

An aerial photograph of the Asuda River mouth dam, a long concrete structure with multiple piers, spanning the river. The river flows from the top of the image towards the bottom. On the left bank, there is a large stadium with a red track and a baseball field. The surrounding area is densely populated with residential and commercial buildings. The sky is clear and blue.

平成30年度 中国地方ダム等管理フォローアップ委員会

芦田川河口堰定期報告書

概要版

平成30年12月

H30.2.27撮影



国土交通省 中国地方整備局

目 次

1. 芦田川河口堰のフォローアップ委員会の経緯
2. 事業の概要
3. 洪水の安全な流下
4. 利水補給
5. 堆砂
6. 水質
7. 生物
8. 堰と地域との関わり

1. 芦田川河口堰のフォローアップ委員会の経緯

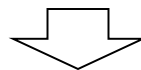
1-1 芦田川河口堰のフォローアップ委員会の経緯

1-2 前回委員会での主な意見と対応

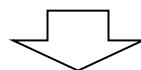
1-1 芦田川河口堰のフォローアップ委員会の経緯

- フォローアップ制度は、定期報告書の分析・評価について委員会の意見を聴き、管理段階のダム等の一層適切な管理に資することを目的に原則として5年毎に実施する。
- ただし、今回は前回実施後から3年で実施している。
- 今回は平成27年度のフォローアップ委員会に引き続き、管理開始以降4巡目のフォローアップ委員会での審議となる。

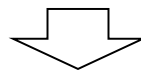
昭和56年 7月 芦田川河口堰 管理開始



平成17年度 フォローアップ委員会(芦田川河口堰)

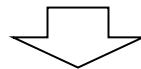


平成22年度 フォローアップ委員会(芦田川河口堰)



平成26年5月 「定期報告書の手引き」改訂

平成27年度 フォローアップ委員会(芦田川河口堰)



平成30年度 フォローアップ委員会(芦田川河口堰)

1-2 前回委員会での主な意見と対応

【前回フォローアップ委員会（平成27年12月25日開催）の主な意見の結果】

項目	前回委員会での意見	対応	参照箇所
水質	清流ルネッサンスⅡ（第二回変更）に沿って、流域の汚濁負荷低減の取り組みを地域と協働で継続的に進めるとともに、芦田川下流浄化施設など既存ストックの活用や、弾力的放流などの水質改善対策効果と堰下流への影響の把握を積極的に取り組まれない。	水質調査結果の整理とあわせて、清流ルネッサンスⅡ（第二回変更）の評価、芦田川水環境改善アクションプラン計画、弾力的放流の取り組み状況について整理した。	P72 P62～63 P58～60
	水質調査を継続するとともに、巡視などの日常管理を通じてアオコの発生など水質状況の把握にも取り組まれない。	目視観察におけるアオコ発生状況の確認結果を整理した。	P53
生物	ブルーギル等の外来種の動向についても引き続き生息状況の把握、生育環境の確認を行うとともに、外来魚駆除の啓発にも努められたい。	河川水辺の国勢調査等による外来種の確認状況結果を分析・評価した。外来魚駆除については、小学生の環境学習で啓発活動を実施している。	P101
	魚道などの環境保全対策については、一定の効果が確認されており、現状を踏まえ、引き続き保全対策の効果向上に努められたい。	魚道調査やユスリカ発生状況調査を行い、結果を分析・評価した。ユスリカについては、効果向上に向けて環境条件と生息種類の関係性等を把握する詳細調査を実施した。	P112～114 P105～108
堰と地域との関わり	自然環境に配慮しながら、その利用と活用をさらに促進することに努められたい。	千代田地区において、地域と連携してかわまちづくり事業を実施している。	P134
	事業者が積極的に取り組んでいる水質の改善については地域への浸透が弱いことが伺える。引き続き、水質改善をはじめとする事業者の取り組みを地域へ積極的に発信するために、広報活動や地域活動の支援、地域との連携に一層取り組まれない。	芦田川見る視る館等のHP等による広報活動を継続実施し、その取り組みを継続した。 社会科見学时に弾力的放流についても説明している。	P137～138 P142

2. 事業の概要

- 2-1 芦田川流域の概要
- 2-2 芦田川流域の降水量
- 2-3 主要洪水の状況
- 2-4 渇水の被害状況
- 2-5 芦田川河口堰建設の経緯
- 2-6 芦田川河口堰の概要

2-1 芦田川流域の概要

芦田川は、その源を広島県三原市大和町（標高570m）に発し、矢多田川、御調川等の支川を合わせ府中市に至り、神谷川、有地川、高屋川、瀬戸川を合わせて、福山市において瀬戸内海に注ぐ、幹川流路延長86km、流域面積860km²の一級河川である。



芦田川流域位置図



④高屋川上流部
（福山市神辺町を望む）



⑤芦田川本川下流部
（福山市街地を望む）

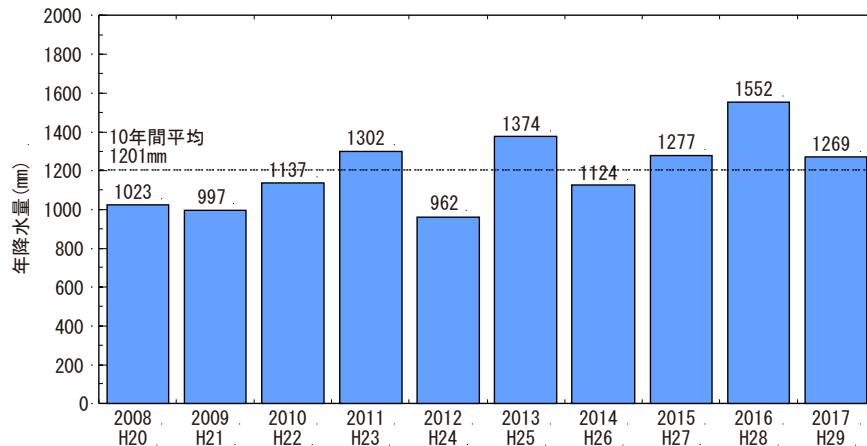


⑥芦田川本川下流部
（芦田川河口堰）

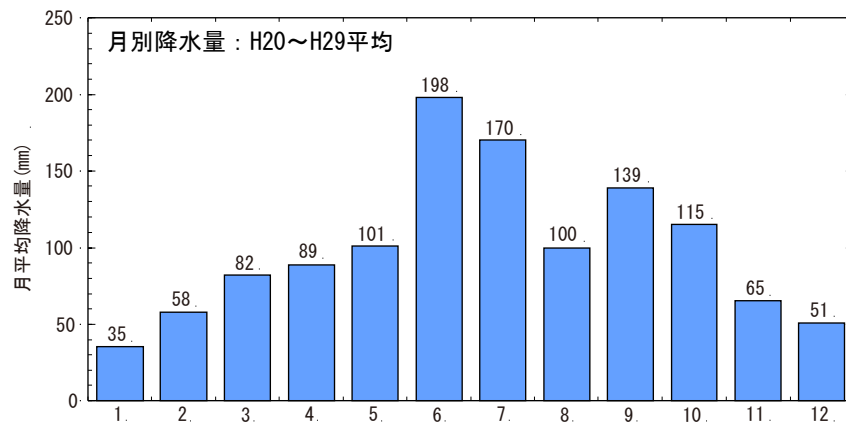
2-2 芦田川流域の降水量

- 芦田川流域は瀬戸内海式気候に属し、流域内の年平均降水量は1,100～1,300mmである。
- 福山地点における至近10カ年の年平均降水量は1,201mmである。
- 降水量の年間分布は6月～7月に多い傾向がある。

【福山地点の年間降水量】

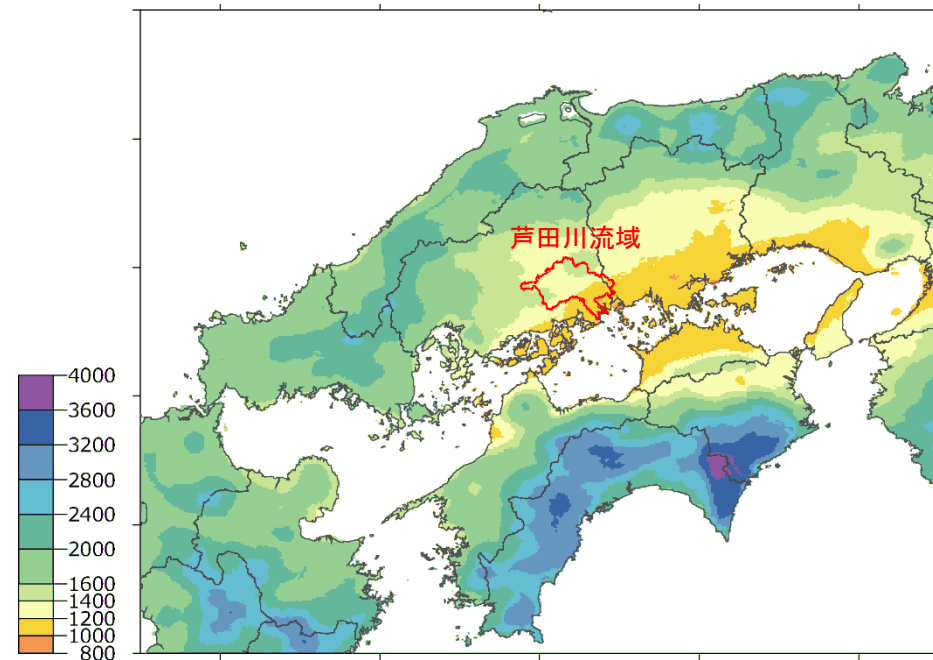


【福山地点の月別降水量】



出典：気象庁ウェブサイト「過去の気象データ」アメダス雨量観測地点 福山
<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>

【中国地方の年間降水量】 S56～H22：30カ年の平均値



出典：国土数値情報 (<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>)
 H24平年値メッシュデータ(昭和56(1981)～平成22(2010))
 国土交通省国土政策局国土情報課

2-3 主要洪水の状況

- 芦田川流域では古くから、洪水発生記録がある。
- 明治以降、改修の契機となったのは大正8年7月の洪水である。
- 近年で最も被害が大きい洪水は、昭和20年9月枕崎台風に伴う洪水であり、死者数が85人にのぼる。

【芦田川流域の主要洪水被害】

発生年月	発生原因	流域平均 2日雨量	山手地点 実績流量	冠水面積	浸水家屋	死者 (災害全体)	全壊・半壊 家屋(災害全体)
大正8年7月	梅雨前線	161mm	不明	不明	床上770戸 床下5,468戸	23名	全壊226戸 半壊190戸
昭和20年9月	枕崎台風	213mm	3,200m ³ /s (氾濫戻し流量)	1,135ha	家屋2,714戸	85名	全壊122戸 半壊84戸
昭和47年7月	梅雨前線	162mm	1,650m ³ /s	810.6ha	床上203戸 床下151戸	6名	全壊16戸 半壊53戸
昭和60年6月	梅雨前線	179mm	1,620m ³ /s	647ha	床上196戸 床下1,550戸	0名	全壊1戸
平成5年7月	梅雨前線	149mm	1,260m ³ /s	139ha	床下17戸	0名	無
平成10年10月	台風10号	165mm	1,530m ³ /s	39.4ha	床上40戸 床下139戸	0名	無
平成28年6月	梅雨前線	109mm	986m ³ /s	5.8ha	床上110戸 床下275戸	0名	全壊1戸

注)平成28年6月は今回資料で追記(出典は国土交通省内部資料と水害統計)

2-4 渇水の被害状況

【芦田川流域の主要な渇水の状況(取水制限実施)】

年	取水制限				関連ダム	
	最大制限率(%)			制限期間	ダム名	最低貯水率
	上水道水	工業用水	農業用水			
昭和42年				不明	三川ダム	11%
昭和44年				不明	三川ダム	14%
昭和48年	32	78	76	59日間	三川ダム	9%
昭和52年		37		42日間	三川ダム	37%
昭和53年	40	86		50日間	三川ダム	0%
昭和57年	10	82	56	16日間	三川ダム	45%
昭和59年	10	40	30	不明	三川ダム	38%
昭和60年		9	42	不明	三川ダム	50%
昭和63年			9	38日間	三川ダム	67%
平成元年			9	5日間	三川ダム	47%
平成3年			17	45日間	三川ダム	43%
平成4年	全体で10%			18日間	三川ダム	48%
平成6年	30	100	90	301日間	三川ダム	10%
平成7年	10	60	50	220日間	三川ダム	20%
平成8年	5	50	50	38日間	三川ダム	39%
平成14年		30	40	104日間	三川ダム・八田原ダム	26%※
平成20年		20	20	120日間	三川ダム・八田原ダム	36%※
平成21年		30	30	52日間	三川ダム・八田原ダム	24%※
平成23年		20	20	29日間	三川ダム・八田原ダム	20%※
平成25年		20	20	10日間	三川ダム・八田原ダム	38%※

※:2ダム合計に対する貯水率

平成6年渇水の状況



芦田川河口堰の枯渇状況



三川ダム貯水率が10%まで低下

平成25年渇水の状況

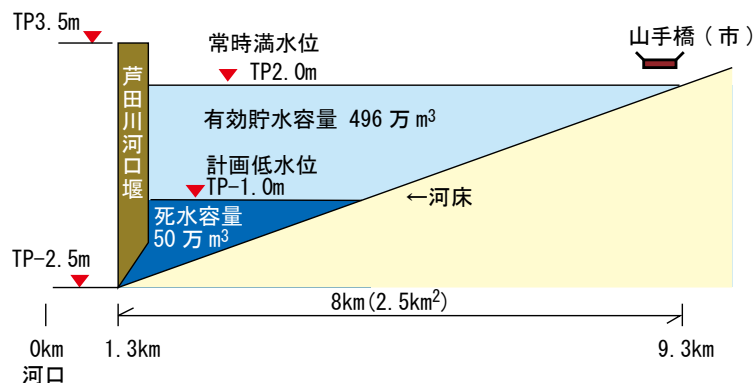


八田原ダム(貯水率40%)

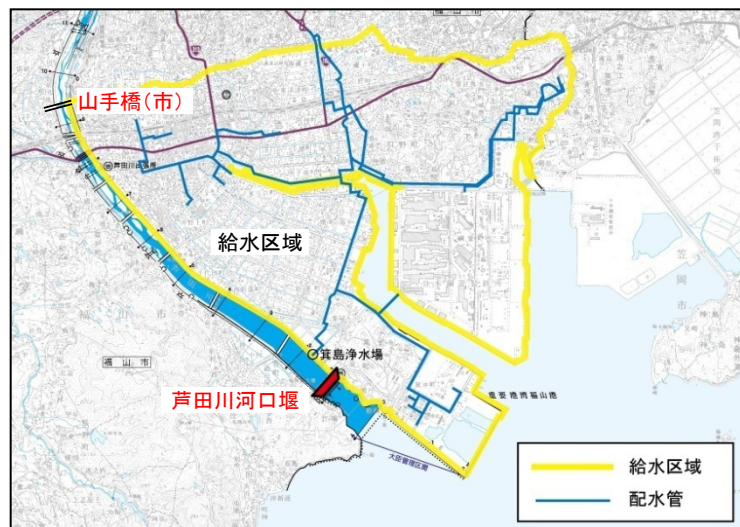
2-6 芦田川河口堰の概要

- 芦田川河口堰の目的は、洪水の安全な流下（流水の安全な疎通）、海水の遡上防止、工業用水の補給である。
- 特に、工業用水は福山臨海工業地帯へ供給され、地域に大きな貢献を果たしている。

【貯水池容量配分図】



【堰及び受益地平面図】



【堰の諸元】

堤高：6.0m 堤頂長：450.0m
 流域面積：860km² 湛水面積：2.5km²
 総貯水容量：546万m³
 有効貯水容量：496万m³
 死水容量：50万m³

【目的】

洪水の安全な流下（流水の安全な疎通）
 海水の遡上防止
 工業用水道

開発水量：17万m³/日

3. 洪水の安全な流下

3-1 計画流量配分図

3-2 ゲート操作の概要

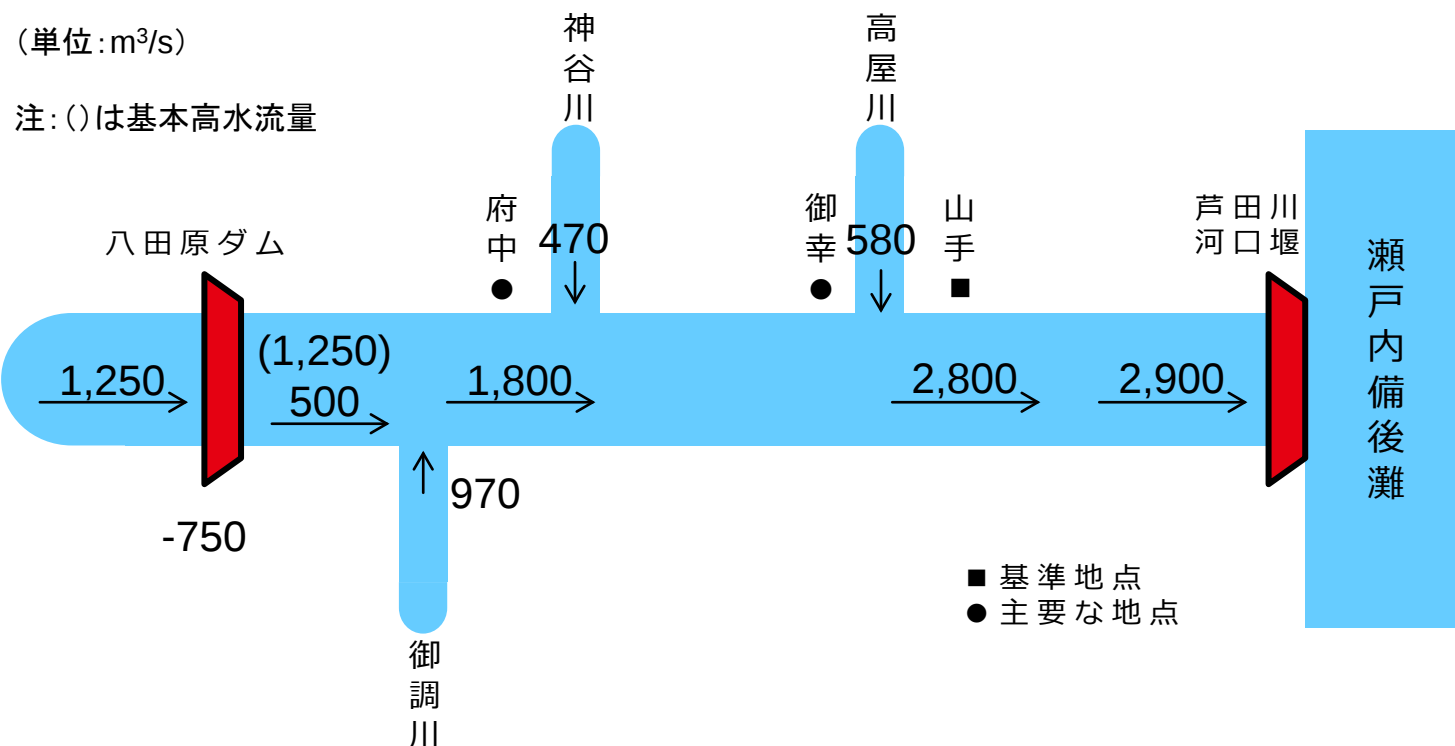
3-3 近年の出水状況

3-4 出水時の対応状況(平成28年6月23日出水)

3-5 洪水の安全な流下のまとめと今後の方針(案)

3-1 計画流量配分図

- 計画高水流量は、府中において $1,800\text{m}^3/\text{s}$ とし、支川神谷川、高屋川等及び残流域からの合流量を合わせ、基準地点山手において $2,800\text{m}^3/\text{s}$ とする。
- その下流では残留域からの合流量を合わせ $2,900\text{m}^3/\text{s}$ とし、河口まで同流量とする。



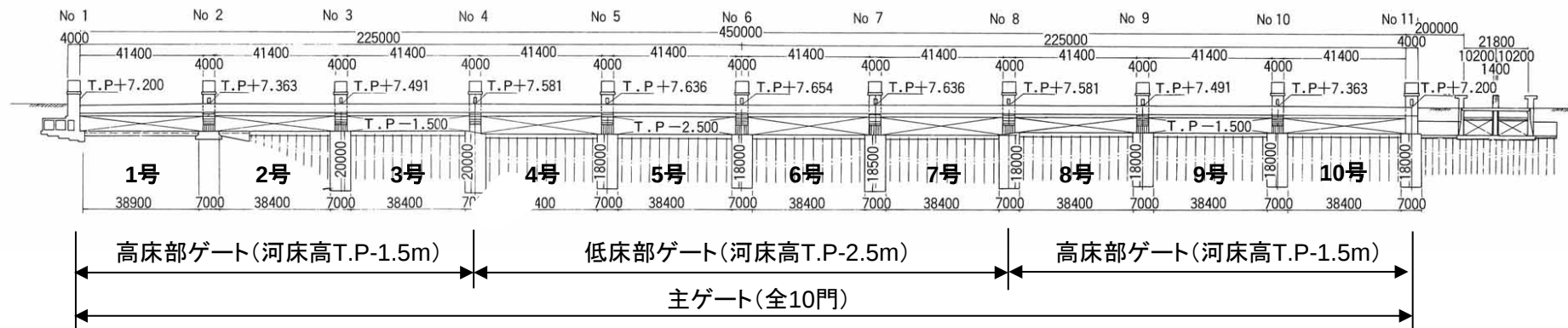
【流量配分図】

3-2 ゲート操作の概要(1/2)

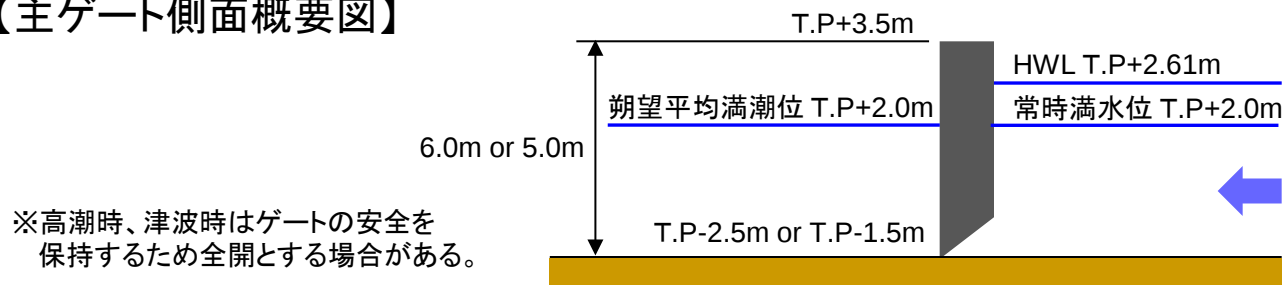
● 芦田川河口堰の主ゲートの操作は、主に洪水時、高潮時、津波時に行う。

主ゲート操作	操作方法
洪水時	堰への流入量が $500\text{m}^3/\text{s}$ に達し、さらに増加する恐れがある場合に、原則として主ゲートの全開操作を行う。
高潮時	堰下流の波高が標高 2.5m を超え標高 3.5m を超える恐れがある場合に、主ゲートの全開操作を行う。なお管理開始以降、高潮時の全開操作は実施していない。
津波時	津波警報が発せられ、堰下流の波高が標高 3.5m を超える恐れがある場合に、主ゲートの全開操作を行う。なお、管理開始以降、津波時の全開操作は実施していない。

【芦田川河口堰上流面図】



【主ゲート側面概要図】

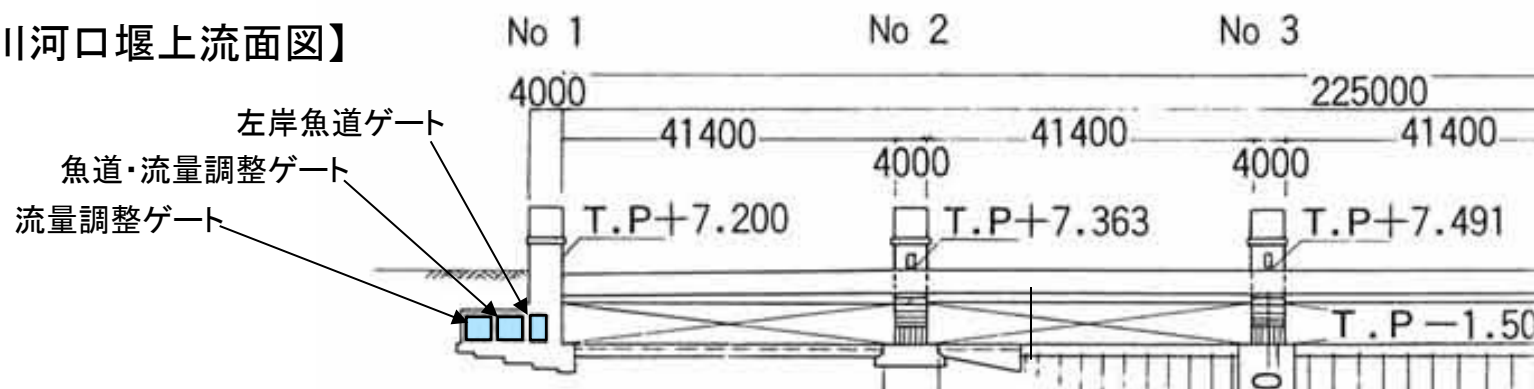


3-2 ゲート操作の概要(2/2)

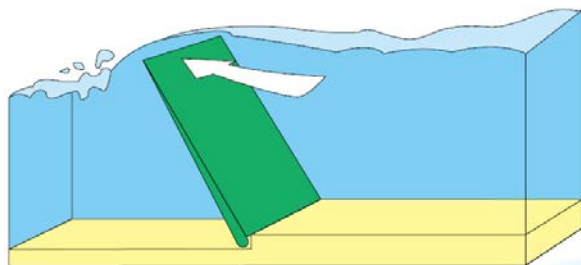
- 芦田川河口堰の流量調整ゲートの操作は、左岸側から数えて1門目の流量調整ゲート及び2門目の魚道・流量調整ゲートを用いて、平常時に貯水池内の水位を標高2.0mに確保することを目的として行う。

流量調整ゲート、 魚道・流量調整ゲート操作	操作方法
洪水時、高潮時、津波時	全閉とする。
平常時 (堰地点流入量 $25\text{m}^3/\text{s}$ 以下)	堰上流と堰下流の水位差が10cm以下となるときは全閉とする。

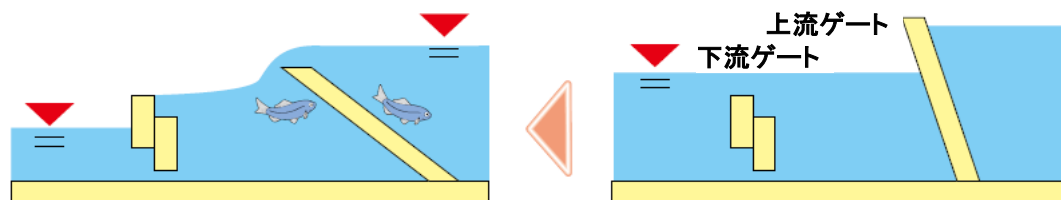
【芦田川河口堰上流面図】



【平常時の流量調整ゲート操作イメージ】

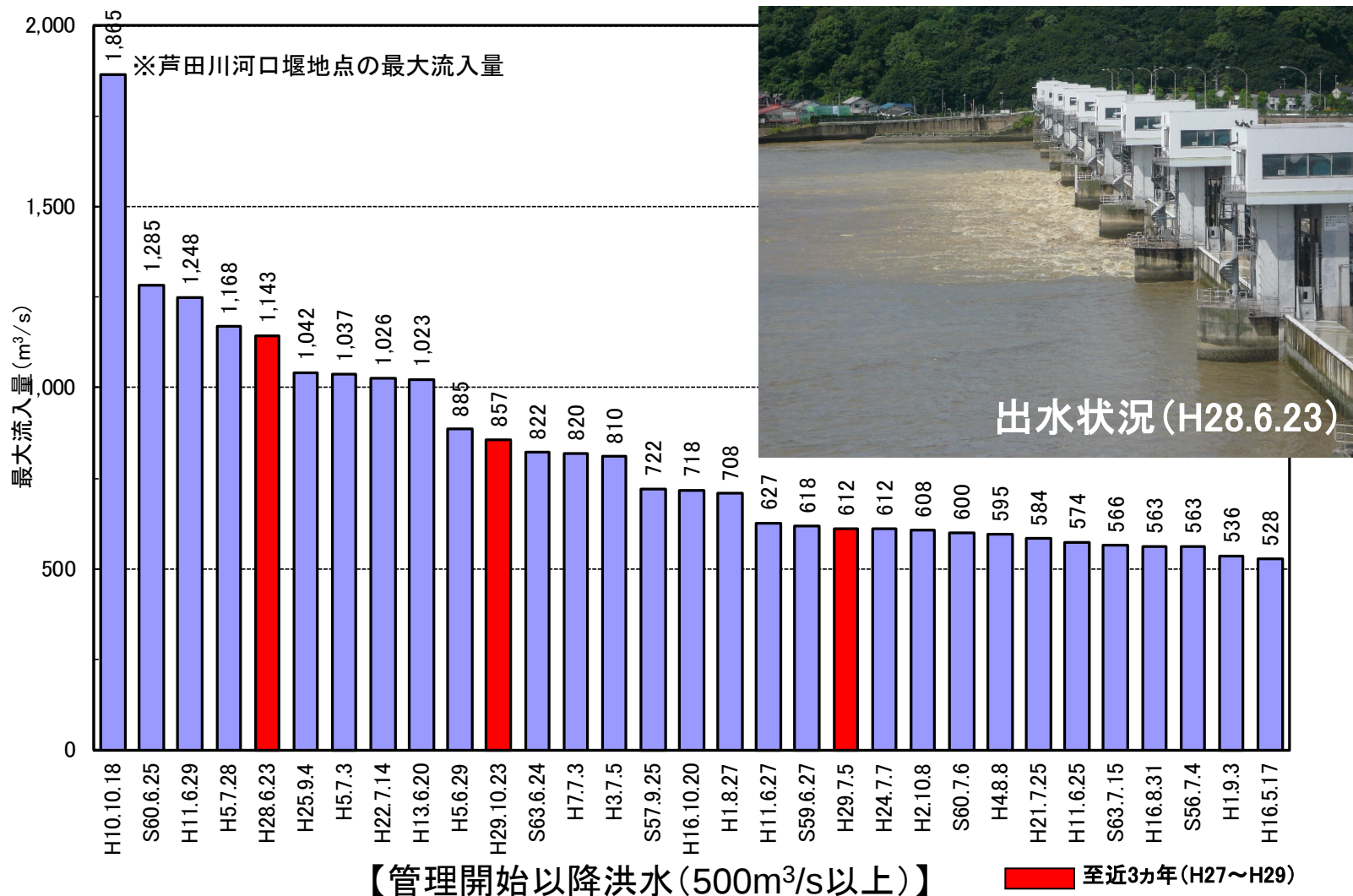


【平常時の魚道・流量調整ゲート操作イメージ】



3-3 近年の出水状況

- 芦田川河口堰における昭和56年の管理開始以降の最大流入量は、平成10年10月の台風10号による洪水である。
- 至近3カ年での最大流入量は、平成28年6月23日に記録した1,143 m^3/s である。



3-4 出水時の対応状況 (平成28年6月23日出水)

17

- 梅雨前線を伴った低気圧による「平成28年6月23日豪雨」時の状況である。
- ゲートを適切に操作し、洪水を安全に流下させている。

6月22日 22時42分

福山市に大雨洪水警報が発令。芦田川河口堰の体制『2級警戒体制』を発令。

6月23日 2時01分

堰上水位が最高を記録。放流を開始し、貯水位を下げる操作を開始。

6月23日 2時45分

流入量が $500\text{m}^3/\text{s}$ を超える。ただし、堰下水位(潮位)が干潮にむけて低下中のため、定水位管理操作を継続。

6月23日 6時53分

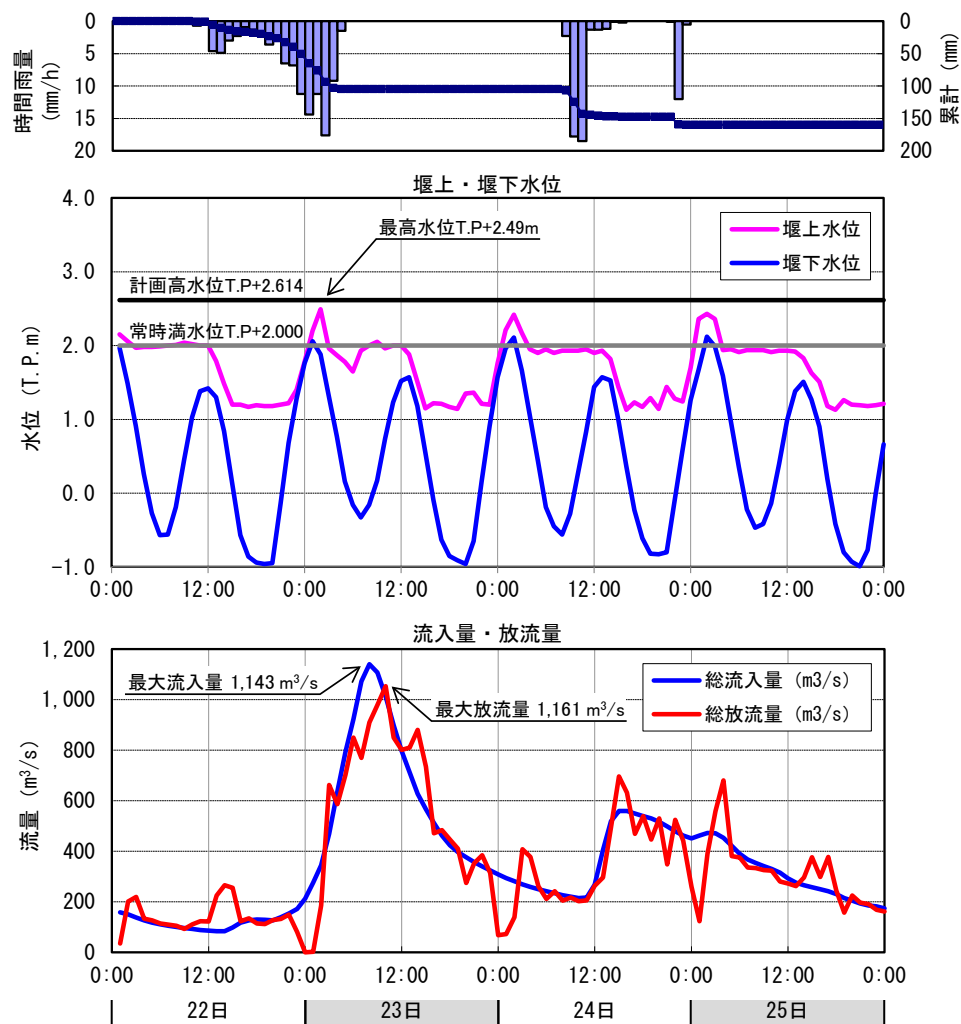
大雨警報が解除。

6月23日 7時25分

流入量が最大($1,143\text{m}^3/\text{s}$)となる。干潮時間帯と重なったこと及び水位が $\text{T.P}+2.00\text{m}$ 以下を保っていることから、定水位管理操作を継続。

6月23日 15時45分

流入量が $500\text{m}^3/\text{s}$ を下回ったため、警戒体制を解除。



3-5 洪水の安全な流下のまとめと今後の方針（案）

【まとめ】

- ① 芦田川河口堰では平成27年度から平成29年度までに、洪水時操作開始流入量 $500\text{m}^3/\text{s}$ に達した洪水は、3回発生している。
- ② 至近3カ年での最大流入量は、平成28年6月23日に記録した $1,143\text{m}^3/\text{s}$ であり、適切なゲート操作により流水を安全に流下させた。

【今後の方針（案）】

- ・ 今後も気候変動の影響によって、水害の更なる頻発・激甚化が懸念されることから、今後も洪水を安全に流下させるために必要な洪水の流下や洪水時の塩害の防止等の操作を適切に行う。また、芦田川河口堰の機能の保持を行っていく。

4. 利水補給

4－1 利水補給計画

4－2 利水補給実績

4－3 利水補給のまとめと今後の方針(案)

4-1 利水補給計画

【利水補給の内容】

●工業用水

福山市工業用水道
(箕島浄水場)

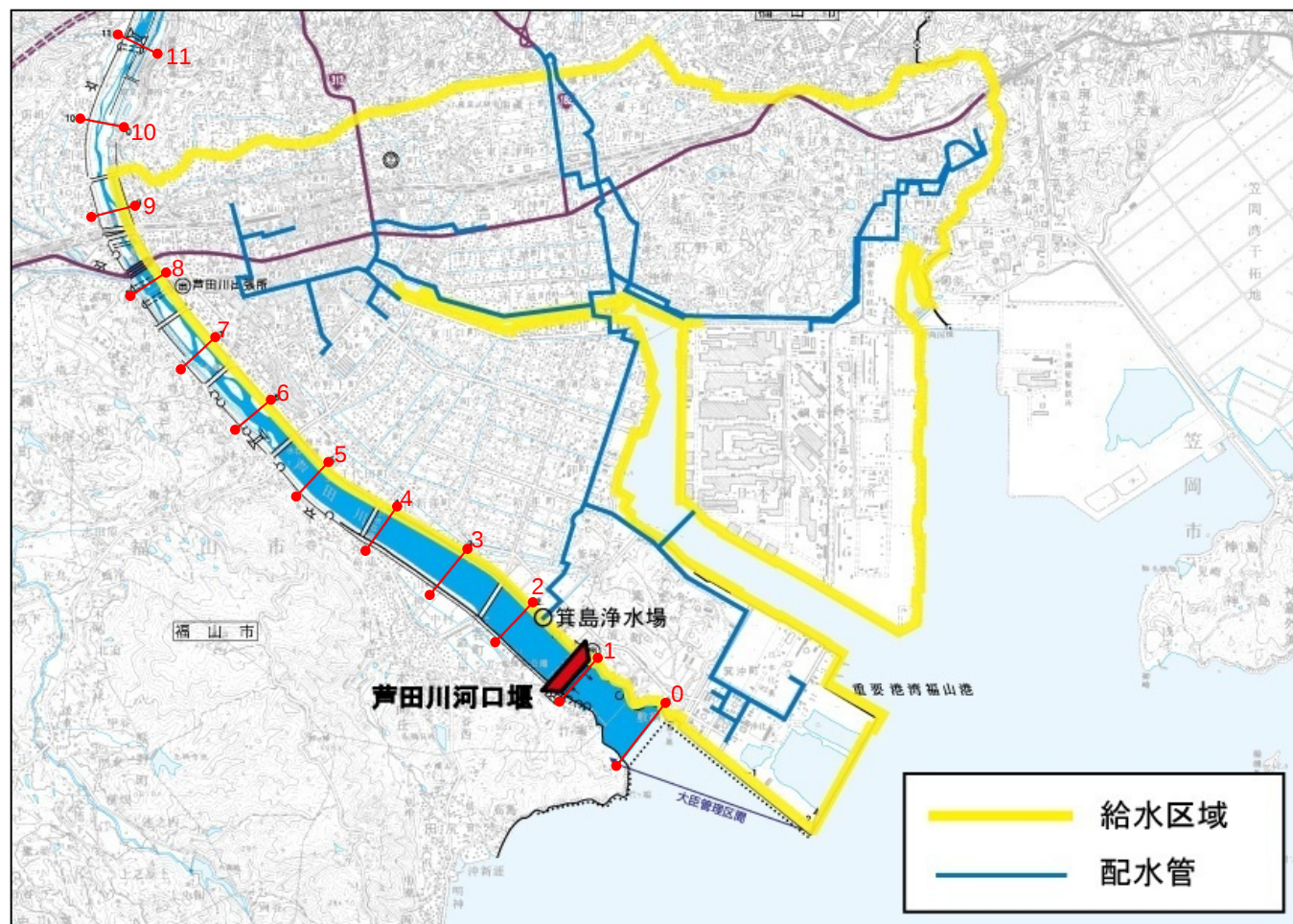
・取水能力

17万 m^3 /日

・配水能力

(現在)11万3千 m^3 /日

(計画)15万8千 m^3 /日



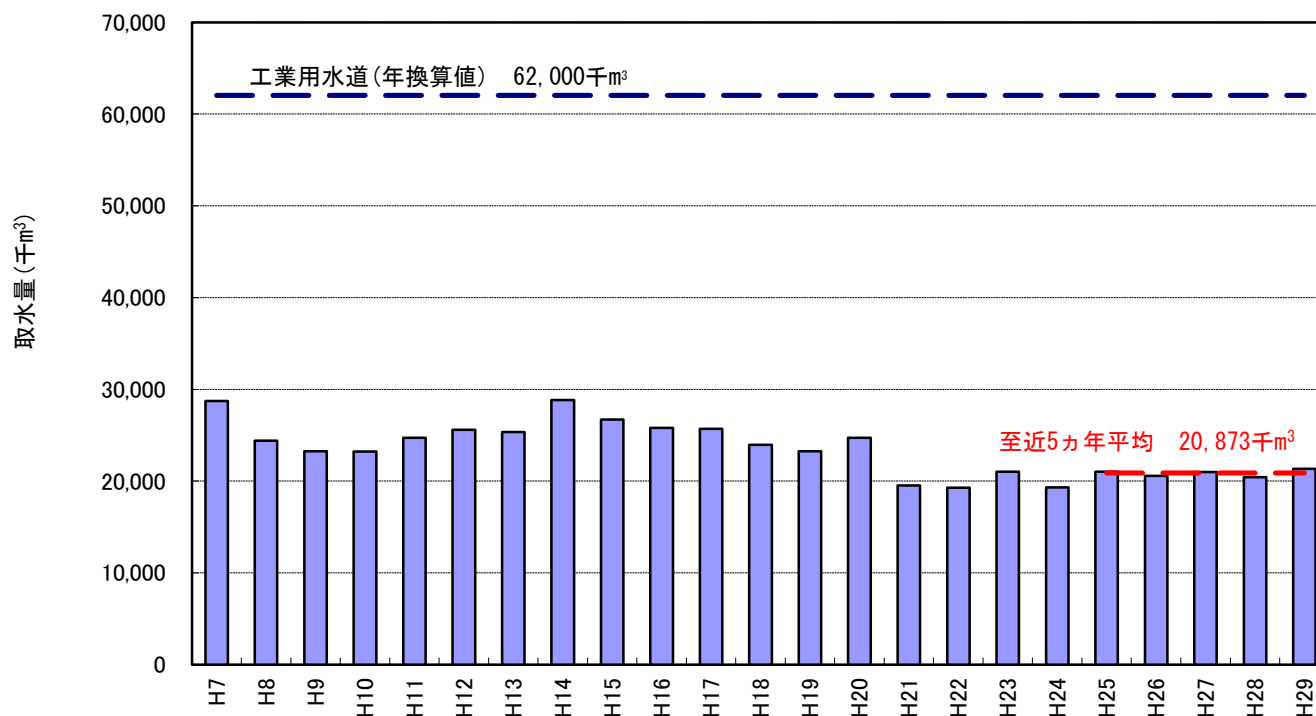
【利水補給範囲】

福山市工業用水道事業給水区域図に基づき作成

※: 現在配水能力: 昭和58年から現在までの箕島浄水場の配水能力を示す。
(福山市水道局ヒアリング)

4-2 利水補給実績 (1/3)

- 芦田川河口堰からの取水量は、近年ほぼ一定で推移している。
- 取水障害は発生していない。

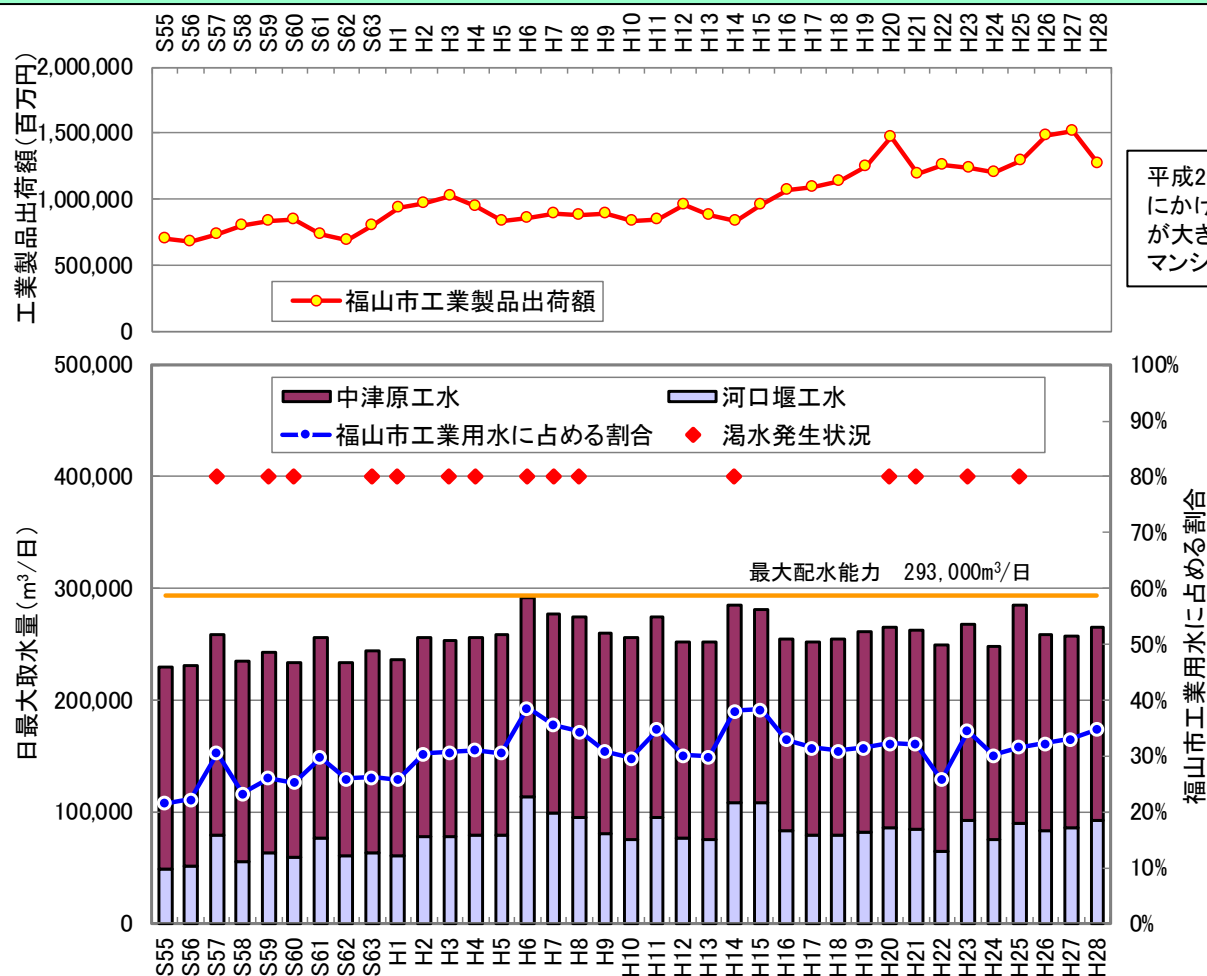


【芦田川河口堰水源での利水補給実績(H7～H29)】

4-2 利水補給実績（都市用水(工業用水)）(2/3)

22

- 福山市工業用水全体に占める芦田川河口堰からの工業用水補給量は約30%。供給事業所は22事業所である(平成27年度)。
- 製造品出荷額は、景気により変動もあるが、芦田川河口堰等による安定した利水補給により福山市の工業生産に貢献している。



