

近畿地方ダム等管理フォローアップ委員会

大滝ダム建設事業 事後評価(案)

平成29年12月18日

近畿地方整備局

目次

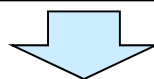
1. 事業の概要	p3
2. 大滝ダム建設事業の事後評価	p9
2.1 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化	p10
2.2 事業の効果の発現状況	p16
2.3 事業実施による環境の変化	p21
2.4 社会経済情勢の変化	p38
2.5 今後の対応方針(案)	p42

■国土交通省所管公共事業の完了後の事後評価実施要領第4の1(6)

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

■ダム等の管理に係わるフォローアップ制度の実施について(河川局長通達国河環第32号)

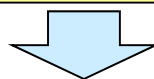
一方、公共事業の効率性及びその実施過程の透明性の一層の向上を図ることを目的に「建設省所管公共事業の事後評価基本方針(案)」が平成11年8月13日に出され、これに基づきダム等の事後評価については、フォローアップ制度の手続きが行われた場合においては事後評価の手続きとしてこれを位置付けることとしている。



ダムフォローアップ制度の手続きが事後評価の手続きとして位置付けられる。

■河川及びダム事業の完了後の事後評価実施要領細目第4の1(3)

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

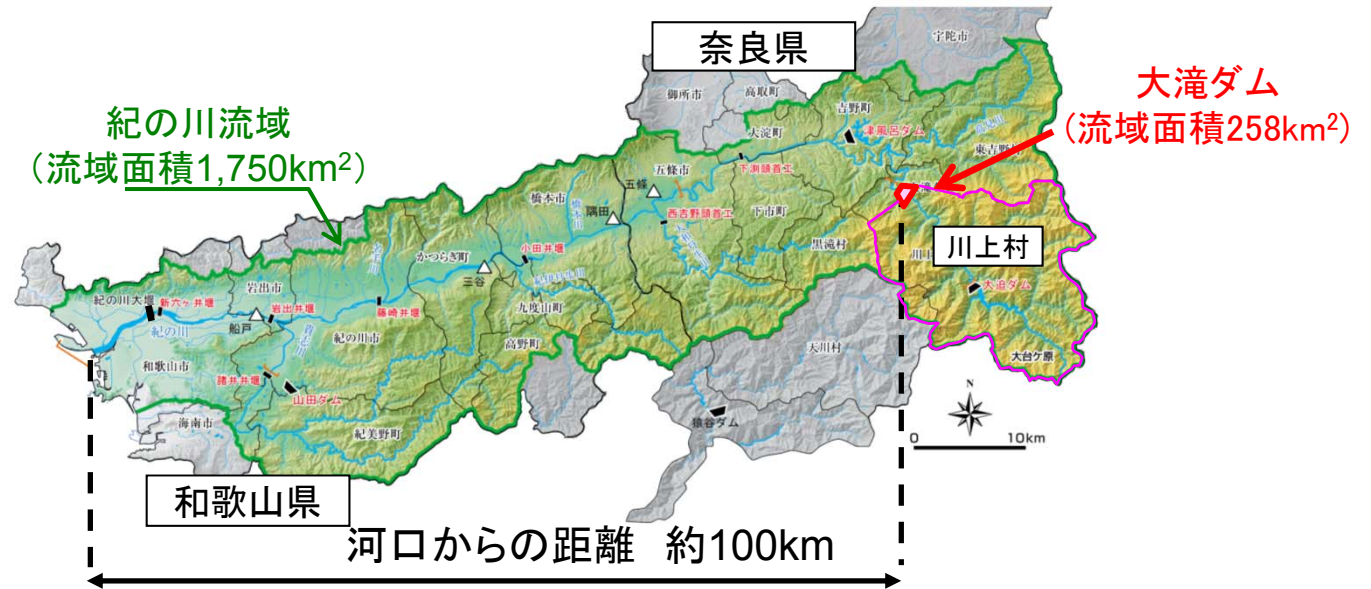


事業評価監視委員会にダムフォローアップ制度に基づく審議結果を報告する。

1. 事業の概要

(1) 紀の川流域の概要と大滝ダムの位置

- 紀の川は日本の中でも最多雨地帯として知られる大台ヶ原から始まり、支川を集めながら中央構造線に沿って流れ紀伊水道に注ぐ、流域面積1,750km²の一級河川である。
- 大滝ダムは、河口から約100km上流の奈良県川上村に建設された多目的ダムである。



■ 大滝ダム貯水池



1. 事業の概要

(2) 大滝ダムの概要

○ 大滝ダムは、一級河川紀の川水系紀の川の奈良県吉野郡川上村に、「洪水調節」、「水道用水・工業用水」、「発電」、「流水の正常な機能の維持」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。

■ 大滝ダムの目的

- ①洪水調節
- ②水道用水・工業用水
- ③発電
- ④流水の正常な機能の維持

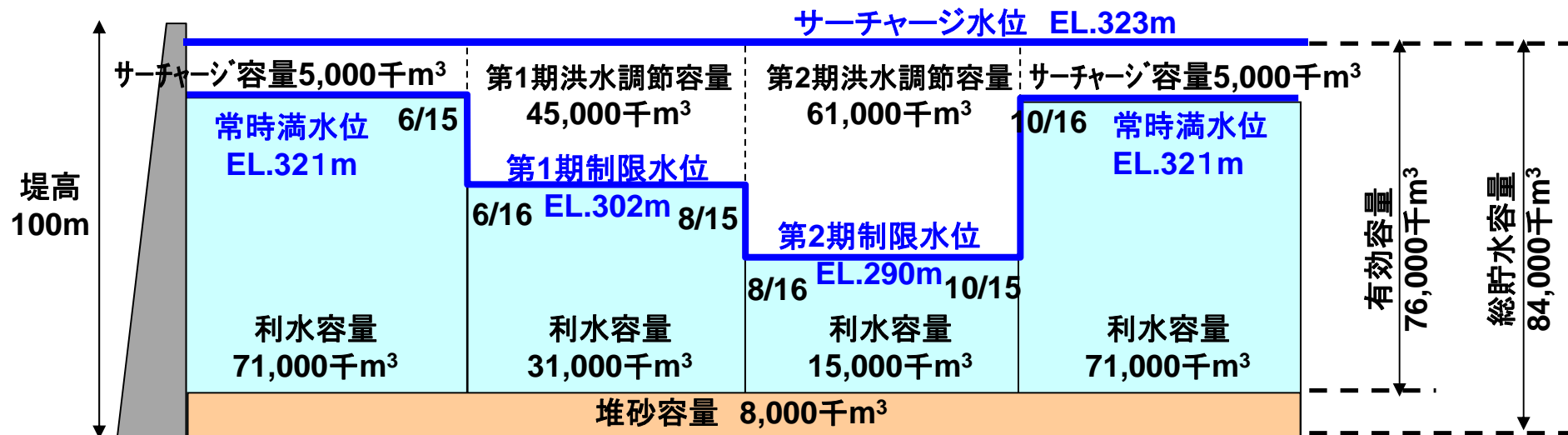
■ 大滝ダムの諸元

- ・堤高 : 100m
- ・堤頂長 : 315m
- ・堤体積 : 約103万m³
- ・総貯水容量 : 84,000,000m³
- ・有効容量 : 76,000,000m³
- ・洪水調節容量 : 45,000,000m³(第1期洪水期)
61,000,000m³(第2期洪水期)
- ・堆砂容量 : 8,000,000m³



大滝ダム(H24.3.30撮影)

■ 貯水池容量配分図

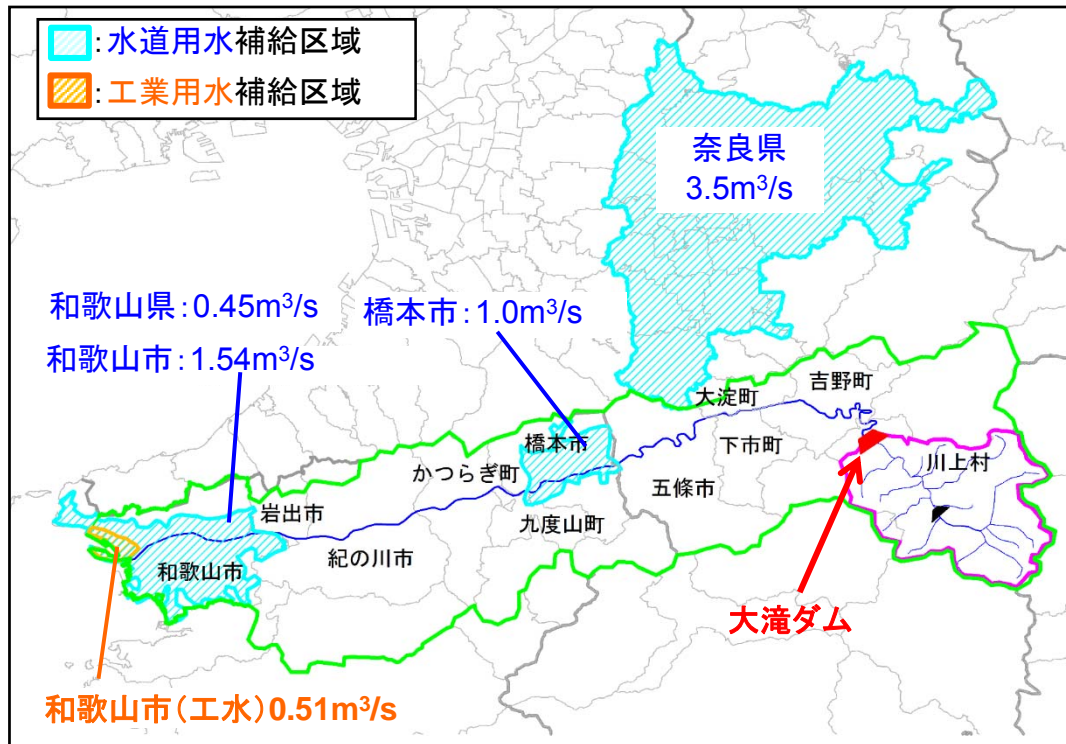


1. 事業の概要

(3) ダムの目的(洪水調節、利水、発電)

- 大滝ダム地点における計画高水流量 $5,400\text{m}^3/\text{s}$ のうち、 $2,700\text{m}^3/\text{s}$ を調節する。
- 水道用水については、奈良県に $3.5\text{m}^3/\text{s}$ 、橋本市に $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 、和歌山県に $0.45\text{m}^3/\text{s}$ 、和歌山市に $1.54\text{m}^3/\text{s}$ を補給する計画である。
- 工業用水については、和歌山市に $0.51\text{m}^3/\text{s}$ を補給する計画である。
- 大滝ダム直下の関西電力の大滝発電所で、最大出力 $10,500\text{kW}$ の発電を行う。

■ 利水補給範囲

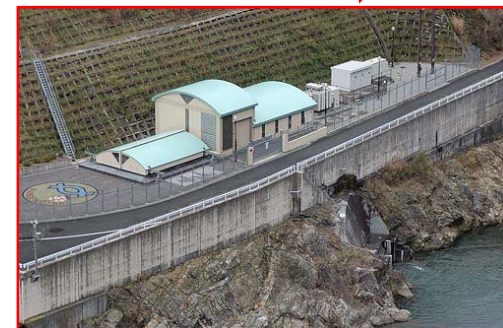


■ 発電 大滝発電所諸元

- ・最大出力 $10,500\text{kW}$
- ・最大使用水量 $18\text{m}^3/\text{s}$



大滝発電所 全景



大滝発電所 近景

(4) 事業の経緯

予備調 実調	昭和34年 9月	伊勢湾台風 紀の川流域内で甚大な被害			
	昭和35年 4月	予備調査開始			
建設	昭和37年 4月	実施計画調査開始			
	昭和40年 4月	建設事業着手、紀の川水系工事実施基本計画策定			
	昭和47年 4月	大滝ダムの建設に関する基本計画告示	事業費 230億	工期 S37~S52	
	昭和53年 3月	大滝ダムの建設に関する基本計画(第1回変更)	事業費 775億	工期 S37~S52	
	昭和63年 2月	大滝ダムの建設に関する基本計画(第2回変更)	事業費1,540億	工期 S37~S69	
	昭和63年12月	大滝ダム本体工事に着手			
	平成12年 3月	大滝ダムの建設に関する基本計画(第3回変更)	事業費2,980億	工期 S37~H14	
	平成14年11月	大滝ダムの建設に関する基本計画(第4回変更)	事業費3,210億	工期 S37~H14	
	平成15年 3月	試験湛水開始			
	平成15年 4月	白屋地区に亀裂現象発生			
	平成15年 5月	試験湛水中断			
	平成17年 6月	大滝ダムの建設に関する基本計画(第5回変更)	事業費3,480億	工期 S37~H21	
	平成17年11月	紀の川水系河川整備基本方針策定			
	平成17年12月	白屋地区地すべり対策工事に着手			
	平成20年 7月	大滝ダムの建設に関する基本計画(第6回変更)	事業費3,640億	工期 S37~H24	
	平成20年 8月	近畿地方整備局事業評価監視委員会(事業再評価)【対応方針:事業継続B/C=2.5】 迫地区地すべり対策工事着手			
	平成20年 9月	大滝地区地すべり対策工事着手			
	平成21年 2月	白屋地区地すべり対策工事が完成			
	平成23年 3月	迫地区地すべり対策工事が完成			
	平成23年 7月	近畿地方整備局事業評価監視委員会(事業再評価)【対応方針:事業継続B/C=2.7】			
平成23年12月	大滝地区地すべり対策工事が完成				
平成23年12月	試験湛水開始				
平成24年 6月	試験湛水完了				
平成24年12月	紀の川水系河川整備計画策定				
平成25年 3月	大滝ダム建設事業完了				
管理	平成25年 4月	管理開始			

1. 事業の概要

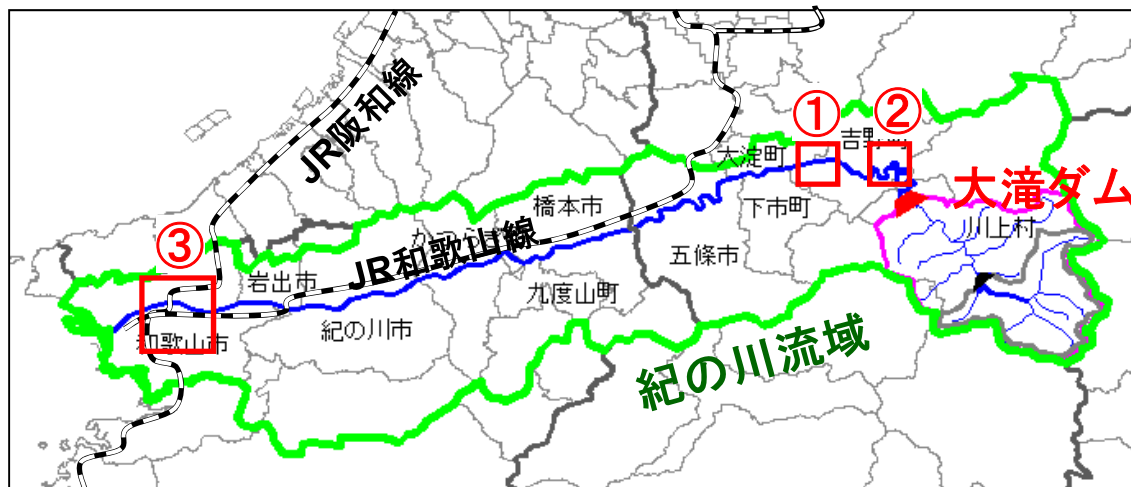
(5) 過去の主要洪水の状況

- 大滝ダム下流では、過去に浸水被害が度々発生している。
- 戦後最大規模の伊勢湾台風(昭和34年9月)においては、奈良県吉野町上市や吉野町宮滝などで甚大な被害が発生している。

■ 過去の主な洪水

年月	台風名	死傷者数 (人)	全半壊 戸数	浸水戸数	
				床上	床下
昭和28年9月	台風13号	91	1,546	4,035	7,473
昭和33年8月	台風17号	3	6	62	148
昭和34年9月	伊勢湾台風	71	347	3,180	1,917
昭和57年8月	台風10号	—	—	91	1,458
平成 2年9月	台風19号	—	8	98	202
平成 6年9月	台風26号	—	—	—	7
平成 9年7月	台風 9号	—	—	2	9
平成21年10月	台風 18号	—	—	5	1

