

令和元年度 中国地方ダム等管理フォローアップ委員会

# 土師ダム定期報告書

## 概要版

令和元年12月25日



国土交通省 中国地方整備局

# 目 次

1. 土師ダム<sup>o</sup>のフォローアップ委員会の経緯
2. 事業の概要
3. 防災操作(洪水調節)
4. 利水補給
5. 堆砂
6. 水質
7. 生物
8. 水源地域動態

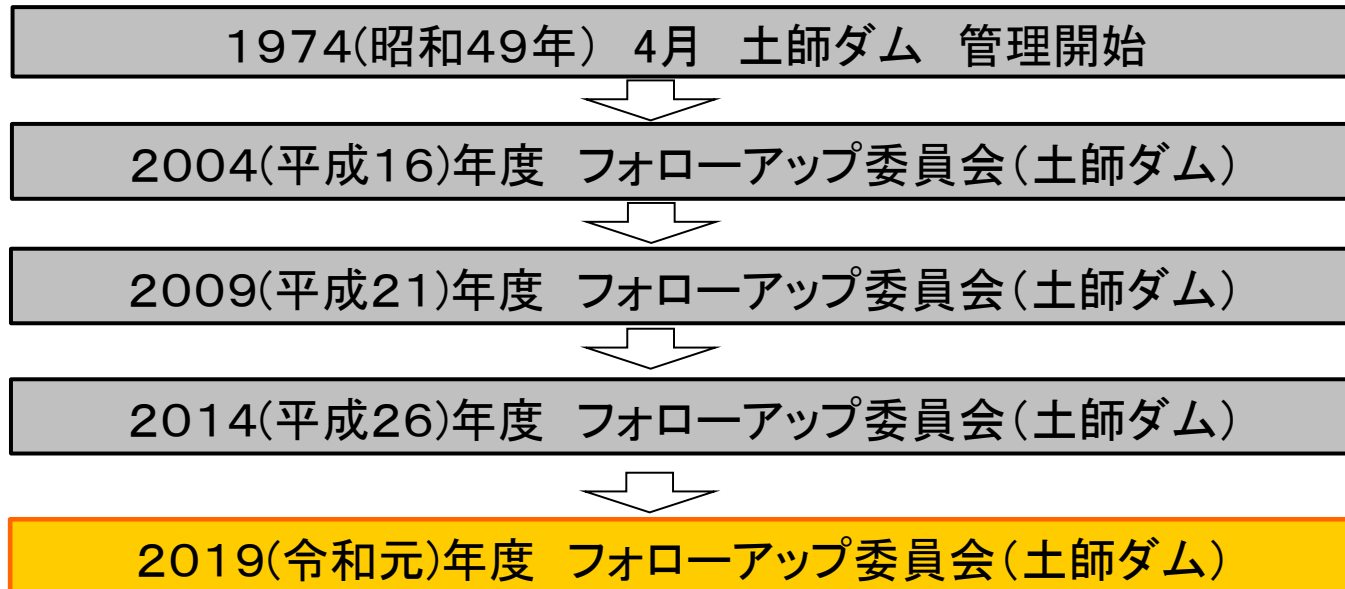
# 1. 土師ダムのフォローアップ委員会の経緯

1-1 土師ダム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 土師ダムのフォローアップ委員会の経緯

- ダム等の管理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年毎に実施している。今回が4巡目のフォローアップ委員会となる。



## 【土師ダム管理フォローアップの経緯】

年 度	S48	S49	~~~~~										
			H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
ダム事業	建設事業 ←→								管理				
調 査	試験湛水 ↔												
フォローアップ委員会			●					●					○

# 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1月22日開催)の主な意見の結果】

項目	前回委員会での意見	対応	該当ページ
防災 操作	概ね所期の機能を発揮しているが、今後も引き続き、適切に管理・運用し、防災操作を行われたい。	・操作規則等に沿った操作を実施している。	P18～21
利水 補給	概ね所期の機能を発揮しているが、今後も適切な管理・運用を行い、所要の利水補給を行われたい。	・適切に運用を継続している。 ・渇水被害等は生じていない。	P28～30
堆砂	堆砂量が計画値で推移しており、大きな問題は生じていない。今後も適切な管理・運用を行われたい。	・適切に管理・運用を継続している。	P39～41
水質	ダム上流の流入負荷源になっている関係機関と連携をし、今後は水質調査計画の策定を通じて、適切な水質調査を実施し、適切な管理・運用を行われたい。また、カビ臭について、関係機関と連携をし、原因究明に努められたい。	・水質調査計画の見直しを平成26年度に実施し、定期水質調査による水質監視を継続している。 ・カビ臭については広島市水道局、広島大学とも連携し、調査を継続している。	・P52～86 ・P88～92
生物	土師ダムの特徴ある自然環境にも着目したうえで、今後も調査を継続し、魚類・植物等の生息・生育状況の把握に努められたい。また、生態湿地等、土師ダムの特徴ある自然環境にも着目したうえで、さらに評価を実施されたい。 ダム下流河川の関係機関と連携し、河川環境の改善に努められたい。	・手引きに準拠し、土師ダムの自然環境の特性を整理した上で、分析評価する。 ・生態湿地公園の調査結果は別途にとりまとめ、分析評価する。 ・フラッシュ放流の調査結果をとりまとめ、分析評価する。	・P94～ ・P117～ 118 ・P116
水源 地域 動態	広島都市圏にも資する施設としての土師ダムが、地域に与えた影響や地域での役割を踏まえて、広島都市圏の住民を強く意識したうえで、水源地域との協働により、ダム周辺の自然環境・周辺施設の活用が促進され、地域が活性化されるような取り組みを行われたい。	・近5カ年の地域活性化のイベントの開催状況やイベント参加人数を整理し、分析評価する。 ・ダム周辺施設の管理者((一財)八千代町開発公社から(株)H・F・Sに変更)との情報交換・協働状況について、施設管理者にヒアリングし、その内容を分析評価する。	・P137～ 138 ・P143～ 145

## 2. 事業の概要

- 2-1 江の川流域の概要
- 2-2 江の川流域の降水量
- 2-3 主要洪水の状況
- 2-4 洪水の被害状況
- 2-5 渇水の被害状況
- 2-6 江の川水系での主な治水事業
- 2-7 土師ダムの概要

# 2-1 江の川流域の概要

- 江の川は、中国地方中央部を日本海へ貫流する中国地方最大の流域面積(3,900km<sup>2</sup>)、幹川流路延長194kmの一級河川である。広島県、島根県を貫流し、広島県側が全体流域の2/3を占めている。

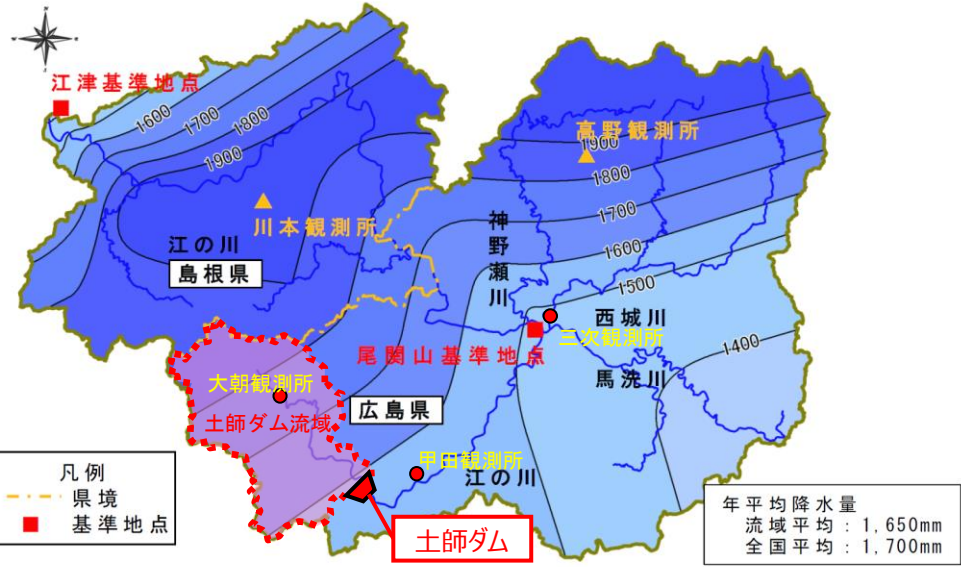
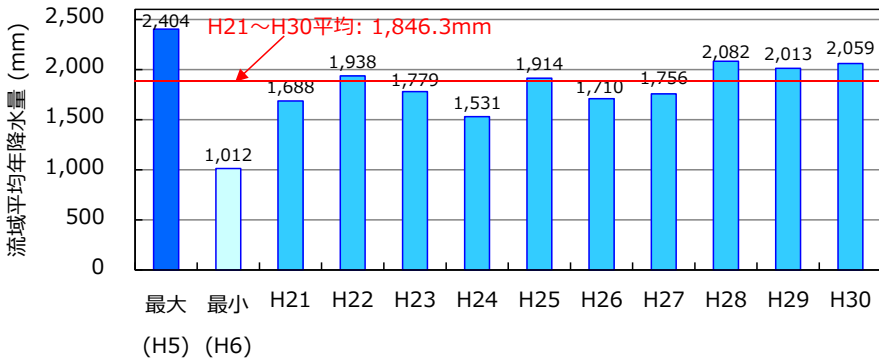


# 2-2 江の川流域の降水量

- 江の川流域の年平均降水量は下流域(島根県側)で1,600~1,900mm、中・上流域(広島県側)で1,400~1,900mm程度(平成16年~25年の10カ年平均)である。
- ダム上流における近10カ年の年平均降水量は約1,850mmである。
- 降水量の年間分布は6月~7月(梅雨期)と9月(台風期)に多い傾向がある。

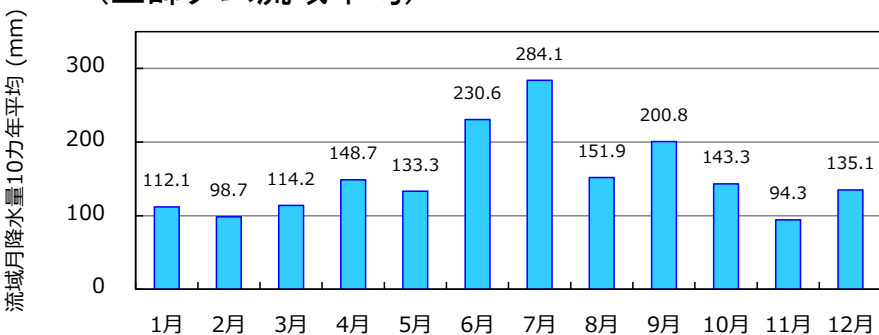
## ●至近10カ年(平成21~30年)の年間降水量 (土師ダム流域平均)

## 【江の川流域の年間平均降水量】 (平成16~25の10年間)



(平成16年~平成25年の10年間)

## ●至近10カ年の月別降水量 (土師ダム流域平均)





# 2-3 主要洪水の状況

- 江の川流域では最も被害が大きい洪水は、昭和20年9月枕崎台風による洪水であり、死者、行方不明者が2,091人にのぼる。その後も昭和47年豪雨災害など洪水被害が発生している。
- 平成30年豪雨時には川平観測所の水位が14.74m(昭和47年洪水時に次ぐ水位)まで達した。

## 【江の川流域の主要洪水被害】

洪水発生年	原因	江津(川平)		尾関山		被害実績 <sup>注2)</sup>
		2日雨量 (mm)	流量 <sup>注1)</sup> (m <sup>3</sup> /s) <sup>注3)</sup>	2日雨量 (mm)	流量 <sup>注1)</sup> (m <sup>3</sup> /s)	
昭和20年9月17日	台風	234	-	207	-	死者・行方不明者 2,091人、 家屋全半壊・流出 8,183棟、 床下・床上浸水 68,536棟
昭和40年6月20日	梅雨	157	-	176	(約4,400)	家屋全壊・流出 8戸 半壊・床上浸水 745戸、床下浸水 261戸
昭和40年7月23日	梅雨	215	-	200	約4,800	家屋全壊・流出 100戸 半壊・床上浸水 3,056戸、床下浸水 1,530戸
昭和47年7月12日	梅雨	362	約10,200	346	約6,900	死者・行方不明者 28人、 家屋全半壊・一部破損 3,960戸、 床上浸水 6,202戸、床下浸水 7,861棟
昭和58年7月23日	前線	202	約7,500	158	約4,600	家屋全半壊・流出 206戸 床上浸水 1,115戸、床下浸水 2,402戸
昭和60年7月6日	前線	221	約5,700	219	(約4,200)	床上浸水 39戸、床下浸水 609戸
平成7年7月3日	梅雨	202	約6,100	216	(約4,600)	床上浸水 2戸、床下浸水 34戸
平成10年10月18日	台風	137	約5,300	142	約4,900	床上浸水 1戸、床下浸水 37戸
平成11年6月29日	前線	144	約6,300	134	(約5,300)	床上浸水 35戸、床下浸水 253戸
平成18年9月16日 <sup>注4)</sup>	前線	104	約3,200	132	(約2,400)	家屋全半壊・流出 3戸 床上浸水 77戸、床下浸水 176戸
平成22年7月14日	梅雨	168	約5,800	178	約3,700	床上浸水 21戸、床下浸水 36戸
平成25年8月24日	低気圧	201	約3,400	32	約600	死者1人 家屋半壊 12棟、床上浸水 28棟、床下浸水 173棟
平成29年7月5日	梅雨	114 <sup>注5)</sup>	約3,100	127 <sup>注5)</sup>	約2,200	床上浸水 2棟、床下浸水 7棟
平成30年7月6日	梅雨	317 <sup>注5)</sup>	約9,500	348 <sup>注5)</sup>	約6,400	死者・行方不明者 3名 床上浸水 587戸、床下浸水 424戸

注1) 流量は観測値。( )は計算による推計値。ただし、昭和47年7月の尾関山流量は自記録紙による修正値

注2) 被害実績の出典は、昭和20年9月17日が「広島県災害史」(県下全域の被害)と「島根の気象百年」(県下全域の被害)、昭和47年7月が「昭和47年7月豪雨災害誌」、平成30年7月が内閣府発表資料(平成31年1月9日)、それ以外は水害統計より江の川流域を集計した。

注3) 江津地点の流量は川平観測所の流量

注4) 平成18年9月16日洪水は三次河川国道事務所調査結果

注5) 平成29年7月5日及び平成30年7月6日洪水の雨量は降り始めからの流域平均雨量としている。

# 2-4 洪水の被害状況

- 江の川流域では、特に三次市の三川合流点付近の被害が多く発生している。
- 昭和47年7月洪水では、広範囲にわたって浸水被害が発生した。



# 2-5 渇水の被害状況

- これまでの渇水で太田川水系への都市用水の分水停止が最も長期間となったのは、平成6年10～12月の62日間であった。
- 平成26年～30年の5カ年では渇水は発生していない。

## 【主要な渇水の状況】

渇水の発生時期	最低貯水位 (EL.m)	貯水量 (m <sup>3</sup> )	土師ダム 最低貯水率	太田川水系への都市用水の分水停止日数
昭和53年9月	234.70	0	0.00%	11日間 (9/9～19)
昭和58年10月～12月	234.74	41,000	0.10%	62日間 (10/19～12/19)
平成6年9月～10月	235.14	450,000	1.09%	58日間 (9/4～10/31)
平成14年10月～12月	234.92	225,000	0.55%	50日間 (9/28～10/9,11/1～5,7～13)
平成19年11月～12月	235.18	490,000	1.19%	18日間 (11/29～12/16)

## 【平成14年渇水の状況】



平成14年渇水(平成14年9月17日 撮影)

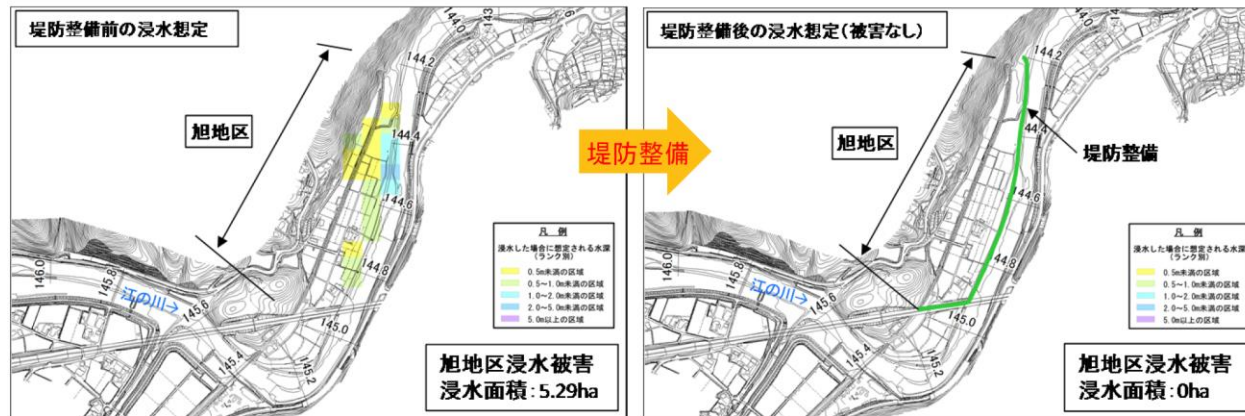


# 2-6 江の川水系での主な治水事業

- 江の川水系では、治水事業として土師ダムや灰塚ダムの建設、内水対策事業及び土地利用一体型水防災事業、堤防整備を行っている。

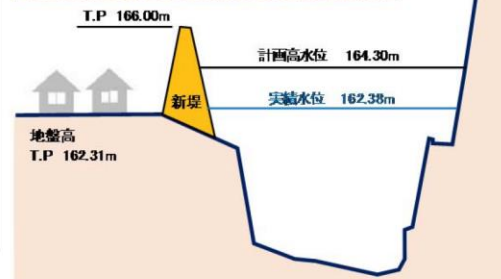
## 旭地区堤防整備による効果

三次市粟屋町旭地区では、平成25年度に完成した堤防により、昭和47年7月洪水の規模が発生した場合でも、安全に洪水を流下させることが可能となっている。  
平成29年7月5日の出水においては、堤防整備により約5.3haの土地の浸水を防止した。



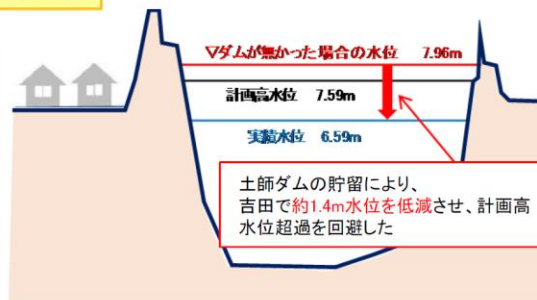
平成29年7月5日洪水痕跡  
江の川144k600付近

写真①



## 土師ダムによる洪水調節効果

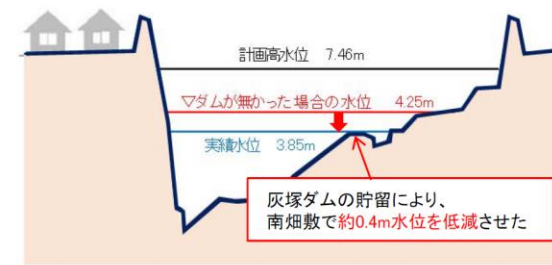
土師ダムでは、平成29年7月3日から7月5日の洪水において洪水調節を行った。  
その結果、安芸高田市吉田町付近では、約1.4mの水位を低減させる効果があった。



安芸高田市吉田町付近における  
土師ダムの防災操作の効果

## 灰塚ダムによる洪水調節効果

灰塚ダムでは、平成29年10月21日から10月23日洪水において洪水調節を行った。  
その結果、三次市南畑敷町付近(馬洗川)では、約40cmの水位を低減させる効果があった。



三次市南畑敷観測所における  
灰塚ダムの防災操作の効果

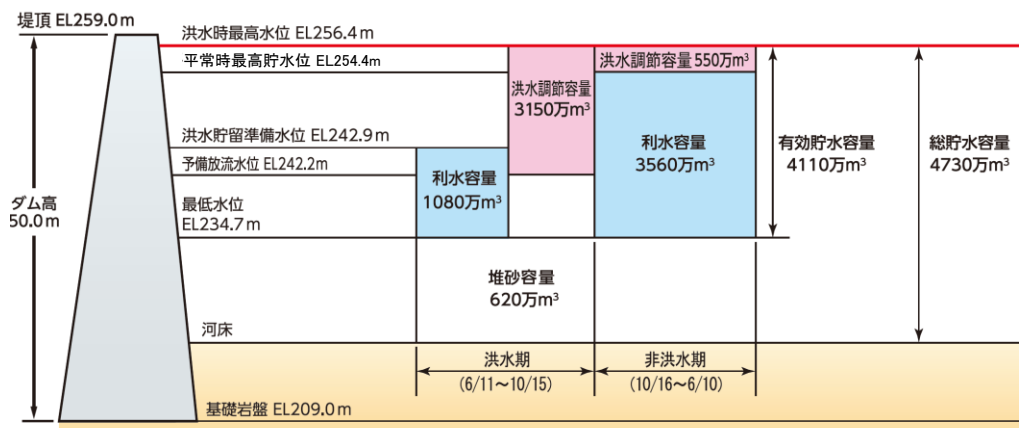
# 2-7 土師ダムの概要(1/2)

- 土師ダムは、一級河川江の川の広島県安芸高田市八千代町大字下土師地先に、洪水調節、かんがい、上水道用水、工業用水、発電を目的として建設された重力式コンクリートダムである。

## 【ダムの諸元】

- 型式 : 重力式コンクリート
- 目的 : 洪水調節、かんがい、  
上水道用水、工業用水、発電
- 堤高 : 50.0m
- 堤頂長 : 300.0m
- 流域(集水)面積 : 307.5km<sup>2</sup>
- 湛水面積 : 2.8km<sup>2</sup>
- 管理開始 : 昭和49年4月

## 【貯水池容量配分図】



# 2-7 土師ダムの概要(2/2)

●土師ダム貯水池から、約19kmの分水トンネルにより、太田川に768千m<sup>3</sup>/日※の水が送られている。この水は、広島市をはじめとする太田川流域の都市用水(289千m<sup>3</sup>/日※)及び発電に利用されている。  
 ※H26～30の平均値

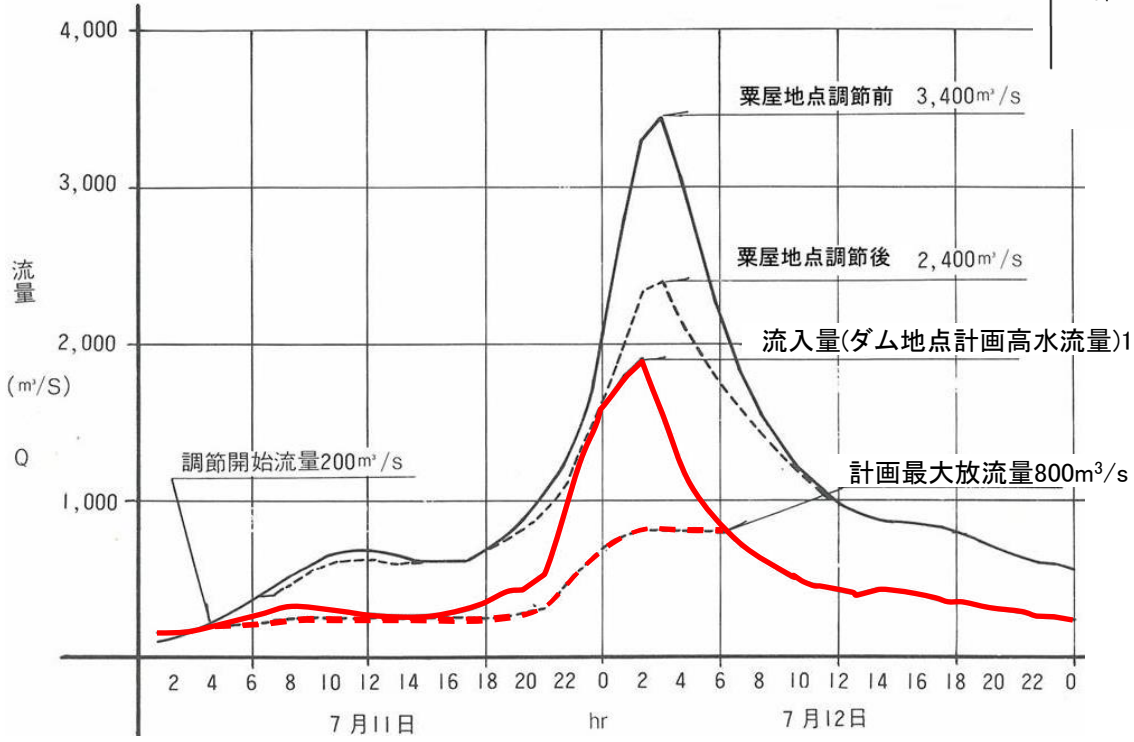
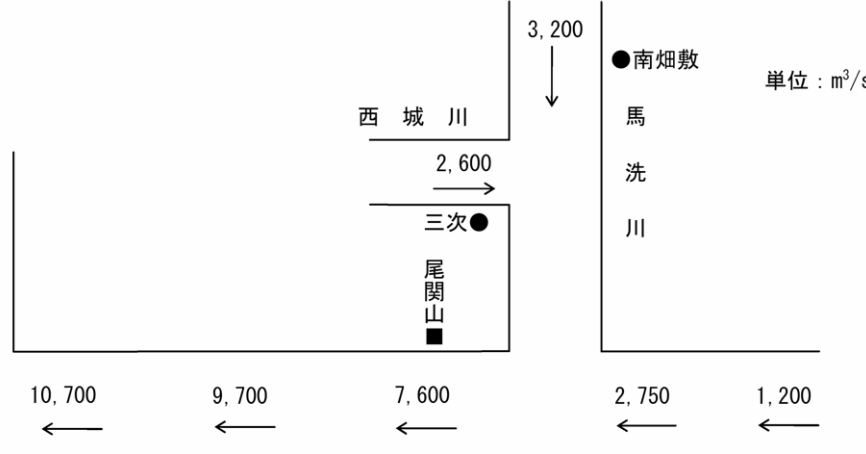


## 3. 防災操作（洪水調節）

- 3-1 土師ダム洪水調節計画
- 3-2 特別防災操作の試行
- 3-3 過去の防災操作実績
- 3-4 平成29年7月豪雨の防災効果
- 3-5 平成30年7月豪雨の防災効果
- 3-6 洪水調節容量使用状況の分析
- 3-7 [参考]事前放流の運用開始
- 3-8 流木回収状況
- 3-9 防災操作のまとめと今後の方針

# 3-1 土師ダム洪水調節計画

●土師ダムの洪水調節は、流入量 $200\text{m}^3/\text{s}$ から洪水調節を開始し、土師ダム地点における計画高水流量 $1,900\text{m}^3/\text{s}$ を $1,100\text{m}^3/\text{s}$ 調節して、計画最大放流量 $800\text{m}^3/\text{s}$ を放流する。



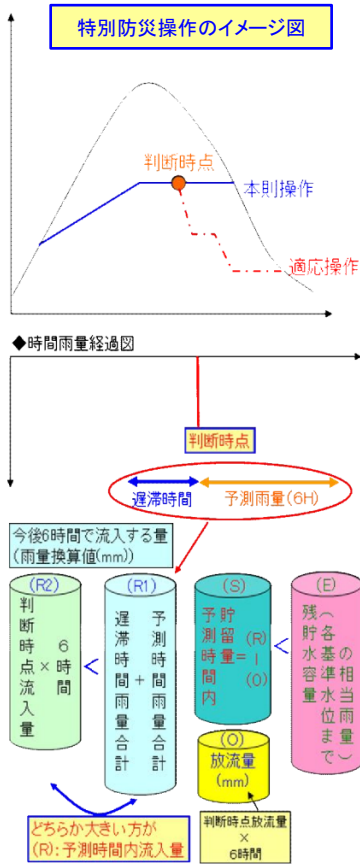
【江の川計画流量配分図】 ■: 基準地点 ●: 主要な地点  
 (出典:江の川水系河川整備基本方針 基本高水等に関する資料(案)H19.3)

【土師ダム 洪水調節計画図】



# 3-2 特別防災操作の試行

- 「特別防災操作」とは、下流河川の洪水被害を軽減するため、本則操作よりも放流量を減じる操作である。
- 中国地方整備局では平成19年度から特別防災操作を試行し、平成25年度には特別防災操作の実施要領を策定したうえで、平成25年5月から本運用にあたっている。

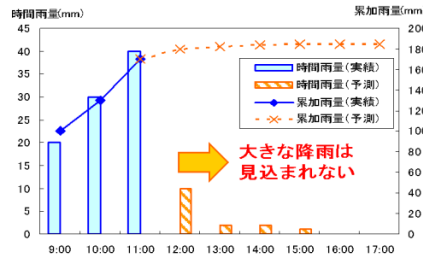


### 【特別防災操作への移行判断】

(ただし書き操作として局長承認を得る)

- ・下流河川の洪水被害を軽減するため、放流量を減じる操作(特別防災操作)について移行手続き及び判断フローを明確化

#### ①次期洪水及び現洪水の見通し



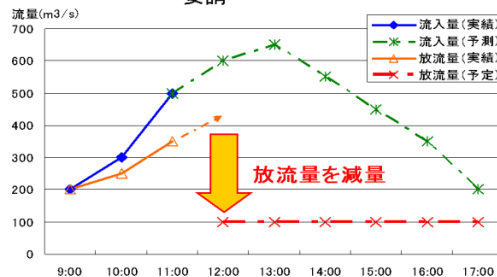
#### ③レベルに応じた空き容量の確認

#### ④空き容量の余裕に応じて放流量の減量を検討

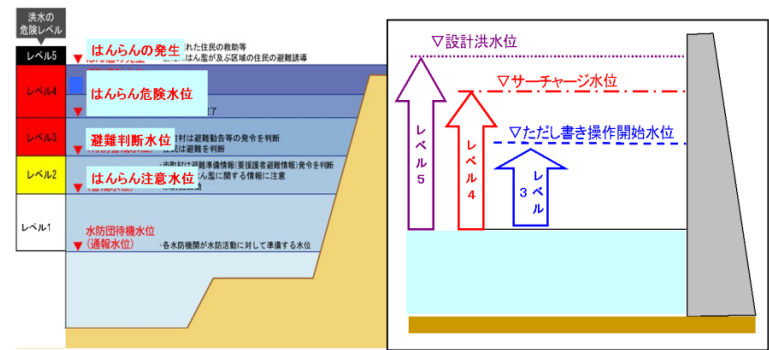
★相当雨量による判断

#### 局長承認

※下流の河川管理者又は自治体から放流量減量の要請



#### ②下流河川の水位に応じて活用する水位(容量)を設定



※相当雨量(mm) = ボリューム(m<sup>3</sup>) / 流域面積(km<sup>2</sup>)

流入量、放流量、空き容量のボリューム(V)を流域面積で除して相当雨量に置き換え

# 3-3 過去の防災操作実績

●土師ダムは昭和49年4月の管理開始以降、平成30年度末までに88回(近5力年で9回)の防災操作を行っている。

【土師ダム 防災操作実績(平成26年～平成30年)】

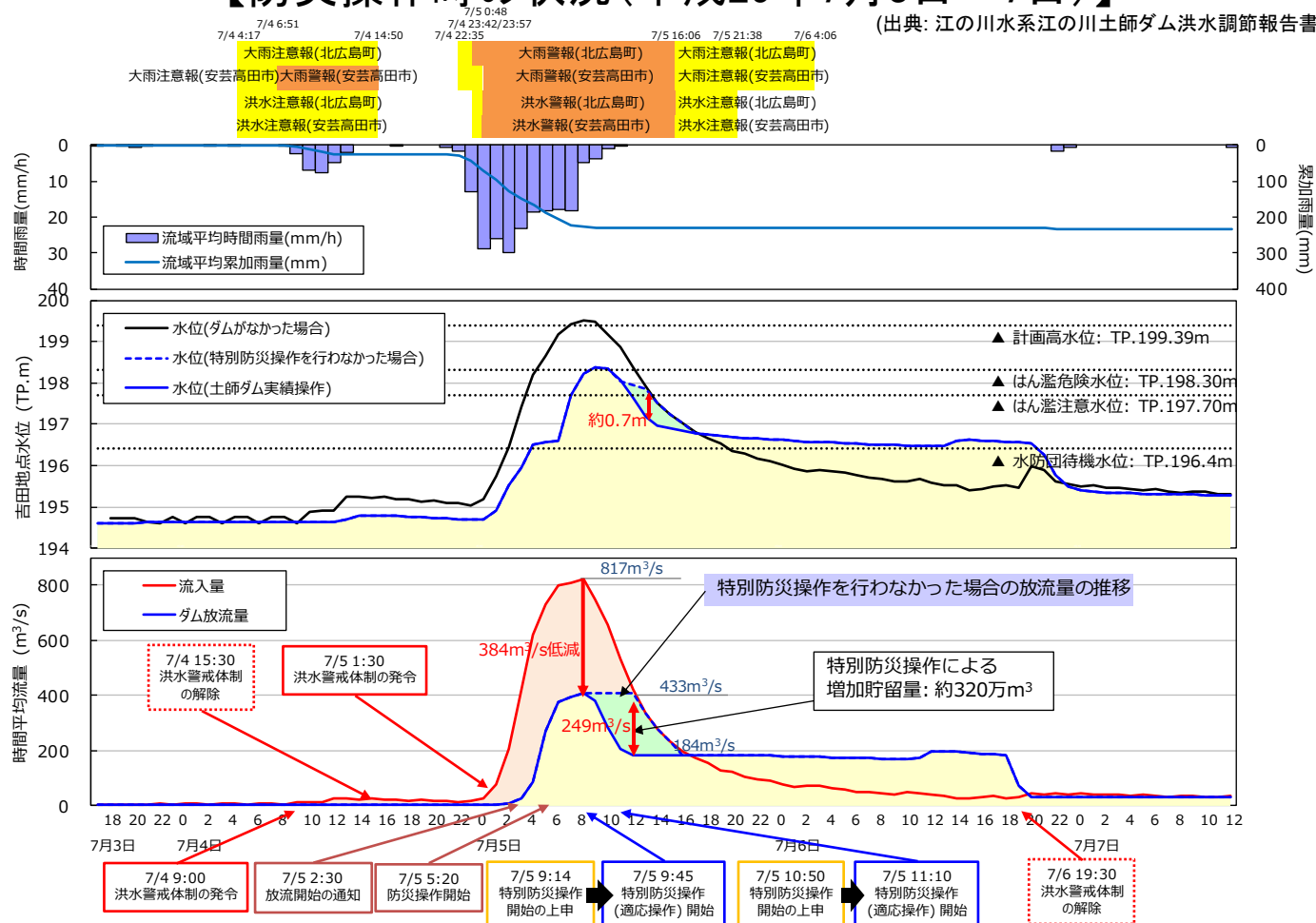
防災操作日	要因	流域平均 総雨量 (mm)	最大 流入量 (m <sup>3</sup> /s)	最大流入時 放流量 (m <sup>3</sup> /s)	最大流入時 調節量 (m <sup>3</sup> /s)	調節率 (%)
平成26年 8月19日	梅雨前線	55	241	25	216	90
平成27年 9月 1日	低気圧	122	277	76	201	73
平成28年 6月23日	低気圧	169	227	61	166	73
平成28年 7月14日	前線	84	217	72	145	67
平成28年 9月18日	秋雨前線	204	319	256	63	20
平成29年 7月 5日	梅雨前線	232	817	433	384	47
平成29年 9月17日	秋雨前線 台風18号	110	451	69	382	85
平成30年 7月 7日	梅雨前線	296	633	352	281	44
平成30年 9月28日	秋雨前線 台風24号	192	335	247	88	26

# 3-4 平成29年7月豪雨の防災効果(1/2)

- 平成29年7月3日から7日にかけての梅雨前線に伴う洪水では、土師ダムに最大流入量約820m<sup>3</sup>/sの洪水が流入した。(流域平均総雨量: 232mm)
- その最大流入量のうち、最大で約380m<sup>3</sup>/sの水をダムに貯留する防災操作を実施した。
- また、通常の防災操作に加えて通常の防災操作よりも最大で約250m<sup>3</sup>/sの多くの水を貯留する特別防災操作を実施した。

## 【防災操作時の状況(平成29年7月3日~7日)】

(出典: 江の川水系江の川土師ダム洪水調節報告書 平成29年7月3日~7月7日)



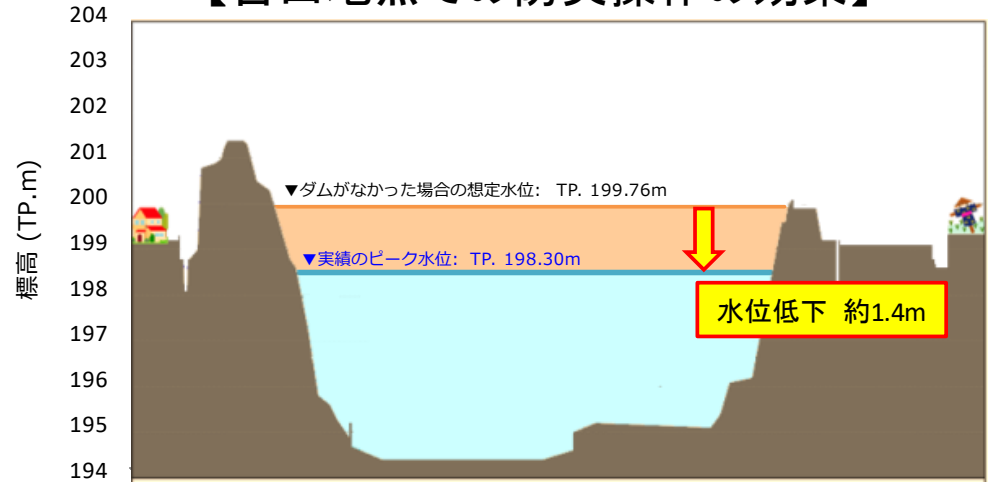
# 3-4 平成29年7月豪雨の防災効果(2/2)

- 土師ダムの防災操作により、吉田地点(ダム下流約10km地点)において、ダムがなかった場合の水位より約1.40m低下させる効果があったと推定される。
- 土師ダムが防災操作を実施せず、安芸高田市街地で河川が氾濫した場合、右岸側で約29ha(76戸)、左岸側で約29ha(178戸)の浸水被害が発生していた可能性がある。
- また、特別防災操作により通常の防災操作と比較して吉田地点で約0.7mの水位を低下させる効果があったと推定される。

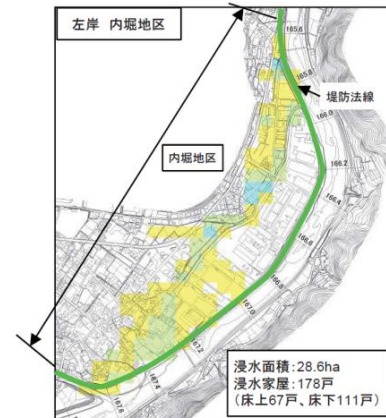
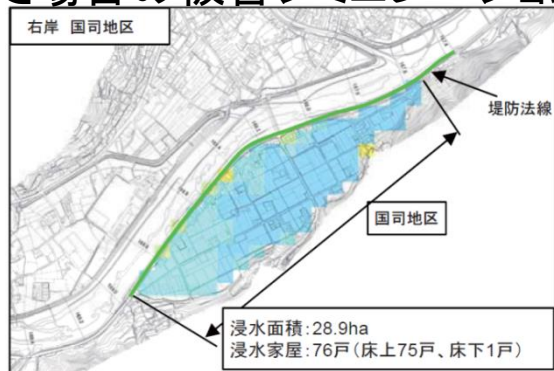
### 【吉田地点位置図】



### 【吉田地点での防災操作の効果】



### 【防災操作しなかった場合の被害シミュレーション】



凡例

浸水した場合に想定される水深(ランク別)

0.5m未満の区域
0.5~1.0m未満の区域
1.0~2.0m未満の区域
2.0~5.0m未満の区域
5.0m以上の区域

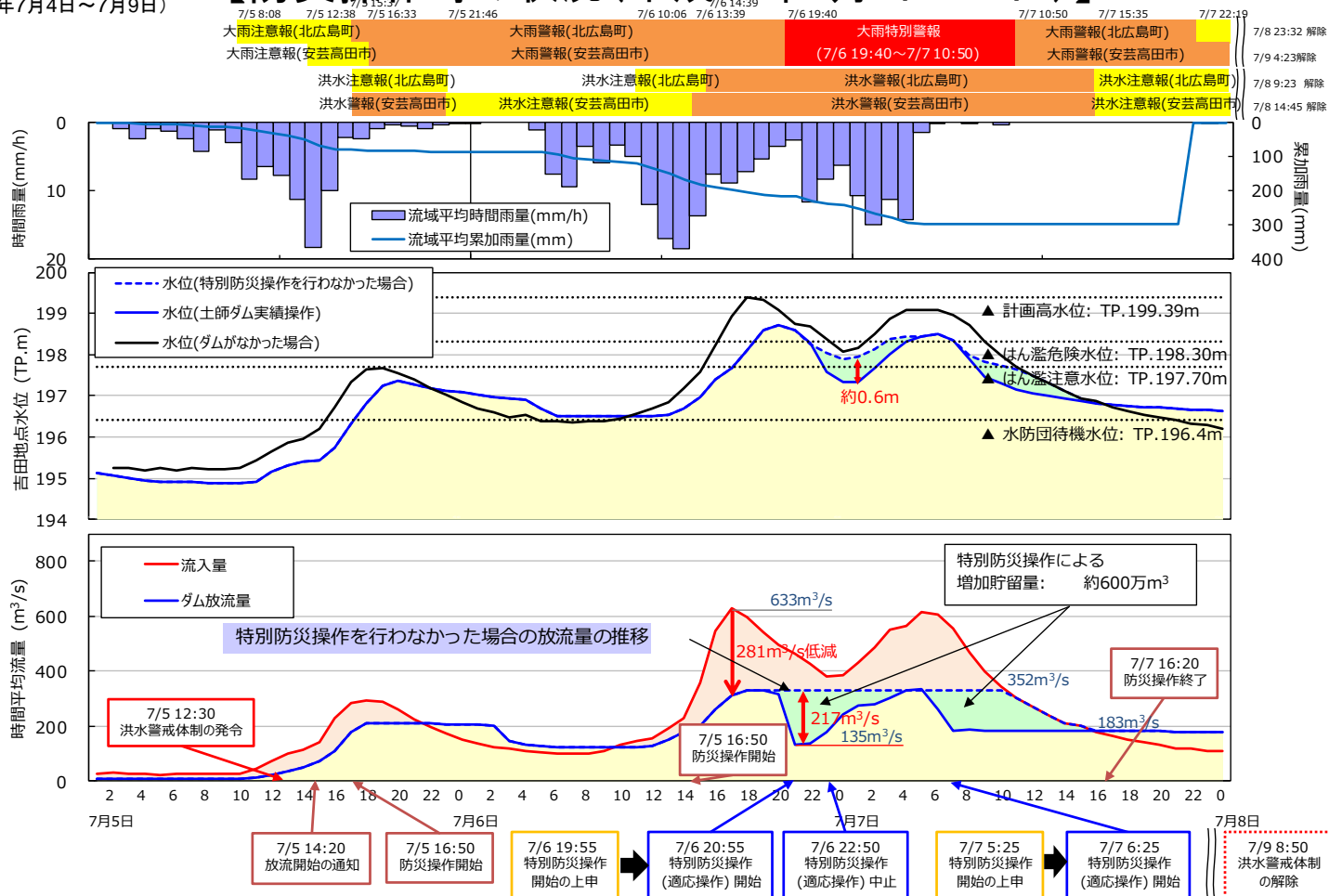
(出典:平成29年7月3日から5日の出水時における治水事業の効果について)

# 3-5 平成30年7月豪雨の防災効果(1/2)

- 平成30年7月5日から7日にかけての梅雨前線に伴う洪水では、土師ダムに最大流入量約630m<sup>3</sup>/sの洪水が流入した。(流域平均総雨量: 296.5mm)
- その最大流入量のうち、最大で約280m<sup>3</sup>/sの水をダムに貯留する防災操作を実施した。
- また、通常の防災操作に加えて通常の防災操作よりも最大で約220m<sup>3</sup>/sの多くの水を貯留する特別防災操作を実施した。

(出典: 江の川水系江の川土師ダム洪水調節報告書 平成30年7月4日~7月9日)

## 【防災操作時の状況(平成30年7月5日~7日)】



# 3-5 平成30年7月豪雨の防災効果(2/2)

- 土師ダムの防災操作により、吉田地点(ダム下流約10km地点)において、ダムがなかった場合の水位より約70cm低下させる効果があったと推定される。
- 土師ダムが防災操作を実施せず、安芸高田市街地で河川が氾濫した場合、右岸側で約29ha(76戸)、左岸側で約29ha(175戸)の浸水被害が発生していた可能性がある。
- また、特別防災操作により通常の防災操作と比較して吉田地点で約0.6mの水位を低下させる効果があったと推定される。

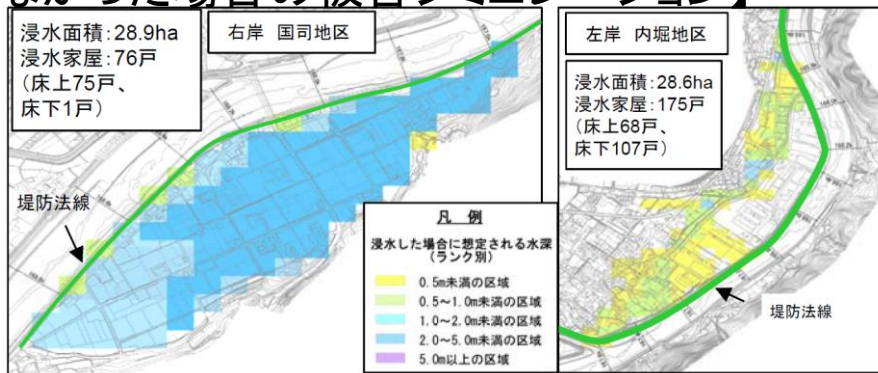
## 【吉田地点位置図】



## 【吉田地点での防災操作の効果】



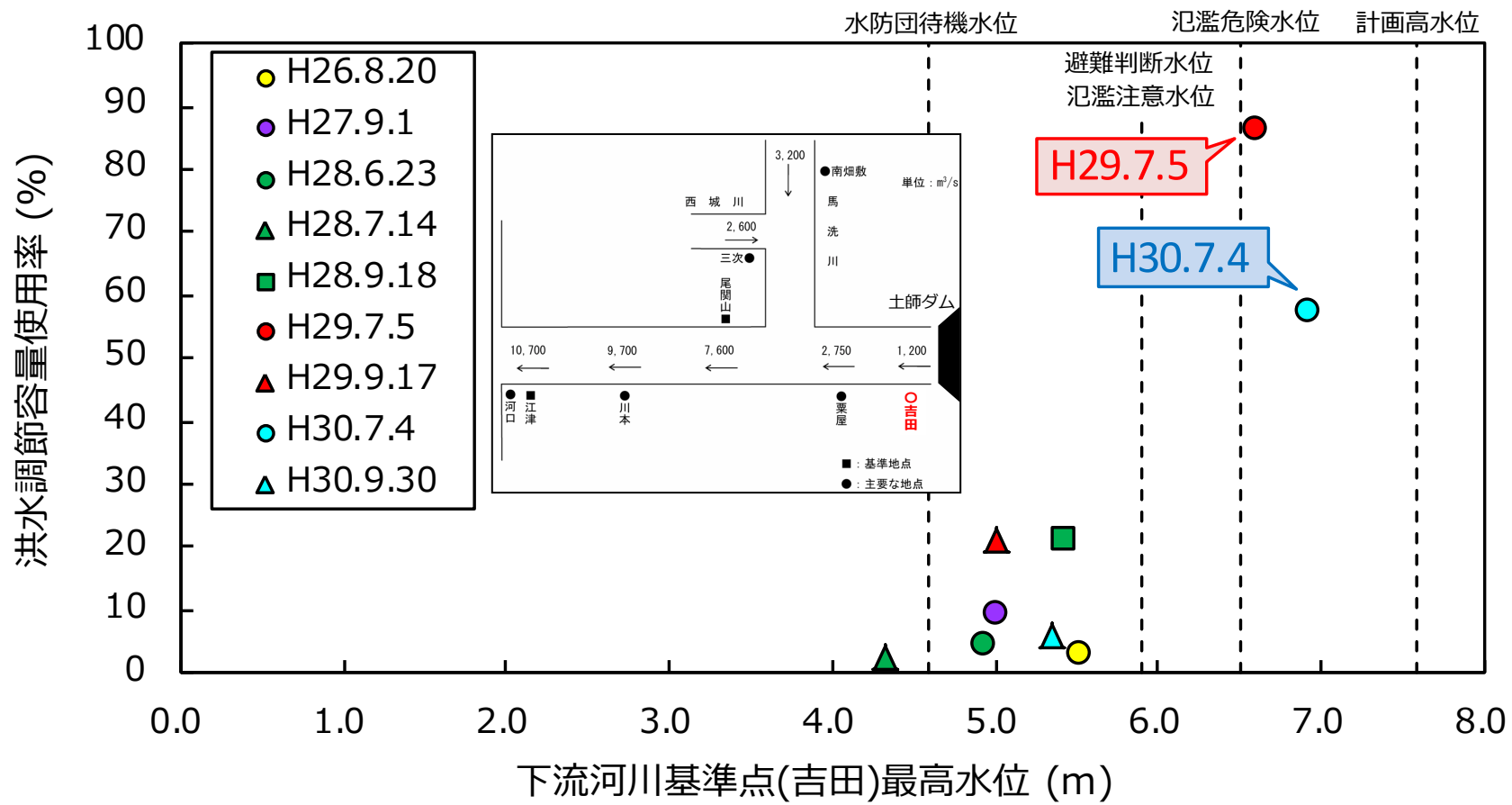
## 【防災操作しなかった場合の被害シミュレーション】



# 3-6 洪水調節容量使用状況の分析

- 至近5カ年で防災操作を行った出水について、洪水調節容量の使用状況を分析した。
- 平成29年7月5日の出水並びに平成30年7月4日の出水では、特別防災操作を実施し、河川への負担を軽減していた(ダム洪水調節機能が良く発揮できている)ことが分かる。

### 【下流基準地点の最高水位と洪水調節容量の使用率】

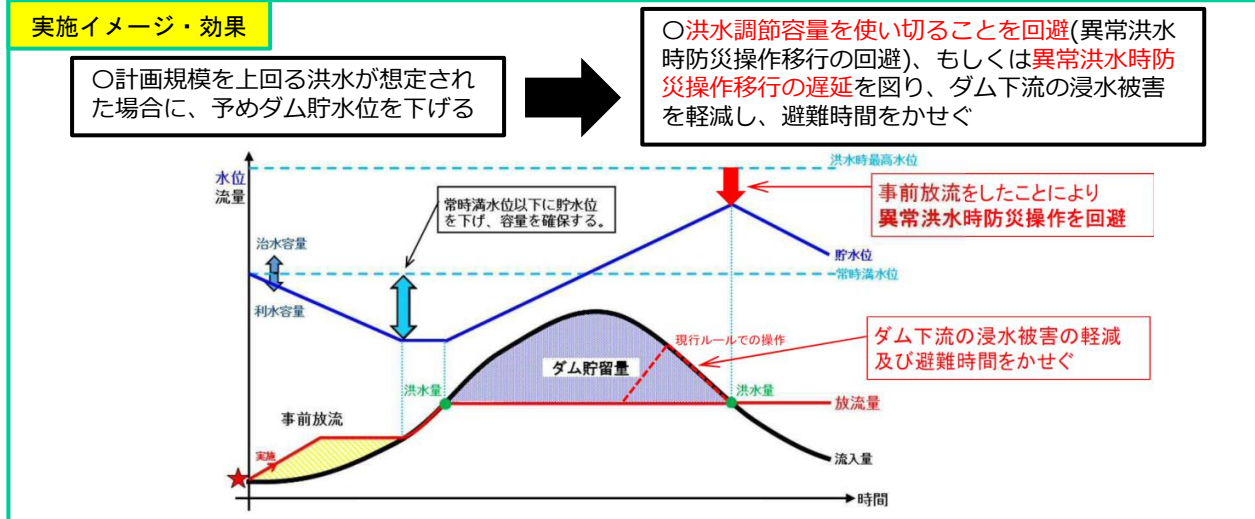
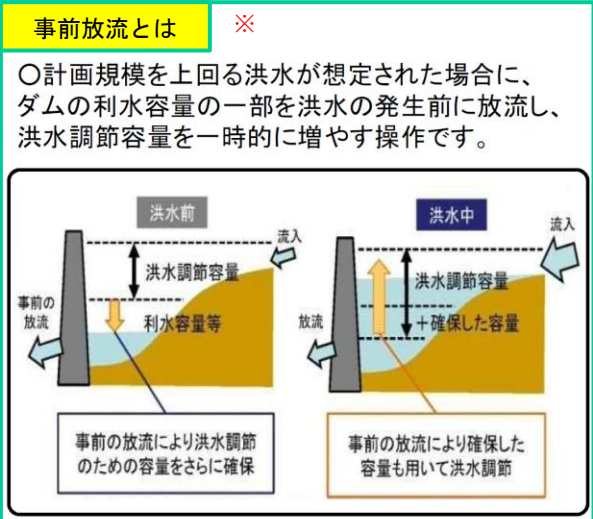


(出典:江の川水系江の川土師ダム洪水調節報告書(平成26年度~平成30年度))

# 3-7 [参考]事前放流の運用開始

●平成30年7月豪雨の被害を踏まえ、土師ダムを含む中国地方整備局のゲート設備を有する7ダムでは、「異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会▲」の提言を受け、実施内容の検討や利水者との協議等を経て、令和元年7月より事前放流※の運用を開始した。

▲ 国土交通省が平成30年9月に設置。平成30年7月豪雨及び今後の気候変動の影響等による異常豪雨の頻発化が懸念されることから、より効果的なダム操作や有効活用の方策等を検討し、同年12月に提言をとりまとめた。



**実施概要**

事前放流を実施する前提条件として、**異常洪水時防災操作が想定される規模の降雨が予想された場合に事前放流を実施する。**

(判断基準)  
各ダムの流域での『実績累積雨量＋気象庁の配信サービス予測雨量』(39時間先まで)

上記の値が、**異常洪水時防災操作が想定される規模の降雨(相当雨量:各ダムで設定)を超える場合**

**事前放流を実施。**

土師ダムの具体的な実施基準(下図参照)

- ・貯水位がEL.241.4mを超えていること
- ・流域内累加雨量と予測雨量の和が177mmを超えていること
- ・操作規則に定める洪水調節を行った際に洪水調節容量の不足が生ずるおそれがあること

累加雨量 ランク(mm)	予測雨量ランク (33時間予測積算雨量 mm/33hr)					
	0-29	30-59	60-89	90-119	120-149	150-179
0						
1-29	事前放流しない					
30-59						
60-89		242.1(-0.1m)				
90-119						
120-149						
150-179						
180-209						241.4(-0.8m)
210-239						
240-269						
270-299						
300-						

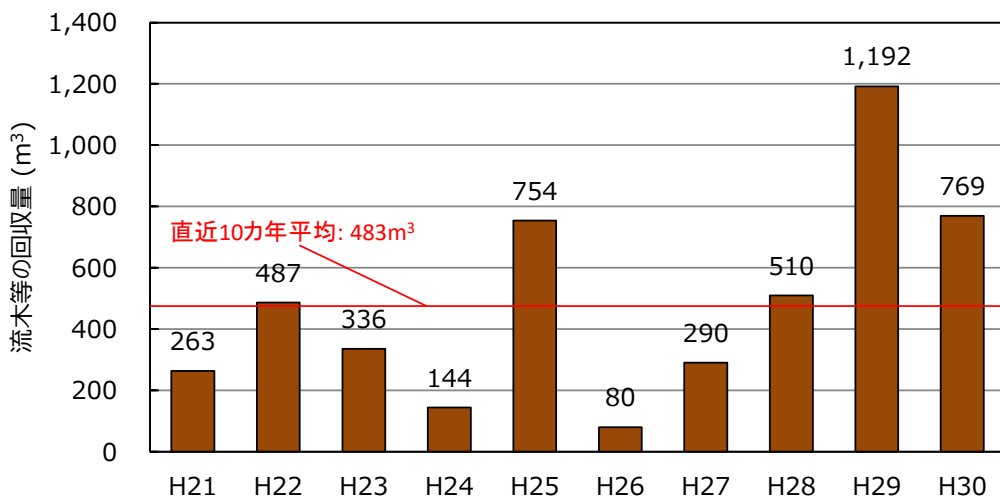
※青枠は事前放流実施範囲  
(出典:土師ダム事前放流実施要領)



## 3-8 流木等の回収状況

- 土師ダムでは回収した塵芥及び流木(大部分がヨシなどの草木の塵芥)を処分場へ運搬、処理している。直近10力年(平成21～30年)では、平均約480m<sup>3</sup>/年の流木等を貯水池から回収した。
- ダムがなかった場合は、流木等がそのまま河川へ流れ、橋脚に引っかかり流下を阻害したり、取水口閉塞による取水障害を引き起こすなどの被害が発生した可能性がある。

### 【流木等の回収量の推移】



平成29年7月洪水後の流木等の状況(H29.7.6のどごえ公園から撮影)



回収した流木等(H29.8.23撮影)



流木等の回収状況(H30.4.25撮影)



平成30年7月洪水後の流木等の状況(H30.7.27網場下流から撮影)

## 3-9 防災操作のまとめと今後の方針

### 【まとめ】

- ①土師ダムでは至近5ヶ年では、9回の防災操作を行っており、治水に寄与している。
- ②対象期間である平成26年から平成30年で最大流入量となった平成29年7月洪水では、防災操作を実施し、吉田地点の水位を約1.4m(計画高水位未満)低下させたと考えられる。
- ③また、平成30年7月洪水でも防災操作を実施し、吉田地点の水位を約0.7m(計画高水位未満)低下させたと考えられる。

### 【今後の方針】

- ①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、引き続き、洪水調節機能が十分発揮できるように適切なダム管理を行っていく。
- ②今後も特別防災操作や事前放流等により、貯水容量を有効活用し、効果的・効率的なダム操作に取り組む。

## 4. 利水補給

- 4-1 かんがい用水、上水道用水及び工業用水
- 4-2 利水補給実績
- 4-3 流況の改善効果
- 4-4 取水実績
- 4-5 発電
- 4-6 利水補給のまとめと今後の方針

# 4-1 かんがい用水、上水道用水及び工業用水

## 【利水補給範囲】

### ●かんがい

土師ダム下流の約1,020ha(不特定かんがい: 約740ha、特定かんがい: 約280ha)の農地にかんがい用水を補給する。

### ●上水道用水

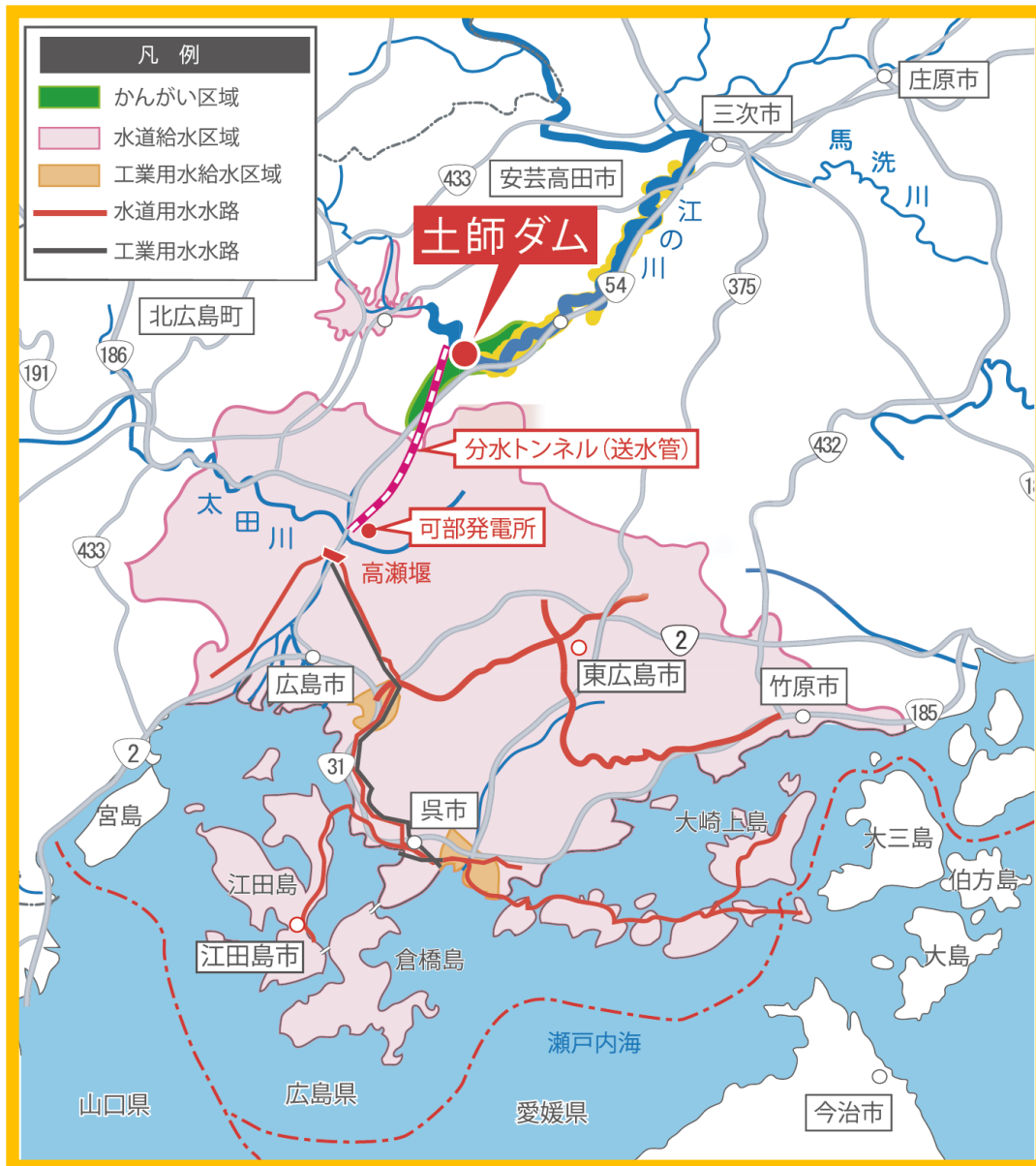
広島市、呉市、安芸郡の一部、北広島町の一部及び愛媛県今治市の一部に対し、日量最大で20万m<sup>3</sup>の上水道用水を供給する。

