

令和5年度 — 河川環境への影響評価について(案) —

中国四国農政局
四国東部農地防災事務所

構成

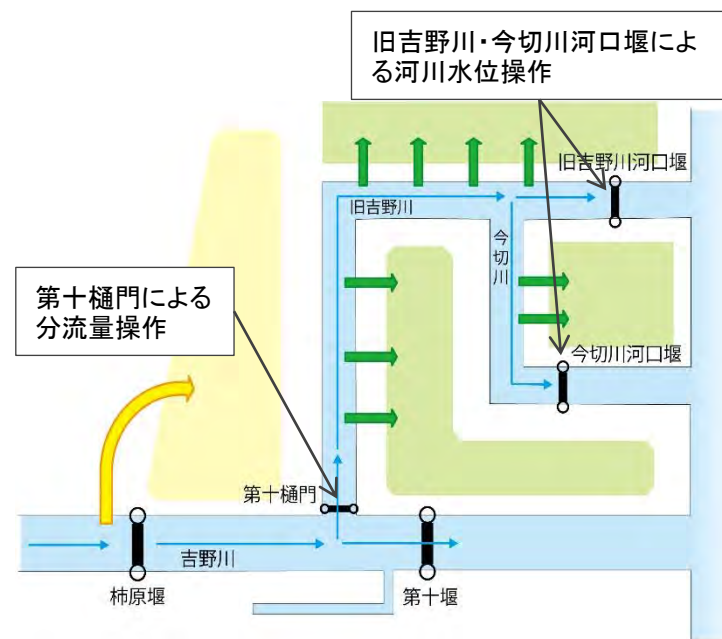
1. 河川環境への影響評価の経緯
2. モニタリングデータ
3. 気象・河川流況の動向
4. 河川水質への影響評価
5. 地下水位への影響評価
6. 植生への影響評価
7. 魚類への影響評価
8. 第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

1. 河川環境への影響評価の経緯

(1) 事業実施に伴う取配水システムの概要

事業実施前

旧吉野川・今切川等に設けられた多数の樋門、ポンプ等によりかんがい取水



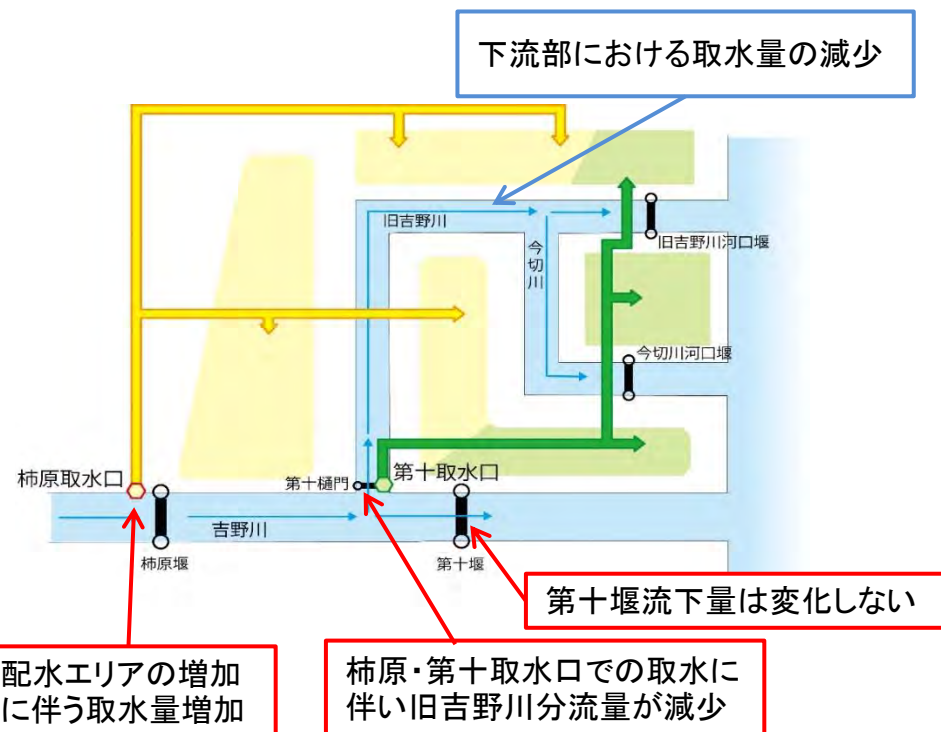
旧吉野川の特徴: 第十樋門と旧吉野川・今切川河口堰により河川水位・流量が管理。

事業実施後

吉野川本川(柿原取水口、第十取水口)からの合口取水に変更

柿原取水口: 最大 $15\text{m}^3/\text{s}$ 程度(実施前 $5.5\text{m}^3/\text{s}$ 程度)

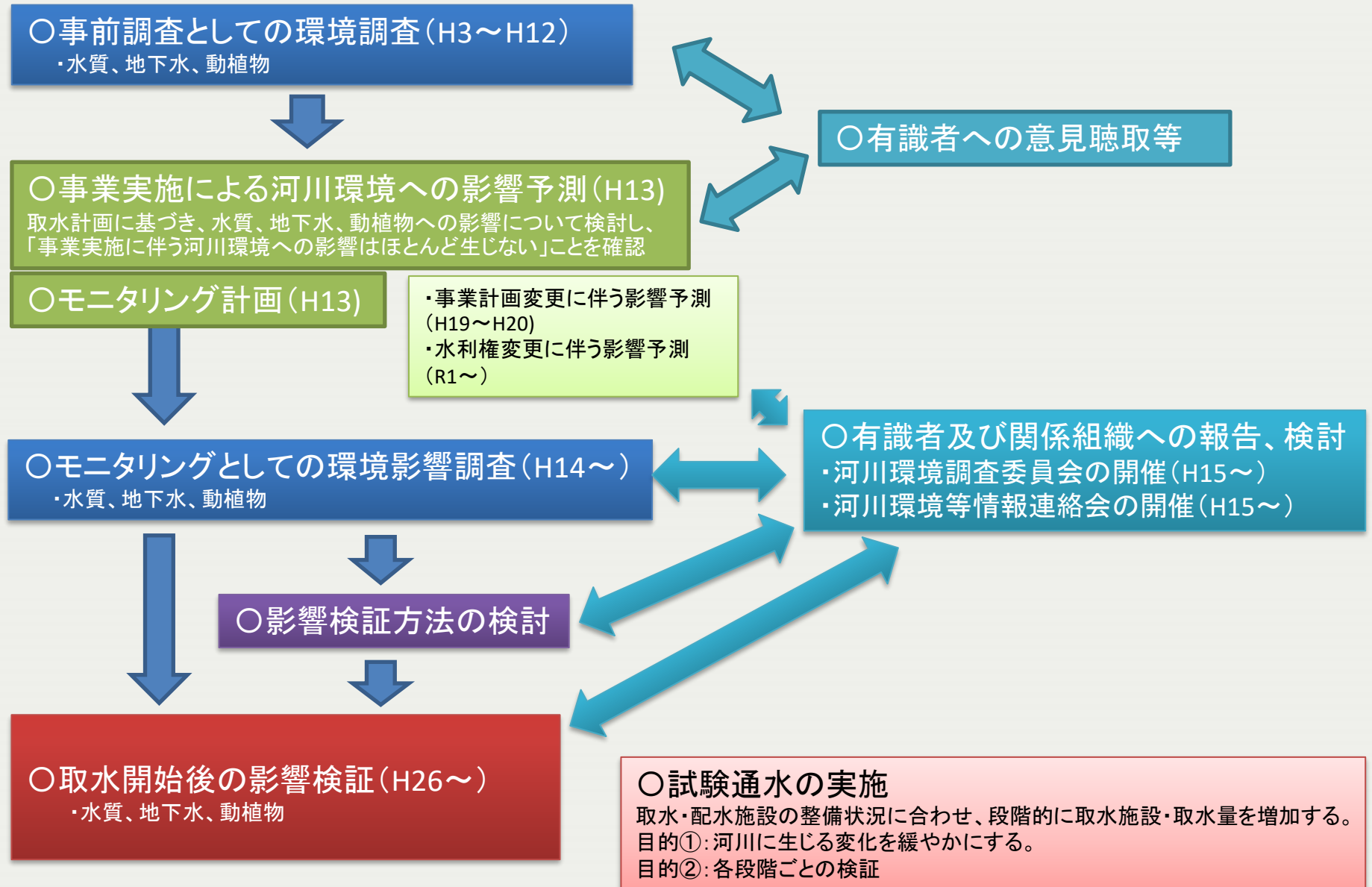
第十取水口: 最大 $7.5\text{m}^3/\text{s}$ 程度



合口化により河川流量の減少区間が発生する。
→河川環境への影響が懸念される。

1. 河川環境への影響評価の経緯

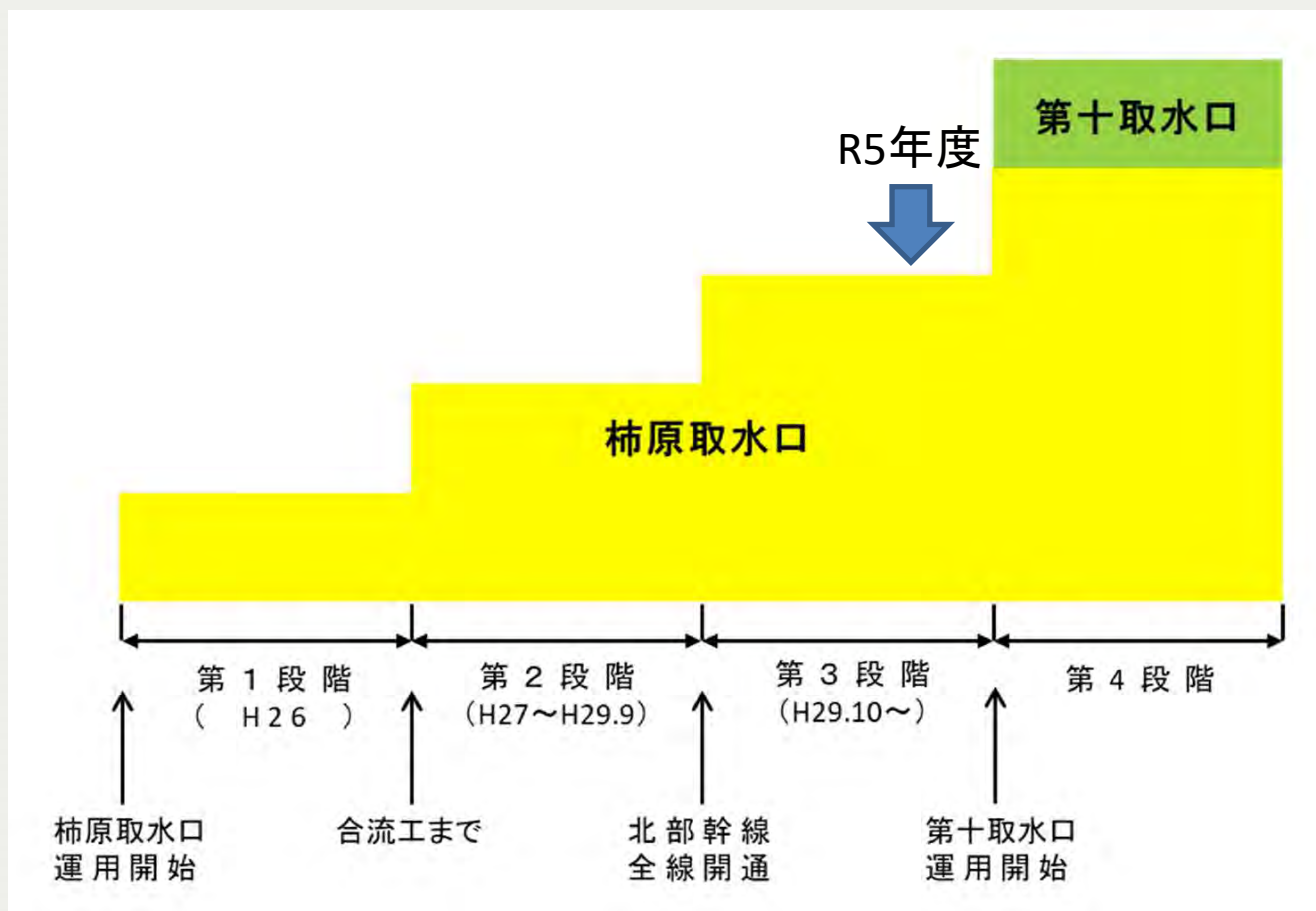
(2) 河川環境への影響の懸念



1. 河川環境への影響評価の経緯

(3) 試験通水

- 平成26年5月より柿原取水口からの試験通水開始し、10年間が経過。
- 第十取水口からは現段階では取水していない。

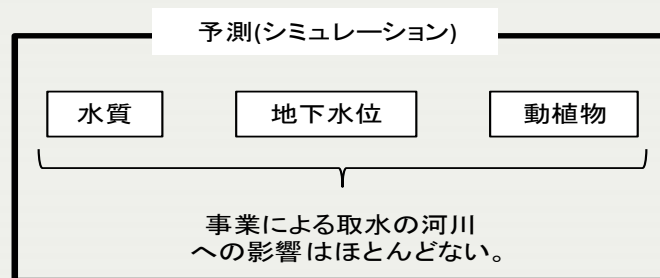


試験通水イメージ図

※実際の取水量とは異なります。

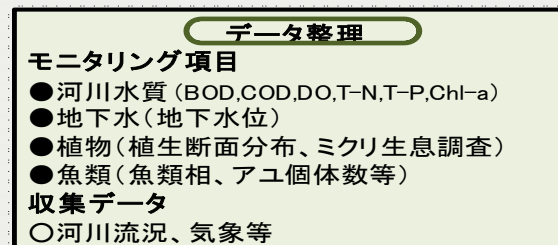
2. モニタリングデータ (1) 評価手順

令和5年度 取水影響評価期間	
R4. 10月～R5. 9月	
非かんがい期	R4. 10月～R5. 3月
かんがい期	R5. 4月～R5. 9月



取水開始前のデータの蓄積

取水開始 検証(モニタリング)



取水影響の検討

①取水前後のデータ比較による変化有無の検討

- 水質、地下水: 指標値超過図での超過頻度等
- 植物、魚類: 対象種選定→種数の出現率・頻度

変化あり

②要因分析

- 水質、地下水→河川流況(流量、水位)
取水以外の要因(気象、流入事故等)
- 植物、魚類→河川流況、地下水
取水以外の要因(気象、流入事故等)

河川環境への影響評価のフロー

2. モニタリングデータ

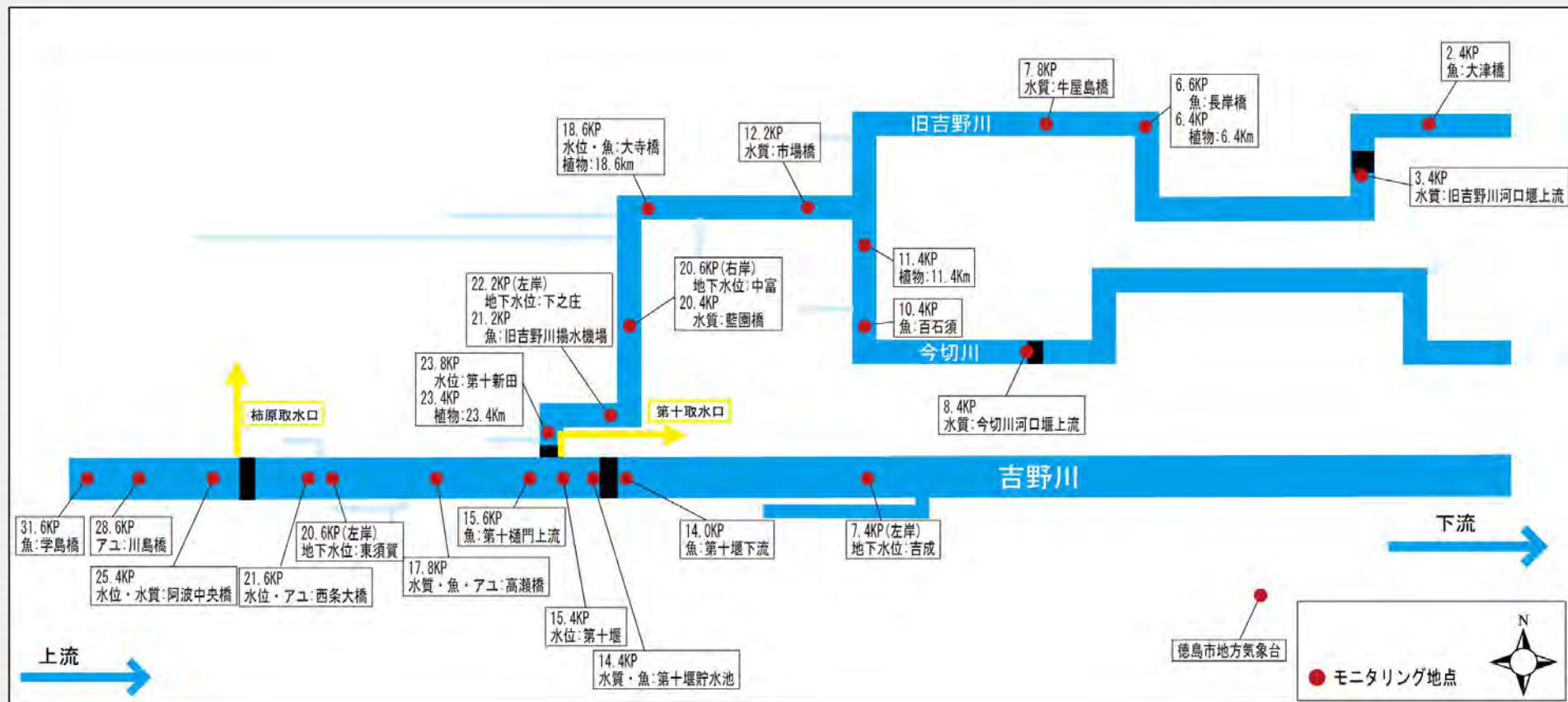
(2) モニタリング対象項目

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	旧吉野川			徳島県	
			藍園橋				国交省	
			市場橋	今切川		H9	水資源	
			牛屋島橋			H4		
			旧吉野川河口堰上流	今切川				
			今切川河口堰上流					
	地下水 (4地点)	地下水位	東須賀（モニター井）	吉野川左岸	1/時	H4	国交省	
			吉成（モニター井）	旧吉野川左岸				
			下ノ庄（モニター井）					旧吉野川右岸
			中富（モニター井）					
	魚類 (13地点)	魚類相 (10地点)	学島橋	吉野川	R5春, 夏, 秋	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(3地点)	川島橋	吉野川		6, 8, 10月		H18
			西条大橋					
			高瀬橋					
	植物 (4地点)	植生断面	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
関連項目	気象	降水量・気温	徳島地方気象台	吉野川右岸	1/日	～現在	気象庁	
	河川 (5地点)	水位・流量 (3地点)	阿波中央橋	吉野川	1/日	H4	国交省	
			西条大橋	旧吉野川				
		水位 (2地点)	第十新田	吉野川				
			第十堰	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

2. モニタリングデータ

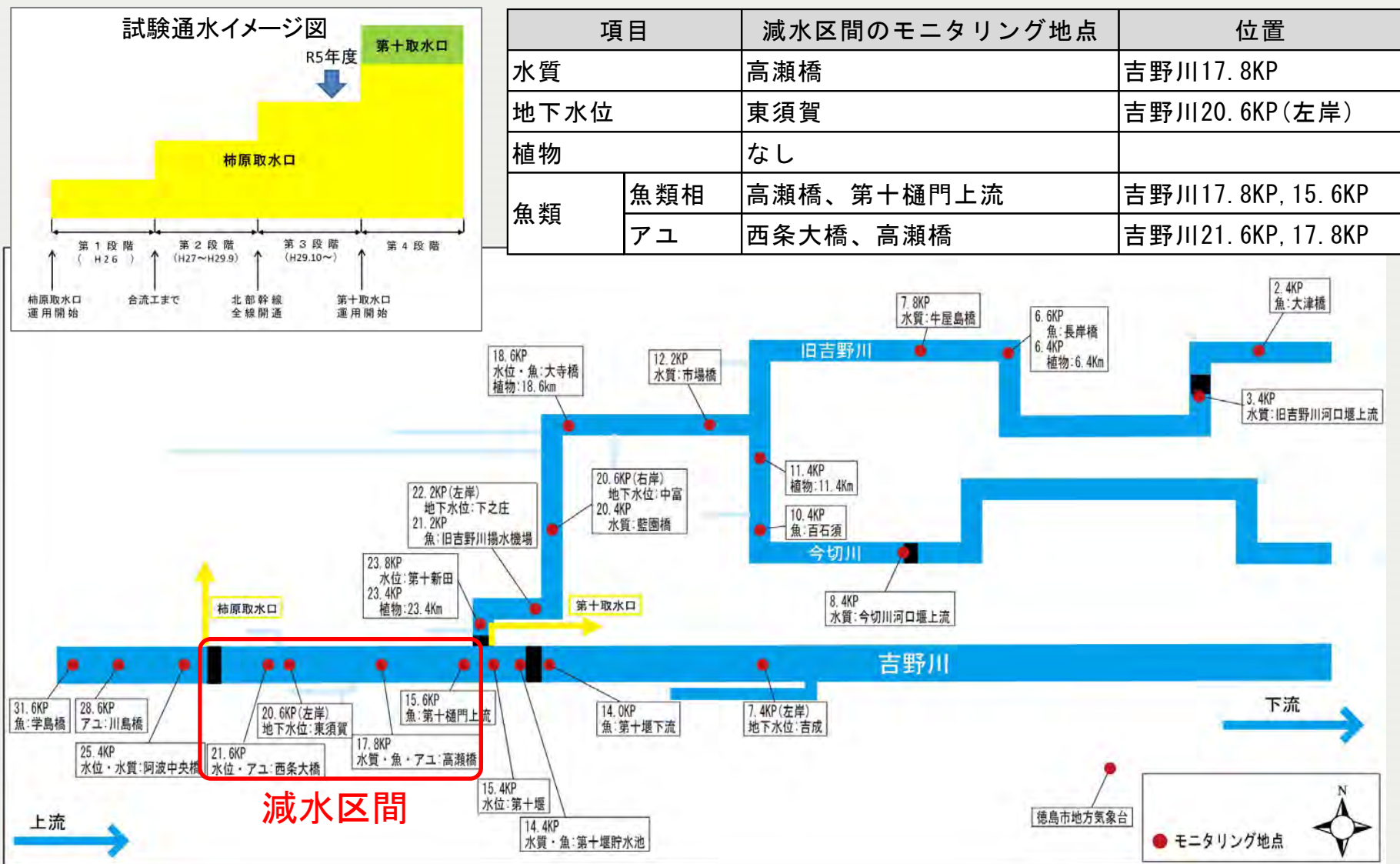
(3) モニタリング対象項目と河口からの距離



※KPはモニタリング地点に最も近い距離標

2. モニタリングデータ

(4) 令和5年度段階における減水区間とモニタリング地点



※KPはモニタリング地点に最も近い距離標

3. 気象・河川流況の動向

(1) 気象 1) 今年度評価期間の動向

徳島市の気象概況 (R4. 10～R5. 9)

		降水量		気温		日照時間	
		月別降水量	平年比	月平均気温	平年差	月日照時間	平年比
		(mm)		(°C)		(hr)	
非 かん がい 期	R4 10月	80.5	40%	19.0	-0.3	183.2	112%
	11月	82	92%	★15.6	1.8	175.8	117%
	12月	33	52%	7.4	-1.3	170.9	107%
	R5 1月	22	53%	6.8	0.5	183.9	115%
	2月	33	62%	7.1	0.3	137.7	90%
	3月	80	91%	★12.7	2.8	★221.7	123%
かん がい 期	4月	159	152%	16.0	1	200.7	101%
	5月	179.5	122%	19.6	0	221.8	108%
	6月	293.5	152%	22.9	-0.1	136.7	90%
	7月	★68	38%	27.9	1.1	239.1	125%
	8月	★450.5	233%	28.6	0.5	226.2	98%
	9月	225	83%	★27.0	2.2	191.1	118%

【階級区分】

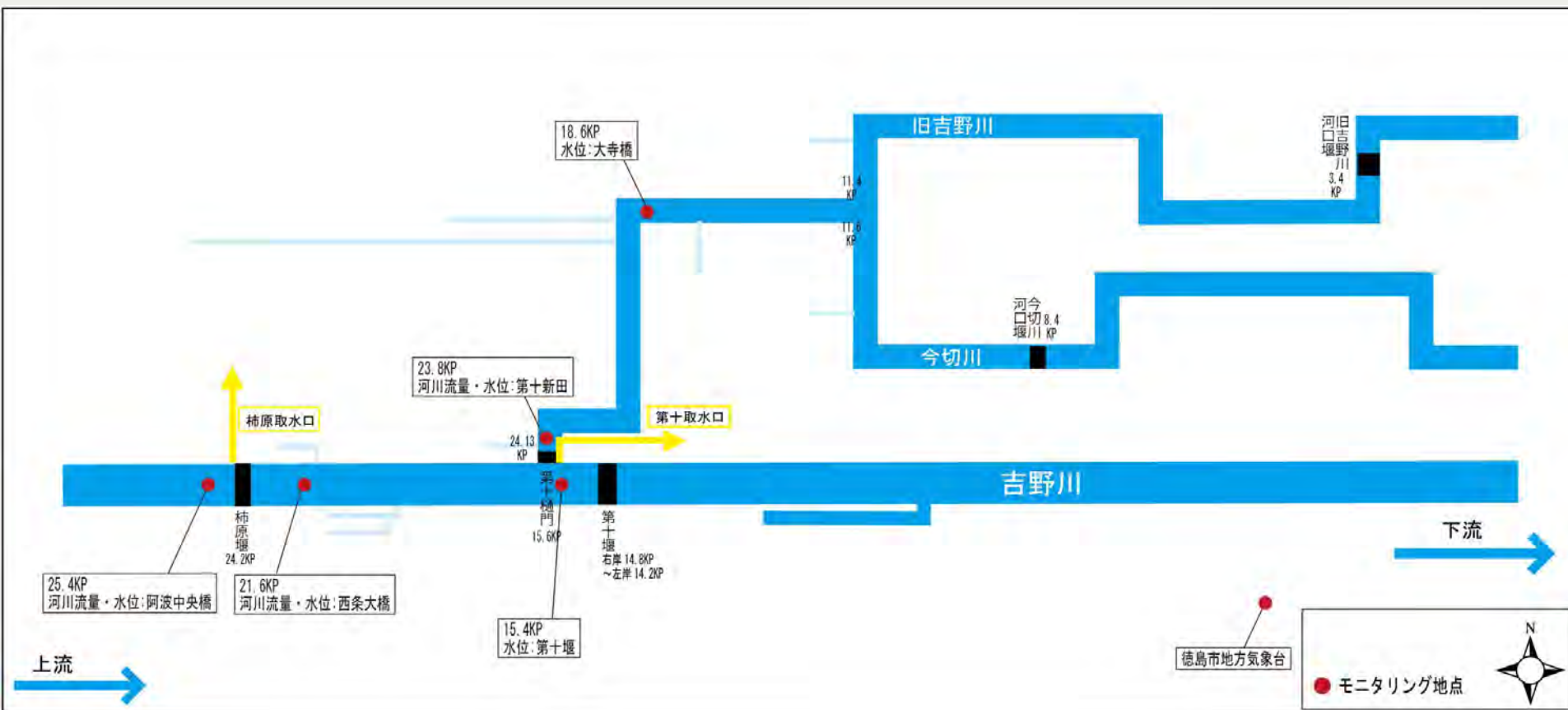
青字：平年と比べて低い(少ない)、黒字：平年並、赤字：平年と比べて高い(多い)、★：かなり低い(少ない)／かなり高い(多い)。

「低い(少ない)」、「平年並」、「高い(多い)」の3階級それぞれの出現率は33.3%。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。

平年：30年間(H3～R2)

