

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%		

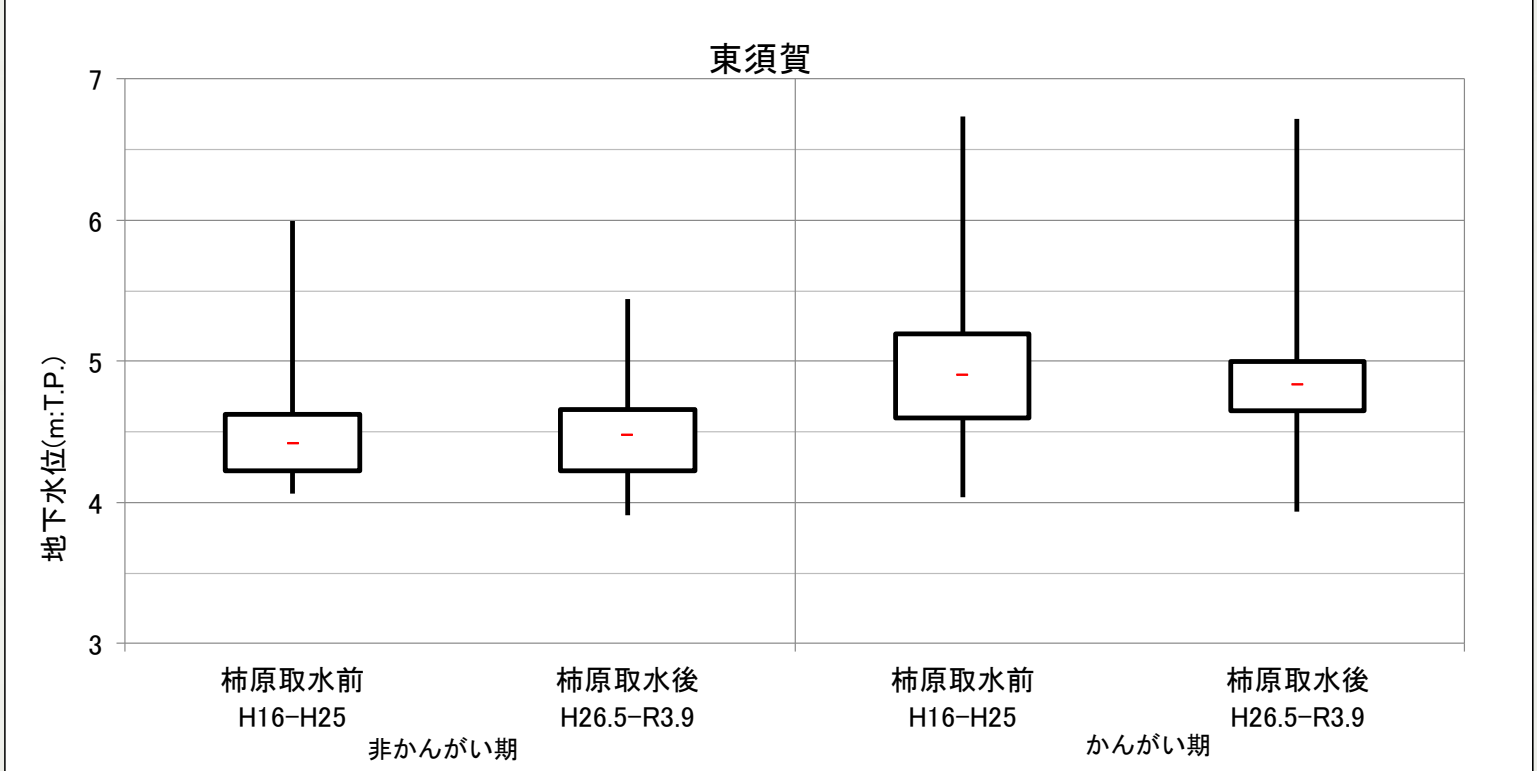
非かんがい期 データ	対象期間	N	負の指標値超過				Fisherの正確確 率検定
			超過なし	超過あり	超過度	超過度の増減	
取水前	H16—H25	371	370	1	0.27%	5.68pt増加	P(片側)=0.00 有意差あり
取水後	H26—	252	237	15	5.95%		

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）

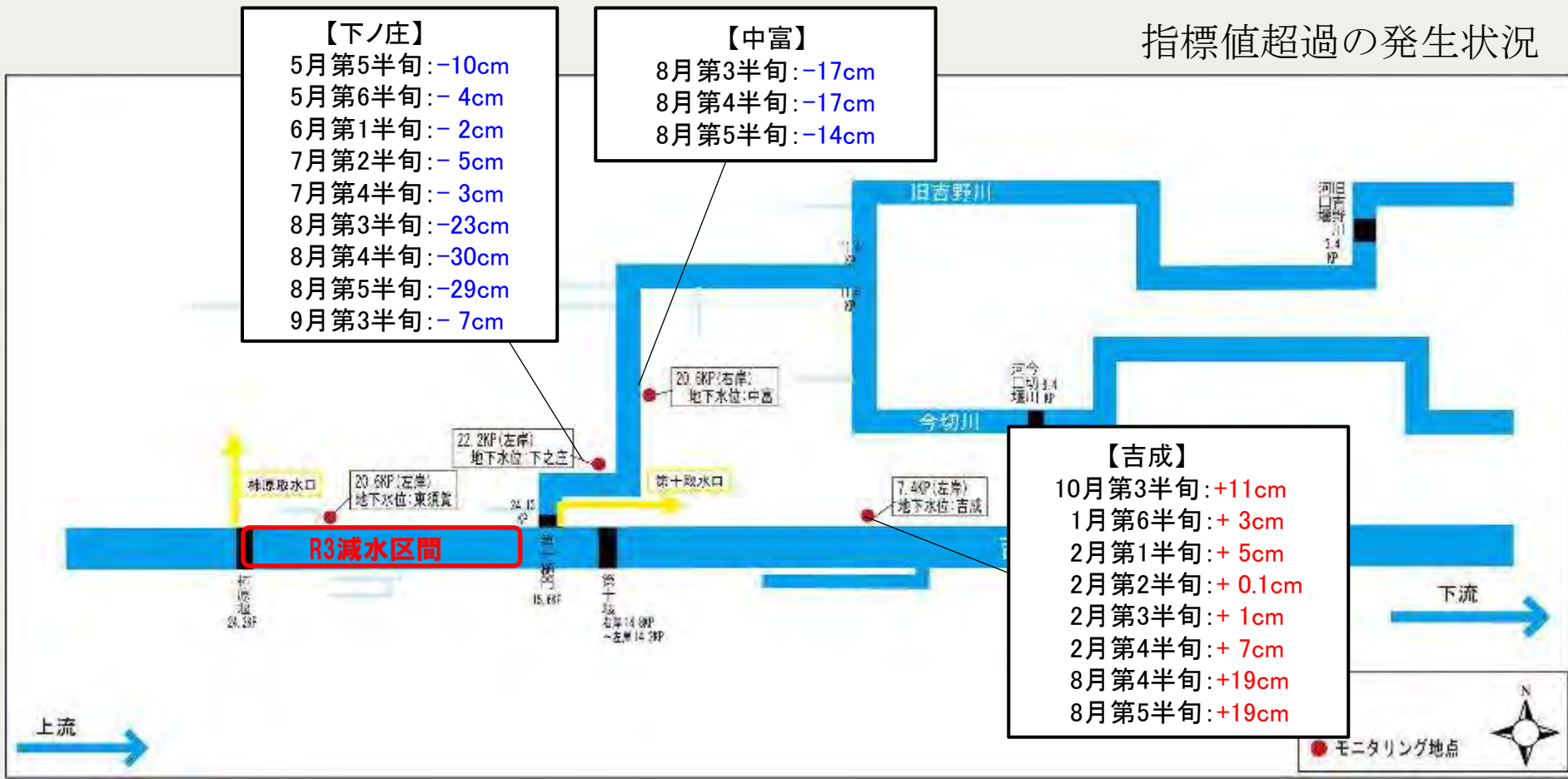
○東須賀地点の地下水位の平均値は、非かんがい期には2cm上昇、かんがい期には3cm低下しているが、t検定の結果、有意差は確認されなかった。

