

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。評価のフローは図 2.1.2-1 に示すとおりである。

（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。治水経済調査・事業再評価、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は極力収集し、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

洪水調節計画およ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）で整理した実績の中から 3～5 洪水について、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。

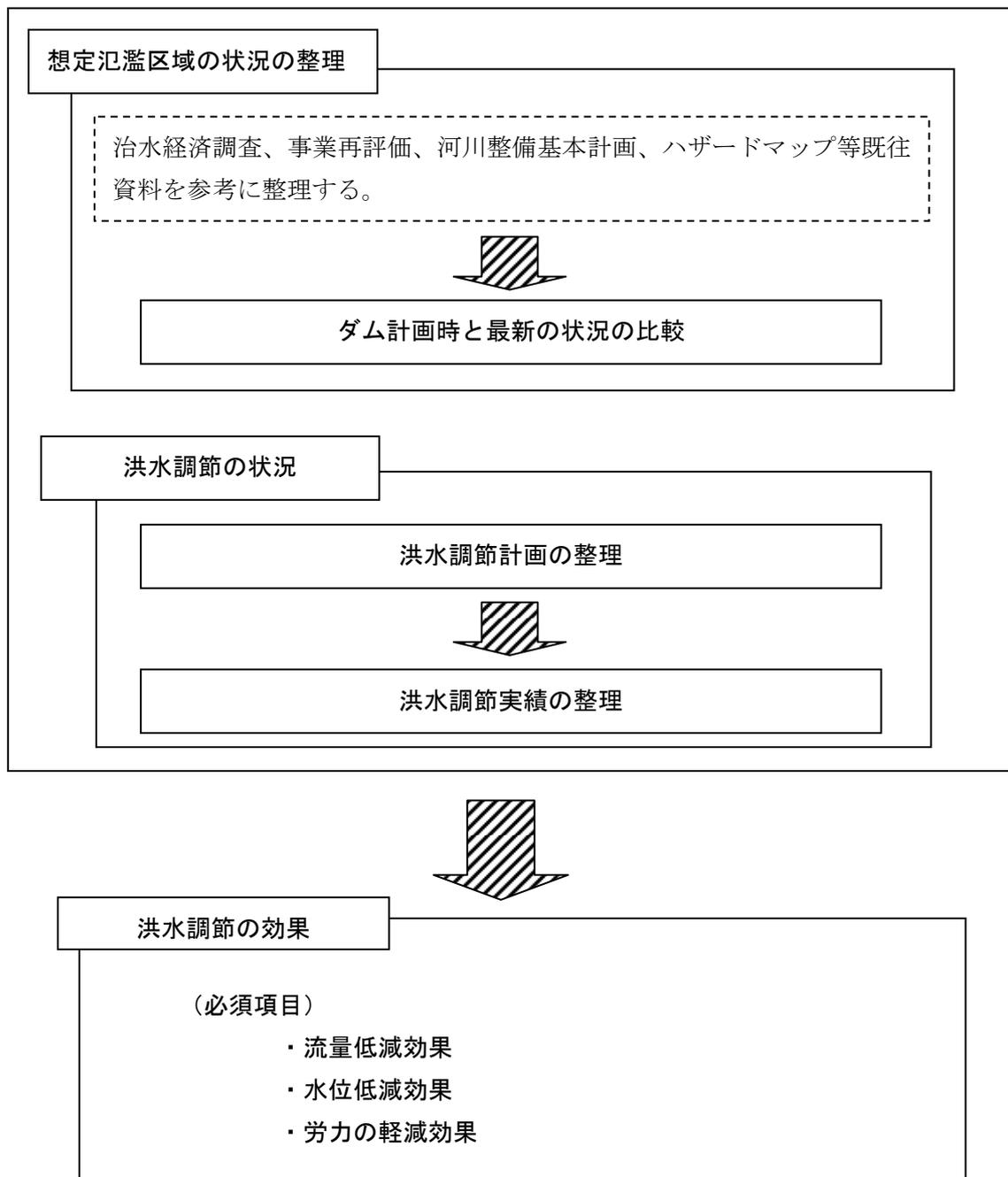


図 2.1.2-1 評価手順

2.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理

青蓮寺ダムの洪水調節に係わる評価のため、以下の資料を収集整理した。

表 2.1.3-1 洪水調節に使用した資料リスト

該当箇所	文献・資料名	発行者	発行年月日
2.2 想定氾濫区域の状況	図2.2.1-1 淀川水系 浸水想定区域図	淀川河川事務所ホームページ	淀川河川事務所 平成14年6月公表
	図2.2.1-2 名張川流域 浸水想定区域図	木津川上流河川事務所ホームページ	木津川上流河川事務所 平成14年6月公表
	図2.2.2-1 淀川水系 沿川の土地利用の変遷	平成18年度青蓮寺ダム定期報告書	平成19年2月
	図2.2.2-2 淀川水系 の流出率の変化	平成18年度青蓮寺ダム定期報告書	平成19年2月
	表 2.2.2-1 淀川流域 想定氾濫区域内人口及び資産	平成11年河川現況調査	
	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) 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)	第2回流域委員会資料	
	表 2.2.2-2 木津川上 流域における浸水想定 区域の概要	木津川ダム総合管理所資料	
2.3 洪水調節の状況	図 2.3.1-1 淀川の治水 計画図	木津川ダム総合管理所概要パンフレット	木津川ダム総合管理所
	表 2.3.2-1 洪水調節 を行った出水	平成18年度青蓮寺ダム定期報告書、 青蓮寺ダム管理年報	青蓮寺ダム管理所
	図 2.3.2-1 洪水調節 図	気象庁HP 平成18年度青蓮寺ダム定期報告書、 青蓮寺ダム管理年報	気象庁 青蓮寺ダム管理所
	2.3.3 洪水時の対応 状況	平成18年度青蓮寺ダム定期報告書 青蓮寺ダム管理年報	青蓮寺ダム管理所
2.4 洪水調節の効果	図 2.4.1-1 洪水調節 効果検討地点位置図	平成18年度青蓮寺ダム定期報告書	平成19年2月
	図 2.4.1-2~23	木津川ダム総合管理所資料	
	図 2.4.2-1 警戒水位 到達状況図(平成6年台風10号洪水)	平成18年度青蓮寺ダム定期報告書	平成19年2月

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

(1) 淀川流域

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

- ・昭和 28 年 9 月洪水時の 2 日間総雨量の 2 倍を想定
- ・淀川、木津川、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

