

令和2年度
— 河川環境への影響評価について(案) —

令和3年2月4日 河川環境調査委員会

中国四国農政局
四国東部農地防災事務所

目次

1. モニタリングデータの評価	1
(1) 評価手順	1
(2) モニタリング項目	2
2. 気象・河川流況の動向	4
(1) 気象	4
(2) 河川流況	8
3. 河川水質の評価	19
(1) 評価の目的と経緯	19
(2) 評価方法	21
(3) 今期の水質モニタリングの結果	23
(4) 中長期的なトレンドの変化	39
4. 地下水位の評価	44
(1) 評価の目的と経緯	44
(2) 評価方法	45
(3) 今期の地下水モニタリングの結果	46
(4) 中長期的なトレンドの変化	58
5. 植生への影響評価	61
(1) 評価の目的と経緯	61
(2) 評価方法	62
(3) 直近 10 年間の植物の変化有無の検討	67
6. 魚類への影響評価	86
(1) 評価の目的と経緯	86
(2) 評価方法	87
(3) 取水開始前後の魚類の変化有無の検討	92
7. 令和 2 年度評価とりまとめ	106
(1) 河川水質の評価とりまとめ	107
(2) 地下水位の評価とりまとめ	107
(3) 植生への影響評価とりまとめ	107
(4) 魚類への影響評価とりまとめ	107

1. モニタリングデータの評価

(1) 評価手順

モニタリングデータについて、取水開始前後の測定結果を比較し、差異の有無、程度を確認する。有意な差異があった項目については、その要因を分析し抽出する。更に抽出された要因について、それが取水の影響かどうか検討を行う（図 1. 1）。なお、柿原取水口の運用は H26 年から開始している。今年度の取水影響の検討は、R1 年 10 月から R2 年 9 月の間について行うものとする。

非かんがい期			かんがい期		
R1. 10 月	～	R2. 3 月	R2. 4 月	～	R2. 9 月

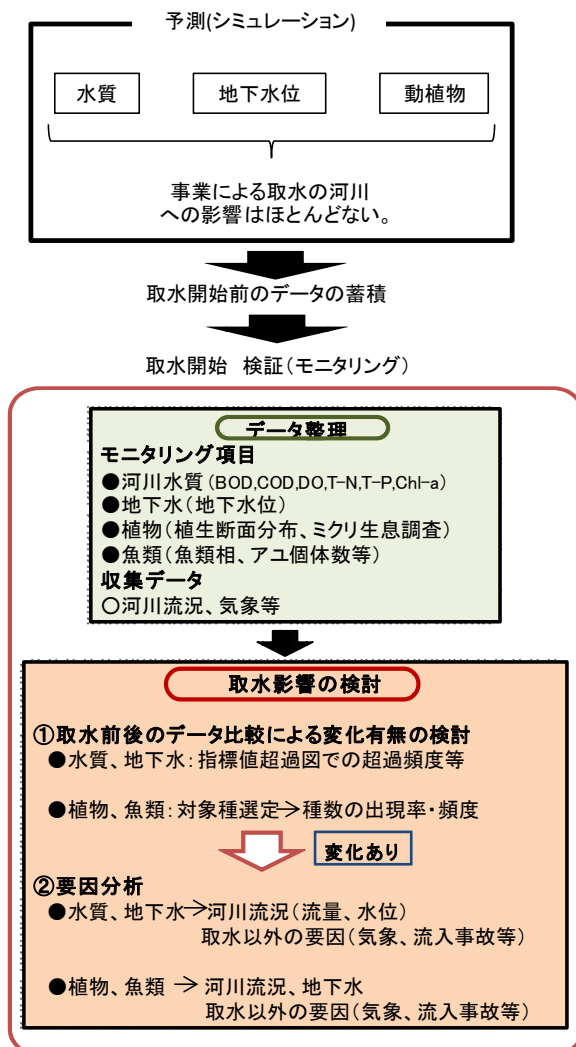


図 1.1 河川環境への影響評価のフロー

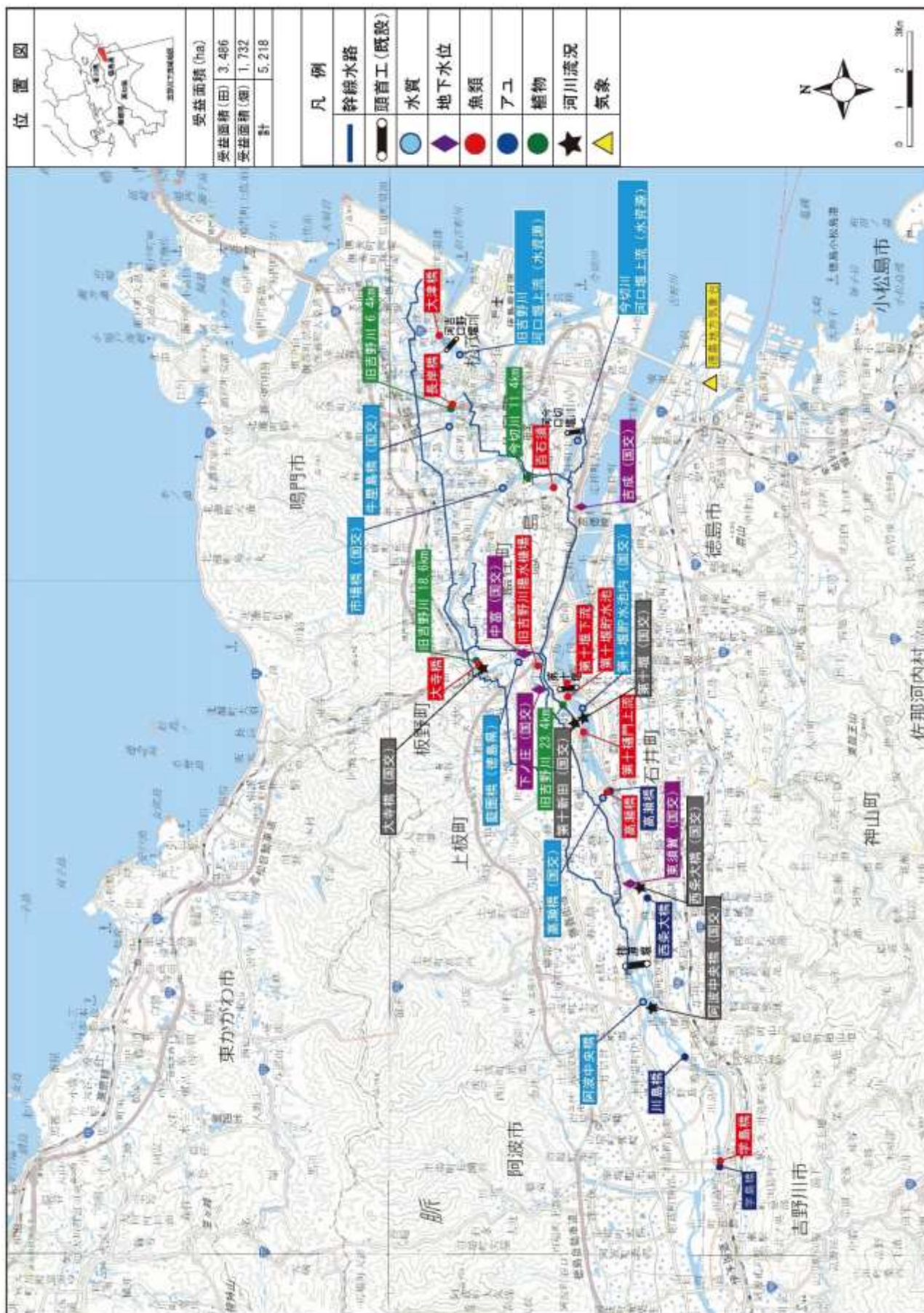
(2) モニタリング項目

モニタリングの対象項目は表 1.1 に示す河川水質、地下水位、魚類、植物である。これらのモニタリング項目と取水との関連について検討する。また、関連項目として河川流況、気象データを収集している。

データ項目			地点	位置	調査頻度	調査開始	実施者
モニタリング項目	河川水質 (8 地点)	BOD COD DO T-N T-P Chl-a (6 項目)	阿波中央橋	吉野川	1/月	H4	四国東部
			高瀬橋				国交省
			第十堰貯水池内				徳島県
			藍園橋	旧吉野川			国交省
			市場橋			H9	水資源
			牛屋島橋				
			旧吉野川河口堰上流	H4			
			今切川河口堰上流			今切川	
	地下水 (4 地点)	地下水位	東須賀 (モニター井)	吉野川左岸	1/時	H4	国交省
			吉成 (モニター井)	旧吉野川左岸			
			下ノ庄 (モニター井)	旧吉野川左岸			
			中富 (モニター井)	旧吉野川右岸			
	魚類 (14 地点)	魚類相 (10 地点)	学島橋	吉野川	春, 夏, 秋, 冬季	H16	四国東部
			高瀬橋			H15	
			第十樋門上流※			H17	
			第十堰貯水池※			H15	
			第十堰下流	H14			
			旧吉野川揚水機場※	H18			
			大寺橋	H14			
			長岸橋				
			大津橋				
			百石須				
		アユ (4 地点)	学島橋	吉野川	6, 8, 10 月	H18	
			川島橋				
			西条大橋				
			高瀬橋				
植物 (5 地点)	植生断面 (4 地点)	23.4km	旧吉野川	6, 7, 8, 10 月	H14	四国東部	
		18.6km					
		6.4km					
		11.4km	今切川				
	重要種ミクリ	旧吉野川					
関連項目	気象	降水量・気温	徳島地方気象台	吉野川右岸	1/日	～現在	気象庁
	河川 (5 地点)	水位・流量 (3 地点)	阿波中央橋	吉野川	1/日	H4	国交省
			西条大橋	旧吉野川			
			第十新田	旧吉野川			
		水位 (2 地点)	第十堰	吉野川			
	大寺橋		旧吉野川				

※取水口の工事による影響を確認するためのモニタリング項目

表 1.1 モニタリング項目一覧



2. 気象・河川流況の動向

(1) 気象

1) 今年度評価期間の動向

- 降水量は平年と比較し、令和元年11月、令和2年5月、8月がかなり少ない傾向、令和2年7月がかなり多い傾向にあった。
- 平均気温は平年と比較し、令和元年10月、12月、令和2年1月～3月、5月、6月、8月がかなり高い傾向にあった。
- 日照時間は、平年と比較し、令和2年4月、8月がかなり多い傾向、令和元年10月、令和2年7月、9月がかなり少ない傾向にあった。
- 令和2年は5月31日に梅雨入りした。四国地方に接近した台風は令和元年10月(台風19号)のみであった。

表 2.1 徳島市の気象概況 (R1.10～R2.9)

		降水量		気温		日照時間	
		月別降水量	平年比	月平均気温	平年差	月日照時間	平年比
		(mm)		(℃)		(hr)	
非 かん がい 期	R1 10月	289.0	198%	20.8★	1.9	141★	85%
	11月	7.5★	8%	14.2	0.7	190.3	126%
	12月	63.0	139%	9.8★	1.3	156.6	96%
	R2 1月	80.0	206%	8.9★	2.8	149.1	95%
	2月	30.0	57%	8.4★	1.9	159.6	106%
	3月	82.0	87%	11.3★	1.7	190.9	112%
かん がい 期	4月	117.0	108%	13.8	-1.0	251.8★	131%
	5月	103.0	69%	20.4★	1.2	236.7	120%
	6月	159.0	83%	24.1★	1.4	174.3	110%
	7月	308.5★	207%	25.7	-0.9	101.8★	52%
	8月	19★	11%	29.9★	2.1	315.2★	137%
	9月	303.5	145%	25.1	0.6	131.2★	82%