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。

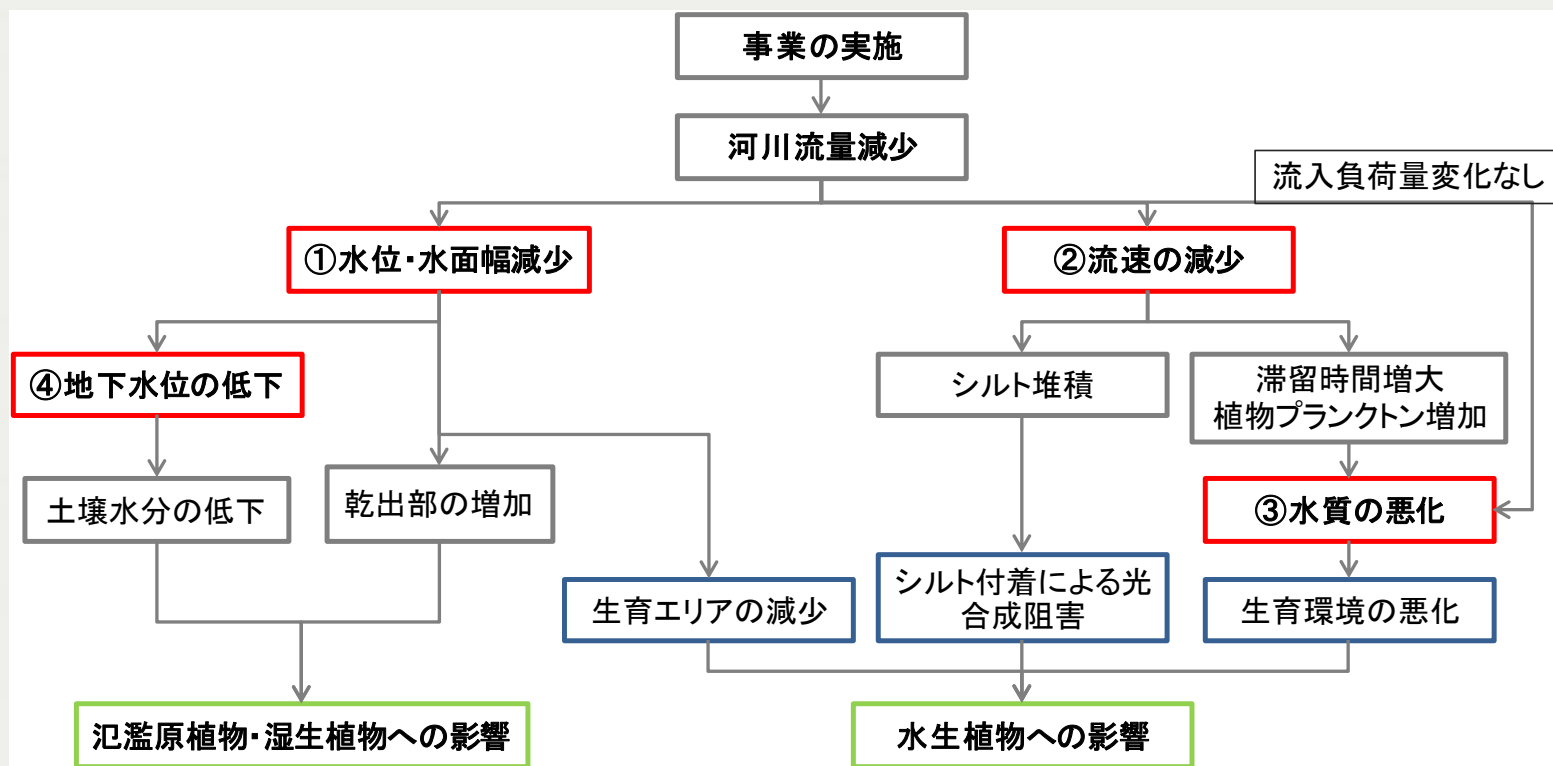
【取水による減水区間外における変化傾向】

- 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

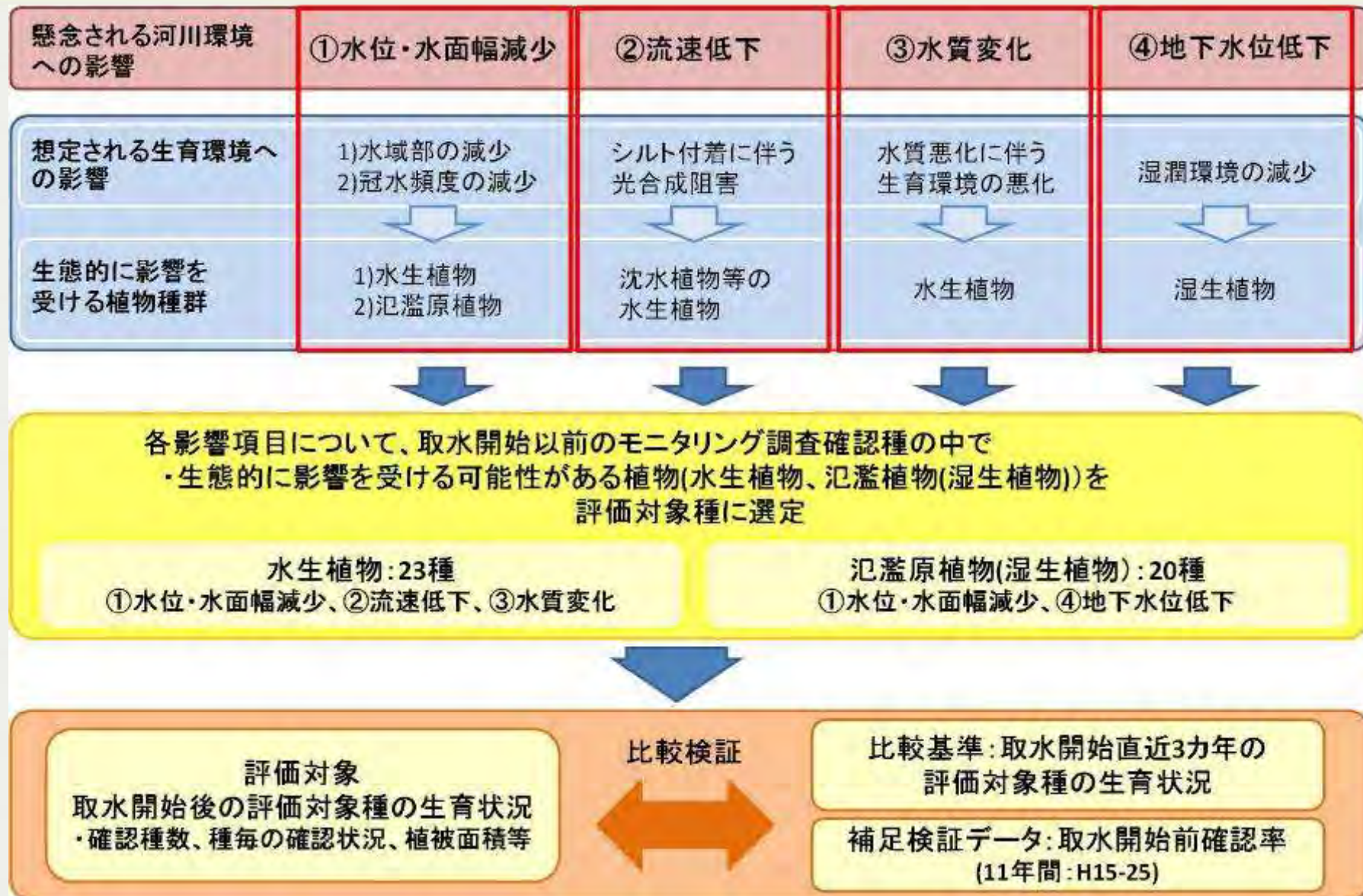
- ・柿原取水口、第十取水口からの取水により、柿原堰下流の吉野川の流量及び第十樋門から旧吉野川への分流量が変化すると考えられる。
- ・平成20年度に河川環境と植物の関係性を模式図化し、取水後の河川環境予測値と植物の生育状況を基に影響予測を実施し、植物への影響はないと推定している。
- ・事業による減水区間を対象としたモニタリング地点のない今年度は、直近10年間の植物の生育状況の取水前後での変化の有無について検証する。



