資料－3

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

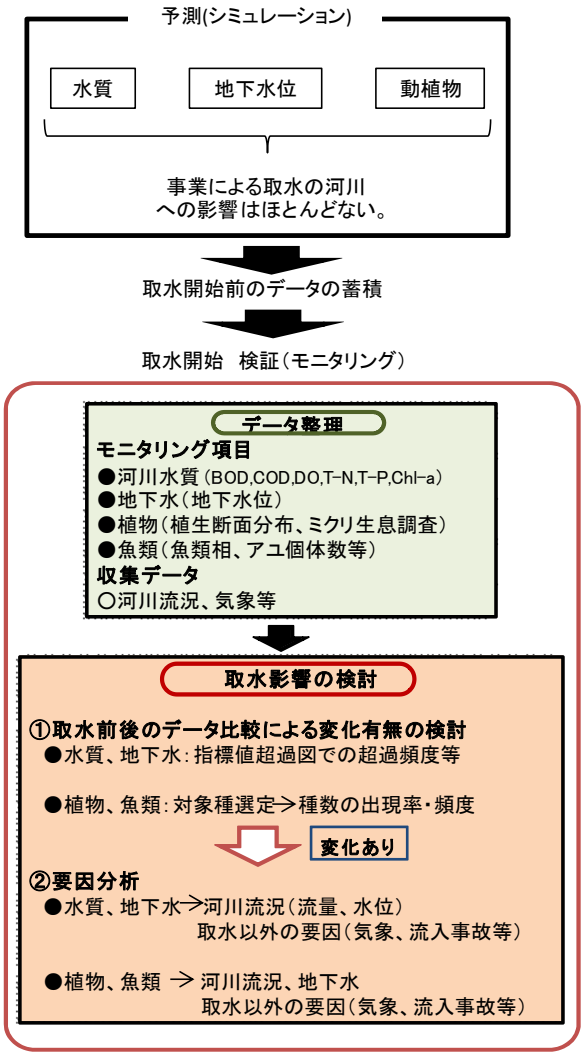


図 1.1 河川環境への影響評価のフロー

（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				
			藍園橋	旧吉野川			徳島県
			市場橋				国交省
			牛屋島橋				
			旧吉野川河口堰上流			H9	水資源
			今切川河口堰上流	今切川		H4	
	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）				
			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※	旧吉野川		H18	
			大寺橋			H14	
			長岸橋				
			大津橋				
			百石須	今切川			
		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				
			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

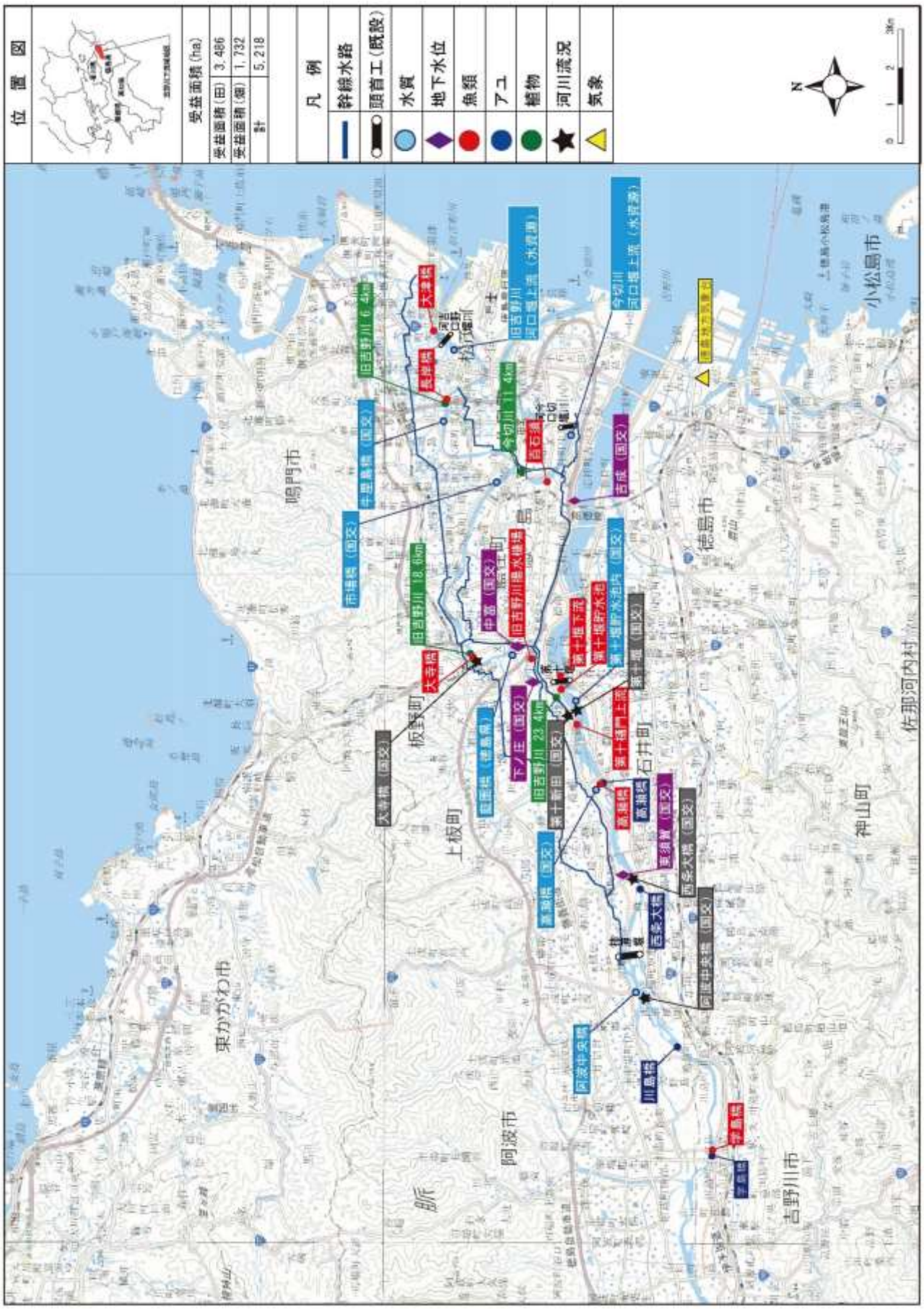


図 1.2　モニタリング地点位置図（背景地図：国土地理院　数値地図 50000(地図画像)）

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 (mm)	平年比	月平均気温 (℃)	平年差	月日照時間 (hr)	平年比
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

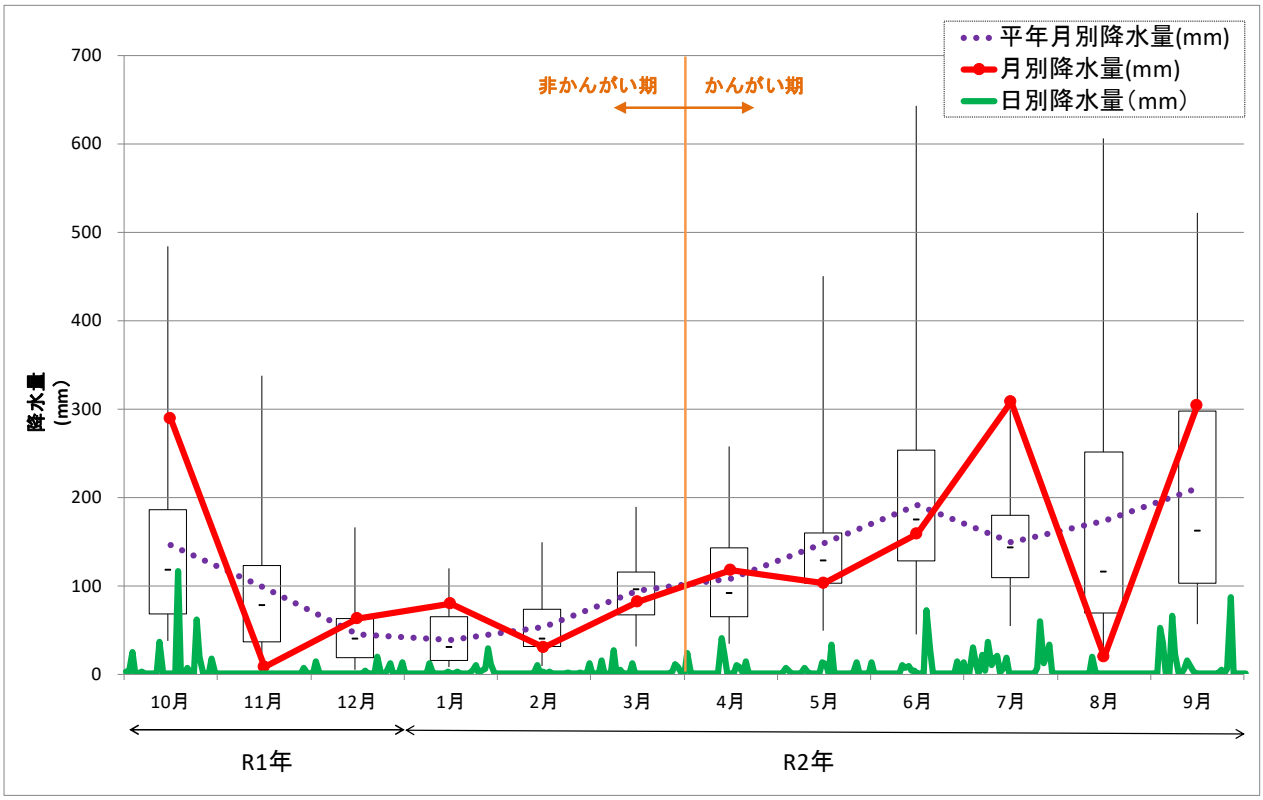


図 2.1　降水量（R1.10～R2.9）

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

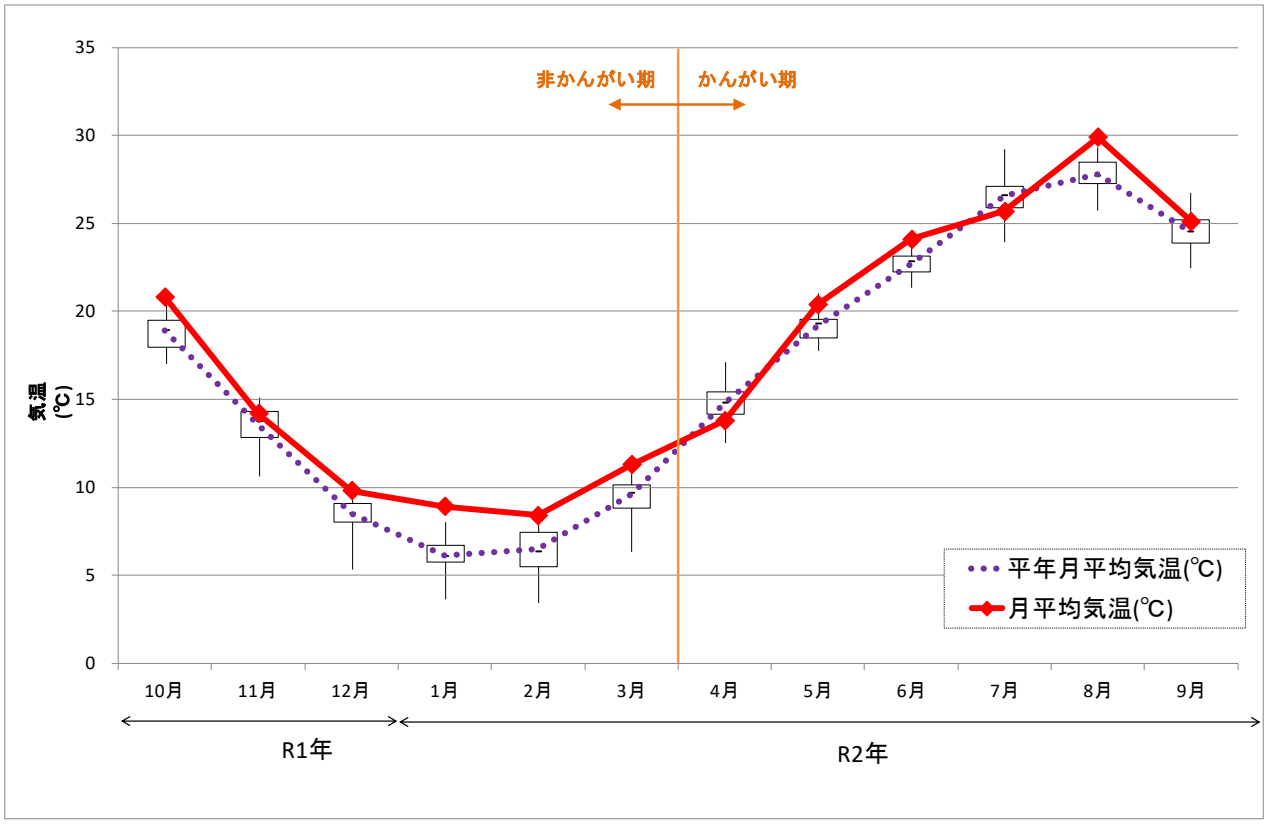


図2.2　月平均気温（R1.10～R2.9）

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

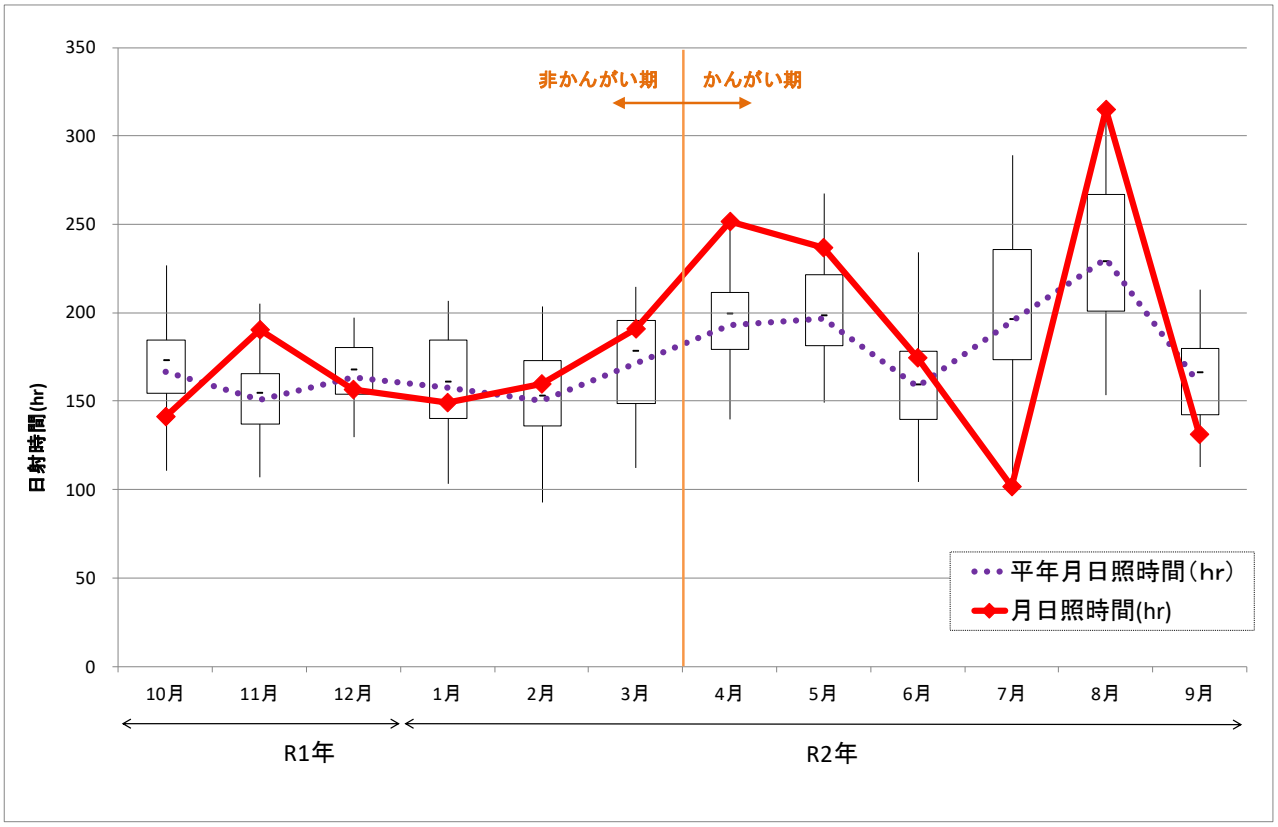


図2.3　月別日照時間（R1.10～R2.9）

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

（２）河川流況

１）今年度評価期間の動向

観測地点を図 2.4 に示す。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 R1.10～R2.9 の水位変動を図 2.5 に、各地点の水位変動を図 2.6～2.10 に示す。また、柿原取水口取水量と西条大橋の河川流量を図 2.11、2.12 に示す。

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。

- 吉野川本川の河川水位の動向はほぼ同期して推移。取水地点上流(阿波中央橋)と下流(西条大橋、第十堰)の水位変動パターンに顕著な差は見られない。
- 吉野川では非かんがい期、令和元年度に続き、例年と比較し水位が低い傾向であった。
- 吉野川本川において、かんがい期に長雨が続いた令和 2 年 7 月の 1 か月、9 月 7 日の降雨による水位上昇があった。
- 旧吉野川（大寺橋）では、例年と同様にかんがい期の 3 堪 2 落による水位変化があった。
- 旧吉野川（大寺橋）においては、水防団待機水位(1.6m)まで水位が上昇することはなかった(吉野川本川増水時の樋門操作のため)。
- 吉野川下流域地区では、吉野川(基準点：西条大橋)の河川流量が基準値(取水制限流量)を下回った場合は、水利使用規則及び取水規程に基づき取水量を制限することとなっている。今年度は令和元年 12 月 22 日に一時的に取水制限流量を下回ったが、取水量は取水制限時の取水可能量に達しておらず、取水量の制限は行わなかった。その他には制限流量を下回った期間はなかった。

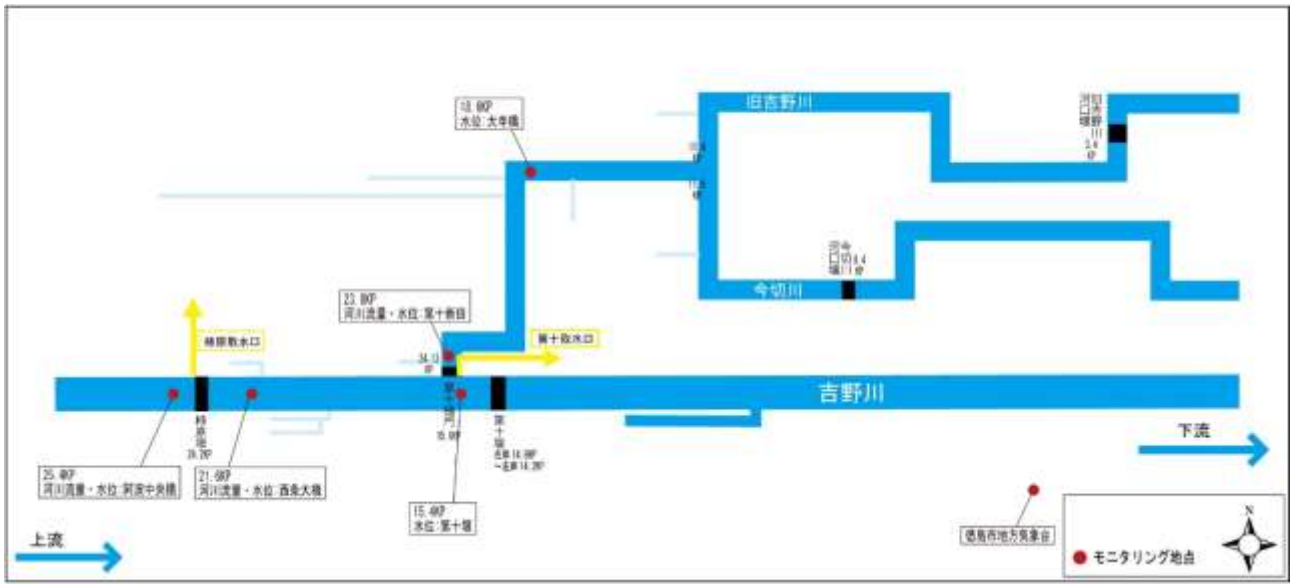


図2.4 河川流況・気象モニタリング地点図

○取水制限流量について

吉野川下流域地区では、取水口より下流の利水者等に配慮するため、吉野川本川(基準点：西条大橋)の河川流量が基準値(取水制限流量)にかかった場合は、水利使用規則及び取水規程に基づいて、農業用水の取水を制限することとなっている。

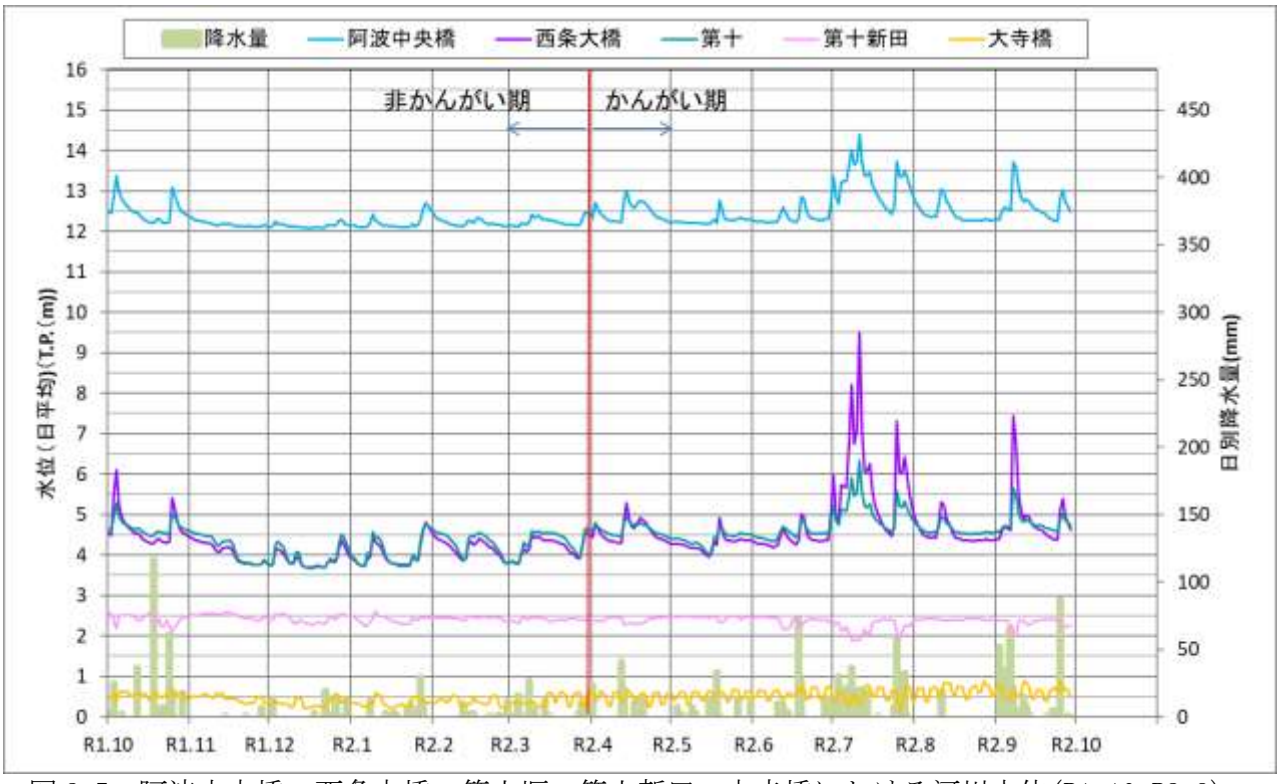


図 2.5　阿波中央橋、西条大橋、第十堰、第十新田、大寺橋における河川水位(R1.10-R2.9)

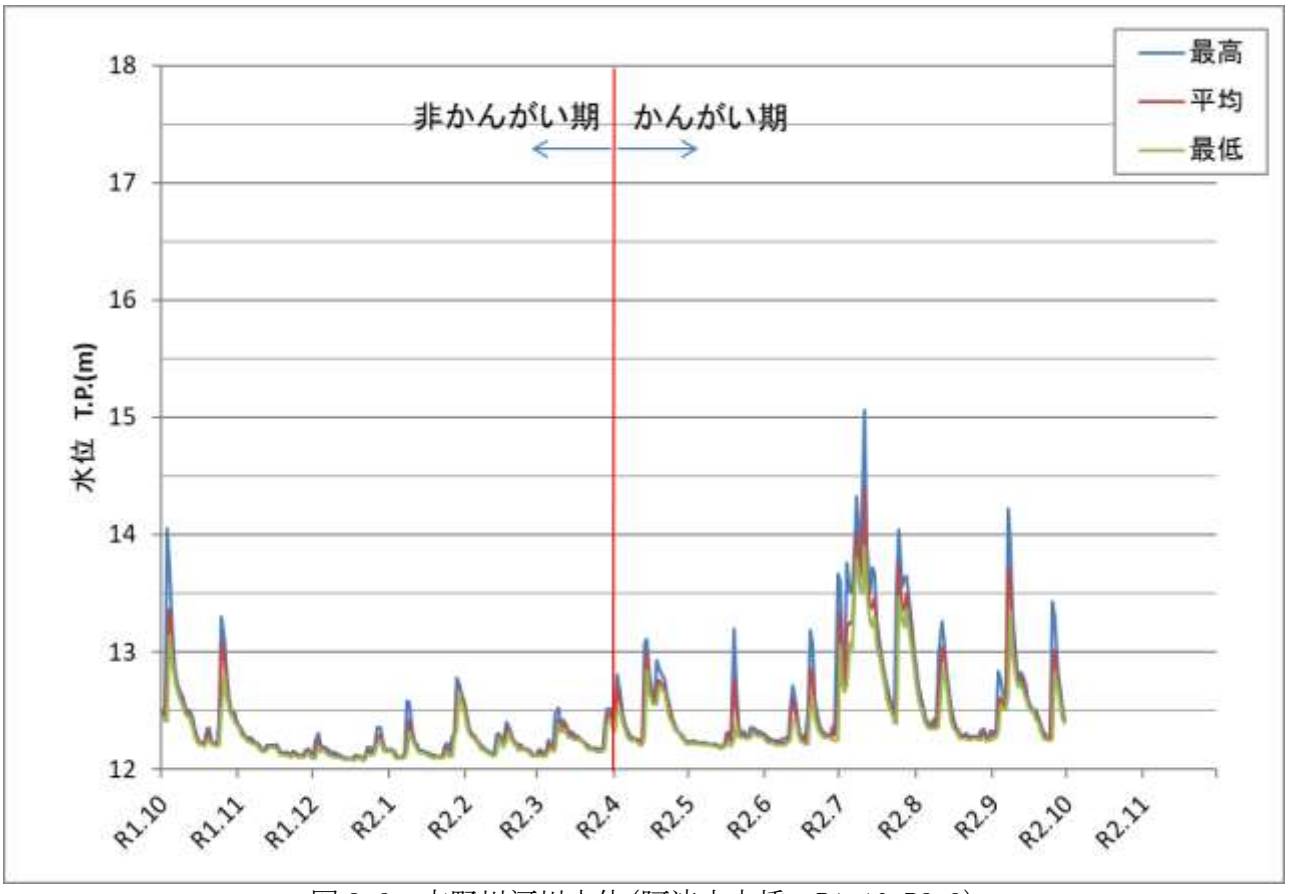


図 2.6　吉野川河川水位(阿波中央橋　R1.10-R2.9)

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

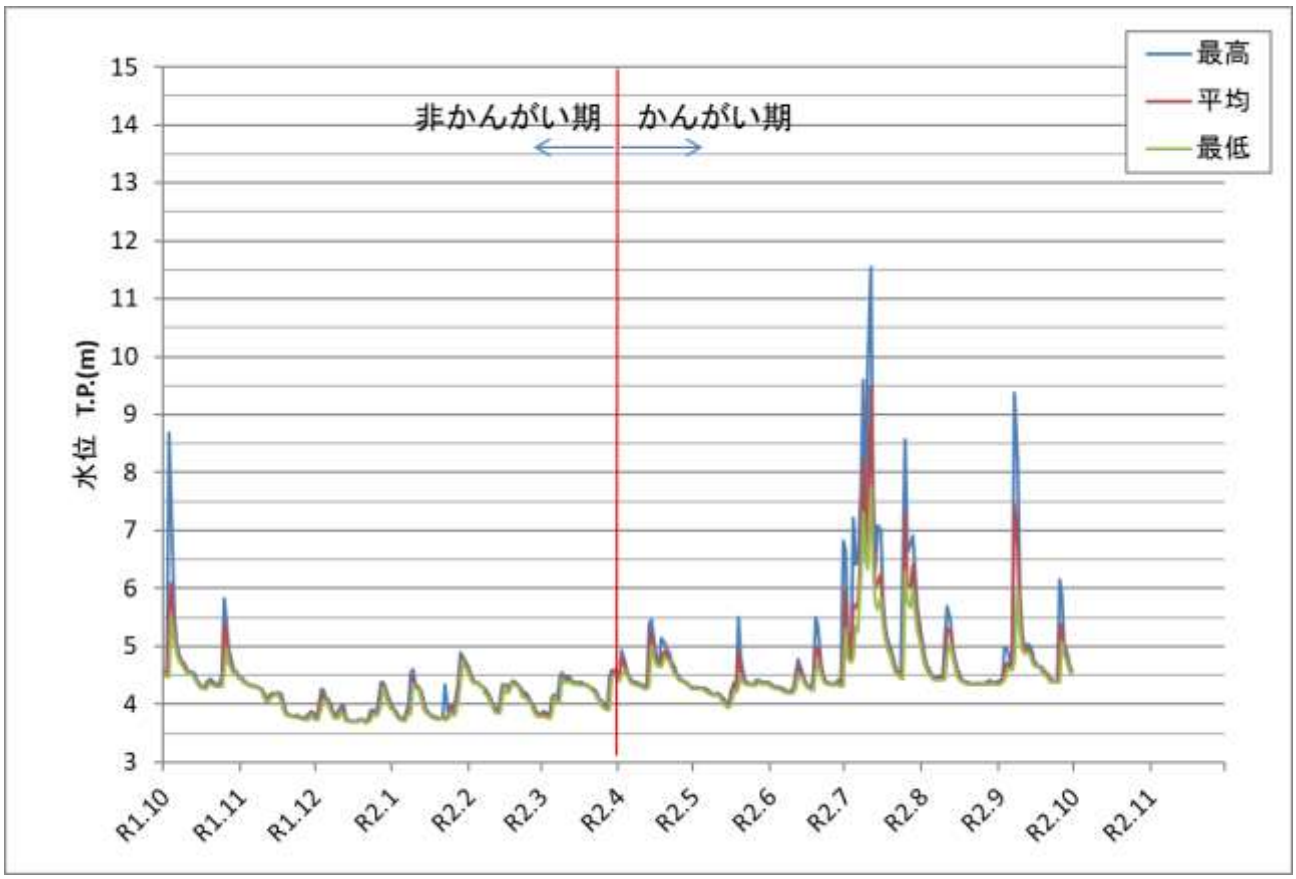


図 2.7　吉野川河川水位(西条大橋　R1.10-R2.9)

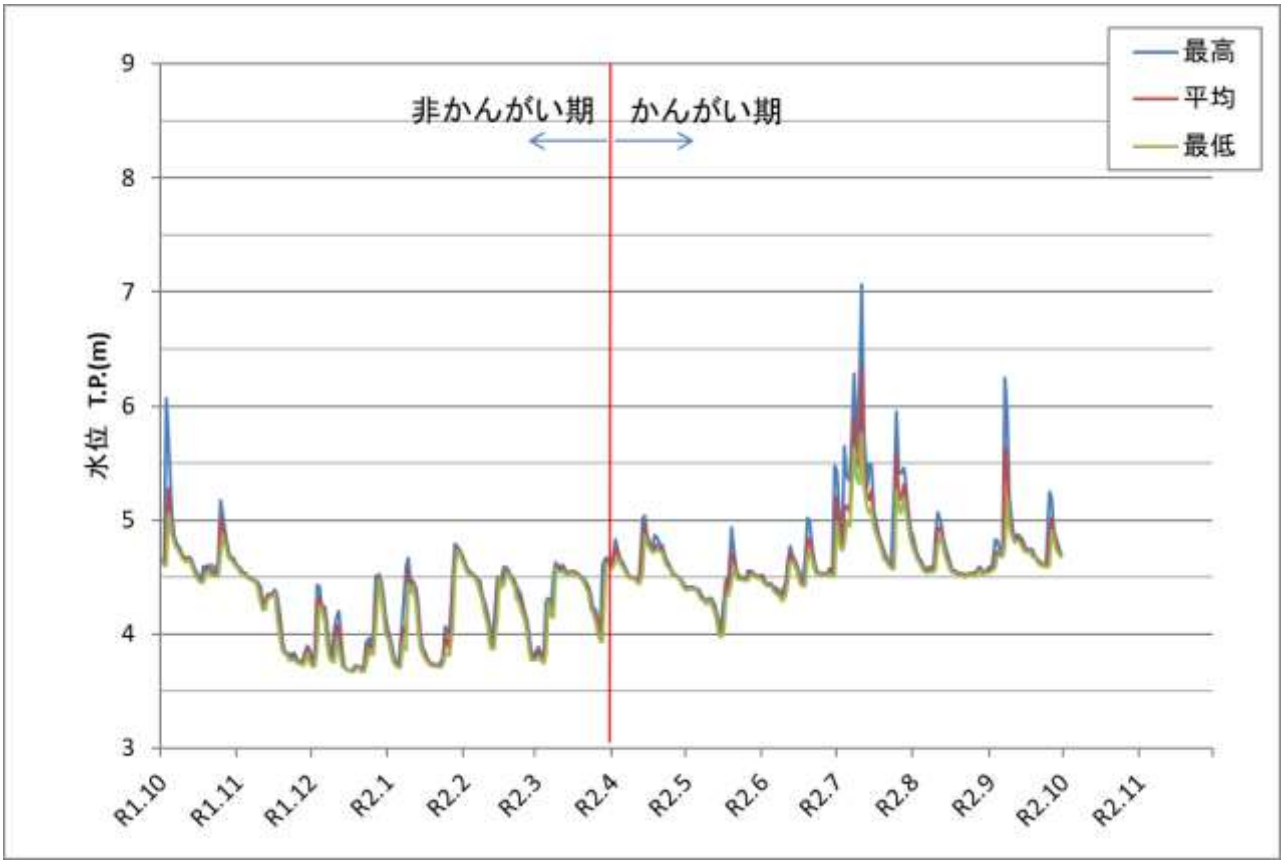


図 2.8　吉野川河川水位(第十堰　R1.10-R2.9)

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

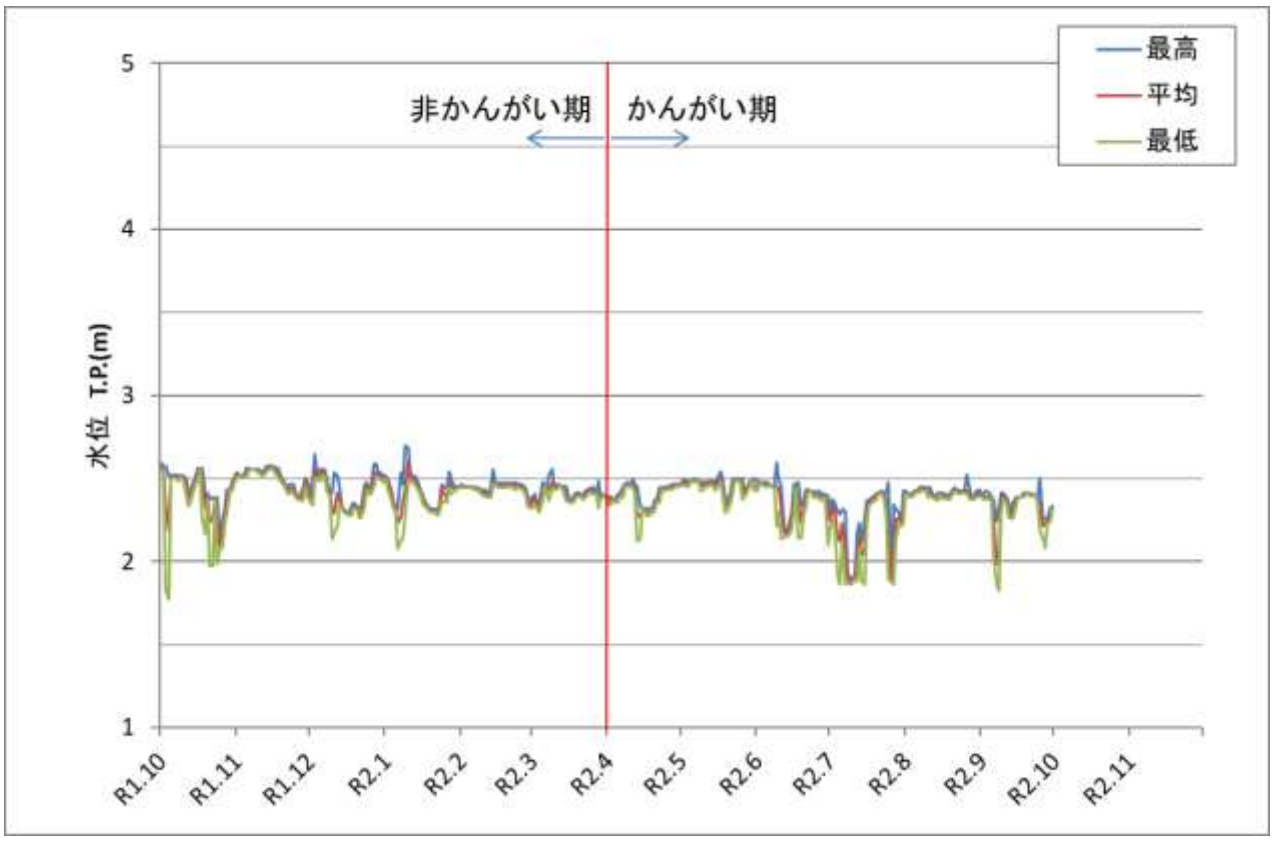


図 2.9　旧吉野川河川水位(第十新田　R1.10-R2.9)

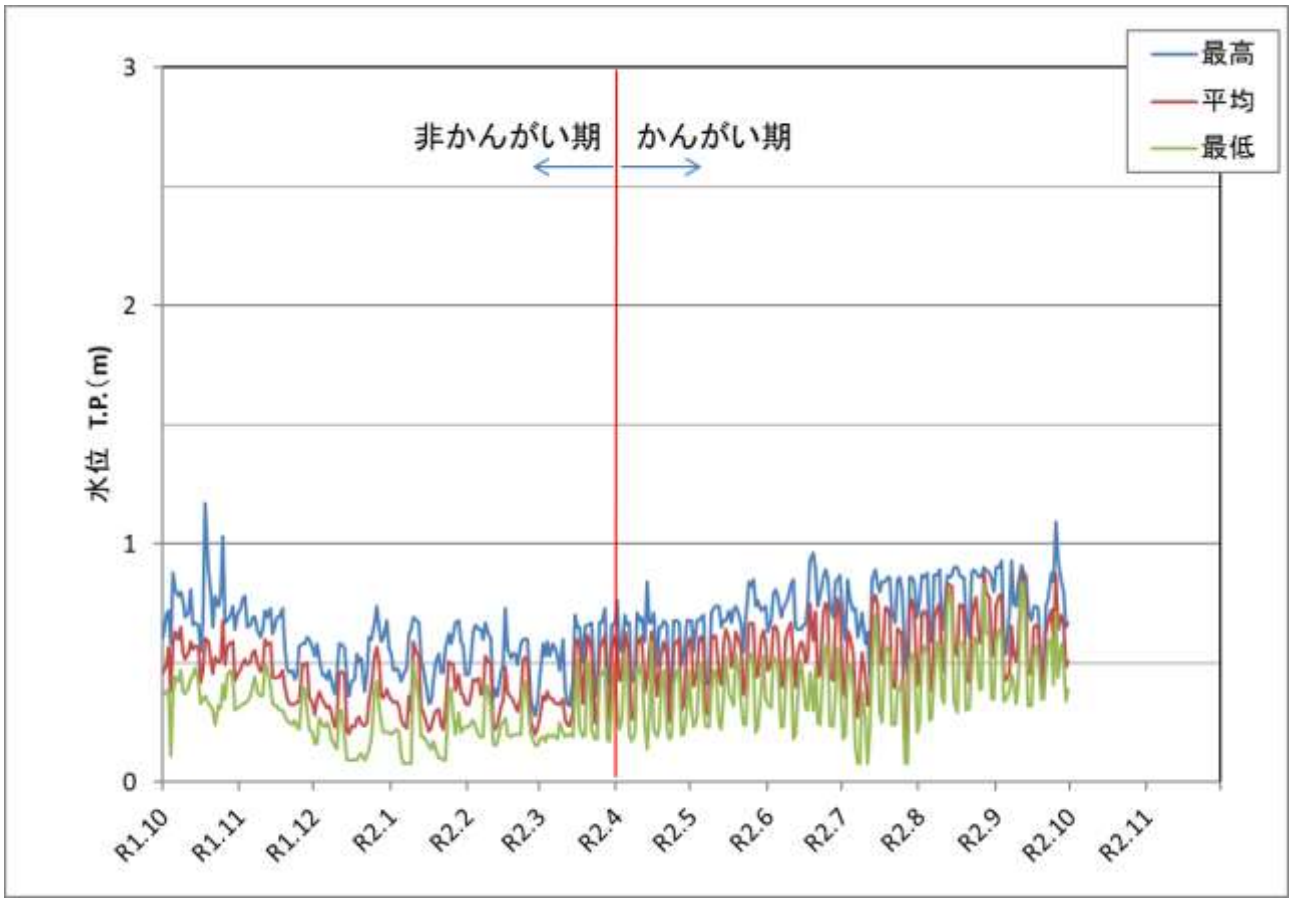


図 2.10　旧吉野川河川水位(大寺橋　R1.10-R2.9)

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

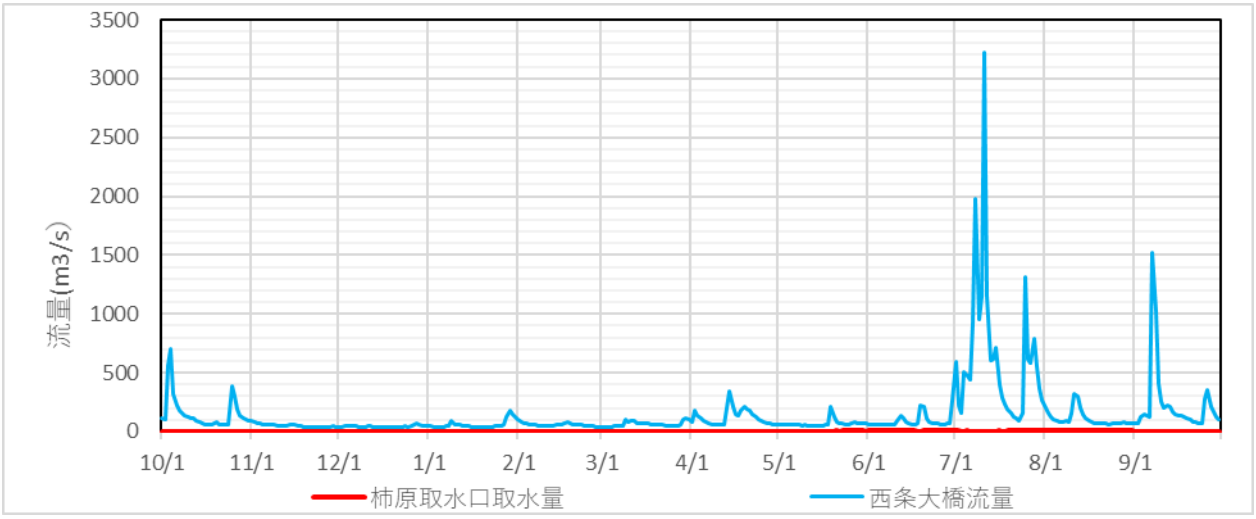


図 2.11　柿原取水口取水量及び西条大橋流量との関係（R1.10-R2.9）

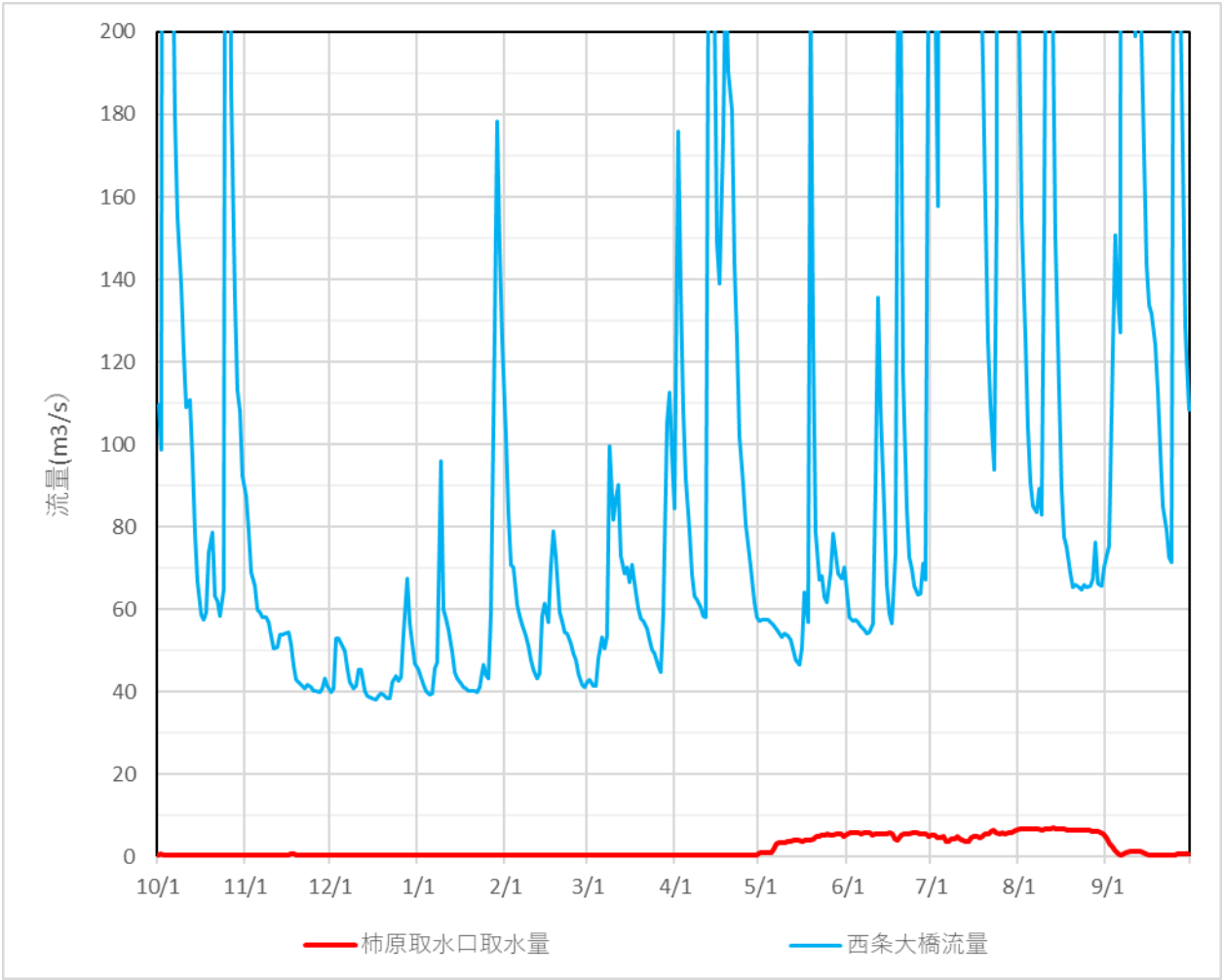


図 2.12　柿原取水口取水量及び西条大橋流量との関係(拡大)（R1.10-R2.9）

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）。

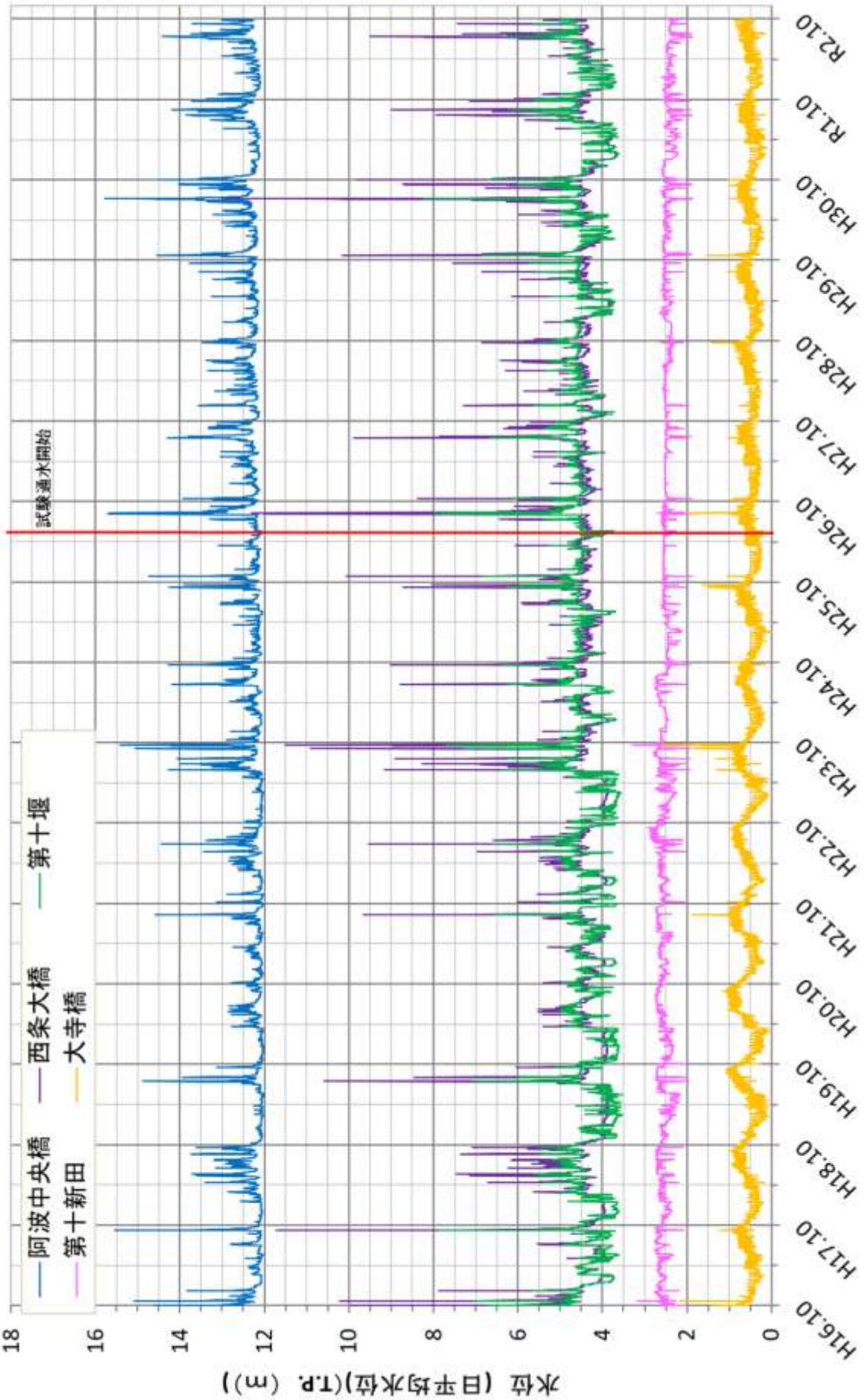


図 2.13　阿波中央橋、西条大橋、第十堰、第十新田、大寺橋の河川水位(H16～R2)