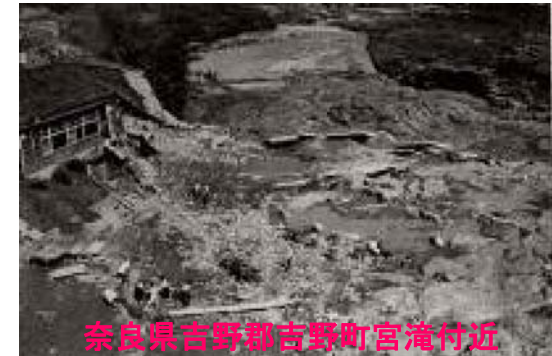
出典:「和歌山県災害史」および「水害統計」



①昭和34年:伊勢湾台風被害状況



②昭和34年:伊勢湾台風被害状況



③昭和57年:台風10号被害状況



1. 事業の概要

(6) 過去の主要渇水の状況

○ 紀の川では、過去に渇水が頻繁に発生しており、度々、給水制限・取水制限が行われていた。

■ 渇水の被害状況(奈良県)

年月	影 響			
平成2年9月	給水最大制限率	30% (16日間)	取水最大制限率	42% (16日間)
平成6年7月 ~ 8月	給水最大制限率	30% (51日間)	取水最大制限率	58% (75日間)
平成7年8月 ~ 10月	—	—	取水最大制限率	30% (26日間)
平成7年12月 ~ 平成8年4月	—	—	取水最大制限率	33% (96日間)
平成8年6月	—	—	取水最大制限率	40% (12日間)
平成11年2月 ~ 3月	—	—	取水最大制限率	33% (33日間)
平成13年8月	給水最大制限率	30% (12日間)	取水最大制限率	53% (12日間)
平成14年6月 ~ 9月	給水最大制限率	30% (39日間)	取水最大制限率	40% (37日間)
平成17年6月 ~ 8月	給水最大制限率	10% (60日間)	取水最大制限率	10% (60日間)

※室生ダムでの制限を含む

出典: 奈良県営水道調べ

■ 渇水の被害状況(和歌山県)

年月	影 響	
平成6年7月~8月	上水・工水・農水	30%取水制限 (15日間)
平成7年8月~9月	上水・工水	15%、農水30%取水制限 (25日間)
平成13年7月~8月	上水・工水	20%、農水30%取水制限 (11日間)
平成14年6月~7月	上水・工水	10%、農水30%取水制限 (24日間)
平成17年6月~8月	上水・工水	10%、農水30%取水制限 (59日間)

出典: 和歌山河川国道事務所HP

■ 渇水に関する新聞記事

和歌山新報 H6.8.12

毎日新聞 H14.7.5

読売新聞 H17.6.24

■ 瀬切れ(H6.8岩出橋付近)



～事後評価の項目と考え方～

(1)費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

- ・想定氾濫区域の状況
- ・事業費等の変化
- ・費用対効果の算出など

(2)事業の効果の発現状況

- ・洪水調節(流量・水位低減)
- ・利水補給
- ・発電量

(3)事業実施による環境の変化

- ・堆砂の状況
- ・水質の変化
- ・生物の変化

(4)社会経済情勢の変化

- ・水源地域人口等の変化
- ・ダム来訪者
- ・周辺施設の利用状況、イベント

(5)今後の事後評価の必要性

効果を確認できる事象の発生状況
再度の評価が必要とされた事項

(6)改善措置の必要性

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

(7)同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性

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

2.1 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

(1) 想定氾濫区域の状況、費用・事業期間

～想定氾濫区域の状況～

◆平成23年度評価時と対比し、想定氾濫区域内の人口・資産等に大きな変化はない。

●氾濫区域内人口：

【平成23年評価時】471,169人(平成17年) → 【平成29年事後評価時】462,279人(平成22年)【1.9%減】

●氾濫区域内世帯数：

【平成23年評価時】177,483世帯(平成17年) → 【平成29年事後評価時】185,963世帯(平成22年)【4.8%増】

●氾濫区域内一般資産：

【平成23年評価時】8兆7,923億円(平成17年) → 【平成29年事後評価時】9兆5,803億円(平成22年)【9.0%増】

～費用・事業期間等の変化～

◆大滝ダム建設事業は平成24年度に完了。事業費は、平成23年度再評価実施時の事業費の範囲内にて完了している。

項目	ダム建設事業 事業再評価時点 (平成23年度)	ダム建設事業 事後評価時点 (平成29年度)
工期	昭和37年度～平成24年度	昭和37年度～平成24年度
事業費(全体) <現在価値化前>	約3,640億円(約2,883億円)	3,636億円(約2,880億円)

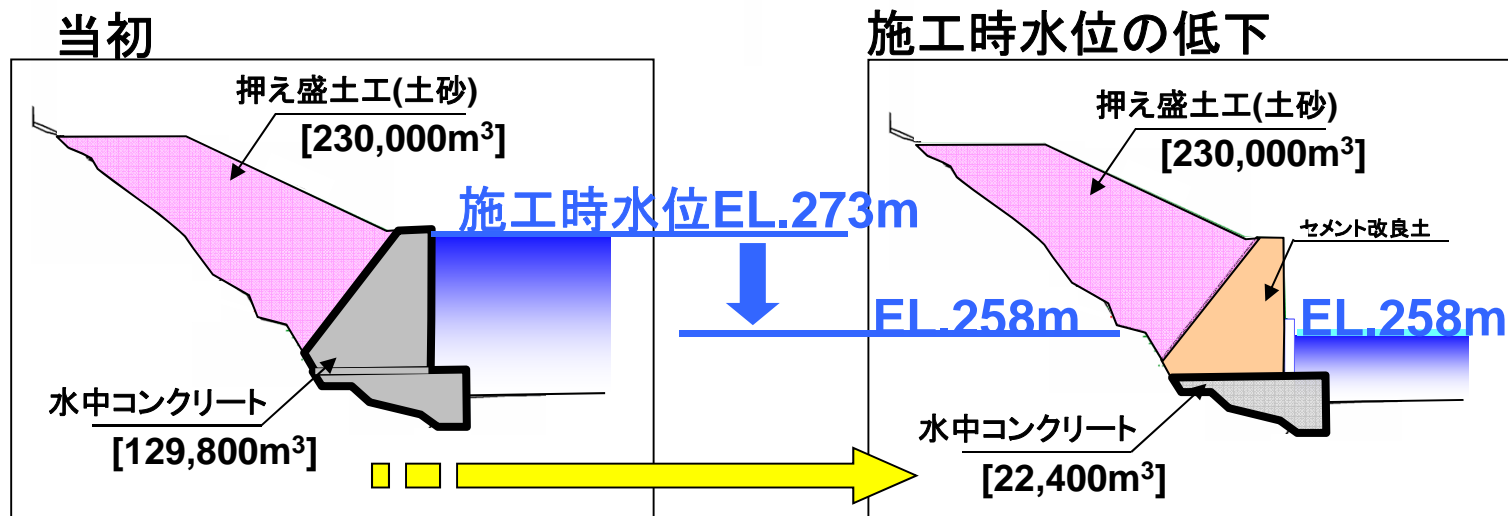
注)本表の事業費は治水+利水の事業費である。()内の数字は治水の事業費である。

転用機器等評価額(転入)・雑収入を除く

(2)建設事業に係るコスト縮減の取り組み

- 地すべり対策工事において、押え盛土工の一部が水中施工となるため、以下の工事見直しによりコスト縮減となった。
 - ・施工時水位を下げ、水中施工量の縮減(約25億円)。

■地すべり対策工の施工時水位の低下

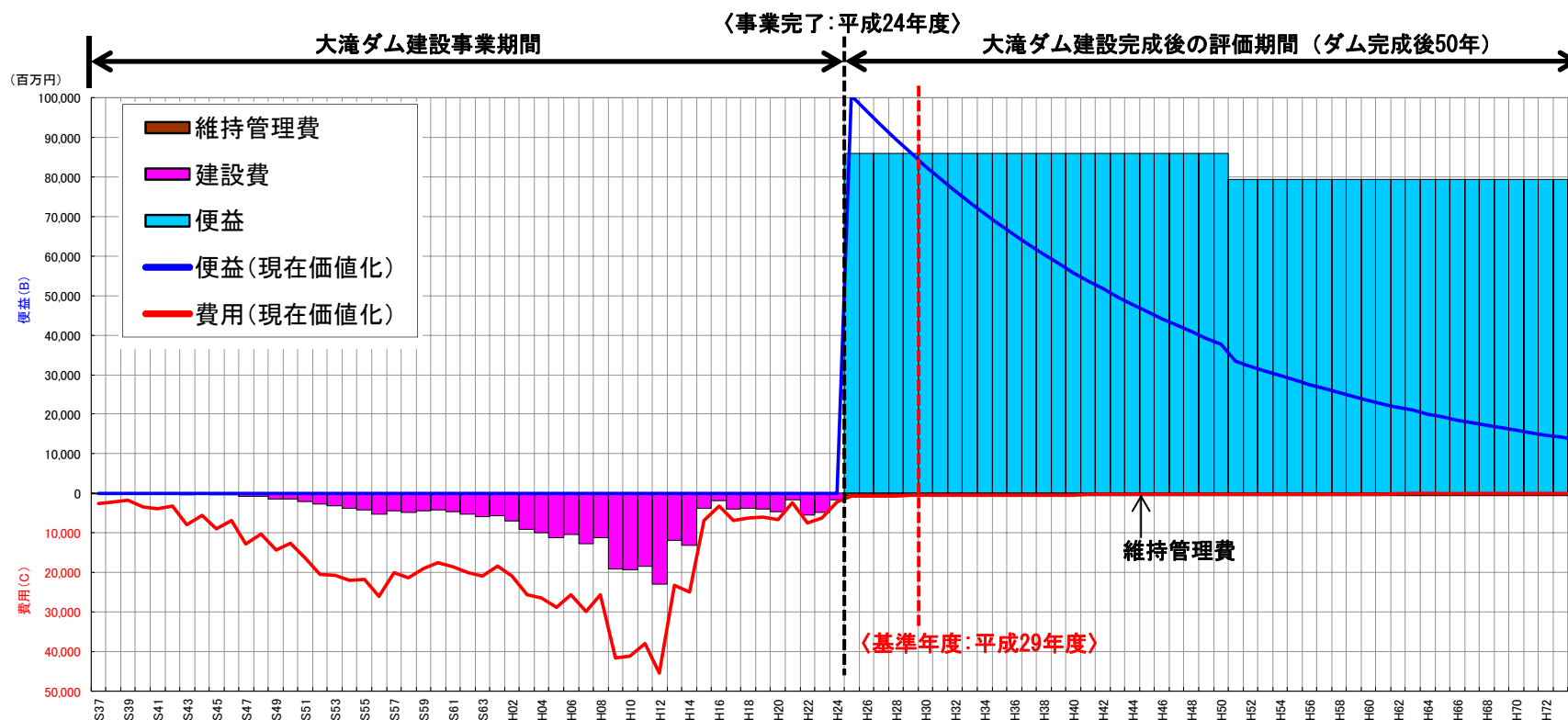


- ・セメント改良土による増 : 約20億増
 - ・水中コンクリートによる減 : 約45億減
- } 約25億減

(3)費用対効果の考え方

- 事業の費用便益比は、治水経済調査マニュアル(案)(平成17年4月河川局)に基づき、洪水に対する浸水被害軽減額を総便益とし、これに要する建設費用及び維持管理を総費用として算出している。

【平成29年度事後評価時の費用対効果の考え方】



注：建設費、維持管理費については、全体費用のうち治水分(79.2%)のみを計上

※グラフには、残存価値を含んでいない

現在価値化

同じ額面の金銭でも受け取る時点によって価値が異なる(一般に早く受け取る方が価値が高い)。この考え方に基づき、費用便益分析では、便益や費用を現在の価値として統一的に評価するために、将来または過去における金銭の価値を現在の価値に換算すること。(社会的割引率:4%)。

残存価値

将来において施設が有している価値。残存価値を算出する項目は、「ダム費」「用地費」を対象として算定する。

2.1 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

(4)費用対効果

- 費用便益比B/Cは2.6であり、再評価時の2.7よりも若干減少している。
- 要因としては、今回の評価時点での現在価値化による影響等が考えられる。

項目 (現在価値)	ダム建設事業 事業再評価時点 (平成23年度)	ダム建設事業 事後評価時点 (平成29年度)
①事業費(治水分)	6,453億円	8,323億円
②維持管理費	107億円	152億円
総費用C(①+②)	6,560億円	8,475億円
年平均被害軽減期待額	平成25～52年度 約855億円 平成53～74年度 約827億円	平成25～50年度 約860億円 平成51～74年度 約794億円
③便益	1兆7,539億円	2兆2,034億円
④残存価値	110億円	120億円
総便益B(③+④)	1兆7,648億円	2兆2,154億円
費用便益比 B/C	2.7	2.6

※総費用・総便益の合計値は、表示桁数の関係で計算値と一致しないことがある。

2.1 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

(5)被害軽減効果(貨幣換算が困難な効果等による評価) ①「想定死者数」

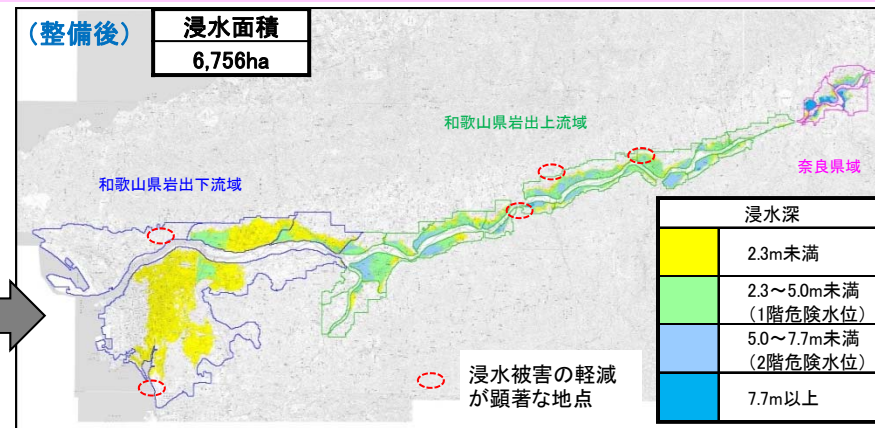
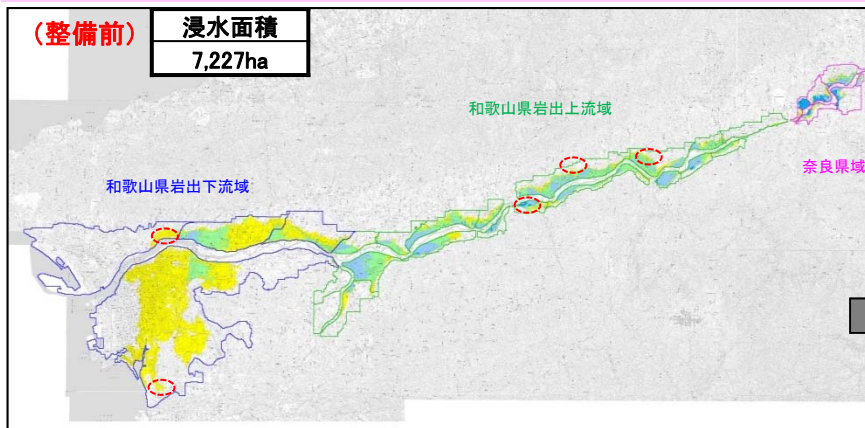
- 「水害の被害指標分析の手引き」に準じて、大滝ダム整備による『人的被害』の軽減効果を試算。
- 河川整備基本方針規模の降雨による洪水が発生した場合、紀の川直轄管理区間内の沿川における想定死者数は3,460人と想定されるが、大滝ダムの整備により488人(避難率40%)軽減される。

「想定死者数」: 浸水区域内人口に浸水深に応じた死亡率及び避難率を乗じた数

浸水による想定死者数を避難率別に推計する。

- ①氾濫計算により、メッシュ毎の浸水深を算定する。
- ②各メッシュ毎の年齢別(65歳以上、未満)、居住する住宅の階数別(1階、2階、3階以上)に分類した人口を算定する。
・②の人口算定については、65歳以上の場合には住宅等の最上階まで、65歳未満の場合は更に屋根の上等に避難する。
- ③②で算定した人口に、年齢別、階層別の死亡率を乗じた値の総和を想定死者数(0%)として算出する。
- ④既往水害における避難率は大きな幅があるため、3ケース(0%、40%、80%)の避難率を乗じてケース毎の想定死者数を推計する。

