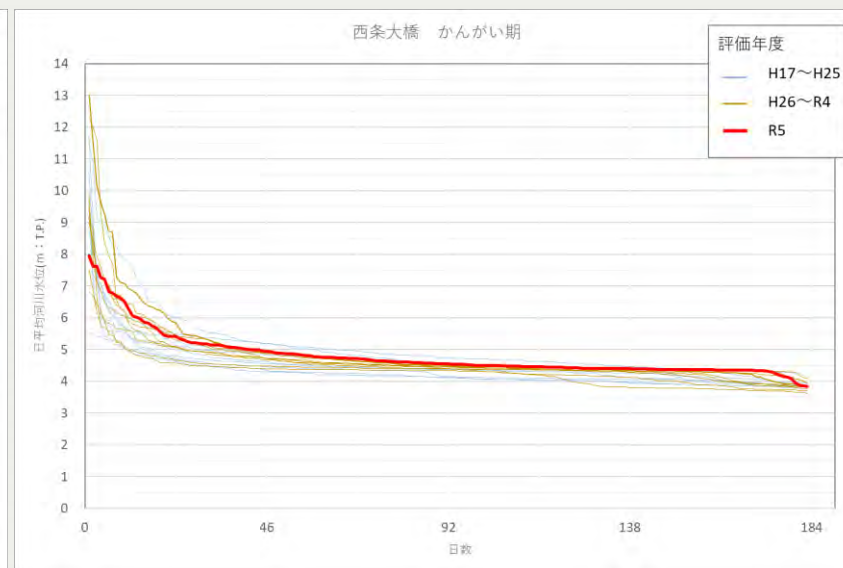
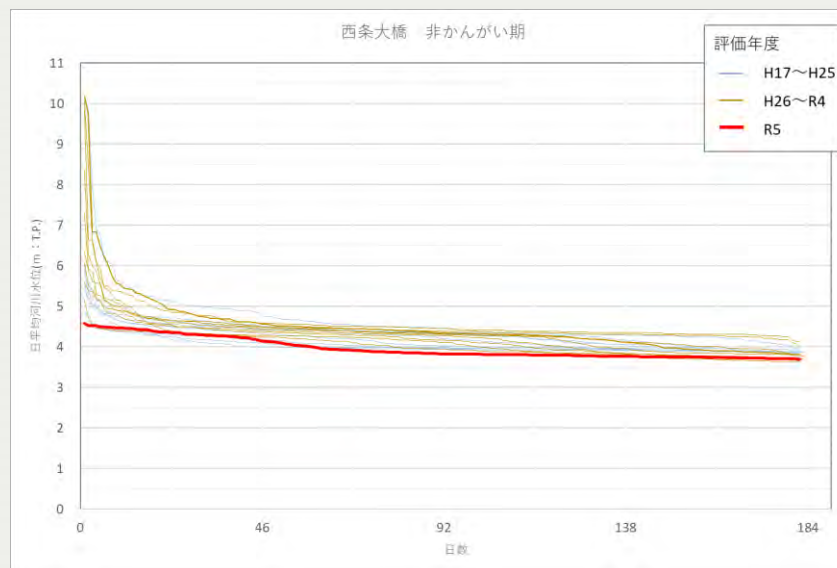
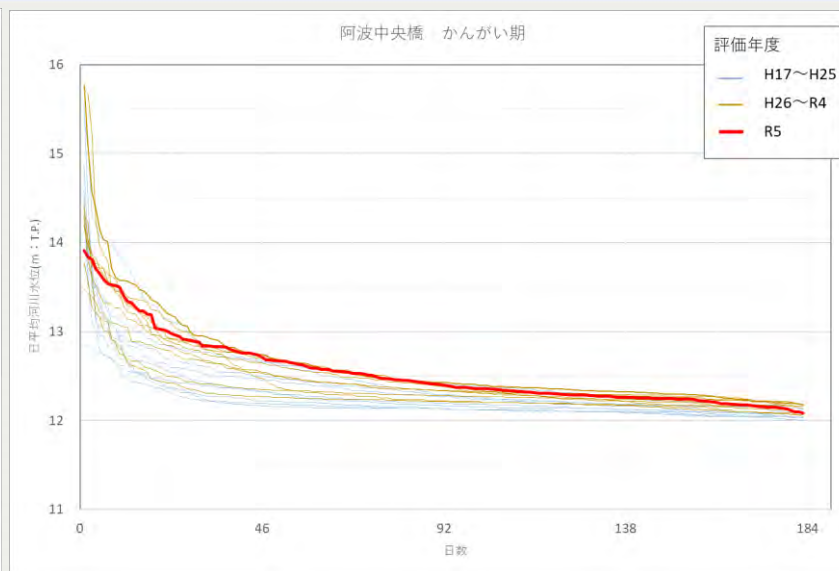
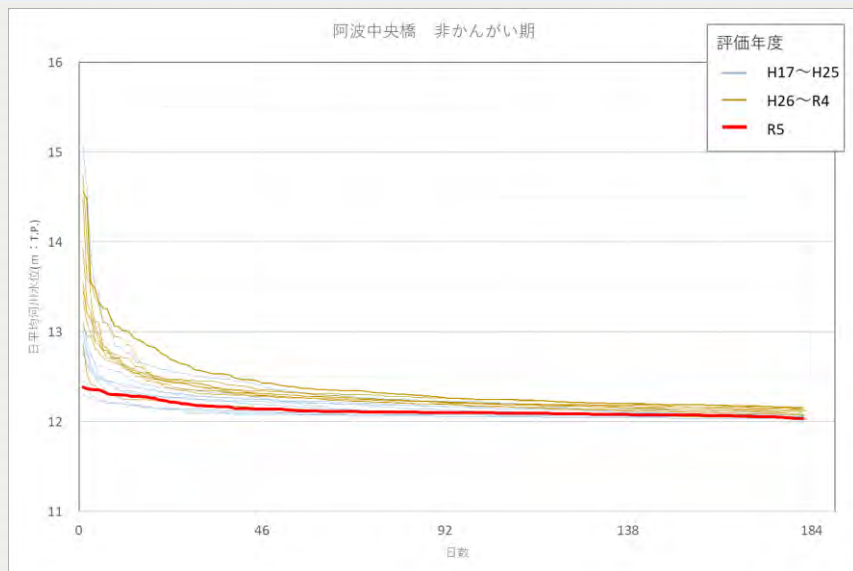


3. 河川流況・気象の動向

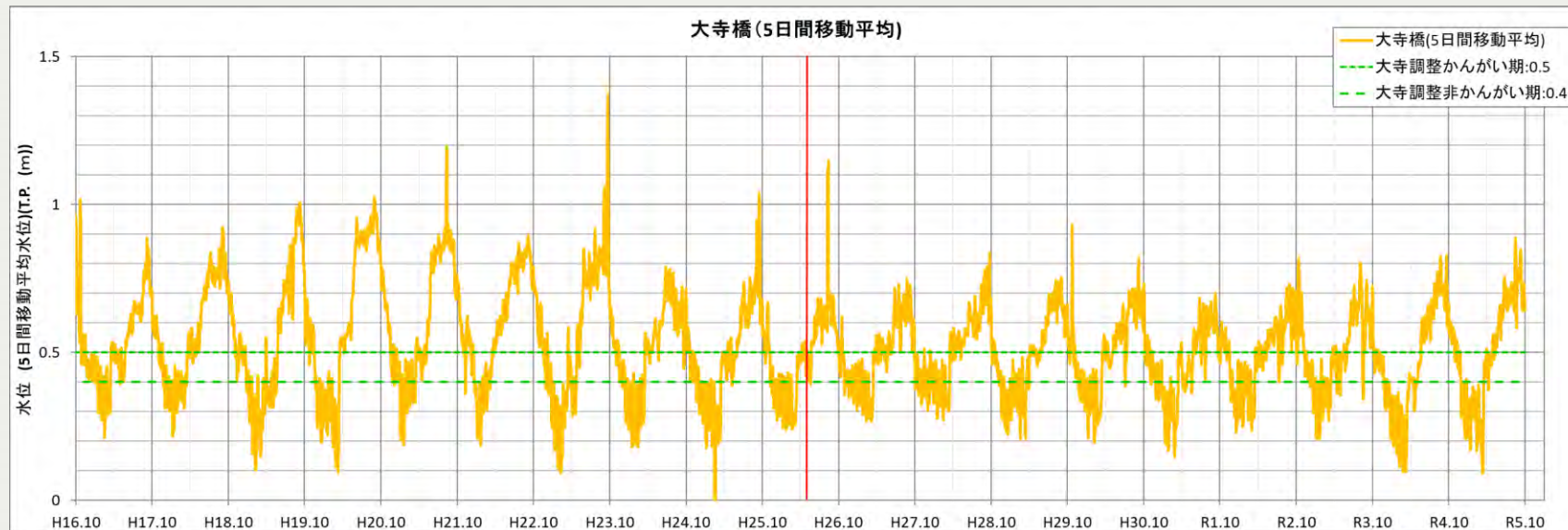
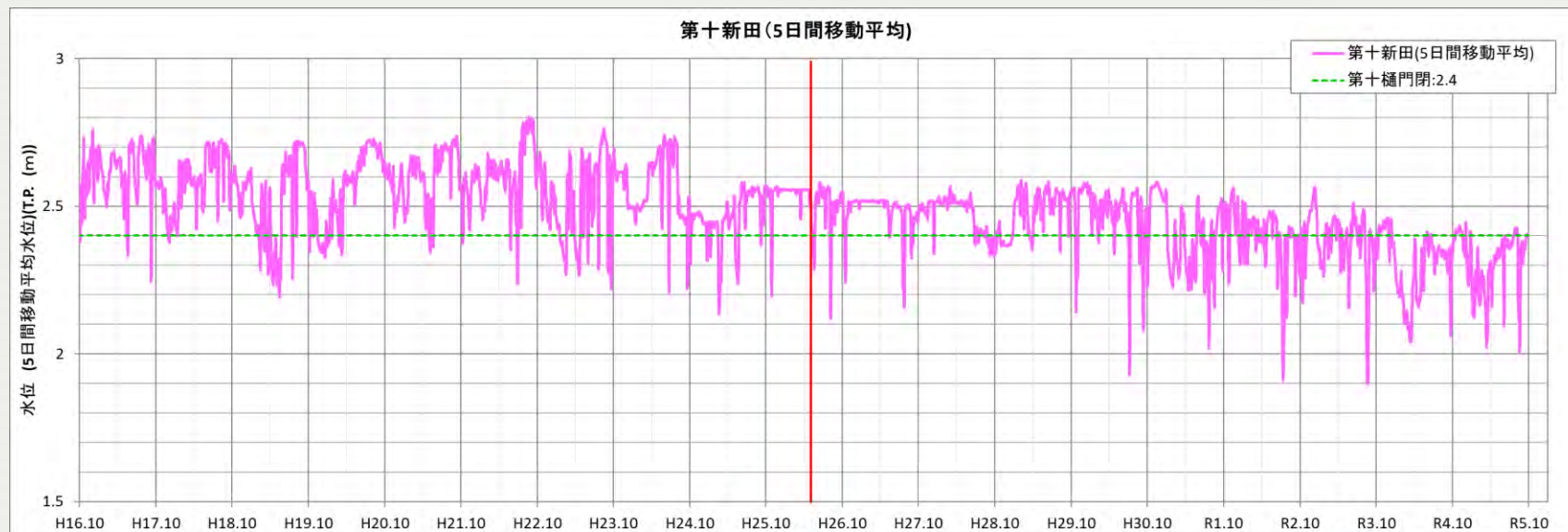
(2) 河川流況 3) 過年との比較 吉野川本川