階級区分(黒字：平年並、赤字：平年と比べて高い(多い)、青字：平年と比べて低い(少ない)、★：かなり高い(多い)、かなり低い(少ない)) 階級区分値とは：解説用階級区分は、「低い(少ない)」、「平年並」、「高い(多い)」の3階級とし、それぞれの出現率を同じ割合(1つの階級を33.3%)にする。また、低い(少ない)方または高い(多い)方から出現率10%の範囲を、それぞれ「かなり低い(少ない)」、「かなり高い(多い)」と表す。(気象観測統計指針)

表 2.2 四国地方の梅雨入り・明けと徳島市の梅雨の時期の降水量

四国地方の梅雨入り		四国地方の梅雨明け		徳島市の6月・7月の 降水量平年比
R2	平年	R2	平年	
5月31日ごろ	6月5日ごろ	7月30日ごろ	7月18日ごろ	140%

表 2.3 四国地方の台風接近数

	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
台風発生数 (R1.10～R2.9)	4	6	1					1	1	1	6	4	24
四国地方接近数 (R1.10～R2.9)	1												1
四国地方接近数 (平年値：S56～H22)	0.3	0.0						0.0	0.3	0.6	1.0	0.9	3.1

2) 取水開始前との比較

①降水量

降水量は平年と比較し、令和元年11月、令和2年5月、8月がかなり少ない傾向、令和2年7月がかなり多い傾向にあった。令和2年8月は観測史上5位の降水量の少ない年となった。一年を通じた降水量では平年降水量の107%の1,453mmであり、年間雨量(R1.10～R2.9)は平年と比較し、若干多い傾向にあった。日降水量が100mmを超えたのは令和元年10月18日の1回であった。梅雨は6月は降水量が少ないが、7月の降水量は多かった。(表2.4、図2.1)

表2.4 徳島市の降水量と平年との比較 (R1.10～R2.9)

月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	年間
月別降水量(mm)	289	8	63	80	30	82	117	103	159	309	19	304	1,561.5
平年月別降水量(mm)	146	97	45	39	53	95	108	148	191	149	173	210	1,453.8
平年比(%)	198%	8%	139%	206%	57%	87%	108%	69%	83%	207%	11%	145%	107%
順位(多い方から)	101	109	48	19	97	74	63	87	84	17	126	52	78
順位(少ない方から)	28	19	81	110	32	55	67	44	47	114	5	79	52

平年値：S56～H22：30年間、順位：観測期間M24.5～R2.9 (n=129～130)、赤字(青字)：多い(少ない)方から1位～5位

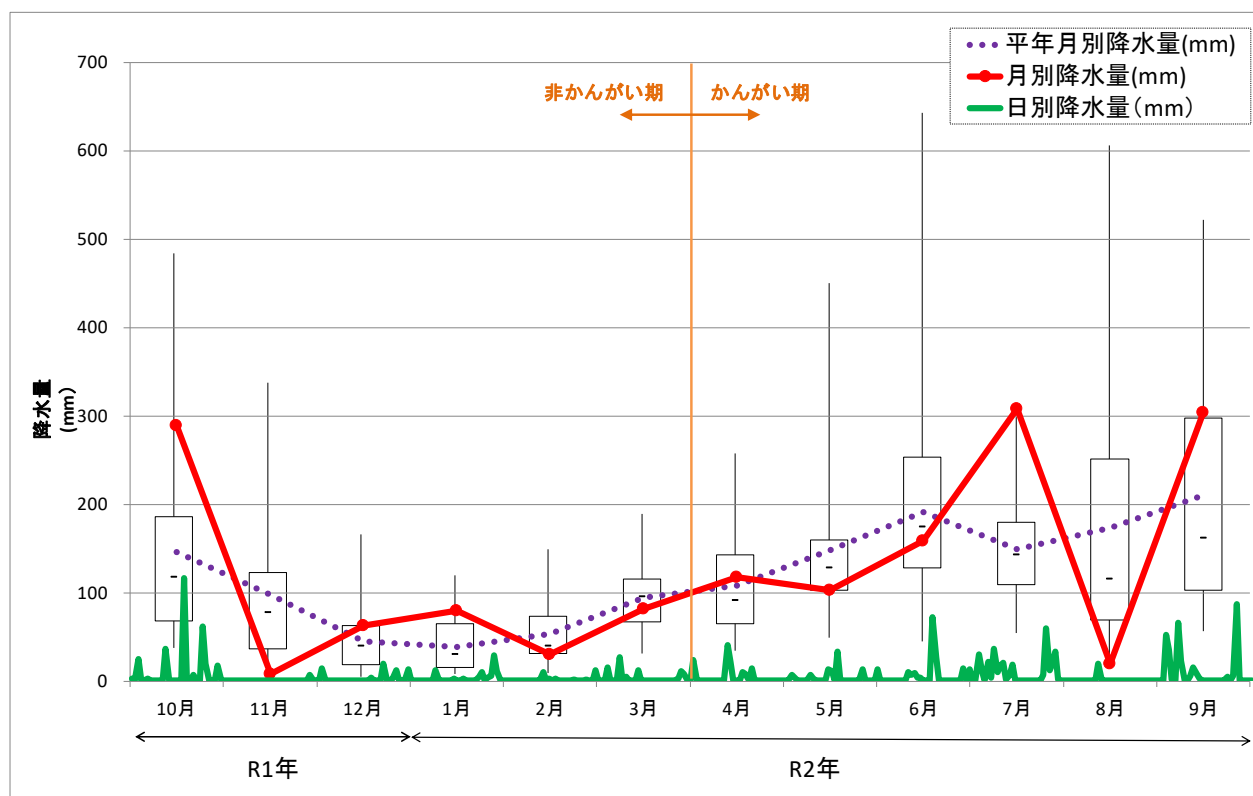


図2.1 降水量 (R1.10～R2.9)

赤実線：評価期間の月別降水量、緑線：評価期間日別降水量、紫点線：平年月別降水量(S56～H22：30年間)、箱ひげ図：月別降水量(S56～H22：30年間)の最小値、第1四分位点(25%)、中央値(50%)、第3四分位点(75%)、最大値

②気温

月別の平均気温は非かんがい期(R1. 10～R2. 3)は平年に比べて高い月が続いた。また、かんがい期(R2. 4～R2. 9)も令和2年5月、6月、8月、9月は平年に比べ高い傾向にあった。平年より低い傾向にあった月は令和2年4月、7月のみである。(表2.5、図2.2)

表2.5 徳島市の気温の推移 (R1. 10～R2. 9)

月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	年間
月平均気温(℃)	20.8	14.2	9.8	8.9	8.4	11.3	13.8	20.4	24.1	25.7	29.9	25.1	17.7
平年月平均気温(℃)	18.9	13.5	8.5	6.1	6.5	9.6	14.8	19.2	22.7	26.6	27.8	24.5	16.6
平年差	+1.9	+0.7	+1.3	+2.8	+1.9	+1.7	-1.0	+1.2	+1.4	-0.9	+2.1	+0.6	1.1
順位(高い方から)	17	12	5	1	4	2	70	5	2	78	1	13	1
順位(低い方から)	107	116	120	129	125	128	55	124	128	47	128	115	128
参考：平年最高気温	31.0	23.7	26.7	14.8	17.6	23.1	26.4	29.4	30.5	34.2	36.1	34.8	
参考：平年最低気温	10.7	4.8	1.1	0.4	1.4	1.8	4.1	9.7	17.4	21.3	21.6	18.1	

平年値：S56～H22：30年間、順位：観測期間 M25.1～R2.9(n=128～129)、赤字(青字)：高い(低い)方から1位～5位

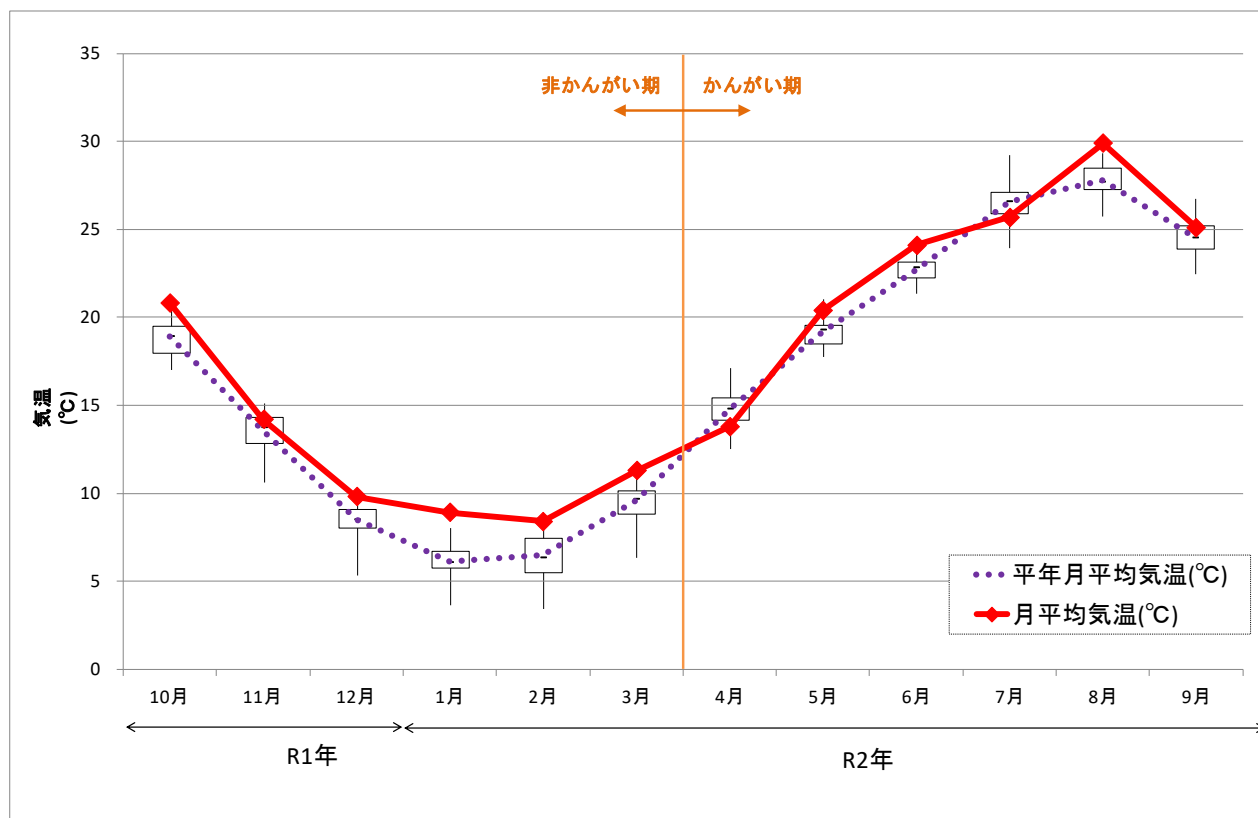


図2.2 月平均気温 (R1. 10～R2. 9)