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。

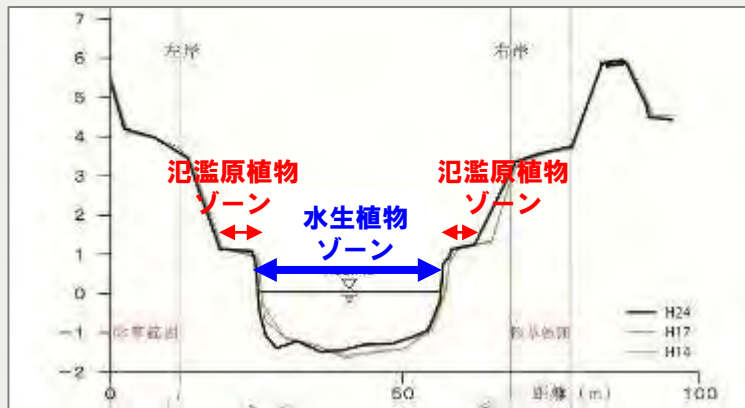
7. 植生への影響評価 (3) 直近10年間の植生変化 (旧吉野川23.4km地点)

■ 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

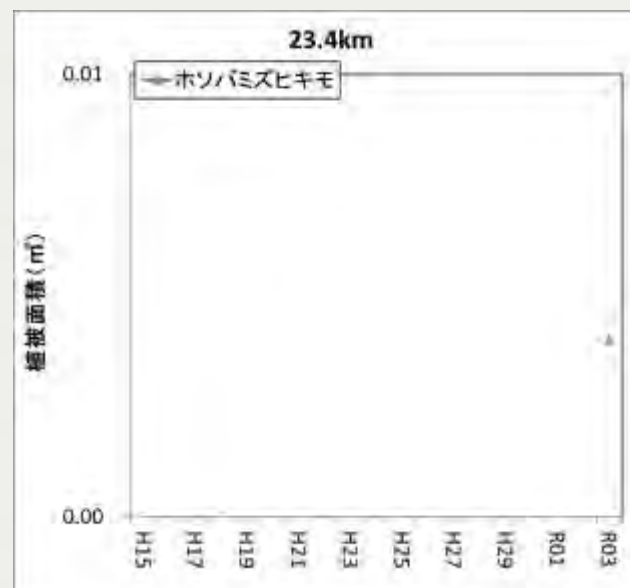
直近10年間の評価対象種の確認状況

	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



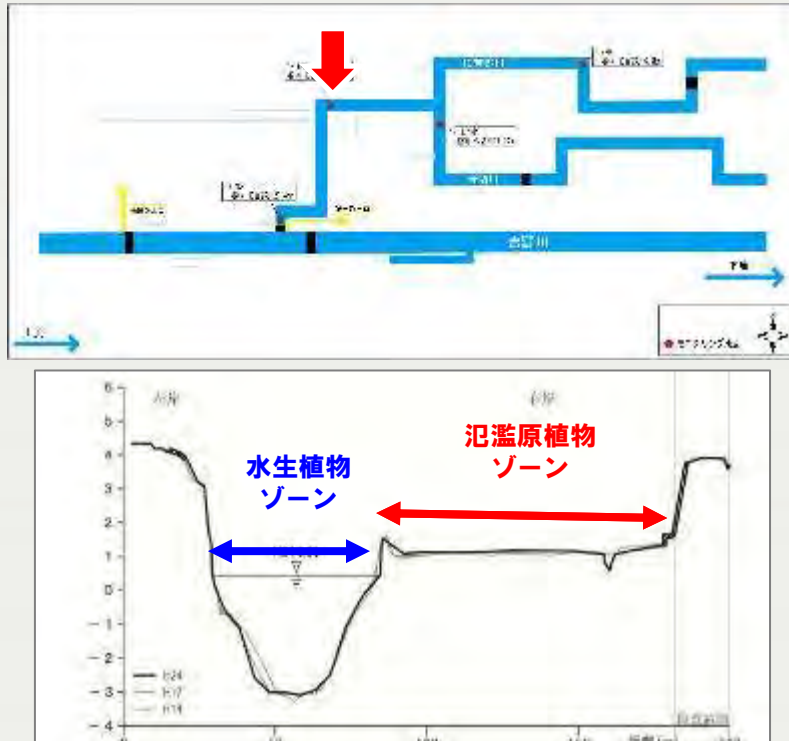
7. 植生への影響評価

(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

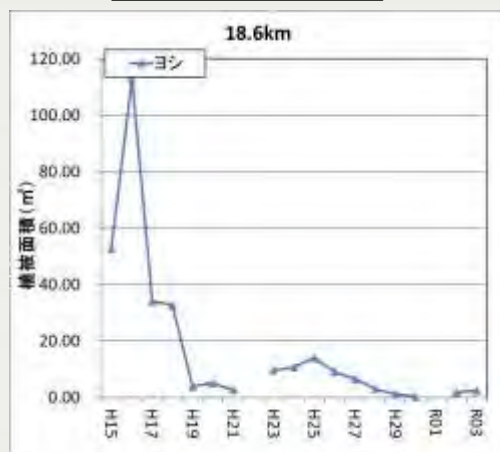
(3) 直近10年間の植生変化 (旧吉野川18.6km地点)

■ 地点別のモニタリング結果 ②旧吉野川18.6km地点

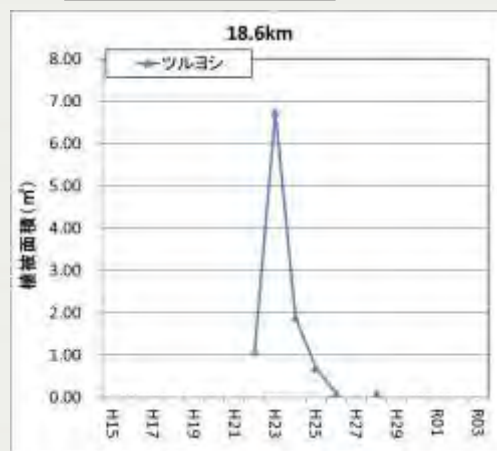
◇ 近年の傾向 (水生植物: 抽水植物)