3. 気象・河川流況の動向

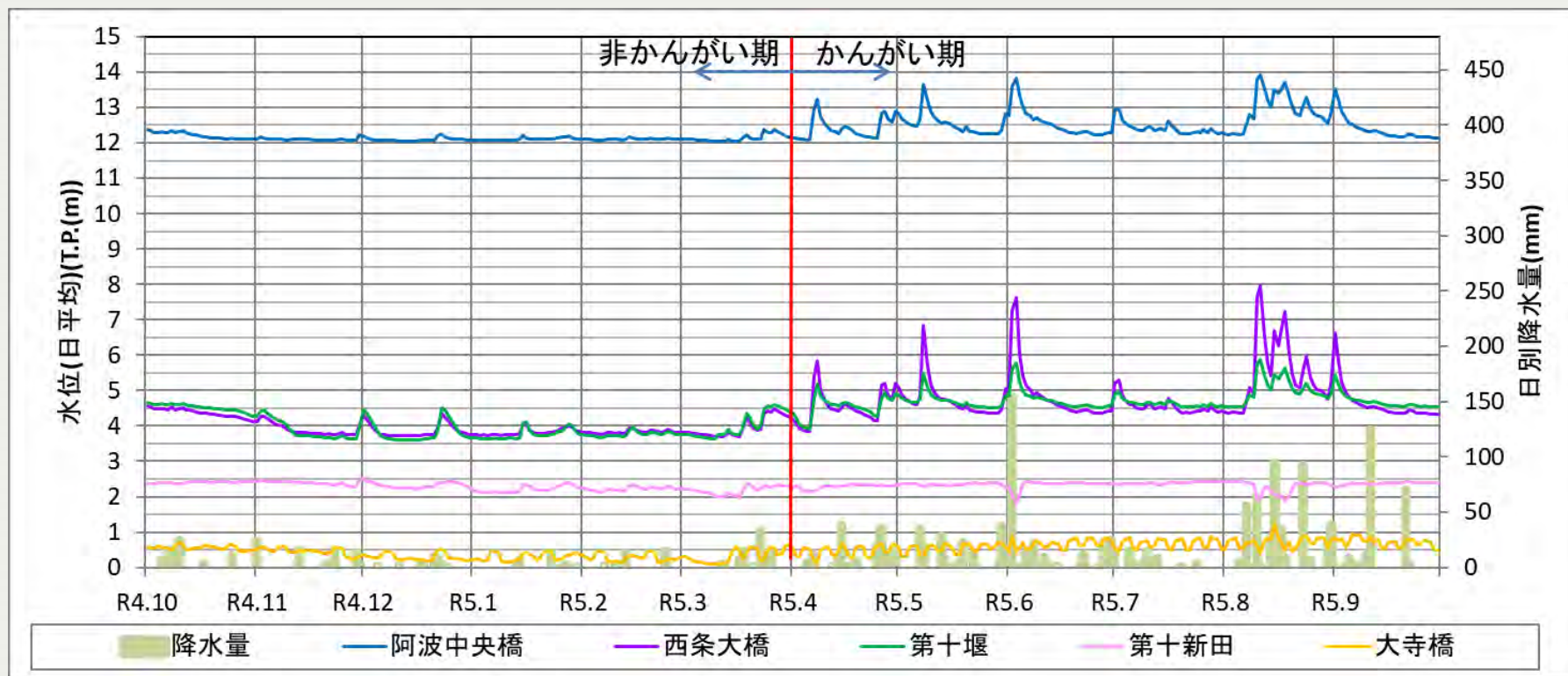
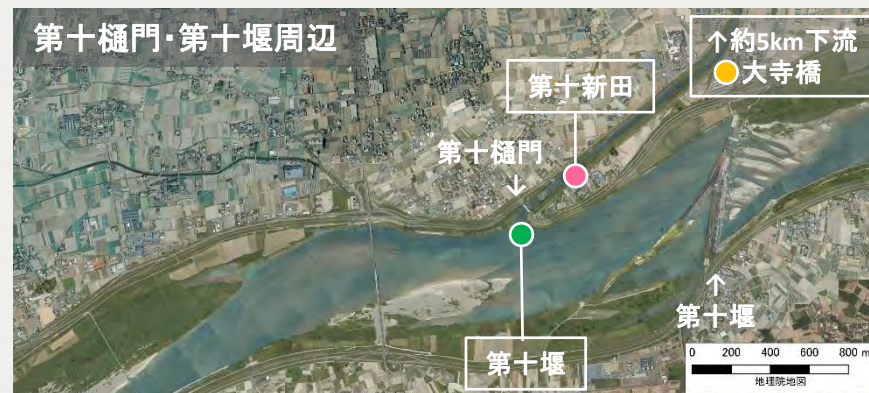
(2) 河川流況



河川流況・気象モニタリング地点図

3. 気象・河川流況の動向

(2) 河川流況 1) 今年度評価期間の動向



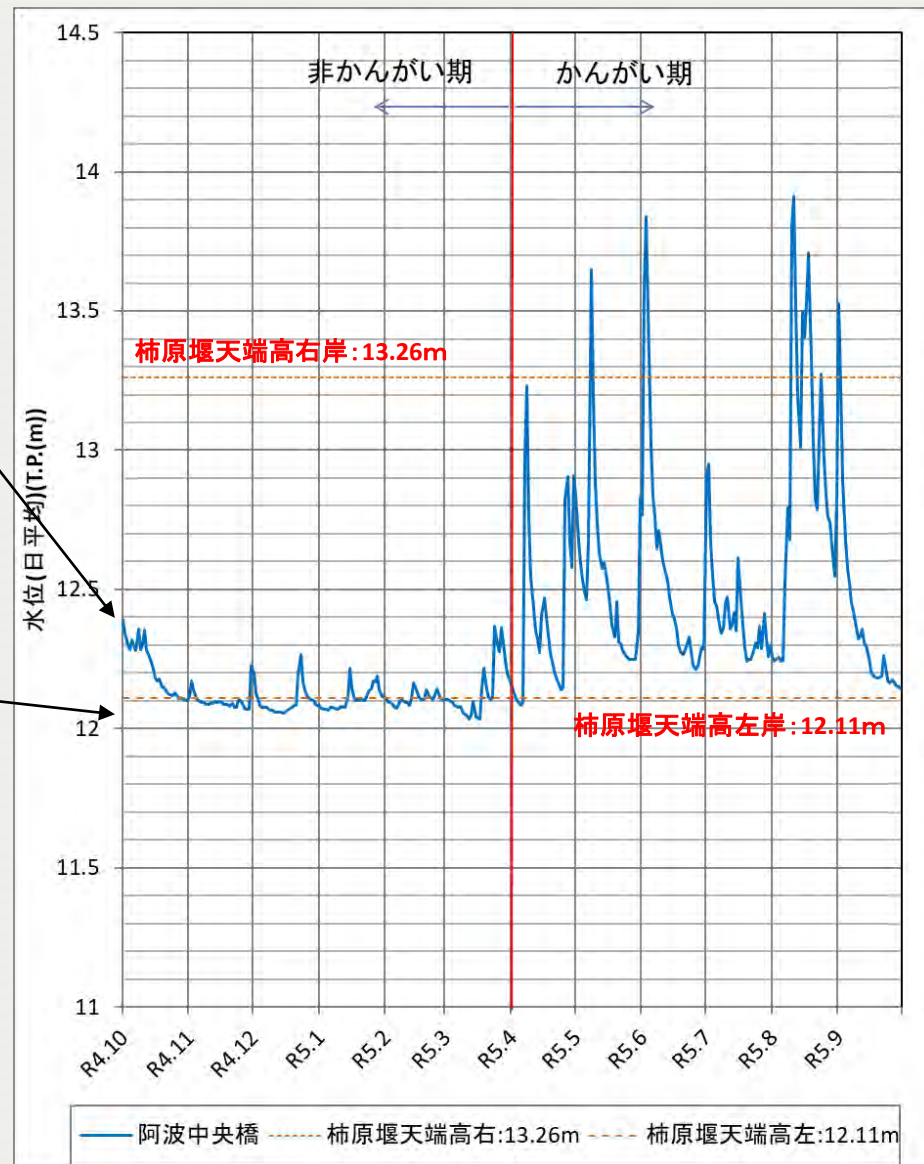
阿波中央橋、西条大橋、第十堰、第十新田、大寺橋の河川水位(R4.10-R5.9)

3. 気象・河川流況の動向

(2) 河川流況 1) 今年度評価期間の動向 柿原堰周辺



柿原堰左岸下流より撮影

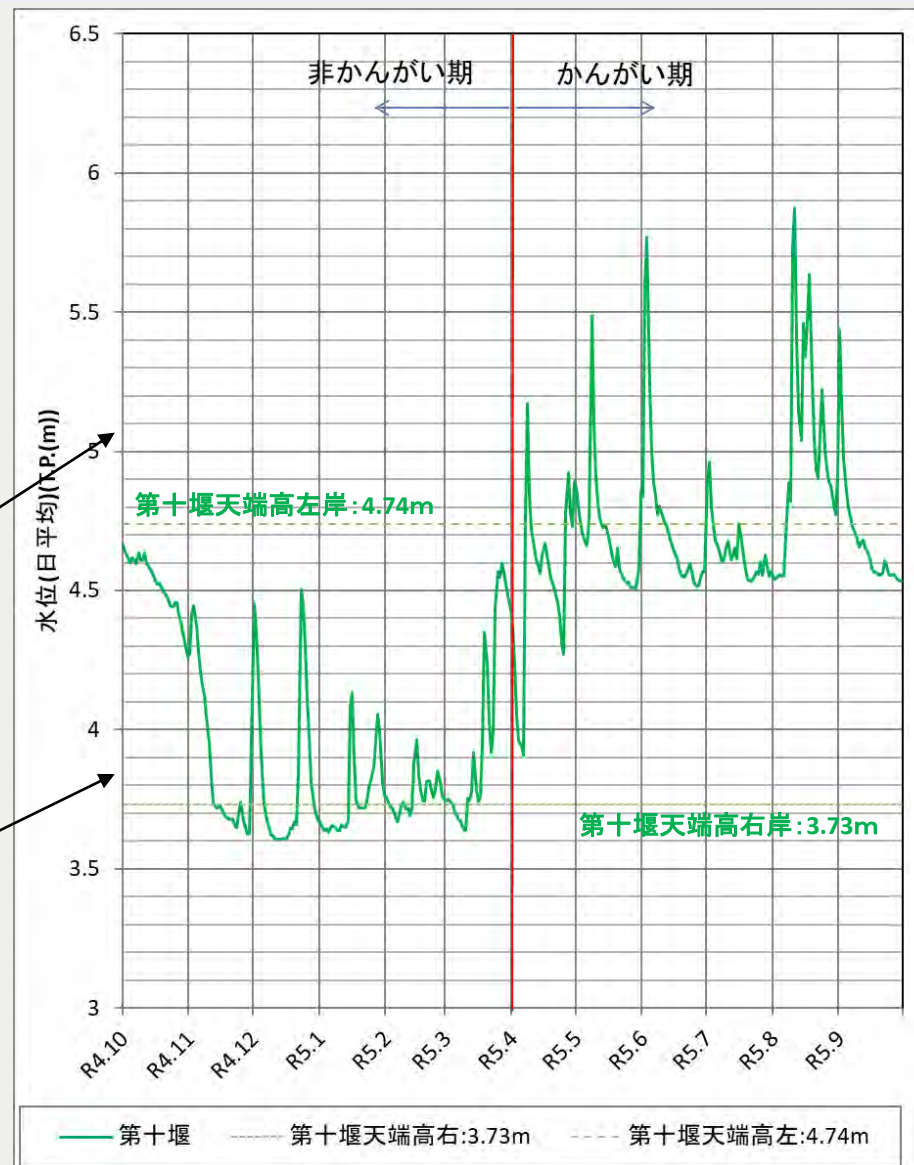


3. 気象・河川流況の動向

(2) 河川流況 1) 今年度評価期間の動向 第十堰周辺



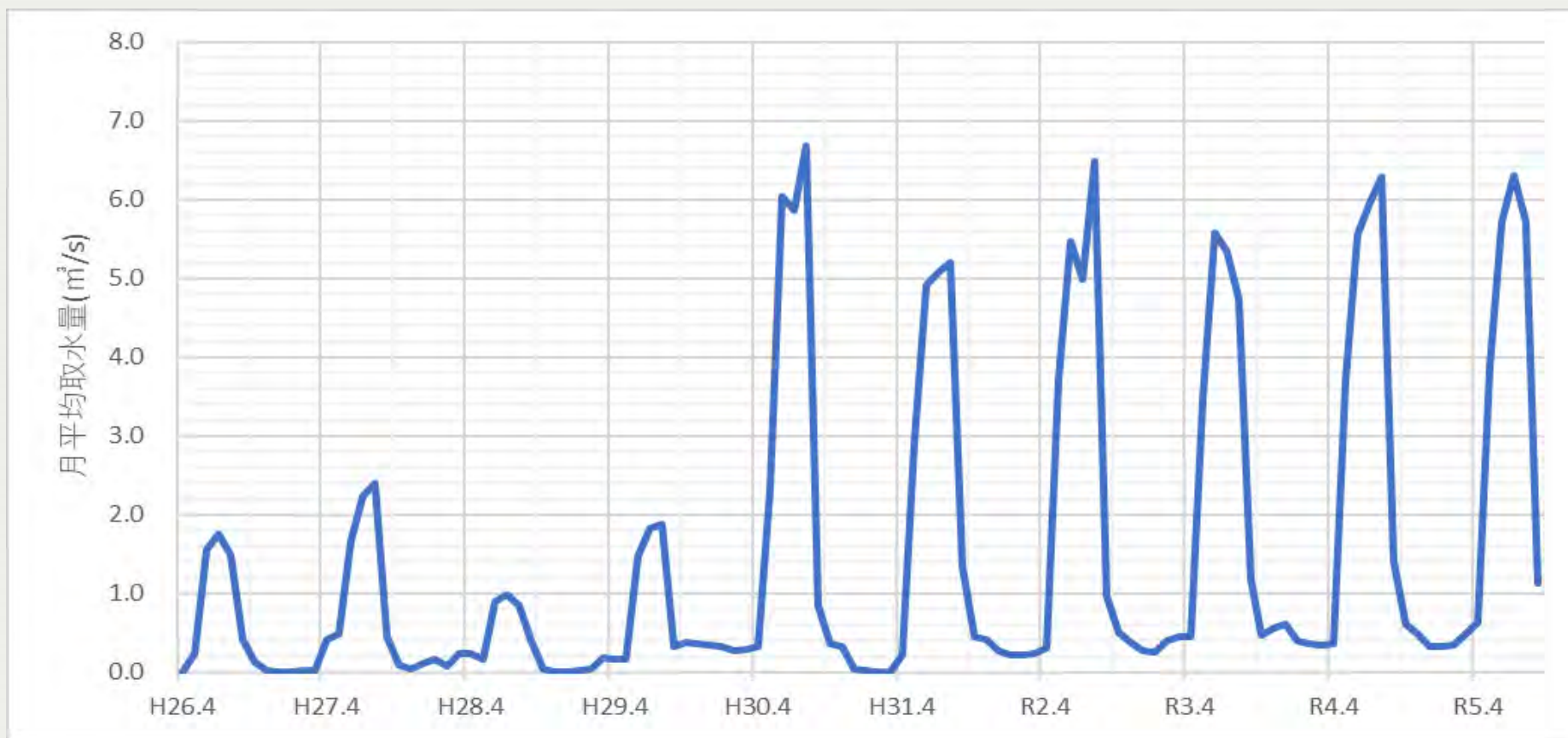
第十堰左岸より撮影



3. 気象・河川流況の動向

(2) 河川流況 2) 柿原取水口取水量

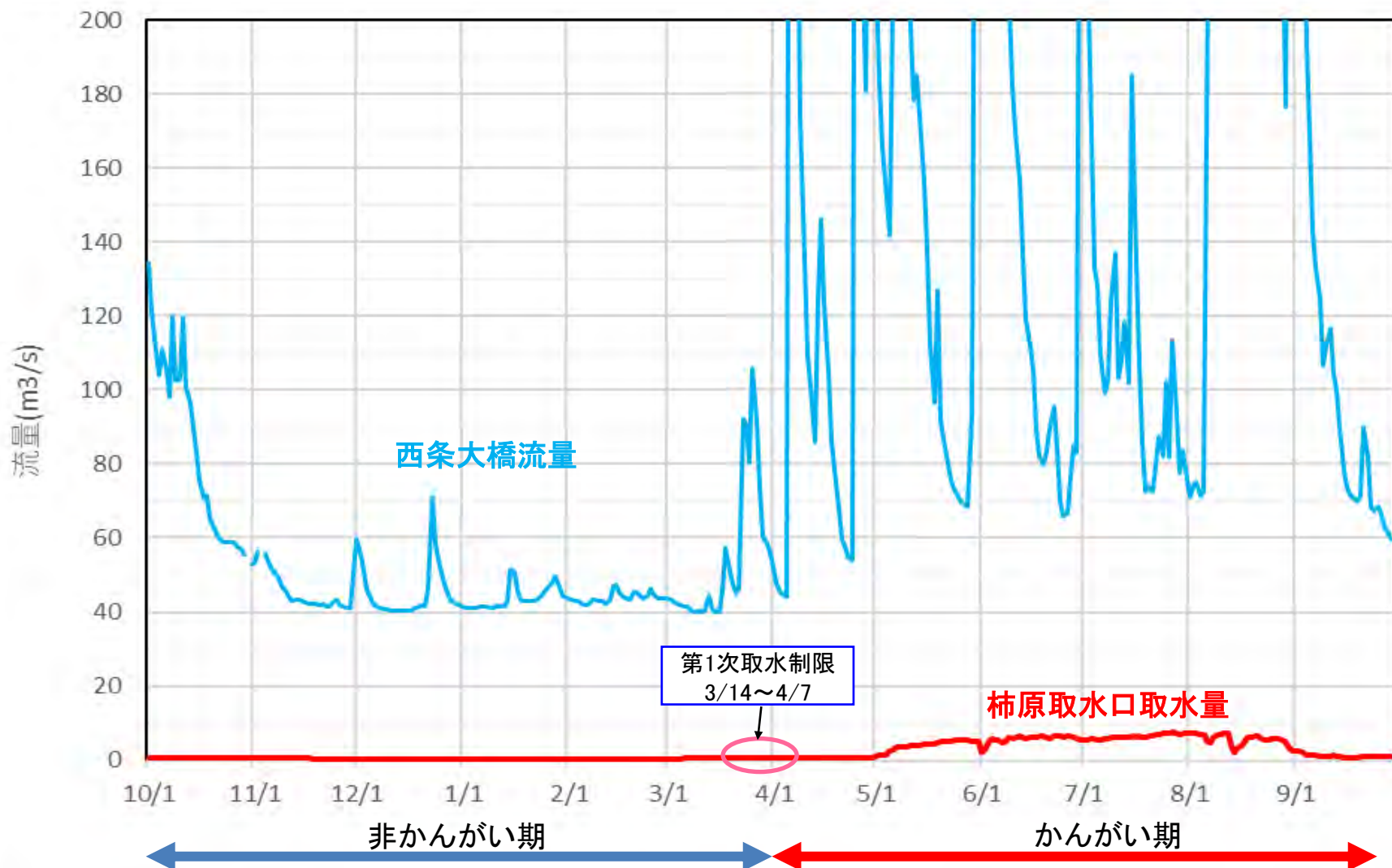
- ・平成26年5月下旬より、柿原取水口からの試験通水を開始。
- ・かんがい期の取水量は柿島樋門の取水を合口した平成30年以降は $6\text{m}^3/\text{s}$ まで増加している。



柿原取水口における月平均取水量(H26.4～R5.9)

3. 気象・河川流況の動向

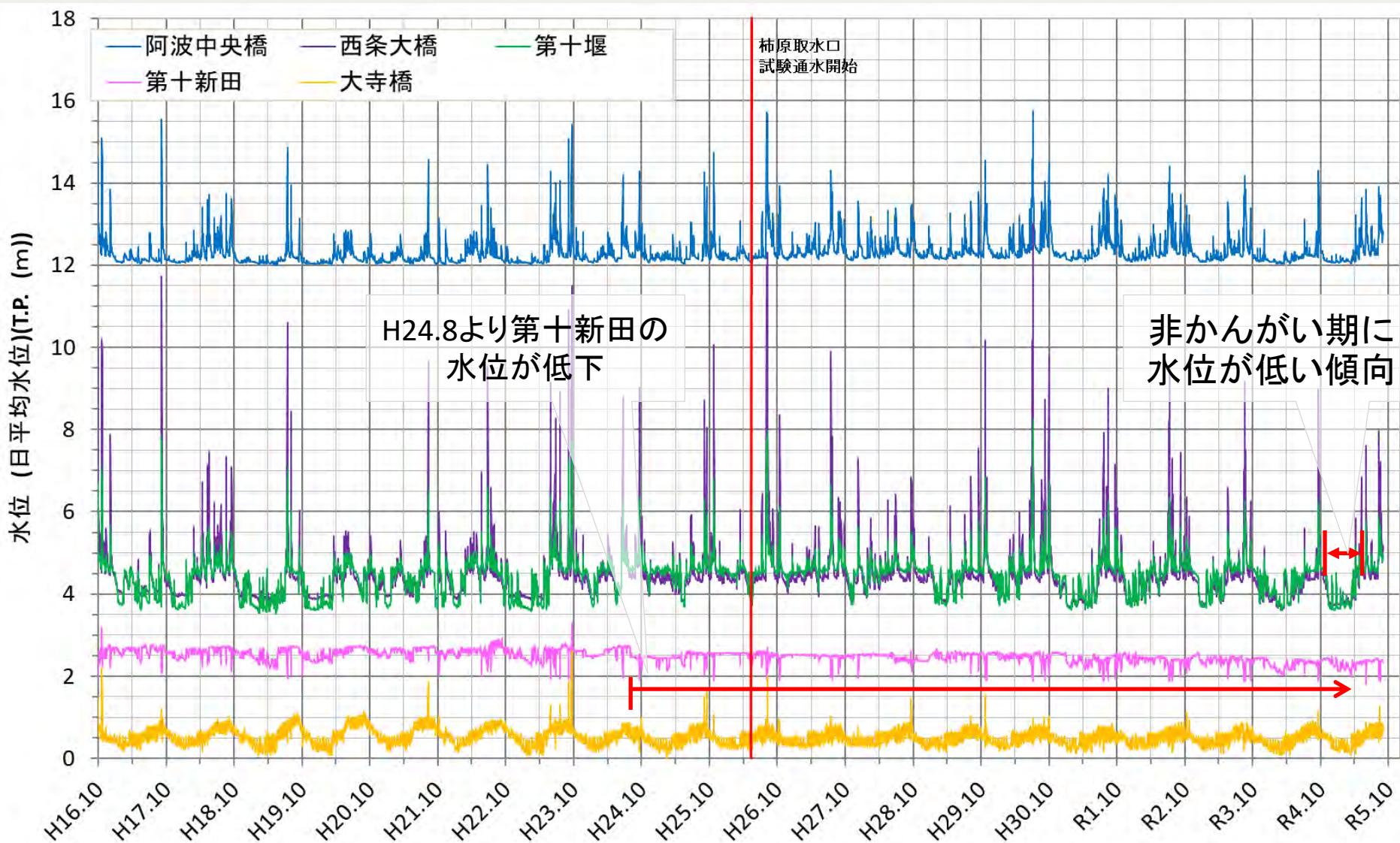
(2) 河川流況 2) 柿原取水口取水量



柿原取水口取水量及び西条大橋流量との関係(拡大) (R4. 10-R5. 9)

3. 河川流況・気象の動向

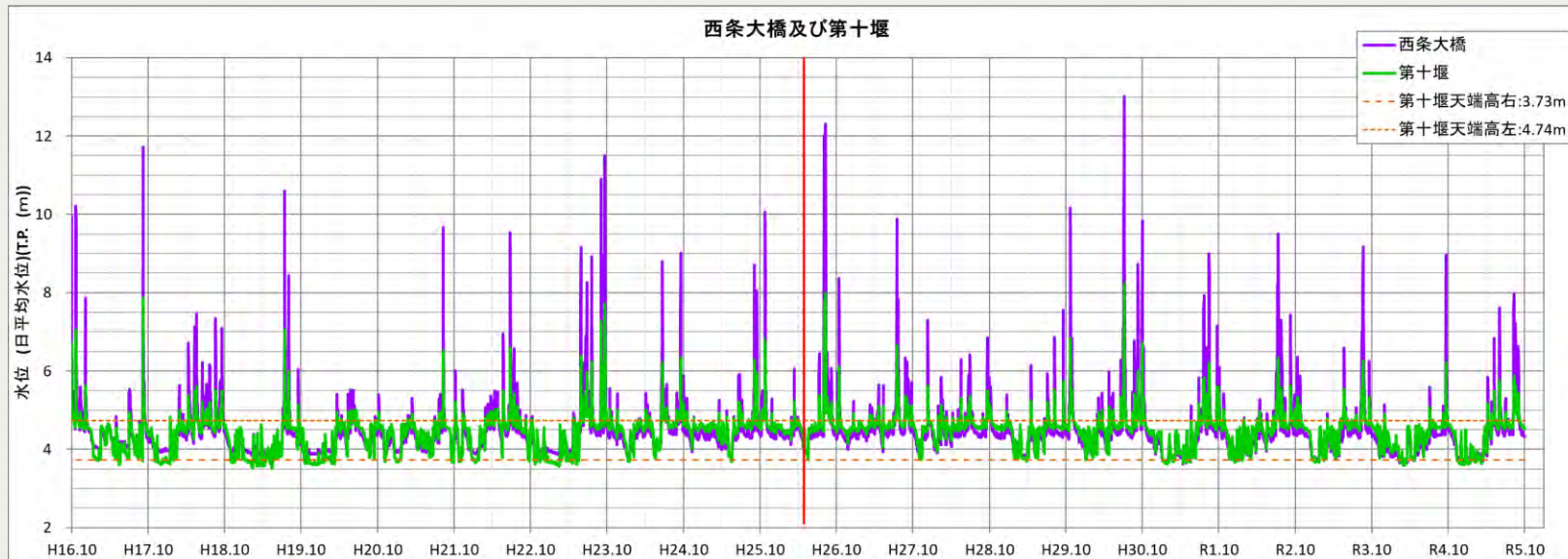
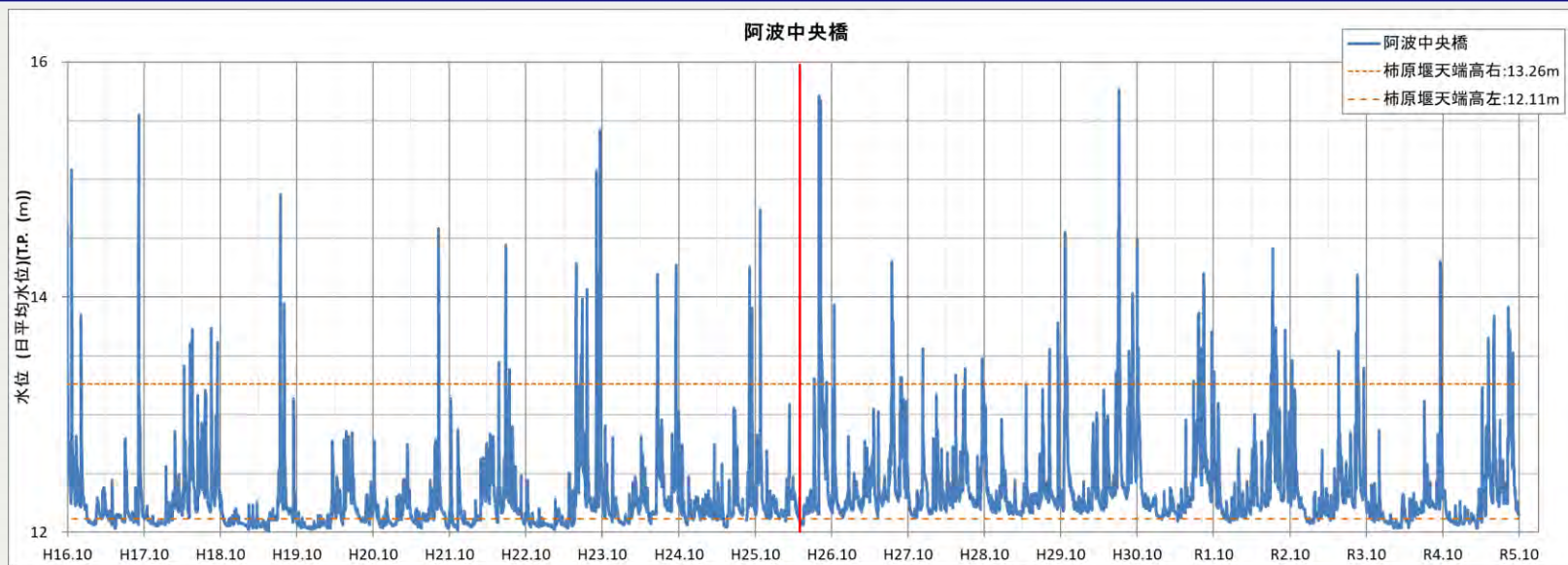
(2) 河川流況 3) 過年との比較



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～R5)