赤実線：評価期間の月平均気温、紫点線：平年月平均気温(S56～H22：30年間)、

箱ひげ図：月平均気温(S56～H22：30年間)の最小値、第1四分位点(25%)、中央値(50%)、第3四分位点(75%)、最大値

③日照時間

月別の日照時間は、令和2年4月、8月は観測史上の高い方から3位と2位の日照時間が観測された。一方で、令和2年7月は観測史上の低い方から1位の日照時間が観測され、日照の最も少ない月となった。平年値(統計期間:昭和56年～平成22年)と比較し、日照時間は長かった。(表2.6、図2.3)

表2.6 徳島市の日照時間の推移 (R1.10～R2.9)

月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	年間
月日照時間(hr)	141	190	157	149	160	191	252	237	174	102	315	131	2,198.5
平年月日照時間(hr)	167	151	163	158	150	171	193	197	158	195	230	160	2,093
平年比	85%	126%	96%	95%	106%	112%	131%	120%	110%	52%	137%	82%	105%
順位(多い方から)	109	14	70	95	60	52	3	29	54	126	2	114	51
順位(少ない方から)	89	114	57	33	68	76	126	99	74	1	124	15	77

平年値：S56～H22：30年間、順位：観測期間 M26.1～R2.9(n=127～128)、赤字(青字)：多い(少ない)方から1位～5位

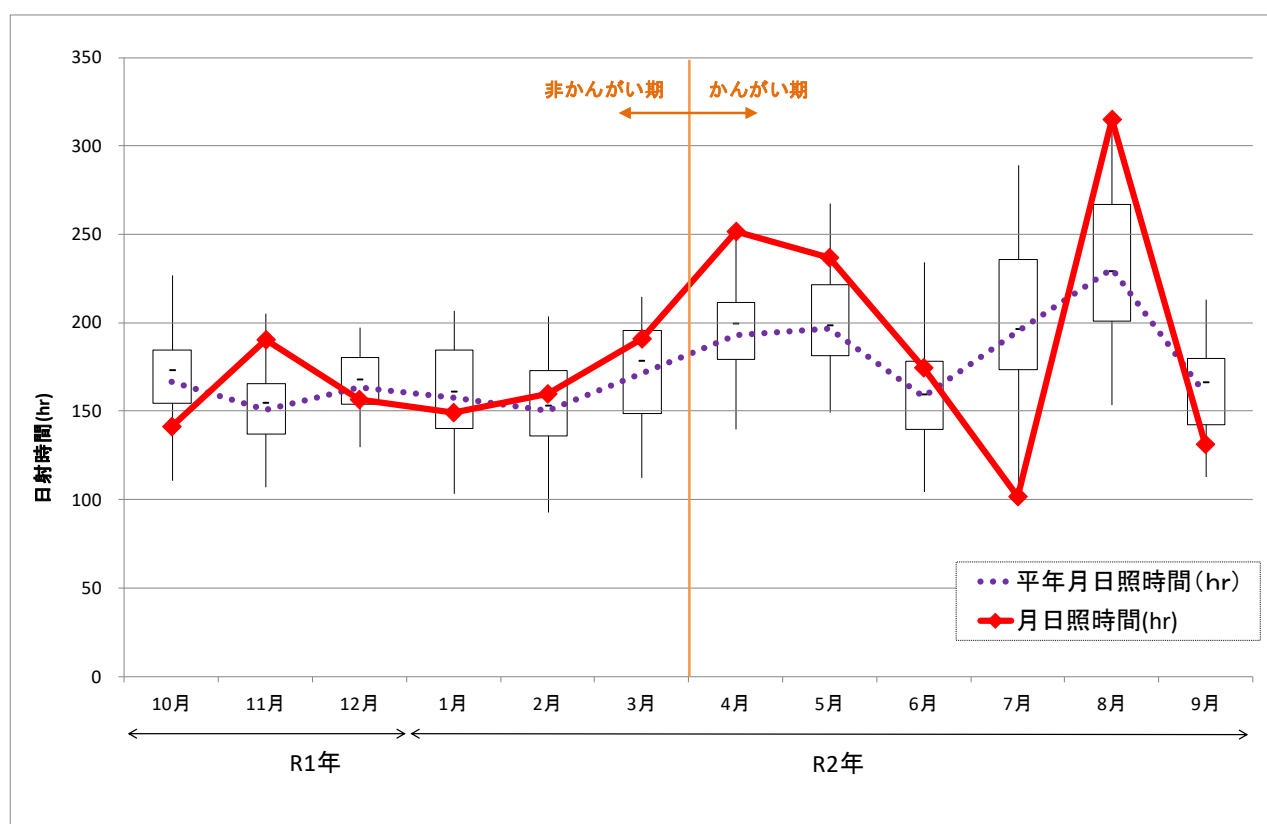


図2.3 月別日照時間 (R1.10～R2.9)

赤実線：評価期間の月日照時間、紫点線：平年月別日照時間(S56～H22：30年間)、箱ひげ図：月日照時間(S56～H22：30年間)の最小値、第1四分位点(25%)、中央値(50%)、第3四分位点(75%)、最大値

1) 今年度評価期間の動向

今年度評価期間の河川水位の動向は以下のとおりである。

-

○取水制限流量について

8

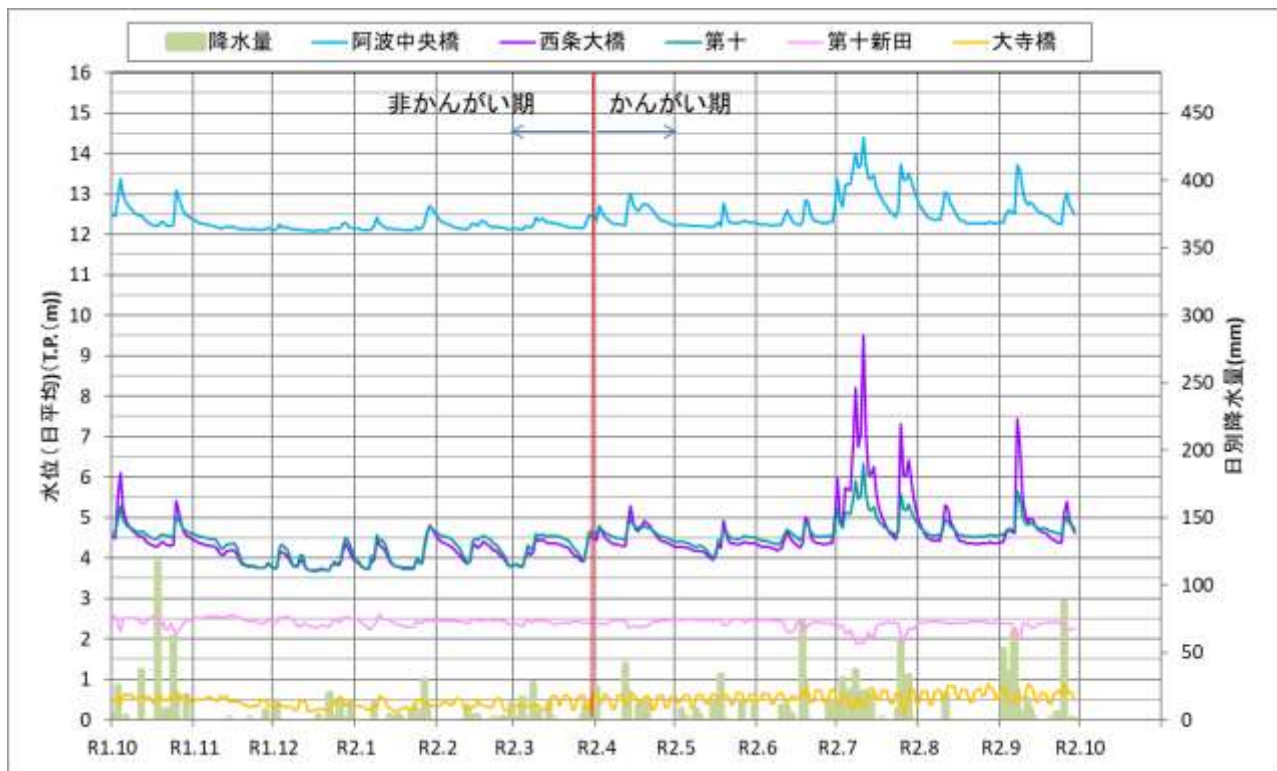


図 2.5 阿波中央橋、西条大橋、第十堰、第十新田、大寺橋における河川水位(R1.10-R2.9)

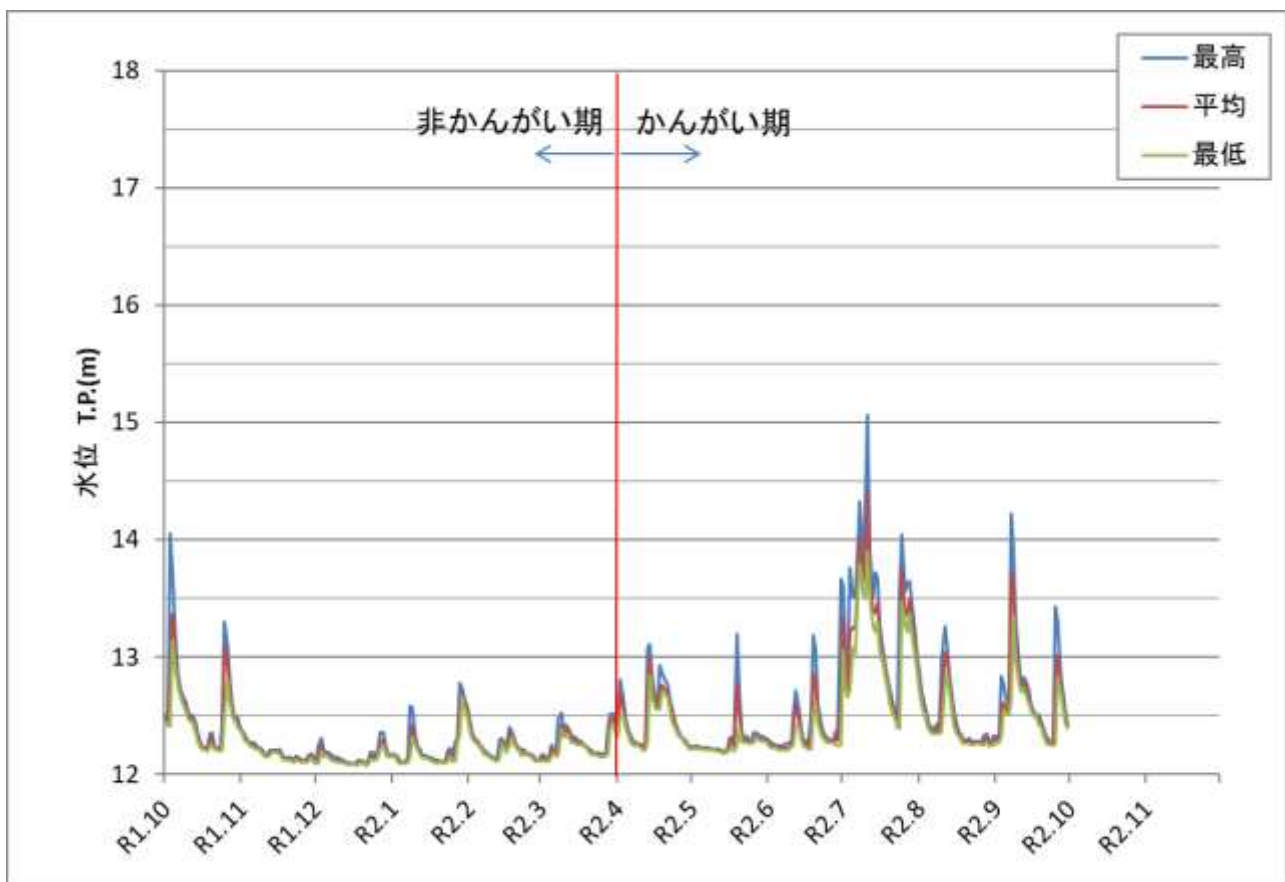


図 2.6 吉野川河川水位(阿波中央橋 R1.10-R2.9)

