資料-4

令和３年度
水利権変更に伴う河川環境への影響予測評価(案)
説明資料

―　動植物への影響予測　―

第1回河川環境調査委員会　2021.12.17

1．植物への影響予測
（1）植物への影響予測の経緯・目的

◆ 平成30年３月の水利権変更による河川流況の変化が、植物に影響を与えることが想定されるため、平成20年度と同様の手法でシミュレーションを実施し、植物への影響を再評価する。

➢ 経　　緯

・平成18年の水利権に基づき、平成20年度の河川環境調査委員会において地下水位の影響予測及び評価を実施。
・その後、営農形態の変化等により、水利権と利水ニーズに乖離が生じたため、平成30年３月に水利権を変更。
・今回、平成20年度と同様の計算手法でシミュレーションを実施し、取水による植物への影響を予測・評価。

➢ 評価方法

・平成20年度影響予測時に河川環境と植物の関係性を模式図化したインパクトレスポンス図に基づき、４つの河川環境への変化（①水位・水面幅の減少、②流速の減少、③水質の変化、④地下水位の低下)に対する植物への影響について予測する。
・影響予測においては、①植物に係る影響要因の変化予測と②種別の影響予測の2点の検討を行う。

影響予測範囲の区分

本事業により流量変化が生じる範囲は、吉野川の柿原堰から第十堰まで、旧吉野川の第十樋門から旧吉野川河口堰、今切川の今切川河口堰までであり、影響予測はブロック区分ごとに影響の程度を考慮し、検討を行う。

番号	ブロック名	河　川	区　　間	延　長	水域類型
1	柿原堰下流	吉野川	柿原堰24.2km ～ 本川20km（第十堰湛水域上流端）	4.2km	河川A
2	高瀬橋	吉野川	本川20km ～ 本川16km（第十樋門地点）	4.0km	河川A
3	第十堰	吉野川	本川16km ～ 本川14.5km（第十堰）	1.5km	河川A
4	第十樋門	旧吉野川	旧吉野川24.1km ～ 22.0km （第十樋門）　（勾配急変地点）	2.1km	河川A
5	宮川内谷川	旧吉野川	旧吉野川22.0km ～ 19.8km（宮川内谷川合流地点）	2.2km	河川A
6	市場橋	旧吉野川	旧吉野川19.8km ～ 11.0km（今切川分流地点）	8.8km	河川A
7	旧吉野川河口堰	旧吉野川	旧吉野川11.0km ～ 3.6km（旧吉野川河口堰地点）	7.4km	河川A
8	今切川河口堰	今切川	今切川11.2km ～ 8.4km （分流点）　（今切川河口堰地点）	2.8km	河川C

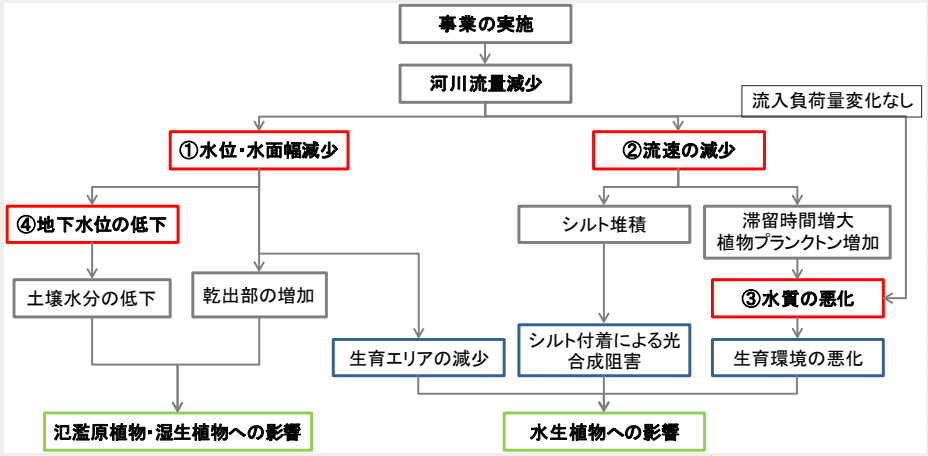


図　植物への影響フロー　インパクトレスポンス図

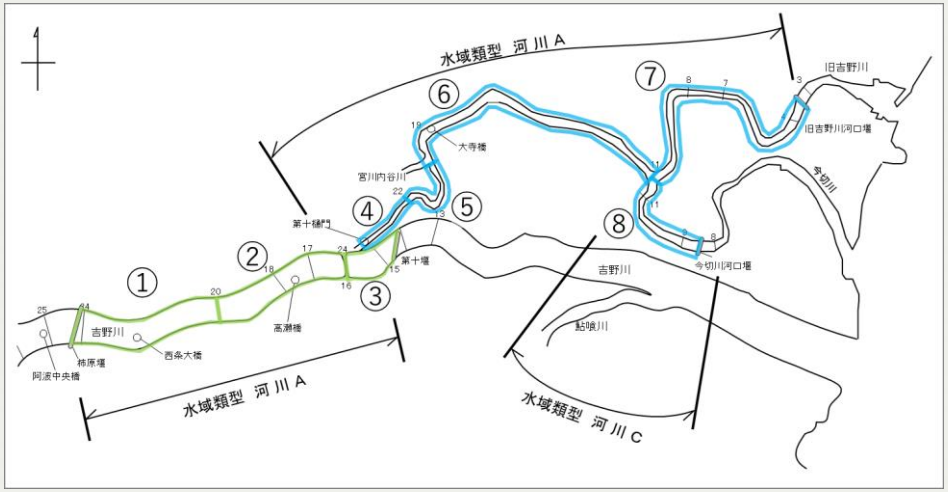


図　影響予測区間のブロック図

1．植物への影響予測
（1）植物への影響予測の経緯・目的

◆ 植物に係る影響要因の変化予測

事業による影響要因の変化について、R1水収支計算結果(水位・水面幅、流速)、R1水質影響予測結果(水質)、R3地下水位影響予測結果(地下水位)を基に影響の程度を検討した。対象とする期間については主に変化量が最も大きい年度の予測結果を使用した。

影響要因	影響程度の検討	対象期間
①水位・水面幅減少	水際植生の冠水条件の変化(平均、最大)	平均：H6,H18～H28、最大：H22平水年
②流速の減少	流速の減少量、減少期間	H6異常渇水年
③水質の変化	DO(年最小値)、クロロフィルa(年最大値)の変化量	H6異常渇水年
④地下水位の低下	A層地下水位低下量	H27豊水年

◆ 種別の影響予測

・生態的特性から①水位・水面幅の減少、②流速の減少、③水質の変化、④地下水位の低下により生育環境が影響を受ける植物の中から、A.代表的な種、B.経年変化から見た環境変化に対する感受性の高い種、C.重要種の観点から抽出を行い、予測対象種を選定した。

・予測対象種について、影響区間における確認状況及び各影響要因の変化量から事業による種別の影響を検討した。

1．植物への影響予測
（1）植物への影響予測の経緯・目的

◆ 河川環境への変化について、R1水収支計算結果(水位・水面幅、流速)、R1水質影響予測結果(水質)、R3地下水位影響予測結果(地下水位)を基に事業による変化量の大きい区間を対象に、植物への影響の検討を行った。

影響要因	影響検討区間
①水位・水面幅減少	ブロック④、ブロック⑥
②流速の減少	ブロック④、ブロック⑥
③水質の変化	ブロック⑦、ブロック⑧
④地下水位の低下	ブロック⑤

ブロック④
水位：-14cm
水面幅：-62cm
流速：-10cm/s
Chl-a：0.1μg/L
DO：変化なし
地下水位：-15cm~-10cm

ブロック⑥
水位：-3cm
水面幅：-24cm
流速：-5cm/s
Chl-a：5.2μg/L
DO：変化なし
地下水位：-10cm~-5cm

ブロック⑦
水位：変化なし
水面幅：変化なし
流速：変化なし
Chl-a：14.2μg/L
DO：0.1mg/L
地下水位：-5cm~0cm

ブロック②
水位：変化なし
水面幅：-16cm
流速：-1cm/s
Chl-a：変化なし
DO：変化なし
地下水位：-5cm~0cm

ブロック⑤
水位：-6cm
水面幅：-25cm
Chl-a：0.2μg/L
DO：変化なし
地下水位：-15cm~-10cm

ブロック⑧
水位：変化なし
水面幅：-1cm
流速：-1cm/s
Chl-a：13.3μg/L
DO：変化なし
地下水位：0cm~5cm

ブロック①
水位：-2cm
水面幅：-85cm
流速：-3cm/s
Chl-a：変化なし
DO：変化なし
地下水位：-15cm~-10cm

ブロック③
水位：変化なし
水面幅：変化なし
Chl-a：-0.2μg/L
DO：0.1mg/L
地下水位：-10cm~-5cm

項目	表示値	対象期間
水位	かんがい期平均の最大変化量	H6,H19,H22
水面幅	かんがい期平均の最大変化量	H6,H19,H22
流速	かんがい期平均の最大変化量	H6,H19,H22
Chl-a	年最大値の変化量	H6
DO	年最小値の変化量	H6
地下水位	A層最大変化量	6月中旬：H6,H19,H22,H27

H6異常渇水年,H19渇水年,H22平水年,H27豊水年

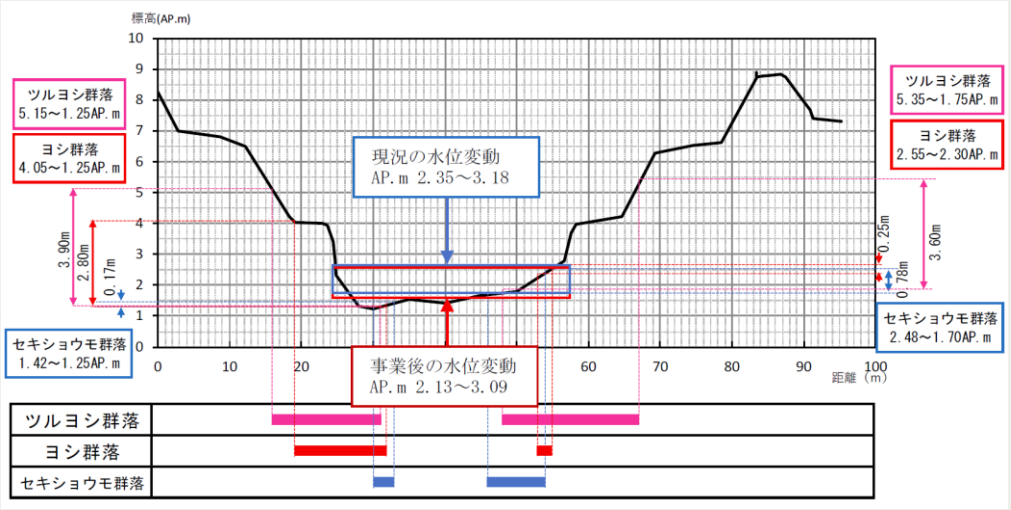
1．植物への影響予測
（2）水位・水面幅変化による影響予測　①水位変化

◆ 河川流量減少に伴う水位変化に着目し、湿生地や水域に成立する植物群落の冠水日について、事業前後の変化を検証した。影響予測の対象区間は、平水年、渇水年、異常渇水年を通して、かんがい期に平均10cm以上の水位低下が予測されたブロック4(調査地点：旧吉野川23.4km)と平均2~3cm程度の水位低下が予測されたブロック6(調査地点：18.6km)とした。