3. 河川流況・気象の動向

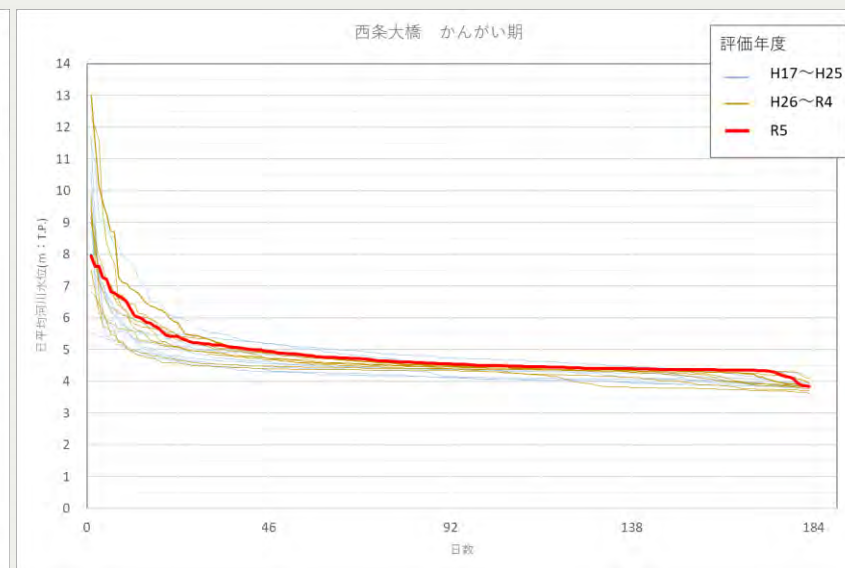
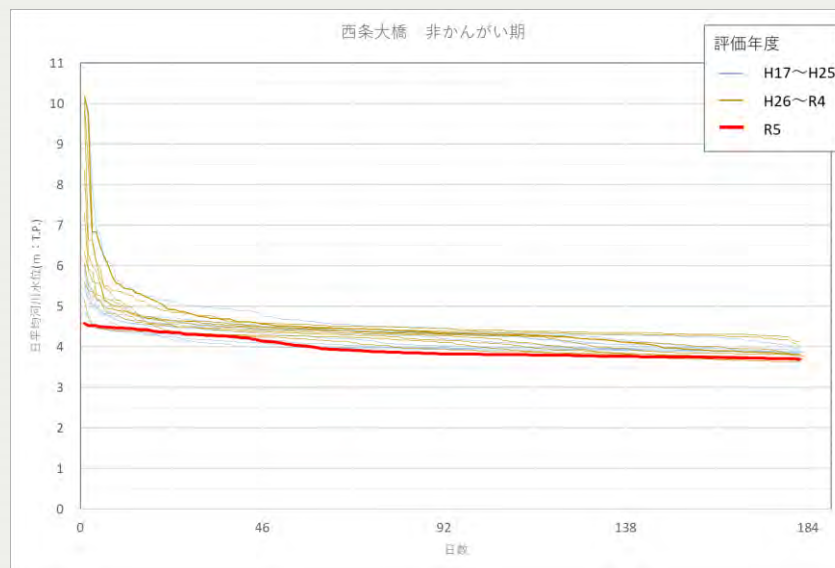
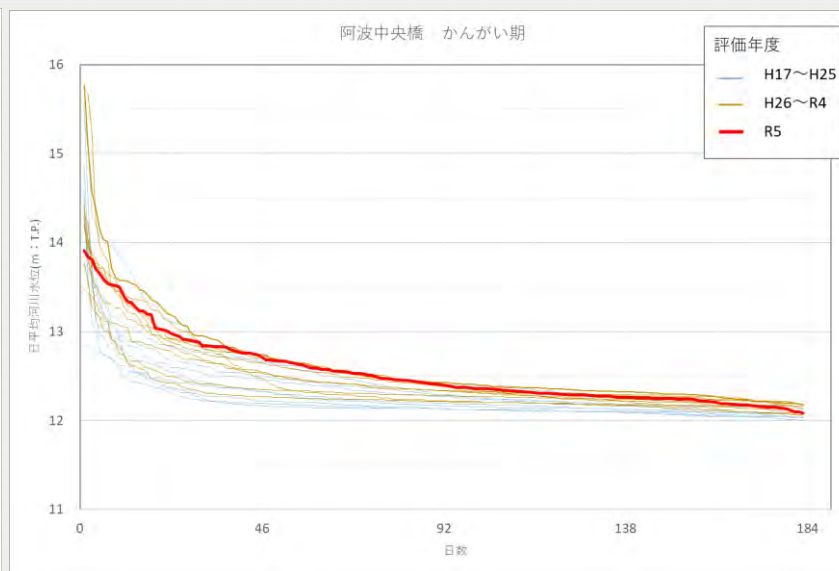
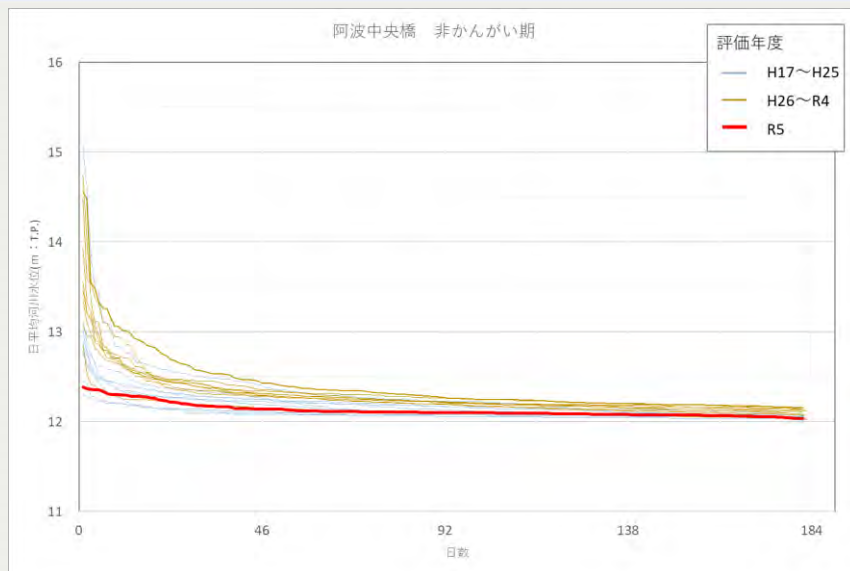
(2) 河川流況 3) 過年との比較 吉野川本川



阿波中央橋・西条大橋・第十堰の河川水位(H16～R5)

3. 河川流況・気象の動向

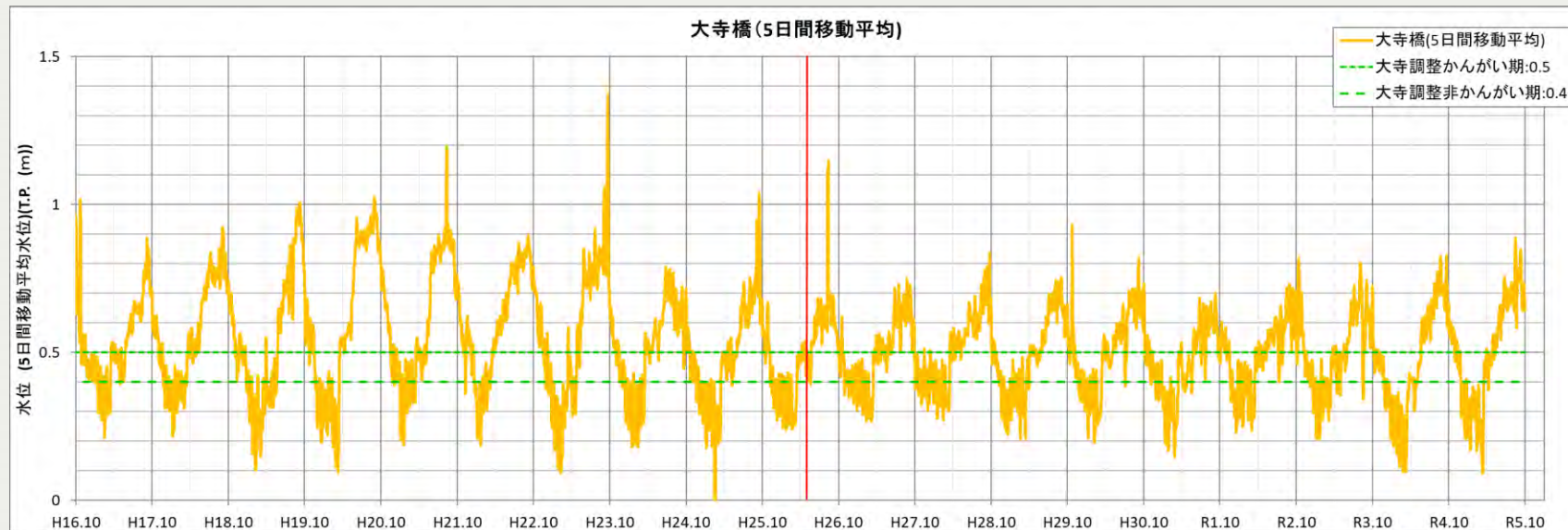
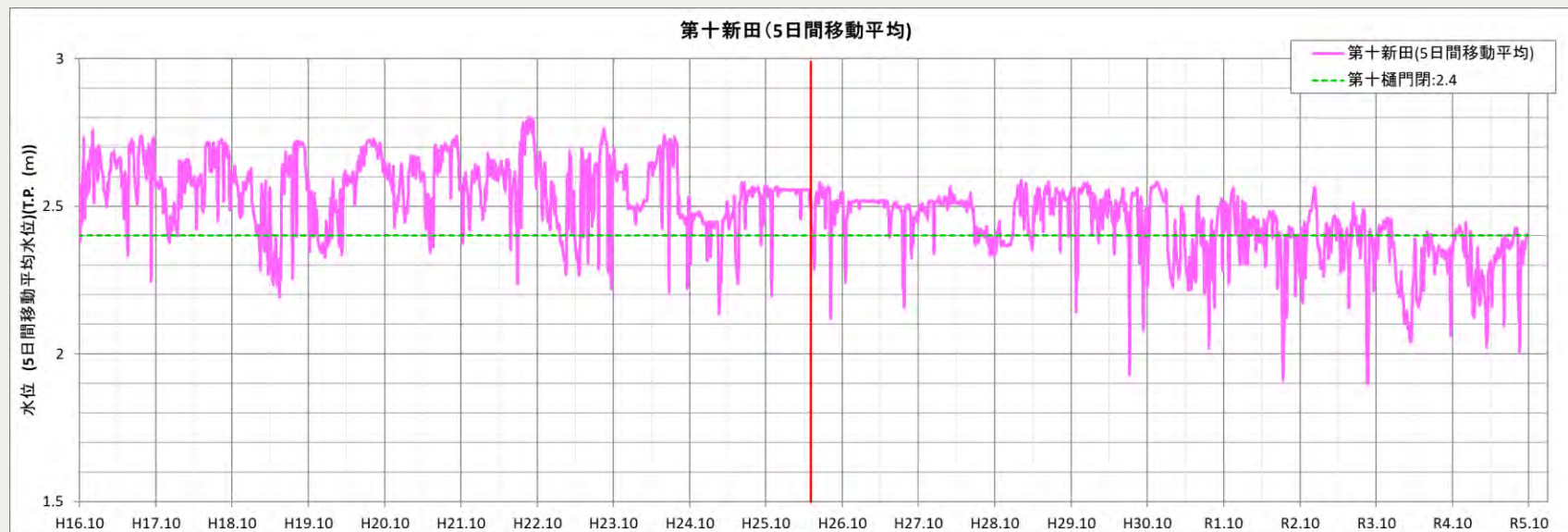
(2) 河川流況 3) 過年との比較 吉野川本川



阿波中央橋・西条大橋の河川水位のトレンド変化 流況(水位)曲線(H16~R5)

3. 河川流況・気象の動向

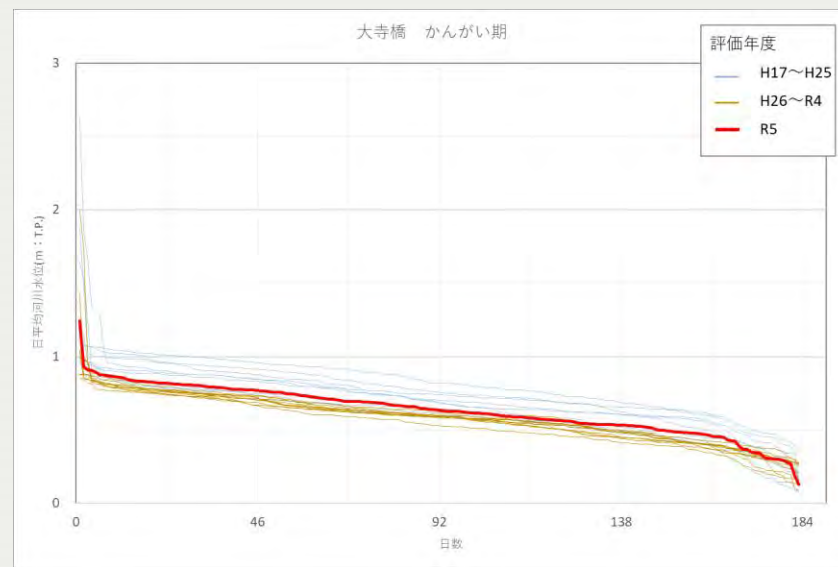
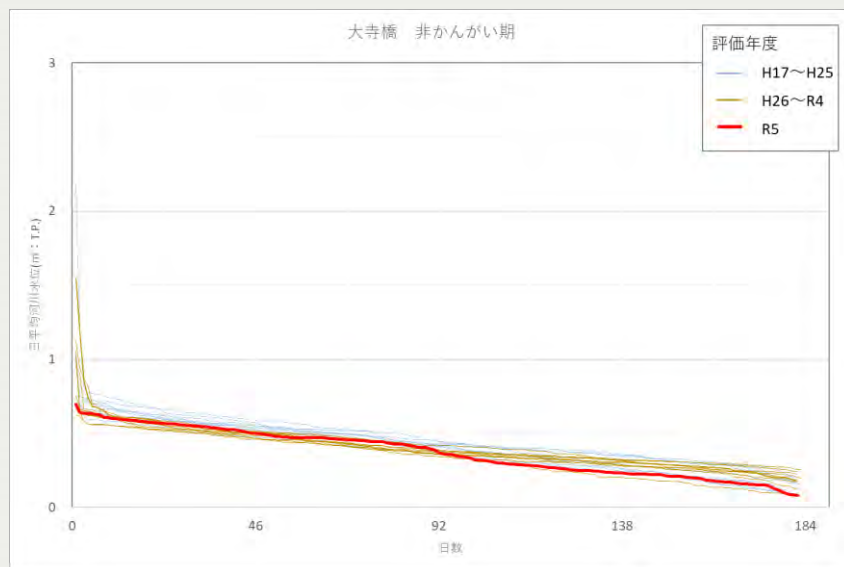
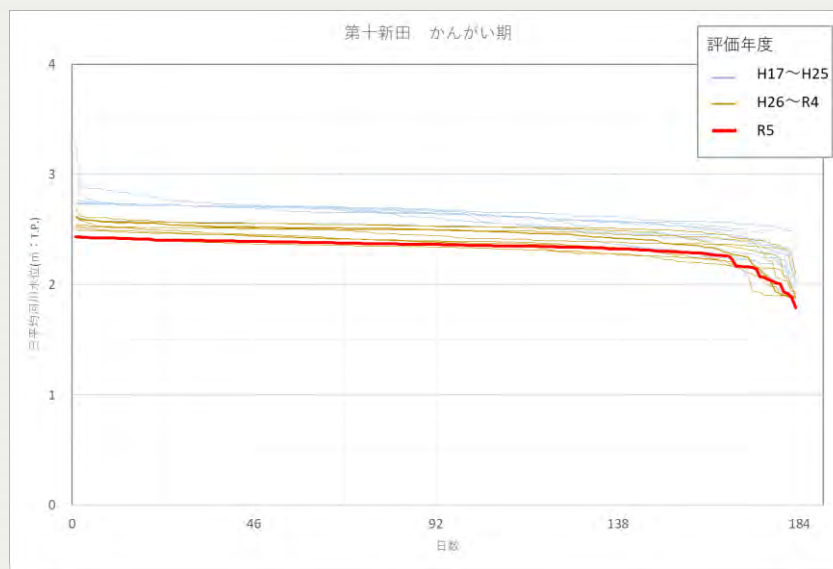
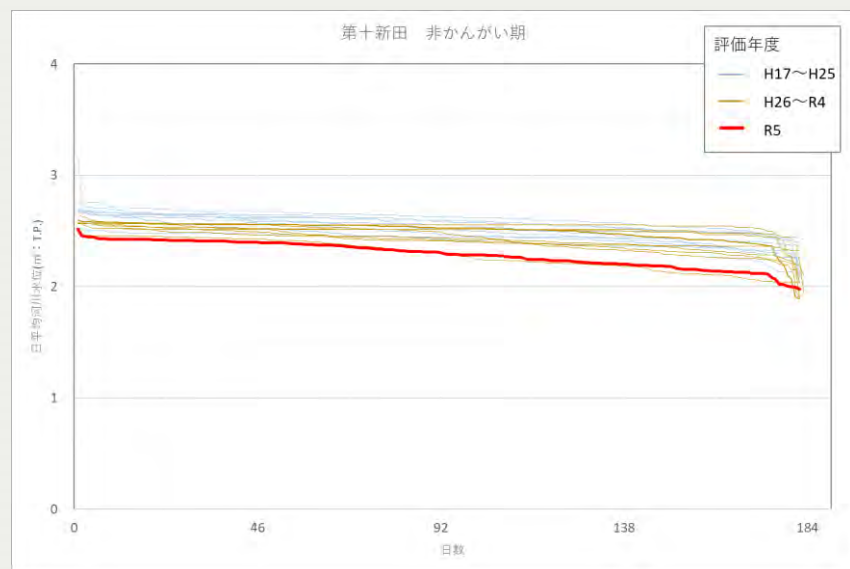
(2) 河川流況 3) 過年との比較 旧吉野川



第十新田・大寺橋の河川水位(H16～R5)

3. 河川流況・気象の動向

(2) 河川流況 3) 過年との比較 旧吉野川

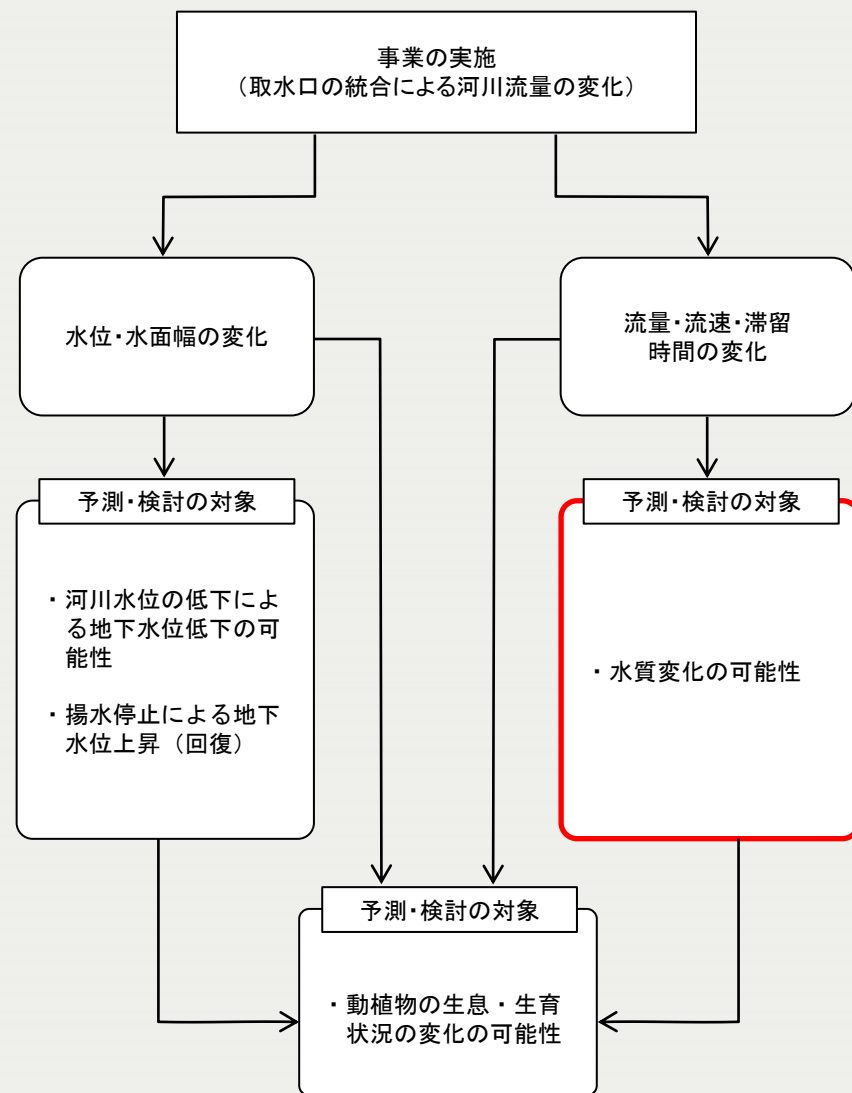


第十新田・大寺橋の河川水位のトレンド変化 流況(水位)曲線(H16~R5)

4. 河川水質への影響評価

(1) 評価の目的と経緯

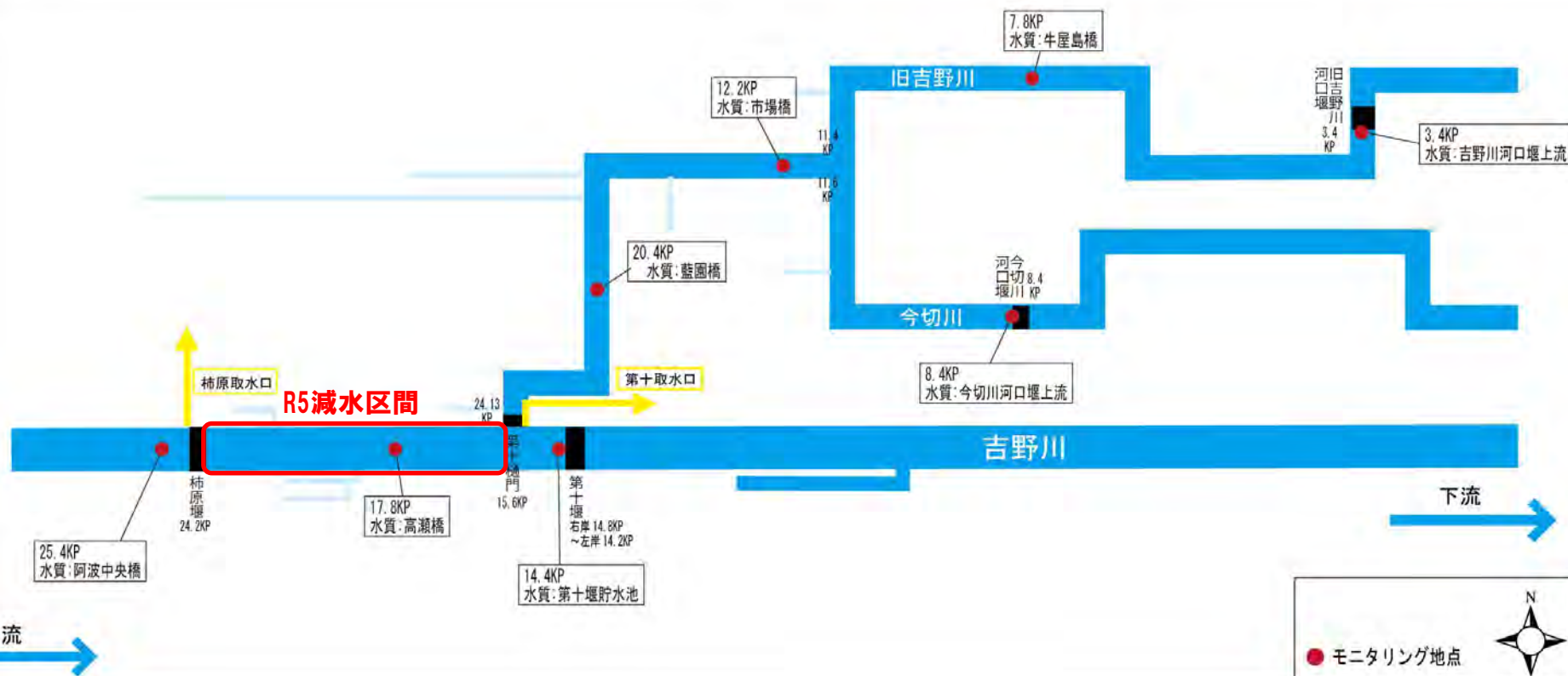
- ・柿原取水口、第十取水口からの取水により、河川の流量・流速、滞留時間が変化し、このことにより水質に影響が生じる可能性が考えられる。
- ・この水質の変化を予測するため、水質予測モデル(生態系モデル)を作成し検討した結果、すべての水質項目で「変化は小さい」との予測結果が得られた(令和元年度)。
- ・平成23年度の委員会において、取水開始前10年間のデータを基に算出した「指標値」により監視していくことを決定した。
- ・柿原取水口からの取水開始から10年目となる今期は、モニタリング調査結果を基に、取水開始前後での水質変化の有無について検討する。



事業実施による変化の流れ

4. 河川水質への影響評価 (2) 評価方法

地点	8地点 吉野川3地点: 阿波中央橋、高瀬橋、第十堰貯水池内 旧吉野川4地点: 藍園橋、市場橋、牛屋島橋、旧吉野川河口堰上流 今切川1地点: 今切川河口堰上流
回数	月1回
モニタリング項目	BOD、COD、DO、T-N、T-P、クロロフィルa



河川水質モニタリング地点図

4. 河川水質への影響評価

(2) 評価方法

モニタリング項目

モニタリング地点: 8地点

吉野川3地点: 阿波中央橋、高瀬橋、第十堰貯水池内、旧吉野川4地点: 藍園橋、市場橋、牛屋島橋、旧吉野川河口堰上流、今切川1地点: 今切川河口堰上流

調査回数: 年12回(月1回)

モニタリング項目: 6項目(BOD、COD、DO、T-N、T-P、クロロフィルa)

今年度の影響評価地点

取水における減水区間
(今年度: 高瀬橋地点)

今年度減水区間以外の地点
・第十取水口供用後を踏まえ、
データ蓄積

指標値の超過状況

○今期の指標値の超過状況
・評価地点における指標値超過の有無

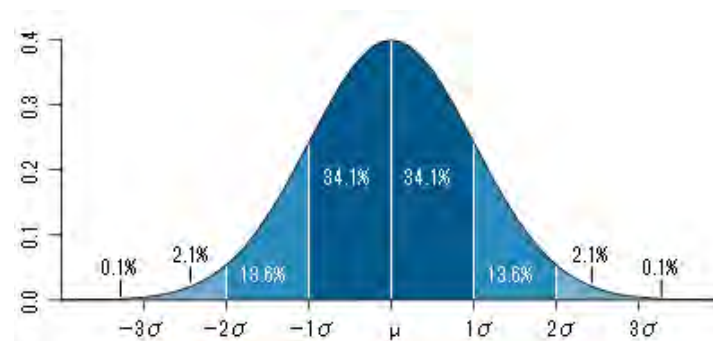
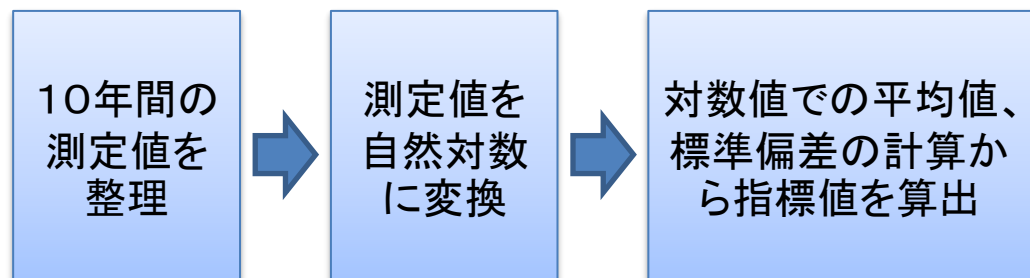
○取水開始前後の指標値の超過状況
・指標値超過発生率の増減及び変化の有意差検定(フィッシャーの正確確率検定)

○取水開始前後の平均値
・平均値の増減及び変化の有意差検定(t検定)

4. 河川水質への影響評価

(2) 評価方法 1)指標値の設定

指標値の平均値 $\pm 2\sigma$ の計算



正規分布図で平均値 $\pm 2\sigma$ の中に 95.45%が入る

水質の指標値

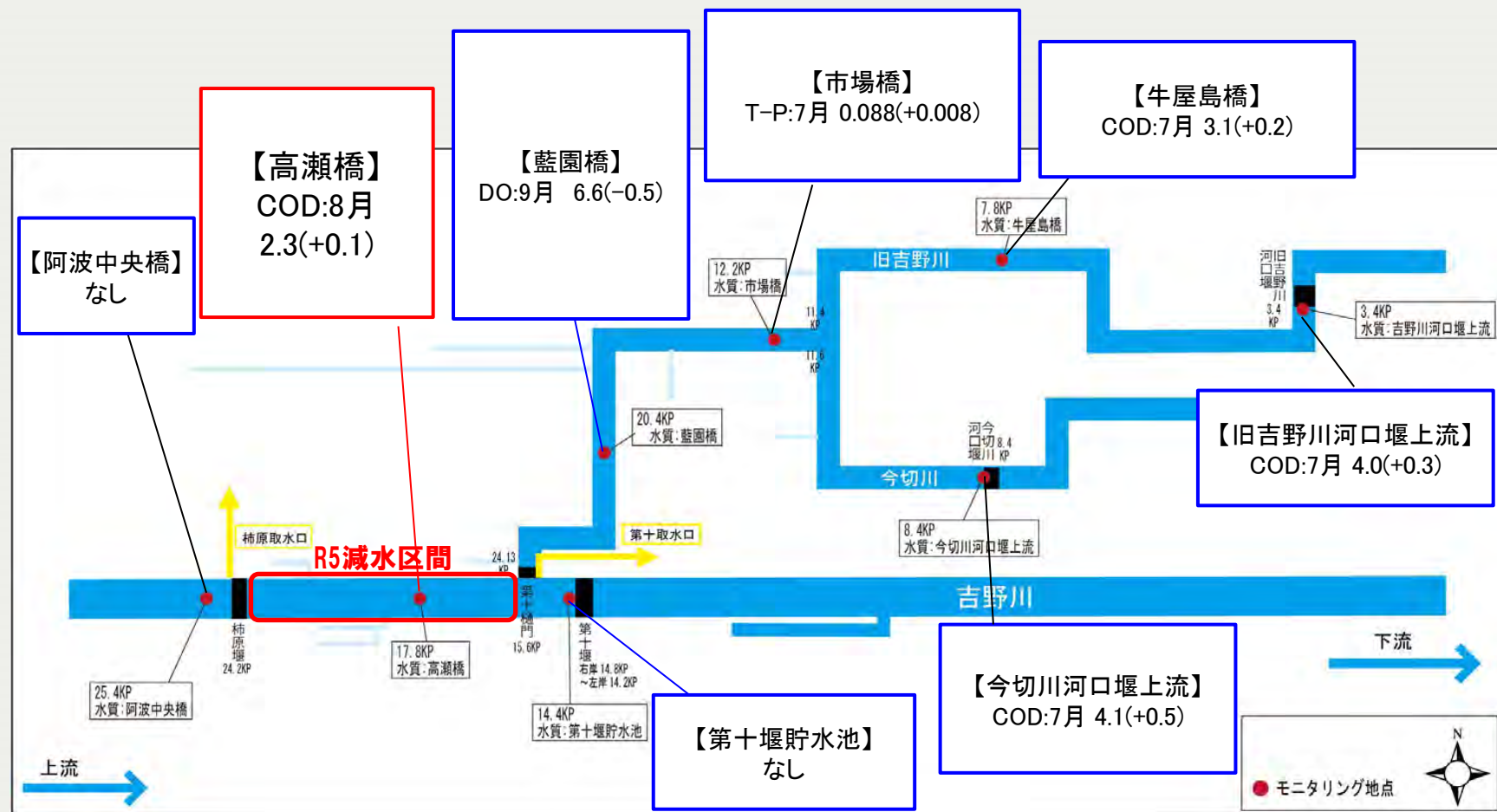
水質項目 \ モニタリング地点	阿波中央橋	高瀬橋	第十堰貯水池内	藍園橋	市場橋	牛屋島橋	旧吉野川河口堰上流	今切川河口堰上流
BOD (mg/l)	1.72	1.09	1.49	1.32	1.31	1.52	2.69	2.68
COD (mg/l)	2.75	2.23	2.61	2.46	2.88	2.93	3.75	3.56
DO (mg/l)	7.78	7.16	7.47	7.10	6.15	6.81	6.87	6.62
T-N (mg/l)	1.47	1.30	1.31	1.38	1.53	1.58	1.67	1.61
T-P (mg/l)	0.056	0.031	0.032	0.060	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 $+2\sigma$

