

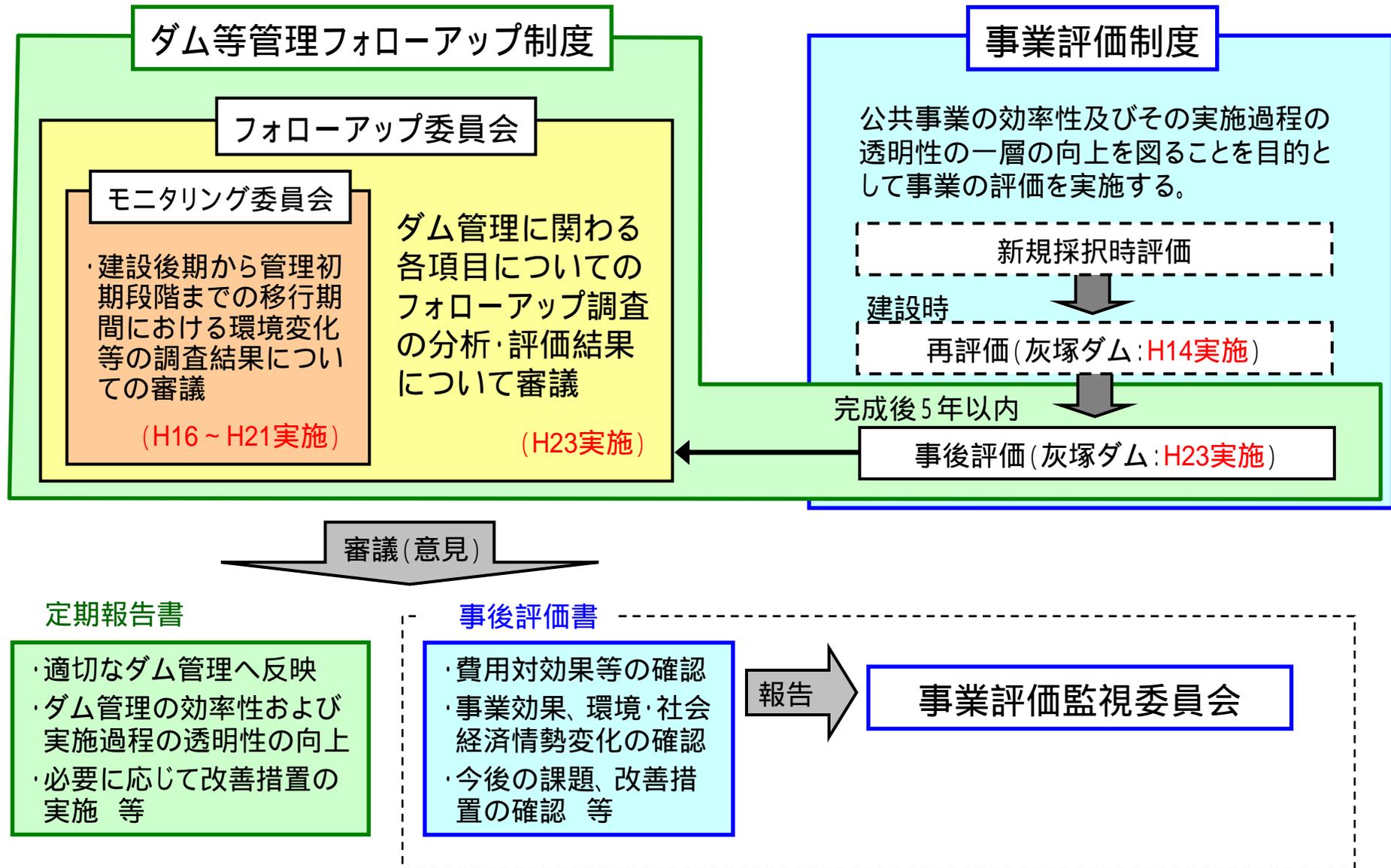


第18回 中国地方ダム等管理フォローアップ委員会

灰塚ダム定期報告書  
灰塚ダム建設事業 事後評価書  
説明資料

平成23年10月

# フォローアップ制度と事業評価制度について



# 定期報告書(案)

- 1 . 灰塚ダムフォローアップ委員会の経緯・・・・・・・・・・・・・・ 4 ~ 6
- 2 . 事業の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7 ~ 15
- 3 . 洪水調節・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16 ~ 24
- 4 . 利水補給・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 25 ~ 33
- 5 . 堆砂・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 34 ~ 37
- 6 . 水質・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 38 ~ 66
- 7 . 生物・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 67 ~ 97
- 8 . 水源地域動態・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 98 ~ 115

# 1. 灰塚ダムフォローアップ委員会の経緯

- 1 - 1 灰塚ダムフォローアップ委員会の経緯
- 1 - 2 委員会での主な意見



# 1 - 2 委員会での主な意見（1）

## 【モニタリング委員会の経緯】

会議名	開催月日	主な審議内容
第1回委員会	平成17年1月30日	・モニタリング調査 ・既往調査結果 ・灰塚ダムモニタリング調査計画
第2回委員会	平成17年7月3日	・事業の現状と今後の工程 ・平成17年度モニタリング結果 ・平成18年度モニタリング結果
第3回委員会	平成18年12月2日	・平成18年度モニタリング結果 ・平成19年度モニタリング結果
第4回委員会	平成20年2月23日	・平成19年度モニタリング結果 ・平成20年度モニタリング結果
第5回委員会	平成21年3月27日	・平成20年度モニタリング結果 ・最終報告書とりまとめ方針
第6回委員会	平成21年12月5日	・最終報告書(案) ・委員会審議終了 ・委員会意見とりまとめ

## 【モニタリング委員会最終意見の概要】

1	モニタリング期間において、ダムは正常な機能を果たした。平成18年7月の洪水調節効果によるダム下流での水位低減、及び平成20年夏の渇水時をはじめとする利水供給の効果が認められる。（洪水調節、利水補給）
2	現時点では下流河川において問題となるような影響は見られないが、流入河川の負荷が大きいことから、富栄養化について今後も注視する必要がある。（水質）
3	ダム湖で行われている曝気式循環施設の稼働、高濃度酸素水供給実験等の水質改善策について、一定の効果がみられることから、引き続き実施されたい。（水質）
4	貯水池では、ダム湖の出現に応じた生物相が形成されている状況が見られる。それ以外のダム湖周辺では、大きな変化は見受けられない。（生物）
5	ダルマガエルは、ウェットランド(谷戸)での生息環境の創出、並びに地域住民や自治体等と協力の上、継続的な生息に向けた取り組みを展開することが望まれる。（生物）
6	灰塚ダム知和ウェットランドは、良好な湿地環境が形成されつつあり、渡り鳥の中継地としてなど生物の生息基盤として機能していることが認められるため、引き続き適切な管理が望まれる。（生物）
7	保全措置については、その効果が確認されている。必要に応じて、引き続き対策を講じることが望まれる。（生物）

# 1 - 2 委員会での主な意見（2）

## 【アドバイザー会議の経緯】

年度	回次	実施年月日	主な協議項目
H16	第1回	H16年2月22日	・灰塚ダムの概要説明 ・ウェットランド設計説明 ・調査・設計・施工に関するアドバイス
	第2回	H16年5月29日	・灰塚ダムウェットランドの現状説明 ・調査指針、設計・施工指針の補追
	第3回	H16年9月23日	・ウェットランドの利活用方策
	第4回	H16年12月11日	・ウェットランドの利活用方策 ・ウェットランドを指標する生物種
H17	第5回	H17年11月26日	・モニタリング調査計画 ・管理・運営体制 ・コウノトリ(飛来・滞在状況、定着対策) ・利活用プログラム
H18	第6回	H19年1月28日	・整備状況・コウノトリの動向と定着対策・ダルマガエルの保護策 ・管理運営(管理体制・維持管理方針・案内・規制標識等) ・利活用(パンフレット・利活用プログラム・指導者育成プログラム等) ・モニタリング調査
H19	第7回	H20年1月8日	・モニタリング調査 ・利活用状況と維持管理
H20	第8回	H21年2月11日	・モニタリング調査・分析結果とその評価 ・今後のモニタリングの方向性とスケジュール ・ウェットランドの利活用状況と維持管理
H21	第9回	H22年2月28日	・猛禽類の確認状況 ・知和沼沢地のブラックバス等の駆除及びカワウ対策 ・ブラックバス捕獲後の処理・活用方法 ・ウェットランド調査結果の情報提供 ・地域参加と今後の協働による環境管理及び利活用の促進
H22	第10回	H22年11月14日	・ウェットランドモニタリング報告書のまとめ ・ウェットランドの維持管理方針等 ・ウェットランドにおける環境学習等
	第11回	H23年2月6日	・最終報告書(案) ・委員会審議終了 ・意見とりまとめ

## 【アドバイザー会議最終意見の概要】

1	ウェットランドを整備したことによって、洪水調節区域は通年湿地らしい景観を形成している。また現在のところ、著しい外来植物の侵入は見られない。
2	知和ウェットランドによる水質浄化効果を確認できるが、流入河川の負荷が大きいことから、知和堰堤湖内の富栄養化について今後も注視する必要がある。
3	知和ウェットランドは、生物の生息基盤として良好な水辺生態系が形成されつつあり、魚類の繁殖地や渡り鳥の中継地などとしても機能していることが認められるため、引き続き適切な管理が望まれる。
4	環境保全の取り組みについては、その効果が確認されているものもあり、必要に応じて引き続き対策を講じることが望まれる。
5	知和ウェットランドには、周辺地域や小学校での利用が図られており、また、環境学習等の機会の提供ができつつあるため、今後もさらに活動を充実させていくとともに、適切に情報発信していく必要がある。

## 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 灰塚ダム建設事業の経緯
- 2 - 7 灰塚ダムの概要
- 2 - 8 灰塚ダムの特徴

## 2 - 1 江の川流域の概要

8

灰塚ダムは、江の川水系馬洗川の支川、上下川に位置する。  
江の川は、広島県山県郡北広島町高野の阿佐山(標高1,281m)に源を発し、本川と大支川である馬洗川、西城川の三川が三次市で合流し、中国山地を貫いて日本海へと注ぐ一級河川で、幹線流路延長194km、流域面積3,840km<sup>2</sup>の中国地方最大の河川である。

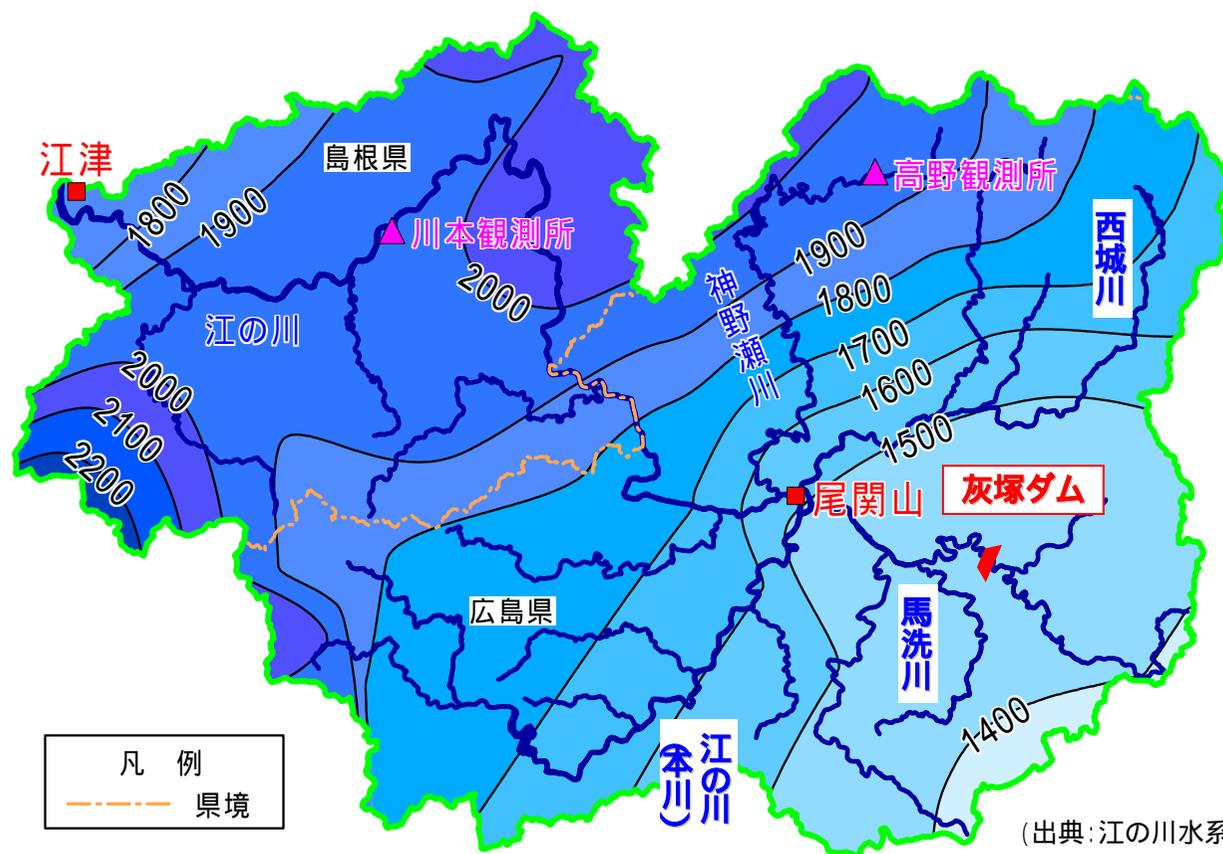


江の川水系流域図及び灰塚ダムの位置

(出典: 灰塚ダム管理支所資料)

## 2 - 2 江の川流域の降水量

平均年間降水量は、中国山地によって区分され、広島県側の江の川および西城川流域は約1,600mm程度、馬洗川流域は約1,500mm程度、神野瀬川流域は約1,800mm程度である。これに対し、島根県側は約2,000mm程度となっており、備北山地を除く広島県側降水量が島根県側に比較して少ない。



江の川流域における降水量分布(1972～2006年の35年平均値)

## 2 - 3 主要洪水の状況

戦後、最も被害が大きかったのは、昭和47年7月の梅雨前線による洪水である。これ以降も昭和58年、平成7年、平成11年と大きな洪水が発生している。

【江の川流域の主要洪水の概要】

洪水発生年	原因	江 津		尾関山		被害状況
		2日雨量 (mm)	最大流量 (m <sup>3</sup> /s)	2日雨量 (mm)	最大流量 (m <sup>3</sup> /s)	
S33.7.1	前線	166	-	138	約3,600	死傷者:7名 家屋全・半壊:2戸 床上浸水:391戸、床下浸水:1,291戸
S47.7.12	梅雨	362	約10,200	346	約6,900	死者:22名、行方不明者:6名 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戸
S58.7.23	前線	202	約7,500	158	約4,600	死者:5名、行方不明者:3名(江の川下流) 家屋全半壊・流出:206戸 床上浸水:1,115戸、床下浸水:2,402戸
H7.7.3	前線	202	約6,100	216	約4,600	死者:1名(江の川上流) 家屋全半壊・流出:0戸 床上浸水:2戸、床下浸水:34戸
H11.6.29	前線	144	約6,300	134	約5,300	家屋全半壊・流出:0戸 床上浸水:35戸、床下浸水:253戸

(出典:江の川水系河川整備基本方針資料)

## 2 - 4 洪水の被害状況

昭和47年7月に発生した洪水では、三次市の馬洗川左岸十日市地区の2箇所にて堤防が決壊するなど大きな被害が発生した。この災害を契機に、江の川における治水計画を見直すこととなった。



三次市十日市地区の浸水状況



三次市十日市地区の浸水状況



三次市十日市地区の浸水状況

昭和47年7月豪雨の状況

(出典: 灰塚ダムパンフレット、灰塚ダム管理支所資料)

## 2 - 5 渇水の被害状況

平成6年など、渇水被害が発生している。

渇水発生年		被害状況
S61年	11月12日 ～12月26日	庄原市で最大30%減圧給水(45日間) 医療機関は10%
H3～ H4年	11月9日 ～1月7日	庄原市で最大60%減圧給水(60日間) ガソリンスタンドでの洗車全面禁止
H4年	7月31日 ～8月19日	庄原市で最大50%減圧給水(20日間) ガソリンスタンドでの洗車全面禁止
H6～ H7年	7月4日 ～1月18日	庄原市で最大50%減圧給水(192日間) ガソリンスタンドでの洗車、学校のプール全面 禁止、農業被害、工業被害発生
	7月13日	三次工事事務所、渇水対策支部を設置
	7月15日	利水者(三次市水道、庄原市水道)、河川管 理者等による渇水情報交換会を開催
	11月21日	三次工事事務所、渇水対策支部を解散

(出典: 灰塚ダム管理支所資料)

【平成6年の渇水状況】



## 2 - 6 灰塚ダム建設事業の経緯

灰塚ダム建設事業は、昭和49年に実施計画調査に着手した。ダム本体工事は平成13年3月に着手し、平成17年7月から平成18年4月にかけて試験湛水を行った。その後、平成19年3月にダムが完成し、平成19年4月から管理・運用を行っている。

年月		事業内容
昭和49年	4月	実施計画調査に着手
昭和63年	4月	灰塚ダム建設事業に着手
平成元年	3月	環境影響評価手続き完了
平成4年	11月	損失補償基準妥結調印
平成13年	3月	ダム本体工事着手
平成17年	7月	試験湛水開始
平成18年	4月	試験湛水完了
平成19年	3月	灰塚ダム完成
平成19年	4月	ダム管理・運用開始



灰塚ダム建設工事の状況

## 2 - 7 灰塚ダムの概要

14

### ダムの目的

#### 洪水調節

灰塚ダムの建設される地点における計画高水流量 $1,150\text{m}^3/\text{s}$ の内、 $750\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行う。

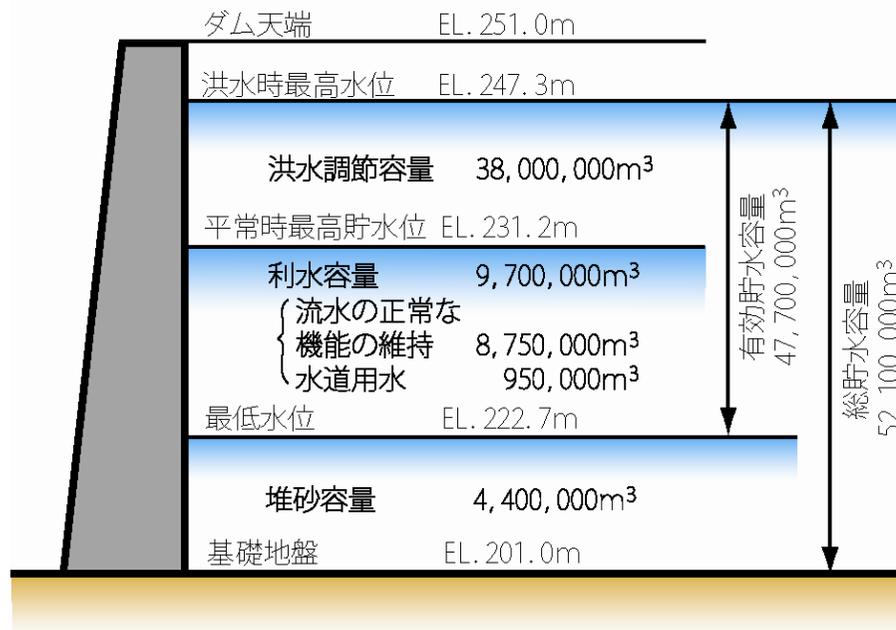
#### 流水の正常な機能の維持

下流の既得用水の補給や河川環境の保全を目的として流水の正常な機能の維持を図る。

#### 水道用水

三次市及び庄原市に対し、水道用水として新たに $15,000\text{m}^3/\text{日}$ の取水を可能とする。

### 貯水池容量配分図



### 灰塚ダムの概要

ダムの位置	広島県三次市三良坂町仁賀地先
形式	重力式コンクリートダム
ダム堤高	50.0m
ダム堤頂長	196.6m
集水面積	217km <sup>2</sup>
湛水面積	3.54km <sup>2</sup>
総貯水容量	52,100,000m <sup>3</sup>

## 2 - 8 灰塚ダムの特徴

### 環境用水放流設備

灰塚ダムでは、自然調節方式の課題である流量の平滑化、濁水の長期化を緩和するため、環境放流設備による、中小出水の再現放流、フラッシュ放流、洪水調節後の早期放流を実施している。

ダム下流流量の平準化対策

中小出水の再現

フラッシュ放流

洪水調節後の濁水放流の長期化対策

洪水調節後の早期放流



放流の様子

### フラッシュ放流について

洪水時最高貯水位 EL.247.3m

活用水位 EL.232.5m

平常時最高貯水位 EL.231.2m

活用容量: 2,000,000m<sup>3</sup>

洪水調節容量  
38,000,000m<sup>3</sup>

活用期間: 12月1日 ~ 翌年4月30日

下流河川の環境保全を図るために、活用期間に限り、活用容量の貯留水を利用してフラッシュ放流を実施している。

## 3 . 洪水調節

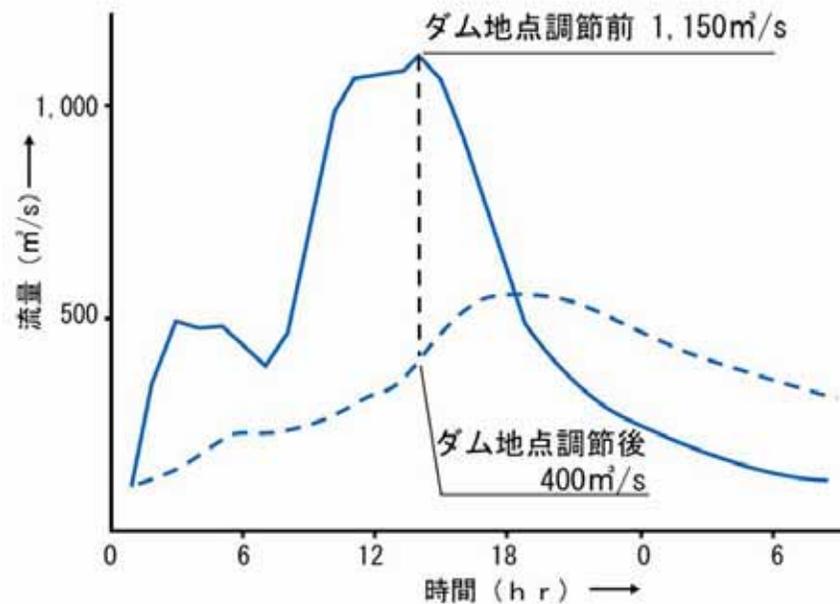
- 3 - 1 灰塚ダムの洪水調節計画
- 3 - 2 灰塚ダムの洪水調節実績
- 3 - 3 平成18年7月洪水の調節効果
- 3 - 4 平成22年7月洪水の調節効果
- 3 - 5 中小出水の実績(参考)
- 3 - 6 洪水調節のまとめと今後の方針

## 3 - 1 灰塚ダムの洪水調節計画

灰塚ダムの洪水調節計画は、ダム地点における計画高水流量 $1,150\text{m}^3/\text{s}$ のうち $750\text{m}^3/\text{s}$ を自然調節方式による洪水調節を行い、ダム下流域の洪水被害を軽減するものである。

なお、灰塚ダムでは流入量 $200\text{m}^3/\text{s}$ 以上を洪水と定義している。

【洪水調節計画図】



## 3 - 2 灰塚ダムの洪水調節実績

灰塚ダムでは、平成18年4月の試験湛水完了以降、平成22年度までに4回の洪水調節を行っており、下流河川の水位低下に効果を発揮している。

最も流入量が大きかった、平成18年7月の洪水では、最大流入量494m<sup>3</sup>/sに対し、349m<sup>3</sup>/s(調節率71%)をダムにより調節した。

【灰塚ダムの洪水調節実績】

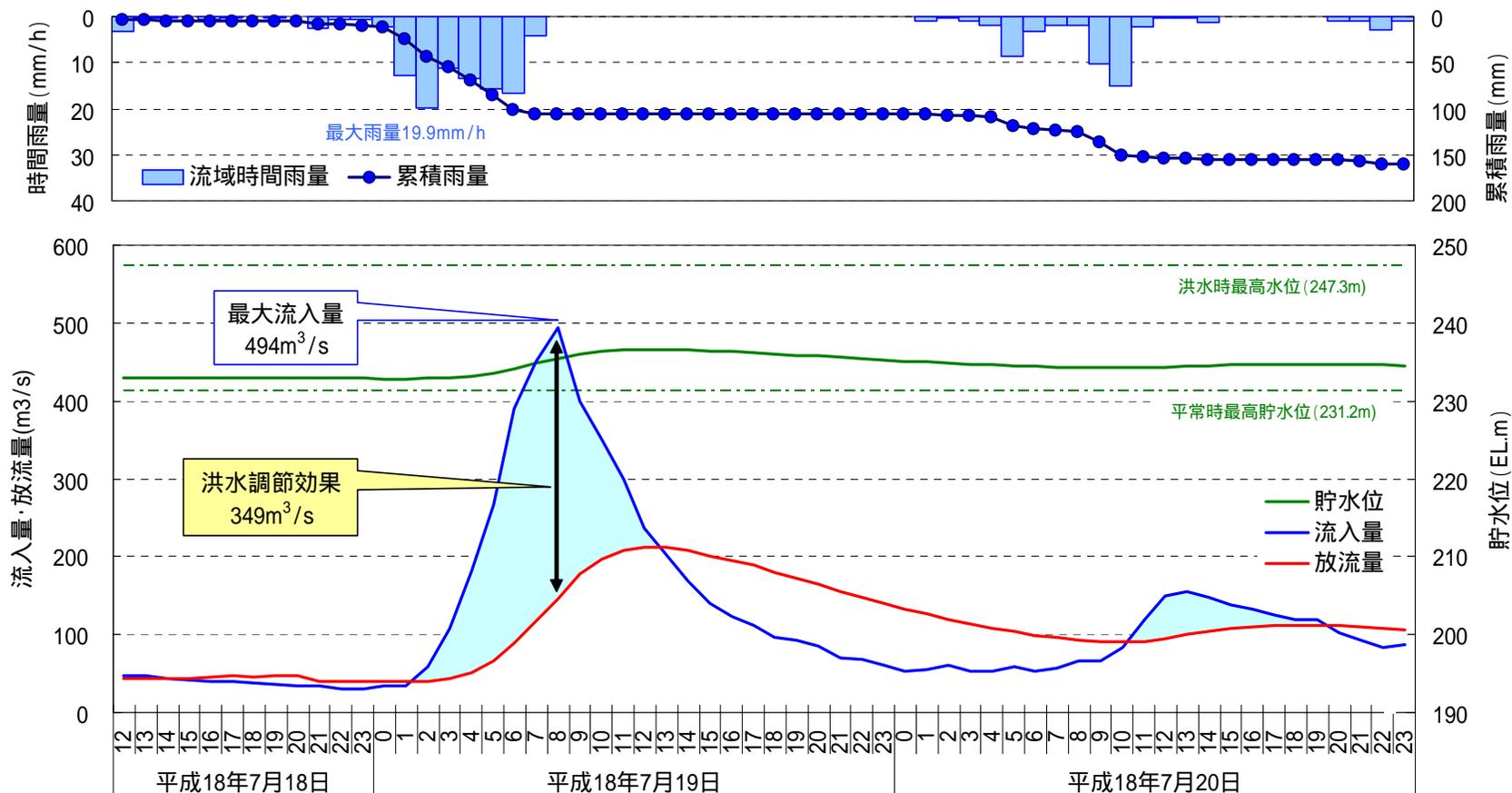
	洪水調節日	要因	総雨量 (mm)	最大 流入量 (m <sup>3</sup> /s)	最大流入時 放流量 (m <sup>3</sup> /s)	最大流入時 調節量 (m <sup>3</sup> /s)	調節率 (%)	備考
1	平成18年7月19日	梅雨前線	159	494	145	349	71	
2	平成21年7月25日	梅雨前線	124	278	44	233	84	早期放流実施
3	平成22年6月26日	梅雨前線	131	327	33	294	90	
4	平成22年7月14日	梅雨前線	256	440	200	240	55	早期放流実施

(出典: 灰塚ダム管理支所資料)

# 3 - 3 平成18年7月洪水の調節効果 ( 1 )

平成18年7月19日の梅雨前線による降雨は、最大1時間雨量19.9mmを観測し、ダムへの最大流入量は494m<sup>3</sup>/sに達した。この洪水で349m<sup>3</sup>/sをダムに貯留し、下流に流す水量を145m<sup>3</sup>/sに調節した。

### 【洪水調節時の状況(平成18年7月19日)】

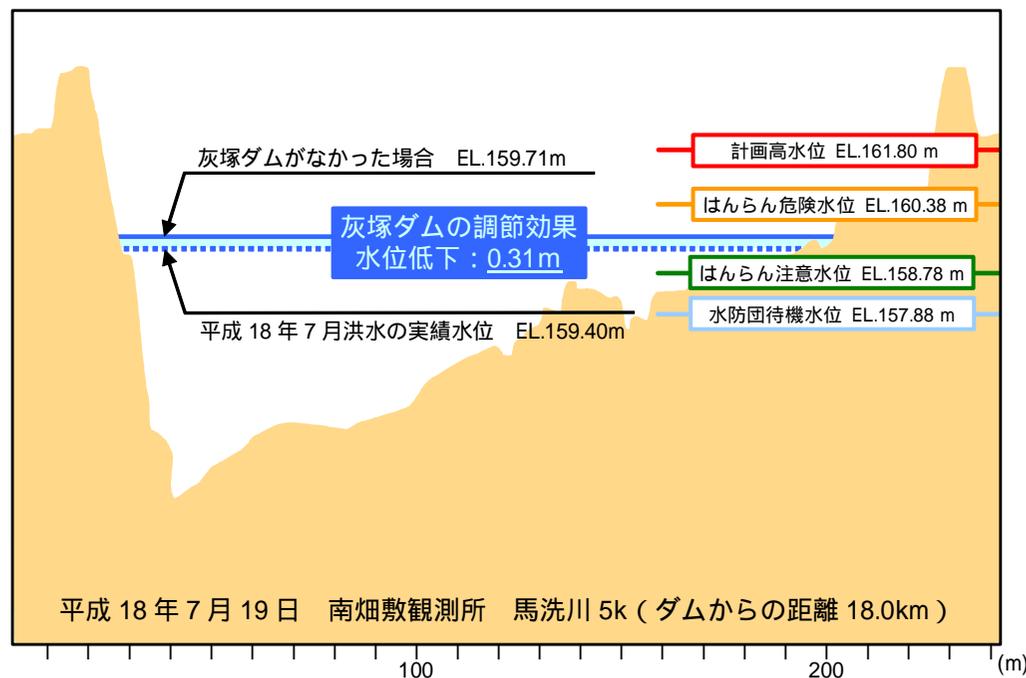


# 3 - 3 平成18年7月洪水の調節効果 ( 2 )

灰塚ダムの洪水調節により、馬洗川の南畑敷地点では0.31mの水位低減効果があった。なお、ダム下流(上下川)の市場地点では1.32mの水位低減効果があった。



ダム下流基準地点位置図

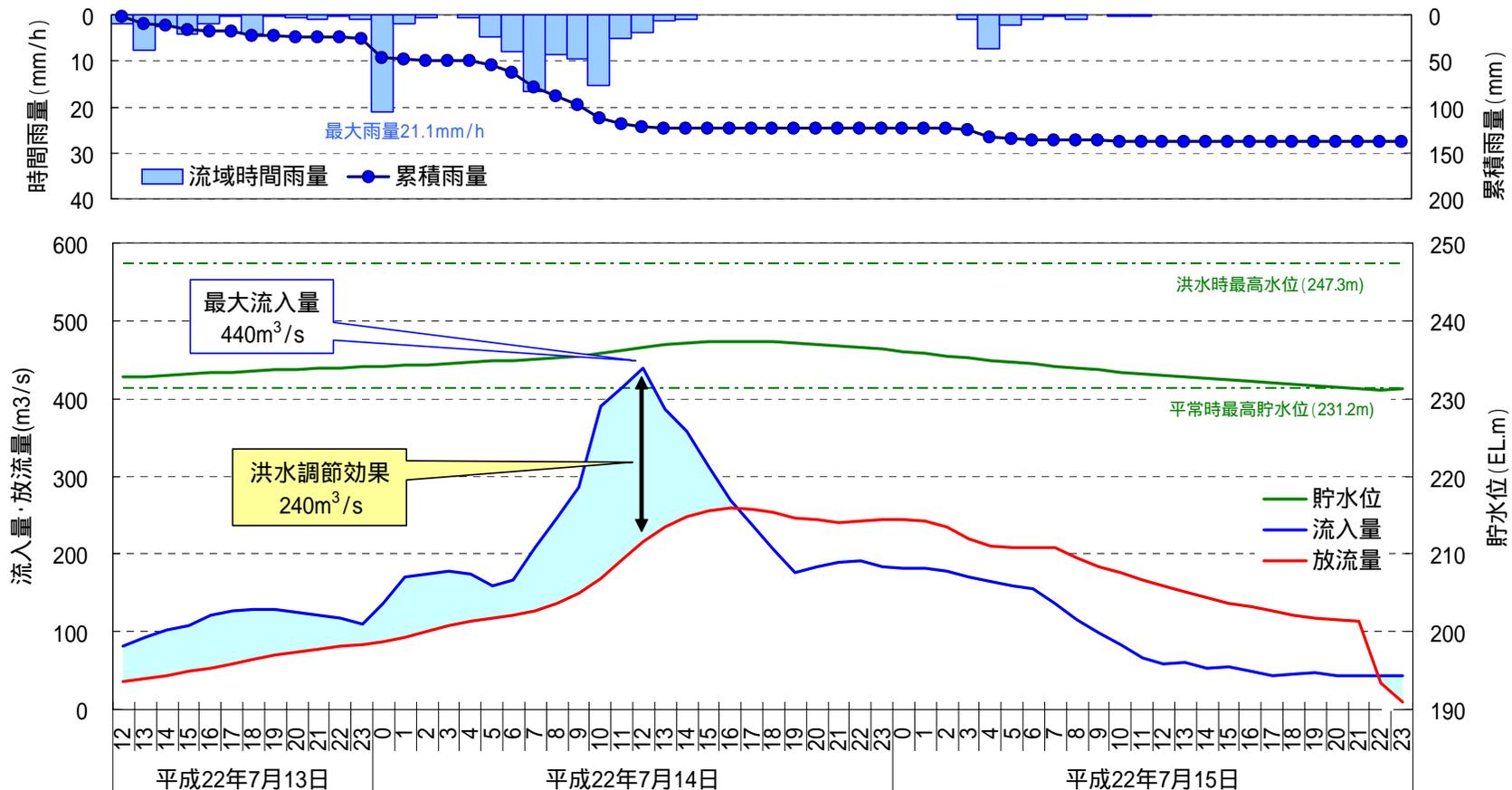


南畑敷地点における水位低減効果

# 3 - 4 平成22年7月洪水の調節効果 ( 1 )

平成22年7月14日の梅雨前線による降雨は、最大1時間雨量21.1mmを観測し、ダムへの最大流入量は440m<sup>3</sup>/sに達した。この洪水で240m<sup>3</sup>/sをダムに貯留し、下流に流す水量を200m<sup>3</sup>/sに調節した。

【洪水調節時の状況(平成22年7月14日)】

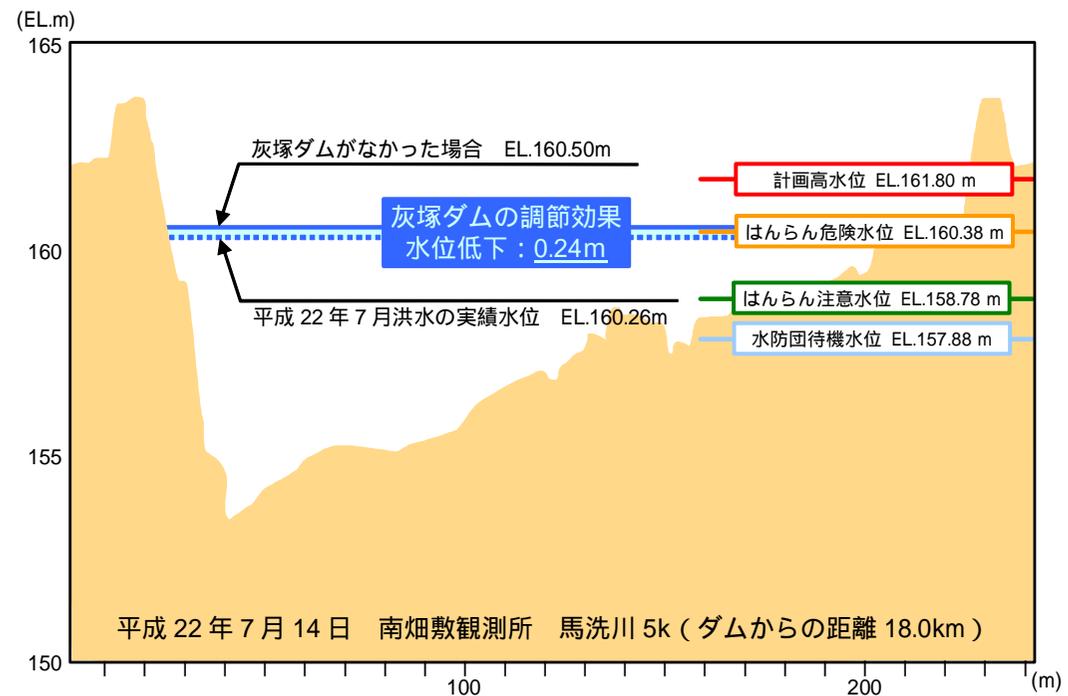


## 3 - 4 平成22年7月洪水の調節効果（2）

灰塚ダムの洪水調節により、馬洗川の南畑敷地点では0.24mの水位低減効果があった。なお、ダム下流(上下川)の市場地点では0.75mの水位低減効果があった。



ダム下流基準地点位置図



南畑敷地点における水位低減効果

## 3 - 5 中小出水の再現（参考）

灰塚ダムでは下流河川流量の平準化対策として、流入量 $200\text{m}^3/\text{s}$ 未満の中小出水時には、必要に応じて洪水を再現させる操作を行っている。中小出水の再現はこれまで合計4回実施しているが、平成18年6月22～23日の出水時には自然越流のみの場合に対して約 $60\text{m}^3/\text{s}$ 多い放流を行った。

中小出水の再現実績

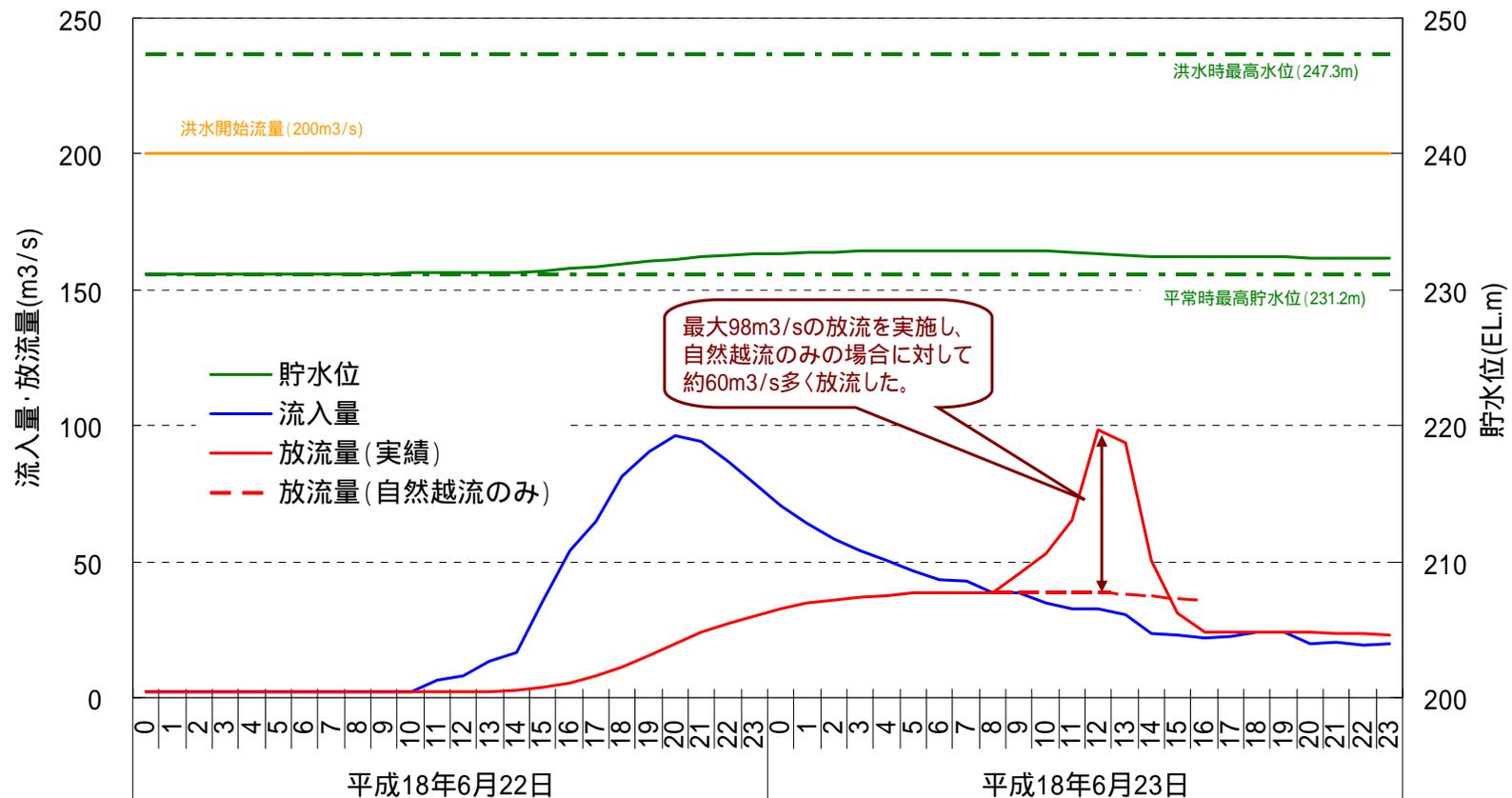
平成18年6月22～23日

平成21年7月21～22日

平成22年5月23～24日

平成22年7月3～4日

【中小出水の再現状況(平成18年6月22～23日)】



### 【まとめ】

灰塚ダムは平成18年4月の試験湛水完了以降、4回の洪水調節を行っており、治水に寄与している。

最大の流入量となった平成18年7月19日の梅雨前線による洪水においては、最大流入量は $494\text{m}^3/\text{s}$ のうち $349\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、下流基準点の南畑敷地点では、ダムの調節により約 $0.31\text{m}$ の水位低減効果があった。

### 【今後の方針】

- ・今後も引き続き、洪水調節機能が十分発揮できるよう適切なダム管理を行っていく。

## 4 . 利水補給

- 4 - 1 利水補給計画
- 4 - 2 貯水池運用実績
- 4 - 3 利水補給実績
- 4 - 4 管理用発電(参考)
- 4 - 5 利水補給のまとめと今後の方針

## 4 - 1 利水補給計画

### 流水の正常な機能の維持

下流における既得用水の補給や河川環境の保全など流水の正常な機能の維持と増進をはかるため、8,750,000m<sup>3</sup>の利水容量を利用して補給を行う。

### 水道用水の供給

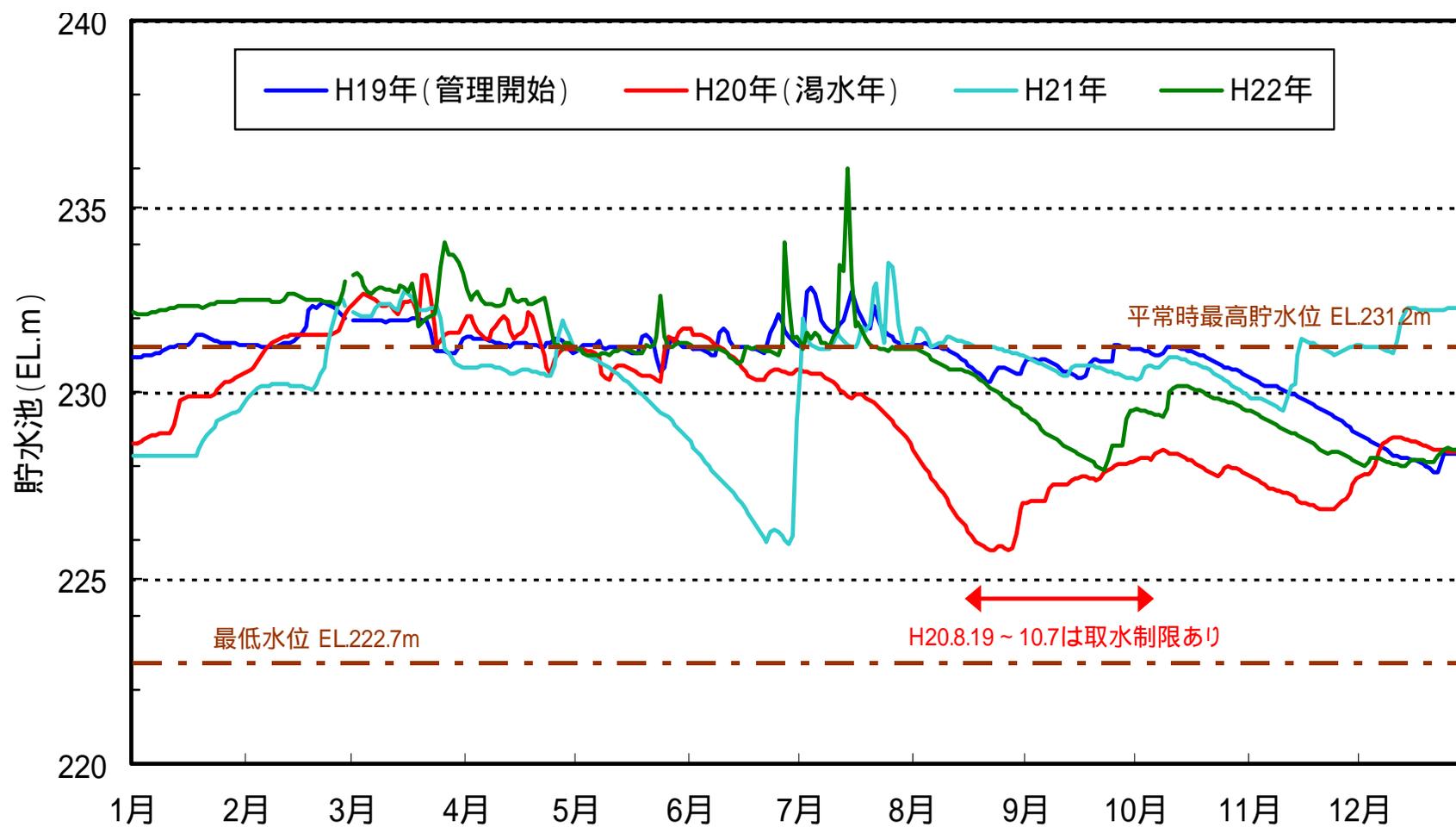
三次市及び庄原市に対して、950,000m<sup>3</sup>の利水容量を利用し、最大15,000m<sup>3</sup>/日の新規水道用水の補給を行う。



## 4 - 2 貯水池運用実績

灰塚ダムでは平成20年に湧水が発生しており、当該年は8/19～10/7の期間に取水制限が実施された。

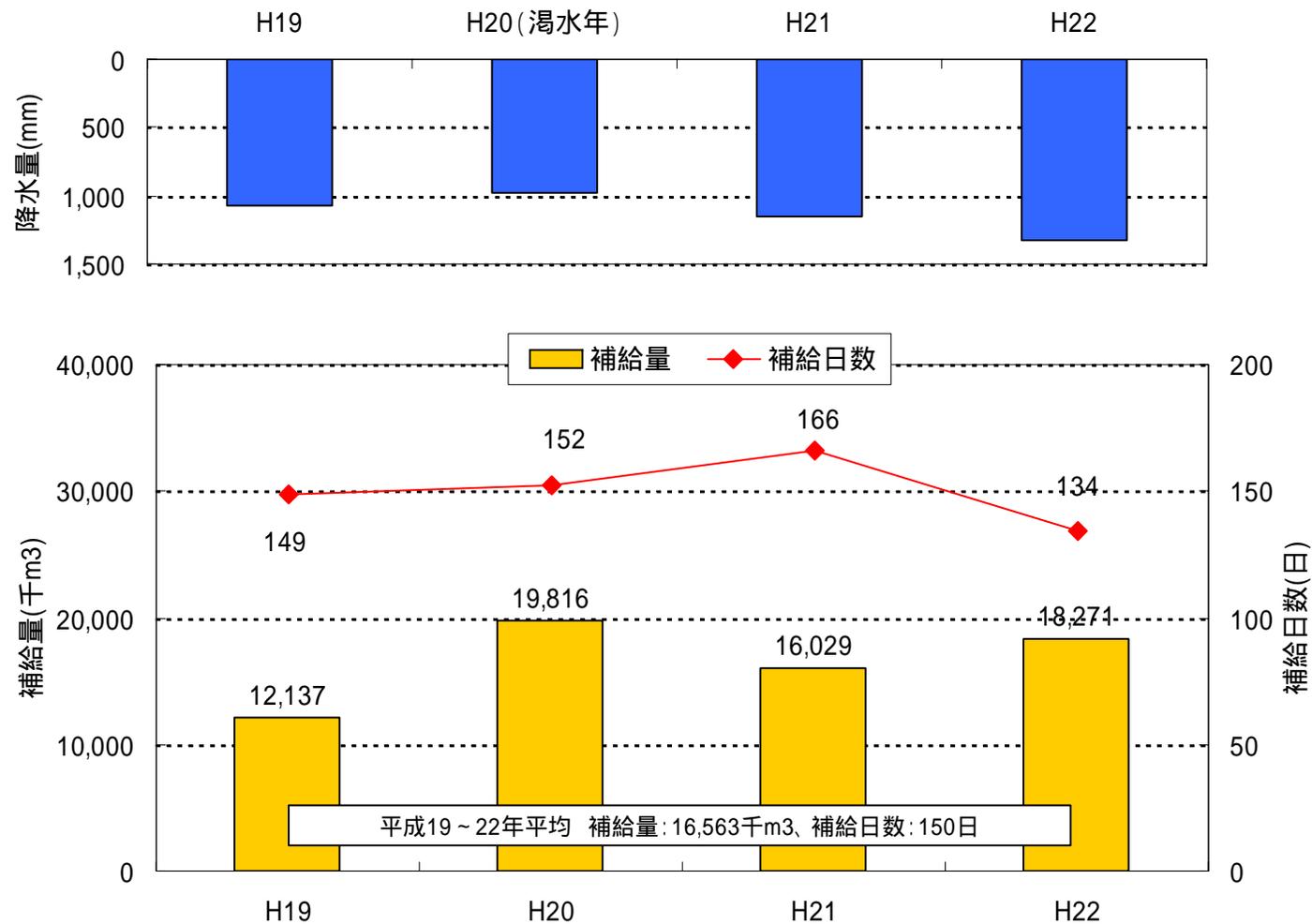
【灰塚ダム貯水池運用図(平成19～22年)】



## 4 - 3 利水補給実績 ( 1 )

灰塚ダムは、下流河川における正常流量及び水道用水に対し、年平均で150日程度、約16,500千m<sup>3</sup>の補給を行っている。

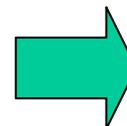
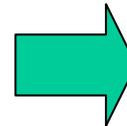
【灰塚ダム年間補給実績】