➢ ブロック4　旧吉野川23.4km

・事業後の冠水日数は、湿生地に生育するヨシ群落、ツルヨシ群落、水域に生育するセキショウモ群落ともに事業前と比べ大きな変化がなく、干出期間も断続的であることから、植生への影響は小さいと想定される。

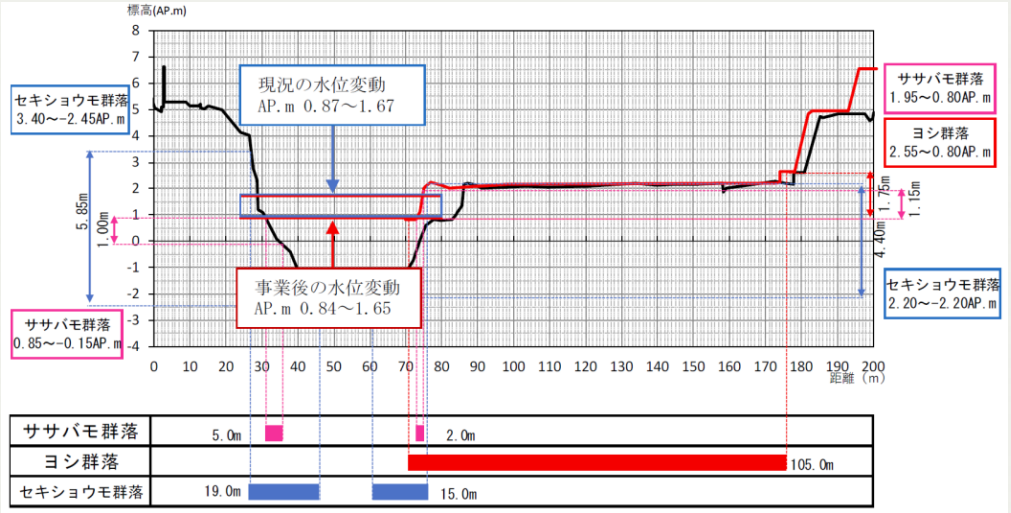
群落名	23.4km地点　年間冠水日数(H6,H18～H28)			
	左岸		右岸	
	事業前	事業後	事業前	事業後
ヨシ群落	0～365	0～365	356～364	312～360
ツルヨシ群落	0～365	0～365	0～365	0～365
セキショウモ群落	365	365	361～365	327～365



➢ ブロック6　旧吉野川18.6km

・事業後の冠水日数は、ヨシ群落、セキショウモ群落、ササバモ群落ともに事業前と比べ大きな変化がないことから、植生への影響は小さいと想定される。

群落名	18.6km地点　年間冠水日数(H6,H18～H28)			
	左岸		右岸	
	事業前	事業後	事業前	事業後
ヨシ群落	―	―	0～363	0～361
ササバモ群落	359～365	356～365	1～363	1～361
セキショウモ群落	0～365	0～365	1～365	1～365

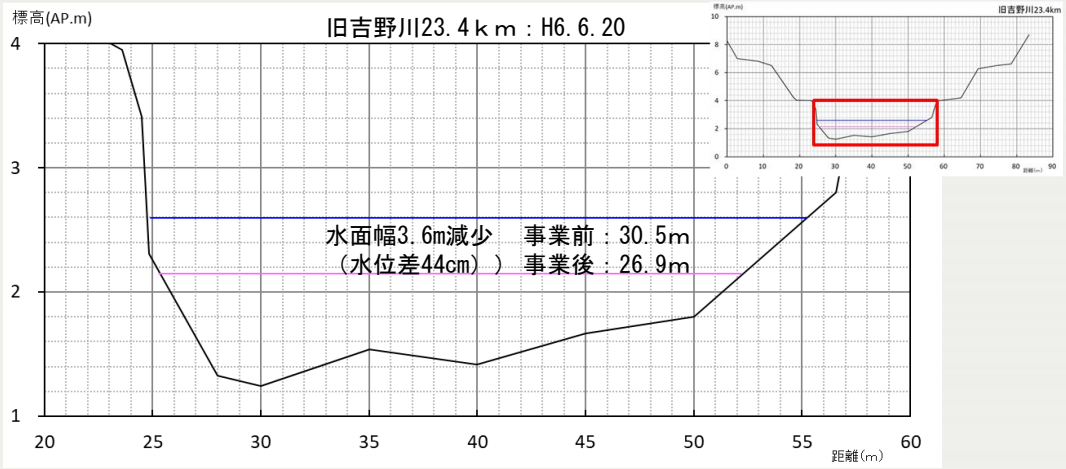


1．植物への影響予測
（3）水位・水面幅変化による影響予測　②水面幅変化

◆ 河川流量減少に伴う水面幅の変化に着目し、事業前後の変化を検証した。影響予測の対象区間は、平水年、渇水年、異常渇水年を通して、かんがい期に平均27cm～62cmの水面幅の減少が予測されたブロック4(調査地点：旧吉野川23.4km)と平均22~29cm程度の水面幅の減少が予測されたブロック6(調査地点：18.6km)とした。

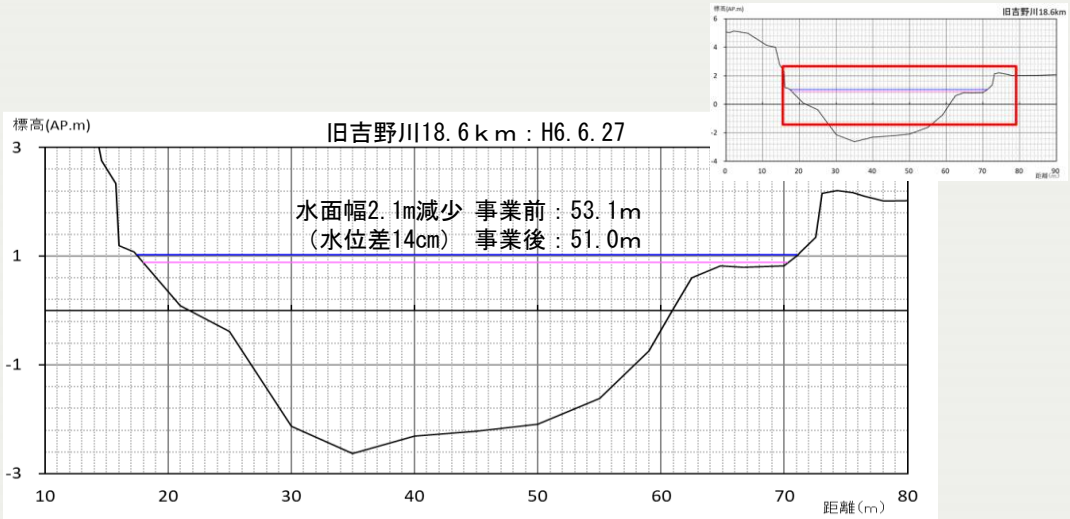
➢ **ブロック４　旧吉野川23.4km**

- 水面幅が最も縮小する日は異常渇水年（H6）の6月20日で、3.6m(11.8%)減少する。ただし、このような減少はかんがい期間のうち、2日間程度である。
- 現況で6月の月間の水面幅の変動は最大約1.3mであり、事業による水面幅の減少は、現況の変動範囲を超えている。
- 当地点での事業前後の水面幅の減少はやや大きな変化であるが、水際植生の冠水頻度には大きな変化がないことから、現況の植生が維持されると想定される。



➢ **ブロック6　旧吉野川18.6km**

- 水面幅が最も縮小する日は、異常渇水年（H6）の6月27日で、2.1m(約4%)減少する。
- 現況での6月の月間の水面幅の変動は最大約4.4mで、事業による水面幅の減少は現況の変動範囲内であり、大きな変化ではないことから、現況の植生が維持されると想定される。

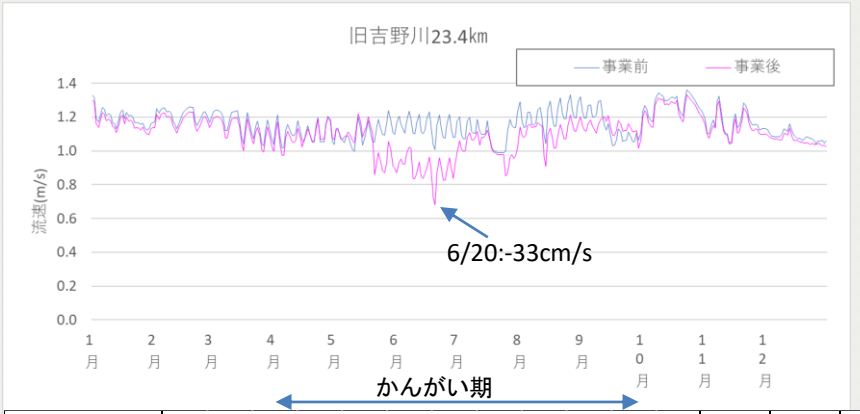


1．植物への影響予測
（4）流速変化による影響予測

◆ 河川流量減少に伴う流速の変化に着目し、事業前後の変化を検証した。影響予測の対象区間は、かんがい期に３～10cm/sの流速減少が予測されたブロック4(調査地点：旧吉野川23.4km)と4～5cm/sの流速減少が予測されたブロック6(調査地点：18.6km)とした。平水年、渇水年、異常渇水年のうち、流速の変化が最も大きかった異常渇水年について検証する。

➢ **ブロック４　旧吉野川23.4km**

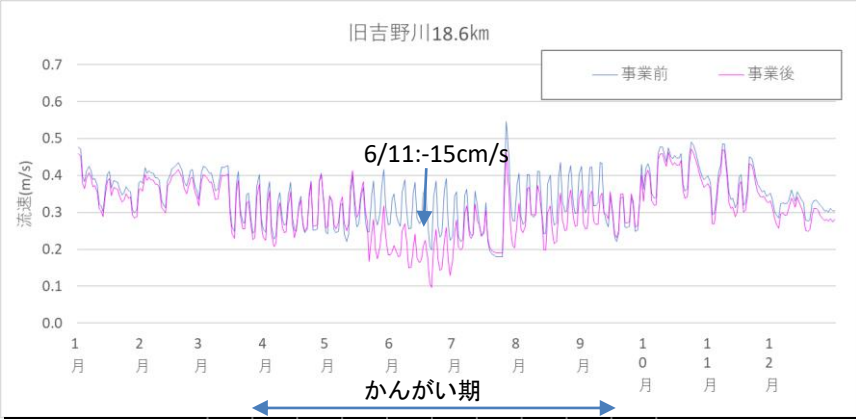
- 月別平均流速の減少量はかんがい期は0～25cm/sとなっている。非かんがい期は2～4cm/s。
- かんがい期の61％では流速減少は見られていない。最大の流速減少は6月20日に発生し、事業前と比較し、33cm/s減少する。ただし、本ブロックは1m/s以上の河川であるとともに、30cm以上減少する日はかんがい期間のうち2日間(1%）であり、一時的な減少となる。
- そのため、シルトの堆積によるヨシ等の水際の群落への影響、水中に生育するササバモやセキショウモ群落への濁りの発生による光合成阻害等の影響は小さいと想定される。