### ●工業用水

広島県内(広島市、呉市、安芸郡の一部)の7事業所に日量約10万 m<sup>3</sup>の水を供給する。

### ●発電

分水トンネル下流の可部発電所において、年間発生電力量約149,000kWh(計画値)の発電を行う。



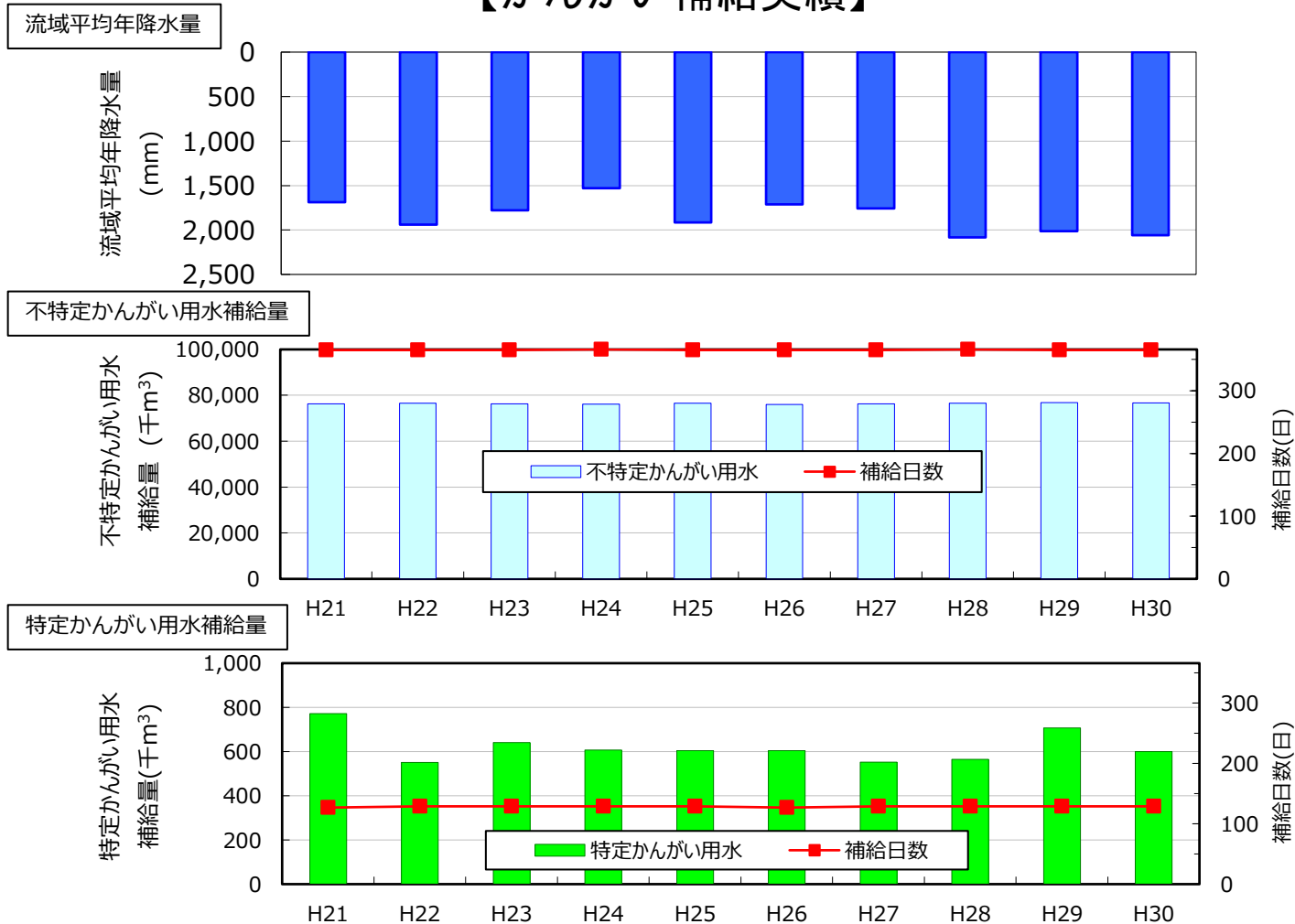
(出典: 土師ダムパンフレット、土師ダムHP)

# 4-2 利水補給実績(1/4)

●土師ダムでは、江の川へ不特定かんがいとして年間約76,000千 $m^3$ ※、特定かんがいとして年間約600千 $m^3$ ※、合計約77,000千 $m^3$ ※の補給を行っている。

※至近5力年の補給実績より平均値を算出

## 【かんがい補給実績】

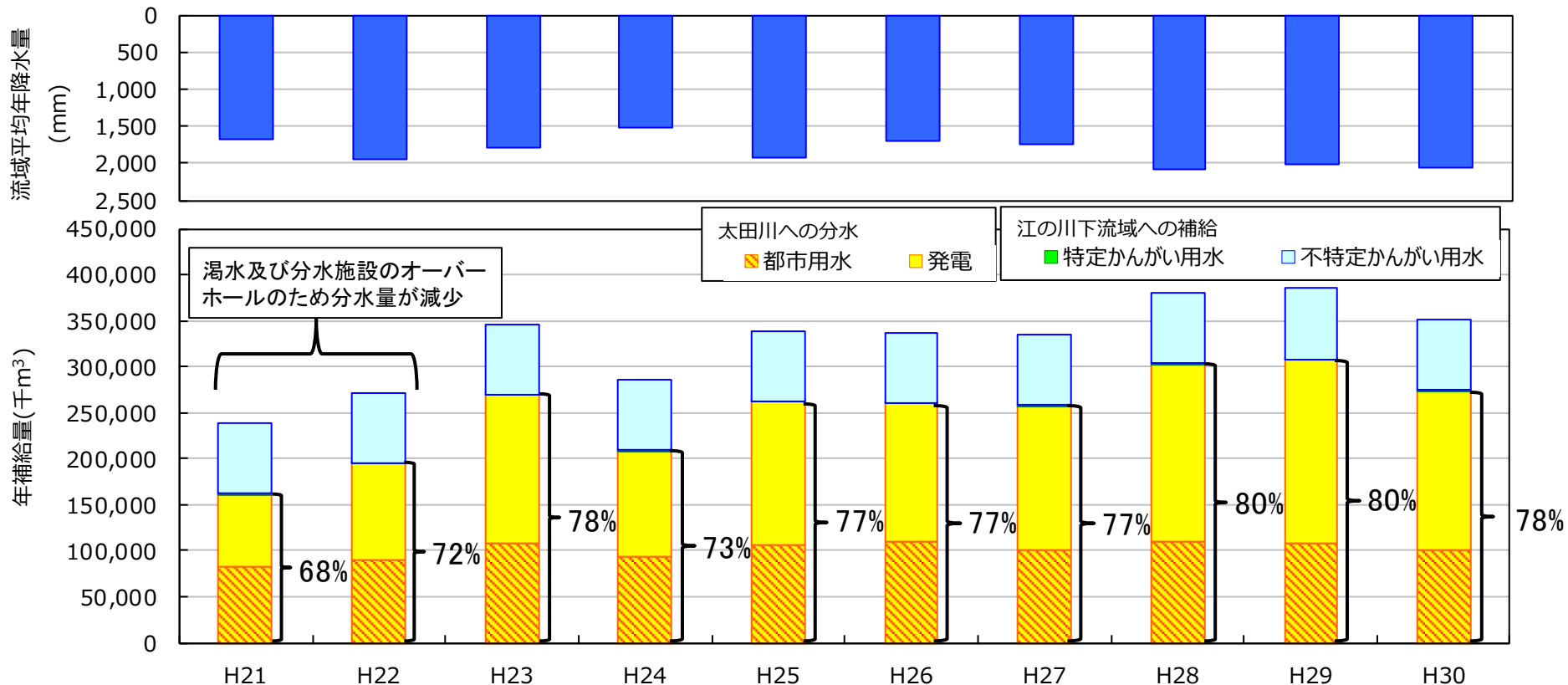


# 4-2 利水補給実績(2/4)

- 土師ダムでは、太田川へ都市用水および発電として年間280,300千 $m^3$ \*の分水補給を行っている。そのうち、都市用水として、年間105,600千 $m^3$ \*が使用されている。
- 太田川への分水量は、利水補給量全体の約78%\*である。

※至近5カ年の補給実績より平均値を算出

## 【太田川への分水量の推移】

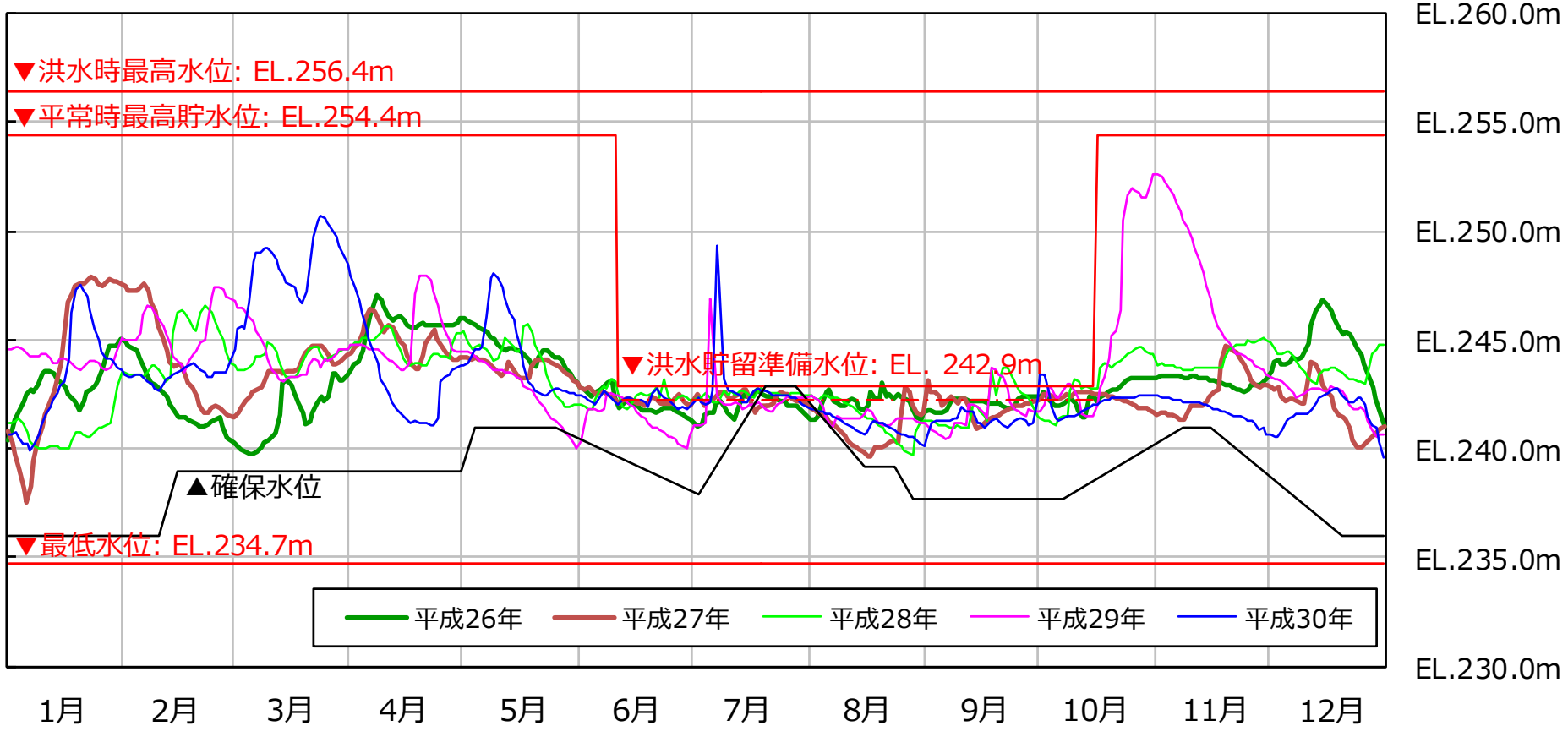


※棒グラフ横の数字は全補給量に対する太田川への分水量の比率

# 4-2 利水補給実績(3/4)

- 土師ダムでは通年太田川の可部発電所に分水していることから、非洪水期であっても、大きな出水等がない限り、EL.245m付近での貯水位運用となっている。
- 至近5カ年では概ね確保水位以上で運用されている。至近5カ年では大きな渇水は生じていない。

【土師ダム貯水池運用図】(平成26～30年)



(出典:ダム管理年報 貯水位、流入量及び放流量に関する年表(様式-2))

# 4-2 利水補給実績(4/4)

- 至近5カ年の下流河川(吉田地点)では概ねかんがいに必要な流量を確保できている。
- 土師ダムにより下流へのかんがい補給に必要な流量を補っていた日数は、至近10カ年で計177日であった。

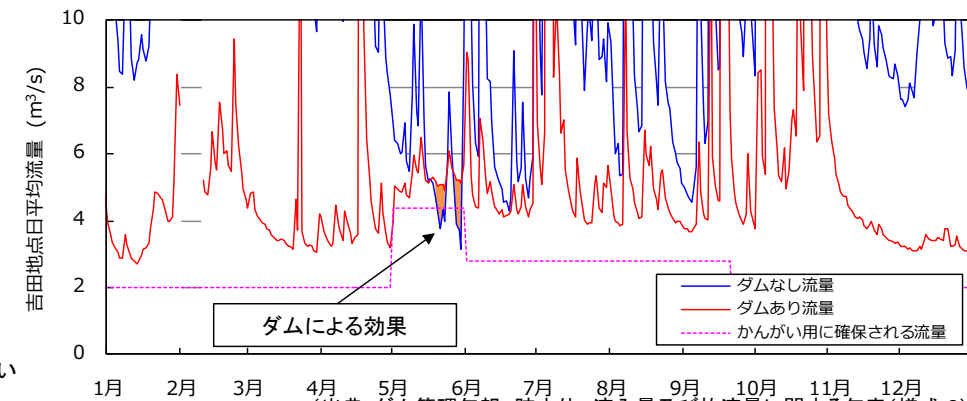
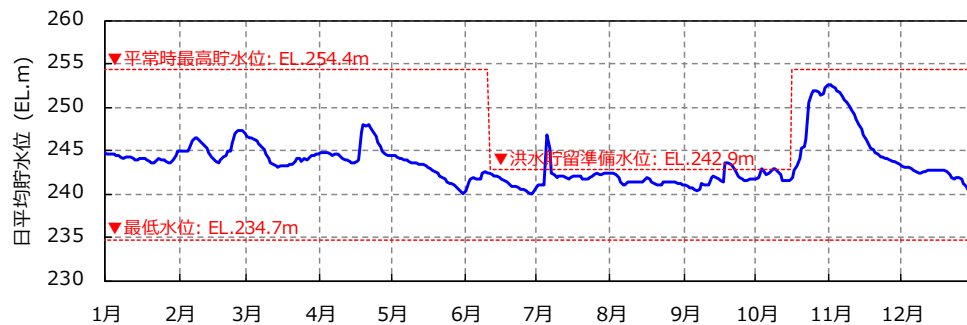
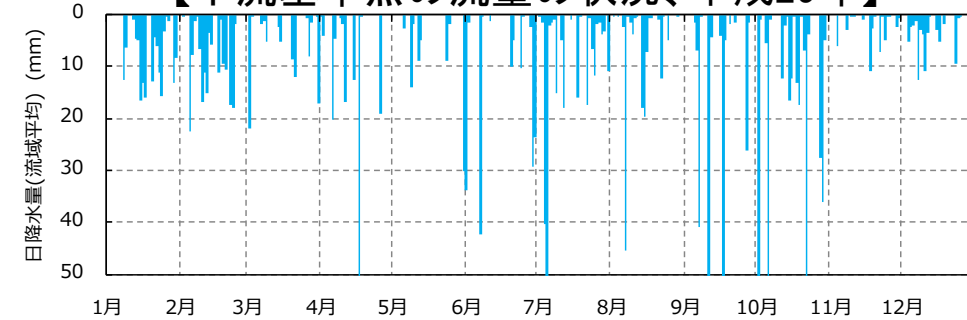
## 【ダムにより下流への放流量を補った日数】

年	日数	年	日数
平成21年	68	平成26年	8
平成22年	26	平成27年	9
平成23年	0	平成28年	1
平成24年	29	平成29年	12
平成25年	21	平成30年	3
		計	177

(出典:ダム管理年報 貯水池の利用状況に関する年表(様式-3))



## 【下流基準点の流量の状況、平成29年】



(出典:ダム管理年報 貯水位、流入量及び放流量に関する年表(様式-2))

※右グラフ中「ダムなし流量」は以下の式により算出しており、特定かんがいについては考慮していない  

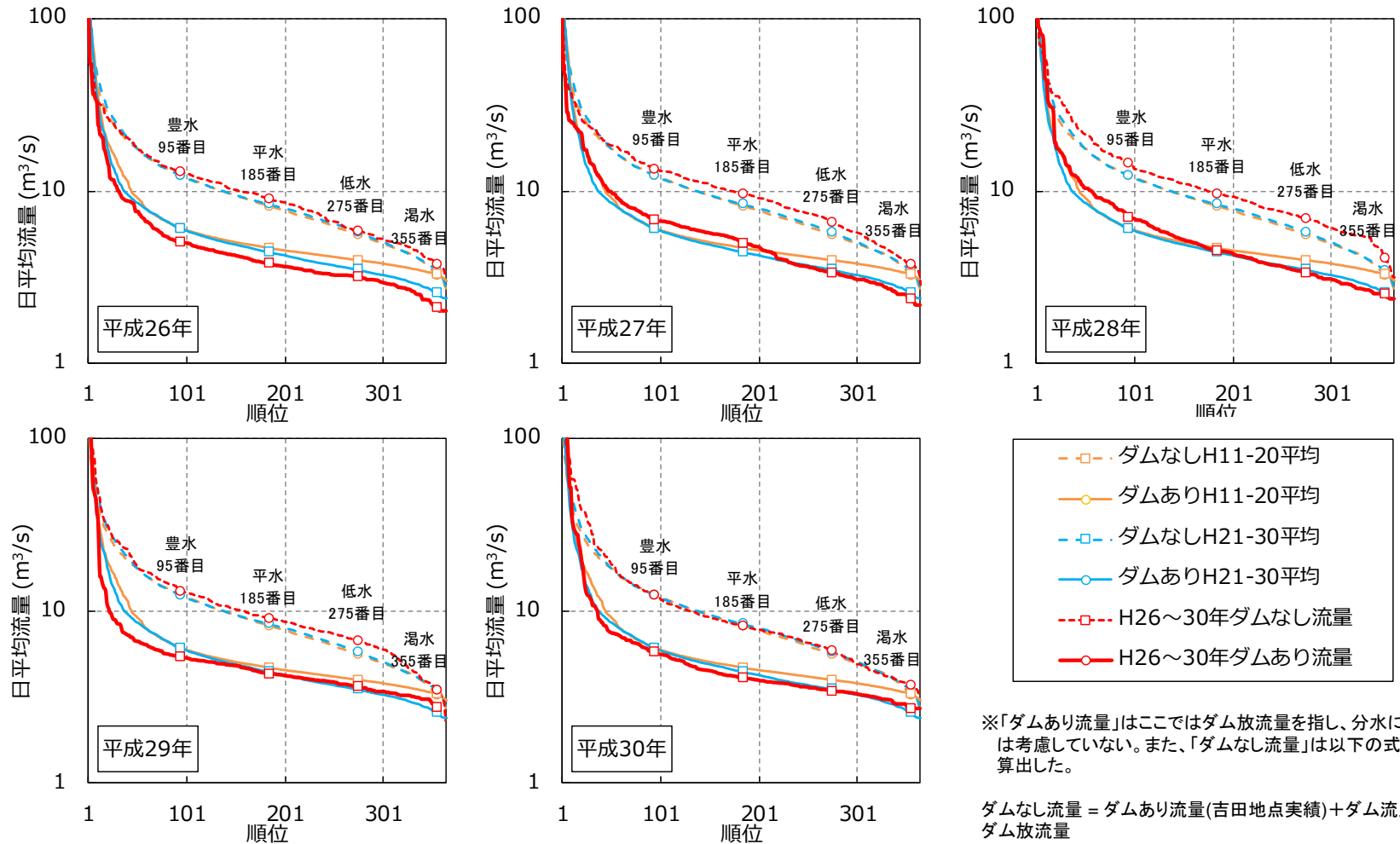
$$\text{ダムなし流量} = \text{ダムあり流量(吉田地点実績)} + \text{ダム流入量} - \text{ダム放流量}$$



# 4-3 流況の改善効果

●ダム下流の吉田地点における平水・低水・渇水の各流量はダムが無かった場合と比較して安定して推移しており、ダムからの放流により下流河川の流況を安定化させる効果が見られた。

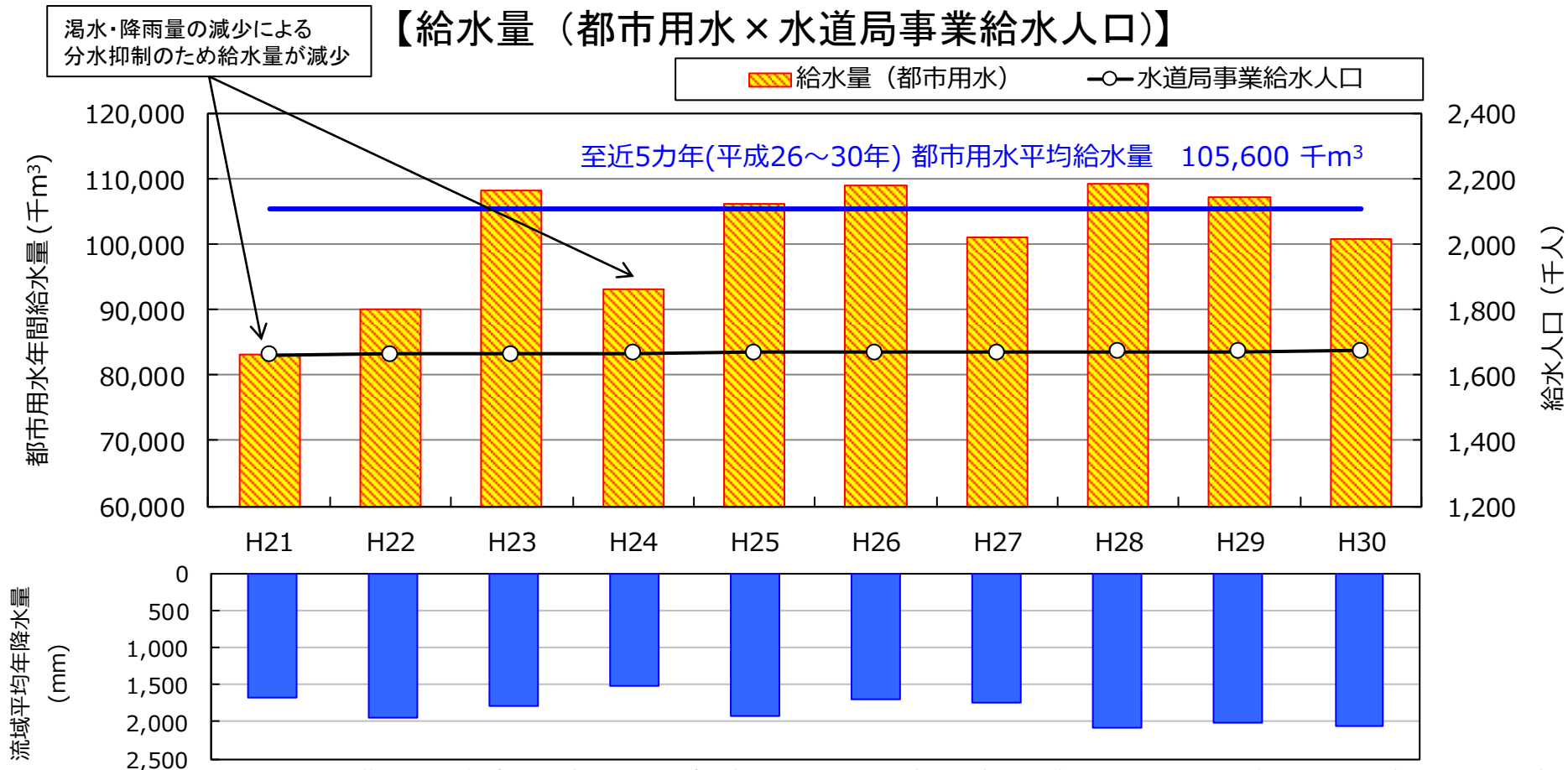
【下流基準点(吉田地点)における流況改善効果】



# 4-4 取水実績

- 至近5カ年における太田川への給水量(都市用水)は年ごとのばらつきはあるものの、大きな変化はない。広島市水道局事業の給水人口はほぼ横ばいである。
- 平成21年の給水量は至近5カ年の平均給水量(105,600千 $m^3$ ※)に比べ22千 $m^3$ 程度減少している。これは、平成21年の渇水時による影響と考えられる。

※至近5カ年の補給実績より平均値を算出



\* 都市用水(上水道用水)の供給域は、広島市、呉市、東広島市、竹原市、江田島市、愛媛県今治市の一部、府中町、海田町、坂町、熊野町、大崎上島町  
 出典：広島市(府中町、海田町、坂町、熊野町を含む)：水道事業年報、呉市：上下水道局・事業概要、東広島市：水道事業年報  
 竹原市：統計書、江田島市：統計書、愛媛県今治市：今治市の統計(関前支所)、大崎上島町：水道事業

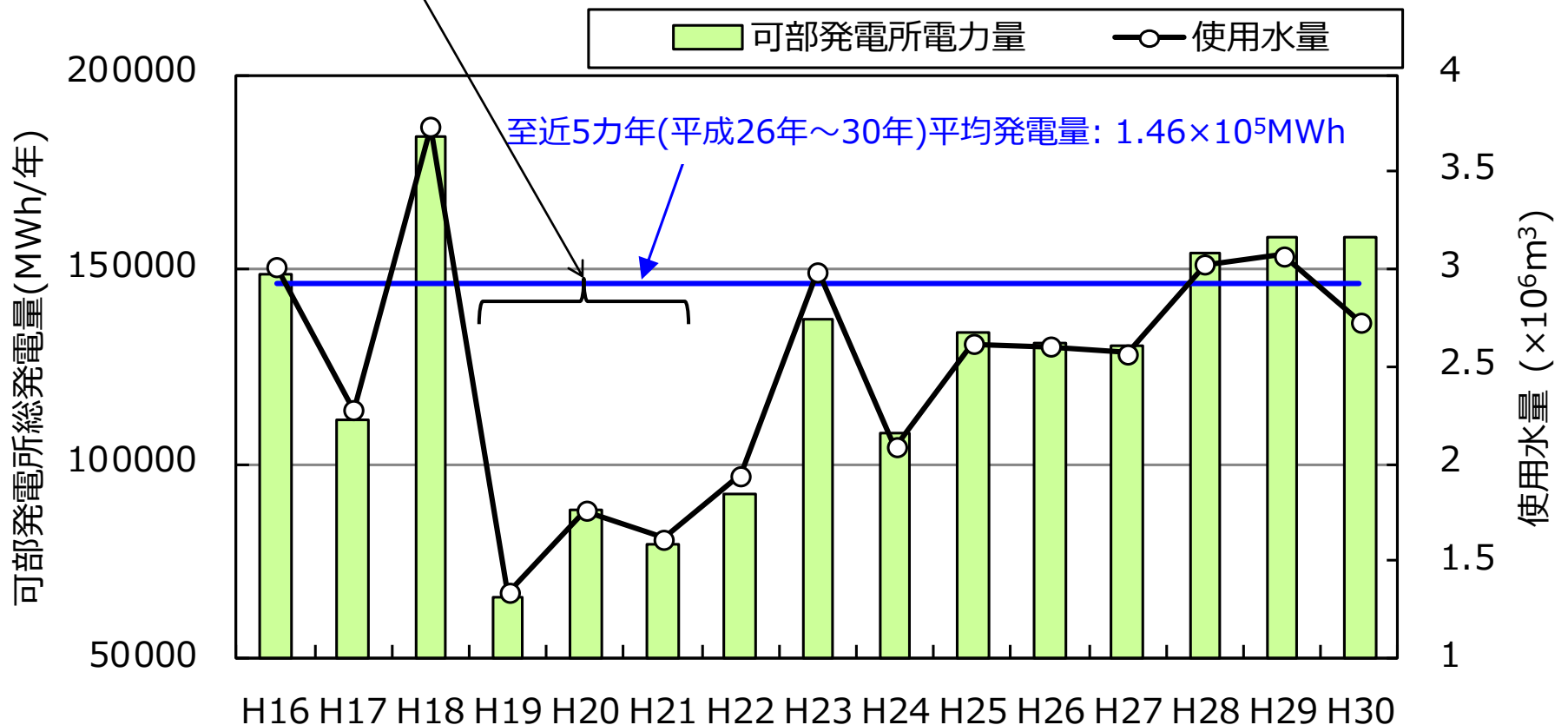
# 4-5 発電(可部発電所)

●可部発電所の至近5カ年の平均年間発生電力量は約146,400MWh(約49,000世帯分※(広島県内の総世帯数の年消費電力の4.1%)の年間消費電力量に相当)であった。

※1世帯(一口)あたりの平均使用電氣量を3,000kWh(247.8kWh/月：電気事業連合会調べ)とした場合

渇水による導水抑制と  
分水施設のオーバーホールのため  
発電量が減少

## 【可部発電所の発電実績】

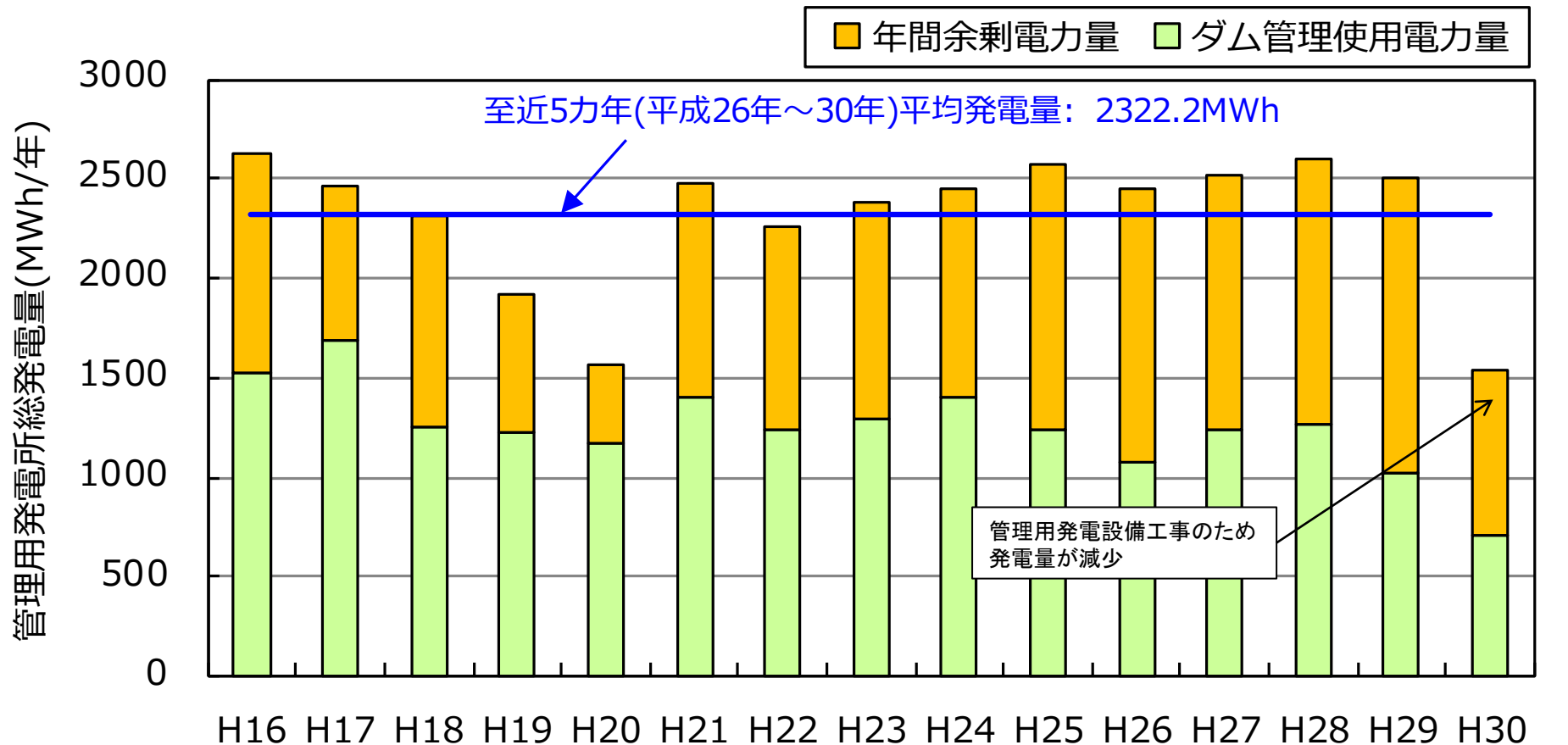


# 4-5 発電(管理用発電)

- 管理用発電の至近5カ年の平均発電量は約2,320MWh/年(一般家庭に換算すると、約780世帯分、約7,500万円※相当)であった。
- 管理用発電(水力発電)におけるCO<sub>2</sub>の年間排出量は26.9t/年であった。同じ電力を石油火力や石炭火力で賄った場合、CO<sub>2</sub>排出量はそれぞれ約1,770t/年、約2,320t/年となることから、土師ダムではCO<sub>2</sub>排出に配慮した運用を行っているとは評価される。

※中国電力従量電灯Aとして算出。消費税を除く。

## 【管理用発電の発電実績】



## 4-6 利水補給のまとめと今後の方針

### 【まとめ】

- ①土師ダムでは、下流河川(江の川)におけるかんがい用水に対し、年平均約7,700万 $m^3$ 程度の利水補給を行っている。
- ②土師ダムでは、太田川への分水(発電・都市用水)として年平均約28,030万 $m^3$ 程度の利水補給を行っている。太田川への分水は利水補給量全体の約78%を占める。
- ③可部発電所の平均発電量は、約146,400MWhであり、1世帯あたりの平均使用電気量を3,000kWh(248kWh/月: H27電気事業連合会)とすると、約49,000世帯分の電力量に相当し、地域社会に貢献していると考えられる。

### 【今後の方針】

- ①今後も貯留水を適切に管理・運用し所要の利水補給を行っていく。

## 5. 堆砂

5-1 堆砂状況

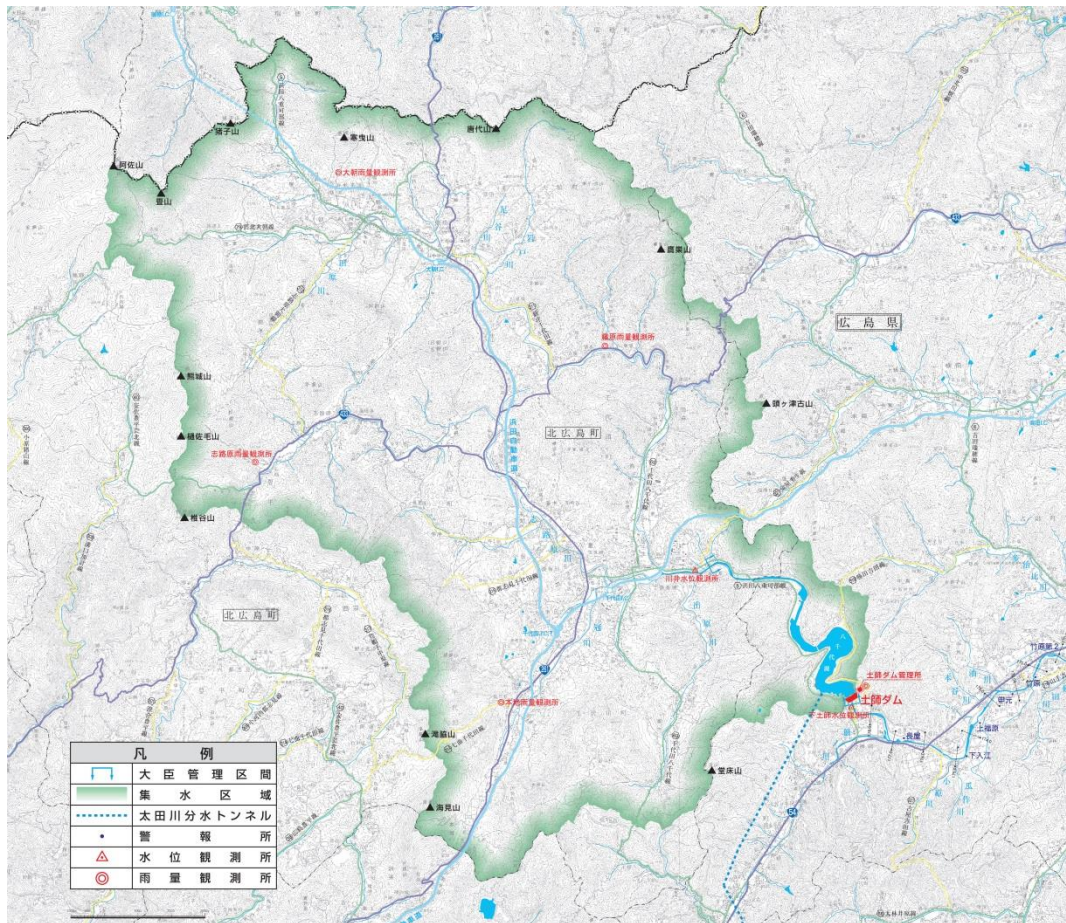
5-2 土師ダム貯水池の最深河床高

5-3 堆砂のまとめと今後の方針

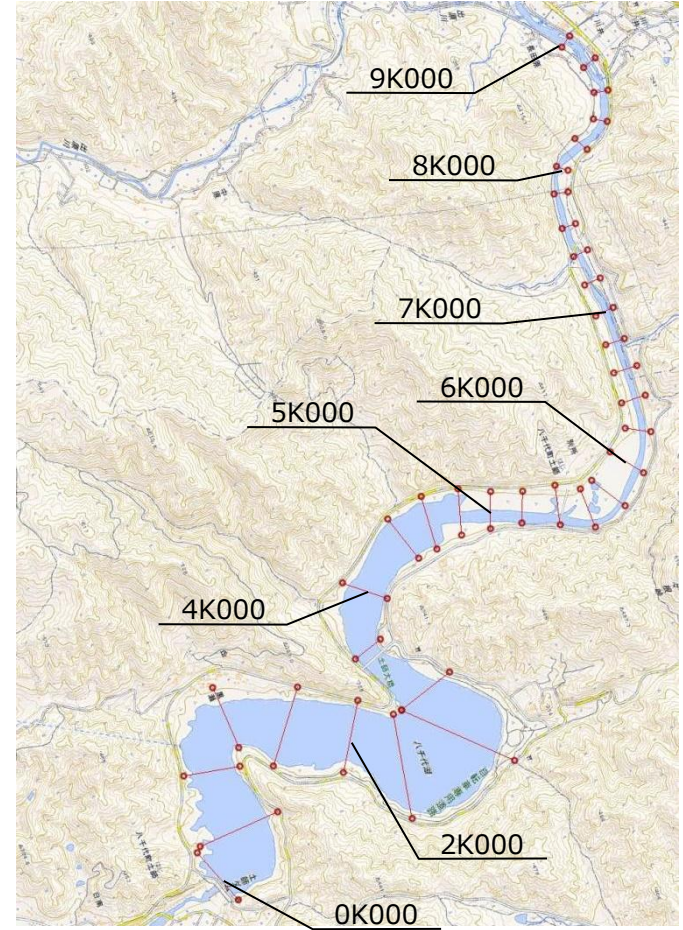
# 5-1 堆砂状況（堆砂計画）

- 土師ダムにおける計画堆砂年は100年、計画堆砂容量は6,200千m<sup>3</sup>である。
- 土師ダム流域面積307.5km<sup>2</sup>を対象とし、各種経験式(125~216m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/年)をふまえ、計画比堆砂量を200m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/年としている。

### 【計画堆砂容量の対象流域面積】



### 【貯水池堆砂測量の測線】



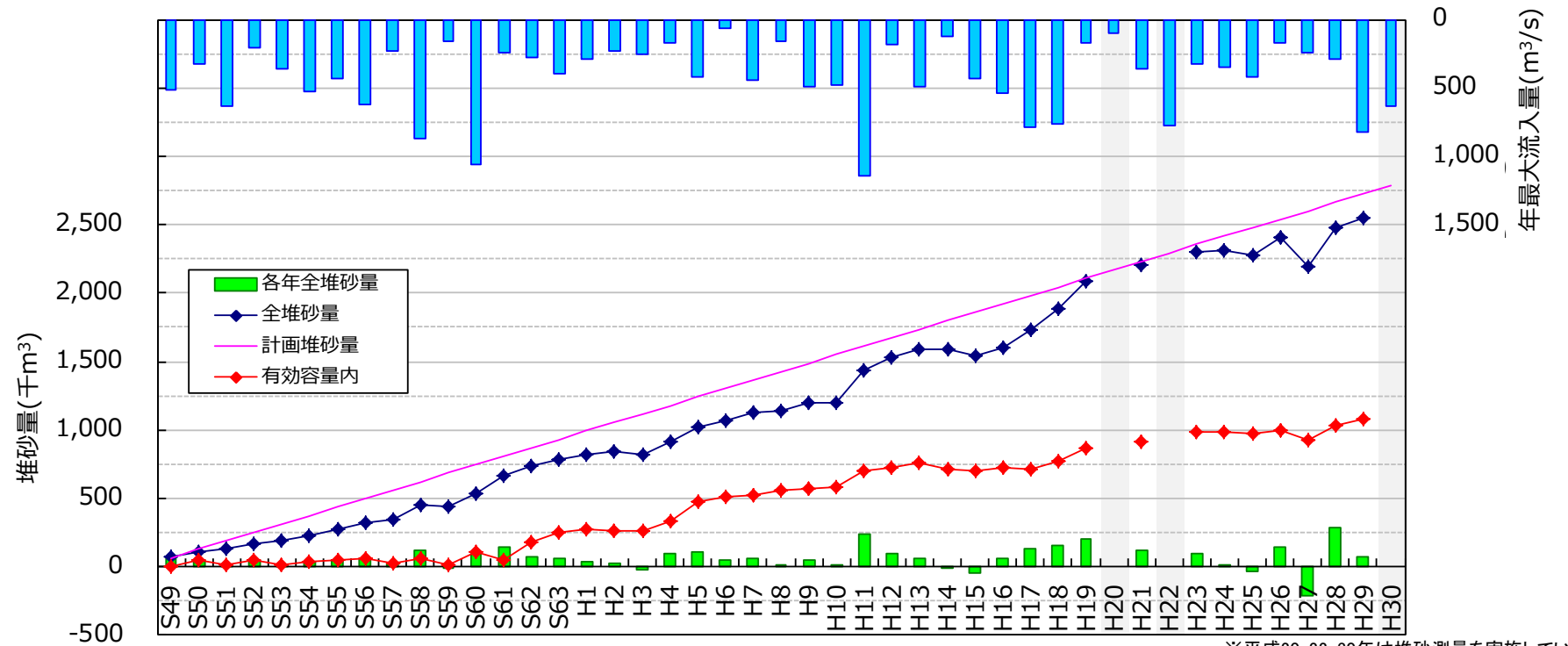
# 5-1 堆砂状況（総堆砂量の推移）

●平成30年3月時点(44年経過)における総堆砂量は2,545千m<sup>3</sup>で計画と同程度で推移しており、計画堆砂容量6,200千m<sup>3</sup>に対する堆砂率は41.0%である。

【土師ダム 堆砂経年変化図】

至近10力年の防災操作の実施状況

年度	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
最大流入量	229.9m <sup>3</sup> /s (H21.6.19)	434.9m <sup>3</sup> /s (H22.7.12)	326.2m <sup>3</sup> /s (H23.5.11)	341.9m <sup>3</sup> /s (H24.7.7)	434.9m <sup>3</sup> /s (H25.9.3)	240.5m <sup>3</sup> /s (H26.8.19)	276.7m <sup>3</sup> /s (H27.9.1)	227.0m <sup>3</sup> /s (H28.6.23)	817.0m <sup>3</sup> /s (H29.7.5)	632.8m <sup>3</sup> /s (H30.7.6)
	374.7m <sup>3</sup> /s (H21.7.21)	776.2m <sup>3</sup> /s (22.7.13)	242.1m <sup>3</sup> /s (H23.10.14)		214.9m <sup>3</sup> /s 25.10.24)			217.3m <sup>3</sup> /s (H29.7.14)	450.9m <sup>3</sup> /s (H29.9.17)	335.3m <sup>3</sup> /s (H30.9.30)
					319.1m <sup>3</sup> /s (H29.9.18)					



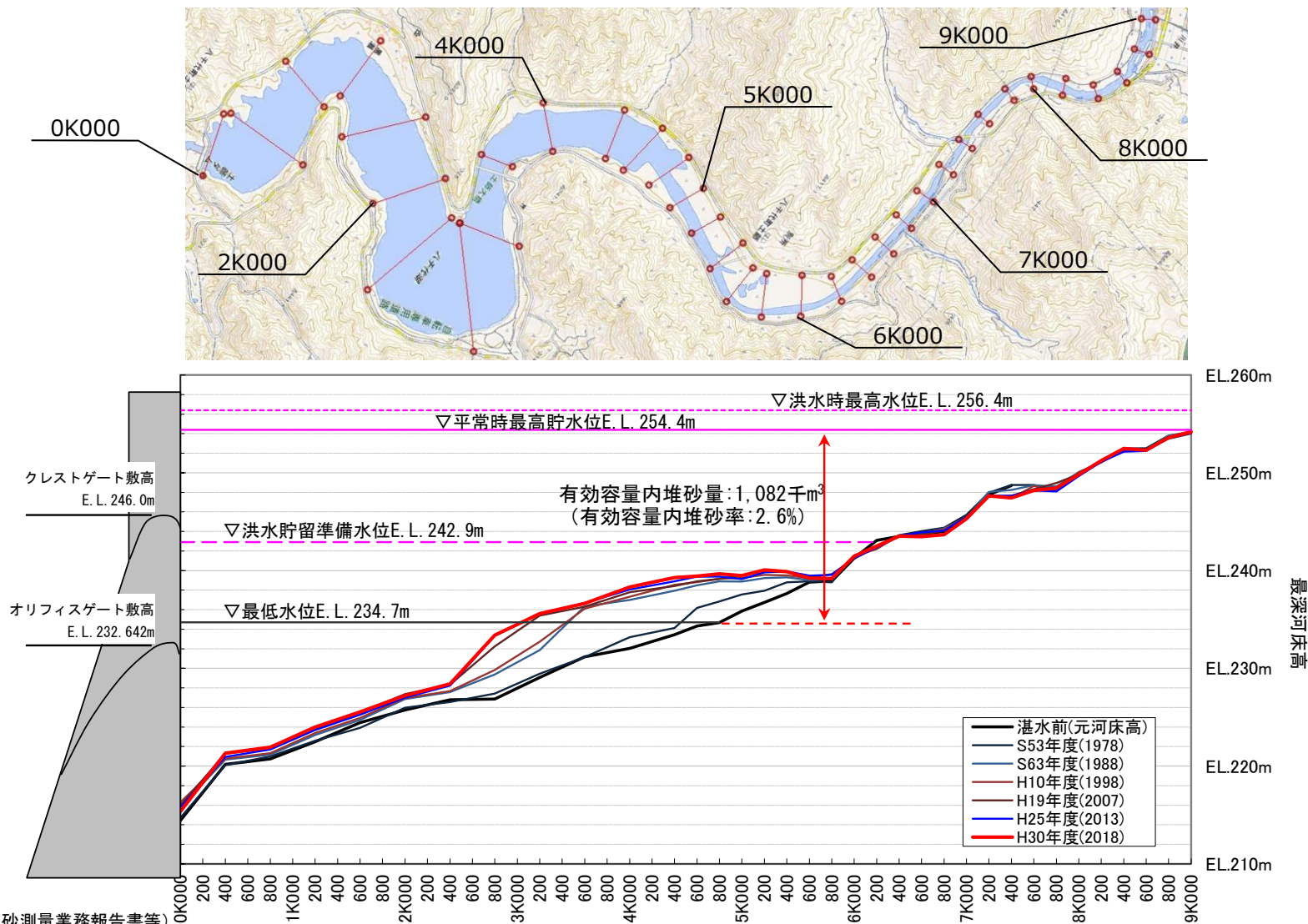
※平成20, 22, 30年は堆砂測量を実施していない

(出典:土師ダム堆砂測量業務報告書等)



# 5-2 土師ダム貯水池の最深河床高(1/2)

- ダムサイトから約2.5~6.0km上流の最低水位付近(EL. 225~240m)に堆砂テラスが形成されており、利水容量(EL. 234.7~242.9m)が減少している。
- 洪水調節容量(EL. 242.2~256.4m)においては堆砂の大きな進行は見られず、治水上の影響はない。

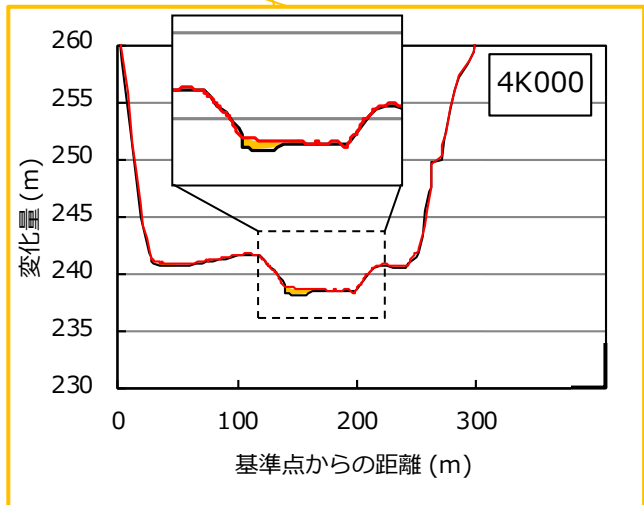
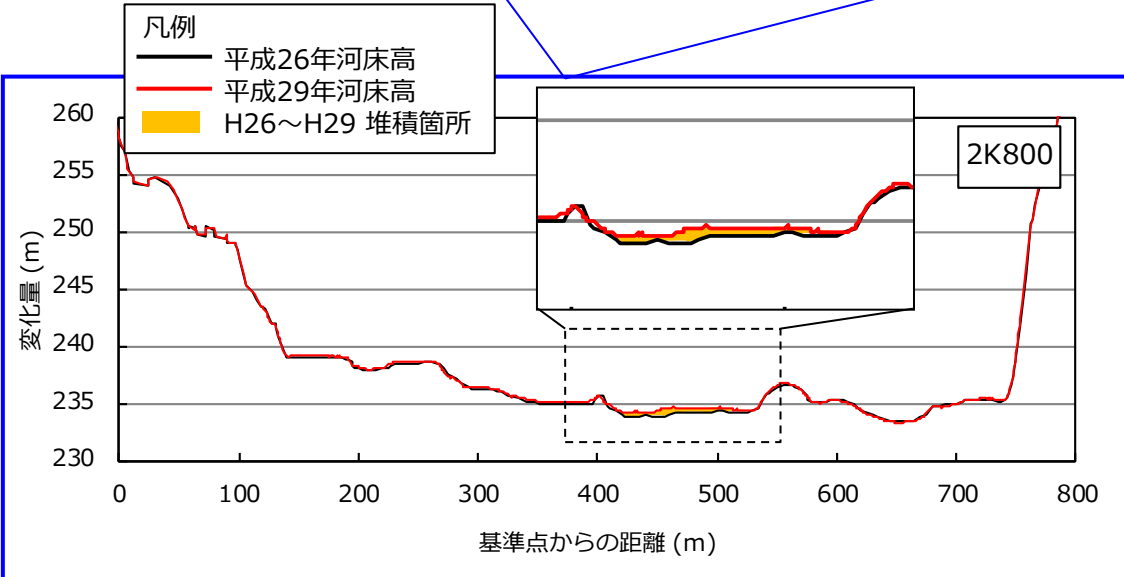
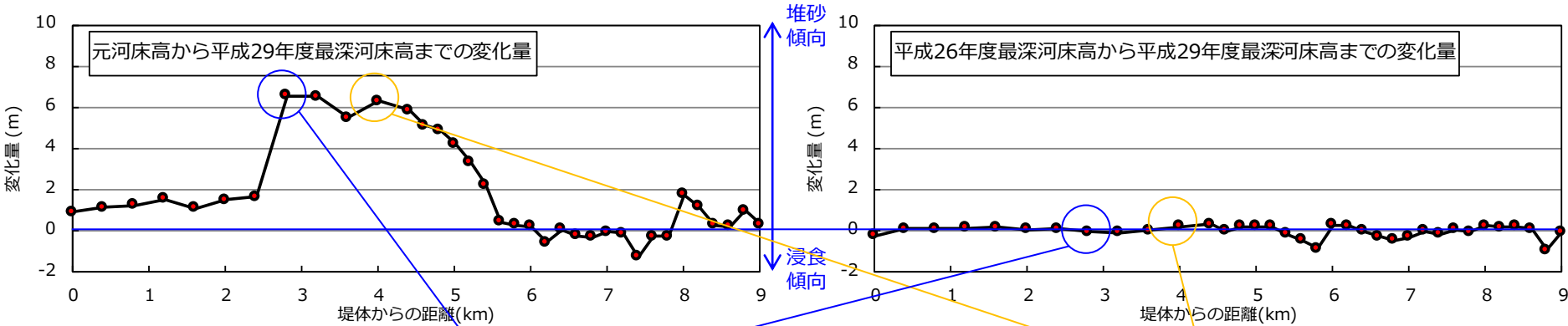


(出典:土師ダム堆砂測量業務報告書等)

# 5-2 土師ダム貯水池の最深河床高(2/2)

- 平成29年度の最深河床高と元河床の差(変化量)は、堤体から2.5~5.5km付近までは堆砂傾向である。6kmより上流側では一部のみに浸食傾向が見られる。
- 至近4カ年では、河床高の変化量は±1m以内であり、堤体から5km付近まではわずかに堆砂傾向、5kmより上流側では浸食傾向が見られる箇所がある。

### 【土師ダム貯水池の最深河床高の変化量】



(出典:土師ダム堆砂測量業務報告書等)

## 5-3 堆砂のまとめと今後の方針

### 【まとめ】

- ①平成30年3月時点の総堆砂量は254.5万 $m^3$ で堆砂容量620万 $m^3$ に対する堆砂率は41.0%で計画値とほぼ同等である。
- ②貯水池の最深河床高は、平成27年3月から平成30年3月までで、堤体からおおよそ2.5～5kmの範囲で堆砂傾向となっているが、洪水調節容量(EL.242.2m～256.4m)内は大きな変化は見られない。

### 【今後の方針】

- ①今後も貯水池内の堆砂量を継続的に調査し、適切な管理を行っていく。

## 6. 水質

- 6-1 環境基準の指定状況
- 6-2 基本事項の整理
- 6-3 土師ダム流域の排出汚濁負荷量
- 6-4 貯水池内水質等の状況
- 6-5 流入・下流河川水質等の状況
- 6-6 流入・放流負荷量の推移
- 6-7 選択取水設備の運用状況
- 6-8 発電放流口の状況
- 6-9 水質障害の発生状況
- 6-10 曝気循環装置の効果
- 6-11 土師ダムのアオコ・カビ臭発生状況
- 6-12 水質のまとめと今後の方針

# 6-1 環境基準の指定状況

- 土師ダムの環境基準は、平成13年に湖沼A類型・湖沼Ⅱ類型、湖沼生物B類型に指定されており、全窒素及び全リンには、令和2年を達成年度とした暫定目標が設定されている。
- 江の川の環境基準は、土師ダム貯水池を除く全域が河川A類型に指定されている。また、大倉谷川合流点より上流域が河川生物A類型、下流域が河川生物B類型に指定されている。
- 平成27年に水質調査計画を更新し、現在はこの計画に基づいて水質監視を実施している。

【水質環境基準類型指定状況】

水域名	該当類型		指定年月日	備考
土師ダム	湖沼A類型 湖沼Ⅱ類型 湖沼生物B類型		平成13年3月30日 環境省告示 (平成22年9月24日変更)	全窒素・全リンの暫定目標 達成年度は令和2年
江の川:大倉谷川合流点より上流	河川A類型	河川生物A類型	昭和48年3月30日 環境省告示 (平成22年9月24日変更)	大倉谷川合流点は北広島町内 (土師ダムの上流)
江の川:大倉谷川合流点より下流		河川生物B類型		

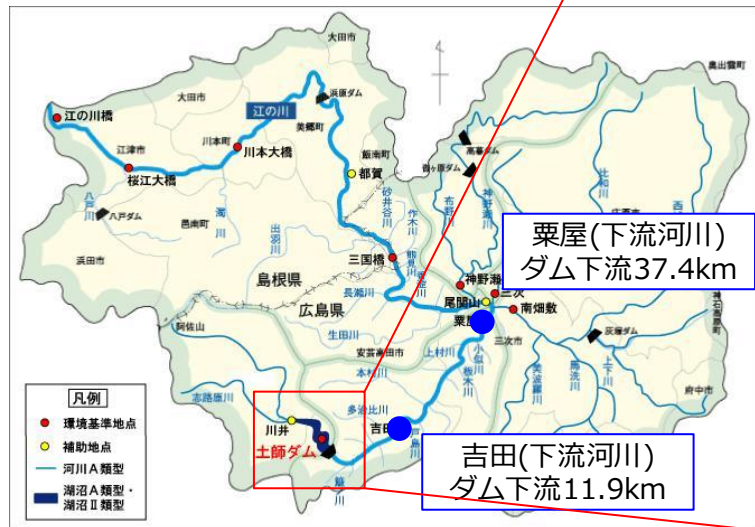
【水質環境基準】

項目 類型		pH	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	大腸菌群数 MPN/100mL	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	全亜鉛 (mg/L)	ノニフェノール (mg/L)	LAS** (mg/L)
湖沼	A・Ⅱ 生物B	6.5～ 8.5	—	3 以下	5 以下	7.5 以上	1,000 以下	0.2以下 (0.43以下)*	0.01以下 (0.018以下)*	0.03以下	0.002以下	0.05以下
河川	河川A 生物A	6.5～ 8.5	2 以下	—	25 以下	7.5 以上	1,000 以下	—	—	0.03以下	0.001以下	0.03以下
	河川A 生物B										0.002以下	0.05以下

\* 全窒素、全リンの()の数値は暫定目標(令和2年目標) \*\* 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩

# 6-2 基本事項の整理(1/5)

●ダム貯水池調査要領に基づく定期水質調査は、流入(川井)1か所、貯水池内1か所、放流1か所、発電放流口1か所の合計4か所で行われている。この他、広島市水道局の実施する2点、下流河川2点を評価の対象とする。