## 4 - 3 利水補給実績（2）

灰塚ダム管理開始以降に発生した平成20年の渇水時は、ダムから安定した補給を行ったため、少雨の状況が同程度であった平成6年の渇水時と比べて、流況が改善された。

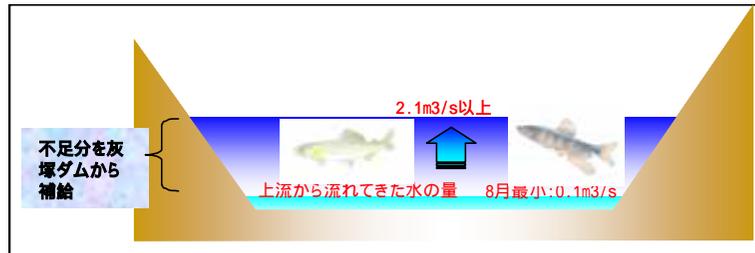
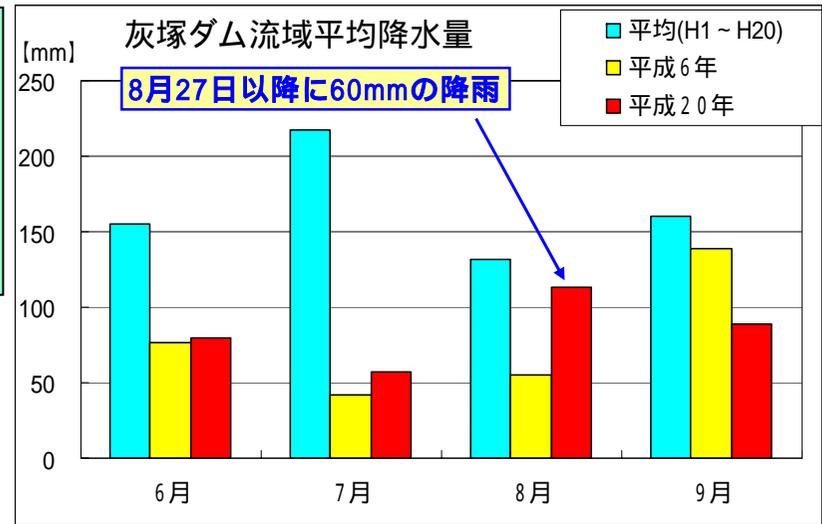
【ダム下流における渇水時の流況改善状況】



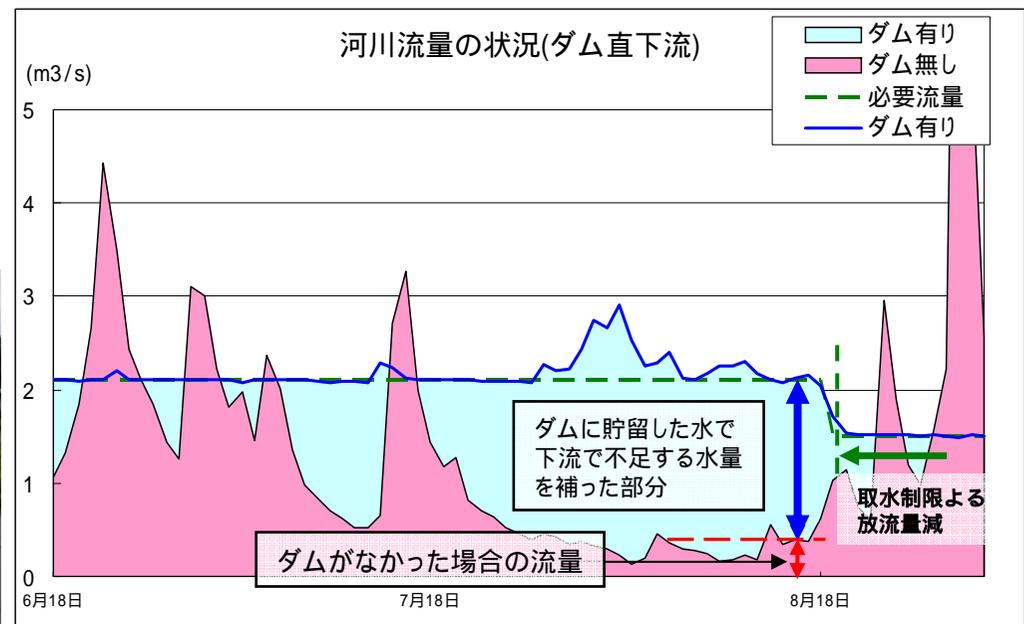
# 4 - 3 利水補給実績 ( 3 )

【ダム地点における渇水年(平成20年)の補給状況】

平成20年6月上旬から8月中旬にかけて少雨が続いたが、灰塚ダムからの利水補給により、既得利水の安定確保と河川環境の保全が図られた。  
 灰塚ダムの貯水率が一時30%を切るところまで低下したため、8/19～10/7の間、取水制限が行われた。



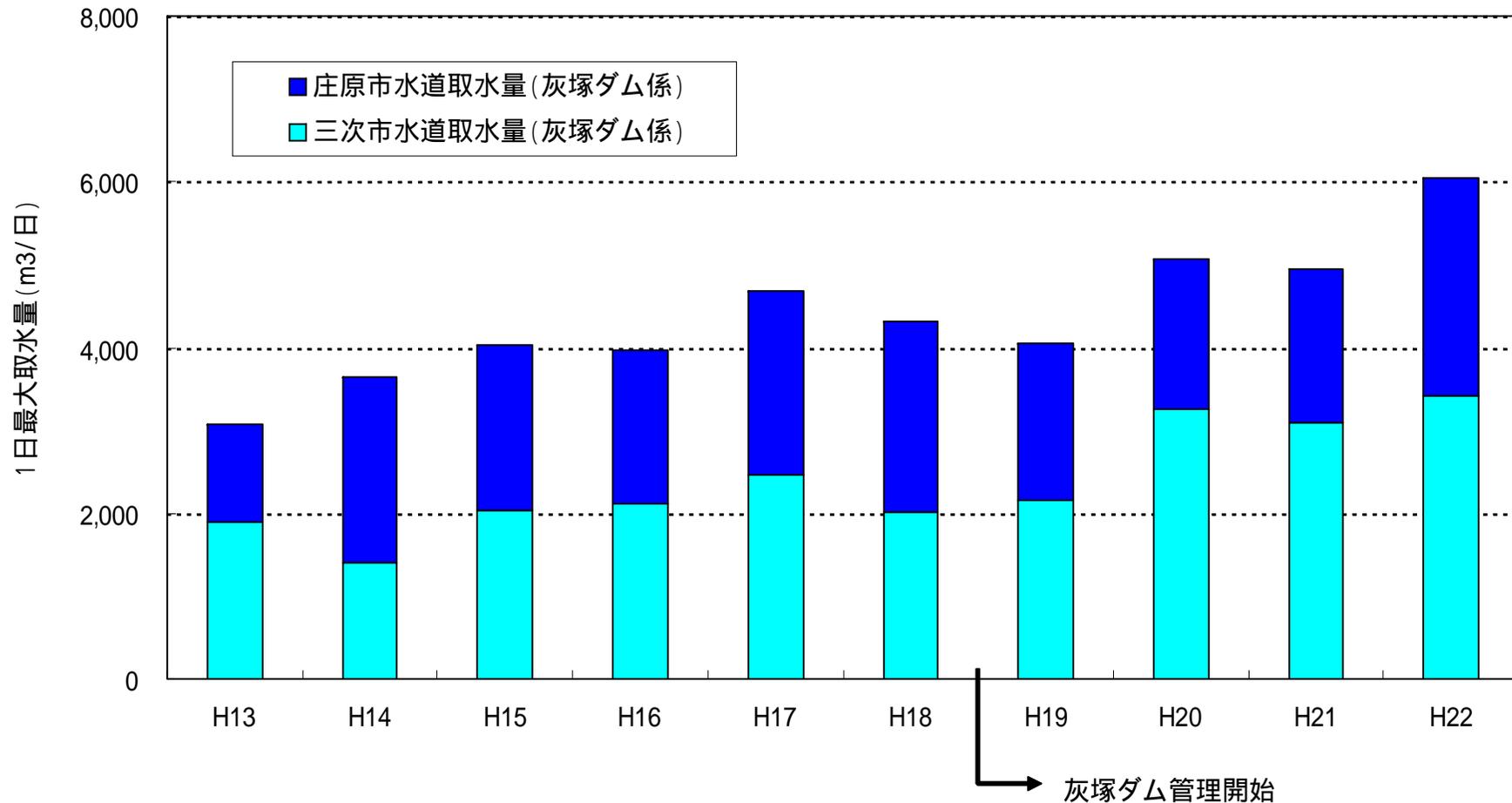
灰塚ダムが  
必要な水量を確保



## 4 - 4 利水補給実績 ( 4 )

ダム下流に安定した流量を補給することにより、三次市及び庄原市では水道用水が安定して取水されている。

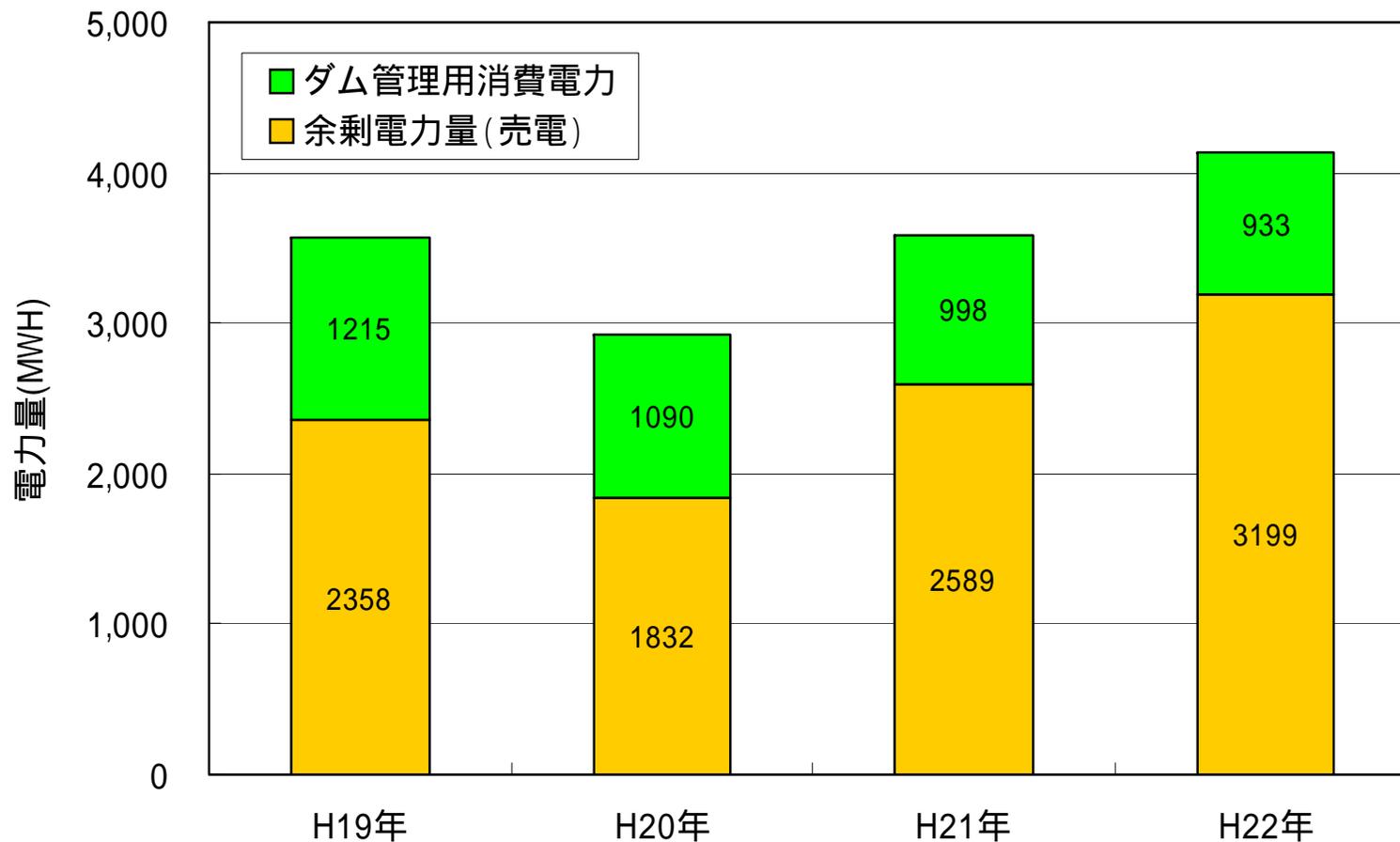
【三次市上水道・庄原市上水道の1日最大取水量の経年変化】



## 4 - 5 管理用発電（参考）

灰塚ダムでは、維持流量を活用した管理用発電を行っている。発電した電力は水質保全用電力等のダム管理用電力に利用している。余剰電力は中国電力株式会社へ売電している。

【年間発生電力量】



### 【まとめ】

灰塚ダムは、下流河川に安定した流水を補給することにより、良好な河川環境の維持、湯水時の流況改善、水道用水の安定取水等に寄与している。

### 【今後の方針】

- ・今後もダム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。

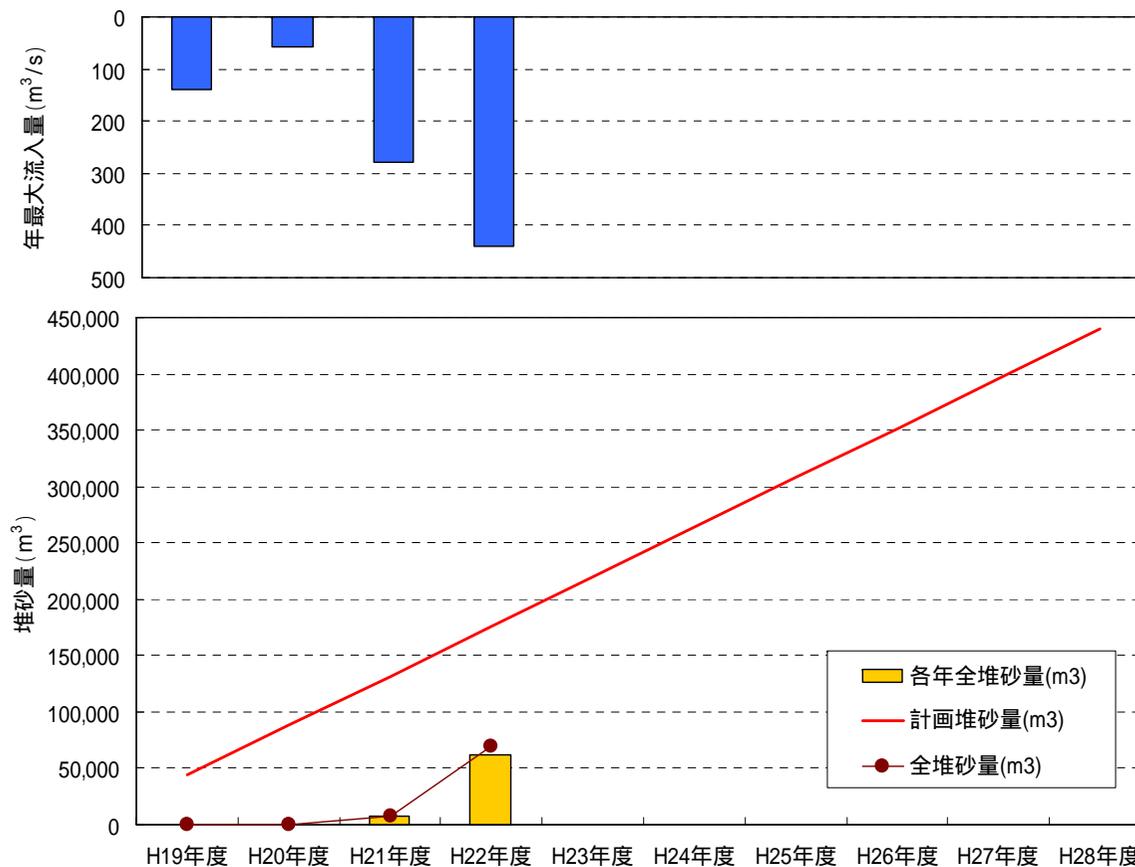
## 5 . 堆砂

- 5 - 1 総堆砂量の推移
- 5 - 2 灰塚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 総堆砂量の推移

平成22年度(4年経過)時点の全堆砂量は6.9万 $m^3$ であり、計画堆砂量(17.6万 $m^3$ )を下回っている。平成22年度は大きな出水があったため、堆砂量の増加が見られたが、計画堆砂量に対して余裕がある状態である。

【灰塚ダム堆砂経年変化図】

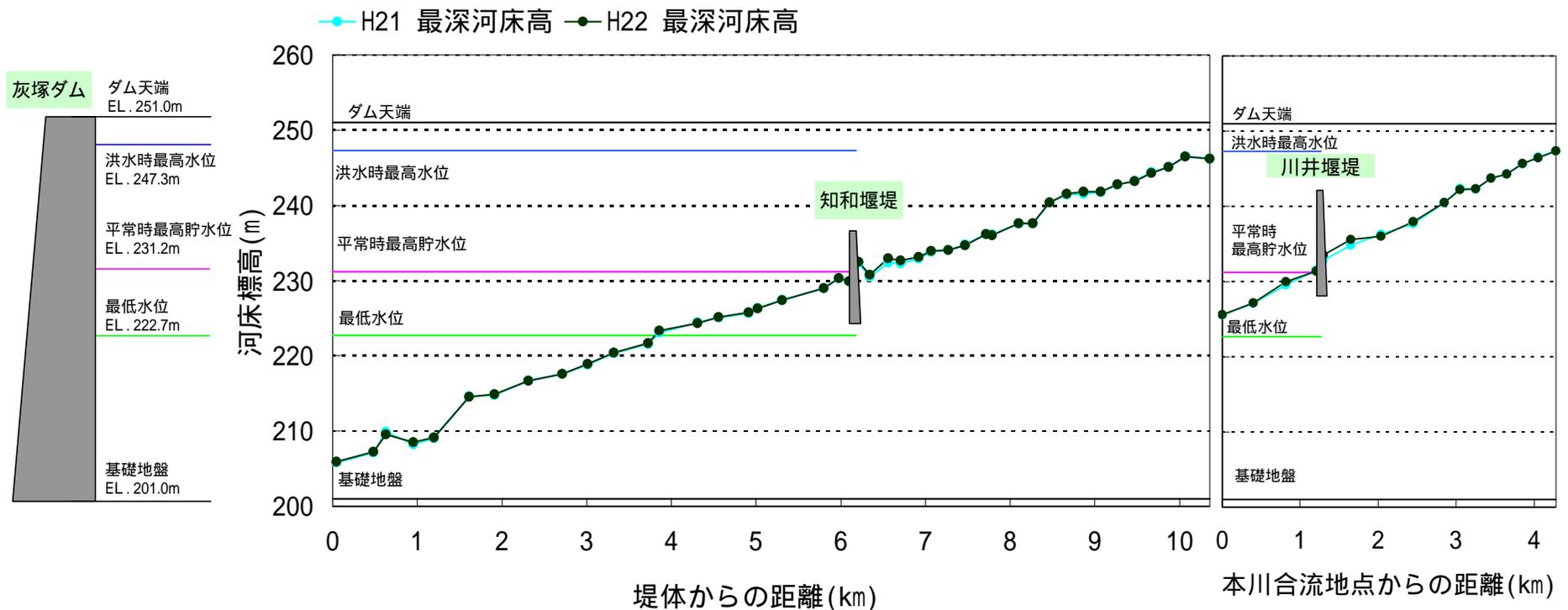


(出典:平成22年度 灰塚ダム貯水池測量業務報告書(H23.3月)  
堆砂データは測量結果の見直しにより委員会後に修正しています。

## 5 - 2 灰塚ダム貯水池の最深河床高

灰塚ダム貯水池の最深河床高縦断面図をみると、全体的に堆砂の進行はみられない。

【灰塚ダム貯水池の最深河床高の推移】



過年度調査においては、最深河床高は未測定。

### 【まとめ】

平成22年度までの総堆砂量は6.9万 $m^3$ であり、計画堆砂量(17.6万 $m^3$ )を下回っている。

貯水池の最深河床高は、前年度調査から大きな変化は見られない。

### 【今後の方針】

- ・ 今後も堆砂状況を継続的に把握していく。

## 6 . 水質

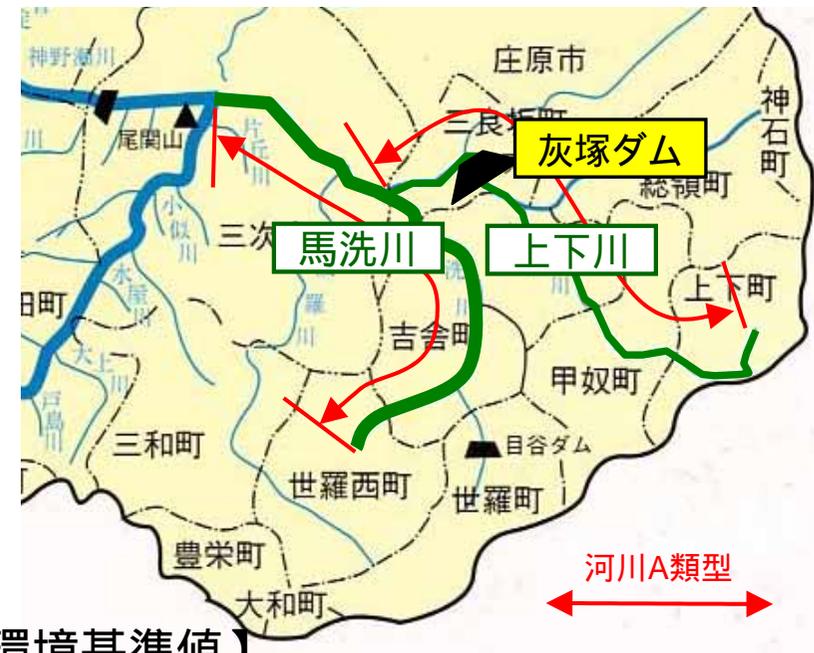
- 6 - 1 環境基準の指定状況
- 6 - 2 基本事項の整理
- 6 - 3 水質保全対策
- 6 - 4 水質経年変化
- 6 - 5 貯水池内水質等の状況
- 6 - 6 水質障害の発生状況
- 6 - 7 水質保全対策効果
- 6 - 8 水質のまとめと今後の方針

# 6 - 1 環境基準の指定状況

灰塚ダムの位置する上下川及び馬洗川は、昭和51年4月に全域で河川A類型に指定された。灰塚ダムは、湖沼の環境基準類型に指定されておらず、ここでは参考値として湖沼A 類型の値を用いた。

## 【環境基準の指定状況】

ダム・水域名	類型	指定年月日	備考
灰塚ダム			湖沼の環境基準類型に指定されていない
上下川 (全域)	河川A類型	昭和51年 4月13日	指定機関 広島県
馬洗川 (全域)			



## 【生活環境項目の環境基準値】

項目		pH	COD	BOD	SS	DO	大腸菌群数	T-N	T-P	備考
単位	類型	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/100mL	mg/L	mg/L	
河川	A	6.5~8.5	-	2以下	25以下	7.5以上	1,000以下	-	-	
湖沼	A	6.5~8.5	3以下	-	5以下	7.5以上	1,000以下	-	-	参考値
湖沼		-	-	-	-	-	-	0.2以下	0.01以下	参考値

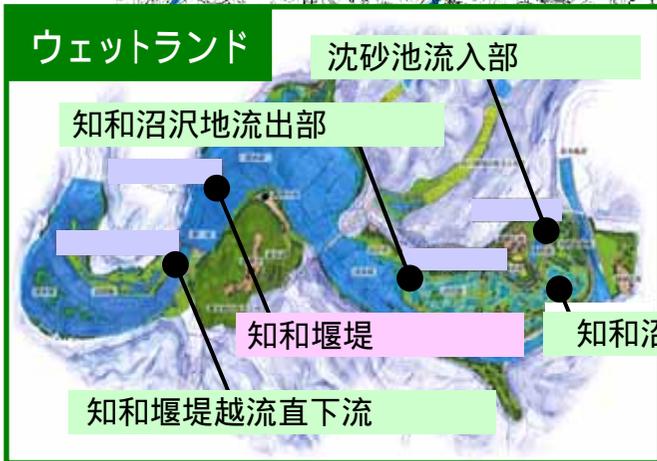
# 6 - 2 基本事項の整理

## 【調査地点】

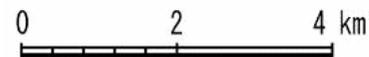
凡 例

- : 生活環境項目 (BOD、COD、T-N、T-P 等)
- : 健康項目 (カミウム、シアン、鉛 等)
- : 富栄養化関連項目 (P04-P、プランクトン 等)
- : その他 (濁度、糞便性大腸菌群数 等)
- : 底質 (粒度組成、強熱減量 等)
- : 自動観測装置あり

- 流入河川
- 放流地点・下流河川
- 貯水池
- ウエットランド



9: 高濃度酸素水供給施設の効果を検証するため設定され、H19年以降継続的に調査している地点



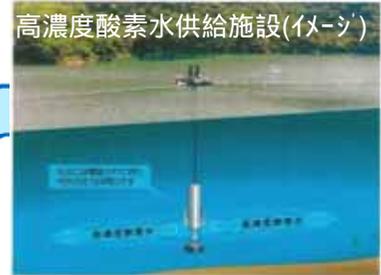
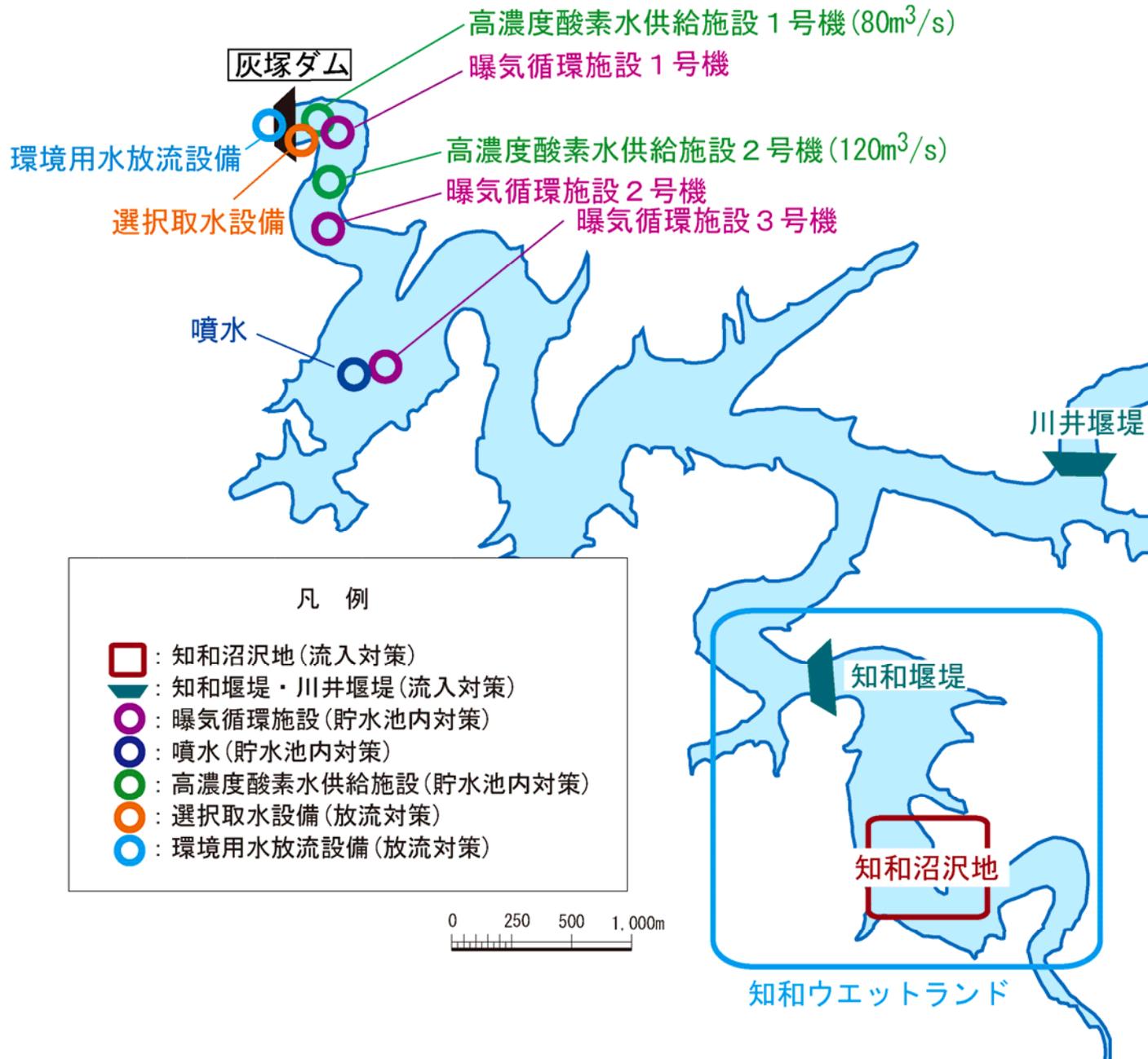
## 6 - 3 水質保全対策：対策一覧

灰塚ダムは流入河川の栄養塩濃度(窒素・リン)が高く、富栄養化問題が懸念されていたことから、各種の水質保全対策を実施している。また、冷温水や濁水長期化対策等も実施している。

### 【水質保全対策一覧】

	施設	概要
流入対策	知和沼沢地	知和ウエットランド内の沼沢地のヨシやマコモといった水生生物が、窒素やリンを吸着し、さらに、植物の表層に生息する微生物が懸濁物質を分解する効果が期待される。
	知和堰提、川井堰提	ダム上流の堰堤により流入河川の流れを滞留させることで、貯水池に流入する懸濁物質の沈降・除去を促進し、また、懸濁物質に付着した窒素やリンもあわせて除去する。
貯水池内対策	曝気循環施設	水深10m～15mから曝気を行う循環装置を貯水池内に3基設置している。水面付近の水温を下げるるとともに、表層の植物プランクトンを底層へ送ることで、アオコの発生等を抑制する。
	噴水	最大放水高50m、最大放水直径90mの噴水で、水面付近の植物プランクトンが加圧されて破壊されることで、藻類の異常発生が抑制される。局所的対策として実施している。
	高濃度酸素水供給施設	装置を設置した水深における圧力を利用し、湖水に酸素を溶解させることで、貯水池の水温成層を破壊することなく底層並びに任意の水層のみに酸素を供給することができる。これにより、底層付近の貧酸素層に酸素を供給して好気状態を保ち、底層からの鉄・マンガンや栄養塩類等の溶出を抑制する。
放流対策	選択取水設備	任意の水深から水を放流することで、水温や濁りの状況を考慮した取水が可能である。
	環境用水放流設備	洪水後期における濁水放流の長期化の軽減が可能である。

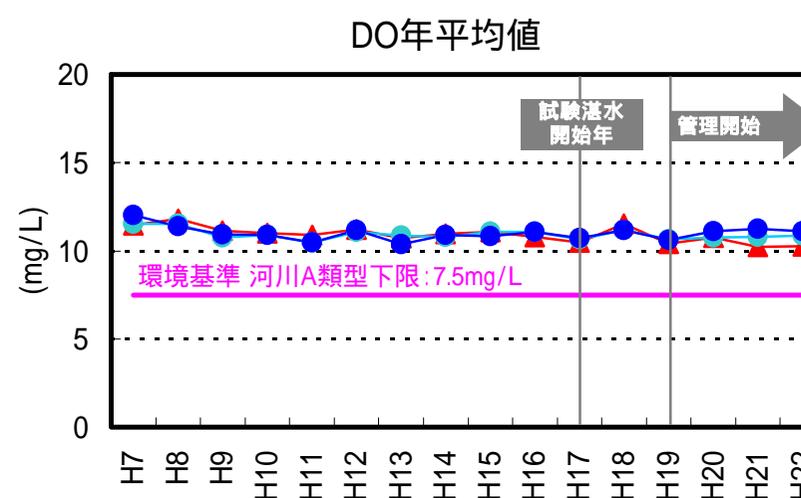
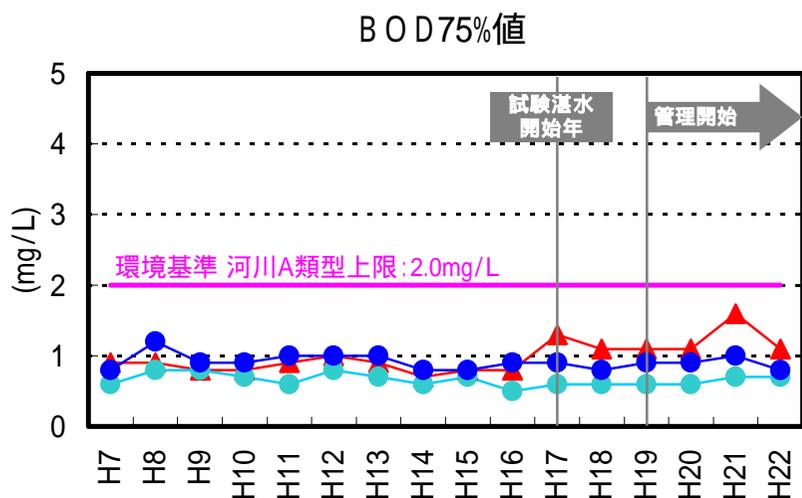
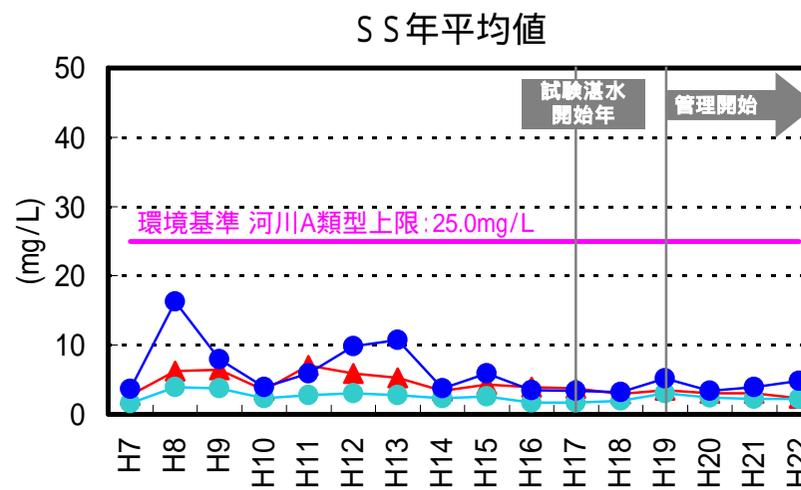
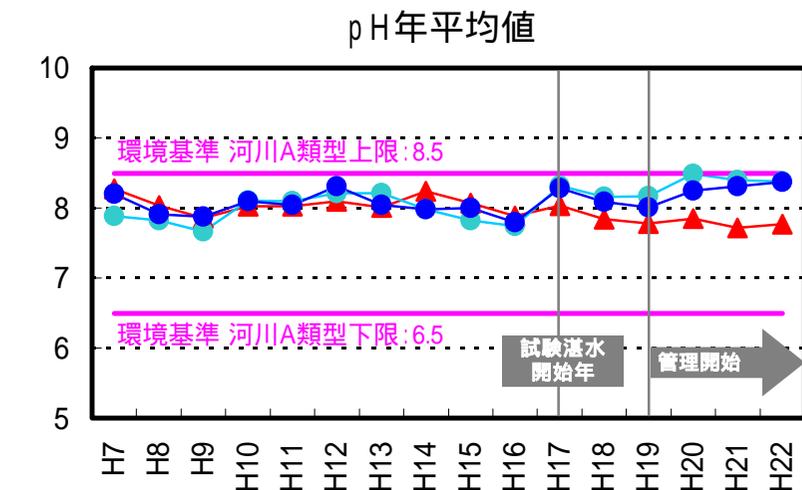
# 6 - 3 水質保全対策：全体位置図



# 6 - 4 水質経年変化(流入河川・下流河川)

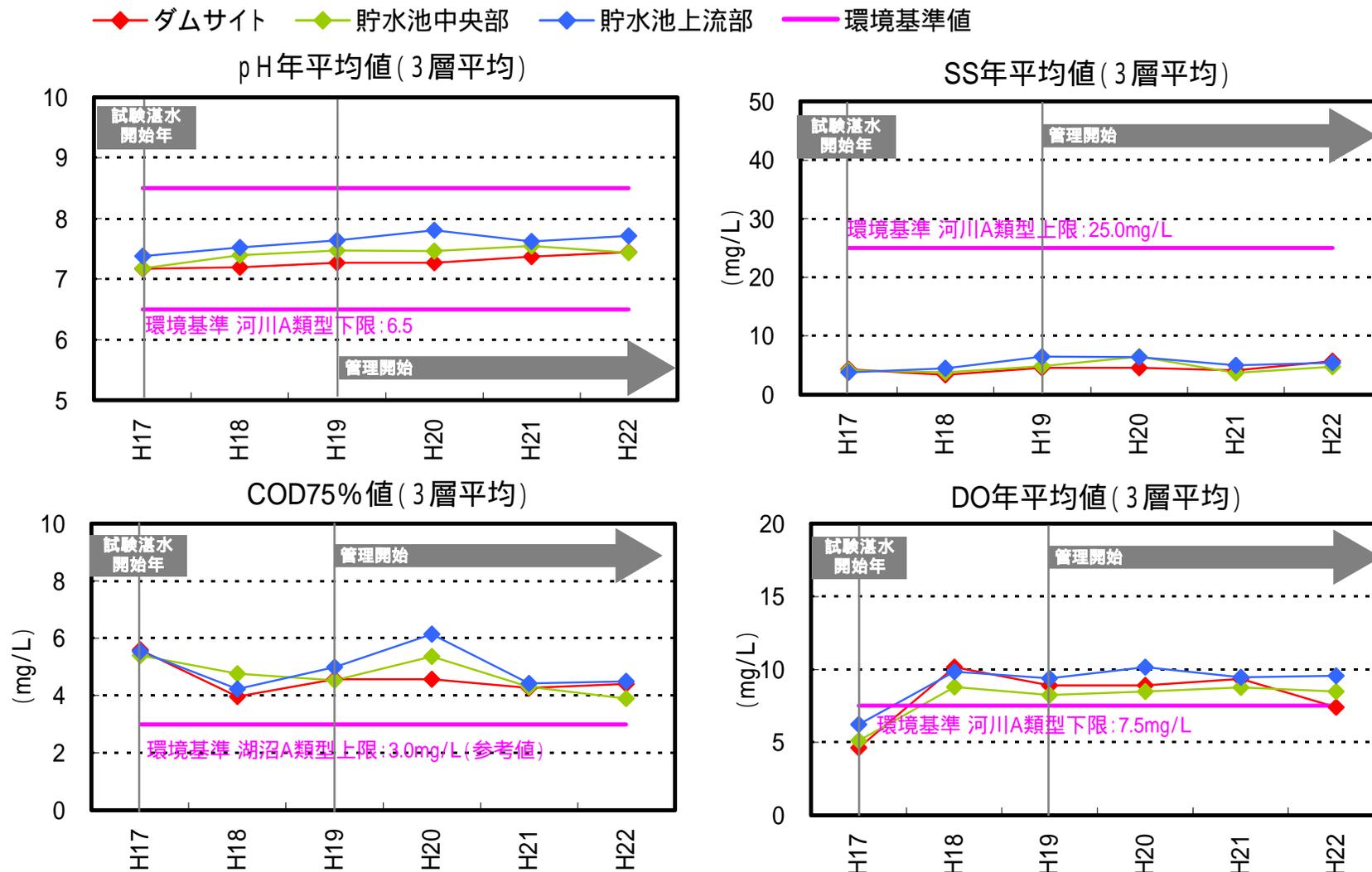
流入河川及び下流河川の水質は、ダム建設前後で大きな変化はなく、環境基準を満足している。

● 上安田(上下川) ● 竹の花(田総川) ▲ 計納(下流河川) — 環境基準値



# 6 - 4 水質経年変化(ダム貯水池内)

ダム貯水池は環境基準が設定されていないため、参考値として河川・湖沼のA類型と比較すると、ダム貯水池のpH、SSについては、参考値を満足し、DOについても参考値を概ね満足する。COD75%値は、参考値を超過している。



H17年は8月から12月の平均値。

# 6 - 4 水質経年変化(T-N、T-P)

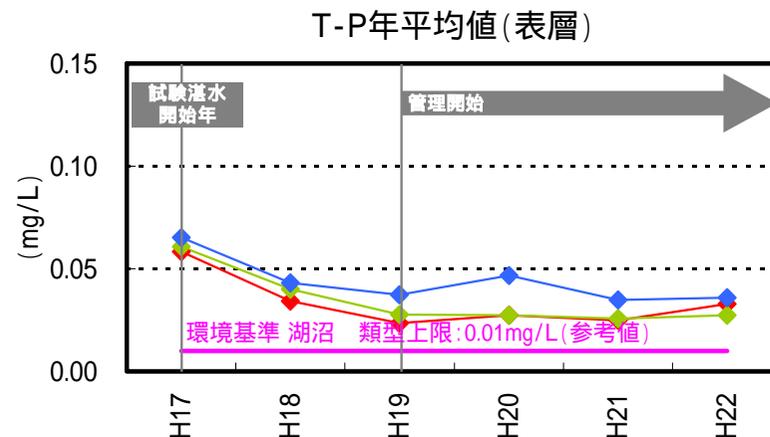
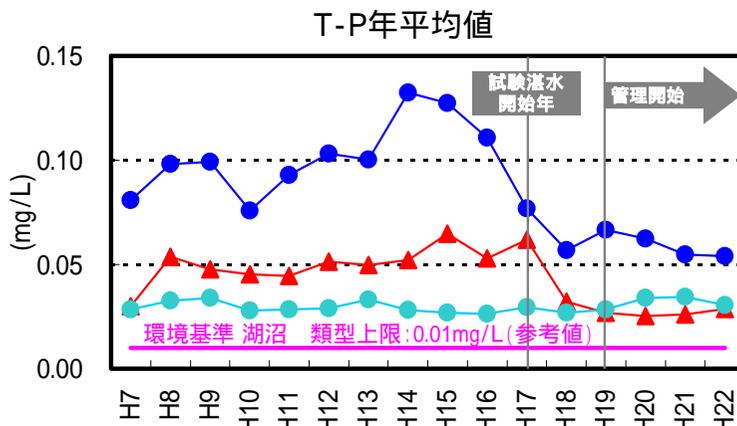
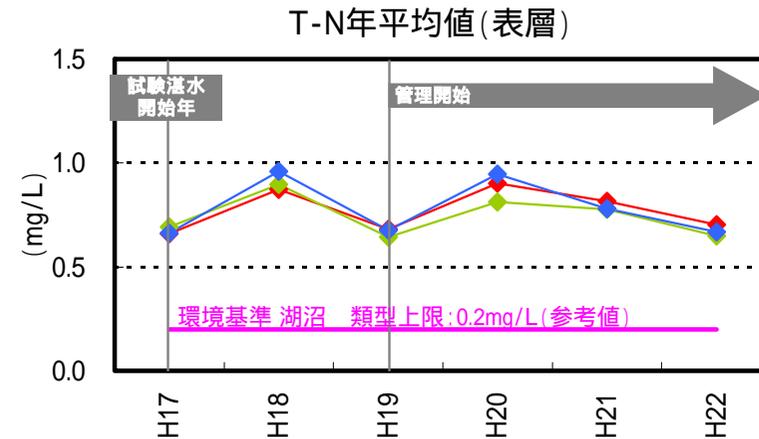
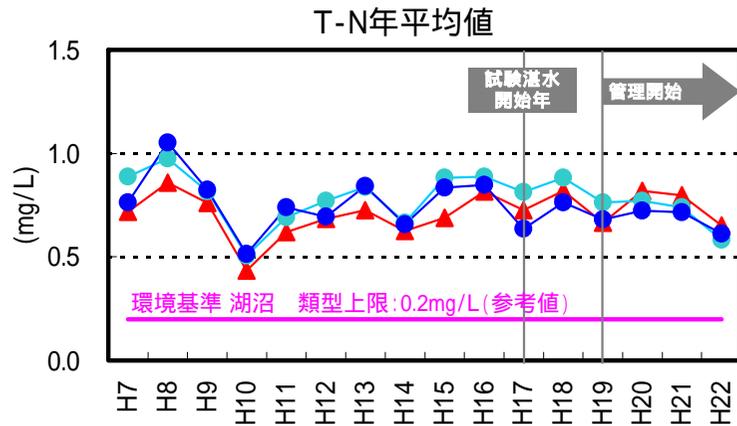
流入河川及び下流河川のT-N・T-Pは、いずれの地点も参考値を超過しており、特に、上安田地点のT-Pは、参考値である0.01mg/Lの5倍から13倍程度の高い値となっている。  
ダム貯水池においても、T-N・T-P(表層)は参考値を満足しておらず、各地点とも高い値で推移している。

【流入河川・下流河川】

【ダム貯水池】

● 上安田(上下川) ● 竹の花(田総川) ▲ 計納(下流河川) ー 環境基準値

◆ ダムサイト ◆ 貯水池中央部 ◆ 貯水池上流部 ー 環境基準値

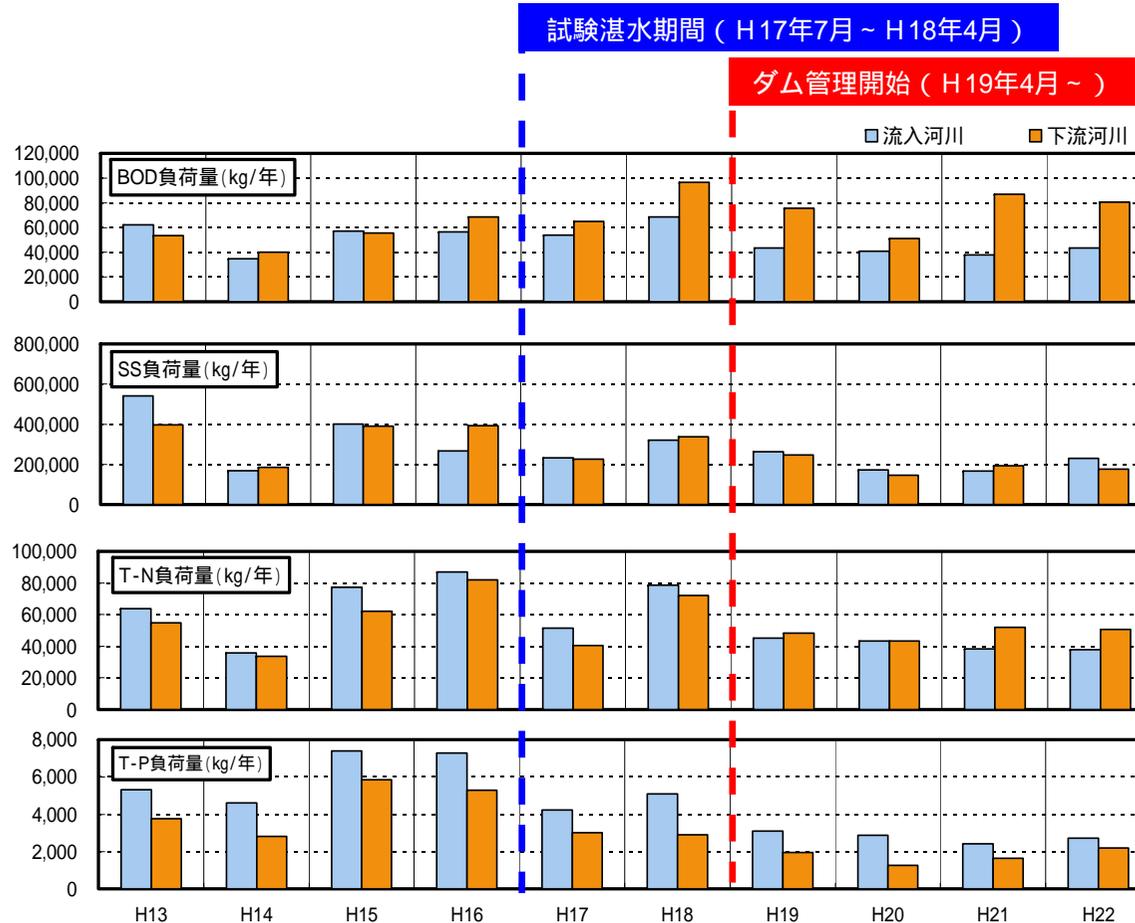


H17年は8月から12月の平均値。また、T-N・T-Pは環境基準の指定がないため参考値。

# 6 - 4 水質経年変化(BOD、SS、T-N、T-Pの負荷量)

富栄養化等に関連する項目のダム湛水前後の変化をみると、BODとT-Nは下流河川の増加傾向となっている。BOD増加の要因は貯水池内での内部生産の影響が考えられる。また、T-N増加の要因は藍藻綱による大気中からの窒素の取り込みや出水時等に底層に堆積した窒素が溶出して下流へ流れたことなどが考えられる。SSについてはダム湛水前後で流入河川・下流河川の関係に大きな変化はみられない。T-Pについてはダム湛水前後で流入負荷量自体の減少傾向がみられる。

