



平成29年度 九州地方ダム等管理フォローアップ委員会

竜門ダム定期報告書

【概要版】

平成29年12月5日

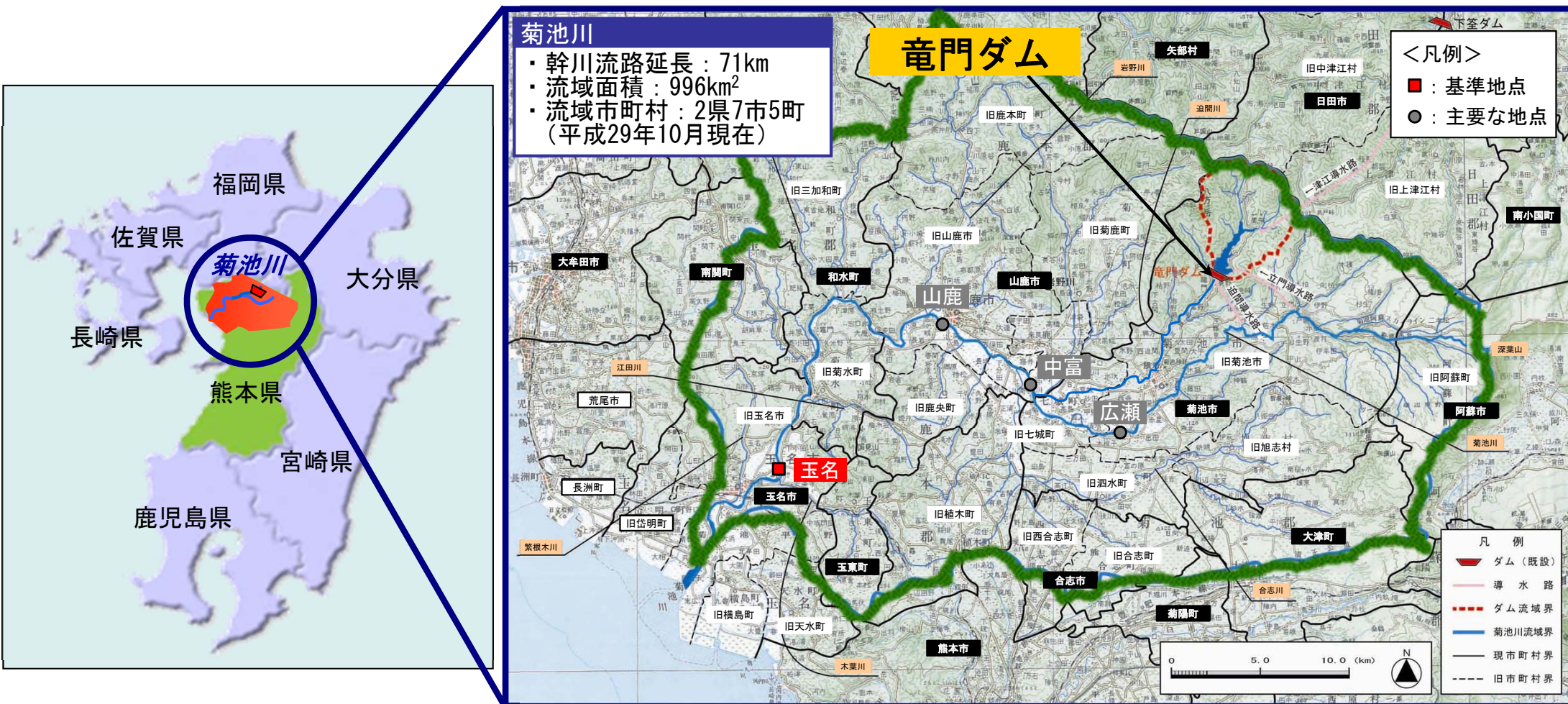
国土交通省 九州地方整備局



1 事業の概要

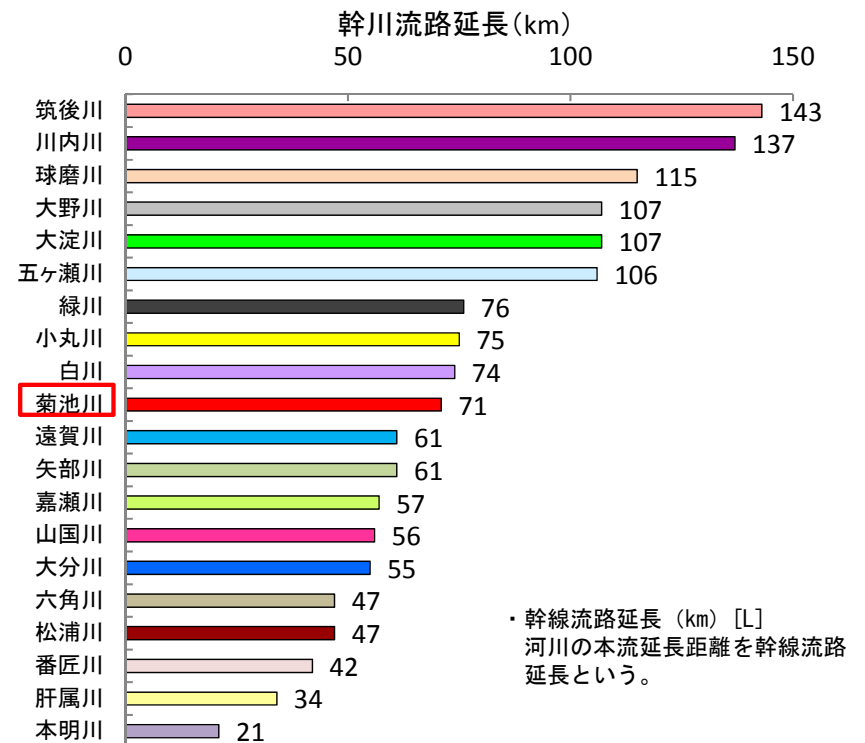
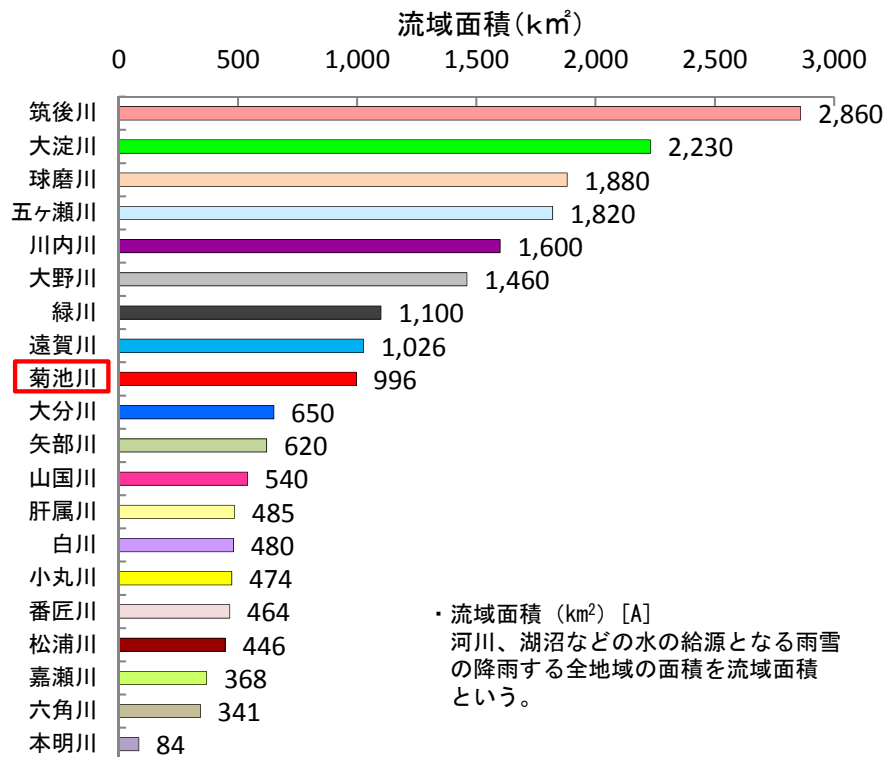
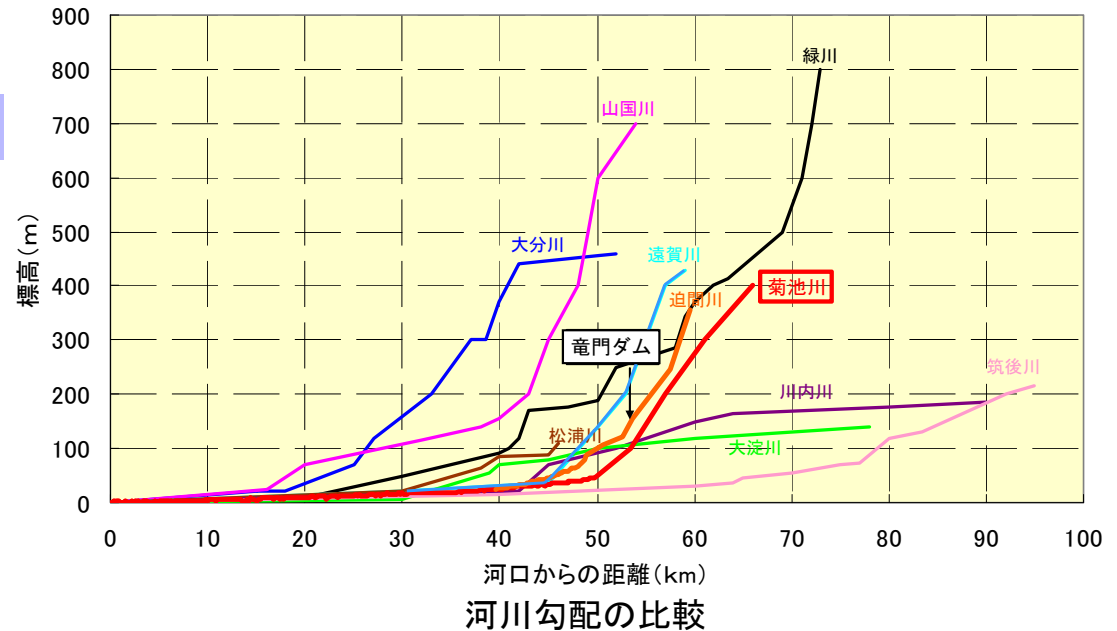
菊池川流域と竜門ダムの位置

竜門ダムは 菊池川(幹川流路延長71km、流域面積996km²)の支川迫間川に位置する。
集水面積は菊池川全体の約2.7%の26.5km²。



菊池川流域の概要

- 菊池川は河口より約50km付近を境に河川勾配の緩急が急変する。
- 菊池川の流域面積は、九州の一級河川（20河川）の中で9番目の広さである。
- 菊池川の幹川流路延長は、九州内の一級河川（20河川）の中で、10番目の長さである。



菊池川流域の主な洪水

洪水年	出水を 起こした降雨	発生流量 (玉名地点)	被害状況
昭和28年 6月24～28日	梅雨前線	約3,000m ³ /s (推定)	死者7名、家屋全・半壊500戸 家屋浸水15,335戸
昭和37年 6月30～7月8日	梅雨前線	約1,900m ³ /s	死者・行方不明者9名、家屋全・半壊115戸 床上浸水1,107戸、床下浸水5,282戸
昭和54年 6月22～30日	梅雨前線	約2,300m ³ /s	死者5名、家屋浸水738戸
昭和55年 8月30日	台風	約2,500m ³ /s	死者・行方不明者11名、家屋全・半壊47戸 家屋浸水3,900戸
昭和57年 7月22～24日	梅雨前線	約3,000m ³ /s	死者・行方不明者7名、家屋全・半壊17戸 床上浸水1,157戸、床下浸水2,564戸
平成2年 6月29～7月3日	梅雨前線	約4,300m ³ /s	死者1名、家屋全・半壊22戸 床上浸水1,159戸、床下浸水1,068戸
平成11年 9月10日～9月11日	低気圧	約1,900m ³ /s	床上浸水25戸、床下浸水83戸
平成24年 7月11日～7月14日	梅雨前線	約3,000m ³ /s	床上浸水90戸、床下浸水101戸



本川33km付近の氾濫状況
(山鹿市 昭和28年6月)



支川合志川6.5km付近の浸水状況
(熊本市 昭和57年7月)



支川迫間川4km付近の浸水状況
(菊池市 平成2年7月)



植木温泉街の浸水状況
(熊本市 平成24年7月)

竜門ダム 建設の歴史

昭和39年	予備調査
昭和45年 4月	実施計画調査着手
昭和45年 5月	竜門ダム調査事務所設置(S47年5月、竜門ダム工事事務所と改称)
昭和49年 7月	水源地域対策特別措置法に基づくダム指定
昭和54年 8月	基本計画告示
昭和56年12月	損失補償基準妥結
昭和57年 3月	水特法に基づく整備計画決定
昭和62年 6月	基本計画変更告示
昭和62年 9月	竜門ダム本体工事着工
平成 4年11月	ダム本体コンクリート打設完了
平成 7年 3月	ロックフィルダム部盛立完了
平成 9年 2月	立門導水路および立門分水堰完成
平成12年 1月	試験湛水終了
平成13年 7月	迫間導水路完成
平成14年 3月	津江導水路完成
平成14年 4月	管理体制移行
平成20年 3月	菊池川水系河川整備基本方針策定
平成23年 9月	菊池川水系河川整備計画策定
平成24年 4月	菊池川水系河川維持管理計画策定

平成29年4月で竜門ダム管理開始から15年を迎えた

竜門ダムの概要

竜門ダム：国土交通省（管理開始：平成14年度）



【目的】

- 洪水調節
 - ・ ダム地点における基本高水流量：540m³/s
 - ・ 調節流量：440m³/s
 - ・ 洪水調節容量：8,000千m³
- 利水
 - ・ かんがい用水：容量19,300千m³
 - ・ 都市用水：容量2,700千m³
(工水：2,212千m³、上水：488千m³)
 - ・ 流水の正常な機能の維持：容量11,500千m³

【運用方法の概要】

・ダム運用

維持流量等	期 間		竜門ダム地点	山鹿地点
	非かんがい期	10/11~6/10	0.80m ³ /s	4.00m ³ /s
	代かき期	6/11~7/5	1.54m ³ /s	10.00m ³ /s
	かんがい期	7/6~10/10	1.00m ³ /s	
導 水	名 称	導水量 (最大)	目 的	
	立門導水路	10m ³ /s	菊池川本川より竜門ダムへ導水	
	津江導水路	10m ³ /s	筑後川水系より竜門ダムへ導水	
	迫間導水路	2.5m ³ /s	渇水時に菊池川本川へ導水	

【諸元】

- ・ ダムの高さ
99.5m(重力式ダム), 31.4m(フィルダム)
- ・ ダムの長さ(堤頂長)
380m(重力式ダム), 240m(フィルダム)
- ・ 流域面積：26.5km²
- ・ 湛水面積：1.3km²
- ・ 総貯水容量：42,500千m³(堆砂容量1,000千m³を含む)

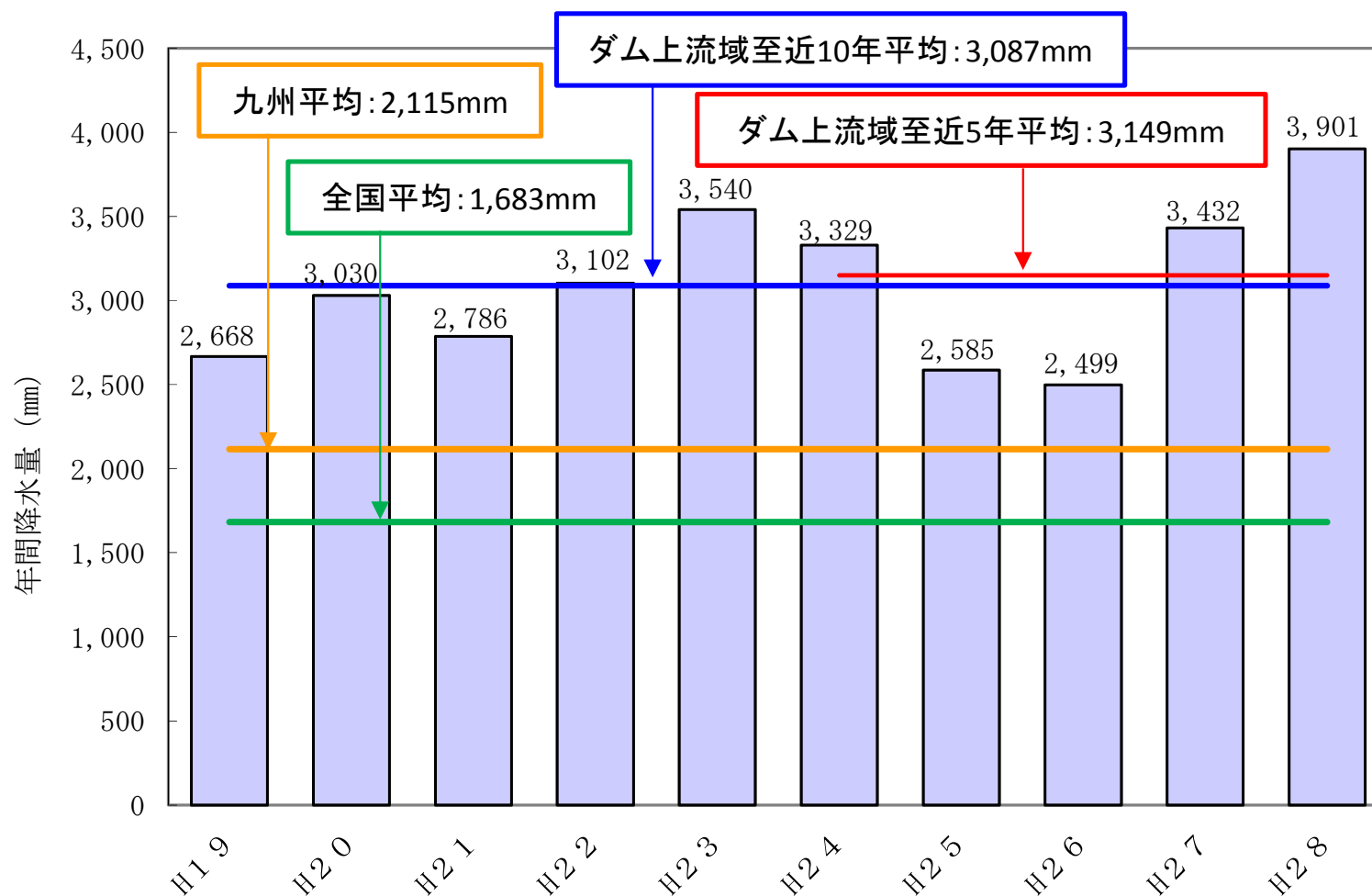


・目的別取水量 (※ダム掛かり分)

かんがい用水	地区名	期 間	取水量	取水地点	
	菊池台地	非かんがい期	10/11~6/10	1.942m ³ /s	ダム地点
かんがい期			6/11~10/10	6.031m ³ /s	
玉名平野		非かんがい期	10/11~6/10	0m ³ /s	菊池川白石堰
		かんがい期	6/11~10/10	3.616m ³ /s	
都市用水	用 途	事 業 名	取水量		
	工 水	熊本県 (有明工業用水)	0.421m ³ /s		
		福岡県 (大牟田工業用水)	0.527m ³ /s		
	上 水	荒尾市	0.093m ³ /s		
大牟田市		0.116m ³ /s			

年間降水量の傾向

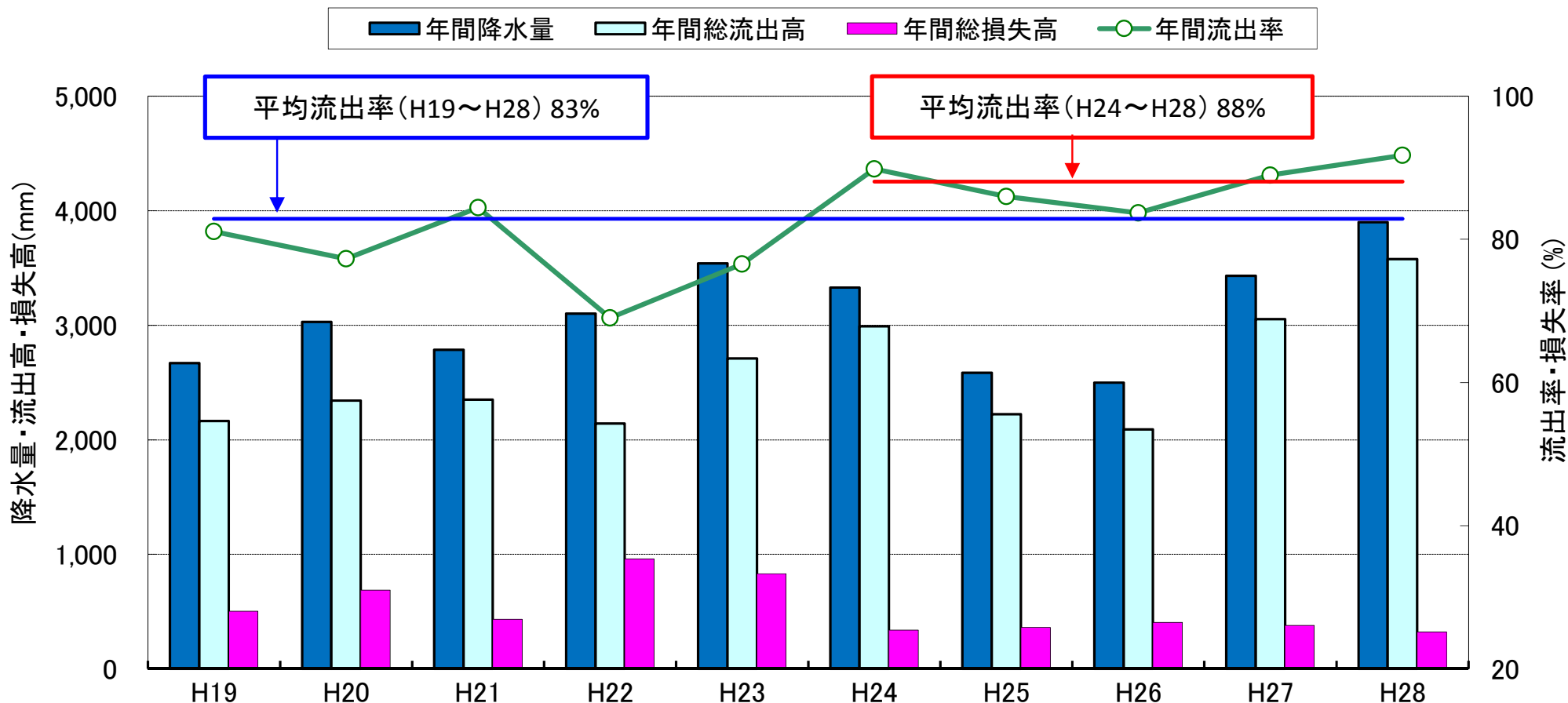
■ 竜門ダム流域（ダム上流域）における直近10ヶ年（H19～H28）の平均年降水量は3,087mmであり、九州平均より約970mm多い。



出典：竜門ダム流域平均雨量：管理年報
九州平均雨量・全国平均雨量：昭和56年～平成22年の平均値「理科年表 平成29年」

流出率の傾向

■ ダム上流域における年間流出率の直近10年間（H19～H28）の平均値は約83%である。



※年間降水量 : ダム上流域平均年間降水量の当該年合計値 (単位 : mm)

年間総流出高 : (ダムの年間総流入量 - 流域外からの導水量) / 流域面積 (単位 : mm)

年間流出率 : 年間総流出高 / 年間降水量 × 100

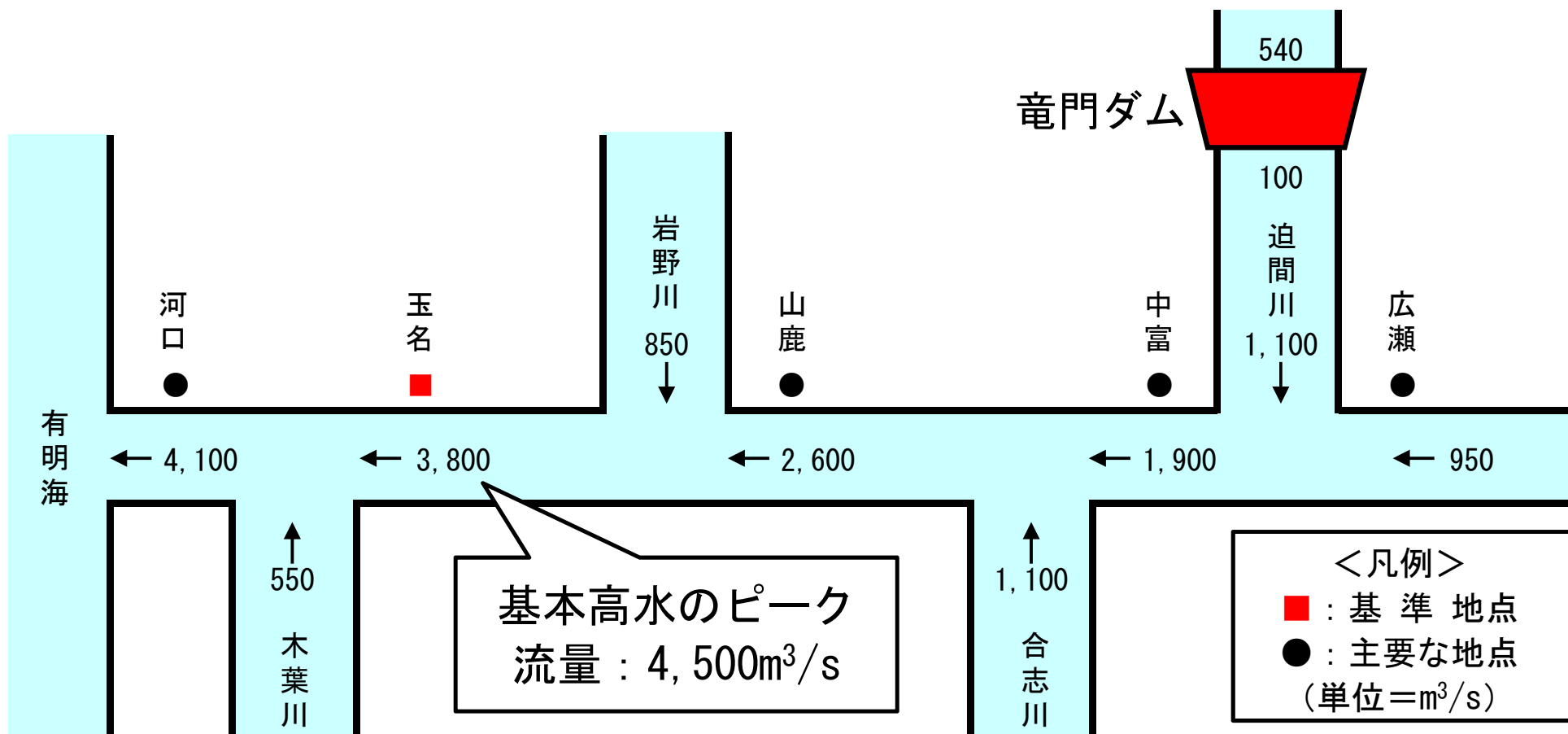
年間総損失高 : 年間降水量 - 年間総流出量



2 洪水調節

計画流量配分

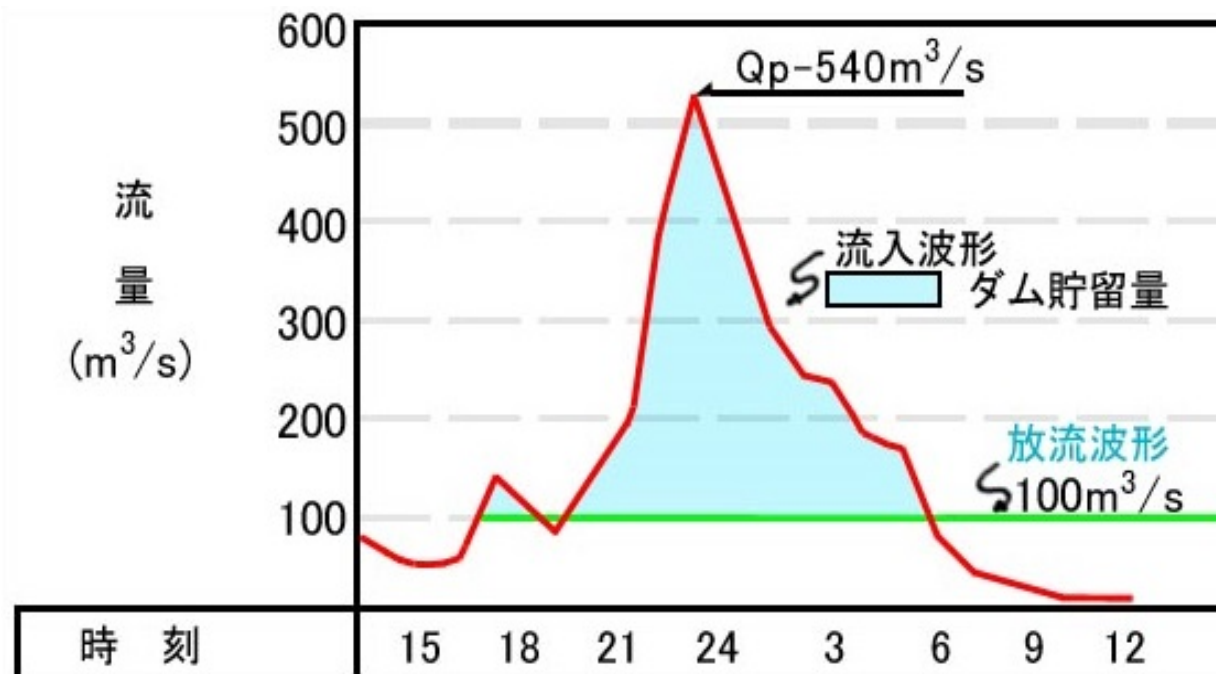
- 竜門ダム地点において、計画高水流量 $540\text{m}^3/\text{s}$ を $100\text{m}^3/\text{s}$ に洪水調節する。
これにより、基準点玉名においては、基本高水流量 $4,500\text{m}^3/\text{s}$ に対し、計画高水流量 $3,800\text{m}^3/\text{s}$ に低減する計画である。



