

令和3年度
— 河川環境への影響評価について(案) —
説明資料

説明資料 構成

1. 河川環境への影響評価の経緯
2. 河川流況シミュレーション(令和元年度)
3. モニタリングデータの評価
4. 気象・河川流況の動向
5. 河川水質の評価
6. 地下水位の評価
7. 植生への影響評価
8. 魚類への影響評価

1. 河川環境への影響評価の経緯

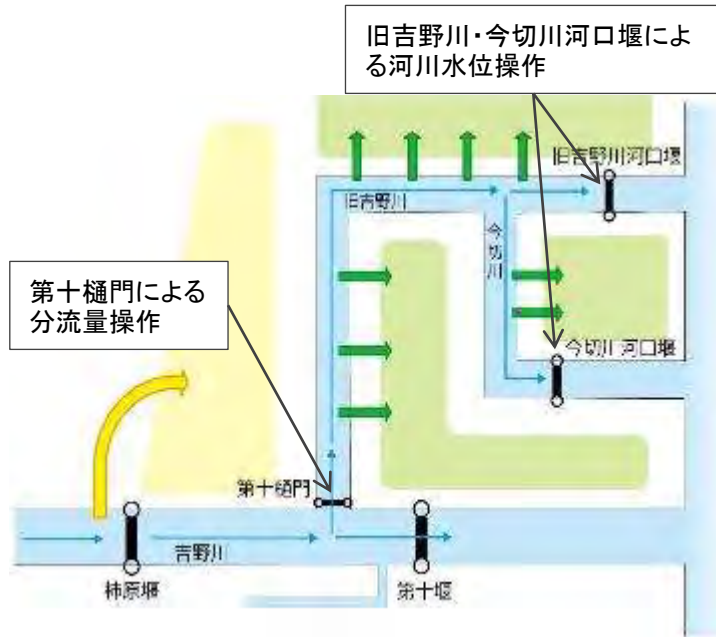
(1) 事業実施に伴う取配水システムの概要

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・今切川河口堰による河川水位操作

第十樋門による分流量操作



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

下流部における取水量の減少



配水エリアの増加に伴う取水量増加

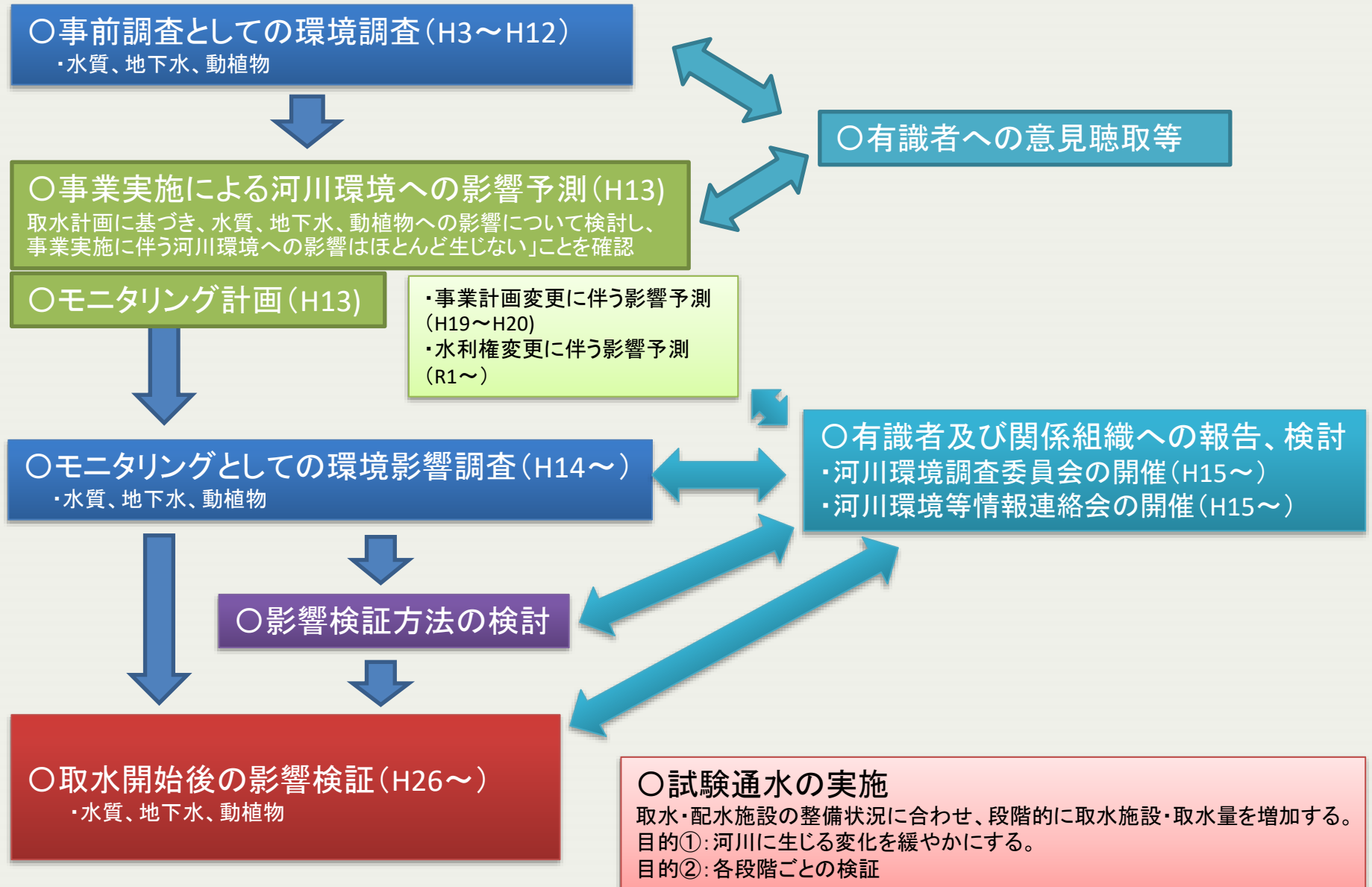
柿原・第十取水口での取水に伴い旧吉野川分流量を減少

第十堰流下量は変化しない

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。

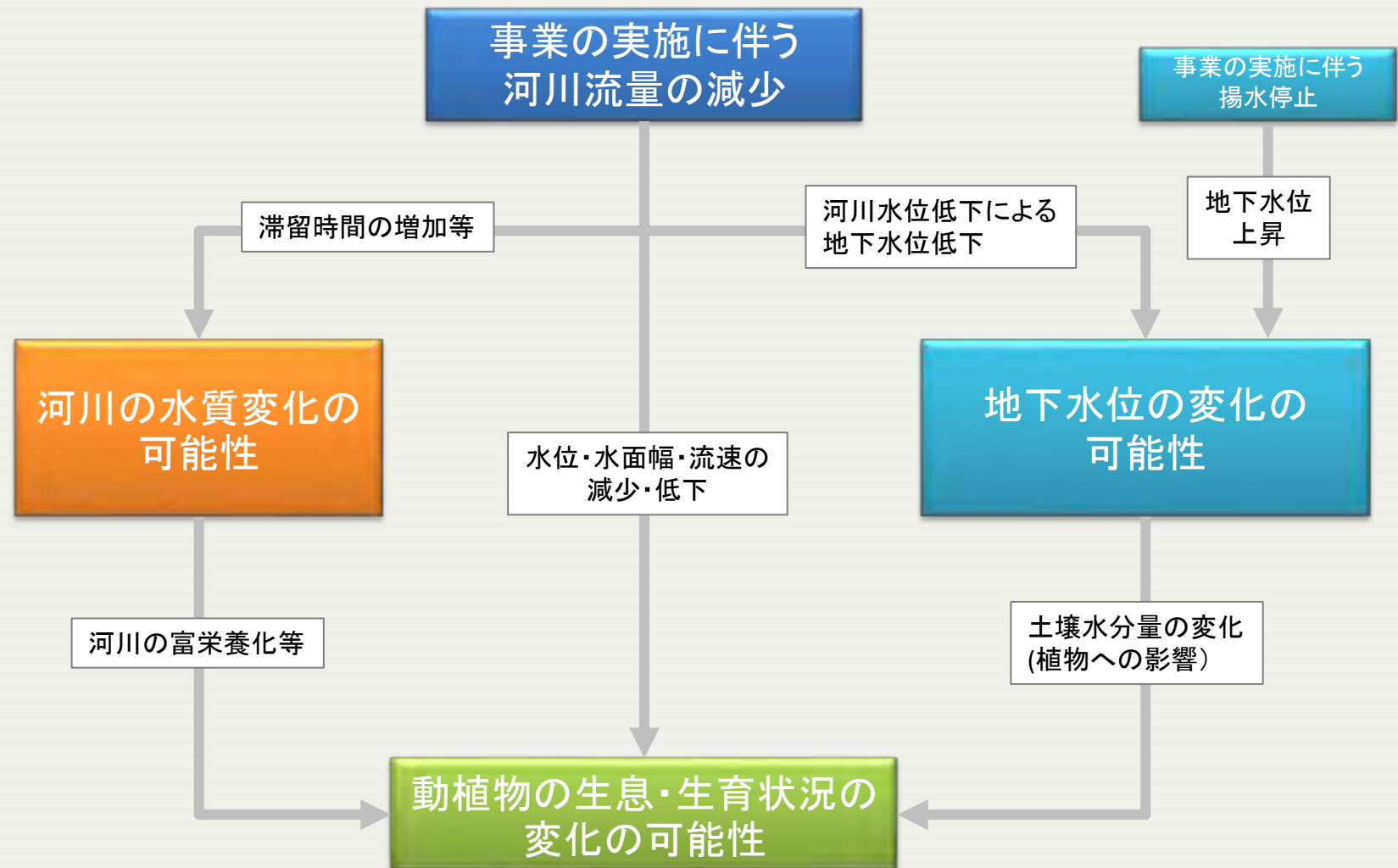
1. 河川環境への影響評価の経緯

(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) 河川環境への影響の考え方



2. 河川流況シミュレーション（令和元年度）

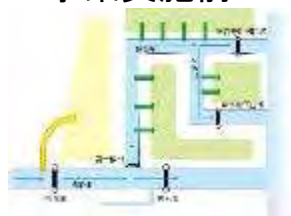
過去の年間流況データを基に、既存の水利用を実施した流況(事業実施前)と合口取水に変更した流況(事業実施後)を算出。

○条件概要

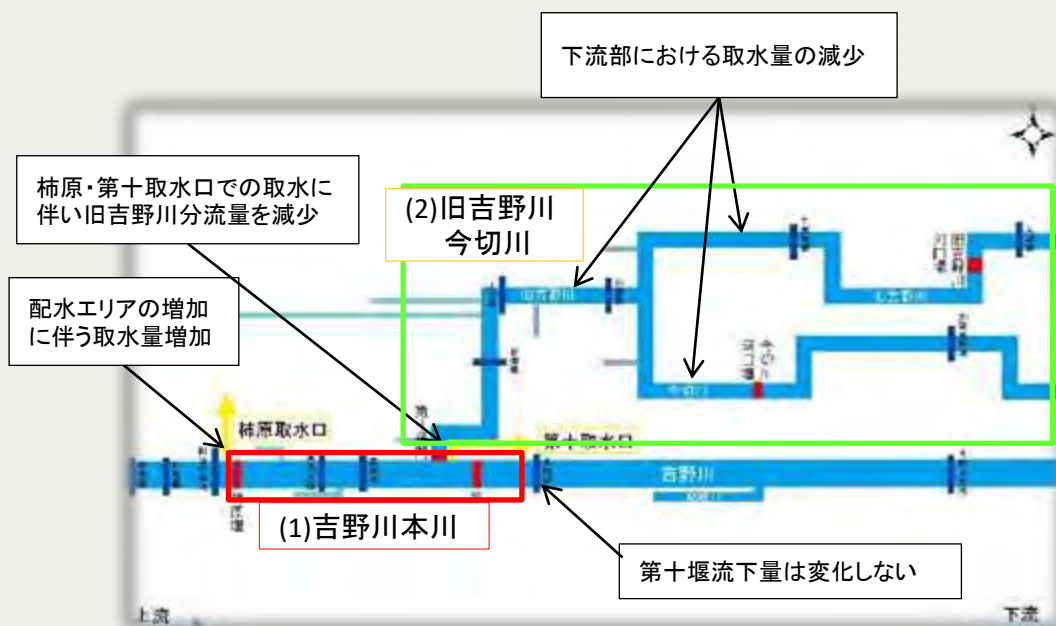
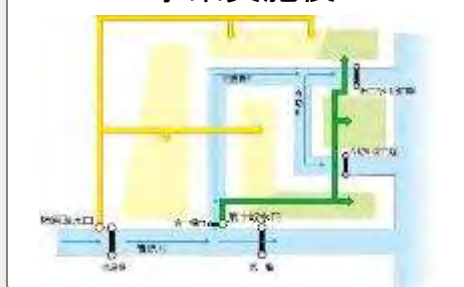
- ・取水施設: 柿原取水口 (Max14.5 m^3/s)、第十取水口 (Max7.3 m^3/s)、旧吉野川揚水機場 (Max2.7 m^3/s)、除塩用水取水口 (Max8.759 m^3/s)
- ・その他のパラメータ: 上流からの流入量、支流等流入量、区間流入量、農業用水の還元水量
- ・吉野川における取水制限流量が設定されている。
- ・第十樋門において旧吉野川分流量を調整し、第十堰流下量は変化しない。

○算出地点: 吉野川本川(阿波中央橋～第十堰下:6カ所)、旧吉野川上中流部(第十樋門～三合橋:5カ所)、旧吉野川下流部及び今切川(三合橋～旧吉野川河口:3カ所、今切川分流量:3カ所)

事業実施前

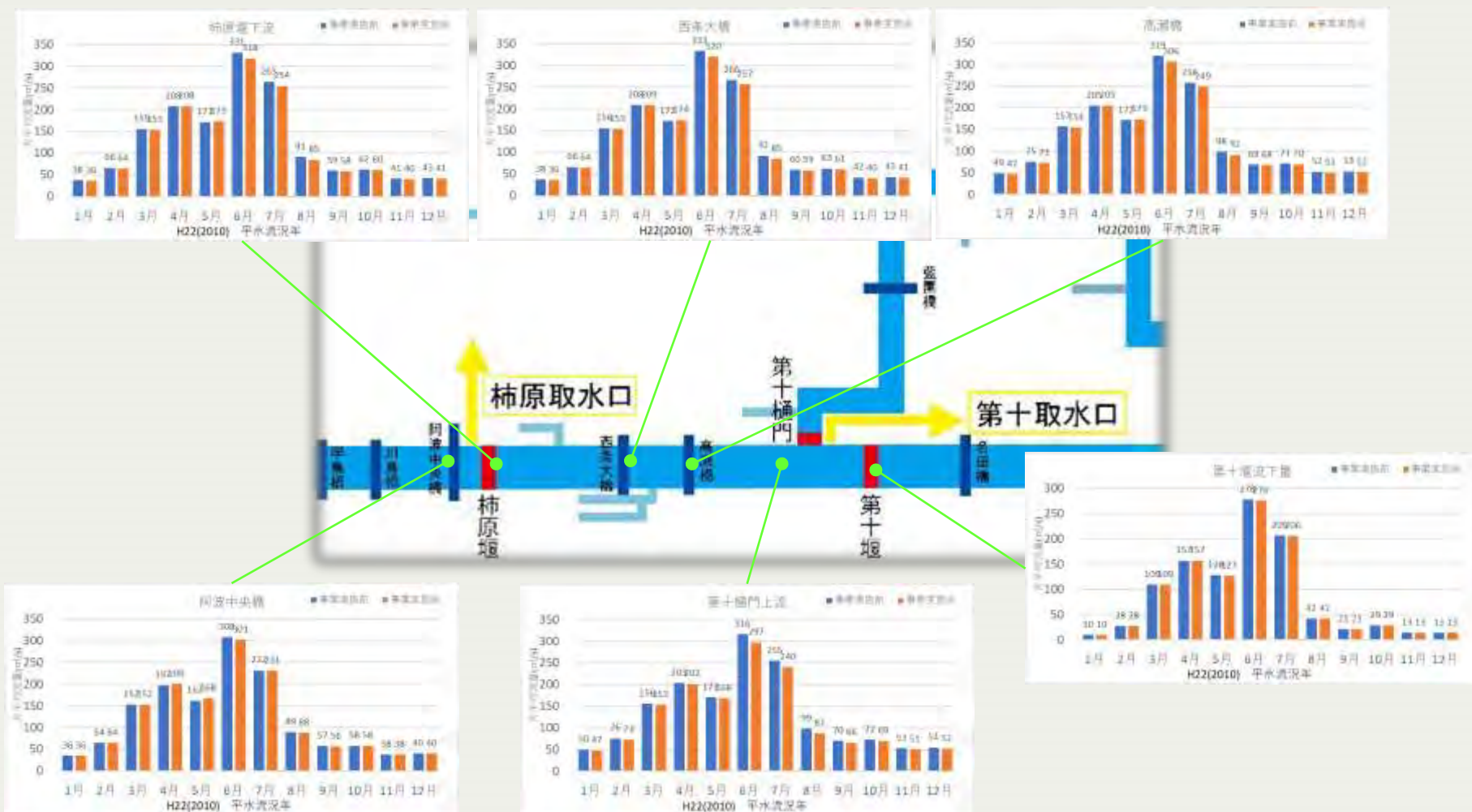


事業実施後



2. 河川流況シミュレーション（令和元年度）

（1）吉野川本川 1）河川流量の変化

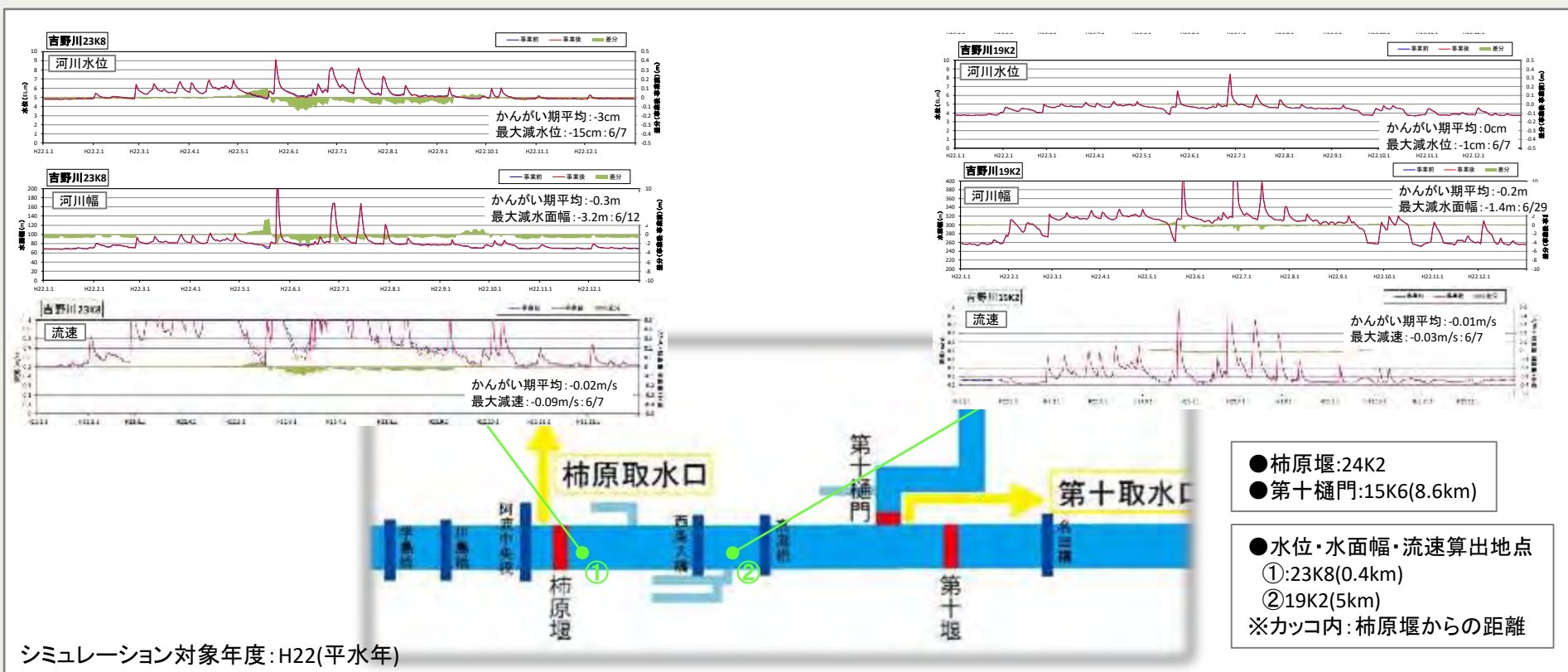


本事業を実施した場合

- ・6月～8月の期間、柿原堰～第十樋門までの区間における減水量が多くなる。
- ・旧吉野川分流量を調整し、第十堰流下量は変化しない。

2. 河川流況シミュレーション（令和元年度）

（1）吉野川本川 2）河川の水位・幅・流速の変化



○河川水位の変化

- ・かんがい期、特に6月～8月の期間を中心に河川水位が低下する。(最大-15cm)
- ・下流に行くほど、水位低下量は減少し、19.2km地点(柿原堰5km下流)より極めて小さな変化量となる。

○河川幅の変化

- ・かんがい期、特に6月～8月の期間を中心に河川水面幅が小さくなる。(最大-3.2m)
- ・22.0km地点(柿原堰2.2km下流)では水面幅への影響はなくなる。

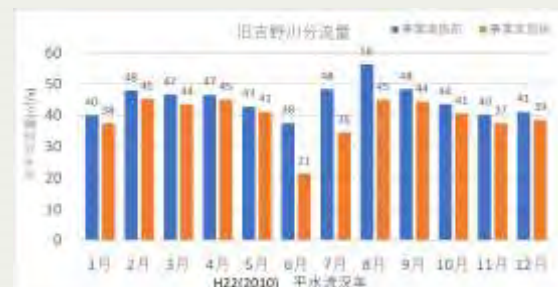
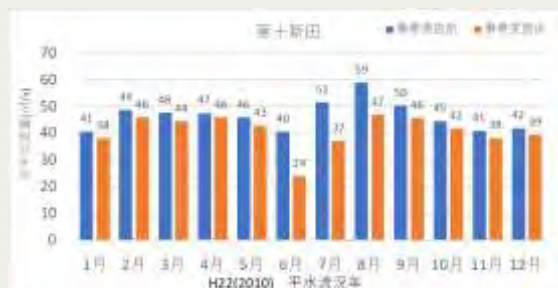
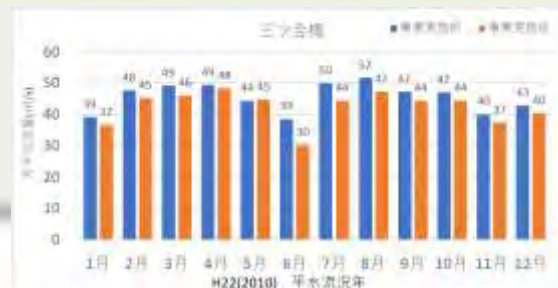
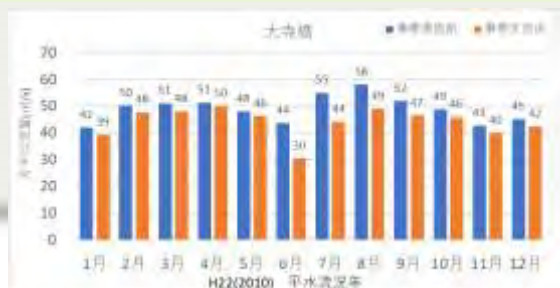
○流速の変化

