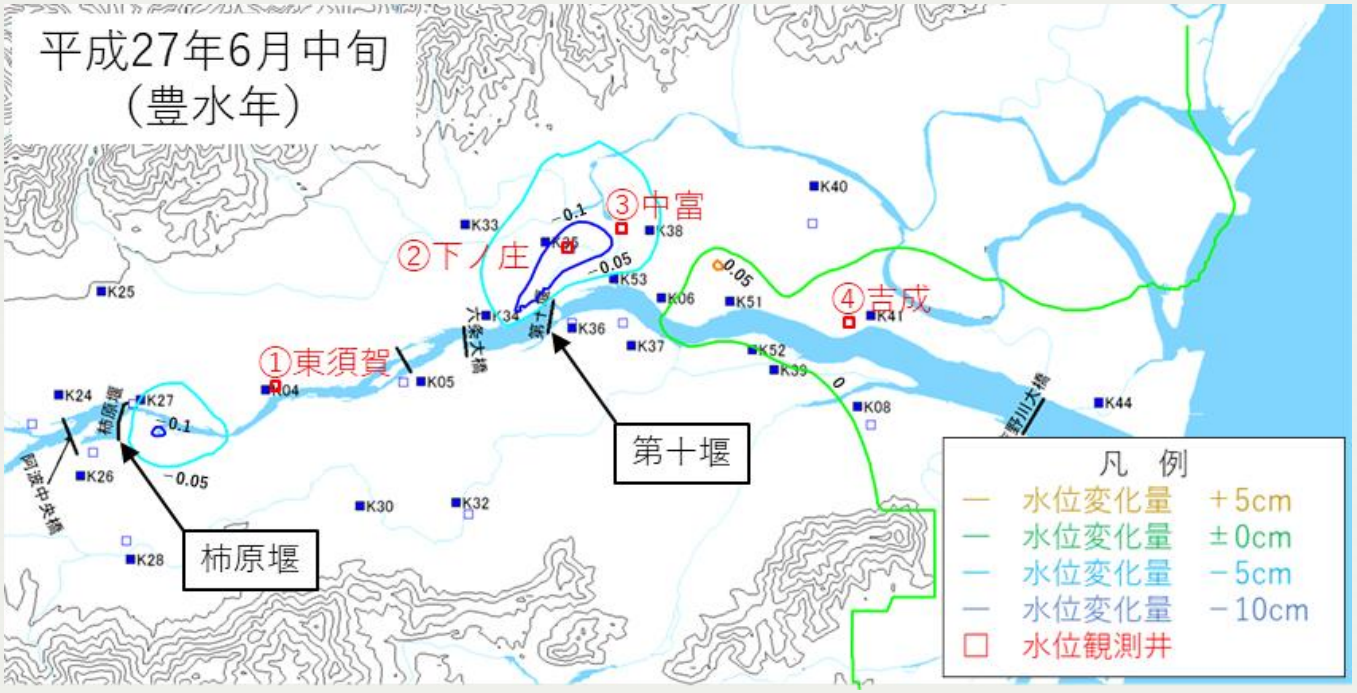
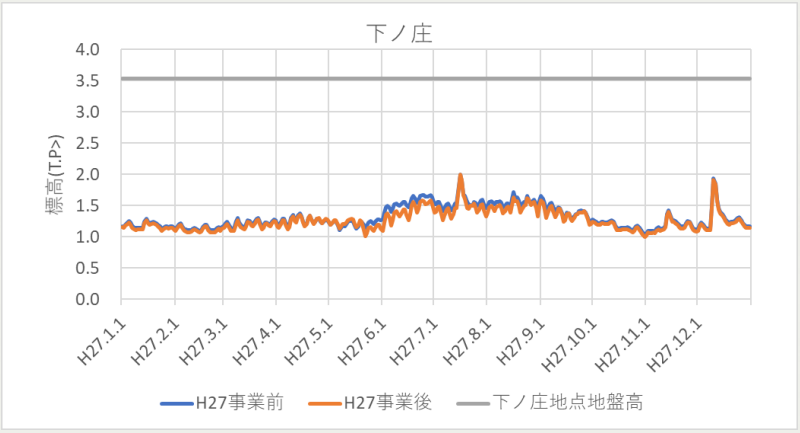
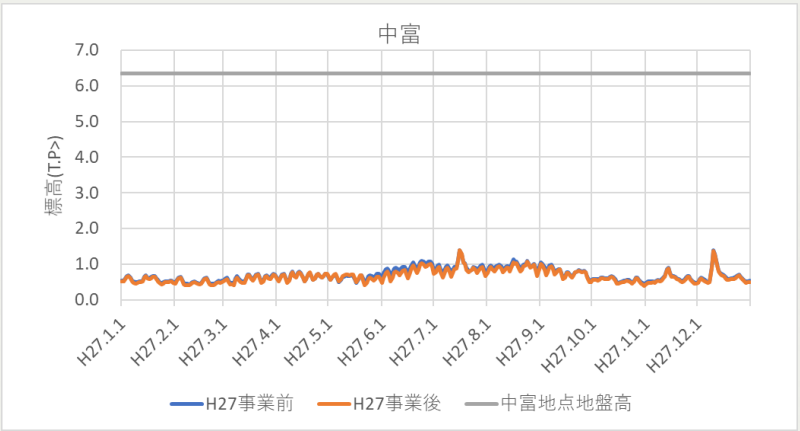
# 1．植物への影響予測
# （5）地下水位変化による影響予測