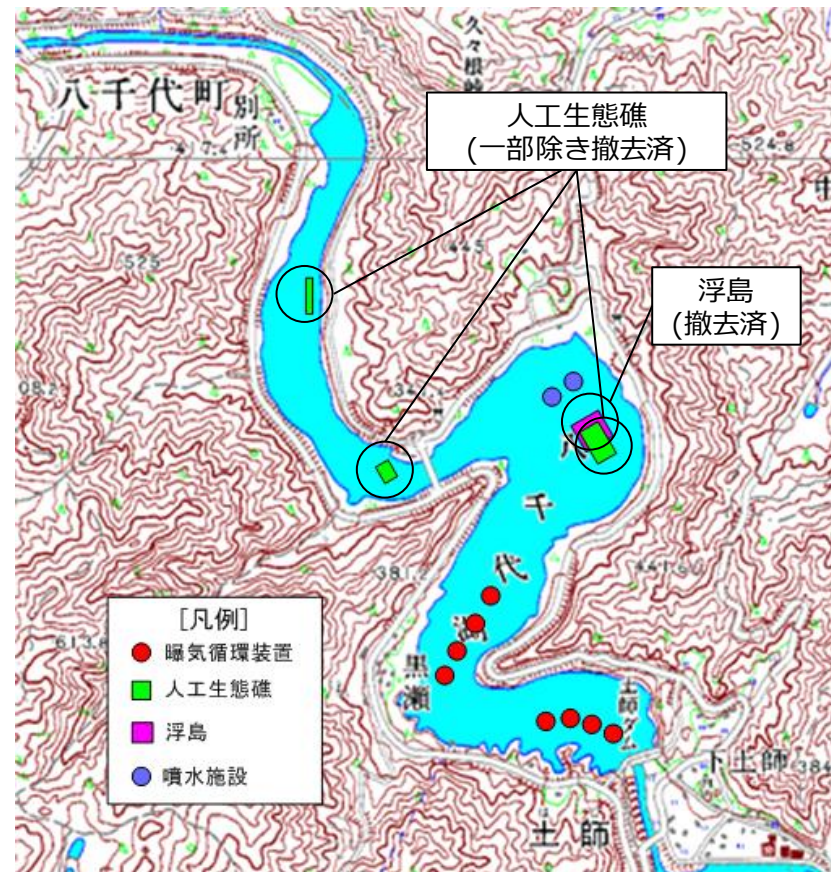
# 6-2 基本事項の整理(2/5)

- 土師ダムでは、アオコの抑制を目的として水質保全施設が設置されている。
- 曝気循環装置は、平成11年度に4基、平成13年度に4基を追加設置し、現在計8基が稼働中である。

【水質保全施設の概要】

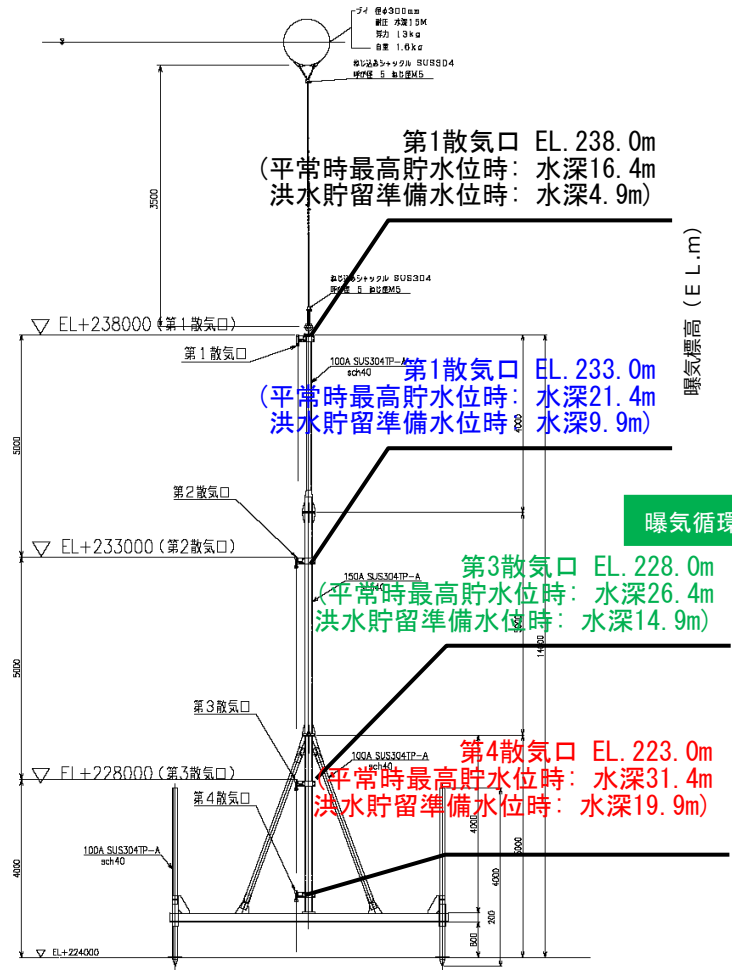
施設名	目的	位置 (ダムサイトからの距離)	設置時期
曝気循環装置	アオコの抑制	0.2km~0.7km 1.1km~1.5km	平成11年度(4基) 平成13年度(4基)
人工生態礁		2.5km,3.6km,4.2km	平成12年度(3基) 平成29, 30年撤去
浮島		2.5km	平成12年度(1基) 平成30年撤去
噴水設備		2.8km	平成11年度(2基)

項目	曝気循環装置の諸元
基数	8基
位置	下流側：ダムサイトより約100mピッチ 上流側：網場直上より約100mピッチ
空気量	3,700L/min(1基あたり)
曝気標高	4標高 (EL. 223m(上流側4基はEL. 225.5m)、228m、233m、238m)
装置タイプ	湖底設置式

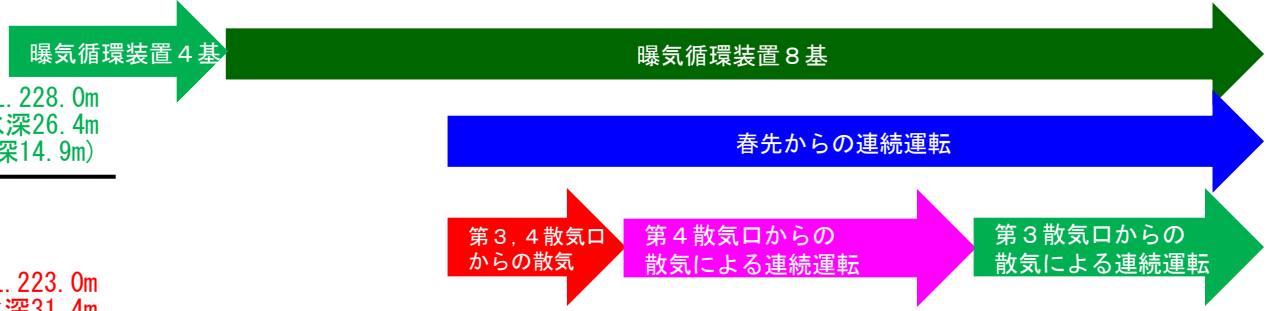
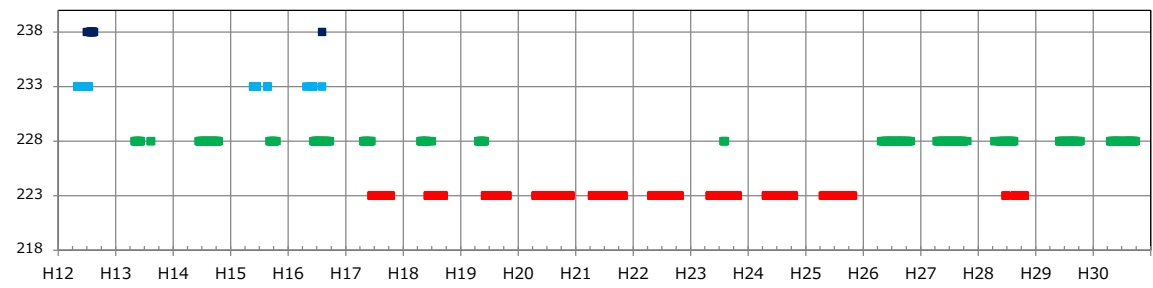


# 6-2 基本事項の整理(3/5)

- 曝気循環装置は4月中旬から10月下旬頃にかけての運用を行っている。
- 平成17年以降は春先からの連続運転、第3、第4散気口からの散気に切り替えている。また、平成20年以降は常時第4散気口からの散気を実施している。
- 平成26年以降は第3散気口からの運用としている。



【曝気循環装置 稼働状況・曝気水深】





# 6-2 基本事項の整理(4/5)

- 前回フォローアップ委員会にて撤去が妥当と評価された人工生態礁は、平成29年、30年に各1基が撤去された。

## 【人工生態礁の浄化能力】

箇所	シート面積	T-N除去量	T-P除去量
	m2	g/日	g/日
人工生態礁A	13,080	157.0	47.1
人工生態礁B	1,920	23.0	6.9
人工生態礁C	6,400	76.8	23.0
合計	21,400	256.8	77.0
除去率	—	0.045%	0.231%

## 【合併浄化槽で代替した場合の必要基数・設置費】

		T-Nベース	T-Pベース
合併浄化槽の基数	基	11	38
概算金額	千円	8,800	30,000

## 【B/Cの試算】

### ・効果・便益

	単位	金額
設置費	百万円	30
更新回数	回	1.3
小計	百万円	40.0
維持管理費	百万円	2.5
年数	年	20
小計	百万円	50.2
合計 (B)		90.2

### ・費用(人工生態礁の耐用年数20年)

	単位	生態礁A	生態礁B	生態礁C	金額
設置費	百万円	91	13	13	
撤去費	百万円	9	2	2	
更新回数	回	1	1	1	
小計	百万円	100	15	15	130
維持管理費	百万円	0	0	0	
年数	年	20	20	20	
小計	百万円	0	0	0	0
合計 (C)					130

人工生態礁は合併浄化槽よりも浄化効率が低く、今後設備の劣化による更新費用も発生することから撤去が妥当と判断

## 【人工生態礁A撤去の状況】

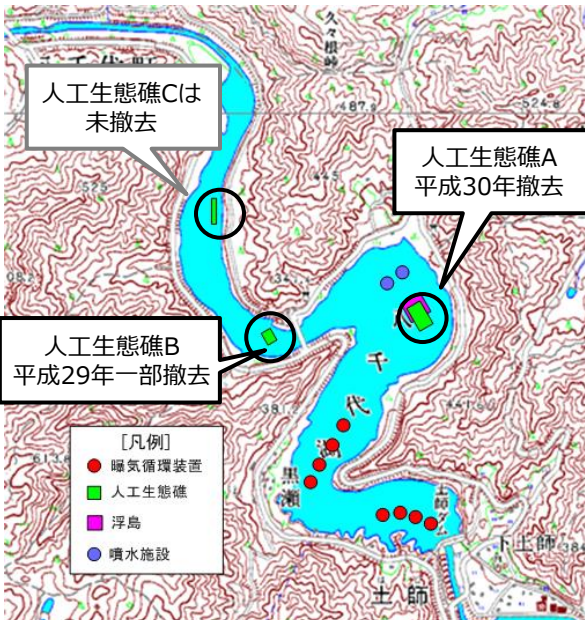
撤去前(平成25年)



撤去後(平成30年)



撤去された人工生態礁A



# 6-2 基本事項の整理(5/5)

- 土師ダムの水質問題の解決に向けて、ダム管理者・利水関係者・流域自治体・環境部局等が情報共有するとともに、有識者からアドバイスを受ける場として、平成26年から定期的に「土師ダム水質情報連絡会」を実施している。

## 【これまでの開催状況と報告内容の一部】

- (第1回) 平成26年9月 3日 : ダム湖の環境変化と下流・海域生態系への影響について(広島大学)
- (第2回) 平成27年3月 5日 : 水質調査計画について(土師ダム管理所)
- (第3回) 平成28年2月25日 : 土師ダムにおけるアオコ・カビ臭の発生要因について(土師ダム管理所)
- (第4回) 平成29年2月14日 : 土師ダム・灰塚ダムにおける水質問題について(土師ダム管理所・灰塚ダム管理所)
- (第5回) 平成30年2月13日 : 貯水池内流速分布と2-MIB産生について(呉高专)
- (第6回) 平成31年2月26日 : 2-MIB上昇期実態調査結果(水道局) 生態系モデル構築中間報告(広島大学) 等

## 【これまでの主な参加者】

- (アドバイザー)・広島大学大学院 生物圏科学研究科 教授 ・呉工業高等専門学校 環境都市工学分野 准教授
- (環境部局) ・広島県環境保全課 ・広島県企業局水質管理センター水質管理課
- (利水関係者) ・広島市水道局 ・中国電力
- (流域自治体) ・安芸高田市 ・北広島町
- (ダム管理者等) ・灰塚ダム管理支所 ・土師ダム管理所

## 【土師ダム水質情報連絡会の発表資料(一部)と連絡会の開催状況】

### 土師ダムにおける水質問題について

土師ダム水質情報連絡会  
2017/2/14

### 土師ダムにおける水質について(H26年度課題整理) 土師ダム管理所

#### 1. 土師ダムの水理面、水質面からの課題等

- ※赤字は2016(H26)
- 《水質・年間観測》  
他ダムと比較して多い。(平均28.9回/年)このため、内部負荷よりも流入水質に影響を受けやすいものと考えられる。
  - 《水質・分季》  
分水点からダム地点までの貯水池水は滞留しやすく、水質的に違いが見られる可能性がある。
  - H26のアオコの発生は発生がアオコで集った。発生はアオコも発生
  - 《流入水質》  
実態等の項目について適切に監視が必要。流域対策を視野に入れた負荷特性を把握していく必要がある。
  - 《貯水池の水質》  
土師ダムの場合、内部負荷より流入負荷により貯水池水質が決定。  
H26フロー・アップ資料  
【H26年観測項目の9%を電源系(田畑、山林他)、TP排出負荷量の61%を電源系が占める。】
  - 《貯水池内観測的特徴》  
貯水池の上流側において植物性プランクトンが増殖していると考えられる。従って、アオコの監視及び発生要因解明のため上流側がポイント。  
H26・水質分季の塩素素量(対標準)は約12.5倍、3.5倍に水質計を設置。

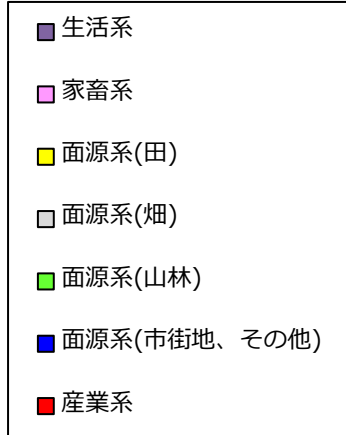
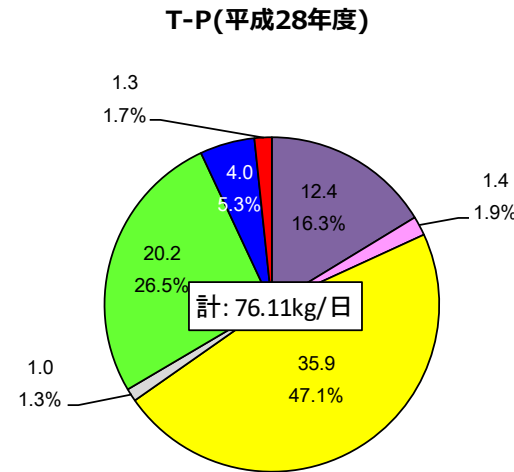
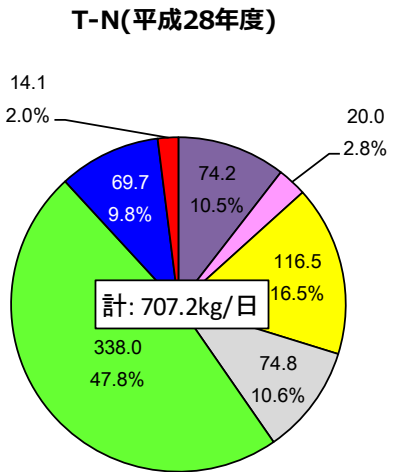
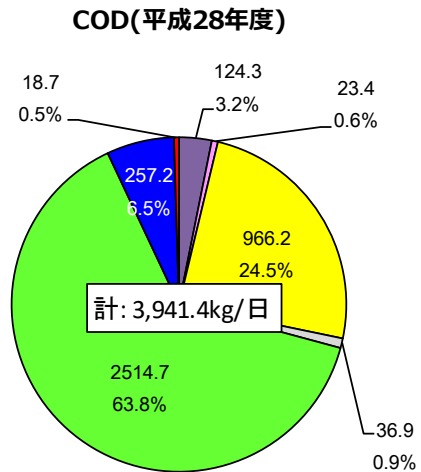
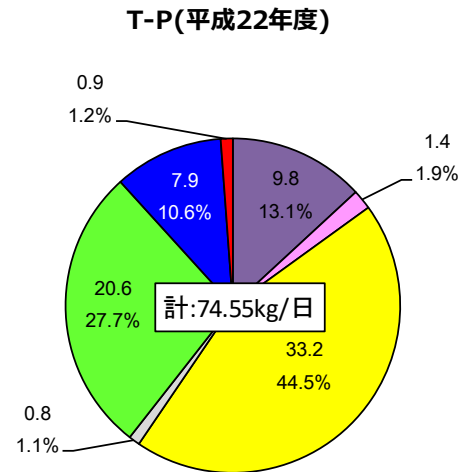
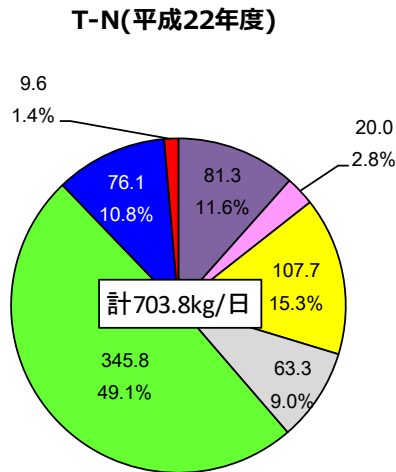
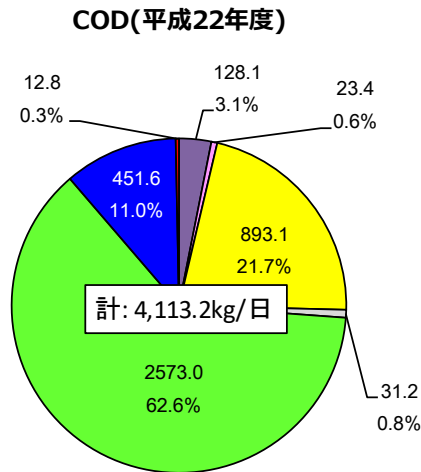


土師ダム管理所 坂本専門官の説明

# 6-3 土師ダム流域の排出汚濁負荷量(1/2)

●土師ダム流域の排出汚濁負荷量はCODがやや減少しているが、T-N、T-Pは僅かに増加している。  
 ●人口は横ばい傾向であり、流域内の公共下水道及び農業集落排水設備の整備が進んでいるが、T-Pについては除去率が低く効果が表れていない。また、面源系(田・畑)の負荷量増加の影響が大きい。

## 【土師ダム流域の排出汚濁負荷量の推移】



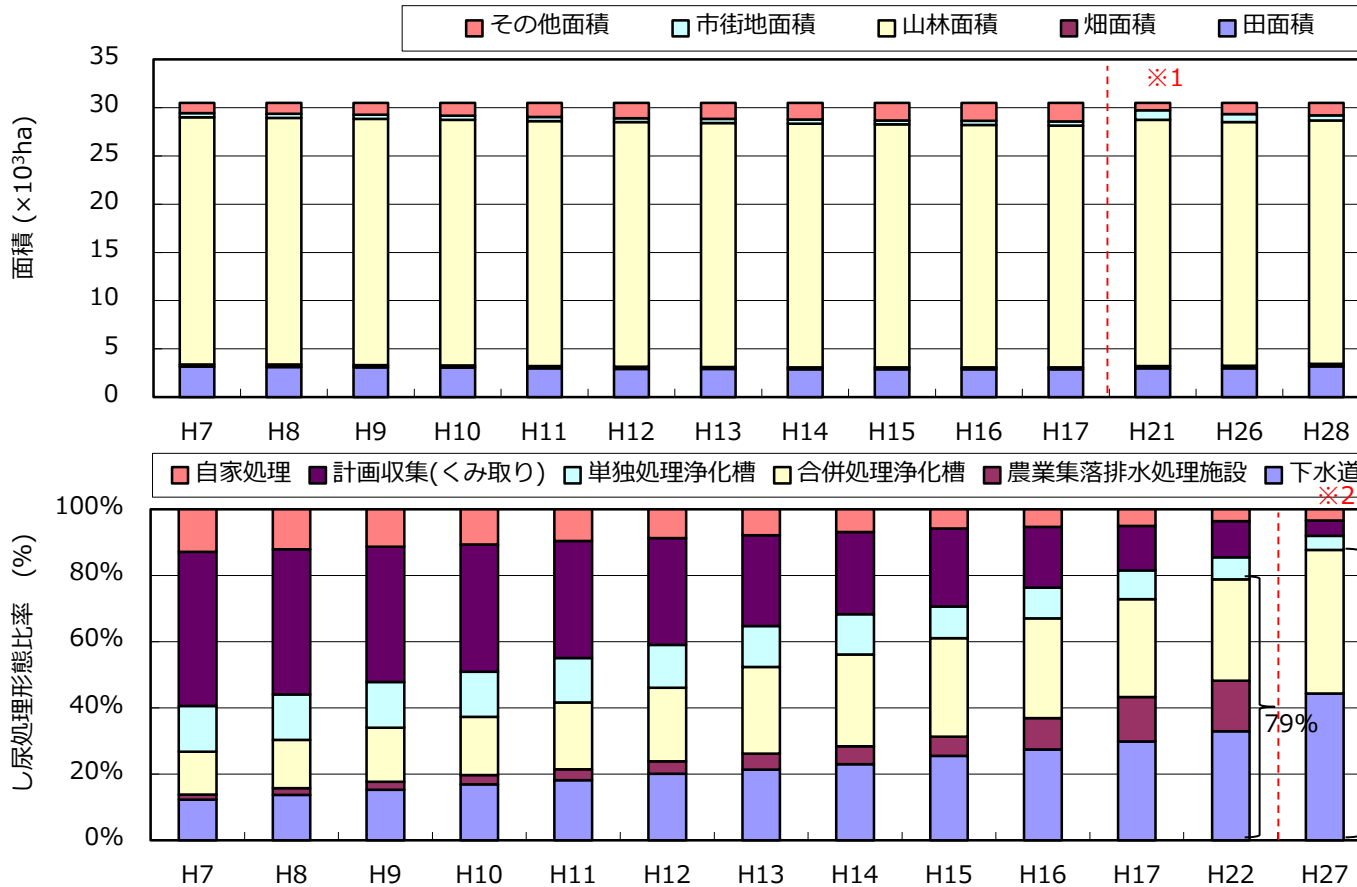
※汚濁負荷量の算出方法  
 (面源系)  
 各土地利用区分×原単位  
 (生活系)  
 し尿処理形態別人口×原単位  
 ×除去率  
 (家畜系)  
 H22年時点の家畜頭数×原単位  
 ×除去率  
 (産業系)  
 H22年の汚濁負荷量×伸び率  
 (伸び率は北広島町のH22,  
 H28の製造品出荷額から算出)

出典：環境省中央環境審議会水環境部会陸域環境基準専門委員会 第7回資料(～平成17年までの汚濁フレーム)  
 環境省 一般廃棄物処理実態調査結果 国土地理院 土地利用細分メッシュ  
 国勢調査(2010年/2015年) 3次メッシュデータ

# 6-3 土師ダム流域の排出汚濁負荷量(2/2)

- 土地利用形態には経年的な変化は見られない。
- 土師ダム流域では、下水道処理と合併処理浄化槽(H22以降は農業集落排水処理施設を含む)のし尿処理比率が79%(平成22年)から90%(平成27年)まで上昇している。

【土師ダム流域の汚濁負荷フレーム(生活排水・土地利用)の推移】



※1 データの提供元は同じだが、提供元のデータ作成方法が異なるため土地利用形態に差が生じている。

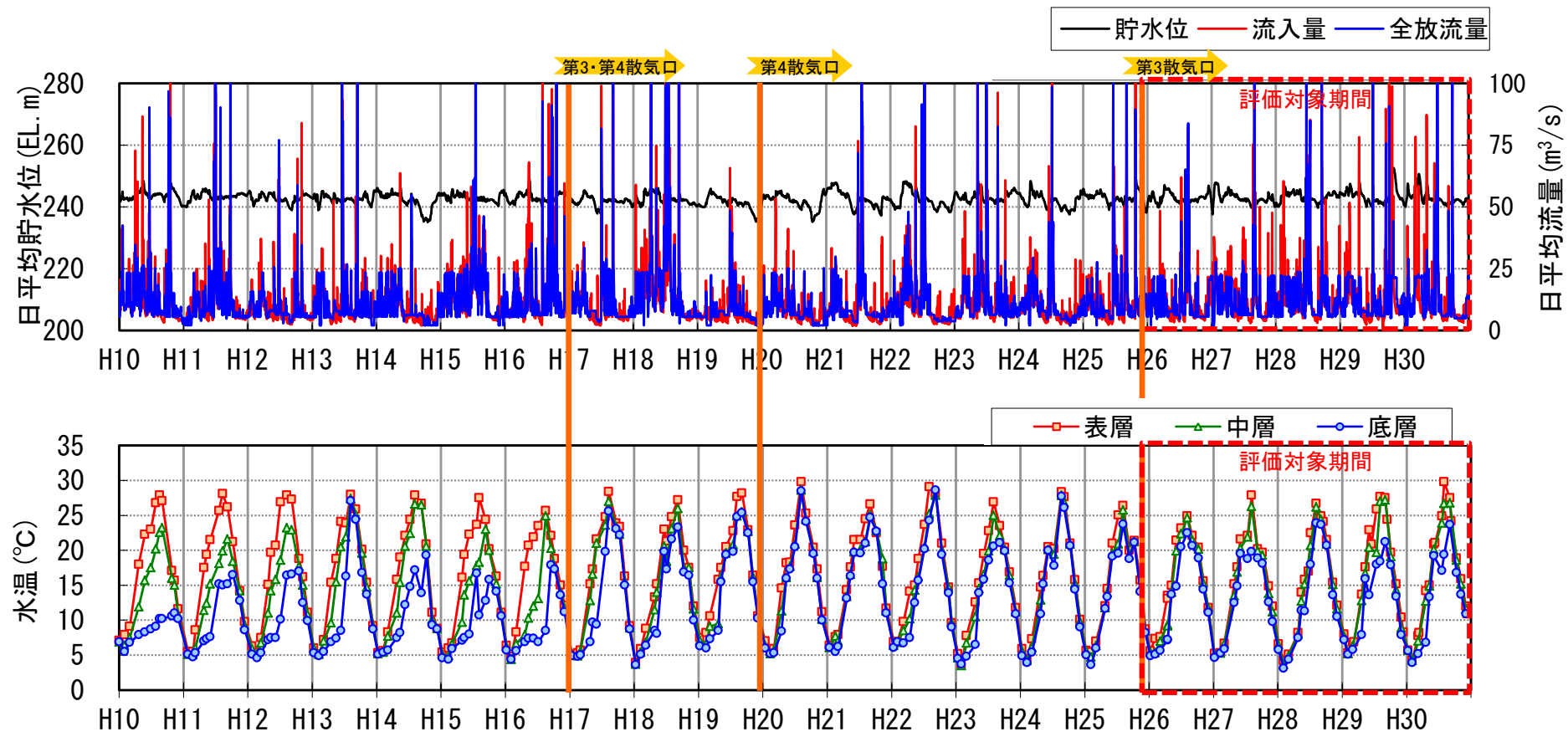
※2 データの提供元は同じだが、公表資料では農集は合併処理浄化槽と同じとして集計されている。

出典：環境省中央環境審議会水環境部会陸域環境基準専門委員会 第7回資料(～平成17年までの土地利用区分並びにH22までのし尿処理形態比率)  
 環境省 一般廃棄物処理実態調査結果(H27なし尿処理形態比率)  
 国勢調査(2010年/2015年) 3次メッシュデータ(H27なし尿処理形態比率)  
 国土地理院 土地利用細分メッシュ (H21, 26, 28年度土地利用区分)

# 6-4 貯水池内水質等の状況(1/17)

## 1) 水温

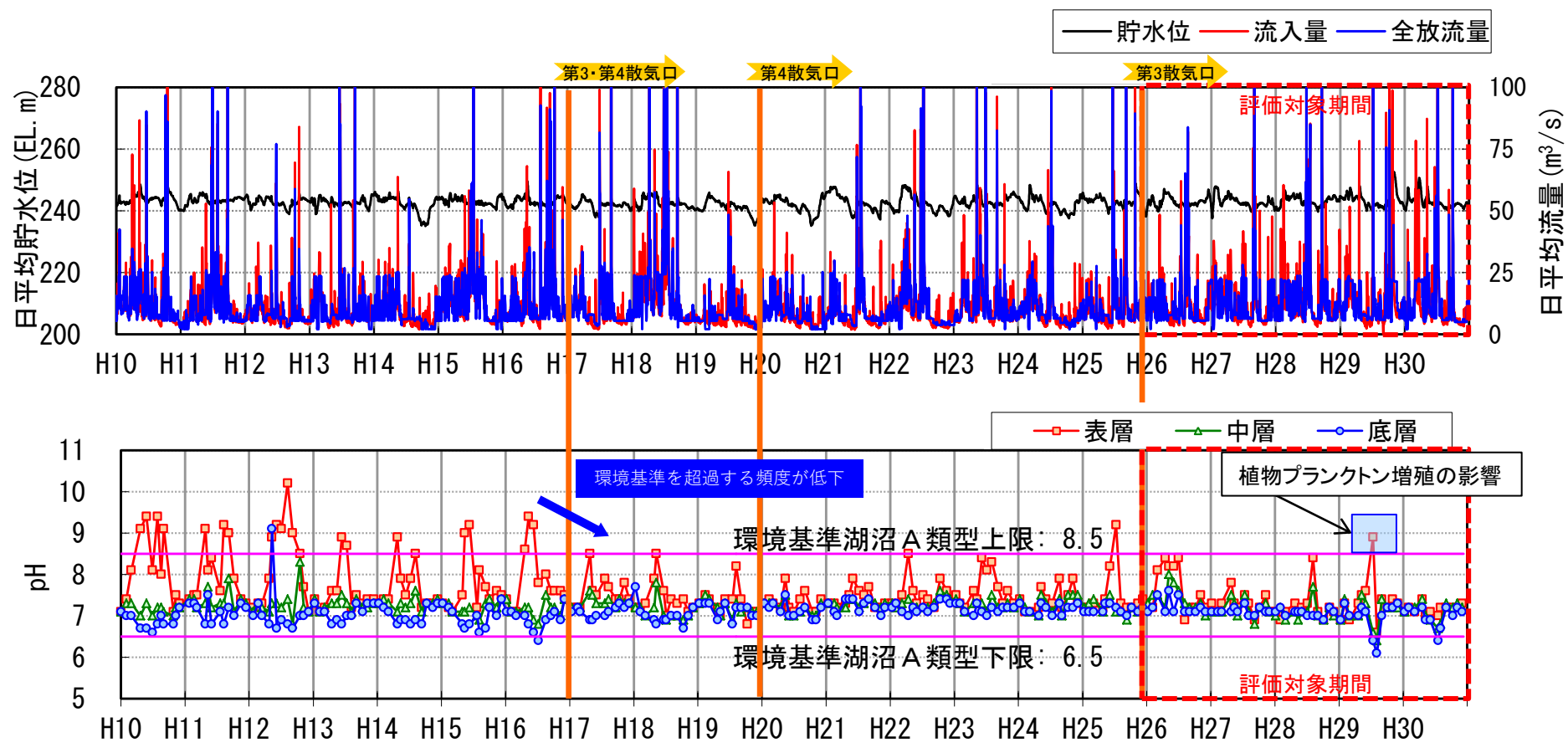
- 第3・第4散気口からの運用を開始した平成17年以後、夏季においても表層から底層まで概ね水温差はなく、躍層が解消されている。
- 第3散気口運用とした至近5カ年は夏期に表層から下層までの水温差が8~10℃となることもある。



# 6-4 貯水池内水質等の状況(2/17)

## 2) pH

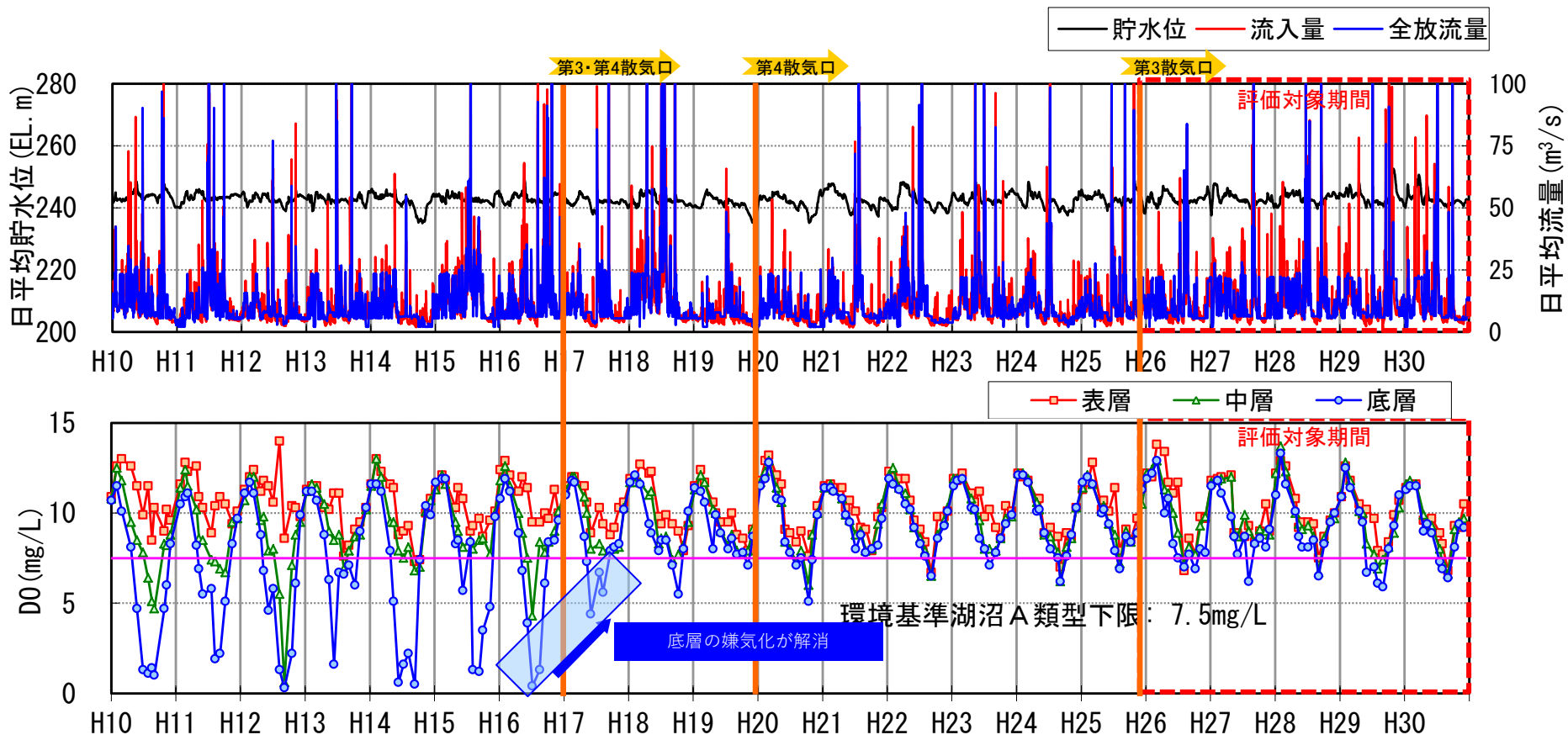
- 植物プランクトンが異常増殖する夏季に環境基準を満足しないことがある。平成17年に第3・第4散気口からの散気を開始して以降、近年まで概ね環境基準を満足している。
- 第3散気口運用とした至近5カ年においても、第4散気口運用時と同様に推移している。



# 6-4 貯水池内水質等の状況(3/17)

## 3) DO

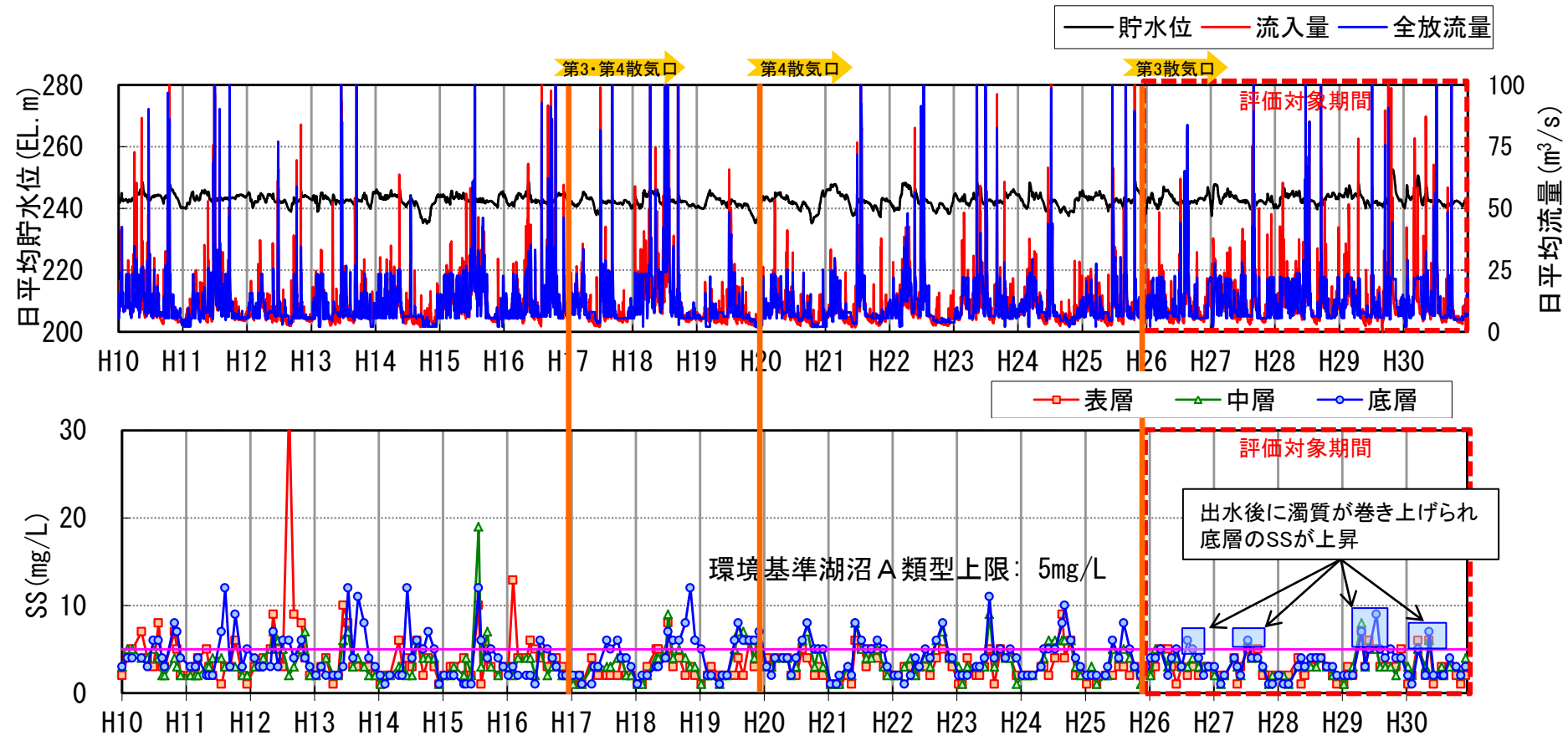
- DOの表層及び中層は環境基準を概ね満足しているが、平成28年以降は9月頃に環境基準を下回ることがある。第3・第4散気口からの散気開始後は底層の貧酸素状態が概ね解消されている。
- 第3散気口運用とした至近5カ年においても底層の貧酸素状態は盛夏期を除き解消されている。



# 6-4 貯水池内水質等の状況(4/17)

## 4) SS

●SSは、概ね環境基準を満足するが、底層では流入量の増加後等で5mg/Lを超過することがある。出水による底層の濁質の巻き上げによる影響が考えられる。

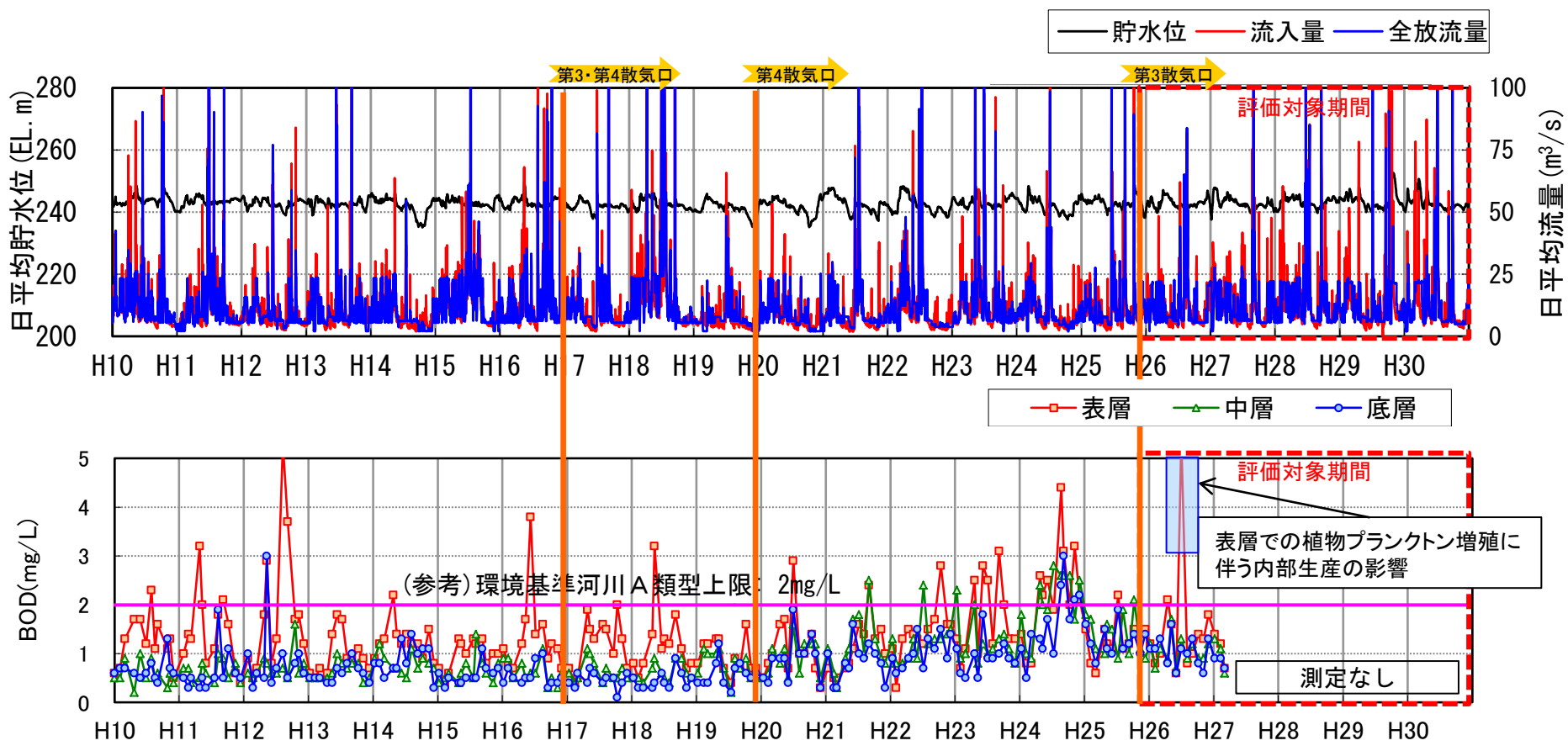




# 6-4 貯水池内水質等の状況(5/17)

## 5) BOD

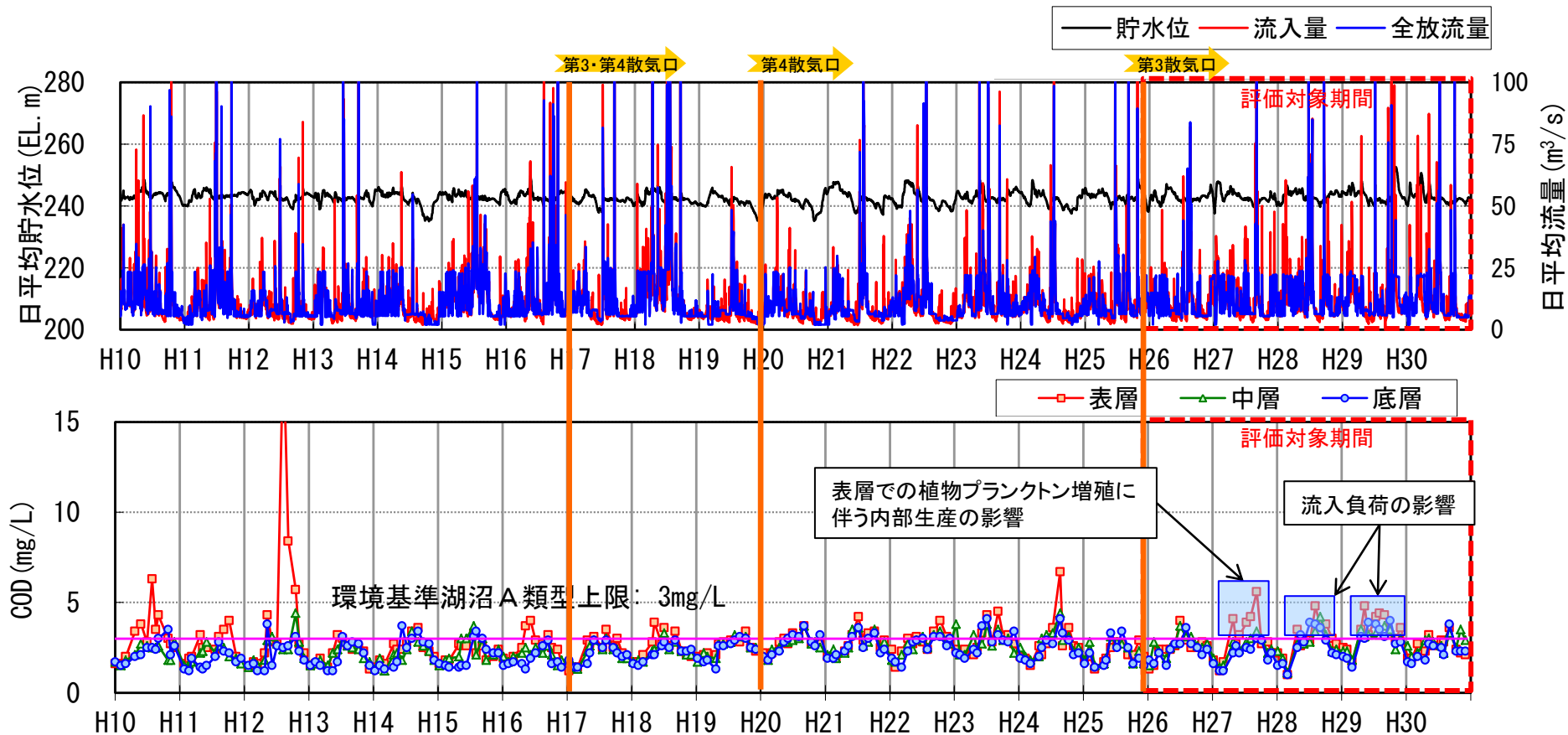
●BODは、植物プランクトンの増殖による内部生産の影響を受け、夏季に上昇する傾向がある。水質調査計画の見直しにより、平成27年度以降は測定されていない。



# 6-4 貯水池内水質等の状況(6/17)

## 6) COD

●CODは環境基準値である3mg/Lを超過する傾向がある。夏季のCODの上昇は植物プランクトンの増殖もしくは流入負荷によるものと考えられる。

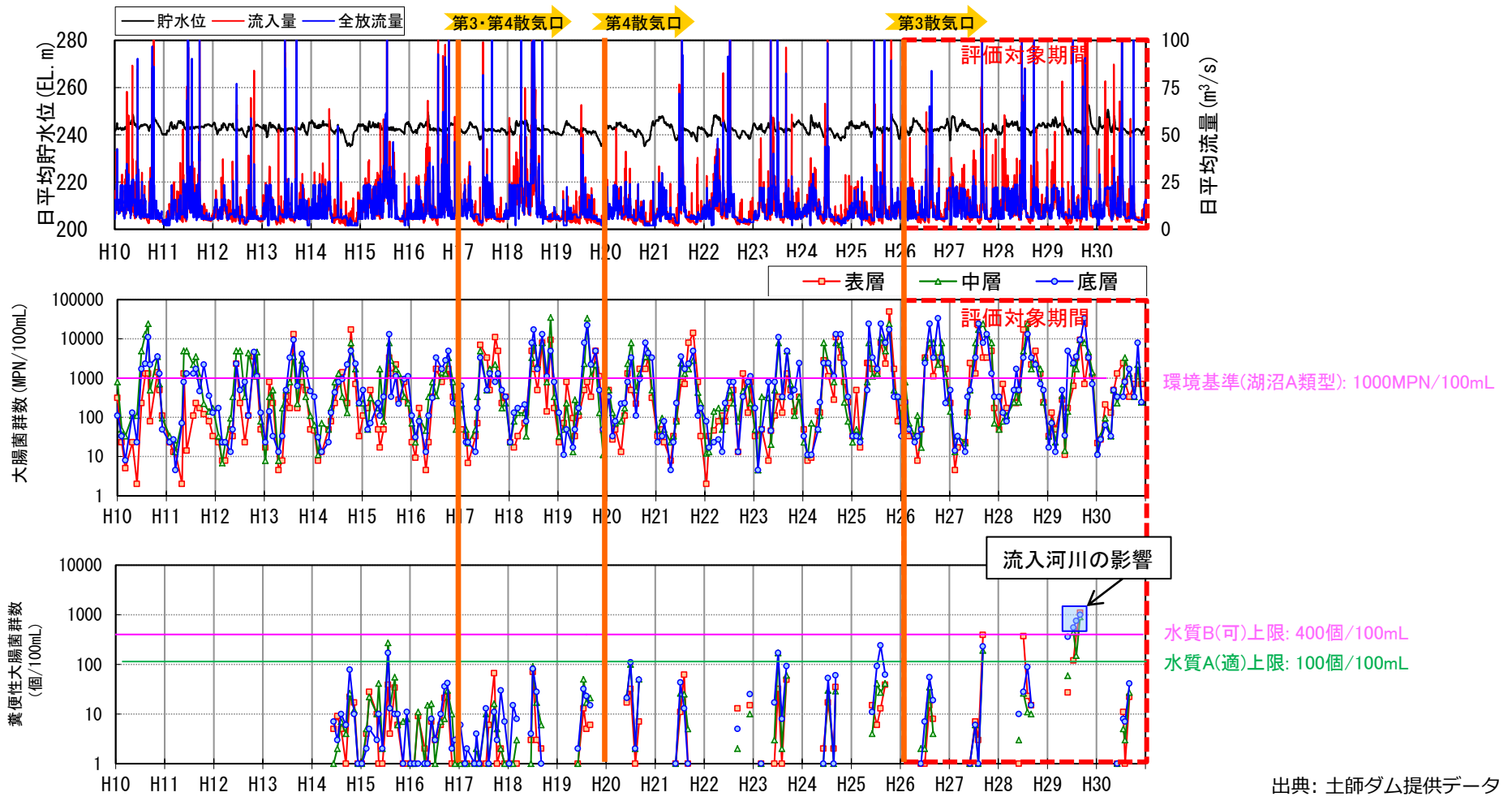


# 6-4 貯水池内水質等の状況(7/17)

## 7) 大腸菌群数・糞便性大腸菌群数

- 大腸菌群数は、夏季から秋季にかけて全層で環境基準を超過する。
- 糞便性大腸菌群数は、水浴場水質判定基準(参考基準)では、概ね「適(水質A)」から「可(水質B)」で推移しているが、平成29年には水質Bを満足できないことがあった。流入河川の影響を受けていると考えられる。

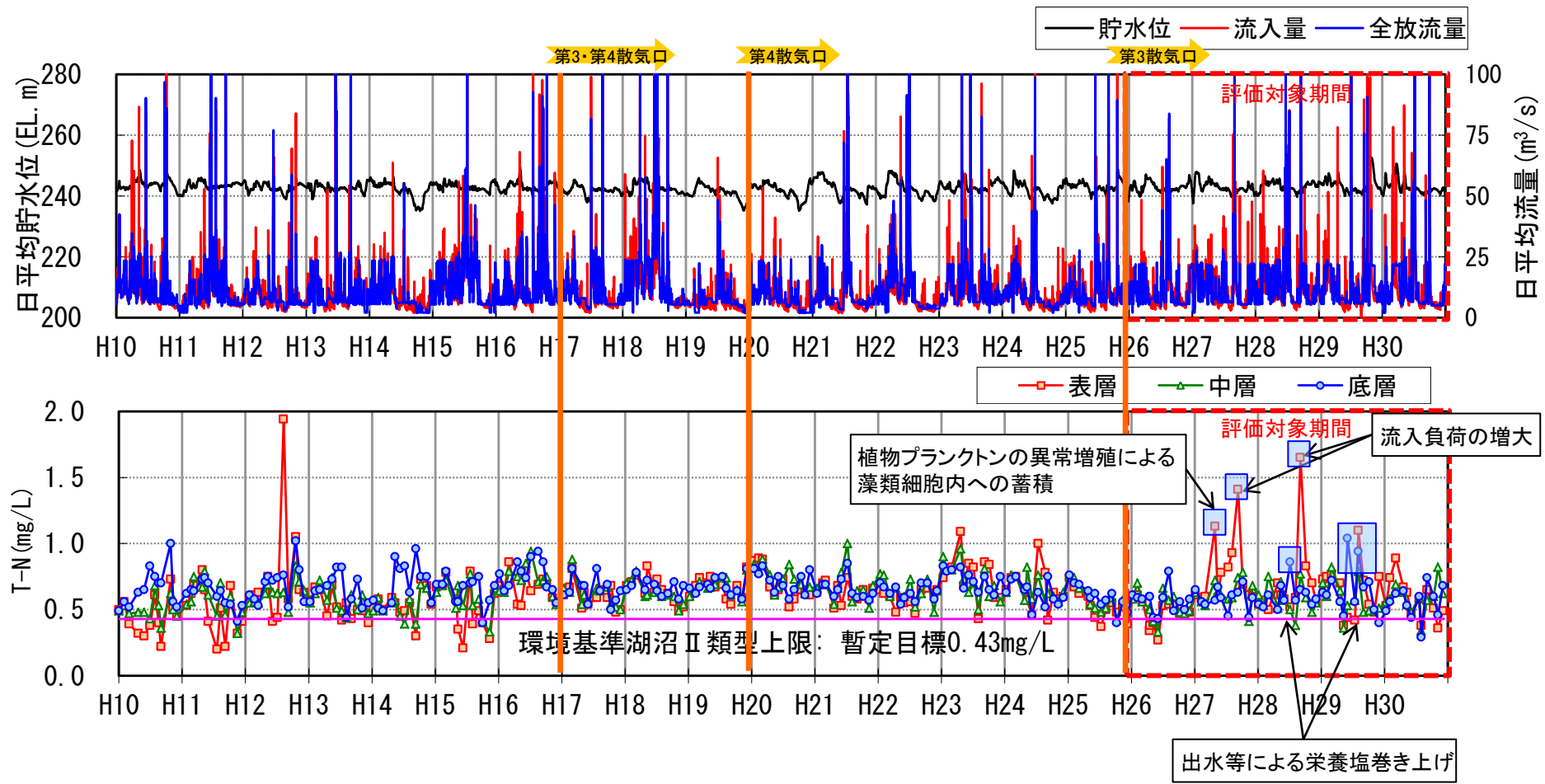
区分		糞便性大腸菌群数
適	水質AA	不検出 (検出限界2個/100mL)
	水質A	100個/100mL以下
可	水質B	400個/100mL以下
	水質C	1,000個/100mL以下
不可		1,000個/100mL超



# 6-4 貯水池内水質等の状況(8/17)

## 8) T-N

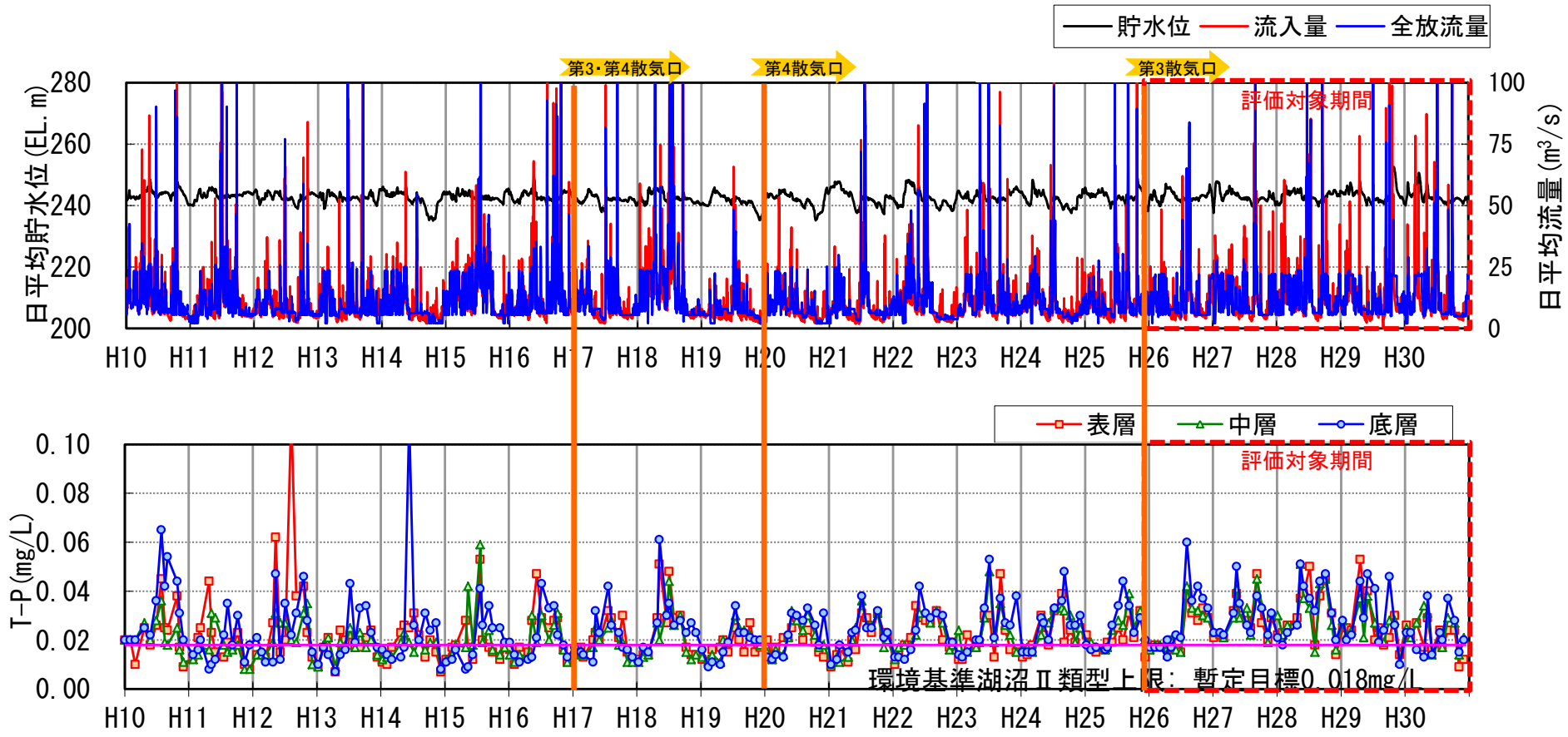
●T-Nは年間を通じて貯水池三層ともに暫定目標値の0.43mg/Lを上回って推移している。表層のT-Nはアオコの発生に由来し、底層のT-Nは湖底に貯留された流入負荷によるものと考えられる。