→ ヨシ、ツルヨシ、マコモは近年減少傾向にある。

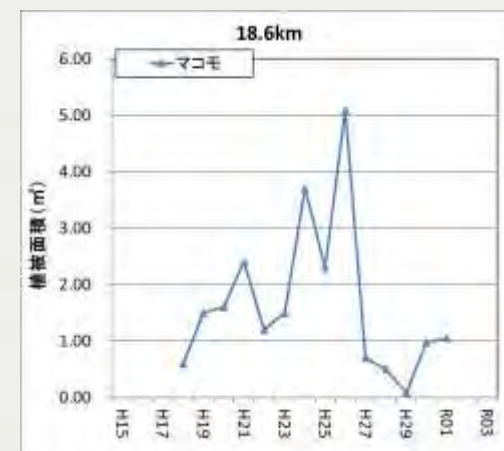
ヨシ



ツルヨシ



マコモ



◇ 直近10年間のR3新規確認種

○なし

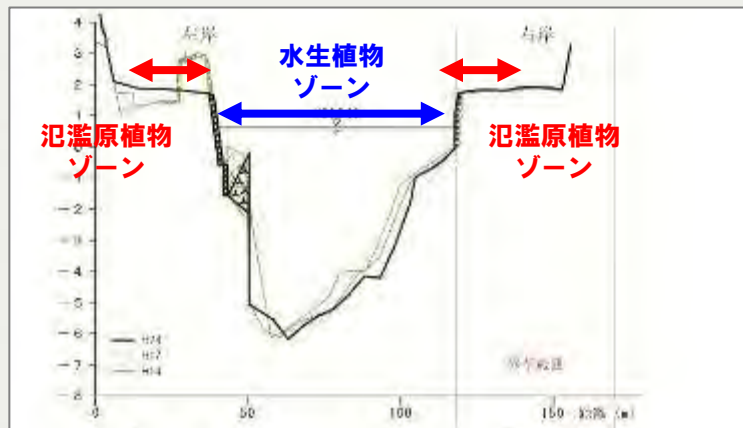
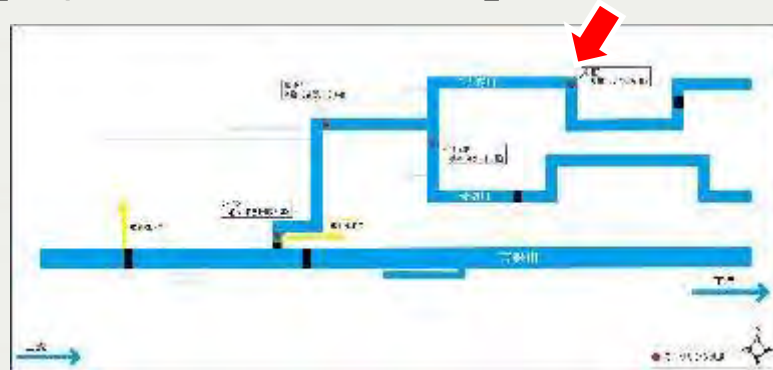
7. 植生への影響評価

(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。

【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（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

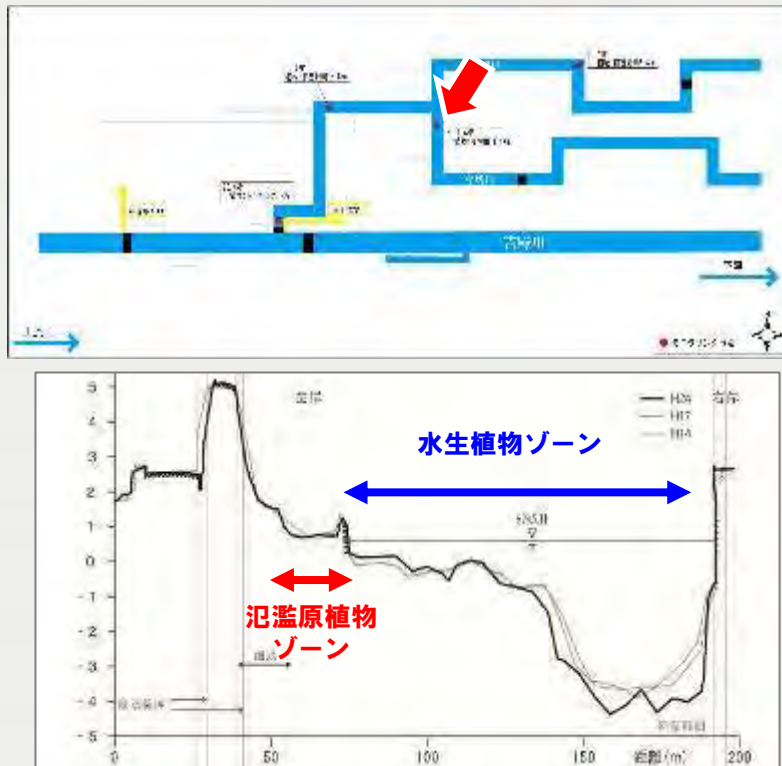
7. 植生への影響評価

(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

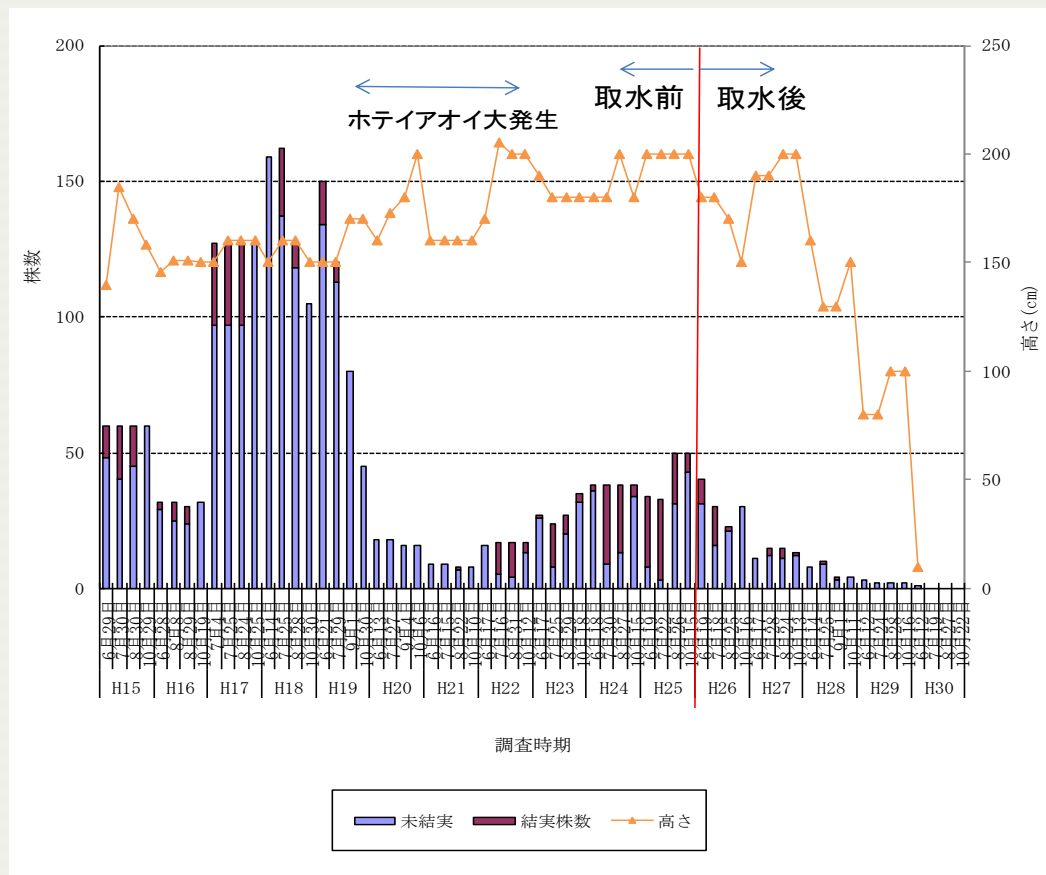
H18撮影



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)



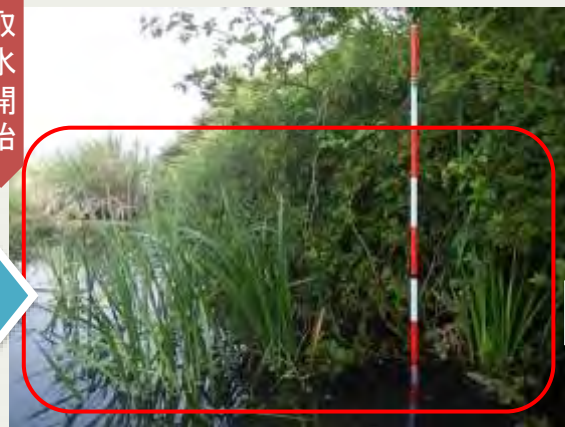
平成15年度から調査を行い、一時は180株を超えたが、平成30年7月以降、確認されていない。