菊池川流量配分図

洪水調節計画

計画高水流量	540 (m ³ /s)
調節流量	440 (m ³ /s)
調節後流量	100 (m ³ /s)
洪水調節方式	一定量放流方式



竜門ダム洪水調節図

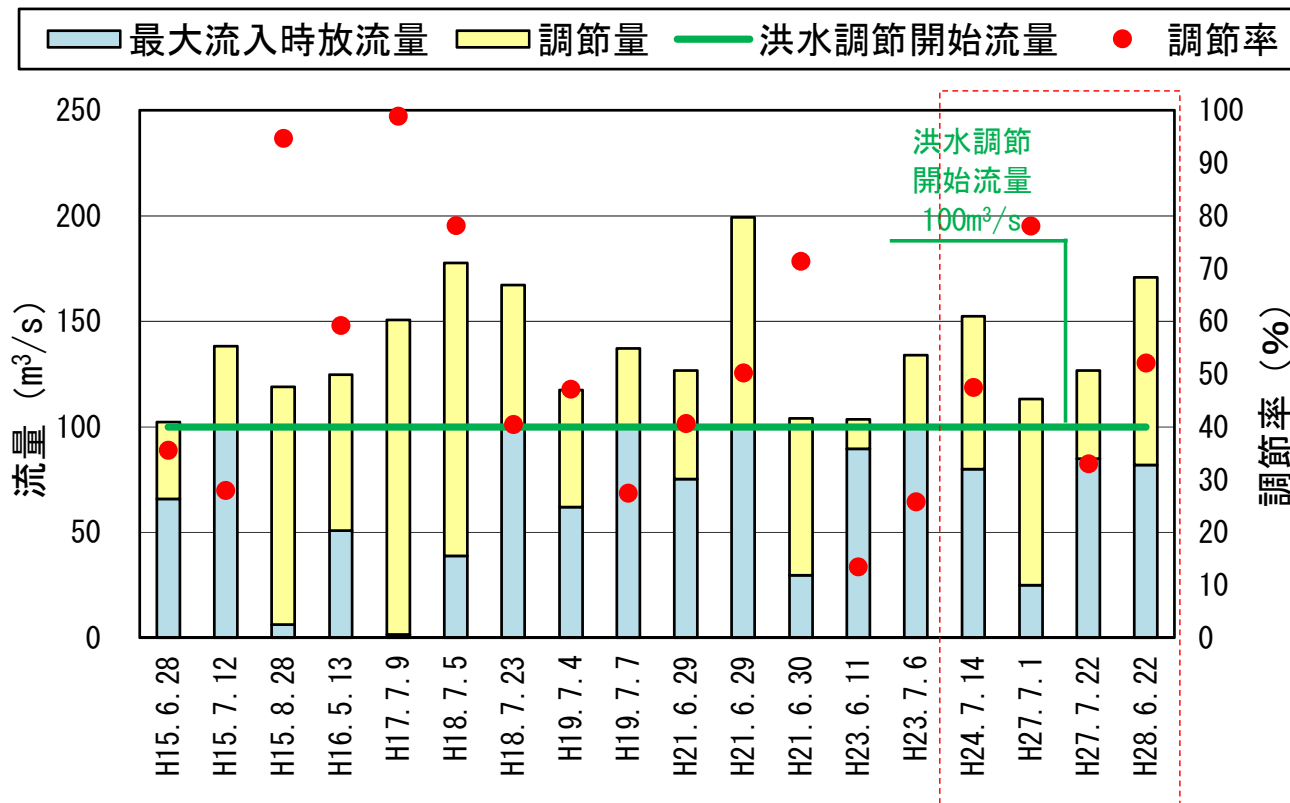
洪水調節実績

■ 洪水調節の実績：4回

平成24年4月～平成29年3月までの
5年間の実績

■ 洪水調節の実績：18回

平成14年4月管理開始～平成29年3月までの
15年間の実績



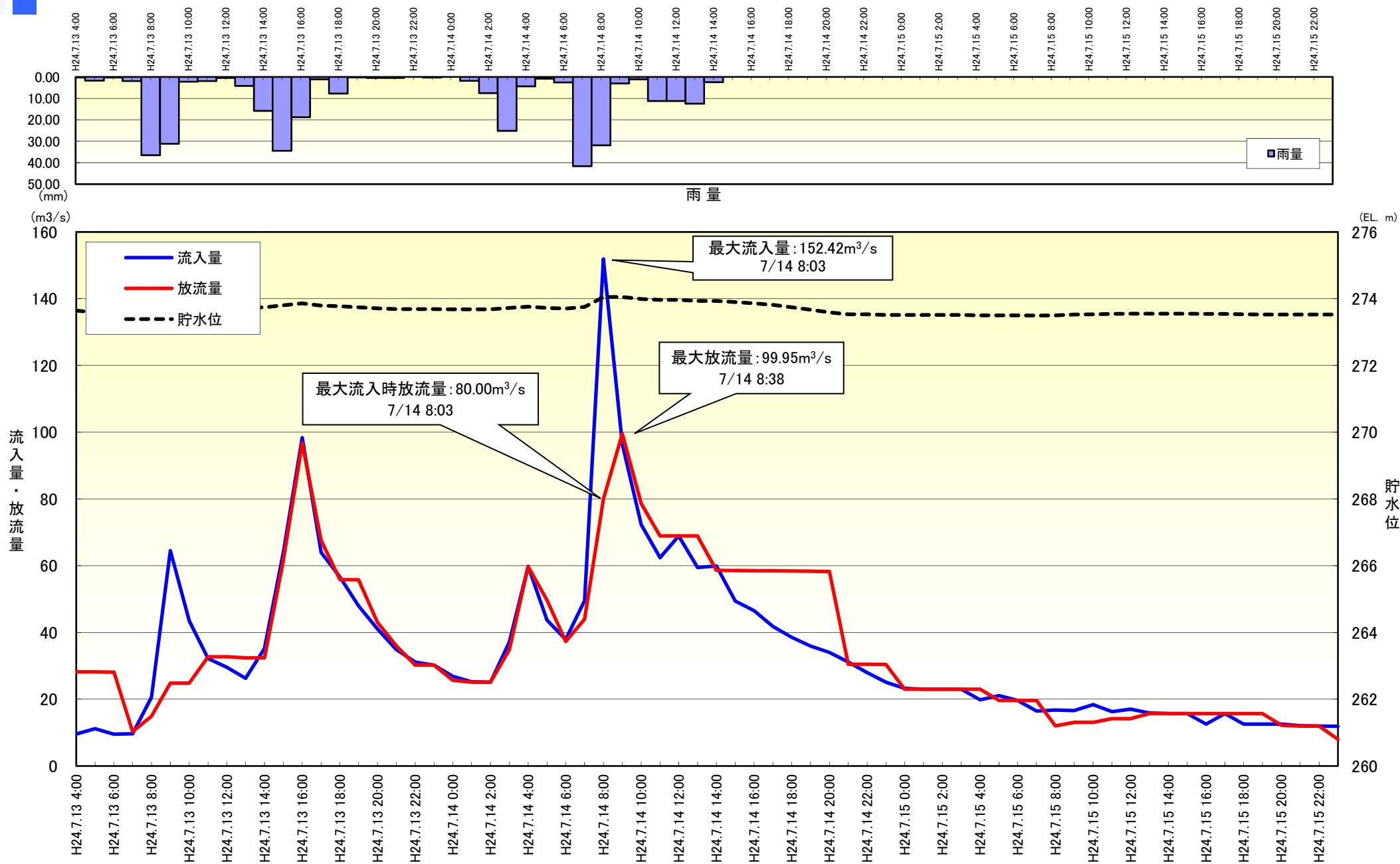
■ 今回フォローアップ対象期間の洪水調節実績

フォローアップ期間
(H24～H28)

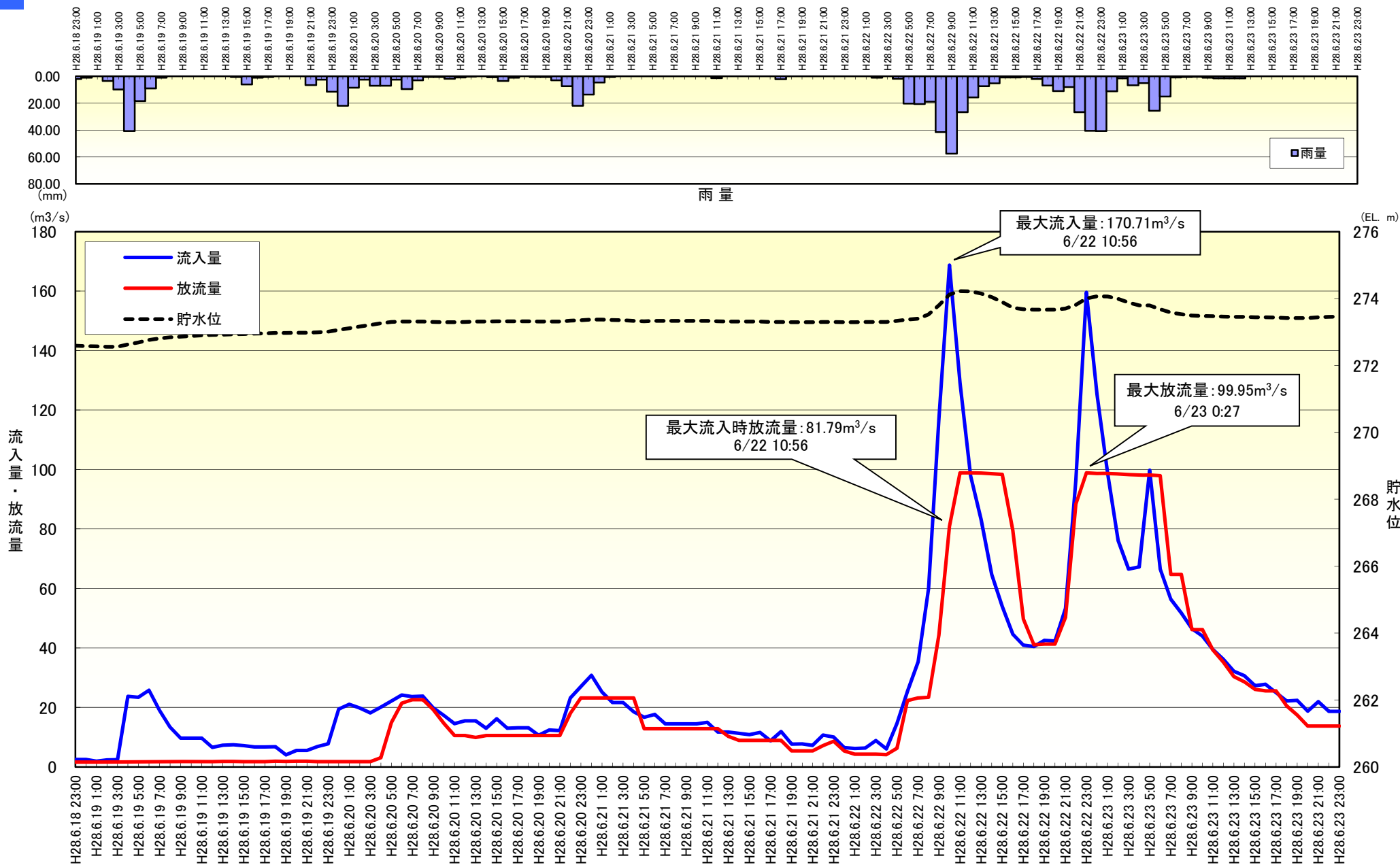
※調節率 = 調節量 / 最大流入量 × 100

洪水調節実施日	洪水原因	総雨量 (ダム流域平均) (mm)	最大流入量 (m³/s)	最大流入時放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	調節量 (m³/s)	調節率 (%)	調節総量 (千m³)
H24.7.14	梅雨前線	301.0	152.42	80.00	99.58	72.42	47.5	214.72
H27.7.1	梅雨前線	220.0	113.22	24.82	66.20	88.40	78.1	684.52
H27.7.22	梅雨前線	215.0	126.77	84.89	99.79	41.88	33.0	91.84
H28.6.22	梅雨前線	660.9	170.71	81.79	99.95	88.92	52.1	721.03

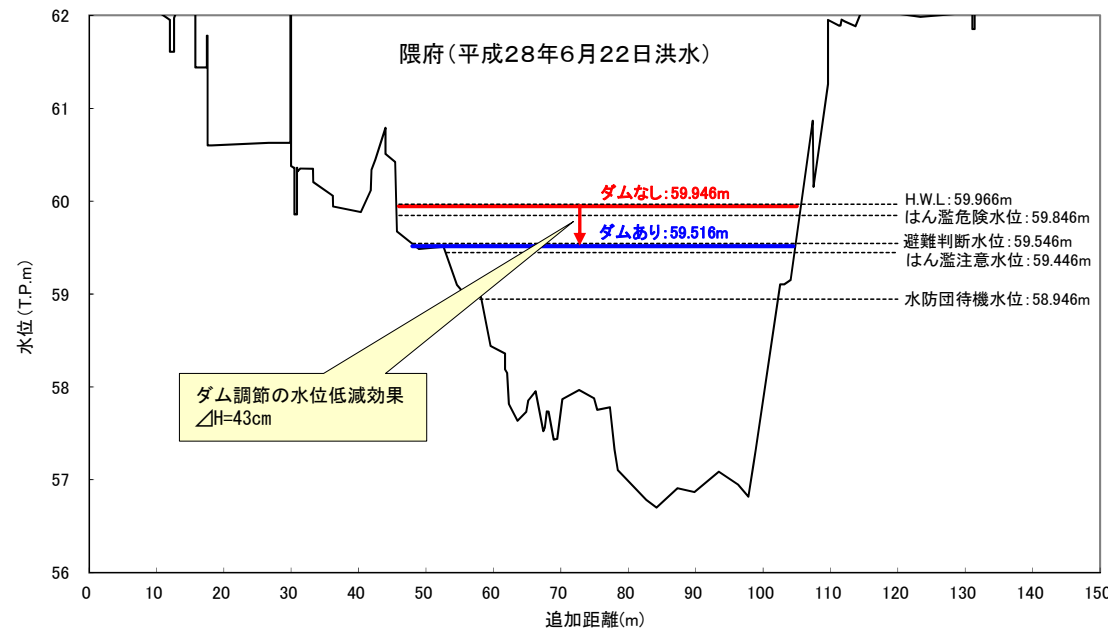
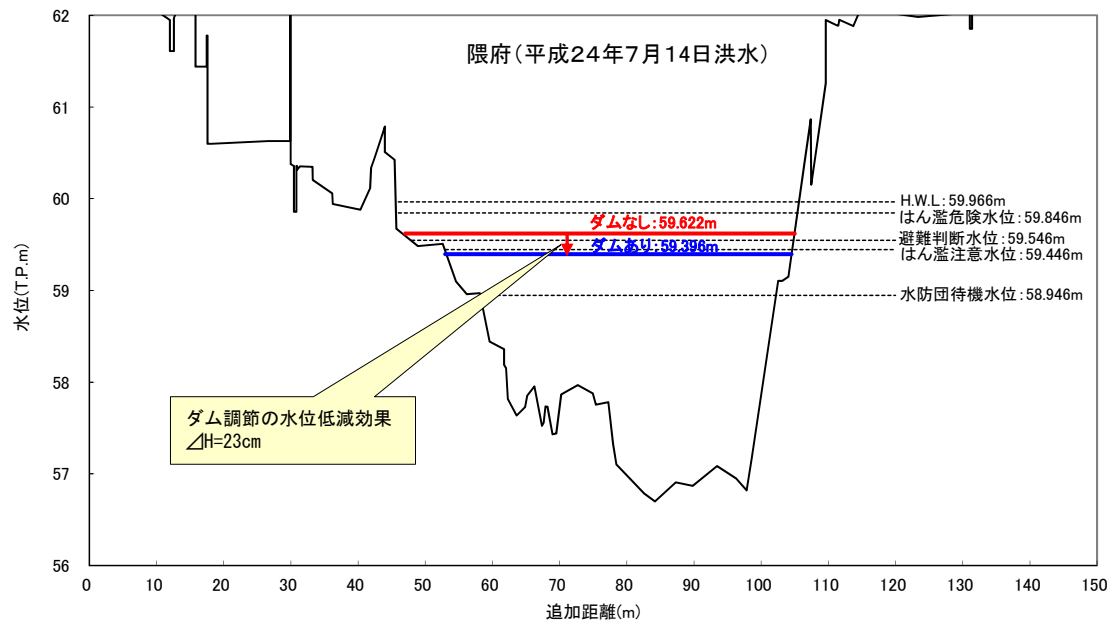
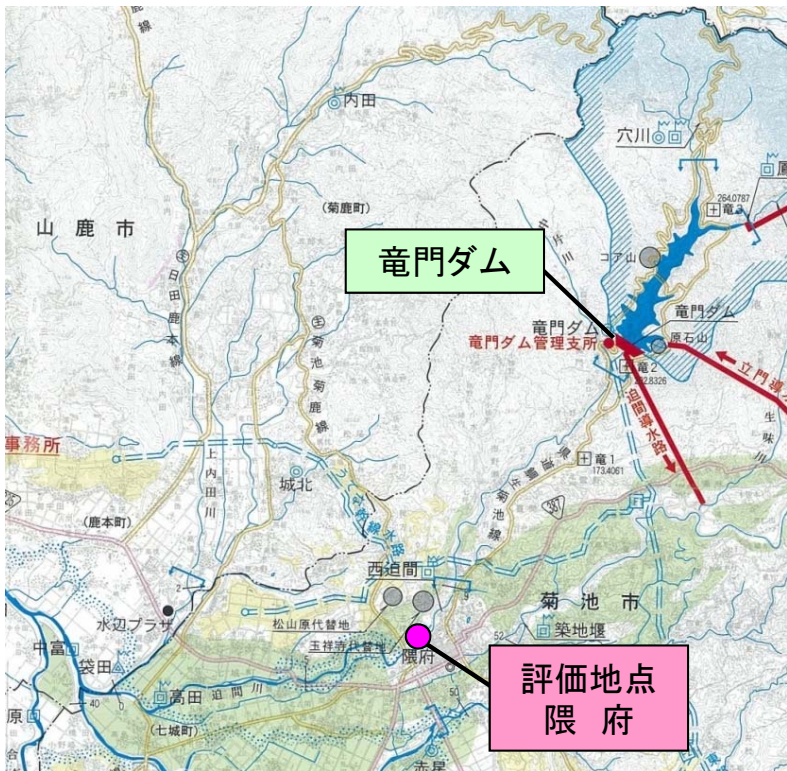
H24年7月14日洪水時 洪水調節実績



H28年6月22日洪水時 洪水調節実績



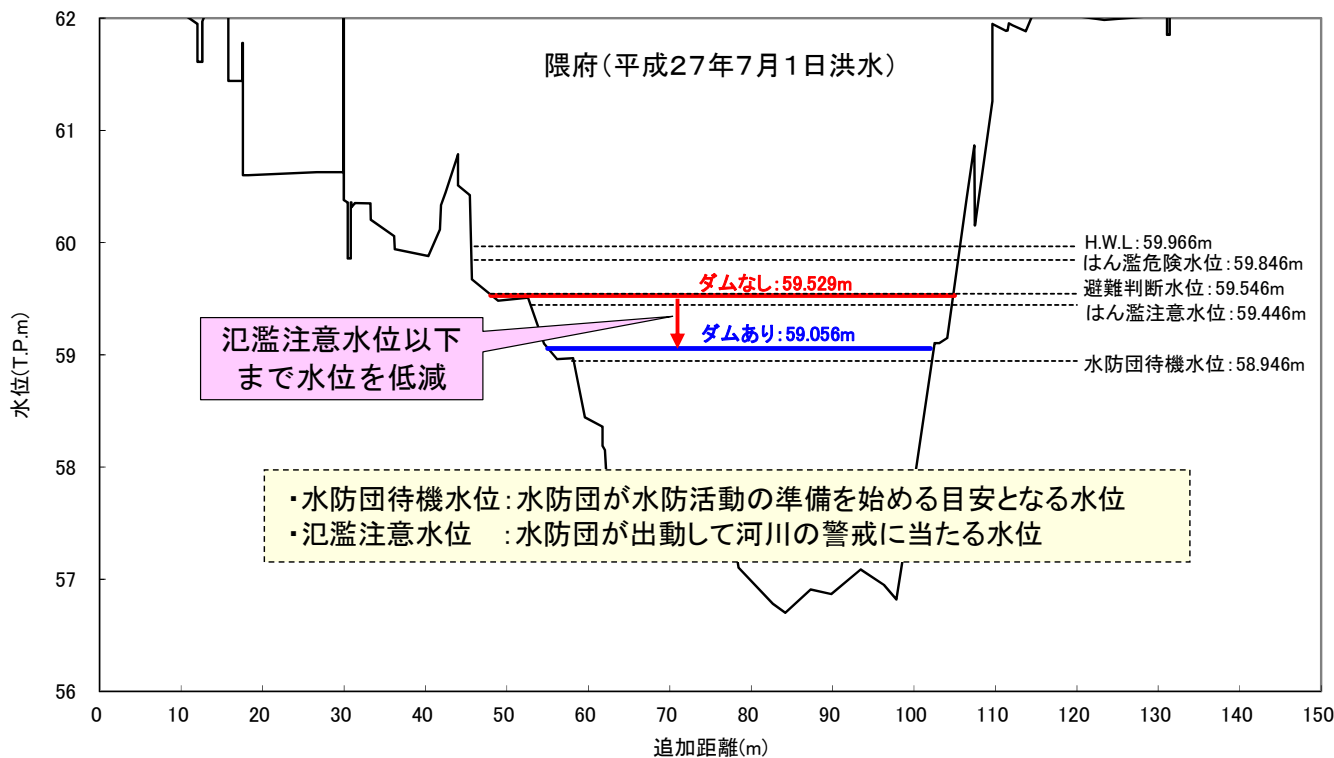
ダムによる水位低減効果



ダムによる水防活動軽減効果

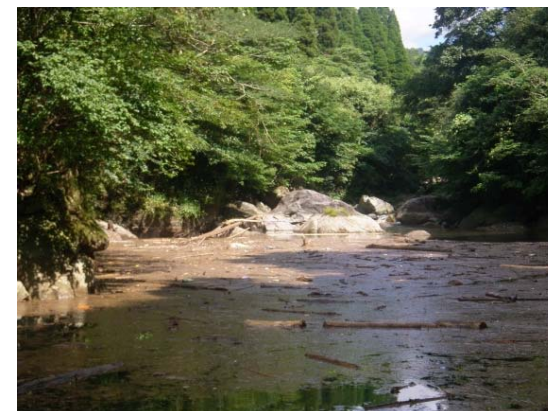
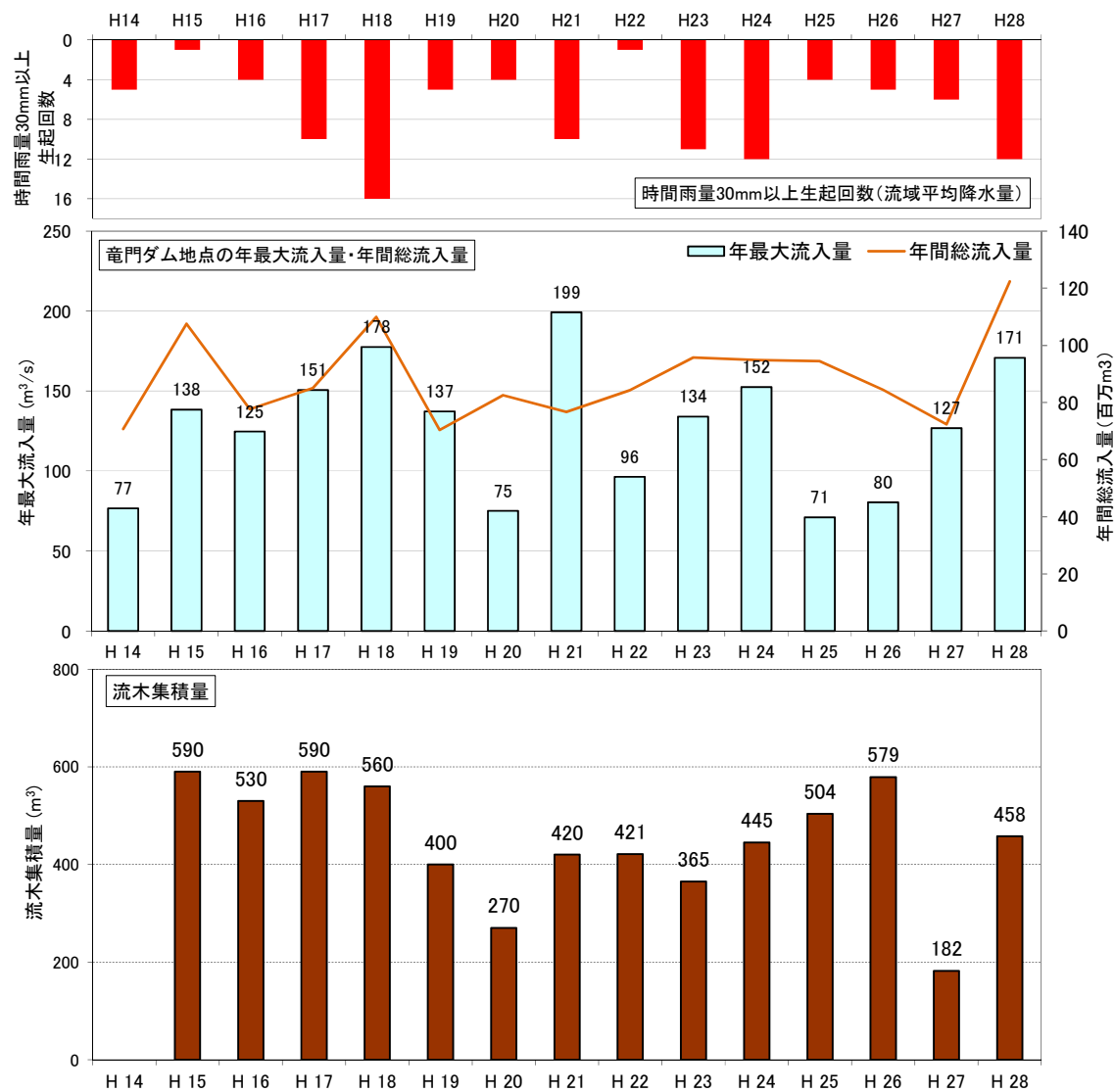
■ダム管理開始以降に竜門ダムで洪水調節を実施した出水において、ダムが無かった場合、下流の隈府地点では、氾濫注意水位を超えた回数は7回あったと推測されるが、ダムによる洪水調節により3回に低減された。

■至近5ヶ年においてダムが無かった場合、下流の隈府地点では、氾濫注意水位を超えた回数は4回あったと推測されるが、ダムによる洪水調節により2回に低減された。



流木捕捉効果

■ダム上流域では、台風・豪雨時に多量の流木が流出する。流木は貯水池に設置された網場で捕捉されるため、ダム下流域での災害防止に貢献している。



貯水池内の流木状況



貯水池内の流木処理状況

洪水調節のまとめ

現状の分析・評価

- 竜門ダムでは平成14年の管理開始から平成28年度末まで18回の洪水調節を実施している。
- 竜門ダムの管理開始以降、菊池市街地を貫流する迫間川では、氾濫被害は発生していない。
- ダム上流域から流出してきた流木等を貯水池に設置された網場で捕捉することにより、ダム下流域での災害防止に貢献している。

今後の方針

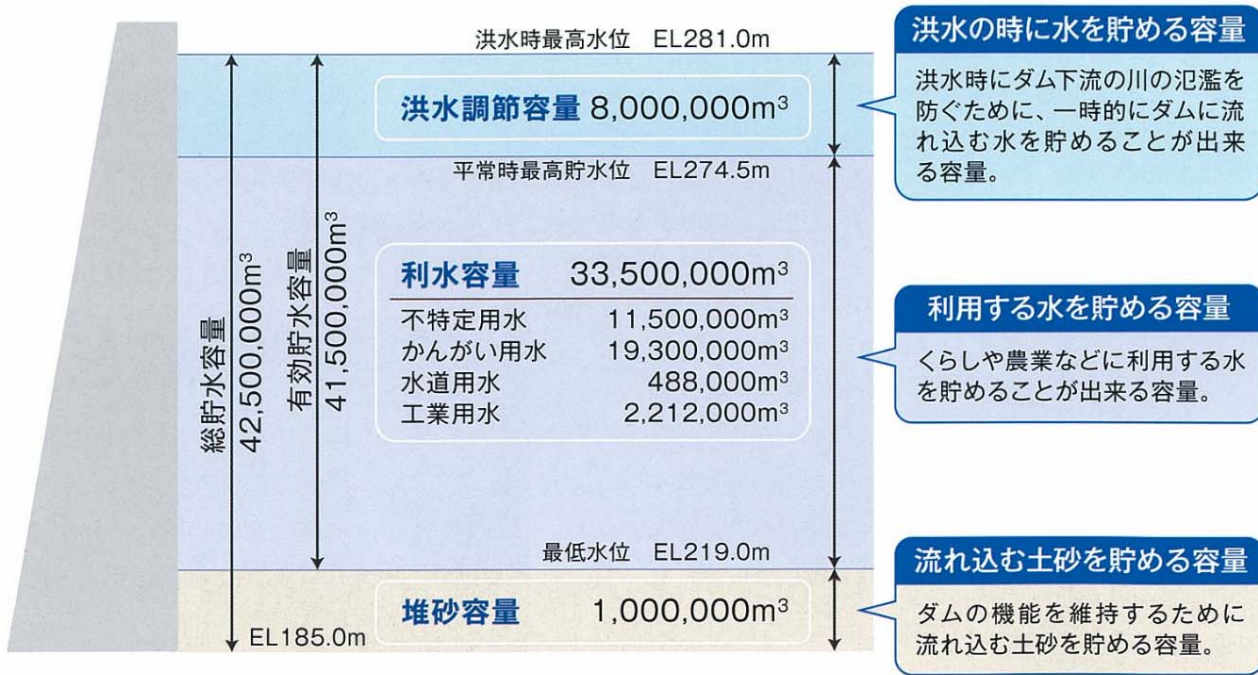
- ダム下流域の安全・安心のために、今後も、適切、的確な操作ができるよう機器等の点検・整備に努める。
- 降雨予測の精度向上を踏まえ、より有効な治水効果の発現を目的とした操作・運用方法（利水容量を活用した事前放流・特別防災操作）を検討していく。
- ダムのしくみと働きについては、地域の方々の理解促進を図るため、ホームページを活用し情報提供を行っていく。



3 利水補給

貯水池容量配分図および利水補給計画

- 竜門ダムでは、下記を目的として利水容量が設定されている。
 - 不特定用水
 - かんがい用水
 - 都市用水（水道、工業）
- かんがい用水は土地改良事業が実施されている約6,100haの農地に対して安定的な取水を可能としている。

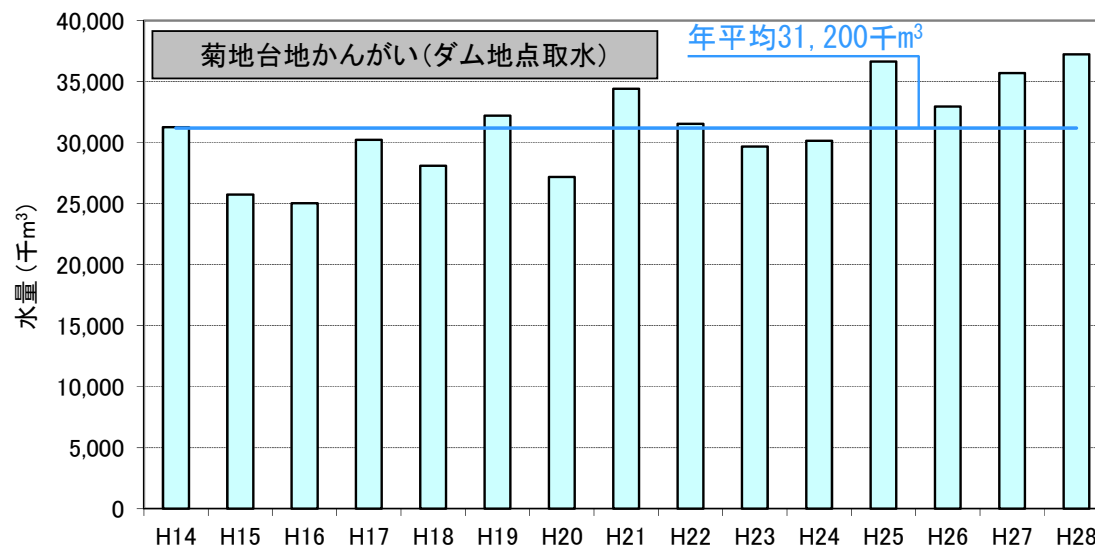


竜門ダム利水補給位置図

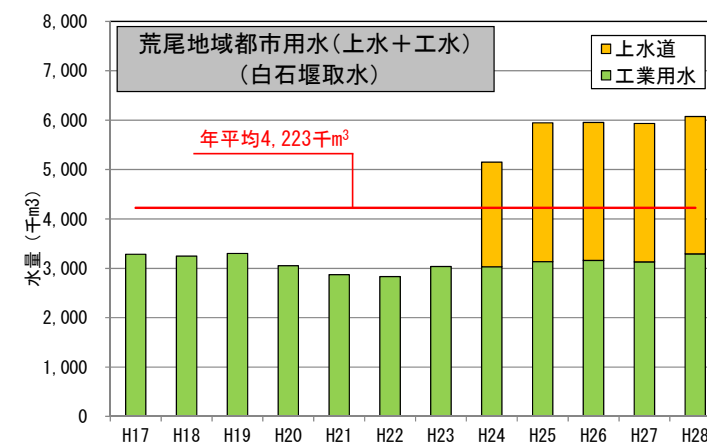
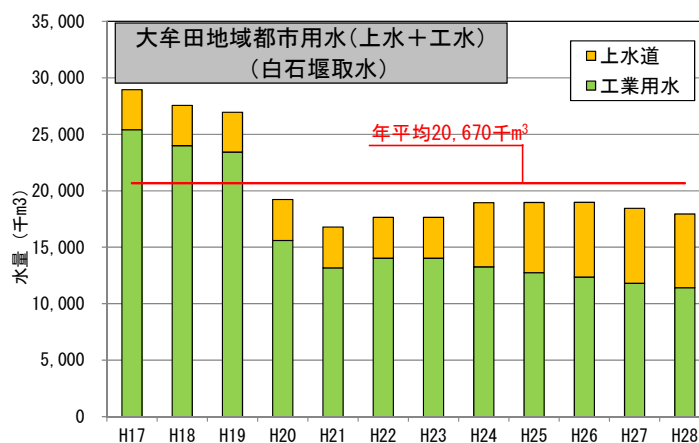
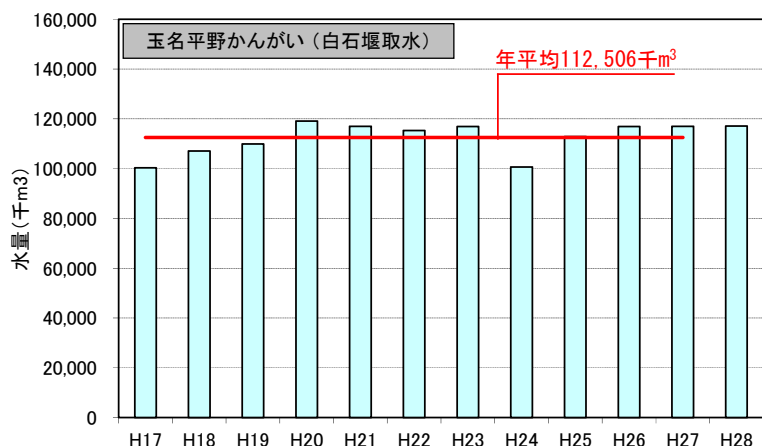
竜門ダム貯水池容量配分図

