

平成26年度 中国地方ダム等管理フォローアップ委員会

# 弥栄ダムの概要

概要版

平成27年3月

# 目次

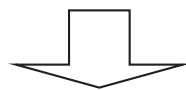
1. 弥栄ダムフォローアップ委員会の目的と経緯
2. 事業の概要
3. 防災操作(洪水調節)
4. 利水補給
5. 堆砂
6. 水質
7. 生物
8. 水源地域動態

# 1. 弥栄ダムのフォローアップ委員会の 目的と経緯

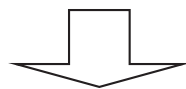
## 1-2 弥栄ダムのフォローアップ委員会の目的と経緯

フォローアップ制度は、定期報告書の分析・評価について委員会の意見を聴き、管理段階のダム等の一層適切な管理に資することを目的に原則として5年毎に実施。弥栄ダムでは管理開始以降3巡目のフォローアップ委員会での審議となる。

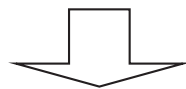
1991(平成3年) 4月 弥栄ダム 管理開始



2004(平成16)年度 フォローアップ委員会(弥栄ダム)



2009(平成21)年度 フォローアップ委員会(弥栄ダム)



平成26年5月  
「定期報告書の手引き」改訂

2014(平成26)年度 フォローアップ委員会(弥栄ダム)

# 1-2 前回委員会指摘事項とその対応

	指摘事項	対応	対象頁
1	水質については曝気循環装置等の運転によりアオコの発生が抑制されていることを確認した。冬場に底層のDOが低下し、底泥の硫化物の値も高くなっているため引き続き状況の確認を続けること。(水質)	近5ヶ年の状況の水質・底質の調査結果について整理した。 今後も水質調査計画の見直し等を踏まえて、適切に調査を継続実施していく。	6-4(3/9) P.43 6-4(7/9) P.47 6-4(8/9) P.48 6-4(9/9) P.49
2	生物については、外来魚(オオクチバス等)の影響を把握するため、胃内容物調査を河川水辺の国勢調査の中で実施することを検討する。(生物)	平成24年度の河川水辺の国勢調査のオオクチバスの胃の内容物調査について結果を整理し、解析・考察を行った。	7-5 P.72
3	水源地域ビジョンの基本理念については、社会的背景を理解した上で、検討することが必要である。(水源地域動態)	平成25年度において、水源地域動態に関わる詳細な調査・検討結果について整理を行った。	8-9 P.103~116

## 2. 事業の概要

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

# 2-1 小瀬川流域の概要

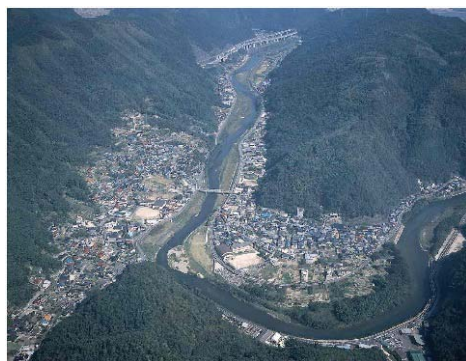
小瀬川は、広島県と山口県の県境に位置し、瀬戸内海へ流入する流域面積340km<sup>2</sup>、幹川流路延長59kmの一級河川である。



①小瀬川上流部(39K付近)



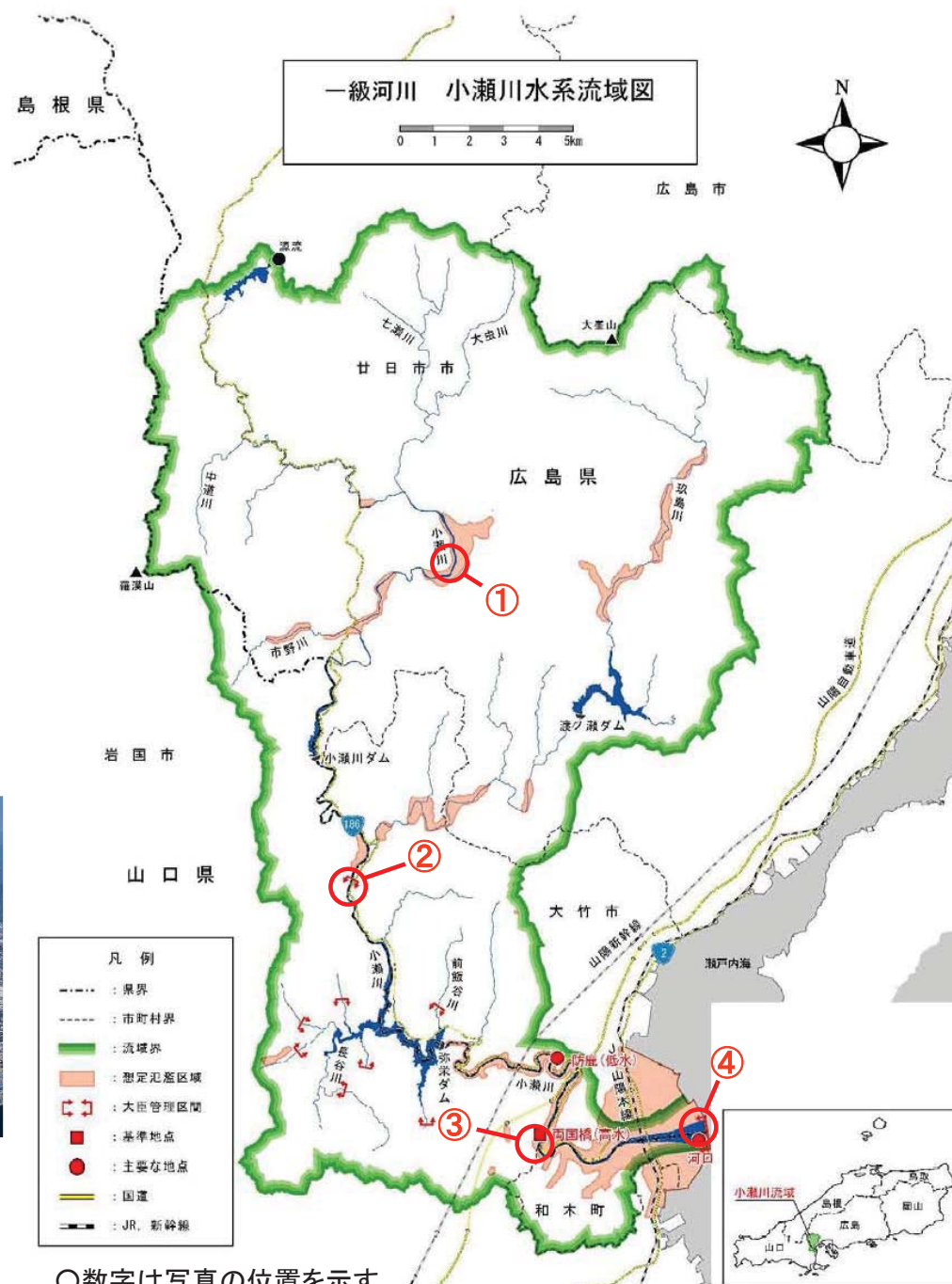
②弥栄峡(22K付近)



③中津原付近(5K付近)



④河口部

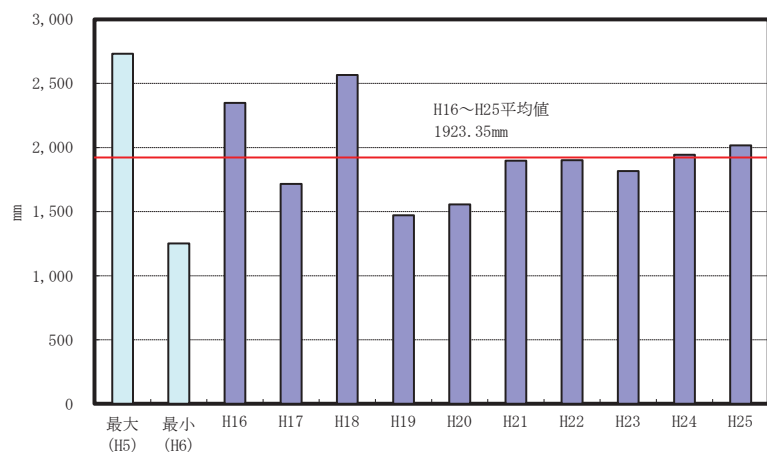


## 2-2 小瀬川流域の降水量

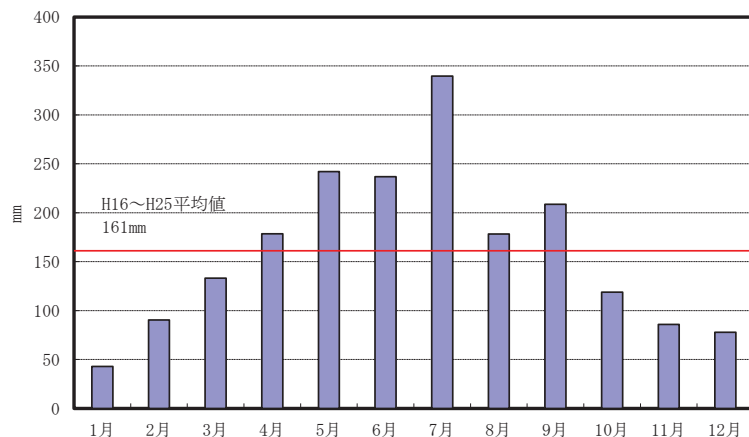
小瀬川流域の平均年間降水量は、ダム上流域(津田地点)では、1,900mm程度である。月別では、5月～7月の梅雨の時期、9月の秋雨の時期にかけての降水量が多い。

至近5カ年では、平成24年、25年の降水量が10カ年平均値を上回るが、平成21年、22年、23年で10カ年平均値を下回っている。

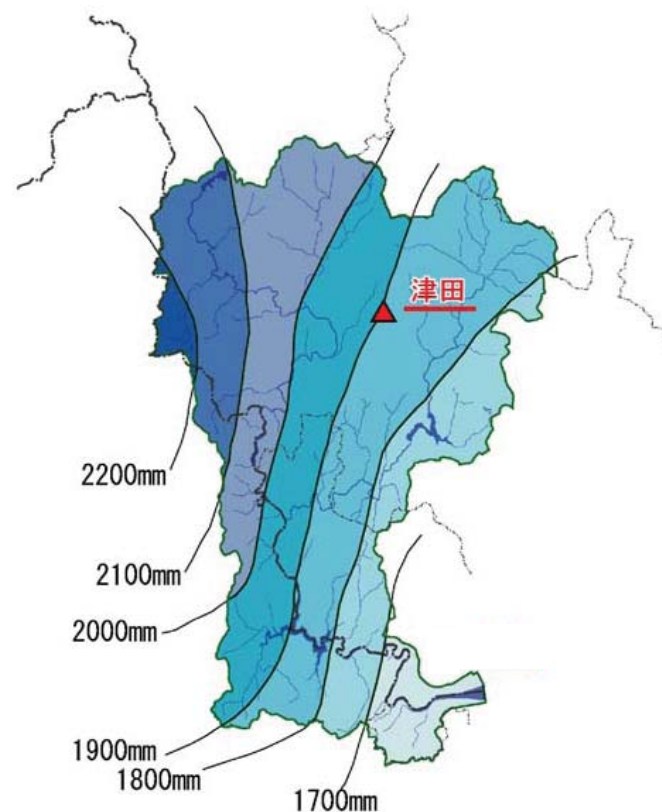
### ●津田地点年降水量(ダム上流)



### ●津田地点月別平均降水量(H16-H25)



### 【小瀬川流域の降水状況】 (1996～2005の10カ年平均降水量分布)



出典:小瀬川水系河川整備基本方針(平成19年11月26日 国土交通省河川局)

## 2-3 主要洪水の状況

小瀬川流域において、最も人命被害が大きかったのは、昭和20年9月枕崎台風の洪水であり、死者、行方不明者が86人にのぼる惨事となった。その後も、昭和51年9月洪水など、大きな洪水被害が発生している。至近5カ年は、洪水被害は生じていない。

### 【小瀬川流域の主要洪水被害】

洪水起生年月	気象状況	基準地点両国橋		被害状況
		流域平均 9時間雨量 (mm)	ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	
昭和3年6月24日～25日		163.5	－	田畑冠水36町、仮堤防決壊2ヶ所、浸水家屋340戸
昭和9年9月21日	室戸台風	－	－	堤防欠損158m
昭和20年9月17日	枕崎台風	128.6	1,340	枕崎台風により死者、行方不明86人、家屋の流失及び倒壊95戸
昭和25年9月13日	キジヤ台風	102.5	2,000	－
昭和26年10月14日	ルース台風	105.7	2,100	ルース台風により死者、行方不明66人、家屋の流失倒壊460戸
昭和44年7月1日～2日 7日～8日	梅雨	57.8	980	《広島県》死者7人、負傷者23人、家屋全壊18戸、家屋半壊21戸、床上浸水679戸
昭和45年8月15日	台風9号	156.5	930	《広島県》死者3人、負傷者8人、家屋全壊11戸、家屋半壊28戸、床上浸水882戸
昭和49年9月	台風18号	111	1,140	《広島県》負傷者5人、家屋半壊1戸、床上浸水6戸 《山口県》家屋全壊1戸、家屋半壊3戸、床上浸水11戸
昭和51年9月14日～18日	台風17号	137.6	1,670	《広島県》死者16人、負傷者29人、家屋全壊26戸、家屋半壊31戸、床上浸水219戸 《山口県》死者1人、負傷者10人、家屋全壊14戸、家屋半壊18戸、床上浸水140戸
平成17年9月6日	台風14号	285	2,750	《広島県》家屋流出または全壊12戸

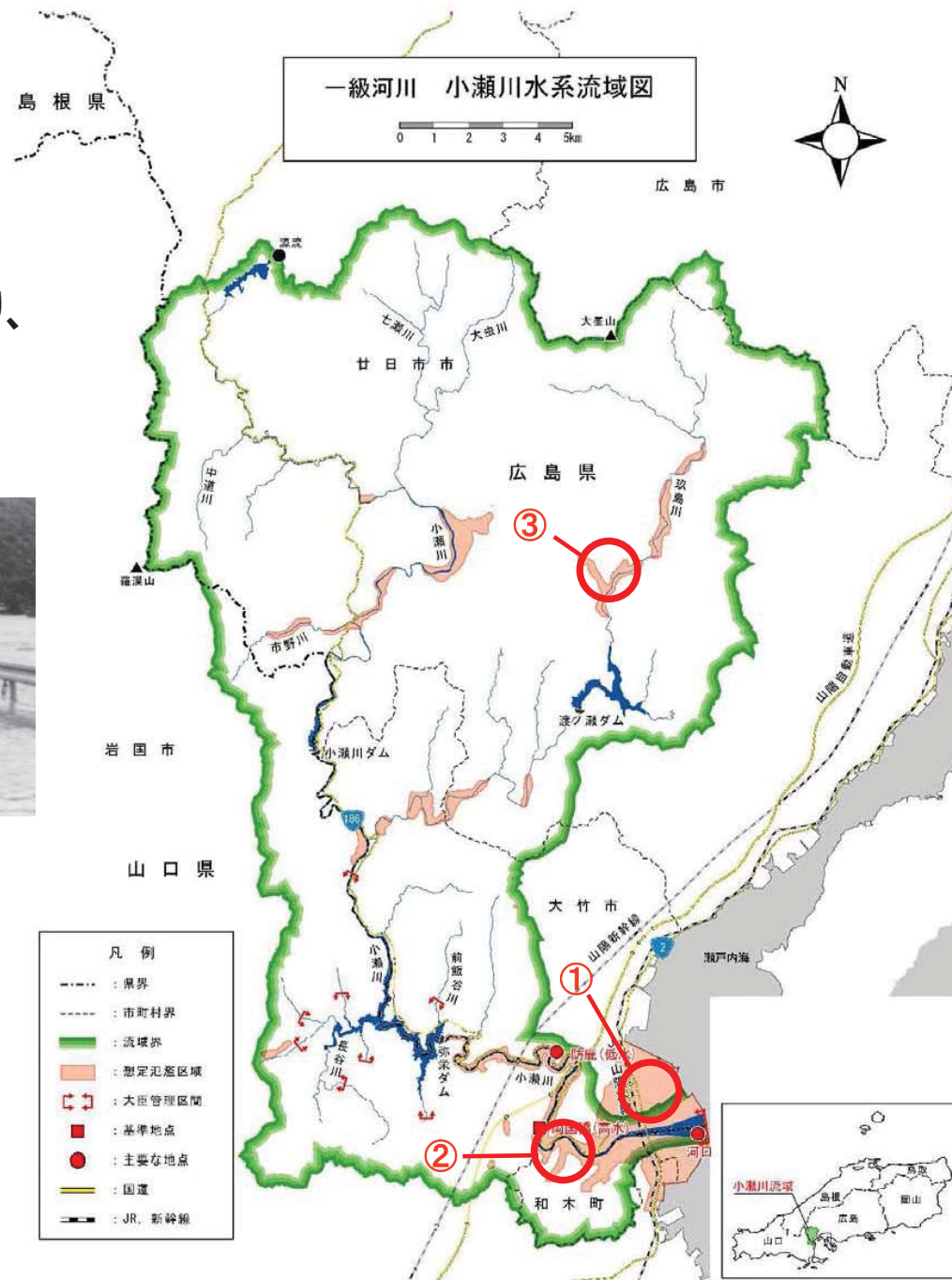
注：昭和44年以前（両国橋流量観測前）のピーク流量は「流出計算による推算値」、昭和44年以降は「ダム・氾濫戻しの推算値」。

出典：小瀬川水系河川整備基本方針（平成19年11月26日 国土交通省河川局）

## 2-4 主な洪水の被害状況

第二次世界大戦終了後、小瀬川流域に大きな被害をもたらしたものは、枕崎台風とルーヌ台風である。

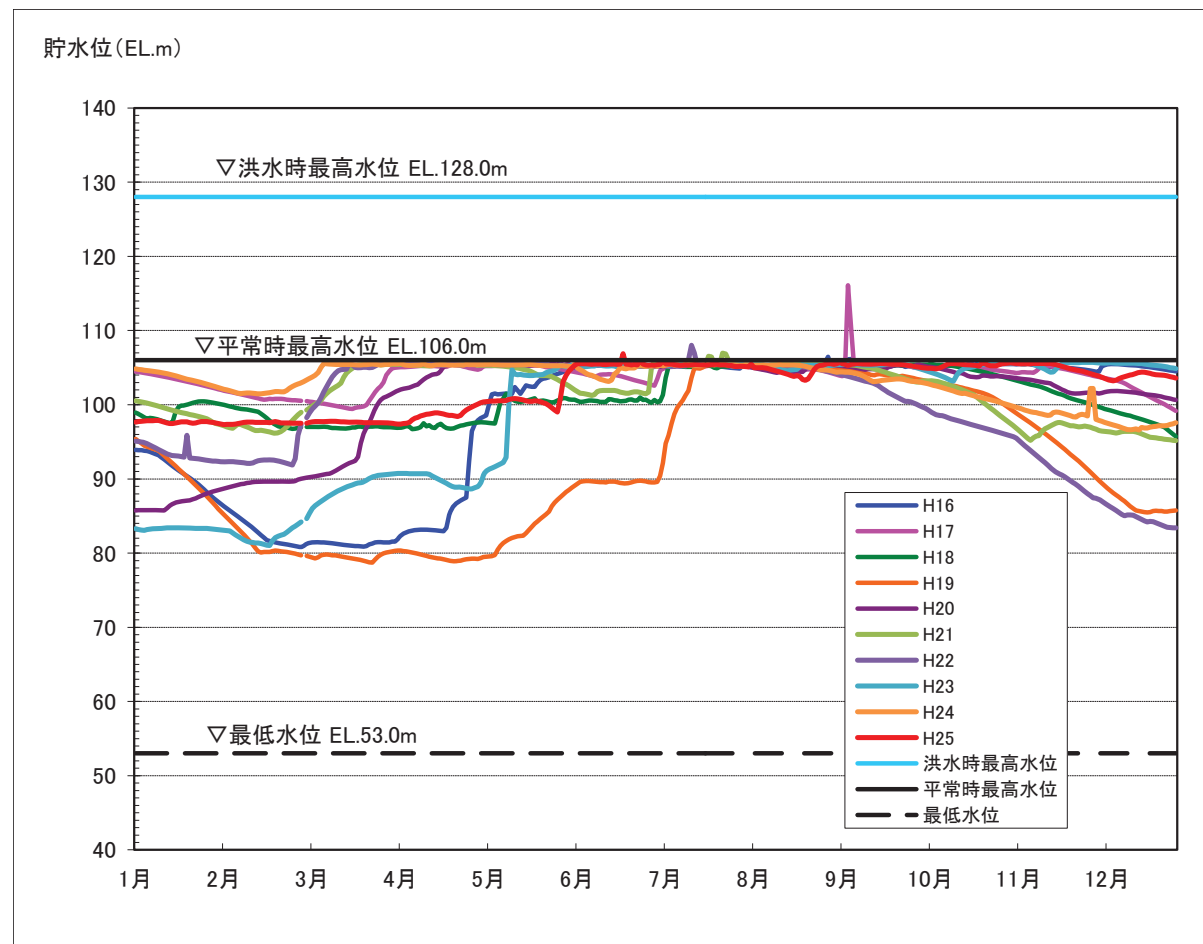
- 昭和26年10月14日、大型のルーヌ台風により、各地で土砂崩れによる民家の流失埋没の事態を生み、小瀬川の堤防も数地点で決壊した。



## 2-5 貯水池運用状況

- ・平成3年4月の管理開始以降、平常時最高水位EL.106.0mによるオールサーチャージ運用により水位を管理している。
- ・至近10カ年では、平成19年に数ヶ月間、EL.80m程度で水位が低下する状況が継続し、平成22年～23年にかけても渇水により水位がEL.80m程度まで低下した。これら渇水年を除けば、弥栄ダムでは概ね安定した水位での管理が行われている。

【弥栄ダム貯水池運用図(平成16～25年)】

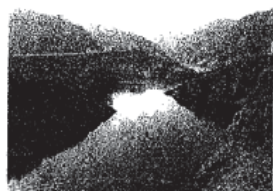


# 2-6 渇水の被害状況

## 【小瀬川の主要な渇水の状況】

渇水年	期間	渇水状況
H6	平成6年12月19日 ～平成7年5月11日	H6.12.19 一次取水制限(平均節水率30%) H6.12.27 二次取水制限(平均節水率40%) H7.1.18 三次取水制限(平均節水率50%) H7.2.23 四次取水制限(平均節水率55%) H7.4.3 五次取水制限(平均節水率50%) H7.4.18 六次取水制限(平均節水率40%) H7.4.24 七次取水制限(平均節水率30%) H7.4.25 取水制限解除
H19	平成20年1月7日 ～1月29日	H20.1.7 一次取水制限(上水5%、工水10%) H20.1.30 取水制限解除
H22	平成22年12月21日 ～平成23年3月23日	H22.12.21 一次取水制限(上水5%、工水10%) H23.2.14 二次取水制限(上水5%、工水20%) H23.3.23 取水制限解除

### 【渇水の様子】



水位が下がり、地肌がむき出しになっている弥栄ダム

2007.12.28(金)  
中国新聞

### 7日から取水を制限 13年ぶり 上水5%、工業10%

秋から冬にかけて、小瀬川水系の弥栄ダム(広島県)の水位が低下し、地肌がむき出しになっている。広島県は、上水5%、工業10%の取水制限を13年ぶりに実施する。弥栄ダムは、小瀬川水系の弥栄ダム(広島県)の水位が低下し、地肌がむき出しになっている。広島県は、上水5%、工業10%の取水制限を13年ぶりに実施する。弥栄ダムは、小瀬川水系の弥栄ダム(広島県)の水位が低下し、地肌がむき出しになっている。広島県は、上水5%、工業10%の取水制限を13年ぶりに実施する。

2008.1.29(火)  
中国新聞

**取水制限を  
きょう解除**  
小瀬川水系  
昨年九月以降の少雨に  
伴う渇水で、取水制限は  
広島、山口、徳島、小瀬川  
流域の自治体や企業で、今月七日から実施。小瀬川(二万四千立方メートル)は、昨九月下旬十時、上水を取水し定量の5%回復した。

2010.12.15(水)  
中国新聞 3面



**小瀬川水系 取水制限へ**  
21日から上水道は5%  
広島、山口、徳島を流す小瀬川水系の弥栄ダム(広島県)の水位が低下し、地肌がむき出しになっている。広島県は、上水5%、工業10%の取水制限を13年ぶりに実施する。弥栄ダムは、小瀬川水系の弥栄ダム(広島県)の水位が低下し、地肌がむき出しになっている。広島県は、上水5%、工業10%の取水制限を13年ぶりに実施する。



貯水量が減少し、岩肌がむき出しになった弥栄ダム

# 2-7 小瀬川水系での主な治水事業

【これまでに行われた主要な整備】

昭和31年	渡ノ瀬ダム完成
昭和36年～	小規模河川改修事業(広島県)
昭和37年～	小規模河川改修事業(山口県)
昭和39年	小瀬川ダム完成
平成3年	弥栄ダム完成



小瀬川ダム



弥栄ダム

## 2-8 弥栄ダムの概要

弥栄ダムは、一級河川小瀬川の広島県大竹市および山口県岩国市の境に、洪水調節、流水の正常な機能の維持、都市用水、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】

目的 : 防災操作、都市用水(水道用水・工業用水)、流水の正常な機能の維持、発電

堤高 : 120.0m

堤頂長 : 540.0m

集水面積 : 301.0km<sup>2</sup>

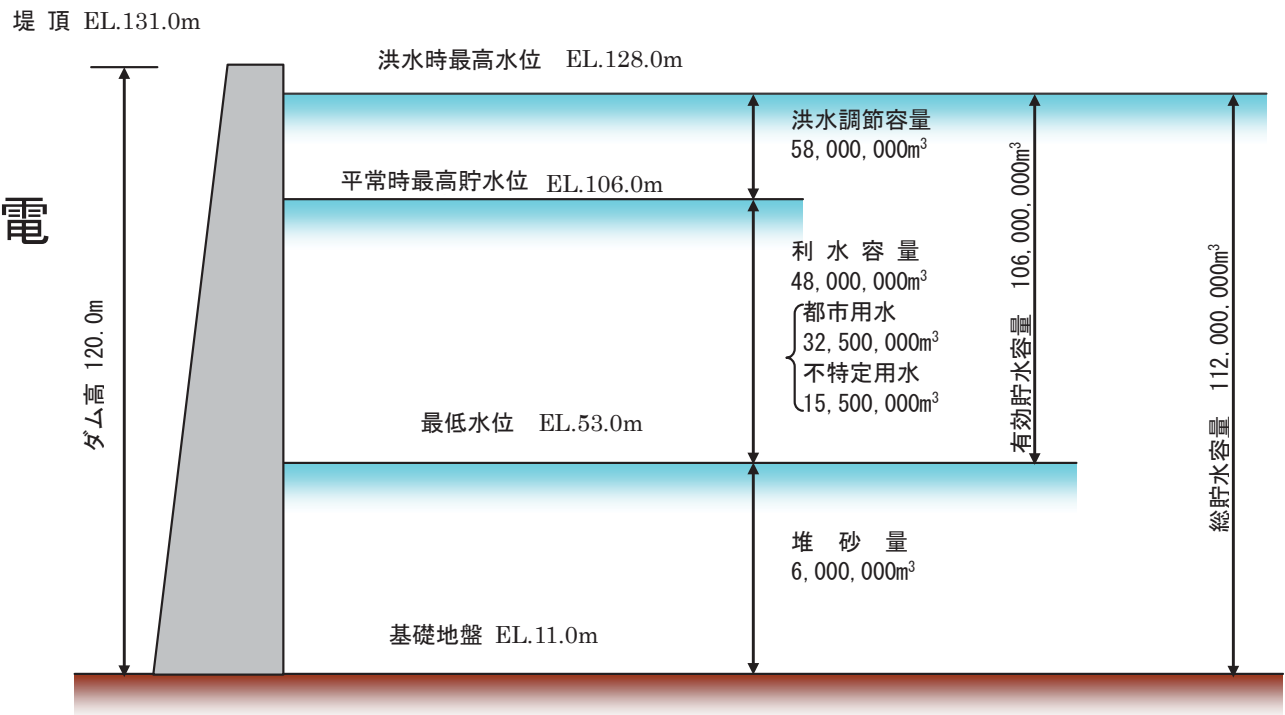
湛水面積 : 3.6km<sup>2</sup>

総貯水容量 : 112,000,000m<sup>3</sup>

有効貯水容量 : 106,000,000m<sup>3</sup>

堆砂容量 : 6,000,000m<sup>3</sup>

### 【貯水池容量配分図】



## 3. 防災操作（洪水調節）

3-1 弥栄ダム洪水調節計画

3-2 適応操作について

3-3 防災操作実績

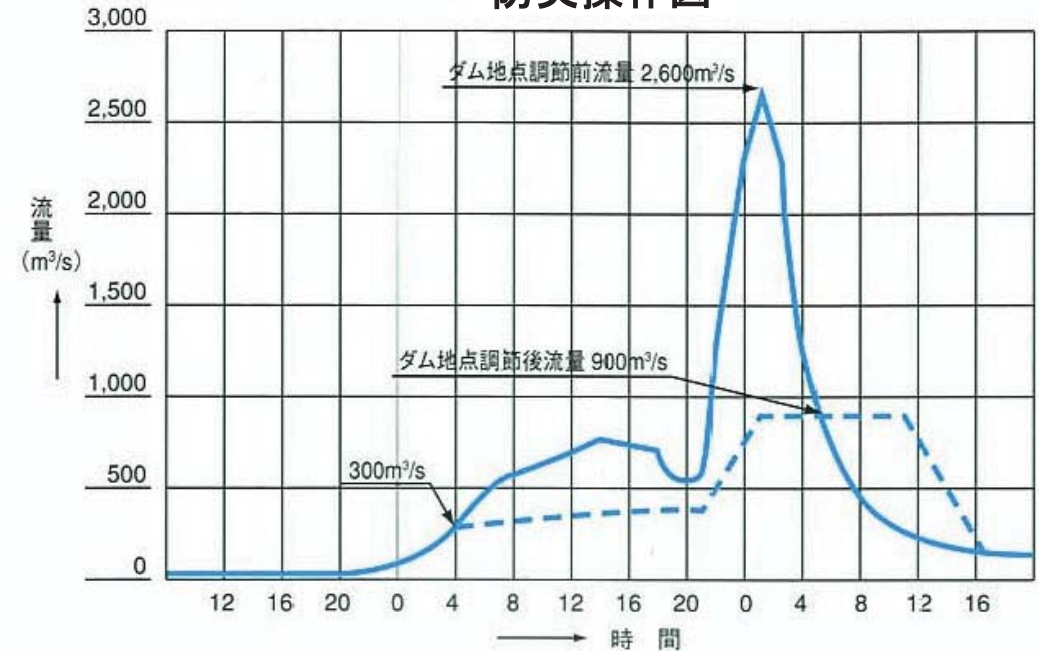
3-4 平成22年7月12日洪水の調節効果

3-5 防災操作のまとめと今後の方針

# 3-1 弥栄ダム洪水調節計画

【防災操作計画図】

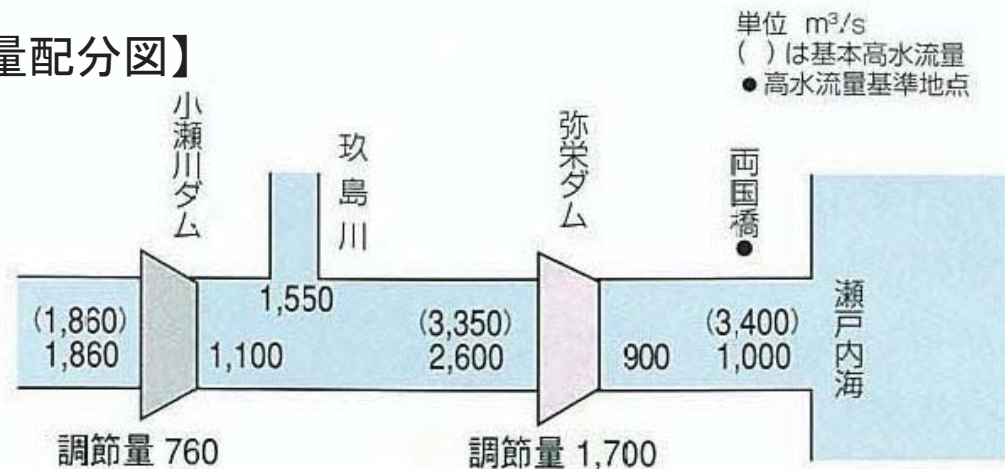
防災操作図



【基本計画】

弥栄ダム地点における計画高水流量2,600m<sup>3</sup>/sのうち、弥栄ダムにより1,700m<sup>3</sup>/sを調節して900m<sup>3</sup>/sとする。

【流量配分図】



【暫定ルール】

300m<sup>3</sup>/sで一定率放流を開始し、弥栄ダム地点における計画高水流量2,600m<sup>3</sup>/sにおいて、弥栄ダムにより2,000m<sup>3</sup>/sを調節して600m<sup>3</sup>/sとする。

# 3-2 適応操作の運用について

中国地方整備局は、より効率的なダム防災操作を行うため、平成25年度に適応操作の実施要領を策定(平成19年度から適応操作を試行)し、適応操作手続きおよび判断基準を明確化し、平成25年5月より本運用を開始している。

## 『適応操作』とは、

次期洪水の発生の可能性、現洪水の見通し、今後予想される貯留量を操作実施の判断とし、下流域の危険性の程度により、ダムの効率的な活用容量、放流量を決定するものである。

- ① それぞれの洪水に対応した効果的な防災操作の実施が目的(洪水調節容量の範囲内)
- ② 一定の要件を満たす場合に、本則操作よりも放流量を減じるただし書き操作をいう。

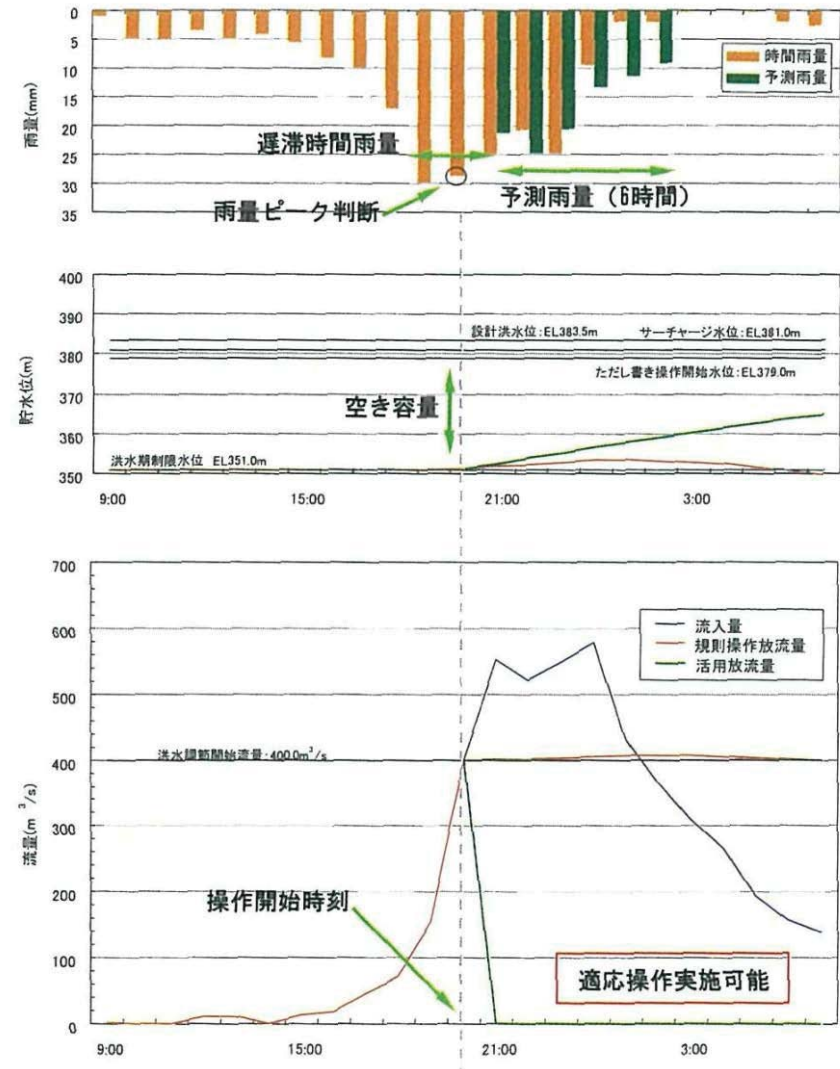
### ■ 移行の判断基準

- ・ 次期洪水及び現洪水の見通しによる判断
- ・ 下流河川の水位に応じた活用水位(容量)の設定
- ・ レベルに応じた空き容量の確認
- ・ 空き容量の余裕に応じた操作方法の検討
- ・ 移行承認申請

### ■ 移行判断基準(相当雨量)

- ・ 流入量、放流量、空き容量等のボリューム(V)を全て相当雨量に置き換え
- ・ 気象庁等の短時間降雨予測(6時間先)までを活用
- ・ 6時間分の総貯留量(mm)と現在空き容量(mm)の大小で判断

## 【適応操作のイメージ】



## 3-3 過去の防災操作実績

弥栄ダムは平成3年運用開始以降、平成25年までに19回の防災操作を行っている。近5カ年においては、平成21年7月出水と平成22年7月出水の2回防災操作を実施している。

なお、運用開始以来最大のダム流入量となった、平成17年9月6日の洪水では、最大流入量 $1,327\text{m}^3/\text{s}$ に対し $935\text{m}^3/\text{s}$ (最大流入量の7割以上)をダムに貯留し流量を低減した。

防災操作実施日	要因	流域平均 総雨量 (mm)	最大流入量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	最大流入時 放流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )	調節量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
(参考)平成17年9月6日	台風14号	404	1,327	392	935
平成21年7月20日	梅雨前線	234	370	137	233
平成22年7月12日	梅雨前線	397	571	304	267

出典：流域平均総雨量…管理日報、最大流入量、最大流入時放流量…水文水質データベース

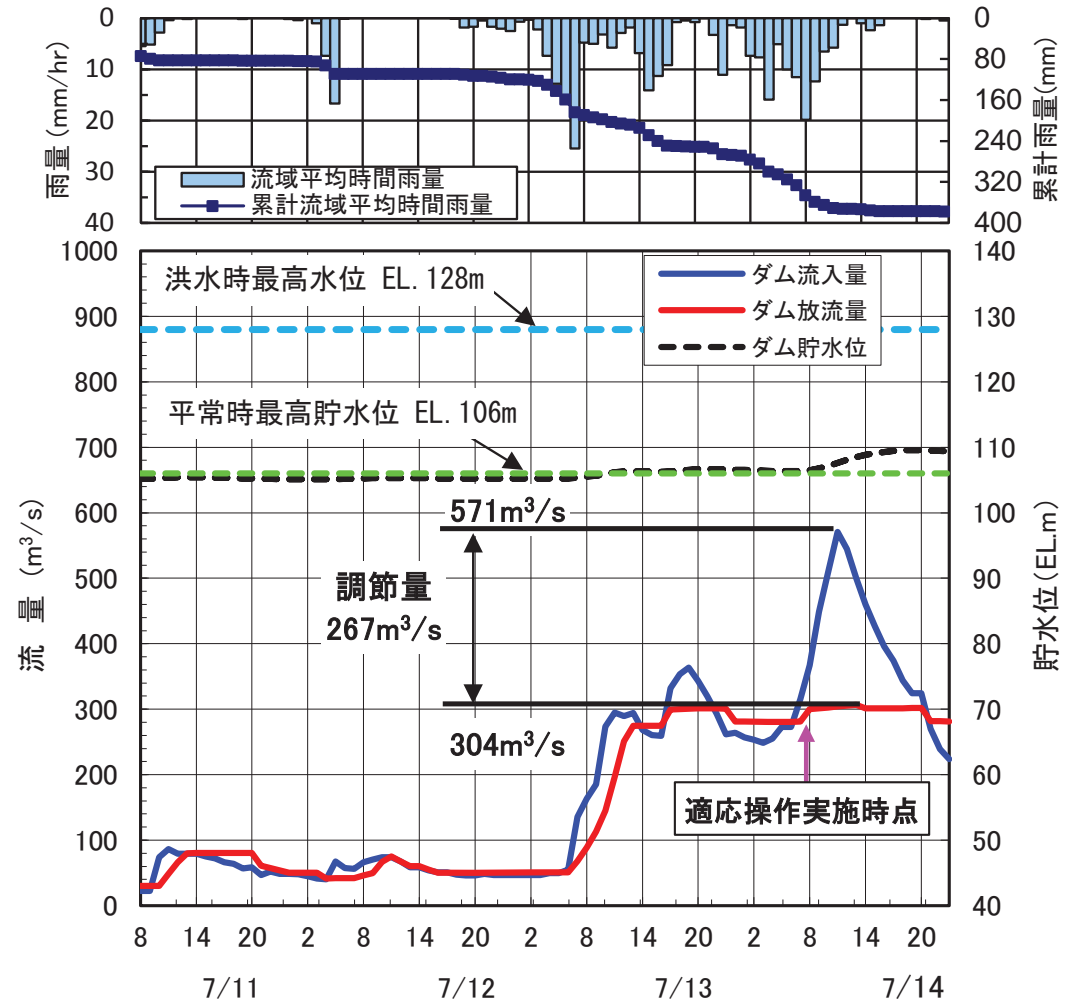
# 3-4 平成22年7月12日洪水の調節効果(1)

梅雨前線の影響により、7月12日未明から14日にかけて降り続いた雨は、小瀬川流域平均累加雨量で397mmを記録した。

弥栄ダムへの流入量は最大571m<sup>3</sup>/sに達した。最大流入時の放流量は304m<sup>3</sup>/sで、調節量は267m<sup>3</sup>/sであった。