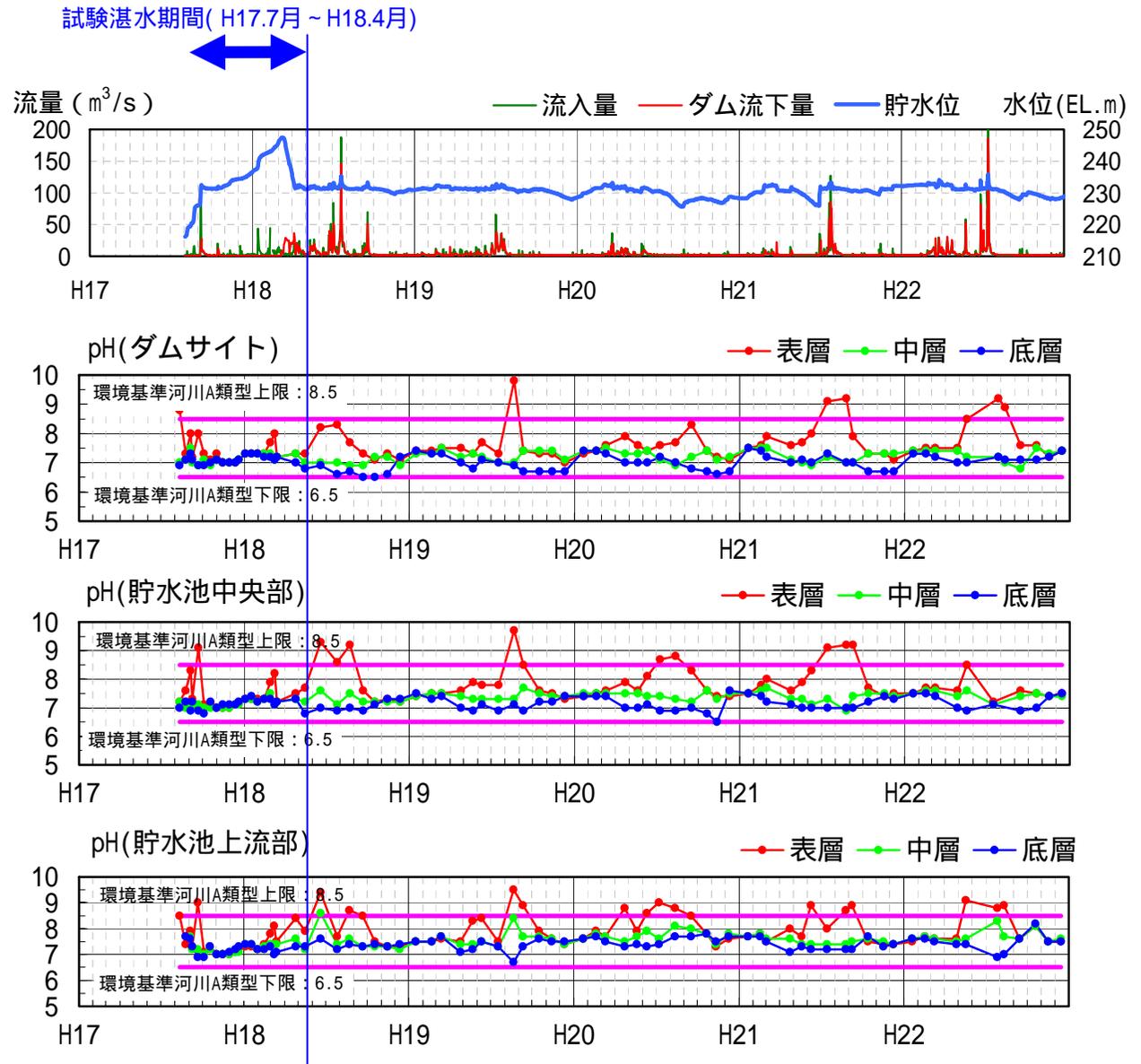
【流入河川と下流河川の比較から見たダムによる負荷量の変化】



水質：定期水質調査の年平均値を用いた。流入河川は上安田地点・竹の花地点、下流河川は、H17年7月までは計納地点、それ以降はダム放流口地点とした。  
 流量：H13年からH17年7月までの流量は、計納地点の平水流量を、上下川及び田総川についてその値を流域面積比(55:45)に割り振ったものを用いた。H17年8月からは、ダム管理年報の流入量・放流量の平水流量を用いた。

# 6 - 5 貯水池内水質等の状況：pH

1)pH  
 いずれの地点も、中層～底層のpHは6.5～7.5程度で、環境基準を満足している。  
 表層のpHは夏季に環境基準を上回る傾向が見られるが、これは藻類の光合成により上昇しているものと考えられる。



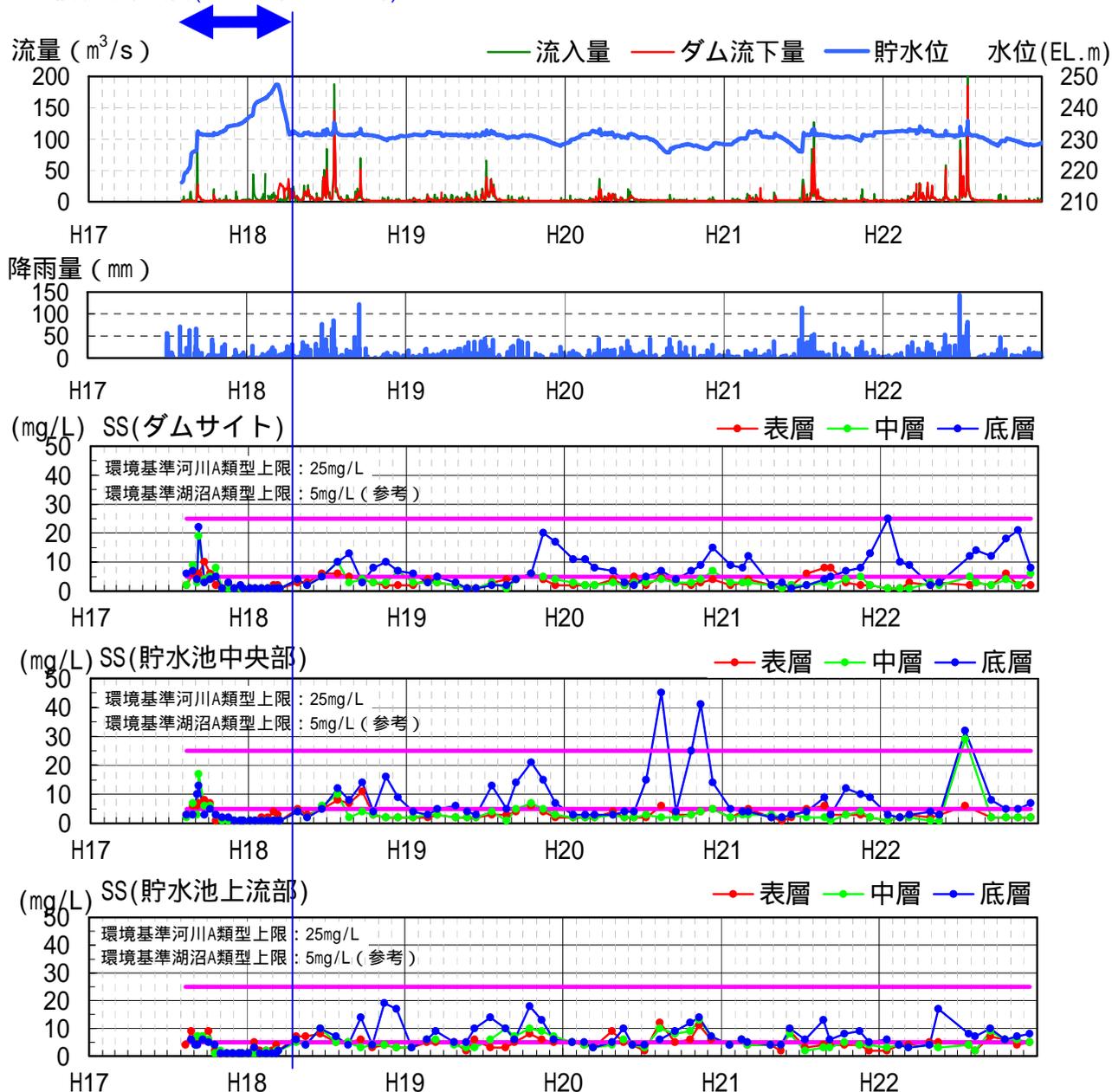
# 6 - 5 貯水池内水質等の状況：SS

## 2)SS

貯水池表層・中層では、概ね10mg/L以下で推移しており、長期間高い濃度とはなっていない。

貯水池底層は、平常時において高い濃度となる場合があり、これは底泥から溶出してきた金属が酸素と結合することで粒子状になり、SSとして検出されているものと考えられる。

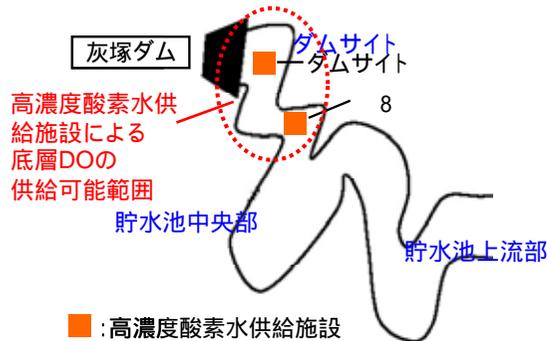
試験湛水期間(H17.7月~H18.4月)



# 6 - 5 貯水池内水質等の状況：DO

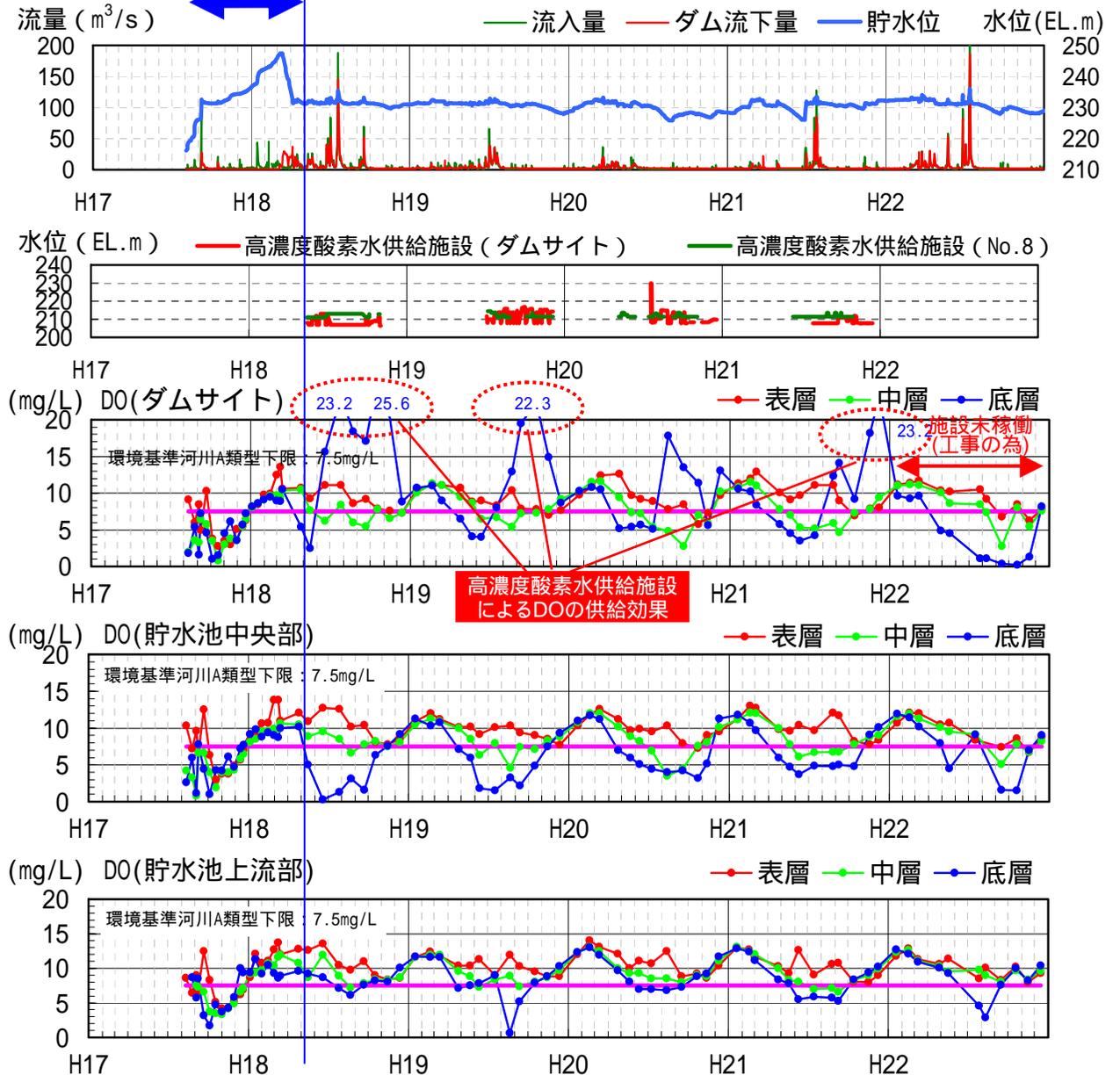
3)DO  
 表層は概ね環境基準を満足している。一般的に、水温躍層が形成されるダムでは、底層のDOは夏季から秋季にかけて低下するが、灰塚ダムではH18年～H21年の時期に稼動した高濃度酸素水供給施設の効果により、ダムサイトにおいて底層DOが回復し、嫌気化が解消されている。なお、施設の稼動を停止したH22年の底層は、9月～10月に嫌気化している。  
 貯水池中央部、貯水池上流部では、夏季に底層DOが低下する傾向が見られる。

高濃度酸素水供給施設の設置位置



任意の水層に酸素を溶解させることで嫌気化を緩和し、金属や栄養塩類等の溶出を抑制する (詳細は6-7を参照)

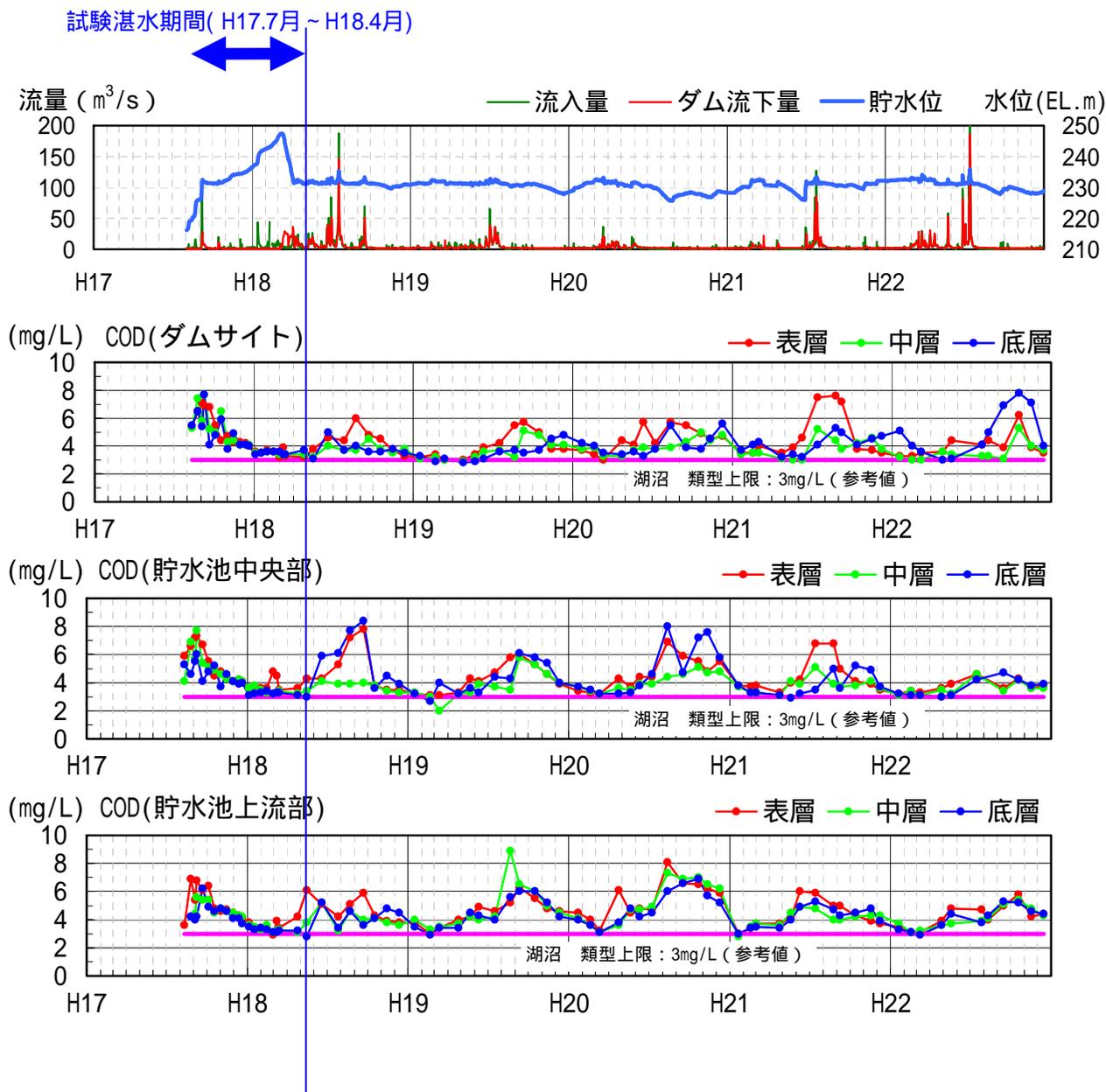
試験湛水期間( H17.7月～H18.4月)



H17 H18 H19 H20 H21 H22

# 6 - 5 貯水池内水質等の状況：COD

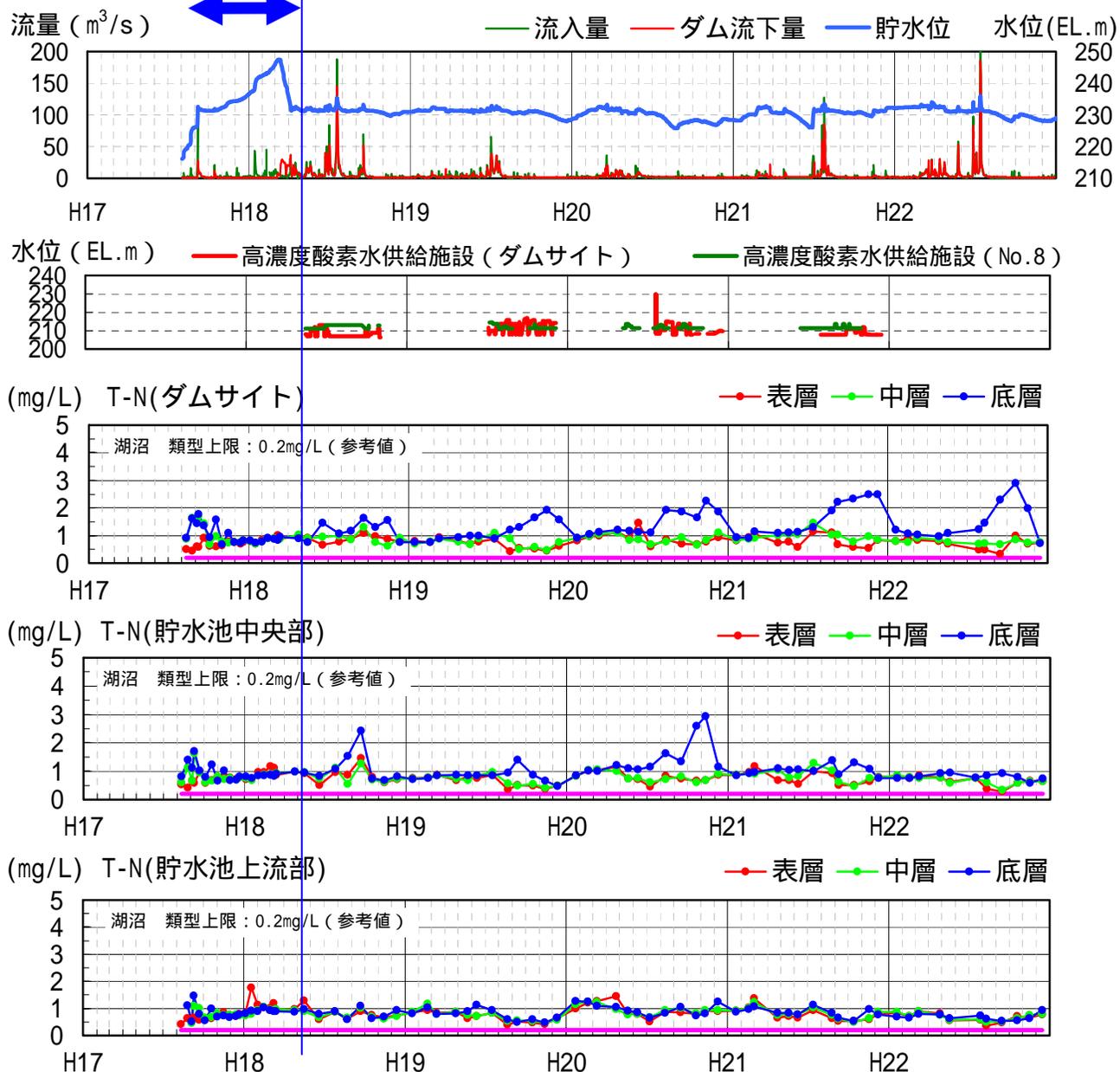
4) COD  
 CODは夏季から秋季にかけて表層で高く、藻類の増殖によるものと考えられる。  
 なお、BODもCODと同様の傾向である。



# 6 - 5 貯水池内水質等の状況：T-N

5) T-N  
 表層・中層は、経年的・季節的变化は見られず、概ね同程度の値で推移している。流入する栄養塩類の値が高いことから、湖沼 類型の環境基準値よりも高い値で推移する傾向にある。  
 底層は溶出の影響により夏季から秋季にかけて上昇する傾向にある。

試験湛水期間( H17.7月 ~ H18.4月)



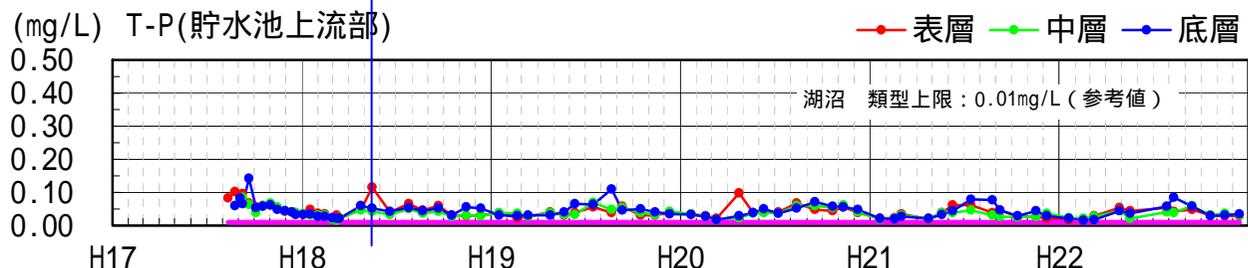
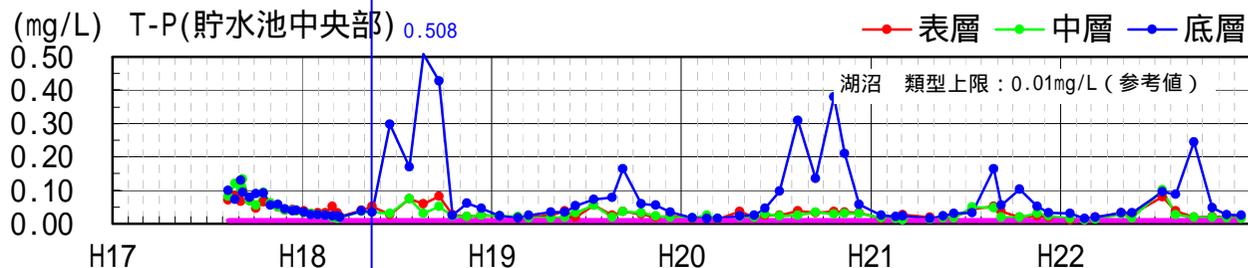
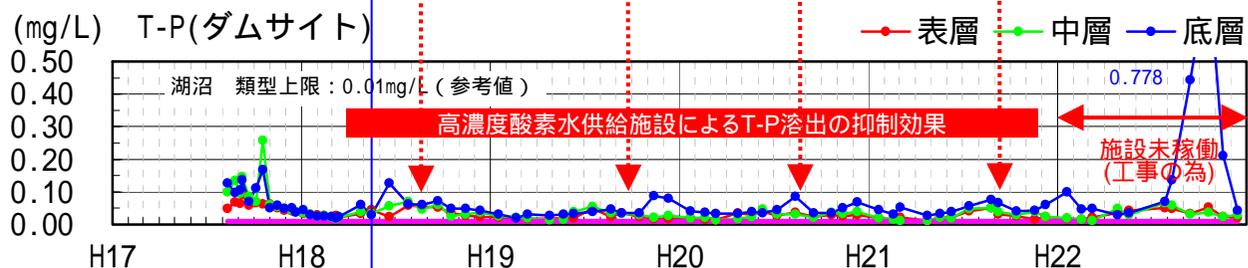
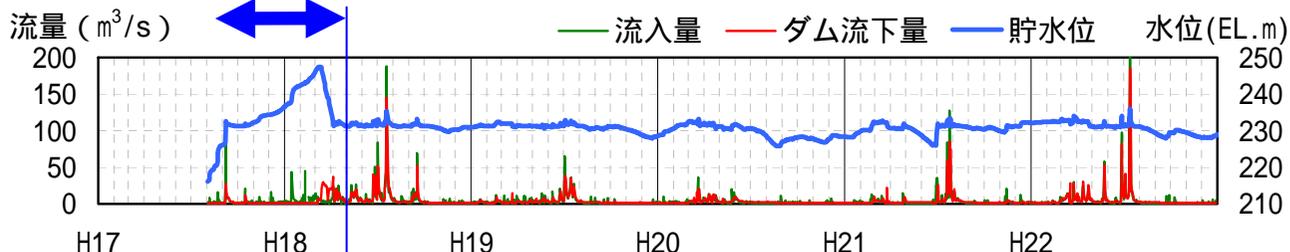
# 6 - 5 貯水池内水質等の状況：T-P

## 6) T-P

表層・中層は、経年的・季節的な変化は見られず、概ね同程度の値で推移している。

底層は、酸素がある上流部及び高濃度酸素水供給施設が設置してあるダムサイトでは低いものの、貯水池中央部では、底泥からの溶出の影響により、底層において夏季から秋季にかけて値が高くなっている。

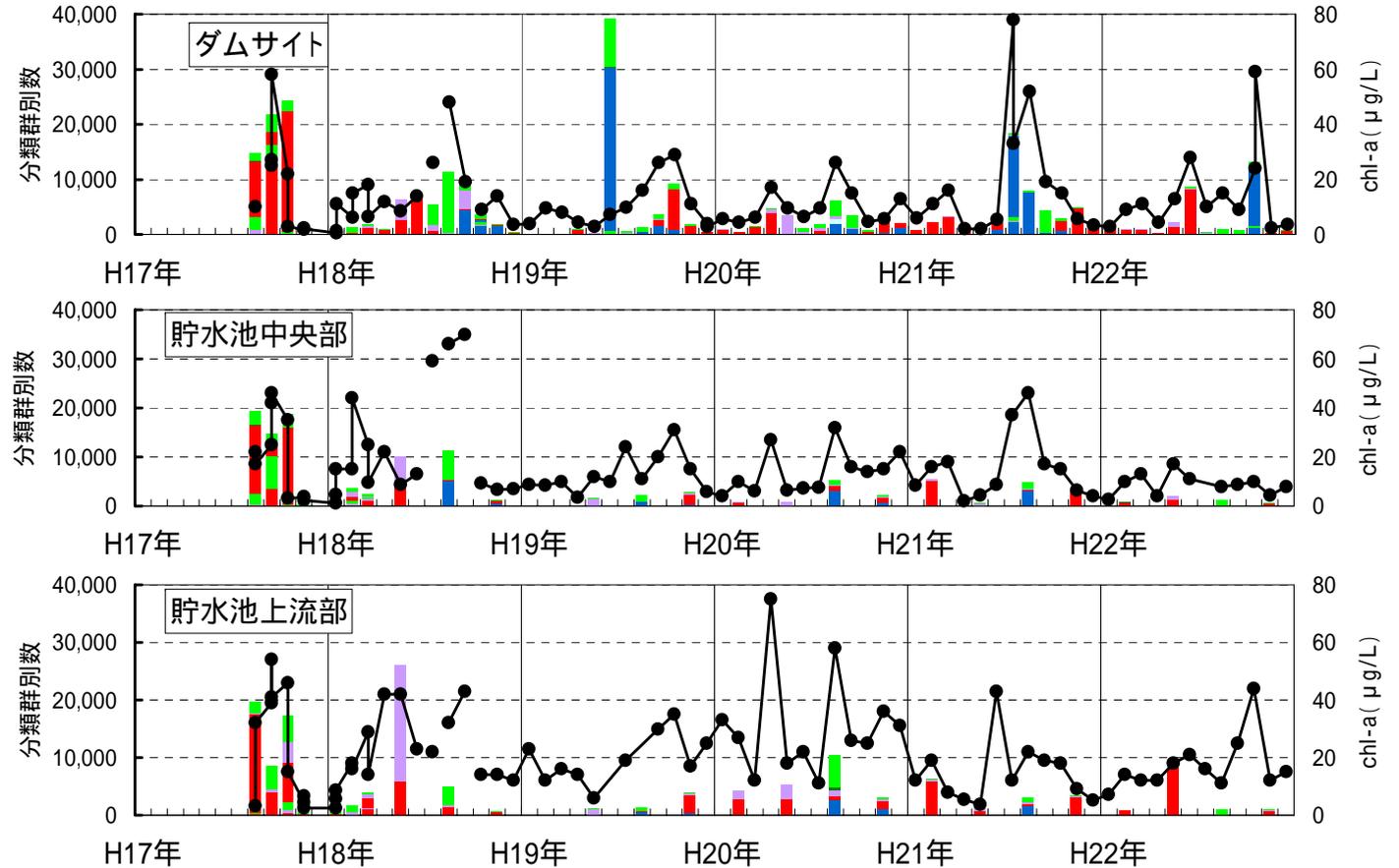
試験湛水期間( H17.7月 ~ H18.4月)



# 6 - 5 貯水池内水質等の状況：chl-a、植物プランクトン

7)クロロフィルa(表層)  
 夏季から秋季にかけて値が高くなる傾向にある。

8)植物プランクトン  
 ダムサイトでは、藍藻綱が多く出現する  
 場合がある。  
 一方、貯水池中央部  
 及び貯水池上流部では、分類群別数は少ないが、珪藻綱が占める割合が高くなっている。



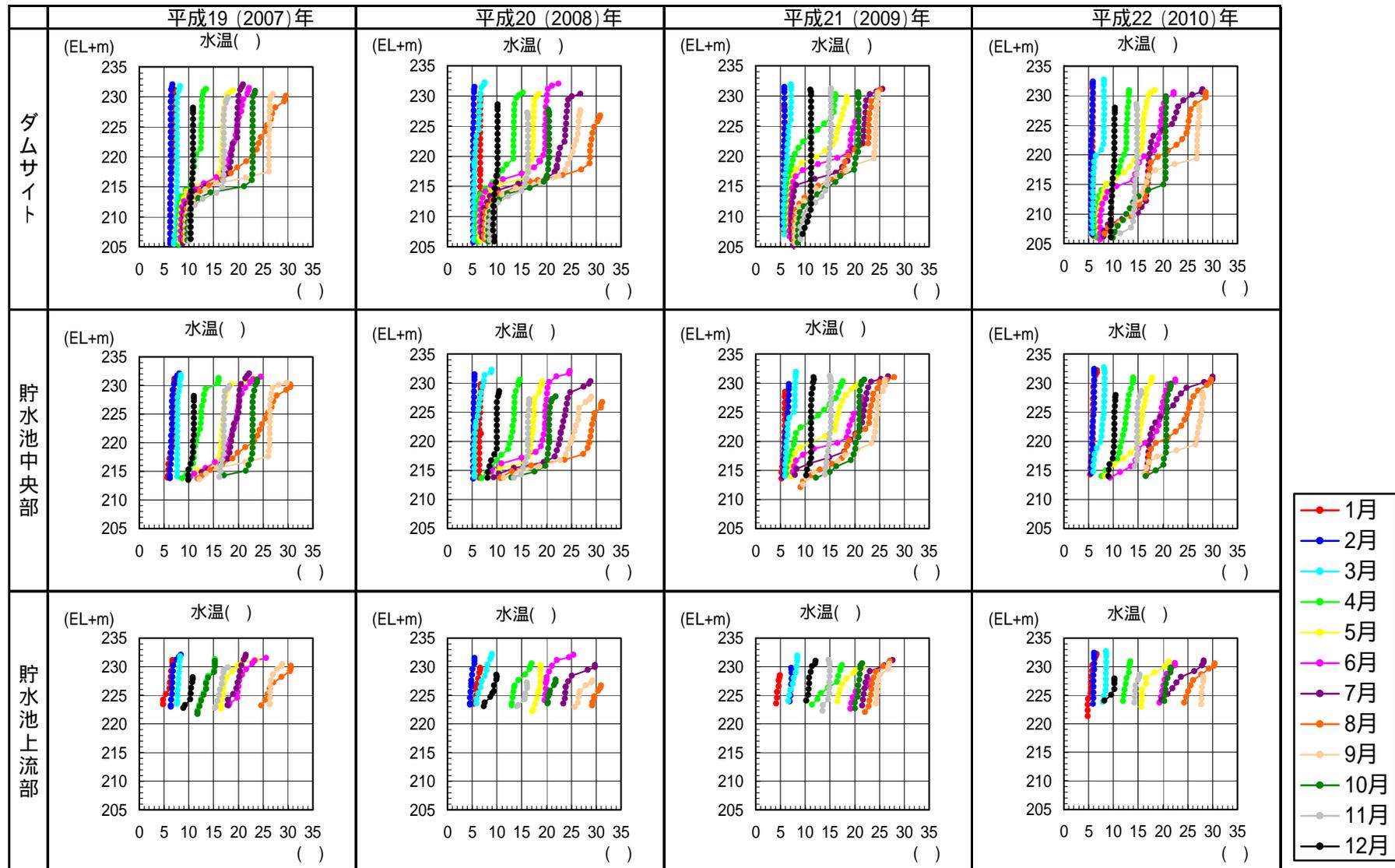
1 平成17年データは8月から。  
 2 藍藻類は、1群体数・糸状体数 = 20細胞であるものとして集計した。



# 6 - 5 貯水池内水質等の状況：水温躍層

## 9) 水温

水温は、12月～3月頃は、概ね鉛直方向に一様である。4月頃から水温躍層が形成され10月～11月頃まで、標高EL.216m付近に躍層が形成されている。



## 6 - 6 水質障害の発生状況

### 【水質障害の発生状況】

#### 富栄養化現象

平成19年～平成22年において、毎年アオコによる景観障害が発生している。

#### 冷水・温水現象

冷水放流及び温水放流に関する問題は、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問題は、これまで確認されていない。

#### その他(異臭味・色水等)

色水に関する問題はこれまで発生していない。富栄養化にともなう異臭味については、浄水場では確認されていないが、貯水池においてカビ臭(2-MIB、ジオスミン)が確認される場合がある。

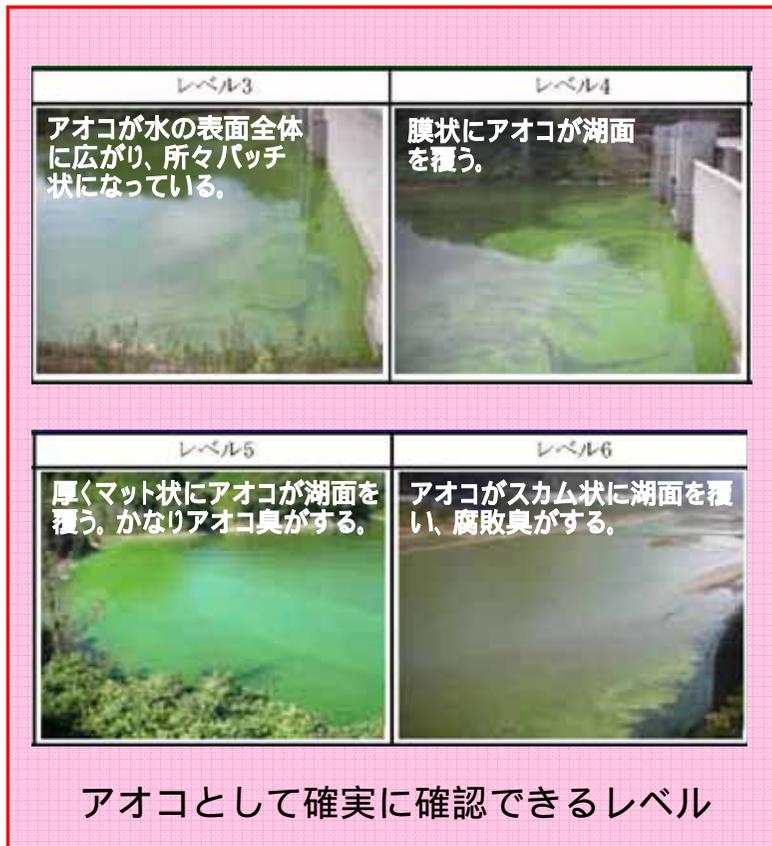
#### 【アオコによる景観障害】

アオコレベルの説明は56ページ

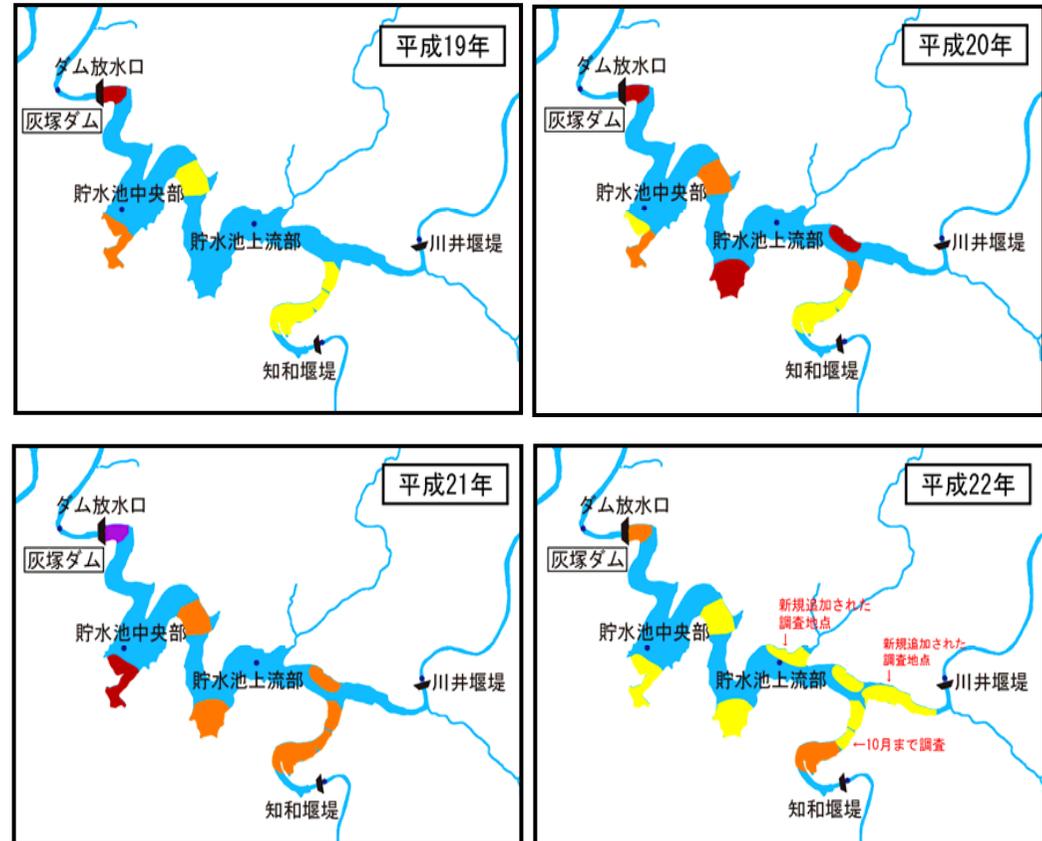


# 6 - 6 水質障害の発生状況：富栄養化現象

【アオコのレベル】



【アオコ確認水域と確認回数(H19年-H22年)】



アオコの確認レベルは3以上を対象に整理した。  
対象期間は、H19～21年は6～12月。H22年は6～11月。  
確認回数は、毎週1回の調査における年間の確認回数を示す。

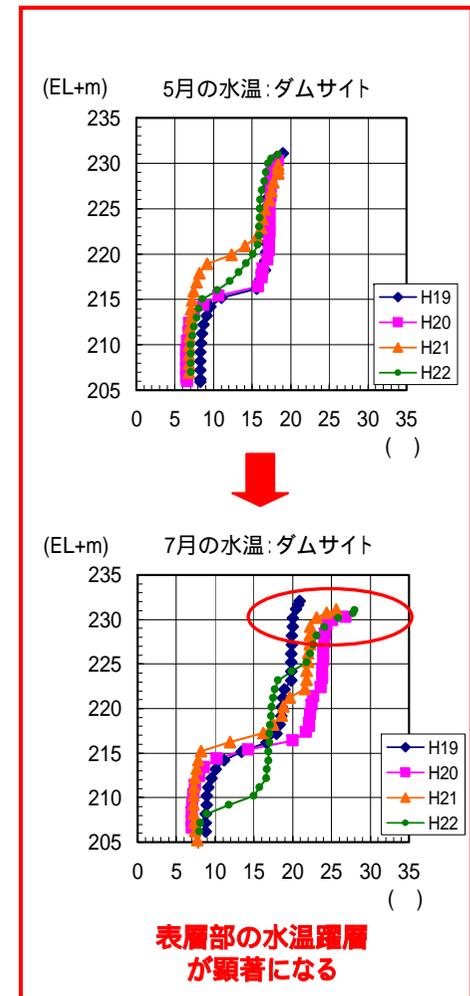
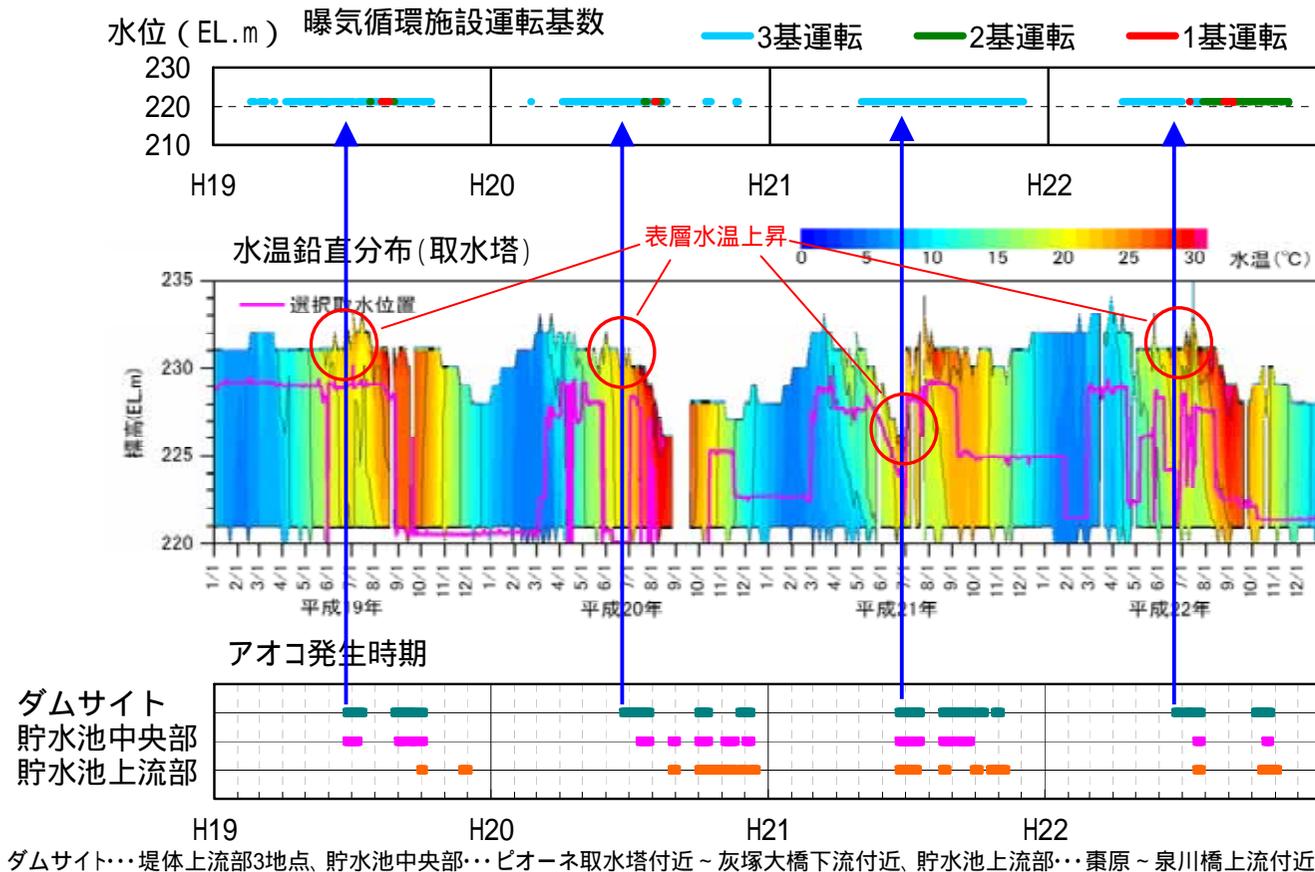
巡視におけるアオコ確認回数

- … 1～3回/年
- … 4～6回/年
- … 7～9回/年
- … 10回/年以上

# 6 - 7 水質保全対策効果：曝気循環施設

曝気循環施設を春先から運用することで、運転直後は表層水温の上昇を低下させることができ、アオコの発生が抑制できているものと考えられる。  
 しかし、3基の曝気循環施設だけでは湖面全域を抑制する効果は得られず、夏季に表層水温が上昇すると共に表層部に水温躍層が形成され、アオコが発生しているものと考えられる。

【曝気循環施設の運転状況とアオコの発生時期】



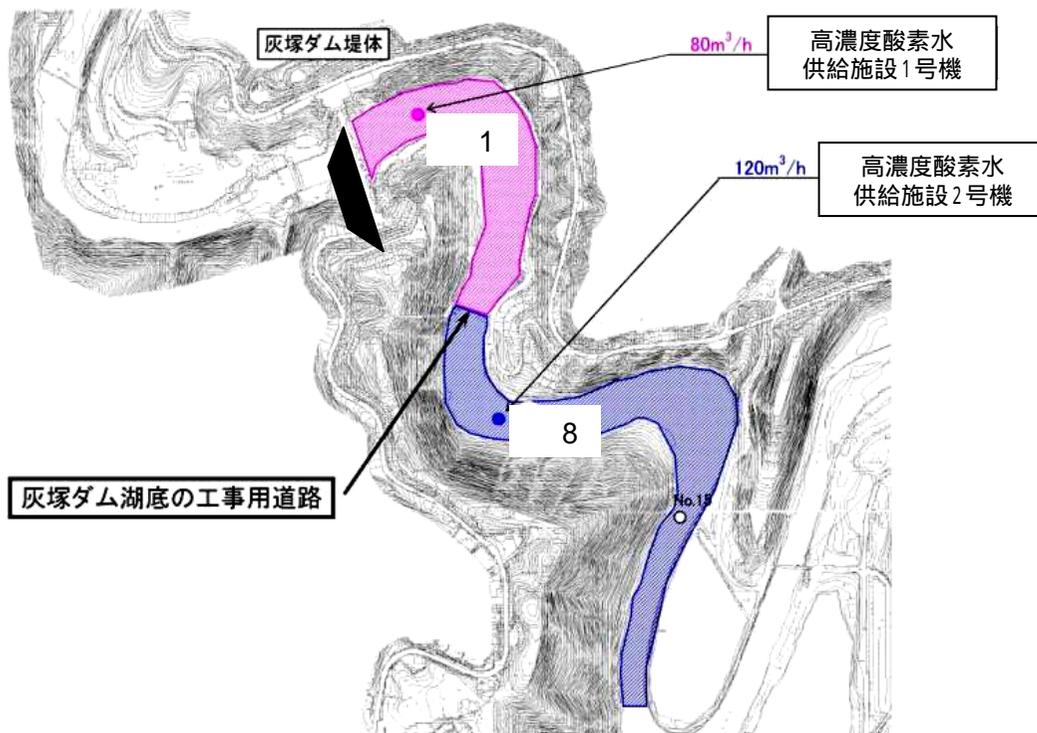
# 6 - 7 水質保全対策効果：高濃度酸素水供給施設

ダム湖底層部の嫌気化に伴う鉄・マンガンや栄養塩類等の溶出に対処するため、灰塚ダムでは、高濃度酸素水供給施設による実験をH19年度からH21年度まで行った。

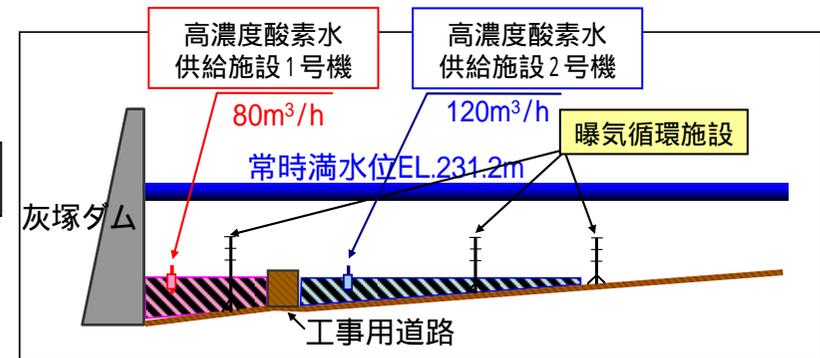
装置は、設置水深の圧力を利用し、湖水に酸素を溶解させることで、貯水池の水温成層を破壊することなく底層ならびに供給したい水層のみに酸素を供給し、嫌気化による鉄・マンガンや栄養塩類等の溶出の抑制が期待できる。なお、本設備は、H23年度より本施設として稼動している。