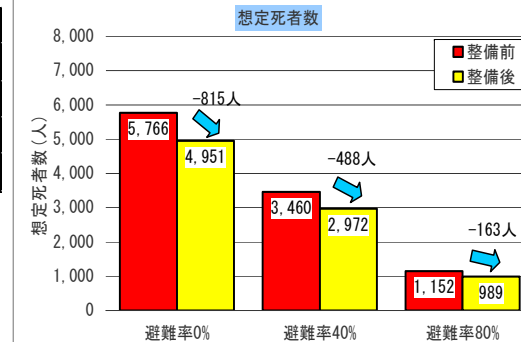
浸水深	死亡率
~170cm未満	1階の死亡率 0.023%
170~230cm未満	1階の死亡率 12.00%
230~500cm未満	1階の死亡率 91.75%
500~770cm未満	2階の死亡率 91.75%
770cm以上	2階天井より上での死亡率 91.75%



流域	和歌山県岩出下流域		和歌山県岩出上流域		奈良県域		
	整備前	整備後	整備前	整備後	整備前	整備後	
想定死者数	避難率80%	人 99	53	759	649	294	287
	避難率40%	人 299	160	2,278	1,951	883	861
	避難率0%	人 499	267	3,794	3,248	1,473	1,436

【計算条件】

- ・対象外力: 昭和34年9月洪水型(年超過確率1/150)
- ・河道条件: H22末時点河道
- ・大滝ダム: 「整備前」はダムなし、「整備後」は暫定操作(1,200m³/s一定量放流)
- ・破堤条件: 氾濫ブロック毎に被害が最大となる1地点で破堤



2.1 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

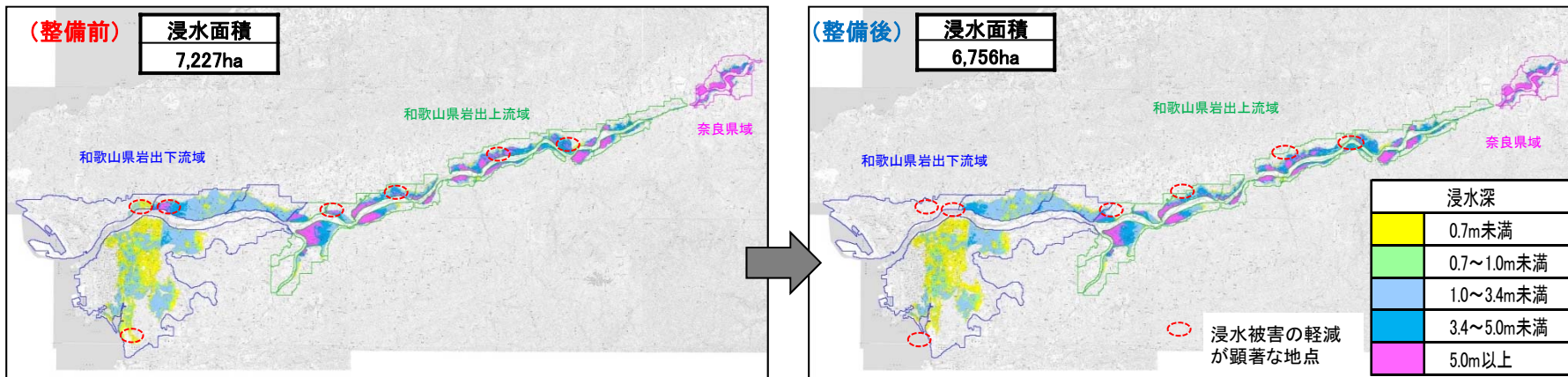
(5)被害軽減効果(貨幣換算が困難な効果等による評価)②「電力の停止による影響人口」

- 「水害の被害指標分析の手引き」に準じて、大滝ダム整備による『ライフラインの停止による波及被害』の軽減効果を試算。
- 河川整備基本方針規模の降雨による洪水が発生した場合、紀の川直轄管理区間内の沿川における電力の停止による影響人口は112,062人と想定されるが、大滝ダムの整備により18,204人軽減される。

「電力の停止による影響人口」: 浸水により停電が発生する住宅等の居住者数

浸水により停電が発生する住宅等の居住者数を推計する。

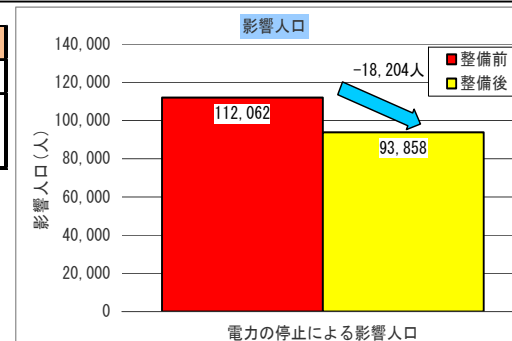
- ①氾濫計算により、メッシュ毎の浸水深を算定する
- ②各メッシュ毎に、全住宅に対する戸建て住宅・長屋の形状、集合住宅等の平均階数、浸水階数を算定する
- ③メッシュ内人口に、②で算定した割合等を係数として乗じ、浸水深別の影響人口を算定する。



流域	和歌山県岩出下流域		和歌山県岩出上流域		奈良県域	
	整備前	整備後	整備前	整備後	整備前	整備後
電力の停止による影響人口	78,666	61,114	28,686	28,037	4,710	4,707

【計算条件】

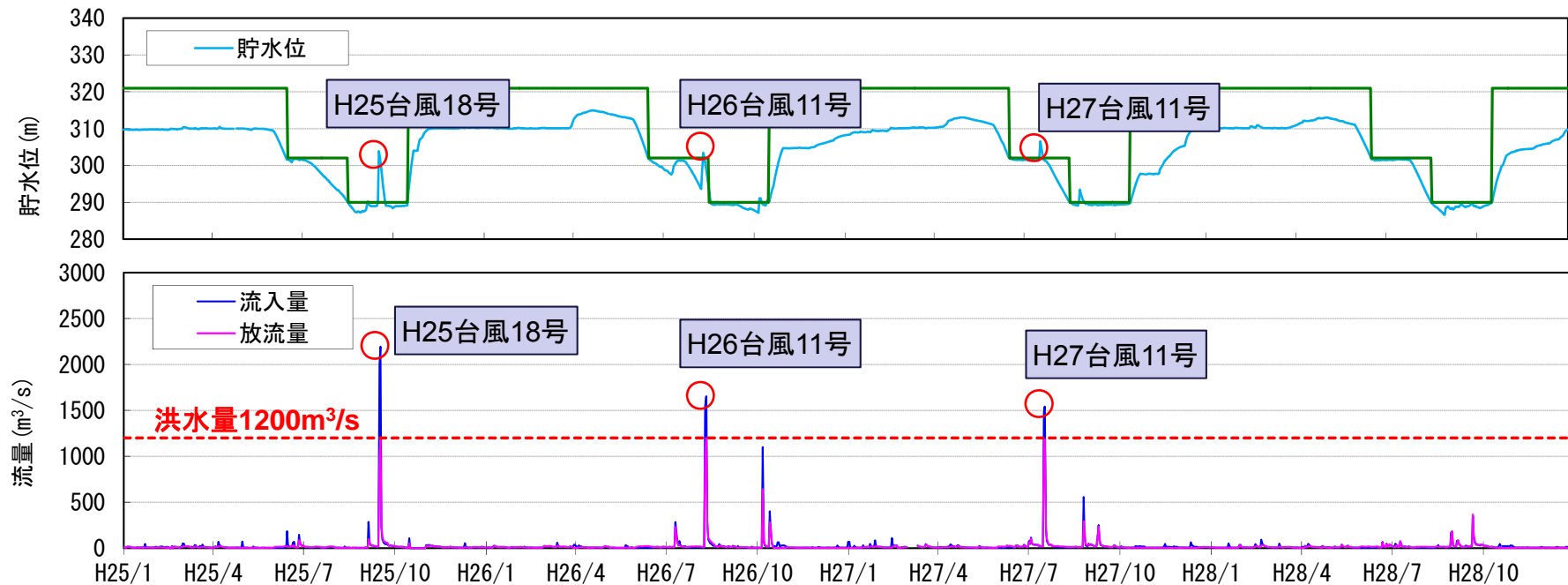
- ・対象外力: 昭和34年9月洪水型(年超過確率1/150)
- ・河道条件: H22末時点河道
- ・大滝ダム: 「整備前」はダムなし、「整備後」は暫定操作(1,200m³/s一定量放流)
- ・破堤条件: 氾濫ブロック毎に被害が最大となる1地点で破堤



(1) 洪水調節の実績

- 運用開始後(平成25年以降)の4ヶ年で洪水(流入量 $1,200\text{m}^3/\text{s}$ 以上)は3回発生している(年平均0.8回)。
- 運用開始後の最大流入量は、平成25年9月台風18号の $2,106\text{m}^3/\text{s}$ である。

No.	洪水名 (年月日)	発生 期間	降雨原因	最大 流入量 (m^3/s)	最大 放流量 (m^3/s)	最高 水位 (EL.m)	迎洪 水位 (EL.m)	総雨量 (mm)
1	2013(H25).09.16	第2期	台風18号	2,106	1,199	305.41	289.07	593
2	2014(H26).08.10	第1期	台風11号	1,571	1,196	304.54	293.57	665
3	2015(H27).07.17	第1期	台風11号	1,540	1,184	307.47	301.27	515

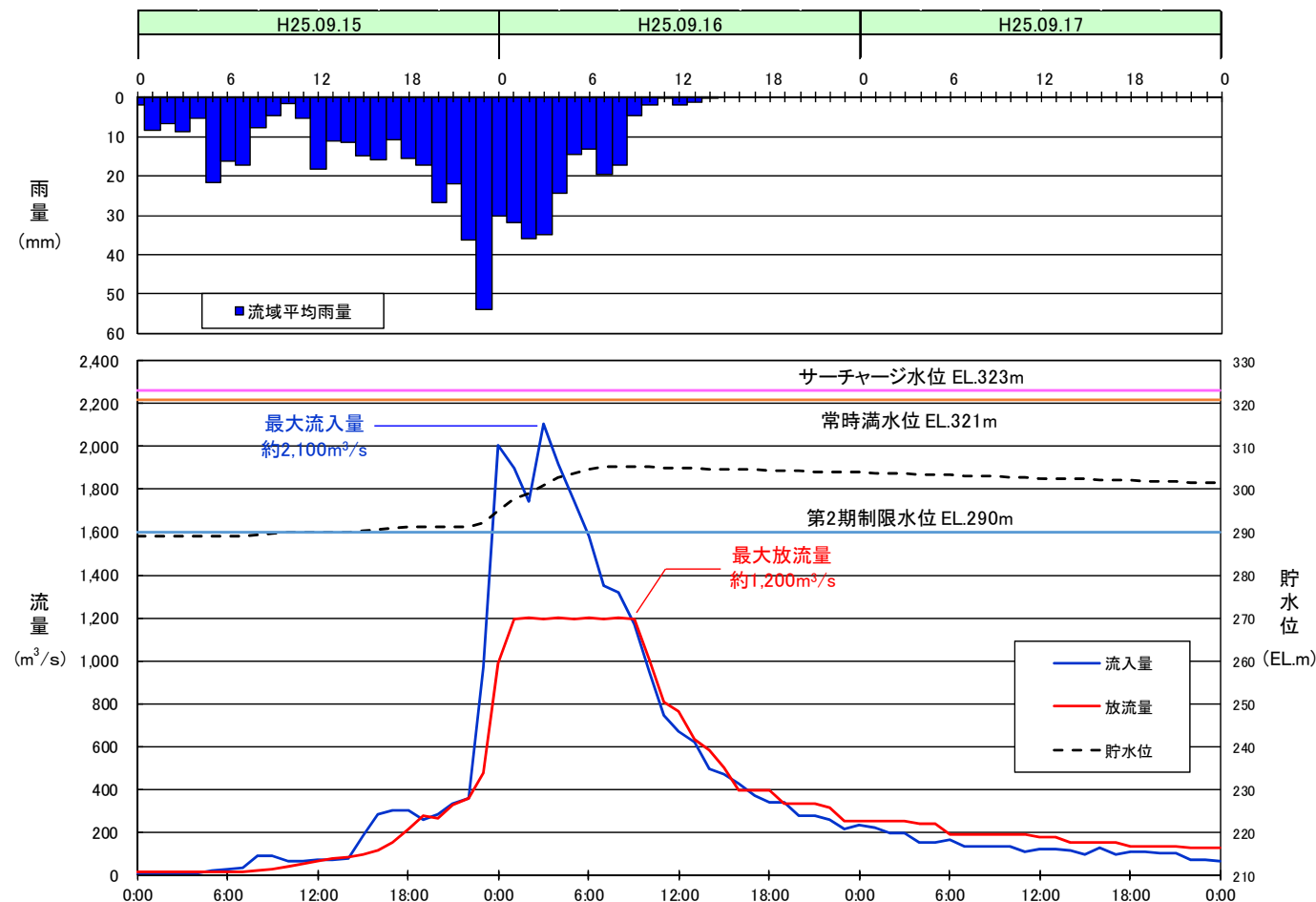


(2) 洪水調節による流量低減効果

平成25年9月洪水(台風18号)の対応

- 大滝ダムへの流入量は最大約2,100m³/sであり、ダム放流量を約1,200m³/sに低減する操作を実施し、下流に流す量を最大約900m³/s低減した。

大滝ダム流入放流量



(3)実績洪水による事業効果

○ 平成25年9月台風18号の雨量は、昭和57年8月台風10号の雨量と同等であったが、床上浸水の棟数は、昭和57年8月台風10号では91棟であったのに対し、平成25年9月台風18号では18棟に軽減されている。

年月	台風名	ダム流域平均雨量(mm)	最大流入量(m ³ /s)	ダム下流に流す量の低減量	浸水戸数	
					床上	床下
昭和57年8月	台風10号	約500	約2,500*	—	91	1,458
平成25年9月	台風18号	593	約2,100	約900m ³ /s低減	18	46

※ダム直下の衣引地点の流量

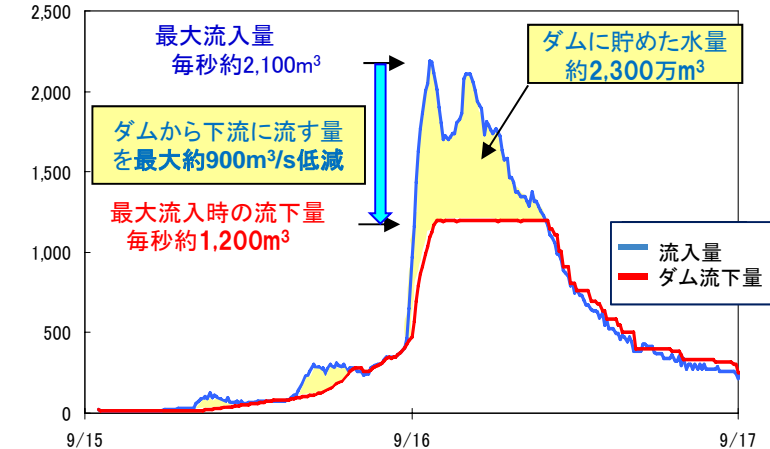
(平成25年9月台風18号の被害状況)

- ・床上浸水: 五條市1戸(溢水)、橋本市4戸(内水氾濫)、紀の川市1戸(内水氾濫)、岩出市12戸(内水氾濫)
- ・床下浸水: 橋本市7戸(内水氾濫)、岩出市39戸(内水氾濫)

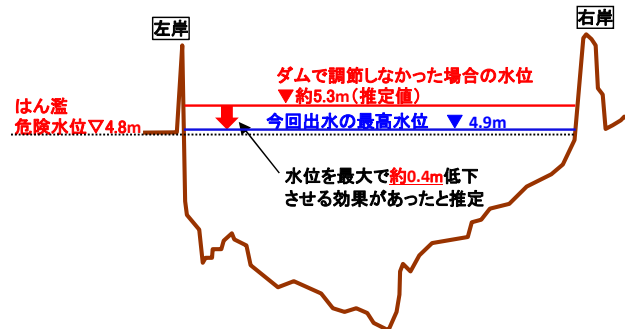
■ 昭和57年8月洪水 台風10号 (ダム流域平均雨量約500mm)



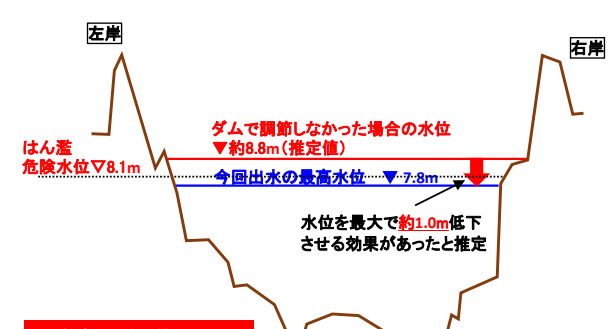
■ 平成25年9月洪水 台風18号 流量(m³/s) (ダム流域平均雨量593mm)



