

大和川の現状説明



上流から下流を望む
(石川合流点付近)

国土交通省 大和川河川事務所

3. 治水

3-1. 洪水と治水の歴史

3-1-1. 洪水と治水の歴史

洪水の歴史

治水の歴史

古代
(有史・古墳
・平安時代)

- 764年、河内国長瀬堤決壊
- 772年、渋川堤11カ所、志紀群5カ所決壊。
- 832年、大風雨あり、河内・摂津洪水氾濫し、堤防決壊

近世
(安土桃山
・江戸時代)

- 1620年、石川と大和川の合流点で堤が切れ柏原村大洪水。
- 1633年、石川・大和川氾濫、柏原・船橋・国府村で堤が損壊する。
- 1716年、柏原築留付近で堤防決壊、河内・摂津大洪水

近代
(明治
・大戦)

- 1868年、右岸遠里小野破堤。安立町で30戸流出。

現代
(戦後)

- 1931,1932年、亀の瀬地すべりにより大和川を閉塞し、王寺町藤井浸水。
- 1959年、台風13号奈良市内河川氾濫、初瀬川等で破堤。
- 1982年、台風10号及び台風9号崩れの低気圧により初瀬川で破堤。西除川、葛下川等で大被害。

- 古墳時代半ば、難波京を造営した仁徳天皇が河内平野の治水に取り組んだ。
- 奈良時代、行基が河内、摂津、和泉の治水にあたった。
- 平安期、上流では灌漑のために河道の付替がさかんに行われた。

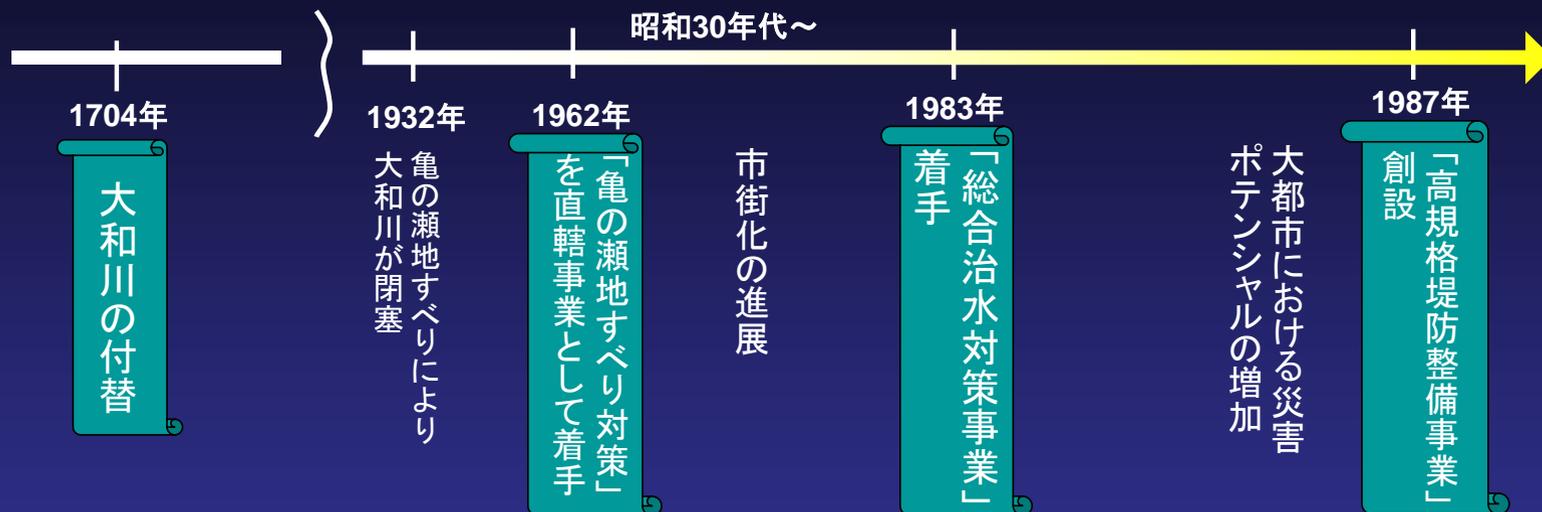
- 上流域の支川では、大雨時に盆地内低地が大洪水にならないよう、人為的に小さな氾濫を起こす霞堤、請堤、遊水地等を工夫した。
- 1704年2月、新大和川付替工事に着手。
- 1704年10月、新大和川を通水する。

- 1910年、第1次治水計画が決議され、大和川は国の事業として改修工事を施工する河川の1つに採択された。

- 1937年、国の直轄事業として治水事業着手（内閣省直轄の「大和川改良工事」始まる）
- 昭和57年8月出水により、再度災害を防止する観点から河川激甚災害対策特別緊急事業を実施

3-1-2. 近世以降の治水事業の変遷

大和川の主な治水事業



① 大和川の付替

大和川の水害に悩まされていた人々の願いにより、大和川と石川の合流付近から現在の川筋に付替えられた。

② 亀の瀬地すべり対策

明治以降、明治36年、昭和6～7年、昭和42年に特に活動が顕著となり、上流浸水などの被害をだしています。

③ 総合治水対策

市街化により保水力が低下している奈良盆地では、河川の改修とともに、雨水を一時的に貯える工夫を行っています。

④ 高規格堤防

多くの人々や資産を抱える大都市大阪府域を水害から守るスーパー堤防事業

3-1-2. 付け替えまでの動き

促進派(旧川筋)の意見

- 大雨による川や池の増水で堤防が決壊がするなどの洪水被害がなくなる。
- 平地における排水不良による農作物への被害がなくなる。
- 川や池を埋め立てたら、広い新田ができ、多くの作物が収穫できる。 など

反対派(新川筋)の意見

- 南から流れてきている川が新しい堤防によって排水不良となり田畑が水につかる。
- 新川の北側の村々には、今まで流れていた川の水がなくなり、田畑の水が不足し、日照りの害が心配される。
- 堺の港が新川の運ぶ土砂で埋まってしまう、船の出入りが出来なくなる。
- 先祖から引き継いできた多くの田畑がなくなる。 など



促進派の請願書
(中 九兵衛氏所蔵)
許可番号N-050807



反対派の訴状
写真提供: 柏原市立歴史郷土資料館

3-1-2. 付け替え工事の概要

元禄17年(1704)2月、大和川の付け替え工事を開始、宝永元年(1704)10月中旬完成。



大和川付け替の図(中 九兵衛氏所蔵)許可番号N-050808

大和川付け替工事内容

本川工事	総延長約 14.3km、川幅約180m
築堤	延長約 8.0km
掘削	延長約 5.5km
堤防高	約 5.0m
延べ人数	約245万人
工事費	幕府37,503両、助役諸藩34,000両、計71,503両



築留の治水記念公園に建つ
中甚兵衛さんの銅像

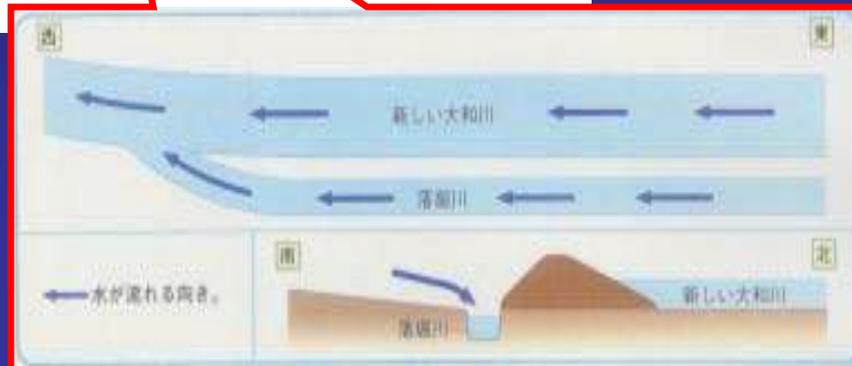
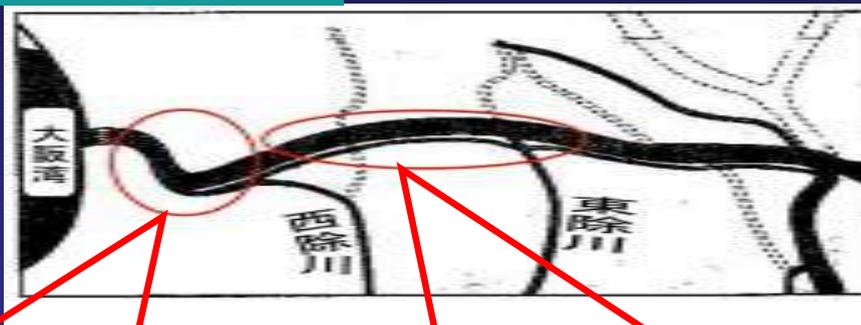
3-1-2. 大和川の付替え

○ 千両曲り

新しい大和川では、上町台地を切り開くために、高さが一番低くなっている場所を選ぶと共に、大きな池(依羅池と呼ばれる)と浅香山の谷川(狭間川)などをうまく利用して、自然の地形に沿うように川筋を曲げ、台地を斜めに横断することによって克服しました。

○ 支川の取付け

新しい大和川を作ることにより支川の合流部で水があふれるなどの問題があったため、南から流れてくる水を落とすための落堀川を作ることにより、西の低くなったところで大和川に合流させました。



3-1-2. 亀の瀬地すべりの変遷

亀の瀬地すべりの始まり

移動岩塊中で発見された木片の年代測定では、約4万年前という結果が得られています。

地すべりによる隆起

明治36年、昭和6～7年

昭和6～7年の地すべりにより、大和川の河床は9m以上隆起し、地すべり前の河道の位置は完全に移動し、この河道の変化により大和川は閉塞しました。



昭和7年 撮影

隆起河床の掘削 (応急工事)

閉塞した大和川を改修工事により開削しました。



昭和7年 撮影

地すべり対策工事 (直轄事業)

抑制工や抑止工によって地すべり対策を実施しています。



清水谷上部の排土状況

現在

平成21年度概成に向けて対策中。

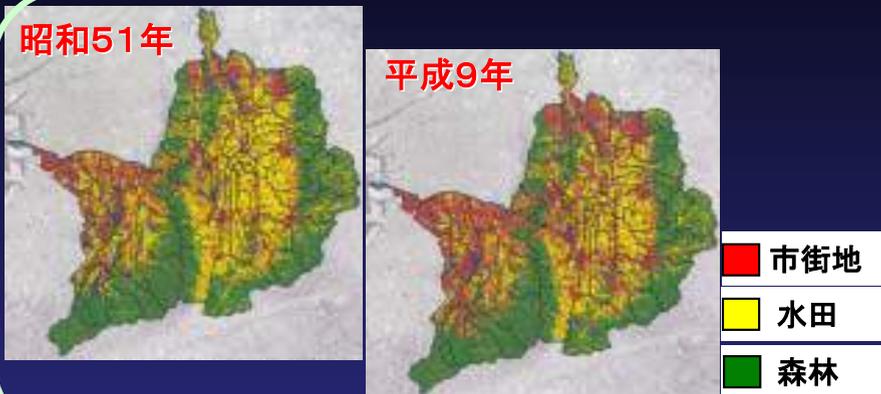


平成13年 3月 撮影

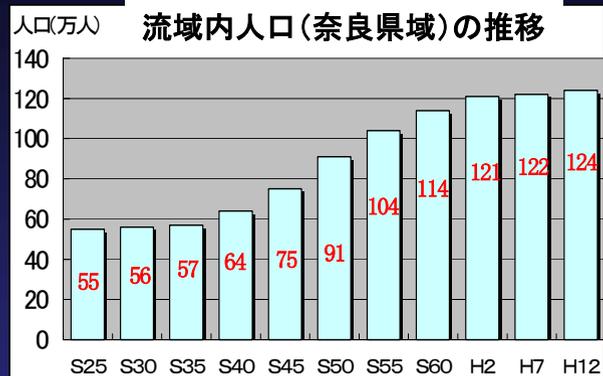
3-1. 洪水と治水の歴史

3-1-2. 総合治水対策 ①

水がたまりやすい地形で、都市化が進展し土地の保水機能が低下しています。



国土数値情報 1/10細分区画土地データ(国土交通省)を基に作成



むかしは...



山、森、林、田畑がスポンジのように水を吸い込んでいたので、雨が降ってもすぐに川の水が増えるようなことはありませんでした。

最近では...



地面がコンクリートやアスファルトで覆われるようになったため、降った雨がそのまますぐに川へ流れ出し、洪水が起こりやすくなりました。

3-1-2. 高規格堤防整備事業 ①

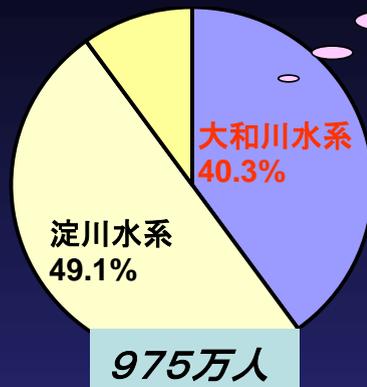


浸水深	2.0m以上	0.5m~2.0m	0.5m以下
凡例			

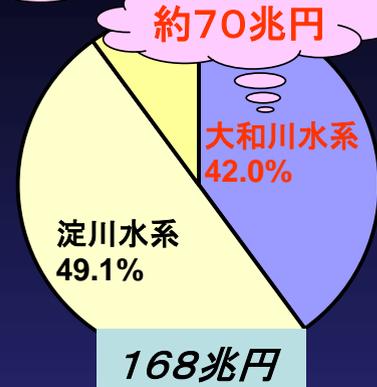
大和川浸水想定区域図を基にした概要図



淀川・大和川と周辺地域の高さ



想定氾濫区域内人口割合



想定氾濫区域内資産割合

約400万人

約70兆円

■ 堤防が壊れると大きな被害にみまわれます。

大阪府域は、堤防が壊れ洪水になると水浸しになる地域がたくさんあります。

■ 大和川の水位はこんなに高くなる。

大阪平野は、大和川の堤防の高さより低いところがほとんどです。大和川にひとたび計画規模を上回る大洪水が起こると、幅が狭い現在の堤防では、水流の力によって堤防が削り取られ、壊れてしまう恐れがあります。

3-1-2. 高規格堤防整備事業 ②

堤防の市街地側に緩やかな勾配をつけ、まちづくりと一体となって、200～300m程度の幅広い堤防を整備します。



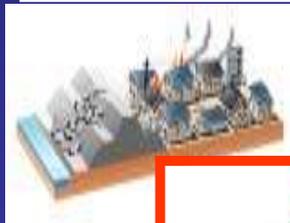
治水面の効果

大規模な洪水が起こっても、壊れない堤防です。



耐震面の効果

地震に強い堤防です。



まちづくり面の効果

眺望の開けた、快適なまちに生まれ変わります。



3-2. 近年の主な洪水

3-2. 近年の主な洪水

3-2-1. 洪水の歴史 ①

昭和28年～平成15年 柏原上流域平均2日雨量上位20洪水

	年月日	2日雨量 (柏原上流域)	洪水要因	浸水面積 (ha)	被災家屋戸数(棟数)			
					全壊・流出	半壊	浸水	
							床上	床下
1	S57.08.02	291.1	台風・前線	3127	74	195	6,455	15,232
2	S34.08.14	209.7	台風・前線	—	4	4	841	11,122
3	S31.09.27	206.8	台風・前線	1038	14	4	700	11,717
4	H7.07.04	192.2	前線	314	0	1	216	2,296
5	S54.06.29	177.3	前線	236	0	0	18	558
6	S36.10.28	174.8	低気圧・前線	—	—	—	205	6,571
7	S35.06.22	162.8	低気圧・前線	—	—	—	—	—
8	S28.09.25	160.4	台風・前線	9328	330	1,106	2,405	10,868
9	H12.09.10	157.2	台風・前線	—	—	—	—	—
10	S51.09.08	148.6	台風・前線	—	—	—	—	—
11	S36.06.26	145.2	台風・前線	—	—	—	—	—
12	S47.07.12	143.5	台風・前線	995	2	床上に含む	589	4,269
13	S29.07.06	141.8	低気圧・前線	—	23	147	1,277	3,961
14	S40.09.17	141.8	台風・前線	9480	10	床上に含む	891	2,700
15	H11.08.11	138.5	低気圧	49	0	2	33	400
16	S32.06.27	135.2	台風	—	—	—	—	—
17	S33.08.26	134.7	台風	—	—	—	—	—
18	S63.06.02	131.9	前線	—	—	—	—	—
19	S29.06.30	127.0	前線	—	23	147	1,277	3,961
20	S34.09.27	126.6	台風	—	—	—	—	—

出典：大和川の洪水資料(昭和40年以前)、水害統計(昭和40年以降)

※—はデータなし

※昭和29年6月30日と7月5日洪水の被害状況は、一洪水として整理されている。

※近年の洪水は内水氾濫が主な原因である。

3-2. 近年の主な洪水

3-2-1. 洪水の歴史 ②

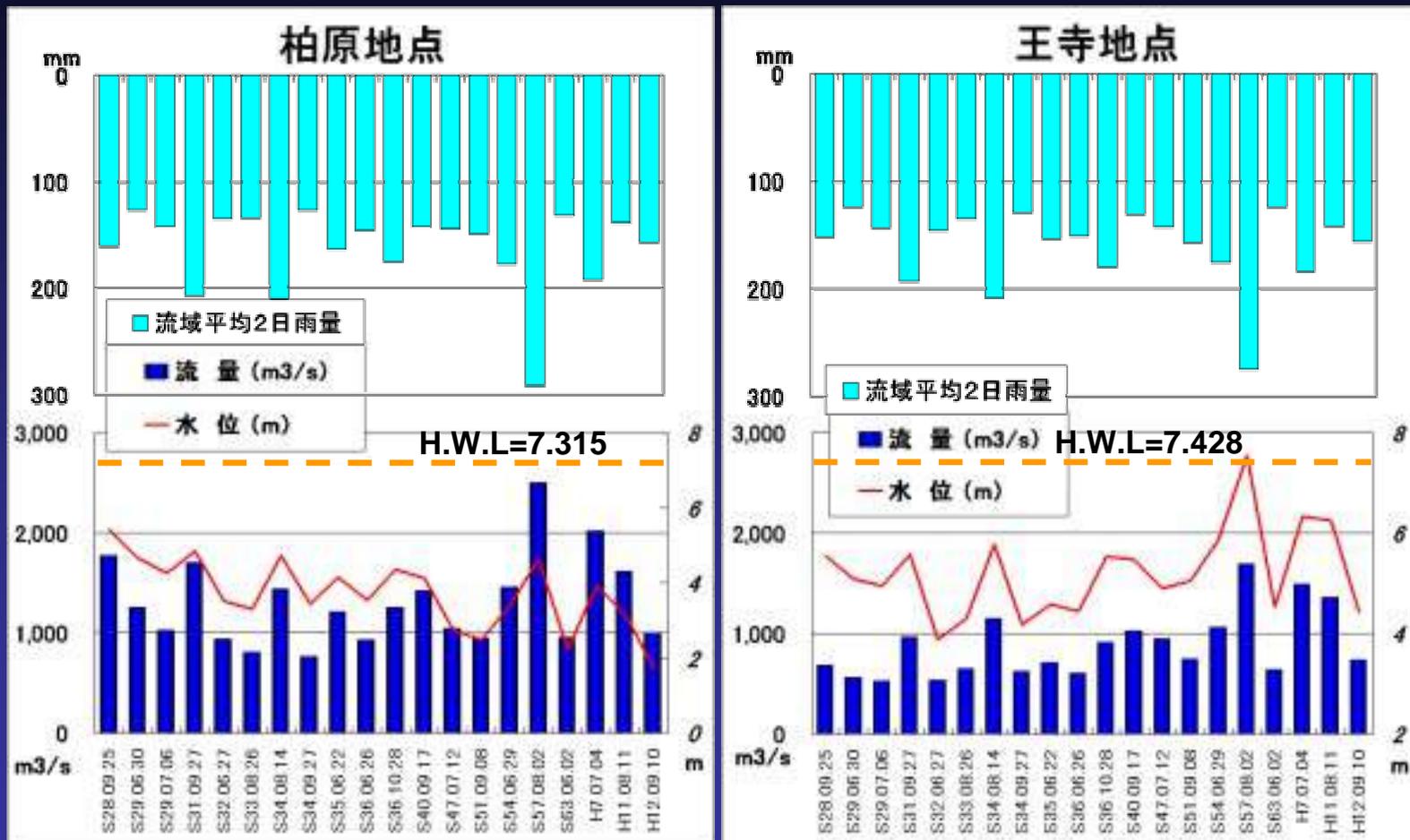
昭和28年～平成15年 柏原上流域平均2日雨量上位20洪水

	年月日	2日雨量 (柏原上流域)	洪水要因	柏原地点		王寺地点	
				流量	水位	流量	水位
				(m ³ /s)	(m)	(m ³ /s)	(m)
1	S57.08.02	291.1	台風・前線	2,497	4.64	1,690	7.54
2	S34.08.14	209.7	台風・前線	1,436	4.73	1,145	5.77
3	S31.09.27	206.8	台風・前線	1,698	4.84	964	5.58
4	H7.07.04	192.2	前線	2,016	3.92	1,488	6.34
5	S54.06.29	177.3	前線	1,460	3.42	1,062	5.86
6	S36.10.28	174.8	低気圧・前線	1,252	4.36	914	5.52
7	S35.06.22	162.8	低気圧・前線	1,207	4.14	707	4.58
8	S28.09.25	160.4	台風・前線	1,771	5.40	685	5.55
9	H12.09.10	157.2	台風・前線	1,003	1.72	734	4.42
10	S51.09.08	148.6	台風・前線	950	2.48	748	5.06
11	S36.06.26	145.2	台風・前線	932	3.54	605	4.44
12	S47.07.12	143.5	台風・前線	1,046	2.73	946	4.89
13	S29.07.06	141.8	低気圧・前線	1,027	4.25	528	4.94
14	S40.09.17	141.8	台風・前線	1,418	4.12	1,030	5.47
15	H11.08.11	138.5	低気圧	1,614	3.18	1,360	6.24
16	S32.06.27	135.2	台風	938	3.50	538	3.87
17	S33.08.26	134.7	台風	810	3.30	650	4.30
18	S63.06.02	131.9	前線	959	2.23	644	4.53
19	S29.06.30	127.0	前線	1,257	4.65	561	5.09
20	S34.09.27	126.6	台風	767	3.44	625	4.18

出典:大和川河川事務所整理

3-2-1. 洪水の歴史 ③

柏原上流域平均2日雨量上位20洪水(雨量・流量・水位)経年変化

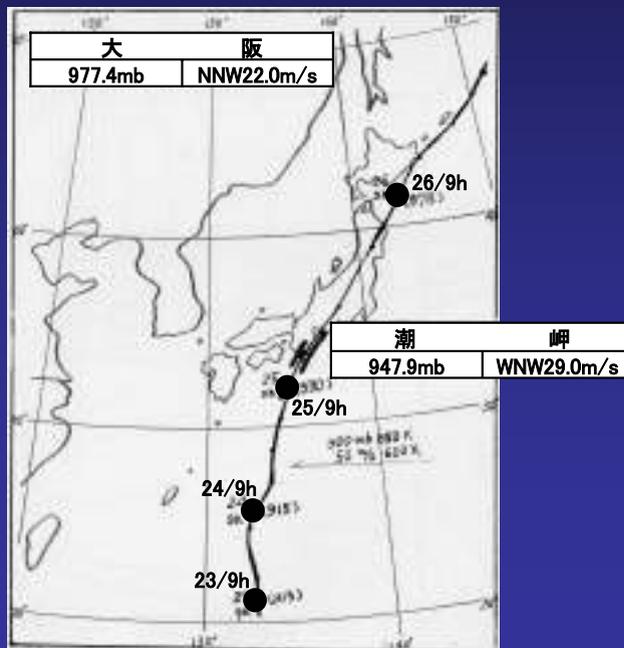


3-2-2. 近年の主な洪水

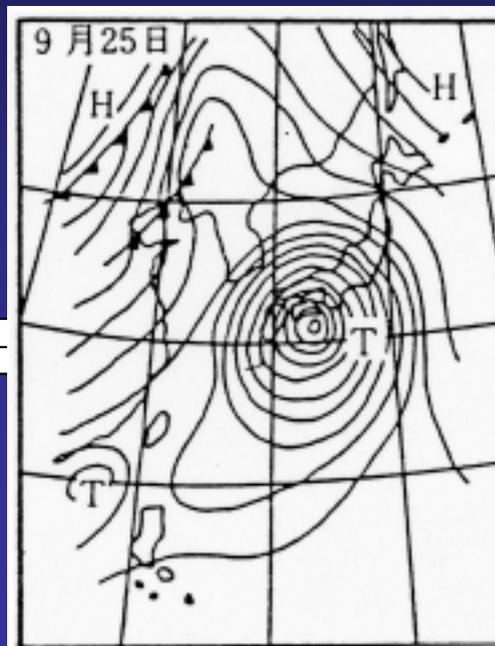
昭和28年9月洪水 ① (気象概要)