この際、適応操作を実施し、規則操作と比較して約30m<sup>3</sup>/sを余分にカットしている。

### 【防災操作実績(H22.7.12)】

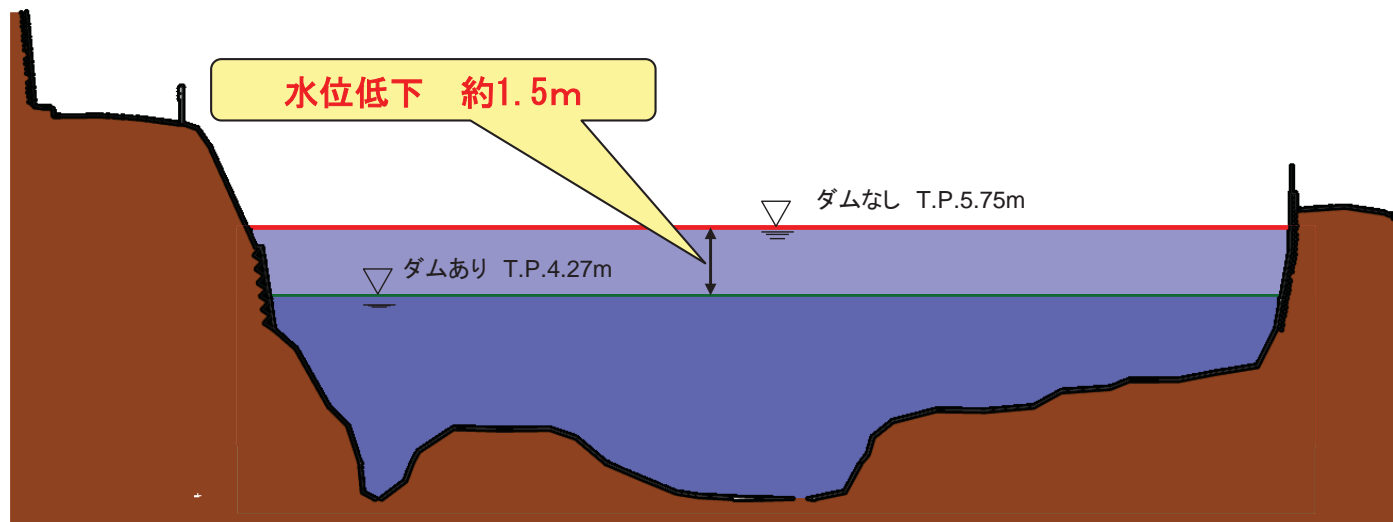


出典:ダム流入量、放流量…水文水質データベース、ダム貯水位、流域平均雨量…管理日報

# 3-4 平成22年7月洪水の調節効果(2)

弥栄ダムの防災操作により、小川津地点(12K000)で水位を約1.5m低下させる効果を発揮した。

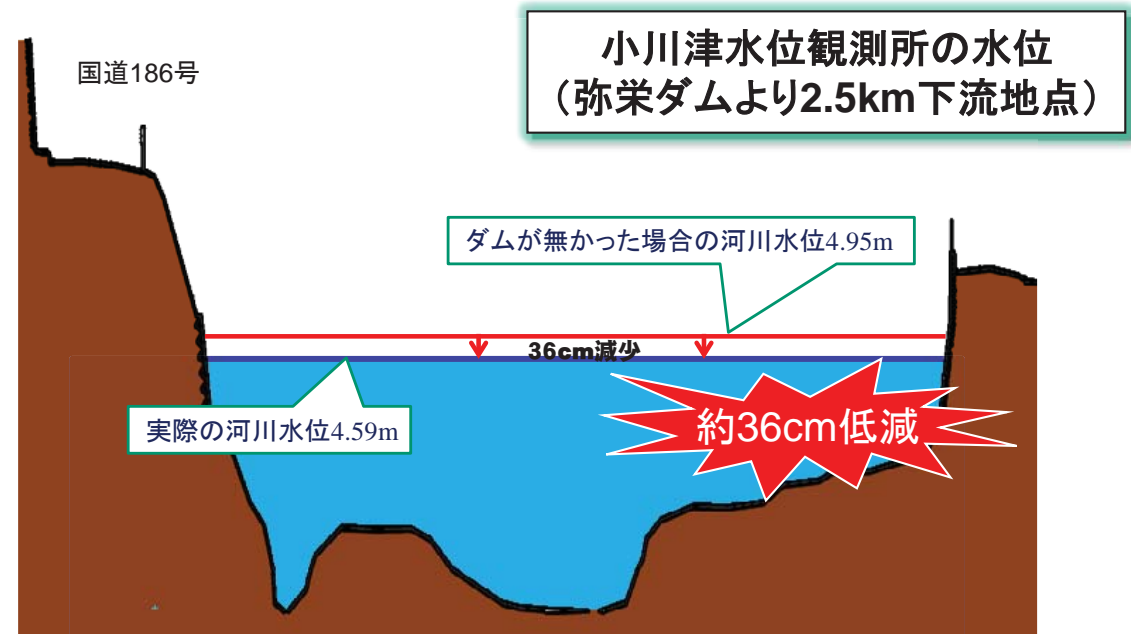
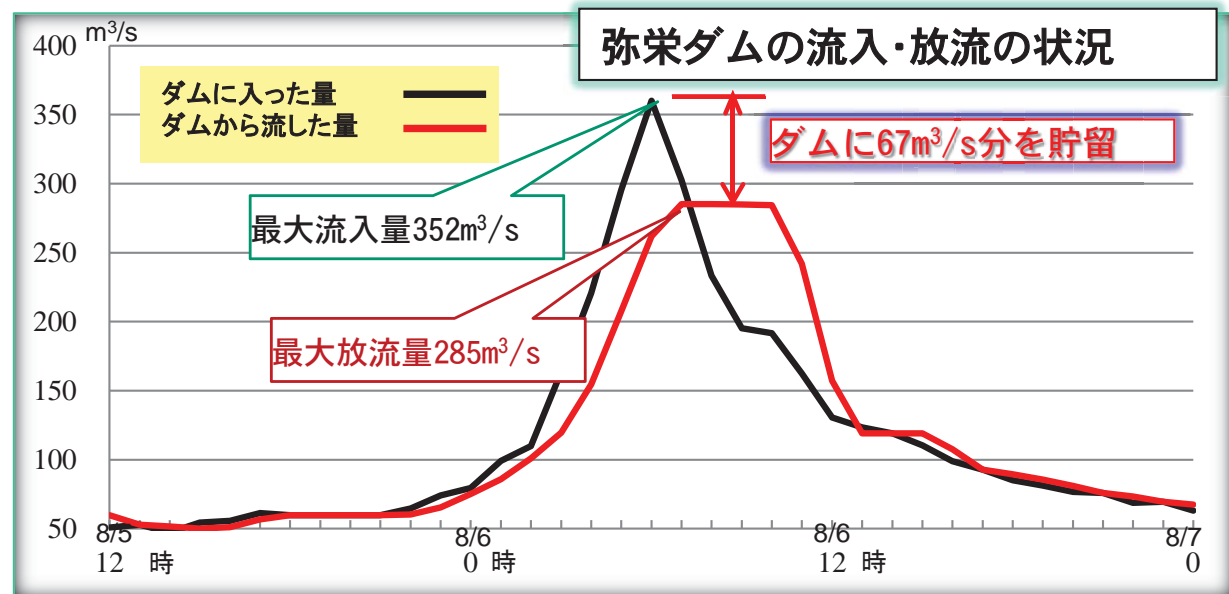
小川津水位観測所  
(弥栄ダムより2.5km下流地点)



# 3-5 (参考) 平成26年8月1日のダム調節効果

台風12号により、8月1日から断続的に降り8月6日の明け方にかけて強くなった雨は、流域平均累加雨量で267mmを記録した。

弥栄ダムへの流入量は最大約 $352\text{m}^3/\text{s}$ に達した。最大流入時の放流量は $285\text{m}^3/\text{s}$ で、調節量は $67\text{m}^3/\text{s}$ であった。



## 【まとめ】

- ① 弥栄ダムは平成3年の管理開始以降、19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21年から平成25年で最大流量となった平成22年7月12日から7月14日の梅雨前線による洪水は、最大 $267\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、小川津地点では、ダムの調節により約1.5mの水位低減効果があったと考えられる。

## 【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。
- ・ 適応操作等、洪水調節容量の有効活用に今後も取り組む。

## 4. 利水補給

- 4－1 流水の正常な機能の維持、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 発電
- 4－5 利水補給のまとめと今後の方針

# 4-1 流水の正常な機能の維持、水道用水及び工業用水

## ● 利水補給範囲

小瀬川の水は、水道用水として浄水場を通り周辺地域に、また、工業用水として下流に補給されている。

## ● 用水補給の内容

### ● 流水の正常な機能の維持 (防鹿)

6.67m<sup>3</sup>/s(6/16~9/15)

6.25m<sup>3</sup>/s(9/16~6/15)

### ● 都市用水

#### ・水道用水

広島県: 60,500m<sup>3</sup>/日

山口県: 50,000m<sup>3</sup>/日

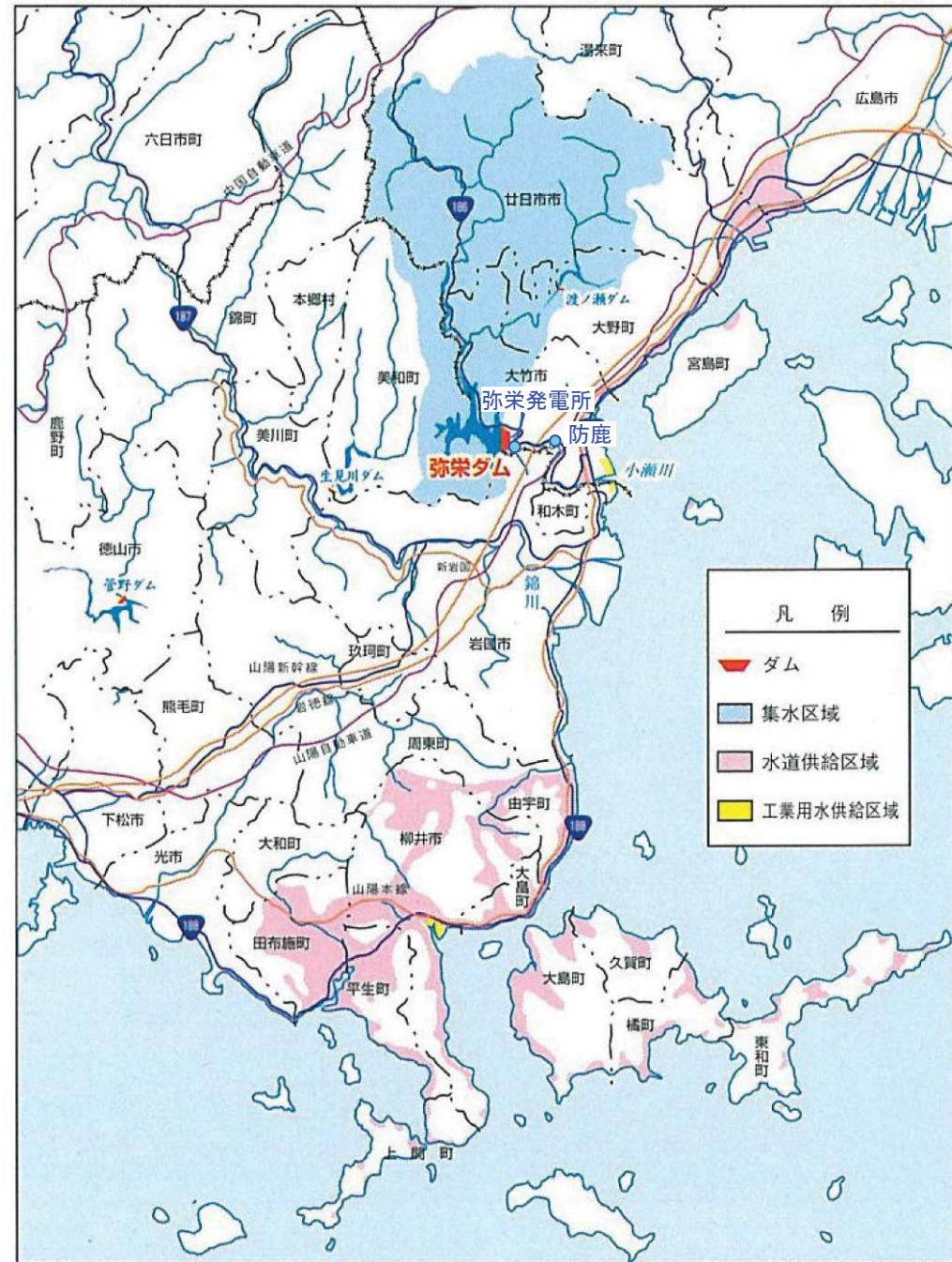
#### ・工業用水

大竹市: 30,000m<sup>3</sup>/日

山口県: 40,500m<sup>3</sup>/日

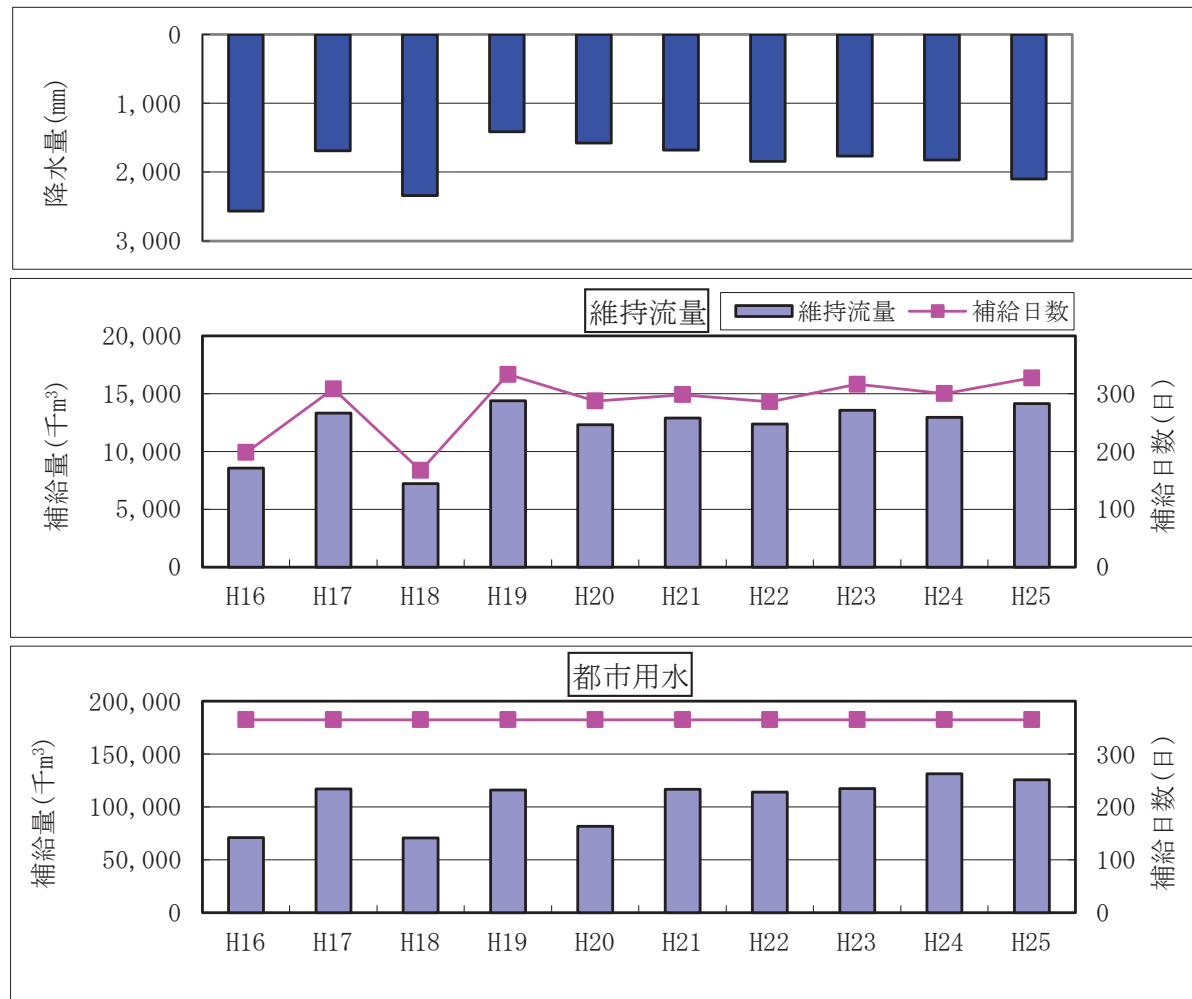
### ● 発電用水(弥栄発電所)

最大使用水量10m<sup>3</sup>/s



## 4-2 利水補給実績(1)

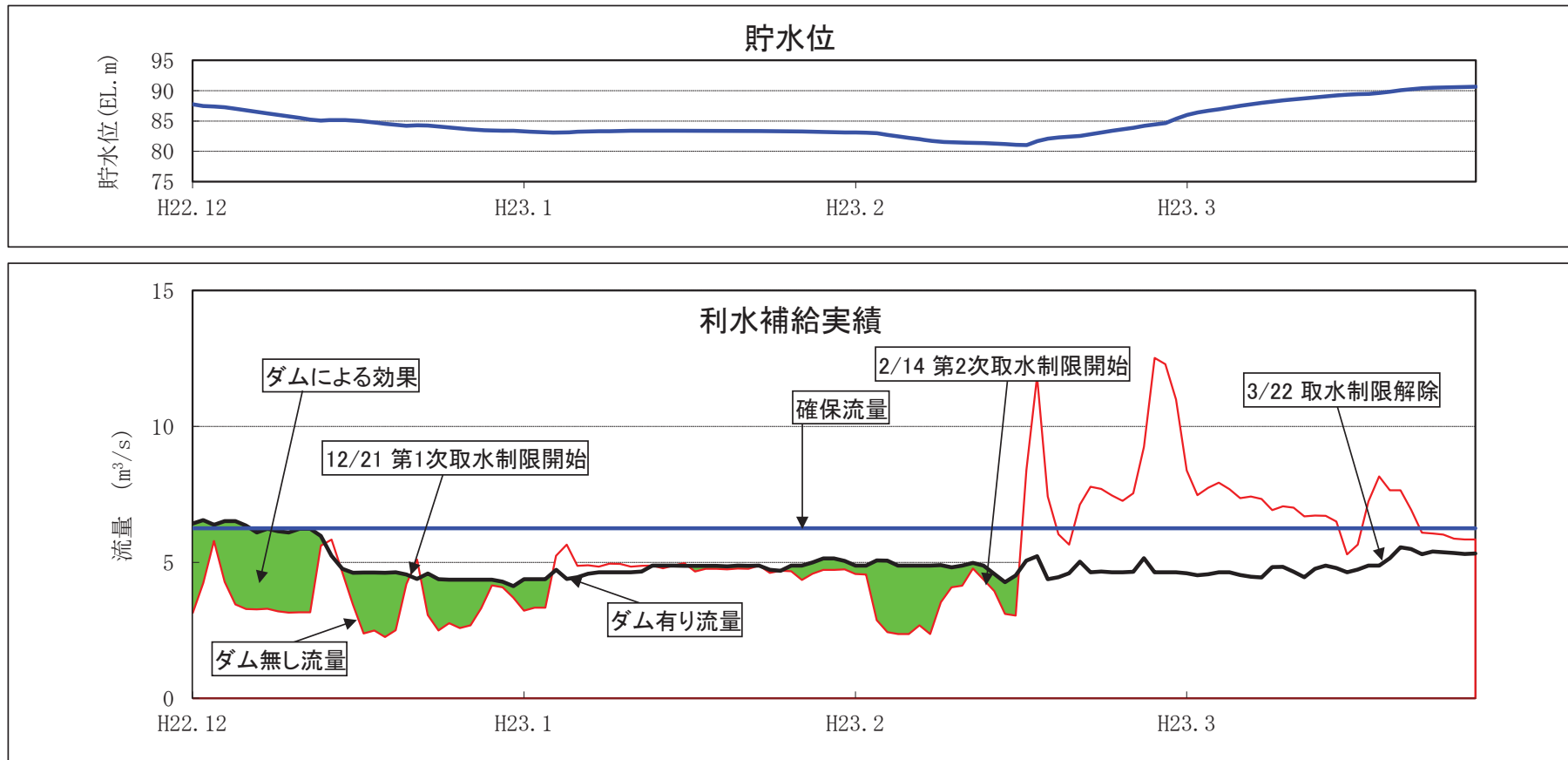
弥栄ダムでは、年間180,000千 $m^3$ ～300,000千 $m^3$ の利水補給を行っている。  
維持流量は年間7,000～14,000千 $m^3$ 程度、都市用水は年間70,000～130,000千 $m^3$ 程度の補給を行っている。



※維持流量の補給日数、補給量はダム放流量に対する維持放流分の従属・単独も含めた値の合計値を示す

# 4-2 利水補給実績(2)

平成22年の渇水期間におけるダムによる補給は27日、1,651千 $m^3$ である。



※確保流量:既得水利権や維持流量等の流量であり、かんがい期 $6.67m^3/s$ 、非かんがい期 $6.25m^3/s$ である。

※取水制限期間:平成22年12月21日～平成23年3月23日  
評価地点:防鹿地点(利水基準点)

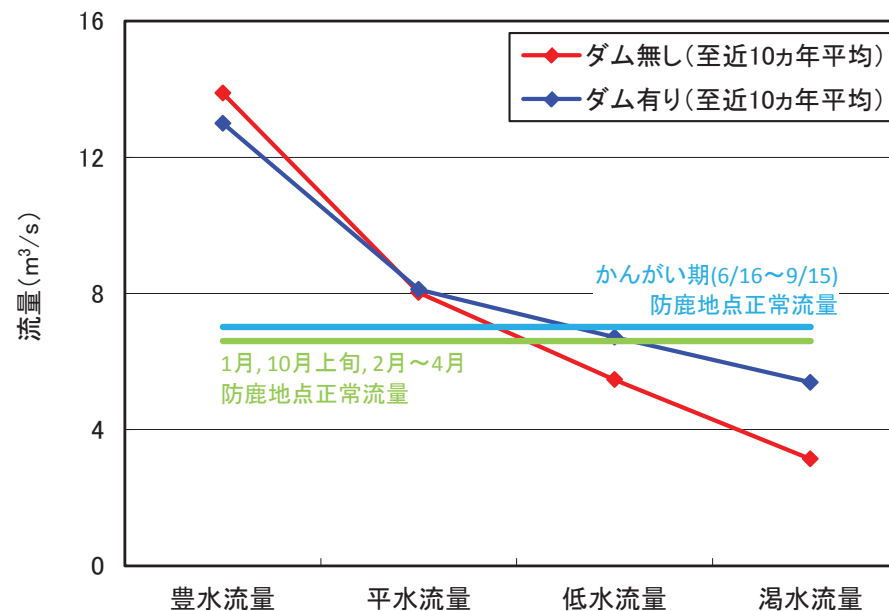
# 4-3 流況の改善効果

防鹿地点の渇水流量および低水流量は、ダムが無かった場合の方が小さく、ダムからの補給による流況の改善効果が見られる。

【防鹿地点の流況改善状況】

		H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	平均
ダム無し	豊水流量(m <sup>3</sup> /s)	14.21	18.89	10.14	20.42	7.85	10.41		18.96	12.22	11.86	13.88
"	平水流量(m <sup>3</sup> /s)	8.90	9.59	7.12	10.71	5.63	6.78		8.03	7.78	7.67	8.02
"	低水流量(m <sup>3</sup> /s)	5.51	6.01	5.71	6.04	3.99	5.80		5.80	5.37	4.95	5.46
"	渇水流量(m <sup>3</sup> /s)	2.42	2.31	2.99	4.67	1.67	4.53	欠	2.85	2.79	4.02	3.14
ダム有り	豊水流量(m <sup>3</sup> /s)	12.19	17.49	9.76	20.11	7.61	9.22	測	17.92	11.37	11.29	13.00
"	平水流量(m <sup>3</sup> /s)	7.82	9.43	7.60	10.89	6.92	7.07		8.76	7.18	7.38	8.12
"	低水流量(m <sup>3</sup> /s)	6.65	6.52	7.15	7.44	6.29	6.61		7.76	5.37	6.64	6.71
"	渇水流量(m <sup>3</sup> /s)	5.43	5.54	6.69	6.56	5.07	4.61		4.12	4.27	6.23	5.39
防鹿地点の正常流量(m <sup>3</sup> /s)		かんがい期(6/16~9/15)				7.02	非かんがい期(9/16~6/15)				6.60	

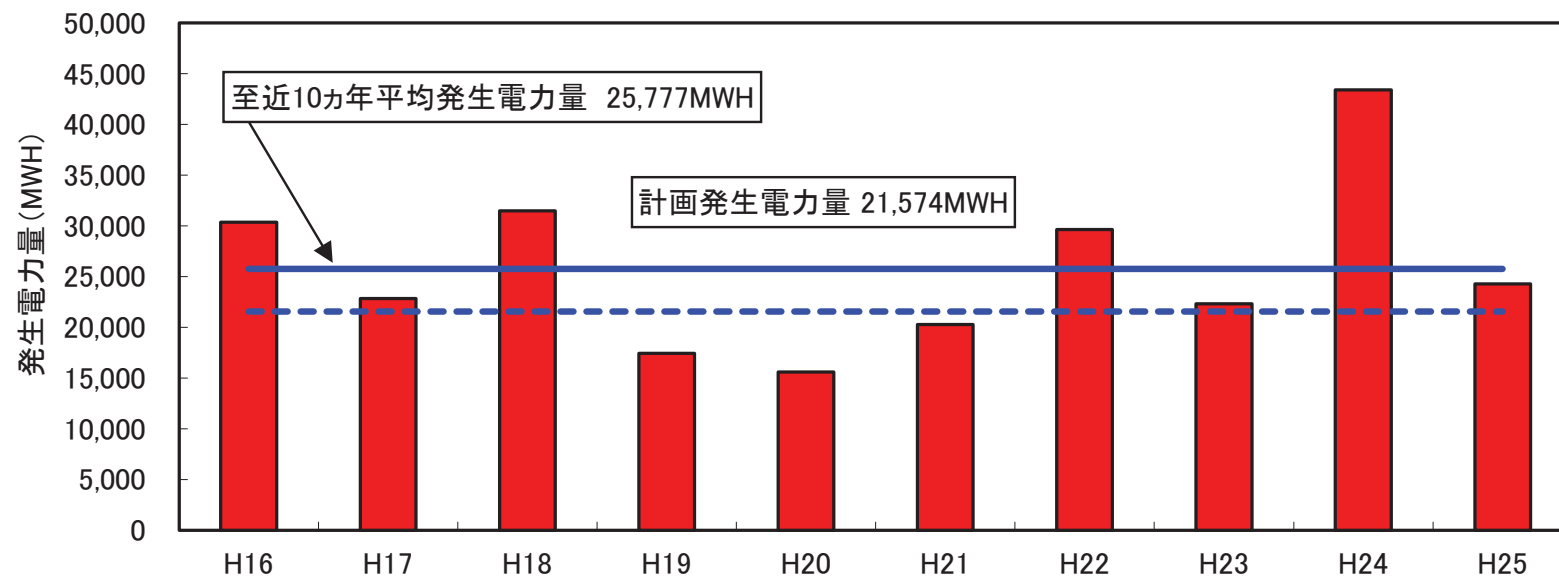
出典: 水文水質データベース、ダム諸量データベース



# 4-4(1) 発電（弥栄発電所）

至近10カ年（H16～H25）における弥栄発電所での平均発電量は約25,800MWHである。これは1世帯あたりの平均使用電気量を3,300kWH(276kWH/月：H24電気事業連合会)とすると約7,800世帯分の電力量に相当する。これは広島県の総世帯数(平成22年10月現在約118万世帯)の0.7%の年間消費電力量に相当し、地域社会に貢献していると考えられる。

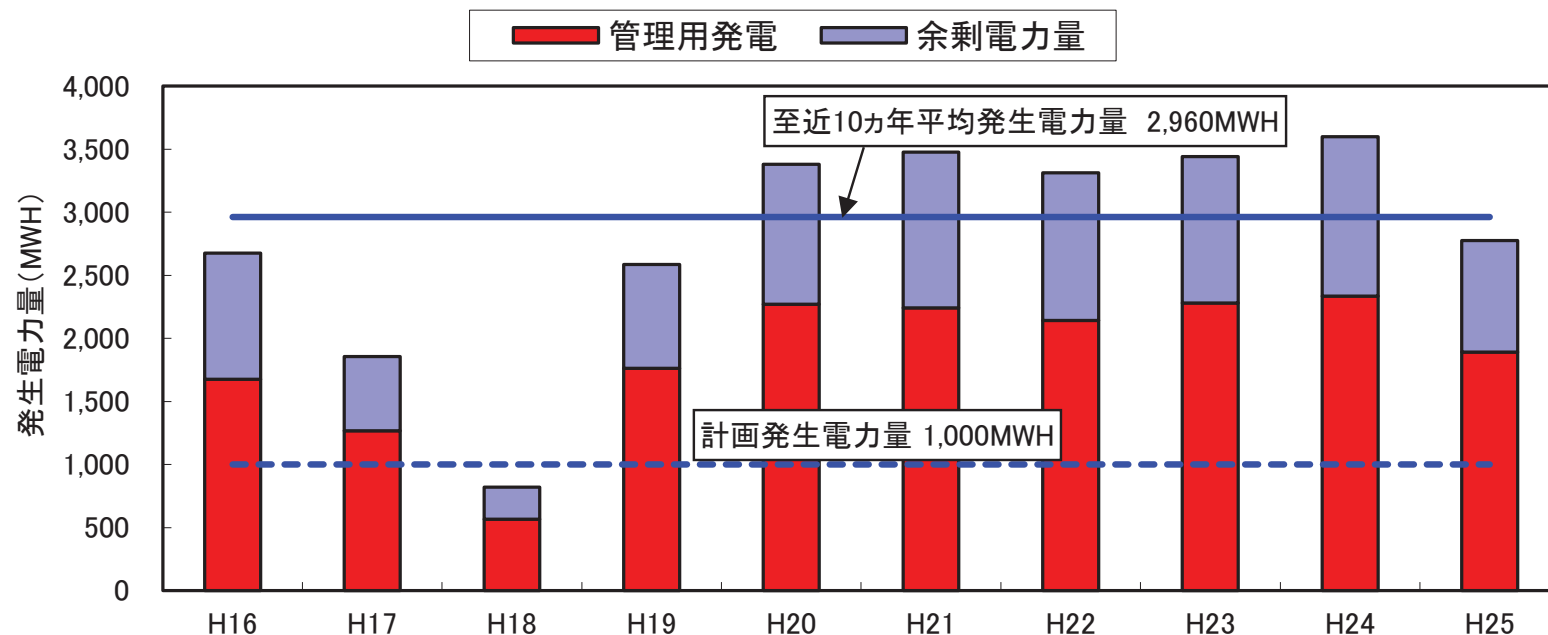
## 【年間発生電力量】



## 4-4(2) 発電（管理用発電）

弥栄ダムでは、弥栄発電所における発電の他に、管理用の電力確保のために発電を行っている。近年10カ年における平均発生電力量は約3,000MWHで、管理事務所の電力使用、及び曝気装置の運用等にも使用されており、ダム管理におけるコスト縮減に貢献している。また、余剰電力を売電しており、エコロジーな資源の供給に役立っている。

### 【年間発生電力量と余剰電力】



## 4-5 利水補給のまとめと今後の方針

### 【まとめ】

- ① 弥栄ダムでは、下流河川における維持流量、上水道用水、工業用水に対し、年平均で180,000千 $m^3$ ～300,000千 $m^3$ 程度の利水補給を行っている。
- ② 平均発電量は、約25,800MWHであり、1世帯あたりの平均使用電気量を3,300kWH(276kWH/月：H24電気事業連合会より)とすると、約7,800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】

- ・ 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。
- ・ 流況の改善効果及び小瀬川への補給状況について継続して確認していく。

## 5. 堆砂

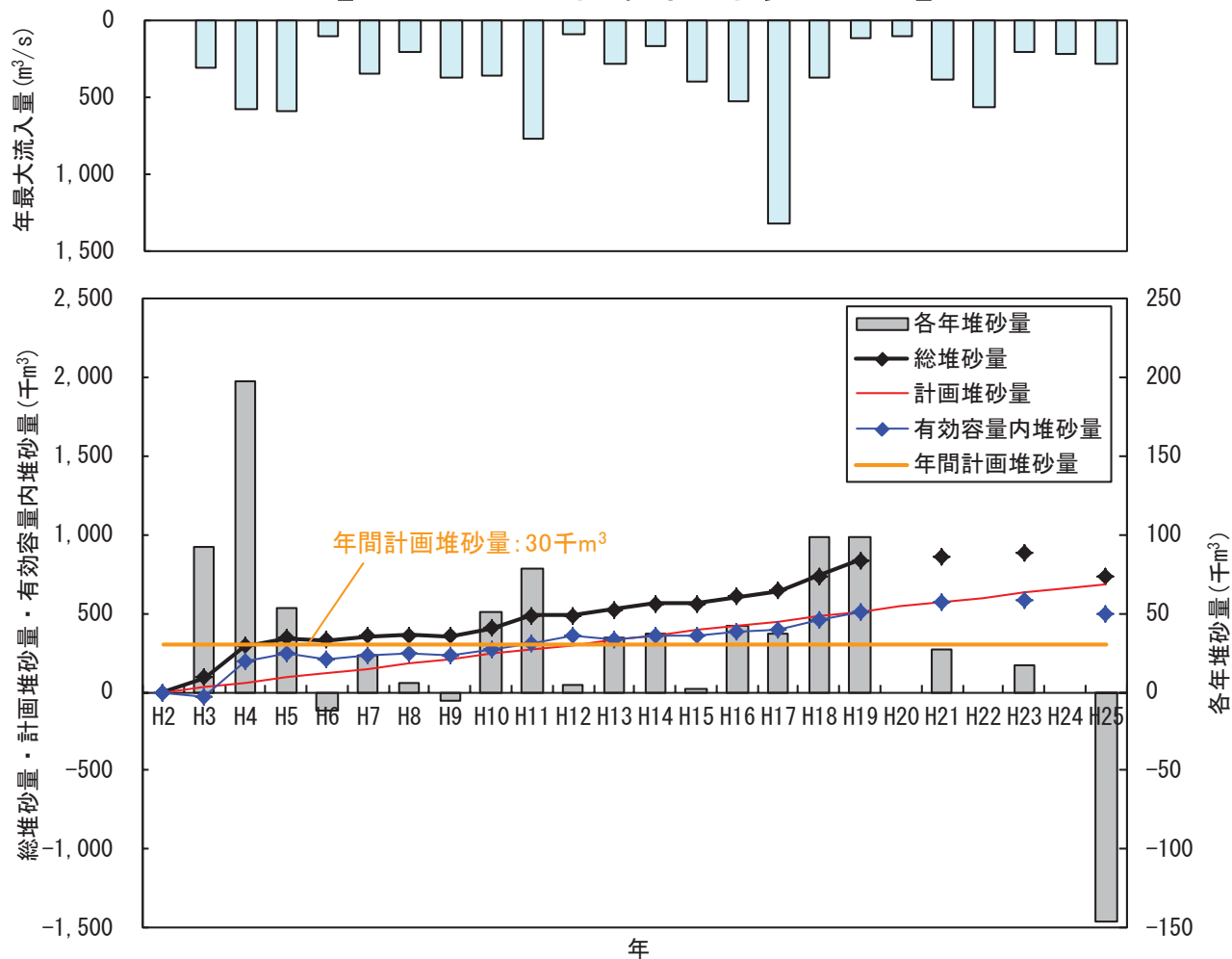
- 5-1 堆砂状況(総堆砂量の推移)
- 5-2 弥栄ダム貯水池の最深河床高
- 5-3 弥栄ダム堆砂分布図(参考)
- 5-4 堆砂のまとめと今後の方針

# 5-1 堆砂状況（総堆砂量の推移）

至近10カ年においては、平成18年～19年で計画年間堆砂量30千 $m^3$ を上回っていたが、以降は下回っている。平成25年(23年経過)時点の全堆砂量は735千 $m^3$ 、堆砂率は計画値の23.0%に対し、24.5%と少し上回っている。

この内、有効貯水容量内に堆積した量は496千 $m^3$ 、堆砂容量内堆砂量は239千 $m^3$ 、有効貯水容量内堆砂率は0.5%となっている。

【弥栄ダム堆砂経年変化図】

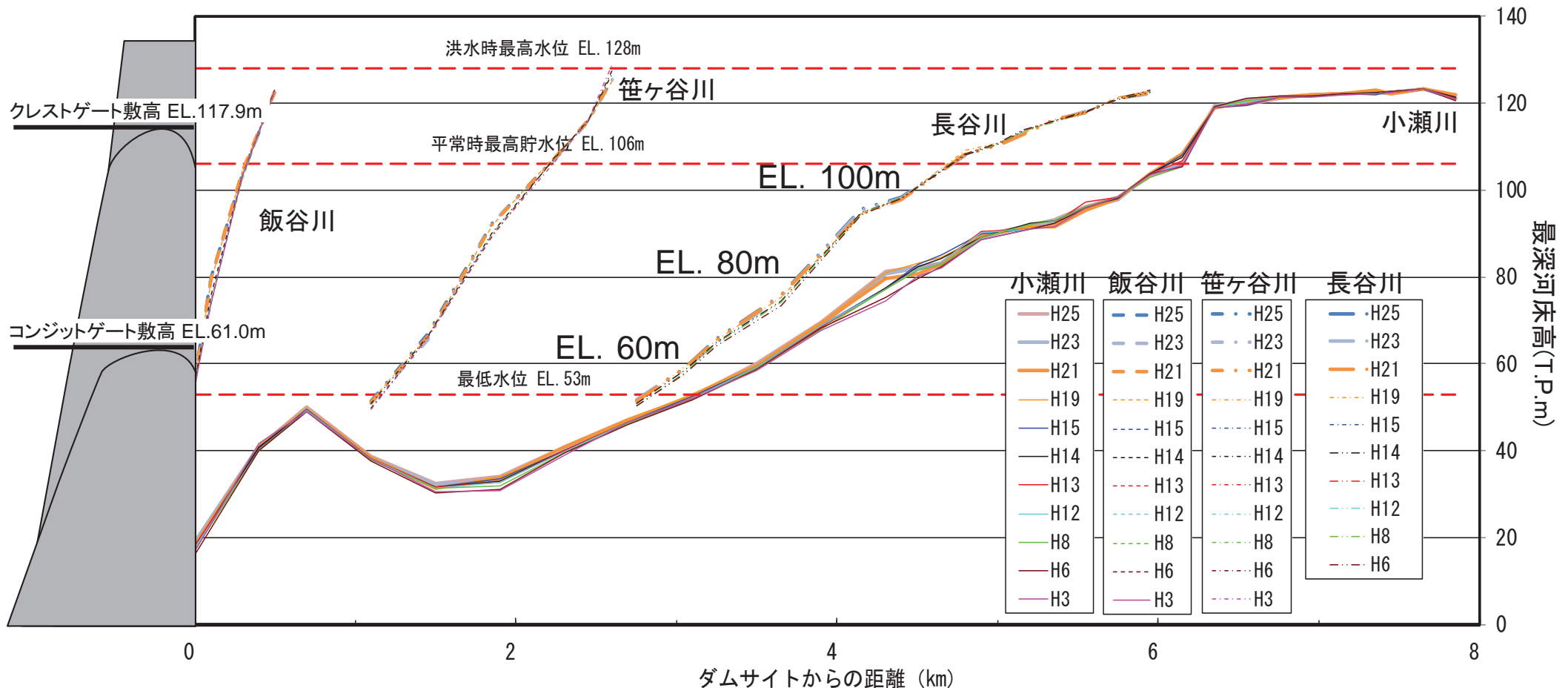


- ※1;総堆砂量は、ダム管理開始前の残土300万 $m^3/s$ を除いた値となっている。
- ※2;H20,22,24:堆砂測量未実施
- ※3;H25のみマルチビームによる深淺測量を実施したため(その他はシングルビームによる)、精度が異なる。

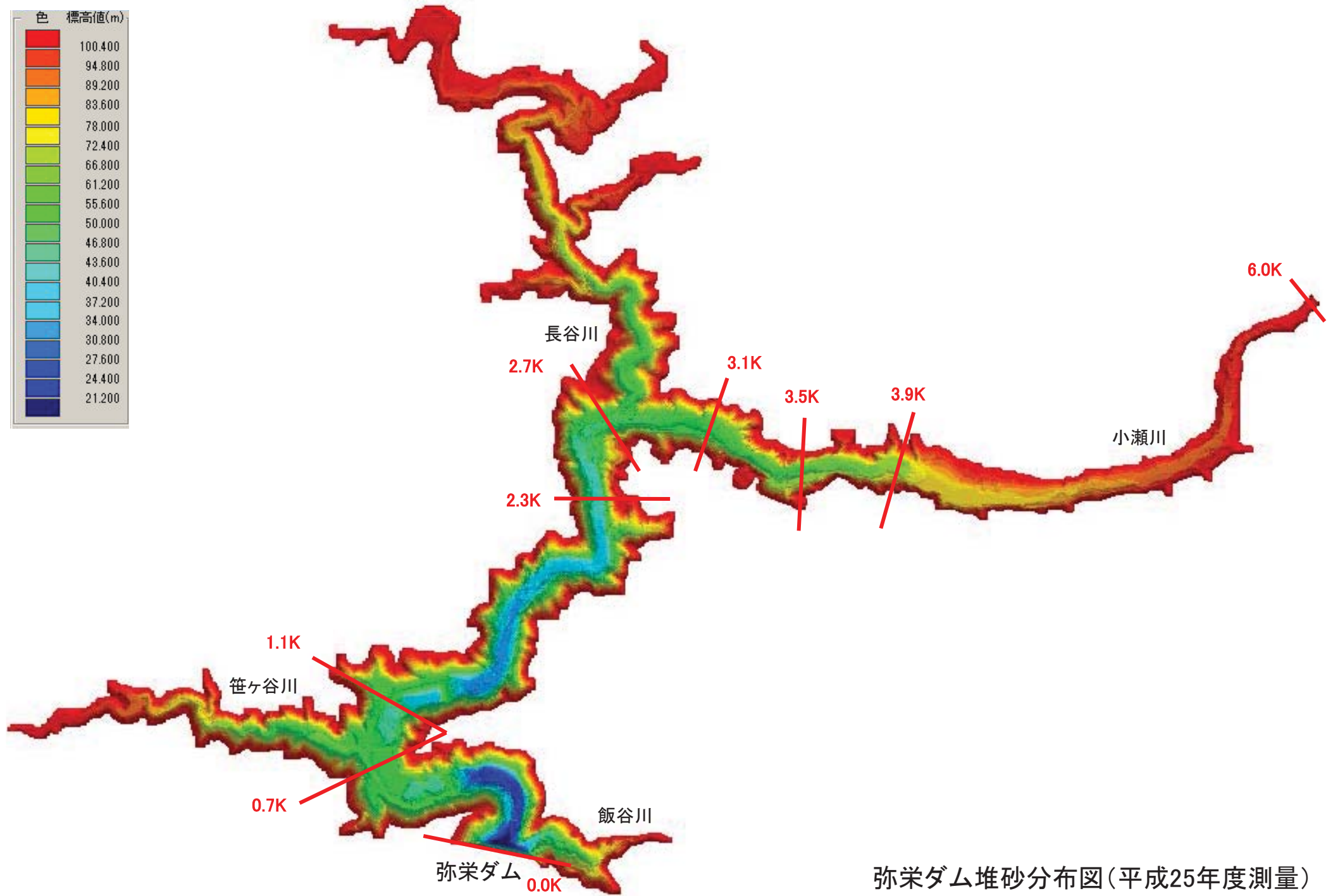
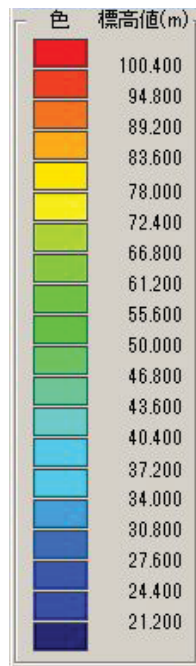
# 5-2 弥栄ダム貯水池の最深河床高

ダムサイトから上流4~5km、EL.80m付近のダム貯水池流入部付近において堆砂しており、利水容量(EL.53~106m)が減少しているが、治水容量(EL.106~128m)の大きな変化は見られない。  
 なお、支川の流入部付近では大きな変化は見られない。

【貯水池の最深河床高の推移】



# 5-3 弥栄ダム堆砂分布図（参考）



弥栄ダム堆砂分布図(平成25年度測量)

## 【まとめ】

- ① 平成26年3月現在の総堆砂量(累積堆砂量)は735千 $m^3$ であり、計画値を少し上回っている。
- ② 貯水池の最深河床高は、平成6年以降、ダムサイトから上流4~5km、E.L.80m付近のダム貯水池流入部付近において堆砂しており、利水容量(E.L.53~106m)が減少しているが、治水容量(E.L.106~128m)の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 弥栄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・放流・下流河川水質等の状況
- 6 - 6 水質保全施設の運用状況
- 6 - 7 水質保全施設の効果
- 6 - 8 水質障害発生状況
- 6 - 9 水質のまとめと今後の方針

# 6-1 環境基準の指定状況

弥栄ダムの環境基準は、貯水池全域が湖沼A類型、湖沼Ⅱ類型、湖沼生物A類型として、平成22年9月24日に指定、従来の湖沼AA類型からの変更が行われた。なお、植物プランクトン増殖は、リンが制限因子となっていることから、窒素が除外されている。

また、小瀬川（前瀏橋より上流、ダム貯水池を除く）では、河川AA類型として昭和48年3月31日に指定され、小瀬川（中市堰より上流、ダム貯水池を除く）は、河川生物A類型として平成22年9月24日に指定された。なお、この区間の環境基準点はダム下流の小川津である。

## 環境基準の指定状況

ダム・堰名	類 型	指定年月日	備 考
弥栄ダム	湖沼A類型、湖沼Ⅱ類型	H13.3.30、H22.9.24変更	全窒素の項目の基準値を除く。
	湖沼生物A類型	H22.9.24	
小瀬川	河川AA類型	S48.3.31	前瀏橋より上流、ダム貯水池を除く
	河川生物A類型	H22.9.24	中市堰より上流、ダム貯水池を除く