4. 河川水質への影響評価 今期の指標値超過の発生状況

(3) 水質モニタリングの結果

○取水による減水区間にある高瀬橋地点では、CODが8月に指標値を超過した。



4. 河川水質への影響評価

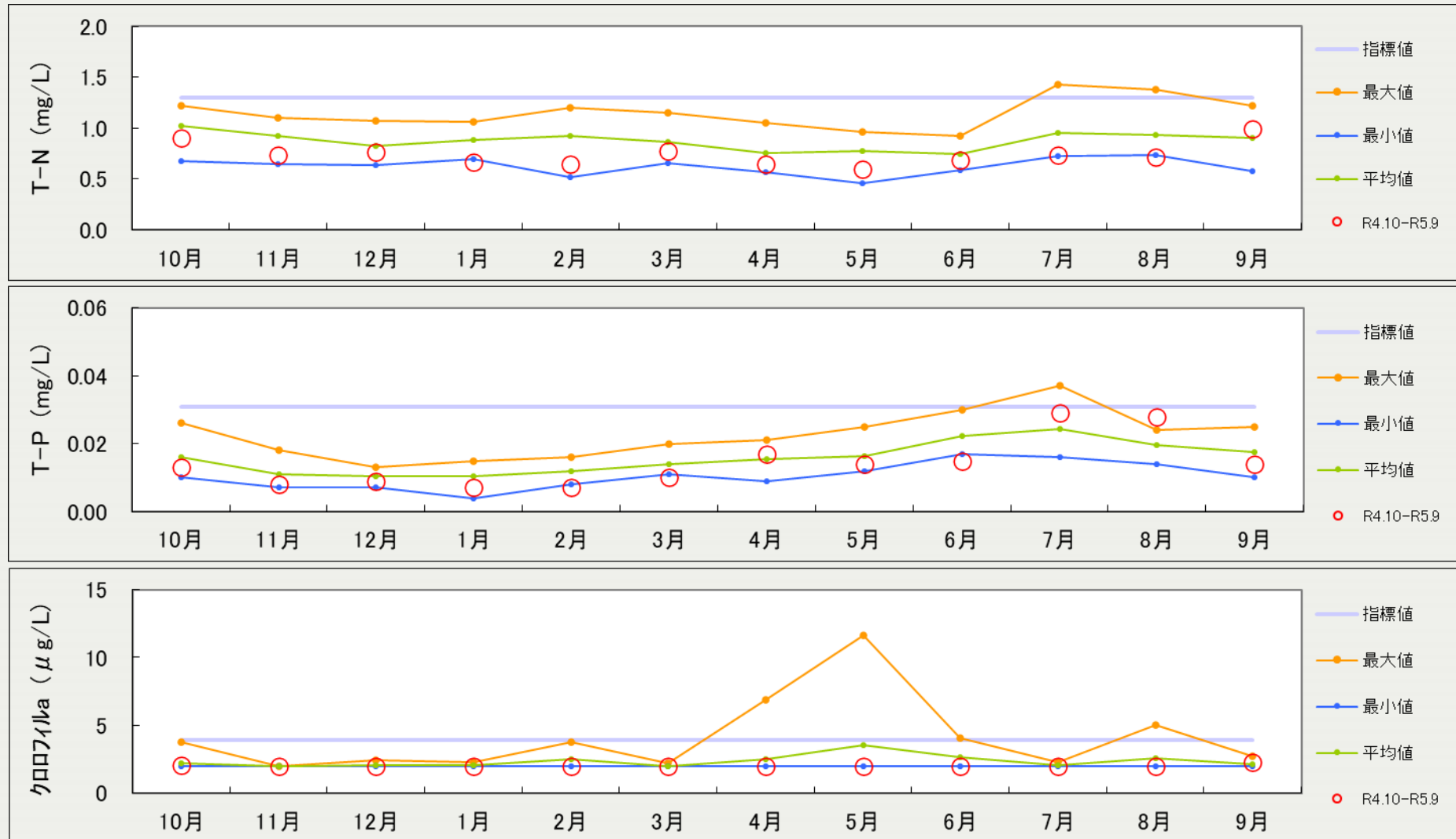
高瀬橋：BOD、COD、DO

(3) 水質モニタリングの結果



4. 河川水質への影響評価 (3) 水質モニタリングの結果

高瀬橋：T-N、T-P、クロロフィルa



4. 河川水質への影響評価 (3) 水質モニタリングの結果

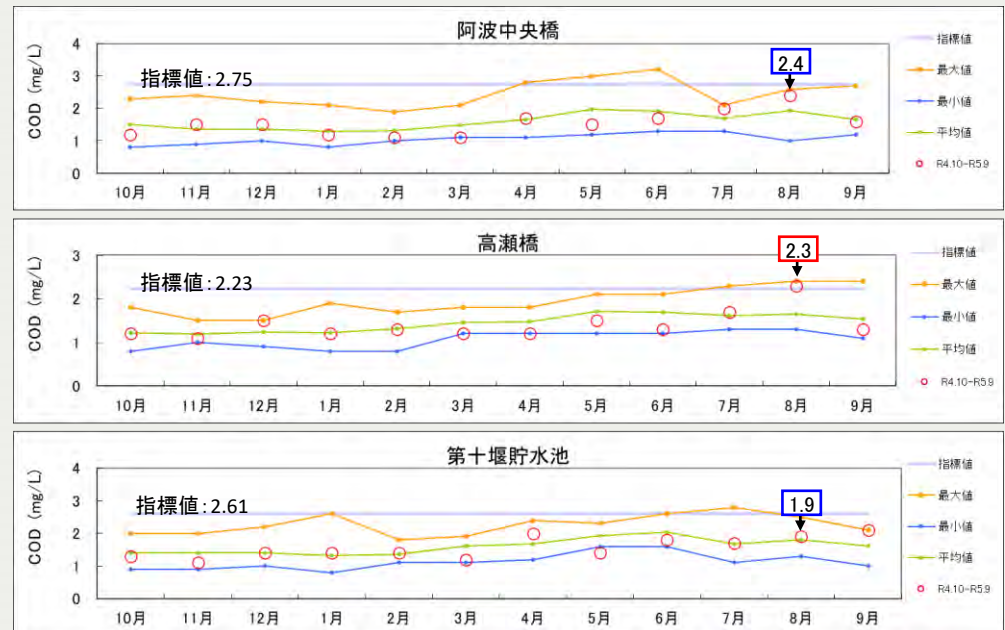
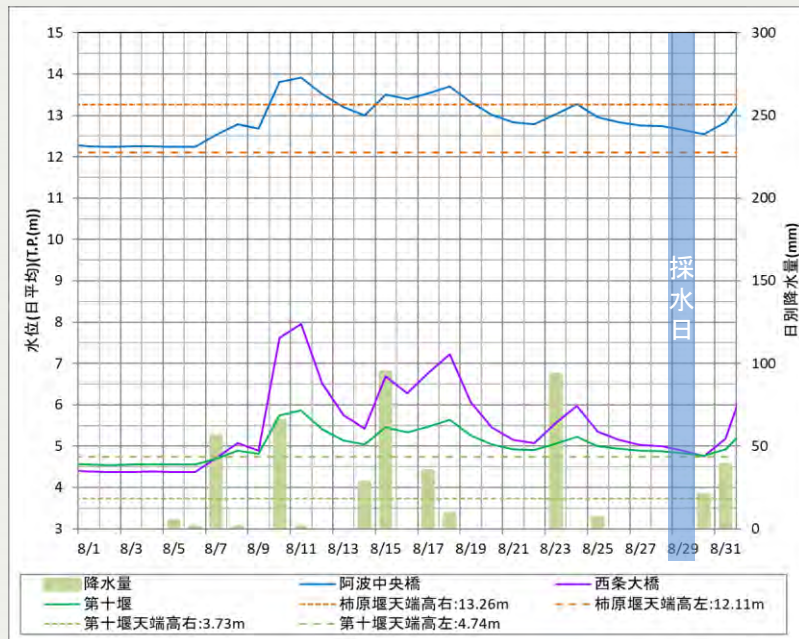
高瀬橋地点における指標値超過要因の考察：COD

＜モニタリング結果＞ 指標値2.23mg/Lに対して、8月測定値が2.3mg/L(0.07mg/Lの超過)

＜指標値超過要因の考察＞

○R5.8月は降雨日が多く、吉野川本川が増水しており、柿原堰及び第十堰共に全面越流している期間が長く、採水日(8/29)においても上流や流域からの流入が多い日であった。

○影響区間上流に位置する阿波中央橋においても高瀬橋地点と同様の測定値が得られており、河川が増水によるCODの上昇と考えられる。



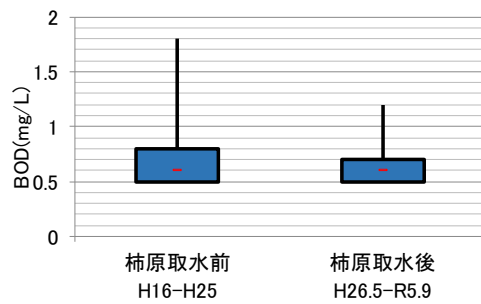
4. 河川水質への影響評価 (4) 取水開始前後の比較

取水開始前後の平均値 (高瀬橋：かんがい期)

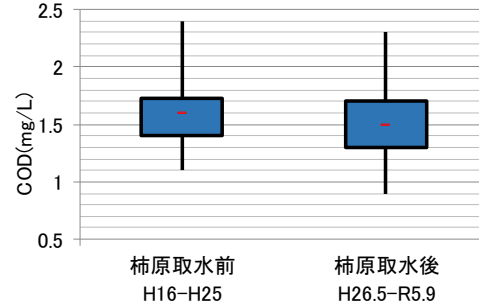
○取水による減水区間にある高瀬橋地点では、柿原取水前後(H26.5～)で、水質の悪化を示す傾向は確認されていない。

かんがい期

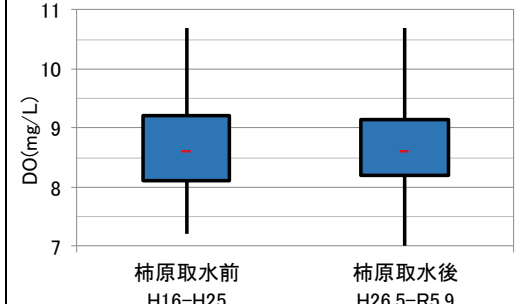
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
BOD平均値	0.730	0.627	0.103mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
BOD標準偏差	0.232	0.154	0.078減少	不等分散



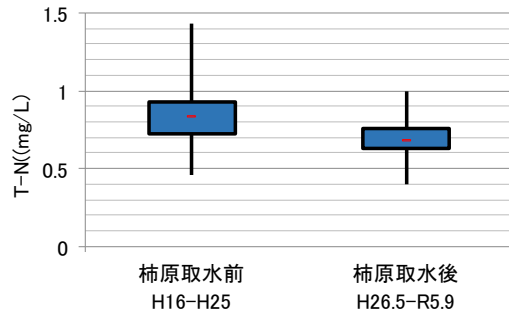
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
COD平均値	1.610	1.490	0.120mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
COD標準偏差	0.326	0.244	0.082減少	等分散



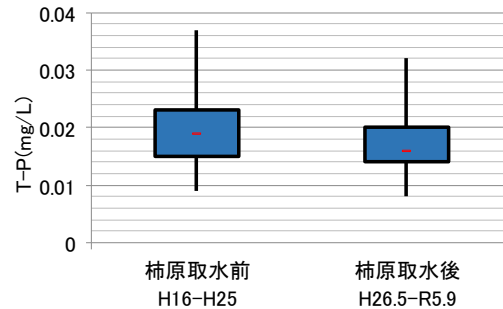
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
DO平均値	8.735	8.668	0.067mg/L低下	なし
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
DO標準偏差	1.417	0.774	0.643減少	等分散



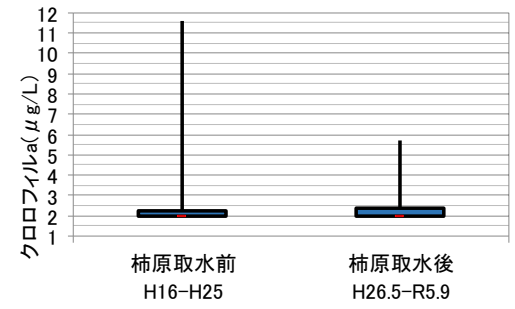
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
T-N平均値	0.843	0.697	0.146mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
T-N標準偏差	0.232	0.146	0.086減少	不等分散



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	0.326	0.275	0.051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-		
Chl-a平均値	2.580	2.331	0.249μg/L低下	なし
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
Chl-a標準偏差	1.417	0.784	0.633減少	不等分散

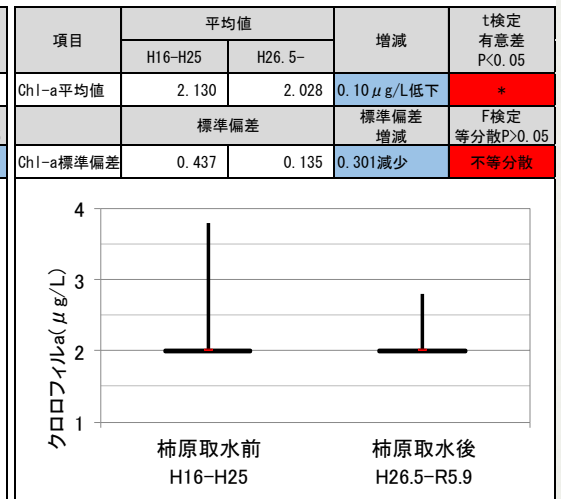
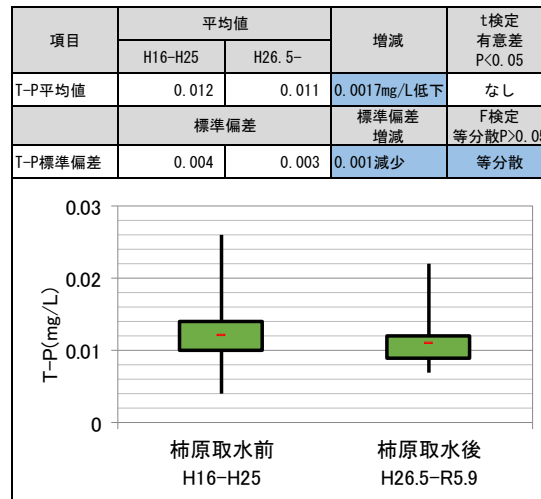
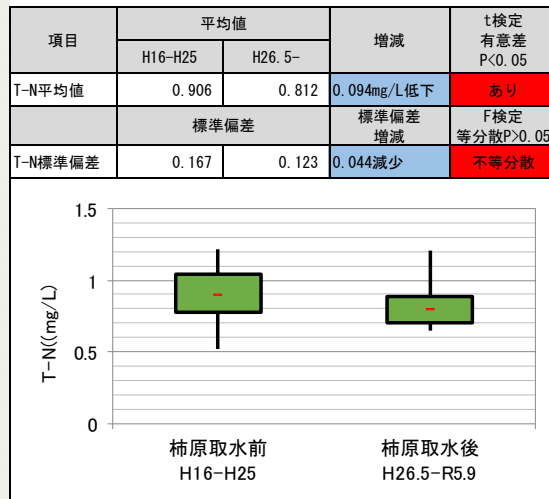
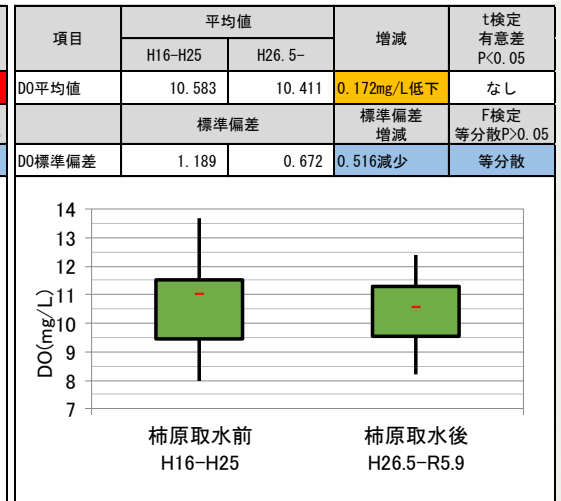
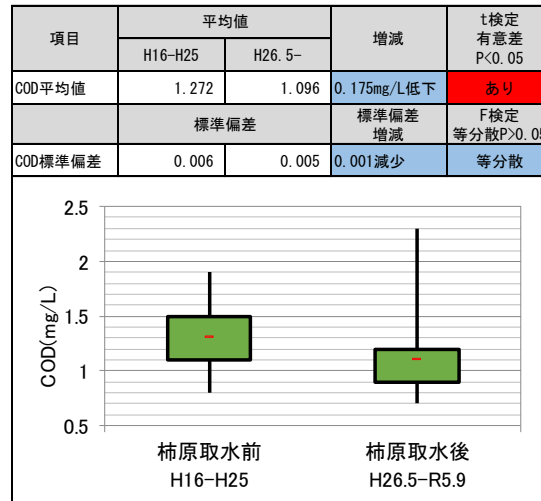
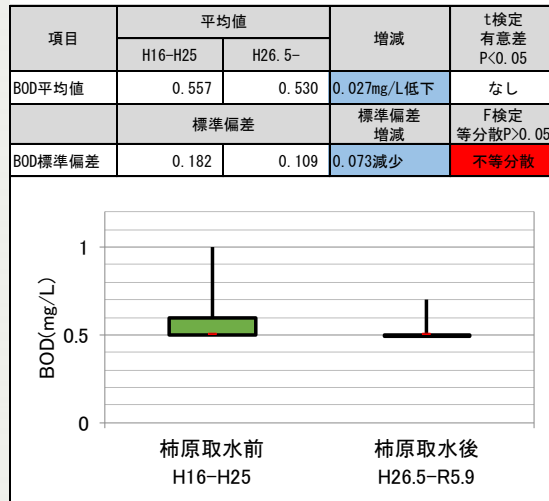


4. 河川水質への影響評価 (4) 取水開始前後の比較

取水開始前後の平均値 (高瀬橋：非かんがい期)

○取水による減水区間にある高瀬橋地点では、柿原取水前後(H26.5～)で、水質の悪化を示す傾向は確認されていない。

非かんがい期



4. 河川水質への影響評価 (4) 取水開始前後の比較

取水開始後の指標値超過の発生状況 (高瀬橋：通年)

○検定の結果、取水開始前と比べ、指標値超過の発生率に有意な差が見られたのはBOD(発生率7.4%減少)のみであった。

		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)	(μ g/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 - R5.9	サンプル数	113	113	113	113	113	113
	超過回数	1	2	1	0	1	2
	発生率	0.9%	1.8%	0.9%	0.0%	0.9%	1.8%
超過回数差		△ 9	△ 1	1	△ 2	0	△ 4
発生率差		-7.4%	-0.7%	0.9%	-1.7%	0.1%	-3.2%
Fisherの 正確確率検定	P:両側	0.01	1	0.485	0.498	1	0.282
	P:片側	0.007	0.528	0.485	0.264	0.736	0.161

4. 河川水質への影響評価

(5) 河川水質への影響評価まとめ

評価値対象地点：取水による減水区間にある高瀬橋地点

1) 指標値の超過状況

○水質をモニタリングした8項目において、COD(8月)で指標値の超過が確認された。R5.8月は降雨により河川流量が通常より多い期間が継続しており、柿原取水口より上流からCOD値の高い水が流入したためと考えられる。

2) 取水開始前後の指標値の超過状況

○取水開始前と比べ、指標値超過の発生率に有意な差が見られたのはBOD(発生率7.4%減少)のみであった。

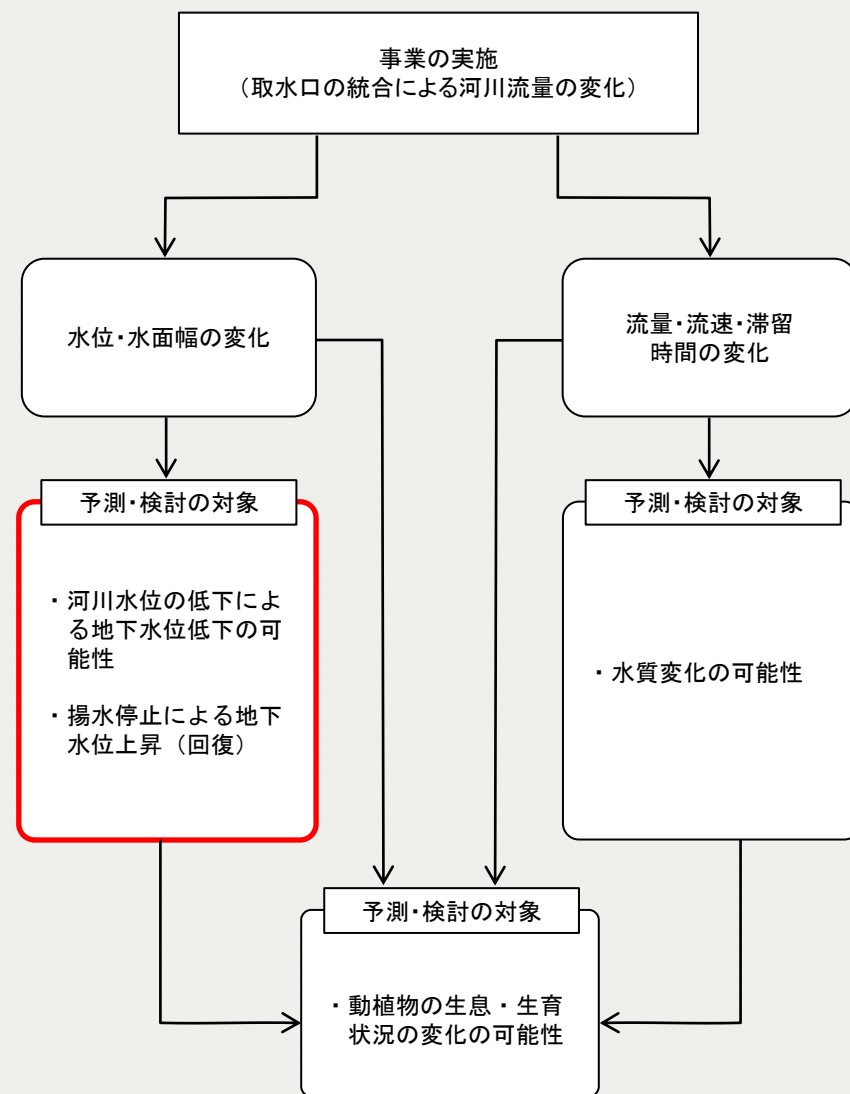
3) 取水開始前後の平均値

○柿原取水前後(H26.5～)で水質の悪化を示す傾向は確認されなかった。

5. 地下水位への影響評価

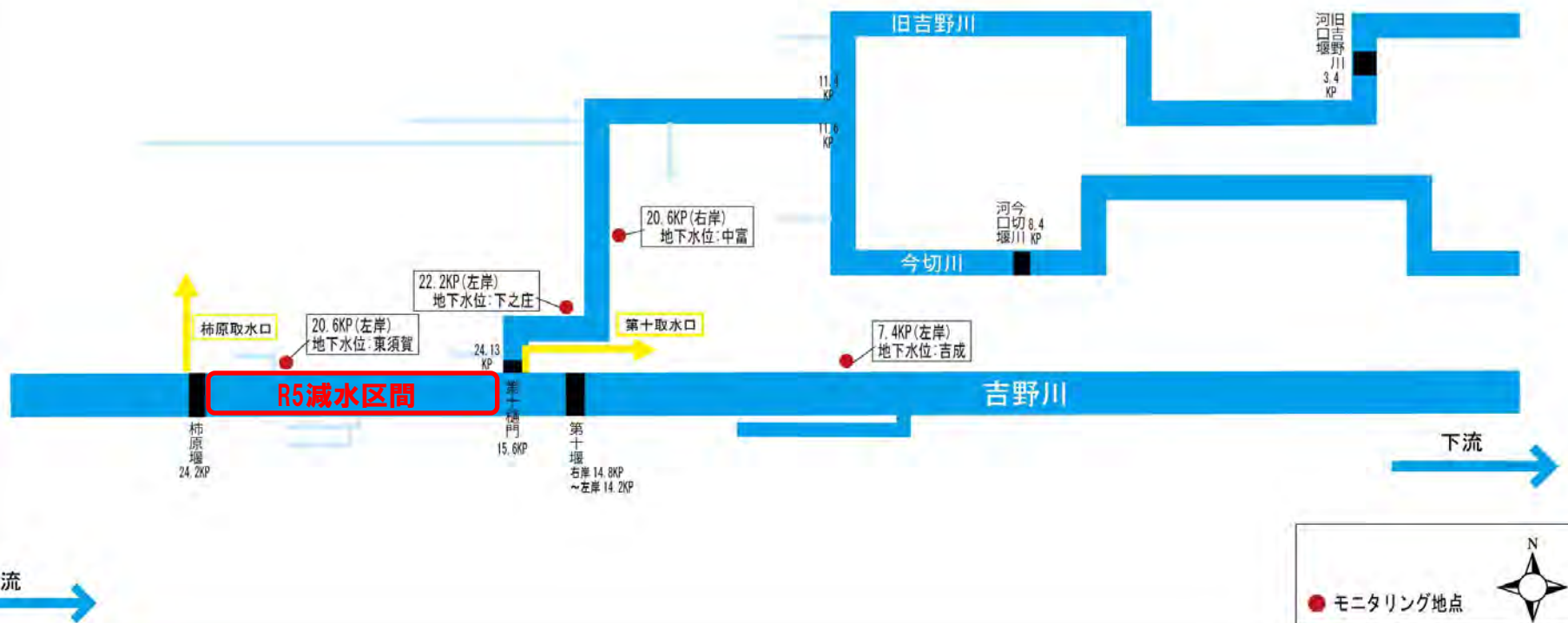
(1) 評価の目的と経緯

- ・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。
- ・地下水予測モデルで地下水の流動を予測した結果、水位低下は、条件の厳しい渇水年においても最大20cm程度、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最大5cm程度であり、『変動量はわずかである』との結果が得られた(令和3年度)。
- ・取水開始後10年目となる今期は、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。