水防団待機水位：14.9m、はん濫注意水位：16.4m、はん濫危険水位：-、計画高水位：20.3m

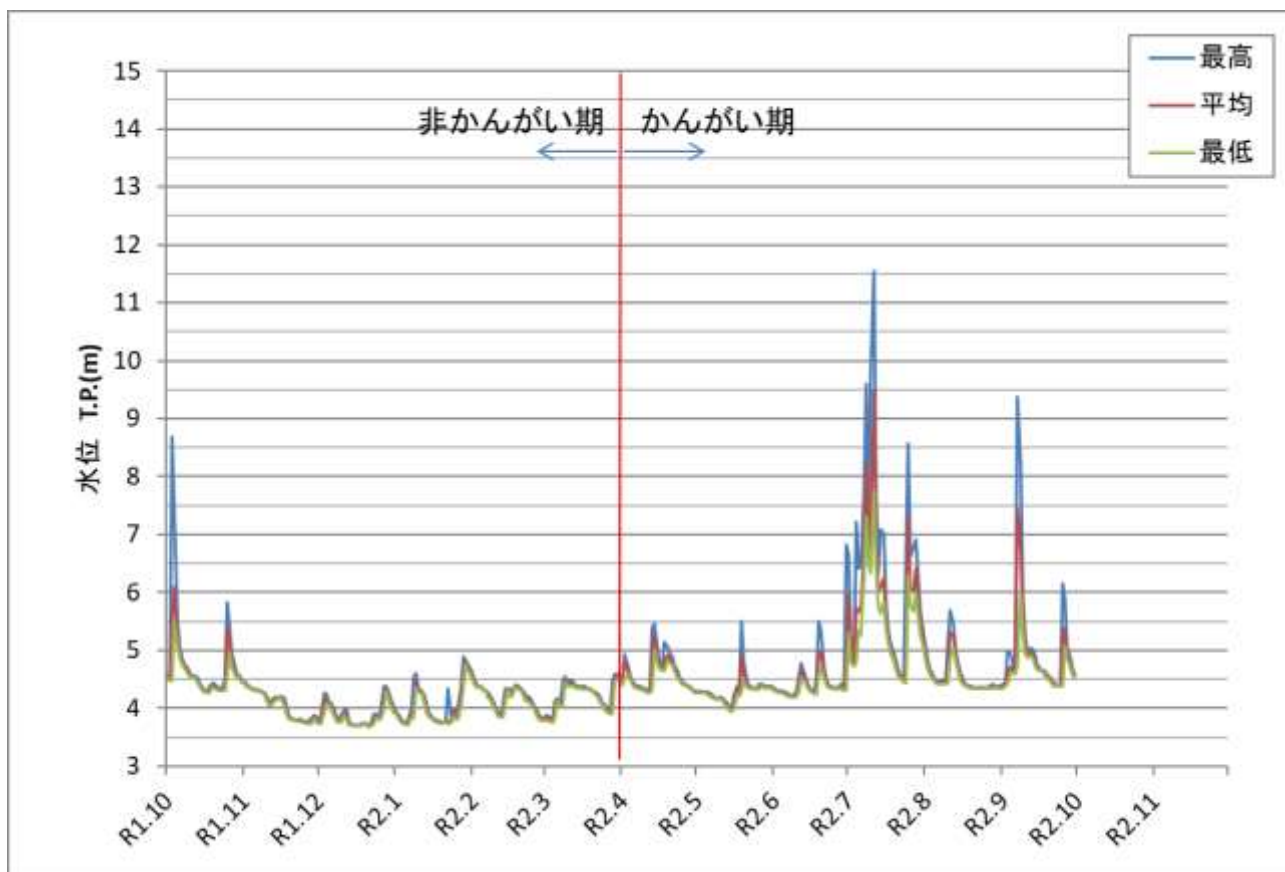


図 2.7 吉野川河川水位(西条大橋 R1.10-R2.9)

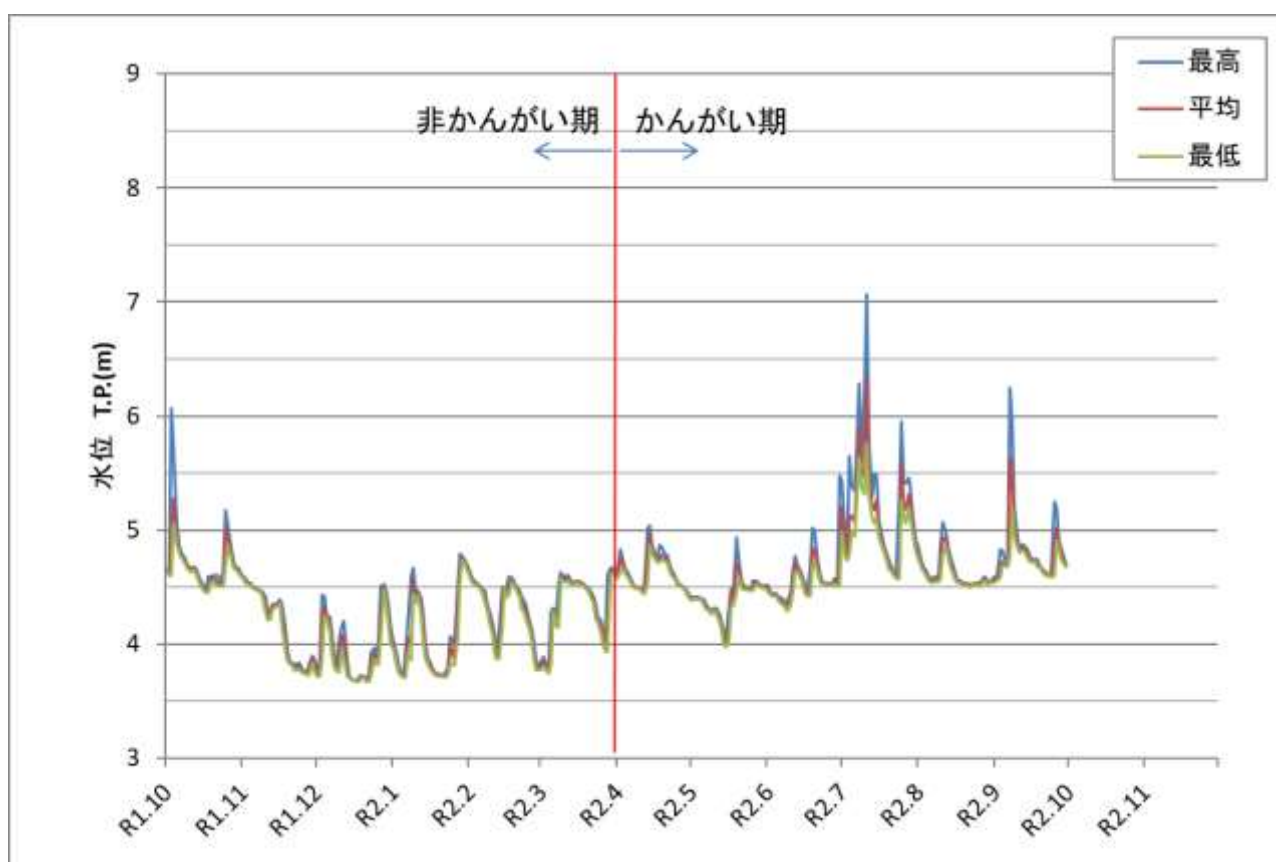


図 2.8 吉野川河川水位(第十堰 R1.10-R2.9)

水防団待機水位：6.5m、はん濫注意水位：8.1m、はん濫危険水位：-、計画高水位：11.9m



図 2.9 旧吉野川河川水位(第十新田 R1.10-R2.9)

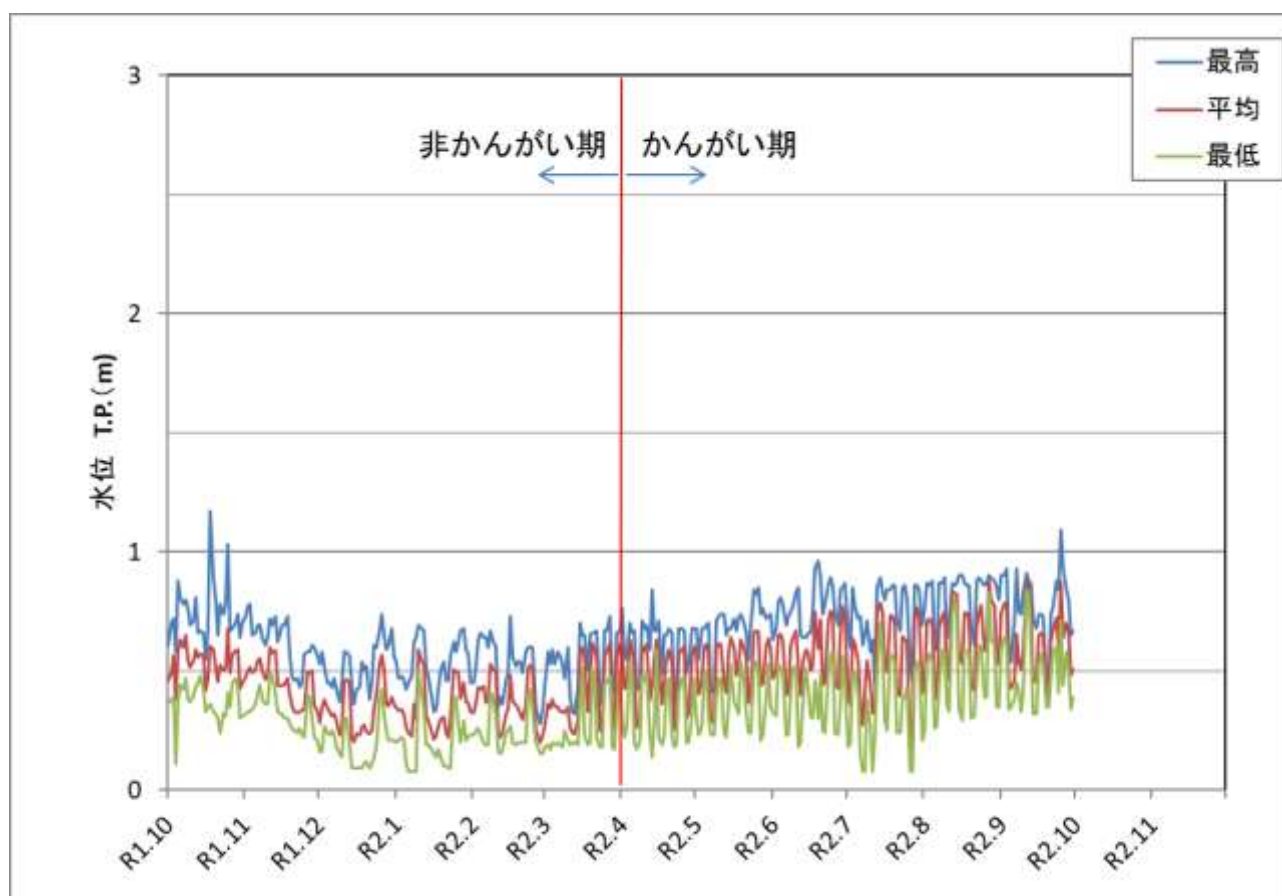


図 2.10 旧吉野川河川水位(大寺橋 R1.10-R2.9)