## 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-P	全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼン スルホン酸及びその塩
型	単位類	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
弥栄ダム	AⅡ 生物A	6.5～8.5	3以下	—	5以下	7.5以上	1,000以下	0.01以下	0.03以下	0.001以下	0.03以下
小瀬川	AA 生物A	6.5～8.5	—	1以下	25以下	7.5以上	50以下	—	0.03以下	0.001以下	0.03以下



弥栄ダム流域の環境基準指定状況

環境基準は貯水池内が湖沼A類型、湖沼II類型、湖沼生物A類型、ダム上下流の小瀬川は河川AA類型、河川生物A類型である。

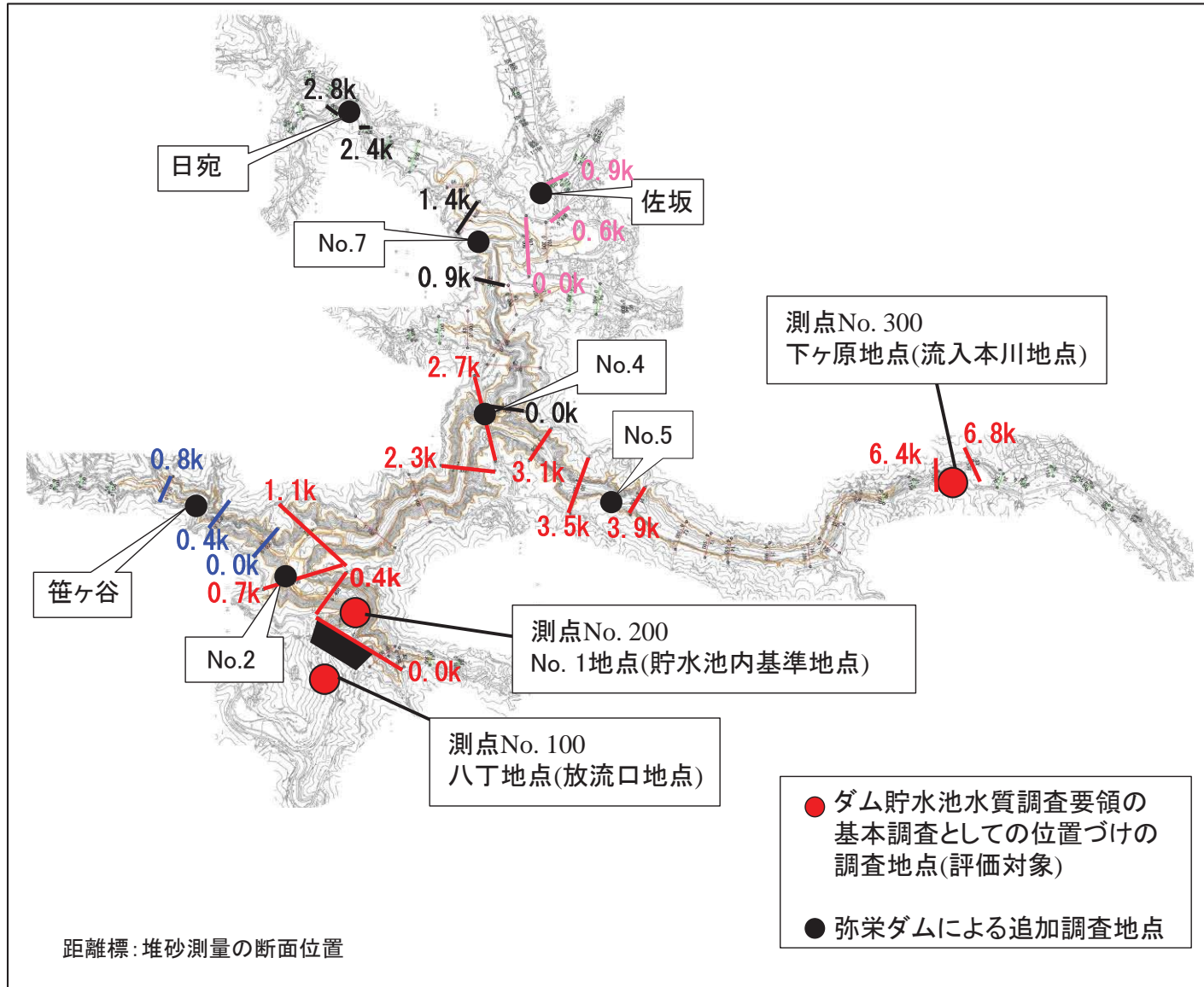
## 観測所の諸元

地点名	種別	河口からの距離 (km)
小川津	1種	12.10
両国橋	1種	5.80
大和橋	1種	2.00

分類	達成期間
(イ)	直ちに達成
(ロ)	5年以内で可及的速やかに達成
(ハ)	5年を超える期間で可及的速やかに達成
(ニ)	段階的に暫定目標を達成しつつ、環境基準の可及的速やかな達成に努める

# 6-2 基本事項の整理 (2/3)

評価対象となる水質調査地点は、下ヶ原(本川流入)、No.1(貯水池内基準点)、八丁(放流口)の3地点である。



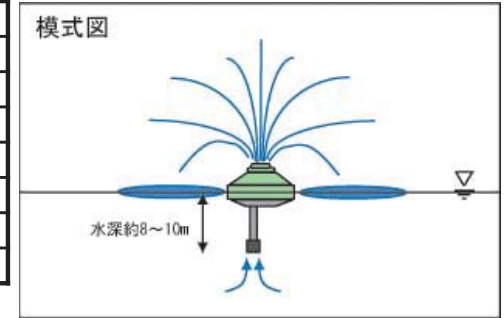
弥栄ダム水質調査地点

# 6-2 基本事項の整理 (3/3)

弥栄ダムでは、水質保全対策施設として、選択取水設備、噴射式表層水循環装置、ポンプ式表層水循環装置、散気式曝気循環装置が設置されている。



項目	仕様
散水範囲	直径50m
散水量	300mm/hr
ポンプ容量	約10m <sup>3</sup> /min
ポンプ動力	110kw
最大吐吸い込み水深	約8~10m
設置方式	係留
数量	1基



※ダムサイトより2.85kmに設置

噴射式表層水循環装置



選択取水設備

※堤体部に設置



散気式曝気循環装置

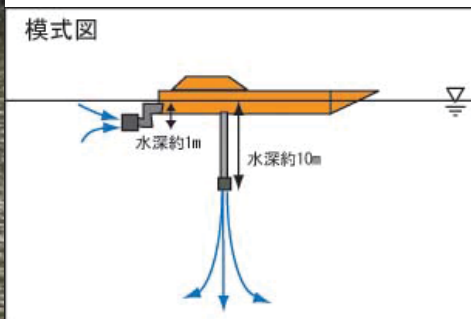
※ダムサイトより247m、681m、1164m、1755mに設置

項目	仕様
循環水量	約18m <sup>3</sup> /min
ポンプ動力	30kw
最大吐出水深	約10m
設置方式	係留
数量	1基



※ダムサイトより3.8kmに設置

ポンプ式表層水循環装置

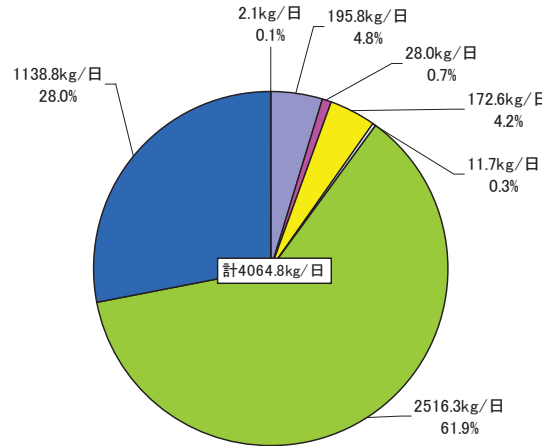


項目	仕様
装置タイプ	湖底設置式フロートヒンジ方式
曝気数高 (散気孔 の位置)	散気孔1: 水深10m (常満以深) 散気孔2: 水深15m (常満以深) 散気孔3: 水深25m (常満以深) 散気孔4: EL.62m (固定)
空気量	3,700L/min (1基あたり)
基数	4基
位置	ダムサイトから弥栄大橋にほぼ等間隔

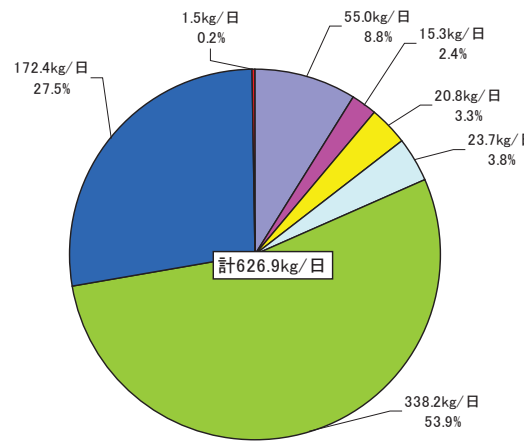
# 6-3 弥栄ダム流域の排出汚濁負荷量

T-N排出負荷量は面源系(田、畑、山林他)が89%、T-P排出負荷量は面源系が81%を占めている。下水道整備などによりCOD排出負荷量は減少していくが、T-N及びT-P排出負荷量はほとんど減少しない。

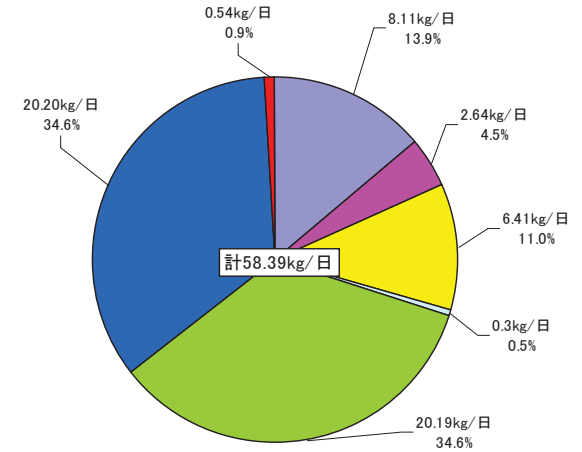
弥栄ダム(COD): 現況・平成17年度



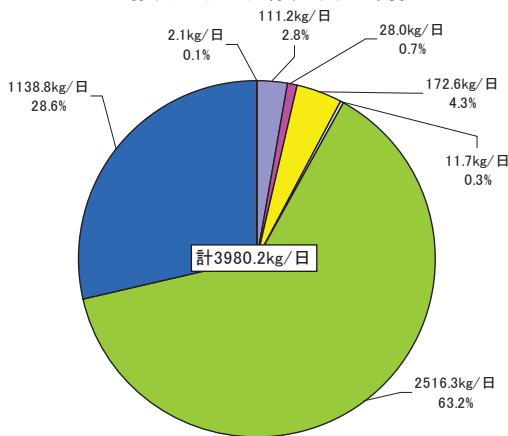
弥栄ダム(T-N): 現況・平成17年度



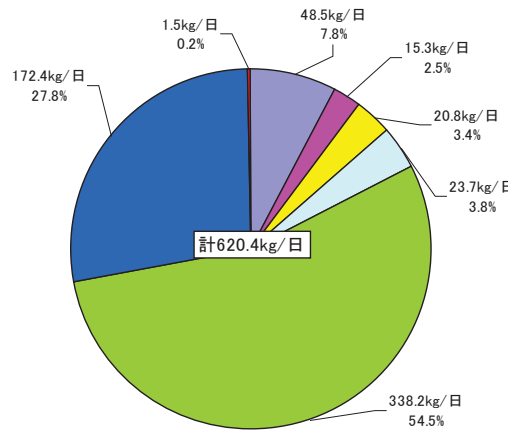
弥栄ダム(T-P): 現況・平成17年度



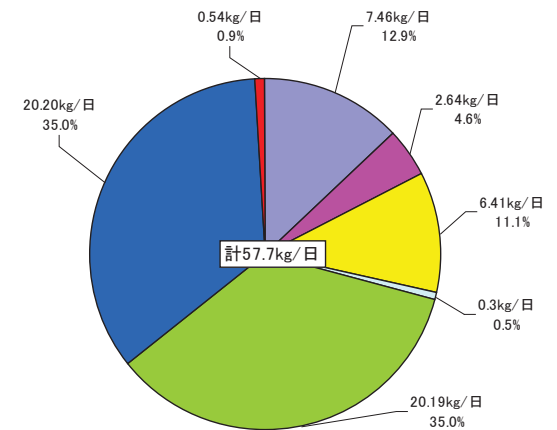
弥栄ダム(COD): 将来・平成25年度



弥栄ダム(T-N): 将来・平成25年度



弥栄ダム(T-P): 将来・平成25年度

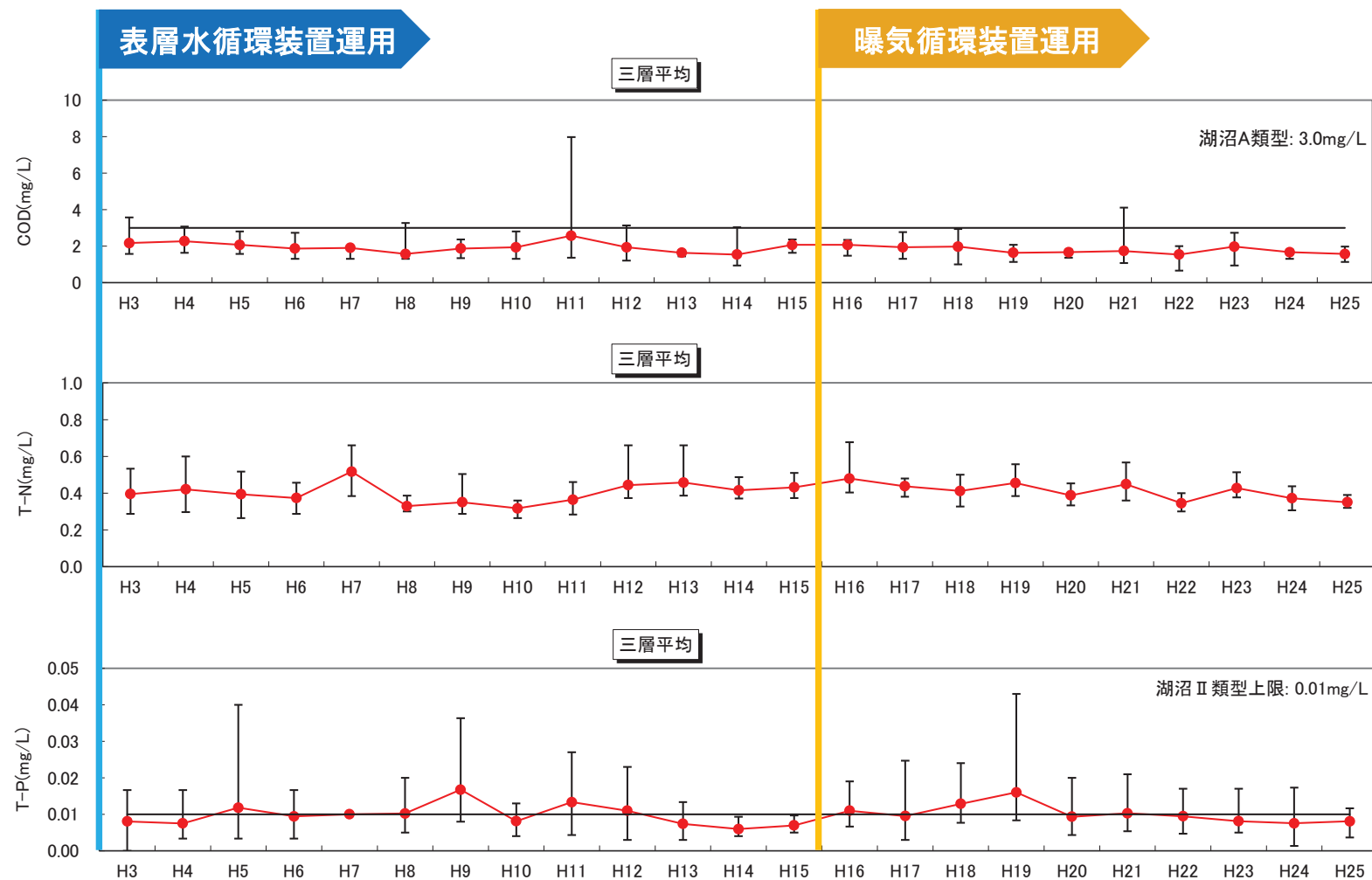


- 生活系
- 家畜系
- 面源系(田)
- 面源系(畑)
- 面源系(山林)
- 面源系(その他)
- 産業系

注) 面源系(その他)は、市街地、荒地、幹線交通用地(道路・鉄道・操車場)、ゴルフ場、運動競技場、空港、競馬場、野球場、人口造成地の空き地等。

# 6-4 貯水池内水質等の状況 (1/9)

- 1) COD: 年75%値は、すべて環境基準値(3.0mg/L以下)を達成している。
- 2) T-N: 0.4mg/L程度で一定で推移している。
- 3) T-P: 0.01mg/L程度で一定で推移し、至近5ヶ年は、すべて環境基準値(0.01mg/L以下)を達成している。



# 6-4 貯水池内水質等の状況 (2/9)

## 1) 水温

夏季成層期の表層水温は高く、底層水温は通年を通じて低めの傾向である。冬季の循環期には水温差がなくなり、全層10℃以下となる。

## 2) pH

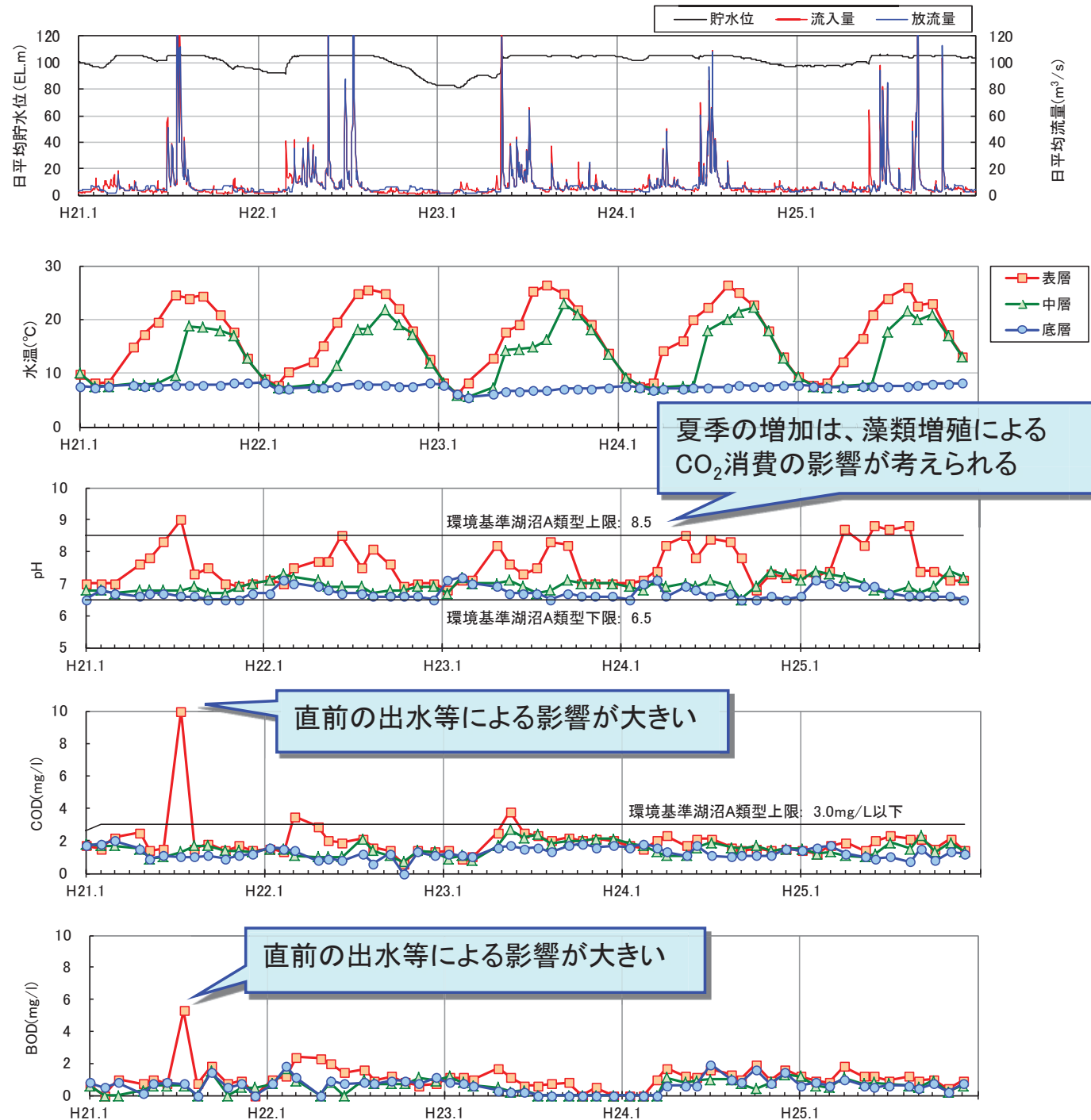
光合成の影響等から夏季の表層pHが上昇する傾向が見られ、環境基準値を超過している。

## 3) COD

一部の観測値を除いて、概ね環境基準(3.0mg/L以下)を達成している。平成21年7月の観測値は、直前の出水等の影響が考えられる。

## 4) BOD

CODと同様の傾向であり、出水の影響等から、河川的环境基準(参考値:1mg/L以下)を超過している。



# 6-4 貯水池内水質等の状況 (3/9)

## 5) DO

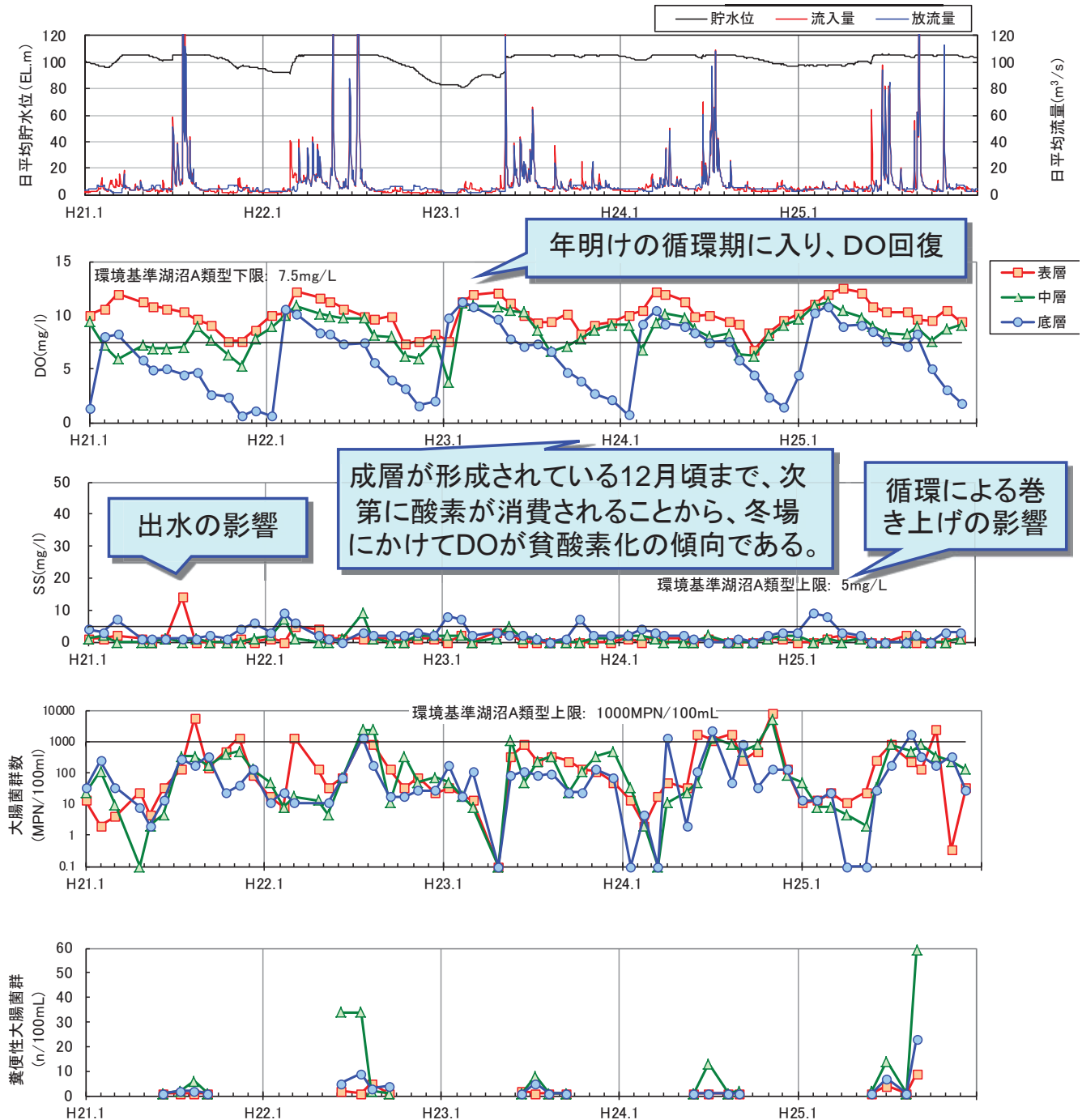
貯水池底層では、躍層形成に伴い、夏季から秋季にかけて環境基準値7.5mg/Lを下回る傾向であり、貧酸素化している。

## 6) SS

概ね環境基準値(5mg/L以下)を満足しているが、平成21年7月には、出水(台風)による濁水の影響で超過した。冬季の底層SSで上昇が認められるが、循環期の底泥からの巻き上げによる濁りの発生、出水による濁水の流入等による影響と考えられる。

## 7) 大腸菌・糞便性大腸菌群数

夏季から秋季にかけて環境基準値(1000MPN/100mL以下)を超過する状況が見られる。いずれも、糞便性大腸菌群数は、水浴場の水質基準の適レベル(100個/100mL以下)であり、大腸菌群数の上昇は、自然由来による影響であると考えられる。



# 6-4 貯水池内水質等の状況 (4/9)

## 8) T-N

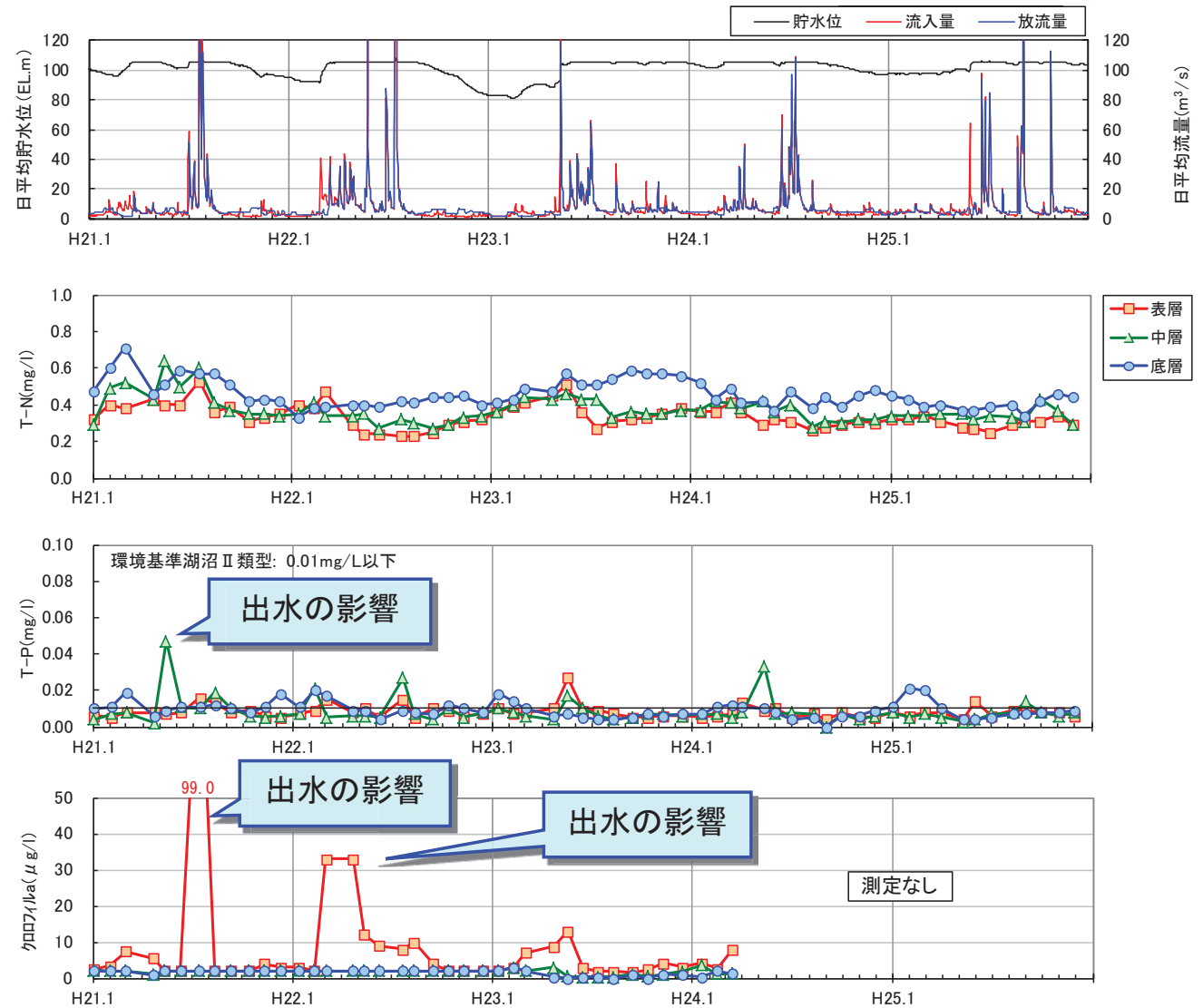
0.2~0.6mg/L程度で概ね一定で推移している。

## 9) T-P

出水などによる影響を除き、概ね環境基準値(0.01mg/L以下)を達成しており、経年的変化も見られない。平成21年7月の観測値は、出水の影響であると考えられる。

## 10) クロロフィルa

直前の出水等の影響から表層クロロフィルaが高くなる傾向がみられる。平成21年には最大値99 $\mu$ g/Lが観測されている。

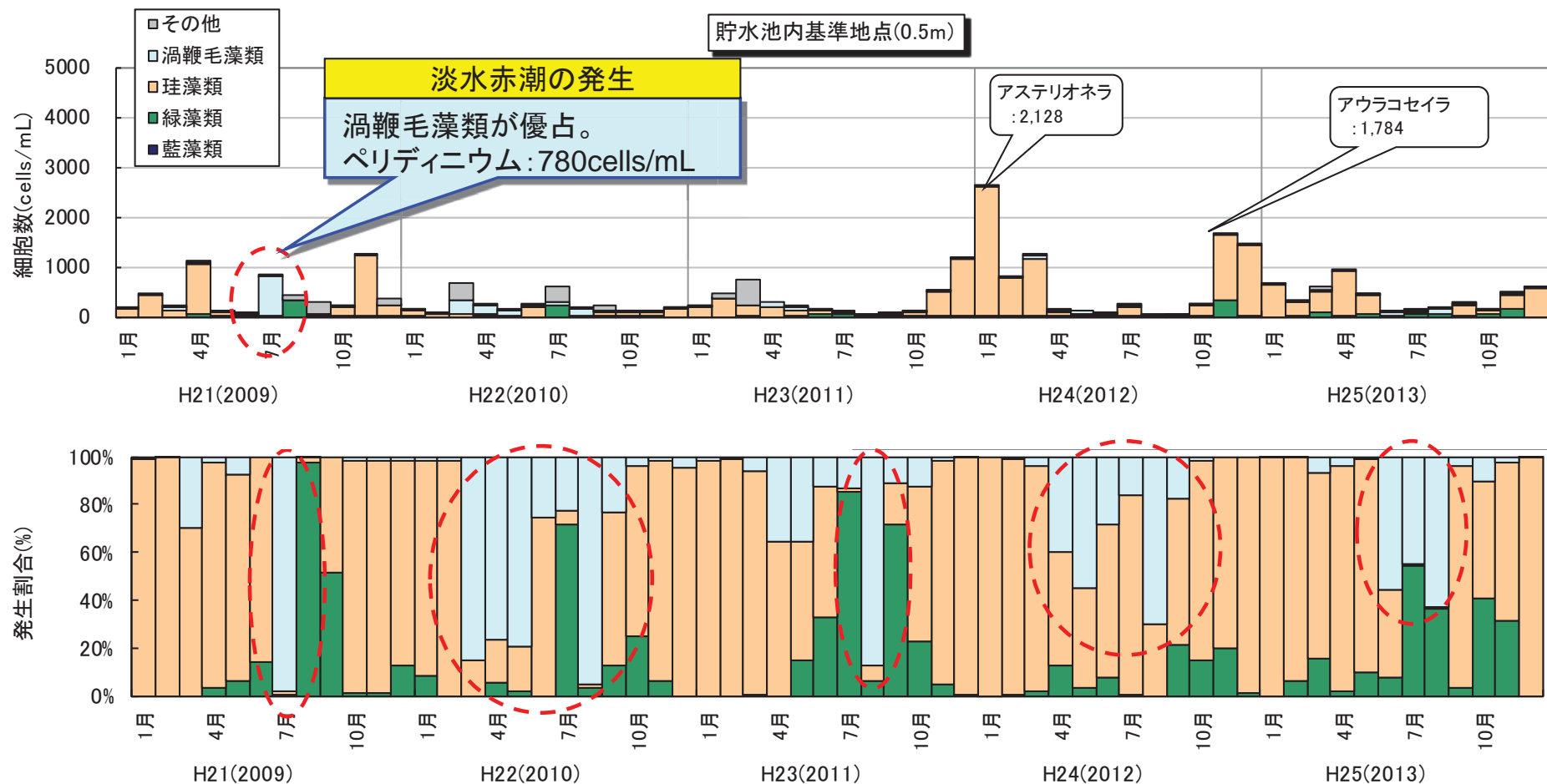


# 6-4 貯水池内水質等の状況 (5/9)

## 11) 植物プランクトン

主な優占種は珪藻類や緑藻類であるが、淡水赤潮の原因となる渦鞭毛藻類が優占する時期も毎年みられる。特に、平成21年には渦鞭毛藻類のペリディニウムが多く発生しており、淡水赤潮の発生が確認されている。

なお、アオコ、かび臭の原因藻類となる藍藻類は近5カ年では、観測されていない。



※H22~25の淡水赤潮発生は湖面の一部で観測

# 6-4 貯水池内水質等の状況 (6/9)

## 12)健康項目関連

貯水池基準点表層は環境基準値を満たしている。

項目	基準	平成21年		平成22年		平成23年		平成24年		平成25年	
		H21. 5. 12	H21. 10. 13	H22. 5. 11	H22. 10. 12	H23. 5. 17	H23. 10. 11	H24. 5. 18	H24. 10. 19	H25. 5. 14	H25. 10. 8
カドミウム	0.003mg/L以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
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	<0.001	<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
砒素	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	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
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
素	10mg/L以下	0.241	0.255	0.151	0.192	0.322	0.231	0.215	0.221	0.202	0.221
ふっ素	0.8mg/L以下	0.21	0.18	0.15	0.17	0.19	0.17	0.18	0.18	0.2	0.14
ほう素	1mg/L以下	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,4-ジオキサン	0.05mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注1)1,4-ジオキサンはH21.11.30に環境基準項目に追加。

1,1-ジクロロエチレンはH21.11.30に基準値の見直しを行い、0.02mg/Lから0.1mg/Lに改正。

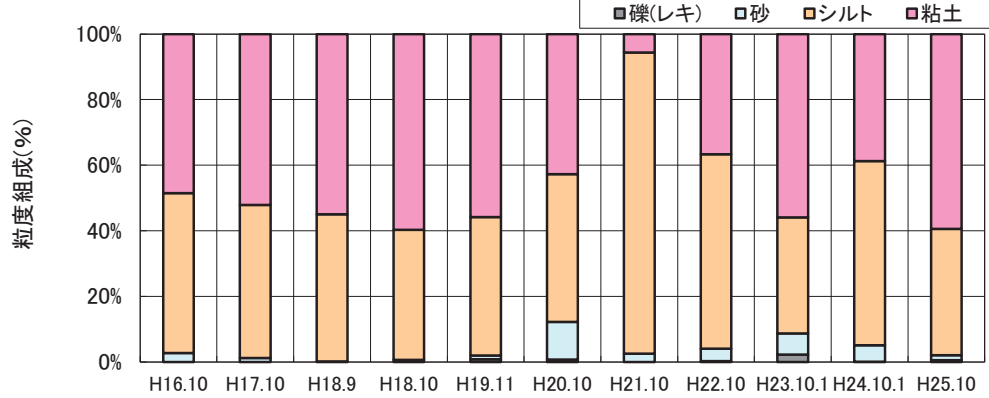
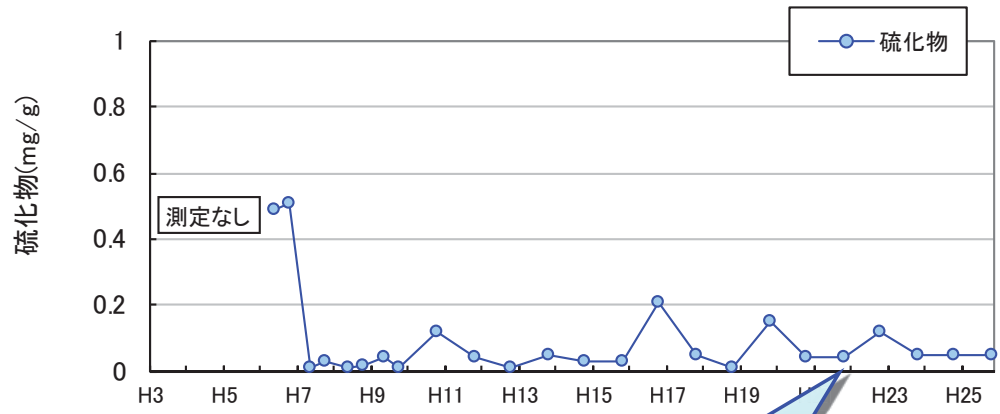
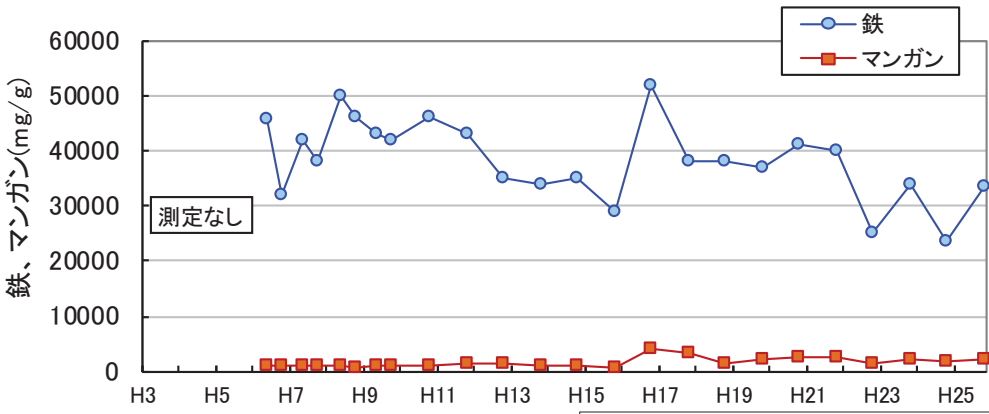
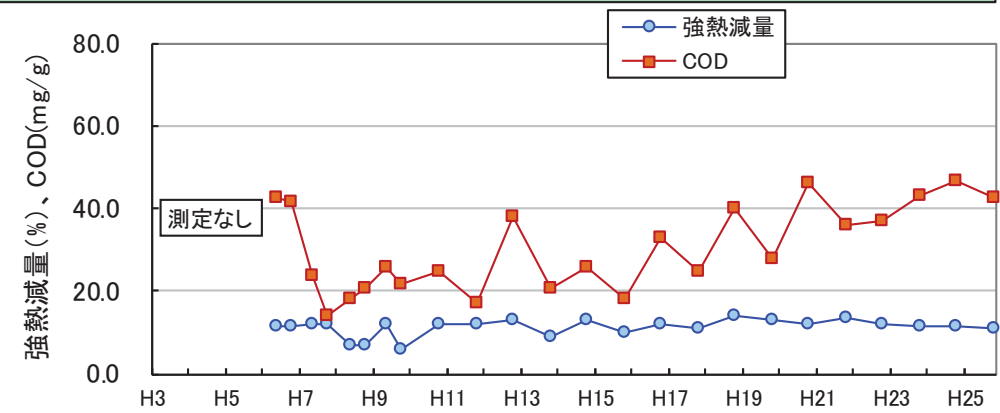
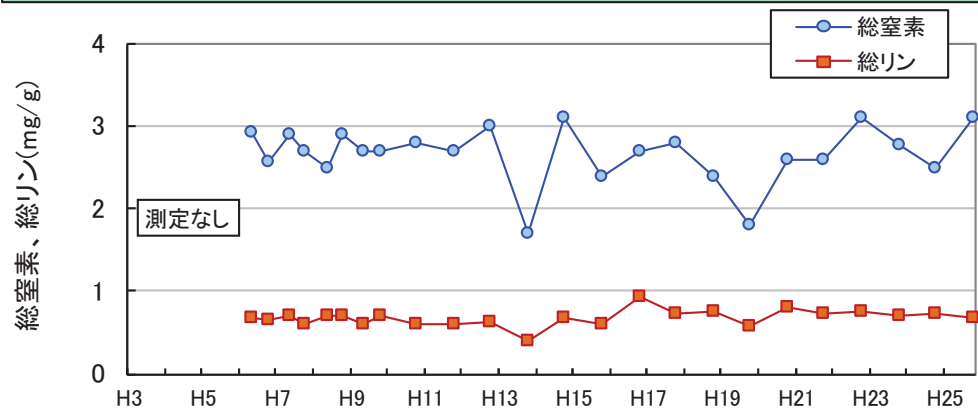
カドミウムはH23.10.27に基準値の見直しを行い、0.01mg/Lから0.003mg/Lに改正。