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

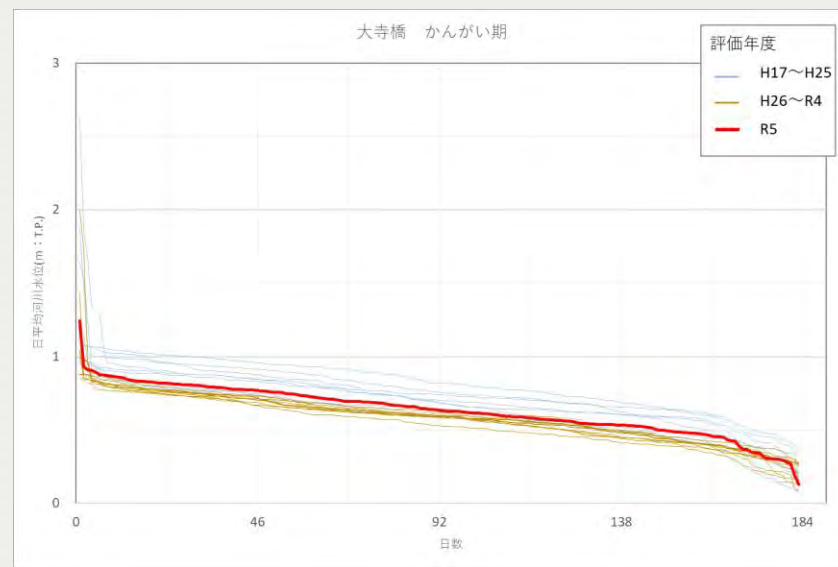
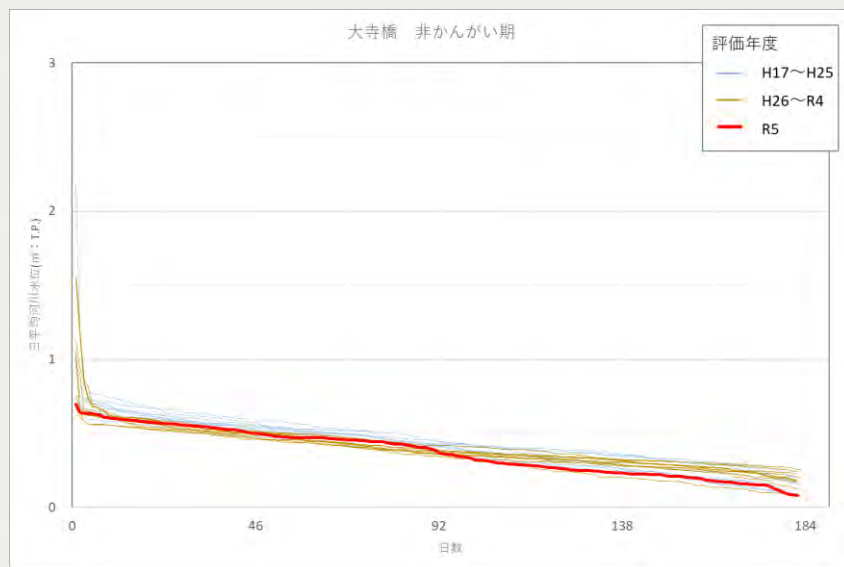
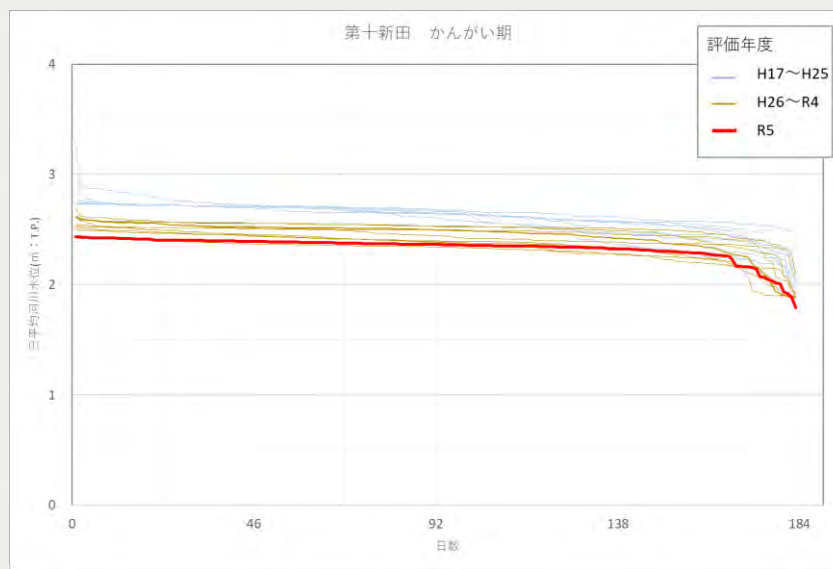
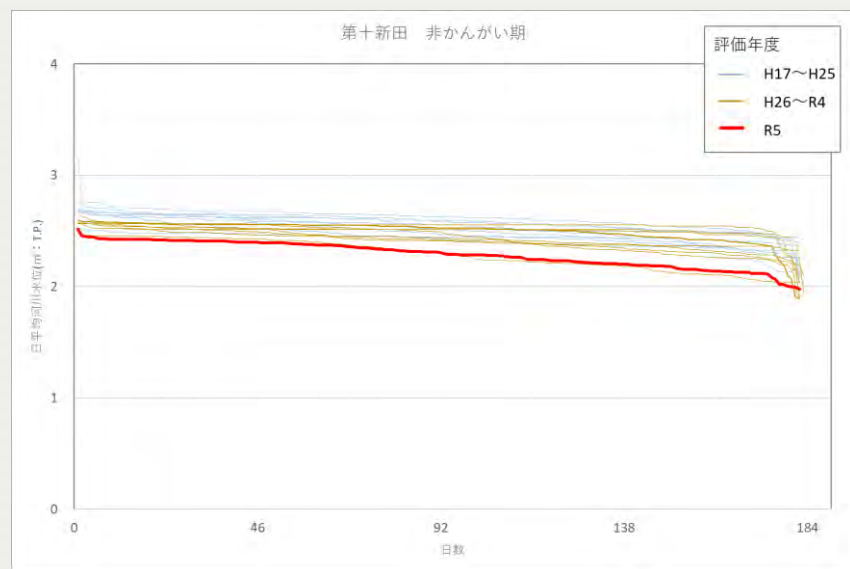
(2) 河川流況 3) 過年との比較 旧吉野川



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

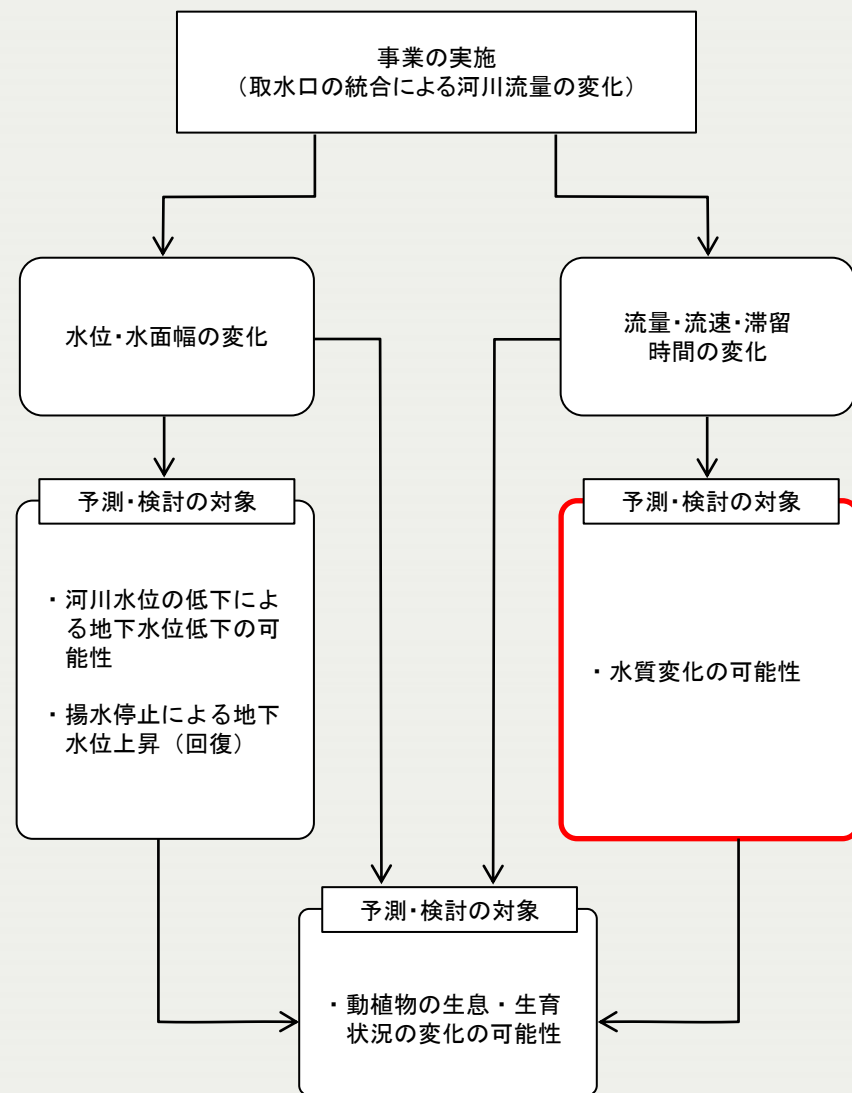


第十新田・大寺橋の河川水位のトレンド変化 流況(水位)曲線(H16~R5)