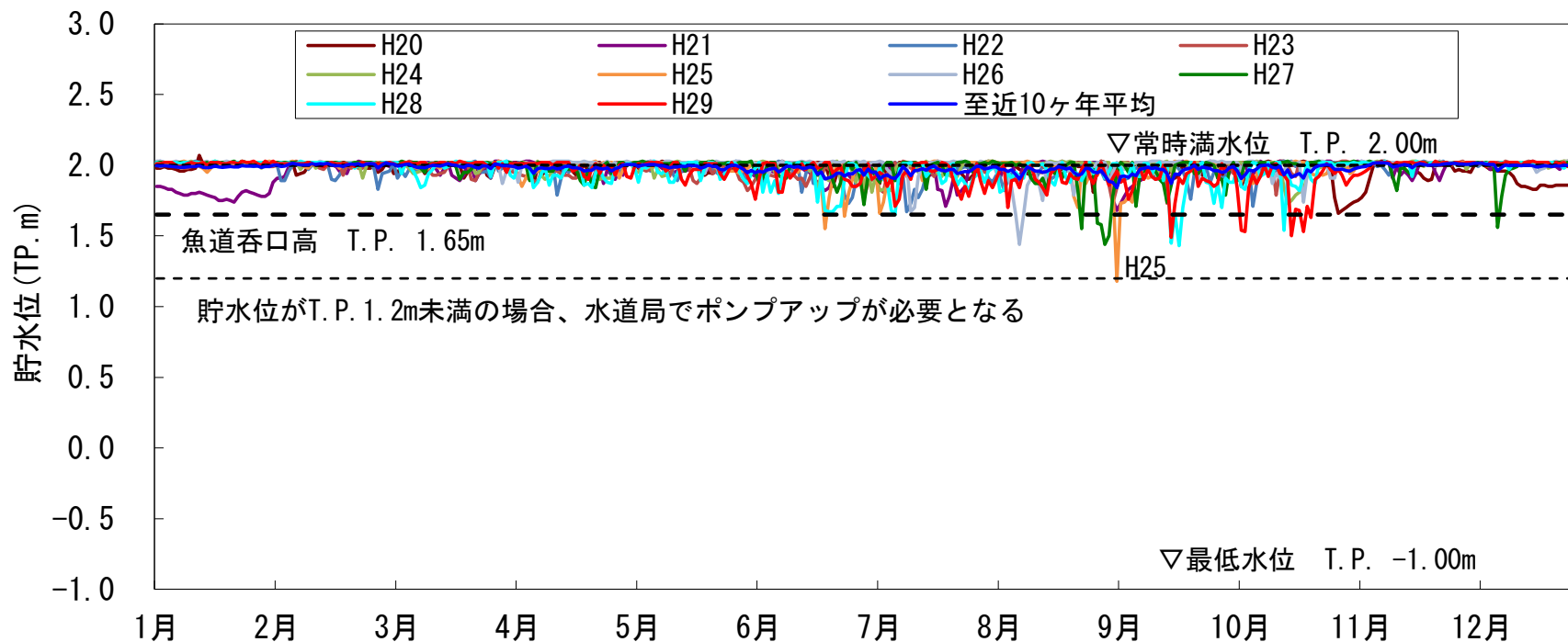
平成20年から21年、平成27年から28年にかけての落ち込みは鉄鋼業の影響が大きい。(平成20年から21年はリーマンショックの影響が考えられる。)

出典: 統計ふくやま
経済産業省工業統計調査

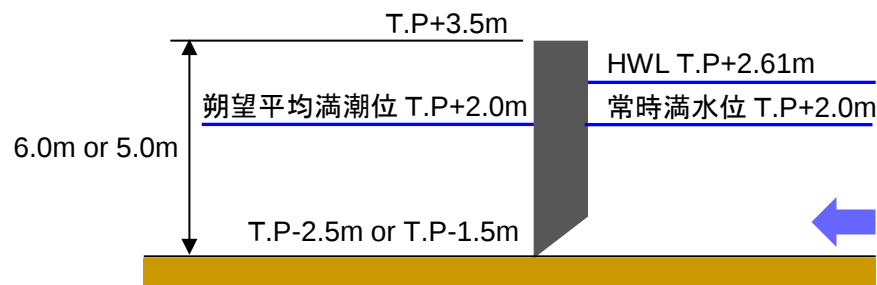
【福山市工業用水に占める割合(日最大取水量ベース)と福山市工業出荷額】

4-2 利水補給実績 (3/3)

●至近10ヶ年では、平成20年、平成21年、平成23年、平成25年に渇水が発生しているが、工業用水の取水に支障は生じていない。



【芦田川河口堰貯水池運用図(H20～H29)】



【芦田川河口堰計画水位と潮位の関係】



4－3 利水補給のまとめと今後の方針（案）

24

【まとめ】

- ① 芦田川河口堰からの取水は安定して行われている。
- ② 工業用水の全体需要は横ばいであるが、芦田川河口堰は利水の安定供給に寄与している。

【今後の方針（案）】

- ・ 今後も取水のための水位を適切に管理し、利水の安定供給を行っていく。

5. 堆砂

- 5－1 堆砂状況(総堆砂量の推移)
- 5－2 芦田川河口堰湛水域の平均河床高
- 5－3 芦田川河口堰湛水域の横断形
- 5－4 芦田川河口堰湛水域の河床材料
- 5－5 堆砂のまとめと今後の方針(案)

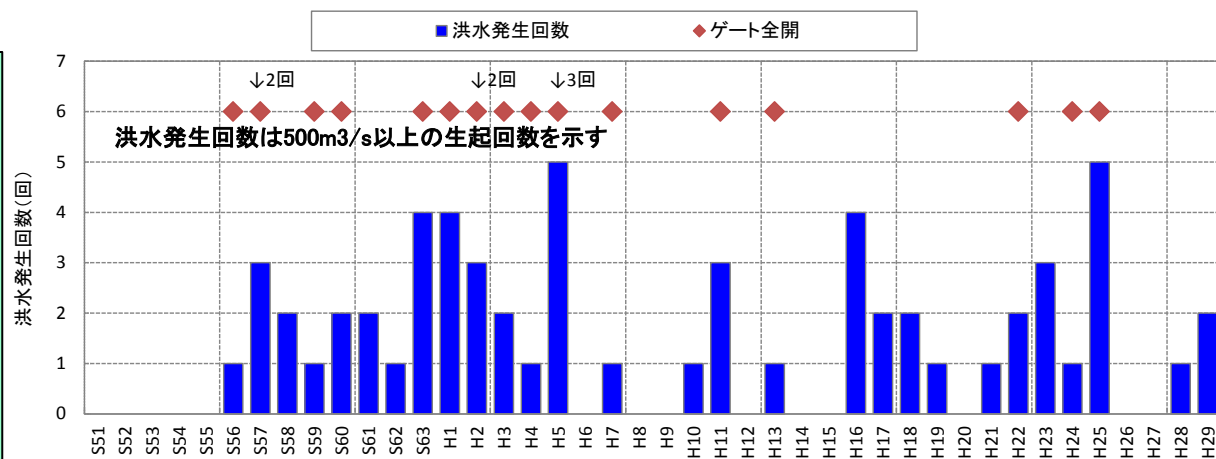
5-1 堆砂状況（総堆砂量の推移）

平成29年度の総堆砂量は、総貯水容量の1割強を占めている。

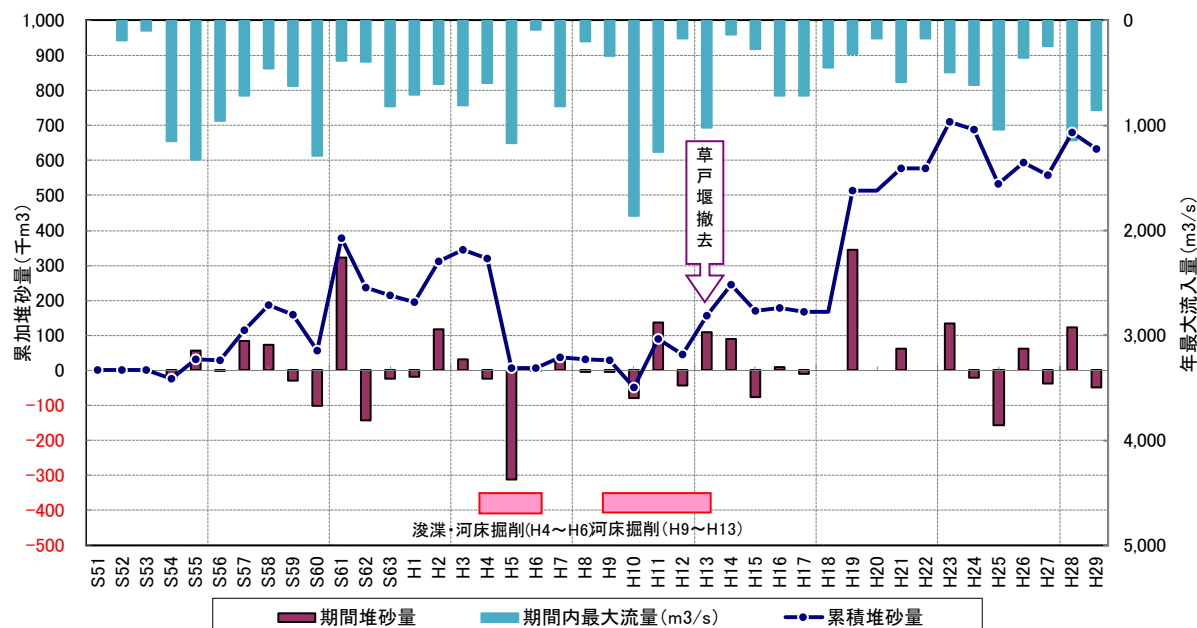
■ 平成29年度総堆砂量
63万 m^3

■ 総貯水容量
546万 m^3

※平成26年度は大きな出水がなく、河床状況の変動がなかったため堆砂測量を実施していないが、平成27年度に出水前調査として実施している。



【洪水発生回数とゲート全開状況 (S51～H29)】

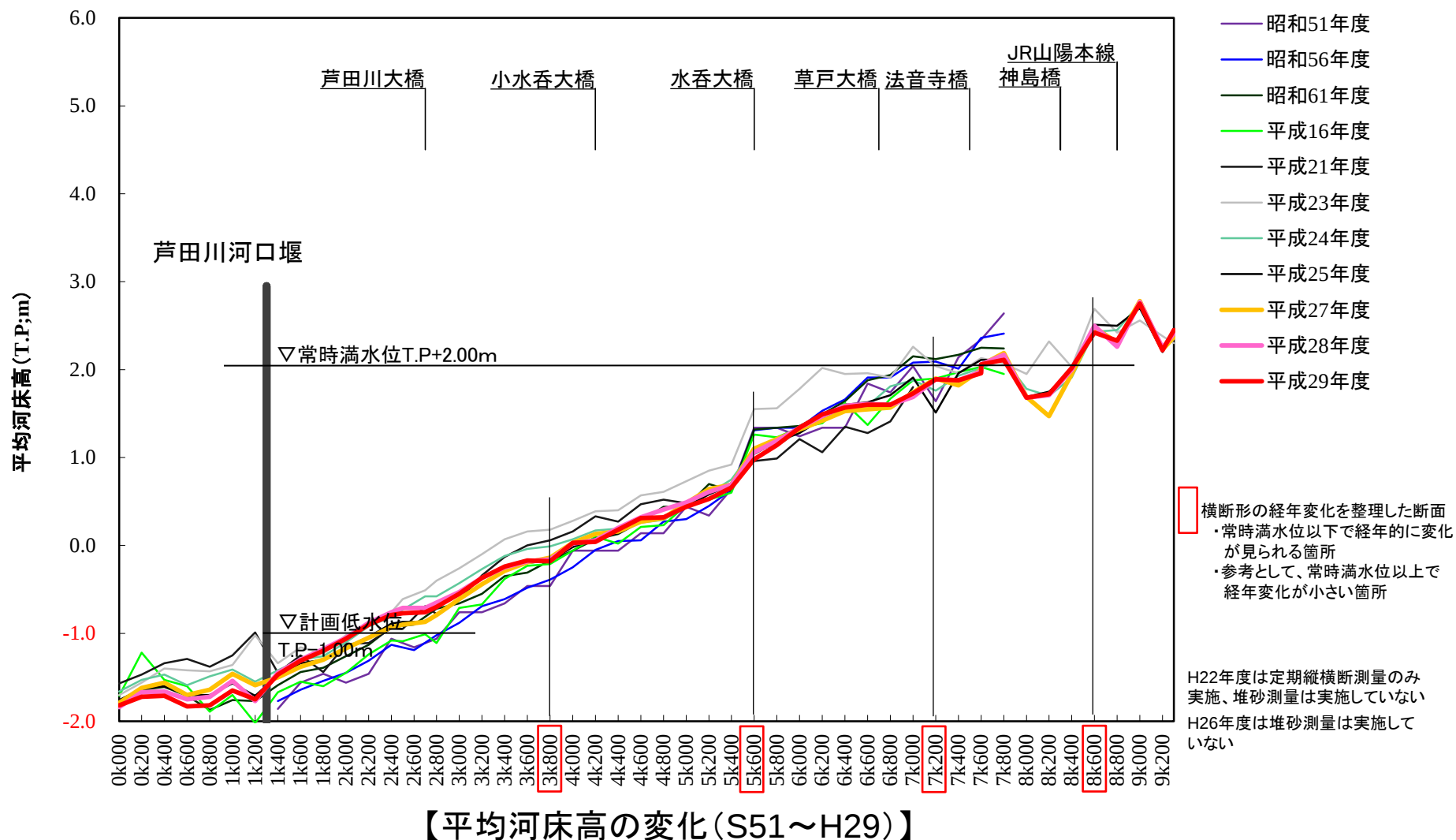


【堆砂経年変化と年最大流入量 (S51～H29)】

※H17、H19、H21、H27 1回/2年測量

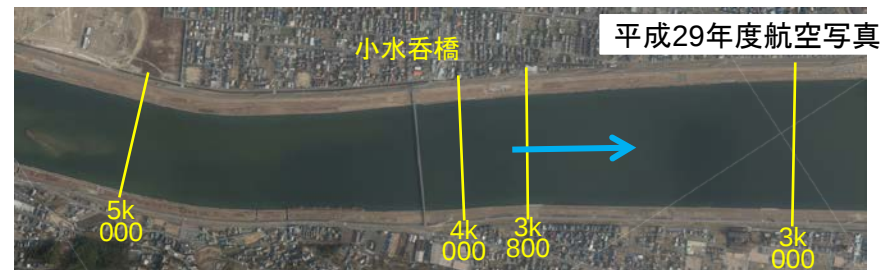
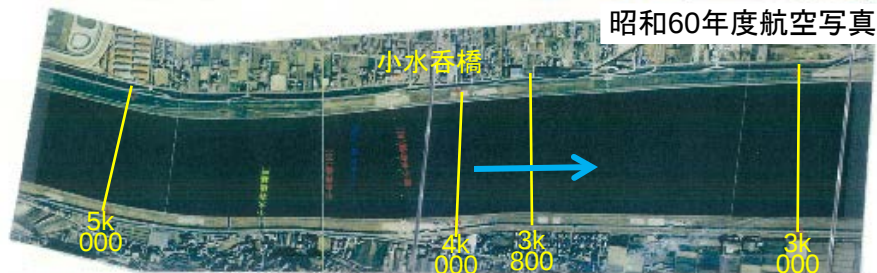
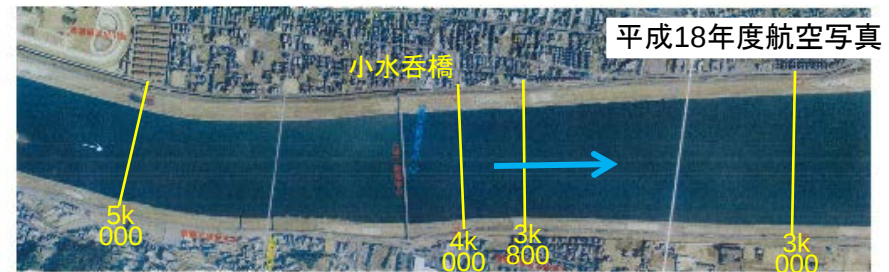
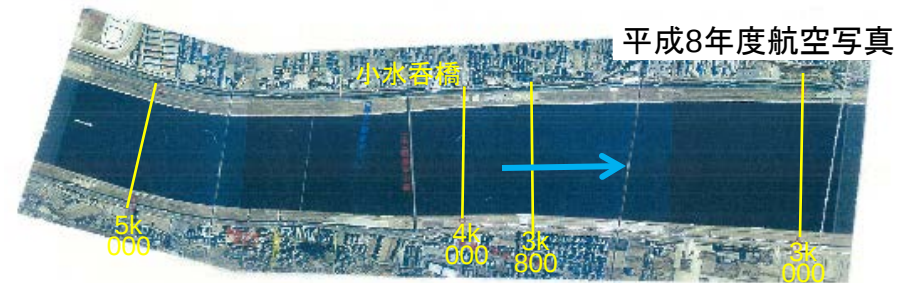
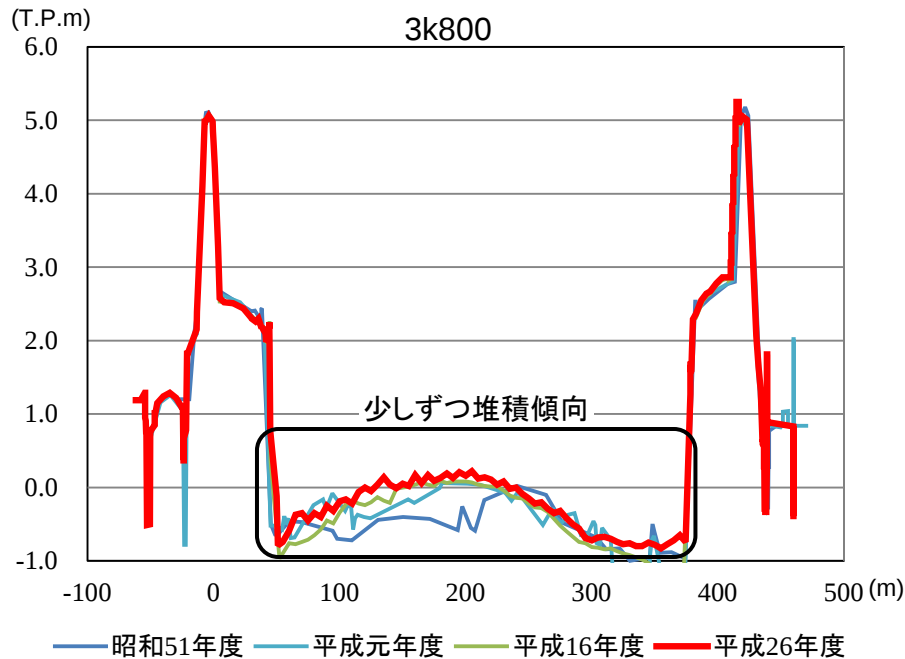
5-2 芦田川河口堰湛水域の平均河床高

●芦田川河口堰の湛水域における平均河床高は、概ね0.5m前後で変化しており、河口から6.0km上流(特に7.2~7.4km付近)では1.0m前後の幅で変化している。



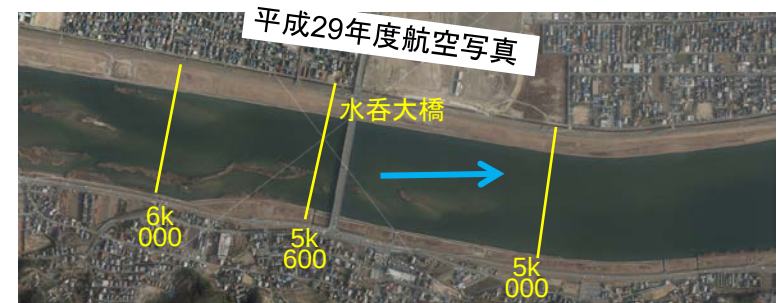
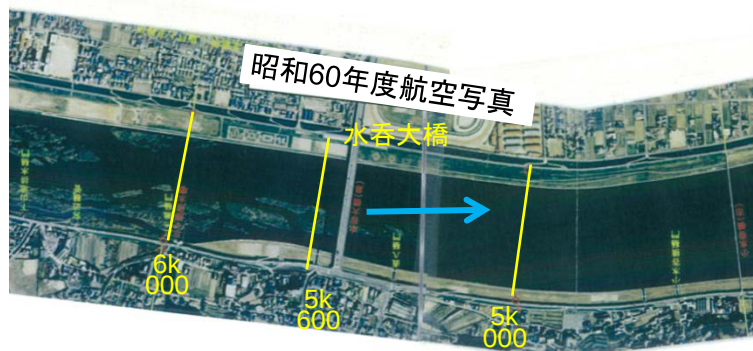
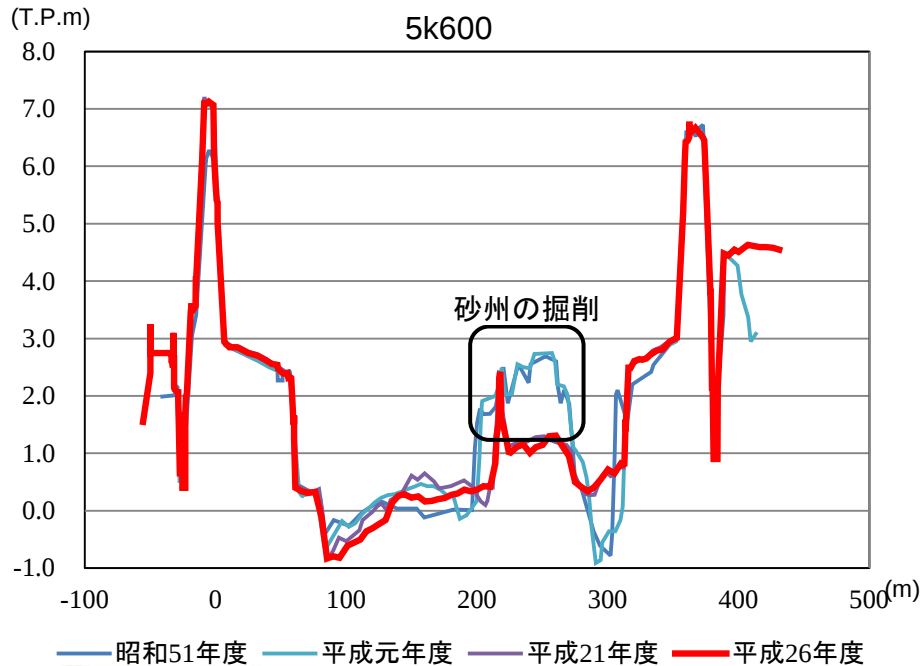
5-3 芦田川河口堰湛水域の横断形 (1/4)

●小水呑橋下流(3k800)の地点は、芦田川河口堰完成後(昭和56年6月)に湛水区域となったため、河道中央を中心とした山なりの堆積傾向であり、近年も少しずつ進んでいる。



5-3 芦田川河口堰湛水域の横断形 (2/4)

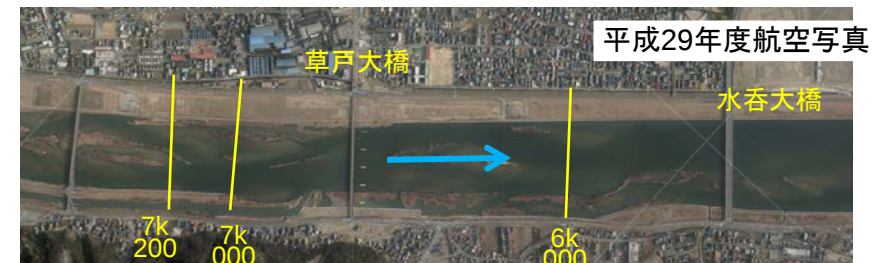
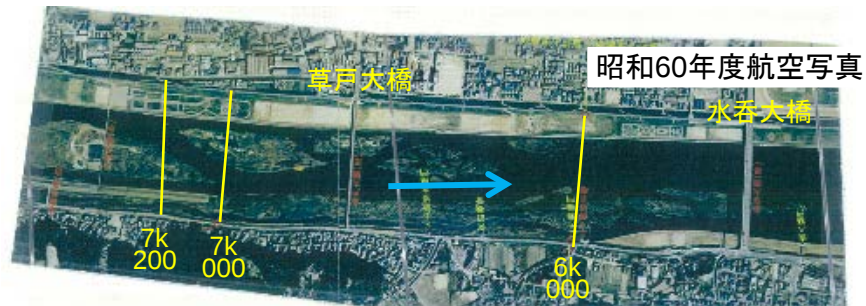
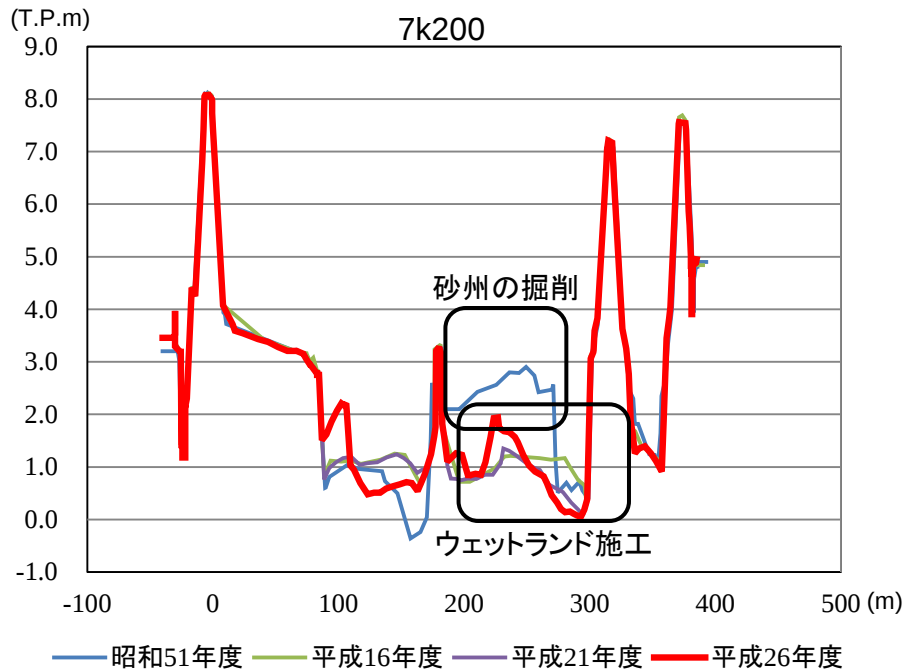
- 水呑大橋下流(5k600)の地点は、芦田川河口堰完成後(昭和56年6月)に湛水区域となっている。
- 平成4年度以降に右岸側の砂州が掘削されたことに伴う地形変化がある。



5-3 芦田川河口堰湛水域の横断形 (3/4)

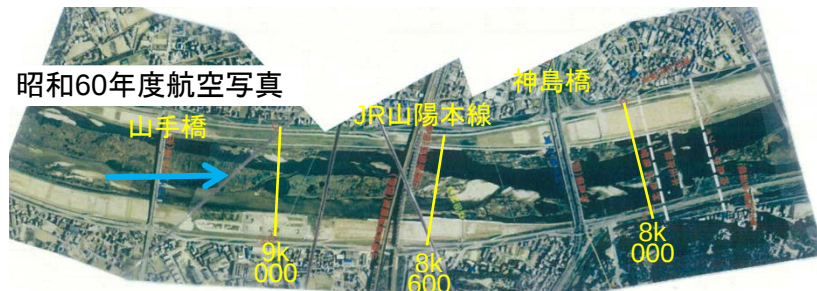
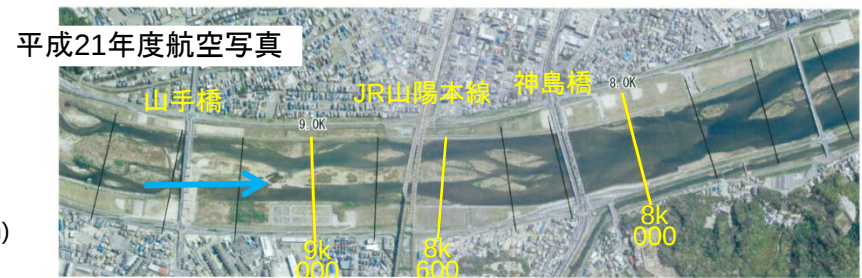
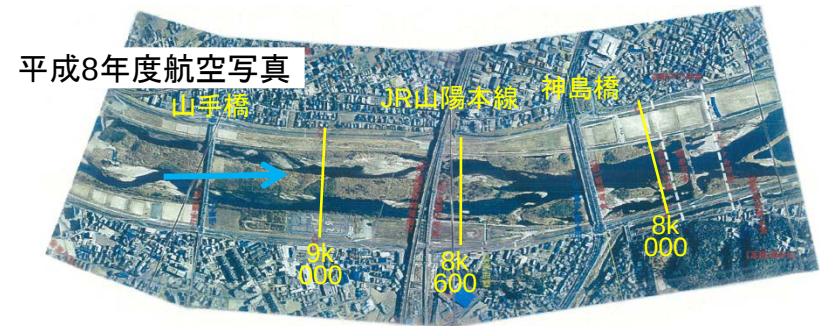
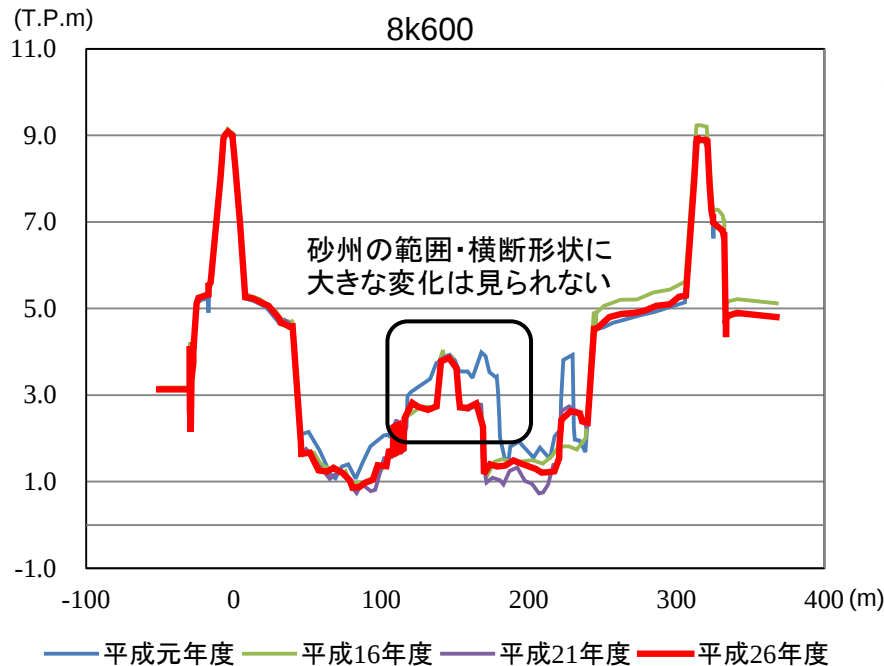
30

- 草戸大橋上流(7k200)の地点は、芦田川河口堰完成後(昭和56年6月)は水位変動が激しい区間となっている。
- 平成3年度以後に右岸側の砂州を掘削している。
- 平成16年度以降の右岸側地形変化はウェットランドを設けた際の整形である。



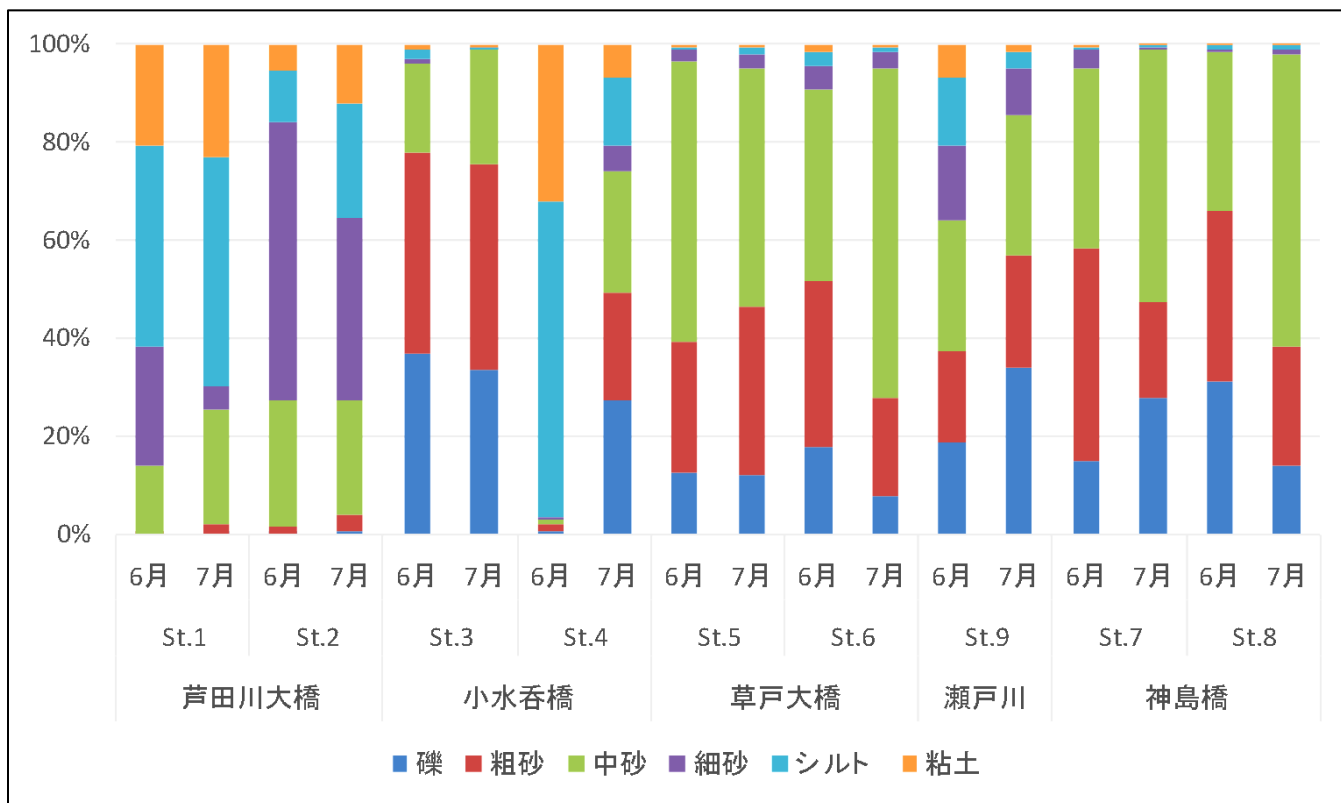
5-3 芦田川河口堰湛水域の横断形 (4/4)

- JR山陽本線下流(8k600)の地点は、芦田川河口堰の湛水の影響を受けない区間である。
- 砂州の範囲・断面形状に大きな変化はみられないものの、平成21年度には大部分が裸地であったが、平成29年度には砂州の樹木が目立つようになってきている。



5-4 芦田川河口堰湛水域の河床材料

● 芦田川大橋地点はシルト分～砂分、小水呑橋地点から上流は砂分主体となっている。このうち、St.4では底質がシルトから砂分へと1ヶ月で変化していることから、出水等によって、河床材料は容易に変化する地点であると推察される。



【底質調査結果(H28年6月、7月)】



【調査地点】

5-5 堆砂のまとめと今後の方針（案）

【まとめ】

- ①平成29年度における芦田川河口堰の総堆砂量は約63万 m^3 となっており、これは総貯水容量546万 m^3 の約1割である。
- ②現況の堆砂量による流下能力および取水に対する影響はない。

【今後の方針（案）】

- ・ 今後も堆砂状況を継続的に把握していく。

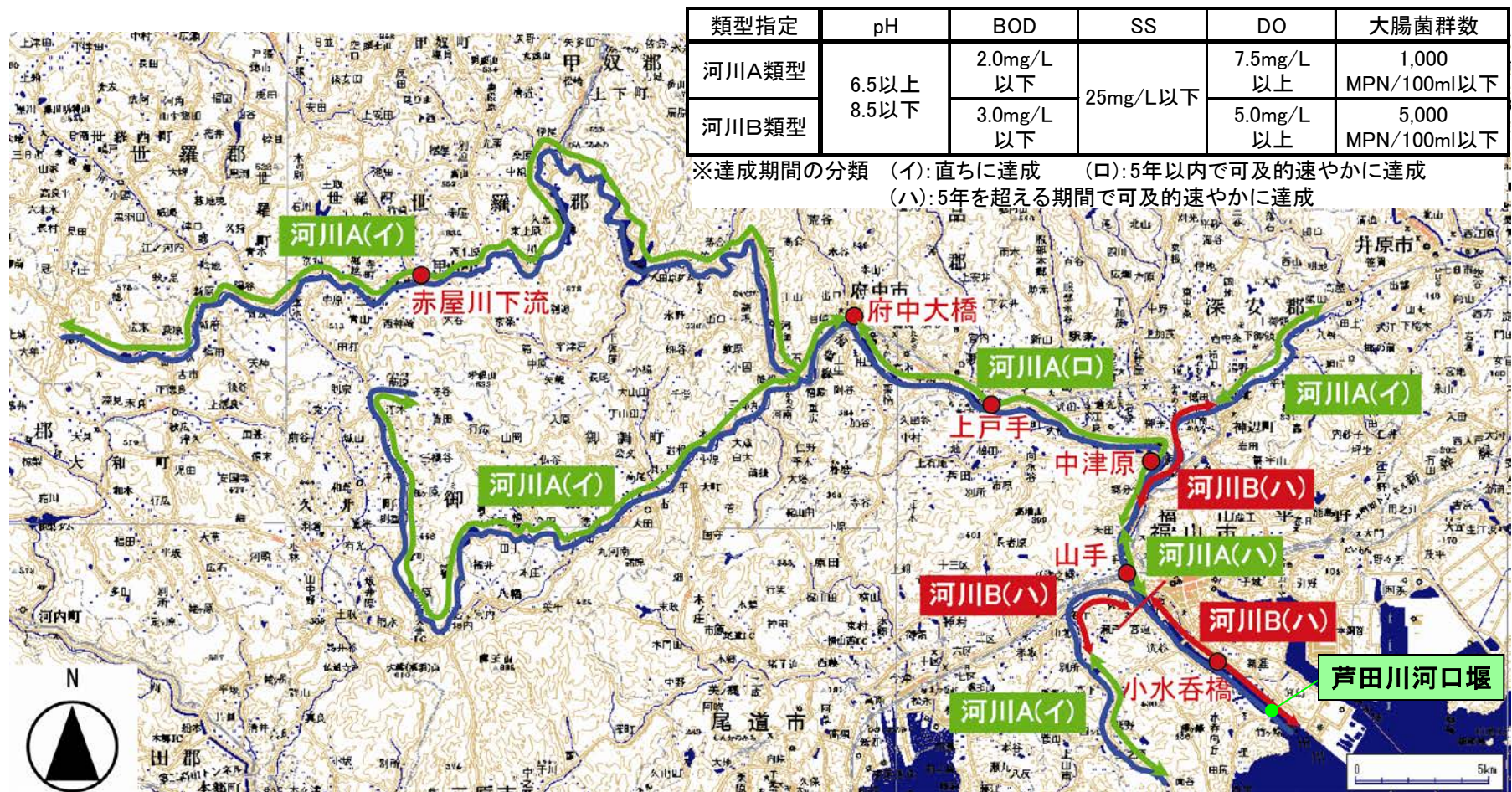
6. 水質

- 6-1 基本事項の整理
- 6-2 湛水区域内水質等の状況
- 6-3 流入河川の水質等の状況
- 6-4 堰下流の水質等の状況
- 6-5 水質障害の発生状況
- 6-6 芦田川の水質、負荷量等の状況
- 6-7 弾力的放流の実施状況及び効果
- 6-8 水質保全対策のまとめ
- 6-9 水質の評価と今後の方針(案)

6-1 基本事項の整理 (1/2)

●環境基準の指定状況

●芦田川河口堰を含む芦田川下流の水域(瀬戸川合流点より下流)は、昭和48年2月27日、河川B類型に、瀬戸川合流より上流の芦田川(瀬戸川合流点より上流は高屋川合流点まで)は、河川A類型に指定された。



【芦田川の河川環境基準類型指定状況】

6-1 基本事項の整理 (2/2)

● 定期報告書の評価対象

- 対象とする調査地点は、流入2地点、湛水区域内1地点、放流1地点の合計4地点
- 湛水区域内水質調査地点は、小水呑橋地点(B類型)
- 流入地点は、山手地点(A類型)及び瀬戸川地点(B類型)
- 放流地点は、0.0km地点(B類型)

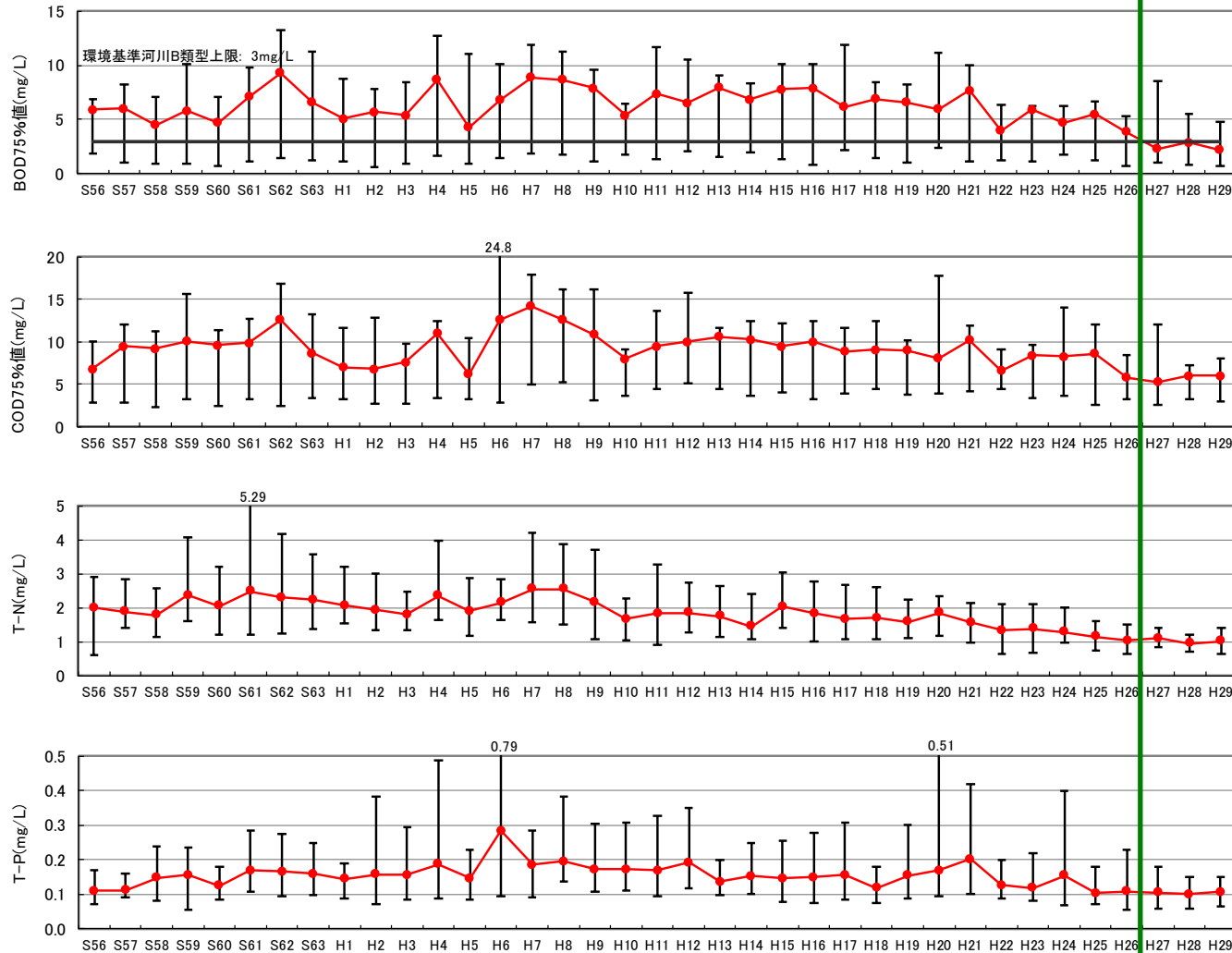


注) 8.0km地点は「山手」の名称であるが調査は神島橋で実施している。

6-2 湛水区域内水質等の状況 (1/7)

(1) 湛水区域の水質(小水呑橋地点)

● 芦田川河口堰が完成した昭和56年以降の小水呑橋地点のBOD75%値、COD75%値、T-N、T-Pは下記のとおり、至近3カ年では低減傾向にある。



本フォローアップ
検討対象期間
(平成27年～平成29年)

6-2 湛水区域内水質等の状況 (2/7)

1)水温

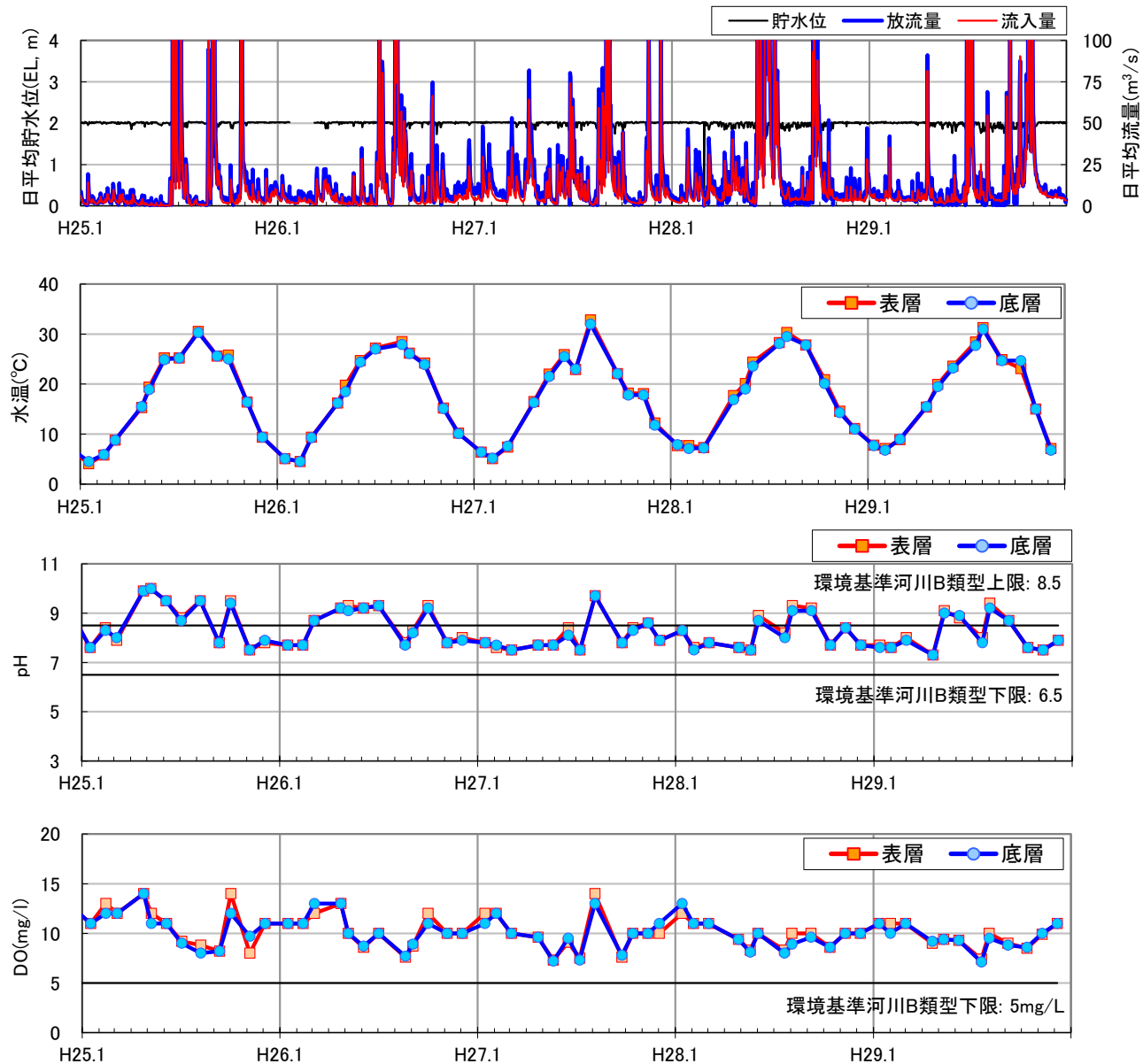
8月に最高、1月もしくは2月に最低水温となる。表層、底層でほぼ同様の挙動を示す。

2)pH

環境基準(6.5~8.5)を超過し、アルカリ性を示すことが多い。

3)DO

経年的に環境基準(5.0mg/L以上)を満たしている。上層、下層でほぼ同様の挙動を示す。



6-2 湛水区域内水質等の状況 (3/7)