利水補給実績

■ ダム地点において、かんがい用水（菊池台地取水）を年平均で約31,000千m³取水している。

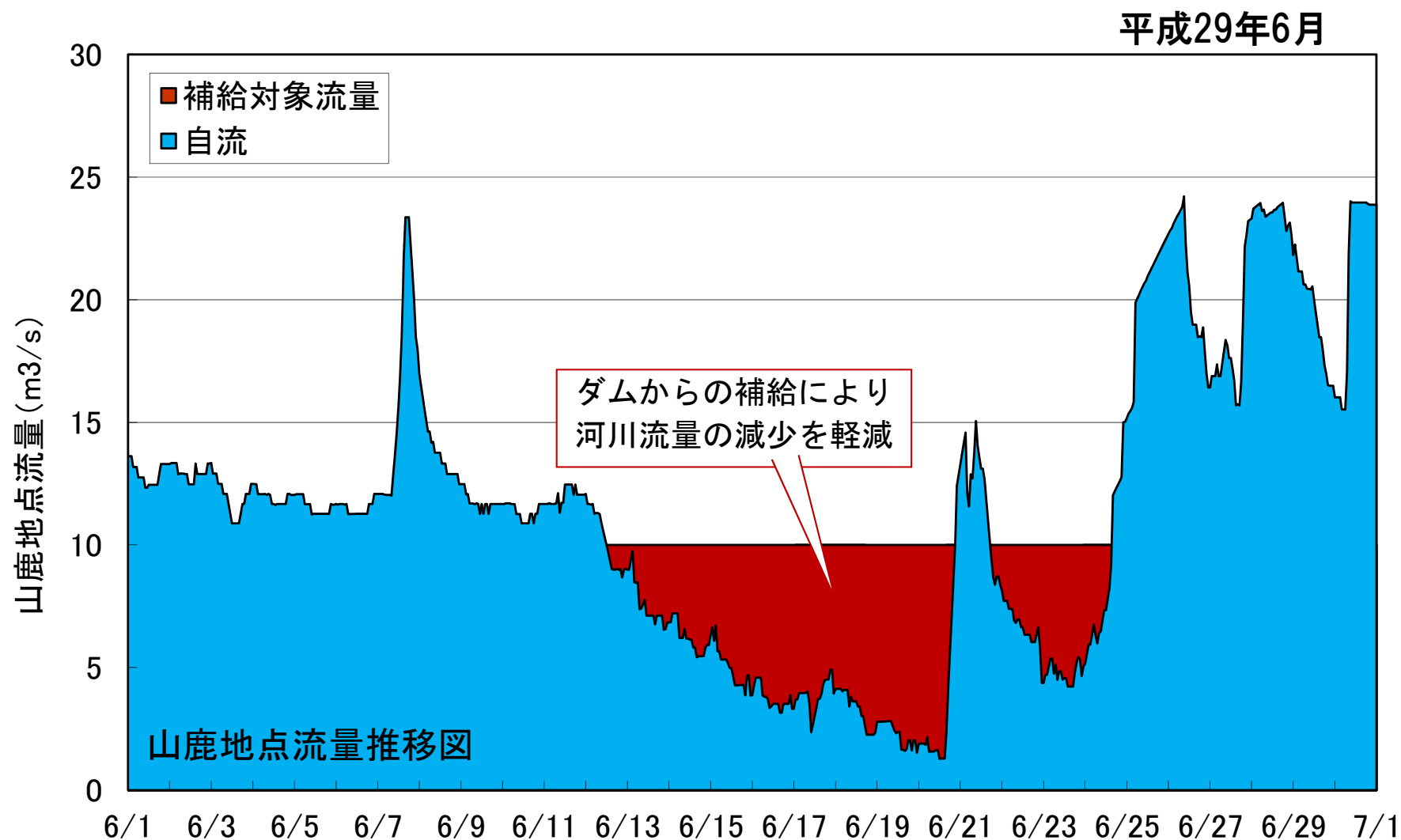


■ 白石堰において、かんがい用水（玉名平野）、大牟田地域都市用水（上水+工水）、荒尾地域都市用水（上水+工水）を取水している。



ダムの補給効果（参考 H29不特定補給について）

- 山鹿地点の流量をダム補給ありとなしで比較すると、下図のとおり、安定した維持流量を確保するなどダム補給の効果が顕著に現れている。

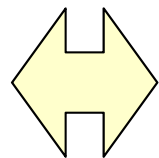


ダムの補給効果（参考 H14年渇水時の下流河川の状況）

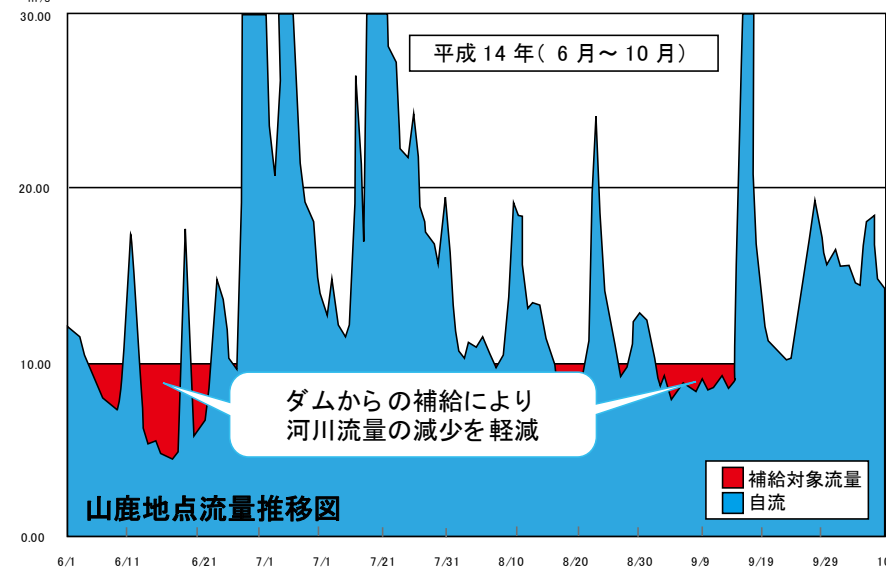
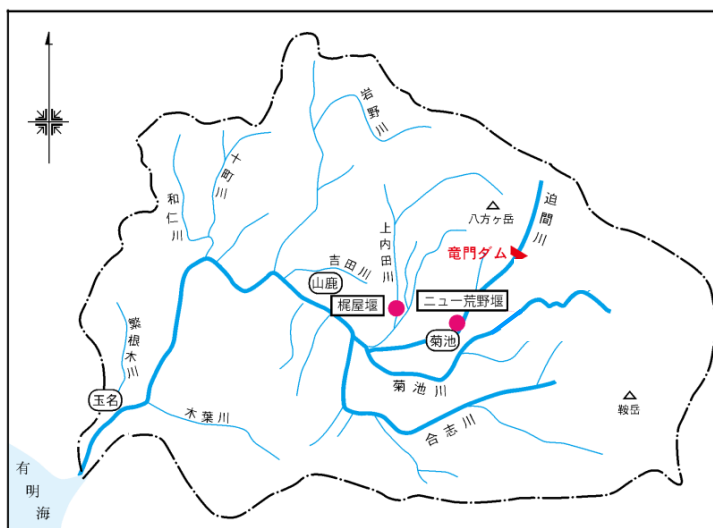
- ダムの補給を受けていない河川とダムの補給を受けている河川を比較すると補給効果があることがわかる。



支川上内田川
(ダムの補給を受けていない河川)

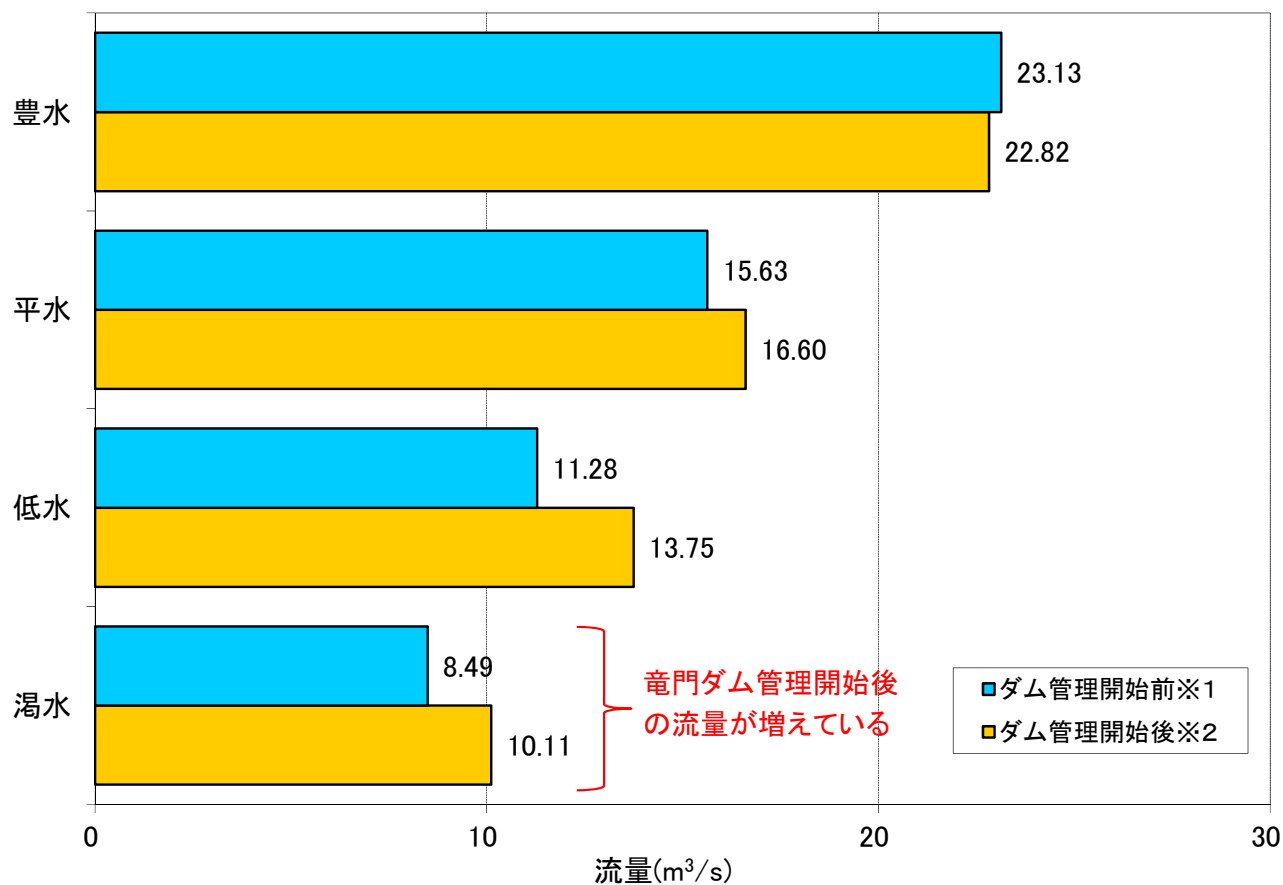


支川迫間川
(ダムの補給を受けている河川)



ダムの補給効果（山鹿地点の流況）

- 竜門ダムの管理開始前（H4～H13）※¹と管理開始後（H14～27）※²の山鹿地点の流況を比較すると、管理開始後は、渇水流量が確保流量である10m³/sを超えており、竜門ダムによる補給が菊池川の流況改善に寄与していると推察される。



山鹿地点の流況

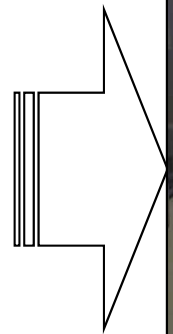
(※1：長期欠測のためH5～H7は除外、※2：長期欠測のため、H16は除外)

参考 竜門ダム管理用発電の運用

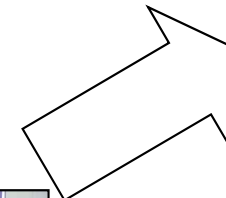
- 竜門ダムではダム管理に必要なすべての電力をダムの落差を利用した水力発電によりまかなっている。
- 長期停電が発生した場合などであっても最低限のダム機能が維持できることから、特に災害時等において管理用発電は非常に有用である。



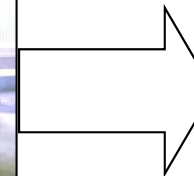
水車及び発電機



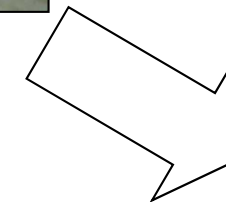
電力供給源



ゲート設備



噴水設備



操作室

■ 電力の供給先

ゲート設備、曝気・噴水設備、係船設備、管理所電力など

利水補給のまとめ

現状の分析・評価

- 竜門ダムでは、平成14年の管理開始から安定的な利水補給を行っている。
- 平成14年をはじめとした渇水時には、竜門ダムからの補給により河川流量の減少を軽減し、流況の改善に貢献した。

今後の方針

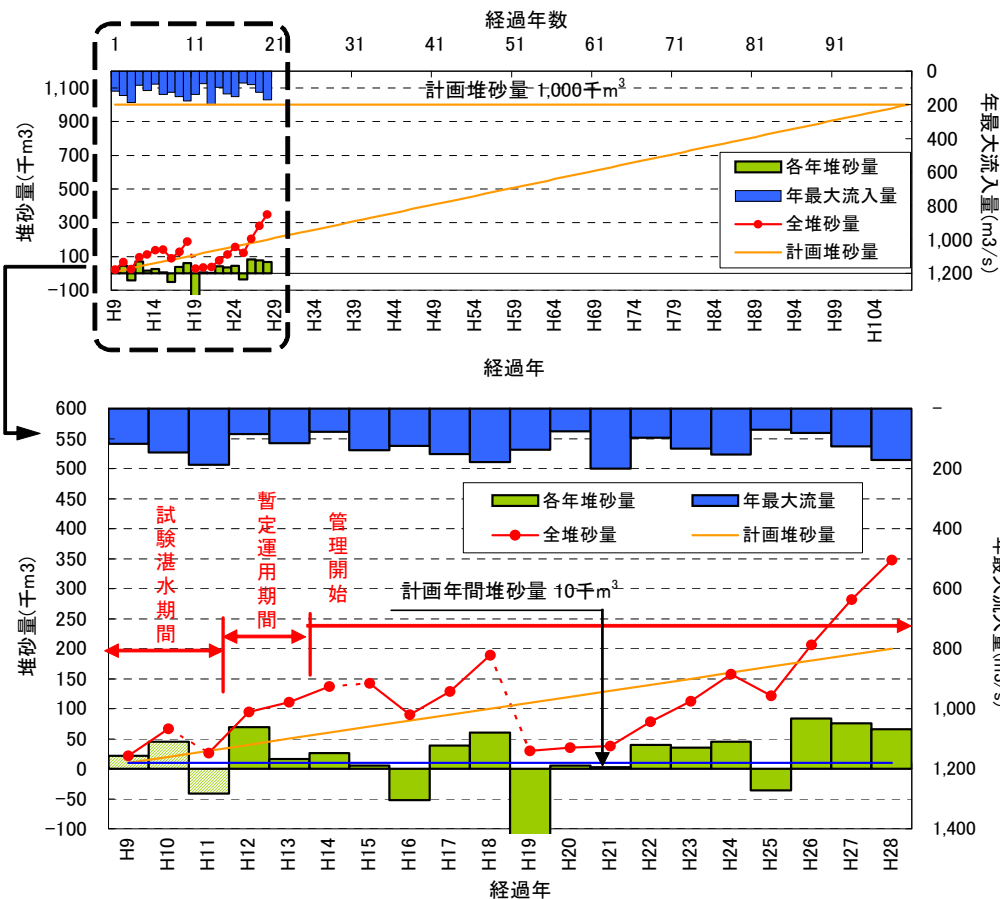
- 今後とも、渇水に備えて菊池川水系の水利用者との連携を図り、安定した利水補給に努める。



4 堆 砂

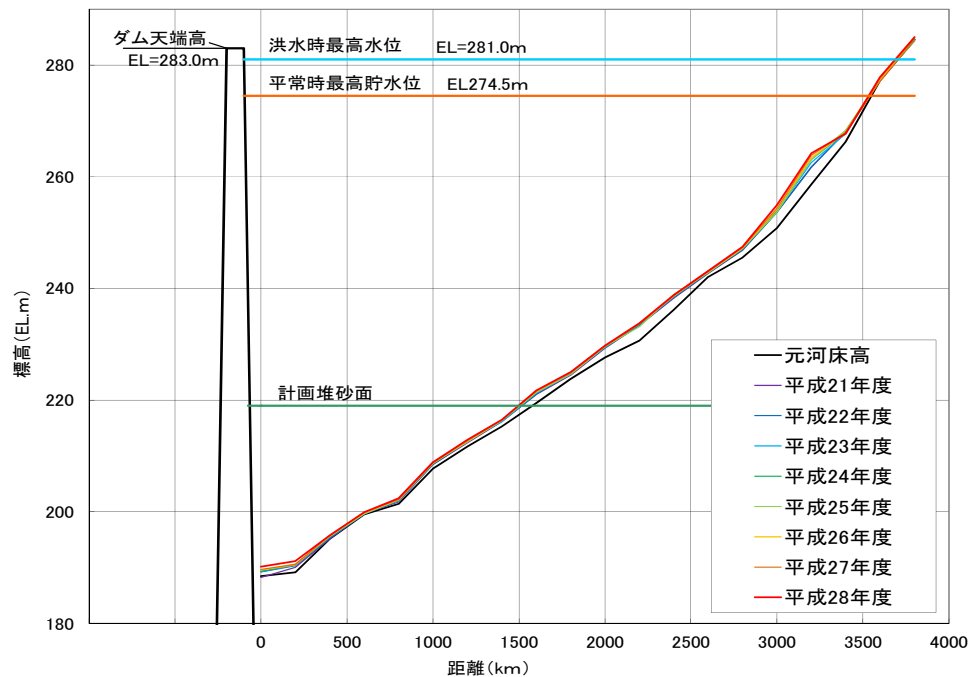
堆砂状況(1/2)

- 平成28年度時点の総堆砂量は約348千 m^3 であり、計画堆砂量（1,000千 m^3 ）に対する堆砂率は34.8%である。また、比堆砂量は約657 m^3/km^2 /年であり、計画値377 m^3/km^2 /年よりも多い状況にある。
- 治水容量内（EL. 274.5m～EL. 281.0m）への堆砂はほとんど見られず、治水機能への影響はないと判断される。
- 有効容量内（EL. 219.0m～EL. 281.0m）では堆砂傾向が見られるが、有効容量内の堆砂率が0.7%と少なく、現時点では利水機能等の障害となる量ではない。



●堆砂量
計画：1,000千 m^3
実績：約348千 m^3 （平成28年度）
堆砂率：34.8%

●比堆砂量
計画：377 m^3/km^2 /年
実績：約657 m^3/km^2 /年（ダム竣工～平成28年度）

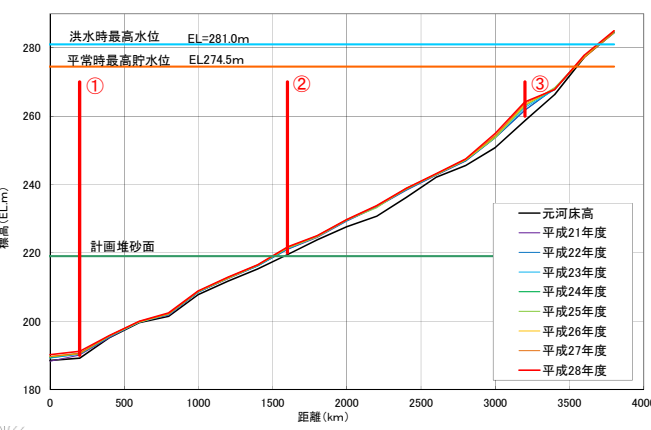
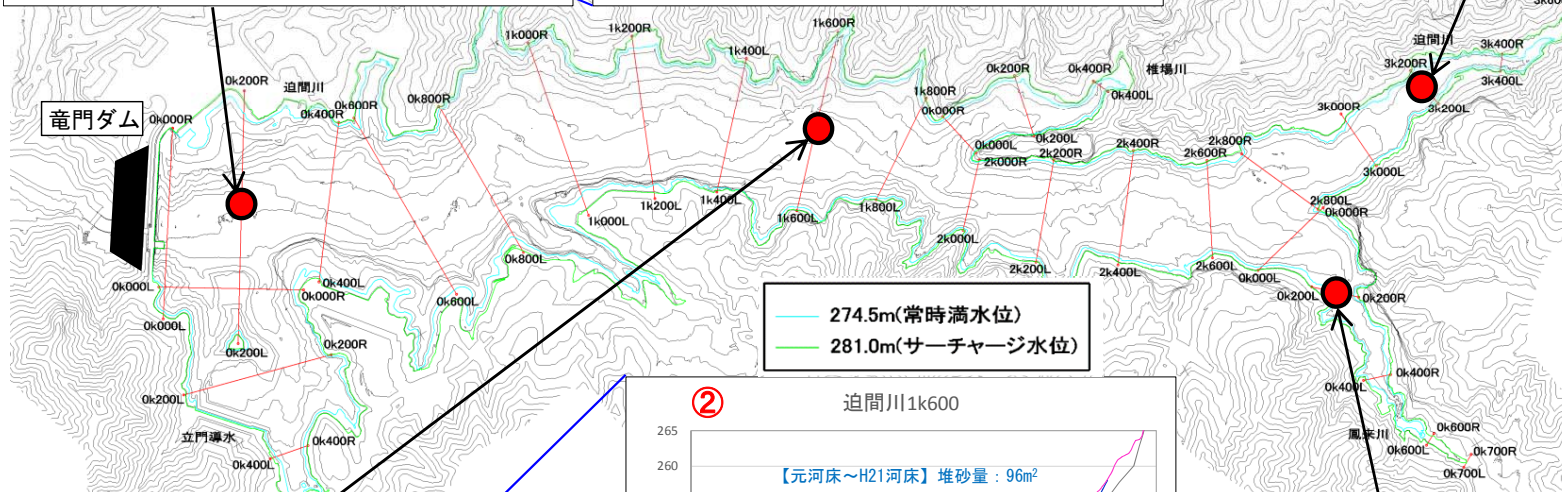
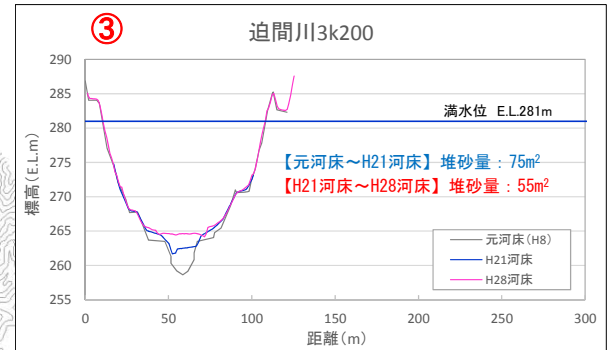
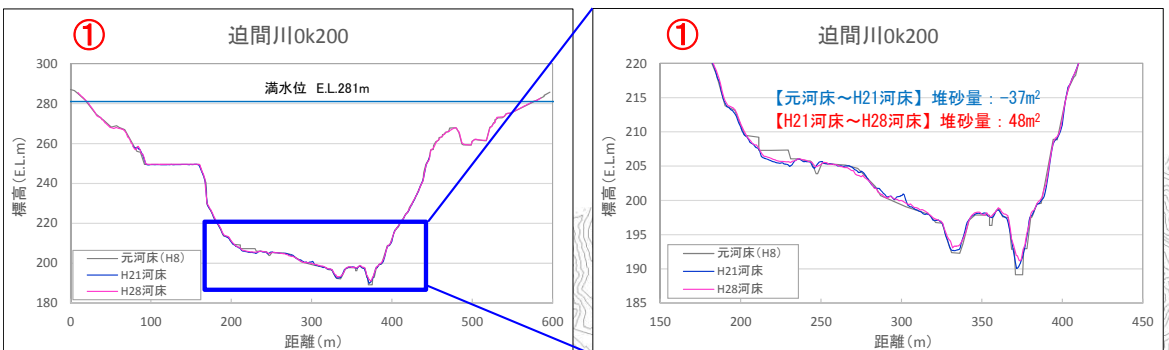


竜門ダム貯水池河床縦断面図（迫間川、最深河床高）

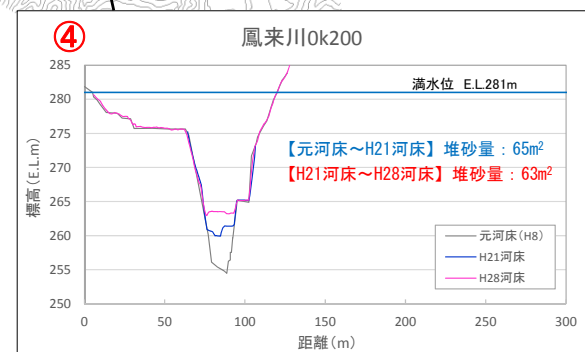
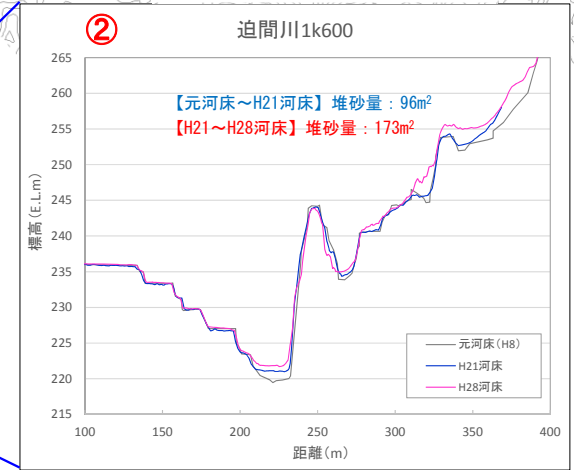
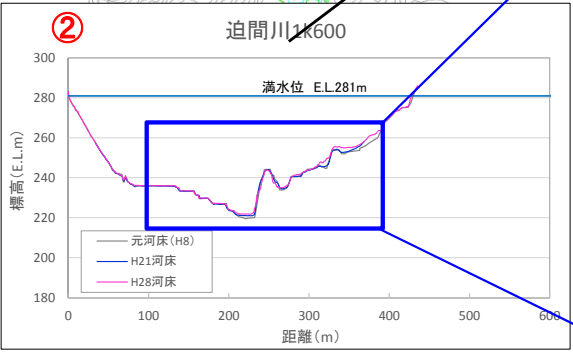
※平成11年、平成15年、平成19年：測量手法を前年から変更（深浅測量→マルチビーム等）。測量手法の違い等により、多少の計測誤差が生じている。
 ※平成25年のマイナス堆砂量は測線間に堆砂したためであり、マルチビームによるコンタースライス法ではマイナス量ではないことを確認している。

堆砂状況 (2/2)

- 平成21年度前後の断面堆砂量を比較すると、堆積土砂は上流から下流へ移動している傾向にある。
- 一部で側部への堆砂が確認できる (迫間川1k600)。

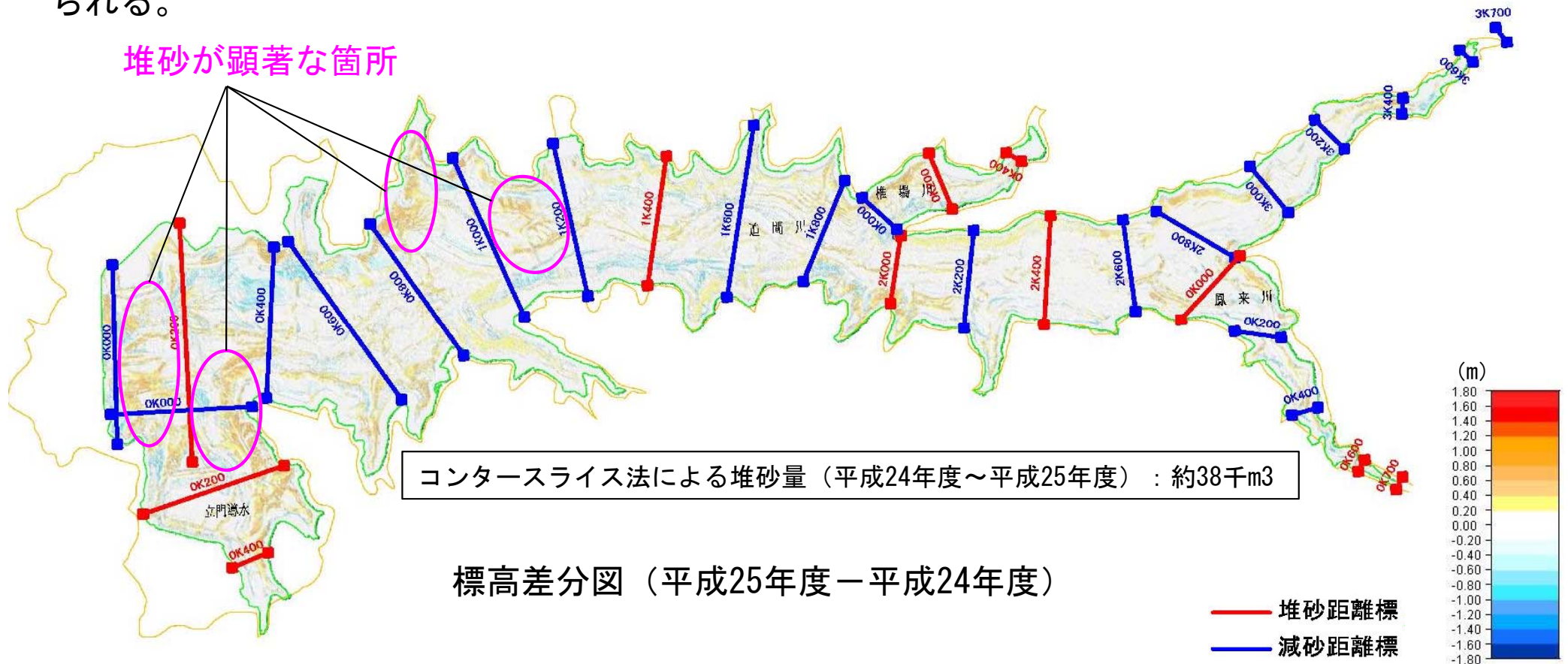


貯水池河床縦断面図 (迫間川: 最深河床高)



参考 | 平成25年度に堆砂量が減っている理由

- 平成24年度から平成25年度の1年間の堆砂量は、マルチビームに基づくコンタースライス法では約38千m³の堆砂となるが、堆砂が顕著に確認できるのは、測線間に多い。
- ダム堆砂量は、測線箇所での堆砂量に基づく平均断面法により算出しており、平成25年度は土砂の貯水池内での移動等により測線箇所では減砂となった箇所が多いため、堆砂量が減少したと考えられる。



参考 | 貯水池流域内における崩壊地・裸地の状況

- 流域内の状況について、運用開始直後から近年までの衛星画像（H15年、H24年、H27年）を確認した結果、流域内の崩壊地・裸地の状況・面積は経年的に大きな変化はなく、増加も確認されていない。
- 本年10月の現地踏査にて確認した流域内の主な崩壊地面積は、過去の衛星画像で確認した崩壊地・裸地面積よりやや少ない程度であり、増加傾向は確認されない。

貯水池流域内における崩壊地・裸地の変化状況

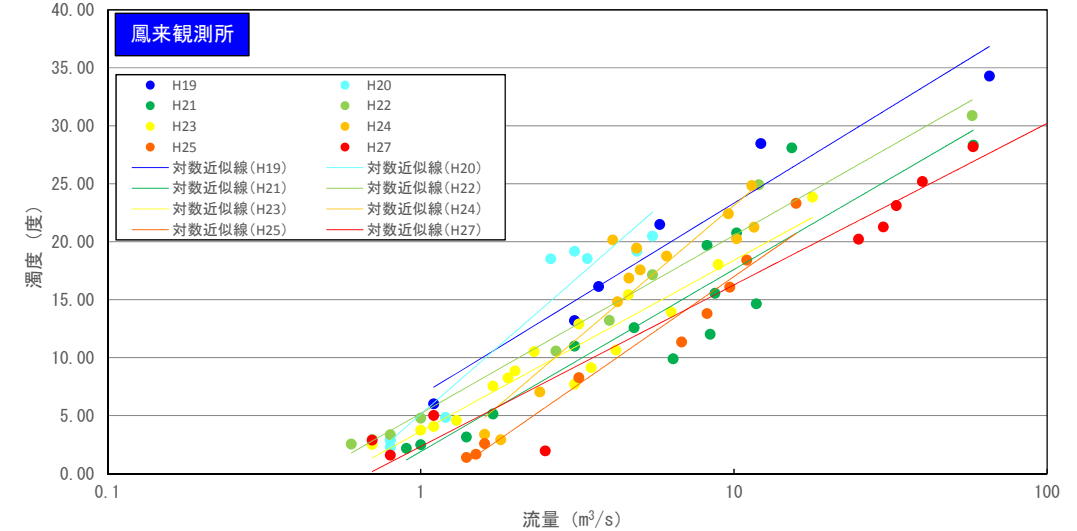
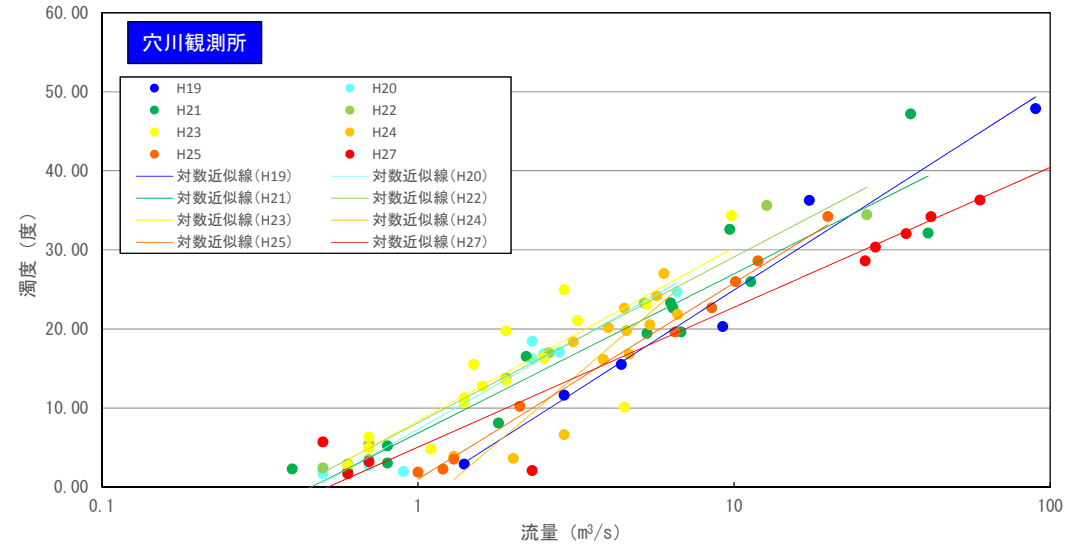
年月	崩壊地・裸地面積	備考
平成15年10月	0.013km ²	衛星画像で計測
平成24年10月	0.015km ²	〃
平成27年12月	0.010km ²	〃
平成29年10月	0.009km ²	現地調査結果