水防団待機水位：1.3m、はん濫注意水位：2.23m、はん濫危険水位：2.93m、計画高水位：4.91m

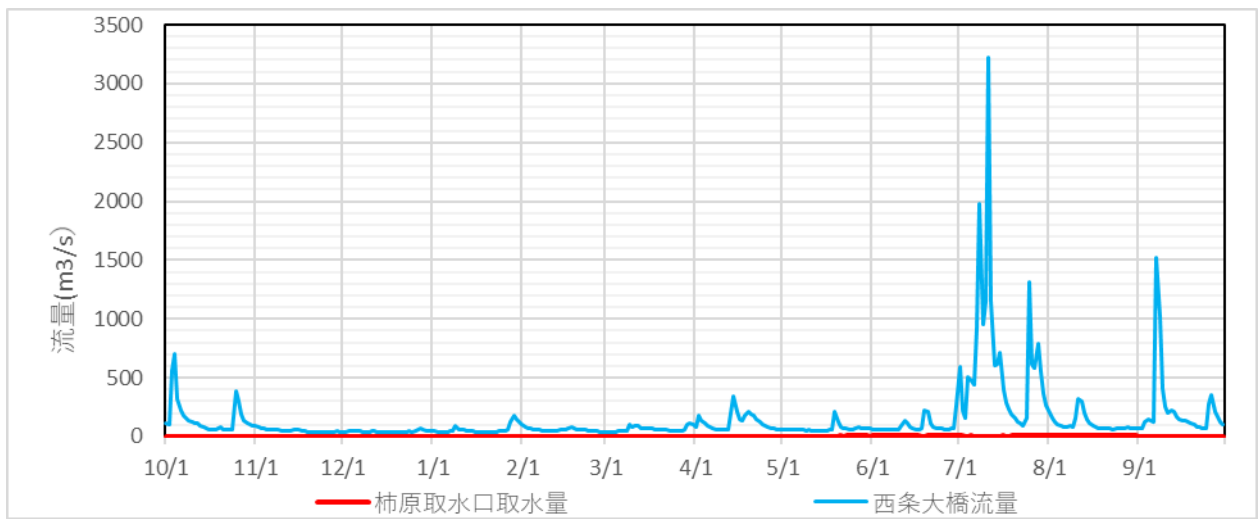


図 2.11 柿原取水口取水量及び西条大橋流量との関係 (R1.10-R2.9)

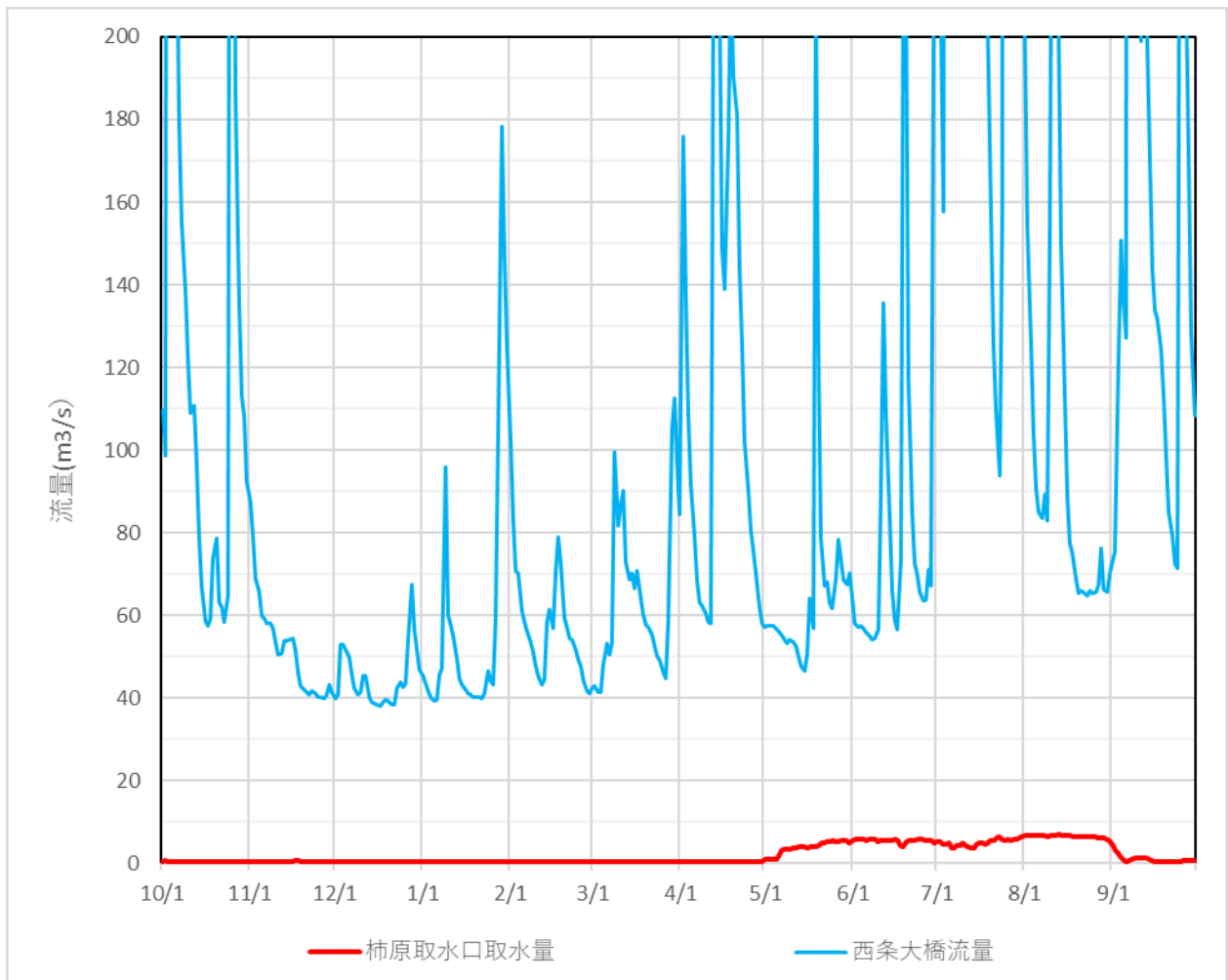


図 2.12 柿原取水口取水量及び西条大橋流量との関係(拡大) (R1.10-R2.9)

2) 取水開始前との比較

吉野川本川（阿波中央橋、西条大橋、第十堰）及び旧吉野川（第十新田、大寺橋）における H16 年～R2 年の水位変動を図 2. 13、各地点の水位変動を図 2. 14～18 に示す。

表2.7 河川水位変動にかかる取水開始前後の比較

地点		取水開始前後の比較
吉野川本川	【取水影響範囲外】 阿波中央橋 柿原取水口上流	近年の河川水位の周年変動と同様の傾向を示している。 平成16～23年に比べて、平成24～28年は非かんがい期の水位低下が長期化しない傾向にあったが、平成29年以降は水位低下が続く期間があった。
	【取水影響範囲】 西条大橋 柿原取水口下流	かんがい期には水位が高めに、非かんがい期は水位が低めに推移する傾向があり、取水開始前後で変化はない。 平成16～23年に比べて、平成24～28年は非かんがい期の水位低下が長期化しない傾向にあったが、平成29年以降は水位低下が続く期間があった。
	【取水による減水区間外】 第十堰湛水域	かんがい期には水位が高めに、非かんがい期は水位が低めに推移する傾向があり、取水開始前後で変化はない。 平成16～23年に比べて、平成24～28年は非かんがい期の水位低下が長期化しない傾向にあったが、平成29年以降は水位低下が続く期間があった。
旧吉野川	【取水による減水区間外】 第十新田 第十取水口下流 (R02 取水なし)	平成24年 8 月以降は、それまでと比べて水位が低い傾向が続いている（図2. 20参照）。 令和 2 年度は例年に比べ水位が低い傾向があった。
	【取水による減水区間外】 大寺橋 第十取水口下流 (R02 取水なし)	旧吉野川及び今切川の河口堰による水位操作により、かんがい期は水位が高く、非かんがい期は水位が低く設定されている。平成20年度をピークに平成26年まで徐々にかんがい期の水位が低下している傾向にある（図2. 20参照）。