# 6-4 貯水池内水質等の状況(9/17)

## 9) T-P

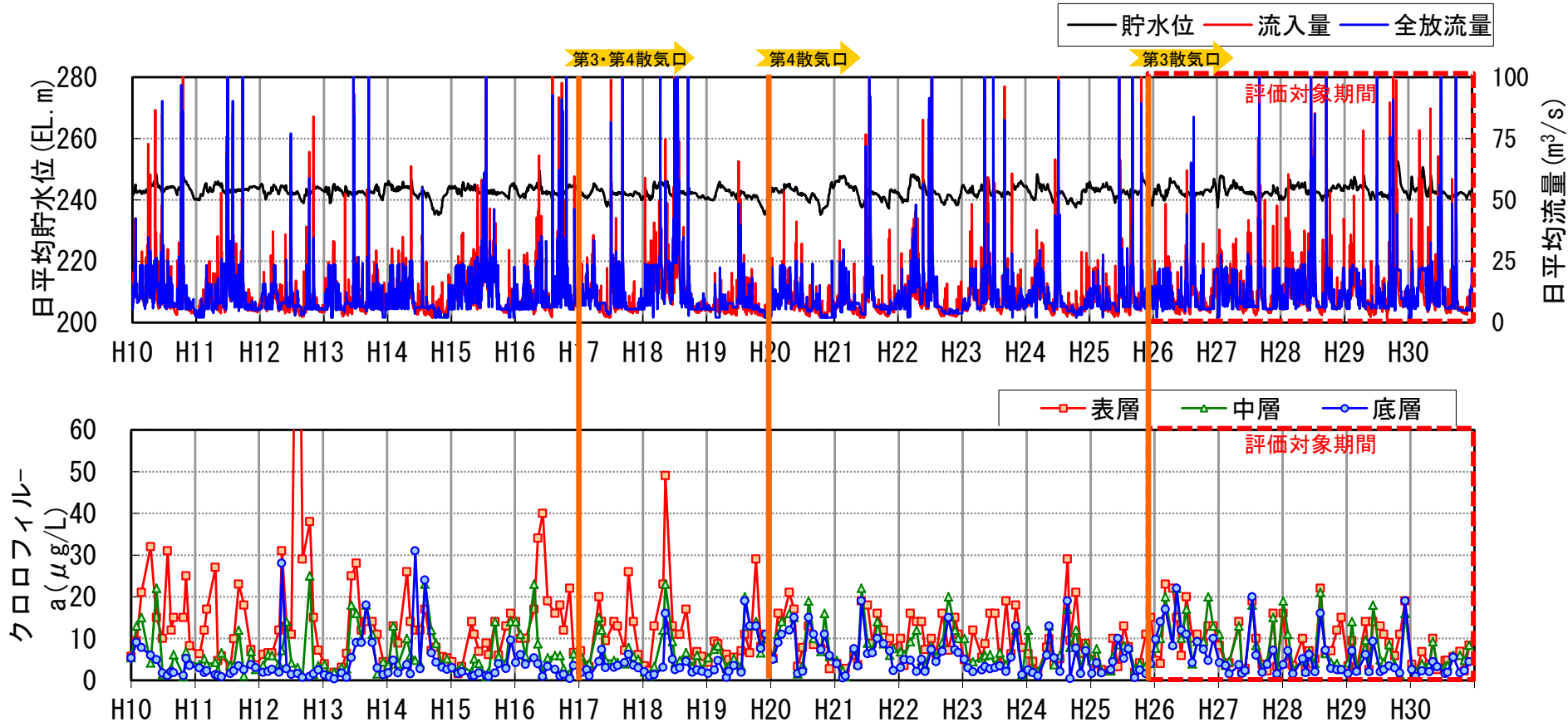
●T-Pは概ね暫定目標値の0.018mg/Lを上回って推移している。流入負荷の影響を強く受けていると考えられる。



# 6-4 貯水池内水質等の状況(10/17)

## 10) クロロフィルa

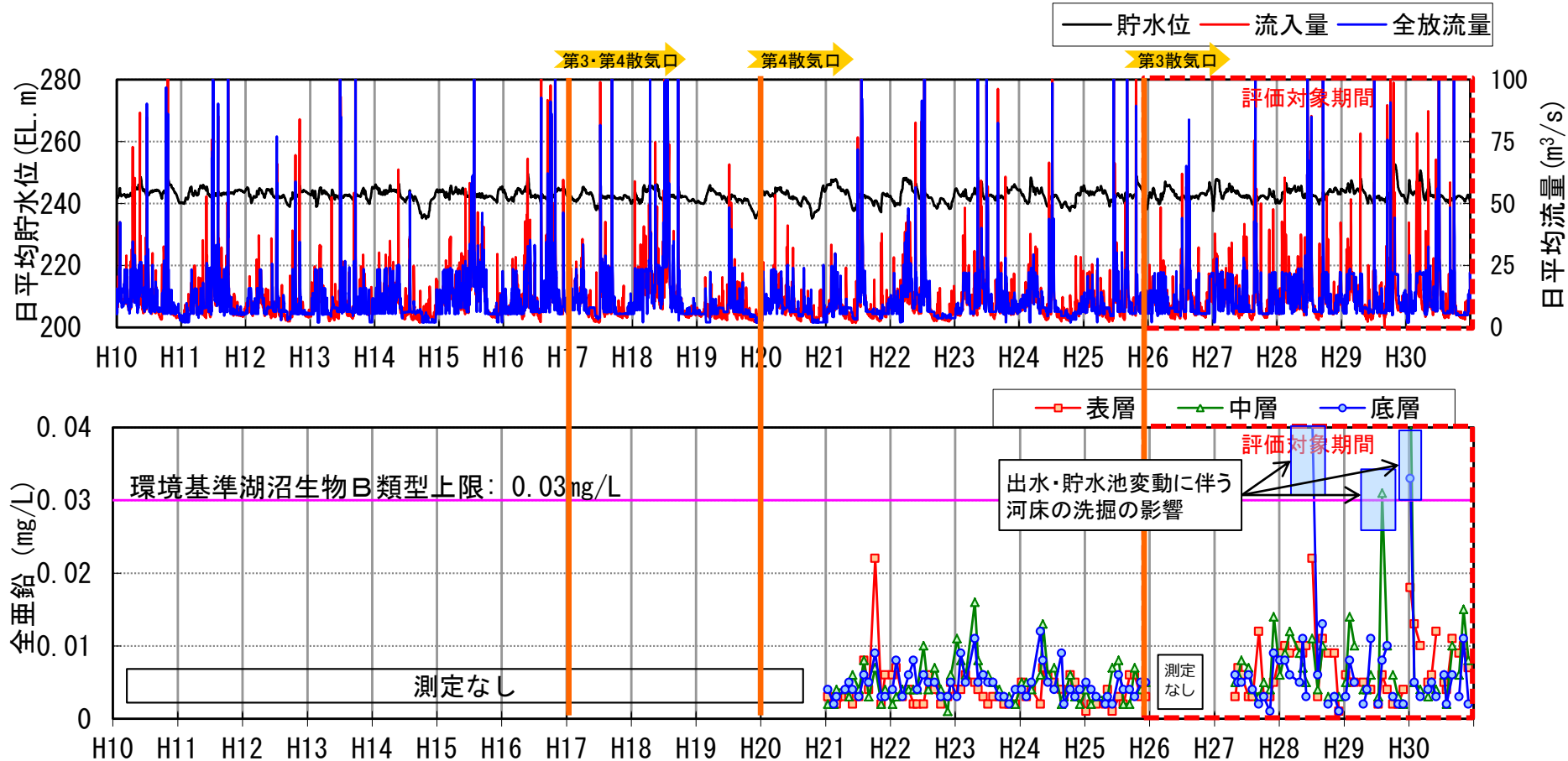
- 夏季の植物プランクトン増殖時に表層濃度が年内の最大値をとる傾向がある。
- 至近5カ年では出水等による貯水池内混合の影響により、中～底層でも濃度が上昇する傾向がある。



# 6-4 貯水池内水質等の状況(11/17)

## 11) 全亜鉛

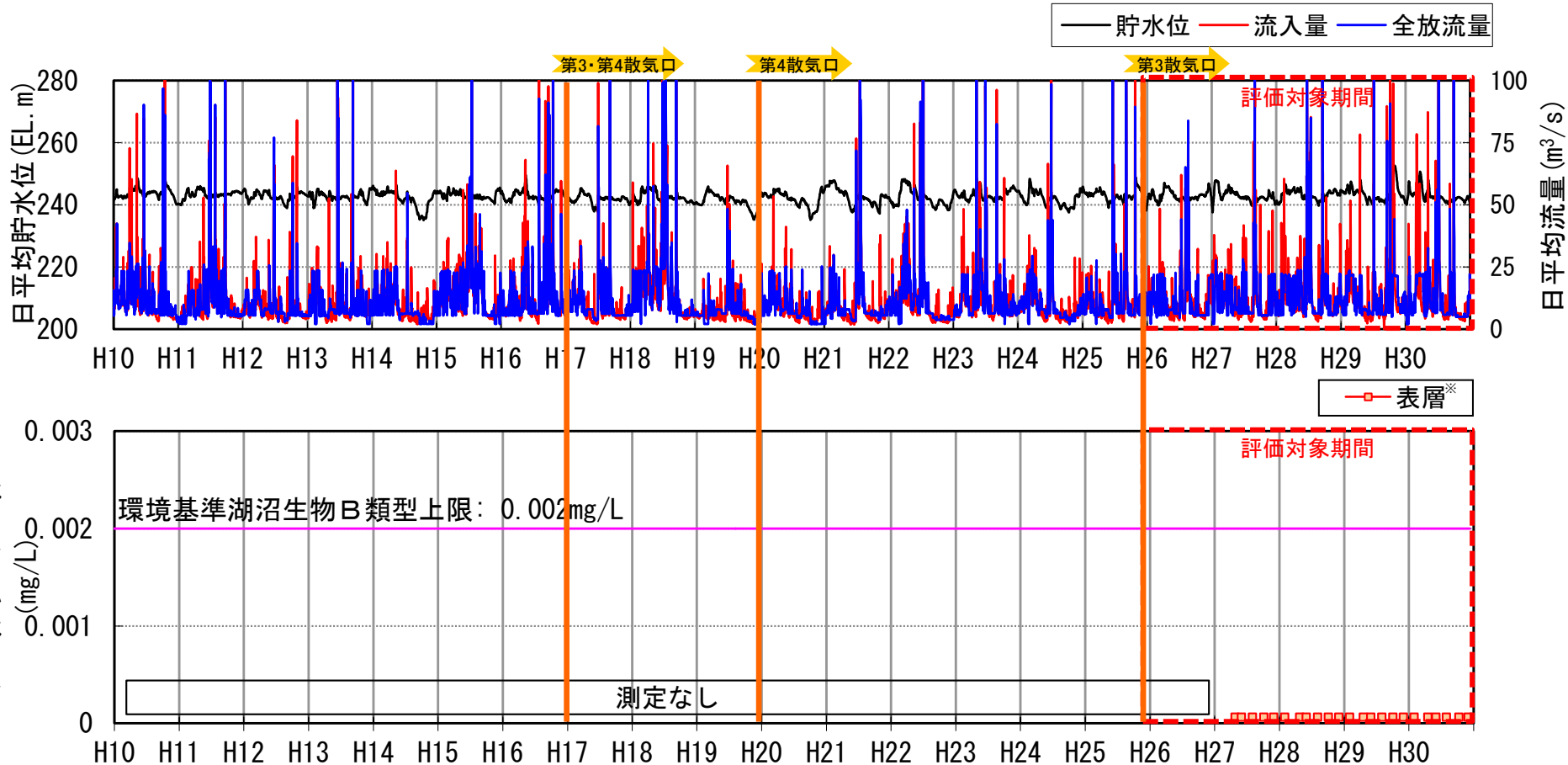
- 全亜鉛は平成21年より観測を実施している。中層及び底層で一時的に環境基準を超過することがある。表層については観測期間を通じて環境基準を満足している。



# 6-4 貯水池内水質等の状況(12/17)

## 12) ノニルフェノール

●ノニルフェノールは平成27年より観測を実施している。観測期間を通じて環境基準を満足している。



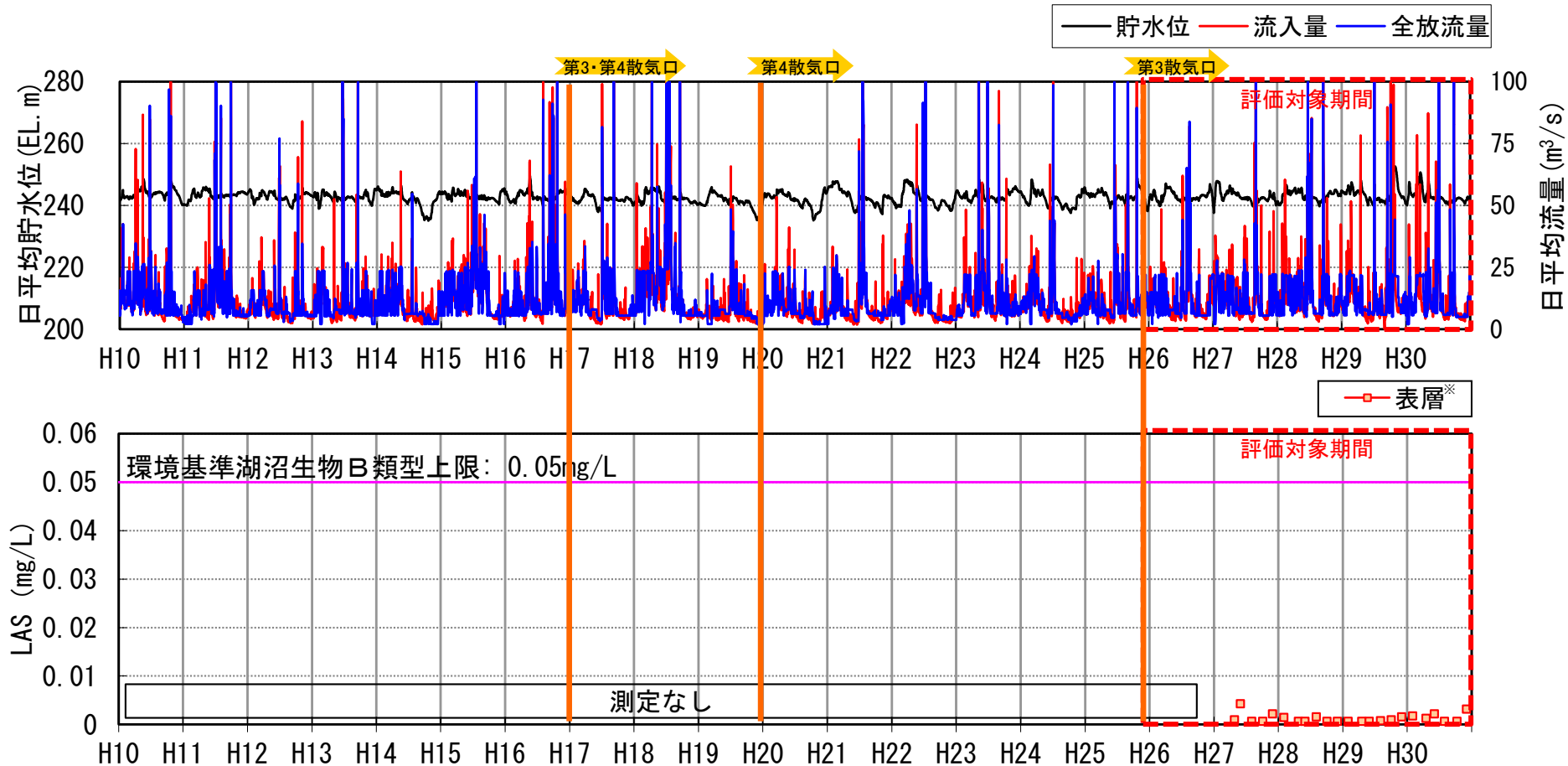
※ノニルフェノールの観測は表層でのみ実施している



# 6-4 貯水池内水質等の状況(13/17)

## 13)直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS)

●LASは平成27年より観測を実施している。観測期間を通じて環境基準を満足している。

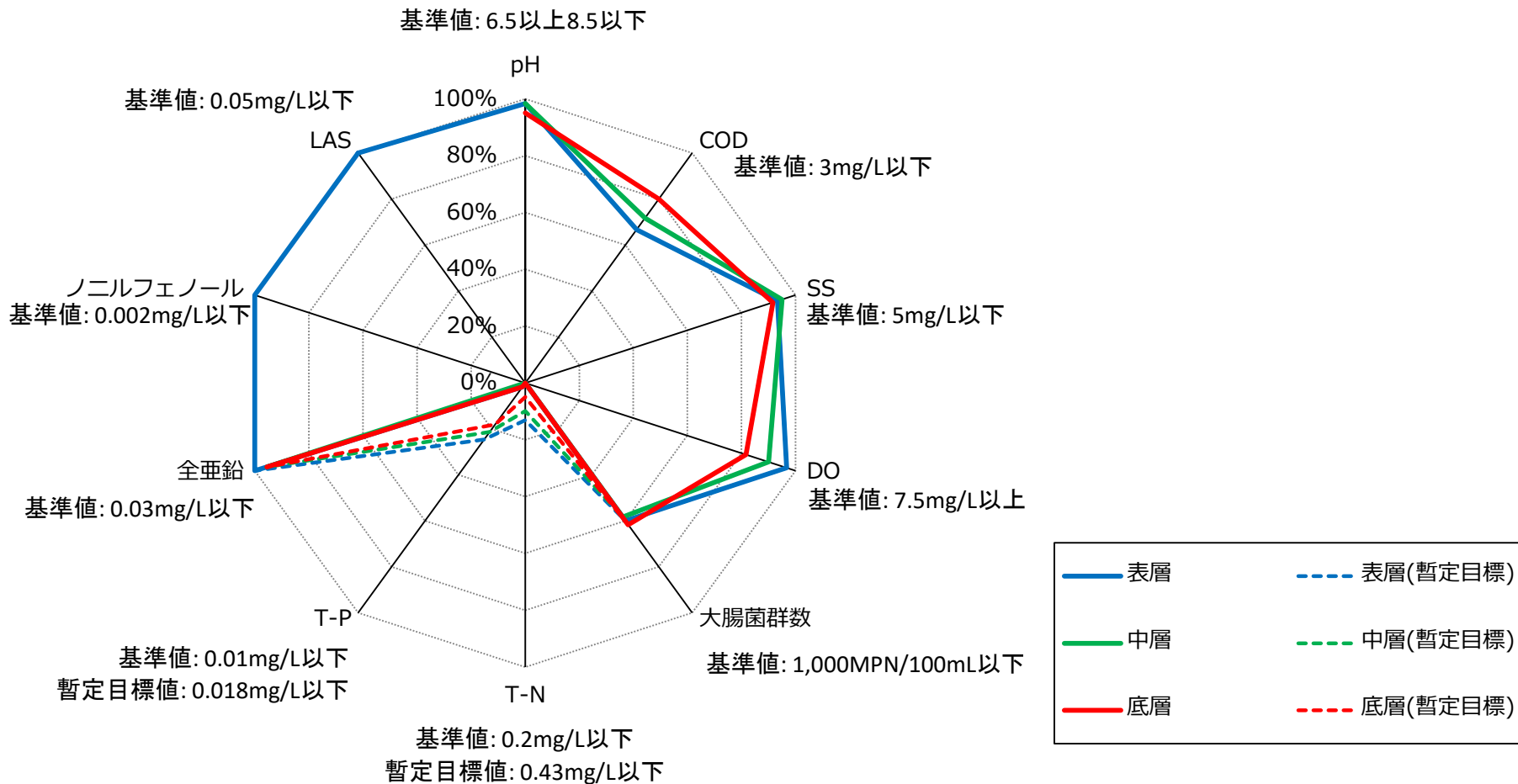


※LASの観測は表層でのみ実施している

# 6-4 貯水池内水質等の状況(14/17)

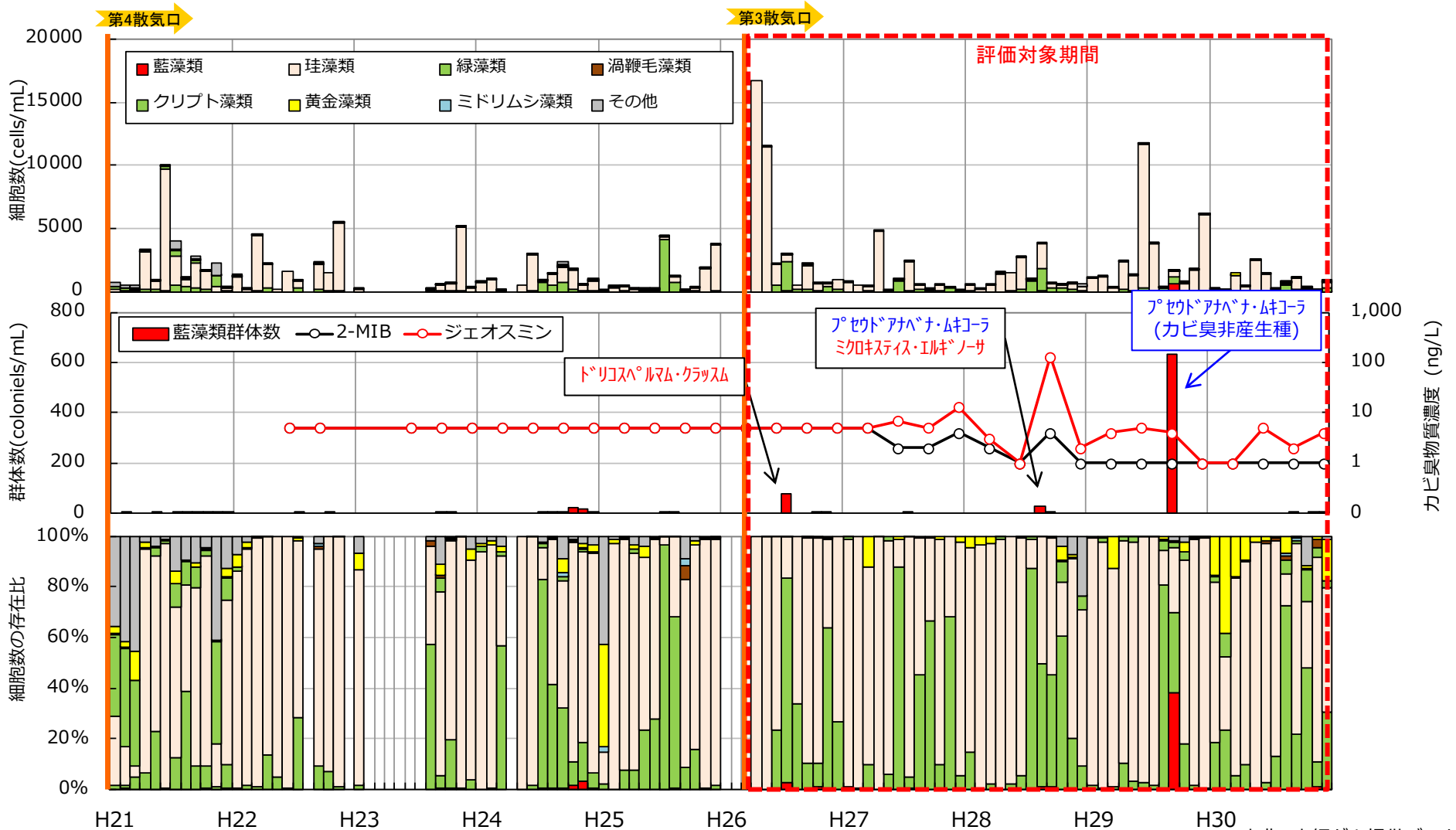
- 至近5カ年の水質環境基準を満足する比率は、T-N、T-Pについては全層ともほぼ0%、大腸菌群数が全層とも60%程度であった。
- 令和2年度の暫定目標(T-N: 0.43mg/L、T-P: 0.018mg/L)は、最も水質環境基準を満足する比率の高い表層について、T-Nが13%、T-Pが25%程度であった。

## 【基準地点各層の環境基準における水質状況 平成26年～平成30年】



# 6-4 貯水池内水質等の状況(15/17)

14) 植物プランクトン  
 ● 至近5カ年で藍藻類が優占したのは平成29年9月の1回のみであり、優占種はガス胞を有さず、アオコを産生しない*Pseudanabaena mucicola*(*プセウドアナベナ・ムキコーラ*)だった。

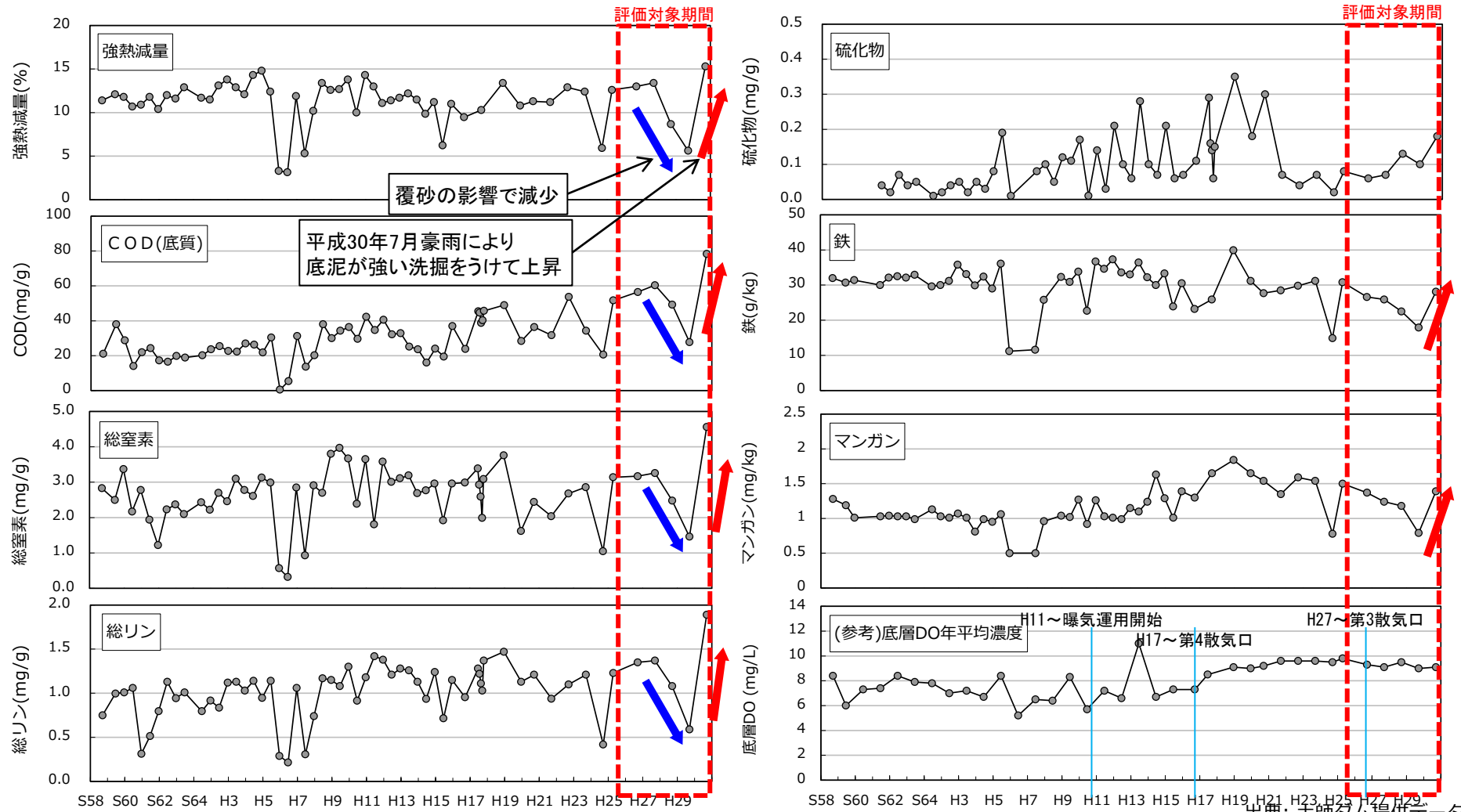


出典: 土師ダム提供データ

# 6-4 貯水池内水質等の状況(16/17)

## 15) 底質

- 平成29年には有機物量、栄養塩、金属のいずれも大きく減少したが、翌30年には全ての観測項目が上昇した。
- 鉄及びマンガンは平成24年頃より減少傾向にある。



# 6-4 貯水池内水質等の状況(17/17)

## 16) 健康項目・水道関連項目

- 健康項目は、至近5カ年では全ての項目について環境基準値を満足している。
- 水道関連項目は、平成27年12月、平成28年6月及び9月の3回カビ臭物質が基準値を超過している。

健康項目	環境基準	H26		H27		H28			H29		H30	
		H26.6.3	H26.12.2	H27.6.2	H27.12.1	H28.6.1	H28.10.4	H28.12.2	H29.6.1	H29.12.1	H30.6.4	H30.12.3
カドミウム	0.003mg/L以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	-	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
全シアン	検出されないこと	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
鉛	0.01mg/L以下	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001
六価クロム	0.05mg/L以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ヒ素	0.01mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
総水銀	0.0005mg/L以下	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
アルキル水銀	検出されないこと	-	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	検出されないこと	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
ジクロロメタン	0.02mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
四塩化炭素	0.002mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,1,1-トリクロロエタン	1mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
トリクロロエチレン	0.01mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
テトラクロロエチレン	0.01mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	0.006mg/L以下	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	-	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	0.003mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チオベンカルブ	0.02mg/L以下	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
ベンゼン	0.01mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
セレン	0.01mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10mg/L以下	0.12	0.25	0.25	0.41	0.25	0.33	0.24	0.11	0.21	0.15	0.20
ふっ素	0.8mg/L以下	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	-	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
ほう素	1mg/L以下	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
1,4-ジオキサン	0.05mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

環境基準値は平成26年11月末時点のもの

-: 測定なし

水道関連項目	水道水質基準	H26				H27				H28					
		H26.3.4	H26.6.3	H26.9.2	H26.12.2	H27.3.3	H27.6.2	H27.9.8	H27.12.1	H28.3.1	H28.6.1	H28.6.22	H28.9.2	H28.9.14	H28.12.2
総トリハロメタン生成能	0.1mg/L以下	0.056	0.048	0.062	0.038	0.053	0.062	0.062	0.075	0.049	0.034	0.063	0.044	0.057	0.002
ジオスミン	0.010µg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.007	0.005	0.013	0.003	<0.001	0.008	0.130	0.002	0.002
2-メチルイソボルネオール	0.010µg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.002	0.002	0.004	0.002	<0.001	0.012	0.004	0.004	<0.001

水道関連項目	水道水質基準	H29						H30									
		H29.3.1	H29.3.8	H29.6.1	H29.6.15	H29.9.1	H29.9.13	H29.12.1	H29.12.12	H30.3.7	H30.3.12	H30.6.4	H30.6.11	H30.9.3	H30.9.10	H30.12.3	H30.12.10
総トリハロメタン生成能	0.1mg/L以下	0.047		0.059		0.061		0.084		0.040		0.053		0.063		0.046	
ジオスミン	0.010µg/L以下	<0.001	<0.001	0.004	0.003	0.005	0.003	0.004	0.003	<0.001	<0.001	0.005	0.004	0.002	0.001	0.004	0.005
2-メチルイソボルネオール	0.010µg/L以下	<0.001	<0.001	0.001	0.002	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	0.001	<0.001	0.001	<0.001

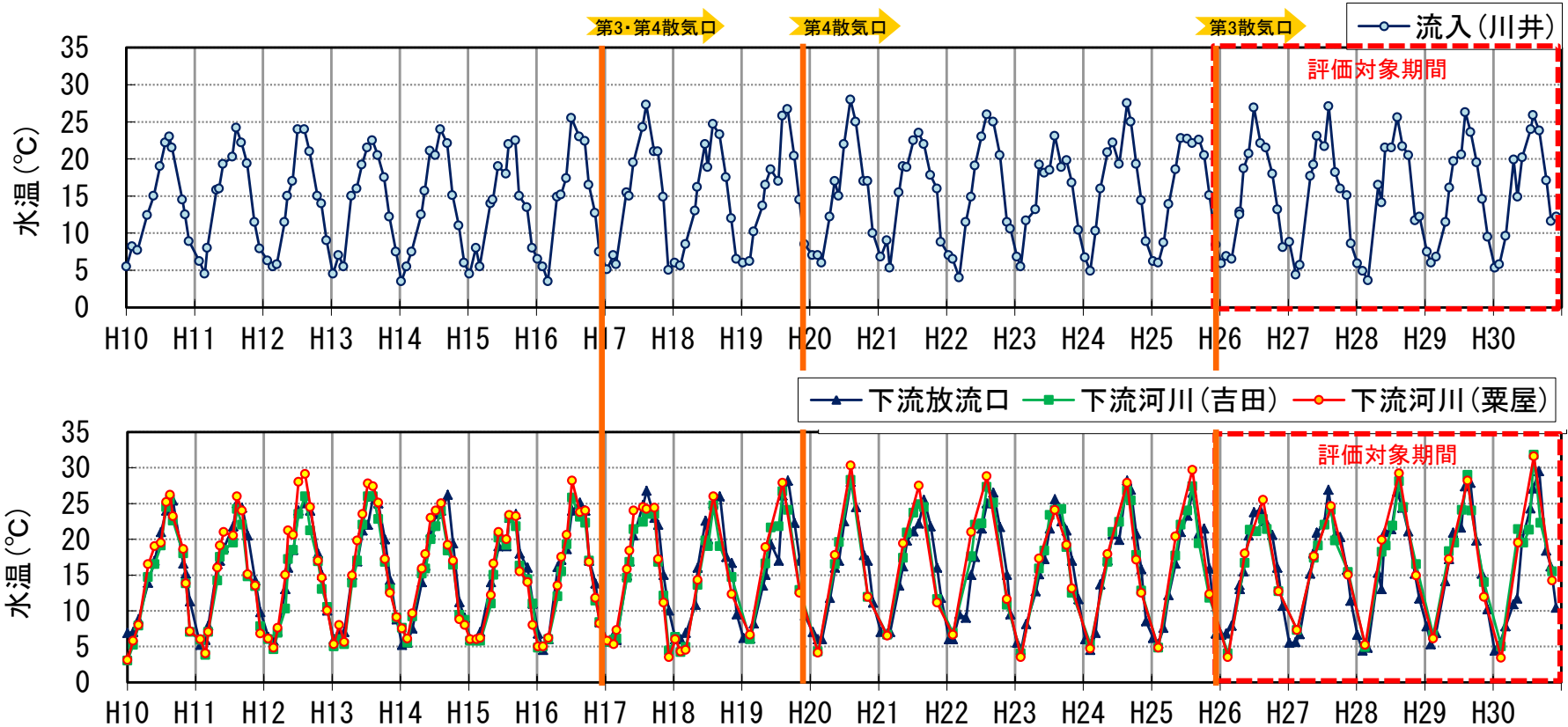
※表中の黄色部分は水道水質基準値を超過していることを示す

出典: 土師ダム提供データ

# 6-5 流入・下流河川水質等の状況(1/12)

## 1) 水温

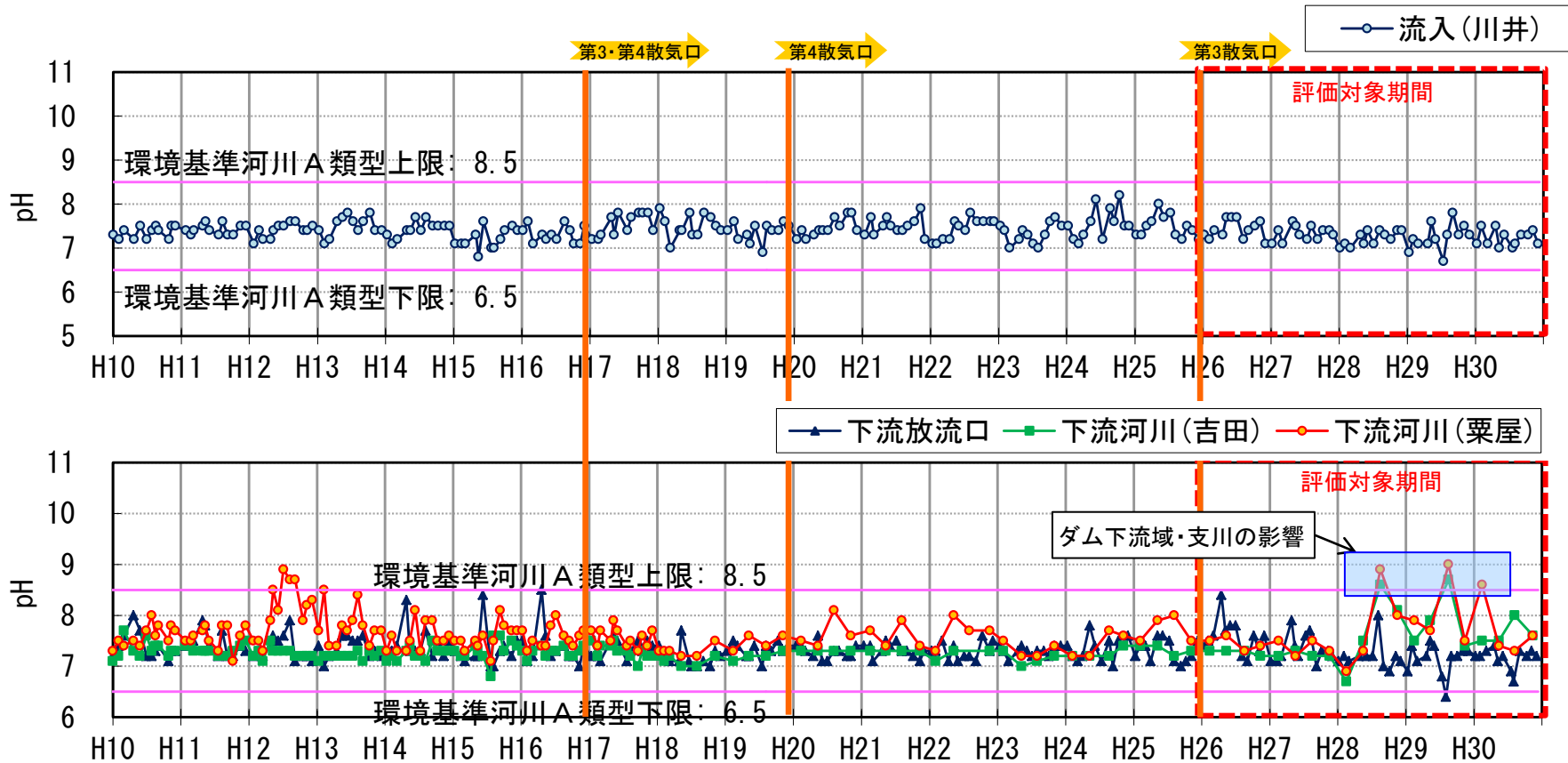
- 特に夏季において、流入河川の水温より下流河川の水温が高くなる傾向がある。
- 下流放流口から粟屋地点にかけて、下流河川の水温に地点間の差は見られない。



# 6-5 流入・下流河川水質等の状況(2/12)

## 2) pH

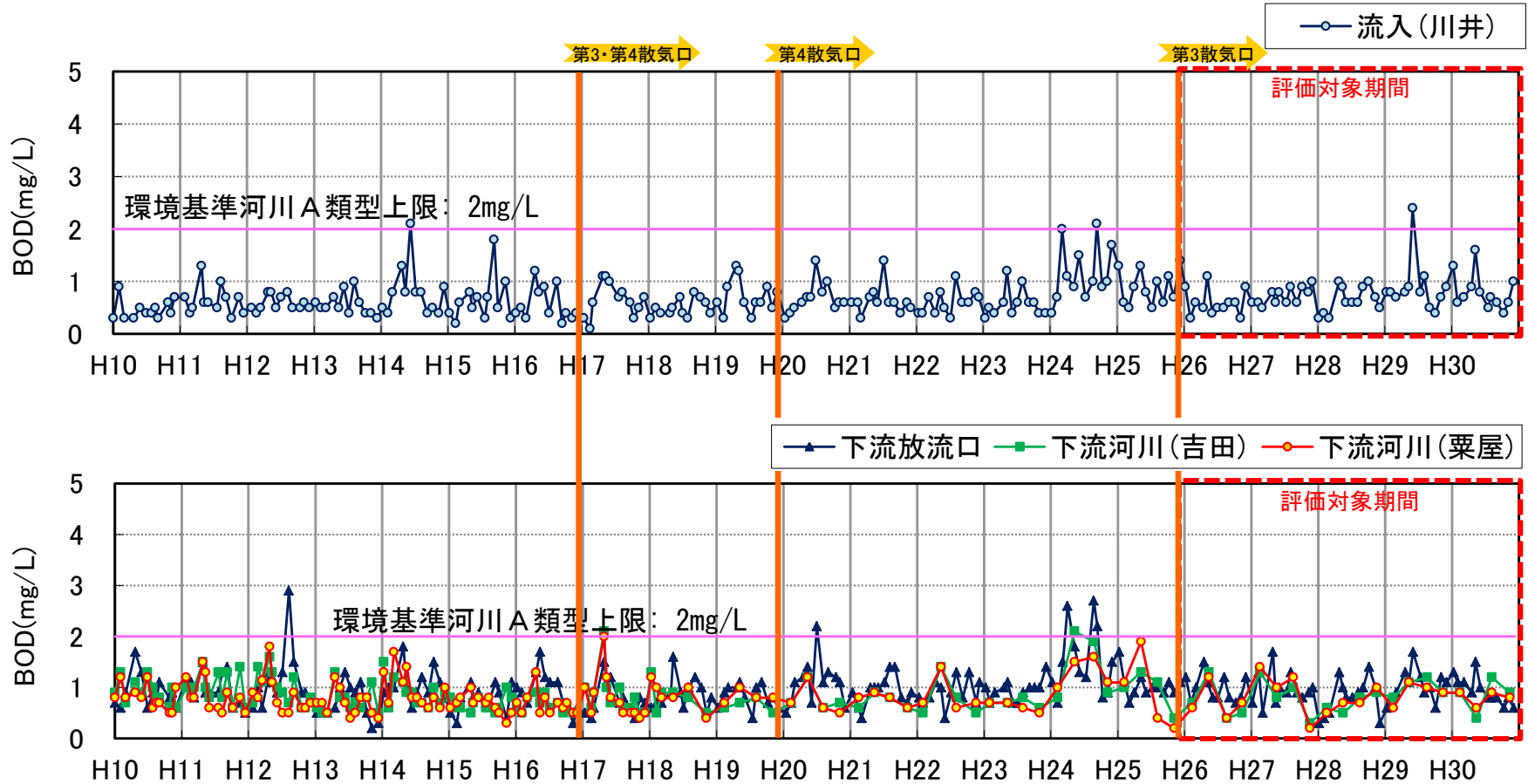
- 流入河川では、至近5カ年は環境基準を満足している。
- 下流放流口のpHは貯水池表層のpHと同様に推移している。下流の吉田・粟屋では値が高くなる傾向がある。



# 6-5 流入・下流河川水質等の状況(3/12)

## 3) BOD

- 流入河川では、至近5カ年は概ね環境基準を満足している。
- 下流河川では、至近5カ年は環境基準を満足している。

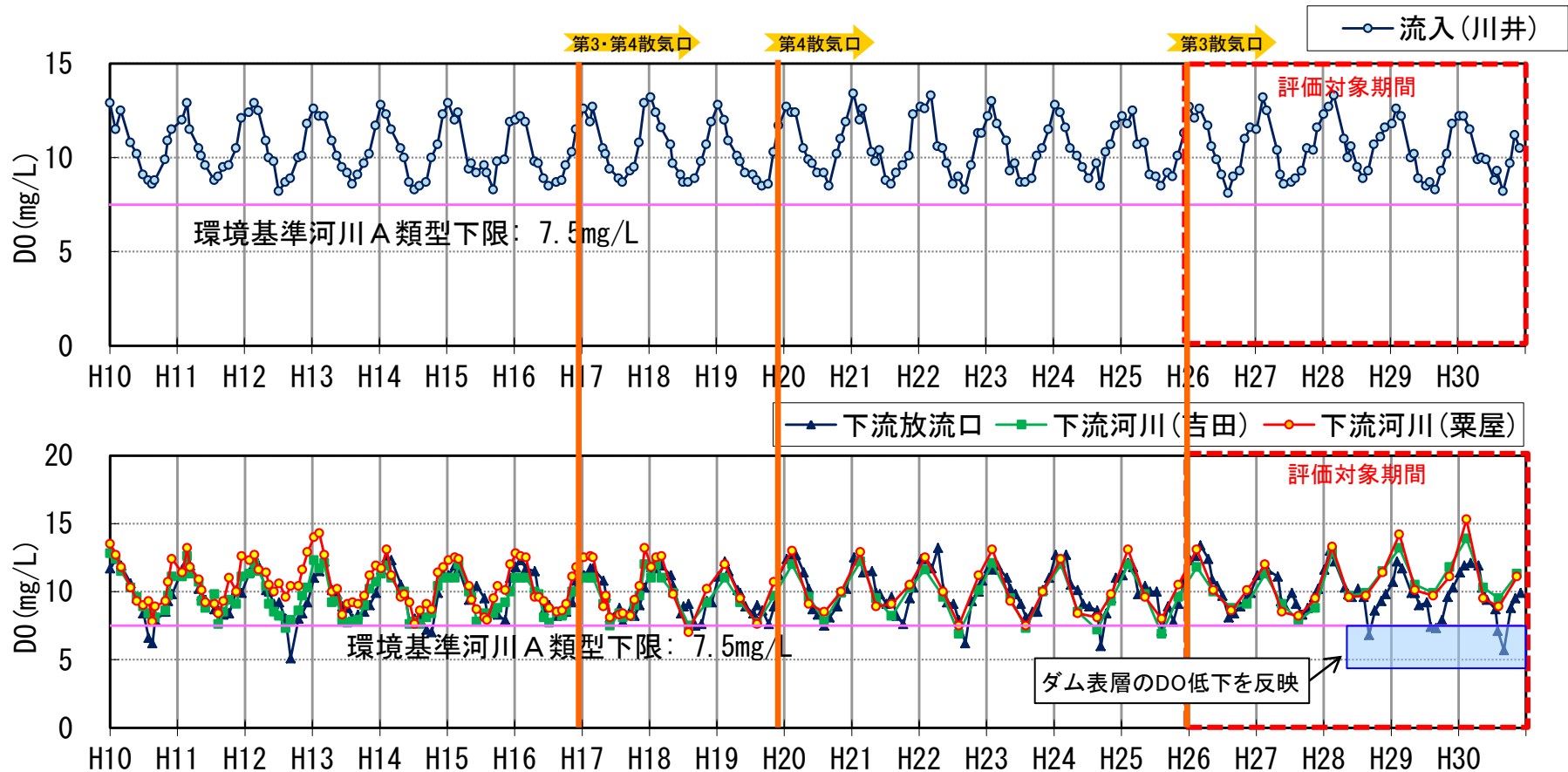




# 6-5 流入・下流河川水質等の状況(4/12)

## 4) DO

- 流入河川では、至近5カ年は環境基準を満足している。
- 下流放流口地点のDOは概ね環境基準を満足しているが、平成28年以降、ダム表層でのDO低下に合わせて夏季に基準値を下回ることがある。吉田、粟屋では流下に伴う再曝気により基準値を満足している。

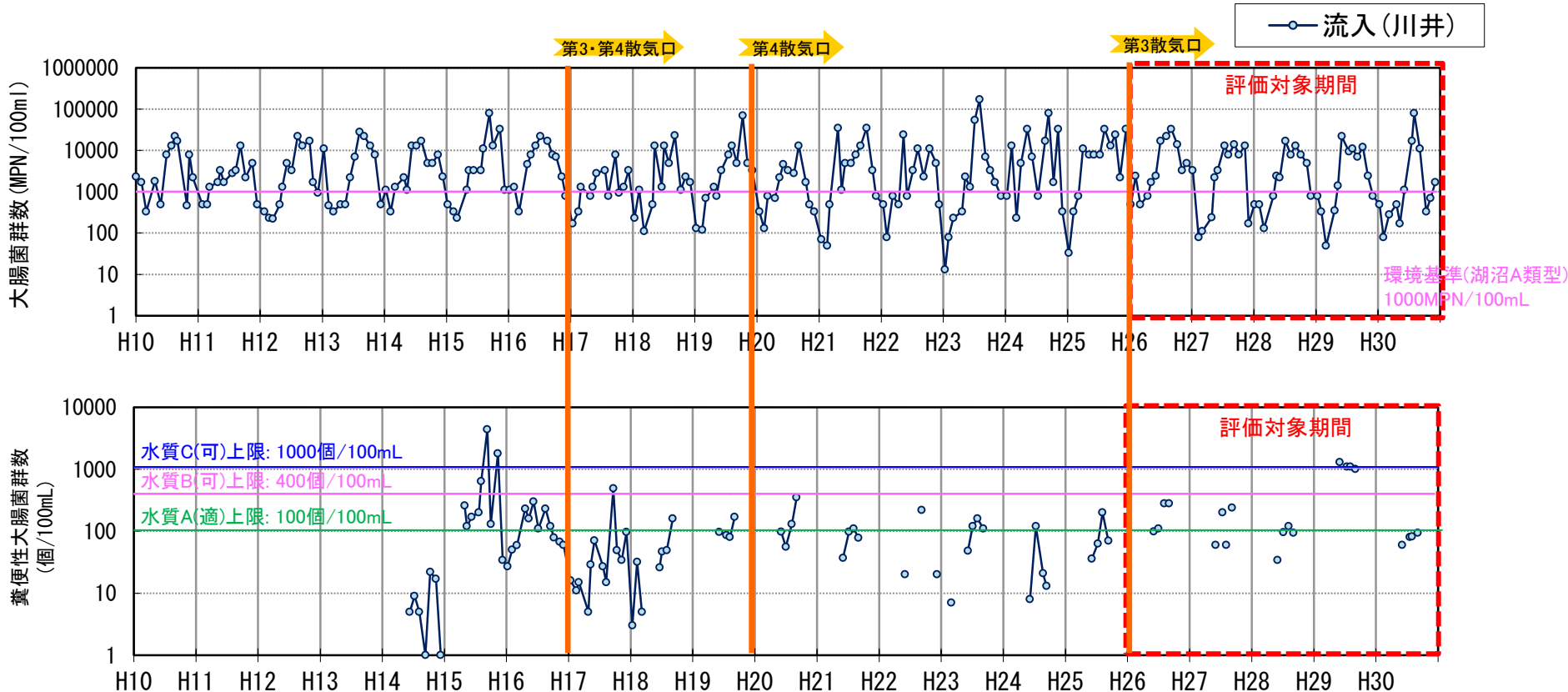


# 6-5 流入・下流河川水質等の状況(5/12)

## 5) 大腸菌群数・糞便性大腸菌群数(流入河川)

- 流入河川では、冬季を除き環境基準を超過している。
- 糞便性大腸菌群数の結果に基づき評価した場合は、概ね「水浴可(水質B)」と評価される。平成29年のみ「水浴不可」となることがあった。

区分		糞便性大腸菌群数
適	水質AA	不検出 (検出限界2個/100mL)
	水質A	100個/100mL以下
可	水質B	400個/100mL以下
	水質C	1,000個/100mL以下
不可		1,000個/100mL超



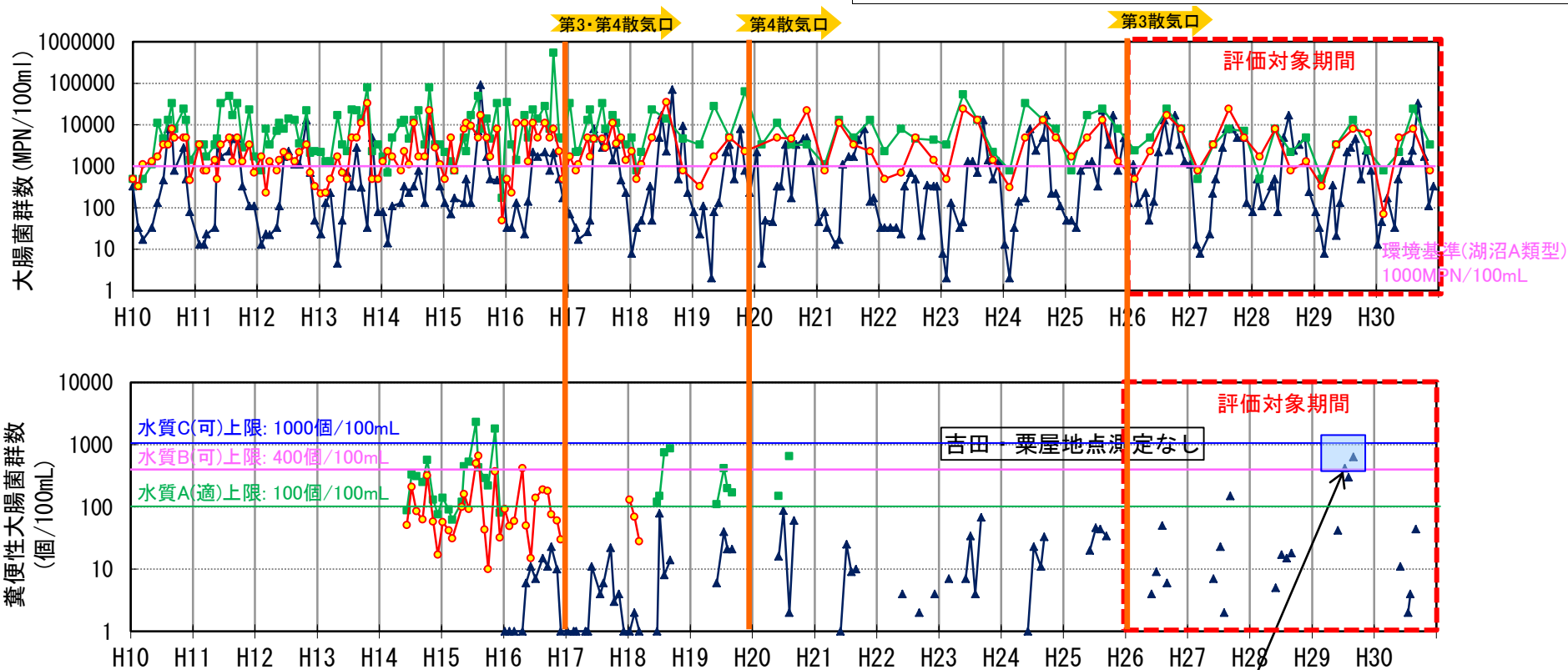
# 6-5 流入・下流河川水質等の状況(6/12)

## 6) 大腸菌群数・糞便性大腸菌群数(下流河川)

- 下流は、ダム放流口地点では夏季を除き環境基準を満足するが、下流河川では基準を満たさないことが多い。
- ダム放流口の糞便性大腸菌群数は、貯水池表層と同様に推移しており、概ね「適(水質A)」から「可(水質B)」であった。

区分		糞便性大腸菌群数
適	水質AA	不検出 (検出限界2個/100mL)
	水質A	100個/100mL以下
可	水質B	400個/100mL以下
	水質C	1,000個/100mL以下
不可		1,000個/100mL超

▲ 下流放流口   
 ■ 下流河川(吉田)   
 ● 下流河川(栗屋)

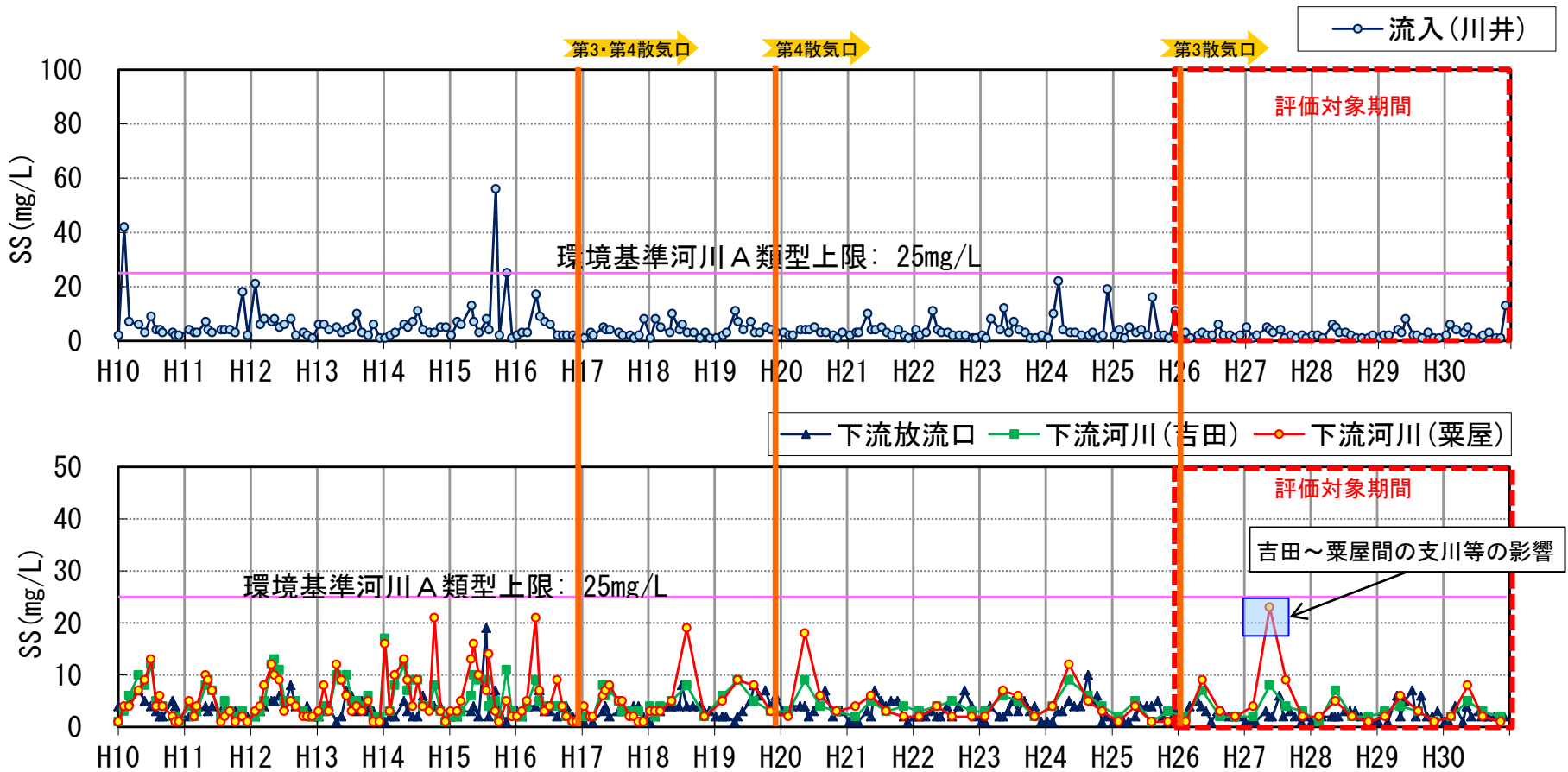


湖心表層と同様に推移=流入河川の影響

# 6-5 流入・下流河川水質等の状況(7/12)

## 7) SS

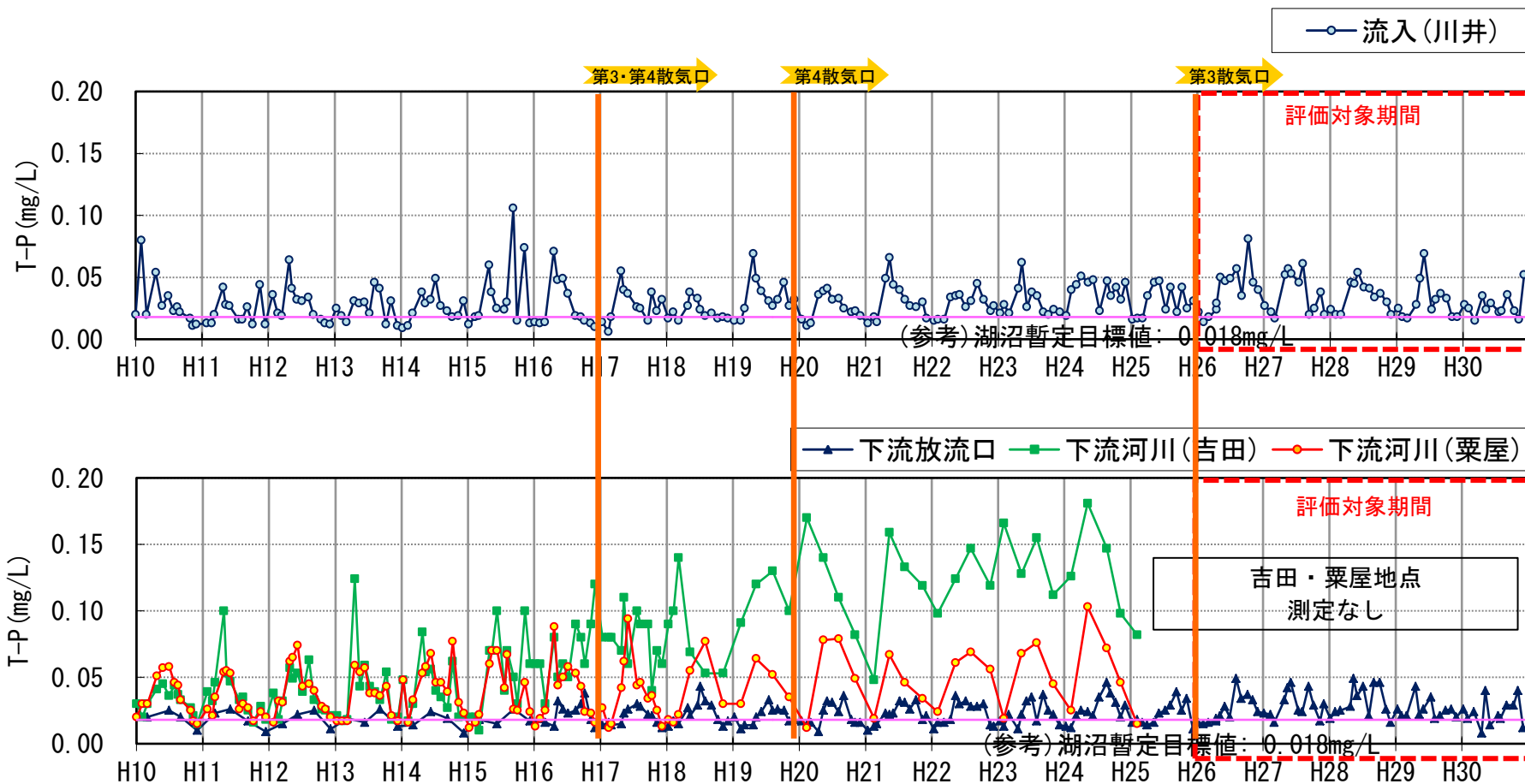
- 流入河川では、至近5カ年は環境基準を満足している。
- 下流河川では、至近5カ年は環境基準を満足している。