トリクロロエチレンはH26.11.17に基準値の見直しを行い、0.03mg/Lから0.01mg/Lに改正。

注2)-:測定なし

# 6-4 貯水池内水質等の状況 (7/9)

13) 底質関連 (No.1地点)  
 貯水池基準点の底質項目に経年的変化は見られない。粒度組成は粘土・シルトが中心である。



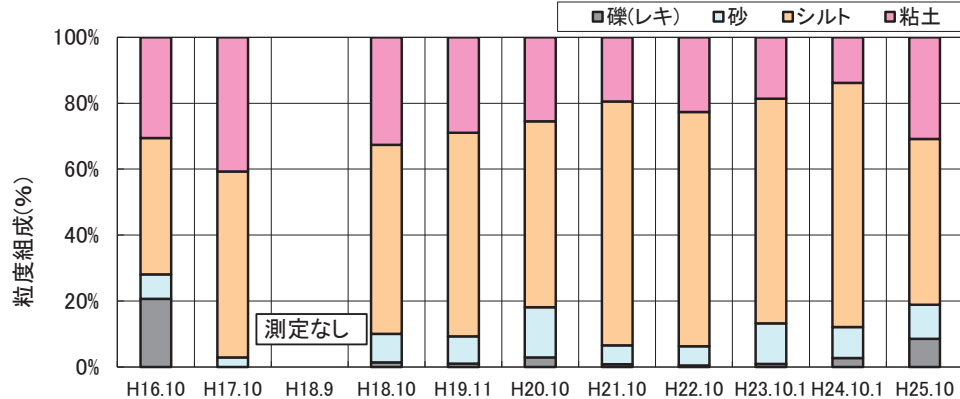
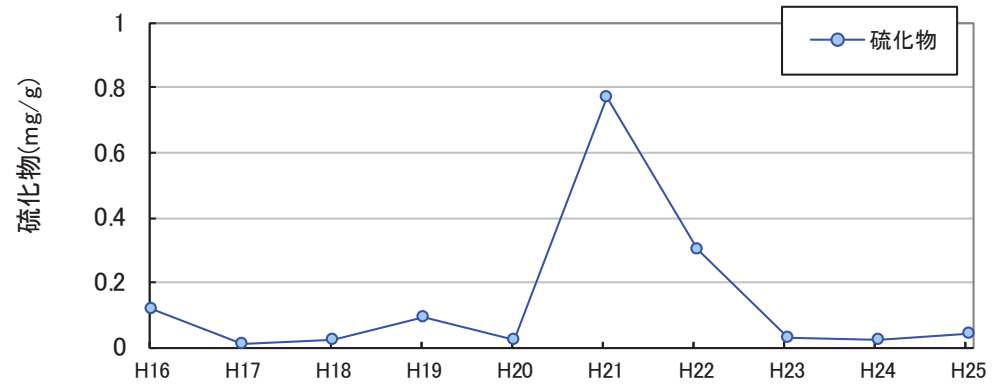
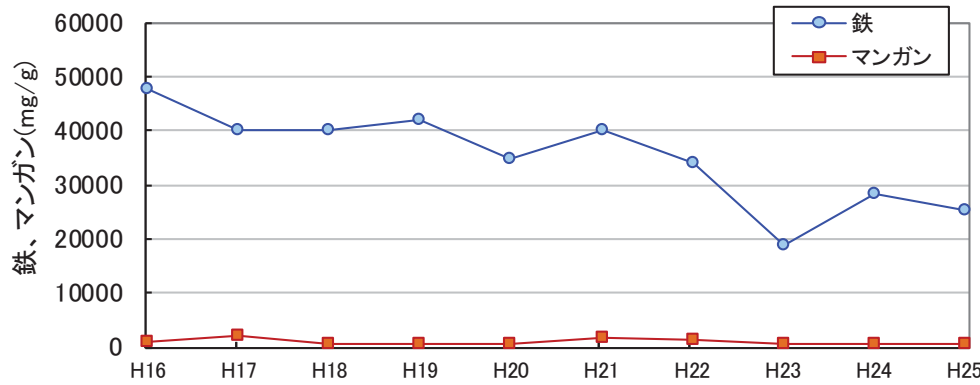
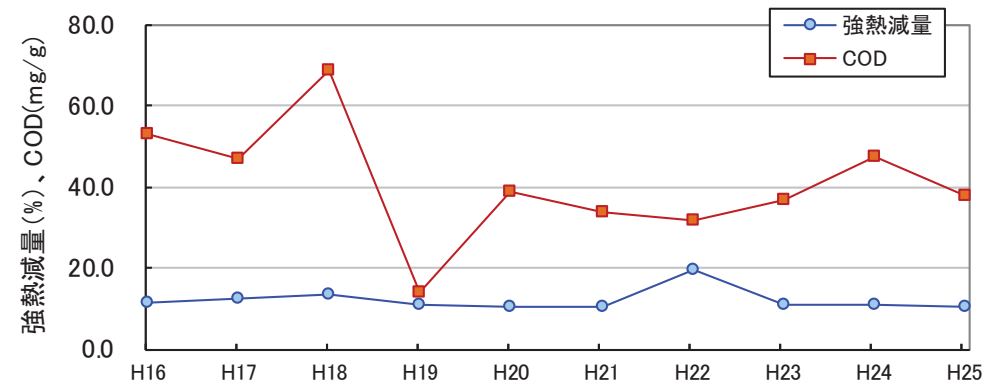
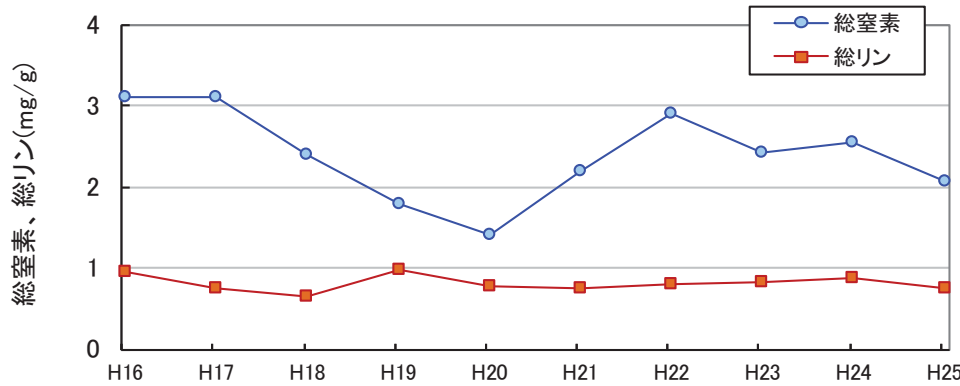
硫化物は、近年大きく上昇する傾向はみられず、概ね一定で推移している。

曝気稼働後のCODがやや上昇傾向にあるが、データ数が少なく、水質項目等との明確な関係性はみられていない。

# 6-4 貯水池内水質等の状況 (8/9)

## 14) 底質関連(No.7地点) <参考①>

貯水池基準点の底質項目に経年的変化は見られない。粒度組成は粘土・シルトが中心である。

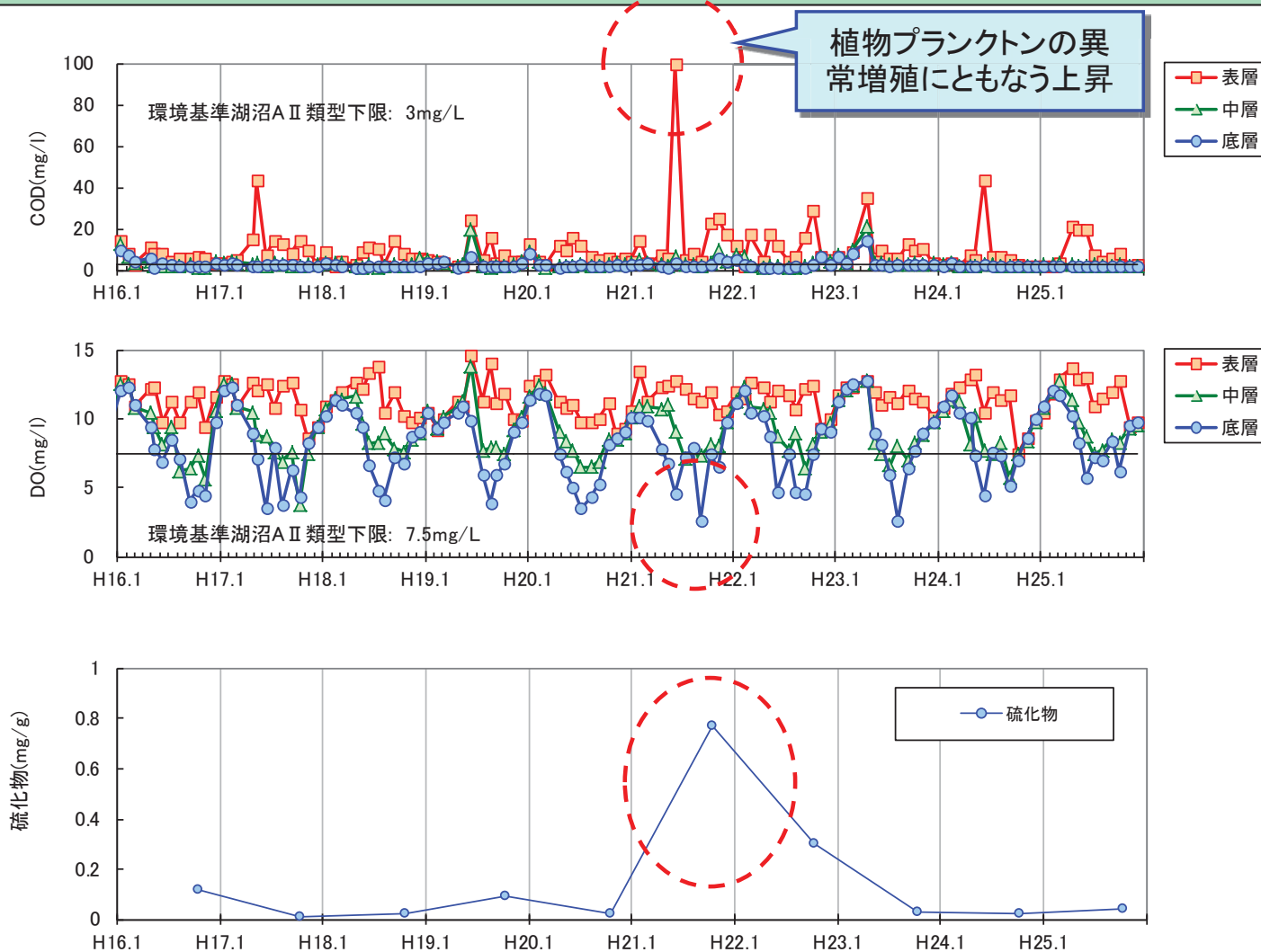


上流側No.7地点では、H21に硫化物の上昇がみられたが、H23以降はこれまでと同様低めで推移している。

# 6-4 貯水池内水質等の状況 (9/9)

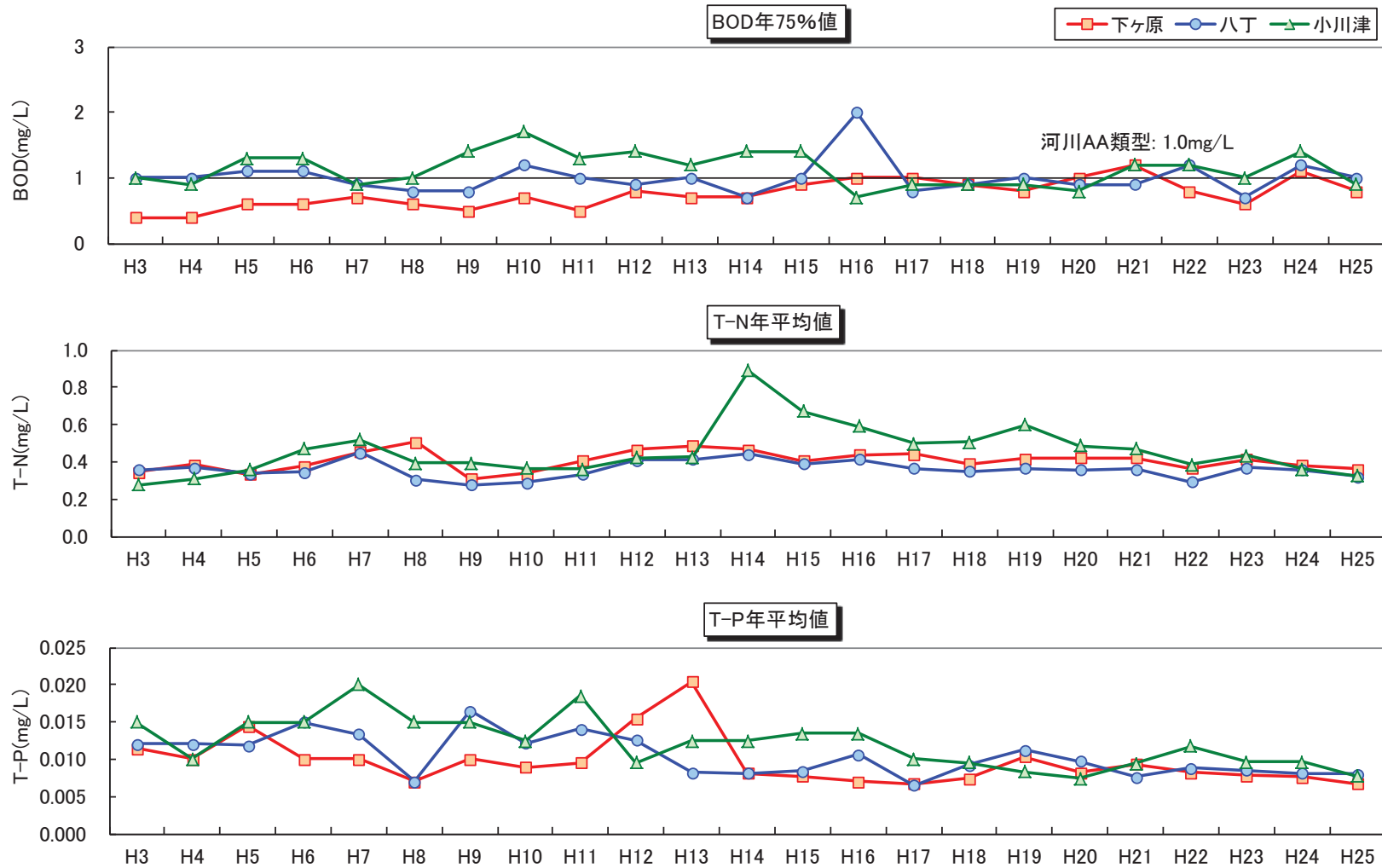
## 15) 底質関連 (No.7地点) <参考②>

No.7地点の平成21年の水質は他年と比較し、嫌気化の傾向、また植物プランクトン増殖による表層CODの上昇もみられる。従って、平成21年の硫化物は、異常増殖した植物プランクトンが沈降分解し、嫌気化が進行して上昇した可能性も考えられる。ただし、データ数も少なく、詳細は不明である。



# 6-5 流入・放流・下流河川水質等の状況 (1/3)

- 1) BOD: 年75%値は、概ね環境基準値(1.0mg/L以下)で推移している。
- 2) T-N: 0.4mg/L程度で一定で推移しており、至近5ヶ年は、ばらつきはみられない。
- 3) T-P: 0.01mg/L前後で推移しており、近年ばらつきはみられず、減少傾向がみられる。



## 1) 水温

年間を通して、流入水温(下ヶ原)に比べて放流水温(八丁)が高く、3℃程度の水温差があるものの、冷水障害は生じていない。

## 2) pH

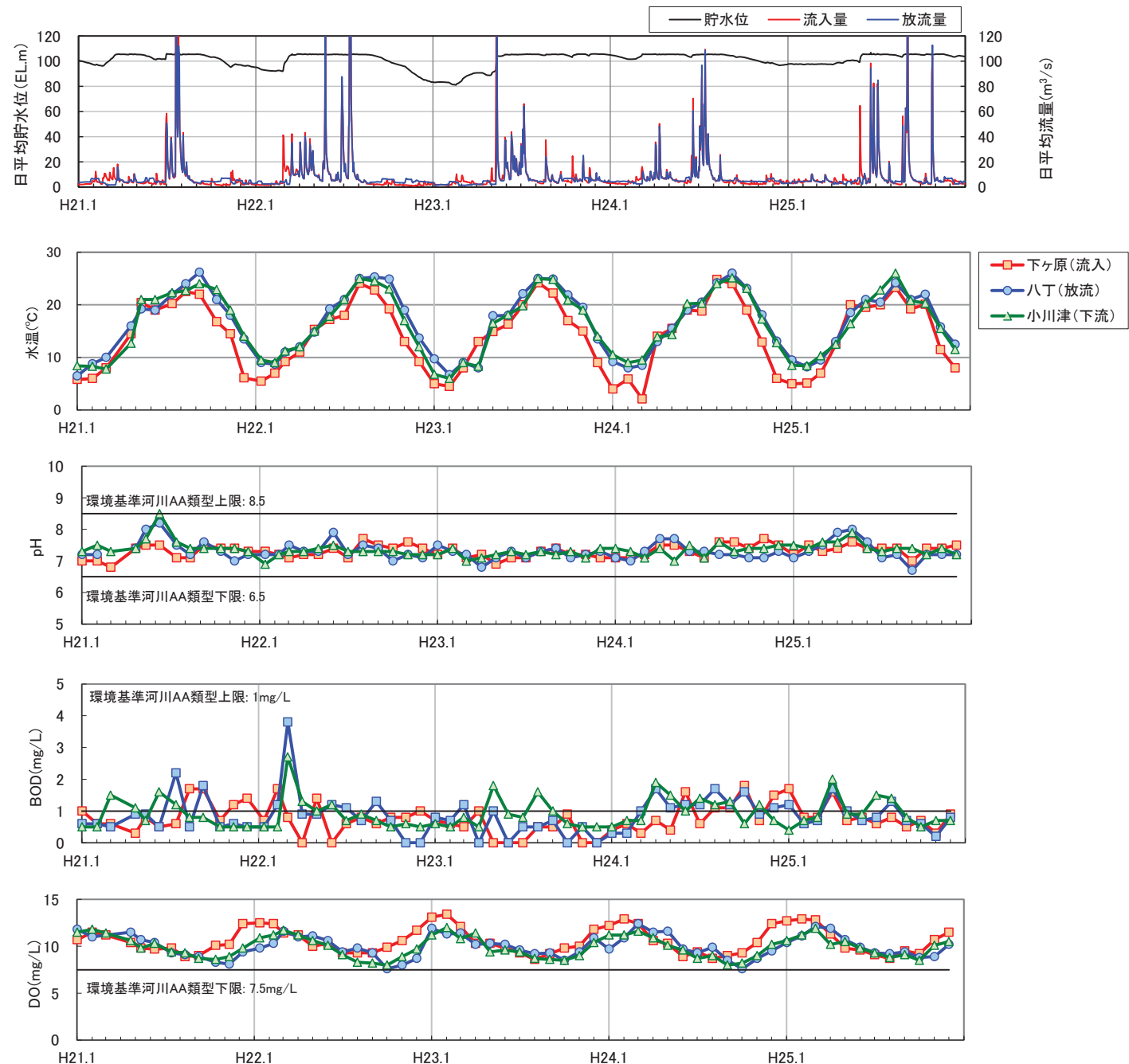
いずれの水質も、環境基準値(6.5~8.5)を達成している。

## 3) BOD

出水、藻類増殖などによる影響を除き、いずれの水質も、概ね河川の環境基準値(1mg/L以下)を達成している。流入・放流の水質の差は低く、水質悪化等の傾向は見られない。

## 4) DO

いずれの水質と、河川の環境基準値(7.5mg/L以上)を達成している。冬季の放流DOが流入DOよりも低下するのは、湖内循環時期に低いDOが放流され低下したものと考えられる。



## 5) SS

いずれの水質も河川の水質環境基準値(25mg/L以下)を達成している。

## 6) COD

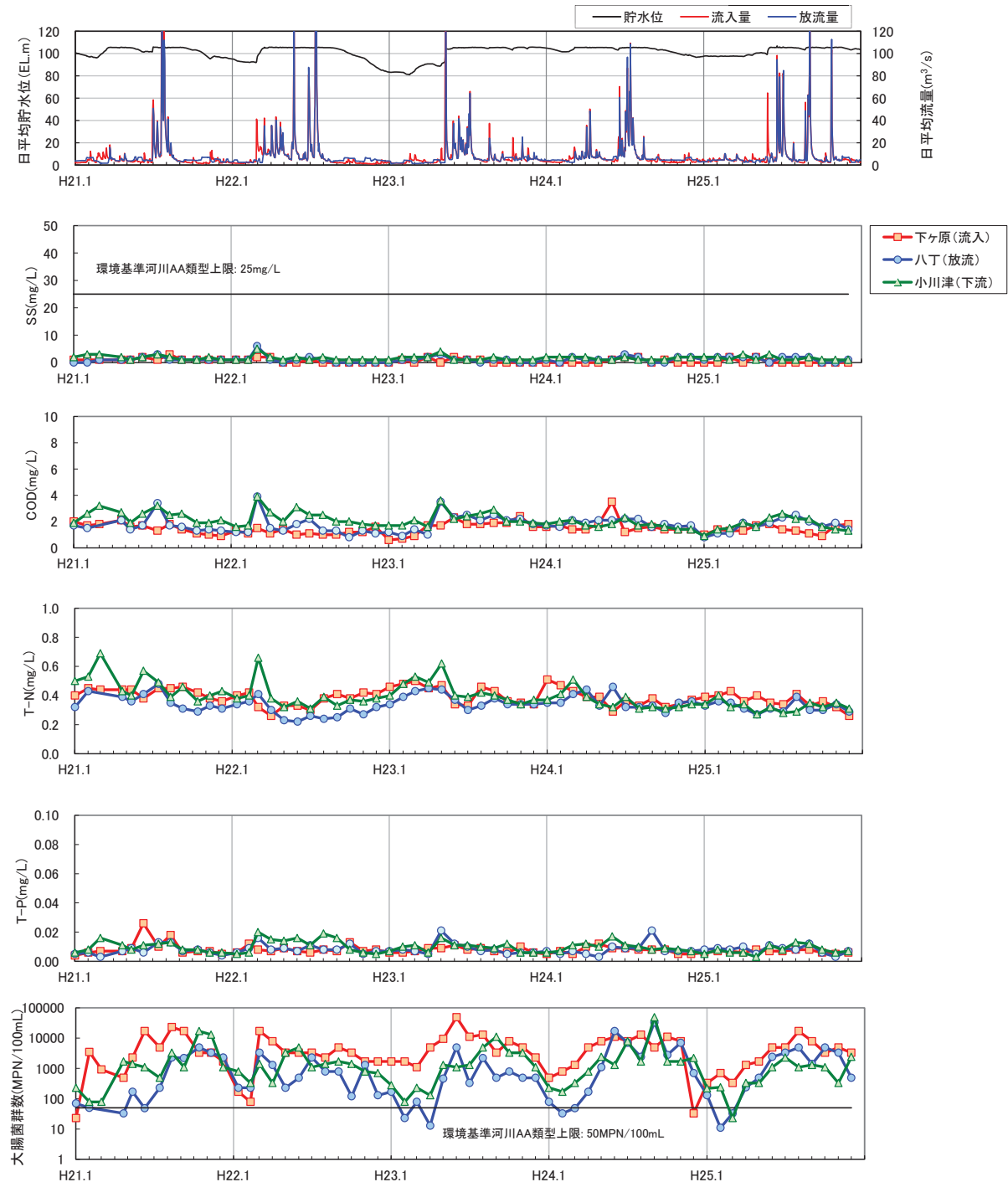
いずれの水質も2mg/L程度で推移している。

## 7) T-N、T-P

T-P濃度は0.02mg/L程度以下で、T-N濃度は0.2~0.4mg/L程度で経年的な変化傾向はなく、概ね一定で推移しており、水質悪化の傾向は見られない。

## 8) 大腸菌群数

いずれの水質とも、河川の水質環境基準(50MPN/100mL以下)を達成していない。



# 6-6 水質保全施設の運用状況 (1/2)

## 水質保全施設の概要

水質保全装置	主目的	原理	設置数	稼働期間	設置時期
散気式曝気循環装置	アオコの発生抑制	表層から中層にかけて循環混合層を形成し、表層水温の低下を図り、あわせて植物プランクトンの有光層下への引き込みを行うことで、貯水池内でのアオコの発生抑制を図る。	4基	4/1～10/31	平成16年6月
噴射式表層水循環装置	植物プランクトン増殖の抑制	発生初期段階から局所的な異常増殖を抑制するため、表層8～10mの湖水を吸い込み、直径50mの範囲に散水させることで表層水温の低下を図り、増殖に必要な水温条件に制限を加える。	1基	夏季に毎正時前後の10分間	平成3年3月
ポンプ式表層水循環装置	植物プランクトン増殖の抑制	水温の高い表層水を吸い込み、強制的に深部へ送水することで、循環層の形成を図り、増殖に必要な水温条件に制限を加える。	1基	夏季に終日運転	平成3年3月
選択取水設備	冷水対策、濁水長期化対策	基本的には表層取水で運用しているが、濁水長期化など障害発生時には、適宜選択取水の位置を動かすことで冷濁水の抑制を図る。	1基		ダム完成時



# 6-6 水質保全施設の運用状況 (2/2)

散気式曝気循環装置は、運用ルールに従い、一定水深(水深10m、15m、25m、E.L.62m)から空気を出し、下層の冷水を上層へ上げ、表層水温を下げることでアオコを抑制している。

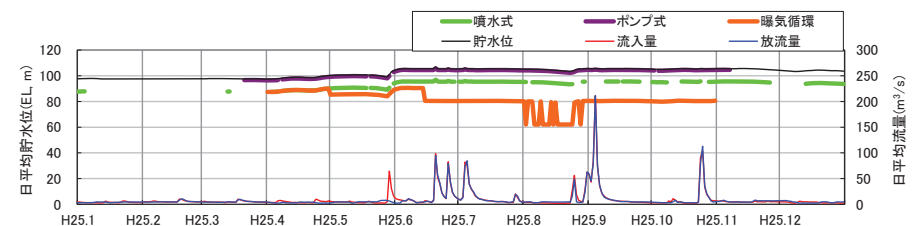
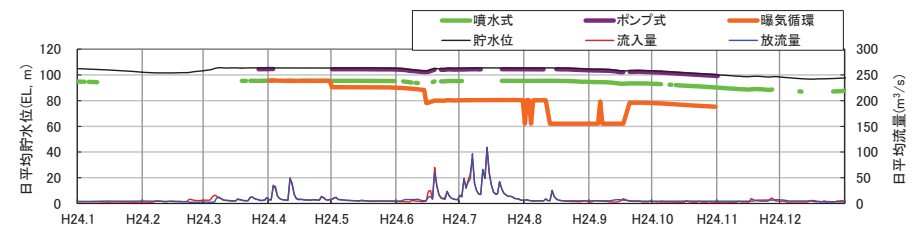
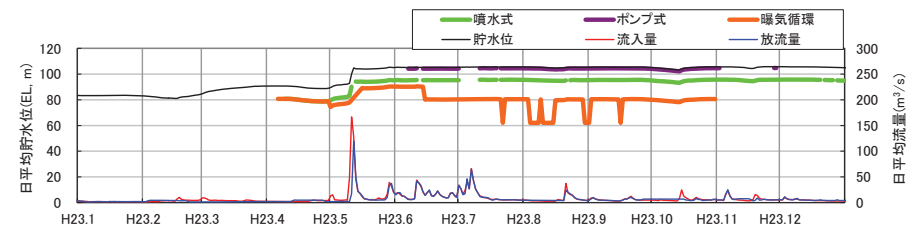
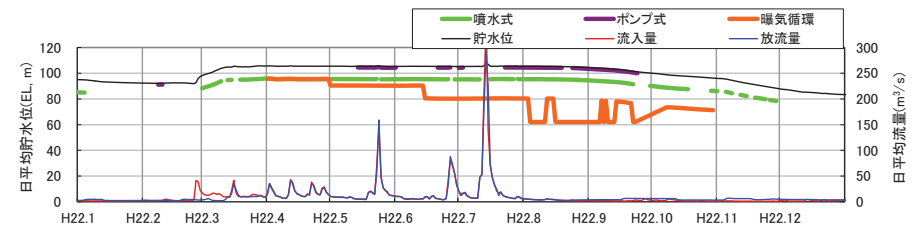
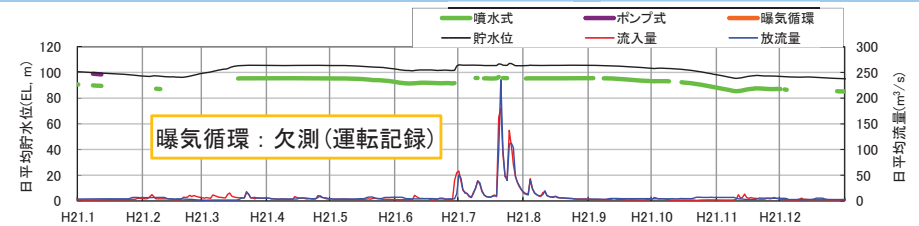
## 散気式曝気循環装置の運用ルール【通常稼働条件】

時期	基準値	曝気運用
4/1~4/30	通常時	散気孔1: 水深10m
	表層水温: 23℃以上 かつ 表層pH8.5以上、または成層強度0.04s <sup>-1</sup> 以上が連続3日間	散気孔2: 水深15m
5/1~6/14	通常時	散気孔2: 水深15m
	表層水温: 23℃以上 かつ 表層pH8.5以上、または成層強度0.04s <sup>-1</sup> 以上が連続3日間	散気孔3: 水深25m
6/15~10/31	通常時	散気孔3: 水深25m
	表層水温: 23℃以上 かつ 表層pH8.5以上、または成層強度0.04s <sup>-1</sup> 以上が連続3日間	散気孔4: EL.62m
	表層水温: 25℃以上	散気孔4: EL.62m
アオコ発生時	表層水温: 25℃以上、表層pH9.3以上	散気孔4: EL.62m

- 1) 曝気吐出口切り替えは、切り替えようとする吐出口ELで濁度25度以上でないこと。
- 2) 曝気吐出口切り替え戻しは、水温20℃以下が3日間連続を満たしていること。
- 3) 表層水温、表層pH、成層強度はダムサイト10:00のデータを用いること。

## 散気式曝気循環装置の運用ルール【出水時条件】

条件項目	基準値
出水時停止条件	前日、当日平均流入量が44m <sup>3</sup> /s以上
出水後再開条件	濁度25度以下の吐出口から順次再開 再開後は、通常運用ルールに従う



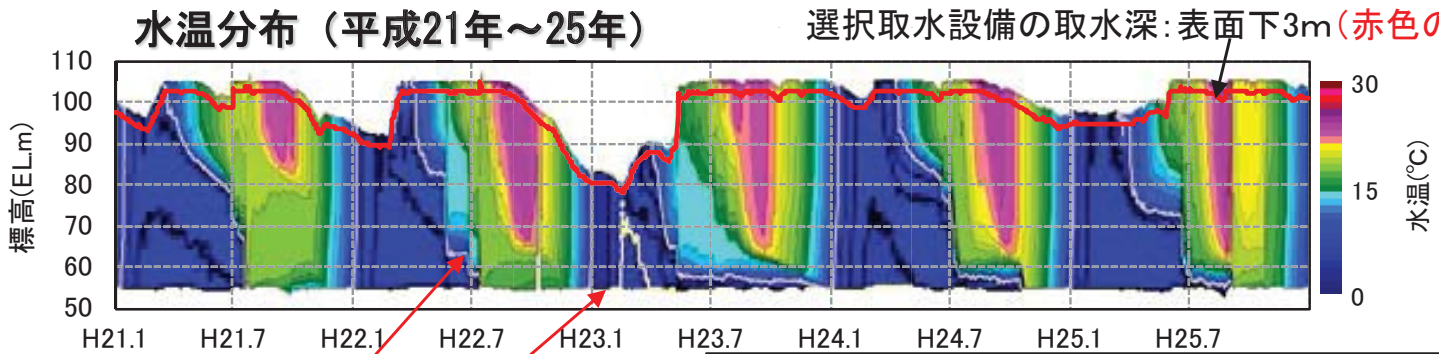
※管理用発電設備 管理月報より整理

- ・噴水式表層水循環装置: 表層下10m(吸い込み水深位置)
- ・ポンプ式表層水循環装置: 表層下1m(吸い込み水深位置)
- ・散気式曝気循環装置: 左記のルールより設定(吐き出し水深位置)
- ・選択取水設備: 通年 表層下3mから取水(平常時)

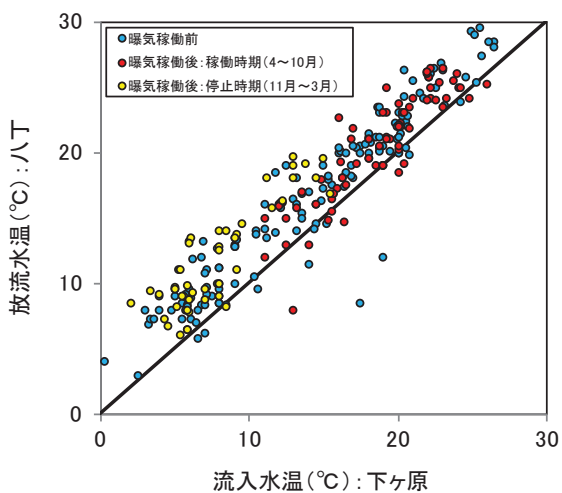
## 水質保全施設の運用状況

# 6-7 水質保全施設の効果 (1/2)

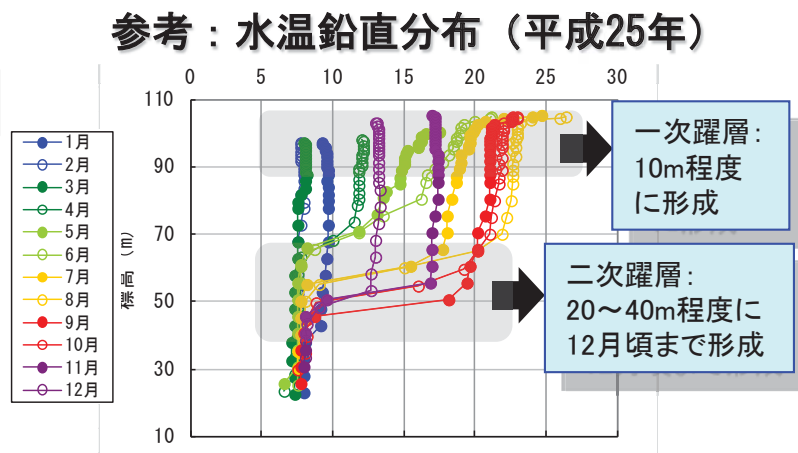
選択取水設備は、通年、表層下3mからの取水(平常時)を行っている。  
 ダム流入水質とダム放流水質を比較すると、曝気前後で変わらず、流入水温より放流水温がやや高くなっているが、ダム放流による冷水・温水現象などの障害や苦情等は確認されていない。  
 また、放流SSは、流入SSと同程度であり、下流河川での濁水長期化に関する障害は発生していない。



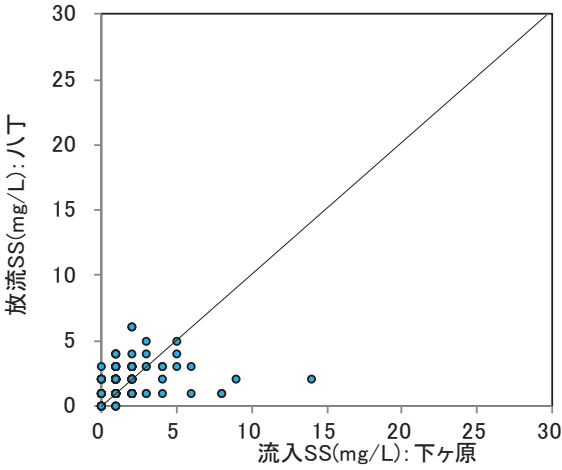
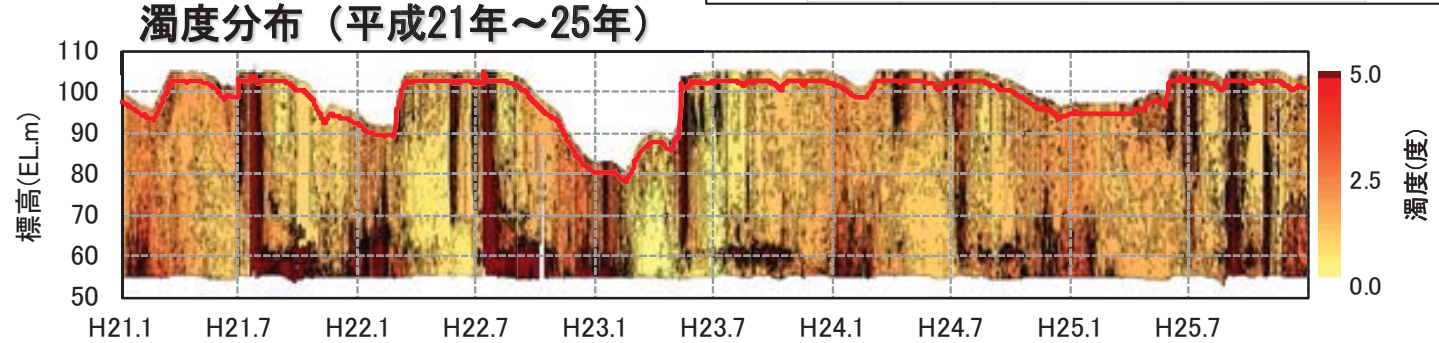
### 流入水質と放流水質の比較 (平成3年~25年)



水温10°C (灰色の線) 水温6°C (黄色の線)  
 冬季の循環期は全層10°C以下で推移

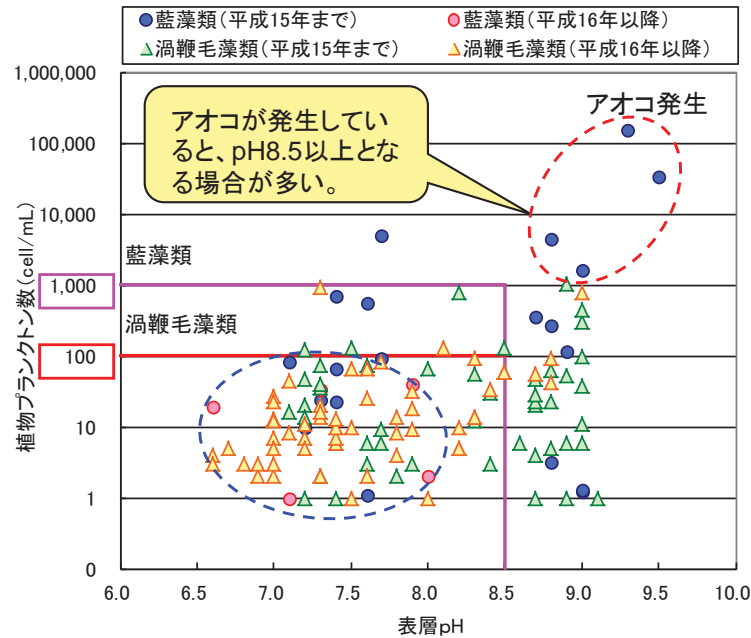
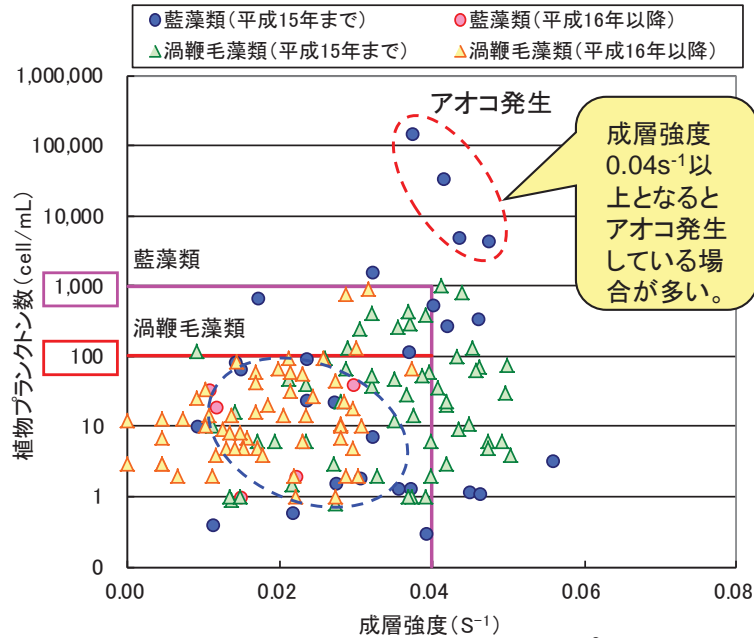


※水質自動観測の諸元 (ダムサイト地点)  
 観測間隔: 1回/日 10時  
 観測水深: 0.5~10mまで0.5m毎、以下1m毎計測  
 観測項目: 水温、濁度、pH、DO、EC、Chl



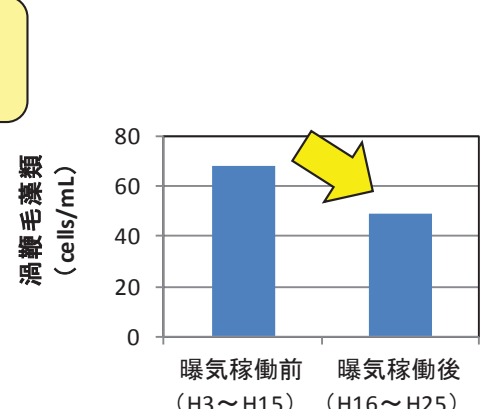
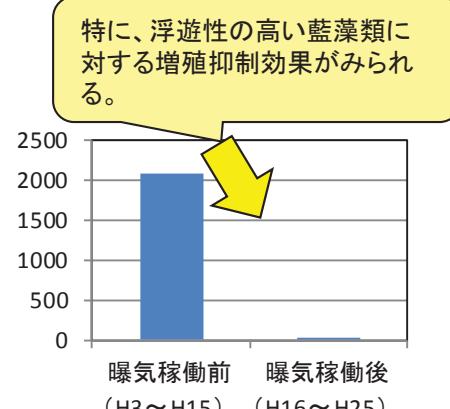
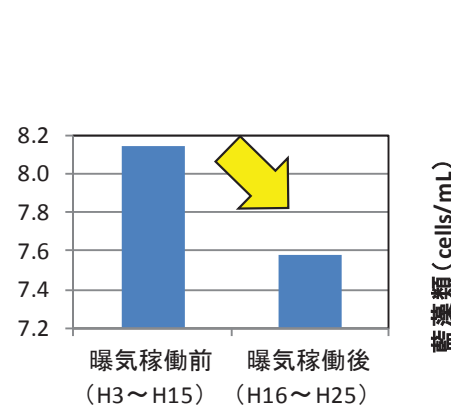
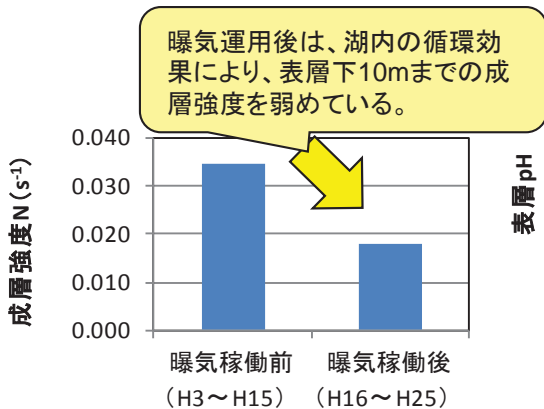
# 6-7 水質保全施設の効果 (2/2)

散気式曝気循環装置の設置にあたり、当初設定した改善目標である「成層強度(N)0.04s<sup>-1</sup>以下」、「表層pH8.5以下」について、稼働後の平成16年以降は、いずれも抑制作用がみられる。従って、散気式曝気循環装置は藍藻類の増殖抑制に効果的に作用していることから、十分に曝気能力が発揮されているといえる。



アオコ発生(藍藻類)の目安  
: 1000cell以上  
淡水赤潮発生(渦鞭毛藻類)の目安  
: 100cell以上

成層強度、表層pHと植物プランクトン (平成3年～平成25年、5月～10月)



稼働前後の定期水質調査結果の比較 (平成3年～平成25年、5月～10月 : 平均値)

# 6-8 水質障害発生状況 (1/3)

貯水池に関する水質障害として、冷水現象、濁水長期化現象、富栄養化現象、異臭味・色水などの発生状況を整理する。

## 水質障害発生状況 (平成3年～平成25年)

### 冷水放流、温水放流

冷水放流、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。

### 富栄養化現象

至近5カ年においては、平成21年9月に白滝広場付近で湖面が茶褐色に変色している状況（淡水赤潮）が確認されている。また、平成22年～25年にかけても一部湖面で淡水赤潮による着色現象が確認されている。