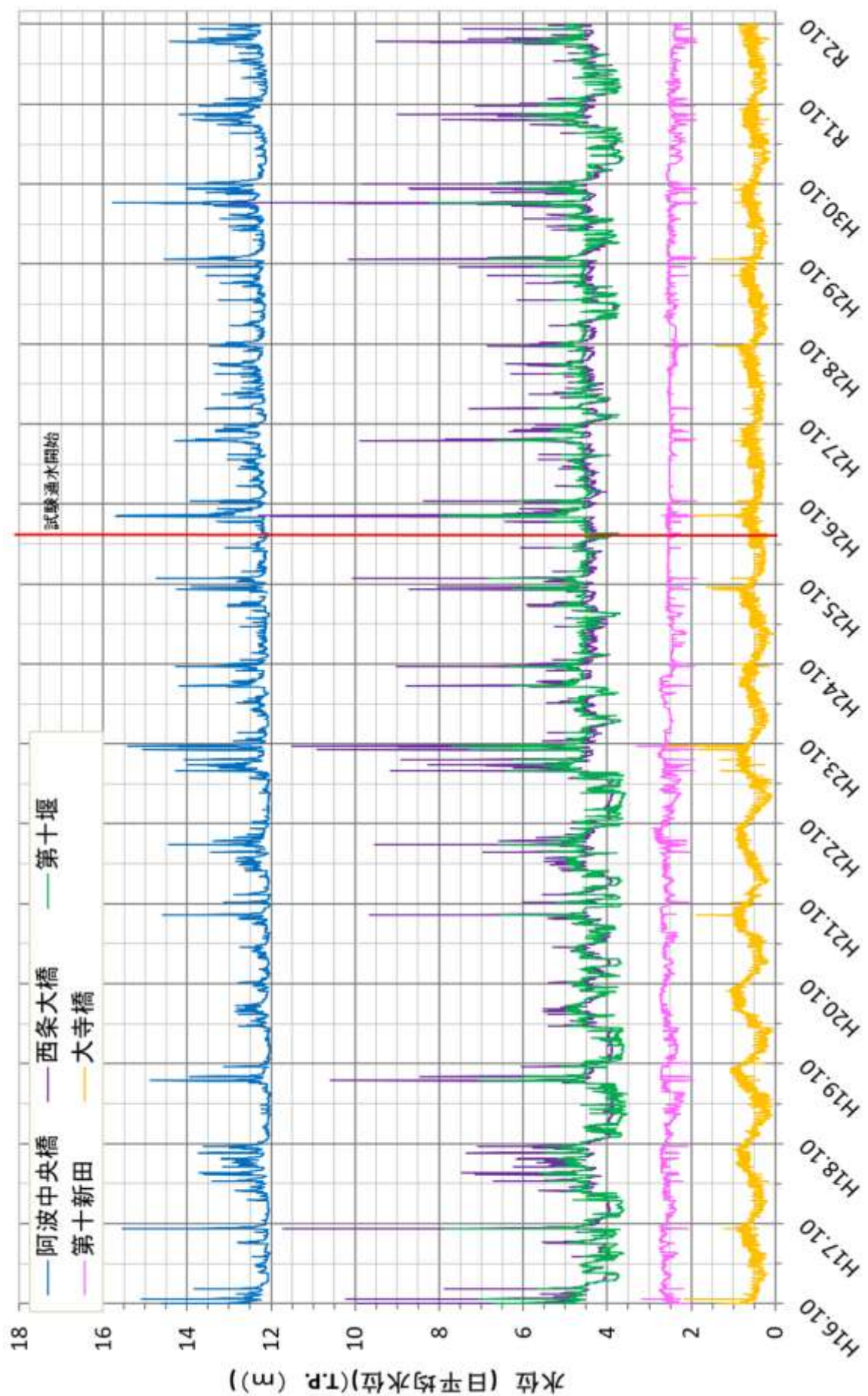


図 2.13 阿波中央橋、西条大橋、第十堰、第十新田、大寺橋の河川水位 (H16～R2)

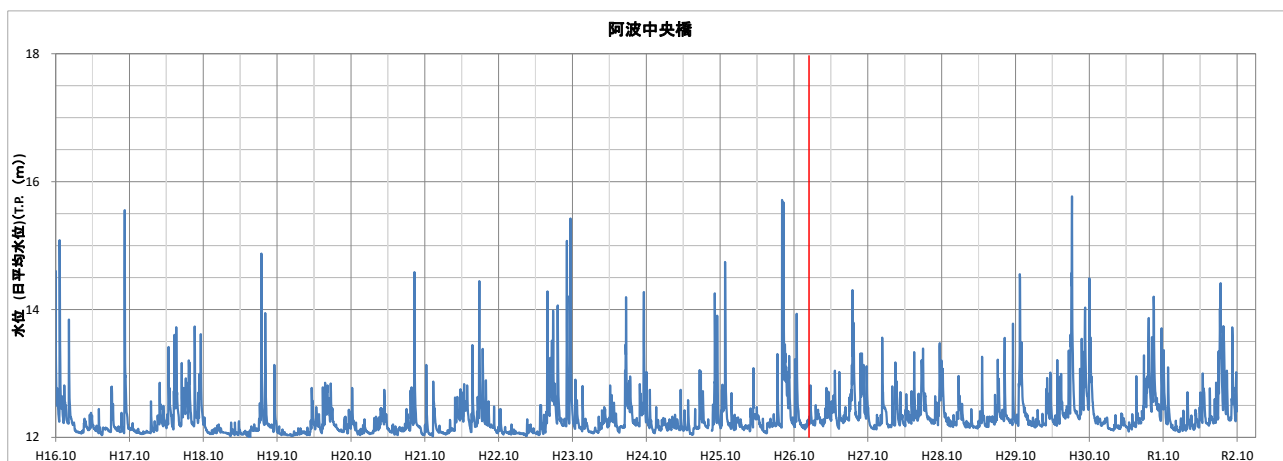


図 2. 14 阿波中央橋(吉野川)の河川水位 (H16～R2)

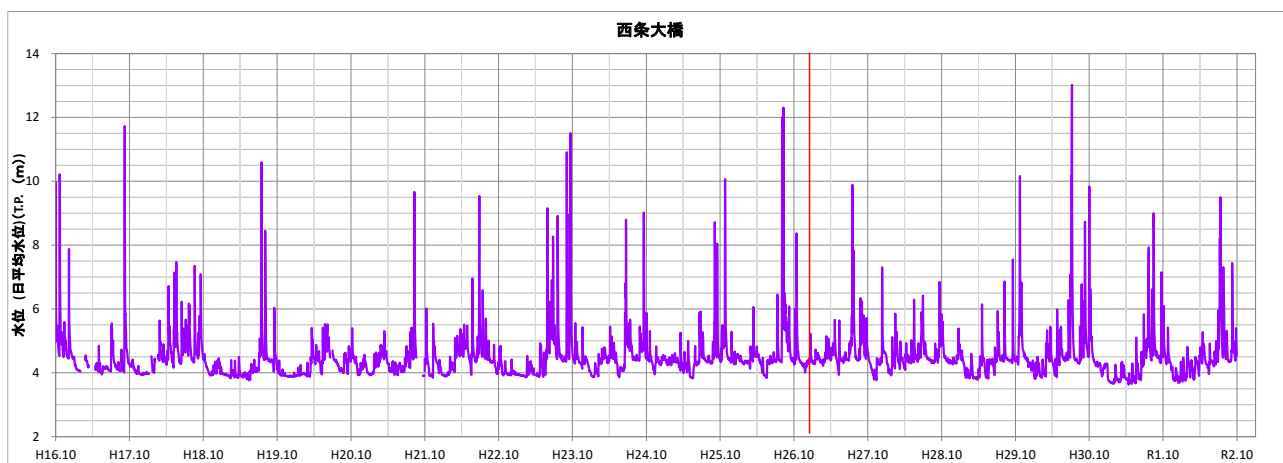


図 2. 15 西条大橋(吉野川)の河川水位 (H16～R2)

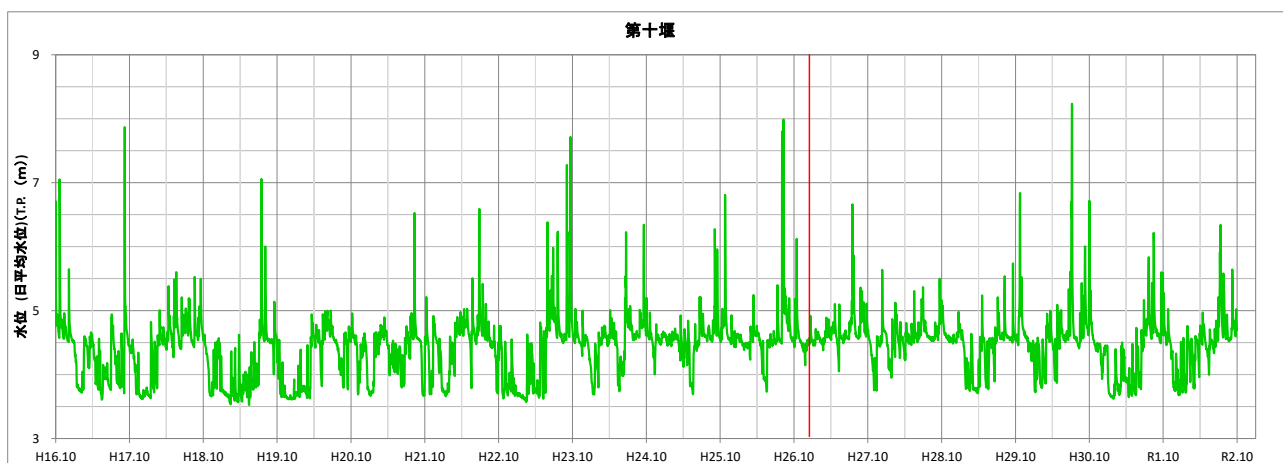


図 2. 16 第十堰(吉野川)の河川水位 (H16～R2)

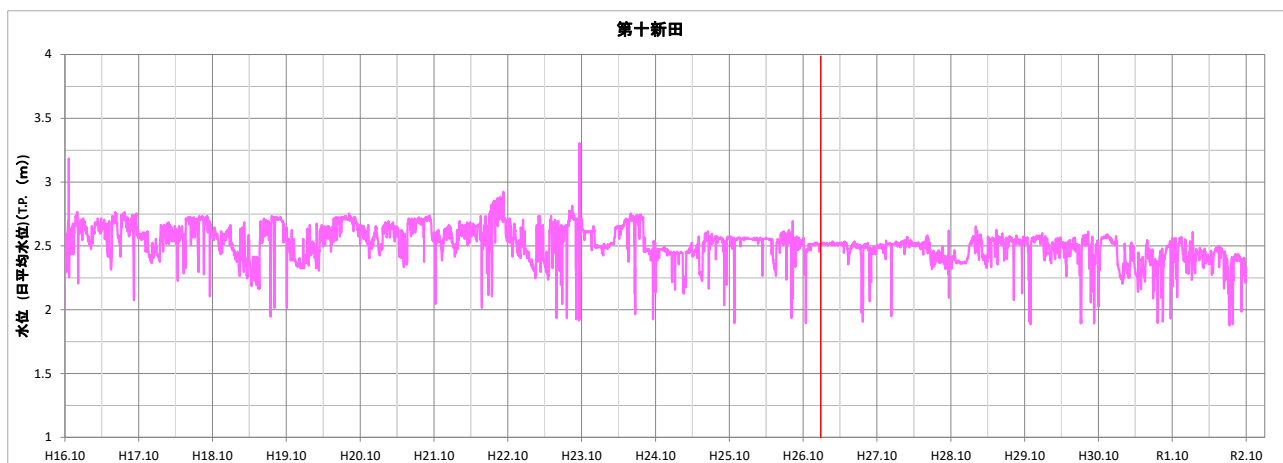


図 2. 17 第十新田(旧吉野川)の河川水位 (H16～R2)

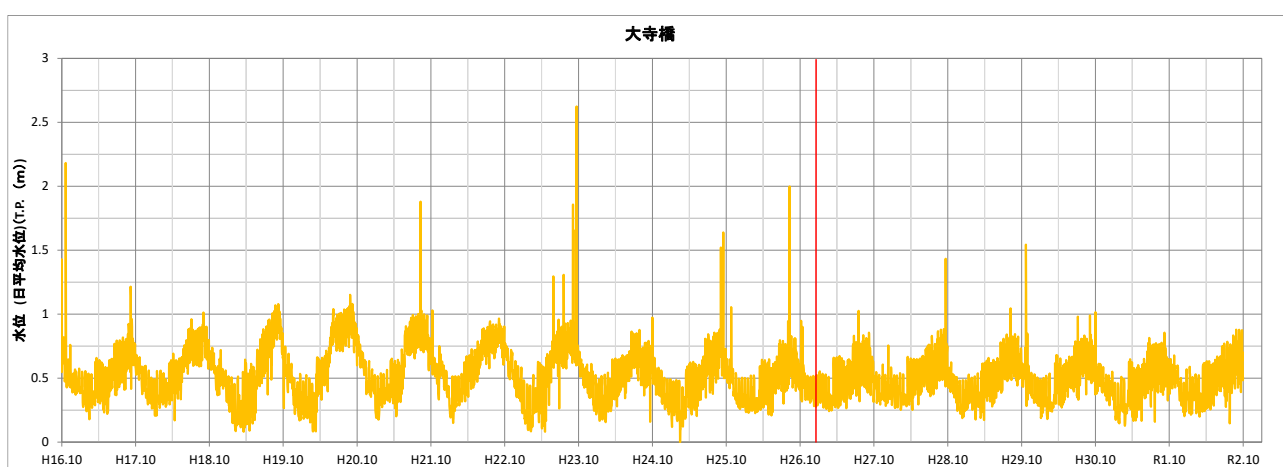


図 2. 18 大寺橋(旧吉野川)の河川水位 (H16～R2)