- ・かんがい期、特に6月～8月の期間を中心に河川流速が低下する。(最大-0.09m/s)
- ・下流に行くほど、流速の変化は減少し、19.2km地点(柿原堰5km下流)より極めて小さな変化量となる。

2. 河川流況シミュレーション（令和元年度）

（2）旧吉野川・今切川

1) 流量の変化(①旧吉野川上中流部：第十樋門～旧吉野川分流点上流)



H22平水流況年の場合

旧吉野川分流量の減少

月平均流量:-16.2m³/s(6月)~-11.3 m³/s(8月)

その他の期間:最大-3.8 m³/s(9月)

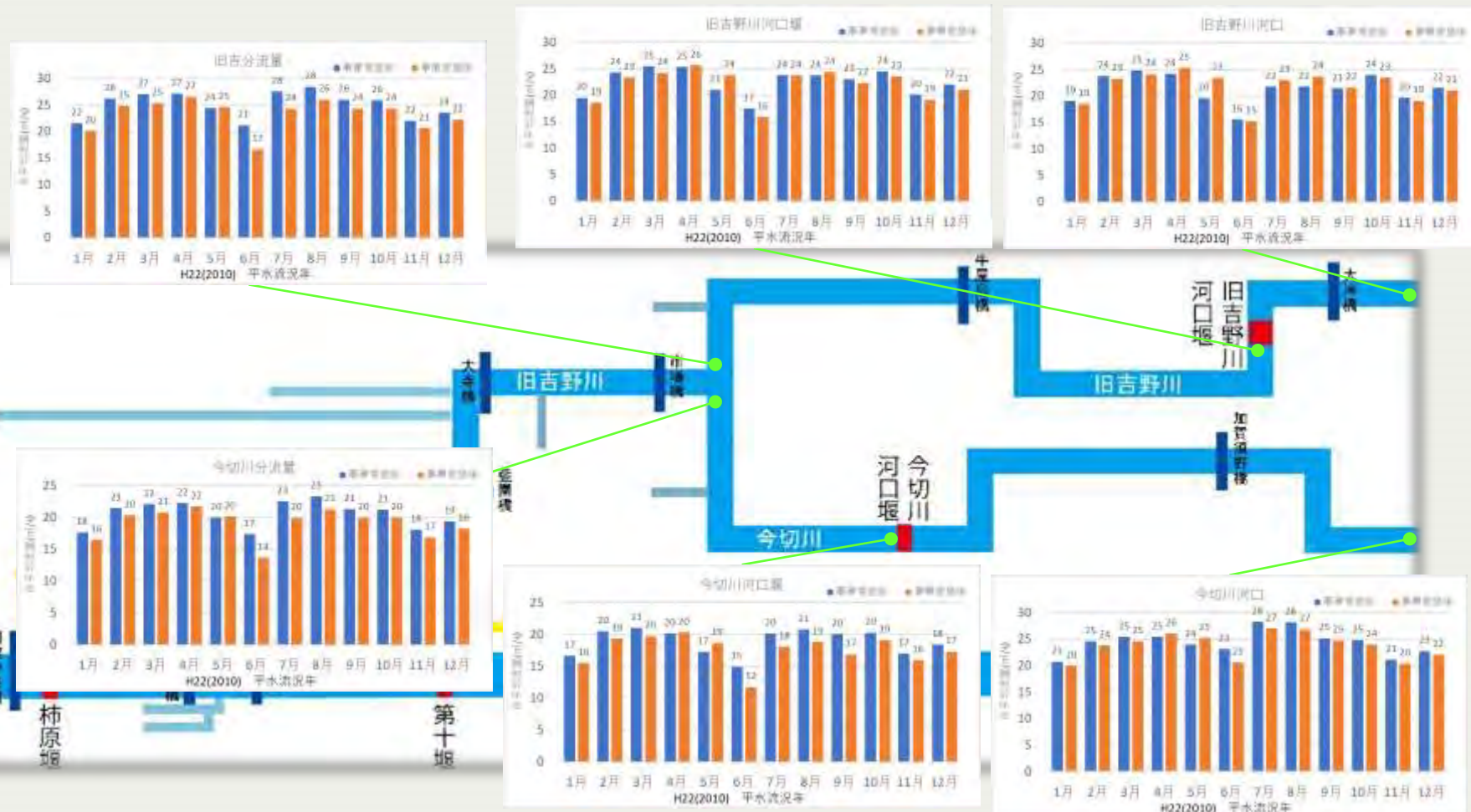
本事業を実施した場合、

- ・6月～8月の期間における旧吉野川分流量が少なくなる。
- ・下流では既設取水量の減少等により、徐々に流量は回復。

2. 河川流況シミュレーション（令和元年度）

（2）旧吉野川・今切川

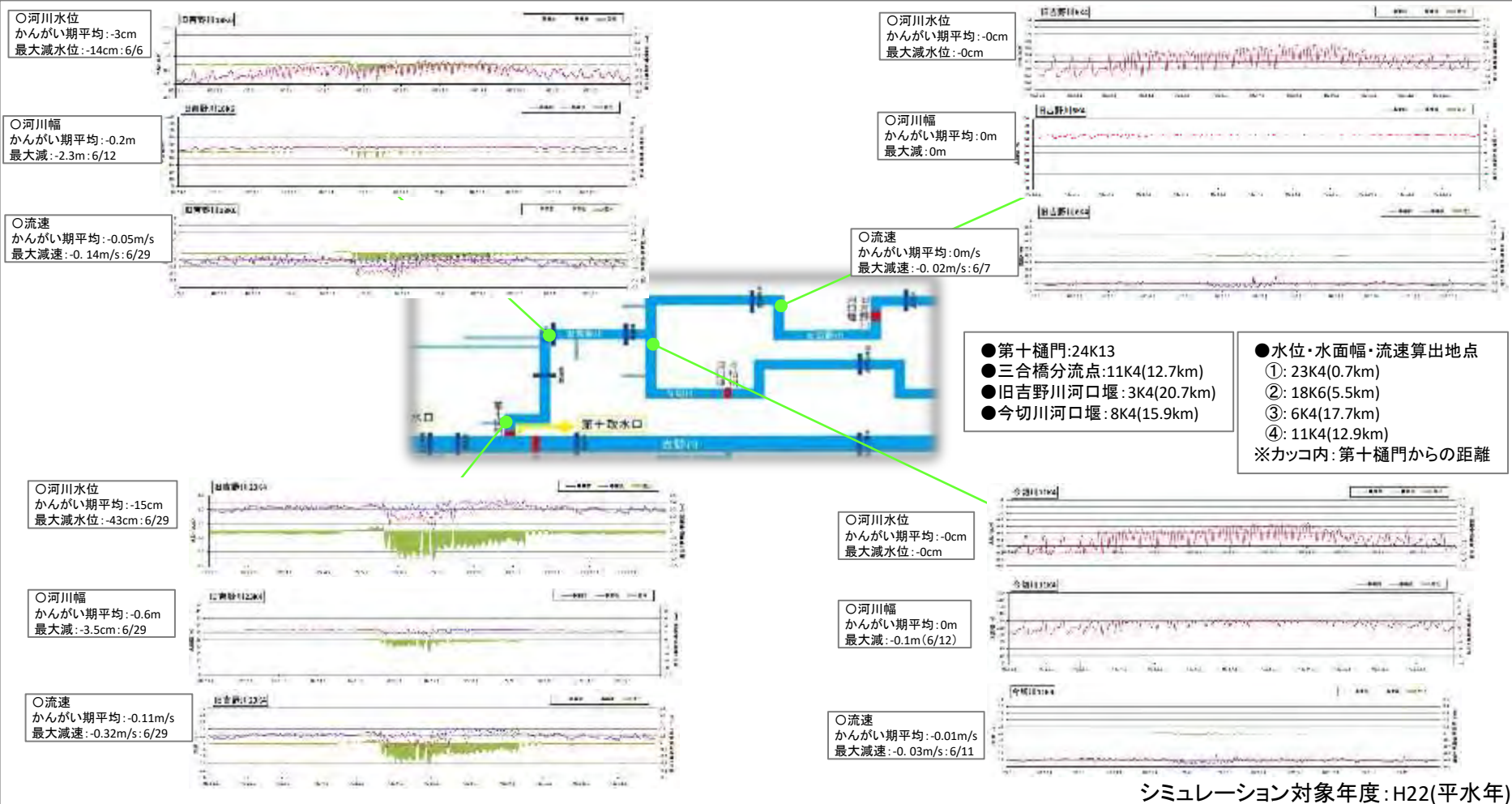
1) 流量の変化(②旧吉野川下流部及び今切川：分流点下流～河口)



本事業を実施した場合、
・下流では既設取水量の減少等により、徐々に流量は回復。

2. 河川流況シミュレーション（令和元年度）

（2）旧吉野川・今切川 2）河川の水位・幅・流速の変化



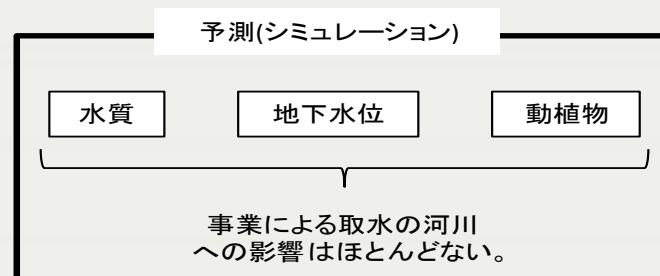
○河川水位の変化: かんがい期、特に6月～8月の期間を中心に河川水位が低下する。(最大-43cm)
下流に行くほど、水位低下量は減少し、分流地点以降は極めて小さな変化量となる。

○河川幅の変化: かんがい期、特に6月～8月の期間を中心に河川水面幅が小さくなる。(最大-3.5m)
下流に行くほど、水面幅の減少量は小さくなり、分流地点以降は極めて小さな変化量となる。

○流速の変化: かんがい期、特に6月～8月の期間を中心に河川流速が低下する。(最大-0.32m/s)
下流に行くほど、流速の変化は減少し、分流地点以降は極めて小さな変化量となる。

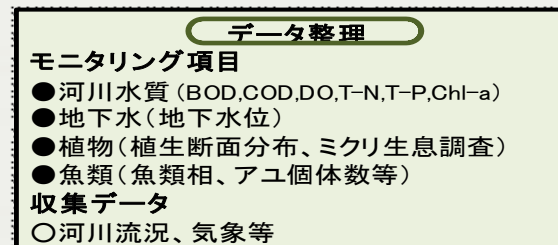
3. モニタリングデータの評価 (1) 評価手順

令和3年度 取水影響評価期間	
R2. 10月～R3. 9月	
非かんがい期	R2. 10月～R3. 3月
かんがい期	R3. 4月～R3. 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

3. モニタリングデータの評価

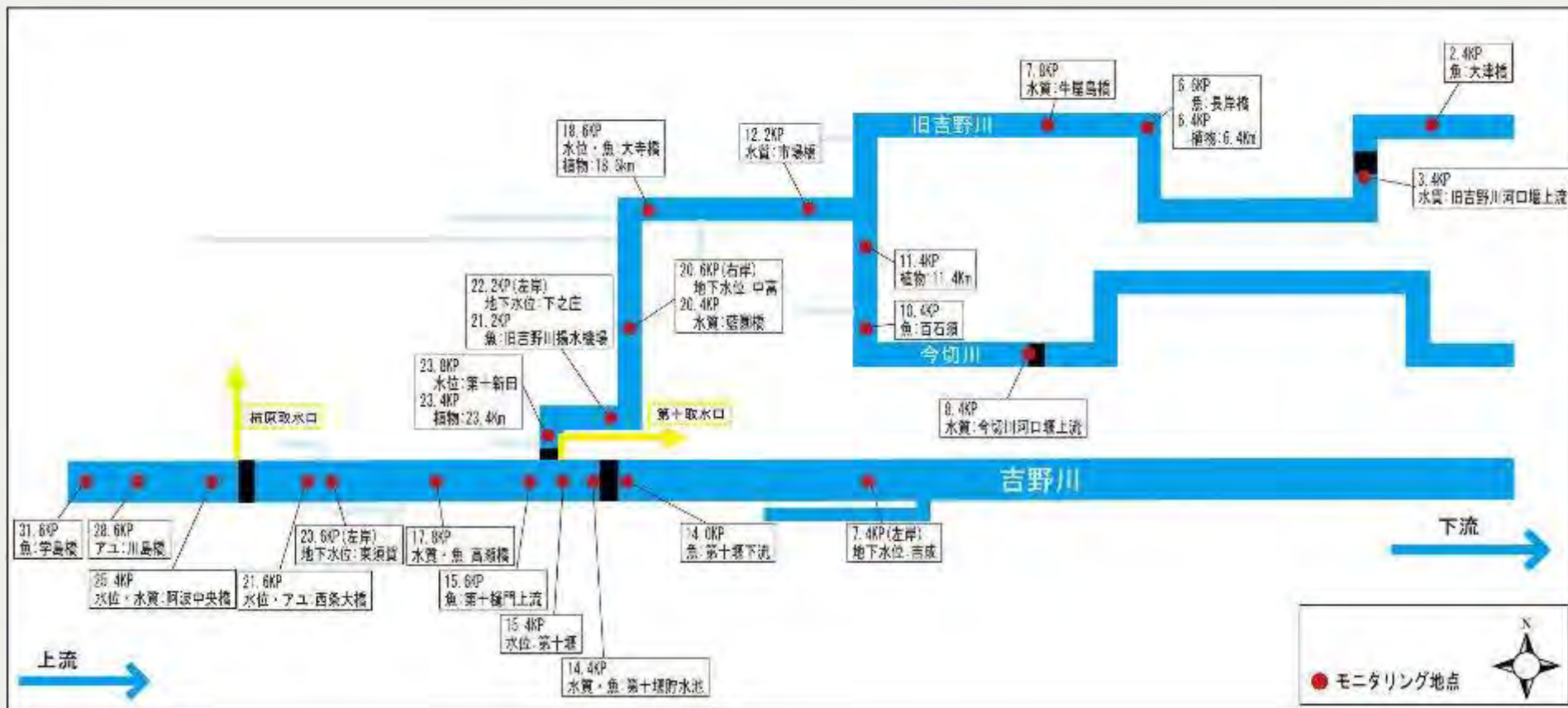
(2) モニタリング対象項目

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 牛屋島橋 旧吉野川河口堰上流 Chl-a (6項目)	阿波中央橋	吉野川	1/月	H4	四国東部	
			高瀬橋				国交省	
			第十堰貯水池内				徳島県	
			藍園橋	旧吉野川			国交省	
			市場橋			H9 H4	水資源	
			牛屋島橋					
			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)	旧吉野川左岸				
			中富(モニター井)	旧吉野川右岸				
	魚類 (14地点)	魚類相 (10地点)	学島橋	吉野川	春, 夏, 秋, 冬季	H16	四国東部	
			高瀬橋			H15		
			第十樋門上流※			H17		
			第十堰貯水池※			H15		
			第十堰下流			H14		
			旧吉野川揚水機場※	H18				
			大寺橋	旧吉野川		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						①6, 7, 8, 10月 ②6月	①H15~H30 ②R1~R3
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	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

3. モニタリングデータの評価

(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

4. 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 (R2. 10～R3. 9)

		降水量		気温		日照時間	
		月別降水量	平年比	月平均気温	平年差	月日照時間	平年比
		(mm)		(℃)		(hr)	
非 かん がい 期	R2 10月	387.5	194%	18.7	-0.6	174.1	106%
	11月	45	50%	14.9	1.1	166.3	111%
	12月	9.5	15%	8.6	-0.1	★189.5	118%
	R3 1月	65	155%	5.9	-0.4	183	114%
	2月	56	106%	★8.6	1.8	★187.9	123%
	3月	105	120%	★12.2	2.3	181.6	101%
かん がい 期	4月	65.5	63%	15.4	0.4	230.9	117%
	5月	141.5	97%	19.6	0	160.6	78%
	6月	94.5	49%	23.2	0.2	157.8	104%
	7月	94	53%	27.1	0.3	231.5	121%
	8月	357.5	185%	27.4	-0.7	173.2	75%
	9月	224	83%	24.9	0.1	127	78%