西日本南方海上に停滞していた前線は台風の本土接近と共に活発となり、9月24から25日にかけて60～70mmの前期降雨があった。台風は北北東進を続け25日午後5時30分志摩半島に上陸し本州を縦断して26日朝奥羽地方東沖に抜けた。この台風は典型的な北上型の雨台風で、近畿地方に未曾有の大雨を降らせた。

台風13号進路図



天気図(昭和28年9月25日)

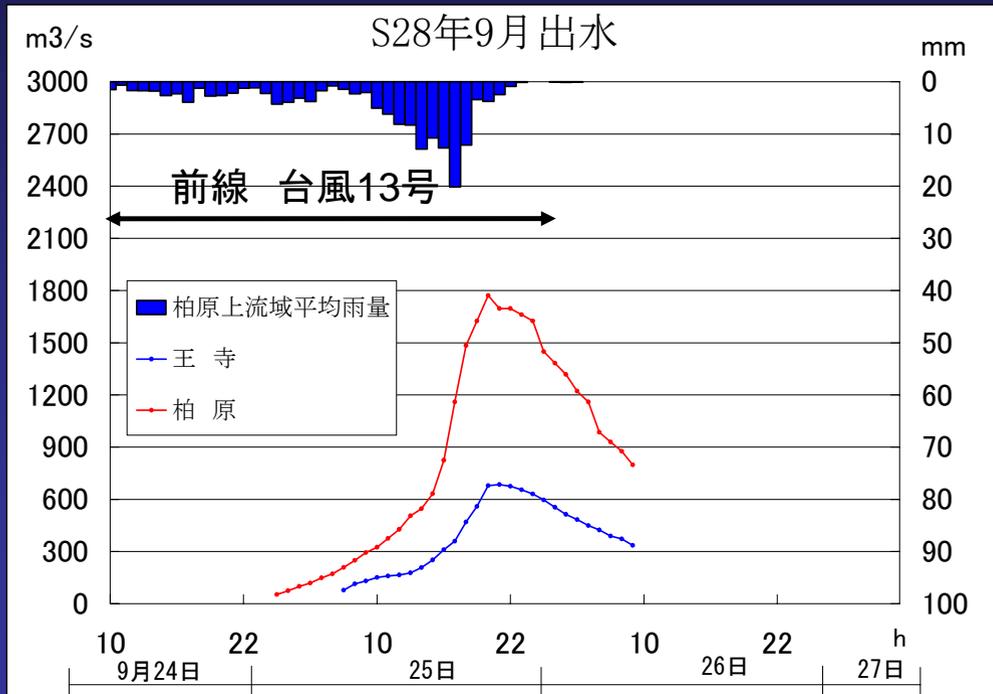


3-2-2. 近年の主な洪水

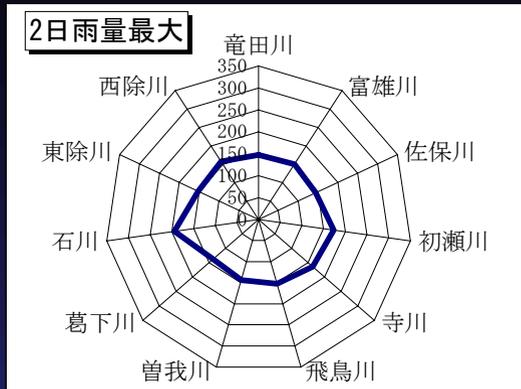
昭和28年9月洪水 ② (降雨流出波形)

ハイドロ・ハイトグラフ

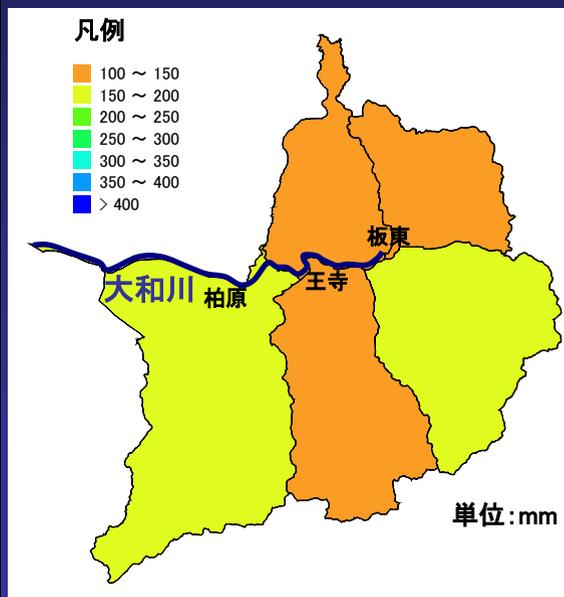
2日雨量	
王寺	152.2mm
柏原	160.4mm



支川2日雨量レーダーチャート



降雨分布



降雨期間: S28年9月24日10時~9月25日9時

3-2-2. 近年の主な洪水

昭和28年9月洪水 ③ (浸水実績)

- 大阪府域では、河川34ヶ所、橋梁82ヶ所で被害が発生しました。
- 奈良県域では、堤防決壊が400ヶ所、橋梁流出が359橋に及ぶ被害が発生しました。

S28. 9	浸水面積 (ha)			浸水被害家屋棟数 (棟)				
	農地	宅地 その他	合計	床下	床上	半壊	全壊流出	計
奈良県域	9328	—	9328	8444	2205	902	267	11818
大阪府域	—	—	—	2424	200	204	63	2891

※表は大和川流域外の市町村の浸水被害を含む。

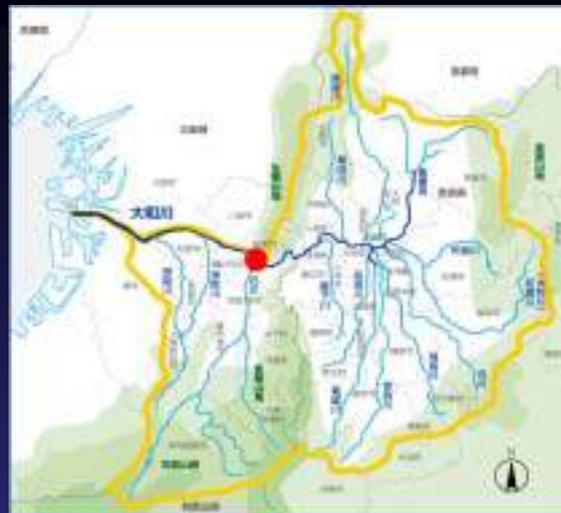
3-2. 近年の主な洪水

3-2-2. 近年の主な洪水

昭和28年9月洪水 ④ (被害状況)
柏原市上市付近

柏原市上市付近

大和川の増水による激流で流失した旧新大和橋。
下流の鉄橋は近鉄道明寺線鉄橋



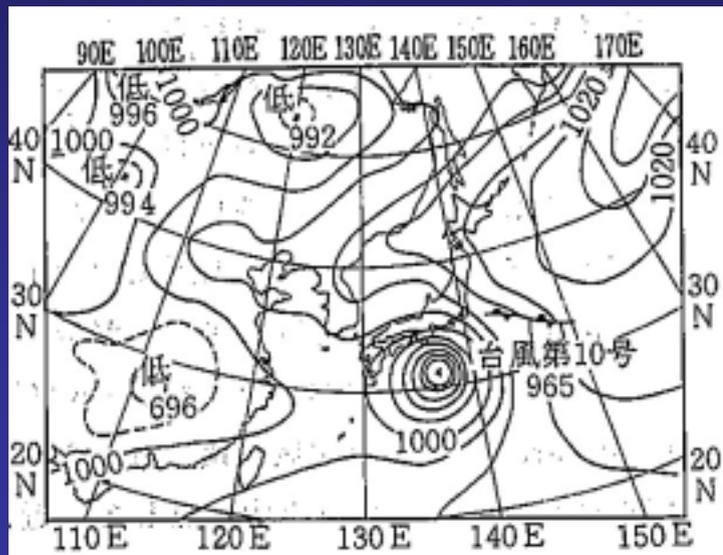
3-2-2. 近年の主な洪水

昭和57年8月洪水 ① (気象概要)

本州南岸に弱りながらも停滞していた前線が、台風10号の北上にしたがい活性化し、7月31日夜半より雨が降り始めた。その後、8月2日0時に台風10号本体が渥美半島に上陸し北上、また、2日夜から3日朝に台風9号崩れの低気圧が四国沖から紀伊水道を通過し、広範囲に大きな降雨量を記録した。

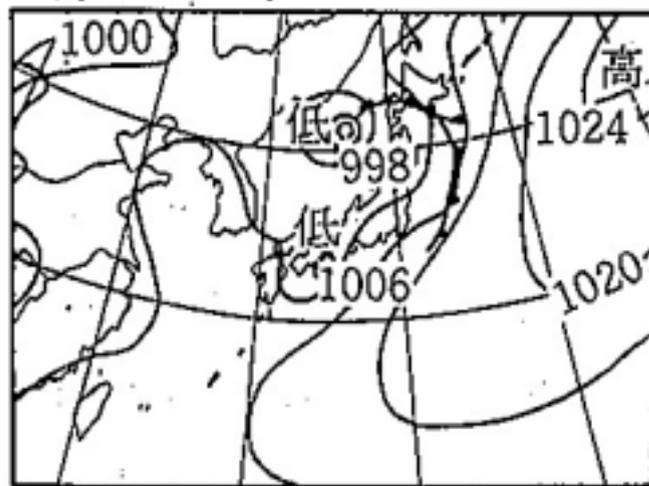
(台風10号)

天気図(昭和57年8月1日15時)



(台風9号崩れ低気圧)

天気図(昭和57年8月3日9時)

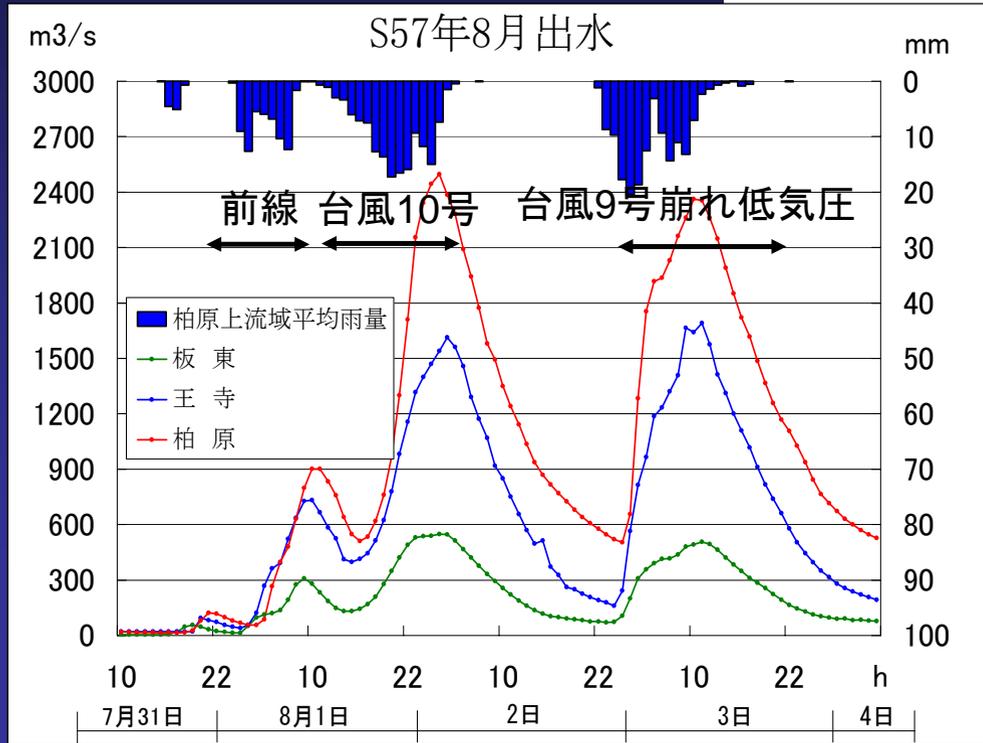


3-2-2. 近年の主な洪水

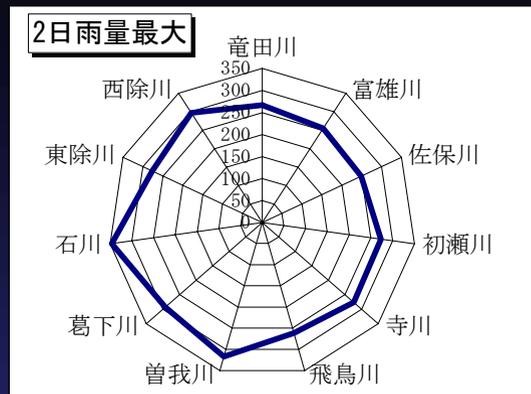
昭和57年8月洪水 ② (降雨流出波形)

2日雨量	
板東	260.6mm
王寺	274.6mm
柏原	291.1mm

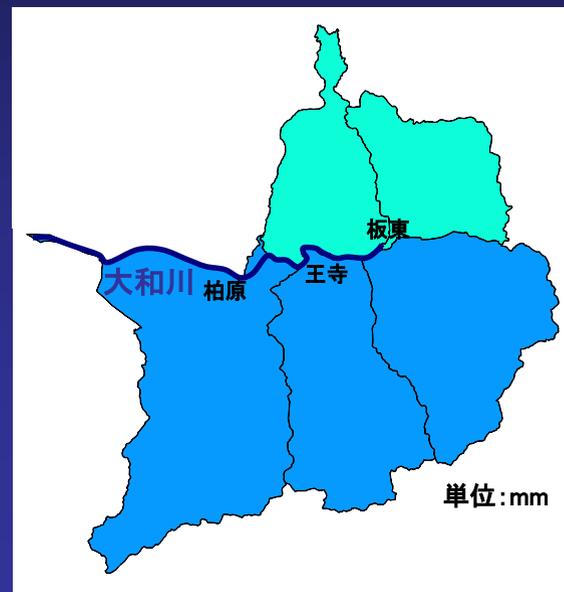
ハイドロ・ハイトグラフ



支川2日雨量レーダーチャート



降雨分布



降雨期間: S57年7月31日9時~8月4日9時

3-2-2. 近年の主な洪水

昭和57年8月洪水 ③ (浸水実績)

- 大阪府域では、西除川及び今井戸川(堺市、松原市)での溢水及び本川の背水による影響で浸水被害が発生しました。
- 奈良県域では、初瀬川の左岸側(田原本町)での破堤、佐保川(大和郡山市稗田地区)及び葛下川(王寺町)での溢水等によって浸水被害が発生しました。

S57.08	浸水面積(ha)			浸水被害家屋棟数(棟)				
	農地	宅地・その他	計	床下	床上	半壊	全壊流出	計
奈良県域	2,013.6	382.8	2,396.4	7,387	2,983	189	67	10,626
大阪府域	134.4	596.5	730.9	7,845	3,472	6	7	11,330
流域全体	2,148.0	979.3	3,127.3	15,232	6,455	195	74	21,956

3-2-2. 近年の主な洪水

昭和57年8月洪水 ④ (被害状況)
安堵町・河合町・斑鳩町付近



昭和57年8月3日奈良新聞



3-2. 近年の主な洪水

3-2-2. 近年の主な洪水

昭和57年8月洪水 ⑤ (被害状況)

田原本町付近



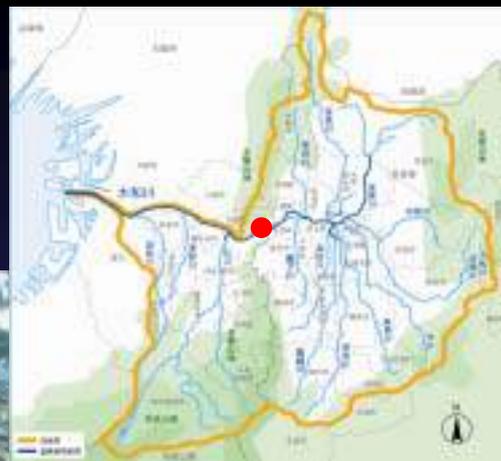
昭和57年8月4日 読売新聞

第6回大和川流域委員会

3-2-2. 近年の主な洪水

昭和57年8月洪水 ⑥ (被害状況)

王寺町付近



昭和57年8月3日 読売新聞



王寺駅付近

3-2. 近年の主な洪水

3-2-2. 近年の主な洪水

昭和57年8月洪水 ⑦ (被害状況)

王寺町 国道25号沿い



大和川



大和川

3-2. 近年の主な洪水

3-2-2. 近年の主な洪水

昭和57年8月洪水 ⑧ (被害状況)

堺市、松原市付近



昭和57年8月3日 読賣新聞

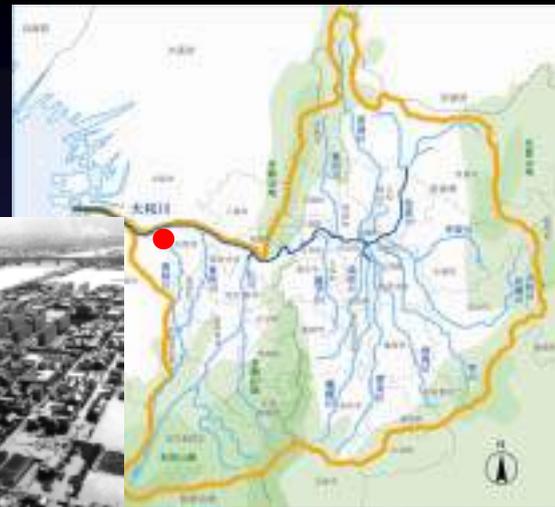


3-2. 近年の主な洪水

3-2-2. 近年の主な洪水

昭和57年8月洪水 ⑨ (被害状況)

松原市付近



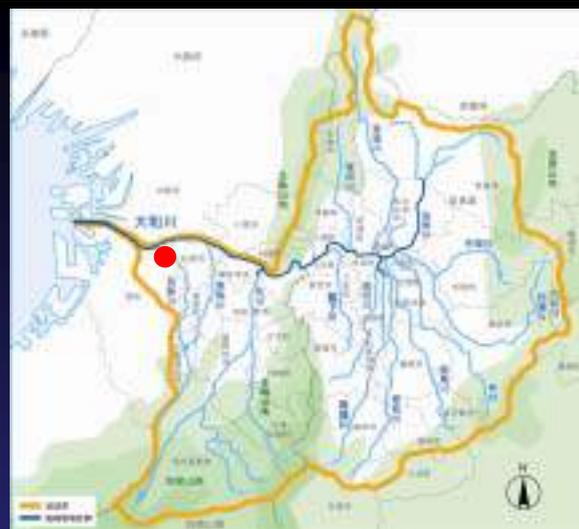
昭和57年8月3日 読賣新聞

3-2. 近年の主な洪水

3-2-2. 近年の主な洪水

昭和57年8月洪水 ⑩ (被害状況)

堺市付近



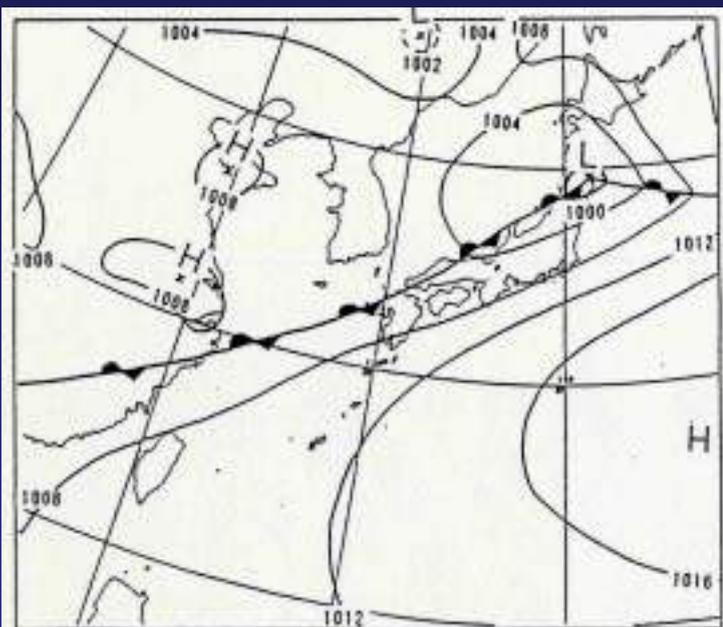
昭和57年8月3日 読賣新聞

第6回大和川流域委員会

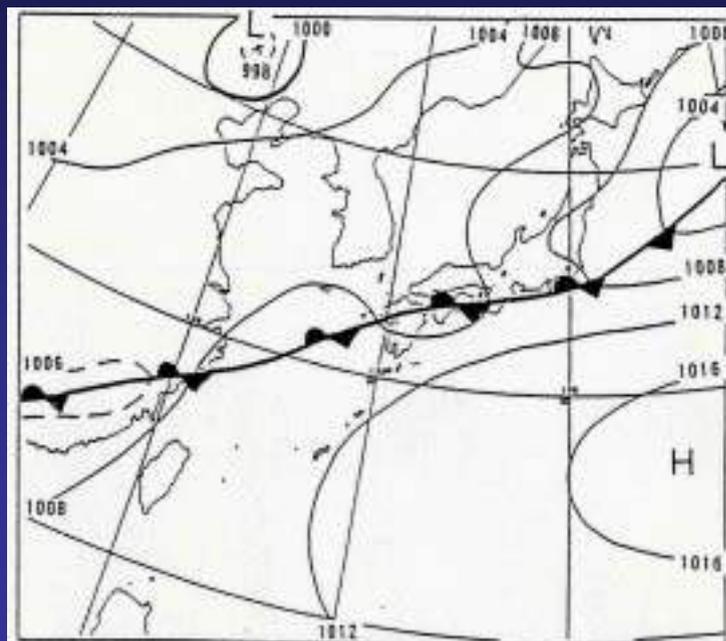
3-2-2. 近年の主な洪水

平成7年7月洪水 ① (気象概要)

朝鮮半島南部に発生した低気圧は7月3日9時には東北地方へ進み、梅雨前線は日本海沿岸まで南下した。また、前線に向かって太平洋高気圧の縁を廻る暖気流が近畿地方中部に入り、大気の状態が不安定となって前線の活動も次第に活発となった。



地上天気図 平成7年7月3日9時



地上天気図 平成7年7月4日3時

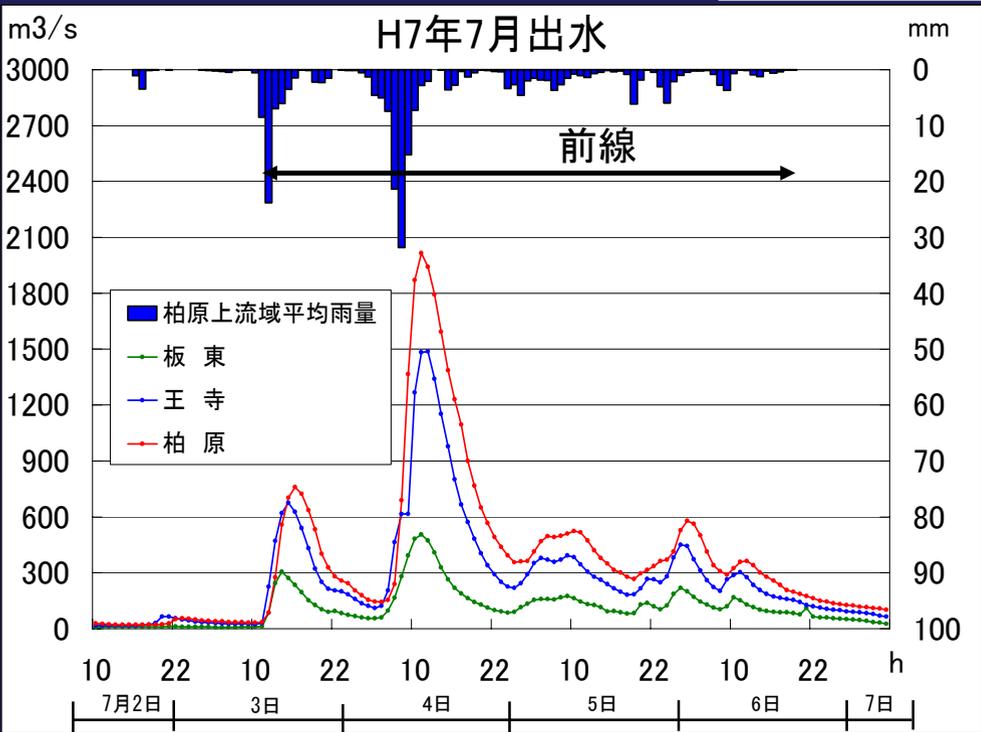
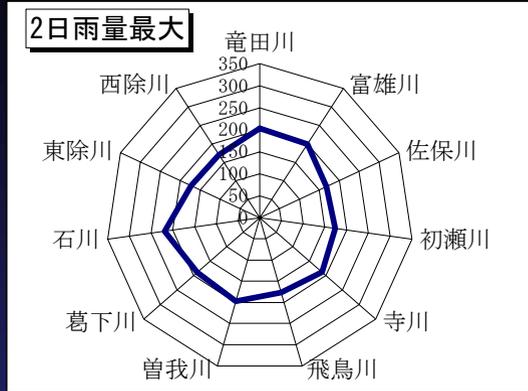
3-2-2. 近年の主な洪水