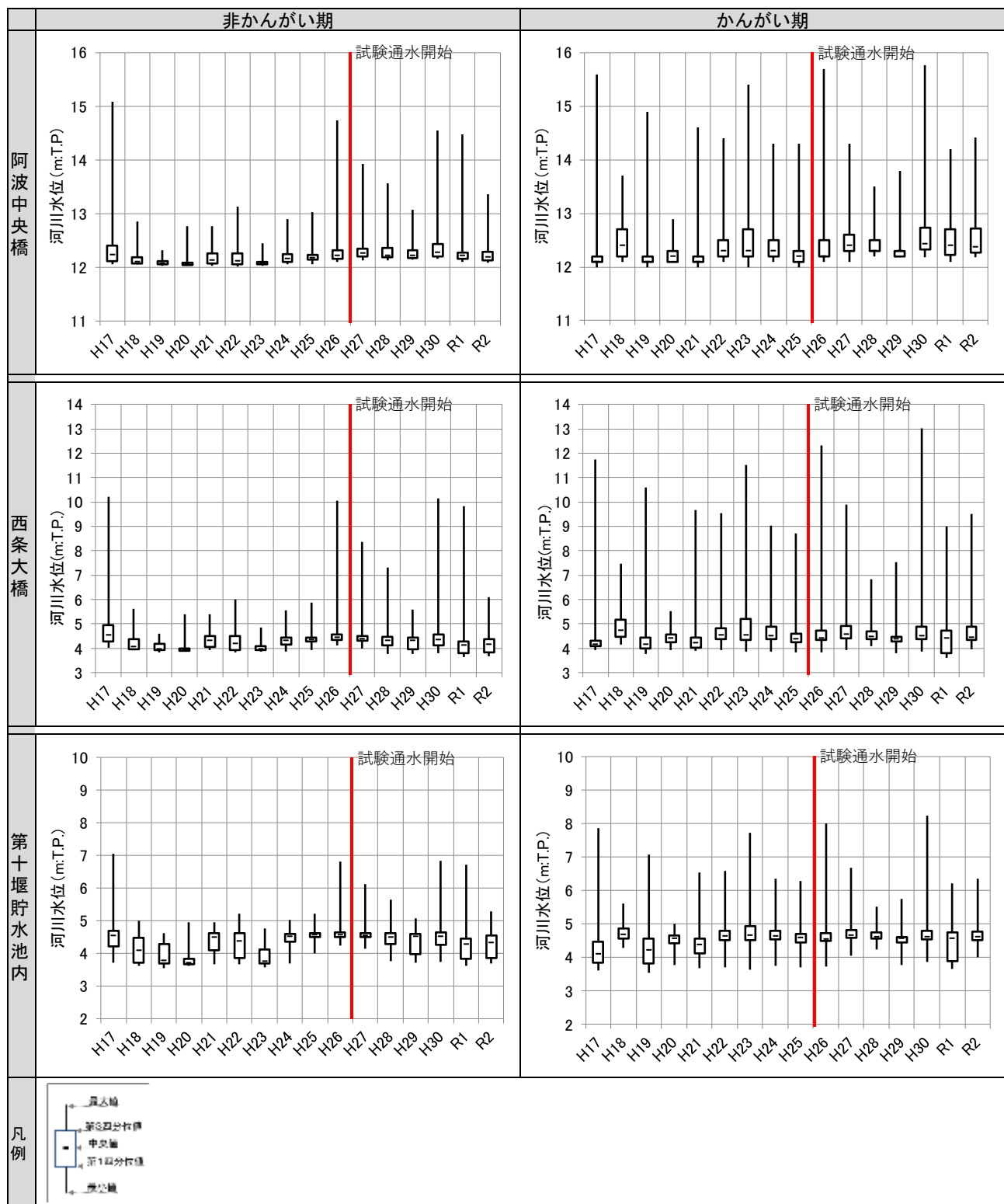


図 2.19 吉野川の河川水位の年変動

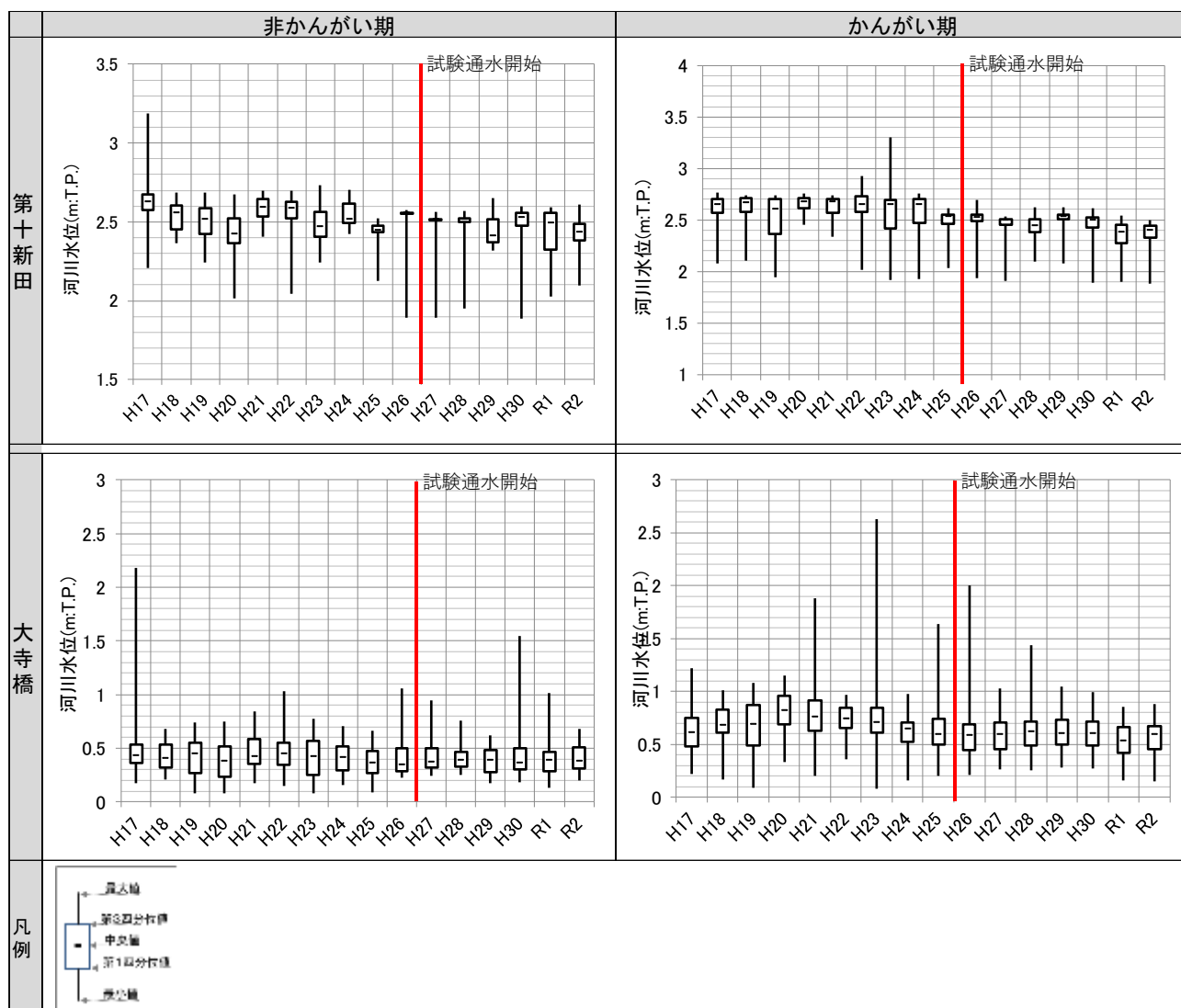


図 2.20 旧吉野川の河川水位の年変動

3. 河川水質の評価

(1) 評価の目的と経緯

本事業においては、新たな取水口（柿原取水口及び第十取水口）の運用により、河川の流量・流速、滞留時間が変化することで、吉野川下流域の河川水質が変化する可能性が考えられることから（図 3. 1）、水質予測モデル（生態系モデル）を作成し、影響予測を実施している。

水利権変更に伴い令和元年度に行った影響予測では、BOD、COD、DO、T-N、T-P、クロロフィル a の各水質項目について事業後においても『変化は小さい』との結果を得ており（表 3. 1）、このことについては、河川環境委員会にて一定の評価を得ているところである。

しかしながら、予測検討には不確定な要因等も残るため、実際の環境変化を把握し、影響の有無等を確認するため、従来の調査を継続し、モニタリングを実施することとしている。

モニタリングは、事業の進捗に応じて「取水開始前」、「段階的取水時」及び「本格的取水時」の3つの実施段階にわけられ、現在は、段階的取水時のモニタリングに該当する。段階的取水時のモニタリングは、試験通水に伴う段階的取水による環境への影響の有無・程度を確認するために実施するもので、平成 23 年度委員会にて取水開始前 10 年間のデータを基に算出した「指標値」により監視することを決定している。

段階的取水開始から7年目を迎えた今期は、主に、取水により減水区間となる調査地点について、これまでの調査結果を基に、指標値の超過傾向等から取水開始前後での水質変化の有無について検討する。さらに取水開始前後で特異な変化が確認された場合には、取水による影響の有無について検討を行う。