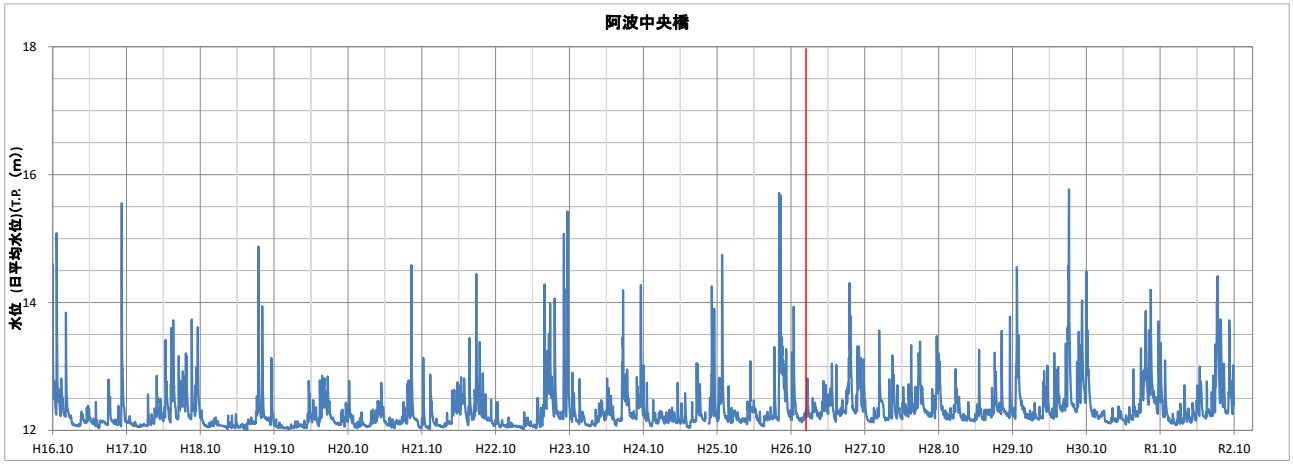


図 2.14　阿波中央橋（吉野川）の河川水位（H16～R2）

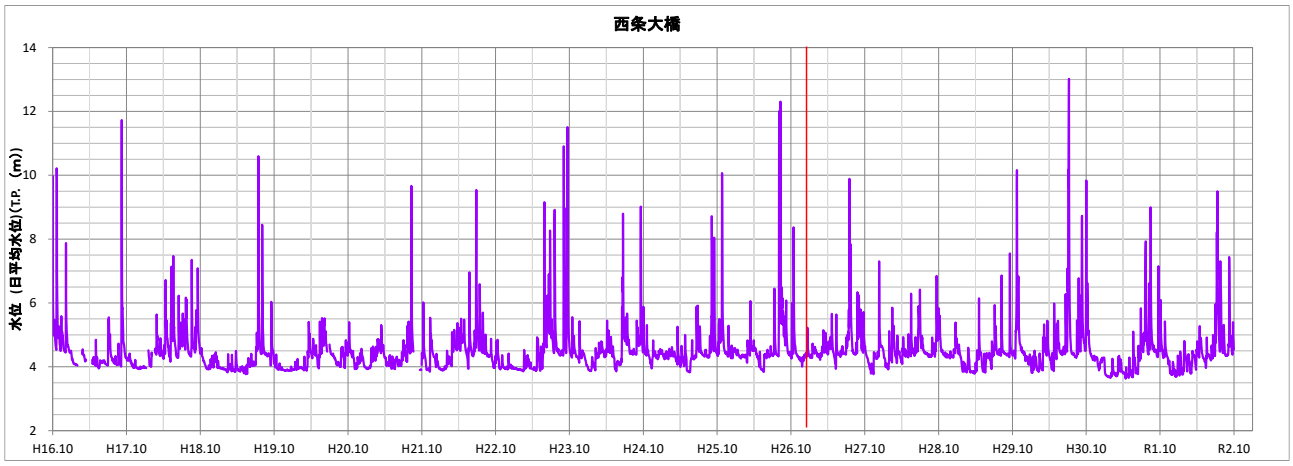


図 2.15　西条大橋（吉野川）の河川水位（H16～R2）

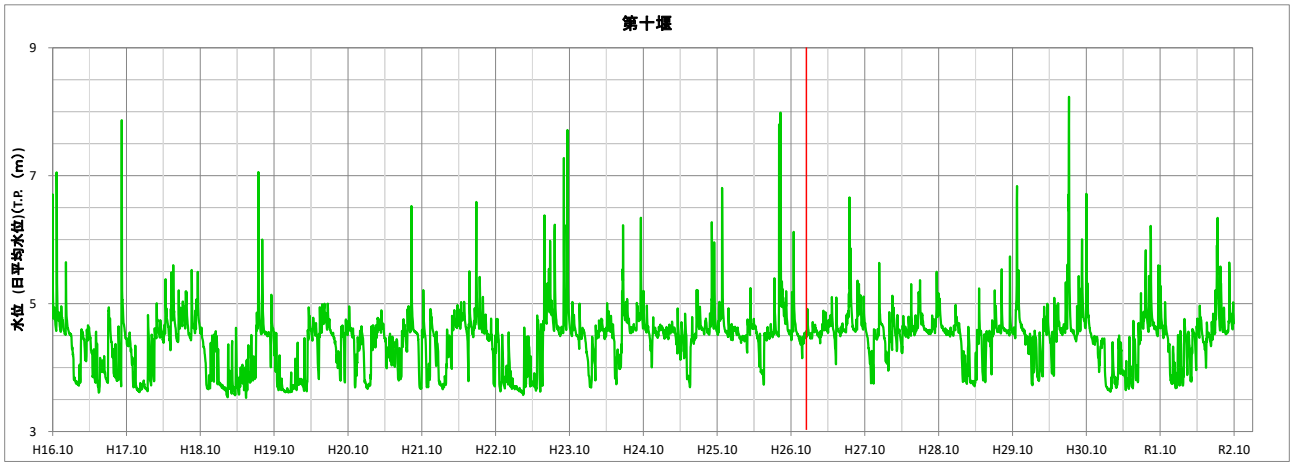


図 2.16　第十堰（吉野川）の河川水位（H16～R2）

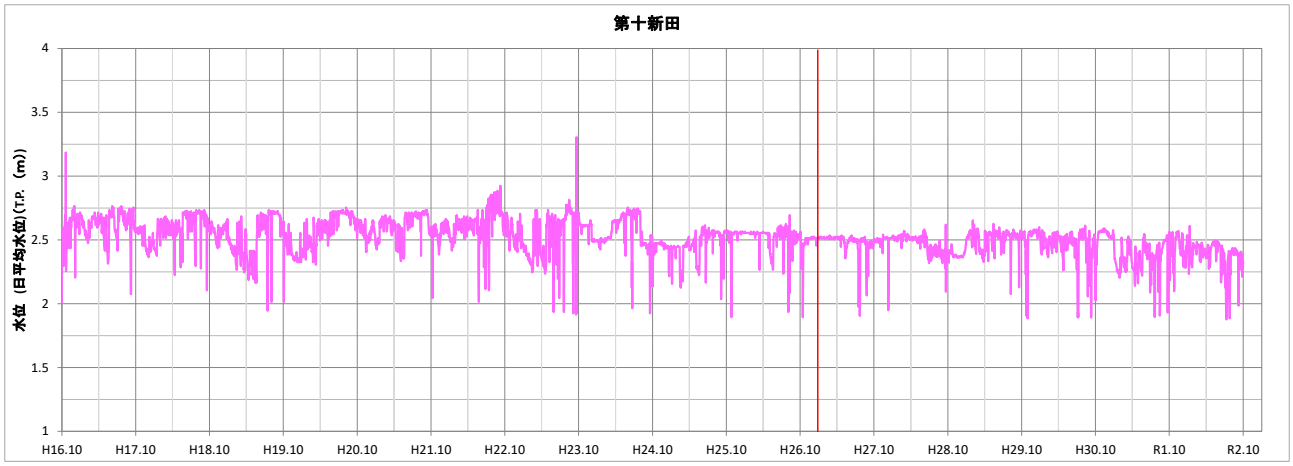


図 2.17　第十新田（旧吉野川）の河川水位（H16～R2）

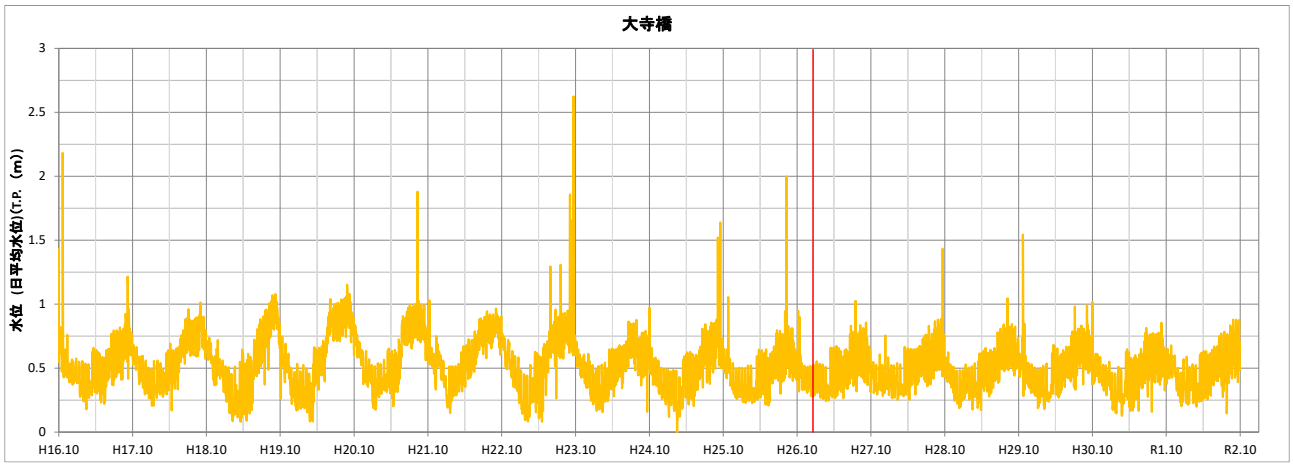


図 2.18　大寺橋（旧吉野川）の河川水位（H16～R2）

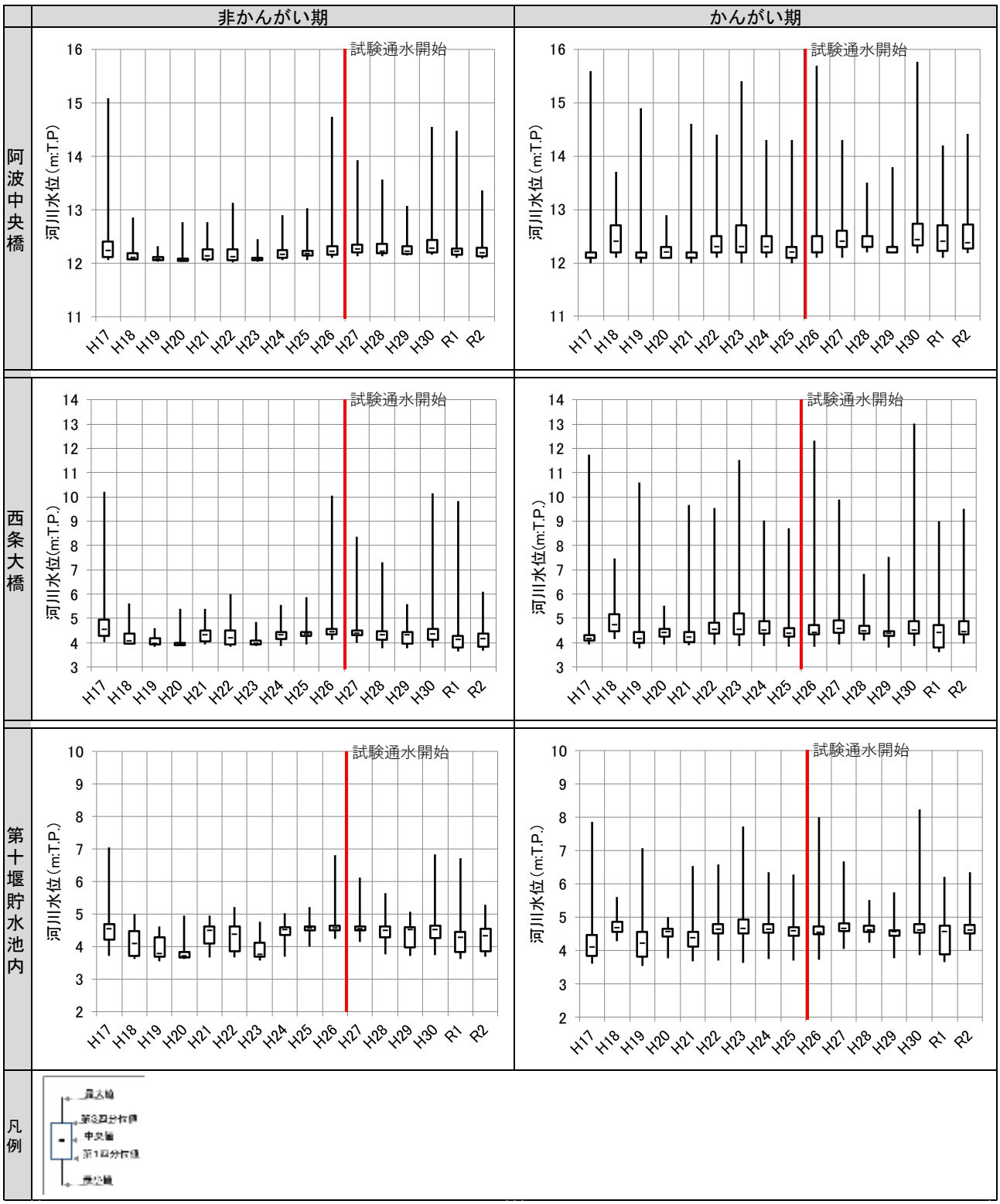


図 2.19　吉野川の河川水位の年変動

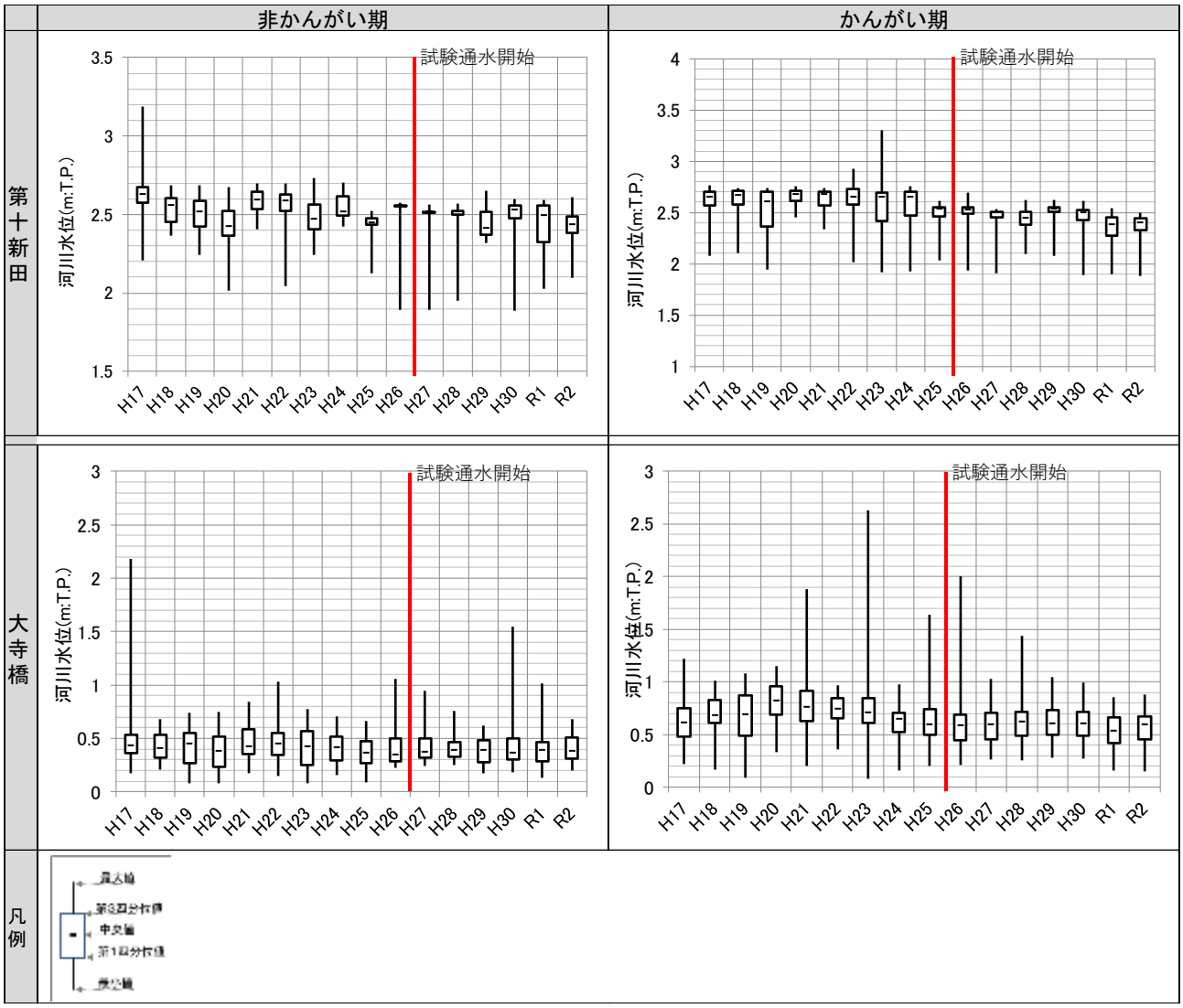


図 2.20　旧吉野川の河川水位の年変動

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。

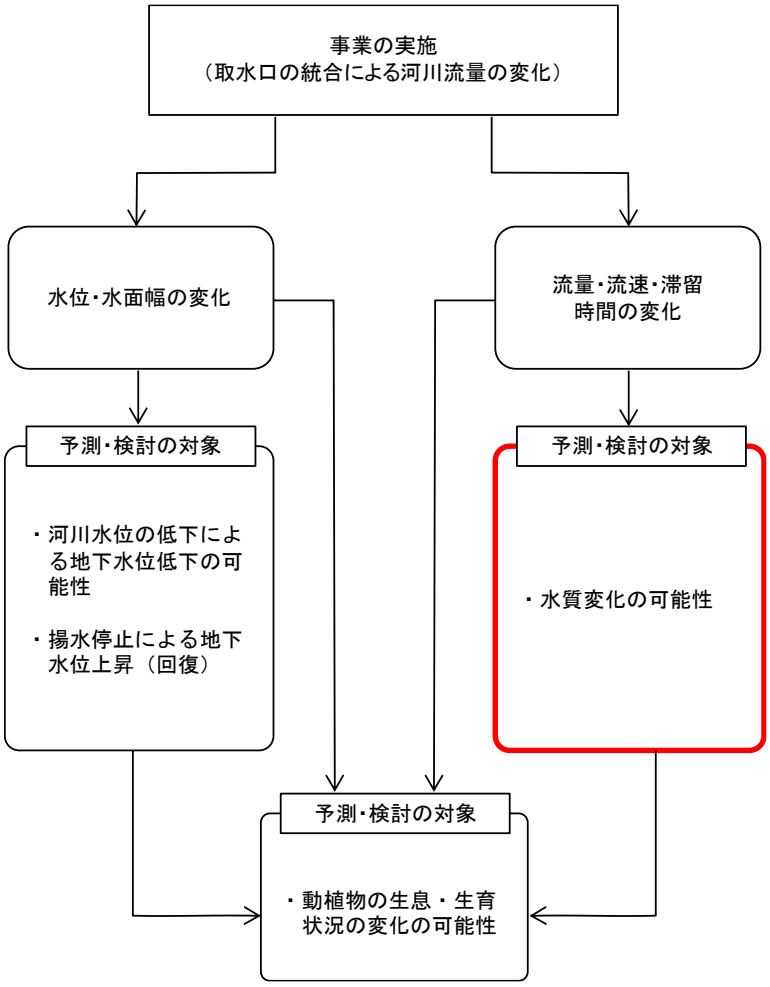


図 3.1　事業実施による変化の流れ

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）の各区間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、河川の環境基準項目である 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）。

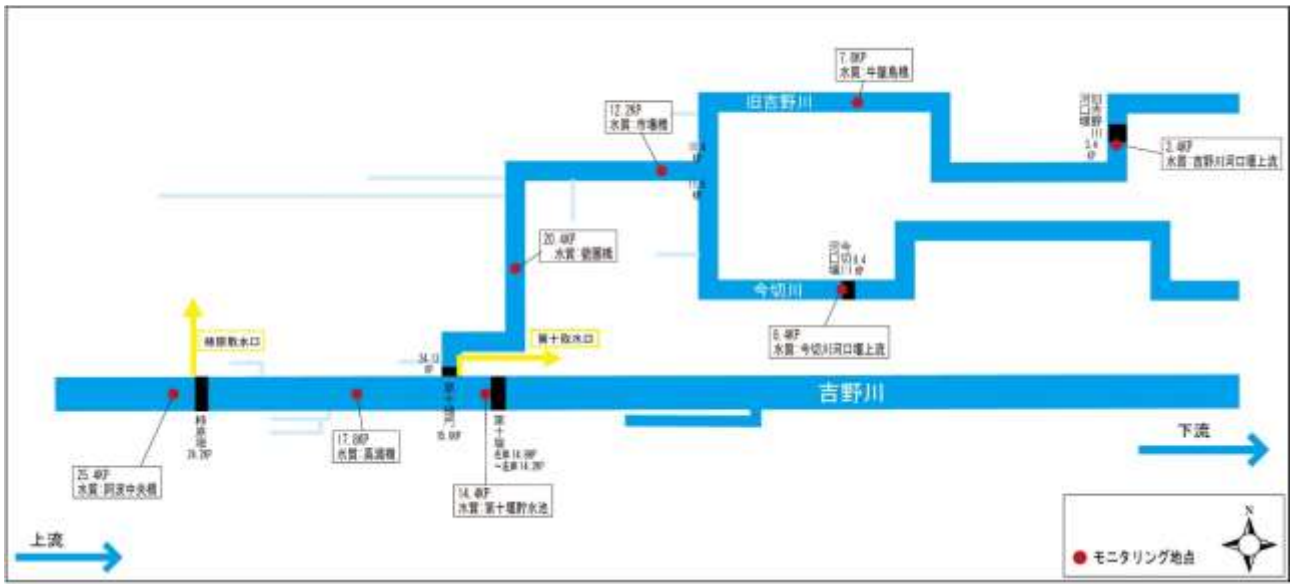


図 3.2　河川水質モニタリング地点図

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「平均値±2σ」(DO は平均値－2σ、その他は平均値＋2σ）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

水質項目 ＼ モニタリング地点		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	(μg/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+2σ

（参考）指標値の平均値±2σの計算事例

COD での実測値、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

↓

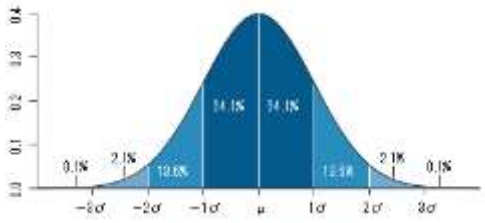
対数値での平均値、標準偏差の計算から指標値の算出

計算	測定年月	阿波中央橋 COD	高瀬橋 COD	第十堰貯水池内 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±2σ（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μ±2σの中に 95.45%が入る



（３）今期の水質モニタリングの結果

１）今期の指標値超過の発生状況

今期（R1 年 10 月～R2 年 9 月）の水質モニタリングの結果について、地点毎に指標値超過図に整理したものを図 3.4～3.11 に示す。

このうち指標値を超過した地点、水質項目、発生月は表 3.3 及び図 3.3（次ページ）のとおりで、今期の特徴は以下のようにまとめられる。

- 指標値超過が見られた水質項目は、BOD（1 地点）及び COD(2 地点)、ｸﾛﾛﾌｨﾙ a（1 地点）で発生した。
- 取水による減水区間にあるモニタリング地点の高瀬橋では、指標値超過は確認されなかった。
- BOD は 5 月に牛屋島橋では超過が発生した。
- COD は 5 月に牛屋島橋、7 月に藍園橋で発生した。
- ｸﾛﾛﾌｨﾙ a は 6 月に第十堰貯水池で超過が発生した。
- DO、T-N 及び T-P については、すべてのモニタリング地点で指標値超過は見られなかった。

なお、調査期間において河川水質に影響を及ぼすような水質事故、災害等は発生していない。

表 3.3 地点毎の指標値の超過月（R1.10～R2.9）

地点／水質	吉野川			旧吉野川				今切川
	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
BOD(mg/L)	－	－	－	－	－	5 月:1.9 (+0.38) 6 月 : 1.6 (+0.08)	－	－
COD(mg/L)	－	－	－	7 月 4.0 (＋1.54)	－	5 月:3.0 (+0.07)	－	－
DO(mg/L)	－	－	－	－	－	－	－	－
T-N(mg/L)	－	－	－	－	－	－	－	－
T-P(mg/L)	－	－	－	－	－	－	－	－
ｸﾛﾛﾌｨﾙ a (μg/L)	－	－	6 月 12.0 (+0.04)	－	－	－	－	－

※　本年度のモニタリング期間において、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。

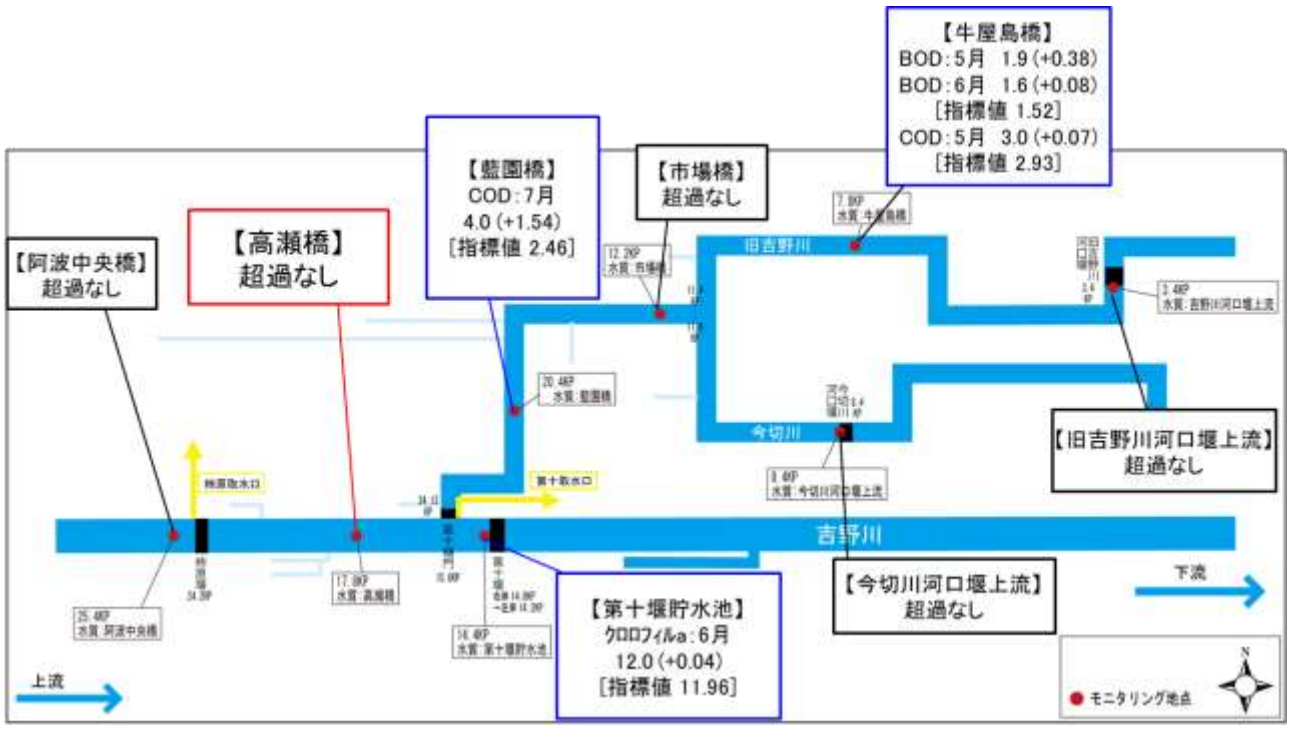
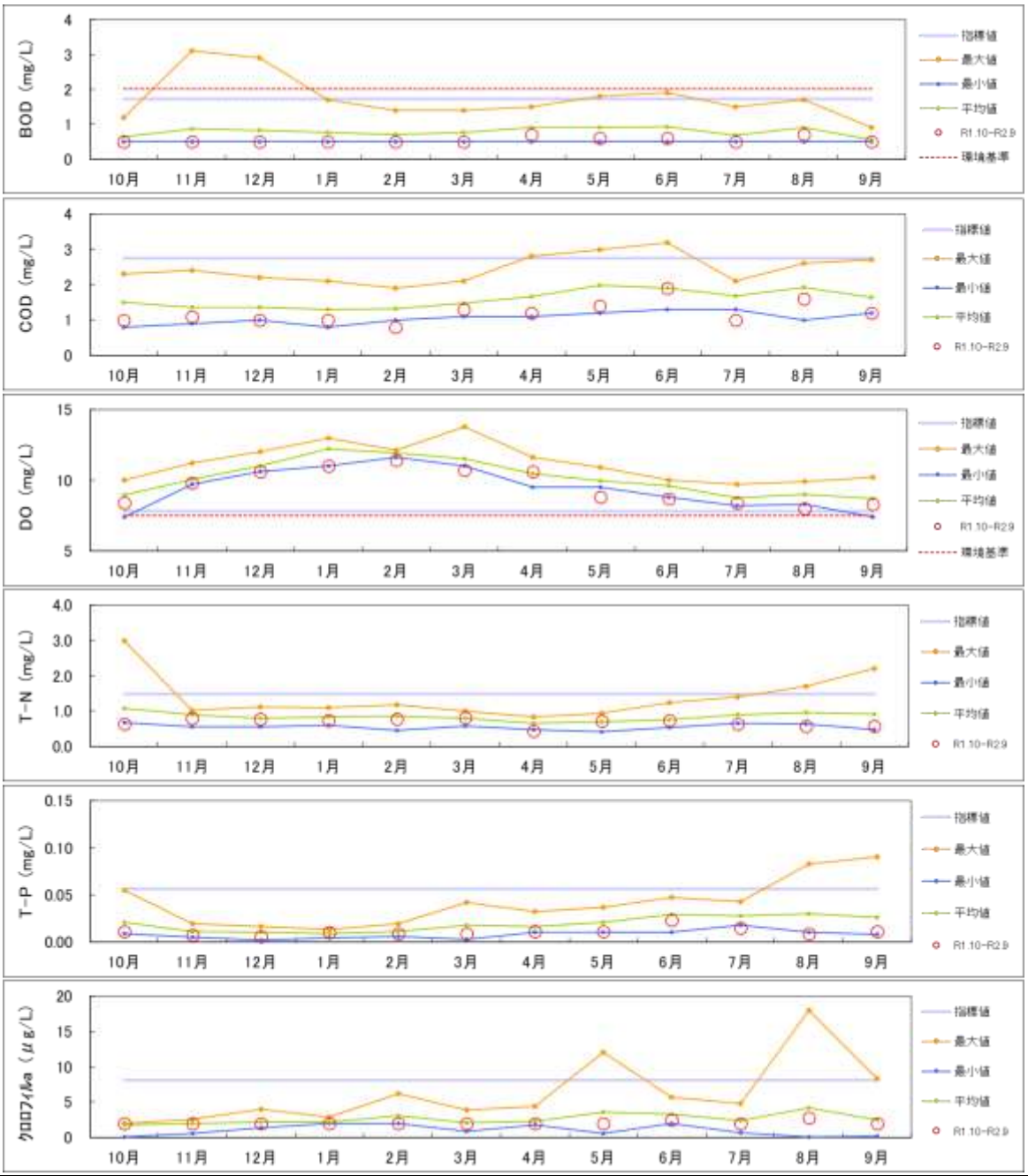


図 3.3　指標値超過の発生状況（R1.10～R2.9）

次ページ以降に、各地点のモニタリング結果を示す。

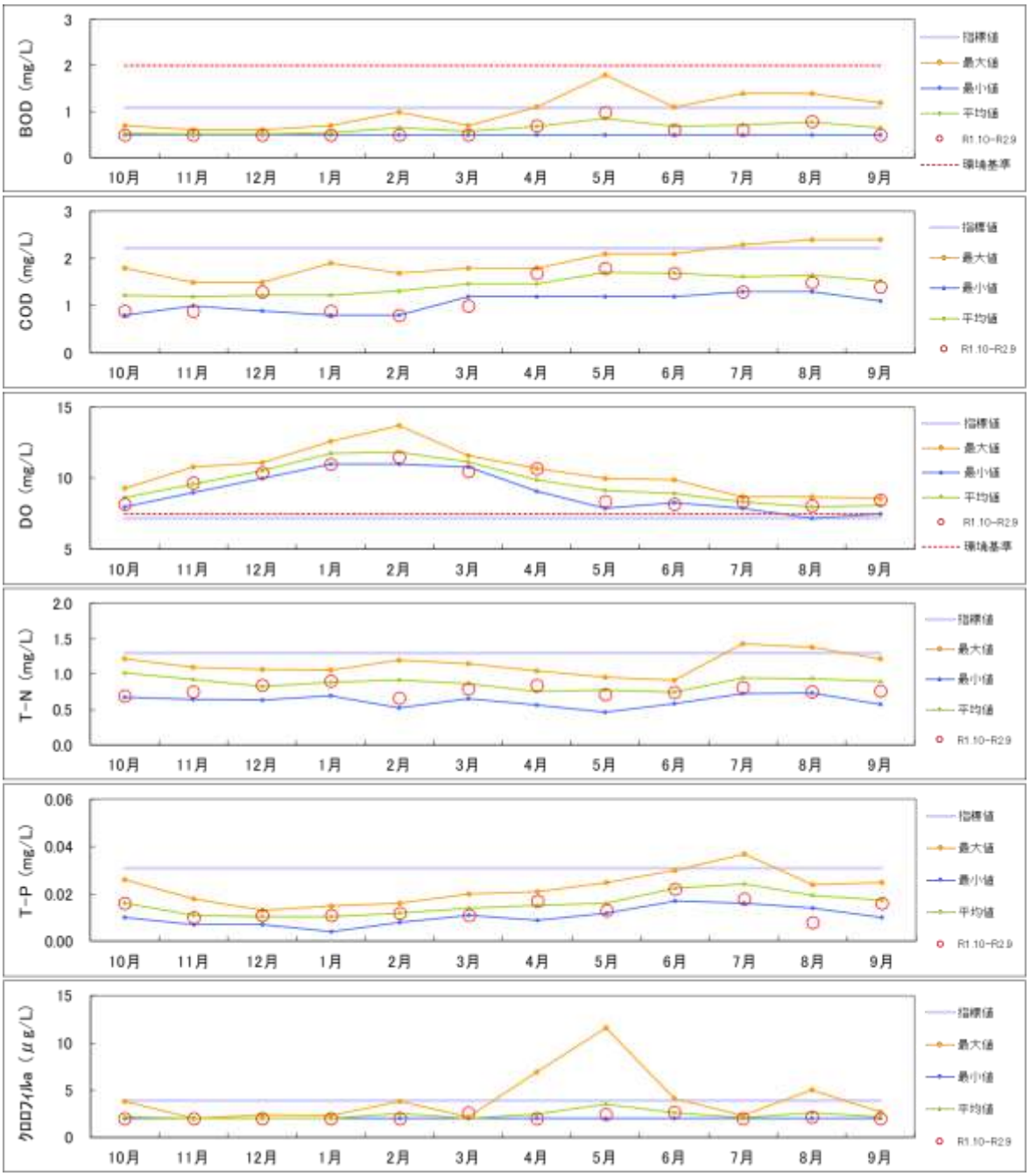
○阿波中央橋（R1.10～R2.9）



項目	今期の超過月	過年度超過傾向		今期と取水開始前の比較
		超過年月	傾向・特長	
BOD	—	5(H20), 6,11,12(H19)	季節に関係なく突発的に超過	
COD	—	3(H30),4(H23), 5(H20),6(H19,H21)	かんがい期は高めに推移	
DO	—	8(H30),9,10(H16)	7～10 月まで低めに推移	
T-N	—	8,9,10(H16)	季節に関係なく概ね一定で推移	
T-P	—	8,9(H16)	かんがい期は高めに推移	
ｸﾛﾛﾌｨﾙ a	—	5(H17),8,9(H16)	かんがい期はやや高めに推移	

図 3.4　指標値超過図（阿波中央橋　R1.10～R2.9）

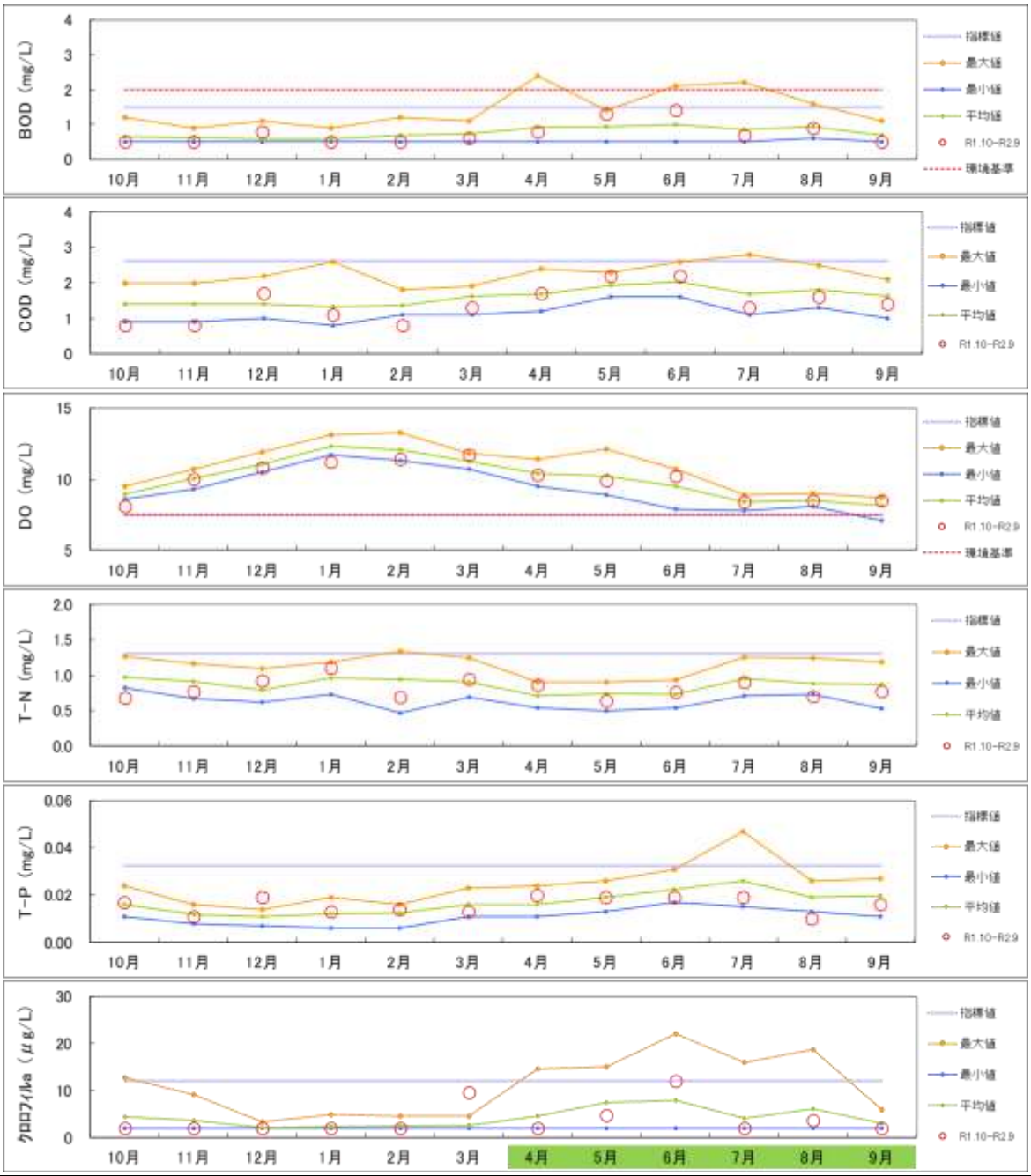
○高瀬橋（R1.10～R2.9）



項目	今期の超過月	過年度超過傾向		今期と取水開始前の比較
		超過年月	傾向・特長	
BOD	－	4(H17,H19),5(H17,H19,H23), 6(H17),7(H16,H17),8(H19),9(H18)	かんがい期は高めに推移	
COD	－	3(H30),7(H16),8(H19),9(H20)	かんがい期に超過	
DO	－	－	6～10 月に低めに推移	
T-N	－	7(H17),8(H16)	7～9 月に高めに推移	
T-P	－	7(H17)	6～7 月に高めに推移	
ｸﾛﾛﾌｨﾙ a	－	4(H17),5(H17,H19),6(H17), 7(H30),8(H16,H17,H30)	4～6 月及び 8 月に超過	

図 3.5　指標値超過図（高瀬橋　R1.10～R2.9）

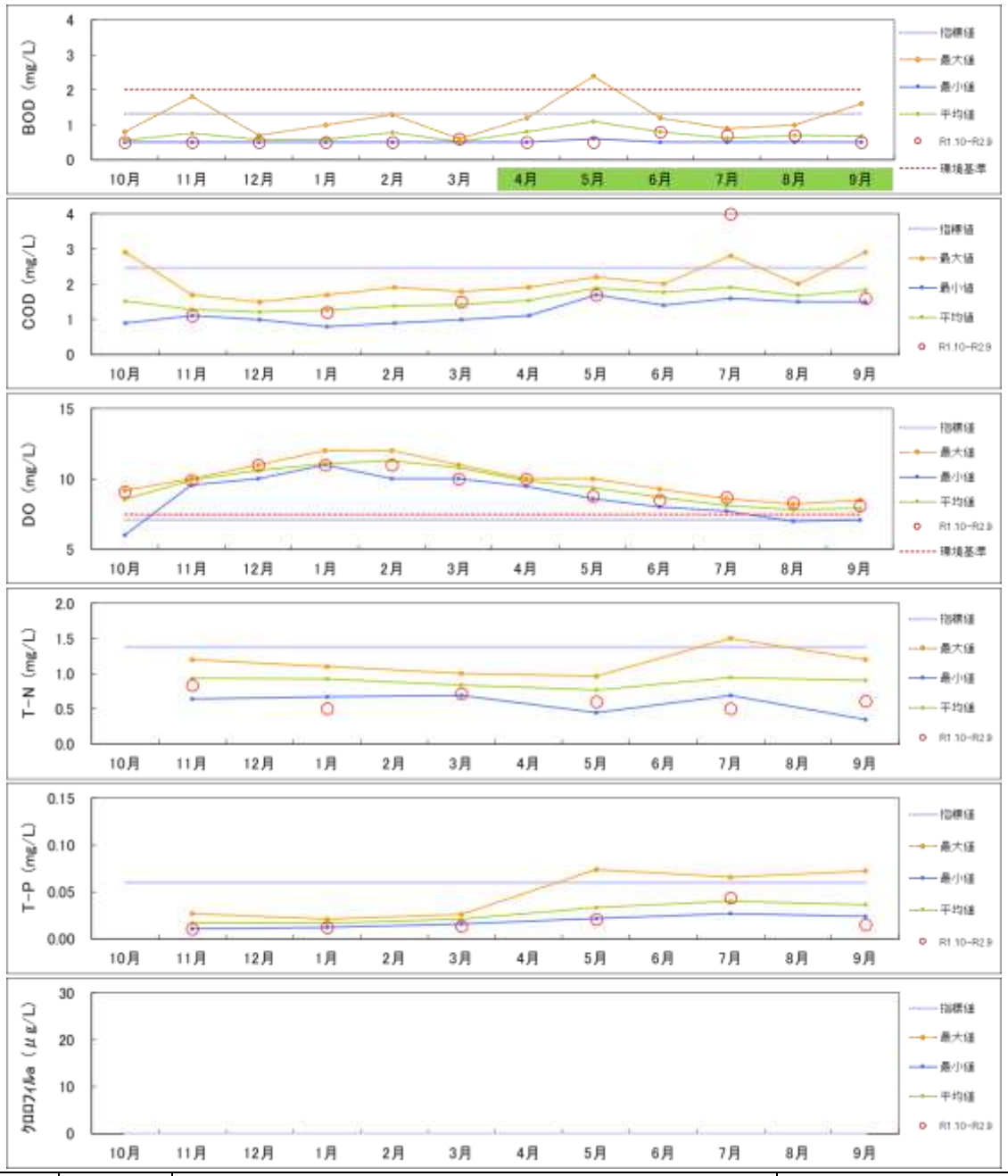
○第十堰貯水池（R1.10～R2.9）



項目	今期の超過月	過年度超過傾向		今期と取水開始前の比較
		超過年月	傾向・特長	
BOD	—	4(H17),6(H17),7(H21),8(H17,H30)	4～8月に超過	
COD	—	7(H21)	かんがい期は高めに推移	
DO	—	8(H30),9(H22)	7～10 月までは低めに推移	
T-N	—	2(H17)	4～6月までは低めに推移	
T-P	—	7(H17,H21)	かんがい期は高めに推移	
ｸﾛﾛﾌｨﾙa	6月	3 (H31) ,4(H17),5(H17,H19,H25),6(H17,H25),7(H21),8(H17,H30),10(H17)	かんがい期は変動が大きい	取水前と概ね同様の傾向。

