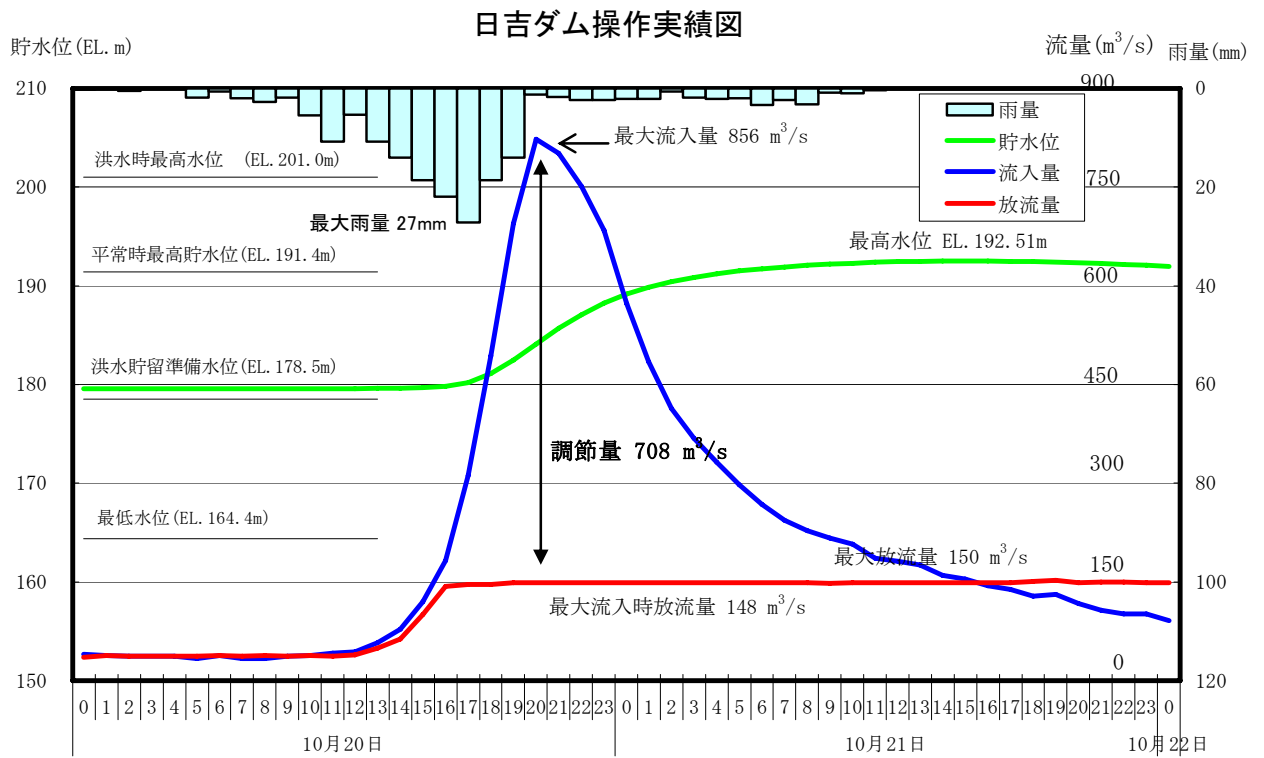


図 2.3.2-2 雨量観測位置図

■ 日吉ダムの洪水調節状況（図 2.3.2-3 参照）

日吉ダム：ピーク流入量 $856\text{m}^3/\text{s}$ に対して $708\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、 $148\text{m}^3/\text{s}$ を放流した。



警戒態勢	注意態勢	第一警戒態勢	第二警戒態勢	非常態勢
	注意態勢	第一警戒態勢	第二警戒態勢	非常態勢

図 2.3.2-3 日吉ダムの洪水調節の状況（平成 16 年 10 月 20 日洪水）

平成 18 年 7 月 19 日洪水

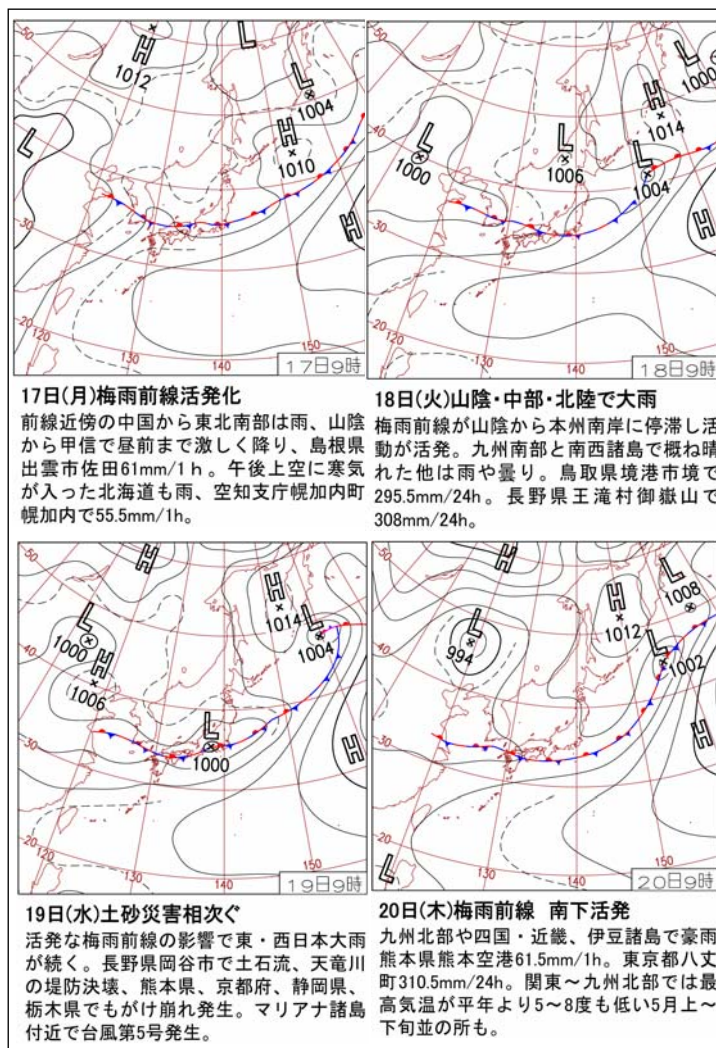
■ 洪水の概要

7 月 15 日から 24 日にかけて、九州から本州付近にのびた梅雨前線の活動が活発となった。このため、長野県、富山県では 7 月 15 日から 21 日までの 7 日間の総降水量が多い所で 600mm を超え、長野県王滝村御嶽山で 701mm、富山県立山町で 678mm となった。

また、九州では、18 日から 24 日までの 7 日間の総降水量が多い所で 1,200 ミリを超え、宮崎県えびの市で 1,281mm、鹿児島県さつま町紫尾山で 1,264mm となった。

24 時間降水量が 19 日 10 時頃までに長野県塩尻市木曾平沢で 255mm、23 日 7 時頃までに鹿児島県阿久根市で 622mm など記録を更新した所があった。鹿児島県、熊本県、島根県、長野県などでは、降水量が 7 月の月間平均降水量の 2 倍を超えるなど記録的な大雨となった。

この時の気象状況を図 2.3.2-4 に、日吉ダム周辺の雨量を表 2.3.2-3 に、雨量観測位置を図 2.3.2-5 に示す。



【出典：気象庁】

図 2.3.2-4 気象状況(梅雨前線：7月17日～20日)

表 2.3.2-3 日吉ダム周辺の降雨量

		日吉ダム	原地	別所	井戸	上弓削	細野	宇津	流域平均
7/15 14時	累計	287	330	336	313	344	319	314	323.7
	時間最大	30	33	33	31	32	31	34	31
7/24 0時	3時間最大	39	55	51	49	53	41	45	43

(mm)

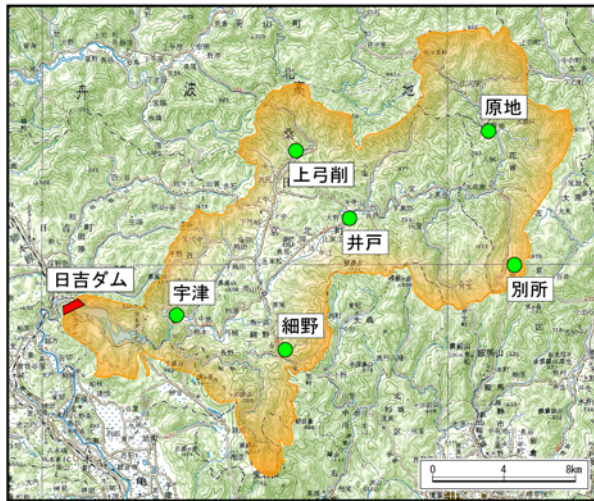


図 2.3.2-5 雨量観測位置図

■ 日吉ダムの洪水調節状況（図 2.3.2-6 参照）

日吉ダム：ピーク流入量 $494\text{m}^3/\text{s}$ に対して $345\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、 $149\text{m}^3/\text{s}$ を放流した。