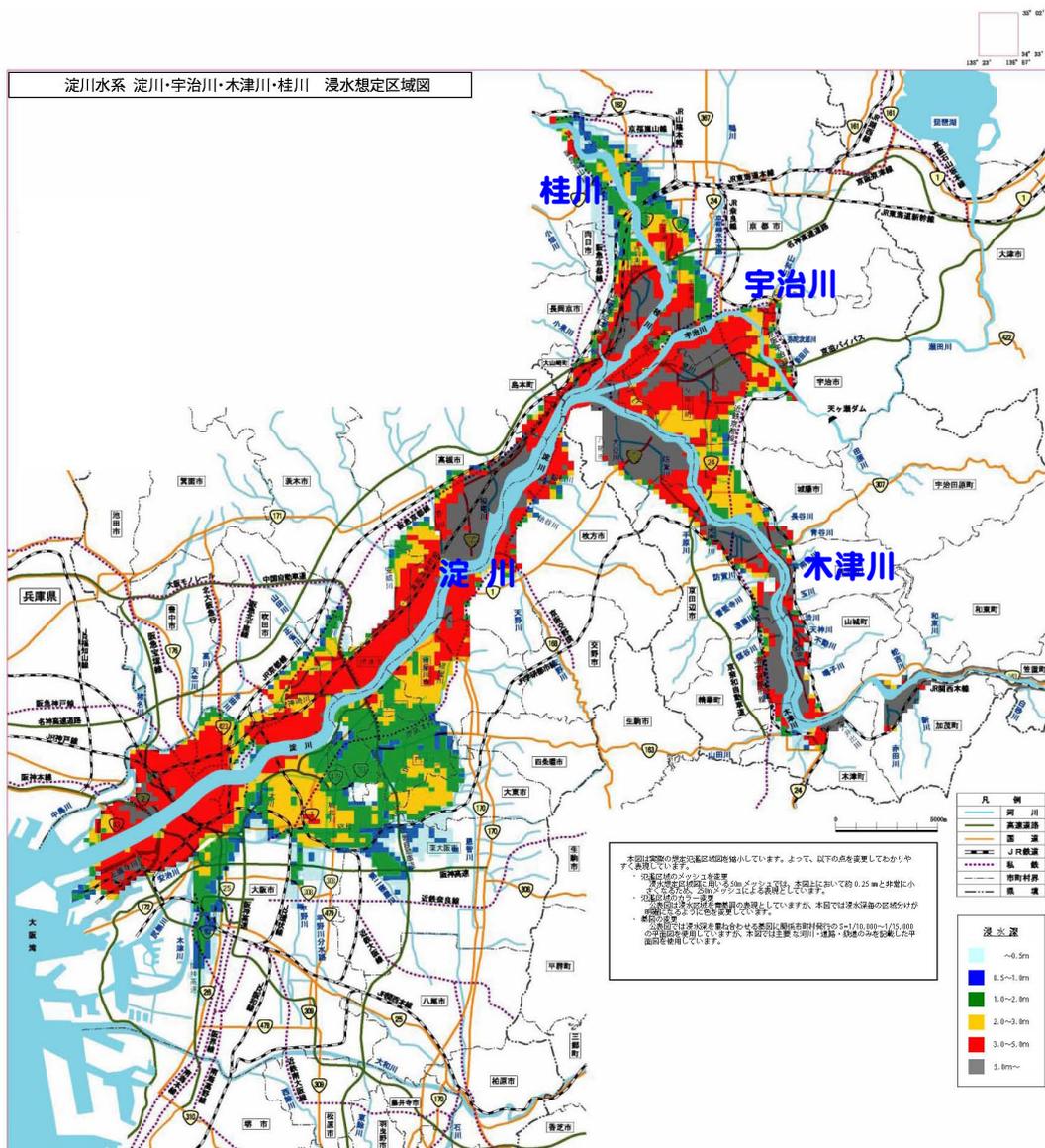


図 2.2.1-1 淀川水系浸水想定区域図

※国土交通省 近畿地方整備局 淀川河川事務所HP参照

(2) 名張川流域

名張川流域について、水防法の規定に基づき定められた浸水想定区域図を図 2.2.1-2 に示す。

計算条件等

- ・ 昭和 34 年 9 月洪水時の 2 日間総雨量の 2 倍を想定
- ・ 名張川流域での溢水もしくは破堤した場合の浸水想定区域図

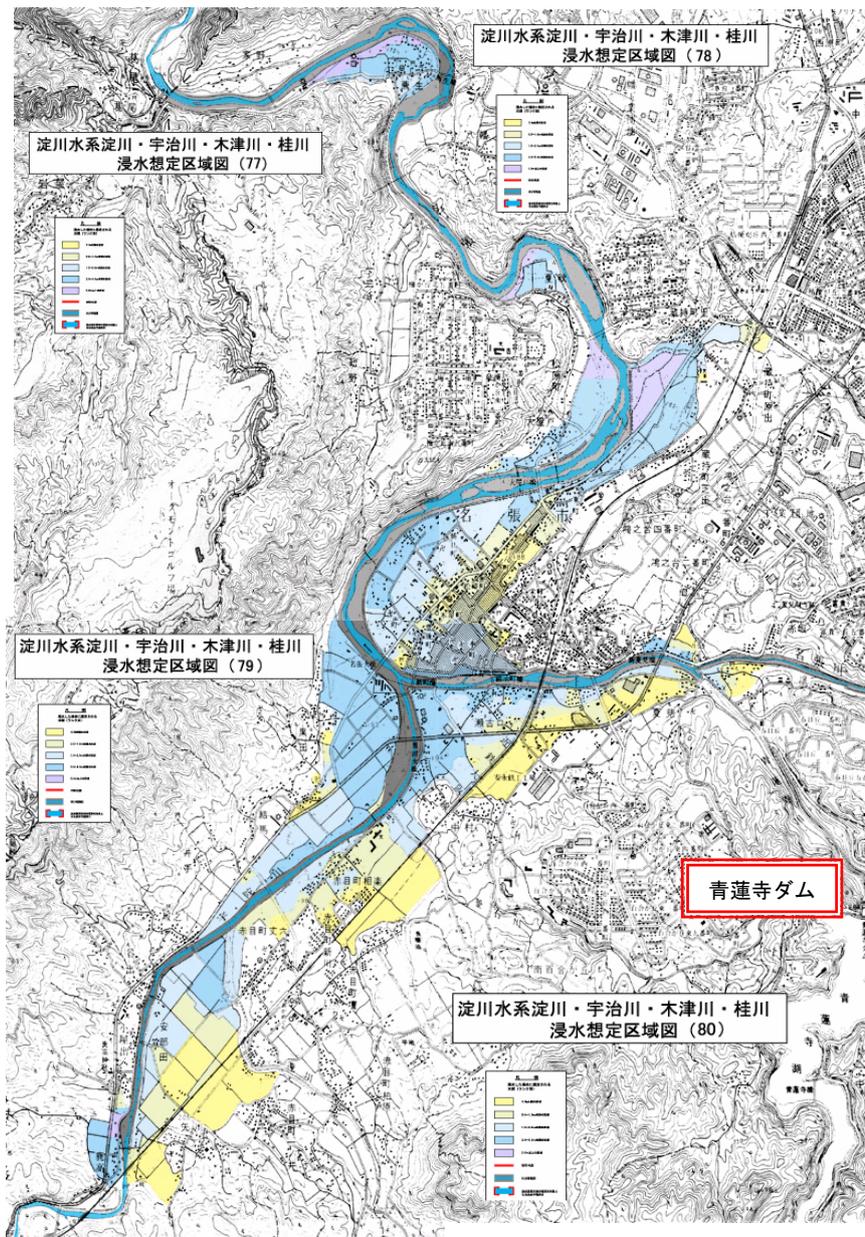


図 2.2.1-2 名張川流域浸水想定区域図（青蓮寺ダム下流～名張市）

※国土交通省 近畿地方整備局 木津川上流河川事務所HP参照

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。

H8年の流出率は72%である。

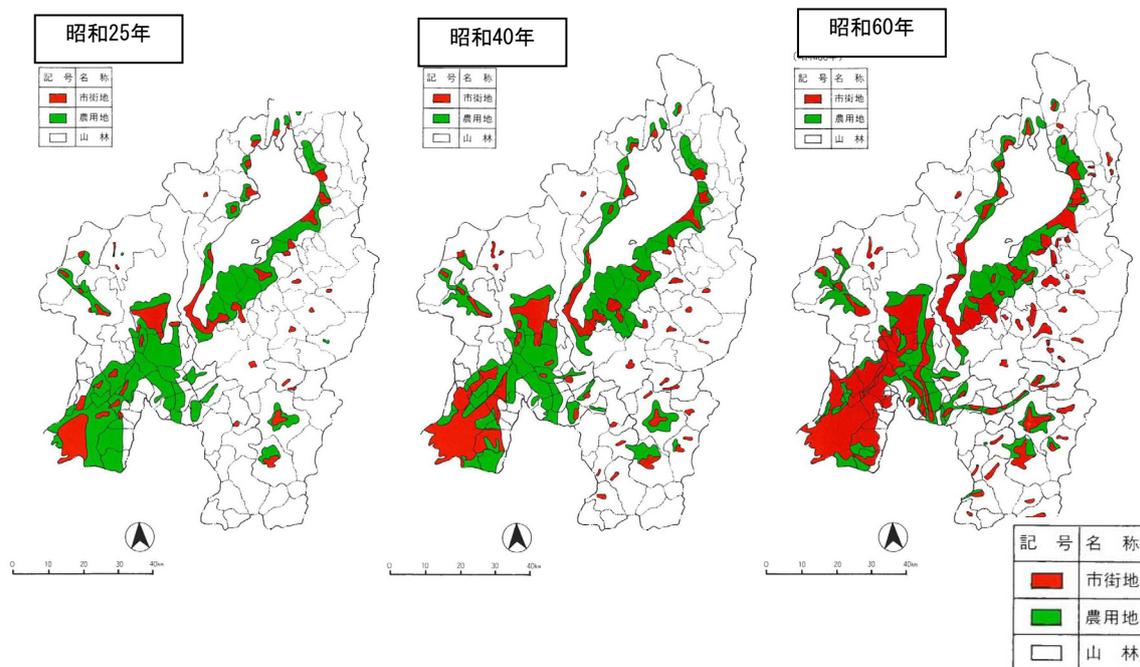


図 2.2.2-1 淀川水系沿川の土地利用の変遷

※淀川水系環境管理基本計画(H2.3)

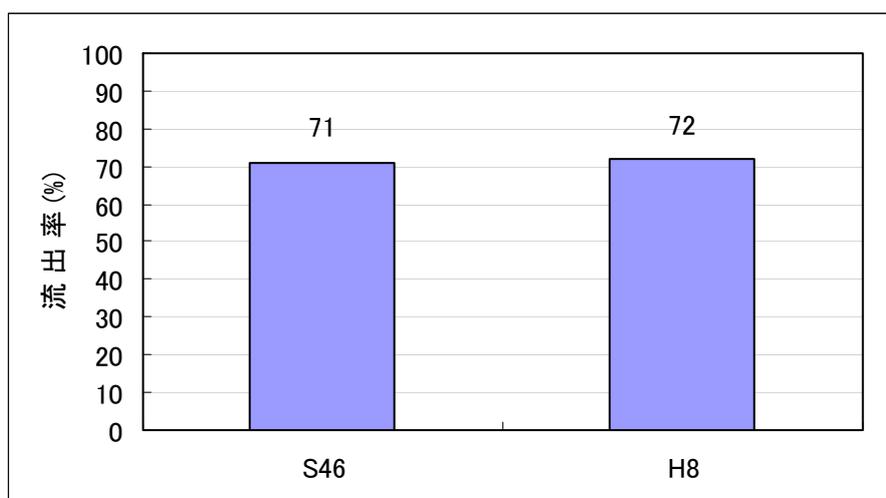


図 2.2.2-2 淀川水系の流出率の変化

※淀川水系流域委員会HP参照

(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 766 万人である。また、想定氾濫区域内の資産額は約 138 兆円である。

表 2.2.2-1 淀川流域想定氾濫区域内人口及び資産

想定氾濫区域内人口	想定氾濫区域内資産
約 766 万人	約 137 兆 6,618 億円

出典：平成 11 年河川現況調査

<参考 平成 18 年度青蓮寺ダム定期報告書からの変更について>

表 2.2.2-1 は、平成 18 年度青蓮寺ダム定期報告書に記載の下図より変更している。表 2.2.2-1 では、平成 2 年度基準であり、淀川流域の想定氾濫区域内人口が約 660 万人から約 766 万人に、想定氾濫区域内資産が約 100 兆円から約 138 兆円にそれぞれ前回資料から大幅に増加している。

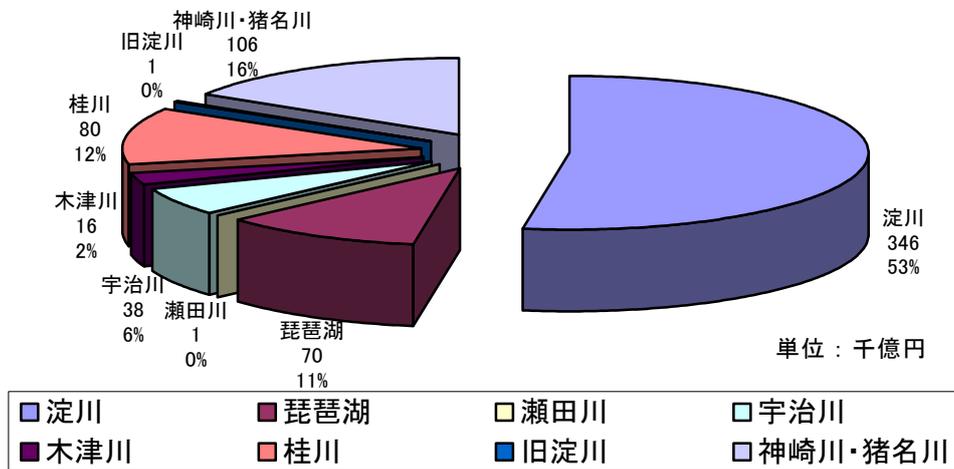


図 2.2.2-3 淀川水系の想定氾濫区域内の人口(平成 2 年度基準)

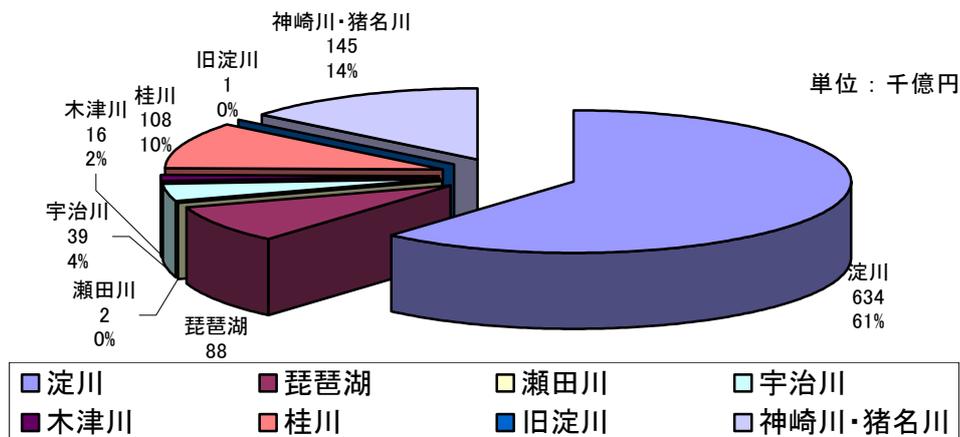


図 2.2.2-4 淀川水系の想定氾濫区域内の資産(平成 2 年度基準)

出典：第 2 回流域委員会資料(資料 2-1-2)