平成7年7月洪水 ② (降雨流出波形)

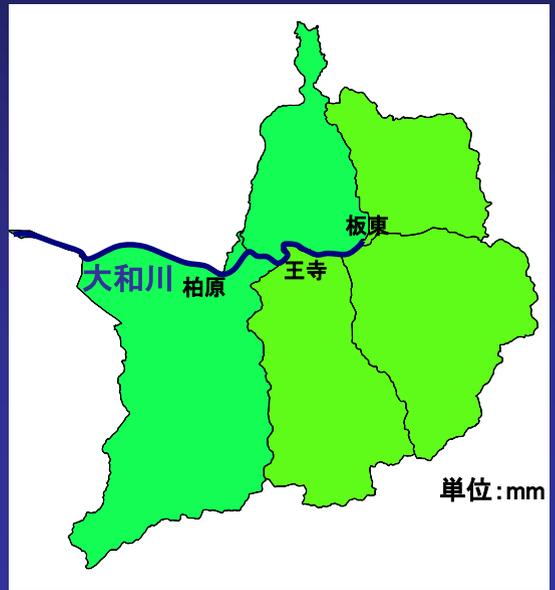
ハイドロ・ハイトグラフ

2日雨量	
板東	170.7mm
王寺	183.6mm
柏原	192.1mm

支川2日雨量レーダーチャート



降雨分布



降雨期間: H7年7月2日9時~7日9時

3-2-2. 近年の主な洪水

平成7年7月洪水 ③ (浸水実績)

- 大阪府域では、堺市や河内長野市で内水によって浸水被害が発生しました。
- 奈良県域では、葛下川(香芝市)での無堤部浸水、曾我川(橿原市、御所市)での有堤部越水、内水等によって浸水被害が発生しました。

H7. 7	浸水面積 (ha)			浸水被害家屋棟数 (棟)				
	農地	宅地 その他	合計	床下	床上	半壊	全壊流出	計
奈良県域	160.9	151.1	312.0	2179	211	1	0	2391
大阪府域	0.0	2.3	2.3	117	5	0	0	122
流域全体	160.9	153.4	314.3	2296	216	1	0	2513

3-2. 近年の主な洪水

3-2-2. 近年の主な洪水

平成7年7月洪水 ④ (被害状況)

安堵町・河合町付近



平成7年7月4日 読売新聞

3-2-2. 近年の主な洪水

平成7年7月洪水 ⑤ (被害状況)

斑鳩町付近



道路や鉄道大混乱

近畿 大和川 橋傾き一部不通に

近畿 大和川 橋傾き一部不通に
大和川が氾濫し、大和川沿いの田畑や家屋が浸水した。また、大和川沿いの道路や鉄道も大混乱を来している。大和川沿いの田畑や家屋は、大和川の氾濫により、大和川沿いの田畑や家屋が浸水した。また、大和川沿いの道路や鉄道も大混乱を来している。

平成7年7月5日

奈良新聞

3-2. 近年の主な洪水

3-2-2. 近年の主な洪水

平成7年7月洪水 ⑥ (被害状況)

大和郡山市付近

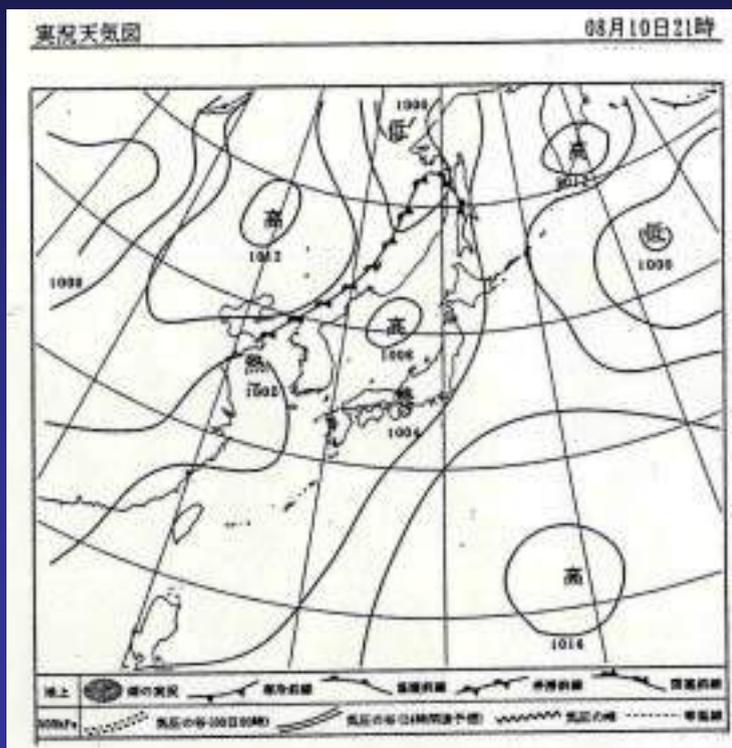


平成7年7月5日 奈良新聞

3-2-2. 近年の主な洪水

平成11年8月洪水 ① (気象概要)

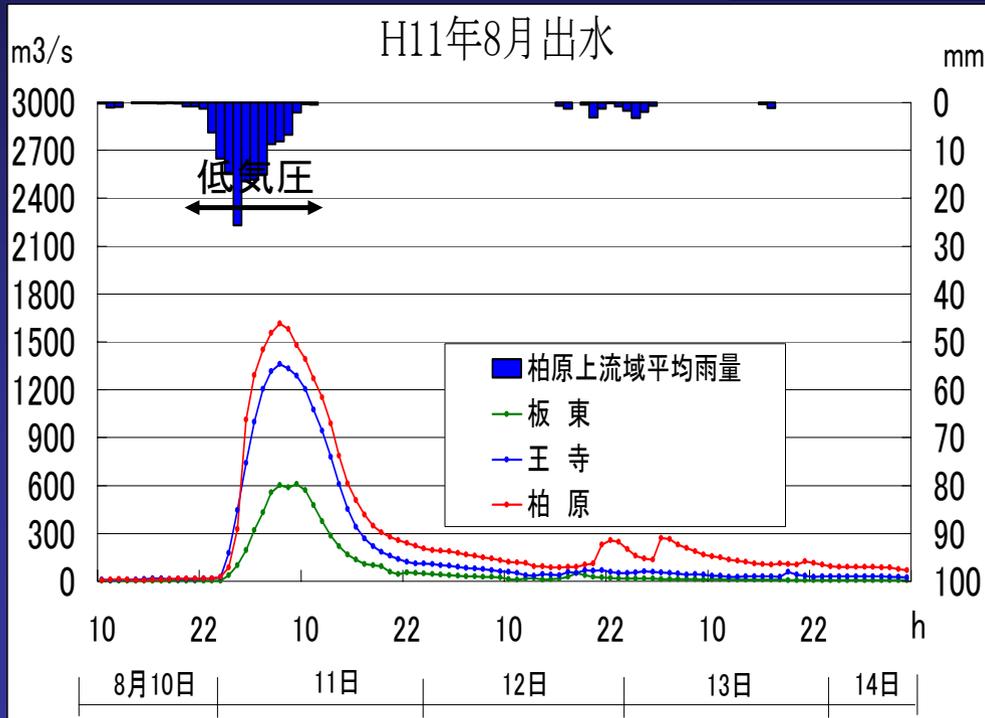
東海沖に進んだ熱帯低気圧は、紀伊半島には上陸することもなく関東南部に進む見込みであったが、8月10日21時過ぎに紀伊半島に上陸し、その後北上を続け、11日2時には奈良県と京都府の境まで進んだ。



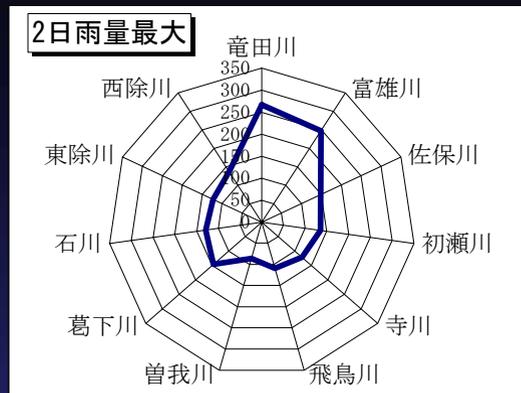
3-2-2. 近年の主な洪水

平成11年8月洪水 ② (降雨流出波形)

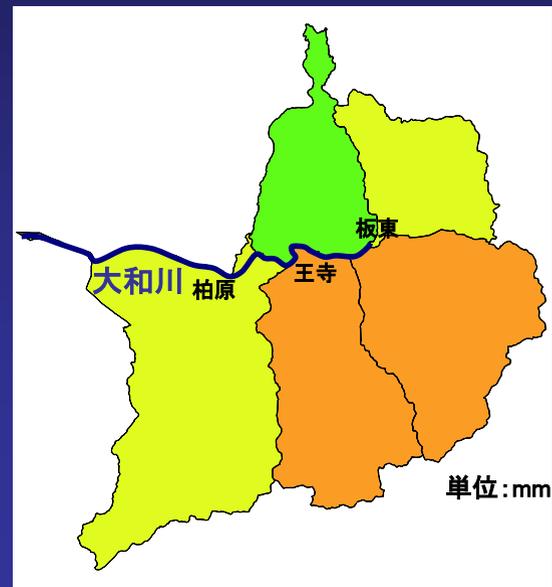
ハイドロ・ハイトグラフ



支川2日雨量レーダーチャート



降雨分布



降雨期間: H11年8月10日0時~13日24時

3-2-2. 近年の主な洪水

平成11年8月洪水 ③ (浸水実績)

- 大阪府域では、堺市や松原市で内水によって浸水被害が発生しました。
- 奈良県域では、竜田川(生駒市)、曾我川(三宅町)、地蔵院川(大和郡山市)での内水によって浸水被害が発生しました。

H11. 8	浸水面積 (ha)			浸水被害家屋棟数 (棟)				
	農地	宅地 その他	合計	床下	床上	半壊	全壊流出	計
奈良県域	43.1	3.8	46.9	211	23	2	0	236
大阪府域	0.0	2.1	2.1	189	10	0	0	199
流域全体	43.1	5.9	49.0	400	33	2	0	435

3-2. 近年の主な洪水

3-2-2. 近年の主な洪水

平成11年8月洪水 ④ (被害状況)

安堵町・河合町・斑鳩町付近



平成11年8月12日奈良新聞



3-2-2. 近年の主な洪水

平成11年8月洪水 ⑤ (被害状況)

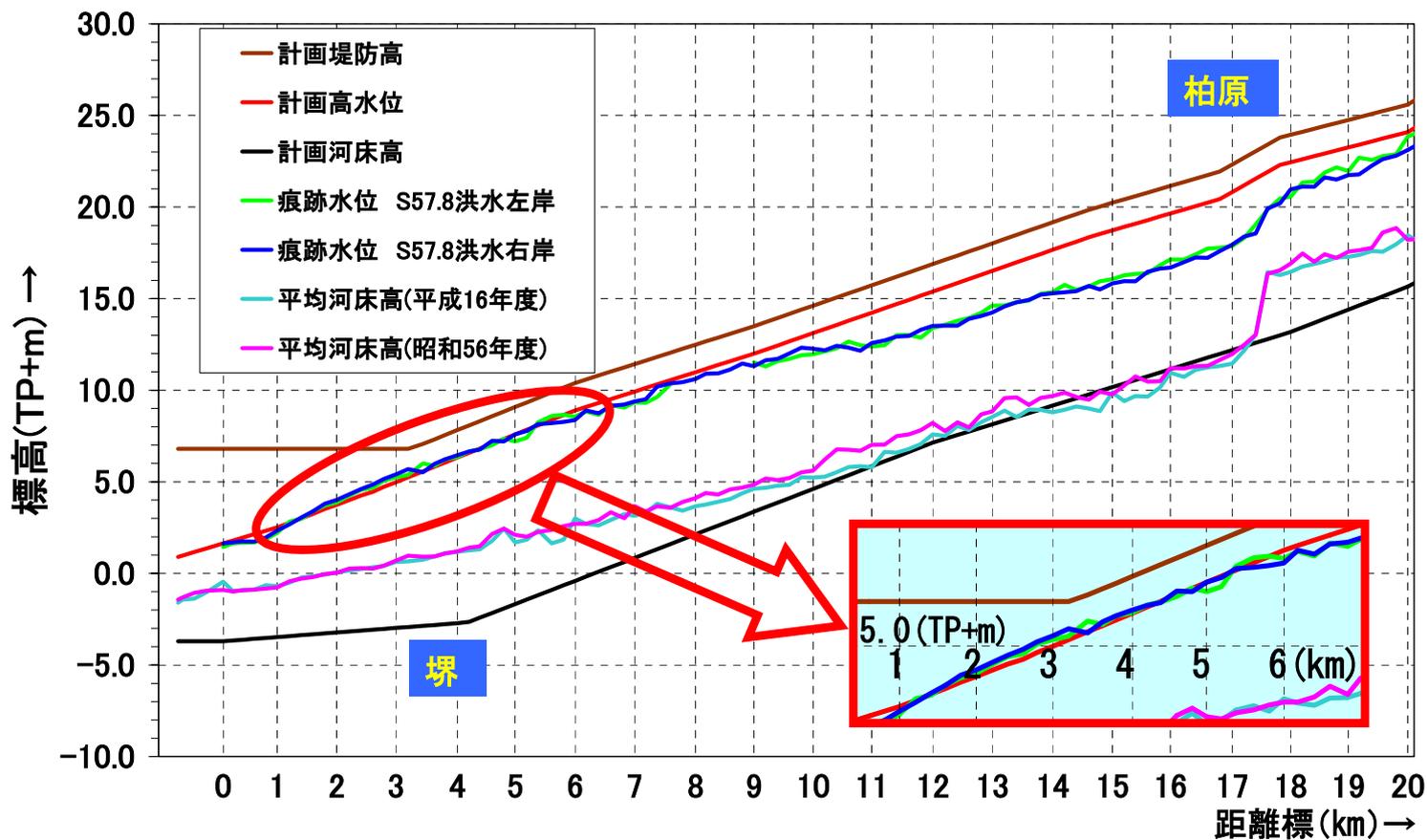
柏原市(国分地区)付近



平成11年8月12日 奈良日日新聞

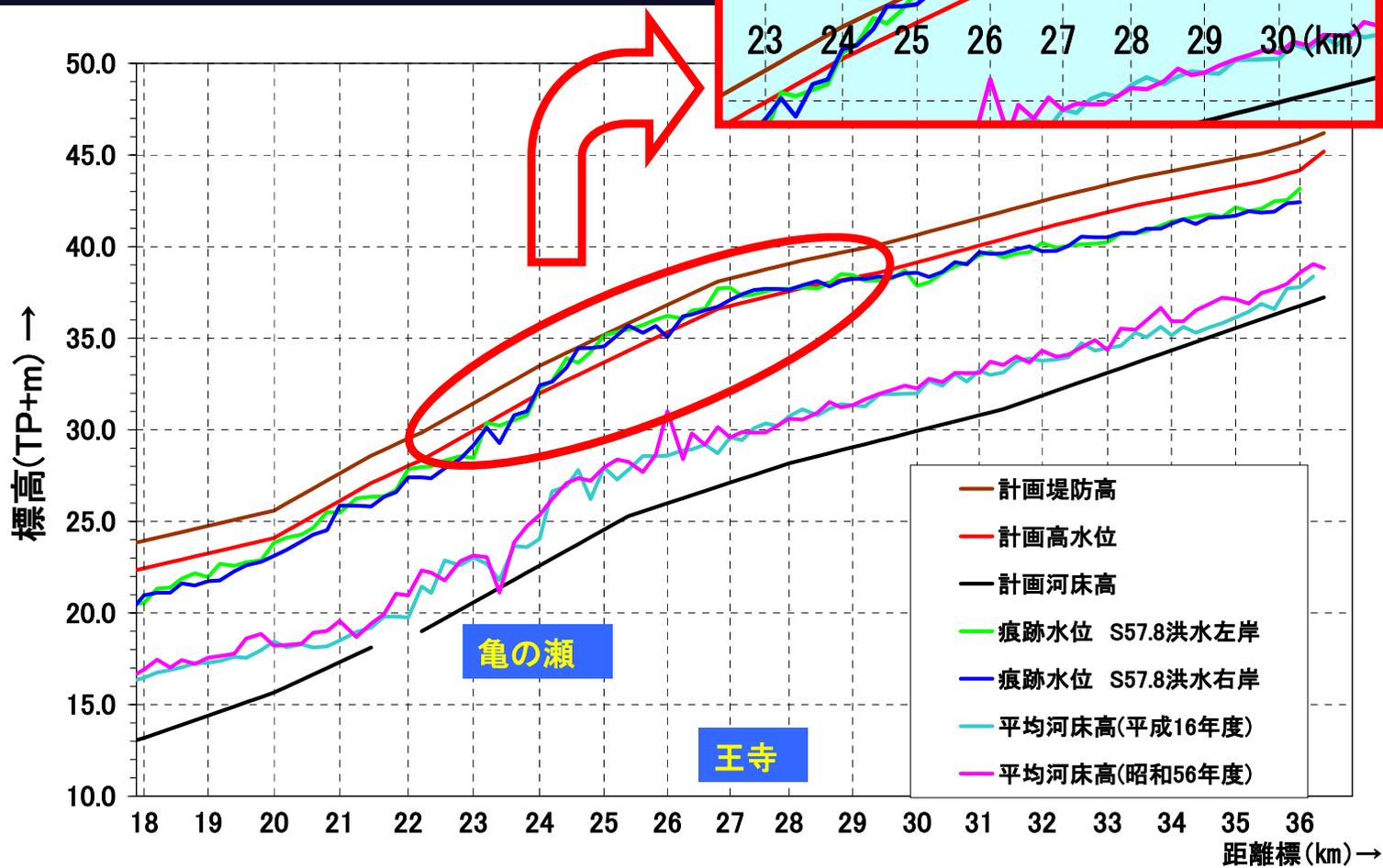
3-2-3. 洪水時の痕跡 ①

●大和川(～20km)



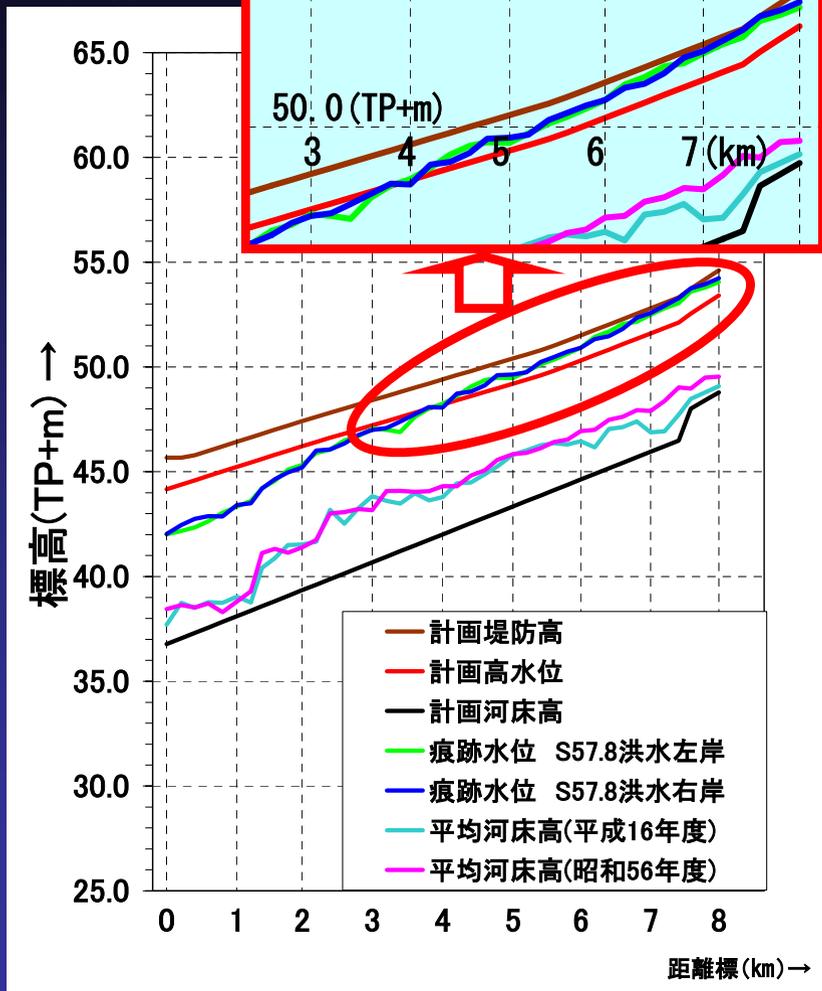
3-2-3. 洪水時の痕跡 ②

●大和川(18km~)