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

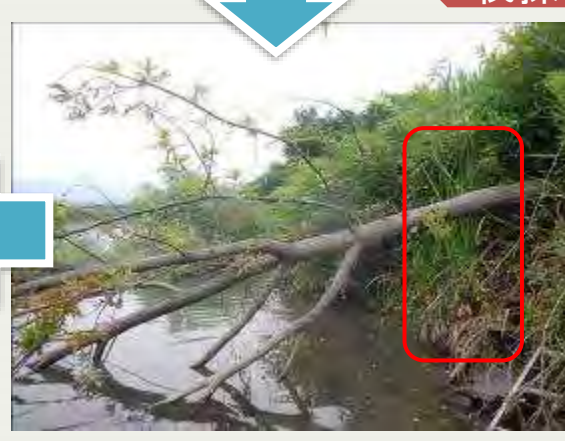


H30/6/12 定点

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

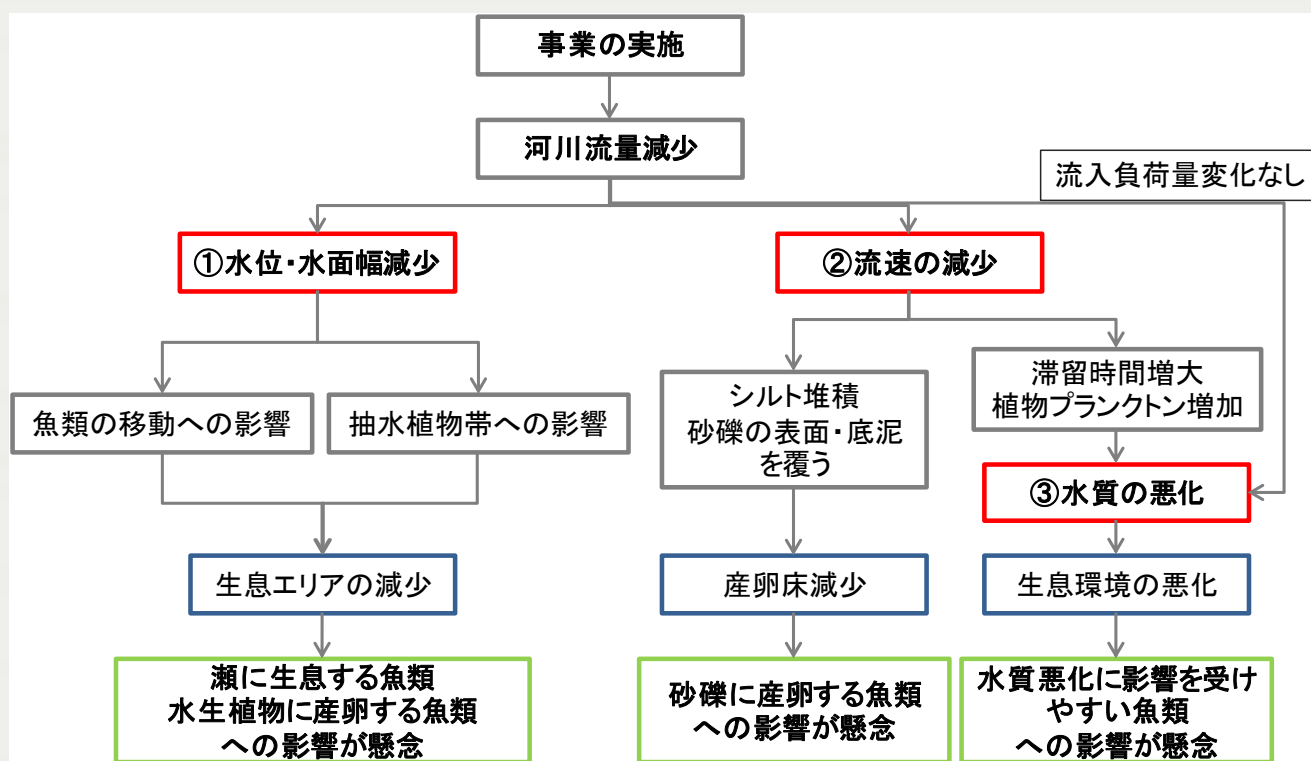
○植生断面調査を実施した4地点は、現時点は、取水による減水区間外であり、取水による植生への影響は想定されない。

○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

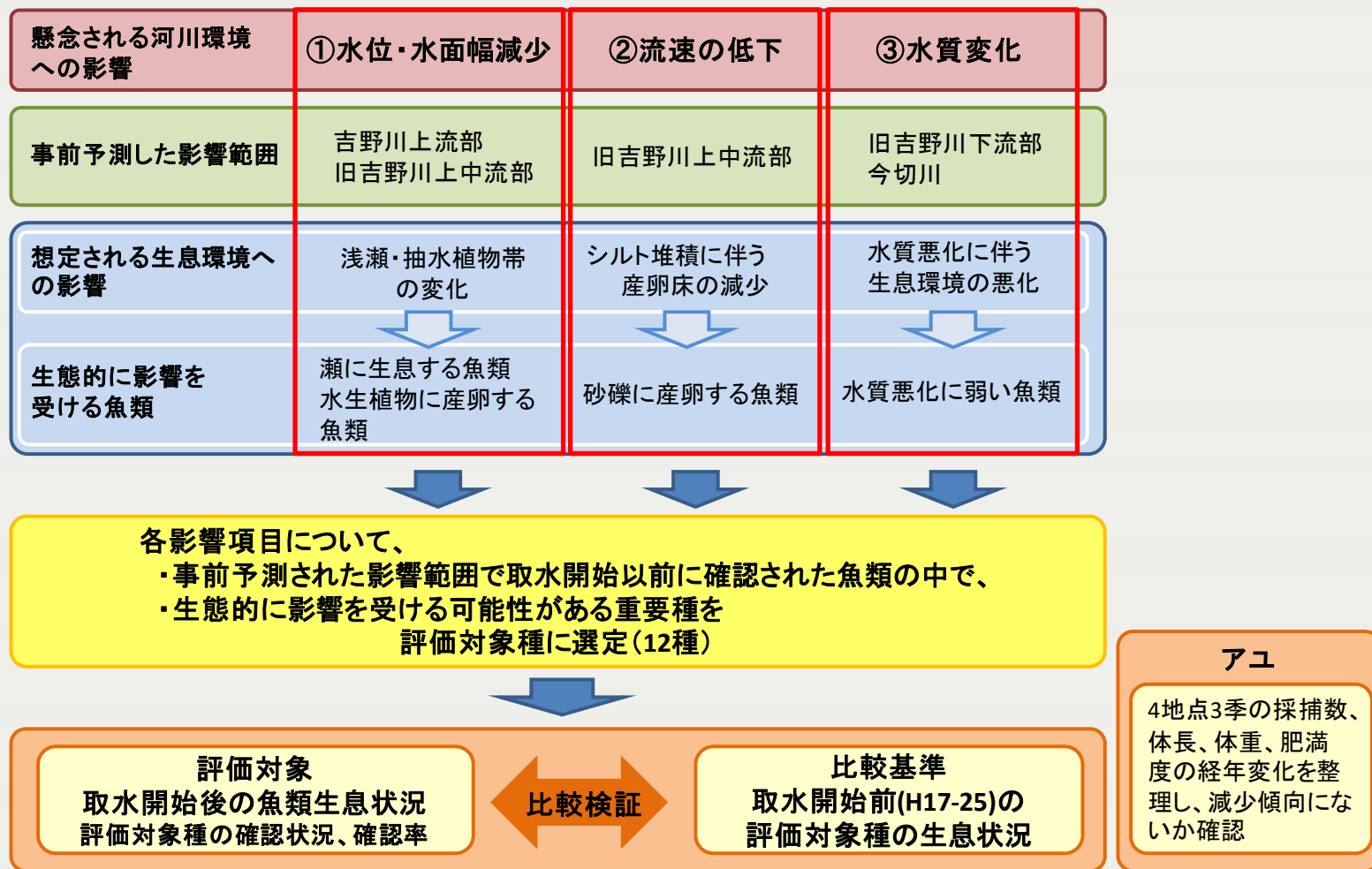
(1) 評価の目的と経緯

- ・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)