H6　23.4k	月間平均流速(m/s)												年平均	灌漑期平均	非灌漑期平均
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
事業前	1.20	1.21	1.16	1.11	1.10	1.14	1.10	1.21	1.14	1.28	1.17	1.09	1.16	1.13	1.18
事業後	1.17	1.18	1.12	1.09	1.05	0.89	1.02	1.11	1.14	1.25	1.14	1.06	1.10	1.05	1.15
事業前と事業後の差	-0.03	-0.03	-0.04	-0.02	-0.05	-0.25	-0.08	-0.10	0.00	-0.03	-0.03	-0.02	-0.06	-0.08	-0.03

➢ **ブロック6　旧吉野川18.6km**

- 月別平均流速の減少量は、かんがい期には1～11cm/sとなっている。非かんがい期は2cm/s程度。
- かんがい期の74％は4～8cm/sの減少で、ほとんどの日は減少量が少ない。最大の流速減少は6月11日に発生し、事業前と比較し、15cm/s減少する。6月における現況流速の変動は、最大19cm/sとなっており、15cm/s減少は現況の変動範囲内である。
- そのため、シルトの堆積によるヨシ等の水際の群落への影響、水中に生育するササバモやセキショウモ群落への濁りの発生による光合成阻害等の影響は小さいと想定される。



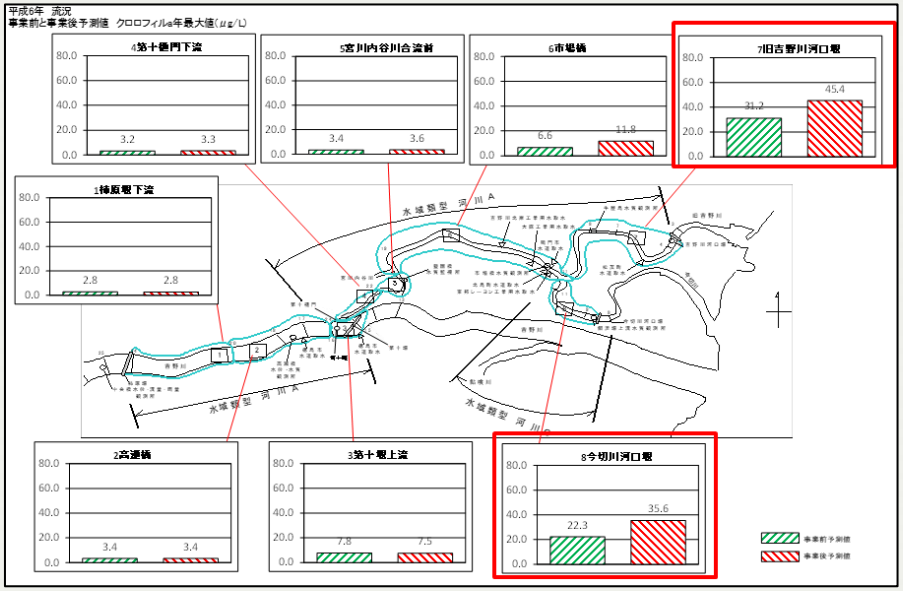
H6　18.6k	月間平均流速(m/s)												年平均	灌漑期平均	非灌漑期平均
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
事業前	0.37	0.39	0.35	0.30	0.30	0.30	0.28	0.34	0.32	0.43	0.37	0.32	0.34	0.31	0.37
事業後	0.36	0.37	0.33	0.29	0.28	0.19	0.25	0.29	0.30	0.41	0.35	0.29	0.31	0.27	0.35
事業前と事業後の差	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.02	-0.11	-0.03	-0.05	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.02

1．植物への影響予測
（4）水質変化による影響予測

◆ 河川流量減少に伴う水質の変化に着目し、変化が大きかった異常渇水年(H6) のクロロフィルaの年最大値及び溶存酸素量DO(年最小値)について事業前後の変化を検証した。

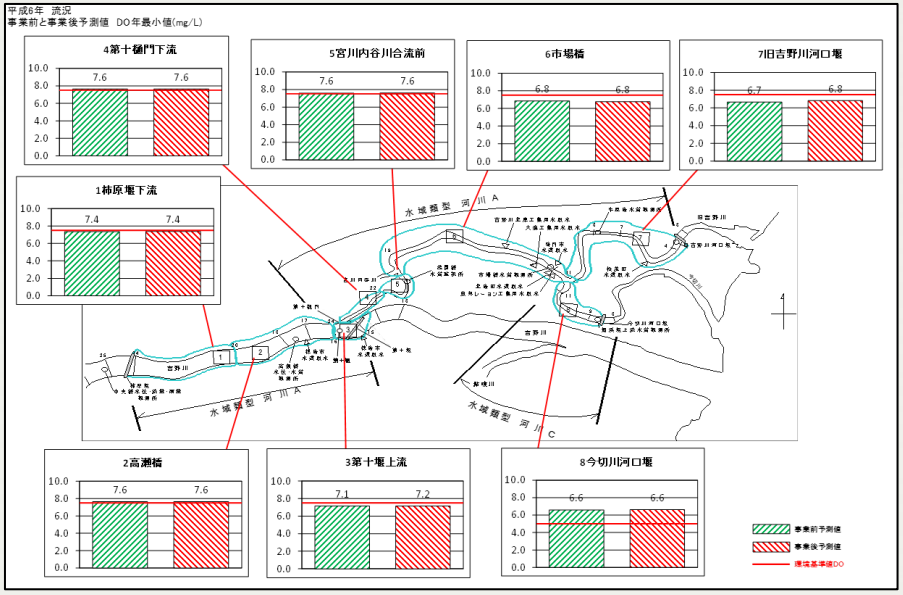
➢ **クロロフィルa(年最大値)**

- ブロック①～③(吉野川(柿原堰～第十堰) 、ブロック④～⑥(旧吉野川(第十樋門～今切川分流)については事業前後でほぼ同等、または、変化はごくわずかになっている。
- ブロック⑦（旧吉野川河口堰）、⑧（今切川河口堰）では、年最大値が13.3～14.2μｇ/lと増加する予測になっている。
- しかし、予測された年最大値はモニタリングデータ(実測値)と比べて大きな差はなく、植物への影響は限定的と考えられる。そのため、水質変化による植物の生育環境への影響は小さいと想定される。



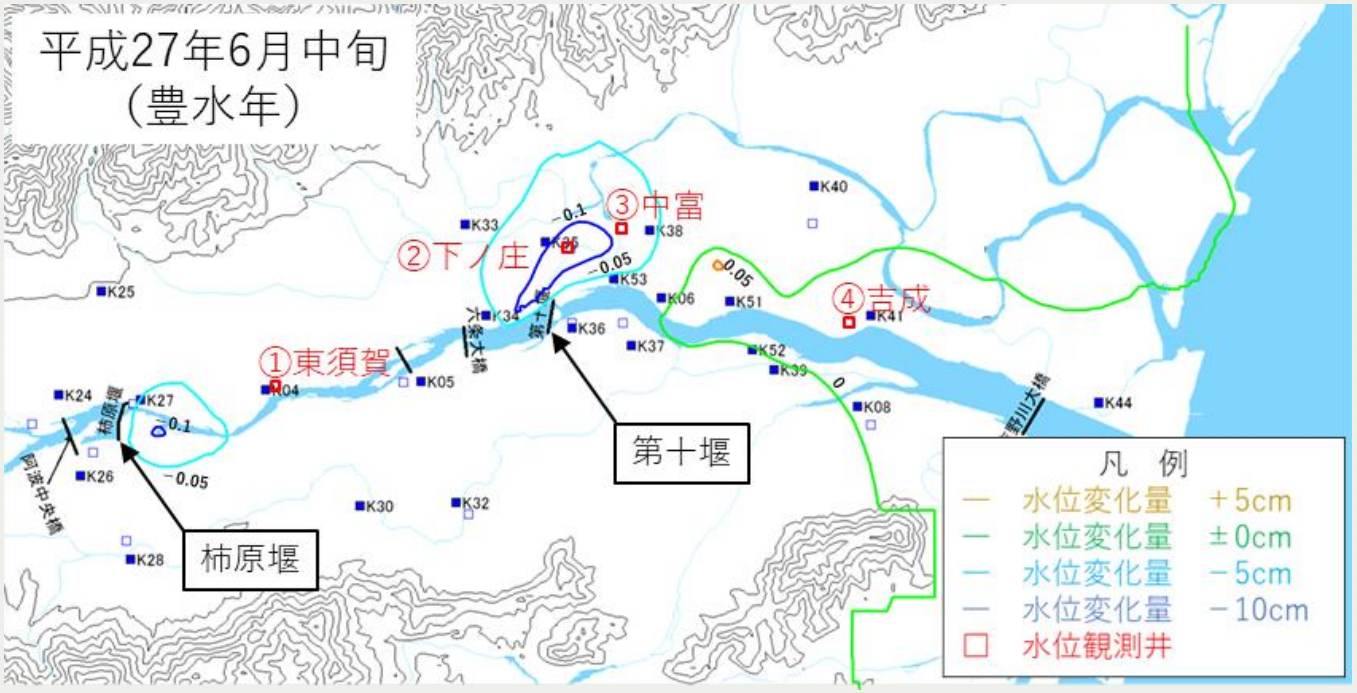
➢ **DO(年最小値)**

- いずれのブロックにおいても、事業前6.6～7.6mg/lに対して、事業後6.6～7.6mg/lとなっており、事業前後の予測値の差はほとんどみられない。従って、DOの変化に代表される水質の変化が植物に与える影響は想定されない。

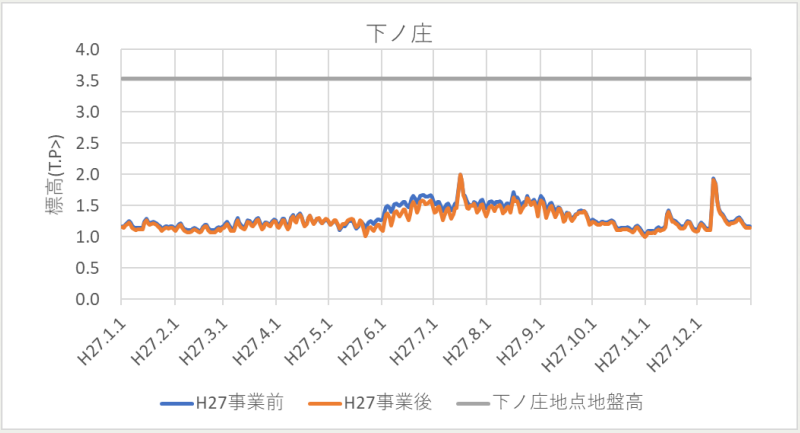


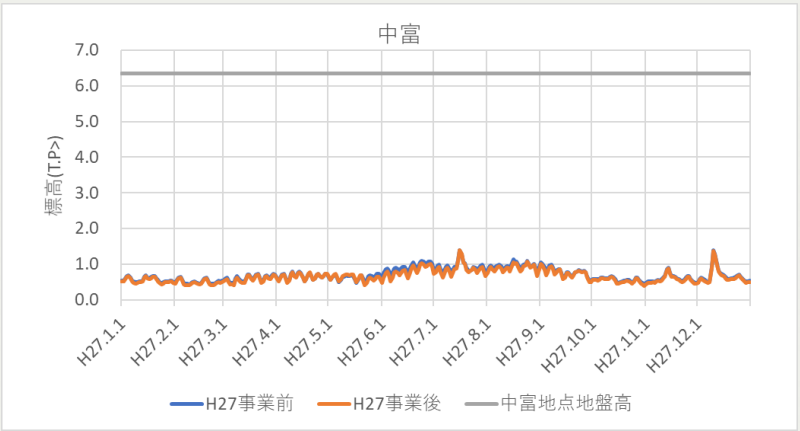
1．植物への影響予測
（5）地下水位変化による影響予測

- ◆ 観測地点「下ノ庄」及び「中富」を含む旧吉野川上流部において、事業後の地下水位は、事業前の5cm～10cm低下する予測となった。
- ◆ 観測地点「下ノ庄」及び「中富」の地下水位の低下量(最大20cm程度)は地盤高とA層の地下水位の差に比べて小さい。
- ◆ このため、湿性地を生育場所とする陸上植物（湿性植物等）や氾濫原植物への影響は小さいと想定される。