4. 河川水質への影響評価

(1) 評価の目的と経緯

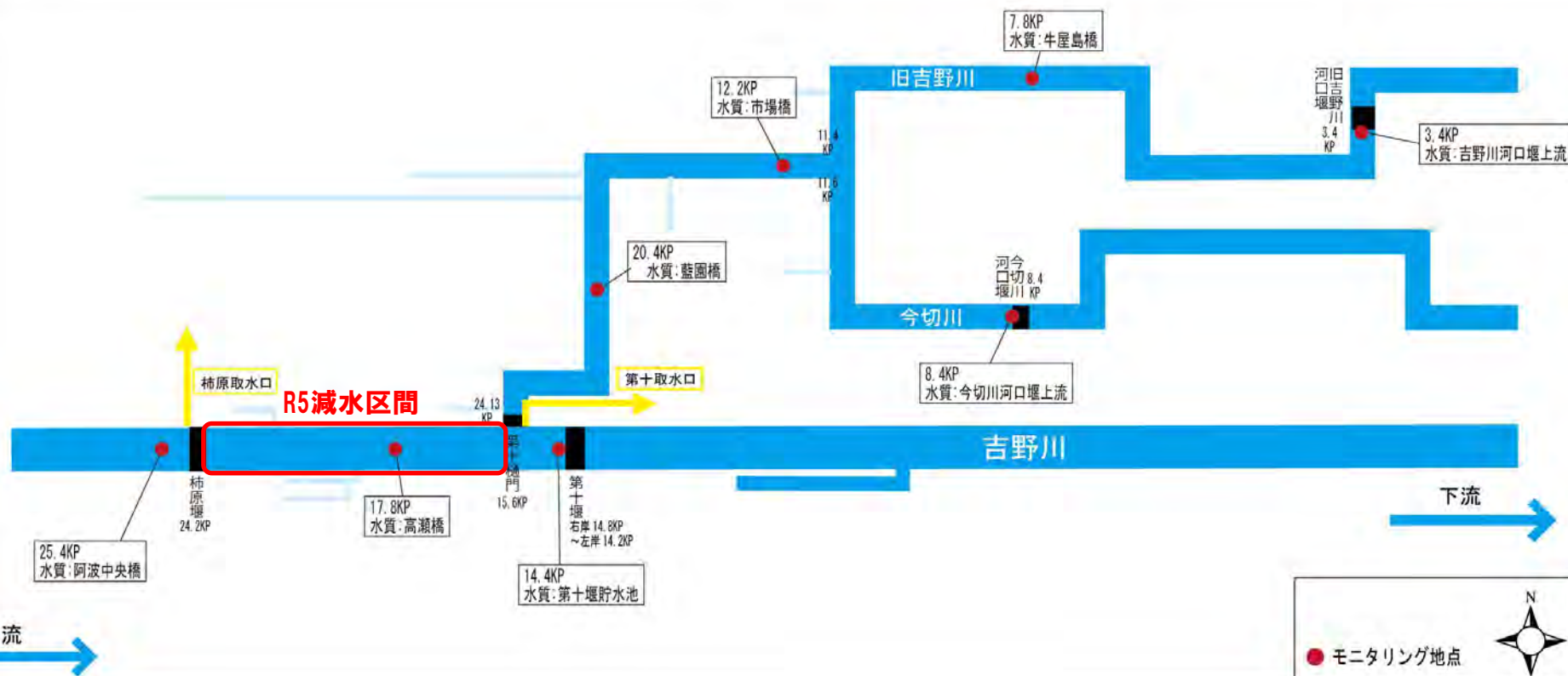
- ・柿原取水口、第十取水口からの取水により、河川の流量・流速、滞留時間が変化し、このことにより水質に影響が生じる可能性が考えられる。
- ・この水質の変化を予測するため、水質予測モデル(生態系モデル)を作成し検討した結果、すべての水質項目で「変化は小さい」との予測結果が得られた(令和元年度)。
- ・平成23年度の委員会において、取水開始前10年間のデータを基に算出した「指標値」により監視していくことを決定した。
- ・柿原取水口からの取水開始から10年目となる今期は、モニタリング調査結果を基に、取水開始前後での水質変化の有無について検討する。



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

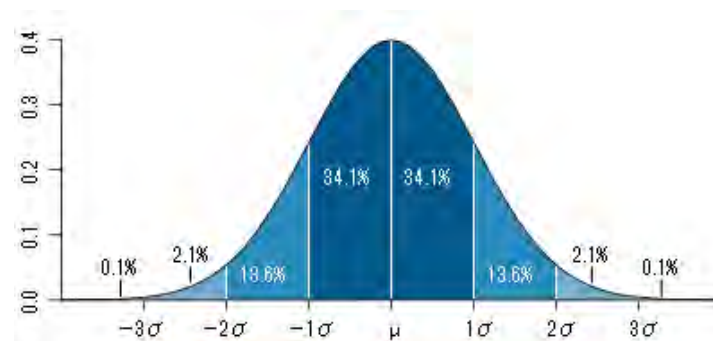
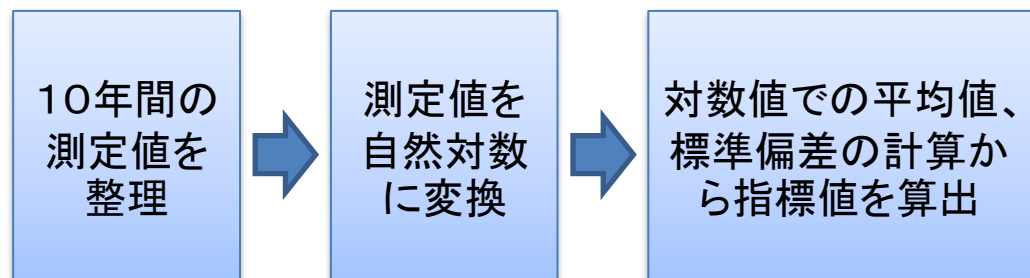
○取水開始前後の指標値の超過状況
・指標値超過発生率の増減及び変化の有意差検定(フィッシャーの正確確率検定)

○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

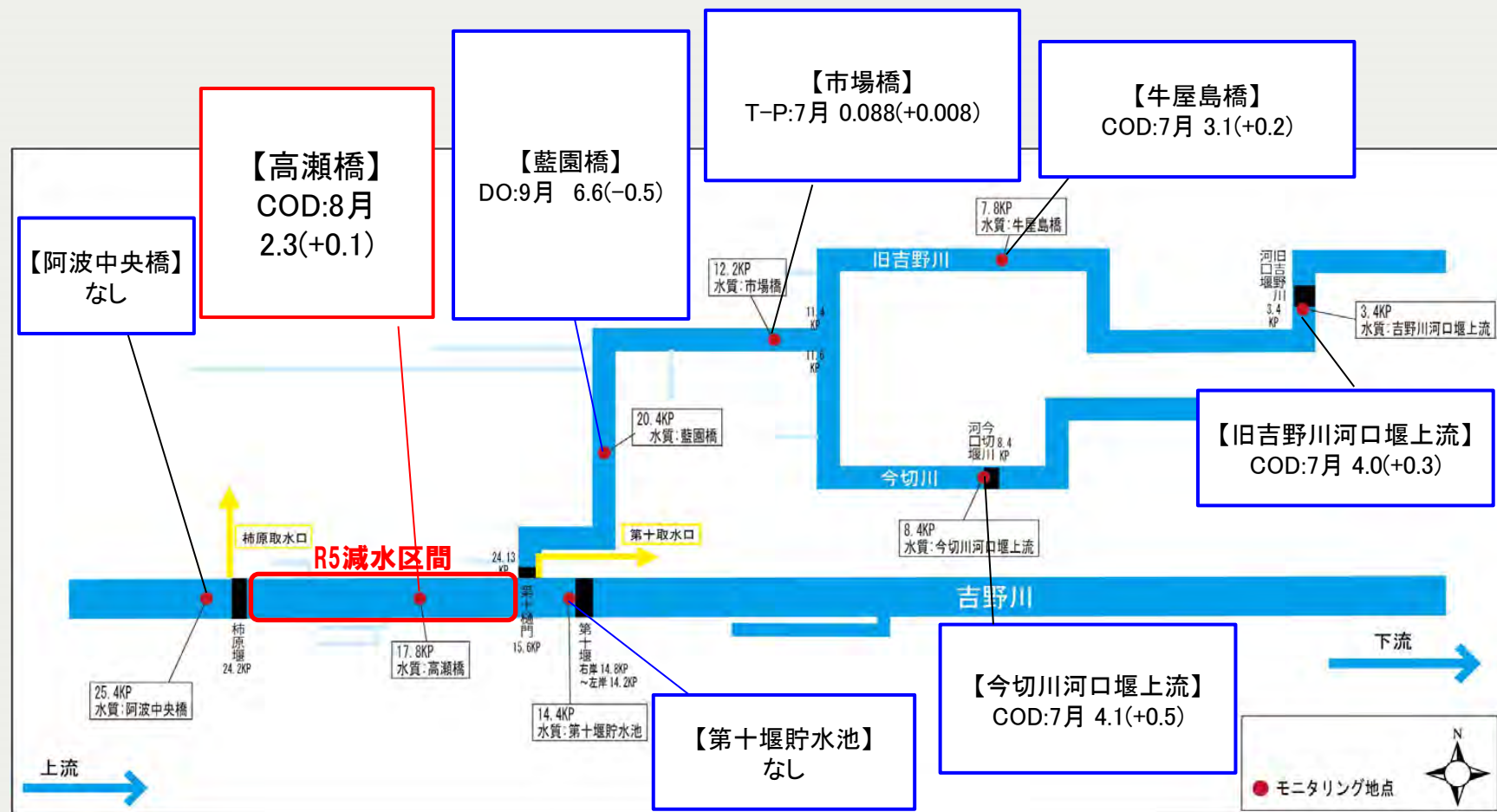
水質項目 \ モニタリング地点	阿波中央橋	高瀬橋	第十堰貯水池内	藍園橋	市場橋	牛屋島橋	旧吉野川河口堰上流	今切川河口堰上流
BOD (mg/l)	1.72	1.09	1.49	1.32	1.31	1.52	2.69	2.68
COD (mg/l)	2.75	2.23	2.61	2.46	2.88	2.93	3.75	3.56
DO (mg/l)	7.78	7.16	7.47	7.10	6.15	6.81	6.87	6.62
T-N (mg/l)	1.47	1.30	1.31	1.38	1.53	1.58	1.67	1.61
T-P (mg/l)	0.056	0.031	0.032	0.060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