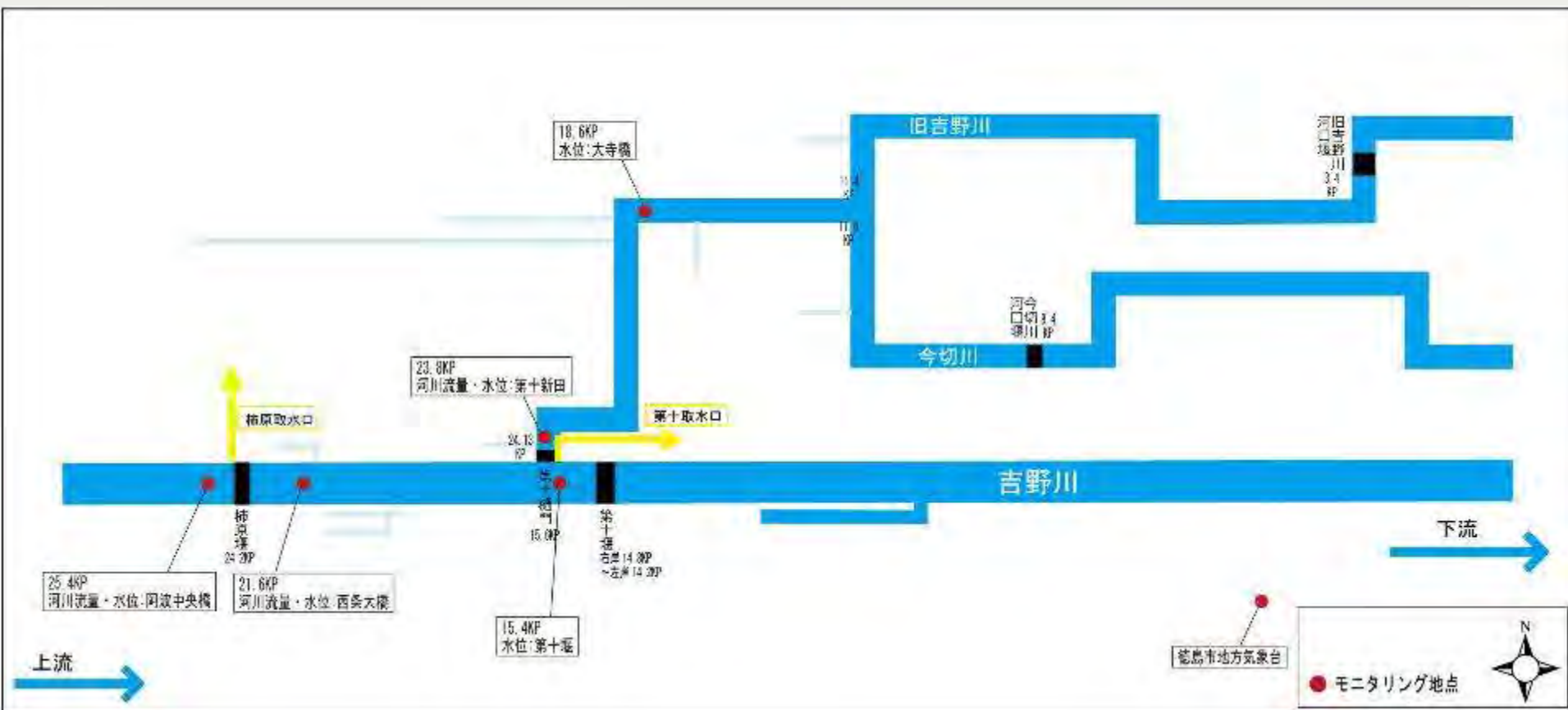
【階級区分】

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。

4. 気象・河川流況の動向

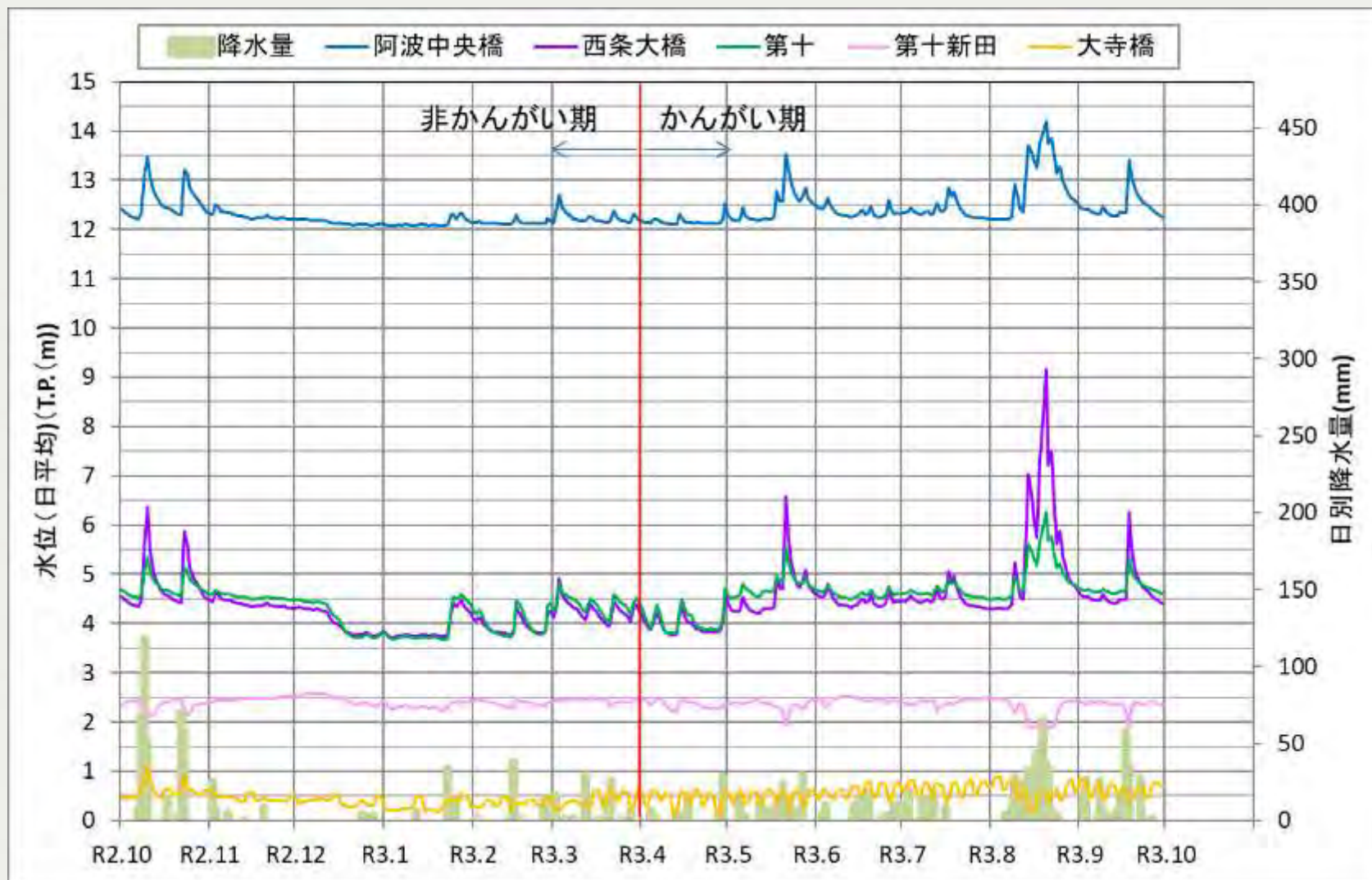
(2) 河川流況



河川流況・気象モニタリング地点図

4. 気象・河川流況の動向

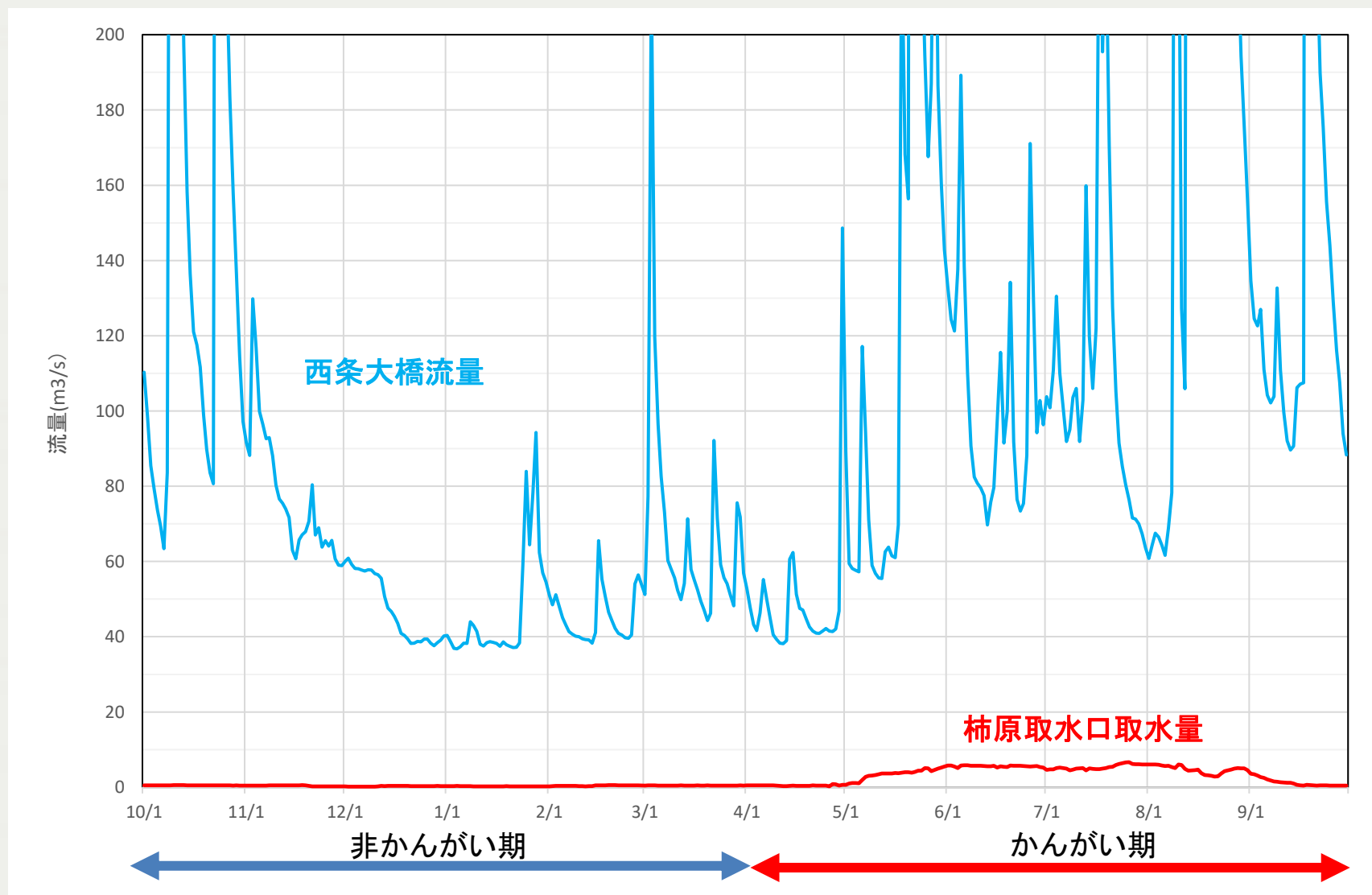
(2) 河川流況 1) 今年度評価期間の動向



阿波中央橋、西条大橋、第十堰、第十新田、大寺橋の河川水位(R2. 10-R3. 9)

4. 気象・河川流況の動向

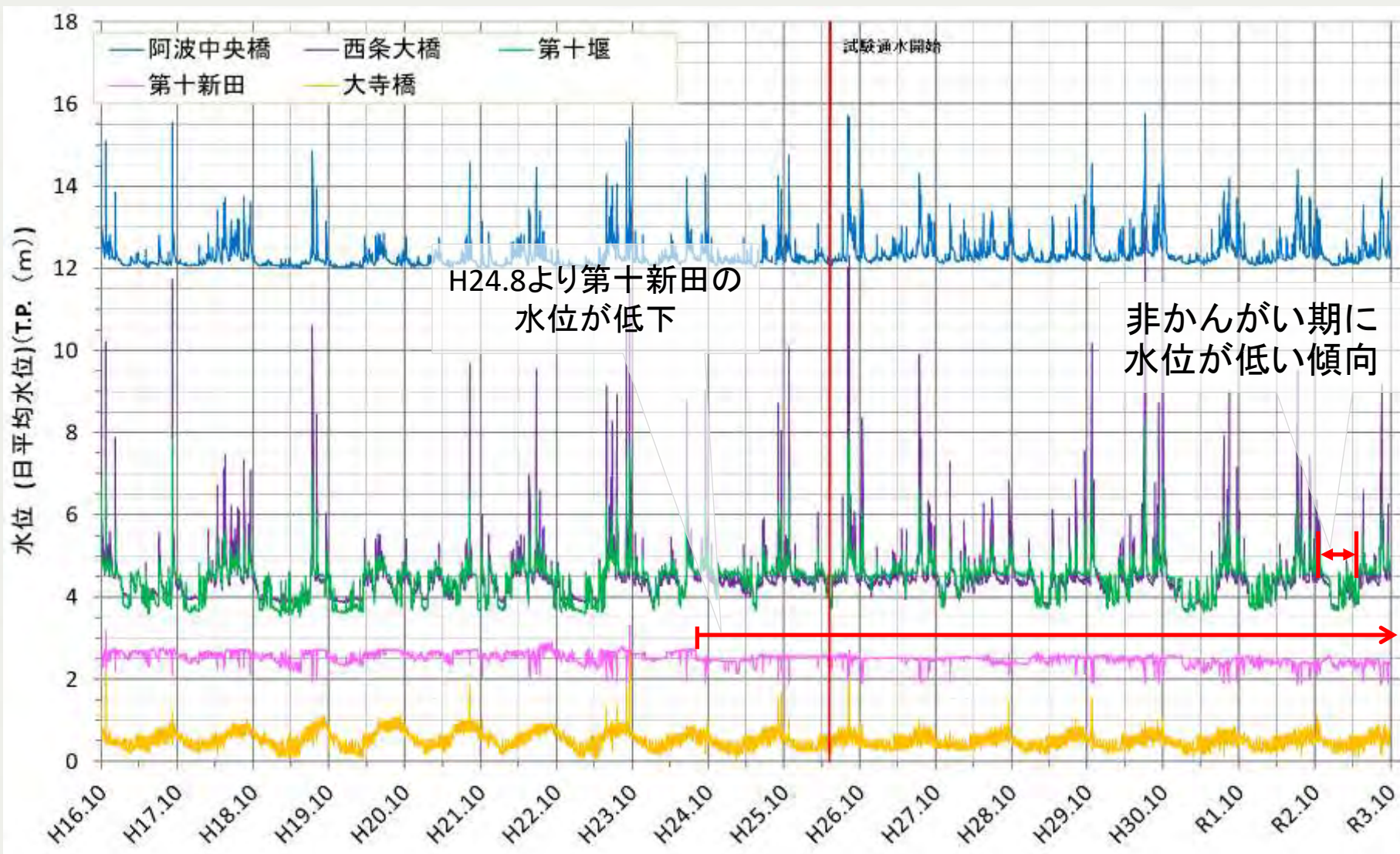
(2) 河川流況 1) 今年度評価期間の動向



柿原取水口取水量及び西条大橋流量との関係(拡大) (R2. 10-R3. 9)

4. 河川流況・気象の動向

(2) 河川流況 2) 過年との比較

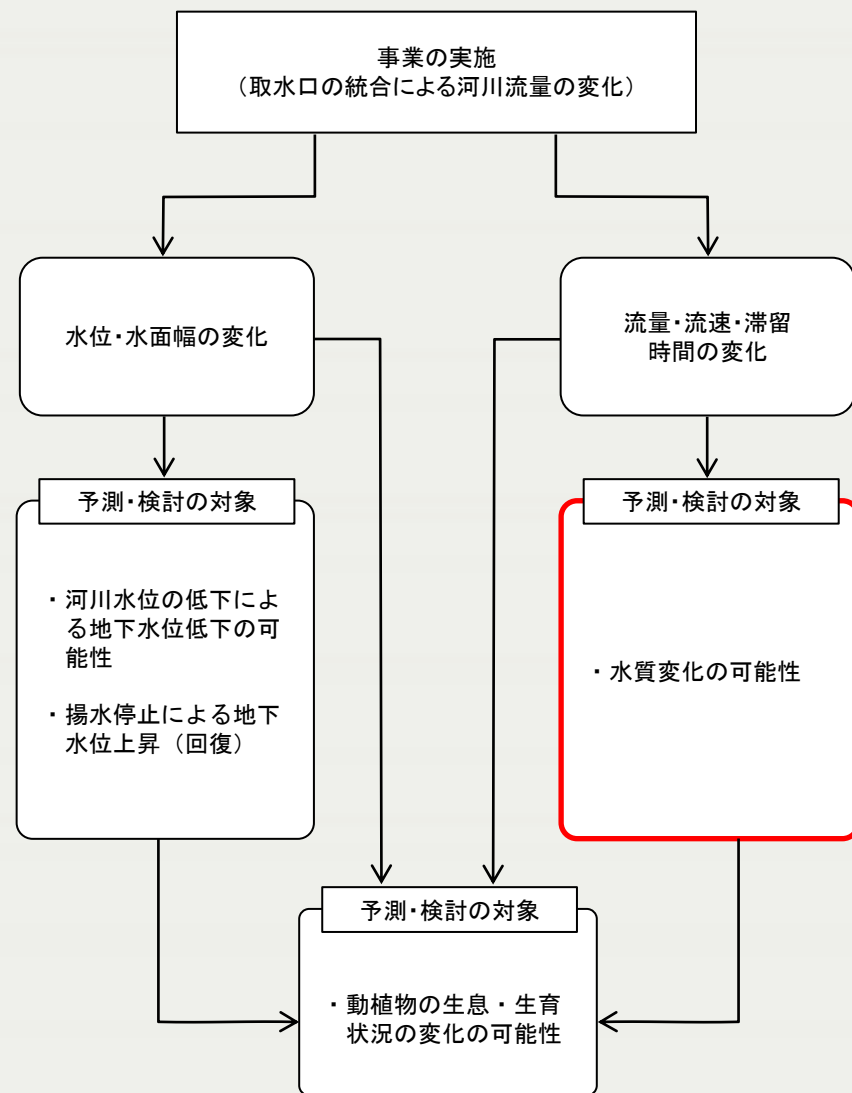


阿波中央橋・西条大橋・第十堰、第十新田、大寺橋の河川水位 (H16～R3)

5. 河川水質の評価

(1) 評価の目的と経緯

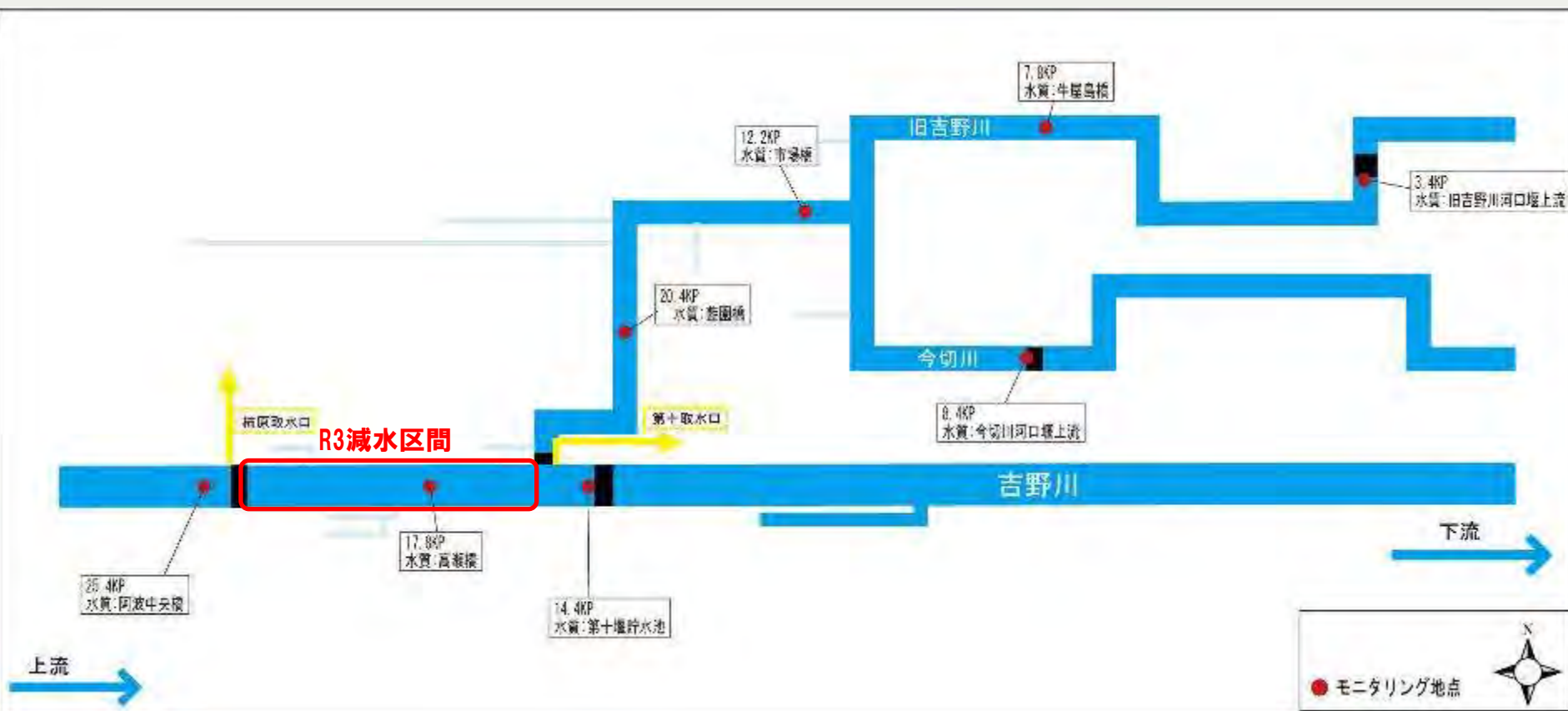
- ・柿原取水口、第十取水口からの取水により、河川の流量・流速、滞留時間が変化し、このことにより水質に影響が生じる可能性が考えられる。
- ・この水質の変化を予測するため、水質予測モデル(生態系モデル)を作成し検討した結果、すべての水質項目で「変化は小さい」との予測結果が得られた(令和元年度)。
- ・平成23年度の委員会において、取水開始前10年間のデータを基に算出した「指標値」により監視していくことを決定した。
- ・柿原取水口からの取水開始から8年目となる今期は、モニタリング調査結果を基に、取水開始前後での水質変化の有無について検討する。



事業実施による変化の流れ

5. 河川水質の評価 (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

5. 河川水質の評価

(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

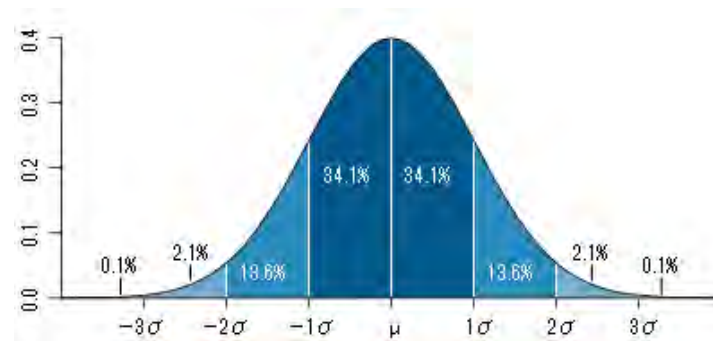
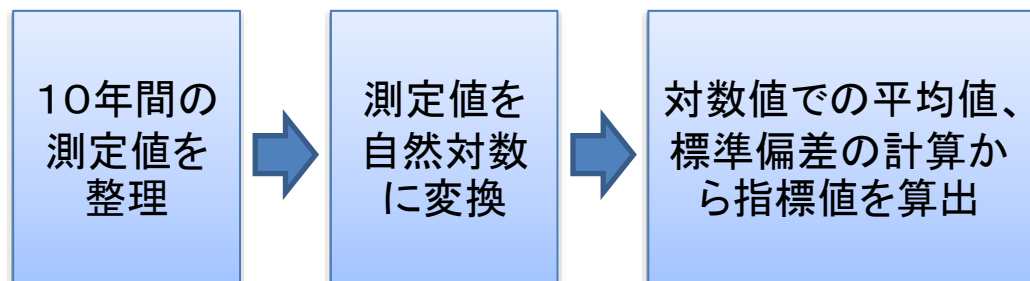
○取水開始前後の指標値の超過状況
・指標値超過発生率の増減及び変化の有意差検定(フィッシャーの正確確率検定)

○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)