図 3.6　指標値超過図（第十堰貯水池　R1.10～R2.9）

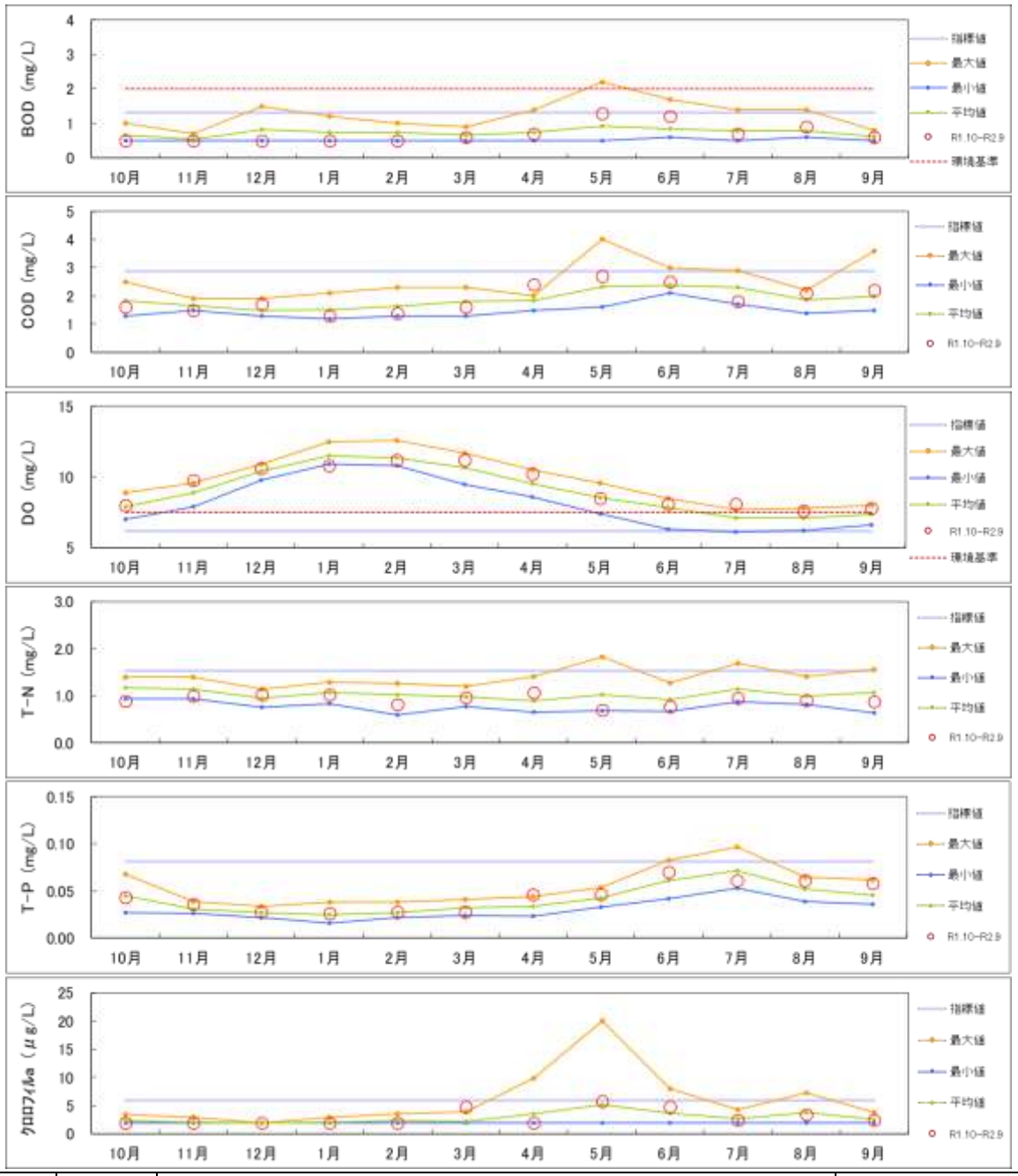
○藍園橋（R1.10～R2.9）



項目	今期の超過月	過年度超過傾向		今期と取水開始前の比較
		超過年月	傾向・特長	
BOD	—	3(H30),4(H31), 5(H25), 9(H17),11(H24)	季節に関係なく突発的に超過	突発的に超過しており、取水前と概ね同様の傾向。
COD	7月	5(H30),7(H17), 9,10(H16)	かんがい期は高めに推移	
DO	—	8,10(H17)	7～9月まで低めに推移	
T-N	—	7(H17)	7～8月は高めに推移	
T-P	—	5(H18),7(H17),9(H16)	6～7月は高めに推移	
ｸﾛﾛﾌｨﾙa				

図 3.7　指標値超過図（藍園橋　R1.10～R2.9）

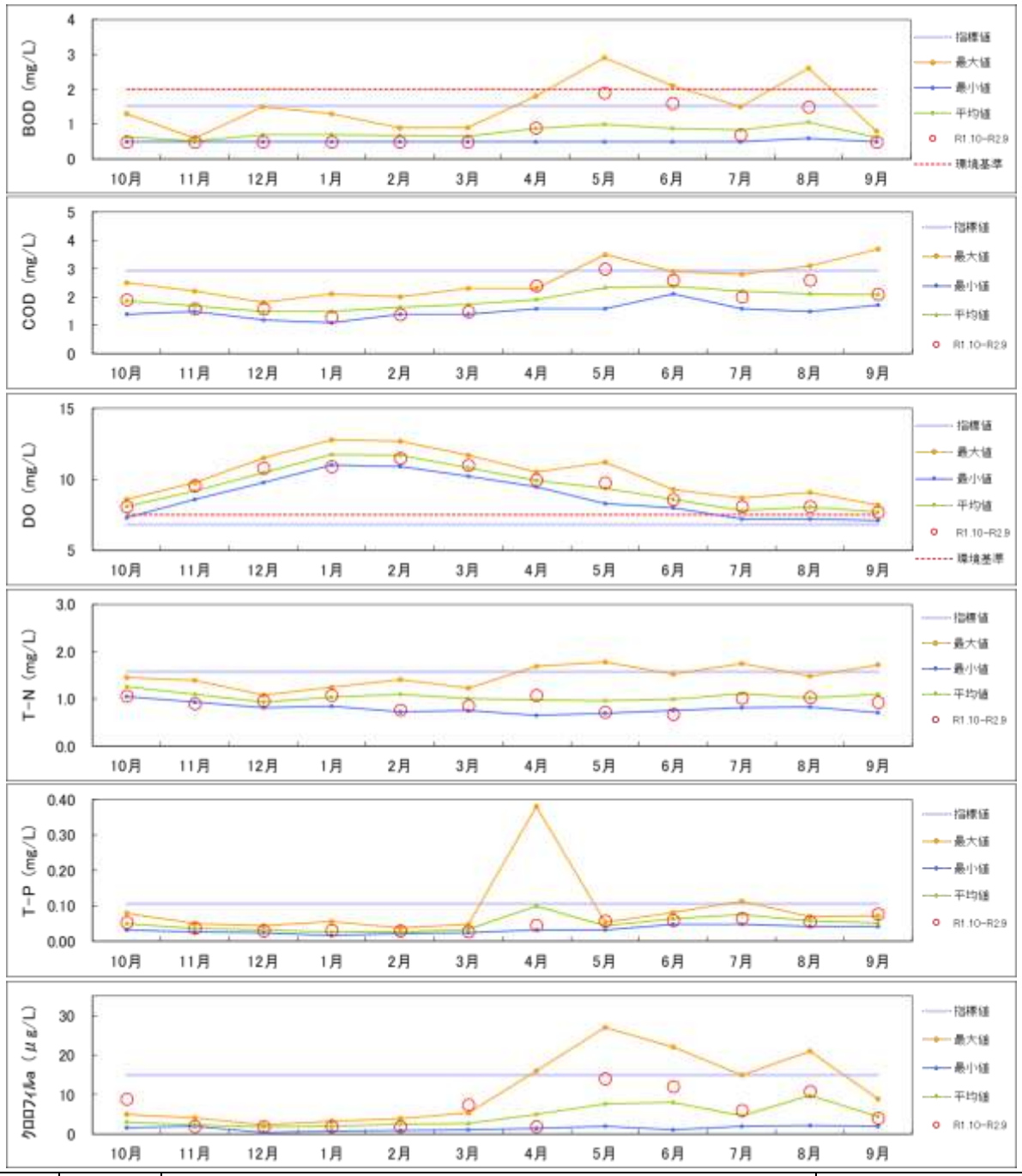
○市場橋（R1.10～R2.9）



項目	今期の超過月	過年度超過傾向		今期と取水開始前の比較
		超過年月	傾向・特長	
BOD	—	4(H17),5(H17,H19),6(H17),7(H17), 8(H17),12(H20)	かんがい期に超過	
COD	—	3(H30),5(H17,H19,H30),6(H16) 7(H22),9(H16)	かんがい期に超過	
DO	—	7(H19)	7～10 月まで低めに推移	
T-N	—	5(H17),7(H17),9(H25)	かんがい期に超過	
T-P	—	6(H20),7(H17,H18,H23)	かんがい期は高めに推移	
ｸﾛﾛﾌｨﾙ a	—	4(H17,H19),5(H17,H19,H26), 6(H17),7(H30),8(H16,H17,H30)	かんがい期に超過	

図 3.8　指標値超過図（市場橋　R1.10～R2.9）

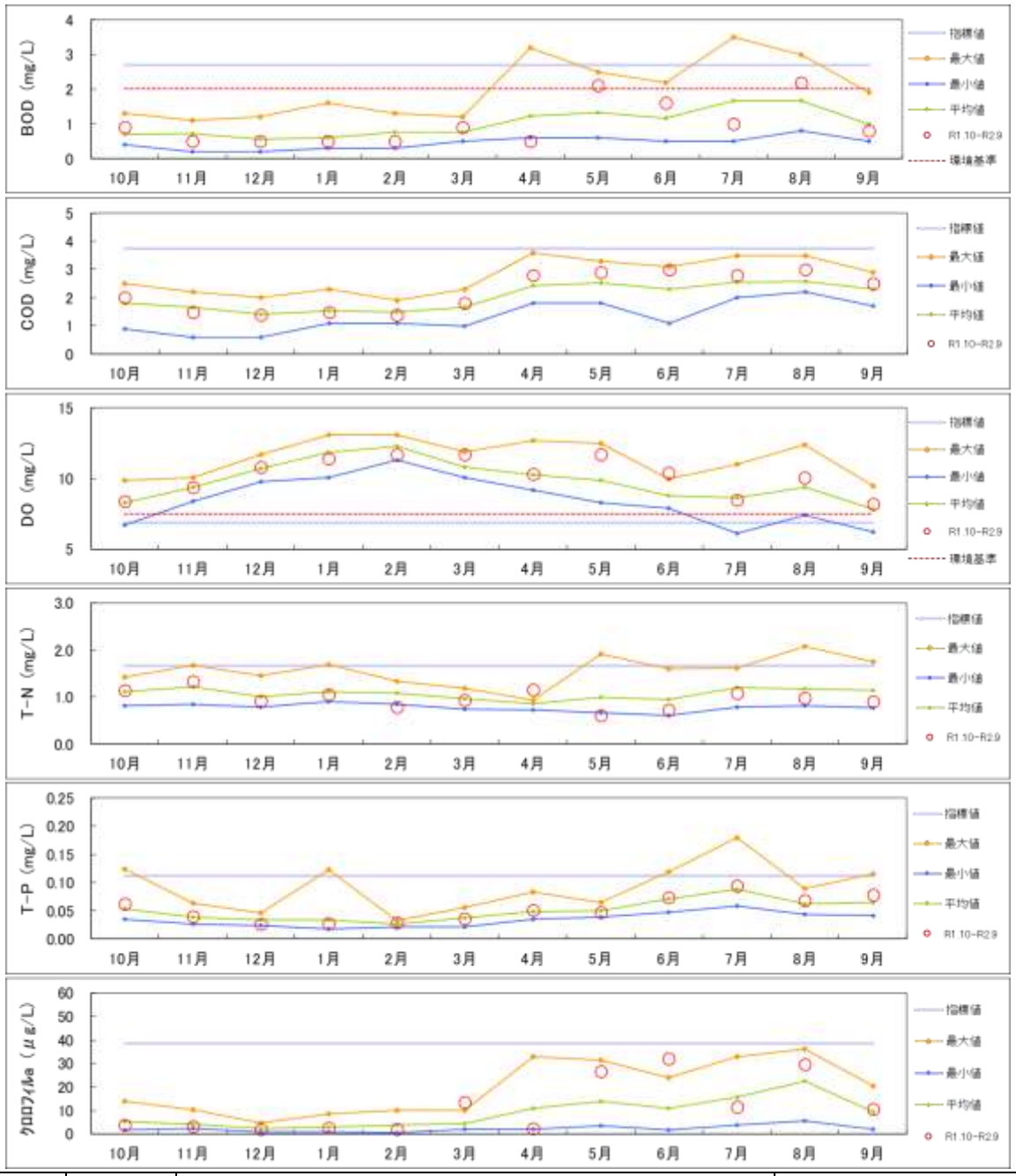
○牛屋島橋（R1.10～R2.9）



項目	今期の超過月	過年度超過傾向		今期と取水開始前の比較
		超過年月	傾向・特長	
BOD	5月、6月	4(H17,H19),5(H17,H26),6(H17),8(H16,H30)	かんがい期に超過	
COD	5月	5(H17,H19,H26,H30) 8(H16),9(H16)	5、8～9月に超過	
DO	—	—	7～10月まで低めに推移	
T-N	—	4(H17),5(H17),7(H17),9(H25)	かんがい期に超過	
T-P	—	4(H23),7(H18)	4～8月までは高めに推移	
ｸﾛﾛﾌｨﾙa	—	4(H17),5(H17,H26),6(H21),7(H16,H30),8(H16,H24,H25,H30)	かんがい期に超過	

図 3.9　指標値超過図（牛屋島橋　R1.10～R2.9）

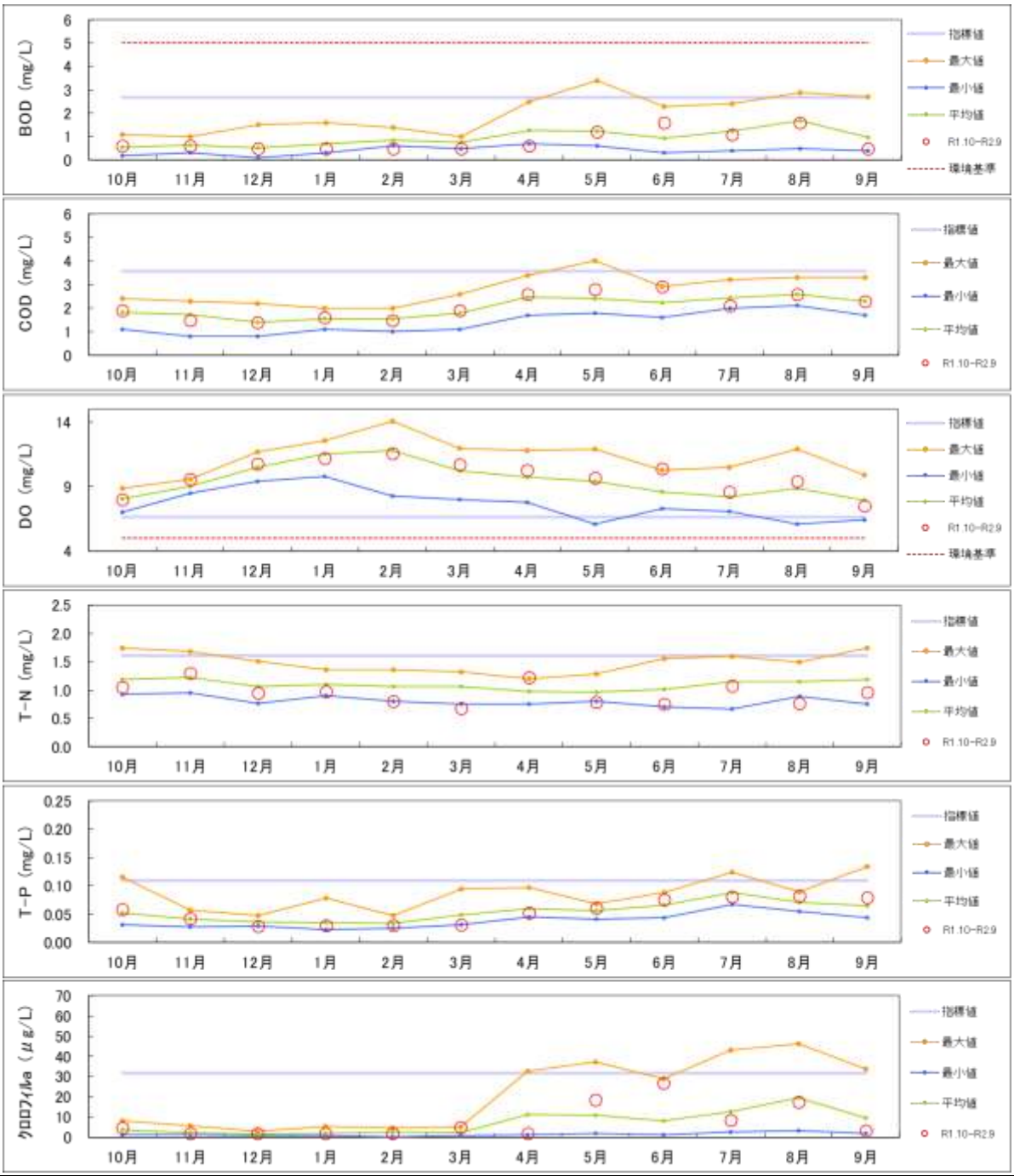
○旧吉野川河口堰上流（R1.10～R2.9）



項目	今期の超過月	過年度超過傾向		今期と取水開始前の比較
		超過年月	傾向・特長	
BOD	－	4(H17),7(H16,H20,H24),8(H23)	かんがい期に高めに推移し超過	
COD	－	－	かんがい期に高めに推移	
DO	－	7(H17,H18),9(H18),10(H16)	7～10 月まで低めに推移	
T-N	－	1(H20),5(H19),8(H19),9(H25),11(H18)	季節に関係なく超過	
T-P	－	1(H25),6(H20),7(H17),9(H16),10(H16)	季節に関係なく超過	
ｸﾛﾛﾌｨﾙ a	－	8(H30)	かんがい期に高めに推移	取水前と概ね同様の傾向。

図 3.10　指標値超過図（旧吉野川河口堰上流　R1.10～R2.9）

○今切川河口堰上流（R1.10～R2.9）



項目	今期の超過月	過年度超過傾向		今期と取水開始前の比較
		超過年月	傾向・特長	
BOD	—	5(H19),8(H25),9(H24)	かんがい期は高めに推移	
COD	—	5(H19,H26)	かんがい期は高めに推移	
DO	—	5(H20),8(H20),9(H18)	7～9月まで低めに推移	
T-N	—	9(H25),10(H16),11(H18)	6～9月は高めに推移	
T-P	—	7(H17,H25),9(H16), 10(H16)	かんがい期は高めに推移	
ｸﾛﾛﾌｨﾙa	—	4(H19),5(H19,H26), 7(H16,H30), 8(H18,H24,H30),9(H24)	かんがい期は高めに推移し超過	

図 3.11　指標値超過図（今切川河口堰上流　R1.10～R2.9）

２）減水区間における取水開始前後の変化の検討

①今期の指標値発生状況

取水により減水区間となる高瀬橋地点における今期の水質モニタリングの結果（図 3.5 参照）について、指標値超過は発生しなかった。

②取水開始前後の指標値超過発生率の変化

柿原取水口において取水開始した平成 26 年 5 月以降のモニタリングデータと取水開始以前の 10 年間のモニタリングデータを基に、取水開始前後の指標値超過発生率を比較検証し、発生率の変化の有意差をフィッシャーの正確確率検定にて検定した。取水開始以前の 10 年間のデータは指標値算出期間である平成 16 年～平成 25 年とした。取水開始後のデータは平成 26 年 5 月以降とした。

その結果、取水開始前と比べ、指標値超過の発生率が上昇した項目はなく、超過回数が取水開始前後とも 0 であった DO を除き、BOD、COD、T-N、T-P、クロロフィル a の指標値超過発生率は低下していた。また、フィッシャーの正確確率検定にて、有意差が見られたのは BOD(発生率 7%減少)であった。そのため、取水開始後、有意な指標値超過率の上昇は確認されず、減水区間である高瀬橋においては水質の悪化を示す傾向は確認されていないと考えられる。

表 3.4　取水開始前後の指標値超過発生率の比較（高瀬橋）

		高瀬橋					
		BOD	COD	DO	T-N	T-P	ｸﾛﾛﾌｨﾙa
		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(μg/l)
指標値		1.09	2.23	7.16	1.30	0.03	3.92
H16-H25	サンプル数	120	120	120	120	120	120
	超過回数	10	3	0	2	1	6
	発生率	8.3%	2.5%	0.0%	1.7%	0.8%	5.0%
H26.5－	サンプル数	77	77	77	77	77	77
	超過回数	1	1	0	0	0	2
	発生率	1.3%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%	2.6%
発生率差		-7.0%	-1.2%	0.0%	-1.7%	-0.8%	-2.4%
Fisherの正確確率検定	P:両側	0.053	1	N	0.521	1	0.486
	P:片側	0.031	0.49		0.37	0.609	0.331

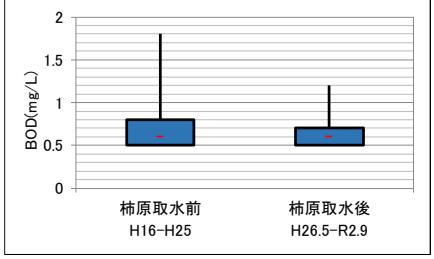
③取水開始前後の平均値の変化

柿原取水口において取水開始した平成 26 年 5 月以降のモニタリングデータと取水開始以前の 10 年間のモニタリングデータを基に、取水開始前後の平均値を比較し、平均値の変化の有意差を t 検定にて検定した。また、標準偏差の変化については F 検定にて検定した。取水開始以前の 10 年間のデータは指標値算出期間である平成 16 年～平成 25 年とした。取水開始後のデータは平成 26 年 5 月以降とした。分析はかんがい期と非かんがい期を分けて行った。

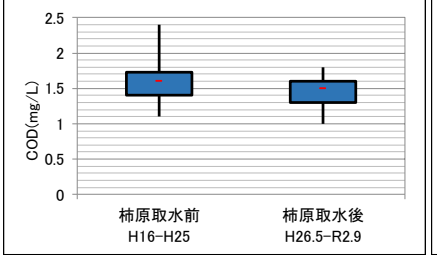
その結果、BOD、COD、T-N、T-P、クロロフィル a はかんがい期、非かんがい期共に取水開始前と比べ、平均値は低下していた。DO はかんがい期、非かんがい期共に取水開始前と比べ、平均値は低下しており、水質として悪くなる傾向が見られたが、t 検定の結果、取水開始前後で有意差は確認されなかった。そのため、取水開始後、有意な平均値の上昇(DO は低下)は確認されず、減水区間である高瀬橋においては水質の悪化を示す傾向は確認されていないと考えられる。

図 3.12　取水開始前後の平均値の比較(かんがい期)

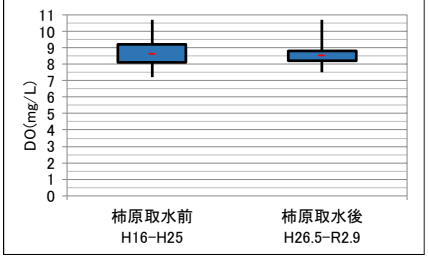
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
BOD平均値	0.730	0.641	0.09mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
BOD標準偏差	0.232	0.160	0.073減少	不等分散



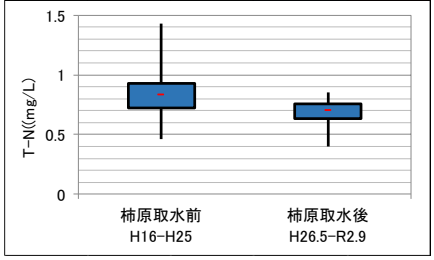
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
COD平均値	1.610	1.441	0.17mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
COD標準偏差	0.326	0.211	0.115減少	不等分散



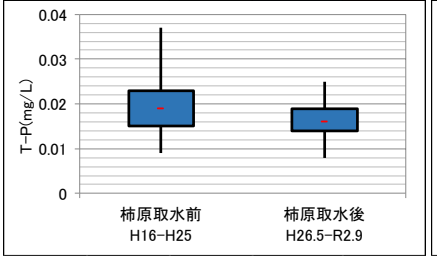
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
DO平均値	8.735	8.627	0.11mg/L低下	なし
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
DO標準偏差	1.417	0.763	0.654減少	等分散



項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
T-N平均値	0.843	0.689	0.15mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
T-N標準偏差	0.182	0.093	0.089減少	不等分散



項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
T-P平均値	0.019	0.017	0.002mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
T-P標準偏差	0.006	0.004	0.002減少	不等分散



項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
Ch-a平均値	2.580	2.371	0.21μg/L低下	なし
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
Ch-a標準偏差	1.189	0.745	0.443減少	不等分散

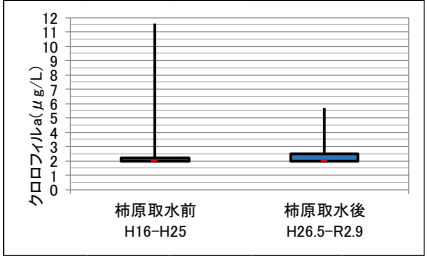
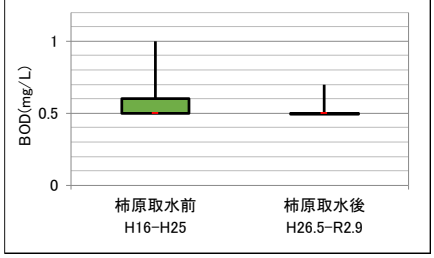
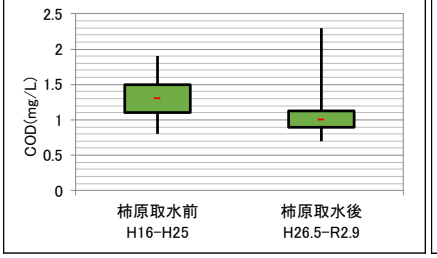


図 3.13　取水開始前後の平均値の比較(非かんがい期)

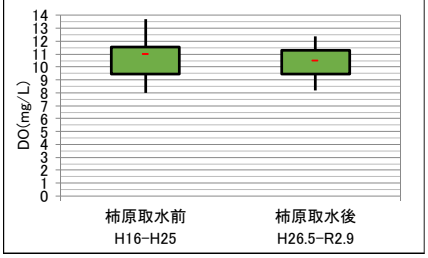
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
BOD平均値	0.557	0.525	0.03mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
BOD標準偏差	0.116	0.050	0.066減少	不等分散



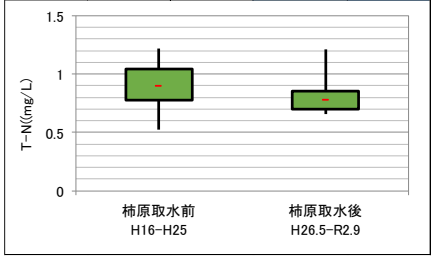
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
COD平均値	1.272	1.056	0.22mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
COD標準偏差	0.266	0.275	0.009増加	等分散



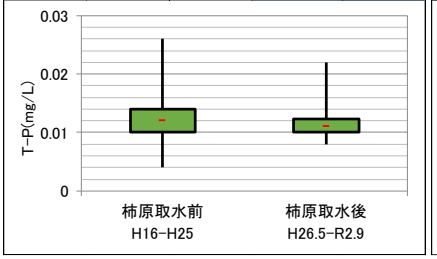
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
DO平均値	10.583	10.419	0.16mg/L低下	なし
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
DO標準偏差	1.276	1.086	0.189減少	等分散



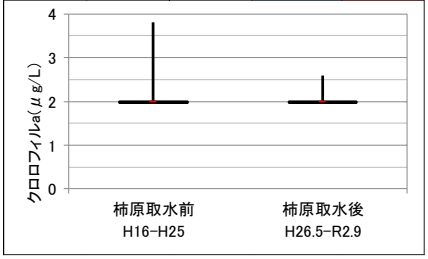
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
T-N平均値	0.906	0.799	0.11mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
T-N標準偏差	0.167	0.122	0.045減少	等分散



項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
T-P平均値	0.012	0.012	0.001mg/L低下	なし
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
T-P標準偏差	0.004	0.003	0.001減少	等分散



項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
Ch-a平均値	2.130	2.017	0.11μg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
Ch-a標準偏差	0.437	0.100	0.337減少	不等分散



④今期減水区間外における取水開始前後の指標値超過発生率の変化（吉野川）

参考結果として、柿原取水口の上流に位置し、事業影響のない阿波中央橋、高瀬橋（減水区間）の下流に位置する第十貯水池について、高瀬橋と同様に平成 16 年～平成 25 年と平成 26 年 5 月以降の指標値超過発生率の変化について検証を行った。

その結果、取水開始前と比べ、指標値超過の発生率が上昇（DO は低下）した項目は阿波中央橋では DO の指標値超過発生率が上昇し、第十堰貯水池ではクロロフィル a の指標値超過発生率が上昇していた。しかし、正確確率検定の結果、有意差は確認されなかった。BOD、COD、T-N、T-P は両地点において、指標値超過発生率は低下していたが、有意差は確認されなかった。そのため、取水開始後、有意な指標値超過率の上昇は確認されず、阿波中央橋及び第十堰貯水池においては、取水開始前後で水質の変化を示す傾向は確認されていないと考えられる。

表 3.5　取水開始前後の指標値超過発生率の比較（阿波中央橋）

		阿波中央橋					
		BOD	COD	DO	T-N	T-P	ｸﾛﾛﾌｨﾙa
		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(μg/l)
指標値		1.72	2.75	7.78	1.47	0.06	8.07
H16-H25	サンプル数	115	120	120	120	120	118
	超過回数	4	4	2	3	2	3
	発生率	3.5%	3.3%	1.7%	2.5%	1.7%	2.5%
H26.5－	サンプル数	77	77	77	77	77	77
	超過回数	0	1	5	0	0	0
	発生率	0.0%	1.3%	6.5%	0.0%	0.0%	0.0%
超過回数差		4	3	△ 3	3	2	3
発生率差		-3.5%	-2.0%	4.8%	-2.5%	-1.7%	-2.5%
Fisherの正確確率検定	P:両側	0.151	0.65	0.113	0.282	0.521	0.157
	P:片側	0.126	0.35	0.084	0.224	0.37	0.135

表 3.6　取水開始前後の指標値超過発生率の比較（第十堰貯水池）

		第十堰貯水池内					
		BOD	COD	DO	T-N	T-P	ｸﾛﾛﾌｨﾙa
		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(μg/l)
指標値		1.49	2.61	7.47	1.31	0.03	11.96
H16-H25	サンプル数	120	120	120	120	120	120
	超過回数	4	1	1	1	2	9
	発生率	3.3%	0.8%	0.8%	0.8%	1.7%	7.5%
H26.5－	サンプル数	77	77	77	77	77	77
	超過回数	2	0	0	0	0	7
	発生率	2.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	9.1%
超過回数差		2	1	1	1	2	2
発生率差		-0.7%	-0.8%	-0.8%	-0.8%	-1.7%	1.6%
Fisherの正確確率検定	P:両側	1	1	1	1	0.521	0.791
	P:片側	0.564	0.609	0.609	0.609	0.37	0.441

⑤今期減水区間外における取水開始前後の平均値の変化

参考結果として、今期減水区間外となる吉野川 2 地点及び旧吉野川・今切川 5 地点について高瀬橋と同様に平成 16 年～平成 25 年と平成 26 年 5 月以降の取水開始前後の平均値を比較し、平均値の変化の有意差を t 検定にて検定した。また、標準偏差の変化については F 検定にて検定した。取水開始以前の 10 年間のデータは指標値算出期間である平成 16 年～平成 25 年とした。取水開始後のデータは平成 26 年 5 月以降とした。分析はかんがい期と非かんがい期を分けて行った。

その結果、かんがい期において、阿波中央橋の DO、旧吉野川河口堰のクロロフィル a、今切川河口堰の COD が取水開始前と比べ、有意差のある平均値上昇(DO は低下)が確認された。また、有意差はないが旧吉野川中下流部(市場橋以降)で平均値が上昇している項目が多くなる傾向にあった。非かんがい期においては、有意差のある平均値上昇(DO は低下)は、全地点・全項目で確認されなかった。

表 3.7　　取水開始前後の平均値の比較(かんがい期)

	地点		項目	留意点※	平均値増減	t検定有意差	標準偏差増減	F検定	サンプル数		平均値			標準偏差			t検定	F検定
						＊：P<0.05			①	②	①	②	①-②	①	②	①-②		
								等分散性	H16-H25	H26.5-	H16-H25	H26.5-	平均値差分	H16-H25	H26.5-	平均値差分	P	P
1	阿波中央橋	1	BOD	○	低下	＊	減少	不等分散	56	41	0.841	0.656	0.185	0.469	0.175	0.294	0.001	0.000
		2	COD	○	低下	＊	減少	不等分散	60	41	1.803	1.510	0.294	0.493	0.343	0.150	0.000	0.009
		3	DO	●	低下	＊	減少	等分散	60	41	9.413	8.793	0.621	1.328	0.826	0.501	0.000	0.778
		4	T-N	○	低下	＊	減少	不等分散	60	41	0.812	0.645	0.167	0.320	0.116	0.204	0.000	0.000
		5	T-P	○	低下	＊	減少	不等分散	60	41	0.025	0.019	0.006	0.014	0.008	0.006	0.007	0.000
		6	ｸﾛﾛ		低下		減少	不等分散	59	41	3.105	2.717	0.388	2.056	1.097	0.958	0.164	0.000
2	高瀬橋	1	BOD	○	低下	＊	減少	不等分散	60	41	0.730	0.641	0.089	0.232	0.160	0.073	0.024	0.000
		2	COD	○	低下	＊	減少	不等分散	60	41	1.610	1.441	0.169	0.326	0.211	0.115	0.001	0.031
		3	DO		低下		減少	等分散	60	41	8.735	8.627	0.108	1.417	0.763	0.654	0.254	0.596
		4	T-N	○	低下	＊	減少	不等分散	60	41	0.843	0.689	0.154	0.182	0.093	0.089	0.000	0.000
		5	T-P	○	低下	＊	減少	不等分散	60	41	0.019	0.017	0.002	0.006	0.004	0.002	0.004	0.005
		6	ｸﾛﾛ		低下		減少	不等分散	60	41	2.580	2.371	0.209	1.189	0.745	0.443	0.190	0.000
3	第十堰貯水池内	1	BOD		上昇		減少	等分散	60	41	0.885	0.890	-0.005	0.349	0.339	0.010	0.473	0.178
		2	COD		低下		減少	等分散	60	41	1.790	1.707	0.083	0.409	0.377	0.032	0.140	0.960
		3	DO		低下		減少	不等分散	60	41	9.190	9.156	0.034	1.448	0.784	0.664	0.431	0.044
		4	T-N	○	低下	＊	減少	不等分散	60	41	0.814	0.682	0.132	0.186	0.121	0.066	0.000	0.006
		5	T-P	○	低下	＊	減少	不等分散	60	41	0.020	0.018	0.003	0.006	0.004	0.003	0.005	0.001
		6	ｸﾛﾛ		低下		増加	等分散	60	41	5.538	5.473	0.065	3.897	5.399	-1.503	0.475	0.403
4	藍園橋	1	BOD		低下		増加	等分散	60	41	0.785	0.707	0.078	0.304	0.353	-0.049	0.135	0.802
		2	COD		上昇		増加	不等分散	57	21	1.775	1.976	-0.201	0.381	0.566	-0.185	0.067	0.000
		3	DO		低下		減少	等分散	60	41	8.635	8.602	0.033	1.307	0.782	0.526	0.423	0.518
		4	T-N	○	低下	＊	減少	不等分散	30	21	0.875	0.639	0.236	0.189	0.123	0.066	0.000	0.004
		5	T-P	○	低下	＊	減少	等分散	30	21	0.037	0.028	0.009	0.013	0.010	0.004	0.005	0.144
		6	ｸﾛﾛ						0	0								
5	市場橋	1	BOD		上昇		減少	不等分散	60	41	0.783	0.829	-0.046	0.281	0.234	0.047	0.216	0.041
		2	COD		上昇		減少	不等分散	60	41	2.115	2.154	-0.039	0.463	0.293	0.170	0.309	0.001
		3	DO	○	上昇	＊	減少	等分散	60	41	7.913	8.244	-0.331	1.655	0.789	0.865	0.042	0.087
		4	T-N	○	低下	＊	減少	不等分散	60	41	1.005	0.837	0.168	0.216	0.116	0.100	0.000	0.000
		5	T-P		上昇		減少	等分散	60	41	0.051	0.055	-0.004	0.016	0.013	0.004	0.069	0.127
		6	ｸﾛﾛ		上昇		増加	等分散	60	41	3.568	3.763	-0.195	2.126	2.441	-0.315	0.360	0.329
6	牛屋島橋	1	BOD		上昇		減少	等分散	60	41	0.877	0.973	-0.097	0.400	0.399	0.001	0.151	0.147
		2	COD		上昇		減少	等分散	60	41	2.164	2.237	-0.073	0.465	0.386	0.078	0.203	0.259
		3	DO		低下		減少	等分散	60	41	8.580	8.483	0.097	1.506	0.820	0.685	0.301	0.245
		4	T-N	○	低下	＊	減少	不等分散	55	41	1.031	0.819	0.212	0.236	0.125	0.111	0.000	0.000
		5	T-P		低下		減少	不等分散	55	41	0.062	0.061	0.001	0.037	0.017	0.020	0.419	0.000
		6	ｸﾛﾛ		上昇		増加	等分散	49	41	6.712	7.985	-1.273	4.836	6.537	-1.701	0.171	0.629
7	旧吉野川河口堰上流	1	BOD		低下		減少	等分散	59	41	1.341	1.261	0.080	0.657	0.604	0.053	0.288	0.133
		2	COD		上昇		減少	等分散	59	41	2.446	2.602	-0.157	0.606	0.474	0.132	0.052	0.920
		3	DO	○	上昇	＊	減少	等分散	59	41	9.106	9.617	-0.511	1.658	1.173	0.485	0.032	0.157
		4	T-N	○	低下	＊	減少	不等分散	59	41	1.058	0.799	0.259	0.269	0.131	0.138	0.000	0.000
		5	T-P		低下		減少	不等分散	59	41	0.064	0.064	0.001	0.026	0.017	0.009	0.445	0.020
		6	ｸﾛﾛ	●	上昇	＊	増加	等分散	59	41	13.992	18.310	-4.318	9.074	11.198	-2.124	0.025	0.573
8	今切川河口堰上流	1	BOD		低下		減少	不等分散	59	41	1.220	1.068	0.152	0.649	0.511	0.138	0.119	0.007
		2	COD	●	上昇	＊	減少	等分散	59	41	2.398	2.639	-0.241	0.584	0.498	0.086	0.009	0.797
		3	DO		上昇		減少	等分散	59	41	8.876	9.239	-0.363	1.609	1.182	0.427	0.079	0.521
		4	T-N	○	低下	＊	減少	不等分散	59	41	1.071	0.861	0.210	0.232	0.130	0.102	0.000	0.000
		5	T-P		上昇		減少	等分散	59	41	0.067	0.074	-0.006	0.022	0.019	0.003	0.059	0.982
		6	ｸﾛﾛ		上昇		増加	等分散	59	41	11.756	15.061	-3.305	9.457	12.310	-2.852	0.087	0.670

※留意点　●：平均値が上昇(DO は低下)し、かつ、平均値の差に有意差が見られた項目。○：平均値が低下(DO は上昇)し、かつ、平均値の差に有意差が見られた項目。

表 3.8　　取水開始前後の平均値の比較(非かんがい期)

	地点		項目	留意点※	平均値増減	t検定有意差	標準偏差増減	F検定	サンプル数		平均値			標準偏差			t検定	F検定
						＊：P<0.05			①	②	①	②	①-②	①	②	①-②		
								等分散性	H16-H25	H26.5-	H16-H25	H26.5-	平均値差分	H16-H25	H26.5-	平均値差分	P	P
1	阿波中央橋	1	BOD	○	低下	＊	減少	不等分散	59	36	0.769	0.544	0.225	0.527	0.091	0.436	0.001	0.000
		2	COD	○	低下	＊	増加	等分散	60	36	1.387	1.228	0.159	0.378	0.407	-0.028	0.028	0.613
		3	DO		低下		減少	等分散	60	36	10.953	10.628	0.326	1.266	1.154	0.112	0.105	0.562
		4	T-N	○	低下	＊	減少	不等分散	60	36	0.877	0.724	0.153	0.328	0.096	0.232	0.001	0.000
		5	T-P		低下		減少	不等分散	60	36	0.013	0.011	0.002	0.009	0.003	0.006	0.066	0.000
		6	ｸﾛﾛ	○	低下	＊	減少	不等分散	59	36	2.244	2.014	0.230	0.823	0.083	0.740	0.019	0.000
2	高瀬橋	1	BOD	○	低下	＊	減少	不等分散	60	36	0.557	0.525	0.032	0.116	0.050	0.066	0.034	0.000
		2	COD	○	低下	＊	増加	等分散	60	36	1.272	1.056	0.216	0.266	0.275	-0.009	0.000	0.808
		3	DO		低下		減少	等分散	60	36	10.583	10.419	0.164	1.276	1.086	0.189	0.261	0.309
		4	T-N	○	低下	＊	減少	等分散	60	36	0.906	0.799	0.106	0.167	0.122	0.045	0.001	0.050
		5	T-P		低下		減少	等分散	60	36	0.012	0.012	0.001	0.004	0.003	0.001	0.222	0.266
		6	ｸﾛﾛ	○	低下	＊	減少	不等分散	60	36	2.130	2.017	0.113	0.437	0.100	0.337	0.029	0.000
3	第十堰貯水池内	1	BOD	○	低下	＊	減少	不等分散	60	36	0.645	0.567	0.078	0.211	0.124	0.087	0.012	0.001
		2	COD	○	低下	＊	減少	等分散	60	36	1.420	1.203	0.217	0.356	0.341	0.015	0.002	0.798
		3	DO		低下		減少	等分散	60	36	10.945	10.897	0.048	1.239	1.052	0.187	0.424	0.299
		4	T-N	○	低下	＊	減少	等分散	60	36	0.916	0.845	0.071	0.176	0.133	0.043	0.020	0.078
		5	T-P		低下			等分散	60	36	0.013	0.013	0.000	0.004	0.004	0.000	0.355	0.673
		6	ｸﾛﾛ		上昇		増加	不等分散	60	36	2.893	3.169	-0.276	2.013	2.821	-0.809	0.305	0.022
4	藍園橋	1	BOD		上昇		増加	不等分散	59	36	0.636	0.636	-0.001	0.241	0.538	-0.297	0.498	0.000
		2	COD		低下		減少	不等分散	58	18	1.341	1.300	0.041	0.331	0.164	0.167	0.240	0.002
		3	DO		低下		減少	等分散	59	36	10.371	10.272	0.099	1.084	0.914	0.170	0.324	0.280
		4	T-N	○	低下	＊	増加	等分散	30	18	0.898	0.737	0.161	0.136	0.139	-0.003	0.000	0.880
		5	T-P	○	低下	＊	増加	等分散	30	18	0.018	0.013	0.005	0.004	0.005	-0.001	0.000	0.326
		6	ｸﾛﾛ						0	0								
5	市場橋	1	BOD	○	低下	＊	減少	不等分散	60	36	0.695	0.564	0.131	0.232	0.099	0.133	0.000	0.000
		2	COD		低下		増加	等分散	60	36	1.658	1.550	0.108	0.306	0.375	-0.069	0.063	0.165
		3	DO		上昇		減少	等分散	60	36	10.128	10.189	-0.061	1.409	1.229	0.180	0.416	0.388
		4	T-N	○	低下	＊	減少	等分散	60	36	1.056	0.959	0.097	0.179	0.152	0.027	0.004	0.300
		5	T-P		上昇		増加	等分散	60	36	0.031	0.032	-0.001	0.009	0.010	-0.001	0.266	0.654
		6	ｸﾛﾛ		低下		増加	等分散	60	36	2.198	2.122	0.076	0.421	0.492	-0.071	0.212	0.287
6	牛屋島橋	1	BOD	○	低下	＊	減少	不等分散	60	36	0.647	0.569	0.077	0.224	0.117	0.107	0.014	0.000
		2	COD		低下		増加	等分散	60	36	1.647	1.608	0.038	0.300	0.307	-0.007	0.275	0.851
		3	DO		低下		減少	等分散	60	36	10.342	10.322	0.019	1.428	1.235	0.194	0.473	0.356
		4	T-N	○	低下	＊	減少	等分散	56	36	1.081	0.951	0.130	0.183	0.160	0.023	0.000	0.401
		5	T-P		上昇		増加	等分散	56	36	0.034	0.037	-0.003	0.012	0.013	-0.001	0.144	0.628
		6	ｸﾛﾛ		上昇		増加	不等分散	50	36	2.384	2.656	-0.272	1.034	1.646	-0.613	0.193	0.003
7	旧吉野川河口堰上流	1	BOD		低下		減少	不等分散	60	36	0.692	0.614	0.078	0.298	0.171	0.127	0.054	0.001
		2	COD		上昇		減少	等分散	60	36	1.600	1.700	-0.100	0.398	0.379	0.018	0.114	0.776
		3	DO		上昇		減少	等分散	60	36	10.560	10.622	-0.063	1.538	1.190	0.347	0.417	0.106
		4	T-N	○	低下	＊	減少	等分散	60	36	1.086	0.954	0.132	0.211	0.167	0.044	0.001	0.138
		5	T-P		上昇			等分散	60	36	0.037	0.040	-0.003	0.019	0.019	0.000	0.231	0.981
		6	ｸﾛﾛ		低下			等分散	60	36	3.833	3.736	0.097	2.732	2.732	-0.000	0.433	0.979
8	今切川河口堰上流	1	BOD	○	低下	＊	減少	不等分散	60	36	0.655	0.529	0.126	0.318	0.060	0.257	0.002	0.000
		2	COD		上昇		減少	等分散	60	36	1.612	1.722	-0.111	0.379	0.287	0.092	0.067	0.079
		3	DO		上昇		減少	等分散	60	36	10.322	10.431	-0.108	1.566	1.214	0.353	0.362	0.107
		4	T-N	○	低下	＊	減少	等分散	60	36	1.129	0.981	0.148	0.216	0.160	0.056	0.000	0.059
		5	T-P		上昇		減少	等分散	60	36	0.040	0.041	-0.002	0.014	0.013	0.002	0.296	0.418
		6	ｸﾛﾛ		上昇		減少	等分散	60	36	2.398	2.675	-0.277	1.570	1.245	0.325	0.185	0.142

※留意点　●：平均値が上昇(DO は低下)し、かつ、平均値の差に有意差が見られた項目。○：平均値が低下(DO は上昇)し、かつ、平均値の差に有意差が見られた項目。

（４）中長期的なトレンドの変化

平成 16 年度～今年度までのモニタリングデータを基に、水質項目別・地点別の経年的な推移を比較し、中長期的なトレンドの変化を検討する。モニタリング地点毎に年間最大値・最小値、年間四分位値(第 1 四分位値、中央値、第 3 四分位値) を算出した。

1)吉野川(阿波中央橋、高瀬橋、第十貯水池)

経年的な変化については、COD、T-N、T-P は平成 22 年付近以前と比べ、それ以降は低下傾向にある。

地点間の比較においては、高瀬橋は上流の阿波中央橋、下流の第十堰貯水池に比べ、DO を除き、値が低い傾向にある。クロロフィルａは第十堰貯水池が上流の 2 地点に比べ、値が高い傾向にある。

DO については、経年的及び地点間において、傾向は確認されなかった。

2)旧吉野川・今切川(藍園橋、市場橋、牛屋島橋、吉野川河口堰、今切川河口堰)

経年的な変化については、吉野川と同様、T-N は平成 22 年付近以前と比べ、それ以降は低下傾向にある。また、COD(藍園橋～牛屋島橋)、T-N(全地点)、T-P(全地点)については吉野川と類似した年変動パターンを示している。

地点間の比較においては、藍園橋はその下流 4 地点に比べ、DO を除き、値が低い傾向にある。また、藍園橋より下流の市場橋、牛屋島橋、吉野川河口堰、今切川河口堰は COD、T-N、T-P は、年別の分散は下流に行くほど大きくなるが、中央値については上下流で大きな差が見られない傾向にある。クロロフィルａは湛水域である旧吉野川河口堰上流、今切川河口堰上流の値が高い傾向にある。