三谷地点(大滝ダムより下流60km地点)における紀の川の水位低下効果



五條地点(ダムから約40km下流)における紀の川の水位低下効果



大滝ダムの防災操作により、はん濫危険水位を下回ることができたと考えられる。

2.2 事業効果の発現状況

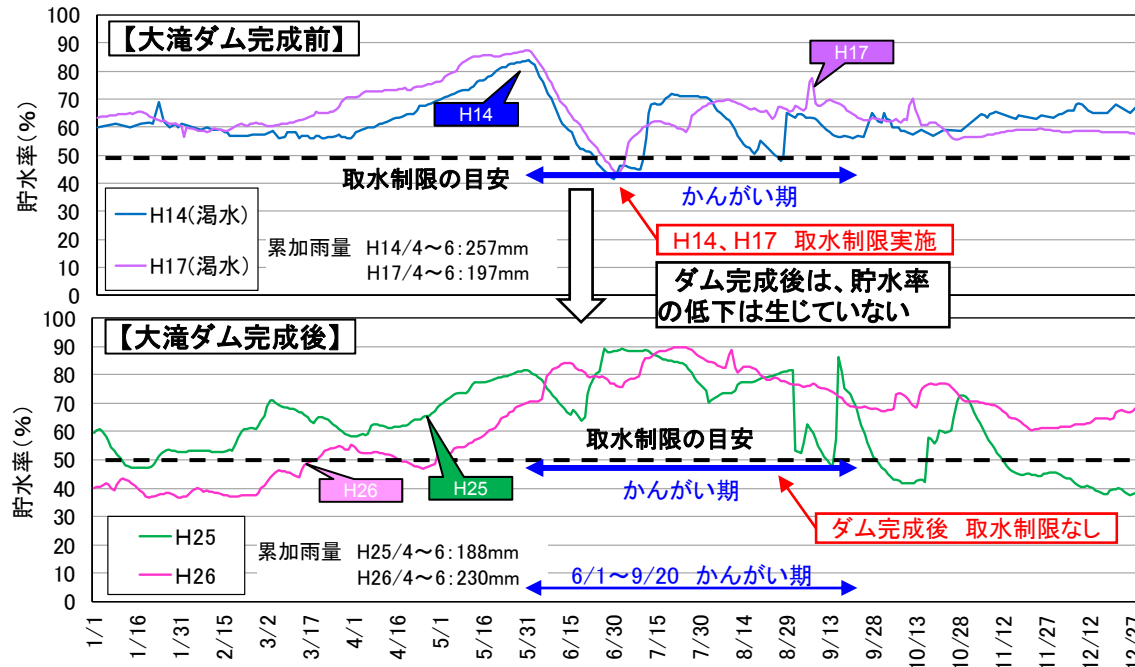
(4) 利水補給の効果

- 平成25・26年の梅雨時期は少雨であったが、大滝ダムの効果により取水制限もなく、奈良県、和歌山県内の約180万人に安定供給出来た。

紀の川流域では、大滝ダム、猿谷ダム、大迫ダム、津風呂ダムが、かんがい用水、水道用水、工業用水を補給している。



■ 3ダム(大迫ダム・津風呂ダム・猿谷ダム)貯水率(1月～12月)



県内水供給は安定



3月完成で早くも利水面で威力を發揮している大滝ダム(満瀬川)

大滝ダム、効果発揮

知事「大迫」と連携運用
 大滝ダムは、梅雨時期に少雨となったにもかかわらず、安定供給を実現している。これは、大滝ダムの効果によるものと見られる。大滝ダムは、梅雨時期に少雨となったにもかかわらず、安定供給を実現している。これは、大滝ダムの効果によるものと見られる。

平成25年7月25日(木)
 奈良新聞(朝刊)1面
 奈良県知事より「大滝ダムが利水効果を發揮した」と定例記者会見で報告したことで、新聞記事になった。

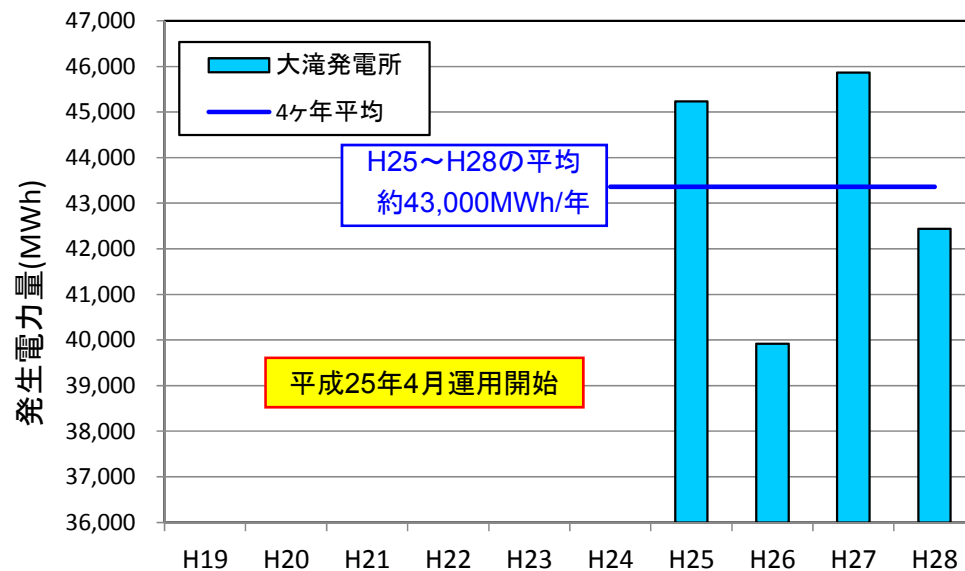
大滝ダム完成前(H24以前)は、かんがい期(6月以降)に3ダムの貯水率は低下していた。特に、HH14・H17においては、小雨により湯水となり、取水制限が実施された。
 (累加雨量) 平成14年4月~6月: 257mm
 平成17年4月~6月: 197mm
 しかし、大滝ダム完成後(H25以降)は、湯水年(H14・H17)とほぼ同等の雨量であったが、かんがい期に大滝ダムの制限水位への移行に伴う水位低下により3ダムでの貯水率の低下は発生していない。
 (累加雨量) 平成25年4月~6月: 188mm
 (※平成25年は4月1日~6月15日まで雨量)
 平成26年4月~6月: 230mm

※取水制限の目安は、大滝ダム完成前の基準である。大滝ダム完成後は取水を制限するような湯水は発生していないため、参考として表記。

(5) 発電実績

- 平成25年～28年の年間発生電力量は、平均43,000MWh/年である。
- 平成25年～28年の年間発生電力量は、約13,000世帯が年間に消費する電力量に相当する。
(※1世帯あたりの電力使用量271.2kWh/月 平成25年度電気事業連合会HP)
- CO₂の排出量は火力発電所の約1/70であり、CO₂削減にも貢献している。

大滝ダム発電実績



発電方式別CO₂排出量

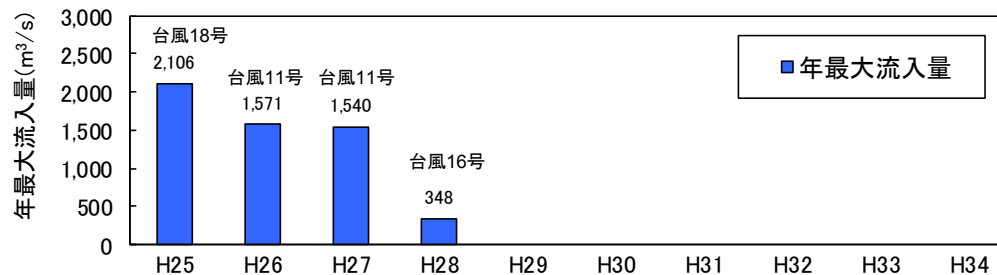
発電方式	CO ₂ 排出量 (g/kWh)
水力	11
石炭	943
石油	738
LNG (気力)	599
火力平均	760

【出典：電力中央研究所報告 日本における発電技術のライフサイクルCO₂排出量総合評価】(平成28年7月)

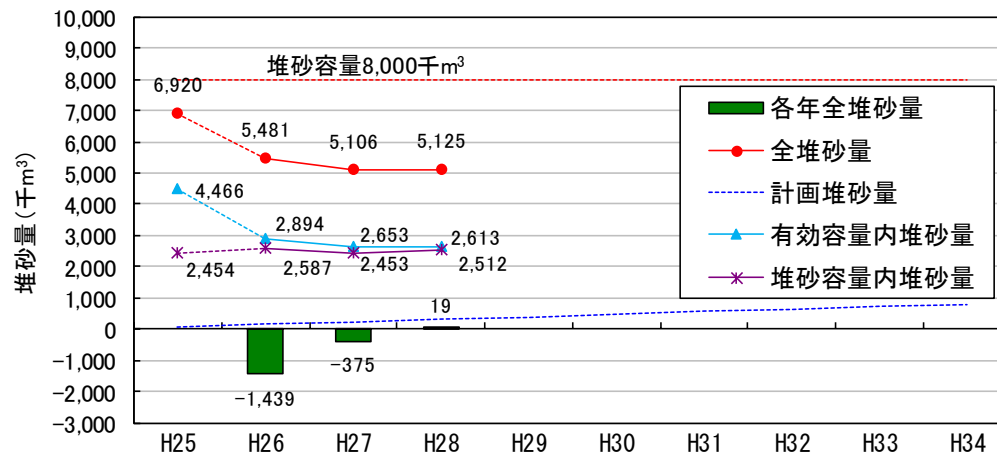
(1) 堆砂状況

- 大滝ダムの平成28年現在の堆砂量は、5,125千 m^3 であり、堆砂容量(8,000千 m^3)の約64%となっている。
- 現状では、全堆砂量、有効容量内堆砂量に著しい増加傾向は見られない。

■ 大滝ダム年最大流入量

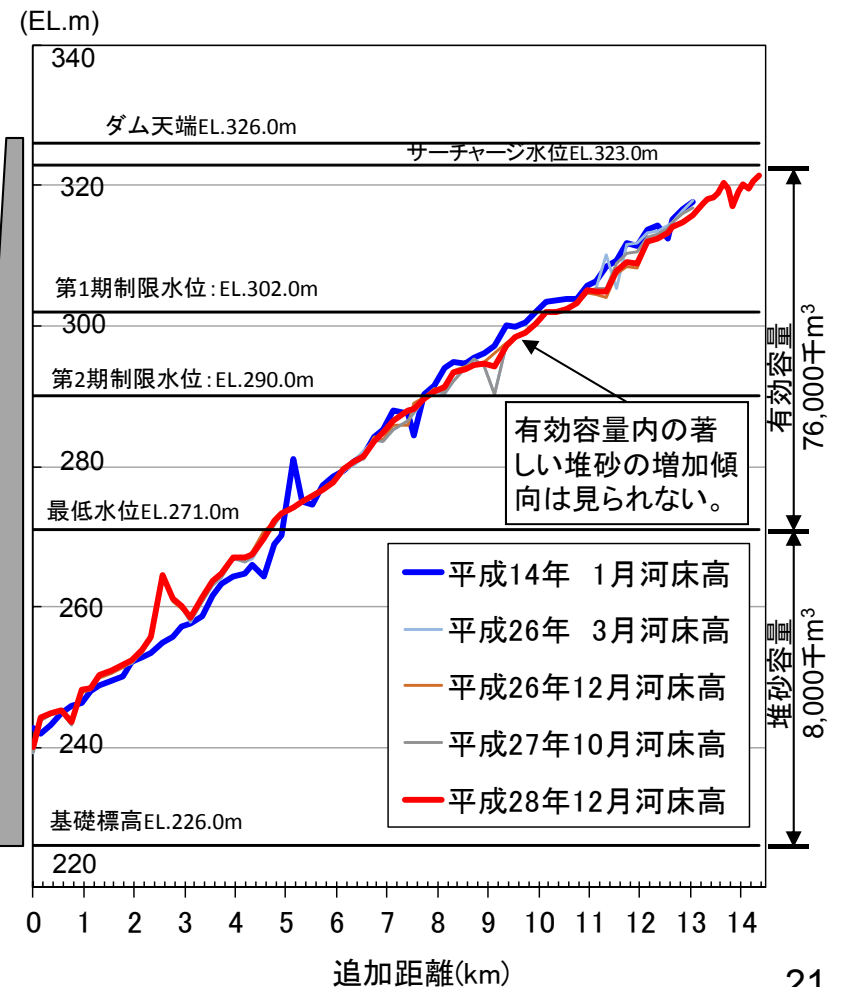


■ 大滝ダム堆砂経年変化図



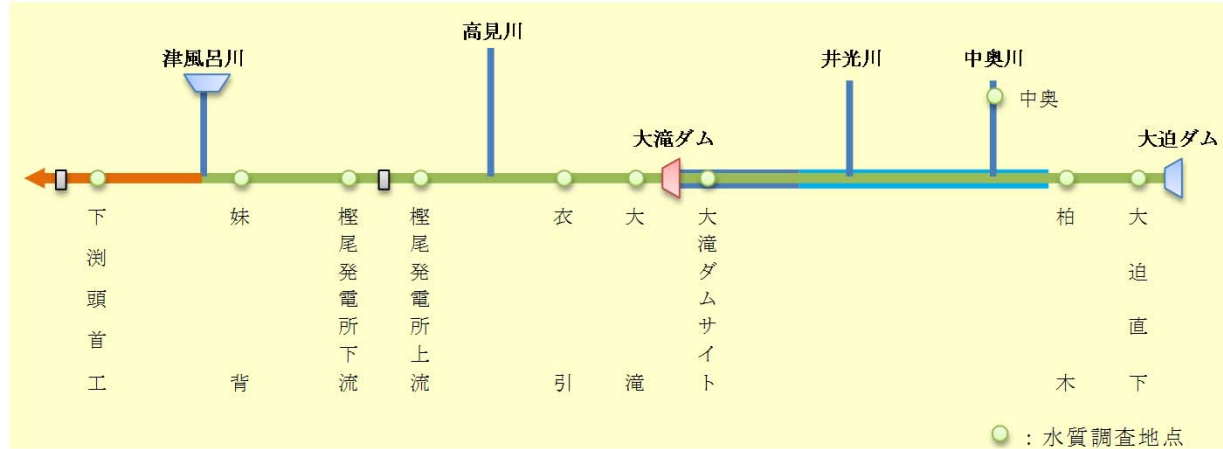
※H26の全堆砂量の減少は、レーザー測量技術の精度向上により確実な堆砂土砂量が把握できたことによる。

■ 大滝ダム河床縦断形状



(2) 環境基準の類型指定状況

○ 大滝ダムの湖沼としての類型指定は、未指定である。紀の川の類型指定を示す。



類型指定状況

水域	範囲	環境基準	達成期間	環境基準指定年
紀の川 (吉野川)	紀の川 (1) 津風呂川合流点より上流 (大迫ダム貯水池(全域)を除く)	河川 AA 類型	イ※	昭和 47 年 11 月 6 日 県告示
	紀の川 (2) 津風呂川合流点から河口まで (大迫ダム貯水池(全域)を除く)	河川 A 類型	イ※	

※達成期間「イ」は、直ちに達成

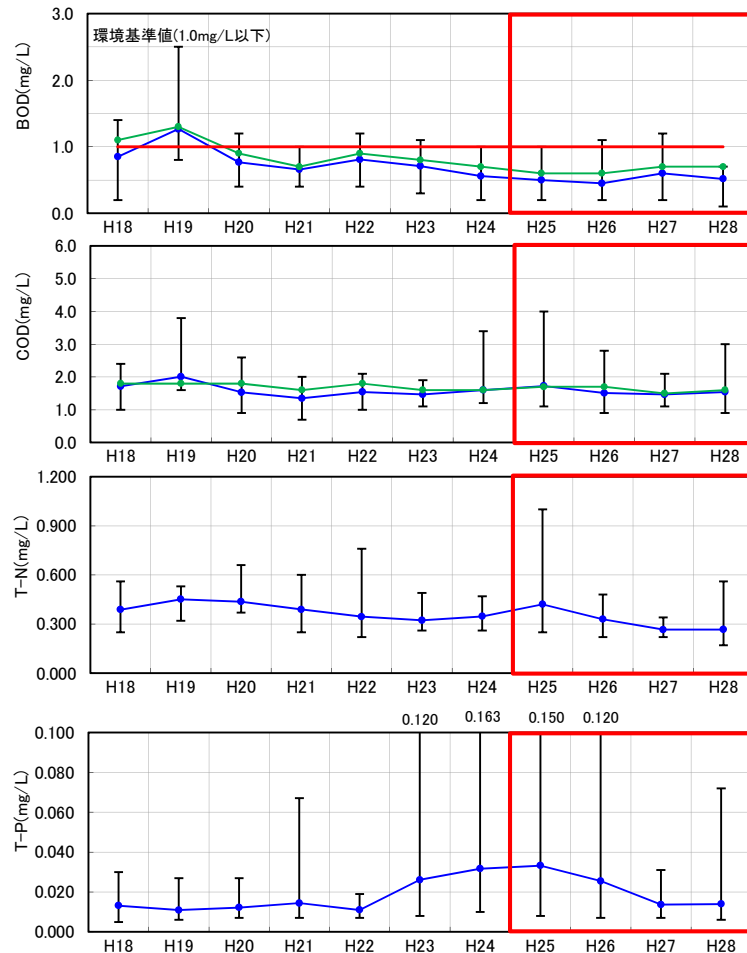
水質環境基準 (河川)