5. 河川水質の評価

(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

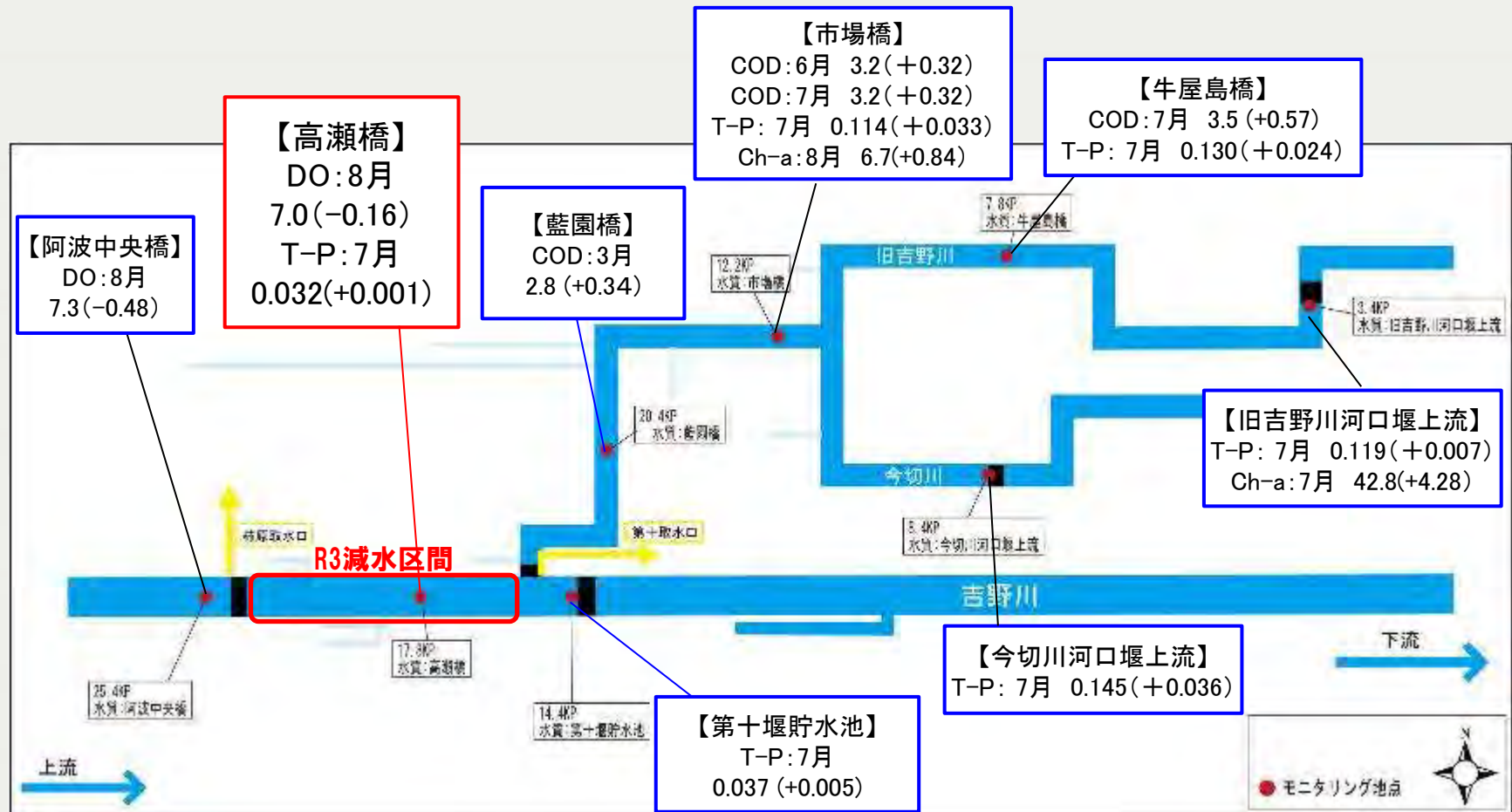
水質の指標値

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 $+2\sigma$

5. 河川水質の評価 (3) 水質モニタリングの結果 今期の指標値超過の発生状況

○取水による減水区間にある高瀬橋地点では、DOが8月に、T-Pが7月に指標値を超過した。



5. 河川水質の評価 (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：DO

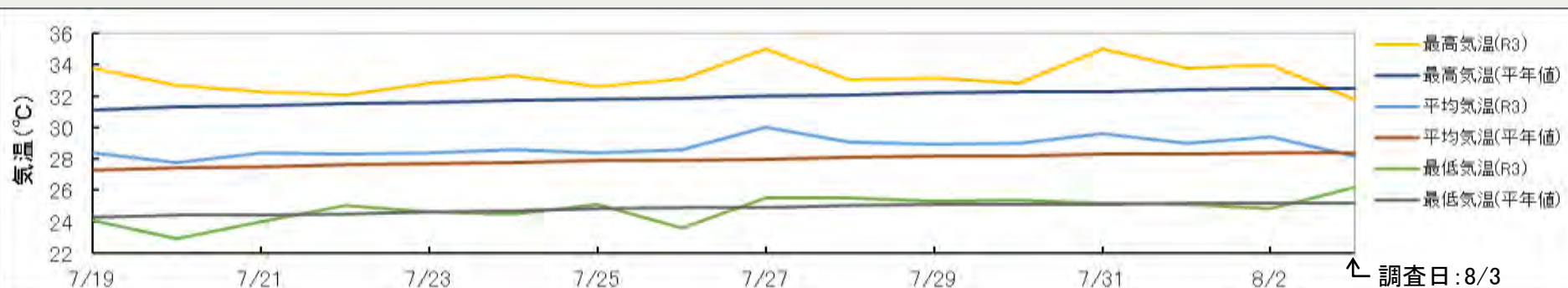
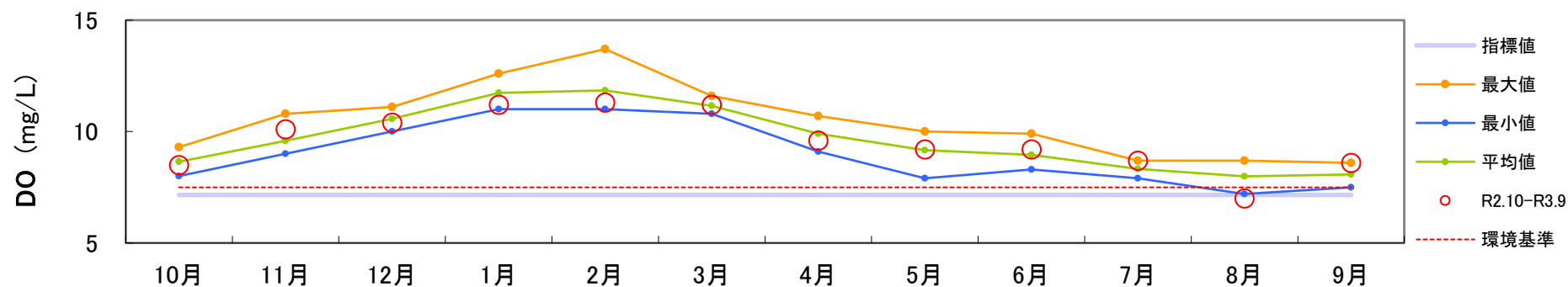
<モニタリング結果> 指標値7.16mg/Lに対して、8月測定値が7.0mg/L(0.16mg/Lの超過)

<指標値超過要因の考察>

○一般にDOは水温の上昇に伴い低下する。取水開始前10年間のモニタリングでも、夏季にDOが低下する傾向が確認されており、今期も同様の傾向となった。

○今期は、8月の調査日の10日以上前から気温が高い日が続いており、上流の減水区間外の阿波中央橋地点でも指標値を0.48mg/L下回っている。

○これらのことから、DOの低下は、猛暑に伴う水温上昇によるものと考えられる。



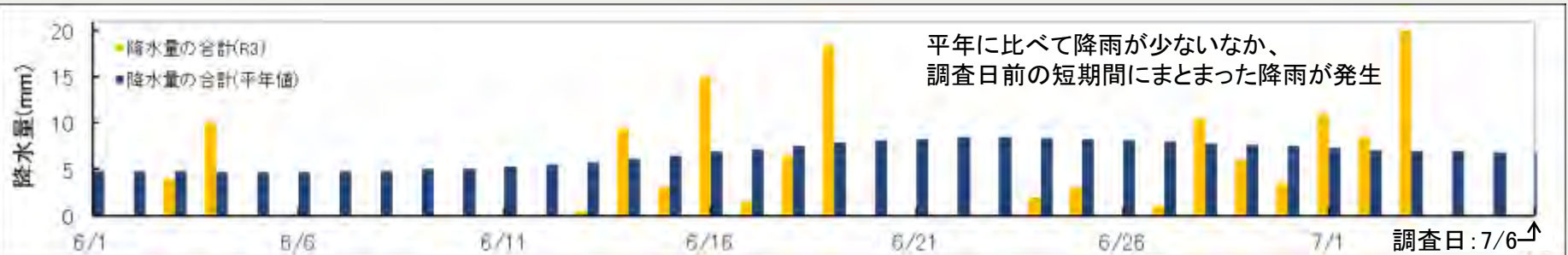
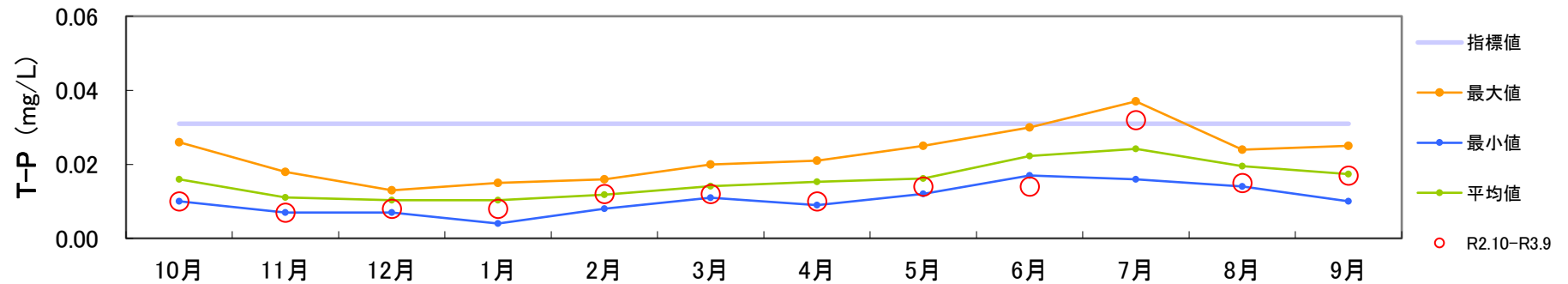
5. 河川水質の評価 (3) 水質モニタリングの結果

高瀬橋地点における指標値超過要因の考察：T-P

＜モニタリング結果＞ 指標値 0.031mg/Lに対して、7月測定値が0.032mg/L (0.001mg/Lの超過)

＜指標値超過要因の考察＞

- 取水開始前10年間のモニタリングにおいて、T-Pは6月～7月に増加する傾向が確認されており、今期も同様の傾向となった。
- 6月～7月の増加傾向は、梅雨時の降雨量の増加と、降雨によって流域農地等の土壤に吸着されたリンが河川に流出することが大きな要因と考えられる。
- 今期は、7月の調査日前にまとまった降雨があり、特に3日前には平年を上回る降雨が記録されているとともに、減水区間外の地点でもT-Pが高く、指標値超過が発生している。
- これらのことから、T-Pの増加は、降雨に伴う流域からの流入によるものと考えられる。



5. 河川水質の評価 (3) 水質モニタリングの結果 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9%減少）のみであった。

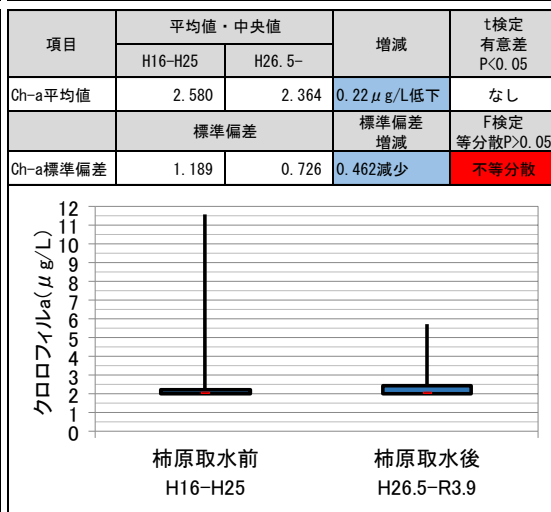
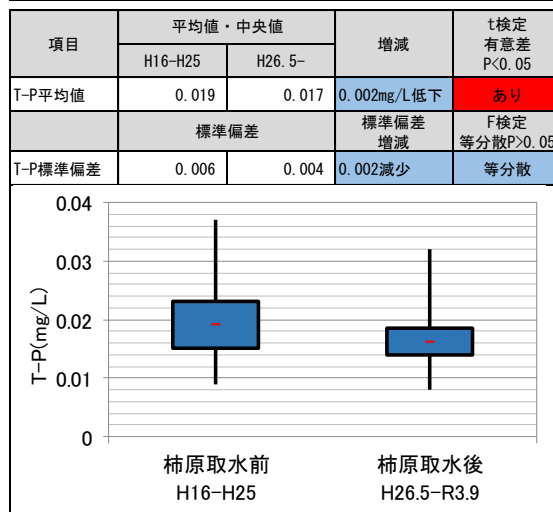
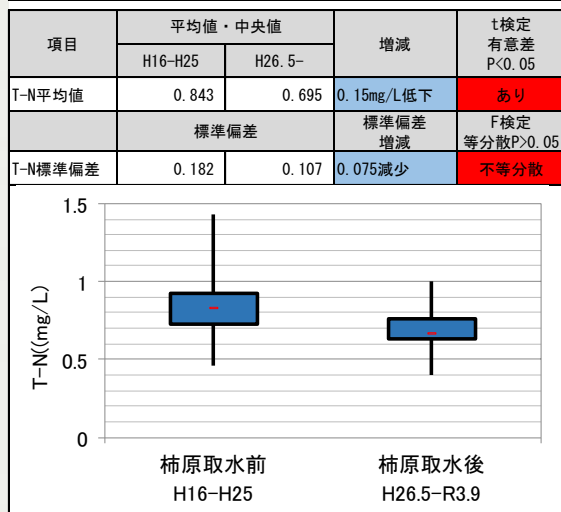
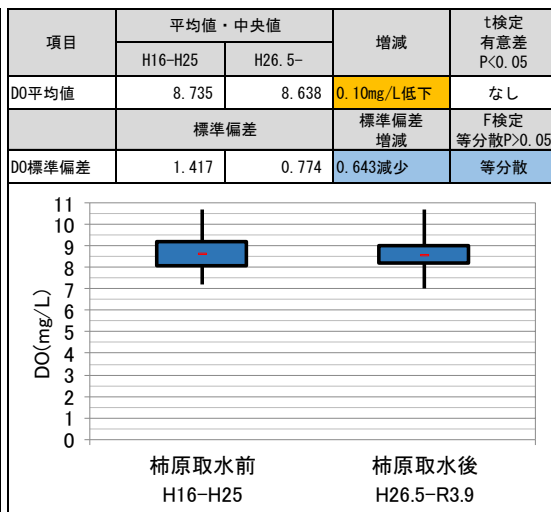
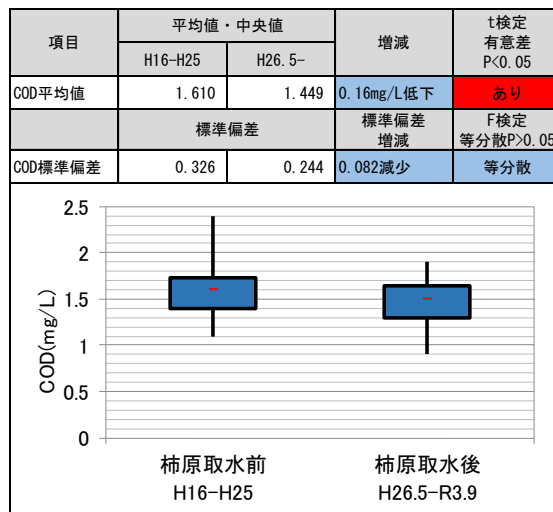
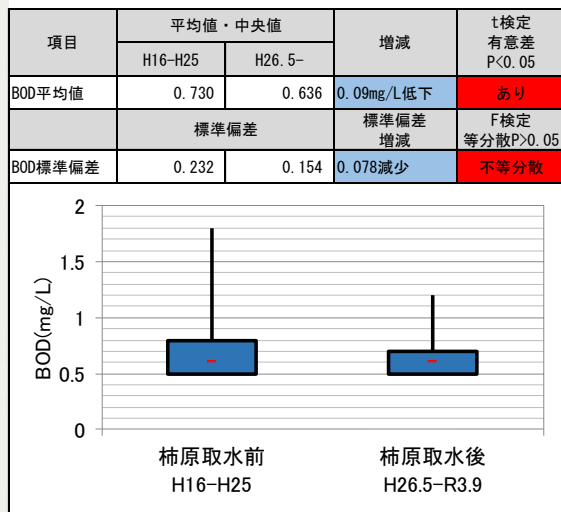
		高瀬橋					
		BOD	COD	DO	T-N	T-P	クロロフィルa
		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(μ g/l)
指標値		1.09	2.23	7.16	1.30	0.03	3.92
H16-H25	サンプル数	120	120	120	120	120	120
	超過回数	10	3	0	2	1	6
	発生率	8.3%	2.5%	0.0%	1.7%	0.8%	5.0%
H26.5－R3.9	サンプル数	89	89	89	89	89	89
	超過回数	1	1	1	0	1	2
	発生率	1.1%	1.1%	1.1%	0.0%	1.1%	2.2%
超過回数差		△ 9	△ 2	1	△ 2	0	△ 4
発生率差		-7.2%	-1.4%	1.1%	-1.7%	0.3%	-2.8%
Fisherの 正確確率検定	P:両側	0.026	0.638	0.426	0.509	1	0.471
	P:片側	0.018	0.43	0.426	0.328	0.672	0.259

5. 河川水質の評価 (3) 水質モニタリングの結果

取水開始後の水質の変化 (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



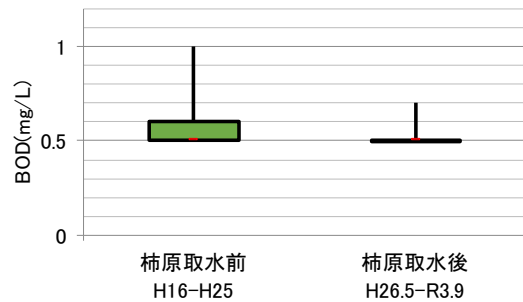
5. 河川水質の評価 (3) 水質モニタリングの結果

取水開始後の水質の変化 (高瀬橋：非かんがい期)

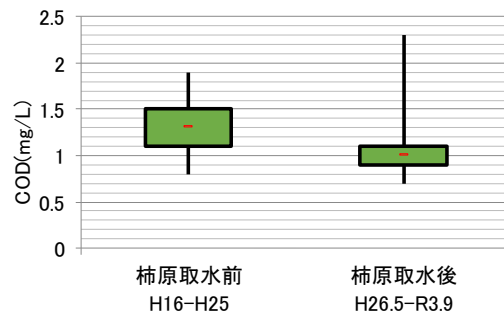
○取水による減水区間にある高瀬橋地点では、柿原取水前後(H26.5～)で、水質の悪化を示す傾向は確認されていない。

非かんがい期

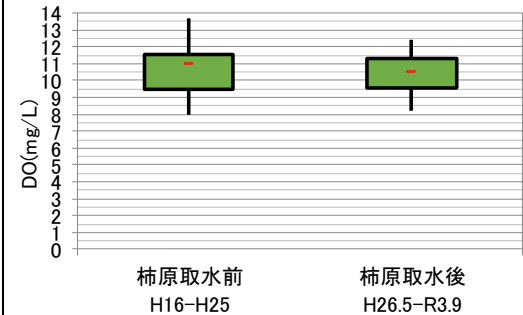
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
BOD平均値	0.557	0.529	0.03mg/L低下	なし
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
BOD標準偏差	0.116	0.055	0.060減少	不等分散



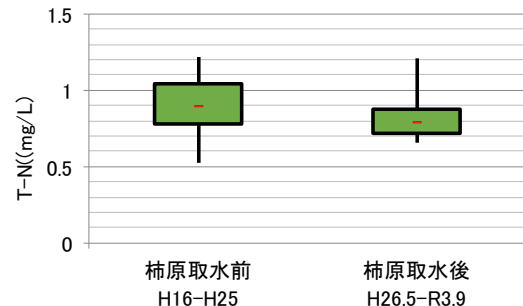
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
COD平均値	1.272	1.045	0.23mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
COD標準偏差	0.266	0.264	0.002減少	等分散



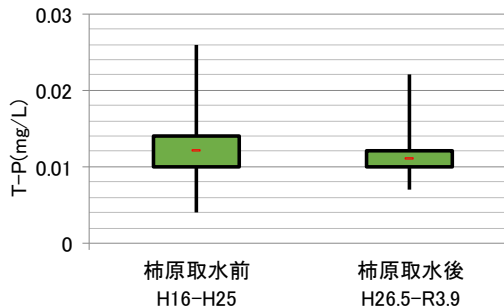
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
DO平均値	10.583	10.424	0.16mg/L低下	なし
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
DO標準偏差	1.276	1.072	0.204減少	等分散



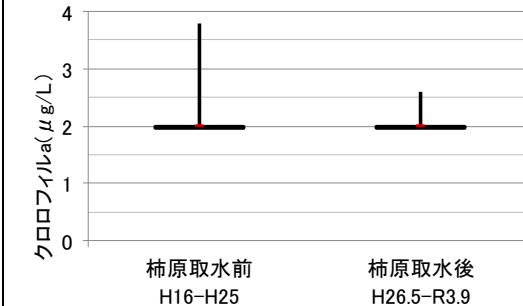
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
T-N平均値	0.906	0.811	0.09mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
T-N標準偏差	0.167	0.118	0.049減少	不等分散



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	0.012	0.011	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	2.014	0.12μg/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	0.093	0.344減少	不等分散



5. 河川水質の評価

(3) 水質モニタリングの結果

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、DO(8月)及びT-P(7月)で指標値の超過が確認された。

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9%減少)のみであった。

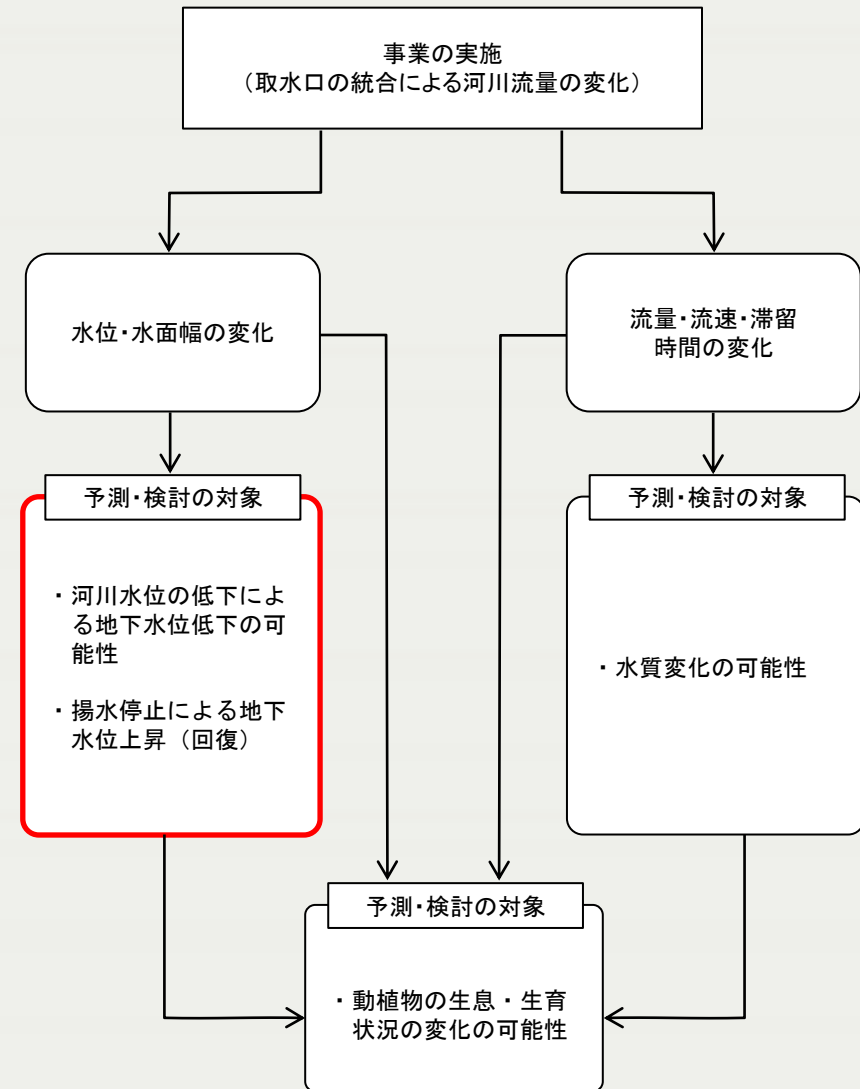
3) 取水開始前後の平均値

○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。

6. 地下水位の評価

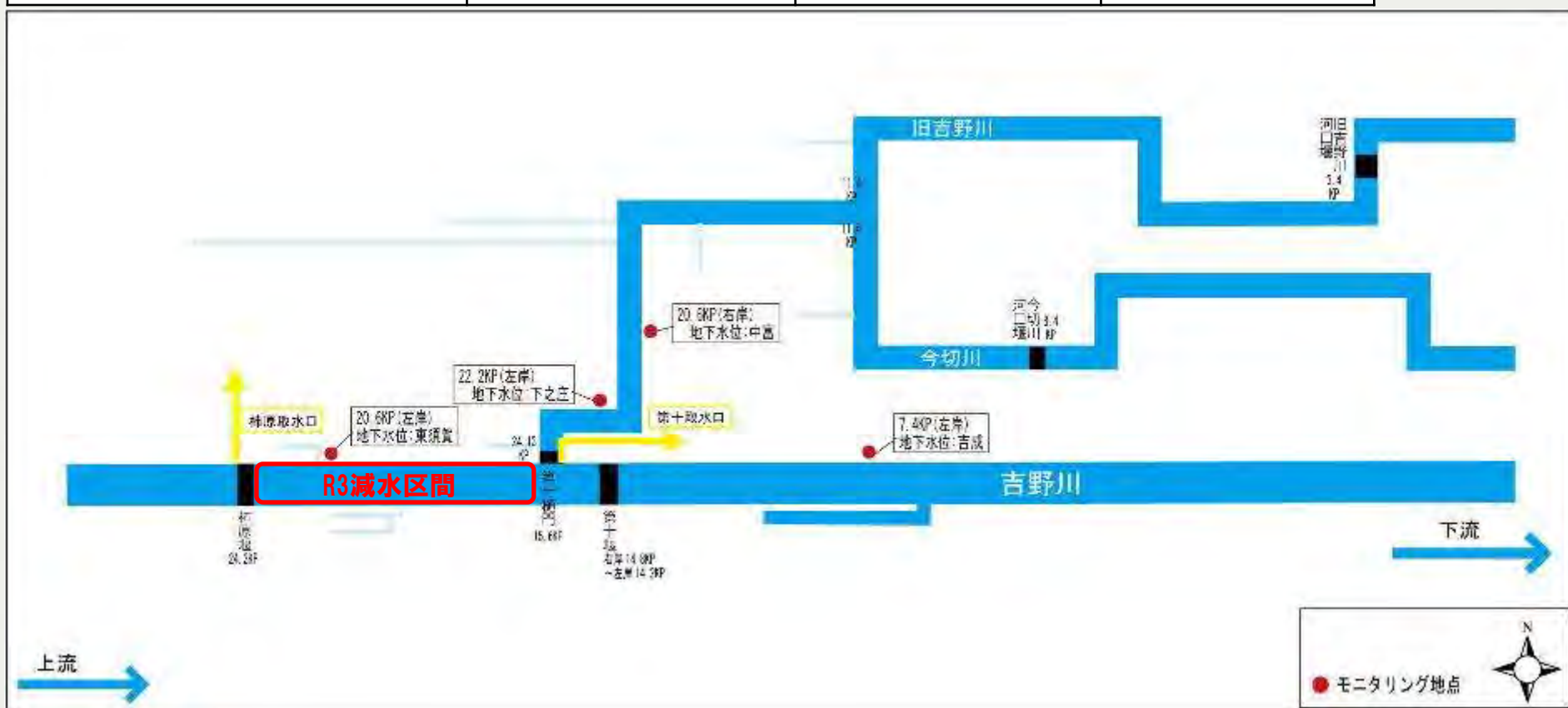
(1) 評価の目的と経緯

- ・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8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。