4)BOD

環境基準 (3.0mg/L以下)
を超過することがある。

5)SS

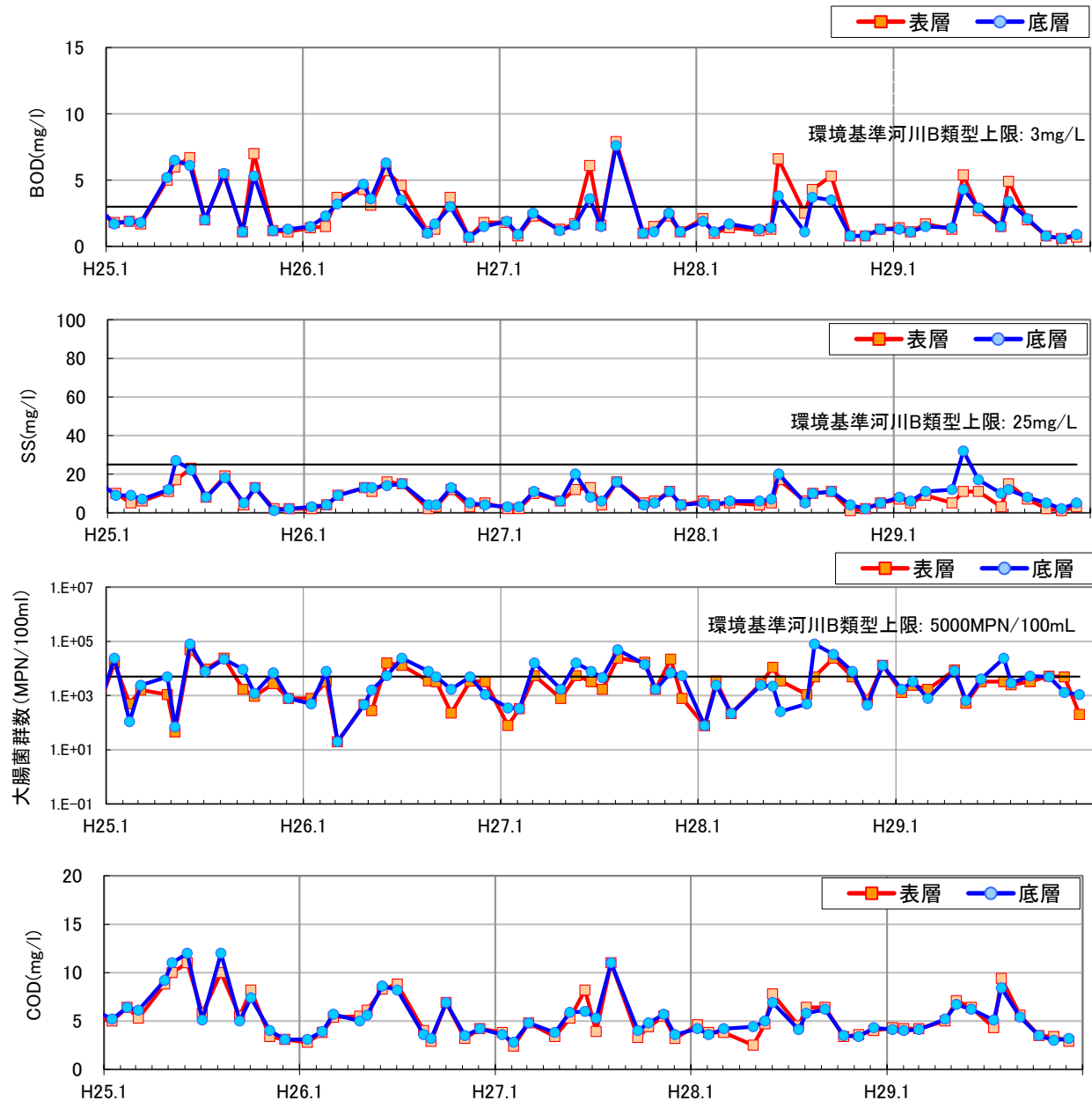
概ね環境基準(25mg/L以下)
を満足している。

6)大腸菌群数

冬季を除き、環境基準
(5000MPN/100mL以下)を
超過する傾向にある。

7)COD

BODと似た挙動を示す。
値の変動幅が大きく、季節
的な傾向は見られない。



6-2 湛水区域内水質等の状況 (4/7)

8)T-N

1.0～2.0mg/Lの間で安定して推移している。

9)T-P

夏季に値が上昇する傾向にある。

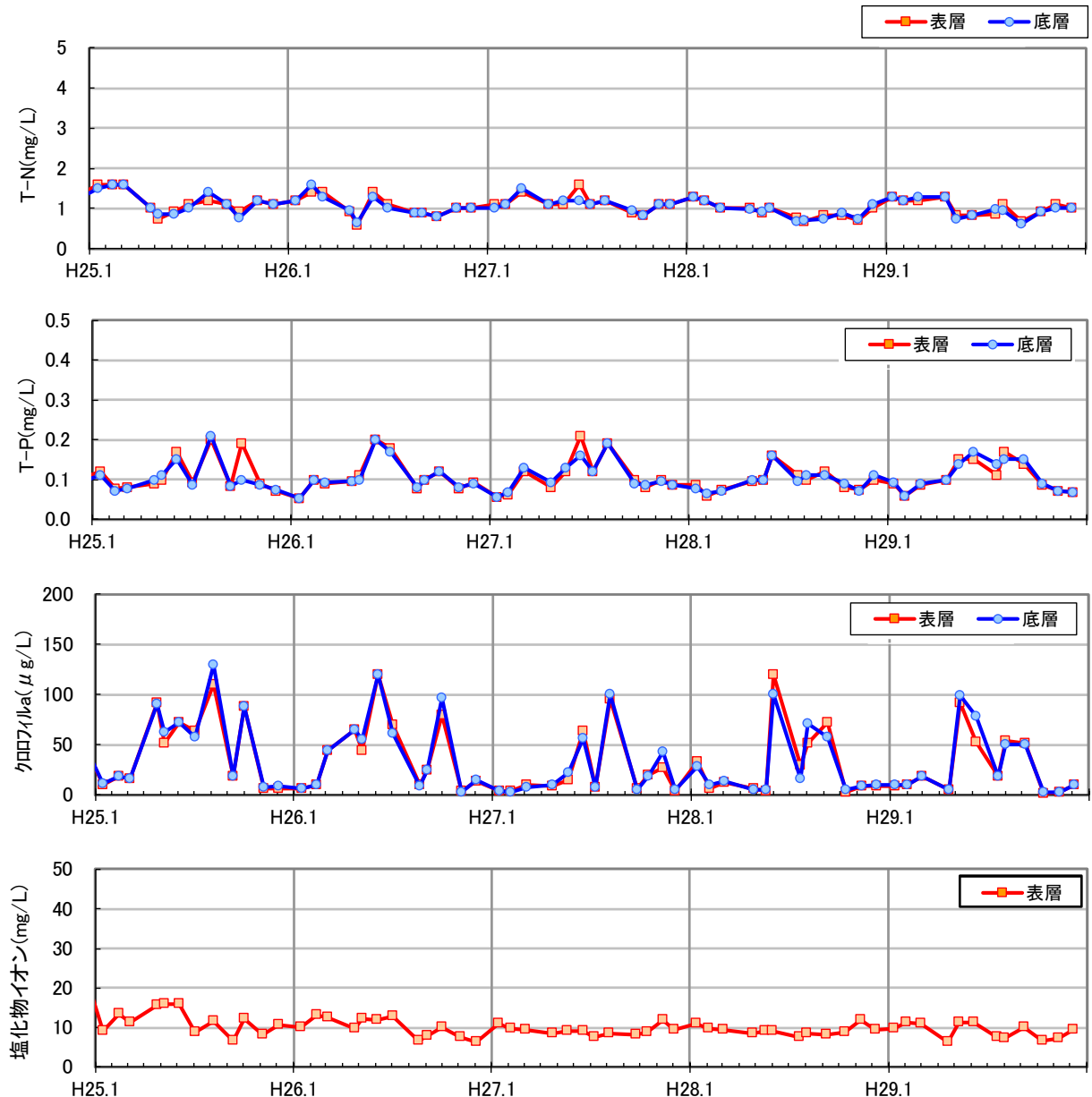
10)クロロフィルa

BOD、CODと似た挙動を示す。値の変動幅が大きく、季節的な傾向は見られない。

11)塩化物イオン

概ね10mg/L前後で推移している。

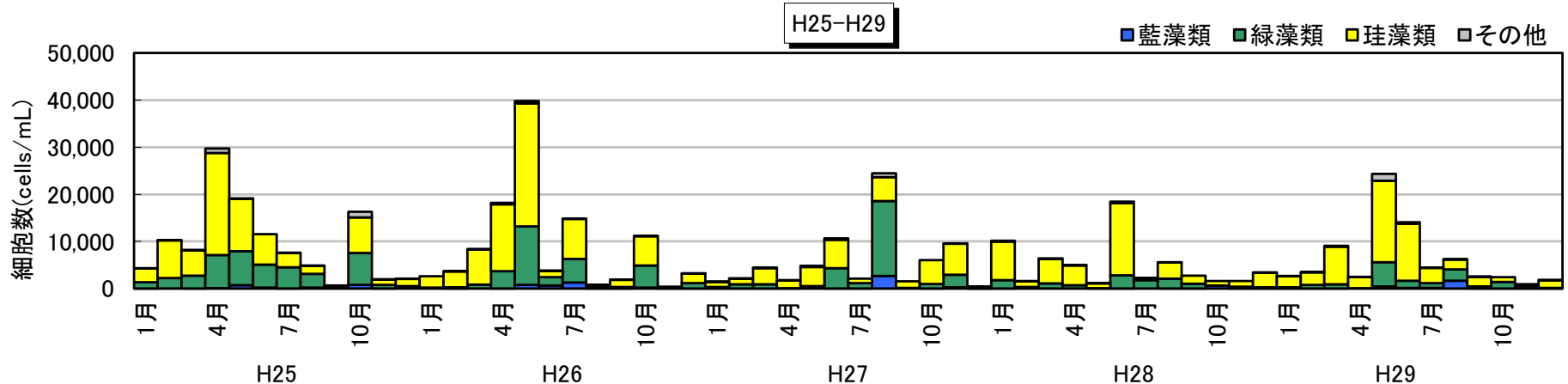
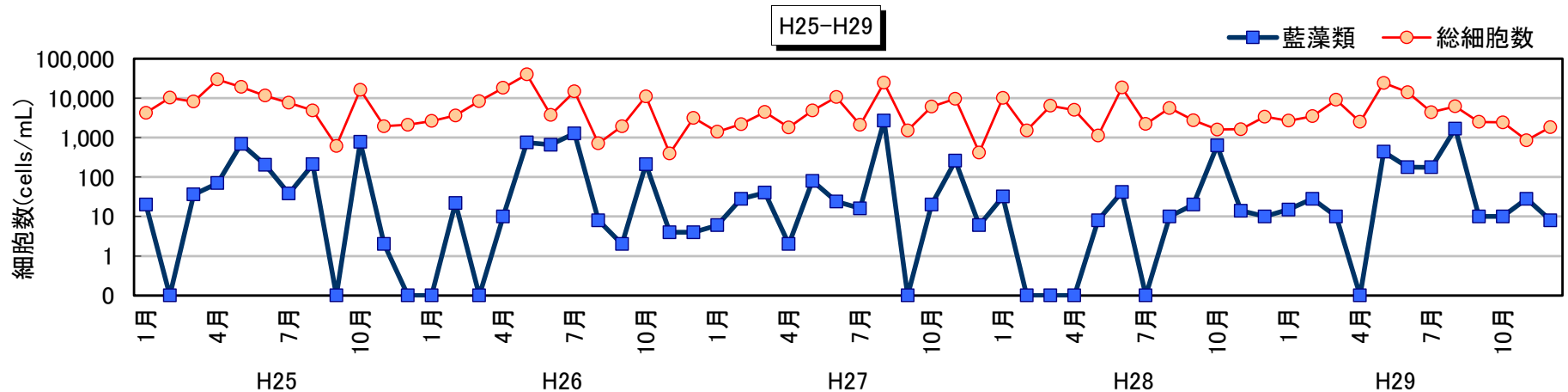
※表層のみの測定



6-2 湛水区域内水質等の状況 (5/7)

12) 植物プランクトン

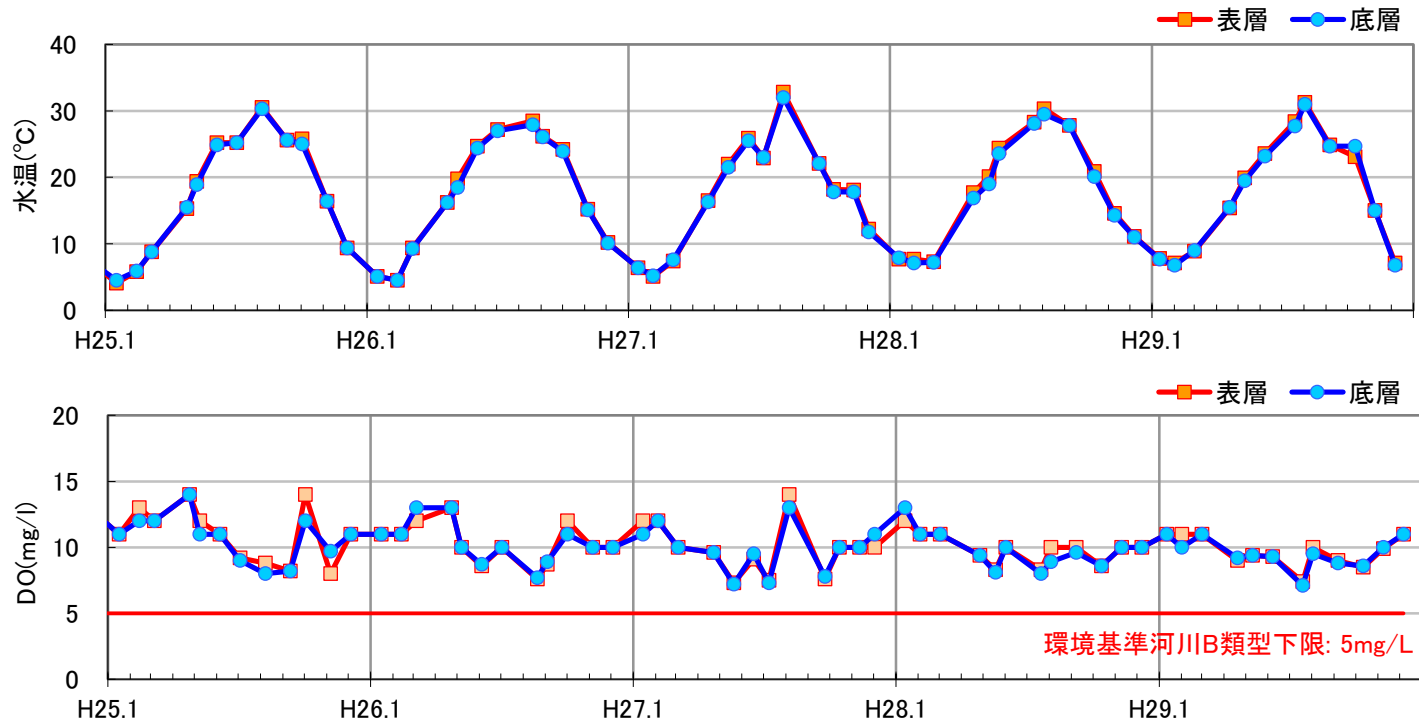
植物プランクトンの至近3カ年の発生状況は、夏季に藍藻類が増殖することがあるものの、年間を通して珪藻類が優占する状態にある。



6-2 湛水区域内水質等の状況 (6/7)

(2) 湛水区域の水温・DOの鉛直分布(小水呑橋地点)

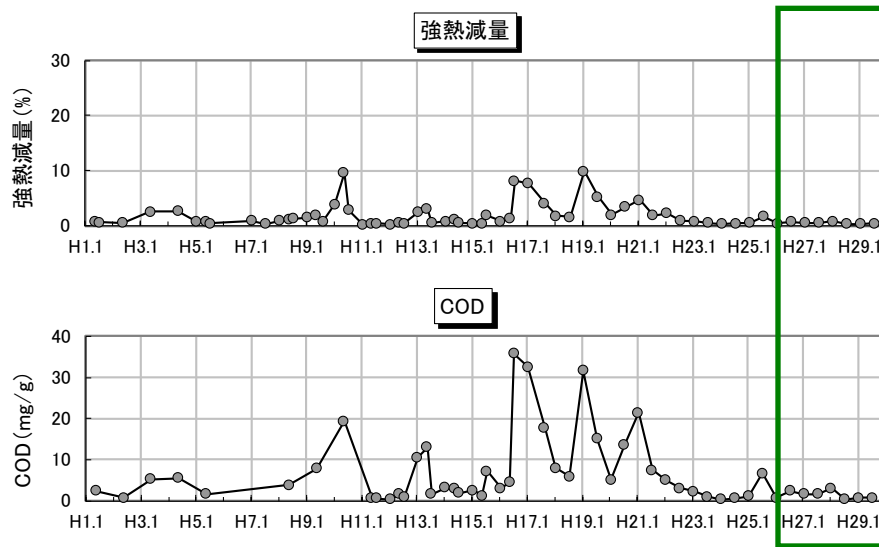
- 水温およびDOは、表層と底層でほとんど差がなく、1年を通して成層は形成されていない。
- DOは各層で夏季に値が低下する傾向にあるものの、環境基準(5.0mg/L以上)は満たしている。



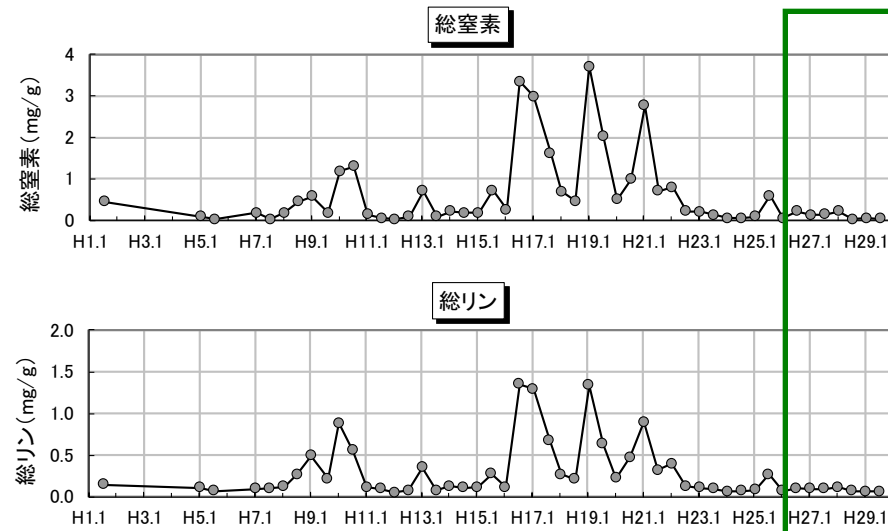
6-2 湛水区域内水質等の状況 (7/7)

(3) 湛水区域の底質(小水呑橋地点)

底質は、平成16年7月から平成21年1月頃まで値の変動が大きかったが、本フォローアップ対象期間の平成27年～平成29年は比較的落ち着いた値で推移している。



本フォローアップ
検討対象期間
(平成27年～平成29年)

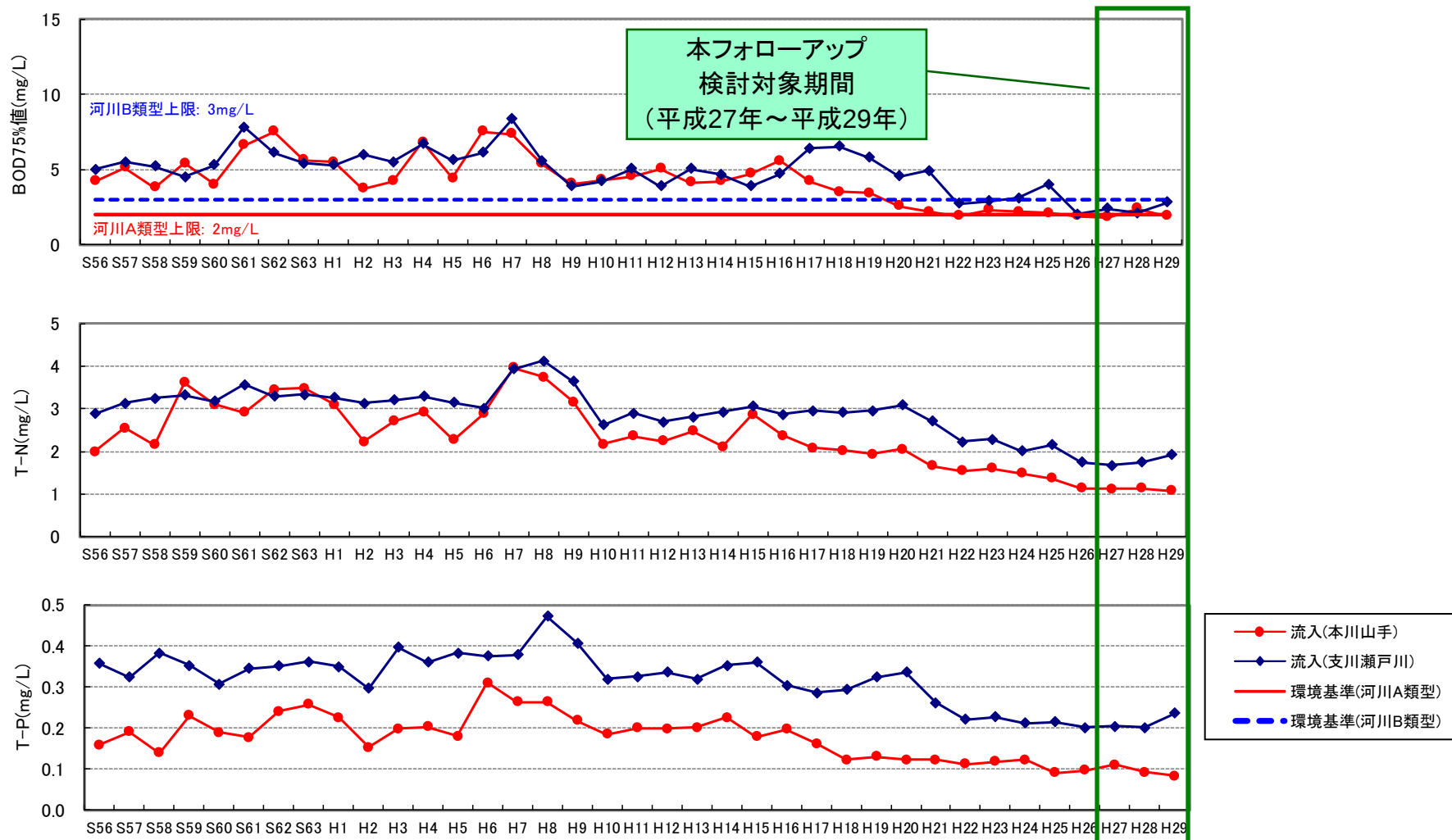


本フォローアップ
検討対象期間
(平成27年～平成29年)

6-3 流入河川の水質等の状況 (1/4)

(1) 流入河川の水質(本川山手地点・支川瀬戸川地点)

- BOD75%値は、調査開始以降、ほとんどの年で環境基準を超過していたが、近年減少傾向にある。
- T-N、T-P年平均值は、支川瀬戸川地点の方が本川山手地点よりも高く、近年減少傾向にある。



1)水温

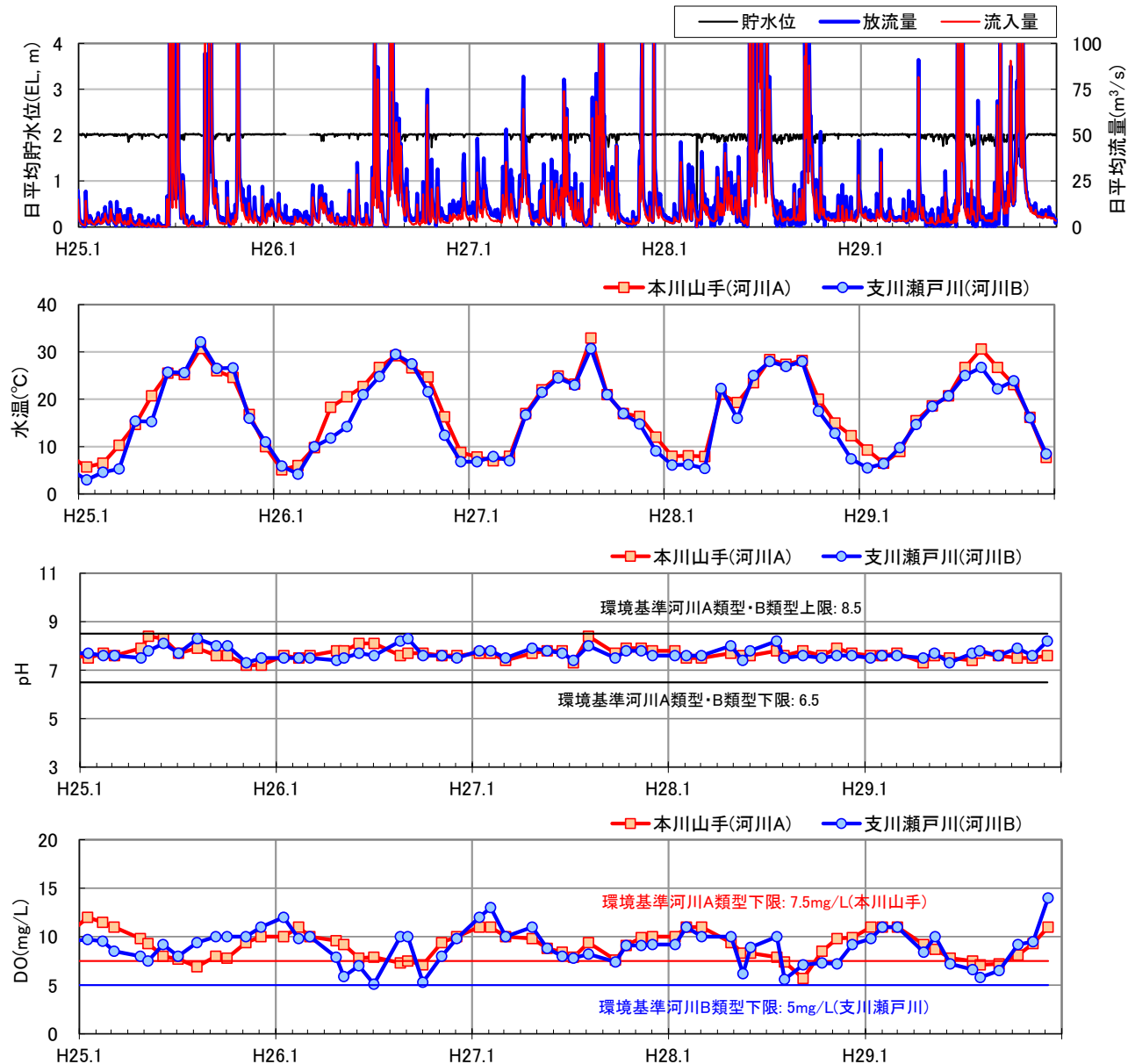
本川山手地点の水温が支川瀬戸川地点よりも若干高く推移している。

2)pH

両地点とも概ね環境基準を満足している。

3)DO

両地点とも夏季に数値が下がる傾向にあり、本川山手地点では環境基準(7.5mg/L以上)を下回ることがある。



4)BOD

両地点とも環境基準を超過することがある。

5)SS

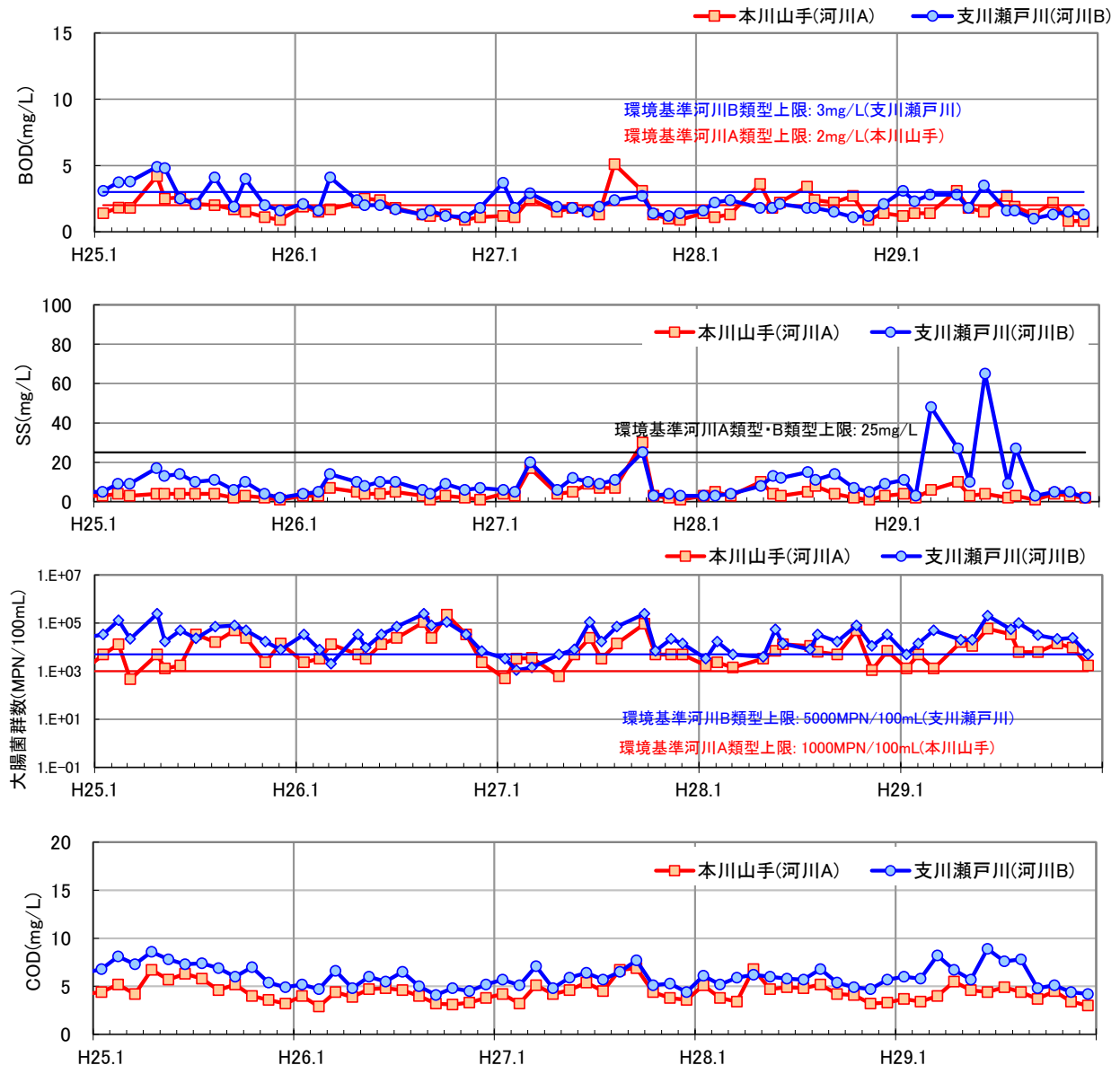
支川瀬戸川地点が環境基準を超過することがある。

6)大腸菌群数

両地点とも、環境基準を超過することが多い。

7)COD

支川瀬戸川地点が若干高い値で推移している。



8)T-N

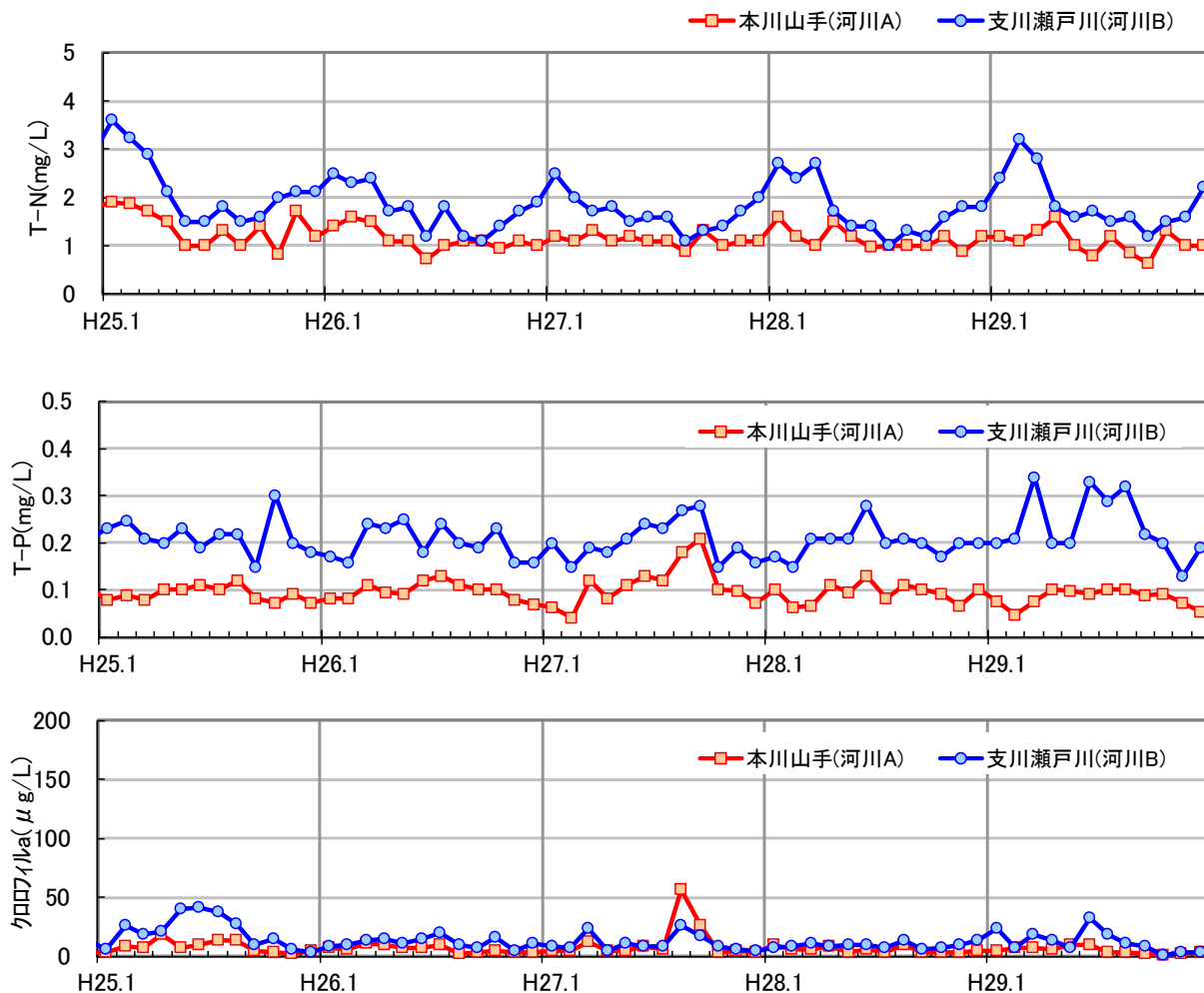
冬季に値が高く、夏季に低下する傾向がある。

9)T-P

本川山手地点の値は、支川瀬戸川地点より低い。変動傾向は両地点とも横ばいである。

10)クロロフィルa

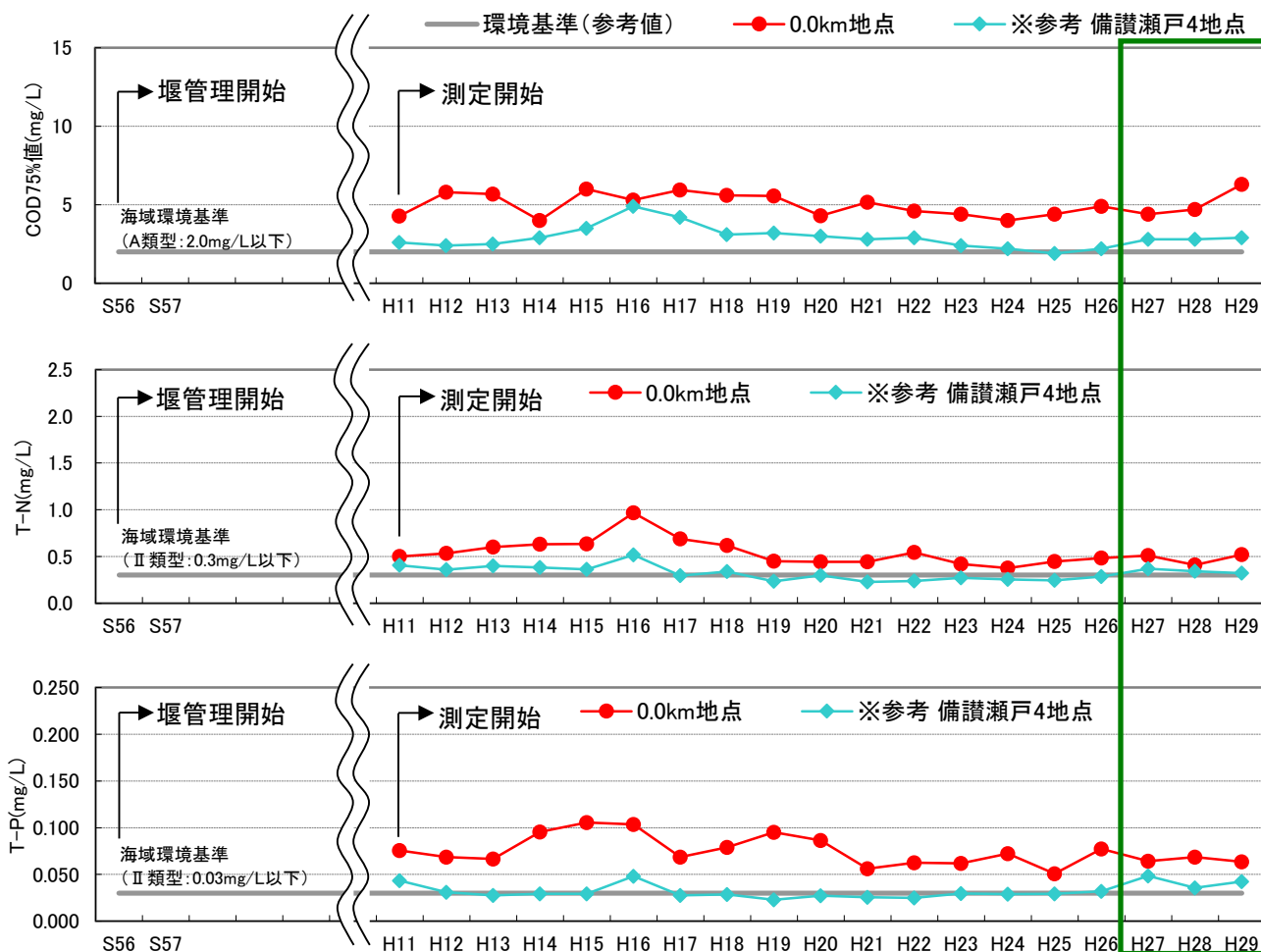
平成27年夏季に本川山手地点、平成29年夏季に支川瀬戸川地点において増加がみられた。



6-4 堰下流の水質等の状況 (1/4)

(1) 堰下流の水質 (0.0km地点)

- COD75%値、T-NおよびT-P年平均値は、参考として海域の環境基準値と比較すると、検討対象の至近3カ年は基準値を上回っている。
- 下流の水質測定地点(備讃瀬戸4(表層))では、COD75%値、T-NおよびT-P年平均値すべてにおいて、基準値程度の数値となっている。



本フォローアップ
検討対象期間
(平成27年～平成29年)



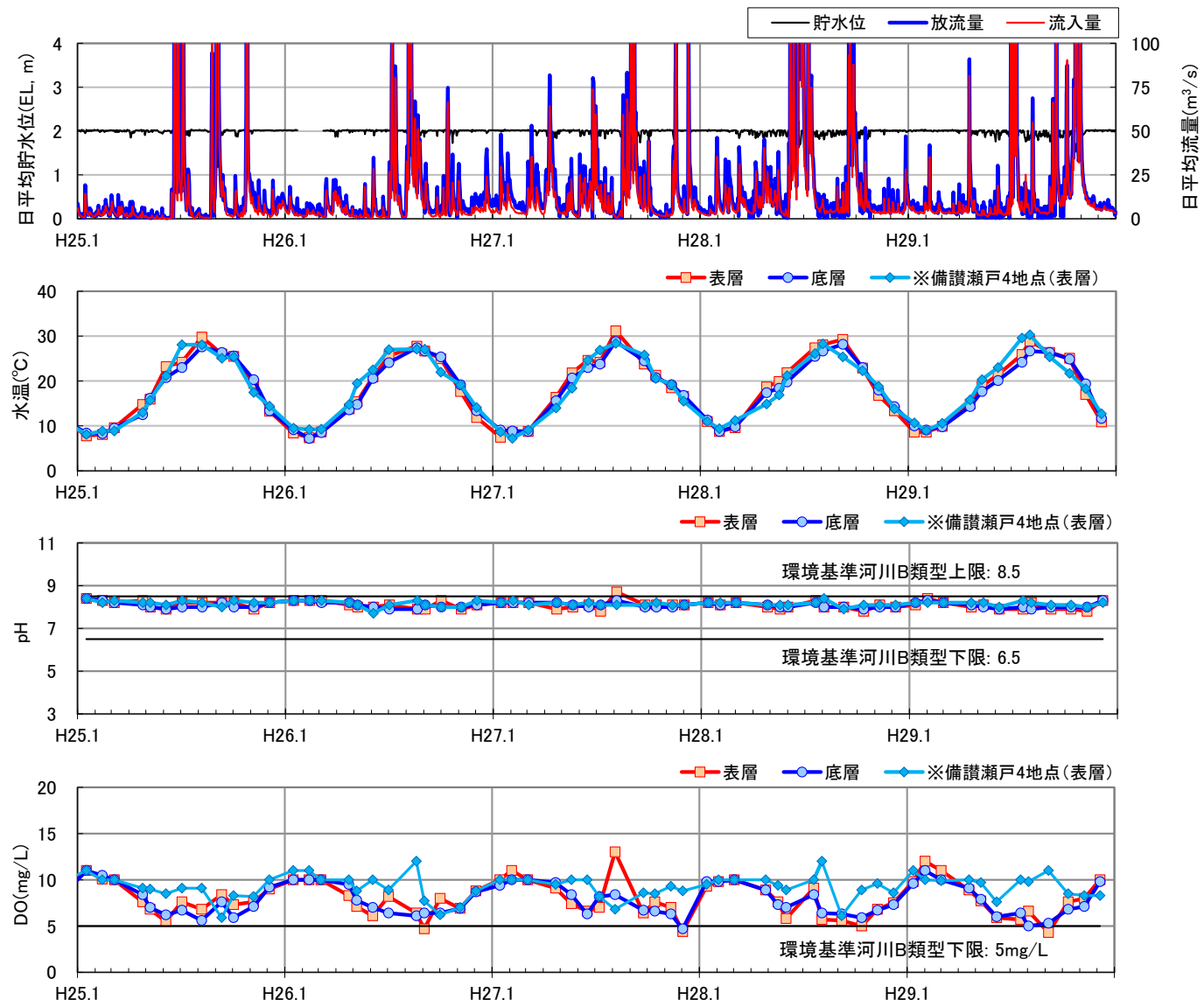
※参考
海域への河川水質の影響をみるため、堰下流地点から約2.0km海側の備讃瀬戸4地点(表層)の数値を参考に表記した。

出典: 広島県HP ecoひろしま(備讃瀬戸4地点調査結果)

1)水温
各層の間で水温の差はない。

2)pH
各層の間で数値に大きな差はなく、概ね環境基準を満たしている。

3)DO
各層とも同程度の値で推移しており、夏季から秋季にかけて値が低下し、環境基準(5mg/L以上)を下回ることがある。



※備讃瀬戸4(表層)地点は、河口から約2.0km海側にある公共用水域水質調査の設定地点。河川の水は海水より比重が軽く底層の水とは混合しにくいことから、表層の水質を参考に表記した。

出典: 広島県HP ecoひろしま(備讃瀬戸4地点調査結果)

4)BOD

両層とも、夏季に若干値が上昇し、環境基準を超過することがある。

5)SS

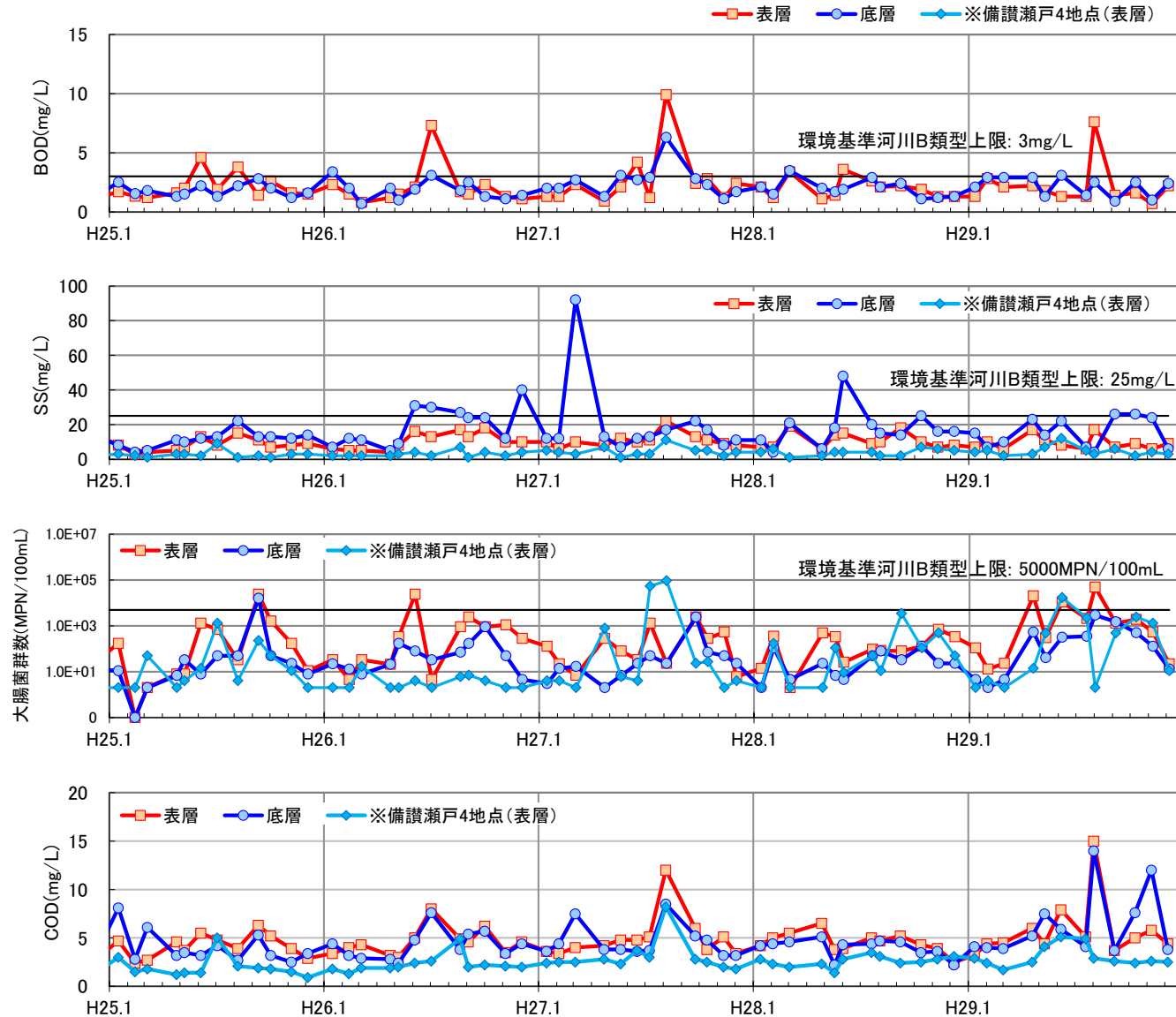
評価対象のH27～29年は底層で環境基準を超過したが、概ね安定した値を示している。

6)大腸菌群数

概ね環境基準を満たしている。

7)COD

BODと似た挙動を示す。両層とも、5mg/L前後で推移している。



※備讃瀬戸4(表層)地点は、河口から約2.0km海側にある公共用水域水質調査の設定地点。河川の水は海水より比重が軽く底層の水とは混合しにくいことから、表層の水質を参考に表記した。

8) T-N

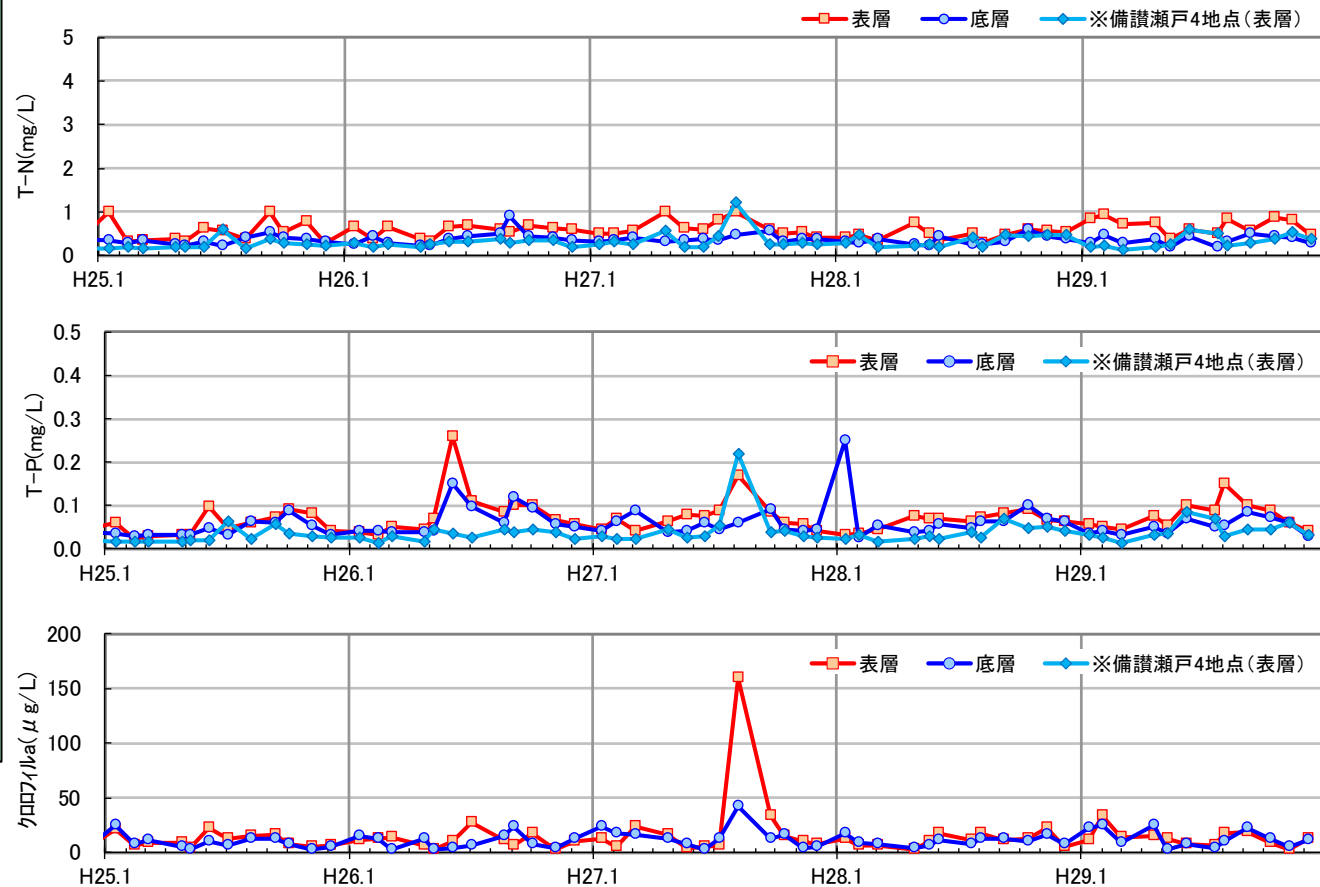
各層とも大きな変動はなく横ばい傾向である。

9) T-P

各層とも大きな変動はなく横ばい傾向である。

10) クロロフィルa

各層とも大きな変動はなく横ばい傾向であるが、H27年7月のみ突出した値となっている。



※備讃瀬戸4(表層)地点は、河口から約2.0km海側にある公共用水域水質調査の設定地点。河川の水は海水より比重が軽く底層の水とは混合しにくいことから、表層の水質を参考に表記した。