項目 類型	利用目的の 対応性	基準値					該当水域
		水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	浮遊物質量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	
AA	水道 1 級 自然環境保全及び A 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN /100mL 以下	紀の川 (1)
A	水道 1 級・水産 1 級 水浴及び B 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN /100mL 以下	紀の川 (2)

(3) 水質の状況

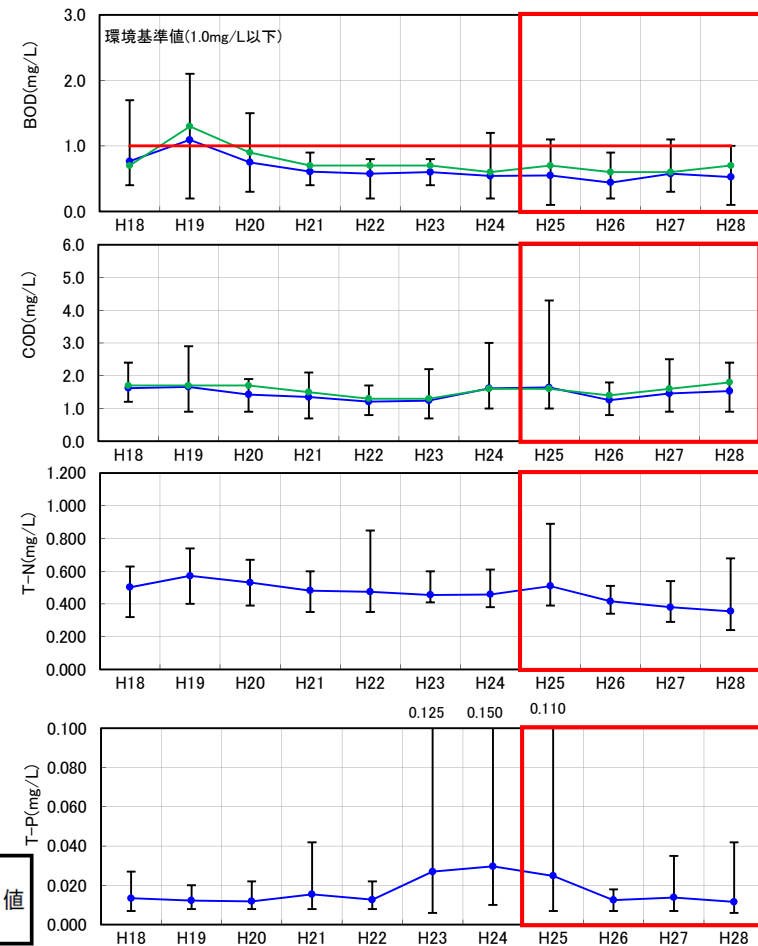
①【流入河川: 柏木】

- 運用開始後4か年の年平均値は、BOD年75%値:0.7mg/L、COD年75%値:1.6mg/L、全窒素:0.22mg/L、全リン:0.007mg/Lであった。運用開始後4か年ではそれ以前の7か年と比べて、BOD、T-Nがやや減少し、COD、T-Pは顕著な変化がみられない。T-Pは運用開始前後2年間に高い値を示した。



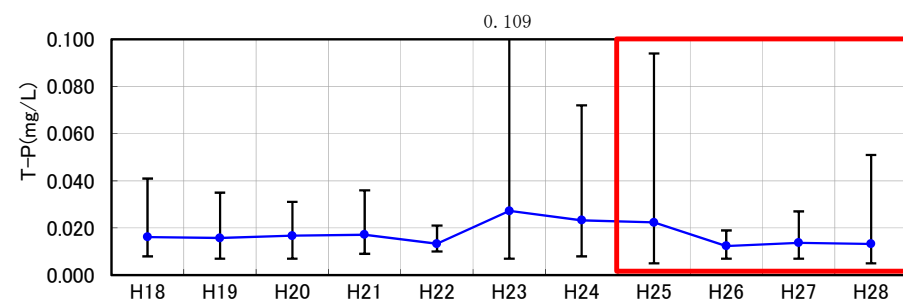
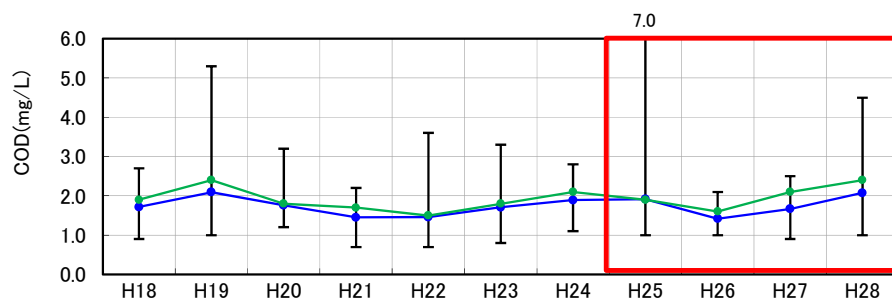
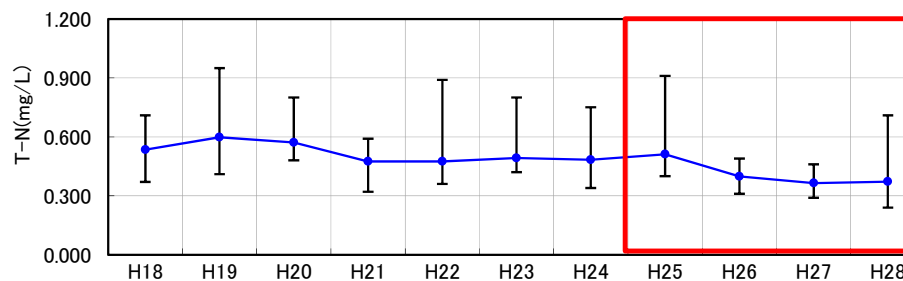
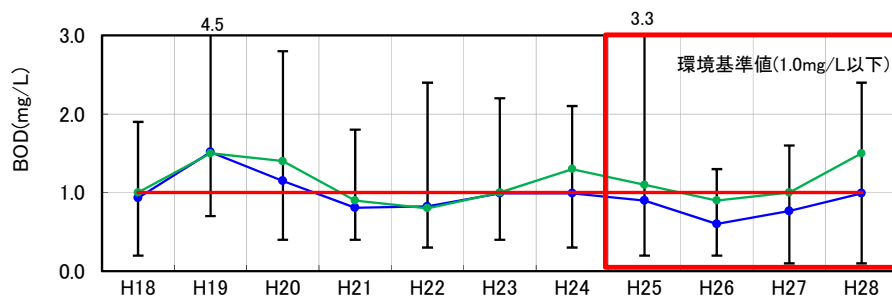
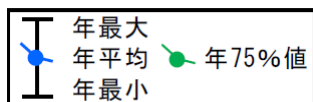
②【下流河川: 大滝】

- 運用開始後4か年の年平均値は、BOD年75%値:0.7mg/L、COD年75%値:1.6mg/L、全窒素:0.32mg/L、全リン:0.007mg/Lであった。運用開始後4か年ではそれ以前の7か年と比べて、T-Nがやや減少し、その他の項目は顕著な変化がみられない。T-Pは運用開始前後の平成23年~25年に高い値を示した。



(3) 水質の状況 ③【ダムサイト表層】

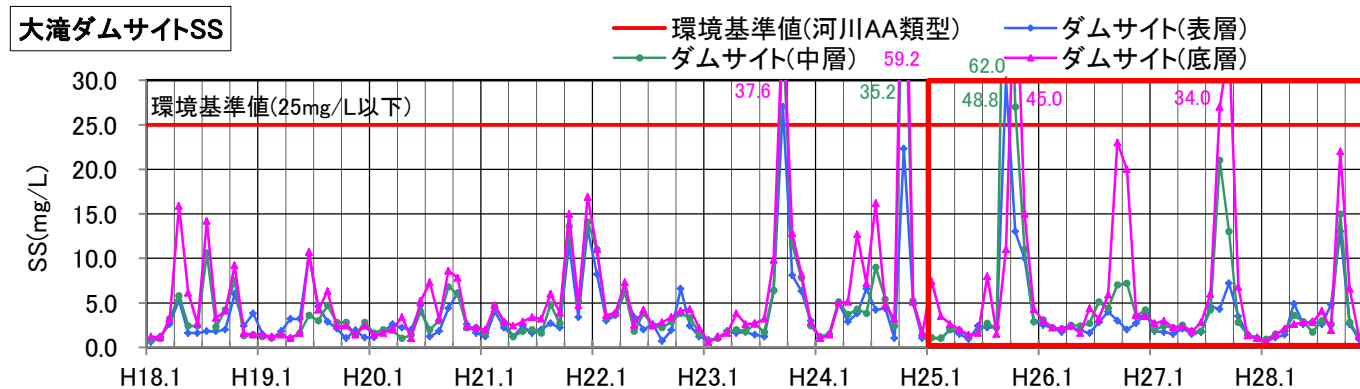
- 運用開始後4か年の年平均値は、BOD年75%値:1.1mg/L、COD年75%値:2.0mg/L、全窒素:0.41mg/L、全リン:0.015mg/Lであった。
- BODが環境基準を満足していないが、各項目ともに運用開始後4か年では、それ以前の7か年と比べて、顕著な変化はみられない。



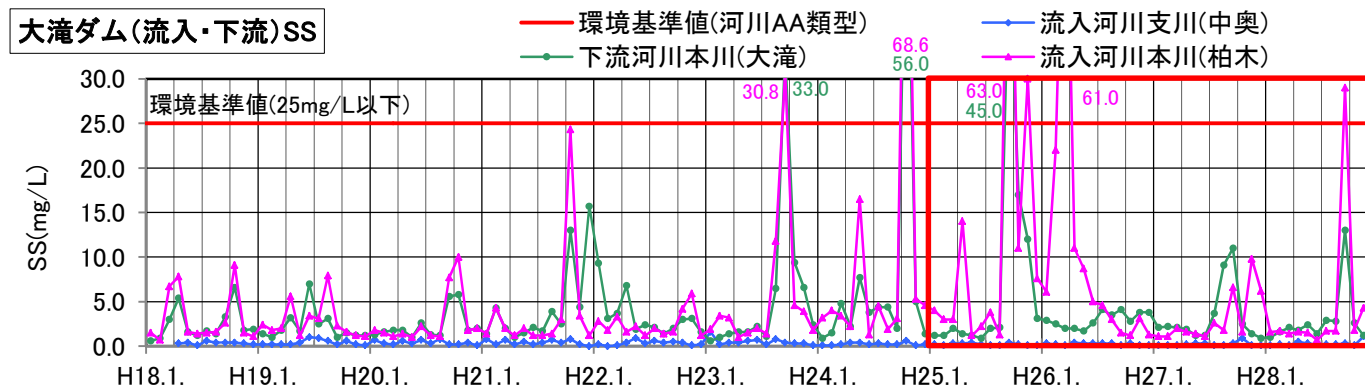
(4) 水質の状況 ①SS

- 貯水池では、運用開始後、中・底層で高い値を示し、環境基準値を超える値もがみられる。
- 流入河川(柏木)、下流河川(大滝)では、運用開始後の平成23年～26年に高い値を示すが、それ以降は運用開始前と大きな変化はみられない。流入河川支川(中奥)は全期間低い値で推移している。
- 平成23年7月～平成26年7月までの高い値は、大迫ダムが堤体工事のため水位を下げていたため、湖岸から土砂が流入しやすい状況にあったことが影響したと考えられるが、それ以降も貯水池中・下層では高い値がみられる。

貯水池

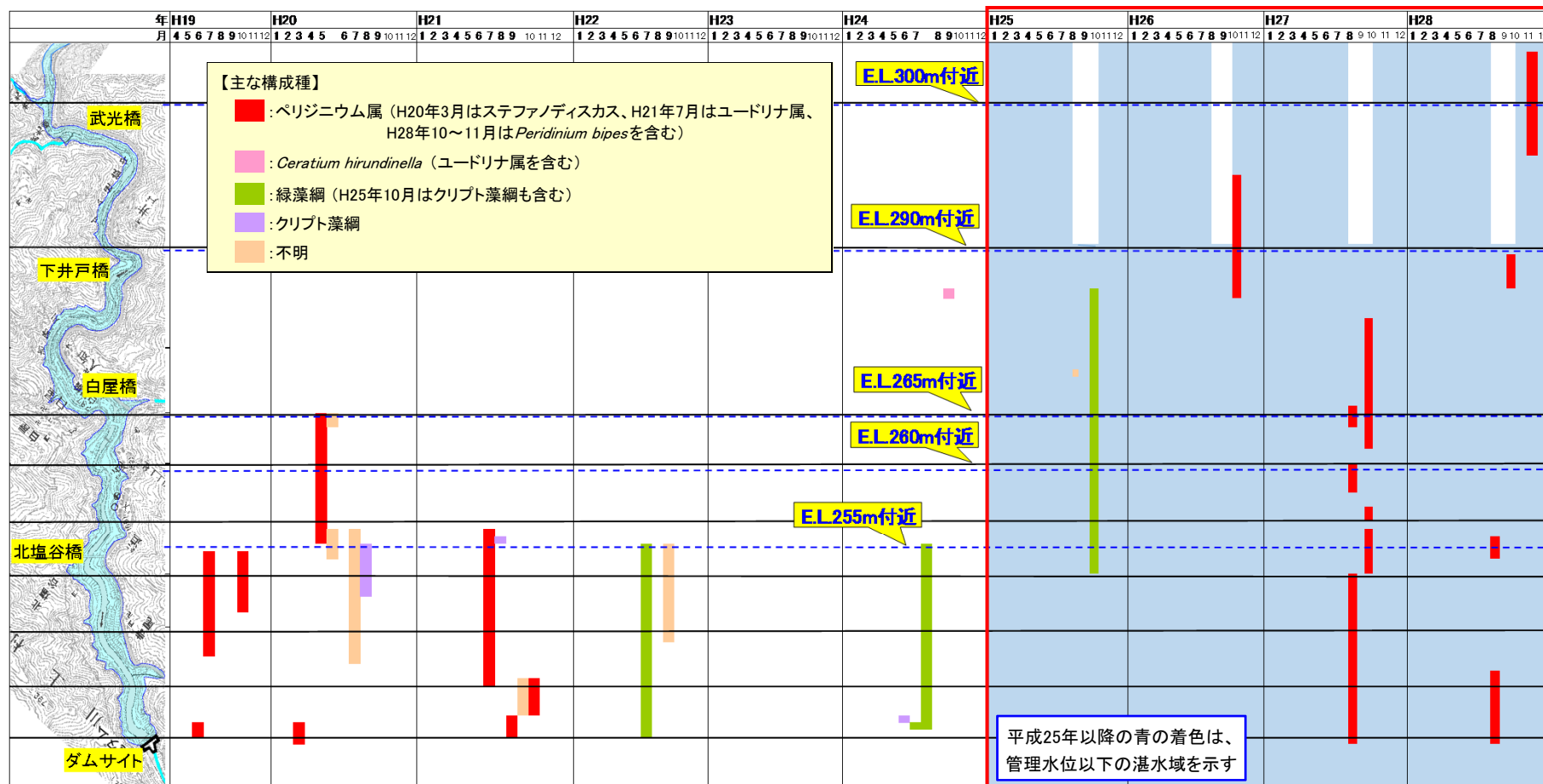


流入河川
下流河川



(5) 水質異常の発生状況

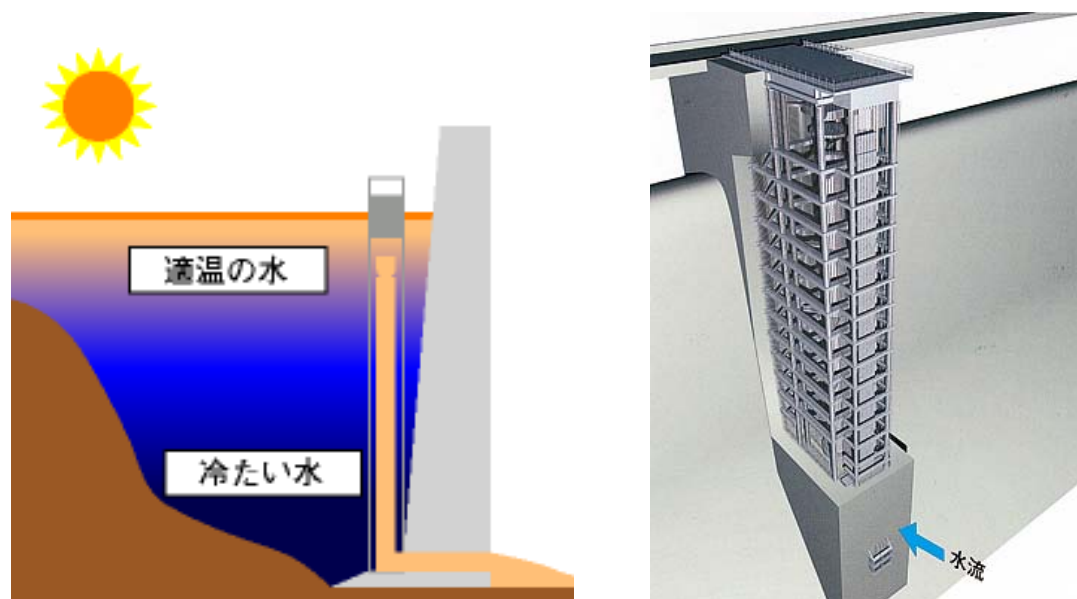
- 堤体は平成14年度に完成しており、運用開始前から一部湛水区間が生じていたため、ペリジニウム属の淡水赤潮が夏季～秋季に継続的に確認されている。
- 運用を開始した平成25年度以降は、湛水区間が上流に拡大したことによりプランクトン増殖域が上流に拡大したが、着色の程度は小さく、水質障害は発生していない。また、有毒、有害なアオコ等の発生は確認されていない。