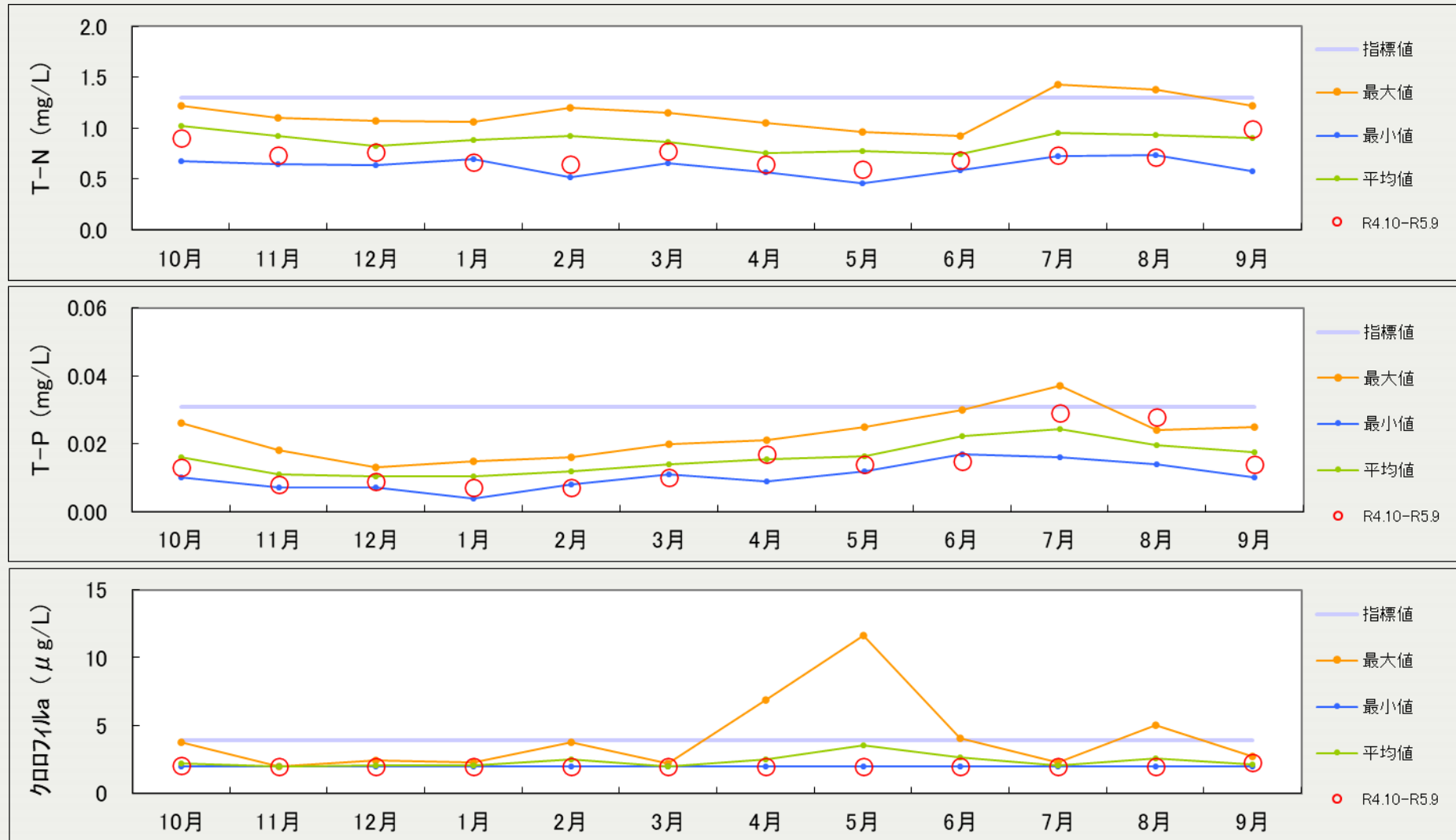
高瀬橋：BOD、COD、DO

(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

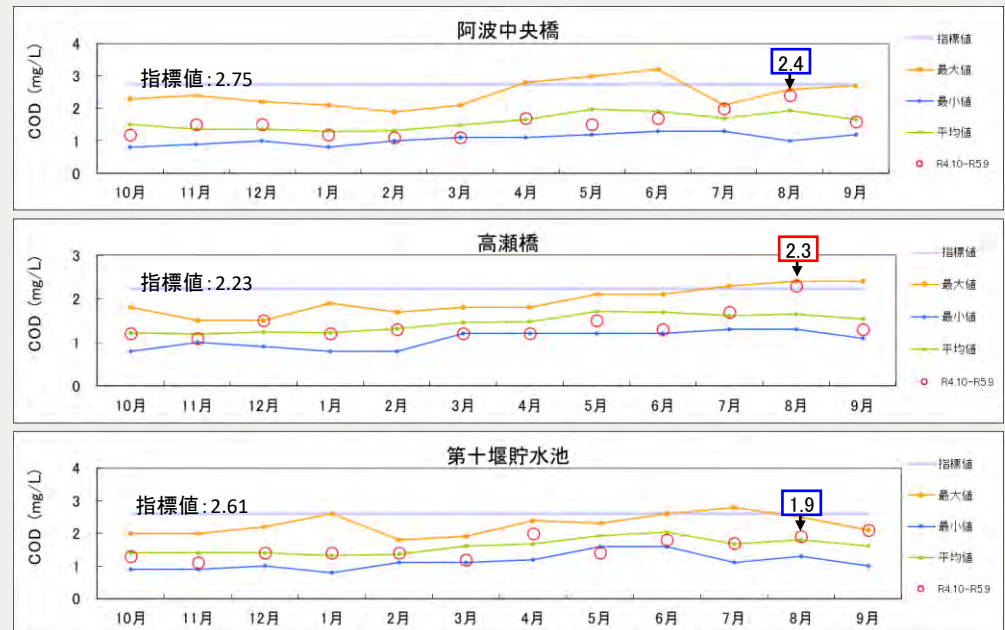
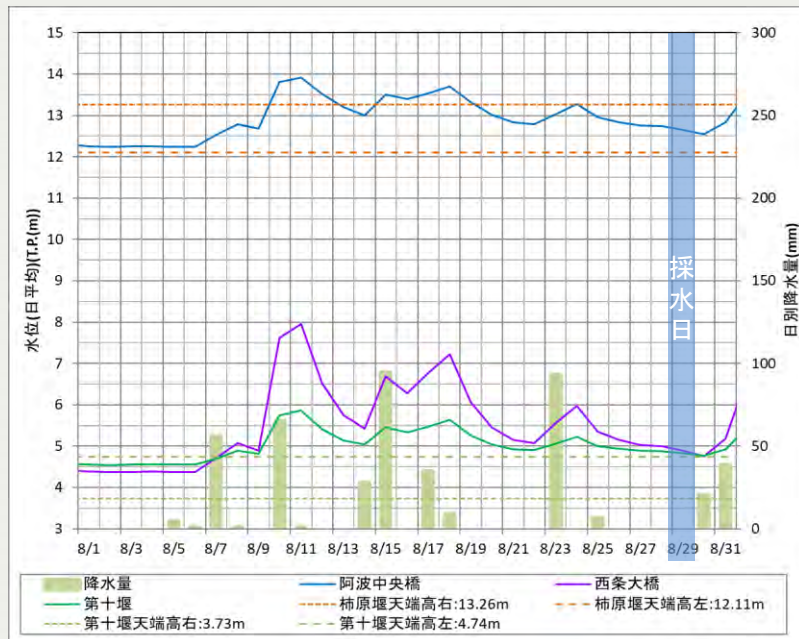
高瀬橋地点における指標値超過要因の考察：COD

<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。



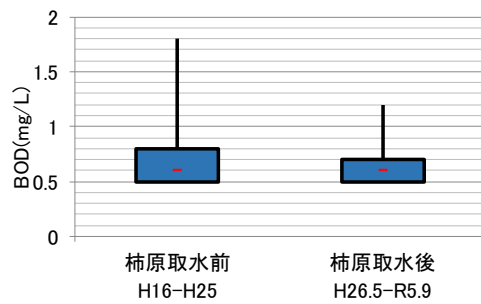
4. 河川水質への影響評価 (4) 取水開始前後の比較

取水開始前後の平均値 (高瀬橋：かんがい期)

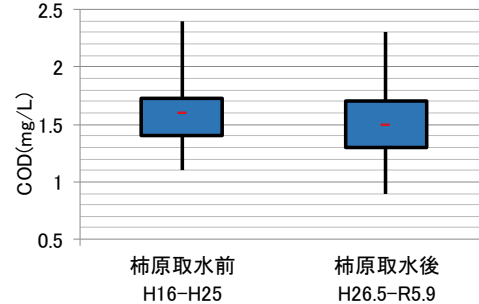
○取水による減水区間にある高瀬橋地点では、柿原取水前後(H26.5～)で、水質の悪化を示す傾向は確認されていない。

かんがい期

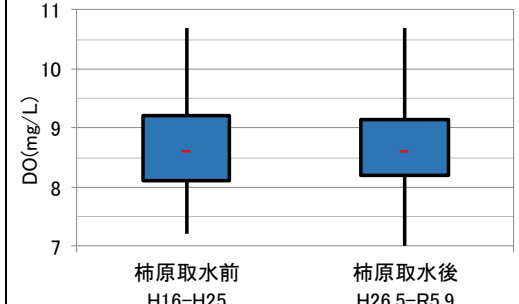
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
BOD平均値	0.730	0.627	0.103mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
BOD標準偏差	0.232	0.154	0.078減少	不等分散



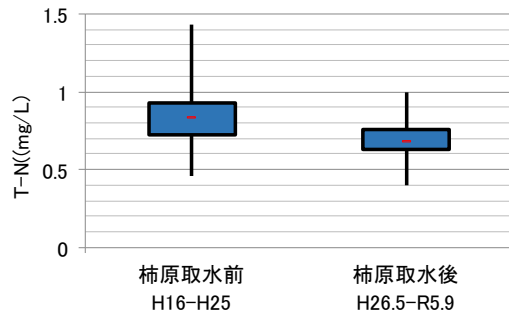
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
COD平均値	1.610	1.490	0.120mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
COD標準偏差	0.326	0.244	0.082減少	等分散



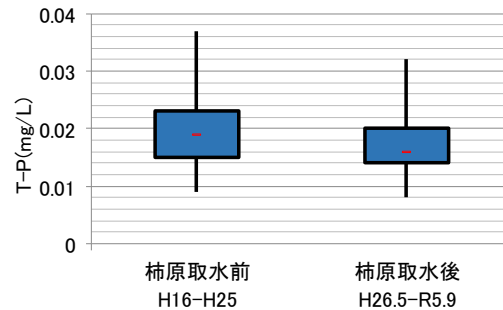
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
DO平均値	8.735	8.668	0.067mg/L低下	なし
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
DO標準偏差	1.417	0.774	0.643減少	等分散



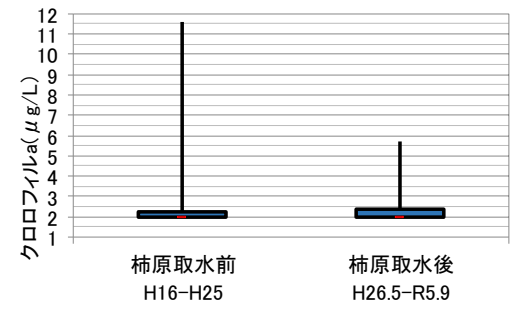
項目	平均値・中央値		増減	t検定 有意差 P<0.05
	H16-H25	H26.5-		
T-N平均値	0.843	0.697	0.146mg/L低下	あり
	標準偏差		標準偏差 増減	F検定 等分散P>0.05
T-N標準偏差	0.232	0.146	0.086減少	不等分散