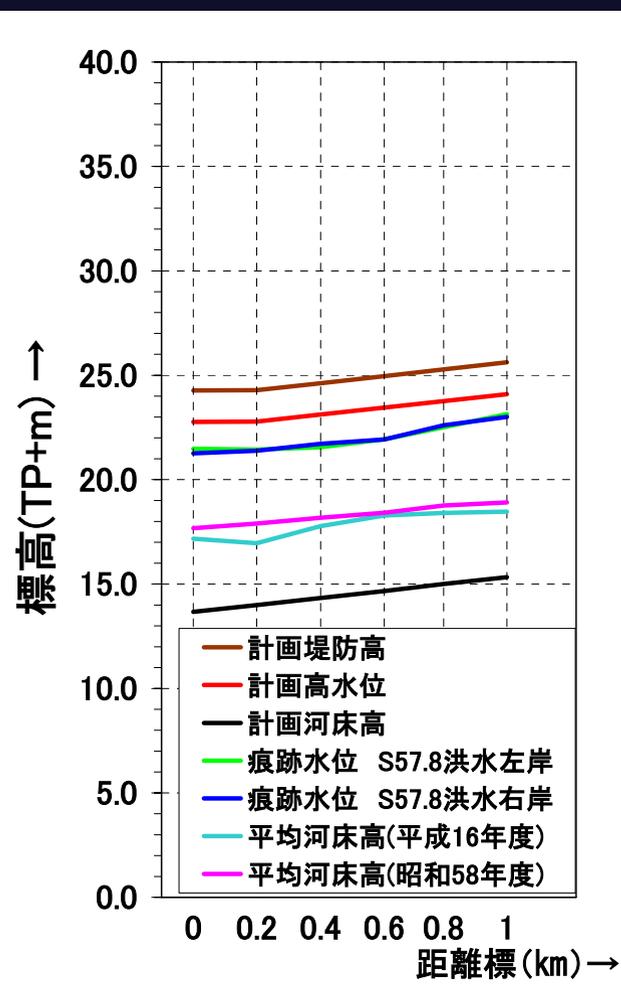


3-2-4. 洪水時の痕跡 ③

●佐保川



●石川



3-3. 大和川の特徴

3-3. 大和川の特徴

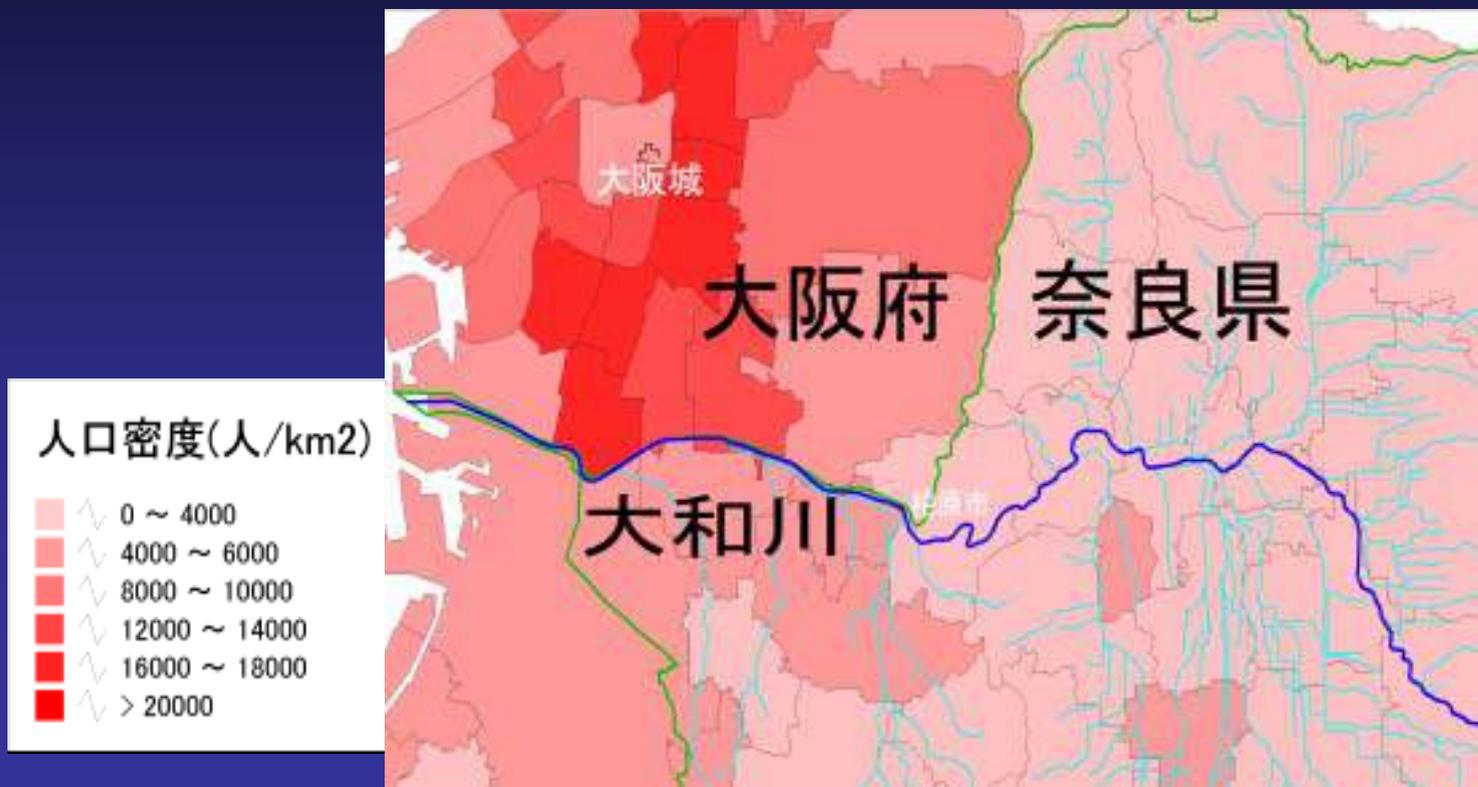
3-3-1. 大和川下流部の主な特徴 ①



3-3-1. 大和川下流部の主な特徴 ②

●大和川下流部の人口密度分布

大和川下流部周辺には人口が集中しています。



3-3. 大和川の特徴

3-3-2. 大和川中流部の主な特徴 ①

亀の瀬区間は全国有数の地すべり地帯となっています。

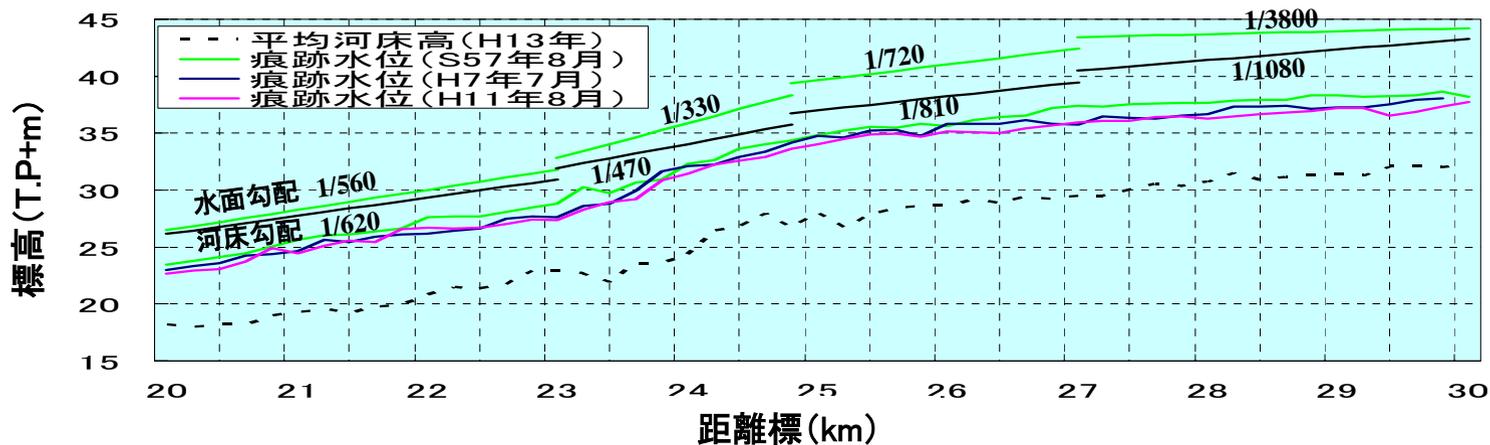
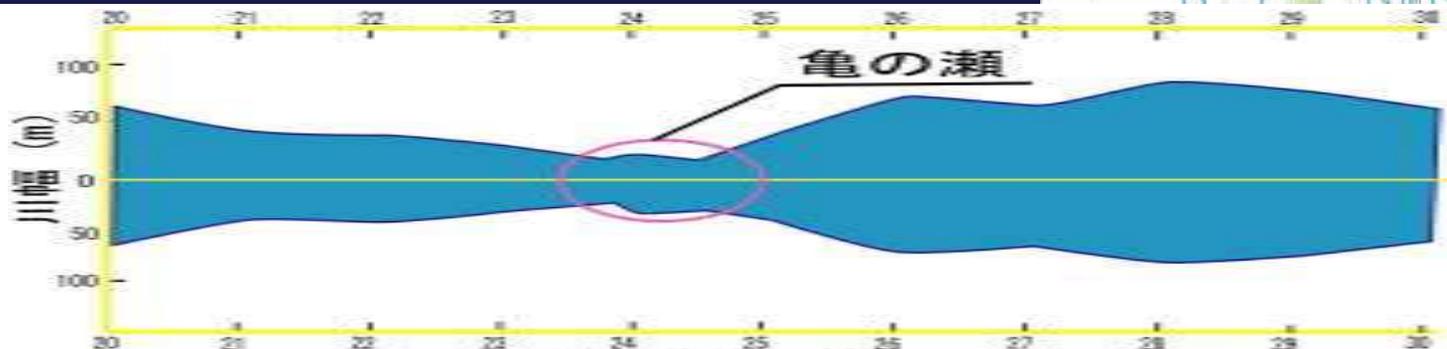


3-3. 大和川の特徴

3-3-2. 大和川中流部の主な特徴 ②

● 亀の瀬区間の背水状況

亀の瀬区間は狭窄部となっています。そのため洪水が流れにくく、上流の水位を上昇させています。



3-3-3. 大和川上流部、佐保川の主な特徴 ①



3-3-3. 大和川上流部、佐保川の主な特徴 ②

大和川上流部、及び佐保川は、低平地となっている放射状に広がった支川が合流している。

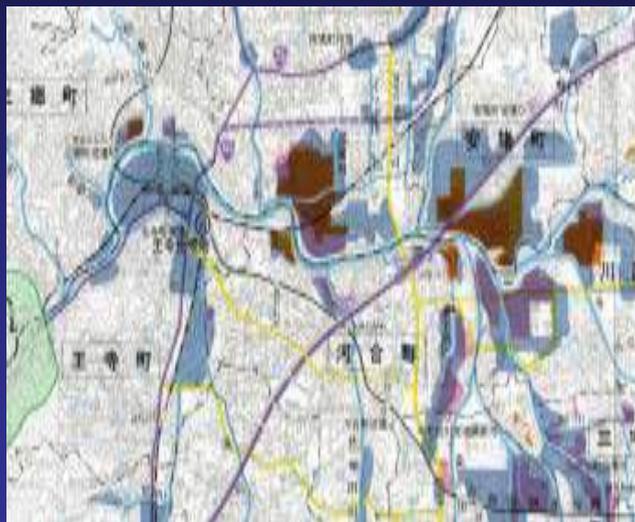


3-3-3. 大和川上流部、佐保川の主な特徴③

●大和川上流部、佐保川の浸水被害

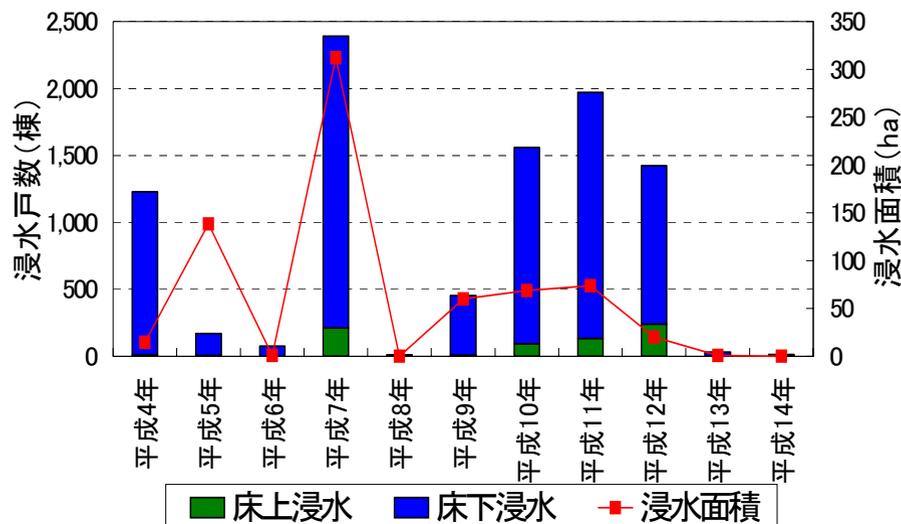
奈良県域は内水被害が頻発しています。

大和川上流の浸水区域



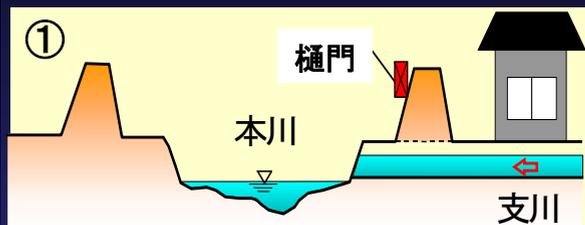
- 昭和57年8月出水による浸水域
- 平成7年7月出水による浸水域
- 平成11年8月出水による浸水域

奈良県域における近年の浸水被害



3-3-4. 内水氾濫について

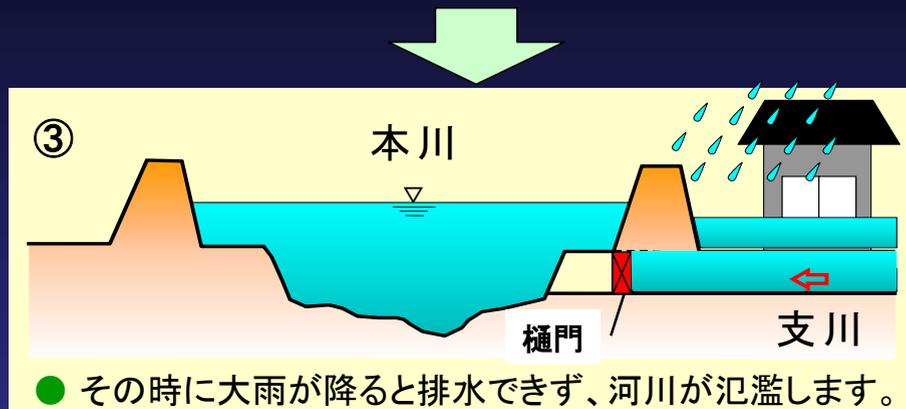
洪水により河川本川の水位(外水)が上昇すると堤内地の自然排水が困難となり堤内に停滞した雨水(内水)が氾濫することをいいます。



● 本川の水位が低い時は樋門を開けて排水します。



● 本川の水位が高くなると樋門を閉じて逆流を防ぎます。



● その時に大雨が降ると排水できず、河川が氾濫します。



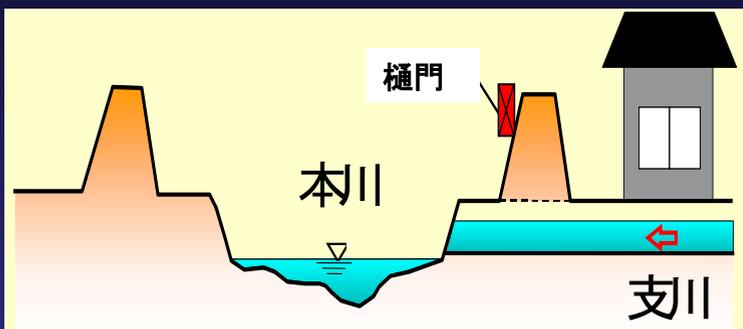
※ 内水氾濫の発生要因として、地域の地形的特性として外水位が常に高いことや、内水河川の流出量増大によるもの等があります。

※ その他に下水道による内水氾濫もあります。

3-3-4. 内水対策 ①

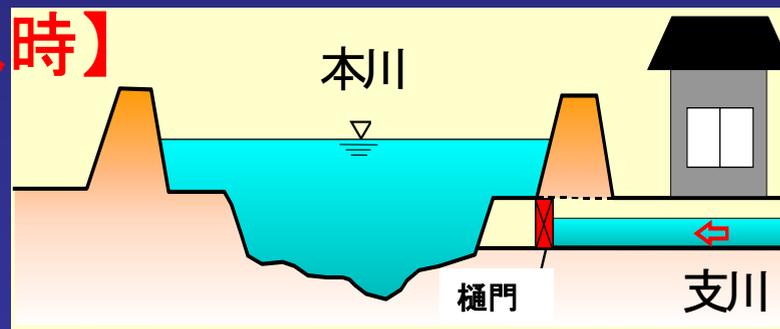
樋門を設置することにより本川からの背水の影響による被害を軽減します。

【平常時】



- 本川の水位が低い時は樋門を開けて排水します。

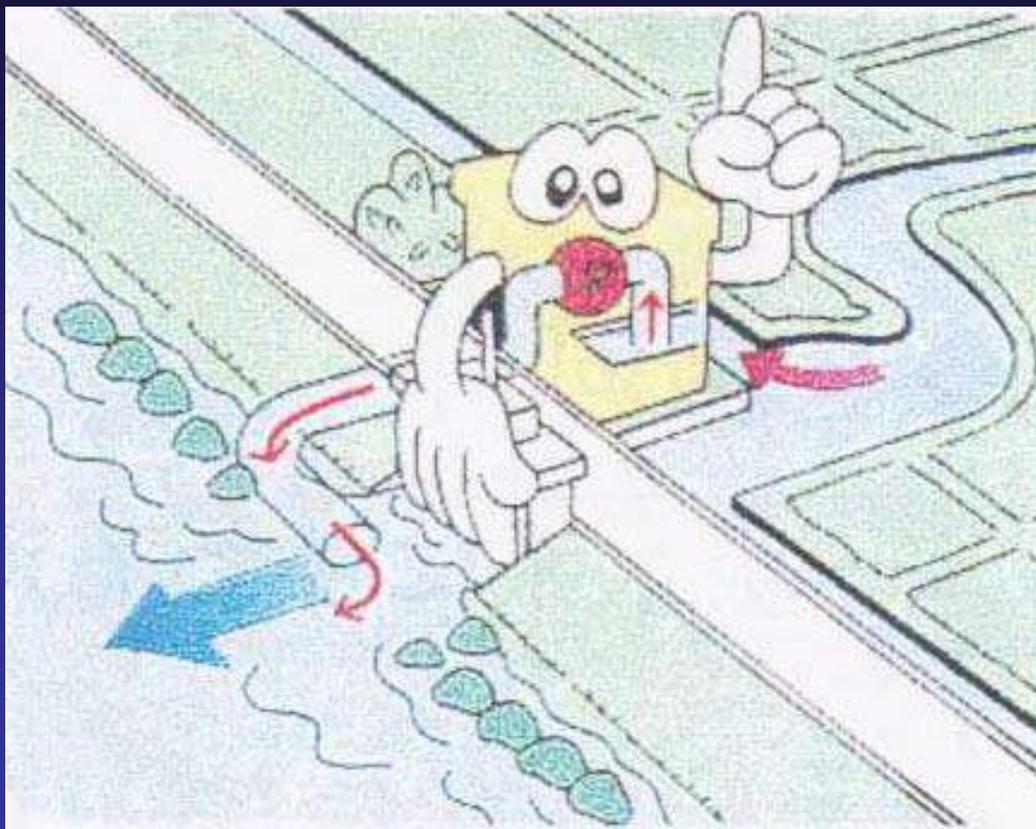
【洪水時】



- 本川の水位が高くなると樋門を閉じて逆流を防ぎます。

3-3-4. 内水対策 ②

樋門を設置した場所にポンプを設置することで、内水氾濫水を直接本川へ排水することにより、内水被害を軽減します。

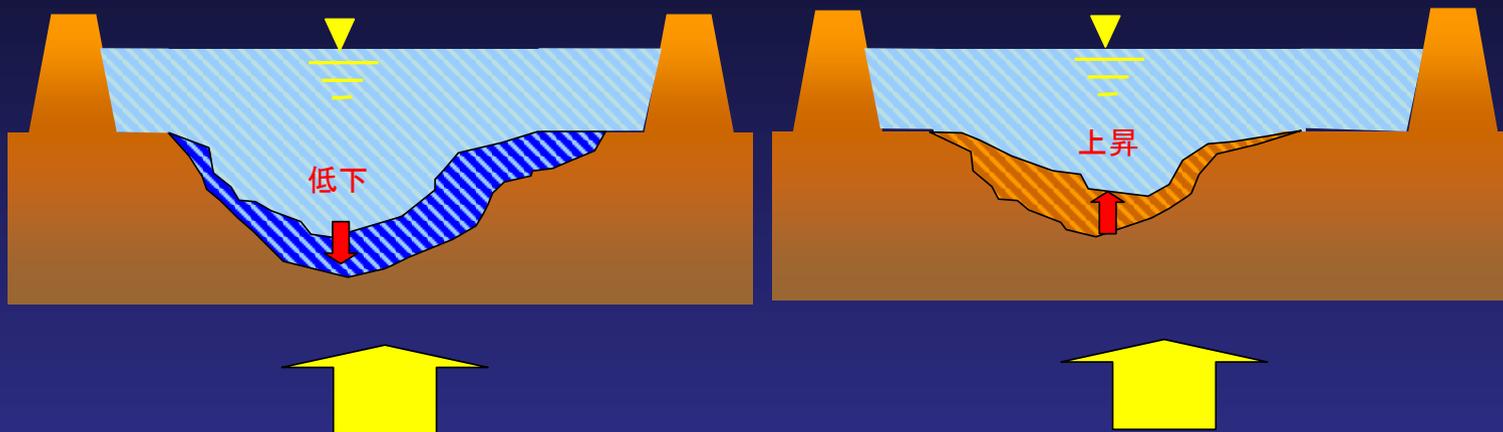


3-3-4. 大和川上流・佐保川での内水対策

- 主な内水地区には樋門を設置しています。
- ポンプ設置による内水排除は、本川に与える影響が大きいことから、極めて慎重に対処する必要があるため、現在実施していません。



3-3-5. 河床変動特性①



河床が低下(削られる)すると

- ・洪水の時、たくさんの水が流れるようになる。
- ・橋梁等の基礎が洗掘され構造物が不安定になる。

など

河床が上昇(堆積)すると

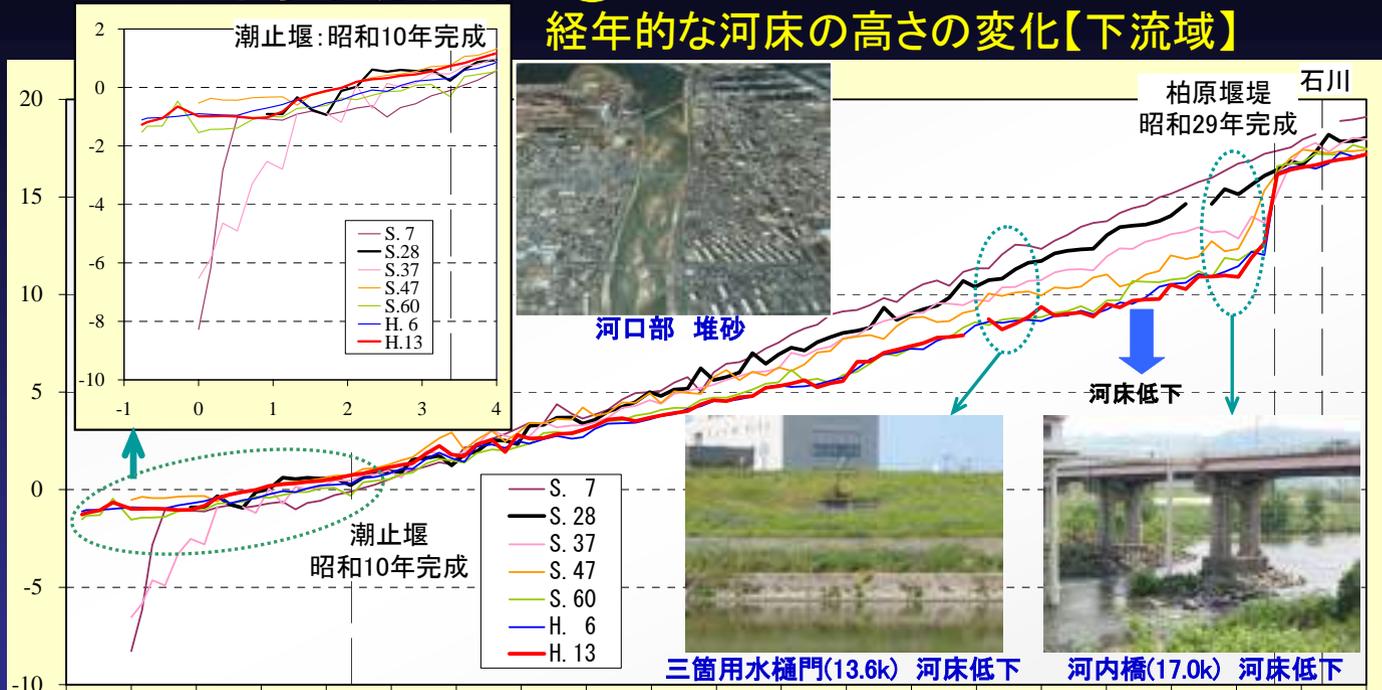
- ・洪水の時、たくさんの水が流れなくなり、川から水があふれる危険がある。

など

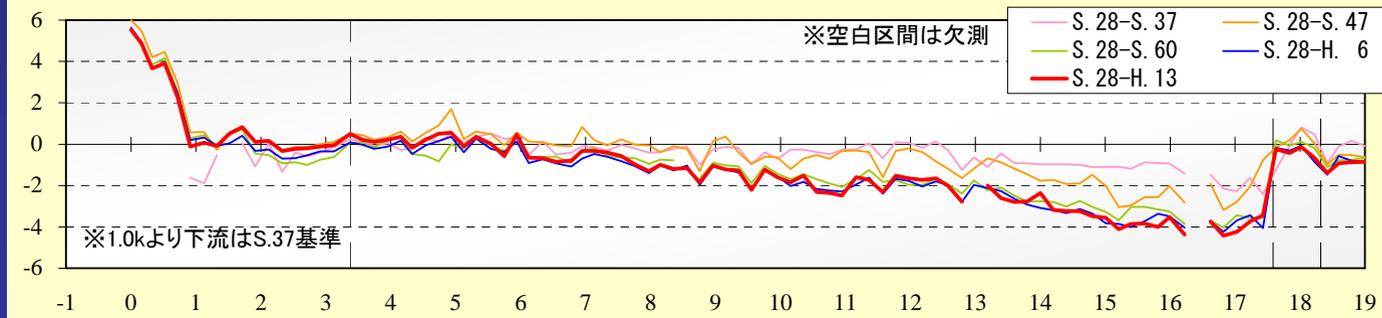
3-3-5. 河床変動特性②

経年的な河床の高さの変化【下流域】

標高(m)