流域内の主な崩壊地の状況（2017年10月確認）

参考 | 出水時の流入濁度

■ 出水時における流入濁度（穴川地点、鳳来地点）が経年的に増加している傾向はみられない。



流入地点における流量と濁度の関係

参考 | 貯水池周辺における風化等による崩壊状況

■ 貯水池周辺の斜面では、風化等による落石や崩壊が確認されており、堆砂量には上流からの流入土砂以外の土砂も含んでいると考えられる。



堆砂のまとめ

現状の分析・評価

- 平成28年度現在の総堆砂量は約34.8万 m^3 であり、計画堆砂量（1,000千 m^3 ）の約34.8%である。
- 現時点の実績比堆砂量は約657 $\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ であり、計画値377 $\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ を上回っているが、有効貯水容量内への堆砂率は0.7%と小さい。

今後の方針

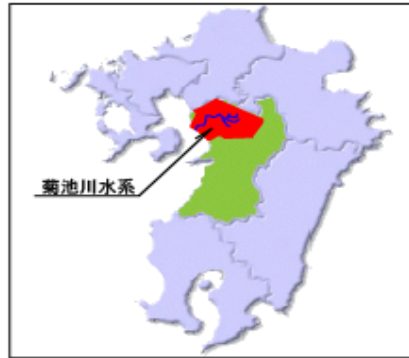
- 流域の崩壊地や貯水池側部の状況把握とともに、有効貯水容量内への堆砂を含めたダム堆砂量のモニタリングに努める。



5 水質

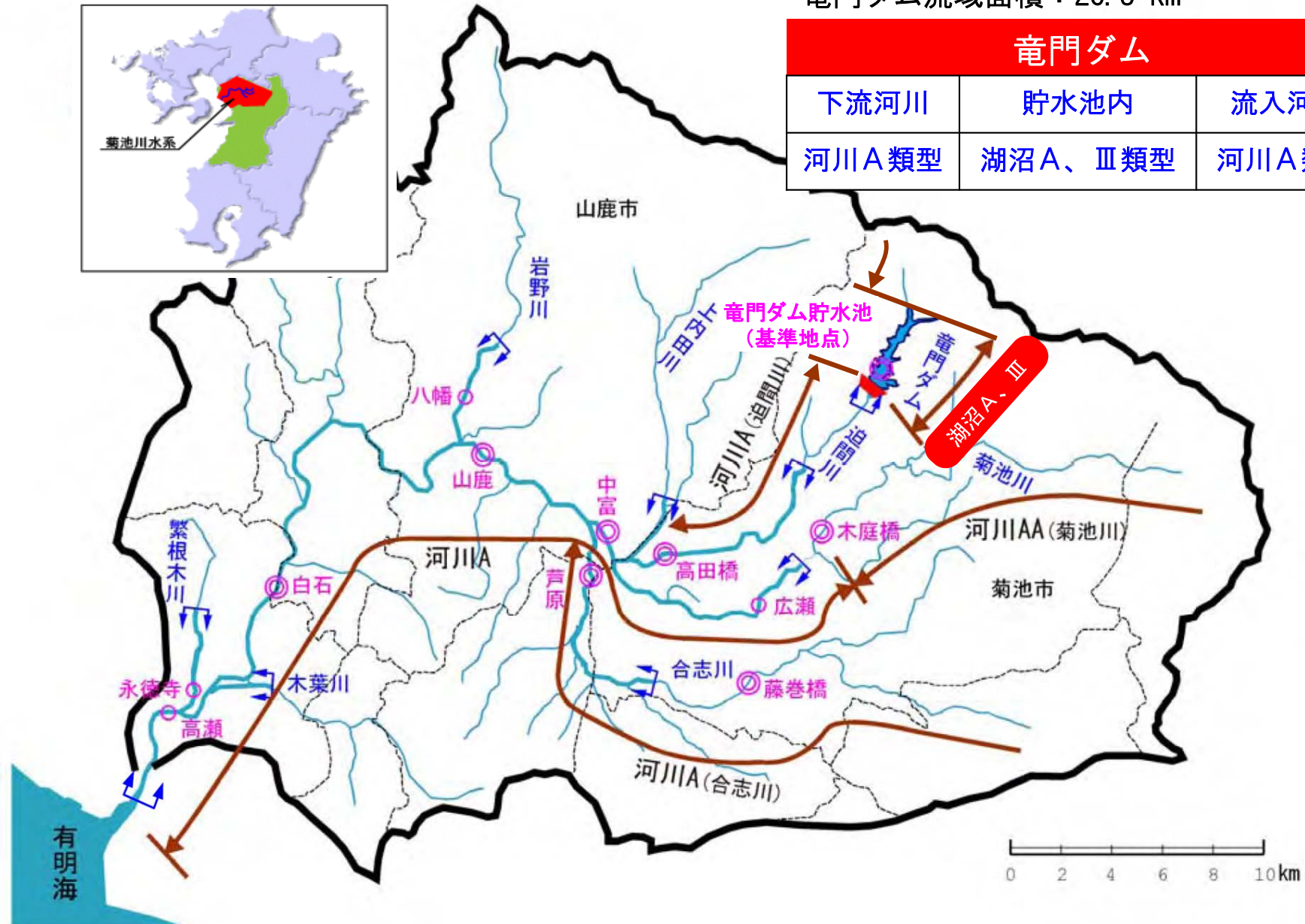
竜門ダムの位置及び環境基準指定状況

菊池川水系位置図



竜門ダム流域面積：26.5 km²

竜門ダム		
下流河川	貯水池内	流入河川
河川A類型	湖沼A、Ⅲ類型	河川A類型



竜門ダム水質観測地点

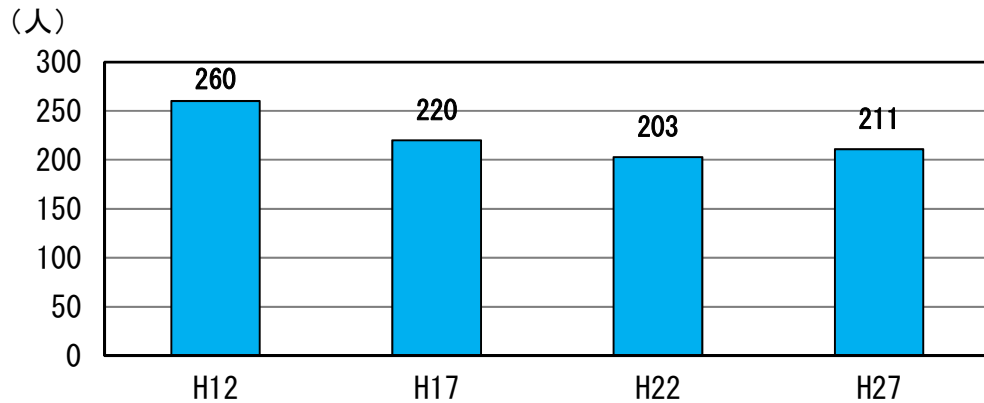
区分	調査地点	調査頻度
貯水池	ダム基準地点	12回/年
	副基準地点	12回/年
流入河川	穴川	4回/年
	鳳来	4回/年
下流河川	分水槽	12回/年
	西迫間	4回/年
市野瀬地区	中片川合流後	4回/年
	市野瀬橋	4回/年



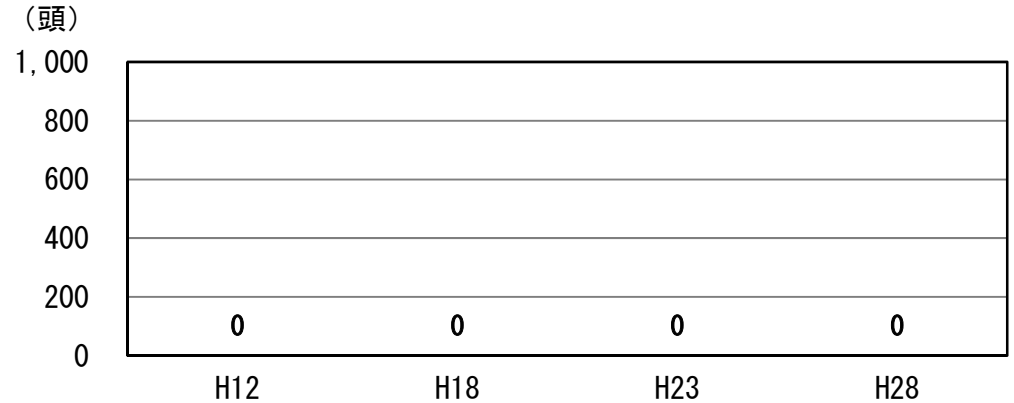
ダム上流の社会環境 (汚濁源フレーム：ダム流域内の人口、土地利用、家畜頭数)

- 竜門ダムの流域内人口は減少傾向にあったが近年は横ばいである。
- 土地利用状況に大きな変化はない。
- 竜門ダムの流域内では畜産等を行われていない。

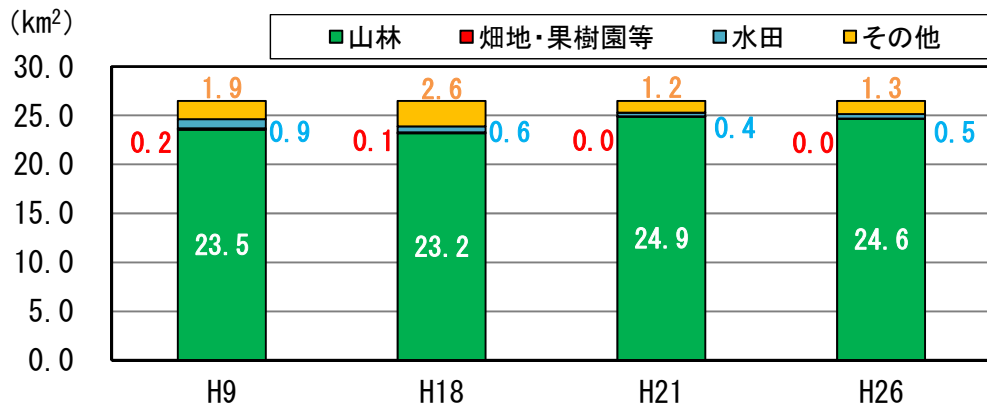
竜門ダム流域内人口



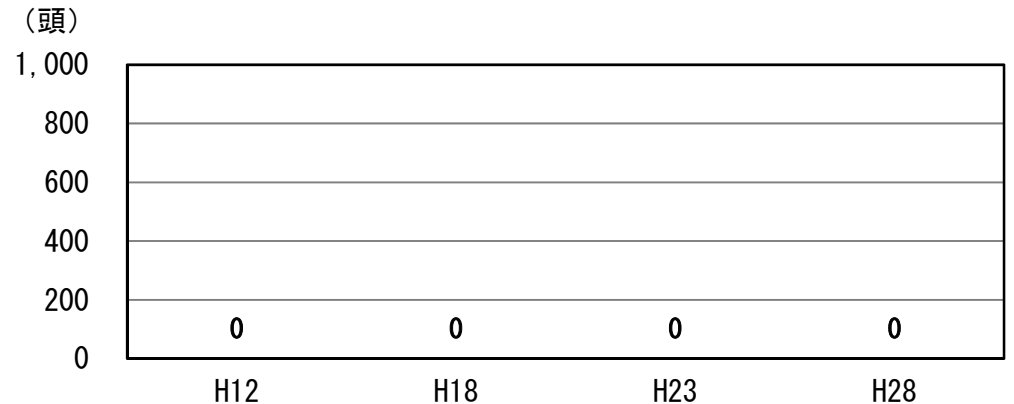
家畜頭数 (牛)



土地利用状況 (山林・畑地・水田・その他)



家畜頭数 (豚)



※汚濁フレーム出典

流域人口：国勢調査 (総務省 統計GIS)

土地利用状況：国土数値情報 (土地利用細分メッシュ)

家畜頭数：H12 平成14年度定期報告書

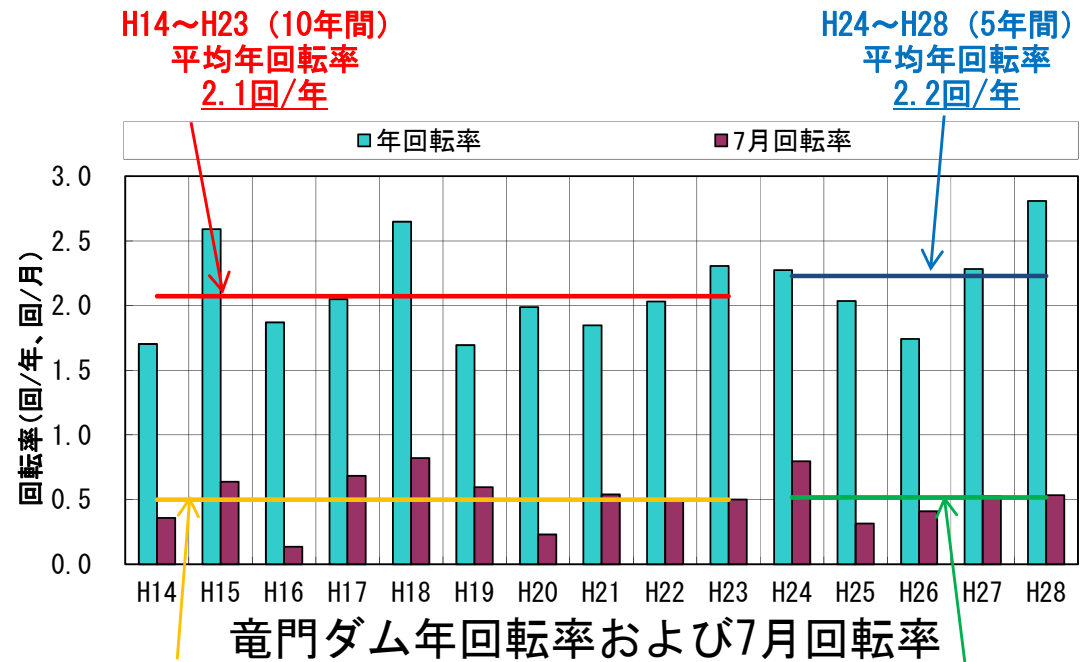
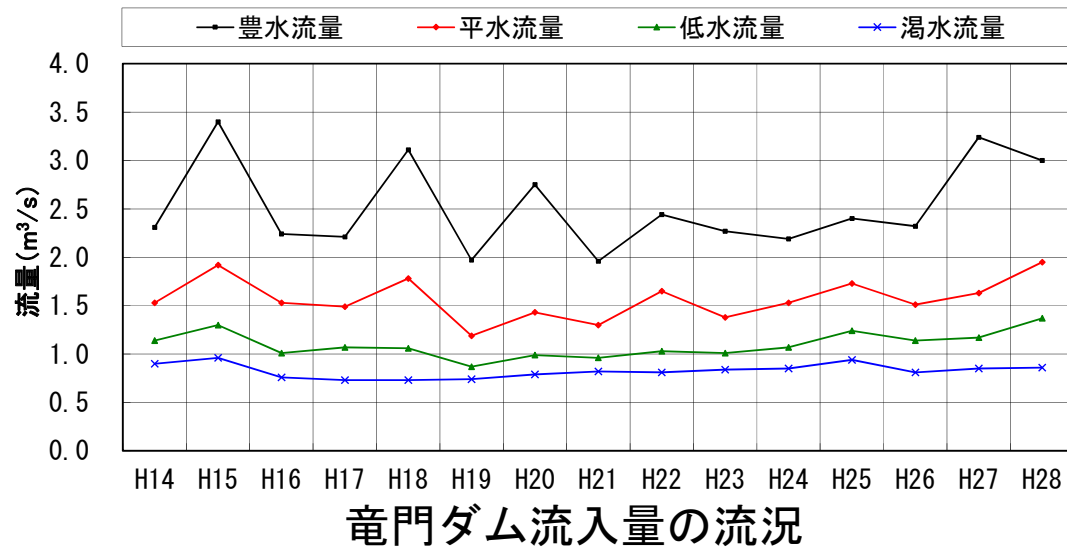
H18 平成19年自治体ヒアリング結果

H23 平成24年自治体ヒアリング結果

H28 平成29年自治体ヒアリング結果

流況と回転率

■ 竜門ダムでは、至近5年間(平成24年～平成28年)の平均年回転率 α が2.2回/年、平均7月回転率 α_7 が0.5回/年であり、「成層が形成される可能性が十分ある」に評価される。



●参考：回転率と成層の関係

評価	α	α_7
成層が形成される可能性が十分ある	<10	<1
成層が形成される可能性がある程度ある	$10\sim30$	$1\sim5$
成層が形成される可能性がほとんどない	$30<$	$5<$

■ : 回転率と成層の関係に相当

$$\alpha = Q_0 / V_0$$

$$\alpha_7 = Q_M / V_0$$

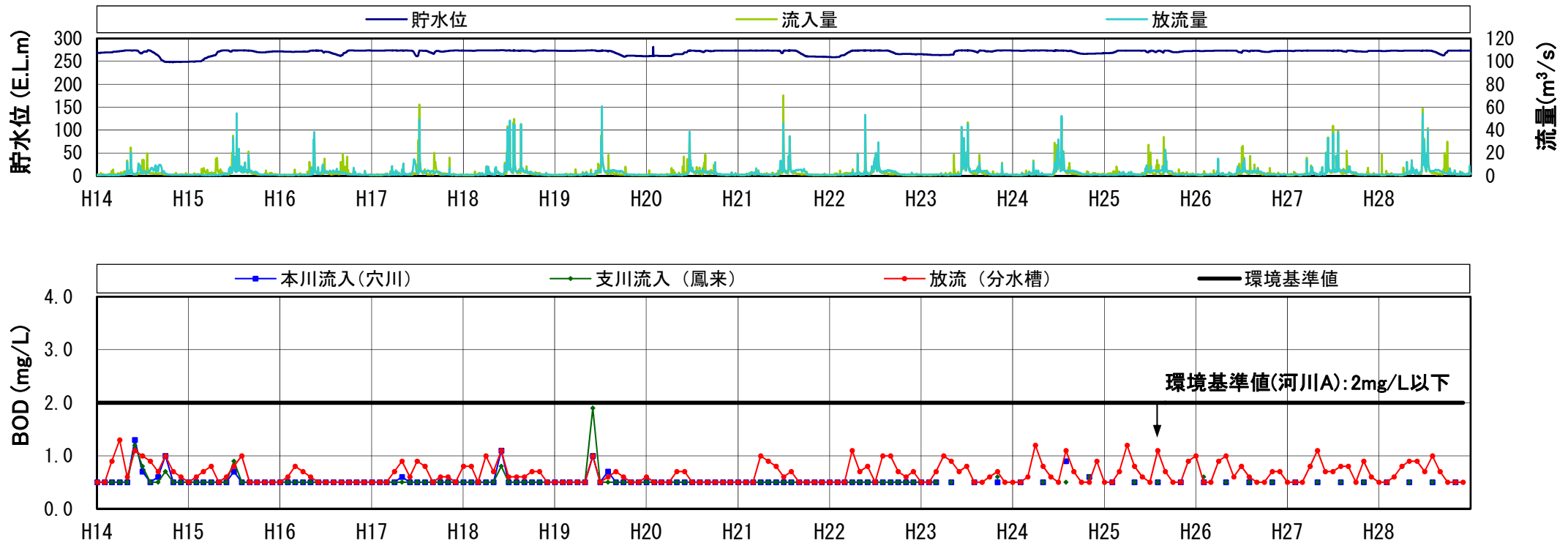
ここで、 Q_0 : 年間総流入量、 V_0 : 総貯水容量、 Q_M : 7月総流入量、

α : 平均年回転率、 α_7 : 7月の回転率

出典：ダム事業における環境影響評価の考え方 H12.3

水質状況（流入・放流） BOD

- 至近5年間（平成24年～平成28年）の流入（穴川）と放流（分水槽）のBODは、0.5（定量下限値）～1.2mg/Lの範囲を推移しており、環境基準を満足している。
- 至近5年間（平成24年～平成28年）の流入（穴川）と放流（分水槽）のBODを比較すると、流入よりも放流の方がやや高い傾向にある。

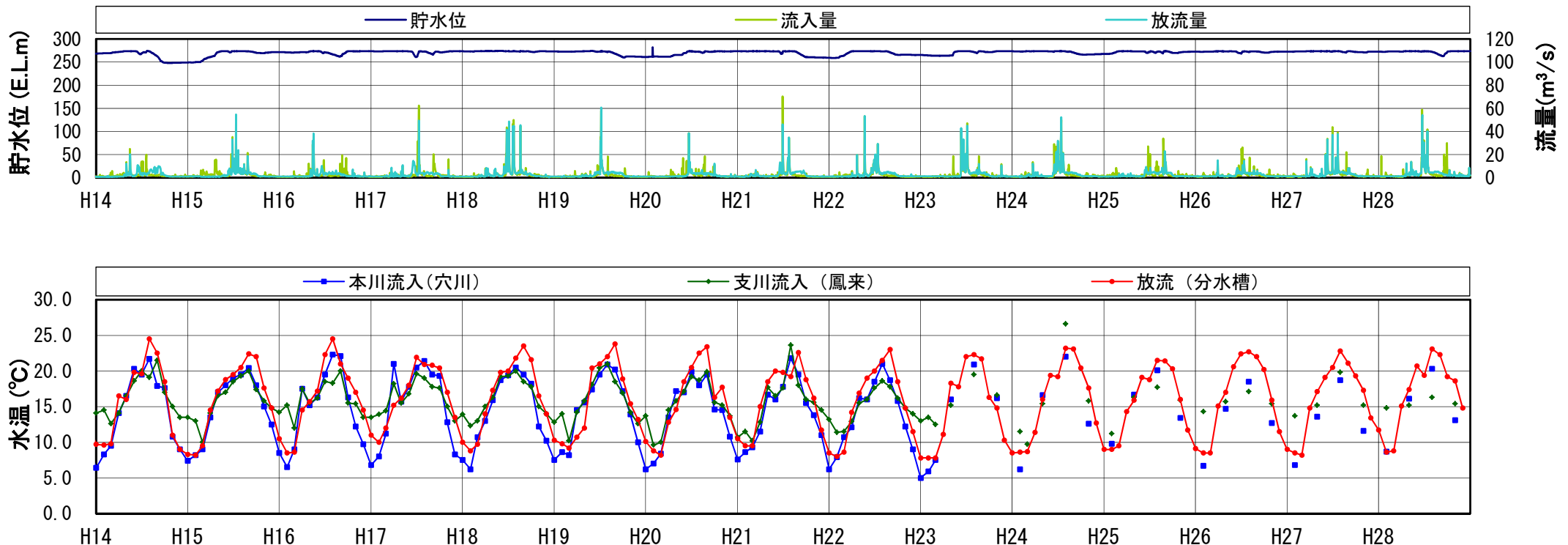


流入・放流BOD値の経月変化

※ 放流（分水槽）の測定頻度は12回/年。
 ※ 本川流入（穴川）及び支川流入（鳳来）の測定頻度はH23.3までは12回/年、それ以降は4回/年。
 ※ BODの定量下限値：0.5mg/L

水質状況（流入・放流） 水温

■ 至近5年間（平成24年～平成28年）の流入（穴川）と放流（分水槽）の水温は、夏から秋にかけて放流水温がやや高くなる傾向があるが、冬から春にかけては概ね同程度で推移している。



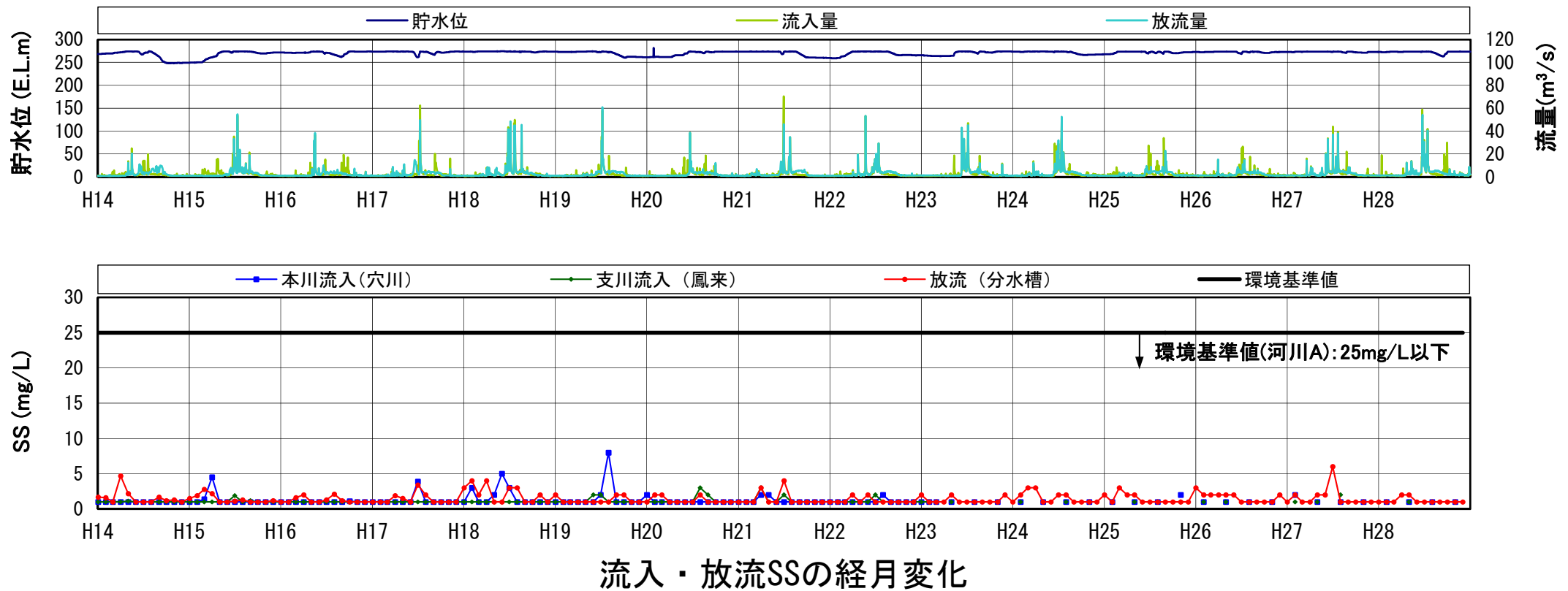
流入・放流水温の経月変化

※ 放流（分水槽）の測定頻度は12回/年。

※ 本川流入（穴川）及び支川流入（鳳来）の測定頻度はH23.3までは12回/年、それ以降は4回/年。

水質状況（流入・放流） SS

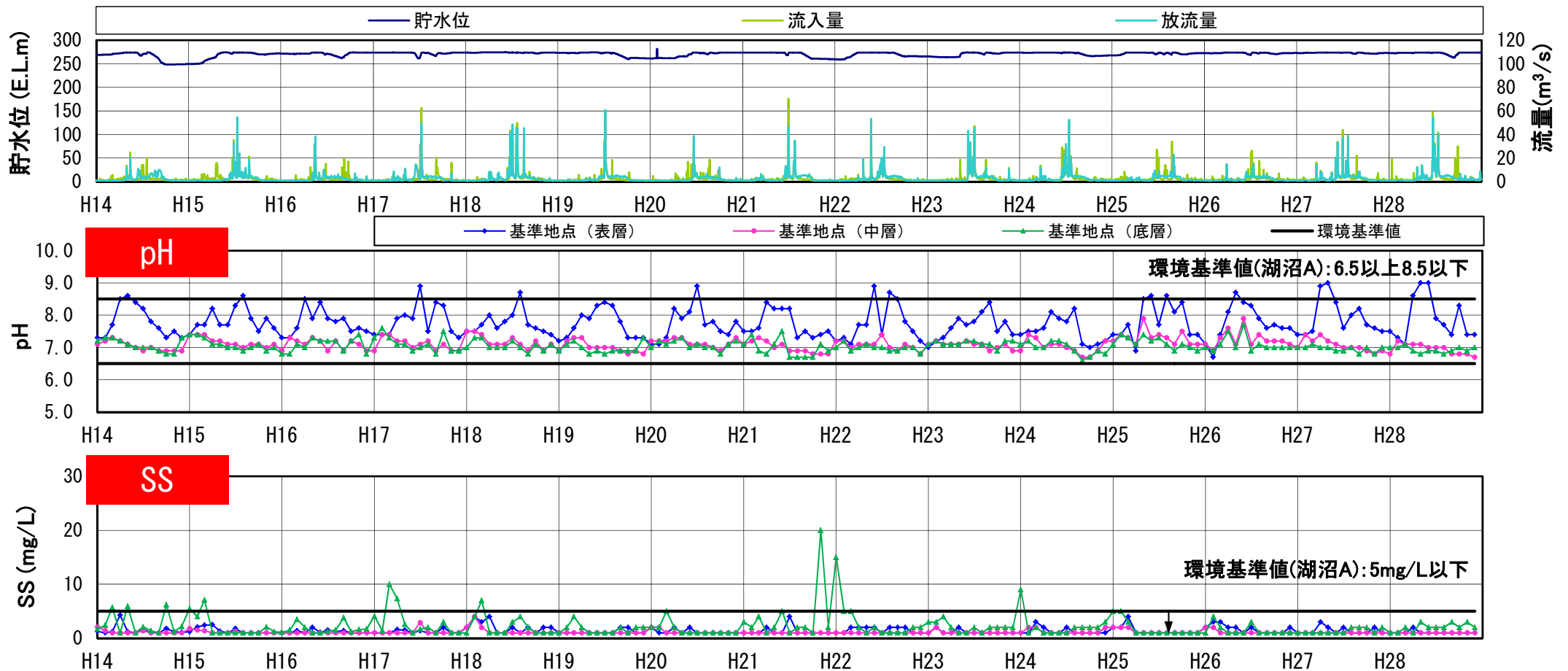
■ 至近5年間（平成24年～平成28年）の流入（穴川）と放流（分水槽）のSS濃度を比較すると、概ね同程度で推移しており、いずれも環境基準を満足している。



※ 放流（分水槽）の測定頻度は12回/年。
※ 本川流入（穴川）及び支川流入（鳳来）の測定頻度はH23.3までは12回/年、それ以降は4回/年。
※ SSの定量下限値：1mg/L

水質状況（ダム湖内） pH、SS

- **pH** : 至近5年間(平成24年～平成28年)のダム湖内のpHは、概ね6.5～9.0の範囲を推移している。
- **SS** : 至近5年間(平成24年～平成28年)のダム湖内のSSは、概ね5mg/L以下で推移している。

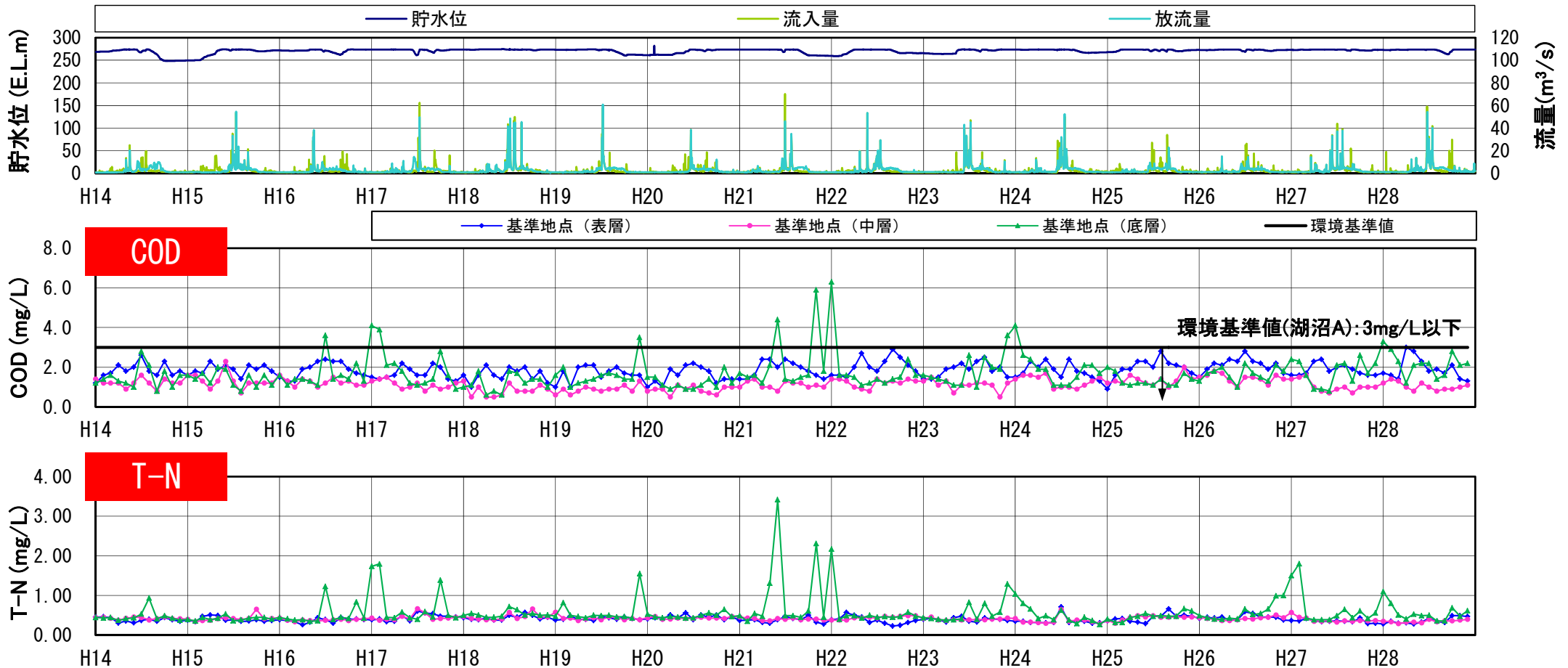


※ 測定頻度は12回/年(H14～H28)