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

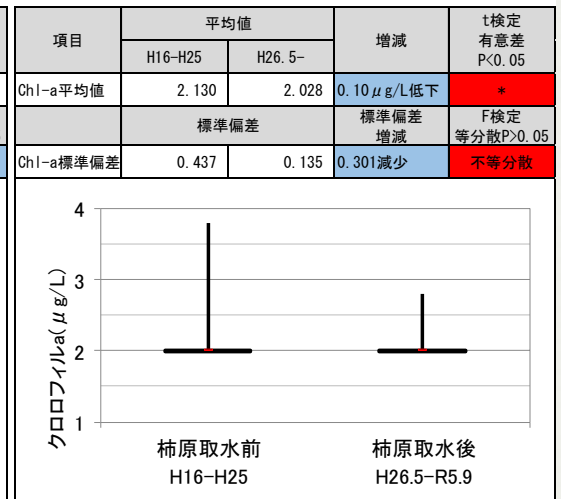
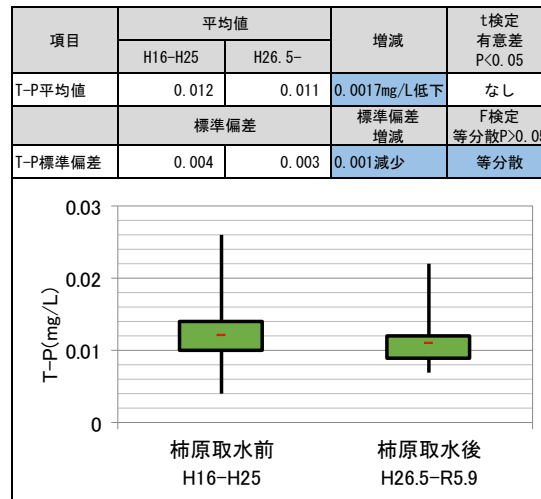
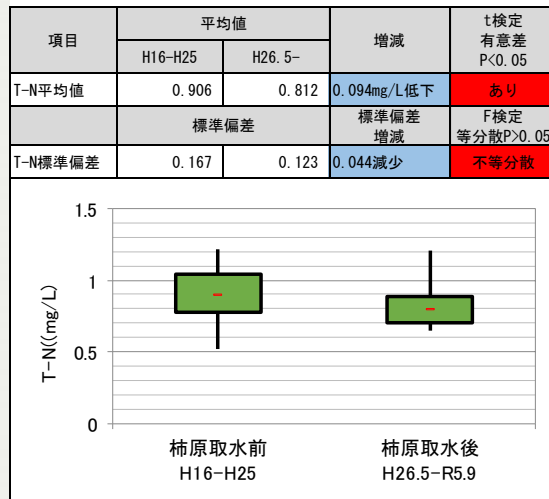
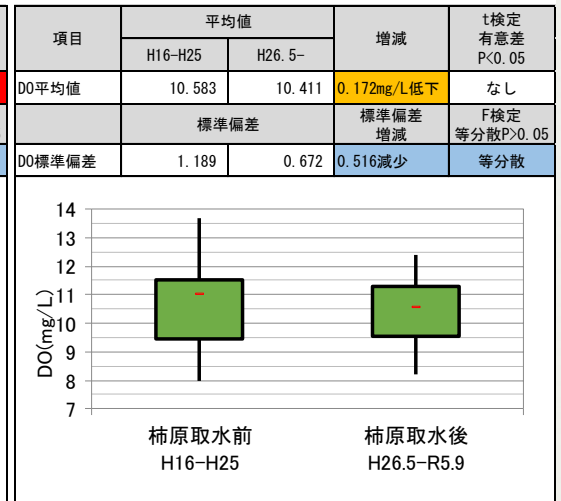
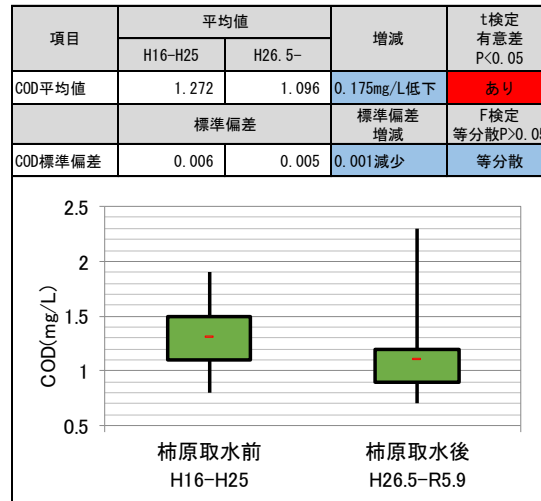
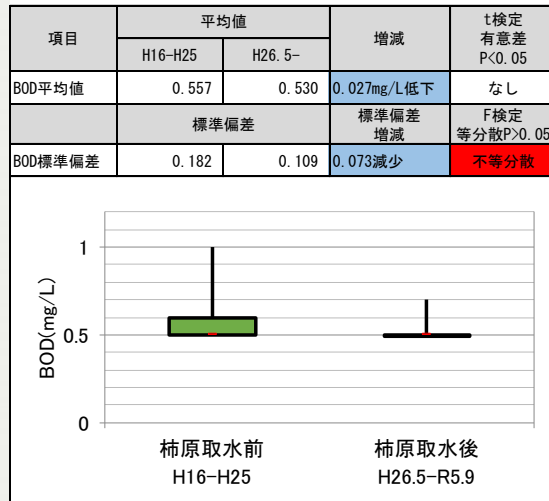