表 2.2.2-2 木津川上流域における浸水想定区域の概要

		三重県	京都府	奈良県
浸水面積		約 1200ha	約 140ha	約 60ha
浸水区域内人口 ^{※1}		約 14,000 人	約 1,000 人	約 400 人
浸水区域内 世帯数 ^{※2}	床上浸水	約 4150 戸	約 250 戸	約 100 戸
	床下浸水	約 720 戸	約 20 戸	約 10 戸
概算被害額 ^{※3}		約 3,180 億円	約 30 億円	約 15 億円
概算被害額(内訳)	一般資産	約 1,140 億円	約 12 億円	約 5 億円
	農作物	約 3 億円	約 0.3 億円	約 0.1 億円
	公共土木	約 1,940 億円	約 20 億円	約 9 億円
	間接	約 100 億円	約 2 億円	約 1 億円

※1：浸水メッシュ内人口

※2：床上浸水 45cm 以上、上限なし 床下浸水 45cm 未満

※3：浸水メッシュ内被害想定額。算定に使用したデータは、以下の通り

国勢調査 H7

事業所統計 H8

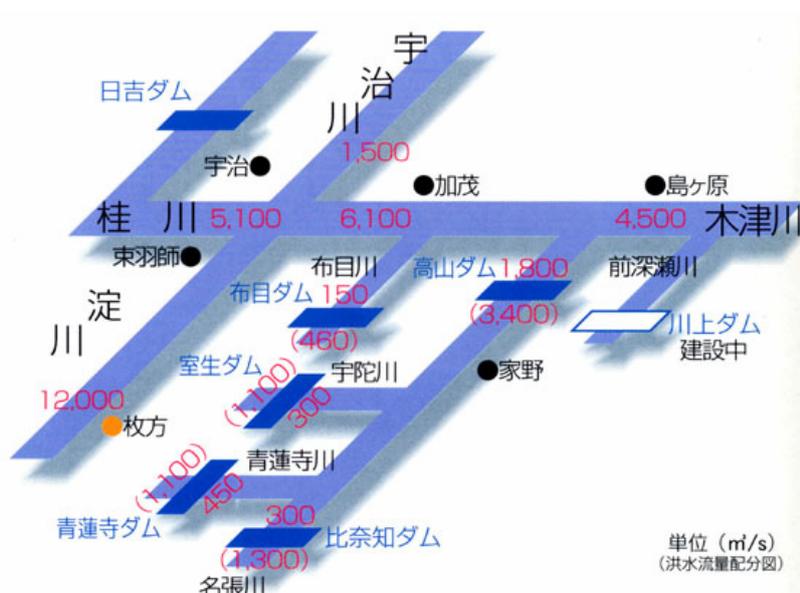
単価 H12

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 $17,500\text{m}^3/\text{s}$ 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。



(出典:「木津川ダム総合管理所概要」パンフレット)

<ダム地点の洪水調節計画>

青蓮寺ダムは、淀川水系の上流ダム群のひとつとして、淀川流域の洪水被害の低減を図るものである。

青蓮寺ダムは、平成11年度から比奈知ダムの完成ならびに河川改修状況を踏まえて、極力洪水被害（名張地区）が軽減できるような洪水調節操作の見直しを行った。

これに伴い、従来の $100\text{m}^3/\text{s}$ から $450\text{m}^3/\text{s}$ に洪水調節開始流量が変更された。

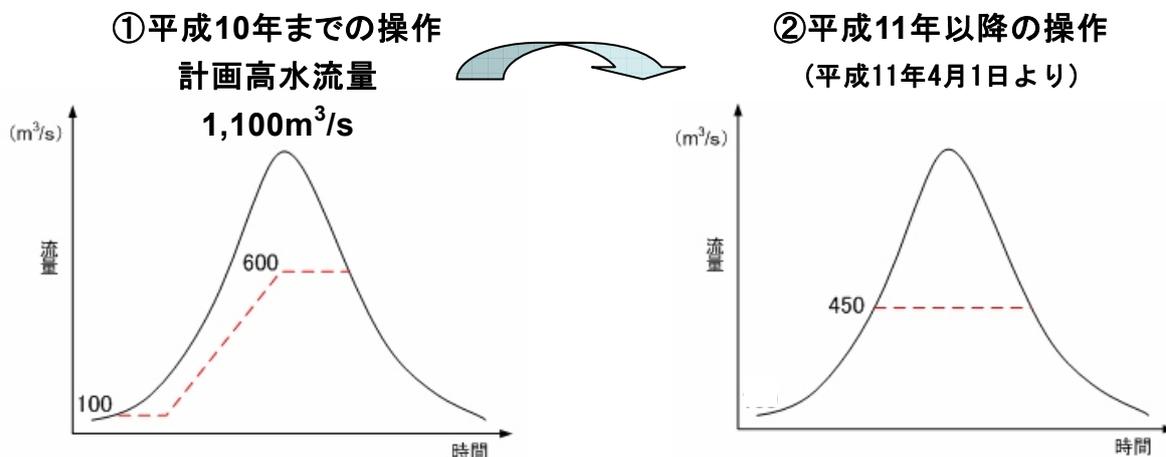


図 2.3.1-2 青蓮寺ダムの洪水調節図

2.3.2 洪水調節実績

青蓮寺ダムでは、昭和45年の管理開始から現在まで48回の洪水調節を実施している。また、管理開始以降で最大流入量を記録したのは平成6年台風26号の827m³/sであった。

平成11年4月に改訂された計画では、洪水調節開始流量は450m³/sであるが、それより以前は100m³/sであった。

表 2.3.2-1 洪水調節を行った出水

No.	生起年月日	気象原因	青蓮寺ダム 地点流量(m ³ /s)	
			最大 流入量	最大 放流量
1	S45. 7. 5	台風2号	187	100
2	S46. 8. 30	台風23号	235	200
3	S46. 9. 26	台風29号	577	82
4	S47. 7. 15	台風6号	150	100
5	S47. 9. 16	台風20号	683	216
6	S48. 8. 14	台風10号	100	100
7	S49. 7. 6	台風8号	123	100
8	S49. 7. 10	台風8号	156	100
9	S49. 7. 24	台風11号	319	171
10	S49. 8. 25	台風14号	124	100
11	S50. 8. 22	台風6号	213	112
12	S51. 9. 8	台風17号	361	222
13	S53. 6. 22	梅雨前線	125	100
14	S54. 9. 4	台風12号	161	100
15	S54. 9. 30	台風16号	143	99
16	S54. 10. 18	台風20号	202	160
17	S55. 9. 9	台風13号	112	100
18	S55. 10. 14	台風19号	116	4
19	S57. 7. 31	台風10号	699	387
20	S57. 9. 11	台風18号	353	192
21	S57. 9. 24	台風19号	163	100
22	S58. 8. 15	台風5号	272	143
23	S60. 6. 30	台風6号	180	100
24	S60. 7. 9	雷雨	121	59
25	S61. 7. 11	梅雨前線	106	97
26	S61. 7. 21	前線性雷雨	233	126
27	S62. 10. 16	台風19号	205	70
28	S63. 8. 9	熱帯性低気圧	138	99
29	H1. 8. 2	台風12号	139	99
30	H1. 8. 26	台風17号	192	105
31	H2. 9. 19	台風19号	663	271
32	H2. 9. 29	台風20号	475	223
33	H2. 11. 4	低気圧	191	101
34	H2. 11. 29	台風28号	279	152
35	H3. 9. 18	秋雨前線	142	100
36	H4. 8. 17	台風11号	189	99
37	H5. 7. 5	梅雨前線	127	100
38	H5. 9. 6	梅雨前線	489	200
39	H5. 11. 12	秋雨前線	132	100
40	H6. 9. 16	秋雨前線	179	4
41	H6. 9. 27	台風26号	827	377
42	H7. 5. 11	低気圧	351	197
43	H7. 7. 3	梅雨前線	174	100
44	H9. 6. 19	台風7号	199	108
45	H9. 7. 25	台風9号	489	272
46	H10. 9. 21	台風8, 7号	189	102

No.	生起年月日	気象原因	青蓮寺ダム 地点流量(m ³ /s)	
			最大 流入量	最大 放流量
47	H16. 8. 4	台風11号	645	364
48	H21. 10. 8	台風18号	782	298

このうち流入量が 450m³/s 程度以上の主要な洪水時の出水の状況を表 2.3.2-2 に示す。

表 2.3.2-2 主要な洪水時の出水状況

No.	生起年月日	気象原因	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)	最高水位 (EL. m)	ダム流域 平均2日 雨量(mm)
1	S46. 9. 26	台風29号	577	82	81	496	279.32	197
2	S47. 9. 16	台風20号	683	216	102	581	280.17	202
3	S57. 7. 31	台風10号	699	387	-	-	277.42	411
4	H2. 9. 19	台風19号	663	270	270	393	274.51	259
5	H2. 9. 29	台風20号	475	223	223	252	275.35	169
6	H5. 9. 6	梅雨前線	489	200	100	389	274.61	178
7	H6. 9. 27	台風26号	827	377	310	517	277.05	342
8	H9. 7. 25	台風9号	489	272	255	234	276.36	324
9	H16. 8. 4	台風11号	645	364	310	335	276.95	244
10	H21. 10. 8	台風18号	782	298	253	529	276.31	285

図 2.3.2-1 に平成6年9月(台風26号)、平成16年8月(台風11号)及び平成21年10月(台風18号)について、発生したときの調節状況及び気象原因が台風である場合には台風経路図を併せて示す。

2.3.3 洪水時の対応状況

至近 17 ヶ年の代表的な 3 洪水について、洪水調節時の気象予報の情報収集から洪水調節に至るまでの対応状況について時系列に整理する。また、関係機関への連絡・警報等の情報発信等についても整理する。

表 2.3.3-1 近年の主要洪水

生起年月日	気象原因	青蓮寺ダム地点流量(m ³ /s)	
		最大 流入量	最大 放流量
H6. 9. 27~9. 30	台風 26 号	827	377
H16. 8. 3~8. 8	台風 11 号	645	364
H21. 10. 7~10. 8	台風 18 号	782	298

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、青蓮寺ダムによる洪水調節効果を評価する。
対象洪水、検証地点を以下に示す。