## 【高濃度酸素水供給施設】

高濃度酸素供給実験 平面図



高濃度酸素供給施設イメージ



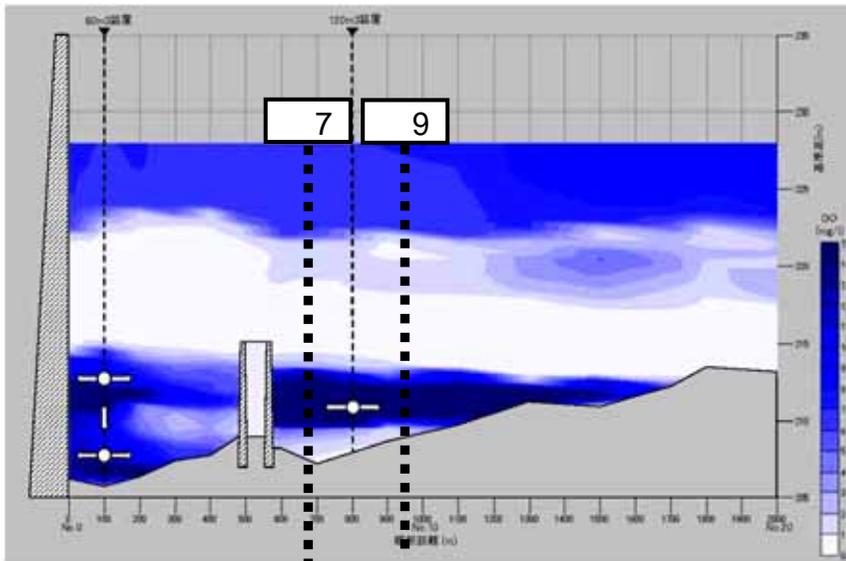
# 6 - 7 水質保全対策効果：高濃度酸素水供給施設

嫌気状態で高い濃度にあった 7地点の $PO_4\text{-P}$ は、施設の運用で好気状態になると急激に値が低下し、その後上昇していない。

I-Nは、酸素を送ることにより $NH_4\text{-N}$ の低下と $NO_3\text{-N}$ の上昇が見られることから、富栄養化現象の直接的な原因( $NH_4\text{-N}$ )の溶出を抑制していると考えられる。

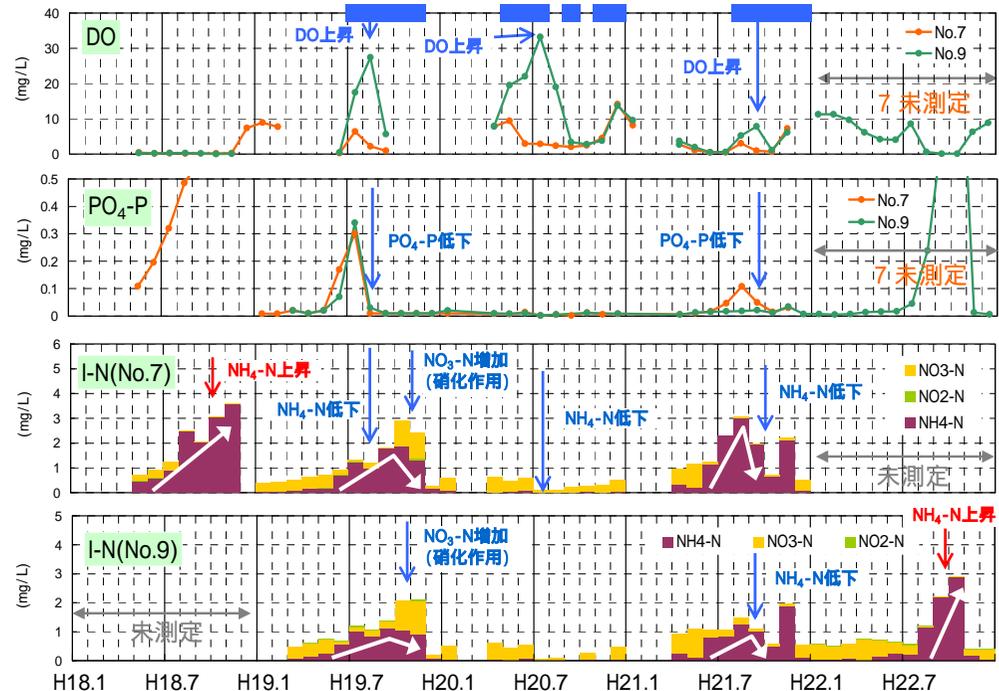
## 【高濃度酸素水供給施設による水質保全効果】

DO縦断面図 <平成20年9月26日>



- 1) $PO_4\text{-P}$ (オルトリン酸態リン): 栄養塩として藻類に吸収利用され、富栄養化現象の直接的な原因物質。
- 2)I-N(無機態窒素):  $PO_4\text{-P}$ と同様に富栄養化現象の直接的な原因となる物質で、このうち $NH_4\text{-N}$ (アンモニア態窒素)は底泥から溶出してくる形態であり、酸素があることで $NO_2\text{-N}$ (亜硝酸態窒素)、 $NO_3\text{-N}$ (硝酸態窒素)に変化する。

貯水池底層の水質時系列変化



...高濃度酸素水供給施設稼働期間(平成22年は工事のため未稼働)。  
注)調査が月に複数回実施されている場合には、月の最大値を用いた。

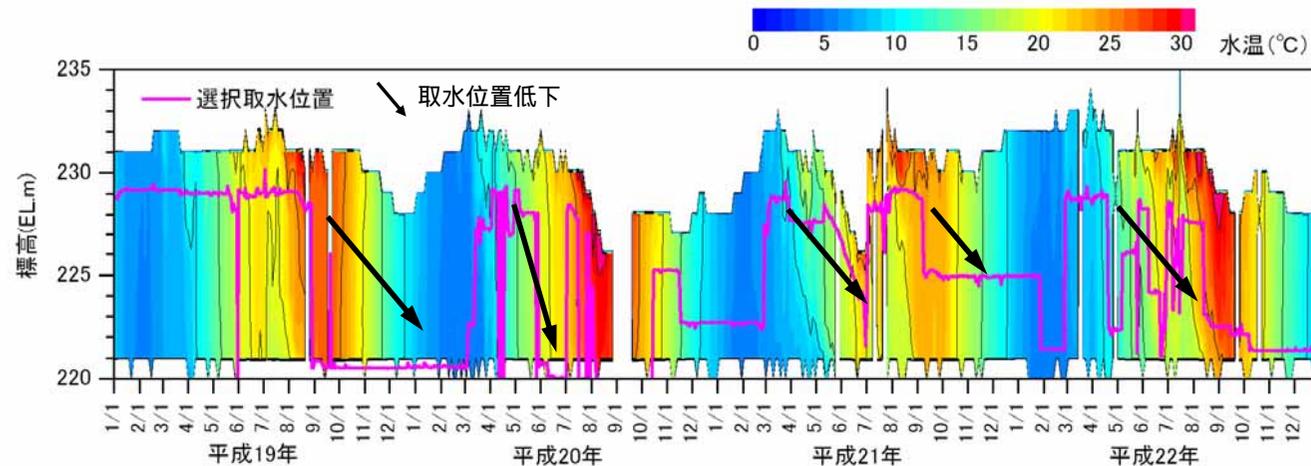
## 6 - 7 水質保全対策効果：選択取水設備

選択取水設備は、水温が上昇する夏季以降、取水位置の標高を下げ、温水放流を抑制するための運用を行っている。

下流河川(計納)の水温は、流入河川(上安田、竹の花)より水温が高くなる場合が見られるが、貯水池の水温特性を考慮しながら選択取水設備の運用を行っているため影響は抑制されている。なお、計納よりさらに下流の上下川河口では水温が下がっており、温水放流の問題は確認されていない。

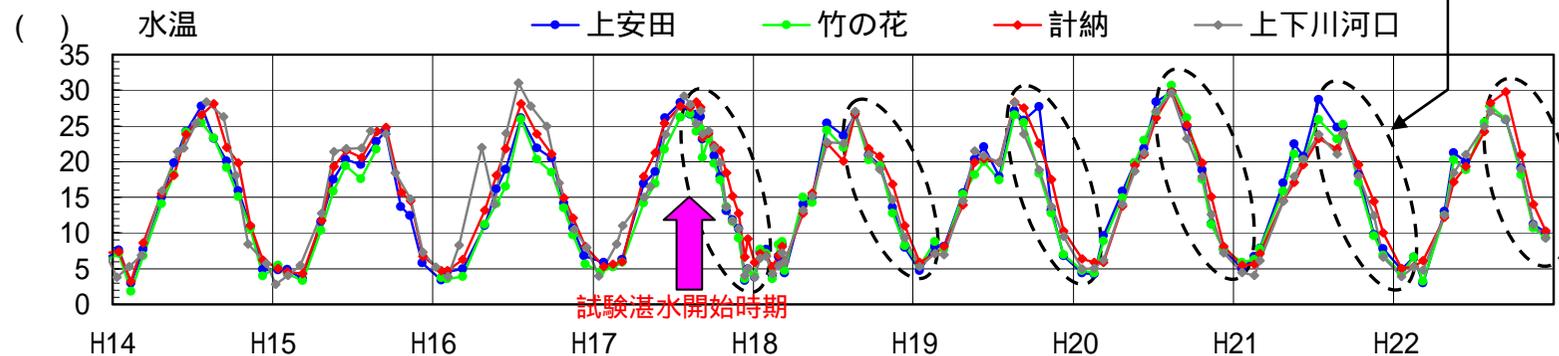
### 【選択取水設備による温水放流への対策効果】

貯水池内の  
水温鉛直分布



選択取水設備を運用する夏季以降、計納の水温が高い場合も上下川河口にその影響は見られない。

流入放流地点の  
水温分布



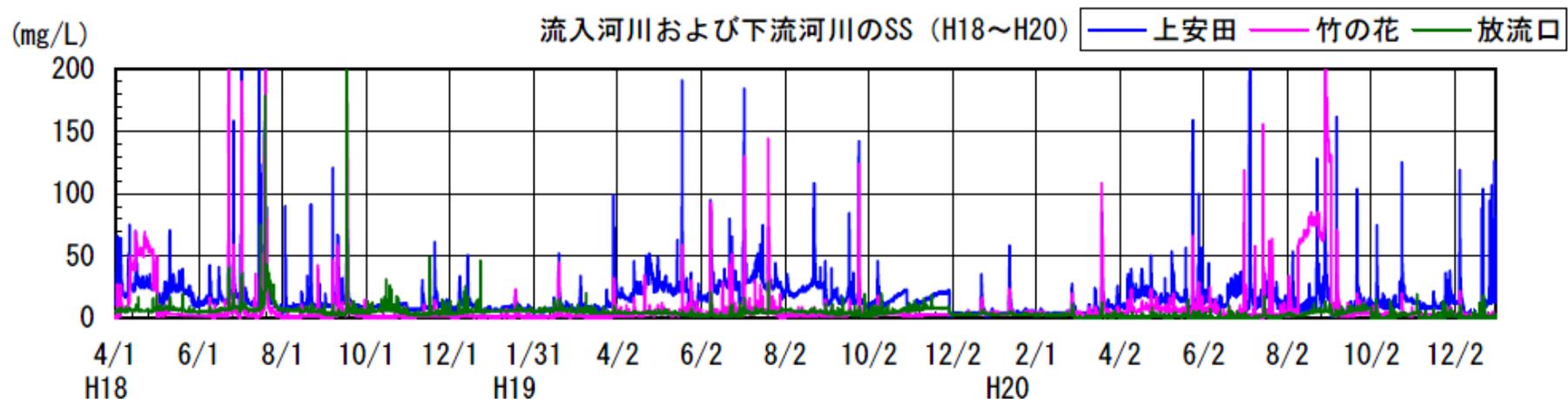
## 6 - 7 水質保全対策効果：選択取水設備

測定を開始したH18年4月からH20年において、濁水(SS)が環境基準を超過した日数で評価すると、流入河川の上安田で計270日、竹の花で計97日、下流河川は17日であり、下流河川の日数は流入河川よりかなり少ない。これは貯水池が沈殿池となり濁質が沈降すると共に、選択取水設備を効果的に運用することで下流河川への影響を抑制できているためと考えられる。

SSは、SSと濁度の関係式を用いて自動観測による濁度を変換して求めた。

### 【選択取水設備による濁水放流への対策効果】

	流入河川						下流河川			割合 下流/流入（上安田）		
	上安田			竹の花			放流口			下流/流入（上安田）		
	H18(4/1~)	H19	H20	H18(4/1~)	H19	H20	H18(4/1~)	H19	H20	H18(4/1~)	H19	H20
環境基準（SS=25mg/L）を上回る日数	77	117	76	39	18	40	16	1	0	0.21	0.01	0.00
SS=10mg/Lを上回る日数（参考）	227	267	247	67	50	88	71	35	25	0.31	0.13	0.10
SS= 5mg/Lを上回る日数（参考）	275	340	308	114	141	224	246	268	91	0.89	0.79	0.30
全日数（欠測を除く）	275	365	366	247	365	366	275	365	366	—	—	—

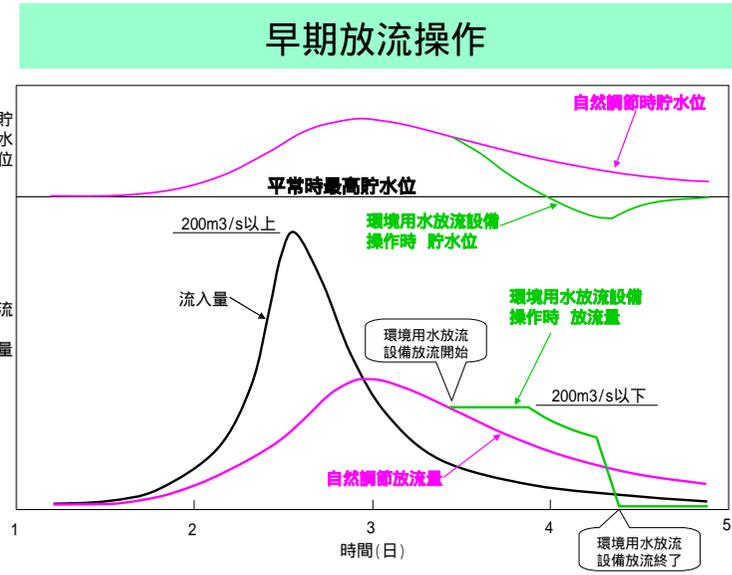


# 6 - 7 水質保全対策効果：環境用水放流設備

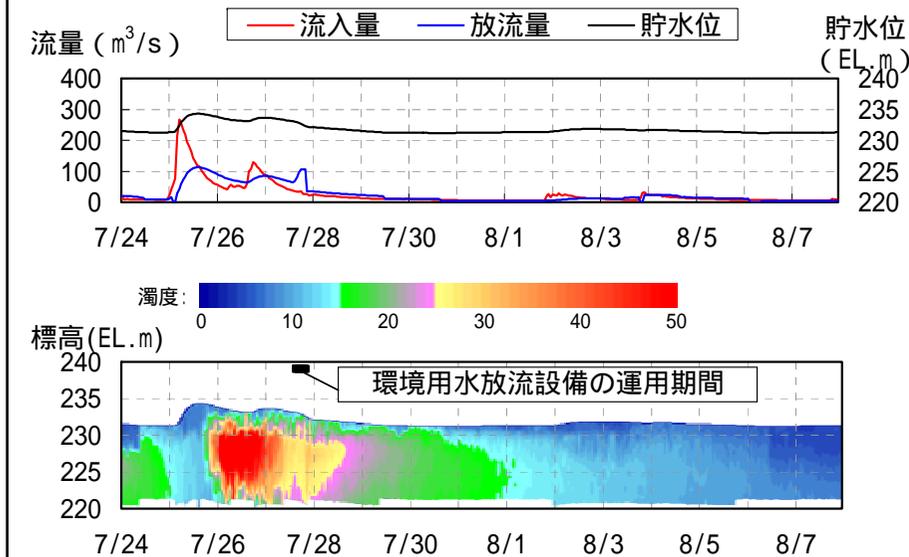
環境用水放流設備の水質保全の効果としては、洪水後期に、ダムに貯まった水を下流に被害のない範囲で速やかに放流し、貯水池内に貯まった濁水を早期に放流すること(早期放流操作)で、濁水放流の長期化を防ぐものである。

早期放流操作の実施期間	早期放流操作実施時の最大放流量
H21年7月27日15時～27日20時	106m <sup>3</sup> /s (67m <sup>3</sup> /s)
H22年7月12日17時～13日11時	111m <sup>3</sup> /s (62m <sup>3</sup> /s)
H22年7月14日20時～15日23時	244m <sup>3</sup> /s (120m <sup>3</sup> /s)

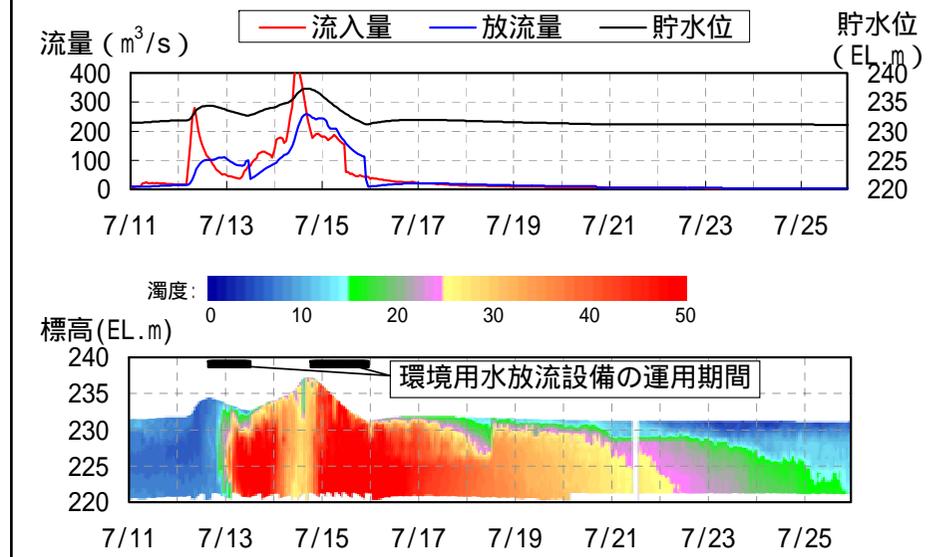
最大放流量の( )内は、環境用水放流設備のみからの放流量を示す。



### H21.7出水



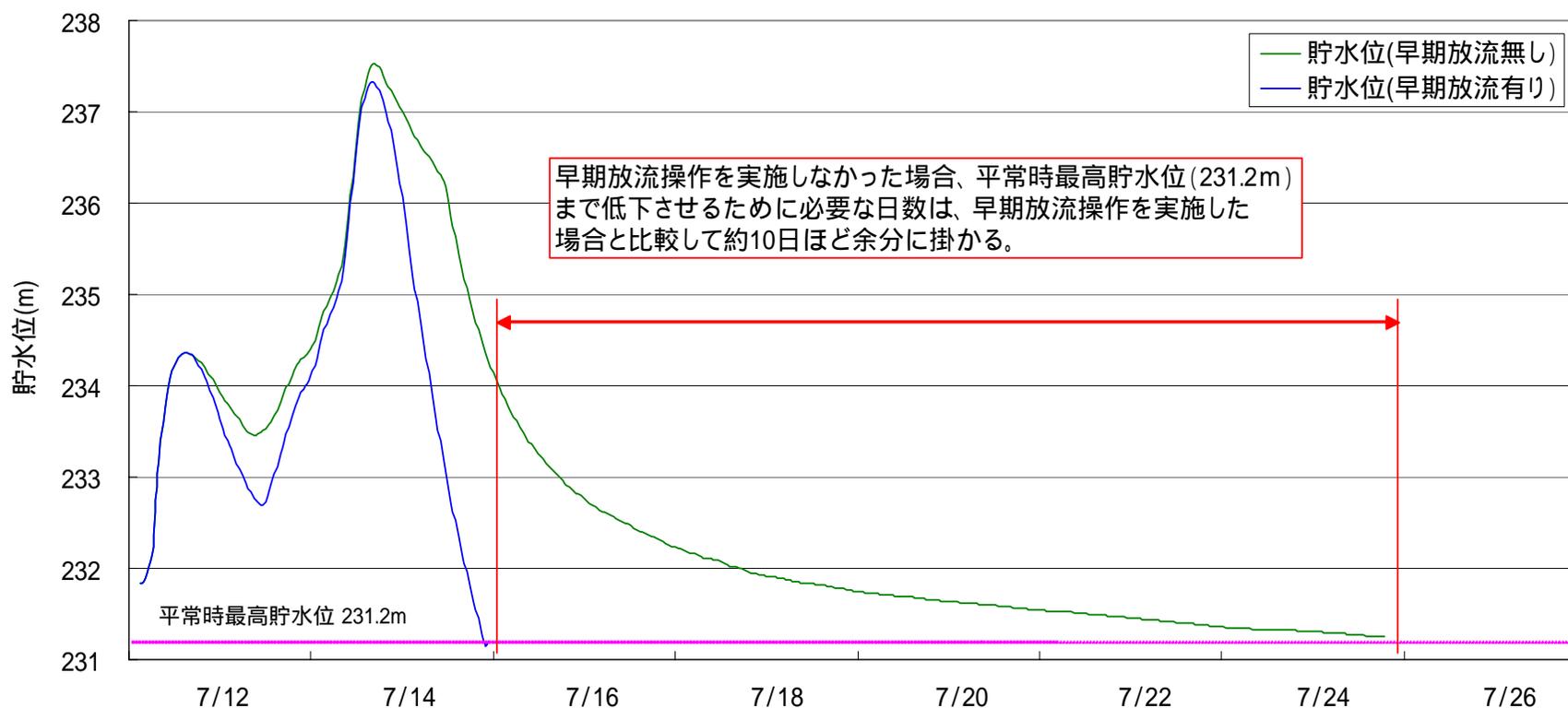
### H22.7出水



## 6 - 7 水質保全対策効果：環境用水放流設備

平成22年7月12～15日の洪水時に濁水長期化の防止を目的として、環境用水放流設備からの早期放流操作を行った。その結果、本操作を実施しなかった場合と比較して、濁水放流を約10日間ほど短縮させる効果があったと推定された。

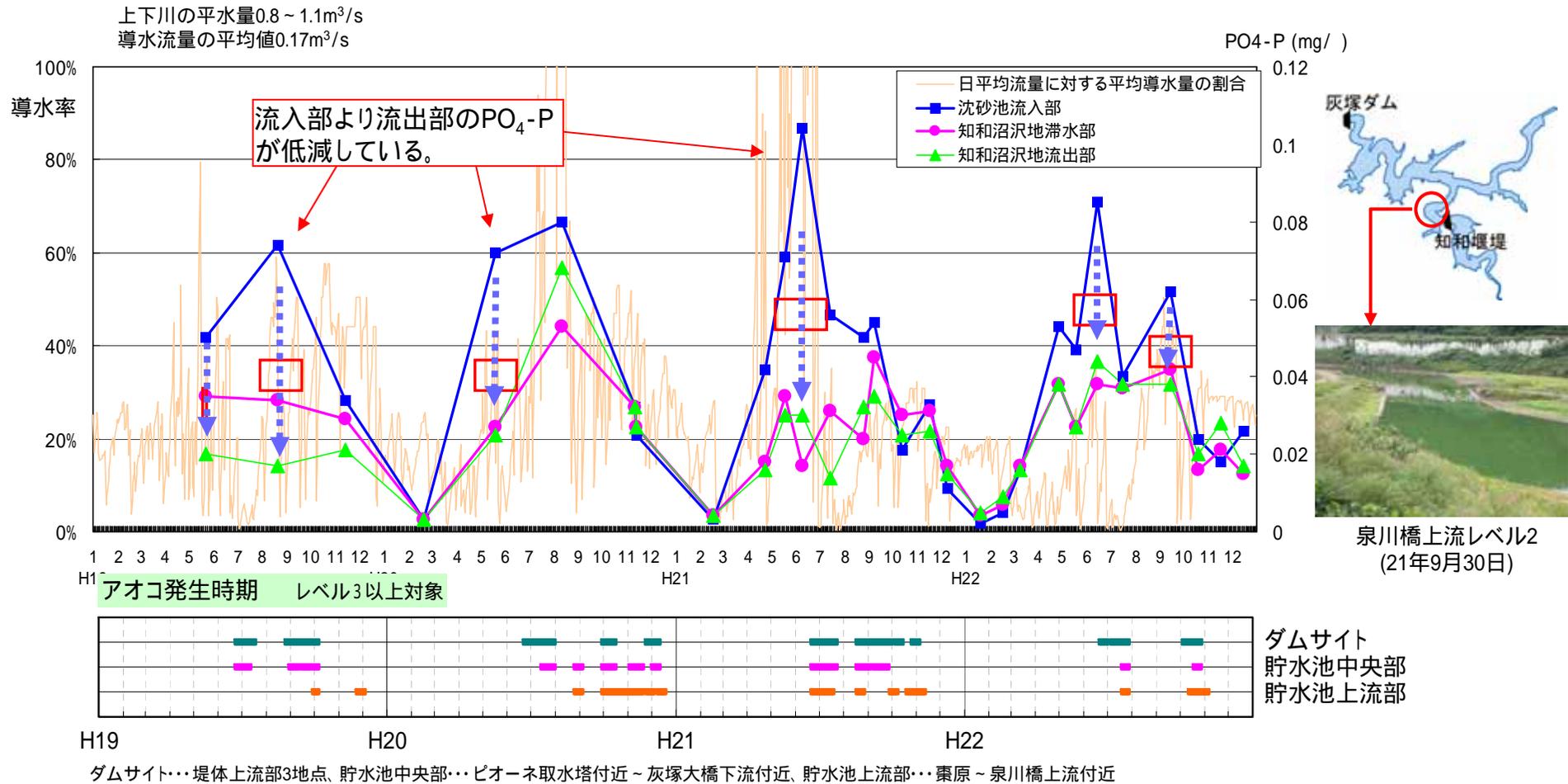
【早期放流操作による濁水長期化の防止】



# 6 - 7 水質保全対策効果：知和沼沢地

春から秋にかけて、知和沼沢地への導水率が高い場合に、PO4-Pがおおきく低下しており、植物の成長等による効果と考えられる。

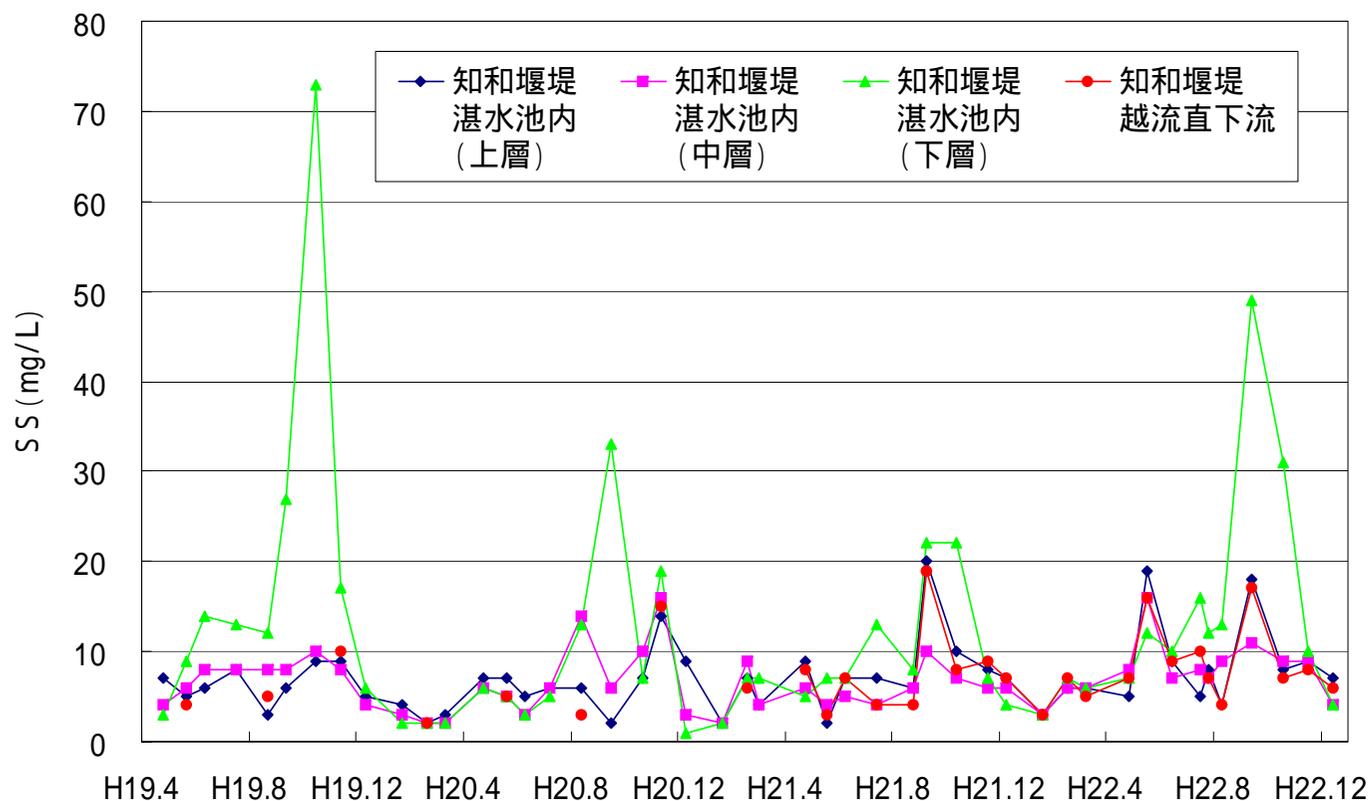
【知和沼沢地におけるリンの浄化状況】



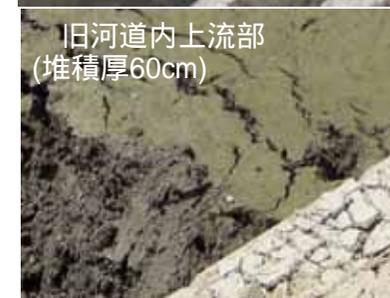
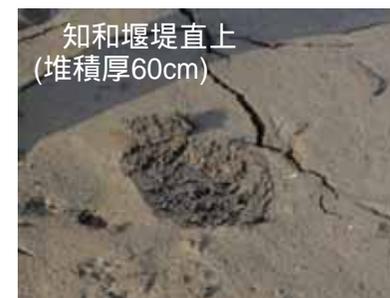
# 6 - 7 水質保全対策効果：知和堰堤・川井堰堤

知和堰堤湛水池内の懸濁物質(SS)の状況を見ると、明確な傾向は見られないが、底層の濃度が高い時期があることから、懸濁物質(SS)が沈降していることが考えられる。また、この懸濁物質の付着した窒素やリンについても同様に沈降していると考えられる。

【知和堰堤湛水池内における懸濁質(SS)の沈降状況】



知和堰堤上流側の河床状況



### 【まとめ】

貯水池の生活環境項目は、概ね環境基準を満足している。

流入河川のT-N・T-Pが参考値(湖沼 類型)よりも高い値であり、貯水池も同様に高い値で推移している。

試験湛水から毎年、アオコが発生している。

曝気循環施設による湖水の循環混合で、春先から初夏にかけて表層水温の上昇を抑制しているが、7月以降は表層水温が上昇している時期がある。

高濃度酸素水供給施設により、ダムサイト付近の底層DOが改善しており、リン( $\text{PO}_4\text{-P}$ )、窒素( $\text{NH}_4\text{-N}$ )の溶出を抑制している。

下流河川への影響については、選択取水設備が適切に運用されており、水温、濁水について影響が抑制できていると考えられる。また、濁水については、環境用水放流設備による後期放流短縮操作の効果もあり問題が発生していない。

知和沼沢地による、水質浄化効果が確認できる。

### 【今後の方針】

今後も継続して定期水質調査や生物異常発生時調査等を実施し、アオコの発生状況等を監視する。

水質保全対策施設の適切な運用に努める。

水質保全対策施設の効果は確認できるが、アオコが毎年発生していることから、アオコ抑制に向けた検討を引き続き進める。

流入河川の栄養塩の負荷が高いことから、今後も流域の汚濁負荷低減に向けた関係機関との協力・連携を図っていく。

## 7. 生物

- 7 - 1 調査の実施状況
- 7 - 2 調査の実施範囲
- 7 - 3 灰塚ダム及びその周辺的环境
- 7 - 4 ダム湖の生物
- 7 - 5 流入河川の生物
- 7 - 6 下流河川の生物
- 7 - 7 ダム湖周辺の生物
- 7 - 8 環境保全の取り組み
- 7 - 9 ウットランド・モニタリング調査
- 7 - 10 生物のまとめと今後の方針

# 7 - 1 調査の実施状況

灰塚ダムでは、平成11年から平成15年まで環境影響評価に関する調査、平成16年から平成20年までモニタリング調査、平成21年以降はフォローアップ調査が実施されている。

## 【調査実施状況】

調査項目	内 容	湛水前	湛水中	湛水後				
		モニタリング調査				フォローアップ調査		
		H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
ダム湖周辺環境調査	水質調査	植物プランクトン						
	生物等	植物調査	下流河川の特定重要種調査					
		生態系調査(上位性)	クマタカ調査					
		生態系調査 (典型性河川域)	魚類調査					
			オオクチバス調査					
			アユ遡上調査					
			底生動物調査					
			鳥類調査					
		下流河川物理環境調査						
		貯水池周辺調査	植生調査					
			昆虫類調査					
	大型哺乳類の出現状況調査							
改変域の植生回復状況調査								
調みの環 査等取境 追り保 跡組全	動物調査	ダルマガエル調査						
		コウノトリ調査			*	*	*	*
	植物調査	移植後の植物の生育状況確認調査						
	フラッシュ放流の効果確認調査							
ウェットランド調査								

モニタリング・フォローアップ調査として管理者が実施した調査、河川水辺の国勢調査、モニター調査  
\* コウノトリ調査は、飛来が確認された場合に実施。H18.4以降は確認されていない。

# 7 - 2 調査の実施範囲:ダム湖周辺環境調査

場所	設定状況
ダム湖内	ダム湖の水中および水面
流入河川	古市橋
下流河川	国兼川合流点、美波羅川合流点、皆瀬、計納
ダム湖周辺	ダム湖の湛水面周辺
ウエットランド	知和地区

## 【調査項目・調査地点】

### 水質調査:植物プランクトン

モニタリング・フォローアップ:ダム湖内、流入河川、下流河川

### 植物調査:下流河川の特定重要種調査

モニタリング:下流河川

### 生態系調査(上位性):クマタカ調査

モニタリング・フォローアップ:ダム湖周辺

### 生態系調査(典型性河川域):魚類・オオクチバス・アユ遡上調査

モニタリング:ダム湖内、流入河川、下流河川

### 生態系調査(典型性河川域):底生動物調査

モニタリング・フォローアップ:ダム湖内、流入河川、下流河川

### 生態系調査(典型性河川域):鳥類調査

モニタリング:ダム湖内

### 生態系調査(典型性河川域):下流河川物理環境調査

モニタリング・フォローアップ:下流河川

### 貯水池周辺調査:植生調査

モニタリング・フォローアップ:ダム湖内周辺、流入河川、下流河川

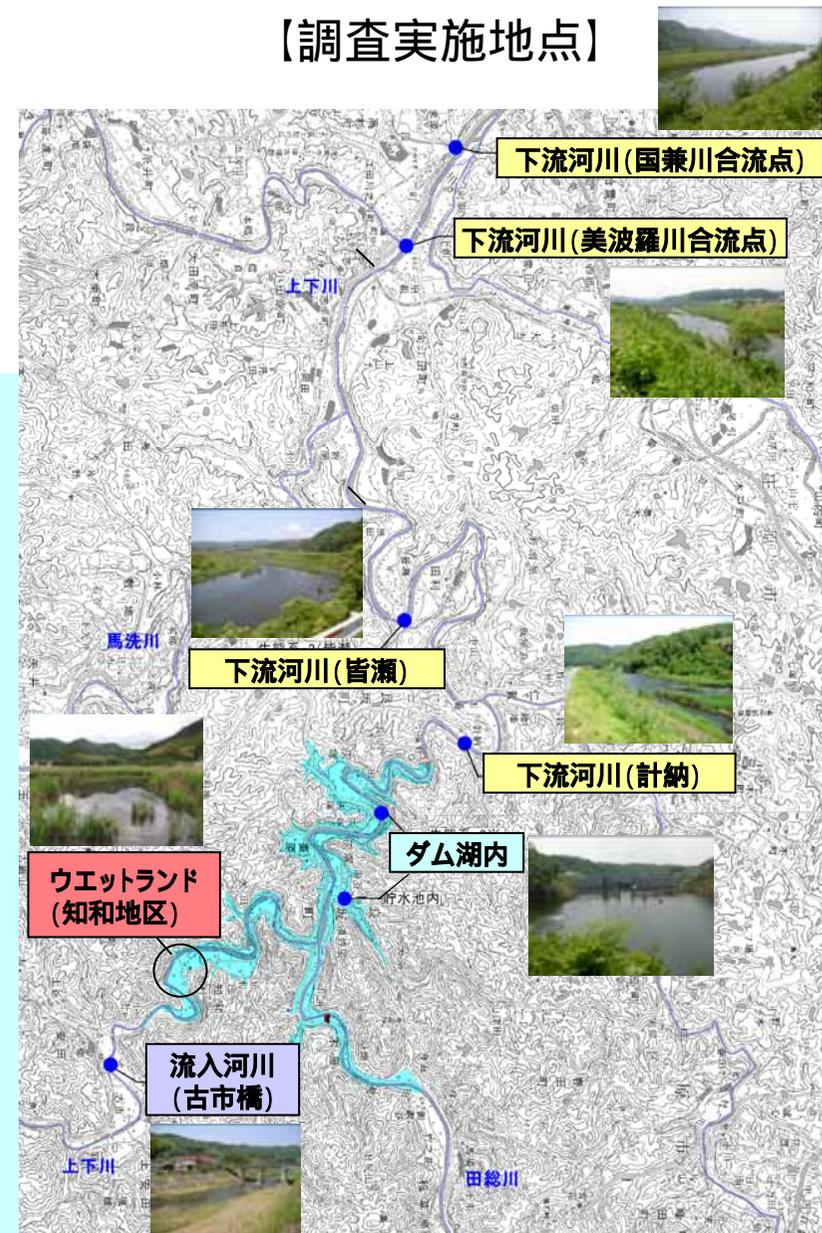
### 貯水池周辺調査:昆虫類調査

モニタリング:ダム湖内周辺、流入・下流河川

### 貯水池周辺調査:大型哺乳類の出現状況・改変域の植生回復状況調査

モニタリング:ダム湖内周辺

## 【調査実施地点】



# 7 - 2 調査の実施範囲：環境保全の取り組み等追跡調査

ダルマガエル等、流域に生息する貴重な生物種の保全措置がとられており、その効果を把握するための調査が行われている。また、知和地区において、ウエットランド整備目標に対する達成状況を把握することを目的に、ウエットランド調査を実施している。

### 【調査項目・調査地点】

#### 動物調査：ダルマガエル調査

モニタリング・フォローアップ：生息確認地域(安田地区)

#### 植物調査：移植後の植物の生育状況確認調査

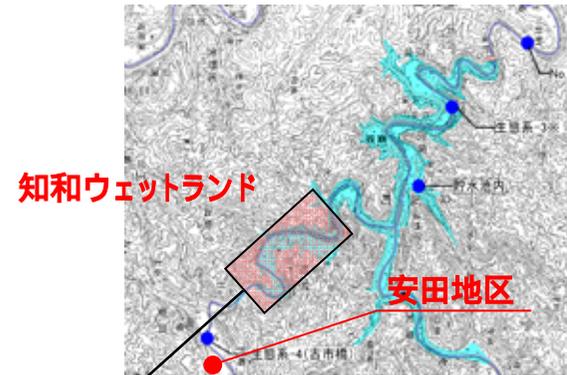
モニタリング・フォローアップ：対象地域

#### フラッシュ放流の効果確認調査

モニタリング・フォローアップ：ダム湖内、下流河川

#### ウエットランド調査

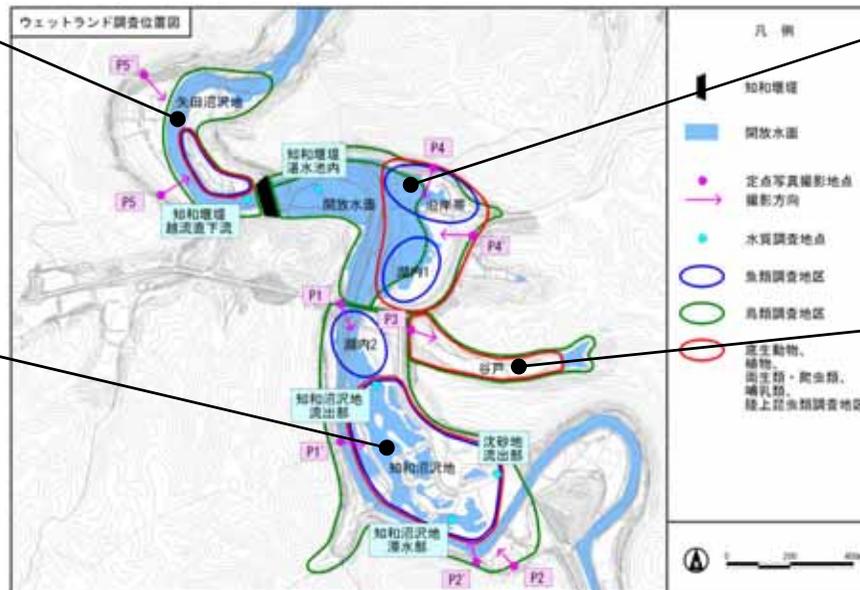
モニタリング・フォローアップ：堰堤内から堰堤直下までの5地点



矢田沼沢地



知和沼沢地



知和ウエットランド



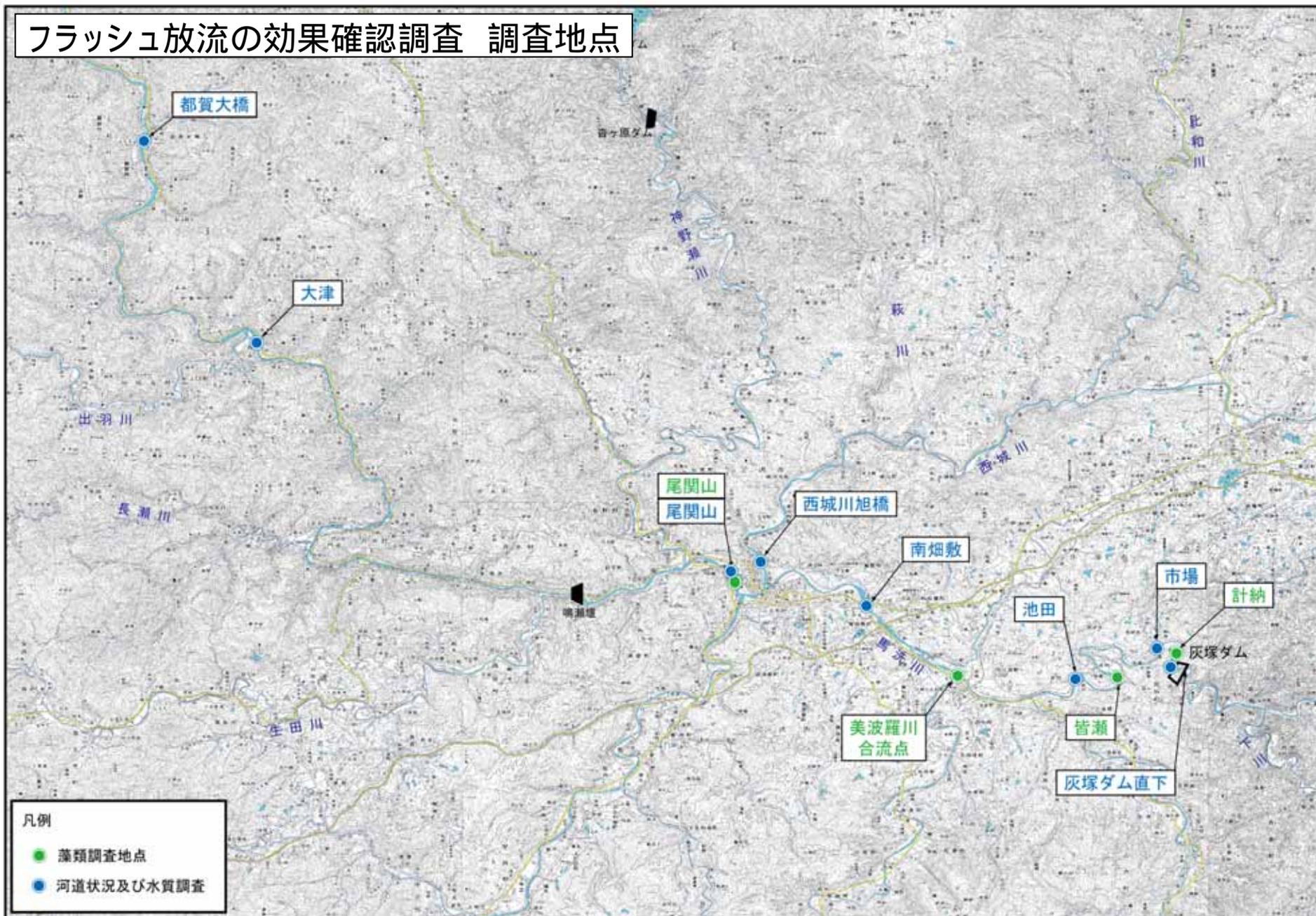
沿岸帯・開放水面



谷戸

# 7 - 2 調査の実施範囲：環境保全の取り組み等追跡調査

フラッシュ放流の効果確認調査 調査地点

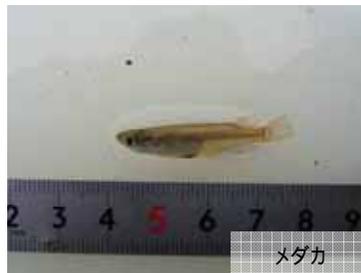


# 7 - 3 ダム湖及びその周辺の環境

## 【主な確認種一覧】

調査項目	種名
魚類	コイ、フナ類、オイカワ、アユ、 <b>メダカ</b> 、カマツカ、ナマズ、タモロコ、 <b>オオクチバス(ブラックバス)</b> 、 <b>ブルーギル</b>
底生動物	カゲロウ目、トンボ目、トビケラ目、イトミミズ目、ハエ目(ユスリカ科)、タイコウチ、ゲンゴロウ類
植物	オギ、セイタカアワダチソウ、オオイヌタデ、オオクサキビ、クロモ
鳥類	カモ類、サギ類、オオバン、トビ、 <b>ミサゴ</b> 、カワウ、キセキレイ、ホオジロ、カシラダカ、カワセミ
両生類	<b>ウシガエル</b> 、 <b>トノサマガエル</b> 、ヤマアカガエル、モリアオガエル、シュレーゲルアオガエル
爬虫類	クサガメ、ニホンカナヘビ、シマヘビ
哺乳類	<b>カヤネズミ</b> 、タヌキ、キツネ、ホンドジカ、イノシシ、 <b>ヌートリア</b> 、 <b>アライグマ</b>
陸上昆虫類等	アジaitトンボ、コオニヤンマ、ミイデラゴミムシ、アオゴミムシ、ツマグロオオヨコバイ、オオメナガカメムシ

赤字は重要種、青字は特定外来生物



メダカ



オオクチバス(ブラックバス)



ブルーギル



ミサゴ



トノサマガエル



ウシガエル



カヤネズミ



アライグマ(足跡)

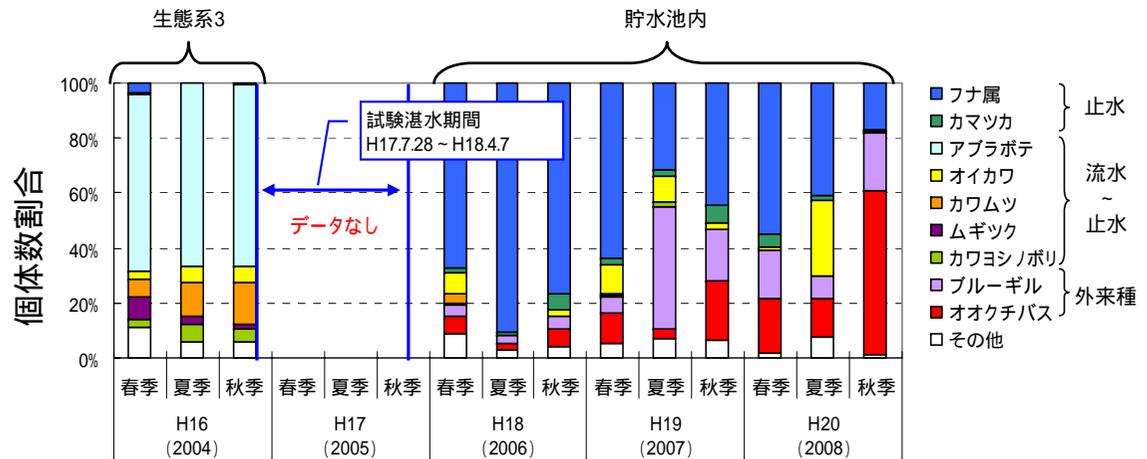
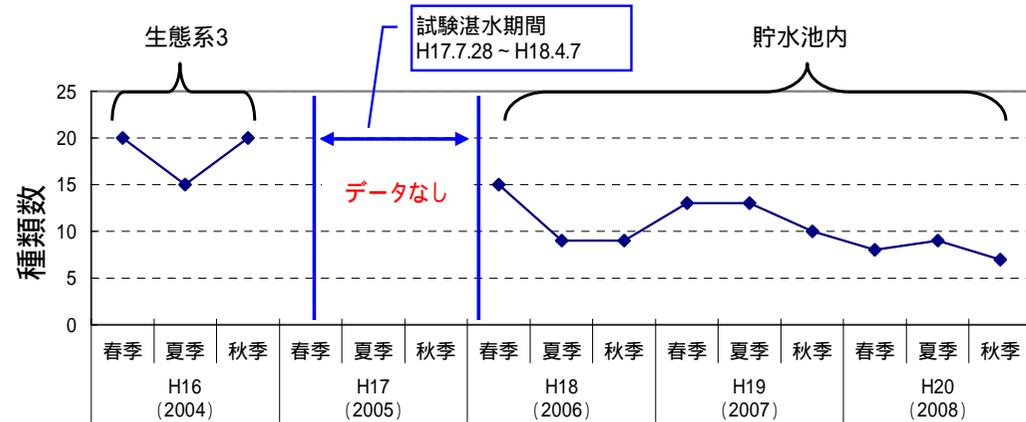
# 7 - 4 - 1 7 - 4 ダム湖の生物 ダム湖の止水性魚類 (1)