6. 地下水位の評価 (2) 評価方法

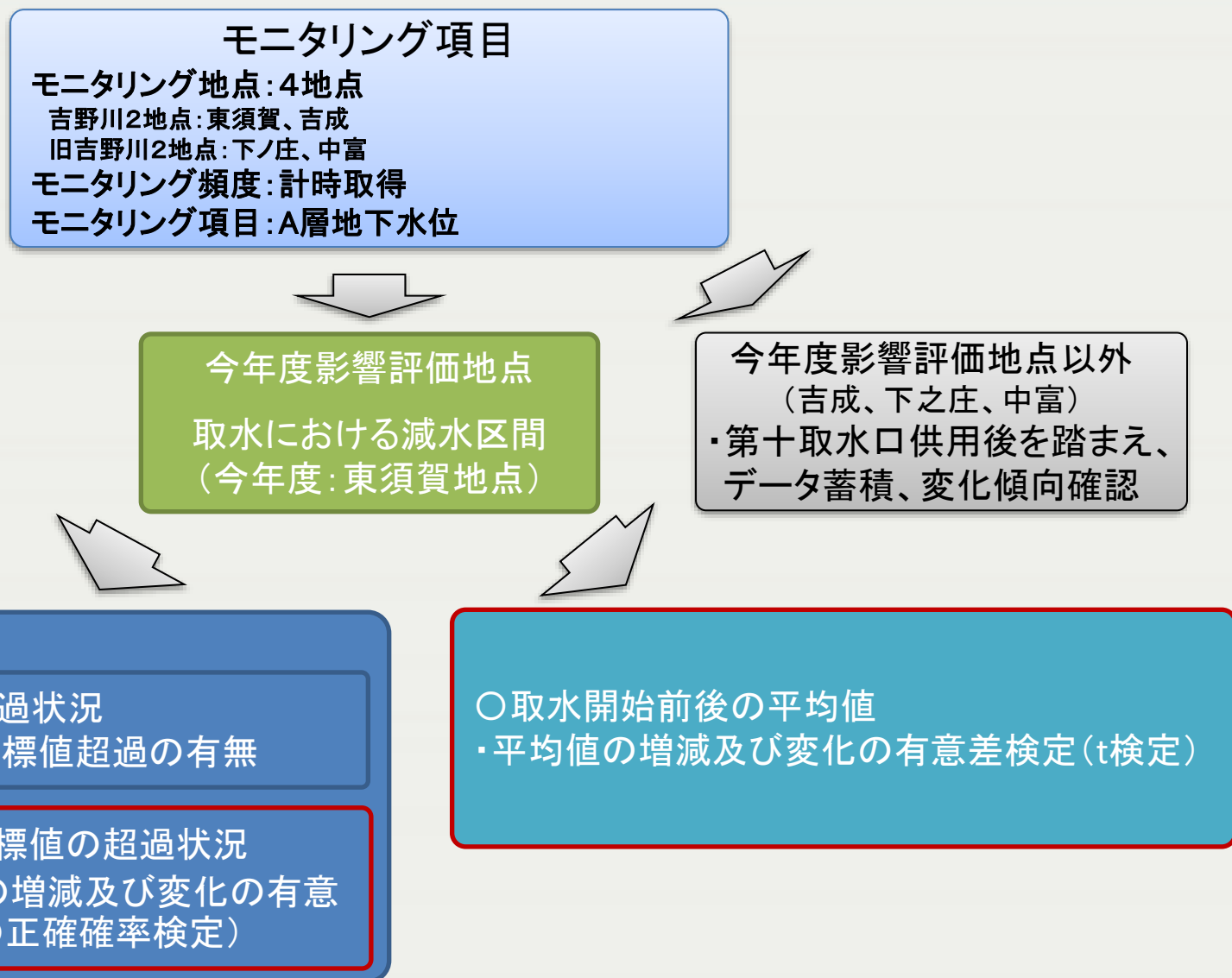
調査対象	現状	モニタリング対象地域	調査地点
河川水位の変化に伴い地下水位が低下すると予測された地域	取水による河川水位への影響あり	柿原堰下流	東須賀
	取水による河川水位への影響なし	旧吉野川上流域	下ノ庄 中富
農業用揚水廃止に伴い地下水位が上昇すると予測された地域	農業用揚水廃止未	藍住町徳命 ～徳島市応神町	吉成



地下水位モニタリング地点図

6. 地下水位の評価

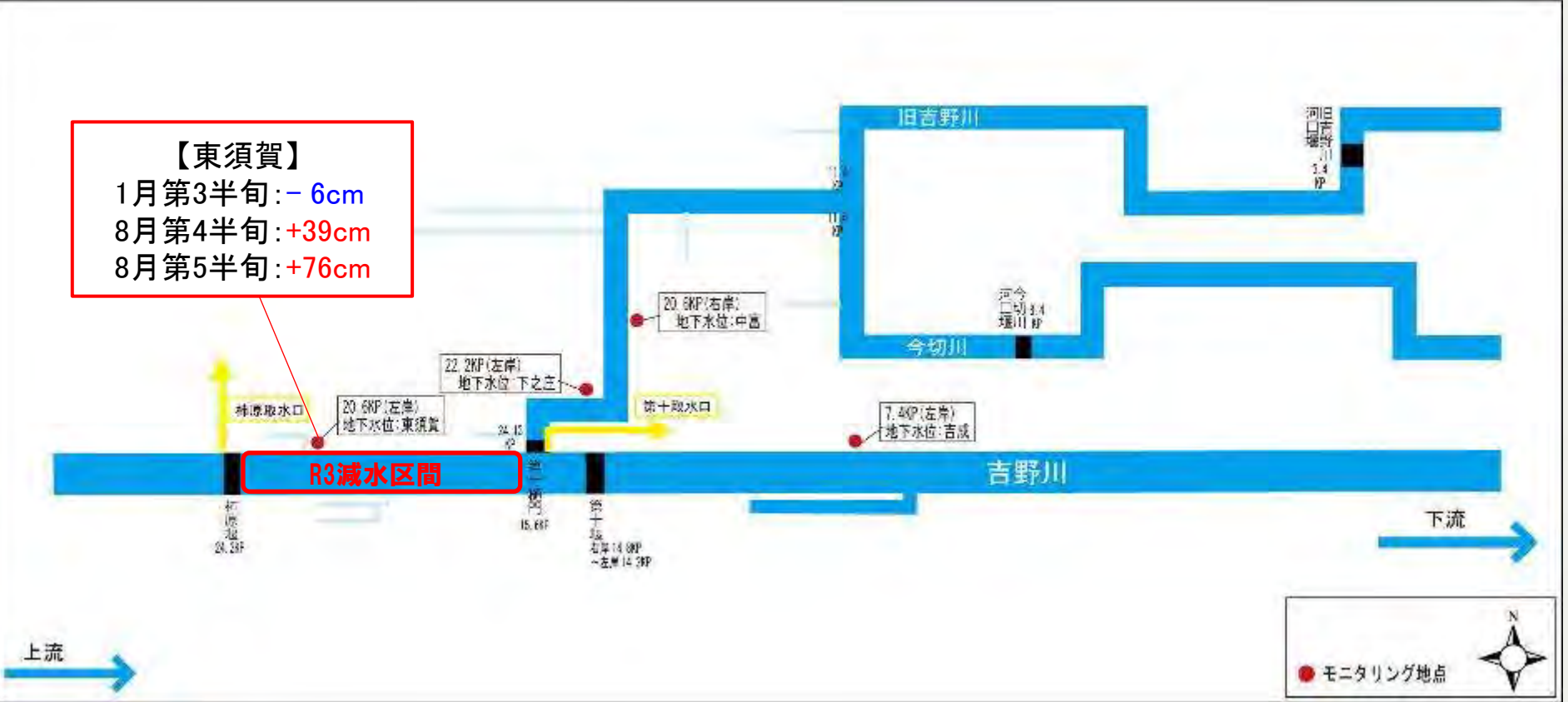
(2) 評価方法



6. 地下水位の評価 (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）

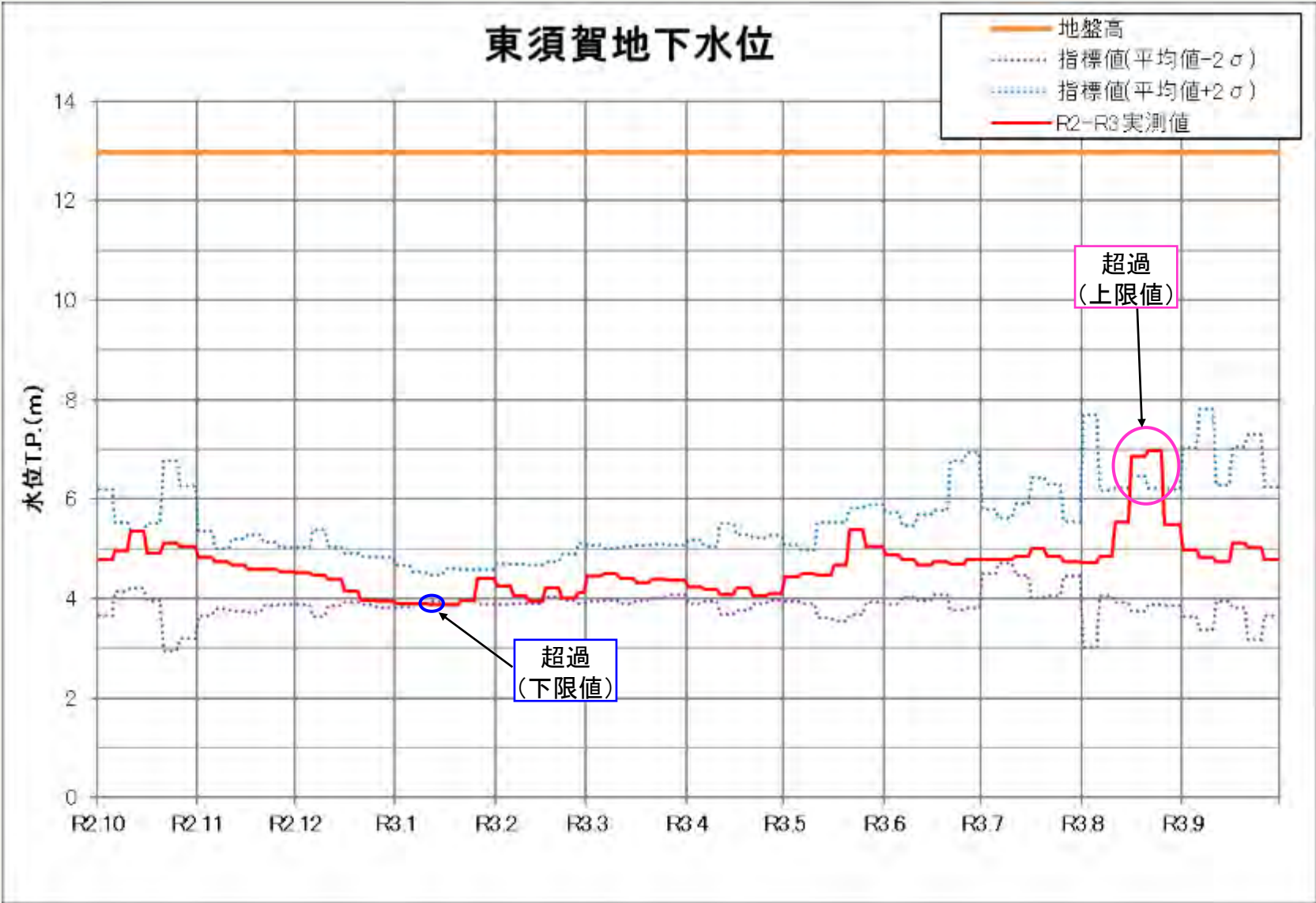
指標値超過の発生状況



※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

6. 地下水位の評価 (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

6. 地下水位の評価 (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）



6. 地下水位の評価 (3) 地下水モニタリングの結果

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1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。

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%	1.13pt増加	P(片側)=0.30 有意差なし
取水後	H26－	278	265	13	4.68%		

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%	0.36pt増加	P(片側)=0.43 有意差なし
取水後	H26－	278	277	1	0.36%		

6. 地下水位の評価 (3) 地下水モニタリングの結果

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）

○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。

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%	3.91pt増加	P(片側)=0.02 有意差あり
取水後	H26—	252	234	18	7.14%		

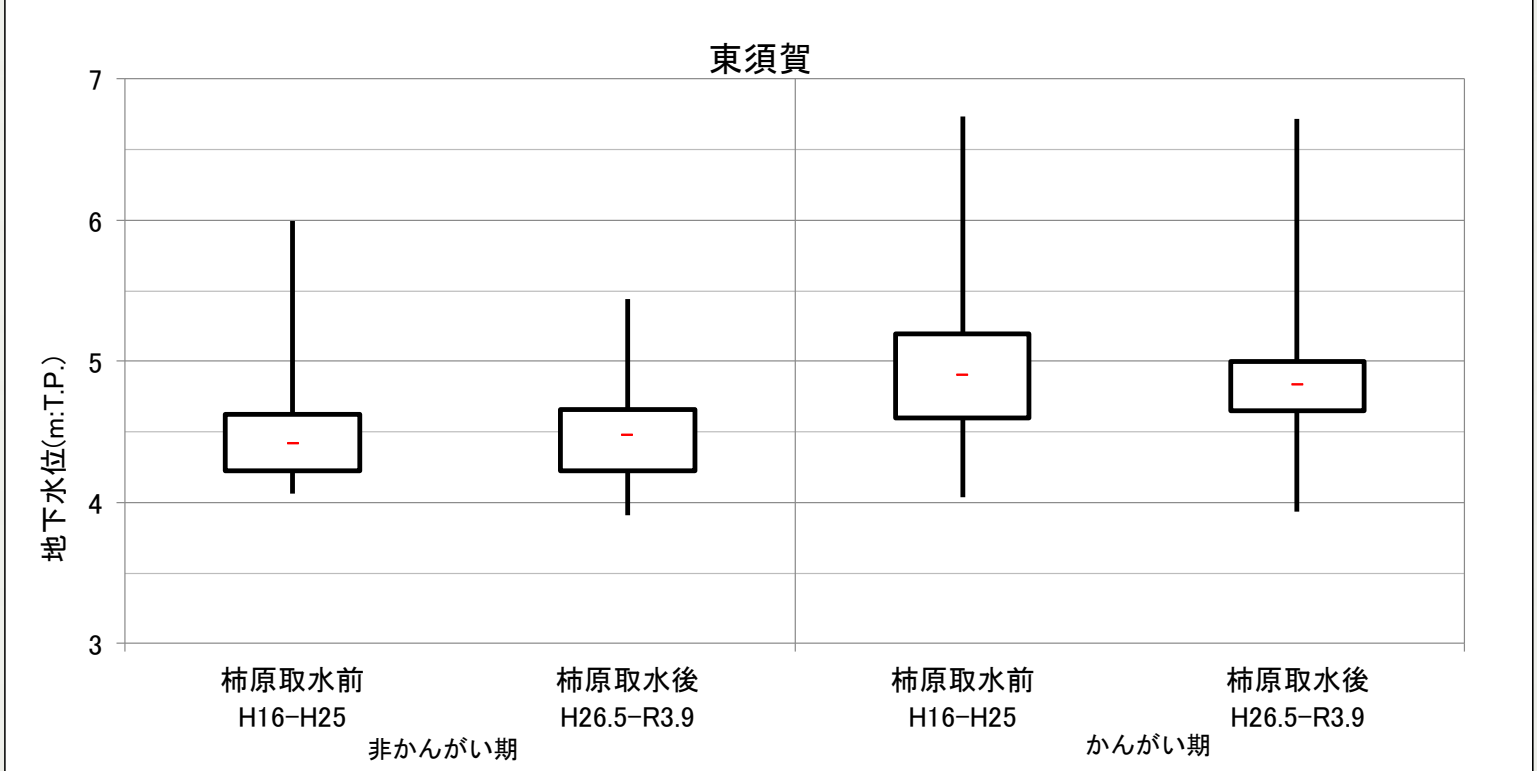
非かんがい期 データ	対象期間	N	負の指標値超過				Fisherの正確確 率検定
			超過なし	超過あり	超過度	超過度の増減	
取水前	H16—H25	371	370	1	0.27%	5.68pt増加	P(片側)=0.00 有意差あり
取水後	H26—	252	237	15	5.95%		

6. 地下水位の評価 (3) 地下水モニタリングの結果

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）

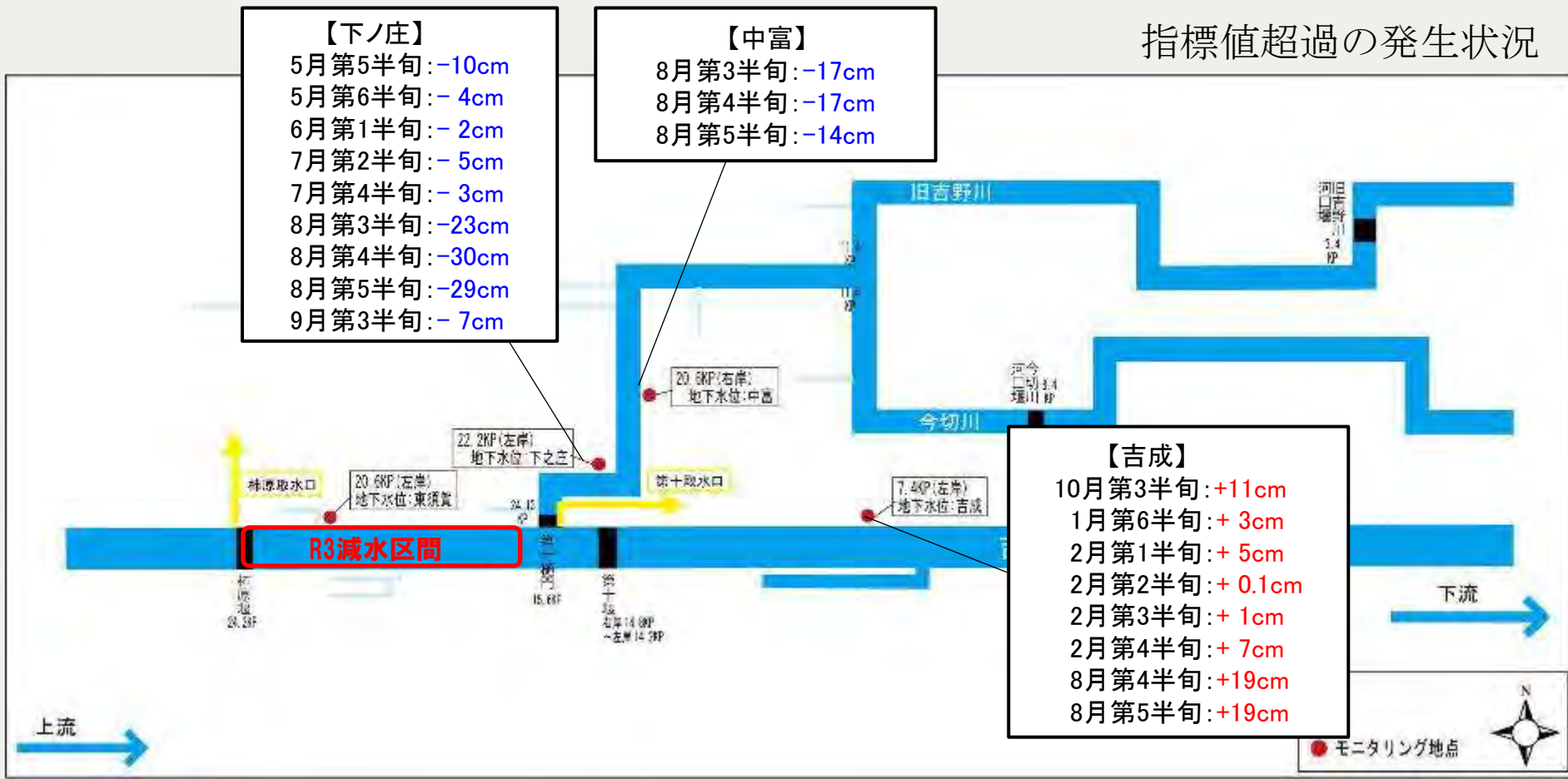
○東須賀地点の地下水位の平均値は、非かんがい期には2cm上昇、かんがい期には3cm低下しているが、t検定の結果、有意差は確認されなかった。