- ◆ 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<br>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<br>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<br>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<br>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 ～<br>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 ～<br>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<br>（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 ～<br>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 ～<br>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 ～<br>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<br>（分流点）　（今切川河口堰地点） | 2.8km | 河川C |

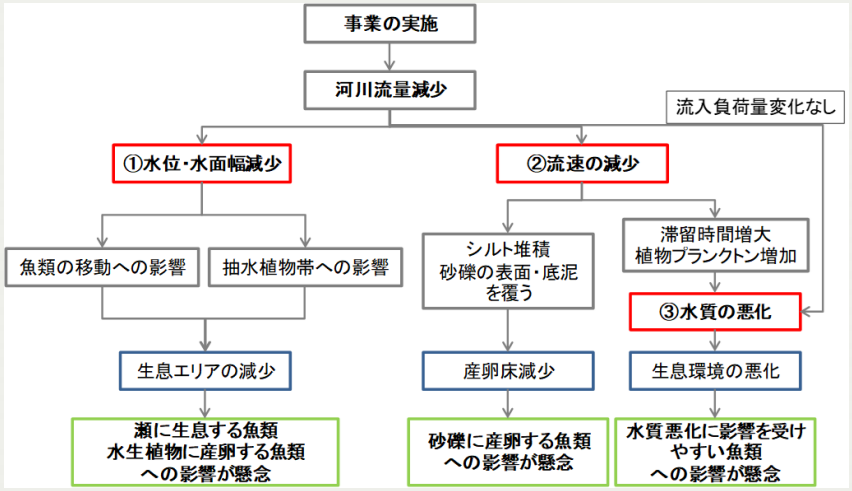



図　魚類への影響フロー　インパクトレスポンス図

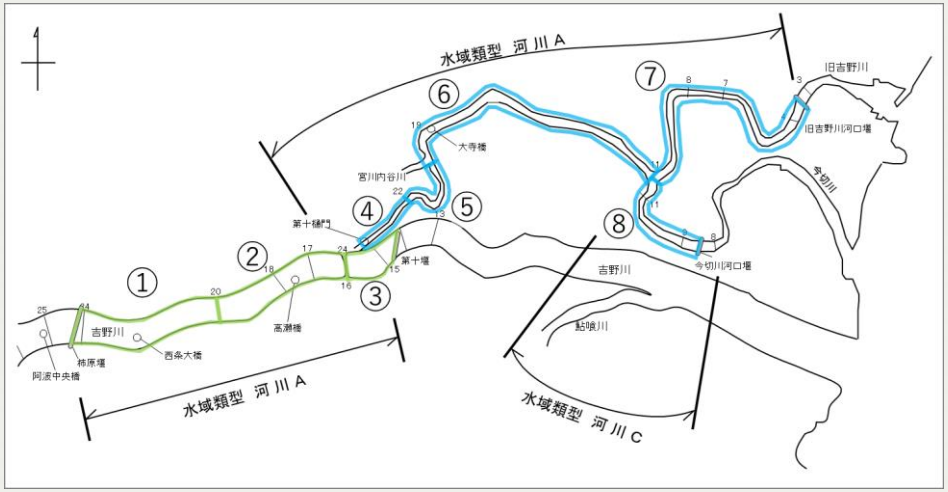



図　影響予測区間のブロック図

# 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<br>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<br>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