個体数組成比率についてみると、湛水前ではアブラボテ、カワムツ、カワヨシノボリ等の細流や河川域を主な生息場とする種が優占的に出現した。

湛水後ではフナ類等の止水域を好む種が増加しており、ダム湖に適応した種が優占種となった。

また、平成19年度以降は、特定外来生物に指定されているブルーギル及びオオクチバスの占める割合が大きく増加した。

【ダム湖における魚類の確認状況】

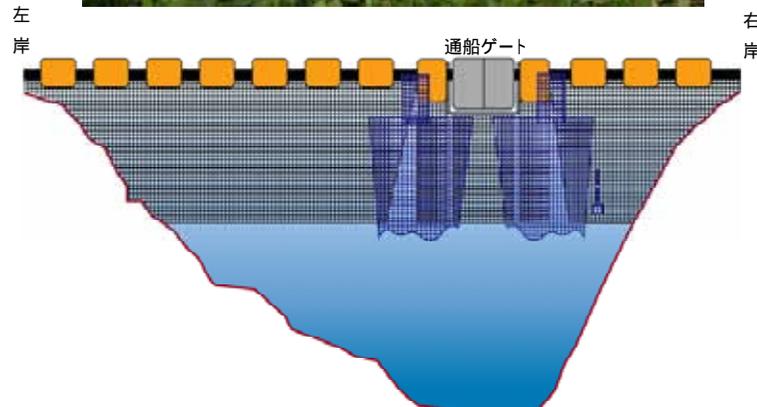


## 7 - 4 - 1 7 - 4 ダム湖の生物 ダム湖の止水性魚類(2)

ダム湖では、特定外来生物の魚類が確認されているため、生息域が拡大しないよう対策が取られている。

オオクチバス・ブルーギルの繁殖抑制対策については、水位低下による産卵床の干し出しに加え、水位低下によって産卵床が確認しやすくなったため、産卵床の破壊、漁具による捕獲等の駆除効率が向上した。ただし、対策時期が異なると干し出しの効果が全く見られず、適切な時期の設定が必要である。

【流下防止ネットの位置と設置状況】



【平成19・20年度の干し出し等の状況】

項 目		H19年度	H20年度
オオクチバス	干し出し	1	0
	水中駆除	26	4
	合 計	27	4
ブルーギル	干し出し	182	0
	水中駆除	276	0
	合 計	458	0

備考) 貯水位低下実施期間

H19年度: H19年5月22日～24日(約70cm水位低下)

H20年度: H20年5月7日～8日(約60cm水位低下)

平成20年度の結果は、干し出し(水位低下)する時期と産卵時期のタイミングずれによって効果が発揮されなかったと考えられる。

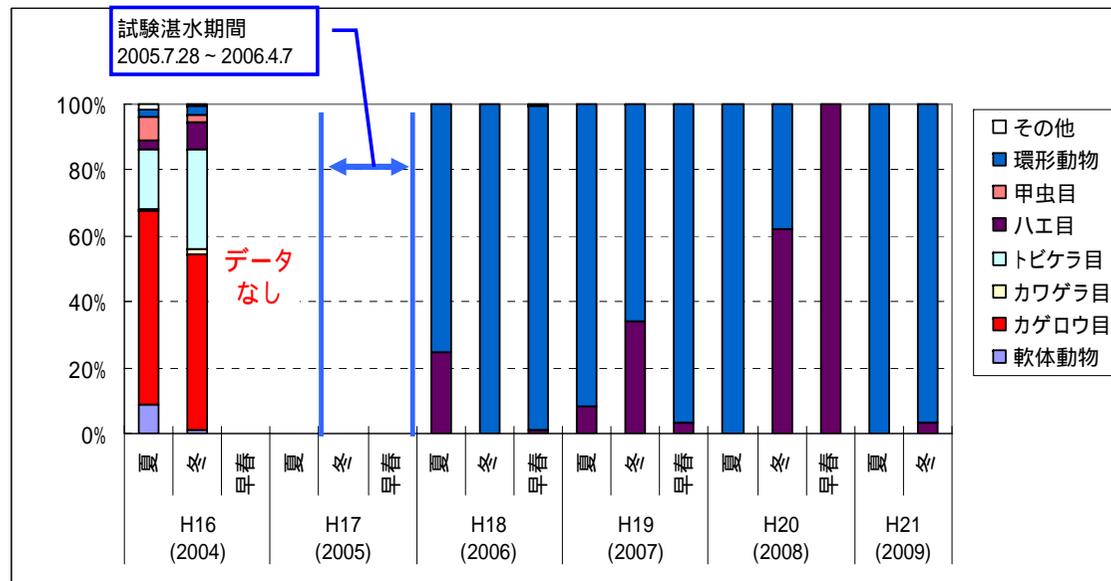
下流河川では、従来からオオクチバス・ブルーギルともに確認されている。

# 7 - 4 ダム湖の生物

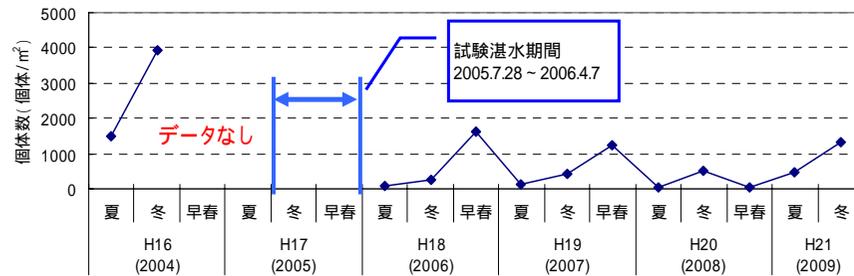
## 7 - 4 - 2 ダム湖の底生動物

ダム湛水後、河川を生息場とする種中心の構成から、環形動物やハエ目を主体とした止水域を生息場とする種中心の構成に推移し、その後は大きな変化はみられていない。

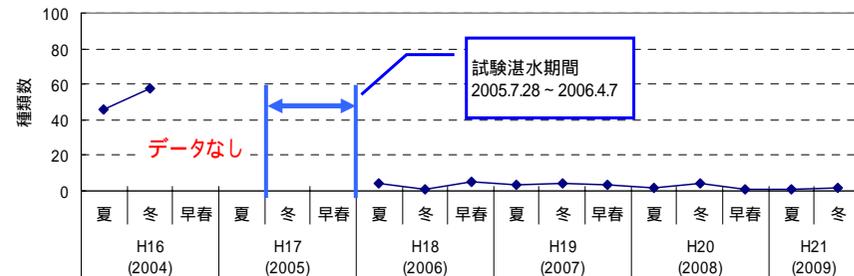
【ダム湖内の組成比率】



総個体数



種類数



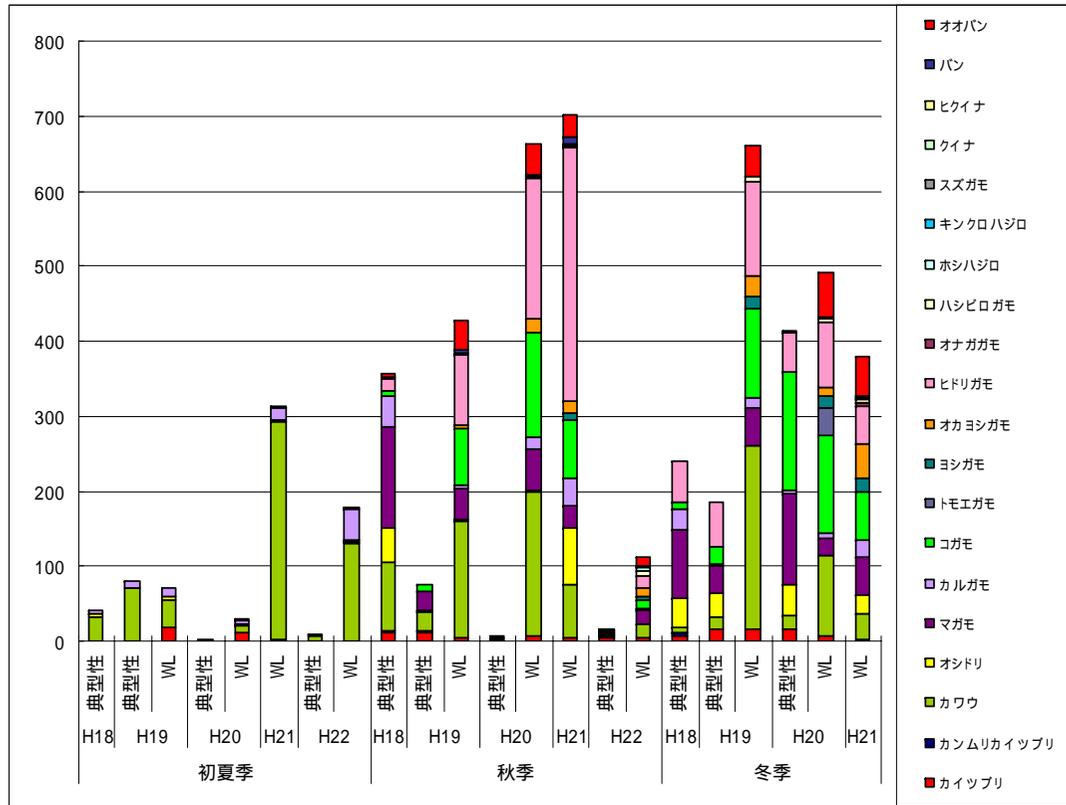
# 7 - 4 ダム湖の生物

## 7 - 4 - 3 ダム湖の鳥類：水鳥

カモ類(ウ類を含む)では、ヒドリガモ、コガモ、マガモ等が多く確認され、ダム湖及び知和ウエットランドは、水辺性鳥類の生息環境として利用されていると考えられる。特に知和ウエットランドで多くの個体数および種数が確認された。

カワウは、知和ウエットランドを中心にダム湖全体を休息・採餌環境として利用していると考えられ、一時的に増加したが、減少傾向にあると考えられる。また、知和ウエットランドではH22年度に繁殖が確認された。

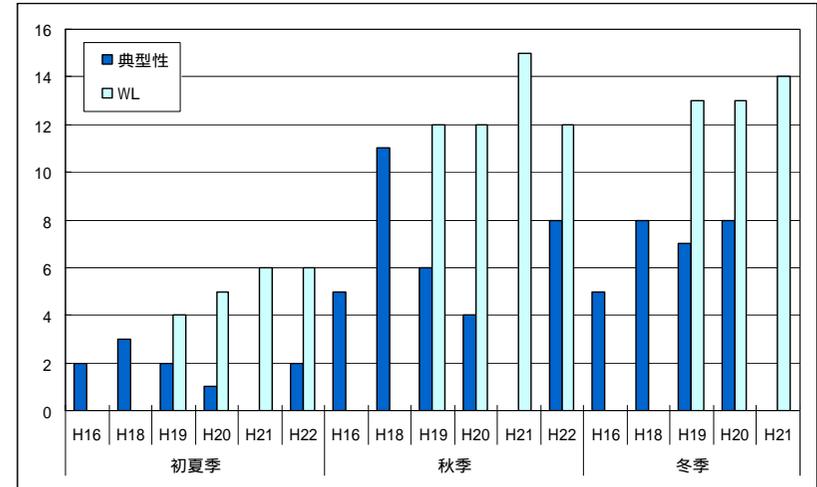
【湛水後の水鳥の出現状況】



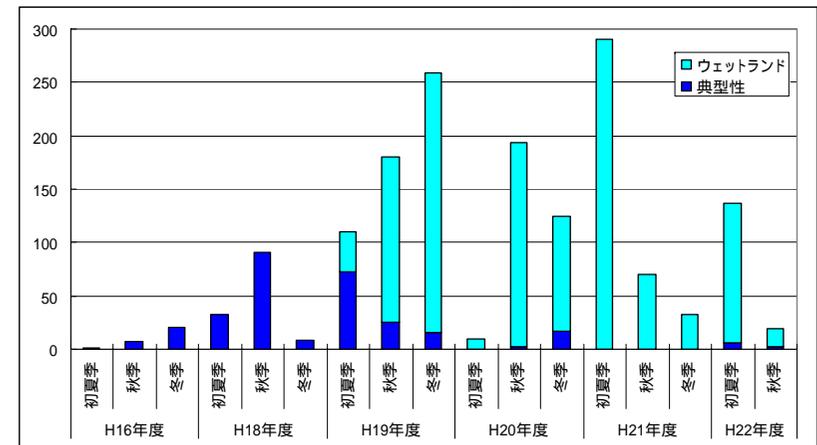
「典型性」とは、各季3回実施した定点調査の最大値を示す。また、「WL」はウエットランド調査(任意調査)における確認個体数を示す。なお、「典型性」調査はH21年度は実施していない。

典型性調査については、H16調査はラインセンサス調査および任意調査の集計結果、湛水後にあたるH18～20、H22調査は定点調査および任意調査の集計結果である。

【水鳥の確認種数の状況】



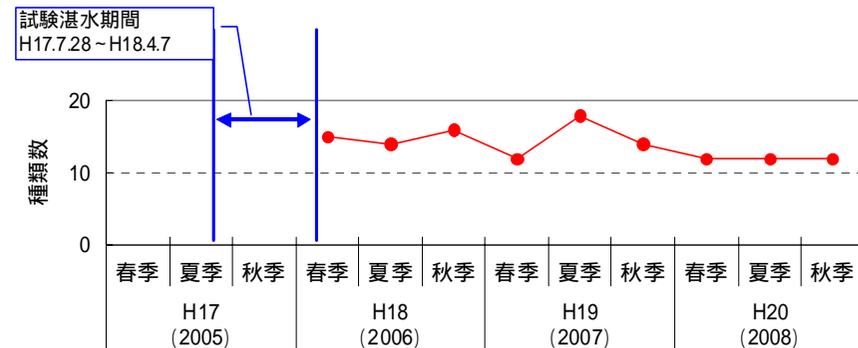
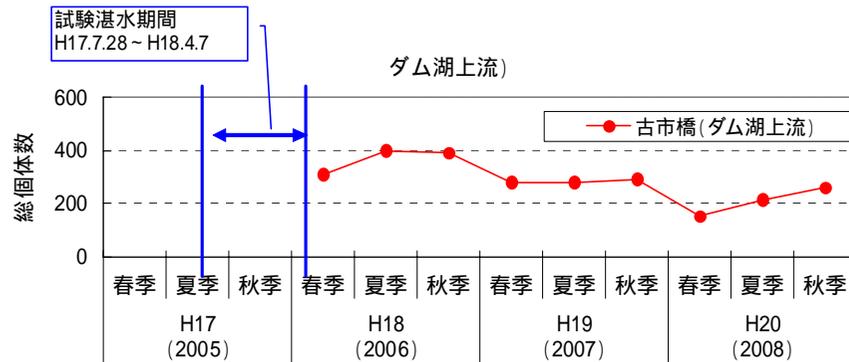
【カワウの出現状況】



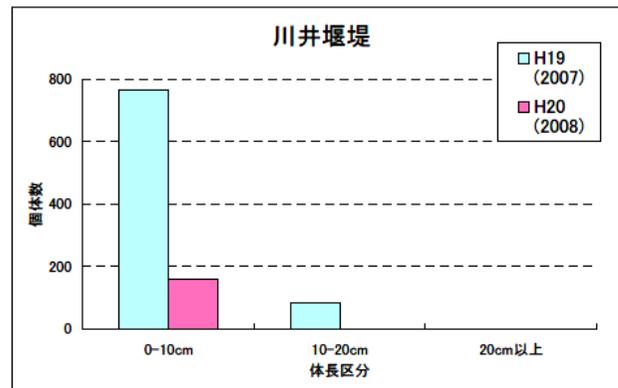
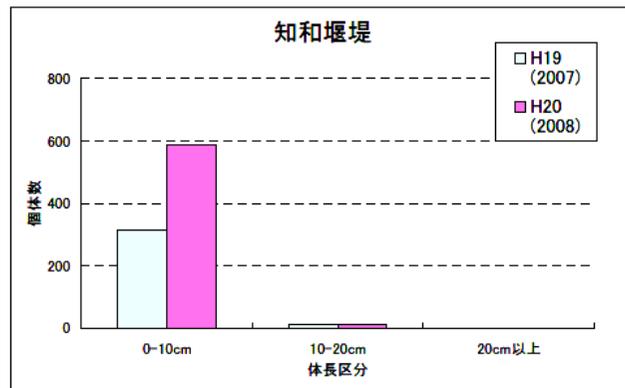
# 7 - 5 流入河川の生物 7 - 5 - 1 流入河川の魚類・回遊性魚類

ダム湖上流の河川では、平成18年度調査以降、10種類以上の魚類が確認されている。  
アユは、平成18年度冬季以降、ダム湖に陸封されたと考えられるアユが上流部で確認されている。  
流入河川である田総川ではアユの産卵場が確認されている。また知和堰堤・川井堰堤ともに遡上が確認されていることから、ダム湖はアユの生息場として機能していると考えられる。

## 【流入河川における魚類の確認状況】



## 【アユ遡上調査の結果】



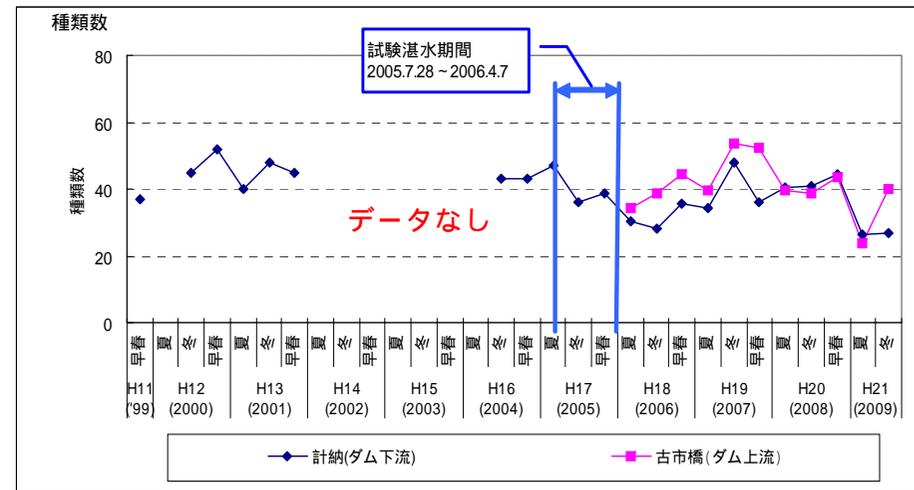
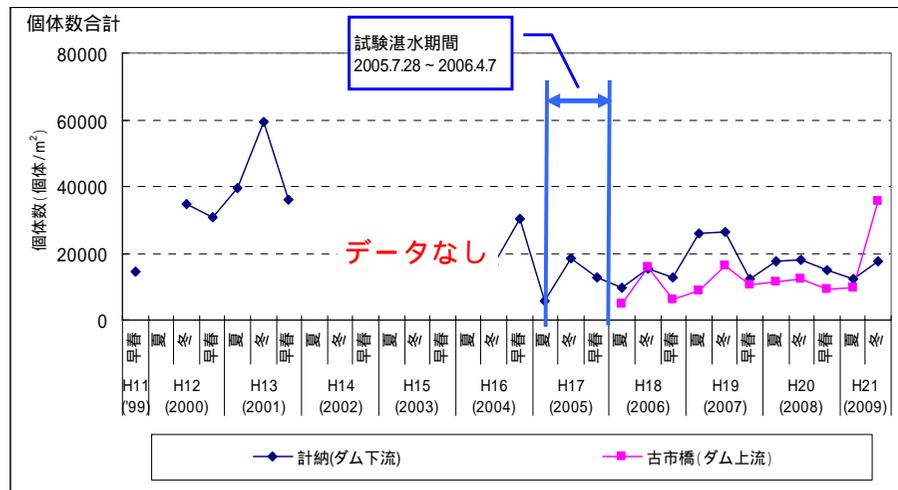
# 7 - 5 流入河川の生物

## 7 - 5 - 2 流入河川の底生動物

流入河川における底生動物の調査は、試験湛水期間後から開始した。上下川の古市橋における底生動物は、個体数合計及び種類数について、概ね横ばいで推移している。

下流河川(計納)と比較すると、個体数は流入河川が少ない傾向にあるが、種数はほぼ同等または上回る結果となっている。

### 【流入河川における底生動物の確認状況】

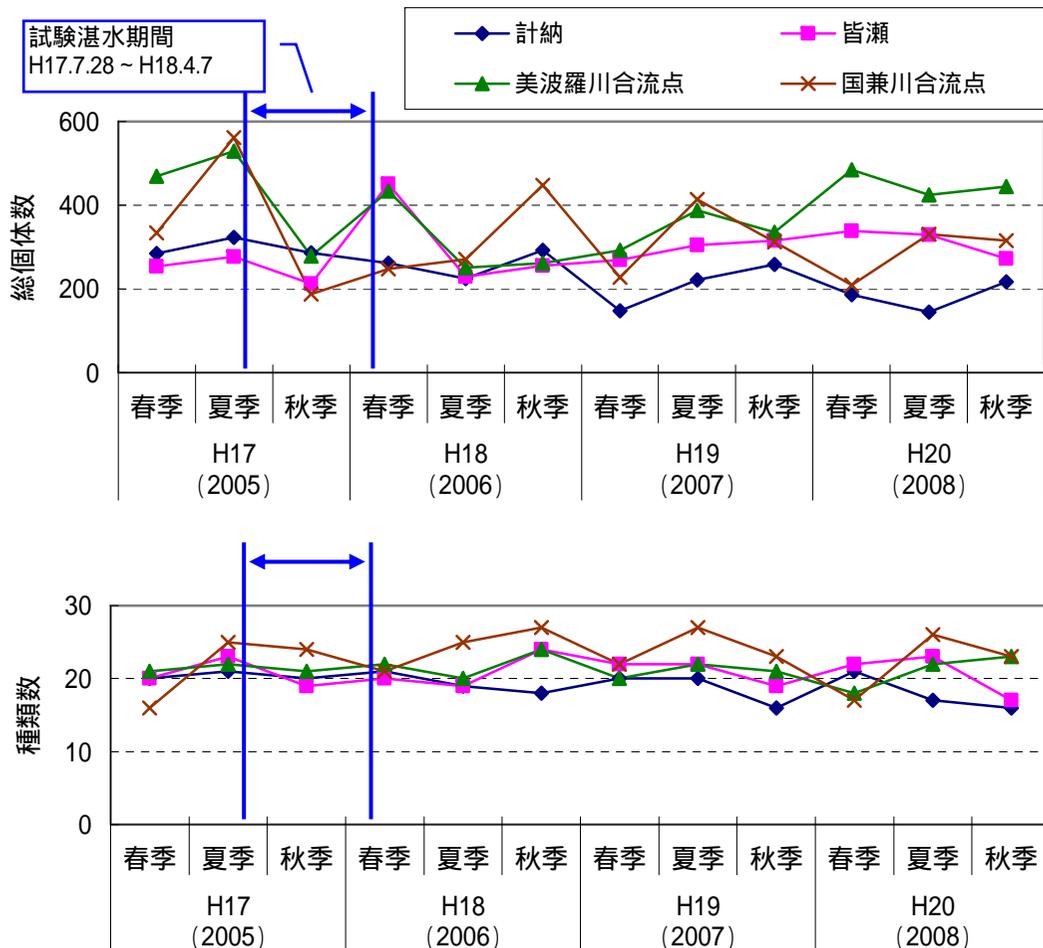


# 7 - 6 下流河川における変化の検証

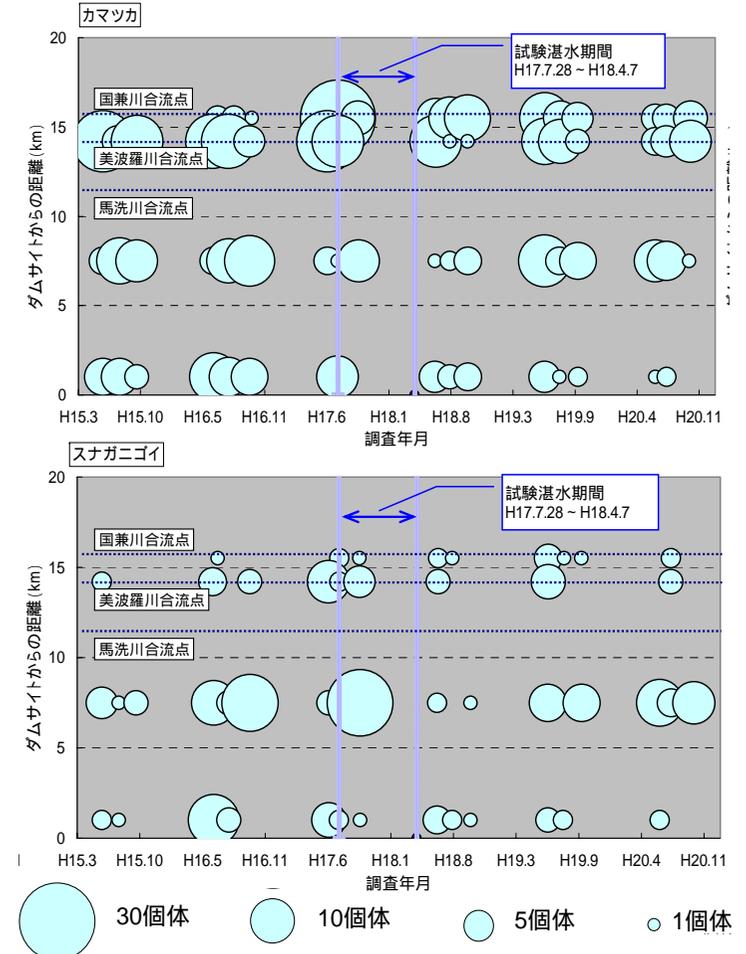
## 7 - 6 - 1 下流河川の魚類

美波羅川合流点と国兼川合流点では、総個体数が試験湛水期間中に一旦減少したものの、その後は増加に転じた。ダム直下の計納も、大きな変化はみられなかった。また、河床構成材料の変化(粗粒化等)の影響を受けやすい砂泥魚類(カマツカ、ズナガニゴイ等)は、ダム直下の計納では個体数が減少傾向にあるものの、計納よりも下流の地点では大きな変化はみられない。

### 【下流河川における魚類の確認状況】



### 【砂泥魚類の確認状況】



# 7 - 6 下流河川における変化の検証

## 7 - 6 - 2 下流河川の植生

調査の結果から、ダム運用に伴い水位が安定し、出水などが乱の減少によって徐々に周辺の植物が繁茂することによって、キシツツジおよびカワヂシャを被圧、もしくは生育地が減少するなどの現象が起こることが考えられた。

カザグルマ(つる性植物): 既知の3地点すべてで良好な生育を確認した。本種の生育地点は、堤内地の林縁などであり、ダム運用の影響を直接受ける場所ではない

キシツツジ(木本): 既知の10地点すべてで生育を確認した。そのうち3地点では周辺の植物によって被圧されており、今後、被圧される個体が増加する可能性があると考えられた。

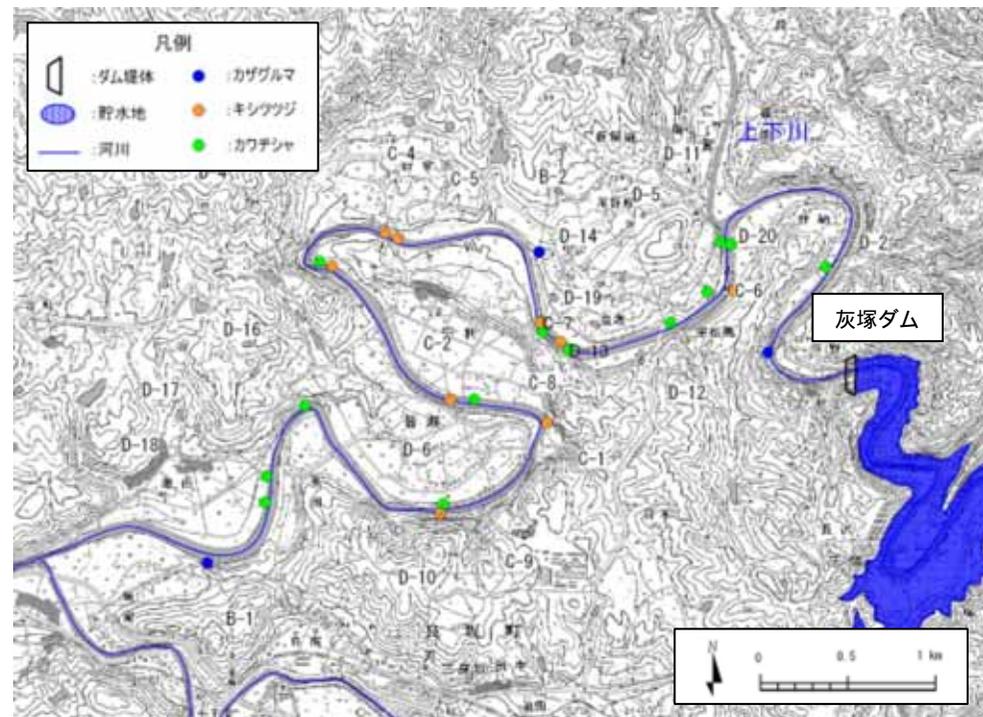
カワヂシャ(一年生草本): 既知の18地点のうち12地点で生育を確認、新たに2地点で生育を確認した。

本種の生育地点の多くは、水際の砂泥地であった。今後、このような場所はダム運用に伴う出水の減少によってツルヨシなどが繁茂し、徐々に本種の生育地が減少していくと考えられた。

【下流河川での調査種確認状況】

	H16	H17	H18	H19	H20
カザグルマ	3地点	2地点(2/3)	2地点(2/3)	2地点(2/3)	3地点(3/3)
キシツツジ	6地点	6地点(6/6)	8地点(6/6)	10地点(8/8)	10地点(10/10)
カワヂシャ	1地点	5地点(1/1)	7地点(2/5)	15地点(9/10)	14地点(12/18)

注) 表中の括弧内は、前年度までの確認地点における当該年度調査の再確認地点数 / 前年度までの総確認地点数を示す。



# 7 - 6 下流河川における変化の検証

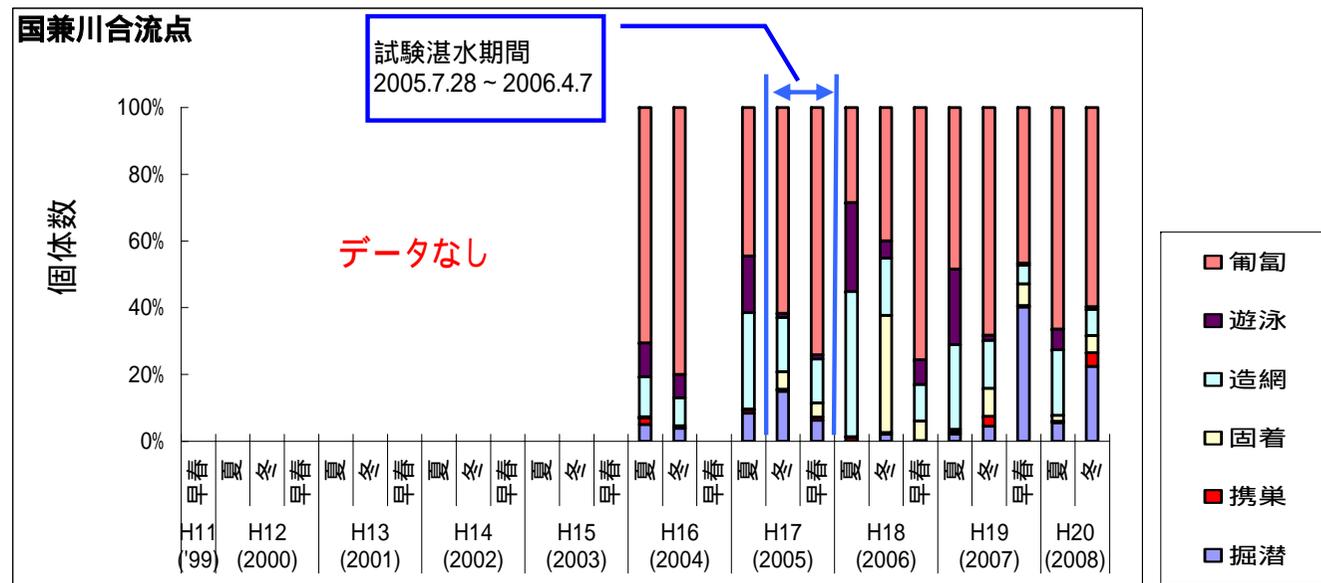
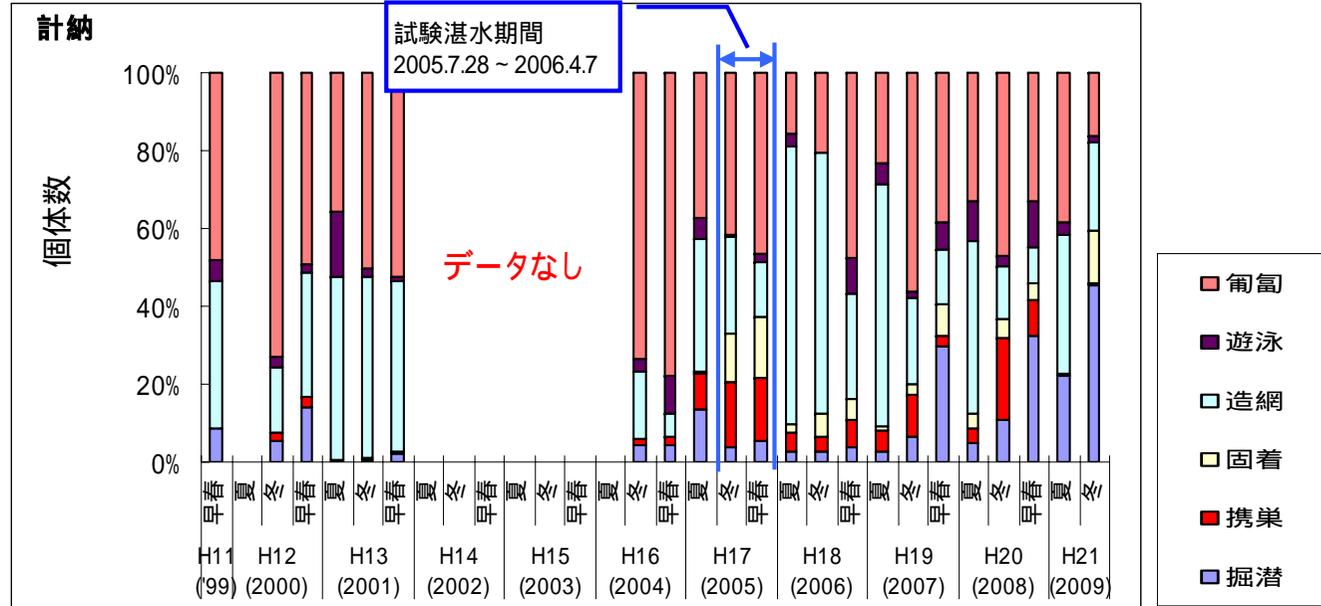
## 7 - 6 - 3 下流河川の底生動物

【生活形態別に見た底生動物の状況】

下流河川の底生動物の変化について、ダム直下の計納とダムから最も遠い国兼川合流点で見ると、いずれの地点も、造網型の一時的な増加及び掘潜型の継続的な増加傾向が確認されている。

生活形態

- 匍匐型: 石の上や水中をすべり歩き生活する種
- 遊泳型: 水中を泳ぎまわって生活する種
- 造網型: 石同士や石と岩盤との間に網を張って生活する種
- 固着型: 水中の石等を体に固着させて生活する種
- 携巢型: 巣を持ちながら、巣と共に移動する種
- 掘潜型: 水底の砂、泥に潜って生活する種



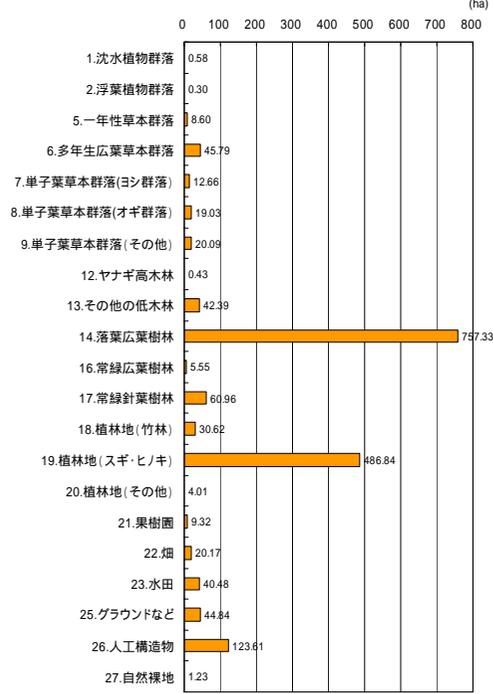
# 7-7 ダム湖周辺の生物 7-7-1 ダム湖周辺の植生

灰塚ダム湖周辺では、樹林71.7%、草地5.5%、裸地、芝地が3.7%の面積割合であった。

群落別では、コナラ群落、スギ・ヒノキ植林、アベマキ群落、アカマツ群落の順に面積が広く、第1位のコナラ群落と第2位のスギ・ヒノキ植林が全面積の57%を占有していた。

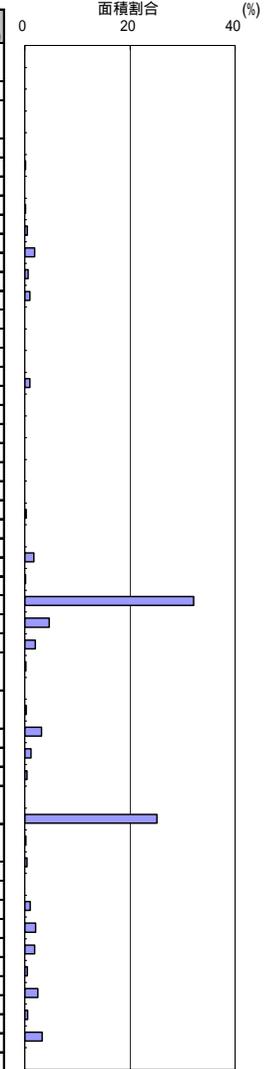
試験湛水前後において、ダム湖周辺の大きな変化はないため、植生の大きな変化はないと考えられる。

【植生基本分類別面積(H22)】

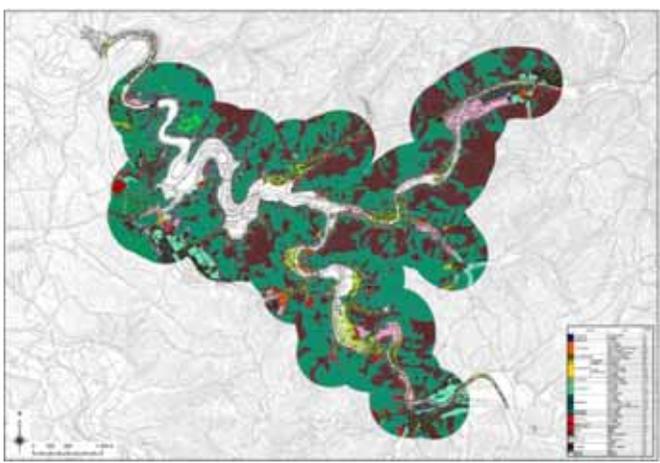


【群落別面積(H22)】

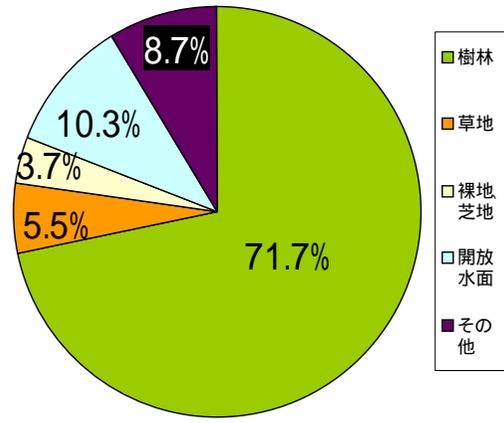
基本分類	群落名	面積 (ha)	面積割合 (%)	
沈水植物群落	オオカナダモ群落	0.54	0.03	
	クロモ群落	0.04	0.00	
浮葉植物群落	ヒシ群落	0.30	0.02	
一年性草本群落	ミソバ群落	0.46	0.02	
	ヤナギタデ群落	1.26	0.07	
	オオイヌタデ - オオクサキビ群落	3.31	0.17	
	オオオナモミ群落	0.98	0.05	
多年生広葉草本群落	メヒシバ - エノコログサ群落	2.59	0.13	
	ヨモギ - メドハギ群落	9.95	0.51	
単子葉草本群落	セイタカアワダチソウ群落	35.84	1.85	
	ツルヨシ群落	12.66	0.65	
	オギ群落	19.03	0.98	
	ヒメガマ群落	0.27	0.01	
	セリ - クサヨシ群落	0.07	0.00	
	メリケンカルカヤ群落	1.06	0.05	
	ススキ群落	18.18	0.94	
	チガヤ群落	0.51	0.03	
	ヤナギ高木林	オノエヤナギ群落	0.37	0.02
		オオタチヤナギ群落	0.06	0.00
その他の低木林	クロバナエンジュ群落	1.22	0.06	
	メダケ群落	0.33	0.02	
	ネザザ群落	5.41	0.28	
	クス群落	1.64	0.08	
	コマツナギ群落	33.79	1.75	
落葉広葉樹林	ケヤキ群落	2.50	0.13	
	コナラ群落	620.90	32.09	
	アベマキ群落	89.81	4.64	
	ヌルデ - アカメガシワ群落	39.33	2.03	
	ヌルデ - アカメガシワ群落(低木林)	4.52	0.23	
常緑広葉樹林	オニグルミ群落	0.27	0.01	
	シラカシ群落	5.55	0.29	
常緑針葉樹林	アカマツ群落	60.96	3.15	
植林地(竹林)	モウソウチク植林	22.63	1.17	
	マダケ植林	7.43	0.38	
	ハチク植林	0.56	0.03	
植林地(スギ・ヒノキ)	スギ・ヒノキ植林	486.84	25.16	
	植林地(その他)	4.01	0.21	
果樹園	果樹園	8.39	0.43	
	樹園地	0.93	0.05	
畑	畑地(畑地雑草群落)	20.17	1.04	
水田	水田	40.48	2.09	
グラウンドなど	公園・グラウンド	35.75	1.85	
	人工裸地	9.09	0.47	
人工構造物	構造物	48.12	2.49	
	コンクリート構造物	10.73	0.55	
	道路	64.76	3.35	
自然裸地	自然裸地	1.23	0.06	
開放水面	開放水面	199.93	10.33	
総面積		1934.76	100.00	



【植生図(H22)】



【樹林、草地等の区分別面積(H22)】



# 7 - 7 - 2 7 - 7 ダム湖周辺の生物 ダム湖周辺の鳥類：猛禽類

ダム湖周辺では、猛禽類であるクマタカのがいが以前から確認されているが、試験湛水後も湛水前と同様の地域に生息し、繁殖活動も行っていることから、ダム湖の存在及びダムの供用による環境の変化がクマタカの生息及び繁殖活動に及ぼした影響は小さいと考えられる。

Aつがいは試験湛水中であったH18年に繁殖に成功したほか、H21年にも繁殖に成功している。

Bつがいは、H17年に繁殖に成功したほか、試験湛水中であったH18年にも繁殖に成功した。

## 【クマタカの繁殖行動の確認状況】

繁殖シーズン	繁殖成功の有無 (Aつがい)	繁殖成功の有無 (Bつがい)
平成13年(H12.11～H13.10)	-	-
平成14年(H13.11～H14.10)	-	-
平成15年(H14.11～H15.10)	-	-
平成16年(H15.11～H16.10)		-
平成17年(H16.11～H17.10)		
平成18年(H17.11～H18.10)		
平成19年(H18.11～H19.10)		
平成20年(H19.11～H20.10)		
平成21年(H20.11～H21.10)		-

備考) - :不明、 :造巣期以降に繁殖を中断。 :繁殖成功(幼鳥の巣立ち)を確認



Aつがい(平成20年8月20日;左 雌、右 雄)



巣にいるふ化後約55日目の雛  
(平成21年6月16日)

# 7 - 7 ダム湖周辺の生物

## 7 - 7 - 3 ダム湖周辺の両生類・爬虫類・哺乳類

灰塚ダム湖周辺では、平成22年度では、両生類9種、爬虫類9種、哺乳類14種の生息を確認した。

重要種としては、両生類はアカハライモリ、トノサマガエル、爬虫類はニホンイシガメ、ニホンスッポン、タカチホヘビ、哺乳類はモモジロコウモリを確認した。灰塚ダム試験湛水後の大きな変化はないと考えられる。

灰塚ダム試験湛水後に、新たな特定外来生物として、アライグマを確認した。

### 両生類

No.	和名	重要種		ダム湖周辺	
		環境省 RL	広島県 RDB	H16	H22
1	アカハライモリ	NT			
2	ニホンアマガエル				
3	タゴガエル				
4	ヤマアカガエル				
5	トノサマガエル		NT		
6	ウシガエル				
7	ツチガエル				
8	ヌマガエル				
9	シュレーゲルアオガエル				
10	モリアオガエル				
11	カジカガエル				
計	11種	1	1	11	9

### 爬虫類

No.	和名	重要種		ダム湖周辺	
		環境省 RL	広島県 RDB	H16	H22
1	ニホンイシガメ	DD			
2	クサガメ				
3	ニホンスッポン	DD	DD		
4	ニホントカゲ				
5	ニホンカナヘビ				
6	タカチホヘビ		NT		
7	シマヘビ				
8	アオダイショウ				
9	シロマダラ				
10	ヒバカリ				
11	ヤマカガシ				
12	ニホンマムシ				
計	12種	2	2	10	9

平成16年度は田総川の1地点

平成22年度は、上下川・田総川の2地点

### 哺乳類

No.	和名	重要種		ダム湖周辺	
		環境省 RL	広島県 RDB	H16	H22
1	ジネズミ				
2	ヒミズ				
3	コウベモグラ				
4	キクガシラコウモリ				
5	モモジロコウモリ		NT		
6	アブラコウモリ				
7	ニホンザル				
8	ノウサギ				
9	ムササビ				
10	アカネズミ				
11	カヤネズミ				
12	ヌートリア				
13	アライグマ				
14	タヌキ				
15	キツネ				
16	テン				
17	Mustela属の一種				
18	アナグマ				
19	イノシシ				
20	ホンドジカ				
計	20種	0	1	19	14

環境省RL:「鳥類、爬虫類、両生類及びその他の無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」(平成18年 環境省)

NT:準絶滅危惧、DD:情報不足

広島県RDB:「改訂・広島県の絶滅のおそれのある野生生物 - レッドデータブックひろしま - 」(平成15年 広島県)

NT:準絶滅危惧、DD:情報不足



アカハライモリ



トノサマガエル



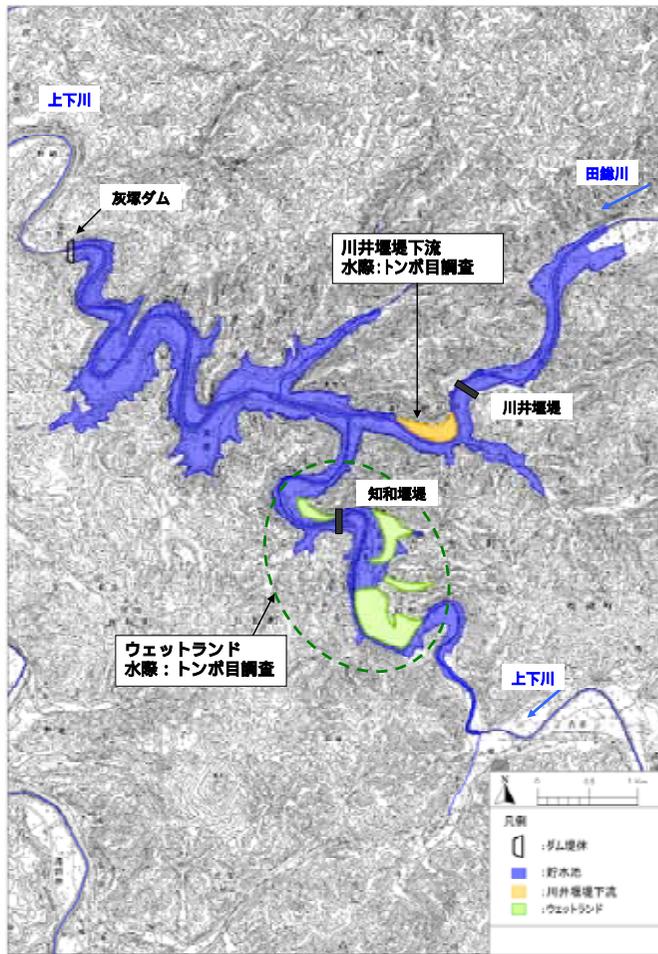
ヌートリア

# 7-7 ダム湖周辺の生物

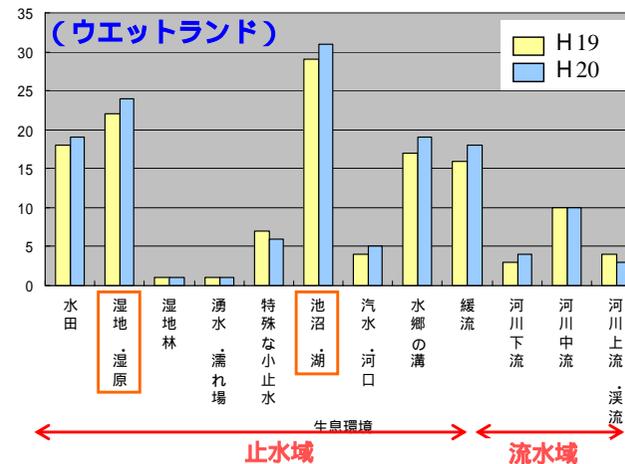
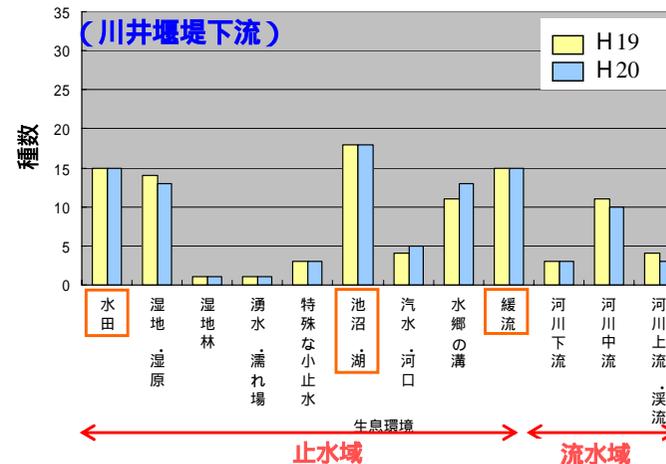
## 7-7-4 ダム湖周辺の陸上昆虫類

ダム湛水後、河原域ではトンボ目の出現種に顕著な変化はみられていない。  
 ウェットランドでは、止水域に生息する種が増加傾向にあり、特に、平成20年度では水田から湿地環境に生息する種が確認されていることから、沼沢地や谷戸の創出・保全の効果が現れていると考えられる