非かんがい期					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	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-				H16-H25	H26.5-		
平均値	4.47	4.49	2cm上昇	なし	平均値	4.95	4.92	3cm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		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
標準偏差	0.34	0.37	0.02	等分散	標準偏差	0.52	0.53	0.01	等分散



6. 地下水位の評価 (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（影響区間外）



※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. 地下水位の評価

(3) 地下水モニタリングの結果

【影響評価】

- 取水による減水区間である東須賀地点では、8月第4半旬・第5半旬に指標値(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、1月第3半旬に指標値(下限)の超過が確認された。1月第3半旬の柿原取水口の取水量は最大0.35m³/s程度であり、取水による河川水位の低下は1cm程度と非常に小さいため、取水による影響ではなく、降雨が少なかったことによる影響と考えられる。
- 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。

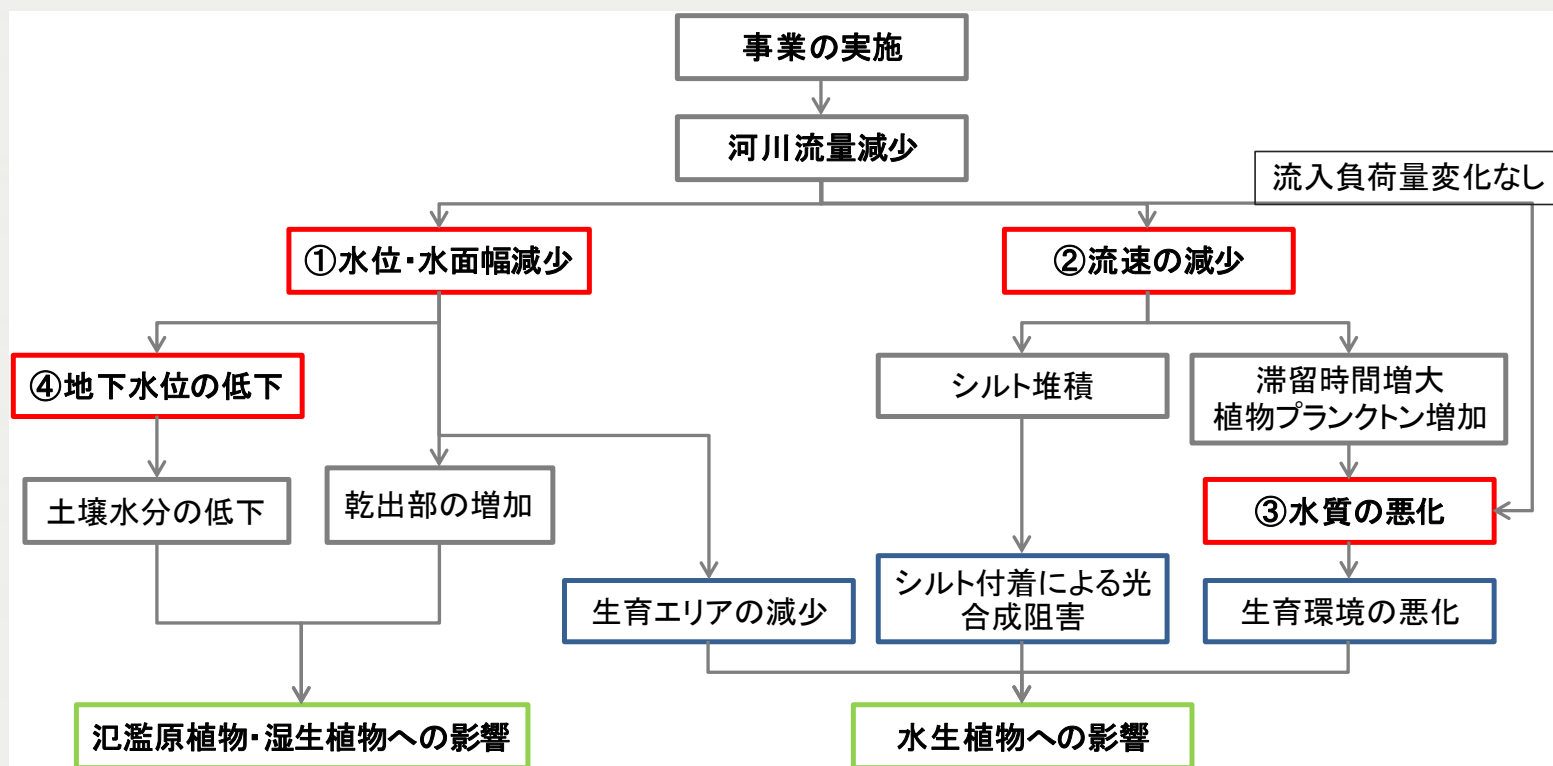
【取水による減水区間外における変化傾向】

- 旧吉野川の下ノ庄地点・中富地点の両地点において、8月第3半旬から第5半旬にかけて指標値(下限)の超過が確認された。これは大雨による洪水を防止するための樋門操作により、旧吉野川の河川水位が低下したことが原因と考えられる。
- また、旧吉野川の河川水位の変動トレンドには、平成24年8月頃から、本事業の取水とは関係のない低下傾向が見られており、これに伴い地下水位の変動トレンドにも変化が生じていると考えられる。現在、指標値の算出期間を柿原取水口取水開始前10年間(H16-H25)としているが、将来的には第十取水口の供用開始と合わせ、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。

7. 植生への影響評価

(1) 評価の目的と経緯

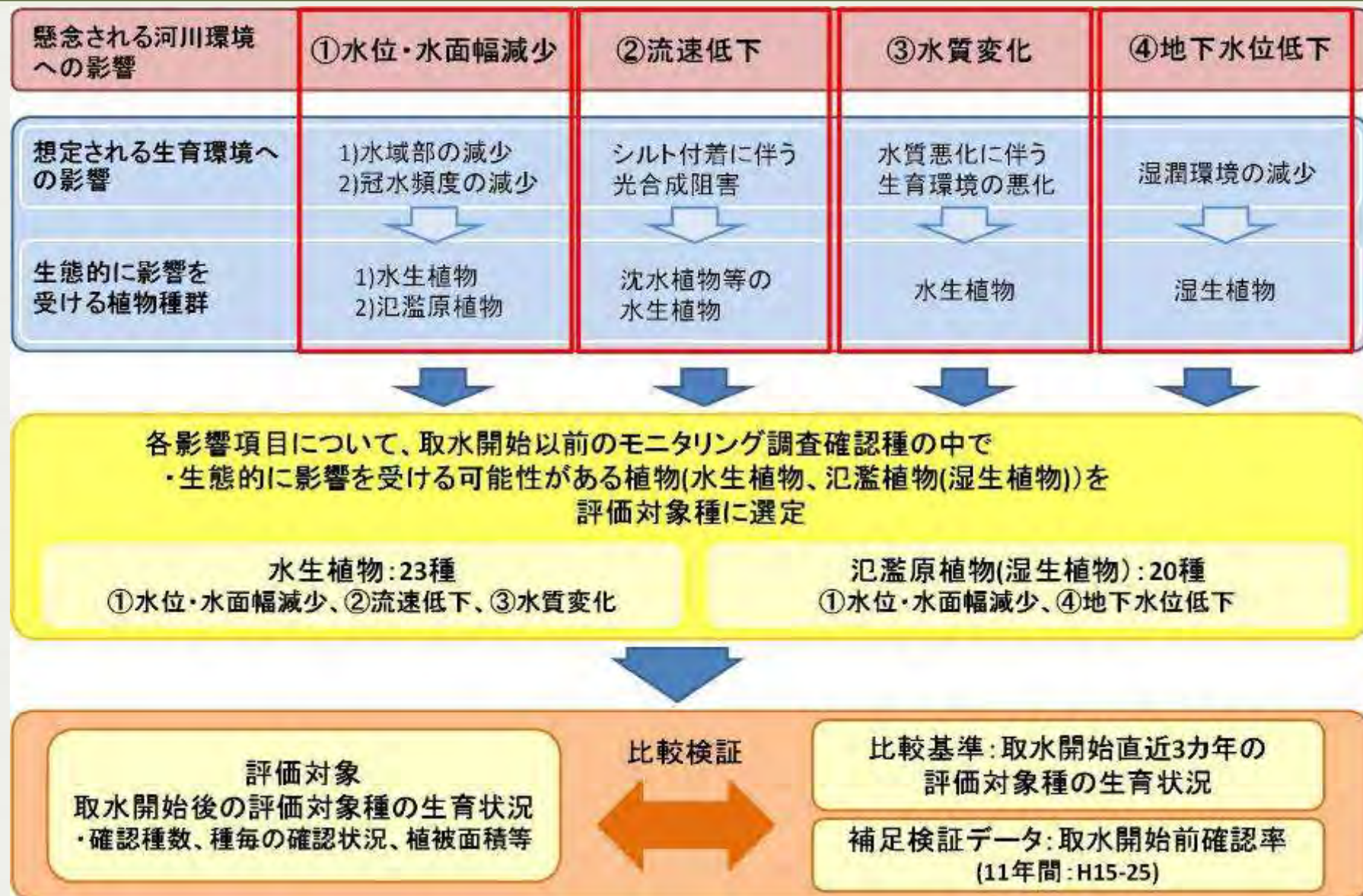
- ・柿原取水口、第十取水口からの取水により、柿原堰下流の吉野川の流量及び第十樋門から旧吉野川への分流量が変化すると考えられる。
- ・平成20年度に河川環境と植物の関係性を模式図化し、取水後の河川環境予測値と植物の生育状況を基に影響予測を実施し、植物への影響はないと推定している。
- ・事業による減水区間を対象としたモニタリング地点のない今年度は、直近10年間の植物の生育状況の取水前後での変化の有無について検証する。



植物への影響フロー インパクトレスポンス図

7. 植生への影響評価

(2) 評価方法 3) 評価対象種の選定と比較検証



影響評価過程模式図

7. 植生への影響評価

(2) 評価方法 3) 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）

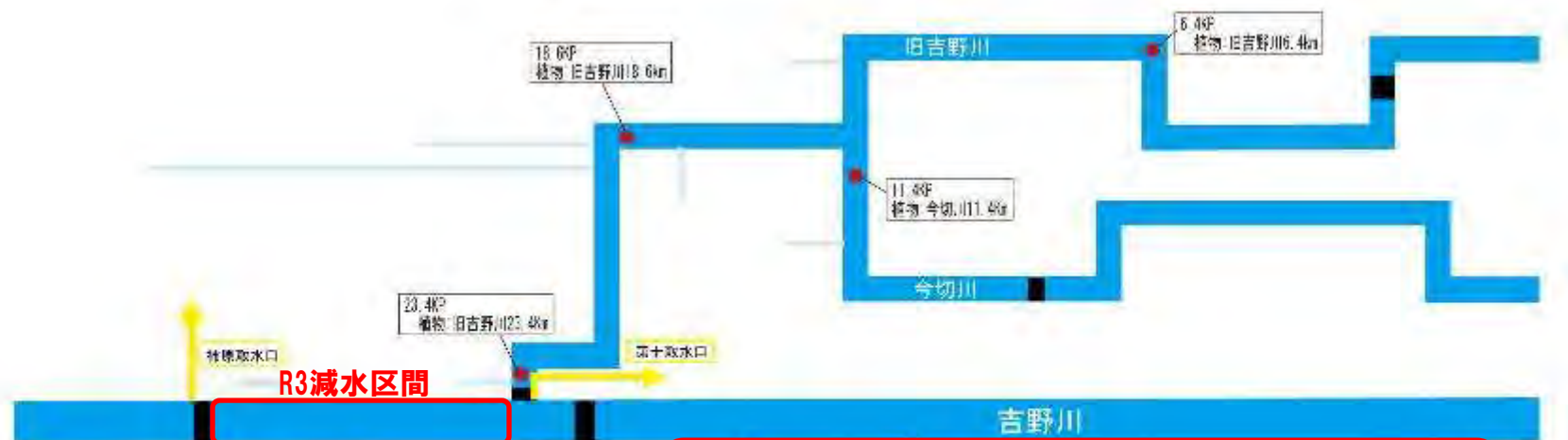
7. 植生への影響評価

(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
<u>植生断面調査</u> (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
<u>重要な植物種(ミクリ)の確認調査</u> (H15～H30：1地点, 年4回) (R1～R3：1地点, 年1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

■重要な植物種ミクリについては、平成30年7月以降、対象個体群が消失。



■減水区間のモニタリング地点：なし
参考として、直近10年間の植生の変化を分析

植物モニタリング地点図

● モニタリング地点



7. 植生への影響評価

(3) 直近10年間の植生変化の分析

直近10年間の評価対象種の確認種数

地点	小計	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
旧吉野川 23.4km地点	計	3	3	4	4	3	2	3	4	6	6
	水生植物種数	1	1	1	2	1	1	1	2	3	4
	氾濫原植物種数	2	2	3	2	2	1	2	2	3	2
旧吉野川18.6km地点	計	13	9	15	12	13	11	9	7	11	7
	水生植物種数	6	6	6	6	7	6	6	4	8	4
	氾濫原植物種数	7	3	9	6	6	5	3	3	3	3
旧吉野川6.4km地点	計	2	1	1	2	3	2	2	2	2	1
	水生植物種数	1	1	1	1	1	2	1	1	2	3
	氾濫原植物種数	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0
今切川11.4km地点	計	5	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	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
総計		14	11	15	14	15	14	13	12	16	12

18.6km地点では、
近年、クズ、カナムグラなどのつる植物が優占し、氾濫原植物の種数が減少傾向。

7. 植生への影響評価

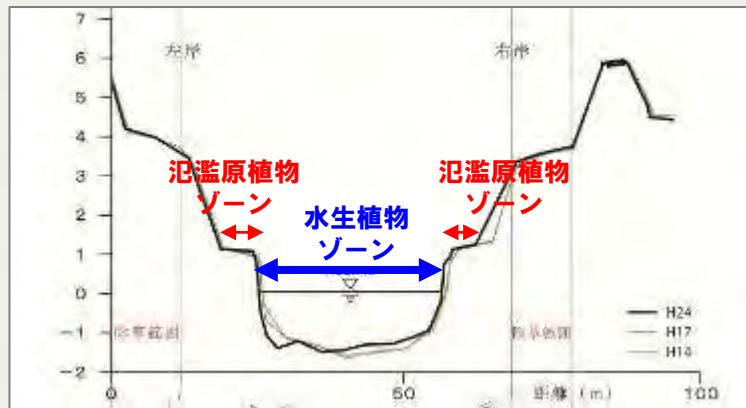
(3) 直近10年間の植生変化 (旧吉野川23.4km地点)

■ 地点別のモニタリング結果 ①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。

【調査地点写真】

【位置と地形(河川断面)】



調査地を下流から撮影

R1.10.10撮影

7. 植生への影響評価

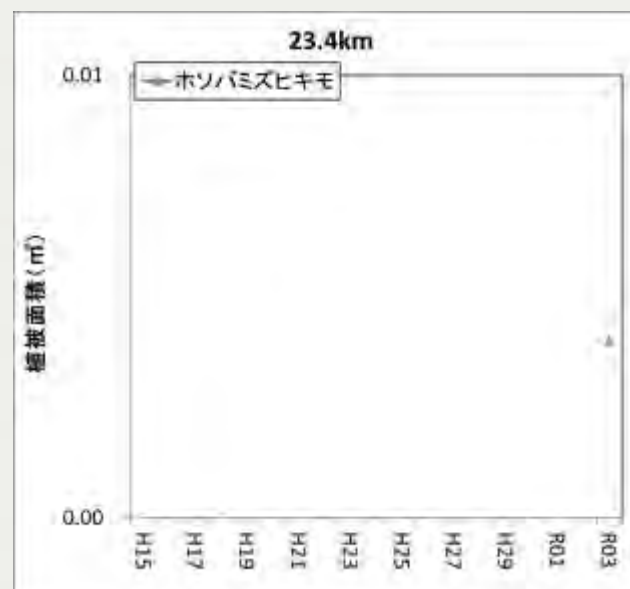
(3) 直近10年間の植生変化（旧吉野川23.4km地点）

■地点別のモニタリング結果 ①旧吉野川23.4km地点

直近10年間の評価対象種の確認状況

	種名	植被面積(m ²)									
		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
水生植物	ツルヨシ	37.87	26.76	23.63	22.12	19.35	35.46	36.98	37.21	32.37	25.80
	オオカナダモ									0.20	1.20
	セキショウモ				3.80				1.80	6.85	5.40
	ホソバミズヒキモ										0.004
氾濫原植物	イヌドクサ		0.01	0.01							
	イシミカワ	0.34		0.50	0.56	1.02		0.07	0.12	0.22	
	ミゾソバ									0.30	0.91
	セリ	0.49	0.04	1.32	1.79	2.83	1.44	1.52	1.93	2.49	2.06

◇直近10年間でのR3新規確認種
 ○水生植物1種:ホソバミズヒキモ
 今年度、ごく少数確認



7. 植生への影響評価

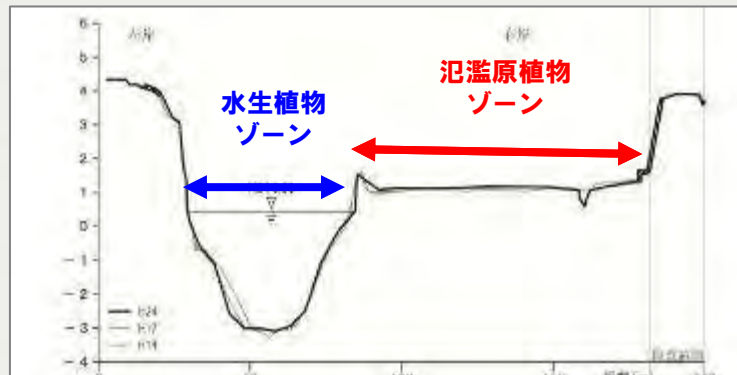
(3) 直近10年間の植生変化 (旧吉野川18.6km地点)

■ 地点別のモニタリング結果 ②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。

【位置と地形(河川断面)】

【調査地点写真】



調査地を下流から撮影

R1.10.9撮影

7. 植生への影響評価

(3) 直近10年間の植生変化 (旧吉野川18.6km地点)

■地点別のモニタリング結果 ②旧吉野川18.6km地点

直近10年間の評価対象種の確認状況

	種名	植被面積(m ²)									
		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
水生植物	クサヨシ	14.20	18.16	6.63	5.82	0.61	0.26	0.17	0.49	0.05	0.03
	ヨシ	10.62	13.98	9.00	6.56	2.97	1.20	0.24		1.80	2.40
	ツルヨシ	1.89	0.70	0.11		0.10					
	マコモ	3.70	2.30	5.10	0.70	0.50	0.08	0.98	1.05		
	オオカナダモ	3.85	2.50	4.22	5.00	4.20	2.00	0.30	0.90	0.05	2.91
	セキショウモ	1.30	2.10	0.05	1.80	2.60	2.30	4.70	3.10	1.80	7.00
	センニンモ				0.00		0.20	0.65			
	ササバモ					0.00					
	ホソバミズヒキモ									0.00	
	ホテイアオイ									0.80	
	アオウキクサ									0.40	
	ウキクサ									0.00	
氾濫原植物	イヌドクサ			0.01		0.61	0.38	0.56	0.02	0.01	
	シロバナサクラタデ			0.00	0.06						
	オオイヌタデ	0.80		0.00							
	イヌタデ	0.01		0.28	0.01	0.01	0.01				
	●●●●	5.63		0.05							
	イシミカワ	2.71	0.62	13.27	5.80	0.79	3.47	7.29	6.78	1.03	0.08
	ボントクタデ	0.32									
	ママコノシリヌグイ	1.91	0.02		1.40	0.09	0.11	0.04			0.01
	ミゾソバ			0.56	0.08						
	セリ	0.01	0.14	0.30	0.06	0.01	0.04		0.06	0.03	0.01
	●●●●			0.01							
	カヤツリグサ					0.01					

7. 植生への影響評価

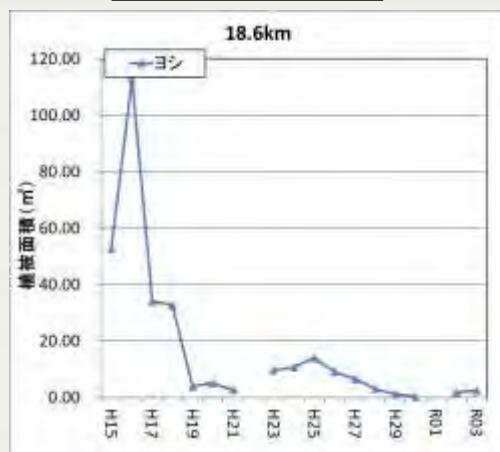
(3) 直近10年間の植生変化 (旧吉野川18.6km地点)

■ 地点別のモニタリング結果 ②旧吉野川18.6km地点

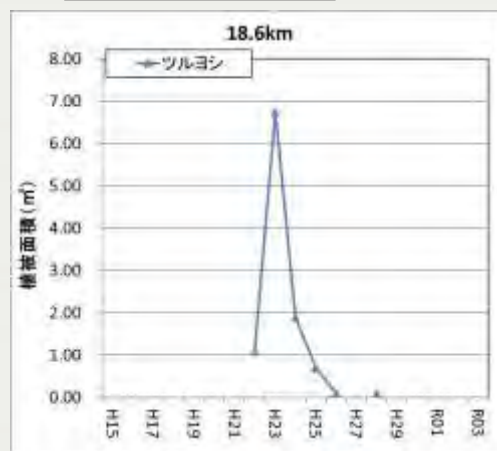
◇ 近年の傾向 (水生植物: 抽水植物)