淡水赤潮は、茶色系の景観障害に加えて、大量発生などの状況に応じて、異臭味障害、浄水場での濾過障害などを生ずる可能性もある。

### その他(異臭味・色水等)

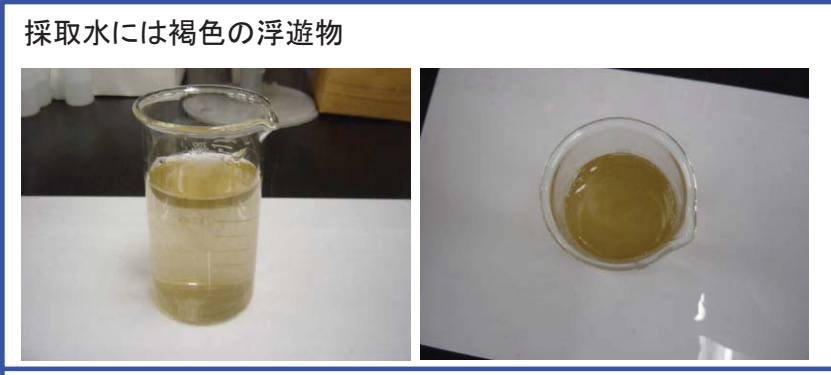
異臭味障害や着色現象などの水質障害や利水者からの苦情等の報告はない。

年	冷水放流 温水放流	濁水長期化 現象	富栄養化現象	その他 (異臭味、色水等)
平成3年～9年				
平成10年			10月 淡水赤潮(貯水池内)	
平成11年			2、5、10月 淡水赤潮(貯水池内)	
平成12年			5月 淡水赤潮(貯水池内)	
平成13年			4、5、8月 淡水赤潮(貯水池内) 8～9月 アオコ(貯水池内)	
平成14年			5、8月 淡水赤潮(貯水池内) 8～9月 アオコ(貯水池内) 8～10月 泡状物質の確認(下流河川)	
平成15年			8～9月 アオコ(貯水池内) 10月 淡水赤潮	11月 白濁水 (下流河川)
平成16年			5月 淡水赤潮(貯水池内)	
平成17年			5月 淡水赤潮(貯水池内)	
平成18年			5月 淡水赤潮(貯水池内)	
平成19年				
平成20年				
平成21年			6月 泡状物質の確認 (流入河川及び貯水池内) 9月 淡水赤潮(貯水池内)	
平成22年			5～10月 淡水赤潮(貯水池内一部)	
平成23年			5～9月 淡水赤潮(貯水池内一部)	
平成24年			4～9月 淡水赤潮(貯水池内一部)	
平成25年			5～10月 淡水赤潮(貯水池内一部)	

：評価対象期間

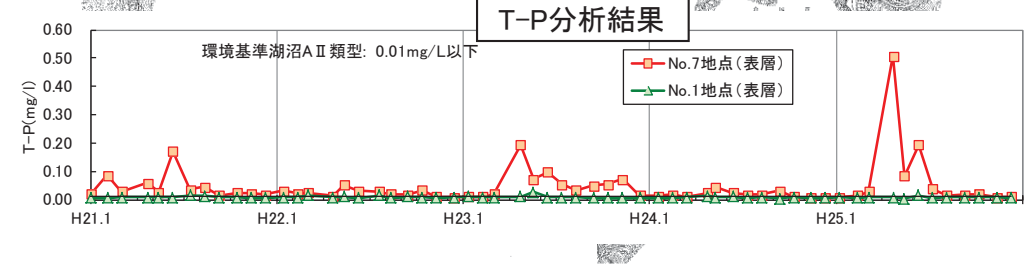
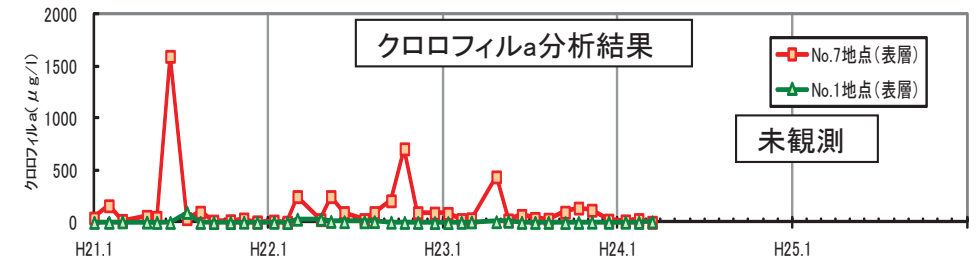
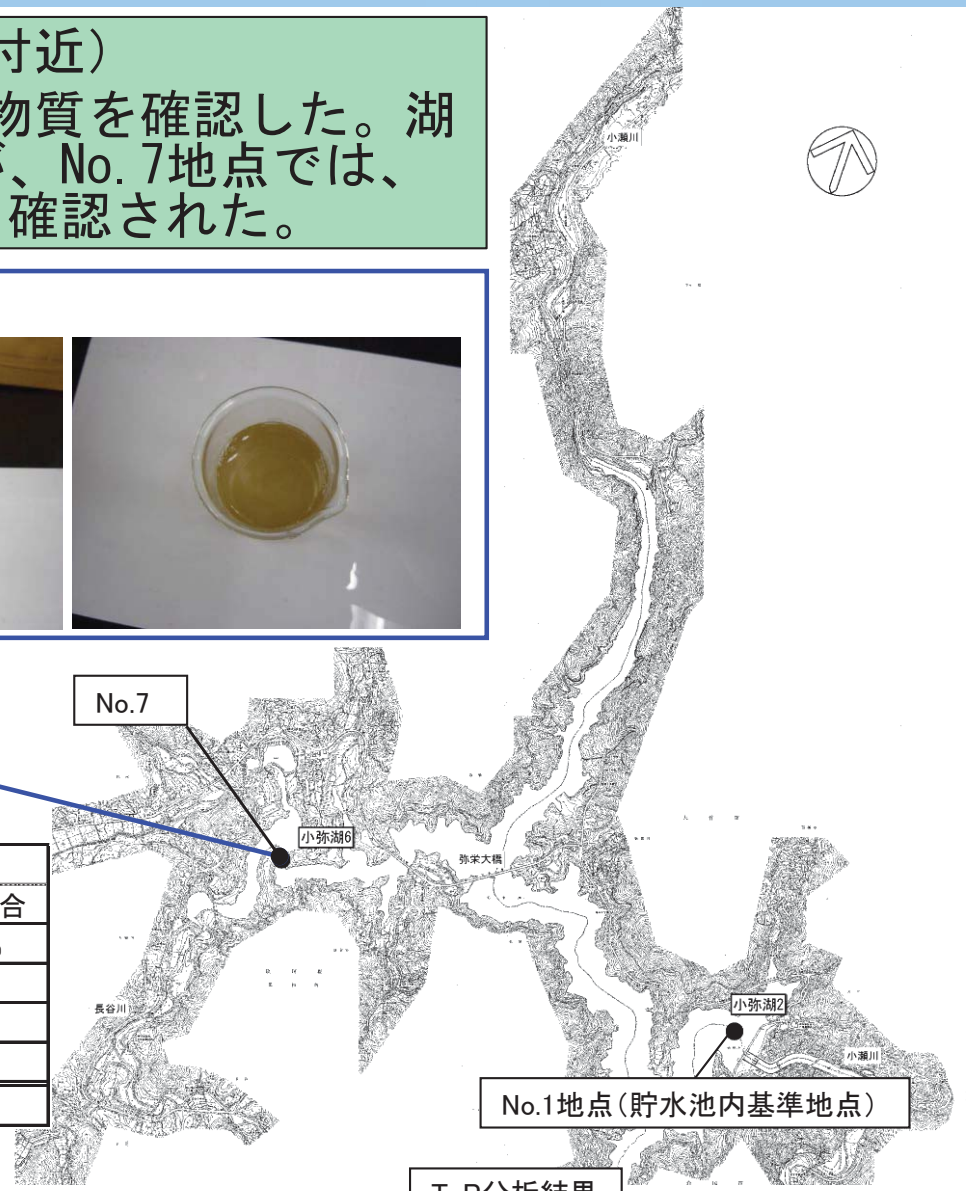
# 6-8 水質障害発生状況 (2/3)

1) 平成21年6月 白い泡状物質の確認 (No. 7付近)  
 平成21年6月の定期水質調査時に白い泡状物質を確認した。湖面上の着色現象は明確にはみられていないが、No. 7地点では、渦鞭毛藻類の *Peridinium bipes* が非常に多く確認された。



No.7地点 (表層0.5m)

水質調査	6月9日	植物プランクトン調査	6月9日	
水温	22.5°C	学名	細胞数	出現割合
pH	9.3	<i>Peridinium bipes f. occultatum</i>	14,500	99.1%
COD	100	<i>Cyclotella spp.</i>	55	0.4%
SS	180			
DO	12.7mg/L			
Chl-a	1600 μg/L	植物プランクトン総数	14,635	



# 6-8 水質障害発生状況 (3/3)

## 2) 平成21年9月 着色現象

平成21年9月には白滝広場付近において、淡水赤潮の発生（茶褐色に変色）が確認された。下流No. 5地点ではクロロフィルaが上昇しており、No. 7地点では渦鞭毛藻類*Peridinium bipes*が確認されていることから、植物プランクトンの異常増殖による影響が考えられる。

9月29日：白滝広場付近  
付近の湖面全体が茶褐色に変色



No. 1地点（貯水池内基準地点：表層0.5m）

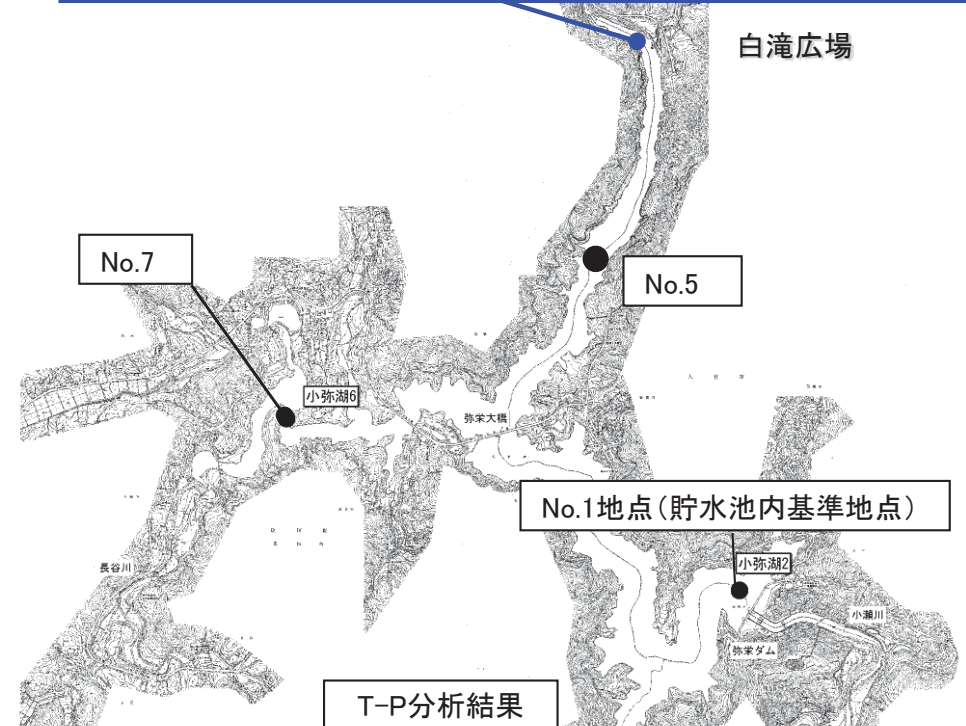
水質調査	9月8日	植物プランクトン調査	9月8日	
水温	24.4℃	学名	細胞数	出現割合
pH	7.5	<i>Chroomonas acuta</i>	213	70.0%
DO	9.1mg/L	<i>Cryptomonas sp.</i>	34	11.1%
Chl. a	2 μg/L			

No. 5地点（貯水池内基準地点：表層0.5m）

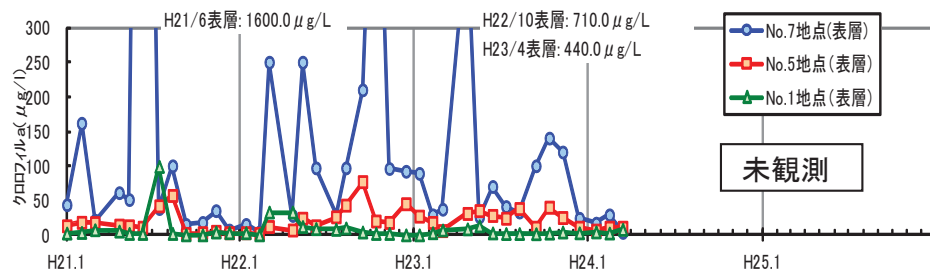
水質調査	9月8日	植物プランクトン調査	9月8日	
水温	25.5℃	学名	細胞数	出現割合
pH	7.7	未観測		
DO	9.1mg/L			
Chl. a	2 μg/L			

No. 7地点（貯水池内基準地点：表層0.5m）

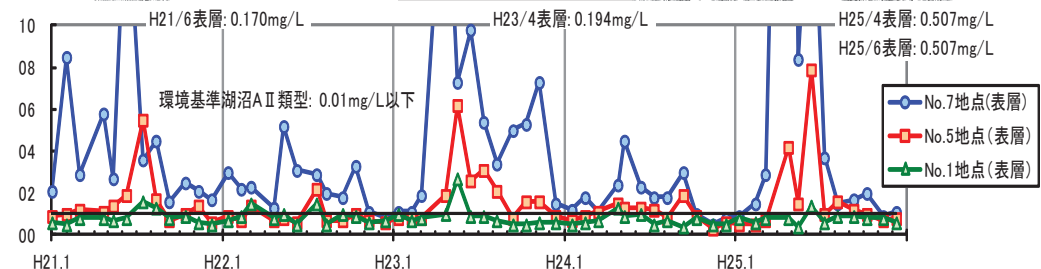
水質調査	9月8日	植物プランクトン調査	9月8日	
水温	26.5℃	学名	細胞数	出現割合
pH	9.2	<i>Peridinium bipes f. occultatum</i>	401	48.4%
DO	11.3mg/L	<i>Cryptomonas spp.</i>	241	29.1%
Chl. a	15 μg/L			



クロロフィルa分析結果



T-P分析結果



## 6-9 水質のまとめと今後の方針

### 【まとめ】

- ①貯水池水質は、大腸菌群数、底層DOを除けば、環境基準値（湖沼A類型、湖沼Ⅱ類型）を概ね満足している。
- ②流入・放流水質は、大腸菌群数を除けば、河川の環境基準（河川AA類型）は概ね満足している。
- ③曝気稼働後の底質CODがやや上昇傾向にある。
- ④冷水問題や濁水長期化は発生していない。
- ⑤平成16年の散気式曝気循環装置の稼働以降、アオコの発生、原因藻類の異常増殖は認められない。
- ⑥平成21年以降には、貯水池内の一部で淡水赤潮が発生している。
- ⑦貯水池上流地点（No.5, No.7周辺）ではクロロフィルaの上昇傾向がみられる。

### 【今後の方針】

- ・淡水赤潮の発生状況を注視し、今後もダム貯水池及び流入河川の栄養塩濃度、湖内植物プランクトンの変動状況等を監視していく。
- ・底層DO、大腸菌群数など環境基準を超過する項目があるため、今後も継続して定期観測を実施する。
- ・底質の調査を継続し、CODの動向を注視していく。
- ・水質保全施設は、各施設の運用効果を検証しながら、今後も適切かつ効率的な運用に取り組んでいく。

# 7. 生物

- 7-1 調査の実施状況
- 7-2 調査の実施範囲
- 7-3 弥栄ダム及びその周辺の環境
- 7-4 マニュアル改訂による分析・評価方針
- 7-5 生物の生息・生育状況の変化：魚類
- 7-6 生物の生息・生育状況の変化：底生動物
- 7-7 生物の生息・生育状況の変化：植物相
- 7-8 生物の生息・生育状況の変化：鳥類
- 7-9 生物の生息・生育状況の変化：両生類・爬虫類・哺乳類
- 7-10 生物の生息・生育状況の変化：陸上昆虫類等
- 7-11 重要種の変化の把握
- 7-12 外来種の変化の把握
- 7-13 保全対策：土砂還元
- 7-14 生物のまとめと今後の方針

# 7-1 調査の実施状況

- 弥栄ダムは平成3年に竣工した。
- 弥栄ダム周辺(小瀬川も含む)における環境調査「河川水辺の国勢調査」は平成4年度から開始されている。
- 環境保全対策に関わる調査としては、土砂還元の検討と調査が平成19年度から実施されている。

調査年度	ダム事業実施状況	水国調査														環境保全対策に関わる調査	備考		
		魚(介)類		底生動物		動植物プランクトン		植物		鳥類		両生類 爬虫類 哺乳類		陸上昆虫類等				ダム湖環境基図作成	
		ダム湖	河川	ダム湖	河川	ダム湖	河川	ダム湖	河川	ダム湖	河川	ダム湖	河川	ダム湖	河川			ダム湖	河川
S46(1971)	調査事務所開設																		
S58(1983)	弥栄ダム本体工事着手																		
H1(1989)	試験湛水																		
H2(1990)																			
H3(1991)	運用開始																		水国調査開始
H4(1992)		●	■		■														
H5(1993)																			
H6(1994)				●		●		●	■		●		●	■	●		●※2		
H7(1995)						●					■								
H8(1996)		●														■			
H9(1997)			■		■					●									
H10(1998)				●						●			■						
H11(1999)								●	■								●※2		
H12(2000)											■			●			●※2		
H13(2001)		●														■			
H14(2002)			■		■					●				●					
H15(2003)				●		●				●			■				●※2		
H16(2004)								●	■					●			●※2		
H17(2005)								●		●	■			●					
H18(2006)				●	■	●				●	■								水国マニュアル改訂※1
H19(2007)		●	■															■※4	
H20(2008)												●	■					■※4	
H21(2009)					■			●	■								●	■※4	
H22(2010)																●※3	■	■※4	
H23(2011)				●	■	●												■※4	
H24(2012)		●	■																
H25(2013)										●	■								

□ : 今回報告      ●■ : 河川水辺の国勢調査 (● : ダム湖、■ : 河川)      ■ : 河川水辺の国勢調査以外の環境調査

※1 平成18年度の河川水辺の国勢調査マニュアル改訂により、平成18年度以降の調査から、魚類・底生動物・動植物プランクトン・ダム湖環境基図の調査サイクルが5年に1回、植物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類等の調査サイクルが10年に1回に変更されている。

※2 植物調査の中で植生図、群落組成調査、植生断面調査が実施されており、河川調査は実施されていない。

※3 ダム湖環境情報図の作成が実施されている。

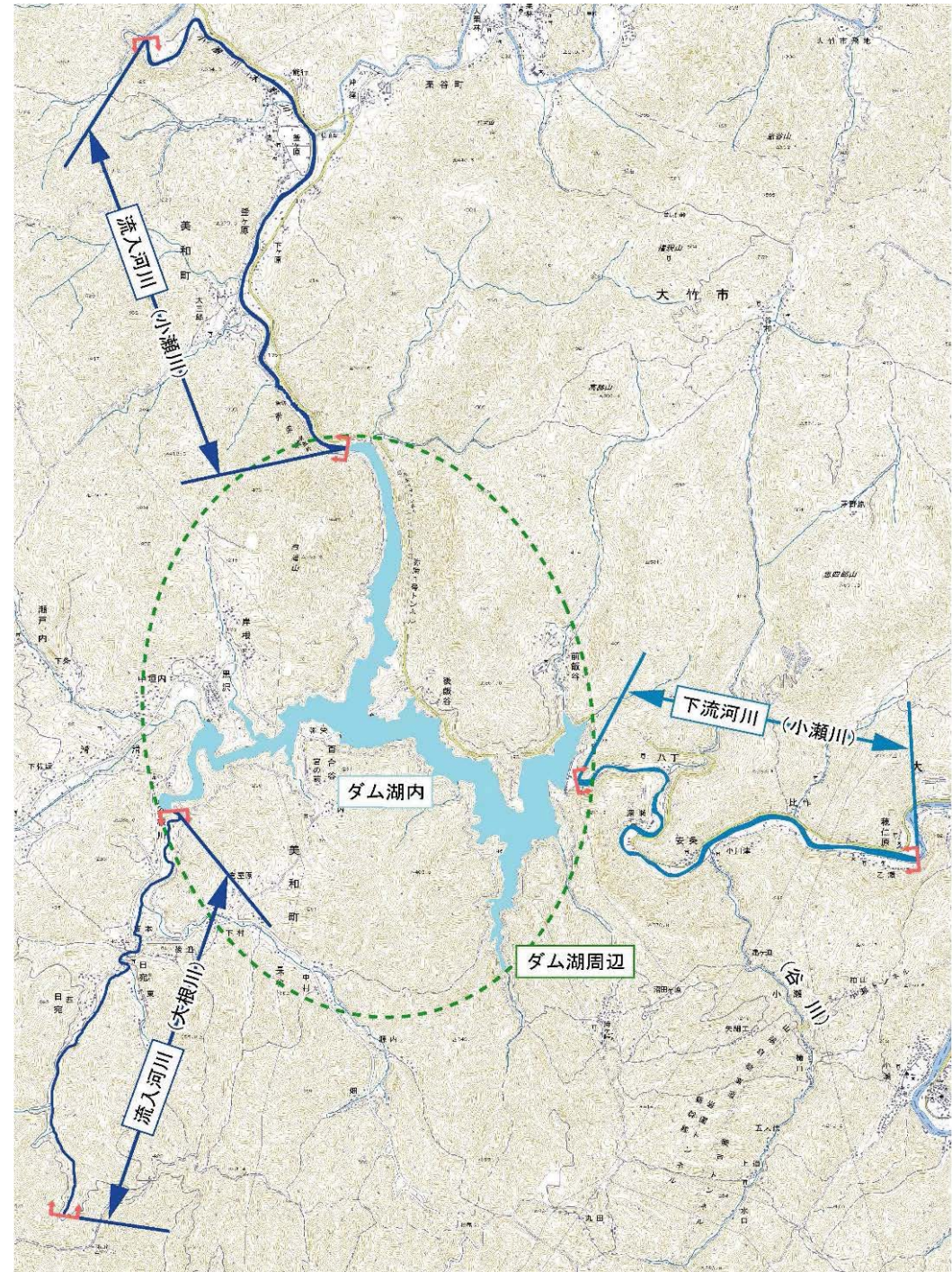
※4 平成19～21年度に弥栄ダム下流環境検討が行われ、平成22～23年度に弥栄ダム下流土砂還元調査は実施されている。

※5 今回の報告期間で調査が未実施の両生類・爬虫類・哺乳類調査と陸上昆虫類等調査は平成27年度に調査実施予定である。

今回報告

# 7-2 調査の実施範囲

場所	設定状況
ダム湖内	ダム湖の水中 および水面 (常時満水位まで)
流入河川	・小瀬川管理区間 ・大根川源流付近まで
下流河川	ダム堤体直下 から乙原付近まで
ダム湖周辺	ダム湖周辺



●これまでの調査において、コイ等の魚類、アカマダラカゲロウ等の底生動物、フユノハナワラビ等の植物、カイツブリ等の鳥類、トノサマガエル等の両生類、カラスアゲハ等の陸上昆虫類等が確認されている。

●ダム湖周辺の山地にはアカマツ群落、コナラ群落、スギ・ヒノキ植林が広く分布している。



●弥栄ダム周辺の小瀬川は、中流域の河川環境で早瀬、平瀬、淵、水際植生など多様な環境である。



調査項目	主な確認種※1
魚類	<u>ニホンウナギ</u> 、 <u>コイ</u> 、 <u>ハス</u> 、 <u>オイカワ</u> 、 <u>カワムツ</u> 、 <u>カマツカ</u> 、 <u>アユ</u> 、 <u>オオクチバス</u> 、 <u>カワヨシノボリ</u> 、 <u>ウキゴリ</u> 等
底生動物	<u>テナガエビ</u> 、 <u>オナガサナエ</u> 、 <u>アカマダラカゲロウ</u> 、 <u>ヘビトンボ</u> 、 <u>オオシマトビケラ</u> 、 <u>ヤマナカナガレトビケラ</u> 等
植物	<u>フユノハナワラビ</u> 、 <u>シシラン</u> 、 <u>シラン</u> 、 <u>ツルヨシ</u> 、 <u>シュンラン</u> 、 <u>ヒノキ</u> 、 <u>アカマツ</u> 、 <u>キシツツジ</u> 等
鳥類	<u>カイツブリ</u> 、 <u>アオサギ</u> 、 <u>オシドリ</u> 、 <u>ミサゴ</u> 、 <u>ヤマセミ</u> 、 <u>アオゲラ</u> 、 <u>イワツバメ</u> 、 <u>オオルリ</u> 、 <u>ヤマガラ</u> 、 <u>カワウ</u> 等
両生類	<u>イモリ</u> 、 <u>タゴガエル</u> 、 <u>トノサマガエル</u> 、 <u>モリアオガエル</u> 等
爬虫類	<u>トカゲ</u> 、 <u>シマヘビ</u> 、 <u>アオダイショウ</u> 、 <u>ヤマカガシ</u> 、 <u>ヤモリ</u> 等
哺乳類	<u>ヒミズ</u> 、 <u>ノウサギ</u> 、 <u>ムササビ</u> 、 <u>カヤネズミ</u> 、 <u>タヌキ</u> 、 <u>テン</u> 、 <u>イノシシ</u> 等
昆虫類	<u>シオカラトンボ</u> 、 <u>エダナナフシ</u> 、 <u>オオホシカメムシ</u> 、 <u>カラスアゲハ</u> 、 <u>ムカシヤンマ</u> 、 <u>ツマグロキチョウ</u> 等

注) 種の記載順は目録記載順とした。

※1: 表中の種名は、弥栄ダム周辺で継続して確認されている種を中心に記載した。

下線: 重要種

## 7-3 弥栄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アカザ、鳥類のオシドリ等の重要種が確認されている。
- ・一方、魚類のブルーギル、植物のオオキンケイギク等、特定外来生物も確認されている。

調査項目	主な重要種等※	特定外来生物
魚類	ゴクラクハゼ(広:NT)、アカザ(国:VU、広:NT、山:VU)、オヤニラミ(国:EN、広:VU)等	ブルーギル、オオクチバス
底生動物	マシジミ(国:VU、広:CR+EN)、アオサナエ(山:NT)、コオイムシ(国、NT、広:NT、山:NT)等	—
植物	フクロシダ(広:NT、山:NT)、タチハコベ(国:VU、広:CR+EN、山:CR)、ツゲ(山:NT)、キンラン(国:VU、広:VU、山:NT)等	オオキンケイギク
鳥類	オシドリ(国:DD、広:AN、山:NT)、ミサゴ(国:NT、山:NT)、ハイタカ(国:NT、広:AN、山:NT)、ハヤブサ(保存:国内、国:VU、広:NT、山:VU)、カワガラス(山:NT)等	—
両生類 爬虫類 哺乳類	ブチサンショウウオ(国:NT、広:NT、山:DD)、モリアオガエル(山:NT) イシガメ(国:NT、広:NT、山:NT)、トカゲ(広:NT) モモジロコウモリ(広:NT、山:NT)、カヤネズミ(広:NT、山:NT)等	—
昆虫類	ムカシヤンマ(広:NT)、ハッチョウトンボ(広:VU)、オオムラサキ(国:NT、広:NT、山:NT)、ツマグロキチョウ(国:EN、広:AN、山:EN)等	—

注) 種の記載順は目録記載順とした。

※種名の後ろの括弧内は重要種の選定根拠とカテゴリーを示す。

【文化財】

- ・「文化財保護法」(昭和25年法律第214号) (「天然記念物」、「特別天然記念物」)
- ・「広島県文化財保護条例」(昭和51年03月29日条例第3号) (「県天然記念物」)
- ・「山口県文化財保護条例」(昭和40年山口県条例第10号) (「県天然記念物」)

【保存】「種の保存法」指定種(国内:国内希少野生動植物種)

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

【広】「広島県の絶滅のおそれのある野生生物(第3版) レッドデータブックひろしま2011」記載種 (CR+EN:絶滅危惧I類、VU:絶滅危惧II類、NT:準絶滅危惧、AN:要注意種)

【山】「レッドデータブックやまぐち 山口県の絶滅のおそれのある野生生物」記載種 (CR:絶滅危惧IA類、EN:絶滅危惧IB類、VU:絶滅危惧II類、NT:準絶滅危惧、DD:情報不足)

## 7-4 マニュアル改訂による分析・評価方針

平成25年度フォローアップ委員会にて、「定期報告書  
生物分野の記載内容見直し」を試行した結果について意  
見聴取



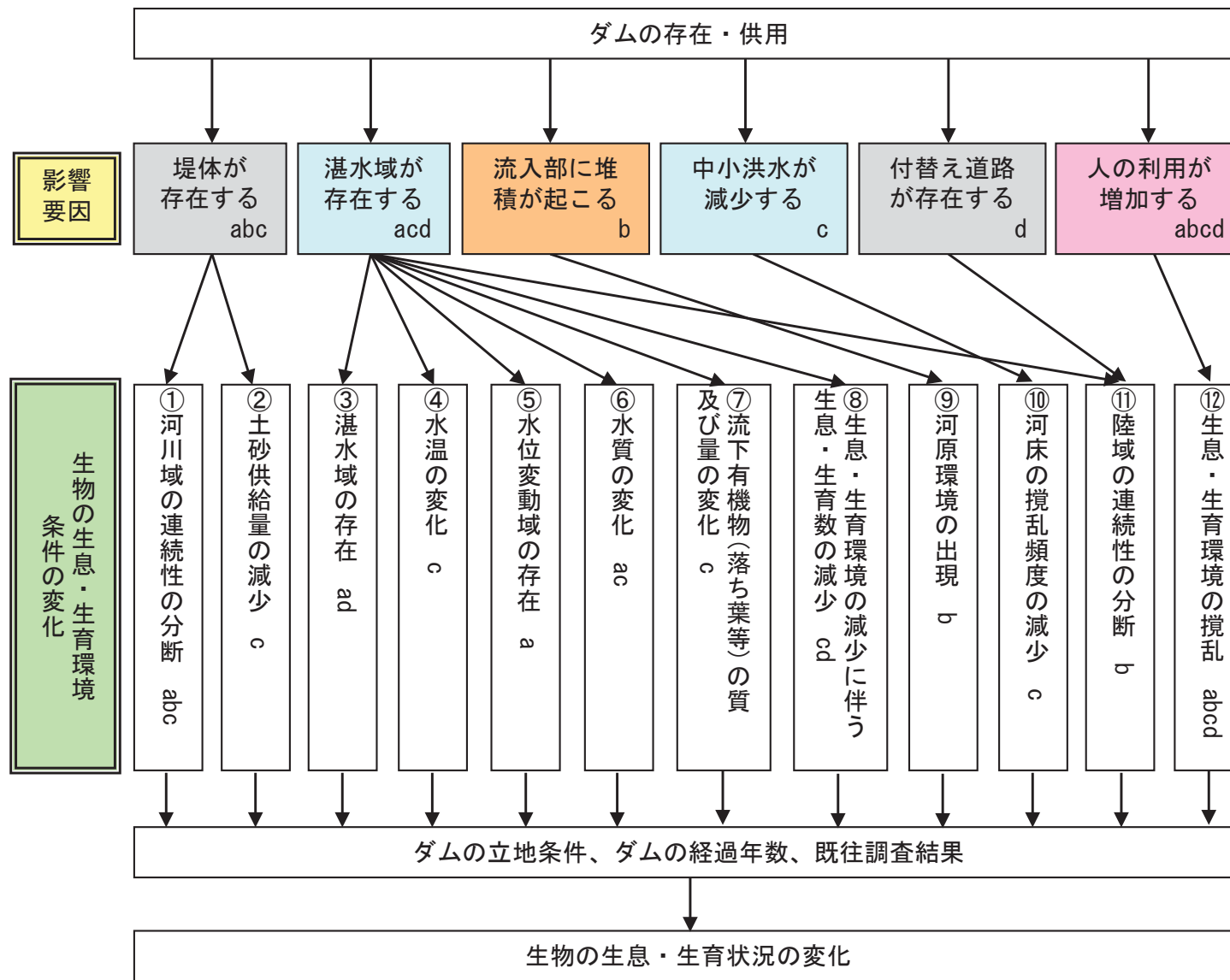
中国地方整備局で同様に実施した各地方整備局のフォ  
ローアップ委員の意見聴取結果を集約し、手引きを改訂  
(本省)



平成26年度のフォローアップ対象ダムより新たな「定期  
報告書の手引き」に基づき定期報告書を作成

## ◎改訂概要

- ①定期報告書（生物分野）の種リスト作成にあたっては、最新の河川水辺の国勢調査結果をそのまま活用する等、可能な範囲で作業の効率化を図る。
- ②定期報告書（生物分野）のとりまとめにあたっては、分かりやすい構成となるよう章立ての見直し等の工夫を行う。
- ③定期報告書（生物分野）の分析にあたっては、ダム毎の特徴（供用年数・立地条件・既往調査結果等）を踏まえ、より適正な分析項目や分析手法（作図・作表等）にて行う。また、ダム毎の特性を踏まえて、必要に応じて生態系や生物多様性の観点から総括的なとりまとめも行う。
- ④定期報告書（生物分野）の重要種・外来種のとりまとめにあたっては、特にダム運用と関連性が強い種について、個体数、生息密度など定量的な分析評価やハビタット等の状況を踏まえたより詳細な分析・評価を行う。
- ⑤定期報告書（生物分野）の保全対策のとりまとめにあたっては、更なる効果的な保全対策の実施に向けたより詳細な分析・評価を行う。また、重要種モニタリング調査等を継続実施している場合は、調査継続の必要性について評価を行う。



凡例 a: ダム湖内、b: 流入河川、c: 下流河川、d: ダム湖周辺

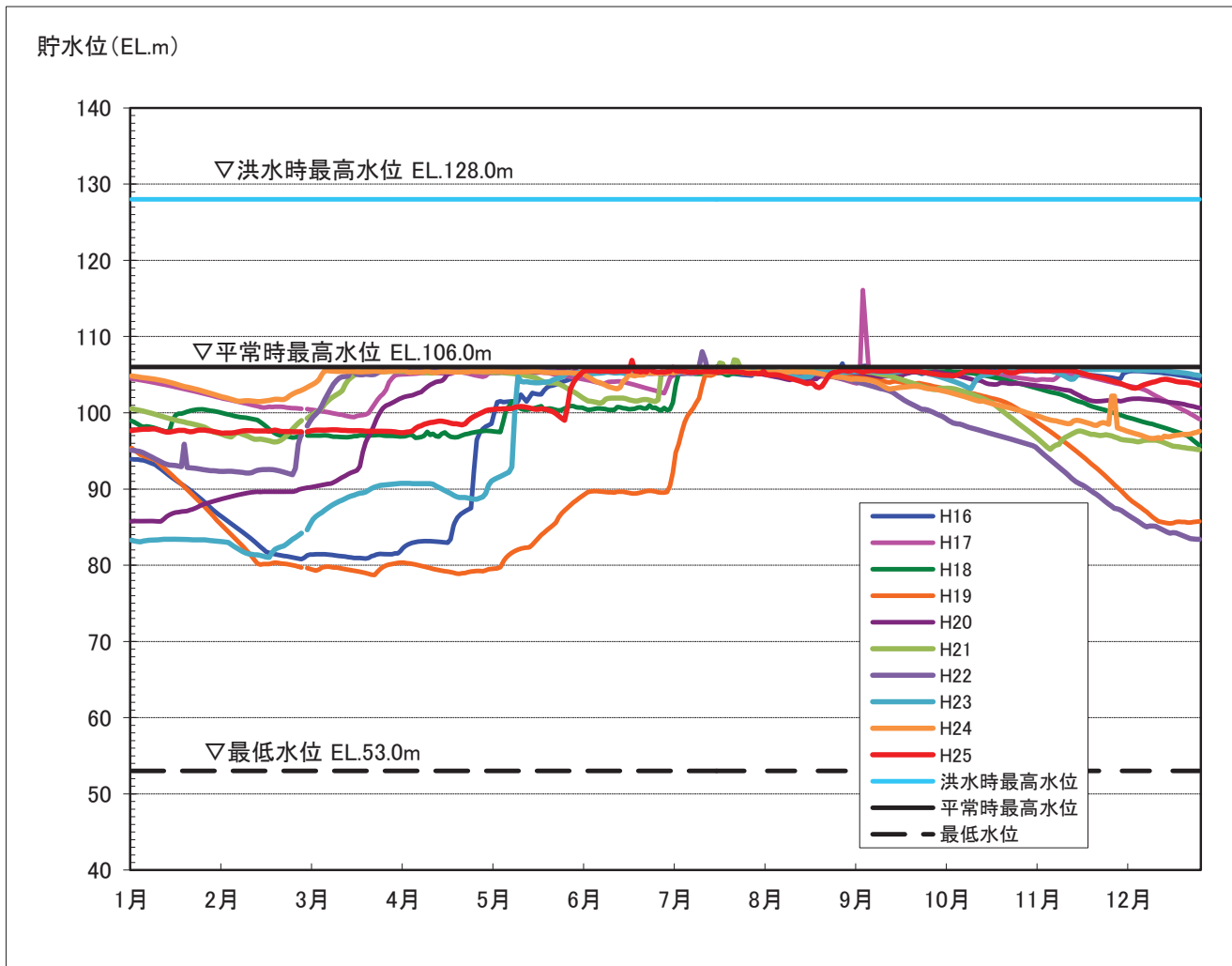
＜弥栄ダムで想定される環境への影響要因と生物の生息・生育環境の変化＞

# 7-4 分析・評価方針:弥栄ダムの環境の特徴

経過年数: 弥栄ダムは平成3年4月から管理を開始し、ダム建設から約23年が経過している。

運用上の特徴: 夏期には平常時最高水位を維持し、春期には低水位を維持している。

ダム湖の水質: 平成16年の曝気循環装置の稼働以降、アオコの発生が認められなかったが、近年、貯水池内の一部で淡水赤潮が発生している。



淡水赤潮 平成21年9月 白滝広場付近

## 【魚類】

分析項目	検証場所	生息・生育環境 条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
止水性 魚類	ダム湖	湛水域の存在 水質の変化	立地 条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 淡水赤潮が時折発生</li> <li>・ 湖内の水質変化が止水性魚類の生息状況へ影響する可能性</li> </ul>
			既往 結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ブルーギル等がダム湖内で継続して確認</li> <li>・ 外来種の捕食による在来種の個体数減少が懸念</li> </ul>
回遊性 魚類	ダム湖 流入河川 下流河川	河川域の連続性の 分断 湛水域の存在	立地 条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 河川域の分断が回遊性魚類の生息状況へ影響する可能性</li> <li>・ ダム湖の存在によって陸封化が生じうる生息環境が形成</li> </ul>
			既往 結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アユ等の回遊性魚類が生息</li> <li>・ 既往調査の結果により、ダム供用後に陸封アユの生息・再生産が確認されている</li> </ul>
底生魚 砂礫底、 浮き石等 利用種	下流河川	土砂供給量の減少 攪乱頻度の減少	経過 年数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 粗粒化等が緩やかに進行している可能性</li> </ul>
			立地 条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダムの供用に伴う土砂供給量の減少等により河床等の変化が想定される</li> </ul>
			既往 結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 砂礫底を利用するカマツカ等が生息</li> </ul>

# 7-5 魚類:ダム湖内止水性魚類の確認状況(1)

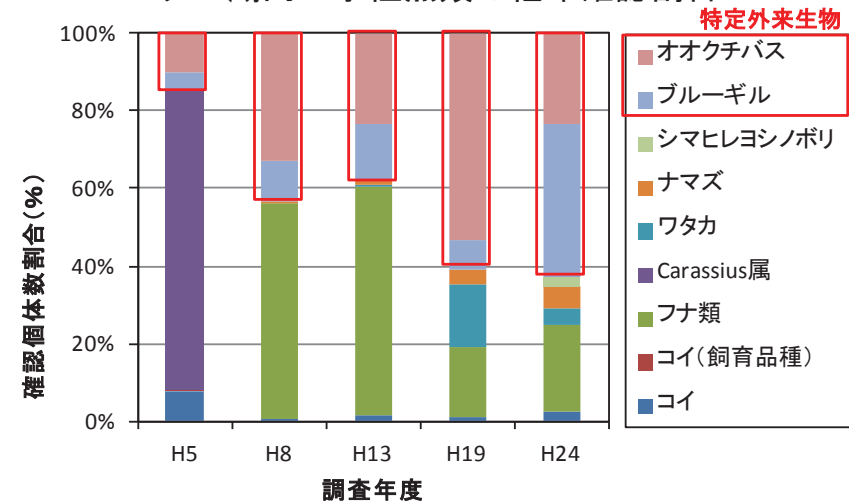
- これまでの調査において、コイ、フナ類、ナマズ等8種が確認されている。
- コイ、フナ類、ナマズ、ブルーギル、オオクチバスは継続して確認されていることから、ダム湖内に定着していると考えられる。
- 個体数割合の経年変化をみると、特定外来生物であるオオクチバス及びブルーギルの合計割合は経年的に増加の傾向がみられ、今後とも注意が必要であると考えられる。

ダム湖内止水性魚類の経年確認状況

No	和名	H5	H8	H13	H19	H24
1	コイ	●	●	●	●	●
2	コイ(飼育品種)	●				
3	フナ類		●	●	●	●
	<i>Carassius</i> 属	●				
4	ワタカ			●	●	●
5	ナマズ	●	●	●	●	●
6	ブルーギル	●	●	●	●	●
7	オオクチバス	●	●	●	●	●
8	シマヒレヨシノボリ					●
合計種数		6	5	6	6	7

※ゲンゴロウブナ以外のフナ類は、現地での同定が困難なことから、ゲンゴロウブナ以外のフナ属をフナ類とした。

ダム湖内止水性魚類の経年確認割合



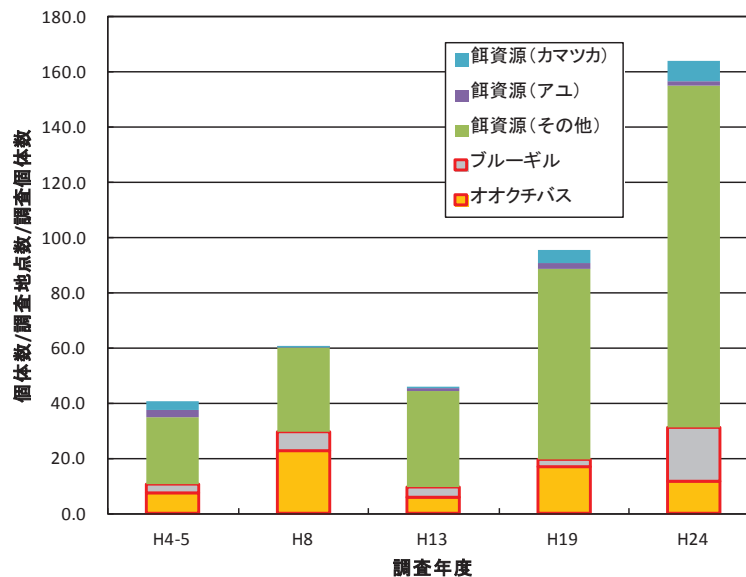
# 7-5 魚類:ダム湖内止水性魚類の確認状況(2)

- オオクチバスが在来魚の生息に影響を与える可能性があるため、平成24年度において、オオクチバスの胃内容物検査を実施した。調査の結果、アユ、カマツカなどの魚類やスジエビが確認された。
- オオクチバスの餌資源になる種の確認状況を整理した結果、餌資源となる種が経年的に減少する傾向はみられず、オオクチバスの存在が餌資源となる魚類の生息に与える影響は小さいと考えられる。
- しかし、オオクチバスの産卵期は5月上旬～7月上旬で、弥栄ダムの場合、産卵期に水位の変動は小さいため、ダム湖内はオオクチバスが再生産できる環境であると考えられる。
- 以上のことを考慮すると、今後の管理対応方針としては、水国調査を活用して生息状況をモニタリングしていくことが重要であると考えられる。