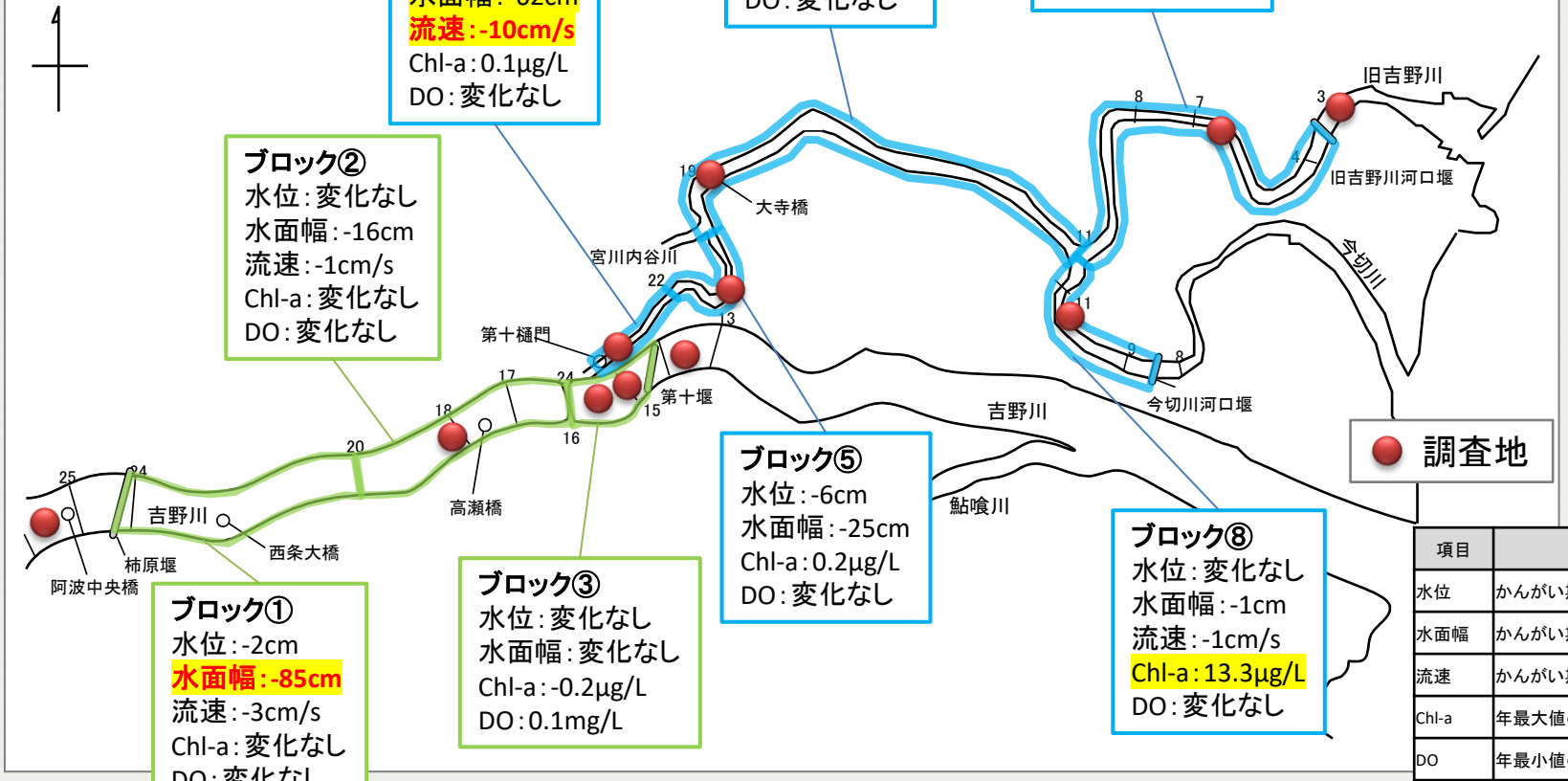
・生態的特性から①水位・水面幅の減少、②流速の減少、③水質の変化により生育環境が影響を受ける植物の中から、A.代表的な種、B.経年変化から見た環境変化に対する感受性の高い種、C.重要種の観点から抽出を行い、予測対象種を選定した。