4. 河川水質への影響評価 (4) 取水開始前後の比較

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。

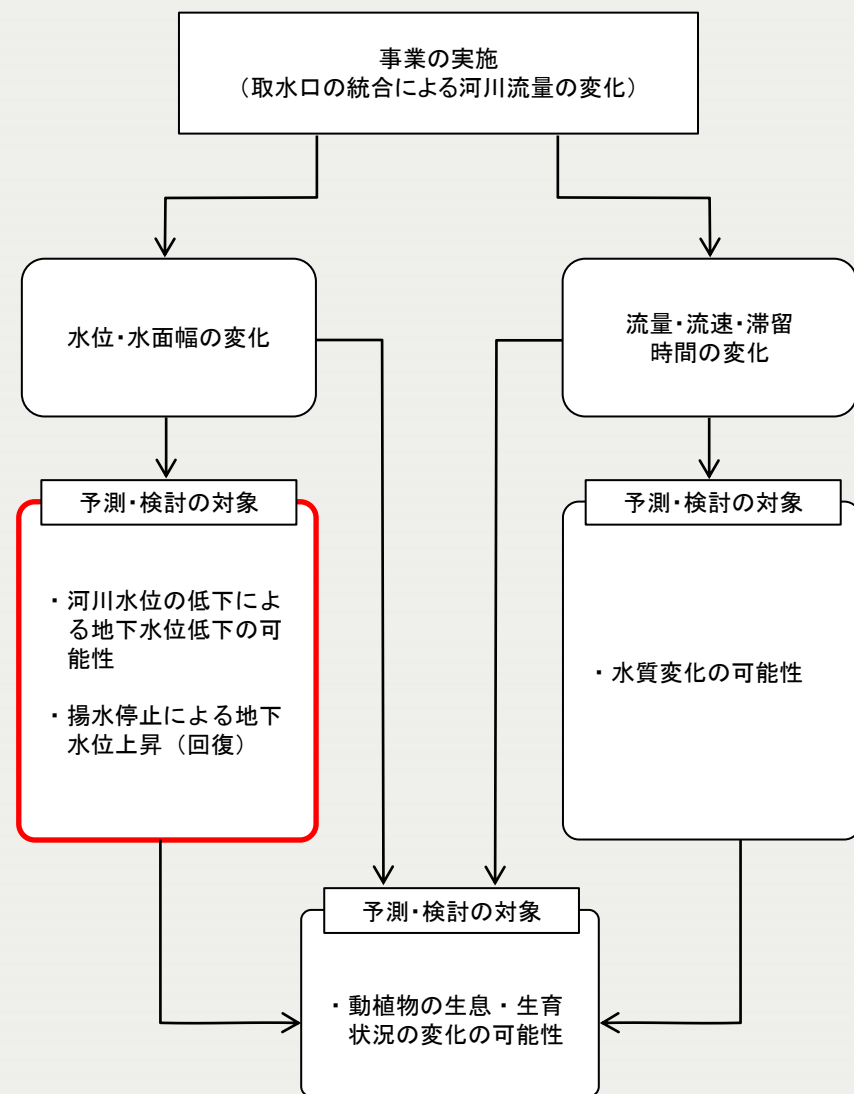
3) 取水開始前後の平均値

○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

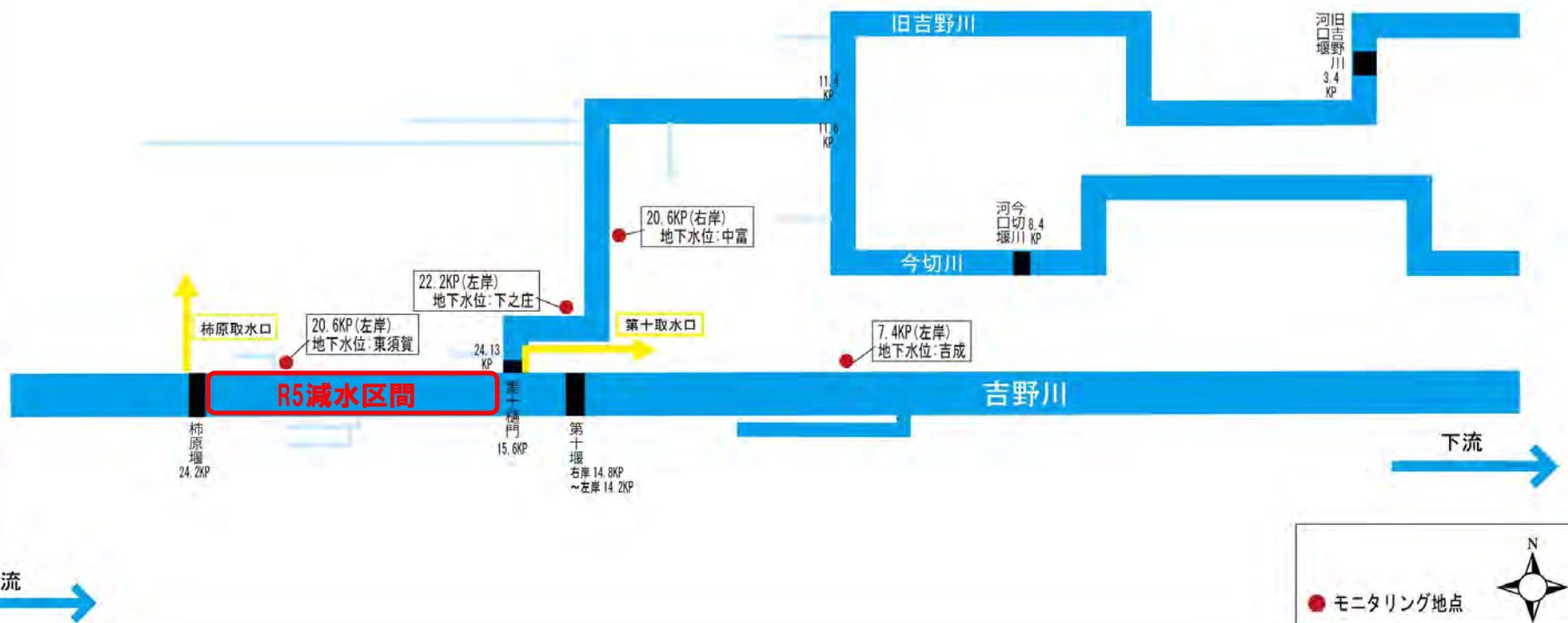
(1) 評価の目的と経緯

- ・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

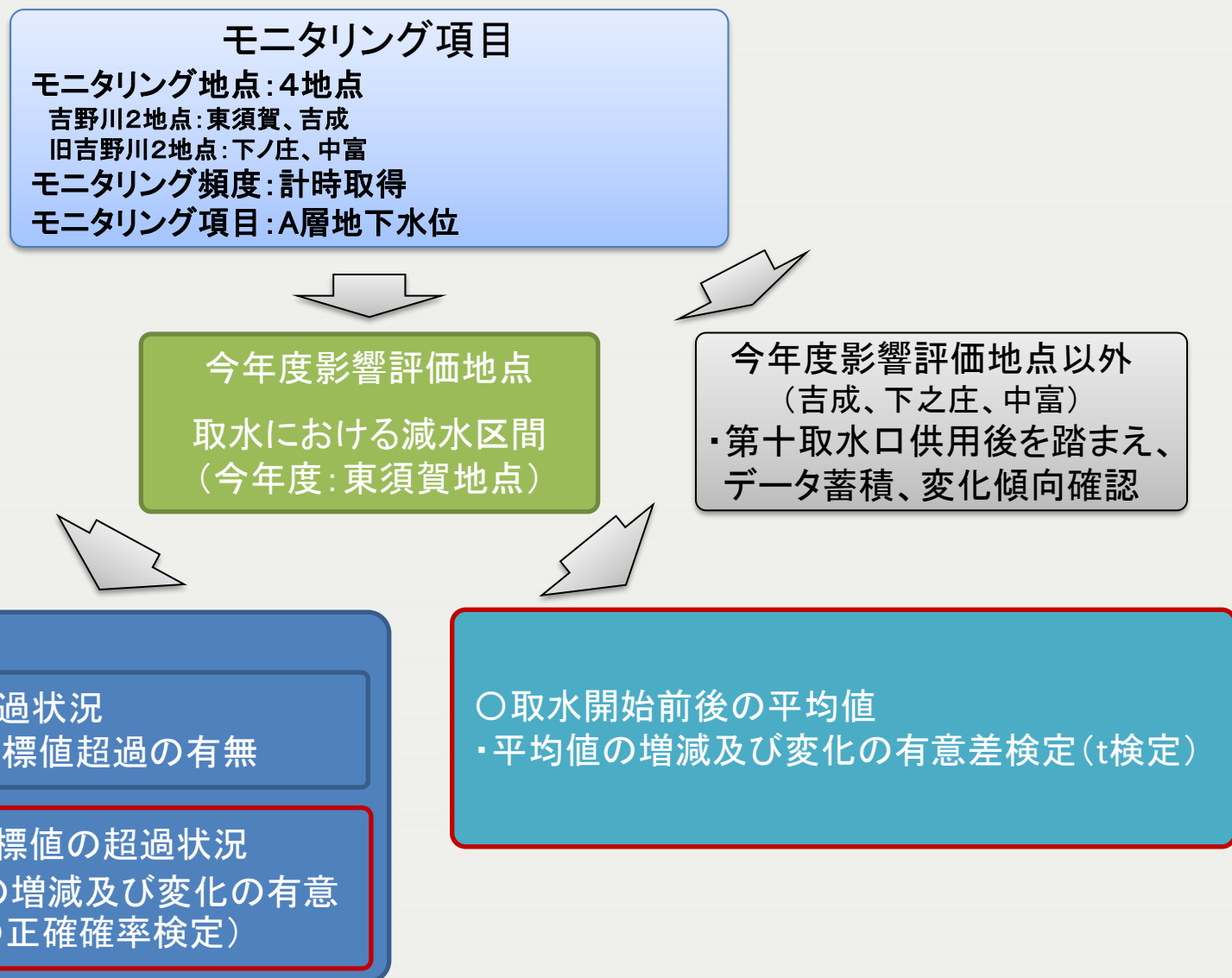
調査対象	現状	モニタリング対象地域	調査地点
河川水位の変化に伴い地下水位が低下すると予測された地域	取水による河川水位への影響あり	柿原堰下流	東須賀
	取水による河川水位への影響なし	旧吉野川上流域	下ノ庄 中富
農業用揚水廃止に伴い地下水位が上昇すると予測された地域	農業用揚水廃止未	藍住町徳命 ～徳島市応神町	吉成