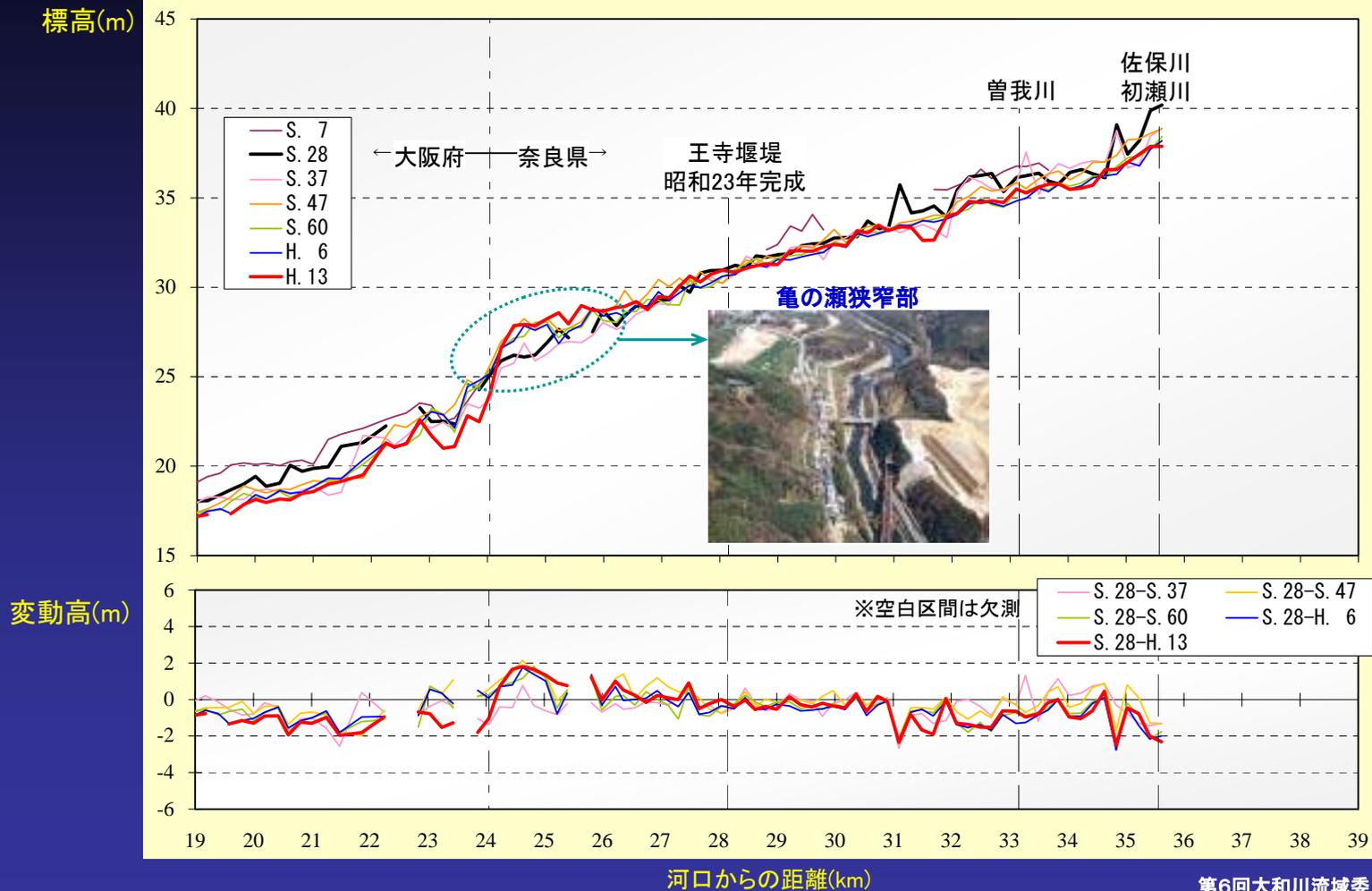
変動高(m)



河口からの距離(km)

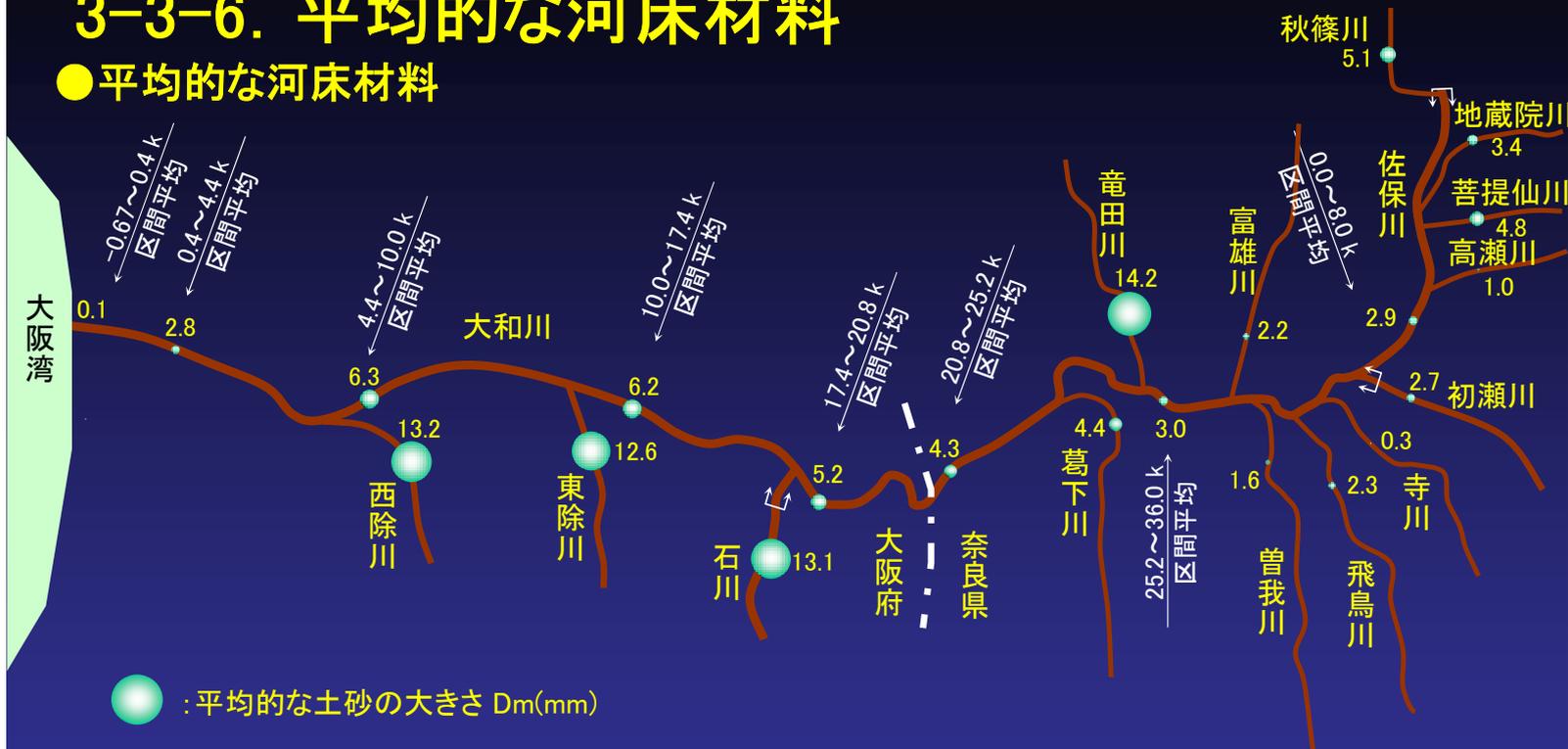
3-3-5. 河床変動特性③

経年的な河床の高さの変化【上流域】



3-3-6. 平均的な河床材料

●平均的な河床材料



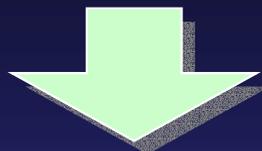
注1) 大和川本川及び佐保川については、類似した特性をもつ区間毎の平均的な粒径を記載。(平成15年度河床材料調査結果より)

注2) 支川については、本川合流地点から3k上流付近までの平均的な粒径を記載。(平成13年度河床材料調査結果より)

3-4. 治水について

3-4-1. 大和川における治水の取組み

洪水によって起こる水害から河川の周辺に住む人々や土地、財産を守ること。



その為には

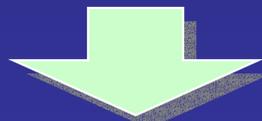
大和川の特性や現状を把握することが重要

過去の情報

- 水害実績
- 実績水文データ
(雨量、水位、流量) 等

現在の情報

- 現況の流下能力
- 河道内の横断構造物
- リアルタイムデータ
(雨量、水位、流量) 等

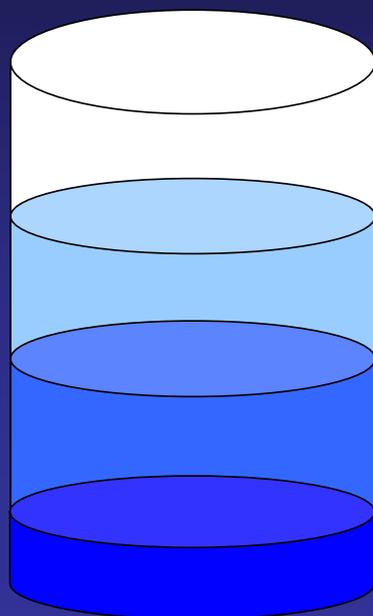


これらの情報をもとに治水対策の実施

3-4-2. 雨量について ①

雨量とは、ある時間内に地表に降った雨の高さをいい、「何時～何時までに何mm降った」というように時間と量で表現します。(単位:mm)

雨量観測の概念



この場合 時間雨量:25mm/hr
日雨量:60mm/日
2日雨量:95mm/2日
となります。

2日で貯まった雨の
高さ:95mm

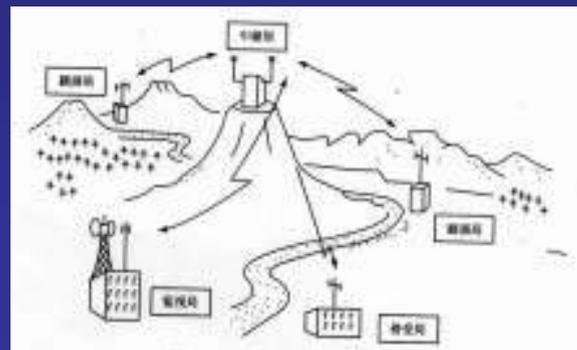
1日で貯まった雨の
高さ:60mm

1時間で貯まった雨の
高さ:25mm

一般的に、受水部は、内径が 200 ± 0.6 mmとなっています。

テレメータ観測

自記観測により観測されたデータを無線等によって、データ収集を行う監視局へ搬送する手法です。リアルタイムのデータの収集ができます。(水位の場合も同様です)



テレメータシステム概要図

3-4. 治水について

3-4-2. 雨量について ②

●大和川河川事務所が管理する雨量観測所の位置



3-4-2. 雨量について ③

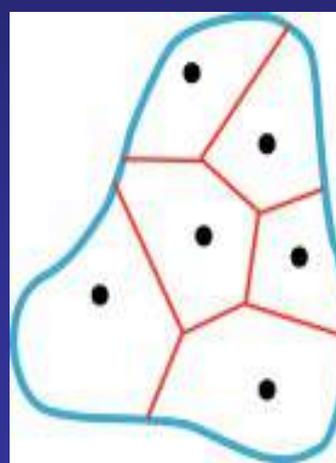
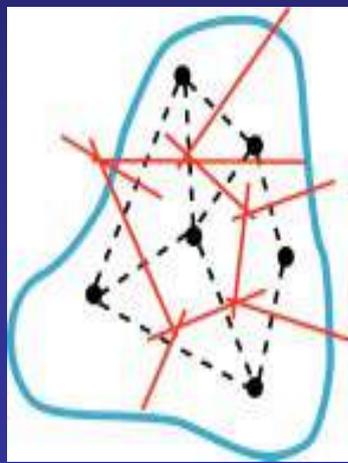
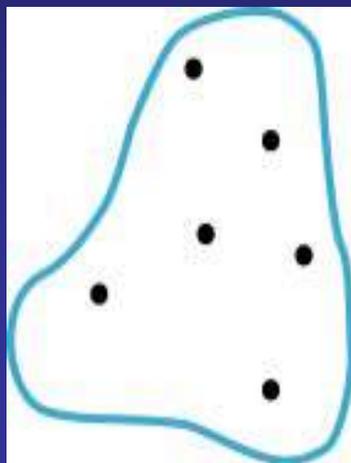
●流域平均雨量とは

流域全体としての雨量を算出するために、流域内の各観測所の地点雨量を、流域全体で平均化した雨量のこと。

大和川流域では、ティーセン分割法を使用しています。

(観測によって得られた雨量はあくまでも地点雨量であるため、対象とする流域での平均雨量にするもの。観測所の面積的な影響範囲を考慮した手法)

【例】



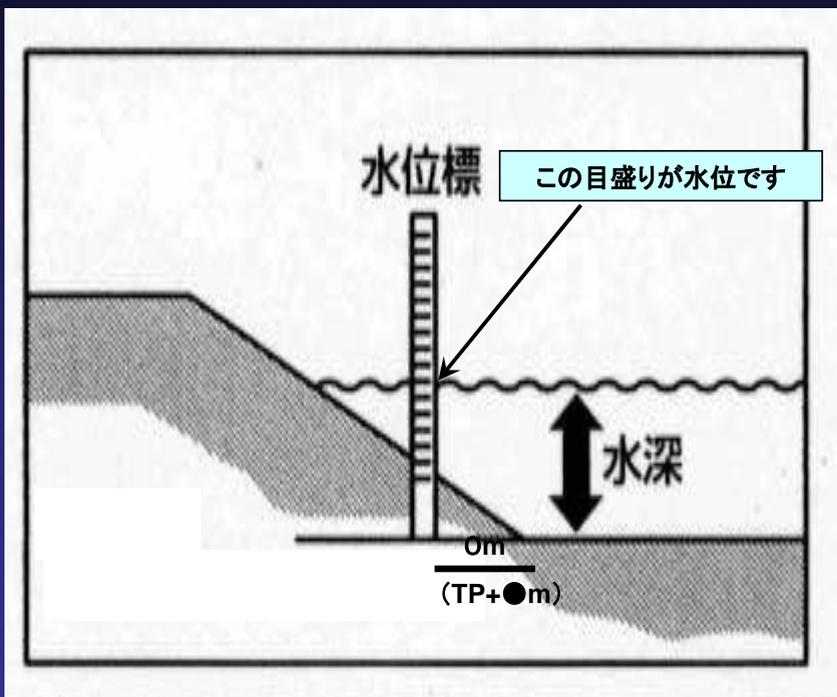
凡例

● 雨量観測所

— 流域界

3-4-3. 水位について

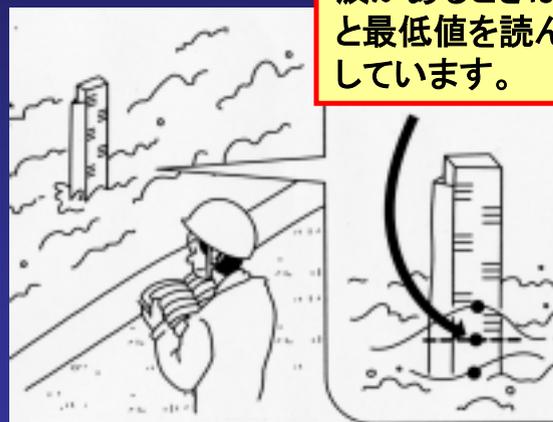
水位とは、水面の高さを基準面から測ったものをいいます。(単位:m)



● 水位の測定

水位は、各観測所それぞれに定められた0点(予め基準面から測量で測定)を基準として、水面の目盛りを測定します。

波があるときは、最高値と最低値を読んで平均しています。

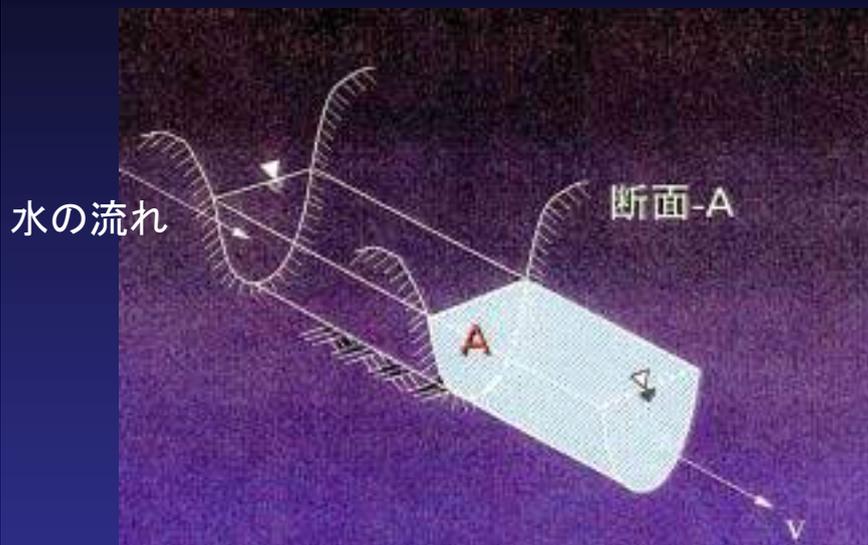


(例) 柏原水位観測所の0点高はT.P.+13.5mです。

測定した目盛りが2.0mであればその水面の高さは、T.P.+15.5mということになります。

3-4-4. 流量について ①

流量とは、単位時間に河川のある横断面を流下する水の量をいいます。(単位: m^3/s)



流量は、流水断面積(A)と流速(V)を掛け合わせた量となります。

例えば、断面積が $1,200\text{m}^2$ で流速 2.5m/s なら $1,200\text{m}^2 \times 2.5\text{m/s}$

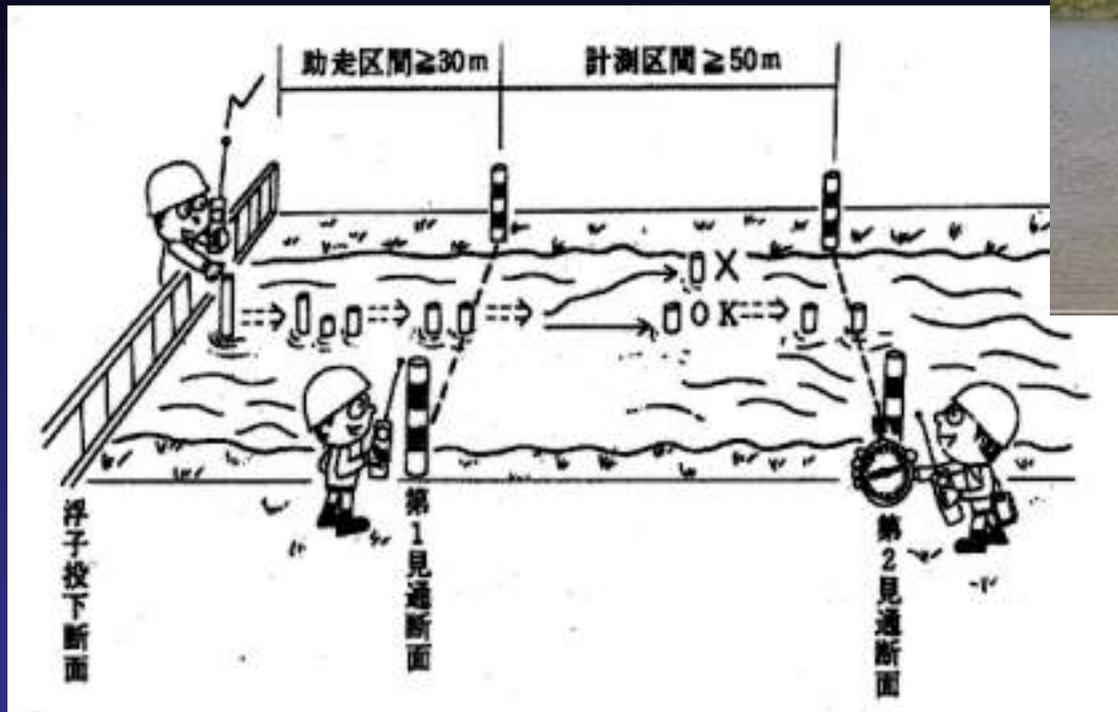
$3,000\text{m}^3/\text{s}$ となり、1秒間に $3,000\text{m}^3$ の水がこの断面を流れたこととなります。

流量を計算するには、流速を知る必要がありますが、そのために流量観測を行います。流速は流速計を用いたり(通常低水時)、浮子と呼ばれる棒状のものを川に流し、一定距離を流れる時間を計測し(通常高水時)、流速を計測します。また、その時に水位を測定し、何mの水位の時に、何 m^3/s の水が流れたかを把握します。

3-4-4. 流量について ②



流量観測の実施状況
(低水流観)



流量観測のイメージ(高水流観)

【1m浮子】



【表面浮子】



3-4-5. 水害の発生要因

水害には大きく分けて破堤、越水や内水氾濫によるものがあります。

水害

『破堤』

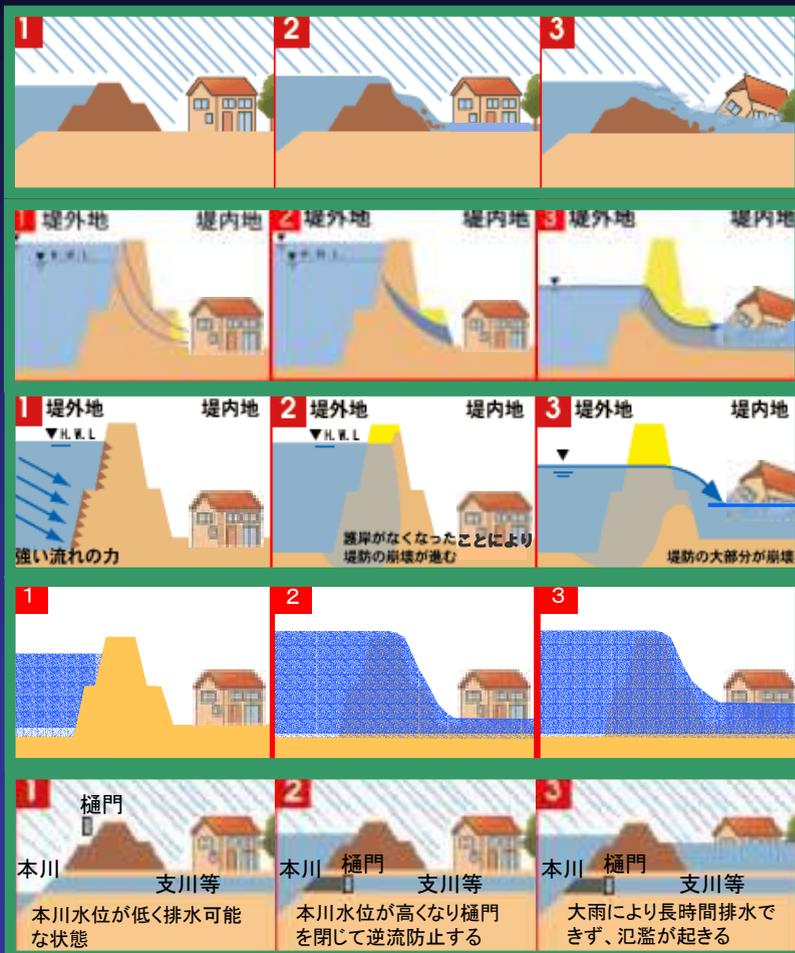
越水

浸透

洗掘

『越水(溢水)』

『内水氾濫』



3-4. 治水について

3-4-6. 災害の事例 ①

- 破堤(越水) -

平成11年9月洪水 柏原川破堤の状況



加古川水系柏原川右岸(兵庫県柏原町)の破堤による浸水

3-4. 治水について

3-4-6. 災害の事例 ②

- 破堤(浸透) -

平成12年9月洪水 新川破堤の状況



庄内川派川新川左岸(名古屋市西区あし原町)
の破堤による浸水

3-4-6. 災害の事例 ③

- 破堤(洗掘) -

平成10年9月 阿武隅川水系荒川の破堤の状況



3-4. 治水について

3-4-6. 災害の事例 ④

- 破堤(洗掘) -

平成7年7月洪水 関川法面崩壊の状況



関川の法面崩壊(新潟県新井市川原地区)