【調査地点】



【トンボ目の選好生息環境別種数の経年変化】



## 7 - 8 環境保全の取り組み:概要

### 【環境保全の取り組みに関する調査の実施状況】

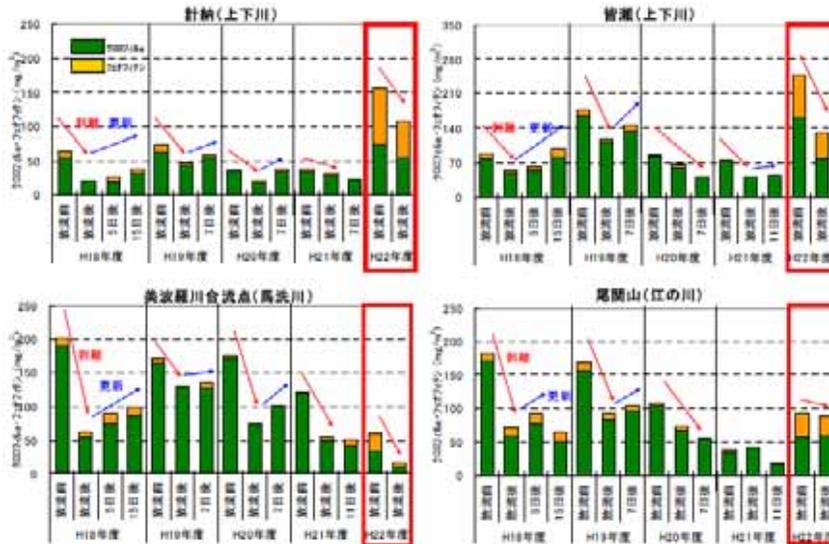
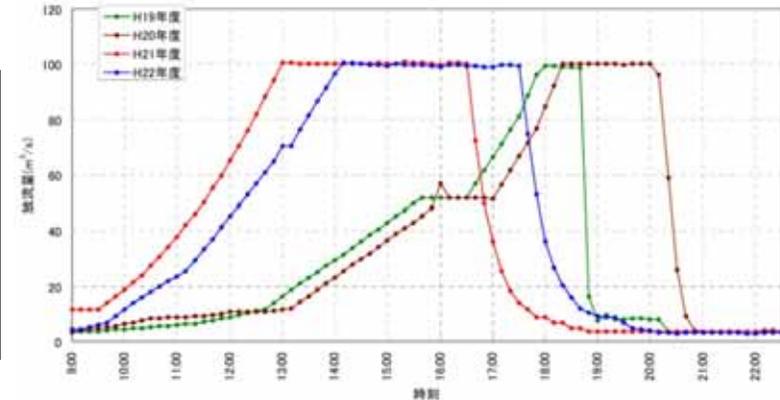
環境保全の取り組み	実施年度	調査内容
フラッシュ放流調査	H18年度～	・ 環境用水放流設備からのフラッシュ放流が藻類等に与えた影響について調査
ダルマガエル調査	H16年度～	・ 生息が確認されている地区での生息状況の調査
移植植物調査	H15年度～	・ 移植した重要種のその後の生育状況の調査

# 7 - 8 - 1 環境保全の取り組み:フラッシュ放流調査

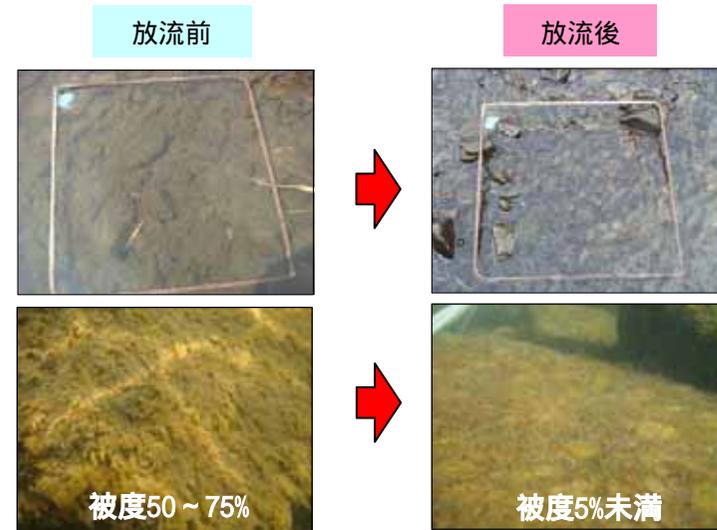
目的 環境用水放流設備の運用によるフラッシュ放流の効果把握

## フラッシュ放流実施状況

年度 (日時)	ピーク流量	放流開始時刻	ピーク時刻	ピーク継続時間	放流開始から ピーク到達までの時間
H19年度 (H20 3/18)	約100m <sup>3</sup> /s	3/18 12:40	3/18 18:00	40分	5時間20分
H20年度 (H21 3/25)	約100m <sup>3</sup> /s	3/25 13:10	3/25 18:20	1時間40分	5時間10分
H21年度 (H22 3/18)	約100m <sup>3</sup> /s	3/18 9:30	3/18 13:00	3時間30分	3時間30分
H22年度 (H23 3/23)	約100m <sup>3</sup> /s	3/23 9:30	3/23 14:00	3時間30分	4時間30分



植物色素(クロロフィルa及びフェオフィチン)濃度の変化



糸状性緑藻の変化

クロロフィルa はフラッシュ放流直後に減少し、その後回復する傾向がみられ、ダム下流河川の付着藻類がフラッシュ放流の効果により、剥離・更新されたものと考えられる。  
糸状性緑藻についても、フラッシュ放流により、被度を減少させる効果が確認された。

# 7 - 8 - 2 環境保全の取り組み：ダルマガエル調査

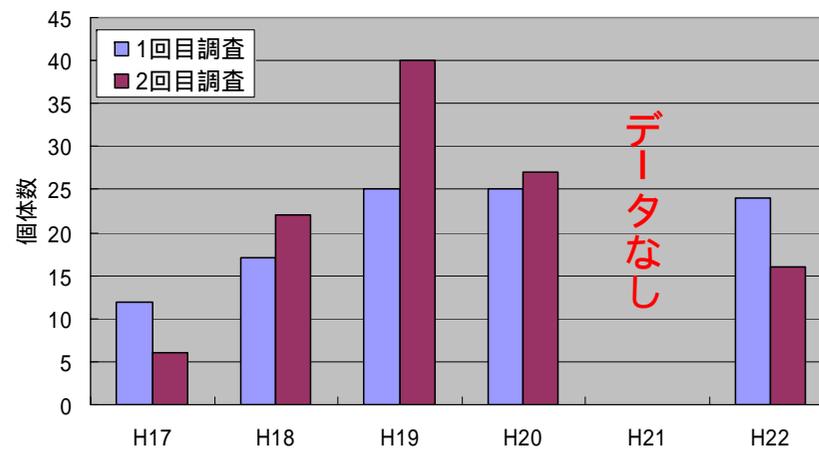
## 目的

安田地区住民が中心の保護活動が展開されており、その生息状況の推移を把握する。



ダルマガエルが生息する安田地区の水田地帯

【安田地区(調査地域外)におけるダルマガエル個体数】



安田地区のダルマガエル

安田地区の生活再建地を中心に生息していたダルマガエルは、一時的に危機的なレベルまで減少したが、平成17年頃から地域住民が中心となった保護活動が展開されており、その生息状況の推移を把握した。

調査の結果、H19のダルマガエルの2回目調査で個体数が多く確認されているが、これを除けば生息数も概ね安定していると考えられる。しかし、生息個体数そのものが少ないため、近交弱勢の可能性が懸念される。

目的

ダム湛水等による直接改変の影響を受ける可能性があった重要植物について、影響想定区域外に移植した後の生育状況の変化を把握する。

調査年度・時季	
平成15年度	冬
平成16年度	夏
	秋
平成17年度	春
平成18年度	春
	夏
平成19年度	春
	夏
	秋
平成20年度	春
	秋
平成21年度	春
平成22年度	春

●移植対象種

カラクサシダ、サンショウモ、ユキワリイチゲ、アズマイチゲ、カザグルマ、セツブンソウ、ニオイカラマツ、ヤマトレンギョウ、レンプクソウ、ヤマザトタンポポ、オオバツナミソウ<sup>1</sup>、ヒメニラ、カタクリ、キバナノアマナ、ナンゴクウラシマソウ

1: オオバツナミソウについては、平成17年夏季に仮移植を実施したが、その後生育できなかったため、以降調査対象としていない。  
 なお、本種の生育地はダム湖周辺で多数確認されているため、ダム湖周辺における本種個体群には大きな影響は無いと考えられる。

調査の結果より、現在まで生育が確認されている地点では概ね定着したとモニタリング委員会にて評価を得た。

また、移植地点によっては株数に増減がみられている。

植物の生育は気象条件や周辺環境の変化によってある程度変化するため、今後も、各生育地点でこれまでと同程度の幅で変化しながら生育していくものと考えられる。

# 7 - 9 ウェットランド・モニタリング調査

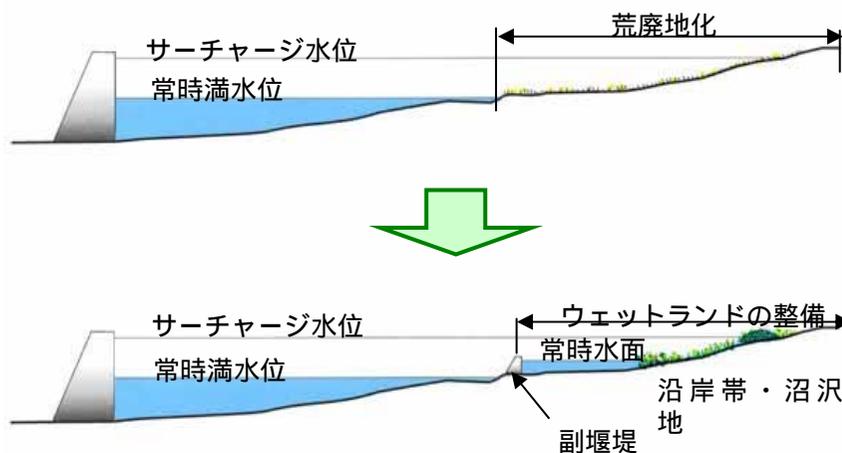
ウェットランドの整備目標と合致した自然環境が育成・管理が進められているかを検証するため、ウェットランドのモニタリング調査を実施した。

## ウェットランドの整備目標

1. ウェットランドの整備による洪水調節区域の荒廃防止
2. 水生植物・湿性植物を活用したダム湖流入水の水質浄化<sup>1</sup>
3. ウェットランドの整備による新たな水辺生態系の創出
4. 住民参加によるWL整備とそれを活かした地域活性化<sup>2</sup>

1: ウェットランドの水生植物・湿性植物を利用した水質浄化については「6. 水質」の項目において示す。

2: 住民参加によるウェットランド整備とそれを活かした地域活性化については「8. 水源地域動態」において示す。



ウェットランド整備前



ウェットランド整備後



マコモ



カモの飛来



ウェットランド笑湖楽校

# 7 - 9 ウェットランド・モニタリング調査

ウェットランドの新たな水辺生態系の創出に向け、灰塚ダム知和地区環境総合整備計画アドバイザー会議の審議を経て、整備計画時に目指すべき環境の指標種を設定した。

項目	種名等	確認状況
植物	ヨシ、ツルヨシ、オギ、沈水・浮葉・抽水植物、ヤナギ類	ツルヨシ、オギ群落が多くを占める。またクロモ群落等の沈水・浮葉植物群落も増加傾向にある。
魚類	メダカ、タモロコ、アブラボテ(二枚貝)、貯水池から沼沢地へ遡上する魚類、配水路から沼沢地へ流入する魚類	メダカ、タモロコは多数、アブラボテは若干数を確認した。以外にも湿地環境を好むフナ類、ドジョウ、ナマズ等も確認した。
底生動物	タガメ、ゲンゴロウ、タイコウチ	水生コウチュウ目のゲンゴロウ類は多種、タイコウチを確認した。
鳥類	コウノトリ、タマシギ、ヒクイナ、ハイイロチュウヒ、コミミズク、オオヨシキリ	ヒクイナ、ハイイロチュウヒ、オオヨシキリを確認した。
両生・爬虫類	トノサマガエル、ヤマアカガエル、ニホンヒキガエル、カスミサンショウウオ	トノサマガエル、ヤマアカガエル、ニホンヒキガエルを確認した。



メダカ



タモロコ



テラニシセスジ  
ゲンゴロウ



ヒクイナ



オオヨシキリ



トノサマガエル

# 7 - 9 - 1 ウェットランドの整備による 洪水調節区域の荒廃防止

ウェットランドを整備したことにより、洪水調節区域は通年で湿地らしい景観を形成しており植生の回復とともに、良好な水辺景観を創出されつつある。

ウェットランドの一部で、セイタカアワダチソウなどによって景観を損なっている場所もあるが、現在のところ著しい外来植物の侵入は見られない。



整備前の知和地区  
(平成3年撮影)



整備前の状況  
(セイタカアワダチソウが繁茂している)



整備後の状況(知和沼沢地)  
(平成21年撮影)



整備後の状況(知和沼沢地)(平成21年撮影)



整備後の状況(知和沼沢地)  
(平成22年撮影)

水生生物・湿性植物を活用したダム湖流入水の浄化については水質の項目に掲載する。

# 7 - 9 - 2 ウェットランドの整備による 新たな水辺生態系の創出

< ウェットランドの整備による新たな水辺生態系の創出 >  
 湿地環境を利用する動植物の増加、動物の産卵場や幼生の生息場等としてウェットランドが利用されていること等から、新たな湿地生態系が形成されつつあると考えられる。  
 一方、オオクチバス、セイタカアワダチソウ等の外来種は、ウェットランドの生態系へ影響を与える可能性があるため、必要に応じて人為的な維持管理等を検討する。

## (1) 知和沼沢地における生物の生息・生育状況



知和沼沢地内部の状況

鳥類	ホオジロ、 <b>オオヨシキリ</b>	<b>ヒクイナ</b> 、サギ類、シギ類、ミサゴ、カワセミ、カモ類
哺乳類	カヤネズミ、アカネズミ、イノシシ、タヌキ、アライグマ	ヌートリア
爬虫類・両生類	シマヘビ、ヤマカガシ	アカハライモリ、 <b>ヤマアカガエル</b> 、 <b>トノサマガエル</b> 、モリアオガエル
魚類		<b>メダカ</b> 、 <b>タモロコ</b> 、ドジョウ、ナマズ、コイ、ギンブナ、オオクチバス、ブルーギル
底生動物		アメンボ、コオイムシ、 <b>タイコウチ</b> 、チビゲンゴロウ、マツモムシ
陸上昆虫類	ホソクビゴミムシ科及びオサムシ科の地表徘徊性昆虫類や葉上昆虫類	アオイトトンボ、セスジイトトンボ、アオモンイトトンボ、ショウジョウトンボ等のトンボ類



知和沼沢地は最も湿地らしい環境を有しており、湿地に依存する多様な生物が生息・生育している。

# 7 - 9 - 3 ウェットランドの整備による 新たな水辺生態系の創出

## (2) 谷戸における生物の生息・生育状況



## ダルマガエルの保護活動

谷戸地区の保護池において、学識者や地域有識者、安佐動物園等との協力により、ダルマガエルの保護活動が実施されている。

保護池での生息状況は試行的ではあるが、今後、安定的に生息環境を形成する可能性がある。

一方、保護池の管理やダルマガエルを捕食する動物の対策等を、今後も継続して検討する必要がある。

鳥類	ツバメ、コヨシキリ、ムクドリ、ブッポウソウ	
哺乳類	ノウサギ、カヤネズミ、アカネズミ、イノシシ、タヌキ、テン、アライクマ	
爬虫類・両生類	シロマダラ、マムシ	アカハライモリ、ニホンヒキガエル、ヤマアカガエル、トノサマガエル、モリアオガエル
魚類		-
底生動物		アメンボ、コオイムシ、タイコウチ、マツモムシ、マルケシゲンゴロウ、タマガムシ、ヘイケボタル
陸上昆虫類	葉上昆虫類	アオモンイトトンボ、モノサシトンボ、コフキトンボ、リスアカネ、ハラビロトンボ等のトンボ類

陸域 ← 草地 水際 水域 → 水域

アンダーラインは指標種を示す。



ガマ群落等が生育する水たまり

谷戸は休耕田と里山で形成されており、重要な植物や両生類、昆虫類などが多数確認されている。



幼生の移殖(H22.7.29)

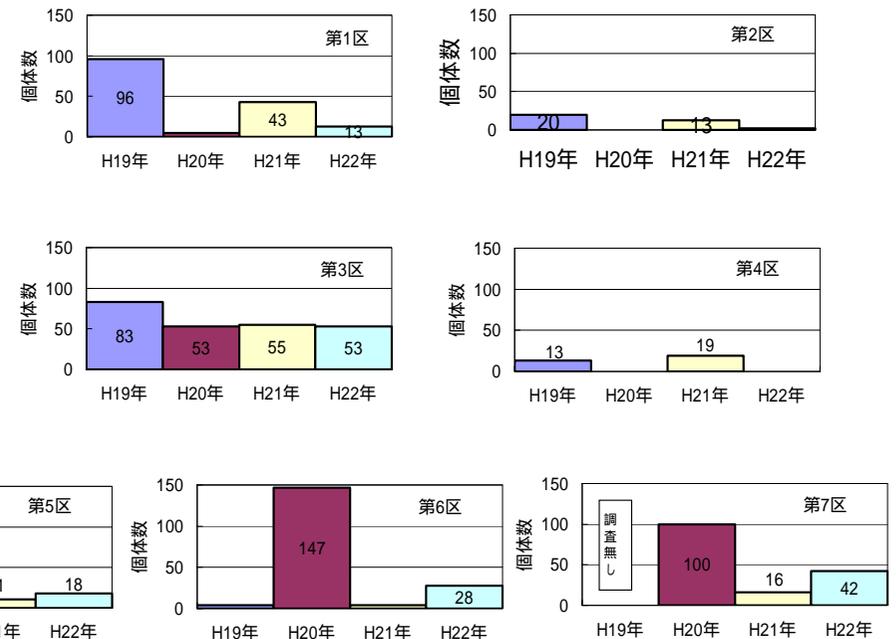
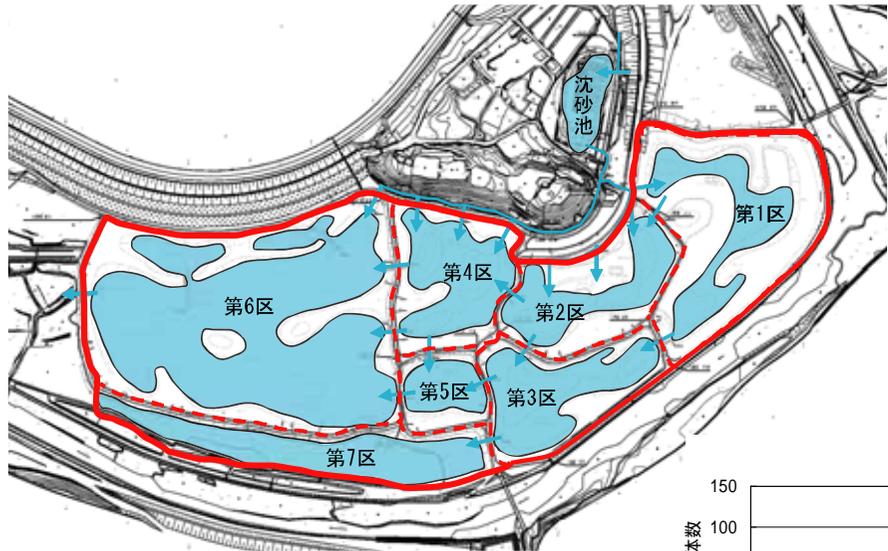


成長した移殖個体(H22.9.15)

# 7 - 9 - 4 ウェットランドにおける環境保全の取組み

## (1) オオクチバス・ブルーギル等外来魚対策

人工産卵床や干し出し等の対策を実施してはいるが、効果的な駆除に至っておらず、依然としてオオクチバス・ブルーギルの外来魚が多く生息している



オオクチバス捕獲個体数の経年変化

## (2) カワウ対策

止まり木等の伐採の対策を実施しているが、カワウの生息に大きな変化はなく、一部では繁殖も見られ、ウェットランドが生息場所の一部になりつつあると考えられる。現在のところは、大きな食害等は発生していない。



伐採前

伐採後

### 【まとめ】

ダム湖内では、陸封アユが確認されるとともに、止水環境に適応した魚類や湖面を利用する鳥類等が確認され、止水環境で生息する生物が安定しつつあると推測される。

流入河川では、陸封アユと考えられるアユの生息が確認された他は、湛水前後で大きな変化は見られない。

ダム下流河川では、底生動物の生活形態別分類で一部変化が見られるが、魚類や底生動物の生息に関して問題となるような大きな変化は見られない。

ダム湖周辺では、クマタカについては湛水後繁殖に成功していることが確認され、その他の猛禽類についても生息が確認された。また、両生・爬虫類、哺乳類に大きな変化は見られていない。以上よりダム湖周辺の自然環境が維持されていると考えられる。

特定外来生物であるオオクチバスおよびブルーギルがダム湖で確認されており、駆除対策・低密度管理に取り組んでいる。

環境保全の取り組みとして、ダルマガエルの保護、移植植物、フラッシュ放流は一定の効果が確認された。

知和ウェットランドの整備によって、洪水調節区域への外来植物の著しい侵入などがみられず、荒廃防止機能を発揮している。また、湿地環境等の創出によって新たな水辺生態系が形成されつつある。

### 【今後の方針】

オオクチバス、カワウなどの動向に注意しながら、河川水辺の国勢調査等を活用し、今後も生物の生息・生育状況等を調査していく。

底生動物の生活形態別分類で一部変化が見られるなど、下流物理環境については、今後も変化することが考えられることから、大きな出水があった場合には、必要に応じて、調査を行う。

オオクチバス・ブルーギルについては、灰塚ダムに適した駆除方法を検討するとともに、地域との連携により低密度管理を進める。

ダルマガエル(安田地区)、移植植物、フラッシュ放流効果確認調査は引き続き調査を行う。

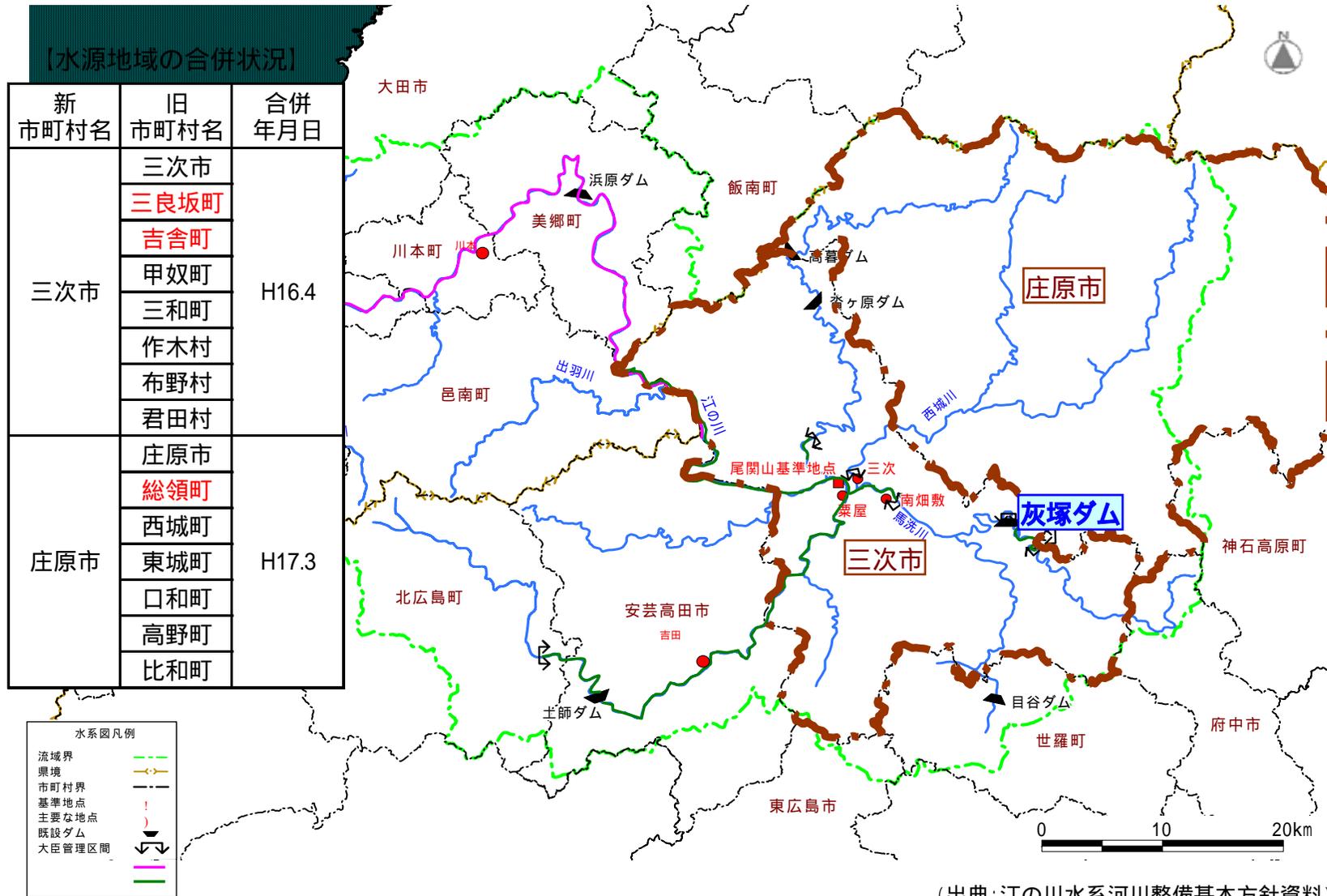
知和ウェットランドは、遷移の途中にあるものと考えられることから、今後も引き続き、河川水辺の国勢調査において湿地環境の把握を行う。また、湿地環境の指標種の出現状況に注目し、良好な湿地環境へと遷移するよう適切な維持管理に努める。

## 8 . 水源地域動態

- 8 - 1 水源地域(自治体)の位置関係
- 8 - 2 人口・世帯数の推移
- 8 - 3 産業別就業人口の推移
- 8 - 4 土地利用状況の変遷
- 8 - 5 生活再建地等への移転
- 8 - 6 灰塚ダム周辺の施設整備状況
- 8 - 7 ダムと地域との関わり:ハイヅカ湖地域ビジョン
- 8 - 8 ダムと地域との関わり:ダム見学
- 8 - 9 ダムと地域との関わり:イベント
- 8 - 10 ダム湖利用実態調査結果
- 8 - 11 水源地域動態のまとめと今後の方針

# 8 - 1 水源地域の位置関係

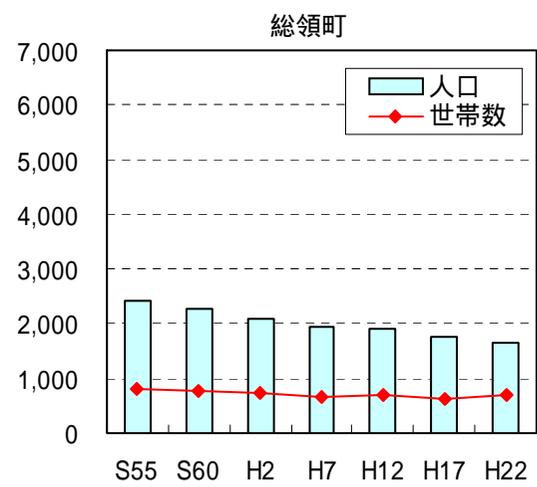
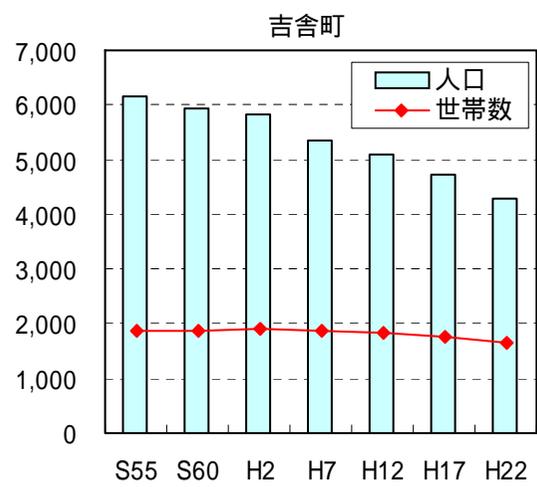
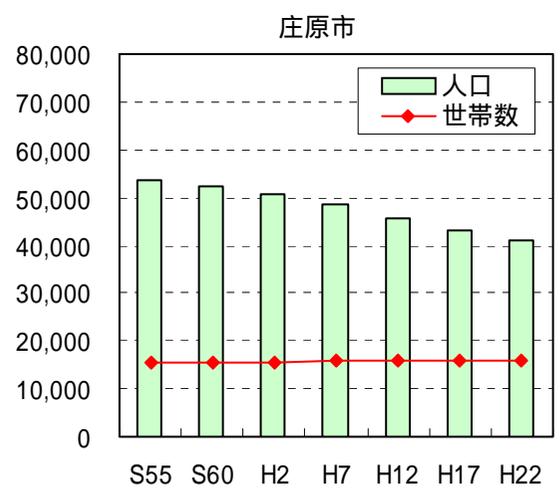
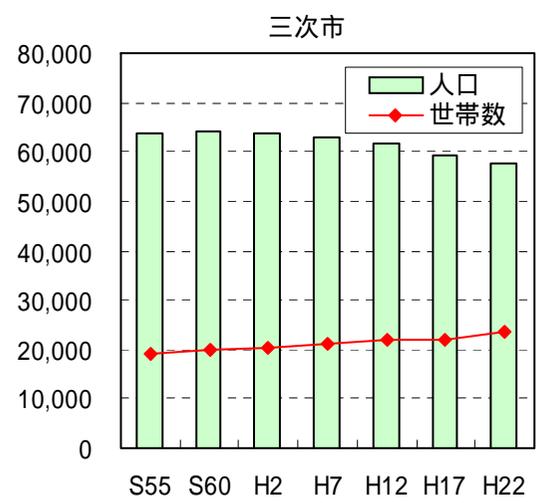
灰塚ダム水源地域は、三次市と庄原市にまたがり、中国地方のほぼ中心に位置している。特にダムとの関係が深い地域は三良坂町、吉舎町、総領町となっている。



# 8 - 2 人口・世帯数の推移（1）

灰塚ダムに近隣する三良坂町、吉舎町、総領町の人口は減少傾向にあり、特に吉舎町において減少傾向が大きくなっている。一方、世帯数は全体的にほぼ横ばい状態で推移している。この傾向は三次市及び庄原市の全体で見ても同様である。

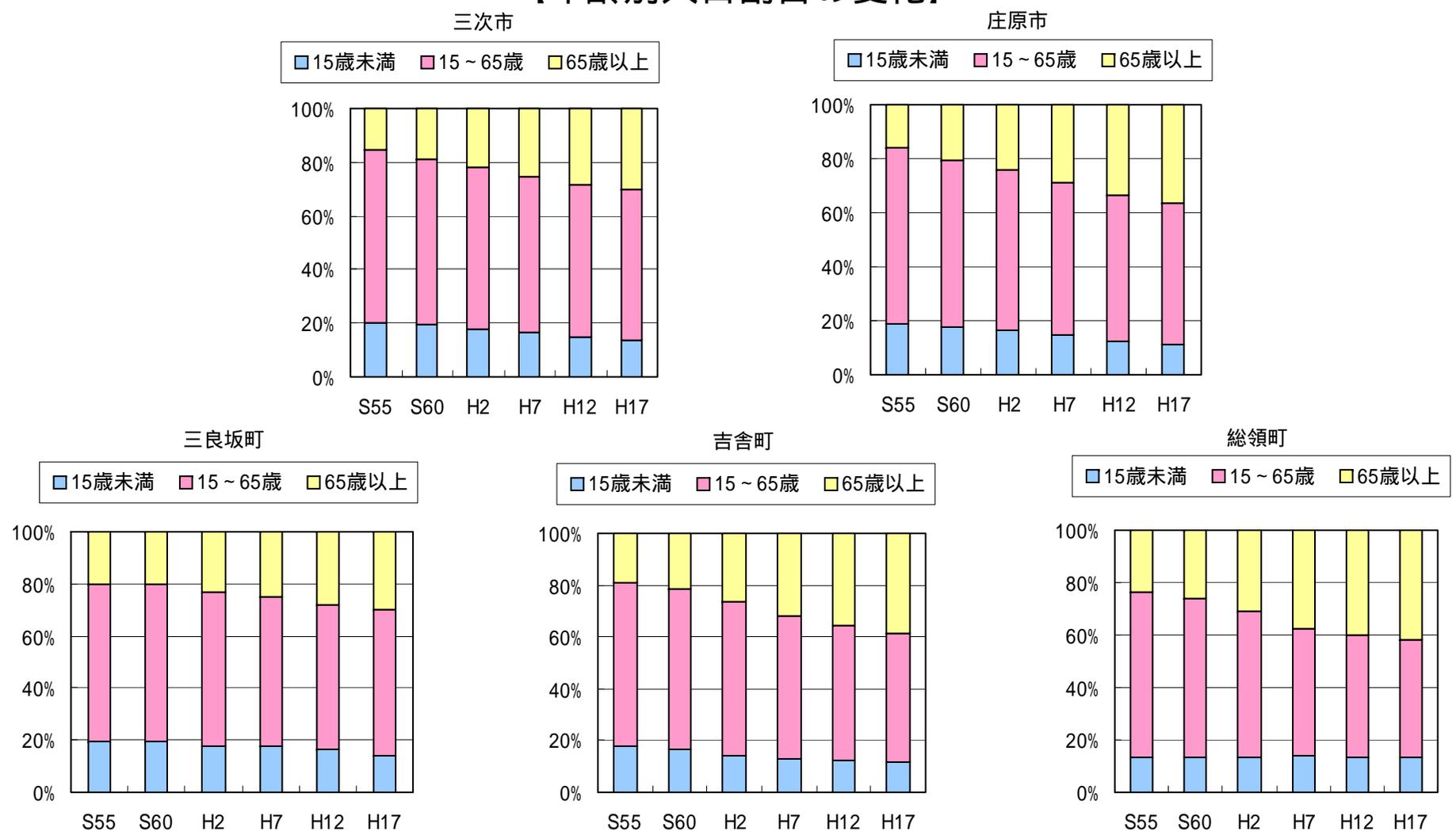
【水源地域の人口及び世帯数の変化】



# 8 - 2 人口・世帯数の推移（2）

三良坂町、吉舎町、総領町の年齢別人口割合の経年変化をみると、全体的に高齢化が進んでおり、特に吉舎町、総領町においてその割合が大きくなっている。この傾向は三次市及び庄原市の全体で見ても同様である。

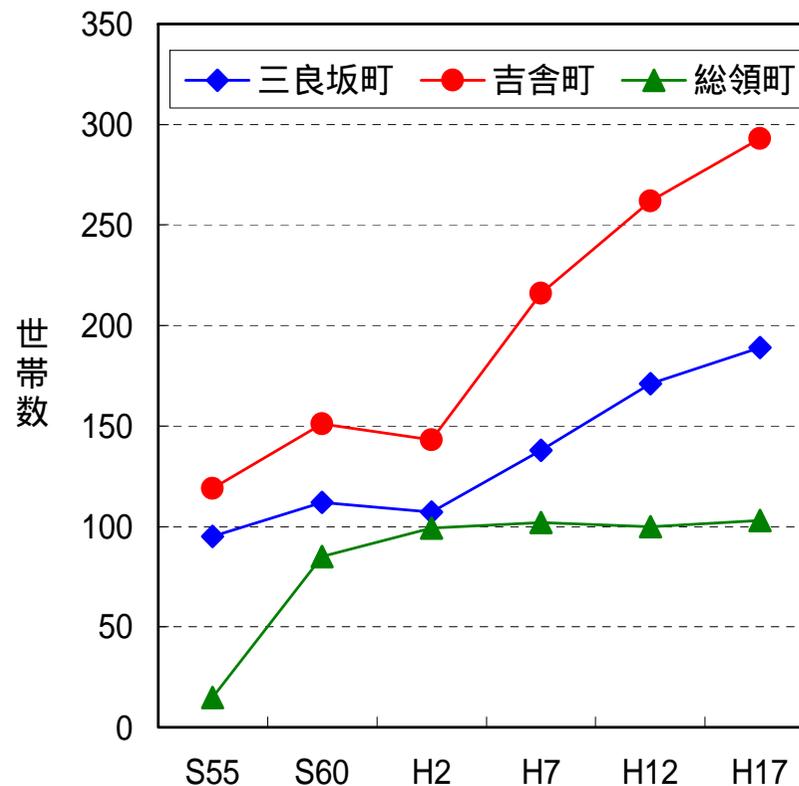
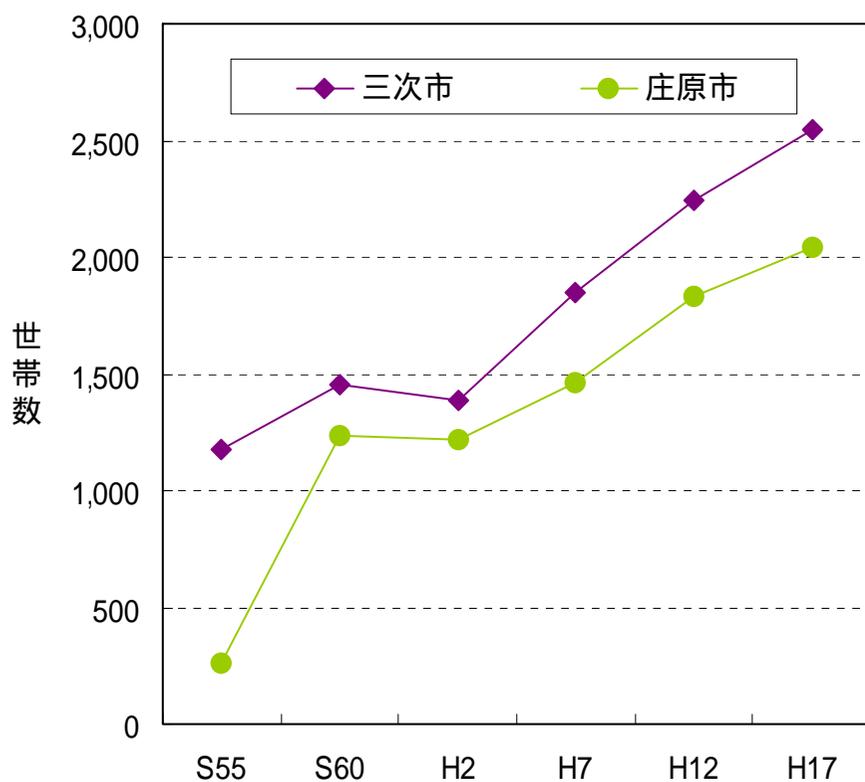
【年齢別人口割合の変化】



## 8 - 2 人口・世帯数の推移（3）

三良坂町、吉舎町、総領町における高齢者単身世帯数の経年変化をみると、経年変化をみると、三良坂町、吉舎町は増加傾向にあるが、総領町は昭和60年から横ばい傾向である。三次市、庄原市の全域での傾向は三良坂町、吉舎町と同様に増加傾向である。

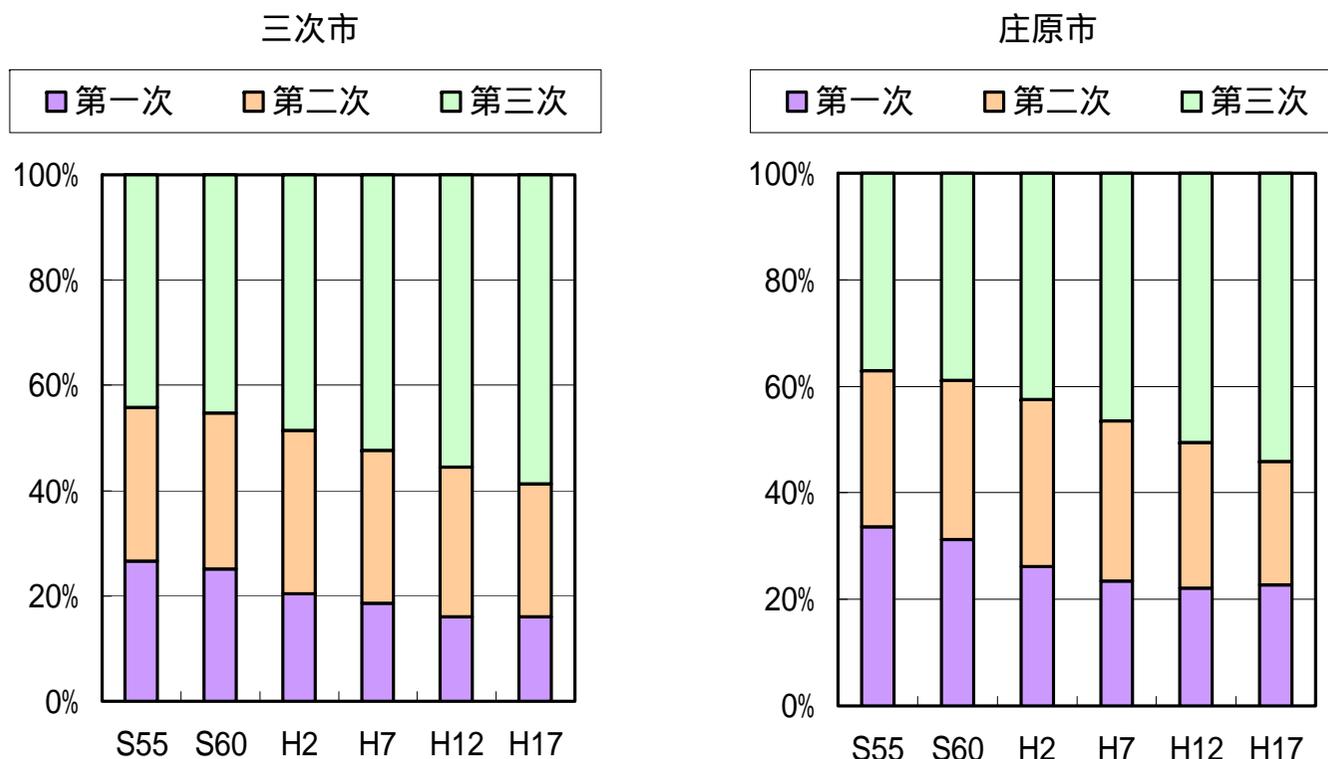
【高齢者単身世帯の推移】



# 8 - 3 産業別就業人口の推移

三次市、庄原市の産業別人口の経年変化をみると、第三次産業が増加傾向、第一次産業が減少傾向にある。

【産業別就業人口の推移】



第一次産業・・・農業、林業、漁業

第二次産業・・・鉱業、建設業、製造業

第三次産業・・・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

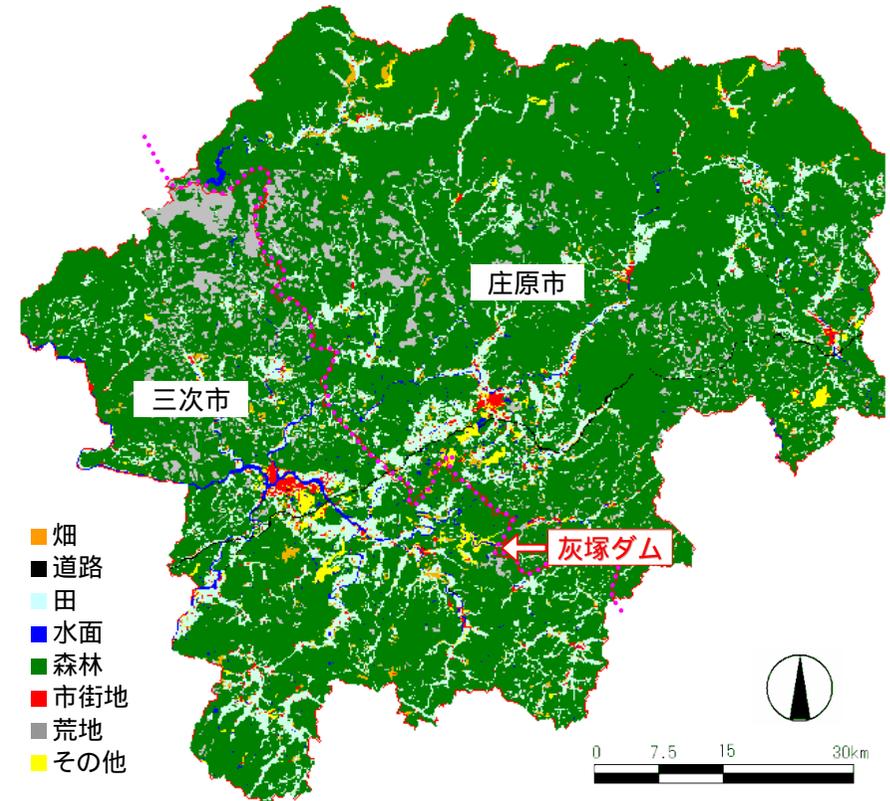
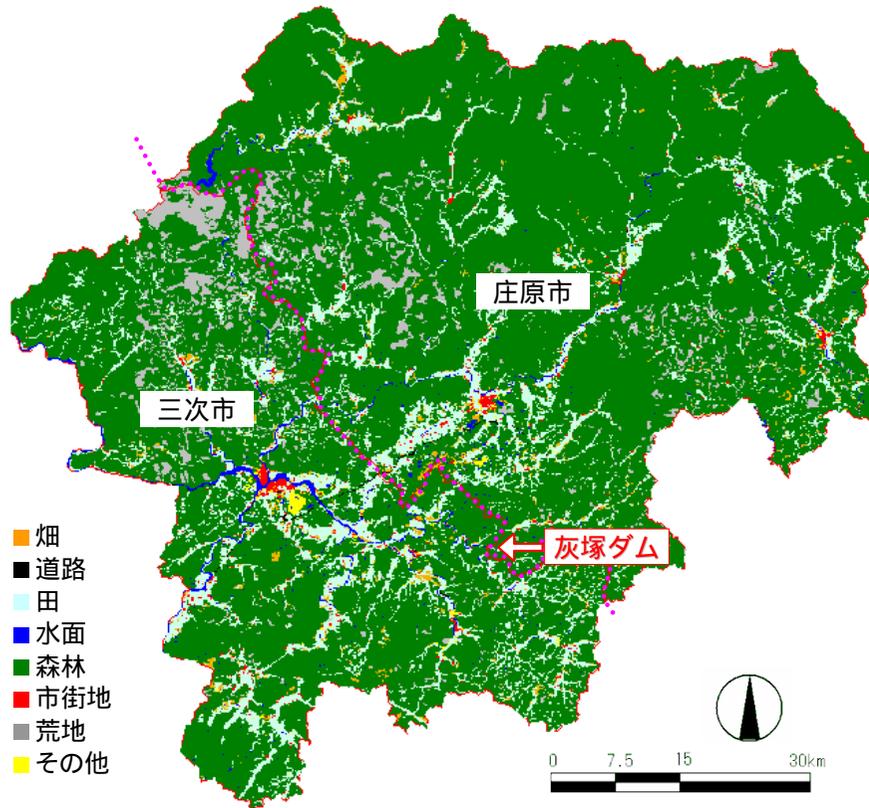
# 8 - 4 土地利用状況の変遷

水源地域である三次市・庄原市の土地利用状況は、昭和51年から平成18年にかけて目立った変化は見られない。

【土地利用状況の変遷】

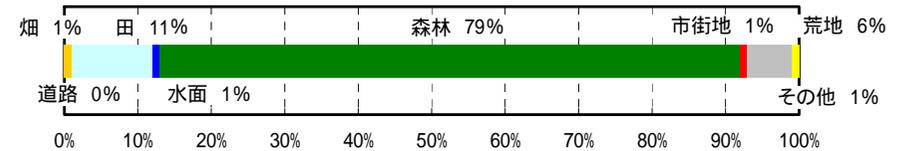
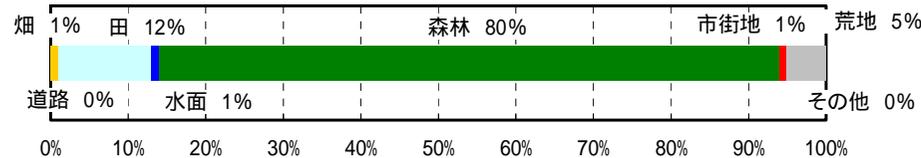
昭和51年

平成18年



- 畑
- 道路
- 田
- 水面
- 森林
- 市街地
- 荒地
- その他

- 畑
- 道路
- 田
- 水面
- 森林
- 市街地
- 荒地
- その他



その他: 土地の種別は、対象年によって異なる。S51年は、家屋周辺の樹林や人口造成地の空き地等。H18年は、競技場、空港、人口造成地の空き地等。 (資料: 国土数値情報)



# 8 - 6 灰塚ダム周辺の施設整備状況 ( 1 )

灰塚ダム整備事業では、ダムや堰堤、ウェットランドの他にも、自然を楽しむことができる様々な施設が造られた。また、地域の活性化のため、地域の人々と行政、芸術家、建築家等が協力し、ダム周辺の広大なエリアを永続的な魅力をもった環境美術圏にしようとする試み、「灰塚アースワークプロジェクト」による作品群も見ることができる。



(出典:灰塚ダム管理支所HP)