・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 |

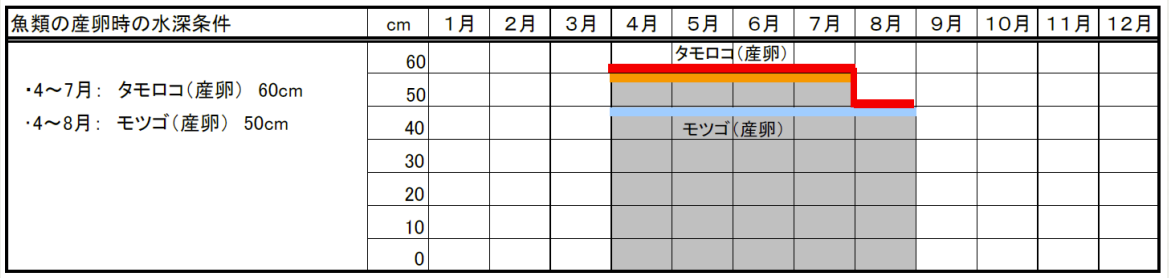
H6異常渇水年,H19渇水年,H22平水年,H27豊水年

# 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

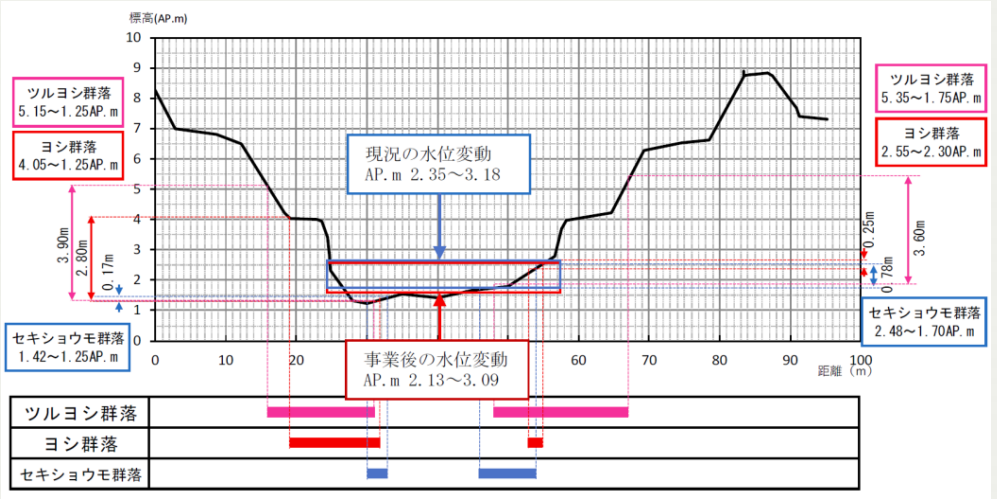
◆ 河川流量減少に伴う水位変化に着目し、産卵期の必要水深条件に留意して、事業前後の変化を検証した。影響予測の対象区間は、平水年、渇水年、異常渇水年を通して、かんがい期に平均10cm以上の水位低下が予測されたブロック4(調査地点：旧吉野川23.4km)と平均2~3cm程度の水位低下が予測されたブロック6(調査地点：18.6km)とした。水位変化の最も大きい平水年(H22)を対象期間とした。

➢ **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% |

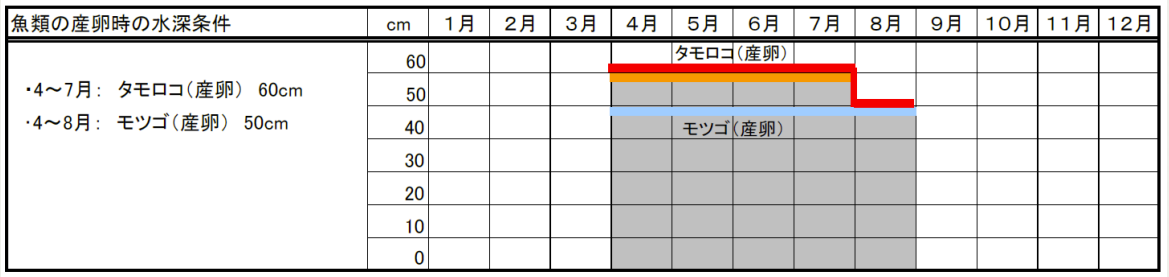


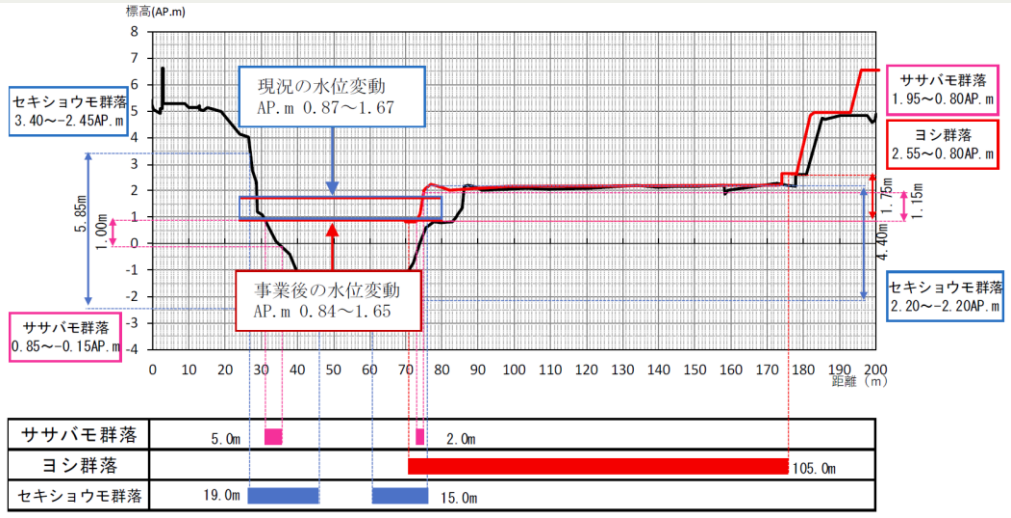
# 2．魚類への影響予測
# （2）水位・水面幅変化による影響予測　①水位変化

◆ 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% |