(6) 水質保全施設の概要

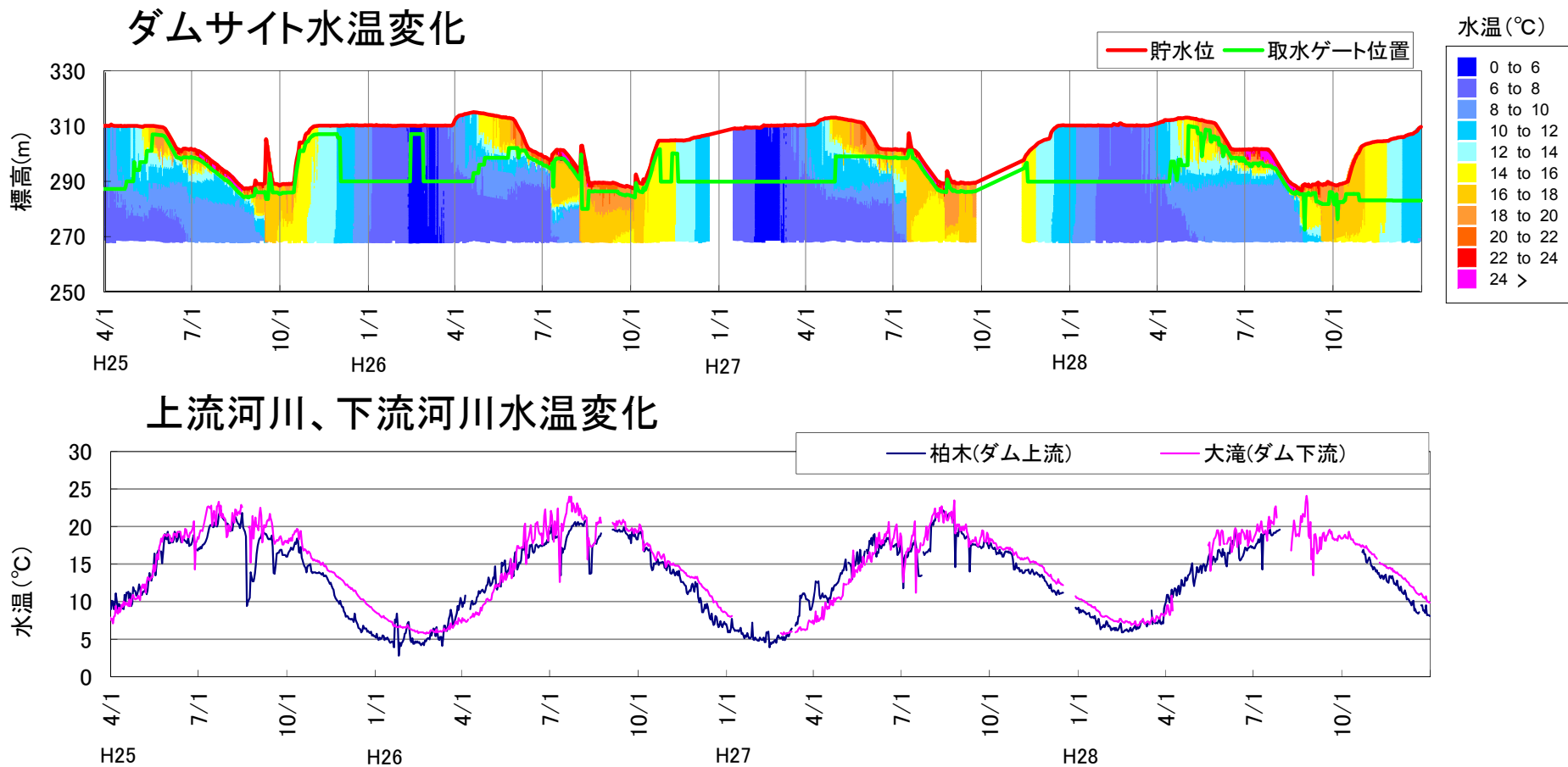
- 貯水池の水温は水面付近の浅いところの方が高く、深いところでは低くなる。また、大雨の時などは濁った水がダムに流れ込む。
- 適温できれいな水の種類を選んで流せるように、取水口の標高を変えることができる選択取水設備を設置している。
- その取水範囲はEL. 321m(平常時最高貯水位)～EL. 271m(最低水位)で、50mに及ぶ。

選択取水設備



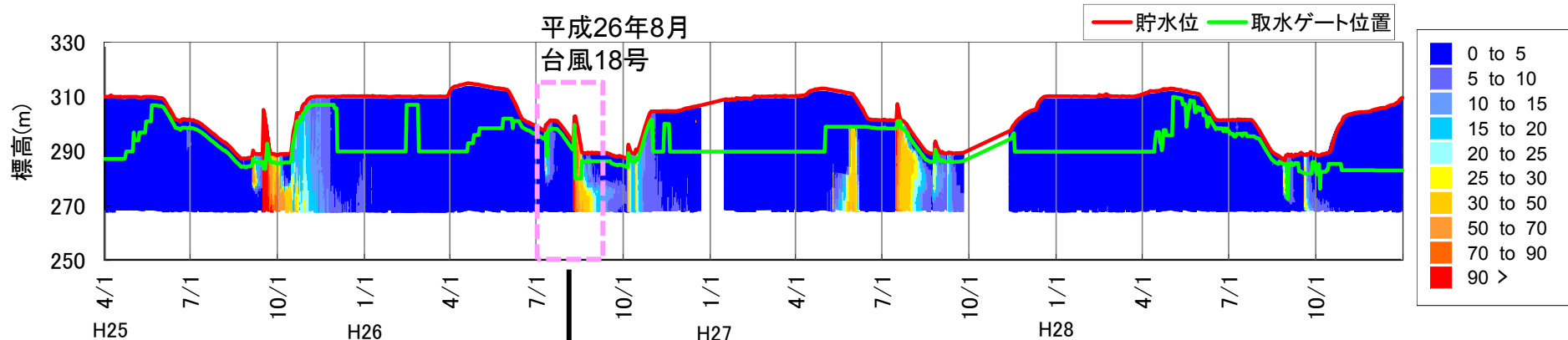
(7) 水質保全設備の効果 ①選択取水設備の運用(水温)

○ アユ等に配慮した取水を行うこととし、アユの生育期である5～9月には、水温16℃以上または流入水温以上を目標とする等の運用を行っている。

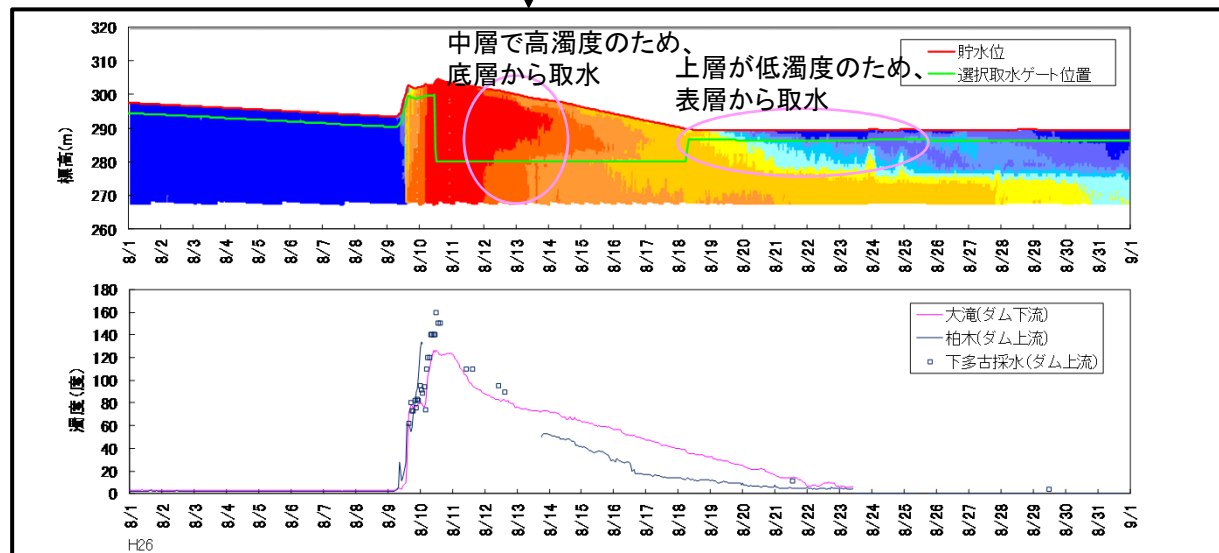


(7) 水質保全設備の効果 ② 選択取水設備の運用(濁り)

○ 出水後にダム湖内で濁度が高い状態が継続しているが、選択取水設備により、濁度が低い層から取水する運用を行っている。



■平成26年8月台風18号



2.3 事業実施による環境の変化

(8) 生物調査の概要

- 平成4年度から調査を行っている。試験湛水は平成24年6月に終了し、平成25年4月から運用を開始している。
- 試験湛水を開始した平成24年から平成26年までのモニタリング調査(底生動物等一部調査は26年以降も継続)、平成27年からは河川水辺の国勢調査を開始している。

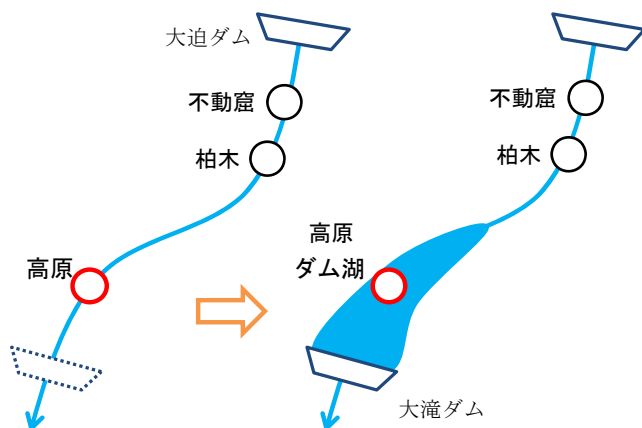
項目	調査	試験湛水前																					試験湛水後				
		堤体工事前				堤体工事中							堤体完成後・地すべり工事中										モニタリング		国調		
		年度	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
プランクトン	植物プランクトン調査											●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	動物プランクトン調査																									■	
付着藻類	平常時付着藻類相調査	●			●							○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	出水時付着藻類相調査																○	○	○	○	○	○		○	○	○	
底生動物	底生動物相調査	●			●						○	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
魚類	魚類相調査	●			●							●					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	アユ・付着藻類調査																○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
鳥類	鳥類調査	●						◎	◎														●	●			
	猛禽類調査					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲		△	△	△		
両生類	両生類調査	●						☆																●			
爬虫類	爬虫類調査	●																						●			
哺乳類	哺乳類調査	●				●		●	●															●			
陸上昆虫類	昆虫類調査	●																						●	■		
植物	河川植生調査(ベースマップ)																○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	維管束植物調査		◎									●												●			
	水生植物調査		●																					●			
	蘚苔類調査		◎																					●			
	湛水域湖岸植生調査																						△	△			
	湖岸植生回復実験																							△	△	△	

ダム堤体完成後、下流河川への影響確認を目的に継続してきた調査
 運用開始後の調査

工事前調査～モニタリング	●	下流河川、ダム湖及び周辺、上流河川
	◎	ダム湖及び周辺、上流河川
	▲	下流河川、ダム湖及び周辺
	△	ダム湖及び周辺
	○	下流河川
	☆	流入支川
河川水辺の国勢調査	■	下流河川、ダム湖及び周辺、上流河川

(9) 魚類 ①ダム湖の出現による止水性魚類の変化

- モニタリングにおいて、ダム湖内で確認された止水性魚類はオオクチバスだけであった。
- オオクチバスは、運用開始前調査においても、上流河川(大迫ダム下流)では確認されており、ダム湖周辺には以前から生息していた種である。



湛水域における魚類相の変化(高原地点)

No.	種名	運用前(堤体完成前)			モニタリング
		H4	H5	H14	H25
1	オイカワ	○		○	○
2	カワムツ	○		○	
3	アブラハヤ	○	○	○	
4	タカハヤ	○			
	ヒメハヤ属	○	○		
5	ウグイ	○		○	○
6	ムギツク	○	○	○	
	コイ科			○	
7	シマドジョウ	○		○	
8	アカザ			○	
9	アユ	○	○	○	
10	アマゴ		○	○	
11	オオクチバス				○
12	トウヨシノボリ(型不明)	○	○		
13	カワヨシノボリ	○	○	○	○
合計		10種	6種	10種	4種

■ 止水性種

オオクチバスの確認状況

種名	調査点	運用前(堤体完成前)				モニタリング
		H4	H5	H7	H14	H25
オオクチバス	不動窟	○				○
	柏木			○		
	高原					○

注)ハッチング年は調査無し。

(9) 魚類 ②ダム上下流におけるダム建設前後の魚類相の変化

- 堤体完成前にダム上下流で確認された魚類のうち、アブラハヤ、ムギツク、アユの3種が堤体完成後に上流側で未確認となっている。放流されているアユを除くアブラハヤ、ムギツクについては、今後長期的な視点での確認が必要である。

ダム上下流における魚類相の変化

No.	種名	堤体完成前		堤体完成後・モニタリング		No.	種名	堤体完成前		堤体完成後・モニタリング	
		ダム下流	ダム上流	ダム下流	ダム上流			ダム下流	ダム上流	ダム下流	ダム上流
1	スナヤツメ類		●	●			コイ科	(●)	(●)	(●)	(●)
2	ニホンウナギ	●				19	ドジョウ		●	●	
3	コイ			●		20	シマドジョウ	●	●	●	●
	コイ(飼育品種)	●				21	スジシマドジョウ大型種			●	●
4	ゲンゴロウブナ			●			スジシマドジョウ種群		●	(●)	●
5	ギンブナ			●		22	ギギ	●		●	
	フナ属			●		23	ナマズ			●	
6	オイカワ	●	●	●	●	24	アカザ	●		●	
7	カワムツ	●	●	●	●	25	アユ	●	●	●	●
	ダニオ亜科	(●)	●	(●)	(●)	26	ブラウントラウト			●	
8	アブラハヤ	●	●	●	●	27	ニッコウイワナ		●		
9	タカハヤ	●	●	●	●	28	ニジマス			●	
	ヒメハヤ属	●	●	(●)	(●)	29	アマゴ	●	●	●	●
10	ウグイ	●	●	●	●	30	タウナギ(本土産)			●	
11	ムギツク	●	●	●	●	31	ブルーギル			●	
12	タモロコ			●		32	オオクチバス		●	●	●
13	カマツカ	●		●		33	ドンコ			●	
14	ズナガニゴイ	●		●		34	ウキゴリ		●	●	●
15	コウライニゴイ			●		35	オオヨシノボリ			●	
16	ニゴイ			●		36	トウヨシノボリ(橙色型)	●	●	●	●
	ニゴイ属	(●)		●	●		トウヨシノボリ(型不明)			●	
17	イトモロコ			●		37	カワヨシノボリ	●	●	●	●
18	スゴモロコ類			●			ヨシノボリ属	(●)	(●)	●	(●)