A層地下水位変化量予測図　平成27年6月





H27地下水位予測値(A層)の水位（下ノ庄、中富）

1．植物への影響予測
（6）種別の影響予測

生態的特性から①水位・水面幅の減少、②流速の減少、③水質の変化、④地下水位の低下により生育環境が影響を受ける植物の中から、A.代表的な種、B.経年変化から見た環境変化に対する感受性の高い種、C.重要種の観点から抽出を行い、予測対象種を30種選定した。

① 水位・水面幅変化に対する影響検討対象
河川水位の低下により、干出部の増大、冠水頻度の低下が生じ、氾濫源植物が衰退する可能性が考えられた。そのため、水位・水面幅変化について影響を検討する対象は、水際から湿生陸地に生育する湿地生および抽水生の植物22種を対象とする。

② 流速変化に対する影響検討対象
流速の減少からシルトの堆積により水生植物や付着藻類の生育環境への影響が想定される。
そのため、流速変化に対する影響検討は、シルトの堆積の影響が考えられる沈水生の植物6種を対象とする。

③ 水質変化に対する影響検討対象
事業の実施による影響は、滞留時間の増大、植物プランクトンの増加により水質が変化し、水生植物の生育環境の悪化する可能性が考えられる。
そのため、水質変化に対する影響検討は、水質変化による影響を受けやすいと考えられる浮遊生および沈水生の植物10種を対象とする。

④ 地下水位変化に対する影響検討対象
地下水位の変化が予測されているが、地下水の涵養により生育している湿地生の植物にとって、地下水位の低下は土壌の乾燥化等、生育に影響を及ぼす可能性が大きいと考えられる。
そのため、地下水位変化に対する影響検討は、土壌水分の変化による影響を受けやすいと考えられる湿地生の植物17種を対象とする。

No.	種名	生活型	予測対象種				区間の代表性	環境変化に対する感受性	重要種	ブロック④	ブロック⑥	ブロック⑦	ブロック⑧
			水位水面幅	流速	水質	地下水位				旧吉野川			今切川
1	アオウキクサ	浮遊			◎			○					
2	ボタンウキクサ	浮遊			◎			○					
3	ウキクサ	浮遊			◎			○					
4	オオカナダモ	沈水		◎	◎			○					
5	コカナダモ	沈水		◎	◎			○					
6	クロモ	沈水		◎	◎			○					
7	イバラモ	沈水		◎	◎			○					
8	ヒガンバナ	湿地	◎			◎	○						
9	ホテイアオイ	浮遊			◎			○					
10	ガマ	抽水	◎					○					
11	イ	湿地	◎			◎		○					
12	タマガヤツリ	湿地	◎			◎		○					
13	イヌビエ	湿地	◎			◎		○					
14	ウシノシッペイ	湿地	◎			◎		○					
15	クサヨシ	抽水	◎				○						
16	ツルヨシ	湿地	◎			◎	○						
17	ミゾイチゴツナギ	湿地	◎			◎		○					
18	ホザキノフサモ	沈水	◎	◎	◎			○					
19	フサモ	沈水	◎	◎	◎				○				
20	クサネム	湿地	◎			◎	○	○					
21	スズメウリ	湿地	◎			◎	○						
22	シロバナサクラタデ	湿地	◎			◎	○						
23	イヌタデ	湿地	◎			◎		○					
24	サデクサ	湿地	◎			◎			○				
25	イシミカワ	湿地	◎			◎	○						
26	ギシギシ	湿地	◎			◎	○						
27	クコ	湿地	◎			◎	○	○					
28	カワヂシャ	抽水	◎						○				
29	タカサブロウ	湿地	◎			◎		○					
30	セリ	湿地	◎			◎	○						
	計　15科 30種		22種	6種	10種	17種	10種	19種	3種				

1．植物への影響予測
（6）種別の影響予測

◆ 影響予測の結果、①水位・水面幅、②流速、③水質、④地下水位の変化により、大きな影響を受ける植物種はないと予測された。

予測対象種	水位・水面幅変化による影響 干出部の増大、冠水頻度の低下による水生・氾濫原植物が衰退する可能性
ヒガンバナ,イ,タマガヤツリ,イヌビエ,クサヨシ,ツルヨシ,ミソイチゴツナギ,ホザキフサモ、フサモ、クサネム,スズメウリ,シロバナサクラタデ,イヌタデ,サデクサ,イシミカワ,ギシギシ,クコ,カワヂシャ,タカサブロウ,セリ　計20種	水際植生の冠水条件の変化はほとんどなく、事業後に冠水しなくなる範囲も小さいと考えられる。
ガマ,ウシノシッペイ　計2種	変化が比較的大きな場所で生育が確認されていないため、水位・水面幅による影響は小さいと考えられる。
予測対象種	流速変化による影響 流速の減少、シルト堆積により水生植物や付着藻類の生育環境が悪化する可能性
オオカナダモ,コカナダモ,クロモ,イバラモ,ホザキノフサモ,フサモ　計6種	現況の流速変動幅と比べ流速低下の程度は小さく、シルトの堆積や光合成阻害等の影響は小さいと想定される。
予測対象種	水質変化による影響 流速変化に伴う滞留時間の増大、植物プランクトンの増加、DOの減少等、水質悪化による水生植物の生育環境が悪化する可能性
アオウキクサ,ボタンウキクサ,ウキクサ,オオカナダモ,コカナダモ,クロモ,イバラモ,ホテイアオイ　計8種	異常渇水年のクロロフィルaは増加する予測になっているが、事業前後で富栄養のランク区分に変化はないため、水質変化による影響は小さいと考えられる。
ホザキノフサモ,フサモ　計2種	変化が比較的大きな場所で生育が確認されていないため、水質変化による影響は小さいと考えられる。
予測対象種	地下水位変化による影響 土壌水分の変化による陸上植物（湿地性の種）の生育条件が変化する可能性
ヒガンバナ,イヌビエ,ツルヨシ,スズメウリ,イシミカワ,ギシギシ,クコ,セリ　計8種	事業後に地下水位の低下が予測されたが、地盤高とA層の地下水位は差があるため、地下水位変化による影響は小さいと考えられる。
イ,タマガヤツリ,ウシノシッペイ,ミソイチゴツナギ,クサネム,シロバナサクラタデ,イヌタデ,サデクサ,タカサブロウ　計9種	変化が比較的大きな場所で生育が確認されていないため、地下水位変化の影響は小さいと考えられる。

2．魚類への影響予測
（1）魚類への影響予測の経緯・目的

◆ 平成30年３月の水利権変更による河川流況の変化が、魚類に影響を与えることが想定されるため、平成20年度と同様の手法でシミュレーションを実施し、魚類への影響を再評価する。

➢ 経　　緯

・平成18年の水利権に基づき、平成20年度の河川環境調査委員会において地下水位の影響予測及び評価を実施。
・その後、営農形態の変化等により、水利権と利水ニーズに乖離が生じたため、平成30年３月に水利権を変更。
・今回、平成20年度と同様の計算手法でシミュレーションを実施し、取水による魚類への影響を予測・評価。

➢ 評価方法

・平成20年度影響予測時に河川環境と魚類の関係性を模式図化したインパクトレスポンス図に基づき、3つの河川環境への変化（①水位・水面幅の減少、②流速の減少、③水質の変化)に対する魚類への影響について予測する。
・影響予測においては、①魚類に係る影響要因の変化予測と②種別の影響予測の2点の検討を行う。

影響予測範囲の区分

本事業により流量変化が生じる範囲は、吉野川の柿原堰から第十堰まで、旧吉野川の第十樋門から旧吉野川河口堰、今切川の今切川河口堰までであり、影響予測はブロック区分ごとに影響の程度を考慮し、検討を行う。

番号	ブロック名	河　川	区　　間	延　長	水域類型
1	柿原堰下流	吉野川	柿原堰24.2km ～ 本川20km（第十堰湛水域上流端）	4.2km	河川A
2	高瀬橋	吉野川	本川20km ～ 本川16km（第十樋門地点）	4.0km	河川A
3	第十堰	吉野川	本川16km ～ 本川14.5km（第十堰）	1.5km	河川A
4	第十樋門	旧吉野川	旧吉野川24.1km ～ 22.0km （第十樋門）　（勾配急変地点）	2.1km	河川A
5	宮川内谷川	旧吉野川	旧吉野川22.0km ～ 19.8km（宮川内谷川合流地点）	2.2km	河川A
6	市場橋	旧吉野川	旧吉野川19.8km ～ 11.0km（今切川分流地点）	8.8km	河川A
7	旧吉野川河口堰	旧吉野川	旧吉野川11.0km ～ 3.6km（旧吉野川河口堰地点）	7.4km	河川A
8	今切川河口堰	今切川	今切川11.2km ～ 8.4km （分流点）　（今切川河口堰地点）	2.8km	河川C

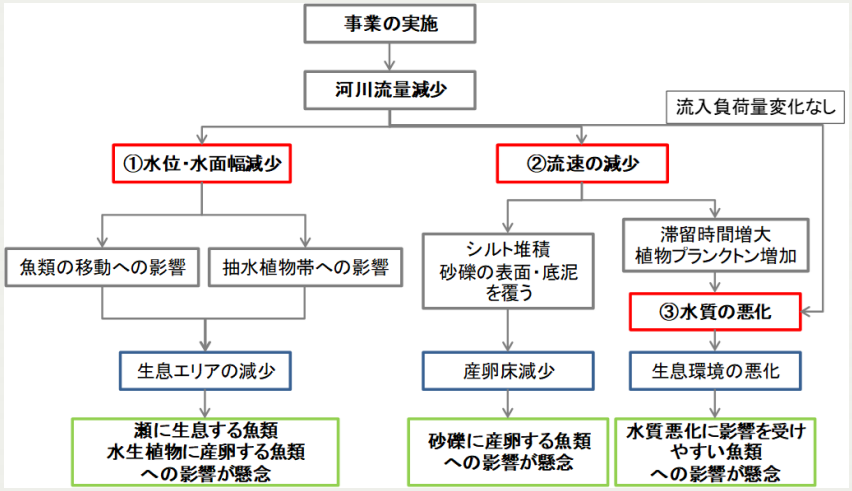


図　魚類への影響フロー　インパクトレスポンス図

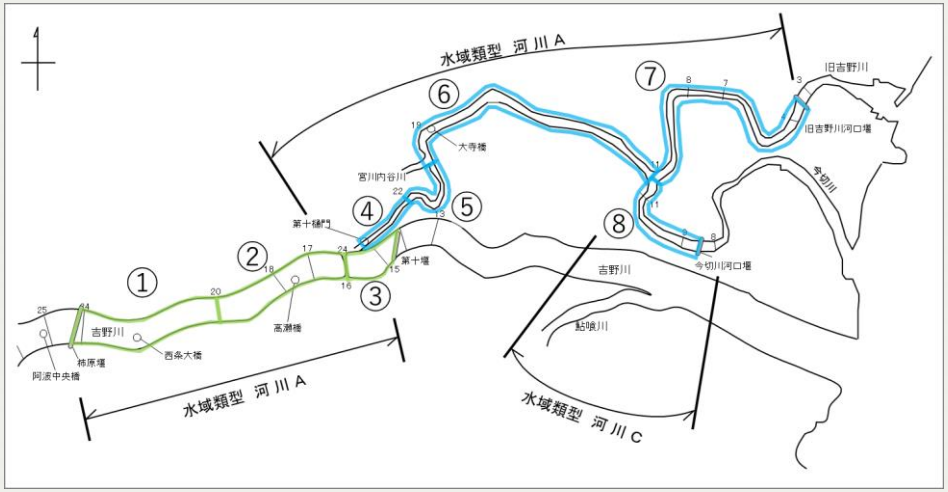


図　影響予測区間のブロック図

2．魚類への影響予測
（1）魚類への影響予測の経緯・目的

◆ 魚類に係る影響要因の変化予測

事業による影響要因の変化について、R1水収支計算結果(水位・水面幅、流速)、R1水質影響予測結果(水質) を基に影響の程度を検討した。対象とする期間については主に変化量が最も大きい年度の予測結果を使用した。