出典: 広島県HP ecoひろしま(備讃瀬戸4地点調査結果)

6－5 水質障害の発生状況（1/3）

湛水区域に関する水質障害として、水温、富栄養化現象、濁水長期化現象、その他（異臭味、色水等）などの発生状況について整理する。

水温

水温に関する障害は、これまで確認されていない。

富栄養化現象

アオコが確認されることがあるが、取水障害とはなっていない。

濁水長期化現象

濁水長期化に関する問題は、これまで確認されていない。

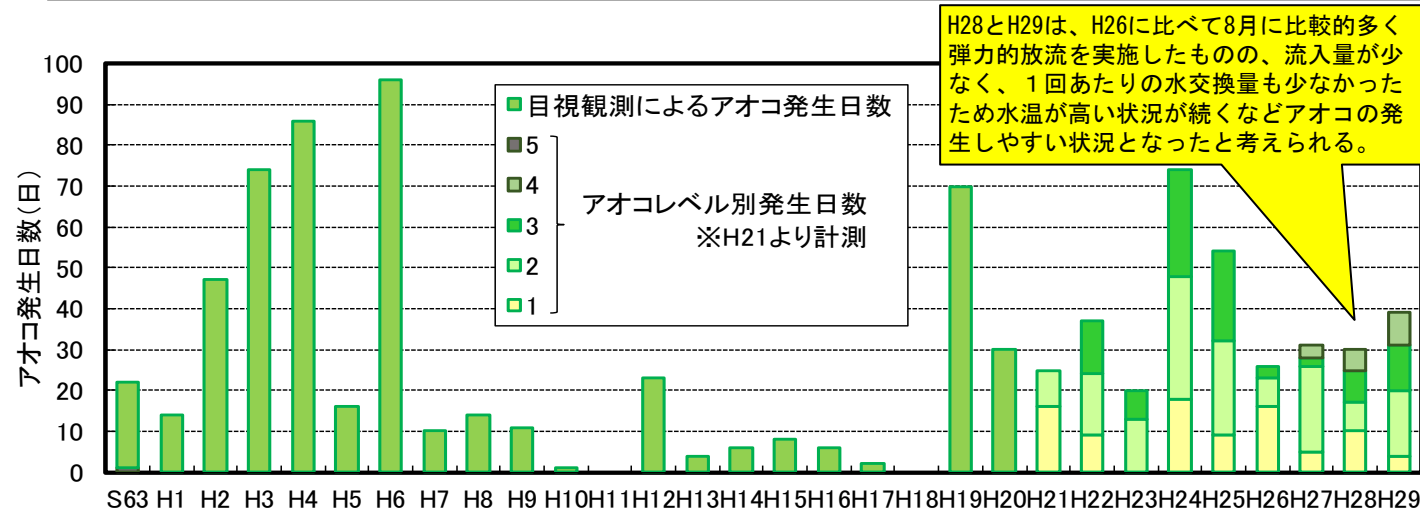
その他(異臭味・色水・塩分による障害等)

異臭味は富栄養化現象に伴って発生しているが、工業用水が主な利水補給先のため、問題は生じていない。

また、塩分による障害（塩水の遡上）は確認されていない。

6-5 水質障害の発生の状況 (2/3)

- 芦田川河口堰の湛水域におけるアオコの発生日数は年によって変動があるものの、近年は年間30～40日程度発生している。
- 平成21年からはアオコレベル別で整理されており、評価対象年であるH27～H29では、レベルの高いアオコも稀に見られる。
- 季節別にみると、6月～10月にアオコの発生日数が多くなっている。

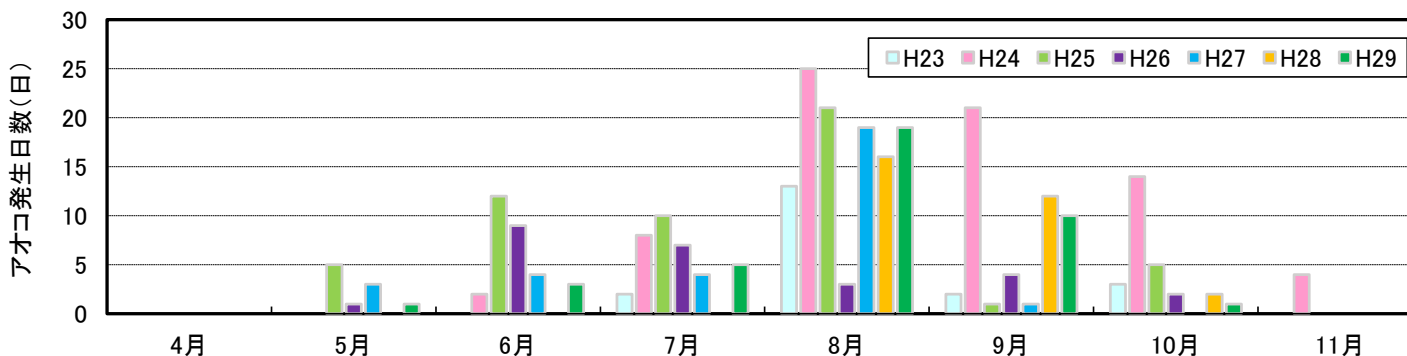


アオコ発生状況 (H30.6.29)



堰監視員によるアオコ調査
(H30.8.2)

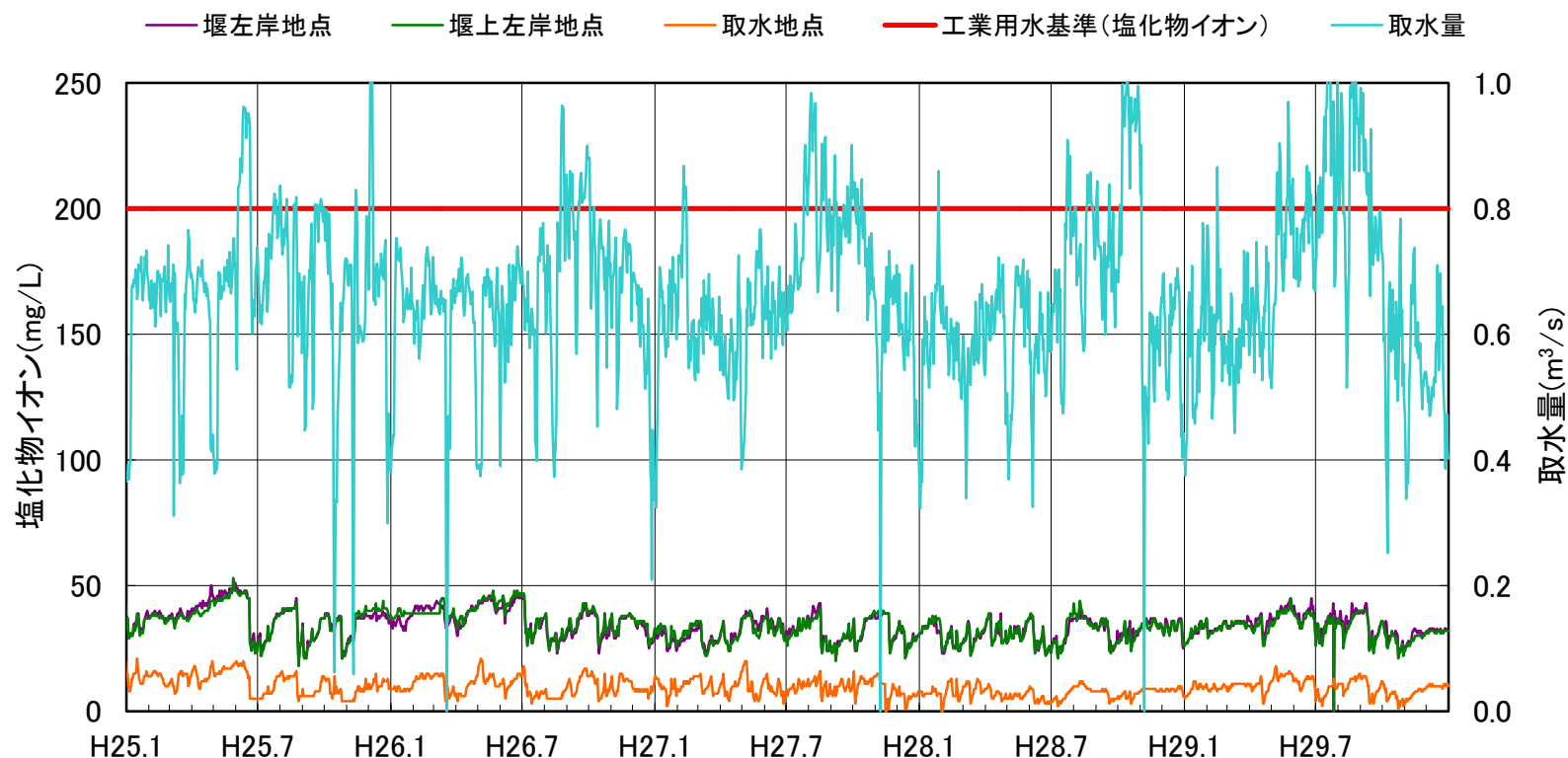
※芦田川河口堰(1.3km)から1.9km
の水面を調査



【アオコ発生日数(上:経年変化、下:季節変化)】

6-5 水質障害の発生状況 (3/3)

芦田川河口堰の塩化物イオンは、工業用水の水質基準値以下(200mg/L)であり、これまで塩分による取水停止措置は取られていない。



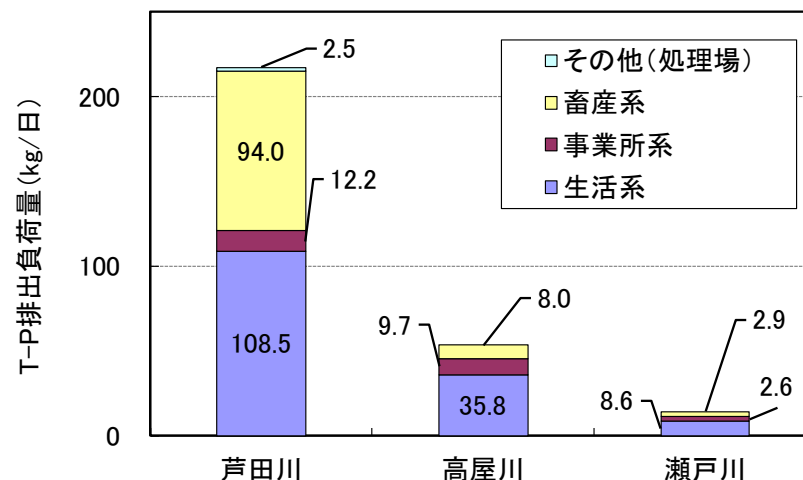
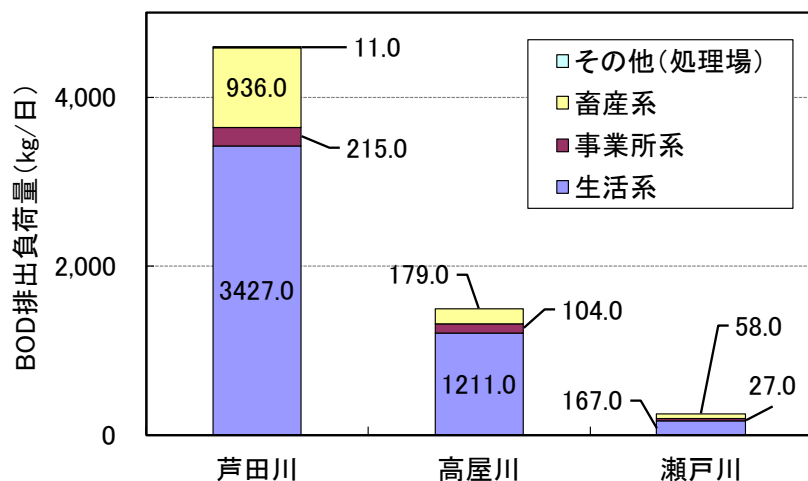
※ 工業用水基準：「福山市工業用水道条例」（昭和55年3月31日条例第40号、最終改正：平成26年3月19日条例第73号）に規定

【芦田川河口堰の取水量と塩分濃度】

6-6 芦田川の水質、負荷量等の状況 (1/3)

(1) 芦田川の汚濁源の状況 (平成28年現況)

- 平成28年現況における芦田川流域、高屋川流域、瀬戸川流域のBODおよびT-P排出負荷量を汚濁源別に示す。
- BODは、全河川において生活系の排出負荷量が最も多い。
- T-Pについても全河川において生活系が最も多くなっているが、高屋川、瀬戸川に比べて芦田川では畜産系の割合も多い。



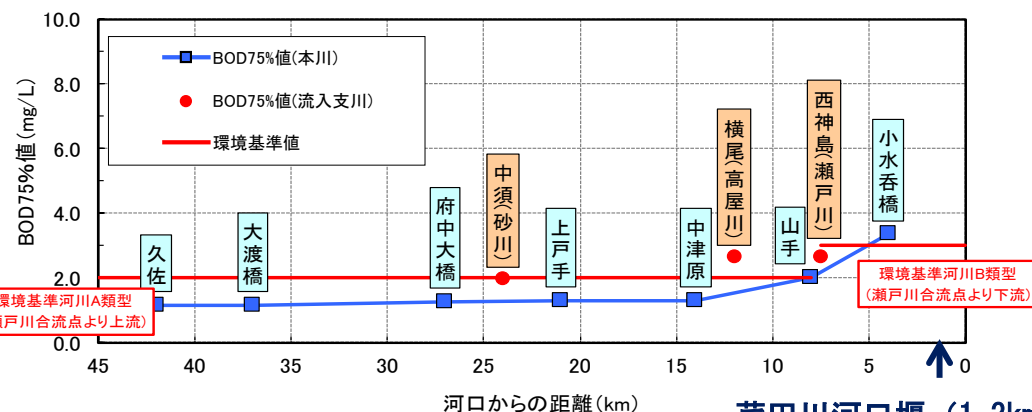
※負荷量の出典は「備讃瀬戸流域別下水道整備総合計画」に掲載されている設定値(家畜頭数、工業出荷額等)

6-6 芦田川の水質、負荷量等の状況(2/3)

(2) 芦田川の水質、負荷量等の状況(2/3)

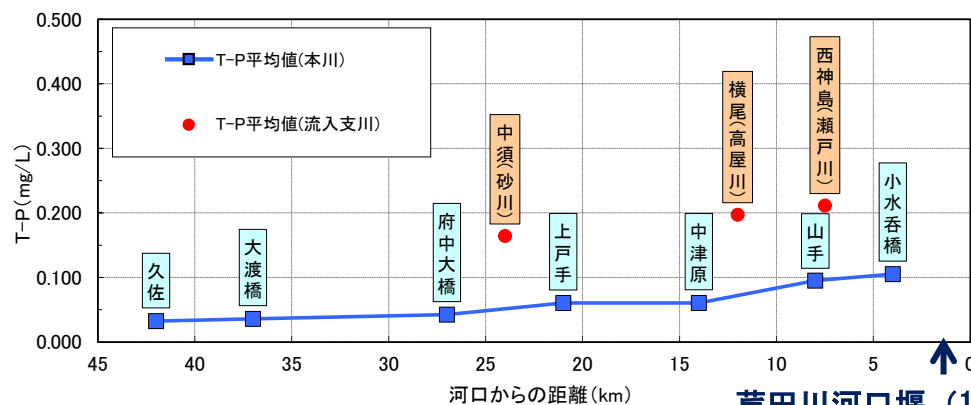
- BOD75%値は下流に行くほど高くなり、最上流の久佐から中津原までは環境基準値を満たしている。
- 高屋川合流地点から下流の山手では環境基準値程度、瀬戸川合流点から下流の小水呑橋では当該水域の環境基準値を超える状況となっている。
- T-P年平均値も同様に、下流ほど測定値が高くなる傾向にある。

BOD75%値(至近5ヶ年平均)

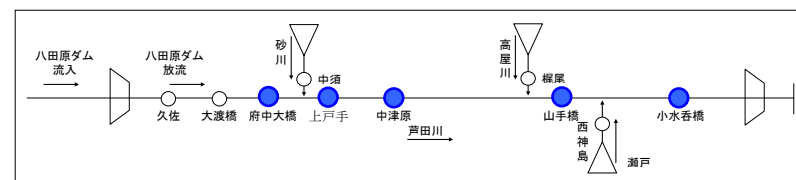


芦田川河口堰(1.3km地点)

T-P年平均値(至近5ヶ年平均)



芦田川河口堰(1.3km地点)



【芦田川本川の水質調査地点位置】

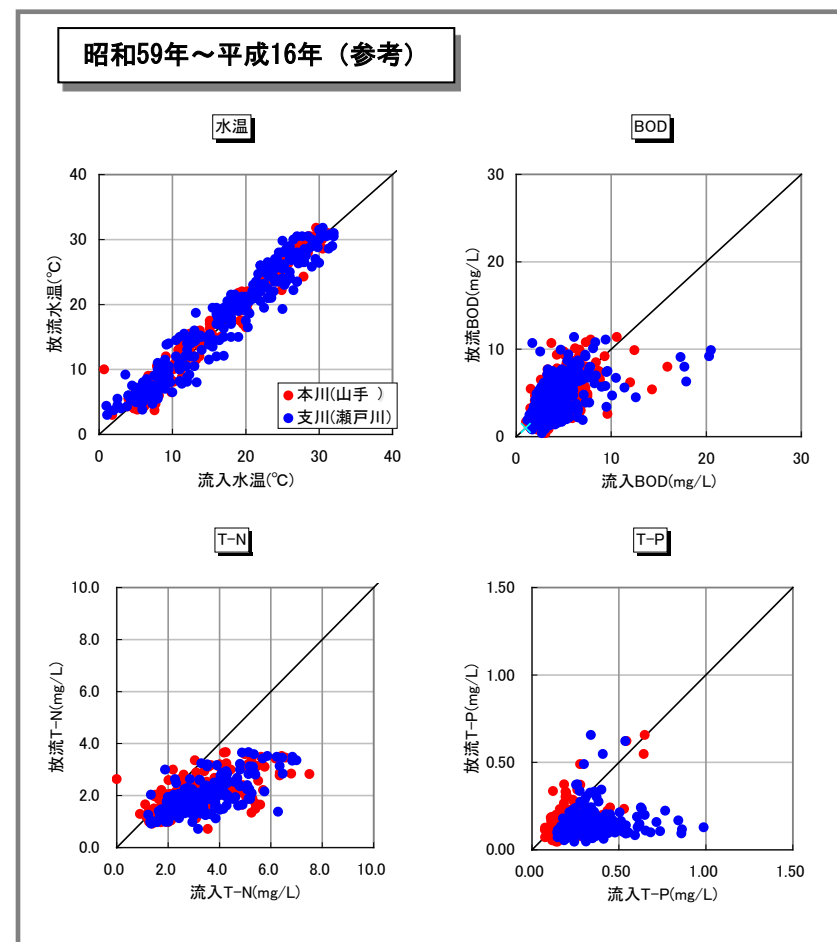
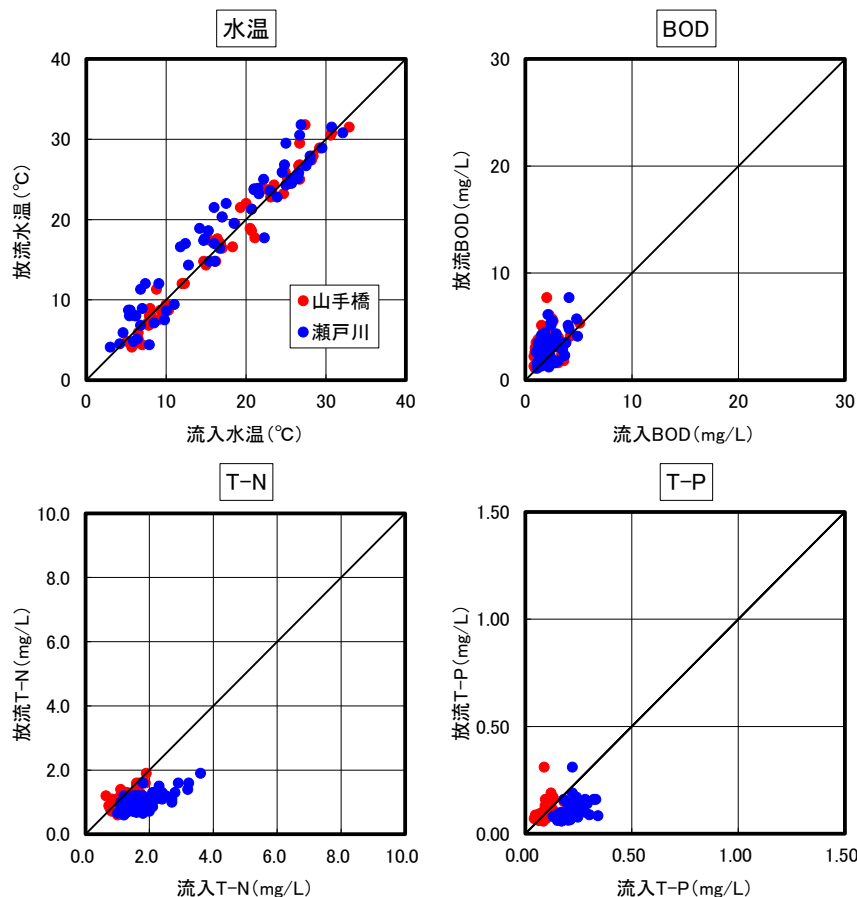
(資料: 広島県公共用水域水質測定結果)

6-6 芦田川の水質、負荷量等の状況(3/3)

57

(3) 芦田川河口堰における水質の変化(至近5ヶ年の状況)

- 流入河川である山手地点・瀬戸川地点と放流地点の至近5ヶ年の水温、水質を比較した。
- その結果、水温は流入地点と放流地点で顕著な差は見られなかったが、BODは放流地点の濃度が流入地点より高く、T-N、T-Pは流入地点の濃度の方が放流地点よりも高かった。

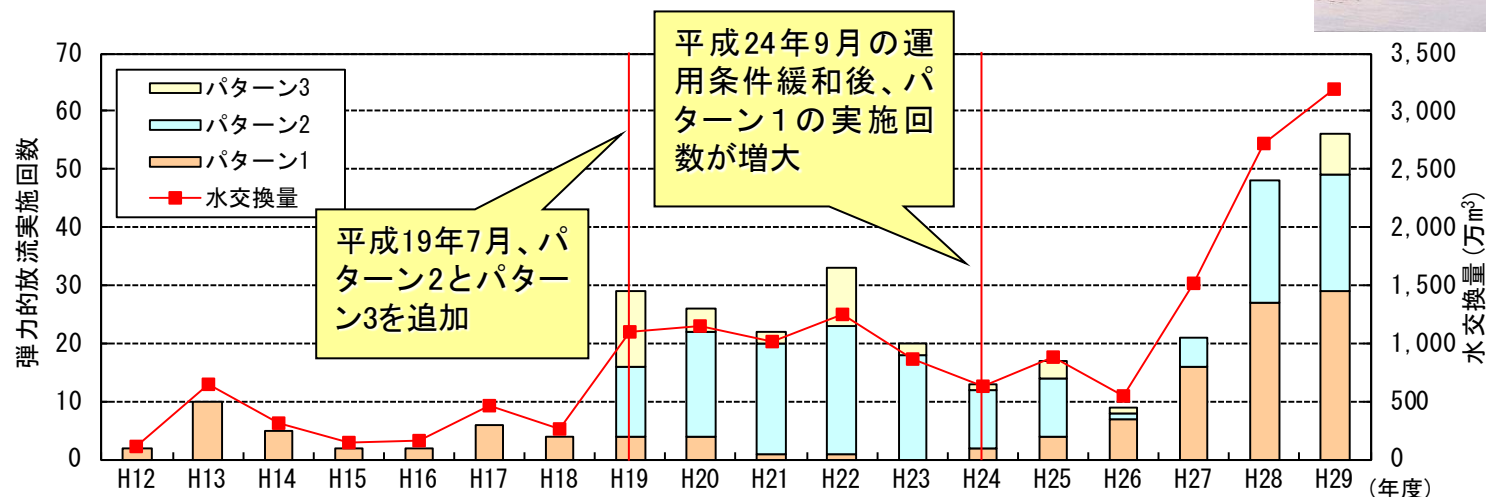


6-7 弾力的放流の実施状況及び効果(1/3)

- 弾力的放流は、芦田川河口堰貯水池の水質改善等を目的としている。
- その操作は、芦田川河口堰の貯水位の回復が期待される一定流量時において堰を操作し、貯留水を放流するものである。
- 芦田川水質改善対策検討会(平成24年8月8日)では、平成19年7月の運用ルール変更から5年が経過したため、従来の運用ルールの妥当性検証により見直しを行い(パターン1の降雨条件を緩和※)、平成24年9月より実施している。

※降雨条件として、従来の運用ルールでは「府中気象観測所で累加雨量10mm以上」が設定されていたが、新ルールではこの条件が撤廃された。

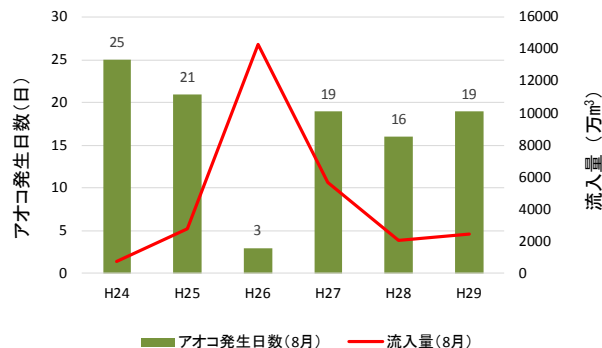
運用ルール	放流目標水位	流入量条件	降雨条件	潮汐条件
				放流日・放流開始時間
パターン1	T.P1.65m	5.5m ³ /s以上	なし	・日の出+3.5h～日没後1h 以内に満潮となる日 ・満潮4h
パターン2	T.P1.80m	2.9m ³ /s以上	なし	
パターン3	T.P1.90m	2.1m ³ /s以上	なし	



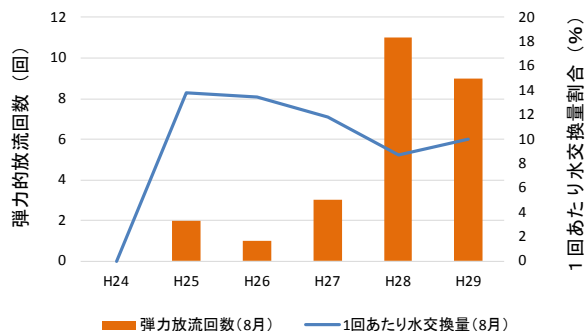
6-7 弾力的放流の実施状況及び効果(2/3)

- 平成24年以降は運用条件の緩和によりパターン1による放流回数が増加した。
- パターン1はパターン2及び3に比べて水交換量が多く、水環境の改善効果が高いと考えられる。
- 平成28,29年では弾力的放流の回数は運用条件の緩和により増加したが、アオコの発生する8月においては流入量が少なく、一回あたりの交換量はやや低下した。

アオコ発生日数と流入量（8月）



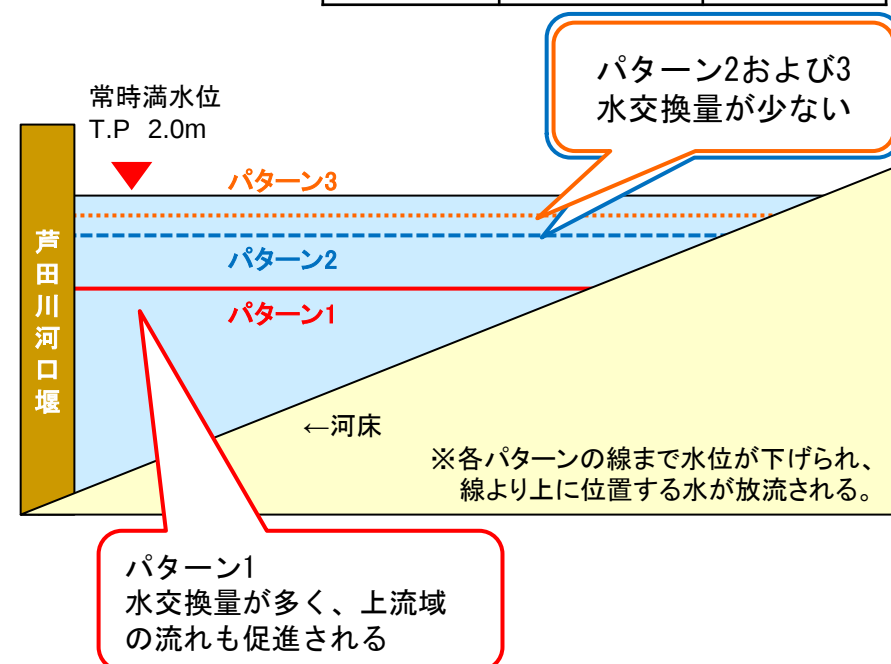
弾力的放流回数と1回あたり水交換量割合（8月）



注：一回あたり水交換量割合は貯水容量に対する一回あたりの平均水交換量の割合

【放流パターン】

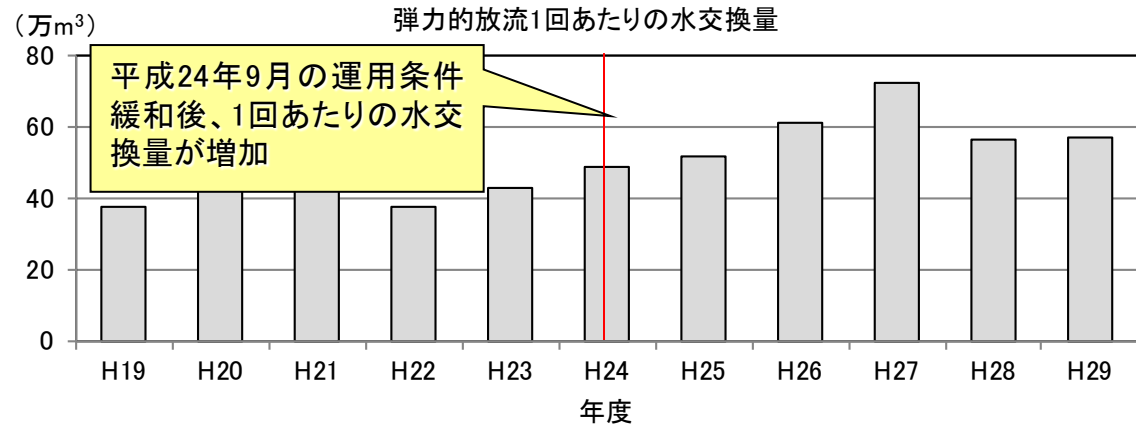
運用ルール	放流目標水位	流入量条件
パターン1	T.P 1.65m	5.5m³/s以上
パターン2	T.P 1.80m	2.9m³/s以上
パターン3	T.P 1.90m	2.1m³/s以上



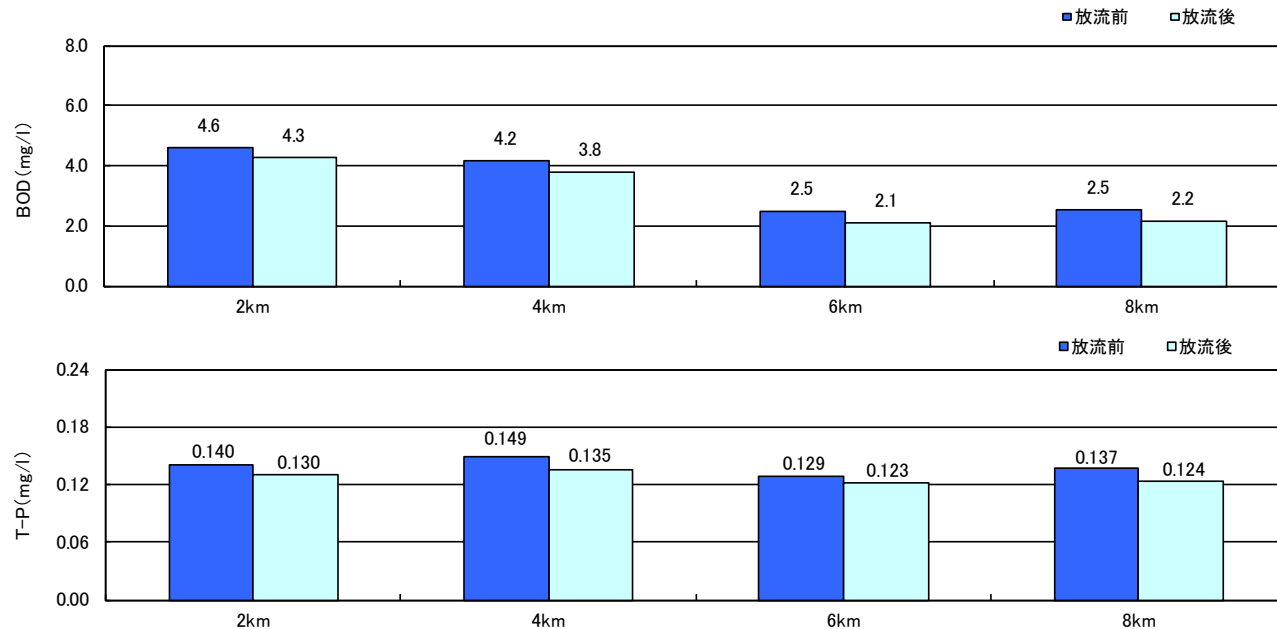
【8月における弾力的放流実施回数、流入量、アオコ発生状況】

【弾力的放流時の水交換イメージ】

- 運用条件変更(平成24年9月)以降において、1回あたりの弾力的放流による水交換量が増大している。
- 弾力的放流前後の水質の状況から、水質は改善傾向にある。
- 弾力的放流により、貯水池内の水交換が促進され、貯水池内の水質改善が伺える。



【弾力的放流1回あたりの水交換量(H19～H29)】



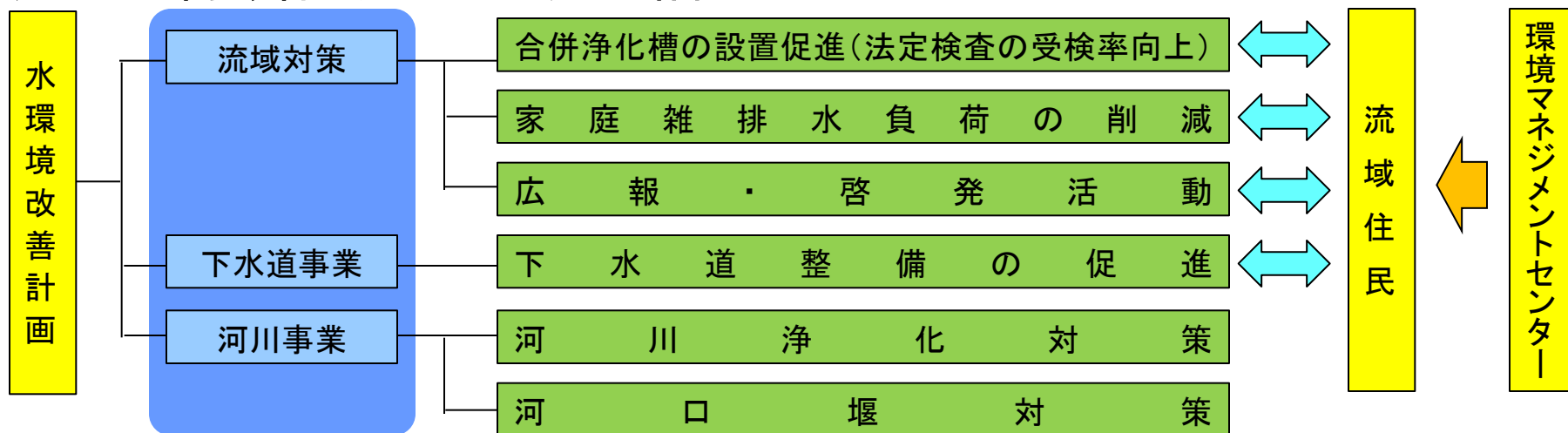
【弾力的放流実施前後の水質の状況】 (H13年-H29年までのデータを解析)

6－8 水質保全対策のまとめ（1/13）

（1）芦田川水環境改善アクションプラン

- 平成元年の「芦田川下流水質浄化協議会」の設立以降、芦田川中下流域の水質改善のため様々な施策が行なわれてきた。
- 平成29年度からは、「清流ルネッサンスⅡ（第2回変更）」（平成24年～平成28年）に代わり、「芦田川水環境改善アクションプラン」として河川事業として高屋川河川浄化施設、芦田川下流植生浄化施設、運用ルールを追加した弾力的放流などが位置づけられている。
- 計画の目標年は平成33年度である。

芦田川水環境改善アクションプランの枠組み



「芦田川下流水質浄化協議会」委員構成

- ・ 福山大学名誉教授
- ・ 芦田川環境マネジメントセンター会長
- ・ 芦田川ルネッサンスネットワーク代表
- ・ 中国新聞社備後本社編集部
- ・ 福山市漁業協同組合代表理事組合長
- ・ 福山市芦田川漁業協同組合代表理事組合長
- ・ 福山市農業協同組合代表理事組合長
- ・ めだかの学校代表
- ・ 生協ひろしま組合員理事
- ・ ライオンズクラブ国際協会336-C地区2R地区環境保全・保健福祉委員
- ・ 広島県（環境県民局、土木建築局）
- ・ 岡山県（備中県民局、同建設部）
- ・ 福山市長
- ・ 井原市長
- ・ 府中市長
- ・ 国土交通省（中国地方整備局・福山河川国道事務所）

6－8 水質保全対策のまとめ（2/13）

（2）芦田川水環境改善アクションプラン

- 平成27、28年の水質は長期目標である環境基準を達成するなど改善傾向であるが、芦田川下流域では依然として夏季にアオコの発生が見られるため、継続して水環境改善の推進が必要である。
- そこで、「清流ルネッサンスⅡ（第2回変更）」に続いて「芦田川水環境改善アクションプラン」を策定し、河川管理者・下水道管理者・地方公共団体・事業者等の関係者の相互連携や、芦田川環境マネジメントセンターによる連携・啓発支援により、流域全体での水環境改善に向けた取組みを進めていく。
- 河川事業については、水質が改善されている現状や地域ニーズをふまえ、行動目標を見直すとともに、施設の運用方法等について検討していく。

【目標】人々が誇れる芦田川を目指して、一緒に取り組もう！

【芦田川水環境改善アクションプランの目標】

流域ブロック	対象地点	現況ランク	目標ランク	備考
芦田川中・上流域	中津原（芦田川）	B	A	◎環境基準点（支川高屋川合流前）
高屋川流域	出原橋（高屋川）	C	B	◎横尾地点（環境基準点）下流 ◎高屋川河川浄化施設下流（芦田川合流前）
瀬戸川流域	瀬戸川（瀬戸川）	C	B	◎一般基準点（芦田川合流前）
芦田川下流域	小水呑橋（芦田川）	C	B	◎環境基準点（支川瀬戸川合流後）

※現況ランクは、清流ルネッサンスⅡ（第2回変更）のH24～H28のランクに基づき設定

【「芦田川 川の健康診断」による新しい水質指標】

ランク	感覚イメージ	評価項目と評価レベル			BOD75%値 (mg/L)
		ゴミの量	水におい	透視度 (cm)	
A	川の中に入って 遊びたい	川の中や水際に ゴミは浮いていない	臭いがしない	100以上	2.0未満
B		川の中や水際に ゴミがほんの少し浮いている		60以上	4.0未満
C	川岸で遊びたい	川の中や水際に ゴミが少し浮いている	ほとんど 臭いがしない	40以上	5.0未満
D				20以上	6.0未満
E	川に 近づきたくない	川の中や水際に ゴミが浮いている	少し不快な 臭いがする	20未満	6.0以上

6－8 水質保全対策のまとめ（3/13）

【河川事業の「アクションプラン」】

流域ブロック	実施主体	行動メニュー	行動目標
高屋川流域	国土交通省	高屋川浄化用水導水施設	導水量0.17m ³ /s
		高屋川河川浄化施設	運転の効率化を検討
瀬戸川流域	広島県 土木建築局	瀬戸川河川浄化施設	処理水量0.23m ³ /s BOD除去率 10%
芦田川下流域	国土交通省	芦田川下流植生浄化施設 (右岸) (右岸ウェットランド)	処理水量0.35m ³ /s T-P除去率10%
		芦田川下流植生浄化施設 (左岸) (左岸ウェットランド)	処理水量0.133m ³ /s T-P除去率10%
		芦田川水辺整備 [新規]	水辺整備とあわせて、水質改善 など河川環境保全の意識啓発 等の向上を目指す
		弾力的放流	放流頻度の向上を検討 【運用方法】 ・パターン1 放流目標水位 T. P. 1. 65m 流入量 5. 5m ³ /s以上 ・パターン2 放流目標水位 T. P. 1. 80m 流入量 2. 9m ³ /s以上 ・パターン3 放流目標水位 T. P. 1. 90m 流入量 2. 1m ³ /s以上

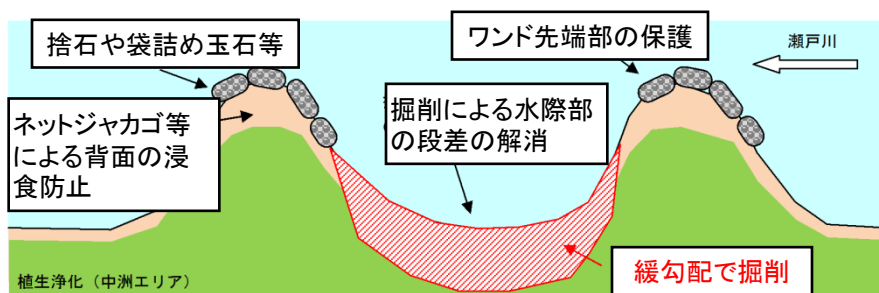
6-8 水質保全対策のまとめ (4/13)

(3) 水質保全施設による水質改善の実施状況

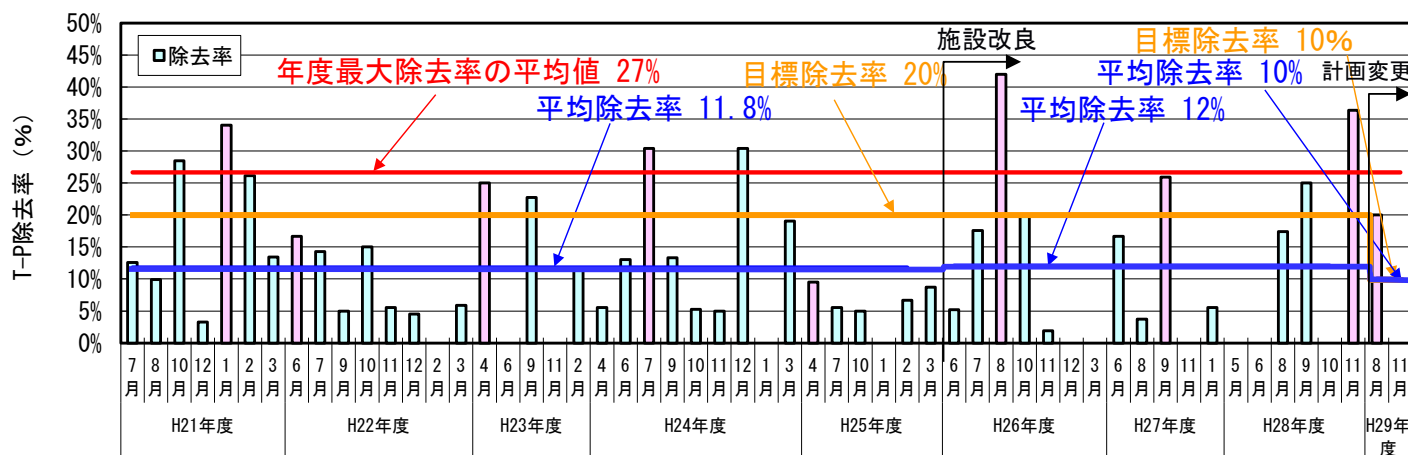
[芦田川下流植生浄化施設（右岸ウェットランド）]

- 植物の栄養塩類の吸収作用により水質を浄化すると同時に水鳥・水生昆虫等の生息環境を創出する。
- 平成21年6月に右岸ウェットランドが完成し、平成26年3月に右岸ウェットランドが施設改良され、左岸ウェットランドが新たに整備された。
- 右岸ウェットランドの計画見直し後におけるT-P平均除去率は10%であった。

芦田川下流植生浄化施設



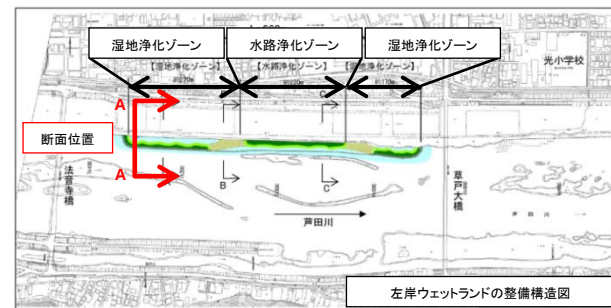
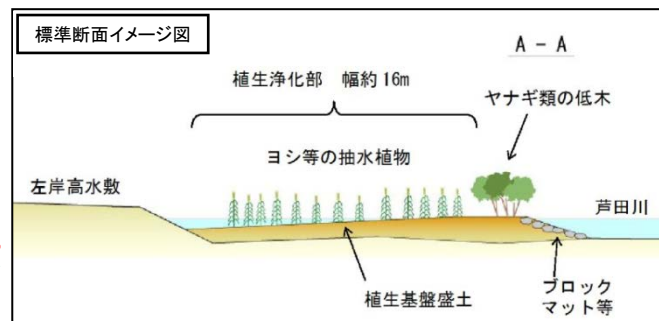
【右岸ウェットランドにおけるワンド改良の平面イメージ図】



【右岸ウェットランドにおけるT-P除去率（上流～中流）】

※棒グラフのうち、赤は各年度の最大除去率を示す

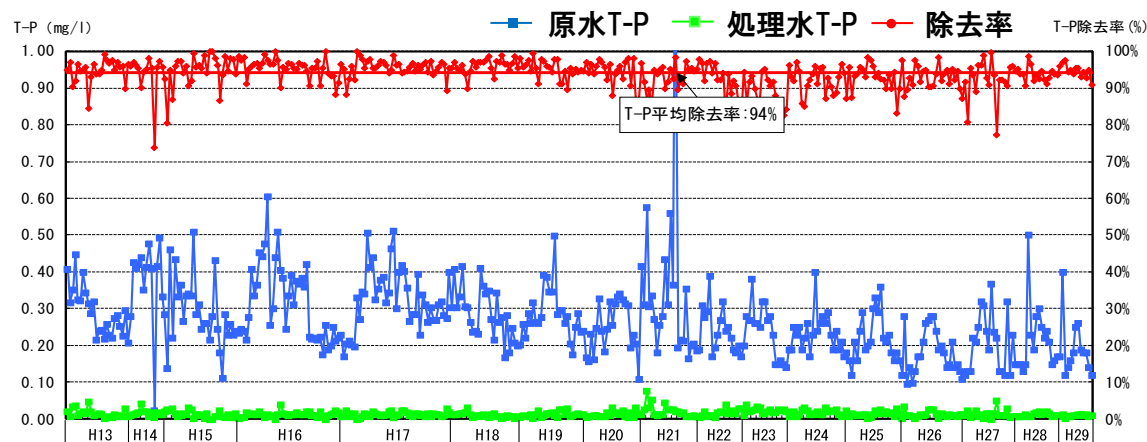
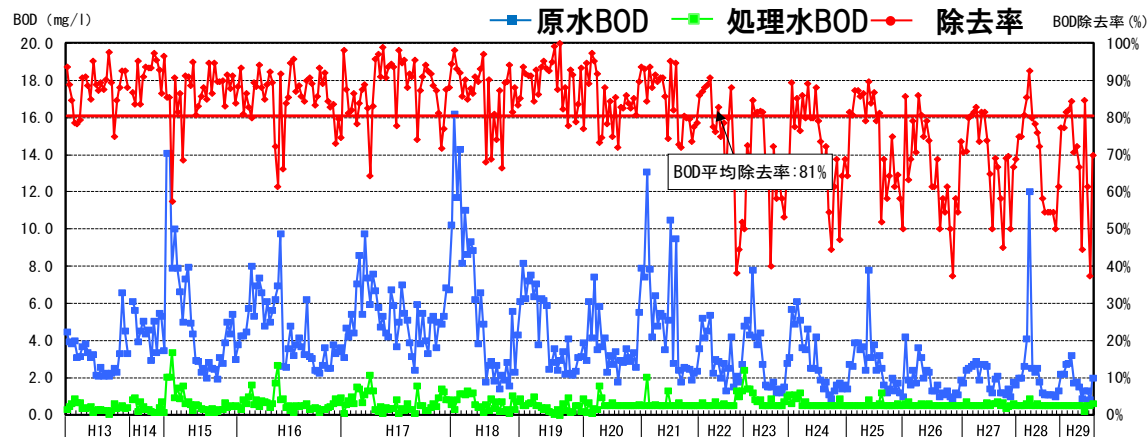
- 左岸ウェットランドでは、【湿地浄化ゾーン】【水路浄化ゾーン】に分けて整備が行われており、大規模出水や弾力的放流等により各ゾーン内での水交換が促進されている。
- 平成29年度における除去率は平均6～7%（目標除去率は10%）であった。目標に達していない要因としては、植生が発達途上にあることや流入水質の改善等が考えられる。