# 6-5 流入・下流河川水質等の状況(8/12)

## 8) T-P

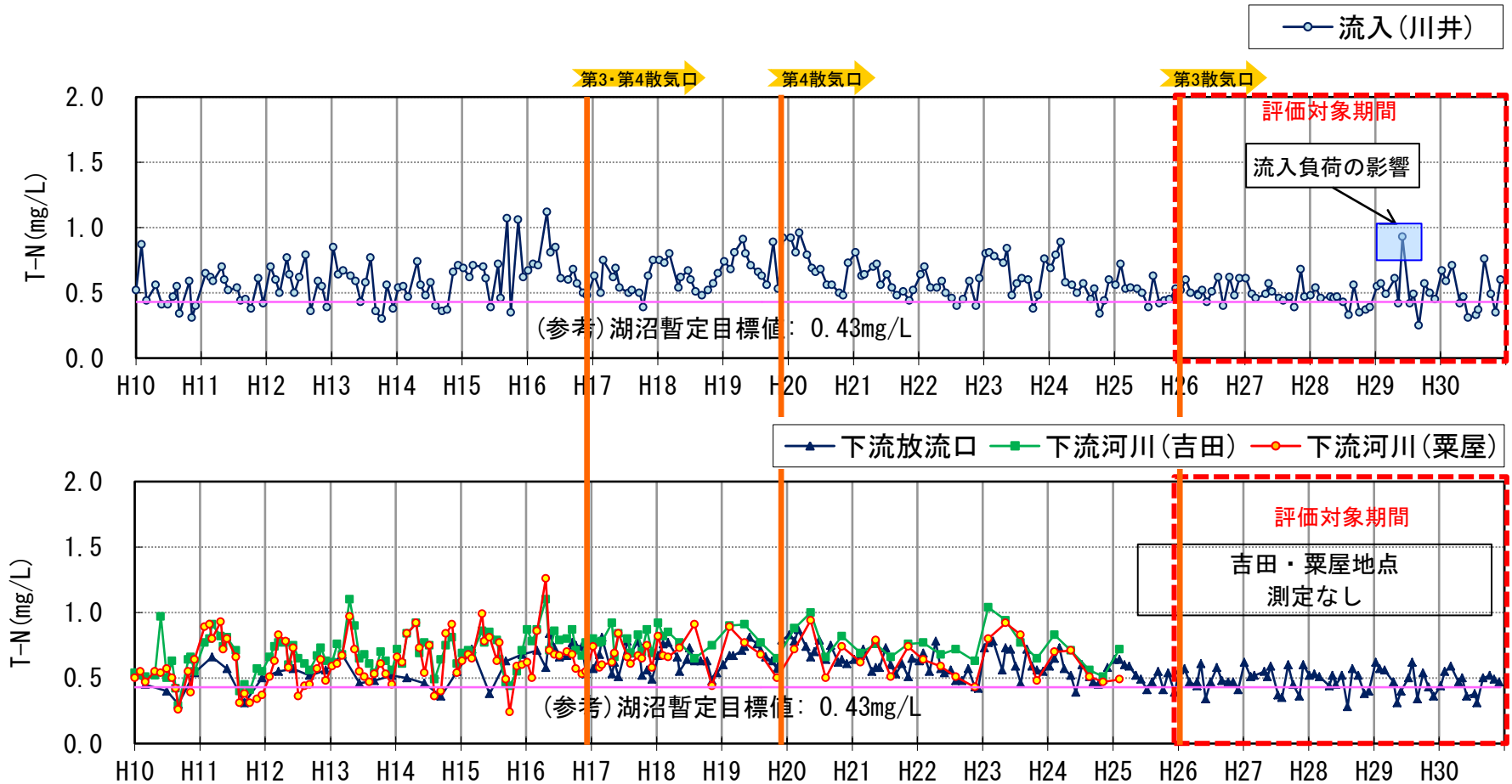
- 流入河川は、貯水池の暫定目標である0.018mg/Lを上回る傾向がある。
- 下流河川は、評価対象期間を通じて高い水準で安定して推移している。



# 6-5 流入・下流河川水質等の状況(9/12)

## 9) T-N

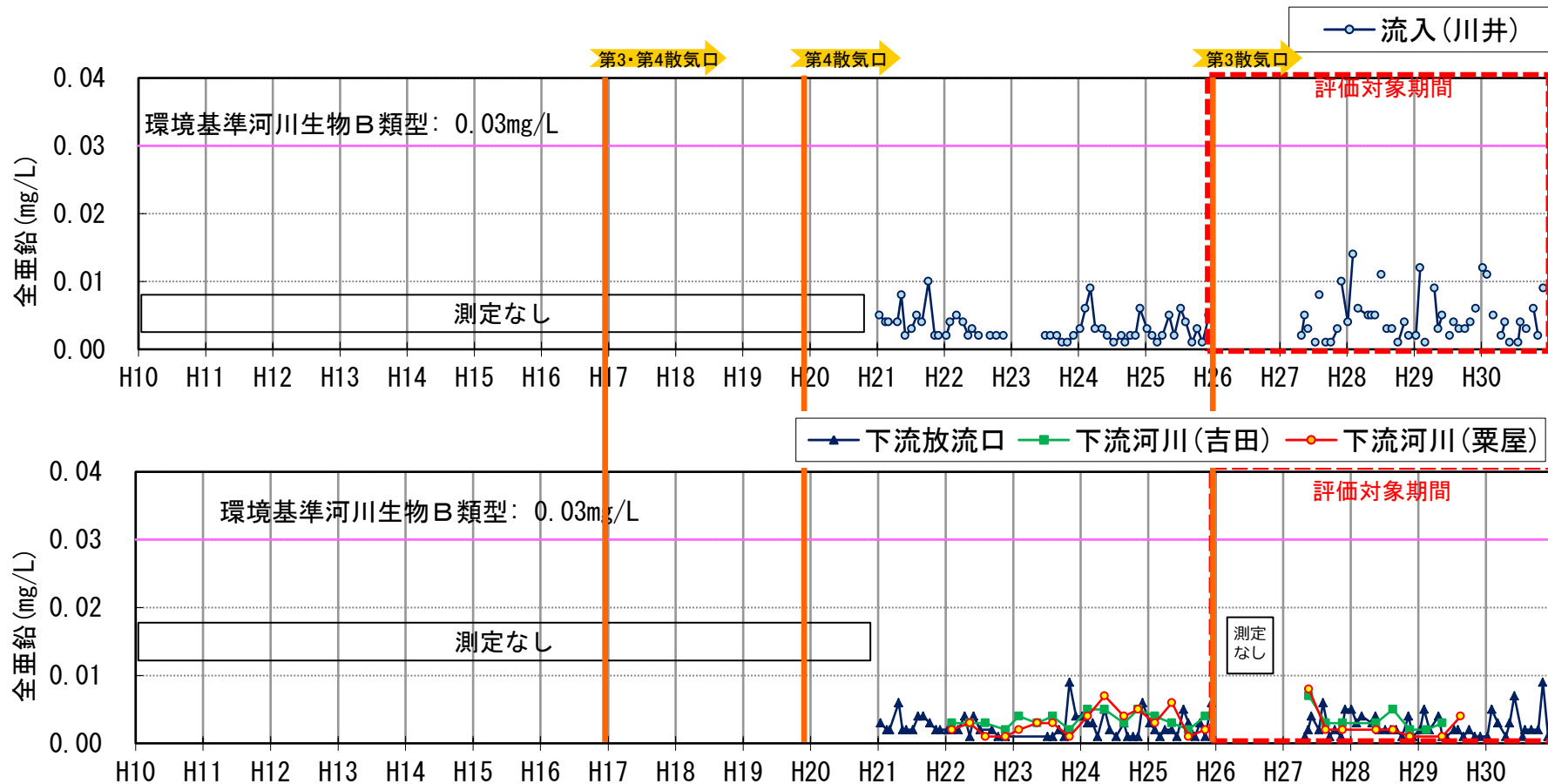
- 流入河川は、貯水池の暫定目標である0.43mg/Lより高い水準で推移している。
- 下流河川は、評価対象期間を通じて高い水準で安定して推移している。



# 6-5 流入・下流河川水質等の状況(10/12)

## 10) 全亜鉛

- 流入河川では、至近5カ年は環境基準を満足している。
- 下流河川では、至近5カ年は環境基準を満足している。

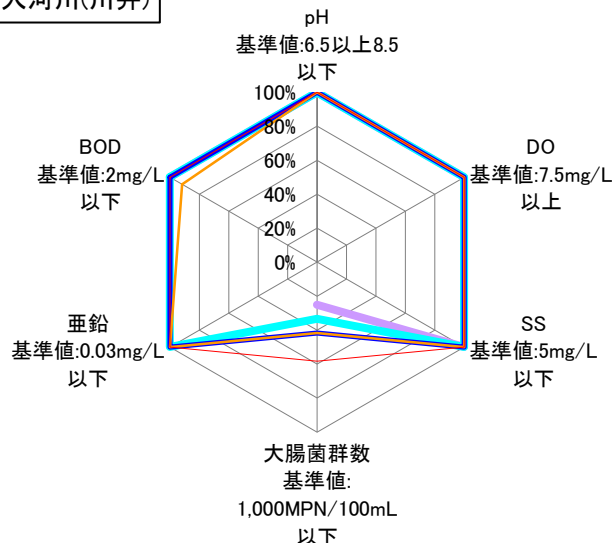


# 6-5 流入・下流河川水質等の状況(11/12)

- 至近5カ年の流入河川・下流河川の水質環境基準を満足する比率は、流入河川、下流河川ともに大腸菌群数で低く、4割程度である。
- 流入河川では、BODが水質環境基準を満足する比率が9割程度である。
- 下流河川では、放流口でDOが水質環境基準を満足する比率が8割から9割程度、吉田及び粟屋でpHが水質環境基準を満足する比率が8割程度である。

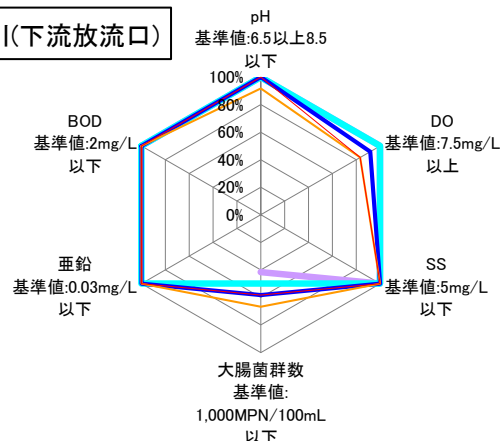
【土師ダム流入河川の水質環境基準における水質状況】

流入河川(川井)

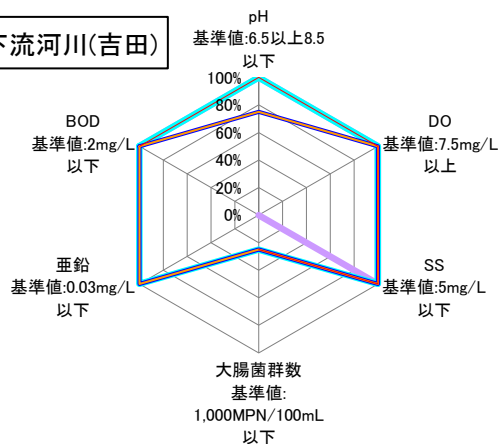


【土師ダム下流河川の水質環境基準における水質状況】

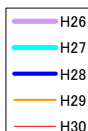
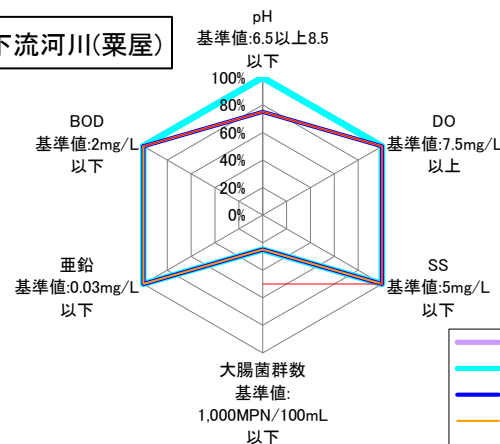
下流河川(下流放流口)



下流河川(吉田)



下流河川(粟屋)

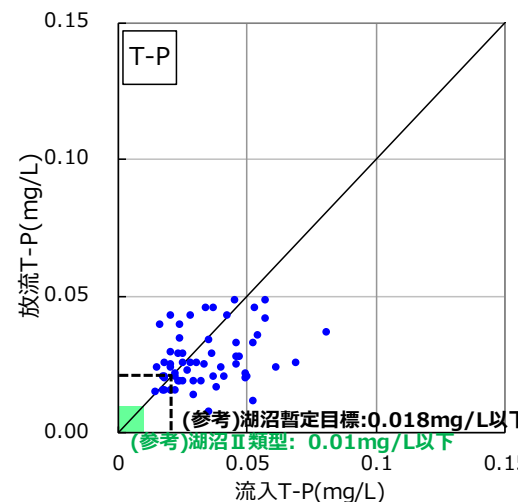
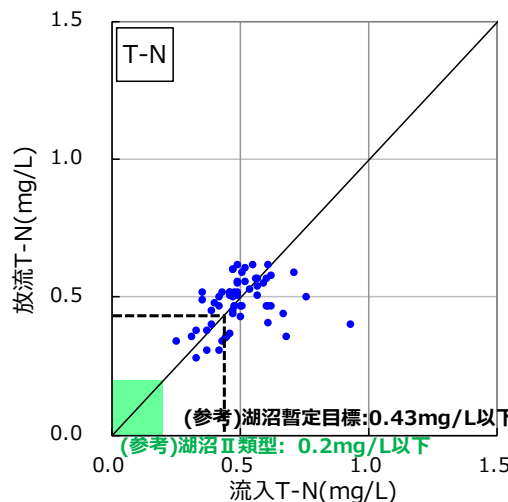
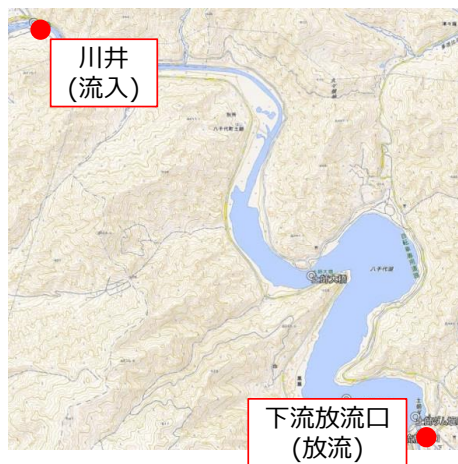
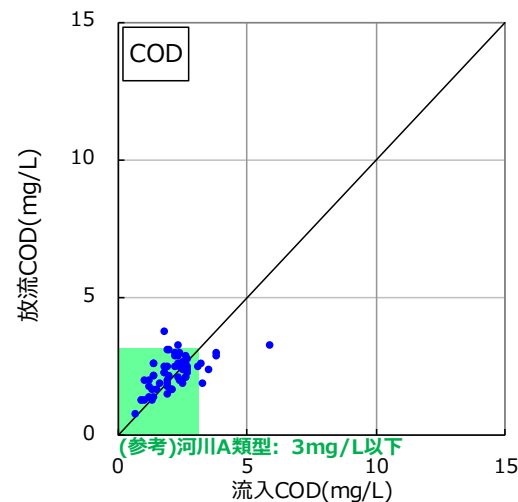
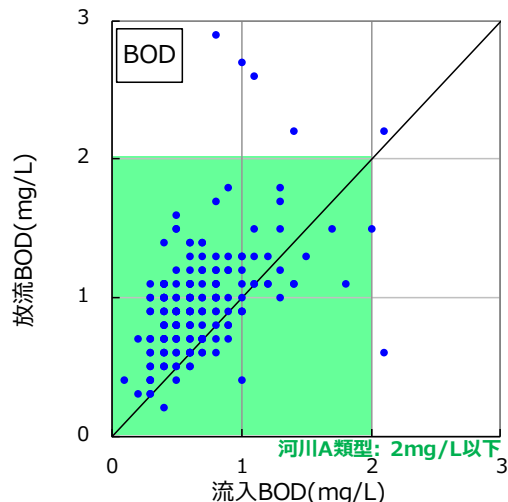
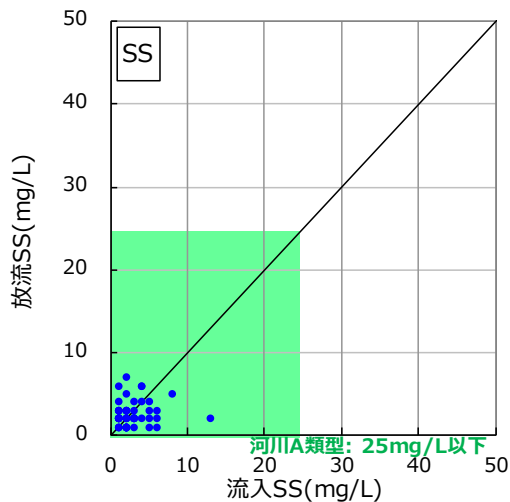




# 6-5 流入・下流河川水質等の状況(12/12)

- SSは環境基準内であるが、基準値内で流入水質が高くなることがある。
- BODは概ね環境基準内であるが、放流水質が若干高くなる傾向がある。
- T-N及びT-Pは流入・放流水質ともに環境基準を超過している。

【至近5力年の定期採水時の流入河川(川井地点)と放流河川(下流放流口)の水質の比較】

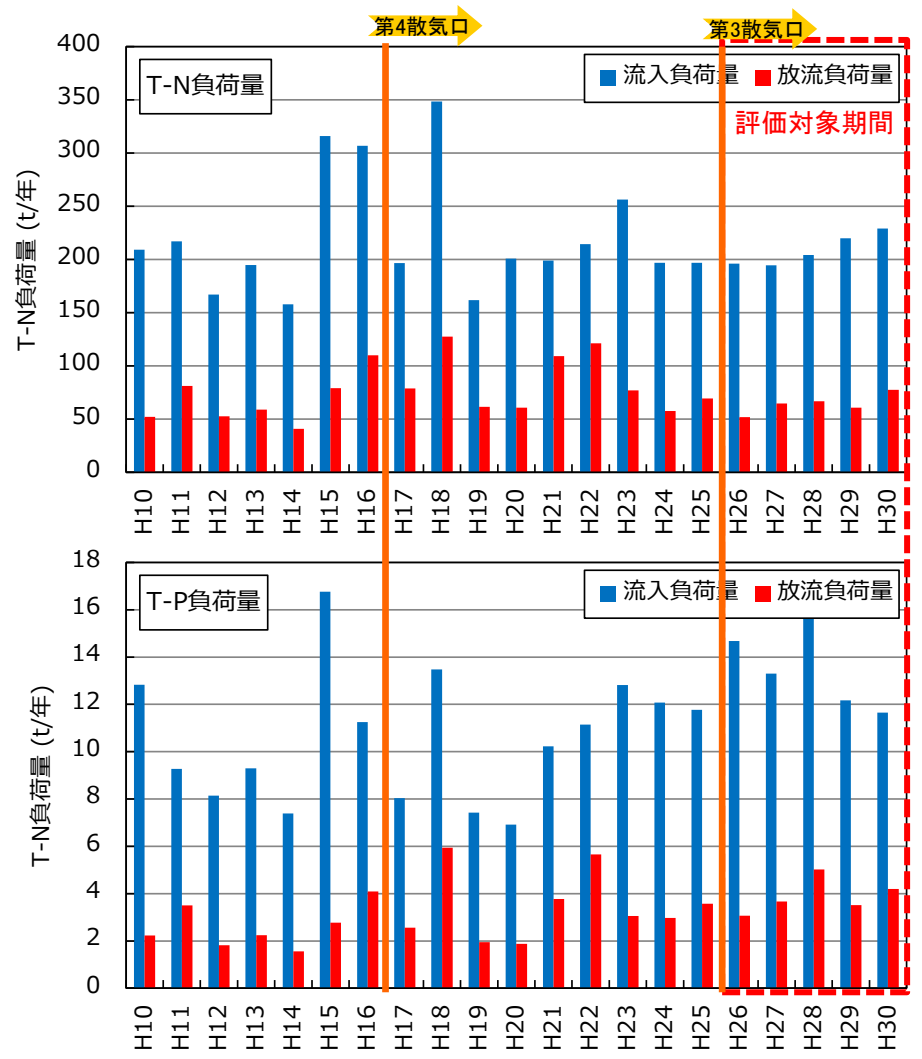
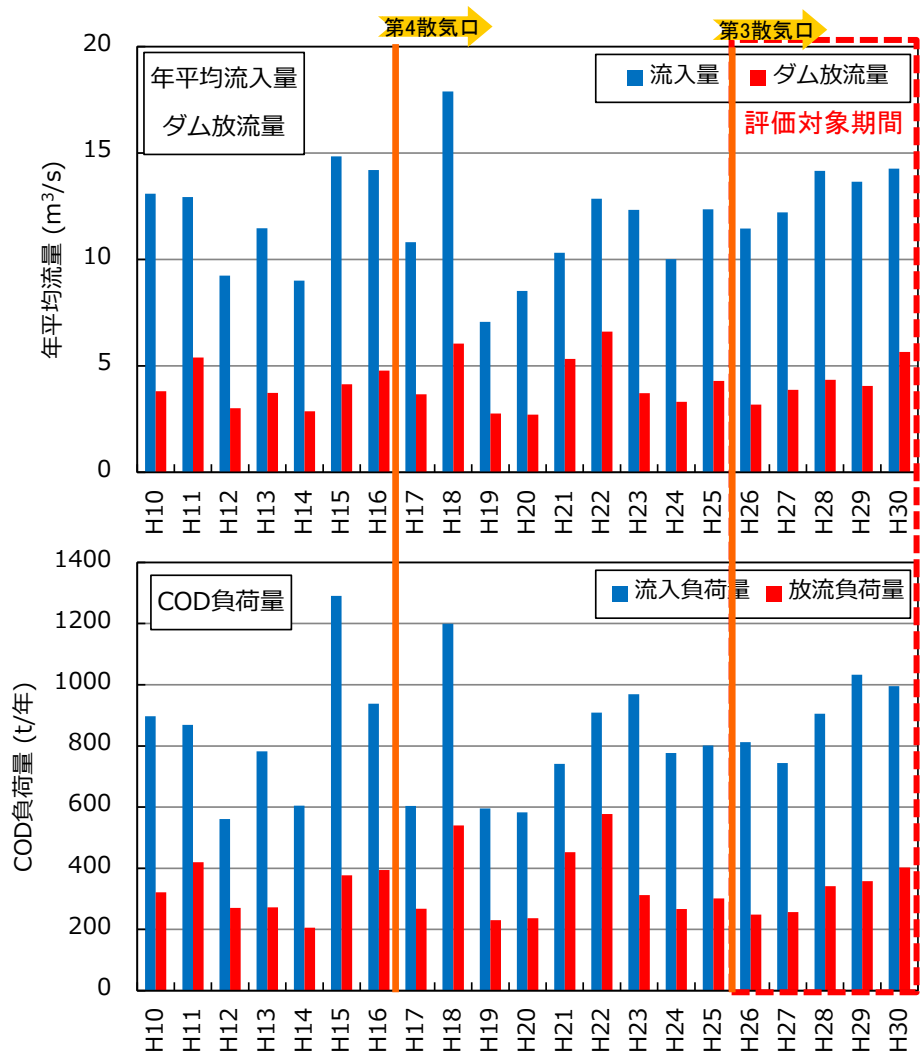


※図中の直線は流入水質と放流水質が1対1となる傾きの線である。

出典: 土師ダム提供データ

# 6-6 流入・放流負荷量の推移

- COD, T-N, T-Pのいずれも流入負荷量よりも放流負荷量が低く推移している。
- 至近5カ年では、CODの放流負荷量が増加傾向を示している。



※流入・放流負荷量は以下の式で算出 (流入負荷量) = Σ (月流入量) × (川井地点濃度) (放流負荷量) = Σ (月流入量) × (ダム放流口地点濃度) 出典: 土師ダム提供データ

# 6-7 選択取水設備の運用状況(1/2)

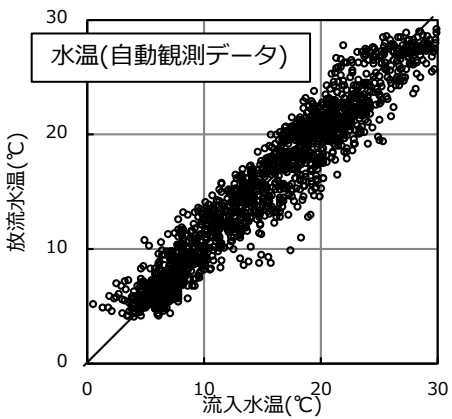
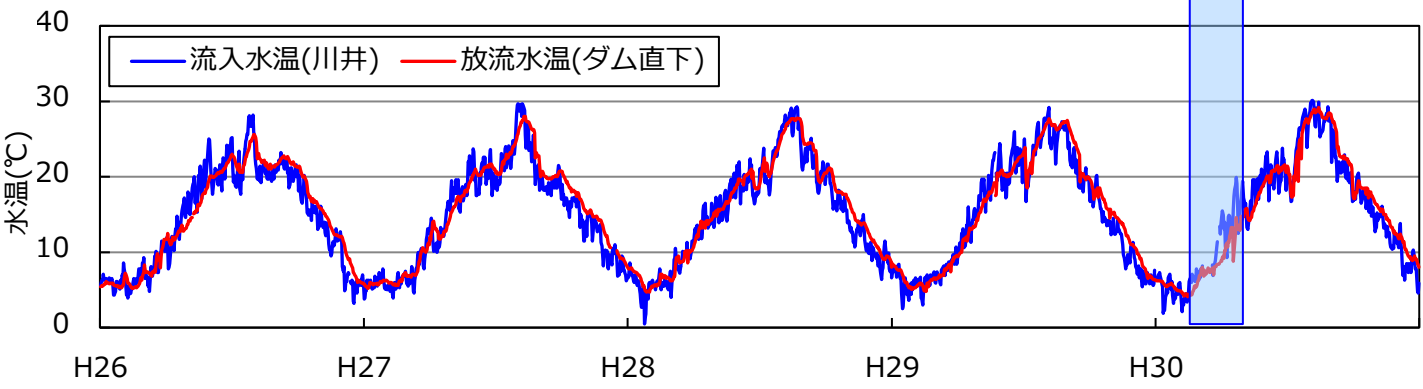
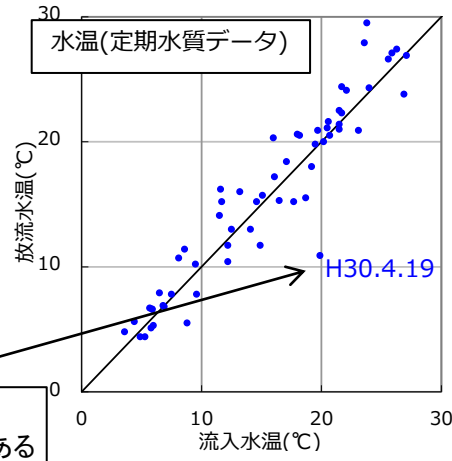
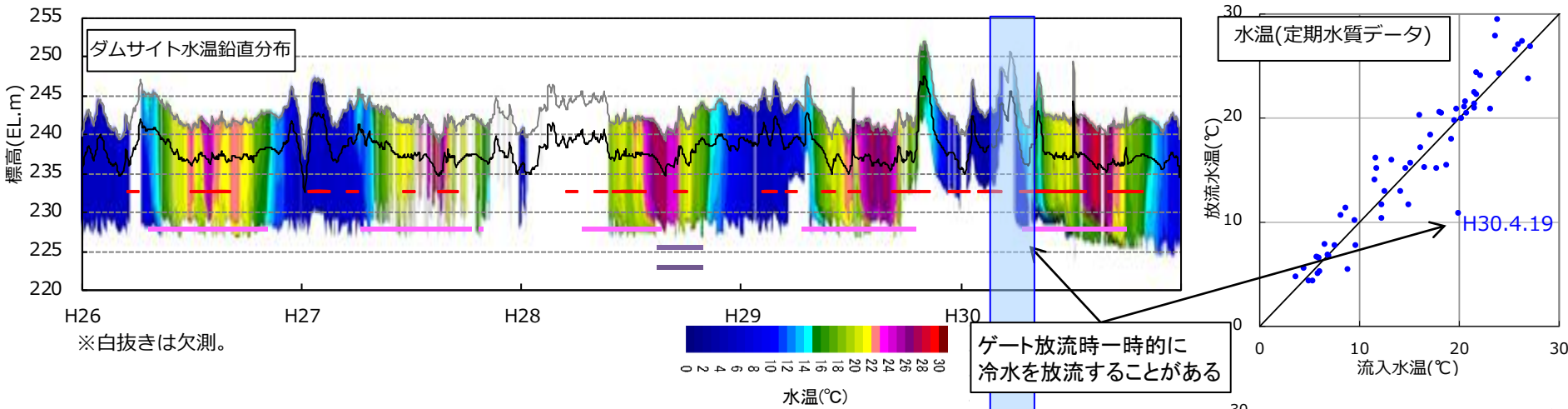
## 1) ダム操作

●土師ダムは水深5mからの常時表層取水運用であり、4月以降の曝気装置の稼働に伴い形成される水温躍層の上層からの取水となっている。

## 2) 水温

●土師ダムでは至近5カ年では概ね等水温放流となっているが、ゲート放流時に冷水放流となることがある。

— 貯水位 — 選択取水口(水深5m) — ゲート放流敷高(EL.232.6m) — 第3散気口曝気運用期間 — 第4散気口曝気運用期間



※右グラフ中の直線は流入水質と放流水質が1対1となる傾きの線である。

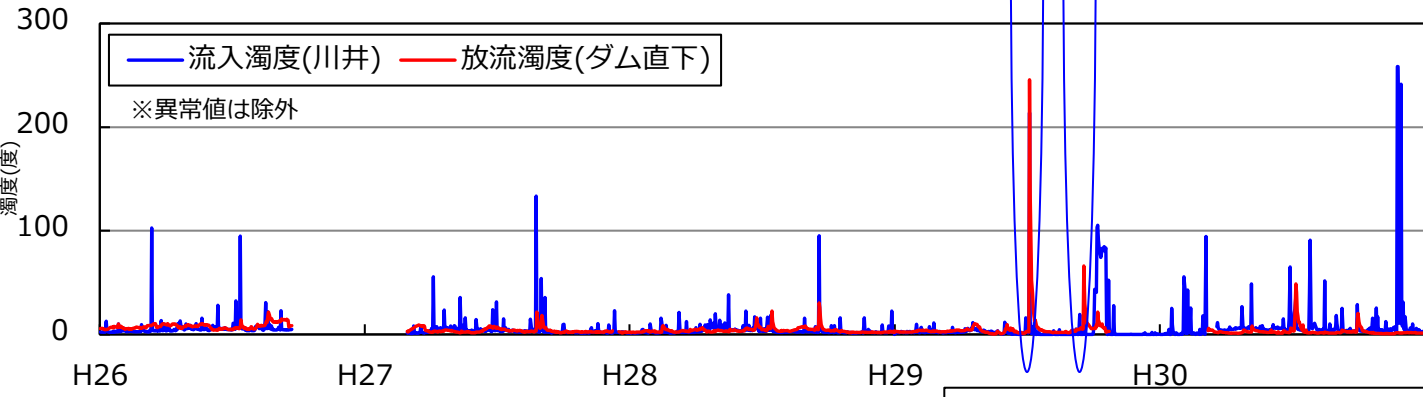
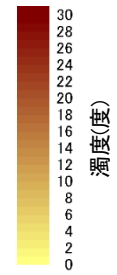
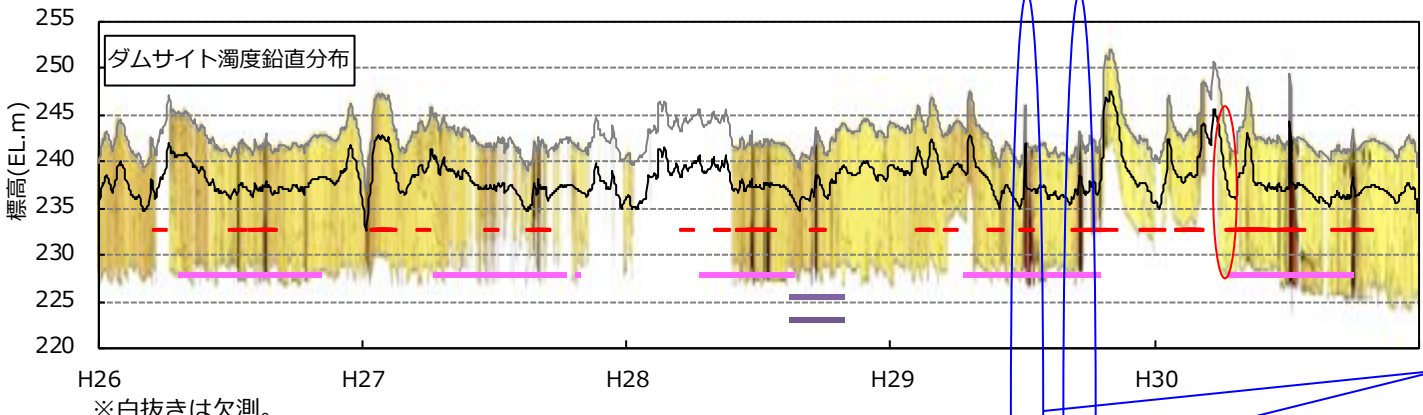
出典: 土師ダム提供データ

# 6-7 選択取水設備の運用状況(2/2)

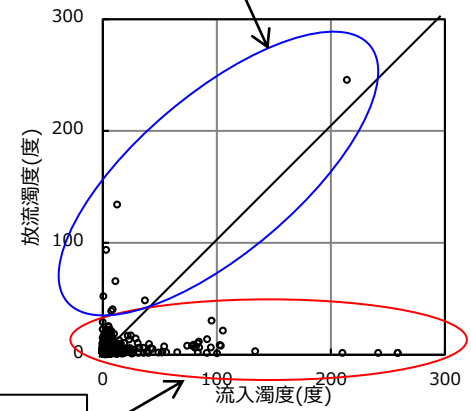
## 3) 濁度

●土師ダムでは大規模出水に伴い貯水池全層が濁ることがあるが、濁質が速やかに沈降するため選択取水水深及びゲート敷高の濁度も速やかに低下する。出水直後を除き放流濁度は低い。

— 貯水位 — 選択取水口(水深5m) — ゲート放流敷高(EL.232.6m) — 第3散気口曝気運用期間 — 第4散気口曝気運用期間



ゲート放流時には流入濁度<放流濁度となることがある



流入濁度>放流濁度  
常時表層取水により下流の濁りは抑制されている

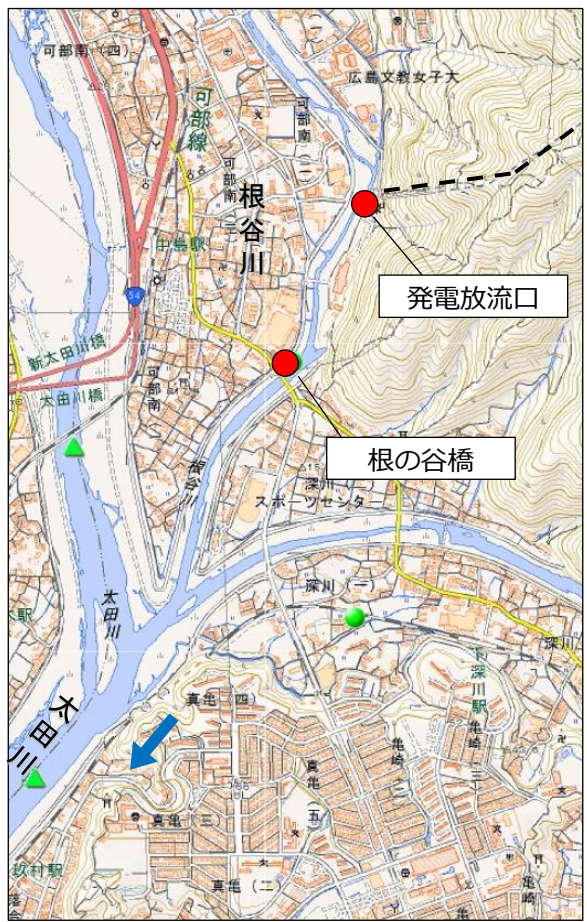
※右グラフ中の直線は流入水質と放流水質が1対1となる傾きの線である。

出典: 土師ダム提供データ

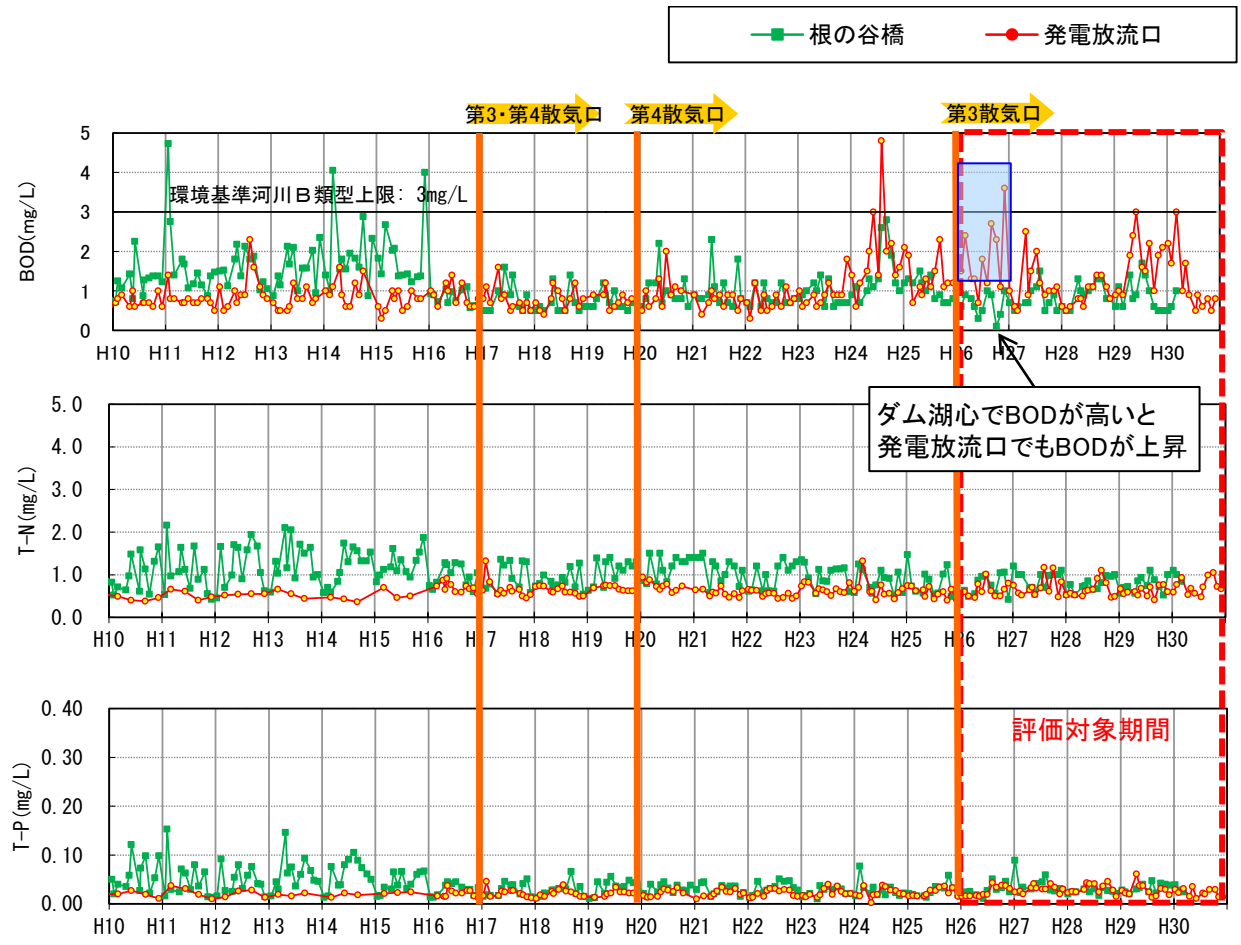
# 6-8 発電放流口の状況(1/3)

- 発電放流口がある根谷川(代田一合橋より下流)は、昭和50年6月13日より河川B類型に指定されている。
- 発電放流口のT-N,T-Pは概ね一定で推移している。
- BODは概ね貯水池表層の水質を反映しており、平成24年以降は根の谷橋より発電放流口の方が高い状態が継続している。

## 【発電放流口 水質調査地点】



【根谷川の主要水質経年変化(1)】



出典: 土師ダム提供データ

# 6-8 発電放流口の状況(2/3)

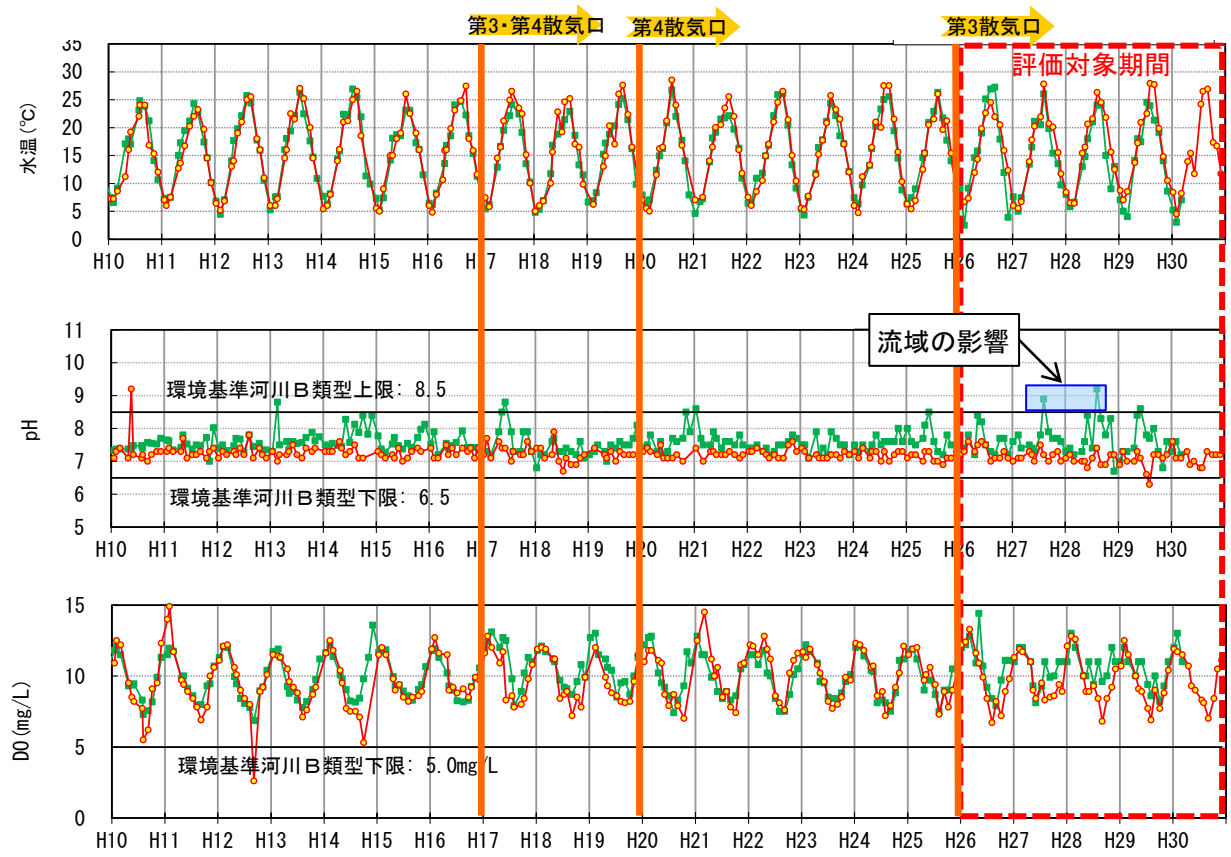
- 発電放流口のpHは概ね環境基準を満足している。
- DOは発電放流口地点より根の谷橋地点が若干高くなる傾向があり、両地点とも環境基準を満足している。

【根谷川の主要水質経年変化(2)】

## 【発電放流口 水質調査地点】



■ 根の谷橋      ● 発電放流口

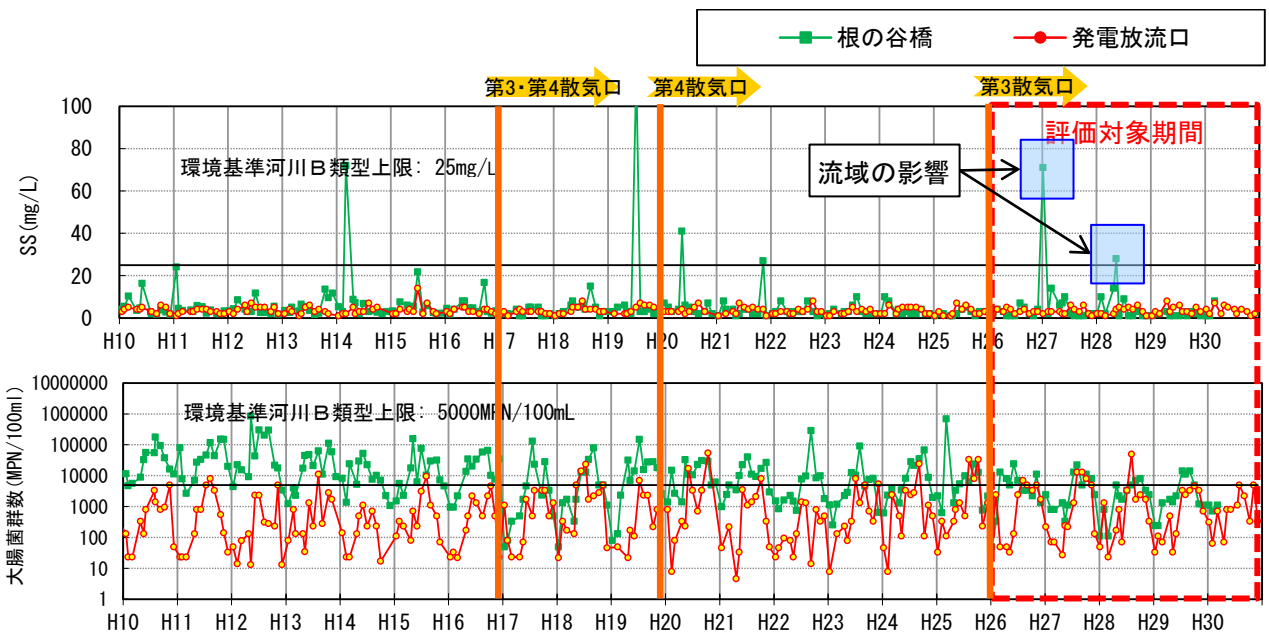
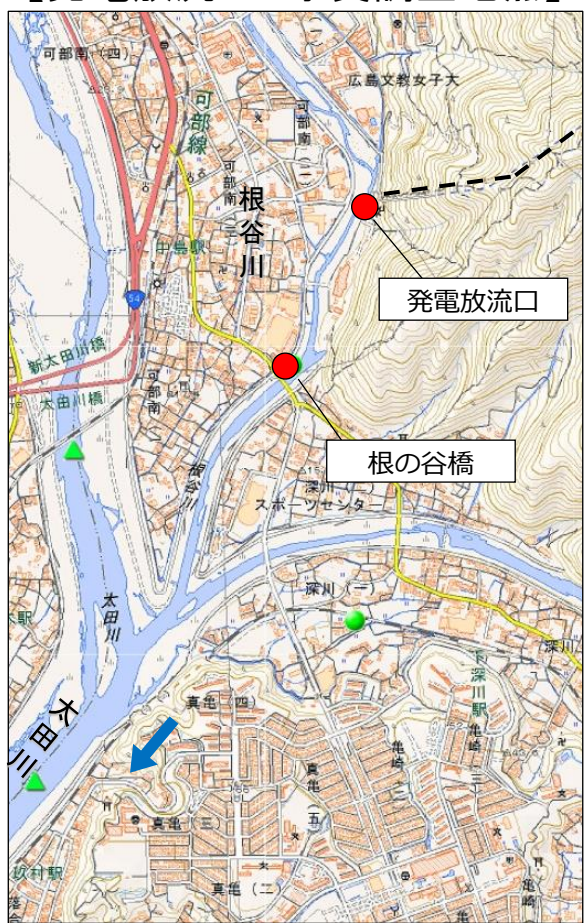


# 6-8 発電放流口の状況(3/3)

- SSは発電放流口地点では環境基準を満足しており、根の谷橋地点では基準値を超過することがある。
- 大腸菌群数は発電放流口地点では概ね基準値内で推移している。

【根谷川の主要水質経年変化(3)】

【発電放流口 水質調査地点】



# 6-9 水質障害の発生状況

- 貯水池に関する水質障害として、至近5カ年の冷温水現象、濁水長期化現象、富栄養化現象、色水などの発生状況を整理した。

## 冷温水現象

冷温水放流に関する障害は、これまで確認されていない。

## 濁水長期化現象

濁水長期化に関する障害は、これまで確認されていない。

## 富栄養化現象

平成14年以降は毎年貯水池内でアオコが発生している。

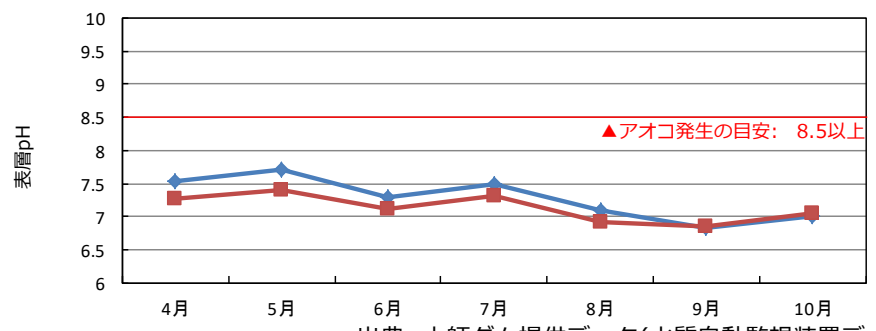
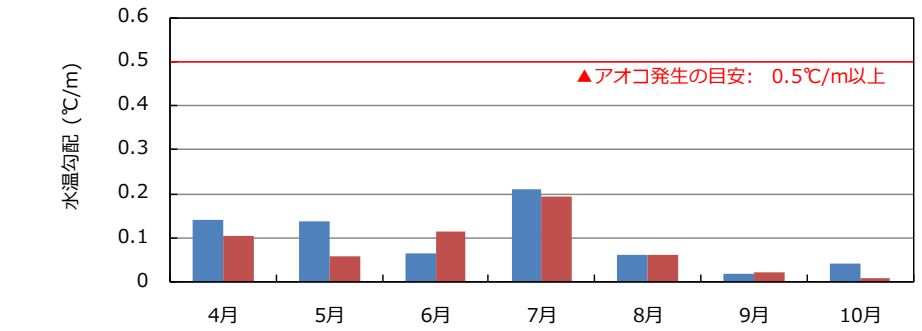
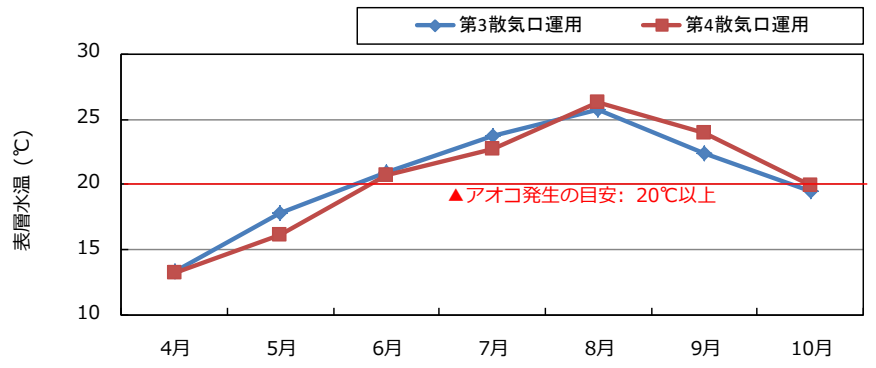
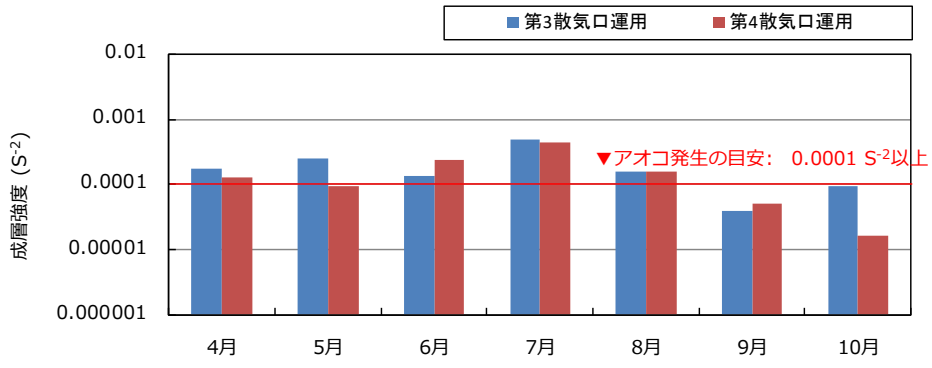
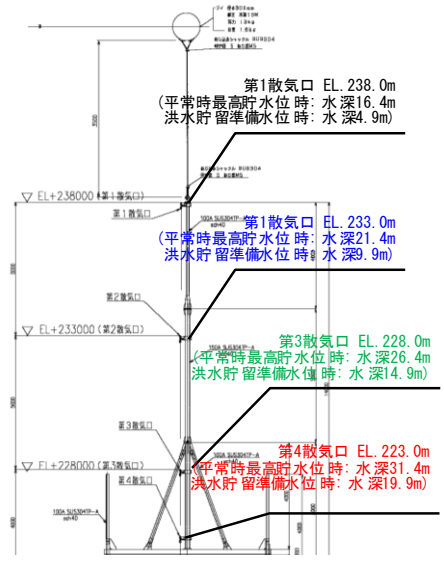
## その他(異臭味・色水)

平成14年頃から水道水質基準(10ng/L)を超過するカビ臭物質(2-MIB及びジエオスミン)が確認されている。  
赤水(鉄由来)、黒水(マンガン由来)といった色水に関する問題は、これまで確認されていない。



# 6-10 曝気循環装置の効果(1/2)

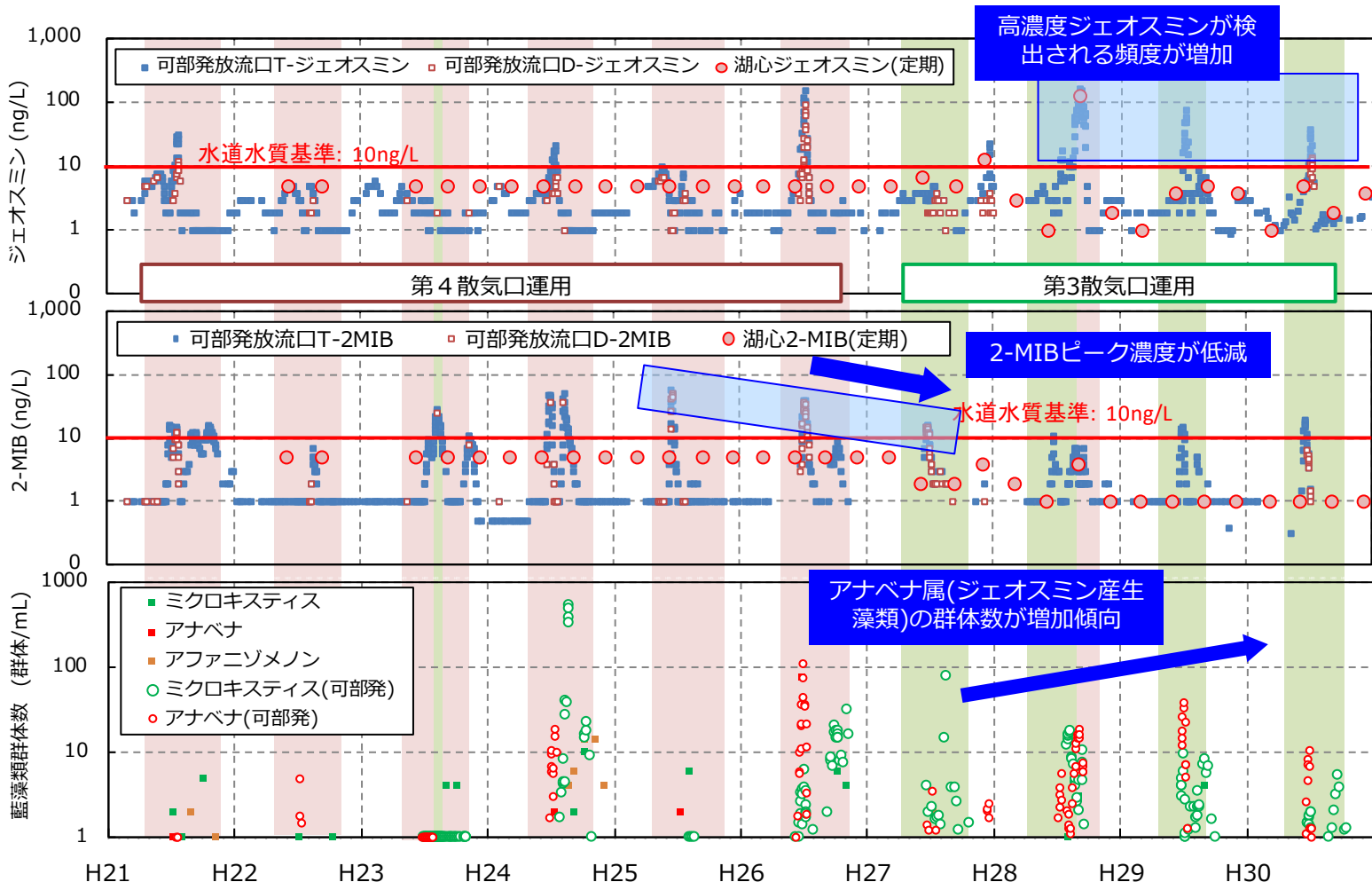
- 第4散気口(223.0m: 平成21~26年)運用時と第3散気口(EL.228.0m)運用時の貯水池内環境の差を比較した。
  - ・ 第3散気口運用時、第4散気口運用時ともに成層強度はアオコ発生を目安である $10^{-4}s^{-2}$ 近傍、水温勾配は目安である $0.5^{\circ}C/m$ を下回って推移している。
  - ・ 表層水温の低減効果は4~8月にかけては第4散気口での運用時の方が若干強く見られる。
  - ・ 表層pHについては第3散気口での運用時でもアオコの増殖の指標である8.5を下回っている。
- 以上より、第3散気口での運用においても曝気が目的とする流動制御効果は得られていると評価される。