→ ヨシ、ツルヨシ、マコモは近年減少傾向にある。

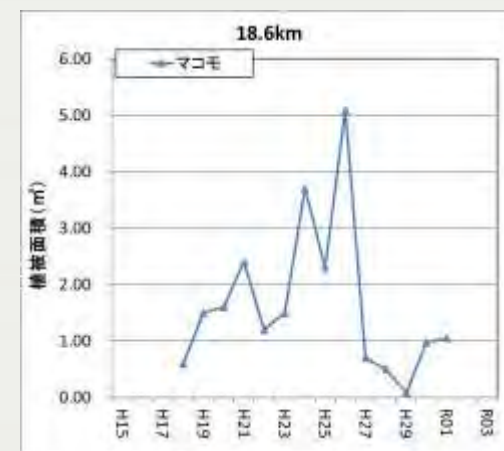
ヨシ



ツルヨシ



マコモ



◇ 直近10年間のR3新規確認種

○なし

7. 植生への影響評価

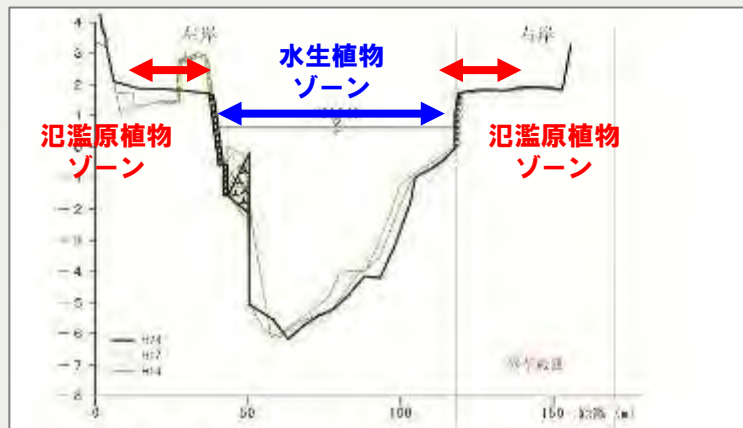
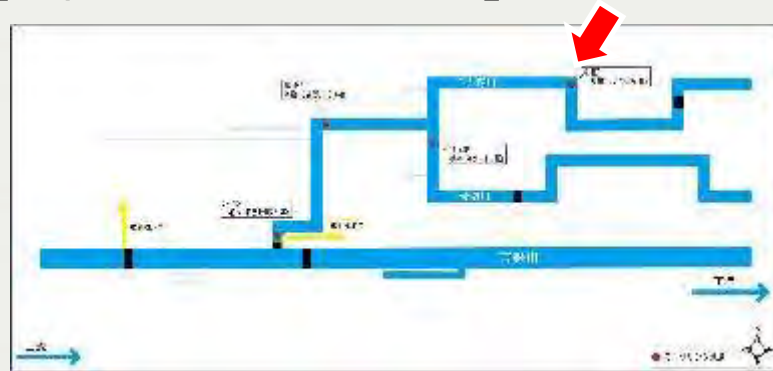
(3) 直近10年間の植生変化 (旧吉野川6.4km地点)

■ 地点別のモニタリング結果 ③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。

【調査地点写真】

【位置と地形(河川断面)】



調査地を下流から撮影

R1.10.10撮影

7. 植生への影響評価

(3) 直近10年間の植生変化（旧吉野川6.4km地点）

■地点別のモニタリング結果 ③旧吉野川6.4km地点

直近10年間の評価対象種の確認状況

	種名	植被面積(m ²)									
		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
水生植物	ヨシ	10.80	10.35	6.15	9.75	9.15	9.60	9.30	8.10	7.80	5.70
	マツモ						0.003			0.003	
氾濫原植物	イヌタデ	0.01									
	カヤツリグサ					0.02		0.01	0.09		
	テンツキ				0.01	0.01					

◇直近10年間でのR3新規確認種

○なし

◇評価対象種以外の新規確認された水生植物

○令和2年度調査(8月,10月)で外来水生植物(沈水植物)のコウガイセキショウモが初めて確認された。

○令和3年度調査では4期の調査(6月,7月,8月,10月)で確認されている。

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

生態系被害防止外来種リストにより重点対策外来種に指定。

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。

種名	植被面積(4期合計)(m ²)																		
	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
セキショウモ			0.4																
コウガイセキショウモ																		6.9	12.0

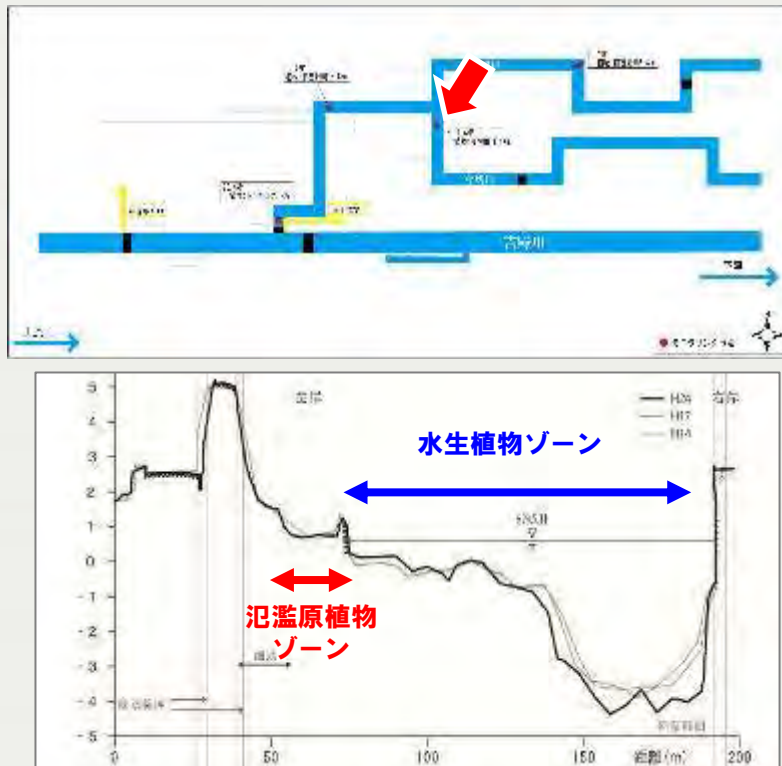
7. 植生への影響評価

(3) 直近10年間の植生変化 (今切川11.4km地点)

■ 地点別のモニタリング結果 ④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。

【位置と地形(河川断面)】



【調査地点写真】



調査地を下流から撮影

R1.10.10撮影

7. 植生への影響評価

(3) 直近10年間の植生変化（今切川11.4km地点）

■地点別のモニタリング結果 ④今切川11.4km地点

直近10年間の評価対象種の確認状況

	種名	植被面積(m ²)									
		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
水生植物	クサヨシ	3.80	3.40	1.10	0.50	1.17	0.78	3.21	1.19	1.78	2.55
	ヨシ	106.5	113.6	114.2	110.4	111.4	112.0	104.8	111.0	105.3	106.0
	マコモ	1.94	1.26	0.12	0.12	0.12	0.12	4.11	3.66	7.50	6.00
氾濫原植物	シロバナサクラタデ	8.91	6.61	8.56	12.52	12.68	14.40	8.79	8.52	6.62	10.98
	セリ	1.49	2.42	2.47	0.98	0.34	0.57	1.33	1.91	2.01	0.59

◇直近10年間でのR3新規確認種

○なし

7. 植生への影響評価 (4) 重要な植物種(ミクリ)の確認調査

ミクリ

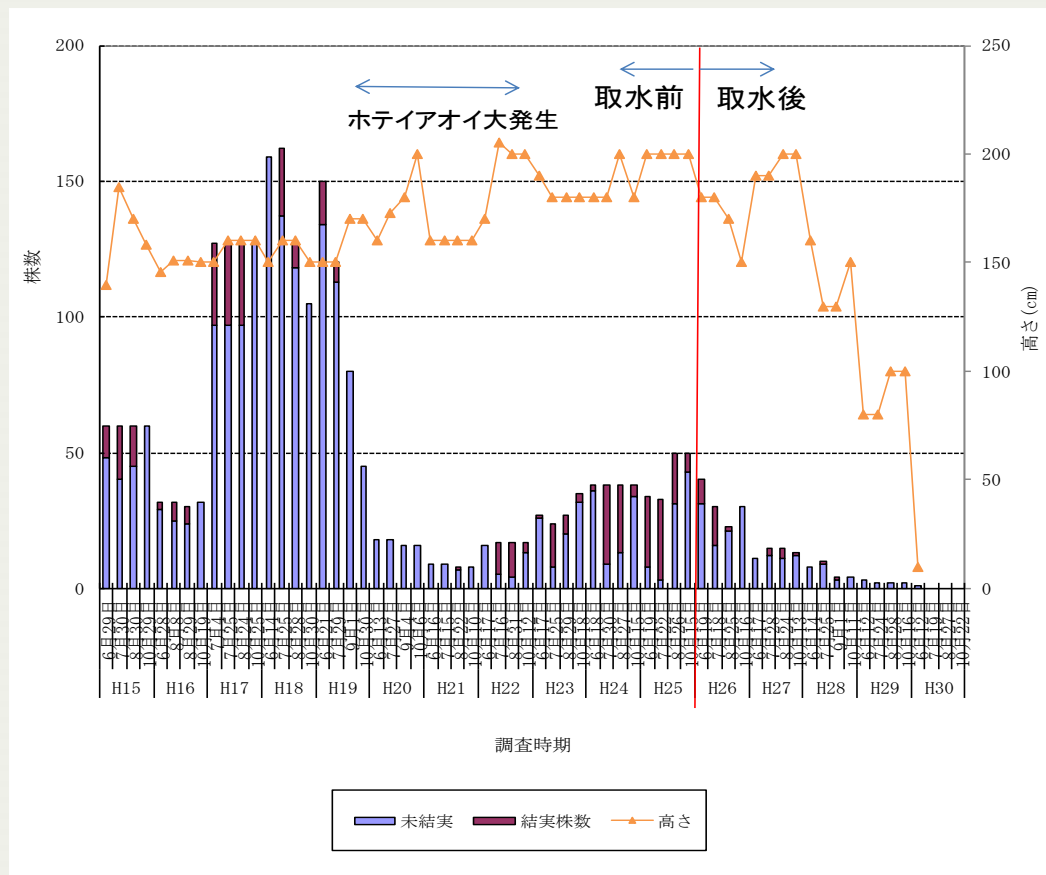
H18撮影



ミクリ(*Sparganium erectum*)
ガマ目ミクリ科の抽水植物
環境省RL:準絶滅危惧(NT)
徳島県RL:絶滅危惧Ⅱ類(VU)
湖沼や河川等の水域に生育する。



現在の生育地状況(H3.6月)



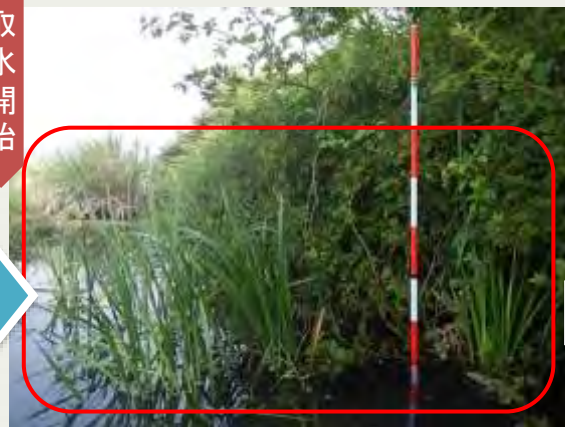
平成15年度から調査を行い、一時は180株を超えたが、平成30年7月以降、確認されていない。

7. 植生への影響評価 (4) 重要な植物種(ミクリ)の確認調査



H25/8/26 定点

柿原取水開始



H26/6/19 定点

H 26 台風 11 号



H26/8/26 定点

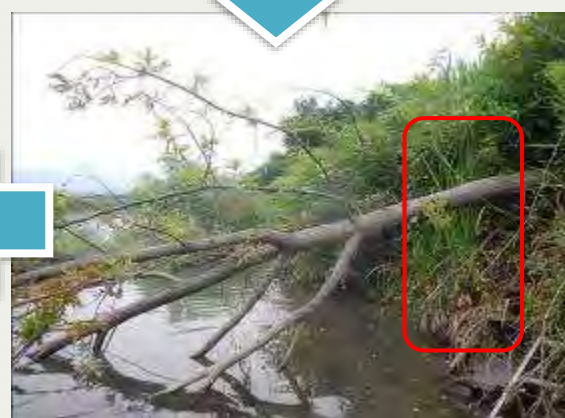


H30/6/12 定点

水中に1個体確認 これ以降は未確認



H29/10/16 定点



H27/6/17 定点

伐採木

7. 植生への影響評価

(3) 試験通水開始前後の植生変化の分析

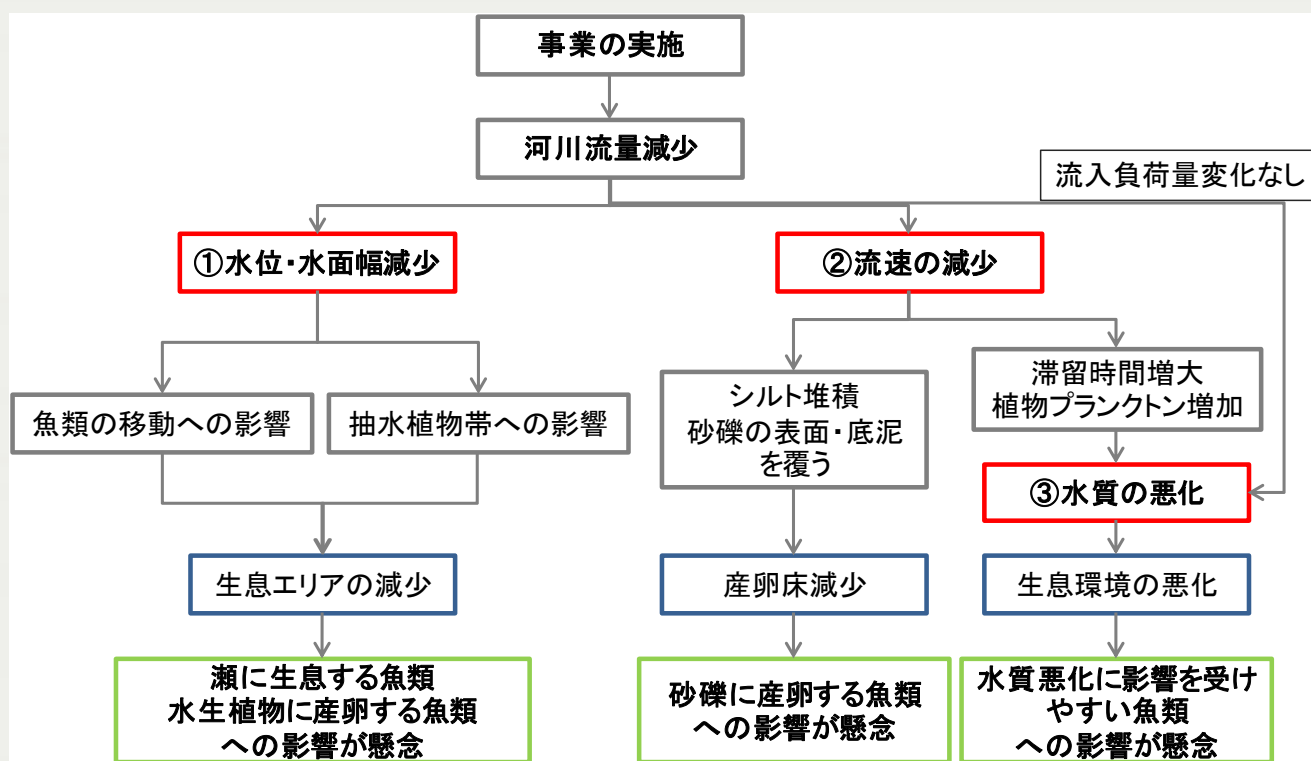
○植生断面調査を実施した4地点は、現時点は、取水による減水区間外であり、取水による植生への影響は想定されない。

○近年、旧吉野川18.6km地点については、クズ、カナムグラ等のつる植物が繁茂し、評価対象種(抽水植物、氾濫原植物)の植被率が低下傾向。

8. 魚類への影響評価

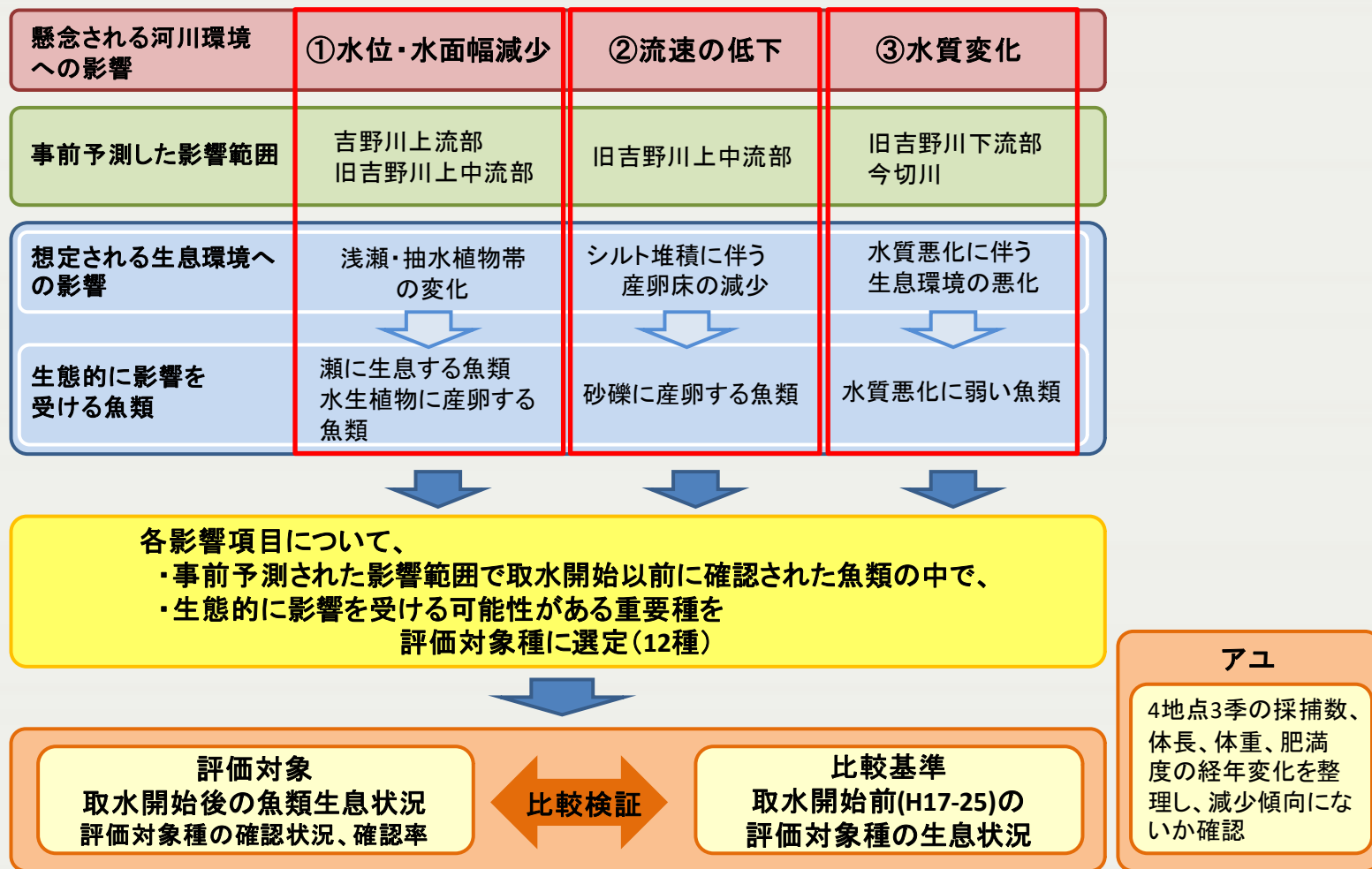
(1) 評価の目的と経緯

- ・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8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。



8. 魚類への影響評価

(2) 評価方法 4) 評価対象種の選定と比較検証方法



影響評価過程模式図

8. 魚類への影響評価

(2) 評価方法 4) 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)

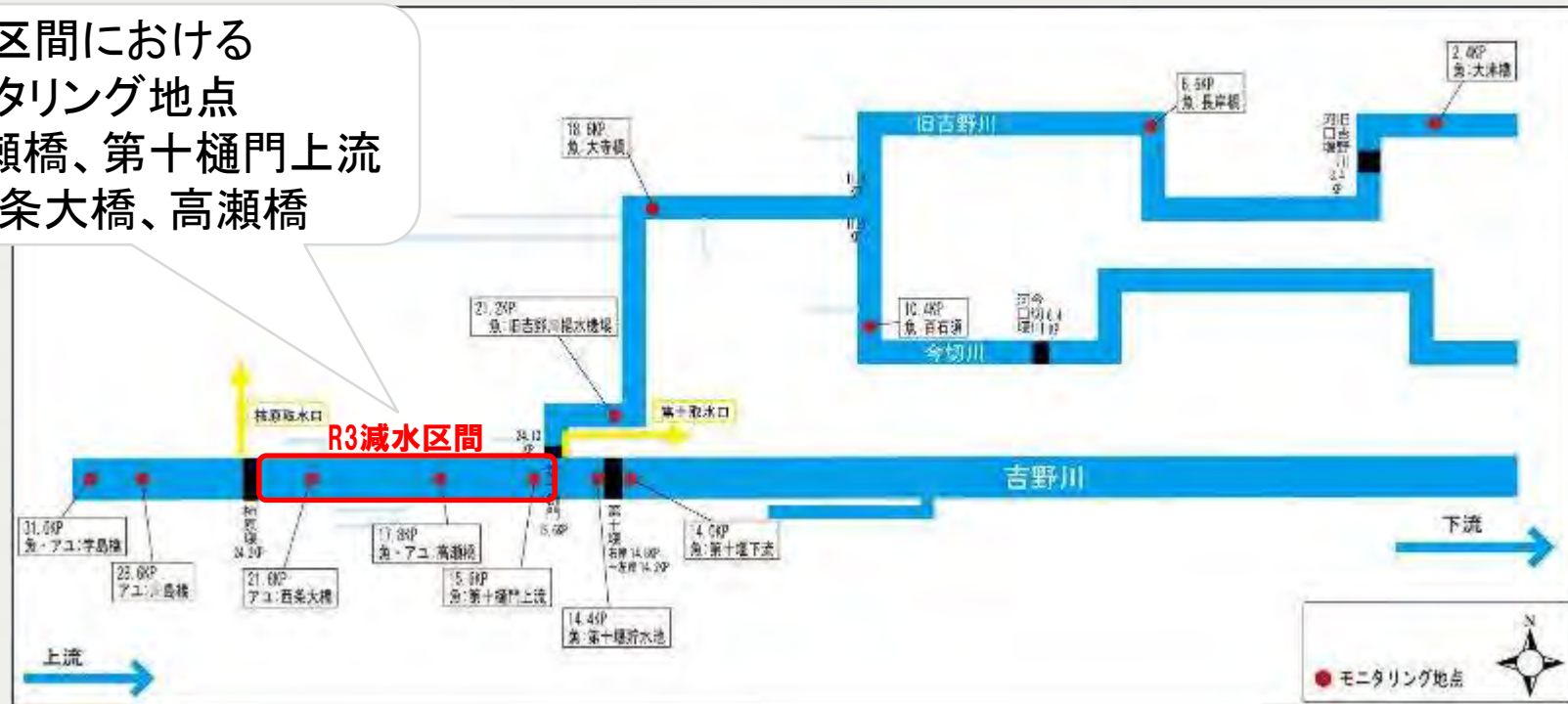
8. 魚類への影響評価

(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)	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)