ダム湖内のpH・SSの経月変化（基準地点）

水質状況（ダム湖内） COD、T-N（全窒素）

- **COD**：至近5年間（平成24年～平成28年）のダム湖内のCODは、概ね1.0～3.0mg/Lの範囲を推移している。
- **T-N**：至近5年間（平成24年～平成28年）のダム湖内のT-Nは、概ね0.40mg/L前後で推移している。



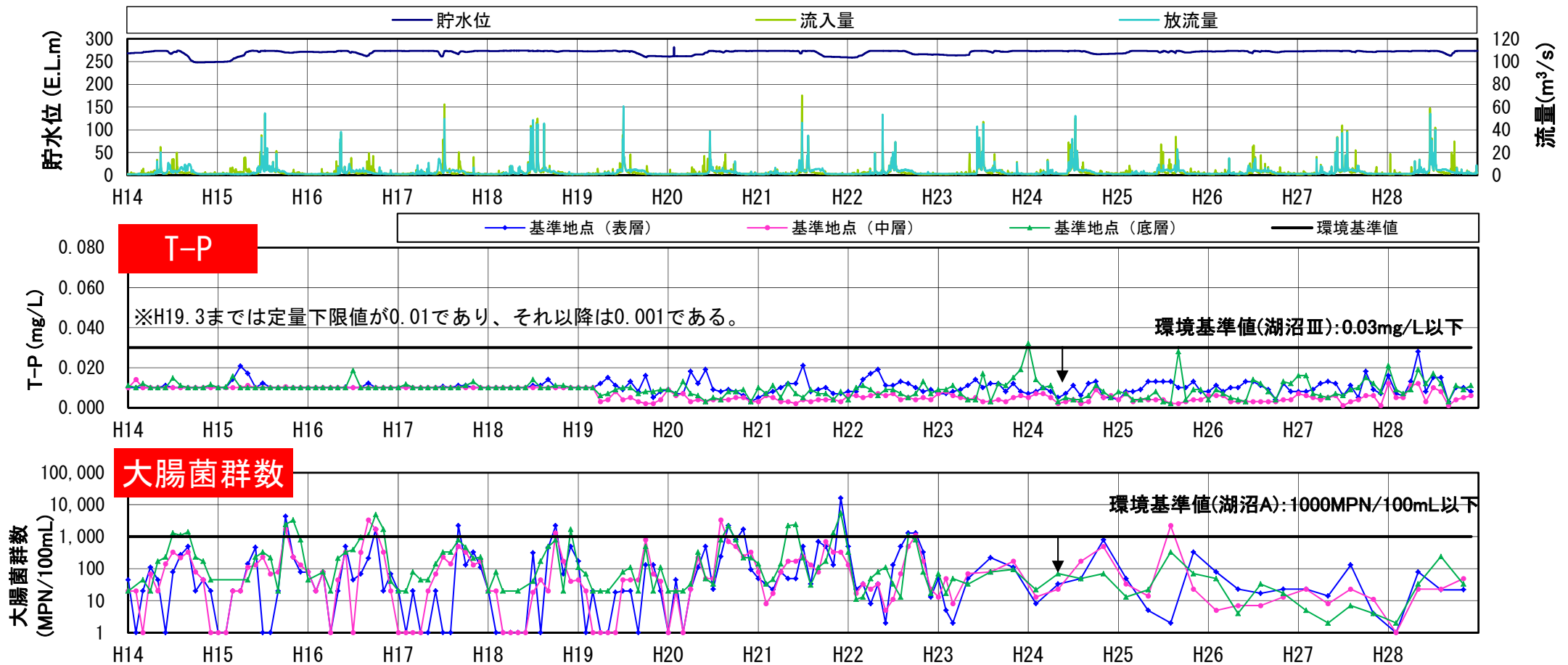
※ 測定頻度は12回/年(H14～H28)

ダム湖内のCOD・T-Nの経月変化（基準地点）

水質状況（ダム湖内） T-P（全リン）、大腸菌群数

■ **T-P**：至近5年間（平成24年～平成28年）のダム湖内のT-Pは、概ね0.020mg/L以下で推移している。

■ **大腸菌群数**：至近5年間（平成24年～平成28年）のダム湖内の大腸菌群数は、概ね1,000MPN/100mL以下で推移している。

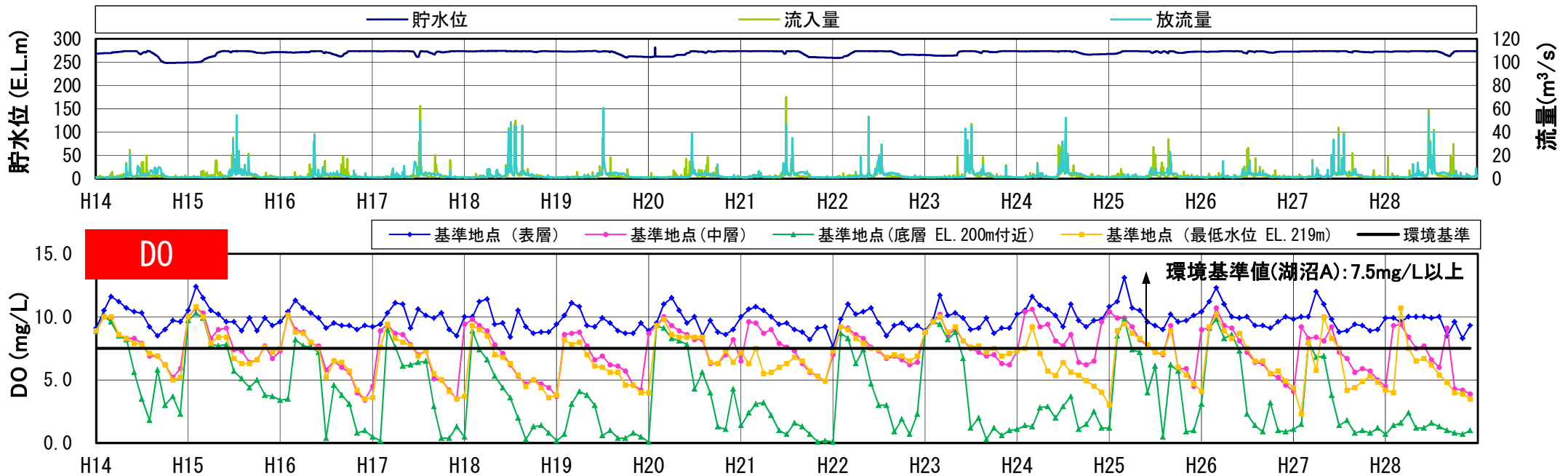


※ 測定頻度は12回/年（H14～H28）
 ※ 大腸菌群数はH23.4から4回/年

ダム湖内のT-P・大腸菌群数の経月変化（基準地点）

水質状況（ダム湖内） DO

- 至近5年間（平成24年～平成28年）のダム湖内のDOは、表層は概ね8.0～13.0mg/Lの範囲を推移している。
- 底層では、夏から冬にかけて概ね4.0mg/L以下で推移しているが、深層DO改善設備の稼働により、最低水位（EL. 219m）では概ね4.0～10.0mg/Lの範囲で推移している。



※ 測定頻度は12回/年 (H14～H28)

ダム湖内のDOの経月変化（基準地点）

水質状況（ダム湖内） 平成24年～平成28年の平均値による評価

- 竜門ダム貯水池は、湖沼A類型及び湖沼Ⅲ類型に指定されている。
- 生活環境項目の5ヶ年平均値は、各項目において湖沼A類型を満足している。
- T-Pの5ヶ年平均値は、湖沼Ⅲ類型を満足している。

基準地点における水質と湖沼の環境基準値との比較

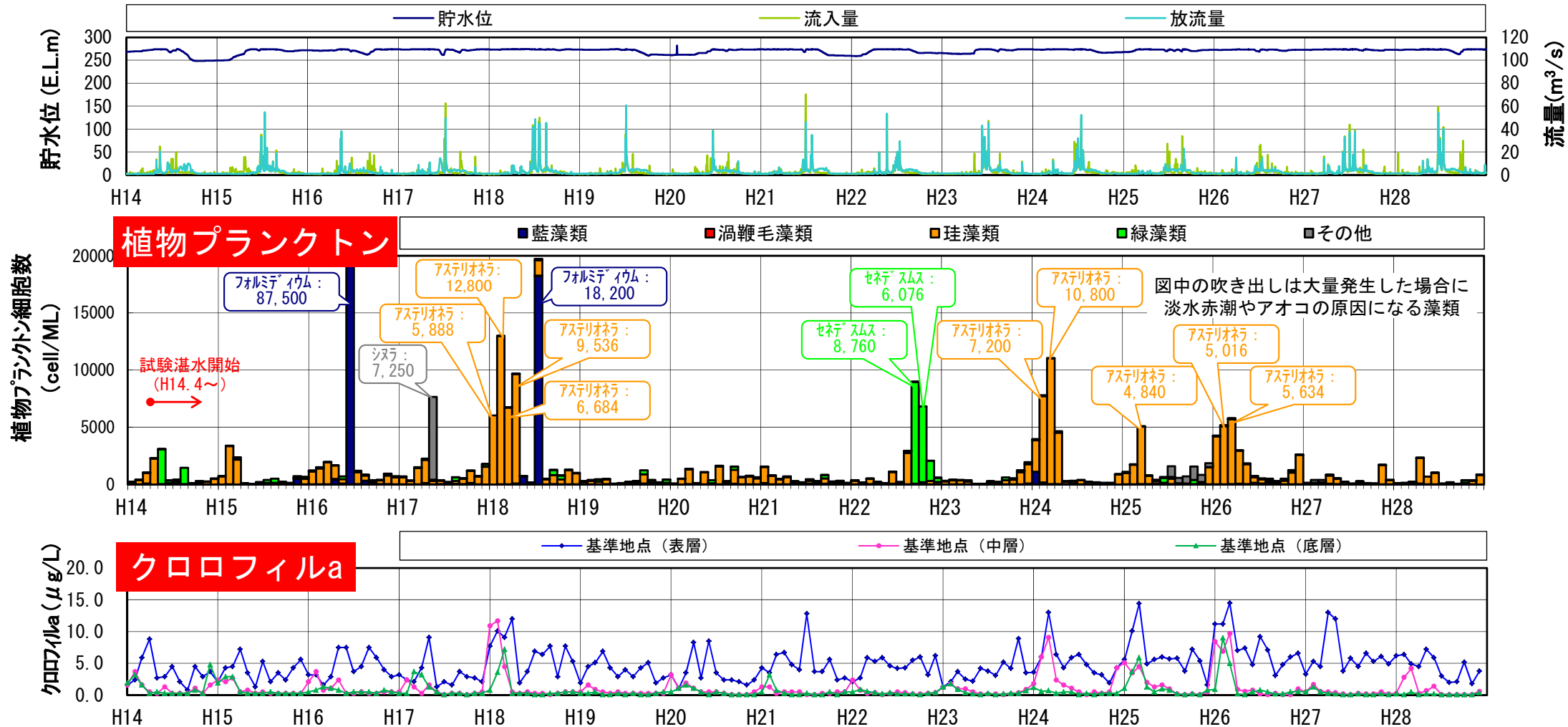
項目 類型	pH	COD75% (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	大腸菌群数 (MPN/100mL)	項目 類型	T-P (mg/L)	T-N (mg/L)
平均値 (5ヶ年平均値) [H28平均値]	7.3 (7.3) [7.3]	1.7 (1.8) [1.9]	1.6 (1.4) [1.4]	8.0 (8.0) [7.3]	309 (99) [44]	平均値 (5ヶ年平均値) [H28平均値]	0.010 (0.010) [0.012]	0.40 (0.39) [0.37]
AA	6.5以上 8.5以下	1mg/L以下	1mg/L以下	7.5mg/L以上	50MPN /100mL以下	I	0.005mg/L 以下	0.1mg/L 以下
A	6.5以上 8.5以下	3mg/L以下	5mg/L以下	7.5mg/L以上	1000MPN /100mL以下	II	0.01mg/L 以下	0.2mg/L 以下
B	6.5以上 8.5以下	5mg/L以下	15mg/L以下	5mg/L以上	—	III	0.03mg/L 以下	0.4mg/L 以下
C	6.0以上 8.5以下	8mg/L以下	ごみ等の浮遊 が認められな いこと	2mg/L以上	—	IV	0.05mg/L 以下	0.6mg/L 以下
						V	0.1mg/L 以下	1mg/L 以下

- ※ 表中の「平均値」はH14(管理開始年)～H28の平均値、「5ヶ年平均値」はH24～H28の平均値、「H28平均値」はH28.1～12の平均値である。
- ※ 竜門ダムの環境基準である湖沼A・Ⅲ類型(平成18年4月指定)を赤枠で、5ヶ年平均値で評価した相当類型を水色で網掛けしている。
- ※ 生活環境項目は3層(表層、中層、底層)の算術平均であり、T-P及びT-Nは表層の値である。
- ※ 底層DOの値は、多項目水質計で鉛直方向に計器測定したデータより、利水容量内の最低水位(EL. 219m)の値を採用している。
- ※ T-Nは、竜門ダムでは環境基準が適用されていない。

水質状況（ダム湖内）

植物プランクトン

- 竜門ダムでは概ね珪藻類が優占している。至近5年間では、冬から春に一時的に珪藻類の細胞数が増加する年もみられたが、水質障害は発生していない。
- クロロフィルaは、概ね15.0 $\mu\text{g/L}$ 以下で推移している。



※ 測定頻度は12回/年 (H14~H28)

植物プランクトンの発生状況・クロロフィルaの経月変化（基準地点）

水質状況（ダム湖内）

水質モニタリング状況

■ ダム管理開始以降、冷水放流、濁水長期化、アオコ、カビ臭等の事象は発生していない。



緑藻類：セネデスムス
(*Scenedesmus ecornis*)

出典：平成22年度竜門ダム関連採水採泥分析業務報告書



珪藻類：アステリオネラ
(*Asterionella formosa*)

出典：平成25年度竜門ダム関連採水採泥分析業務報告書

管理開始以降の水質モニタリング状況

年	水質障害	特記事項
平成14年		特になし
平成15年		9月下旬～10月上旬：マミズクラゲが確認された。
平成16年		6月：基準点表層でフォルミディウム（藍藻類）約90,000細胞/mLを確認。一時的な発生であり、特に問題とはなっていない。
平成17年		特になし
平成18年		1-4月：基準点表層でアステリオネラ（珪藻類）約6,000～13,000細胞/mLを確認。一時的な発生であり、特に問題とはなっていない。 7月：基準点表層でフォルミディウム（藍藻類）約15,000～20,000細胞/mLを確認。一時的な発生であり、特に問題とはなっていない。
平成19年		特になし
平成20年		特になし
平成21年	特になし	特になし
平成22年		9月-10月：基準点表層でセネデスムス（緑藻類）約6,000～9,000細胞/mLを確認。一時的な発生であり、特に問題とはなっていない。
平成23年		特になし
平成24年		2月-3月：基準点表層でアステリオネラ（珪藻類）約7,000～11,000細胞/mLを確認。一時的な発生であり、特に問題とはなっていない。
平成25年		特になし
平成26年		2月-3月：基準点表層でアステリオネラ（珪藻類）約5,000～6,000細胞/mLを確認。一時的な発生であり、特に問題とはなっていない。
平成27年		特になし
平成28年		特になし

水質保全対策

水質保全対策の概要

- ダム建設当時から湖内対策として、選択取水設備、浅層曝気設備、深層DO改善設備、噴水設備を設置・運用し、良好な水質の維持に努めている。

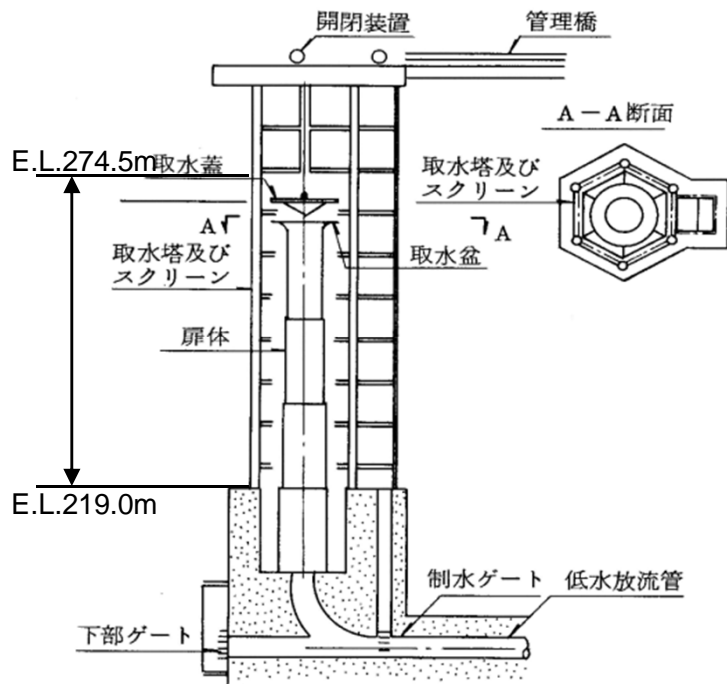


水質保全対策

水質保全対策設備の概要

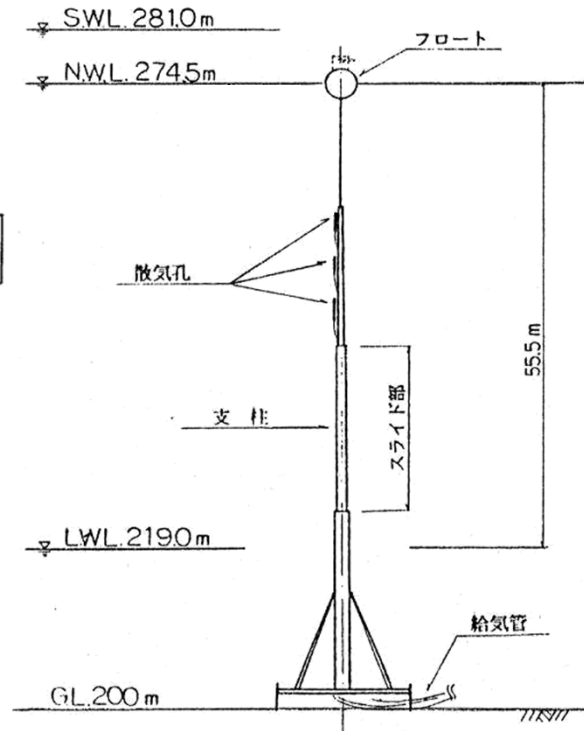
① 選択取水設備

- ・最大取水量：25.0m³/s
- ・運用期間：通年



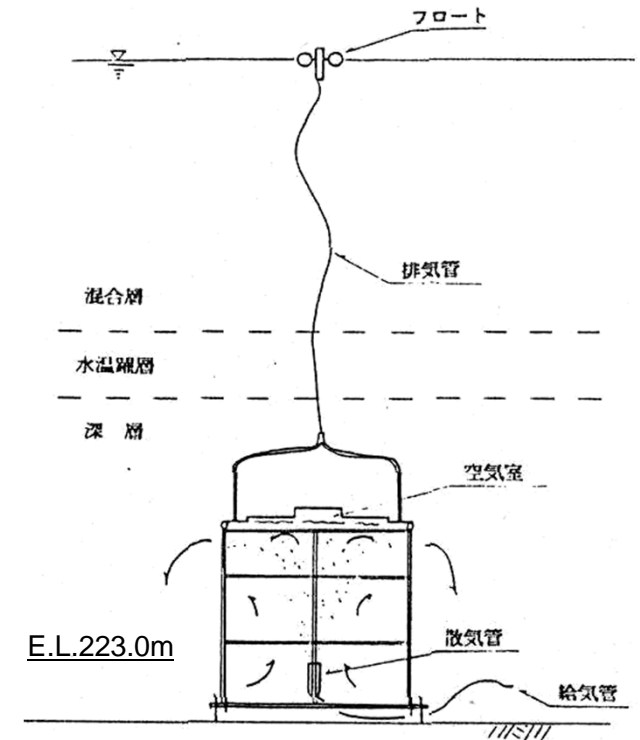
② 浅層曝気設備

- ・水深：10m (5月)、15m (6~7月)、20m (8~9月)
- ・吐出空気量：3.6m³/min
- ・運用期間：5/1~9/30 (24時間運転)



③ 深層DO改善設備

- ・吐出口：223.0m
- ・吐出空気量：3.6m³/min
- ・運用期間：6/1~1/31 (24時間運転)



④ 噴水設備

- ・噴水の高さ：40m以上
- ・噴水の範囲：50m以上
- ・吐出量：4.8m³/min
- ・運用期間：通年 (9時~17時)

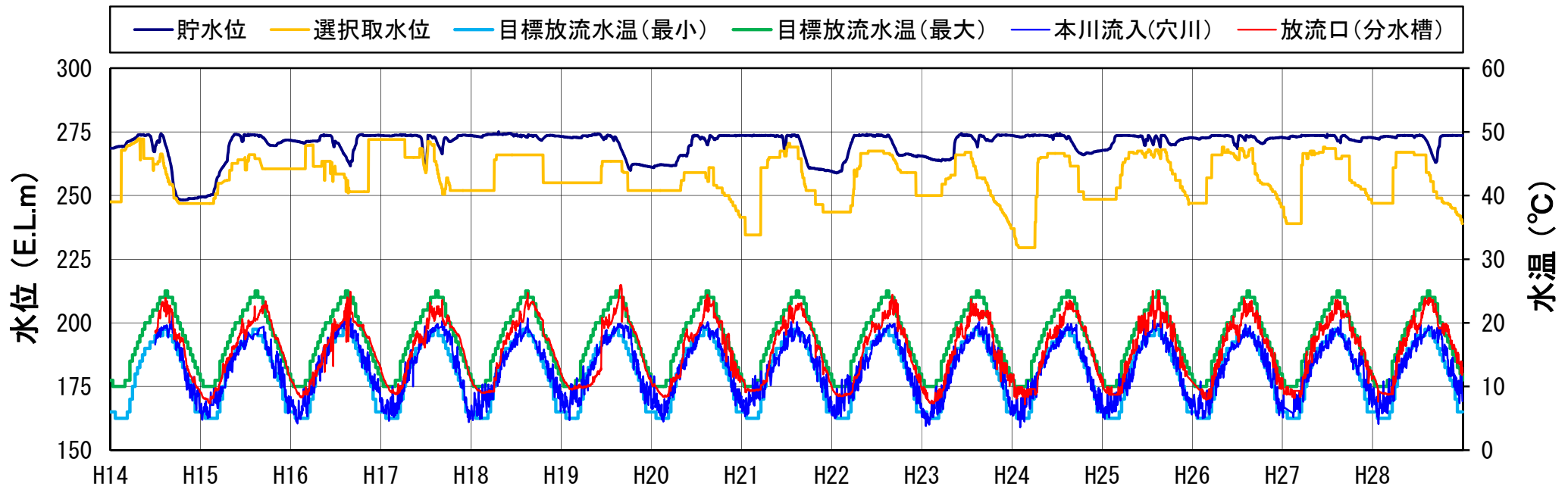


水質保全対策

対策の効果（選択取水設備①）

■水温から見た効果：

- ・ 竜門ダムでは、流入地点を基準とした旬別目標放流水温を設定しており、選択取水設備の運用により目標水温に見合った取水が行われている。
- ・ ダム放流（放流口）の水温は、概ね目標放流水温の範囲内で推移している。



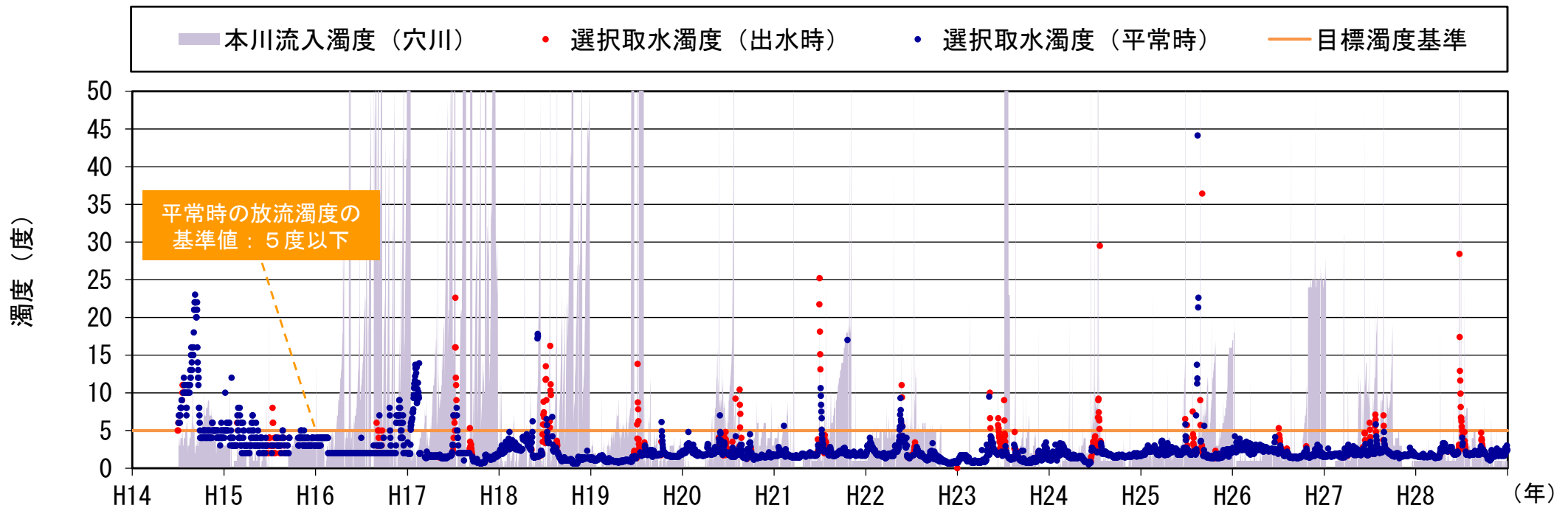
ダム流入水温・選択取水水温の関係

水質保全対策

対策の効果（選択取水設備②）

■濁度から見た効果：

- ・ 竜門ダムでは、平常時の放流濁度の基準値を5度以下と設定しており、選択取水設備の運用により、これを超えないような取水が行われている。
- ・ 選択取水濁度は、出水時を除き概ね基準値以下で推移している。



※ダム流入量の日平均流量 $\geq 5\text{m}^3/\text{s}$ となった時を出水時とする。出水時は出水前の取水位置と同じ位置で取水を行い、放流濁度の基準値は適用しない。

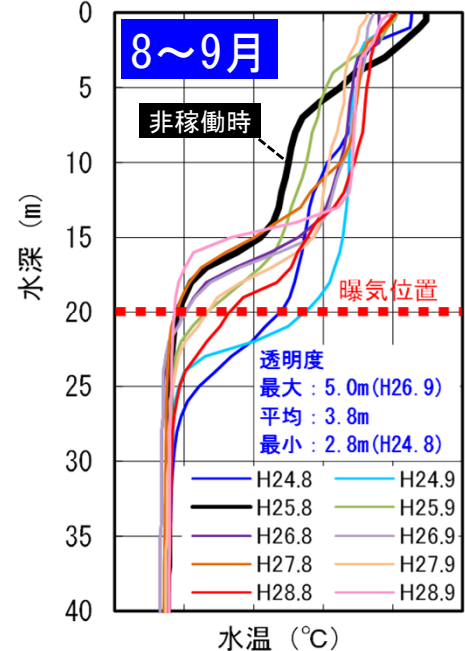
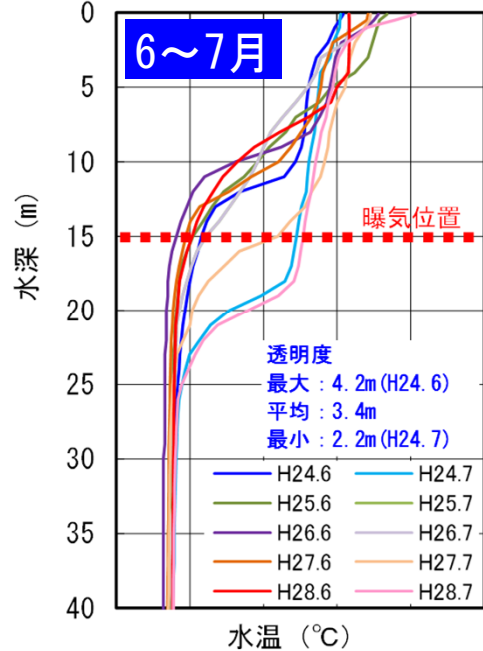
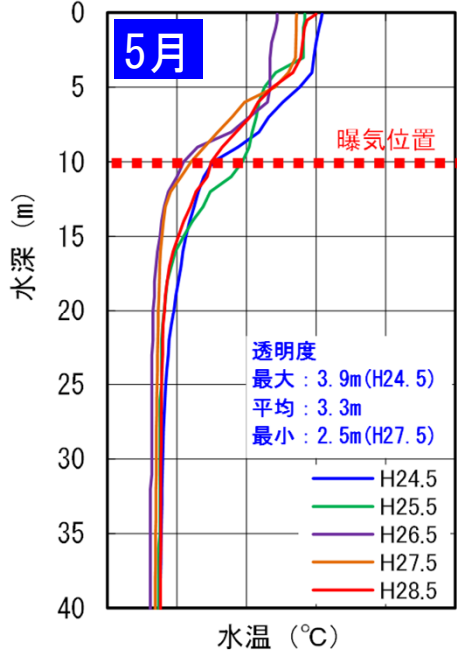
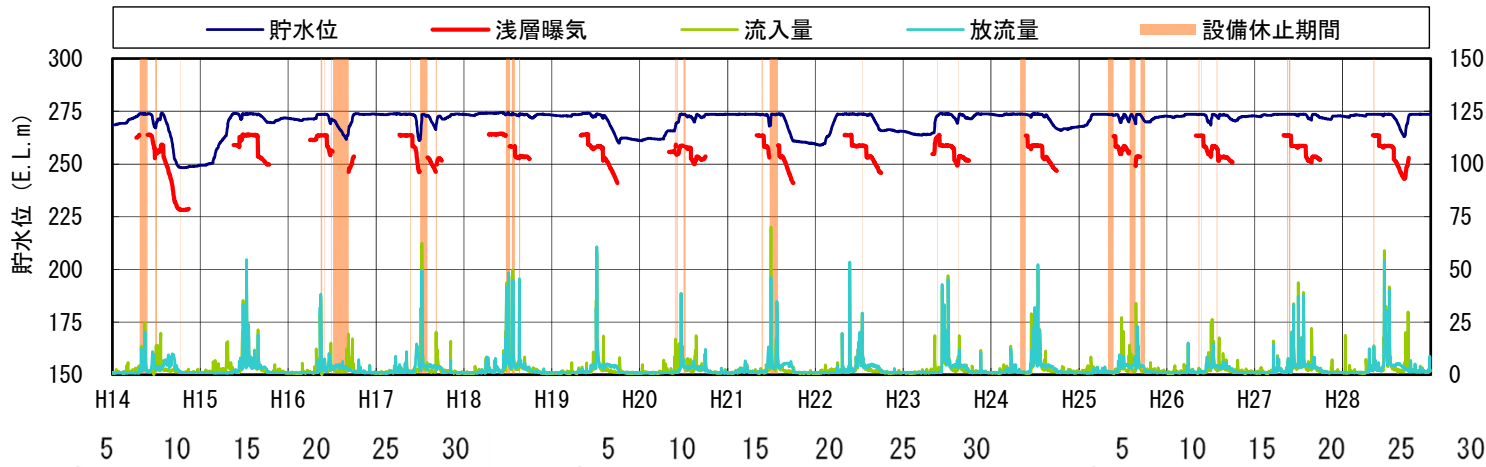
※平常時の放流濁度が基準値を満たさない場合は、表層から取水する。

流入濁度と選択取水濁度の経日変化

水質保全対策

対策の効果（浅層曝気設備）

■ 浅層曝気設備の稼働時は、非稼働時（H25. 8月）と比較して曝気位置より上層に明瞭な循環混合層が形成されている。

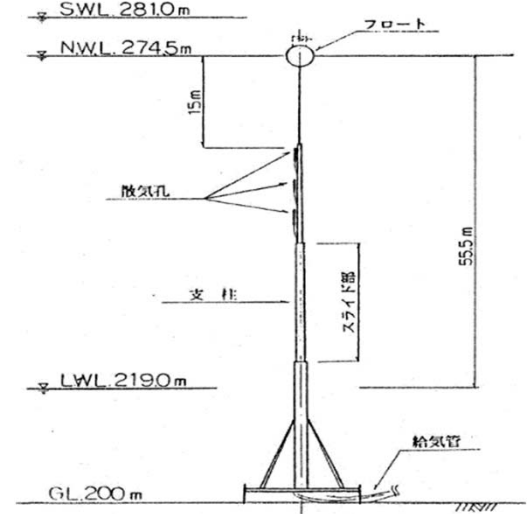


【浅層曝気設備の目的】

光制限効果が期待できる水深まで水温躍層の位置を下げることで、植物プランクトンの無光層への誘導や栄養塩類を含む流入水の躍層への誘導を図り、植物プランクトンの増殖を抑制する。