5. 地下水位への影響評価 (2) 評価方法

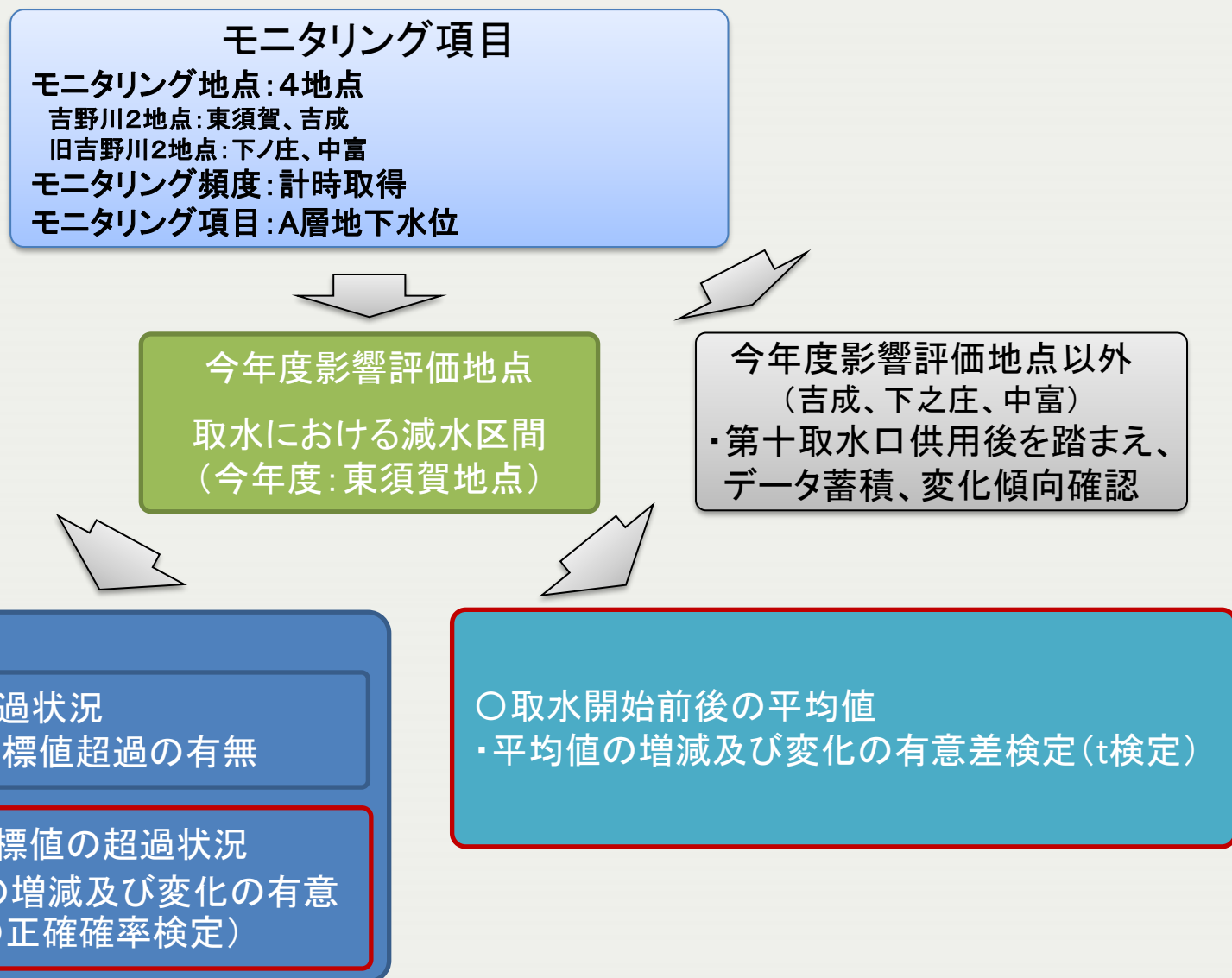
調査対象	現状	モニタリング対象地域	調査地点
河川水位の変化に伴い地下水位が低下すると予測された地域	取水による河川水位への影響あり	柿原堰下流	東須賀
	取水による河川水位への影響なし	旧吉野川上流域	下ノ庄 中富
農業用揚水廃止に伴い地下水位が上昇すると予測された地域	農業用揚水廃止未	藍住町徳命 ～徳島市応神町	吉成



地下水位モニタリング地点図

5. 地下水位への影響評価

(2) 評価方法

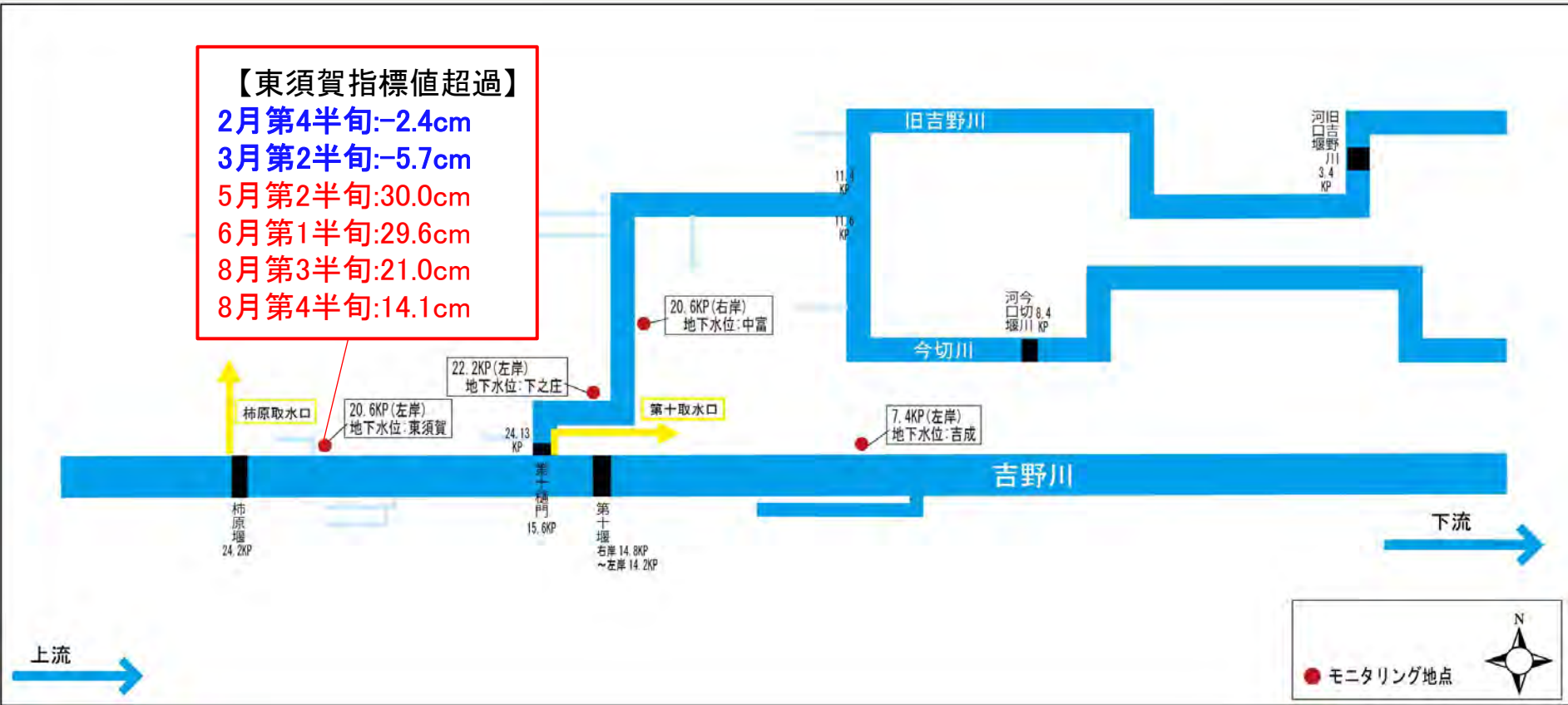


5. 地下水位への影響評価 (3) 地下水モニタリングの結果

今期の指標値超過の発生状況：指標値超過の有無

東須賀（河川水位低下予測地域：吉野川・減水区間）

指標値超過の発生状況

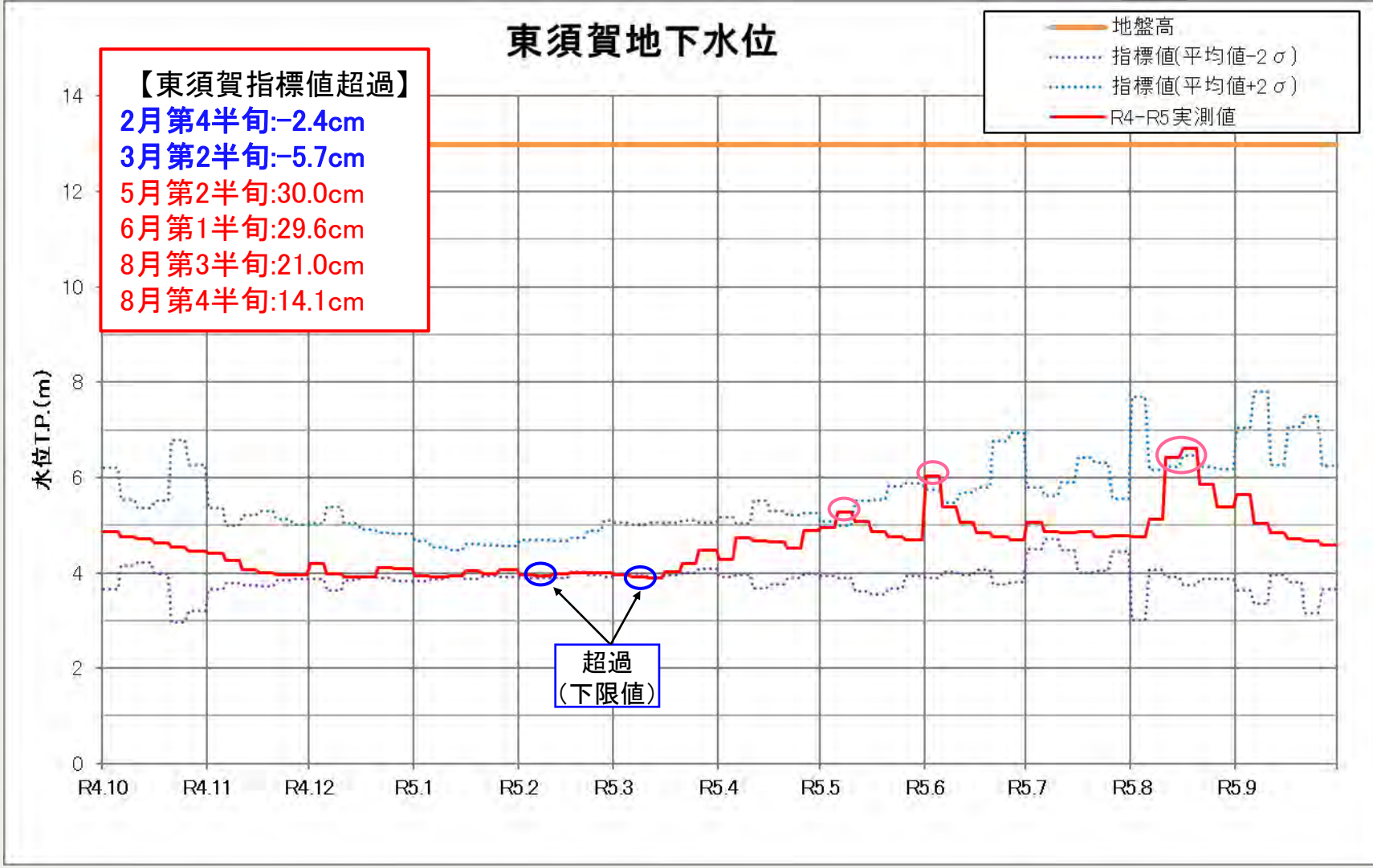


※各月の数値は、指標値との差。「+」は指標値上限の超過、「-」は指標値下限の超過を表す。

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

5. 地下水位への影響評価 (3) 地下水モニタリングの結果

今期の指標値超過の発生状況：東須賀（河川水位低下予測地域：吉野川・減水区間）



東須賀地点地下水位の変動

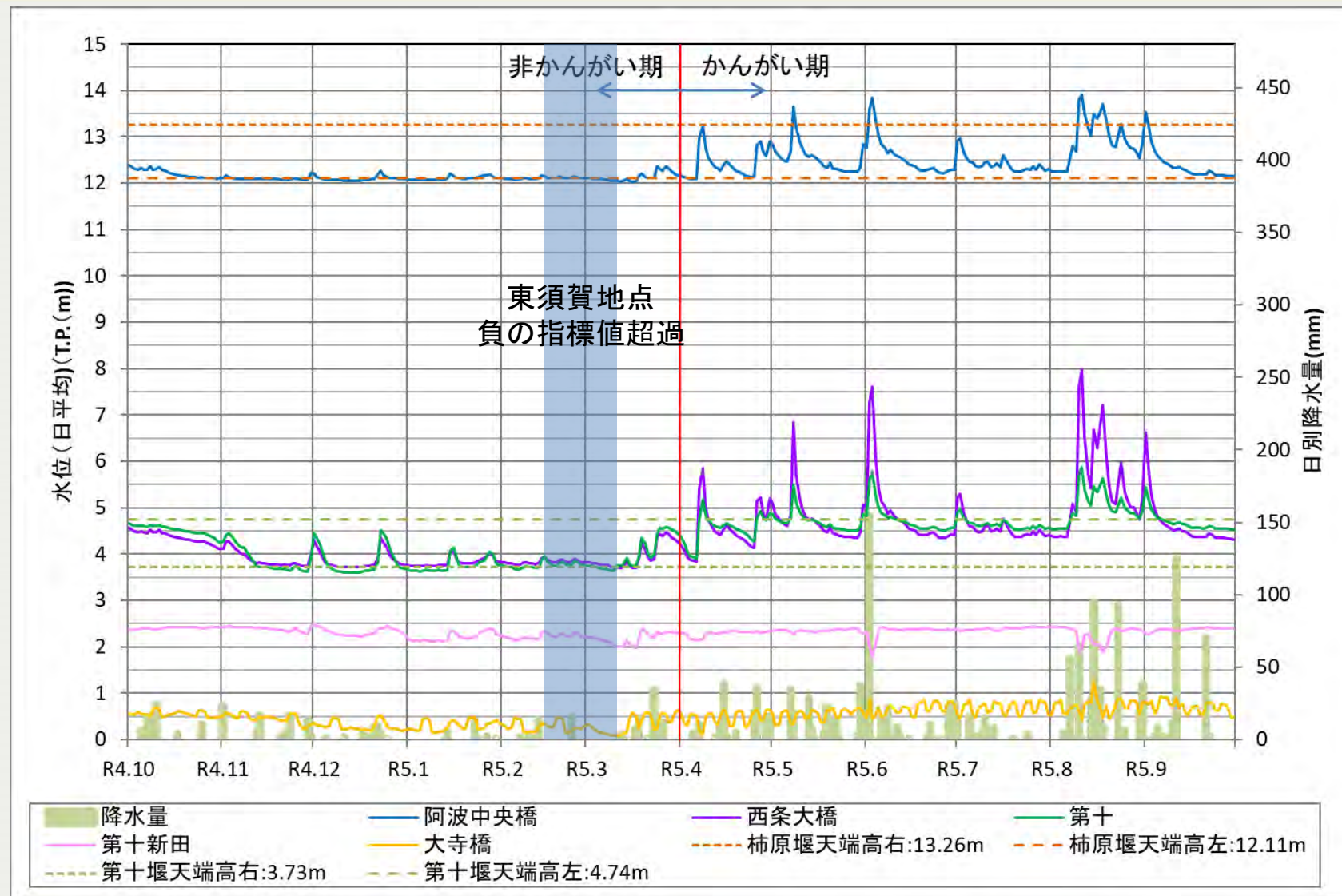
5. 地下水位への影響評価 (3) 地下水モニタリングの結果

指標値超過と河川流量・雨量との関係：今期の指標値超過の発生状況
東須賀（河川水位低下予測地域：吉野川・減水区間）



参考：2. 気象・河川流況の動向

(2) 河川流況 1) 今年度評価期間の動向

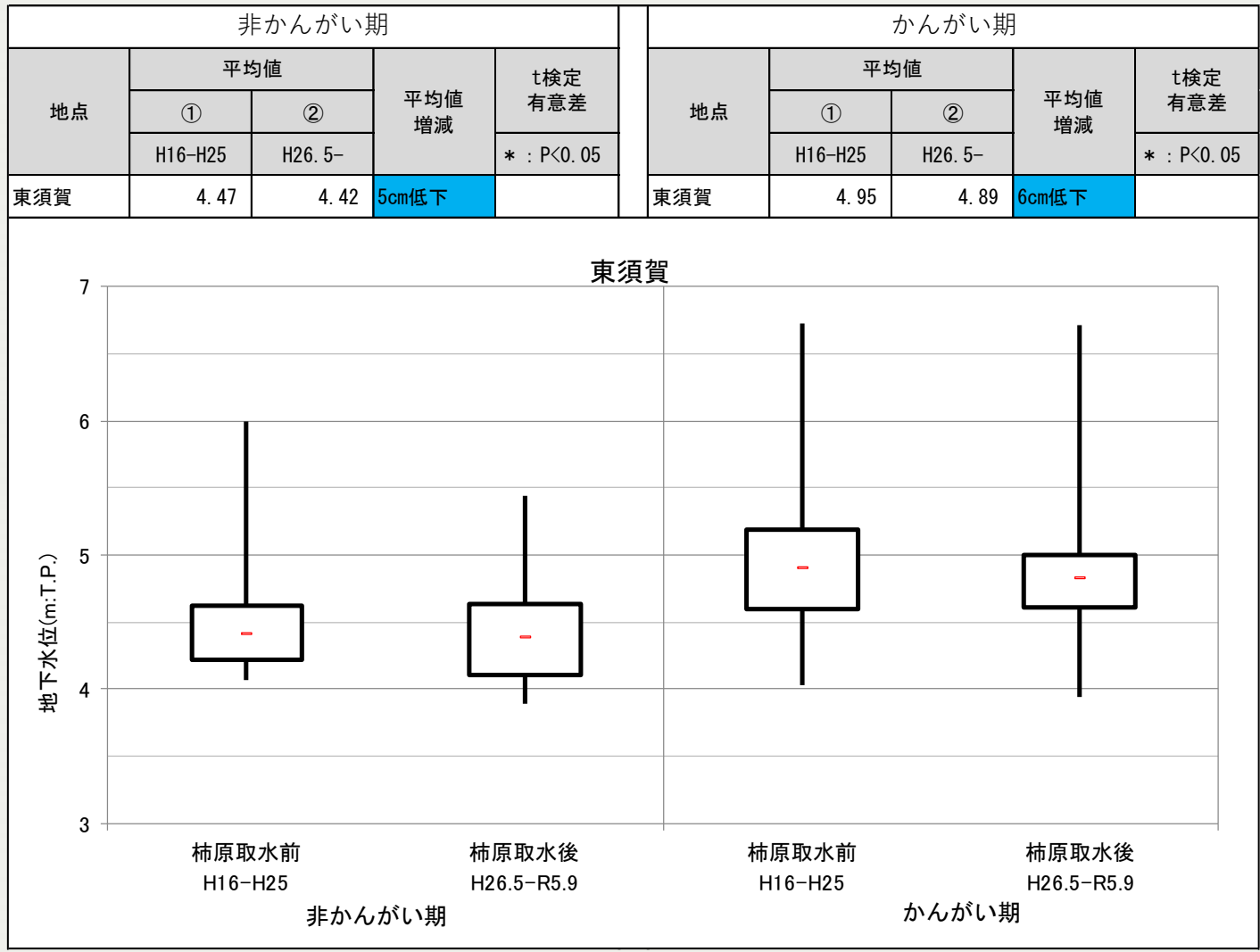


阿波中央橋、西条大橋、第十堰、第十新田、大寺橋の河川水位(R4.10-R5.9)

5. 地下水位への影響評価 (4) 取水開始前後の比較

取水開始前後の平均値：東須賀（河川水位低下予測地域：吉野川・減水区間）

○東須賀地点の地下水位の平均値は、非かんがい期には5cm低下、かんがい期には6cm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。



5. 地下水位への影響評価 (4) 取水開始前後の比較

取水開始後の指標値超過の発生状況：東須賀（河川水位低下予測地域：吉野川・減水区間）

○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2回のみ。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。

東須賀（河川水位低下予測地域→地下水位低下）

負の指標値超過状況：地下水位の低下

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%	0.57pt増加	P(片側)=0.24 有意差なし
取水後	H26－	350	348	2	0.57%		

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%	7.49pt増加	P(片側)=0.00 有意差あり
取水後	H26－	322	297	25	7.76%		

5. 地下水位への影響評価

(5) 地下水位への影響評価まとめ

【影響評価：東須賀】

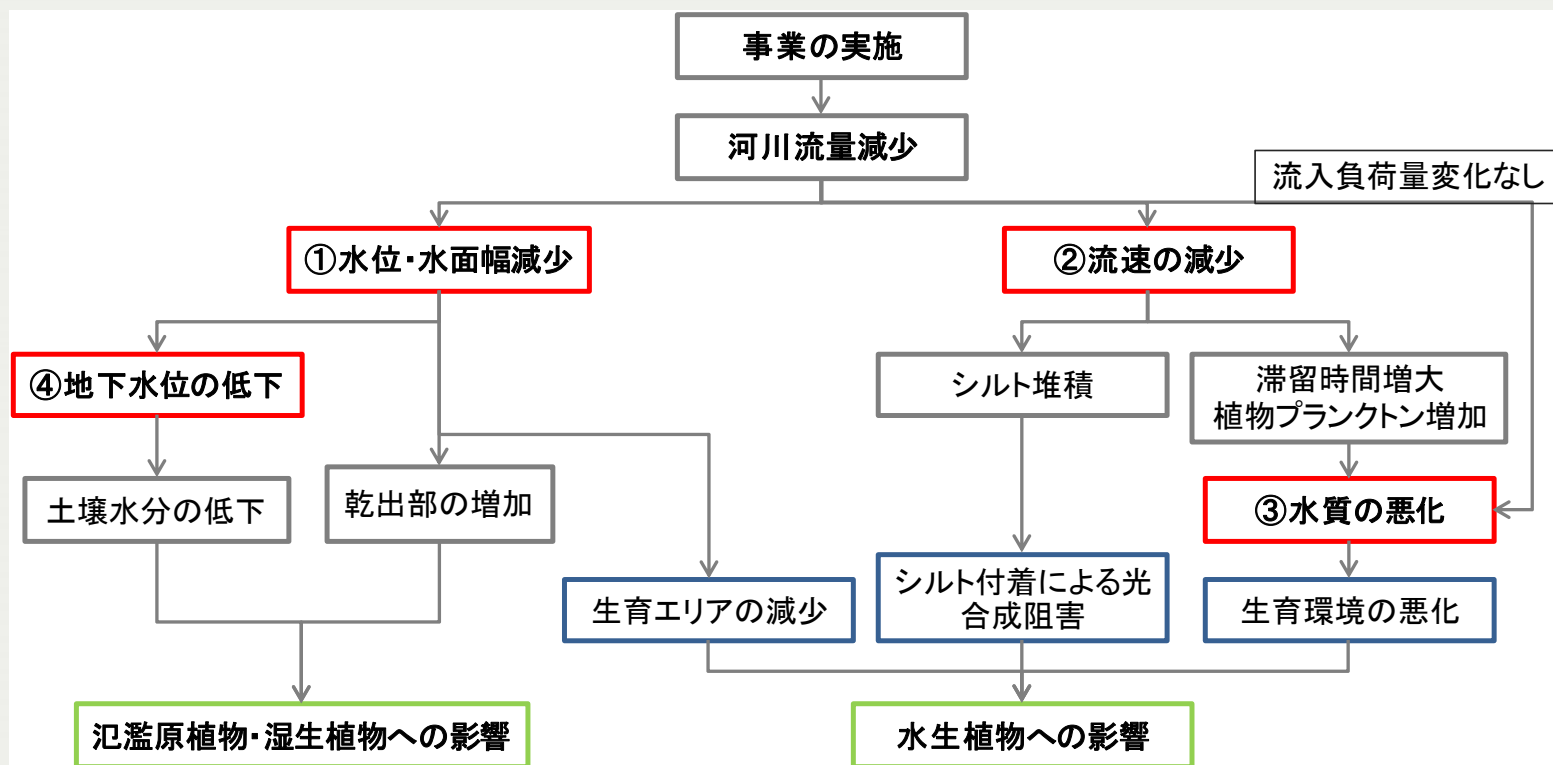
- 取水による減水区間である東須賀地点では、かんがい期に4回、指標値(上限)の超過が確認された。これは、降雨による吉野川本川の水位上昇が原因と考えられる。
- また2月第4半旬及び3月第2半旬に指標値(下限)の超過が確認された。指標値超過期間における柿原取水口の取水量は最大0.5m³/s程度であり、取水による河川水位への影響は1cm程度と非常に小さいため、取水による影響ではなく、冬季の寡雨による河川全体の水位低下の影響と考えられる。
- 地下水位の平均値は取水開始後にかんがい期、非かんがい期共に低下傾向であるが、その差は小さく、有意差は確認されなかった。
- 負の指標値超過回数は、取水開始後、かんがい期及び非かんがい期共に増加傾向であるが、取水量の多いかんがい期においては2回のみの発生であり、非かんがい期に多数発生している。

→取水による地下水位への顕著な変化は発生していないと考えられる。

6. 植生への影響評価

(1) 評価の目的と経緯

- ・柿原取水口、第十取水口からの取水により、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。
- ・平成20年度に河川環境と植物の関係性を模式図化し、取水後の河川環境予測値と植物の生育状況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。
- ・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、モニタリング調査の内容のみ報告する。



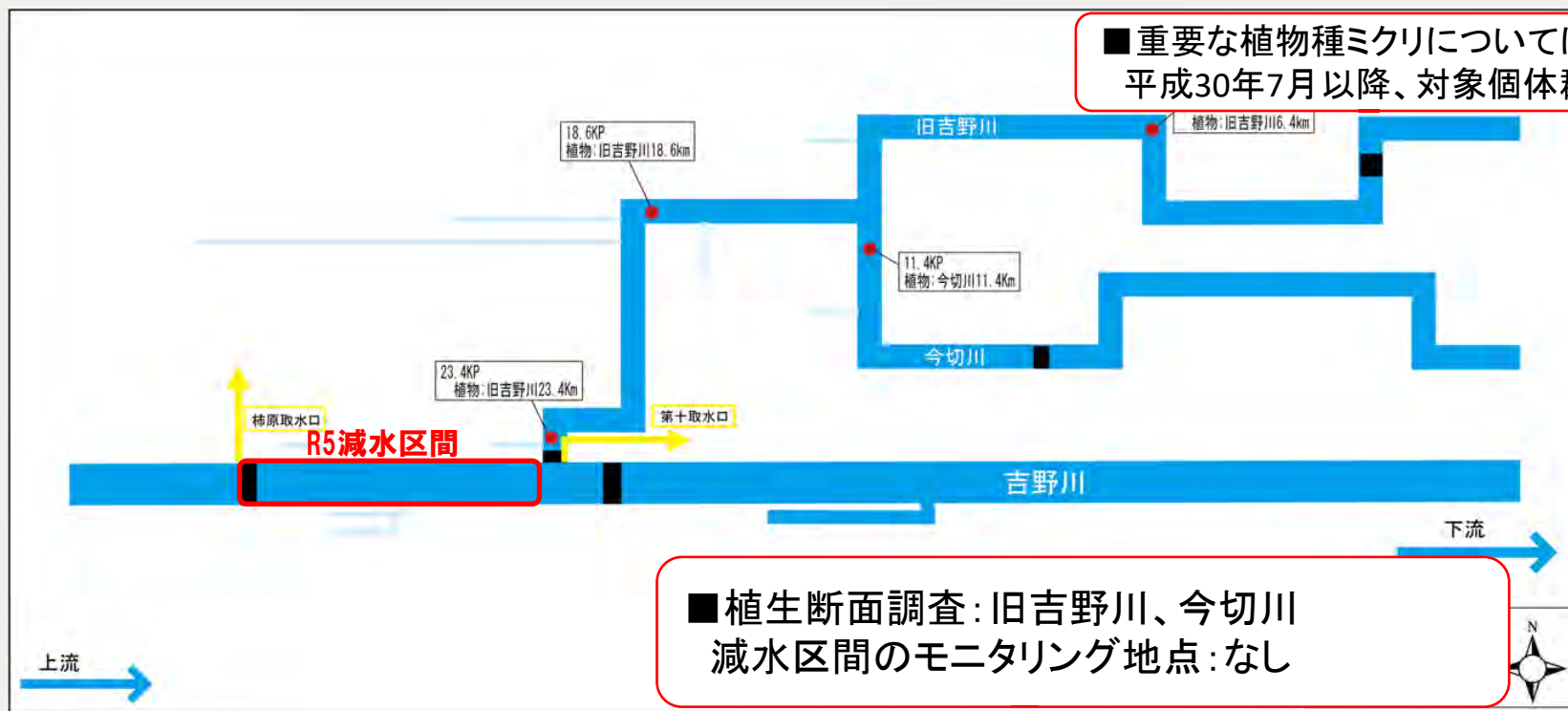
植物への影響フロー インパクトレスポンス図

6. 植生への影響評価

(2) 評価方法 1) モニタリング項目

モニタリング調査項目

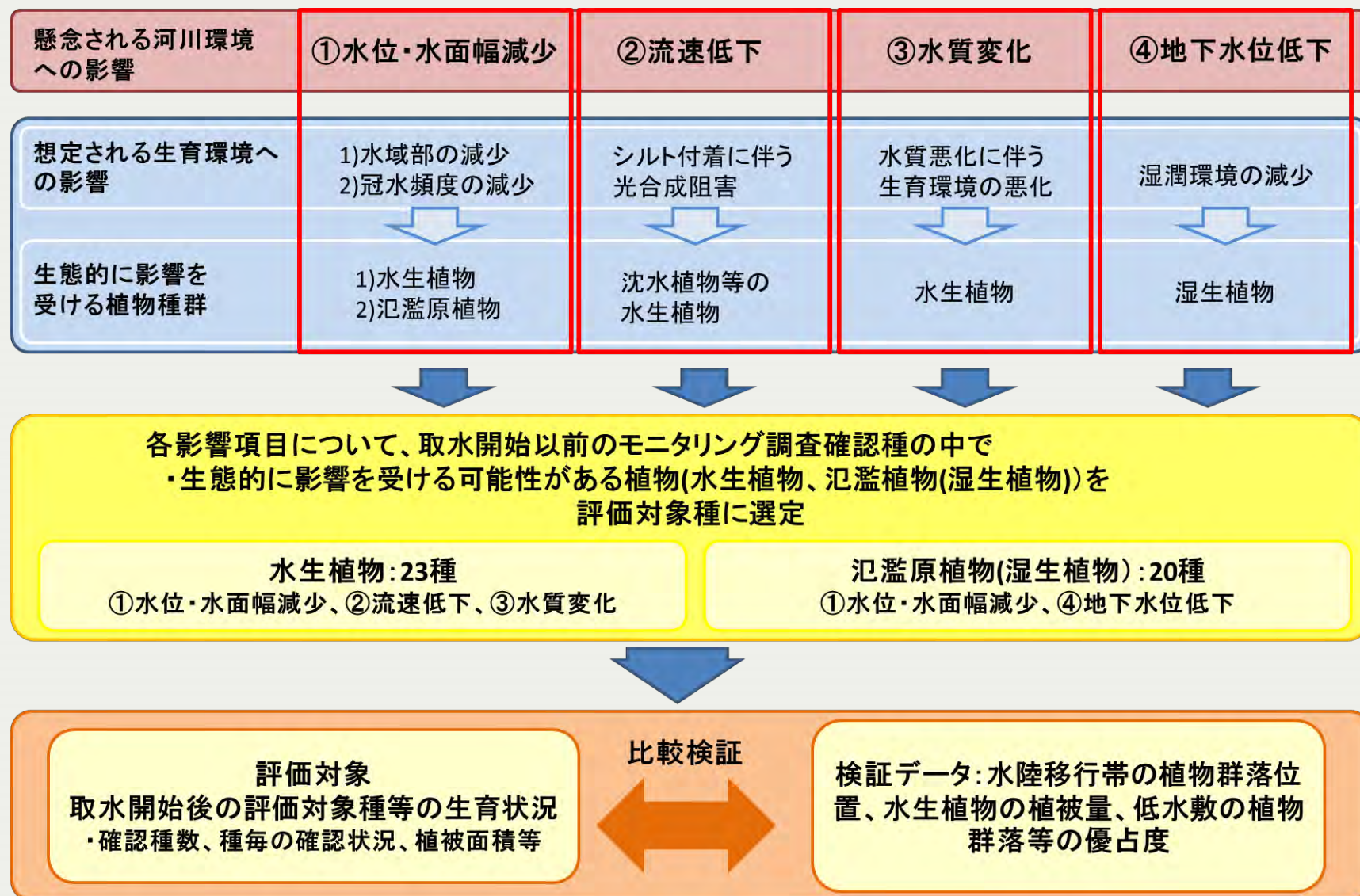
調査内容	調査地点	調査項目
植生断面調査 (H15～：4地点, 年4回)	- 旧吉野川 (23.4km地点, 18.6km地点, 6.4km地点) - 今切川 (11.4km地点)	既設の帯状区における群落構成種および植被率
重要な植物種(ミクリ)の確認調査 (H15～H30：1地点, 年4回) (R1～R3：1地点, 年1回)	旧吉野川 (●●●付近：ミクリの確認地点)	ミクリの個体数と生育状況及び確認位置、生育地の環境条件