【対象洪水】

平成 6 年台風 26 号洪水、平成 16 年台風 11 号洪水、平成 21 年台風 18 号洪水の 3 洪水

【検証地点】

上名張地点、下名張地点

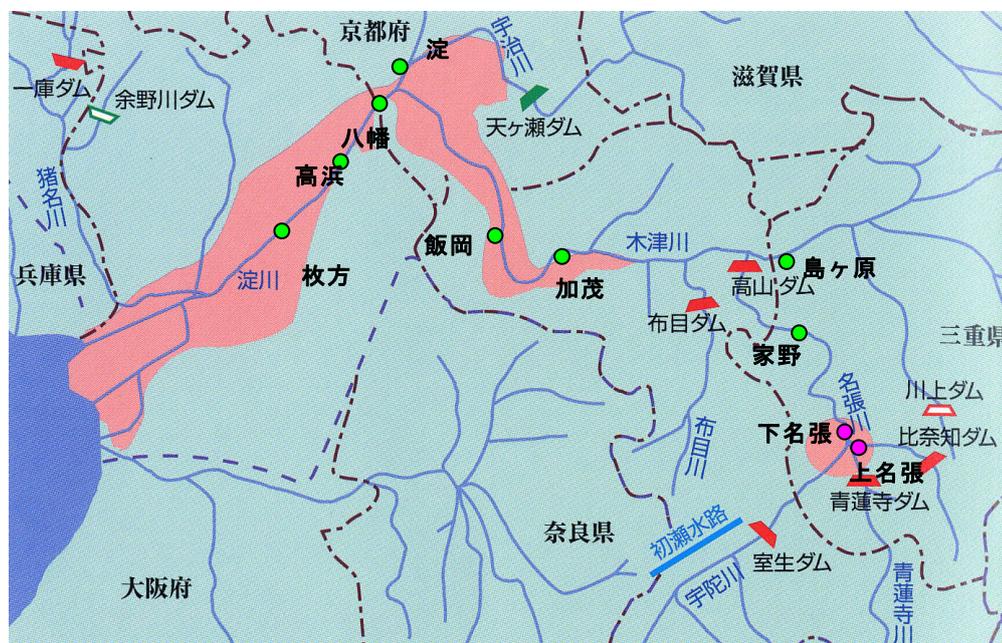


図 2.4.1-1 洪水調節効果検討地点位置図

各洪水では以下の実績データ、資料が存在する。

- ・青蓮寺ダム流入量
- ・青蓮寺ダム放流量

本検討では上記資料を用いて青蓮寺ダムの洪水調節効果の検証を行う。

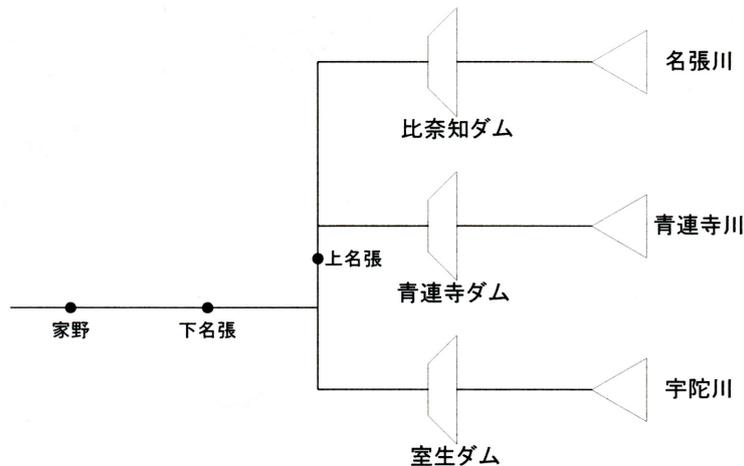


図 2.4.1-2 流出計算モデル図

実績流量及び上図の流出計算モデルを用いた計算流量より、上名張地点、下名張地点の流量を以下の式により算定する。

平成 6 年、平成 16 年

- ・ 上名張地点青蓮寺ダムあり流量 = 上名張地点実績流量(実績水位と H・Q から算定)
- ・ 上名張地点青蓮寺ダムなし流量 = 上名張地点実績流量 + (上名張地点青蓮寺ダムなし計算流量 - 上名張地点青蓮寺ダムあり計算流量)

※流出計算においては青蓮寺・比奈知ダム実績放流量を使用

- ・ 下名張地点青蓮寺ダムあり流量 = 下名張地点実績流量(実績水位と H・Q から算定)
- ・ 下名張地点青蓮寺ダムなし流量 = 下名張地点実績流量 + (下名張地点青蓮寺ダムなし計算流量 - 下名張地点青蓮寺ダムあり計算流量)

※流出計算においては青蓮寺・比奈知・室生ダム実績放流量を使用

平成 21 年

- ・ 上名張地点青蓮寺ダムあり流量 = 上名張地点実績流量(実績水位と H・Q から算定)
- ・ 上名張地点青蓮寺ダムなし流量 = 上名張地点実績流量 - 青蓮寺ダム放流量
+ 青蓮寺ダム流入量
- ・ 下名張地点青蓮寺ダムあり流量 = 下名張地点実績流量(実績水位と H・Q から算定)
- ・ 下名張地点青蓮寺ダムなし流量 = 下名張地点実績流量 - 青蓮寺ダム放流量
+ 青蓮寺ダム流入量

※下名張地点は、青蓮寺ダム流入・放流量は、流下時間(30分)を想定した

青蓮寺ダム下流の木津川で治水上重要な上名張地点および下名張地点での洪水調節効果の評価を行った。

<平成6年台風26号>

平成6年9月29日に上陸した台風26号によって、青蓮寺ダム地点の最大流入量は827 m³/sに達した。そのうち450 m³/sをダムに貯留し、最大377 m³/sを放流した。また、事前放流を行っており、事前放流総量は2,171千m³に上る。

一方、青蓮寺ダム下流の上名張地点においては、9月29日23時に最高水位6.96mを記録した。青蓮寺ダムによる調節がなかった場合、ダム下流の上名張地点においては最高水位7.64mに達していたと推定され、このときの水位低減効果は0.68mと推定される。