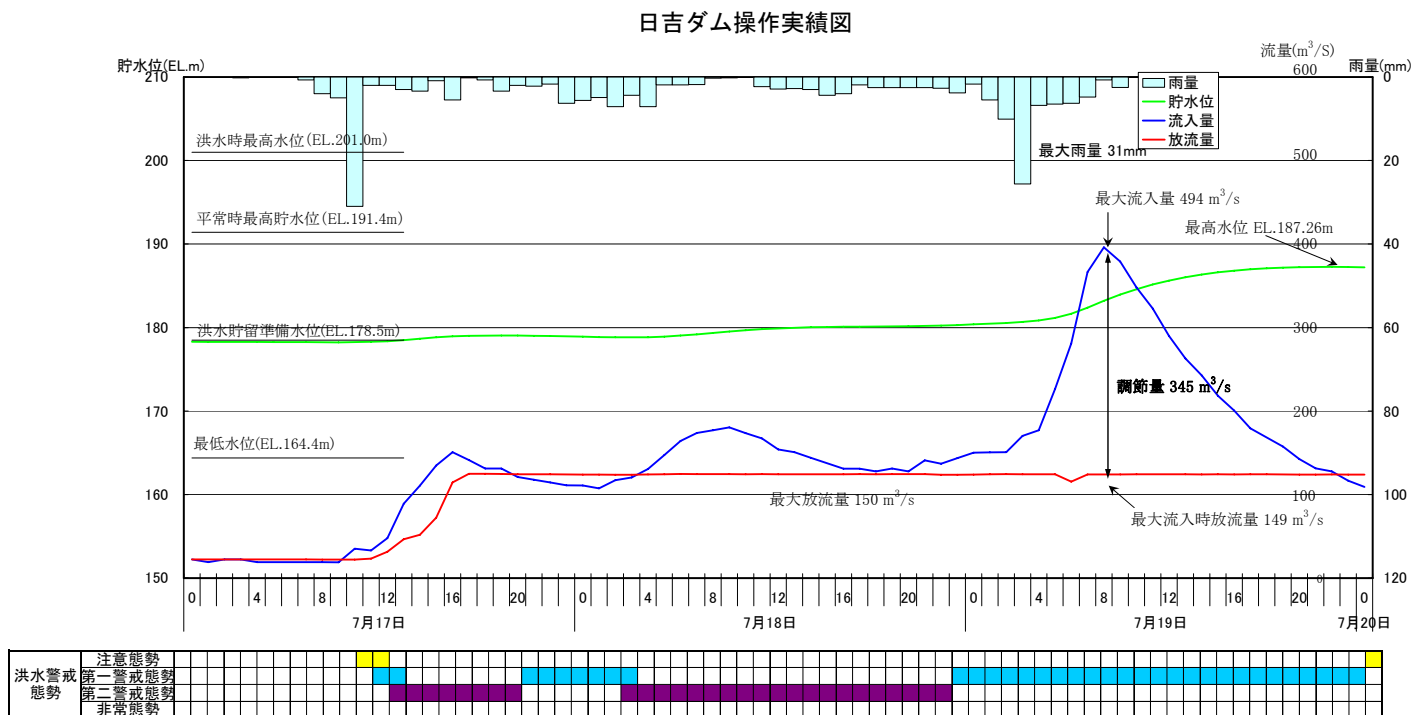


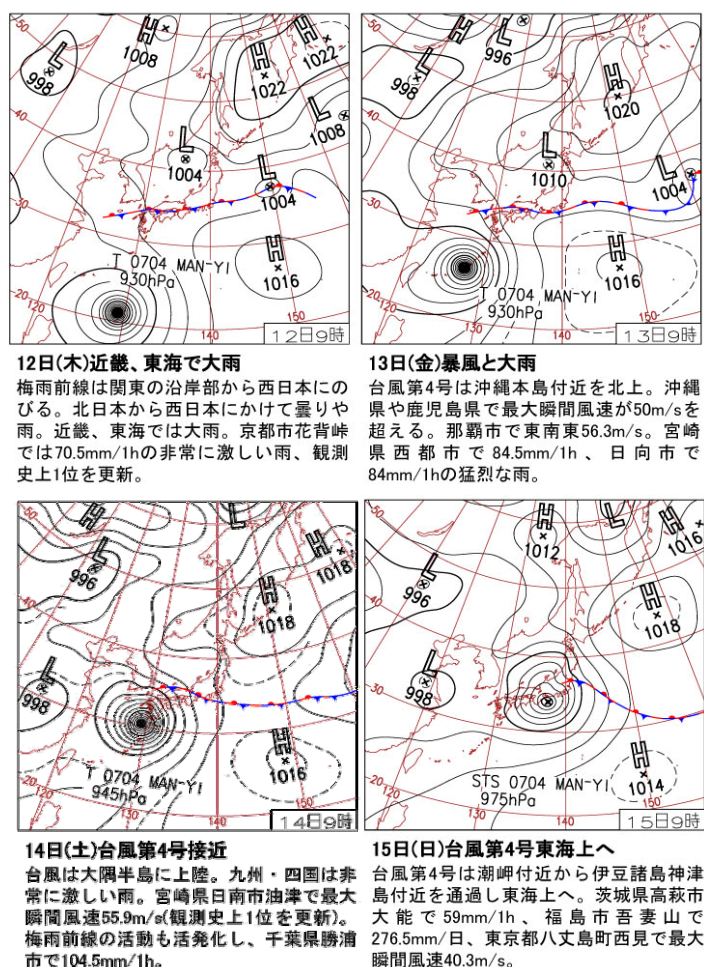
図 2.3.2-6 日吉ダムの洪水調節の状況（平成 18 年 7 月 19 日洪水）

平成 19 年 7 月 12 日洪水

■ 洪水の概要

7月2日から12日にかけて、前線停滞の影響により九州各地で大雨となった。総雨量は熊本県西原村で975mm、鹿児島県垂水市で810mm、大分県日田市椿ヶ鼻で801mmなどであった。12日は、梅雨前線が関東の沿岸部から西日本に延びる状況となり、近畿、東海でも大雨となった。京都市花背峠では70.5mm/hと観測史上1位を更新した。続く13日から17日にかけては、梅雨前線と台風4号の影響により各地が大雨となった。台風第4号は13日に沖縄本島付近を北上し、14日には大隅半島に上陸して、沖縄県や九州・四国に暴風と大雨をもたらした。この際、宮崎県日南市油津では観測史上1位となる最大瞬間風速55.9m/sを記録するなどした。この台風の影響で、梅雨前線の活動も活発化し、千葉県勝浦市では降水量104.5mm/hを記録した。15日になり、台風第4号は潮岬付近から伊豆諸島神津島付近を通過した。

この時の気象状況を図2.3.2-7に、日吉ダム周辺の雨量を表2.3.2-4に、雨量観測位置を図2.3.2-8に示す。



【出典：気象庁HP】

図2.3.2-7 気象状況(7月12日から15日の天気図)

表 2.3.2-4 日吉ダム周辺の降雨量

(mm)

		日吉ダム	原地	別所	井戸	上弓削	細野	宇津	流域平均
7/12 0時	累計	146	187	188	152	172	137	173	173.5
	時間最大	41	18	58	39	54	8	48	43.1
7/16 0時	3時間最大	78	95	77	92	102	60	101	95.0

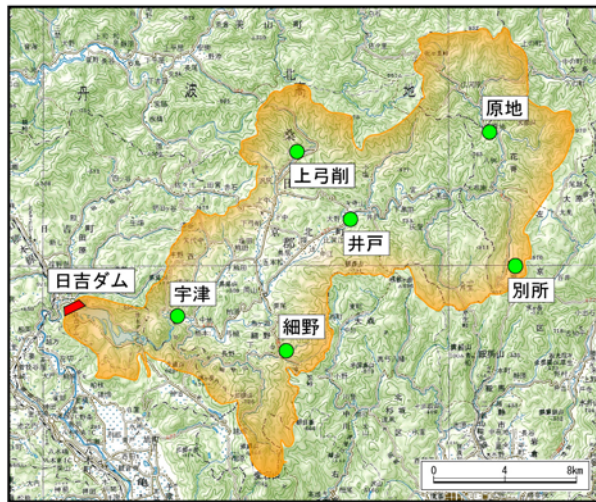


図 2.3.2-8 雨量観測位置図

■ 日吉ダムの洪水調節状況（図 2.3.2-9 参照）

日吉ダム：ピーク流入量 $453\text{m}^3/\text{s}$ に対して $321\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、 $133\text{m}^3/\text{s}$ を放流した。

日吉ダム操作実績図

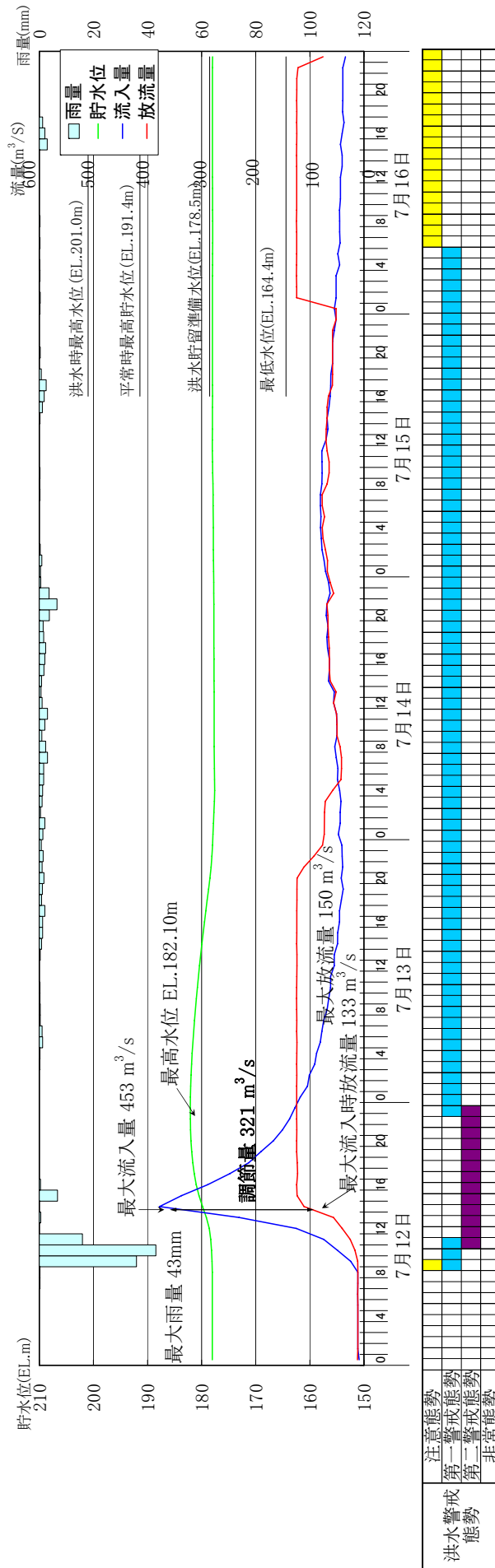


図 2.3.2-9 日吉ダムの洪水調節の状況 (平成 19 年 7 月 12 日洪水)

平成 21 年 10 月 8 日洪水

■ 洪水の概要

9月29日21時にマーシャル諸島付近で発生した台風第18号は、西北西に進みながら発達し、10月4日には中心付近の最大風速が55m/sと猛烈な勢力となった。

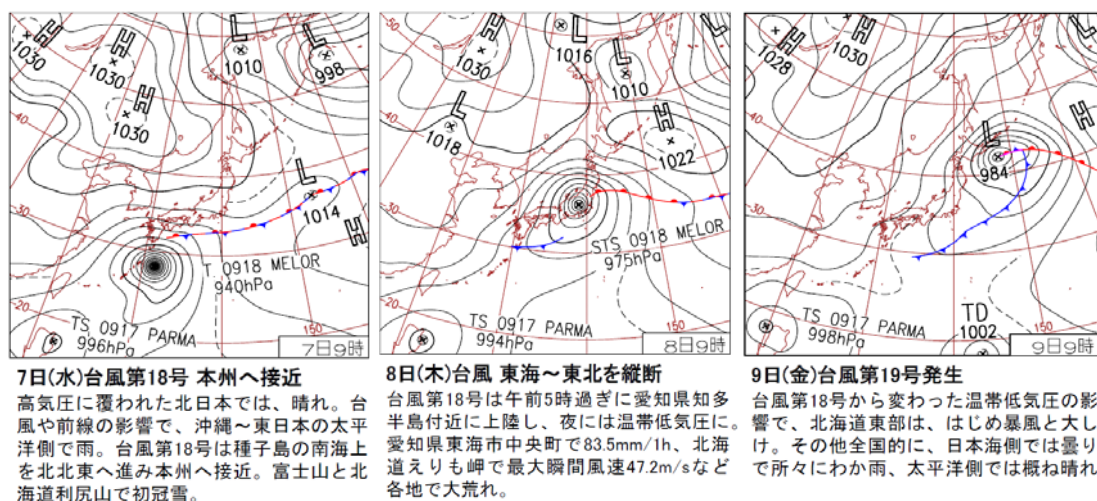
台風は、6日には進路を北寄りに変え、中心付近の最大風速が45m/sと非常に強い勢力で南大東島の南へ進んだ。7日には非常に強い勢力を維持したまま、四国の南海上に進んだ。

8日には中心付近の最大風速が40m/sと強い勢力で紀伊半島の南を北東に進み、同5時過ぎに知多半島付近に上陸し、その後、東海地方、関東甲信地方、東北地方を進み、同日夕方には太平洋に達した。この間、最大風速は徐々に弱まったが、強風域は広がり、8日9時に高崎市付近で大型の台風となった。台風は9日は、暴風域を保ったまま、北海道の南を北東へ進んだ後、同日15時に千島近海で温帯低気圧となった。

この台風は、非常に強い勢力を保ったまま、南西諸島から西日本に接近し、強い勢力で上陸したため、沖縄地方から北海道地方にかけての広い範囲で暴風となった。また、台風をとりまく発達した雨雲の影響で、8日朝に茨城県と千葉県で竜巻が発生した。この台風により、愛知県東海市東海で8日5時48分までの1時間に83.5mmの猛烈な雨が降ったほか、近畿地方の一部で6日から9日までの総雨量が300mmを超えるなど、沖縄地方から北海道地方の広い範囲で大雨となった。7日から9日には南西諸島から北日本の太平洋側や日本海沿岸、オホーツク海沿岸で高さ4mを超えるしけとなり、近畿や東海の太平洋側と伊豆諸島では、高さ9mを超える猛烈なしけとなったところもあった。