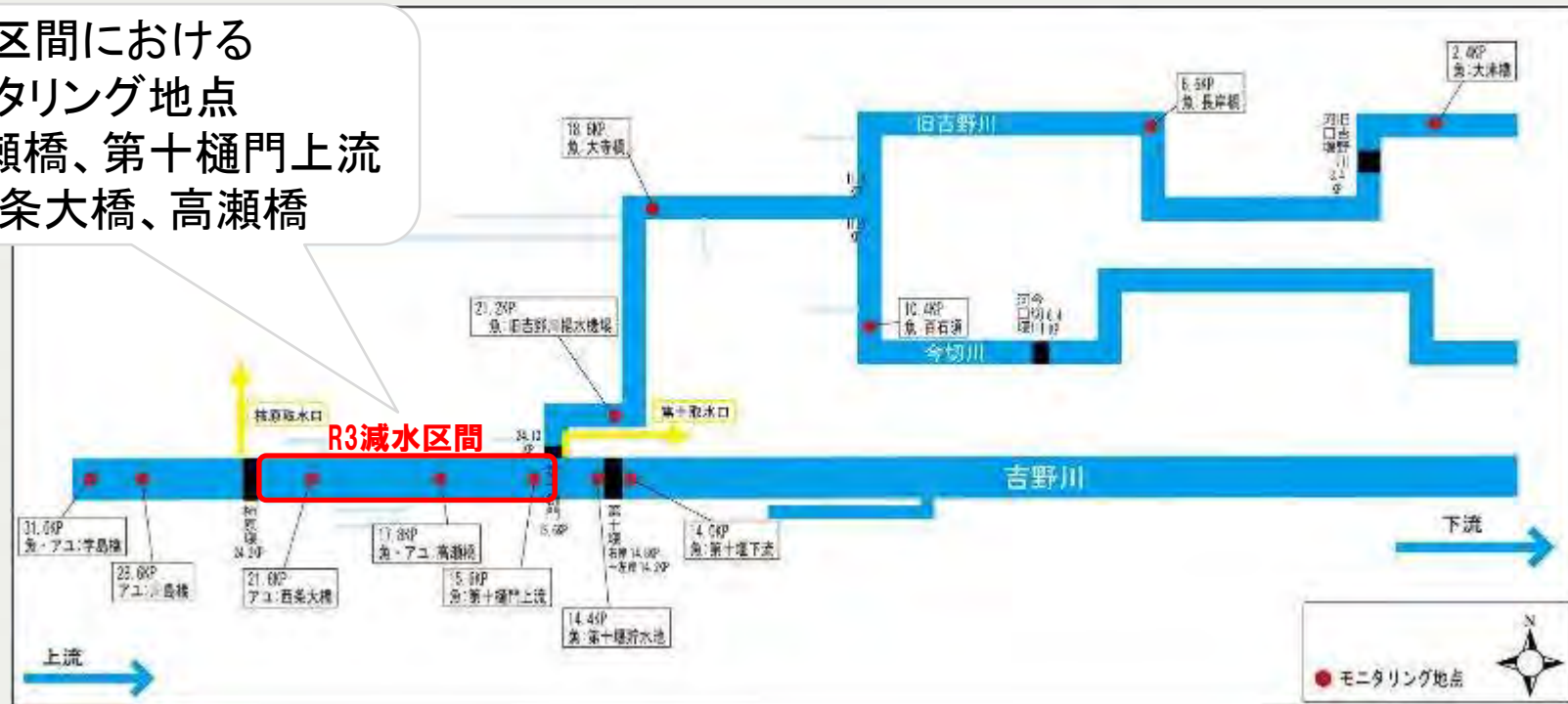
8. 魚類への影響評価

(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

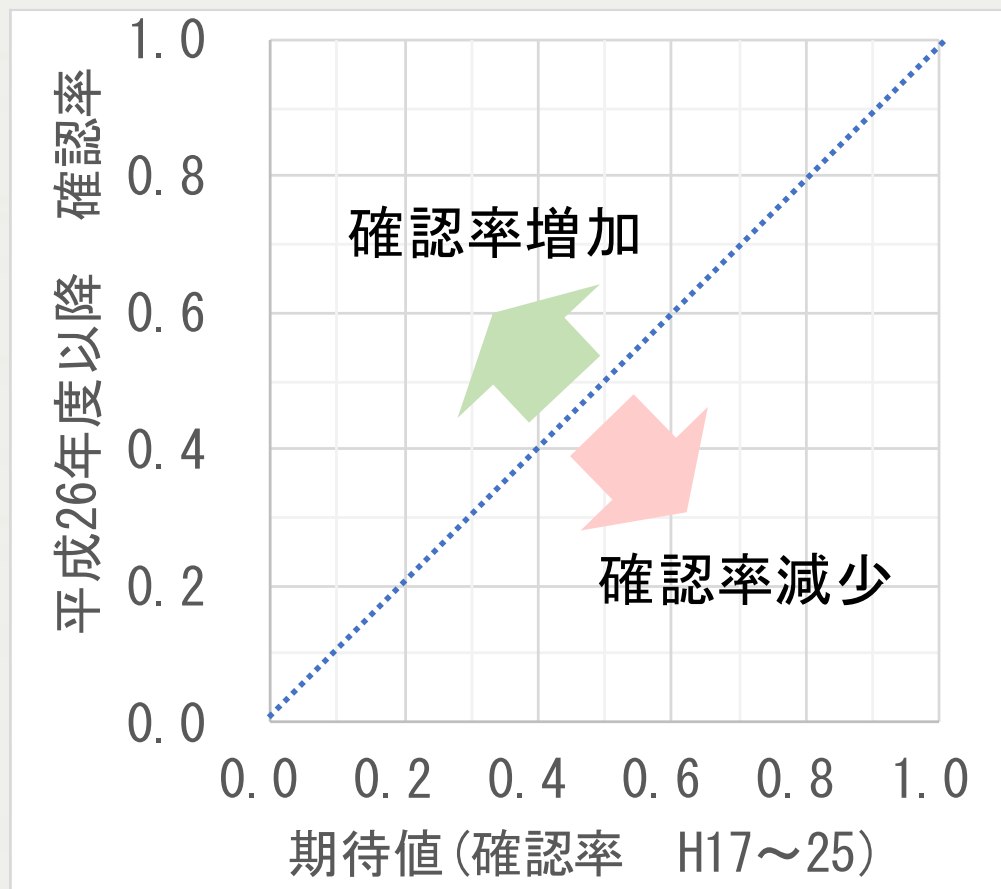
8. 魚類への影響評価

(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																																	
56																																	
57																																	
58																																	
59																																	
60																																	
61																																	
62																																	
63																																	
64																																	
65																																	
66																																	
67																																	
68																																	
69																																	