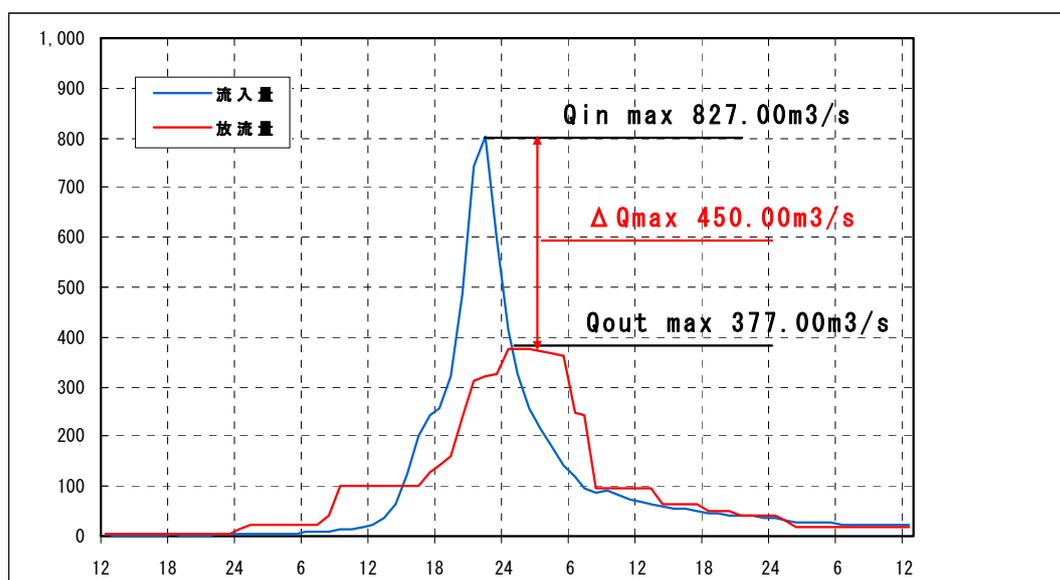


図 2.4.1-3 青蓮寺ダム地点流量

青蓮寺ダム地点

最大流入量 : 827 m³/s
 最大放流量 : 377 m³/s
 カット量 : 450 m³/s
 貯留量 : 7,097 千m³

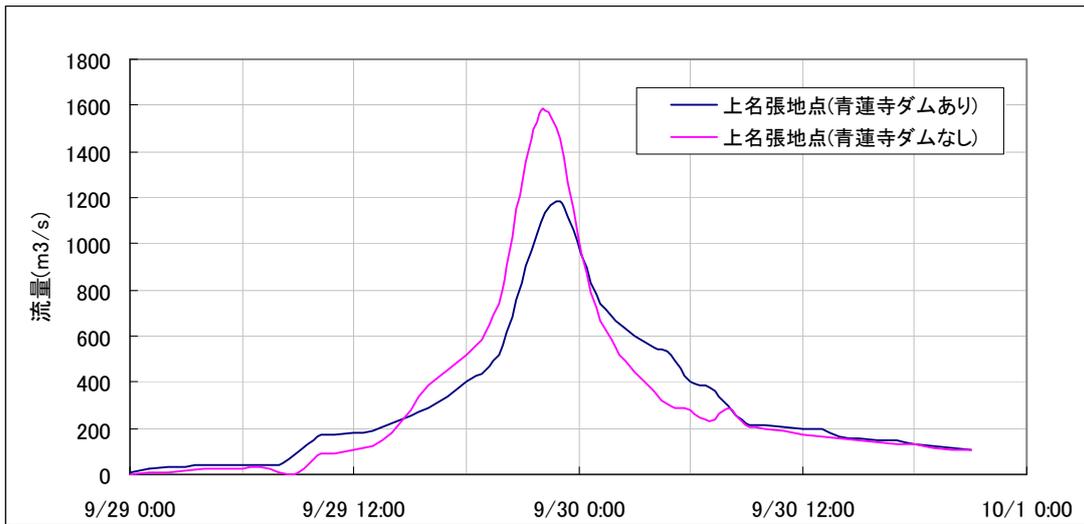


図 2.4.1-4 上名張地点流量

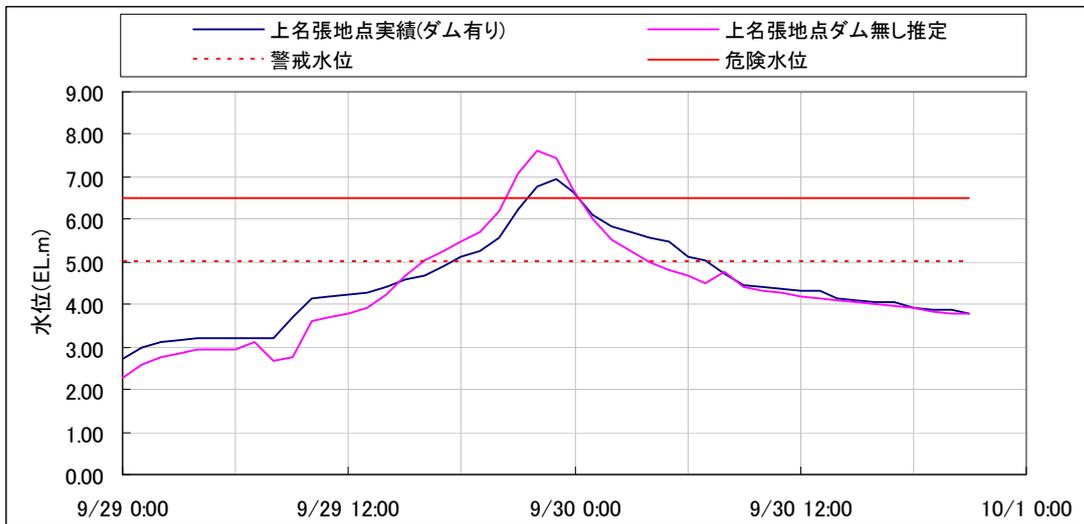


図 2.4.1-5 上名張地点水位

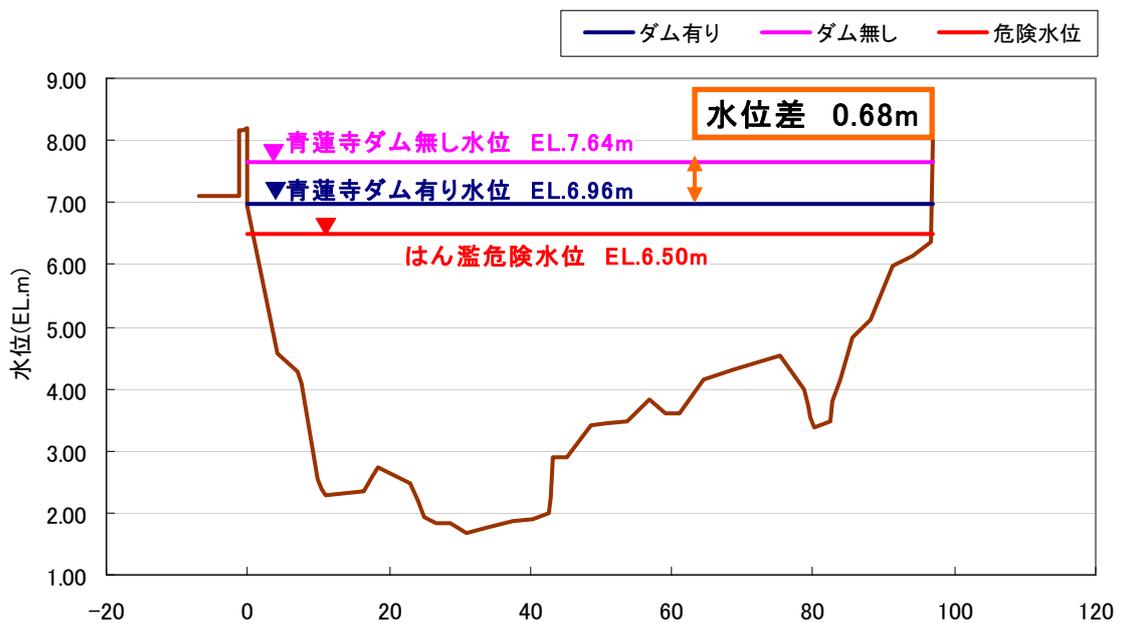


図 2.4.1-6 上名張地点の水位低減効果

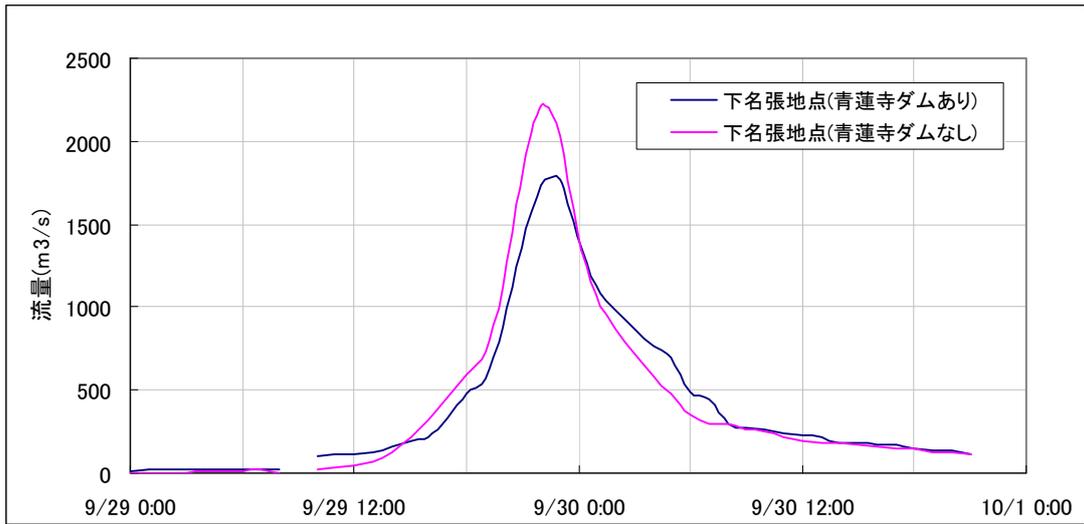


図 2.4.1-7 下名張地点流量

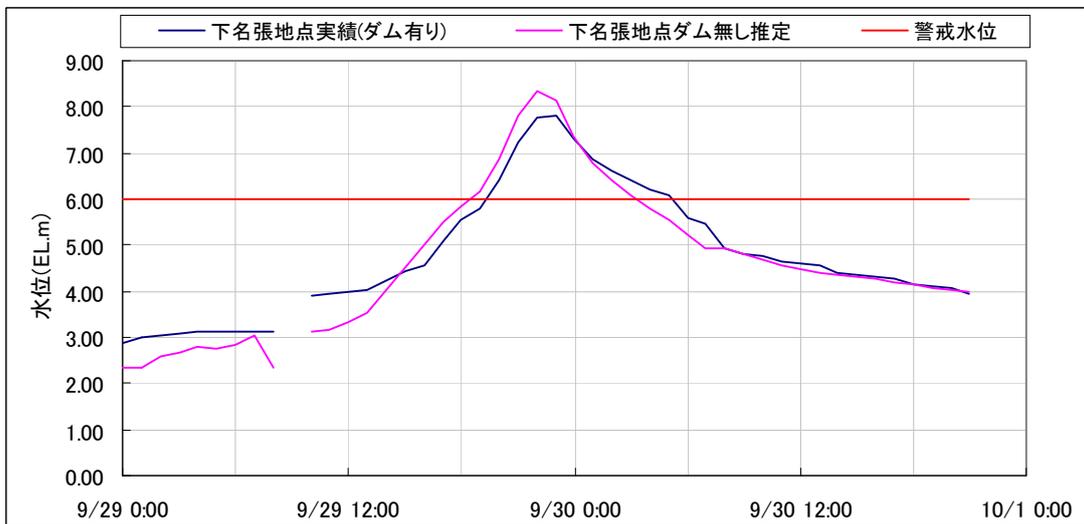


図 2.4.1-8 下名張地点水位

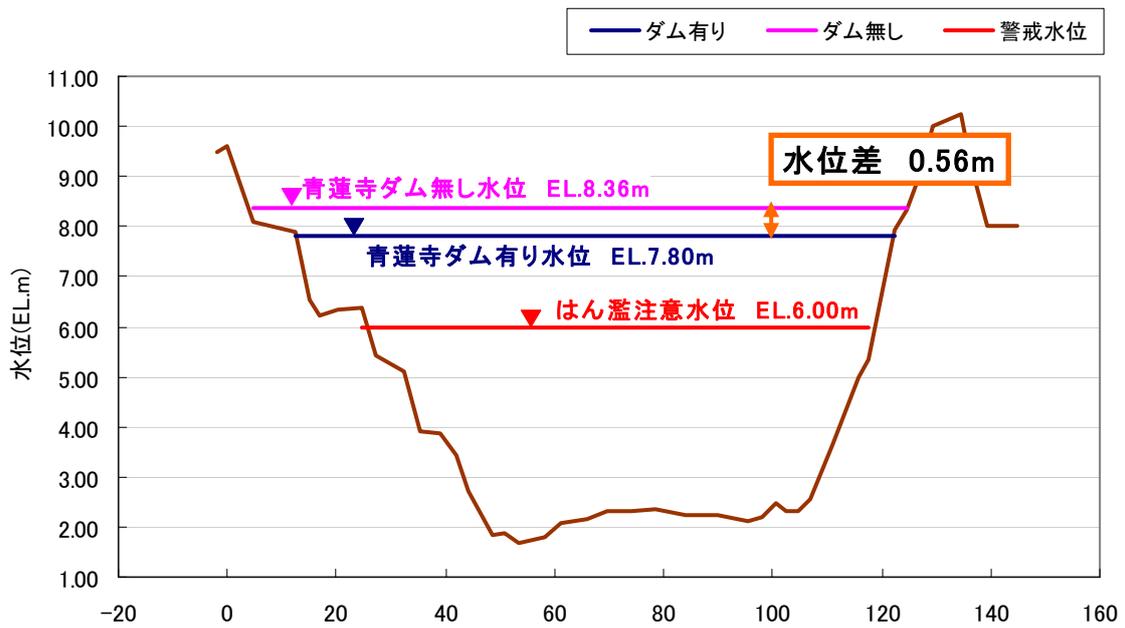


図 2.4.1-9 下名張地点の水位低減効果

<平成 16 年台風 11 号>

平成 16 年 8 月 4 日に上陸した台風 11 号によって、青蓮寺ダム地点の最大流入量は 645 m^3/s に達した。そのうち 348 m^3/s をダムに貯留し、最大 364 m^3/s を放流した。

一方、青蓮寺ダム下流の上名張地点においては、8 月 5 日 7 時 30 分に最高水位 6.29m を記録した。

青蓮寺ダムによる調節がなかった場合、ダム下流の上名張地点においては最高水位 7.04 m に達していたと推定され、このときの水位低減効果は 0.75m と推定される。

参考として、比奈知ダムと青蓮寺ダムの 2 ダムによる調節がなかった場合、ダム下流の上名張地点においては最高水位 7.38m に達していたと推定され、このときの水位低減効果は 1.09m と推定される。