6-8 水質保全対策のまとめ (6/13)

[高屋川河川浄化施設]

- 芦田川河口堰貯水池に対して汚濁負荷量が最も高い支川高屋川の浄化を行うために設置されたリン除去方式の施設であり、平成13年から稼働している。
- T-Pの平均除去率は94%と目標除去率90%を達成しており、その結果、小呑橋地点では、浄化施設稼働後にT-P濃度の改善がみられる。

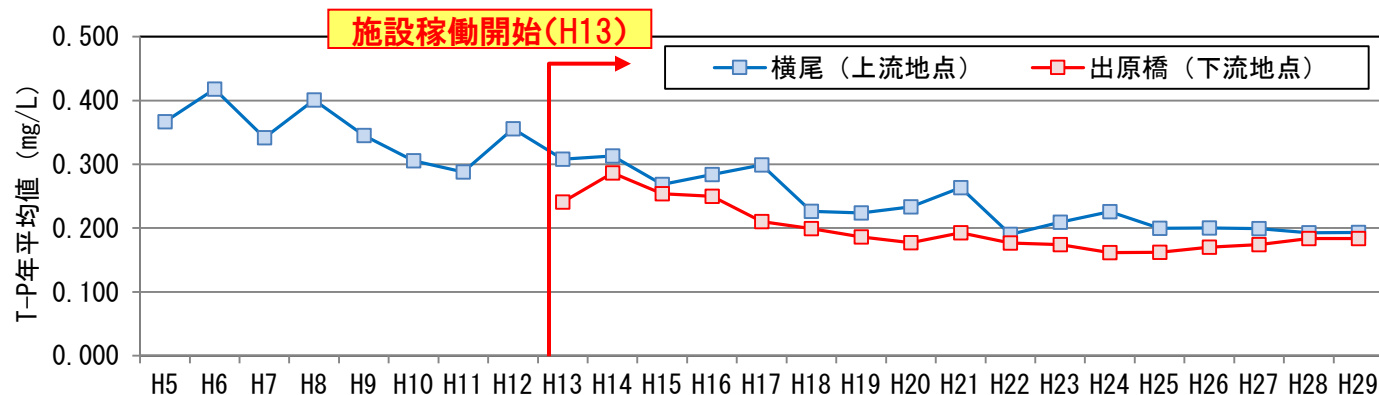


【高屋川河川浄化施設モニタリング結果 (H13.5~H29.12)】

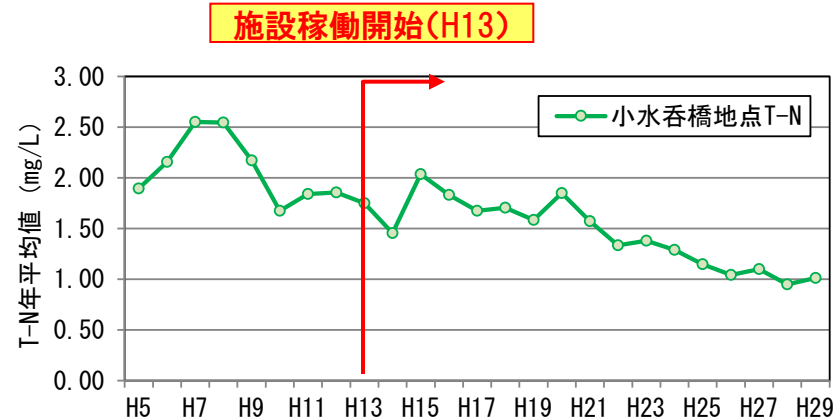
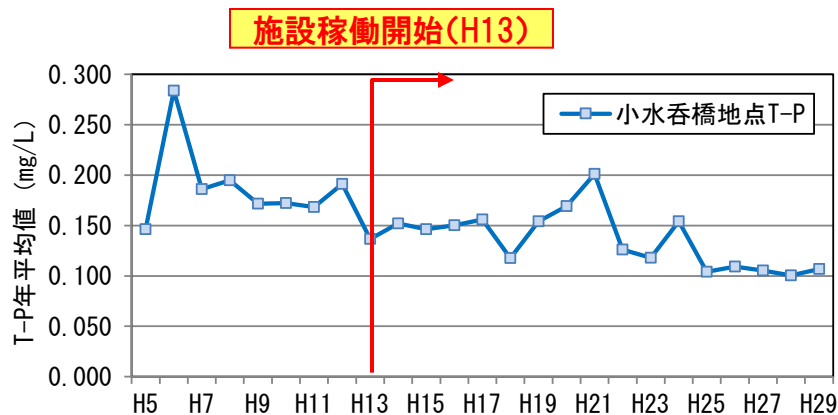
6-8 水質保全対策のまとめ (7/13)

[高屋川河川浄化施設]

- 高屋川河川浄化施設に流入している原水のT-P濃度は改善傾向である。
- 浄化施設稼働後、下流の出原橋地点では、T-P濃度の改善がみられる。また、小呑橋地点においても、T-P濃度及びT-N濃度の改善が見られる。



【横尾(上流地点)・出原橋(下流地点)のT-P年平均水質の推移】



【高屋川河川浄化施設の水質改善状況 (小呑橋地点)】

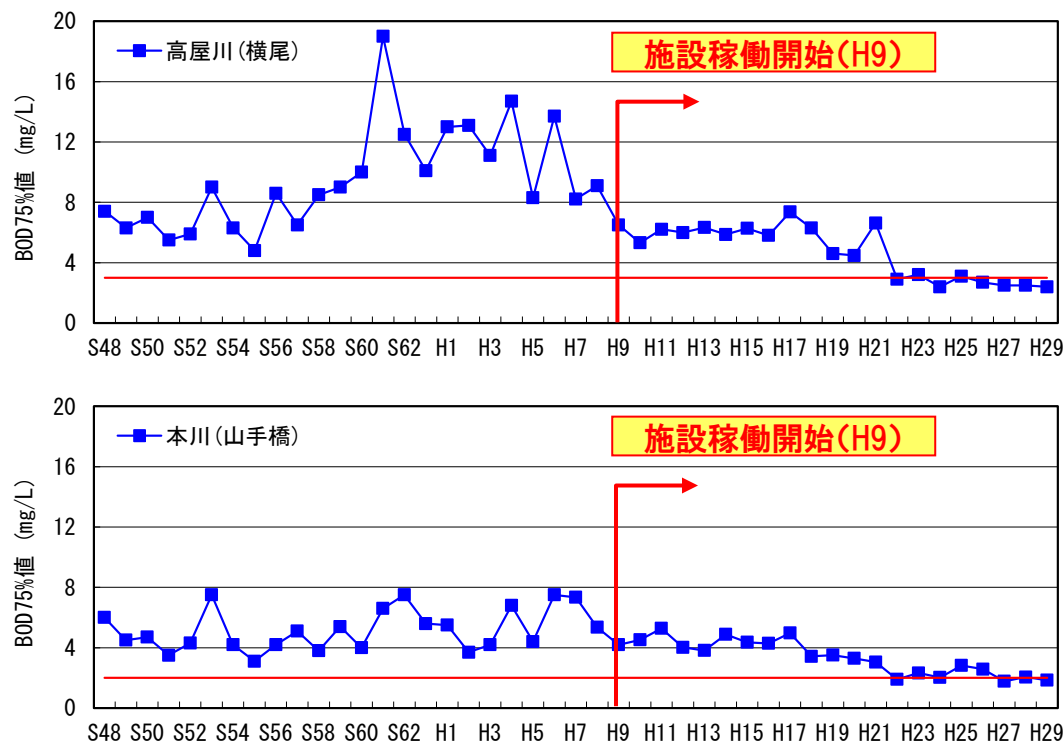
6-8 水質保全対策のまとめ (8/13)

[高屋川浄化用水導水施設]

- 支川高屋川の流況改善及び水質保全を目的に、本川芦田川から高屋川に浄化用水 0.17m³/sを導水している。平成9年供用開始。



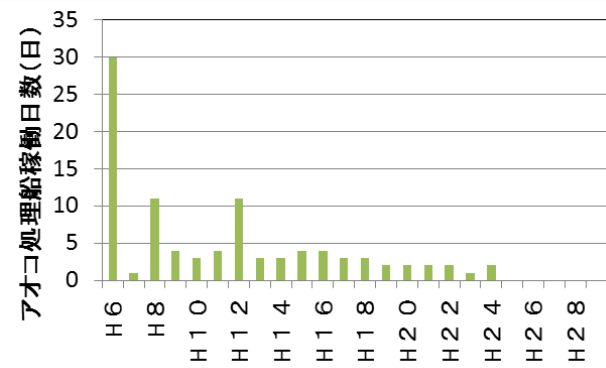
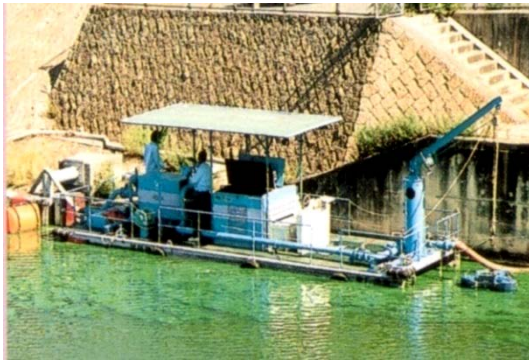
【高屋川浄化用水導水施設の水質改善状況】



6-8 水質保全対策のまとめ (9/13)

[藻体除去船(アオコ処理船)]

湛水域内でアオコが異常発生した場合、その死骸が堆積して湛水域内が腐水環境となることを防ぐため、アオコの回収・処理を行う。



【アオコ処理船稼働日数】

[水面清掃船]

水面清掃船は、湛水区域内に浮遊するゴミが大量に発生した場合、ゴミを回収する。平成6年供用開始。



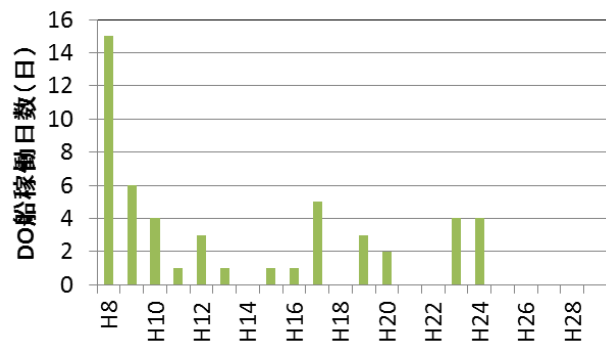
※平成26年8月7日撮影

年度	回収量(m³)	年度	回収量(m³)
H22	350	H26	170
H23	270	H27	250
H24	340	H28	485
H25	480	H29	635

【水面清掃船の稼働状況】

[底層循環船(DO船)]

貯水池内の溶存酸素(DO)が低下した場合、底層循環船(DO船)により湖底に空気を送り込み、貯水池内の循環を促進し底層環境改善を行う。平成6年供用開始。



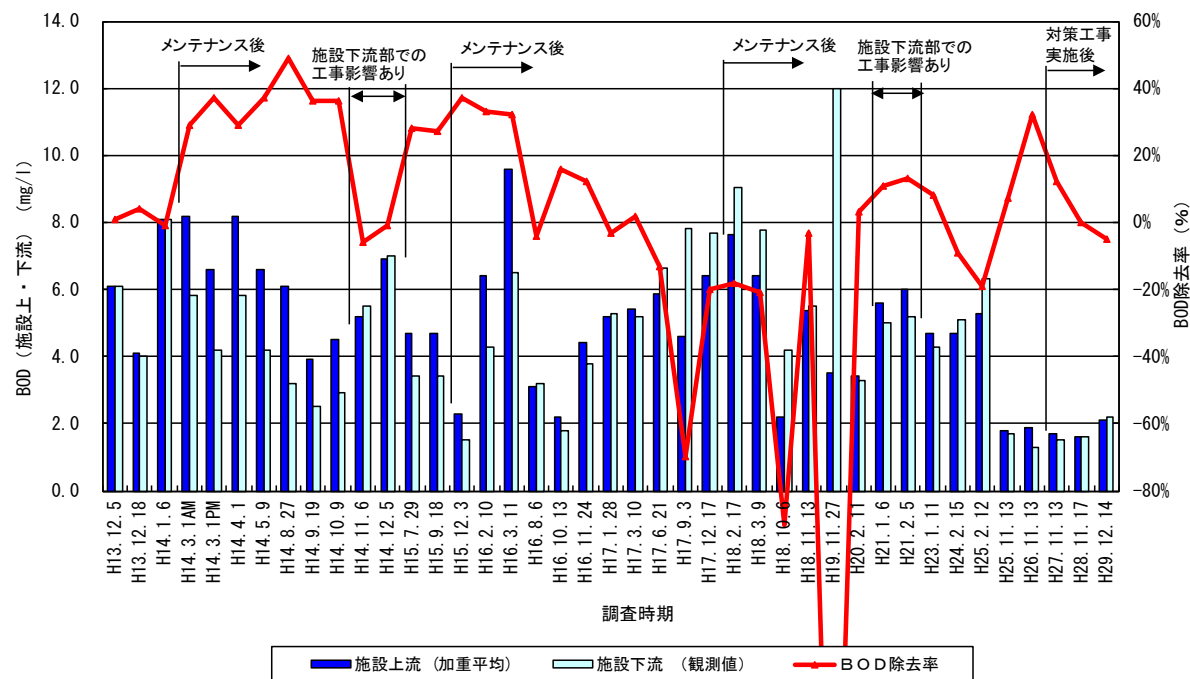
【DO船稼働日数】

6-8 水質保全対策のまとめ (10/13)

70

【瀬戸川河川浄化施設(広島県)】

- 芦田川の支川瀬戸川における生活系汚濁負荷削減(BOD削減)を目的に設置された接触酸化方式の河川浄化施設であり、平成8年に供用を開始した。
- 平成29年度現在、施設でのBOD浄化効果は得られていないが、流入水質が改善されていることもあり、瀬戸川流域の目標水質(BOD75%値:3.0mg/L)は満足している。



【瀬戸川河川浄化施設モニタリング結果(～平成29年12月)】

■ 瀬戸川河川浄化施設の概要

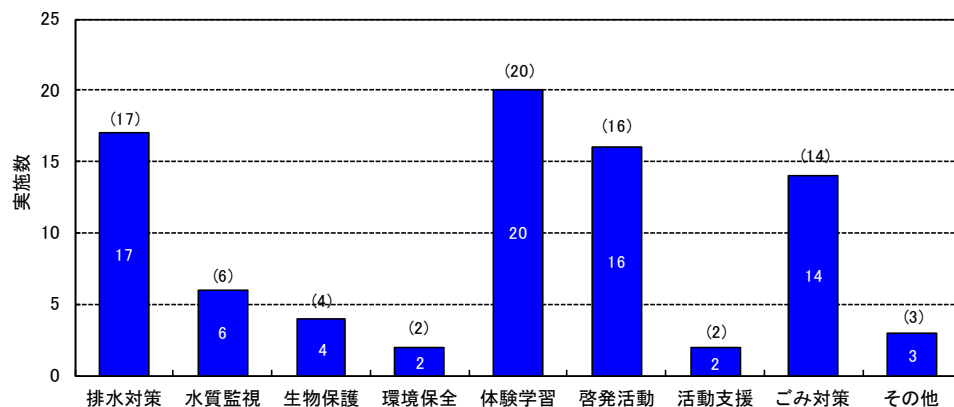
- 施設名 : 瀬戸川河川浄化施設 (平成8年度整備)
- 敷地面積 : 約850m²
- 実施主体 : 広島県土木建設局
- 浄化方式 : 接触酸化方式

6－8 水質保全対策のまとめ（11/13）

- 流域対策として、前計画（清流ルネッサンスⅡ（第2回変更）計画）の行動計画に基づき、排水対策等の9つの分類群毎に行動メニュー及び目標が立てられている。
- アクションプランに位置づけられている取り組みは、計画どおり実施されている。

【各分類群における行動メニュー例】

分類群	行動メニュー
排水対策	・合併浄化槽の設置補助 ・工場：事業所排水規制 ・単独浄化槽から合併浄化槽への転換補助 ・事業所：浄化槽の点検・指導 その他
水質監視	・公共用水域の水質の常時監視
生物保護	・希少野生動植物の保護活動の推進
環境保全	・植林事業
体験学習	・水生生物調査 ・「芦田川の水と遊ぼう」等イベントの開催 ・「芦田川クリーン5」の実践 その他
啓発活動	・浄化施設見学 ・河川浄化チャレンジ月間 ・出前講座（訪問授業）の推進 その他
活動支援	・河川浄化チャレンジ月間等の技術支援 ・「芦田川クリーン5」の普及啓発支援
ごみ対策	・芦田川一斉清掃の実施 ・河川と中州のごみ収集と投棄物回収 その他
その他	・環境にやさしい農作物づくり その他



【アクションプランに位置づけられている 取り組み実施状況（平成28年度）】

- ※1 平成29年度の実施予定を含む。
 ※2 事業完了及び天候等の理由により中止となった
 取り組みメニューについては除外している。
 ※3 ()内数値は計画数を示す。

6－8 水質保全対策のまとめ（12/13）

- アクションプランでは、住民参加による流域対策を推進するため、体感しやすく分かりやすい指標（下表を参照）を採用し、達成を目指すランクを検討・設定した。
- さらに、目指す水質ランクの達成のため、住民参加による生き物調査や家庭における排出負荷量削減の啓発と成果の調査等を実施している。

【「芦田川 川健康診断」による新しい水質指標】

ランク	感覚イメージ	評価項目と評価レベル			BOD75%値 (mg/L)
		ゴミの量	水のおい	透視度 (cm)	
A	川の中に入って 遊びたい	川の中や水際に ゴミは浮いていない	臭いがしない	100以上	2.0未満
B		川の中や水際に ゴミがほんの少し浮いている		60以上	4.0未満
C	川岸で遊びたい	川の中や水際に ゴミが少し浮いている	ほとんど 臭いがしない	40以上	5.0未満
D				20以上	6.0未満
E	川に 近づきたくない	川の中や水際に ゴミが浮いている	少し不快な 臭いがする	20未満	6.0以上

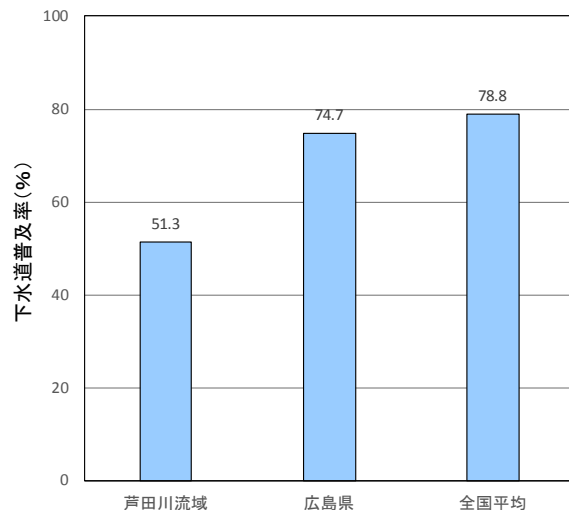
【「芦田川 川健康診断」評価によって目指すランクと平成29年度の達成状況】

	対象地点	目標ランク	ゴミの量	水のおい	透視度	BOD75%値	H29総合評価
芦田川中・上流域	中津原	A	A	A	B	A (1.0)	B
高屋川流域	出原橋	B	B	A	A	B (2.4)	B
瀬戸川流域	瀬戸川	B	A	A	B	B (2.8)	B
芦田川下流域	小水呑橋	B	A	A	C	B (2.2)	C

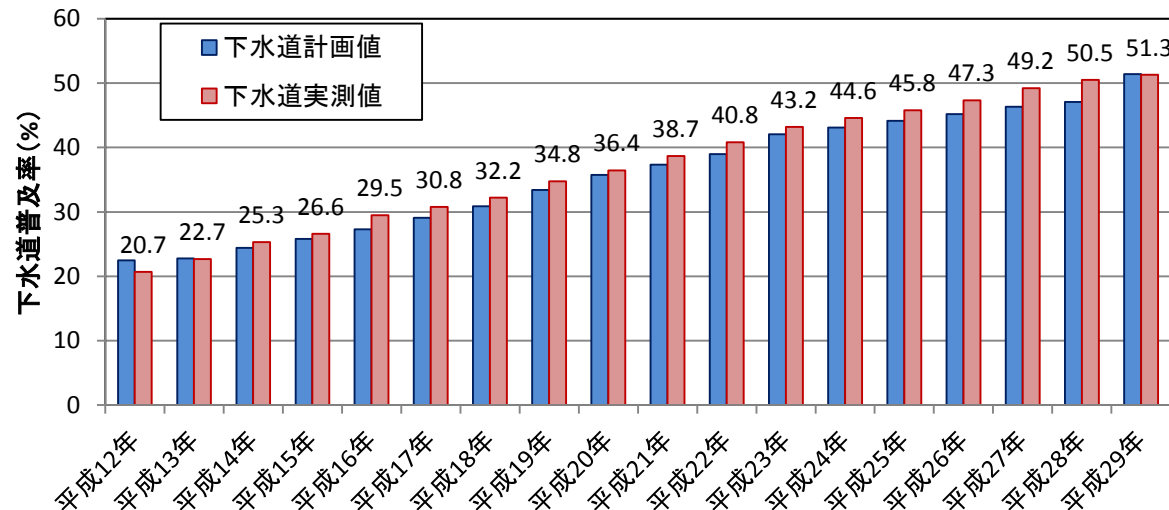
評価の見方…全項目が目指すランクに達しているものは青文字（達成）、一つでも達していないものは赤文字（未達成）

6-8 水質保全対策のまとめ (13/13)

- 「清流ルネッサンスⅡ(第2回変更)」に引き続きアクションプランでは、芦田川流域の自治体による下水道事業が進められており、下水道普及率は流域全体で51%程度と、概ね計画値を達成している。
- ただし全国の整備状況に対し、6割程度の水準である。



【全国、広島県との比較（平成29年度）】



【芦田川流域の下水道整備状況（平成12～29年度）】

【下水道事業の行動計画に位置づけられている取り組みの実施状況】

平成27年末における「良好な水環境創出のための高度処理実施率」は、広島県で38.1%、全国で45.6%となっている。芦田川流域内では、広島県芦田川浄化センターで高度処理されており、井原市を除く範囲で処理している。

流域ブロック	行動メニュー	実施主体	平成29年度目標 (処理人口普及率)	平成29年度実施状況 (処理人口普及率)
芦田川 中・上流域	下水道整備	福山市 上下水道局	44.8%	44.5%
	下水道整備	府中市 上水下水道課	38.4%	37.3%
高屋川 流域	下水道整備	福山市 上下水道局	52.7%	53.0%
	下水道整備	井原市 下水道課	68.7%	71.8%
瀬戸川 流域	下水道整備	福山市 上下水道局	39.6%	39.4%
芦田川 下流域	下水道整備	福山市 上下水道局	78.0%	78.9%

【まとめ】

- ①至近3ヶ年の小水呑橋の水質状況は、DO及びSSは概ね環境基準を満たしているが、pH及びBODは環境基準を超過していることが多い。また、大腸菌群数は冬季を除き、環境基準を超過することがある。なお、至近3ヶ年において経年的に大きな変化は見られない。
- ②T-PやT-Nといった栄養塩は至近3ヶ年で低減傾向であり、河川事業をはじめとした水環境改善の取り組みの効果が見られている。
- ③至近3ヶ年において、取水障害となるような水温に関する障害、濁水長期化現象、富栄養化現象、異臭味、色水、塩分による障害などの水質障害は発生していない。
- ④弾力的運用の運用ルールの改善や現在運用中の水質保全対策施設、実施中の様々な施策は、概ねその効果が確認されているものの、芦田川中下流域全体の水質改善状況としてはさらなる改善が必要である。

【今後の方針（案）】

- ① 芦田川水環境改善アクションプランと整合を図りながら、芦田川河口堰湛水区間も含めた流域全体の水質改善対策を地域との協働によって継続的に実施していく。
- ② 芦田川下流植生浄化施設などの浄化施設の機能維持を図る。また、効果の確認に必要な調査を適宜実施していく。
- ③ 弾力的放流は、その効果を高める堰操作方法を検討し、必要に応じて設備更新の際に必要な機能の搭載なども検討していく。また、芦田川河口堰の下流も含めて効果の検証に必要な調査を適宜実施していく。
- ④ 流域全体の取り組みとして、芦田川環境マネジメントセンターの活動を中心に、関係機関が一体となって流域全体での水質改善に向けた施策の推進や地域への理解向上の取り組みを推進していく。加えて、下水道事業についても地域の協力を得て着実な進捗に努めていく。
- ⑤ 芦田川の水質改善の状況について、一般の人々に直感的に分かり易く、広く理解していただけるような情報発信の方法を検討し、実施していく。

7. 生物

- 7-1 調査の実施状況
- 7-2 調査の実施範囲と周辺的环境(概況)
- 7-3 芦田川河口堰及びその周辺的环境(確認種)
- 7-4 影響要因及び生物の生息・生育状況の変化
- 7-5 生物相の変化の把握
- 7-6 重要種の変化の把握
- 7-7 外来種の変化の把握
- 7-8 保全対策
- 7-9 生物のまとめと今後の方針(案)

- | 年度 | 水国調査の実施状況 | | | | | | 独自調査 | | | | | | | | 備考 |
|-----------|-----------|------|-----------------|----|-------------------|------------|----------|-------|--------|--------|------------------|----------------|------|--------|--------|
| | 魚類 | 底生動物 | 植物
(基図調査を含む) | 鳥類 | 両生類
爬虫類
哺乳類 | 陸上
昆虫類等 | 魚類生息状況調査 | 迷入魚調査 | 魚道遡上調査 | 魚道降下調査 | シラスウナギ
集魚状況調査 | シラスウナギ
遡上調査 | 集魚調査 | ユスリカ調査 | |
| 昭和47年度 | 工事着手 | | | | | | | | | | | | | | |
| 昭和51・52年度 | | | | | | | ● | | | | | | | | 独自調査開始 |
| 昭和53年度 | | | | | | | ● | | | | | | | | |
| 昭和56年度 | 芦田川河口堰完成 | | | | | | | | | | | | | | |
| 昭和57年度 | | | | | | | ● | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 平成元年度 | | | | | | | ● | | ● | | ● | | | | |
| 平成2年度 | | | | | | | ● | | ● | | ● | | | | 水国調査開始 |
| 平成3年度 | ● | ● | | | | | ● | | ● | ● | | | | | |
| 平成4年度 | | | | | | ● | | | ● | ● | | | | | |
| 平成5年度 | | | ● | | | | ● | ● | ● | ● | | | | | |
| 平成6年度 | | | | ● | | | ● | | ● | ● | | | | | |
| 平成7年度 | | | | | ● | | ● | | ● | ● | | | | | |
| 平成8年度 | ● | ● | | | | | ● | | ● | ● | ● | | | | |
| 平成9年度 | | | | | | ● | ● | | ● | ● | ● | | | | |
| 平成10年度 | | | ● | | | | ● | | ● | | ● | ● | | | |
| 平成11年度 | | | | ● | | | ● | | ● | | ● | ● | | | |
| 平成12年度 | | | | | ● | | ● | | ● | | ● | ● | | | |
| 平成13年度 | ● | ● | | | | | ● | | ● | | ● | ● | | | |
| 平成14年度 | | | ● | | | | ● | | ● | | ● | ● | | | |
| 平成15年度 | | | | | | ● | ● | | ● | | ● | ● | | | |
| 平成16年度 | | | | ● | | | ● | | ● | | ● | ● | | | |
| 平成17年度 | | | | | ● | | ● | | ● | | ● | ● | | | FU委員会 |
| 平成18年度 | ● | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | | | |
| 平成19年度 | | ● | | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | |
| 平成20年度 | | | ● | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | |
| 平成21年度 | | | | ● | | | ● | | ● | | ● | ● | | | |
| 平成22年度 | | | | | | ● | ● | | ● | | ● | ● | | | FU委員会 |
| 平成23年度 | ● | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | | | |
| 平成24年度 | | ● | | | | | ● | | ● | | ● | ● | | ● | |
| 平成25年度 | | | ● | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | | |
| 平成26年度 | | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | | |
| 平成27年度 | | | | | ● | | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | FU委員会 |
| 平成28年度 | ● | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | |
| 平成29年度 | | ● | | | | | ● | | ● | | | | | | |

植物、鳥類、陸上昆虫類等の
調査項目は本期間実施なし

7-2 調査の実施範囲と周辺の環境（概況）

78

場所	設定状況
堰湛水域内 (8.1km)	芦田川河口堰(1.3km)～ 山手橋下流(9.4km)
流入河川 (本川: 9.8km)	山手橋下流(9.4km)～ 近田床固下流(19.2km)
流入河川 (支川・高屋川: 4.7km)	高屋川(0.0km)～(4.7km)
下流河川 (本川: 1.3km)	河口(0.0km)～ 芦田川河口堰(1.3km)
堰湛水域周辺 (陸域: 8.1km)	河道内から堰湛水域内 (水面)を除く部分(1.3～9.4km)



調査実施範囲

7-3 芦田川河口堰及びその周辺の環境（確認種）（1/2）

【概況および確認種】

- これまでの調査において、オイカワ等の魚類、ウルマーシマトビケラ等の底生動物、カナムグラ等の植物、アオサギ等の鳥類、ニホンアマガエル等の両生類、クサガメ等の爬虫類、ホンドアカネズミ等の哺乳類、ニホンミツバチ等の昆虫類が確認されている。

調査項目	主な確認種
魚類	コイ、オイカワ、シマドジョウ、アユ、カワヨシノボリ等
底生動物	カワニナ、エラミミズ、ウルマーシマトビケラ等
植物	スギナ、イノモトソウ、アラカシ、カナムグラ、クスノキ、ノイバラ、ヨモギ、アキノエノコログサ、カヤツリグサ等
鳥類	カワウ、アオサギ、マガモ、チョウゲンボウ、セグロセキレイ等
両生類	ニホンアマガエル、ウシガエル、ヌマガエル等
爬虫類	クサガメ、ニホンスッポン、ニホンカナヘビ、シマヘビ等
哺乳類	コウベモグラ、ホンドアカネズミ、ホンドタヌキ等
昆虫類	アシナガグモ、ハグロトンボ、エンマコオロギ、アゲハ、ナナホシテントウ、ニホンミツバチ等

注) 種の記載順は目録記載順とした。

※表中の種名は、芦田川河口堰周辺で継続して確認されている種を中心に記載した。

- 芦田川河口堰直上は水位が保持され湛水域となっている。湛水域周辺は宅地が広がり、右岸側は住宅の背後に山林が分布する。



- 芦田川河口堰より下流は汽水域であり潮汐の影響を受ける。



7-3 芦田川河口堰及びその周辺の環境（確認種）（2/2）

【重要種および外来種】

- 既往調査において魚類のミナミメダカ、昆虫類のナゴヤサナエ等の重要種が確認されている。
- 一方、魚類のオオクチバス、植物のボタンウキクサ等、特定外来生物も確認されている。
- 平成28年には、外来種HBで「定着未確認種」と記載されているピラニアナッテリーが確認された。

調査項目	主な重要種等※	特定外来生物
魚類	ニホンウナギ(国:EN)、ヤリタナゴ(国:NT)、ナミスジシマドジョウ(国:VU、広:NT)、ミナミメダカ(国:VU、広:NT)等	カダヤシ、ブルーギル、オオクチバス(ブラックバス)
底生動物	モノアラガイ(国:NT、広:AN)、クルマヒラマキガイ(国:VU)、トンガリササノハガイ(国:NT、広:VU)、マシジミ(国:VU、広:CR+EN)等	—
植物	ヒメミズワラビ(広:NT)、アカウキクサ(国:EN、広:NT)、タコノアシ(国:NT、広:VU)、フジバカマ(国:NT、広:CR+EN)等	アレチウリ、オオフサモ、オオカワデシヤ、オオキンケイギク、ボタンウキクサ
鳥類	ミサゴ(国:NT)、オオタカ(国:NT、広:NT)、ハヤブサ(保:国内、国:VU、広:NT)、ヒクイナ(国:NT、広:VU)等	—
両生類	トノサマガエル(国:NT、広:NT)	ウシガエル
爬虫類	ニホンスッポン(国:DD、広:AN)	—
哺乳類	カヤネズミ(広:NT)	ヌートリア
昆虫類	ナゴヤサナエ(国:VU、広:VU)、クチキゴミムシ(国:VU、広:VU)、ヨツボシカミキリ(国:EN)、フクイアナバチ(国:NT、広:NT)等	—

※種名の後ろの括弧内は重要種の選定根拠とカテゴリーを示す。

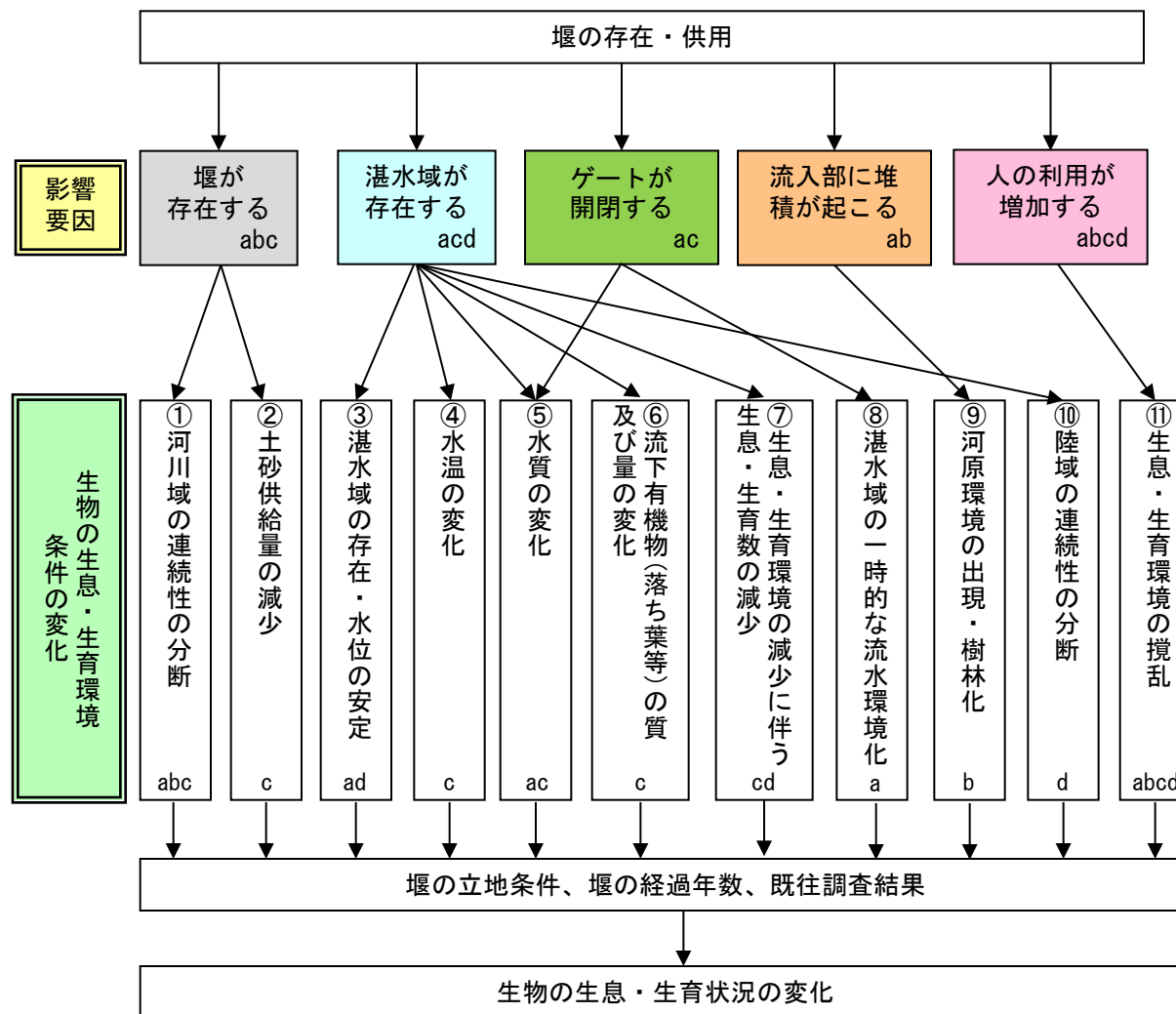
【保】「種の保存法」指定種(国内:国内希少野生動植物種)

【国】「環境省RL」記載種 (EN:絶滅危惧IB類、VU:絶滅危惧II類、NT:準絶滅危惧、DD:情報不足)

【広】「レッドデータブック ひろしま2011」記載種 (CR+EN:絶滅危惧I類、VU:絶滅危惧II類、NT:準絶滅危惧、DD:情報不足)

外来種HB:「外来種ハンドブック 日本生態学会編」(2002年)

7-4 影響要因及び生物の生息・生育状況の変化



凡例 a: 湛水域、b: 流入河川、c: 下流河川、d: 湛水域周辺

【芦田川河口堰で想定される環境への影響要因と生物の生息・生育環境の変化】

7-5 生物相の変化の把握：魚類

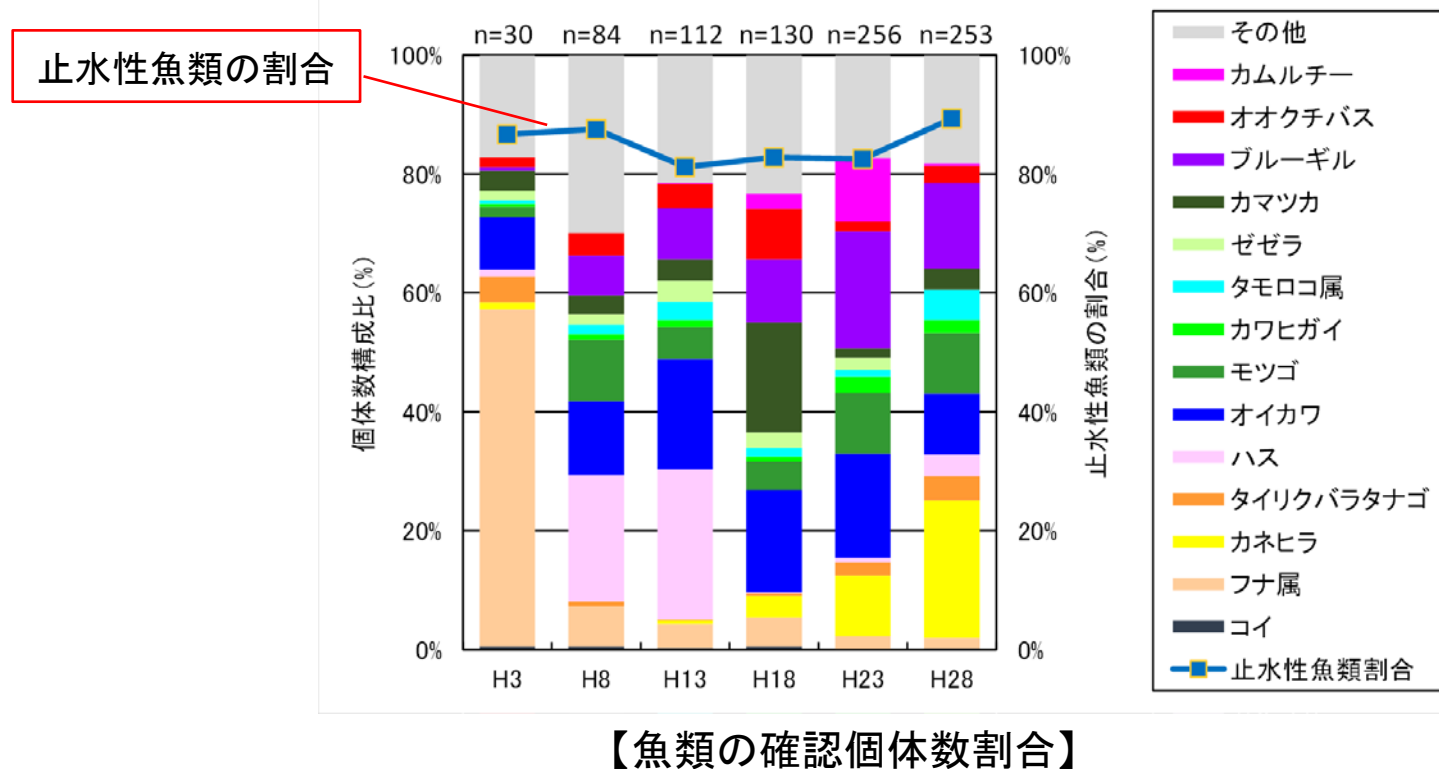
【魚類】

分析項目	検証場所	生息・生育環境 条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
止水性 魚類	湛水域	湛水域の存在 水質の変化	経過 年数	・ 堰供用後約38年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・ 湛水域の水質変化（止水環境の形成による水質悪化、弾力的放流による水質改善）が、止水性魚類の生息状況に影響する可能性がある。 ・ 管理上水位変動が少なく、止水性魚類の良好な繁殖環境が形成されている。
			既往 結果	・ オオクチバス、ブルーギルが湛水域で継続して確認されている。 ・ 外来種の捕食による在来種の個体数減少が懸念される。
回遊性 魚類	湛水域 流入河川 下流河川	河川域の連続性 の分断 湛水域の存在	経過 年数	・ 堰供用後約38年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・ 河川域の分断が、回遊性魚類の生息状況に影響する可能性がある。
			既往 結果	・ 芦田川ではアユ、ニホンウナギ等の回遊性魚類が確認されている。

7-5 生物相の変化の把握：止水性魚類 [堰湛水域内]

83

- 止水性魚類の個体数割合が経年的に80%以上で捕獲個体数も増加している。
 - 直近の調査(H28)において、止水性魚類の個体数割合が増加している。水際植生のある中州周辺は生息場として機能しているものと考えられる。
 - 一方でオオクチバス、ブルーギルの個体数割合が増加しており、稚魚も確認されている。
- ⇒堰湛水域は止水性魚類の良好な生息環境となっており、在来魚の再生産も行われている。しかし、魚食性外来魚も再生産・増加がみられるので、今後も注意が必要である。



7-5 生物相の変化の把握：回遊性魚類 [堰上下流]

- ニホンウナギ、アユ、ウキゴリ、ウロハゼ、旧トウヨシノボリ類が確認されているが確認状況に大きな変化はみられていない。
 - ニホンウナギ以外の4種については堰の上流もしくは下流のみの確認であるが、別途実施された魚道遡上調査ではいずれの種も魚道の利用が確認されている。
- ⇒回遊性魚類の生息域については連続性が確保されていると考えられる。

【堰の上下流における回遊性魚類の経年確認状況】

[ニホンウナギ]放流あり(草戸大橋上流 ほか)

	調査年度					
	H3※	H8※	H13※	H18※	H23※	H28※
流入河川				2	3	10
堰湛水域内			5		2	8
下流河川					1	1
計	0	0	5	2	6	19

※：放流実施あり

[アユ]放流あり

	調査年度					
	H3※	H8※	H13※	H18※	H23※	H28※
流入河川	+	5	18	1	3	
堰湛水域内						
下流河川						
計	+	5	18	1	3	0

＋：目視のみの確認 ※：放流実施あり

[ウキゴリ]

	調査年度					
	H3	H8	H13	H18	H23	H28
流入河川					1	
堰・湛水域内						8
下流河川						
計	0	0	0	0	1	8

[ウロハゼ]

	調査年度					
	H3	H8	H13	H18	H23	H28
流入河川						
堰・湛水域内						
下流河川			1	1	9	50
計	0	0	1	1	9	50

[旧トウヨシノボリ類]

	調査年度					
	H3	H8	H13	H18	H23	H28
流入河川		62	56	1	13	25
堰・湛水域内		12	22		2	37
下流河川						
計	0	74	78	1	15	62

堰の上・下流で確認：ニホンウナギ
 堰の上流のみで確認：アユ、ウキゴリ、
 旧トウヨシノボリ類
 堰の下流のみで確認：ウロハゼ

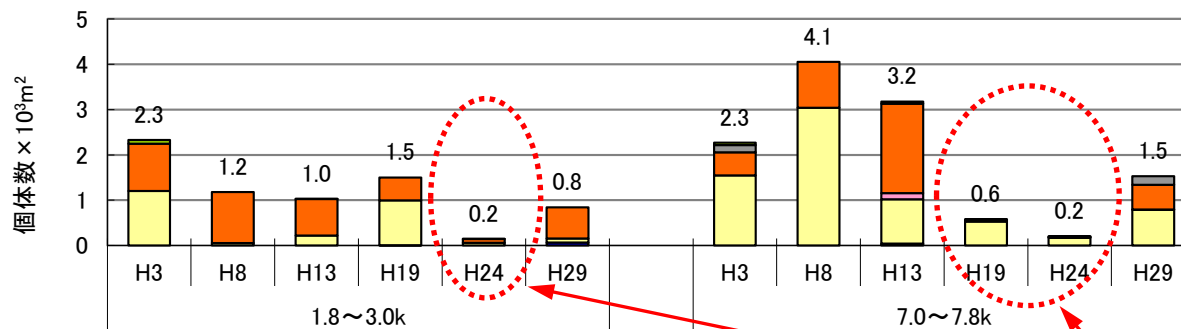
7－5 生物相の変化の把握：底生動物

【底生動物】

分析項目	検証場所	生息・生育環境 条件の変化	着眼 点	分析項目の選定理由
湛水域内の 底生動物	湛水域	水質の変化 湛水域の一時的 な流水環境化	経過 年数	・ 堰供用後約38年経過しており、湛水域およびその周 辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・ 湛水域の水質変化（止水環境の形成による水質悪化、 弾力的放流による水質改善）が、底生動物の生息状 況に影響する可能性がある。 ・ 弾力的放流による湛水域の一時的な流水環境化が、 底生動物の生息状況に影響する可能性がある。
			既往 結果	・ 湛水域では、ヒメタニシ、チリメンカワニナ等の腹 足綱、ミズミミズ科等のイトミミズ目、ユスリカ科 等のハエ目が確認されている。
回遊性 底生動物	湛水域 流入河川 下流河川	河川域の連続性 の分断 湛水域の存在	経過 年数	・ 堰供用後約38年経過しており、湛水域およびその周 辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・ 河川域の分断が、回遊性底生動物の生息状況に影響 する可能性がある。
			既往 結果	・ 芦田川ではモクズガニ等の回遊性底生動物が確認さ れている。

7-5 生物相の変化の把握：底生動物 [湛水域内]

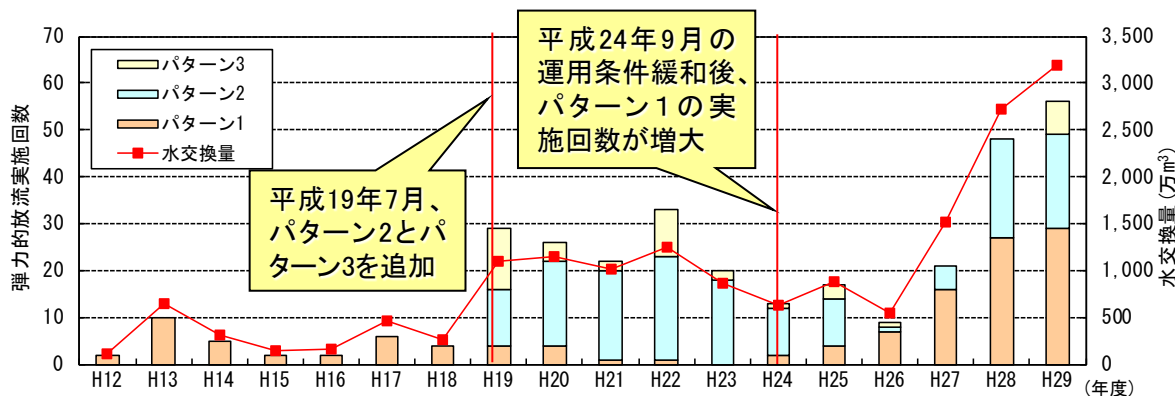
●確認個体数は、平成3年以降、増減はあるものの平成29年にかけて減少傾向にある。
⇒平成19年以降は、弾力的運用により放流回数が増加しており、至近3カ年も増加傾向である。水質が改善されたことや底泥の流下により、ユスリカ科やイトミミズ科が減少した可能性が考えられる。