植物モニタリング地点図

6. 植生への影響評価

(2) 評価方法 2) 評価対象種の選定と比較検証



影響評価過程模式図

6. 植生への影響評価

(2) 評価方法 2) 評価対象種の選定と比較検証

対象種

注：種名(和名) レッドリスト記載種を赤字、外来種を青字で示す。

	河川 水位低下	流速 減少	水質 変化	地下 水位低下	評価対象種 (43種)
水生 植物	○	○	○	—	ジュズダマ、クサヨシ、ヨシ、ツルヨシ、マコモ、 ミクリ 、ヒメガマ、ガマ、マツモ、 フサモ 、 オオカナダモ 、 コカナダモ 、 クロモ 、セキショウモ、センニンモ、ササバモ、ホソバミズヒキモ、 イバラモ 、 ホテイアオイ 、 ボタンウキクサ 、アオウキクサ、ウキクサ、コオニビシ 23種
氾濫原 植物 (湿生 植物)	○	—	—	○	トクサ、イヌドクサ、シロバナサクラタデ、オオイヌタデ、イヌタデ、 サデクサ 、イシミカワ、ボントクタデ、ママコノシリヌグイ、ミゾソバ、 コギシギシ 、 コイヌガラシ 、セリ、ヌマトラノオ、 ミゾコウジュ 、 カワデシャ 、カヤツリグサ、テンツキ、ヒデリコ、サンカクイ 20種

参考レッドリスト：絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト（環境省, 2020），徳島県版レッドリスト(徳島県, 2014)

6. 植生への影響評価

(3) 植生断面調査地の概況

●旧吉野川23.4km地点

【特徴】中流河川に発達する草原性の自然植生タイプであり、植物群落の配置が典型的である。



●旧吉野川18.6km地点

【特徴】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。



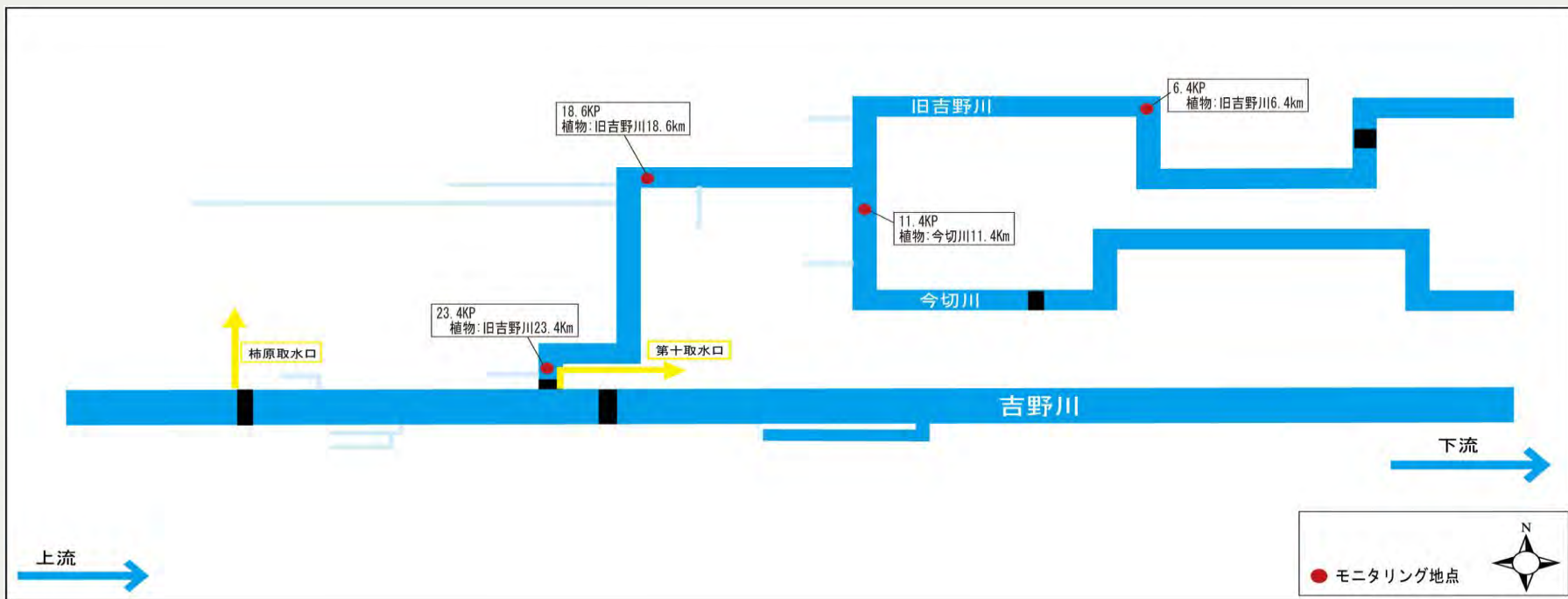
●旧吉野川6.4km地点

【特徴】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地点

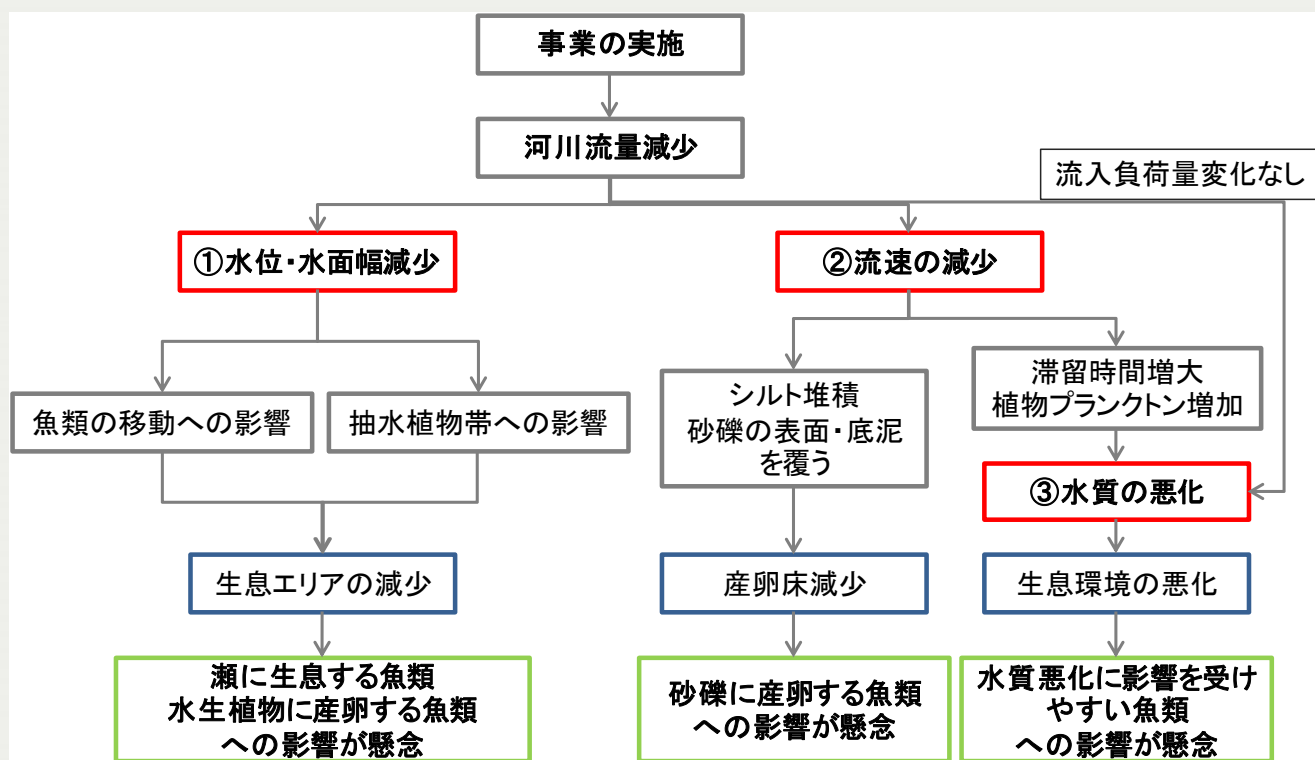
【特徴】左岸にヨシ、オギが優占する植物群落が発達している地点である。



7. 魚類への影響評価

(1) 評価の目的と経緯

- ・柿原取水口、第十取水口からの取水により、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。
- ・平成20年度に河川環境と魚類との関係性を模式図化し、取水後の河川環境予測値と魚類の生息状況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。
- ・柿原取水口の取水開始後10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。



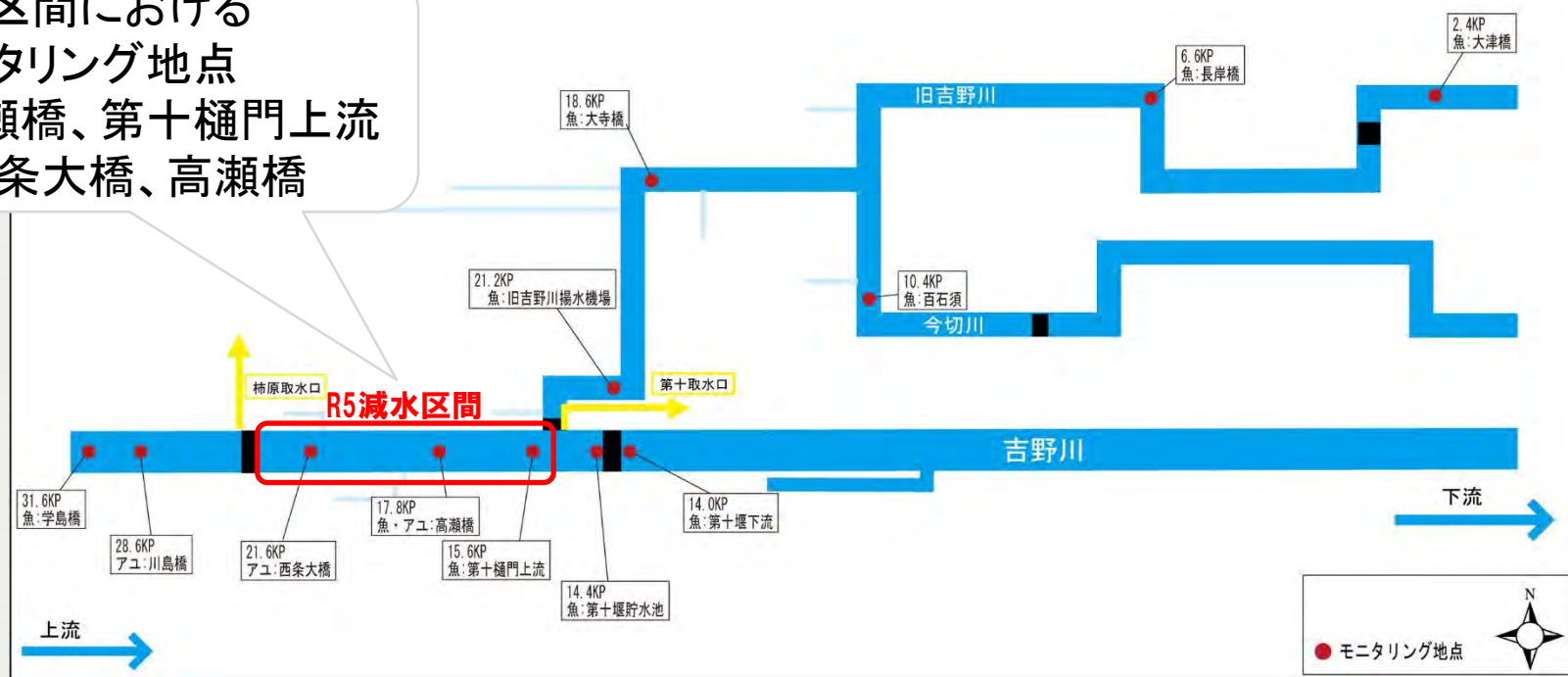
7. 魚類への影響評価

(2) 評価方法 1) モニタリング項目

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、 R4～:3地点3季)	吉野川3地点(川島橋、西条大橋、高瀬橋)	アユ(数、体長、体重等)

減水区間における
モニタリング地点
魚類相:高瀬橋、第十樋門上流
アユ:西条大橋、高瀬橋



魚類モニタリング地点

7. 魚類への影響評価

(2) 評価方法 2) 評価対象種の選定と比較検証方法

懸念される河川環境への影響	①水位・水面幅減少	②流速の低下	③水質変化
事前予測した影響範囲	吉野川上流部 旧吉野川上中流部	旧吉野川上中流部	旧吉野川下流部 今切川
想定される生息環境への影響	浅瀬・抽水植物帯の変化	シルト堆積に伴う産卵床の減少	水質悪化に伴う生息環境の悪化
生態的に影響を受ける魚類	瀬に生息する魚類 水生植物に産卵する魚類	砂礫に産卵する魚類	水質悪化に弱い魚類

各影響項目について、
 ・事前予測された影響範囲で取水開始以前に確認された魚類の中で、
 ・生態的に影響を受ける可能性がある重要種を
 評価対象種に選定(12種)

評価対象
 取水開始後の魚類生息状況
 評価対象種等の確認状況、確認率

比較検証

比較基準
 取水開始前の
 評価対象種の生息状況

アユ

3地点3季の採捕数、
 体長、体重、肥満
 度の経年変化を整理し、減少傾向にな
 いか確認

影響評価過程模式図

7. 魚類への影響評価

(2) 評価方法 2) 評価対象種の選定と比較検証方法

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RL2020 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)

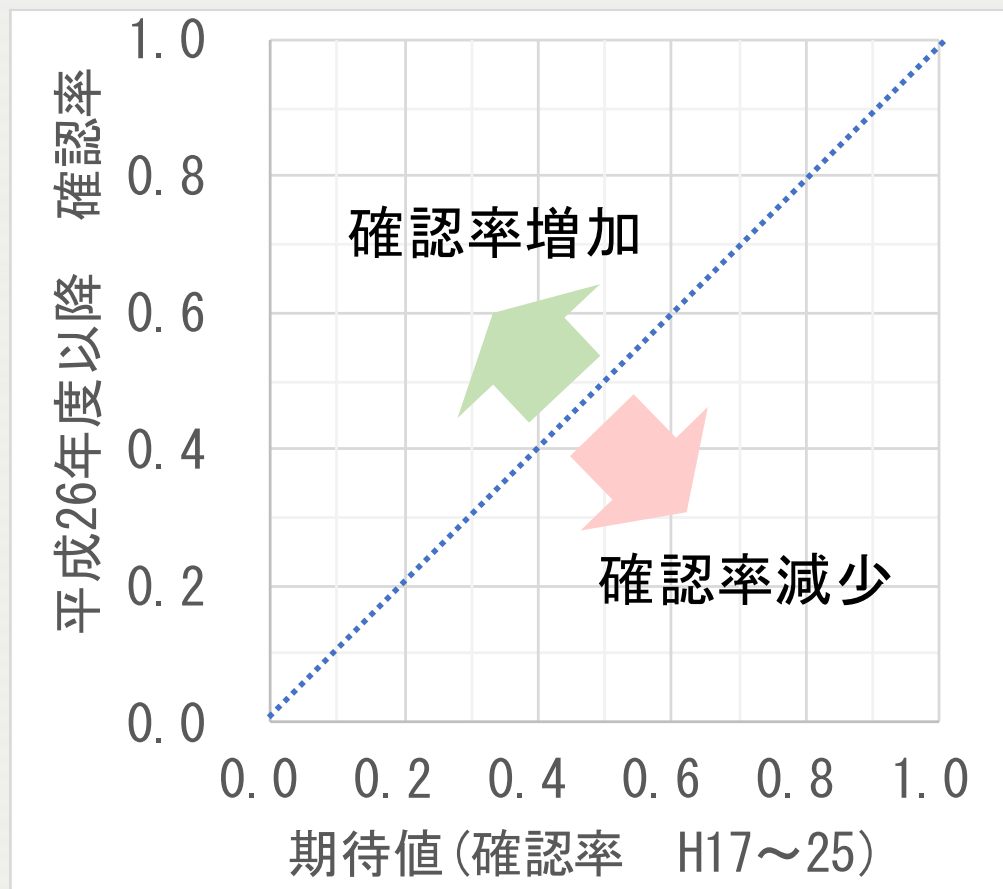
7. 魚類への影響評価

(2) 評価方法 2) 評価対象種の選定と比較検証方法

評価対象種の生息状況について、取水開始前後の確認率の変化を基に検証した。

期待値=取水開始前の確認率(平成17年～25年)

平成26年度以降確認率=平成26～R5の3季(春・夏・秋)



取水開始後の確認頻度の期待値
および実測値の関係

7. 魚類への影響評価

(2) 評価方法 2) 評価対象種の選定と比較検証方法

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 <table><tr><td>H16</td><td>H17</td><td>H18</td><td>H19</td><td>H20</td><td>H21</td><td>H22</td><td>H23</td><td>H24</td><td>H25</td></tr><tr><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr></table>	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	●	●	●	●	●		●	●	●	●	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。										
H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25																									
●	●	●	●	●		●	●	●	●																									
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 <table><tr><td>H16</td><td>H17</td><td>H18</td><td>H19</td><td>H20</td><td>H21</td><td>H22</td><td>H23</td><td>H24</td><td>H25</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr></table>	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25						●	●	●	●	●	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。										
H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25																									
					●	●	●	●	●																									
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 <table><tr><td>H16</td><td>H17</td><td>H18</td><td>H19</td><td>H20</td><td>H21</td><td>H22</td><td>H23</td><td>H24</td><td>H25</td></tr><tr><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	●	●	●	●	●						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。										
H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25																									
●	●	●	●	●																														
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と調査期間中(取水開始前)の一時期に確認された種 <table><tr><td>H16</td><td>H17</td><td>H18</td><td>H19</td><td>H20</td><td>H21</td><td>H22</td><td>H23</td><td>H24</td><td>H25</td></tr><tr><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td></tr></table>	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25			●	●	●	●	●					●	●				●	●	●		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。
H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25																									
		●	●	●	●	●																												
	●	●				●	●	●																										
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 <table><tr><td>H16</td><td>H17</td><td>H18</td><td>H19</td><td>H20</td><td>H21</td><td>H22</td><td>H23</td><td>H24</td><td>H25</td></tr><tr><td>●</td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td></tr></table>	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	●		●			●		●		●	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。										
H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25																									
●		●			●		●		●																									
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 <table><tr><td>H16</td><td>H17</td><td>H18</td><td>H19</td><td>H20</td><td>H21</td><td>H22</td><td>H23</td><td>H24</td><td>H25</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25					●						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。										
H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25																									
				●																														

（３）取水開始前後の魚類相の比較検討・変化有無の検討

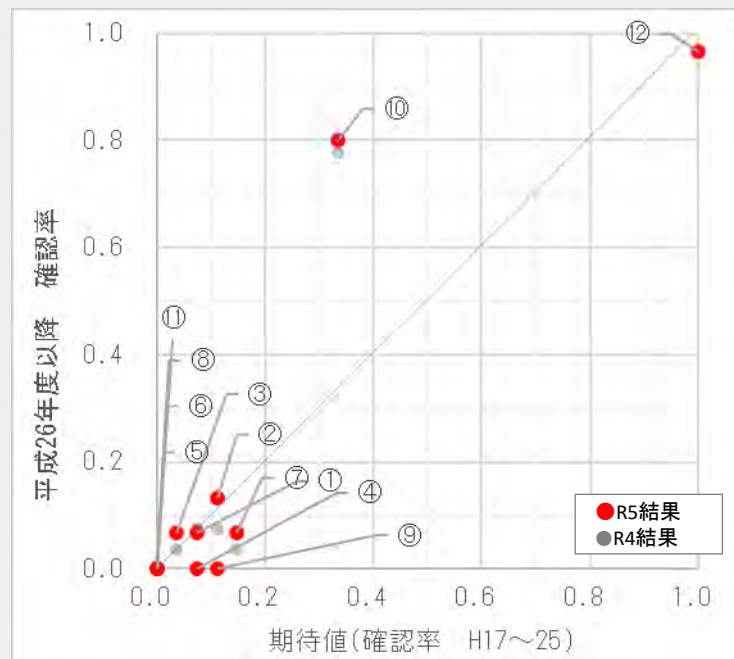
9 ● ● ●

9

(3) 取水開始前後の魚類相の比較検討・変化有無の検討

確認種:5種 ●●●、●●●、●●●、●●●、
●●●

- ・取水開始前から●●●、●●●以外の評価対象種は期待値が低い環境であった。
- ・●●●については近年確認率が上昇している傾向にある。
- ・●●●は今年度も3季通じて確認されている。

[illegible]

7. 魚類への影響評価

(3) 取水開始前後の魚類相の比較検討・変化有無の検討

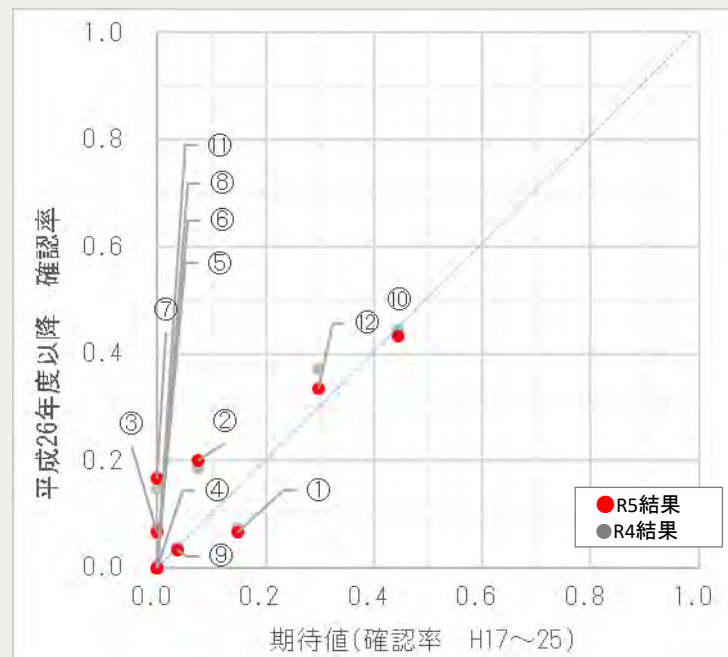
第十樋門上流(減水区間)

確認種:3種

●●●、●●●、●●●

・取水開始前から●●●、●●●以外の評価対象種は期待値が低い環境であった。

- ・●●●は今年度、夏季に確認されている。
- ・●●●は今年度は確認されていない。



	評価対象種	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		R3		R4		R5						
		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			
①	●●●●		●							●										14.8%	③	未確認																							○		
②	●●●●									●								●		7.4%	⑥	未確認													●		●	●	●		●	●				1	
③	●●●●																			0.0%	⑥	未確認																								○	
④	●●●●																			0.0%	⑥	未確認																								○	
⑤	●●●●																			0.0%	⑥	未確認																								○	
⑥	●●●●																			0.0%	⑥	未確認																								○	
⑦	●●●●																			0.0%	⑥	未確認																								○	
⑧	●●●●																			0.0%	⑥	未確認																					●			1	
⑨	●●●●		●																	3.7%	⑥	未確認																								○	
⑩	●●●●			●		●	●		●	●	●	●		●	●		●		●	44.4%	⑤	確認年・未確認年あり	●		●	●		●					●	●	●		●	●	●	●	●			●			1
⑪	●●●●																			0.0%	⑥	未確認																									○
⑫	●●●●		●						●	●	●						●	●	●	29.6%	⑤	確認年・未確認年あり	●	●		●	●		●				●		●		●	●	●	●							○

(4) 高瀬橋・第十樋門上流の魚類相の変化 a)確認種

- ・高瀬橋地点では、41種の魚類が確認されている。
- ・高頻度(50%以上)で確認されている魚類は、オイカワ、ウグイ、カマツカ、ニゴイ属(コウライニゴイ、ニゴイ含む)、●●●、ギギ、アユ、カワヨシノボリ、●●●の9種である。
- ・確認率10%以下の魚類は20種類である。

- ・ 第十樋門地点では、40種の魚類が確認されている。
- ・ 高頻度(50%以上)で確認されている魚類は、オイカワ、ウグイ、カマツカ、ニゴイ属(コウライニゴイ、ニゴイ含む)の4種である。
- ・ 確認率10%以下の魚類は20種である。

	種和名	高瀬橋				第十樋門上流			
		確認率	柿原取水前後の確認率比較			確認率	柿原取水前後の確認率比較		
		H17-R5	①	②	差分	H17-R5	①	②	差分
1		16%	22%	10%	-12%	18%	15%	20%	5%
2		19%	7%	30%	23%	5%	0%	10%	10%
3		7%	15%	0%	-15%	2%	0%	3%	3%
4		25%	33%	17%	-17%	11%	7%	13%	6%
-		26%	7%	43%	36%	14%	4%	23%	20%
5		5%	7%	3%	-4%	19%	30%	10%	-20%
-						4%	7%	0%	-7%
6		4%	4%	3%	0%	11%	11%	10%	-1%
7		12%	7%	17%	9%	9%	11%	7%	-4%
8		14%	7%	20%	13%	2%	4%	0%	-4%
-						14%	4%	23%	20%
9		11%	15%	7%	-8%	4%	0%	7%	7%
10		100%	100%	100%	0%	86%	93%	80%	-13%
-		2%	0%	3%	3%				
-		2%	0%	3%	3%	2%	4%	0%	-4%
11		2%	4%	0%	-4%	26%	37%	17%	-20%
12		2%	0%	3%	3%				
13		75%	63%	87%	24%	70%	56%	83%	28%
14		7%	7%	7%	-1%	11%	15%	7%	-8%
15						5%	11%	0%	-11%
16		2%	4%	0%	-4%	5%	11%	0%	-11%
-						4%	0%	7%	7%
17		11%	7%	13%	6%	14%	7%	20%	13%
18		82%	81%	83%	2%	88%	93%	83%	-9%
19		44%	56%	33%	-22%	32%	48%	17%	-31%
20		5%	4%	7%	3%	2%	4%	0%	-4%
-		70%	52%	87%	35%	72%	56%	87%	31%
21		7%	7%	7%	-1%	2%	0%	3%	3%
22		74%	78%	70%	-8%	40%	56%	27%	-29%
-		4%	4%	3%	0%	4%	4%	3%	0%
-		16%	7%	23%	16%	21%	26%	17%	-9%

[illegible]

※①：H17-H25の確認率、②：H26-R5の確認率

7. 魚類への影響評価

(4) 高瀬橋・第十樋門上流の魚類相の変化 b)優占種

- 高瀬橋地点における優占種はアユ、オイカワであり、柿原取水開始後もその状況に変化はない。
- アユ、オイカワ以外では、コウライニゴイ・ニゴイ属の一種、カマツカ、ギギ、カワヨシノボリと河川性の魚類が多く確認されている。