DO については、経年的及び地点間において、あまり差はなく、傾向は確認されなかった。

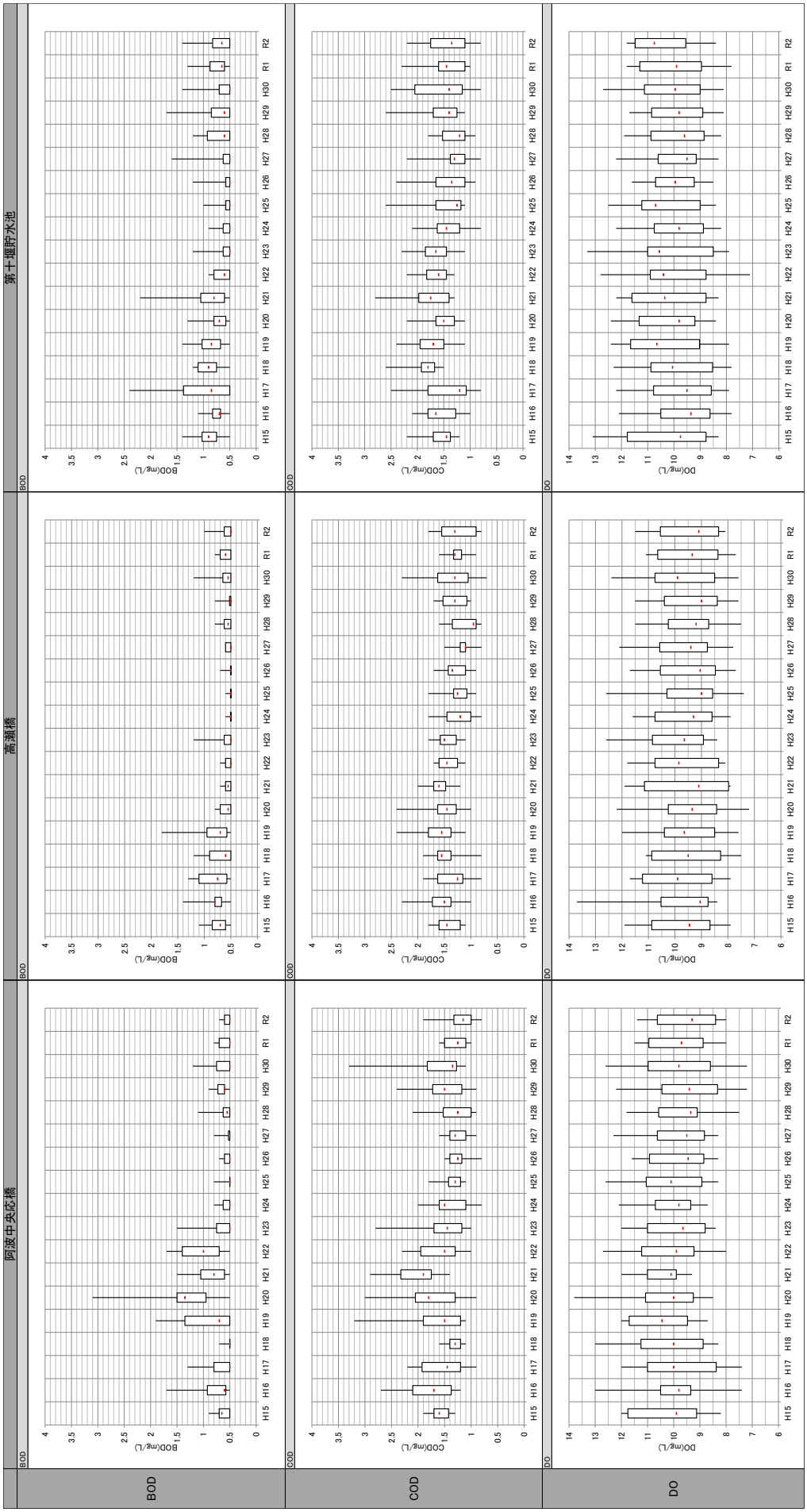


図 3.14(1)　各水質項目の地点別年間最大値・最小値・四分位値（吉野川）

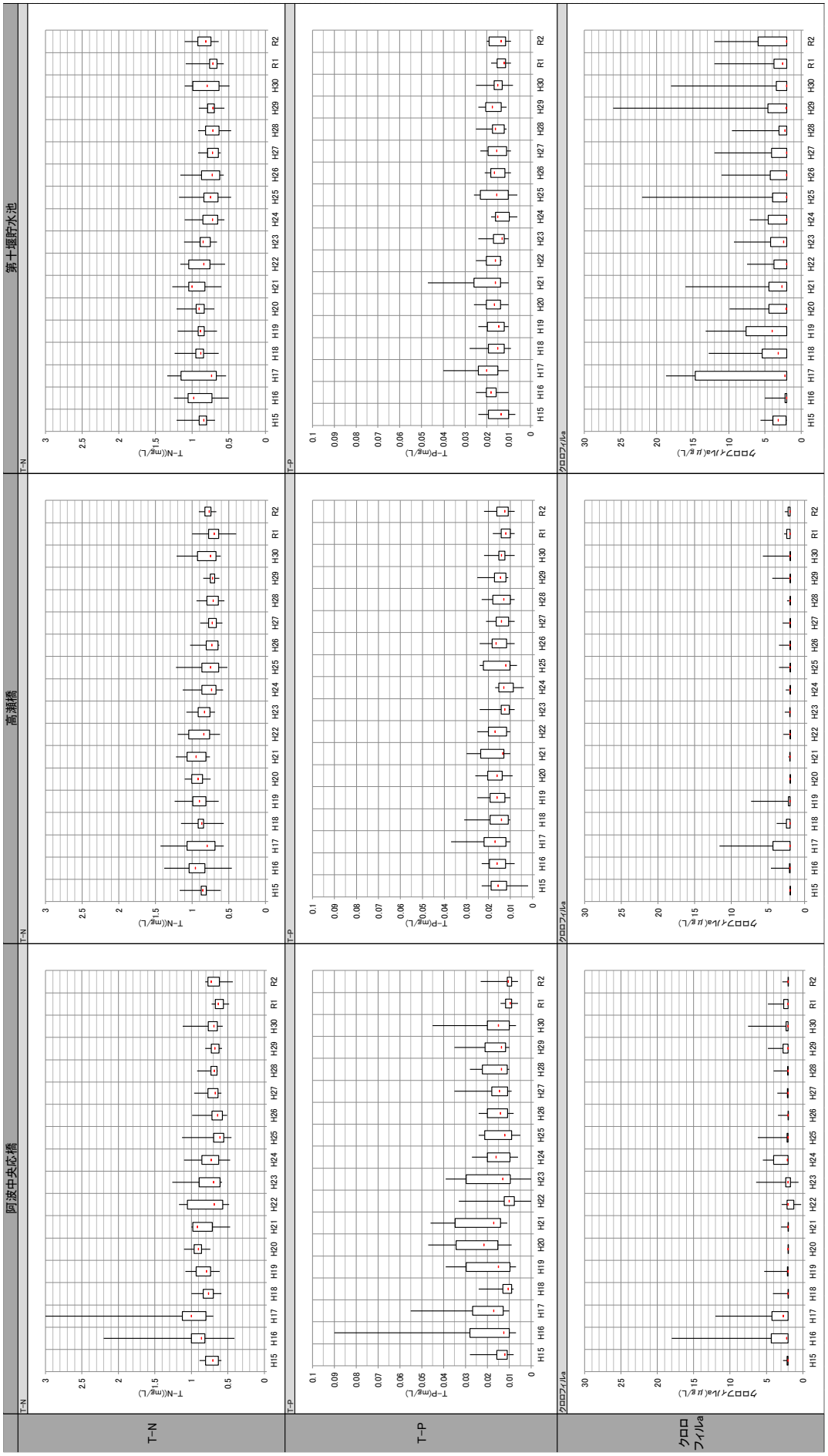


図 3.14(2)　各水質項目の地点別年間最大値・最小値・四分位値（吉野川）

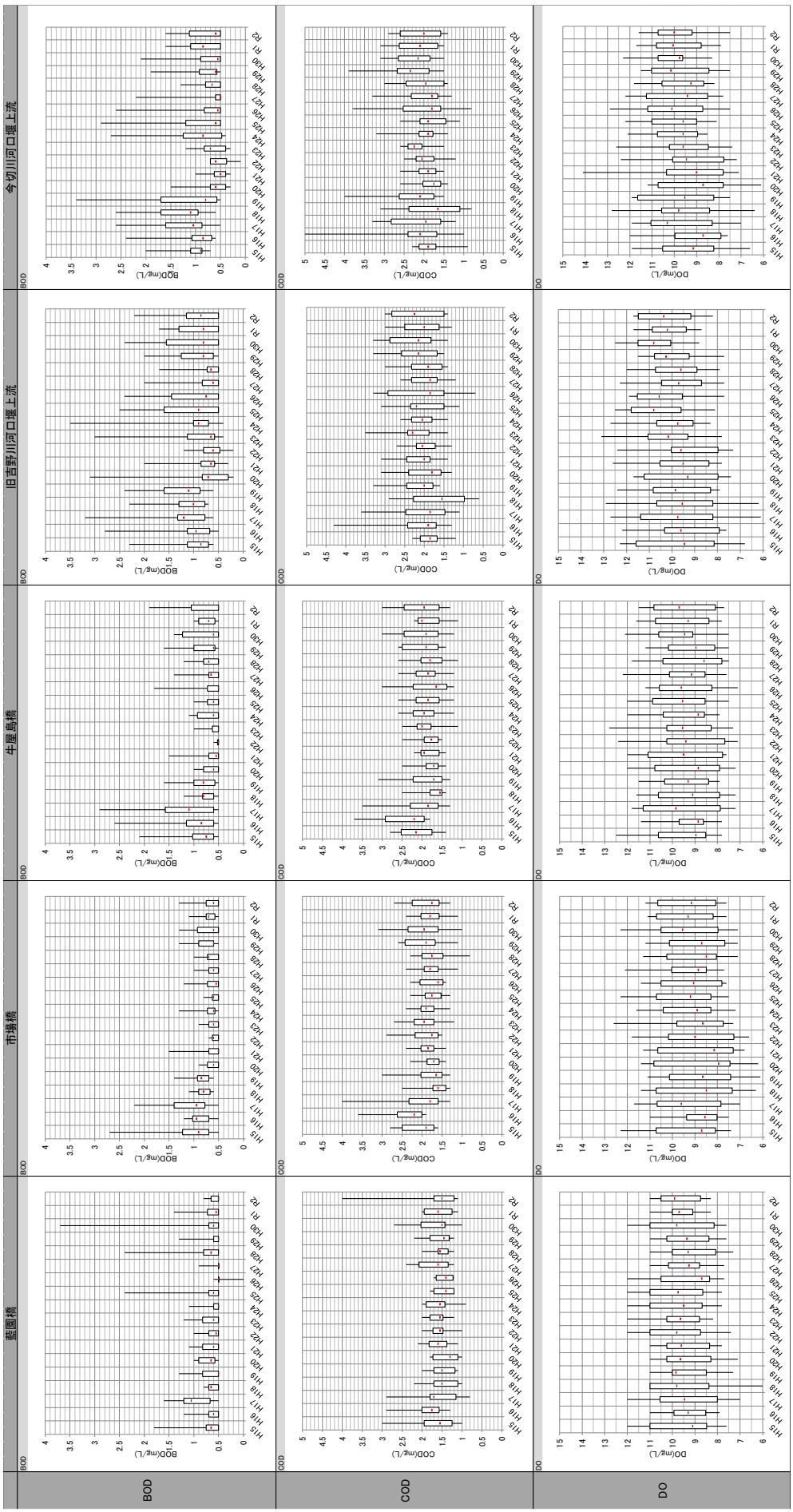


図 3.15(1)　各水質項目の地点別年間最大値・最小値・四分位値（旧吉野川・今切川）

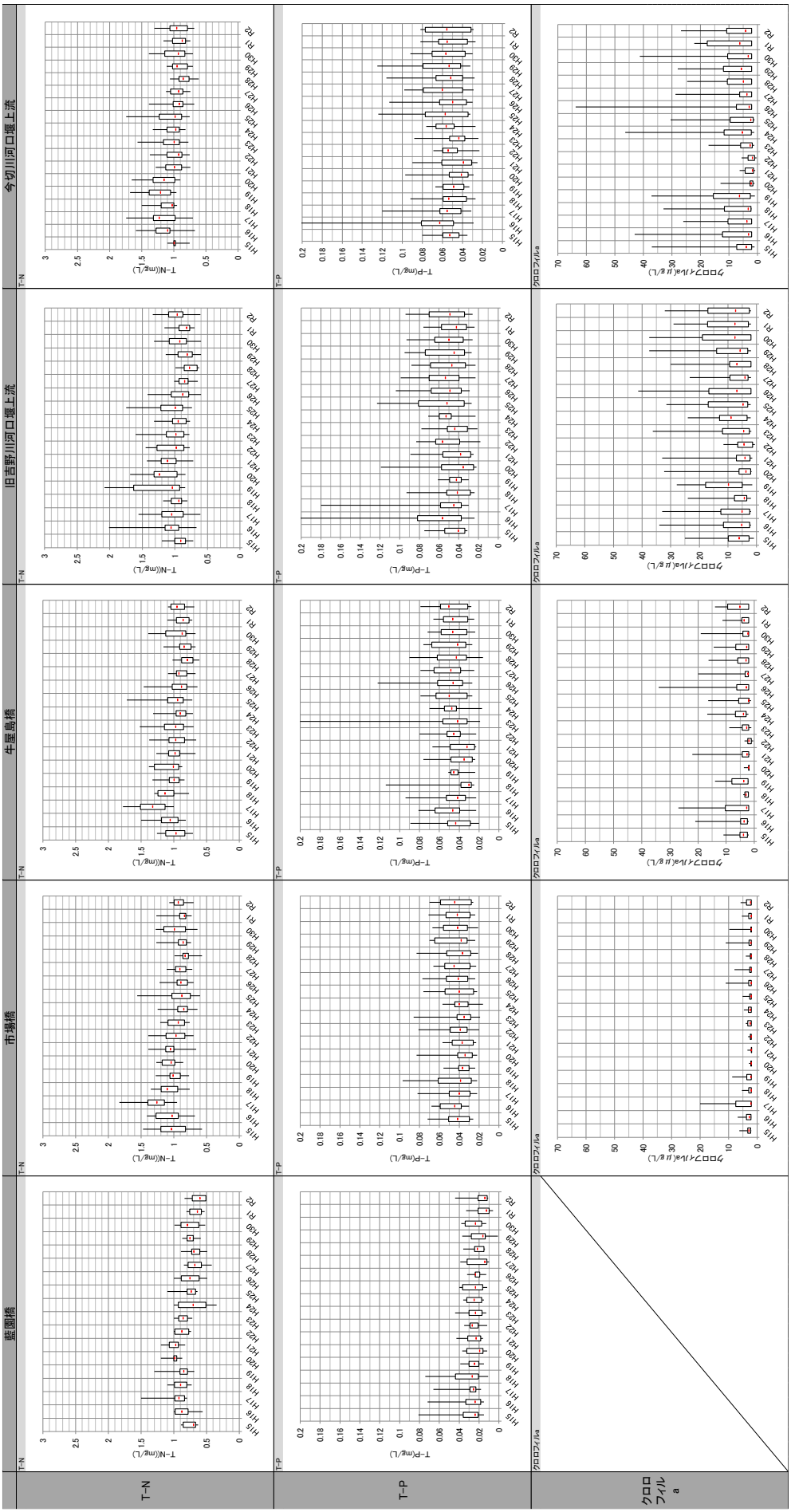


図 3.15(2)　各水質項目の地点別年間最大値・最小値・四分位値（旧吉野川・今切川）

４．地下水位の評価

（１）評価の目的と経緯

本事業の実施に伴い、河川水位や地下水の揚水量が変化し、地下水に影響が生じる可能性が考えられることから（図 4.1)、地下水予測モデルを作成し、影響予測を実施している。

地下水予測モデルでは、水平方向及び鉛直方向にメッシュで区切り、各メッシュ間の地下水収支により地下水の流動を予測している。これによれば、取水にともなう河川水位の変化により、地下水位が低下する地域と農業用水の揚水廃止に伴い地下水位が上昇する地域がある。地下水位低下は、最も条件の厳しい異常渇水年においても最大で 5～10cm 程度、一方、地下水位上昇は、農業用水の汲み上げが中止される箇所の近傍で 5cm 程度であり、地表面からの距離と比較して『変動量はわずかである』との結果を得ている。

なお、取水による影響評価のため、従来の調査を継続し、取水開始後における地下水位の変化有無について、モニタリングを実施することとしている。このモニタリング地点の条件として、

１．降雨、河川水位の影響を受けるＡ層(地表面に近い不圧帯水層)の観測地点であること
２．事業後の影響範囲を代表する地点であること
３．特殊な地下水流動の場（堰、大規模な工事個所）ではないこと
４．地下水予測モデルにおいて、再現性が確認されている地点

を満たす地点として、以下のモニタリング地点が選定された。（表 4.1）

表 4.1　地下水位モニタリング対象地域及び地点一覧表

調査対象	モニタリング対象地域	代表地点
河川水位の変化に伴い地下水位が低下すると予測された地域	柿原堰下流	東須賀
	旧吉野川上流域	下ノ庄 中富
農業用揚水廃止に伴い地下水位が上昇すると予測された地域	藍住町徳命～徳島市応神町	吉成

※H20 河川環境調査委員会資料から抜粋・一部改変

段階的取水開始から 7 年目となる今期は、主に、取水により減水区間となる調査地点について、モニタリング調査結果を基に、取水開始前後での地下水位の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。

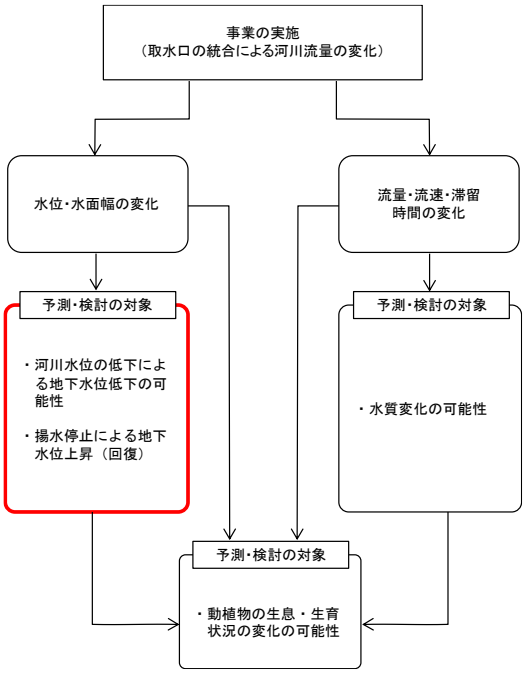


図 4.1　事業実施による変化の流れ

（２）評価方法

地下水モニタリングでは、各観測井における地下水位について、H16 年 1 月～H25 年 12 月の 10 カ年の地下水位の半旬平均値±２σを「指標値」とし、実測値の半旬平均値との比較を行う。

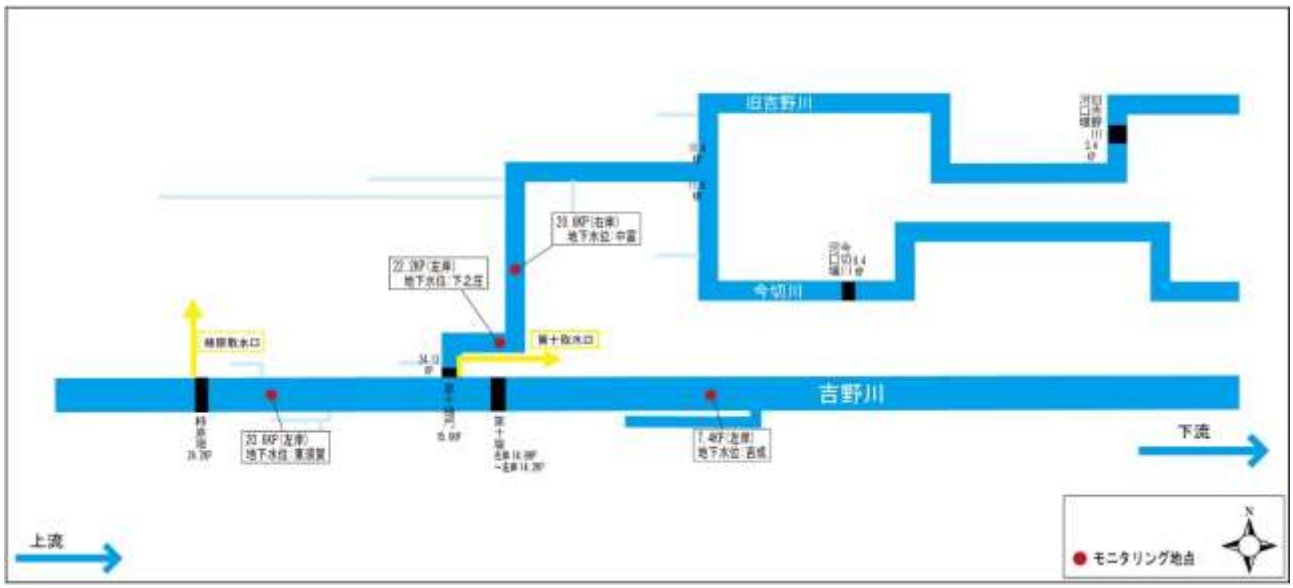


図4.2　地下水位モニタリング地点図

表 4.2　地下水位観測所一覧

観測所	所在地	緯度、経度	機種名	地盤高 T.P m
東須賀	阿波市井ノ元	N34 05 34、E134 21 37	ロガー式水圧	12.976
吉成	徳島市応神町 南川渕	N34 06 30、E134 31 32	ロガー式水圧	5.313
下ノ庄	板野郡板野町	N34 07 22、E134 27 42	ロガー式水圧	3.539
中富	板野郡藍住町 東中富	N34 07 32、E134 28 23	ロガー式水圧	6.346

（３）今期の地下水モニタリングの結果

１）今期の指標値超過の発生状況

今期（R1 年 10 月～R2 年 9 月）の地下水モニタリングの結果について、指標値を超過した地点、発生月とその状況を表 4.3 に示す。

表 4.3 地点毎の指標値超過の発生時期と超過状況

		R1 年			R2 年		
		10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
吉野川	東須賀			12 月④:-2cm			
	吉成				1 月⑥:+3cm	2 月①:+10cm 2 月②:+6cm 2 月③:+6cm 2 月④:+6cm	
旧吉野川	下ノ庄						
	中富		11 月③:+3cm		1 月③:+1cm		

		R2 年					
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
吉野川	東須賀				7 月②:+83cm 7 月③:+123cm 7 月⑥:+51cm		
	吉成				7 月②:+2cm 7 月③:+8cm 7 月⑥:+5cm		
旧吉野川	下ノ庄			6 月③:-14cm 6 月④:-2cm	7 月①:-14cm 7 月②:-42cm 7 月③:-30cm 7 月④:-4cm 7 月⑤:-10cm 7 月⑥:-27cm		9 月①:-1cm 9 月②:-11cm 9 月③:-8cm 9 月⑥:-8cm
	中富			6 月③:-3cm	7 月①:-8cm 7 月②:-30cm 7 月③:-13cm 7 月⑤:-3cm 7 月⑥:-14cm		9 月②:-11cm

※各月の数値は、指標値との差。「+」は指標値上限の超過、「-」は指標値下限の超過を表す。
①第 1 半旬：1 日～5 日、②第 2 半旬：6 日～10 日、③第 3 半旬：11 日～15 日、④第 4 半旬：16 日～20 日、⑤第 5 半旬：21 日～25 日、⑥第 6 半旬：26 日～末日

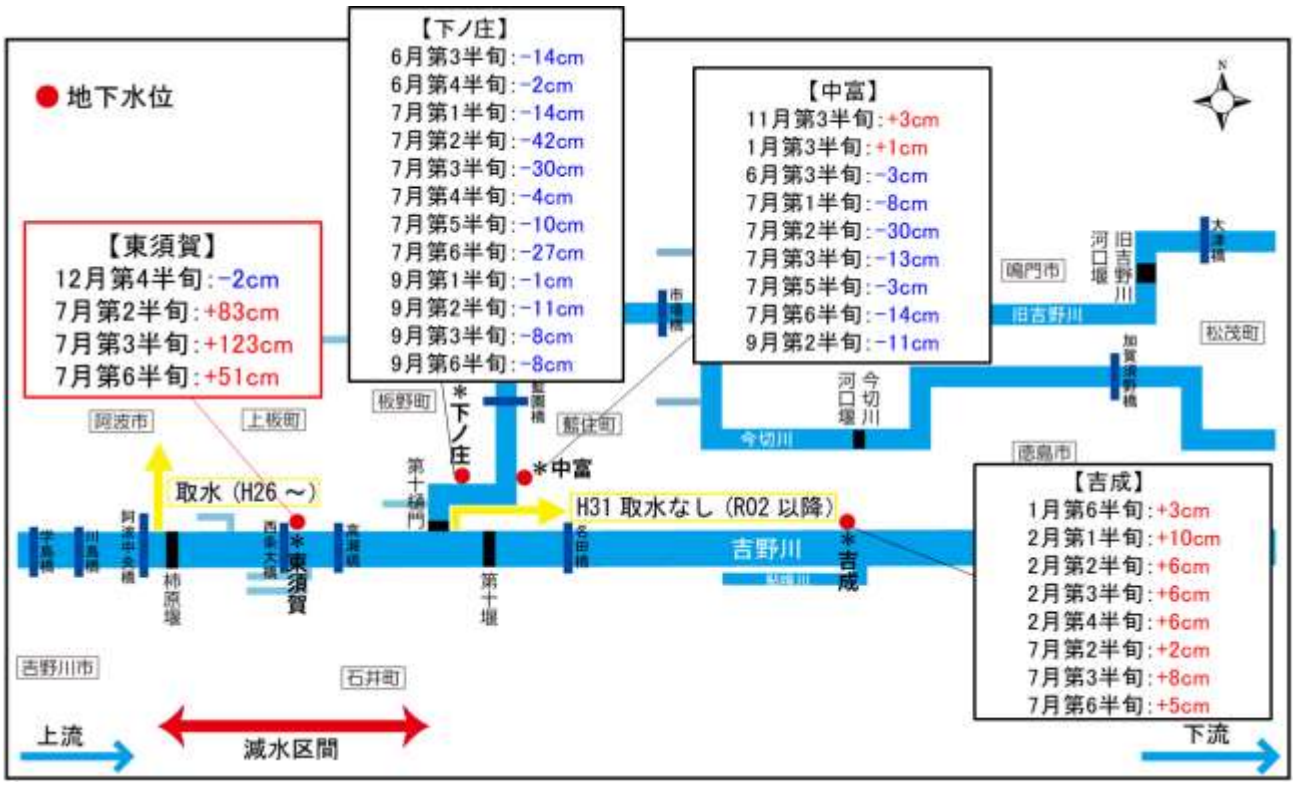


図 4.3　指標値超過の発生状況（R1.10～R2.9）

※各月の数値は、指標値との差。「+」は指標値上限の超過、「-」は指標値下限の超過を表す。
　第 1 半旬：1 日～5 日、第 2 半旬：6 日～10 日、第 3 半旬：11 日～15 日、第 4 半旬：16 日～20 日、第 5 半旬：21 日～25 日、第 6 半旬：26 日～末日

２）減水区間における取水開始前後の変化の検討

取水により減水区間となる東須賀地点の今期の地下水モニタリングの結果を図 4.4 に示す。

指標値超過の発生状況を確認するとともに、指標値の超過発生頻度について取水開始前との比較を行い、取水開始前後での地下水位の変化の有無を検討する。

①今期の東須賀地点における指標値超過の発生状況

東須賀地点では、R1 年 12 月第 4 半旬に-2cm 指標値下限を超過している。また、R2 年 7 月第 2 半旬に＋83cm、7 月第 3 半旬に+123cm、7 月第 6 半旬に+51cm 指標値の上限値を超過している。

②取水開始前後の変化有無の検討

東須賀地点における指標値超過は、取水開始前にも複数回発生しており、このうち下限（－２σ）を下回るものは H19 年 3 月下旬に、上限（＋２σ）を上回るものは概ね毎年発生している。

取水開始前との指標値の超過発生頻度との比較からは、取水開始前後で特異な変化は認められない。

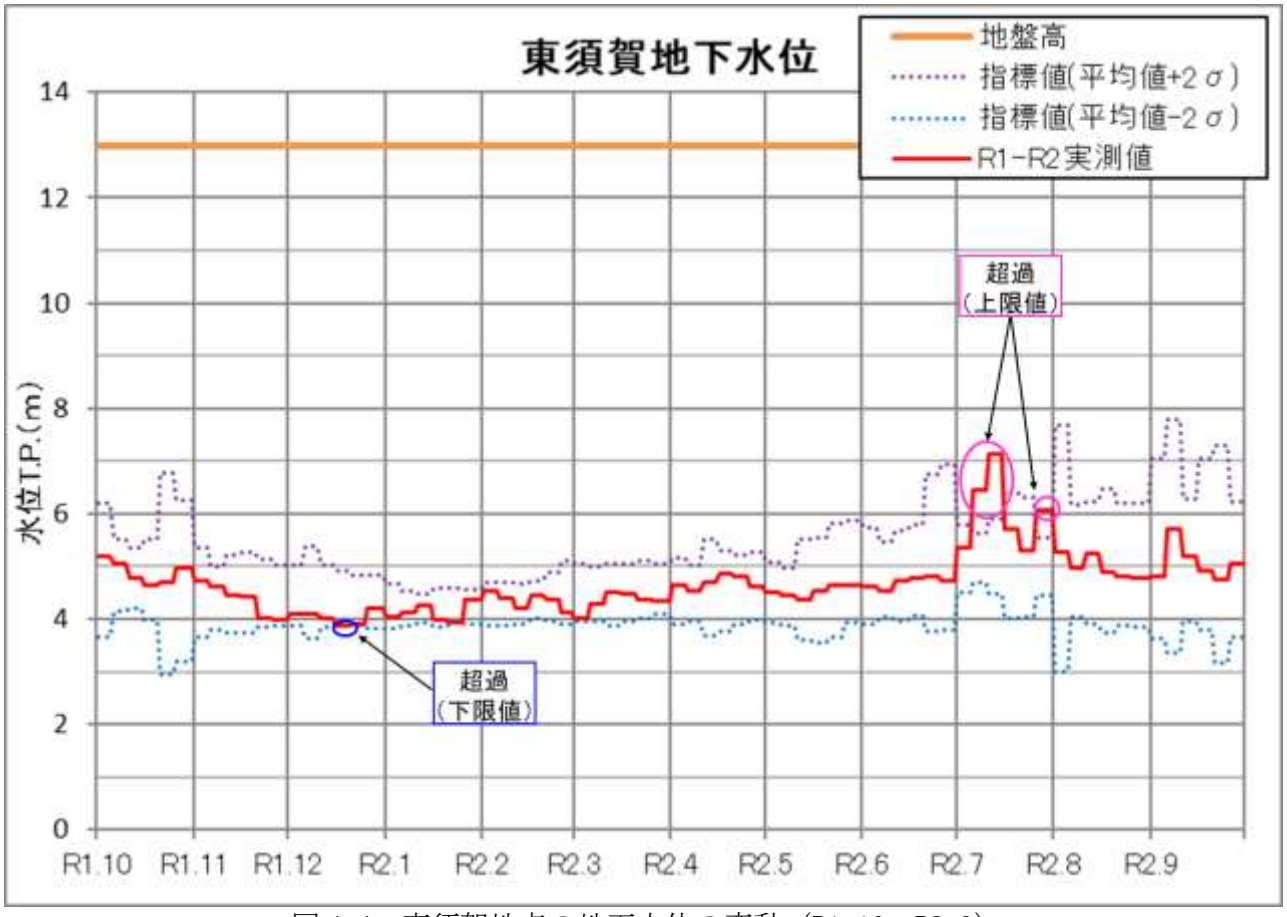


図 4.4　東須賀地点の地下水位の変動（R1.10～R2.9）

③今年度指標値超過の要因考察

R1 年 10 月～R2 年 9 月の地下水位と、東須賀地点の観測井に近接する吉野川の河川水位（西条大橋地点）について比較したところ、地下水位は河川水位に追従するように、変動していることが確認された。指標値の上限を超過した観測結果については、いずれも降雨により河川水位が上昇し、それに併せて地下水位も上昇していることが確認された（図 4.5）。

指標値の下限を超過した R1 年 12 月第 4 半旬の観測結果については、該当期間の柿原取水口の取水量は 0.01 ㎥/s 程度と河川水位に影響を与えるには微量であり（図 2.12 参照）、非かんがい期の吉野川河川水位が例年に比べ、低い傾向にあったこと（図 2.19 参照）に伴い、地下水位も低下したと考えられる。

このことから、指標値の上限を超過した地下水位の上昇は、降雨とそれに伴う河川水位の上昇の影響によるもの、指標値の下限を超過した地下水位の低下は、河川水位の低下の影響によるものと考えられる。

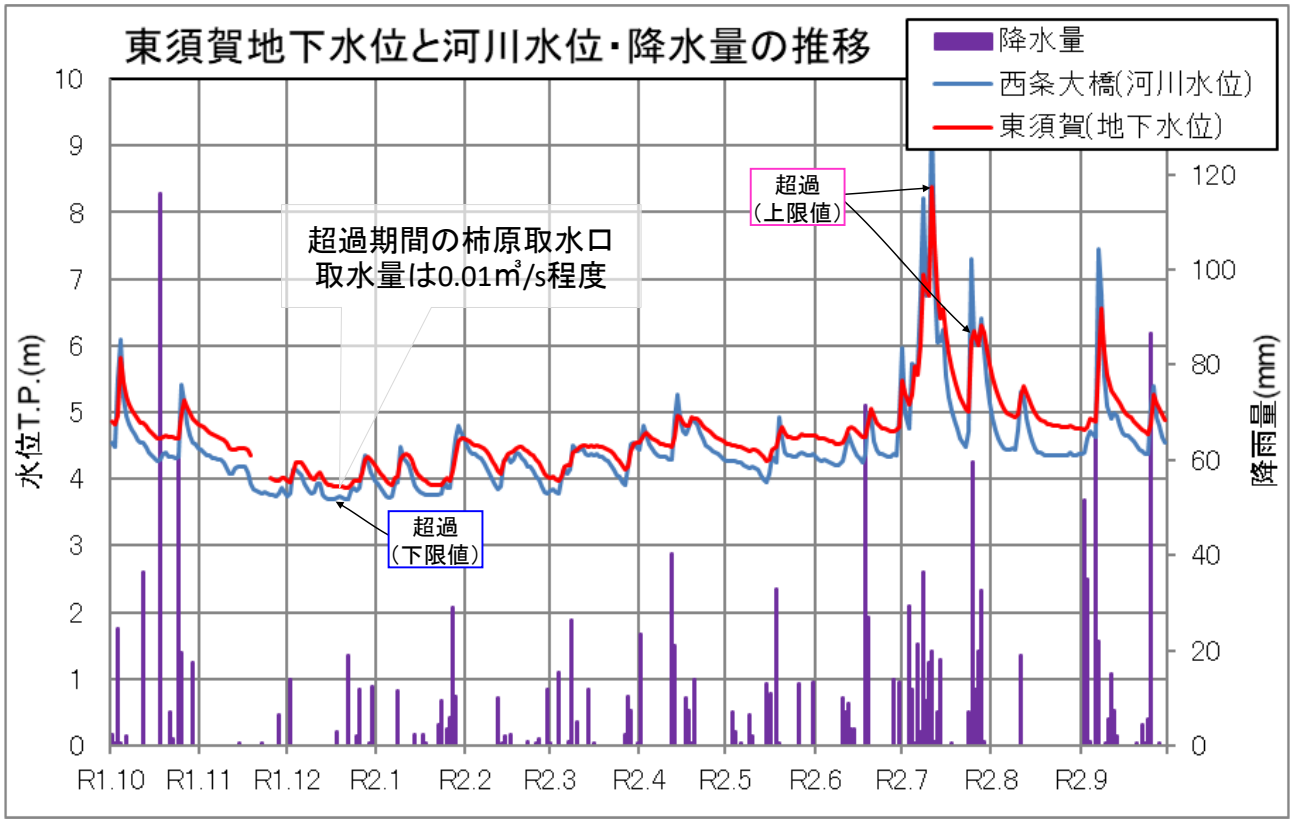


図 4.5　東須賀の地下水位(日平均)と河川水位(西条大橋)の推移（R1.10～R2.9）

④取水開始前後の地下水位平均値の変化

柿原取水口において取水開始した平成 26 年 5 月以降のモニタリングデータと取水開始以前の 10 年間のモニタリングデータを基に、取水開始前後の平均値を比較し、平均値の変化の有意差を t 検定にて検定した。また、標準偏差の変化については F 検定にて検定した。取水開始以前の 10 年間のデータは指標値算出期間である平成 16 年～平成 25 年とした。取水開始後のデータは平成 26 年 5 月以降とした。分析はかんがい期と非かんがい期を分けて行った。

その結果、地下水位平均値はかんがい期には 2cm 低下、非かんがい期には 4cm 上昇していたが、有意差は確認されなかった。そのため、取水開始後、有意な地下水位平均値は確認されず、河川減水による影響区間である東須賀においては地下水位低下を示す傾向はこれまでの結果では確認されていないと考えられる。

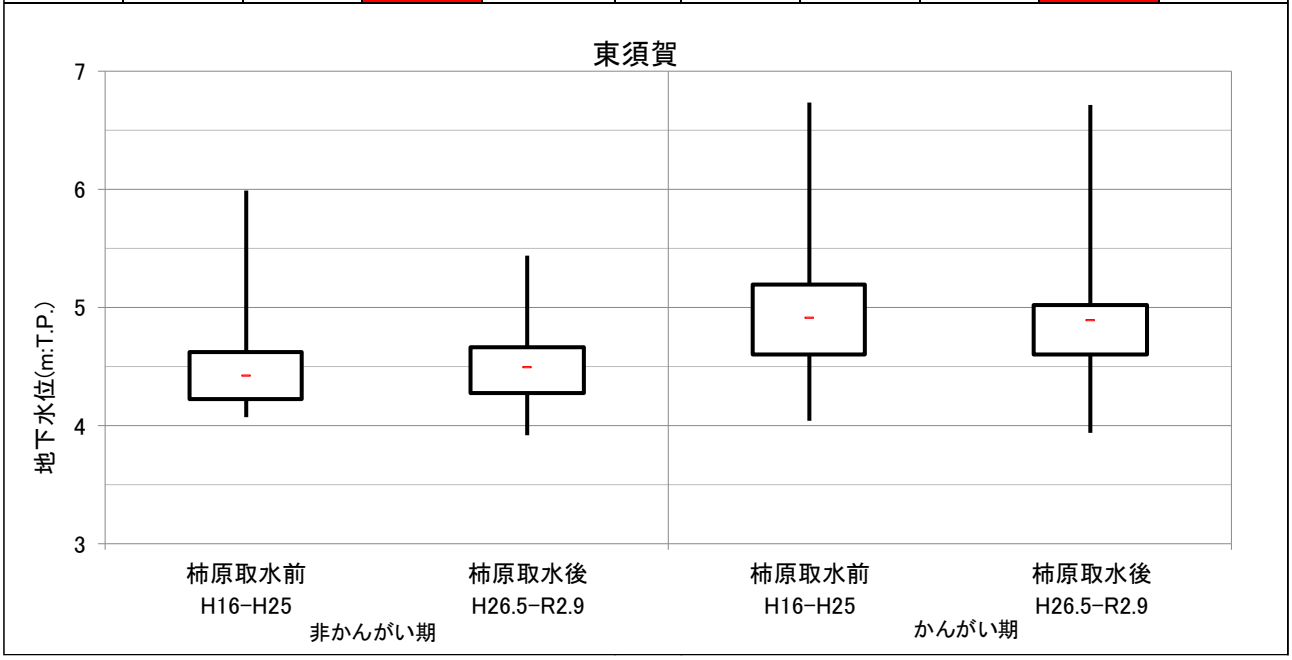
図 4.6　取水開始前後の地下水位平均値の比較

非かんがい期

地点	平均値・中央値		平均値増減	t検定有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
平均値	4.47	4.51	4cm上昇	なし
	標準偏差		標準偏差増減	F検定等分散 P>0.05
標準偏差	0.34	0.36	0.02	等分散

かんがい期

地点	平均値・中央値		平均値増減	t検定有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
平均値	4.95	4.93	2cm低下	なし
	標準偏差		標準偏差増減	F検定等分散 P>0.05
標準偏差	0.52	0.53	0.01	等分散



⑤取水開始前後の指標値超過発生率の変化

柿原取水口において取水開始した平成 26 年 5 月以降のモニタリングデータと取水開始以前の 10 年間のモニタリングデータを基に、取水開始前後の指標値超過発生率を比較検証し、発生率の変化の有意差をフィッシャーの正確確率検定にて検定した。取水開始以前の 10 年間のデータは指標値算出期間である平成 16 年～平成 25 年とした。取水開始後のデータは平成 26 年 5 月以降とした。

その結果、事業による河川水位低下に伴う地下水位低下が予測される東須賀地点においては、取水量が多く、取水の影響が強く表れるかんがい期において、取水後(H26.5-) に負の指標値超過が発生したのは 1 回のみ(H31.4 月第 6 半旬)。Fisher の正確確率検定による検定の結果、取水開始前後で指標値超過発生頻度に有意差はなかった。

一方で、非かんがい期における指標値超過の発生頻度は正負ともに取水開始後に有意に増加している。

表 4.4　取水開始前後の指標値超過発生率の比較（東須賀）

かんがい期データ	対象期間	N	正の指標値超過				Fisherの正確確率検定
			超過なし	超過あり	超過度	超過度の増減	
取水前	H16-H25	366	353	13	3.55%	0.99pt増加	P(片側)=0.53 有意差なし
取水後	H26-	242	231	11	4.55%		

かんがい期データ	対象期間	N	負の指標値超過				Fisherの正確確率検定
			超過なし	超過あり	超過度	超過度の増減	
取水前	H16-H25	366	366	0	0.00%	0.41pt増加	P(片側)=0.40 有意差なし
取水後	H26-	242	241	1	0.41%		

非かんがい期データ	対象期間	N	正の指標値超過				Fisherの正確確率検定
			超過なし	超過あり	超過度	超過度の増減	
取水前	H16-H25	371	359	12	3.23%	5.10pt増加	P(片側)=0.01 有意差あり
取水後	H26-	216	198	18	8.33%		

非かんがい期データ	対象期間	N	負の指標値超過				Fisherの正確確率検定
			超過なし	超過あり	超過度	超過度の増減	
取水前	H16-H25	371	370	1	0.27%	6.21pt増加	P(片側)=0.00 有意差あり
取水後	H26-	216	202	14	6.48%		

⑥負の指標値超過と河川水位及び柿原取水量との関係

東須賀地下水位と観測井に近接する吉野川の河川水位（西条大橋地点）の関係は、地下水位は河川水位に追従するように変動し、強い相関があることが過年度の分析により示されている。この東須賀地下水位と河川水位(西条大橋)の関係性は事業実施前後で変化しておらず、また、これまでに発生した負の指標値超過は、河川水位が低い時期に発生していることが示された。

上記の結果を踏まえ、負の指標値超過時における本事業の影響を検証するため、負の指標値超過発生時の柿原取水量を基に河川水位（西条大橋）への影響を算出した。河川水位への影響は、西条大橋地点における指標値超過時の河川流量に柿原取水量を加えた場合の河川水位の変化量により算出した。

その結果、河川水位への影響はかんがい期の指標値超過時は 1.4ｃｍ、非かんがい期指標値超過時は 0.01～0.9cm とごくわずかであった。そのため、過年度の指標値超過は河川上流の流量減少により発生し、本事業の取水による指標値超過への影響は現れていないと考えられる。

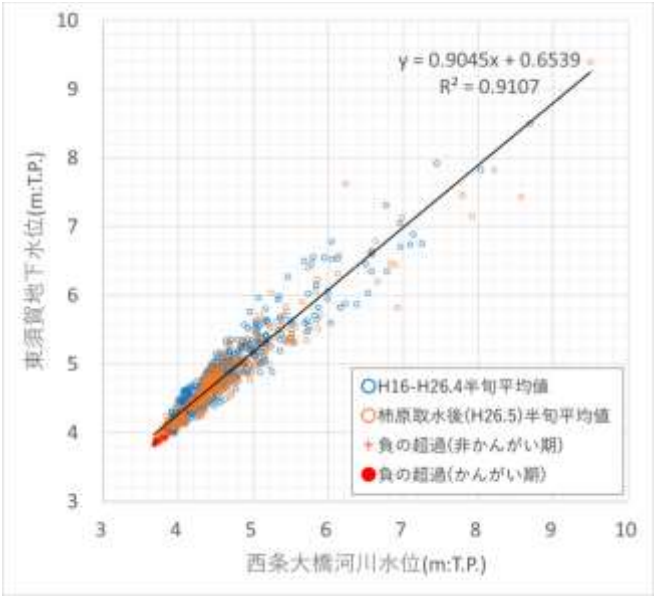
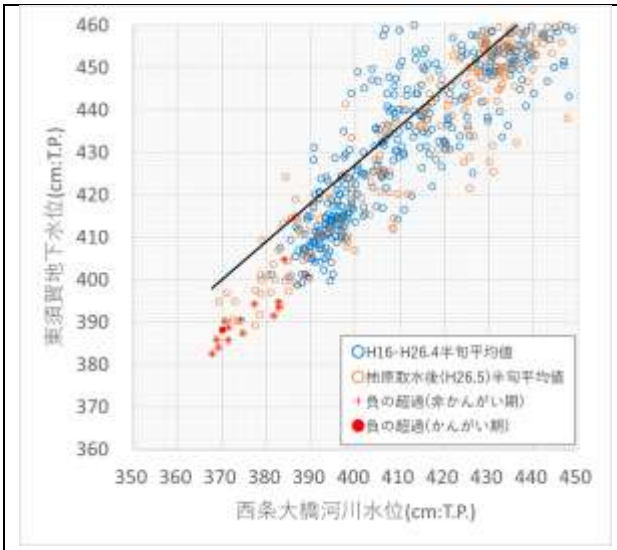


図 4.7　東須賀地下水位と西条大橋河川水位の関係



東須賀地下水位と西条大橋河川水位の関係(指標値超過部分拡大、cm 表記)

○かんがい期指標値超過（1 回）
H31.4 月第 6 半旬
柿原取水量：0.48m3/s
→河川水位（西条大橋）への影響:1.4cm

○非かんがい期指標値超過（14 回）
H29：2 月第 4 半旬、3 月第 4-6 半旬
H31：1 月第 3-6 半旬、2 月第 4-6 半旬、
3 月第 1 半旬、3 月第 6 半旬
R1：12 月第 4 半旬
柿原取水量：0.003～0.31m3/s
→河川水位（西条大橋）への影響:0.01cm～0.9cm

図 4.8　指標値超過時の柿原取水量及び河川水位への影響

３）今期影響区間外における指標値超過の発生状況

吉野川第十堰下流のモニタリング地点(吉成)は、農業用揚水廃止に伴い地下水位が上昇すると予測された地域に位置する。今期においては、周辺地域は用水供用未了の地域であり、農業用揚水は従前と変わらず、事業による影響が発生していない地点である。また、旧吉野川上流部のモニタリング地点(下ノ庄、中富)は、旧吉野川河川水位の変化に伴い、地下水位が低下すると予測された地域に位置する。第十樋門分流量が従前と変わらない今期においては、事業による河川水位の減水が発生していない地点である。

参考結果として、事業による影響が現時点で発生していないこれら 3 地点においても、第十取水口供用後等の影響発生後の検証を想定し、指標値超過発生状況の整理及び河川水位や降雨量との関係を整理した。

①吉野川第十堰下流モニタリング地点(吉成)

吉成地点の地下水位の今期の半旬平均の変動を図 4.9 に示す。また、地下水位と近傍地点の河川水位と降水量の日平均値を参考①に整理した。

R2 年 1 月第 6 半旬～2 月 4 半旬の期間に指標値を上回っている。この期間は+の指標値が 1 年を通じて最も低い期間であり、指標値超過した R1 年 1 月下旬の観測日以前について、徳島気象台の降水量は地下水位が上昇する数日前に降雨があることから、例年にない降雨による影響と考えられる。