この台風により、和歌山県、埼玉県及び宮城県で死者5名となり、沖縄地方から北海道地方の広い範囲で住家損壊、土砂災害、浸水害等が発生した。農業・林業・水産業被害や鉄道の運休、航空機・フェリーの欠航等による交通障害が発生した。さらに、茨城県土浦市と龍ヶ崎市、千葉県九十九里町等では、竜巻により負傷者や住家損壊が発生した。

この時の気象状況を図2.3.2-10に、日吉ダム周辺の雨量を表2.3.2-5に、雨量観測位置を図2.3.2-11に示す。



【出典:気象庁HP】

図 2.3.2-10 気象状況(10月7日から9日の天気図)

表 2.3.2-5 日吉ダム周辺の降雨量

		(mm)									
		日吉	吉原	地別	所井	戸上	弓削	細野	宇津	津平	流域均
10/7	8時	累計	55	126	102	97	117	82	57	95.4	
		時間最大	8	17	15	12	14	14	7	11.4	
10/9	10時	3時間最大	16	38	35	25	31	30	15	27.1	

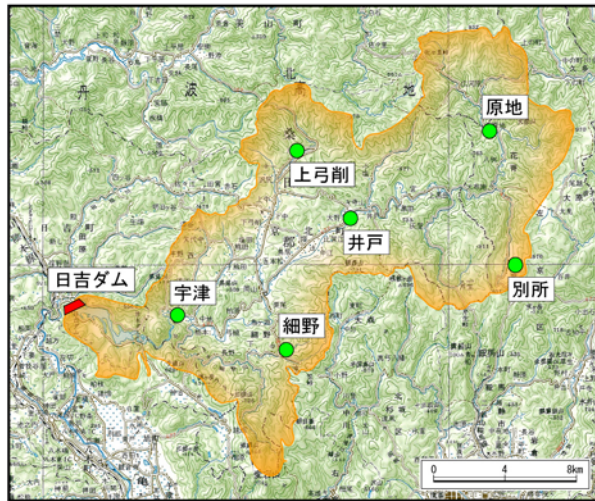
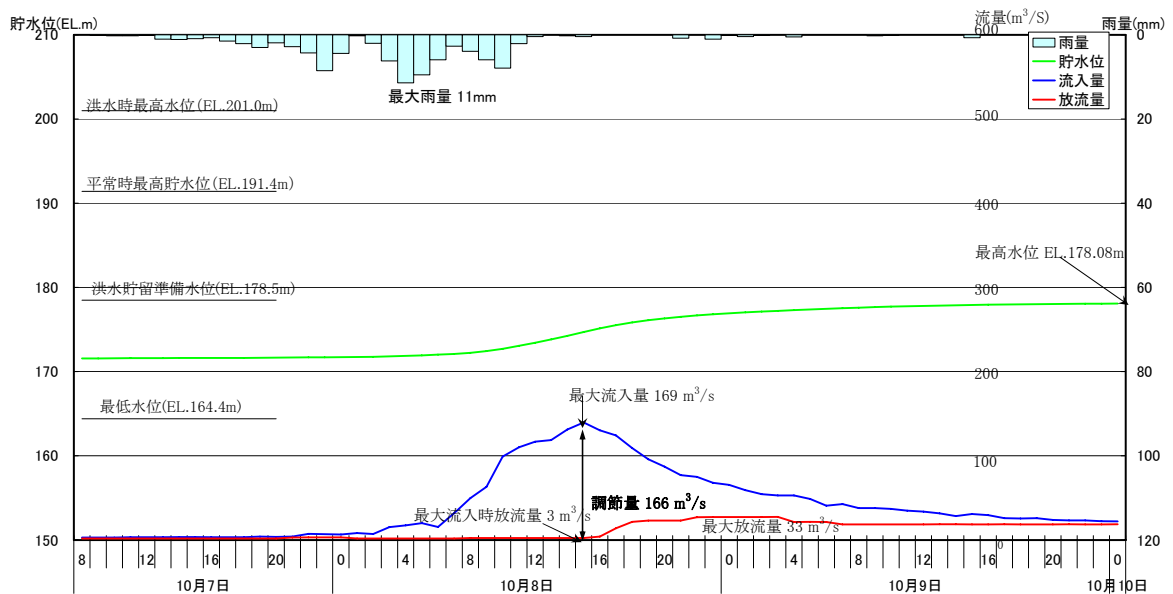


図 2.3.2-11 雨量観測位置図

■ 日吉ダムの洪水調節状況 (図 2.3.2-12 参照)

日吉ダム：ピーク流入量 $169\text{m}^3/\text{s}$ に対して $166\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、 $3\text{m}^3/\text{s}$ を放流した。

日吉ダム操作実績図



洪水警戒 態勢	注意態勢	第一警戒態勢	第二警戒態勢	非常態勢

図 2.3.2-12 日吉ダムの洪水調節の状況 (平成 21 年 10 月 8 日洪水)

平成 22 年 7 月 15 日洪水

■ 洪水の概要

7 月 10 日から 16 日にかけて、本州付近に停滞した梅雨前線に向かって南から非常に湿った空気が流れ込み、前線の活動が活発となり、西日本から東日本にかけて大雨となった。

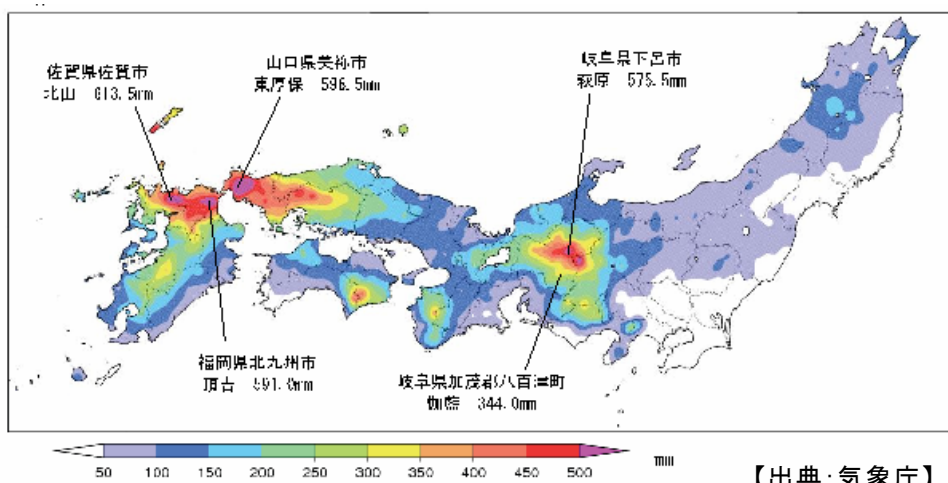
この期間の雨量は、佐賀県佐賀市北山で 613.5mm と 600mm を超えたほか、福岡県、佐賀県、長崎県、山口県、広島県、高知県、岐阜県、長野県で 500mm を超えた。福岡県北九州市小倉南区頂吉や広島県呉市呉など多くの地点で 7 月の月降水量平年値を上回った。

24 時間雨量では、岐阜県加茂郡八百津町伽藍で 15 日 23 時 30 分までに観測史上 1 位となる 239.0mm となったほか、広島県、島根県、福岡県でも観測史上 1 位を更新した地点があった。

また、1 時間雨量では、徳島県海部郡美波町日和佐で 13 日 19 時 23 分までに 108.5mm、岐阜県多治見市多治見で 15 日 19 時 12 分までに 83.5mm の猛烈な雨が降り観測史上 1 位を更新したほか、広島県庄原市庄原では 16 日 17 時 43 分までに観測史上 1 位を更新する 64.0mm となるなど、西日本から東日本の広い範囲で非常に激しい雨が降った。

この大雨により広島県・島根県・岐阜県において死者・行方不明者が 14 名となった。また、九州北部地方、中国地方、東海地方などを中心に各地で浸水害や土砂災害が発生した。その他、停電、断水が発生し、交通機関にも影響が出た。

この時の気象状況を図 2.3.2-13 に、日吉ダム周辺の雨量を表 2.3.2-6 に、雨量観測位置を図 2.3.2-14 に示す。



【出典：気象庁】

図 2.3.2-13 気象状況(期間降水量分布図(アメダス)：7 月 10 日～16 日)

表 2.3.2-6 日吉ダム周辺の降雨量

		(mm)								
		日吉ダム	原	地	別所	井戸	上弓削	細野	宇津	流域平均
7/12	22時	累計	91	202	242	217	121	206	118	179.4
	}	時間最大	20	52	47	73	24	69	17	36.5
7/15		19時	3時間最大	29	92	66	118	30	119	33

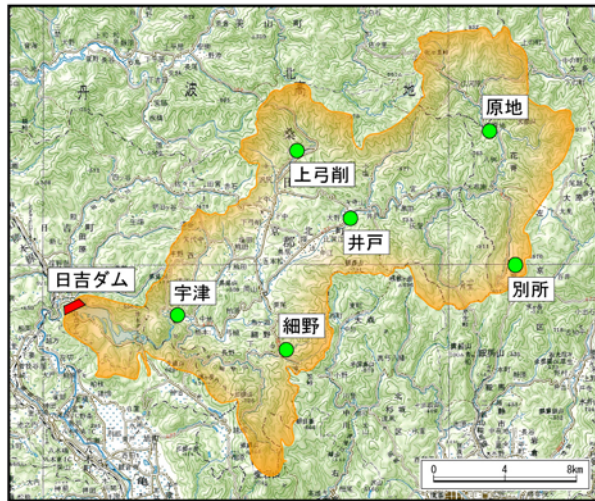


図 2.3.2-14 雨量観測位置図

■ 日吉ダムの洪水調節状況（図 2.3.2-15 参照）

日吉ダム：ピーク流入量 $698\text{m}^3/\text{s}$ に対して $549\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、 $149\text{m}^3/\text{s}$ を放流した。

日吉ダム操作実績図

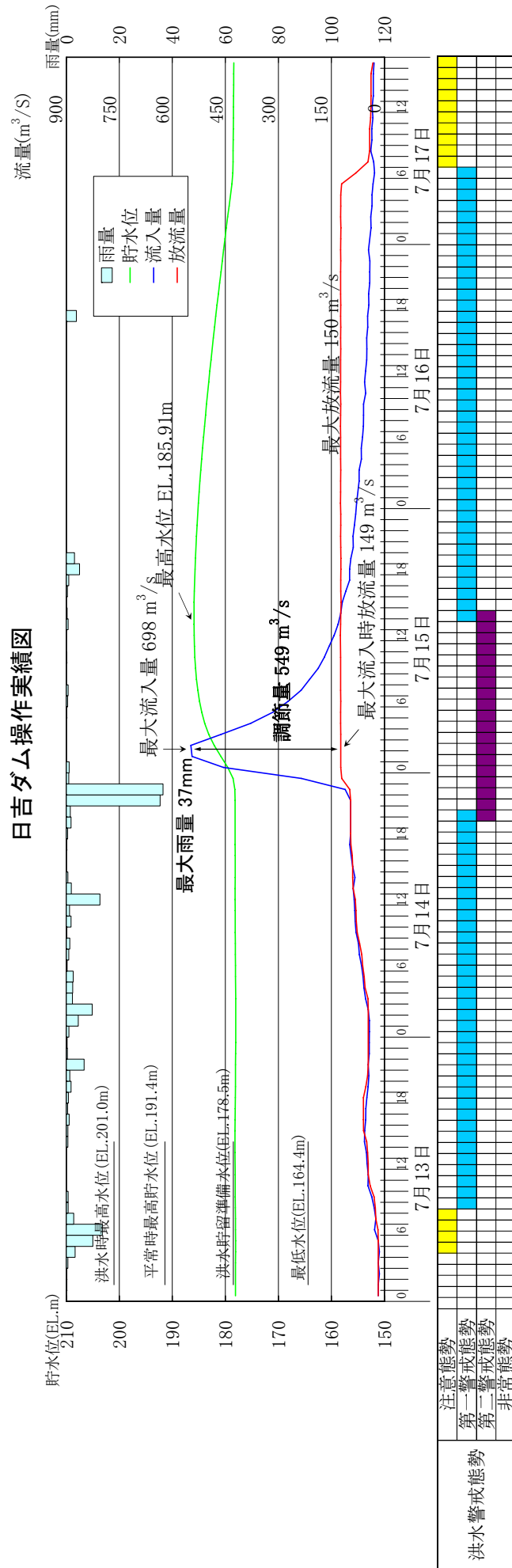


図 2.3.2-15 日吉ダムの洪水調節の状況 (平成 22 年 7 月 15 日洪水)