■腹足綱 ■二枚貝 ■ゴカイ綱 ■ミミズ綱 ■軟甲綱 ■カゲロウ目
■カワゲラ目 ■トビケラ目 ■ハエ目 ■コウチュウ目 ■その他

【分類群ごとの確認個体数の推移】

個体数の減少



【弾力的放流実施回数の推移】

運用ルール	放流目標水位	流入量条件
パターン1	T.P1.65m	5.5m ³ /s以上
パターン2	T.P1.80m	2.9m ³ /s以上
パターン3	T.P1.90m	2.1m ³ /s以上

7-5 生物相の変化の把握：回遊性底生動物 [湛上下流]

- ミゾレヌマエビ、テナガエビおよびモクズガニが確認されているが確認状況に大きな変化はみられていない。
 - モクズガニは下流河川まで確認されている。テナガエビは堰の上流のみの確認であるが、別途実施された魚道遡上調査では魚道利用が多数確認されている。
- ⇒回遊性底生動物の生息域については連続性が確保されていると考えられる。

【堰の上下流における回遊性底生動物の経年確認状況】

[ミゾレヌマエビ]

	河川水辺の国勢調査(底生動物)						【参考】魚道調査結果	
	H3・4	H8	H13	H19	H24	H29	(H28.5、H29.2～3)	
流入河川							魚道出口部 確認個体数	0
堰湛水域内						1		
下流河川								
計	0	0	0	0	0	1		

堰の上流のみの確認

[テナガエビ]

	河川水辺の国勢調査(底生動物)						【参考】魚道調査結果	
	H3・4	H8	H13	H19	H24	H29	(H28.5、H29.2～3)	
流入河川	+	78	19	1	4	4	魚道出口部 確認個体数	112
堰湛水域内	+	66	26	17	25	27		
下流河川								
計	+	144	45	18	29	31		

+: 目視のみの確認



[モクズガニ]

	河川水辺の国勢調査(底生動物)						【参考】魚道調査結果	
	H3・4	H8	H13	H19	H24	H29	(H28.5、H29.2～3)	
流入河川		3	1		1		魚道出口部 確認個体数	136
堰湛水域内	7		2			1		
下流河川					1			
計	7	3	3	0	2	1		



7－5 生物相の変化の把握：植物

【参考：評価期間に調査なし】

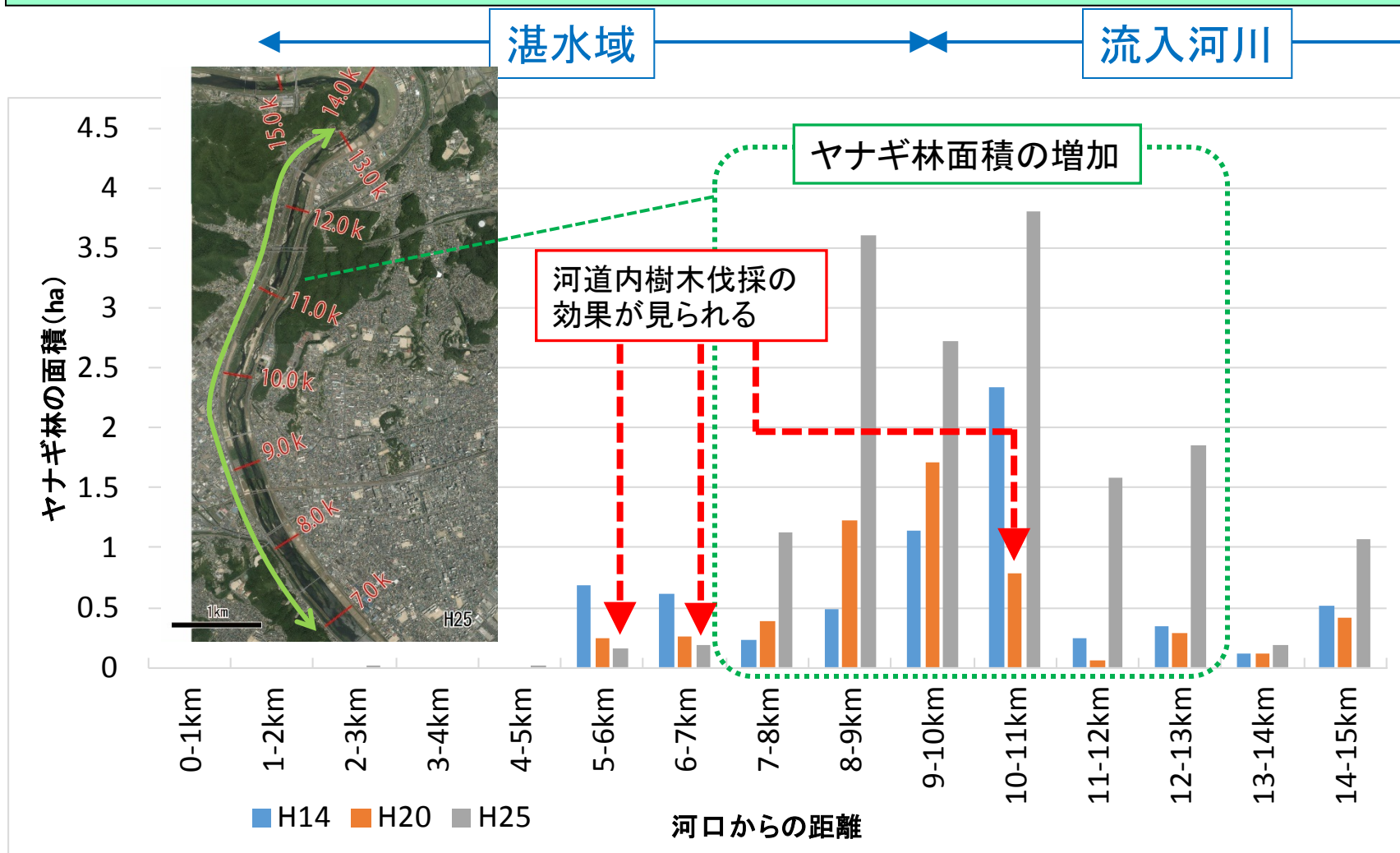
【植物】

分析項目	検証場所	生息・生育環境 条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
河道内植生	流入河川 湛水域 (上流端)	河原環境の出現、 樹林化	経過 年数	・ 堰供用後約38年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・ 湛水域の存在に伴う背水区間の流速低下により、湛水域上流端付近が樹林化する可能性がある。
			既往 結果	・ 湛水域の上流端付近（流入河川部も含む）の中州にはジャヤナギ-アカメヤナギ群集が成立しており、樹林化がみられる。

7-5 生物相の変化の把握：ヤナギ林の生育状況 [湛水域・流入河川]

【参考：評価期間に調査なし】

- 湛水域の上流端付近においてヤナギ林の経年的な増加（樹林化）がみられる
- 樹木伐採により減少・抑制されている箇所もあるが、近年は再繁茂の勢いが強い。

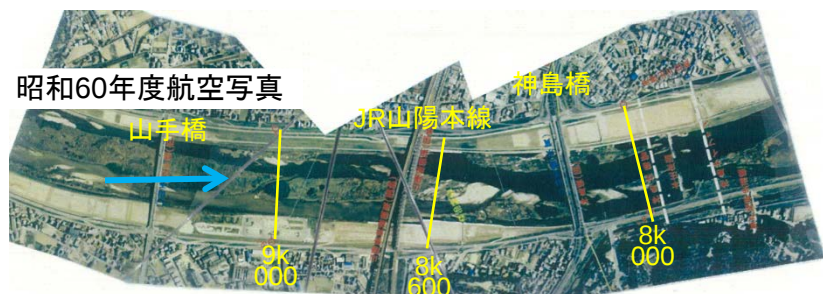
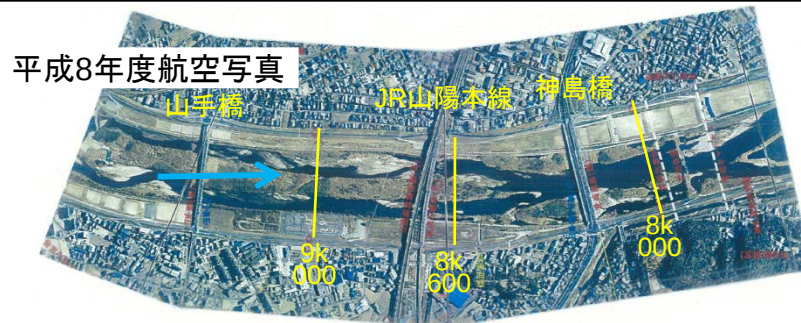
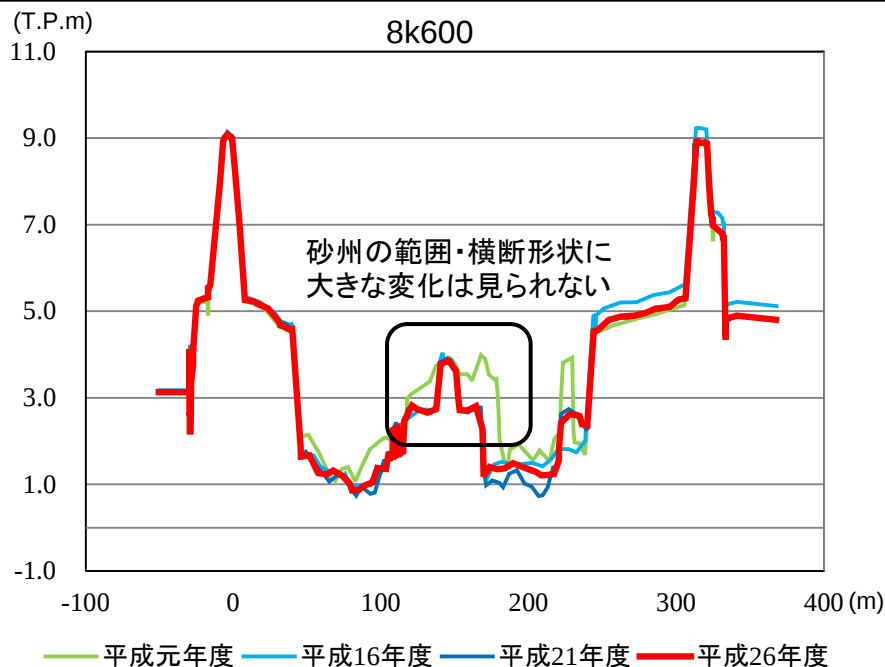


【ヤナギ林面積の経年変化(1kmピッチ)】

7-5 生物相の変化の把握：ヤナギ林の生育状況 [堰湛水域上流端]

【参考：評価期間に調査なし】

- 神島橋からJR山陽本線の間(8k600付近)の砂州では、近年樹林の発達が著しい。
- 砂州の範囲・断面形状に大きな変化はみられないものの、平成21年度には大部分が裸地であったが、**平成29年度**には砂州の樹木が目立つようになってきている。



7-5 生物相の変化の把握：鳥類

【鳥類】

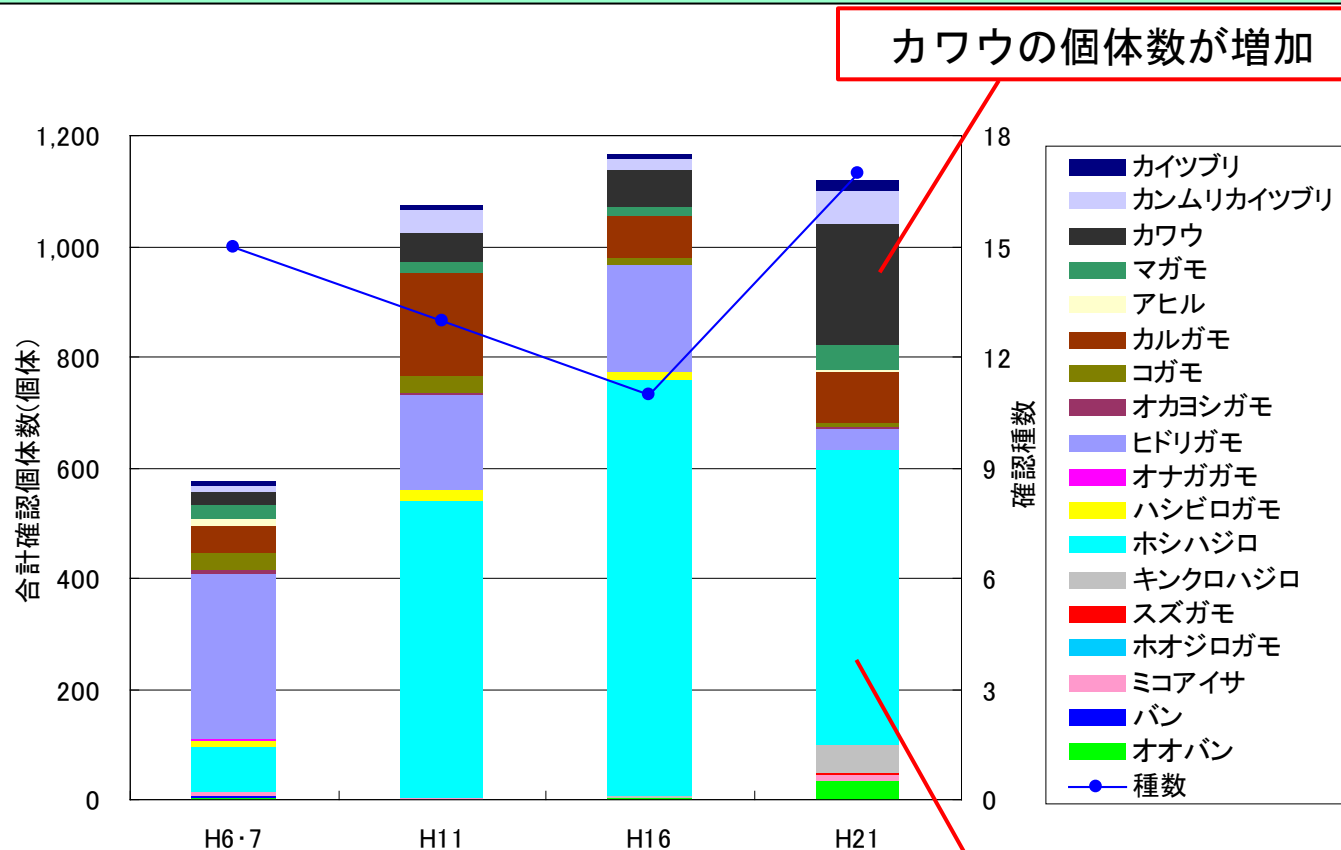
【参考：評価期間に調査なし】

分析項目	検証場所	生息・生育環境 条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
水鳥	湛水域 湛水域周辺	湛水域の存在	経過 年数	・ 堰供用後約38年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・ 湛水域の存在により水鳥に利用される生息・利用環境が形成されている。
			既往 結果	・ 湛水域へホシハジロ等の水鳥の飛来が確認されている。
集団分布地	湛水域 湛水域周辺	湛水域の存在	経過 年数	・ 堰供用後約38年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・ 湛水域の存在により渡り鳥の集団越冬地、カワウの採餌環境が形成されている。
			既往 結果	・ ホシハジロ、ヒドリガモ、キンクロハジロの集団分布地を確認 ・ カワウの個体数増加を確認

7-5 生物相の変化の把握：鳥類 [湛水域内]

【参考：評価期間に調査なし】

- カモ類の確認状況に大きな変化はみられていないと考えられる。
- 水鳥にとって堰湛水域内は良好な休息場所として機能しているものと考えられる。
- カワウの個体数が増加しており、今後とも動向に注目していく必要がある。



【水鳥の確認種数・個体数の経年変化】

ホシハジロが半数以上を占める

7-5 生物相の変化の把握：鳥類集団分布地〔堰湛水域及びその周辺〕

- 堰湛水域内において、カモ類等の集団分布地が経年的に確認された。
- 堰湛水域は、水鳥の良好な集団越冬地やねぐらとして機能していると考えられる。
- カワウのねぐらが分散している傾向があり、糞害等の環境への影響が懸念されることから、今後とも動向に注目していく必要がある。

カワウの集団分布地

H16年度からH21年度にかけて、各分布地での確認個体数は減少したが、分布地の数は増加している。

⇒周囲に分散していく傾向がみられる。

【参考：評価期間に調査なし】



【集団分布地の確認状況】

7-5 生物相の変化の把握：両生類・爬虫類・哺乳類

【両生類・爬虫類・哺乳類】

分析項目	検証場所	生息・生育環境 条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
止水性種	湛水域周辺	湛水域の存在 河川水位の安定 化	経過 年数	・ 堰供用後約38年経過しており、湛水域及びその周辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・ 湛水域の存在に伴う河川水位の安定化により、堰湛水域内及びその周辺に止水性の両生類・哺乳類が生息する可能性がある。
			既往 結果	・ 湛水域周辺にはニホンアマガエルやクサガメ等の止水性種が生息している。

7-5 生物相の変化の把握：両生類・爬虫類・哺乳類（止水性）

- 調査年ごとに4～7種の止水性の種が確認されており、確認状況に大きな変化はみられていない。
- 特定外来生物のウシガエルやヌートリアが堰湛水域周辺に定着している可能性が考えられることから、今後も生息状況の変化に注意が必要である。

【堰湛水域周辺における止水性種の経年確認状況】

No.	科名	種名	水国調査			
			H7・8	H12	H17	H27
1	アマガエル	ニホンアマガエル		●	●	
2	アカガエル	トノサマガエル	●		●	
3		ヌマガエル	●	●	●	
4		ウシガエル	●	●	●	●
5	イシガメ	クサガメ		●		●
6		ミシシippアカミミガメ			●	●
		イシガメ科		●		
7	スッポン	ニホンスッポン			●	
8	ヌートリア	ヌートリア	●	●	●	●
種数			4	5	7	4
調査回数			4	4	4	4
地点数			1	1	1	1

 : 特定外来生物



ウシガエル



ヌートリア

7-5 生物相の変化の把握：陸上昆虫類等

【参考：評価期間に調査なし】

【陸上昆虫類等】

分析項目	検証場所	生息・生育環境 条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
樹林性昆虫類	湛水域 (上流端)	河原環境の出現、 樹林化	経過 年数	・ 堰供用後約38年経過しており、湛水域およびその 周辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・ 湛水域の存在に伴う背水区間の流速低下により、 湛水域上流端付近が樹林化する可能性がある。 ・ 河道内の樹林化が、樹林性昆虫類の生息状況に影 響する可能性がある。
			既往 結果	・ 湛水域の上流端付近（流入河川部も含む）の中州 にはジャヤナギ-アカメヤナギ群集が成立しており、 樹林化がみられる。 ・ 湛水域上流端の水際に生育するヤナギ林では、ヤ ナギルリハムシ等の樹林環境を利用する種が確認さ れている。

7-5 生物相の変化の把握：樹林性陸上昆虫類 [堰湛水域上流端]

【参考：評価期間に調査なし】

- これまで合計20種の樹林性昆虫類（セミ類、チョウ類、コウチュウ類）が確認された。確認種数は7～14種であり、経年的な変化の傾向はみられなかった。
- 現時点では樹林性昆虫類の生息基盤となる生息環境に大きな影響はないと考えられるが、湛水域上流端付近では河道内の樹林化傾向がみられることから、今後の変化に注意が必要である。

【樹林性昆虫類（セミ類、チョウ類、コウチュウ類）の確認状況】

No.	科名	和名	生息環境 タイプ	調査実施年度		
				H9	H15	H22
1	セミ	クマゼミ	森林			●
2		ツクツクボウシ	森林	●	●	
3		ニイニイゼミ	森林	●		
4	セセリチョウ	キマダラセセリ	林縁	●	●	
5	シジミチョウ	ルリシジミ	森林		●	
6		ウラギンシジミ	森林	●		
7	タテハチョウ	コムラサキ	林縁	●	●	●
8		ゴマダラチョウ本土亜種	森林			●
9		ルリタテハ本土亜種	林縁			●
10		イチモンジチョウ	森林			●
11	アゲハチョウ	アオスジアゲハ	森林	●	●	●
12		モンキアゲハ	森林	●		
13		クロアゲハ本土亜種	森林	●		
14	カミキリムシ	ゴマダラカミキリ	森林	●		
15		サビカミキリ	森林	●		
16		クモガタケシカミキリ	森林			●
17		シラオビゴマフケシカミキリ	森林	●		
18		ヒメクロトラカミキリ	森林	●		
19		クロカミキリ	森林	●	●	●
20	ハムシ	ヤナギルリハムシ	森林	●	●	●
—	樹林性種数（森林＋林縁）		計	14	7	9

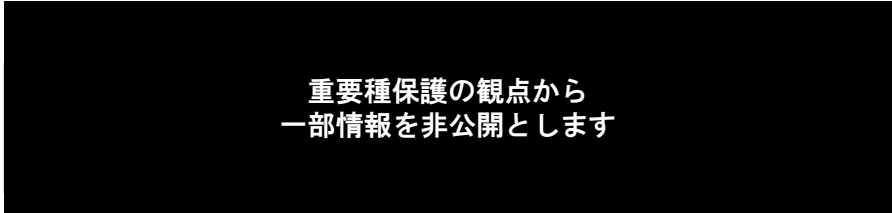


7－6 重要種の変化の把握

【整理方針】河川水辺の国勢調査結果等を元に、経年確認状況を整理。

＜重要種＞生態的特性や生活史、確認状況から、**堰の管理・運用に伴い、影響を受ける可能性のある種を抽出し、生息・生育状況を整理・考察。**

●現時点での分析対象想定種

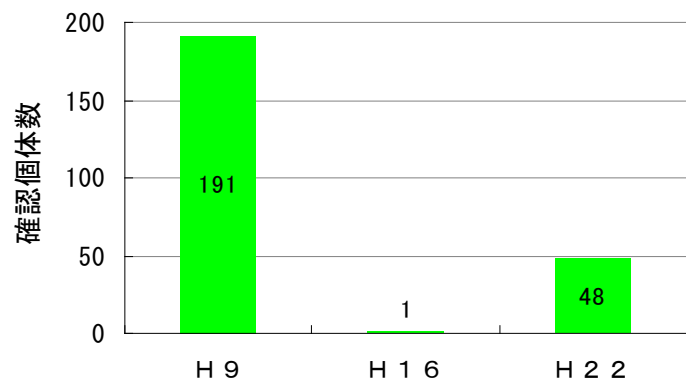
種名	確認状況等	堰運用・管理との関連性
ナゴヤサナエ	H3, 4, 9, 16, 22, 24, 29 の河川水辺の国勢調査において、湛水域および流入河川で確認	・ 芦田川は本種の県内唯一の生息地である。 ・  ・ 重要種保護の観点から一部情報を非公開とします ・ 水質に敏感な種であり、湛水域の存在による水質の変化が本種の生息状況に影響する可能性がある。

※堰周辺で広く確認されている種や堰管理範囲外の樹林等で確認されている種、単年度のみ確認種は分析対象外。

7-6 重要種の変化の把握【ナゴヤサナエ】

- 現地調査の結果、平成3,4,9,16,22,24,29年度に[REDACTED]などで確認されている。
 - 確認数は調査年度により変動がみられるが、平成22年度に[REDACTED]
[REDACTED]において比較的多くの羽化殻が確認された。
- ⇒湛水域の水質等による影響はなく、現時点で保全対策の必要性はないと考えられた。

重要種保護の観点から
一部情報を非公開とします



【ナゴヤサナエ羽化殻の経年確認個体数】

重要種保護の観点から
一部情報を非公開とします

【ナゴヤサナエ確認状況】

7-7 外来種の変化の把握

【整理方針】河川水辺の国勢調査結果等を元に、経年確認状況を整理。

＜外来種＞ 外来種※のうち、堰の運用管理の影響により個体数の増加や分布生息・生育域の拡大が生じる可能性のある種を抽出し、生息・生育状況を整理・考察。

（※外来種：特定外来生物、生態系被害防止外来種、外来種ハンドブック掲載種）

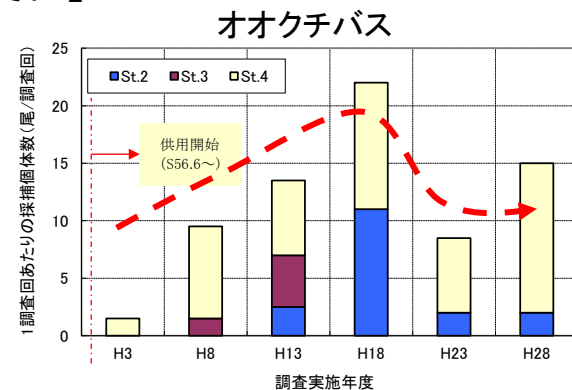
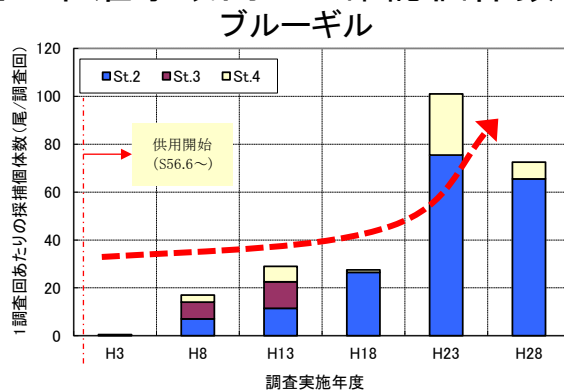
●現時点での分析対象想定種

種名	確認状況等	堰運用・管理との関連性
ブルーギル	H3, 8, 13, 18, 23, 28 の水辺の国勢調査 において、湛水域 および流入河川で 確認	湛水域の存在により、生息・繁殖環境が形成されることで、在来魚の生息状況に変化を及ぼす可能性が考えられる。
オオクチバス		
カダヤシ		

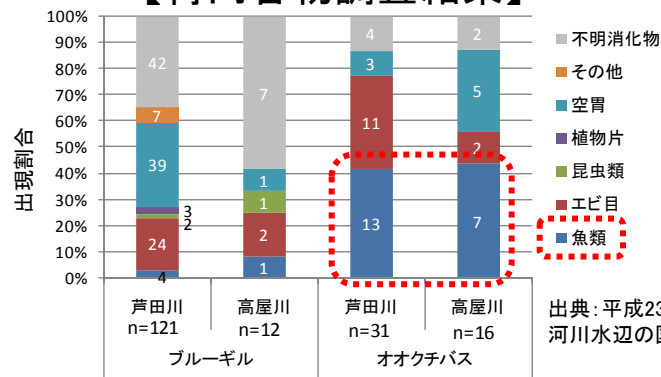
7-7 外来種の変化の把握：[カダヤシ、ブルーギル、オオクチバス]

- 堰湛水域内、流入河川においてカダヤシ、ブルーギル、オオクチバスが確認されている。
- 堰湛水域内ではブルーギル、オオクチバスが全ての調査年度で確認されている。
- オオクチバスは魚類を多く捕食しており、在来魚類への影響が懸念された。
- オオクチバスは、最近では芦田川大橋付近(St.2)で減少傾向がみられるが、ブルーギルは芦田川大橋付近(St.2)において増加傾向がみられている。
- 外来種駆除について、啓発活動を実施している。

【外来種の堰湛水域内での確認個体数の変化】



【胃内容物調査結果】



出典：平成23年度 芦田川水系
河川水辺の国勢調査報告書



小学校の児童に対して芦田川の生物と水質に対する環境学習を実施

【小学生に対する普及啓発活動】

※捕獲された外来種から任意個体を抽出して代表的な胃内容物を整理した。

- 芦田川河口堰においては、環境保全対策として、以下に示す対策・調査等が実施されている。実施状況や対策の効果を整理するとともに、管理上の課題の有無についても分析評価を行う。

環境保全対策	実施状況・分析評価方針
ユスリカ対策	- 平成11,12,16,19,20,24,28,29年度にユスリカ生息状況調査を実施 - 平成17～29年度にユスリカ成虫発生量の定期調査を実施 - 近年の調査結果、対策成果及び今後の方針(案)について整理
魚道調査	- 魚道における魚類の遡上・降下状況、集魚状況等について継続的に調査を実施(平成元～20、25～26、28年度に調査実施) - 近年の調査結果、対策成果及び今後の方針(案)について整理
シラスウナギ調査	- 平成元年以降、シラスウナギの魚道遡上状況や、集魚状況調査を継続的に調査を実施(平成元～2、8～21、25～29年度に調査実施) - 近年の調査結果、対策の効果および今後の方針(案)について整理

7-8 保全対策:ユスリカ対策(1/6)

- 芦田川河口堰では、毎年春から初夏になると、ユスリカの発生が問題となっている。
- 対策として、ユスリカの発生状況調査や堰湛水域周辺における電撃殺虫器の設置、船による網曳き、弾力的放流を実施している。

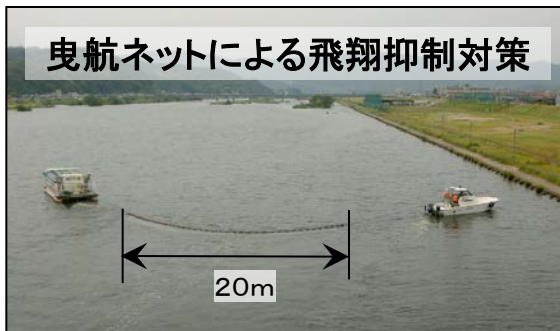
【対策等実施状況】

電撃殺虫器の設置



設置箇所: 芦田川大橋より上流左右岸
設置距離: 3.3km
設置基数: 318基

曳航ネットによる飛翔抑制対策



「曳航ネット」により、水面に上がってきた成虫になる前のサナギにダメージを与えるユスリカ飛翔抑制対策を実施。

弾力的放流の実施



堰からの放流頻度を増やし、貯水池内の回転率を増加させ水質改善を実施。ユスリカ幼虫も同時に流下させる。

電撃殺虫器の誘引効果向上の試行的取り組み(H24年度)

○反射板(傘)設置



既設



反射板(傘)設置

○取付方向変更



既設: 河川横断方向
堤防側



河川横断方向河川側



河川縦断方向

・既設電撃殺虫器への反射板(傘)設置、既設電撃殺虫器の取付方向の変更等を試行的に実施。

7-8 保全対策:ユスリカ対策(2/6)

- ユスリカ対策の実施のほか、ユスリカ発生状況調査を実施し、対策の効果等について検討している。
- ユスリカ発生状況調査は発生量の減少等を受けて平成24年度までで一旦終了し、平成28年度以降、新たに湛水域内における生息状況や環境条件等について、詳細な調査を実施中である。

【ユスリカ調査の実施概要】

調査項目	調査実施状況	調査内容
定期調査	平成17～29年	・電撃殺虫器を利用したトラップ調査を実施(4基を対象) ・捕獲したユスリカの乾燥重量を測定
発生状況調査	平成11,12,16,19,20,24年	・堰湛水域内および周辺水路等のユスリカ発生状況調査 ・平成24年度は捕虫網による定性採集調査を実施
	平成28～29年	・堰湛水域内のユスリカ幼虫調査、底質等の環境特性調査 ・幼虫調査地点や殺虫灯周辺における成虫調査 ・ユスリカ対策の全体計画検討



【ユスリカ調査位置図】

- : 定期調査(平成17～29年)
- : 発生状況調査(平成11～24年)
- : 発生状況調査(平成28～29年)

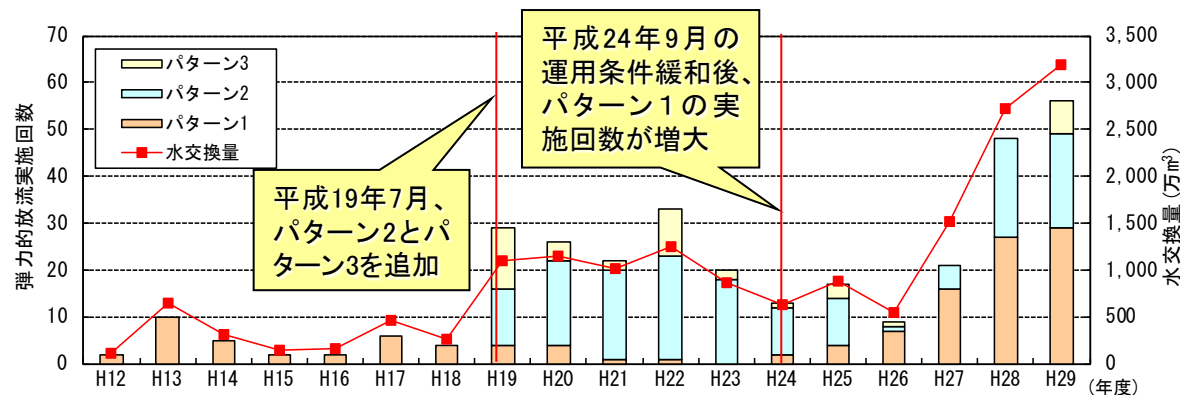
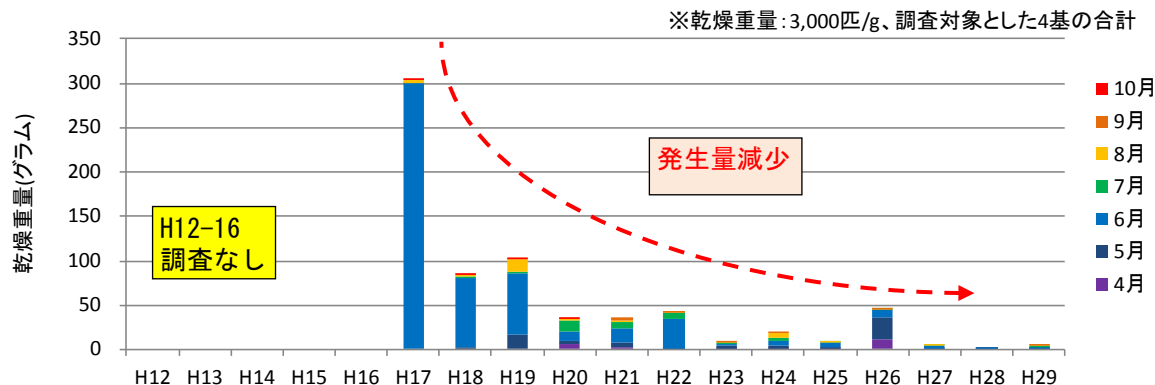
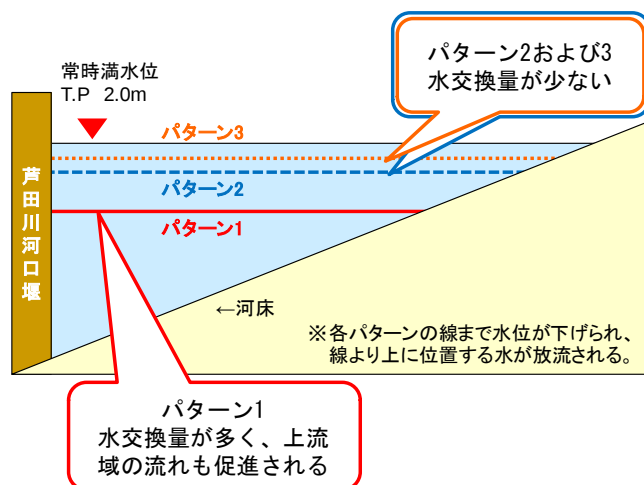
7-8 保全対策:ユスリカ対策(3/6)

【ユスリカ定期調査の結果概要】

- ユスリカ調査で把握した量(乾燥重量)は、平成17年において突出して多かった。
- 平成18年度以降、若干の変動はあるものの、経年的にユスリカ調査把握量が減少している傾向がみられ、特に平成20年度以降に顕著であることから、これは弾力的放流回数の増加による河床の攪乱が関係している可能性がある。
- 平成24年以降は運用条件の緩和によりパターン1による放流回数が増加した。水位をより低下させることで水交換量が増すことから、上流域の流れの発生や水交換に伴う水質改善が促進されると考えられる。

【放流パターン】

運用ルール	放流目標水位	流入量条件
パターン1	T.P 1.65m	5.5m ³ /s以上
パターン2	T.P 1.80m	2.9m ³ /s以上
パターン3	T.P 1.90m	2.1m ³ /s以上

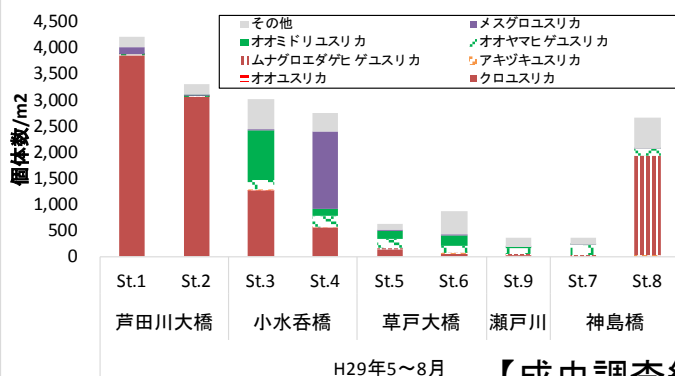


【ユスリカ発生量と弾力的放流実施状況】

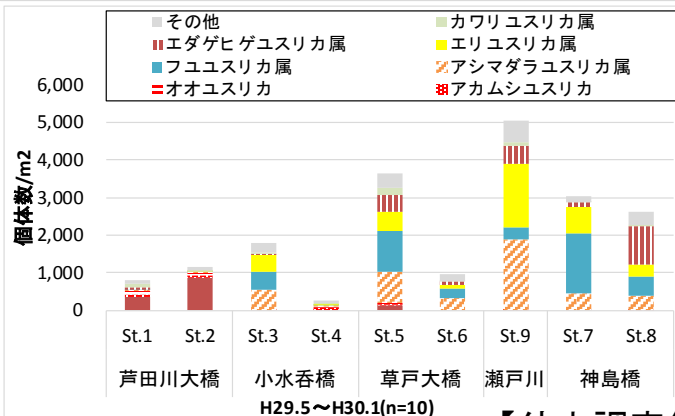
7-8 保全対策:ユスリカ対策(4/6)

【ユスリカ発生状況調査の結果概要】

- 芦田川大橋の周辺ではクロユスリカが多く、小水呑橋の右岸辺りまで多かった。
- St.4は他の地点と傾向が異なり、メスグロユスリカが優占した。
- St.5よりも上流では、総個体数は減少し、St.8で再び、個体数は増加した。St.5～St.7においては、オオヤマヒゲユスリカが多く確認された。ただし、St.8で優占したのは、ムナグロエダゲヒゲユスリカであった。
- ユスリカの発生状況を地区別に整理した結果、以下の傾向が明らかになった。
 - クロユスリカ: St.1～St.2 に多く分布
 - アシマダラユスリカ属: St.3～St.8 (St.4を除く) に多く分布
 - オオヤマヒゲユスリカ: St.5～St.8 に多く分布
 - ムナグロエダゲヒゲユスリカ: St.8 に多く分布
 - フユスリカ属: St.3～St.8 (St.4を除く) に多く分布



【成虫調査結果】



【幼虫調査結果】

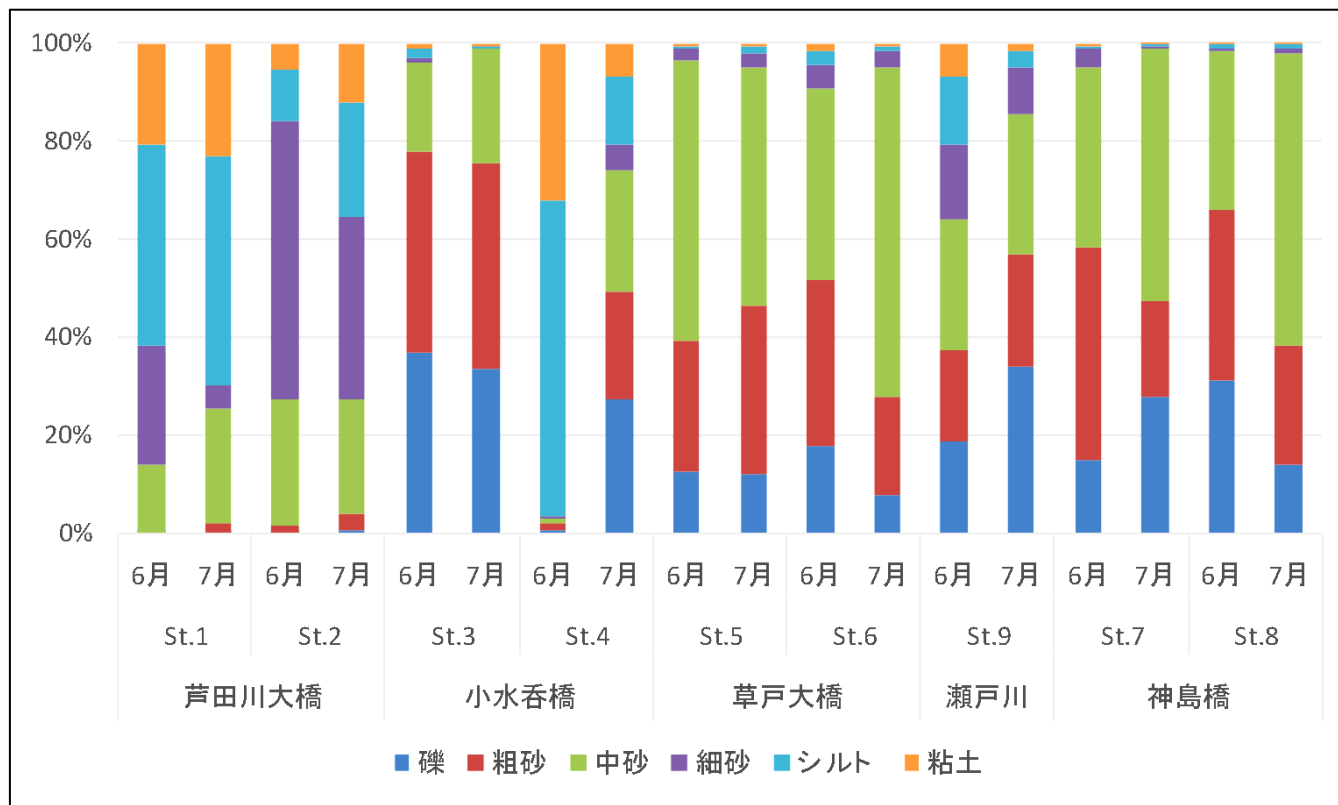
【現地で確認された主なユスリカの生態特性等】

種名	生息環境	発生時期	研究事例等
アカムシユスリカ	止水性	10-12月	諏訪湖、琵琶湖、霞ヶ浦ほか 富栄養湖
オオユスリカ (ユスリカ属)	止水性／砂質シルト	3-4月、 5-7月、 9-10月	諏訪湖、霞ヶ浦、矢道湖ほか 富栄養湖
クロユスリカ (クロユスリカ属)	湛水域／ 軟泥、シルト	5-10月	諏訪湖、児島湖、百間川ほか
アキヅキユスリカ (アシマダラユスリカ属)	砂、砂泥	春、秋	緩流～止水域 貧栄養～富栄養
オオミドリユスリカ (オオミドリユスリカ属)	沿岸域／砂質	6-9月	北浦など浅い富栄養、 水草がない場所に生息
ムナグロエダゲヒゲユスリカ (エダゲヒゲユスリカ属)	流水／砂質	2,4月	長良川、矢道湖など 富栄養
キソガワフユスリカ (フユスリカ属)	流水性／砂泥底	冬季に2度	九州、四国、本州 木曾川中下流
メスグロユスリカ (ホソミユスリカ属)	ヨシの根・茎の表面 の付着物	7月	諏訪湖、長良川など
オオヤマヒゲユスリカ (ヒゲユスリカ属)	止水性／水田 岸から離れて産卵	4月中旬～ 10月末	広島城のお堀、

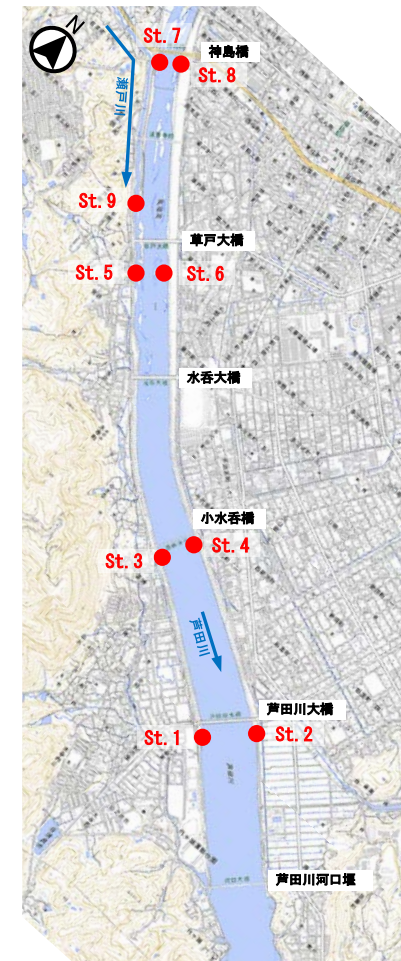
7-8 保全対策:ユスリカ対策(5/6)

【ユスリカ発生状況調査(底質等)の結果概要】

● 芦田川大橋地点はシルト分～砂分、小水呑橋地点から上流は砂分主体となっている。
このうち、St.4では底質がシルトから砂分へと1ヶ月で変化していることから、出水等によって、河床材料は容易に変化する地点であると推察される。



【底質調査結果(H28年6月、7月)】



【調査地点】

【ユスリカ発生状況調査の総括】

●ユスリカ幼虫の分布は底質と密接な関係がみられたため、今後はユスリカ幼虫と底質の管理を一体的なものと捉えて、全体調査計画を作成していく。

●また、ユスリカの種組成の変化や発生時期等の情報収集を臨機に行い、管理項目ごとにPDCAサイクルにより、順応的な対応を検討、実施していく。

①Plan
駆除対策の立案

④Action
課題の抽出

②Do
駆除作業の実施

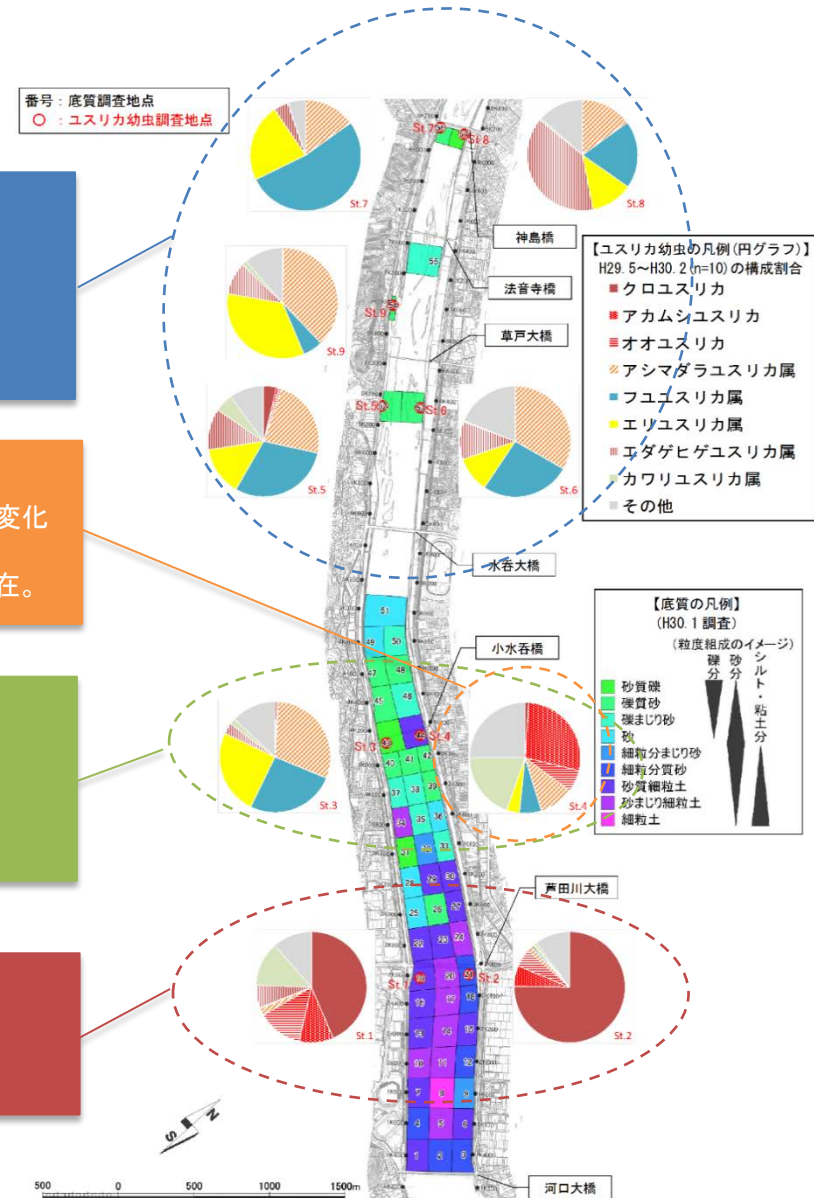
③Check
効果検証

貯水池上流部(St. 5~St. 9)
アシマダユスリカ属:5月~6月
ヒゲユスリカ属:5月~6月
エダヒゲユスリカ属:ほぼ通年
フユスリカ属:11月後半~1月

貯水池移行部(St. 4)
局所的に淵となっており、底質が変化しやすいことに留意。
St. 3の上流にも同様な環境が存在。

貯水池移行部(St. 3, St. 4)
アシマダユスリカ属:5月~6月
フユスリカ属:11月後半~1月
ヒゲユスリカ属:5月~6月
クロユスリカ:6月~1月

貯水池下流部(St. 1, St. 2)
クロユスリカ:6月~1月
オオユスリカ:6月~7月
アカムシユスリカ:11月~1月



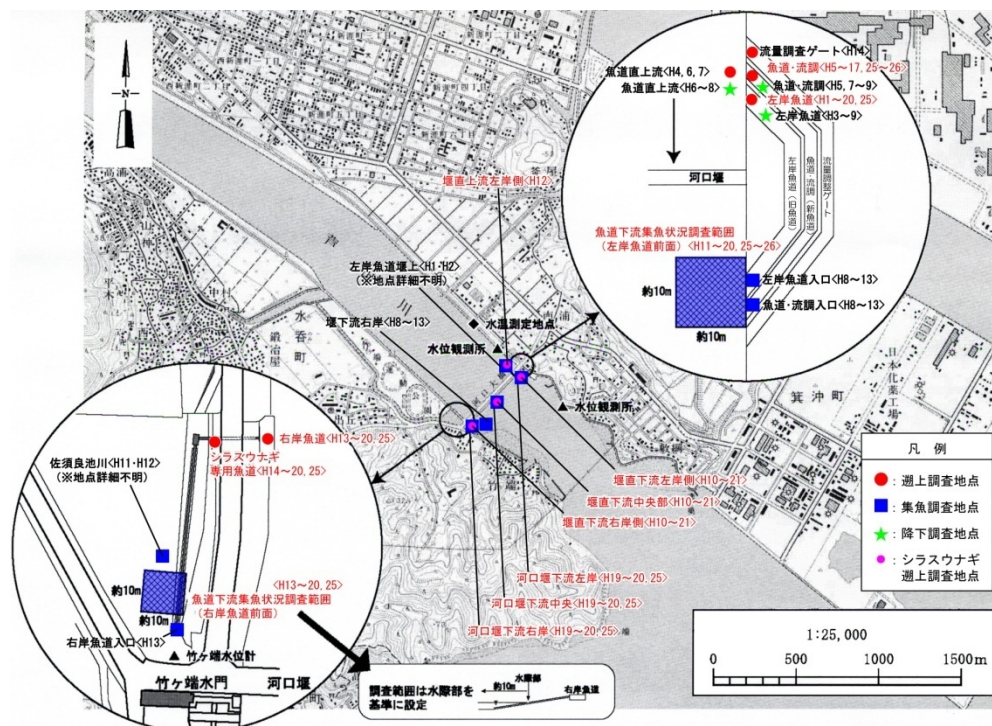
7-8 保全対策:魚道調査(1/7)