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

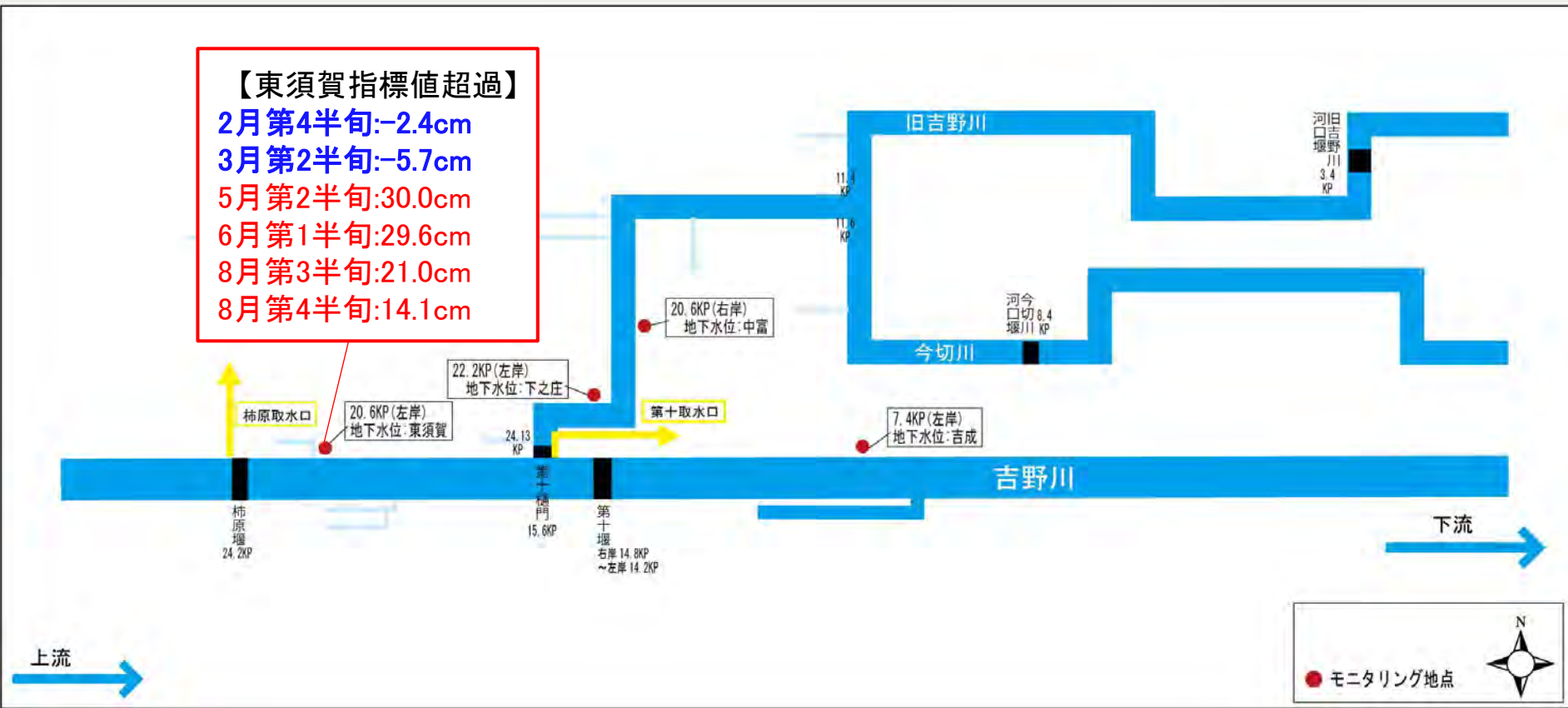


5. 地下水位への影響評価 (3) 地下水モニタリングの結果

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

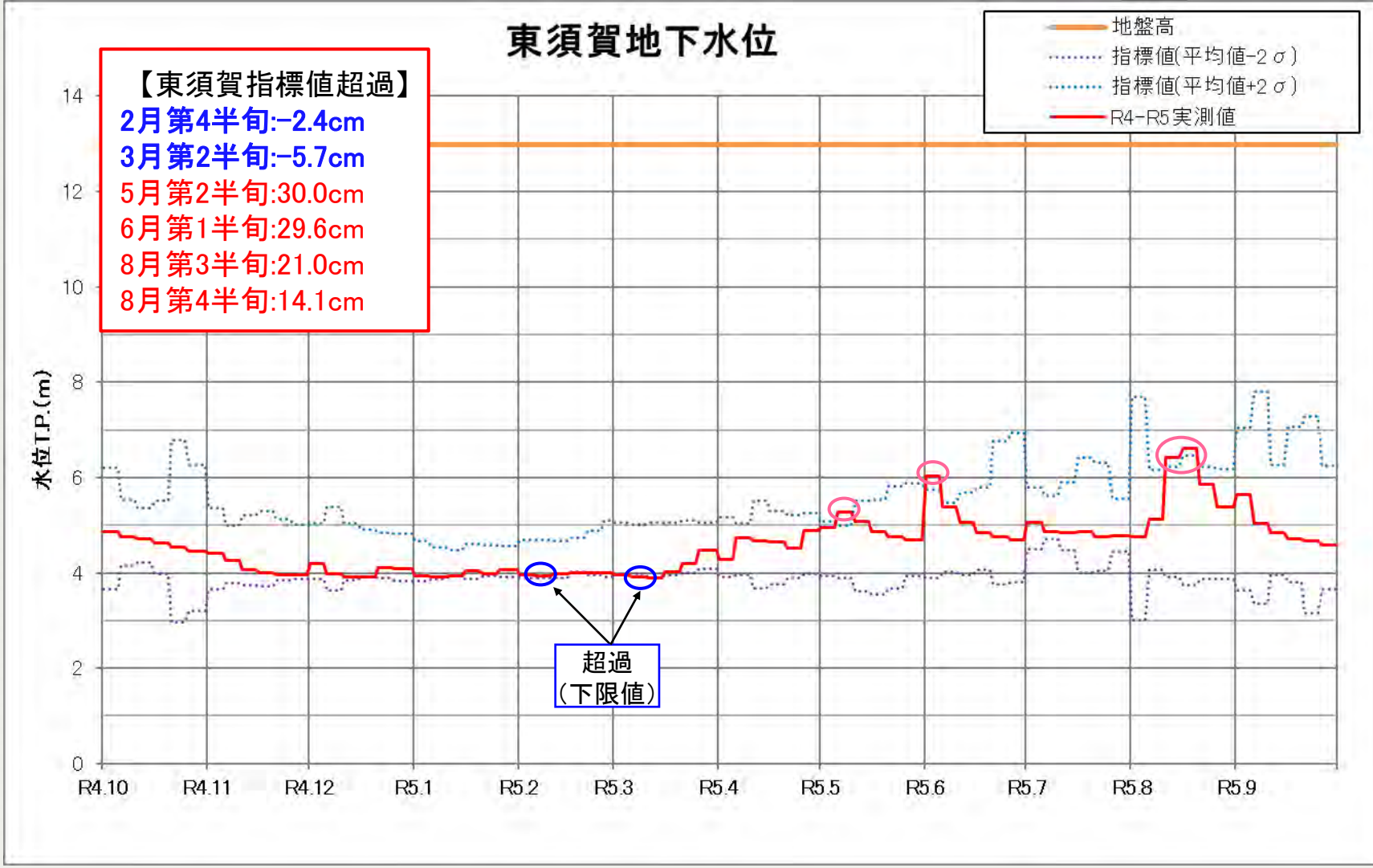


※各月の数値は、指標値との差。「+」は指標値上限の超過、「-」は指標値下限の超過を表す。

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）

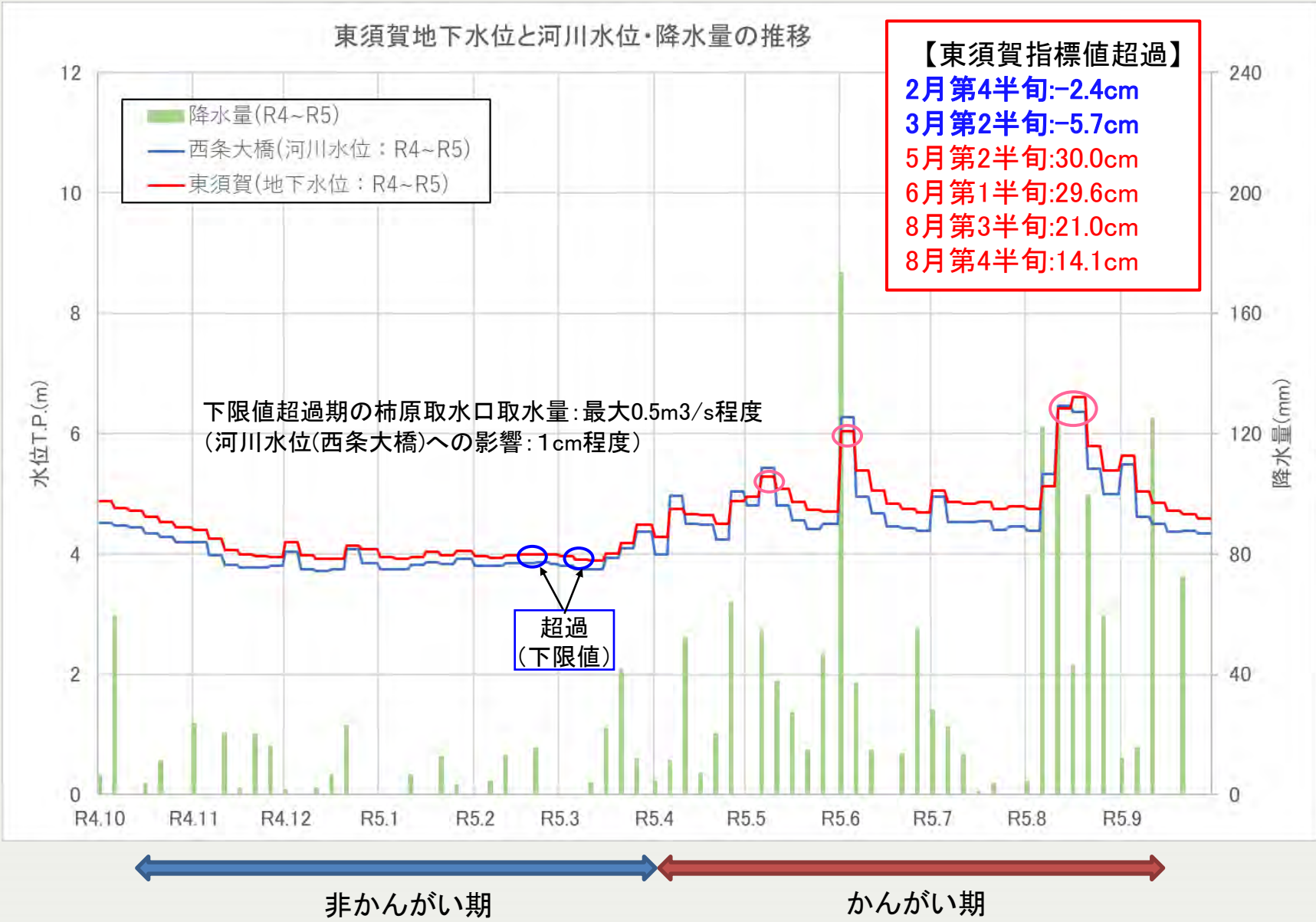


東須賀地点地下水位の変動

5. 地下水位への影響評価 (3) 地下水モニタリングの結果

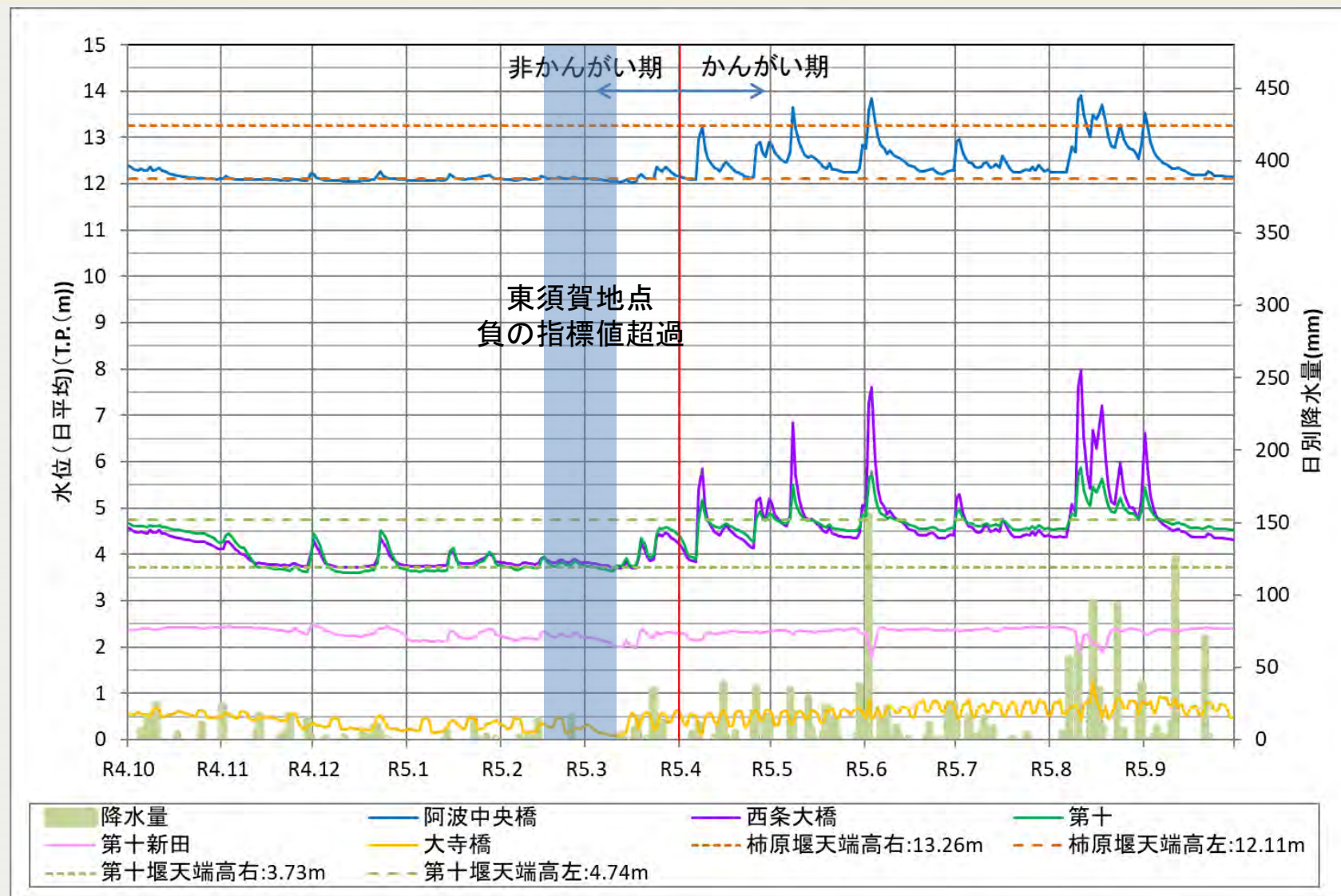
指標値超過と河川流量・雨量との関係：今期の指標値超過の発生状況

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

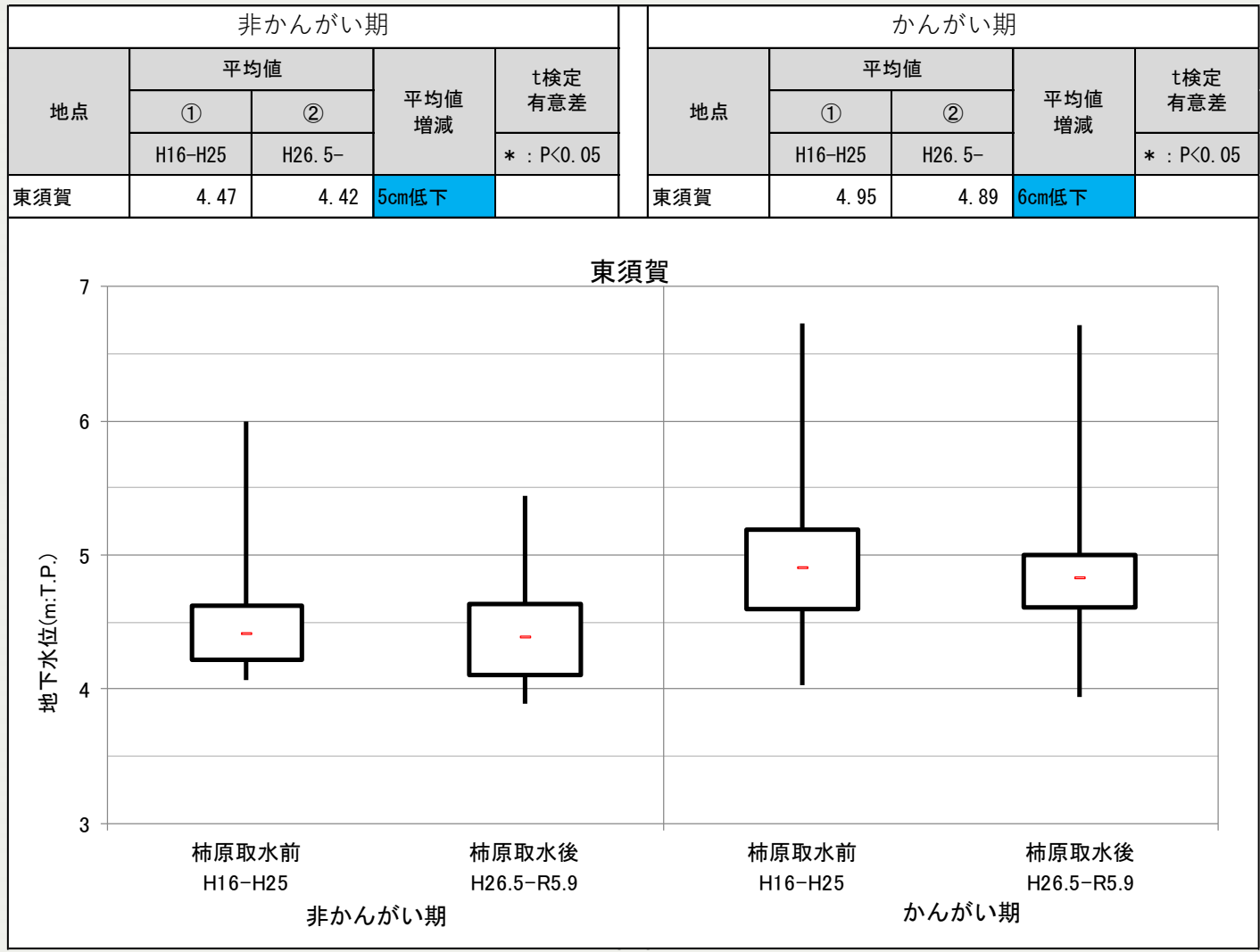


阿波中央橋、西条大橋、第十堰、第十新田、大寺橋の河川水位(R4.10-R5.9)