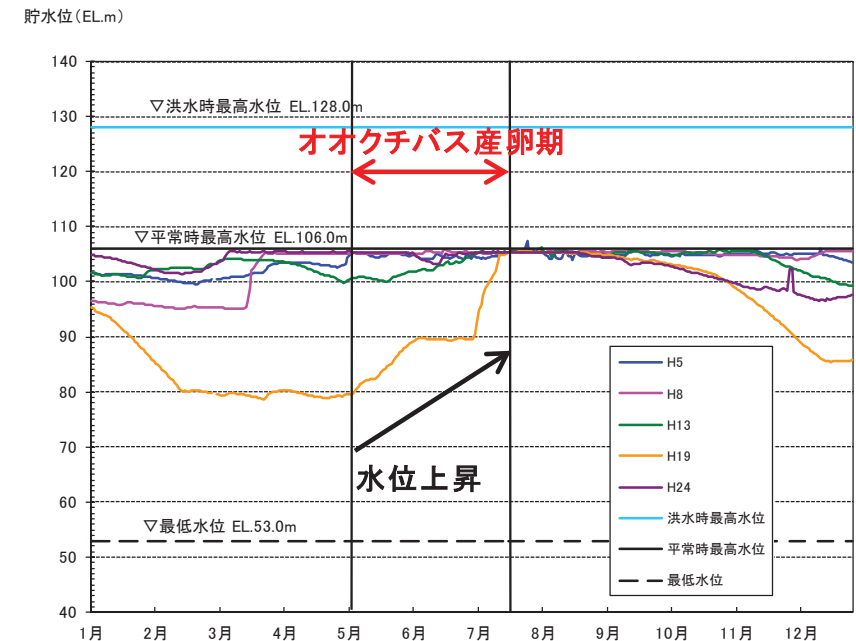
オオクチバスの胃内容物



オオクチバスと餌資源となる種の経年確認状況



オオクチバス産卵期とダム貯水位変動パタンの比較



※オオクチバスの餌資源として、ダム湖内で確認されたオイカワ、カマツカ等のコイ科魚類、ヌマチチブ等のハゼ科魚類、アユ等の20種を選んだ。

※「餌資源(その他)」の優占種は、ヌマチチブ、オイカワ、コウライニゴイ、カワムツなど

## 【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 摂食型	流入河川 下流河川	土砂供給量の減少 流下有機物量の変化 攪乱頻度の減少	経過 年数	・粗粒化等が緩やかに進行している可能性
			立地 条件	・流況の安定化等により河床や付着藻類の変化が想定される ・淡水赤潮が時折発生し、有機物量も変動
			既往 結果	・河床の安定性を指標する造網型や砂に潜る底生動物が生息 ・付着藻類を食べる刈取食者の底生動物が生息
EPT種類数	流入河川 下流河川	水質の変化	立地 条件	・ダム供用に伴う水質の変化によりダム湖の流入河川と下流水質の変化が想定される
			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

# 7-6 底生動物：底生動物EPT種類数の経年変化状況

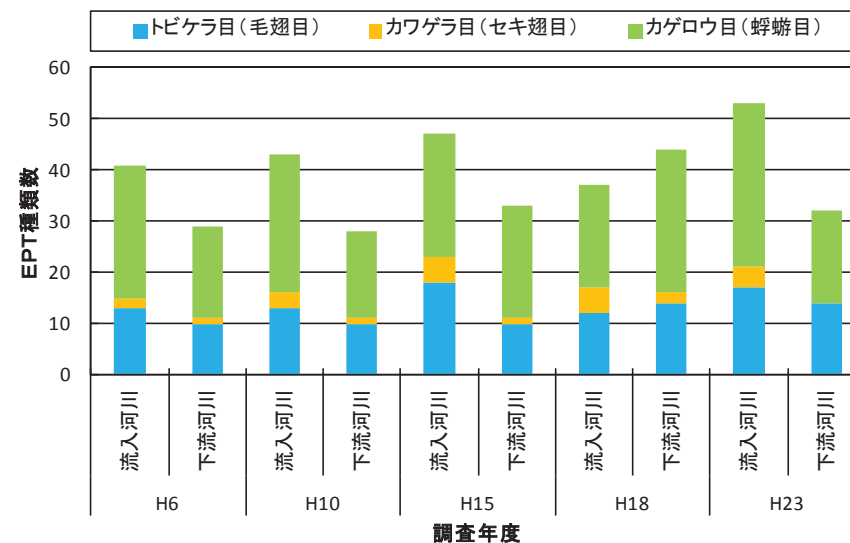
- ダム下流河川では、H18年度を除けば、全体の傾向としては概ね横ばいである。
- ダム流入河川では、年度ごとに確認種類数のばらつきがあるが、概ね横ばいで推移している。
- ダム流入河川と下流河川におけるEPT種類数の経年比較すると、下流河川のEPT種類数が比較的少ないが、構成比は概ね同じ傾向を示すため、底生動物の生息環境は概ね安定していると考えられる。

### ダム流入河川、下流河川EPT種類数の経年比較

種類	H6		H10		H15		H18		H23	
	流入河川	下流河川	流入河川	下流河川	流入河川	下流河川	流入河川	下流河川	流入河川	下流河川
トビケラ目	13	10	13	10	18	10	12	14	17	14
カワゲラ目	2	1	3	1	5	1	5	2	4	0
カゲロウ目	26	18	27	17	24	22	20	28	32	18
EPT種類数	41	29	43	28	47	33	37	44	53	32

※EPT種類数：底生動物を用いた水質の良好さを表す方法のひとつであり、カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の合計種類数である。

※下流河川は、ダム堤体から約0.8km下流の地点



シロタニガワカゲロウ



オオヤマカワゲラ



ヒゲナガカワトビケラ



## 【植物】

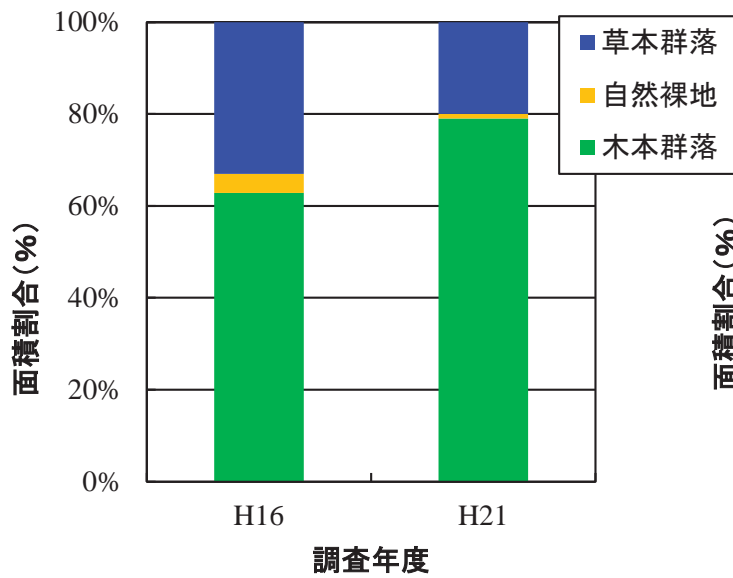
分析項目	検証場所	生息・生育環境 条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
河岸植生	下流河川	土砂供給量の減少 攪乱頻度の減少	経過 年数	・ 河道内の樹林化や自然裸地の減少が徐々に進行している可能性
			立地 条件	・ ダムの供用に伴う攪乱頻度の減少等により、河原の樹林化や自然裸地の減少等の変化が想定される

# 7-7 植物：下流河川河岸植生の生育状況

- 平成16年度から平成21年度にかけて、下流河川において、草本群落と自然裸地面積割合の減少と木本群落面積割合の増加がみられる。
- ダム直下付近(13km～13.9km)区間と下流の10km～13km区間を比較すると、ダムに近い区間(13km～13.9km)の樹林化が進んでいると考えられる。

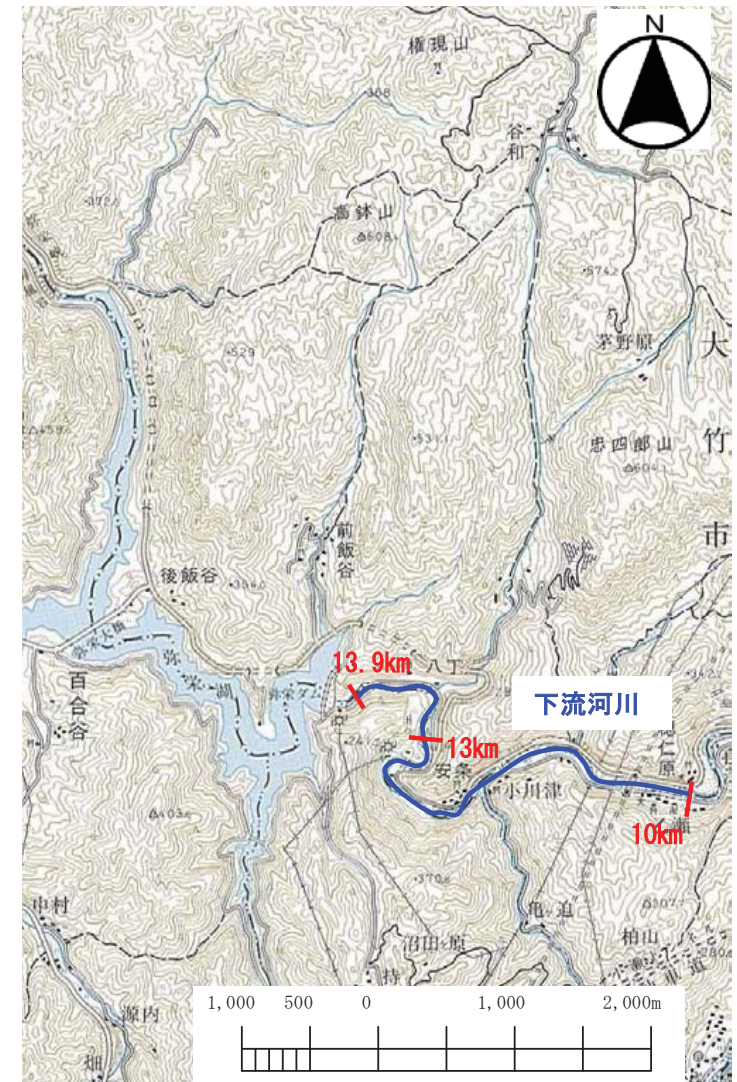
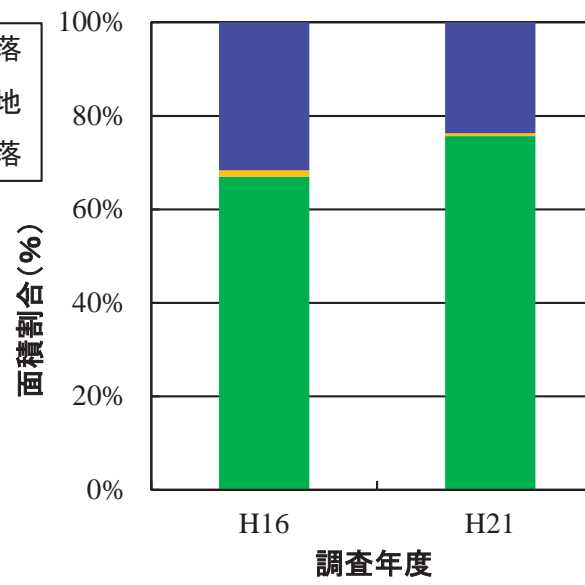
下流河川河岸植生の経年変化  
13km～13.9km(ダム直下附近)までの区間

群落名	H16	H21
木本群落	62.9%	79.0%
自然裸地	4.1%	1.0%
草本群落	33.0%	20.0%



下流河川河岸植生の経年変化  
10km～13kmまでの区間

群落名	H16	H21
木本群落	67.0%	75.7%
自然裸地	1.3%	0.6%
草本群落	31.7%	23.7%



# 7-8 生物の生息・生育状況の変化: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	ダム湖内 ダム湖周辺	湛水域の存在	立地条件	・ダム湖の存在により水鳥に利用される生息環境が新たに形成
			既往結果	・ダム供用後にダム湖への水鳥の飛来が確認されている
集団分布地	ダム湖内 ダム湖周辺	湛水域の存在	立地条件	・ダム湖の存在によりカワウ等の採餌環境が新たに形成
			既往結果	・近年、カワウの個体数は過去と比べて増加傾向にあり、今後も動向に留意が必要
猛禽類	ダム湖周辺	湛水域の存在 生息地の減少 陸域の連続性の分断	立地条件	・ダム建設に伴い猛禽類の採餌環境等が変化
			既往結果	・希少猛禽類（ミサゴ、ハヤブサ等）が確認されている

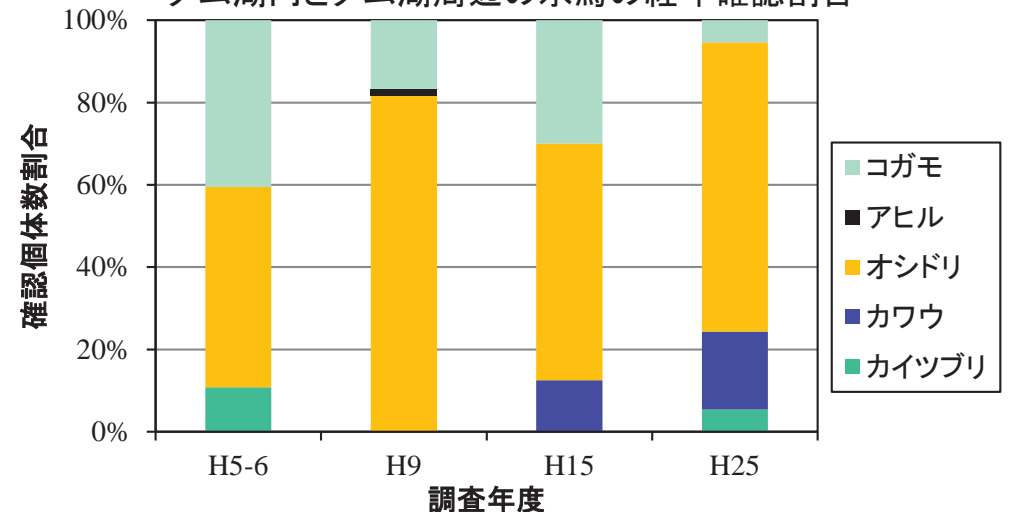
# 7-8 鳥類:ダム湖内水鳥の生息状況

- これまでの調査において、カイツブリ、オシドリ、コガモ等の5種が確認されている。
- 個体数割合の経年変化をみると、調査年度により確認種数や個体数には若干の年変動はあるものの、経年的に大きな変化はみられず、概ね安定していると考えられる。
- カワウは平成15年から確認されており、近年、増加傾向にあると考えられる。今後、ねぐらが形成される可能性があるため、カワウの動向には注意する必要があると考えられる。
- オシドリは経年的に多く確認されている。開放水面だけでなく森林環境との連続性が保たれていることが本種の生息にとって必要な生息環境条件となるため、ダム湖とダム周辺の森林環境が安定していると考えられる。

ダム湖内とダム湖周辺の水鳥の経年確認状況

目名	科名	種名	H5-6	H9	H15	H25
カイツブリ目	カイツブリ科	カイツブリ	●			●
ペリカン目	ウ科	カワウ			●	●
カモ目	カモ科	オシドリ	●	●	●	●
		アヒル		●		
		コガモ	●	●	●	●
合計種数			3	3	3	4

ダム湖内とダム湖周辺の水鳥の経年確認割合



## 【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 付替道路	付替道路の設置による人為的な影響の増加	立地条件	・付替道路の設置により、両生類・爬虫類・哺乳類の生息への影響が想定される
			既往結果	・ヘビや獣類の轢死体が確認されている
溪流性の種 カエル類、サンショウウオ類	ダム湖周辺 流入河川 下流河川	ダム貯水池の存在による移動の分断化	立地条件	・ダム貯水池の存在による移動の分断により、溪流性の種の生息状況の変化が想定される
			既往結果	・カジカガエル等の溪流性の種が確認されている

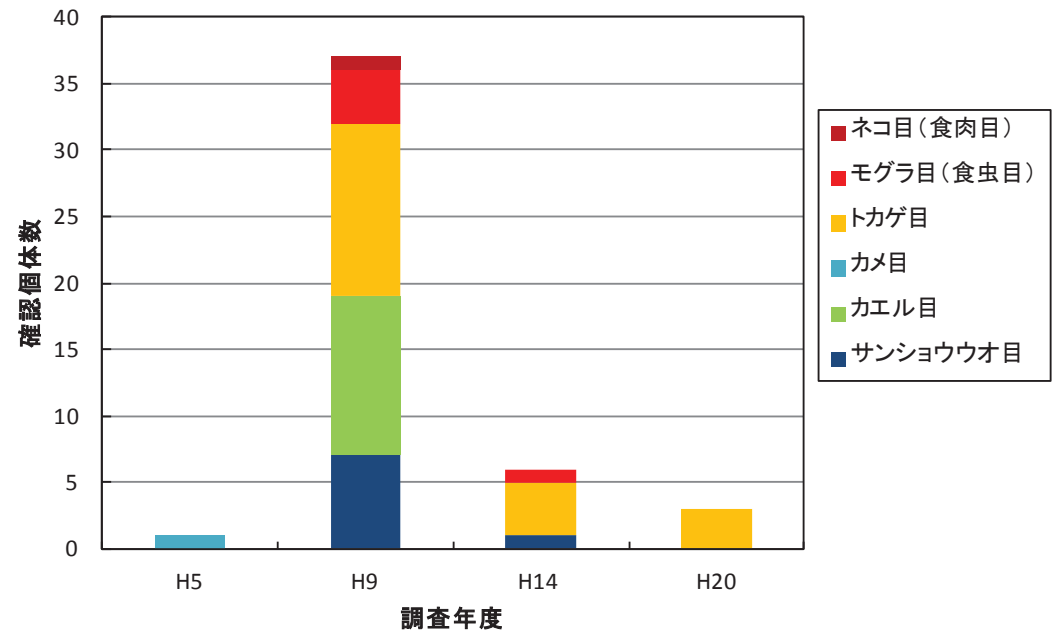
# 7-9 両生類・爬虫類・哺乳類：ロードキルの発生状況

- これまでの調査において、ロードキルが継続的に確認されている。
- 平成9年度の発生件数は他年度と比較して多かった(秋季調査での確認が最も多い)が、ロードキルは各年の調査日の違い(気温等の気象状況など)に左右されたり、道路交通状況等の偶発的に確認されたりすることが多く、平成9年度はそれらの違いによる可能性が高いと考えられる。
- なお、ロードキルは継続的に発生しているが、平成9年を除けば確認個体数は少なく、種組成全体への影響は小さいため、大きな問題とはならないと考えられる。

ダム湖周辺におけるロードキルの経年確認状況

No	綱和名	目和名	科和名	和名	年度			
					H5	H9	H14	H20
1	両生綱	サンショウウオ目	イモリ科	イモリ		7	1	
2		カエル目	アマガエル科	アマガエル		1		
3				ニホンアカガエル		2		
4				ヤマアカガエル		2		
5				トノサマガエル		4		
6			ヌマガエル		1			
7			アオガエル科	シュレーゲルアオガエル		2		
8			カメ目	イシカメ科	イシカメ	1		
9	爬虫綱	トカゲ目	カナヘビ科	カナヘビ		3		
10			ヘビ科	タカチホヘビ		1		
11		シマヘビ			3	2	1	
12		アオダイショウ			2			
13		ヒバカリ			2		1	
14		ヤマカガシ				1	1	
15		クサリヘビ科	マムシ		2	1		
16	哺乳綱	モグラ目(食虫目)	モグラ科	ヒミズ		2	1	
17			トガリネズミ科	ジネズミ		2		
18		ネコ目(食肉目)	イヌ科	タヌキ		1		
合計個体数					1	37	6	3
合計種数					1	16	5	3

ダム湖周辺におけるロードキルの経年確認状況

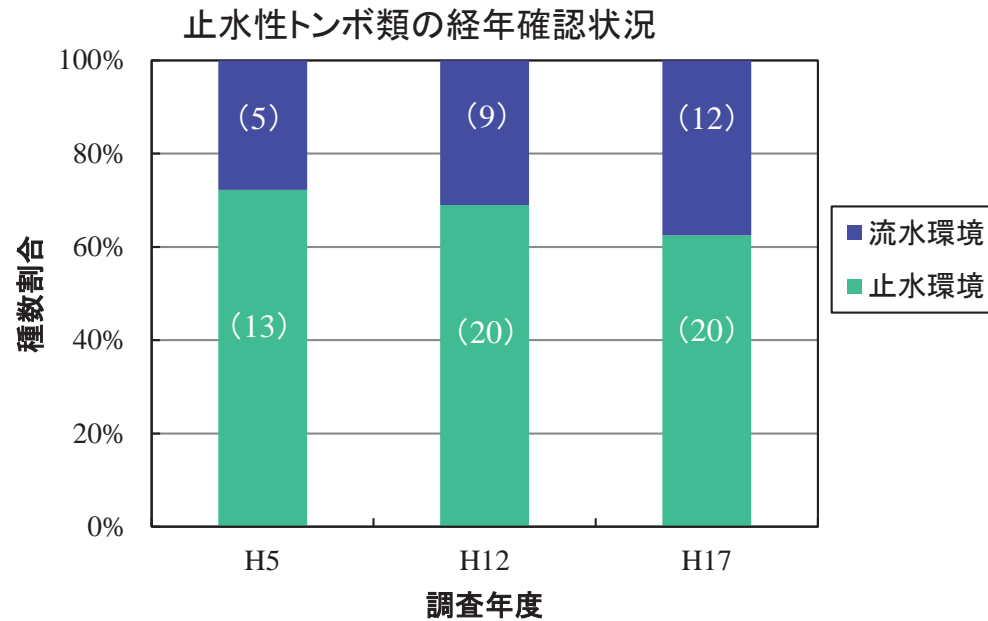


## 【陸上昆虫類等】

分析項目	検証場所	生息・生育環境条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
河原環境利用種	流入河川 下流河川	攪乱頻度の減少	経過年数	・河原環境の変化が徐々に進行している可能性
			立地条件	・ダムの供用に伴う攪乱頻度の減少等により、自然裸地の減少等の変化が想定される
			既往結果	・ゴミムシ類等の河原環境を利用する種が確認されている
止水性昆虫類	ダム湖周辺 流入河川 下流河川	湛水域の存在 止水域、流水環境の存在	立地条件	・ダムの供用に伴う止水環境の変化が止水性トンボ類の生息状況へ影響する可能性
			既往結果	・ナツアカネ、ノシメトンボなど止水に生息する種が確認されている

# 7-10 陸上昆虫類等：止水性昆虫類の生息状況

- 平成5年度では18種、平成12年度では29種、平成17年度では32種のトンボ類(止水性、流水性)が確認された。
- 経年的な確認状況を見ると、調査年度により、止水環境を主な生息環境として利用する種の割合は軽微な減少傾向が見られたが、年度ごとの確認種数の違いを考慮すれば、概ね安定していると考えられる。
- なお、ハッチョウトンボ等については、別途実施している底生動物調査では幼虫(ヤゴ)は確認されていない。



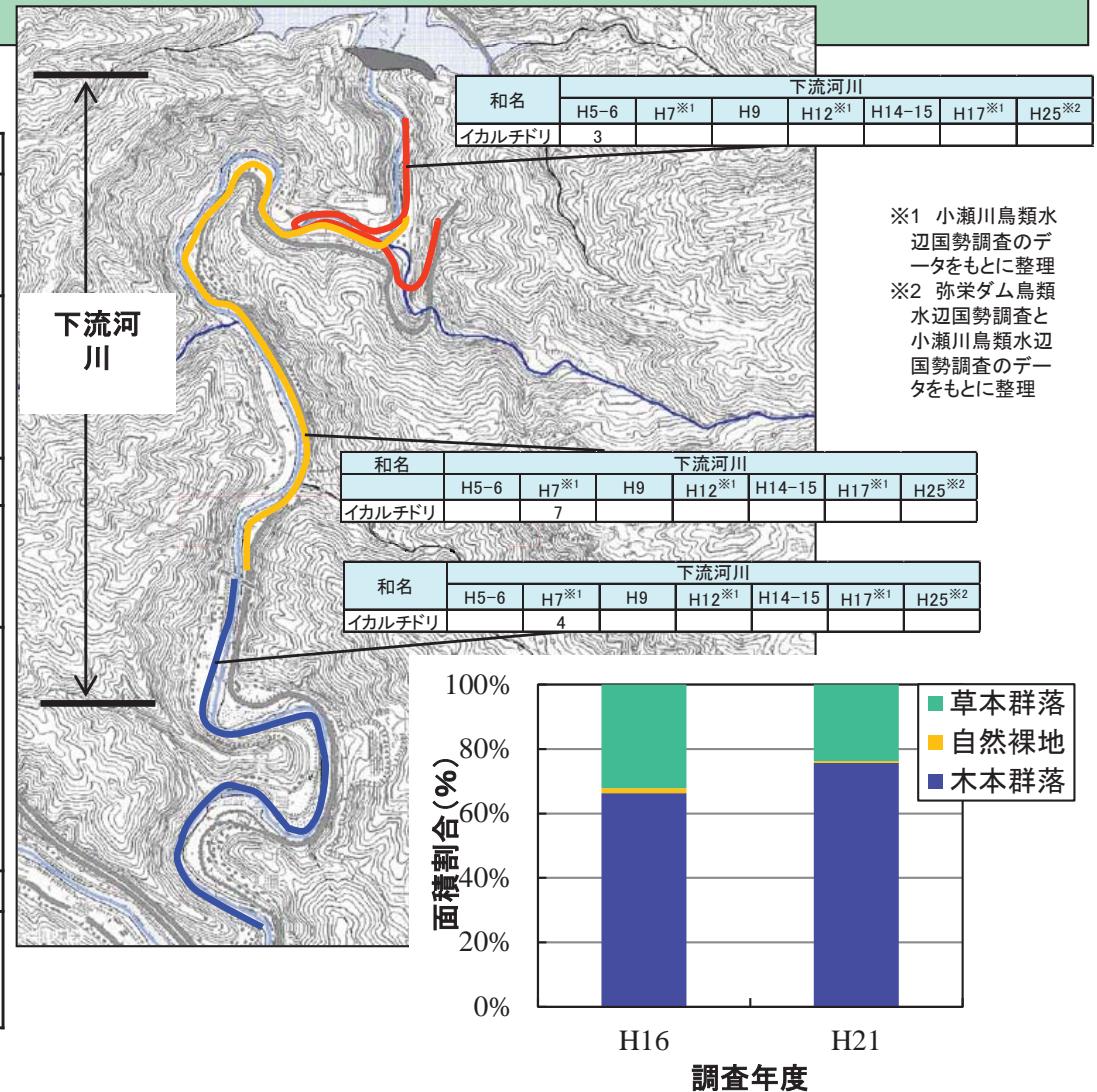
生息環境	種名	ヤゴ確認の有無
止水環境	ホソミオツネトンボ	×
	オオアオイトトンボ	×
	ホソミイトトンボ	○
	クロイトトンボ	×
	キイトトンボ	×
	アジイトトンボ	×
	アオモンイトトンボ	×
	モノサシトンボ	○
	オオヤマトンボ	○
	タカネトンボ	×
	ハラビロトンボ	×
	ハッチョウトンボ	×
	シオヤトンボ	×
	オオシオカラトンボ	×
	ウスバキトンボ	×
	コシアキトンボ	○
	チョウトンボ	×
	コノシメトンボ	×
	ナツアカネ	×
	タイリクアキアカネ	×
	マユタテアカネ	○
	アキアカネ	×
	ノシメトンボ	○
	マイコアカネ	×
	ヒメアカネ	×
	流水環境	ハグロトンボ
ミヤマカワトンボ		○
カワトンボ		×
ムカシトンボ		○
ミルンヤンマ		○
ヤマサナエ		○
ヒメクロサナエ		×
オナガサナエ		○
コオニヤンマ		○
オジロサナエ		○
ムカシヤンマ		×
オニヤンマ		○
ミヤマアカネ		×

# 7-11 重要種の変化の把握：イカルチドリ

- ダムの存在・供用に伴う流況の安定化により、ダム下流の河原環境が減少している可能性があり、これにより、河原環境利用種の生息に影響が生じる可能性があるため、河原環境利用種のイカルチドリについて分析・整理した。
- 分析の結果、ダム下流では木本群落等の割合に増加傾向が見られ、イカルチドリの生息に適する環境（自然裸地・草本群落の一部）が減少したため確認ができなくなった可能性が考えられるが、小瀬川の下流（河口部、3.6 km～6.6 km等）ではイカルチドリが継続的に確認されているため、今後、また飛来する可能性がある。
- 以上のことから、現時点では保全対策の必要性はないが、過去に確認されていたので、今後、河川水辺の国勢調査でモニタリングする必要があると考えられる。

ダム下流河川におけるイカルチドリの経年確認状況（個体数）

種名	ダムによる影響の検証	
イカルチドリ	生態特性	・川の中流より上の砂礫の川原や中州に生息。 ・餌は主に昆虫などの動物質を取る。繁殖期には砂礫地の地上に営巣する。
	影響要因	・ダムの存在・供用に伴う流況の安定化により、ダム下流の河原環境が減少している可能性があり、これにより、河原環境利用種の生息に影響が生じる可能性がある。
	確認状況	・下流河川には平成9年以降確認されなくなった。
	生息環境や他生物の関連性	・下流河川自然裸地の状況については、継続的に小瀬川環境基図作成調査を実施している。
	分析結果	・平成16年度と平成21年度の自然裸地面積の割合をみると、自然裸地の割合が少なく、減少の傾向もみられた。イカルチドリの生息に適する環境が少ないため、確認ができなかったと考えられる。しかし、小瀬川の下流ではイカルチドリが継続的に確認されているため、今後、また飛来する可能性がある。
	課題	・特になし
保全対策の必要性	・保全対策の必要性はないが、過去に確認されていたので、今後、河川水辺の国勢調査でモニタリングする必要があると考えられる。	



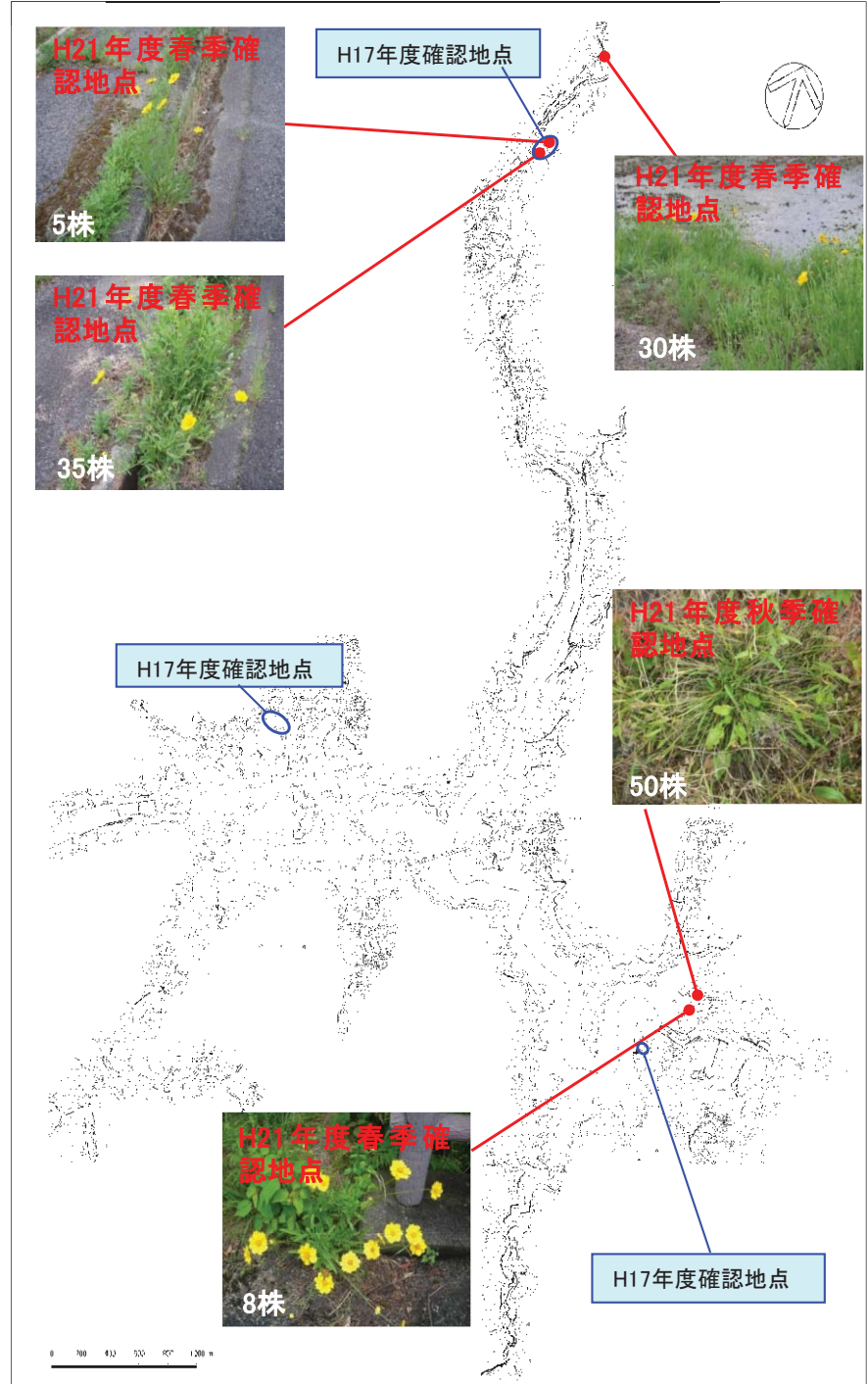
# 7-12 外来種の変化の把握:オオキンケイギク

- 自然環境上またはダム管理上、支障となる代表的な外来種のうち、植物のオオキンケイギクについて整理した。
- 分析評価の結果、ダム湖周辺において、合計7カ所でオオキンケイギクが確認された。現在、ダム周辺の植生に大きな影響がないが、今後生育範囲拡大する可能性があると考えられる。
- 以上のことから、今後、継続的な監視モニタリングが必要と考えられる。

ダム湖周辺におけるオオキンケイギクの経年確認状況(個体数)

和名	H6	H12	H16-17	H21
オオキンケイギク		●	●	128株

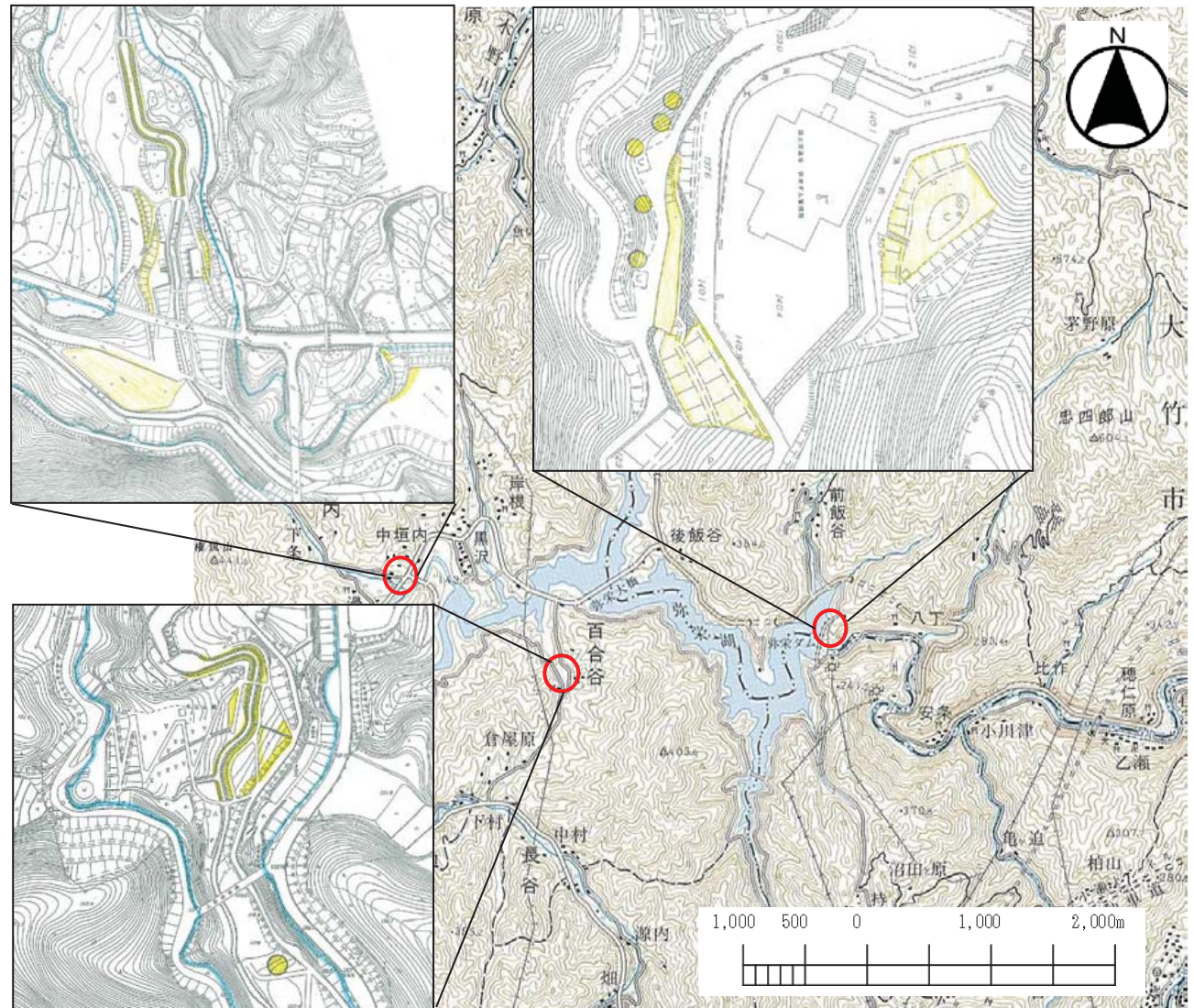
種名	ダムによる影響の検証	
オオキンケイギク	生態特性	・原産地は北アメリカ東部。 ・河川敷や海岸、路傍などに生育し、大きな群落を形成することがある。
	影響要因	・人為的な攪乱により、生育域が拡大する可能性がある。
	確認状況	・H12年度に初めてダム湖周辺で確認され、平成17年度の調査では3カ所、平成21年度の調査では5カ所確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	・ダム湖周辺については、平成16-17、21年度に植生図作成調査、群落組成調査等を実施している。 ・ダム湖周辺の植生は大きな変化はなく安定した状態である。
	分析結果	・ダム湖周辺において、合計7カ所で確認されており、今後生育範囲拡大する可能性があると考えられる。
	課題	・今後、生育域が拡大する可能性が考えられるため、継続的な監視や駆除対策が必要であると考えられる
	保全対策の必要性	・今後も、河川水辺の国勢調査と合わせて本種の動向を監視していく必要がある。 ・生育域の拡大する可能性が考えられるため、監視モニタリングを行う必要がある。



# 7-12 (参考)オオキンケイギクの駆除実施

- 平成26年の5月22日から6月10日まで(計7日)、ダム湖周辺(管理所周辺、明神原なごみ広場)においてオオキンケイギクの駆除を実施した。

## オオキンケイギク駆除の実施状況



H26年オオキンケイギク駆除範囲(※黄色い部分は駆除範囲)

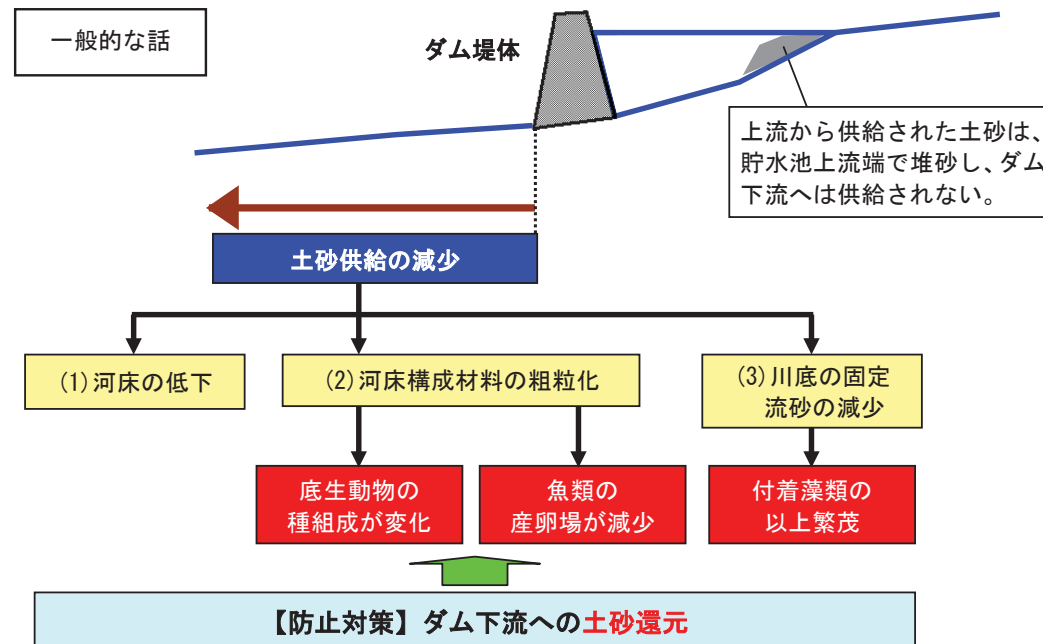
# 7-13 保全対策：土砂還元(1)

## 【ダム下流河川の課題】

- ・土砂移動の遮断
- ・河床低下、河床材料粗粒化

## 【土砂還元の検討と実施】

・河床低下、河床の粗粒化の改善を図るため、弥栄ダムでは平成19年から土砂還元による河床低下の回復効果に関する検討と実験を行っている。



ダムによる土砂流出量の減少に伴う影響

## 【土砂還元の経緯】

### 平成19年度

#### 【ダム下流河川の課題整理と対応方針】

- ・河床材料の粗粒化、河床低下区間の抽出
- ・土砂還元計画の作成

### 平成20年度

- ・事前検討(効果のありそうな箇所への予測)
- ・事前調査

【1,000m<sup>3</sup> 土砂設置】: 出水なし⇒流下せず

### 平成21年度

- ・7/20 300m<sup>3</sup>/sにより還元土砂が流下
- ・事後調査(還元土砂の流下、河床改善の確認)
- ・還元土砂の流下手法および運用手法の検討

### 平成22年度

- ・5/19～5/29 八丁川砂洲の掘削
- 【1,000m<sup>3</sup> 土砂設置】: 7/14 306m<sup>3</sup>/sで流下
- ・還元土砂の流下手法および運用手法の検討

### 平成23年度

- 【1,000m<sup>3</sup> 土砂設置】:  
大きな出水なし⇒殆ど流下せず
- ・事後調査(土砂還元による効果・懸念事項確認調査)
- ・中長期運用計画の検討