出典: 土師ダム提供データ(水質自動監視装置データ)

# 6-10 曝気循環装置の効果(2/2)

- 第4散気口運用から第3散気口運用とすることで、2-MIBのピーク濃度は低減する傾向が認められた。貯水池底層への酸素供給を抑制することで、放線菌による2-MIB産生が抑制されたと考えられる。
- 一方で、第3散気口運用の開始後、ジェオスミン濃度が高くなる傾向が認められた。曝気吐出水深が浅くなることで、藍藻類が湖水中で増殖する期間が長くなり、結果としてジェオスミン濃度が上昇した可能性がある。



※至近10か年で可部発電所放流水のジェオスミン濃度が水道水質基準(10ng/L)を超過した期間は以下の通り

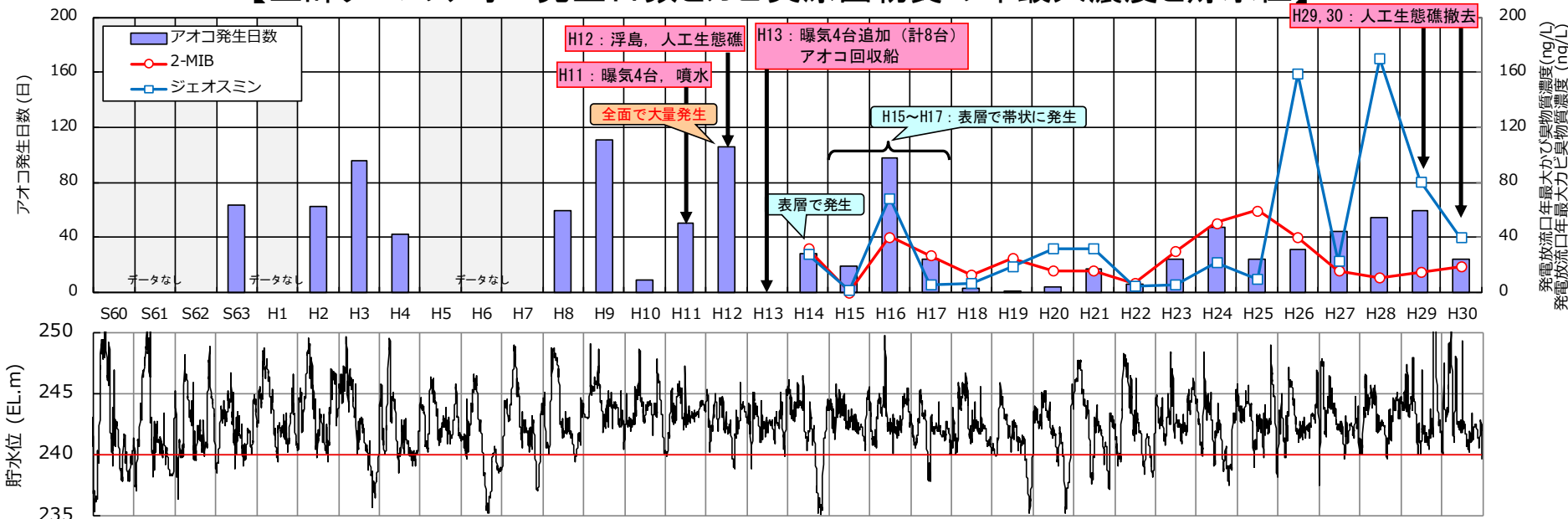
平成21年	7/13~7/22 (最大32ng/L)
平成22年	-
平成23年	-
平成24年	7/1~7/15 (最大22ng/L)
平成25年	5/13 (10ng/L)
平成26年	6/19~7/9 (最大159ng/L)
平成27年	12/15~12/17 (最大41ng/L)
平成28年	7/8~9/18 (最大170ng/L)
平成29年	6/26~7/8 (最大81ng/L)
平成30年	6/22~7/3 (最大40ng/L)

※ "T-"は細胞を破壊して得られるジェオスミン並びに2-MIBの濃度、  
 "D-"は試料をろ過し、細胞外に溶出しているジェオスミン並びに2-MIBの濃度を指す。

# 6-11 土師ダムのアオコ・カビ臭発生状況(1/3)

- 土師ダムでは平成14年頃から水道水質基準(10ng/L)を超えるカビ臭物質(2-MIB及びジェオスミン)が検出されている。
- 平成14年以降は毎年アオコが発生している。直近5カ年で貯水池巡視等によりアオコの発生が確認された日数は延214日間だった。
- アオコの発生が確認される時期は主に7~10月である。

【土師ダムのアオコ発生日数とカビ臭原因物質の年最大濃度と貯水位】



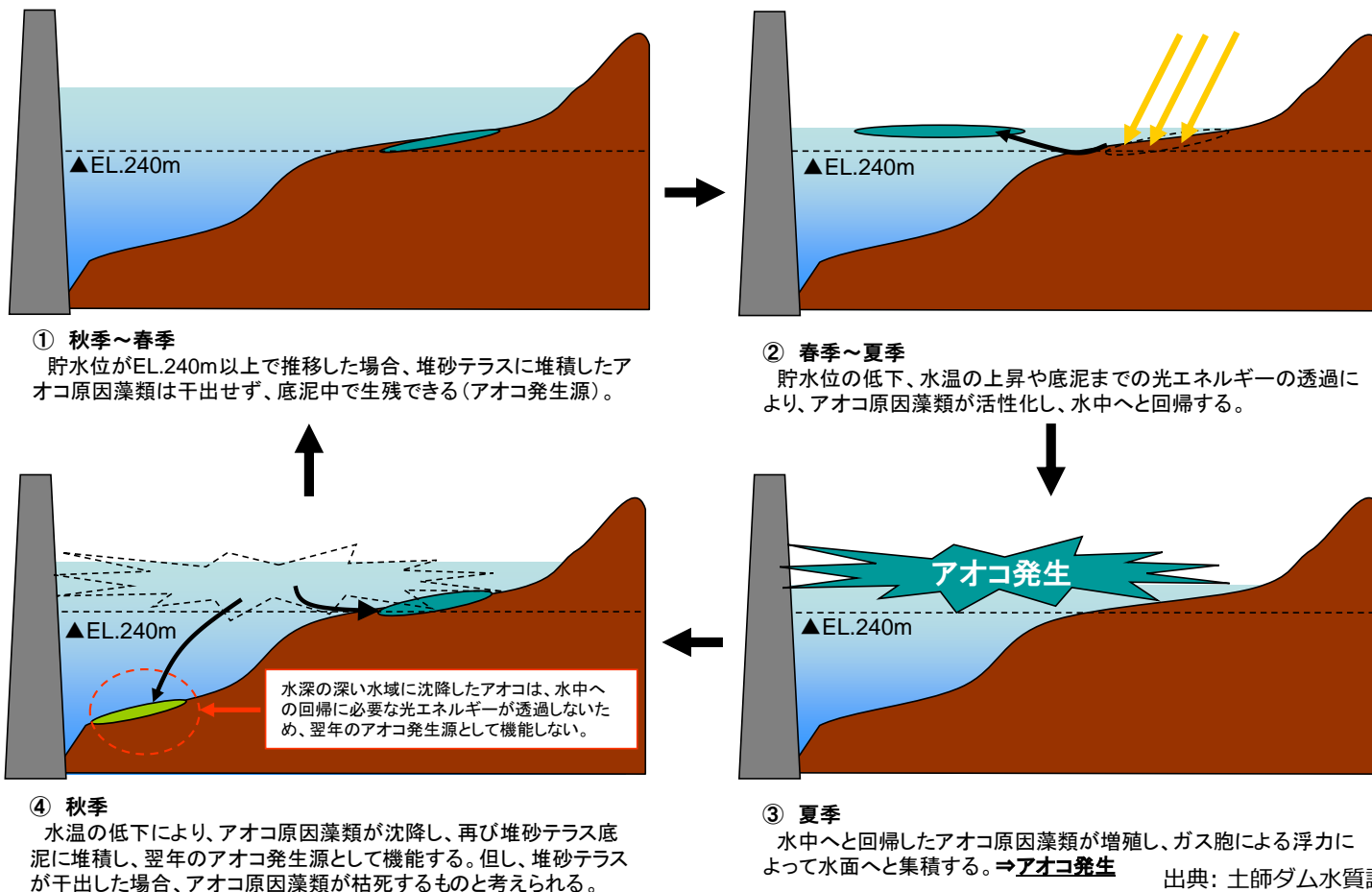
【土師ダムのアオコ発生状況の例】



# 6-11 土師ダムのアオコ・カビ臭発生状況(2/3)

- 土師ダムにおけるアオコ原因藻類は主にミクロキスティス属とアナベナ属である。
- EL.240m～245mの底泥がアオコ原因藻類の発生源となり、水温の上昇に伴い湖水中に回帰・増殖することでアオコが発生していると想定される。
- 渇水により貯水位がEL.240mを下回った翌年はアオコが発生しない場合がある。アオコの発生源となる底泥が干出し、原因藻類が枯死した可能性がある。

## 【土師ダムのアオコ発生メカニズム】

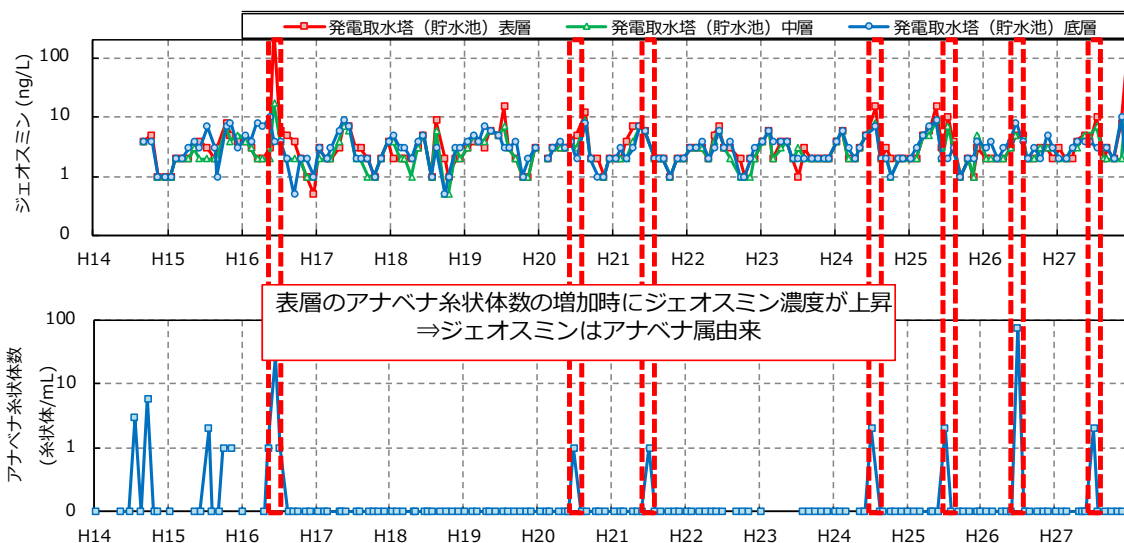


● ジェオスミン濃度は表層で最も高く、ジェオスミン濃度の上昇時とアナベナ属系状体数も増加する傾向がある。ジェオスミンは表層付近に集積する藍藻類(アナベナ属)により産生すると考えられる。

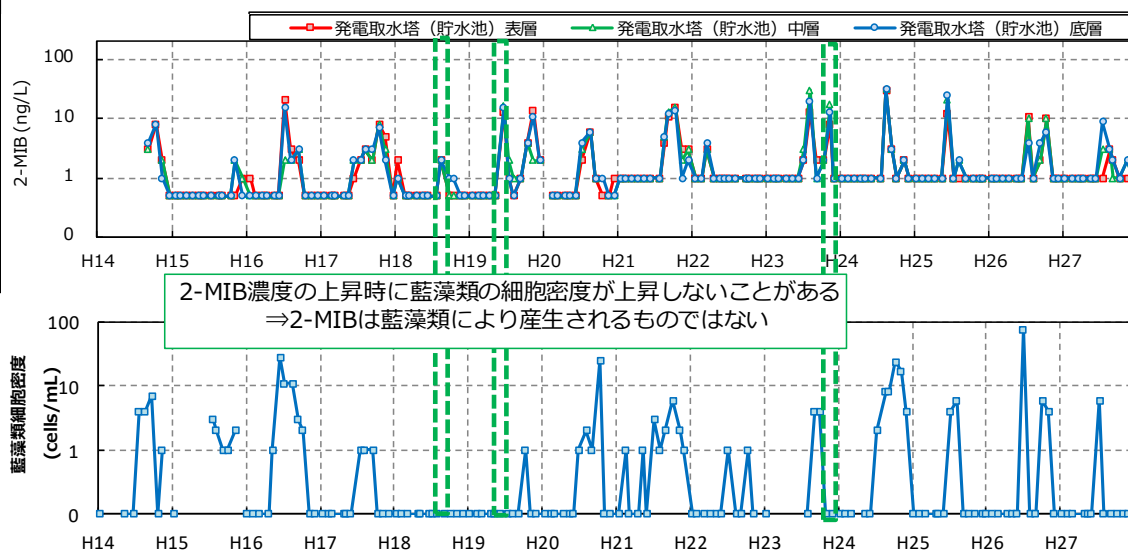
● 2-MIB濃度は表層よりも中～底層の方が高くなり、また2-MIB濃度と藍藻類の細胞密度との間に明確な相関関係は見られない。土師ダムで産生される2-MIBは放線菌を要因とすることが考えられる。

● 放線菌は好気条件下で増殖することから、土師ダムでは平成26年以降曝気の散気口を第4(EL.225.5m, 223.0m)から第3(EL.228.0m)に変更して運用を行っている。

【ジェオスミン濃度(発電取水塔)とアナベナ属系状体数】



【2-MIB濃度(発電取水塔)と藍藻類細胞密度】



## 6-12 水質のまとめと今後の方針

### 【まとめ】

- ①貯水池の生活環境項目は概ね環境基準を満足しているが、CODや底層DOは、夏季から秋季にかけて満足しない時期もある。
- ②富栄養化関連項目(T-N、T-P)は流入負荷が高く、貯水池でも湖沼の暫定目標を満足していない。汚濁負荷量についても経年的に増加傾向である。
- ③貯水池の大腸菌群数は、夏季から秋季にかけて環境基準を超過している。糞便性大腸菌群数が多いこともあり、湖面の親水利用上の課題がある。
- ④可部発電所の放流口地点において、カビ臭発生物質(ジェオスミン、2-MIB)が水道水質基準を超過するレベルで検出されることがある。
- ⑤曝気循環装置の曝気標高の変更により、湖底付近での放線菌による2-MIBの産生が抑制される一方で、湖面付近での藍藻類によるジェオスミンの産生が確認されている。

### 【今後の方針】

- ①今後とも適切な定期水質・底質調査及び生物異常発生時調査を継続する。
- ②カビ臭の発生については、関係機関とも連携した調査を継続しながら注視する。
- ③カビ臭対策については、既存の曝気循環装置のより効果的な運用方法を検討し、利水上必要な水質を維持していく。

## 7. 生物

- 7-1 調査の実施状況
- 7-2 調査の実施範囲
- 7-3 土師ダム及びその周辺環境
- 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 その他
- 7-10 生物のまとめと今後の方針

# 7-1 調査の実施状況

- 土師ダムでは、平成3年度から河川水辺の国勢調査が実施されている。
- なお、平成30年度の調査項目は「魚類」であるが、平成31年度（令和元年）までの2カ年業務として調査を実施しており、原則として、次回のフォローアップ定期報告での対象となる。
- 環境保全対策として、「フラッシュ放流」を実施している。

調査年度	調査項目								
	魚類	底生動物	植物	鳥類	両生類 爬虫類 哺乳類	陸上昆虫类等	動植物プランクトン	環境基図	環境対策
昭和45(1970)年本体工事着手					昭和49(1974)年竣工				
H3(1991)				◆					
H4(1992)					◆				
H5(1993)	●◆	◆	●	●	●	●			
H6(1994)		●				◆	●		
H7(1995)			◆				●		
H8(1996)			●	◆					
H9(1997)		●			◆		●		
H10(1998)	●◆	◆							
H11(1999)				●	●	◆			
H12(2000)			◆			●			
H13(2001)			●	◆					
H14(2002)		●			◆		●		
H15(2003)	●◆	◆							▲
H16(2004)				●	●	◆			▲
H17(2005)			◆			●			▲
H18(2006)					●◆				▲
H19(2007)				●◆					▲
H20(2008)	●◆								▲
H21(2009)		●◆					●		▲
H22(2010)			●◆						
H23(2011)			●◆						▲
H24(2012)						●◆			▲
H25(2013)	●◆								
H26(2014)		●◆					●		▲
H27(2015)								●◆	▲
H28(2016)					●◆				
H29(2017)				●◆					
H30(2018)	調査中								

●：河川水辺の国勢調査〔ダム湖版〕 ◆：河川水辺の国勢調査〔河川版〕 ▲：下流環境改善調査  
 注) H30調査はH31(R1)まで継続中の業務であり、次回のフォローアップでの対象となる。  
 ※ ：対象評価年度期間中の実施状況を示す。

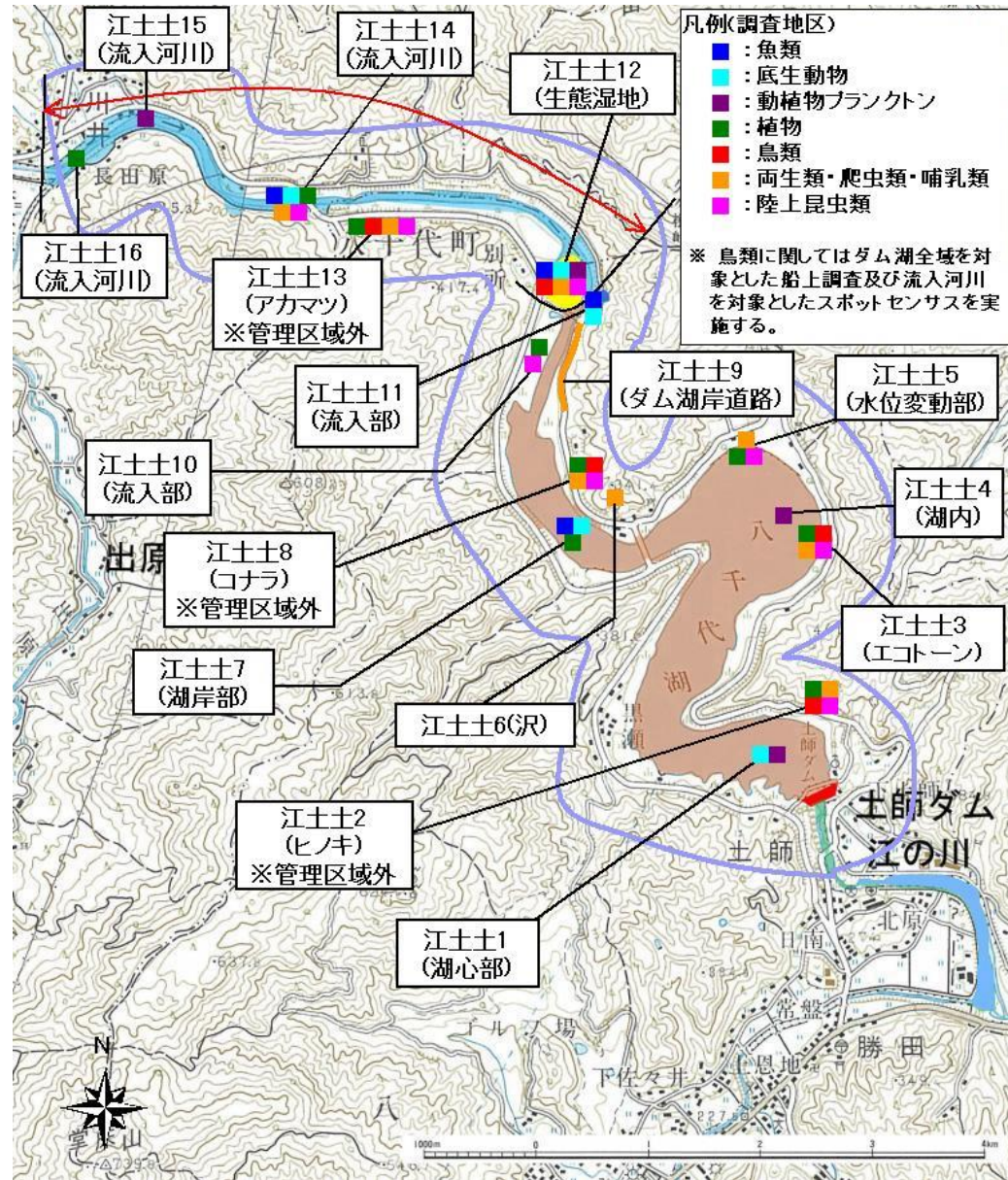
※概要版に掲載した平成30年度の魚類の調査結果は、現時点の速報値に基づいた結果である。



# 7-2 調査の実施範囲

- 調査の実施範囲は、ダム湖内、流入河川、下流河川、ダム湖周辺を対象とした。
- 水域調査は、ダム湖内、流入河川、下流河川において、魚類、底生動物、動植物プランクトンの生息・生育状況の把握を行った。
- 陸域調査は、ダム湖内、流入河川、下流河川、ダム湖周辺において、植物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類等の生息・生育状況の把握を行った。

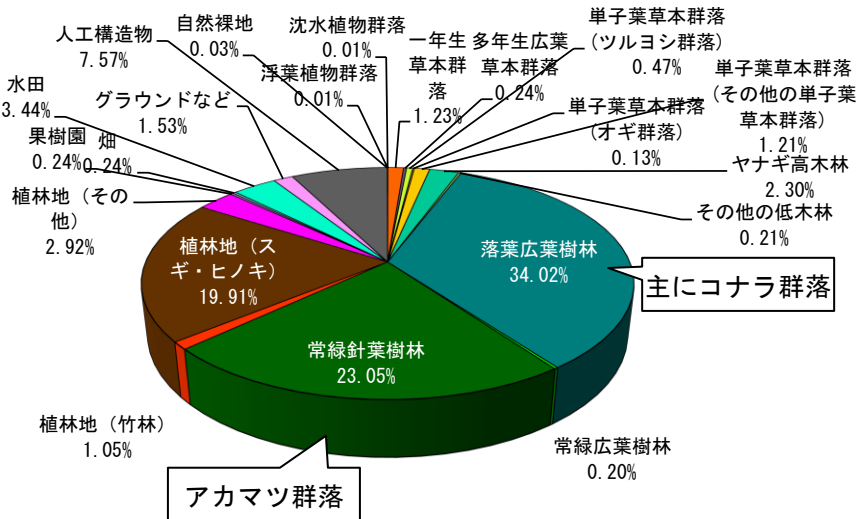
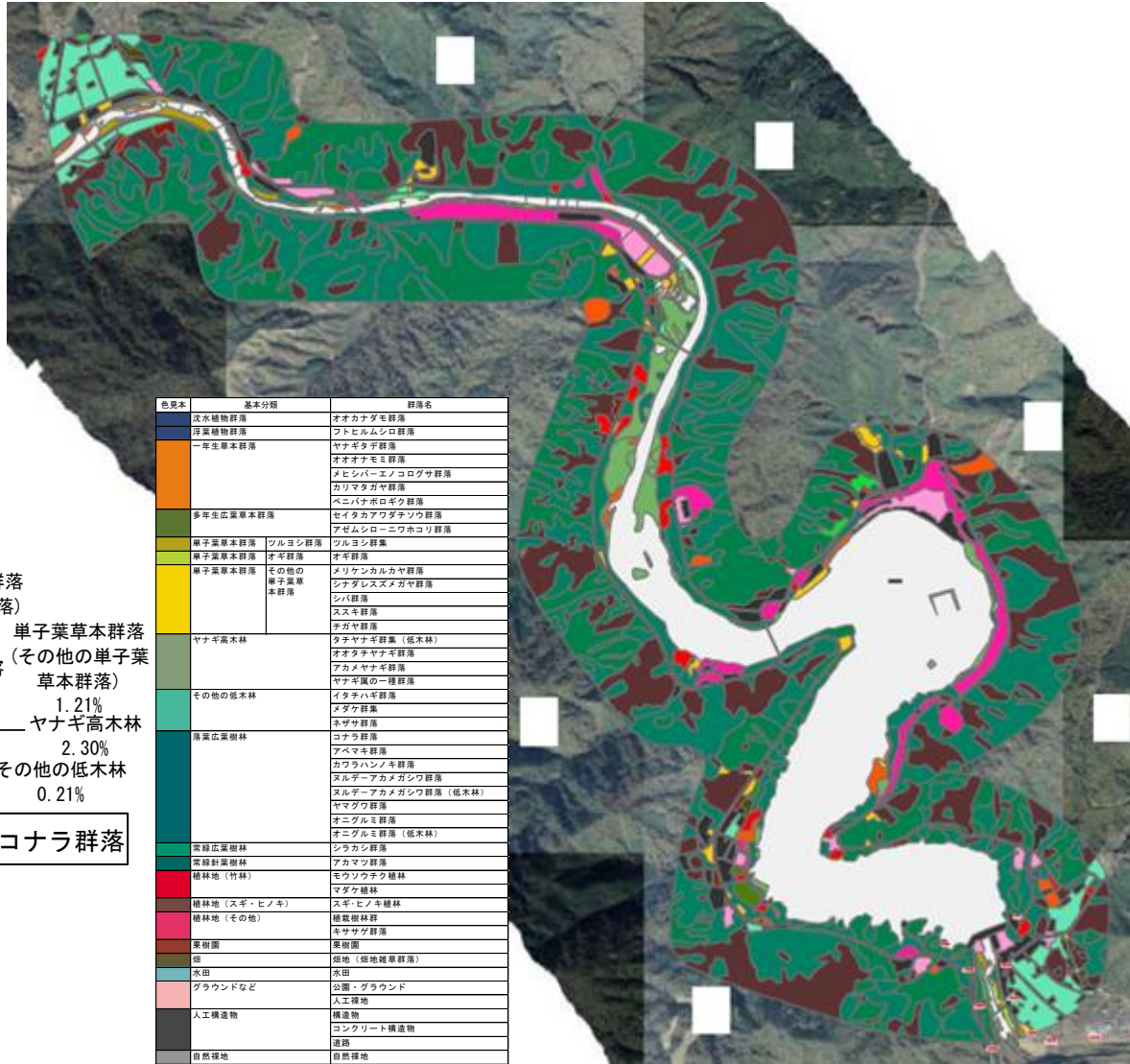
場所	設定根拠
ダム湖内	平常時最高貯水位E.L. 254.4m以下の範囲
流入河川	出原川合流点より下流からダム湖流入部まで
生態湿地公園	生態湿地公園として整備されている範囲及びその周辺
下流河川	ダム堤体から馬洗川合流点まで
ダム湖周辺	ダム湖周辺約500m



調査実施範囲図

# 7-3 土師ダム及びその周辺の環境（概況）

- ダム湖の環境に大きな変化はなく、コイ、フナ類、ナマズ等が生息するほか、湖面をカイツブリ、マガモ、カルガモ等の水鳥が利用している。
- ダム湖周辺の陸域植生は、コナラ群落、アカマツ群落等を中心にスギ・ヒノキ植生の植生と合すると、全面積の約70%に及ぶ樹林群落の基本である。



植生面積の割合 (H27)

土師ダムのH27ダム湖環境基図

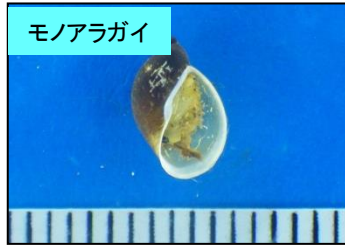
# 7-3 土師ダム及びその周辺的环境（確認種）

●これまでの調査において、モツゴ等の魚類、モノアラガイ等の底生動物タヌキマメ等の植物、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、ホンシュウヒミズ等の哺乳類、タベサナエ等の陸上昆虫類等が確認されている。

調査項目	主な確認種
魚類※ <sup>1</sup>	コイ、ゲンゴロウブナ、ワタカ、ハス、オイカワ、カワムツ、モツゴ、ムギツク、ゼゼラ、カマツカ、コウライニゴイ、ドジョウ 等
底生動物	カワニナ、 <u>モノアラガイ</u> 、アカマダラカゲロウ、フタバコカゲロウ、オオシマトビケラ、ヒラタドロムシ 等
植物※ <sup>1</sup>	ゼンマイ、アカマツ、オニグルミ、ネコヤナギ、ホオノキ、タチツボスミレ、 <u>タヌキマメ</u> 、ツルヨシ、シュンラン 等
鳥類	カイツブリ、カンムリカイツブリ、カワウ、ダイサギ、アオサギ、 <u>オシドリ</u> 、マガモ、カルガモ、コガモ、ヒドリガモ、ホオジロ 等
両生類	<u>ブチサンショウウオ</u> 、アカハライモリ、ニホンアマガエル、ヤマアカガエル、 <u>トノサマガエル</u> 、ヌマガエル、ウシガエル 等
爬虫類	<u>ニホンイシガメ</u> 、クサガメ、ミシシッピアカミミガメ、ニホントカゲ、ニホンカナヘビ、シマヘビ、アオダイショウ、ヒバカリ 等
哺乳類	ホンシュウヒミズ、ノウサギ、ホンドアカネズミ、 <u>ホンシュウカヤネズミ</u> 、ヌートリア、ホンドタヌキ、ホンドキツネ 等
陸上昆虫類等※ <sup>1</sup>	ホソミオツネトンボ、オオアオイトトンボ、 <u>タベサナエ</u> 、オオカマキリ、オオハサミムシ、ツユムシ、オナガササキリ 等

※1:平成26～30年度に調査未実施の項目は、前回報告を再掲した。

※2:下線:重要種を示す。



※生物写真は土師ダム周辺で撮影

# 7-3 土師ダム及びその周辺の環境（重要種・外来種）

- これまでの調査において魚類のドジョウ、両生類等のトノサマガエル等の重要種が確認されている。
- 一方、魚類のブルーギル、両生類のウシガエル等の特定外来生物も確認されている。

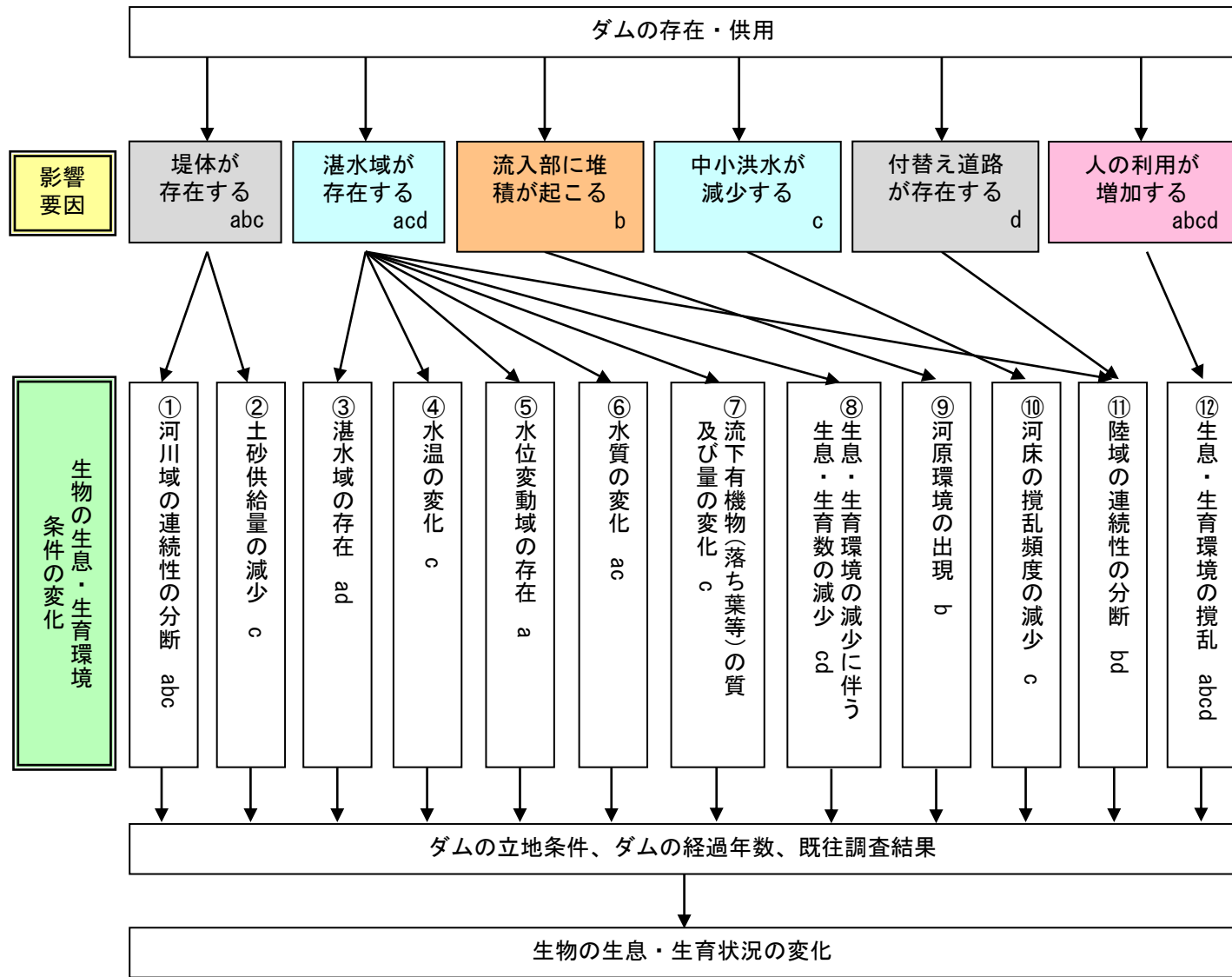
調査項目	重要種				合計	特定外来生物
	文化財保護法	種の保存法	環境省RL	広島RDB		
魚類※	—	—	ドジョウ等 (計12種)	オヤニラミ等 (計8種)	12種	ブルーギル、オオクチバス
底生動物	—	—	モノアラガイ等 (計18種)	ミヤマサナエ等 (計17種)	21種	—
植物	—	—	ママダオシ等 (計25種)	チュウゴクボダイジュ等 (計34種)	37種	アレチウリ、オオフサモ、オオキンケイギクオ
鳥類	—	クマタカ等 (計3種)	チュウサギ等 (計15種)	ハチクマ等 (計21種)	24種	—
両生類	オオサンショウウオ (計1種)	—	トノサマガエル等 (計5種)	ブチサンショウウオ等 (計7種)	7種	ウシガエル
爬虫類	—	—	ニホンイシガメ等 (計2種)	タカチホヘビ等 (計4種)	4種	—
哺乳類	—	—	—	ホンシュウカヤネズミ等 (計4種)	4種	ヌートリア
陸上昆虫類等※	—	—	ギフチョウ等 (計42種)	ゲンバイトンボ等 (計26種)	54種	—

文化財保護法:「文化財保護法」(昭和25年法律第214号)により指定された「天然記念物」、「特別天然記念物」  
 種の保存法:「絶滅のおそれのある野生生物の種の保存に関する法律」(平成4年法律第75号)により指定された「国内希少野生動植物種」  
 環境省RL:「環境省レッドリスト2019」(平成31年1月 環境省)の掲載種  
 広島県RDB:「広島県の絶滅のおそれのある野生生物(第3版)ーレッドデータブックひろしま2011ー」(平成24年9月 広島県)の掲載種

平成26年度～30年度に調査未実施の項目(※)は、前回報告を再掲した。



※生物写真は土師ダム周辺で撮影



凡例 a: ダム湖内、b: 流入河川、c: 下流河川、d: ダム湖周辺

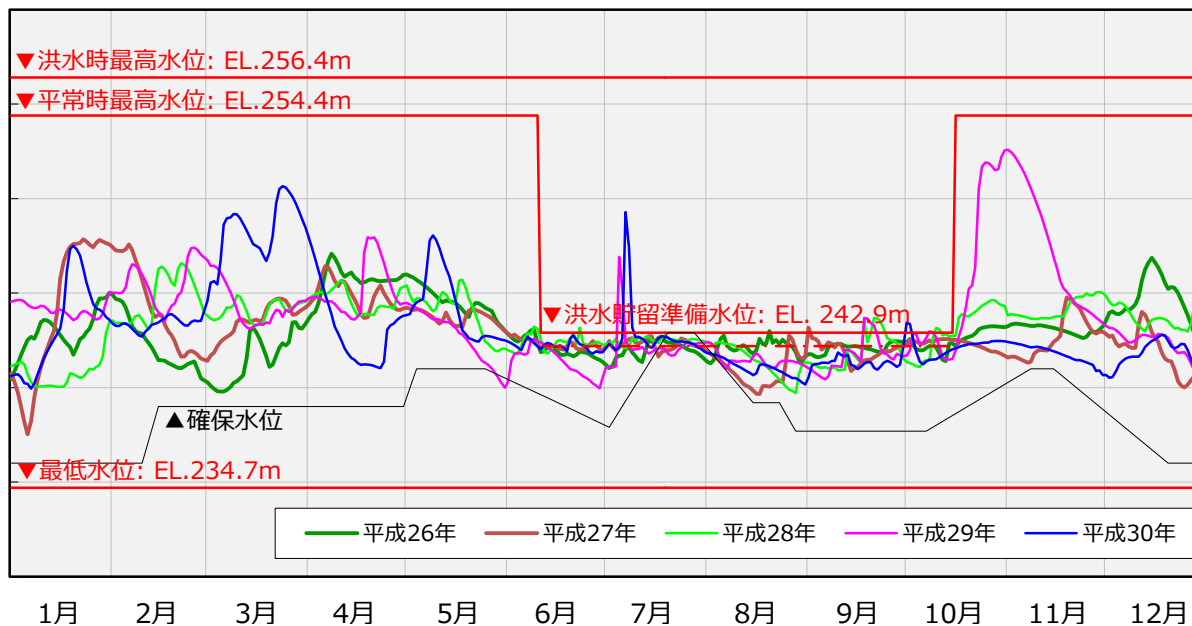
＜土師ダムで想定される環境への影響要因と生物の生息・生育環境の変化＞

【運用上の特徴】洪水期(6/11～10/15)には出水時の貯留に備え、洪水貯留準備水位まで水位を低下させる。

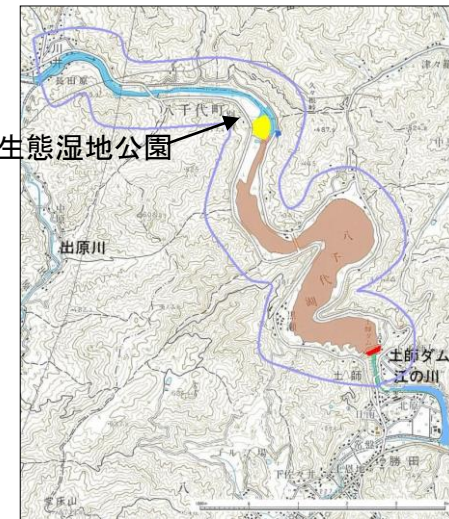
【経過年数】昭和49年2月14日に試験湛水を開始し、昭和49年5月から本格的に管理を行っており、ダム完成から約45年が経過している。

【ダム湖の水質】ミクロキスティス属とアナベナ属の藻類に起因するアオコが概ね年毎に確認されている。

【環境整備】ダムの流入部付近にダム湖と連続性のあるため池等で構成された「生態湿地公園」が、平成8年度に整備されている。



EL.260.0m  
EL.255.0m  
EL.250.0m  
EL.245.0m  
EL.240.0m  
EL.235.0m  
EL.230.0m



生態湿地公園の位置図

【至近5カ年の貯水位の変化】

## 【魚類】

- 対象年度期間(H26～30)に該当する調査項目なし。

注) 魚類は平成30年度の調査項目であるが、平成31年度(令和元年)までの2ヵ年業務として調査を実施しており、次回のフォローアップ定期報告での対象となる。

## 【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
生活型	下流河川	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂供給量の減少</li> <li>・河床の攪乱頻度の減少</li> </ul>	経過年数	・ダム供用後45年が経過し、環境は安定している。
			立地条件	・ダム供用後、既に45年が経過しているが、今後、ダムの存在に伴う出水時ピーク流量の低下に伴い、下流河川の流況が安定化し、底生動物の種組成が変化する可能性がある。
			既往結果	・下流河川でウルマーシマトビケラ、ヒゲナガカワトビケラ等の造網型の底生動物が確認されている。
EPT種類数	下流河川	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水質の変化</li> </ul>	経過年数	・ダム供用後45年が経過し、環境は安定している。
			立地条件	・ダム供用後、既に45年が経過しているが、今後、ダム湖からの放流水の水質の変化により、下流河川の水質に変化がある可能性がある。
			既往結果	・ダム湖の上流と下流にカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の生息が多数確認されている。

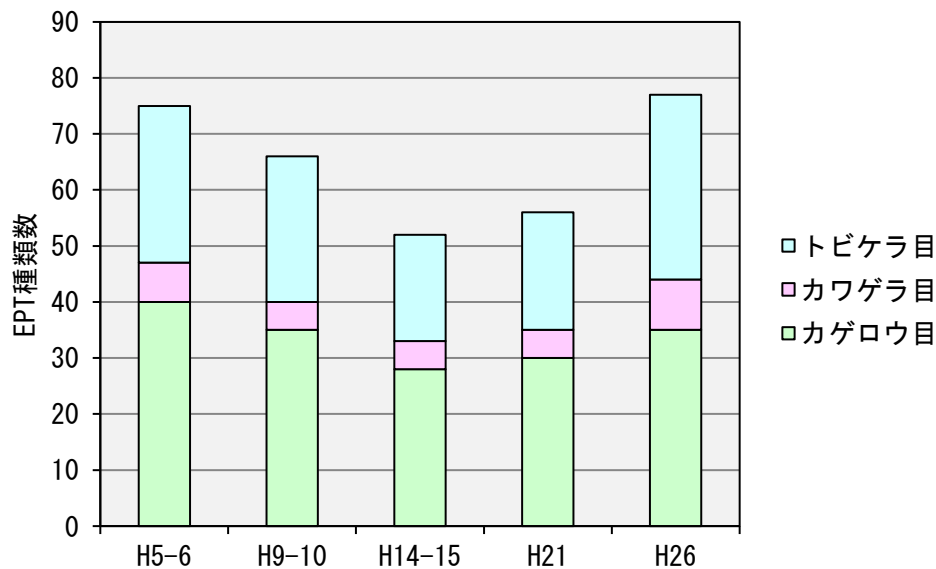
:本資料(概要版)に掲載。

# 7-5 生物相の変化の把握：EPT種類数 [下流河川] 103

- 下流河川のEPT種類数は、平成5-6年度以降は若干低くなっていたが、平成26年度は平成5-6年度と同程度の77種類となった。
- よって、下流河川の底生動物を指標とした水質に大きな変化はないものと考えられる。

【下流河川における経年のEPT種類数の経年変化】

目名	H5-6	H9-10	H14-15	H21	H26
カゲロウ目	40	35	28	30	35
カワゲラ目	7	5	5	5	9
トビケラ目	28	26	19	21	33
EPT種類数	75	66	52	56	77
地点数	3	3	3	3	3
回数	3	3	4	2	2



※EPT種類数

- カゲロウ目 (E)、カワゲラ目 (P)、トビケラ目 (T) の確認種類の総和で、河川の水質や健全性の生物学的な指標といわれている。



カミムラカワゲラ



ウルマーシマトビケラ



ヒゲナガカワトビケラ

※生物写真は土師ダムで採捕された個体を撮影。



【動植物プランクトン】

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
代表種 総細胞数	ダム湖	・湛水域の存在 ・水質の変化	経過年数	・ダム供用後45年が経過し、環境は安定している。
			立地条件	・ダム供用後、既に45年が経過しているが、今後、ダム湖内の水質の変化等が生じた場合、動植物プランクトンの生息・生育状況が変化する可能性がある。
			既往結果	・植物プランクトンは緑藻綱や珪藻綱、動物プランクトンは単生殖巣綱や顎脚綱が確認されている。

【植物(植生)】

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
河岸植生	下流河川	・土砂供給量の減少 ・河床の攪乱頻度の減少	経過年数	・ダム供用後45年が経過し、環境は安定している。
			立地条件	・ダム供用後、既に45年が経過しているが、今後、ダムの存在に伴う冠水頻度の減少により、下流河川の流況が安定化し、河原の樹林化や自然裸地の減少が進行する可能性がある。
			既往結果	・水際部にはツルヨシ、クサヨシ、タチヤナギ等が生育している。

  : 本資料(概要版)に掲載。

注) 植物(植生)はダム湖環境基図(H27)の調査項目の結果に基づき、分析評価を行っている。

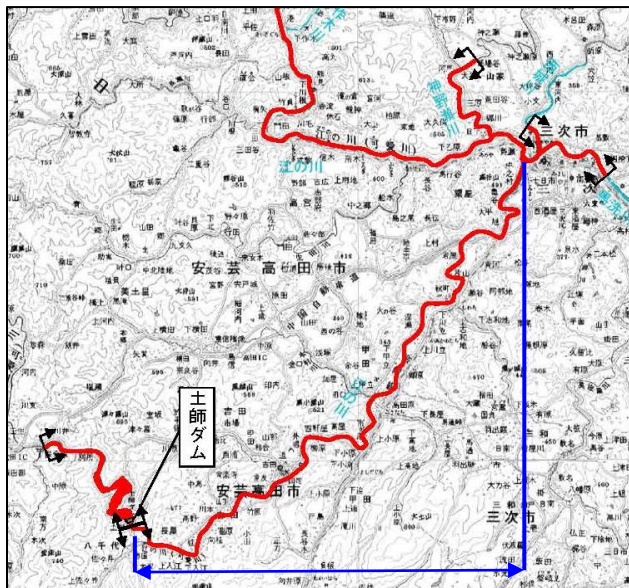
# 7-5 生物相の変化の把握：河岸植生 [下流河川]

- 下流河川の河岸植生は、湿生の単子葉草本群落であるツルヨシ群落で中心であるが、経年で面積割合が減少しており、代わりに、乾生のオギ群落の面積割合が増加し、河岸の草本植生の乾性化が進んでいる可能性がある。
- ただし、ヤナギ類やその他の木本群落の割合に大きな変化はなく、河道内の樹林化の傾向はみられない。
- 今後も、河岸植生については、水国調査を通じて、植生の状況や樹林化の傾向を監視する。



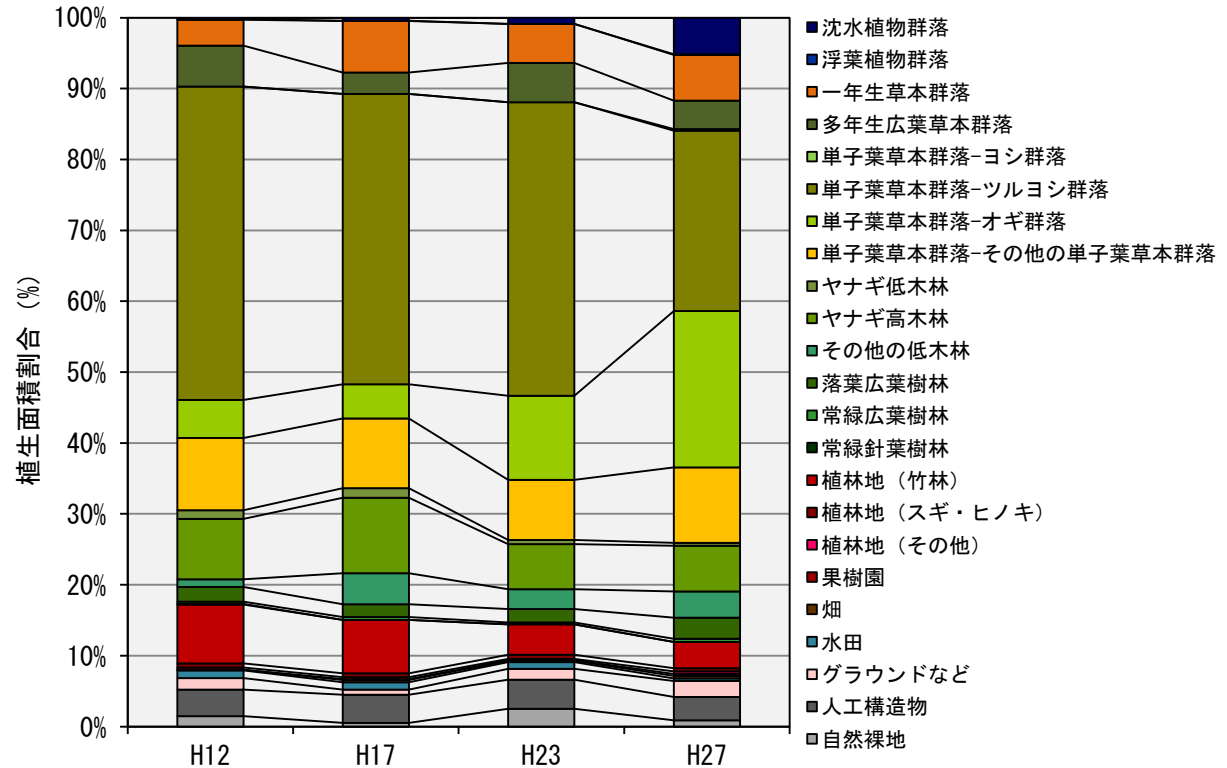
ツルヨシ群落

※生物写真は江の川での植生を撮影。



■ 調査範囲  
：ダム直下～馬洗川合流部

【下流河川の植生調査範囲】



【下流河川の河岸植生の経年変化】

# 7-5 生物相の変化の把握：鳥類 分析項目

## 【鳥類】

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
水鳥 (カモ類等の水面を利用する種)	ダム湖内 ダム湖周辺	・湛水域の存在	経過年数	・ダム供用後45年が経過し、環境は安定している。
			立地条件	・ダム供用後、既に45年が経過しているが、ダム管理上の水位変動により水鳥に利用される生息環境が変化する可能性がある。
			既往結果	・ダム湖内では、カワウ、マガモ等の水鳥が確認されている。
集団分布地	ダム湖内 ダム湖周辺	・湛水域の存在	経過年数	・ダム供用後45年が経過し、環境は安定している。
			立地条件	・ダム供用後、既に45年が経過しているが、カワウやサギ類等の留鳥の水鳥の生息地・営巣地として利用されている可能性がある。
			既往結果	・ダム湖内で、カワウ、サギ類が確認されている。
水辺の鳥類 (サギ類等の水際を利用する種)	ダム湖内 流入河川 下流河川	・水位変動域の存在 ・河原環境の出現 ・河床の攪乱頻度の減少	経過年数	・ダム供用後45年が経過し、環境は安定している。
			立地条件	・ダム供用後、既に45年が経過しているが、冠水頻度の減少による河原環境の変化により、水辺性の鳥類の生息状況が変化している可能性がある。
			既往結果	・流入、下流河川では、アオサギ、カワセミ等の水辺性の鳥類が確認されている。

:本資料(概要版)に掲載。

# 7-5 生物相の変化の把握：集団分布地

- これまでに、カモ類、サギ類のほか、カワウの集団分布地が確認されている。
- 漁業被害を及ぼすカワウは、平成16年度からダム湖で休息する状況が確認されるようになったほか、平成19年度からダム湖周辺で集団ねぐらを形成するようになった。
- カワウについては、今後も、河川水辺の国勢調査を通じて、その生息分布を監視する。

## 【ダム湖周辺でのカワウ集団分布の確認状況】

調査年度	利用形態	個体数
H16	集団休息地	10
H19	集団休息地	122
	集団ねぐら	150
H29	集団休息地	13
	集団ねぐら①	92
	集団ねぐら②	10

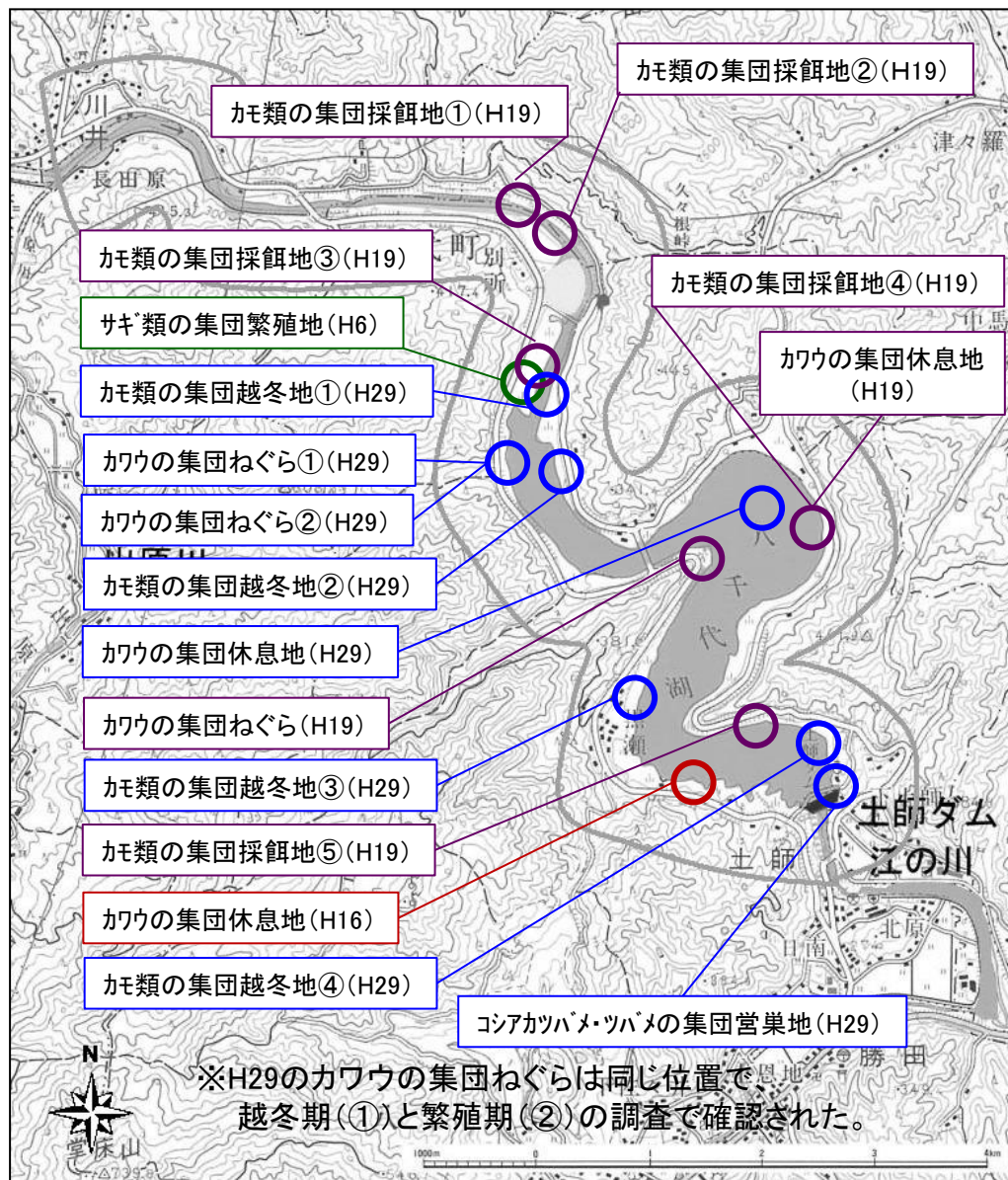


カワウ



集団ねぐら(H29)

※生物写真は土師ダムで採捕された個体を撮影。



【集団分布地の確認位置図】

【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
ロードキル	ダム湖周辺	・生息・生育環境の攪乱	経過 年数	・ダム供用後45年が経過し、環境は安定している。
			立地 条件	・付替道路の設置によって両生類・爬虫類・哺乳類の生息環境への影響が想定される。
			既往 結果	・ダム湖周辺の付替道路付近でロードキルが生じ易いカエル類、小型哺乳類等が確認されている。

【陸上昆虫類等】

- 対象年度期間(H26～30)に該当する調査項目なし。

- これまでに、両生類のブチサンショウウオ、爬虫類のシマヘビ、ジムグリ、哺乳類ヒミズ等でダム周回道路においてロードキルが確認されている。
- 平成28年度はジムグリのみで平成16年度以降はロードキルは減少傾向にある。
- 今後も、ロードキルの発生状況には留意して、調査を進める。

## 【ダム湖周辺でのロードキル発生の確認状況】

No.	目名	科名	種名	H11	H16	H18	H28
1	有尾目	サンショウウオ科	ブチサンショウウオ			1	
2	有鱗目	ナミヘビ科	シマヘビ		2		
3			ジムグリ	1		1	
4			ヒバカリ		2		
5			ヤマガカシ		1		
6	モグラ目	モグラ科	ヒミズ		2		
7	ウサギ目	ウサギ科	ノウサギ	1			
8	ウシ目	シカ科	ホンシュウジカ				1
計	5目	5科	8種	2種	4種	2種	1種

※数値は、ロードキルの確認個体数。

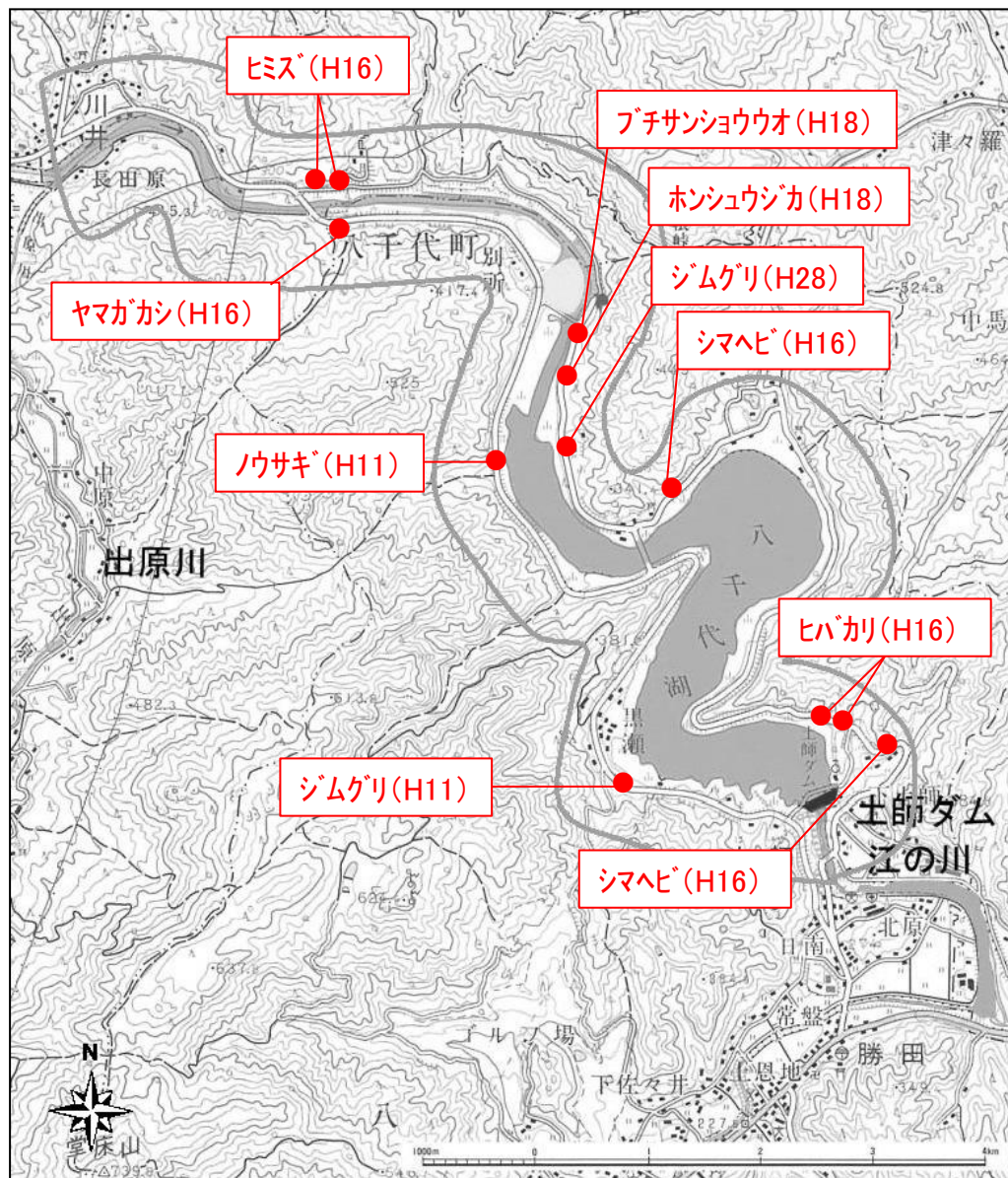


ジムグリ



ブチサンショウウオ

※生物写真は土師ダムで採捕された個体を撮影。



【ロードキルの確認位置図】

# 7-6 重要種の変化の把握

＜重要種＞生態的特性や生活史、確認状況から、ダム管理・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。