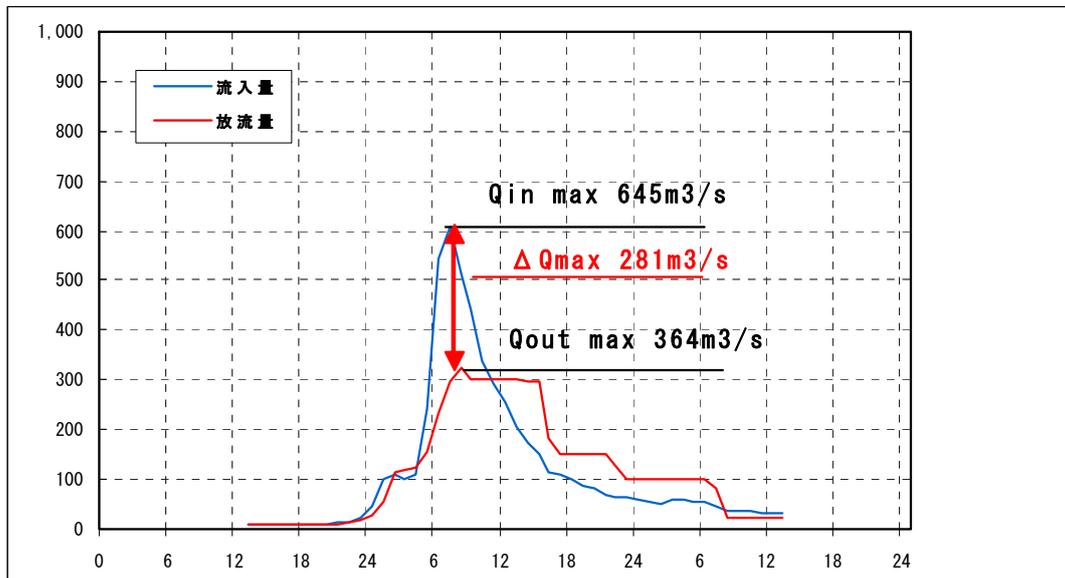


図 2.4.1-10 青蓮寺ダム地点流量

青蓮寺ダム地点

- 最大流入量 : 645 m^3/s
- 最大放流量 : 364 m^3/s
- カット量 : 348 m^3/s
- 貯留量 : 3,922 千 m^3

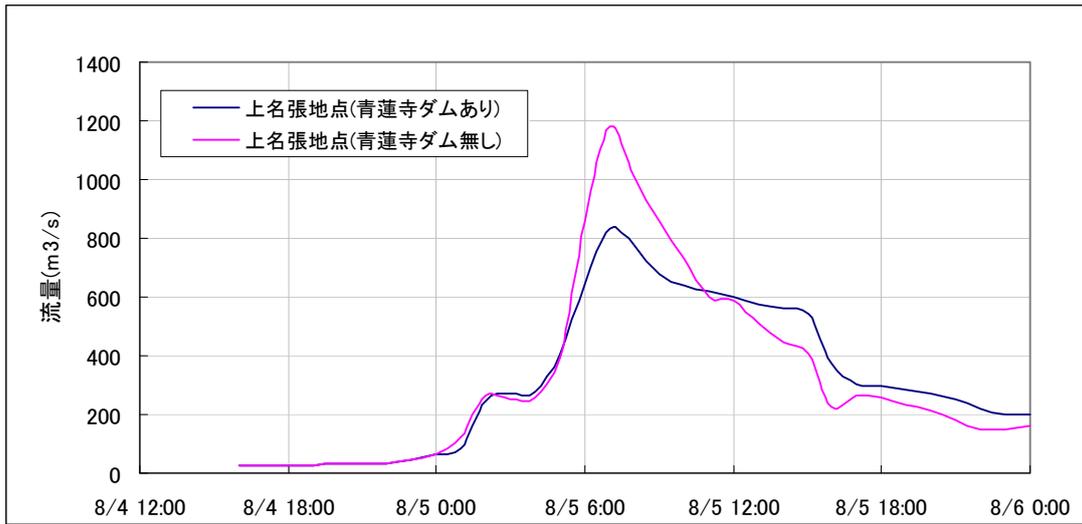


図 2.4.1-11 上名張地点流量

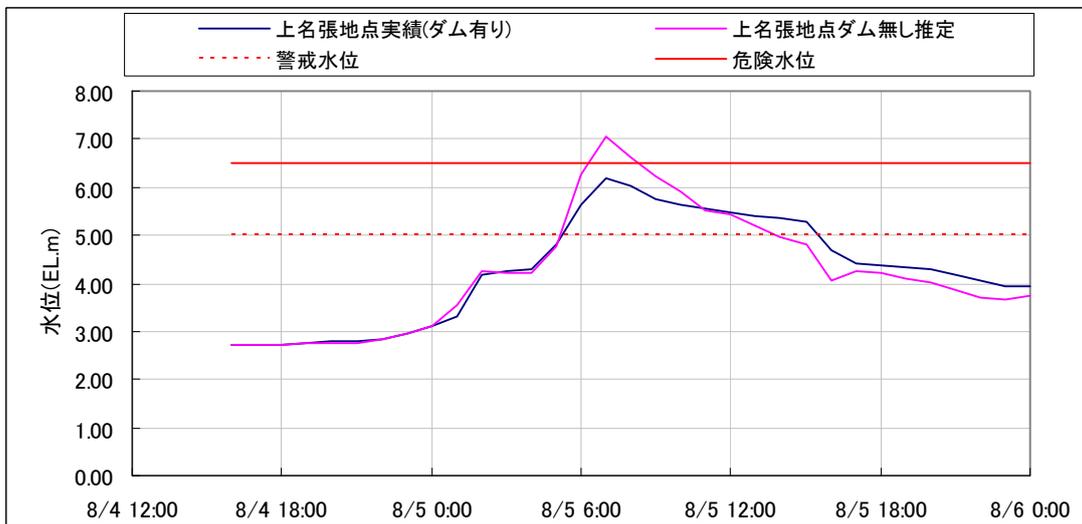


図 2.4.1-12 上名張地点水位

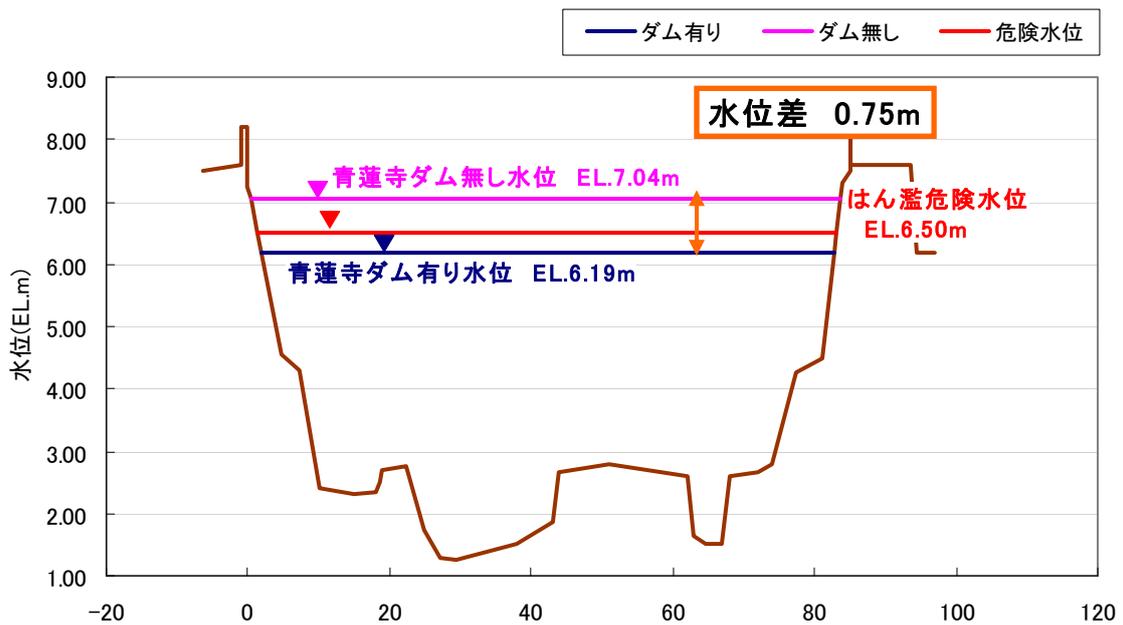


図 2.4.1-13 上名張地点の水位低減効果

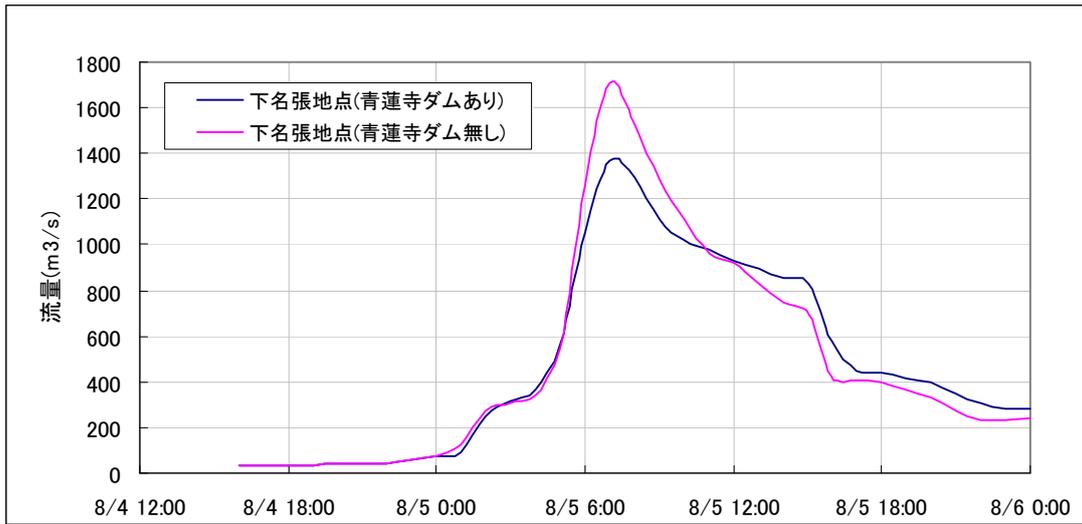


図 2.4.1-14 下名張地点流量

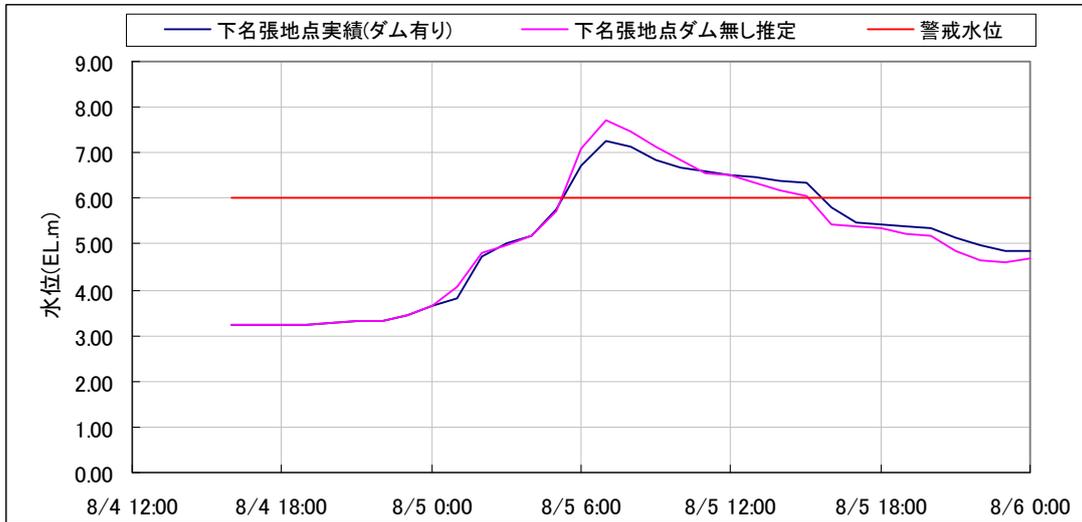


図 2.4.1-15 下名張地点流量

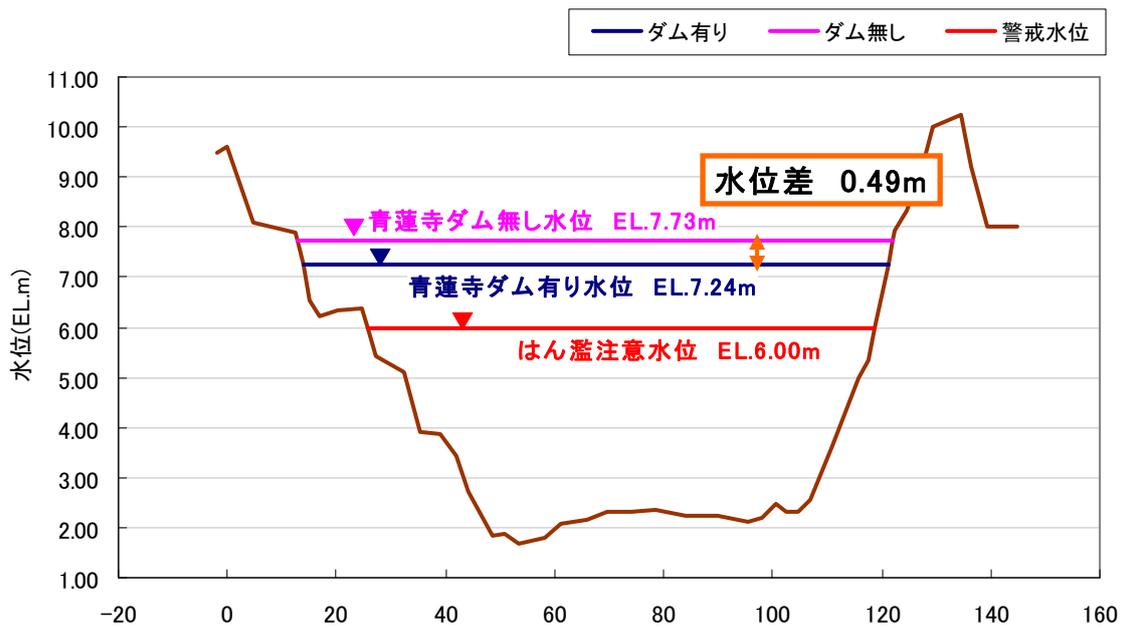


図 2.4.1-16 下名張地点の水位低減効果

<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、青蓮寺ダム地点の最大流入量は 782 m^3/s に達した。そのうち 529 m^3/s をダムに貯留し、最大 298 m^3/s を放流した。