	高瀬橋	種数	個体数	確認数1位			確認数2位			確認数3位			H'
				種名	個体数	優占率	種名	個体数	優占率	種名	個体数	優占率	
取水開始前	H17	26	406		104	26%		57	14%		50	12%	3.4
	H18	29	342		98	29%		60	18%		34	10%	3.6
	H19	22	401		172	43%		87	22%		39	10%	2.6
	H20	15	488		280	57%		34	7%		29	6%	2.4
	H21	22	347		99	29%		98	28%		40	12%	3.0
	H22	18	480		198	41%		99	21%		54	11%	2.6
	H23	18	114		40	35%		16	14%		10	9%	3.3
	H24	16	257		191	74%		23	9%		11	4%	1.6
柿原取水開始後	H25	12	361		183	51%		113	31%		15	4%	2.0
	H26	22	439		158	36%		113	26%		81	18%	2.6
	H27	19	499		271	54%		67	13%		65	13%	2.3
	H28	21	942		404	43%		195	21%		141	15%	2.6
	H29	18	356		191	54%		48	13%		31	9%	2.4
	H30	13	375		225	60%		66	18%		23	6%	1.9
	R1	21	314		135	43%		50	16%		21	7%	3.0
	R2	23	388		185	48%		90	23%		23	6%	2.6
	R3	23	434		184	42%		77	18%		68	16%	2.7
	R4	23	608		190	31%		139	23%		102	17%	3.0
	R5	29	712		215	30%		166	23%		65	9%	3.2

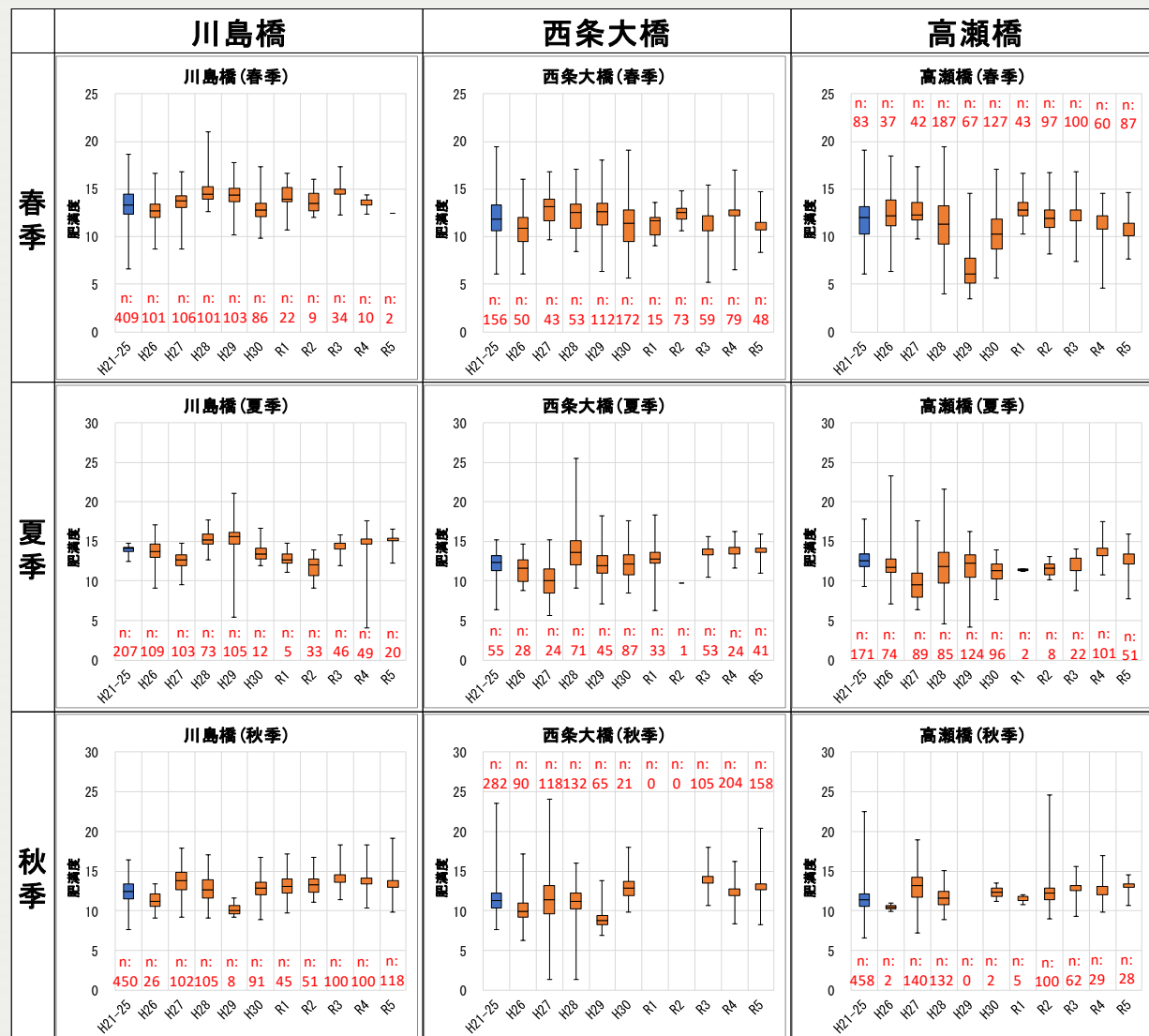
- 第十樋門上流地点における優占種はコウライニゴイ・ニゴイ属の一種、オイカワであり、柿原取水開始後もその状況に変化はない。
- その他、カマツカ、ウグイ、アユと河川性の魚類が多く確認されている。
- 高瀬橋に比べ、●●●●や●●●●など緩やかな環境を好む魚類も多く確認されている。

	第十樋門上流	種数	個体数	確認数1位			確認数2位			確認数3位			H'
				種名	個体数	優占率	種名	個体数	優占率	種名	個体数	優占率	
取水開始前	H17	16	109		28	26%		27	25%		17	16%	3.0
	H18	15	102		20	20%		16	16%		15	15%	3.3
	H19	22	177		47	27%		39	22%		18	10%	3.3
	H20	13	183		43	23%		40	22%		34	19%	2.7
	H21	21	243		96	40%		43	18%		28	12%	2.9
	H22	16	139		39	28%		28	20%		26	19%	2.9
	H23	9	93		67	72%		6	6%		5	5%	1.6
	H24	16	85		28	33%		21	25%		10	12%	3.0
柿原取水開始後	H25	14	83		24	29%		15	18%		10	12%	3.1
	H26	16	131		36	27%		24	18%		19	15%	3.2
	H27	16	245		75	31%		55	22%		55	22%	2.6
	H28	20	196		73	37%		30	15%		26	13%	3.0
	H29	16	109		29	27%		26	24%		13	12%	2.9
	H30	15	48		13	27%		12	25%		2	4%	2.7
	R1	12	121		57	47%		14	12%		13	11%	2.6
	R2	19	120		42	35%		16	13%		10	8%	3.3
	R3	31	283		43	15%		43	15%		40	14%	3.9
	R4	14	92		18	20%		16	17%		14	15%	3.3
	R5	21	100		23	23%		22	22%		14	14%	3.4

7. 魚類への影響評価 (5) アユの生育状況



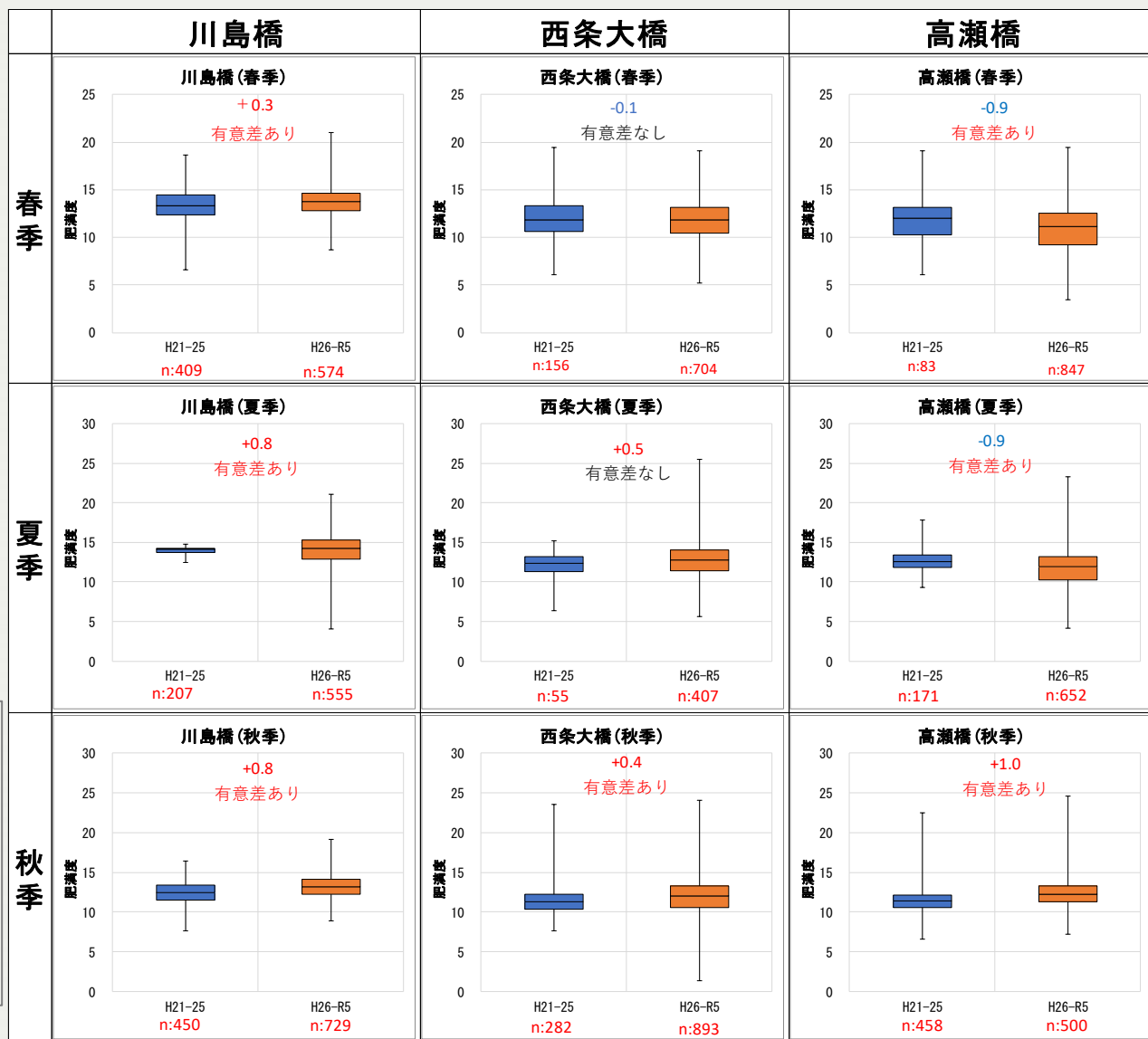
アユの生息環境の良好度を示す指標として、
捕獲個体の肥満度を計算。
肥満度 = 体重(g)/体長(cm)³ × 1000



■ H21-H25
 ■ 柿原取水開始後各年度
 (H26～R5)
 赤字: サンプル数

取水開始前後のアユ肥満度の変化

7. 魚類への影響評価 (5) アユの生育状況



凡例

■ H21-H25 肥満度
■ H26-R5 肥満度

グラフ上の数字: 取水前後の差分

赤字: 増加、青字: 減少

有意差: t検定結果(有意水準 $P<0.05$)

アユの肥満度(最大値、第3四分位値、中央値、第1四分位値、最小値)

7. 魚類への影響評価

(6) 魚類への影響評価まとめ

【取水による減水区間:西条大橋、高瀬橋、第十樋門上流】

○全ての地点において、取水開始前の評価対象種の確認回数に基づく期待値と比べて、実測値の出現率は大きく下回るような変化はなかった。

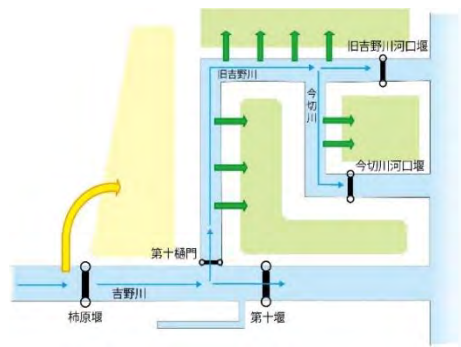
○吉野川のアユの生育状況(肥満度)は、取水開始前後で顕著な変化は確認されなかった。

→柿原取水口の取水による魚類への顕著な変化は発生していないと考えられる。

8.第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(1) 事業による河川流量の減少区間

事業実施前



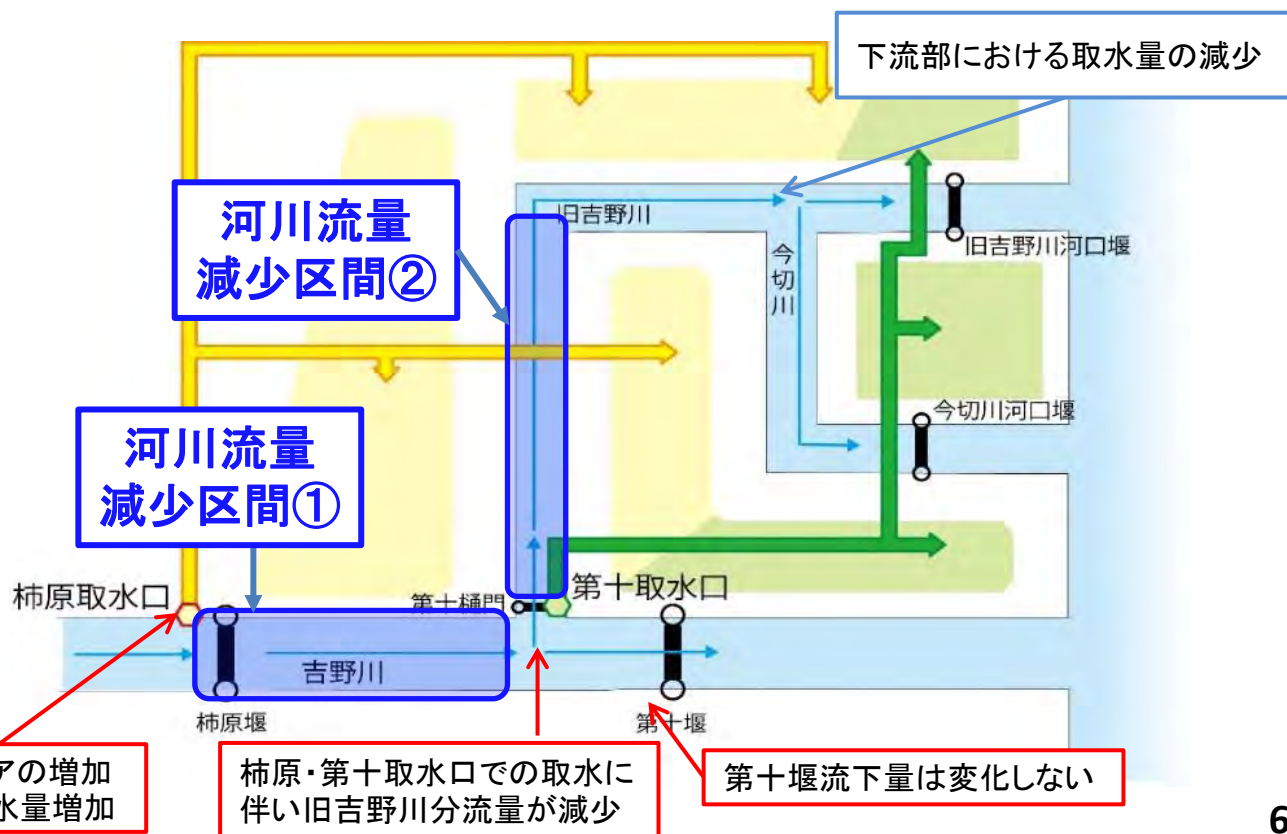
事業実施後

吉野川本川(柿原取水口、第十取水口)からの合口取水に変更

柿原取水口:最大 $15\text{m}^3/\text{s}$ 程度(実施前 $5.5\text{m}^3/\text{s}$ 程度)

第十取水口:最大 $7.5\text{m}^3/\text{s}$ 程度

→柿原堰下流、第十樋門下流の2区間において河川流量減少が予測される(令和元年度流況シミュレーション)。



8.第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(1) 事業による河川流量の減少区間

●柿原取水口は平成26年度に取水開始。

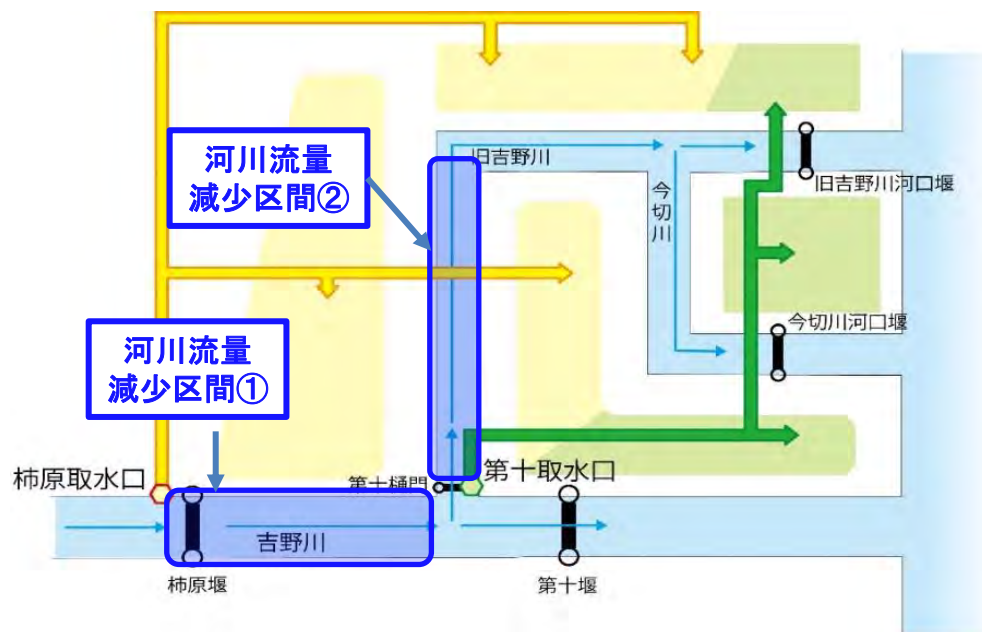
○河川流量減少区間①: 吉野川本川(柿原堰-第十樋門間)は事業により河川流量が減少する。

→影響評価: 平成26年度より事業による影響評価を行い、令和4年度委員会における中間まとめ及び今年度報告内容において、事業による顕著な影響は発生していないと考えられる。

●第十取水口は現在工事中。令和6年度に取水開始予定。

○河川流量減少区間②: 旧吉野川・今切川は令和6年度以降に事業による河川流量減少が発生すると想定される。

→影響評価: 令和4年度委員会における中間まとめを踏まえ、令和6年度より、旧吉野川・今切川区間の事業による影響評価を行う予定。



8.第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(2) 第十取水口供用開始後の影響評価の課題

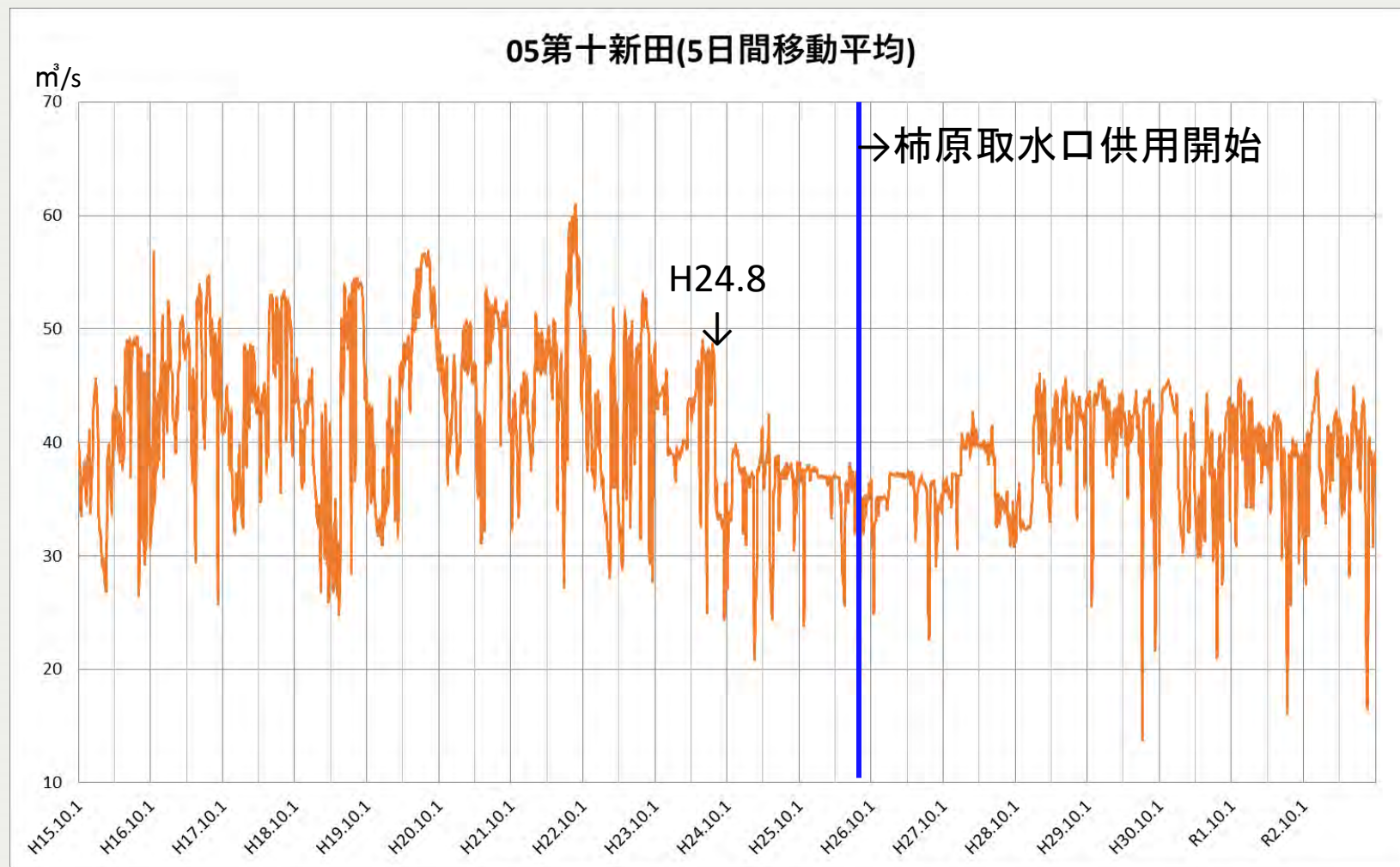
- 影響評価においては、平成16年より各項目のモニタリング調査を開始し、取水による河川環境への影響を評価するため、取水口供用開始前後での各モニタリングデータの変化について検証を行ってきた。
- 取水による影響の比較対象：水質の指標値を算出する期間は取水開始前の直近10か年のデータとする。(H25委員会 水質モニタリングマニュアル)。柿原取水口供用開始(H26.5)に伴い、水質と地下水位の指標値をH16-H25の10年間分のデータで算出している。(H26委員会)
 →吉野川本川区間(柿原堰－第十樋門)の影響評価：影響評価を実施。
 →旧吉野川・今切川の影響評価：主な影響が発現される第十取水口供用開始が令和6年度となったため、柿原取水口の供用開始年から10年が経過。
 →後述する第十樋門分流量の変化など、この10年間で事業以外の様々な要因により旧吉野川・今切川の河川環境が変化していると考えられる。

対象河川	項目	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	柿原 取水口 取水開始	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	第十 取水口 取水開始	R6	R7	R8			
吉野川	指標値算出期間 比較対象期間	事業の影響なし 10年間のモニタリングデータ																											
	影響評価												柿原取水の影響あり 影響評価の対象											柿原取水のみ影響あり 影響評価の対象					
旧吉野川 今切川	指標値算出期間 比較対象期間	事業の影響なし 10年間のモニタリングデータ																											
	影響評価												柿原取水の影響ごく小さい 10年間のモニタリングデータ											第十取水の影響あり 影響評価の対象					

8.第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(3) 河川流況 1) 過年との比較 旧吉野川 第十樋門分流量

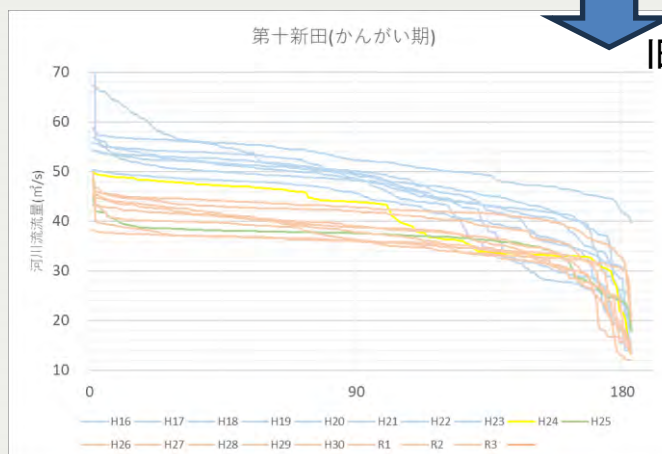
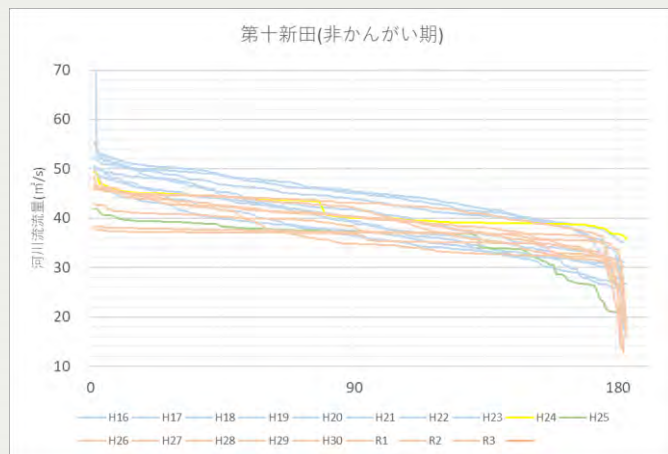
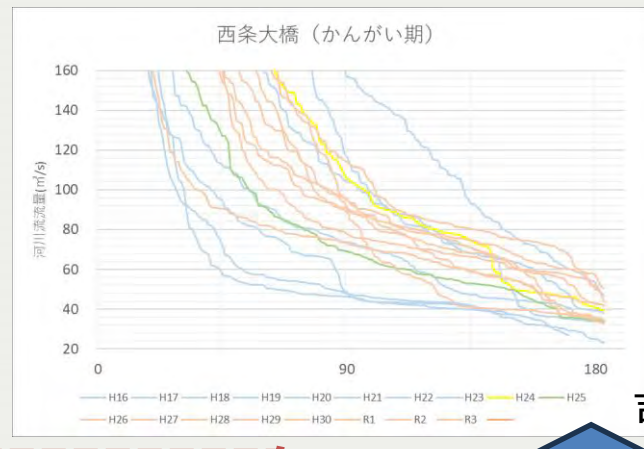
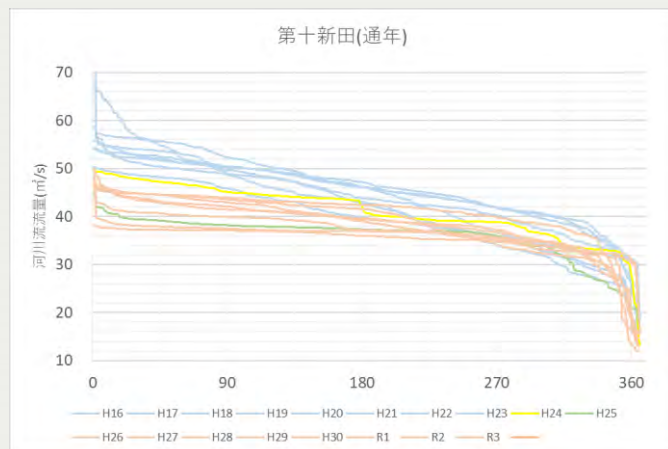
- 第十樋門における旧吉野川への分流量は、柿原取水口供用開始より1年以上前の平成24年8月初旬を境に低下している。



8.第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(3) 河川流況 1) 過年との比較 旧吉野川 第十樋門分流量

- 第十新田の流況曲線が示す通り、平成24年以前・以後で豊水時～平水時の流量の低下がみられる。特にかんがい期に顕著な低下がみられる。
- 吉野川の流量(西条大橋地点)には、平成24年以前以後でかんがい期に旧吉野川で確認されるような変化は確認されていない。



吉野川



旧吉野川

8.第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(4) 河川水質

H16-H25とH26-R5の水質の変化量 かんがい期

- ・かんがい期においては藍園橋(COD)、市場橋(T-P)、牛屋島橋(COD)、旧吉野川河口堰(COD、クロロフィルa)、今切川河口堰(COD、T-P)が平成26年度以降、有意に平均値が上昇している。
- ・有意差のない地点においても、CODやクロロフィルaの平均値が上昇している傾向にあり、この傾向が継続した場合、今後、有意差が表れる地点・項目が増加すると考えられる。
- ・T-Nについては、平成26年度以降、全モニタリング地点で平均値が低下する傾向が確認された。DOについては市場橋、旧吉野川河口堰で平均値が上昇する傾向が確認された。
- ・非かんがい期においては旧吉野川河口堰、今切川河口堰が平成26年度以降、有意にCODの平均値が上昇している。