## 灰塚アースワークプロジェクト

### 基本方針

1. 里の環境・文化に調和させる。
2. 将来に伝え残す
3. 地域と共に創る
4. 地域に貢献する



平成11年9月 アースワーク宣言

# 8 - 7 ダムと地域との関わり：ハイツカ湖地域ビジョン(1)

灰塚ダムでは「ハイツカ湖地域ビジョン」を策定し、水源地域活性化に向けて地域の方々が中心となり様々な活動を行っている。

**ハイツカ湖地域ビジョン基本方針**  
**「笑湖(エコ)ハイツカ」**  
**～人と自然が元気で笑顔があふれる湖域づくり～**



ハイツカ湖地域ビジョン  
(第1版)  
平成21年9月策定

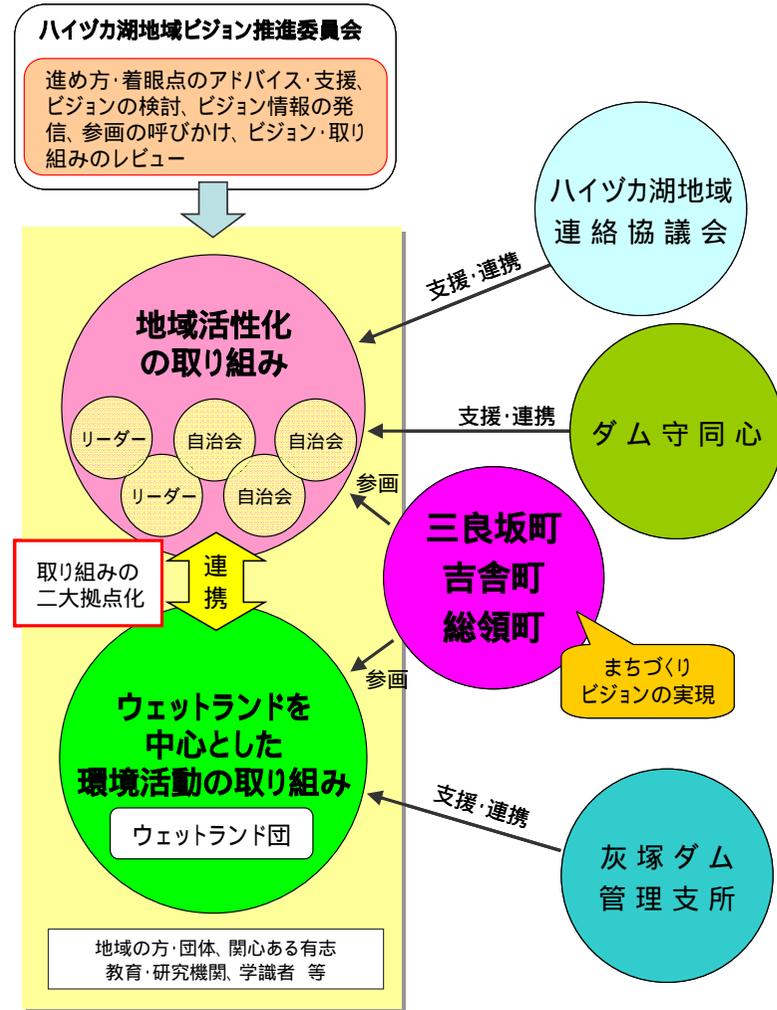
【ビジョン取り組み状況】



「抱きしめて笑湖ハイツカ」  
12:00 参加者全員で3分間手をつなぐ



ウェットランドでの外来魚調査



ハイツカ湖水源地域ビジョンの実施体制

## 8 - 7 ダムと地域との関わり：ハイヅカ湖地域ビジョン(2)

108

地域活性化の取り組みは、「抱きしめて笑湖ハイヅカ」などのリーディングプロジェクトを中心に進められている。

「抱きしめて笑湖ハイヅカ」は、地元の方が中心となり、ダム湖の周囲で様々な催しが行われ、約1万人の来場者で賑わった。

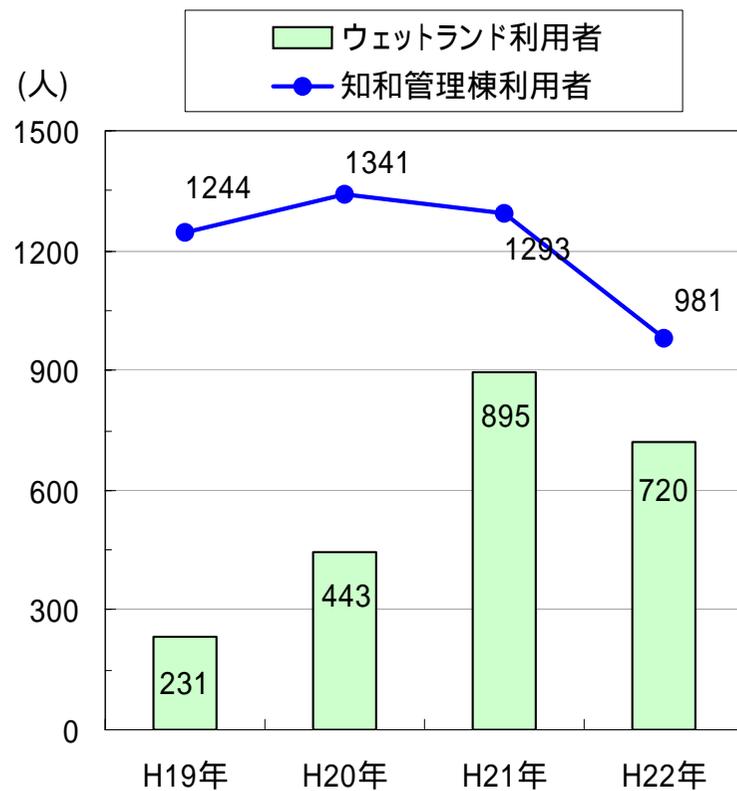
### 【抱きしめて笑湖ハイヅカの状況】



## 8 - 7 ダムと地域との関わり：ハイヅカ湖地域ビジョン(3)

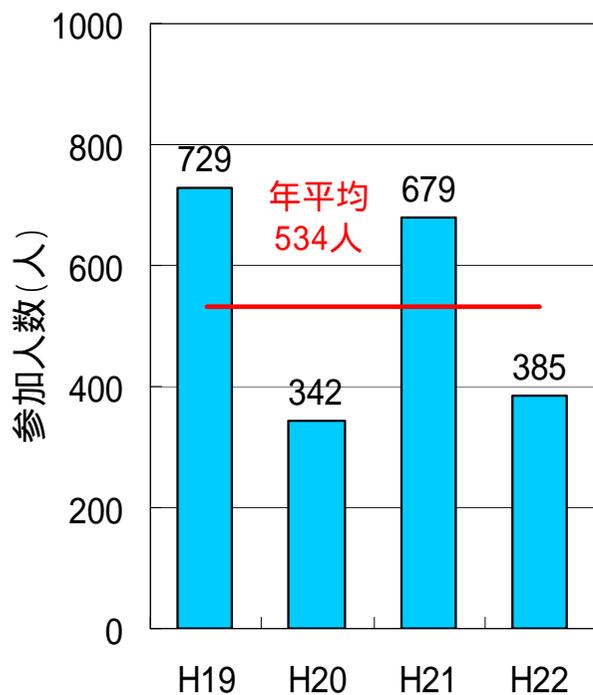
ウェットランドを中心とした環境活動のとりくみは、地域の方々により結成されたウェットランド団を中心に、ウェットランドを利用した環境保全活動や環境教育活動が進められている。

【ウェットランド及び知和管理棟の利用状況】



# 8 - 8 ダムと地域との関わり：ダム見学

灰塚ダムには、地元小中学生をはじめとする多くの一般者がダム見学に訪れており、その際、ダム管理者は各施設等の説明や案内を行っている。なお、年間のダム見学案内者数は管理開始以降平均で534人となっている。



【ダム見学案内者数の推移】



堤体内ギャラリーでの説明



ダム下流での説明



左岸山頂からの堤体見学状況



ウェットランド環境学習状況

# 8 - 9 ダムと地域との関わり：イベント

ハイツカ湖周辺では、様々なイベントが行われている。



【第32 回三良坂ハイツカ湖健康マラソン】



【ハイツカ湖健康ウォーク2010】

【平成23年度のダム周辺地域におけるイベント等の活動予定】

月	三良坂支所管内 (仁賀・灰塚)	吉舎支所管内 (安田)	総領支所管内 (稲草・木屋)
4月	・仁賀の桜まつり		・木屋のしだれ桜
5月	・灰塚区民大運動会	・安田地区春季大運動会 ダルマガエル保全活動 ブラックバス対策	・抱きしめて笑湖ハイツカ & マス釣り大会(なかつく に公園)
6月	・のぞみが丘 ほたる祭り	モリアオガエル	・木屋蛭観(ほたるみ)の会 (木屋癒香の杜)
7月		ウェットランド笑湖楽校	・ブッポウソウ観察会
8月	・のぞみが丘盆踊り・仁賀 盆踊り	・安田ふれあい盆踊り	・稲草西盆踊り大会
9月	・仁賀秋季大運動会、備北 グラウンドゴルフ大会	ダルマガエル保全活動	・田総川を丸ごと食べる会 (なかつくに公園)
10月	・のぞみが丘開村式	・安田ふれあい秋の集い ドングリ拾い	・総領おいでん祭・みのり の祭典、なかつくにコスモ スまつり
11月	・ハイツカ湖健康ウォーク、 仁賀農産物品評・即売会・ 住民作品展、のぞみが丘 文化祭	・巣箱作り(三良坂民俗資 料館)	・ブッポウソウ巣箱調査
12月		冬鳥観察会	
1月	・仁賀地区おたのしみ会	・初日を迎える集い(とみし の里)	
2月		・節分草自生地公開 春植物観察会	
3月	ユキワリイチゲ		

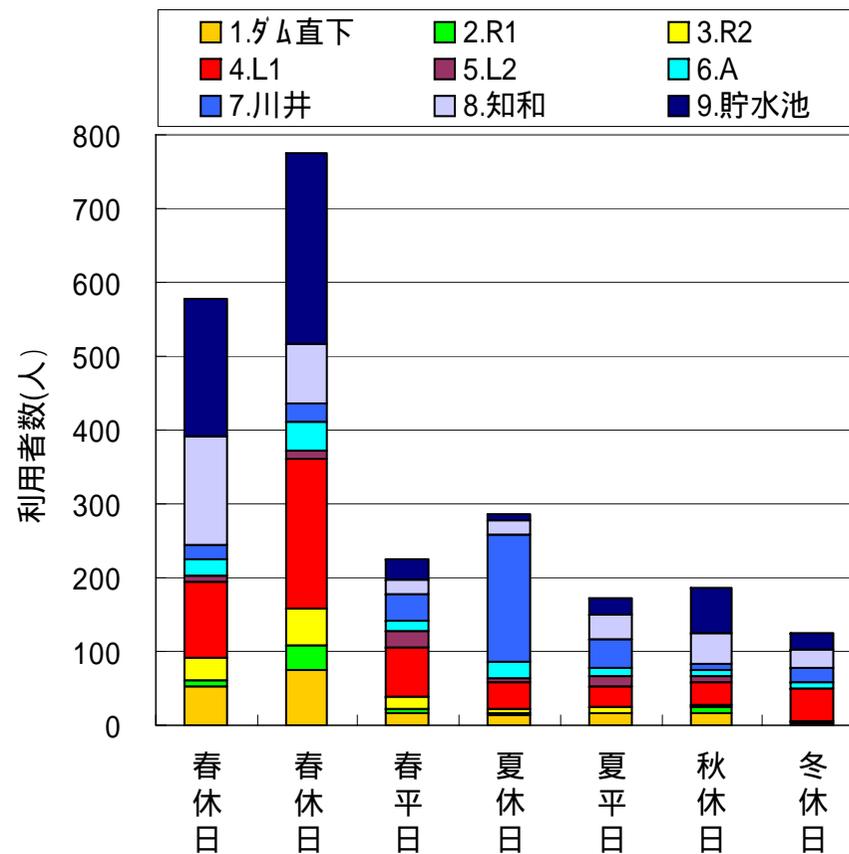
ウェットランド団の活動

# 8 - 10 ダム湖利用実態調査結果 ( 1 )

平成21年度における灰塚ダムの年間利用者数(推計値)は約6万人となっている。  
 利用場所は「貯水池」が最も多く、特に春の休日(ゴールデンウィーク)に釣りを楽しむ人が多い。

【平成21年度 ダム湖利用状況調査結果】

1.ダム直下	灰塚ダム記念公園
2.R1	ダム堤体、ハイツカ湖右岸、田戸岬
3.R2	ハイツカ湖右岸、大谷植物園
4.L1	ハイツカ湖左岸、ハイツカ湖畔の森、オの峠広場
5.L2	ハイツカ湖左岸
6.A	川井堰堤下流左岸、知和堰堤下右岸、木屋癒香の杜
7.川井	川井堰堤上流左右岸、なかづくに公園、田総の里スポーツ公園、湖面(ボート利用)
8.知和	知和堰堤上流左右岸、知和ウェットランド、灰塚ダムトライアルパーク、安田パークゴルフ場、湖面(ボート利用)
9.貯水池	本堤湛水域の湖面(ボート利用)

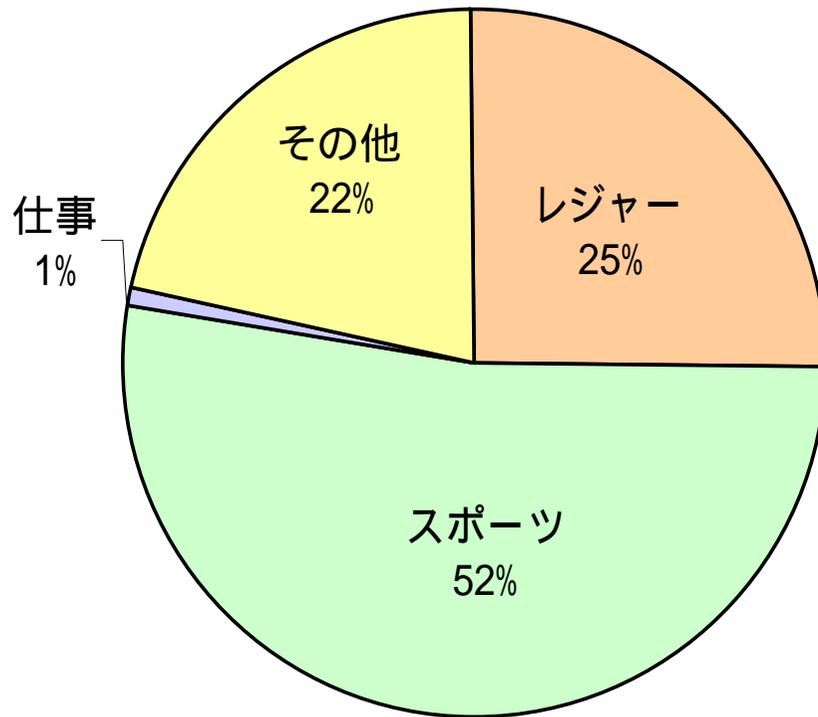


(出典:江の川水系河川水辺の国勢調査業務 ダム湖利用実態調査編 灰塚ダム(H22.3月))

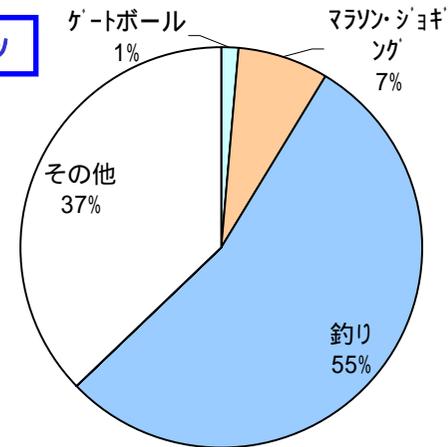
# 8 - 10 ダム湖利用実態調査結果（2）

利用目的は「スポーツ」が52%と過半数を占め、次いで「レジャー」が25%であった。スポーツの内訳をみると、釣りが半分以上を占めており、レジャーの内訳を見るとダム見学が最も多かった。

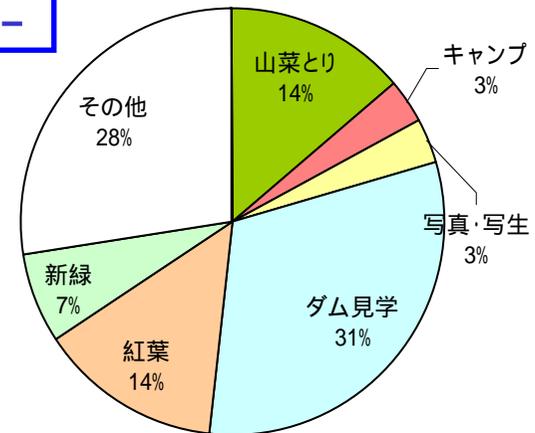
【ダム湖の利用目的】



スポーツ



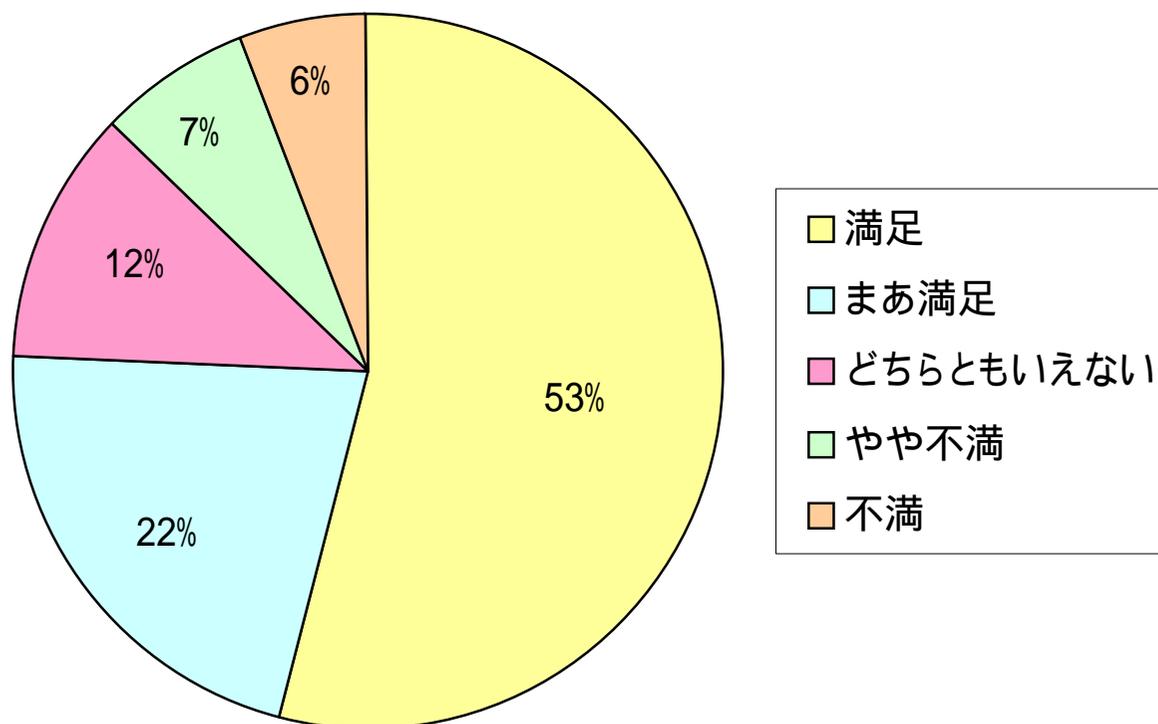
レジャー



## 8 - 11 ダム湖利用実態調査結果（3）

平成21年度年度の調査の満足度をみると、「満足」と回答した人が半数以上であった。一方「やや不満」「不満」と答えた人は13%あり、その理由は、「駐車場から水際までが遠い」が最も多かった。

【利用者の満足度】



### 【まとめ】

灰塚ダム周辺地域の人口は減少傾向にあり、高齢化も進んでいる。土地利用状況は昭和51年から大きな変化は見られない。

ダム建設に伴い、総移転家屋332戸のうち194戸(約6割)が生活再建地へ移転した。

灰塚ダムでは「ハイツカ湖地域ビジョン」を策定するとともに、ダム見学やイベント等における地域との関わりを通じて、水源地域活性化を支援している。

平成21年度における灰塚ダムの年間利用者数(推計値)は、約6万人となっている。

### 【今後の方針】

- ・ハイツカ湖地域ビジョンの推進やダム見学やイベント等における地域との関わりを通じて、水源地域活性化の支援に努めていく。

# 事後評価書(案)

灰塚ダムフォローアップとの関係	117 ~ 119
<u>1. 事業の概要</u>	120 ~ 124
2. 灰塚ダム建設事業の事後評価	125
(1) 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化	126 ~ 129
<u>(2) 事業効果の発現状況</u>	130 ~ 134
<u>(3) 事業実施による環境の変化</u>	135 ~ 143
<u>(4) 社会情勢の変化</u>	144 ~ 146
(5) 今後の対応方針(案)	147
3. 河川事業の事後評価項目調書(案)【別冊】	
4. 費用便益費(B / C)算定等資料:様式 - 1 ~ 5【別冊】	

青文字アンダーラインは定期報告書と重複する項目を示す。

## 1 フォローアップ制度の位置づけ

【国土交通省所管公共事業の完了後の事後評価実施要領(H23.4.1付け事務次官通知)第4 1.(6)】

「ダム等の管理に係るフォローアップ制度」の対象となるダム事業において、当該制度に基づいた手続きが行われる場合については、本要領に基づく事後評価の手続きが行われたものとして位置付けるものとする。」

## 2 事業評価監視委員会への報告

【河川及びダム事業の完了後の事後評価実施要領細目(H21.4.1付け河川局長通知)第4 1.(3)】

実施要領第4 1.(6)の規定に基づき事後評価の手続きが行われた場合には、その結果を事業評価監視委員会に報告するものとする。

## 3 中国地方整備局事業評価監視委員会における事務

【中国地方整備局事業評価監視委員会規則第2条一】

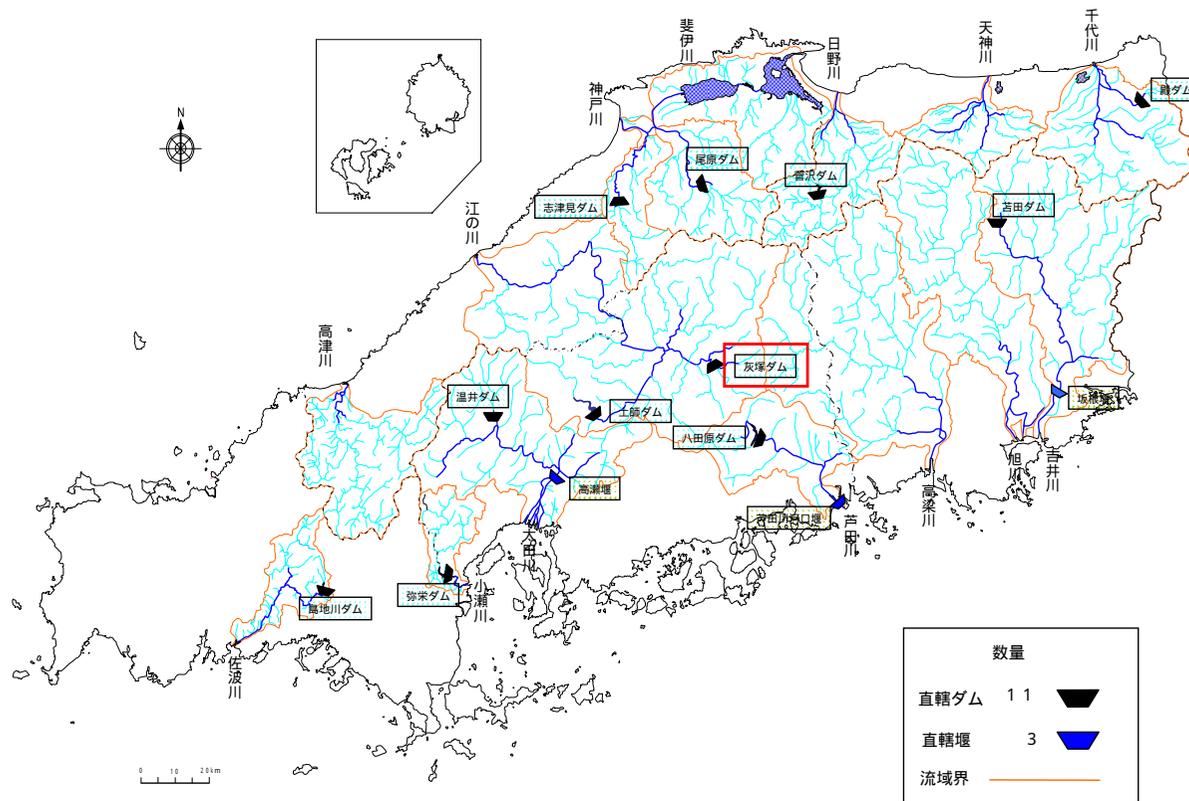
整備局が作成した再評価及び事後評価を実施する事業の一覧表及び対応方針(原案)の提出を受け、要領に基づく再評価及び事後評価システムの運用状況等について報告を受けること。

# 灰塚ダムフォローアップとの関係 中国地方ダム等管理フォローアップ委員会(報告案)

第18回中国地方ダム等管理フォローアップ委員会を平成23年10月11日に中国地方整備局において開催し、灰塚ダム建設事業事後評価について審議が行われた。



フォローアップ委員会(H23.10.11)



## 《 中国地方フォローアップ対象施設 》

### 【直轄ダム】

菅沢ダム、土師ダム、島地川ダム、  
弥栄ダム、八田原ダム、温井ダム、  
苦田ダム、**灰塚ダム**、志津見ダム、  
尾原ダム、殿ダム

### 【直轄堰】

高瀬堰、坂根堰、芦田川河口堰

# 灰塚ダムフォローアップとの関係 中国地方ダム等管理フォローアップ委員名簿

委員等	氏名	所属
委員長	名合 宏之	岡山大学 名誉教授
委員	今林 博道	広島大学大学院 生物圏科学研究科 教授
委員	内田 和子	岡山大学大学院 社会文化科学研究科 教授
委員	小川 全夫	熊本学園大学 社会福祉学部 教授
委員	尾島 勝	福山大学工学部 建築・建設学科 特任教授
委員	河原 能久	広島大学大学院 工学研究科 教授
委員	千葉 喬三	学校法人就実学園 理事長
委員	鶴崎 展巨	鳥取大学 地域学部 地域環境学科 教授
委員	徳野 貞雄	熊本大学 文学部 総合人間学科 教授
委員	中川 平介	広島大学 名誉教授
委員	中西 弘	山口大学 名誉教授
委員	中林 光生	広島女学院大学 名誉教授
委員	檜谷 治	鳥取大学大学院 工学研究科 教授
委員	脇坂 宣尚	宇部短期大学 名誉教授

# 1. 事業の概要

## 1 - 1 江の川流域の概要と灰塚ダムの位置

灰塚ダムは、江の川水系馬洗川の支川、上下川に位置する。

江の川は、広島県山県郡北広島町高野の阿佐山(標高1,281m)に源を発し、本川と大支川である馬洗川、西城川の三川が三次市で合流し、中国山地を貫いて日本海へと注ぐ一級河川で、幹線流路延長194km、流域面積3,840km<sup>2</sup>の中国地方最大の河川である。



江の川水系流域図及び灰塚ダムの位置

### ダムの目的

#### 洪水調節

灰塚ダムの建設される地点における計画高水流量 $1,150\text{m}^3/\text{s}$ の内、 $750\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行う。

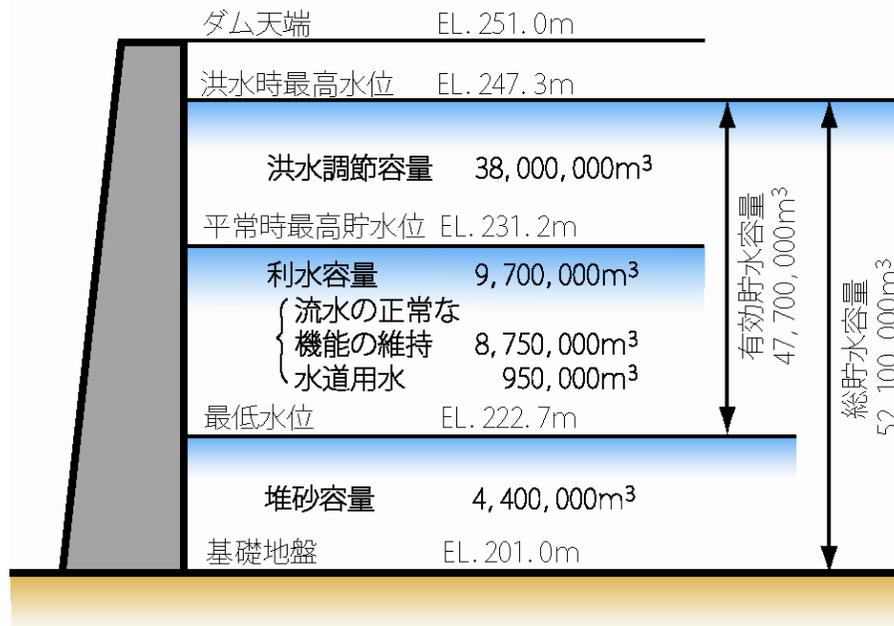
#### 流水の正常な機能の維持

下流の既得用水の補給や河川環境の保全を目的として流水の正常な機能の維持を図る。

#### 水道用水

三次市及び庄原市に対し、水道用水として新たに $15,000\text{m}^3/\text{日}$ の取水を可能とする。

### 貯水池容量配分図



### 灰塚ダムの概要

ダムの位置	広島県三次市三良坂町仁賀地先
形式	重力式コンクリートダム
ダム堤高	50.0m
ダム堤頂長	196.6m
集水面積	217km²
湛水面積	3.54km²
総貯水容量	52,100,000m³

# 1. 事業の概要

## 1 - 3 灰塚ダム建設事業の経緯

灰塚ダム建設事業は、昭和49年に実施計画調査に着手した。ダム本体工事は平成13年3月に着手し、平成17年7月から平成18年4月にかけて試験湛水を行った。その後、平成19年3月にダムが完成し、平成19年4月から管理・運用を行っている。

年月		事業内容
昭和49年	4月	実施計画調査に着手
昭和63年	4月	灰塚ダム建設事業に着手
平成元年	3月	環境影響評価手続き完了
平成4年	11月	損失補償基準妥結調印
平成13年	3月	ダム本体工事着手
平成17年	7月	試験湛水開始
平成18年	4月	試験湛水完了
平成19年	3月	灰塚ダム完成
平成19年	4月	ダム管理・運用開始



灰塚ダム建設工事の状況

# 1. 事業の概要

## 1 - 4 主要洪水の状況

戦後、最も被害が大きかったのは、昭和47年7月の梅雨前線による洪水である。これ以降も昭和58年、平成7年、平成11年と大きな洪水が発生している。

### 【江の川流域の主要洪水の概要】

洪水発生年	原因	江津		尾関山		被害状況
		2日雨量(mm)	最大流量(m <sup>3</sup> /s)	2日雨量(mm)	最大流量(m <sup>3</sup> /s)	
S33.7.1	前線	166	-	138	約3,600	死傷者:7名、家屋全・半壊:2戸 床上浸水:391戸、床下浸水:1,291戸
S47.7.12	梅雨	362	約10,200	346	約6,900	死者:22名、行方不明者:6名 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戸
S58.7.23	前線	202	約7,500	158	約4,600	死者:5名、行方不明者:3名(江の川下流) 家屋全半壊・流出:206戸 床上浸水:1,115戸、床下浸水:2,402戸
H7.7.3	前線	202	約6,100	216	約4,600	死者:1名、家屋全半壊・流出:0戸 床上浸水:2戸、床下浸水:34戸
H11.6.29	前線	144	約6,300	134	約5,300	家屋全半壊・流出:0戸 床上浸水:35戸、床下浸水:253戸

(出典:江の川水系河川整備基本方針資料)



昭和47年7月災害における  
三次市十日市地区の浸水状況

# 1. 事業の概要

## 1 - 5 湧水の被害状況

平成6年など、湧水被害が発生している。

湧水発生年		被害状況
S61年	11月12日 ～12月26日	庄原市で最大30%減圧給水(45日間) 医療機関は10%
H3～ H4年	11月9日 ～1月7日	庄原市で最大60%減圧給水(60日間) ガソリンスタンドでの洗車全面禁止
H4年	7月31日 ～8月19日	庄原市で最大50%減圧給水(20日間) ガソリンスタンドでの洗車全面禁止
H6～ H7年	7月4日 ～1月18日	庄原市で最大50%減圧給水(192日間) ガソリンスタンドでの洗車、学校のプール全面 禁止、農業被害、工業被害発生
	7月13日	三次工事事務所、湧水対策支部を設置
	7月15日	利水者(三次市水道、庄原市水道)、河川管 理者等による湧水情報交換会を開催
	11月21日	三次工事事務所、湧水対策支部を解散

(出典：灰塚ダム管理支所資料)

【平成6年の湧水状況】



### ～ 事後評価の項目と考え方 ～

(1) 費用対効果分析の算定基礎となった  
要因の変化  
想定氾濫区域の状況の変化、費用・事業期間等  
の変化、費用対効果の算出など

(2) 事業の効果の発現状況  
洪水調節（流量・水位低減、副次効果）  
利水補給（河川環境の保全、新規利水）

(3) 事業実施による環境の変化  
堆砂の状況、水質の変化、生物の変化

(4) 社会情勢の変化  
水源地域人口・産業構造の変化、ダム周辺の整  
備・利用状況、水源地域ビジョンの策定（活動内  
容）など

(5) 今後の事後評価の必要性  
効果を確認できる事象の発現状況  
再度の評価が必要とされた事項

(6) 改善措置の必要性  
事業の効果の発現状況や事業実施による  
環境の変化により、改善措置が必要とされ  
た事項

(7) 同種事業の計画・調査のあり方や事業  
評価手法の見直しの必要性  
当該事業の評価の結果、今後の同種事業  
の調査・計画のあり方や事業評価手法の  
見直しが必要とされた事項

# (1) 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

## (1) - 1 想定氾濫区域の状況、費用・事業期間

### ～ 想定氾濫区域の状況 ～

平成14年度評価時と対比し、想定氾濫区域内の人口・資産等に大きな変化はない。

氾濫区域内人口：

【H14評価時】約28,615人(H12年)      【H23事後評価時】約27,629人(H17年)      【3%減】

氾濫区域内世帯数：

【H14評価時】約10,972世帯(H12年)      【H23事後評価時】約11,094世帯(H17年)      【1%増】

氾濫区域内一般資産：

【H14評価時】約6,737億円(H12年)      【H23事後評価時】約6,727億円(H17年)      【0.2%減】

### ～ 費用・事業期間等の変化 ～

- 灰塚ダムの事業期間及び事業費は、平成14年再評価実施時の計画工期・事業費の範囲内にて完了している。

項 目	ダム建設事業 事業再評価時点 (平成14年度)	ダム建設事業完成時点 (平成18年度)
工 期	昭和49年～平成18年度	昭和49年～平成18年度
事業費(全体)	1,800億円	1,794億円

# (1) 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

## (1) - 2 建設事業に係るコスト縮減の取り組み

ダム建設で使用したケーブルクレーン基礎を撤去せず有効活用し、ダム管理用通信鉄塔基礎に使用したため、基礎撤去費・設置費が不要となった。

建設事業中に使用した事務所及び宿舎を撤去予定であったが、地元調整の結果、撤去不要となったことにより撤去費が不要となった。

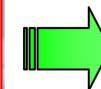
上記の取り組み等により事業費の縮減を計った結果、事業費が計画額よりも減少した。



灰塚ダムコンクリート打設状況 (H15.10)



コンクリート打設用  
ケーブルクレーン

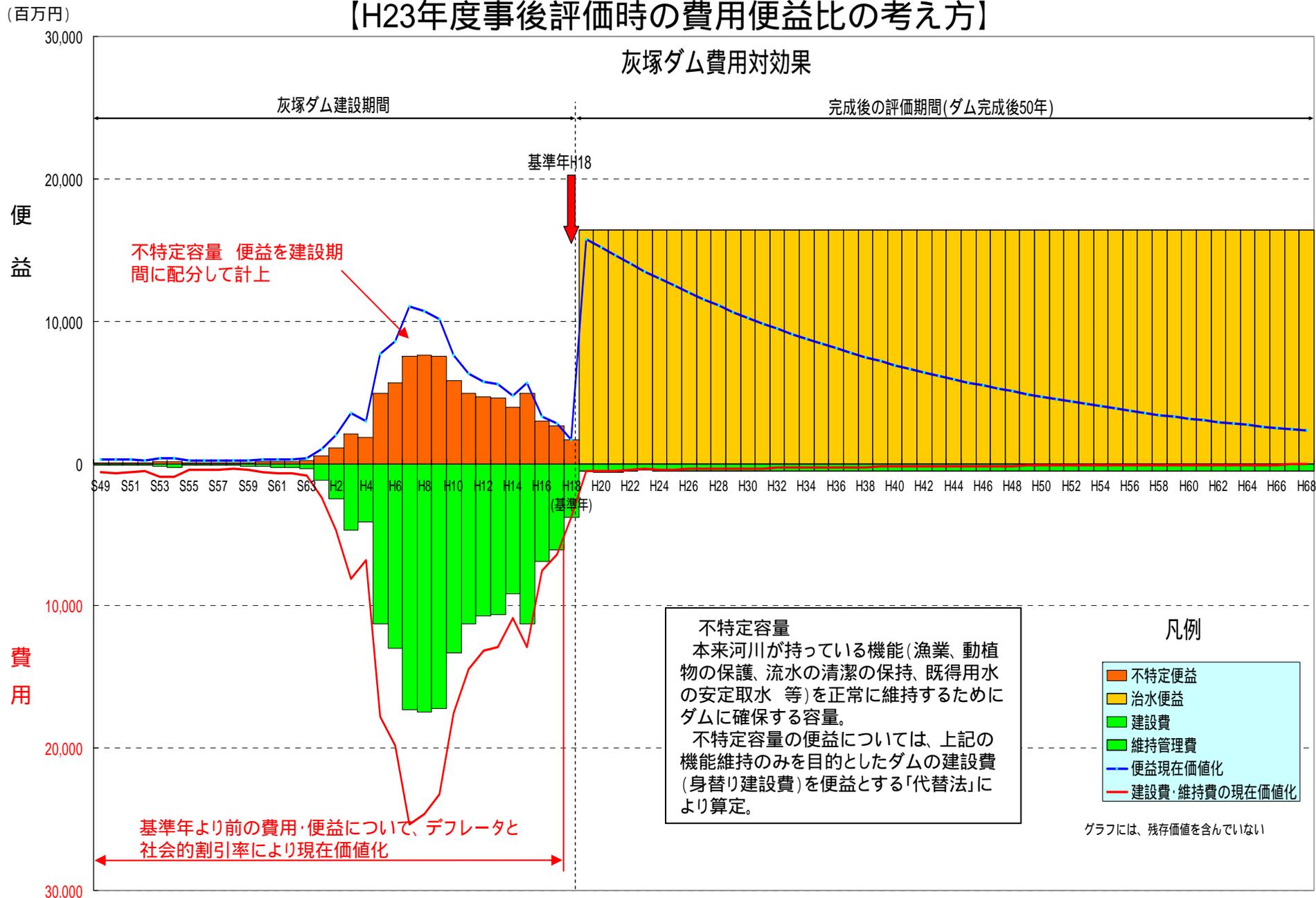


ケーブルクレーン基礎を  
有効活用した通信鉄塔

# (1) 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

## (1) - 3 費用便益比の考え方

【H23年度事後評価時の費用便益比の考え方】



# (1) 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

## (1) - 3 費用対効果

- 灰塚ダム<sup>1)</sup>の費用便益比は、ダム建設事業完成時点において、B/C=1.9に若干低下している。B/Cの主な変動要因としては、次の事項が挙げられる。

### 事業費の減額

実績管理費を考慮した維持管理費の計上

現在価値化の見直し(基準年以前についても社会的割引率を考慮)

不特定容量便益の計上方法の変更(身替建設費を建設期間に配分)

資産の変動考慮による年平均被害軽減期待額の減額

項 目	ダム建設事業 事業再評価時点 【平成14年度】	ダム建設事業完成時点 【平成18度】
事業費 (河川)	1,658億円	2,420億円
維持管理費	147億円	117億円
<b>総費用 C</b>	1,805億円 (1,749億円)	2,537億円
年平均被害軽減期待額	167億円	163億円
便 益	3,431億円	4,574億円
残存価値	56億円 <sup>1)</sup>	123億円
<b>総便益 B</b>	3,487億円 (3,431億円)	4,697億円
<b>費用便益比 B/C</b>	<b>2 . 0</b>	<b>1 . 9</b>

注1)  
残存価値は費用から差し引いていたが、完成時点と合わせる為、便益にプラスしている。  
( )は、残存価値を差し引いた額。

## (2) 事業効果の発現状況

### (2) - 1 洪水調節の実績

灰塚ダムでは、平成18年4月の試験湛水完了以降、平成22年度までに4回の洪水調節を行っており、下流河川の水位低下に効果を発揮している。

最も流入量が大きかった、平成18年7月の洪水では、最大流入量494m<sup>3</sup>/sに対し、349m<sup>3</sup>/s(調節率71%)をダムにより調節した。

【灰塚ダムの洪水調節実績】

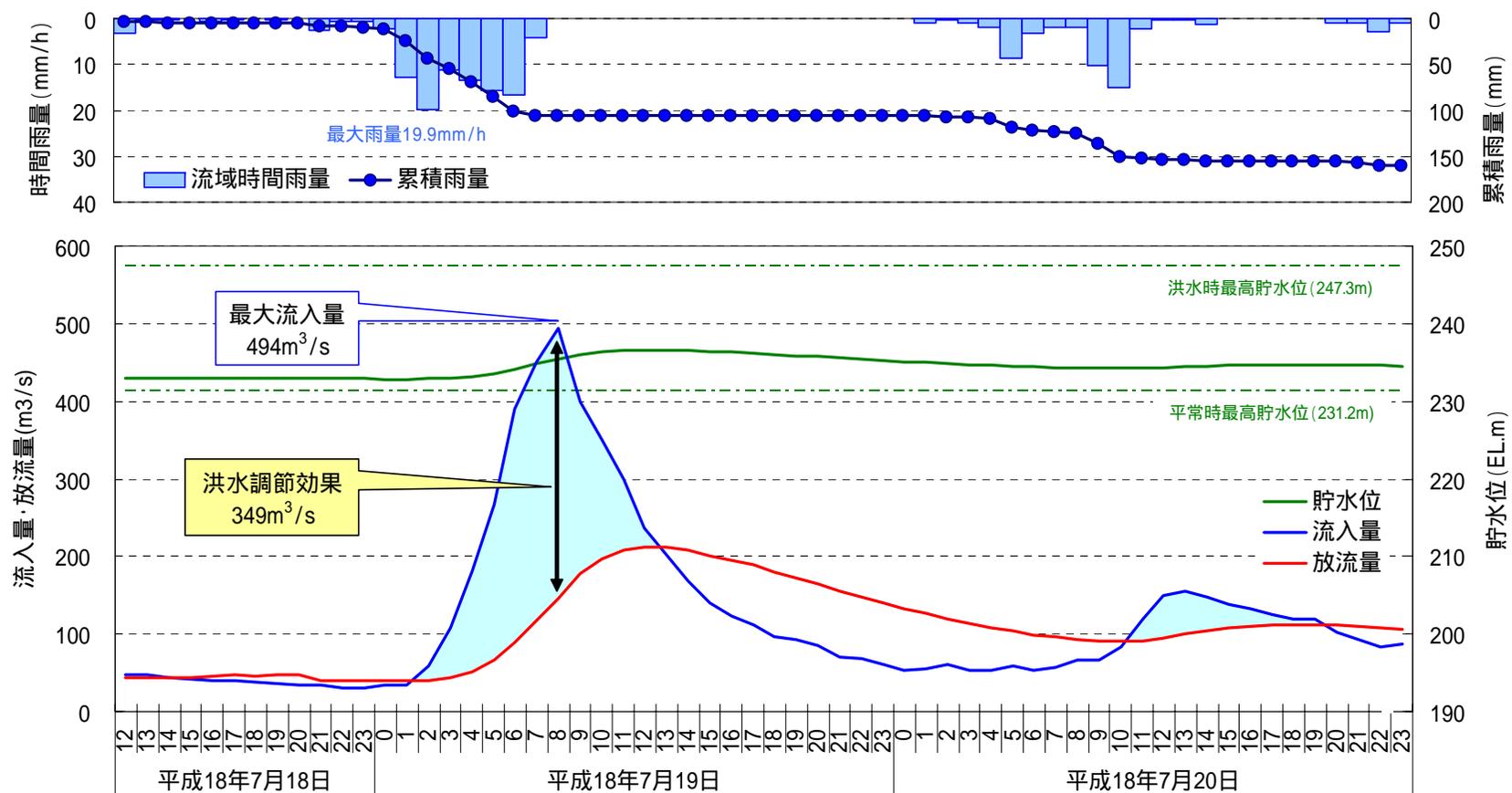
	洪水調節日	要因	総雨量 (mm)	最大 流入量 (m <sup>3</sup> /s)	最大流入時 放流量 (m <sup>3</sup> /s)	最大流入時 調節量 (m <sup>3</sup> /s)	調節率 (%)	備考
1	平成18年7月19日	梅雨前線	159	494	145	349	71	
2	平成21年7月25日	梅雨前線	124	278	44	233	84	早期放流実施
3	平成22年6月26日	梅雨前線	131	327	33	294	90	
4	平成22年7月14日	梅雨前線	256	440	200	240	55	早期放流実施

(出典: 灰塚ダム管理支所資料)

## (2) 事業効果の発現状況 (2) - 1 洪水調節の実績

平成18年7月19日の梅雨前線による降雨は、最大1時間雨量19.9mmを観測し、ダムへの最大流入量は494m<sup>3</sup>/sに達した。この洪水で349m<sup>3</sup>/sをダムに貯留し、下流に流す水量を145m<sup>3</sup>/sに調節した。

【洪水調節時の状況(平成18年7月19日)】

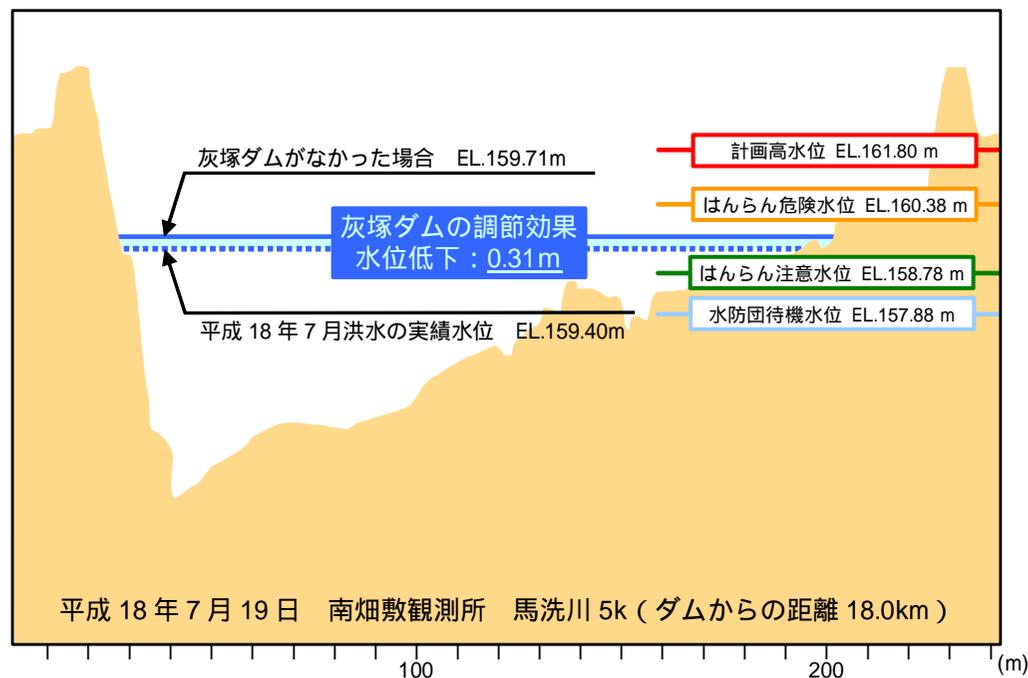


## (2) 事業効果の発現状況 (2) - 1 洪水調節の実績

灰塚ダムの洪水調節により、馬洗川の南畑敷地点では0.31mの水位低減効果があった。なお、ダム下流(上下川)の市場地点では1.32mの水位低減効果があった。



ダム下流基準地点位置図

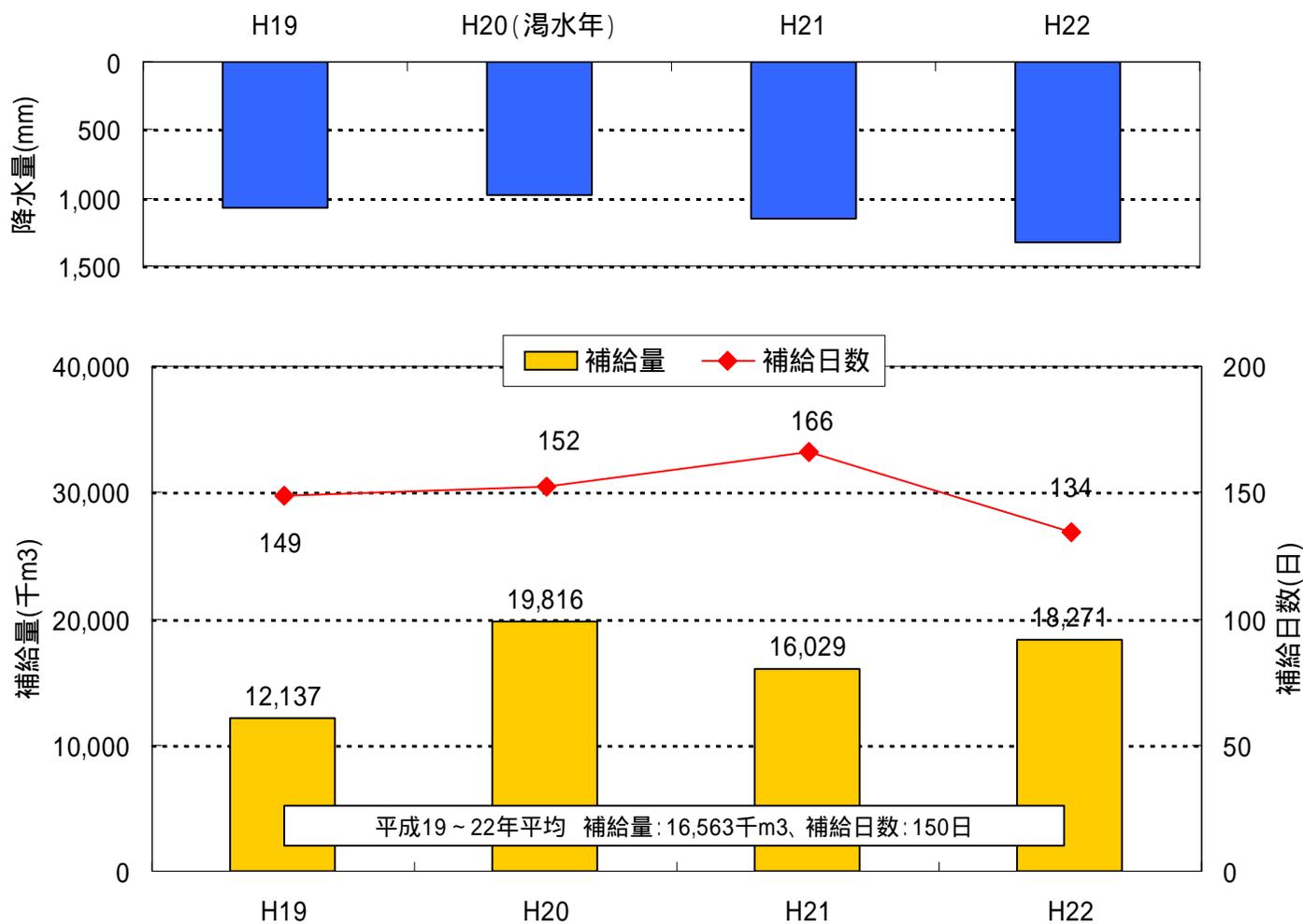


南畑敷地点における水位低減効果

## (2) 事業効果の発現状況 (2) - 2 利水補給の実績

灰塚ダムは、下流河川における正常流量及び水道用水に対し、年平均で150日程度、約16,500千m<sup>3</sup>の補給を行っている。

【灰塚ダム年間補給実績】

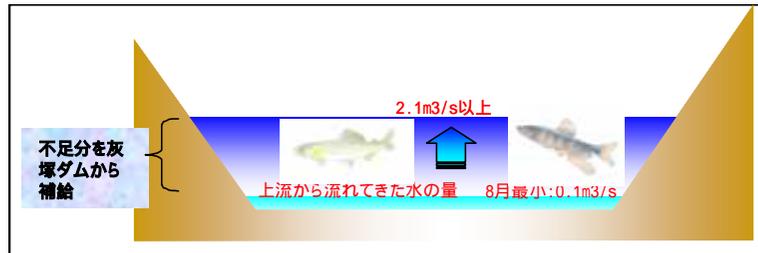
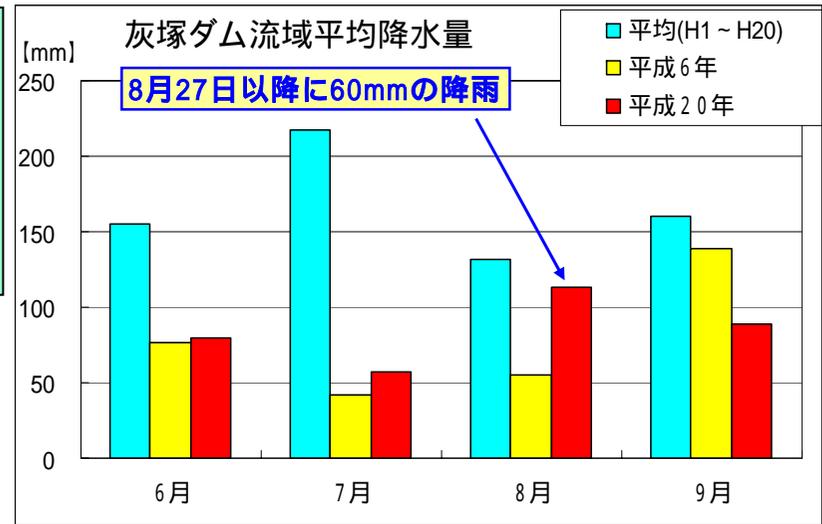