・現時点での主な分析対象想定種

種名	確認状況等	ダム管理・運用との関連性
スジシマドジョウ ウ中型種	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成15年度から概ね継続して確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>継続確認されており、本種の生態特性、ダム下流での確認があることから、土砂供給量の減少に伴う生息環境への影響が懸念される。</li> </ul>
アカザ	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成15年度、平成25年度と2カ年で確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既往2カ年で確認されており、本種の生態特性、ダム下流での確認があることから、土砂供給量の減少に伴う生息環境への影響が懸念される。</li> </ul>

※ダム周辺で広く確認されている種やダム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。

     : 本資料(概要版)に掲載。

# 7-6 重要種の変化の把握 [スジシマドジョウ中型種]

## [確認状況と評価]

- ダム下流：経年的に確認されている。
  - ダム上流及びダム湖内：調査年によっては確認される場合がある。
- ⇒特に課題なし。今後も着目して確認していく。

※スジシマドジョウ中型種の種和名は、H30リストではチュウガタスジシマドジョウであるが、H17手引きに基づき、最新調査年度のH25リストの種和名に準じている。

## 【重要種に係るダムの管理・運用との関連性】

種名	ダムの管理・運用との関連性
スジシマドジョウ中型種 (チュウガタスジシマドジョウ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川の中流から下流域の河床の砂底や砂泥底に生息する種で、産卵は増水した河川敷の浅水域等で産卵する。</li> <li>・ダムの存在に伴う砂質の減少や河床のアーマー化は、本種の生息・産卵場の減少につながり、生息状況に変化が生じる可能性がある。</li> </ul>
国：絶滅危惧Ⅱ類 県：準絶滅危惧	

## 【スジシマドジョウ中型種の確認状況】



# 7-7 外来種の変化の把握

＜外来種＞「特定外来生物」、「ダムが存在や管理・運用により生息・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。

・現時点での主な分析対象想定種

種名	確認状況等	ダム管理・運用との関連性
ブルーギル	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成6年度から概ね継続して確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湛水域の存在、人為的な持ち込み等により、本外来種が増加し、在来種の生息状況に変化を及ぼす可能性が考えられる。</li> </ul>
オオクチバス	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成10年度から概ね継続して確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湛水域の存在、人為的な持ち込み等により、本外来種が増加し、在来種の生息状況に変化を及ぼす可能性が考えられる。</li> </ul>
ウシガエル	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成4年度より概ね継続して確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湛水域の存在、水位変動域の存在等により、本外来種が増加し、在来種の生息状況に変化を及ぼす可能性が考えられる。</li> </ul>
ヌートリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成11年度から概ね継続して確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湛水域の存在、水位変動域の存在等により、本外来種が増加し、在来種の生息状況に変化を及ぼす可能性が考えられる。</li> </ul>
アレチウリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成7年度から概ね継続して確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生態的特性を踏まえ、生育環境がダム管理・運用の影響を受ける可能性がある。</li> </ul>
オオフサモ	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成7年度から2カ年、その後は平成27年度に確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生態的特性を踏まえ、生育環境がダム管理・運用の影響を受ける可能性がある。</li> </ul>
オオキンケイギク	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成13年度から2カ年継続して確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生態的特性を踏まえ、生育環境がダム管理・運用の影響を受ける可能性がある。</li> </ul>

※ダム管理範囲外の樹林、下流河川のみで確認されている種、単年度のみで確認種は分析対象外。

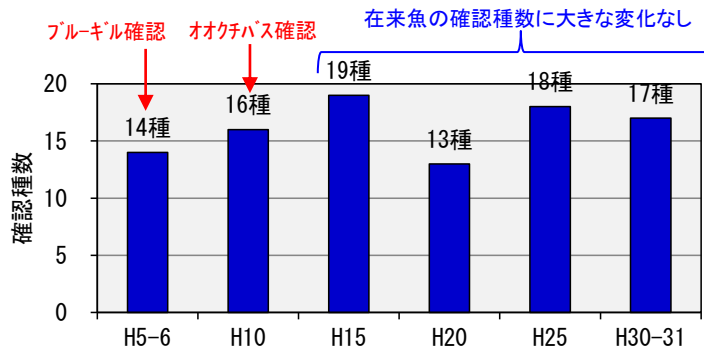
: 本資料(概要版)に掲載。

## [確認状況と評価]

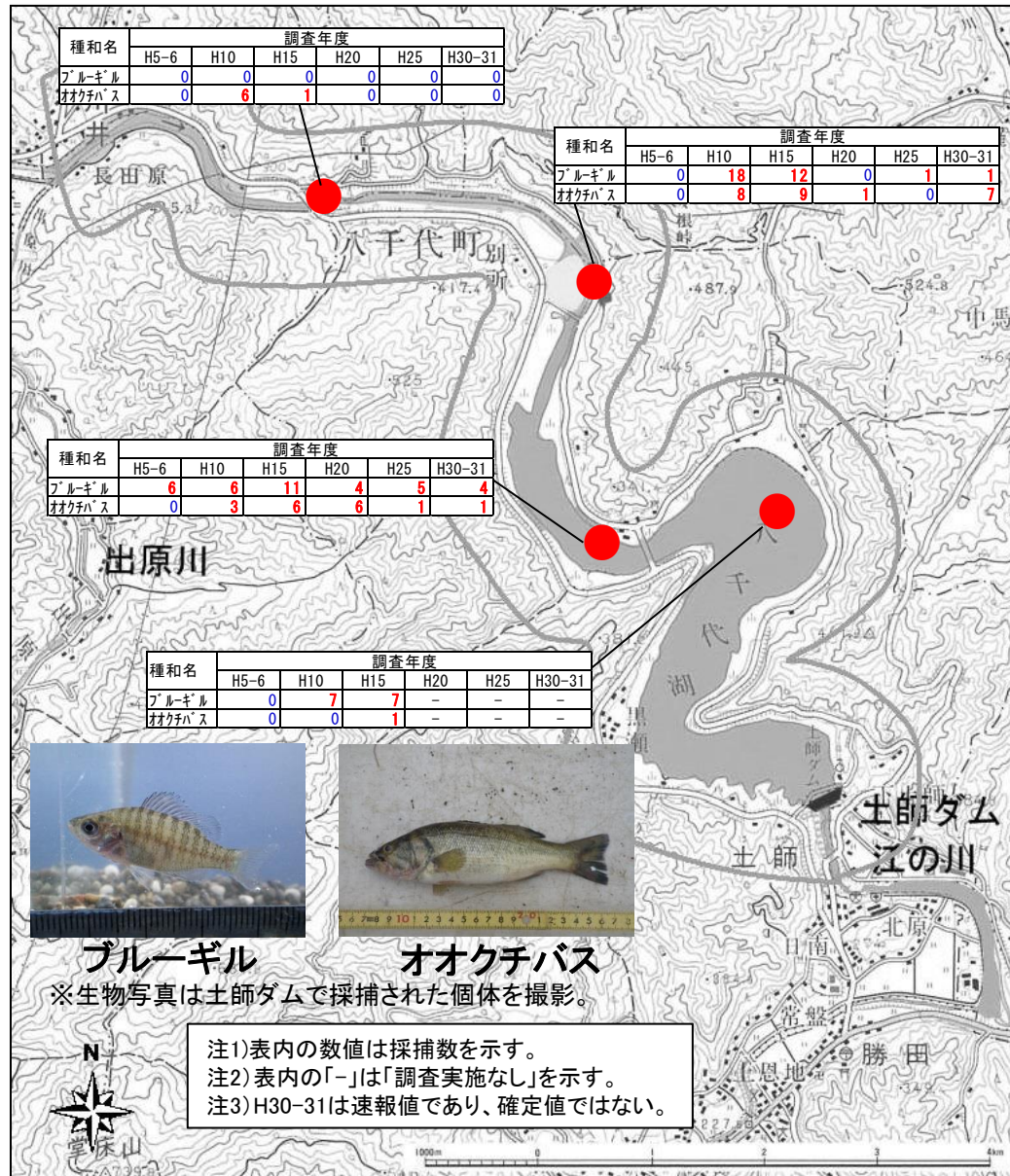
- ブルーギルは平成5-6年度、オオクチバスは平成10年度から、ダム湖内で継続して確認。
  - ブルーギル、オオクチバスともに生息数が顕著に増加する傾向はない。
- ⇒特に課題はない。在来魚の生息状況を踏まえながら、今後も着目して確認していく。

## [外来種に係るダムの管理・運用との関連性]

種名	ダムの管理・運用との関連性
ブルーギル オオクチバス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湖、沼等の止水環境や流れの緩い河川に生息し、魚類・水生昆虫・甲殻類等を捕食する。</li> <li>・人為的な影響等により拡散・増加し、ダム湖内の在来魚類の生息状況に変化を及ぼす可能性がある。</li> </ul>
国：特定外来生物 県：なし	



**[ダム湖の在来魚の確認状況]**



**[ブルーギル・オオクチバスの確認状況]**

# 7-7 外来種の変化の把握 [オオキンケイギク]

## [確認状況と評価]

- オオキンケイギクは、平成13年度、平成22年度に生態湿地公園で確認されたが、平成27年度の調査では確認はない。
  - 平成25年度にオオキンケイギクの駆除が実施され、その効果に現れているものと考えられる。
- ⇒特に課題はない。今後も着目して確認していき、生育株が確認されれば、駆除を行う。

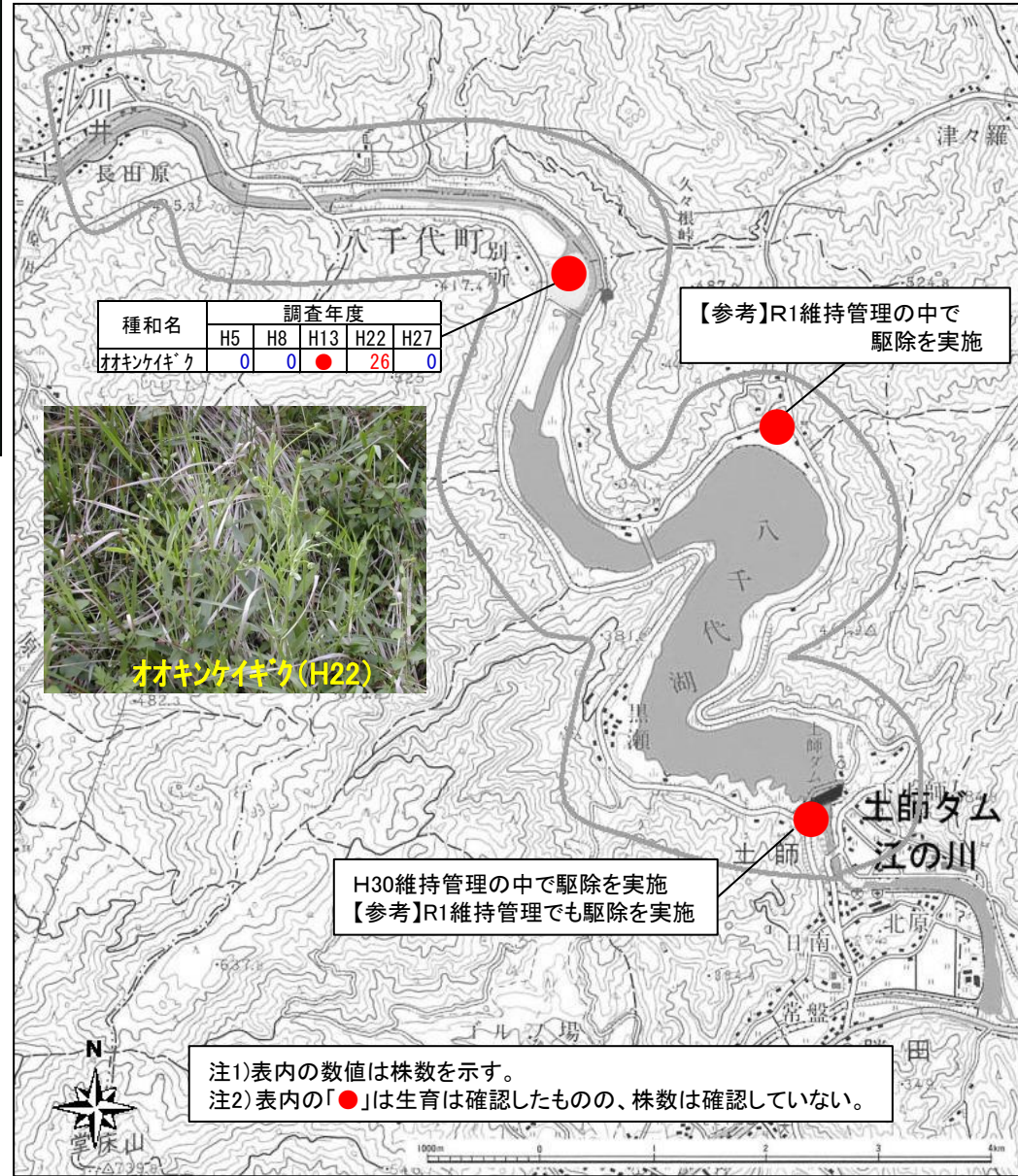
## [外来種に係るダムの管理・運用との関連性]

種名	ダムの管理・運用との関連性
オオキンケイギク 国: 特定外来生物 県: なし	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上流に生育する株より種子が出水等の影響により拡散し、ダム湖周辺に自然的移入する可能性があるほか、何らかの故意ではない人為的な持ち込み等によって侵入、ダム湖周辺に拡散分布する可能性がある。</li> </ul>



オオキンケイギク駆除実施状況  
(写真は、土師ダム直下の右岸側)

※除草・除根駆除した株は、拡散防止のため、市販のビニール袋(45L)で2重に包み、ガムテープで封印し、処分先(芸北広域きれいセンター)へ運搬。H30は4袋を処理。



## 【オオキンケイギクの確認状況】

# 7-8 保全対策

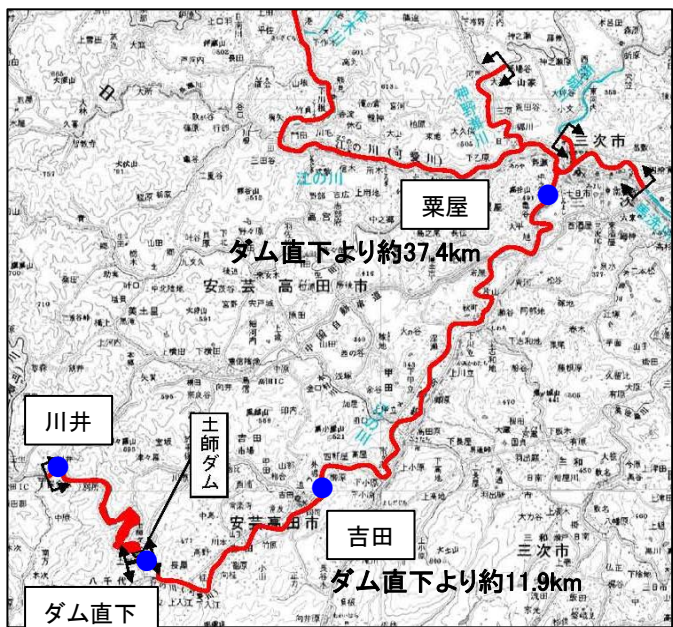
- 土師ダムにおいては、環境保全対策としてフラッシュ放流が実施されている。よってこれらの実施状況や対策の効果を整理するとともに、管理上の課題の有無についても分析評価を行う。

環境保全対策	実施年度	実施内容
フラッシュ放流	<p>【対策】 平成14年度～</p> <p>【モニタリング調査】 平成14年度から平成28年度まで継続して実施</p>	<p>【対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成14年度より下流河川の河川環境の改善を目的とし、フラッシュ放流を行い、その前後での河床や付着藻類等の状況を継続的にモニタリング</li> </ul> <p>【モニタリング調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・河床目視観察</li> <li>・付着藻類</li> <li>・アユ食み跡</li> </ul>

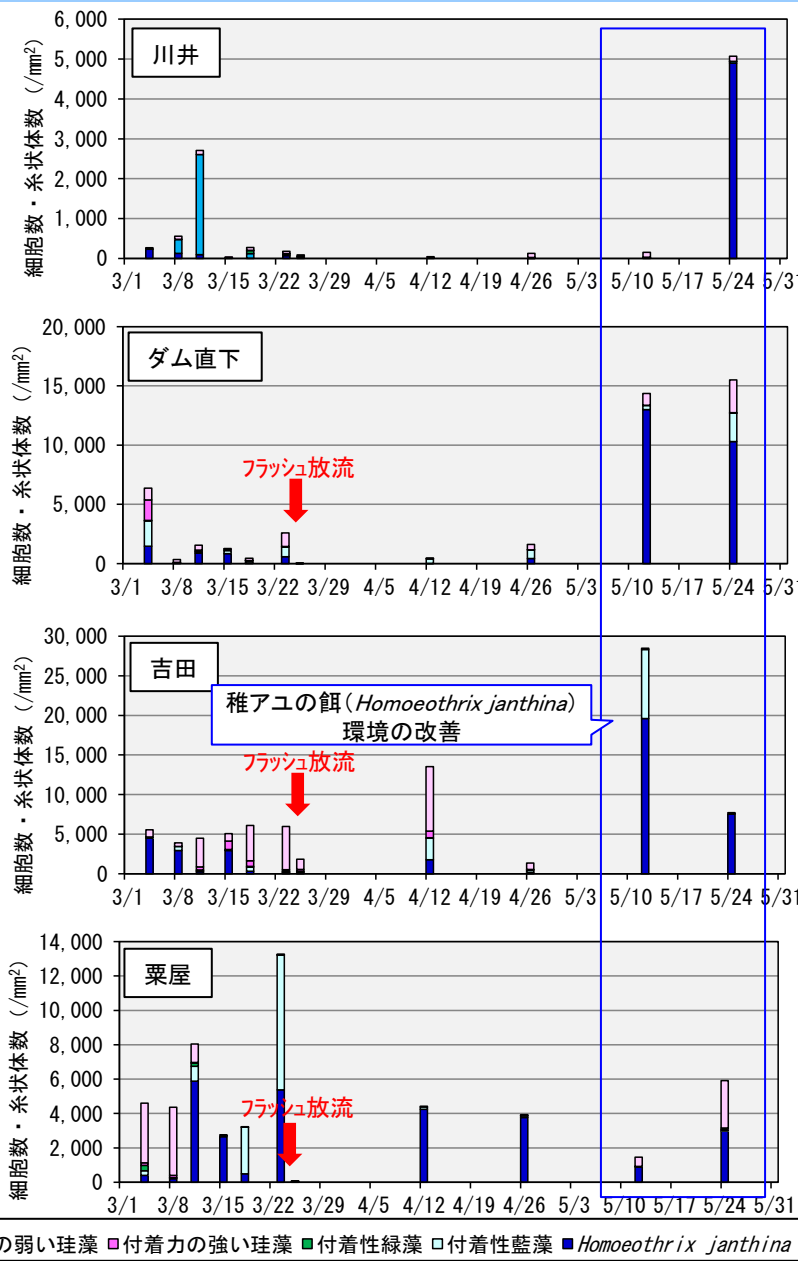
# 7-8 保全対策：フラッシュ放流

- フラッシュ放流は、これまでに計16回、近5カ年では4回を実施している。
- 近年のフラッシュ放流は、稚アユの餌環境の改善を目的に、灰塚ダムと共同で融雪出水期に実施している。
- これまでの調査で、融雪出水期のフラッシュ放流に伴う付着藻類の剥離更新に十分な効果が認められ、平成29年度以降、新たな調査は実施していない。
- 現在は、土師ダム・灰塚ダム環境放流検討部会で、下流の河川環境の現況に基づき、フラッシュ放流実施の有無を年毎に決定しており、今後も灰塚ダムと共同しながら、継続的に実施していく。

※フラッシュ放流の規模：100m<sup>3</sup>/s × 2時間



【調査地点】

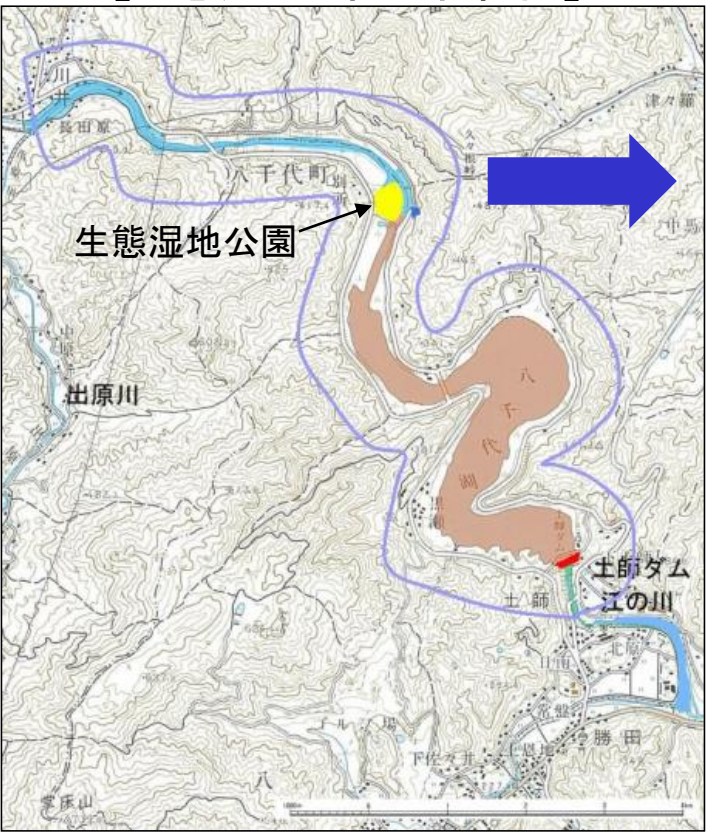


【平成28年度の調査結果】

# 7-9 その他①：生態湿地公園（1/2）

- 生態湿地公園は平成8年に完成し、公園の中心には高低差をつけた大小7つの池とそれらを繋ぐ水路からなるため池群であり、周辺の沢水と上流の本川より引水され、ダム湖との連続性も保持されている。
- 生態湿地公園に生息する生物は、最新の河川水辺の国勢調査によると、魚類が12種(H25)、底生動物が73種(H26)、植物が298種(H22)、鳥類が17種(H29)、両生類が5種(H28)、爬虫類が6種(H28)、哺乳類が7種(H28)、陸上昆虫類等が470種(H24)が確認されている。
- 最新の調査においては、重要種は、魚類が4種、底生動物が4種、植物が1種、両生類が2種、爬虫類が1種、陸上昆虫類等が13種が確認されている。

### 【生態湿地公園の位置図】



### 【生態湿地公園に生息する重要種】



# 7-9 その他①：生態湿地公園（2/2）

- 生態湿地公園内での生物の確認状況より、公園内の自然環境は、ダム湖及びその周辺の生物多様性に寄与しているものと考えられる。
- なお、公園内には帰化植物も多いほか、既往ではオオキンケイギクも確認されており、湿生環境に悪影響を及ぼす特定外来生物等の外来種の侵入動向には今後も着目する必要がある。
- また、既往確認のあったミシシippアカミミガメやヌートリアも公園内の自然環境の生態系に悪影響を及ぼす可能性が高く、今後もこれらの種は河川水辺の国勢調査等を通じて、監視する必要がある。

調査項目	確認状況	評価
魚類	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 止水環境であるものの、ダム湖に生息するコイ、ブルーギル、オクチバスは生息しない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大型の魚食性種は少なく、ダム湖との連続性が保持されており、公園内のため池環境は在来の止水性魚類、特に幼稚魚の隠れ場という機能あり。</li> </ul>
底生動物	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 確認種73種のうち25種が公園内のみの確認種。</li> <li>● 重要種マツカサガイも公園内のみに生息。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ダム湖及びその周辺の底生動物の生物多様性に大きく寄与。</li> </ul>
植物	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ため池周辺の湿地には、在来の湿性植物が多く生育。</li> <li>● 周囲のヤナギ類の自然林には重要種アキナシも生育。</li> <li>● 公園のため、帰化植物が多いほか、オオキンケイギクも確認、その後、駆除。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ダム湖及びその周辺の植物の生物多様性に寄与。</li> <li>● なお、公園内には、帰化植物も多く生育するほか、オオキンケイギクも確認されており、外来種の侵入に留意が必要。</li> </ul>
鳥類	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ダイサギ、カルガモ、アカショウビン等の水辺の鳥類が確認されているほか、サギ類等の餌生物は豊富。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 魚類や両生類等の多様な生息状況が水辺の鳥類の餌場として寄与。</li> </ul>
両生類	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 止水性のカエル類が多く生息し、産卵・繁殖場として利用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ダム湖及びその周辺の両生類の生物多様性への寄与。</li> <li>● ヘビ類や鳥類の餌の供給源としての機能もあり。</li> </ul>
爬虫類	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 湿地内には重要種ニホンシガメが生息するほか、カエル類を捕食するヘビ類も多く生息。</li> <li>● 既往で外来種ミシシippアカミミガメの生息情報あり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ダム湖及びその周辺の爬虫類の生物多様性に寄与。</li> <li>● 既往でミシシippアカミミガメの生息情報があり、監視が必要。</li> </ul>
哺乳類	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 既往で外来種ヌートリアの生息情報あり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 既往でヌートリアの生息情報があり、監視が必要。</li> </ul>
陸上昆虫類等	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 重要種数は、ダム湖及びその周辺の調査地点で最も多。</li> <li>● 公園内のセイウカアワダチソウに寄生する外来種アワダチソウゲンバイを確認。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ダム湖及びその周辺の陸上昆虫類等の生物多様性に大きく寄与。</li> <li>● 公園内の帰化植物に寄生する外来種に留意が必要。</li> </ul>

# 7-9 その他②：流入部ヤナギ林

- 生態湿地公園の下流に連続的に広がるヤナギ林において、近5カ年で調査された陸域項目の鳥類、両生類、爬虫類、哺乳類の確認状況について、生態湿地公園の生物多様性補完の観点より整理した。
- 確認状況より、鳥類については、生物多様性を大きく補完するほか、両生類、哺乳類相は一部の種の生息環境を補完する重要な役割を担っているものと考えられた。
- なお、特定外来生物であるウシガエルやヌートリアの生息情報があり、連続性のある公園内への侵入も懸念されるため、今後もこれらの種は河川水辺の国勢調査等を通じて、監視する必要がある。

## 【流入部ヤナギ林の位置図】



調査項目	確認状況	評価
鳥類	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 確認種数は32種で、重要種としてミサゴ、サンショウクイ、コサメビタキの3種。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鳥類相の多様性が高く、生態湿地公園の生物多様性を補完。</li> </ul>
両生類	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 確認種数は6種で、重要種としてニホンアカガエル、トノサマガエルの2種。</li> <li>● 生態湿地公園では未確認のモリアオガエルを確認。</li> <li>● 既往で外来種ウシガエルの生息情報あり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 両生類相は、生態湿地公園と大きな違いはないが、水辺の樹林を産卵場として利用するモリアオガエルが生息し、生態湿地公園の生物多様性を補完。</li> <li>● 既往でウシガエルの生息情報があり、監視が必要。</li> </ul>
爬虫類	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 確認種数は5種。</li> <li>● 外来種シシツバアカミガメを確認。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 爬虫類相は、生態湿地公園に比べ、やや多様性が低。</li> <li>● シシツバアカミガメの生息状況や分布に監視が必要。</li> </ul>
哺乳類	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 確認種数は7種で、重要種としてカネズミを確認。</li> <li>● 既往で外来種ヌートリアの生息情報あり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 哺乳類相は、生態湿地公園と大きな違いはないが、水辺の草本を産卵場として利用するカネズミが生息し、生態湿地公園の生物多様性を補完。</li> <li>● 既往でヌートリアの生息情報があり、監視が必要。</li> </ul>



## 【まとめ】

- ①ダムの運用管理に関わる生物の動向のうち、ダム貯水池および流入河川については大きな変化は見られない、ダム下流河川については、河岸植生がツルヨシ群落からオギ群落へと変化が認められるが現在のところ河道内の樹林化の進行は生じていない。
- ②ダムの運用や管理に関わる重要種については、スジシマドジョウ中型種が該当し、ダムの下流で経年的に確認されている。
- ③特定外来生物のブルーギルやオオクチバスの生息情報があるが、現時点ではダム湖の生態系へ大きな影響はみられない。また、オオキンケイギクはダムの維持管理の中で、適切な駆除を実施し効果を上げている。
- ④環境保全対策として実施しているフラッシュ放流は灰塚ダムと協力しながら実施し、一定の効果を上げている。またダム流入部に整備された生態湿地公園と周辺のヤナギ林は、ダム湖周辺の生物多様性に寄与している。

## 【今後の方針】

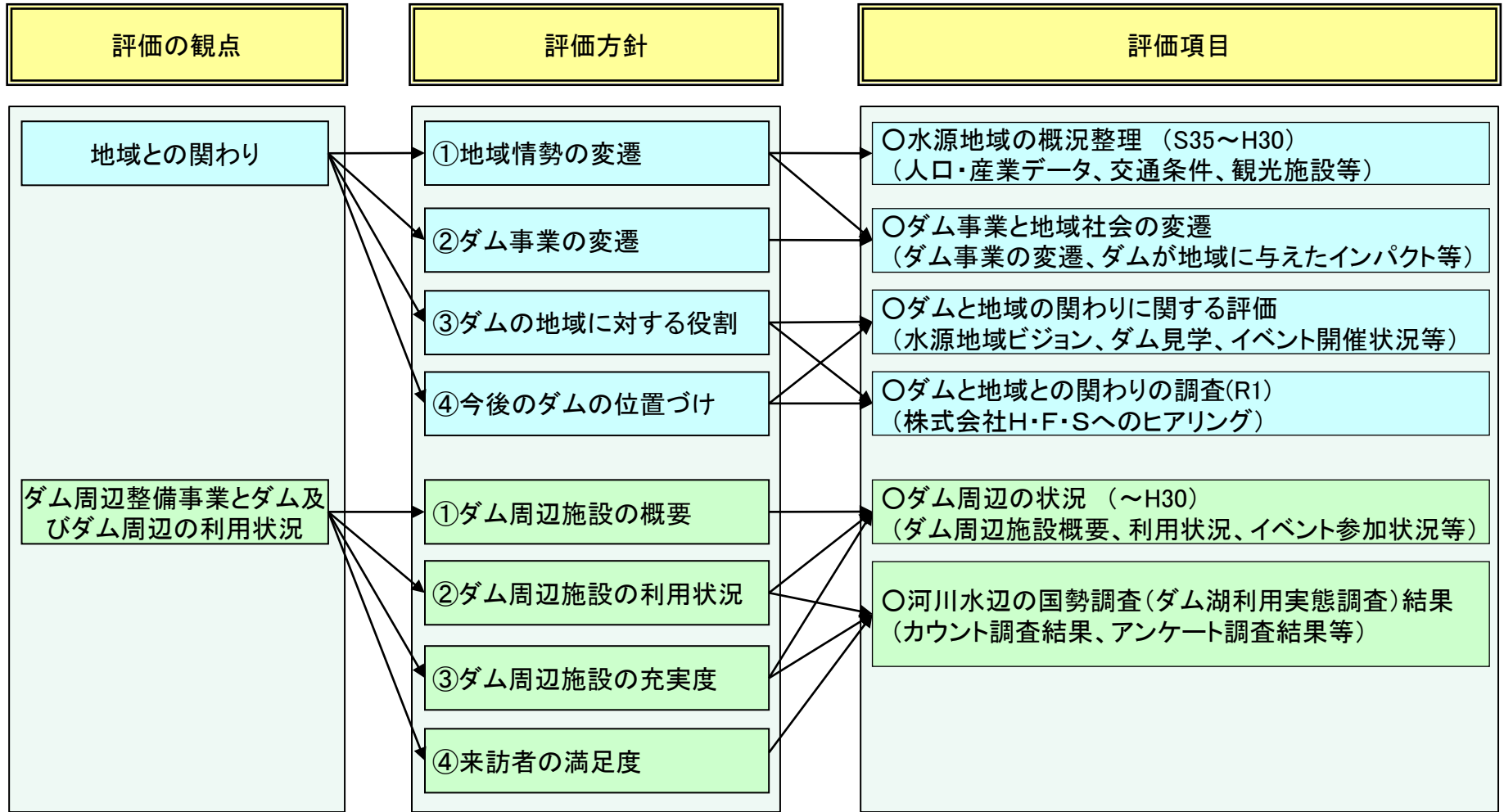
- ① 今後も河川水辺の国勢調査等を活用し、生物の生息・生育状況等を調査していく。また、下流河川の河道内樹林化は、河川水辺の国勢調査の中で監視出来るように位置づけていく。
- ② オオキンケイギク等の陸域の特定外来生物は河川水辺の国勢調査を通じて生育状況や群落の範囲などを把握し、維持管理の中で適切な駆除を行っていく。
- ③ フラッシュ放流は、灰塚ダムと協力しながら実施を継続するとともに、ダム下流の河川管理者と協力しながら効果の検証や放流方法の改善に努めていく。
- ④ 生態湿地公園については、今後も良好な自然環境が継続するよう、維持管理していく。

## 8. 水源地域動態

- 8-1 評価方針
- 8-2 水源地域の概要(位置関係)
- 8-3 水源地域の概要(安芸高田市の概要)
- 8-4 人口・世帯数の推移(安芸高田市)
- 8-5 産業別就業人口の推移(安芸高田市)
- 8-6 水源地域の概要(北広島町の概要)
- 8-7 人口・世帯数の推移(北広島町)
- 8-8 産業別就業人口の推移(北広島町)
- 8-9 土師ダム水源地域ビジョン
- 8-10 土師ダム周辺の施設整備状況
- 8-11 ダム及び周辺への入込状況
- 8-12 ダム湖利用実態調査
- 8-13 ダムのストック効果
- 8-14 ダムからの情報発信
- 8-15 ダムと地域との関わり調査
- 8-16 水源地域動態のまとめと今後の方針

# 8-1 評価方針

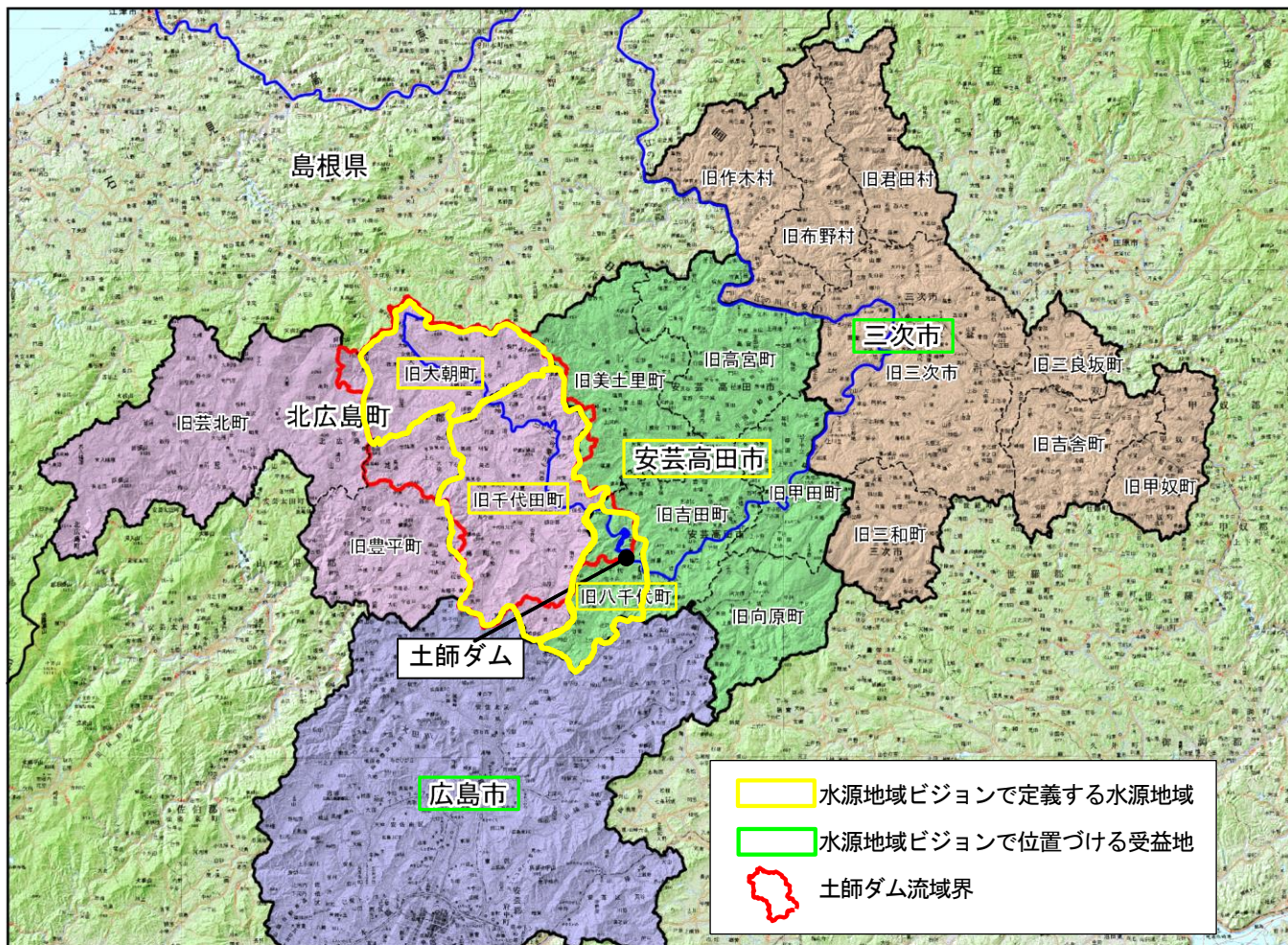
## 【水源地域動態に関する評価方針】



上記の結果を踏まえ、ダム及びダム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 水源地域の概要（位置関係）

- 土師ダムは江の川水系江の川の上流部、安芸高田市(旧八千代町)に位置する。
- 平成18年2月に策定した「土師ダム水源地域ビジョン」では、土師ダムの水源地域は安芸高田市、北広島町(旧大朝町、旧千代田町)の1市1町と定義している。また、受益地として、下流の三次市と発電や都市用水の受益地となる広島市を位置づけていることから、広島都市圏の都市施設ととらえることができる。

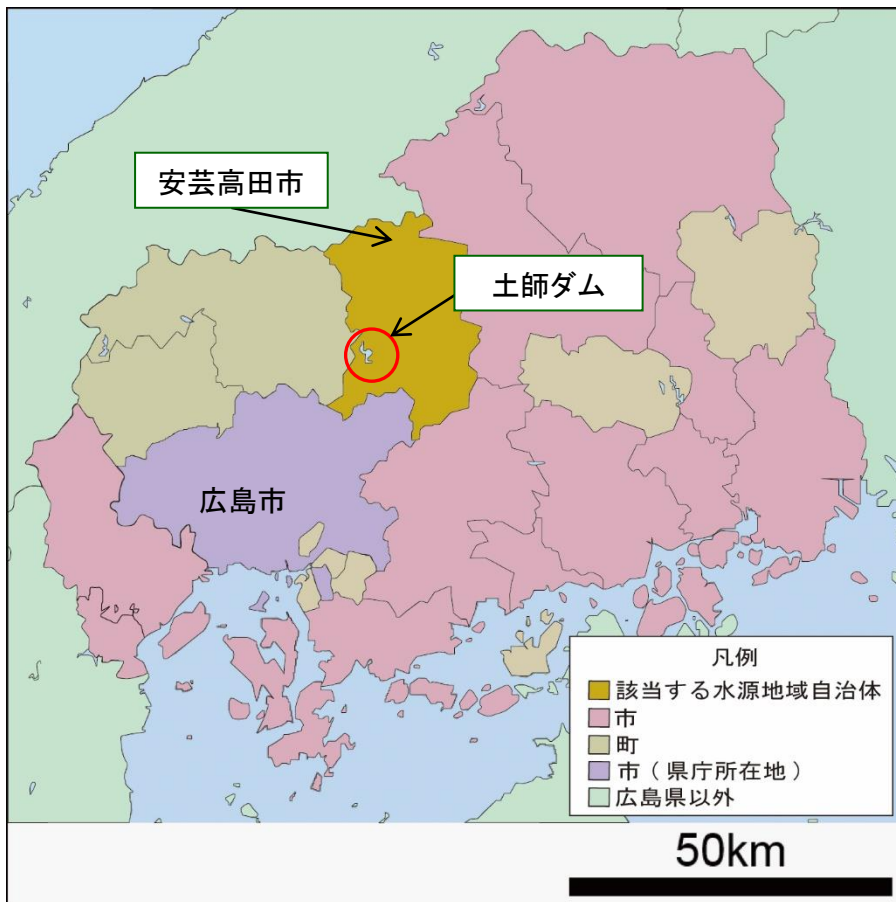


【ダム周辺の自治体位置図(合併前後)】

# 8-3 水源地域の概要（安芸高田市の概要）

- 土師ダムの主要な水源地域である安芸高田市は、広島県北部に位置し、広島市に境界を接している。
- 戦国大名として有名な毛利氏の本拠地である郡山城跡があることで知られ、市内には毛利氏に由来する史跡や名跡も多く存在する。
- 広島市に隣接していることから、広島市近郊からの訪問者も気軽に利用できる公園、スポーツ施設、観光施設等が多数、整備されている。

【安芸高田市の位置】



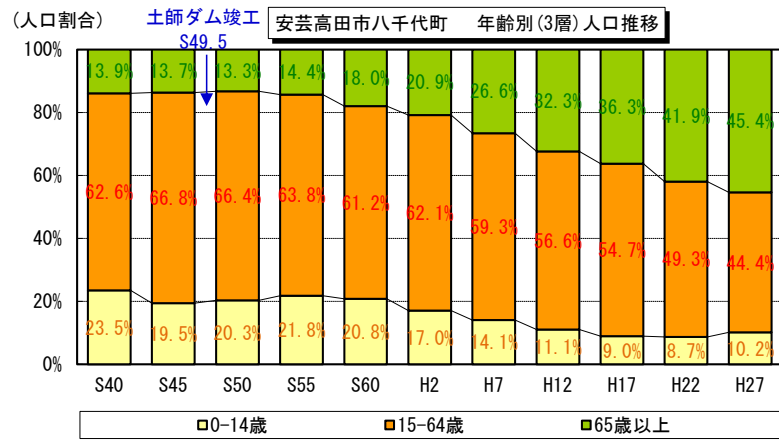
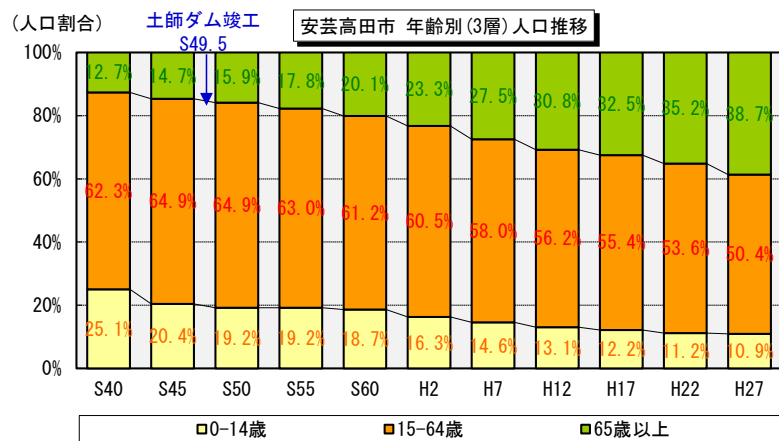
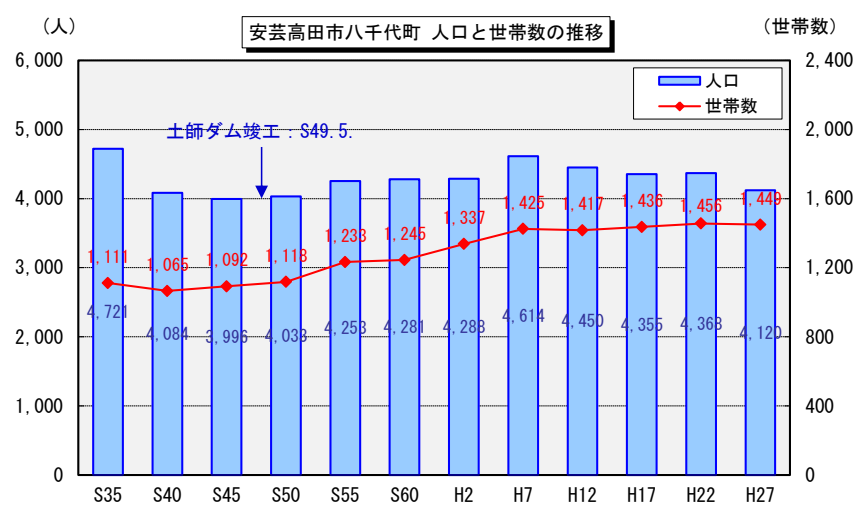
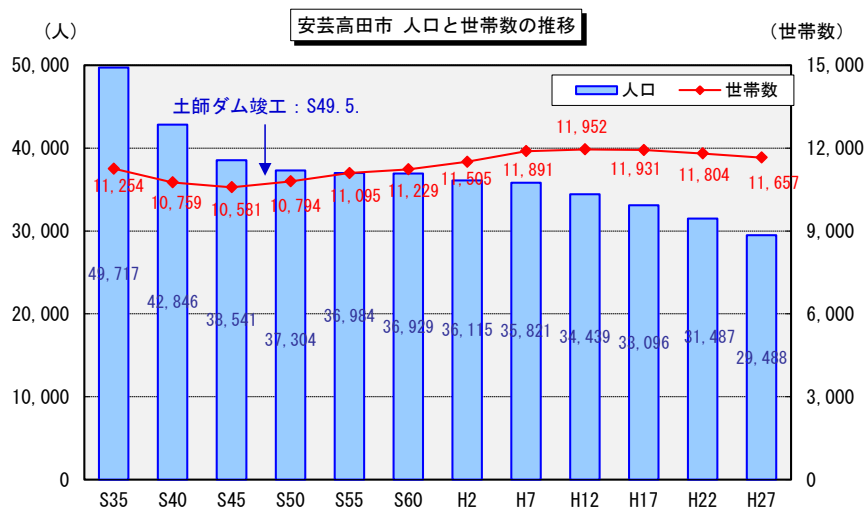
【安芸高田市の概要】

安芸高田市	
面積	537.75km <sup>2</sup>
総人口	28,989人(平成30年4月)
人口密度	52.3人/km <sup>2</sup>
近隣自治体	広島市、東広島市、三次市、府中市、北広島町、邑南町(島根県)
道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高速道路: 中国自動車道(高田IC)</li> <li>・国道: 国道54号、国道433号</li> <li>・主要地方道: 県道69号千代田八千代線 等</li> </ul>
史跡・名跡等	郡山城跡、猿掛城跡、鈴尾城、桂城、毛利元就墓所、郡山合戦古戦場、尼子陣所跡、五龍城跡、松尾城跡、甲立古墳、清神社、宮崎神社、佐々井巖島神社 等
観光施設等	安芸高田市歴史民俗博物館、神楽門前湯治村、たかみや湯の森、吉田サッカー公園、吉田運動公園、土師ダム、八千代湖、湧永満之記念庭園、TS-タカタサーキット、のどごえ公園、丸山公園、八千代の丘美術館、ほととぎす遊園 等
名産品・名物	梨、りんご、日本酒、味噌、醤油、豆腐 等

# 8-4 人口・世帯数の推移（安芸高田市）

●水源地域の安芸高田市の総人口は、減少かつ高齢化が進行している。  
 ●ダム湖周辺の水源地域の安芸高田市八千代町の人口は、ダム竣工後、微増もしくは横ばいで推移しているが、高齢化は進行している。

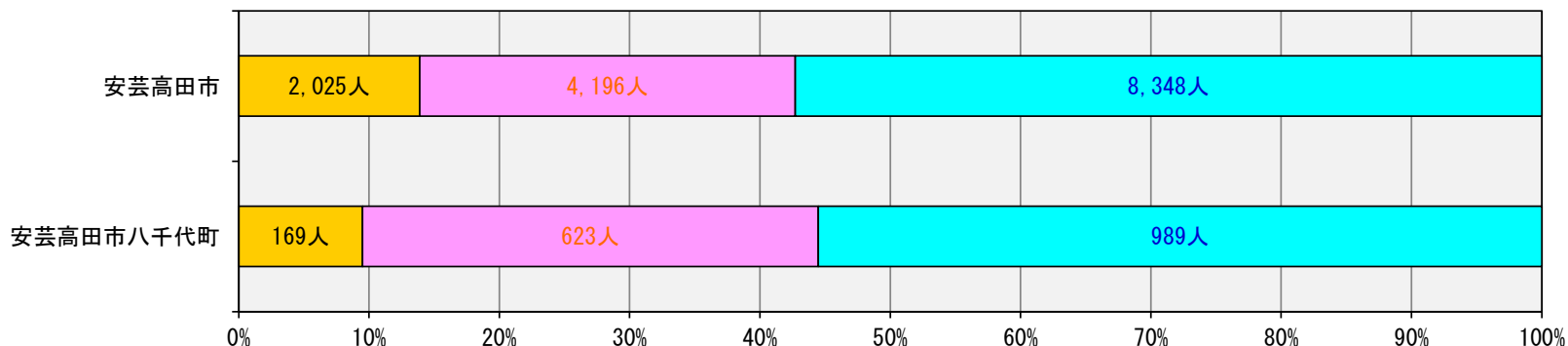
### 【水源地域の人口及び年齢階層別人口の変化】



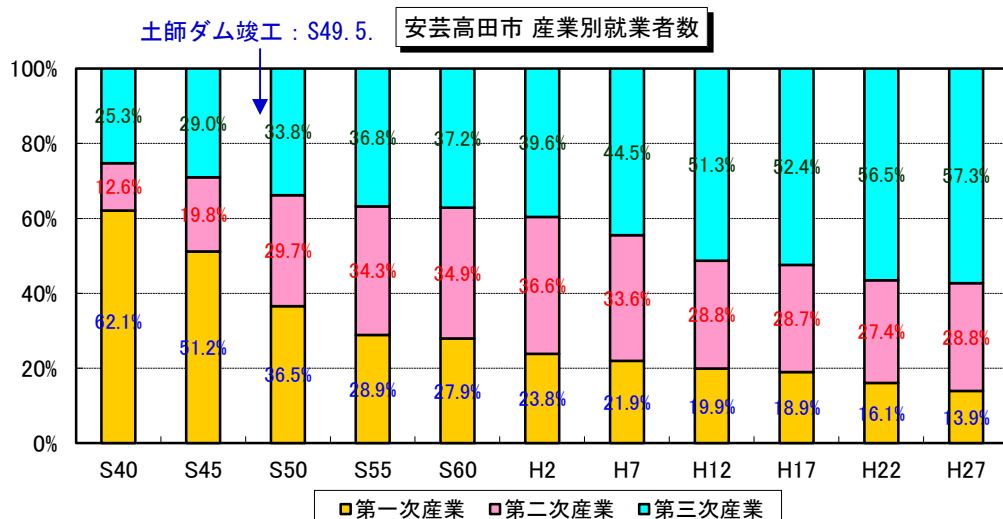
# 8-5 産業別就業人口の推移（安芸高田市）

- 安芸高田市八千代町は、安芸高田市全体と比較して、第一次産業および第三次産業の割合が若干低く、第二次産業の割合が高い。
- 安芸高田市は、第一次産業人口の割合が昭和40年より減少傾向で、これに対し、第三次産業人口の割合は増加傾向である。第二次産業の割合は平成2年まで増加傾向であったが、以降は概ね横ばいに推移している。

【水源地域の産業別就業者数(H27)】



【安芸高田市における産業別就業者数の推移】



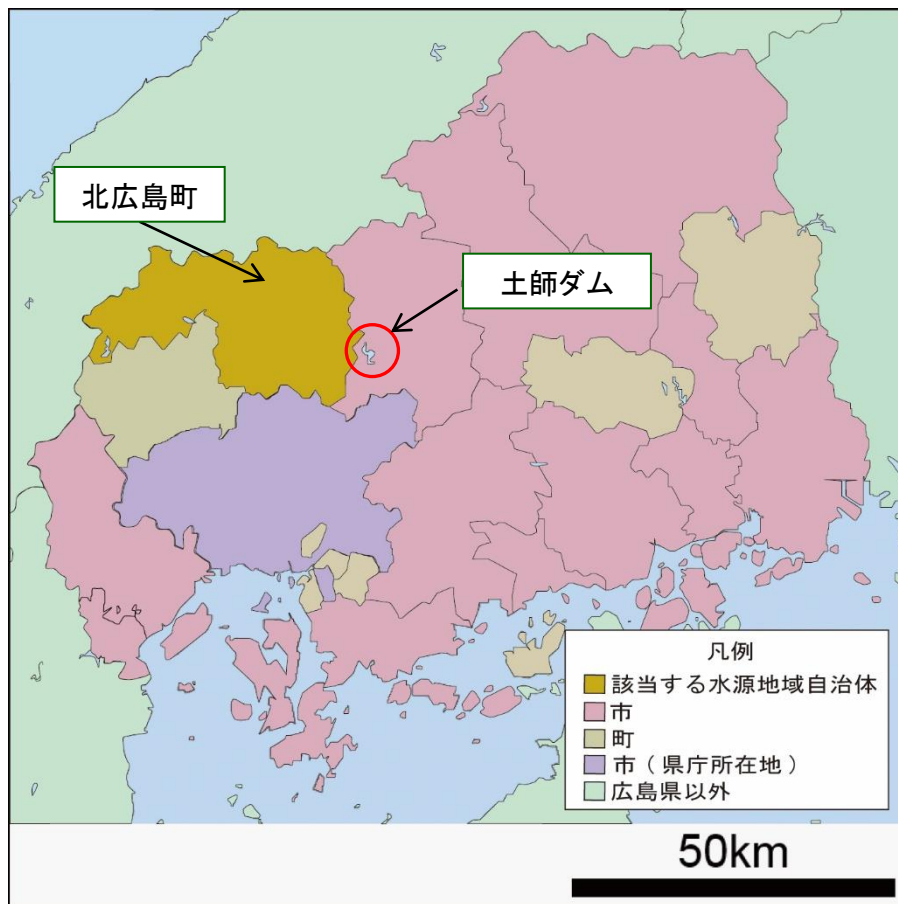
※第1次産業  
 …農業、林業、漁業  
 第2次産業  
 …鉱業、建設業、製造業  
 第3次産業  
 …電気・ガス・熱供給・水道業、運輸・通信業、卸売・小売業、飲食店、金融・保険業及び不動産業、サービス業、公務、医療・福祉、教育・学習支援業



# 8-6 水源地域の概要（北広島町の概要）

- 土師ダムのもう一つの水源地域である北広島町は、広島県北部に位置し、江の川や太田川の流域である。
- 島根県の県境に接しており、西日本の中でも豪雪地帯として知られ、スキー場が多くある。
- 北広島町には中国自動車道と浜田自動車道が交差する交通の要所であり、千代田IC付近には工業団地も整備されている。

【北広島町の位置】



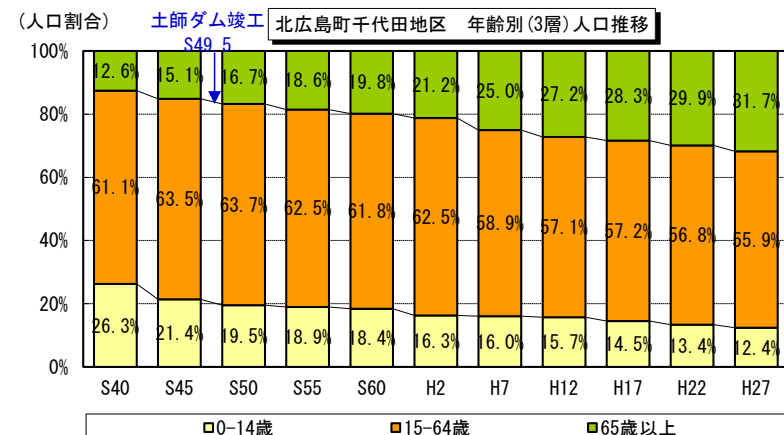
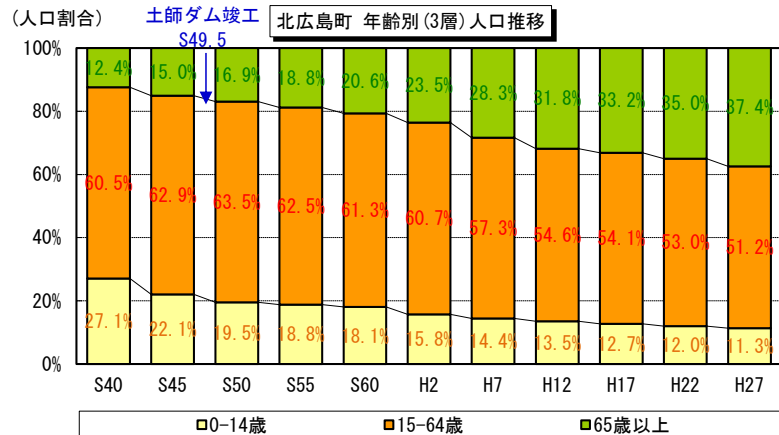
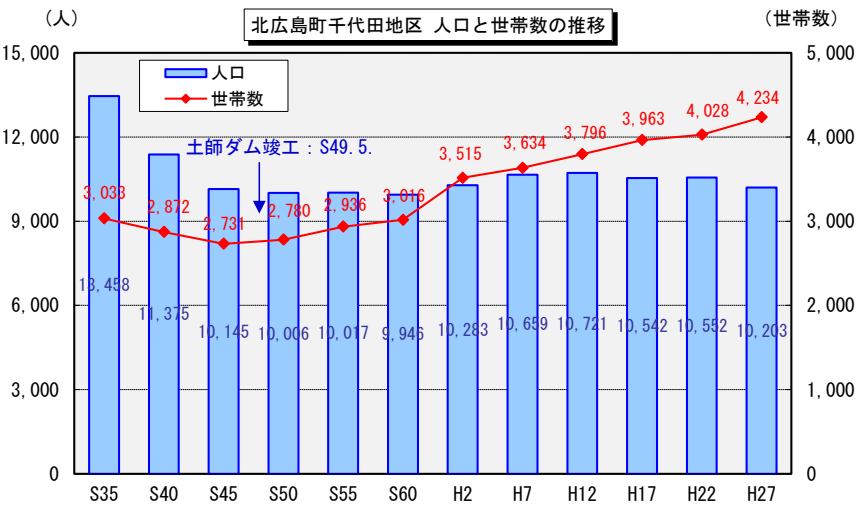
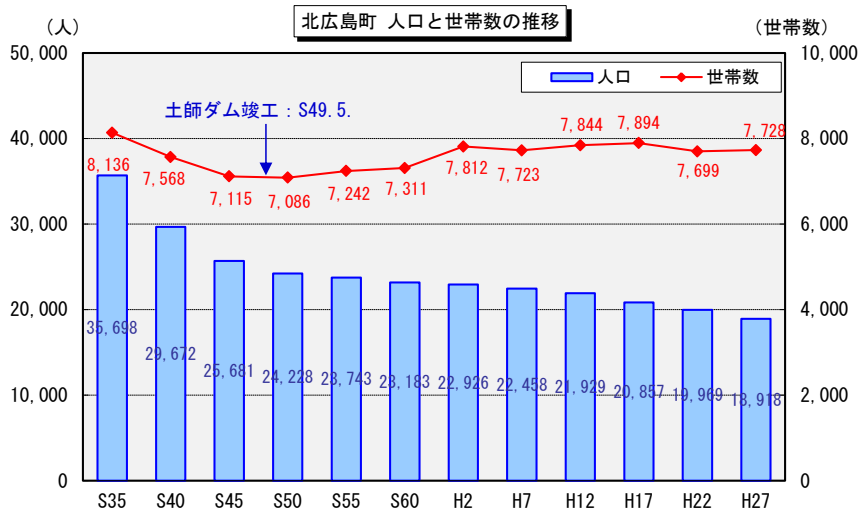
【北広島町の概要】