2.3.3 洪水時の対応状況

表 2.3-2 でとりまとめた洪水のうち、至近 5 ヶ年の 4 洪水を対象に日吉ダムにおける洪水時の対応状況を以下に示す。

(1) 平成 18 年 7 月 19 日洪水の対応状況

7 月 15 日から 24 日にかけて、九州から本州付近にのびた梅雨前線の活動が活発となり、各地に大雨をもたらした。日吉ダム上流域でも 7 月 15 日 14 時から 19 日 10 時にかけて、流域平均雨量は 218mm を記録した。また、17 日 10 時の流域最大時間雨量は 31.0mm を記録した。

洪水調節は、流入量が洪水量に達した 17 日 14 時 35 分から 19 日 23 時 19 分まで行い、19 日 7 時 20 分に最大流入量 494.01m³/s を記録した。また、19 日 22 時に最高貯水位 EL.187.26m を記録し、降り始めからの貯留量は約 1,267 万 m³となった。

日吉ダムでは、7 月 17 日 11 時 30 分に雨量及び流入量の増加が予想されたため注意態勢に入り、同 12 時 30 分に第一警戒態勢、18 日 3 時 30 分に第二警戒態勢に入った。最大流入量 494.01m³/s は第二警戒態勢中の 7 時 20 分に記録された。

洪水対応状況を図 2.3.3-1 に示す。

(2) 平成 19 年 7 月 12 日洪水の対応状況

7 月 2 日から 12 日にかけて、停滞中の梅雨前線の活動が活発化し、13 日からは梅雨前線と台風 4 号の影響により、各地が大雨となった。日吉ダム流域では、12 日 6 時から 13 日 8 時にかけて、流域平均雨量は 106mm を記録した。また、12 日 10 時の流域最大時間雨量は 43.1mm を記録した。

洪水調節は、流入量が洪水量に達した 12 日 11 時 53 分から同 23 時 50 分まで行い、14 時 00 分に最大流入量 453.32m³/s を記録した。また、12 日 23 時分に最高貯水位 EL.182.10m を記録し、降り始めからの貯留量は約 547 万 m³となった。

日吉ダムでは、7 月 12 日 9 時 20 分に注意態勢、9 時 30 分に第一警戒態勢に、11 時 40 分に第二警戒態勢に入った。

洪水対応状況を図 2.3.3-2 に示す。

(3) 平成 21 年 10 月 8 日洪水の対応状況

10月8日、知多半島付近に上陸した台風18号は、各地で暴風や豪雨による大きな被害をもたらした。日吉ダム流域では、7日8時から8日15時かけて、流域平均雨量は92mmを記録した。また、8日4時の流域最大時間雨量は11.0mmを記録した。

洪水調節は、流入量が洪水量に達した8日13時31分から同日17時38分まで行い、8日14時47分に最大流入量169.25m³/sを記録した。また、10日0時に最高貯水位EL.178.08mを記録し、降り始めからの貯留量は約207万m³となった。

日吉ダムでは、10月7日17時00分に注意態勢、10月8日10時00分に第一警戒態勢に、13時20分に第二警戒態勢に入った。最大流入量は、第二警戒態勢中の10月8日14時47分に169.25m³/sを記録した。

洪水対応状況を図2.3.3-3に示す。

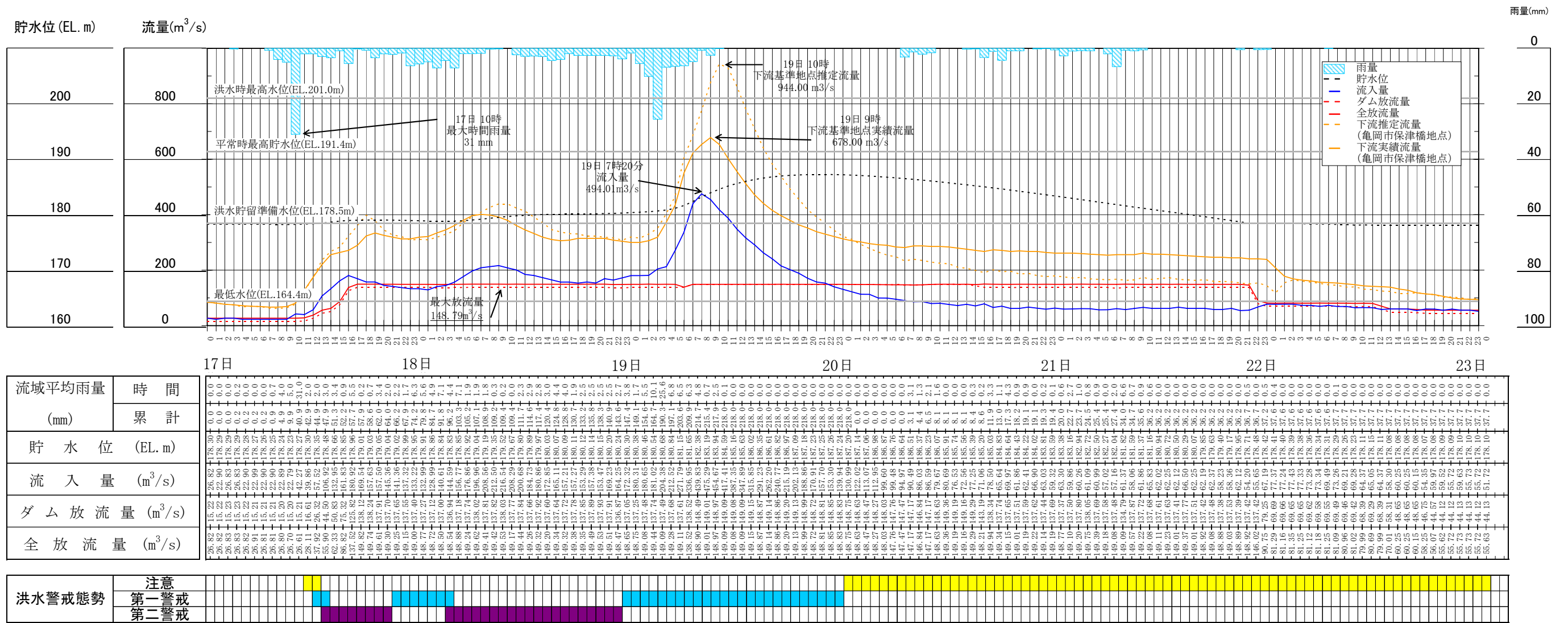
(4) 平成 22 年 7 月 15 日洪水の対応状況

7月10日から16日にかけて、本州付近に停滞した梅雨前線に向かって南から非常に湿った空気が流れ込み、前線の活動が活発となり、西日本から東日本にかけて大雨となった。日吉ダム流域では、12日21時から15日13時かけて、流域平均雨量は170mmを記録した。また、14日22時の流域最大時間雨量は37.0mmを記録した。

洪水調節は、流入量が洪水量に達した14日22時8分から15日14時59分まで行い、15日1時18分に最大流入量697.94m³/sを記録した。また、15日13時、14時に最高貯水位EL.185.91mを記録し、降り始めからの貯留量は約1,119万m³となった。

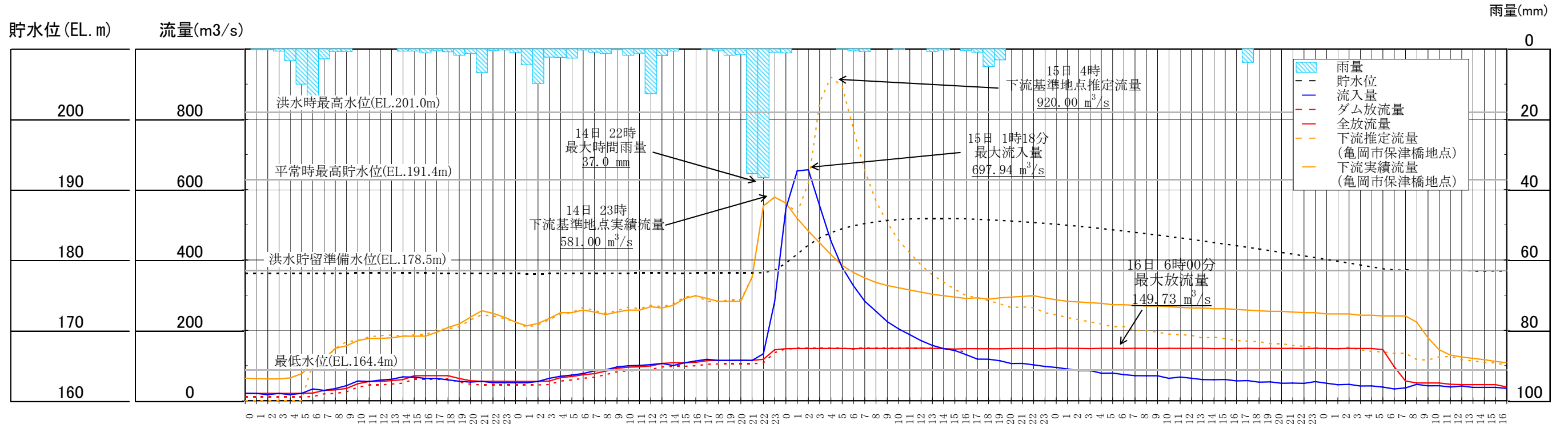
日吉ダムでは、7月13日5時45分に注意態勢、同日9時00分に第一警戒態勢に、14日20時50分に第二警戒態勢に入った。最大流入量は、第二警戒態勢中の7月15日1時18分に697.94m³/sを記録した。