3-4-6. 災害の事例 ⑤

- 越水(溢水) -

平成11年9月 太田川越水の状況



太田川(広島県広島市)の経過

※ 高潮による水位上昇で堤防を越水しましたが、破堤には至りませんでした。(越水のイメージとして使用しています。)

3-4-6. 災害の事例 ⑥

- 内水氾濫 -

平成5年7月洪水 内水氾濫の状況



内水氾濫(奈良県安堵町窪田地区)

3-4-7. 治水のための対策

ハード対策

河川改修

- 引堤、築堤、護岸整備
- ダム、遊水地

等

維持・管理

- 出水時の樋門操作
- 河川管理施設巡視、点検・補修

等

ソフト対策

災害への備え

- 洪水予報
- 水位予測
- 洪水ハザードマップ

等

- 中・長期的計画の策定

水害に強い大和川の整備

3-5. 大和川の治水計画

3-5-1. 治水計画の変遷

計画の変遷

年	工事实施基本計画の変遷
昭和12年	大和川が直轄改修事業となる。 ・計画高水2,000m ³ /s（柏原）
昭和41年	大和川水系工事实施基本計画策定 ・計画高水2,500m ³ /s（柏原）
昭和51年	大和川水系工事实施基本計画策定 （第1回）（全面改定） ・計画高水5,200m ³ /s（柏原）
昭和63年	大和川水系工事实施基本計画策定 （第2回）（部分改定） ・高規格堤防についての追加
平成4年	大和川水系工事实施基本計画策定 （第3回）（部分改定） ・高規格堤防についての計画諸元の追記

昭和60年	大和川流域整備計画の策定 ・大和川流域総合治水対策協議会 ・総合治水流量1700m ³ /s（藤井）
-------	---

3-5-2. 治水計画の概要 ①

計画基準点は、柏原地点とし、その計画規模は流域の重要度・既往洪水実績及び全国的バランスから1/200としています。



【基準地点】

大和川の基準地点は**柏原地点**

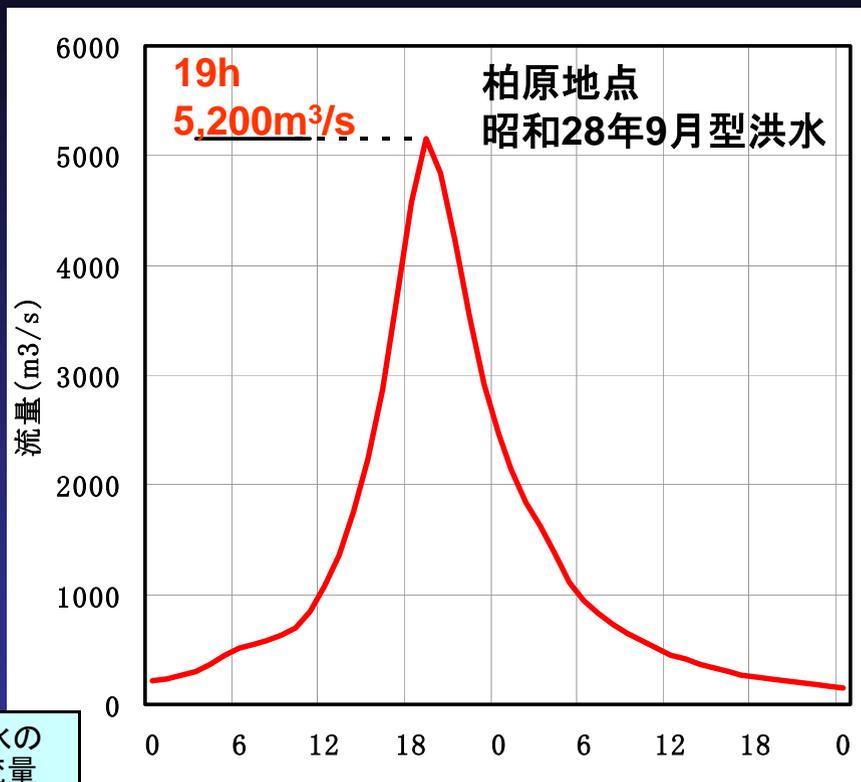
【計画規模】

大和川流域では、流域の重要度・既往洪水実績及び全国的バランスから計画規模を**1/200**としています。ただし、副基準点である王寺上流域は**1/150**としています。

3-5-2. 治水計画の概要 ②

基本高水のピーク流量

基本高水は、柏原上流域の対象雨量(2日雨量)を280mmとし、昭和28年9月洪水(台風13号及び前線)等の大出水を主要な対象洪水として検討し、特に、流域の著しい開発の状況を考慮し、そのピーク流量を基準地点柏原において5,200m³/secと決定した。



柏原地点 基本高水ハイドログラフ

地点	超過確率	計画降雨量	基本高水のピーク流量
柏原	1/200	280 (mm)/(2日)	5,200 m ³ /s

3-5-2. 治水計画の概要 ③

大和川は、下図の流量を安全に流すことを目的に計画をたてています。

河川名	基準地点	基本高水のピーク流量 (m ³ /s)	ダムによる調節流量 (m ³ /s)	河道への配分流量 (m ³ /s)
大和川	柏原	5,200	0	5,200

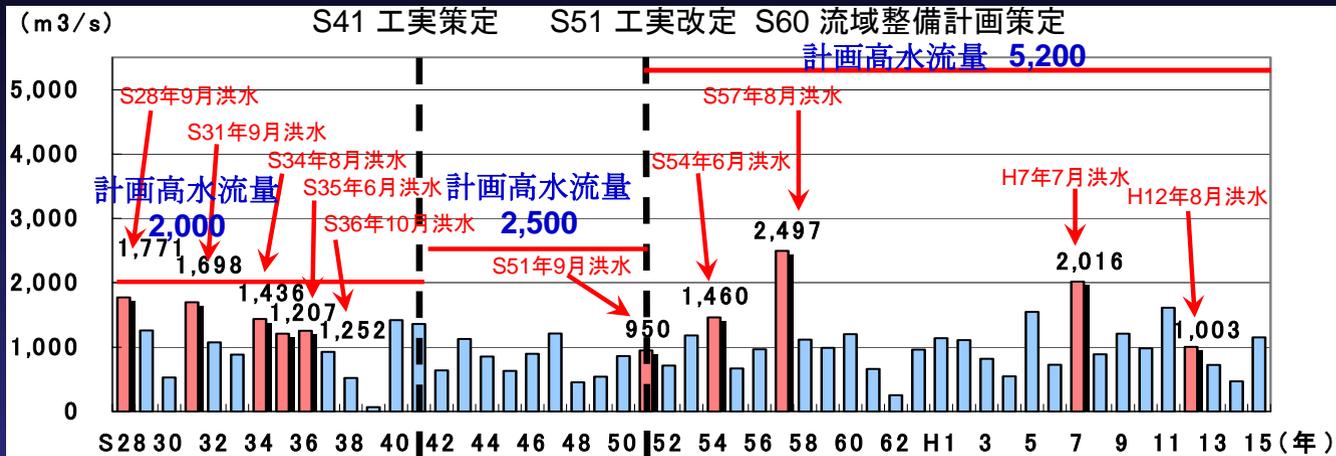
(単位: m³/s)



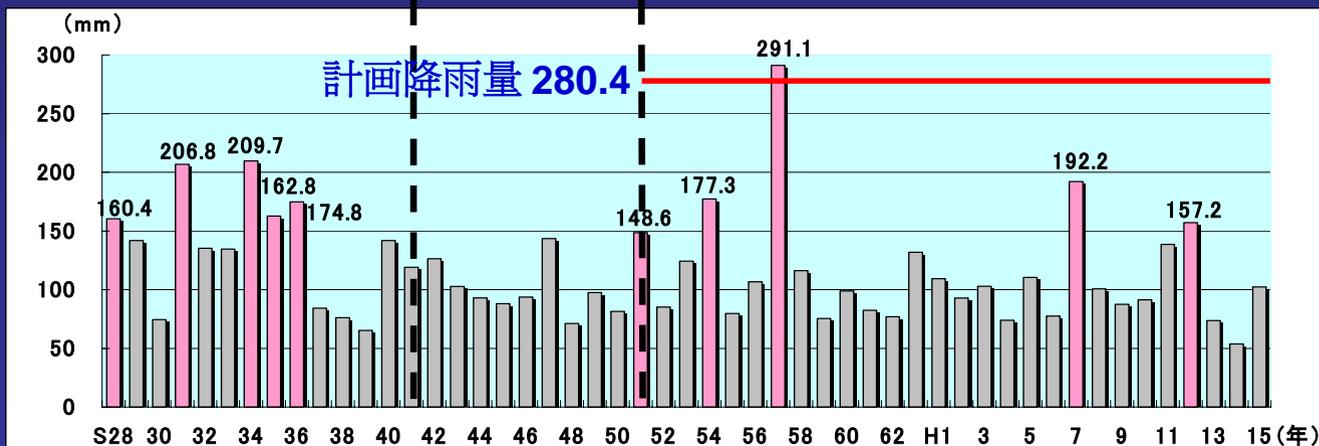
3-5. 大和川の治水計画

3-5-3. 治水計画と洪水の変遷

【柏原地点における実績年最大流量の変遷】



【柏原地点における流域平均2日雨量の変遷】



3-5-4. 計画横断形状

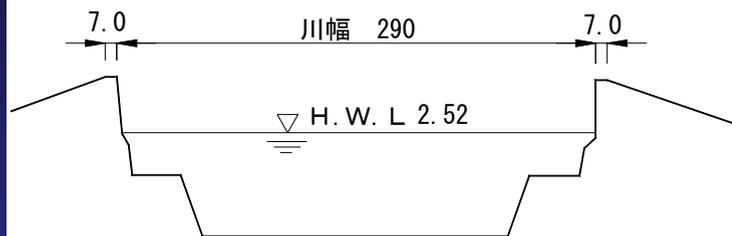
●横断計画(主要地点)

松屋 (河口から1.0 km)

単位 : m

H.W.L : 計画高水位

基準面 : T.P.

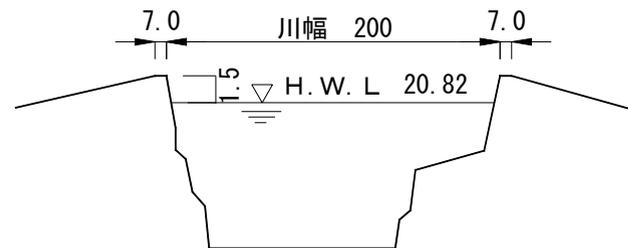


柏原 (河口から17.0 km)

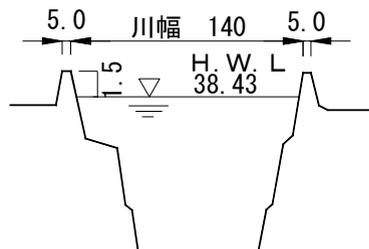
単位 : m

H.W.L : 計画高水位

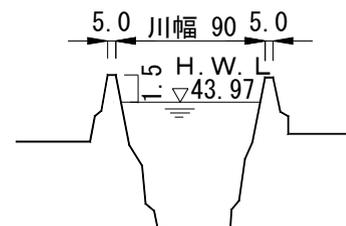
基準面 : T.P.



王寺 (河口から29.2 km)

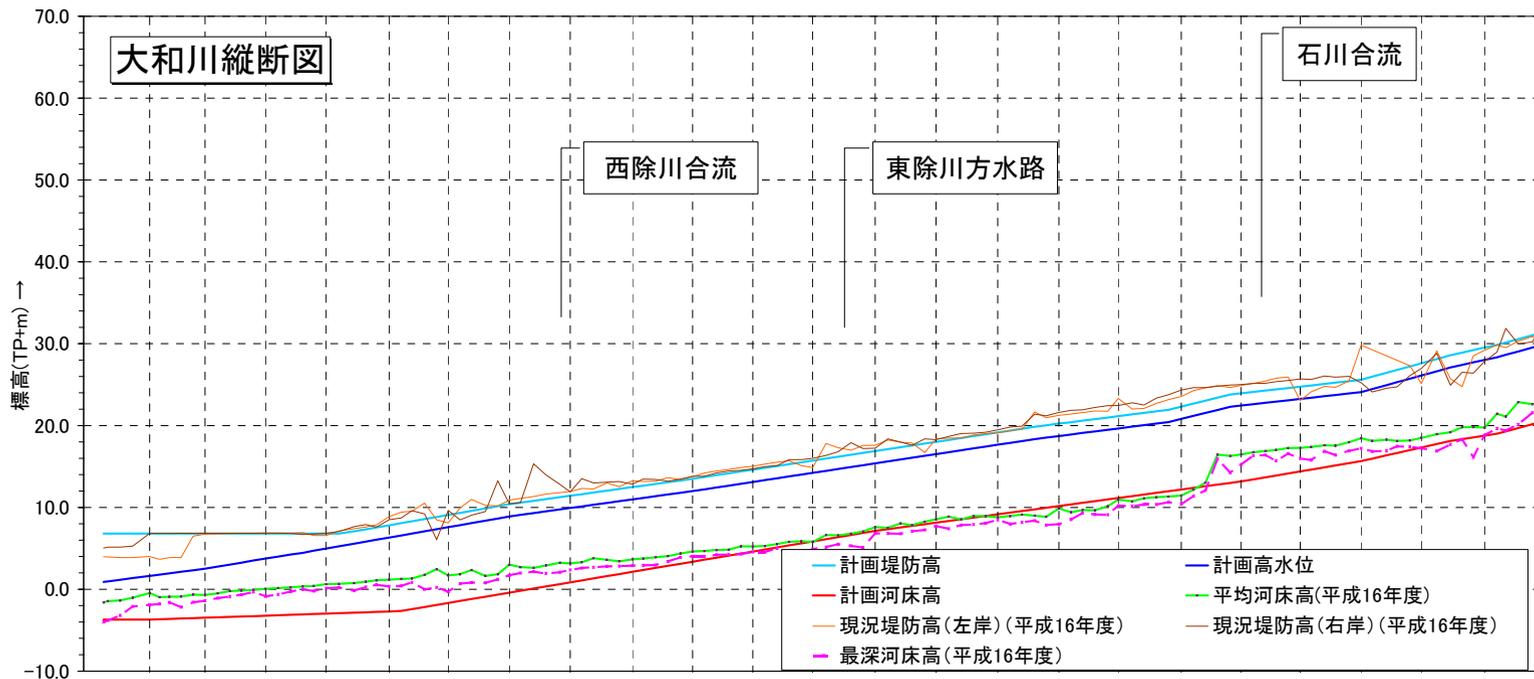


板東 (河口から35.8 km)



3-5-5. 計画縦断形状 ①

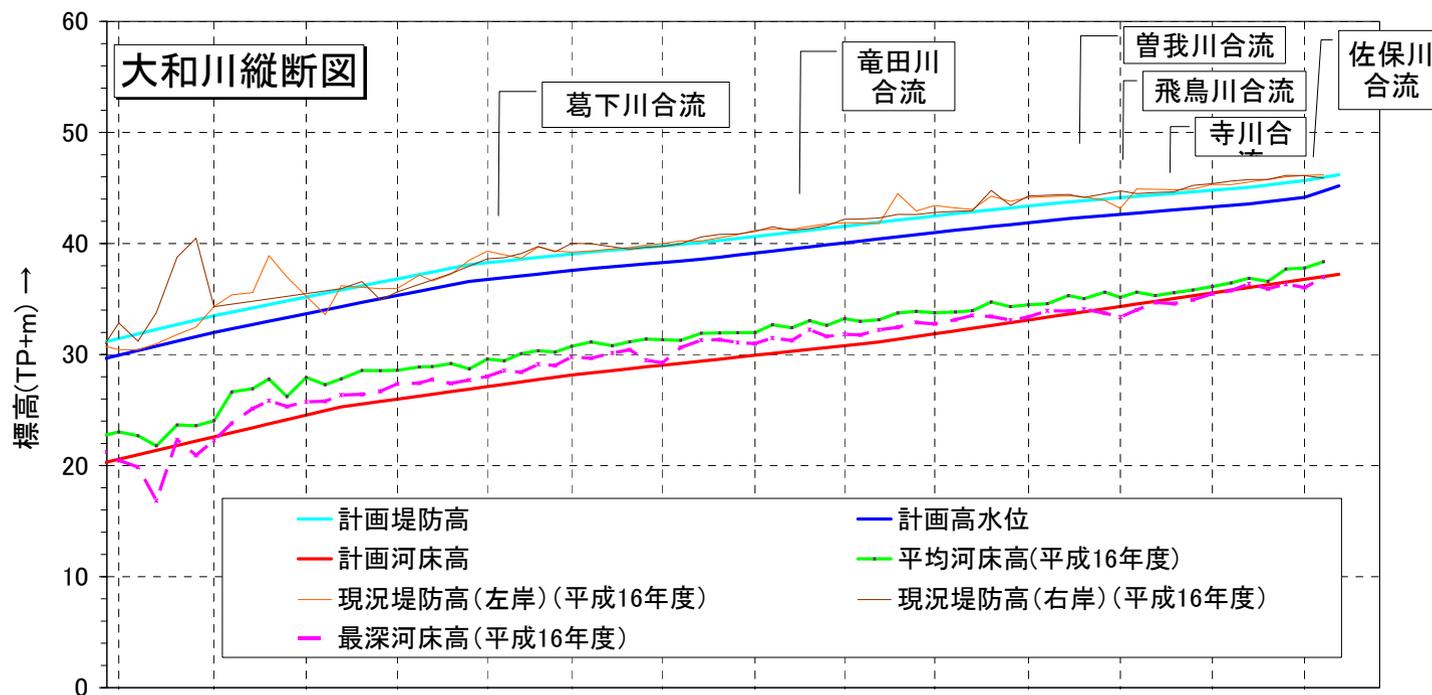
●大和川下流



現況河床勾配	1/3630	1/1880	1/1450	1/1170	1/1160	1/440																		
計画河床勾配	-3.70	1/4000	-2.64	1/800	7.13	1/100	13.18	1/800	15.66	1/600	19.00	1/500												
距離標	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

3-5-5. 計画縦断形状 ②

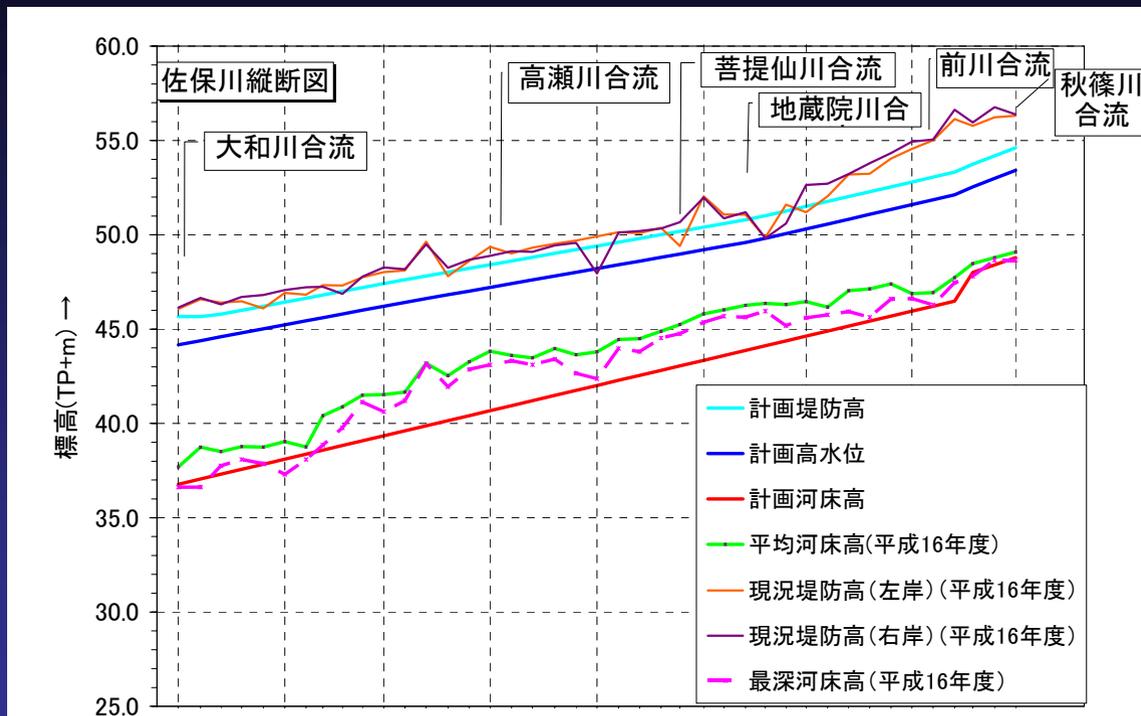
●大和川上流



現況河床勾配	1/440	1/1130	1/1130											
計画河床勾配	1/500	25.29	1/850	28.17	1/1100	31.13	1/1170	36.78	37.23					
距離標	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

3-5-5. 計画縦断形状 ③

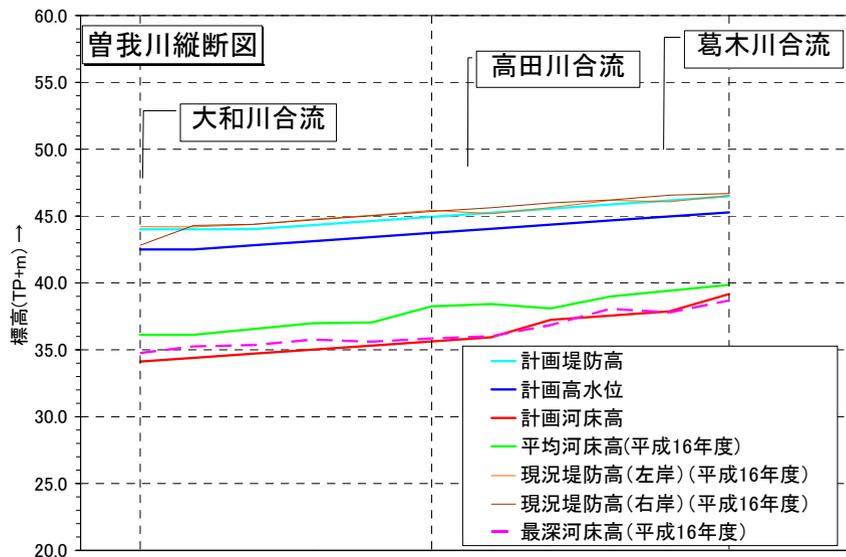
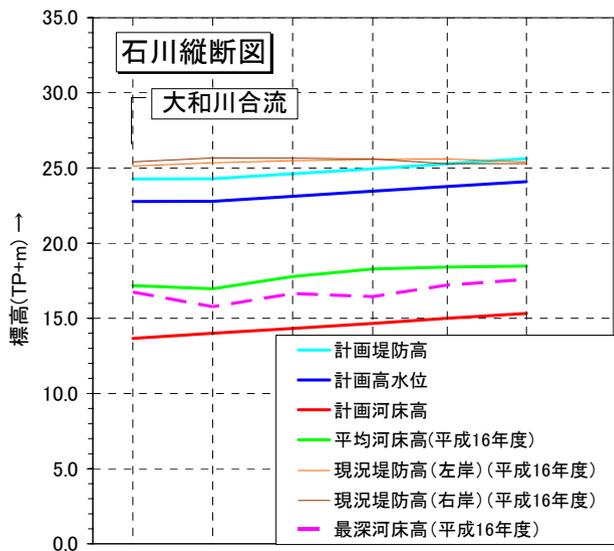
●佐保川



現況河床勾配	1/920		1/1410		1/760				
計画河床勾配	36.78	1/750				46.51	47.65	48.78	
距離標	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0

3-5-5. 計画縦断形状 ④

●石川・曾我川



現況河床勾配	1/830	
計画河床勾配	13.67 (1/600)	14.67 (1/600) ~ 15.00
距離標	0.0	0.2 0.4 0.6 0.8 1.0

現況河床勾配	1/550	
計画河床勾配	34.13 (1/650)	35.94 (1/650) ~ 39.2
距離標	0.0	0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0