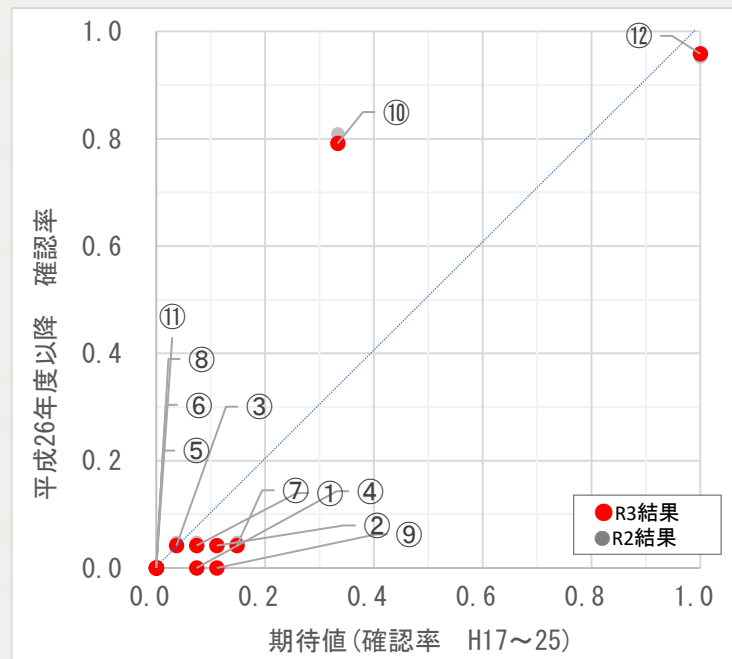
8. 魚類への影響評価

(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																	●					○			
②	●●●		●	●		●															11.1%	③	未確認																		●				1		
③	●●●		●																		3.7%	⑥	未確認																					○			
④	●●●													●				●			7.4%	⑥	未確認																					○			
⑤	●●●																				0.0%	⑥	未確認																					○			
⑥	●●●																				0.0%	⑥	未確認																					○			
⑦	●●●	●		●	●	●															14.8%	③	未確認					●																○			
⑧	●●●																				0.0%	⑥	未確認																					○			
⑨	●●●	●	●											●							11.1%	⑥	未確認																					○			
⑩	●●●				●		●	●	●	●	●		●				●		●		33.3%	⑤	確認年・未確認年あり	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		1		
⑪	●●●																				0.0%	⑥	未確認																					○			
⑫	●●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100.0%	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

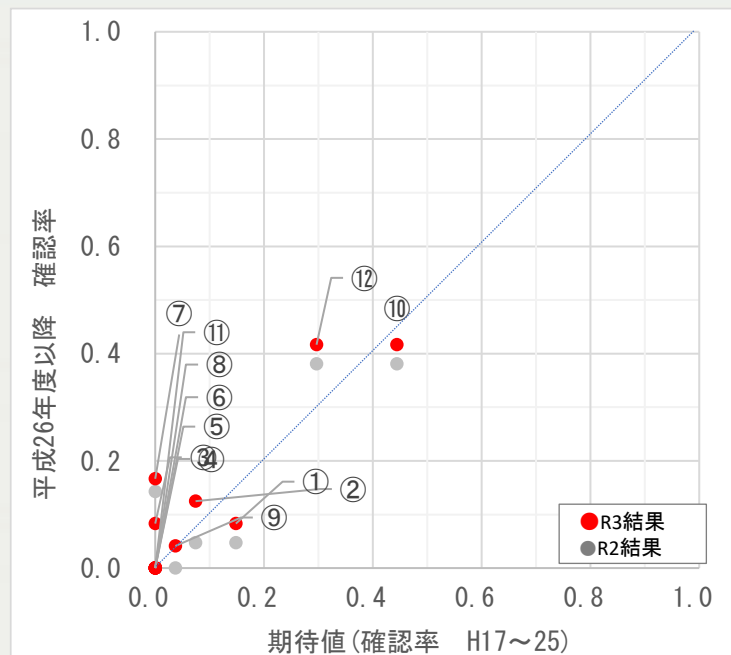
第十樋門上流(減水区間)

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

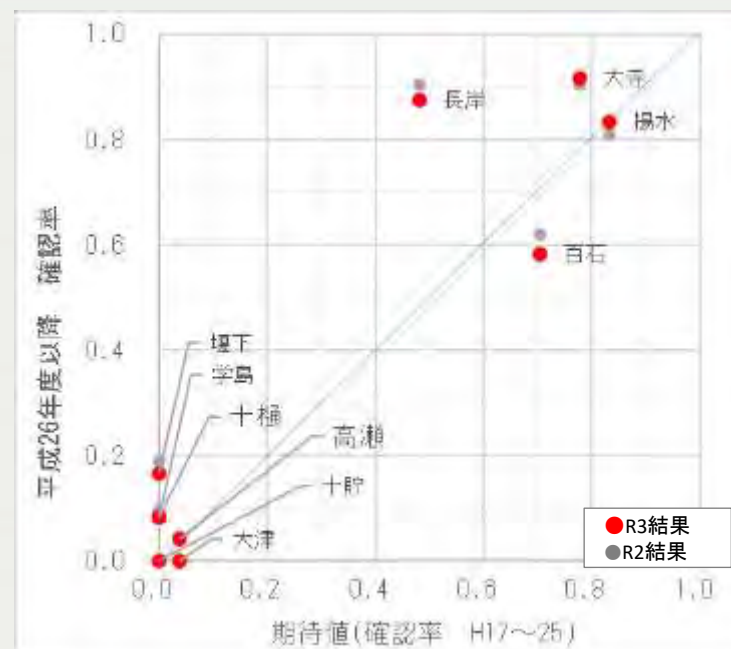
(3) 取水開始前後の魚類相の比較検討・変化有無の検討

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	春		夏
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	●	●		●	●		●	●		●	●	●		●	●		○		

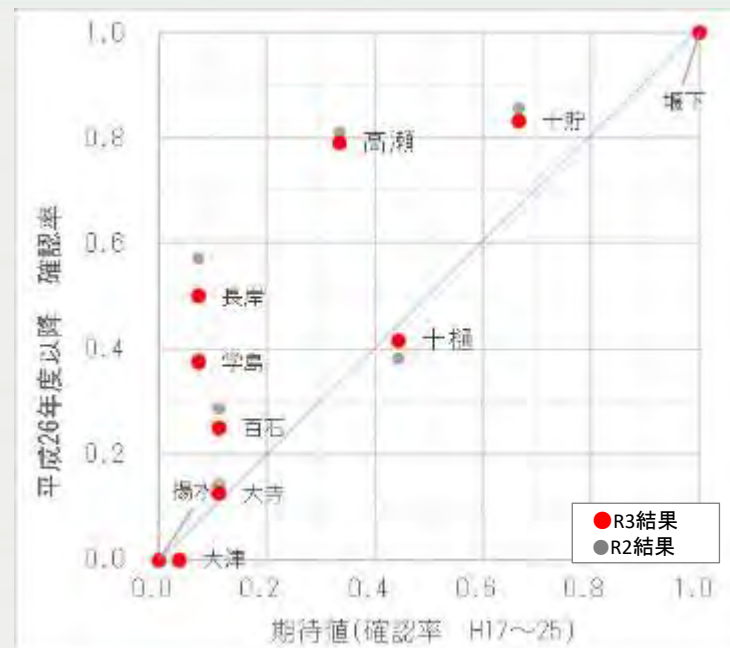
8. 魚類への影響評価

(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		●	●			●		●		●		○		

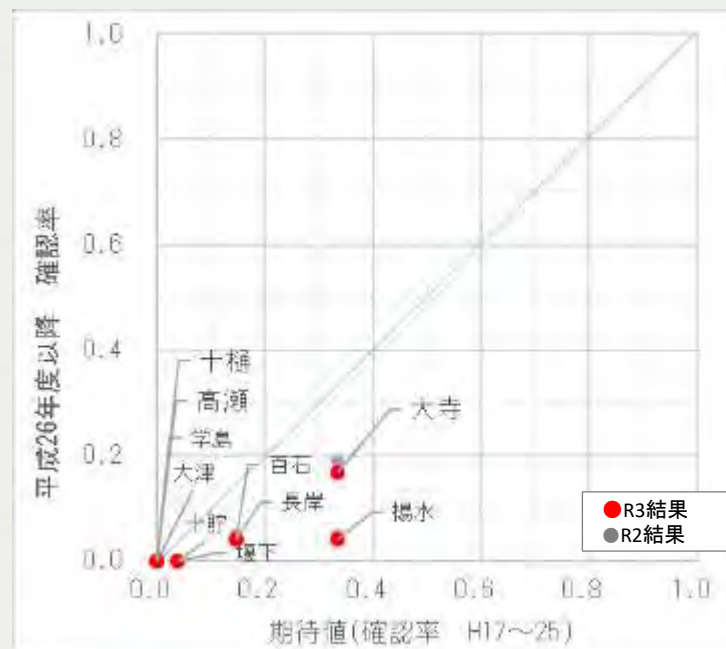
8. 魚類への影響評価

(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	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