洪水対応状況を図2.3.3-4に示す。



※ 下流推定流量の算出方法については後述する。

図 2.3.3-1 平成 18 年 7 月 19 日洪水対応状況



流域平均雨量 (mm)	時間	
	時	累 計
0.0	0.0	0.0
0.1	0.1	0.1
0.2	0.2	0.2
0.3	0.3	0.3
0.4	0.4	0.4
0.5	0.5	0.5
0.6	0.6	0.6
0.7	0.7	0.7
0.8	0.8	0.8
0.9	0.9	0.9
1.0	1.0	1.0
1.1	1.1	1.1
1.2	1.2	1.2
1.3	1.3	1.3
1.4	1.4	1.4
1.5	1.5	1.5
1.6	1.6	1.6
1.7	1.7	1.7
1.8	1.8	1.8
1.9	1.9	1.9
2.0	2.0	2.0
2.1	2.1	2.1
2.2	2.2	2.2
2.3	2.3	2.3
2.4	2.4	2.4
2.5	2.5	2.5
2.6	2.6	2.6
2.7	2.7	2.7
2.8	2.8	2.8
2.9	2.9	2.9
3.0	3.0	3.0
3.1	3.1	3.1
3.2	3.2	3.2
3.3	3.3	3.3
3.4	3.4	3.4
3.5	3.5	3.5
3.6	3.6	3.6
3.7	3.7	3.7
3.8	3.8	3.8
3.9	3.9	3.9
4.0	4.0	4.0
4.1	4.1	4.1
4.2	4.2	4.2
4.3	4.3	4.3
4.4	4.4	4.4
4.5	4.5	4.5
4.6	4.6	4.6
4.7	4.7	4.7
4.8	4.8	4.8
4.9	4.9	4.9
5.0	5.0	5.0
5.1	5.1	5.1
5.2	5.2	5.2
5.3	5.3	5.3
5.4	5.4	5.4
5.5	5.5	5.5
5.6	5.6	5.6
5.7	5.7	5.7
5.8	5.8	5.8
5.9	5.9	5.9
6.0	6.0	6.0
6.1	6.1	6.1
6.2	6.2	6.2
6.3	6.3	6.3
6.4	6.4	6.4
6.5	6.5	6.5
6.6	6.6	6.6
6.7	6.7	6.7
6.8	6.8	6.8
6.9	6.9	6.9
7.0	7.0	7.0
7.1	7.1	7.1
7.2	7.2	7.2
7.3	7.3	7.3
7.4	7.4	7.4
7.5	7.5	7.5
7.6	7.6	7.6
7.7	7.7	7.7
7.8	7.8	7.8
7.9	7.9	7.9
8.0	8.0	8.0
8.1	8.1	8.1
8.2	8.2	8.2
8.3	8.3	8.3
8.4	8.4	8.4
8.5	8.5	8.5
8.6	8.6	8.6
8.7	8.7	8.7
8.8	8.8	8.8
8.9	8.9	8.9
9.0	9.0	9.0
9.1	9.1	9.1
9.2	9.2	9.2
9.3	9.3	9.3
9.4	9.4	9.4
9.5	9.5	9.5
9.6	9.6	9.6
9.7	9.7	9.7
9.8	9.8	9.8
9.9	9.9	9.9
10.0	10.0	10.0
10.1	10.1	10.1
10.2	10.2	10.2
10.3	10.3	10.3
10.4	10.4	10.4
10.5	10.5	10.5
10.6	10.6	10.6
10.7	10.7	10.7
10.8	10.8	10.8
10.9	10.9	10.9
11.0	11.0	11.0
11.1	11.1	11.1
11.2	11.2	11.2
11.3	11.3	11.3
11.4	11.4	11.4
11.5	11.5	11.5
11.6	11.6	11.6
11.7	11.7	11.7
11.8	11.8	11.8
11.9	11.9	11.9
12.0	12.0	12.0
12.1	12.1	12.1
12.2	12.2	12.2
12.3	12.3	12.3
12.4	12.4	12.4
12.5	12.5	12.5
12.6	12.6	12.6
12.7	12.7	12.7
12.8	12.8	12.8
12.9	12.9	12.9
13.0	13.0	13.0
13.1	13.1	13.1
13.2	13.2	13.2
13.3	13.3	13.3
13.4	13.4	13.4
13.5	13.5	13.5
13.6	13.6	13.6
13.7	13.7	13.7
13.8	13.8	13.8
13.9	13.9	13.9
14.0	14.0	14.0
14.1	14.1	14.1
14.2	14.2	14.2
14.3	14.3	14.3
14.4	14.4	14.4
14.5	14.5	14.5
14.6	14.6	14.6
14.7	14.7	14.7
14.8	14.8	14.8
14.9	14.9	14.9
15.0	15.0	15.0
15.1	15.1	15.1
15.2	15.2	15.2
15.3	15.3	15.3
15.4	15.4	15.4
15.5	15.5	15.5
15.6	15.6	15.6
15.7	15.7	15.7
15.8	15.8	15.8
15.9	15.9	15.9
16.0	16.0	16.0
16.1	16.1	16.1
16.2	16.2	16.2
16.3	16.3	16.3
16.4	16.4	16.4
16.5	16.5	16.5
16.6	16.6	16.6
16.7	16.7	16.7
16.8	16.8	16.8
16.9	16.9	16.9
17.0	17.0	17.0
17.1	17.1	17.1
17.2	17.2	17.2
17.3	17.3	17.3
17.4	17.4	17.4
17.5	17.5	17.5
17.6	17.6	17.6
17.7	17.7	17.7
17.8	17.8	17.8
17.9	17.9	17.9
18.0	18.0	18.0
18.1	18.1	18.1
18.2	18.2	18.2
18.3	18.3	18.3
18.4	18.4	18.4
18.5	18.5	18.5
18.6	18.6	18.6
18.7	18.7	18.7
18.8	18.8	18.8
18.9	18.9	18.9
19.0	19.0	19.0
19.1	19.1	19.1
19.2	19.2	19.2
19.3	19.3	19.3
19.4	19.4	19.4
19.5	19.5	19.5
19.6	19.6	19.6
19.7	19.7	19.7
19.8	19.8	19.8
19.9	19.9	19.9
20.0	20.0	20.0
20.1	20.1	20.1
20.2	20.2	20.2
20.3	20.3	20.3
20.4	20.4	20.4
20.5	20.5	20.5
20.6	20.6	20.6
20.7	20.7	20.7
20.8	20.8	20.8
20.9	20.9	20.9
21.0	21.0	21.0
21.1	21.1	21.1
21.2	21.2	21.2
21.3	21.3	21.3
21.4	21.4	21.4
21.5	21.5	21.5
21.6	21.6	21.6
21.7	21.7	21.7
21.8	21.8	21.8
21.9	21.9	21.9
22.0	22.0	22.0
22.1	22.1	22.1
22.2	22.2	22.2
22.3	22.3	22.3
22.4	22.4	22.4
22.5	22.5	22.5
22.6	22.6	22.6
22.7	22.7	22.7
22.8	22.8	22.8
22.9	22.9	22.9
23.0	23.0	23.0
23.1	23.1	23.1
23.2	23.2	23.2
23.3	23.3	23.3
23.4	23.4	23.4
23.5	23.5	23.5
23.6	23.6	23.6
23.7	23.7	23.7
23.8	23.8	23.8
23.9	23.9	23.9
24.0	24.0	24.0
24.1	24.1	24.1
24.2	24.2	24.2
24.3	24.3	24.3
24.4	24.4	24.4
24.5	24.5	24.5
24.6	24.6	24.6
24.7	24.7	24.7
24.8	24.8	24.8
24.9	24.9	24.9
25.0	25.0	25.0
25.1	25.1	25.1
25.2	25.2	25.2
25.3	25.3	25.3
25.4	25.4	25.4
25.5	25.5	25.5
25.6	25.6	25.6
25.7	25.7	25.7
25.8	25.8	25.8
25.9	25.9	25.9
26.0	26.0	26.0
26.1	26.1	26.1
26.2	26.2	26.2
26.3	26.3	26.3
26.4	26.4	26.4
26.5	26.5	26.5
26.6	26.6	26.6
26.7	26.7	26.7
26.8	26.8	26.8
26.9	26.9	26.9
27.0	27.0	27.0
27.1	27.1	27.1
27.2	27.2	27.2
27.3	27.3	27.3
27.4	27.4	27.4
27.5	27.5	27.5
27.6	27.6	27.6
27.7	27.7	27.7
27.8	27.8	27.8
27.9	27.9	27.9
28.0	28.0	28.0
28.1	28.1	28.1
28.2	28.2	28.2
28.3	28.3	28.3
28.4	28.4	28.4
28.5	28.5	28.5
28.6	28.6	28.6
28.7	28.7	28.7
28.8	28.8	28.8
28.9	28.9	28.9
29.0	29.0	29.0
29.1	29.1	29.1
29.2	29.2	29.2
29.3	29.3	29.3
29.4	29.4	29.4
29.5	29.5	29.5
29.6	29.6	29.6
29.7	29.7	29.7
29.8	29.8	29.8
29.9	29.9	29.9
30.0	30.0	30.0

洪水警戒態勢	注意	
	第一警戒	第二警戒
	注意	注意
第一警戒	第一警戒	
第二警戒	第二警戒	

※ 下流推定流量の算出方法については後述する。

図 2.3.3-4 平成 22 年 7 月 15 日洪水対応状況

2.4 洪水調節の効果

2.4.1 洪水調節効果（流量低減効果、水位低減効果）

これまでの洪水調節実績をもとに、日吉ダムによる洪水調節効果を評価する。
評価地点位置図を図 2.4.1-1 に示す。

【評価地点】

亀岡市保津橋地点



図 2.4.1-1 洪水調節効果評価地点位置図

なお、洪水調節効果については、日吉ダム放流量の亀岡市保津橋地点までの到達時間を 3 時間として、流量及び水位低減効果を推定している。

(1) 出水全体における洪水調節効果の整理

管理開始以降の15回すべての洪水調節実績（P2-9 表 2.3.2-1 日吉ダム洪水調節実績参照）について、下流の亀岡市保津橋地点でのダム有りピーク流量（現況）と、ダム無しピーク流量（想定）の頻度分布を整理し、日吉ダムによる洪水調節効果を評価する。

ダムが無い場合の亀岡市保津橋地点でのピーク流量は、500～1,000m³/sの頻度が最も高いが、ダムが有ることによって、500m³/s以下の頻度が最も高くなっている。

また、ダムが無い場合は2,000m³/sを超える流量が推定されたが、ダムが有ることによってピーク流量が2,000m³/s以下に抑えられたと考えられる。

亀岡市保津橋地点におけるピーク流量の頻度分布図を図 2.4.1-2 に示す。

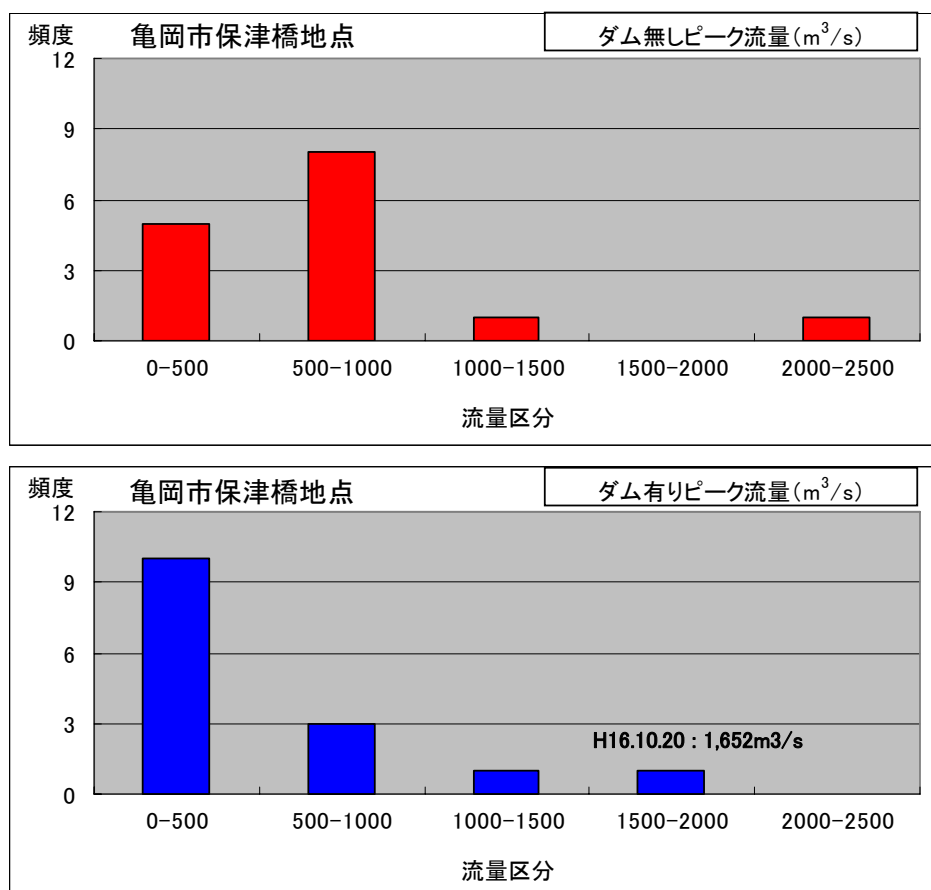


図 2.4.1-2 ピーク流量の頻度分布図（亀岡市保津地点）

(2) 近年の出水における洪水調節効果の整理

検討対象とした近年の洪水を以下に示し、下流の亀岡市保津橋地点での流量及び水位の低減効果を検証した。

【対象洪水】

平成 16 年台風 23 号洪水、平成 18 年梅雨前線洪水、平成 19 年梅雨前線洪水
平成 21 年台風 18 号洪水、平成 22 年梅雨前線洪水

<平成 16 年台風 23 号>

平成 16 年 10 月 20 日に上陸した台風 23 号によって日吉ダム地点の最大流入量は 856m³/s に達した。そのうち 708m³/s をダムに貯留し、148m³/s を放流した。