北広島町	
面積	646.20km <sup>2</sup>
総人口	18,885人(平成30年4月)
人口密度	28.4人/km <sup>2</sup>
近隣自治体	広島市、安芸高田市、安芸太田町、島根県(益田市、浜田市、邑南町)
道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高速道路: 中国自動車道(千代田IC)、浜田自動車道(大朝IC)</li> <li>・国道: 国道186号、国道191号、国道261号、国道433号、国道434号</li> <li>・主要地方道: 県道40号安佐豊平芸北線、県道5号浜田八重可部線</li> </ul>
史跡・名跡等	吉川氏城館跡、小倉山城跡、日山城跡、吉川元春館跡、西禅寺跡、万徳院跡、有田城跡、龍山八幡神社、古保利薬師堂・千代田歴史民俗資料館、坤束製鉄遺跡・鉄のふるさと公園 等
観光施設等	芸北高原大佐スキー場、芸北文化ランド、スキーパーク寒曳、芸北国際スキー場、八幡ハイランド191リゾート、ユートピアサイオト、養老温泉、千代田温泉、芸北温泉、龍頭温泉、聖湖キャンプ場、豊平どんぐりスタジアム、千代田運動公園野球場、八幡高原 等

# 8-7 人口・世帯数の推移(北広島町)

- 水源地域の北広島町の総人口は、僅かずつ減少かつ高齢化が進行している。
- ダム上流に位置する水源地域の北広島町千代田地区の人口は、ダム竣工後は横ばい、微減で推移しているが、核家族化や高齢化は進行している。

## 【水源地域の人口及び年齢階層別人口の変化】

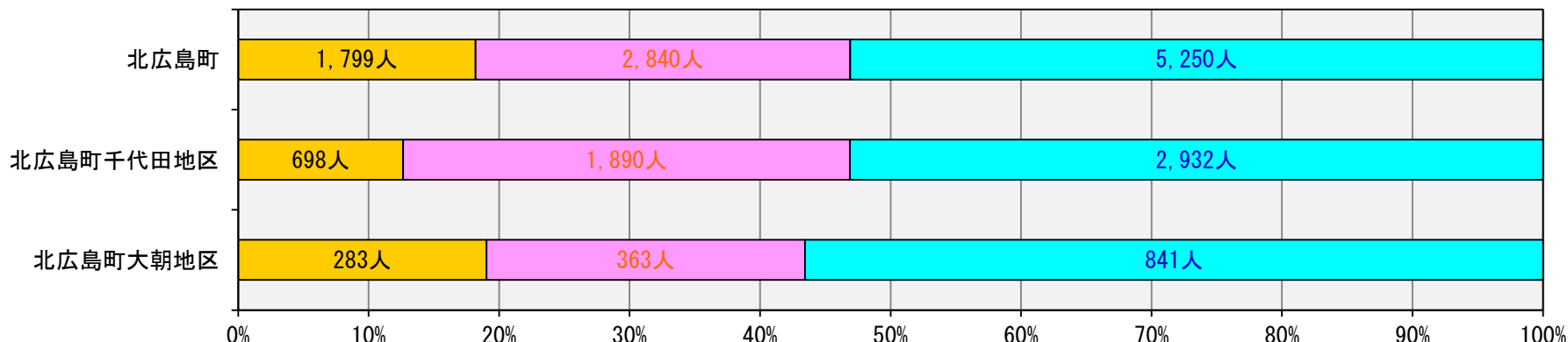


# 8-8 産業別就業人口の推移（北広島町）

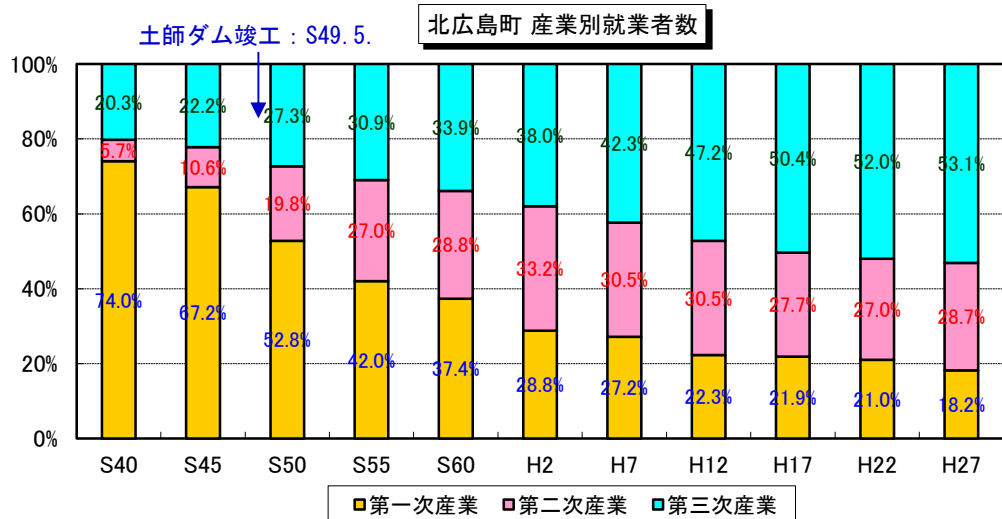
●北広島町千代田地区は、北広島町全体と比較して、第一次産業の割合が低く、第二次産業の割合が高い。北広島町大朝地区は、北広島町と比較して、僅かに第三次産業の割合が高い。

●北広島町は、第一次産業が減少傾向、第三次産業が増加傾向にあり、第二次産業は平成2年まで増加、その後、僅かずつ減少傾向である。

【水源地域の産業別就業者数(H27)】



【北広島町における産業別就業者数の推移】



※第1次産業  
 …農業、林業、漁業

第2次産業  
 …鉱業、建設業、製造業

第3次産業  
 …電気・ガス・熱供給・水道業、運輸・通信業、卸売・小売業、飲食店、金融・保険業及び不動産業、サービス業、公務、医療・福祉、教育・学習支援業

(出典：国勢調査)

# 8-9 土師ダム水源地域ビジョン(1/2)

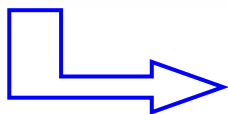
- 土師ダムでは、「江の川の水源から“はじまる”水と人の循環」を基本理念として、平成18年2月に「水源地域ビジョン」を策定した。
- 『水源地域ビジョン』を策定する中で、早期な着手が必要な施策や取り組みについて検討した結果、リーディングプロジェクト(当面の重点的な施策)として5つの施策を位置づけた。

・・・ 基本理念 ・・・

## 江の川の水源から“はじまる”水と人の循環

・・・ 基本方針 ・・・

豊かな自然環境と清らかな水環境の保全・活用	方針 1
既存資源の利活用と新たな魅力の創出	方針 2
広域的な交流・連携	方針 3
人材の発掘・育成・支援	方針 4
広報・啓発の推進	方針 5



### ●5つのリーディングプロジェクト

#### 1 水源の森プロジェクト

----- 西中国山地のブナ原生林の保全とともに、植林された人工林の自然林化に推進し、水源地域の保水力の強化とともに森林の持つ多様性の回復を図る。

#### 2 桜守プロジェクト

----- 土師ダム『八千代湖』湖畔を彩る桜の維持・保育を行う。

#### 3 資源発掘・パッケージ化プロジェクト

----- 水源地域や江の川をテーマとした観光教育の場の整備・提供を目指す。

#### 4 ビジョン推進・支援組織の仕組みづくり

----- 自立・持続的な交流・連携活動の推進・支援組織としての体制づくりを図る。

#### 5 情報発信プロジェクト

----- 水源地域の役割や機能はもとより、魅力や資源、水源地域を守り育む取り組み等の様々な情報の発信を行う。

# 8-9 土師ダム水源地域ビジョン(2/2)

- 「桜守プロジェクト」は、水源地域ビジョンが中心となり、地域の多数のボランティアの参加により、平成30年度までに25回の活動を行っている。(第17回は中止)
- 例年3月と12月に草刈り、間伐、施肥、ゴミ拾い等の活動を中心に継続されており、地域と土師ダムが一体となって、地域活動を盛り上げ、八千代湖桜祭りも開催されている。

## 【桜守プロジェクト実施状況】

回数	実施日	参加人数
第1回	平成19年2月25日	62人
第2回	平成19年3月4日	60人
第3回	平成19年12月2日	80人
第4回	平成20年3月9日	90人
第5回	平成20年7月20日	65人
第6回	平成20年12月7日	約80人
第7回	平成21年11月29日	約80人
第8回	平成22年2月28日	約110人
第9回	平成22年12月5日	約85人
第10回	平成23年3月13日	122人
第11回	平成23年11月27日	109人
第12回	平成24年3月11日	111人
第13回	平成24年12月16日	約100人
第14回	平成25年3月10日	約130人
第15回	平成25年12月8日	約150人
第16回	平成26年3月9日	約140人
第17回	平成26年12月21日	中止
第18回	平成27年3月15日	約150人
第19回	平成27年12月6日	約130人
第20回	平成28年3月6日	約100人
第21回	平成28年12月4日	約100人
第22回	平成29年3月12日	約100人
第23回	平成29年12月3日	約120人
第24回	平成30年3月11日	約130人
第25回	平成30年12月2日	約130人
第26回	平成31年3月3日	約90人



第19回 間伐した枝の集積作業



平成30年の桜の状況(のどごえ公園)



第21回 間伐作業



のどごえ公園に設置された桜守プロジェクト看板

※      : 近5か年の実施状況

(出典:土師ダム管理所提供データ)

# 8-10 土師ダム周辺の施設整備状況

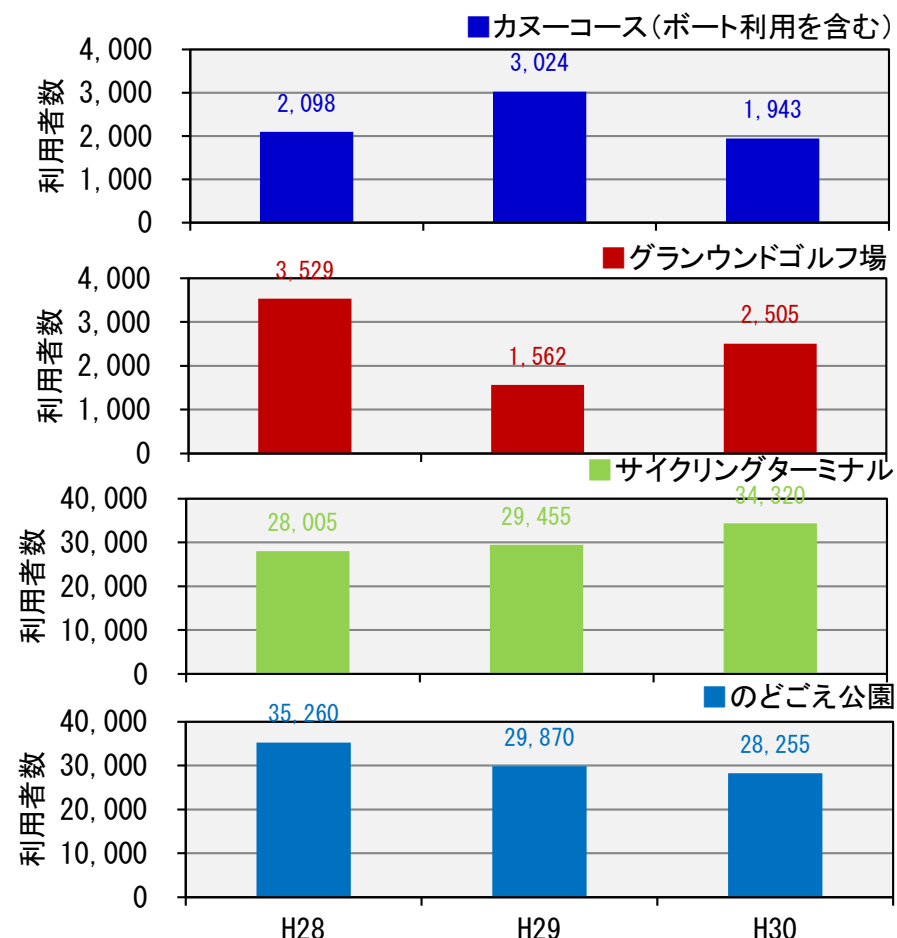
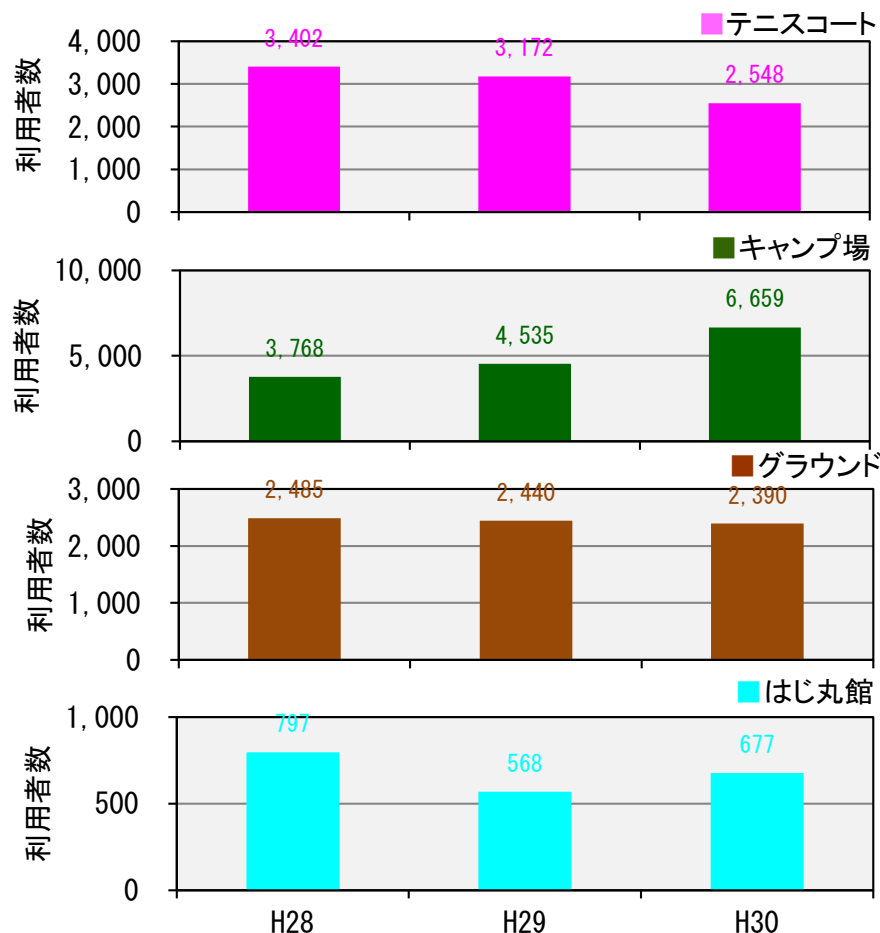
●土師ダム周辺は、「A地区(スポーツ・観察ゾーン)」、「B地区(親水レクリエーションゾーン)」、「C地区(ダム展望・学習ゾーン)」の大きく3つのゾーンに分類され、ダム周辺の緩やかな地形を活かしたレクリエーションやスポーツ施設などが多く整備されている。



# 8-11 ダム及び周辺への入込状況(1/5)

## A地区(スポーツ・観察ゾーン)、B地区(親水レクリエーションゾーン)

- 土師ダム周辺施設の利用状況によると、平成30年度は、「A地区(スポーツ・観察ゾーン)」のテニスコートが2,548人、キャンプ場が6,659人、グラウンドが2,390人であった。
- 「B地区(親水レクリエーションゾーン)」については、はじ丸館が677人、カヌーコースが1,943人、グラウンドゴルフ場が2,505人、サイクリングターミナルが34,320人、のどごえ公園が28,255人であった。
- ダム周辺に整備された各施設は、多くの人々に利用されている。



※のどごえ公園の利用者数に「安芸高田市花火大会」の訪問者数は含まれていない(H28:2万人、H29:1万8千人、H30:2万2千人)。

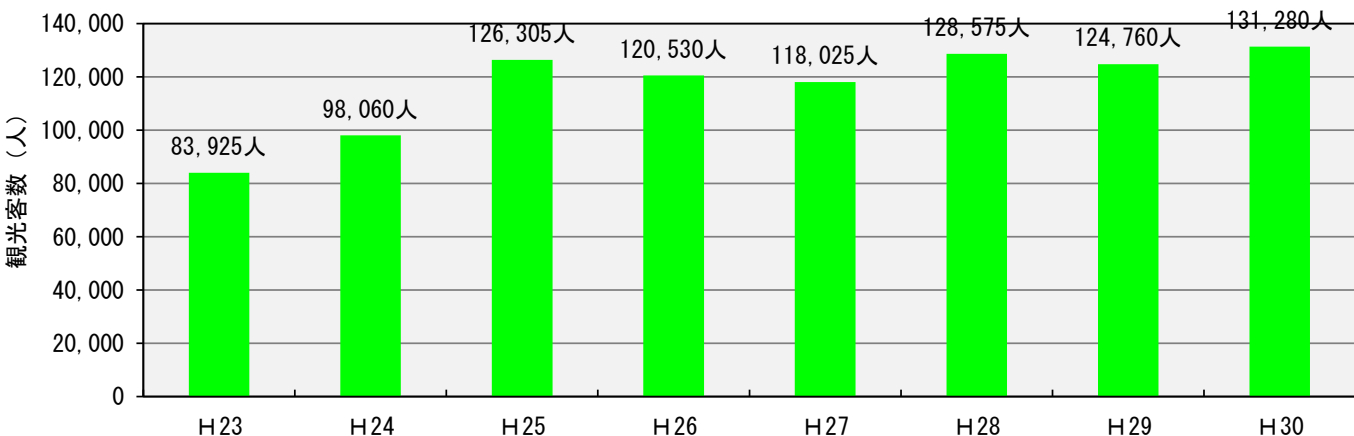
(出典:土師ダム管理所提供データ)

# 8-11 ダム及び周辺への入込状況(2/5)

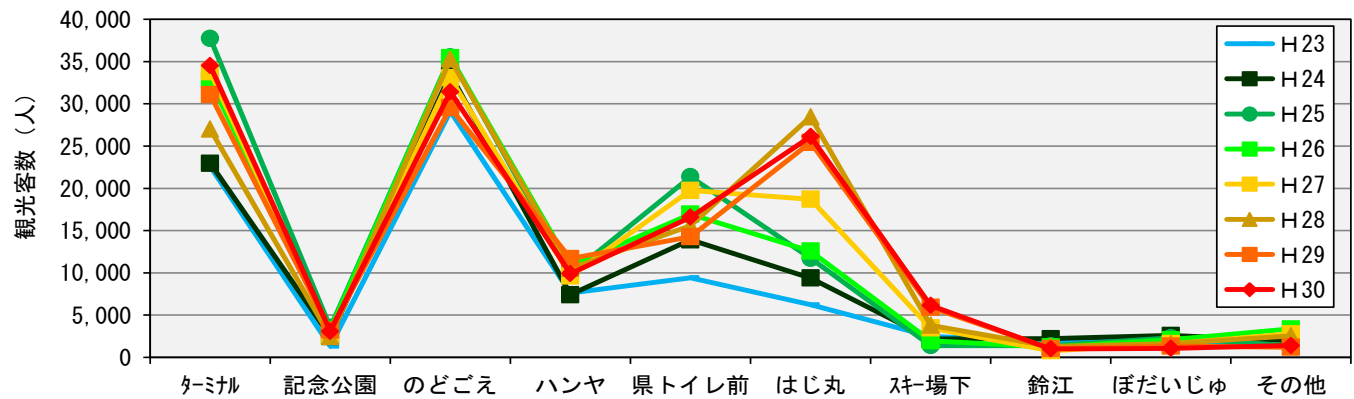
## B地区(親水レクリエーションゾーン)

- 安芸高田市が「B地区(親水レクリエーションゾーン)」を対象に実施する観光客数調査の推計値によると、平成30年度の「B地区」の観光客数は131,280人に達している。
- 「B地区」に整備された施設のうち、「サイクリングターミナル」及び「のどごえ公園」が観光客の利用の中心となっている。

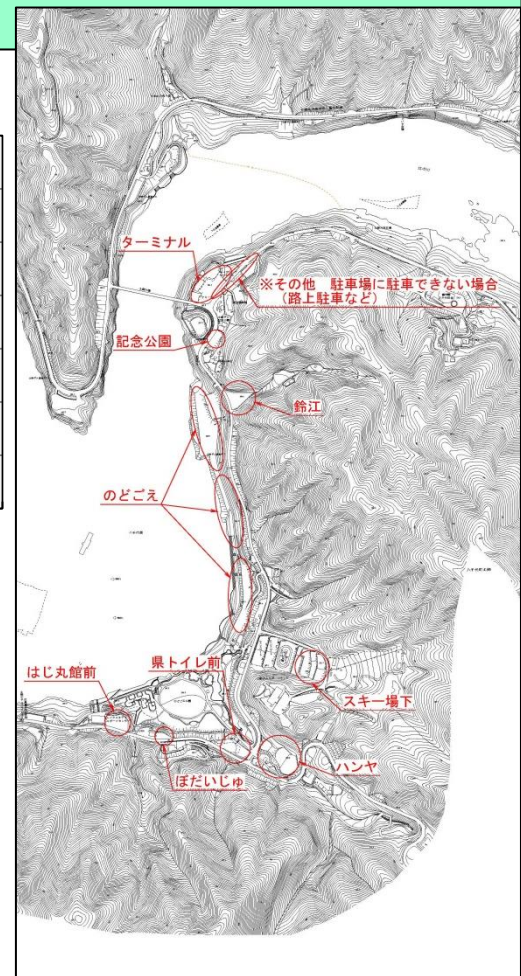
【土師ダム周辺の観光客数の推計値の推移】



【箇所別の観光客数】



※ターミナル: サイクリングターミナル、のどごえ: のどごえ公園、ぼだいじゅ: チュウゴクボダイジュ



調査地点位置図



# 8-11 ダム及び周辺への入込状況(3/5)

## C地区(ダム展望・学習ゾーン)

●土師ダムでは、近隣市町の小学生、中学生等のダム見学、各種団体の視察・研修等に利用されている。

●月別の一般のダム見学者数によると、夏の7月に見学者数が多い傾向がみられる。



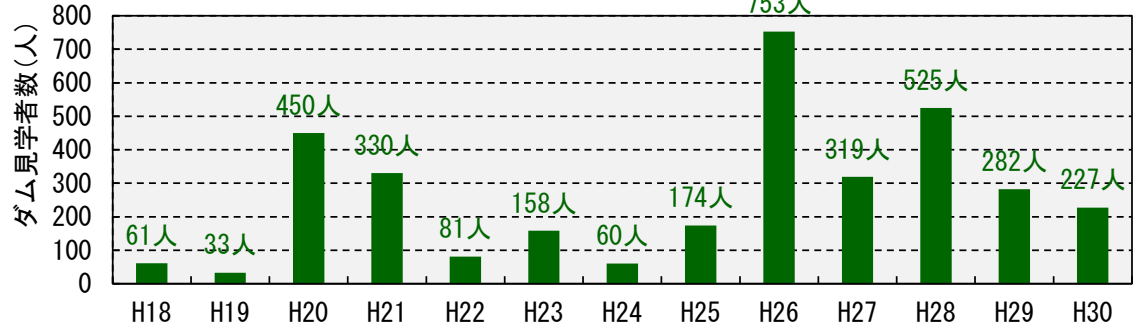
平成29年6月30日 刈田小学校

### 【近5カ年の団体の見学状況】

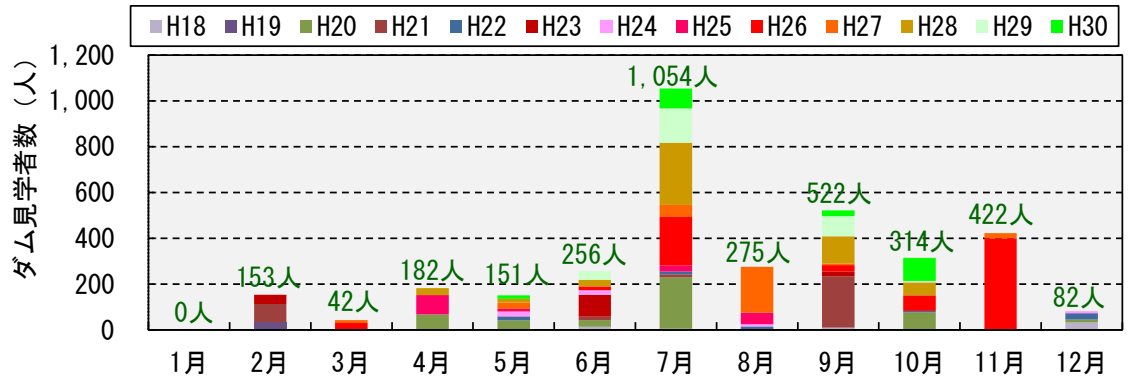
年度	日付	団体名	見学者数(人)
H26	3月12日	美土里町女性会	30
	6月13日	豊国工業	17
	7月30日	安芸高田市社会科教員	11
	9月5日	可愛小学校	23
	9月26日	八千代中学校	5
	10月7日	刈田小学校5,6年生	17
	10月20日	美土里生涯学習センター	50
	3月11日	筆友会	12
H27	5月7日	豊国工業	15
	5月26日	郷野小学校5年生	12
	7月10日	可愛小学校4年生	36
	7月27日	教育委員会	16
	11月16日	矢原川ダム対策協議会	22
H28	4月5日	吉田高校S42年卒業生	30
	5月12日	豊国工業	17
	6月27日	向原小学校	29
	7月1日	可愛小学校	35
	7月15日	鶴学園	23
	7月29日	教育委員会	14
	9月9日	美土里小学校4年生	24
	9月21日	吉田小学校4年生	75
	9月30日	郷野小学校3,4年生	21
	10月4日	来原小学校3,4年生	23
	10月14日	小田東小学校3,4年生	28
	10月18日	八千代中学校1年生	6
H29	6月2日	向原小学校4年生	24
	6月30日	刈田小学校6年生	13
	9月27日	吉田小学校	49
	9月29日	甲田町3校合同	39
	10月11日	八千代中学校1年生	7
H30	5月22日	斐伊川漁協	15
	9月18日	可愛小学校4年生	25
	10月4日	来原小学校4年生	21
	10月12日	吉田小学校4年生	57
		美土里小学校4年生	22

### 【ダム見学者数の推移】

#### ■年別の見学者数



#### ■見学者の月別参加者数



(出典:土師ダム管理所提供データ)

# 8-11 ダム及び周辺への入込状況(4/5)

- 土師ダム水源地域である安芸高田市と北広島町には史跡・名跡が多くあるほか、観光施設も多く設置されている。
- 広島県の統計によると、安芸高田市の観光客数は、平成21年までは減少していたが、平成22年以降は増加に転じている。
- 北広島町の観光客数は、平成21年以降は横ばいで推移しているものの、引き続き、観光客数が多い状況を堅持している。



郡山城跡

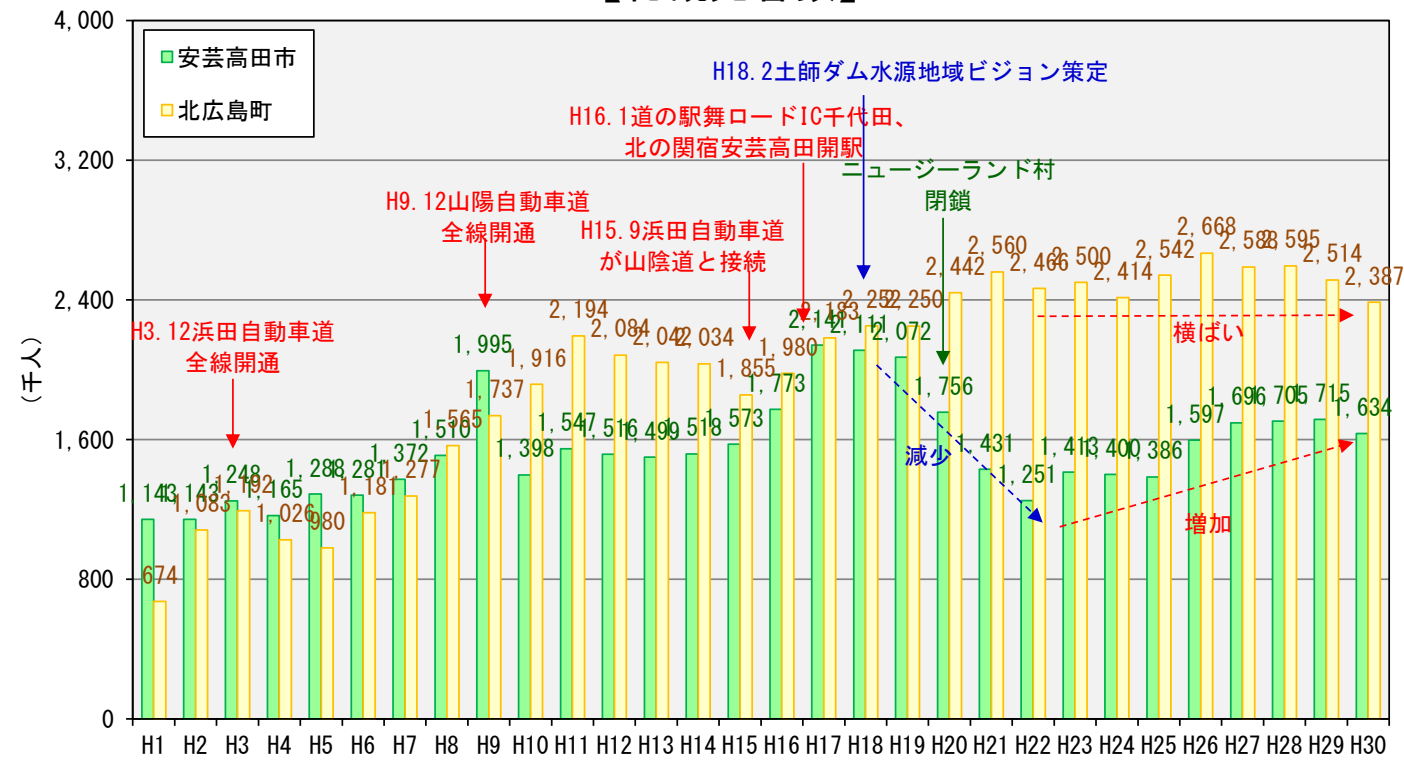


安芸高田市立八千代の丘美術館



道の駅 舞ロードIC千代田

## 【総観光客数】



・安芸高田市の代表的な観光地である「郡山城跡」は、戦国大名として有名な毛利氏の居城として知られ、城跡の麓には「安芸高田市歴史民俗博物館」があり、広島県の統計によるとH30は13,102人の来館者があった。  
 ・土師ダム周辺の人気の観光地としては「安芸高田市立八千代の丘美術館」や「道の駅 舞ロードIC千代田」が知られている。

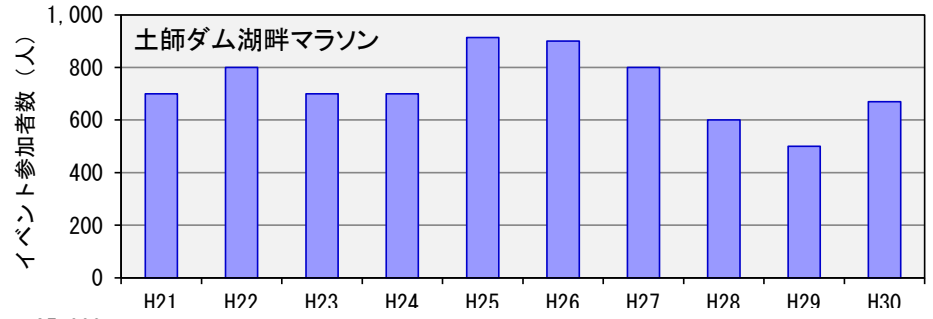
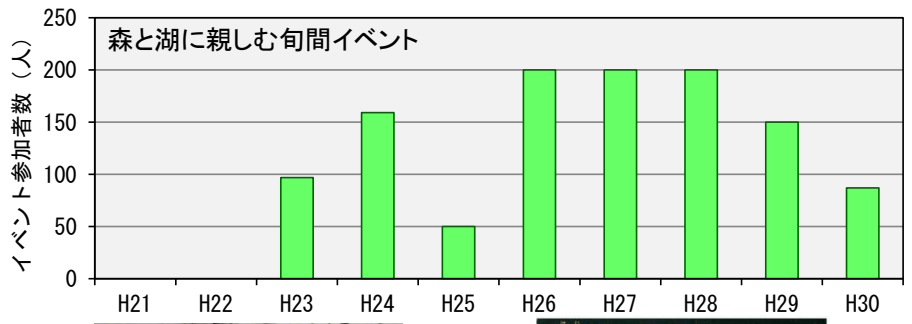
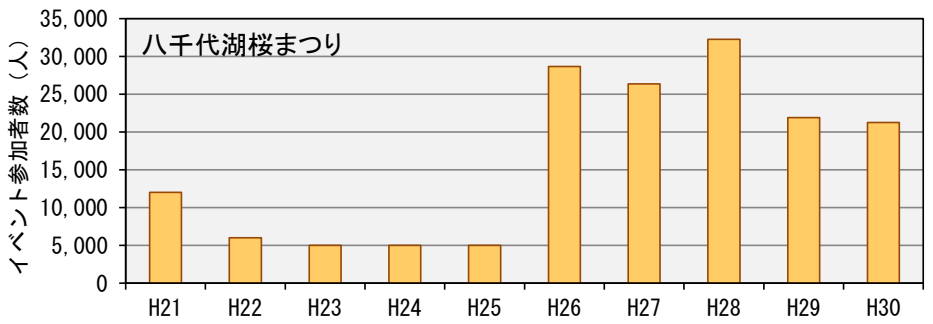
(出典:安芸高田市観光協会、国土交通省HP)

(出典:平成29(2017)年 広島県観光客数の動向における総観光客数を基に作成)

# 8-11 ダム及び周辺への入込状況(5/5)

- 地元市町村との関わりとして、ダム湖周辺では、年毎に「八千代湖桜まつり」、「土師ダム湖畔マラソン」、「安芸高田花火大会」等が開催され、水源地域活性化の一助を担っている。
- 土師ダム管理所が主催するイベントとしては、治水や防災に係る広報の一環として、「森と湖に親しむ旬間イベント」も年毎に開催されている。
- また、ダムカードの配布枚数も年毎に増加傾向である。

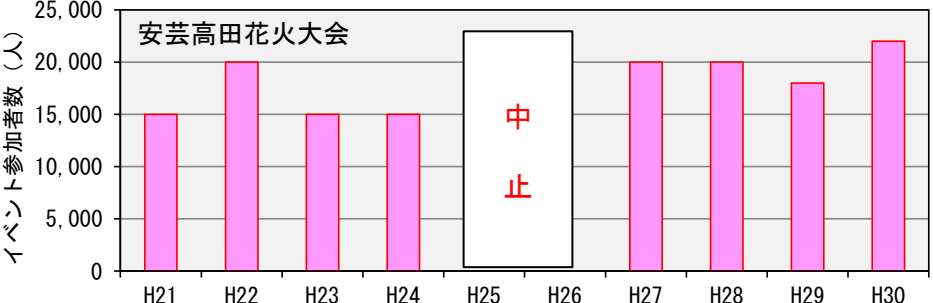
## 【イベント参加者数の推移】



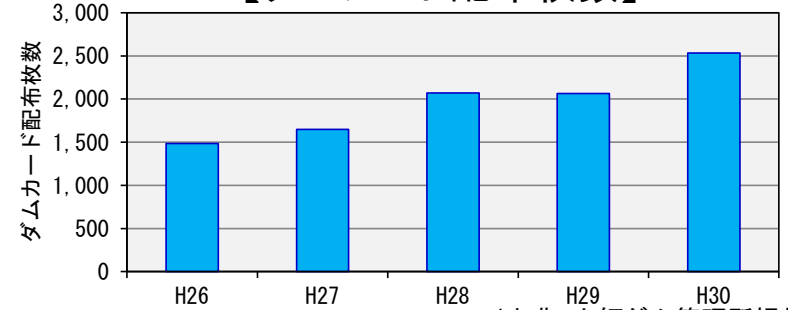
森と湖に親しむ旬間イベント



ダムカード



## 【ダムカード配布枚数】

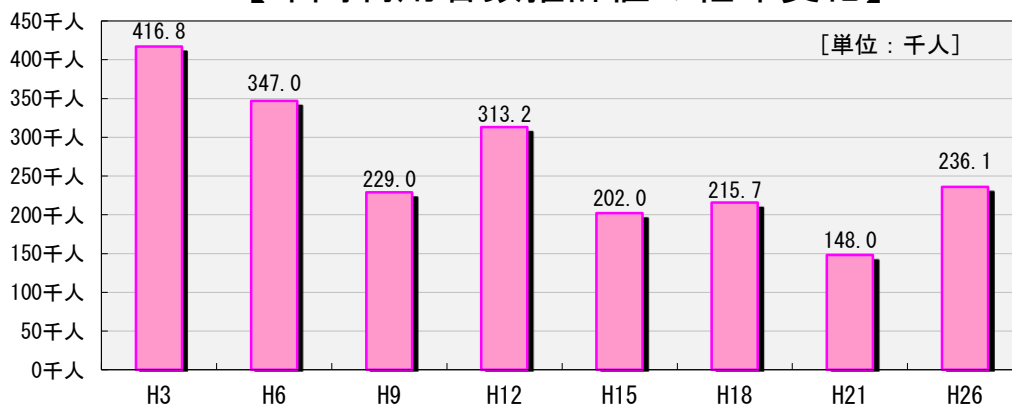


(出典: 土師ダム管理所提供データ)

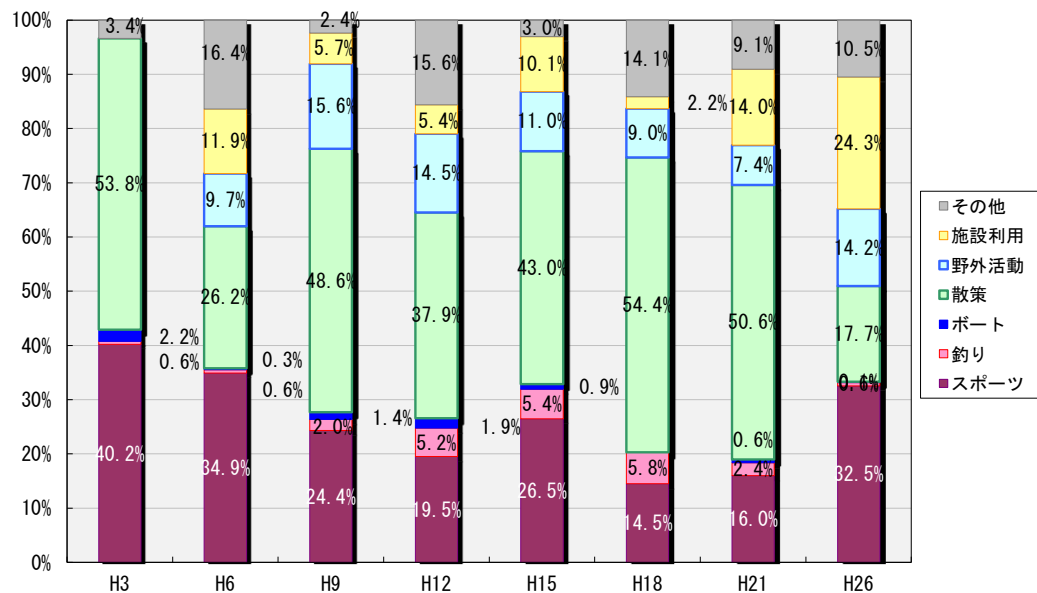
# 8-12 ダム湖利用実態調査

- 平成26年度の年間利用者数推計値は約23万6千人であった。
- 平成26年度の利用形態別では「スポーツ」が最も多く、次いで「施設利用」、「散策」であった。
- 平成26年度の利用者の地域別割合では、広島市が66.8%と最も多く、次いで安芸高田市の12.0%、山県郡(北広島町を含む)の3.4%で、広島都市圏を中心とする利用実態を反映した結果となった。

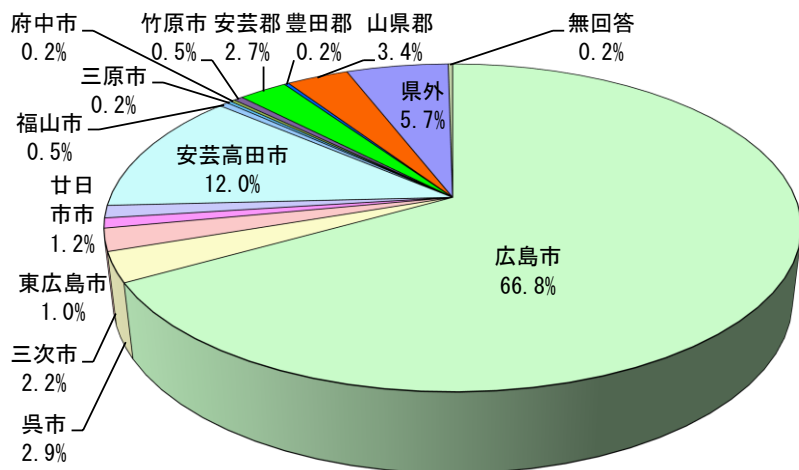
【年間利用者数推計値の経年変化】



【年間利用形態別割合の経年変化】



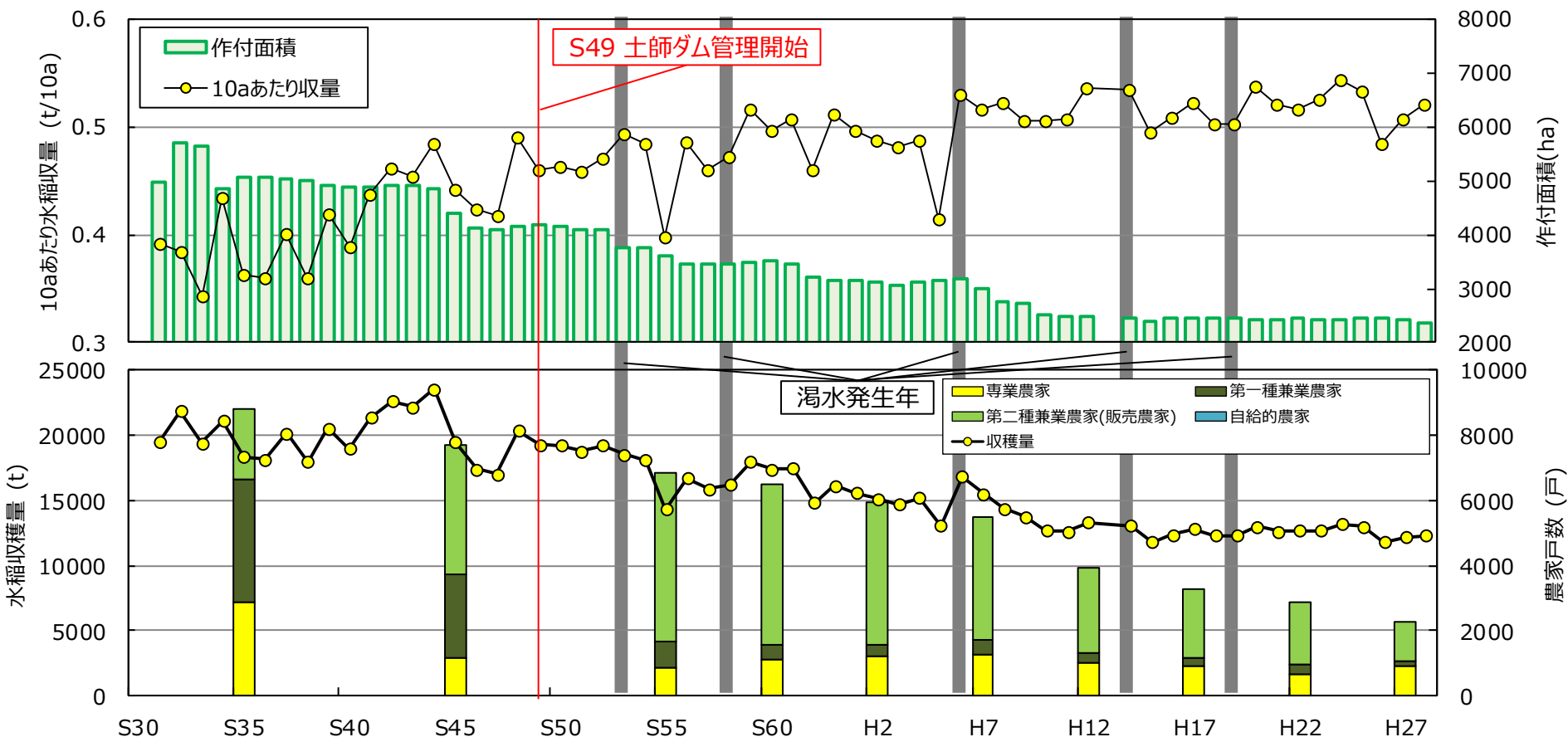
【地域別の利用者数割合(H26)】



# 8-13 ダムのストック効果(1/2)

- ダムから地域へのかんがい用水の補給について、農業従事者数の減少により、作付面積、水稻収穫量ともに減少傾向であるが、面積あたりの収穫量は増加傾向であり、渇水年にも収穫量は減少していない。
- ダムからのかんがい用水の補給が、地域の効率的かつ安定した農業生産に貢献している。

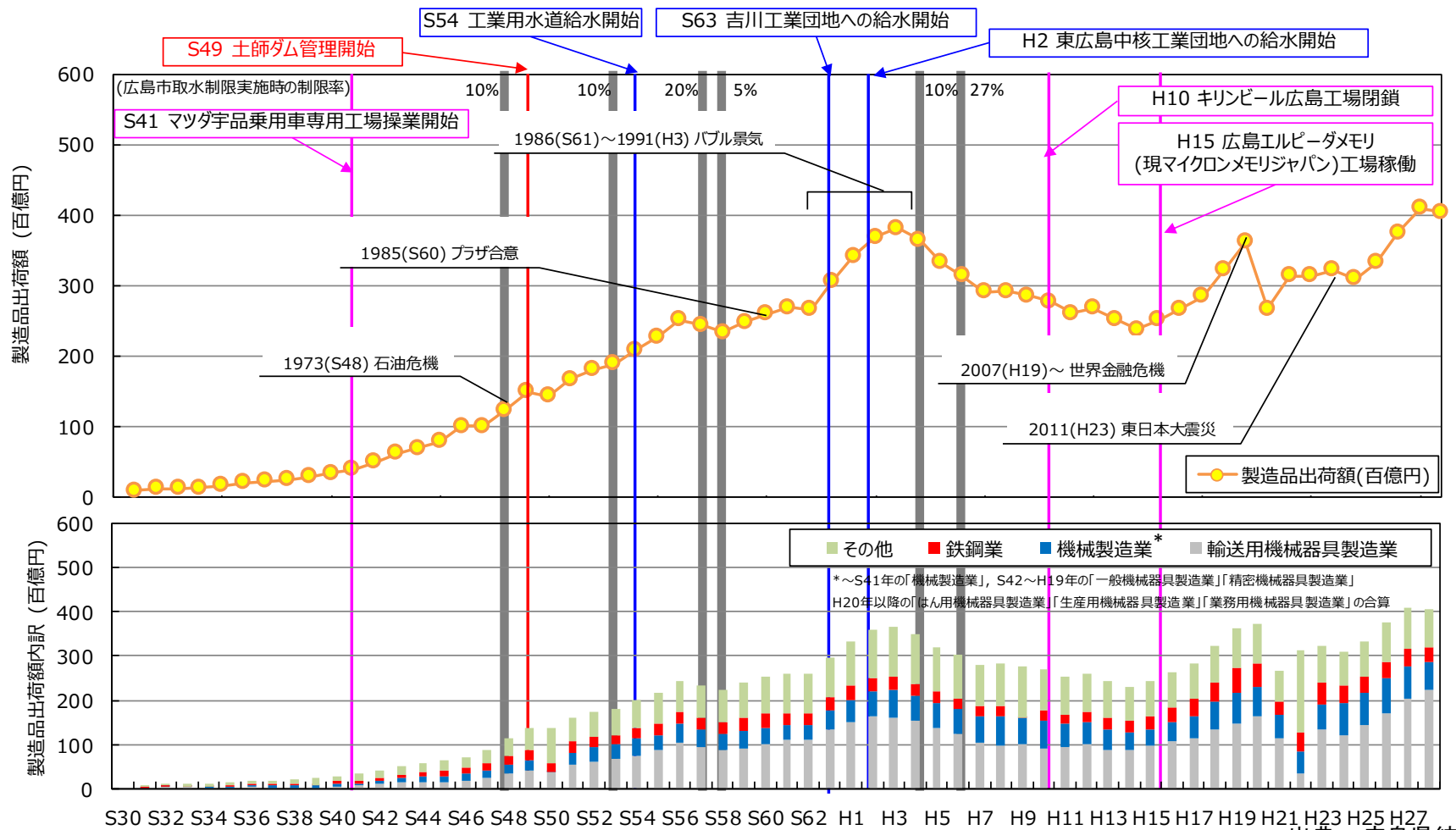
【土師ダムからのかんがい用水の補給による安芸高田市水稻生産への貢献】



# 8-13 ダムのストック効果(2/2)

- 広島・呉市の主要産業である輸送用機械器具製造業、生産用機械器具製造業、鉄鋼業は、製品の洗浄、冷却を目的として工業用水を多く消費する。
- 土師ダムの管理開始後、広島市では5回の取水制限を実施しているが、製造品出荷額の大幅な減少には至っていない。

### 【土師ダム管理開始前後の広島市・呉市の製造品出荷額の推移】



# 8-14 ダムからの情報発信(1/2)

- 土師ダムでは、ダム管理・運用に係る情報や取り組み状況を広く周知するため、平成26年5月より独自の「広報誌はじまるだより」をホームページ上で発刊している。
- 頻度は月1回で、希望者にはメール配信も行っている(平成31年3月時点で第59号まで発刊)。
- また、今年度から、SNS(Twitter)を活用した洪水情報・イベント情報等の情報発信も行っている。
- これにより、地域のみならず広島都市圏に広く情報発信に努めている。

## ■広報誌はじまるだより(第59号)

### はじまるだより

2019年3月29日  
第59号  
中国地方整備局  
土師ダム管理所

**桜守プロジェクト開催**

3月3日(日)に桜守プロジェクトが開催されました。桜守プロジェクトは、住民ボランティアで組織されており平成19年から毎年2回の頻度で行われている桜を維持・育成するための活動で、今回で26回目となりました。県内でも有数の桜の名所となっている土師ダム湖の桜は、このボランティアの皆さんによる活動により支えられており、土師ダム管理所もこの活動をサポートしています。

今回は、天候に恵まれず足場が悪い中での作業になりましたが、70名もの方に参加頂き、小雨の降る中、作業を行って頂きました。作業内容は、草刈り、枝葉の剪定、チェーンによる間伐、間伐材の運搬、植込、桜の台座作成等で各班に分かれて行いました。

また、正本堀による桜の勉強会も行われ、桜の植つけの説明があり、桜を植えるときは一本一本の桜を大きく映かせるために、広く間隔を置いて植えることが重要という学びました。

閉会式後には、天皇陛下御在位三十年記念DMカードを配布し、参加者の皆さんに喜んで頂きました。

参加頂いた皆様、ご協力ありがとうございました。次回は12月上旬を予定しています。美しい景観を守るため、皆様の参加をお待ちしております。












土師ダムのリアルタイムの貯水位や流入量・放流量など詳しい情報はこちら  
川の防災情報 <http://www.river.go.jp>

## ■参考: Twitterのツイート例

**国土交通省 土師ダム管理所 @mit\_hajimaru** · 7月21日

昨日からの大雨で、土師ダムではダムの流入量が最大で約毎秒620m<sup>3</sup>に達し、このうち約毎秒350m<sup>3</sup>の水をダムへ貯めました。  
※流入量、放流量は連報値です。  
令和になってから一番大きな雨でした。。。☔  
まだ土師ダムは放流中ですので、川には近づかないでください。




**国土交通省 土師ダム管理所 @mit\_hajimaru** · 2019年9月10日

愛郷小学校の社会科見学

本日、安芸高田市立愛郷小学校4年生38名が見学に来られました。大きなゲートや監査廊など、初めて経験することばかりで大興奮の様子でした😊




### 目次

- ・桜守プロジェクト開催
- ・土師ダム水質情報連絡会開催
- ・フラッシュ放流を実施しました
- ・八千代湖の水質(2月)

# 8-14 ダムからの情報発信(2/2)

- 土師ダムでは、地域の要望に応じ、地域の自主防災訓練等に出向き、治水に係るダムの機能や役割を中心に説明、紹介している。
- 地域の防災教育への貢献を通じて、自然災害が発生した際の迅速な避難行動に結び付くよう、努めている。

## ■川地自主防災訓練の様子(R.1.7.6)



## ■三次市防災ネットワークの様子(H31.4.13)





# 8-15 ダムと地域との関わり調査(1/3)

## 【調査の目的】

- 土師ダム水源地域ビジョンの策定・推進によって、地元市町村及び関連団体がどのような影響を受け、地元市町及び関連団体がどのような活動を実施してきたか、ダムとどのように関わってきたか、今後、ダムとどのように関わっていききたいか等を把握することを目的とした。

## 【調査の実施内容】

- 関連団体が、どのような活動をダムと関わって実施してきたかを把握するため、施設管理者である「株式会社H・F・S」にヒアリング調査を実施した。
- ヒアリング調査結果を基に、過去から現在までの水源地域における社会構造等(人口・産業・移住者、担い手等)や施設の活動実績等(イベント、人材教育、情報発信、地域経済等)についてとりまとめ、今後の地域活動における今後の取り組み方針やダム管理者等へ意見・要望を整理した。

### ■主なヒアリング内容

- ①水源地域の現状、課題について
- ②水源地域の変化(居住者や交流人口の動向、まちづくりの動き等)
- ③施設の活動状況について
- ④ダムと地域の関係について
- ⑤ダムと水源地域との関わり方の変化
- ⑥土師ダムへの想い(新たなダム活用も含め)等

### ■ヒアリング結果とりまとめの観点

- 地域の実情、ダムに対する想いの定性的な整理
- 実施可能な範囲内での定量的なデータ整理
- 経年の変化状況が把握できるようなデータ整理

### ■ヒアリング対象:株式会社H・F・S

- 前身の組織である「一般財団法人 八千代町開発公社」は、土師ダム建設事業と周辺の開発事業を円滑に進めるため、S44.4に設立。(当時は財団法人)
- 平成28年に(一財)八千代町開発公社は廃止となり、事業は「株式会社H・F・S」に移管。
- 現在の活動は、ダム周辺で開催される各種イベント運営への協力や、野球場、サッカー場、テニスコート等のスポーツ施設の管理・運営等。

- 至近5カ年の大きな変化として、これまでダム湖周辺の施設管理を担っていた「(一財)八千代町開発公社」が廃止となり、安芸高田市の指定管理を受ける「株式会社H・F・S」に切り替わったことがあげられる。
- ただし、この変化に対し、施設の管理会社のダム湖周辺施設を管理する人員を含む業務体制に大きな変化はなかったため、管理会社は施設の管理・運営に問題は生じていないと認識していた。
- なお、水源地域ビジョンの中で整備した施設のうち、一部の施設の管理が行き届かなくなっている現状に対して、施設の管理会社の認識が希薄であることも分かった。

ヒアリング内容	主な意見や要望
①水源地域ビジョン推進に関わる組織について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成28年度に、ダム湖周辺の施設管理を行ってきた「(一財)八千代町開発公社」が廃止となり、安芸高田市より「株式会社H・F・S」がこれらの施設の指定管理を受けることになった。</li> <li>・「株式会社H・F・S」は、これまでサイクリングセンターの敷地内一部を借り受け、レストランや売店の経営を行っていた企業であり、これまでのレストラン等の経営に加え、「(一財)八千代町開発公社」が担ってきたダム湖周辺の施設管理も担うことになった。</li> <li>・これに伴い、これまで「(一財)八千代町開発公社」に所属し、ダム湖周辺施設の管理を担ってきた人員は、「株式会社H・F・S」へ移動した。</li> <li>・よって、一般財団法人から民間企業に代わったが、ダム湖周辺施設の管理を行う体制の実態に大きな変化はない。</li> </ul>
②ダム湖周辺の利用に係る変化について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土日を中心とする休日に利用者が多い状況に変化はなく、特に桜シーズンにダム湖の利用者が多くなる状況に変化はない。</li> <li>・近年は、サイクリングでの利用者が顕著に増えている。</li> </ul>
③組織の業務について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「株式会社H・F・S」は、『桜守プロジェクト』、『八千代湖桜祭り』、『土師ダム湖畔マラソン大会』、『里山保全祭り』の運営・実行に協力することになっている。</li> <li>・この他にも、ダム湖周辺で実施するイベント(安芸高田花火大会、自転車大会:ツールドひろしま安芸高田、カヌー教室、BMX教室等)にも施設を開放する関係で協力している。</li> <li>・施設の補修や清掃作業のほか、出水時にダム湖面利用者に急な水位上昇に係る注意喚起も行っている。</li> </ul>

- ダムとの連絡体制は、不良・危険箇所に対する定期的な協議会の開催や、新たに確認した不良・危険箇所を確認した場合、出水や災害時の相互の情報共有は図れている。
- 『桜守プロジェクト』は、これまで通りの活動が継続されているものの、今後の担い手についての課題も生じている。
- 地域の活動を活性化する取り組みとして、「株式会社H・F・S」では八千代町内の地域内ネットワーク・コミュニティ構築を目指しており、ダム管理者にも協力が求められている。

ヒアリング内容	主な意見や要望
④ダムとの連絡体制について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「株式会社H・F・S」とダム管理所、安芸高田市が集まって、ダム湖周辺施設の不良や危険箇所を抽出する協議会を4月中旬と7月上旬の年2回開催し、問題箇所への対応方針を決めている。</li> <li>・協議の場以外にも、ダム管理所とは、不良や危険箇所を確認した場合は、随時に連絡し合い、対応方針を決めている。</li> <li>・民間企業の特徴を生かして、ダム管理所が予算上の問題で対応できない場合は「株式会社H・F・S」対応し、相互に補完し合っている。</li> <li>・緊急の出水や水位上昇に係る連絡体制等を明確に決めたものはないが、随時に情報共有できる関係は構築できており、これまでの出水時に支障となったことはない。</li> </ul>
⑤桜守プロジェクトについて	<ul style="list-style-type: none"> <li>・『桜守プロジェクト』の活動は12月と3月の年2回で、12月は桜の樹木剪定や施肥等の作業を、3月は除草や清掃作業を中心に実施している。</li> <li>・『桜守プロジェクト』のイベント参加者数は120名から150名程度である。</li> <li>・『桜守プロジェクト』を担う役員の高齢化が進行しており、若い担い手不足が、プロジェクトの継続維持への課題となっている。</li> <li>・『桜守プロジェクト』については、今後も引き続き「株式会社H・F・S」が関与したい。</li> </ul>
⑥ダムへの意見	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「株式会社H・F・S」で八千代町で地域内ネットワーク・コミュニティ(これまで地域活動に興味の薄い地域住民に積極的な参加の切っ掛けをつくる取り組み)の構築を目指しており、ダム管理者にも協力して欲しい。</li> <li>・出水や災害に係る予報情報は、これまで通りに迅速に情報発信して欲しい。</li> </ul>

## 【まとめ】

- ①水源地域の自治体である安芸高田市及び北広島町は人口減少や高齢化が進行している。
- ②土師ダムは利水機能を十分に発揮し、受益地の発展に貢献をしている。
- ③土師ダム周辺には、土師ダムサイクリングターミナル等のスポーツ施設やのどごえ公園等が整備され、広島市内からの来訪者も多く、年間で10万人以上の人々に利用されている。その一方、施設の老朽化も進んでいる。
- ④土師ダムでは地域の防災活動への意識向上やダムの維持・管理活動への理解向上に繋がることを目的にダム見学を積極的に受け入れている。
- ⑤広域的な情報発信として「広報誌はじまるだより」をホームページ上で公開し、希望者にはメール配信している。また、Twitterによる洪水情報・イベント情報等の情報発信も行っている。

## 【今後の方針】

- ①現在地域と協力し取り組んでいるイベントについては、ダム管理所の体制を踏まえながら今後とも継続していく。
- ②ダム管理者として、ダム周辺の自然環境や周辺施設がさらに利用されるよう、地元自治体や施設の管理者等との連携や、老朽化した施設の管理者へ安全面の指導を行いながら、地域活性化を推進する活動等に積極的に参画していく。
- ③ダム水源地域ビジョンの一環として実施されている「桜守プロジェクト」は、今後も継続的な取り組みとなるよう、ダム管理者として協力していく。また、水源地域の地域活動を活性化させる水源地域団体の独自の取り組みに対しても積極的に協力していく。
- ④土師ダムの役割や機能、取り組み状況等を広島都市圏をはじめとする一般の方に広く理解していただけるよう、今後もダム見学の推進やインターネットを通じた広報を行い継続的かつ効果的なPR活動やサポートを行っていく。