また、R2 年 7 月に 2 回、指標値を上回っている。同じ期間にまとまった降雨が発生していることから、降雨による一時的な地下水位の上昇と考えられる。

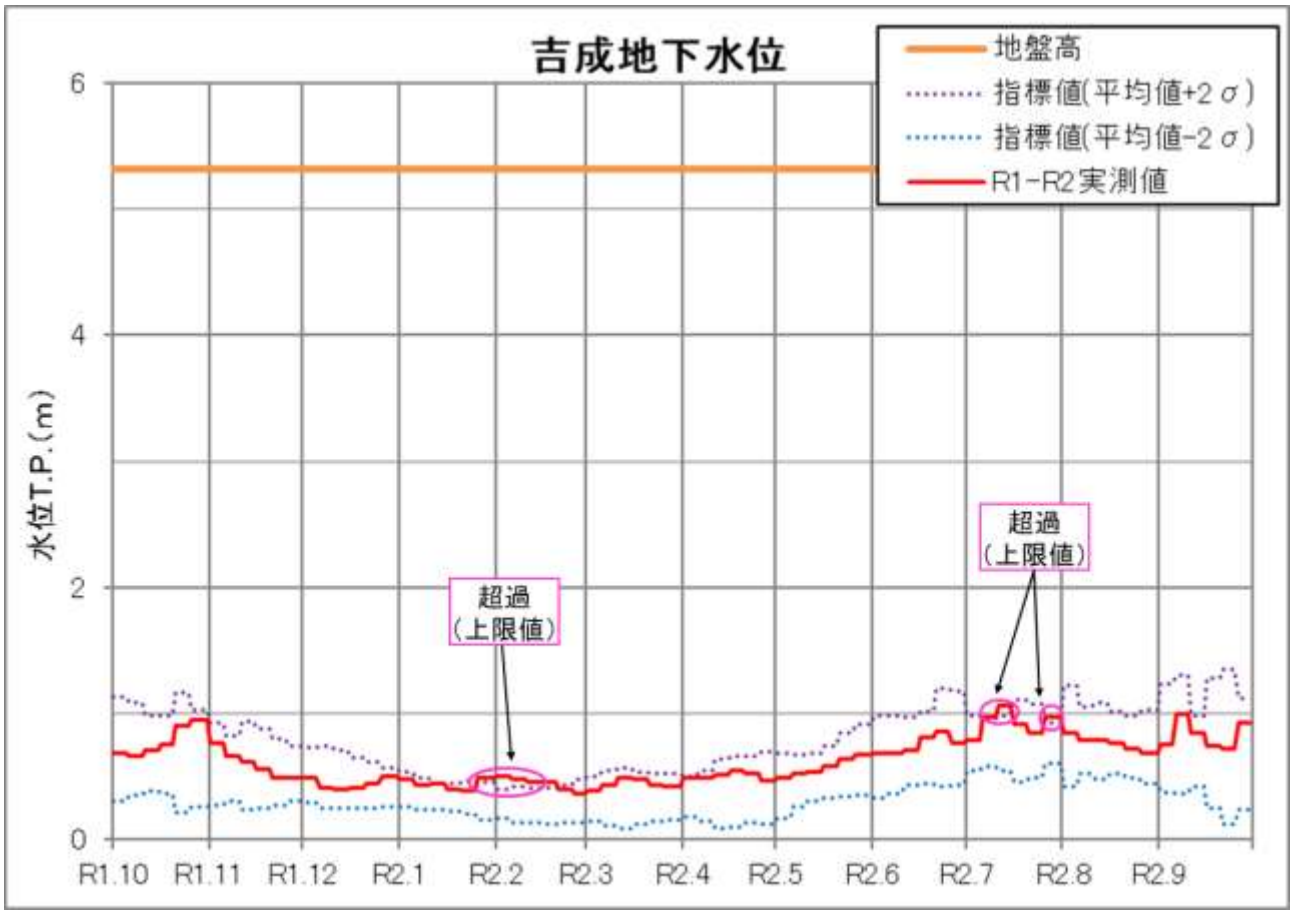


図 4.9　吉成地点の地下水位の変動（R1.10～R2.9）

（参考①）沖ノ洲地点の河川水位との比較

参考①　吉成の地下水位(日平均)と河川水位(沖ノ洲)の推移

沖ノ洲（水位流量観測地点）位置図

②旧吉野川上流部のモニタリング地点（下ノ庄、中富）

下ノ庄、中富地点の地下水位の今期のモニタリング結果を、図 4.10、図 4.11 に示す。

下ノ庄地点では、下限の指標値超過は R2 年 6 月第 3 半旬～7 月第 6 半旬までの期間に最大-42cm、R2 年 9 月第 1 半旬～第 3 半旬に最大-11 ㎝、R2 年 9 月第 6 半旬に-8cm 超過している。上限の指標値を超過した期間はなかった。本地点では取水開始前にも指標値超過が複数回発生しており、このうち下限（－２σ）を下回るものは、H24 年以降はかんがい期を中心に毎年発生している。

中富地点では、下限の指標値超過は R2 年 6 月第 3 半旬に-14cm、7 月第 1 半旬～第 3 半旬、第 5 半旬、第 6 半旬に最大-30cm、9 月第 2 半旬に-11cm 超過している。上限の指標値超過は、R1 年 11 月第 3 半旬に+3cm、R2 年 1 月第 3 半旬に+1cm 超過している。本地点では、取水開始前にも上限（＋２σ）を上回る指標値超過が複数回発生している。

R1 年 10 月～R2 年 9 月の地下水位と、各モニタリング地点の上・下流に位置する第十新田地点及び大寺橋地点における旧吉野川の河川水位について比較したところ、全体的な傾向としては、両地点の河川水位に連動するように、地下水位も変動していることが確認された。(図 4.12)

そして、今年度 6 月、7 月に両地点で発生した下限の指標値超過については、上流の第十新田の河川水位が大幅に減少したときに発生している。第十新田地点は第十樋門下流 300m に位置し、第十樋門は大雨等の河川水位増水時には、旧吉野川流域の洪水防止のため、樋門は閉鎖される操作が行われている。今期の下限の指標値超過期間はまとまった降雨が確認された期間であることから、防災上の第十樋門操作により、下ノ庄、中富の地下水位モニタリング地点近傍の河川水位が一時的に低下したことが原因と考えられる(図 4.12)。

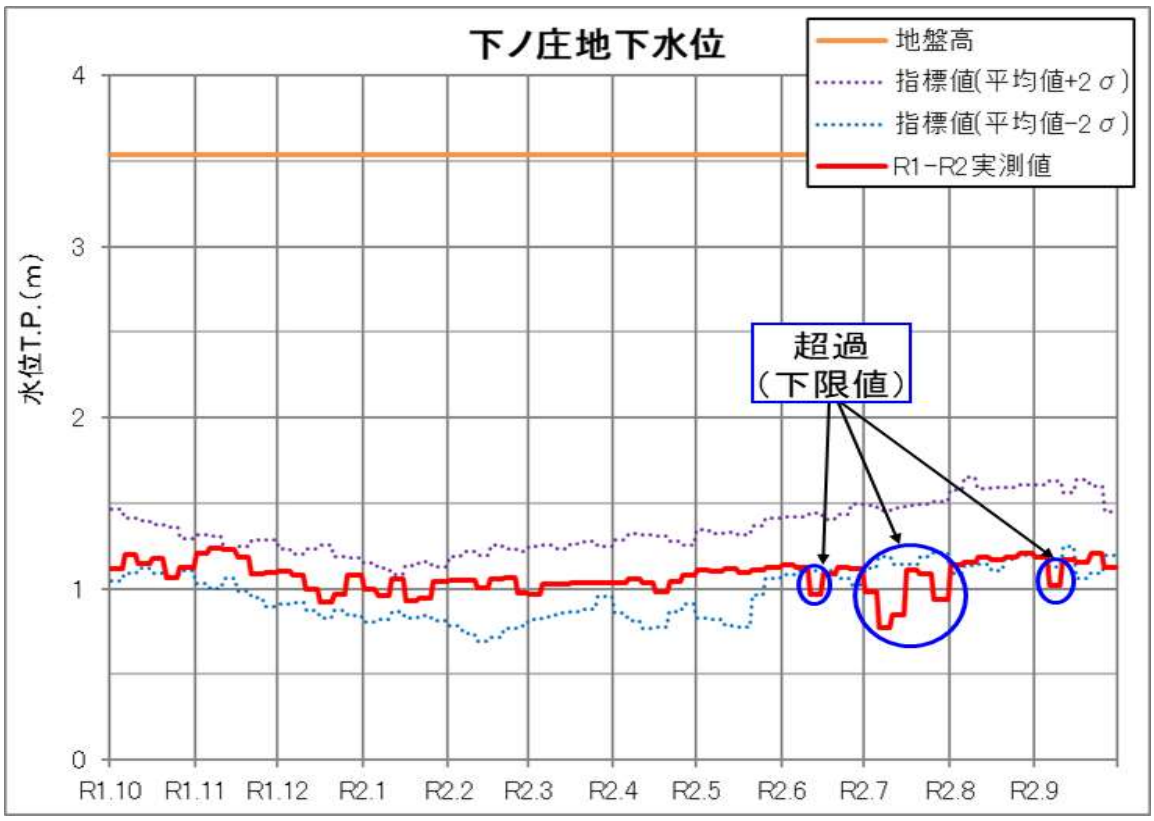


図 4.10　下ノ庄地点の地下水位の変動（R1.10～R2.9）

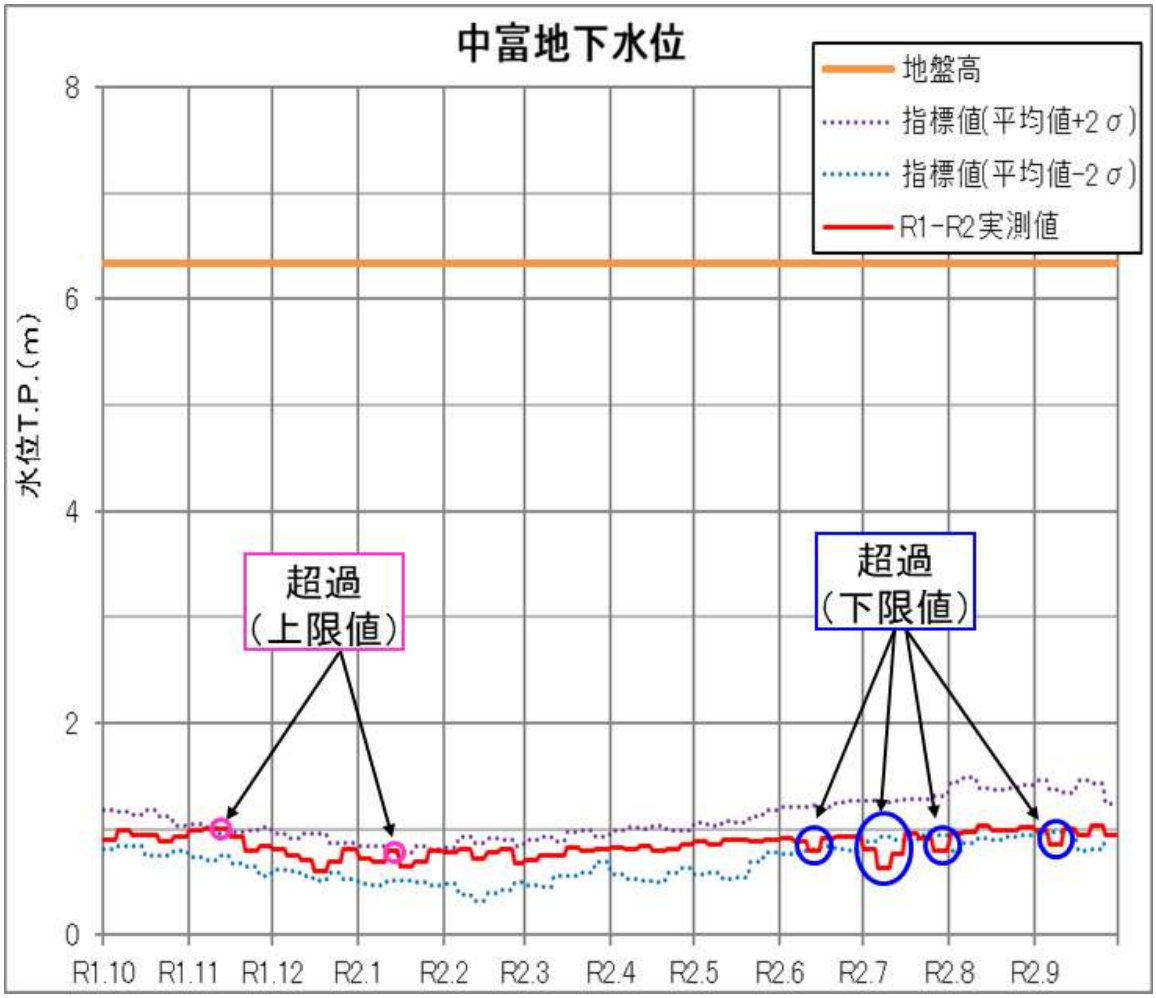


図 4.11　中富地点の地下水位の変動（R1.10～R2.9）

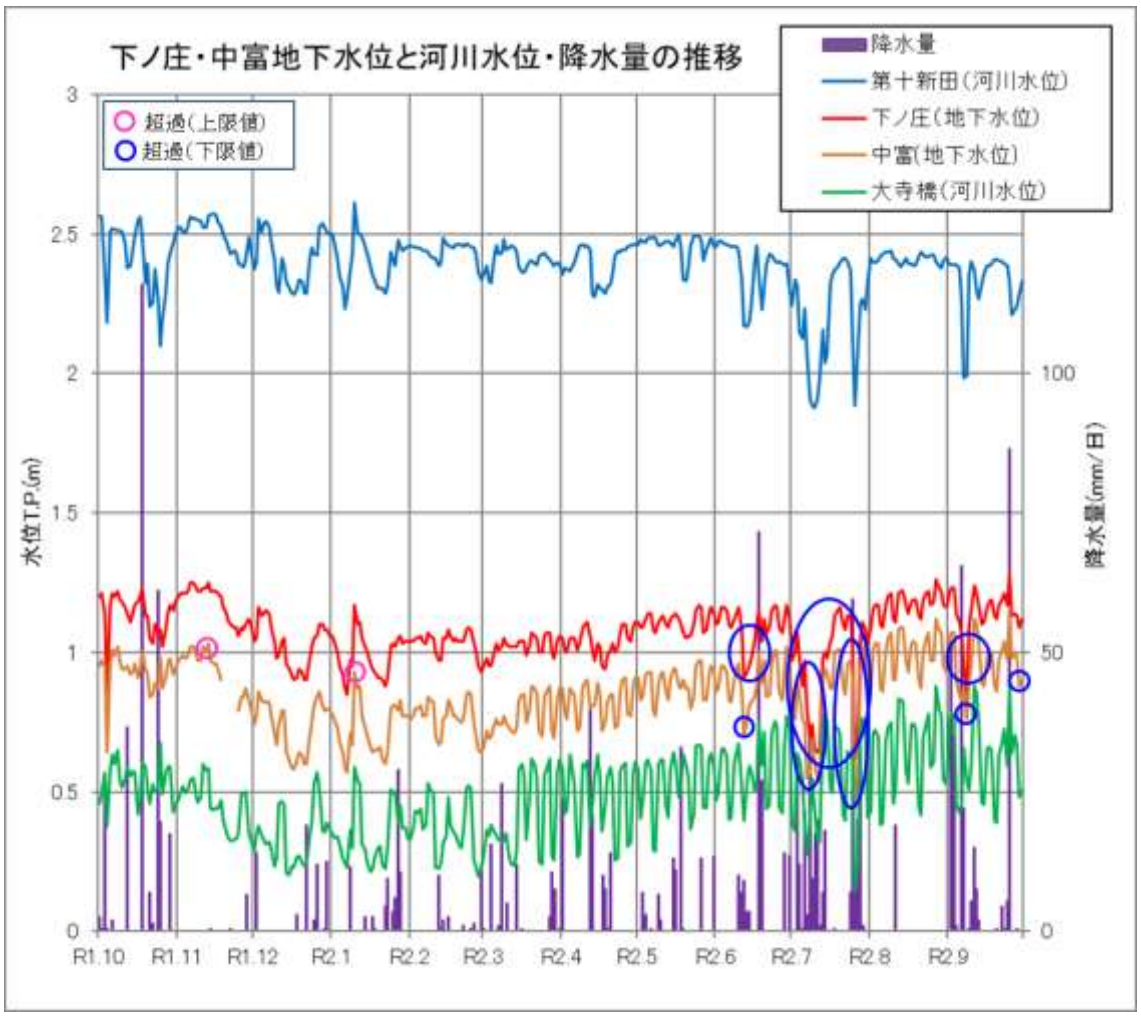


図 4.12　下ノ庄、中富地点の地下水位（日平均）と
河川水位（第十新田、大寺橋）の推移（R1.10～R2.9）

（4）中長期的なトレンドの変化

指標値を算出している取水開始前の H16 年～H25 年と、取水開始後の H26 年～R1 年について、中長期的なトレンドの変化として、平均値の変化に着目し検討する。

柿原取水口において取水開始した平成 26 年 5 月以降のモニタリングデータと取水開始以前の 10 年間のモニタリングデータを基に、取水開始前後の平均値を比較し、平均値の変化の有意差を t 検定にて検定した。また、標準偏差の変化については F 検定にて検定した。取水開始以前の 10 年間のデータは指標値算出期間である平成 16 年～平成 25 年とした。取水開始後のデータは平成 26 年 5 月以降とした。分析はかんがい期と非かんがい期を分けて行った。今期影響期間外の吉成地点及び下ノ庄地点・中富地点についても、参考結果として、今期影響区間の東須賀地点と同様に平成 16 年～平成 25 年と平成 26 年 5 月以降の取水開始前後の平均値を比較し、検定を行った。

①東須賀地点

P50　「2)減水区間における取水開始前後の変化の検討④取水開始前後の地下水位平均値の変化」に記載。

②吉成地点

地下水位平均値は非かんがい期には 3cm 低下、かんがい期には 4cm 上昇していたが、有意差は確認されなかった。そのため、取水開始後、有意な地下水位平均値は確認されず、吉成地点においては地下水位の変化を示す傾向はこれまでの結果では確認されていないと考えられる。

地点	平均値・中央値		平均値増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
平均値	0.44	0.49	3cm上昇	なし
	標準偏差		標準偏差増減	F検定 等分散 P>0.05
標準偏差	0.20	0.18	-0.02	等分散

地点	平均値・中央値		平均値増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
平均値	0.66	0.70	4cm上昇	なし
	標準偏差		標準偏差増減	F検定 等分散 P>0.05
標準偏差	0.17	0.09	-0.04	等分散

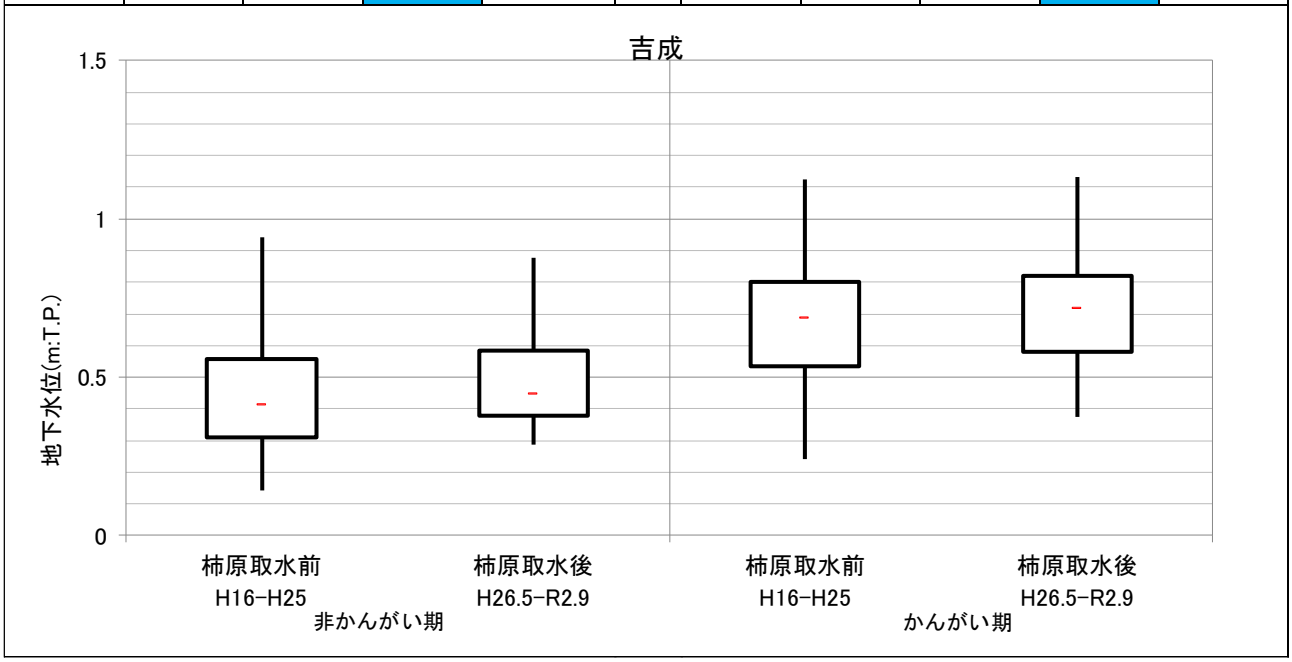


図 4.13　取水開始前後の地下水位平均値の比較（吉成地点）

③下ノ庄地点及び中富地点

下ノ庄地点の地下水位平均値は非かんがい期には2cm低下､かんがい期には13cm低下していた。かんがい期の変化についてはｔ検定により有意差が確認された。そのため、H26以降のかんがい期において地下水位のトレンドは減少傾向であることが示された。

中富地点の地下水位平均値は非かんがい期には3cm上昇、かんがい期には10cm低下していた。かんがい期の変化についてはｔ検定により有意差が確認された。そのため、H26以降のかんがい期において地下水位のトレンドは減少傾向であることが示された。

下ノ庄地点及び中富地点のかんがい期の地下水位低下は、旧吉野川最上流部（第十新田）において平成24年８月以降の水位減少傾向（図2.20参照）によるものと考えられる。現時点では、下ノ庄地点及び中富地点指標値は、東須賀の指標値算出期間と合わせ、柿原取水口取水開始前10年間(H16-H25)を対象としているが、河川水位のトレンドが変化していることから、第十取水口の供用開始等の事業による影響が発生する段階で、直近10年間を指標値算出期間として、指標値を算出する必要がある。

地点	平均値・中央値		平均値増減	t検定有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
平均値	1.07	1.06	2cm低下	なし
	標準偏差		標準偏差増減	F検定等分散 P>0.05
標準偏差	0.12	0.09	-0.03	等分散

地点	平均値・中央値		平均値増減	t検定有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
平均値	1.25	1.12	13cm低下	あり
	標準偏差		標準偏差増減	F検定等分散 P>0.05
標準偏差	0.15	0.09	-0.03	不等分散

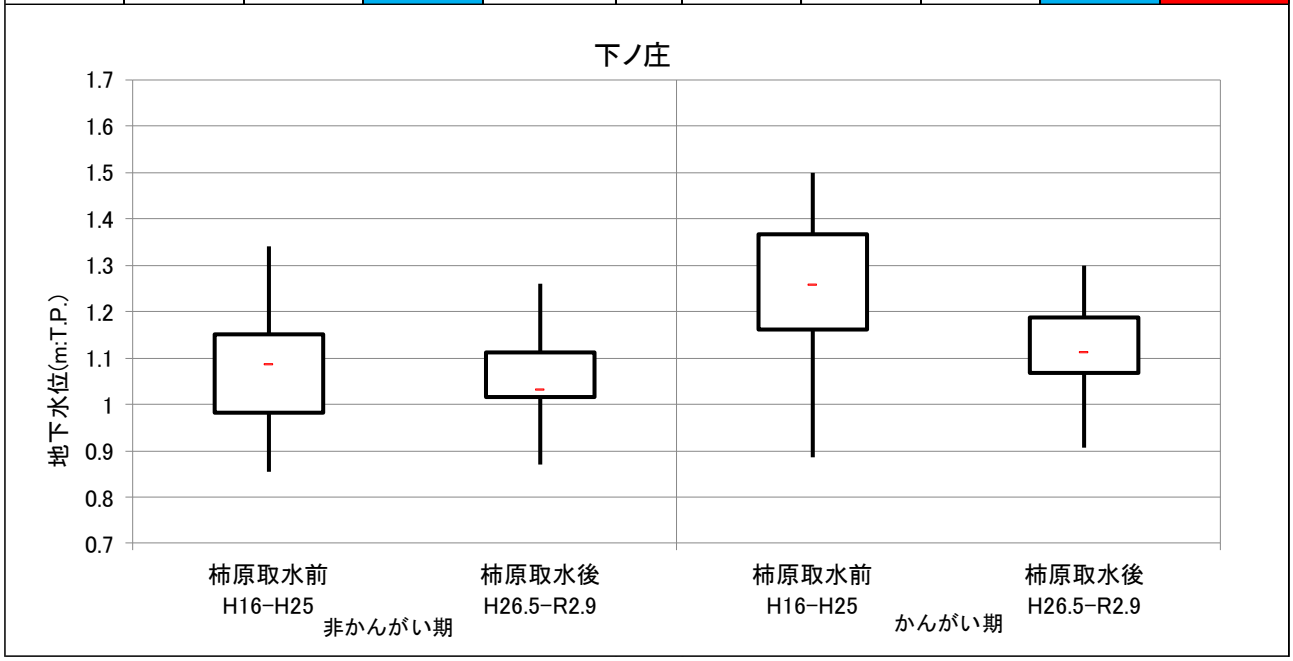


図 4.14　取水開始前後の地下水位平均値の比較（下ノ庄地点）

地点	平均値・中央値		平均値増減	t検定有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
平均値	0.77	0.80	3cm上昇	なし
	標準偏差		標準偏差増減	F検定等分散 P>0.05
標準偏差	0.13	0.09	-0.04	不等分散

地点	平均値・中央値		平均値増減	t検定有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
平均値	1.01	0.91	10cm低下	あり
	標準偏差		標準偏差増減	F検定等分散 P>0.05
標準偏差	0.17	0.09	-0.04	不等分散

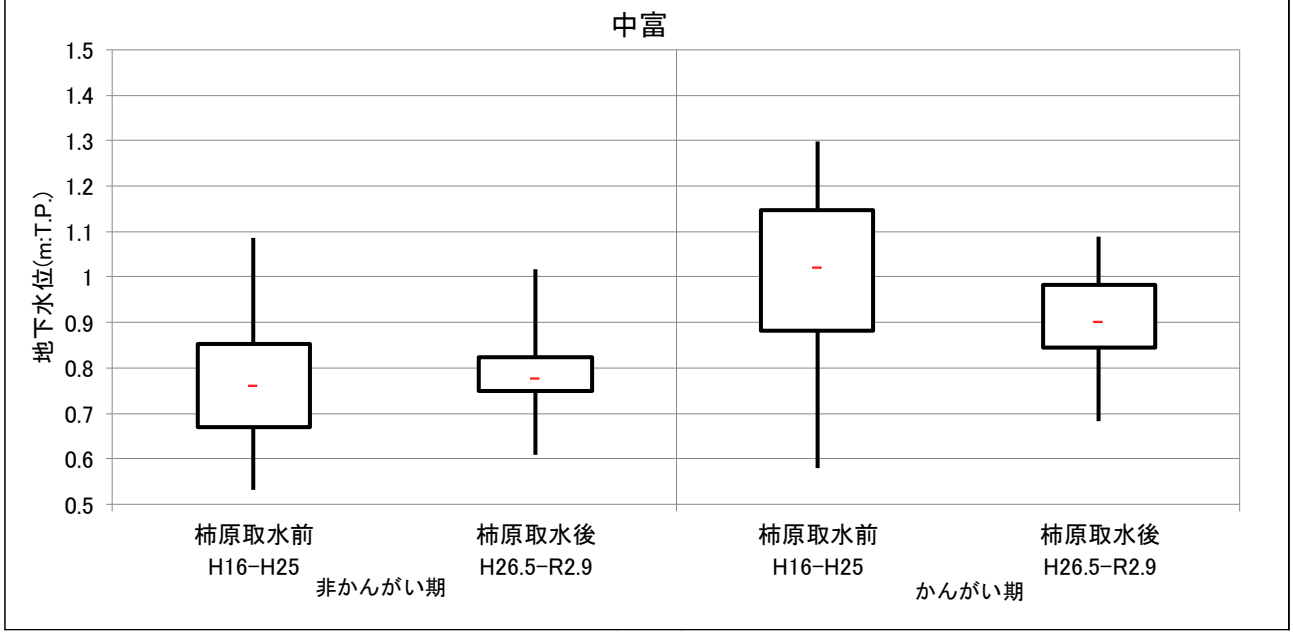


図 4.15　取水開始前後の地下水位平均値の比較（中富地点）

５．植生への影響評価

（１）評価の目的と経緯

本事業の実施に伴い、柿原取水口および第十取水口における取水により、柿原堰下流の吉野川の流量及び第十樋門から旧吉野川への分流量が変化すると考えられる。そこで、平成 20 年度河川環境調査委員会では、取水により河川流量が減少した場合に起りうる河川環境の変化と植物への影響との関係性を模式図化したインパクト-レスポンス図(図 5.1)を作成し、想定される植物種群への４つの影響要因(水位・水面幅の減少、流速の減少、水質の悪化、地下水位の低下)について検討した。そして、植物の生育状況と取水後の河川環境の予測値を基に影響予測を実施し、植物への影響はないと推定している。また、取水による影響評価のため、調査を継続し、取水開始後に動植物の生息・生育状況に変化がないか、モニタリングを実施するとしている。

事業による減水区間を対象としたモニタリング地点のない今年度は、直近 10 年間の植物の生育状況の取水前後での変化の有無について検証する。

【取水による減水区間の調査地点：なし】

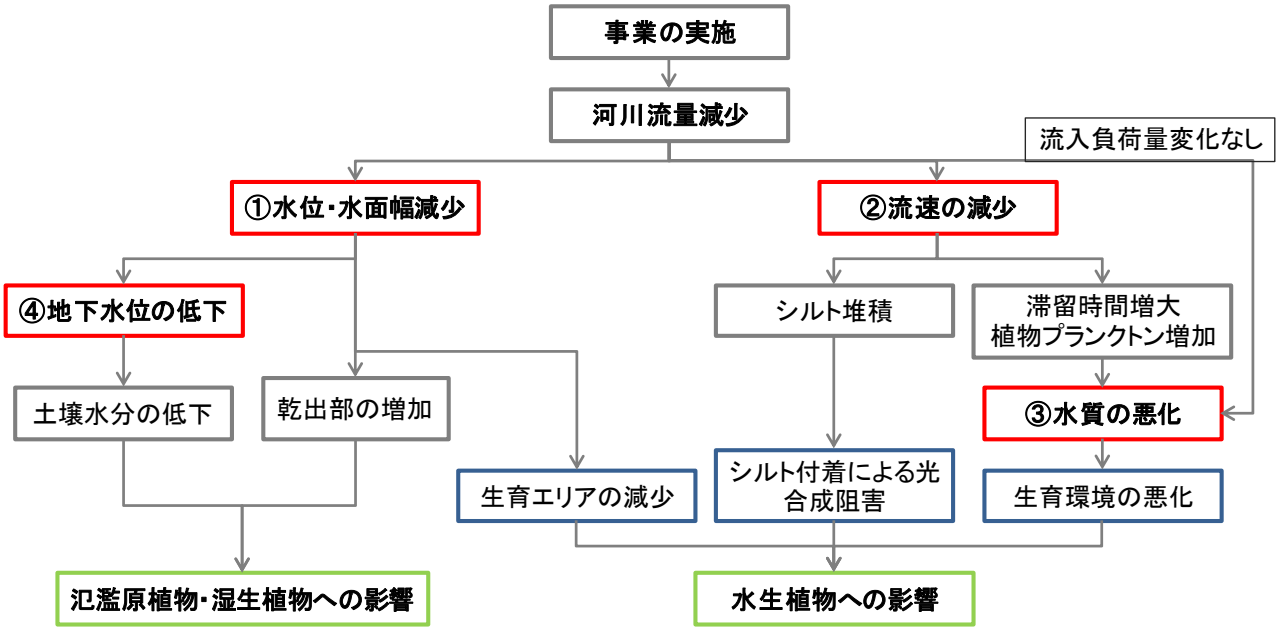


図 5.1　植物への影響フロー　インパクトレスポンス図（一部抜粋・修正）
「H20 吉野川下流域農地防災事業に係る河川環境調査委員会資料－ Ⅳ-1 植物編－H21.3.12」を基に作成

表 5.1　植物への影響の想定

影響要因の区分 / 評価対象 植物種群の区分	河川水位 水面幅 の減少	流速の 減少	水質の 変化	地下水位 の低下	項　目　選　定　の　理　由
陸上植物 （除く氾濫原植物）	－	－	－	○	地下水位の低下により、陸上植物の生育及び生育地に影響を及ぼすことが考えられる。
氾濫原植物	○	－	－	○	河川水位の低下と地下水位の低下により、氾濫原植物の生育及び生育地に影響を及ぼすことが考えられる。
水生植物	○	○	○	－	河川水位の低下と流速の減少及び水質の変化により、水生植物の生育及び生育地に影響を及ぼす可能性がある。

注)「○」は評価対象項目、「－」は環境に影響を及ぼさないものを示す。
「H20 吉野川下流域農地防災事業に係る河川環境調査委員会資料－ Ⅳ-1 植物編－H21.3.12」を基に作成

（２）評価方法

１）モニタリング項目

植物のモニタリング調査は河川流量の低下が考えられる第十樋門より下流の 4 地点の植生断面調査と重要な植物種(ミクリ)の個体数調査を平成 15 年度から、春季（6 月）および夏季（7 月、8 月)、秋季（10 月）の計 4 回実施している。ミクリの個体数調査については、平成 30 年に対象個体群が消失したことから、今年度は、根茎による再生の可能性があるため、6 月に 1 回、調査を実施した。

表 5.2　モニタリング調査項目

調査内容	調査地点	調査項目
植生断面調査 (H15～:4 地点,年 4 回)	・旧吉野川(23.4km 地点,18.6km 地点, 6.4km 地点) ・今切川(11.4km 地点)	既設の帯状区における群落構成種および植被率
重要な植物種(ミクリ)の確認調査 (H15～:1 地点,年 4 回)※	・旧吉野川●●●●：ミクリの確認地点)	ミクリの個体数と生育状況及び確認位置、生育地の環境条件

※対象個体群の消失(H30) に伴い、令和２年度は生息の有無を 6 月に確認した。

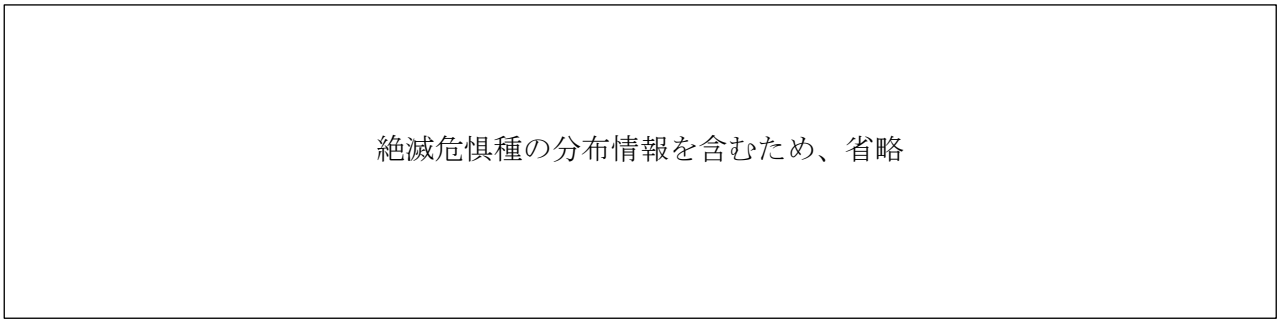


図 5.2　植物モニタリング地点図

２）調査概要

植生断面調査については、旧吉野川河口から 6.4km 地点、18.6km 地点、23.4km 地点、今切川河口から 11.4km 地点の４地点において春季（6 月）および夏季（7 月、8 月）、秋季（10 月）の計 4 回実施した(図 5.3)。調査地点の植生の特徴を表 5.3 に示す。重要な植物種(ミクリ)の確認調査については、●●●●を対象に、春季（6 月）および夏季（7 月、8 月）、秋季（10 月）の計 4 回実施した。調査方法について表 5.4 に示す。

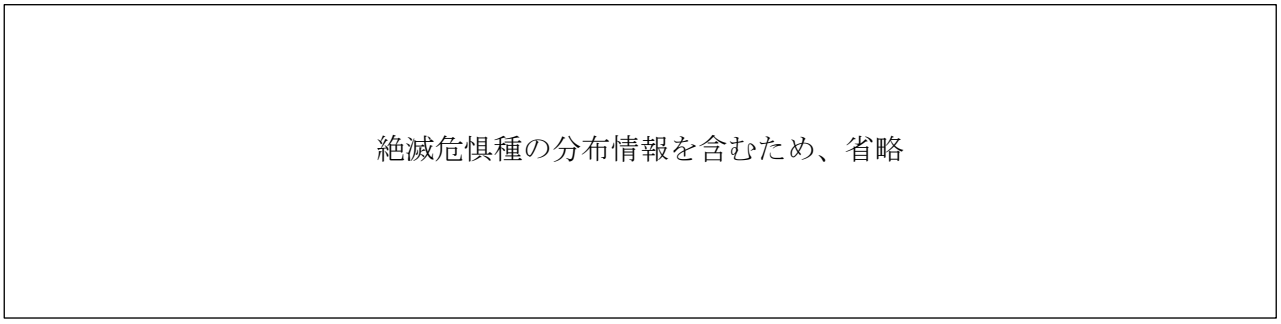


図 5.3　調査地点図概要

表 5.3　植生断面調査地点の特徴

河口からの調査地点		特徴
旧吉野川	23.4km	中流河川に発達する草原性の自然植生タイプであり、配置が典型的である。
	18.6km	沈水植物が最も広く発達、オギ、クズが優占する植物群落が発達している地点である。
	6.4km	植生はやや単調であるが、下流河川における標準的な植生断面である。
今切川	11.4km	左岸にヨシ、オギが優占する植物群落が発達している地点である。

表 5.4　植物調査方法

調査方法	調査内容
植生断面調査	
	調査範囲：河川横断方向に設定した幅１ｍのベルトトランセクト 調査項目：群落毎の構成種および構成種の植被率
重要な植物種 （ミクリ） の確認調査	
	調査地点：旧吉野川●●●● 調査項目：ミクリの個体数と生育状況及び確認位置、生育地の環境条件（立地条件、傾斜、水面からの距離・土質・流れの有無及び調査時の水位）

３）評価対象種の選定と比較検証

取水開始前に実施した植物への影響予測(H20)では、取水により河川流量が減少した場合には、①水位・水面幅減少、②流速低下、③水質変化、④地下水位低下の４つの河川環境への影響が懸念されている(図 5.4)。そのため、河川環境への各影響について、生育環境への影響と影響をうける可能性がある植物種群を抽出し、取水による影響の評価対象種として選定する。その結果、河川水位低下・地下水位低下の影響が予測される氾濫原植物 20 種、河川水位低下・流速減少・水質変化の影響が予測される水生植物 23 種の計 43 種を選定した(表 5.5)。陸上植物については、湿潤環境を生育環境とする湿生植物は氾濫原植物と重複する事と通常の陸上植物は河川環境以外の要因が多数ある事から、別途選定しない。

取水前後の植生変化の検証は、取水開始以前も植物の出現状況に変動が見られるため、取水開始直近 3 カ年を比較基準と定め、取水開始後に実施した調査結果を整理し、評価対象種の確認種数、種毎の確認状況と植被面積等を比較し、生育状況の変化の有無を検証する。また、取水開始前の調査結果については、年確認率を算出し、経年的な確認動向を検証データとして利用する。

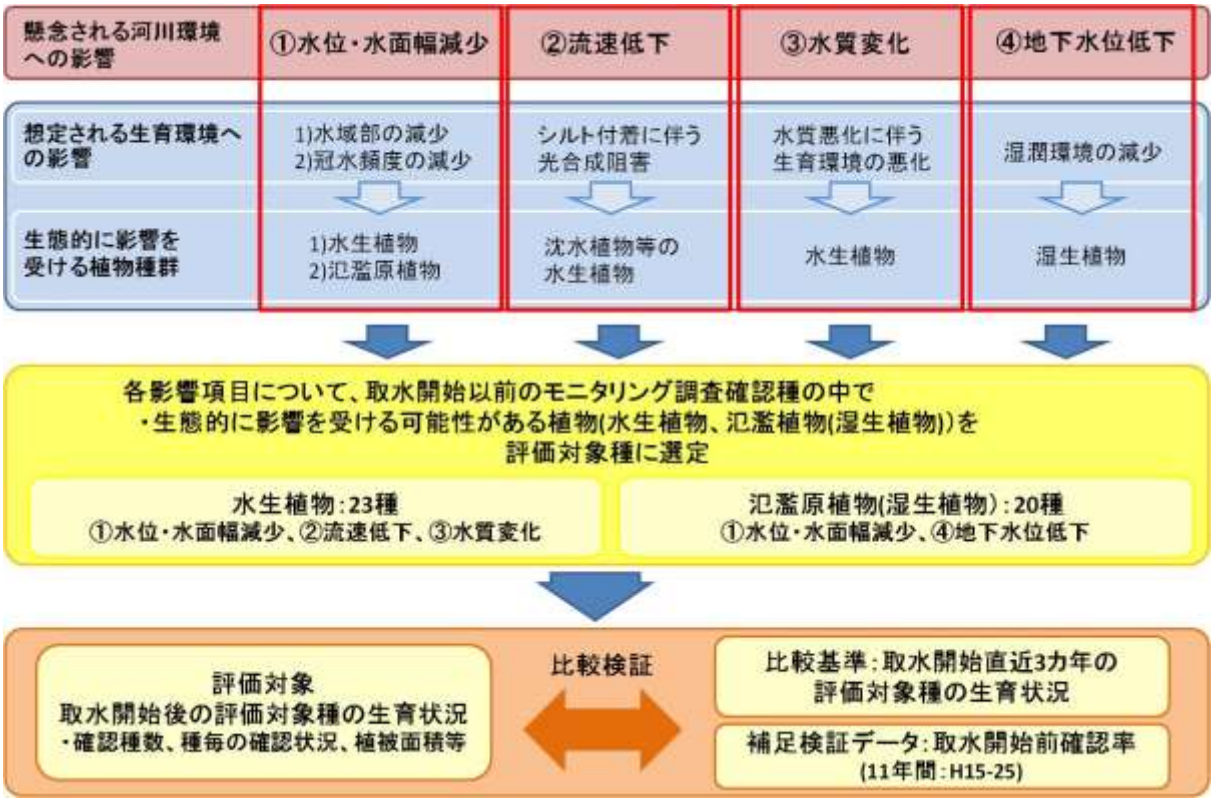


図 5.4　影響評価過程模式図

表 5.5　評価対象種

予測対象	影響の種類				生育形	科名	種名		備考
	河川水位低下	流速減少	水質変化	地下水位低下			和名	学名	
氾濫原植物	○	－	－	○	湿生植物	トクサ科	トクサ	*Equisetum hyemale*	
						トクサ科	イヌドクサ	*Equisetum ramosissimum*	
						タデ科	シロバナサクラタデ	*Persicaria japonica*	
						タデ科	オオイヌタデ	*Persicaria lapathifolia*	
						タデ科	イヌタデ	*Persicaria longiseta*	
						タデ科	イシミカワ	*Persicaria perfoliata*	
						タデ科	ボントクタデ	*Persicaria pubescens*	
						タデ科	ママコノシリヌグイ	*Persicaria senticosa*	
						タデ科	ミゾソバ	*Persicaria thunbergii*	
						セリ科	セリ	*Oenanthe javanica*	
						サクラソウ科	ヌマトラノオ	*Lysimachia fortunei*	
						カヤツリグサ科	カヤツリグサ	*Cyperus microiria*	
						カヤツリグサ科	テンツキ	*Fimbristylis dichotoma*	
						カヤツリグサ科	ヒデリコ	*Fimbristylis miliacea*	
						カヤツリグサ科	サンカクイ	*Schoenoplectus triqueter*	
水生植物	○	○	○	－	抽水植物	イネ科	ジュズダマ	*Coix lacrymajobi*	
						イネ科	クサヨシ	*Phalaris arundinacea*	
						イネ科	ヨシ	*Phragmites australis*	
						イネ科	ツルヨシ	*Phragmites japonica*	
						イネ科	マコモ	*Zizania latifolia*	
						ガマ科	ヒメガマ	*Typha angustifolia*	
						ガマ科	ガマ	*Typha latifolia*	
					沈水植物	マツモ科	マツモ	*Ceratophyllum demersum*	
						トチカガミ科	**オオカナダモ**	*Egeria densa*	外来(生態系)
						トチカガミ科	**コカナダモ**	*Elodea nuttallii*	外来(生態系)
						トチカガミ科	セキショウモ	*Vallisneria asiatica*	
						ヒルムシロ科	センニンモ	*Potamogeton maackianus*	
						ヒルムシロ科	ササバモ	*Potamogeton malaianus*	
						ヒルムシロ科	ホソバミズヒキモ	*Potamogeton octandrus*	
					浮遊植物	ミズアオイ科	**ホテイアオイ**	*Eichhornia crassipes*	外来(生態系)
						サトイモ科	**ボタンウキクサ**	*Pistia stratiotes*	外来(特定)
						ウキクサ科	アオウキクサ	*Lemna aoukikusa*	
						ウキクサ科	ウキクサ	*Spirodela polyrhiza*	
					浮葉植物	ヒシ科	コオニビシ	*Trapa natans* var.*pumila*	

注：種名（和名）　レッドリスト記載種を太字・赤字、外来種を太字・青字で示す。
環：絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト（第4次レッドリスト）（環境省,2019年）
徳：徳島県版レッドリスト(徳島県,2014)

EX：絶滅	VU：絶滅危惧II類
EW：野生絶滅	NT：準絶滅危惧
CR：絶滅危惧IA類	DD：情報不足/留意
EN：絶滅危惧IB類	

外来：特定外来生物または生態系被害外来種リスト記載種
　特定：特定外来生物
　生態系：生態系被害防止外来種リスト

（3）直近 10 年間の植物の変化有無の検討

1）評価対象種の確認状況

今年度までのモニタリン調査結果において、4 地点の中で旧吉野川 18.6km 地点は、氾濫原植物と水生植物(抽水植物、沈水植物)の確認頻度および種数が高く、取水の影響を評価する上で適当な調査地点となっている。各地点の概況を表 5.6 に、評価対象種の確認状況を表 5.7～10 に示す。

表 5.6　調査地概況

河口からの調査地点		概況
旧吉野川	23.4km (表 5.7)	氾濫原植物ではイシミカワ、セリが、水生植物では抽水植物であるツルヨシとヨシ、これらの 4 種のみが 5 割以上の高頻度で確認されている。沈水植物、浮遊植物は H23 年に極少数確認されたホテイアオイを除き、近年確認されていない。
	18.6km (表 5.8)	氾濫原植物では●●●●、イシミカワ、ママコノシリヌグイ、セリの 4 種が 5 割以上の高頻度で確認されている。水生植物では抽水植物であるクサヨシ、ヨシ、マコモの 3 種と沈水植物であるオオカナダモ、セキショウモ、●●●●の 3 種が 5 割以上の高頻度で確認されている。
	6.4km (表 5.9)	高頻度で確認された氾濫原植物はない。水生植物では抽水植物であるヨシのみが高頻度で確認されている。H20 前後で、外来種であるオオカナダモ、ホテイアオイとボタンウキクサが確認されているが近年確認されていない。
今切川	11.4km (表 5.10)	氾濫原植物ではシロバナサクラタデ、セリが、水生植物では抽水植物であるクサヨシ、ヨシ、マコモが 9 割以上の高頻度で確認されている。沈水植物、浮遊植物は取水開始前の調査では確認されていない。

表 5.7　評価対象種の確認状況(旧吉野川 23.4km 地点)