堤体完成前にダム上下流の両方で確認しており、堤体完成後にダム上下流の片方で確認できていない種

注1) 堤体完成前は平成4、5、7年、堤体完成後は平成18～26年(ただしダム上流は平成25年のみ)の調査結果を示す

注2) ダム下流について、堤体完成前は大滝ダム～高見川合流点までの区間、堤体完成後は衣引～千石橋の区間と高見川の調査結果を示す

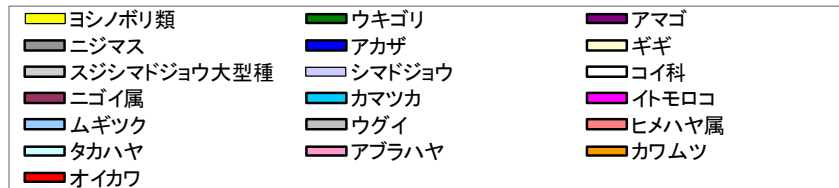
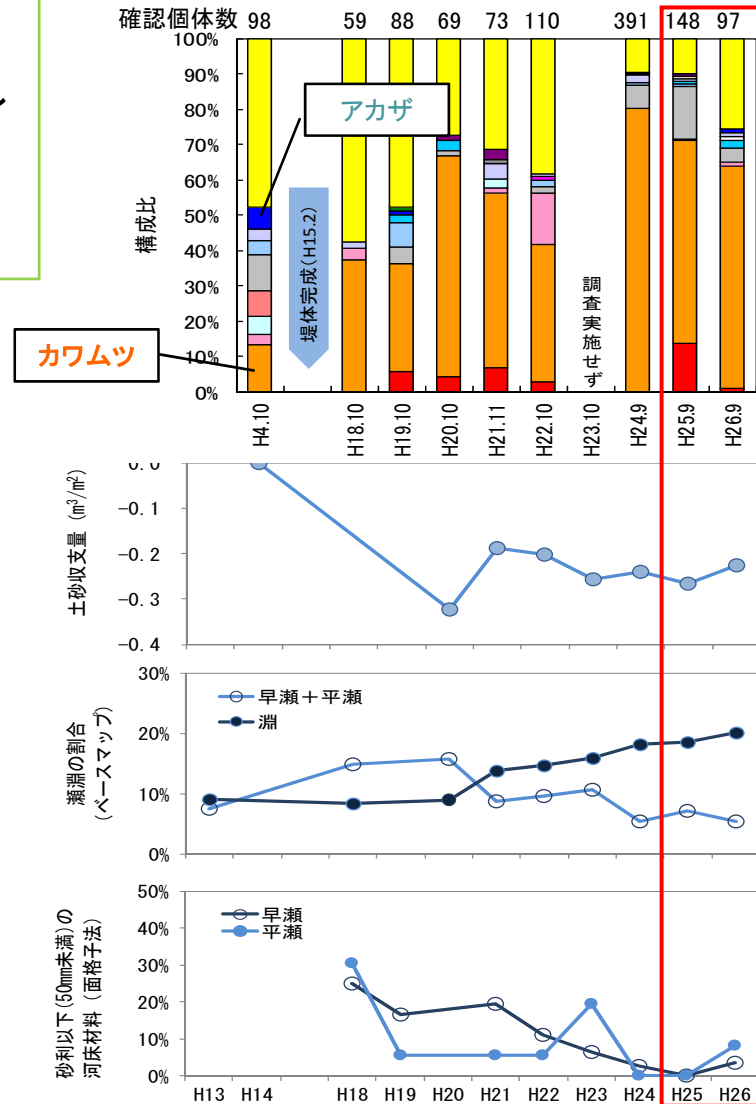
注3) (●)は分類上出現しているとみなせるものを示す

注4) トウヨシノボリの型不明と橙色型は恐らく同種と考えられるためまとめた

(9) 魚類 ③下流河川におけるダム建設前後の魚類相の経年変化

- 堤体完成前から調査を実施している下流河川(衣引)では、堤体完成後に淵を好むカワムツが増加、瀬を好むアカザが減少しており、この傾向は継続している。
- 土砂供給の減少に伴い、岩盤化した淵が増加し、礫底の瀬が減少したことが要因として考えられる。

ダム下流(衣引)における魚類の個体数
構成比の経年変化



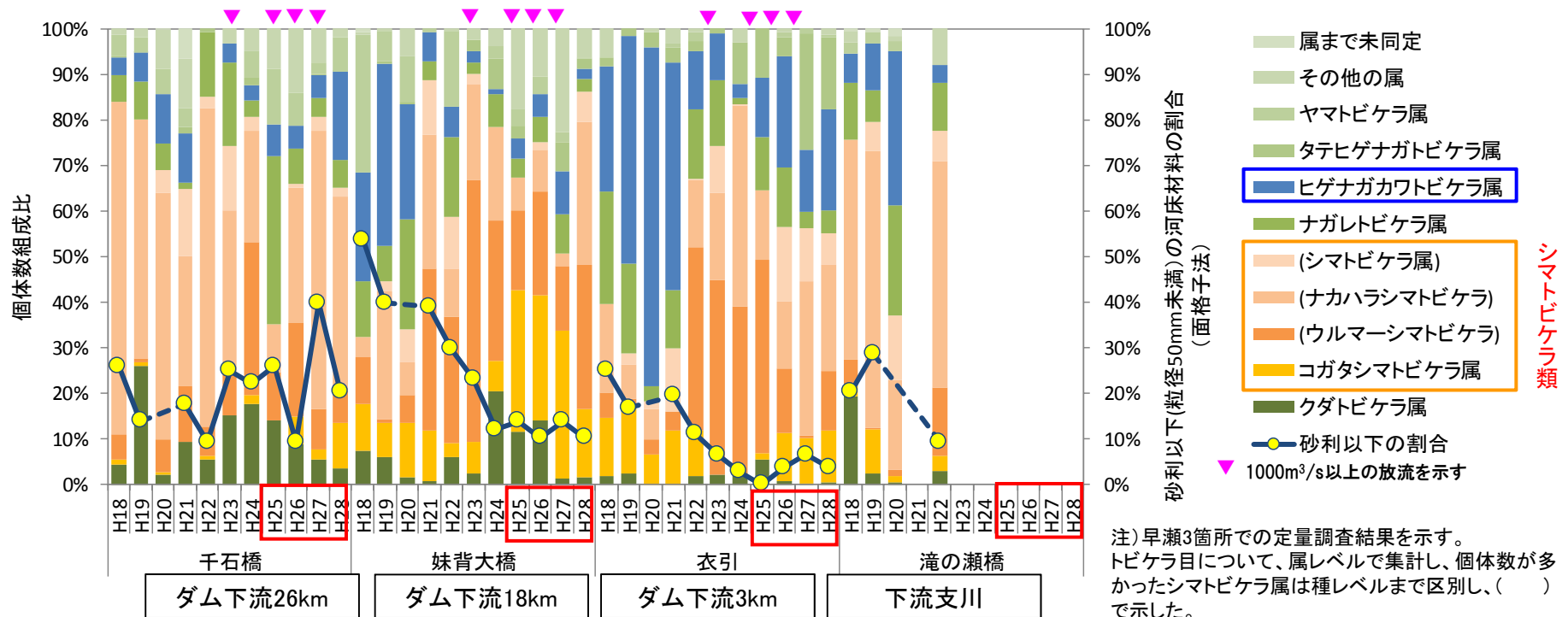
注) ダム下流の衣引地点の結果を示す。
放流を行っているアユを除く。
平成4年度は漁獲努力量は異なる(投網、刺網、手網、サデ網、魚カゴ網、カニカゴ網、はえなわによる)。
平成18年度以降は投網、タモ網・サデ網、セルビンによる。

(10) 底生動物

下流河川におけるトビケラ目の個体数の経年変化

- 妹背大橋、衣引では河床材料の変化にあわせて種構成が変化している。砂利以下の粒径の減少とともにヒゲナガカワトビケラ属の構成比が減少、ウルマーシマトビケラが増加していた。また、近年頻発した出水もこの変化と同時期に起こっている。ヒゲナガカワトビケラ属は礫間に営巣するのに対し、シマトビケラ類は岩表面にも営巣できる。

下流河川における底生動物(トビケラ目)の個体数組成比と河床材料の関係



2.3 事業実施による環境の変化

(11) 植物プランクトン

ダム湖内における植物プランクトンの優占種の経年変化

- 植物プランクトンは、概ね珪藻綱、鞭毛藻類(クリプト藻綱等)、緑藻綱が優占した。
- アオコを構成する藍藻綱が優占することはなく、赤潮を構成する鞭毛藻類(ペリディニウム科、黄金色藻綱)についても、平成22年度を除くと最優占種となることはなかった。

ダム湖内で確認された優占種の経年変化

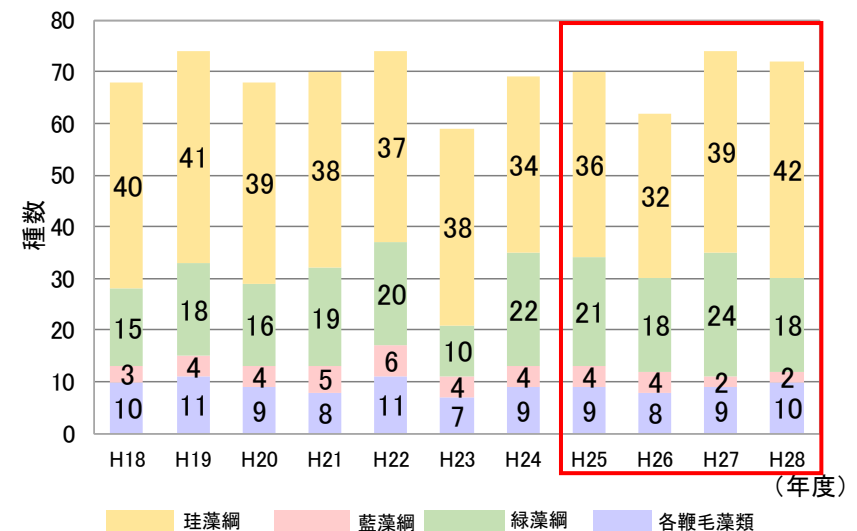
年度	優占順位1位	細胞数	優占順位2位	細胞数	優占順位3位	細胞数	優占順位4位	細胞数	優占順位5位	細胞数
H18	Thalassiosiraceae タラシオシリ科	3626.20 (54.5)	Achnanthes spp. アチナンテス科	493.40 (7.4)	Eudorina sp. オオヒゲマワリ科	326.40 (4.9)	Cryptophyceae クリプト藻綱	321.20 (4.8)	Chlamydomonadaceae クラミドモナス科	258.10 (3.9)
H19	Thalassiosiraceae タラシオシリ科	1040.40 (21.7)	Cryptophyceae クリプト藻綱	611.30 (12.8)	Peridinium penardii ペリディニウム科	507.40 (10.6)	Peridinium bipes ペリディニウム科	433.40 (9.1)	Scenedesmus spp. セネデスムス科	305.60 (6.4)
H20	Cryptophyceae クリプト藻綱	11491.20 (68.9)	Stephanodiscus sp. タラシオシリ科	1095.30 (6.6)	Thalassiosiraceae タラシオシリ科	879.60 (5.3)	Peridinium penardii ペリディニウム科	658.20 (3.9)	Scenedesmus spp. セネデスムス科	378.00 (2.3)
H21	Chlamydomonadaceae クラミドモナス科	1517.80 (37.6)	Cryptophyceae クリプト藻綱	943.60 (23.3)	Thalassiosiraceae タラシオシリ科	383.40 (9.5)	Peridinium penardii ペリディニウム科	182.10 (4.5)	Mallomonas spp. シヌア科	135.60 (3.4)
H22	Peridinium penardii ペリディニウム科	810.55 (29.5)	Cryptophyceae クリプト藻綱	509.85 (18.6)	Thalassiosiraceae タラシオシリ科	224.10 (8.2)	Cryptomonas spp. クリプトモナス科	180.30 (6.6)	Scenedesmus spp. セネデスムス科	127.80 (4.7)
H23	Cryptophyceae クリプト藻綱	1596.60 (37.0)	Thalassiosiraceae タラシオシリ科	1414.08 (32.7)	Stephanodiscus spp. タラシオシリ科	194.66 (4.5)	Chlamydomonadaceae クラミドモナス科	168.00 (3.9)	Chrysophyceae 黄金色藻綱	161.80 (3.7)
H24	Asterionella formosa ダイアトマ科	8747.00 (44.8)	Cryptophyceae クリプト藻綱	4157.30 (21.3)	Eudorina elegans オオヒゲマワリ科	2452.40 (12.6)	Thalassiosiraceae タラシオシリ科	1563.90 (8.0)	Eudorina sp. オオヒゲマワリ科	396.40 (2.0)
H25	Cryptophyceae クリプト藻綱	3515.40 (32.9)	Asterionella formosa ダイアトマ科	3486.20 (32.7)	Eudorina elegans オオヒゲマワリ科	813.70 (7.6)	Aulacoseira distans メロシラ科	797.60 (7.5)	Cryptomonas sp. クリプトモナス科	370.50 (3.5)
H26	Eudorina elegans オオヒゲマワリ科	1260.80 (19.4)	Cryptophyceae クリプト藻綱	1085.70 (16.7)	Eudorina sp. オオヒゲマワリ科	790.40 (12.2)	Asterionella formosa ダイアトマ科	666.10 (10.2)	Stephanodiscus spp. タラシオシリ科	585.00 (9.0)
H27	Eudorina sp. オオヒゲマワリ科	1616.00 (18.4)	Asterionella formosa ダイアトマ科	1485.30 (16.9)	Cryptophyceae クリプト藻綱	1064.70 (12.1)	Discostella stelligera タラシオシリ科	713.70 (8.1)	Eudorina elegans オオヒゲマワリ科	571.20 (6.5)
H28	Scenedesmus spp. セネデスムス科	5680.32 (44.3)	Asterionella formosa ダイアトマ科	2973.00 (23.2)	Cryptophyceae クリプト藻綱	2032.20 (15.8)	Peridinium bipes ペリディニウム科	561.22 (4.4)	Cyclotella radiosa タラシオシリ科	244.02 (1.9)

赤字は赤潮構成種を示す。

注1) 上段に細胞数/mlを、下段に括弧書きで細胞数割合(%)を示す。

注2) 優占種はダム湖中央(表層)における採水試料の年間の合計細胞数から抽出した。

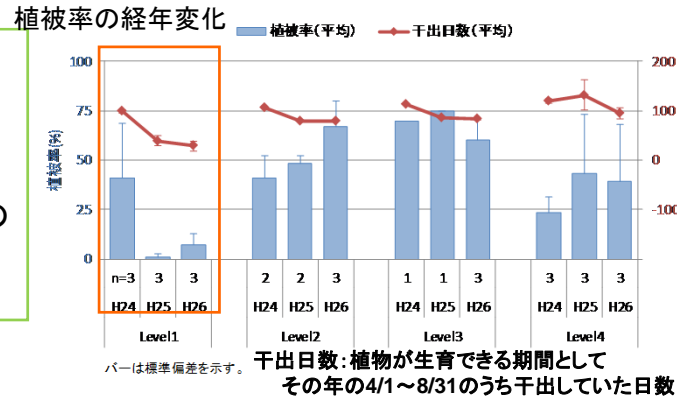
ダム湖内における植物プランクトンの分類群別種数の経年変化



(12) 植物

①ダム湖岸における植生の経年変化

- 第1期制限水位 (302m) 以下の湖岸では裸地化が進行した。
- 湖岸の水位変動域のうち302mより高い区域では裸地化は起きていないが、ダンドボロギク・ベニバナボロギク等先駆性の草本のみが生育し、植生が定着しにくい状況であった。



②湖岸植生回復実験

【目的】

- 貯水池では湖岸の第1期制限水位～第2期制限水位の区間で裸地化が進行している。この状況を踏まえ、H26～28年度に湖岸植生の回復実験を実施した。

【移植実験(H26)】

- 大滝ダム周辺に自生する在来種のうち、夏季の乾燥及び冬季の冠水に耐性が比較的に強いと考えられる4種を選定し、移植を行った(3標高×保護ネットの有無)。

大滝ダム周辺に自生する在来種

- ・周年定着する(多年草)
- ・土壌保持能力が高い (匍匐性の種、群生する種、大きな株を作る種等)