H16～H25とH26～R5の平均値の変化

	項目	H16～H25とH26～R5の水質変化(かんがい期)				
		上段：平均値差分(H26～R5－H16-H25) 下段：増減率				
		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
1	BOD	0.01	0.02	0.06	-0.07	-0.11
		+1%	+3%	+7%	-5%	-9%
2	COD	0.23	0.13	0.14	0.22	0.26
		+13%	+6%	+7%	+9%	+11%
3	DO	-0.07	0.35	-0.09	0.45	0.30
		-1%	+4%	-1%	+5%	+3%
4	T-N	-0.24	-0.15	-0.21	-0.25	-0.20
		-27%	-15%	-20%	-23%	-18%
5	T-P	-0.010	0.007	0.001	0.002	0.007
		-26%	+14%	+1%	+2%	+10%
6	クロロフィルa		0.03	1.03	4.61	2.56
			+1%	+15%	+33%	+22%

赤字：平均値が上昇した項目、青字：平均値が低下した項目

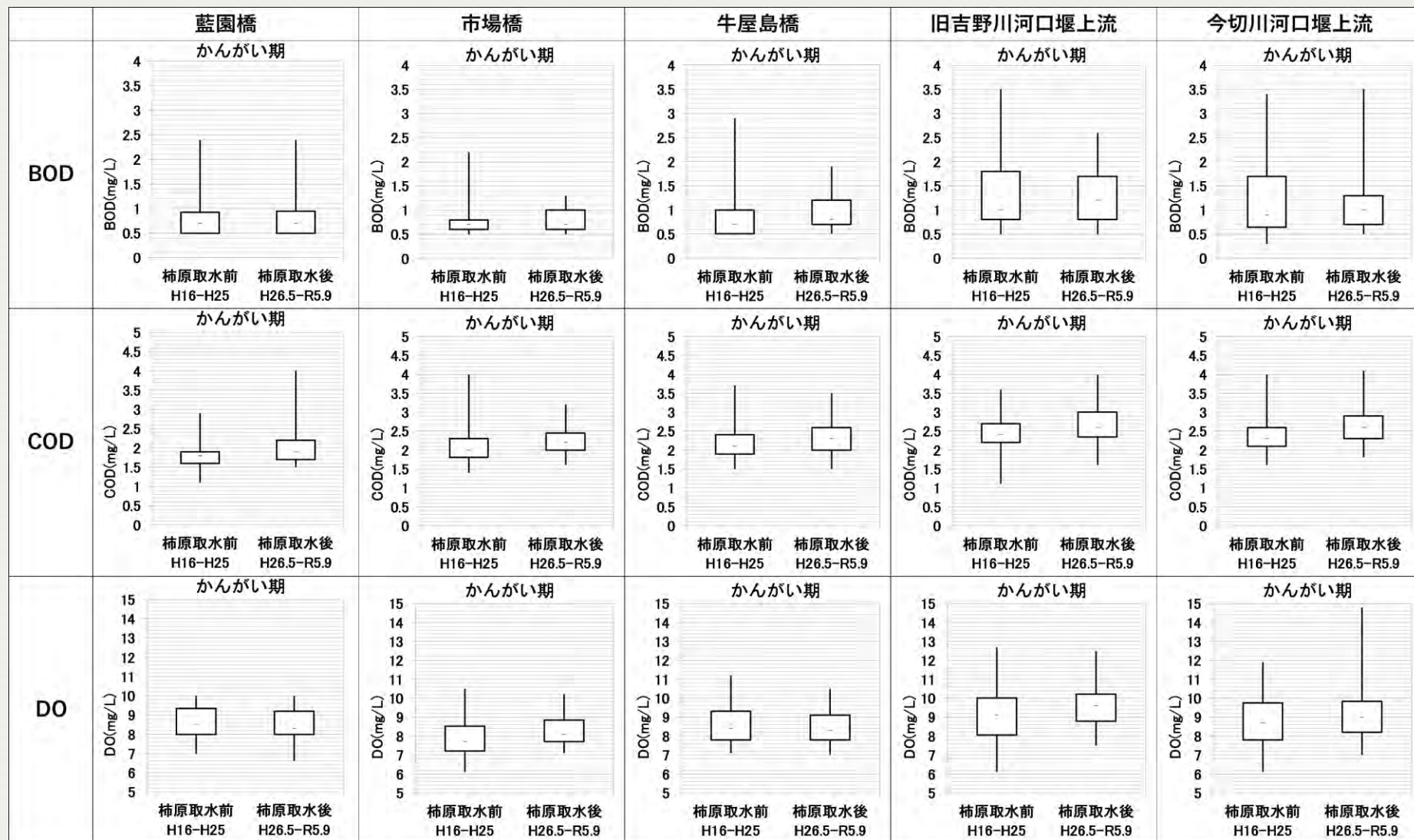
ハイライト：有意差あり

8. 第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(4) 河川水質

H16-H25とH26-R5の水質の変化傾向 かんがい期

かんがい期の水質変化 (BOD、COD、DO)



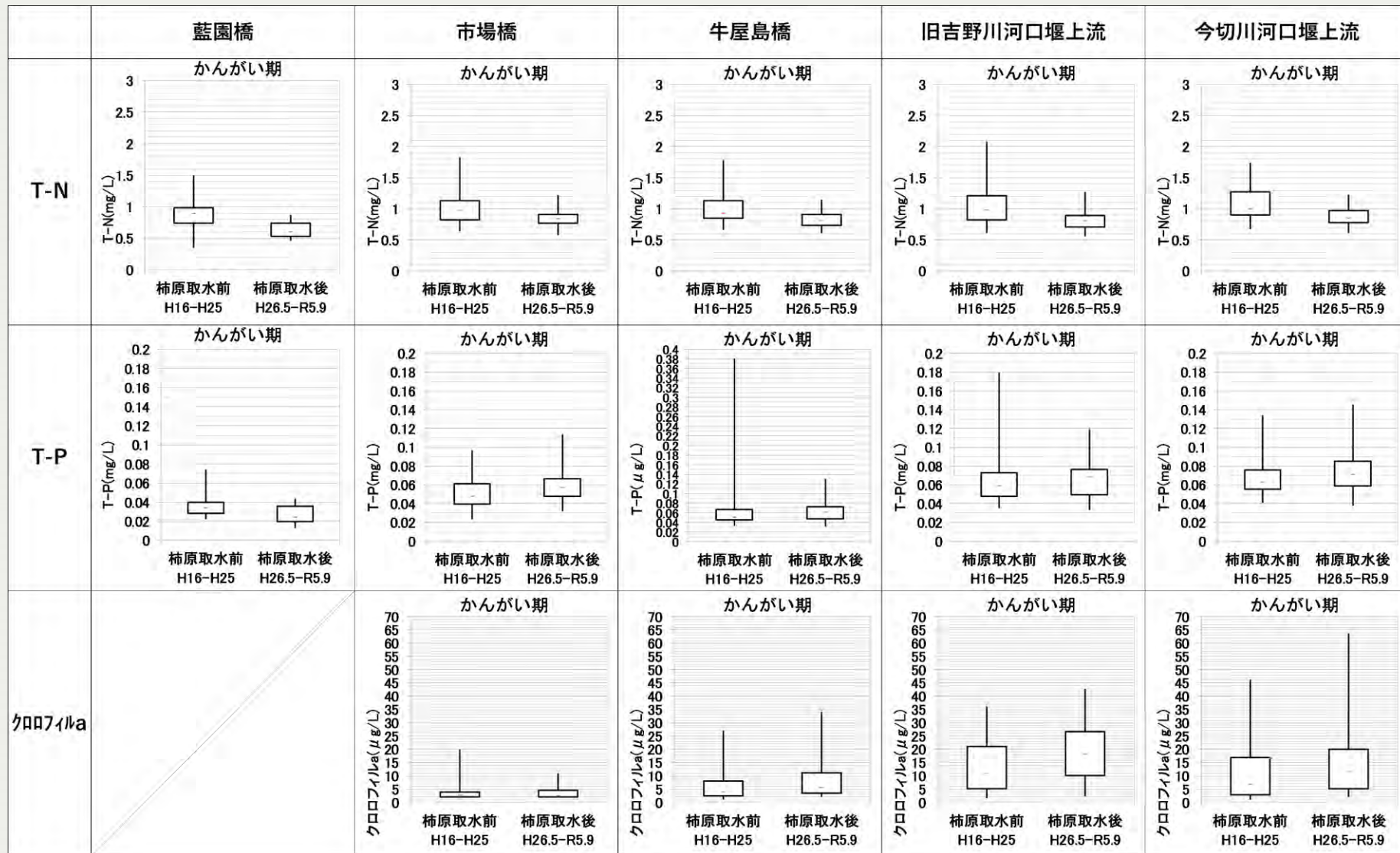
箱ひげ図: 最大値、第3四分位値、中央値、第1四分位値、最小値

8.第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(4) 河川水質

H16-H25とH26-R5の水質の変化傾向 かんがい期

かんがい期の水質変化 (T-N、T-P、クロロフィルa)



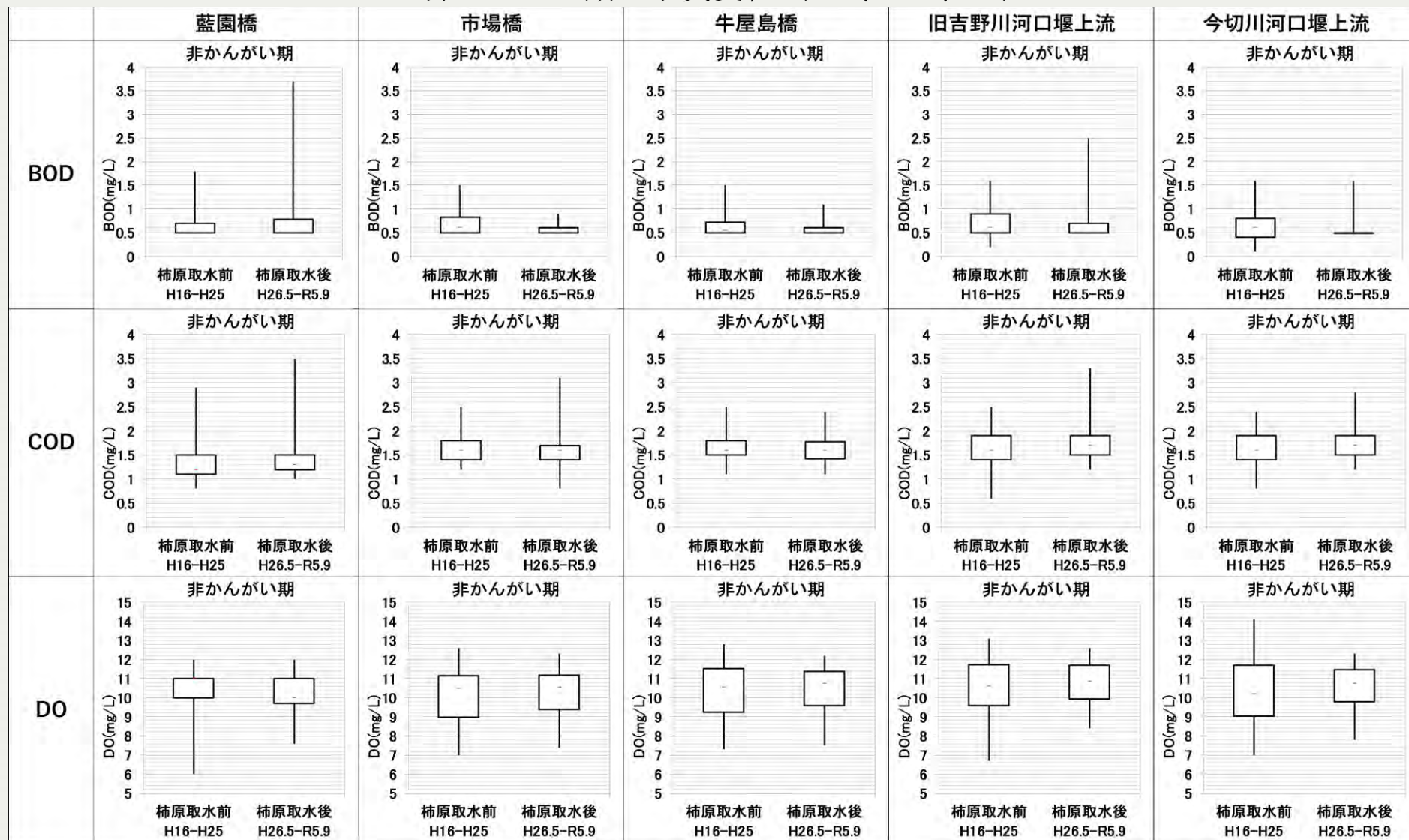
箱ひげ図: 最大値、第3四分位値、中央値、第1四分位値、最小値

8. 第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(4) 河川水質

H16-H25とH26-R5の水質の変化傾向 非かんがい期

非かんがい期の水質変化 (BOD、COD、DO)



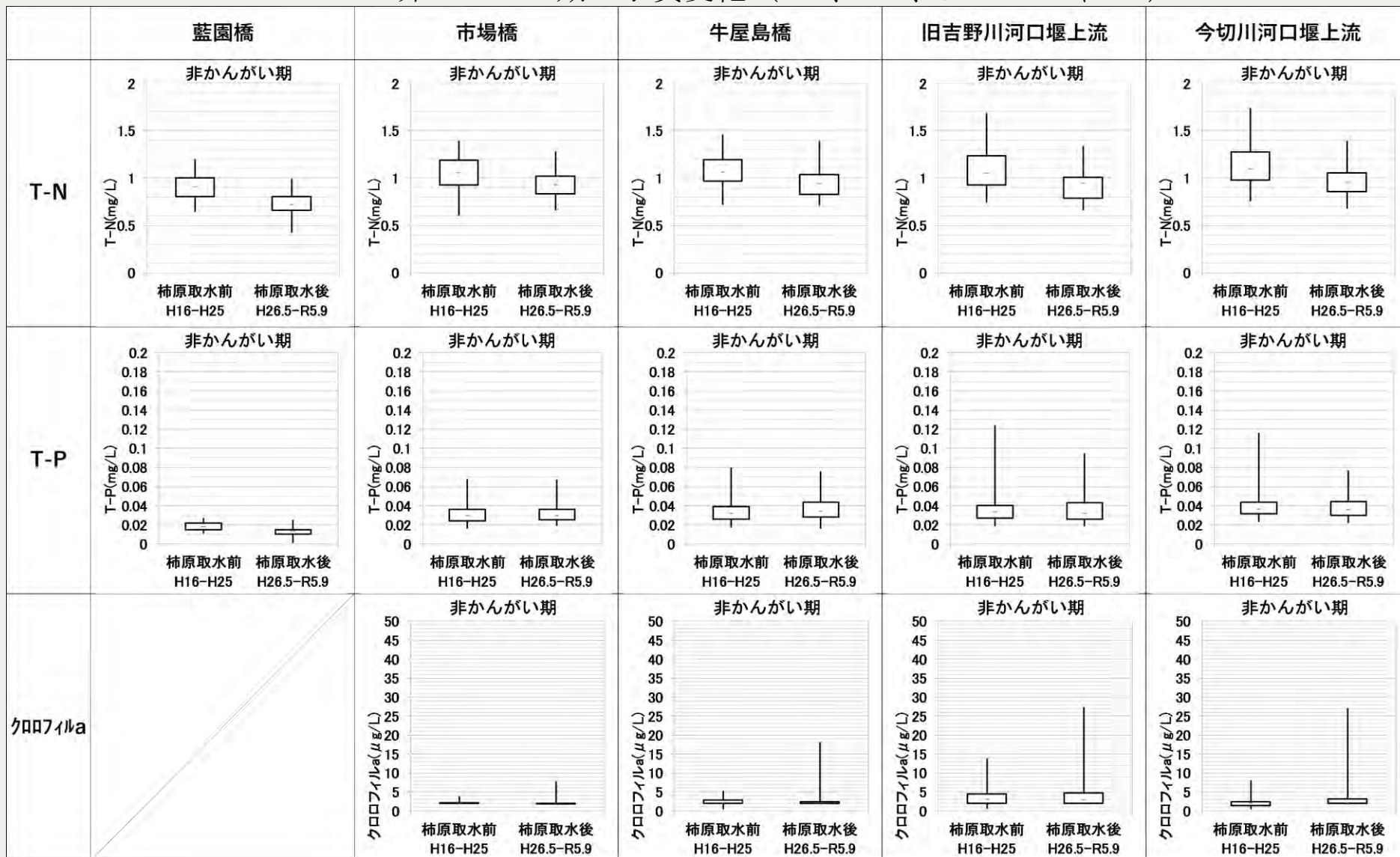
箱ひげ図: 最大値、第3四分位値、中央値、第1四分位値、最小値

8. 第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(4) 河川水質

H16-H25とH26-R5の水質の変化傾向 非かんがい期

非かんがい期の水質変化 (T-N、T-P、クロロフィルa)



箱ひげ図: 最大値、第3四分位値、中央値、第1四分位値、最小値

8.第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(4) 河川水質

現行指標値と直近10年間の平均値+2σ(直近指標値)

現行の指標値と同様に、直近10年間のモニタリングデータ(H26-R5)を基に指標値を算出(直近指標値)。

主に水質改善方向に指標値が変化した項目：BOD、DO、T-N。

主に水質悪化方向に指標値が変化した項目：COD、T-P、クロロフィルa

現行指標値(算出期間：H16-H25)と直近指標値(算出期間：H26-R5)の変化

項目名	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		
	H16 -H25	H26 -R5	増減率	H16 -H25	H26 -R5	増減率	H16 -H25	H26 -R5	増減率	H16 -H25	H26 -R5	増減率	H16 -H25	H26 -R5	増減率
BOD	1.32	1.48	13%	1.31	1.16	-12%	1.52	1.48	-2%	2.69	2.32	-14%	2.68	1.88	-30%
COD	2.46	2.94	20%	2.88	3.11	8%	2.93	3.16	8%	3.75	3.79	1%	3.56	3.70	4%
DO	7.10	7.12	0%	6.15	6.74	10%	6.81	6.92	2%	6.87	7.74	13%	6.62	7.27	10%
T-N	1.38	1.00	-27%	1.53	1.21	-21%	1.58	1.22	-23%	1.67	1.23	-26%	1.61	1.24	-23%
T-P	0.060	0.058	-3%	0.081	0.094	16%	0.106	0.103	-2%	0.112	0.117	4%	0.109	0.122	12%
クロロ				5.86	6.11	4%	14.88	16.86	13%	38.52	54.16	41%	31.77	36.62	15%

現行指標値：柿原取水口供用開始前10年間(H16-H25)を算出期間として、モニタリングデータの平均値+2σ(対数変換)

直近指標値：第十取水口供用開始前10年間(H26-R5)を算出期間として、モニタリングデータの平均値+2σ(対数変換)

■：水質悪化方向に変化、■：水質悪化方向に10%以上変化、■：水質改善方向に変化、■：水質改善方向に10%以上変化

H26-R5モニタリングデータの

現行指標値と直近指標値における指標値超過頻度の変化

項目名	藍園橋	市場橋	牛屋島橋	旧吉野川 堰上流	今切川 堰上流	計
BOD	-2	8	2	4	4	16
COD	-2	-3	-5	0	0	-10
DO	0	0	0	4	1	5
T-N	1	5	2	3	2	13
T-P	0	-3	0	0	-2	-5
クロロ		0	-1	-3	-1	-5
計	-3	7	-2	8	4	14

■直近指標値における指標超過頻度

総超過回数は、14回(現行：69回、直近：83回)増加した。

超過頻度増加：BOD、DO、T-N

超過頻度減少：COD、T-P、クロロフィルa

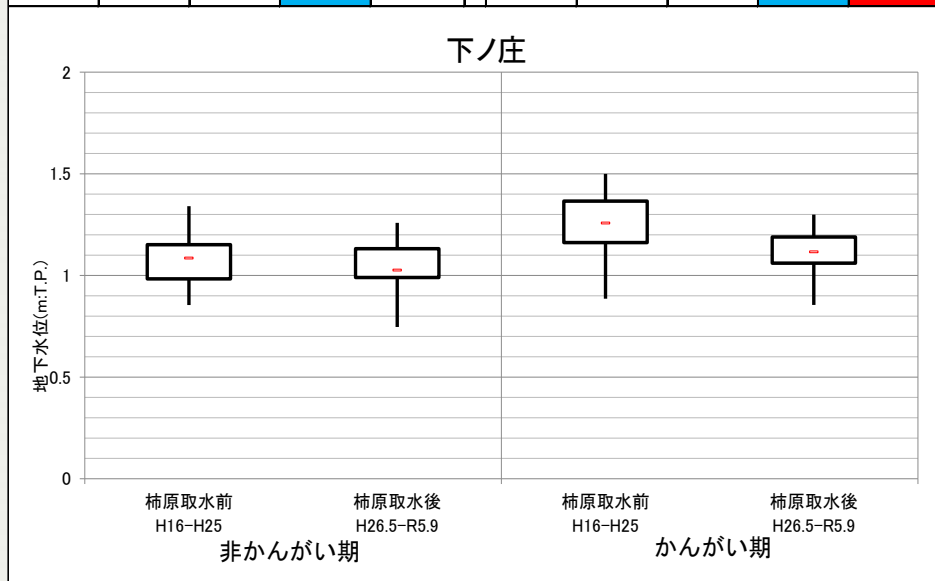
8.第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(5) 地下水位

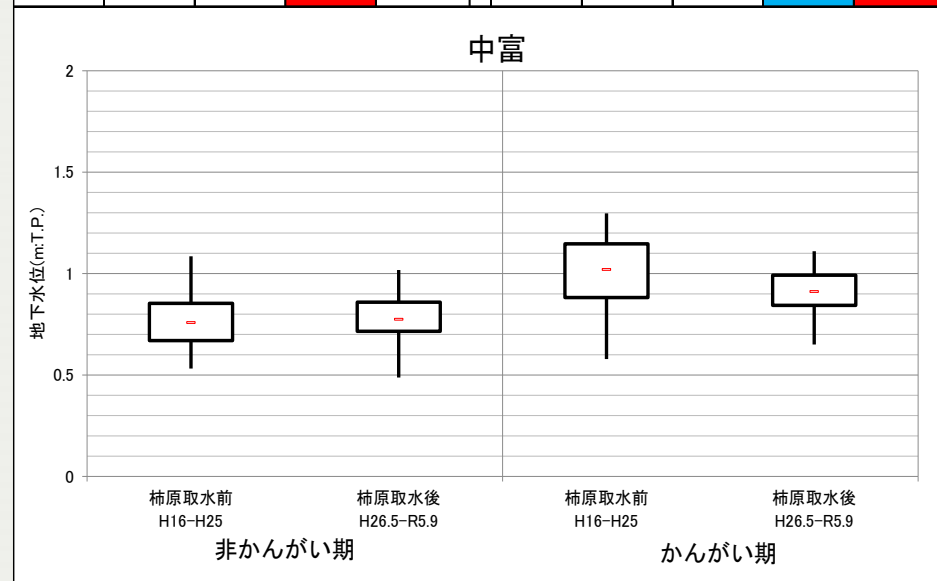
取水開始前後の平均値（旧吉野川上流部：下ノ庄、中富）

- 下ノ庄地点及び中富地点ではかんがい期の地下水位平均値が平成26年度以前に比べ、平成26年度以後で有意に低下している。
- この2地点の地下水位は過年度の解析で旧吉野川（第十新田）の河川水位と強い相関を持っていることが明らかになっている。
- この地下水位低下は、旧吉野川最上流部（第十新田）における平成24年8月以降の河川水位減少傾向によるものと考えられる。

地点	平均値		平均値 増減	t検定 有意差 * : P<0.05	地点	平均値		平均値 増減	t検定 有意差 * : P<0.05
	①	②				①	②		
	H16-H25	H26.5-				H16-H25	H26.5-		
下ノ庄	1.07	1.04	4cm低下		下ノ庄	1.25	1.12	13cm低下	*



地点	平均値		平均値 増減	t検定 有意差 * : P<0.05	地点	平均値		平均値 増減	t検定 有意差 * : P<0.05
	①	②				①	②		
	H16-H25	H26.5-				H16-H25	H26.5-		
中富	0.77	0.78	1cm上昇		中富	1.01	0.91	10cm低下	*



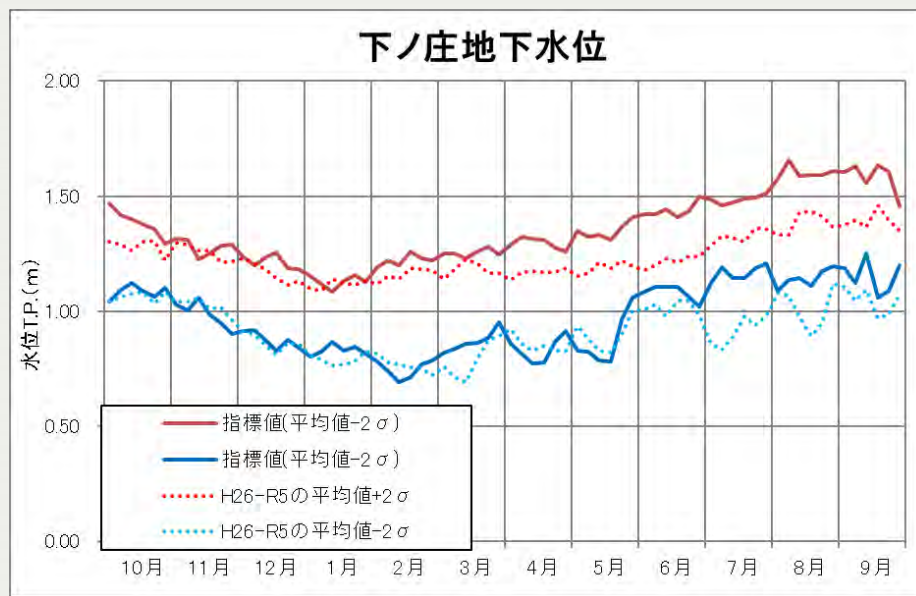
平成26年前後の地下水位平均値の比較

8. 第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

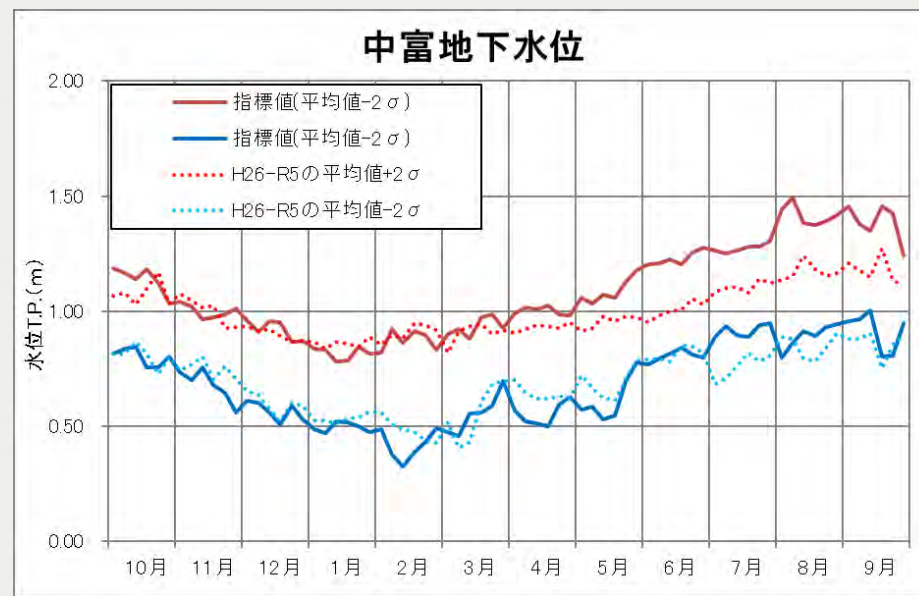
(5) 地下水位

現行指標値と直近10年間の平均値+2 σ (直近指標値)

- 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。
- 現行の指標値と同様に、直近10年間のモニタリングデータ(H26-R5)を基に指標値を算出(直近指標値)。
- 直近指標値は平成24年以降の河川水位の傾向と同期する形で、かんがい期の水位の上昇幅が小さくなっている。



下ノ庄



中富

現行の指標値(H16-H25) と直近指標値(H26-R5)

8.第十取水口の供用開始に伴う影響評価について

(6) 影響評価の基本方針

●第十樋門における旧吉野川への分流量、旧吉野川・今切川の水質及び地下水位は、平成16年-平成25年と平成26年-令和5年の2期間を比較した場合、変化していることが示された。

●旧吉野川・今切川における影響評価の比較対象：

第十取水口からの取水による影響をより直接的に評価するため、指標値算出期間や取水後のモニタリングデータの比較対象を第十取水口供用開始の直近となる平成26年1月～令和5年12月に設定する。なお、経年的な変化状況を示すため、従来の平成16年～平成25年のモニタリングデータについても参考データとして示すこととする。

●吉野川における影響評価の比較対象

第十取水口からの取水の影響を受けない区間であることから、これまで通り、柿原取水口供用開始の直近となる平成16年～平成25年のモニタリングデータを比較対象とする。

対象河川	項目	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	柿原 取水口 取水開始	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	第十 取水口 取水開始	R6	R7	R8					
吉野川	指標値算出期間 比較対象期間	事業の影響なし 10年間のモニタリングデータ																													
	影響評価												柿原取水の影響あり 影響評価の対象											柿原取水のみ影響あり 影響評価の対象							
旧吉野川 今切川	指標値算出期間 比較対象期間	事業の影響なし 10年間のモニタリングデータ											柿原取水の影響ごく小さい 10年間のモニタリングデータ																		
	影響評価																							第十取水の影響あり 影響評価の対象							