旧吉野川23.4km地点

評価対象種			植被面積(㎡)																		確認数	確認率
評価対象種群	生育形	種名(和名)	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2		
水生植物	抽水植物	ジュズダマ	2.51																		1	6%
		クサヨシ	0.01																		1	6%
		ヨシ	12.92	12.00	19.80		0.01	0.00	0.01												6	33%
		ツルヨシ	16.00	13.00	25.95	9.72	14.46	27.91	35.30	19.94	28.42	37.87	26.76	23.63	22.12	19.35	35.46	36.98	37.21	32.37	18	100%
		マコモ								0.30											1	6%
		ミクリ																			0	0%
		ヒメガマ																			0	0%
		ガマ																			0	0%
	沈水植物	マツモ																			0	0%
		●●●	0.30																		1	6%
		オオカナダモ	1.21			0.10				5.10										0.20	4	22%
		コカナダモ	0.30																		1	6%
		●●●●	0.00																		1	6%
		セキショウモ	2.80		3.00	0.30				3.10					3.80				1.80	6.85	7	39%
		センニンモ																			0	0%
		ササバモ	0.01																		1	6%
		ホソバミズヒキモ	0.70																		1	6%
		●●●●								0.60											1	6%
	浮遊植物	**ホテイアオイ**									0.02										1	6%
		ボタンウキクサ																			0	0%
		アオウキクサ								0.00											1	6%
		ウキクサ																			0	0%
	浮葉植物	コオニビシ																			0	0%
氾濫原植物	湿生植物	トクサ																			0	0%
		イヌドクサ											0.01	0.01							2	11%
		シロバナサクラタデ																			0	0%
		オオイヌタデ																			0	0%
		イヌタデ																			0	0%
		●●●●																			0	0%
		イシミカワ	0.03		0.03	0.92	0.01		0.01	0.26		0.34		0.50	0.56	1.02		0.07	0.12	0.22	13	72%
		ボントクタデ																			0	0%
		ママコノシリヌグイ								0.05											1	6%
		ミゾソバ	0.00	0.00						0.60										0.30	4	22%
		コギシギシ																			0	0%
		コイヌガラシ																			0	0%
		セリ	0.02	0.04	0.03	0.32	0.46	0.31	0.78	0.87	0.02	0.49	0.04	1.32	1.79	2.83	1.44	1.52	1.93	2.49	18	100%
		ヌマトラノオ																			0	0%
		ミゾコウジュ																			0	0%
		●●●●																			0	0%
		カヤツリグサ	0.02	0.02	0.00																3	17%
		テンツキ																			0	0%
		ヒデリコ																			0	0%
		サンカクイ																			0	0%
確認種数			15	5	6	5	4	3	4	10	3	3	3	4	4	3	2	3	4	6	21	－
確認種数(水生植物)			11	2	3	3	2	2	2	6	2	1	1	1	2	1	1	1	2	3	15	－
確認種数(氾濫原植物)			4	3	3	2	2	1	2	4	1	2	2	3	2	2	1	2	2	3	6	－
確認種数(在来種)			13	5	6	4	4	3	4	9	2	3	3	4	4	3	2	3	4	5	18	－
確認種数(外来種)			2	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	－

注：種名(和名)　レッドリスト記載種を太字・赤字、外来種を太字・青字で示す。

植被面積(植被率×面積)は4季(春、夏１、夏２、秋)の調査結果の総和とした。

表 5.8　評価対象種の確認状況(旧吉野川 18.6km 地点)

旧吉野川18.6km地点

評価対象種			植被面積(㎡)																		確認数	確認率
評価対象種群	生育形	種名(和名)	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2		
水生植物	抽水植物	ジュズダマ																			0	0%
		クサヨシ	4.34	0.10	14.67	2.25	22.79	4.16	8.19	5.81	16.29	14.20	18.16	6.63	5.82	0.61	0.26	0.17	0.49	0.05	18	100%
		ヨシ	52.70	113.00	34.04	32.70	3.92	5.10	2.62		9.59	10.62	13.98	9.00	6.56	2.97	1.20	0.24		1.80	16	89%
		ツルヨシ								1.08	6.75	1.89	0.70	0.11		0.10					6	33%
		マコモ				0.60	1.50	1.60	2.40	1.20	1.50	3.70	2.30	5.10	0.70	0.50	0.08	0.98	1.05		14	78%
		ミクリ																			0	0%
		ヒメガマ																			0	0%
		ガマ																			0	0%
	沈水植物	マツモ																			0	0%
		●●●		0.00																	1	6%
		オオカナダモ	13.80	0.42	9.10	3.65	1.40	1.70	2.40	8.40	5.50	3.85	2.50	4.22	5.00	4.20	2.00	0.30	0.90	0.05	18	100%
		コカナダモ				0.00															1	6%
		●●●●	0.00		0.00																2	11%
		セキショウモ	9.80	0.20	3.50	1.60	1.80	1.80	1.50	4.10	0.00	1.30	2.10	0.05	1.80	2.60	2.30	4.70	3.10	1.80	18	100%
		センニンモ	0.01												0.00		0.20	0.65			4	22%
		ササバモ	0.21		0.00		0.40									0.00					4	22%
		ホソバミズヒキモ	0.01	0.00	0.00															0.00	4	22%
		●●●●	0.00	0.00	0.00	1.00		1.35	1.05	1.00	1.60										8	44%
	浮遊植物	**ホテイアオイ**		0.00				0.01	0.00											0.80	4	22%
		ボタンウキクサ		0.00	0.40		0.05	0.50													4	22%
		アオウキクサ					0.00	0.00		0.00										0.40	4	22%
		ウキクサ			0.00															0.00	2	11%
	浮葉植物	コオニビシ			0.00																1	6%
氾濫原植物	湿生植物	トクサ	0.02	0.03																	2	11%
		イヌドクサ	2.81					0.01						0.01		0.61	0.38	0.56	0.02	0.01	8	44%
		シロバナサクラタデ			0.01									0.00	0.06						3	17%
		オオイヌタデ				0.00					0.01	0.80		0.00							4	22%
		イヌタデ							0.02	0.00		0.01		0.28	0.01	0.01	0.01				7	39%
		●●●●				0.03	0.04	0.18	1.24		1.39	5.63		0.05							7	39%
		イシミカワ	0.03	0.36	8.37	23.67	28.49	45.71	19.74	0.76	12.14	2.71	0.62	13.27	5.80	0.79	3.47	7.29	6.78	1.03	18	100%
		ボントクタデ									0.18	0.32									2	11%
		ママコノシリヌグイ				1.30		0.20		1.94	2.41	1.91	0.02		1.40	0.09	0.11	0.04			10	56%
		ミゾソバ			0.08	1.72				1.96				0.56	0.08						5	28%
		コギシギシ																			0	0%
		コイヌガラシ																			0	0%
		セリ			0.05	0.24	0.04	0.57	0.15		0.05	0.01	0.14	0.30	0.06	0.01	0.04		0.06	0.03	14	78%
		ヌマトラノオ	0.03																		1	6%
		ミゾコウジュ																			0	0%
		●●●●				0.02								0.01							2	11%
		カヤツリグサ			0.02											0.01					2	11%
		テンツキ																			0	0%
		ヒデリコ																			0	0%
		サンカクイ																			0	0%
確認種数			13	11	16	14	11	14	11	11	13	13	9	15	12	13	11	9	7	11	32	－
確認種数(水生植物)			9	9	11	7	8	9	7	7	7	6	6	6	6	7	6	6	4	8	18	－
確認種数(氾濫原植物)			4	2	5	7	3	5	4	4	6	7	3	9	6	6	5	3	3	3	14	－
確認種数(在来種)			12	8	14	12	9	11	9	10	12	12	8	14	11	12	10	8	6	9	28	－
確認種数(外来種)			1	3	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	－

注：種名(和名)　レッドリスト記載種を太字・赤字、外来種を太字・青字で示す。

植被面積(植被率×面積)は4季(春、夏１、夏２、秋)の調査結果の総和とした。

表 5.9　評価対象種の確認状況(旧吉野川 6.4km 地点)

旧吉野川6.4km地点

評価対象種			植被面積(㎡)																		確認数	確認率
評価対象種群	生育形	種名(和名)	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2		
水生植物	抽水植物	ジュズダマ																			0	0%
		クサヨシ																			0	0%
		ヨシ	11.20	12.00	11.00	7.56	8.85	6.91	2.60	11.10	10.09	10.80	10.35	6.15	9.75	9.15	9.60	9.30	8.10	7.80	18	100%
		ツルヨシ																			0	0%
		マコモ																			0	0%
		ミクリ																			0	0%
		ヒメガマ																			0	0%
		ガマ																			0	0%
	沈水植物	マツモ			0.00			0.01									0.00			0.00	4	22%
		●●●																			0	0%
		オオカナダモ				0.00		1.50	1.30	7.80											4	22%
		コカナダモ			2.80			0.01													2	11%
		●●●●			5.40																1	6%
		セキショウモ			0.40																1	6%
		センニンモ			0.00																1	6%
		ササバモ			0.41	0.00															2	11%
		ホソバミズヒキモ																			0	0%
		●●●●						0.01													1	6%
	浮遊植物	ホテイアオイ						1.35	0.10												2	11%
		ボタンウキクサ					0.00	2.40	0.41												3	17%
		アオウキクサ						0.01		0.01											2	11%
		ウキクサ			0.01	0.00				0.01											3	17%
	浮葉植物	コオニビシ		0.01																	1	6%
氾濫原植物	湿生植物	トクサ																			0	0%
		イヌドクサ																			0	0%
		シロバナサクラタデ																			0	0%
		オオイヌタデ								4.75											1	6%
		イヌタデ								0.02		0.01									2	11%
		●●●●																			0	0%
		イシミカワ																			0	0%
		ボントクタデ																			0	0%
		ママコノシリヌグイ																			0	0%
		ミゾソバ																			0	0%
		コギシギシ																			0	0%
		コイヌガラシ																			0	0%
		セリ																			0	0%
		ヌマトラノオ																			0	0%
		ミゾコウジュ																			0	0%
		●●●●																			0	0%
		カヤツリグサ	0.01	0.05												0.02		0.01	0.09		5	28%
		テンツキ				0.01		0.01							0.01	0.01					4	22%
		ヒデリコ				0.02															1	6%
		サンカクイ																			0	0%
確認種数			2	3	8	6	2	9	4	6	1	2	1	1	2	3	2	2	2	2	19	－
確認種数(水生植物)			1	2	8	4	2	8	4	4	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	14	－
確認種数(氾濫原植物)			1	1	0	2	0	1	0	2	0	1	0	0	1	2	0	1	1	0	5	－
確認種数(在来種)			2	3	7	5	1	5	1	5	1	2	1	1	2	3	2	2	2	2	15	－
確認種数(外来種)			0	0	1	1	1	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	－

注：種名(和名)　レッドリスト記載種を太字・赤字、外来種を太字・青字で示す。
　　植被面積(植被率×面積)は4季(春、夏１、夏２、秋)の調査結果の総和とした。

表 5.10　評価対象種の確認状況(今切川 11.4km 地点)

今切川11.4km地点

評価対象種			植被面積(㎡)																		確認数	確認率
評価対象種群	生育形	種名(和名)	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2		
水生植物	抽水植物	ジュズダマ																			0	0%
		クサヨシ	0.01	0.05	0.08	4.51	3.82	4.80	4.45	1.79	3.13	3.80	3.40	1.10	0.50	1.17	0.78	3.21	1.19	1.78	18	100%
		ヨシ	110.0	120.1	174.8	99.0	93.0	111.9	109.8	106.3	109.6	106.5	113.6	114.2	110.4	111.4	112.0	104.8	111.0	105.3	18	100%
		ツルヨシ																			0	0%
		マコモ	0.08	0.03		0.03	0.06	0.06		0.06	0.09	1.94	1.26	0.12	0.12	0.12	0.12	4.11	3.66	7.50	16	89%
		ミクリ																			0	0%
		ヒメガマ	0.00	0.01																	2	11%
		ガマ	0.01	0.02	0.01																3	17%
	沈水植物	マツモ																			0	0%
		●●●																			0	0%
		オオカナダモ																			0	0%
		コカナダモ																			0	0%
		●●●●																			0	0%
		セキショウモ																			0	0%
		センニンモ																			0	0%
		ササバモ																			0	0%
		ホソバミズヒキモ																			0	0%
		●●●●																			0	0%
	浮遊植物	ホテイアオイ																			0	0%
		ボタンウキクサ																			0	0%
		アオウキクサ																			0	0%
		ウキクサ																			0	0%
	浮葉植物	コオニビシ	30.00	18.00																	2	11%
氾濫原植物	湿生植物	トクサ																			0	0%
		イヌドクサ																			0	0%
		シロバナサクラタデ	2.25	0.08	1.88	9.62	21.50	18.71	16.46	9.76	8.01	8.91	6.61	8.56	12.52	12.68	14.40	8.79	8.52	6.62	18	100%
		オオイヌタデ	0.00	0.01																	2	11%
		イヌタデ	0.20	0.01		0.01															3	17%
		●●●●																			0	0%
		イシミカワ			0.03	0.01					0.36										3	17%
		ボントクタデ																			0	0%
		ママコノシリヌグイ																			0	0%
		ミゾソバ																			0	0%
		コギシギシ																			0	0%
		コイヌガラシ																			0	0%
		セリ	0.90	0.05	0.08	1.12	0.60	1.26	1.40	2.17	4.87	1.49	2.42	2.47	0.98	0.34	0.57	1.33	1.91	2.01	18	100%
		ヌマトラノオ																			0	0%
		ミゾコウジュ																			0	0%
		●●●●																			0	0%
		カヤツリグサ																			0	0%
		テンツキ																			0	0%
		ヒデリコ																			0	0%
		サンカクイ	0.01																		1	6%
確認種数			11	10	6	7	5	5	4	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	12	－
確認種数(水生植物)			6	6	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	－
確認種数(氾濫原植物)			5	4	3	4	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	－
確認種数(在来種)			11	10	6	7	5	5	4	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	12	－
確認種数(外来種)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－

注：種名(和名)　レッドリスト記載種を太字・赤字、外来種を太字・青字で示す。

植被面積(植被率×面積)は4季(春、夏１、夏２、秋)の調査結果の総和とした。

２）令和２年度の動向

表 5.11 に令和２年度の調査結果を示す。植生断面調査では、4 地点で 11 種の水生植物と 5 種の氾濫原植物が確認された。旧吉野川 18.6km 地点において試験通水前と同様に最も多くの評価対象種が確認された。絶滅危惧種は、植生断面調査では今年度は確認されていない。

表 5.11　R2 年調査結果(評価対象種のみ)

	予測対象	生育形	種名※	植生断面調査								ミクリ	備考
				旧吉野川						今切川		旧吉野川	
				23.4km		18.6km		6.4km		11.4km		20.0km	
				R1結果	過年度確認率	R1結果	過年度確認率	R1結果	過年度確認率	R1結果	過年度確認率		
1	水生植物	抽水植物	ジュズダマ		6%		0%		0%		0%		
2			クサヨシ		6%	⑥⑧	100%		0%	⑥⑦⑧	100%		
3			ヨシ		35%	⑥⑦⑧⑨	88%	⑥⑦⑧⑨	100%	⑥⑦⑧⑨	100%		
4			ツルヨシ	⑥⑦⑧⑨	100%		35%		0%		0%		
5			マコモ		6%		82%		0%	⑥⑦⑧⑨	88%		
6			●●●		0%		0%		0%		0%	0	環NT, 徳VU
7			ヒメガマ		0%		0%		0%		12%		
8			ガマ		0%		0%		0%		18%		
9		沈水植物	マツモ		0%		0%	⑧	18%		0%		
10			●●●		6%		6%		0%		0%		徳 CR
11			**オオカナダモ**	⑨	18%	⑦⑧⑨	100%		24%		0%		生態系被害
12			**コカナダモ**		6%		6%		12%		0%		生態系被害
13			●●●		6%		12%		6%		0%		徳 NT
14			セキショウモ	⑥⑦⑧⑨	35%	⑥⑦⑧⑨	100%		6%		0%		
15			センニンモ		0%		24%		6%		0%		
16			ササバモ		6%		24%		12%		0%		
17			ホソバミズヒキモ		6%	⑨	18%		0%		0%		
18			●●●		6%		47%		6%		0%		徳 VU
19		浮遊植物	**ホテイアオイ**		6%	⑨	18%		12%		0%		生態系被害
20			**ボタンウキクサ**		0%		24%		18%		0%		特定外来生物
21			アオウキクサ		6%	⑨	18%		12%		0%		
22			ウキクサ		0%	⑨	6%		18%		0%		
23		浮葉植物	コオニビシ		0%		6%		6%		12%		
24	氾濫原植物	湿生植物	トクサ		0%		12%		0%		0%		
25			イヌドクサ		12%	⑦	41%		0%		0%		
26			シロバナサクラタデ		0%		18%		0%	⑥⑦⑧⑨	100%		
27			オオイヌタデ		0%		24%		6%		12%		
28			イヌタデ		0%		41%		12%		18%		
29			●●●		0%		41%		0%		0%		徳 NT
30			イシミカワ	⑨	71%	⑥⑦⑧⑨	100%		0%		18%		
31			ボントクタデ		0%		12%		0%		0%		
32			ママコノシリヌグイ		6%		59%		0%		0%		
33			ミゾソバ	⑨	18%		29%		0%		0%		
34			●●●		0%		0%		0%		0%		環VU, 徳NT
35			●●●		0%		0%		0%		0%		環NT, 徳NT
36			セリ	⑥⑦⑧⑨	100%	⑥⑦	76%		0%	⑥⑦⑧	100%		
37			ヌマトラノオ		0%		6%		0%		0%		
38			●●●		0%		0%		0%		0%		環NT, 徳EN
39			●●●		0%		12%		0%		0%		環NT, 徳NT
40			カヤツリグサ		18%		12%		29%		0%		
41			テンツキ		0%		0%		24%		0%		
42			ヒデリコ		0%		0%		6%		0%		
43			サンカクイ		0%		0%		0%		6%		
植生断面調査　計　16種 (水生植物：11種、氾濫原植物：5種)				6種		11種		2種		5種		-	-

凡例　⑥：6月調査、⑦：7月調査、⑧：8月調査、⑩：10月調査、ミクリのみ株数（6,7,8,10月）　過年度確認率：H15～R1

※：種名　レッドリスト記載種を太字・赤字、外来種を太字・青字で示す。

３）これまでの変化の傾向

①植生断面調査

評価対象種の確認状況を、直近 10 年間（H23～R2）について整理し、変化の有無を検討した(表 5.12、5.13)。

評価対象種は令和２年度調査で確認されたのは 4 地点合計 16 種であった。直近 10 年間の平均値は 13.9 種であった。

旧吉野川 23.4km 地点では、今年度、水生植物 3 種、氾濫原植物 3 種の計 6 種が確認され、直近 10 年間で最も多い確認数となった。直近 10 年間で今年度追加された種は、水生植物ではオオカナダモ、氾濫原植物ではミゾソバであり、平成 22 年以前には複数回確認されている。

旧吉野川 18.6km 地点では、今年度、水生植物 8 種、氾濫原植物 3 種の計 11 種が確認され、直近 10 年間で最も多い水生植物確認数となった。直近 10 年間で今年度追加された種は、水生植物の中で沈水植物のホソバミズヒキモ、浮遊植物のホテイアオイ、アオウキクサ、ウキクサであり、平成 22 年以前には複数回確認されている。氾濫原植物及び水生植物のうち抽水植物（ヨシ、ツルヨシ、マコモ）については、昨年度に引き続き、確認数や植被面積の減少が続いている。

旧吉野川 6.4km 地点では、今年度、水生植物 2 種、氾濫原植物 0 種の計 2 種が確認された。直近 10 年間で今年度追加された種はないが、評価対象種以外で外来水生植物コウガイセキショウモが新規確認された。在来種であるセキショウモと形態が似ており、雑種化の可能性があることから、今後留意する必要がある。

今切川 11.4km 地点では、今年度、水生植物 3 種、氾濫原植物 2 種の計 5 種が確認された。直近 10 年間で今年度追加された種はない。

コウガイセキショウモ（Vallisneria×pseudorosulata　2016 ）
近年記載され、国内でも生息確認された外来水生植物。セイヨウセキショウモとコウガイモの雑種とされ、アクアリウムプラントとして輸入・販売され、逸出したと推測されている。在来のセキショウモ(23.4km 地点・18.6km 地点確認)とは形態は似ている。

表 5.12　試験通水前後の評価対象種の確認種数

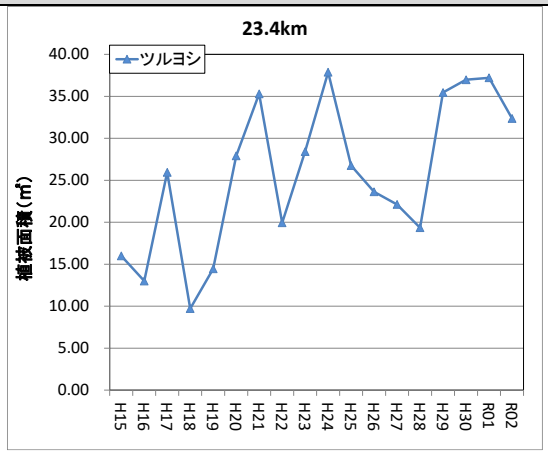
地点	小計	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2
旧吉野川 23.4km地点	計	3	3	3	4	4	3	2	3	4	**6**
	水生植物種数	2	1	1	1	2	1	1	1	2	**3**
	氾濫原植物種数	1	2	2	3	2	2	1	2	2	**3**
旧吉野川 18.6km地点	計	13	13	9	15	12	13	11	9	7	**11**
	水生植物種数	7	6	6	6	6	7	6	6	4	**8**
	氾濫原植物種数	6	7	3	9	6	6	5	3	3	**3**
旧吉野川 6.4km地点	計	1	2	1	1	2	3	2	2	2	**2**
	水生植物種数	1	1	1	1	1	1	2	1	1	**2**
	氾濫原植物種数	0	1	0	0	1	2	0	1	1	**0**
今切川 11.4km地点	計	6	5	5	5	5	5	5	5	5	**5**
	水生植物種数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	**3**
	氾濫原植物種数	3	2	2	2	2	2	2	2	2	**2**
総計		15	14	11	15	14	15	14	13	12	**16**

表 5.13　直近 10 年間の評価対象種の確認状況

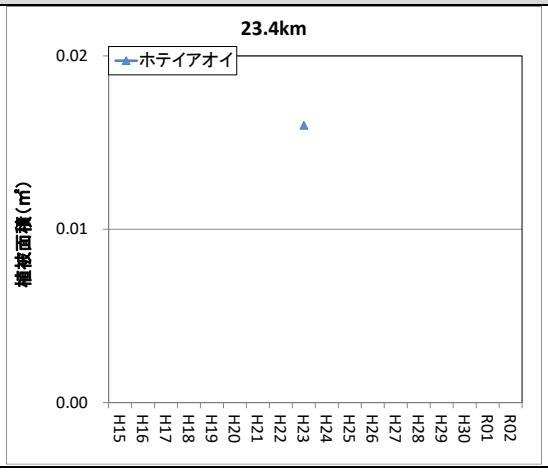
評価対象	調査地点	生育形	種名(和名)	植被面積(㎡)										H23-R02 確認率
				H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02	
水生植物	旧吉野川 23.4km地点	抽水	ツルヨシ	28.42	37.87	26.76	23.63	22.12	19.35	35.46	36.98	37.21	**32.37**	10%
		沈水	オオカナダモ										**0.20**	
			セキショウモ					3.80				1.80	**6.85**	36%
		浮遊	**ホテイアオイ**	0.02										9%
	旧吉野川 18.6km地点	抽水	クサヨシ	16.29	14.20	18.16	6.63	5.82	0.61	0.26	0.17	0.49	**0.05**	100%
			ヨシ	9.59	10.62	13.98	9.00	6.56	2.97	1.20	0.24		**1.80**	91%
			ツルヨシ	6.75	1.89	0.70	0.11		0.10					36%
			マコモ	1.50	3.70	2.30	5.10	0.70	0.50	0.08	0.98	1.05		73%
		沈水	**オオカナダモ**	5.50	3.85	2.50	4.22	5.00	4.20	2.00	0.30	0.90	**0.05**	100%
			セキショウモ	0.00	1.30	2.10	0.05	1.80	2.60	2.30	4.70	3.10	**1.80**	100%
			センニンモ					0.002		0.20	0.65			9%
			ササバモ						0.002					27%
			ホソバミズヒキモ										**0.004**	
			●●●●	1.60										73%
		浮遊	ホテイアオイ										**0.80**	
			アオウキクサ										**0.40**	
			ウキクサ										**0.002**	
	旧吉野川 6.4km地点	抽水	ヨシ	10.09	10.80	10.35	6.15	9.75	9.15	9.60	9.30	8.10	**7.80**	100%
		沈水	マツモ							0.003			**0.003**	18%
			セキショウモ										**2.10**	
	今切川 11.4km地点	抽水	クサヨシ	3.13	3.80	3.40	1.10	0.50	1.17	0.78	3.21	1.19	**1.78**	100%
			ヨシ	109.62	106.46	113.56	114.22	110.40	111.39	111.97	104.81	111.01	**#####**	100%
			マコモ	0.09	1.94	1.26	0.12	0.12	0.12	0.12	4.11	3.66	**7.50**	91%
氾濫原植物	旧吉野川 23.4km地点	湿生	イヌドクサ			0.01	0.01							9%
			イシミカワ		0.34		0.50	0.56	1.02		0.07	0.12	**0.22**	64%
			ミゾソバ										**0.30**	
			セリ	0.02	0.49	0.04	1.32	1.79	2.83	1.44	1.52	1.93	**2.49**	100%
	旧吉野川 18.6km地点		イヌドクサ				0.01		0.61	0.38	0.56	0.02	**0.01**	27%
			シロバナサクラタデ				0.00	0.06						0%
			オオイヌタデ	0.01	0.80		0.00							27%
			イヌタデ		0.01		0.28	0.01	0.01	0.01				27%
			●●●●	1.39	5.63		0.05							55%
			イシミカワ	12.14	2.71	0.62	13.27	5.80	0.79	3.47	7.29	6.78	**1.03**	100%
			ボントクタデ	0.18	0.32									18%
			ママコノシリヌグイ	2.41	1.91	0.02		1.40	0.09	0.11	0.04			55%
			ミゾソバ				0.56	0.08						18%
			セリ	0.05	0.01	0.14	0.30	0.06	0.01	0.04		0.06	**0.03**	64%
			●●●●				0.01							18%
			カヤツリグサ						0.01					9%
	旧吉野川 6.4km地点		イヌタデ		0.01									18%
			カヤツリグサ						0.02		0.01	0.09		18%
			テンツキ					0.01	0.01					18%
	今切川 11.4km地点		シロバナサクラタデ	8.01	8.91	6.61	8.56	12.52	12.68	14.40	8.79	8.52	**6.62**	100%
			イシミカワ	0.36										18%
			セリ	4.87	1.49	2.42	2.47	0.98	0.34	0.57	1.33	1.91	**2.01**	11%
			種数	15	14	11	15	14	15	14	13	12	**16**	－

注：種名(和名)　レッドリスト記載種を太字・赤字、外来種を太字・青字で示す。
　　状況凡例　→：現状維持、↗：増加、-：未確認、　(－)：未確認(取水開始後のみ確認)
　　植被面積：4季(春、夏1、夏2、秋)の調査結果の総和とした。

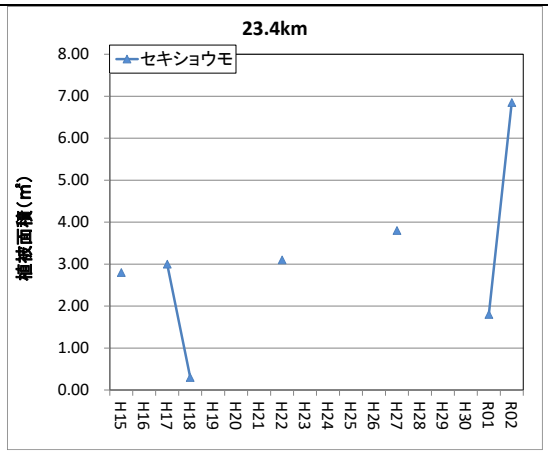
旧吉野川　23.4km 地点①



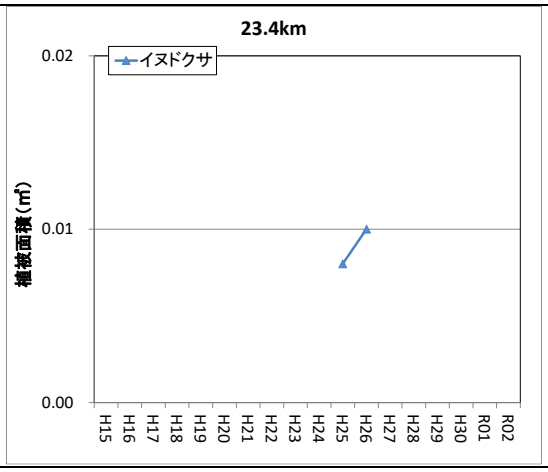
ツルヨシ　水生植物(抽水)



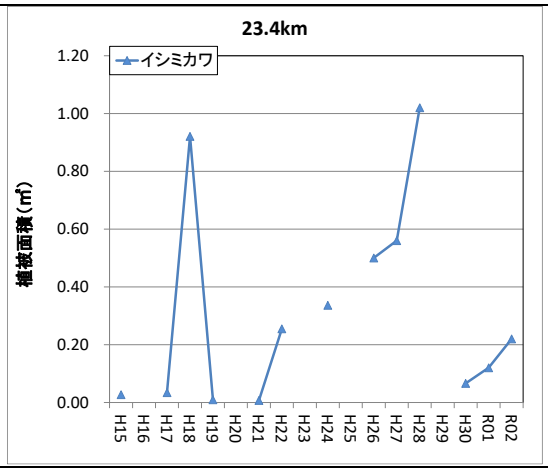
ホテイアオイ　水生植物(浮遊)



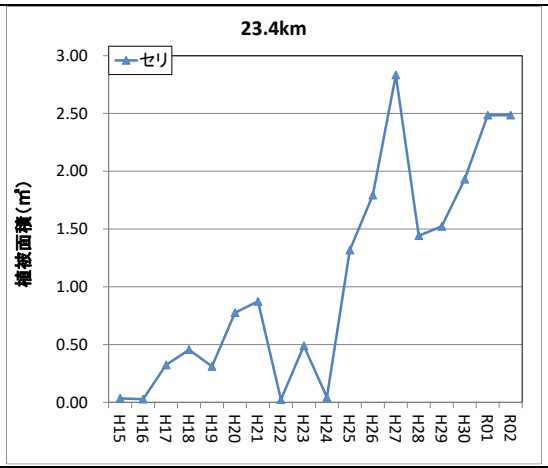
セキショウモ　水生植物(沈水)



イヌドクサ　氾濫原植物



イシミカワ　氾濫原植物



セリ　氾濫原植物

図 5.5-1(1)　植被面積の推移(23.4ｋｍ地点)

植被面積：4 季(春、夏 1、夏 2、秋)の調査結果の総和とした。

直近 10 年間の確認種について整理した。

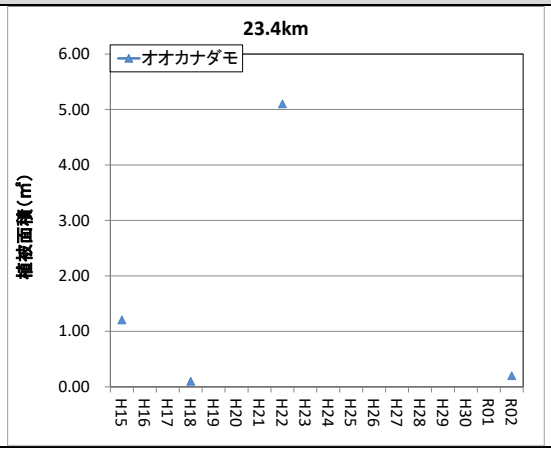
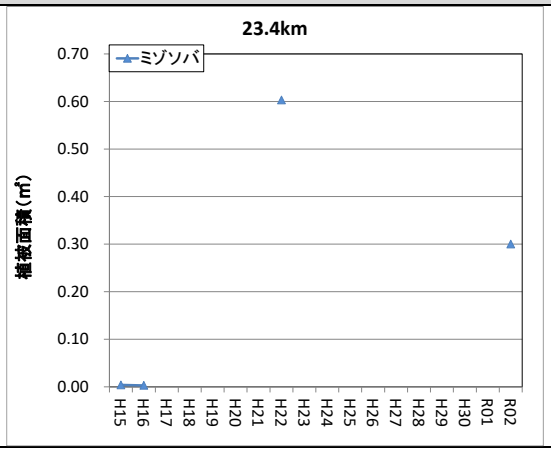
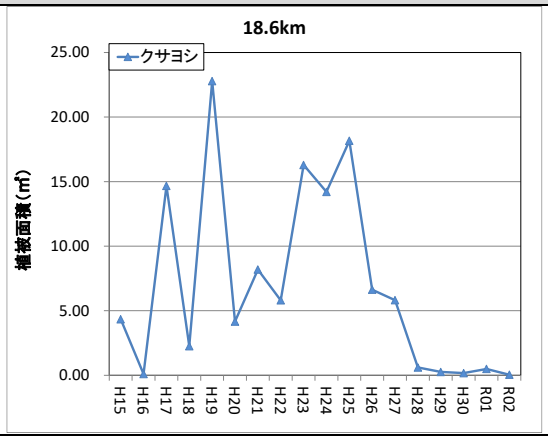
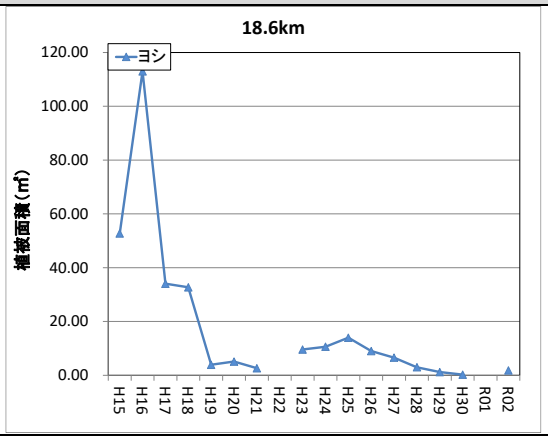
旧吉野川　23.4km 地点②	
	
オオカナダモ　水生植物(抽水)	ミゾソバ　氾濫原植物

図 5.5-1(2)　植被面積の推移(23.4ｋｍ地点)
植被面積：4 季(春、夏 1、夏 2、秋)の調査結果の総和とした。
直近 10 年間の確認種について整理した。

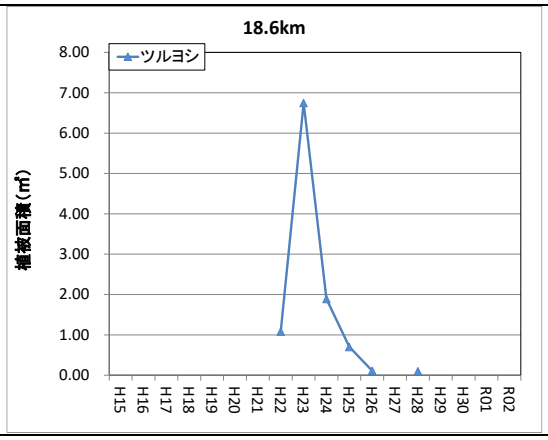
旧吉野川　18.6ｋｍ地点



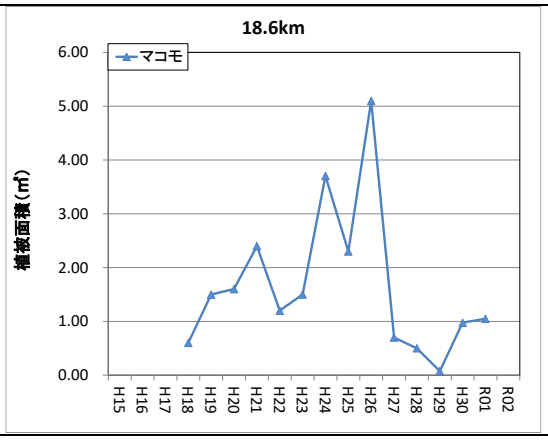
クサヨシ　水生植物(抽水)



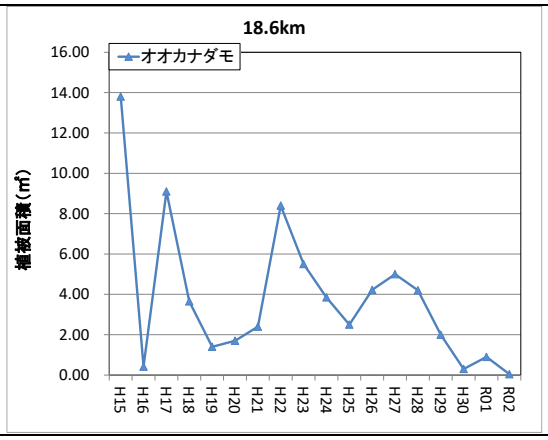
ヨシ　水生植物(抽水)



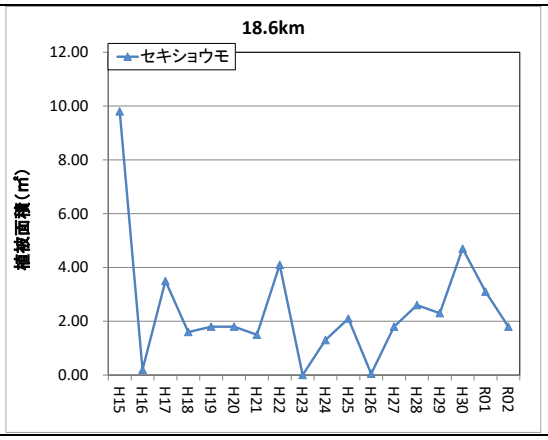
ツルヨシ　水生植物(抽水)



マコモ　水生植物(抽水)



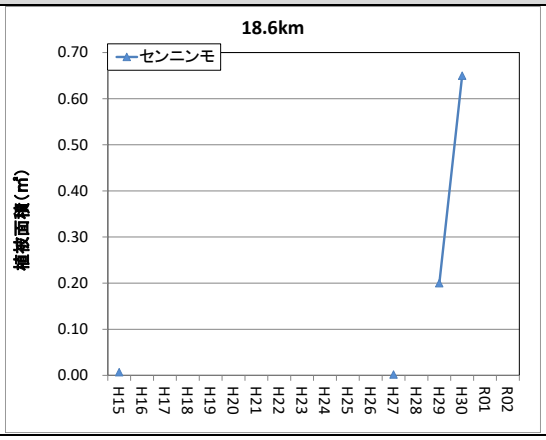
オオカナダモ　水生植物(沈水)



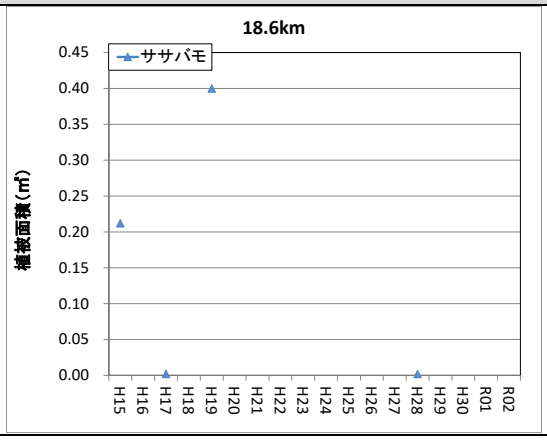
セキショウモ　水生植物(沈水)

図 5.5-2(1)　植被面積の推移(18.6ｋｍ地点)
植被面積：4 季(春、夏 1、夏 2、秋)の調査結果の総和とした。
直近 10 年間の確認種について整理した。

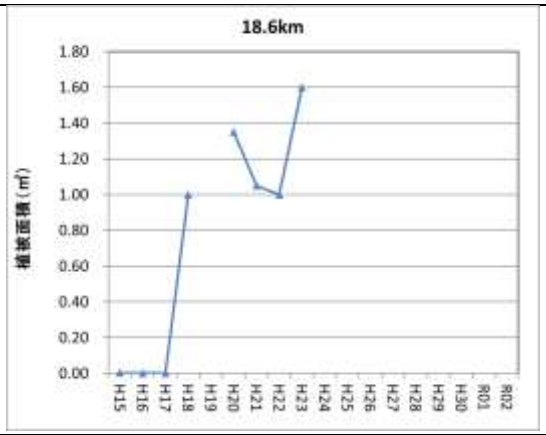
旧吉野川　18.6km 地点②



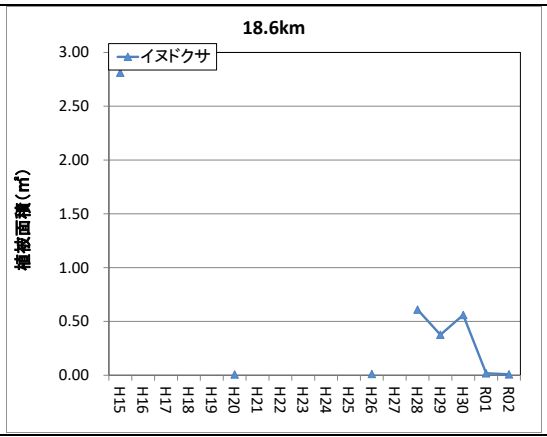
センニンモ　水生植物(沈水)



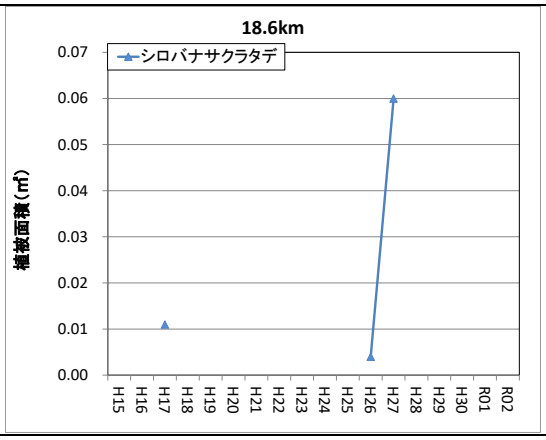
ササバモ　水生植物(沈水)



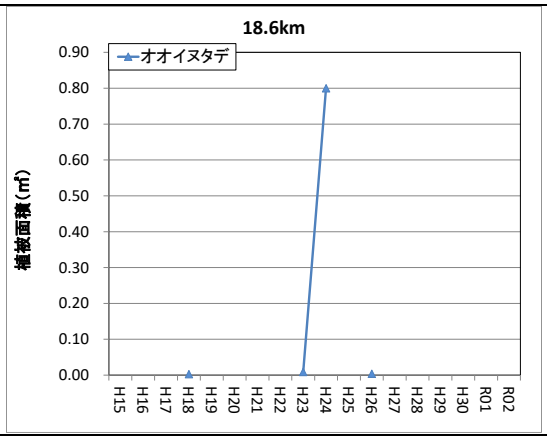
●●●●　水生植物(沈水)



イヌドクサ　氾濫原植物



シロバナサクラタデ　氾濫原植物



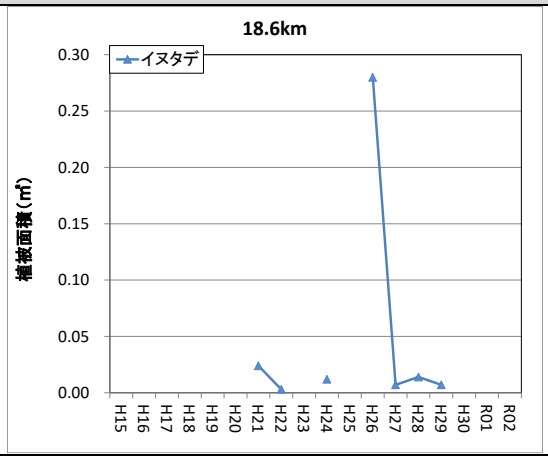
オオイヌタデ　氾濫原植物

図 5.5-2(2)　植被面積の推移(18.6ｋｍ地点)

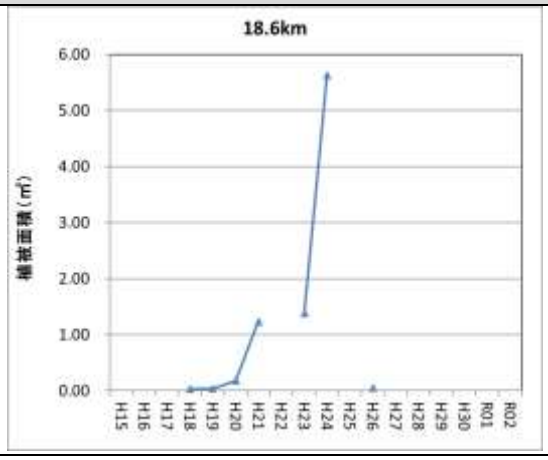
植被面積：4 季(春、夏 1、夏 2、秋)の調査結果の総和とした。

直近 10 年間の確認種について整理した。

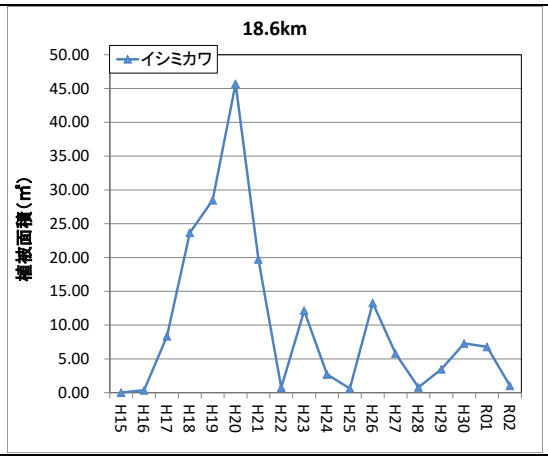
旧吉野川　18.6km 地点③



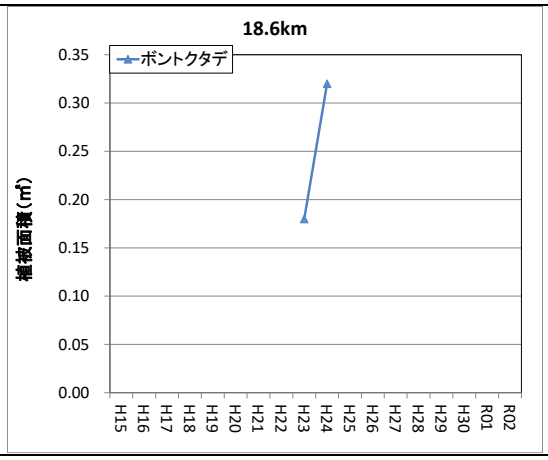
イヌタデ　氾濫原植物



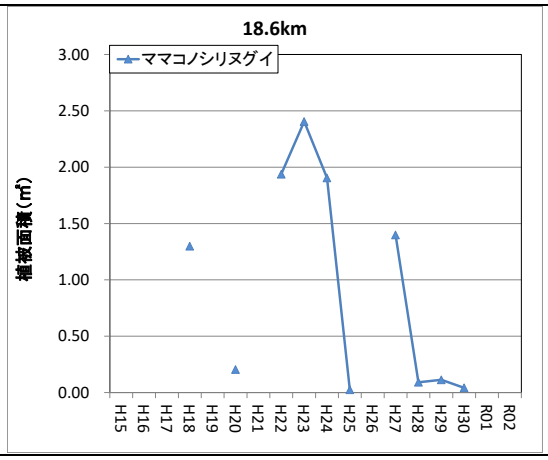
●●●●　氾濫原植物



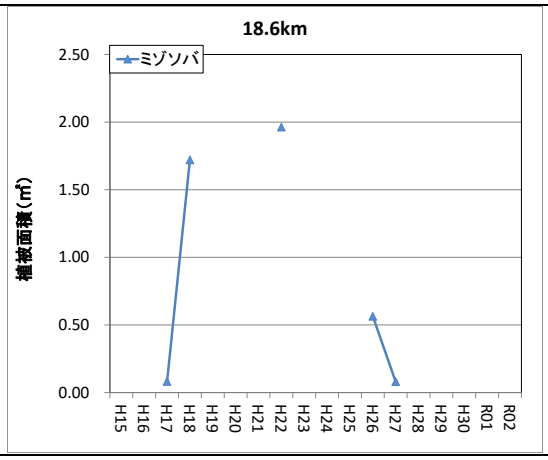
イシミカワ　氾濫原植物



ボントクタデ　氾濫原植物



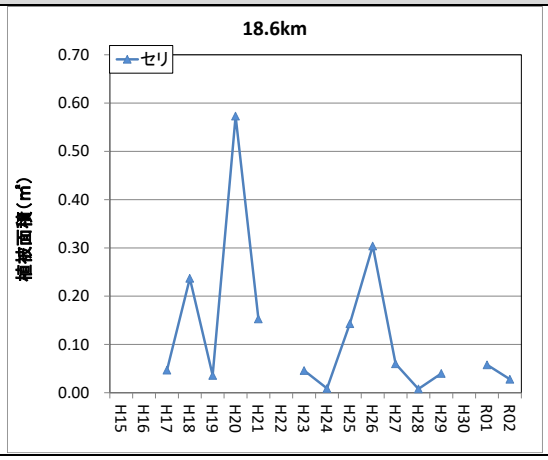
ママコノシリヌグイ　氾濫原植物



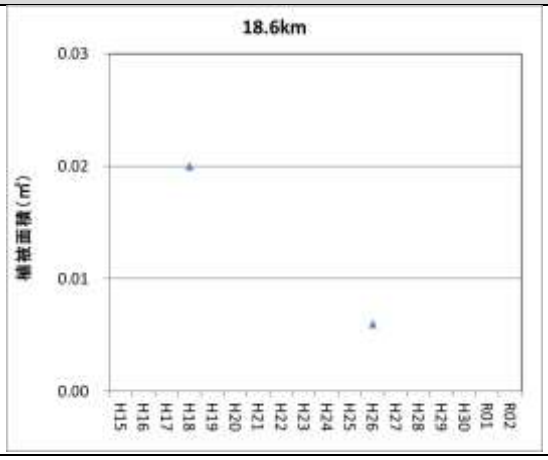
ミゾソバ　氾濫原植物

図 5.5-2(3)　植被面積の推移(18.6ｋｍ地点)
植被面積：4 季(春、夏 1、夏 2、秋)の調査結果の総和とした。
直近 10 年間の確認種について整理した。