影響要因	影響程度の検討	対象期間
①水位･水面幅減少	魚類の産卵、移動に必要な最低水深 産卵基質となる水生植物の干出の程度	H22平水年、H6異常渇水年
②流速の減少	流速の減少量、減少期間 魚類の産卵に必要な流速条件	H6異常渇水年
③水質の変化	DO(年最小値)、クロロフィルa(年最大値)の変化量	H6異常渇水年

◆ 種別の影響予測

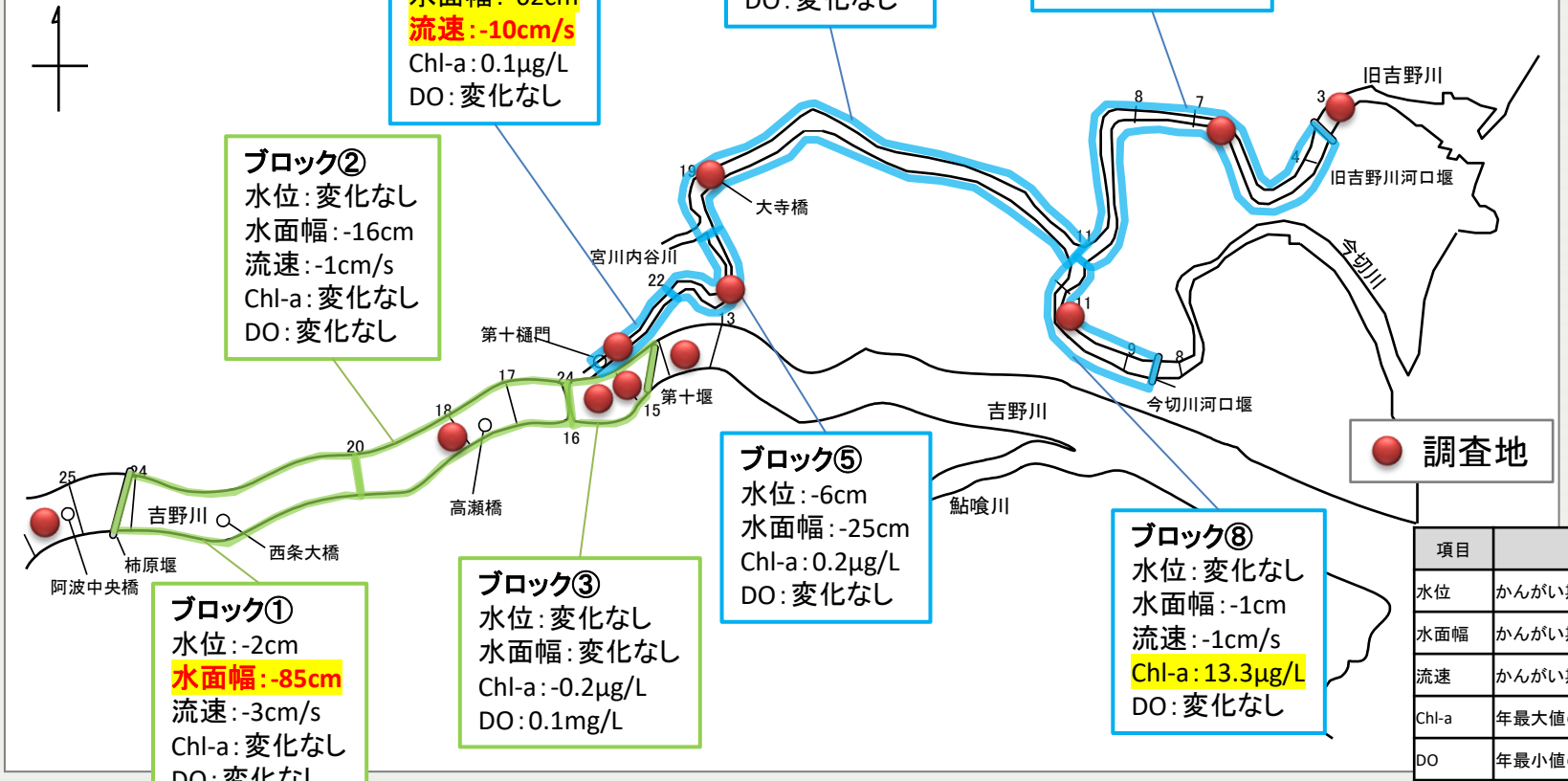
・生態的特性から①水位・水面幅の減少、②流速の減少、③水質の変化により生育環境が影響を受ける植物の中から、A.代表的な種、B.経年変化から見た環境変化に対する感受性の高い種、C.重要種の観点から抽出を行い、予測対象種を選定した。

・予測対象種について、影響区間における確認状況、その魚種の生態的特性(産卵期、産卵場、生息環境、回遊性)及び各影響要因の変化量から事業による種別の影響を検討した。

2．魚類への影響予測
（1）魚類への影響予測の経緯・目的

◆ 河川環境への変化について、R1水収支計算結果(水位・水面幅、流速)、R1水質影響予測結果(水質) を基に事業による変化量の大きい区間を対象に、魚類への影響の検討を行った。

影響要因	影響検討区間
①水位･水面幅減少	ブロック①、ブロック④、ブロック⑥
②流速の減少	ブロック④、ブロック⑥
③水質の変化	ブロック⑦、ブロック⑧



項目	表示値	対象期間
水位	かんがい期平均の最大変化量	H6,H19,H22
水面幅	かんがい期平均の最大変化量	H6,H19,H22
流速	かんがい期平均の最大変化量	H6,H19,H22
Chl-a	年最大値の変化量	H6
DO	年最小値の変化量	H6

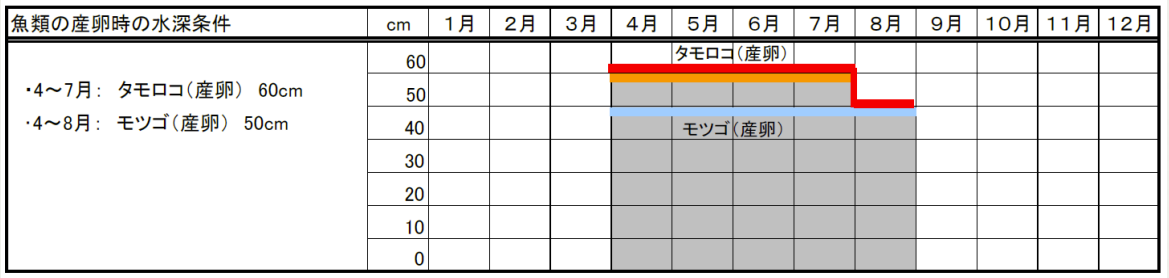
H6異常渇水年,H19渇水年,H22平水年,H27豊水年

2．魚類への影響予測
（2）水位・水面幅変化による影響予測　①水位変化

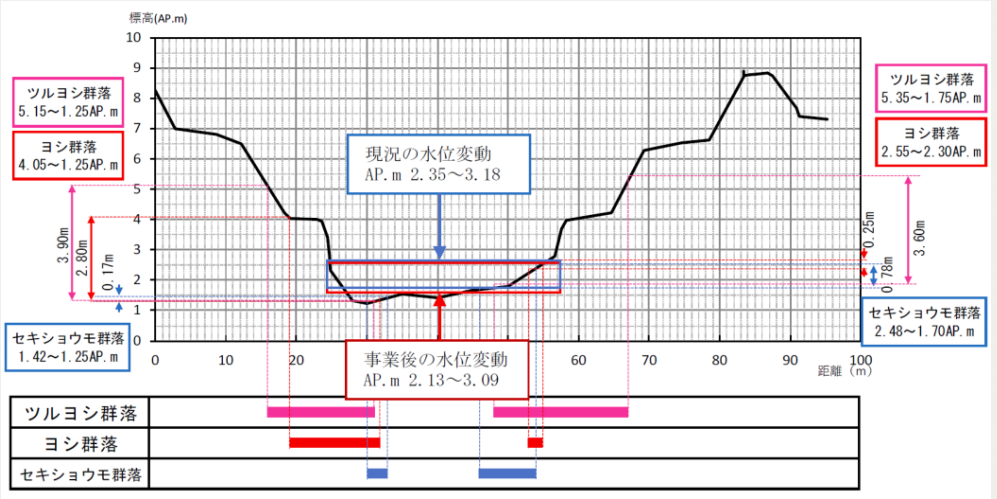
◆ 河川流量減少に伴う水位変化に着目し、産卵期の必要水深条件に留意して、事業前後の変化を検証した。影響予測の対象区間は、平水年、渇水年、異常渇水年を通して、かんがい期に平均10cm以上の水位低下が予測されたブロック4(調査地点：旧吉野川23.4km)と平均2~3cm程度の水位低下が予測されたブロック6(調査地点：18.6km)とした。水位変化の最も大きい平水年(H22)を対象期間とした。

➢ **ブロック４　旧吉野川23.4km**

・事業前後の差は最大で40cm程度で、事業前に比べると、かんがい期に大きく下がる傾向にある。
・平均水深の減少量はかんがい期では2～31cmの減少となっている。非かんがい期は4～5ｃｍ。
・かんがい期の62%は20cm以下の減少量である。また、平水年（H22）の水深が最も減少する日は6月29日で43cmの減少である。40cm以上減少する日はかんがい期間のうち4日のみと一時的なものである。現況で6月の水深変化量は、最大57cmであり、事業後の水位低下は現況の変動範囲内にとどまる。
・かんがい期は多くの淡水魚の産卵期にあたる。水生植物に産卵する魚類(代表種：タモロコおよびモツゴ)の産卵期に必要とされる水深条件と比べると、事業前も事業後も産卵に必要な水深は産卵期に維持されている。
・平水年の年間を通じて新たに乾出する範囲は約22cm程度であり、この範囲に生育しているツルヨシ群落、ヨシ群落等は干出しない範囲で維持されると想定される。
・以上から、水位変化が産卵・繁殖期の魚類の生息条件に与える影響は小さいと想定される。