# (2) 事業効果の発現状況

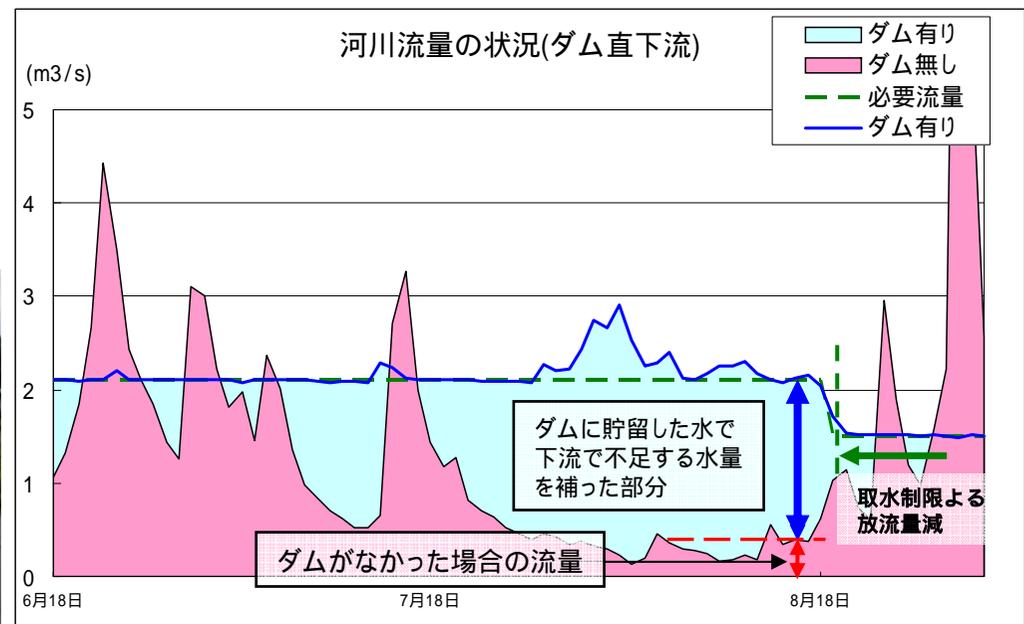
## (2) - 2 利水補給の実績

【ダム地点における湯水年(平成20年)の補給状況】

平成20年6月上旬から8月中旬にかけて少雨が続いたが、灰塚ダムからの利水補給により、既得利水の安定確保と河川環境の保全が図られた。  
 灰塚ダムの貯水率が一時30%を切るところまで低下したため、8/19～10/7の間、取水制限が行われた。



灰塚ダムが  
必要な水量を確保

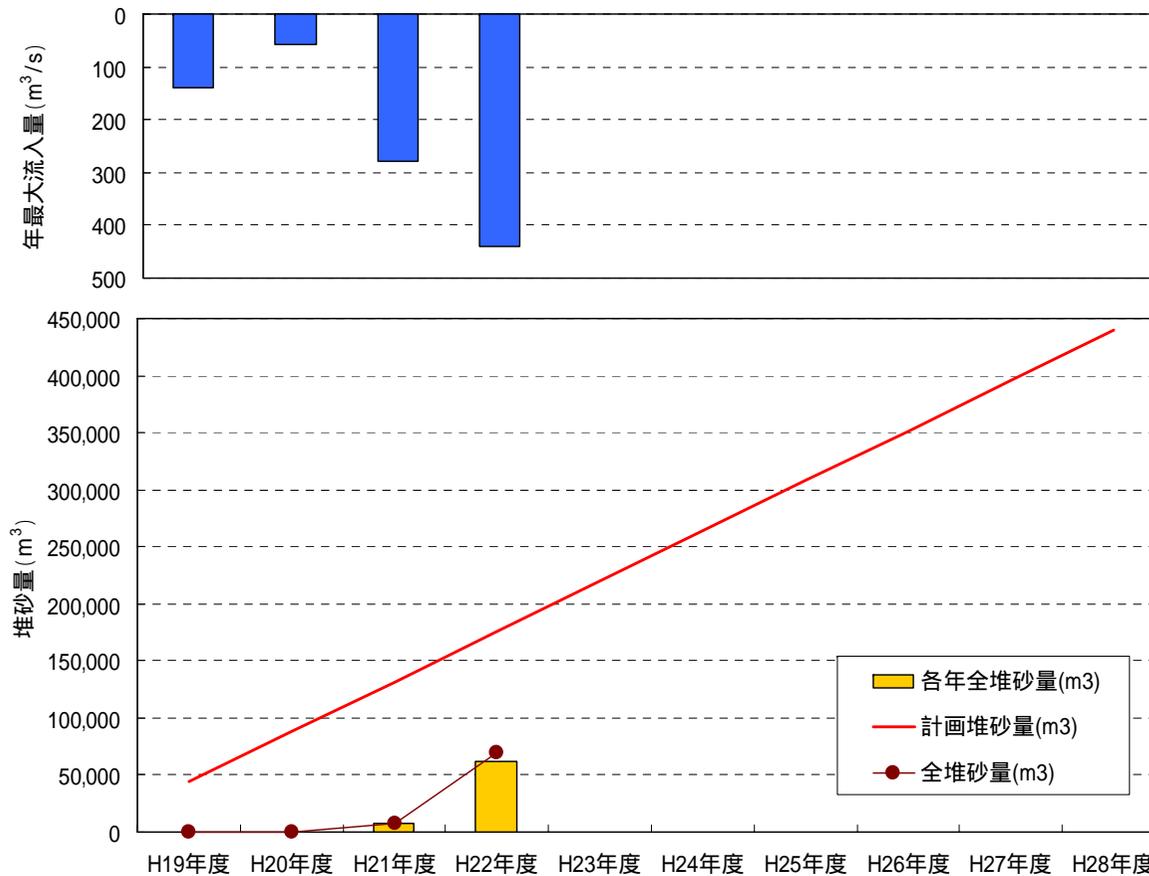


# (3) 事業実施による環境の変化

## (3) - 1 堆砂の状況

平成22年度(4年経過)時点の全堆砂量は6.9万m<sup>3</sup>であり、計画堆砂量(17.6万m<sup>3</sup>)を下回っている。平成22年度は大きな出水があったため、堆砂量の増加が見られたが、計画堆砂量に対して余裕がある状態である。

【灰塚ダム堆砂経年変化図】



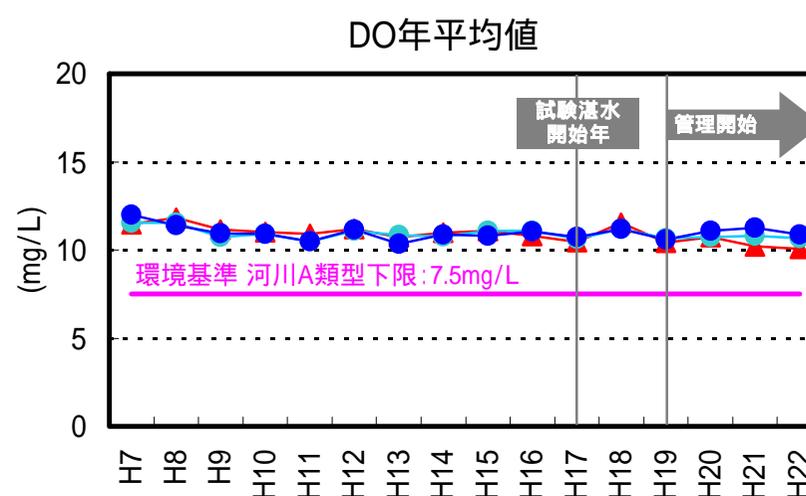
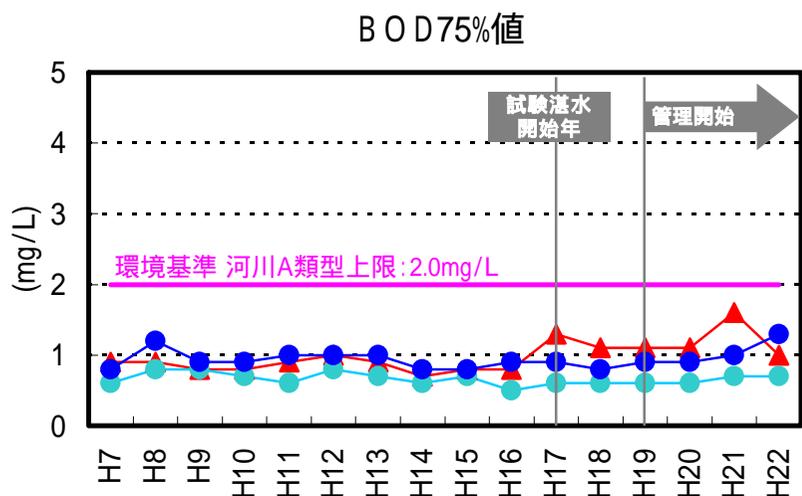
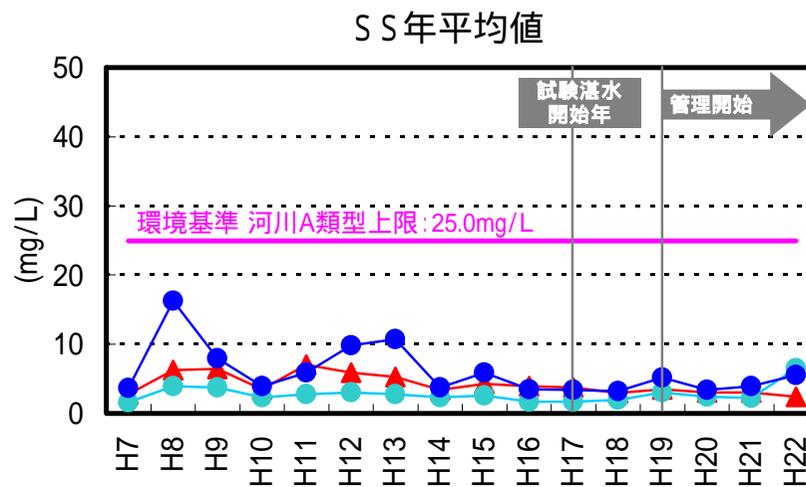
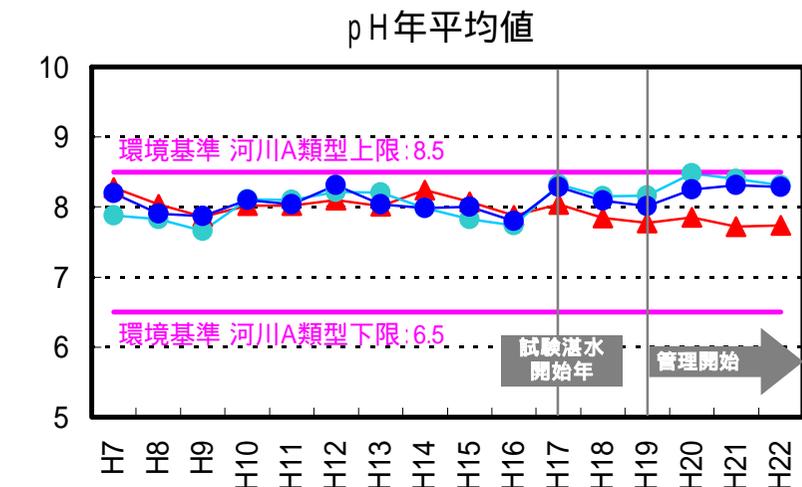
(出典:平成22年度 灰塚ダム貯水池測量業務報告書(H23.3月))

堆砂データは測量結果の見直しにより委員会後に修正しています。

# (3) 事業実施による環境の変化

## (3) - 2 水質の状況 流入河川・下流河川

流入河川及び下流河川の水質は、ダム建設前後で大きな変化はなく、環境基準を満足している。



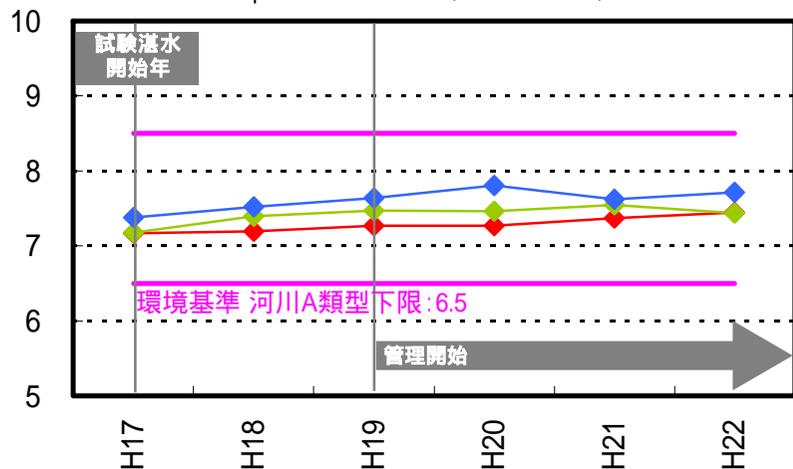
● 上安田(上下川) ● 竹の花(田総川) ▲ 計納(下流河川) — 環境基準値

# (3) 事業実施による環境の変化

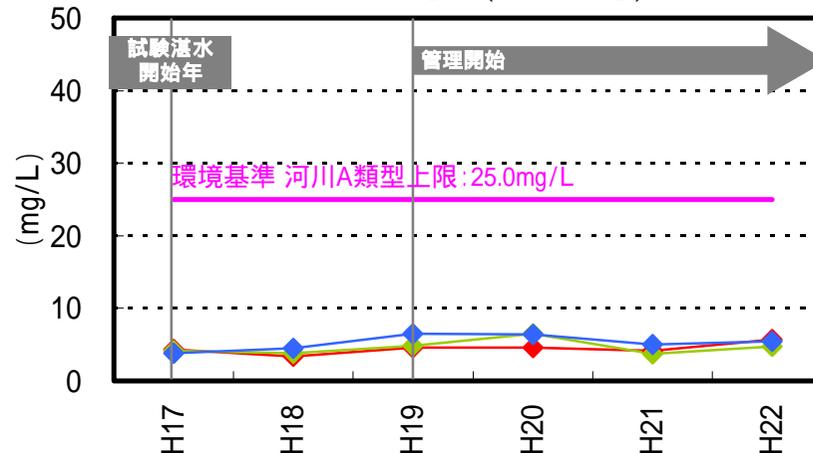
## (3) - 2 水質の状況 ダム貯水池

ダム貯水池は環境基準が設定されていないため、参考値として河川・湖沼のA類型と比較すると、ダム貯水池のpH、SSについては、参考値を満足し、DOについても参考値を概ね満足する。COD75%値は、参考値を超過している。

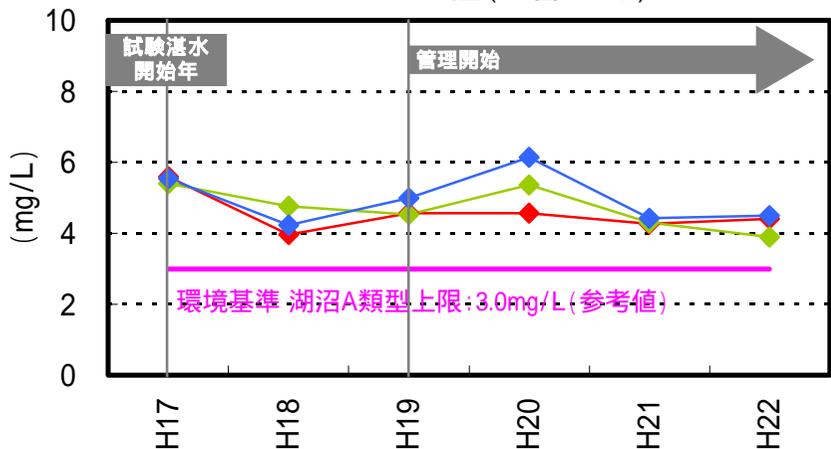
pH年平均值(3層平均)



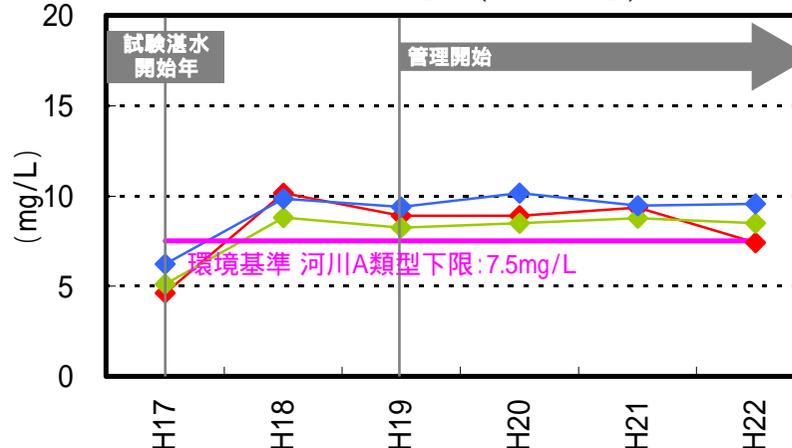
SS年平均值(3層平均)



COD75%値(3層平均)



DO年平均值(3層平均)



H17年は8月から12月の平均値。

● ダムサイト ● 貯水池中央部 ● 貯水池上流部 ■ 環境基準値

# (3) 事業実施による環境の変化

## (3) - 2 水質の状況

### 【水質障害の発生状況】

#### 富栄養化現象

平成19年～平成22年において、毎年アオコによる景観障害が発生している。

#### 冷水・温水現象

冷水放流及び温水放流に関する問題は発生していない。

#### 濁水長期化現象

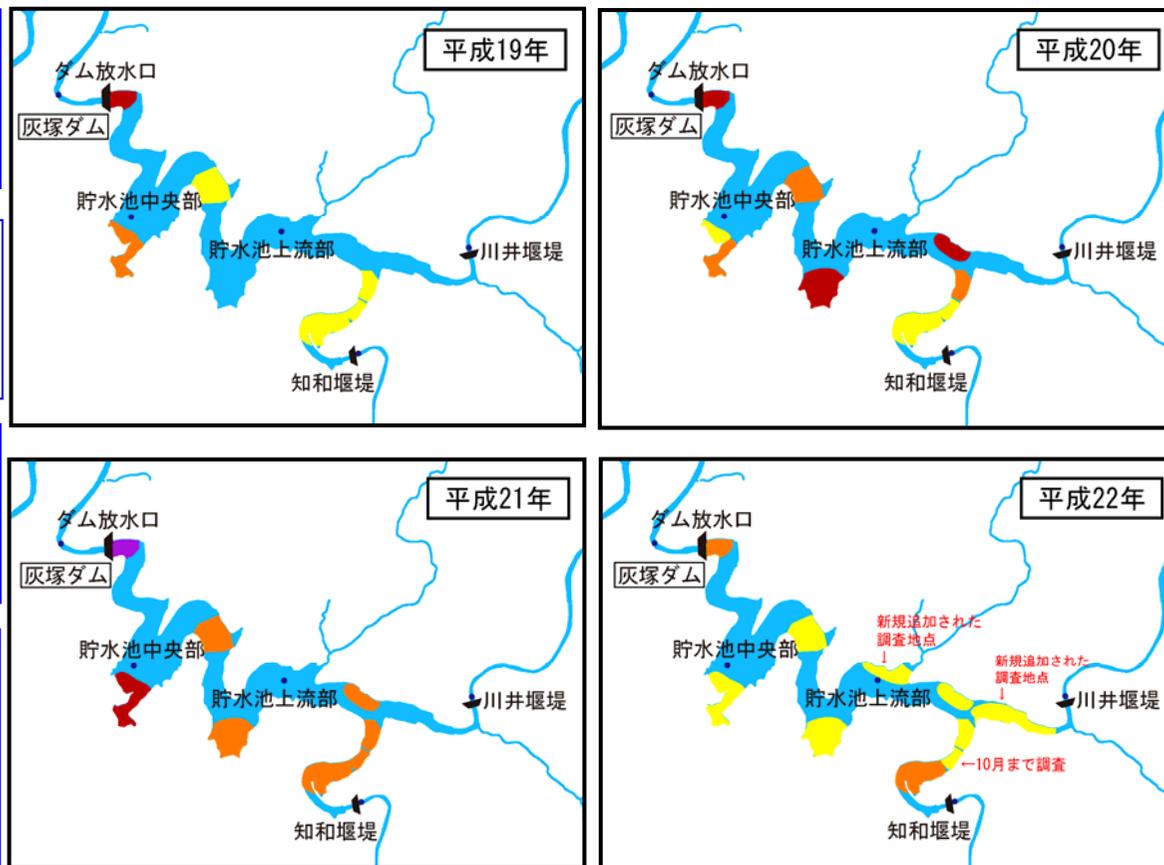
濁水長期化に関する問題は、これまで確認されていない。

#### その他(異臭味・色水等)

色水に関する問題はこれまで発生していない。

富栄養化にともなう異臭味については、浄水場では確認されていないが、貯水池においてカビ臭(2-MIB、ジオスミン)が確認されている。

### 【アオコ確認水域と確認回数(H19年-H22年)】



アオコの確認レベルは3以上を対象に整理した。  
対象期間は、H19～21年は6～12月、H22年は6～11月。  
確認回数は、毎週1回の調査における年間の確認回数を示す。

#### 巡視におけるアオコ確認回数

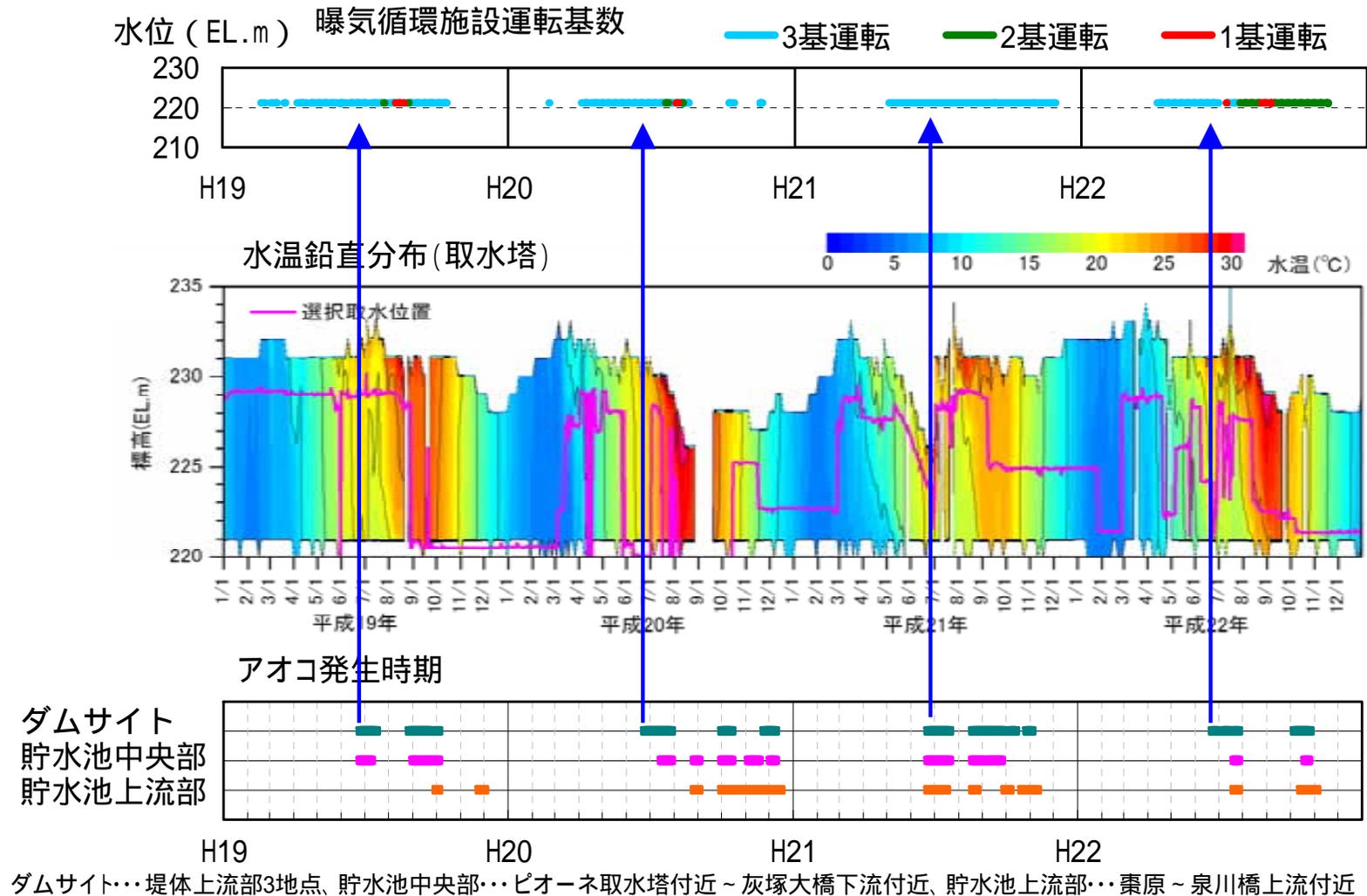
- … 1～3回/年
- … 4～6回/年
- … 7～9回/年
- … 10回/年以上

# (3) 事業実施による環境の変化

## (3) - 2 水質の状況 水質保全対策効果:曝気循環施設

### 【富栄養化現象】

曝気循環施設の運用による表層水温の上昇を抑制する効果が確認できる。しかし、毎年アオコが発生していることから、その効果は十分ではないと考えられる。



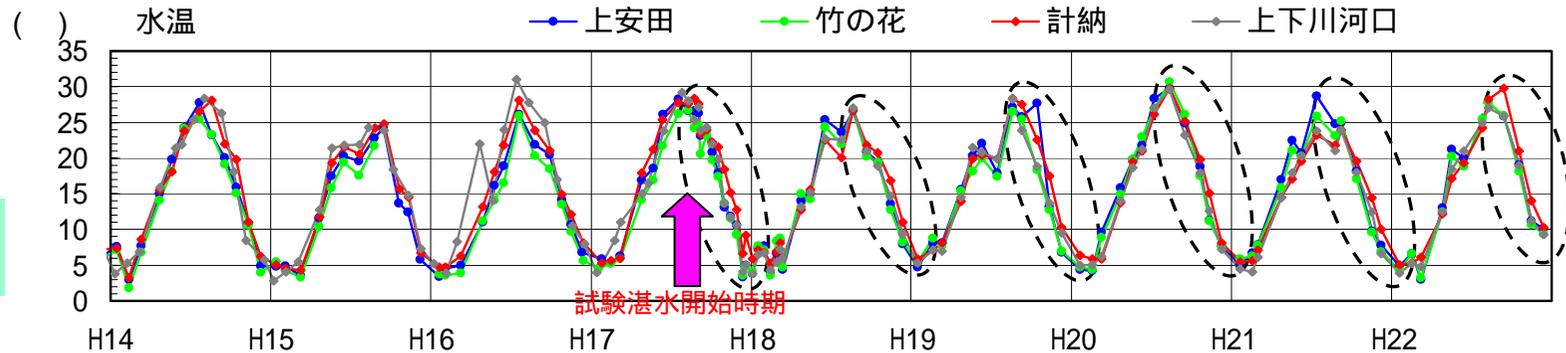
# (3) 事業実施による環境の変化

## (3) - 2 水質の状況 水質保全対策効果: 選択取水設備

### 【冷水・温水現象】

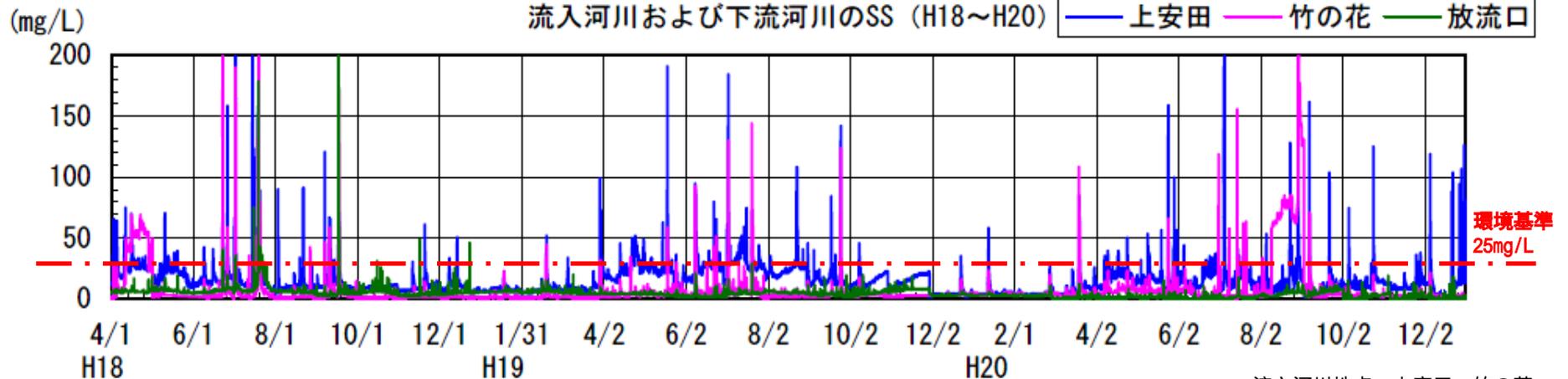
秋以降に流入水温より放流水温が若干高くなる傾向がみられるが、選択取水設備の運用により、流入水温と同程度の水温から取水が行われており、冷水・温水放流に関する問題は発生していない。

流入放流地点の水温分布



### 【濁度長期化現象】

下流河川における濁水の長期化に関する問題も発生していない。



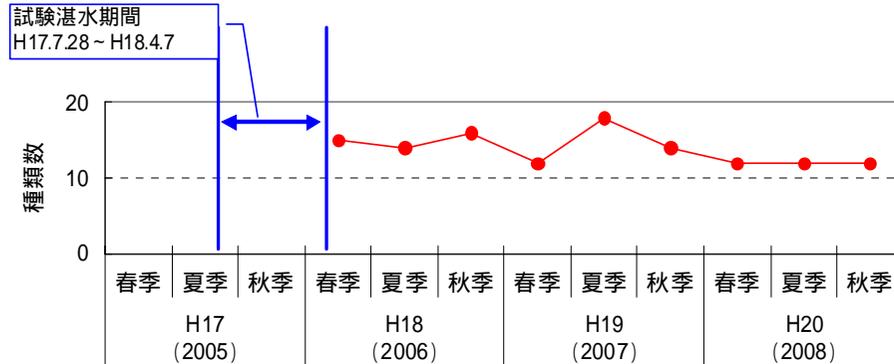
・流入河川地点：上安田、竹の花  
 ・放流河川地点：計納、上下川河口

# (3) 事業実施による環境の変化

## (3) - 3 生物の状況 流入河川・下流河川

### < 流入河川の魚類・回遊性魚類 >

試験湛水以降、流入河川の魚類に大きな変化は見られない。  
平成18年度冬季以降、ダム湖に陸封されたと考えられるアユが上流部で確認されている。

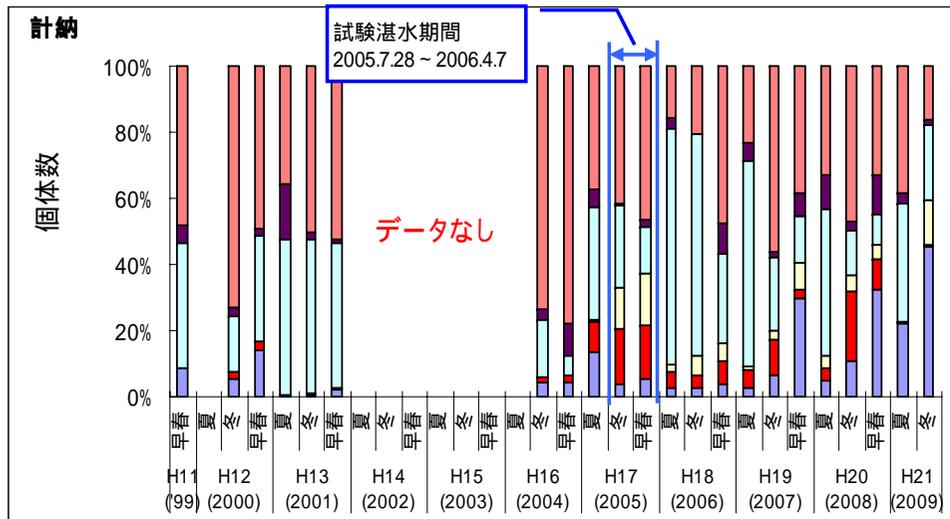


流入河川における魚類の確認状況

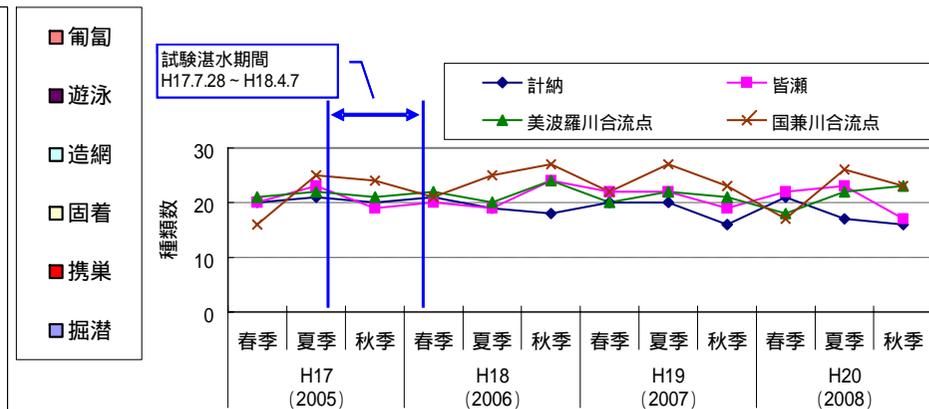


### < 下流河川の底生動物・魚類 >

下流河川の底生動物については、造網型の一時的な増加及び掘潜型の継続的な増加傾向が確認されている。  
下流河川の魚類については、試験湛水前後による大きな変化は見られない。



生活形態別に見た底生動物の状況



下流河川における魚類の確認状況

# (3) 事業実施による環境の変化

## (3) - 3 生物の状況

### ダム貯水池および周辺

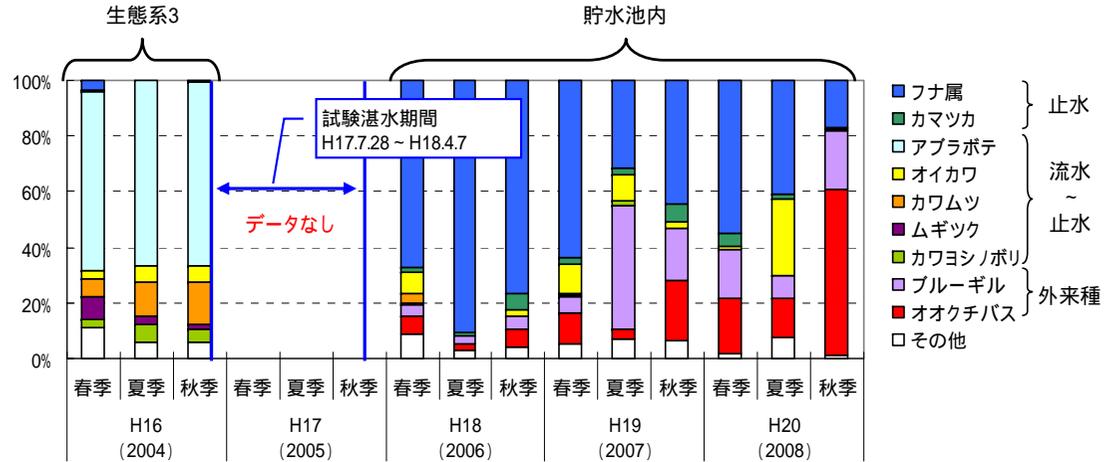
#### <ダム貯水池の魚類>

ギンブナ等の止水域を好む種が増加し、ダム湖に適応した種が優占種となった。

平成19年度以降、特定外来生物のブルーギル及びオオクチバスの占める割合が大きく増加した。

ダム湖では、オオクチバス・ブルーギルの流下防止ネットの設置と、貯水位低下による繁殖抑制対策が実施されている。

【ダム湖における魚類の個体数割合の変化】



#### <ダム貯水池周辺の鳥類:猛禽類>

クマタカについては試験湛水後、繁殖に成功しており、生息及び繁殖活動に与えた影響は小さいと考えられる。

【クマタカの繁殖行動の確認状況】

繁殖シーズン	繁殖成功の有無 (Aつがい)	繁殖成功の有無 (Bつがい)
平成13年(H12.11 ~ H13.10)	-	-
平成14年(H13.11 ~ H14.10)	-	-
平成15年(H14.11 ~ H15.10)	-	-
平成16年(H15.11 ~ H16.10)	-	-
平成17年(H16.11 ~ H17.10)		
平成18年(H17.11 ~ H18.10)		
平成19年(H18.11 ~ H19.10)		
平成20年(H19.11 ~ H20.10)		
平成21年(H20.11 ~ H21.10)		-



Aつがい  
(平成20年8月20日撮影)

孵化後約55日目の雛  
(平成21年6月16日撮影)



備考) - : 不明、 : 造巢期以降に繁殖を中断、 : 繁殖成功(幼鳥の巣立ち)を確認

# (3) 事業実施による環境の変化 (3) - 3 生物の状況 知和ウェットランド

< ウェットランドの整備による新たな水辺生態系の創出 >

湿地環境を利用する動植物の増加、動物の産卵場や幼生の生息場等としてウェットランドが利用されていること等から、新たな湿地生態系が形成されつつあると考えられる。

一方、オオクチバス、セイタカアワダチソウ等の外来種は、ウェットランドの生態系へ影響を与える可能性があるため、必要に応じて人為的な維持管理等を検討する。

## (1) 知和沼沢地における生物の生息・生育状況



知和沼沢地内部の状況

鳥類	ホオジロ、 <b>オオヨシキリ</b>	<b>ヒクイナ</b> 、サギ類、シギ類、ミサゴ、カワセミ、カモ類
哺乳類	カヤネズミ、アカネズミ、イノシシ、タヌキ、アライグマ	ヌートリア
爬虫類・両生類	シマヘビ、ヤマカガシ	アカハライモリ、 <b>ヤマアカガエル</b> 、 <b>トノサマガエル</b> 、モリアオガエル
魚類		<b>メダカ</b> 、 <b>タモロコ</b> 、ドジョウ、ナマズ、コイ、ギンブナ、オオクチバス、ブルーギル
底生動物		アメンボ、コオイムシ、 <b>タイコウチ</b> 、チビゲンゴロウ、マツモムシ
陸上昆虫類	ホソクビゴミムシ科及びオサムシ科の地表徘徊性昆虫類や葉上昆虫類	アオイトトンボ、セスジイトトンボ、アオモンイトトンボ、ショウジョウトンボ等のトンボ類

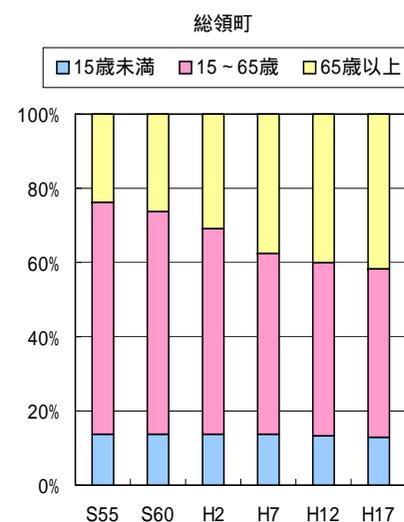
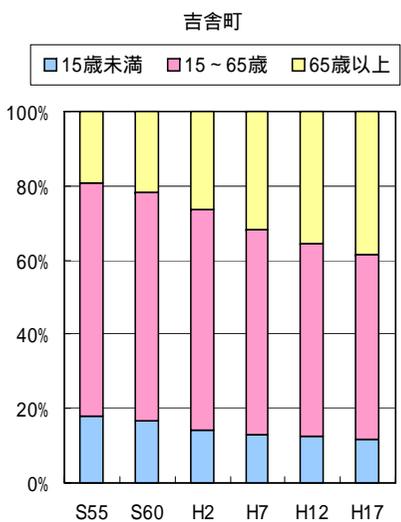
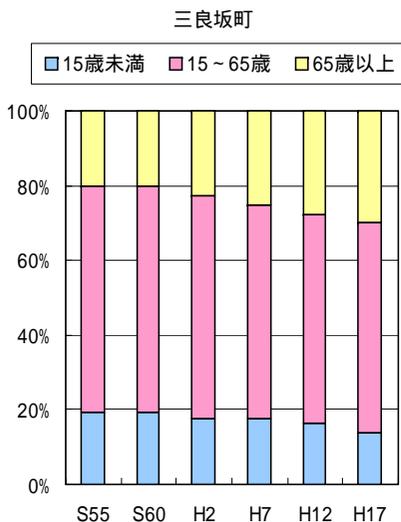
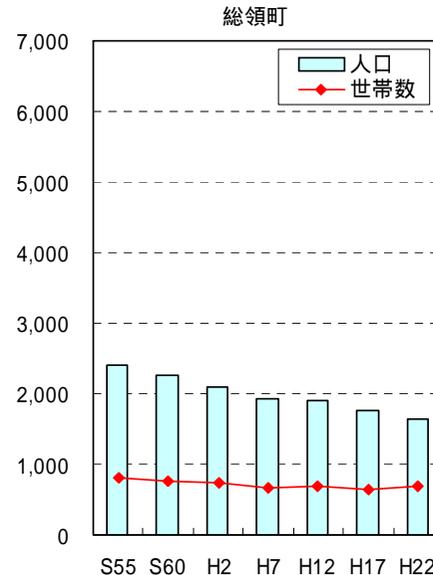
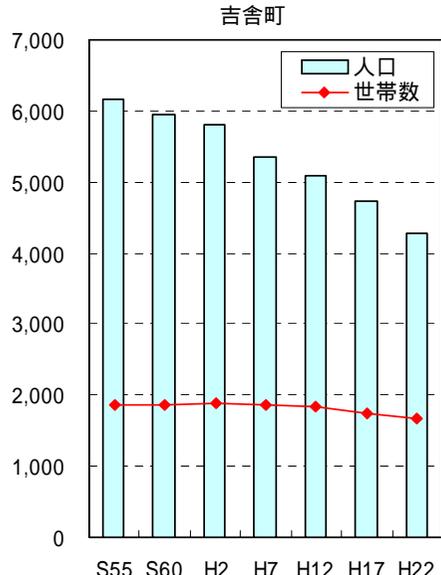


知和沼沢地は最も湿地らしい環境を有しており、湿地に依存する多様な生物が生息・生育している。

# (4) 社会情勢の変化

## (4) - 1 人口・世帯数、年齢別人口の推移

灰塚ダムに近隣する三良坂町、吉舎町、総領町の人口は減少傾向にあり、高齢化が進行しているが、大きな社会情勢等の変化はみられない。



・三良坂町、吉舎町は、合併により現在は三次市  
 ・総領町は、合併により現在は庄原市

(出典: 国勢調査(H22年調査結果は解析中につき住民基本台帳データ))

# (4) 社会情勢の変化

## (4) - 2 ダムと地域との関わり(イベント)

灰塚ダムでは、ハイツカ湖地域ビジョンが策定されるとともに、灰塚ダム・ハイツカ湖を利用した様々なイベントが行われている。

**ハイツカ湖地域ビジョン基本方針**  
**「笑湖(エコ)ハイツカ」**  
 ~人と自然が元気で笑顔があふれる湖域づくり~



ハイツカ湖地域ビジョン  
 (第1版)  
 平成21年9月策定

### 【ビジョン取り組み状況】



### 【平成23年度のダム周辺地域におけるイベント等の活動予定】

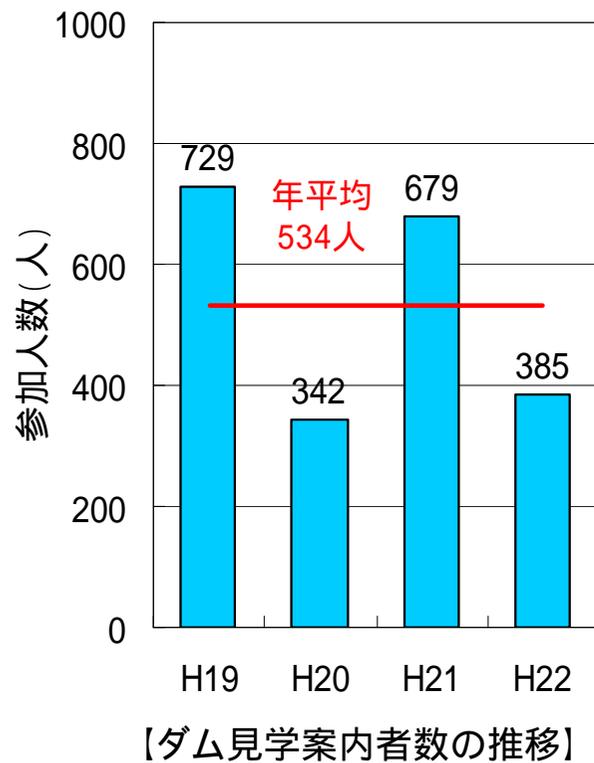
月	三良坂支所管内 (仁賀・灰塚)	吉舎支所管内 (安田)	総領支所管内 (稲草・木屋)
4月	・仁賀の桜まつり		・木屋のしだれ桜
5月	・灰塚区民大運動会	・安田地区春季大運動会 ダルマガエル保全活動 ブラックバス対策	・抱きしめて笑湖ハイツカ & マス釣り大会(なかつくに公園)
6月	・のぞみが丘 ほたる祭り	モリアオガエル	・木屋蛭観(ほたるみ)の会 (木屋癒香の杜)
7月		ウェットランド笑湖楽校	・ブッポウソウ観察会
8月	・のぞみが丘盆踊り・仁賀盆踊り	・安田ふれあい盆踊り	・稲草西盆踊り大会
9月	・仁賀秋季大運動会、備北 グラウンドゴルフ大会	ダルマガエル保全活動	・田総川を丸ごと食べる会 (なかつくに公園)
10月	・のぞみが丘開村式	・安田ふれあい秋の集い ドングリ拾い	・総領おいでん祭・みのりの 祭典、なかつくにコスモ まつり
11月	・ハイツカ湖健康ウォーク、 仁賀農産物品評・即売会・ 住民作品展、のぞみが丘 文化祭	・巣箱作り(三良坂民俗資 料館)	・ブッポウソウ巣箱調査
12月		冬鳥観察会	
1月	・仁賀地区おたのしみ会	・初日を迎える集い(とみし の里)	
2月		・節分草自生地公開 春植物観察会	
3月	ユキワリイチゲ		

ウェットランド団の活動

# (4) 社会情勢の変化

## (4) - 3 ダムと地域との関わり(ダム見学)

灰塚ダムには、地元小中学生をはじめ多くのダム見学者が訪れている。



## (5) 今後の対応方針

### 費用対効果分析の基礎となった要因

- ・想定氾濫区域内の人口・資産等に大きな変化はない。
- ・平成14年再評価実施時の計画工期・事業費の範囲内にて完了している。
- ・費用便益比は、1.9である。

### 事業の効果の発現状況

- ・灰塚ダムは、平成18年4月の試験湛水完了以降、4回の洪水調節を実施し、下流河川の水位低減に効果があった。
- ・平成20年の渇水時をはじめとして、灰塚ダムから流水の正常な機能の維持や上水道用水のための補給が行われ、下流河川の流況改善が図られている。

### 事業実施による環境の変化

- ・灰塚ダム建設による環境への大きな影響はない。
- ・ダム湖上流部に整備したウェットランドでは、新たな湿地生態系が形成されつつある。
- ・富栄養化対策として曝気循環施設等の水質保全対策を実施しており、その効果が認められるが、毎年アオコが発生する状況にある。

### 社会情勢等の変化

- ・灰塚ダム建設前後での、大きな社会情勢等の変化はない。
- ・灰塚ダムでは、ハイツカ湖地域ビジョンが策定されるとともに、見学やイベント等による灰塚ダム・ハイツカ湖の利用が進められている。

### 【今後の対応方針】

#### 今後の事後評価の必要性

事業効果が発現し、大きな社会情勢等の変化もなく、環境への大きな影響も見られないことから、**改めて事後評価の必要性はない。**

#### 改善措置の必要性

事業効果の発現が確認されており、環境への大きな影響も見られないことから、**改善措置の必要性はない。**  
アオコの発生が見られるため、今後引き続き発生状況を監視するとともに分析評価を行い、ダム等管理フォローアップ委員会に諮るものとする。

#### 同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性

**特になし。**