### 平成24年度

- 【160m<sup>3</sup> 土砂設置】  
・モニタリング、検討は行ってない

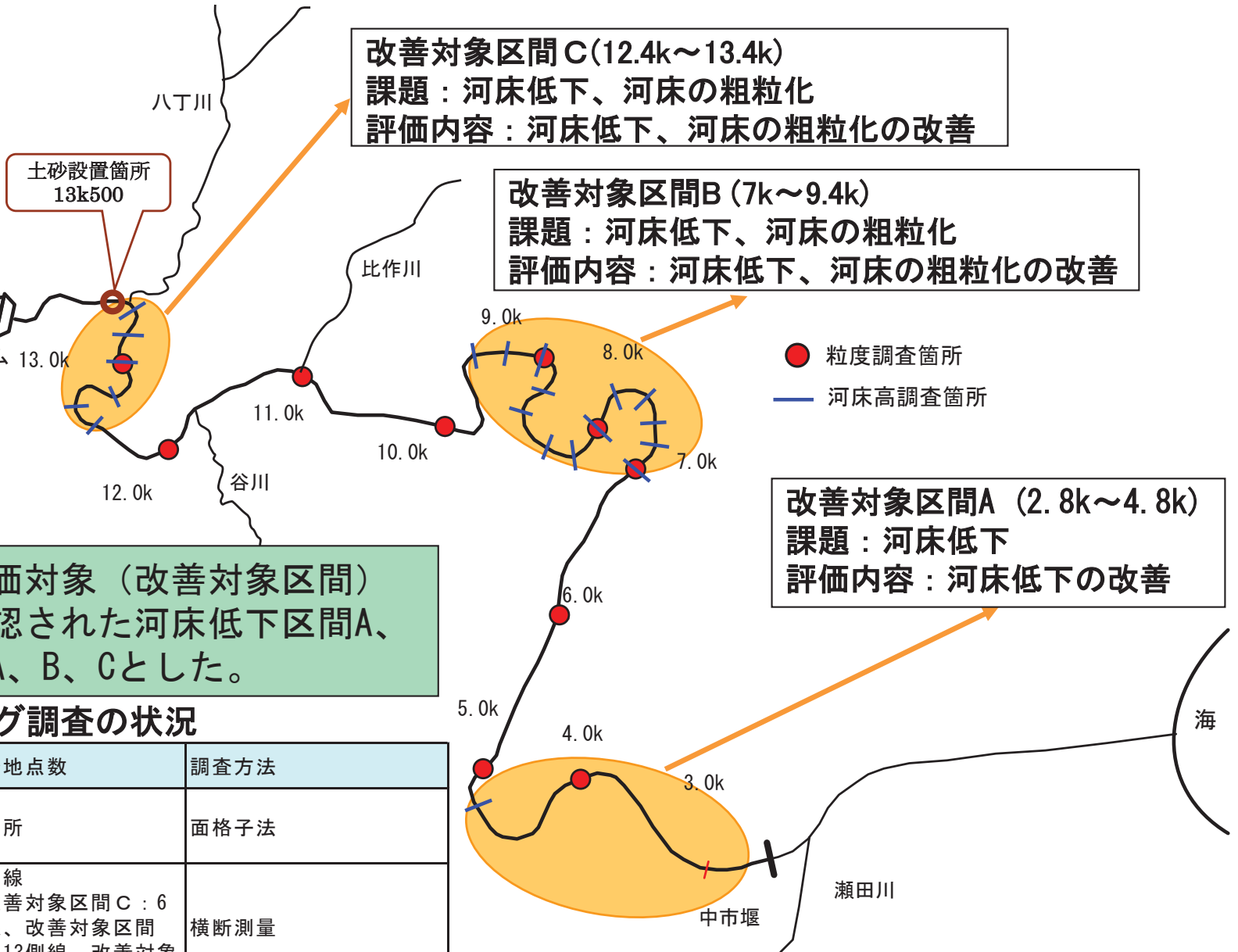
### 平成25年度

- 【672m<sup>3</sup> 土砂設置】  
・モニタリング、検討は行ってない

# 7-13 保全対策：土砂還元(2)



L50m × W20m × h0.5m



**改善対象区間C(12.4k~13.4k)**  
 課題：河床低下、河床の粗粒化  
 評価内容：河床低下、河床の粗粒化の改善

**改善対象区間B(7k~9.4k)**  
 課題：河床低下、河床の粗粒化  
 評価内容：河床低下、河床の粗粒化の改善

**改善対象区間A(2.8k~4.8k)**  
 課題：河床低下  
 評価内容：河床低下の改善

○土砂還元効果の評価対象（改善対象区間）  
 事前調査により確認された河床低下区間A、  
 B、Cを改善対象区間A、B、Cとした。

表 モニタリング調査の状況

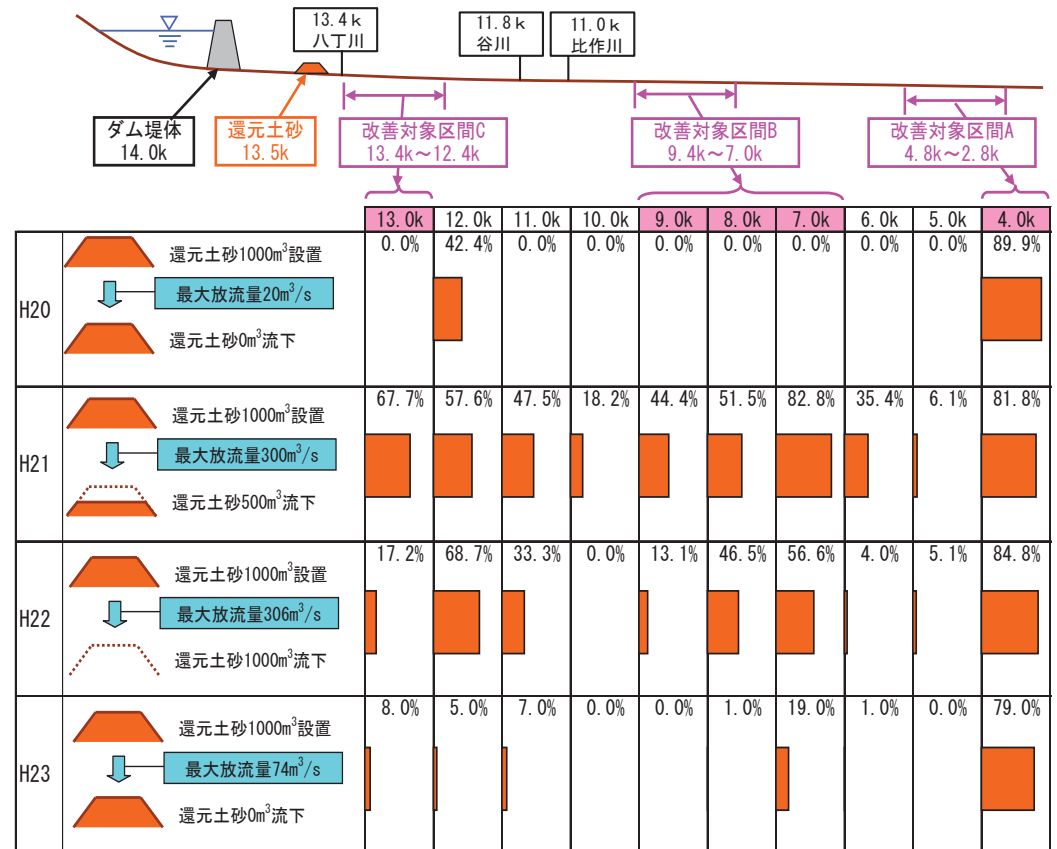
調査項目	調査目的	調査地点数	調査方法
河床の粒度調査	河床粗粒化の改善状況を評価するため	10箇所	面格子法
河床高調査	河床低下の改善状況を評価するため	20測線 (改善対象区間C：6測線、改善対象区間B：13側線、改善対象区間A：1測線)	横断測量
追跡調査(トレーサー)	還元土砂の流下距離を確認するため	48箇所 (13.5kmから4kmまで、200m置きに設置)	・目視とサンプル採取(室内分析)による確認 ・還元土砂に石灰石をトレーサーとして混入

# 7-13 保全対策：土砂還元(3)

## 【土砂還元による効果】

- 河床粗粒化の改善
  - 還元土砂が流下した平成21, 22年度は全調査地点で砂の割合が多く、還元土砂が殆ど流下しなかった平成20, 23年において、全調査地点で砂の割合が少なかった。
  - 追跡調査の結果、トレーサーの確認はほぼ12.6kmまでに集中しているが、11kmでも確認されている。
  - 改善対象区間Bに堆積した土砂は、支流や上流からの流入であると考えられる。
  - 改善対象区間Cにおいて、土砂還元により、河床の粗粒化が一時的に改善されたと判断できるが、堆積した砂は以降の洪水により再び流下した。
- 河床低下の改善
  - 平成20年度と平成21年度に行った河床高調査の結果では、河床の上昇はあまり確認できなかった。
- 今後の対応方針
  - ・粗粒化への改善効果は一時的なため、還元土砂を持続的に置いていく必要がある。その際、より下流に流れやすいよう土砂の設置方法等について工夫する。
  - ・底生動物・魚類等の生息状況について、河川水辺国勢調査の調査結果を活用して継続的に確認を行う。

河床の粒度調査地点における砂の占める割合の経年変化



※最大放流量は還元土砂設置後の最大流量を示す。  
百分率は各河床の粒度調査地点における砂（粒径2.0mm程度）の占める割合を示す。

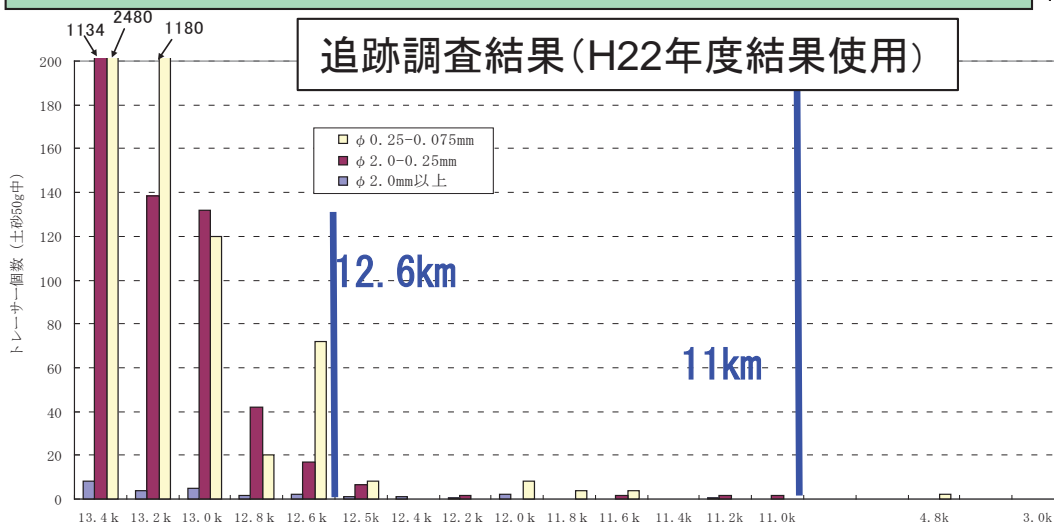


表 河床高調査の結果 (H20とH21年度のみ実施)

調査区間	測線本数	河床の上昇が見られた測線の本数
改善対象区間A	1	0
改善対象区間B	13	1
回線対象区間C	6	1

## 【まとめ】

- ①ダムの運用や管理に関わる生物の動向のうち、止水性魚類や水鳥については、水面の出現と安定した水位を保つ貯水池運用により、ダム湖に定着している。また、近年、特定外来種のオオクチバスとブルーギルの割合の増加と他の止水性魚類割合の減少傾向が確認されたが、オオクチバスの餌資源となる魚類の生息状況に変化はみられないため、オオクチバスは在来種に対する影響は大きくないと考えられる。
- ②ダムの運用や管理に関わる生物の動向のうち、河岸植生については、下流河川において、ダムの存在・供用による土砂移動の遮断により、河岸植生の樹林化が進行している。
- ③ダムの運用や管理に関わる生物の動向のうち、底生動物については、ダム湖の流入河川と下流河川において、EPT種類数が概ね横ばいで推移しており、環境は安定している。また、ダムの供用に伴うダム湖周辺、流入河川と下流河川について、止水性トンボ類の生息状況が経年的に概ね安定している。
- ④ダムの存在・供与による自然裸地・草本群落の減少により、河原環境依存種のイカルチドリの確認はできなかつたと考えられる。しかし、小瀬川の下流ではイカルチドリが継続的に確認されているため、今後、潜在的に飛来する可能性がある。
- ⑤特定外来生物であるオオキンケイギクは今後、生育範囲が拡大する可能性がある。
- ⑥土砂還元に関わる保全対策は一時的に一定の効果があるが、効果の持続性の課題が大きい。

## 【今後の方針】

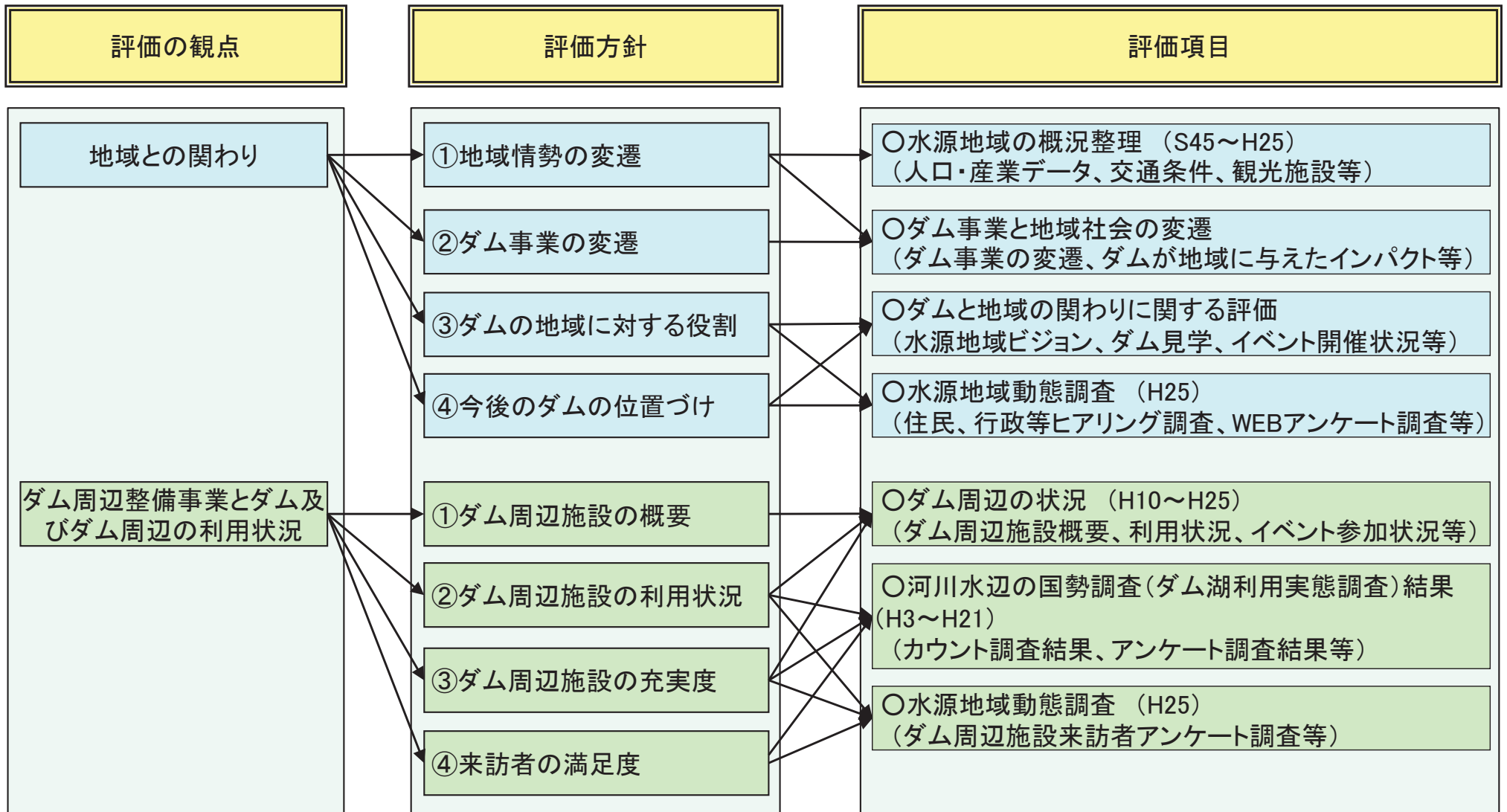
- ①今後も豊かな自然環境の保全に留意しながら、河川水辺の国勢調査等を実施し、ダム湖周辺の環境を継続的に監視していく。
- ②特定外来生物等の外来種については、分布域拡大、在来種への影響などに留意するとともに、外来種の増加要因についても原因を探りながら、今後も生息・生育状況の継続的なモニタリングに努める。
- ③土砂還元については、今後、持続的に土砂を置いていくとともに、河川水辺国勢調査の中で、生物への影響及び効果について継続的に確認を行う。

## 8. 水源地域動態

- 8-1 評価方針
- 8-2 水源地域の概要
- 8-3 人口・世帯数の推移
- 8-4 産業別就業人口の推移
- 8-5 水源地域ビジョン
- 8-6 弥栄ダム周辺の施設整備状況
- 8-7 ダム及び周辺への入込状況
- 8-8 ダム湖利用実態調査結果
- 8-9 弥栄ダム水源地貢献度調査
- 8-10 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）

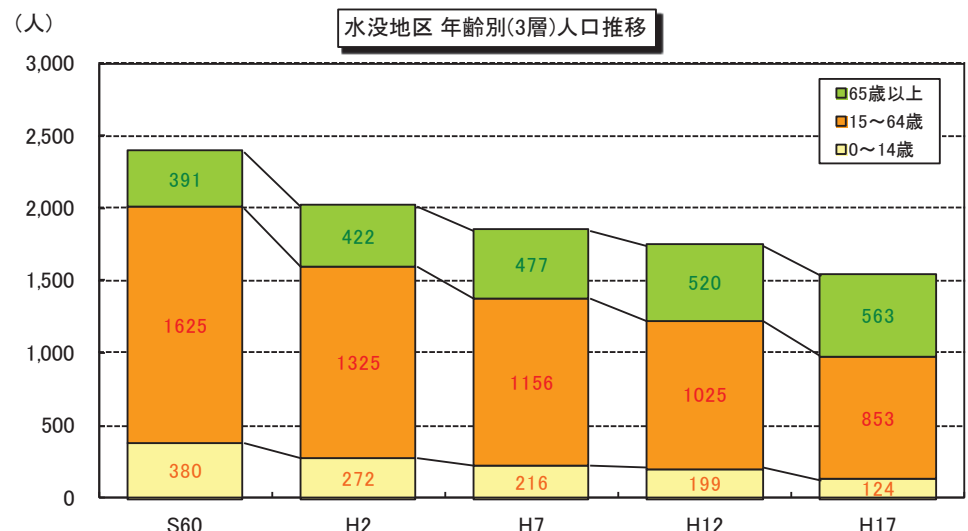
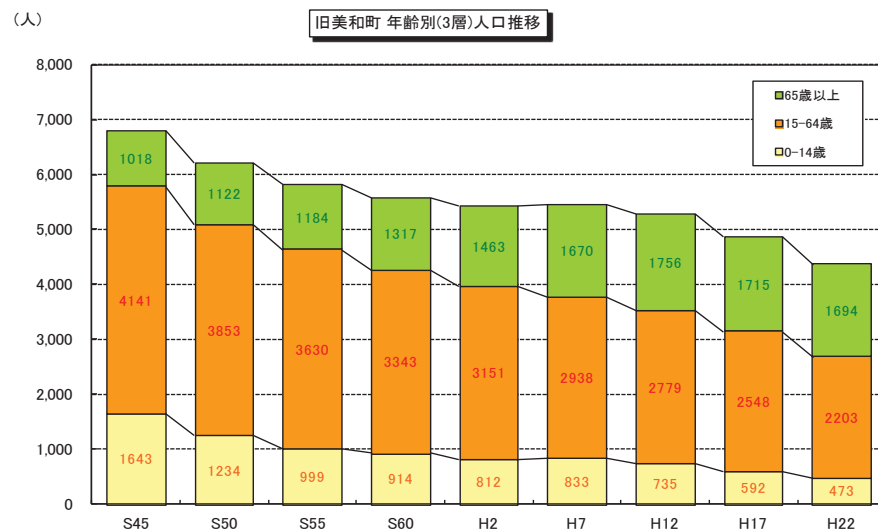
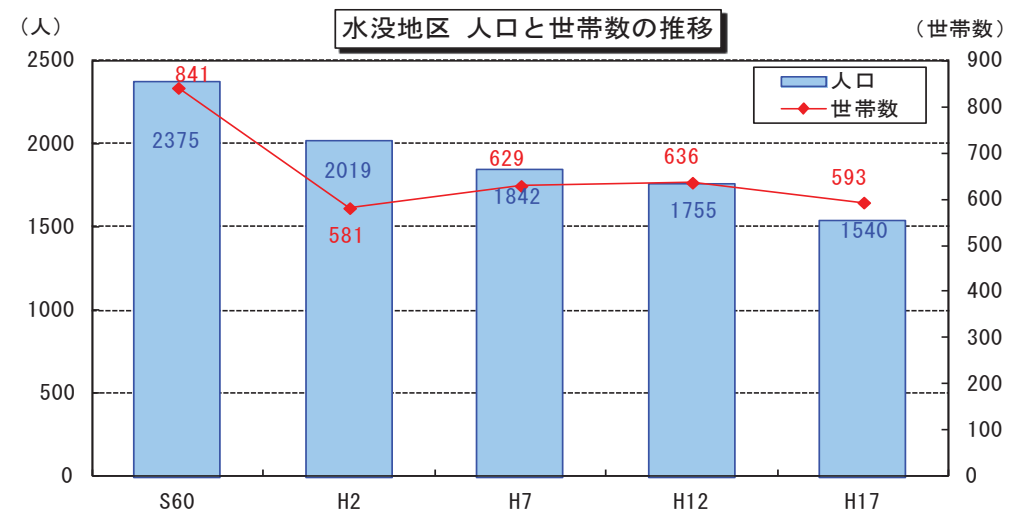
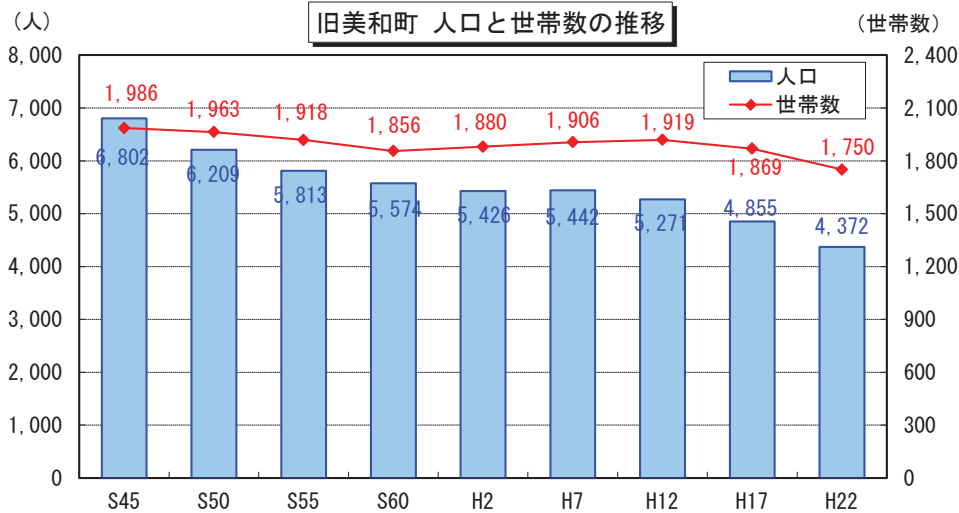
- 弥栄ダムは小瀬水系小瀬川の中上流部、広島県大竹市および山口県岩国市の境に位置する。
- 弥栄ダム水源地域は、広島県大竹市、廿日市市（旧佐伯町、旧大野町）、山口県岩国市（旧岩国市、旧美和町）の3市である。また、弥栄ダム下流には山口県和木町がある。



# 8-3 人口・世帯数の推移

- 水源地域(旧美和町)の総人口は減少傾向かつ、高齢化の傾向がみられる。
- 水源地域(水没地区)の人口は、平成2年度以降から減少傾向となっている。

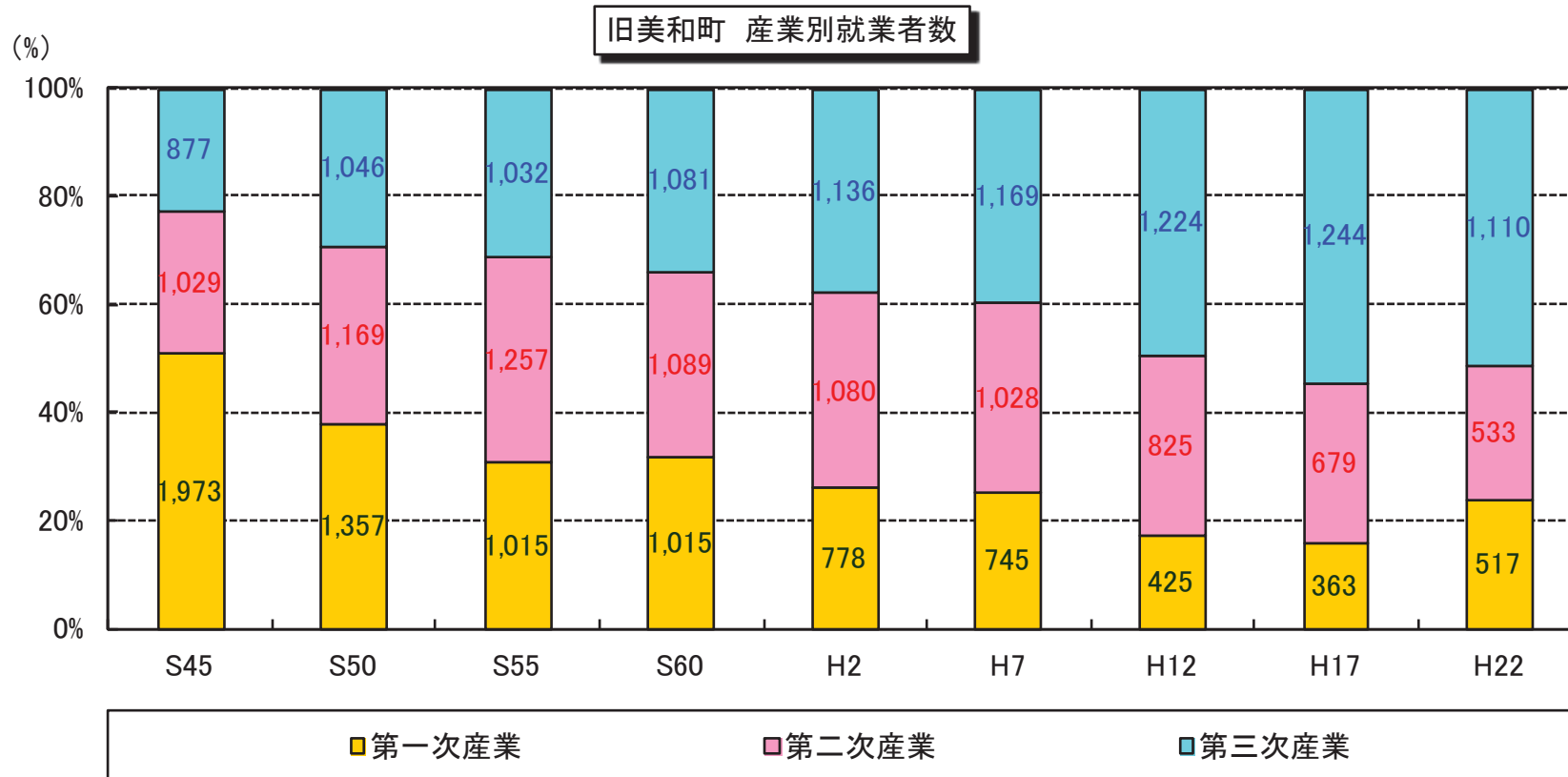
## 【水源地域の人口及び年齢階層別人口の変化】



# 8-4 産業別就業人口の推移

●水源地域(旧美和町)は、昭和45年度から平成22年度にかけて、第三次産業が増加傾向となっている。一方、第一次産業、第二次産業が減少傾向となっている。

【旧美和町における産業別就業者数の推移】



※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

(出典:国勢調査)

# 8-5 水源地域ビジョン（1）

- 弥栄ダムでは、「農が輝く弥栄ダム環境工房村 ー地域のくらしが育むまちづくりをめざしてー」を基本理念として、平成14年7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、早期な着手が可能な施策や取り組み、さらには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、4つの「弥栄ダム周辺地域活性化促進プラン」の施策を位置づけた。

・・・ 基本理念 ・・・

農が輝く弥栄ダム環境工房村

・・・ 基本方針 ・・・

住民参加の地域作りの推進	方針①
環境保全の推進	方針②
多面的な農林業の推進	方針③
ダム観光・レクリエーションの拡充	方針④
弥栄ダム流域圏の構築	方針⑤
広報活動の強化	方針⑥



## ●4つの促進プラン

- 1 ハード事業の計画的実施**  
地域の実情に応じた事業計画の見直し
- 2 水と森の保全、人と自然の共生**  
水源地の水循環を育む流域の産業や土地利用の多面的な機能とその資源化
- 3 交流と連携**  
ダム流域圏の地域連携を基盤として弥栄ダムの都市型立地を活かす東西交流や上下流交流の活発化
- 4 環境管理の地域体制**  
優れた地域環境の保全活動など各種のソフト活動を支える環境意識の啓発

※流域圏とは、広島県大竹市、廿日市市（旧佐伯町、旧大野市）、山口県岩国市（旧岩国市、旧美和町）のことをいう。

# 8-5 水源地域ビジョン（2）

- 地元市町村との関わりとして、弥栄ダムでは毎年開催される「美和サンチャロウまつり」に協賛ブースを出展している。【展示内容：ダム概要、災害対応状況、流木アート展示、流木チップ配布等】

名称	開催場所	内容	主催者
美和サンチャロウまつり	貯水池周辺 (黒沢グラウンド)	①ウォーキング大会 ②物産展 ③芸能大会	美和サンチャロウまつり実行委員会 (構成団体：岩国市、やましる商工会等)



【みちゃろう芸能大会】



【ダム管理者の出展ブース】



【くうちゃろうコーナー】



【こうちゃろう物産展】



【美和サンチャロウまつり パンフレット】

# 8-6 弥栄ダム周辺の施設整備状況

● 弥栄ダム周辺には「展示資料室」をはじめとして、「レイクプラザやさか」、「美和パークゴルフ」、「明神原なごみ公園」、「弥栄キャンプ場」等の施設が多数設置されている。

③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮

① ② ⑬ ⑭ ⑫

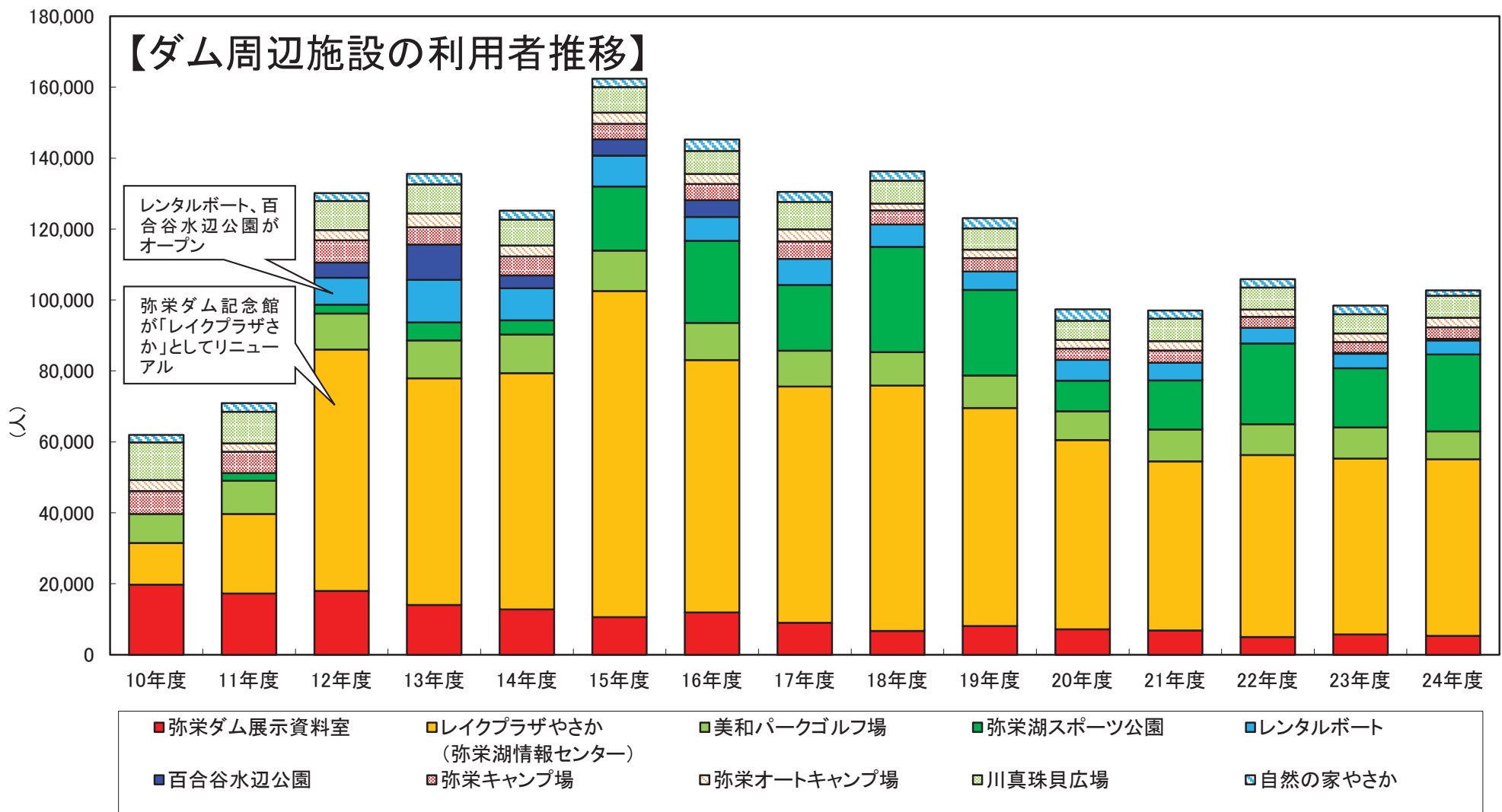
三倉岳  
マロンの里交流館  
蛇喰砦  
白滝山  
岸根栗原木  
展望台  
遊歩道  
弥栄橋  
白滝公園  
松河原神社  
自然の家やさか  
前飯谷川  
河川プール  
八丁トンネル  
安条トンネル  
小瀬川  
186  
弥栄トンネル1~5号  
遊歩道  
展望台  
遊歩道  
展望台

県道大竹美和線  
県道北中山岩国線  
アンモナイト化石出土  
大根川みながき公園  
長谷日宛さなみ公園  
⑨明神原なごみ広場  
⑦黒沢スポーツ広場  
⑥がanne白滝公園  
⑧弥栄湖スポーツ公園  
⑩百合谷水辺公園  
⑪百合谷農村公園  
③レイクプラザやさか  
④美和パークゴルフ  
⑤レンタルボート  
⑫弥栄峡  
⑬弥栄キャンプ場  
⑭川真珠貝広場  
⑮弥栄オートキャンプ場

弥栄ダム  
②展示資料室  
弥栄ダム管理所

# 8-7 ダム及び周辺への入込状況（1）

- 弥栄ダム周辺施設の年間利用者状況は、平成15年のピーク時の160,000人に比べると減少しているが、至近5カ年は、概ね100,000人程度で推移している。
- 施設別の利用者数をみると、「レイクプラザやさか」の利用者が約半数を占めている。なお、「弥栄湖スポーツ公園」では、平成15年を境に利用者が増加したのに対し、「百合谷水辺公園」では平成17年以降、利用者が激減する。



# 8-7 ダム及び周辺への入込状況（2）

- ダム周辺のイベント状況として、桜まつり、ダム見学の他、美和町主催のサンチャロウ祭りなどが開催されている。
- また、キャンプやカヌーや栗拾いなどが盛んであり、様々な利用がなされている。



出典：弥栄ダムHPより引用

## 【ダム見学】



出典：弥栄ダムHPより引用

## 【きらきら輝く子ども元気塾の様子】



出典：弥栄ダムHPより引用

## 【ダム見学】



出典：弥栄ダムHPより引用

## 【フレンドシップアクティブin山口】



平成24年度実施状況

出典：弥栄ダムHPより引用

## 【がね栗拾いの様子】

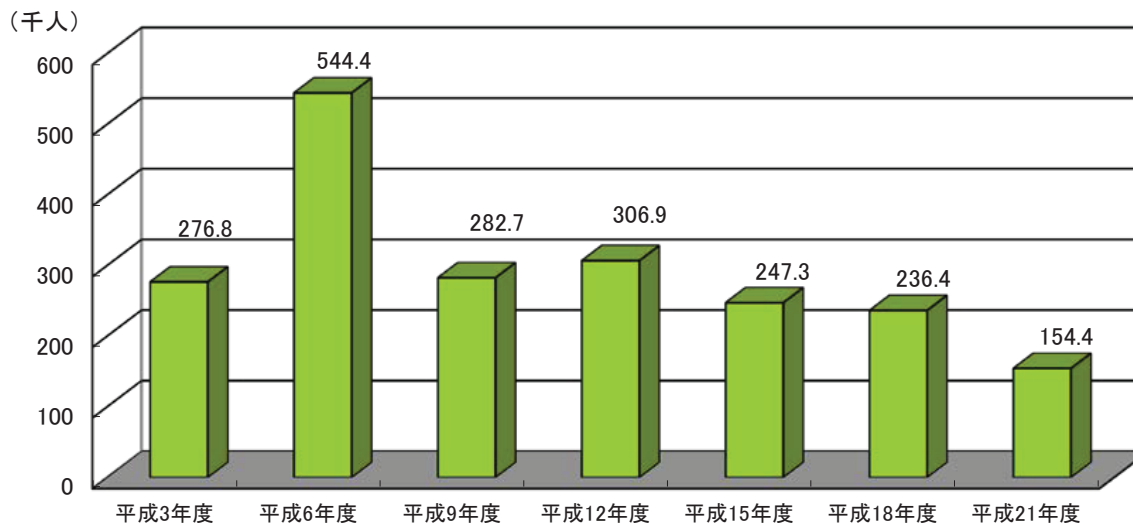
## 【平成21年度ダム湖利用状況】

平成12年度では約30万人であったが、平成15年度以降は徐々に減少傾向にあり、平成21年度では約15万人と平成12年度の半数にまで落ちていた。

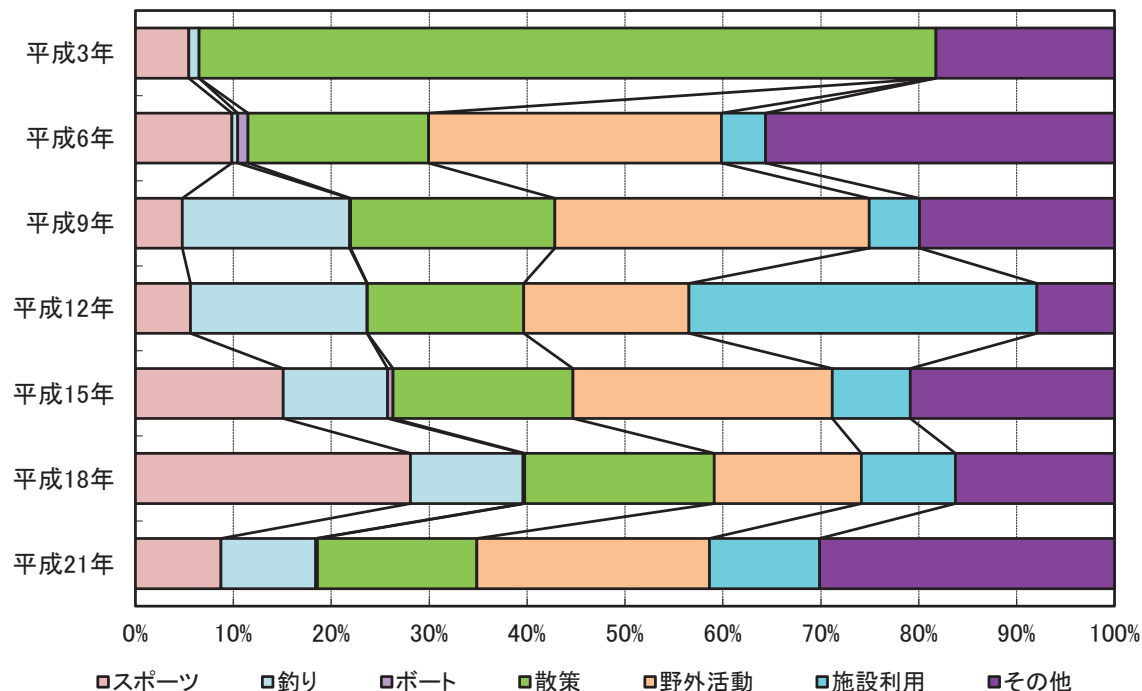
また、年間利用者数の全国的な状況（平均値）と比べると、平成21年度は119,402人であることから、全国平均よりも上回っている。

平成21年度の河川水辺の国勢調査（ダム湖利用実態調査）における利用形態別利用者数をみると、年間を通じて最も利用者数が多かった利用形態は、その他であり、次いで野外活動と散策であった。一方、年間を通じて利用者数が少なかった利用形態は、ボートであった。

### 【弥栄ダム年間利用者数】



### 【利用形態区分】

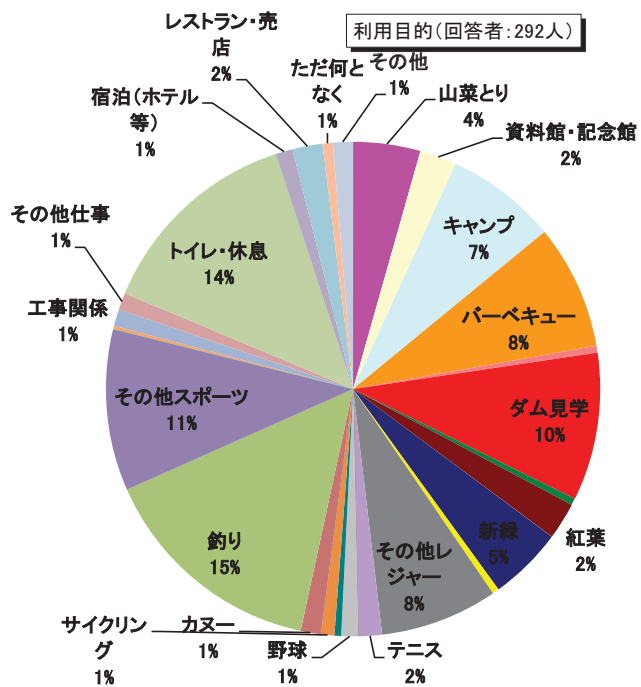


資料：H21年度ダム湖利用実態調査結果をもとに作成

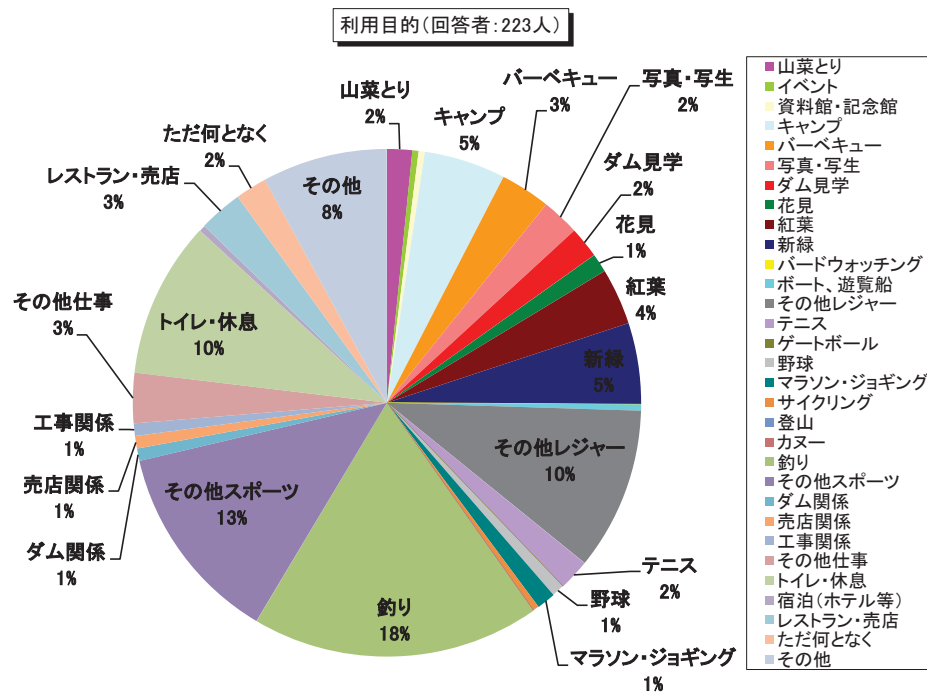
# 8-8 ダム湖利用実態調査結果（2）

- アンケート調査の結果、平成21年度において、弥栄ダムに来た目的として最も多いのは、「釣り」の18%であり、次いで「その他スポーツ」の10%であった。
- 経年的な変化をみても、「釣り」が平成18年度、平成21年度ともに目的として最も多い結果となっている。一方、ダム見学が平成18年度では10%であったのに対し、平成21年度は2%と減少している。
- 上記により、弥栄ダムにおいて、釣り(バス)は重要な利用目的の一つとなっているため、前章(7-5)のオオクチバスに関する検討結果を踏まえて、今後のオオクチバスの管理対応方針として、利用の観点と生態系保全の観点から管理を行うことが必要であると考えられる。