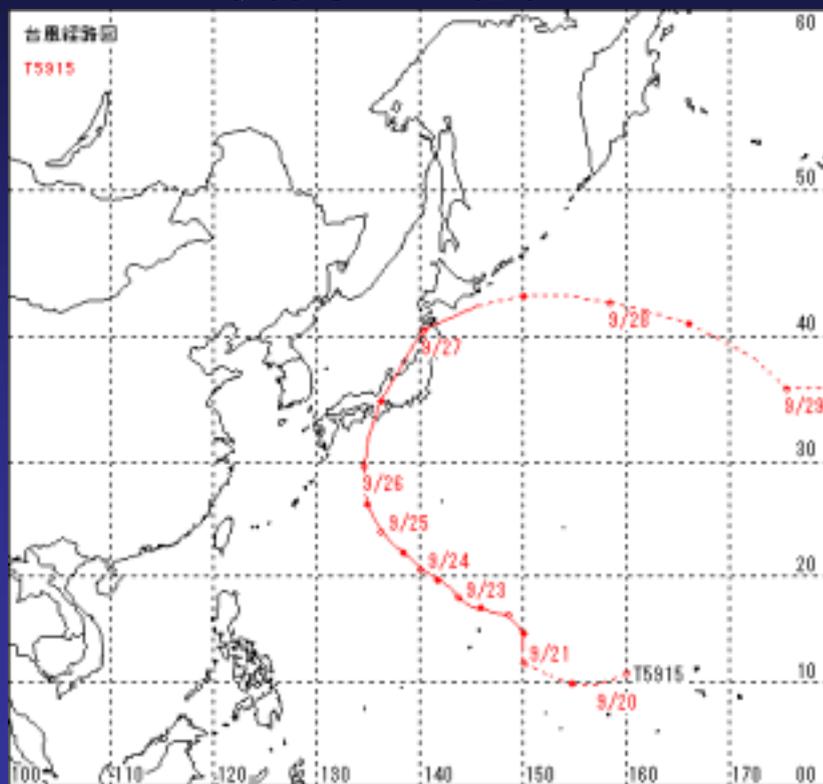
3-5-6. 高潮計画の概要 ①

高潮堤防は、台風期における満潮位の平均に伊勢湾台風と同規模の台風が大阪湾に来襲したときに生じる偏差を加え、さらに、打ち上げ高を考慮して計画しています。

●伊勢湾台風の被害

死者・行方不明者	5,098名
負傷者	38,921名
住家全壊・半壊	153,890棟
床上・床下浸水	363,611棟

●伊勢湾台風の経路

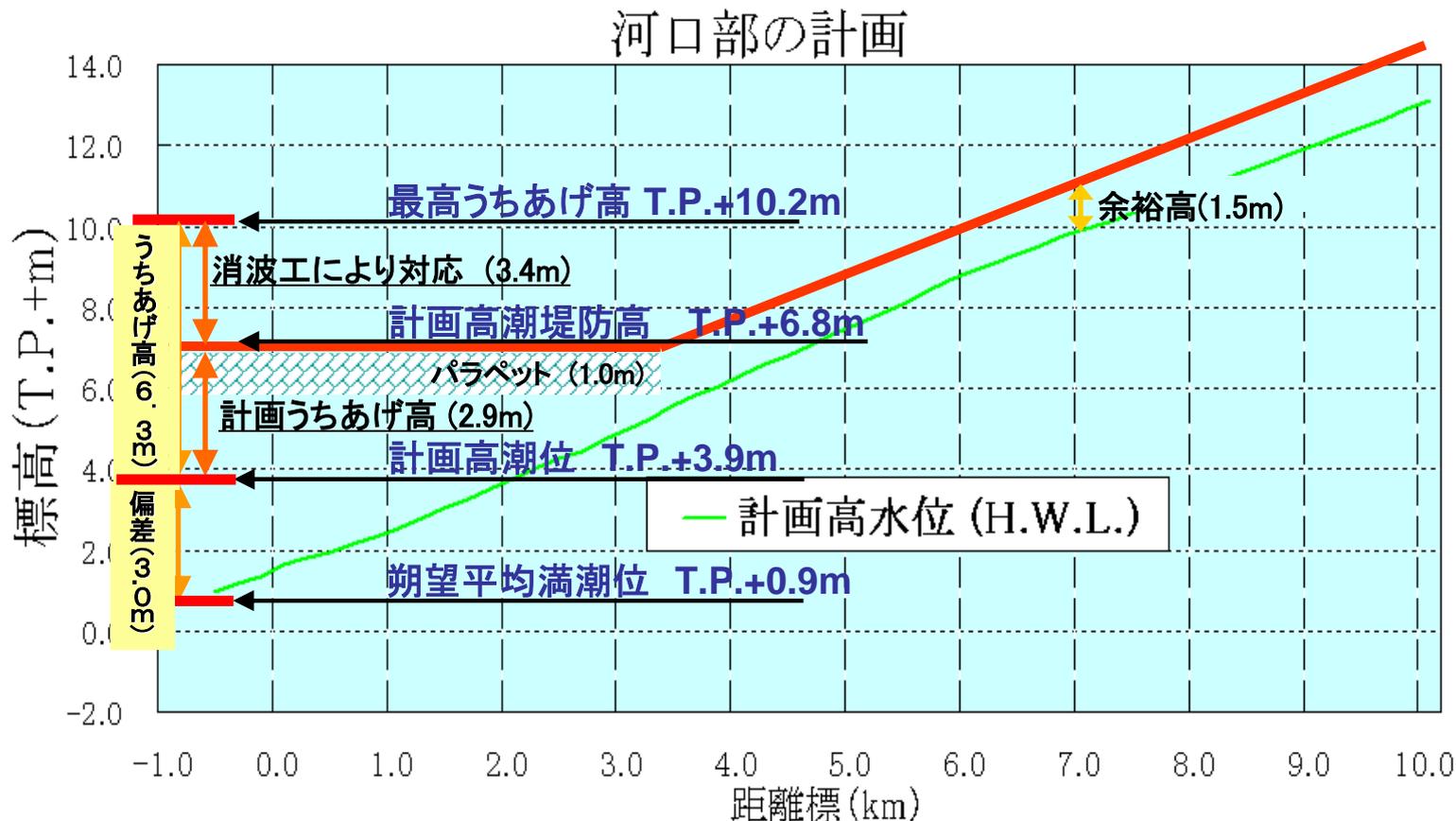


●伊勢湾台風による高潮観測表

地点名	最大潮位偏差	
	偏差(m)	月日
名古屋(愛知県)	3.5	9/26
尾鷲(三重県)	2.0	9/26
浦神(和歌山県)	1.8	9/26
舞阪(静岡県)	1.3	9/26
鳥羽(三重県)	1.2	9/26
東京(東京都)	1.0	9/26

潮位偏差は推算潮位(天文潮位)からの偏差

3-5-6. 高潮計画の概要 ②



※ 台風期希望平均満潮位: S29年~S38年の7月~10月の結果より

3-6. 河川改修状況

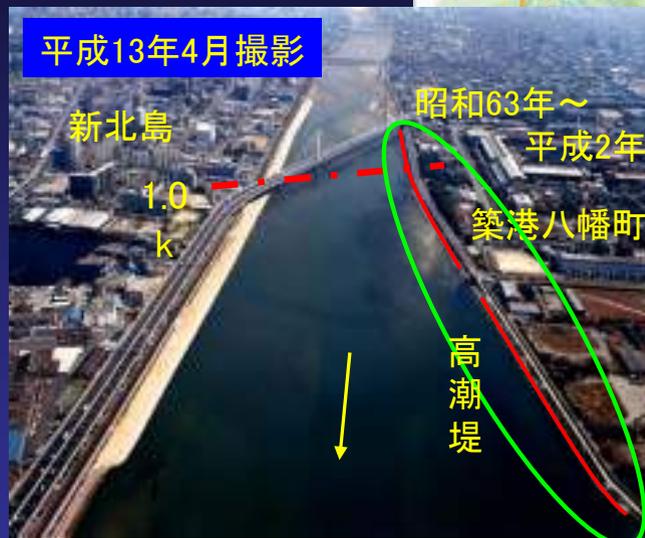
3-6-1. これまでの主な河川改修

築港八幡地区高潮堤整備(堺市)

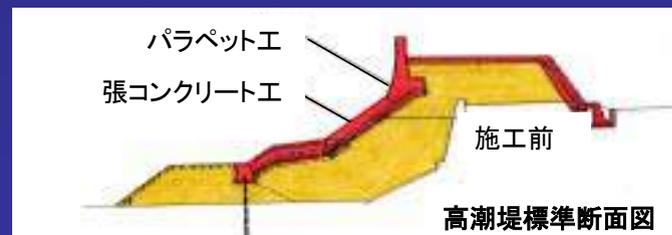
1. Ok 付近



施工前



施工後(現在)



3-6-1. これまでの主な河川改修

矢田地区高水敷整備(大阪市)

9.0k 付近



昭和58年8月撮影

施工前



平成13年4月撮影

施工後
(現在)

3-6-1. これまでの主な河川改修

瓜破南地区(東除川)合流点処理(大阪市)

大和川 11.0 付近



昭和58年8月撮影

施工前



平成13年4月撮影

施工後
(現在)

3-6-1. これまでの主な河川改修

舟戸地区築堤整備(王寺町)

大和川 30.0k 付近



昭和62年12月撮影

施工前



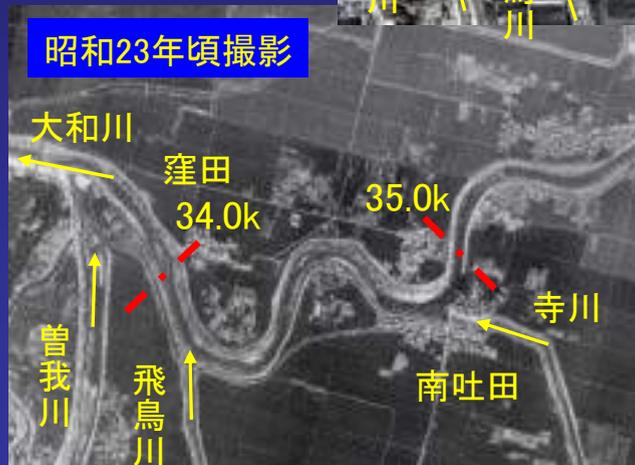
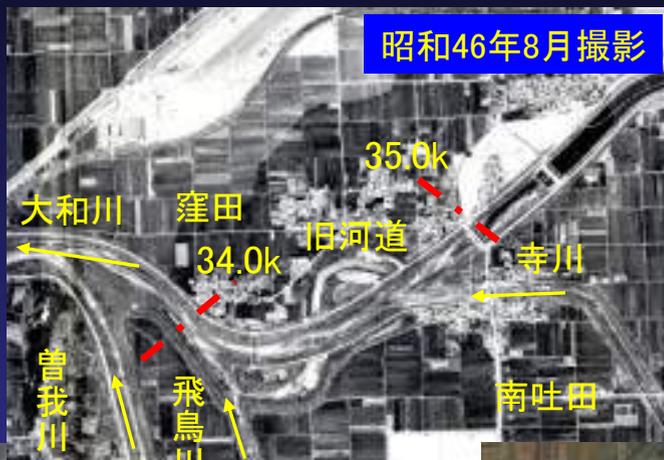
平成14年3月撮影

施工後
(現在)

3-6-1. これまでの主な河川改修

保田・吐田地区付替整備(川西町・安堵町)

大和川 35.0k 付近



施工前



施工後(現在)

3-6-1. これまでの主な河川改修

佐保川築堤、宮堂地区築堤整備(大和郡山市)

佐保川 0.0k~1.0k 付近



昭和50年6月撮影

施工前



平成14年3月撮影

施工後
(現在)

3-6-1. これまでの主な河川改修

番条地区築堤整備(大和郡山市)

佐保川 4.0k 付近



昭和50年6月撮影

施工前



平成14年3月撮影

施工後
(現在)

3-6-1. これまでの主な河川改修

高田地区築堤、下三橋地区改修整備(大和郡山市)

佐保川 6.0k 付近



昭和58年3月撮影

施工前



平成14年3月撮影

施工後
(現在)

3-6-2. 直轄河川激甚災害特別緊急事業(昭和57年)

事業概要(1)

昭和57年8月1日～3日にかけての台風10号及び低気圧による豪雨のため大洪水に見舞われ、流域の各所で被害が発生しました。

このような災害の再度発生を防止を図るため、直轄河川激甚災害対策特別緊急事業を実施しました。

○被災状況

- ・発生日 : 昭和57年8月1日～3日
- ・原因降雨 : 台風10号及び低気圧豪雨
- ・被害 : 堺市浅香山町・常磐町他(溢水)
松原市東新町・河合町他(溢水)
北葛城郡王寺町他(溢水)



王寺町付近



堺市付近

3-6. 河川改修状況

3-6-2. 直轄河川激甚災害特別緊急事業(昭和57年)

事業概要(2)

○激特事業概要

- ・事業採択日: 昭和57年11月5日
- ・事業内容

河川	位置	延長	事業費	事業内容
大和川下流	堺市浅香山町 (西除川合流部)	300m	10億円	築堤・護岸等
大和川下流	堺市常磐町 (西除川放水路部)	350m	5億円	築堤・護岸等
大和川上流	生駒郡三郷町 北葛城郡王寺町	1,530m	48億円	築堤・掘削・護岸・橋梁等
大和川上流 葛下川	北葛城郡王寺町 (大和川合流~1.27k)	1,270m	49億円	築堤・掘削・護岸・橋梁



大和川下流(堺市)

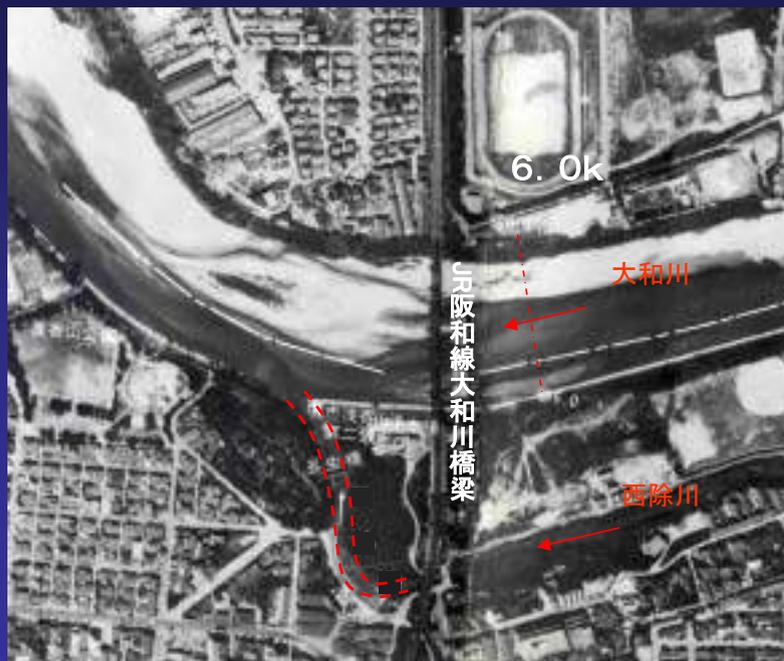


大和川上流(王寺町)

3-6-2. 直轄河川激甚災害特別緊急事業(昭和57年)

大和川下流(合流処理)

西除川では、昭和57年豪雨により大和川の背水を受け浸水したことから、築堤・護岸を施工しました。



施工前 (昭和46年8月撮影)

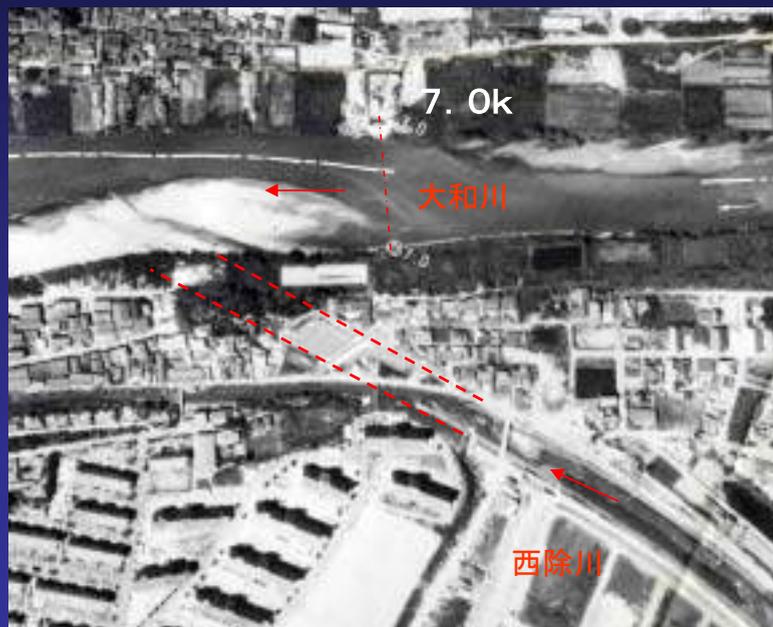


施工後 (平成13年12月撮影)

3-6-2. 直轄河川激甚災害特別緊急事業(昭和57年)

大和川下流(西除川放水路)

西除川の洪水を上流で大和川に排水するため、西除川放水路を施工しました。



施工前(昭和46年8月撮影)



施工後(平成13年12月撮影)

3-6-2. 直轄河川激甚災害特別緊急事業(昭和57年)

大和川上流(本川)

昭和57年豪雨により、支川葛下川合流点および葛下川から溢水し王寺町内が浸水したことから、葛下川合流点より下流区間において河床掘削を行い、河積の拡大を図りました。

大和川 27.0k 付近



施工前(昭和58年8月撮影)



施工後 (平成14年3月撮影)

3-6-2. 直轄河川激甚災害特別緊急事業(昭和57年)

大和川上流(葛下川)

昭和57年豪雨により、支川葛下川合流点および葛下川から溢水し王寺町内が浸水したことから、直轄区間として葛下川の浸水対策として河道改修を実施しました。現在は指定区間として、奈良県で維持管理を行っております。



施工前(昭和54年3月撮影)



施工後(平成9年8月撮影)

3-6-3. 現在の主な河川改修

河口部掘削(大阪市・堺市)

河口部では、砂の堆積が顕著であり、そのため河床が高く、洪水流下断面が不足しています。このため出水による被害軽減のためには、河床掘削が必要です。

平成11年度より掘削を実施中です。



掘削範囲

←大和川

平成15年撮影

掘削状況

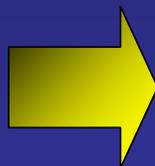


3-6-3. 現在の主な河川改修

香ヶ丘地区引堤(堺市)

香ヶ丘地区は、無堤箇所であり、昭和57年8月出水では、計画高水位を越えた実績もあり、流下能力が不足しています。そのため流下能力向上のため引堤が必要です。

平成2年より引堤に必要な用地買収を行っており、工事を行います。



3-6-3. 現在の主な河川改修

国分地区改修(柏原市)

大和川の中流部に位置する国分地区では、堤外地に家屋が密集していることから、頻繁に浸水被害を生じています。このことから、平成15年度より「緊急対策特定区間」に位置付け、洪水被害軽減を目指して、用地買収、家屋移転を重点的に実施しています。



平成11年8月出水国分地区の堤外民地の浸水写真

用地買収
家屋移転
実施中



国分地区：
大和川左岸19.2K~20.0K付近に位置し、堤外民地が多く存在する。



図. 国分地区整備イメージ

3-6-3. 現在の主な河川改修

佐保川改修(大和郡山市)

佐保川では、現在、流下能力の向上のために、川幅の狭い箇所での引堤や引堤に伴う橋梁架替工事を実施しています。



3-7. 大和川の現状

3-7-1. 流域内の治水施設

●ダム・遊水地位置図



凡例	
	補助ダム
	補助ダム (建設中)
	遊水地・貯留施設

3-7-2. 治水における現状評価

堤防の整備状況

越水による水害を防ぐ

漏水、洗掘による水害を防ぐ

量的評価

質的評価

どれくらい流れると越水するのか。

他と比べてどこの堤防が弱いのか。

現況流下能力評価

堤防の施設能力的評価

対策の実施

3-7-3. 堤防の整備状況 ①

大和川の堤防で計画堤防断面を満足している率は、約48%である。

ただし、堤防の不要区間を除いた、完成堤防と暫定堤防の合計延長整備率は、87%となる。



(単位: km)

河川堤防の整備状況

	直轄管理 区間	堤防延長(両岸)				
		完成堤防	暫定堤防	未施工	不要	計
大和川 (大和川・佐保川・石川・曾我川)	48.3	45.7	22.9	10.0	15.7	94.3
率(堤防延長に対する割合)		48%	24%	11%	17%	100%

平成16年3月現在

3-7-3. 堤防の整備状況 ②

○. 堤防の整備状況の種類

完成堤防	現況堤防断面が計画堤防断面を満足している
暫定堤防	計画堤防高さまたは計画堤防断面を満足しない堤防
未施工	計画上必要とされる位置に堤防がない箇所
堤防不必要	堤内地の地盤高が、河道水位に比べて高いところや、山に接しているところで計画がない箇所

・暫定堤防

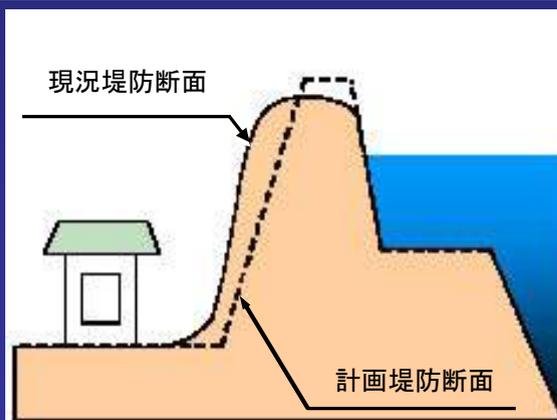


図. 高さ不足の例

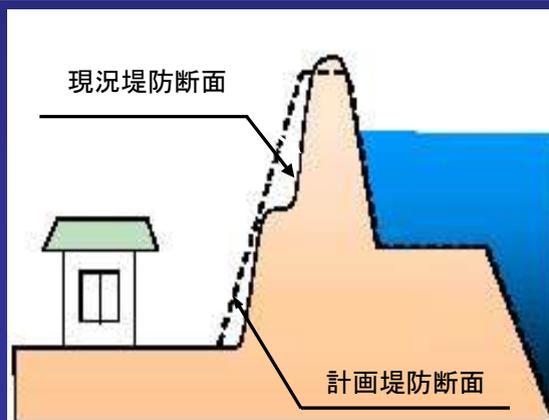


図. 幅不足の例

3-7-3. 堤防の整備状況 ③

大阪府域(大和川・石川)



凡例

-  堤防不必要
-  未施工
-  暫定堤防
-  完成堤防



3-7-3. 堤防の整備状況 ④

奈良県域(大和川・曾我川)



凡例

- 堤防不必要
- 未施工
- 暫定堤防
- 完成堤防

3-7-3. 堤防の整備状況 ⑤

奈良県域(佐保川)

凡例

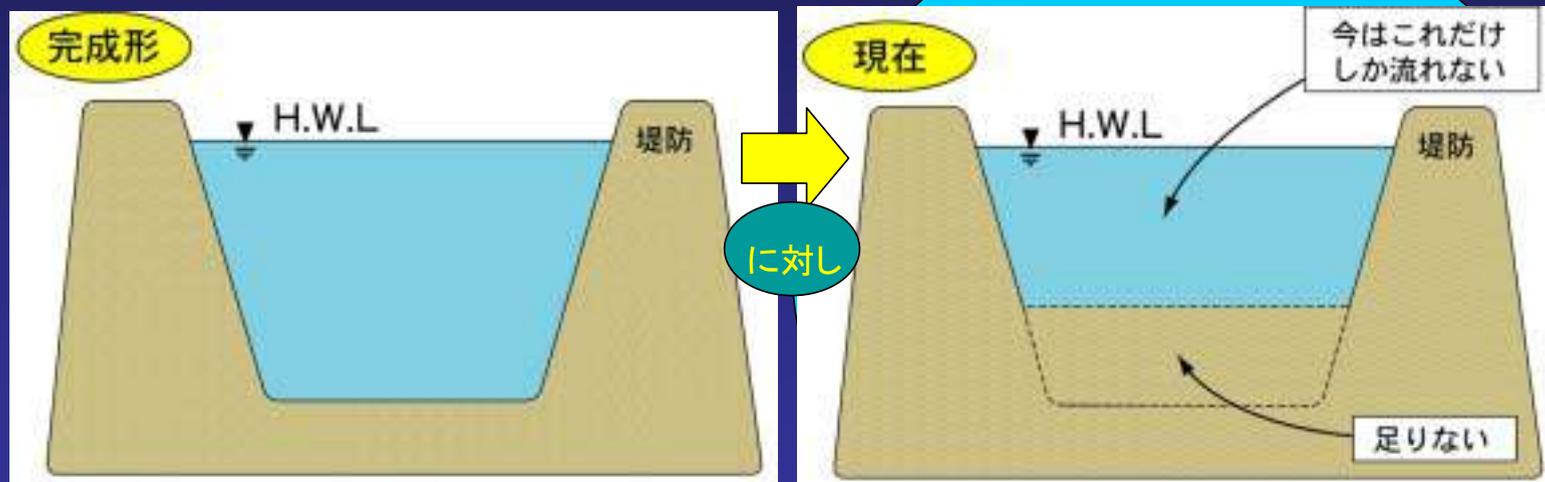
	堤防不必要
	未施工
	暫定堤防
	完成堤防



3-7-4. 現況流下能力 ①

現在の河道の状況(堰の存在や砂の堆積状況等)における河道の断面積に対して、どのくらいの洪水を安全に流せるかを流量で表したものを現況流下能力といいます。

例えば、

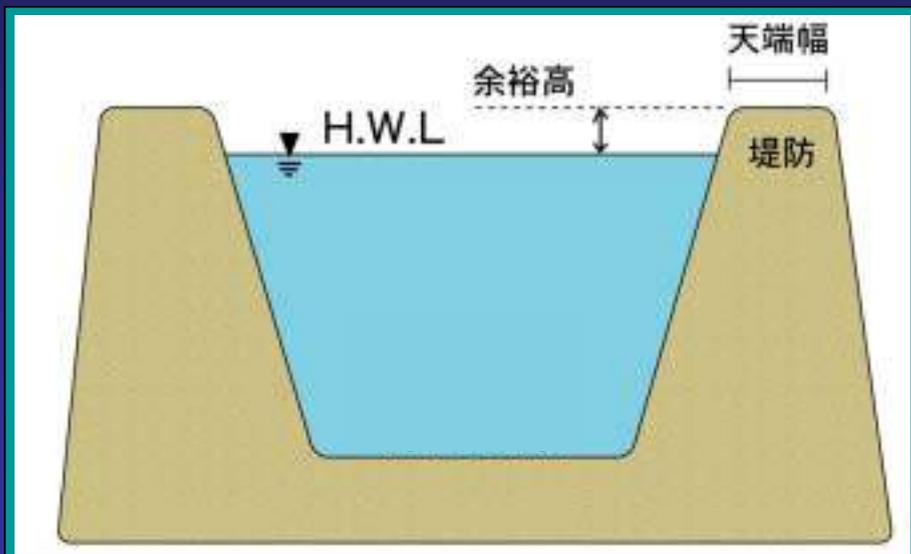


3-7-4. 現況流下能力 ②

● 河道の計画(堤防を作る場合)

目標とする流量を安全に流下させるため海との関係、背後地の状況、河川の連続性などを考慮して、堤防の計画をたてています。

堤防が完成すると...