【魚道設置の概要】

- 芦田川河口堰では、堰による魚類の生息地の分断影響を回避するため、魚道ゲート、ロック式魚道、デニール式魚道、シラスウナギ専用魚道を設置している。
- 左岸には、昭和56年に魚道ゲートを、平成5年にロック式魚道を設置し運用している。
- 右岸には、平成13年にデニール式魚道を、平成14及び16年にシラスウナギ専用魚道を設置し、運用している。

【魚道設置の経緯】

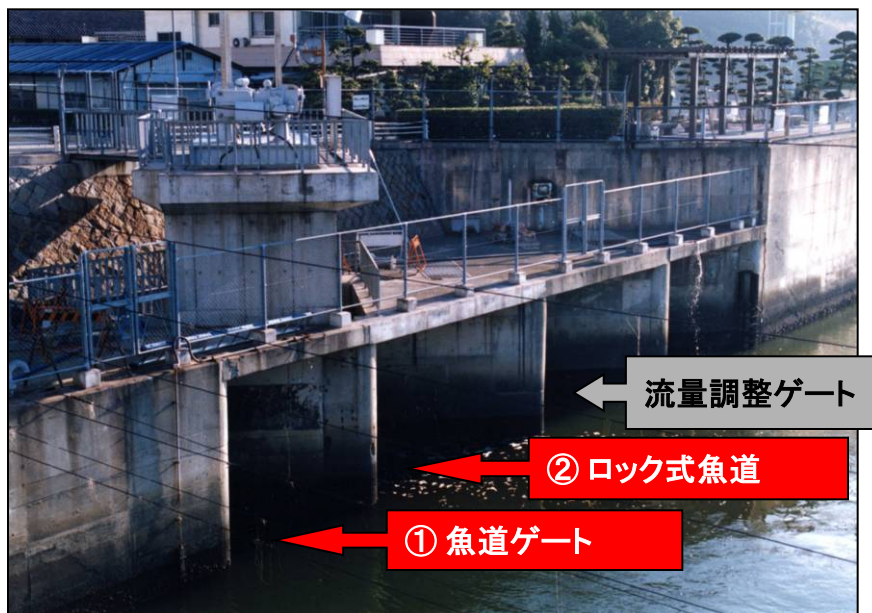
河口堰及び魚道の設置の経過		魚道に関する魚類調査状況	
時 期	内 容	時 期	内 容
昭和56年6月	芦田川河口堰の完成		
	・ 左岸側ゲートの種類	昭和58年度	河口湖内の魚類調査
	①流量調整ゲート		
	②魚道・流量調整ゲート(魚道・流調)		
	③魚道ゲート(左岸魚道)		
		平成元年度	左岸魚道遡上調査開始
平成4年3月頃	左岸魚道においてシラスウナギ制御の開始		
平成5年	魚道・流量調整ゲートの改良	平成5年度	魚道・流調遡上調査開始
	下流側に2段式ローラーゲートを設置し、ロック式魚道に改良		
平成11年2月	左岸魚道にカニの遡上用ロープの設置		
平成13年	右岸魚道の完成	平成13年度	右岸魚道遡上調査開始
	(舟通し改良型デニール式魚道)		
平成14年1月	右岸魚道内にシラスウナギ専用魚道の設置		
平成16年12月	右岸魚道外にシラスウナギ専用魚道の設置		



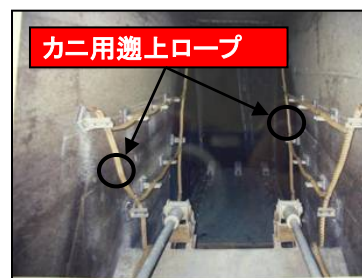
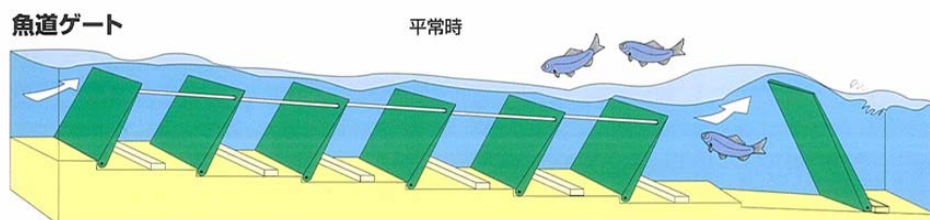
【魚道設置位置・調査地点位置図】

【左岸魚道の概要】

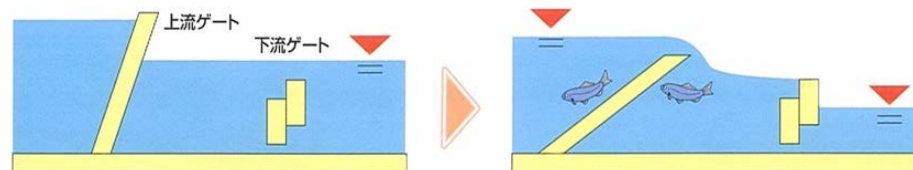
- 左岸の魚道ゲートは、堰建設当初からある魚道で、上流側の連続フラップゲートと下流のフラップゲートにより、緩やかな流れをつくりだし、遡上しやすくしたものである。
- また、魚道ゲート内には、カニが遡上できるように、ゲートにロープを併設している。
- ロック式魚道は、平成5年に改良した魚道で、閘門の要領で、上流ゲートを閉めて魚を魚道内に導き、下流ゲートを閉めながら上流から緩やかに水を流して、魚が遡上しやすくしたものである。



【左岸魚道】



【魚道ゲート】



【ロック式魚道】

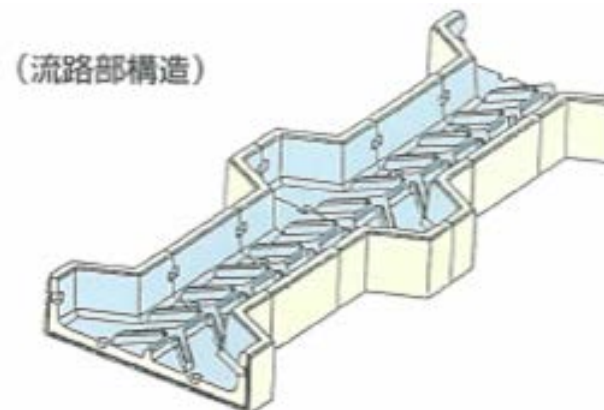
7-8 保全対策: 魚道調査(3/7)

【右岸魚道の概要】

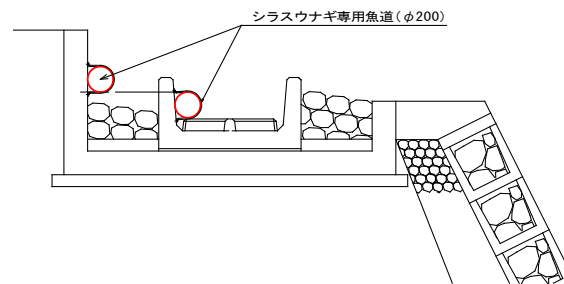
- デニール式魚道は平成13年に設置した魚道で、底面の阻流板で流れに緩急をつけ、さらに、両側のサイドプールで休息場所を作って遊泳力の弱い魚に配慮したものである。
- シラスウナギ専用魚道は、平成14年及び16年に設置した魚道で、シラスウナギの習性（体が物体に触れることを好む、走触性という習性）に合わせ、塩化ビニール製のパイプに網状のビニール繊維を詰めたものである。



【右岸魚道】



【デニール式魚道】



【シラスウナギ専用魚道】



7-8 保全対策:魚道調査(4/7)

【魚道調査の実施概要】

- 魚道調査は、平成元年～20年度、25～26年度、28年度にかけて実施してきた。
- 調査内容は、遡上調査を平成元年～20年度、25～26年度、28年度に、降下調査を平成3年～9年度に実施している。

【魚道調査実施状況】

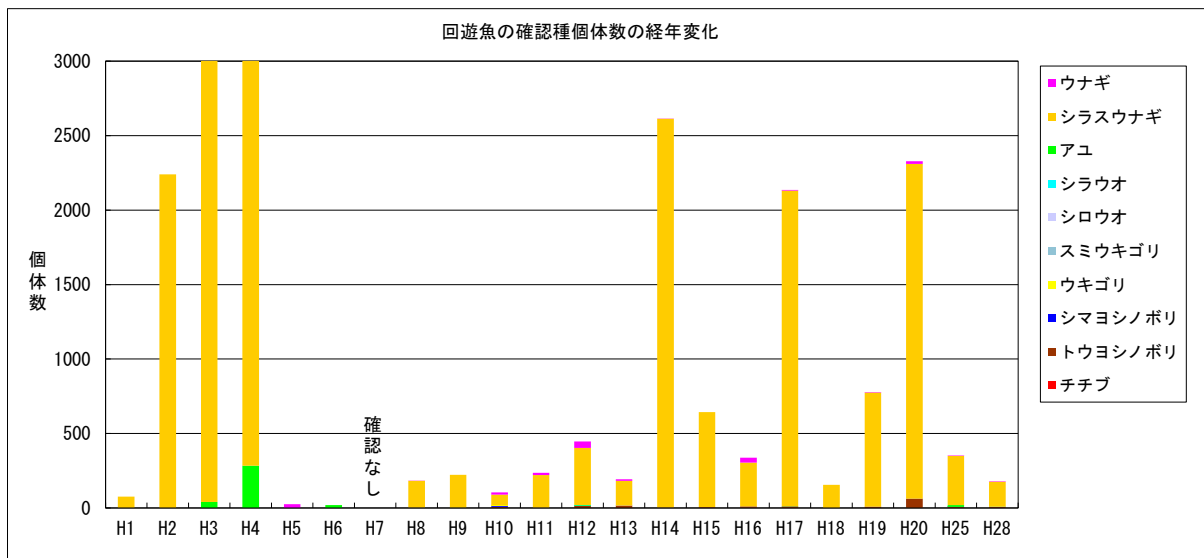
調査項目	H元	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H25	H26	H28
芦田川河口堰魚道調査	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

【魚道調査の結果概要】

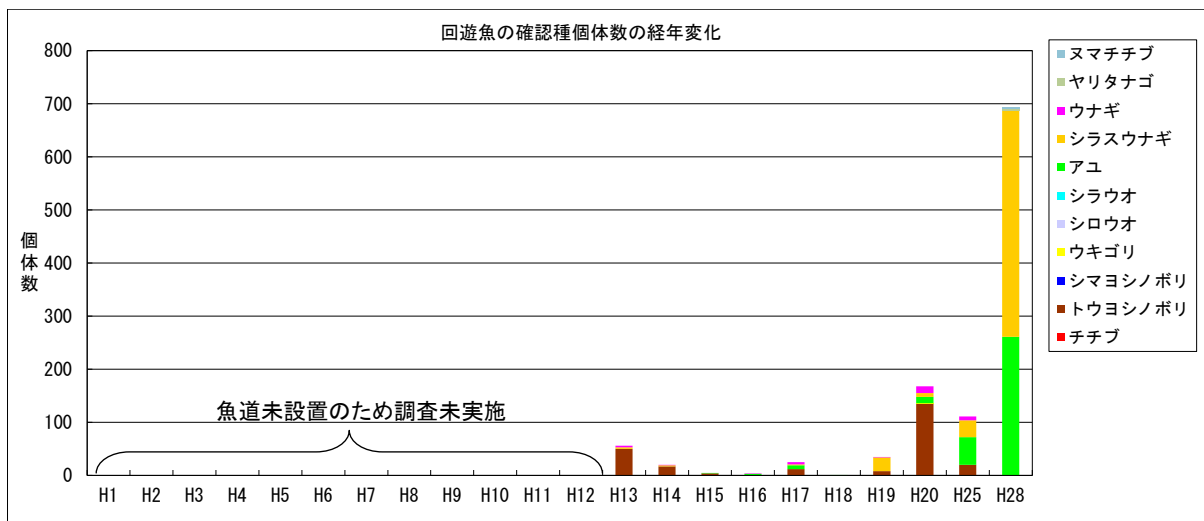
魚道		主な利用種	特徴
左岸	魚道ゲート	ウナギ、シラスウナギ、アユ、ヨシノボリ類、モツゴ、コウライモロコ、ブルーギル、モクスガニ、テナガエビ等	シラスウナギの遡上数が最も多く、数百～数千個体が毎年遡上している
	ロック式魚道	ウナギ、ヨシノボリ類、モツゴ、コウライモロコ、ブルーギル、モクスガニ、テナガエビ等	シラスウナギの利用は少ないが、コウライモロコ、ヨシノボリ類等の遊泳力の弱い種でも遡上している
右岸	デニール式魚道	アユ、ヨシノボリ類、モツゴ、コウライモロコ、フナ類、ブルーギル、モクスガニ、テナガエビ等	シラスウナギの利用は少ないが、フナ類、ヨシノボリ類やテナガエビ・モクスガニ等の甲殻類が多く遡上している
	シラスウナギ専用魚道	シラスウナギ、モクスガニ等	シラスウナギの利用が少ない

7-8 保全対策:魚道調査(5/7)

113

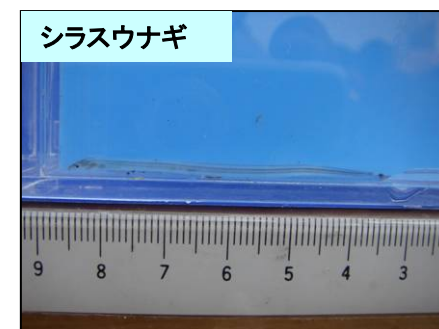


【魚道調査結果(魚道ゲート:回遊魚)】



【魚道調査結果(デニール式魚道:回遊魚)】





回遊魚の確認種個体数の経年変化

個体数

シラスウナギ

魚道未設置のため調査未実施

年度	個体数
H1	0
H2	0
H3	0
H4	0
H5	0
H6	0
H7	0
H8	0
H9	0
H10	0
H11	0
H12	0
H13	0
H14	13
H15	36
H16	2
H17	14
H18	2
H19	2
H20	1
H25	3
H28	12

【魚道調査結果(シラスウナギ専用魚道)】

7-8 保全対策:魚道調査(7/7)

【参考:魚道入口部の稼働率について】

- 魚道内に稚アユ等の小型遊泳魚が進入可能な時間的割合(魚道入口部の稼働率)について、至近3年間(H27~H29)の堰操作記録をもとに整理を行った。
- 時間数の割合でみた稼働率は、魚道ゲートが約65%、ロック式魚道が約45%であった。
日数の割合でみた稼働率は、魚道ゲートおよびロック式魚道ともに100%であった。
(1日のうち1時間でも進入可能な時間帯があれば、進入可能な日とみなして計算した。)
- 時間数の割合でみた月別の稼働率は、平均潮位と連動した季節変動がみられる。

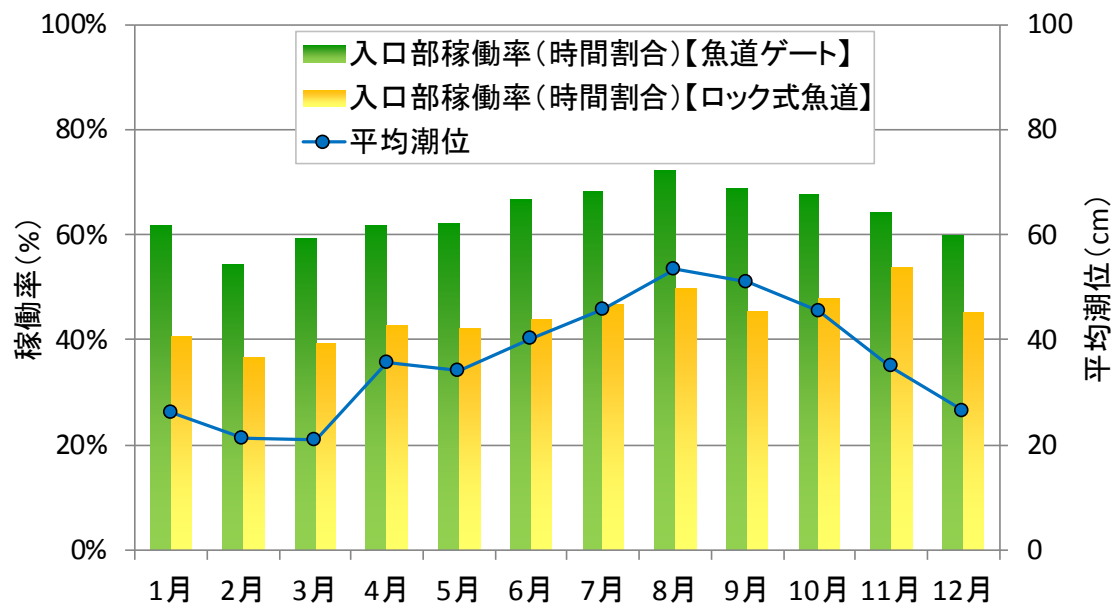
【魚道入口部の稼働率(3年平均)】

[小型遊泳魚が進入可能な時間数・日数割合]

魚道	魚道入口部の稼働率	
魚道ゲート	時間数※1	約65%
	日数※2	100%
ロック式魚道	時間数※1	約45%
	日数※2	100%

※1:シラス制御時間帯は計算対象外とした。

※2:1日のうち1時間でも進入可能な時間帯がある場合は、その日を進入可能な日とみなして計算した。



【魚道入口部の稼働率(3年平均・月別)と平均潮位】
(小型遊泳魚が進入可能な時間数割合)

- シラスウナギの調査として、平成19年、20年、25年、28年に、堰下流への集魚状況を把握している(集魚調査)。
- 福山市芦田川漁協においても、堰の上流側でシラスウナギ遡上調査を、堰の下流側でシラスウナギ集魚状況調査を継続的に実施している。

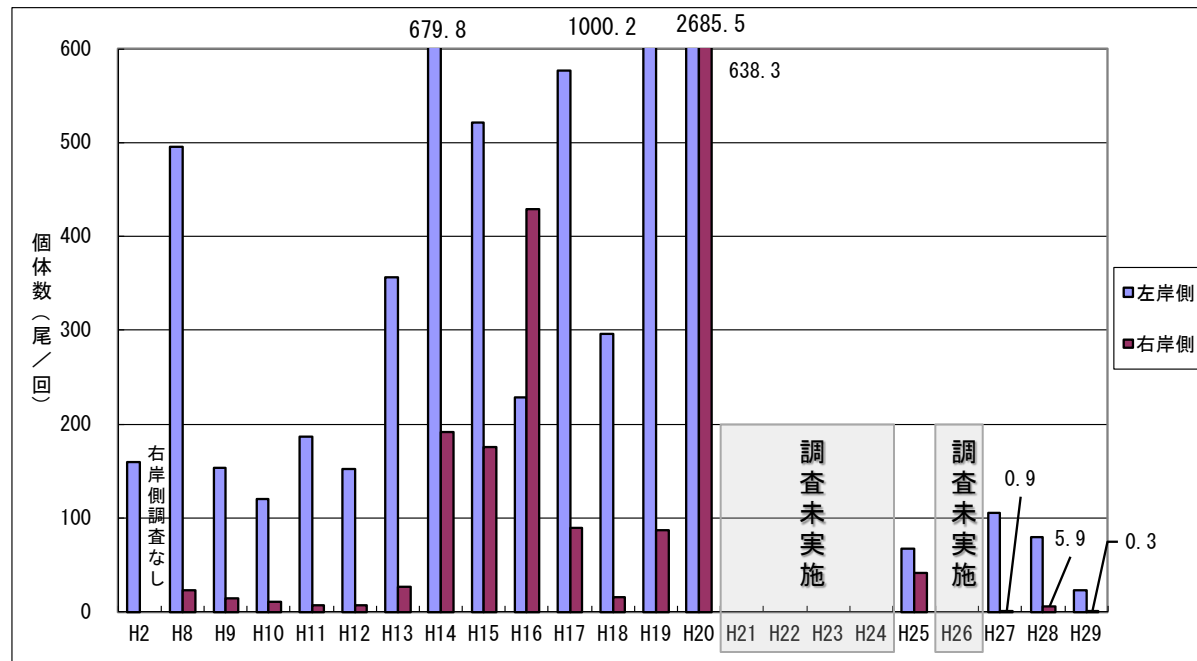
調査項目	H19	H20	H25	H28
集魚調査	●	●	●	●

[illegible]

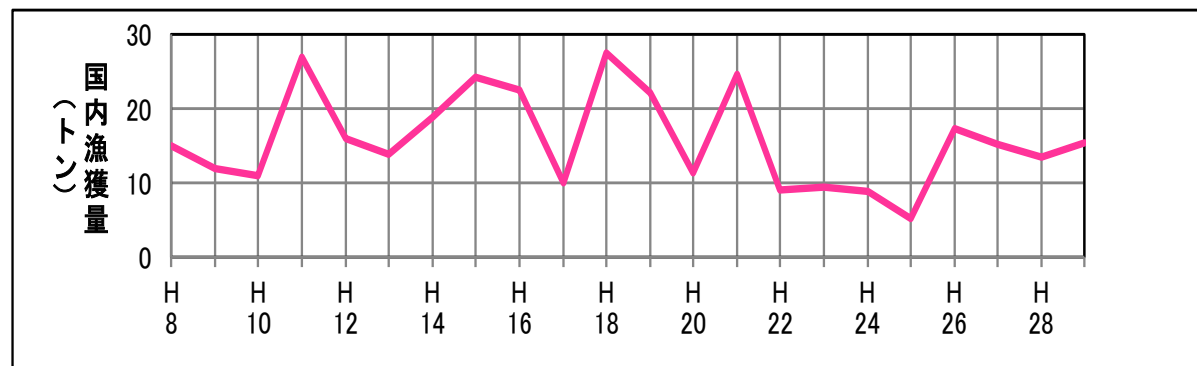
7-8 保全対策:シラスウナギ調査(2/2)

【シラスウナギ調査の結果概要 堰下流で実施した全調査結果の集計】

- シラスウナギは堰下流の左岸側に多く集まる傾向がみられている。
- 調査のタイミングの関係で確認個体数は年変動が大きいものの、平成27年以降も個体が確認されている。
- このような大きな年変動は国内のシラスウナギの漁獲高にも現れており、平成21年以降低水準の状態が続いている。(国立研究開発法人 水産総合研究センター)



【シラスウナギ集魚状況調査結果(堰下流での捕獲・目視調査結果)】



参考:近年のシラスウナギの国内漁獲量

【まとめ】

- ①堰の運用や管理に関わる生物の動向のうち、堰湛水域内については、水面の出現と安定した水位を保つ運用により、止水環境に適応した魚類の生息環境が形成されている。
- ②堰の運用や管理に関わる重要種については、ナゴヤサナエが該当し、堰湛水域周辺で経年的に確認されている。確認数は、調査年度により変動が見られるが、小水呑大橋より下流の護岸で羽化殻が確認されており、堰湛水域の水質等による影響は見られていない。
- ③特定外来生物であるオオクチバス、ブルーギル、カダヤシの生息が堰湛水域で確認されている。特に、ブルーギルについては芦田川大橋付近において近年増加傾向である。
- ④魚類の遡上対策である魚道は、各魚道において一定の効果が確認されている。
- ⑤ユスリカ発生対策についても一定の効果が確認されている。

【今後の方針(案)】

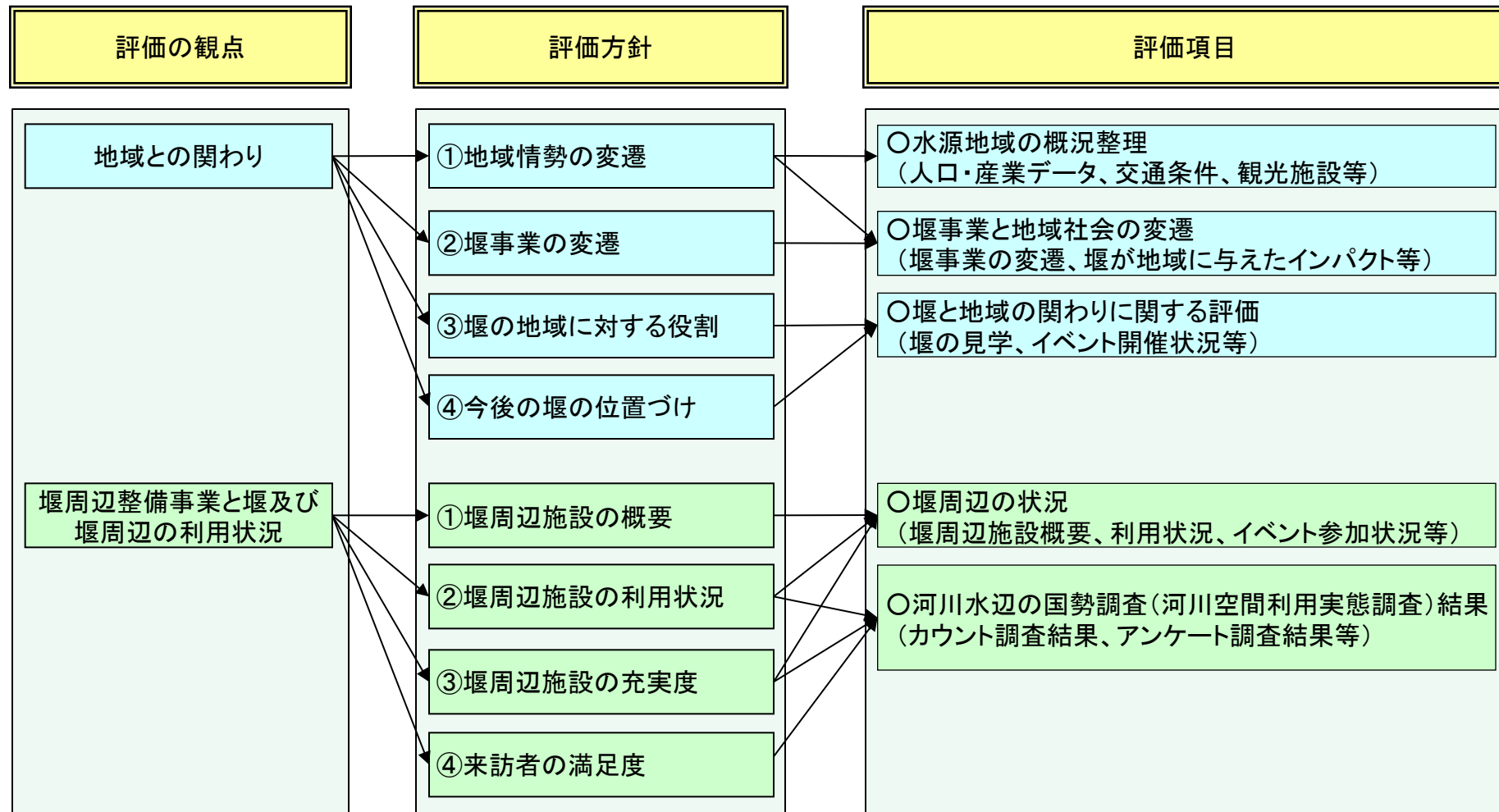
1. 今後とも河川水辺の国勢調査を実施し、今後も生物の生息・生育環境について調査を行っていく。
2. 堰の運用管理の工夫により生物の生息・生育環境の改善に資する方策について検討を行っていく。特に水質と生物の関連性や貯水池上流端の陸地化について注意を払っていく。
3. 保全対策
 - ① 魚道については、調査時期と遡上のピークのズレによる遡上数の変動を解消できるよう、自動計測等の新たな調査方法について検討していく。
 - ② ユスリカ対策については、効果発現のための堰の管理運用方法を検討するために、ユスリカ類の生活史や出現状況を加味し、必要な調査を継続していく。
 - ③ ブルーギルやオオクチバス等の外来種については、その生息状況の動向について引き続き生息状況の把握、生息環境の確認を行うとともに、外来種の駆除に関する啓発に努める。

8. 堰と地域との関わり

- 8-1 評価方針
- 8-2 堰周辺の自治体の位置関係
- 8-3 人口・世帯数の推移
- 8-4 産業別就業人口の推移
- 8-5 土地利用状況の変遷
- 8-6 堰と地域形成の歴史
- 8-7 堰のストック効果
- 8-8 堰と地域との関わり
- 8-9 堰と地域との関わりのおまとめと今後の方針(案)

8-1 評価方針

【堰と地域の関わりに関する評価方針】



上記の結果を踏まえ、堰及び堰周辺の社会的な評価の総括を実施し、課題等について検討

8-2 堰周辺の自治体の位置関係

122

- 芦田川河口堰の流域は、人口規模が広島県第2位の福山市、府中市や尾道市、三原市の一部等を擁し、また、岡山県井原市、笠岡市の一部からなっている。



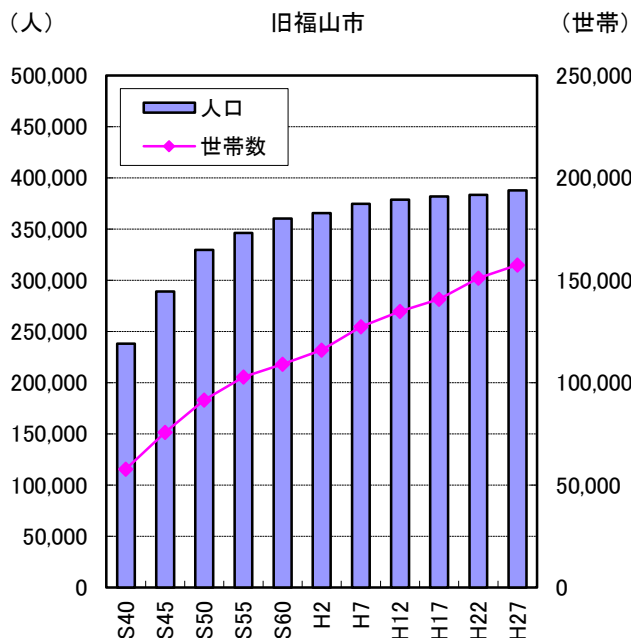
【自治体の位置図(合併前後)】

8-3 人口・世帯数の推移 (1/3)

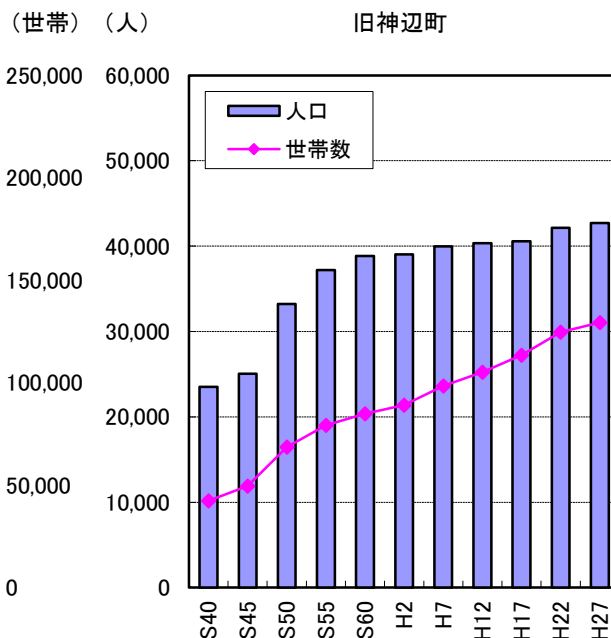
123

- 旧福山市及び旧神辺町では、近年は人口が横ばい状況であるが、世帯数が増加しており、一世帯あたりの人員数が減少している(世帯の極小化)。
- 利水補給範囲内の人口及び世帯数については、昭和55年以後ほぼ横ばいが続いている。

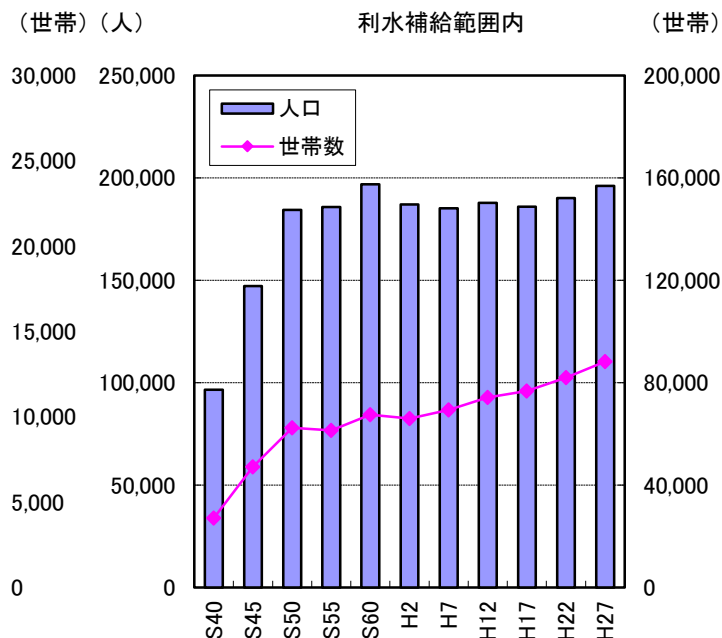
●旧福山市の人口と世帯数の推移



●旧神辺町の人口と世帯数の推移



●利水補給範囲内の人口と世帯数の推移



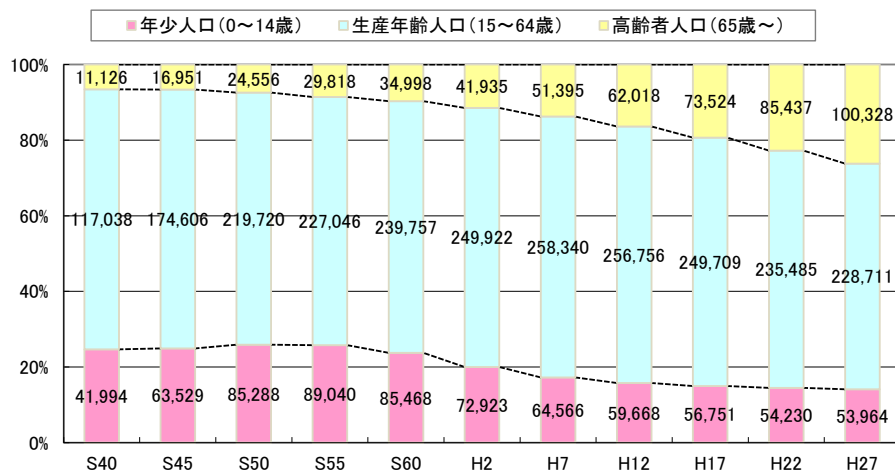
注: 旧福山市は内海町・沼隈町・新市町合併前に該当する市域。

注: 福山市ホームページ掲載資料から、利水補給範囲内の町人口・世帯数を抽出した。

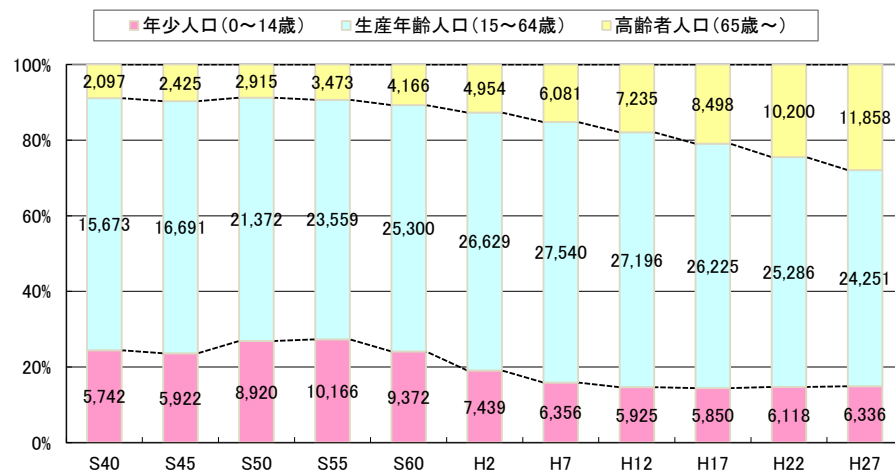
8-3 人口・世帯数の推移 (2/3)

- 旧福山市及び旧神辺町の年齢階級(3区分)別人口の構成比率の推移をみると、高齢者人口が増加し、年少人口が減少している。ただし、平成7年以後の年少人口の減少幅は小さい。
- また、生産年齢人口の比率は増加傾向にあったが、平成7年を境に減少し、就業者数の減少が想定される。

●旧福山市の年齢階級(3区分)別人口の構成の推移



●旧神辺町の年齢階級(3区分)別人口の構成の推移

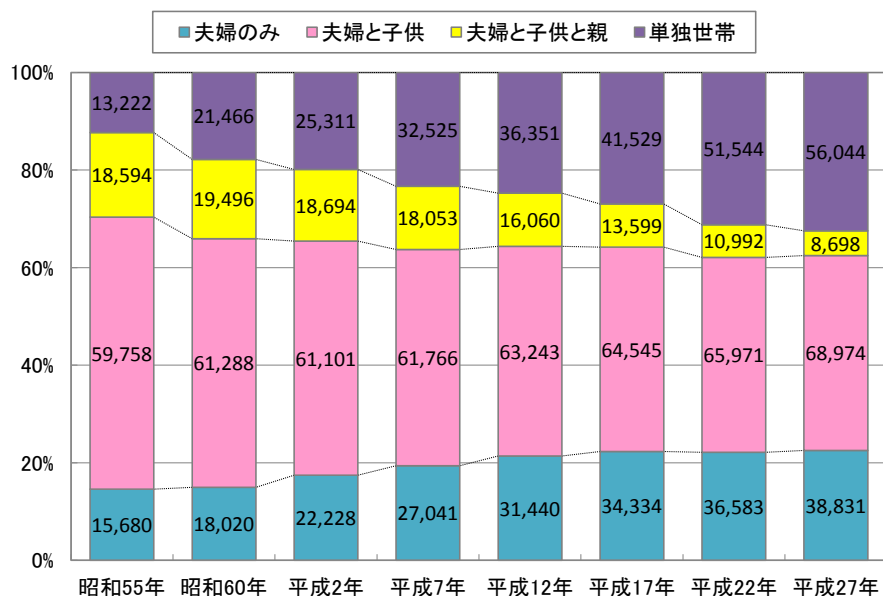


注：旧福山市は内海町・沼隈町・新市町合併前に該当する市域。

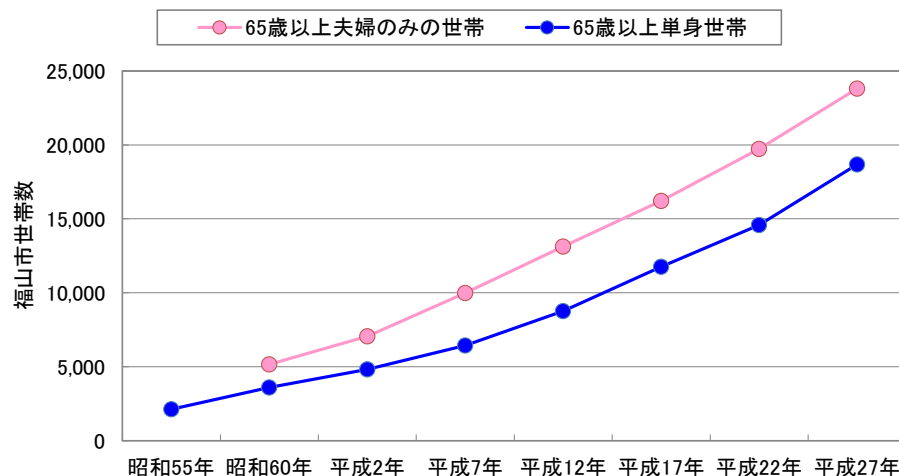
8-3 人口・世帯数の推移 (3/3)

- 福山市(旧福山市及び旧神辺町)の世帯構成の推移をみると、「単独世帯」「夫婦のみ」が増加傾向、「夫婦と子供と親」「夫婦と子供」が減少傾向である。
- また、「高齢者単身世帯数」「高齢夫婦世帯数」が増加傾向にあり、核家族化と高齢化が進行している。

●福山市の世帯構成の推移



●福山市の65歳世帯数の推移

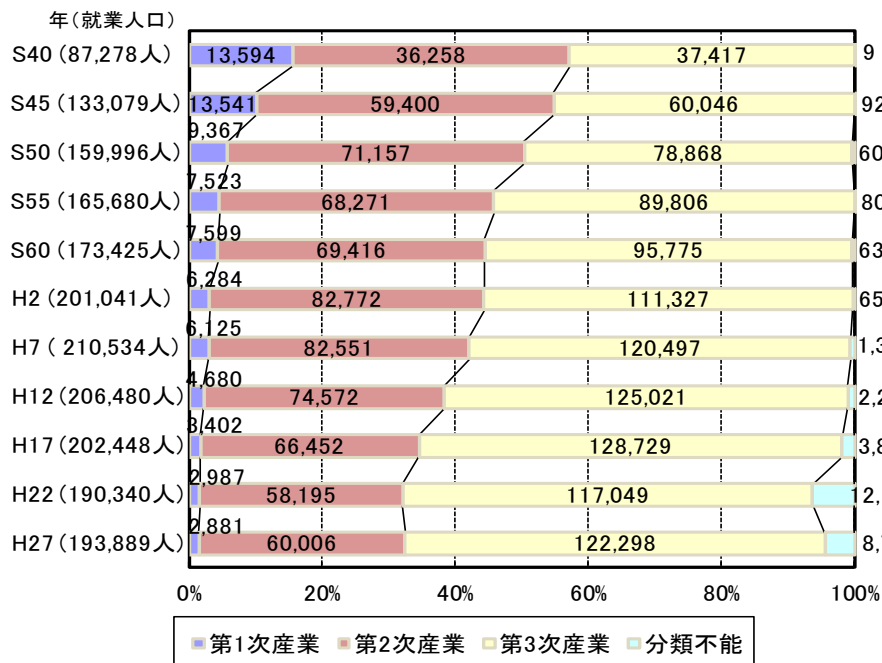


注：平成22年データから、合併以前の区分がないため、福山市のデータを表示。平成22年データでは、福山市に占める旧福山市が84.5%、旧神辺町が8.4%であり、両市町でほぼ全てを占めている。

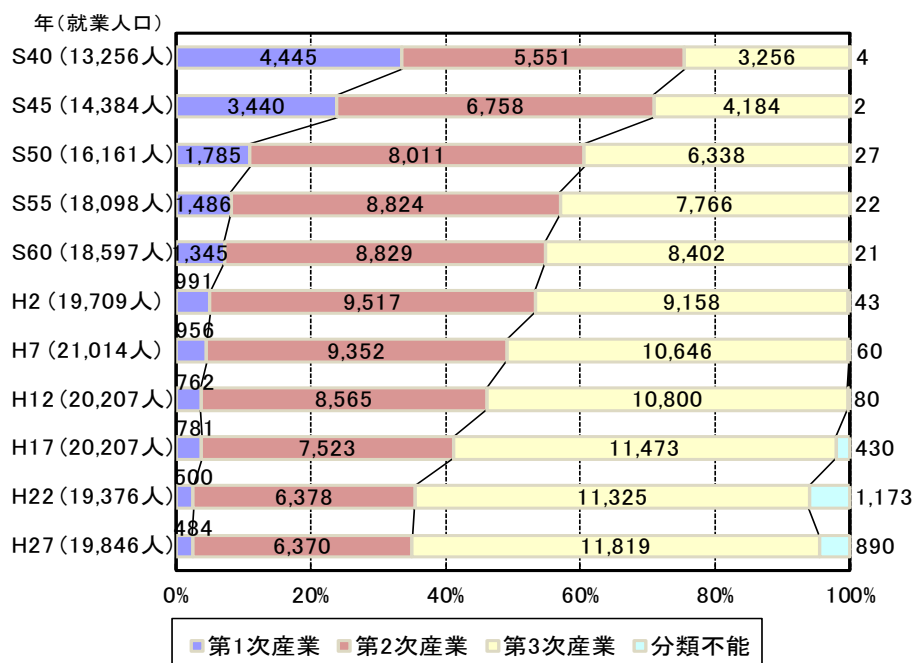
8-4 産業別就業人口の推移 (1/2)

- 旧福山市、旧神辺町の就業人口は平成7年まで増加傾向にあったが、その後減少したのち、平成27年は増加に転じた。
- また、両市ともに第一次産業及び第二次産業従事者が減少する一方、第三次産業従事者が増加している。

●旧福山市の産業別就業人口の構成の推移



●旧神辺町の産業別就業人口の構成の推移



第1次産業：農業、漁業

第2次産業：鉱業・採石業・砂利採取業、建設業、製造業

第3次産業：電気・ガス・熱供給・水道業、情報通信業、運輸業、郵便業、卸売業・小売業、金融業・保険業、不動産業・物品賃貸業、学術研究・専門・技術サービス業、宿泊業・飲食サービス業、生活関連サービス業・娯楽業、教育・学習支援業、医療・福祉、複合サービス事業、サービス業(他に分類されないもの)、公務(他に分類されるものを除く)

分類不能：分類不能の産業

注：旧福山市は内海町・沼隈町・新市町合併前に該当する市域。

- 芦田川河口堰は昭和56年6月に供用開始しており、それ以後、工業製品出荷額が上昇傾向になっており、地域の経済に貢献している。
- 第二次産業の就業者数は、平成7年まで微増していたが、効率化等もあり、平成12年以後はほぼ横ばい傾向である。