H22　23.4k	月平均水位(m：A.P.)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
事業前	2.81	2.93	2.91	2.91	2.88	2.80	2.96	3.07	2.95	2.87	2.81	2.83
事業後	2.76	2.89	2.87	2.89	2.82	2.49	2.74	2.91	2.88	2.82	2.76	2.78
事業前と事業後の差	-0.04	-0.04	-0.05	-0.02	-0.06	-0.31	-0.22	-0.17	-0.07	-0.05	-0.04	-0.04
事業前に対する変化率	-2%	-1%	-2%	-1%	-2%	-11%	-7%	-5%	-2%	-2%	-2%	-2%

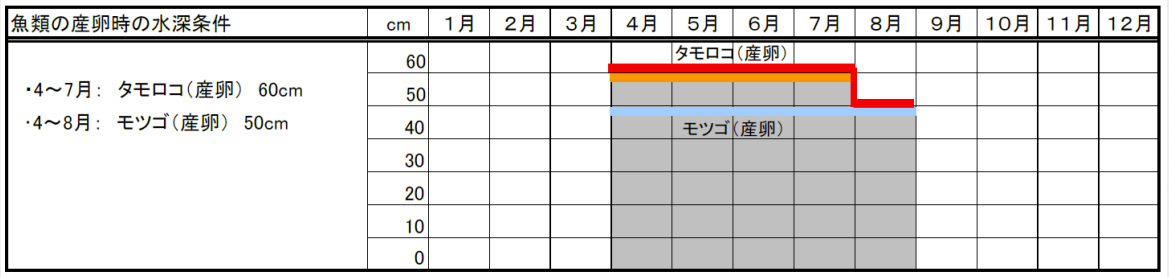


2．魚類への影響予測
（2）水位・水面幅変化による影響予測　①水位変化

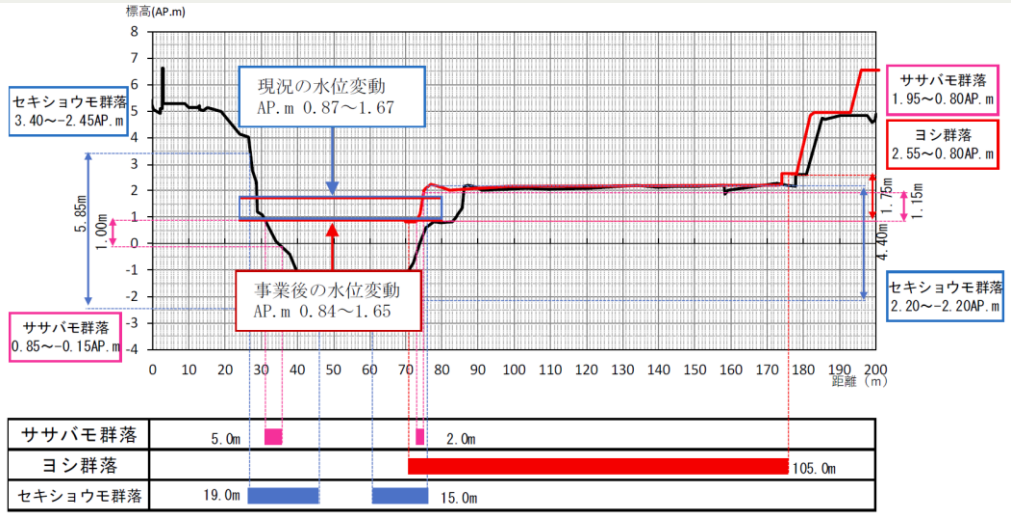
◆ 河川流量減少に伴う水位変化に着目し、産卵期の必要水深条件に留意して、事業前後の変化を検証した。影響予測の対象区間は、平水年、渇水年、異常渇水年を通して、かんがい期に平均10cm以上の水位低下が予測されたブロック4(調査地点：旧吉野川23.4km)と平均2~3cm程度の水位低下が予測されたブロック6(調査地点：18.6km)とした。水位変化の最も大きい平水年(H22)を対象期間とした。

➢ **ブロック６　旧吉野川18.6km**

- 水位変化の大きい平水年における平均水深は事業前後の水位の差はほとんどない。
- 平水年の平均水深の減少量は1～6cmの微量の減少となっている。
- かんがい期の92%は10cm以下の減少量である。また、平水年（H22）の水深が最も減少する日は6月12日で14cmの減少である。現況で6月の月間の水深の変動は最大20cmであり、事業後の水位低下は現況の変動範囲内にとどまる。
- かんがい期は多くの淡水魚の産卵期にあたる。水生植物に産卵する魚類(代表種：タモロコおよびモツゴ)の産卵期に必要とされる水深条件と比べると、事業前も事業後も産卵に必要な水深は産卵期に維持されている。
- 平水年の年間を通じて新たに乾出する範囲は約3cm程度であり、この範囲に生育しているヨシ群落等は干出しない範囲で維持されると想定される。
- 以上から、事業による水位変化が産卵・繁殖期の魚類の生息条件に与える影響は小さいと考えられる。



H22　18.6k	月平均水位(m：A.P.)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
事業前	1.05	1.12	1.25	1.36	1.33	1.37	1.46	1.50	1.44	1.26	1.19	1.16
事業後	1.02	1.10	1.22	1.35	1.33	1.31	1.40	1.45	1.41	1.24	1.17	1.14
事業前と事業後の差	-0.02	-0.02	-0.03	-0.01	0.00	-0.06	-0.06	-0.05	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02
事業前に対する変化率	-2%	-2%	-2%	-1%	0%	-4%	-4%	-3%	-2%	-2%	-2%	-2%



2．魚類への影響予測
（3）水位・水面幅変化による影響予測　②水面幅変化

◆ 河川流量減少に伴う水面幅の変化に着目し、産卵環境に留意して事業前後の変化を検証した。影響予測の対象区間は、吉野川では平水年のかんがい期に平均78cm～85cmの水面幅の減少が予測され、アユの産卵場(四ッ谷の瀬、三軒屋の瀬)となっているブロック1(調査地点：吉野川22.8km)とした。水面幅変化の最も大きい平水年(H22)を対象期間とした。

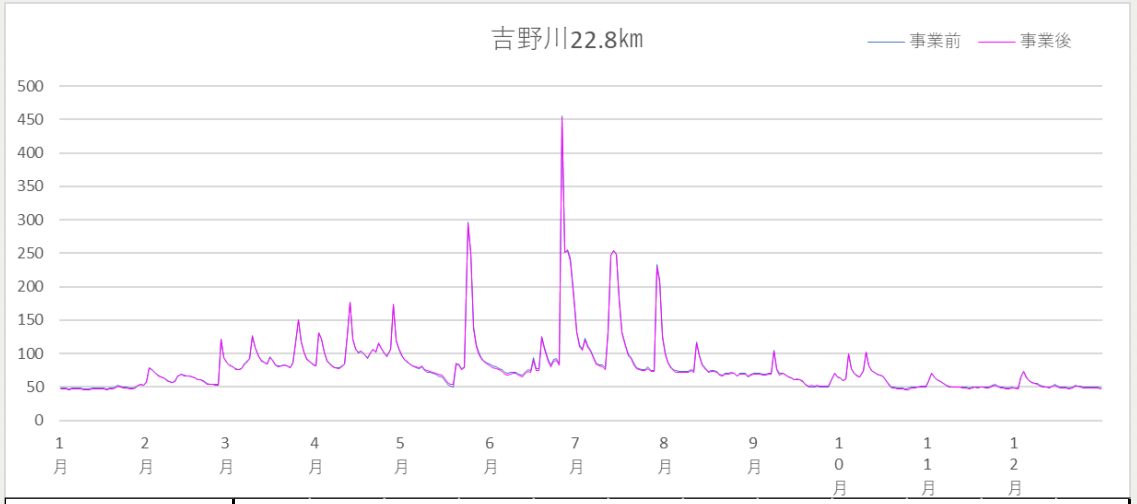
➢ **ブロック1　吉野川22.8km**

・事業後の水面幅の減少が、現況の月別平均水面幅に占める割合は、0.47～2.23%程度である。一方、現況における吉野川の水面幅は、平水年で約47m～455mと大きく変動しているため、事業による水面幅の減少はこの年間の変動幅に比べてごくわずかである。

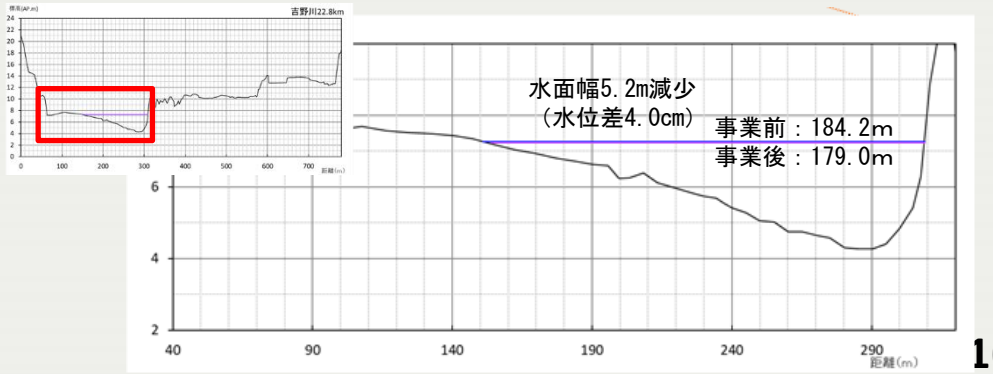
・水面幅が最も縮小する予測日は、平水年（H22）の6月30日であり、水面幅は5.2m減少するが、河川の水面幅も広いため水面幅全体からみると縮小の割合は3%にとどまる。

・以上から、事業による本ブロックの水面幅の減少量は河川幅や年変動に比べて小さく、魚類の生息に対する影響は小さいと考えられる。

・また、アユの産卵期(10月~11月)における、減少量は1m以下であり、産卵場となる瀬に与える影響は小さいと考えられる。



H22　22.8k	月平均水位(m：A.P.)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
事業前	49.0	65.9	92.0	106.0	92.7	114.4	123.1	76.3	63.2	62.3	52.6	52.7
事業後	47.9	65.4	91.6	106.1	93.2	111.8	121.2	75.0	63.3	61.5	51.7	51.8
事業前と事業後の差	-1.1	-0.4	-0.4	0.1	0.4	-2.5	-1.8	-1.3	0.1	-0.8	-0.9	-0.9
事業前に対する変化率	-2%	-1%	0%	0%	0%	-2%	-1%	-2%	0%	-1%	-2%	-2%