【弥栄ダムに来た目的】



<平成18年度>

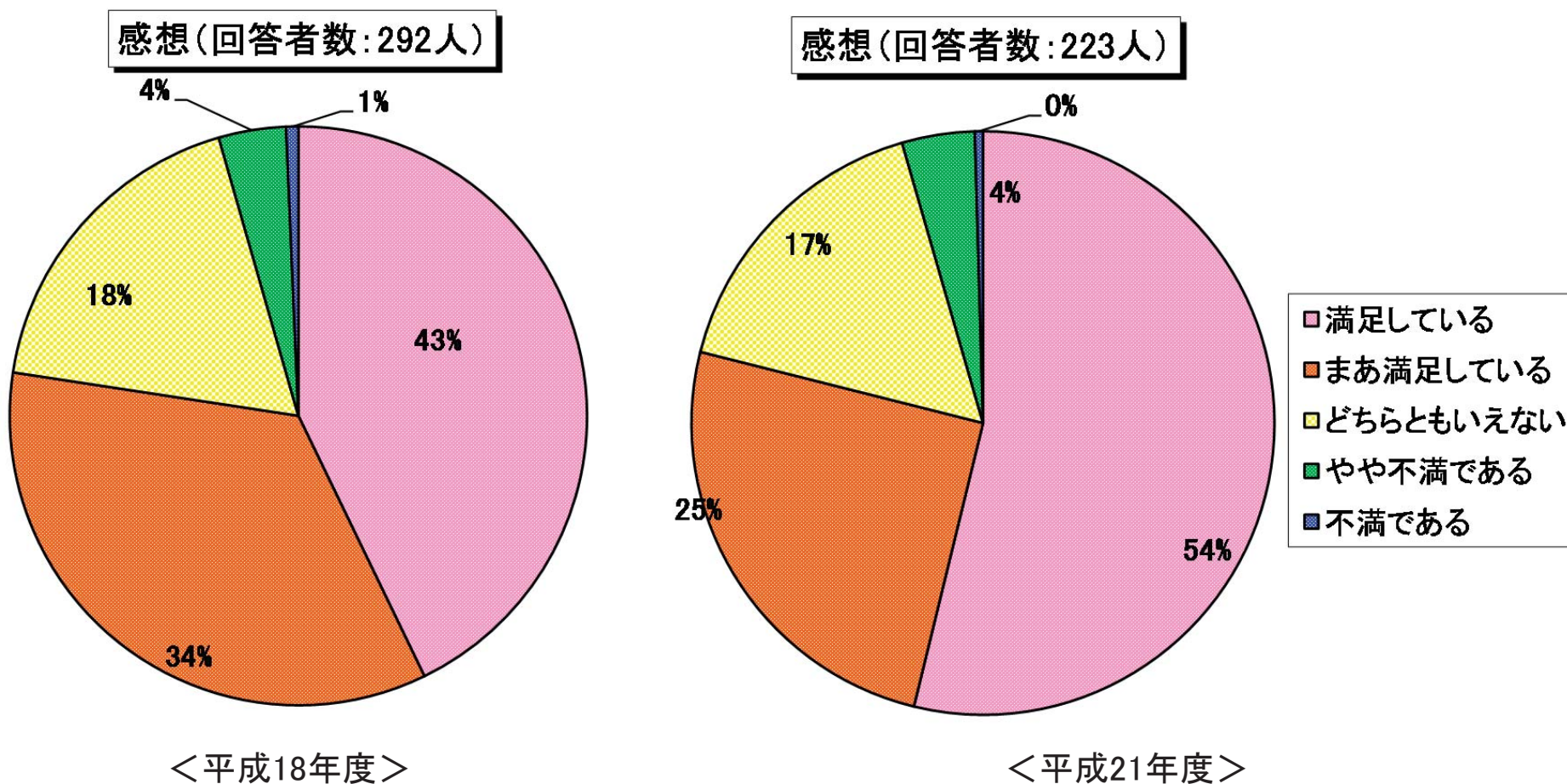


<平成21年度>

# 8-8 ダム湖利用実態調査結果（3）

●アンケート調査の結果、利用者の感想については、過去2回の調査ともに“満足している”、“まあ満足している”といった好印象をもっている方々が8割程度を占めている。

【ダム利用の感想】



資料: H21年度ダム湖利用実態調査結果をもとに作成

# 8-9 弥栄ダム水源地域動態調査（1）

## 【調査の背景】

- 水源地域の総人口は、緩やかな減少傾向にあり、同時に極小世帯化や高齢化も進行している。
- 水源地域対策特別措置法の第1号に指定されており、弥栄大橋、弥栄峡キャンプ場等の施設が整備されている。また、ダム建設に伴って整備された国道186号等により、ダム周辺へのアクセスの利便性が向上している。
- 平成14年に「弥栄ダム水源地域ビジョン」が策定されており、「美和サンチャロウまつり」や「桜まつり」等、様々な交流イベントや地域による維持管理活動等が行われている。
- しかしながら、地域活動（意欲）やダムとの協力関係等、地域間の想いに温度差があるのが現状である。
- 以上のことから、弥栄ダム建設等に伴う地元地域への効果・貢献度等を把握する必要があると考えられた。

## 【調査の目的】

- 平成3年に完成した弥栄ダムの水源地域動態について、中国地方ダム等管理フォローアップ委員会の定期報告に反映できる情報を収集し、分析評価を行うことを目的とした。

## 【調査の実施内容】

- 調査は、下表に示すとおり、資料収集整理、利用状況把握に関わる調査を実施した。
- 調査結果を基に、水源地域の現状を「地域の暮らし・交流・経済・地域連携・安全」等の観点から整理し、ダム建設の効果、水源地域の課題とその要因を分析評価するとともに、ダム建設による直接効果、間接効果を定量、定性的に評価した。

## 【水源地域動態調査】

項目	観点	内容
資料収集整理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住民、行政関係者等ヒアリング</li> <li>・資料収集整理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関係自治体、地元管理団体、地元住民等にヒアリング</li> <li>・水源地域概況、人づくり、交流の場づくり等に関わる資料収集整理</li> </ul>
利用状況把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネット検索調査</li> <li>・WEBアンケート調査</li> <li>・ダム周辺施設来訪者アンケート調査</li> <li>・ダム周辺施設状況調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム名検索、画像・動画検索、個人HPIにおける意見の収集整理</li> <li>・広島県、山口県を対象に実施</li> <li>・来訪者に利用頻度、感想等をアンケート</li> <li>・案内板、周辺施設の把握、観光パンフレットの収集整理</li> </ul>

## 【ヒアリング調査①】

- 弥栄ダムの建設、周辺施設整備及び弥栄ダム水源地域ビジョンの策定・推進により、地元市町村及び関連団体がどのような影響を受け、どのような活動を弥栄ダムと関わって実施してきたかを把握するため、地元市町村及び関連団体にヒアリング調査を実施した。
- ヒアリング調査は、弥栄ダム水源地域の地元管理団体を初めとして、地元活動団体、自治体（岩国市等）、周辺観光・集客施設の計9団体を対象として実施した。
- 各団体に対してヒアリングを行う際の主なヒアリング内容は、以下の①～⑤に示すとおりである。

## 【ヒアリング調査の実施概要】

No.	ヒアリング先	実施日
地元管理団体		
1	地元管理組合	平成26年1月16日
2	株式会社 やさか	
地元活動団体		
3	岩国市シルバー人材センター	平成26年1月10日
	大根川地区づくり	
	岸根連合会	
自治体		
4	岩国市美和総合支所	平成26年1月16日
5	大竹市役所	平成26年1月20日
6	和木町役場	平成26年1月20日
7	岩国市役所	平成26年1月30日
周辺観光・集客施設		
8	道の駅スパ羅漢	平成26年1月30日
9	錦帯橋（岩国市役所 観光振興課）	平成26年1月30日

- ① 弥栄ダム水源地域の現状や想いについて
- ② 水源地域内の各活動団体の取り組み状況やダム建設前後の地域の現状について
- ③ 各施設の取り組みや弥栄ダム周辺施設の利用状況等について
- ④ 現在から今後の弥栄ダムとの関わりや自治体の取組みについて
- ⑤ 弥栄ダムとの広域ネットワーク状況について 等

## 【ヒアリング調査②】

- 水源地域・活動団体の現状については、ダム建設後もダム周辺地域への移転者がみられていること、体験交流事業等の地域活性化に向けた取り組みを実施している状況が伺える。
- 水源地域・活動団体の課題については、高齢化・人口減少に伴い、「何をやるにしても難しい」、「公園管理ができない」等の課題や、「各団体がバラバラ」といった地域間での課題が挙げられている。

## 【ヒアリング調査結果①】

### 水源地域・活動団体の現状

- ◎移転地には、水没地域に住んでいた人だけでなく、岩国市等から移住している人もいる。（美和支所）
- ◎ダム周辺の「かまがはら地区」等で空き屋紹介や移住者の世話等を行っている。（美和支所）
- ◎大竹市街地に住む人の中には、ダム湖周辺へ生活拠点を移された方がいる。（大竹市）
- ◎錦町、本郷町、美川町、美和町で、町内の資源を活用した体験交流事業を進めている。（岩国市）
- ◎ダム周辺には企業がないので、大竹市等へ通勤している人がほとんどである。（地元管理団体）
- ◎学校外教育の一環として、美和東小学校の子供たちにシルバー人材で管理する栗園内で栗拾いをさせている。（地元管理団体）
- ◎町内や病院を回る「コミュニティーバス（岩国市福祉バス）」がある。（地元管理団体）

### 水源地域・活動団体の課題

- ◎ダム周辺に住み続けたいが、若手いない、人も少ない状況。何かをやるにしても難しい。（大竹市、地元管理団体）
- ◎旧美和町内は高齢化率が高く、ダム周辺の公園管理も作業者の高齢化が進み難しい。また、施設も老朽化しているが、岩国市本庁から予算がなかなか降りないのが現状である。（美和支所、地元管理団体）
- ◎買い物は市内へ行く必要があるため、車がないと生活は不便である。（大竹市）
- ◎ダム建設前の子供の数は500人だったが、現在は100人に減少している。（地元管理団体）
- ◎現在、各団体がバラバラになっているので、みんなで集まる場が必要である。（地元管理団体）
- ◎バス釣りの利用客数は全体的にやや減ってきている。（地元管理団体）

## 【ヒアリング調査③】

- これまでのダムとの関わりについては、各自治体ともにダムが完成した当初は連携してイベントがあったが、最近では実施していないとの意見を頂いている。しかし、弥栄ダムが地域の貴重な資源であるという認識は持っているようである。
- 今後のダムとの関わりについては、各自治体及び各団体ともに何らかの形で弥栄ダムと関っていきたいという想いがある結果となった。

## 【ヒアリング調査結果】

### これまでのダムとの関わり

- ◎ダムができた当初は周辺市町村と連携してイベントを実施していたが現在はない。（大竹市、和木町）
- ◎小学校～高校生を対象としたジュニアリーダープログラムを行っている。特に中学生を対象とした、弥栄ダム湖周辺（弥栄峡から弥栄ダムまで）を歩いて回るウォークラリーを実施している。（大竹市）
- ◎大竹市民にとってダムへの認識は高い。（大竹市）
- ◎岩国市の自治体や地域住民は、地域資源の1つとして弥栄ダムをとらえている。（岩国市）
- ◎体験交流事業では、ダム湖及び周辺施設のパークゴルフ等を活用したプログラムがある。（岩国市）
- ◎環境がこんなに良いところはない。ダムの環境がすごいと言って訪れる方もいる。（地元管理団体）
- ◎弥栄ダムとの連携は、今までも現在もない状況。（周辺観光・集客施設）

### 今後のダムとの関わり方

- ◎沖縄県と交流があり、ダム見学をしたいとお願いが来ているが、まだ実施されていない。（大竹市）
- ◎体験交流事業の協議会では、今後もダムを活用したいという話がでている。また、ダムの果たす役割等を学べる体験プログラムがあると良い。（岩国市）
- ◎昔あった花火の打ち上げがまたできると良い。また、大竹市等と協働するのは可能である。（和木町）
- ◎東京の観光客を対象として、例えば2泊3日の観光コースができればと思っている。（地元管理団体）
- ◎ダムへのアクセスが良ければ、観光ルート検討はできる。また、レイクプラザ周辺に遊びに行くような施策の検討は可能である。（周辺観光・集客施設）
- ◎ダム周辺での情報を教えてほしい。情報提供があれば、ダムイベントやダム周辺施設の情報等を告知することはできる。（周辺観光・集客施設）

## 【ヒアリング調査④】

- ダム建設後の効果については、「断水や洪水被害等がなくなった」、「交通アクセスが良くなった」の他、「イベント開催による相乗効果」、「子供達のUターン」等、多くの意見が挙げられている。
- ダム建設後の影響については、「川の水質が悪くなった」、「釣り場がなくなった」等、ダム建設によって、下流河川の水質が悪くなったという意見が多くみられた。

## 【ヒアリング調査結果】

### ダム建設後の効果

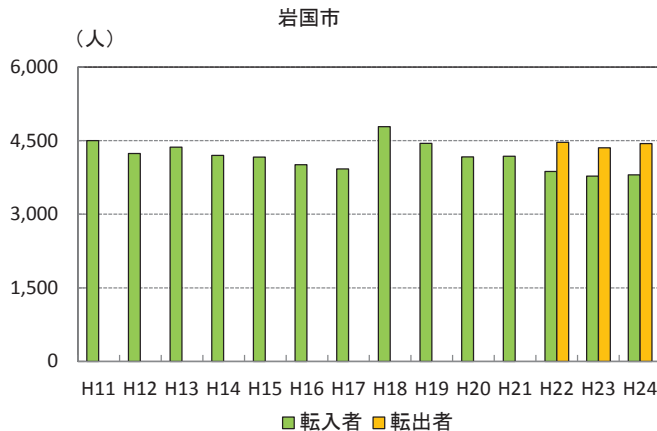
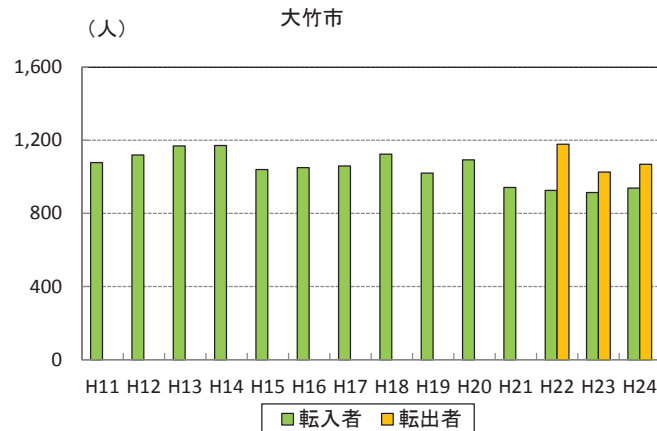
- ◎濁水による断水や、大雨による洪水被害・道路浸水等はなくなった。（美和支所、大竹市、和木町）
- ◎国道186号やトンネル等の道路整備が進み、岩国市への交通アクセスが良くなった。また、道路の凍結も減った。（美和支所、大竹市、和木町）
- ◎ダムが完成し埋立地が増設された。これに伴い、企業も増えたように思う。（大竹市）
- ◎「美和サンチャロウまつり」の開催等による相乗効果は、地域にとって有益である。（地元管理団体）
- ◎ダム建設により、幾分かは過疎化の歯止めになった。また、観光客も増えた。（地元管理団体）
- ◎交通の便が良くなったため、成人して働きに出た子供達が実家に戻ってくれている。（地元管理団体）
- ◎地域内での草刈り等の共同活動の場ができ、年に何十回と顔を合わせられる。（地元管理団体）

### ダム建設後の影響

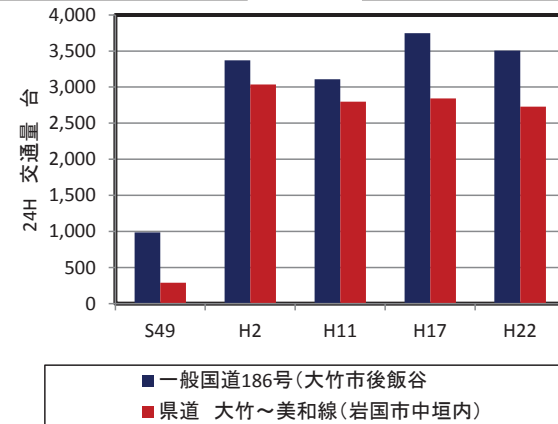
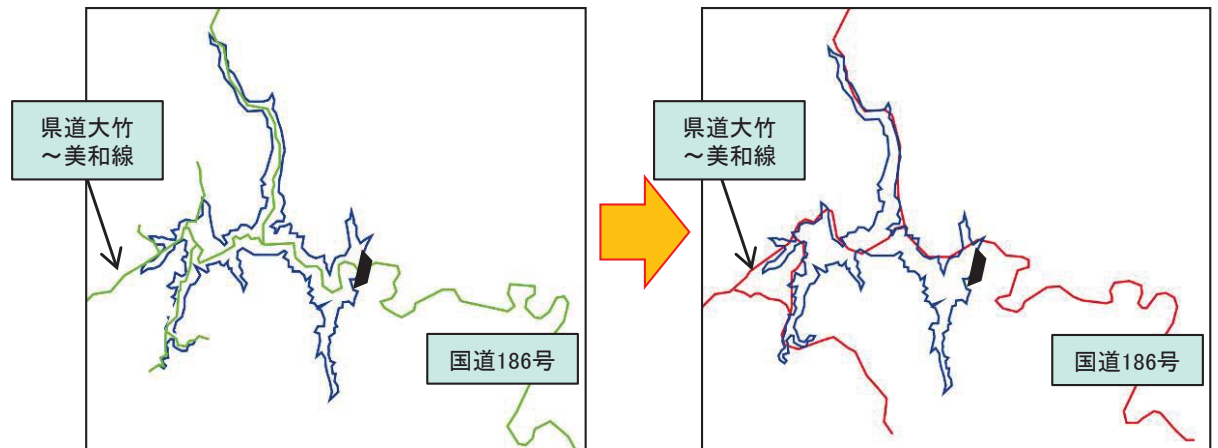
- ◎川の水質が悪くなったという情報がある。流速がないので、下流河川の水質が悪くなった。環境が昔と変わってしまった。（大竹市、和木町）
- ◎ダム建設前には生息していなかった、ブラックバスやブルーギルが増えている。（大竹市）
- ◎昔は川幅が広く砂場もあって子供たちも遊んでいたが、今は淀んで池のようになっている。（和木町）
- ◎ダムが出来た前のきれいな川の景観やアユの釣り場がなくなった。また、ホテルがみれなくなったことも残念に思っている。（和木町）
- ◎ダム建設によって、昔住んでいた土地の様子が見られなくなって、寂しいという声もある。（地元管理団体）

## 【資料収集整理①】

- 転入・転出者数については、大竹市、岩国市ともに、転入者数はやや減少傾向にある。しかし、ヒアリングの結果、「大竹市街地に住む人の中には、ダム湖周辺へ生活拠点を移した人やオートキャンプ場の周辺に別荘を建てて住んでいる人もいる」等の意見もあり、こうした背景には、ダム建設に伴う道路整備（付替、拡幅）による旅行時間の短縮による生活環境の向上が関係している可能性が考えられる。
- 弥栄ダムの建設に伴い、約36kmに渡って道路の付替、整備が行われたが、ダム建設前後のダム周辺地域の24時間交通量の変遷を確認したところ、ダム完成直前にあたる平成2年の交通量は、一般国道186号線で約3,500台、大竹～美和線で約3,000台であった。



※平成21年度以前の転出者の統計データなし。  
 ※旧美和町等の小地域別転出・転入データなし。

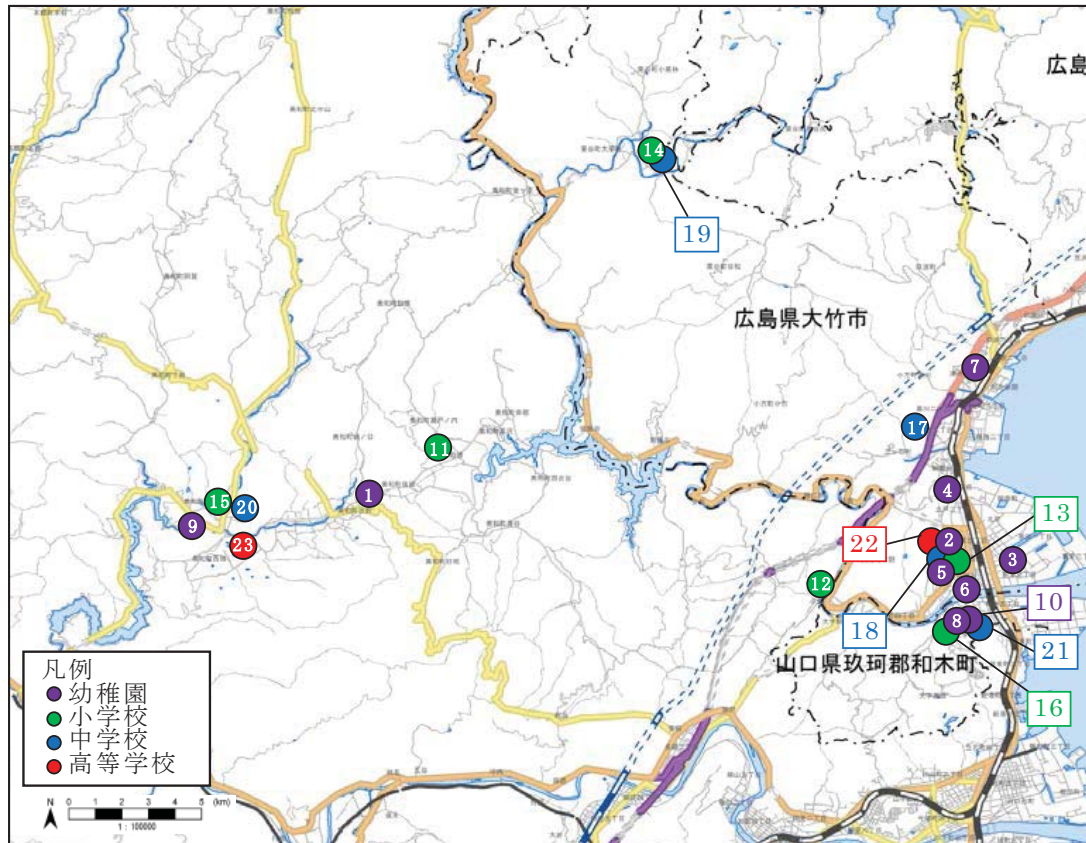


【転入・転出者の推移】

【弥栄ダム周辺の道路網整備状況及び交通量の変化】

## 【資料収集整理②】

- 保育園、小学校、中学校、高校については、ダム上流に美和東小学校が配置されているのみであり、それ以外は、ダムの近隣地区から徒歩通学するには距離があることから、バスまたは親の送迎により通学しているものと考えられる。
- 医療機関については、10km程度離れた旧.美和町市街地の付近の病院に通うか、岩国市・大竹市の市街地に通うこととなると考えられる。
- 前頁も踏まえた結果、弥栄ダム建設に伴う交通アクセスの向上は、転入・転出、交通量、通学・通院に関して、地域に間接的な効果をもたらしていることが考えられる。



【幼稚園・小学校・中学校・高等学校位置図】



【病院の位置図】

# 8-9 弥栄ダム水源地域動態調査（8）

## 【インターネット検索調査（平成25年10月21日現在）】

- インターネットの検索サイト「Yahoo! JAPAN」で、弥栄ダムのダム名検索を行ったところ、弥栄ダムは、Web検索数約90,300件、画像検索約49,000件であった。
- 「Yahoo! JAPAN」の画像検索結果をみると、釣り、ドライブ・ツーリング、ダム周辺風景を中心とした画像が多い結果となった。この理由として、弥栄ダムはバス釣りで全国的にも有名な場所であること、ダム周辺やダム上下流に観光施設が多数あること、桜並木や弥栄峡もあることもあって風景が綺麗なことが考えられる。また、ダム周辺施設、噴水、キャンプ・バーベキュー等、弥栄ダムの特徴を反映した結果が得られている。

### 【ダム名検索結果】

ダム名	Yahoo!JAPAN					
	ダム名検索数	ランキング	画像検索数	ランキング	動画検索数	ランキング
弥栄ダム	90,300	2	49,000	1	2,170	4
菅沢ダム	13,800	8	7,170	7	17	7
土師ダム	120,000	1	45,336	2	8,930	1
灰塚ダム	26,100	6	12,600	5	2,250	3
苦田ダム	50,900	4	17,000	4	1,420	5
八田原ダム	21,800	7	10,700	6	1,110	6
温井ダム	54,100	3	27,900	3	5,070	2
島池川ダム	41,500	5	2,260	8	6	8



### 【弥栄ダム画像検索結果】

No.	項目	件数	No.	項目	件数
1	釣り	184	10	噴水	18
2	ドライブ・ツーリング	118	12	弥栄大橋	17
3	ダム周辺風景	113	13	看板	10
4	ダムサイト	42	14	ダム堤頂	9
4	ダム湖	42	15	ダム放水	6
6	他ダム	41	15	キャンプ・BBQ	6
7	イラスト・マップ	37	17	碑石	4
8	ダム周辺施設	34	-	その他	83
9	道路	29	-	不明含む	145
10	ダムサイトとダム湖	18		計	956

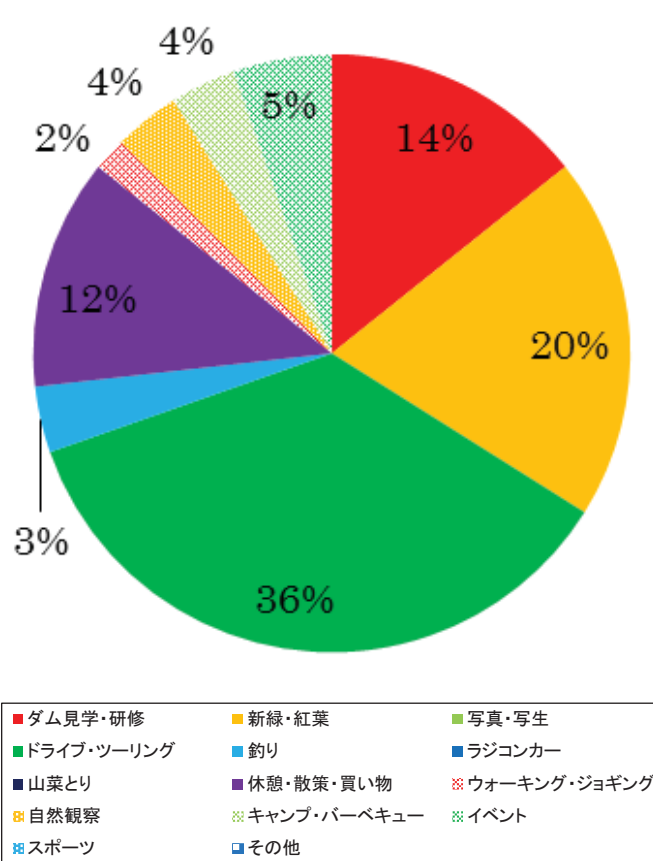


【画像検索数の多い画像のイメージ】

## 【WEBアンケート調査①】

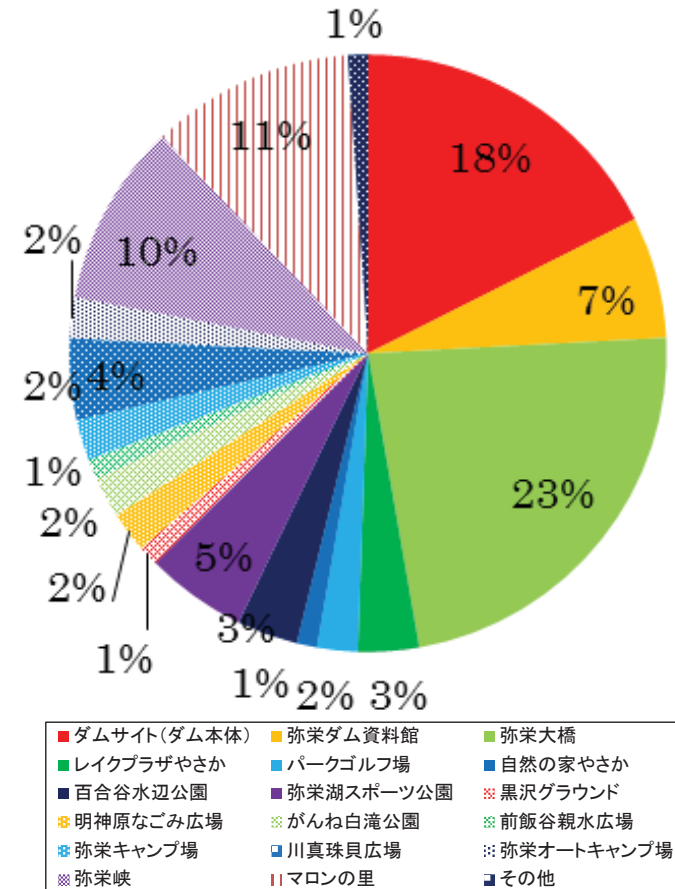
- 来訪した目的で最も多いのは、「ドライブ・ツーリング」であり、これに次いで、「新緑・紅葉」、「ダム見学・研修」、「休憩・散策・買い物」、「自然観察」となっており、概して景色・季節感を楽しむため、あるいは野外での余暇を過ごすために訪れる人が多いことが伺える。
- 訪れた施設は、「ダムサイト(ダム堤体)」や「弥栄大橋」といった周辺地域との動線上に位置し、広く湖面を眺望できる施設(構造物)の利用が多い結果となった。

## 【WEBアンケート調査結果①：大竹市・岩国市・廿日市市を対象として整理】



ダム等に来訪した目的はなに？

※複数回答の全結果を集計した。



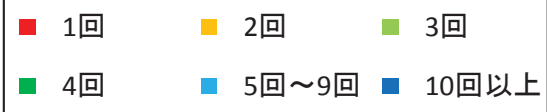
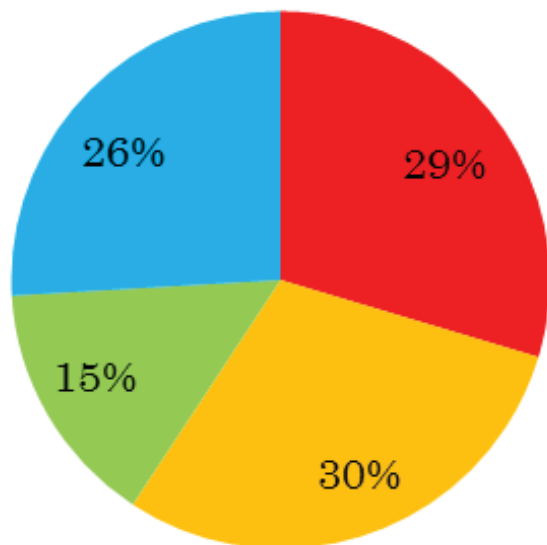
立ち寄ったダム関連施設はどこ？

※複数回答の全結果を集計した。

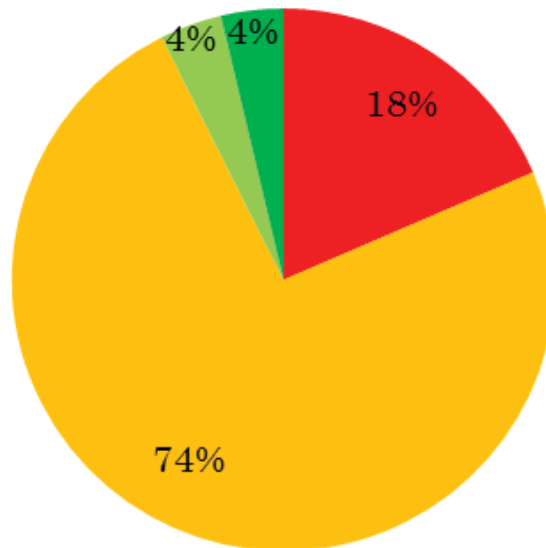
## 【WEBアンケート調査②】

- 来訪の回数については、2回、3回と複数回訪れている人も多い。
- 再度来訪したいかについては、来訪者の9割以上が再び、弥栄ダムを訪れたいと回答している。
- 再度来訪したいと思う魅力については、「自然・新緑・紅葉」が47%と最も多く、次いで、「ダム湖」(21%)、「ダムサイト(ダム本体)」(16%)となっている。

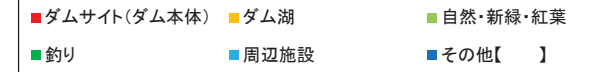
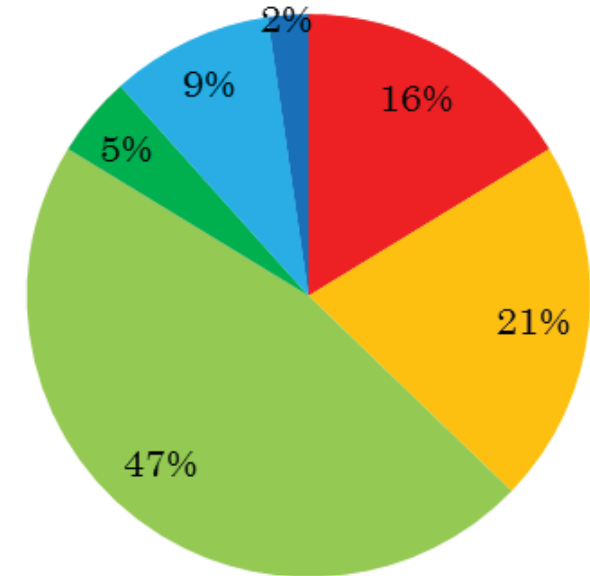
## 【WEBアンケート調査結果②：大竹市・岩国市・廿日市市を対象として整理】



来訪の回数は？



再度、来訪したいと思うか？



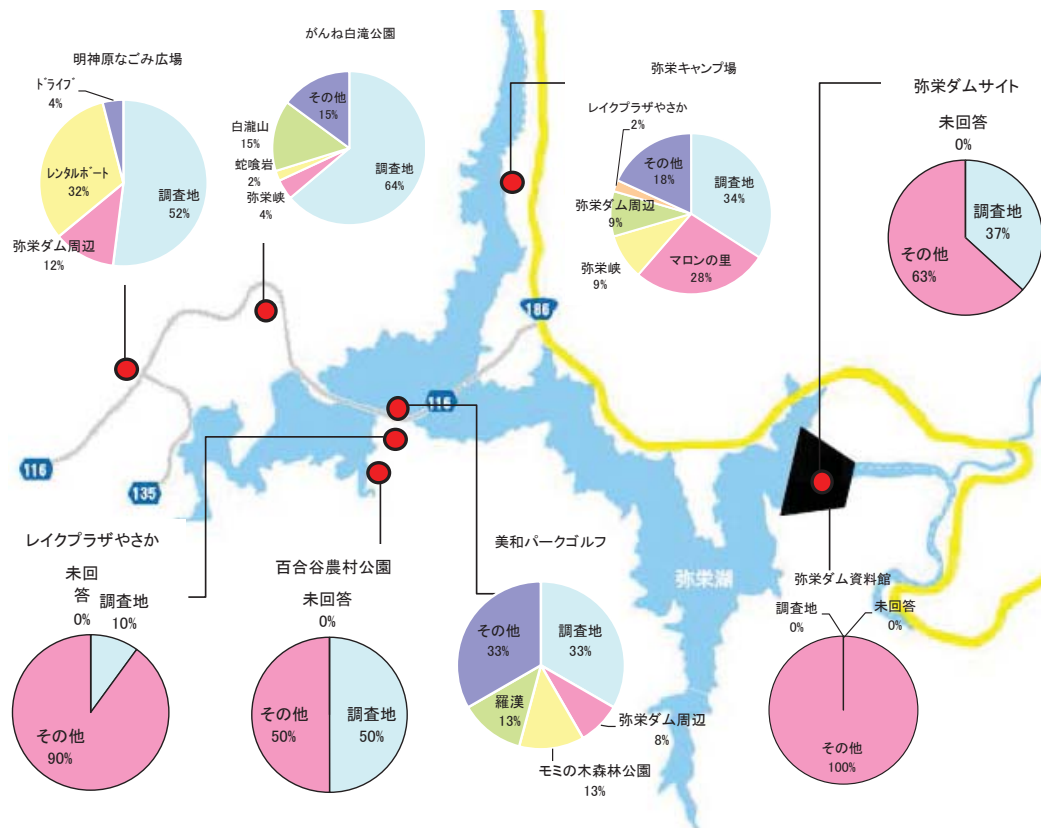
再度、来訪したいと思う魅力はなに？

※複数回答の全結果を集計した。

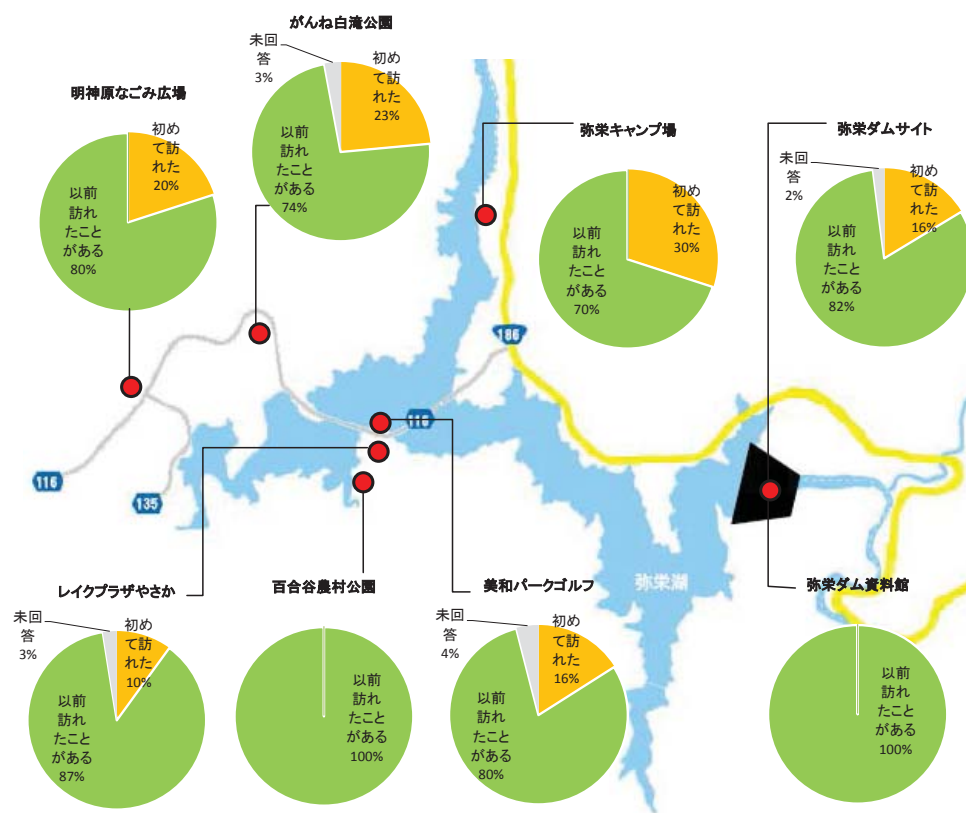
# 8-9 弥栄ダム水源地域動態調査 (11)

## 【ダム周辺施設来訪者アンケート調査】

- 主たる目的地については、調査地を目的に訪れている人が多い施設として、「がんね白瀧公園」(64%)、「明神原なごみ公園」(52%)、「百合谷農村公園」(50%)が挙げられる。また、レストランと情報提供及び休憩施設である「レイクプラザやさか」や、「弥栄ダムサイト」は、来訪者が目的地に向かうまで、あるいはその帰路での立寄地となっているものと考えられる。
- 来訪回数については、7~8割がリピータである。



【主たる目的地】



【来訪回数】

## 【ダム周辺施設状況調査】

- 百合谷水辺公園や弥栄キャンプ場、明神原なごみ広場、百合谷農村公園、がんね白滝公園では、施設内に案内看板は設置されているが、施設まで辿り着きにくい状況であった。
- また、弥栄湖スポーツ公園では駐車場が離れた場所にあり、レイクプラザやさかでは、施設の利用者に対し、駐車場が狭い状況であった。他にも、美和パークゴルフ場では、利用客以外が施設内に駐車できない状況であった。
- 以上のことから、弥栄ダム周辺施設が抱える問題として、①施設への誘導案内板の不足と②施設利用者の駐車スペース不足の2点が考えられる。

### 【弥栄ダム周辺施設の整備状況一覧】

施設名	駐車場	トイレ	案内板	パンフレット	整備状況	現地調査実施による施設の問題点
百合谷水辺公園	○	×	×	×	普通	・案内看板が目立たず、施設がどこにあるのかわかりにくい。
美和パークゴルフ場	○	×	○	×	良好	・施設内の駐車場に、利用客以外が駐車できない。
弥栄キャンプ場	○	○	○	×	良好	・案内看板が目立たず、施設がどこにあるのかわかりにくい。
弥栄湖スポーツ公園	○	○	○	×	普通	・駐車場は離れた場所にある。
明神原なごみ広場	○	○	○	×	良好	・案内看板が目立たず、施設がどこにあるのかわかりにくい。
百合谷農村公園	○	○	○	×	良好	・案内看板が目立たず、施設がどこにあるのかわかりにくい。
レンタルボート	○	×	○	×	良好	・道路の導線上に案内看板はあるが、奥まったところにある為、見落とす可能性がある。
レイクプラザやさか	○	○	○	○	良好	・施設利用者に対して、駐車場が狭い。
がんね白滝公園	○	○	○	×	普通	・案内看板が目立たず、施設がどこにあるのかわかりにくい。

## 【ダムの効果分析】



## 【ダム建設事業の効果】

# 8-9 弥栄ダム水源地域動態調査（14）

## 【総括】

- 弥栄ダムは以下のような効果が現れ、活発化している。

### <直接効果>

- ①ダム建設事業による道路整備によって周辺地区等へのアクセス性が向上したことで、地域間交流やダム隣接地区への来訪者の増加に貢献していることが考えられる。
- ②ダム建設事業によって、ダムがランドマーク的な位置付けとなったことで、「楽しめる空間、開けた水辺空間、憩いの場の空間」を提供したことも地域への貢献であると考えられる。
- ③ダムが建設されたことで、水害が減少し、ダム隣接地区住民の安全性にも貢献している。

### <間接効果>

- ①ダム周辺施設がイベント等で利用されていることで、ダム近接地区の活力向上に貢献していることが考えられる。
- ②物流等経済への波及効果もあると考える。

- また、水源地域活性化のために策定された「弥栄ダム周辺地域活性化計画」で掲げられている目標も概ね達成していると考えられる。
- 一方、今後は、ダム周辺施設の機能維持するための、老朽化対策をどのように進めていくか、利用者ニーズに応じた段階的な補修や高齢化している維持管理組合の活動伝承等、維持管理に対する課題がある。
- 効果と課題踏まえ、ダム管理者が水源地域に貢献・寄与できる方策を整理した。



	方策内容
平常時	(情報提供) ・ダム情報や水源地域の観光情報等のPR拠点として、資料館を提供 (地域連携) ・ダム維持管理活動に対する交流人口等への参画仕掛け ・維持管理組合等、ダムに関わる関係機関が集まる場づくり 等

## 【まとめ】

- ①水源地域では過疎化や高齢化が進行している。
- ②弥栄ダム周辺には、「弥栄ダム資料館」、「レイクプラザやさか」をはじめとして様々な施設が整備されており、多くの方が弥栄ダムを利用していると考えられる。
- ③また、弥栄ダム水源地ビジョンを策定し、その活動を推進するため、「美和サンチャロウまつり」、「桜まつり」等を地域と連携しながら開催しており、地域の活性化に貢献していると考えられる。
- ④弥栄ダム水源地域は、地域に対して、「道路整備によるアクセス性の向上」、「地域間交流」、「ダム隣接地区への来訪者の増加」、「生活の安全性」の面で地域に貢献していると考えられる。

## 【今後の方針】

- ・現在取り組まれているイベントを今後とも継続していく。
- ・弥栄ダムの役割や機能、取り組み状況等を一般の方に広く理解していただけるよう、今後とも、継続的かつ効率的なPR活動やサポートを行っていく。
- ・ダム管理者として水源地域ビジョンの推進を支援するとともに、ダム周辺の自然環境や周辺施設が利用されるよう、地元市町等と連携しながら、地域の活性化を推進する活動等に積極的に参画していく。