候補種(12種)

- ・乾燥に強い
- ・冬季の冠水に耐性がある
- ・大滝ダム周辺に多く生育する

実験対象種(4種)

- ・カワラヨモギ
- ・オオバチドメ
- ・ドクダミ
- ・ツタ



保護ネットあり区画には敷ワラも設置

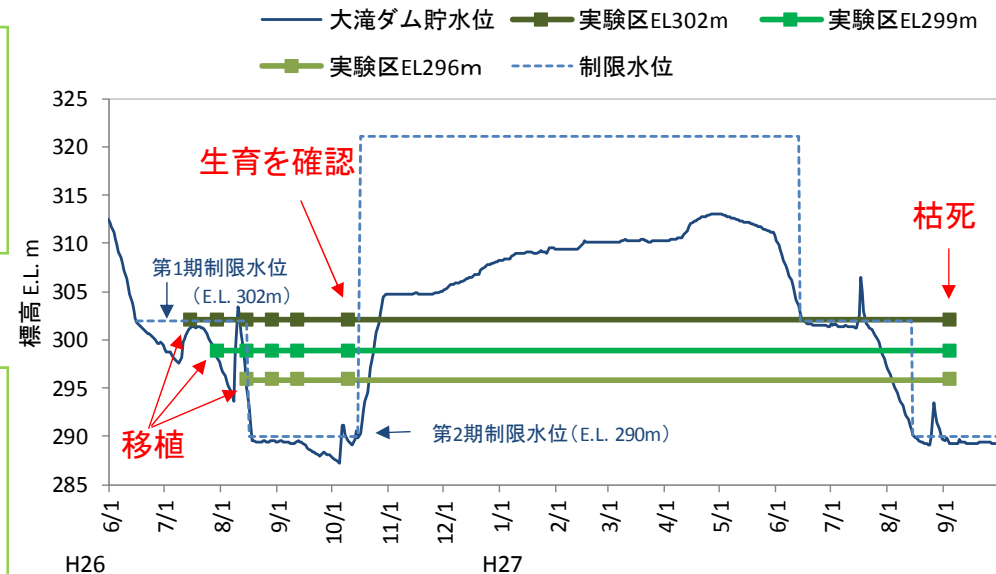
2.3 事業実施による環境の変化

【移植実験結果(H26～27)】

- 干出期間(平成26年7～10月):4種とも生存。
カワラヨモギの生存率が高かった。
- 冠水後(平成27年9月):4種とも枯死

【播種実験(H27～28)】

- H27:生存率の高かったカワラヨモギを播種
→発芽確認できず(水分不足のため)
- H28:種子の吸水・保水剤を用いて播種
→一部発芽したものの、緑化は困難。



カワラヨモギ種子の吸水



高吸水性樹脂の添加



ピートモスの添加



土留めの設置



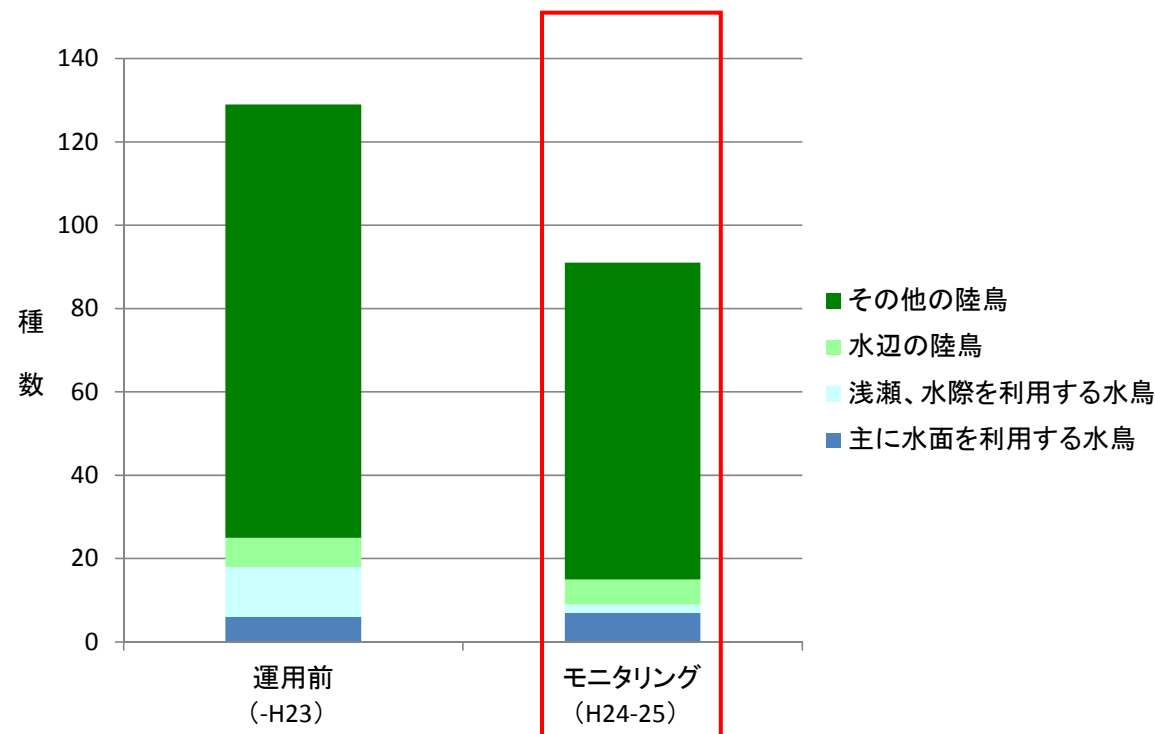
【湖岸植生回復実験まとめ】

- 大滝ダム周辺に自生する在来種ではカワラヨモギが最も緑化に適していたものの、E.L.302m以下については、冬期の冠水と発芽・生育時の乾燥のため緑化は困難な状況である。

(13) 鳥類

ダム建設前後の鳥類相の変化

- 運用前と比較して、運用後のモニタリングにおいて、確認種数が減少している。運用前と運用後では、調査期間が異なっている。
- 水鳥に着目すると、カモ類等の主に水面を利用する水鳥や、ヤマセミやカワガラス等の水辺の陸鳥は、ほとんど変化はなかった。一方、サギ類やシギ類等の浅瀬や水際を利用する水鳥は減少している。



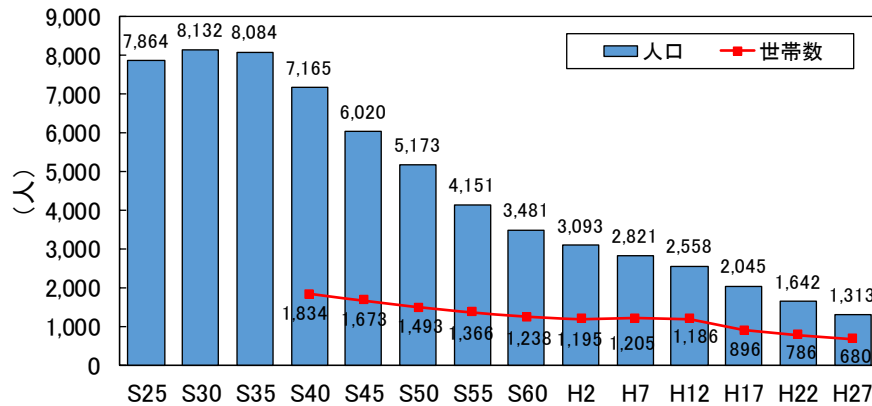
鳥類の確認種数の経年変化

2.4 社会経済情勢の変化

(1) 人口・世帯数、年齢別人口の推移

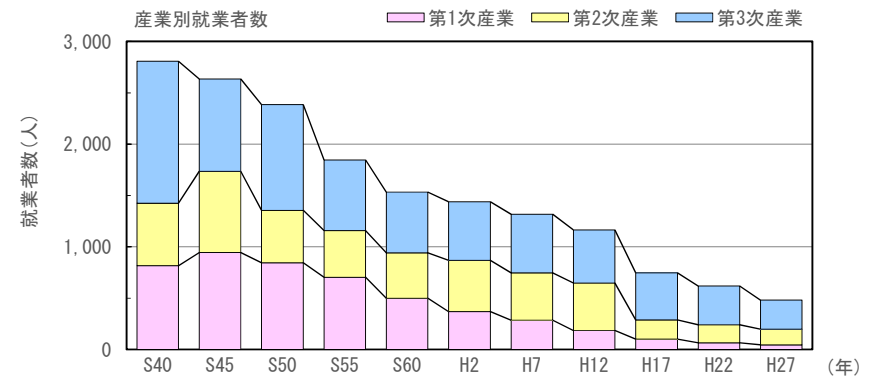
○ 水源地域(大滝ダム流域)の人口は減少傾向かつ、高齢化の傾向が見られる。

川上村人口推移



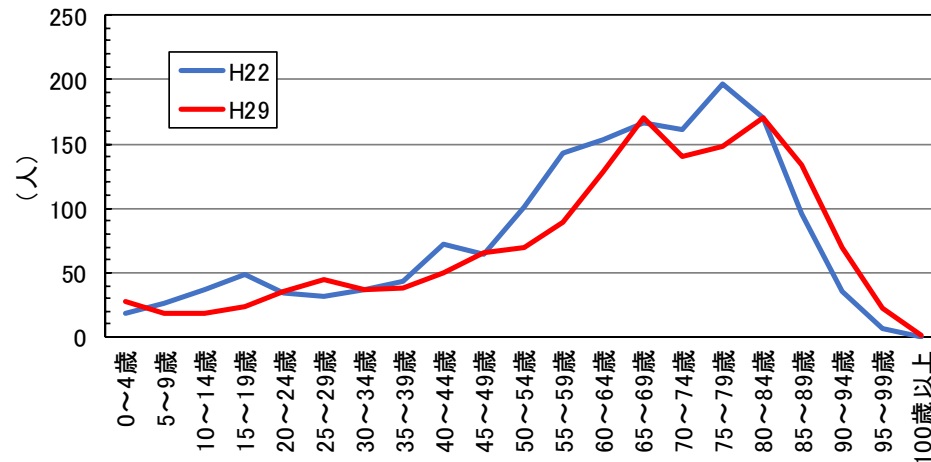
出典) 国勢調査、川上村ホームページより作成

産業別就業人口



出典) 国勢調査

川上村年齢構成



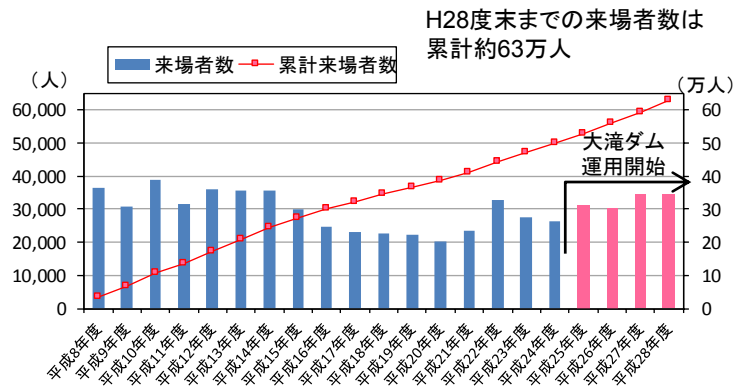
出典) 川上村ホームページ(平成29年4月30日現在)より作成

2.4 社会経済情勢の変化

(2) ダムと地域との関わり(ダム来訪者、周辺施設の利用状況)

- 大滝ダム・学べる防災ステーションへの来場者数は、大滝ダム運用開始後、年間3万人を超えている。
- ダム見学新聞コンクールの応募は、平成28年には18校1,020名に、大滝ダムのダムカードの発行は平成28年で2,314枚と枚数は年々増加傾向にある。

■ 大滝ダム・学べる防災ステーション来場者数の推移



■ 学べる防災ステーション



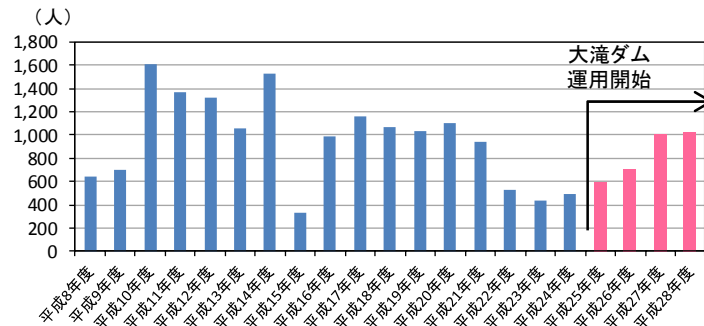
■ 見学の様子



■ 大滝ダム ダムカード



■ ダム見学新聞コンクール 応募者数の推移



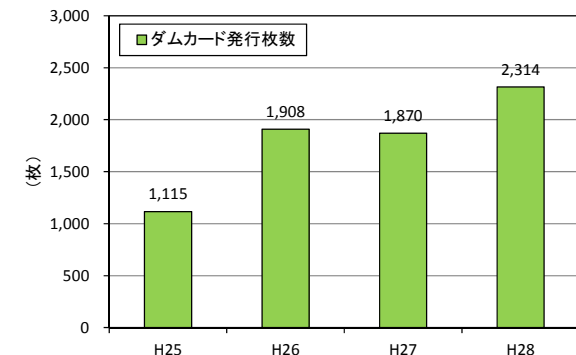
■ ダム見学新聞コンクール



ダム見学新聞コンクール

校外学習で訪れた子どもたちを対象に、大滝ダムで「見たこと、学んだこと、感じたこと」を新聞にまとめてもらう「ダム見学新聞」コンクールを行っています。

■ 大滝ダム ダムカード発行枚数の推移



(3)ダムと地域との関わり(イベント)

- 大滝ダムでは、毎年「大滝ダム体験ツアー」を開催している。
- また、地元地域と連携し、さまざまなイベントの場として利用されている。

■ 大滝ダムにおけるイベントの開催状況

No.	日程	内容
1	平成25年7月28日	大滝ダム体験ツアー
2	平成25年11月23～24日	なんゆう祭り
3	平成25年12月7日	大滝ダムダム特別見学(インフラツーリズム)
4	平成26年7月27日	大滝ダム体験ツアー
5	平成26年9月5日～7日	第5回全国源流サミットin奈良県川上村
6	平成26年10月18日	ライトアップin 大滝ダム
7	平成26年11月16日	第34回全国豊かな海づくり大会～やまと～
8	平成27年7月26日	大滝ダム体験ツアー
9	平成28年8月6日	大滝ダム体験ツアー

■ 大滝ダム体験ツアー(H27.7.26、H28.8.6)



■ 全国豊かな海づくり大会(H26.11.16)



■ なんゆう祭(H25.11.24)



■ 全国源流サミット(H26.9.5)



■ 大滝ダムinライトアップ(H26.10.18)



2.5 今後の対応方針(案)

①費用対効果分析の基礎となった要因の変化

- 想定氾濫区域内の人口・資産等に大きな変化はない。
- 平成24年度に事業完了。事業費は平成23年度再評価実施時の事業費の範囲内にて完了している。
- 費用便益比は2.6である。

②事業の効果の発現状況

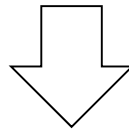
- 平成25年4月の管理開始以降、洪水調節を3回実施しており、下流地点の水位を低減する効果があった。
- 渇水被害が生じた平成14年、平成17年(ダム建設前)と同程度の降水量であった平成25年、平成26年には取水制限は実施されておらず、大滝ダムの利水補給効果があった。

③事業実施による環境の変化

- 大滝ダム建設事業による環境への大きな影響はない。
- 下流河川では、ダム貯水池で選択取水等を行っていることもあり、管理運用による水質面、流況面による生物への顕著な影響はみられていない。

④社会情勢等の変化

- 大滝ダム建設前後での大きな社会情勢の変化は生じていない。
- 大滝ダムでは、「大滝ダム体験ツアー」等のイベントを開催し、大滝ダム及びダム湖の利用が促進されている。



【今後の対応方針(案)】

◆今後の事後評価の必要性

・「大滝ダム建設事業」の事業効果が発現し、大きな社会情勢等の変化もなく、環境への大きな影響もみられないことから、改めて事後評価の必要性はないと考えている。

◆改善措置の必要性

・事業効果の発現が確認されており、環境への大きな影響もみられないことから、改善措置の必要性はないと考えている。
 なお、今後も各種フォローアップ調査を行い、その結果の分析評価を行い、ダム等管理フォローアップ委員会に諮りながら適切なダム管理を行っていく。

◆同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直し等の必要性

・特になし。