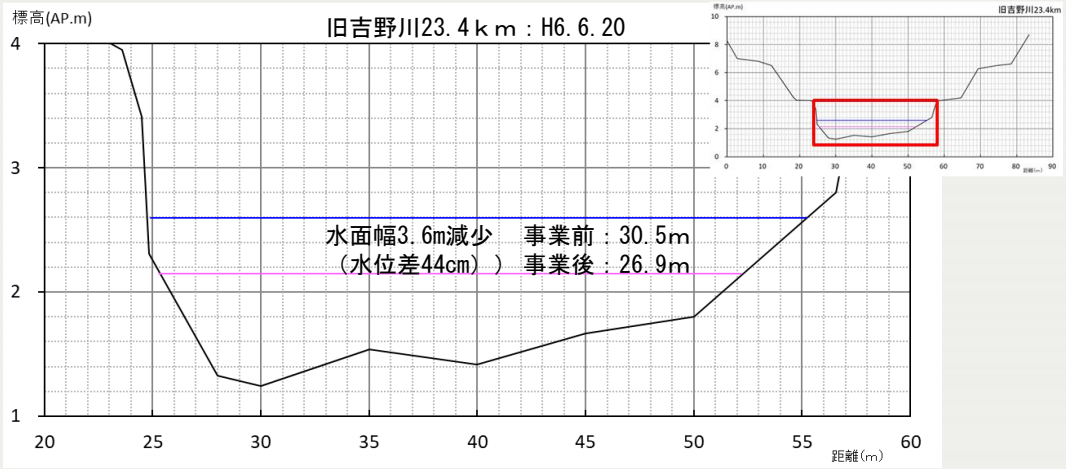


2．魚類への影響予測
（3）水位・水面幅変化による影響予測　②水面幅変化

◆ 河川流量減少に伴う水面幅の変化に着目し、産卵環境に留意して事業前後の変化を検証した。影響予測の対象区間は、平水年、渇水年、異常渇水年を通して、かんがい期に平均27cm～62cmの水面幅の減少が予測されたブロック4(調査地点：旧吉野川23.4km)と平均22~29cm程度の水面幅の減少が予測されたブロック6(調査地点：18.6km)とした。

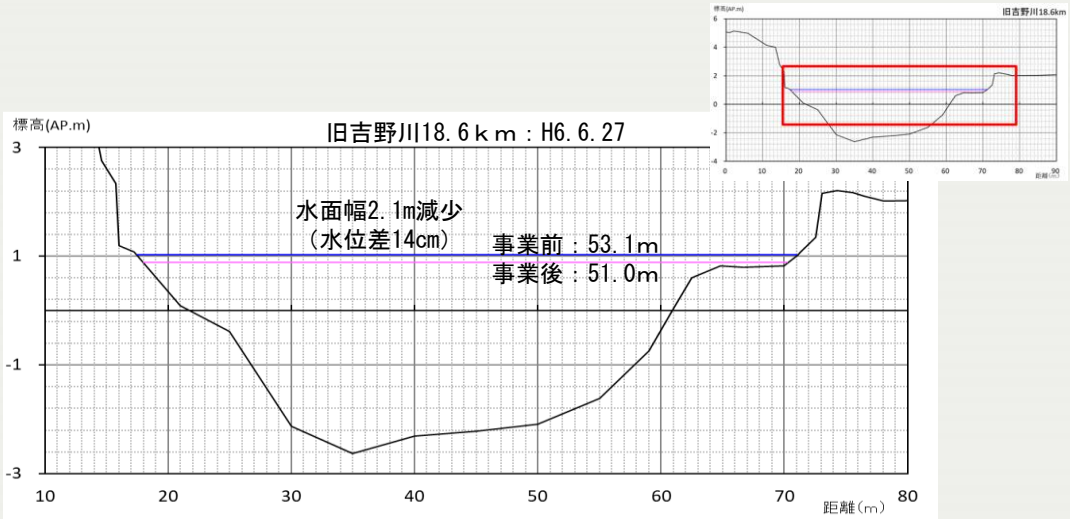
➢ **ブロック４　旧吉野川23.4km**

- 水面幅が最も縮小する予測日は、異常渇水年（H6）の6月20日で、3.6m(11.8%)減少する。ただし、このような減少はかんがい期間のうち、2日間程度である。
- 現況で6月の月間の水面幅の変動は、最大約1.3mであり、事業による水面幅の減少は、現況の変動範囲を超えている。
- 当地点での事業前後の水面幅の減少はやや大きな変化であるが、水際植生の冠水頻度には大きな変化がないことから、現況の植生は維持され、これらの植生を産卵場所とする魚類等の生息に与える影響は小さいと考えられる。



➢ **ブロック6　旧吉野川18.6km**

- 水面幅が最も縮小する予測日は、異常渇水年（H6）の6月27日で、2.1m(約4%)減少する。
- 現況での6月の月間の水面幅の変動は、最大約4.4mで、事業による水面幅の減少は、現況の変動範囲内であり、大きな変化ではないことから、現況の植生が維持され、これらの植生を産卵場所とする魚類等の生息に与える影響は小さいと考えられる。

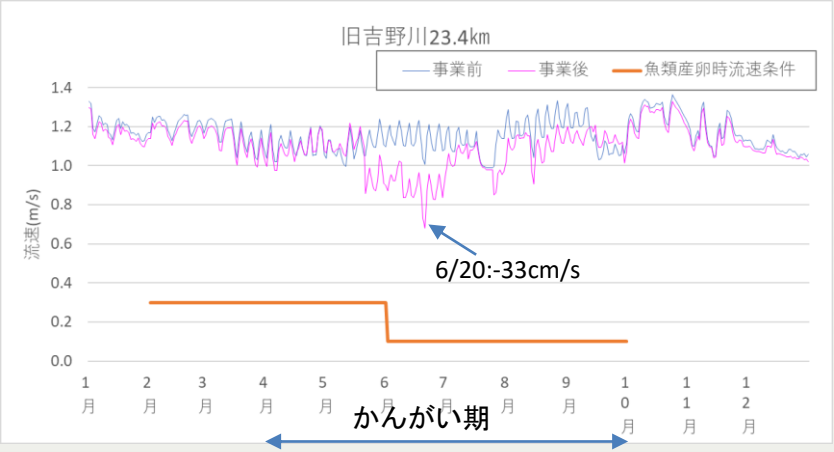


2．魚類への影響予測
（4）流速変化による影響予測

◆ 河川流量減少に伴う流速の変化に着目し、産卵期の必要流速条件に留意して、事業前後の変化を検証した。影響予測の対象区間は、かんがい期に３～10cm/sの流速減少が予測されたブロック4(調査地点：旧吉野川23.4km)と4～5cm/sの流速減少が予測されたブロック6(調査地点：18.6km)とした。平水年、渇水年、異常渇水年のうち、流速の変化が最も大きかった異常渇水年について検証する。

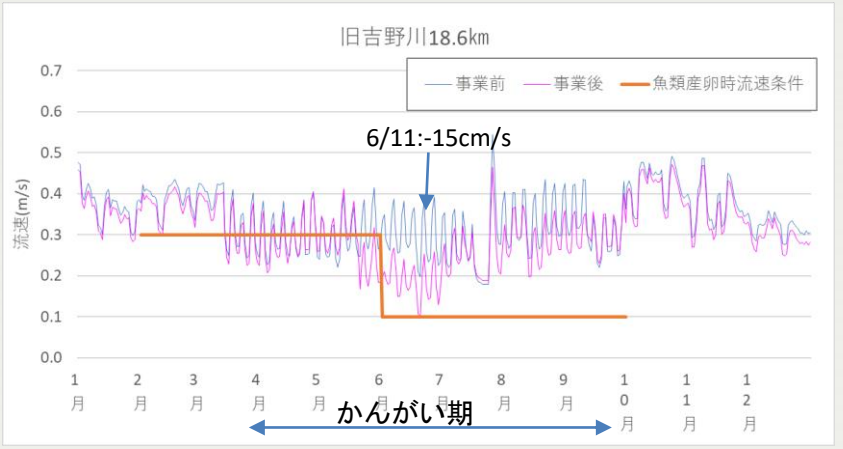
➢ ブロック４　旧吉野川23.4km

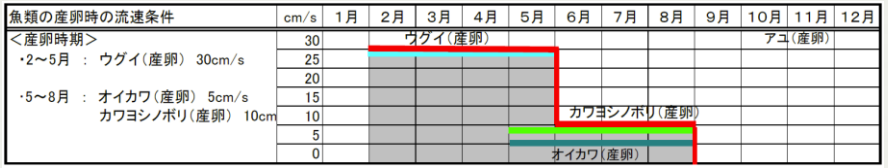
・月別平均流速の減少量はかんがい期は0～25cm/sとなっている。非かんがい期は2～4cm/s。
・かんがい期の61％では流速減少は見られていない。最大流速減少は6月20日に発生し、事業前と比較し、33cm/s減少する。ただし、本ブロックは1m/s以上の河川であるとともに、 30cm以上減少する日はかんがい期間のうち2日間(1%) であり、一時的な減少となる。
・事業前及び事業後ともに、オイカワ、ウグイ、カワヨシノボリの産卵期に必要とされる流速条件を超える流速となっており、このブロックでは繁殖を行っていないと考えられる。
・以上から、事業による流速変化が産卵・繁殖期の魚類の生息条件に与える影響は小さいと考えられる。



➢ ブロック6　旧吉野川18.6km

・月別平均流速の減少量は、かんがい期には1～11cm/sとなっている。非かんがい期は2cm/s程度。
・10cm/s以上の減少したかんがい期の13％で一時的な流速低下と考えられる。最大流速減少は6月11日に発生し、事業前と比較し15cm/s減少するが、6月における現況流速の変動は最大19cm/sとなっており、現況の変動範囲内である。
・事業後も30cm/s以上の流速が確保されており、2～3月および6～9月の産卵期の流速の条件は概ね維持されている。3～5月においては、流速の条件を下回ることもあるが、これは事業前も変わらない状況にある。
・以上から、事業による流速変化が産卵・繁殖期の魚類の生息条件に与える影響は小さいと考えられる。



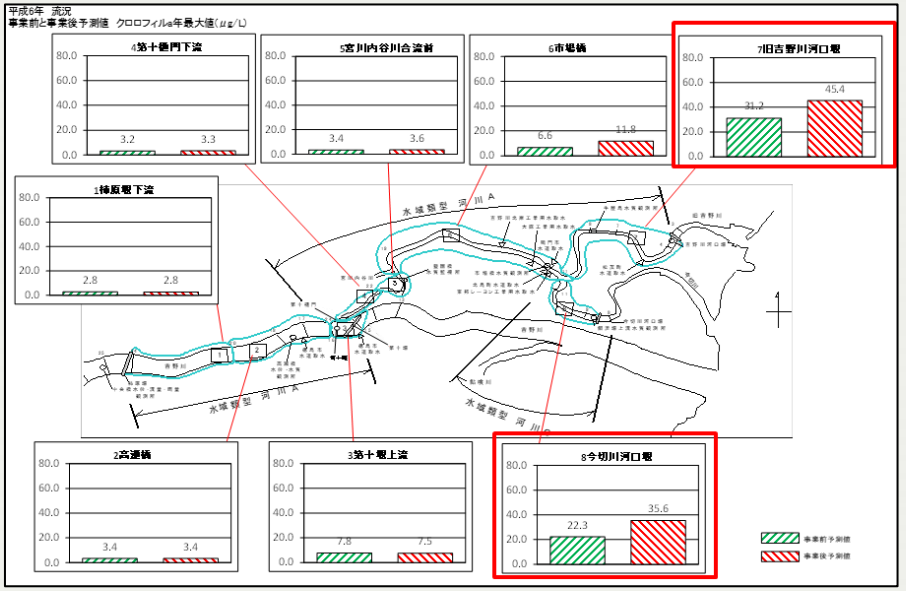


2．魚類への影響予測
（4）水質変化による影響予測

◆ 河川流量減少に伴う水質の変化に着目し、変化が大きかった異常渇水年(H6) のクロロフィルaの年最大値及び溶存酸素量DO(年最小値)について事業前後の変化を検証した。