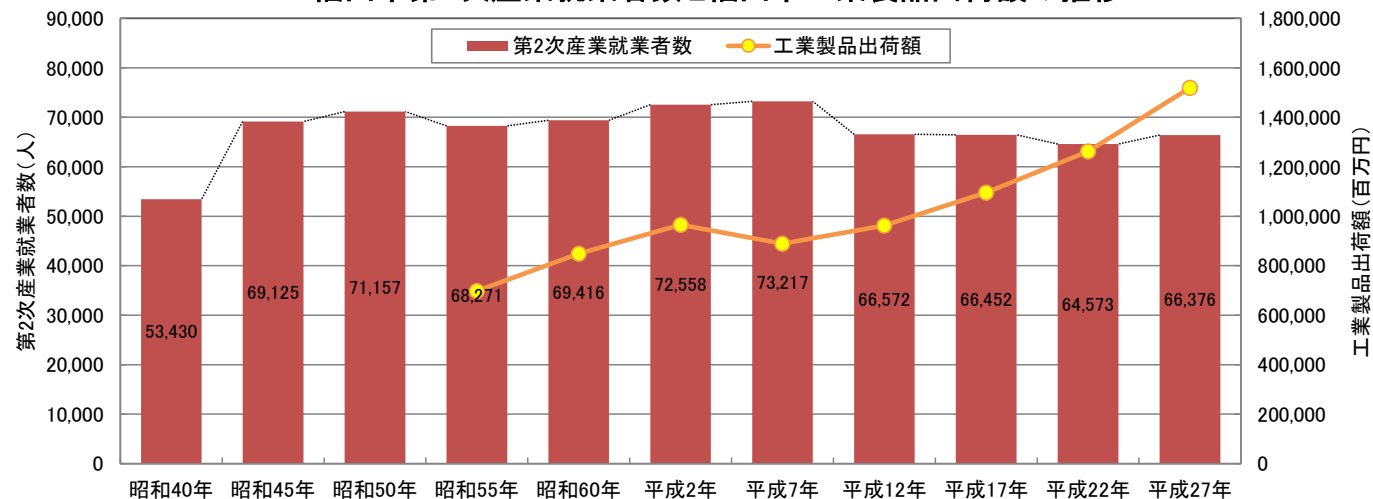
(単位:人,%)

産業3部門別就業者数の推移

区 分	産 業 別 就 業 者 数											
	昭和35年	昭和40年	昭和45年	昭和50年	昭和55年	昭和60年	平成2年	平成7年	平成12年	平成17年	平成22年	平成27年
(実数)												
15歳以上就業者数※	111,569	124,020	153,292	159,996	165,680	173,425	180,580	190,612	187,835	202,448	209,716	213,452
第1次産業	29,369	23,383	18,640	9,367	7,523	7,599	5,217	5,230	3,897	3,402	3,487	3,365
第2次産業	45,183	53,430	69,125	71,157	68,271	69,416	72,558	73,217	66,572	66,452	64,573	66,376
第3次産業	37,006	47,186	65,427	78,868	89,806	95,775	102,161	110,829	115,243	128,729	128,374	134,117
(構成比)												
15歳以上就業者数	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
第1次産業	26.3	18.9	12.2	5.9	4.5	4.4	2.9	2.8	2.1	1.7	1.7	1.6
第2次産業	40.5	43.1	45.1	44.6	41.2	40.2	40.3	38.7	35.8	32.8	30.8	31.1
第3次産業	33.2	38.1	42.7	49.5	54.2	55.4	56.8	58.6	62.1	63.6	61.2	62.8
(増加率)												
15歳以上就業者数		11.2	23.6	4.4	3.6	4.7	4.1	5.6	△ 1.5	7.8	3.6	1.8
第1次産業		△ 20.4	△ 20.3	△ 49.7	△ 19.7	1.0	△ 31.3	0.2	△ 25.5	△ 12.7	2.5	△ 3.5
第2次産業		18.3	29.4	2.9	△ 4.1	1.7	4.5	0.9	△ 9.1	△ 0.2	△ 2.8	2.8
第3次産業		27.5	38.7	20.5	13.9	6.6	6.7	8.5	4.0	11.7	△ 0.3	4.5

※「分類不能の産業」を含む。

福山市第2次産業就業者数と福山市工業製品出荷額の推移



出典: 福山市HP「各種統計データ」 広島県HP「工業統計調査」

※1: 工業製品出荷額内訳については、下記の福山市工業用水利用量上位産業分類とする。

昭和60年～平成12年: 繊維工業、化学工業、ゴム製品製造業、鉄鋼業、電気機械器具製造業

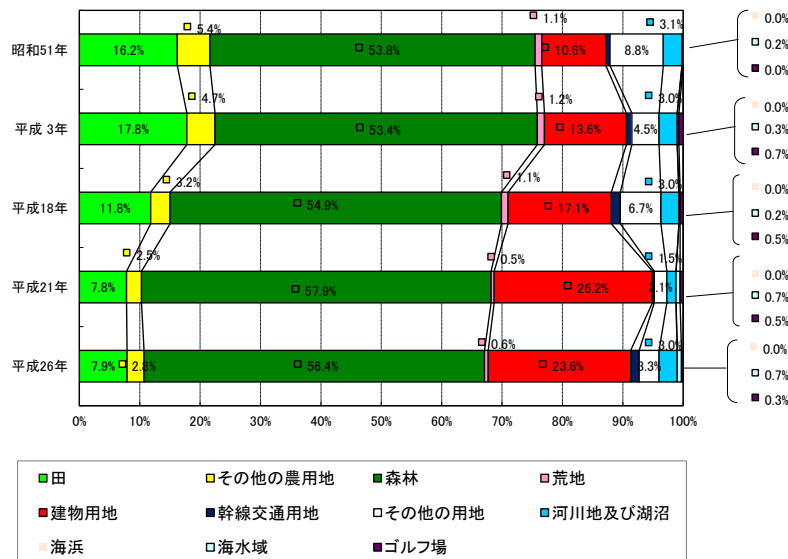
平成17年～平成27年: 繊維工業、化学工業、ゴム製品製造業、鉄鋼業、(電気機械器具製造業が以下に3分割) 電子部品・デバイス・電子回路製造業、電気機械器具製造業、情報通信機械器具製造業

※2: 工業製品出荷額は、平成15年に内海町・新市町、平成17年に沼隈町、平成18年に神辺町を合併後の金額となっている。

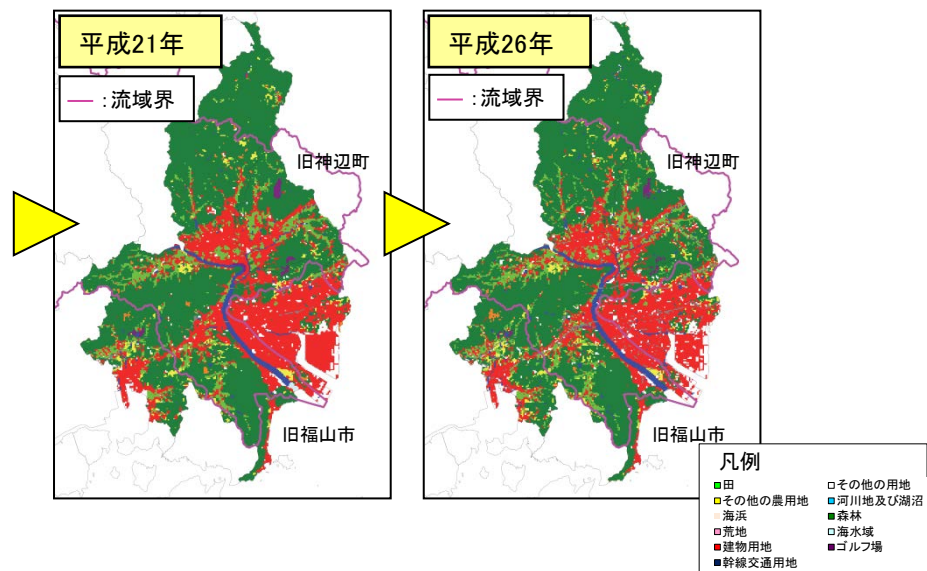
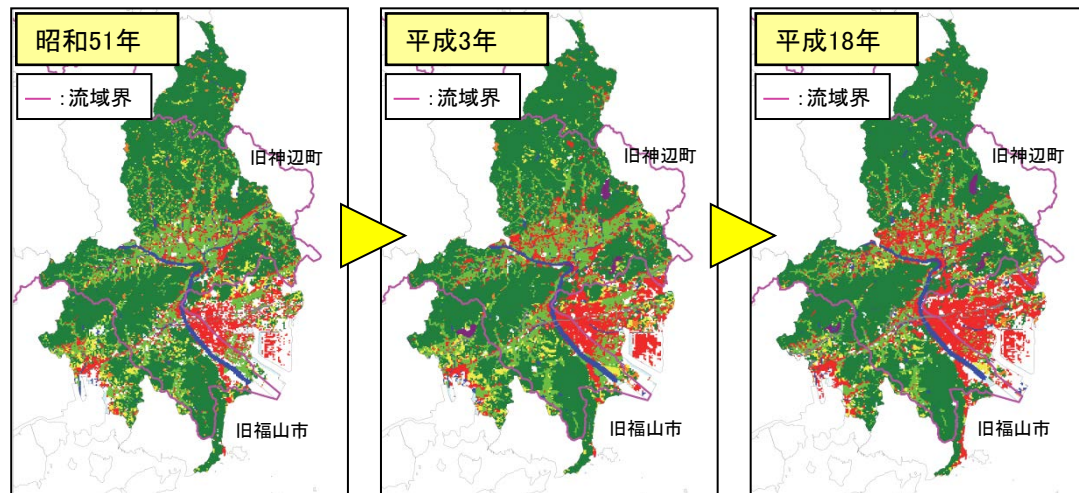
8-5 土地利用状況の変遷 (1/2)

- 芦田川河口堰周辺における土地利用の変遷をみると、昭和51年から平成26年にかけては田・その他の用地が減少し、建物用地が増加している。
- 特に芦田川中・下流域左岸部において、土地利用の転換が顕著であり、農用地が減少し、事業所・宅地等の建物用地が大きく増加した。

土地利用の変遷(旧福山市・旧神辺町)



【周辺市町の土地利用構成の推移
(旧福山市、旧神辺町)】

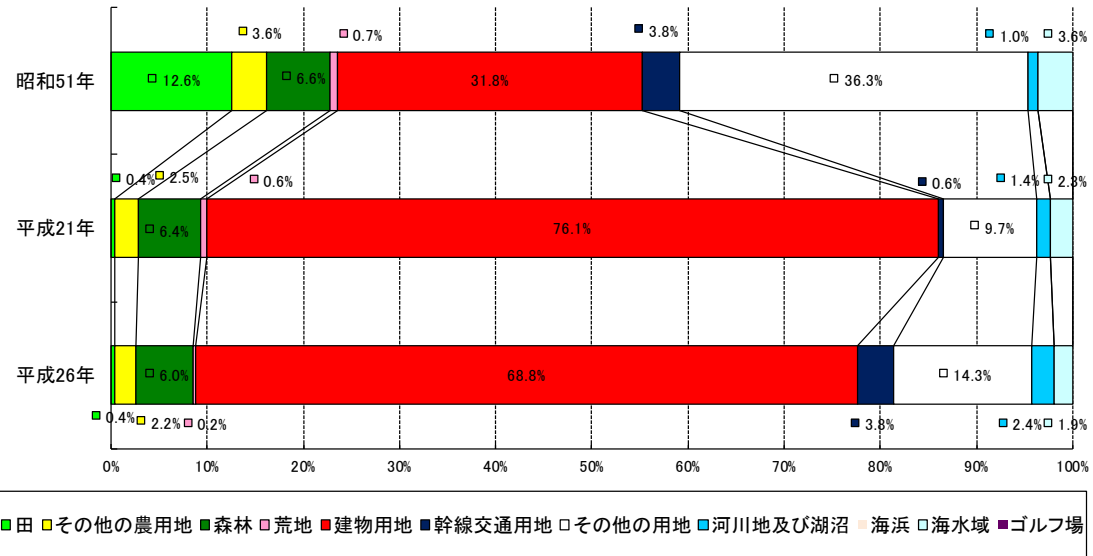


【周辺市町の土地利用の変遷(旧福山市、旧神辺町)】

8-5 土地利用状況の変遷 (2/2)

●利水補給区域における土地利用状況の変遷をみると、昭和51年から平成26年の約40年間で、田とその他の用地が減少し（16%⇒3%）、建物用地が増加（32%⇒69%）するなど、農用地が減少し、事業所・宅地等の建物用地が大きく増加した。

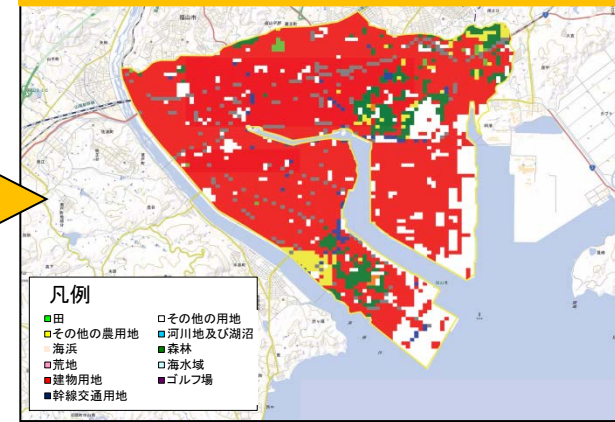
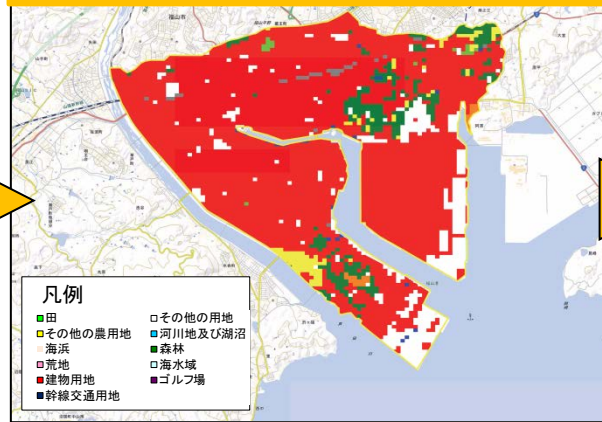
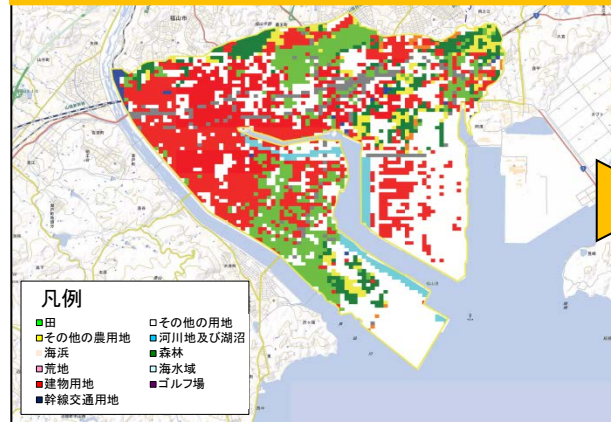
土地利用の変遷（利水補給区域）



昭和51年

平成21年

平成26年



【利水補給範囲内の土地利用の変遷】

8-6 堰と地域形成の歴史

【芦田川下流と福山市街形成の歴史】

■古代(古代)

弥生時代には、農耕文化の発展とともに、芦田川やその支流によって堆積した肥沃な平野部や、その周辺を取り巻く低丘陵地の随所に弥生集落が展開された。神辺の御領や道上、芦田川の河口だった山手橋脇、福山湾岸だった津之郷、松永湾岸だった神村などが該当する。

「穴の海」は芦田川の土砂によりしだいに平野となり、弥生時代になると多くの人々が住みつき「穴国」として国づくりがなされていたようである。

(縄文時代～弥生時代)



完新世海進に伴い海岸が後退
(現在より約5m海水面が上昇)

■中世～近世(江戸時代)

鎌倉時代から室町時代にかけて栄えた草戸千軒町は芦田川河口にあり、港町・市場町・門前町(明王院)と多様な性格を持つ庶民の街であったが、芦田川の洪水によって失われたとされている。

また、水野勝成が福山城を元和八年(1622年)に築城した。築城に伴い、城下町の建設や、上水道の敷設、芦田川の築堤、遠浅海岸の干拓、ため池の造成等を行い、水野勝成は「福山の元祖」といわれた。

(江戸時代)



江戸時代(近世)は干拓が進む

図版出典: 国立公文書館デジタルアーカイブ
「天保国絵図/備後国」

■近代(明治から大正)

福山市が大正五年(1916年)に発足した。福山市は芦田川のデルタ上に形成されており、芦田川から取水して「どんどん池」に貯水、水路で各家庭に配水する、当時としては国内屈指の上水道が作られた。

大正八年(1919年)には芦田川で大水害が発生し長大な堤防を造る大改修が行われた。

(明治～大正)



干拓が沖合の島まで進んだ

図版出典: 国土地理院旧版地形図 明治43年

■現代

昭和30年(1955年)、復興モデル都市に指定された福山市は工業都市へと舵を切り替え、昭和36年(1961年)に日本鋼管福山製鉄所の進出が決定した。昭和39年(1964年)には備後地区工業整備特別地域の指定を受け、瀬戸内海沿岸地域における中核的な工業都市として発展してきた。

そのような背景もあり、芦田川の水を上水道・農業用水・工業用水として有効活用するために、三川ダム(1959年)、八田原ダム(1998年)、河口に芦田川河口堰(1981年)を造り、用水を供給している。

出典: 福山のあゆみ等

(昭和～平成)



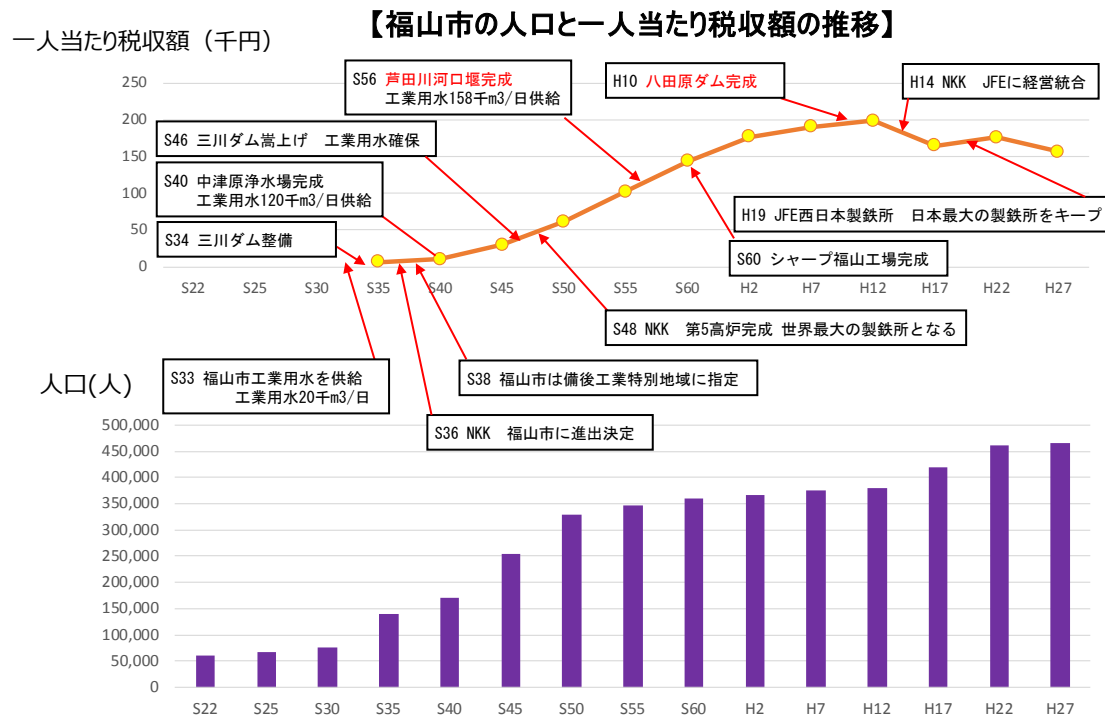
沖合を埋め立てて工場地帯が発達した

図版出典: 国土地理院旧版地形図 平成12年

図版出典: 国土交通省WEBサイト
「日本の川/芦田川」

8-7 堰のストック効果(1/2)

- 芦田川下流の福山市では、鉄鋼業を中心とした重工業化が進んでいる。
- 昭和40～50年頃にかけて日本鋼管福山製鉄所の工場進出とともに、税収も大きく伸びている。

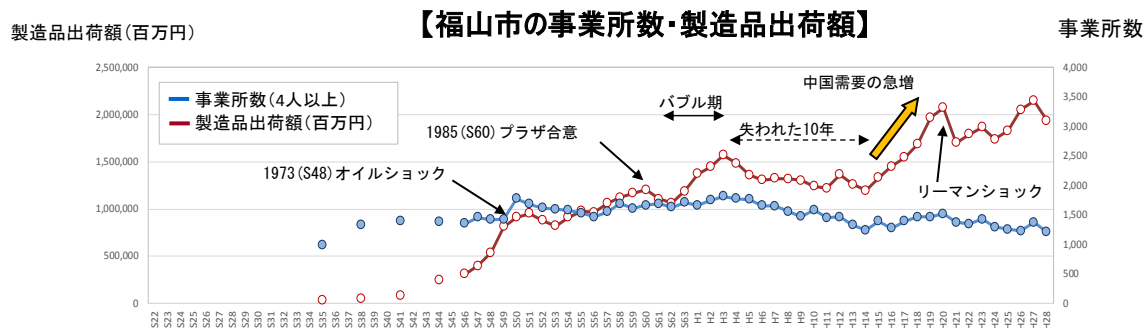


※: 一人当たり税収額はH27年現在の福山市の市域における値 (市町村税/人口)

出典: 広島県統計年鑑(市町村便覧)

※: 人口はH27年現在の福山市の市域における値

出典: 統計ふくやま



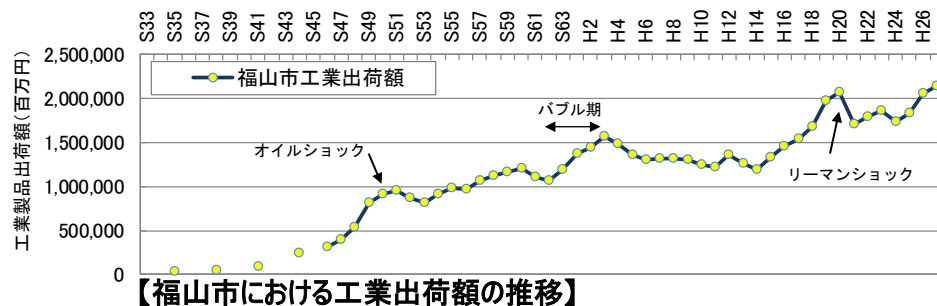
※: 事業所数は福山市における従業者4人以上の値 但し、S35～39年は合併前の松永市との合計値

※: 製造品出荷額は福山市における値 但し、S35～39年は合併前の松永市との合計値

出典: 広島県統計年鑑(工業統計)、工業統計調査、経済センサス

8-7 堰のストック効果(2/2)

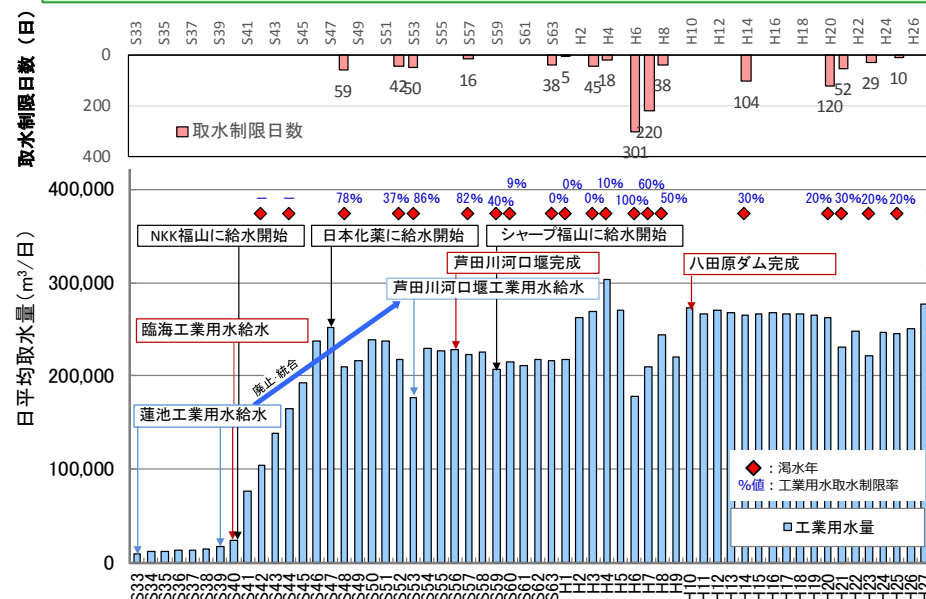
- 福山市の工業用水量は、八田原ダム完成以降、渇水年が少なく取水制限率も低いなど、工業用水の供給が安定化している。
- 芦田川河口堰から取水し、工業用水を安定供給することで、地域産業への貢献と、地域の発展に繋がっている。



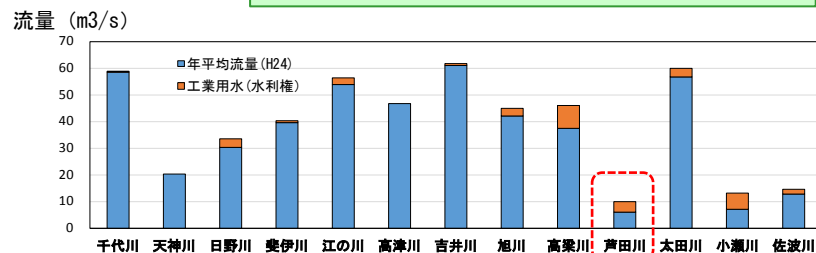
※：製造品出荷額は福山市における従業者4人以上の事業所の値

出典：広島県統計年鑑(工業統計)、工業統計調査、経済センサス

八田原ダムの完成以降、渇水年が少なく、取水制限が生じたとしても工業用水取水制限率は低い。



芦田川は流量の少ない中で工業用水利用率が高い。



【年平均流量に対する工業用水量(中国地方の1級河川)】

出典：年平均流量(H24)，国土交通省HP（河川データブック2018 一級水系の流況）
工業用水量(水利権)：各河川の河川整備計画

出典：工業用水量(S33～H1)；福山水道史(第二巻、平成3年)
工業用水量(H1～H27)；広島県統計年鑑(広島県の工業)

8-8 堰と地域との関わり (1/6)

【都市の中の身近な自然空間としての芦田川】

- 芦田川河口堰上流には河川敷を整備することにより”線の自然空間”が形成されており、沿川の住民が身近に利用する機会に貢献し、湛水域、流水域でそれぞれ自然を感じることが可能である。
- 芦田川河口堰の湛水域はボート競技、河川敷はグラウンドゴルフなどに利用され、さらに芦田川周辺の一斉清掃なども定期的に行われている。



レガッタ大会(湛水域)



グラウンドゴルフ大会
(河川敷)



河川一斉清掃



参考:大渡橋下流左岸

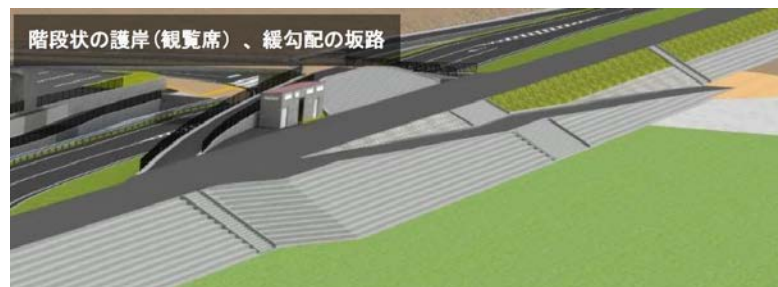
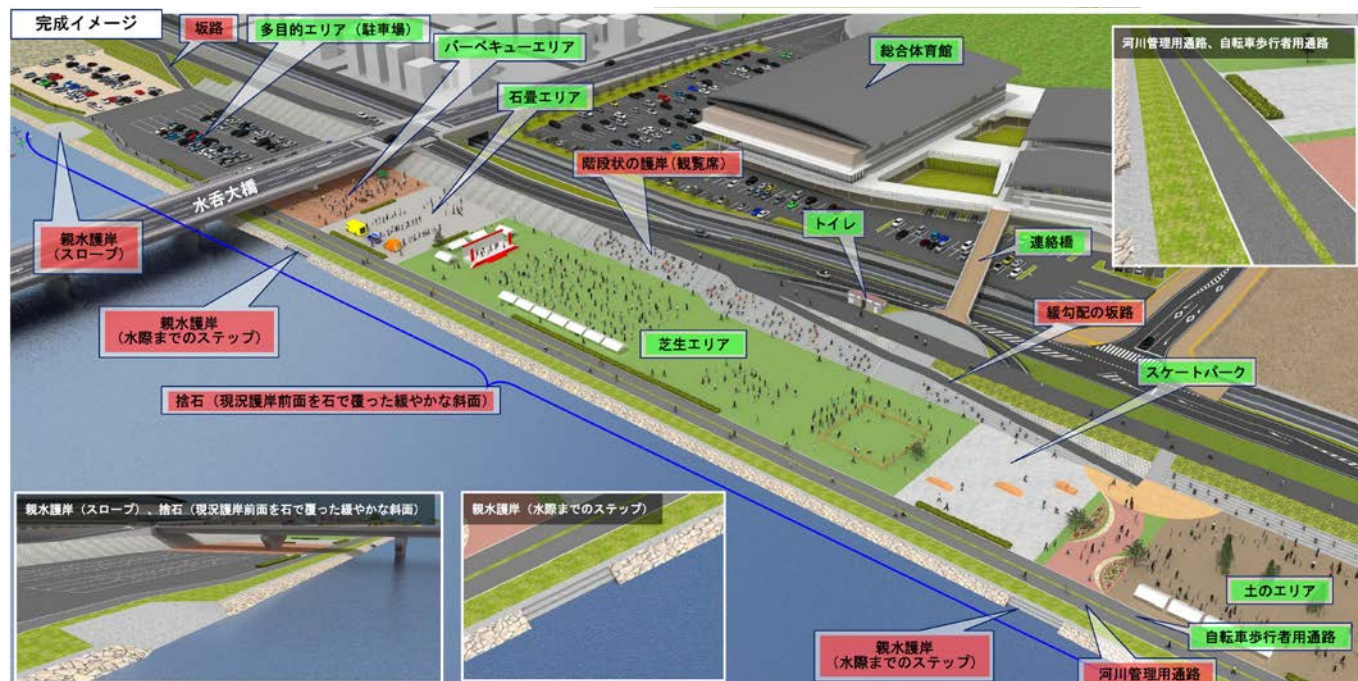


芦田川周辺の自然空間

8-8 堰と地域との関わり (2/6)

- 平成30年3月26日、芦田川4.2km～5.6km付近の福山市千代田地区において、「千代田地区かわまちづくり」計画が登録され、現在整備を予定している。
- この計画では、総合体育館・公園と河川を連絡橋で結ぶことにより、利活用での相乗効果を図るとともに、親水護岸や河川管理用通路等の整備により、サイクリング・カヌー等での利用を促進し、大規模イベントの開催等による地域の魅力向上と、屋内・屋外・水辺のレクリエーションが総合的に楽しめる場を創出し、地域の活性化を推進していく。

【千代田地区かわまちづくり】



※計画内容については協議調整中の内容も含まれるため、一部変更する可能性があります。



8-8 堰と地域との関わり (3/6)

【参考：かわまちづくり支援制度】

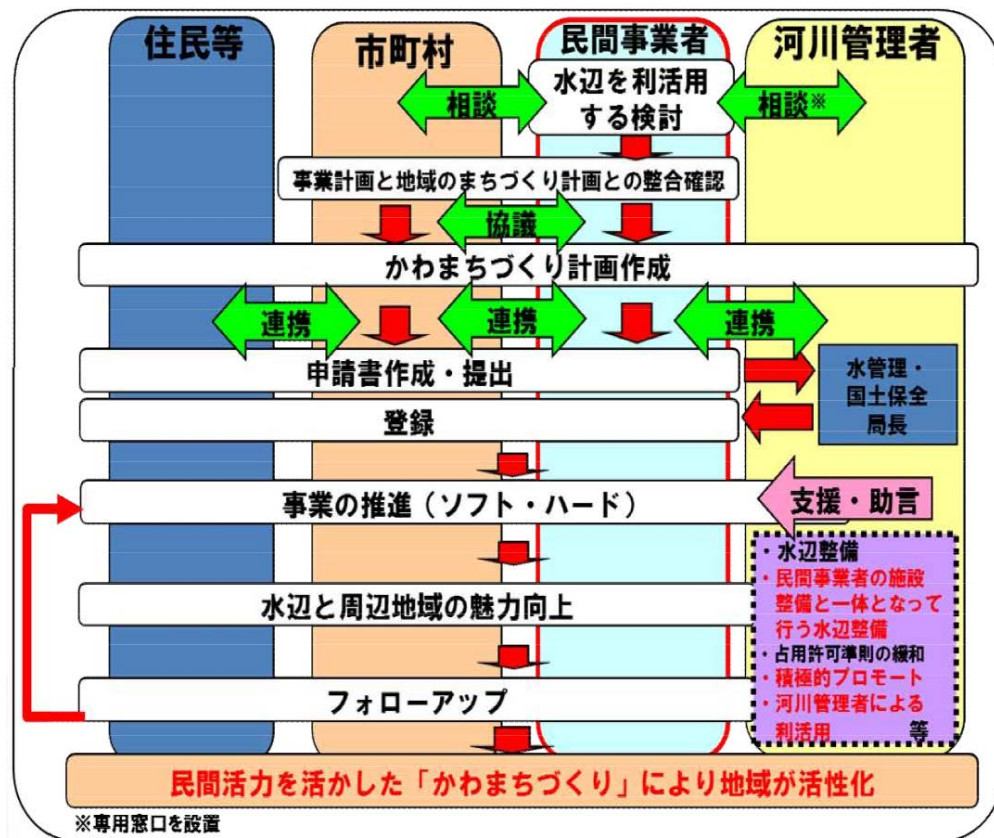
- 本制度では、河口から水源地まで様々な姿を見せる河川とそれにつながるまちを活性化するため、地域の景観、歴史、文化及び観光基盤などの「資源」や地域の創意に富んだ「知恵」を活かし、市町村、民間事業及び地元住人と河川管理者の連携の下、河川空間とまち空間が融合した良好な空間形成を目指している。



活用事例：水辺のオープンカフェ（広島県）



活用事例：旭川さくらみち（岡山県）



申請に関する手続きフロー

8－8 堰と地域との関わり（4/6）

【芦田川の水質改善に向けた様々な取り組み】

- 地域住民が芦田川河口堰の湛水域や河川敷を利用する際には河川水に接する機会があるため、きれいな水質が望ましい。
- 芦田川中下流域の水質改善のための「芦田川水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンスⅡ）」に続いて「芦田川水環境改善アクションプラン」が策定され、「芦田川環境マネジメントセンター」が中心となって、地域住民、企業、行政等が連携し、「川の健康診断」等の環境啓発活動が行われている。また、水質浄化施設は環境学習の場として利用されている。



「芦田川 水辺の学び舎」開催状況（芦田川環境マネジメントセンター）

【芦田川の水質改善に向けた取り組みの広報】

● 芦田川の水質改善に向けての取り組みは、様々な方法で広報されている。

①「芦田川見る見る館」、「芦田川環境マネジメントセンター」等のホームページにより水質浄化の取り組みを紹介している。

②福山市教育委員会の副読本「大好き！福山 ～ふるさと学習～《下巻》」は福山河川国道事務所が資料提供を行い、ヨシ類を活用した水質浄化の施設「ウェットランド」の設置や、芦田川環境マネジメントの取り組みを紹介している。

芦田川見る見る館HP

福山市教育委員会の副読本
「大好き！福山 ～ふるさと学習～《下巻》」

8－8 堰と地域との関わり（6/6）

【芦田川の維持管理のための取り組み】

- 芦田川河口堰では、治水・利水・環境面を含めた河川の適切な維持管理に向け、関係機関や地域住民等との連携や支援を行っている。

【出前講座の実施】

芦田川河口堰では、「出前講座」による地域住民への学習支援を行っている。地域の生徒・児童が芦田川の水質や生物の現状、弾力的放流等の水質保全への取り組み状況を把握し、芦田川と自身の生活との関わりについて振り返ってもらい、河川への意識の向上を図っている。



出前講座の実施

【参考：水防演習の実施】

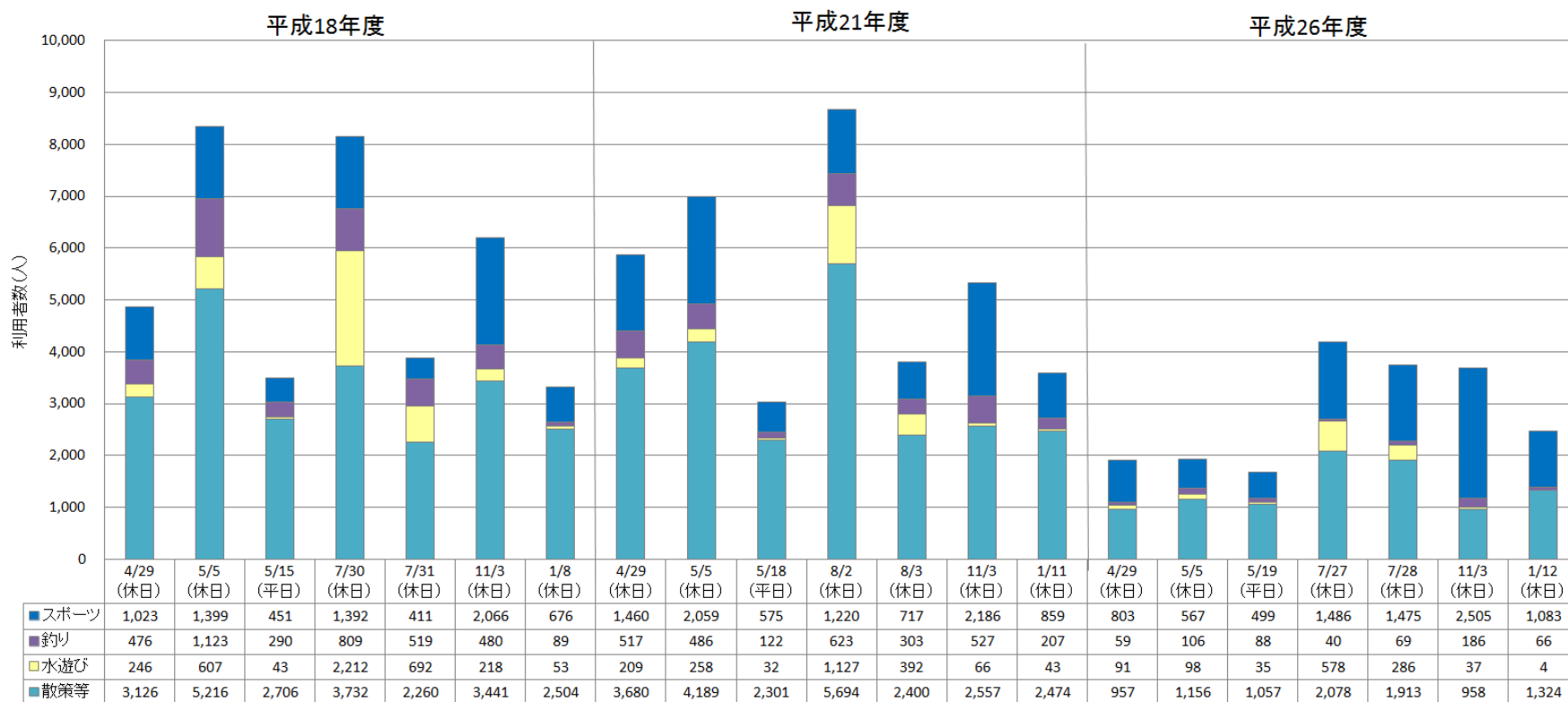
芦田川河川敷において芦田川水防演習を実施した。国土交通省、広島県、水防管理団体を始めとする関係機関及び地域住民が参加し、水防工法技術の練磨に努めるとともに、地域における水防思想の普及啓発を図った。



水防演習の実施（平成22年度）

【参考：評価期間に調査なし】

- 河川水辺の国勢調査の河川利用実態調査結果をみると、春季・夏季・秋季の休日に利用者が多い傾向である。
- その利用形態別は、各調査日とも散策等が最も多く、朝・夕の散歩、家族あるいはグループでのバーベキュー等であった。
- 平成26年は調査日天候の関係から、利用者数推計値が減少した。



【空間利用実態の変遷】

【参考：評価期間に調査なし】

- 利用状況や利用場所でみると、休日に施設の利用区域の高水敷において、平成21年度までは散策等の利用が多かったが、平成26年度は散策等が減り、スポーツが多くなっている。
- 散策等の主な内容は散歩・軽い運動であるが、休日になるとバーベキュー等の利用者が増加する。
- 自然的利用区域での利用形態は、釣りが多く、特に最下流河口付近での利用が活発である。

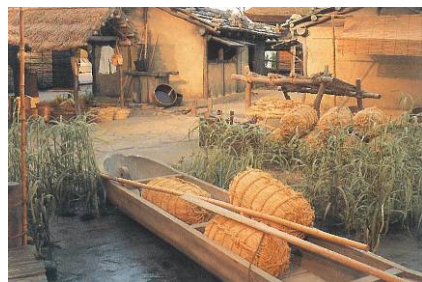
【年間推計値】

区分	科目	年間推計値(千人)			利用状況の割合		
		平成18年度	平成21年度	平成26年度	平成18年度	平成21年度	平成26年度
利用形態別	スポーツ	417	466	446			
	釣り	144	126	33			
	水遊び	119	59	39			
	散策等	1,018	910	426			
	合計	1,698	1,561	944			
利用場所別	水面	101	25	25			
	水際	163	160	47			
	高水敷	1,218	1,135	747			
	堤防	216	241	125			
	合計	1,698	1,561	944			

8-8 堰と地域との関わり (観光資源)

141

芦田川河口堰の周辺には、多種多様な観光資源がある。



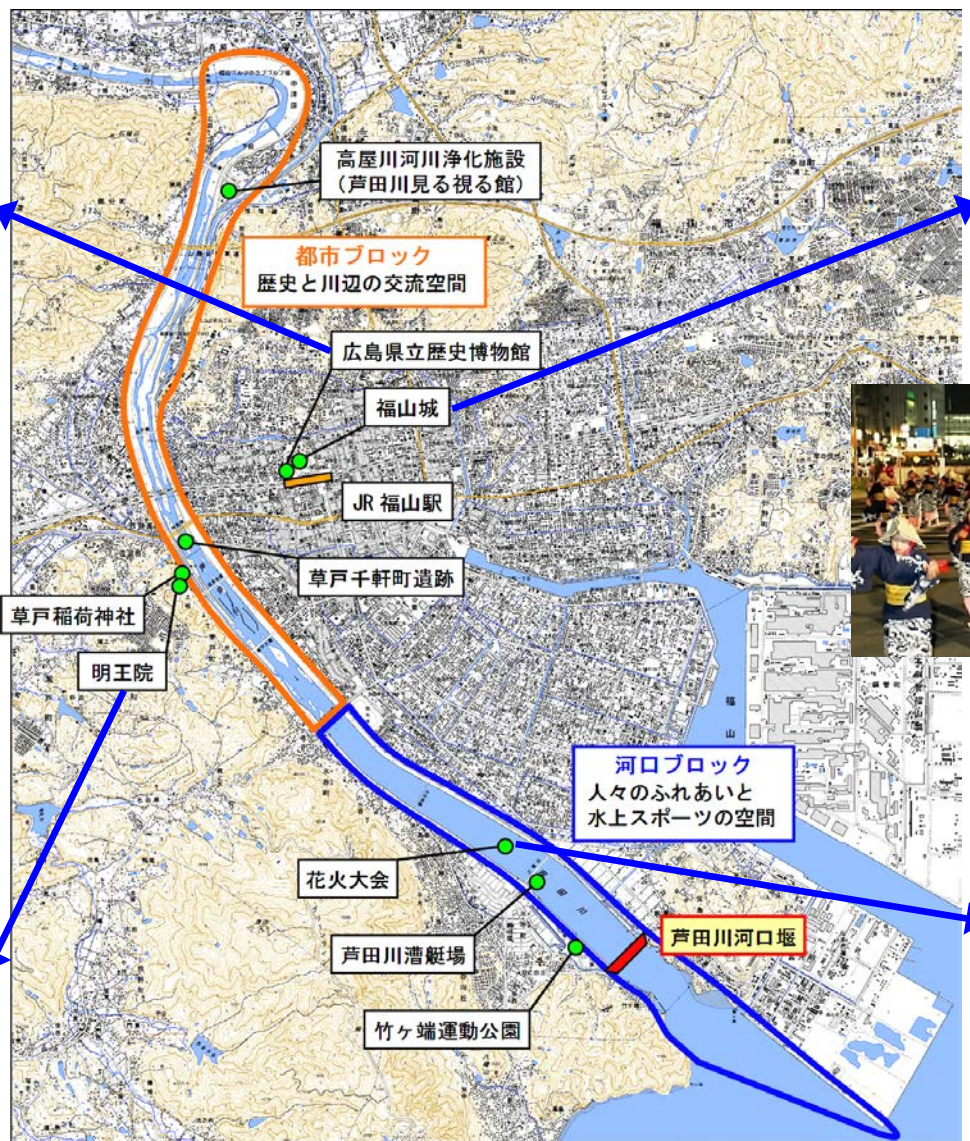
広島県立歴史博物館
(草戸千軒町遺跡の再現模型)



草戸稲荷神社



明王院



福山城



福山夏まつり

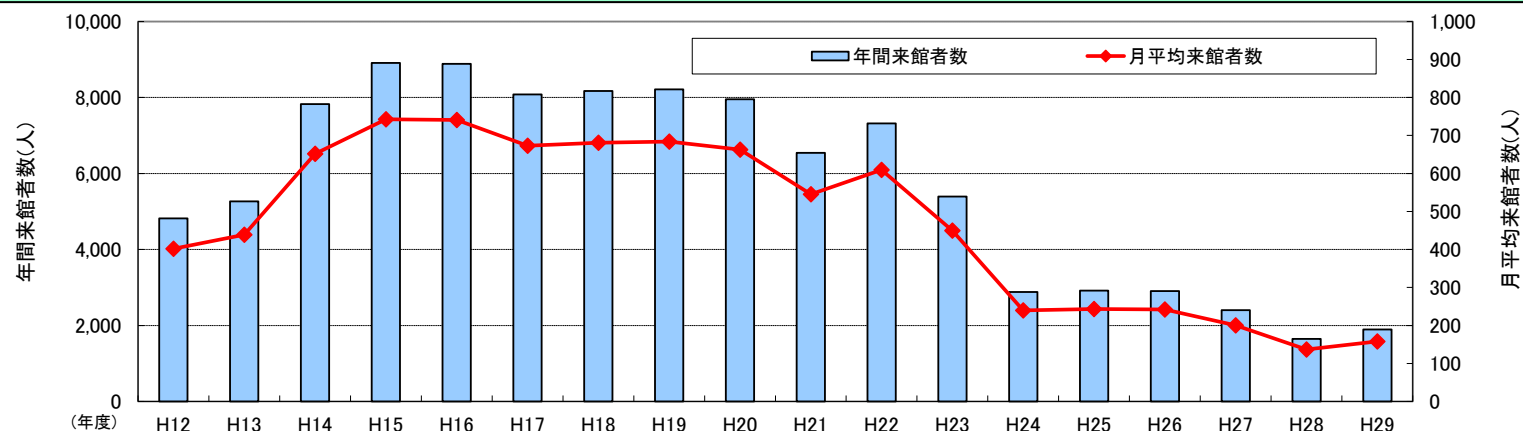


花火大会

【芦田川水系河川整備計画のブロック計画と周辺観光資源】

出典: 福山市観光協会HP等

- 芦田川見る視る館への入込者数は、平成22年までほぼ横ばいであったが、平成23～24年は運営形態の変更により減少傾向である。
- また、平成24年以降はNPOによる土日の一部開放により入込者数は年間2000人程度で推移している。



※平成12年度～平成20年度 : 月 休館日
 平成21年度～平成23年度9月 : 月・火休館日
 平成23年度9月～平成24年度 : 土日祝日 休館日(予約開館)
 平成25年度～平成28年度 : 土日祝日 休館日(予約開館) + NPOによる土日一部開放
【芦田川見る視る館への入込者数】



芦田川見る視る館



芦田川見る視る館見学者



8-9 堰と地域との関わりのまとめと今後の方針（案）（1/2）

【まとめ】

- ① 芦田川は福山市の地域形成の歴史と強く関わっており、芦田川河口堰は地域発展に大きく貢献している。
- ② 「川の健康診断」や「芦田川 水辺の学び舎」等の活動を地域と堰管理者が協働で行うことを通じて、水質浄化を中心とした芦田川流域の環境教育の重要な役割を担っている。また、芦田川見る視る館などの施設は芦田川環境マネジメントセンターの活動拠点の一つとして利用されている。
- ③ 芦田川河口堰の上流の河川敷を整備することにより都市の中の身近な自然空間が形成され、地域住民の日常空間としてスポーツの場（グラウンドや漕艇場）や散策の場などを提供している。
また、芦田川周辺の一斉清掃なども定期的に行われるなど、地域住民に大きく関わりを持って利用されている。

8-9 堰と地域との関わりのまとめと今後の方針（案）（2/2）

【今後の方針（案）】

- ① 洪水の安全な流下や利水補給を適切に行っていくことにより地域発展に貢献していく。
- ② 芦田川河口堰の役割や機能、地域への貢献について一般の人々に広く理解していただけるような取り組みを検討し、実施していく。
- ③ 芦田川の水質改善の状況について、一般の人々に直感的に分かり易く、広く理解していただけるような情報発信の方法を検討し、実施していく。
- ④ 既存施設を活用し、地域のニーズに合わせた環境学習等の支援を行っていく。