一方、青蓮寺ダム下流の上名張地点においては、10 月 8 日 4 時 00 分に最高水位 6.38m を記録した。

青蓮寺ダムによる調節がなかった場合、ダム下流の上名張地点においては、最高水位 7.43m に達していたと推定され、このときの水位低減効果は 1.05m と推定される。なお、青蓮寺ダムあり・なしともに、上名張・下名張地点の実績流量は、室生ダムおよび比奈知ダムの統合操作による調節効果を反映したものとなっている。

平成 21 年台風 18 号の洪水調節では、青蓮寺ダム、比奈知ダム、室生ダムの 3 ダム統合操作が行われた。参考として、3 ダムの統合操作による調節がなかった場合、ダム下流の下名張地点においては最高水位 9.53m に達していたと推定され、このときの水位低減効果は 1.55m と推定される。

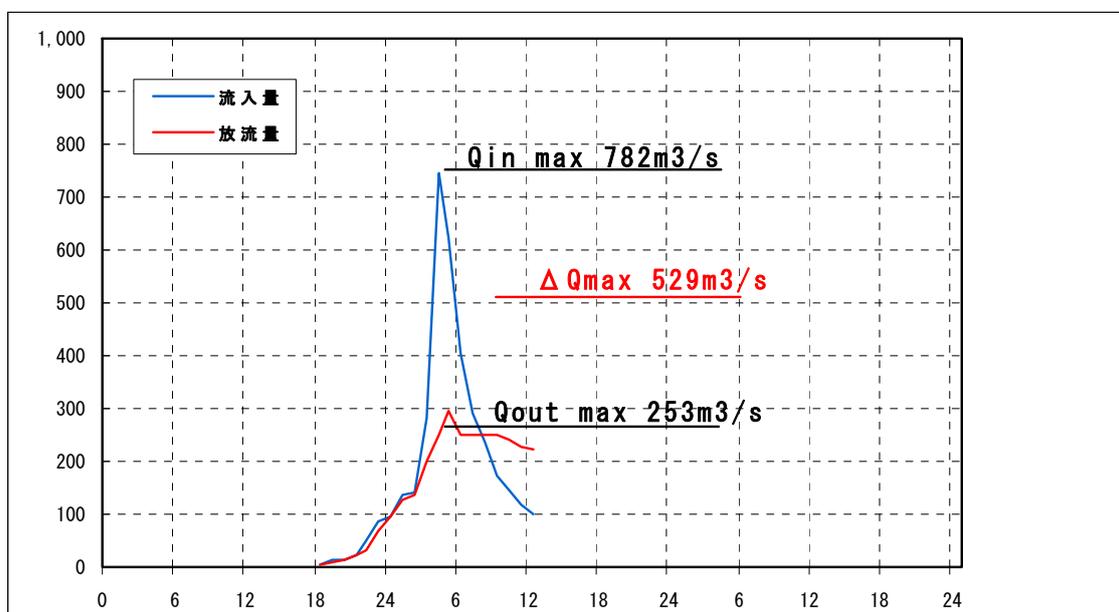


図 2.4.1-17 青蓮寺ダム地点流量

青蓮寺ダム地点

最大流入量 : 782 m^3/s
最大放流量 : 298 m^3/s
カット量 : 529 m^3/s
貯留量 : 3,922 千 m^3

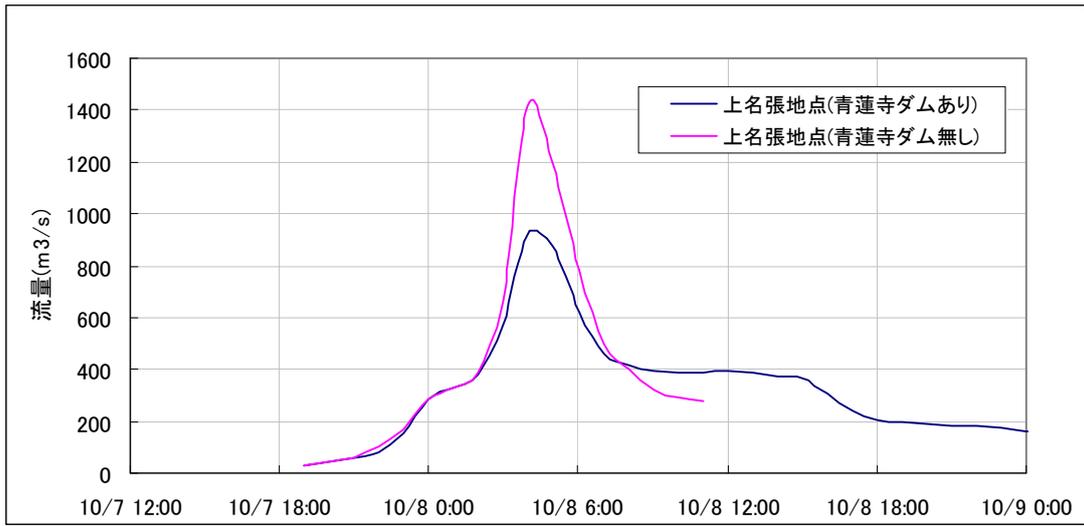


図 2.4.1-18 上名張地点流量

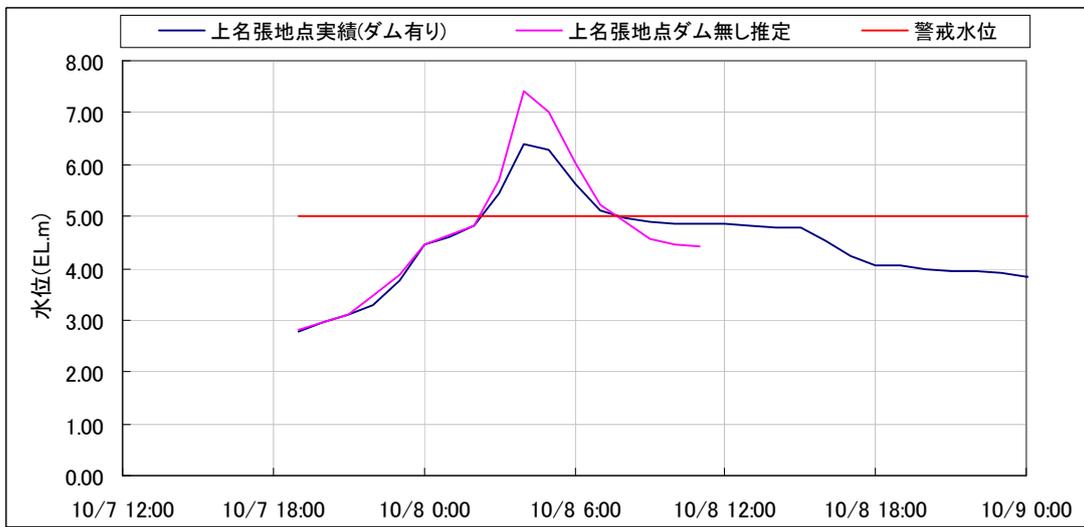


図 2.4.1-19 上名張地点水位

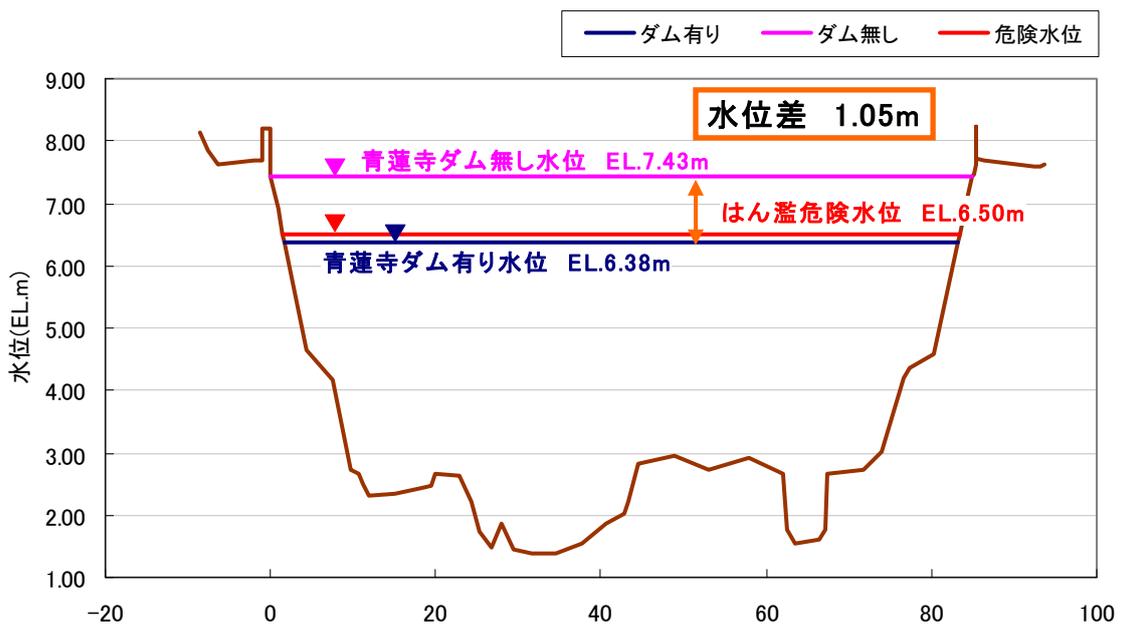


図 2.4.1-20 上名張地点の水位低減効果

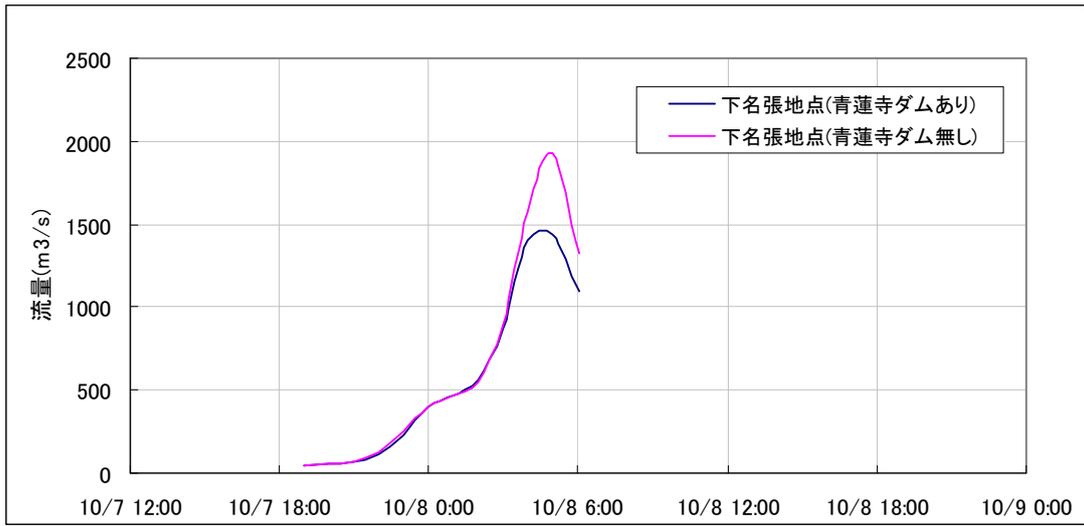


図 2.4.1-21 下名張地点流量

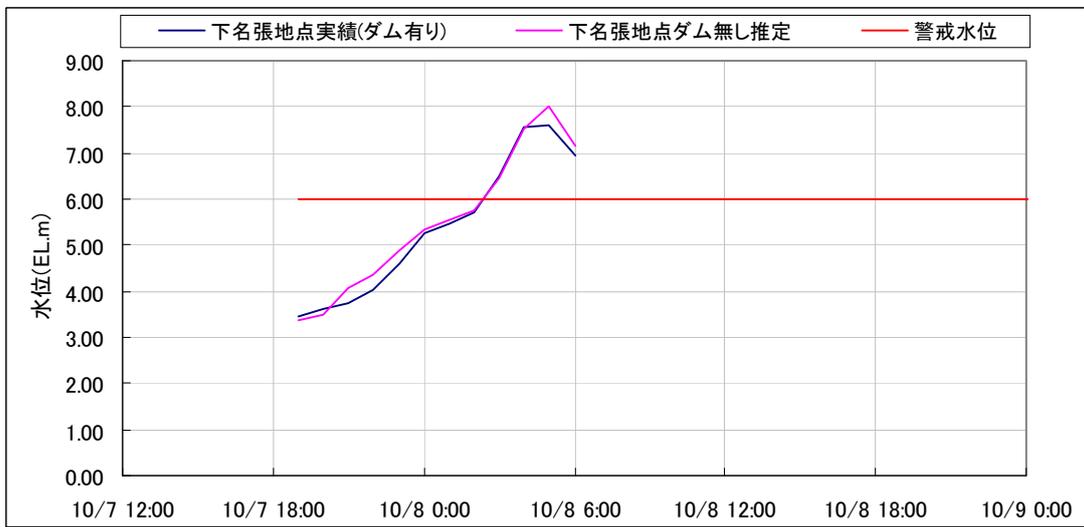


図 2.4.1-22 下名張地点水位

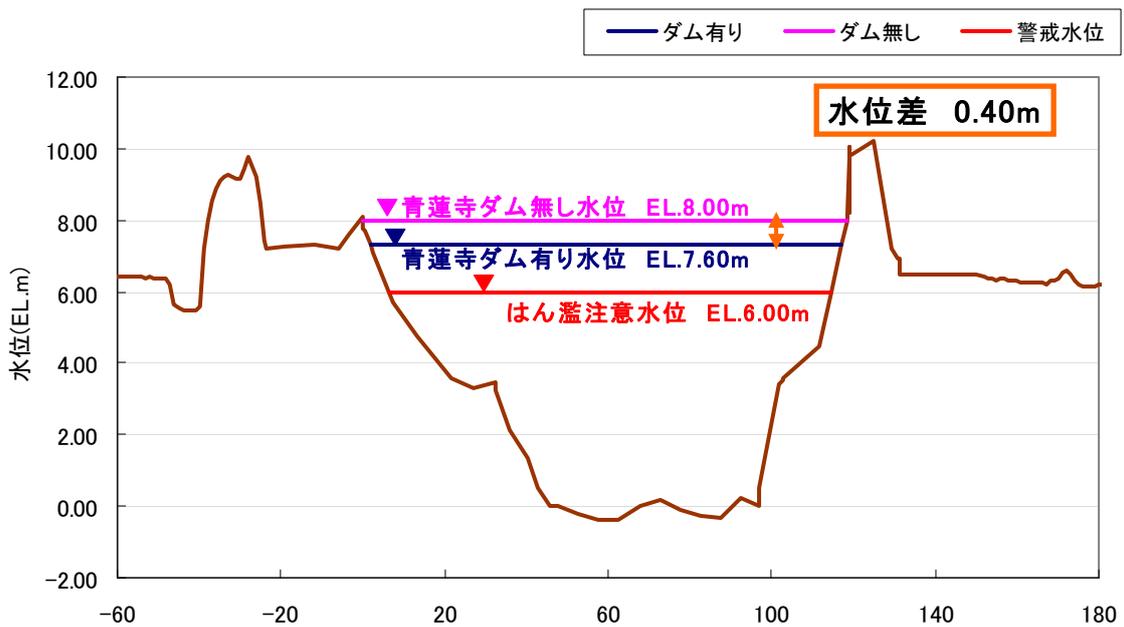


図 2.4.1-23 下名張地点の水位低減効果