一方、日吉ダム下流の亀岡市保津橋地点においては、10 月 20 日 21 時に最高水位 6.32m を記録した。日吉ダムによる調節がなかった場合、ダム下流の亀岡市保津橋地点においては 10 月 20 日 23 時に最高水位 7.32m に達していたと推定され、この時の水位低減効果は約 1.00m と推定される。

なお、日吉ダム流域外である園部川流域で大きな降雨があったこともあり、亀岡市内で床上浸水 16 戸、床下浸水 85 戸の被害が生じている。

亀岡市保津橋地点流量を図 2.4.1-3 に、亀岡市保津橋地点の水位低減効果を図 2.4.1-4 に示す。

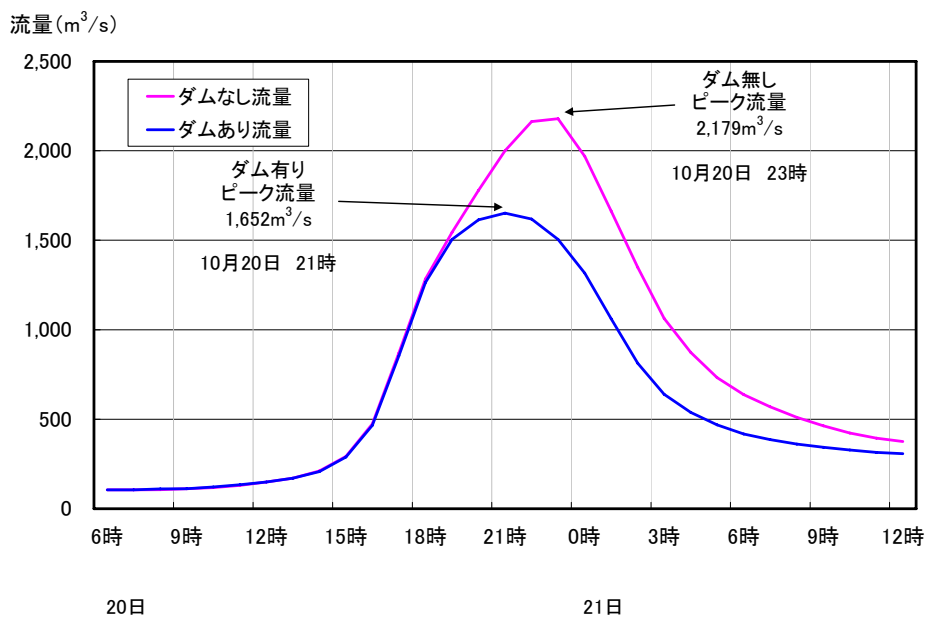


図 2.4.1-3 亀岡市保津橋地点流量

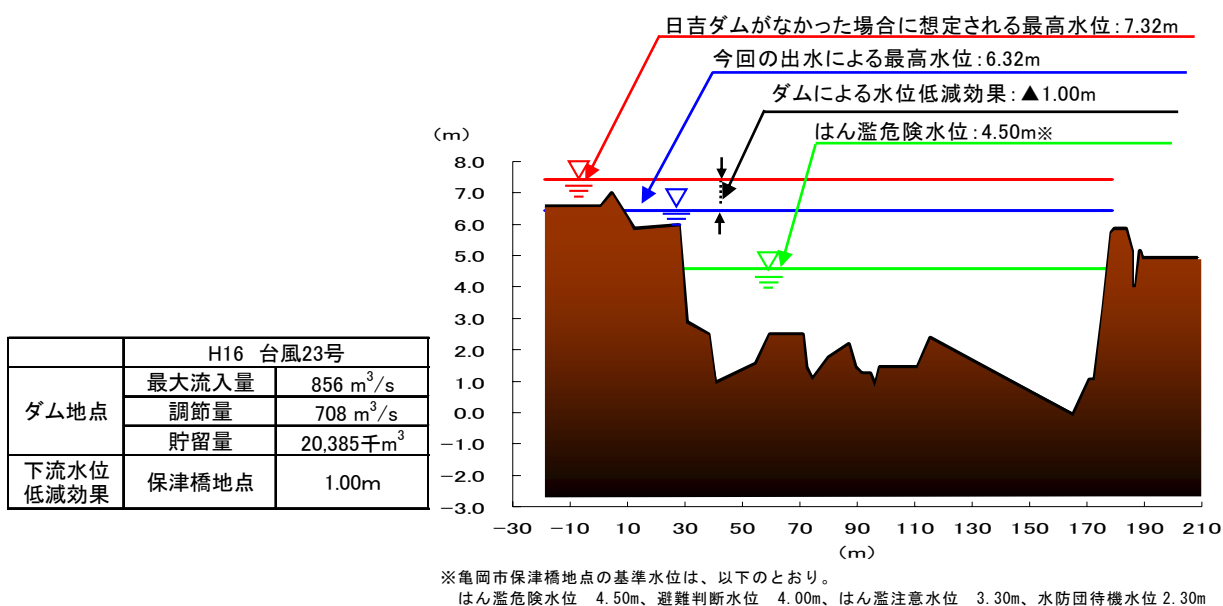


図 2.4.1-4 亀岡市保津橋地点の水位低減効果

<平成 18 年梅雨前線>

平成 18 年 7 月 15 日から 24 日にかけて西日本に停滞中の梅雨前線の活動が活発化し、日吉ダム上流域で総雨量 273mm（流域平均）を観測した。この降雨の影響により、7 月 19 日に日吉ダム地点の最大流入量は $494\text{m}^3/\text{s}$ に達した。そのうち $345\text{m}^3/\text{s}$ を貯留し、 $149\text{m}^3/\text{s}$ を放流した。

一方、日吉ダム下流の亀岡市保津橋地点においては、7 月 19 日 9 時に最高水位 3.92m を記録した。日吉ダムによる調節がなかった場合、ダム下流の亀岡市保津橋地点においては 7 月 19 日 10 時に最高水位 4.69m に達していたと推定され、この時の水位低減効果は 0.77m と推定される。

亀岡市保津橋地点流量を図 2.4.1-5 に、亀岡市保津橋地点の水位低減効果を図 2.4.1-6 に示す。

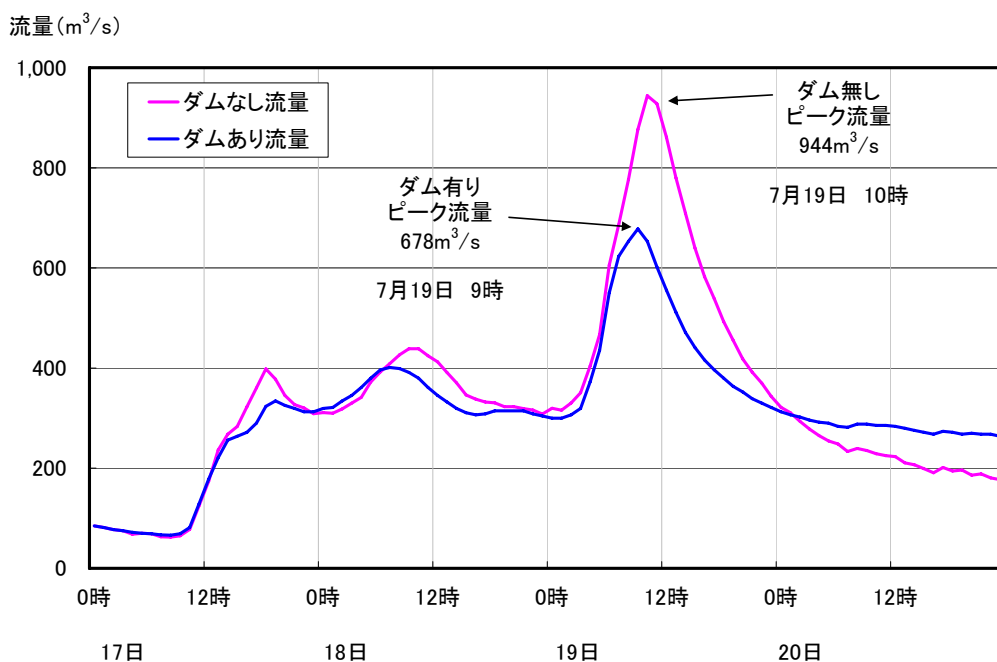
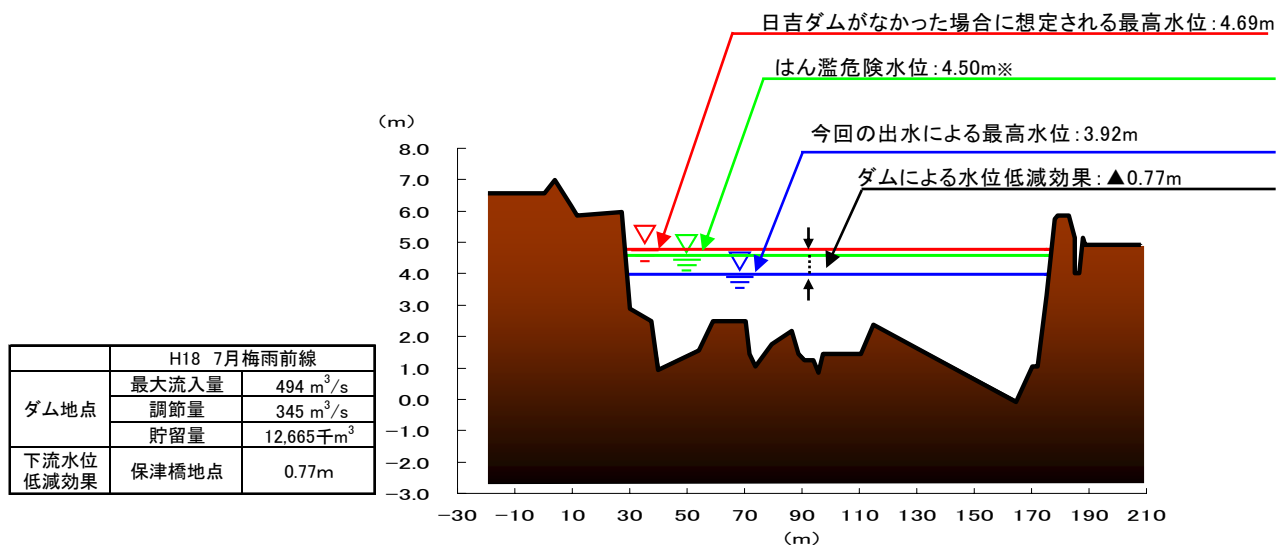


図 2.4.1-5 亀岡市保津橋地点流量



※亀岡市保津橋地点の基準水位は、以下のとおり。
はん濫危険水位 4.50m、避難判断水位 3.40m、はん濫注意水位 3.30m、水防団待機水位 2.30m

図 2.4.1-6 亀岡市保津橋地点の水位低減効果

<平成 19 年梅雨前線>

平成 19 年 7 月 12 日から 13 日にかけて西日本に停滞中の梅雨前線の活動が活発化し、日吉ダム上流域で総雨量 273mm（流域平均）を観測した。この降雨の影響により、7 月 19 日に日吉ダム地点の最大流入量は 453m³/s に達した。そのうち 321m³/s を貯留し、133m³/s を放流した。