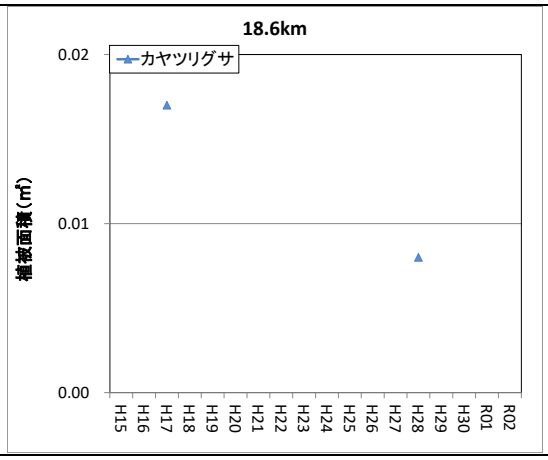
旧吉野川　18.6km 地点④



セリ　氾濫原植物



●●●●　氾濫原植物



カヤツリグサ　氾濫原植物

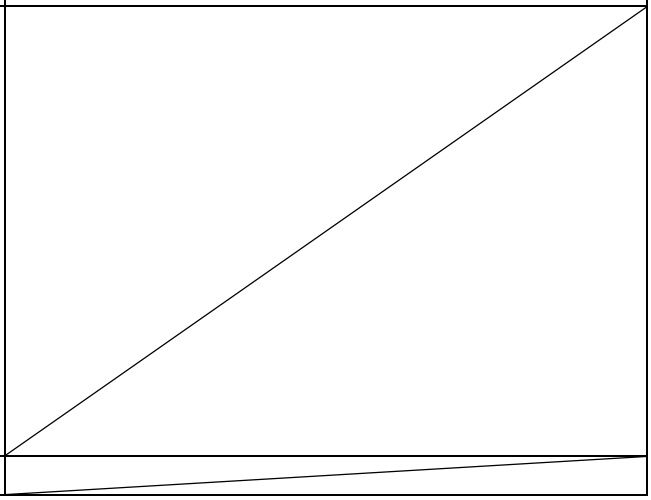
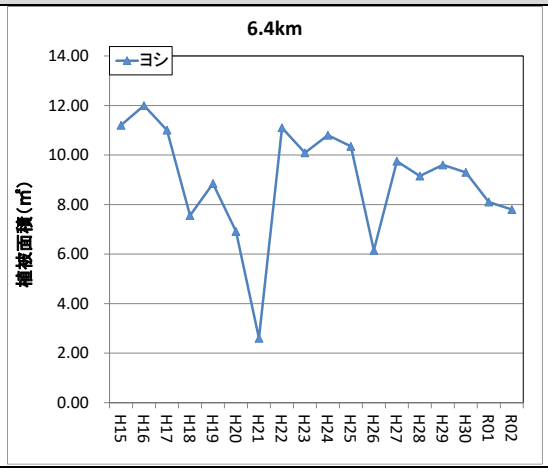


図 5.5-2(4)　植被面積の推移(18.6ｋｍ地点)

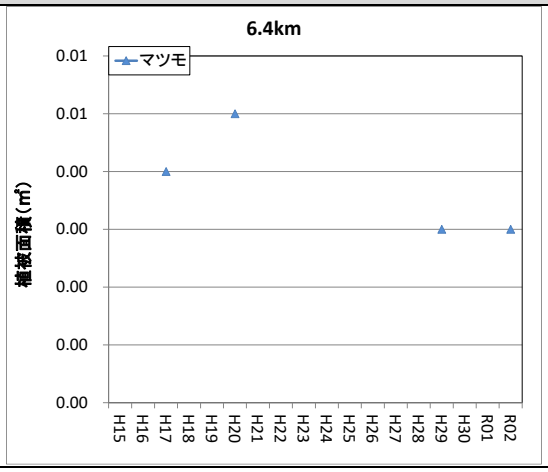
植被面積：4 季(春、夏 1、夏 2、秋)の調査結果の総和とした。

直近 10 年間の確認種について整理した。

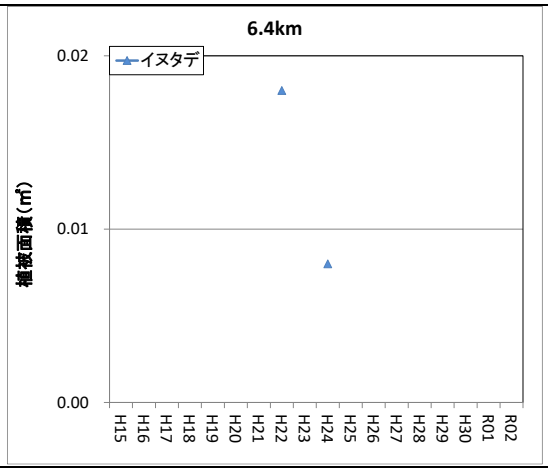
旧吉野川　6.4km 地点



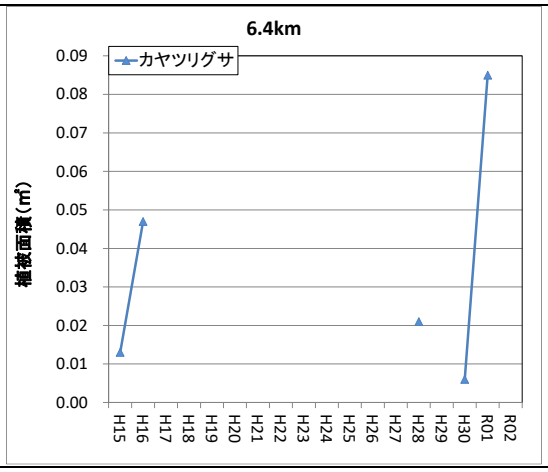
ヨシ　水生植物(抽水)



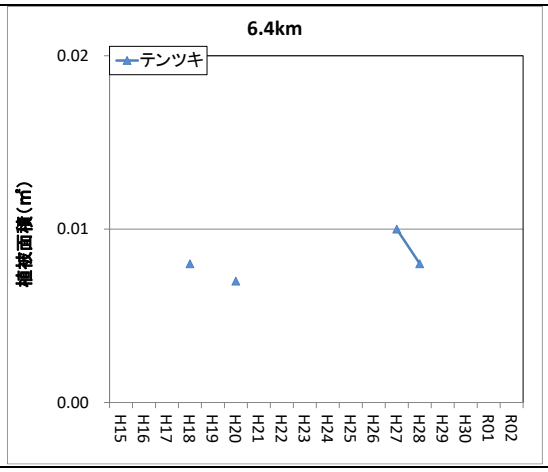
マツモ　水生植物(沈水)



イヌタデ　氾濫原植物



カヤツリグサ　氾濫原植物



テンツキ　氾濫原植物

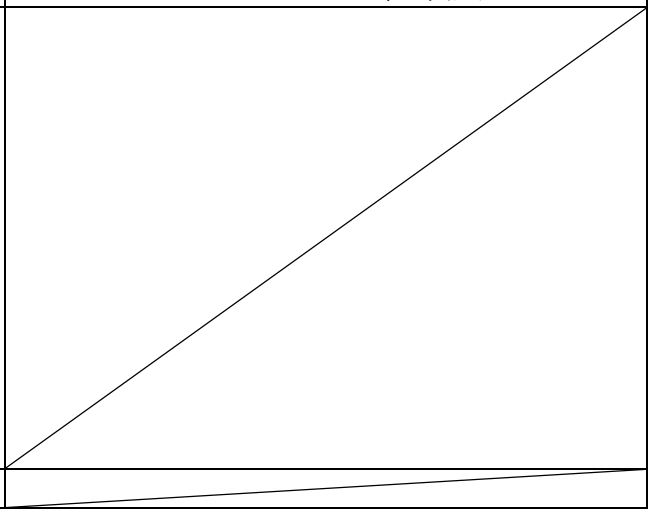
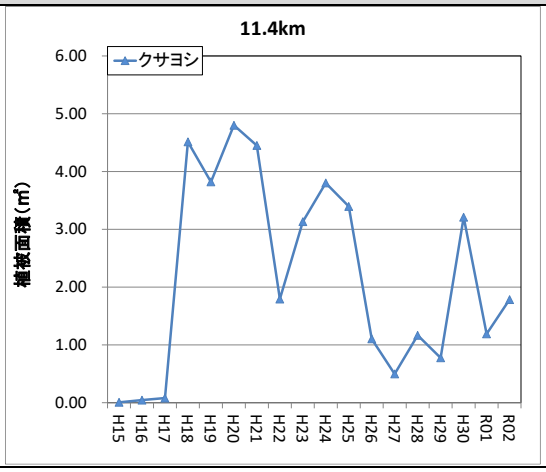


図 5.5-3　植被面積の推移(6.4ｋｍ地点)

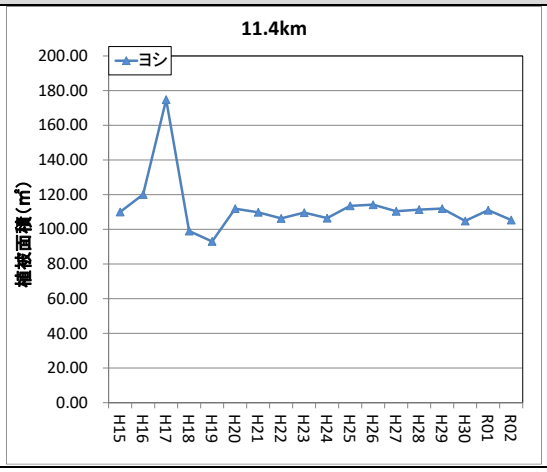
植被面積：4 季(春、夏 1、夏 2、秋)の調査結果の総和とした。

直近 10 年間の確認種について整理した。

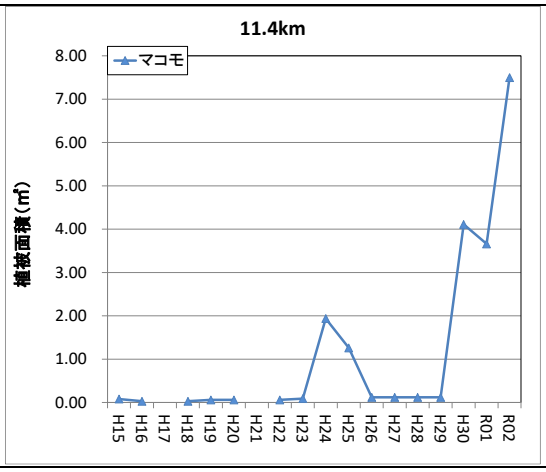
今切川　11.4km 地点



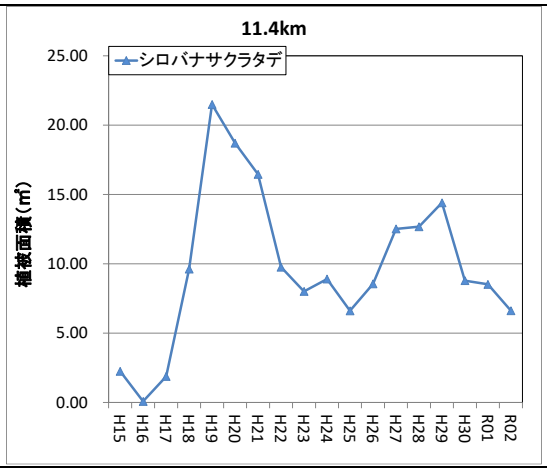
クサヨシ　水生植物(抽水)



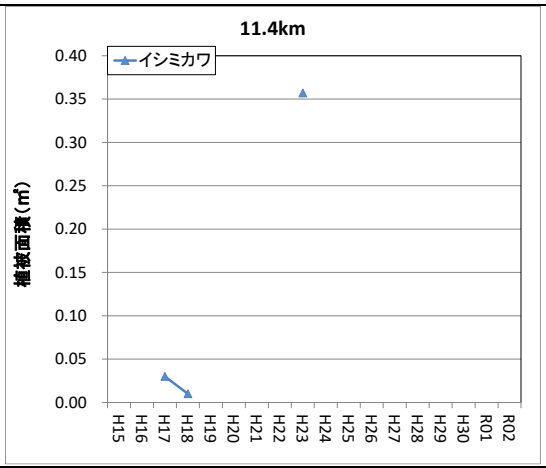
ヨシ　水生植物(抽水)



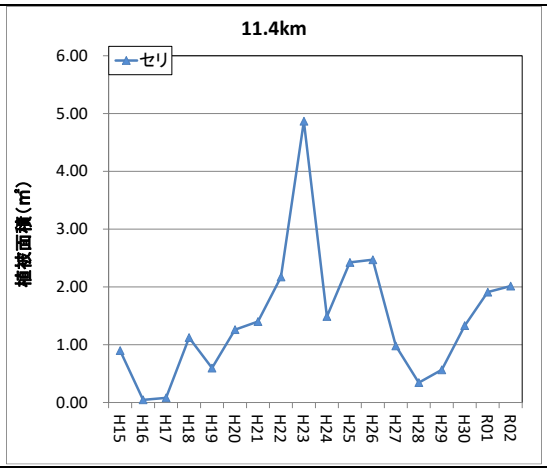
マコモ　水生植物(抽水)



シロバナサクラタデ　氾濫原植物



イシミカワ　氾濫原植物



セリ　氾濫原植物

図 5.5-4　植被面積の推移(11.4ｋｍ地点)

植被面積：4 季(春、夏 1、夏 2、秋)の調査結果の総和とした。

直近 10 年間の確認種について整理した。

②重要種ミクリの生育調査

重要種ミクリについては、平成 30 年にモニタリング対象個体群が消失している。地中の根茎による再生の可能性があるため、令和２年度は６月に調査を実施した。その結果、ミクリの生育は今年度も確認されなかった。

令和２年６月　過年度ミクリ生息地　現地調査状況

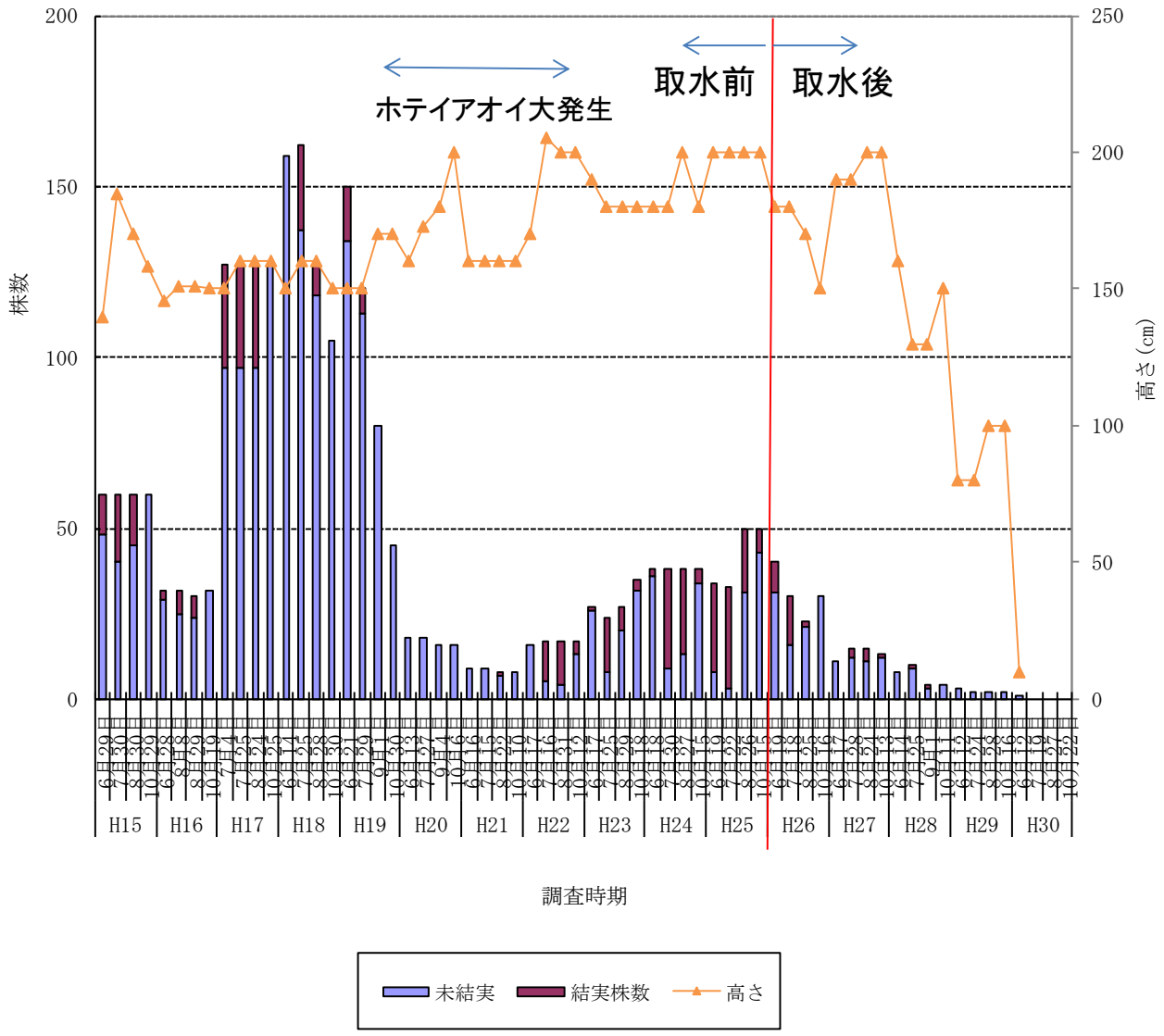
参考：過年度のミクリの生育状況

ミクリの取水開始前の生育状況は、平成 17 年～19 年には 100 株超の株数に増加したが、その後、旧吉野川で当時大繁茂していたホテイアオイの被圧が原因と考えられる大幅な減少が発生し、8～9 株まで株数が減少した。その後、ホテイアオイ駆除対策が実施され、平成 22 年度以降は回復傾向にあった。

平成 26 年度はミクリの株数が前年と比較し減少していた。その要因として、河岸のノイバラの枝が伸び、陸地側のミクリ群落を被圧し始めた事、また、ツルヨシが数本ミクリ群落に侵入しておりその競合により生育状態が悪化していることが考えられる。さらに、8 月調査時には台風 11 号の影響により、ミクリ群落の主な生育地であった抽水域のミクリの枯損が目立っていた。

平成 27 年度調査では株数・生育面積ともに大きく減少した。冬季の間に河岸に生えていたクヌギが伐採され、ミクリ群落付近に倒されており、26 年 8 月の台風による洗掘と合わせ、ミクリ群落の主な生育地の環境は大きく改変したと考えられる。そのため、平成 26 年までの主要な生育地であった抽水域からはミクリは消失し、陸側の一部にのみ生育している状況となった。

平成 30 年度には陸地に生育するノイバラの大株及びツルヨシ、ミゾソバ、ヘクソカズラ等により被圧を受け、平成 30 年度 6 月調査において水中で 1 個体確認されたのを最後に確認されていない。



旧吉野川河口から 20.0km 地点　ミクリ生息調査結果（H15～H30）

参考：過年度のミクリの生育状況（続き）

台風以前の生息状況(H25/8/26)
定点撮影

台風以前の生息状況(H26/6/19)
定点撮影

台風後の生育状況（H26/8/26）
定点撮影

伐採木の状況（H27/6/17）
定点撮影

ミクリ生育状況（H29/10/16）
定点撮影

ミクリ生育状況（H30/6/12）
定点撮影
水中に 1 個体確認　H30 年 7 月以降は消失

６．魚類への影響評価

（１）評価の目的と経緯

本事業の実施に伴い、柿原取水口および第十取水口における取水により、柿原堰下流の吉野川の流量及び第十樋門への分流量の減少が引き起こされる可能性が考えられる。そこで、平成 20 年度河川環境調査委員会では、取水により河川流量が減少した場合に起りうる河川環境の変化と魚類への影響との関係性を模式図化したインパクト-レスポンス図(図 6.1)を作成し、想定される魚類への 3 つの影響要因(水位・水面幅減少、流速の減少、水質の悪化)について検討した。そして、魚類の生息状況と取水後の河川環境の予測値を基に影響予測を実施し、魚類への影響はないと推定している。また、取水による影響評価のため、調査を継続し、取水開始後に動植物の生息・生育状況に変化がないか、モニタリングを実施するとしている。

柿原取水口の取水開始後 7 年目となる今年度は、モニタリング調査結果を基に、事業による減水区間の魚類の生息状況の取水前後での変化の有無について検証する。

【取水による減水区間の調査地点：西条大橋(アユ)・高瀬橋(魚類相、アユ)・第十樋門上流(魚類相)】

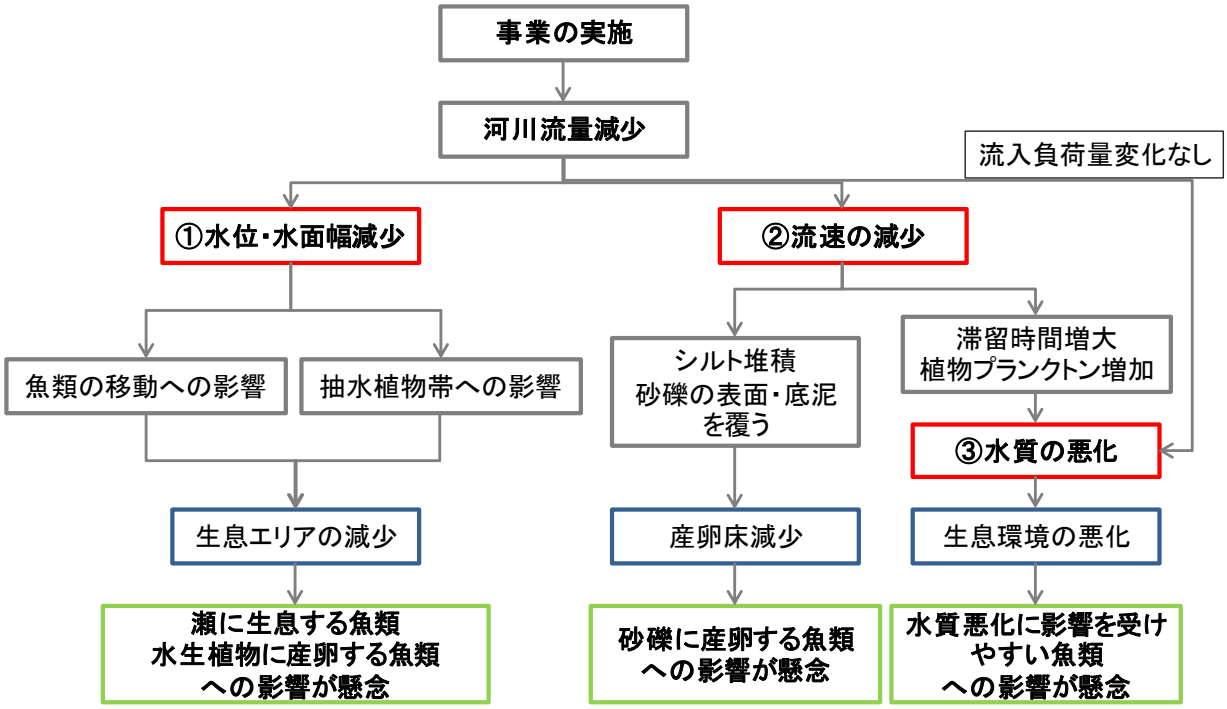


図 6.1　魚類への影響フロー　インパクトレスポンス図(一部抜粋・修正)

「H20 吉野川下流域農地防災事業に係る河川環境調査委員会資料－ Ⅳ-2 動物編－H21.3.12」を基に作成。

表 6.1　魚類への影響の想定

要因 / 区分	河川水位 水面幅 減少	流速の 減少	水質の 変化	地下水位 低下	選定理由
魚類	○	○	○	－	生息・生息地、あるいは採餌環境に影響を及ぼすと考えられる。

注)「○」は予測・検討対象項目、「－」は環境に影響を及ぼさないものを示す。

「H20 吉野川下流域農地防災事業に係る河川環境調査委員会資料－ Ⅳ-2 動物編－H21.3.12」を基に作成。

（２）評価方法

１）モニタリング項目

魚類のモニタリング調査は、魚類の生息状況の変化を検証するため、魚類相調査を取水の影響範囲となる吉野川および旧吉野川・今切川にて実施する。また、漁業資源であるアユについては吉野川の 4 地点において、捕獲数ならびに個体サイズを記録した。

表 6.2　モニタリング調査項目

調査内容	調査地点	調査項目
魚類相調査 （H17～:10 地点 4 季）	吉野川 5 地点(学島橋、高瀬橋、第十樋門上流、第十堰貯水池内、第十堰下流) 旧吉野川 4 地点(旧吉野川揚水機場、大寺橋、長岸橋、大津橋) 今切川 1 地点（百石須）	魚類相
アユ調査 （H17～:4 地点 3 季）	吉野川 4 地点(学島橋、川島橋、西条大橋、高瀬橋)	アユ（数、体長、体重等）

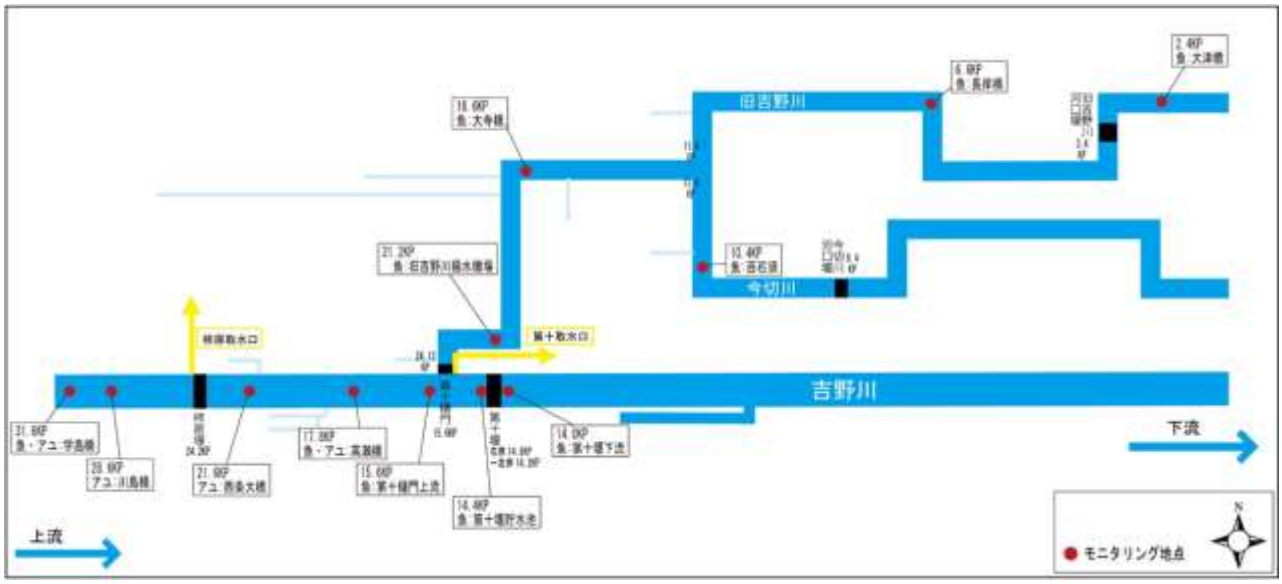


図 6.2　魚類モニタリング地点

２）魚類相調査方法

魚類相調査は、刺網、はえ縄、投網、タモ網・さで網を用いた採捕とし、立地に応じた各種漁具による採捕を行った(図 6.3、表 6.3)。

図 6.3　魚類相調査地点(背景地図：地理院タイル)

表 6.3　魚類調査方法

調査方法	
刺網 遊泳魚、底生魚、夜行性魚類を対象として実施	はえ縄 障害物の近辺や水深の深い場所で夜行性肉食魚、サケ科魚類を対象として実施
投網 水深の浅い場所や平瀬等の開けた場所で、遊泳魚を対象として実施	タモ網・サデ網 河岸植物帯、沈水植物帯、河床の石の下、砂・泥に潜っている底生魚を対象として実施

３）アユ生息状況調査

アユの生息状況調査については、調査回数は春季、夏季、秋季の 3 回とし、調査地点は吉野川第十堰上流の 4 地点(学島橋、川島橋、西条大橋、高瀬橋)に設定した(図 6.4)。調査方法は投網、刺網による採捕調査を行った(表 6.4)。採捕個体の魚体測定は、採捕状況にもよるが、採捕されたアユについて全長・体長・体重を計測した。魚体測定の上限は 100 尾とした。

図 6.4　アユ生息状況調査地点図(背景地図：地理院タイル)

表 6.4　アユ生息状況調査　調査方法

調査方法	
刺網	投網

４）評価対象種の選定と比較検証方法

取水開始前に実施した魚類への影響予測(H20)では、本事業の取水による河川環境の変化の中で、魚類の生息環境に影響を与える要因として、①水位・水面幅減少、②流速低下、③水質変化を設定し、想定される生息環境への影響と生態的に影響を受ける魚類を検討している。また、河川環境の変化が大きく表れる河川区間について推定している(図 6.5)。河川環境の変化に伴うそれぞれの影響要因について、事前予測された河川区間で取水開始以前のモニタリング調査で確認された魚類の中で、取水により生態的に影響を受ける可能性のある重要種を評価対象種として選定する。その結果、河川水位低下・流速減少・水質変化の影響が予測される魚類 12 種を評価対象種として選定した(表 6.5)。

取水前後の魚類生息状況の変化の検証は、魚類は移動性があり、また、調査時の採捕等の不確実性があるため、取水開始前に実施した 9 年間の調査結果(H17～H25)との比較検証を行う。

比較検証の方法は、取水開始前に実施した調査(H17～H25)における経年的な魚類の確認状況を整理し、確認率（調査回数に対する対象種の確認回数の比）を算出し、確認頻度の増減について検証する。また、算出した確認率および確認年の経年変化を基に評価対象種の確認状況を類型化した変動パターンに区分し、それぞれ確認予測を行う(表 6.6)。各地点の評価対象種の確認予測と取水開始後の今年度調査結果の確認状況を比較することで、取水開始前後における対象種の生息状況の変化の有無を検討する。

また、アユについては 4 地点 3 季の調査結果を基に、採捕数、体長、体重、肥満度の経年変化を整理し、取水開始後減少傾向にないかモニタリングする。

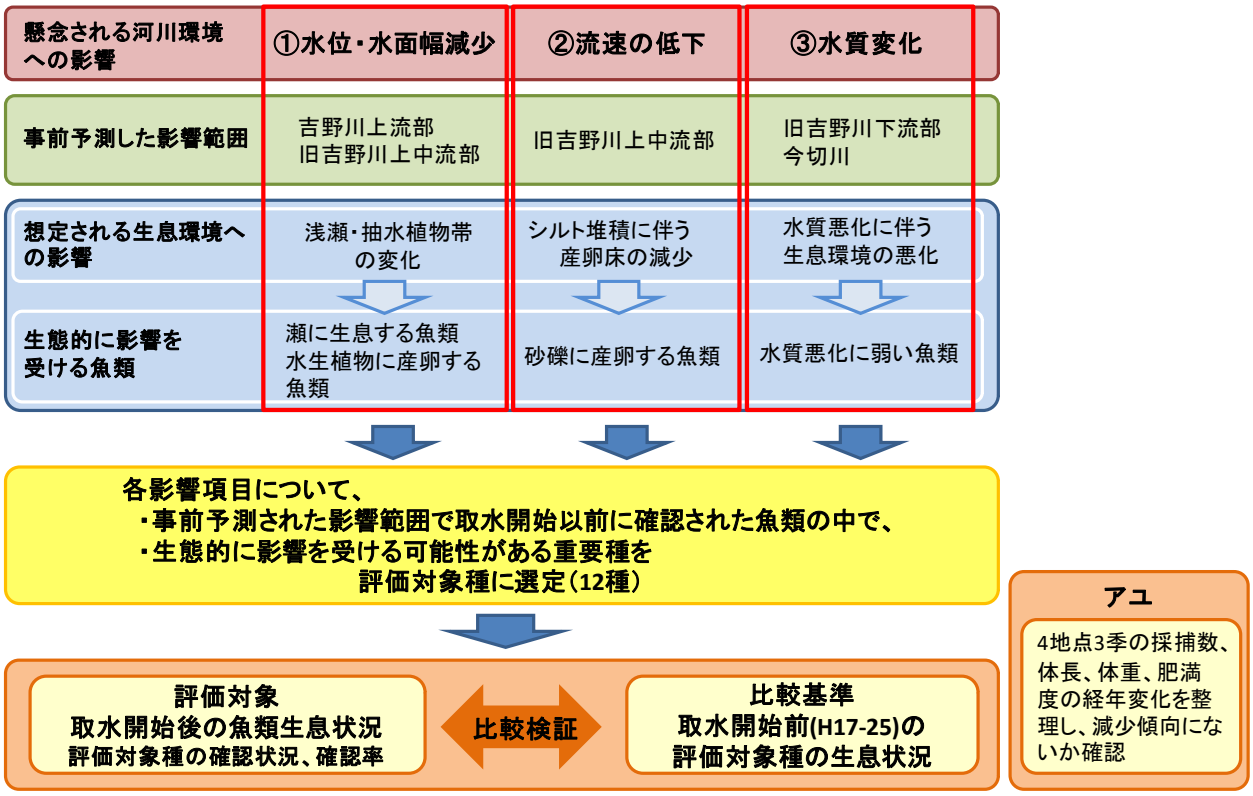


図 6.5　影響評価過程模式図

表 6.5　影響要因毎の対象種

科名	種名(和名)	影響要因			重要種 環:環境省 RL2019 県:徳島県 RL2014(徳島県 RDB2001)
		河川水位低下	流速減少	水質変化	
コイ	モツゴ	●			県:準絶滅危惧(留意)
	ムギツク	●		●	県:準絶滅危惧(留意)
	タモロコ	●			県:準絶滅危惧(同)
	シロヒレタビラ			●	環:絶滅危惧ⅠB類、県:留意(情報不足)
ドジョウ	チュウガタスジシマドジョウ(スジシマドジョウ中型種)			●	環:絶滅危惧Ⅱ類、県:絶滅危惧Ⅱ類(準絶滅危惧)
アカザ	アカザ	●			環:絶滅危惧Ⅱ類、県:絶滅危惧Ⅱ類(同)
アユ	アユ	●	●	●	
メダカ	ミナミメダカ	●			環:絶滅危惧Ⅱ類、県:絶滅危惧Ⅱ類(同)
カジカ	アユカケ(カマキリ)	●		●	環:絶滅危惧Ⅱ類、県:絶滅危惧Ⅱ類(準絶滅危惧)
ハゼ	ボウズハゼ	●	●		県:留意(同)
	スミウキゴリ		●	●	県:無指定(留意)
	ゴクラクハゼ		●		県:留意(同)

表 6.6　魚類の年変動パターンの類型化と取水開始後の予測

変動パターン番号	変動パターン名	該当する魚類	類型化条件	取水による環境変化がない場合の確認予測
①	高頻度確認	調査地点における代表的な種が該当する。	70%以上の確率で確認された種	**毎年確認** 調査地点の代表種として、毎年確認されると考えられる。
②	近年確認	取水開始前に発生した環境変化により調査地点に新たに定着した種が該当する。	調査開始初期には確認されなかったが、その後確認されている種	**確認頻度維持または増加** 現在の確認頻度を維持、または頻度が増加すると考えられる。
③	近年未確認	取水開始前に発生した環境変化により調査地点に生息しなくなった種が該当する。	調査開始初期には確認されていたが、取水開始年前の直近で 2 年以上確認されていない種	**未確認** 河川環境が現状のままなら、今後も確認されない可能性がある。
④	一時的な確認	取水開始前に一時的に発生した環境変化により、調査地点において一時的に定着した種が該当する。	連続して確認される期間と連続して確認されない期間が繰り返される種、および、調査期間中(取水開始前)の一時期に確認された種	**確認年・未確認年あり** 取水開始前に発生経験のある一時的な環境変化により、確認される年とされない年があると考えられる。
⑤	不定期な確認	調査地点における生息数が比較的少ない種が該当する。	70%未満 15%以上の確率で確認され、②③④に当てはまる明確な傾向を持たない種	**確認年・未確認年あり** 調査地点における生息数が少ないため、確認される年とされない年があると考えられる。
⑥	ごく稀に確認	調査地点における生息数が非常に少ない種　または河川への侵入が稀な汽水・海水魚が該当する。	15%未満の確率で確認され、②③④に当てはまる明確な傾向を持たない種	**未確認** 調査地点が生息環境として適していないと考えられ、今後確認されない可能性がある。

（３）取水開始前後の魚類の変化有無の検討

１）今年度評価期間の魚類相調査結果

採捕全種リストを 10 調査地点で整理した（表 6.7）。今年度は 74 種の魚類が確認された。そのうち、評価対象種は 10 種確認されている。

表 6.7　今年度評価期間の調査結果

	種名	学島橋				高瀬橋				第十樋門上流				第十堰貯水池				第十堰下流				旧吉野川揚水機場				大寺橋				長岸橋				大津橋				百石須				備考		
		冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	環RL	県RL	特定
1	アカエイ																																			●									
2	[redacted]				●								●					●	●	●	●									●	●	●	●		●								[redacted]		
3	マアナゴ																																	●										
4	マイワシ																																	●										
5	コノシロ																	●																●	●	●	●							
6	カタクチイワシ																																		●									
7	コイ						●		●																					●										●			
8	[redacted]																																								●	[redacted]		
9	ギンブナ																	●	●	●	●	●	●			●		●		●	●	●	●					●	●	●	●			
－	フナ属の一種					●	●		●				●																														
10	[redacted]												●							●	●	●	●	●	●	●	●			●	●							●	●	●	[redacted]		
11	[redacted]																									●	●			●	●								●	●	●	[redacted]		
12	[redacted]					●																																				[redacted]		
13	[redacted]																									●																	[redacted]		
14	タイリクバラタナゴ					●																●		●	●	●	●	●	●	●		●	●						●	●	●			
15	[redacted]																														●		●									[redacted]		
16	[redacted]																													●			●									[redacted]		
17	オイカワ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●					●	●	●	●			
18	カワムツ				●	●					●															●	●		●														
19	ウグイ		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●		●	●	●	●									●			●										
20	[redacted]								●																					●		●							●	●		[redacted]		
－	ヒガイ属の一種																														●	●	●							●	●			
21	[redacted]												●																												●	[redacted]		
22	カマツカ	●			●		●	●	●	●	●		●								●	●	●	●		●	●		●		●	●	●						●	●			
23	コウライニゴイ								●					●				●							●					●														
－	ニゴイ属の一種		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●				●	●	●		●	●		●	●	●	●		●	●						●	●	●	●			
24	イトモロコ								●																																			
25	[redacted]					●	●		●					●		●																										[redacted]		
－	スゴモロコ属の一種																	●	●				●	●	●		●	●	●	●	●	●	●							●	●	●			
－	コイ科の一種							●					●				●																											
26	[redacted]						●																																			[redacted]		
27	[redacted]				●																						●															[redacted]		
－	シマドジョウ属の一種												●																														
28	ギギ			●					●						●	●					●					●	●		●		●	●	●		●			●					
29	ナマズ						●		●				●					●	●	●						●	●				●	●	●										
30	[redacted]															●																											[redacted]		
31	アユ			●			●	●	●				●		●	●			●	●																			●					
32	カダヤシ																											●																特定
33	[redacted]					●		●													●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●									[redacted]		
34	クロソイ																																	●		●								
35	メバル																																	●										
36	マゴチ																		●																●	●								
37	アイナメ																																	●										
38	[redacted]																	●	●																								[redacted]		
39	スズキ																	●	●	●	●		●												●	●	●	●		●					
40	コトヒキ																																				●								
41	シマイサキ																		●																●	●								
42	ブルーギル																													●	●	●	●										特定	
43	オオクチバス					●	●					●							●													●	●						●	●			特定	
44	ギンガメアジ																																				●	●							
45	ヒイラギ																																				●								
46	クロサギ																																				●								
47	クロダイ																																		●	●								
48	キチヌ																		●																●	●	●					●		
49	ナイルティラピア																																			●						●	●		
50	マタナゴ																																		●		●	●						
51	ボラ																	●	●	●										●	●	●	●		●	●	●			●	●			
52	メナダ																																				●								
53	イダテンギンポ																																				●								
54	[redacted]																	●		●		●	●	●	●		●	●					●	●						●	●		[redacted]		
55	ミミズハゼ																		●	●	●																								
56	[redacted]																																	●		●							[redacted]		
57	スミウキゴリ																		●							●																		
58	[redacted]												●							●		●		●																				[redacted]		
59	[redacted]																																	●									[redacted]		
60	ビリンゴ																		●	●	●																								
61	ウロハゼ																																		●	●								
62	マハゼ																	●			●									●			●	●	●	●	●							
63	ヒメハゼ																				●													●	●	●	●							
64	ヒナハゼ																	●	●		●																								
65	カワヨシノボリ	●	●	●	●		●		●				●		●	●				●				●		●	●	●	●															
66	シマヨシノボリ		●	●		●			●							●																											
67	オオヨシノボリ								●				●			●	●																											
68	[redacted]			●	●		●	●		●	●		●		●	●		●	●	●	●										●			●								[redacted]		
－	ヨシノボリ属の一種		●					●													●																							
69	アカオビシマハゼ																																			●								
70	ヌマチチブ						●	●					●		●	●		●	●	●	●																							
71	カムルチー									●														●					●															
72	イシガレイ																																	●										
73	ヒガンフグ																																	●										
74	クサフグ																																	●		●	●							
	74種	3	6	8	9	10	14	10	16	4	6	4	17	3	9	12	2	12	20	18	17	9	10	11	9	7	14	11	15	13	16	19	24	15	12	17	14	4	12	15	19	0	0	3

注① 環境省レッドリスト 2019(環境省　2019)　EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 IA 類、EN：絶滅危惧 IB 類、VU：絶滅危惧 II 類、NT：準絶滅危惧、DD：情報不足、LP：絶滅のおそれのある地域個体群、②「徳島県版レッドリスト」（徳島県 2014 年改訂）EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR+EN：絶滅危惧 I 類、VU：絶滅危惧 II 類、NT：準絶滅危惧、DD：情報不足、AN：留意、LP：絶滅のおそれのある地域個体群、③：「特定外来生物等一覧」（環境省　H22 年）

２）取水開始前後の魚類相の比較検討・変化有無の検討

魚類相調査は年間４季(春季(6 月)、夏季(8 月)、秋季(10 月)、冬季(1 月))の調査を行っている。生物季節に留意し、かんがい期の調査結果として令和２年度春季・夏季・秋季調査を対象に分析し、非かんがい期については、令和元年度冬季調査結果を対象とし、分析を行う。

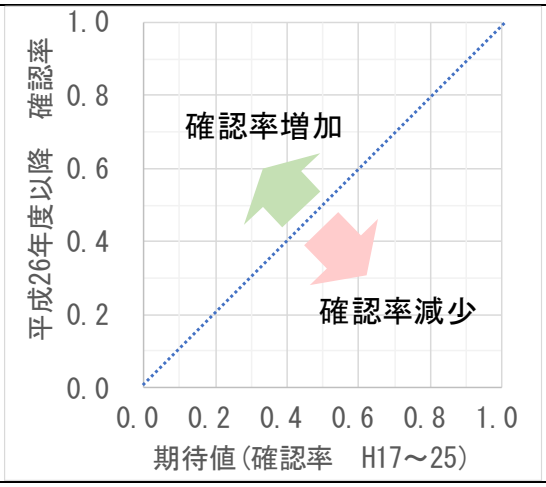
①かんがい期(令和２年度春季調査、夏季調査、秋季調査)

取水開始前後における評価対象種の確認状況について、取水開始前の確認率と取水開始後(H26～R1)の確認率から、確認頻度の増減を検証する(図 6.6)。

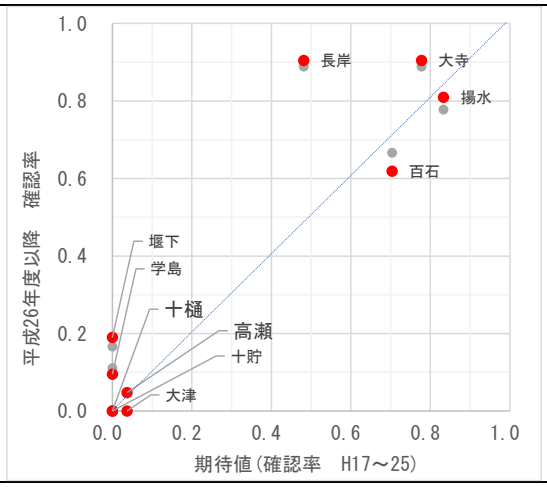
●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●については、確認状況状況に取水前と顕著な変化は現れていないと考えられる。また、流速低下の評価対象種の●●●●は実測値が期待値を大きく上回った地点が複数個所あった。

確認頻度の実測値が期待値を下回った地点があった魚類は、●●●●、●●●●の 2 種であった。水質変化の評価対象種である●●●●は、平成 26 年度以降確認されていなかったが、H29～R2 年度に確認された。河川水位低下の評価対象種である●●●●は確認歴のある学島橋で実測値が期待値を下回っている。

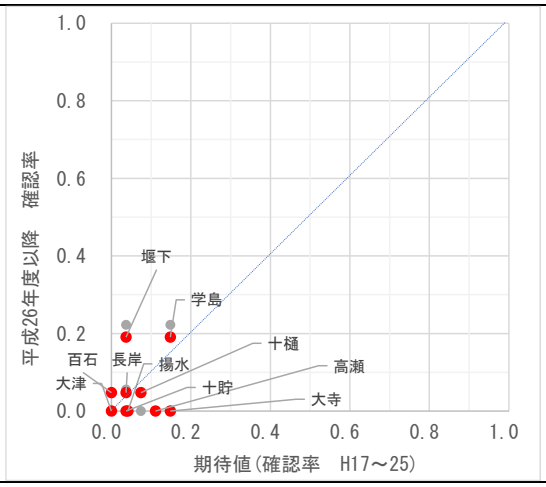
取水開始前の確認頻度が極めて低かった●●●●は取水開始後にも確認されていない。



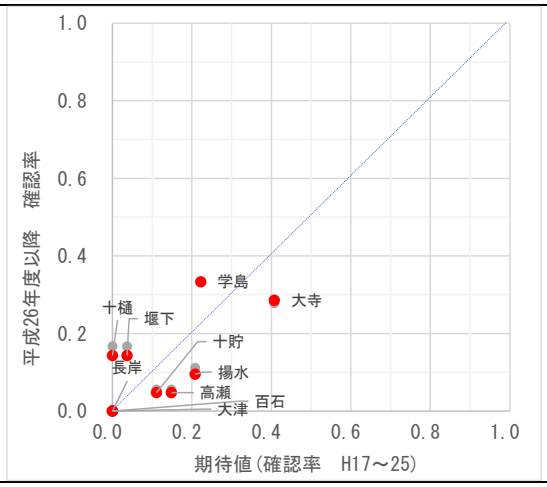
凡例
横軸：柿原取水開始前の確認率(H17～H25)
縦軸：柿原取水開始後の確認率(H26～H30)