(参考) 浅層曝気設備

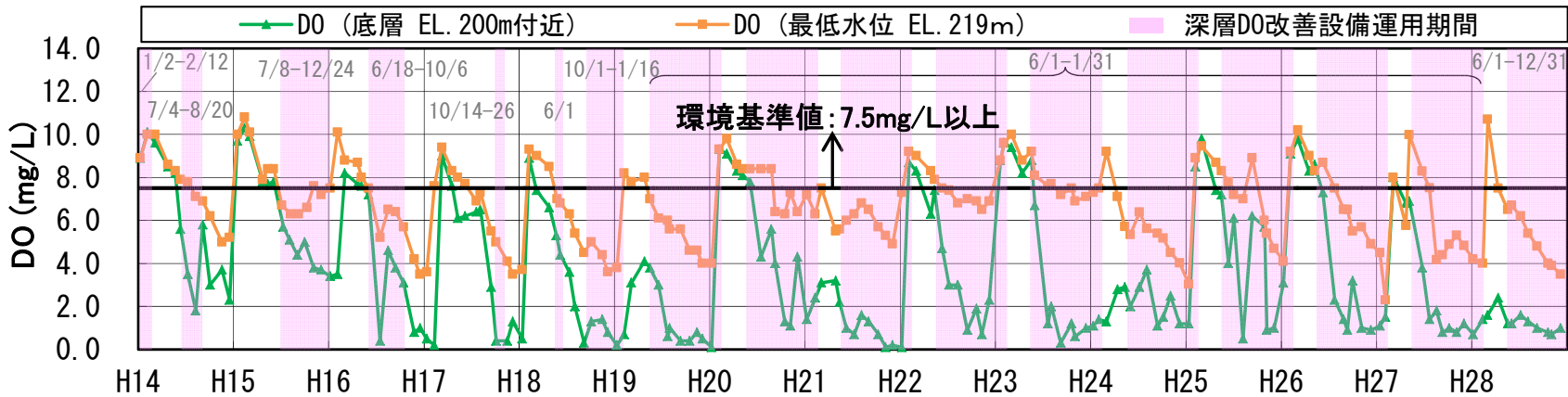
- ・ 水深： 5月 10m
6~7月 15m
8~9月 20m
- ・ 吐出空気量： 3.6m³/min
- ・ 運用期間： 5/1~9/30
(24時間運転)



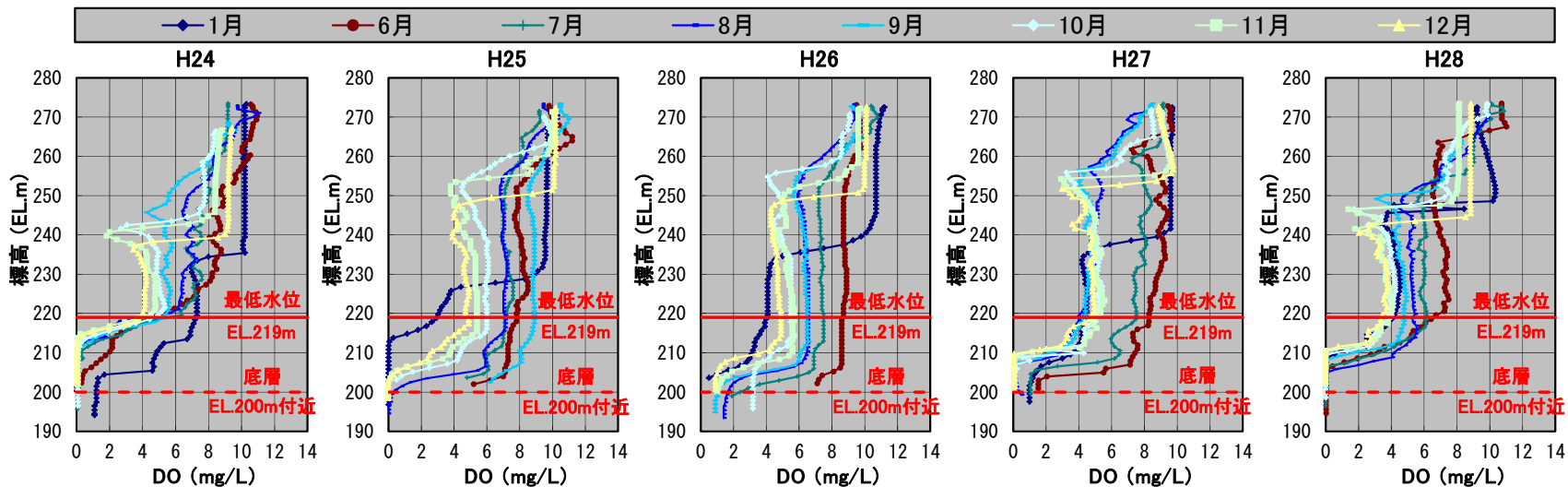
水質保全対策

対策の効果（深層DO改善設備）

■ 深層DO改善設備の運用（吐出口：EL. 223m）により、最低水位（EL. 219m）のDO濃度が、4mg/L程度までの低下に概ね抑えられており、底層（EL. 200m付近）のDO濃度よりも改善している。



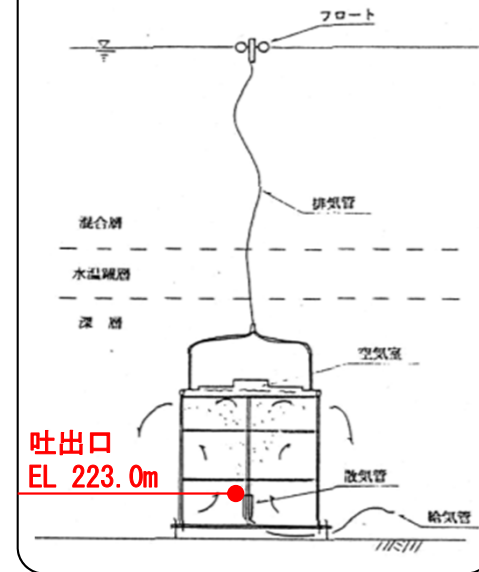
EL. 219mにおけるDO経月変化と深層DO改善設備の運用実績（平成14～28年）



設備稼働時のDO鉛直分布（基準地点：至近5年間）

（参考）深層DO改善設備

- ・ダムサイトから約700m上流
- ・吐出口：223.0m
- ・吐出空気量：3.6m³/min
- ・運用期間：6/1～1/31
(24時間運転)



水質のまとめ

現状の分析・評価

- 竜門ダム貯水池の環境基準は、湖沼A類型及び湖沼Ⅲ類型に指定されている。
平成24年～平成28年の5ヶ年平均値は、各項目において環境基準値を満足している。
- 選択取水設備の運用により、冷水放流や濁水長期化が低減されている。
- 浅層曝気設備の運用による循環混合層の形成や、深層D0改善設備の運用による底泥からの栄養塩類の溶出抑制により、ダム管理開始以降、富栄養化現象等の水質障害は発生していない。

課題

- 湖底付近のD0が夏から冬にかけて2mg/Lを下回る年もみられるが、深層D0改善設備の運用により最低水位付近まではD0の低下が抑えられており、取水への影響などの水質障害は発生していない。

今後の方針

- 今後もダム貯水池及び河川の定期水質調査を継続し、底層のD0をはじめとする水質の状態を監視する。
- 蓄積したデータを用いて水質保全対策設備の効果的・効率的な運用を行い、水利用者に対して良質な水の提供に努めていく。



6 生物

竜門ダムの周辺環境

- 竜門ダムは菊池川の支川、迫間川の上流部に位置し、ダム上下流は溪谷地形が続き、ダム湖周辺は山地となっている。
- 竜門ダムの集水域は熊本県菊池市に位置している。
- 菊池川流域は、一部が阿蘇くじゅう国立公園や熊本県の県立自然公園区域に指定されているが、竜門ダムの集水域に限れば、そのような自然保護区の指定はない。

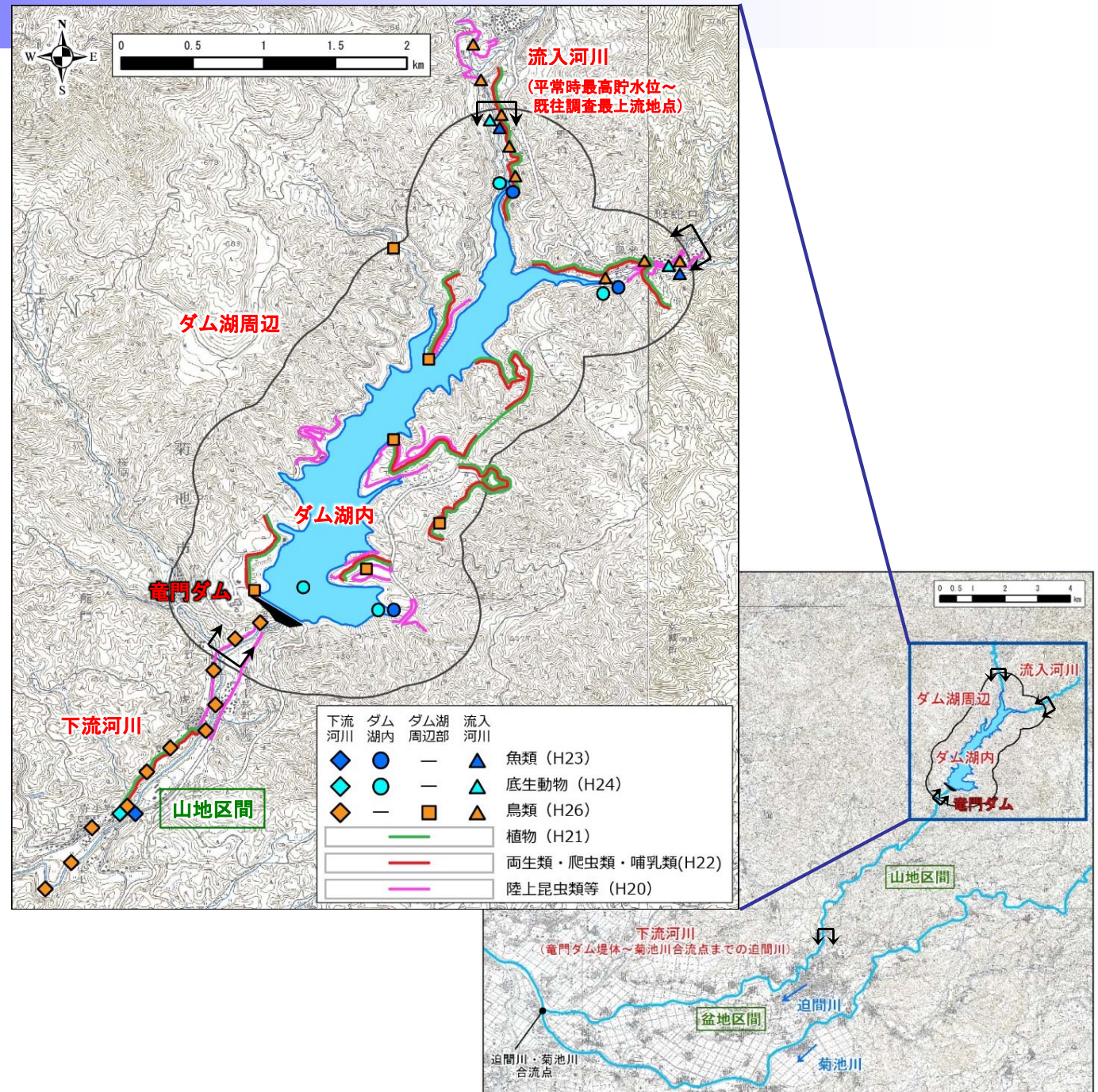
菊池川流域面積：約996km²
竜門ダム流域面積：約26.5km²



菊池川及び竜門ダム流域図

評価を行う場所の設定

- **ダム湖内：**
平常時最高貯水位274.5m以下のダム湖（水域）
- **流入河川：**
平常時最高貯水位境界部～最上流の生物調査地点
- **下流河川：**
ダム堤体～迫間川・菊池川合流点
※本報告では山地区間と盆地区間に分けて検証した。
- **ダム湖周辺：**
平常時最高貯水位より500m程度の範囲（陸域）



生物調査の実施状況

年度	ダム事業 実施状況	水国 調査	生物調査の実施状況						備 考	
			魚類	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
昭和39年	予備調査開始									
昭和48年度	工事用道路着工								↑ ダム建設前調査	
昭和51年度					○					
昭和52年度			○	○				○		
昭和53年度										
昭和54年度				○						
昭和62年度	ダム本体工事着工									
平成3年度		1 巡目	■	■					↓ 河川水辺の国勢調査（河川版）開始	
平成4年度										
平成5年度			○	○		○■	○	○		
平成6年度							■			
平成7年度							■			
平成8年度		2 巡目	■	○■	○		○		↑ ダム等管理フォローアップ制度に基づくモニタリング調査	
平成9年度	試験湛水開始		○	○	○	○	○	○■		○
平成10年度			○	○	○	○	○	○		○
平成11年度	試験湛水終了		○	○	○	○	○	○		○
平成12年度			○	○		○	○	○		
平成13年度		3 巡目	○■	○		○	○■	○	↓ 河川水辺の国勢調査（ダム湖版）開始、渇水発生	
平成14年度	ダム管理開始			■				●■		●■
平成15年度						●■				
平成16年度							●	■		
平成17年度				●			■			
平成18年度		4 巡目	●■						洪水発生	
平成19年度				●■					●■	フォローアップ委員会1巡目審議
平成20年度						●■*			●■	
平成21年度					●	●■				洪水発生
平成22年度								●■		
平成23年度				●■						
平成24年度					●■					フォローアップ委員会2巡目審議、洪水発生
平成25年度					●■*					
平成26年度				●		●■				
平成27年度										
平成28年度		5 巡目							洪水発生	
平成29年度			●■							フォローアップ委員会3巡目審議、 今年度調査実施中

注1) ●：水国調査（ダム湖版） ■：水国調査（河川版） ○：ダム建設事業に係る独自調査

注2) 平成20年度と25年度の植物はダム湖または河川環境基図作成調査として植生図作成調査、群落組成調査、植生断面調査のみを実施。

重要種の選定基準

■以下に該当する生物種を重要種として整理した。

- ① 国、県、市指定の天然記念物
- ② 「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成4年 法律第75号）」における国内・国際希少野生動植物種の指定種
- ③ 熊本県指定野生動植物種（熊本県, 平成28年）
- ④ 環境省レッドリスト2017（環境省, 平成29年）掲載種
- ⑤ 熊本県の保護上重要な野生動植物ーレッドリストくまもと2014ー（熊本県, 平成26年）掲載種

これまでの調査で確認された分類群別の重要種の種数

	魚類	底生動物	植物	鳥類	両生類	爬虫類	哺乳類	陸上 昆虫類等
①	0	0	0	0	0	0	0	0
②	0	0	0	3	0	0	0	0
③	0	0	0	0	0	0	0	0
④	13	9	23	15	4	1	0	18
⑤	9	5	54	25	9	2	4	20
確認種数合計 ^{※1}	14	12	57	28	9	3	4	30

※1：確認種合計は、重複して指定・記載されている種があるため、表中の合計値とは異なる。

生物の生息・生育状況 | 魚類 (1/2)

魚類は至近5年間で調査を実施していないため、H23年度までの調査結果を用いて評価を行った。

魚類 (ダム湖内・流入河川)

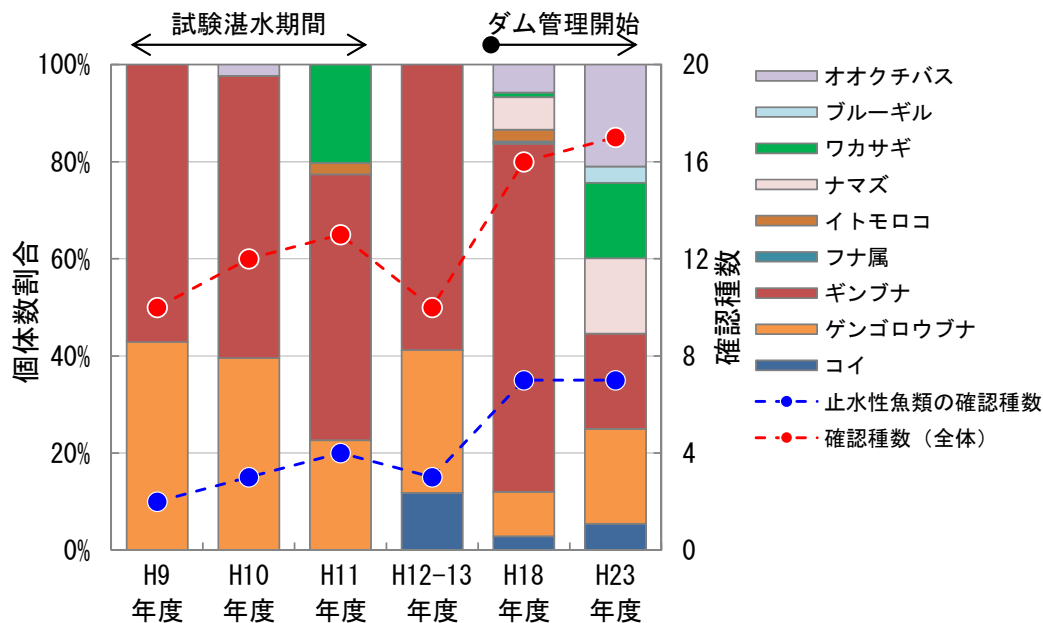
①ダム湖内では、試験湛水以降、ギンブナ等の止水性魚類が経年的に確認されている。

②流入河川では、底生魚のオオヨシノボリが経年的に確認されている。

○重要種は、ダム湖内及び流入河川ではヤマメが経年的に確認されている。

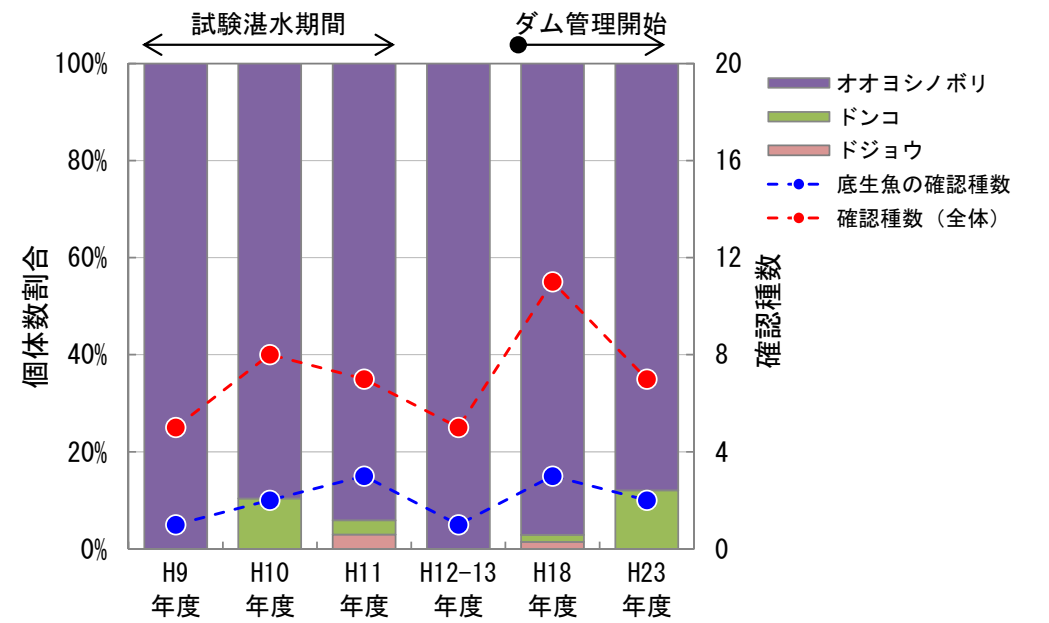
○特定外来生物は、ダム湖内で経年的にオオクチバスが、至近調査(H23)でブルーギルが確認されている。

①ダム湖内



止水性魚類の個体数割合の経年変化(ダム湖内)

②流入河川



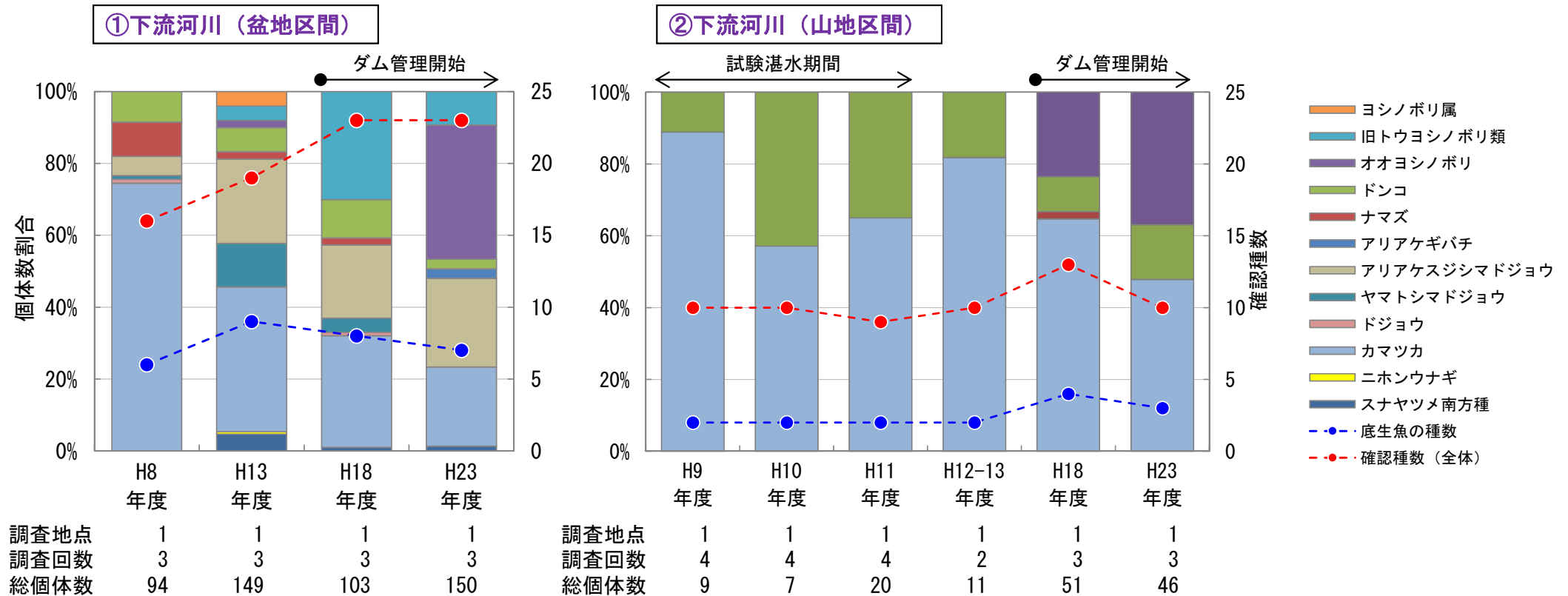
底生魚の個体数割合の経年変化(流入河川)

生物の生息・生育状況 | 魚類 (2/2)

魚類は至近5年間で調査を実施していないため、H23年度までの調査結果を用いて評価を行った。

魚類 (下流河川)

- ①盆地区間では、底生魚のカマツカ、シマドジョウ類、ヨシノボリ類等が経年的に確認されている。
- ②山地区間では、底生魚のカマツカ、ドンコ、オオヨシノボリ等が経年的に確認されている。
- 重要種は、盆地区間ではスナヤツメ南方種、アリアケスジシマドジョウ等が経年的に確認されている。山地区間では至近調査(H23)で確認されていない。
- 特定外来生物は、盆地区間、山地区間ともに確認されていない。



底生魚の個体数割合の経年変化(下流河川)

※本グラフは、底生魚のみを抽出し、集計したものである。

参考 | 回遊性魚類の確認状況

魚類は至近5年間で調査を実施していないため、H23年度までの調査結果を用いて評価を行った。

回遊性魚類の確認状況

- 回遊性魚類はこれまでの調査で合計5種が確認され、このうち2種がダム湖の上下流で確認されている。
- アユやオオヨシノボリは、ダム湖により陸封されていると考えられる。
- サクラマスは、ダム湖により陸封された降湖型であると考えられる。

回遊性魚類の確認状況

項目	科名	種名	下流河川(迫間川)		←斑蛇口湖		←流入河川		
			盆地区間	山地区間	ダム湖内		流入河川 (ダム湖との境界部)	流入河川	
魚類	ウナギ科	ニホンウナギ	放流実績あり ^{※2}		竜門ダム		平常時 最高貯水位		
	アユ科	アユ	放流実績あり ^{※3}	放流実績あり ^{※3}		放流実績あり ^{※4}			放流実績あり ^{※5}
	サケ科	サクラマス							放流実績あり ^{※6} (ヤマメの放流)
	ハゼ科	オオヨシノボリ							
		トウヨシノボリ							

※1 放流実績は最新の水国魚類調査報告書(平成23年度)に整理された平成元年～平成23年までの実績(菊池川漁業協同組合からの聞き取り)による

※2 ニホンウナギの下流河川での放流は平成21年まで

※3 アユの下流河川での放流は平成23年も継続

※4 アユのダム湖内での放流は試験湛水期間中の平成10年のみ

※5 アユの流入河川での放流は試験湛水前の平成8年のみ

※6 ヤマメの流入河川での放流は平成15年まで

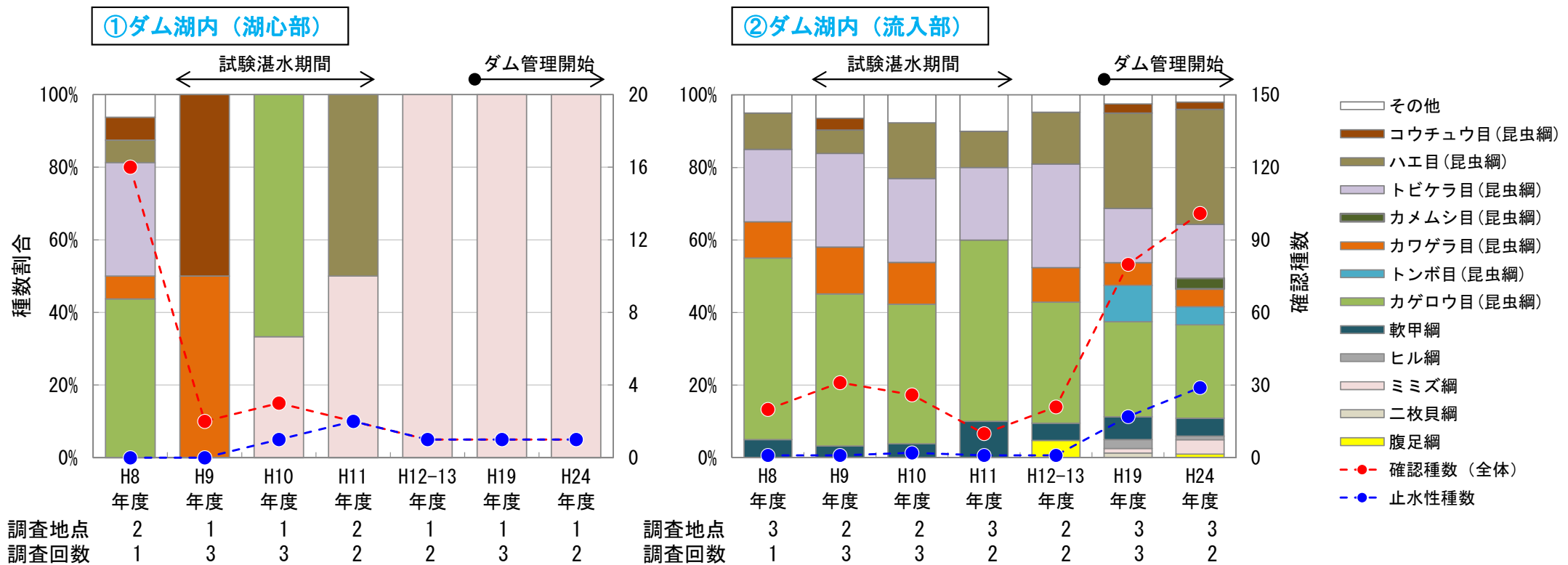
■ ■ ■ : 水国調査の最新年度(H23年度)及びそれ以前の既往調査により生息が確認された地点

■ ■ ■ : 既往調査により生息が確認された地点

生物の生息・生育状況 | 底生動物 (1/2)

底生動物 (ダム湖内)

- ①湖心部では、試験湛水以降、止水性のミミズ綱が経年的に確認されている。
- ②流入部では、ハエ目のほか、比較的清潔な流水環境の指標となるカゲロウ目やトビケラ目の種数割合も高い。
- 重要種は、ダム湖流入部においてコガタノゲンゴロウが至近調査(H24)で確認されている。
- 特定外来生物は、これまでの調査では確認されていない。



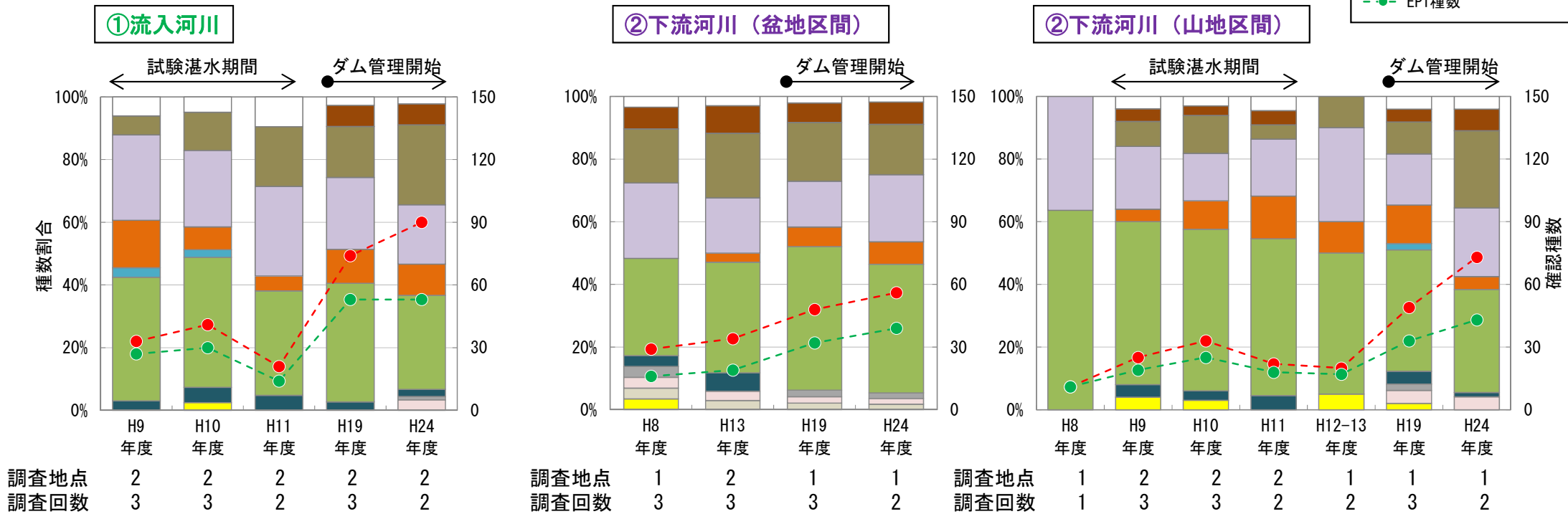
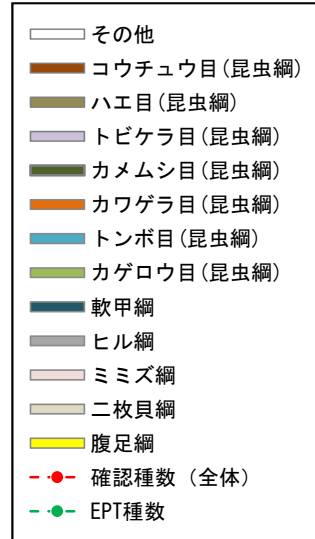
底生動物の目別種数割合の経年変化(ダム湖内)

生物の生息・生育状況 | 底生動物 (2/2)

※EPT種数：トビケラ目、カワゲラ目、カゲロウ目の種数であり、良好な河川環境の指標となる。

底生動物（流入河川・下流河川）

- ①流入河川では、ハエ目のほか、比較的清潔な流水環境の指標となるカゲロウ目やトビケラ目の種数割合も高い。
- ②下流河川でも、盆地・山地区間共に流入河川同様の種組成となっている。
- 重要種は、下流河川ではクルマヒラマキガイ等が至近調査(H24)で確認されている。流入河川では至近調査(H24)で確認されていない。
- 特定外来生物は、これまでの調査では確認されていない。



底生動物の目別種数割合の経年変化(下流河川・流入河川)