一方、日吉ダム下流の亀岡市保津橋地点においては、7 月 12 日 17 時に最高水位 2.56m を記録した。日吉ダムによる調節がなかった場合、ダム下流の亀岡市保津橋地点においては最高水位 7 月 12 日 17 時に 3.65m に達していたと推定され、この時の水位低減効果は 1.09m と推定される。

亀岡市保津橋地点流量を図 2.4.1-7 に、亀岡市保津橋地点の水位低減効果を図 2.4.1-8 に示す。

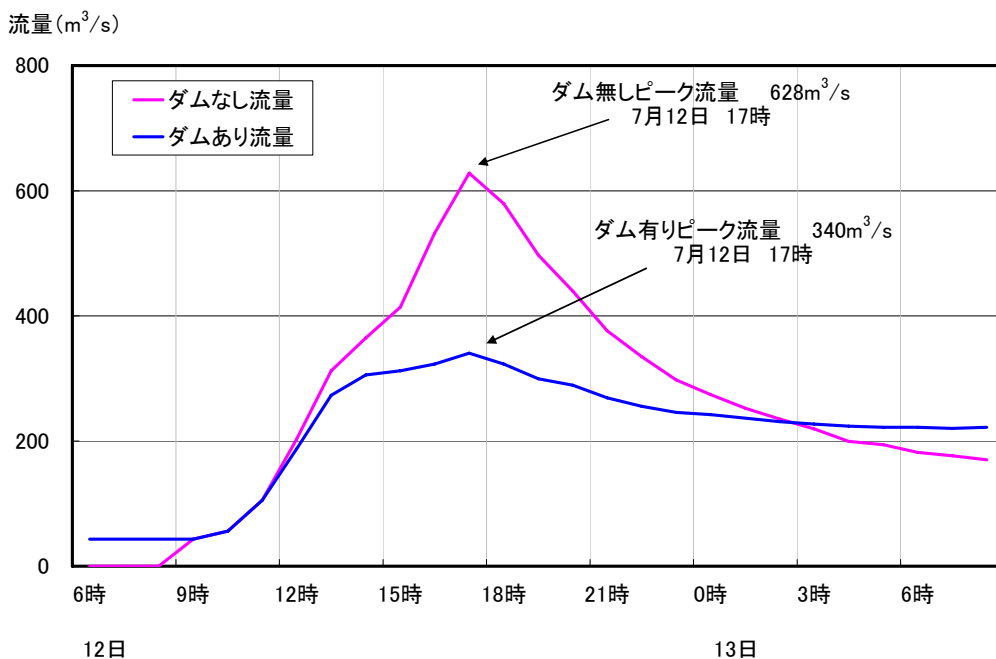
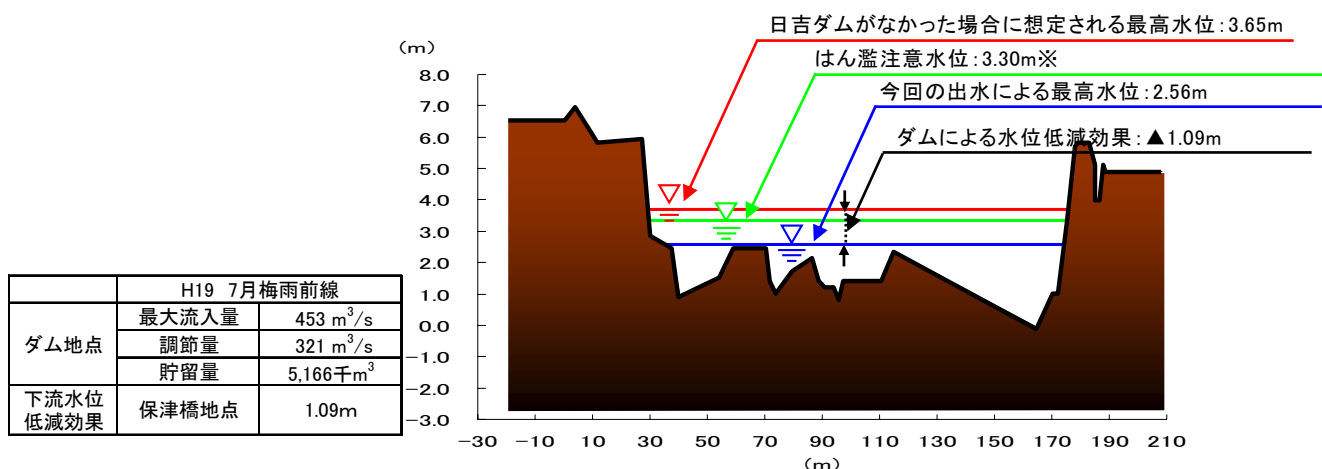


図 2.4.1-7 亀岡市保津橋地点流量



※亀岡市保津橋地点の基準水位は、以下のとおり。
はん濫危険水位 4.50m、避難判断水位 3.40m、はん濫注意水位 3.30m、水防団待機水位 2.30m

図 2.4.1-8 亀岡市保津橋地点の水位低減効果

<平成 21 年台風 18 号>

平成 21 年 10 月 8 日に上陸した台風 18 号によって日吉ダム地点の最大流入量は 169m³/s に達した。そのうち 166m³/s をダムに貯留し、3m³/s を放流した。

一方、日吉ダム下流の亀岡市保津橋地点においては、10 月 8 日 10 時に最高水位 1.55m を記録した。日吉ダムによる調節がなかった場合、ダム下流の亀岡市保津橋地点においては 10 月 8 日 18 時に最高水位 2.16m に達していたと推定され、この時の水位低減効果は約 0.61m と推定される。

亀岡市保津橋地点流量を図 2.4.1-9 に、亀岡市保津橋地点の水位低減効果を図 2.4.1-10 に示す。

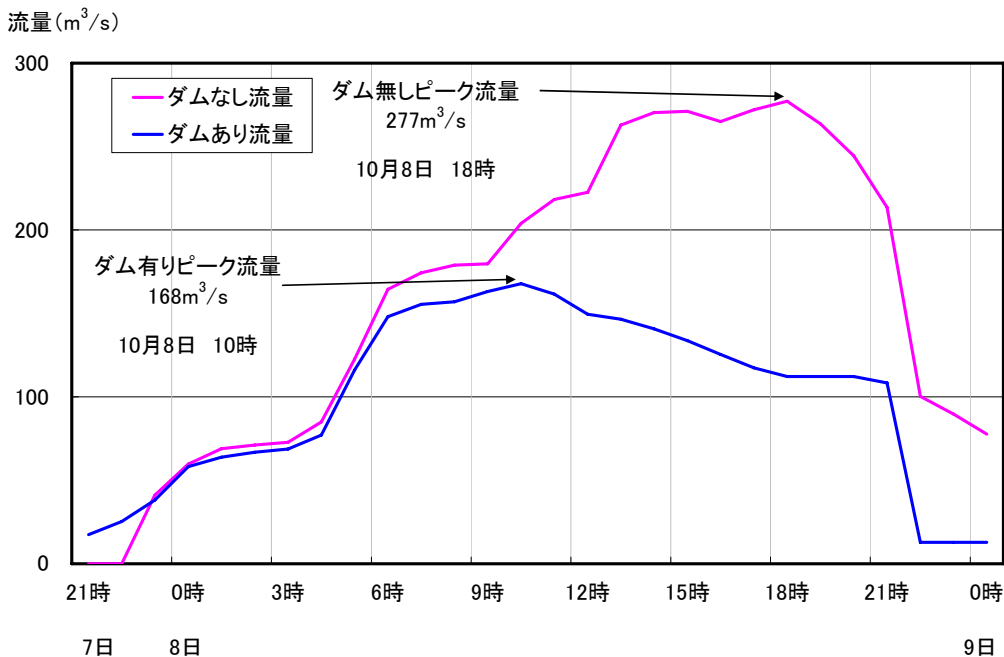
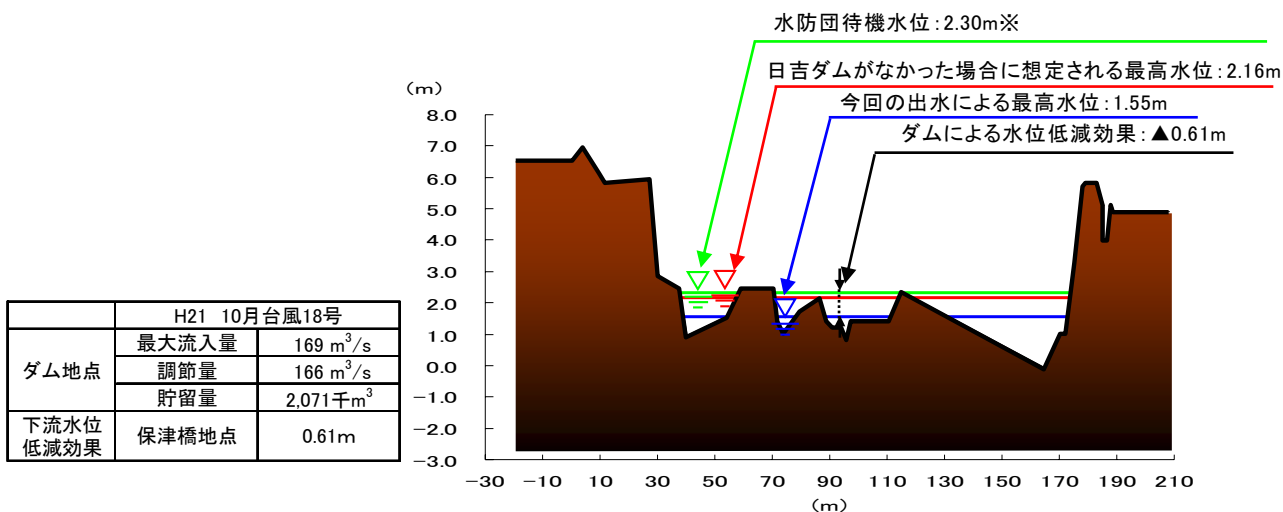


図 2.4.1-9 亀岡市保津橋地点流量



※亀岡市保津橋地点の基準水位は、以下のとおり。
はん濫危険水位 4.50m、避難判断水位 4.00m、はん濫注意水位 3.30m、水防団待機水位 2.30m

図 2.4.1-10 亀岡市保津橋地点の水位低減効果

<平成 22 年梅雨前線>

平成 22 年 7 月 12 日から 15 日にかけて西日本に停滞していた梅雨前線の活動が活発化し、日吉ダム上流域で総雨量 170mm（流域平均）を観測した。この降雨の影響により、7 月 15 日に日吉ダム地点の最大流入量は 698m³/s に達した。そのうち 549m³/s を貯留し、149m³/s を放流した。

一方、日吉ダム下流の亀岡市保津橋地点においては、7 月 14 日 23 時に最高水位 3.39m を記録した。日吉ダムによる調節がなかった場合、ダム下流の亀岡市保津橋地点においては 7 月 15 日 4 時に最高水位 4.45m に達していたと推定され、この時の水位低減効果は 1.06m と推定される。

亀岡市保津橋地点流量を図 2.4.1-11 に、亀岡市保津橋地点の水位低減効果を図 2.4.1-12 に示す。

流量(m³/s)