期待値と実測値にほぼ変化のない魚類
●●●●



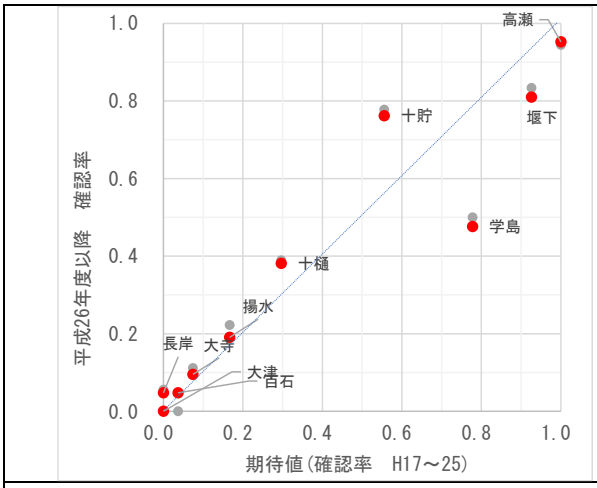
期待値と実測値にほぼ変化のない魚類
●●●●



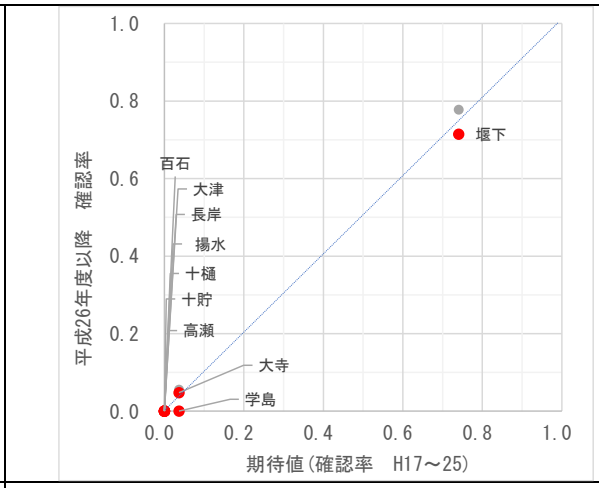
期待値と実測値にほぼ変化のない魚類
●●●●

注) 実測値や期待値が小さい場合精度が落ちるが同様の手法で作成した。

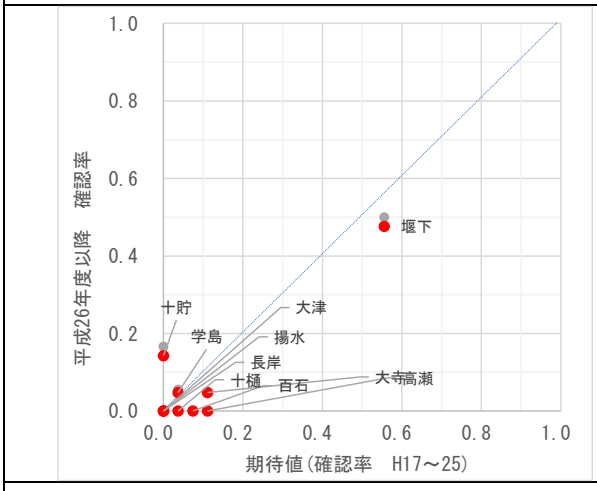
図 6.6-1　取水開始後の確認頻度の期待値および実測値の関係



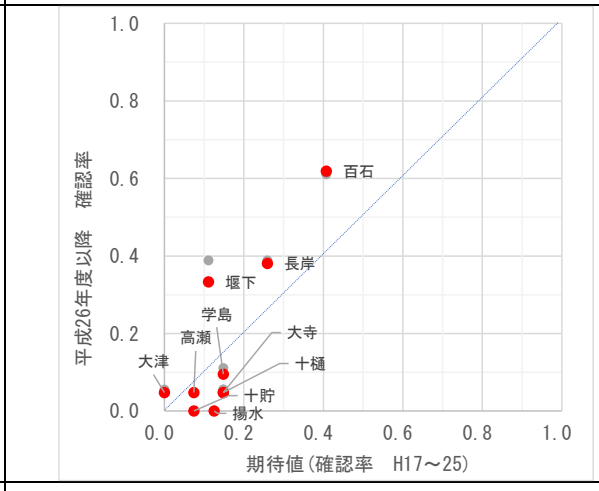
期待値と実測値にほぼ変化のない魚類
●●●●



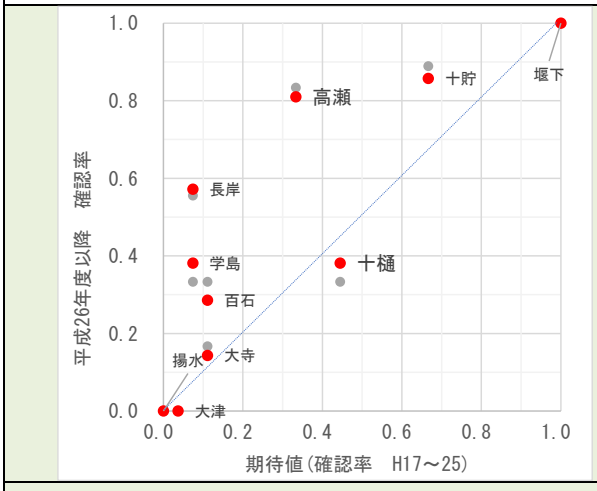
期待値と実測値にほぼ変化のない魚類
●●●●



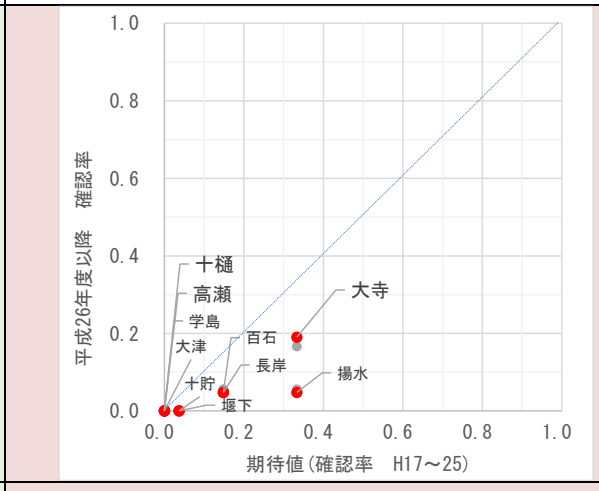
期待値と実測値にほぼ変化のない魚類
●●●●



期待値と実測値にほぼ変化のない魚類
●●●●



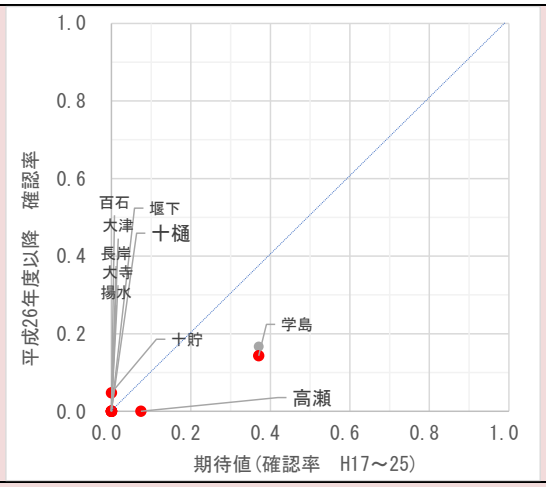
実測値が期待値を上回る魚類
●●●●



実測値が期待値を下回る魚類
●●●●

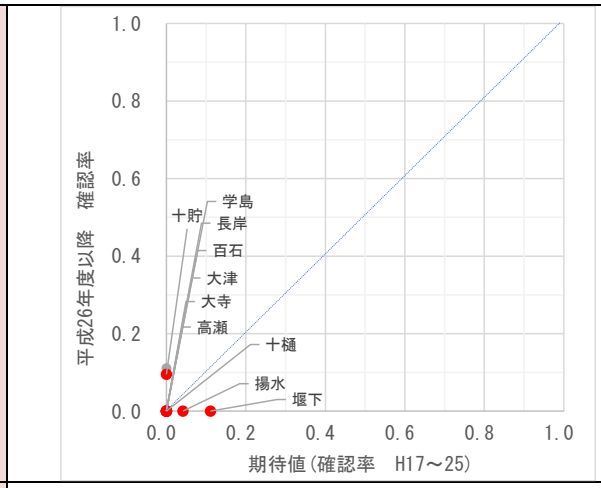
注）実測値や期待値が小さい場合精度が落ちるが同様の手法で作成した。

図 6.6-2　取水開始後の確認頻度の期待値および実測値の関係



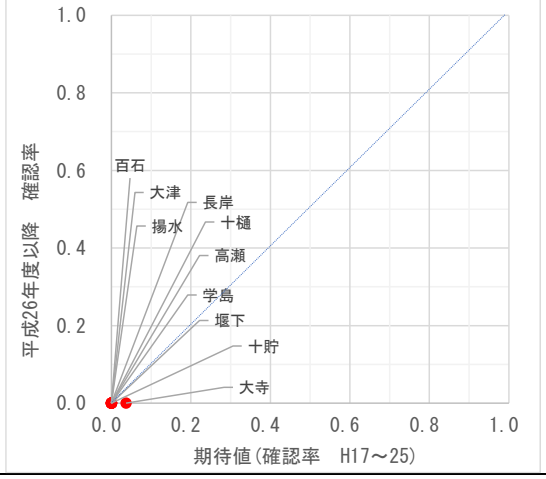
実測値が期待値を下回る魚類

●●●●



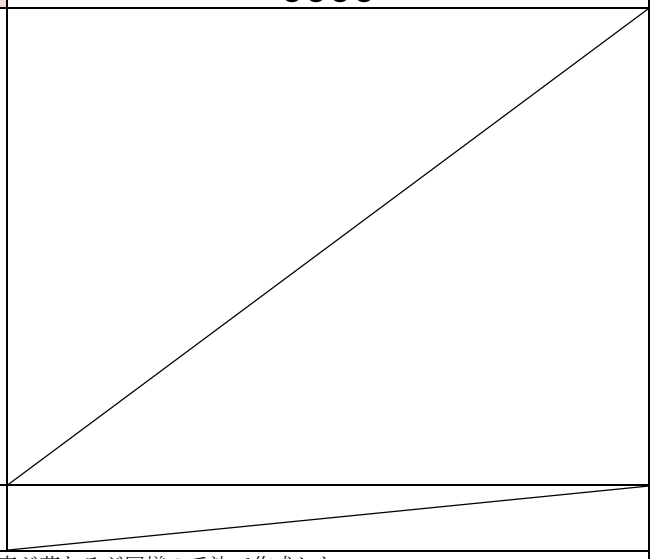
期待値が極めて小さい魚類

●●●●



期待値が極めて小さい魚類

●●●●



注）実測値や期待値が小さい場合精度が落ちるが同様の手法で作成した。

図 6.6-3　取水開始後の確認頻度の期待値および実測値の関係

変動パターン毎の確認予測と調査結果との比較・検証については評価対象種の結果を表 6.8 に示す。確認率が上昇した地点の多かった●●●●、確認率が低下した地点のある●●●●、●●●●の結果について述べる。

●●●●については、取水開始前において吉野川では高頻度で確認されており、旧吉野川と今切川では確認頻度が少ない状況にあったが、未確認と予測した旧吉野川と今切川で取水開始後の確認頻度が増加している。

●●●●については取水開始前において旧吉野川と今切川にて最大 3 割程度の確認率で確認されており、確認年と未確認年の双方があると予測している。柿原取水開始以後の 3 か年(H26～H28)では確認されていなかったが、平成 29 年度より継続的に旧吉野川内の調査地にて確認されている。減水区間となる吉野川では、取水開始前はほぼ確認されていない状況にあり、生育地ではないと考えられる。

●●●●については、取水開始前には学島橋で 4 割弱の確認率で確認されているが、H22 より確認されておらず、未確認と予測している。取水開始後調査では H26、H28、H30 に断続的に確認されており、期待値より実測値が下回っているが顕著な変化はないと考えられる。

評価結果の要点は以下の 3 点である。

●●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●の 8 種については、取水開始前後の生息状況に顕著な変化は確認されていない。

●流速低下の評価対象種●●●●は吉野川上流部と旧吉野川長岸橋で増加傾向にある。評価対象種は取水により減少が懸念される魚類であるため、増加については問題ないと考えられる。

●水質変化の評価対象種●●●●は取水開始後以降、平成 28 年度までの調査で確認されていなかったが、平成 29 年度に大寺橋、長岸橋の旧吉野川で確認された。その後、継続的に旧吉野川で確認されている。●●●●の主な確認区間は旧吉野川及び今切川であり、今年度減水区間である高瀬橋及び第十樋門上流は生育地でないため、取水による影響は生じていないと考えられる。なお、●●●●は流れの緩やかな小河川や排水路を生息地とする魚類であり、旧吉野川のような河川は生息適地ではない事、取水開始以前から他のタナゴ類に比べ確認個体数が少ない事から、確認率による評価が難しい魚類であると考えられる。旧吉野川流域には現時点で若干数生息していると考えられるが、今後の確認状況に注意していく必要がある。

表 6.8-1 評価対象種の確認状況の変化（かんがい期）

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測																														取水開始後の結果と評価																					予測との整合性
			H17			H18			H19			H20			H21			H22			H23			H24			H25			確認率	変動パターン	確認予測	H26			H27			H28			H29			H30			R1			R2			
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
●●● (●●●) 影響項目 (水位)	吉野川	学島橋						●		●	●			●																14.8%	③	未確認								●			●											○
		高瀬橋			●			●																						7.4%	⑥	未確認																					●	↑
		第十樋門		●						●	●					●														14.8%	③	未確認									●													○
		第十貯水池				●					●																			7.4%	⑥	未確認																						○
		第十堰下流			●												●												●	11.1%	⑥	未確認		●	●		●				●		●				●							○
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼	＼	＼									●					●				●							12.5%	⑥	未確認																						○
		大寺橋											●	●		●			●											14.8%	④	確認年・未確認年あり								●														○
		長岸橋			●				●	●	●						●				●								●	25.9%	⑤	確認年・未確認年あり		●		●			●	●	●	●		●								●		○
		大津橋																												0.0%	⑥	未確認		●																				○
	今切川	百石須				●	●			●	●			●		●	●	●			●				●				●	40.7%	⑤	確認年・未確認年あり				●	●	●			●	●	●	●		●	●		●	●	●		●	○

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測																														取水開始後の結果と評価																					予測との整合性
			H17			H18			H19			H20			H21			H22			H23			H24			H25			確認率	変動パターン	確認予測	H26			H27			H28			H29			H30			R1			R2			
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
●●● (●●●) 影響項目 (水位)	吉野川	学島橋											●						●		●							●		14.8%	⑤	確認年・未確認年あり				●			●				●	●										○
		高瀬橋		●	●		●																							11.1%	③	未確認																						○
		第十樋門														●										●				7.4%	⑥	未確認																					●	↑
		第十貯水池											●																	3.7%	⑥	未確認																						○
		第十堰下流														●														3.7%	⑥	未確認		●	●												●							○
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼	＼	＼																●									4.2%	⑥	未確認																						○
		大寺橋		●									●						●						●					14.8%	⑤	確認年・未確認年あり																						○
		長岸橋																			●									3.7%	⑥	未確認									●													○
		大津橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
	今切川	百石須																												0.0%	⑥	未確認																				●		↑

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測																														取水開始後の結果と評価																					予測との整合性
			H17			H18			H19			H20			H21			H22			H23			H24			H25			確認率	変動パターン	確認予測	H26			H27			H28			H29			H30			R1			R2			
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
●●● (●●●) 影響項目 (水位)	吉野川	学島橋																												0.0%	⑥	未確認									●				●									○
		高瀬橋		●																										3.7%	⑥	未確認																				●		↑
		第十樋門																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十貯水池																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十堰下流																												0.0%	⑥	未確認								●		●				●							●	↑
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼	＼	＼	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	83.3%	①	毎年確認	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●			●	●	●	●	●	●	●	○
		大寺橋				●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●	77.8%	①	毎年確認	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
		長岸橋											●	●		●	●		●	●		●	●		●	●	●	●	●	48.1%	②	確認頻度維持または増加	●	●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
		大津橋																						●						3.7%	⑥	未確認																						○
	今切川	百石須	●	●			●		●	●		●	●	●	●		●		●	●		●	●		●	●	●	●	●	70.4%	①	毎年確認	●	●		●	●			●	●		●	●		●	●	●		●			●	○

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測																														取水開始後の結果と評価																					予測との整合性
			H17			H18			H19			H20			H21			H22			H23			H24			H25			確認率	変動パターン	確認予測	H26			H27			H28			H29			H30			R1			R2			
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
●●● (●●●) 影響項目 (水位)	吉野川	学島橋		●				●	●	●	●	●	●	●		●	●													37.0%	③	未確認		●							●						●							○
		高瀬橋															●						●							7.4%	⑥	未確認																						○
		第十樋門																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十貯水池																												0.0%	⑥	未確認																				●		↑
		第十堰下流																												0.0%	⑥	未確認																						○
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼	＼	＼																									0.0%	⑥	未確認																						○
		大寺橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		長岸橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		大津橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
	今切川	百石須																												0.0%	⑥	未確認																						○

注）変動パターン番号 ①:高頻度確認、②:近年確認、③:近年未確認、④:一時的な確認、⑤:不定期な確認、⑥:ごく稀に確認

予測との整合性 ○:整合、↑:未確認予測で今年度確認、↓:確認予測で今年度未確認

表 6. 8-2　評価対象種の確認状況の変化（かんがい期）

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測																														取水開始後の結果と評価																					予測との整合性
			H17			H18			H19			H20			H21			H22			H23			H24			H25			確認率	変動パターン	確認予測	H26			H27			H28			H29			H30			R1			R2			
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
●●●（●●●）影響項目（水位・水質）	吉野川	学島橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		高瀬橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十樋門																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十貯水池																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十堰下流																												0.0%	⑥	未確認																						○
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	／	／	／																									0.0%	⑥	未確認																						○
		大寺橋	●																											3.7%	⑥	未確認																						○
		長岸橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		大津橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
	今切川	百石須																												0.0%	⑥	未確認																						○

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測																														取水開始後の結果と評価																					予測との整合性
			H17			H18			H19			H20			H21			H22			H23			H24			H25			確認率	変動パターン	確認予測	H26			H27			H28			H29			H30			R1			R2			
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
●●●（●●●）影響項目（水位・水質）	吉野川	学島橋																											●	3.7%	⑥	未確認																						○
		高瀬橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十樋門																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十貯水池																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十堰下流		●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●		●	●		●	●		74.1%	①	毎年確認	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●		●	●	●	●			○
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	／	／	／																									0.0%	⑥	未確認																						○
		大寺橋																			●									3.7%	⑥	未確認	●																					○
		長岸橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		大津橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
	今切川	百石須																												0.0%	⑥	未確認																						○

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測																														取水開始後の結果と評価																					予測との整合性
			H17			H18			H19			H20			H21			H22			H23			H24			H25			確認率	変動パターン	確認予測	H26			H27			H28			H29			H30			R1			R2			
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
●●●（●●●）影響項目（水質）	吉野川	学島橋								●	●							●	●			●		●						22.2%	⑤	確認年・未確認年あり		●		●	●		●			●			●								●	○
		高瀬橋	●		●	●		●																						14.8%	③	未確認					●																	○
		第十樋門																												0.0%	⑥	未確認				●	●								●									○
		第十貯水池				●			●						●															11.1%	⑥	未確認													●									○
		第十堰下流				●																								3.7%	⑥	未確認		●			●										●							○
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	／	／	／											●			●						●		●		●	20.8%	⑤	確認年・未確認年あり				●	●																	○
		大寺橋	●	●					●						●	●		●	●		●	●		●			●			40.7%	⑤	確認年・未確認年あり		●			●	●	●											●	●			○
		長岸橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		大津橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
	今切川	百石須																												0.0%	⑥	未確認																						○

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測																														取水開始後の結果と評価																					予測との整合性
			H17			H18			H19			H20			H21			H22			H23			H24			H25			確認率	変動パターン	確認予測	H26			H27			H28			H29			H30			R1			R2			
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
●●●（●●●）影響項目（水質）	吉野川	学島橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		高瀬橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十樋門																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十貯水池		●																										3.7%	⑥	未確認																						○
		第十堰下流			●																									3.7%	⑥	未確認																						○
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	／	／	／	●		●	●				●			●	●						●				●			33.3%	⑤	確認年・未確認年あり													●									○
		大寺橋		●		●			●				●	●	●		●	●											●	33.3%	⑤	確認年・未確認年あり										●							●	●			●	○
		長岸橋				●						●	●							●										14.8%	⑥	未確認												●										○
		大津橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
	今切川	百石須								●		●	●		●															14.8%	④	確認年・未確認年あり															●							○

注）変動パターン番号　①:高頻度確認、②:近年確認、③:近年未確認、④:一時的な確認、⑤:不定期な確認、⑥:ごく稀に確認
予測との整合性　○:整合、↑:未確認予測で今年度確認、↓:確認予測で今年度未確認

表 6.8-3　評価対象種の確認状況の変化（かんがい期）

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測																														取水開始後の結果と評価																					予測との整合性
			H17			H18			H19			H20			H21			H22			H23			H24			H25			確認率	変動パターン	確認予測	H26			H27			H28			H29			H30			R1			R2			
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
●●● （●●●） 影響項目 （流速・水質）	吉野川	学島橋															●													3.7%	⑥	未確認								●														○
		高瀬橋	●	●														●												11.1%	⑥	未確認																						○
		第十樋門	●																											3.7%	⑥	未確認																						○
		第十貯水池																												0.0%	⑥	未確認				●						●			●									○
		第十堰下流	●			●	●	●		●		●	●		●		●	●			●		●	●	●		●			55.6%	⑤	確認年・未確認年あり	●		●	●			●	●		●			●		●				●			○
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼	＼	＼																									0.0%	⑥	未確認																						○
		大寺橋	●			●						●																		11.1%	⑥	未確認																					●	↑
		長岸橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		大津橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
	今切川	百石須														●								●						7.4%	⑥	未確認																						○

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測																														取水開始後の結果と評価																					予測との整合性
			H17			H18			H19			H20			H21			H22			H23			H24			H25			確認率	変動パターン	確認予測	H26			H27			H28			H29			H30			R1			R2			
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
●●● （●●●） 影響項目 （流速）	吉野川	学島橋										●																●			7.4%	⑥	未確認				●			●	●		●	●		●							●	●	↑
		高瀬橋					●		●	●		●	●		●				●						●			●		33.3%	⑤	確認年・未確認年あり	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●		●	●	●	●	●		○
		第十樋門		●		●	●		●	●	●	●			●	●			●						●			●		44.4%	⑤	確認年・未確認年あり	●		●	●		●											●	●	●		●	○
		第十貯水池				●		●	●	●		●	●			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		66.7%	⑤	確認年・未確認年あり	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●		○
		第十堰下流	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100.0%	①	毎年確認	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼	＼	＼																									0.0%	⑥	未確認																						○
		大寺橋							●			●									●									11.1%	⑥	未確認	●		●												●							○
		長岸橋															●							●						7.4%	⑥	未確認	●			●		●		●	●	●			●	●	●			●	●		●	↑
		大津橋													●															3.7%	⑥	未確認																						○
	今切川	百石須																			●	●							●	11.1%	⑥	未確認			●		●					●			●		●			●				○

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測																														取水開始後の結果と評価																					予測との整合性
			H17			H18			H19			H20			H21			H22			H23			H24			H25			確認率	変動パターン	確認予測	H26			H27			H28			H29			H30			R1			R2			
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
●●● （●●●） 影響項目 （水位・流速）	吉野川	学島橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		高瀬橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十樋門																												0.0%	⑥	未確認																						○
		第十貯水池																												0.0%	⑥	未確認													●	●								○
		第十堰下流								●			●						●												11.1%	⑥	未確認																						○
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼	＼	＼			●																						4.2%	⑥	未確認																						○
		大寺橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		長岸橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
		大津橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
	今切川	百石須																												0.0%	⑥	未確認																						○

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測																														取水開始後の結果と評価																					予測との整合性
			H17			H18			H19			H20			H21			H22			H23			H24			H25			確認率	変動パターン	確認予測	H26			H27			H28			H29			H30			R1			R2			
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
●●● （●●●） 影響項目 （水位・流速・水質）	吉野川	学島橋	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●		●	●	●	●	77.8%	①	毎年確認		●		●	●	●	●		●		●	●				●				●		○
		高瀬橋	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100.0%	①	毎年確認	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
		第十樋門	●							●		●			●									●	●			●		●	29.6%	⑤	確認年・未確認年あり	●	●		●	●		●			●			●								●	○
		第十貯水池	●	●				●				●			●				●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	55.6%	⑤	確認年・未確認年あり	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●		○
		第十堰下流		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	92.6%	①	毎年確認	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●		●	●	●		○
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼	＼	＼							●									●			●			●			16.7%	⑤	確認年・未確認年あり		●					●				●		●									○
		大寺橋			●																							●			7.4%	⑥	未確認										●			●									○
		長岸橋																												0.0%	⑥	未確認													●									○
		大津橋																												0.0%	⑥	未確認																						○
	今切川	百石須																					●						3.7%	⑥	未確認																			●			↑

注）変動パターン番号　①:高頻度確認、②:近年確認、③:近年未確認、④:一時的な確認、⑤:不定期な確認、⑥:ごく稀に確認

予測との整合性　○：整合、↑：未確認予測で今年度確認、↓：確認予測で今年度未確認

②非かんがい期（令和元年度冬季調査）

非かんがい期の評価対象種の確認率及び確認状況の変化を表 6.9 に示す。

冬季は魚類の非活動期にあたり、かんがい期に比べ、すべての魚類において低くなる傾向にあり、評価が難しい点はあるが、●●●●、●●●●を除き、確認傾向に変化は見られず、取水開始前後で顕著な変化は確認されていない。●●●●は百石須で冬季の確認頻度が低下している。5 月、7 月、9 月調査においては、平成 26 年度以降も確認状況に変化はなく、影響はないと考えられる。●●●●については、かんがい期と同様に確認率が減少する傾向にある。

表 6.9-1　評価対象種の確認率及び確認状況の変化(非かんがい期)

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測												取水開始後の結果と評価							確認率の変化		
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	確認率	変動パターン	確認予測	H26	H27	H28	H29	H30	R1	予測との整合性	期待値	実測値	差分
			冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬				冬	冬	冬	冬	冬	冬				
●●●(●●●)影響項目(水位)	吉野川	学島橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		高瀬橋	●	●								22.2%	③	未確認							○	0.2	0.0	(0.2)
		第十樋門										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十貯水池										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十堰下流										0.0%	⑥	未確認	●						○	0.0	0.2	0.2
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼					●				12.5%	⑥	未確認							○	0.1	0.0	(0.1)
		大寺橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		長岸橋					●				●	22.2%	④	確認年・未確認年あり						●	○	0.2	0.2	(0.0)
		大津橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	今切川	百石須							●	●		22.2%	⑤	確認年・未確認年あり	●	●	●			●	○	0.2	0.8	0.6

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測												取水開始後の結果と評価							確認率の変化		
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	確認率	変動パターン	確認予測	H26	H27	H28	H29	H30	R1	予測との整合性	期待値	実測値	差分
			冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬				冬	冬	冬	冬	冬	冬				
●●●(●●●)影響項目(水位)	吉野川	学島橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		高瀬橋		●								11.1%	⑥	未確認		●					○	0.1	0.2	0.1
		第十樋門										0.0%	⑥	未確認				●			○	0.0	0.2	0.2
		第十貯水池										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十堰下流										0.0%	⑥	未確認				●			○	0.0	0.2	0.2
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼									0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大寺橋			●			●				22.2%	④	確認年・未確認年あり				●			○	0.2	0.2	(0.0)
		長岸橋						●				11.1%	⑥	未確認							○	0.1	0.0	(0.1)
		大津橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	今切川	百石須										0.0%	⑥	未確認				●			○	0.0	0.2	0.2

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測												取水開始後の結果と評価							確認率の変化		
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	確認率	変動パターン	確認予測	H26	H27	H28	H29	H30	R1	予測との整合性	期待値	実測値	差分
			冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬				冬	冬	冬	冬	冬	冬				
●●●(●●●)影響項目(水位)	吉野川	学島橋					●					11.1%	⑥	未確認							○	0.1	0.0	(0.1)
		高瀬橋										0.0%	⑥	未確認						●	↑	0.0	0.2	0.2
		第十樋門										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十貯水池										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十堰下流					●			●		22.2%	④	確認年・未確認年あり	●		●				○	0.2	0.4	0.2
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼	●	●	●	●	●	●		●	87.5%	①	毎年確認	●	●	●	●		●	○	0.9	1.0	0.1
		大寺橋	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100.0%	①	毎年確認	●	●	●	●	●	●	○	1.0	1.2	0.2
		長岸橋				●		●	●			33.3%	④	確認年・未確認年あり		●	●	●	●		○	0.3	0.8	0.5
		大津橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	今切川	百石須		●		●	●	●	●	●	●	77.8%	①	毎年確認		●					↓	0.8	0.2	(0.6)

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測												取水開始後の結果と評価									
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	確認率	変動パターン	確認予測	H26	H27	H28	H29	H30	R1	予測との整合性	期待値	実測値	差分
			冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬				冬	冬	冬	冬	冬	冬				
●●●(●●●)影響項目(水位)	吉野川	学島橋	●	●	●		●					44.4%	③	未確認	●						○	0.4	0.2	(0.2)
		高瀬橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十樋門										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十貯水池										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十堰下流										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼									0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大寺橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		長岸橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大津橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	今切川	百石須										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0

注)変動パターン番号　①:高頻度確認、②:近年確認、③:近年未確認、④:一時的な確認、⑤:不定期な確認、⑥:ごく稀に確認

予測との整合性　○:整合、↑:未確認予測で今年度確認、↓:確認予測で今年度未確認

表 6.9-2　評価対象種の確認率及び確認状況の変化(非かんがい期)

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測												取水開始後の結果と評価							確認率の変化		
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	確認率	変動パターン	確認予測	H26	H27	H28	H29	H30	R1	予測との整合性	期待値	実測値	差分
			冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬				冬	冬	冬	冬	冬	冬				
●●●(●●●)影響項目(水位・水質)	吉野川	学島橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		高瀬橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十樋門										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十貯水池										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十堰下流										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼									0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大寺橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		長岸橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大津橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	今切川	百石須										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測												取水開始後の結果と評価							確認率の変化		
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	確認率	変動パターン	確認予測	H26	H27	H28	H29	H30	R1	予測との整合性	期待値	実測値	差分
			冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬				冬	冬	冬	冬	冬	冬				
●●●(●●●)影響項目(水位・水質)	吉野川	学島橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		高瀬橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十樋門										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十貯水池										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十堰下流		●								11.1%	⑥	未確認	●					●	↑	0.1	0.4	0.3
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼									0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大寺橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		長岸橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大津橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	今切川	百石須										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測												取水開始後の結果と評価									
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	確認率	変動パターン	確認予測	H26	H27	H28	H29	H29	R1	予測との整合性	期待値	実測値	差分
			冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬				冬	冬	冬	冬	冬	冬				
●●●(●●●)影響項目(水質)	吉野川	学島橋										0.0%	⑥	未確認		●					○	0.0	0.2	0.2
		高瀬橋		●								11.1%	⑥	未確認					●		○	0.1	0.2	0.1
		第十樋門										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十貯水池										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十堰下流		●								11.1%	⑥	未確認							○	0.1	0.0	(0.1)
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼									0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大寺橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		長岸橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大津橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	今切川	百石須										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測												取水開始後の結果と評価							確認率の変化		
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	確認率	変動パターン	確認予測	H26	H27	H28	H29	H30	R1	予測との整合性	期待値	実測値	差分
			冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬				冬	冬	冬	冬	冬	冬				
●●●(●●●)影響項目(水質)	吉野川	学島橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		高瀬橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十樋門										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十貯水池										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十堰下流										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼					●				12.5%	⑥	未確認							○	0.1	0.0	(0.1)
		大寺橋			●		●	●		●		44.4%	④	確認年・未確認年あり							○	0.4	0.0	(0.4)
		長岸橋						●				11.1%	⑥	未確認							○	0.1	0.0	(0.1)
		大津橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	今切川	百石須										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0

注)変動パターン番号　①:高頻度確認、②:近年確認、③:近年未確認、④:一時的な確認、⑤:不定期な確認、⑥:ごく稀に確認

予測との整合性　○:整合、↑:未確認予測で今年度確認、↓:確認予測で今年度未確認

表 6.9-3　評価対象種の確認率及び確認の変化(非かんがい期)

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測												取水開始後の結果と評価							確認率の変化		
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	確認率	変動パターン	確認予測	H26	H27	H28	H29	H30	R1	予測との整合性	期待値	実測値	差分
			冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬				冬	冬	冬	冬	冬	冬				
●●●(●●●)影響項目(流速・水質)	吉野川	学島橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		高瀬橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十樋門										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十貯水池										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十堰下流										0.0%	⑥	未確認			●				○	0.0	0.2	0.2
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼									0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大寺橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		長岸橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大津橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	今切川	百石須										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測												取水開始後の結果と評価							確認率の変化		
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	確認率	変動パターン	確認予測	H26	H27	H28	H29	H30	R1	予測との整合性	期待値	実測値	差分
			冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬				冬	冬	冬	冬	冬	冬				
●●●(●●●)影響項目(流速)	吉野川	学島橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		高瀬橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十樋門										0.0%	⑥	未確認						●	↑	0.0	0.2	0.2
		第十貯水池										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十堰下流	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100.0%	①	毎年確認	●	●	●	●	●	●	○	1.0	1.2	0.2
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼									0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大寺橋							●			11.1%	⑥	未確認							○	0.1	0.0	(0.1)
		長岸橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大津橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	今切川	百石須										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測												取水開始後の結果と評価							確認率の変化		
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	確認率	変動パターン	確認予測	H26	H27	H28	H29	H30	R1	予測との整合性	期待値	実測値	差分
			冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬				冬	冬	冬	冬	冬	冬				
●●●(●●●)影響項目(水位・流速)	吉野川	学島橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		高瀬橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十樋門										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十貯水池										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十堰下流		●								11.1%	⑥	未確認							○	0.1	0.0	(0.1)
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼									0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大寺橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		長岸橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大津橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	今切川	百石須										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0

対象種	河川	調査地点	取水開始前の確認状況、変動パターン、確認予測												取水開始後の結果と評価							確認率の変化		
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	確認率	変動パターン	確認予測	H26	H27	H28	H29	H30	R1	予測との整合性	期待値	実測値	差分
			冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬				冬	冬	冬	冬	冬	冬				
●●●(●●●)影響項目(水位・流速・水質)	吉野川	学島橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		高瀬橋						●				11.1%	⑥	未確認							○	0.1	0.0	(0.1)
		第十樋門										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		第十貯水池										0.0%	⑥	未確認		●					○	0.0	0.2	0.2
		第十堰下流										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
	旧吉野川	旧吉野川揚水機場	＼									0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大寺橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		長岸橋										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0
		大津橋								●		11.1%	⑥	未確認							○	0.1	0.0	(0.1)
	今切川	百石須										0.0%	⑥	未確認							○	0.0	0.0	0.0

注)変動パターン番号　①:高頻度確認、②:近年確認、③:近年未確認、④:一時的な確認、⑤:不定期な確認、⑥:ごく稀に確認

予測との整合性　○:整合、↑:未確認予測で今年度確認、↓:確認予測で今年度未確認

３）アユ生息状況調査結果

取水開始前の調査結果(直近 5 カ年)と取水開始後の調査結果を基にアユの生息環境の良好度を示す指標として平均肥満度(体重(g)/体長(cm)^3×1000)を地点ごとに集計した(図 6.7)。平均肥満度は取水開始前後で顕著な変化は確認されていない。

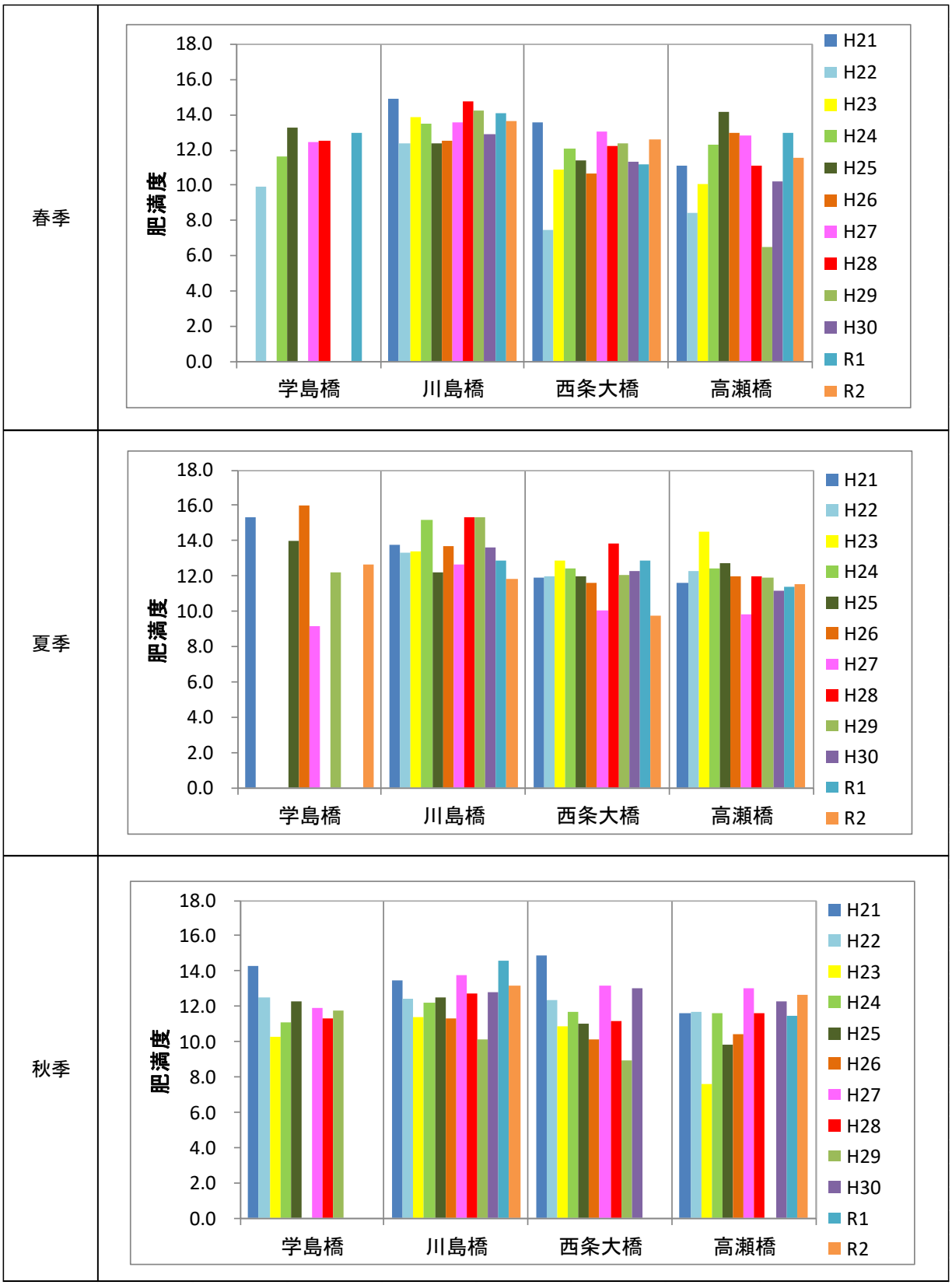


図 6.7　アユ肥満度(平均値)

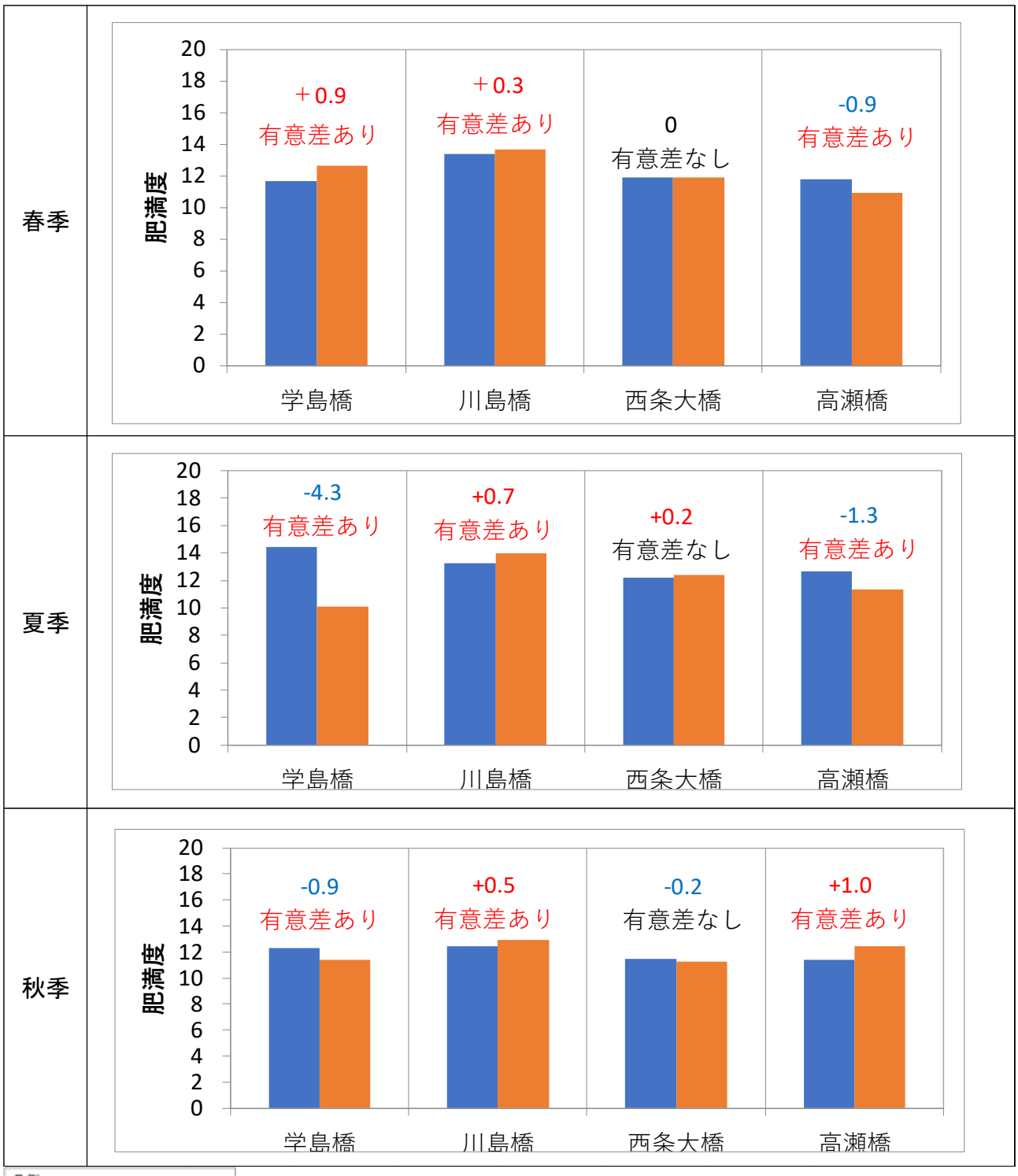


図 6.8　取水開始前後のアユ肥満度の変化

7．令和２年度評価とりまとめ

令和元年評価の結果を表 7.1 に取りまとめる。各モニタリング項目の評価概要を以下の（1）～（4）に示す。柿原取水口からの取水開始７年目となる今年度の評価においては、各モニタリング項目において、取水の影響と考えられる顕著な変化は確認されなかった。今後、試験通水計画に基づき、段階的取水及びモニタリングを継続していく。

表 7.1　令和２年度調査及び評価結果

	令和2年度減水区間における調査結果			令和2年度減水区間以外の調査結果		評価まとめ
	減水区間 調査地点	結果 非かんがい期	結果 かんがい期	結果 非かんがい期	結果 かんがい期	
(1) 河川水質	**高瀬橋**	超過なし	超過なし	超過なし	**【吉野川】** 第十堰貯水池 (ｸﾛﾛﾌｨﾙ a:6 月) **【旧吉野川】** 藍園橋(COD:7 月) 牛屋島橋(BOD:5 月・6 月、COD:5 月)	超過が一時的であること、超過発生時の気象・河川要因等、指標値超過が取水以外の要因によるものと推察される事から、取水開始前後の顕著な変化は発生していない。
(2) 地下水位	**東須賀**	指標値超過 (-)R1.12 月	指標値超過 (+)R2.7 月	**【吉成（吉野川）】** 指標値超過(+) R2.1,2 月 **【中富(旧吉野川)】** 指標値超過(+) R1.11 月,R2.1 月	**【下ノ庄(旧吉野川)】** 指標値超過(-) R2.6,7,9 月 **【中富(旧吉野川)】** 指標値超過(-) R2.6,7,9 月	減水区間での指標値超過が超過時の河川状況により説明される事、減水区間外での指標値超過についても、超過時の河川状況により説明される事から、取水開始前後の顕著な変化は発生していない。
(3) 植生	**なし**			**【植生断面】** 取水開始前後で顕著な変化なし **【重要種ミクリ】** 取水以外の要因による生育環境悪化による消失		取水開始前後で、植生に顕著な変化が確認されない事、重要種ミクリの減少・消失は取水以外の要因によるものと考えられる事から、取水の影響と考えられる顕著な変化は発生していない。
(4) 魚類	**【魚類相】** **高瀬橋** **第十樋門上流** **【アユ】** **西条大橋** **高瀬橋**	**【魚類相】** 取水開始前後で減少した魚類なし **【アユ】** 取水開始前後で、肥満度に顕著な変化なし。		**【魚類相】** 評価対象種 10 種/12 種 取水開始前後で変化なしまたは増加 減少傾向の魚類：●●●● 今年度、大寺橋で確認。 （取水開始前より減少傾向あり）		減水区間において、魚類相及びアユの肥満度に取水開始前後で顕著な変化が見られない事、減水区間外の調査地点においても評価対象種の確認状況に顕著な変化が確認されていない事から、取水の影響と考えられる顕著な変化は発生していない。

（１）河川水質の評価とりまとめ

①取水による減水区間は柿原取水口下流の吉野川本川となり、減水区間の調査地点は高瀬橋地点が該当する。高瀬橋地点では評価期間内において、指標値の超過は確認されなかった。また、柿原取水開始後の指標値超過発生率において、有意に水質が悪化している傾向は確認されなかった。柿原取水前後(H26.5～）で水質の悪化を示す傾向及び有意な結果は確認されなかった。そのため、取水開始前後で河川水質に顕著な変化は発生していないと考えられる。

（２）地下水位の評価とりまとめ

①取水による減水区間は柿原取水口下流の吉野川本川となり、減水区間の調査地点は東須賀地点が該当する。、7 月に指標値（上限）の超過が確認された。これは、降雨による吉野川本川の水位上昇が原因と考えられる。また、12 月第 4 半旬に指標値（下限）の超過が確認された。12 月第 4 半旬の柿原取水口の取水量は 0.01 ㎥/s 程度と非常に小さく、河川流量自体の影響による超過と考えられる。

②東須賀地点の地下水位の平均値は、非かんがい期には 4cm 上昇、かんがい期には 2cm 低下しているが、t 検定の結果、有意差は確認されなかった。

①～②より、取水開始前後で地下水位の顕著な変化は発生していないと考えられる。

③旧吉野川の下ノ庄地点及び中富地点では 6 月及び 7 月、9 月に指標値（下限）の超過が確認された。これは旧吉野川河川水位の変動トレンドが平成 24 年 8 月頃から本事業の取水とは関係なく低下傾向にあるためと考えられる。現在、指標値の算出期間を柿原取水開始前 10 年間としているが、第十取水口の供用開始直近 10 年間のデータを基に指標値を算出する必要がある。

（３）植生への影響評価とりまとめ

①令和２年度の取水による減水区間は柿原取水口下流の吉野川本川となる。減水区間の調査地点はなく、植物の調査地点は全て第十樋門下流となる旧吉野川、今切川に設定されている。旧吉野川、今切川については取水による直接的な影響はないが、吉野川本川の水質悪化等による間接的な影響を評価するため、旧吉野川、今切川の調査地点の植物の生育状況の変化について評価分析を行っている。平成 26 年度に設定した評価対象種 43 種の生育状況について評価を実施した。直近 10 年間の評価対象種確認状況の比較検討の結果、取水開始前後で顕著な変化は確認されなかった。

②重要種ミクリについては、平成 26 年 8 月の台風 11 号と平成 27 年度に確認された河岸の樹木伐採の影響と考えられる生育環境の悪化のため、平成 30 年度 7 月以降確認されていない。

（４）魚類への影響評価とりまとめ

①令和２年度の取水による減水区間は柿原取水口下流の吉野川本川となり、魚類相調査の減水区間の調査地点は高瀬橋、第十樋門上流が該当する。令和２年度魚類相調査において、影響予測時に設定した評価対象種 12 種の中で、減水区間の高瀬橋、第十樋門上流で、取水開始前と比較し、確認頻度が低下した評価対象種はいなかった。

②調査地点全体(吉野川、旧吉野川、今切川)の評価対象種の確認状況については、12 種中、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、●●●●、アユの 11 種については、取水開始前後の生息状況において変化なしまたは増加となり、顕著な減少は確認されていない。近年未確認の●●●●については、今年度も平成 29 年度以降と同様に旧吉野川の調査地点(大寺橋)にて確認された。現行の●●●●の減少については、過去の確認地点が減水区間ではない旧吉野川である事及び過去の確認頻度が少なく、減少傾向にある種である事から、取水による影響は生じていないと考えられる。

③アユについては、減水区間の調査地点は、西条大橋、高瀬橋となる。餌資源等の生息環境の変化を表す肥満度について、取水開始前後で顕著な変化は確認されていない。

①、②、③の結果から、取水開始前後で魚類の生息状況について取水の影響と考えられる顕著な変化は発生していないと考えられる。