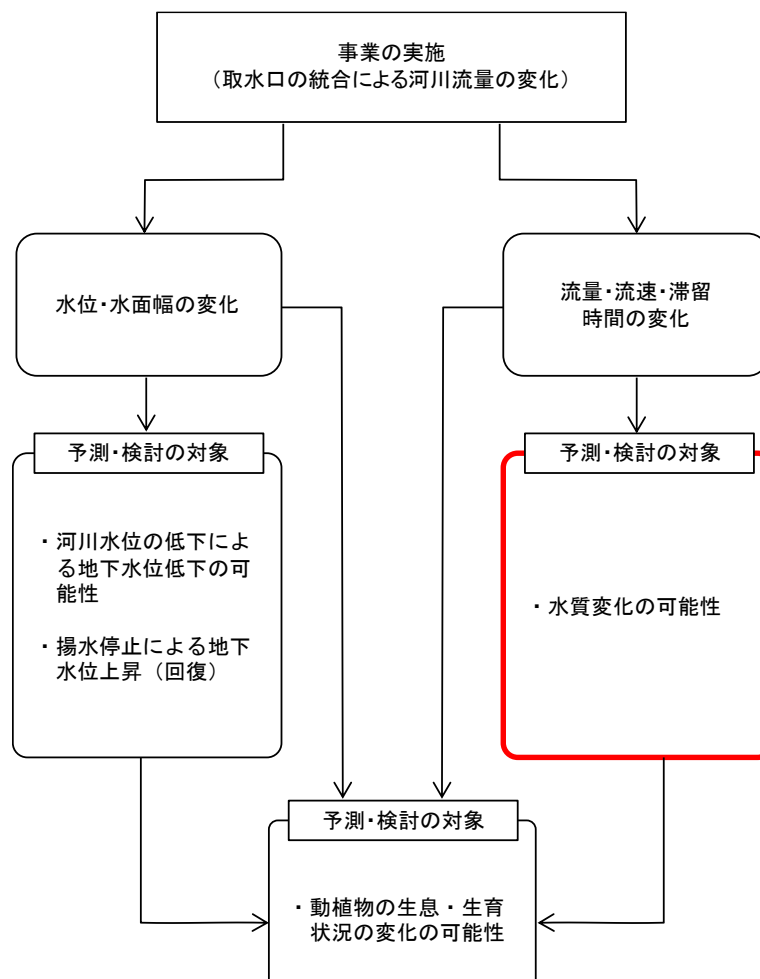


図 3. 1 事業実施による変化の流れ

表 3.1 事業が河川の水質に与える影響(H20 年度委員会資料抜粋)

項目	平成 6 年度 (異常渇水年)	平成 11 年度 (平水年)	平成 12 年度 (平水年)	平成 17 年度 (渇水年)
BOD年 75%値	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。
	0.0~0.1 (mg/L)	0.0~0.2 (mg/L)	0.0~0.1 (mg/L)	0.0 (mg/L)
COD年 75%値	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。
	0.0~0.1 (mg/L)	0.0~0.1 (mg/L)	0.0~0.3 (mg/L)	0.1 (mg/L)
T-N年平均値	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。
	0.00~0.04 (mg/L)	0.00~0.01 (mg/L)	0.03~0.04 (mg/L)	0.01~0.03 (mg/L)
T-P年平均値	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。
	0.000~0.005 (mg/L)	0.000~0.004 (mg/L)	0.000~0.004 (mg/L)	0.000~0.002 (mg/L)
クロロフィル a年平均値	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。
	0.0~1.7 (μg/L)	0.0~1.9 (μg/L)	0.0~1.7 (μg/L)	0.1~0.9 (μg/L)
クロロフィルa年最大値	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。
	0.3~3.0 (μg/L)	1.0~2.0 (μg/L)	0.0~0.8 (μg/L)	0.1~0.8 (μg/L)
DO年平均値	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。
	0.0~0.1 (mg/L)	0.0 (mg/L)	0.0~0.1 (mg/L)	0.0 (mg/L)
DO年最小値	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。	変化は小さい。
	0.0~0.1 (mg/L)	0.1~0.7 (mg/L)	0.0~0.4 (mg/L)	0.0 (mg/L)

事業が河川の水質に与える影響は河川の流況により異なるであろうことを想定し、水質の予測は平水年（平成 11 年、平成 12 年）、渇水年（平成 17 年）、異常渇水年（平成 6 年）を対象に行った。事業の水質への影響は吉野川本川、旧吉野川（第十堰から市場橋）、旧吉野川（市場橋から今切川河口堰）の各区分においてほとんど変化がないと予測される。

（参考）予測モデルの考え方（平成 20 年度河川環境調査委員会資料より抜粋）

一般に堰湛水域などの水の移動が緩やかな水域では、植物プランクトンにより生産される物質が水域の水質に影響を与えることから、このような水域の水質予測には、水域内の栄養塩の循環過程、植物プランクトンによる有機物の生産、有機物の分解、底泥からの栄養塩の溶出などを考慮したモデルを用いることが必要となり、その代表的モデルに生態系モデルという数値解析モデルがある。

吉野川下流域地区に係る河川の水質予測を行うにあたり、第十堰湛水域、旧吉野川・今切川河口堰湛水域といった水域があることを考慮し、事業後の水質予測モデルは生態系モデルを適用した。

このモデルを使用して、河川的环境基準項目である BOD、DO、一般的な水質汚濁の指標である COD、富栄養化の指標としてクロロフィル a、及び植物プランクトン増殖の要因物質である窒素、リンの濃度変化を予測する。

なお、数値シミュレーションは、時間的に変動する複雑な条件・現象を考慮することができるが、他方、条件・現象の全てを正確に反映させることの困難性や、局所的、一時的で特異な現象を再現していくことはかなり困難であるなどの限界を有しており、予測結果については、これらを前提に幾分かの範囲を持つ可能性があるものとして事業による取水の影響を評価する為のモデルであることを念頭に評価していく必要がある。

(2) 評価方法

水質モニタリングの対象地点は、阿波中央橋、高瀬橋、第十堰貯水池、藍園橋、市場橋、牛屋島橋、旧吉野川河口堰上流、今切川河口堰上流の8地点で、このうち、取水による影響が直接的に生じる可能性があるのは、減水区間となる高瀬橋地点のみである（図3.2）。

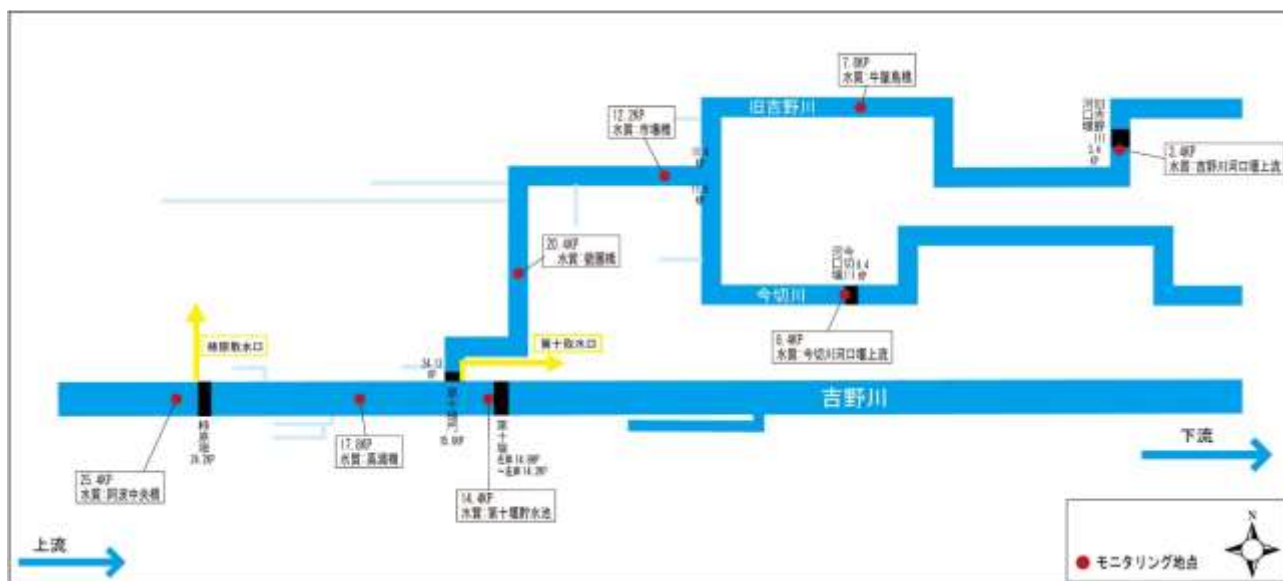


図 3.2 河川水質モニタリング地点図

水質モニタリングでは、6項目（BOD、COD、DO、T-N、T-P、クロフィルa）について、取水開始後に、取水開始前と異なる挙動を示す値が生じた場合の判断基準として「指標値」を定め、監視することとしている。

この指標値設定の考え方は以下のとおりである。なお、これは、河川環境調査委員会における議論を踏まえたものである。

- 各地点・各項目のデータの対数変換値を用いて算出した「 $\text{平均値} \pm 2\sigma$ 」（DOは $\text{平均値} - 2\sigma$ 、その他は $\text{平均値} + 2\sigma$ ）を指標値とする。
- 毎月データの指標値チェックにおいては、通年で同じ指標値を適用する。かんがい期、非かんがい期で区別しない。
- 指標値の算出においては、取水開始前の社会的状況を反映した水質変動幅をふまえた指標値であることが重要であり、試験通水開始直前までを含む直近10年間のデータを用いて算出するものとする。

この考え方に基づき H16（2004）～H25（2013）年の10ヶ年のデータを用いて算出した指標値（表3.2）を用いる。

表 3.2 水質の指標値

モニタリング地点 水質項目	阿波 中央橋	高瀬橋	第十堰 貯水池内	藍園橋	市場橋	牛屋島橋	旧吉野川 河口堰 上流	今切川 河口堰 上流
BOD (mg/l)	1.72	1.09	1.49	1.32	1.31	1.52	2.69	2.68
COD (mg/l)	2.75	2.23	2.61	2.46	2.88	2.93	3.75	3.56
DO (mg/l)	7.78	7.16	7.47	7.10	6.15	6.81	6.87	6.62
T-N (mg/l)	1.47	1.30	1.31	1.38	1.53	1.58	1.67	1.61
T-P (mg/l)	0.056	0.031	0.032	0.060	0.081	0.106	0.112	0.109
クロロフィル a ($\mu\text{g/l}$)	8.07	3.92	11.96	—	5.86	14.88	38.52	31.77

※ DO は平均値 -2σ 。その他は平均値 $+2\sigma$

(参考) 指標値の平均値 $\pm 2\sigma$ の計算事例

COD の実測値、指標値計算手順 (EXCEL シートでの計算事例)

10 年間測定値の整理



測定値を自然対数に変換



対数値での平均値、標準偏差の計算から指標値の算出

【BIOLOGICAL DATA】の計算事例				
計算	測定年月	阿波中央橋	高瀬橋	第十堰貯水池内
		COD	COD	COD
測定値	2003年1月	1.3	1.2	1.2
	2003年2月	1.5	1.5	1.5
	2003年3月	1.9	1.6	1.3
	-	-	-	-
	2012年8月	2	1.4	1.6
	2012年9月	1.6	1.6	1.7
	2012年10月	1.1	0.9	1.1
	2012年11月	1.3	1.1	1.2
	2012年12月	1.3	1.0	1.1

測定値 (対数変換値)	2003年1月	0.26	0.18	0.18
	2003年2月	0.41	0.41	0.41
	2003年3月	0.64	0.47	0.26
	-	-	-	-
	2012年8月	0.69	0.34	0.47
	2012年9月	0.47	0.47	0.53
	2012年10月	0.10	-0.11	0.10
	2012年11月	0.26	0.10	0.18
	2012年12月	0.26	0.00	0.10

計算結果	平均値 (対数)	0.44	0.35	0.45
	標準偏差 σ (対数)	0.29	0.23	0.25
	平均値 $\pm 2\sigma$ (対数)	1.02	0.81	0.94
	指標値 (逆対数変換 (eのべき乗) 2σ)	2.760	2.240	2.567

正規分布図で平均値 $\mu \pm 2\sigma$ の中に 95.45%が入る