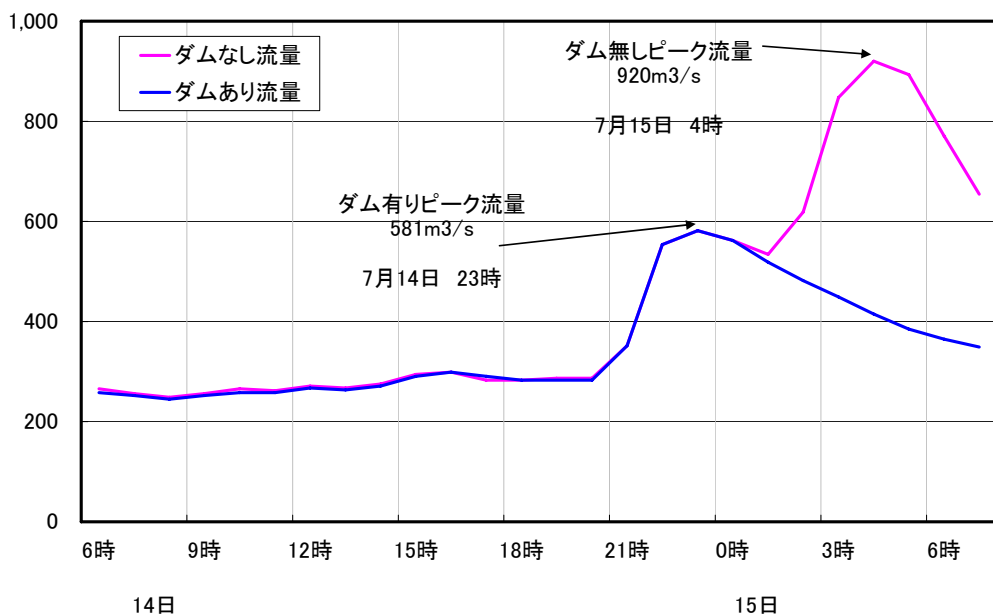
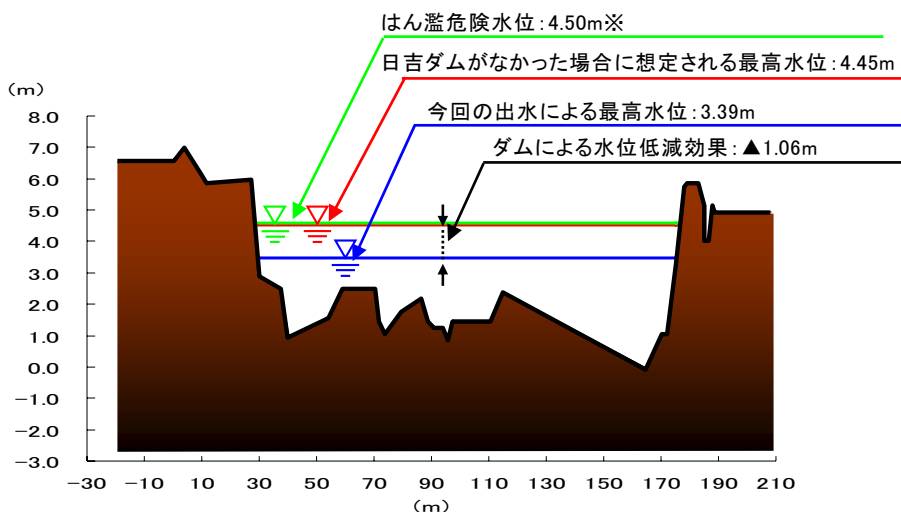


図 2.4.1-11 亀岡市保津橋地点流量



H22 7月梅雨前線		
ダム地点	最大流入量	698 m ³ /s
	調節量	549 m ³ /s
	貯留量	11,194 千m ³
下流水位低減効果	保津橋地点	1.06m

※水防上の水位には以下のものがある。
はん濫危険水位 4.50m、避難判断水位 3.40m、はん濫注意水位 3.30m、水防団待機水位 2.30m

図 2.4.1-12 亀岡市保津橋地点の水位低減効果

2.4.2 労力（水防活動）の軽減効果

平成18年7月梅雨前線による出水時の基準水位超過時間を表2.4.2-1に、基準水位到達状況を図2.4.2-1に示す。

亀岡市保津橋地点において、日吉ダムありの場合は、はん濫危険水位4.5mに達していないが、日吉ダムなしの場合には、はん濫危険水位4.5mを概ね2時間超過したものと考えられる。

また、住民への注意喚起や水防団の出動又は出動準備の目安となる、はん濫注意水位3.30mの超過時間は、日吉ダムあり・なしで比較すると、概ね4時間短縮されたものと考えられる。

したがって、日吉ダムの洪水調節により、下流での河川管理者や住民の水防活動に費やされる労力が軽減されたものと評価できる。

表 2.4.2-1 基準水位超過時間

洪水名	基準水位	基準水位超過時間		労力低減時間
		ダムあり	ダムなし	
平成18年7月 梅雨前線出水	はん濫危険水位 4.5m	超過せず	7/19 9:00 ~7/19 11:00	2時間
	はん濫注意水位 3.3m	7/19 6:00 ~7/19 13:00	7/19 9:00 ~7/19 :1700	4時間

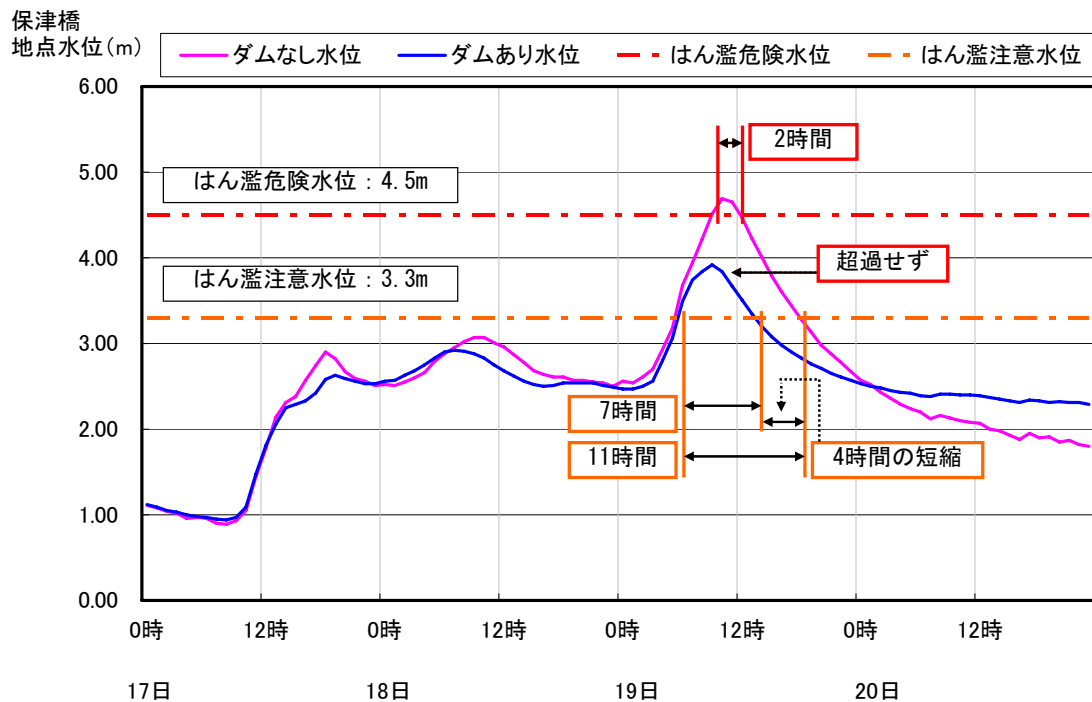


図 2.4.2-1 基準水位到達状況（平成18年7月梅雨前線による降雨）

2.5 副次効果

2.5.1 流木発生状況

日吉ダム貯水池において、洪水後に大量の流木が発生している。

日吉ダムがなければ、これらの流木が下流に流され、下流堤防に流木が付着し、場合によっては橋梁に引っかかり水位を押し上げるなど、破堤の要因にもなりかねない。その意味では、日吉ダムの副次的な効果と考えられる。

管理開始から平成22年度までの流木の引き揚げ量を表2.5.1-1に示す。

平成16年においては、管理開始以降最大規模の洪水であった台風23号の影響により、大量の流木が発生し、引き揚げ量が1,000m³を超えている。

表 2.5.1-1 流木引き揚げ量 【単位:m³】

	引揚量			
	流木	カヤ等	塵芥	
平成10年度	954	770	168	16
平成11年度	333	305	21	7
平成12年度	141	115	21	5
平成13年度	73	73	0	0
平成14年度	254	80	145	29
平成15年度	278	123	144	11
平成16年度	1,079	259	788	32
平成17年度	550	534	0	16
平成18年度	765	457	286	22
平成19年度	270	130	132	8
平成20年度	0	0	0	0
平成21年度	135	42	43	50
平成22年度	217	103	0	114
計	5,049	2,991	1,748	310



流木発生状況



流木処理状況（遠景）



流木処理状況（近景）



仮置き状況

2.5.2 流木利用状況

日吉ダム貯水池から引き揚げた流木は、建設リサイクルの一環として、薪や炭あるいは、チップ化しマルチング材や堆肥として有効利用している。

平成22年度までの流木利用状況を表2.5.2-1に示す。

表 2.5.2-1 流木利用量

【単位:m³】

	利用量						
	チップ処理	薪・炭	堆肥	マルチング	チップ舗装	その他	
平成10年度	1,160	488	16	168	488	—	—
平成11年度	419	196	6	217	—	—	—
平成12年度	177	75	6	96	—	—	—
平成13年度	54	54	—	—	—	—	—
平成14年度	50	—	—	39	—	11	—
平成15年度	123	109	—	13	—	—	1
平成16年度	372	142	—	13	75	142	—
平成17年度	26	—	—	26	—	—	—
平成18年度	266	266	—	—	—	—	—
平成19年度	61	—	6	—	—	—	55
平成20年度	49	—	8	—	—	—	41
平成21年度	24	—	—	—	—	—	24
平成22年度	30	—	—	—	—	—	30
計	2,810	1,330	42	572	563	153	151



一次破碎



二次破碎



堆肥製造装置（チップ材発酵中）



袋詰め作業中



堆肥完成

2.6 まとめ

(1) 洪水調節に関するまとめ

- ・ 日吉ダムは、管理を開始した平成 10 年から平成 22 年までの 13 年間で 15 回の洪水調節を実施した。特に、平成 18 年以降の至近 5 ヶ年間では、4 回の洪水調節を実施している。
- ・ 日吉ダムの洪水調節により、桂川中流域の治水基準地点（亀岡市保津橋地点で評価）において、平成 18 年 7 月の梅雨前線による洪水では 0.77m、平成 22 年 7 月の梅雨前線による洪水では 1.06m の水位低減効果を発揮したものと推定され、下流の洪水被害の軽減に貢献した。
- ・ 平成 18 年 7 月の梅雨前線による洪水においては、日吉ダムの洪水調節によって、桂川中流域の亀岡市保津橋地点でははん濫危険水位 4.5m を超過することはなかったが、日吉ダムが無ければ、はん濫危険水位を約 2 時間、はん濫注意水位を約 11 時間超えていたものと推定され、河川管理者や住民の水防活動を軽減することが出来たと評価できる。
- ・ これまでにも、昭和 40 年 9 月の台風 24 号洪水を始め、亀岡市内では大きな洪水被害が発生している。日吉ダム完成後、平成 16 年の台風 23 号による出水では、亀岡市保津橋地点で危険水位 4.50m を上回る 6.32m の水位を観測し、亀岡市内で床上浸水 16 戸、床下浸水 85 戸の被害があったが、もし日吉ダムがなければ、最高水位は 7.32m に達し、被害はさらに拡大していたものと推定され、日吉ダムの洪水調節効果があったものと評価できる。

(2) 今後の方針

日吉ダムは、計画規模相当の洪水は発生していないが、中小規模の洪水に対して洪水調節効果を発揮し、亀岡市をはじめとする桂川の治水に貢献しており、今後も適切な維持・管理によりその効果を発揮していく。