下名張地点水位

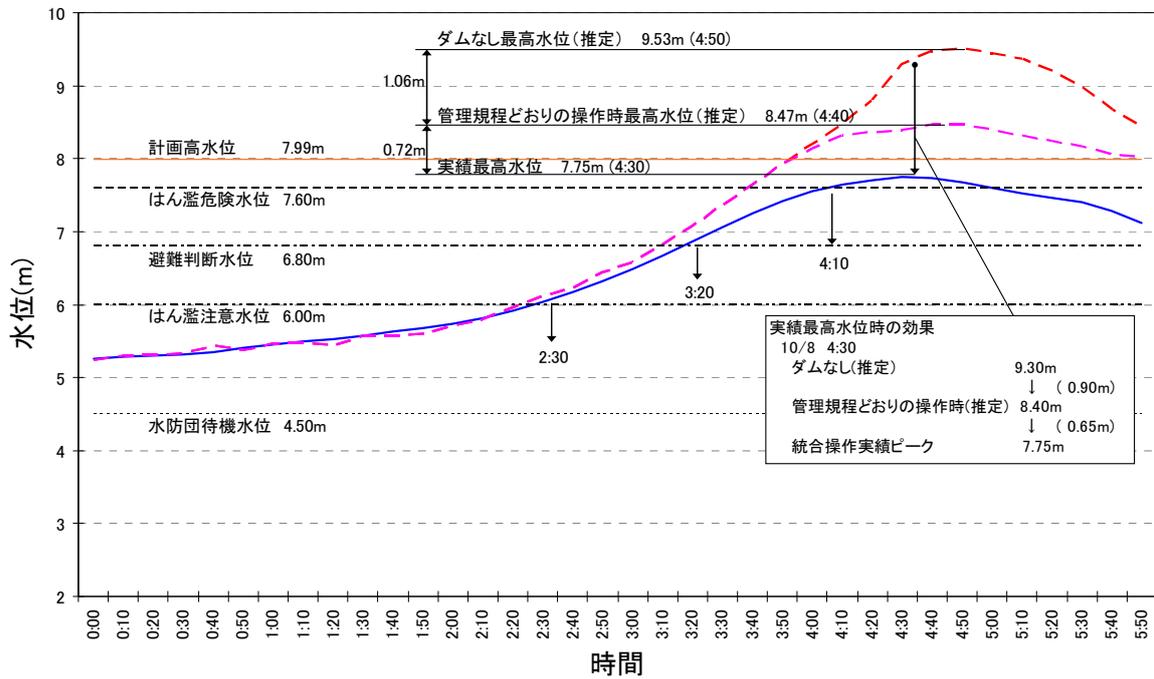


図 2.4.1-24 3 ダム統合操作による下名張地点の水位低減効果(10分データ)

2.4.2 労力（水防活動）の軽減効果

上名張地点における青蓮寺ダムありなしのはん濫注意水位到達状況を比較し、河川管理者や住民の水防活動に費やされた労力がどれだけ軽減されたかの評価を行う。

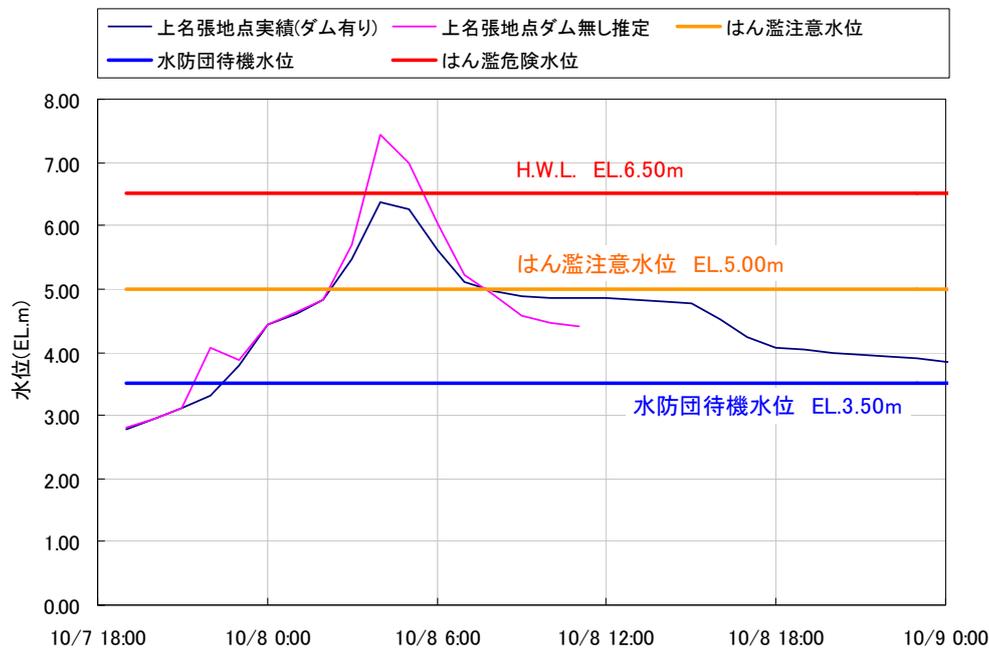


図 2.4.2-1 はん濫危険水位到達状況図【上名張地点】（平成 21 年台風 18 号洪水）

洪水名	はん濫注意水位超過時間		労力低減時間
	ダムあり	ダムなし	
平成 21 年 18 号台風	10/8 3:00～7:00	10/8 3:00～7:00	0 時間

平成 21 年台風 18 号洪水の場合、青蓮寺ダムあり・なしではん濫注意水位超過時間の差はなく、青蓮寺ダムの治水効果によって水防活動に費やされる労力の軽減効果は示されなかった。

2.5 まとめ

(1) 治水事業評価のまとめ

2.4において示した治水効果等の評価結果を整理すると以下のようになる。

- 青蓮寺ダムは、管理を開始した昭和 45 年から平成 22 年までの 40 年間で計 48 回の洪水調節を実施した。平成 18 年以降至近 5 ヶ年では、1 回の洪水調節を実施している。
- 名張川では、平成 6 年の台風 26 号や平成 16 年の台風 11 号など比較的大きな洪水が発生している。平成 21 年の台風 18 号の洪水時には降雨予測等に基づき名張川水位低減の為、3 ダム統合操作を実施し、名張市街地の約 1,180 戸の浸水被害が回避されたと想定される。

以上より

- 青蓮寺ダムは、中小規模の洪水に対して名張川沿川の洪水被害の軽減に貢献しており、今後も適切な維持・管理によりその効果を発揮していく。
- 異常洪水の発生に対しても、事前放流、3 ダム統合操作を含め今後も検討を進めていく。