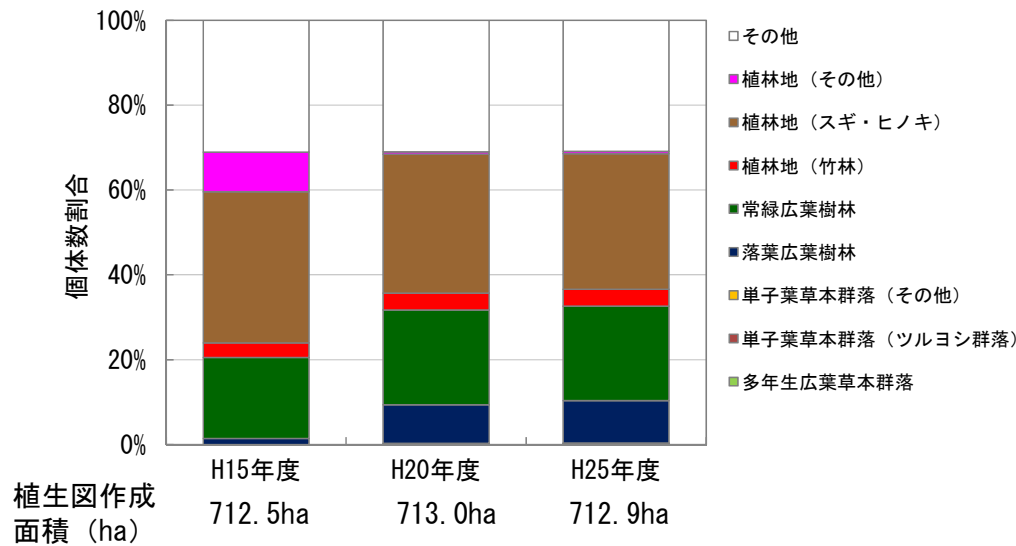
生物の生息・生育状況 | 植物

植物（ダム湖周辺・下流河川）

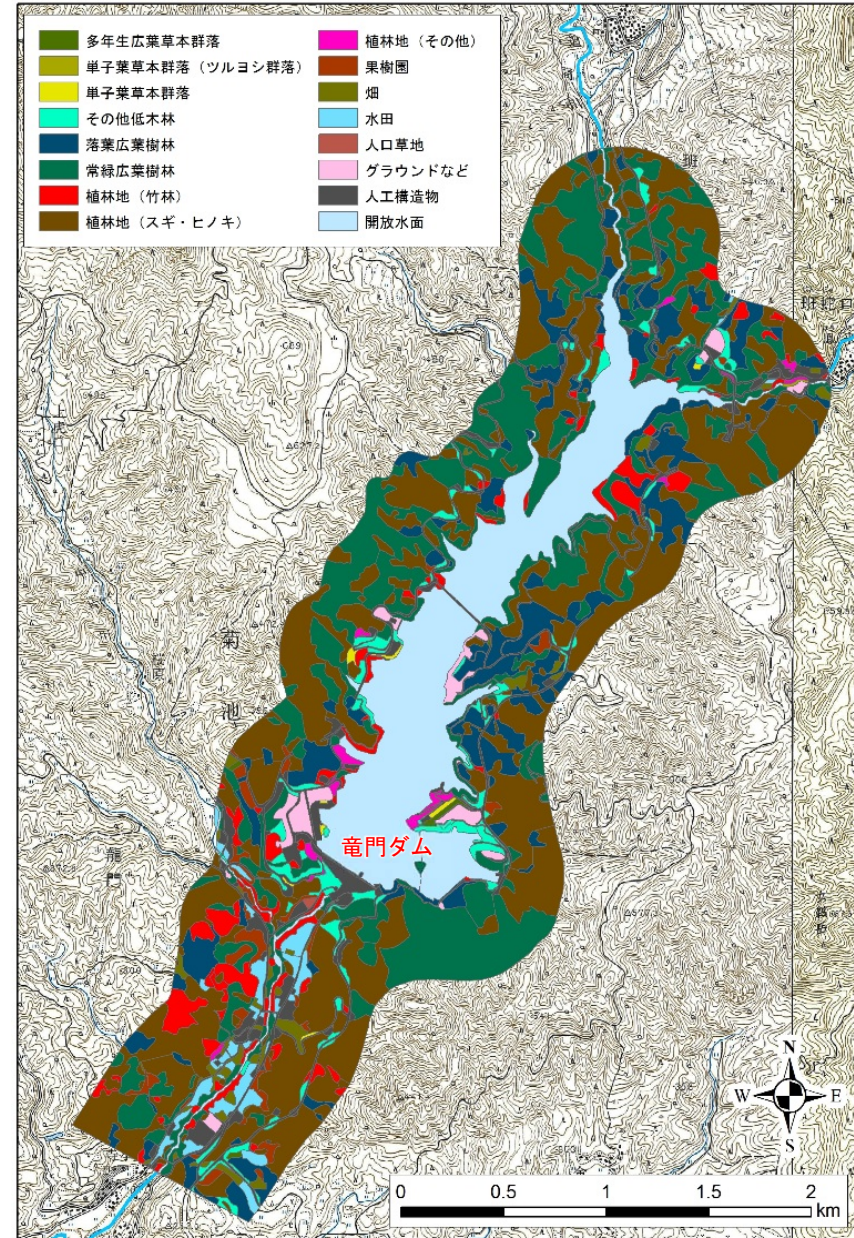
①ダム湖周辺の群落面積は経年的に第1位がスギ・ヒノキ植林、第2位が常緑広葉樹林（主にツブラジイ群落）、第3位が落葉広葉樹林（主にクヌギ群落）となっている。

○特定外来生物は、ダム湖周辺でオオキンケイギクが、下流河川（盆地区間）で、オオキンケイギクとブラジルチドメグサが経年的に確認されている。

①ダム湖周辺



ダム湖周辺における群落別面積割合の経年変化

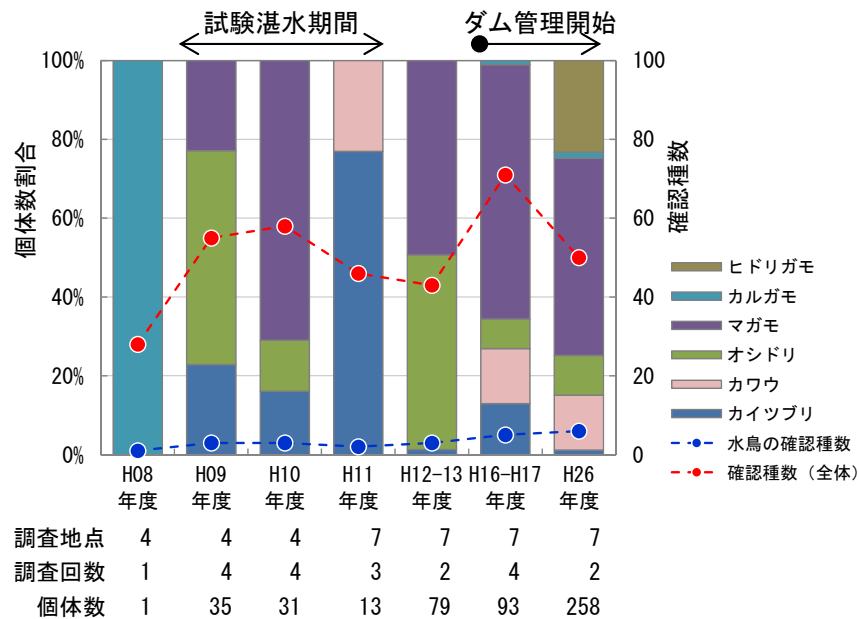


生物の生息・生育状況 | 鳥類(1/2)

■ 鳥類 (ダム湖内・流入河川)

- ①ダム湖の湖面では、オシドリ、マガモ等の水鳥が経年的に確認され、越冬場所として利用している。
- ②流入河川では、河原環境利用種のカワガラス、キセキレイ等が経年的に確認されている。
- 重要種は、ダム湖内ではオシドリ、流入河川ではサシバ等が経年的に確認されている。
- 特定外来生物は、ガビチョウ及びソウシチョウが経年的に確認されている。

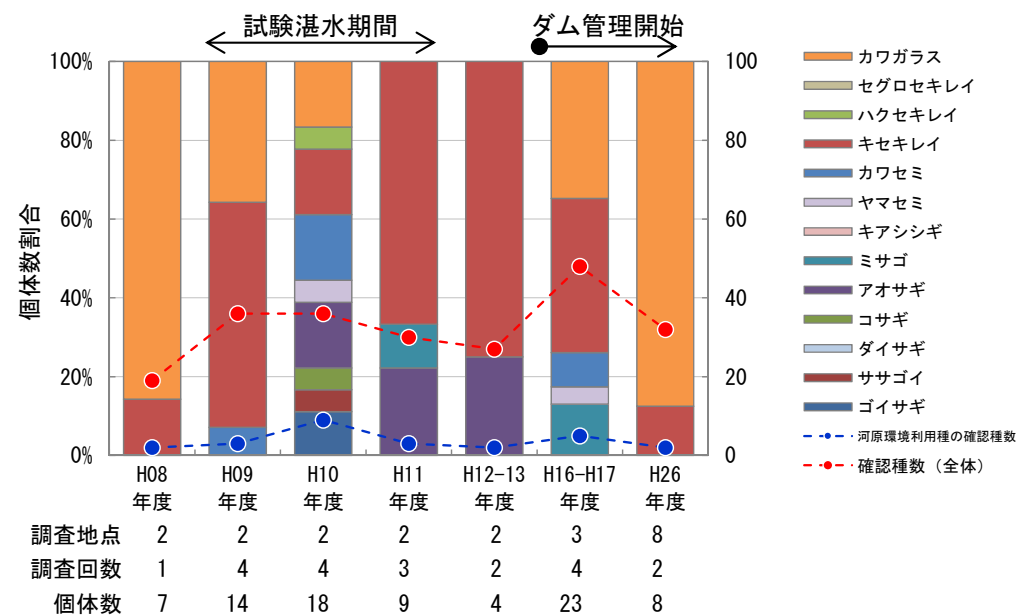
①ダム湖内



水鳥の個体数割合の経年変化(ダム湖内)

※ダム湖内(水面)のみの調査地点は設定されていないため、ダム湖周辺の調査で確認された鳥類から水鳥を抽出した。

②流入河川



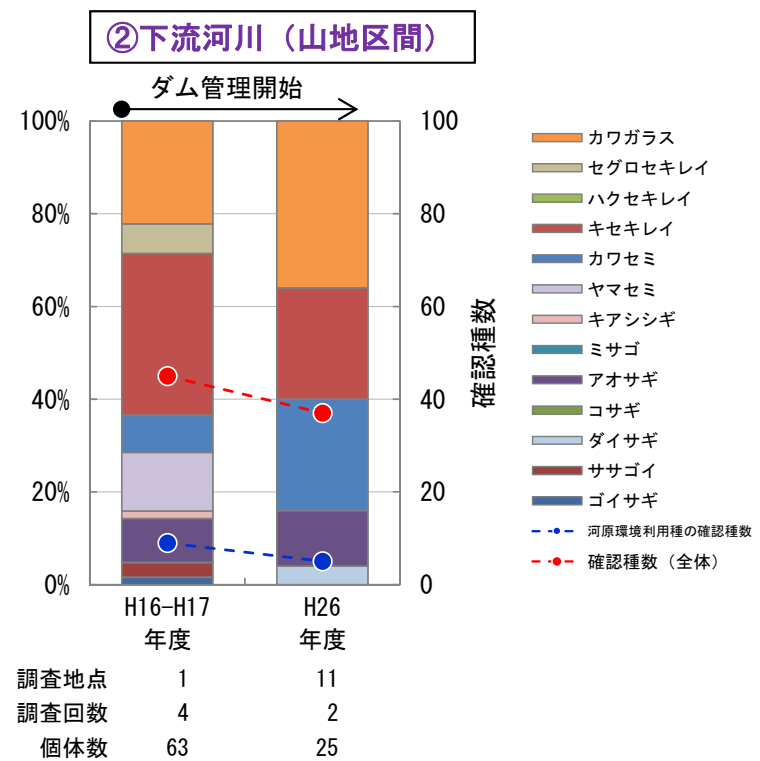
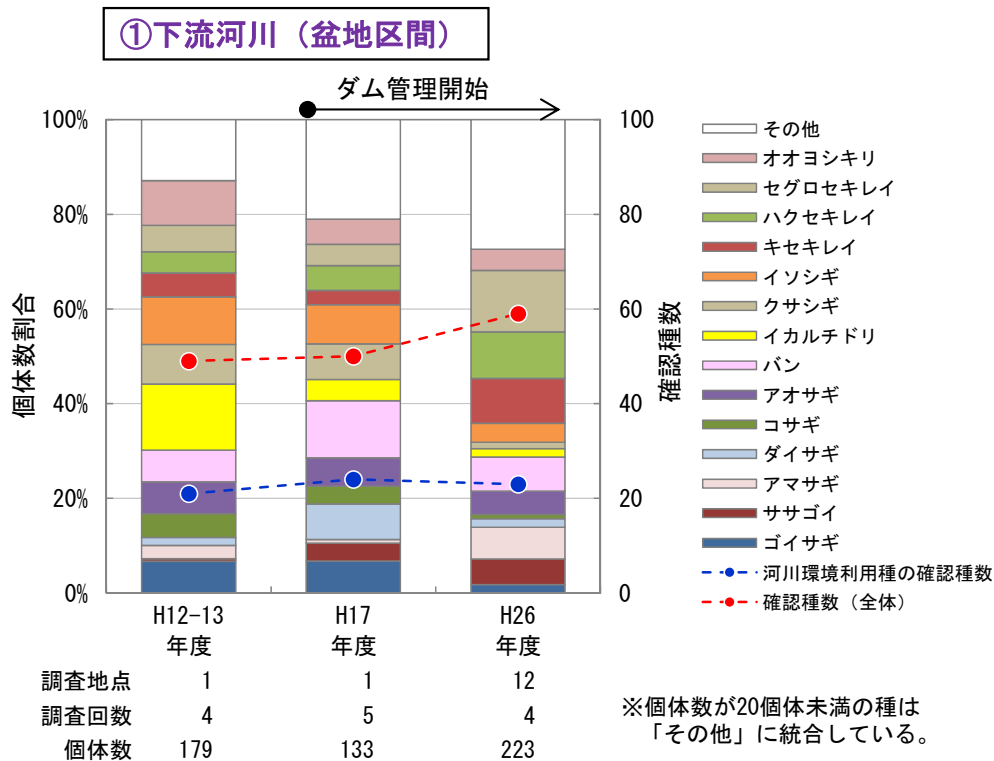
河原環境利用種の個体数割合の経年変化(下流河川)

※本グラフは、河原環境利用種のみを抽出し、集計したものである。
 ※H08～H12-13年度は、流入河川のみ調査地点は設定されていないため、流入河川を範囲に含む調査地点で確認された鳥類から抽出した。

生物の生息・生育状況 | 鳥類(2/2)

鳥類（下流河川）

- ①下流河川(盆地区間)では、河原環境利用種のおオヨシキリ、ハクセキレイ等が経年的に確認されている。
- ②下流河川(山地区間)では、河原環境利用種のカワガラス、キセキレイ等が経年的に確認されている。
- 重要種は、盆地区間ではイカルチドリ等が、山地区間ではオシドリが経年的に確認されている。
- 特定外来生物は、盆地区間では確認されていない。山地区間ではガビチョウ及びソウシチョウが経年的に確認されている。



河原環境利用種の個体数割合の経年変化(下流河川)

※本スライドのグラフは、河原環境利用種のみを抽出し、集計したものである。

生物の生息・生育状況 | 両生類・爬虫類・哺乳類

両生類・爬虫類・哺乳類は至近5年間で調査を実施していないため、H22年度までの調査結果を用いて評価を行った。

■ 両生類・爬虫類・哺乳類（ダム湖周辺・流入河川・下流河川）

- ①ダム湖周辺では、樹林性のタゴガエル、テン等が経年的に確認されている。
 - ②流入河川では、河原環境利用種のカジカガエル、タヌキ等が経年的に確認されている。
 - ③下流河川では、河原環境利用種のアマガエル、アカネズミ等が経年的に確認されている。
- 重要種は、ダム湖周辺でブチサンショウウオ等が、流入河川・下流河川でカジカガエル等が経年的に確認されている。
○特定外来生物は、これまでの調査では確認されていない。

①ダム湖周辺

No.	綱名	種名	ダム湖周辺				
			H09年度	H10年度	H11年度	H14年度	H22年度
1	両生綱	ブチサンショウウオ	●	●	●	●	●
2		ニホンヒキガエル					●
3		ニホンアマガエル	●	●	●		●
4		タゴガエル	●	●	●	●	●
5		ヤマアカガエル	●			●	●
6		シュレーゲルアオガエル	●	●	●	●	●
7		カジカガエル	●	●	●	●	●
8	爬虫綱	タカチホヘビ		●			
9		シマヘビ	●	●	●	●	●
10		アオダイショウ			●		●
11		ジムグリ			●		●
12		シロマダラ			●		
13		ヤマカガシ	●				●
14		ニホンナムシ		●	●		●
15	哺乳綱	キクガシラコウモリ	●				
16		ノウサギ	●	●	●	●	●
17		アカネズミ	●			●	●
18		ヒメネズミ				●	●
19		タヌキ	●	●	●	●	●
20		キツネ	●	●	●	●	●
21		テン	●	●	●	●	●
22		アナグマ					●
23		イノシシ	●	●	●	●	●
確認種数(全体)			25	21	24	22	30
樹林性種の確認種数			15	13	15	13	21
調査地点数			11	12	12	4	6
調査回数			4	4	3	5	5

②流入河川

No.	綱名	種名	流入河川				
			H09年度	H10年度	H11年度	H14年度	H22年度
1	両生綱	ニホンアマガエル	●	●	●	●	●
2		ニホンアカガエル	●	●	●		
3		トノサマガエル	●	●	●	●	●
4		ツチガエル	●	●	●	●	●
5		アマガエル	●	●	●	●	●
6		カジカガエル	●	●	●	●	●
7	爬虫綱	ニホントカゲ	●	●	●	●	●
8		ニホンカナヘビ	●	●	●	●	●
9		シマヘビ	●	●	●	●	●
10		アオダイショウ			●		●
11	哺乳綱	ヤマカガシ	●			●	●
12		コウベモグラ	●	●	●	●	●
13		ノウサギ	●	●	●	●	●
14		アカネズミ	●			●	●
15		カヤネズミ	●				
16		タヌキ	●	●	●	●	●
17		イタチ属	●	●	●	●	●
確認種数(全体)			25	21	24	24	29
河原環境利用種の確認種数			16	13	14	14	15
調査地点数			11	12	12	1	2
調査回数			4	4	3	5	5

③下流河川（盆地区間・山地区間）

No.	綱名	種名	下流河川(盆地区間)			下流河川(山地区間)	
			H8-9年度	H14年度	H22年度	H14年度	H22年度
1	両生綱	ニホンアマガエル	●	●	●	●	●
2		トノサマガエル	●				●
3		アマガエル	●	●			●
4	爬虫綱	カジカガエル				●	●
5		ニホンスッポン	●				●
6		ニホントカゲ					●
7		ニホンカナヘビ		●	●	●	●
8	哺乳綱	シマヘビ	●	●	●	●	●
9		ヤマカガシ	●				
10		コウベモグラ	●	●	●	●	●
11	哺乳綱	ノウサギ				●	●
12		ハタネズミ				●	
13		アカネズミ	●	●	●	●	●
14		カヤネズミ	●		●		
15		ハツカネズミ	●				
16		タヌキ	●	●	●	●	●
17		イタチ属	●	●	●	●	●
確認種数(全体)			15	11	14	18	23
河原環境利用種の確認種数			12	8	11	10	12
調査地点数			1	1	1	1	1
調査回数			2	5	5	5	5

河原環境利用種の経年変化(流入河川、下流河川)

※H08年度のモニタリング調査は冬季調査のみのため表示していない（下流河川のH8-9年度は水国）。
※流入河川のH09, 10, 11年度は、流入河川に特化した調査地点が設定されていないため、ダム湖周辺で確認された種から河原環境利用種を抽出したものであり、H14, 22年度調査とは調査範囲が異なる。

樹林性種の経年変化(ダム湖周辺)

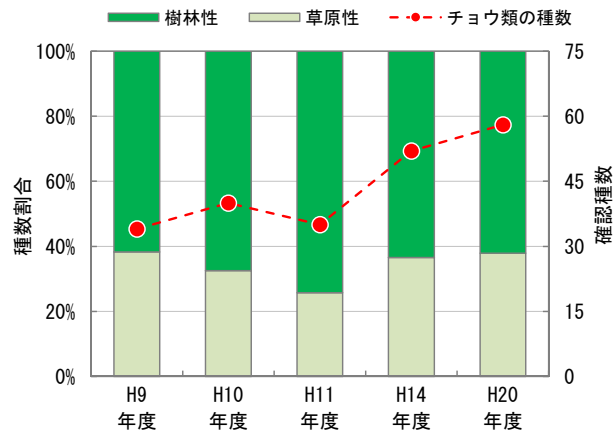
生物の生息・生育状況 | 陸上昆虫類等

陸上昆虫類等は至近5年間で調査を実施していないため、H20年度までの調査結果を用いて評価を行った。

■ 陸上昆虫類等（ダム湖周辺・流入河川・下流河川）

- ①ダム湖周辺では、チョウ類の樹林性及び草原性種数の割合、トンボ類の流水性及び止水性種数の割合に経年的に大きな変化傾向はみられない。
- ②下流河川では、盆地区間でH14年度に3種、H20年度に6種、山地区間でH14年度に5種、H20年度に8種の河原環境利用種を確認している。
- 重要種は、ダム湖周辺ではツマグロキチョウ等が経年的に確認されている。流入河川ではムカシヤンマ等が、下流河川ではヤクシマトゲオトンボが至近調査(H20)で確認されている。
- 特定外来生物は、これまでの調査では確認されていない。

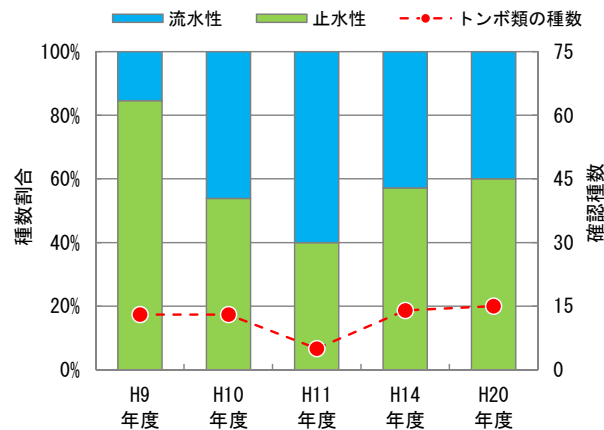
①ダム湖周辺



調査地点数 4地点 4地点 4地点 4地点 3地点
 調査回数 3回 3回 3回 3回 3回
 確認種数(全体) 1,140種 1,039種 875種 1,425種 1,379種

チョウ類の指標性別種数割合の経年変化(ダム湖周辺)

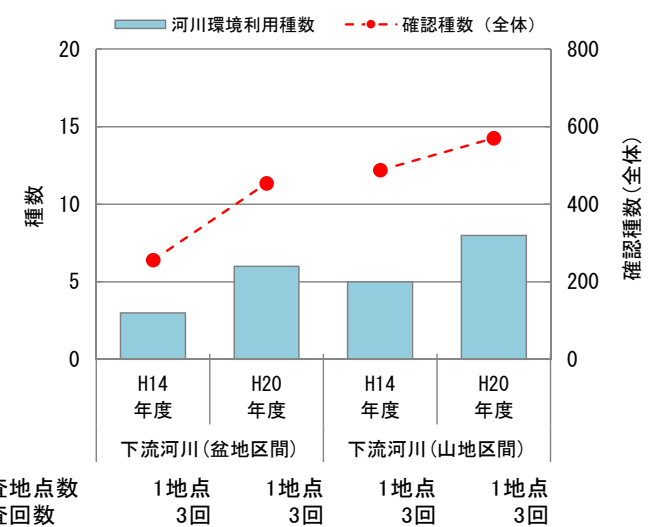
①ダム湖周辺



調査地点数 4地点 4地点 4地点 5地点 5地点
 調査回数 3回 3回 3回 3回 3回
 確認種数(全体) 1,140種 1,039種 875種 1,425種 1,379種

トンボ類の指標性別種数割合の経年変化(ダム湖周辺)

②下流河川(盆地区間・山地区間)



調査地点数 1地点 1地点 1地点 1地点
 調査回数 3回 3回 3回 3回

河原環境利用種の確認種数の経年変化(下流河川)

重要種・外来種の確認状況

重要種

- 竜門ダム周辺では、前回調査では合計65種、至近調査では合計66種、これまでの全調査では合計157種の重要種が確認されている。
- 至近調査では、ヤマメ(魚類)、コガタノゲンゴロウ(底生動物)、エビネ(植物)、オシドリ(鳥類)、ブチサンショウウオ(両生類)、ニホンスッポン(爬虫類)、カヤネズミ(哺乳類)等が確認されている。



ヤマメ(重要種)



コガタノゲンゴロウ(重要種)



エビネ(重要種)

外来種

- 竜門ダム周辺では、前回調査では合計120種、至近調査では合計158種、これまでの全調査では合計203種の外来種が確認されている。
- 特定外来生物は、前回調査では5種、至近調査では6種が確認されている。



ブルーギル(特定外来生物)



オオクチバス(特定外来生物)



オオキンケイギク(特定外来生物)

重要種の確認状況

分類群	前回調査での確認種数						至近調査での確認種数					
	調査年度	ダム湖内	流入河川	下流河川	ダム湖周辺	合計	調査年度	ダム湖内	流入河川	下流河川	ダム湖周辺	合計
魚類	H18	1	2	8	—	8	H23	1	1	8	—	9
底生動物	H19	1	1	1	—	3	H24	1	0	2	—	2
植物	H15	—	6	1	13	15	H21	—	9	5	7	16
鳥類	H16-17	—	10	8	16	19	H26	—	1	7	6	11
両爬虫類	H14	—	5	3	1	6	H22	—	7	7	6	13
陸上昆虫類等	H14	—	6	1	11	14	H20	—	4	3	13	15
総計		2	30	22	41	65		2	22	32	32	66

※1 表中の「—」は調査未実施を示す。

※2 調査実施年度により、調査内容(時期、回数、地点、範囲、方法等)に相違があるため、確認種数は単純には比較出来ない。

※3 植物は、相調査を実施した年度で比較している。

外来種の確認状況

分類群	前回調査での確認種数						至近調査での確認種数					
	調査年度	ダム湖内	流入河川	下流河川	ダム湖周辺	合計	調査年度	ダム湖内	流入河川	下流河川	ダム湖周辺	合計
魚類	H18	3 (1)	1	2	—	4 (1)	H23	4 (2)	0	0	—	4 (2)
底生動物	H19	1	0	2	—	2	H24	0	0	2	—	2
植物	H15	—	31 (1)	58 (2)	72 (1)	98 (2)	H21	—	56	93 (2)	71 (1)	126 (2)
鳥類	H16-17	—	3 (2)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	H26	—	3 (2)	3 (2)	3 (2)	3 (2)
両爬虫類	H14	—	0	0	0	0	H22	—	0	0	0	0
陸上昆虫類等	H14	—	6	7	13	13	H20	—	8	17	10	23
総計		4 (1)	41 (3)	72 (4)	88 (3)	120 (5)		4 (2)	67 (2)	115 (4)	84 (3)	158 (6)

※1 表中の()内の数字は、特定外来生物の種数を示す。

※2 表中の「—」は調査未実施を示す。

※3 調査実施年度により、調査内容(時期、回数、地点、範囲、方法等)に相違があるため、確認種数は単純には比較出来ない。

※4 植物は、相調査を実施した年度で比較している。

環境保全対策 | オオクチバスの駆除 (1/4)

オオクチバスの確認状況

- オオクチバスは、試験湛水中の平成10年度に初めて確認され、水国調査に移行した平成18年度以降も継続して確認されている。
- オオクチバスの胃内容物からはワカサギ等が確認されており、貯水池内の生態系への影響が懸念されている。

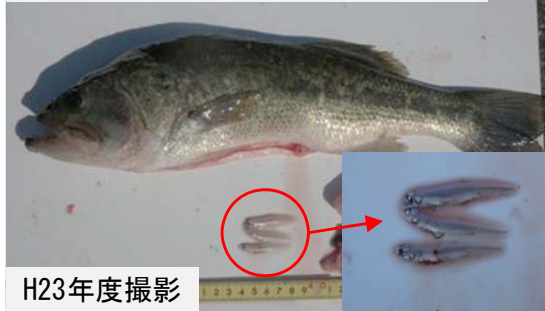
竜門ダムで取り組んでいる駆除対策

目的	対策	開始年度
仔稚魚及び卵の駆除	①潜水による産卵床の駆除	H23年度
	②人工産卵床の設置・駆除	H23年度
成魚の駆除及び普及啓発	③釣り上げ大会の開催	H20年度

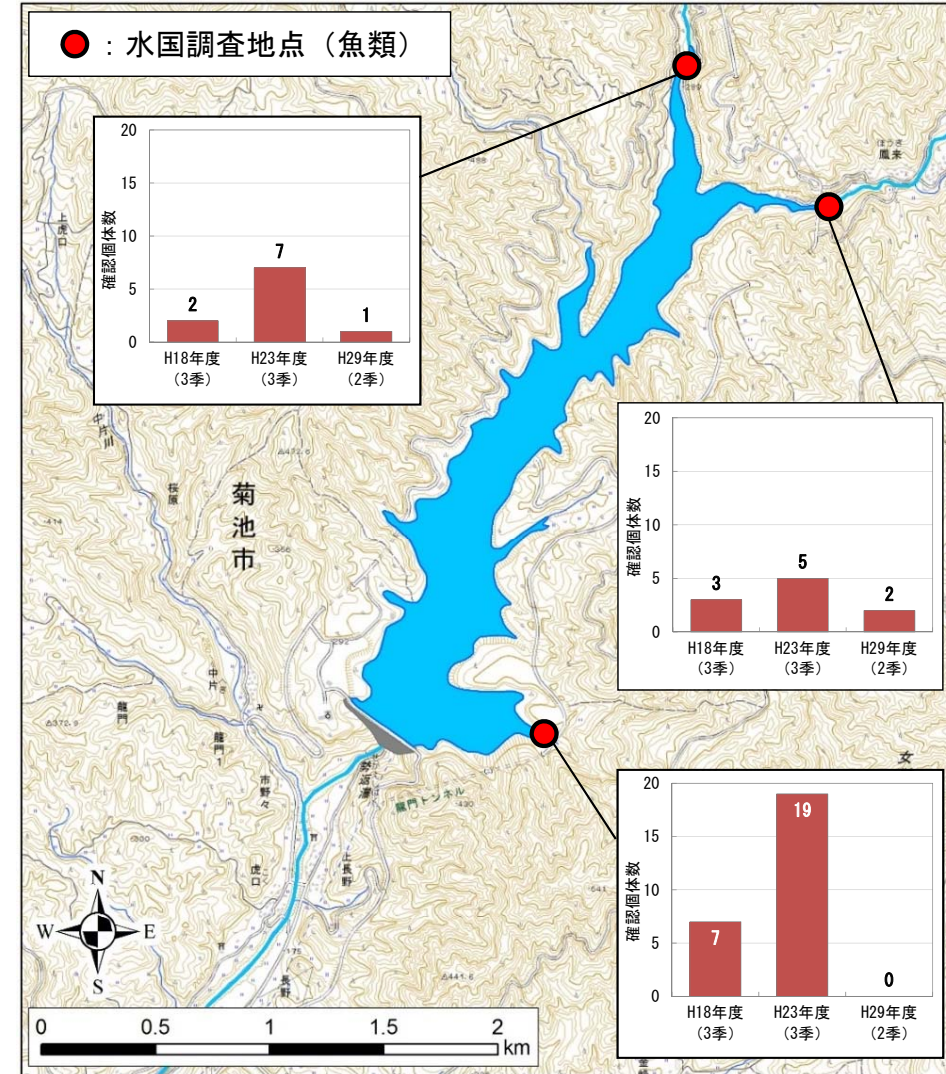
オオクチバス捕獲個体



オオクチバスと胃内容物(ワカサギ)



※調査で確認されたオオクチバスは全て駆除し、本種の増加抑制に努めている。



水国調査におけるオオクチバスの確認状況

環境保全対策 | オオクチバスの駆除 (2/4)

①潜水による産卵床の駆除

- 竜門ダムでは、平成23年度より継続して潜水による産卵床の駆除を5月～6月に実施している。
- 産卵床は主に、河床材料が砂礫～中礫、平坦で波浪の影響を受けない場所で確認されている。
- 確認された産卵床は全て破壊、仔稚魚は捕獲し、本種の増加抑制に努めている。

産卵場①の環境



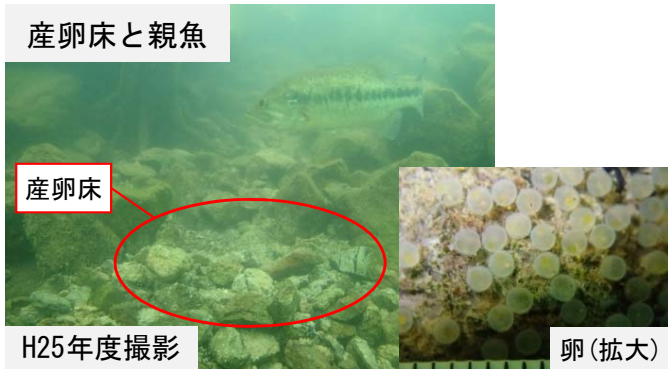
※産卵床が確認された場所を水位低下後に撮影

産卵場②の環境



○：産卵床が確認された場所

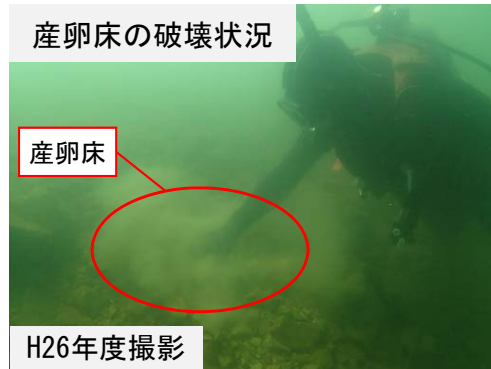
産卵床と親魚



H25年度撮影

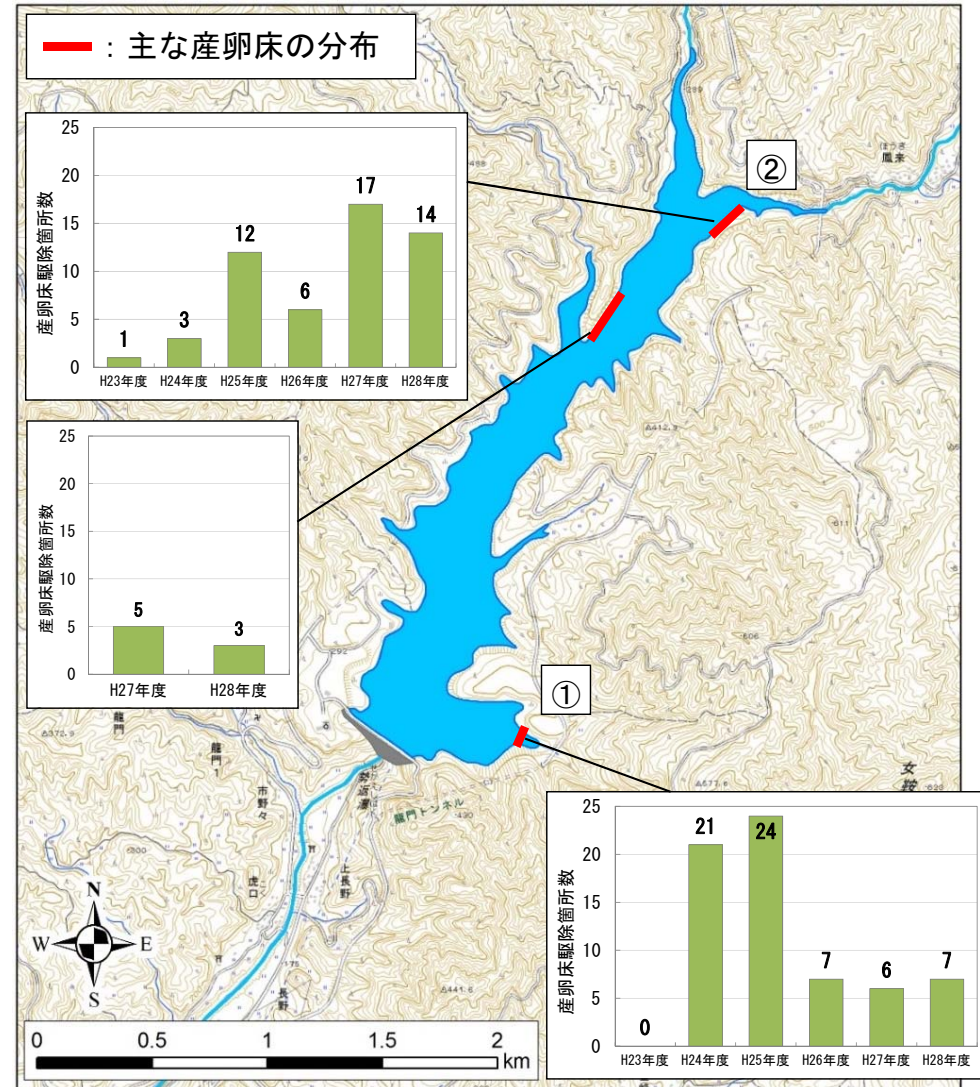
卵(拡大)