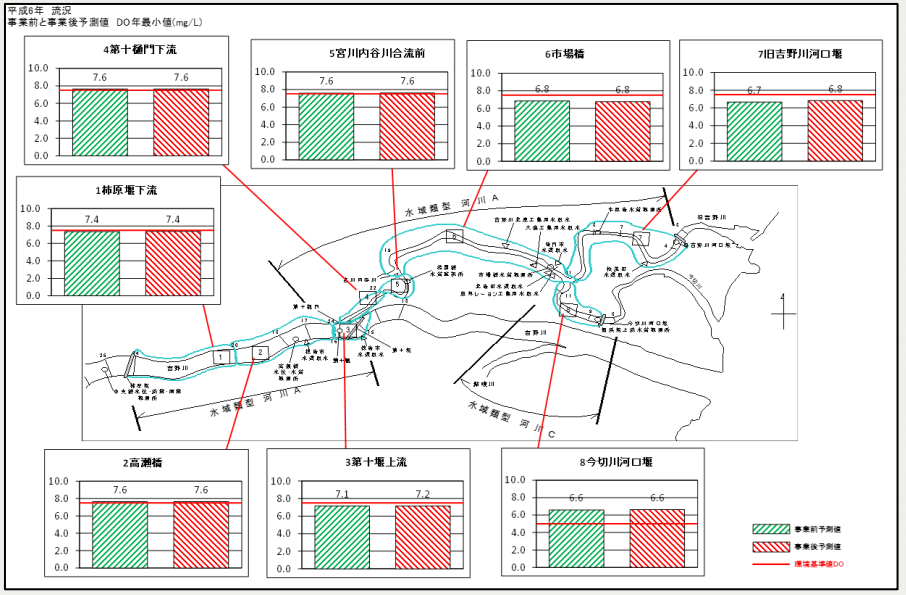
➢ **クロロフィルa(年最大値)**

- ブロック①～③(吉野川(柿原堰～第十堰) 、ブロック④～⑥(旧吉野川(第十樋門～今切川分流)については事業前後でほぼ同等、または、変化はごくわずかになっている。
- ブロック⑦（旧吉野川河口堰）、⑧（今切川河口堰）では、年最大値が13.3～14.2μｇ/lとその他のブロックと比べ増加する予測になっている。
- ブロック⑦及び⑧は汽水的な要素が強く、これまでの調査でも汽水・海水魚が主体の種構成となっており、汽水・海域に生息する魚類が一時的に遡上している傾向が強いと考えられることから、魚類等の生息への影響は大きくないと考えられる。



➢ **DO(年最小値)**

- いずれのブロックにおいても、事業前6.6～7.6mg/lに対して、事業後6.6～7.6mg/lとなっており、事業前後の予測値の差はほとんどみられない。従って、DOの変化に代表される水質の変化が魚類に与える影響は小さいと考えられる。



2．魚類への影響予測
（5）種別の影響予測

生態的特性から①水位・水面幅の減少、②流速の減少、③水質の変化により生育環境が影響を受ける魚類の中から、A.代表的な種、B.経年変化から見た環境変化に対する感受性の高い種、C.重要種の観点から抽出を行い、予測対象種を23種選定した。また、外来種は予測対象から除外した。

① 水位・水面幅変化に対する影響検討対象
水位・水面幅変化により、魚類・底生動物への生息および生息環境への影響、特に魚類の遡上・降下時期の移動や、産卵場所への影響が考えられる。
そのため、水位・水面幅変化について影響を検討する対象は、瀬に生息する種および水生植物に産卵する14種を対象とする。

② 流速変化に対する影響検討対象
流速の変化により、河床材料の変化が起こり、砂礫に産卵する魚類の生息環境や産卵床等への影響が生じることが考えられる。
そのため、流速変化について影響を検討する対象は、砂礫に産卵する12種とした。

③ 水質変化に対する影響検討対象
滞留時間の増大、植物プランクトンの増加により水質が変化し、魚類や底生動物の生息および生息環境が変化する可能性が考えられる。そのため、水質変化について影響を検討する対象は、汚濁耐性の弱い18種とした。

No.	種名	予測対象種			区間の代表性	環境変化に対する感受性	重要種	ブロック外	ブロック②	ブロック③	ブロック④	ブロック⑤	ブロック⑥	ブロック⑦	ブロック⑧	ブロック外
		水位・水面幅	流速	水質												
1	オイカワ	◎	◎	◎	○											
2	カワムツ		◎	◎		○										
3	ヌマムツ		◎	◎			○									
4	ウグイ	◎	◎	◎	○	○										
5	モツゴ	◎					○									
6	ムギツク	◎					○									
7	カマツカ		◎	◎	○											
8	コウライニゴイ		◎		○											
9	ニゴイ		◎			○										
10	イトモロコ	◎		◎		○										
11	コウライモロコ			◎	○											
12	オオシマドジョウ	◎		◎	○	○	○									
13	チュウガタスジシマドジョウ	◎		◎			○									
14	ギギ			◎	○											
15	アカザ	◎	◎	◎		○	○									
16	アユ	◎	◎	◎	○	○										
17	ウキゴリ	◎		◎	○	○	○									
18	カワヨシノボリ		◎	◎	○	○										
19	シマヨシノボリ	◎		◎	○	○										
20	オオヨシノボリ	◎		◎		○										
21	ゴクラクハゼ	◎			○		○									
22	シマヒレヨシノボリ	◎		◎			○									
23	スミウキゴリ		◎	◎		○										
	計 6科23種	14種	12種	18種	12種	12種	9種									

2．魚類への影響予測
（５）種別の影響予測

◆ 影響予測の結果、①水位・水面幅、②流速、③水質の変化により、大きな影響を受ける魚類はないと予測された。

予測対象種(12種)	水位・水面幅変化による影響 河川水位の低下・水面幅減少による吉野川下流域の魚類の産卵・移動への影響	
	吉野川	旧吉野川
オイカワ	吉野川のブロック①における水面幅の減少は、現況の変動範囲内におさまる。	旧吉野川のブロック④～⑥は本種の産卵に適した浅い平瀬の環境が少なく、また事業による大きな移動阻害は想定されない。
ウグイ,ムギツク		旧吉野川のブロック④～⑥は、水位の低下がみられるが、本種の産卵に適した水深や植生は維持される。
モツゴ		
イトモロコ,シマヨシノボリ,オオヨシノボリ,ゴクラクハゼ,シマヒレヨシノボリ		旧吉野川のブロック④～⑥は、水位の低下・水面幅の減少がみられるが、これら魚類への影響は少ないと想定される。
アカザ,アユ		-
ウキゴリ		本種の産卵に適した環境は、旧吉野川ではほとんどみられない。

2．魚類への影響予測
（５）種別の影響予測

予測対象種(11種)	流速変化による影響 流速の低下、シルトの堆積により、河床の砂礫に産卵する魚類の繁殖への影響
オイカワ,カワムツ	本種の産卵環境は、水深が浅く流れの緩い平瀬であり、当事業により流速は低下することが予想されるため影響は小さい。また、河床材料の粒径が大きく変わることも想定されていない。
ウグイ,カマツカ、ニゴイ,コウライニゴイ,アユ,カワヨシノボリ,スミウキゴリ	旧吉野川では、流速の低下がみられるが、本種の産卵に適した流速は維持される。また、河床材料の粒径が大きく変わることも想定されていない。
ヌマムツ,アカザ	事業による流速変化が大きな場所で確認されていないため、事業による流速変化による本種への影響は小さいと予測される。
予測対象種(18種)	水質変化による影響 流速変化に伴う滞留時間の増大に伴う水質悪化による魚類や底生動物の生息への影響
オイカワ	ブロック⑦⑧は、本種の産卵に適した浅い平瀬の環境が少なく、また水質の変化が少ない上流側との移動阻害は想定されない。
ウグイ	ブロック⑦⑧から水質の変化が少ない上流側との移動阻害は想定されない。
カマツカ,イトモロコ,ギギ	ブロック⑦⑧の河口近くの環境は、本種の生息適地ではない。また、水質の変化が少ない上流側との移動阻害は想定されない。
コウライモロコ	ブロック⑦⑧の河口近くの環境は、汽水的な性質が強いため、本種の生息には適していない。また、水質の変化が少ない上流側との移動阻害は想定されない。
アユ	ブロック⑦⑧は、本種の成魚の生育に適した環境でなく、遡上期に通過しているものと考えられる。
ウキゴリ,スミウキゴリ	本種は汽水域にも生息することがある種であり、渇水期の水質悪化の影響がおよぶ可能性がある。ただし、その生息域は汽水域から中流域まで幅広く、影響は限定的と想定される。水質の変化が少ない上流側との移動阻害は想定されない。
シマヨシノボリ	本種は、川の中流域が主な生息環境であり、ブロック⑧は生息に適していない。また水質の変化が少ない上流側との移動阻害は想定されない。
カワムツ,ヌマムツ,オオシマドジョウ,チュウガタスジシマドジョウ,アカザ,オオヨシノボリ,ゴクラクハゼ,シマヒレヨシノボリ	事業による水質の変化が大きいブロック⑦⑧で確認されていないため、事業による水質変化による本種への影響は小さいと予測される。

3．動植物への影響予測まとめ

影響予測の着眼点

事業による動植物への影響リスクを予測するため、水利権変更後の取水計画における水収支、水質、地下水位の予測結果を基に、各環境要因の事業前後の変化量が最大となる条件を使用し、植物及び魚類への影響について検証を行った。

各ブロックにおける事業による影響要因の変化量と動植物への影響

〇吉野川本川(ブロック①～③)

・植物：各影響要因の変化量はごく微小であり、植物への影響は想定されない。

・魚類：ブロック①で最大85cmの河川水面幅の減少が予測されるが、減少量は河川幅や年変動に比べて小さく、また、期間も限定的であるため、魚類の生息環境やアユ等の産卵に与える影響は小さいと考えられる。その他の影響要因及び流域ブロックでは予測された影響要因の変化量はごく微小であり、魚類への影響は想定されない。

〇旧吉野川上中流部(ブロック④～⑥)（水位・水面幅、流速、地下水位)

・植物：水生・水際の植物の生育範囲の冠水日数や流速の変化量が小さいこと、地下水位の低下量が地表高-地下水位の差に比べて小さいことから、植物への影響は小さいと考えられる。

・魚類：水位・水面幅低下が産卵基質となる水際植物に与える影響は小さいこと、事業前後も河床への産卵のための流速条件に変化はないことから、魚類への影響は小さいと考えられる。

〇旧吉野川下流、今切川(ブロック⑦、ブロック⑧)　(水質(クロロフィルa))

・植物：予測された最大値は現況の実測値と大きな差はないことから、水域の植物への影響は小さいと考えられる。

・魚類：汽水・海水魚が主たる魚類相となり、一時的に遡上している傾向が強いと考えられることから、魚類への影響は小さいと考えられる。

事業実施に伴う動植物への影響

以上の予測結果から、過年度の影響予測と同様に、水利権変更後の取水計画においても事業実施に伴う動植物への影響はほとんど生じないと考えられる。