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

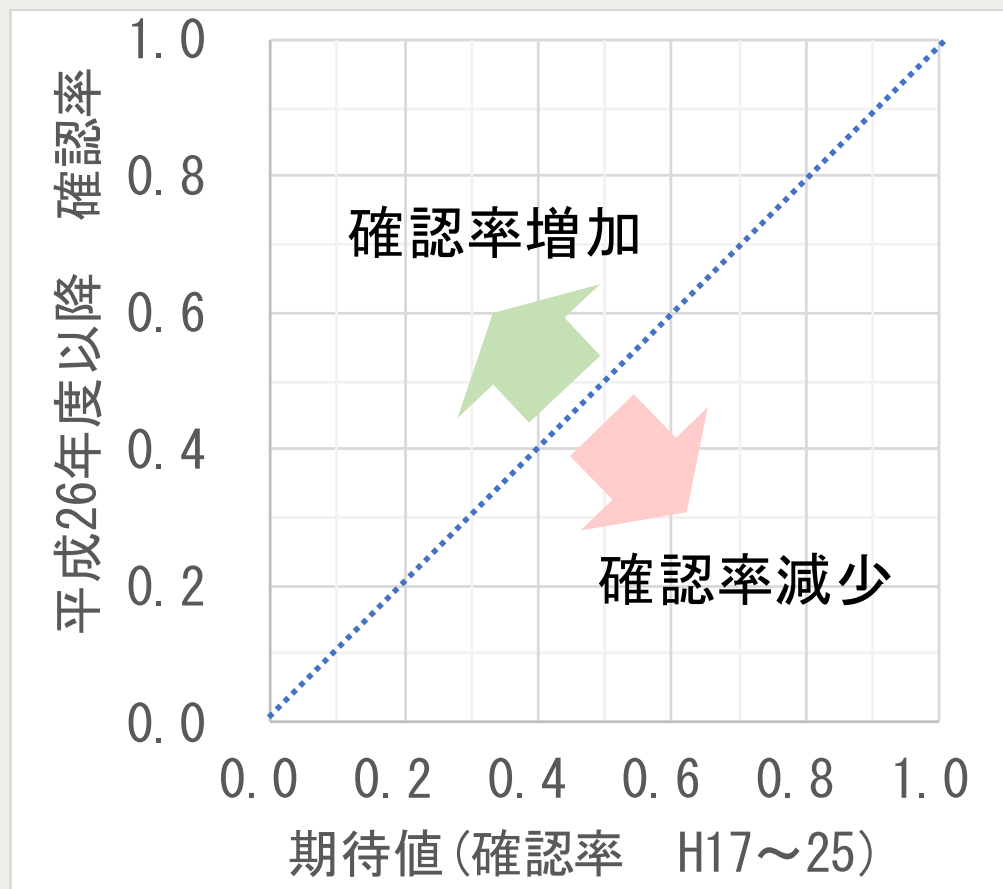
8. 魚類への影響評価

(2) 評価方法 4) 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～R3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

8. 魚類への影響評価

(2) 評価方法 4) 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、今後と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

評価対象種: 10種(/12種)

⑩ ● ● ●

10

期日	曜名	学島館			高屋橋			第十個門上流			第十堀野水池			第十堀下流			百部川堀水池			大寺堀			長厚橋			大津堀			百石渡			御寺	
		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	堀北	神代		
1																																	
2																																	
3																																	
4																																	
5																																	
6																																	
7																																	
8																																	
9																																	
10																																	
11																																	
12																																	
13																																	
14																																	
15																																	
16																																	
17																																	
18																																	
19																																	
20																																	
21																																	
22																																	
23																																	
24																																	
25																																	
26																																	
27																																	
28																																	
29																																	
30																																	
31																																	
32																																	
33																																	
34																																	
35																																	
36																																	
37																																	
38																																	
39																																	
40																																	
41																																	
42																																	
43																																	
44																																	
45																																	
46																																	
47																																	
48																																	
49																																	
50																																	
51																																	
52																																	
53																																	
54																																	
55																					</												

64

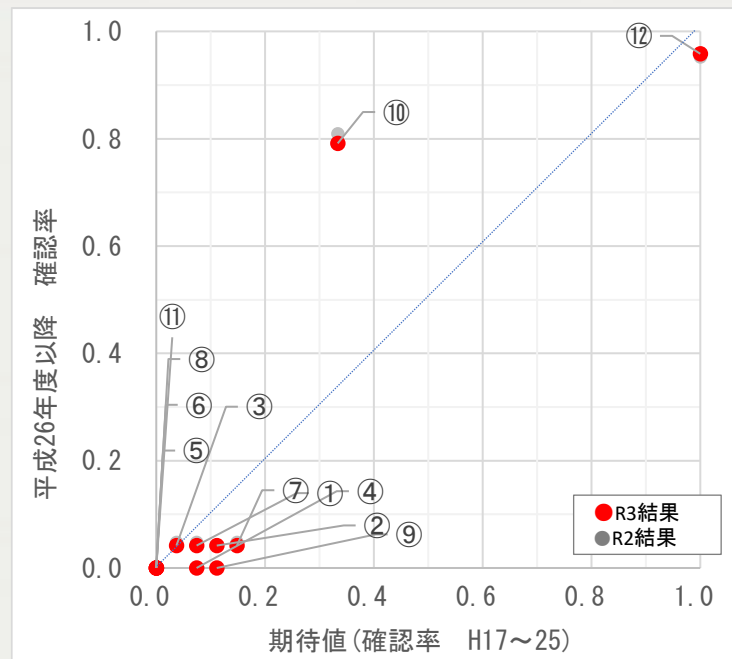
8. 魚類への影響評価

(3) 取水開始前後の魚類相の比較検討・変化有無の検討

高瀬橋（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。
- ・●●●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。



	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		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			予測との 整合性																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		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	●●●			●			●													7.4%	⑥	未確認																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

8. 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

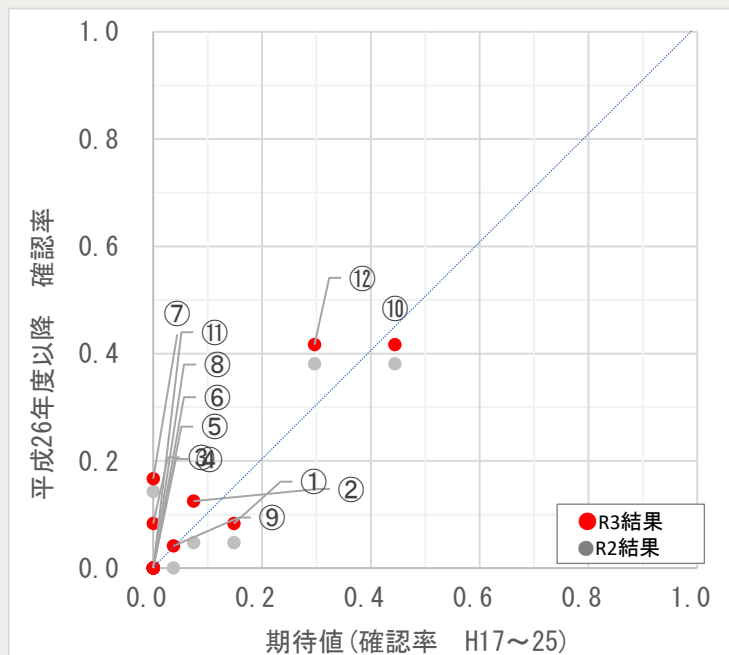
第十樋門上流(減水区間)

確認種: 7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、春季及び秋季に確認されている。



	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																									
		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		予測との 整合性		
		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																	●	1
②	●●●●																				7.4%	⑥	未確認														●	●	○		
③	●●●●																				0.0%	⑥	未確認															●	●	1	
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				●	●									●		1		
⑧	●●●●																				0.0%	⑥	未確認																○		
⑨	●●●●	●																			3.7%	⑥	未確認															●	1		
⑩	●●●●		●		●	●		●	●	●		●	●		●			●		●	44.4%	⑤	確認年・未確認年あり	●		●	●		●					●	●	●	●	●	○		
⑪	●●●●																				0.0%	⑥	未確認																○		
⑫	●●●●	●				●		●				●					●	●		●	29.6%	⑤	確認年・未確認年あり	●	●		●	●		●						●	●		●	○	

8. 魚類への影響評価

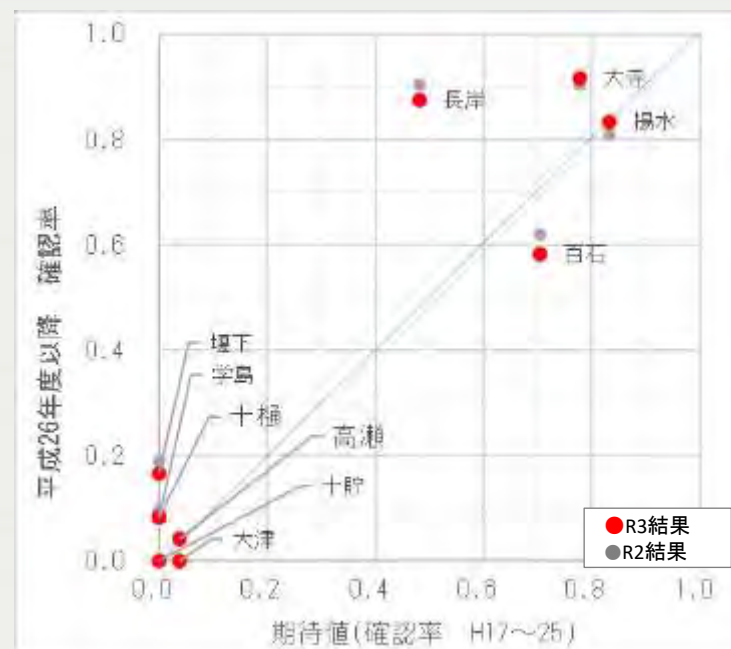
(3) 取水開始前後の魚類相の比較検討・変化有無の検討

期待値と実測値にほぼ変化のない魚類(7種)

●●●、●●●、●●●、
●●●、●●●、
●●●、●●●

事例: ●●●

影響項目(水位)



予測対象種の確認状況の変化

取水開始後の確認頻度の期待値および実測値の関係

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		R2		R3		予測との 整合性
		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		
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													●	●		1	
	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	●	●		●	●		●	●		●	●	●		●	●		○	

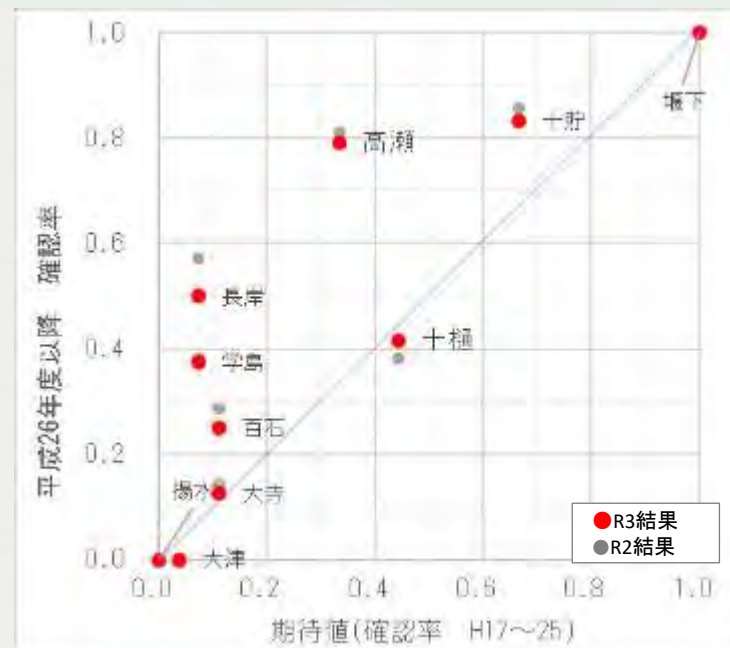
8. 魚類への影響評価

(3) 取水開始前後の魚類相の比較検討・変化有無の検討

実測値が期待値を上回る魚類

事例：●●●●

影響項目(流速)



予測対象種の確認状況の変化

取水開始後の確認頻度の期待値および実測値の関係

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	R2	R3	予測との 整合性					
		春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋				春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏		秋	春	夏	秋	
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		●	●			●		●		●		○		

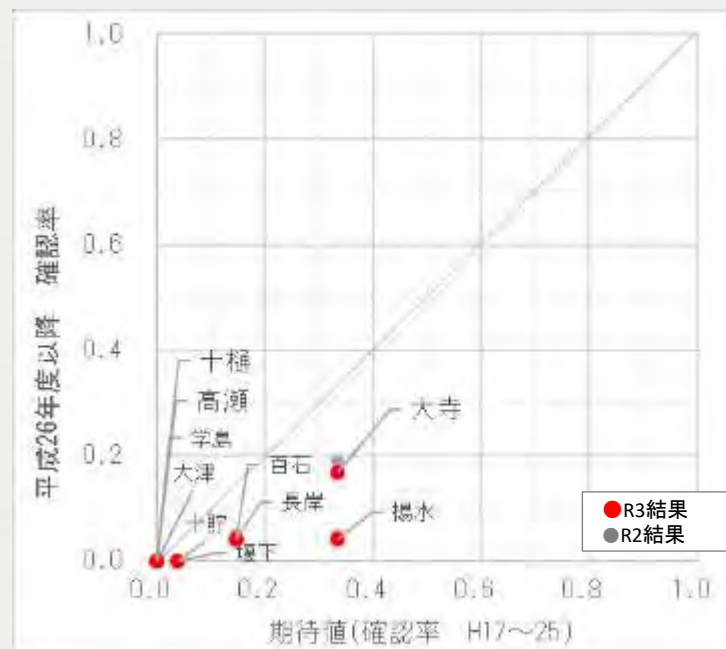
8. 魚類への影響評価

(3) 取水開始前後の魚類相の比較検討・変化有無の検討

実測値が期待値を下回る魚類

事例: ●●●●

影響項目(水質)



取水開始後の確認頻度の期待値および実測値の関係

予測対象種の確認状況の変化

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			R2			R3			予測との 整合性																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
吉野川	学島橋																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

8. 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（アユ）



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

凡例

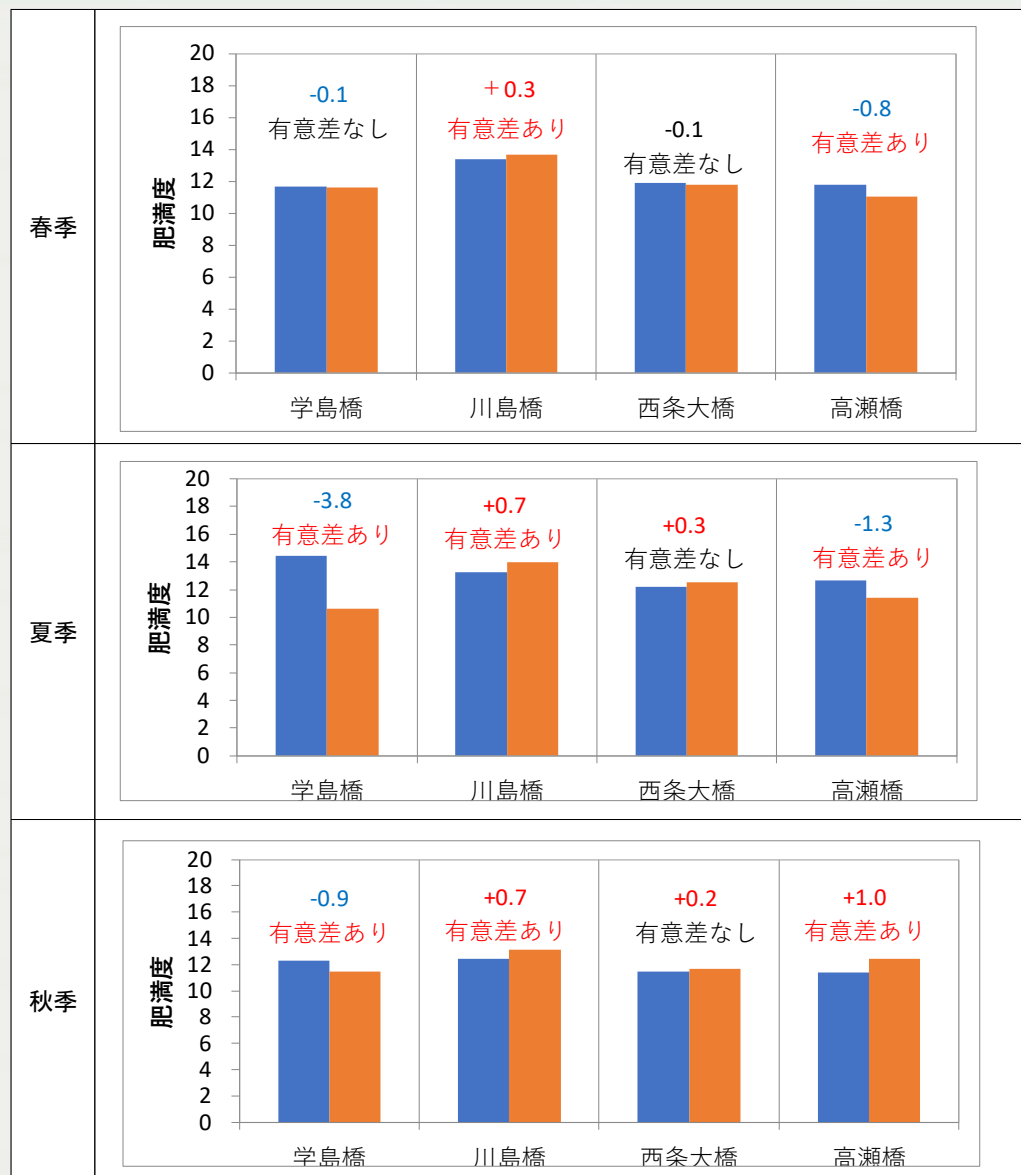
■ H21-H25 平均肥満度

■ H26-R3 平均肥満度

棒グラフ上の数字：取水前後の差分

赤字：増加、青字：減少

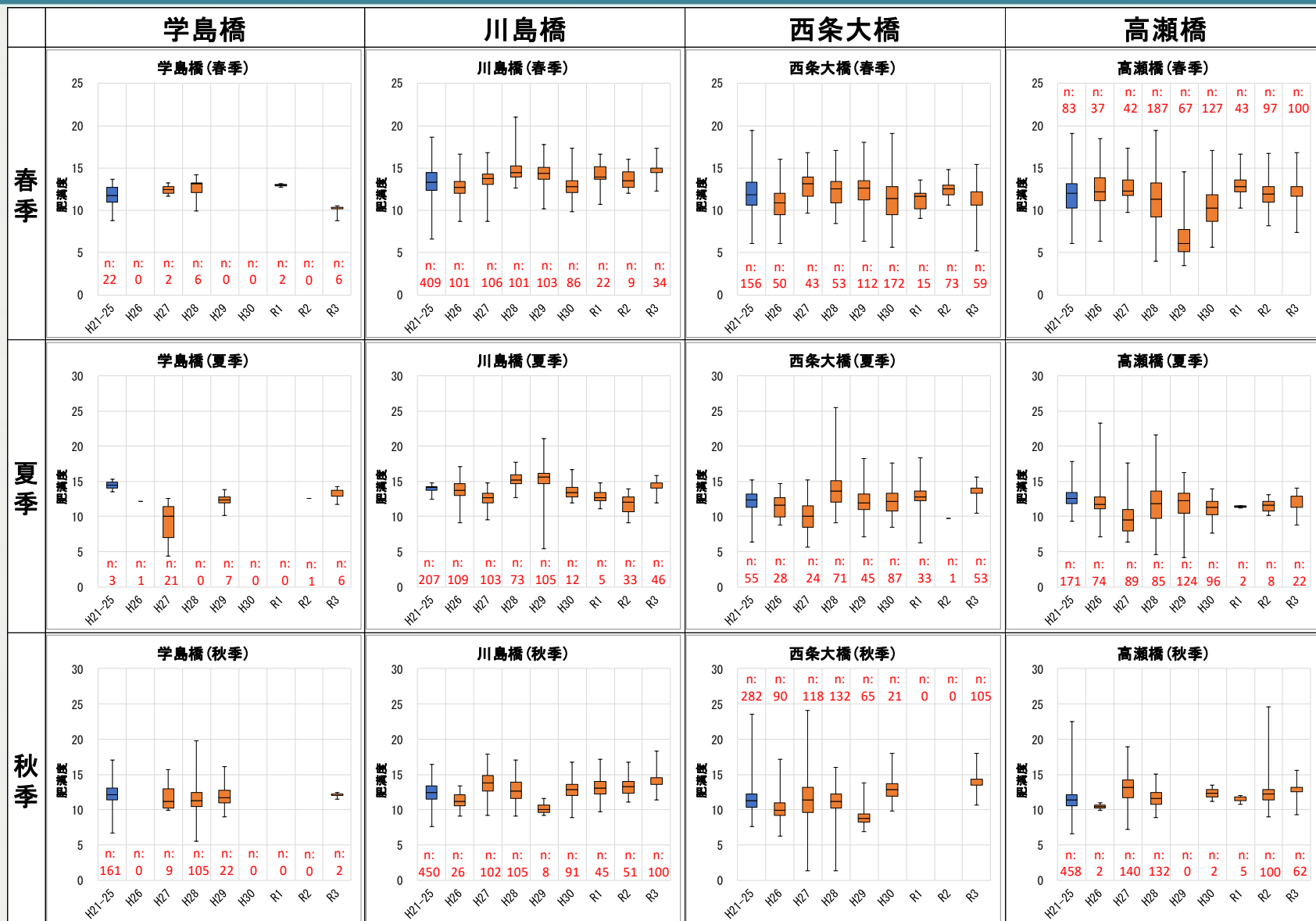
有意差：t検定結果(有意水準P<0.05)



取水開始前後のアユ肥満度の変化

8. 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（アユ）



■ H21-H25
■ 柿原取水開始後各年度 (H26~R3)
赤字: サンプル数

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)

8. 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

【取水による減水区間】

○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。

【取水による減水区間外】

○大半の評価対象種で期待値を大きく下回るような変化はなかった。

○●●●は今年度未確認。現時点で減水区間ではない旧吉野川上流部の調査地点でのみ低頻度で確認されている魚類であり、取水による影響でないと考えられるが、今後の動向に留意する。

→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。

-終わり-