産卵床の破壊状況



H26年度撮影

※調査で確認された産卵床は全て破壊し、本種の増加抑制に努めている。

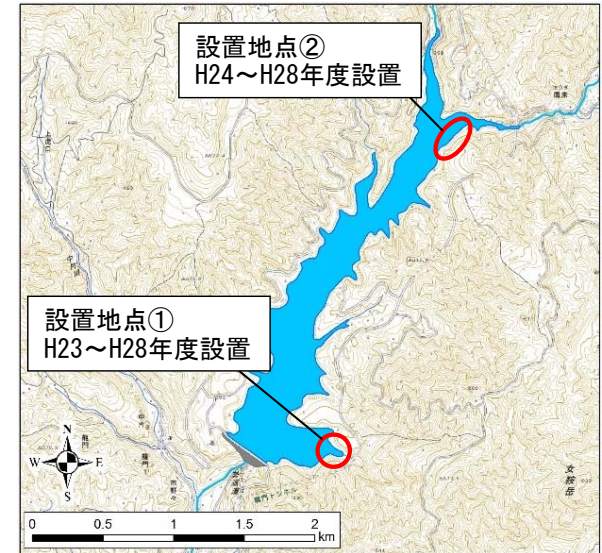


主な産卵床の駆除状況

環境保全対策 | オオクチバスの駆除 (3/4)

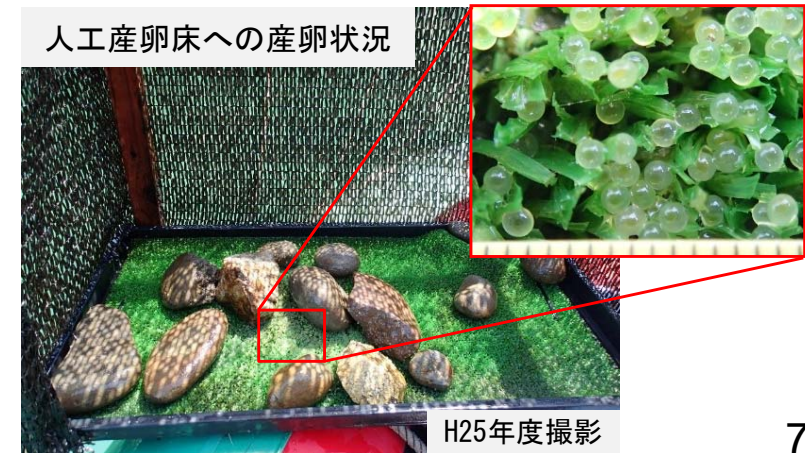
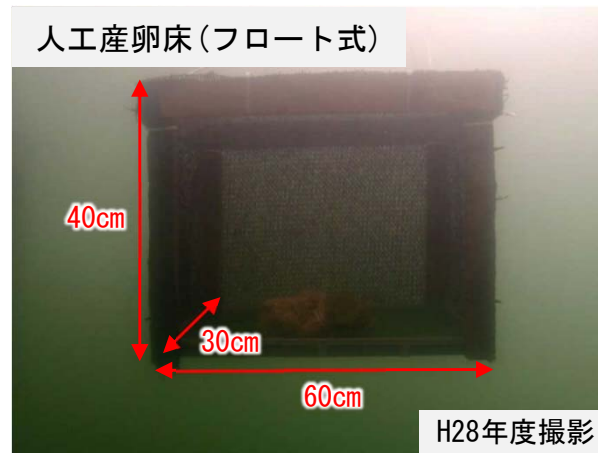
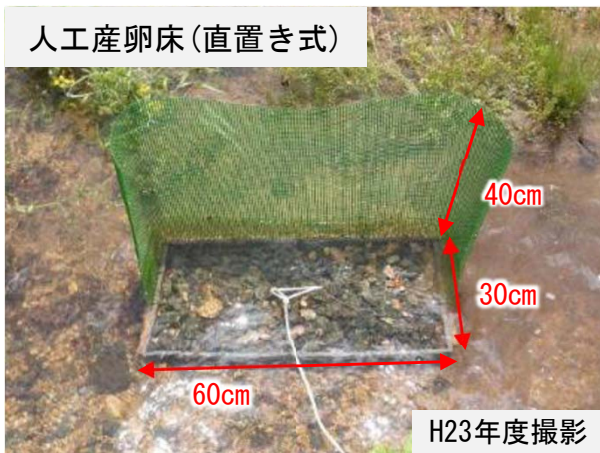
②人工産卵床の設置・駆除

- 竜門ダムでは、オオクチバスの人工産卵床を平成23年度から継続して設置し、卵の駆除に努めている。
- 人工産卵床の設置時期は、概ね5月下旬～6月下旬である。
- 当初は直置き式の人工産卵床を設置していたが、オオクチバスの産卵が確認されなかったため、平成25年度よりフロート式の人工産卵床に変更したところ、産卵が確認されるようになった。



人工産卵床の設置状況と成果

年 度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度
種 類	直置き式	直置き式	フロート式	フロート式	フロート式	フロート式
人工産卵床への産卵状況	産卵無し	産卵無し	のべ 9箇所/128箇所 (地点①②)	のべ 3箇所/98箇所 (地点①)	のべ 21箇所/98箇所 (地点①②)	産卵無し

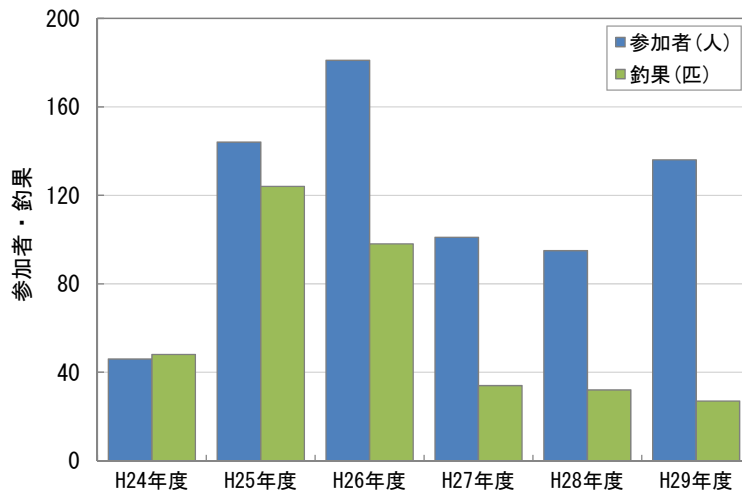


環境保全対策 | オオクチバスの駆除 (4/4)

③ ブラックバス釣り上げ大会の実施状況

○竜門ダム安全協議会と連携して毎年開催している。

○キャッチアンドリリース禁止の普及啓発を目的とした試食会も実施している。



ブラックバス釣り上げ大会参加者数及び釣果



竜門ダムフェスタin菊池2017

第11回竜門ダム ブラックバス釣り上げ大会

平成29年 7月23日(日) 参加費: 無料
小雨決行 (大雨中止)

菊池市竜門ダム(堤体付近)
※小学生以下の参加者は保護者の同伴をお願いします

大会スケジュール

- 受付時間: 午前6時~9時
- 競技時間: 午前6時~11時00分
- 表彰式: 12時00分より
- 受付場所: 竜門ダムロンロン館 エントランス広場本部テント

大会の様子

ブラックバスの無料試食会開催

主催: 竜門ダム安全協議会
後援: 菊池川漁業協同組合・菊池川河川事務所・菊池市役所・菊池川安全協力会
問合せ先: 川口建設㈱ 0968-27-0001

生物のまとめ

現状の分析・評価

- ダム湖内：止水性魚類や水鳥等、止水環境に適応した種が経年的に確認されている。
- ダム湖周辺：植生の構成割合に大きな変化はなく、樹林性の動物も経年的に確認されている。
- 流入河川・下流河川：清流の指標となる底生動物や、河原環境利用種が経年的に確認されている。
- ダム管理開始後15年が経過しており、種数等の増減はあるものの、生物の生息・生育環境は安定していると考えられる。

課題

- オオクチバス等の外来魚による影響に留意する必要がある。

今後の方針

- 河川水辺の国勢調査等を活用し、今後も生物の生息・生育状況等をモニタリングする。
- 現在実施中のオオクチバス等の外来魚の駆除対策を、地域と協力しながら今後も継続し、本種の増加抑制に努める。



7 水源地域動態

ダムの水源地域及び周辺の自然や観光施設

- 竜門ダム水源地域は、菊池渓谷をはじめとした豊かな自然観光資源に恵まれており、菊池・山鹿・玉名・植木等の数多くの温泉が存在する。



菊池渓谷



山鹿温泉



菊池温泉



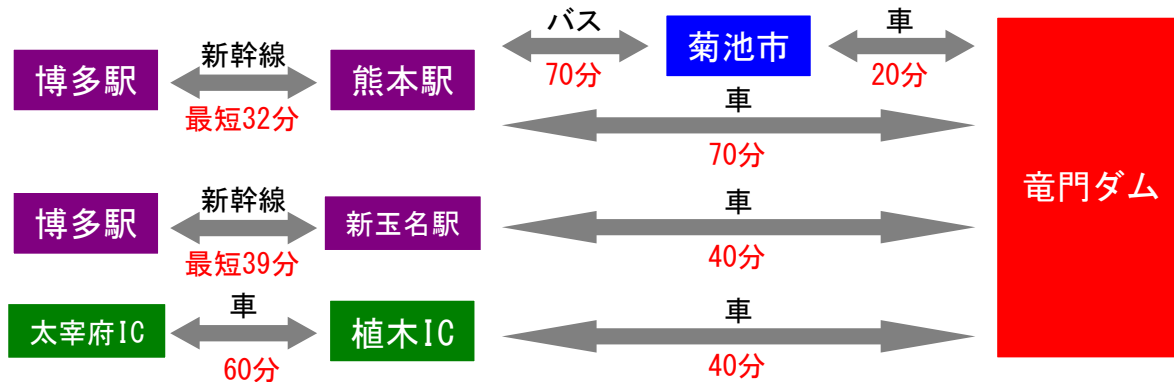
玉名温泉



植木温泉

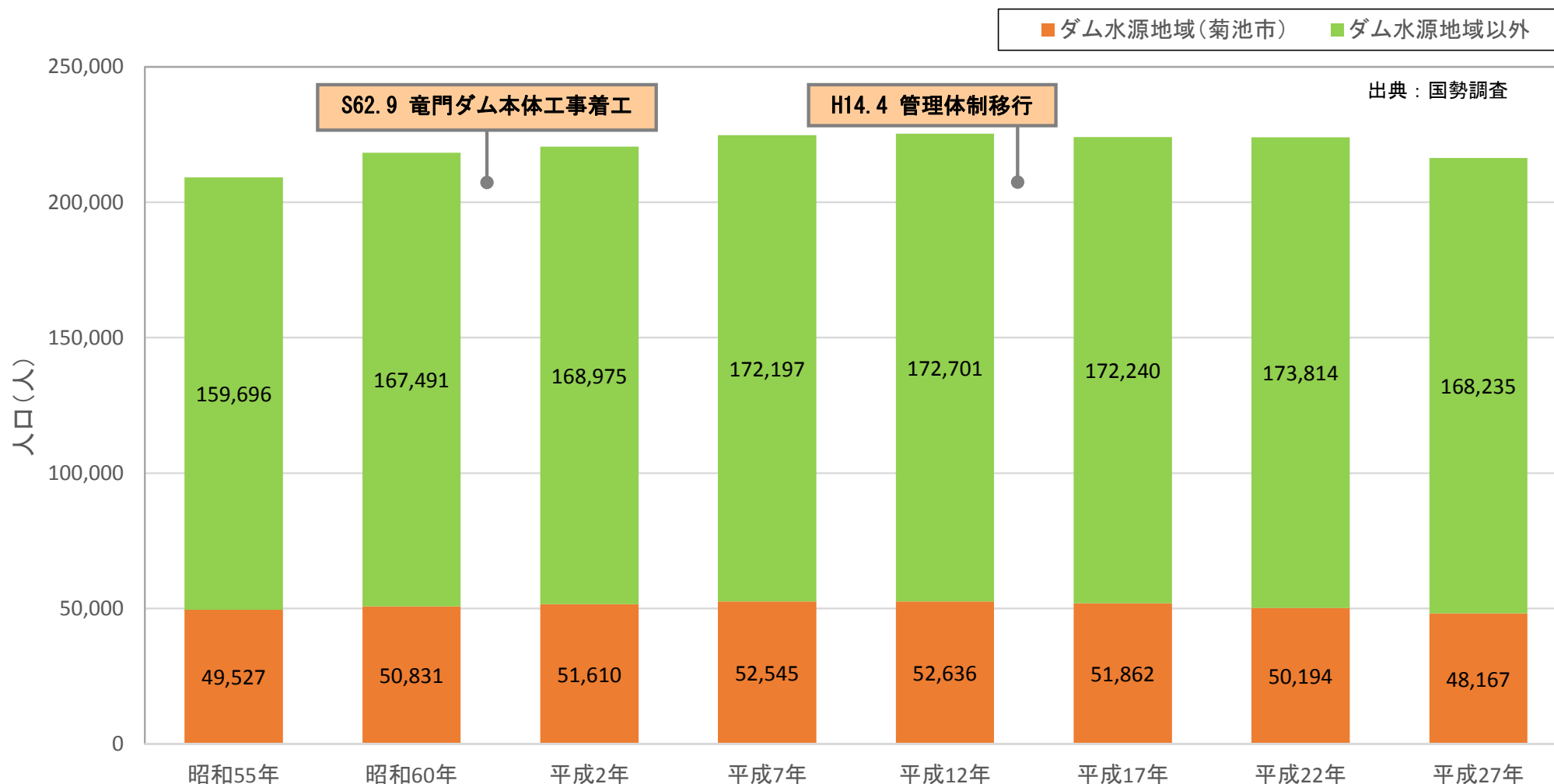
流域内に点在する温泉

- 新幹線開業により、博多駅と熊本駅間が最短32分となった。また、熊本駅と菊池市を結ぶ特急バスの運行が始まった。



水源地域における人口の推移

■ 菊池川流域およびダム水源地域※における人口は、ほぼ横ばいの状況にあり、平成27年現在では菊池川流域が約216,000人、ダム水源地域が約48,000人である。

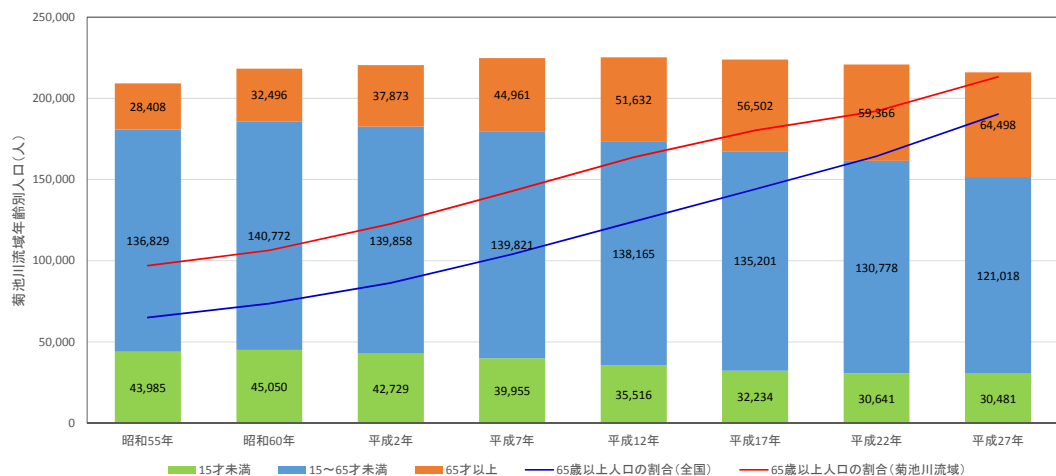


※菊池川流域は、旧玉名市、山鹿市、菊池市、合志市、玉東町、和水町とした（流域外も含む）
また、ダム水源地域の自治体は菊池市である。

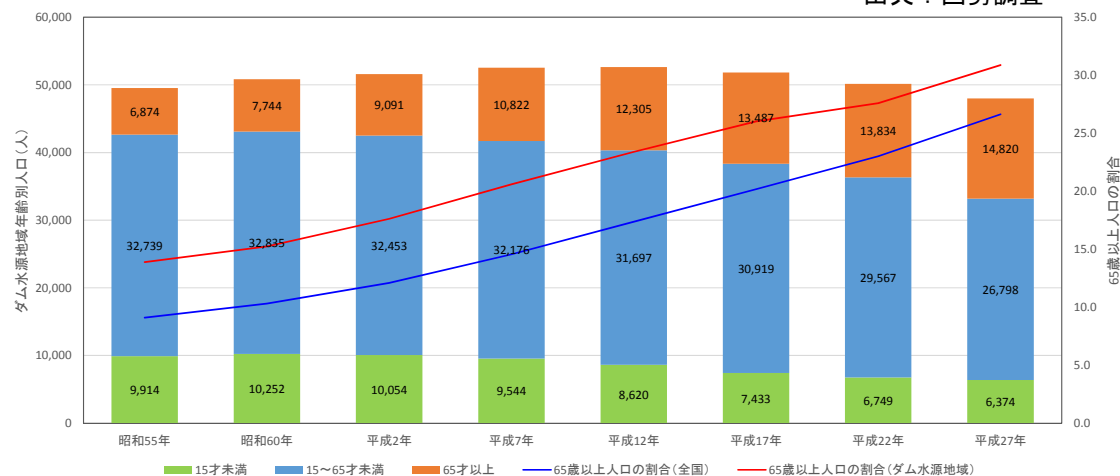
水源地域の年齢階層別人口の推移

- 菊池川流域における、平成27年の65歳以上の高齢者人口比率は29.9%であり、全国平均の26.6%を3.3ポイント上回っており、高い高齢化率となっている。
- ダム水源地域における、平成27年の65歳以上の高齢者人口比率は30.9%であり、全国平均の26.6%を4.3ポイント上回っており、高い高齢化率となっている。

出典：国勢調査



菊池川流域の年齢階層別人口の推移



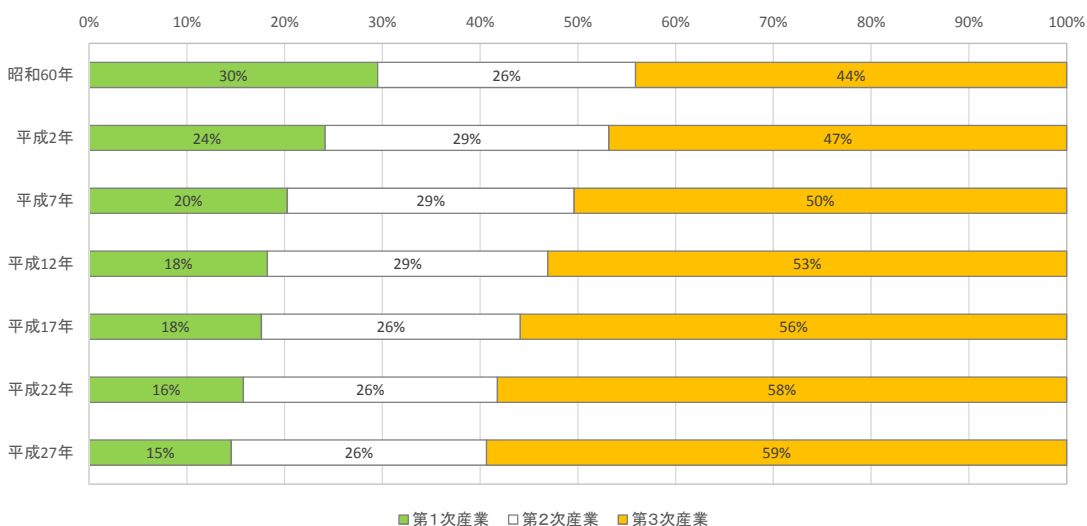
ダム水源地域の年齢階層別人口の推移

※菊池川流域は、旧玉名市、山鹿市、菊池市、合志市、玉東町、和水町とした（流域外も含む）
また、ダム水源地域の自治体は菊池市である。

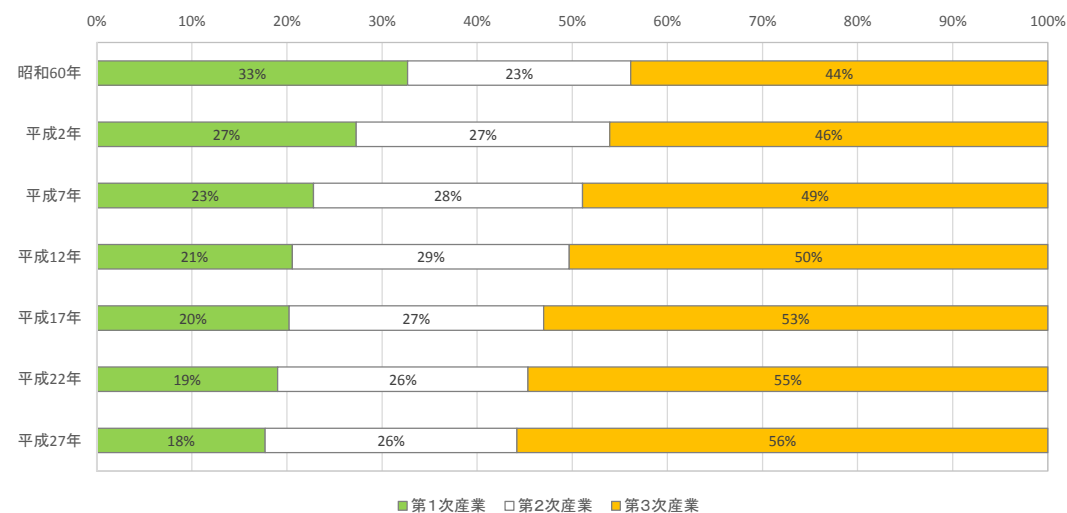
水源地域の産業別就業者数の推移

- 菊池川流域における平成27年の産業別就業者の割合は、第1次産業が15%、第2次産業が26%、第3次産業が59%となっている。
- ダム水源地域における平成27年の産業別就業者の割合は、第1次産業が18%、第2次産業が26%、第3次産業が56%となっている。
- 菊池川流域およびダム水源地域の産業別就業者数は、昭和60年以降、第1次産業が減少傾向、第2次産業がほぼ横ばいであり、第3次産業が増加傾向にある。

※出典：国勢調査



菊池川流域の産業別就業者数の推移



ダム水源地域の産業別就業者数の推移

※菊池川流域は、玉名市、山鹿市、菊池市、合志市、玉東町、和水町とした（流域外も含む）
また、ダム水源地域の自治体は菊池市である。

竜門ダム水源地域ビジョン

■ 策定年度：平成15年

■ 水源地域ビジョン・コンセプト、主な施策及び効果

◆ 平成15年度に「竜門ダム水源地域ビジョン」を策定。

◆ 水源地域ビジョンについて

【概要】

- ・ ダムを活かした水源地域の自立的・継続的な活性化等を目的に、自治体・流域住民等がダム事業者と共同で策定する水源地域活性化のための行動計画。

【基本方針】

- ・ 地域住民が他地域の人に自慢できるような水源地域を目指す

◆ 主な実施メニュー

これまでに下記活動を実施

- ・ 竜門の森づくり（植樹活動）
- ・ 竜門ダム見学会
- ・ 簡易水質調査
- ・ 花壇づくり
- ・ 竜門ダムウォーキング

◆ 水源地域ビジョンの実施により、インフラ整備（植樹等）が実施され年間利用者数も年々増加しており、またイベント等の開催によってダム水源地域内での交流が深まりつつある。

■ 実施状況



竜門の森作り
（植樹活動）



竜門ダム見学会



簡易水質調査



竜門ダムウォーキング



花壇づくり

ダム周辺環境と活用状況(1/2)

■ 地域に開かれたダム

- ・ 竜門ダムでは、地域の声を聞き、地域の創意工夫を活かし、ダムの地域への開放を一層進め、ダムが地域にとってより密着した施設になるように関係機関が支援して整備を行い、ダムを核とした地域活性化を図っている。
- ・ ダム湖周辺にさまざまな施設が造られた他、ダム見学や毎年夏・秋に行われているダムフェスタ等のイベント会場としても利用されている。

● ボートエリア



ボート大会

● エントランス広場



竜門ダムフェスタ



グラウンドゴルフ大会

● 共同施設



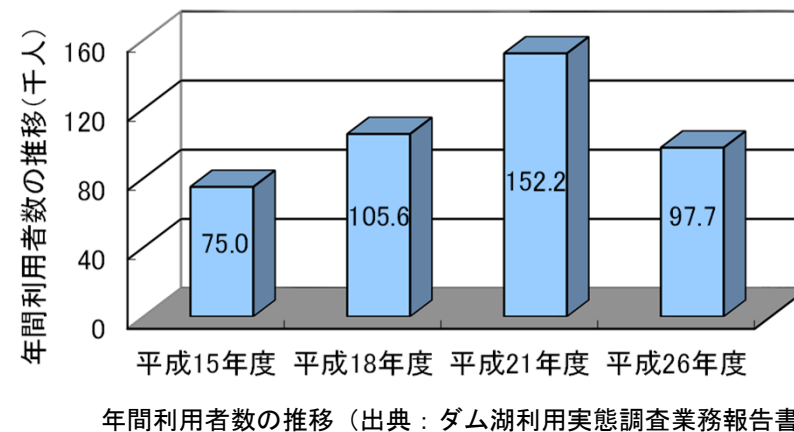
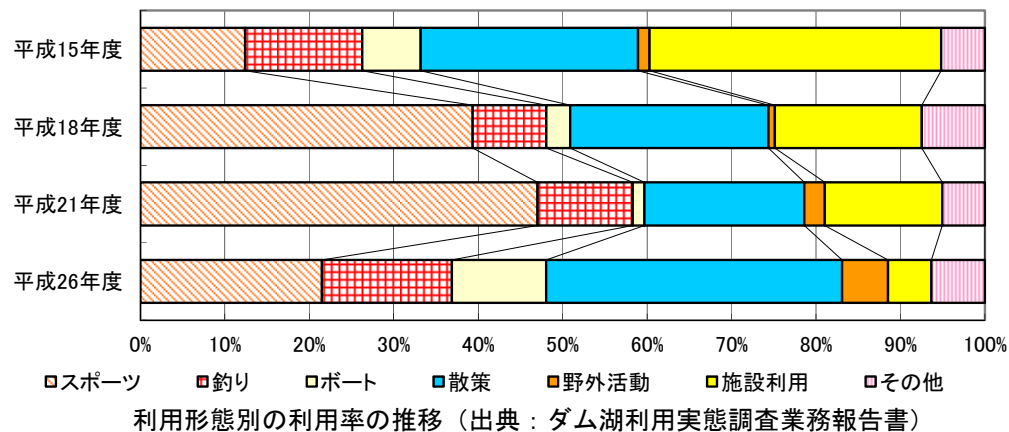
龍龍館



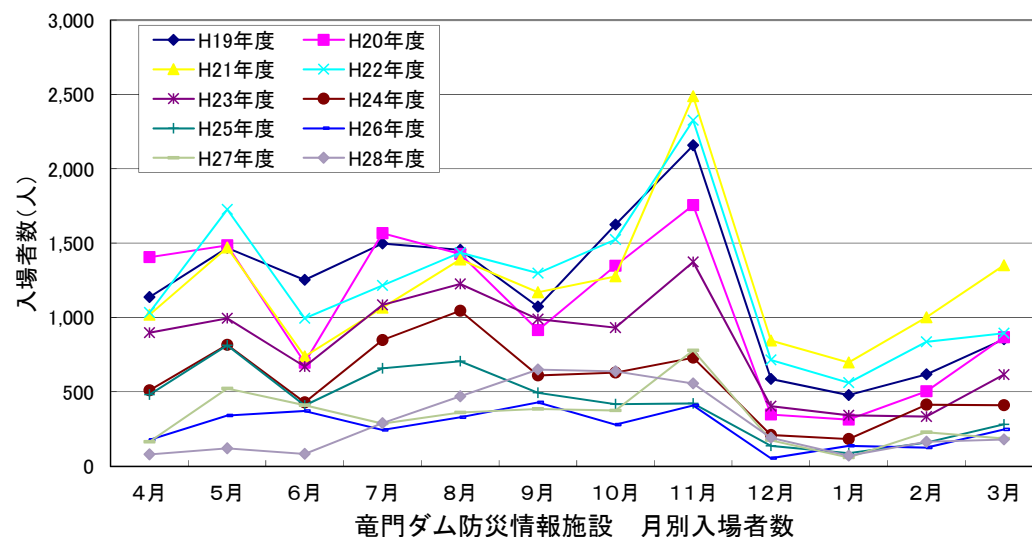
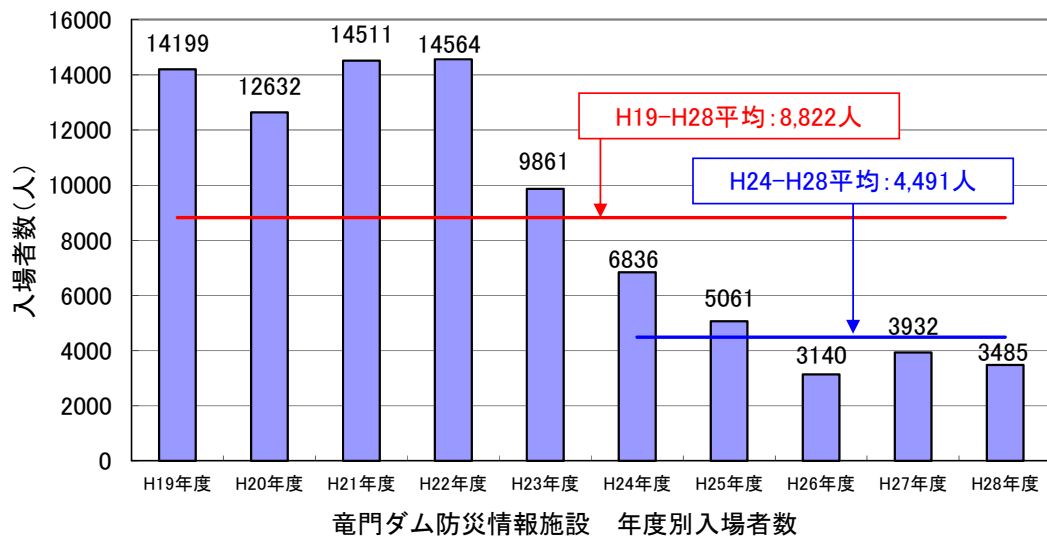
ドッグラン

ダム周辺環境と活用状況(2/2)

■ 竜門ダムの主な利用形態としては、「スポーツ」「散策」「施設利用」が挙げられる。
ダム湖利用者数の年間推計値は、平成26年で約97,700人となる。



■ 竜門ダムの施設のうち、竜門ダム防災情報施設（ミュウじあむ）は、年平均約4,500人程度が入場している。月別では、秋の入場者が多い。



水源地域動態のまとめ

現状の分析・評価

- 竜門ダム の主な利用形態としては、「スポーツ」「散策」「施設利用」が挙げられ、平成26年のダム湖利用者数の年間推計値は約97,700人である。
- ダム湖のボートコースは、日本ボート協会公認のボートコースであり、毎年、全日本ジュニア選手権大会が開催されるなど、水上スポーツが盛んである。
- 竜門ダムでは「竜門ダム水源地域ビジョン」を策定し、様々なイベント等を開催している。

今後の方針

- ダムの果たす役割や管理状況等について、地域内外への情報発信を実施していく。
- 今後も、水源地域ビジョンに基づいた活動や支援を継続して行っていく。