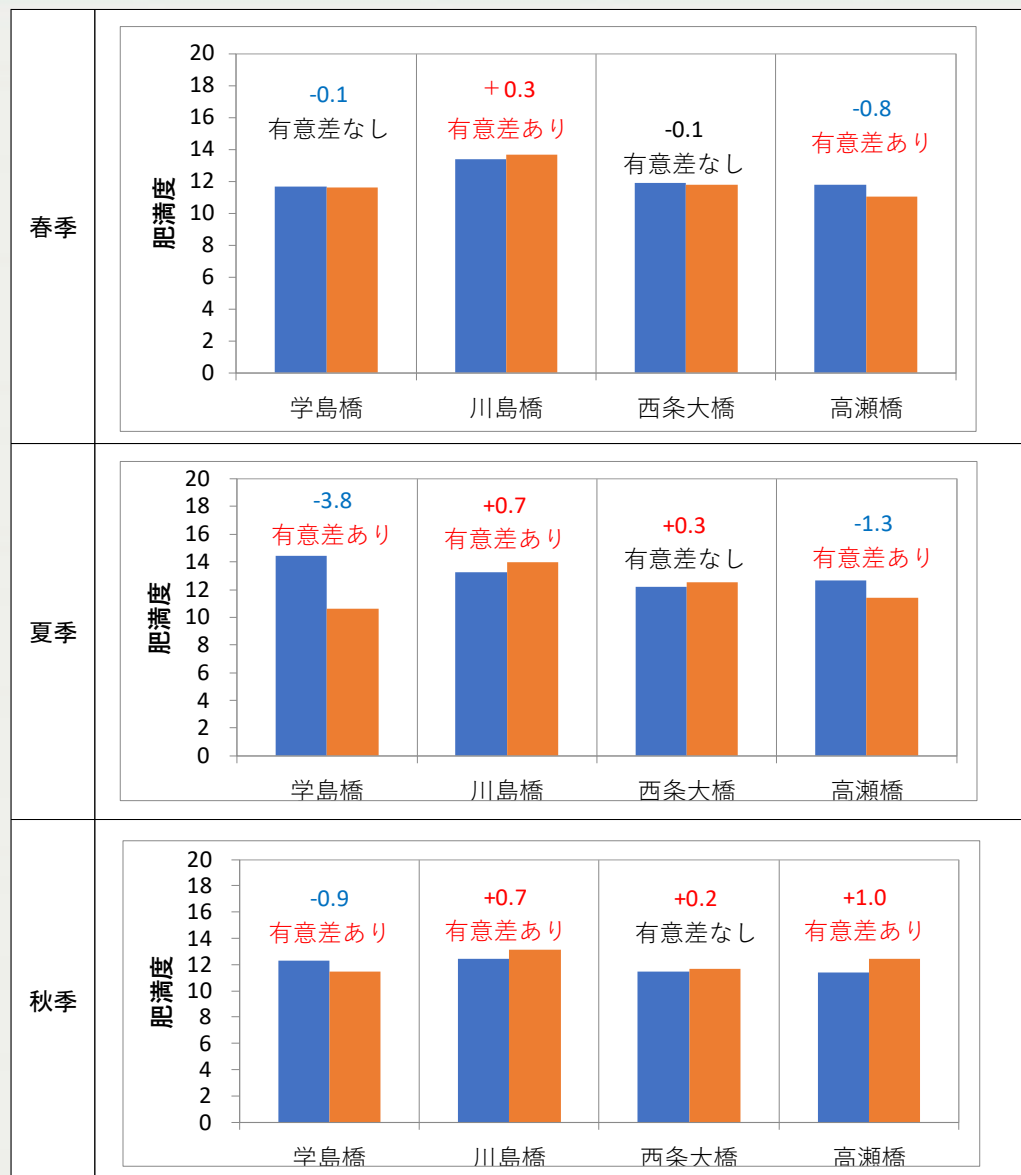
■ H21-H25 平均肥満度

■ 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

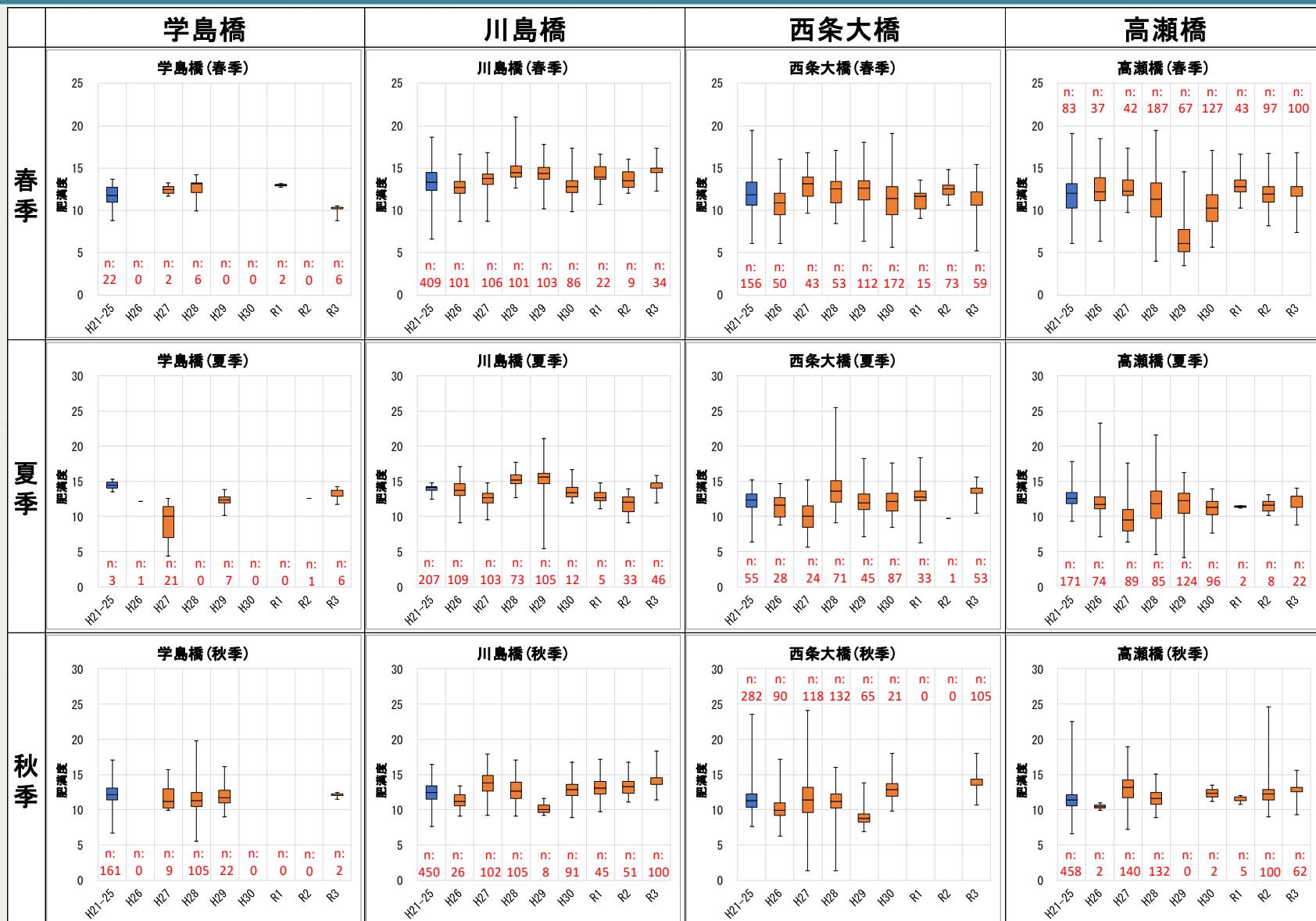
有意差: t検定結果(有意水準P<0.05)



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-