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】

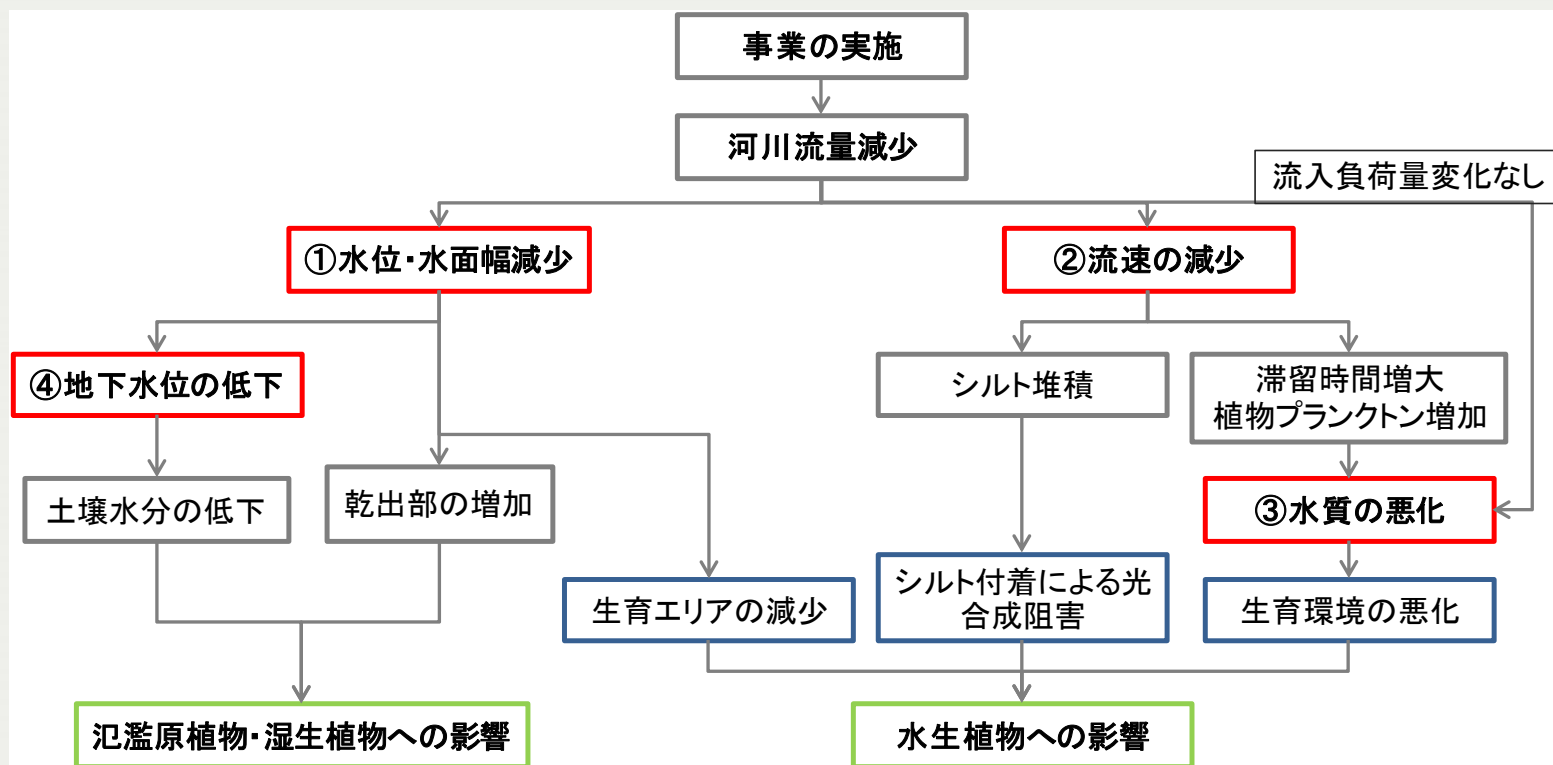
- 取水による減水区間である東須賀地点では、かんがい期に4回、指標値(上限)の超過が確認された。これは、降雨による吉野川本川の水位上昇が原因と考えられる。
- また2月第4半旬及び3月第2半旬に指標値(下限)の超過が確認された。指標値超過期間における柿原取水口の取水量は最大0.5m³/s程度であり、取水による河川水位への影響は1cm程度と非常に小さいため、取水による影響ではなく、冬季の寡雨による河川全体の水位低下の影響と考えられる。
- 地下水位の平均値は取水開始後にかんがい期、非かんがい期共に低下傾向であるが、その差は小さく、有意差は確認されなかった。
- 負の指標値超過回数は、取水開始後、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



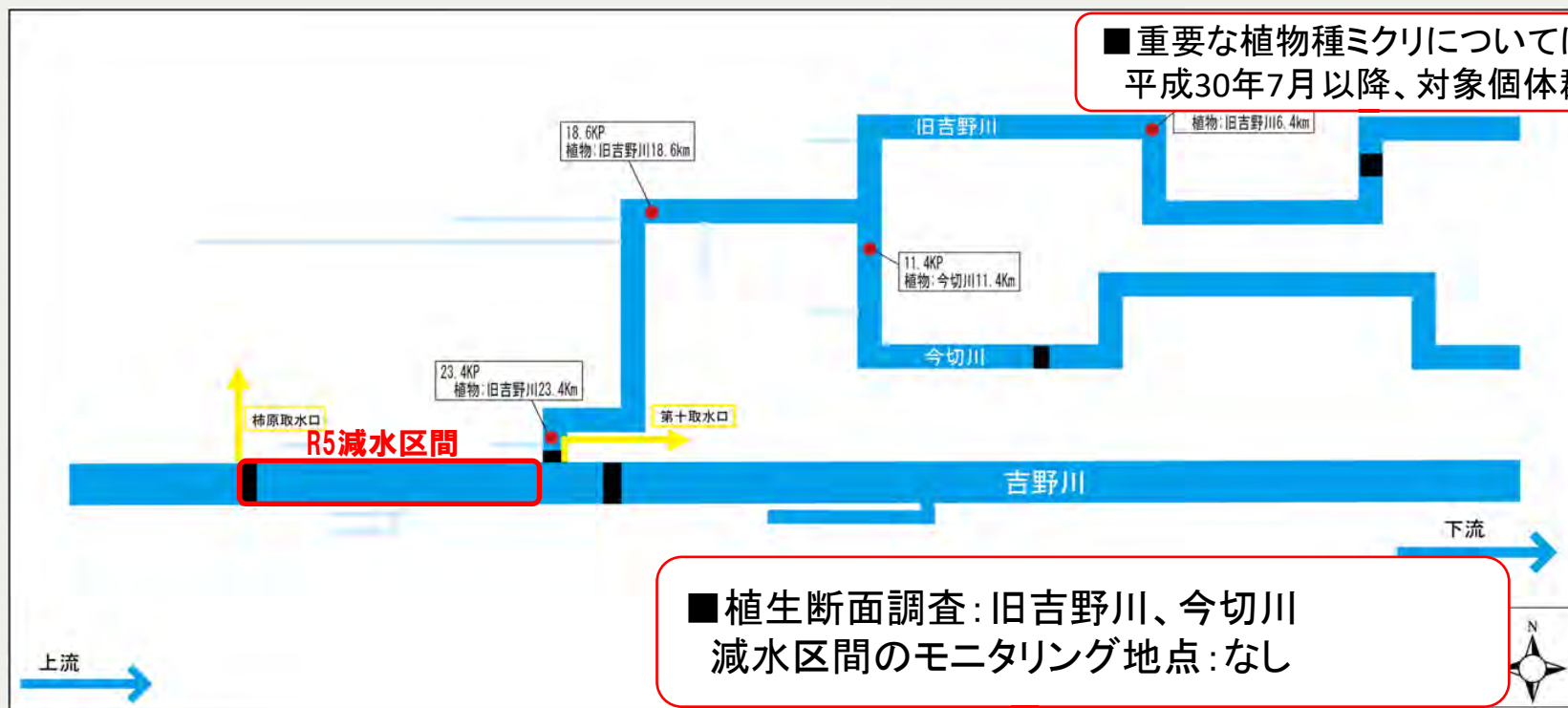
植物への影響フロー インパクトレスポンス図

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

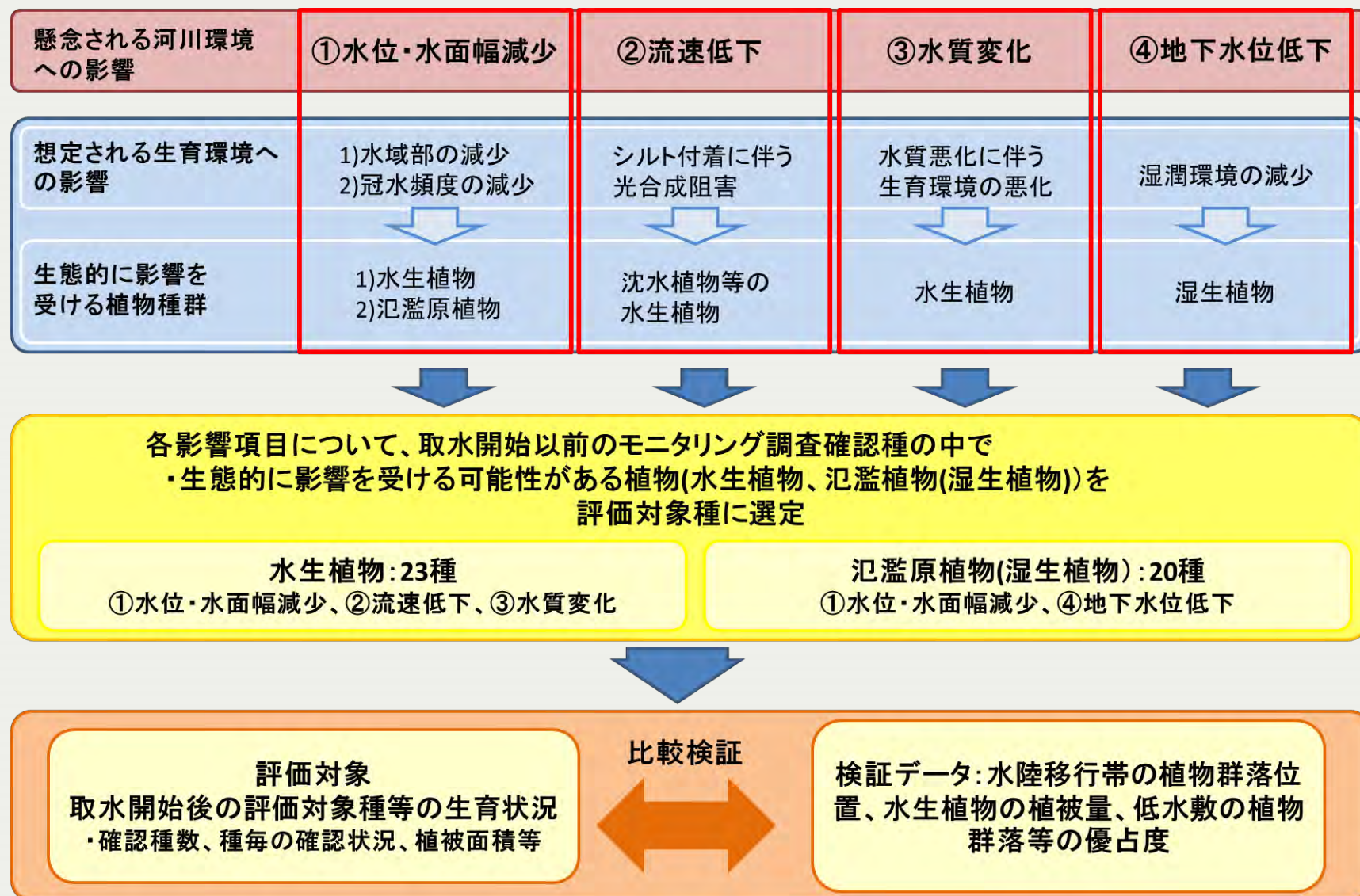
調査内容	調査地点	調査項目
植生断面調査 (H15～：4地点, 年4回)	- 旧吉野川 (23.4km地点, 18.6km地点, 6.4km地点) - 今切川 (11.4km地点)	既設の帯状区における群落構成種および植被率
重要な植物種(ミクリ)の確認調査 (H15～H30：1地点, 年4回) (R1～R3：1地点, 年1回)	旧吉野川 (●●●付近：ミクリの確認地点)	ミクリの個体数と生育状況及び確認位置、生育地の環境条件



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)