大和川では

	天端幅	余裕高
柏原地点	7m	1.5m
王寺地点	5m	1.5m

《余裕高とは》

河川管理施設等構造令によれば、「洪水時の風浪、うねり、跳水等による一時的な水位上昇に対し、堤防の高さにとるしかるべき余裕」とあります。

目標とする流量が流れる

3-7-4. 現況流下能力 ③

●現況流下能力の考え方

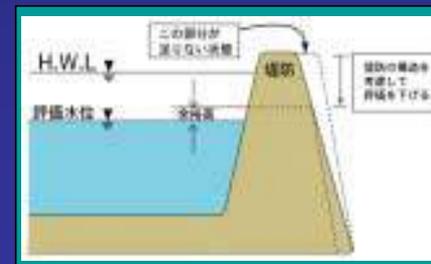
基本として河川管理者が定めたH.W.Lで評価します。その中で、計画河道に対して、堤防の状況、家屋・道路などの状況などを考慮します。

計画河道に対して、以下の状況を考慮することになります。

- 堤防の高さがたりない。
- 堤防の幅がたりない。
- 高潮堤防がある。
- 堤内地に対して、掘り込んだ状況となっている。
- 堤内地側が山付け状況となっている。
- 河床が高い。
- 家屋・道路が低い位置にある。



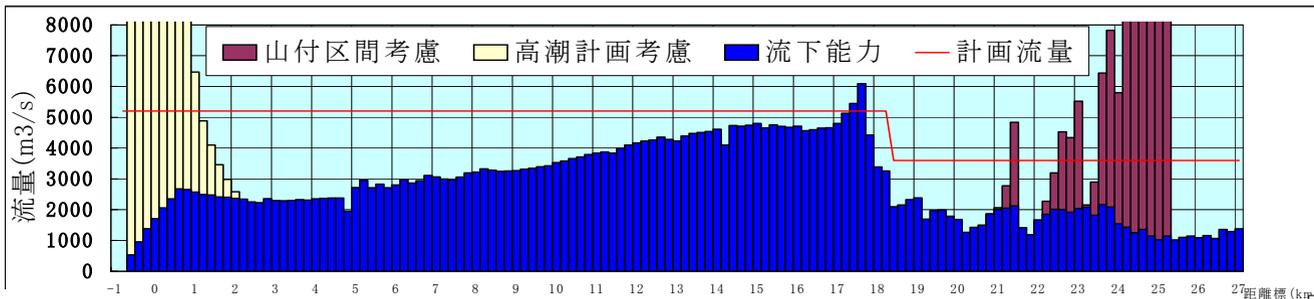
堤防の高さが足りない



堤防の幅が足りない

3-7. 大和川の現状

3-7-5. 治水における現状評価 -大和川下流-

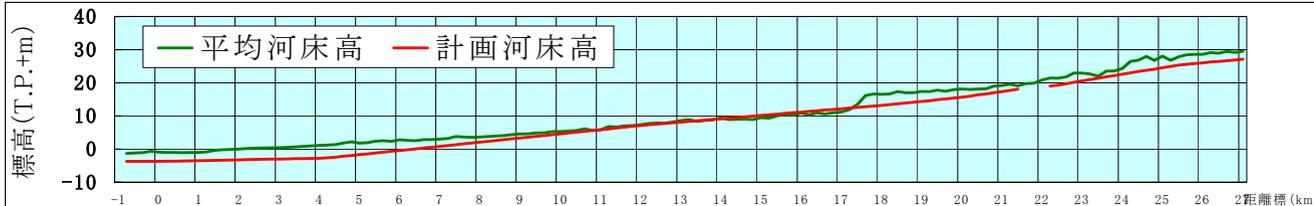
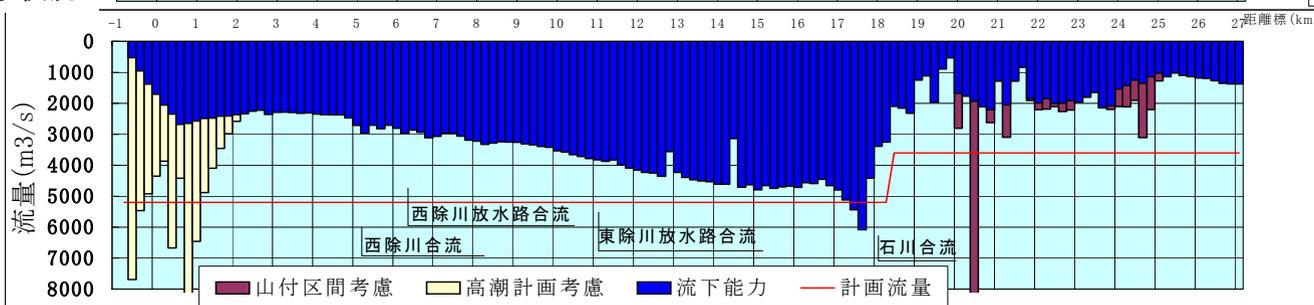


改修状況

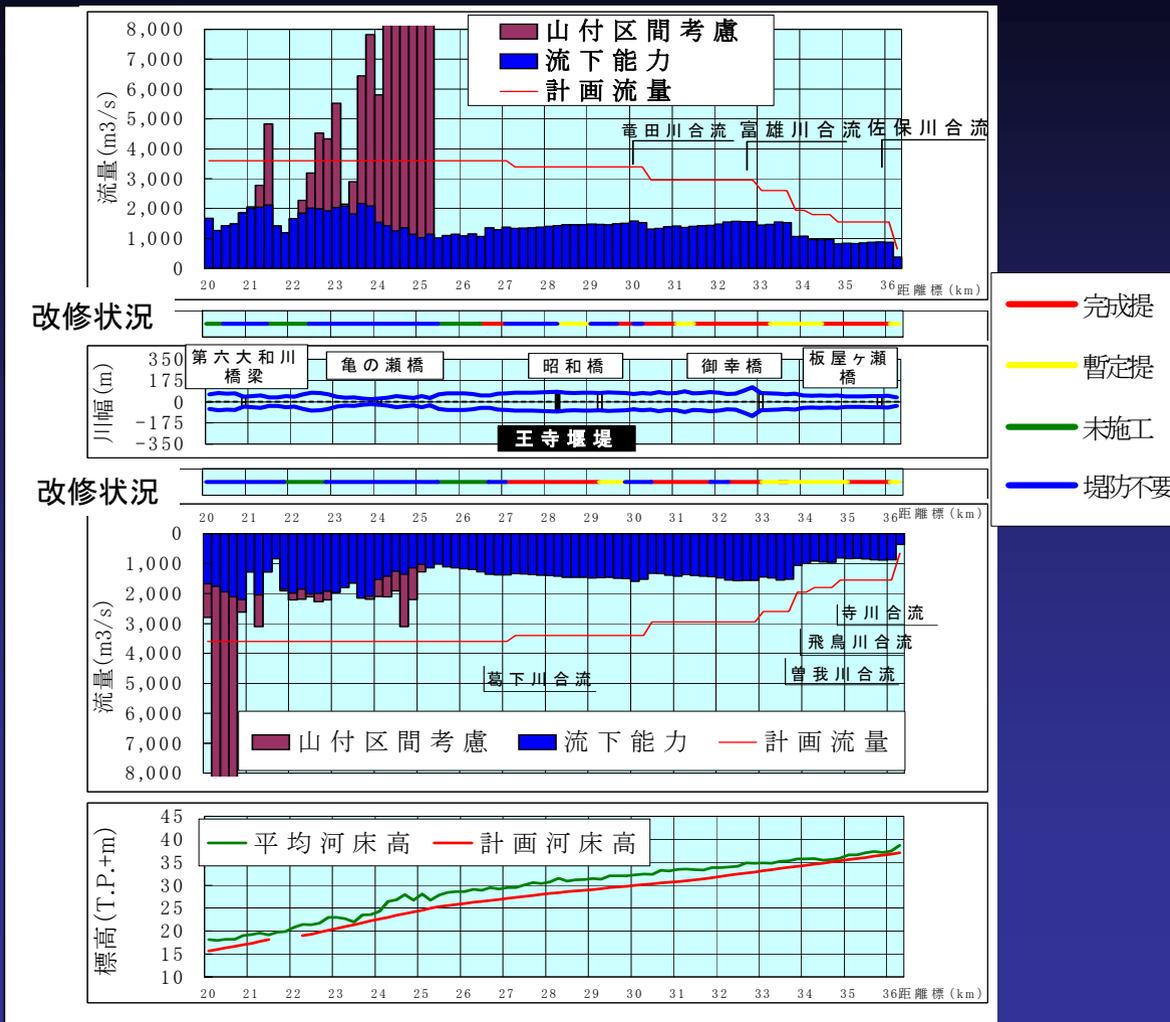


- 完成堤
- 暫定堤
- 未施工
- 堤防不要

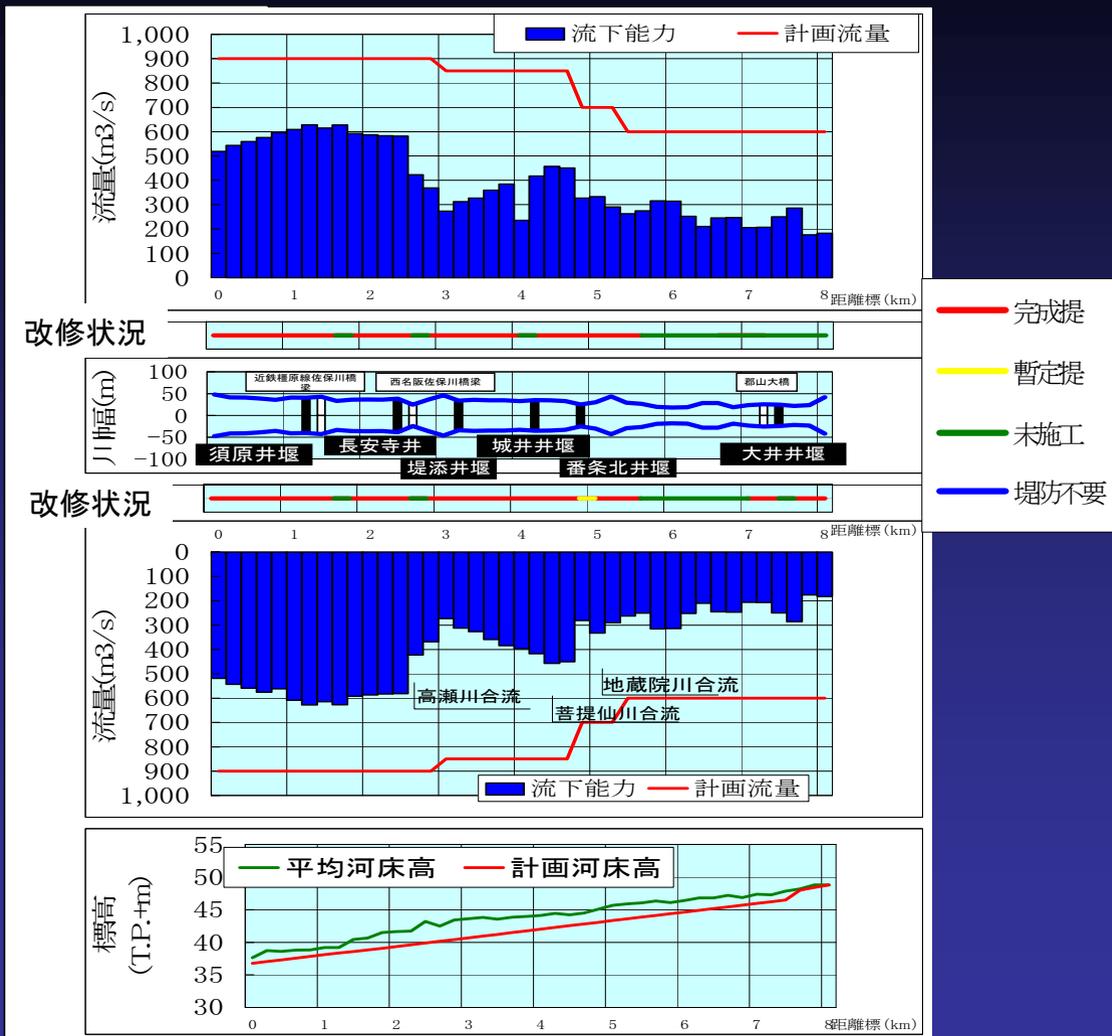
改修状況



3-7-5. 治水における現状評価 -大和川上流-

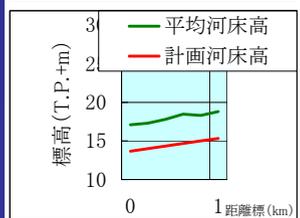
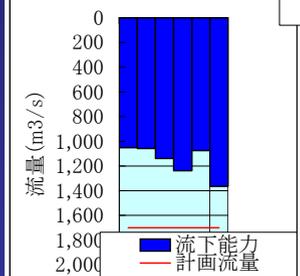
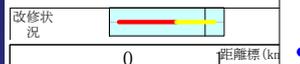
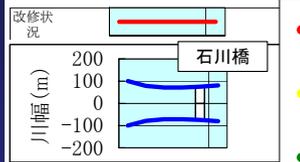
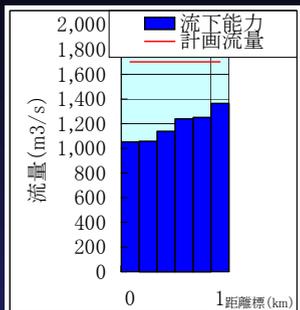


3-7-5. 治水における現状評価 -佐保川-

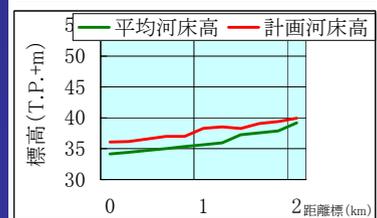
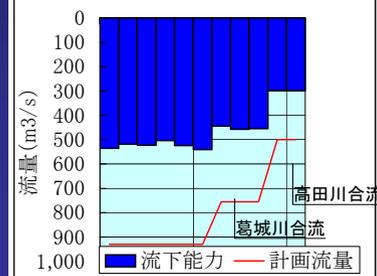
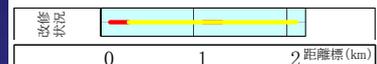
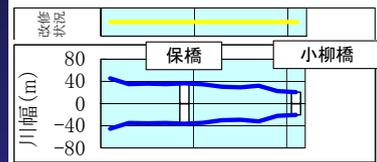
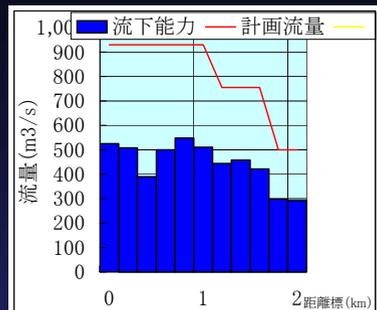


3-7-5. 治水における現状評価 -石川・曾我川-

石川



曾我川



- 完成提
- 暫定提
- 未施工
- 堤防不要

- 完成提
- 暫定提
- 未施工
- 堤防不要

3-7-6. 堤防の施設能力 ①

・河川堤防とは、
河川の流水を制限するために、土などによりつくられた
河川構造物である。

既設堤防の現状

- ・既往の災害を越える洪水のたびに嵩上げ拡幅をしながら現在の堤防となっている。
- ・施工された時代により、土質、施工管理が異なる。

・既設の堤防が、どの程度安全性を保持しているか明確
とはいえない。

堤防設計方式の変更

・現在までの堤防設計(形状規定方式)

定規断面形(余裕高、天端幅、のり勾配)をあらかじめ設定し、形状を満足するように施工

・今後の堤防設計(性能規定方式)

「河川堤防設計指針」に準拠し、外力(降雨、洪水)と耐力(土質、構造)との比較により設計→質の強化

既設堤防の安全性評価

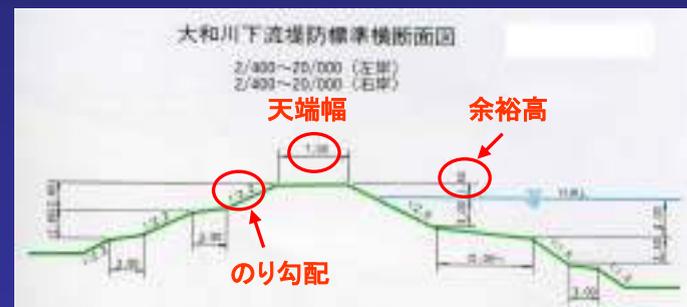
既設堤防においても、安全性の有無について評価を行う必要がある。



参考: 利根川堤防(栗橋地点)の計画断面の変遷



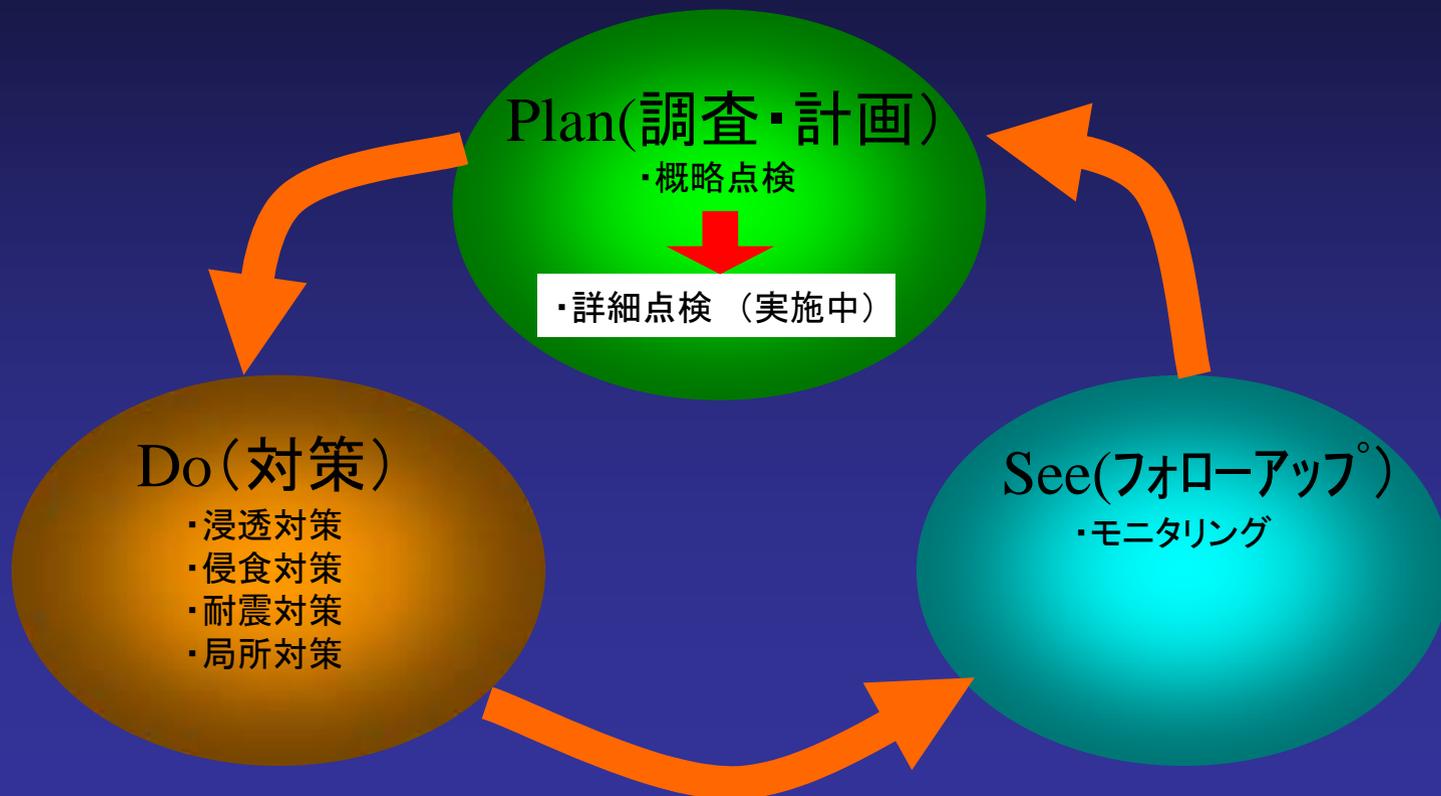
参考: 利根川堤防開削断面図



3-7-6. 堤防の施設能力 ②

○既設堤防の評価対策

既設堤防の安全性を確認し、現時点で安全性の不足が確認された区間については、計画的な堤防強化を実施

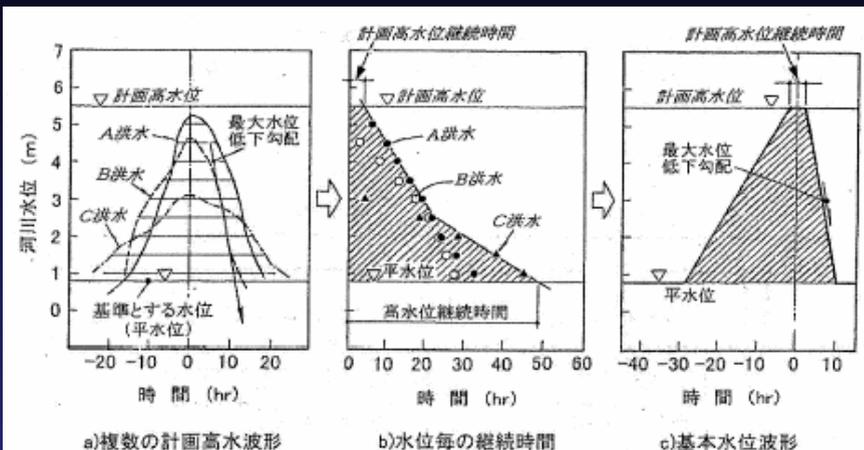


3-7-6. 堤防の施設能力 ③

○詳細点検(浸透に対する構造検討)

洪水特性調査

- ・基本水位波形
- ・水位継続時間の調査・検討(図 3-7-1)



土質調査

- ・ボーリング調査
- ・土質試験 等

